项目编号：5fc9z6

建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

项目名称：开平依利安达新一代信息产

建设单位（盖章）：开平依利安达电子第三有

编制日期：二0二五年十二月

中华人民共和国生态环境部制

编制单位和编制人员情况表

打印编号：1757064999000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	5fc9z6
建设项目名称	开平依利安达新一代信息产业园项目
建设项目类别	36—081电子元件及电子专用材料制造
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	开平依利安达电子第三有限公司
统一社会信用代码	91440700721154755F
法定代表人（签章）	
主要负责人（签字）	
直接负责的主管人员（签字）	
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	广东华南环保产业技[redacted]有限公司
统一社会信用代码	91440115MA59BC8[redacted]
三、编制人员情况	
1.编制主持人	

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
彭晓春	[redacted]		

2.主要编制人员

姓名	
刘志文	[redacted]
陈晨	
彭晓春	[redacted]

彭家锐	区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准	BH049097

建设项目环境影响报告书（表）编制情况承诺书

建设项目环境影响报告书（表）

2025年09月15日

编制主持人的职业资格证书

编制主持人的社会保险参保证明



广东省社会保险个人参保证明

编制单位营业执照



国家企业信用信



报告

国家市场监督管理总局监制

声明

声 明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办【2013】103号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的《开平依利安达新一代信息产业园项目环境影响报告表》（公示稿）(项目环评文件名称)不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

2025年 11月 10日

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

承诺书

承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号），特对报批开平依利安达新一代信息产业园项目环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们共同承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据、公众参与调查结果）真实性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的一切责任。

2、在项目施工期和营运期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

3、我们承诺廉洁自律，严格按照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。

本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件

目录

一、建设项目基本情况 1
二、建设项目工程分析 48
三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准 67
四、主要环境影响和保护措施 126
五、环境保护措施监督检查清单 157
六、结论 162
附表 163
建设项目污染物排放量汇总表 163
附图 167
附图 1 建设项目地理位置图 167
附图 2 扩建项目四至图及周边敏感点目标（50M~200M） 168
附图 3 扩建项目周边敏感目标图（5KM） 169
附图 4 扩建项目及扩建后厂区总平面布局图 170
附图 5 扩建项目新增生产车间各楼层平面布置图 172
附图 6 土壤环境现状监测布点图 175
附图 7 噪声、地下水环境现状监测布点图 176
附图 8 大气、地表水&底泥环境现状监测布点图 177
附图 9 建设项目评价范围图 178
附图 10 江门市环境空气质量功能区划图 179
附图 11 开平市大气环境功能区划图 180
附图 12 开平市水环境功能区划图 181
附图 13 江门市开平市声功能区划图 182
附图 14 广东省地下水功能区划图 183
附图 15 江门市地下水功能区划图 184
附图 16 广东省环境管控单元图 185
附图 17 开平市环境管控单元图 186
附图 18 开平市大气环境管控分区图 187
附图 19 开平市水环境管控分区图 188

附图 20 开平市一般生态空间分布图 189
附图 21 江门市主体功能区划分图 190
附图 22 江门市国土空间总体规划（2021-2035 年）市域国土空间控制性规划图 191
附图 23 开平市生态红线保护范围图 192
附图 24 开平市饮用水水源保护区分布图 193
附图 25 开平市自然保护区和生态公益林分布图 194
附图 26 开平市污水处理厂分布图 195
附图 27 开平市新美村片区控制性详细规划图 196
附图 28 广东省三线一单平台相符性分析截图 197
附图 28 项目与饮用水源保护区位置关系图 201
附图 29 广东省三区三线专题图 202
第一章 工程分析专项评价 204
1.1 现有项目回顾性评价 204
1.1.1 现有项目概况 204
1.1.2 主要原辅材料及设备 234
1.1.3 公用工程 243
1.1.4 生产工艺流程与产污环节 246
1.1.5 水与物料平衡 268
1.1.6 现有项目污染防治措施及达标情况 279
1.1.7 现有项目环境管理情况 344
1.1.8 环保投诉情况 345
1.1.9 现有项目有关的主要环境问题及整改措施 345
1.2 扩建项目概况及工程分析 346
1.2.1 扩建项目基本情况 346
1.2.2 外环境关系 346
1.2.3 扩建项目工程规模 347
1.2.4 扩建项目工程组成 354
1.2.5 评价技术导则及标准 361
1.2.6 扩建项目产品方案 361

1.2.7 扩建项目设备情况 368
1.2.8 扩建项目原辅材料及能耗情况 394
1.2.9 储运工程 409
1.2.10 公用工程 411
1.2.11 扩建项目生产工艺及产污情况 413
1.2.12 各具体工序简介及产污环节分析 419
1.2.13 扩建项目水平衡分析 451
1.2.14 扩建项目新增物料平衡分析 473
1.2.15 污染源强核算与分析 484
1.2.16 水污染源强核算与分析 484
1.2.17 大气污染源强核算与分析 492
1.2.18 噪声源强核算与分析 492
1.2.19 固体废物污染源核算与分析 501
1.2.20 污染物排放“三本账” 512
第二章 大气环境影响专项评价 515
2.1 编制依据 515
2.1.1 国家有关法律法规、政策和部门规章 515
2.1.2 广东省相关法规、政策及规划 515
2.1.3 江门市相关文件及政策 516
2.1.4 标准、导则、技术规范 516
2.2 总则 517
2.2.1 环境空气功能区划 517
2.2.2 环境影响因素识别与评价因子筛选 519
2.2.3 评价标准 520
2.2.4 评价等级 527
2.2.5 评价范围 536
2.2.6 环境空气保护目标 537
2.3 废气污染物源强核算 542
2.3.1 粉尘废气 542

2.3.2 酸性废气 544
2.3.3 有机废气 548
2.3.4 锅炉废气 552
2.3.5 储罐呼吸废气 554
2.3.6 废水站废气 556
2.3.7 危废间废气 558
2.3.8 沉镍槽炸缸废气 559
2.3.9 酸性蚀刻液回收废气 559
2.3.10 有组织废气排放源强及达标排放情况 561
2.3.11 基准排气量达标判断 563
2.3.12 等效排气筒达标分析 564
2.3.13 无组织废气排放源情况 564
2.3.14 本项目废气产生、处理、排放一览表 565
2.4 环境空气质量现状调查与评价 566
2.4.1 区域达标判定 566
2.4.2 基本污染物环境质量变化趋势 567
2.4.3 环境空气质量补充监测 569
2.4.4 小结 596
2.5 大气环境影响预测与评价 596
2.5.1 气象特征分析 596
2.5.2 预测范围 606
2.5.3 评价基准年 606
2.5.4 预测因子 606
2.5.5 预测模式及参数 606
2.5.6 大气源强排放清单 615
2.5.7 预测结果 619
2.5.8 污染物排放量核算 774
2.6 大气污染防治措施及可行性 778
2.6.1 粉尘废气防治措施及可行性 778

2.6.2 酸性废气防治措施及可行性 778
2.6.3 有机废气防治措施及可行性 778
2.6.4 锅炉废气防治措施及可行性 779
2.6.5 蚀刻液回收废气防治措施及可行性 779
2.7 环境管理及监测计划 779
2.7.1 污染源监测 779
2.7.2 环境质量监测 780
2.8 大气环境影响评价结论 781
2.9 大气环境影响评价自查表 782
第三章 地表水环境影响专项评价 784
3.1 编制依据 784
3.1.1 国家法律、法规及政策 784
3.1.2 地方法规及政策 785
3.1.3 相关规划及功能区划 786
3.1.4 评价技术导则及标准 787
3.2 总则 787
3.2.1 环境评价因子 787
3.2.2 环境功能区划 787
3.2.3 废水排放走向、项目与饮用水源保护区关系 792
3.2.4 评价标准 795
3.2.5 评价工作等级及评价范围 799
3.2.6 环境保护目标 802
3.3 地表水环境质量现状调查与评价 802
3.3.1 项目受纳水体近几年水环境变化趋势 802
3.3.2 区域水污染源和入河排污口调查 822
3.3.3 地表水环境质量现状补充监测与评价（枯水期） 825
3.3.4 地表水环境质量现状补充监测与评价（丰水期） 848
3.3.5 河流底泥环境质量现状监测（枯水期） 868
3.3.6 河流底泥环境质量现状监测（丰水期） 870

3.4 水平衡情况分析 873
3.5 废水污染源强及拟采取污染治理措施分析 873
3.5.1 废水产生源强 873
3.5.2 拟采取的废水处理措施 873
3.5.3 废水排放源强 878
3.6 水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价 881
3.6.1 废水排放去向及执行排放标准 881
3.6.2 生活废水依托处理可行性分析 881
3.6.3 生产废水处理技术、经济可行性分析 885
3.7 地表水环境影响预测 901
3.7.1 区域削减方案 902
3.7.2 预测内容 911
3.7.3 预测时期和情景 913
3.7.4 预测源强及参数 914
3.7.5 平面二维水动力模型预测 920
3.7.6 预测结果及分析 927
3.8 地表水环境影响评价结论 959
3.9 扩建项目排污口设置的合理性分析及废水排放信息 960
3.9.1 项目排污口设置的合理性分析 960
3.9.2 废水排放信息 962
3.10 废水监测计划 967
3.11 地表水环境影响评价自查表 969
第四章 环境风险影响分析专项评价 972
一、现有项目环境风险回顾性分析 972
1、危险物质识别 972
2、风险单元识别 976
3、现有项目的风险防范措施 980
4.1 评价依据 991
4.1.1 危险物质调查 991

4.1.2 环境风险潜势初判 991
4.1.3 评价范围 1016
4.1.4 环境敏感目标概况 1018
4.2 环境风险识别 1028
4.2.1 危险物质识别 1028
4.2.2 生产系统风险识别 1033
4.2.3 有毒有害物质扩散途径风险识别 1034
4.2.4 风险识别结果 1035
4.3 风险事故情形分析 1037
4.3.1 风险事故情形设定 1037
4.3.2 源项分析 1043
4.4 风险预测与评价 1052
4.4.1 危险物质泄漏、火灾环境风险预测 1052
4.4.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散 1108
4.4.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散 1111
4.5 环境风险管理 1116
4.5.1 环境风险管理目标 1116
4.5.2 环境风险防范措施 1116
4.5.3 突发环境事件应急预案编制要求 1125
4.6 环境风险影响评价结论 1129

一、建设项目基本情况

建设项目名称	开平依利安达新一代信息产业园项目		
项目代码	2505-440783-04-01-413101		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	广东省江门市开平市水口镇寺前西路 318 号-05 号		
地理坐标	（E：112 度 43 分 10.03 秒，N：22 度 23 分 40.98 秒）		
国民经济行业类别	C3982 电子电路制造	建设项目行业类别	81、电子元件及电子专用材料制造 398-印刷电路板制造
建设性质	☐新建（迁建） ☐改建 ☑扩建 ☐技术改造	建设项目申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）		项目审批（核准/备案）文号（选填）	2505-440783-04-01-413101
总投资（万元）	100000	环保投资（万元）	3750
环保投资占比（%）	3.75	施工工期	24 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：_____	用地（用海）面积（m^2）	144191
专项评价设置情况	1、本项目排放废气涉及甲醛，属于有毒有害污染物；且厂界外500米范围涉及环境空气保护目标，故设置大气专项。 2、本项目废水直接排放，故设置地表水专项评价。 3、本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量，故设置环境风险专项。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分	**1、与相关产业政策相符性分析** 对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本）、《鼓励外商投资产业目		

析	录（2022 年版）》、《市场准入负面清单》（2025 年版）和《广东省工业产业结构调整实施方案（修订版）》等产业政策文件，本项目产品包括高阶 HDI 线路板以及高密度任意互连 HDI 板（Anylayer HDI），HDI 线路板技术对标国家《鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》第二十二条“计算机、通信和其他电子设备制造业”第 343 项“新型电子元器件制造”，属于国家、广东省产业结构调整指导目录中的鼓励类第二十八条“信息产业”第 5 项“新型电子元器件制造”高密度互连积层板项目；本项目配套电镀的镀种包括镀铜、沉金、沉镍、沉铜、沉锡等，除沉金采用含氰电镀工艺外，其余均为采用无氰电镀工艺，不属于产业政策中淘汰类、禁止类或限制类项目。 本项目是扩建项目，属于电子电路制造项目，设有配套电镀，不属于专业电镀项目，因此无需入园集中管理。主要产品为高阶 HDI、高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）印刷电路板。本项目各厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产废水处理系统，废水处理后部分回用，含镍、含氰和含银废水不外排，其余生产废水处理后的出水水质 SS 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值后排入苍江，再汇入潭江。生活污水经厂区三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准两者中的较严者后排入潭江。因此，本项目不属于产业政策中投资禁止类、限制类项目。 因此，本项目的建设符合国家及地方的产业政策的相关要求，具体相符性分析具体见下表。 **表 1.1 项目与国家、地方相关产业政策符合性分析一览表**

序号	依据		条款	符合性
1	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	鼓励类	二十八、“信息产业” 5、“新型电子元器件制造”	属于
		淘汰类	十九、其它 1、含有毒有害氰化物电镀工艺（电镀金、银、铜基合金及予镀铜打底工艺除外）	不属于
2	《鼓励外商投资产业目录（2022 年版）》	鼓励类	二十二、“计算机、通信和其他电子设备制造业” 343、“新型电子元器件制造”	属于
3	《市场准入负面清单（2025 年版）》	禁止类	一、禁止准入类的条款； 二、许可准入类中（三）制造业的条款 17～35。	不属于
4	《广东省工业产业结构调整实施方案（修订版）》	鼓励类	电子信息类第五类电子元件第 1 款——“中高档表面贴装元器件（片式电容器、片式电阻器、片式电感器、片式二、三极管、高密度互连多层印刷电路板）	属于

本项目于 2025 年 5 月 6 日在开平市水口镇人民政府进行了备案，备案文号：2505-440783-04-01-413101（详见附件二），因此本项目的建设符合国家产业政策。

2、用地规划符合性

本项目位于广东省江门市开平市水口镇寺前西路 318 号-05 号，项目选址不属于《关于发布实施〈限制用地项目目录(2012 年本)〉和〈禁止用地项目目附件录(2012 年本)〉的通知》（2012.5.23）中的“禁批”和“限批”。根据建设单位提供的《开平市人民政府办公室关于《开平市新美村片区控制性详细规划》的批复》文件（详见附件四）和《开平市新美村片区控制性详细规划》（详见附图 27），本项目用地性质为二类工业用地。

因此，本项目选址符合所在区域的土地利用规划。

3、环境功能区划相符性分析

（1）环境空气功能区划相符性

根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案》（2024 年修订）中的大气环境功能区划分，本项目所在区域属于环境空气二类功能区，不属于环境空气一类功能区，详见附图 10、附图 11。

（2）声环境功能区划相符性

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、《江门市生态环境局关于印发〈江门市声环境功能区划〉的通知》（江环〔2019〕378号）和（江环〔2025〕13号延长有效期）关于印发《江门市声环境功能区划》的通知（江环〔2019〕378号）相关规定，可确定本项目属于2类声环境功能区适用区域，详见附图13。

（3）地下水环境功能区划

本项目位于广东省江门市开平市水口镇寺前西路318号-05号，根据《关于印发广东省地下水功能区划的通知》（粤水资源〔2009〕19号），项目位于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区（代码：H074407001Q01），地貌类型为一般平原区，地下水类型为孔隙水，水质类别为III类，执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，见附图14~附图15。

（4）地表水环境功能区划

本项目产生的生产废水经厂内自建污水处理站处理达标后的尾水通过排污管道排入苍江（镇海水支流），最终汇入潭江水体。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号），苍江（镇海水库大坝—开平交流渡）河段为地表水环境属III类功能区，用水功能为饮工农渔；潭江（祥龙水厂吸水点下1km—沙冈区金山管区）河段为地表水环境属III类功能区，用水功能为饮工农渔；执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。地表水功能区划图详见附图12。

表1.2 广东省地表水环境功能区划表（节选部分）

功能现状	水体名称	水系	河流	起点	终点	长度（km）	水质现状	水质目标	行政区
渔工农	苍江	潭江	镇海水	镇海水库大坝	开平交流渡	38	III	III	江门市
工农渔	潭江	潭江	潭江	祥龙水厂吸水点下1km	沙冈区金山管区	7	II-III	III	江门市

（5）主体功能区类别

根据《江门市人民政府关于印发江门市主体功能区规划的通知》（江府〔2016〕5号），本项目所在地属于重点开发区，见附图21。

（6）饮用水源保护区划相符性

根据《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273号）和《江门市人民政府关于印发江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（江府函〔2020〕172号）中的相关规定，本项目不在上述文件所划定的饮用水源保护区内，见附图24和附图28。

本项目所在地区域环境功能区划属性如下表所示：

表1.3 本项目所在区域环境功能属性一览表

编号	功能类别	环境功能属性
1	地表水	纳污水体苍江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准、潭江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准
2	地下水	属珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区（代码：H074407001Q01），水质目标为III类，执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准
3	环境空气	属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）其修改单（生态环境部2018年第29号）中的二级标准
4	声环境	所在区域为2类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准
5	主体功能区	重点开发区
6	是否自然保护区	否
7	是否风景名胜区	否
8	是否森林公园	否
9	是否基本农田保护区	否
10	是否水库库区	否
11	是否水土流失重点防治区	否
12	是否城市污水集水	是，开平市新美污水处理厂

	范围	
13	是否环境敏感区	否

4、与“三线一单”相符性分析

本项目的建设符合广东省人民政府《关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的管理要求，相符性分析详见表 1.4，其广东省环境管控单元图详见附图 16。

根据《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》（江府〔2024〕15 号），项目属于陆域重点管控单元（环境管控单元编码：ZH44078320002），该单元管控要求与项目建设情况相符性如下表 1.5 所示，其开平市环境管控单元图详见附图 17。根据广东省三线一单平台（网址：https://www-app.gdeei.cn/l3a1/public/home），项目所在区域位于“ZH44078320002（开平市重点管控单元 1）、YS4407833110006（开平市一般管控区）、YS4407833210048（广东省江门市开平市水环境一般管控区 48）、YS4407832310003（/）”，详见附图 28。

本项目的建设符合《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》（江府〔2024〕15 号）的管理要求，相符性分析详见表 1.5 所示。

表 1.4 与《关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）相符性分析

类别		项目与“三线一单”相符性分析	相符性
二、生态环境分区管控（一）“全省总体管控要求”	区域布局管控要求。 优先保护生态空间，保育生态功能。持续深入推进产业、能源、交通运输结构调整。按照“一核一带一区”发展格局，调整优化产业集群发展空间布局，推动城市功能定位与产业集群发展协同匹配。积极推进电子信息、绿色石化、汽车制造、智能家电等十大战略性支柱产业集群转型升级，加快培育半导体与集成电路、高端装备制造、新能源、数字创意等十大战略性新兴产业集群规模化、集约化发展，全面提升产业集群绿色发展水平。推动工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目入园集中管理。依法依规关停落后产能，全面实施产业绿色化改造，培育壮大循环经济。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求。加快推进天然气产供储销体系建设，全面实施燃煤锅炉、工业炉窑清洁能源改造和工业园区集中供热，积极促进用热企业向园区集聚。优化调整交通运输结构，大力发展“公转铁、公转	本项目属于扩建项目，属于电子电路制造项目，设有配套电镀，不属于新建专业电镀项目，因此无需入园集中管理。主要产品为高阶 HDI 以及高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）印刷电路板。	符合

类别		项目与“三线一单”相符性分析	相符性
	水”和多式联运，积极推进公路、水路等交通运输燃料清洁化，逐步推广新能源物流车辆，积极推动设立“绿色物流”片区。		
	能源资源利用要求。 积极发展先进核电、海上风电、天然气发电等清洁能源，逐步提高可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，严格控制并逐步减少煤炭使用量，力争在全国范围内提前实现碳排放达峰。依法依规强化油品生产、流通、使用、贸易等全流程监管，减少直至杜绝非法劣质油品在全省流通和使用。贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度，把水资源作为刚性约束，以节约用水扩大发展空间。落实东江、西江、北江、韩江、鉴江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目工业生产用水重复利用率达到77.83%。	符合

类别		项目与“三线一单”相符性分析	相符性
	推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。		
	污染物排放管控要求。 实施重点污染物总量控制，重点污染物排放总量指标优先向重大发展平台、重点建设项目、重点工业园区、战略性产业集群倾斜。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。实施重点行业清洁生产改造，火电及钢铁行业企业大气污染物达到可核查、可监管的超低排放标准，水泥、石化、化工及有色金属冶炼等行业企业大气污染物达到特别排放限值要求。深入推进石化化工、溶剂使用及挥发性有机液体储运销的挥发性有机物减排，通过源头替代、过程控制和末端治理实施	本项目各厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产废水处理系统，废水处理后部分回用，其余生产废水处理后的出水水质 SS 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值后排入苍江，再汇入潭江。 生活污水经厂区三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准两者中的较严者后排入潭江。	符合

类别		项目与“三线一单”相符性分析	相符性
	反应活性物质、有毒有害物质、恶臭物质的协同控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。优化调整供排水格局，禁止在地表水Ⅰ、Ⅱ类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。		
	环境风险防控要求。 加强东江、西江、北江和韩江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全省环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区和尾矿库等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块	本项目危险废物暂存于危废暂存间，收集后定期交由有资质危废单位处置。	符合

类别		项目与“三线一单”相符性分析	相符性
	再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。		
二、生态环境分区管控（二）″一核一带一区”区域管控要求：1、珠三角核心区	区域布局管控要求：加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。	根据广东省环境管控单元图（附图 16），本项目位于重点管控单元但不属于新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。本项目属于扩建项目，行业类别属于电子电路制造项目。根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》（附件十二），本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目生产过程中需要使用到防焊油墨、文字油墨、选化油墨、稀释剂、环保阻燃洗网水、防白水等，属于高 VOCs 原辅材料。防焊油墨（根据附件五中的检测报告，报告编号为：A2250295715101002CR1，本项目使用的防焊油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 21.1%）、文字油墨（根据附件六中的检测报告，报告编号为：A2240352197101004E，本项目使用的文字油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 12.6%）、选化油墨（根据附件八中的检测报告，报告编号为：A2240676914101001O2ER1，本项目使用的文字油墨属于选化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 10.6%），上述油墨均能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs<75%）。本项目使用的环保阻燃洗网水为水基型（根据 VOCs 检测报告，结果未检出，见附件十一），而防白水（VOCs 含量 230.6g/L）满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中有机溶剂清洗剂 VOCs 含量限值要求（VOCs 含量<900gL）。本项目原辅材料还包括树脂油墨（根据附件七中的检测报告，报告编号为：CANEC25014104002，本项目使用的文字油墨属于能量固化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 1.	符合

类别		项目与“三线一单”相符性分析	相符性
		6%），能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（能量固化油墨-网印油墨 VOCs<5%）。	
	能源资源利用要求：推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	本项目工业生产用水重复利用率达到 77.83%。	符合
	污染物排放管控要求：实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。	本项目各厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产废水处理系统，废水处理后部分回用，其余生产废水处理后的出水水质 SS 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值排入苍江，再汇入潭江。 生活污水经厂区三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准两者中的较严者后排入潭江。	符合
	环境风险防控要求：提升危险废物监管	本项目危险废物暂存于危废暂存间，收集后定期交由有资质危废单位处	符

类别		项目与“三线一单”相符性分析	相符性
	能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	置。	合
生态保护红线	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	本项目位于重点管控单元，不涉及生态保护红线。	符合
环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM2.5 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	根据收集到的周围环境质量数据，该项目所在区域大气、噪声等均能满足相关环境质量标准；根据江门市相关主管部门提供的 2022 年~2024 年对苍江、潭江的常规水环境监测数据，苍江和潭江的水环境质量（年均值）总体稳定呈优化趋势，水环境质量不能完全满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体要求，主要超标因子是溶解氧，根据江门市生态环境局网站公布的《2025 年第一季度江门市全面推行河长制水质季报》（http://www. jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/hczszyb/）、《2025 年 1-3 月份江门市地表水国考、省考断面及入海河流监测断面水质状况》（http://www.jiangmen.gov. cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/jhszyb/）可知，苍江和潭江的水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体要求。根据地表水环境影响专项评价，随着区域污染源削减，苍江（镇海水）、潭江的水质得到改善。枯水期和丰水期，本项目正常排水经苍江流入潭江，不会对苍江、潭江干流水质造成影响，满足纳污河流的水质功能目标。本项目产生的各类污染物均通过相关措施处理、处置，对环境质量产生的不利影响较小，不会超出环境质量底线。	符合

类别		项目与“三线一单”相符性分析	相符性
资源利用上线	化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	项目所需电力由市政电网提供；供水系统主要包括自来水系统、纯水制备系统和中水回用系统，自来水系统系统分为生活供水系统、生产供水系统。符合资源利用上线要求。	符合
环境准入负面清单	从区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求，建立“1+3+N”三级生态环境准入清单体系。“1”为全省总体管控要求，“3”为“一核一带一区”区域管控要求，“N”为 1912 个陆域环境管控单元和 471 个海域环境管控单元的管控要求。	项目工艺、设备不属于淘汰类，为允许类，不在当地环境准入负面清单中。	符合

表 1. 5 与《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府〔2021〕9 号）的相符性分析

类别		文件要求	项目情况	相符性
全市总体管控要求	区域布局管控要求	饮用水水源保护区全面加强水源涵养，强化源头控制，禁止设置排污口，严格防范水源污染风险，切实保障饮用水安全，一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。饮用水水源准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。推动工业项目入园集聚发展，引导重大	本项目不涉及生态红线；本项目不涉及一级、二级饮用水源保护区，本项目排污口至苍江汇入潭江处距离为1.5km，距苍江汇入潭江处上游6.8km有一处饮用水源二级保护区，项目排污口距饮用水源二级保护区为8.3km。根据江门市相关主管部门提供的2022年~2024年对苍江、潭江的常规水环境监测数据，苍江和潭江的水环境质量（年均值）总体稳定呈优化趋势，水环境质量不能完全满足《地表水环	符合

类别		文件要求	项目情况	相符性
		产业向广海湾等环境容量充足地区布局。除国家重大战略项目外，全面停止新增围填海项目审批。全面提升产业清洁生产水平，培育壮大循环经济，依法依规关停落后产能。环境质量不达标区域，新建项目需符合区域环境质量改善要求。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工乙烯生产、造纸、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等项目。大力推进摩托车配件、红木家具行业共性工厂建设。重点行业新建涉 VOCs 排放的工业企业原则上应入园进区，加快谋划建设新的专业园区。禁止在居民区、幼儿园、学校、医院、疗养院、养老院等周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。除金、银等贵金属，地热、矿泉水，以及建筑用石矿可适度开发外，限制其他矿种开采。	境质量标准》（GB3838-2002）III类水体要求，主要超标因子是溶解氧，根据江门市生态环境局网站公布的《2025年第一季度江门市全面推行河长制水质季报》（http://www. jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/hczszyb/）、《2025年1-3月份江门市地表水国考、省考断面及入海河流监测断面水质状况》（http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/jhszyb/）可知，苍江和潭江的水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体要求。根据地表水环境影响专项评价，随着区域污染源削减，苍江（镇海水）、潭江的水质得到改善。枯水期和丰水期，本项目正常排水经苍江流入潭江，不会对苍江、潭江干流水质造成影响，满足纳污河流的水质功能目标。	
	能源资源	安全高效发展核电，发展太阳能发电，大力推动储能产业发展，推动煤电清洁高效利用，合理发展气电，拓宽天然气供应渠道，完善天然气储备体系，提高天然气利用水平，逐步提高	本项目工业生产用水重复利用率达到77.83%。	符合

类别		文件要求	项目情况	相符性
	利用要求	可再生能源与低碳清洁能源比例，建立现代化能源体系。科学推进能源消费总量和强度“双控”，单位地区生产总值能源消耗、单位地区生产总值二氧化碳排放指标达到省下达的任务。探索建立二氧化碳总量管理制度，加强温室气体和大气污染物协同控制；发展绿色智慧交通，发展装配式建筑，推动建筑节能。按照国家和广东省温室气体排放控制、二氧化碳达峰、碳中和的总体部署，制定实施碳排放达峰行动方案，明确应对气候变化工作思路，细化分解工作任务，与全省同步实现碳达峰。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。依法依规科学合理优化调整储油库、加油站布局，加快充电桩、加气站、加氢站以及综合性能源补给站建设，积极推动机动车和非道路移动机械电动化（或实现清洁燃料替代）。大力推进绿色港口和公用码头建设，提升岸电使用率；有序推动船舶、港作机械等“油改气”“油改电”，降低港口柴油使用比例。鼓励天然气企业对城市燃气公司和大工业用户直供，降低供气成本。实行最严格水资源管理制度，实行水资源消耗总量和强度双控，落实西江、潭江等流域水资源分配方案，保障主要河流基本生态流量，用水总量、用水效率达		

类别		文件要求	项目情况	相符性
		到省下达要求。盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。严禁以各种名义侵占河道、围垦湖泊、非法采砂，对岸线乱占滥用、多占少用、占而不用等突出问题开展清理整治；强化自然岸线保护，优化岸线开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；推动绿色矿山建设，提高矿产资源产出率。积极发展农业资源利用节约化、生产过程清洁化、废弃物利用资源化等生态循环农业模式。		
	污染物排放管控要求	实施重点污染物（包括化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物（VOCs）等）总量控制。严格重点领域建设项目生态环境准入管理，遏制“两高”行业盲目发展，充分发挥减污降碳协同作用。在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，VOCs 两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较高的行业企业为重点，推进 VOCs 源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。重点推进化工、工业涂装、印刷、制鞋、电子制造等重点行业，以及机动车和油品储运销等领域 VOCs 减排；重点加大活性强的芳香烃、烯烃、炔烃、醛类、酮类等 VOCs 关键活性组分减排。涉 VOCs 重点行业逐步淘汰光氧	本项目各厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产废水处理系统，废水处理后部分回用，其余生产废水处理后的出水水质 SS 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值后排入苍江，再汇入潭江。	符合

类别		文件要求	项目情况	相符性
		化、光催化、低温等离子等低效治理设施，鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。新建、改建、扩建“两高”项目须满足重点污染物排放总量控制。严格落实船舶大气污染物排放控制区要求。加快建立以排污许可制为核心的固定污染源监管制度，聚焦重点行业和重点区域，强化环境监管执法。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。重金属污染重点防控区内，重点重金属排放总量只减不增；重金属污染物排放企业清洁生产逐步达到国际或国内先进水平。优化调整供排水格局，禁止在水功能区划划定的地表水I、II类水域新建排污口，已建排污口不得增加污染物排放量。加大工业园区污染治理力度，加快完善污水集中处理设施及配套工程建设，建立健全配套管理政策和市场化运行机制，确保园区污水稳定达标排放。电镀专业园区、电镀企业严格执行广东省电镀水污染物排放限值。加快推进生活污水处理设施建设和提质增效，因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废弃物资源化利用。开展海洋水产养殖污染来源、程度以及对海湾污染贡献率调查，科学评估海洋养殖容量，调整海洋养殖结构，合理规划海洋养殖布局。强化陆海统筹，严控陆源污染物入海量。	生活污水经厂区三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准两者中的较严者后排入潭江。 本项目属于电子电路制造项目。根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》（附件十二），了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目生产过程中需要使用到溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，属于高 VOCs 原辅材料，会产生一定量的有机废气，产生的有机废气采取“设备废气排口直连”或“单层密闭正压”收集，提高 VOCs 有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放，并在末端设置“旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过滤器+沸石转轮+RCO”去除 VOCs，以减少 VOCs 的排放量。本项目厂区内 VOCs（NMHC）执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）。	

类别		文件要求	项目情况	相符性
	环境风险防控要求	加强西江、潭江等供水通道干流沿岸以及饮用水水源地、备用水源环境风险防控，强化地表水、地下水和土壤污染风险协同防控，逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。重点加强环境风险分级分类管理，建立全市环境风险源在线监控预警系统，强化化工企业、涉重金属行业、工业园区等重点环境风险源的环境风险防控。实施农用地分类管理，依法划定特定农产品禁止生产区域，规范受污染建设用地地块再开发。全力避免因各类安全事故（事件）引发的次生环境风险事故（事件）。健全海洋生态环境应急响应机制，制定海洋溢油、化学品泄漏、赤潮等海洋环境灾害和突发事件应急预案，提高海洋环境风险防控和应急响应能力。	本项目危险废物暂存于危废暂存间，收集后定期交由有资质危废单位处置。	符合
开平市重点管控单元1（ZH44078320002）	区域布局管控	1-1.【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》《江门市投资准入禁止限制目录》等相关产业政策的要求。	本项目属于扩建项目，行业类别为C3982电子电路制造，不属于新建项目。	符合
		1-2.【生态/禁止类】该单元生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。法律	本项目不涉及生态保护红线。	符合

类别		文件要求	项目情况	相符性
		法规规定允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目，按照有关规定办理用地用海用岛审批。		
		1-3.【生态/禁止类】单元内的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在二十五度以上的陡坡地开垦种植农作物，禁止在崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。	本项目不涉及一般生态空间。	符合
		1-4.【生态/禁止类】单元内江门开平梁金山地方级自然保护区按《中华人民共和国自然保护区条例》及其他相关法律法规实施管理。	本项目不涉及江门开平梁金山地方级自然保护区	符合
		1-5.【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及大王古水库、磨刀水水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目不涉及一级、二级饮用水源保护区，本项目排污口至苍江汇入潭江处距离为1.5km，距苍江汇入潭江处上游有一处饮用水源二级保护区距离6.8km，项目排污口距饮用水源二级保护区为8.3km。详见附图28 项目与饮用水源保护区位置关系示意图。	符合

类别		文件要求	项目情况	相符性
		1-6.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，禁止新建储油库项目，严格限制产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及生产、使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等项目，涉及 VOCs 无组织排放的企业执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）等标准要求，鼓励现有该类项目搬迁退出。	根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》（附件十二），本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目生产过程中需要使用到防焊油墨、文字油墨、选化油墨、稀释剂、环保阻燃洗网水、防白水等，属于高VOCs原辅材料。防焊油墨（根据附件五中的检测报告，报告编号为：A2250295715101002CR1，本项目使用的防焊油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比21.1%）、文字油墨（根据附件六中的检测报告，报告编号为：A2240352197101004E，本项目使用的文字油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比12.6%）、选化油墨（根据附件八中的检测报告，报告编号为：A2240676914101001O2ER1，本项目使用的文字油墨属于选化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比10.6%），上述油墨均能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨VOCs<75%）。本项目使用的环保阻燃洗网水为水基型（根据VOCs检测报告，结果未检出，见附件十一），而防白水（VOC_S含量230.6g/L）满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中有机溶剂清洗剂VOC_S含量限值要求（VOCs含量<900gL）。本项目原辅材	符合

类别		文件要求	项目情况	相符性
			料还包括树脂油墨（根据附件七中的检测报告，报告编号为：CANEC25014104002，本项目使用的文字油墨属于能量固化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比1.6%），能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（能量固化油墨-网印油墨VOCs<5%）。产生的有机废气采取“设备废气排口直连”或“单层密闭正压”收集，提高VOCs有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放，并在末端设置“旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过滤器+沸石转轮+RCO”去除VOCs，以减少VOCs的排放量。本项目厂区内VOCs（NMHC）执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）。	
		1-7.【土壤/限制类】新、改、扩建重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。	项目车间拟设置全面硬底化，且不涉及重点重金属排放等污染物，不会对土壤造成影响。	符合
		1-8.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	本项目所在位置不属于畜禽禁养区。	符合
		1-9.【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	本项目不占用河道滩地。	符合
	能源资源	2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新上“两高”项目能效水平达到国内先进水平，“十四五”时期严格合理控制煤炭消费增长。	本项目不属于高能耗企业。	符合

类别		文件要求	项目情况	相符性
	利用	2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。	本项目采用电能作为能源。	符合
		2-3.【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	本项目能源主要为电能作为供热能源。	符合
		2-4.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。	本项目工业生产用水重复利用率达到77.83%。	符合
		2-5.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目占地面积约为171.29亩（11.41914万m^2），项目总投资40亿元。	符合
	污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区，城市建成区建设项目的施工现场出入口应当安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。	本项目拟在施工现场出入口安装监控车辆出场冲洗情况及车辆车牌号码视频监控设备；合理安排作业时间，适时增加作业频次，提高作业质量，降低道路扬尘污染。	符合
		3-2.【大气/限制类】纺织印染行业应重点加强印染和染整精加工工序 VOCs 排放控制，加强定型机废气、印花废气治理；化工行业执行特别排放限值，加强 VOCs 收集处理。	本项目不属于纺织印染行业。	符合
		3-3.【水/限制类】推进高耗水行业实施废水深度处理回用，强化工业园区工业废水和生活污水分质分类处理，推进工业集聚区“污水零直	本项目工业生产用水重复利用率达到 77.83%。本项目各厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产	符合

类别		文件要求	项目情况	相符性
		排区”创建。超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新改扩建项目重点污染物实施减量替代。电镀项目执行《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）。	废水处理系统，废水处理后部分回用，其余生产废水处理后的出水水质 SS 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值后排入苍江，再汇入潭江。 生活污水经厂区三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准两者中的较严者后排入潭江。	
		3-4.【水/综合类】污水处理厂出水稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准与广东省《水污染物排放限值》第二时段一级标准的较严值。		符合
		3-5.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目选址四周无农用地，且本项目在严格落实各项环保措施的基础上对周边土壤的影响较小。	符合
	环	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国	本项目将按照国家有关规定制定突发环境事件应急	符

类别		文件要求	项目情况	相符性
	境风险防控	家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。	预案，报生态环境主管部门和有关部门备案，定期进行风险应急人员培训与演练。	合
		4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	本项目用地为工业用地，不涉及用途变更。	符合
		4-3.【土壤/综合类】重点单位建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。	本项目厂区采取分区防渗措施，固废及危废委外处理，不会对外环境造成污染影响	符合

其他符合性分析

5、与环境保护规划的相符性分析

（1）与国家相关环境保护规划相符性分析

①与《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）的相符性分析

文件指出“建立企事业单位重金属污染排放总量控制制度。重点行业包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣质加工等）、化学原料及化学品制造业（电石法聚氯乙烯行业、铬盐行业等）、电镀行业。重点重金属污染物包括铅、汞、镉、铬和类金属砷。对有色金属、电镀、制革行业实施清洁化改造，制革行业实施铬减量化或封闭循环利用技术改造。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则，应在本省（区、市）行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量的来源。严格控制在优先保护类耕地集中区域新、改、扩建增加重金属污染物排放的项目。”

相符性分析：根据本项目原辅材料使用情况及工程分析结果，本项目产生的废水、废气污染物中不涉及重点重金属污染物铅、汞、镉、铬和类金属砷。经分析，本项目用地性质为工业用地，不涉及保护类耕地的使用，因此，本项目符合政策相关要求。

②与《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）的相符性分析

文件指出“重点重金属污染物。重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。重点行业。包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。……严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业

环境准入管控要求。……加强重点行业企业清洁生产改造。加强重点行业清洁生产工艺的开发和应用。重点行业企业“十四五”期间依法至少开展一轮强制性清洁生产审核。到 2025 年底，重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平。”

相符性分析：本项目生产过程中产生的废水污染物总铜、总镍、总银等不属于文中所指铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑重金属污染物；本项目属于电子电路制造行业，配套电镀工艺，但不涉及重点重金属污染物的排放，本项目的生产废水经厂内自建污水处理站预处理达标后排入苍江，含镍、含氰和含银废水均不外排。因此，本项目的建设符合《关于进一步加强重金属污染防控的意见》的相关要求。

③与《“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划》（环土壤〔2021〕120 号）相符性分析

文件指出：“对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。”

相符性分析：本项目建设过程将遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则落实地下水、土壤污染防治措施，对生产车间、污水处理站、危险化学品仓库等建筑的地面等进行防腐蚀、防渗漏处理，并要求原辅材料、危废等运输过程做好防遗撒措施。因此，在采取土壤、地下水污染防治措施后，本项目符合《"十四五"土壤、地下水和农村生态环境保护规划》。

（2）与广东省相关环境保护规划相符性分析

①与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）相符性分析

规划指出：

大力推进挥发性有机物（VOCs）源头控制和重点行业深度治理。开展原油、成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，深化重点行业 VOCs 排放基数调查，系统掌握工业源 VOCs 产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施 VOCs 精细化管理。在石化、化工、包装印刷、工业涂装等重点行业建立完善源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量

标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控，全面推进涉 VOCs 排放企业深度治理。开展中小型企业废气收集和治理设施建设、运行情况的评估，强化对企业涉 VOCs 生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。推进工业园区、企业集群因地制宜统筹规划建设一批集中喷涂中心（共性工厂）、活性炭集中再生中心，实现 VOCs 集中高效处理。开展无组织排放源排查，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。

持续推进重金属污染综合防控。推进涉重金属行业企业重点重金属减排，动态更新涉重金属重点行业企业全口径清单。严格重点重金属环境准入，对新、改、扩建涉重点重金属重点行业建设项目实施重金属“减量置换”或“等量替换”。推动含有铅、汞、镉、铬等重金属污染物排放的企业开展强制性清洁生产审核，现有重金属污染物排放企业在新一轮清洁生产审核中实施提标改造。

相符性分析：本项目总投资 10 亿元人民币，项目建成后，项目设计总产能为 135.26 万 m^2/年的高阶 HDI 以及高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）印刷电路板，其中，三阶~六阶的高阶 HDI 印刷电路板 115.94 万 m^2/年，HDI（任意阶）Anylayer 印刷电路板 19.32 万 m^2/年。

根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》（附件十二），本扩建项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目生产过程中需要使用到油墨有防焊油墨、文字油墨、选化油墨、稀释剂等，属于高VOCs原辅材料。防焊油墨（根据附件五中的检测报告，报告编号为：A2250295715101002CR1，本扩建项目新增使用的防焊油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比21.1%）、文字油墨（根据附件六中的检测报告，报告编号为：A2240352197101004E，本项目使用的文字油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比12.6%）、选化油墨（根据附件八中的检测报告，报告编号为：A2240676914101001O2ER1，本项目使用的文字油墨属于选化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比10.6%），上述油墨均能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》

（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨VOCs<75%）。本项目使用的环保阻燃洗网水为水基型（根据VOCs检测报告，结果未检出，见附件十一），而防白水（VOCs含量230.6g/L）满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中有机溶剂清洗剂VOCs含量限值要求（VOCs含量<900gL）。本扩建项目新增原辅材料还包括树脂油墨（根据附件七中的检测报告，报告编号为：CANEC25014104002，本扩建项目新增使用的文字油墨属于能量固化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比1.6%），能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（能量固化油墨-网印油墨VOCs<5%）。项目产生的有机废气采取“设备废气排口直连”或“单层密闭正压”收集，提高VOCs有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放，并在末端设置“旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过滤器+沸石转轮+RCO”去除VOCs，以减少VOCs的排放量。根据项目原辅材料使用情况及工程分析结果，本项目不涉及新增铅、汞、镉、铬和类金属砷五种元素重金属污染物。

因此，综上所述，本扩建项目新增建设符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）的相关要求。

②与《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8号）的相符性分析

规划要求“1．强化空间布局与保护强化空间布局管控。严格落实“三线一单”生态环境分区管控硬约束，合理确定区域功能定位、空间布局，强化建设项目布局论证，引导重点产业向沿海等环境容量充足地区布局。强化环境硬约束推动淘汰落后产能，逐步淘汰污染严重的涉重金属、涉有机物行业企业。推动工业项目入园集聚发展，因地制宜推动金属制品业、化学原料和化学制品制造业等行业企业入园集中管理。”

规划要求“**2.加强重点行业企业污染防治。落实现状调查与环境影响评价。**涉及有毒有害物质的新（改、扩）建项目，依法依规开展土壤、地下水环境现状调查及环境影响评价，科学合理布局生产与污染治理设施，安装使用有关防腐蚀、防泄漏设施和监测装置。**加强涉重金属行业污染防控。**深化涉镉等重点行业企业污染源排查整治，动态更新污染源排查整治清单，督促责任

主体制定并落实整治方案。以重有色金属采选和冶炼、涉重金属无机化合物工业等重点行业为重点，鼓励企业提标改造，进一步减少污染物排放。2023年起，在矿产资源开发集中区域以及安全利用类和严格管控类耕地任务较重区域，涉重金属污染物排放企业执行颗粒物和镉等重点重金属特别排放限值。2022年，依法依规将符合筛选条件的排放镉、汞、砷、铅、铬等有毒有害大气、水环境污染物的企业纳入重点排污单位名录；2023年底前，纳入大气环境重点排污单位名录的涉镉等重金属排放企业，对大气污染物中的颗粒物按排污许可证规定实现自动监测，并与生态环境部门的监控设备联网；以监测数据核算颗粒物、重金属等排放量。”

相符性分析：本项目属于电子电路制造项目，生产过程涉及镀铜、沉铜、沉镍金、沉银的工序，但不涉及镉、汞、砷、铅、铬。本项目建成后拟根据分区防渗原则，设置相应的防腐、防渗措施，同时安装相应的监测装置及时应对事故性泄漏，同时，含氰、含镍和含银废水均不外排。因此，本项目符合《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》的要求。

③与《广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11号）的相符性分析

根据《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》的相关要求：（1）重点重金属。以铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑为重点，对铅、汞、镉、铬和砷五种重金属污染物排放量实施总量控制。（2）重点行业。重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业。（3）重点区域。清远市清城区，深圳市宝安区、龙岗区。

主要任务为：优化重点行业企业布局。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业准入管控要求。新建、扩建重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先选择布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。严格重点行业企业准入管理。重点区域新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，替

代比例不低于 1.2:1，其他区域遵循“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。

相符性分析：本项目属于电子电路制造项目，设有配套电镀，不属于专业电镀项目，不属于重点行业。生产过程涉及镀铜、沉铜、沉镍金、沉银的工序，但不涉及镉、汞、砷、铅、铬，同时，含氰、含镍和含银废水均不外排。本项目位于江门市开平市，不属于重点区域。因此本项目的建设符合《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》的相关要求。

④与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652号）的相符性分析

文中指出：超过重点污染物排放总量控制指标或未完成环境质量改善目标的区域，新建、改建、扩建项目重点污染物实施减量替代。大力推动全省工业项目入园集聚发展，引导重大产业向沿海等环境容量充足地区布局，新建化学制浆、电镀、印染、鞣革等项目原则上入园集中管理。鼓励有条件的企业，实行工业和生活等不同领域、造纸、印染、化工和电镀等不同行业废水分质分类处理。向工业集聚区污水集中处理设施或者城镇污水集中处理设施排放工业废水的，严格按照有关规定进行预处理，所排工业废水必须达到集中处理设施处理工艺要求。

相符性分析：本项目属于扩建项目，属于电子电路制造项目，设有配套电镀，不属于专业电镀项目，因此无需入园集中管理。本项目各厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产废水处理系统，废水处理后部分回用，其余生产废水处理后的出水水质SS达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表4第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表1水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表3水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准限值排入苍江，再汇入潭江。根据江门市相关主管部门提供的2022年~2024年对苍江、潭江的常规水环境监测数据，苍江和潭江的水环境质量（年均值）

总体稳定呈优化趋势，水环境质量不能完全满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体要求，主要超标因子是溶解氧，根据江门市生态环境局网站公布的《2025 年第一季度江门市全面推行河长制水质季报》（http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/ jmssthjj/hjzl/hczszyb/）、《2025 年 1-3 月份江门市地表水国考、省考断面及入海河流监测断面水质状况》（http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/jhs zyb/）可知，苍江和潭江的水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体要求。根据地表水环境影响专项评价，随着区域污染源削减，苍江（镇海水）、潭江的水质得到改善。枯水期和丰水期，本项目正常排水经苍江流入潭江，不会对苍江、潭江干流水质造成影响，满足纳污河流的水质功能目标。本项目产生的各类污染物均通过相关措施处理、处置，对环境质量产生的不利影响较小，不会超出环境质量底线。

生活污水经厂区三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准两者中的较严者后排入潭江。因此本项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相关要求。

（3）与江门市环境保护规划的相符性分析

①与《江门市生态环境环保“十四五”规划》（江府〔2022〕3 号）相符性分析

规划指出：

全面推进产业结构调整。对照省培育发展的十大战略性支柱产业集群和十大战略性新兴产业集群，立足我市现有产业基础及新兴产业未来发展趋势，坚持新兴产业与传统优势产业并重，巩固发展提升智能家电、现代轻工纺织、生物医药与健康、现代农业和食品四大战略性支柱产业集群，加快发展高端装备制造、智能机器人、激光与增材制造、安全应急与环保四大战略性新兴产业集群，培育壮大 14 条产业链 10，全面推动产业优化升级和制造业高质量发展。实施节水、节能行动，完善水资源、能源消耗刚性约束制度。持续深

入推进产业结构调整和低碳发展，以钢铁、水泥、平板玻璃等行业为重点，促使能耗、环保、质量、安全、技术达不到标准和生产不合格产品或淘汰类产能，依法依规关停退出。严格控制高耗能、高污染和资源型行业准入，新上项目要符合国家产业政策且能效达到行业领先水平，落实能耗指标来源及区域污染物削减措施。禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。加快崖门电镀基地等 8 个省级循环化改造试点园区建设，打造经济持续发展、资源高效利用的示范性园区。继续深化村镇工业集聚区升级改造，打造支撑高质量发展的优质产业载体。

加强高污染燃料禁燃区管理。科学制定禁煤计划，逐步扩大《高污染燃料目录》中“III类（严格）”高污染燃料禁燃区范围，逐步推动全市高污染燃料禁燃区全覆盖。在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的按要求改用天然气、电或者其他清洁能源。

大力推进 VOCs 源头控制和重点行业深度治理。开展成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，深化重点行业 VOCs 排放基数调查，系统掌握工业源 VOCs 产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施 VOCs 精细化管理。建立完善化工、包装印刷、工业涂装等重点行业源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系。加强储油库、加油站等 VOCs 排放治理，汽油年销量 5000 吨以上加油站全部安装油气回收在线监控。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。严格实施 VOCs 排放企业分级管控，推动重点监管企业实施 VOCs 深度治理。推动中小型企业废气收集和治理设施建设和运行情况的评估，强化对企业涉 VOCs 生产车间/工序废气的收集管理，推动企业开展治理设施升级改造。推动企业逐步淘汰低温等离子、光催化、光氧化等低效治理技术的设施，严控新改扩建企业使用该类型治理工艺。推进工业园区、企业集群因地制宜统筹规划建设一批集中喷涂中心（共性工厂）、活性炭集中再生中心，实现 VOCs 集中高效处理。开展无组织排放源排查，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。

持续推进重金属污染综合防控。推进涉重金属行业企业重金属减排，动态更新涉重金属重点行业企业全口径清单。严格重点重金属环境准入，对新、改、扩建涉重金属行业建设项目实施重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”。严格控制电镀行业废水排放。涉重金属污染物排放企业执行强制性清洁生产审核，新建重金属排放企业清洁生产相关指标达到国际先进水平，现有重金属污染物排放企业实施提标改造，其清洁生产限期达到国内先进水平。

相符性分析：本项目属于电子电路制造项目，设有配套电镀，不属于专业电镀项目，不属于需结构调整的产业。本项目各厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产废水处理系统，废水处理后部分回用，其余生产废水处理后的出水水质SS达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表4第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表1水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表3水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准限值后排入苍江，再汇入潭江。

项目拟设置燃天然气导热油炉供热，燃料属于清洁能源。

根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》（附件十二），本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目生产过程中需要使用到防焊油墨、文字油墨、选化油墨、稀释剂、防白水、环保阻燃洗网水等，属于高VOCs原辅材料。防焊油墨（根据附件五中的检测报告，报告编号为：A2250295715101002CR1，本项目使用的防焊油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比21.1%）、文字油墨（根据附件六中的检测报告，报告编号为：A2240352197101004E，本项目使用的文字油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比12.6%）、选化油墨（根据附件八中的检测报告，报告编号为：

A224067691410100102ER1，本项目使用的文字油墨属于选化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比10.6%），上述油墨均能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨VOCs<75%）。本项目使用的环保阻燃洗网水为水基型（根据VOCs检测报告，结果未检出，见附件十一），而防白水（VOCs含量230.6g/L）满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中有机溶剂清洗剂VOCs含量限值要求（VOCs含量<900gL）。本项目原辅材料还包括树脂油墨（根据附件七中的检测报告，报告编号为：CANEC25014104002，本项目使用的文字油墨属于能量固化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比1.6%），能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（能量固化油墨-网印油墨VOCs<5%）。

项目产生的有机废气采取“设备废气排口直连”或“单层密闭正压”收集，提高VOCs有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放，并在末端设置“旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过滤器+沸石转轮+RCO”去除VOCs，以减少VOCs的排放量。

因此，综上所述，本项目的建设符合《江门市生态环保“十四五”规划》的相关要求。

②《江门市国家生态文明建设示范市创建规划（2019-2030年）》（江府〔2019〕35 号）相符性分析

文中指出：

严格控制新建VOCs排放量大的项目，实施VOCs排放削减替代，落实新建项目VOCs排放总量指标来源。强化VOCs污染源头控制，推动实施原料替代工程。合理布局产业类型及其规模，重要饮用水水源保护敏感区内禁止建设化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色金属冶炼等重污染项目。根据省和国家要求，市中心城区内黑臭水体基本消除黑臭现象，黑臭水体流域范围实施最严格排污许可管理制度，禁止河流域内新建制浆造纸、电镀、制革、印染、印刷线路板、发酵酿造、规模化养殖的项目，以及排放含汞、砷、镉、铬、铅等重金属和持久性有机污染物的项目，改建、扩建制革、造纸、

印染、印刷线路板等行业的建设项目系统推进黑臭水体整治，采取控源截污、垃圾清理、清淤疏浚、生态修复等措施。严格控制在优先保护类耕地集中地区新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业。对高噪声设备进行隔音或消音处理，减少工业噪声外泄。严格控制新建、改建、扩建增加重金属污染物排放的项目，禁止在重点区域新建、改建、扩建增加重金属污染物排放的项目。

相符性分析：本项目属于扩建项目，属于电子电路制造项目，设有配套电镀，不属于专业电镀项目，同时项目不在重要饮用水水源保护敏感区。根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》（附件十二），本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目生产过程中需要使用到防焊油墨、文字油墨、选化油墨、稀释剂、防白水、环保阻燃洗网水等，属于高VOCs原辅材料。防焊油墨（根据附件五中的检测报告，报告编号为：A2250295715101002CR1，本项目使用的防焊油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比21.1%）、文字油墨（根据附件六中的检测报告，报告编号为：A2240352197101004E，本项目使用的文字油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比12.6%）、选化油墨（根据附件八中的检测报告，报告编号为：A2240676914101001O2ER1，本项目使用的文字油墨属于选化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比10.6%），上述油墨均能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨VOCs<75%）。本项目使用的环保阻燃洗网水为水基型（根据VOCs检测报告，结果未检出，见附件十一），而防白水（VOCs含量230.6g/L）满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中有机溶剂清洗剂VOCs含量限值要求（VOCs含量<900gL）。本项目原辅材料还包括树脂油墨（根据附件七中的检测报告，报告编号为：CANEC25014104002，本项目使用的文字油墨属于能量固化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比1.6%），能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（能量固化油墨-网印油墨VOCs<5%）。项目产

生的有机废气采取“设备废气排口直连”或“单层密闭正压”收集，提高VOCs有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放，并在末端设置“旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过滤器+沸石转轮+RCO”去除VOCs，以减少VOCs的排放量。本项目选址用地类型为工业用地，用地不涉及优先保护类耕地。因此，本项目建设符合《江门市国家生态文明建设示范市创建规划（2019-2030年）》的相关要求。

（4）与开平市环境保护规划的相符性分析

①与《开平市人民政府关于印发<开平市生态环境保护“十四五”规划>的通知》（开府〔2022〕7 号）相符性分析

文中指出：

大力推进 VOCs 源头控制。督促企业落实环评批复及 VOCs 治理政策要求，推广使用水基型、低有机溶剂型的原辅材料，提高环保型涂料使用比例。开展成品油、有机化学品等涉 VOCs 物质储罐排查，深化重点行业 VOCs 排放基数调查，系统掌握工业源 VOCs 产生、处理、排放及分布情况，分类建立台账，实施 VOCs 精细化管理。建立完善化工、包装印刷、工业涂装等重点行业源头、过程和末端的 VOCs 全过程控制体系。加强储油库、加油站等 VOCs 排放治理，年销售汽油 5000 吨以上的加油站全部安装油气回收在线监控。大力推进低 VOCs 含量原辅材料源头替代，严格落实国家和地方产品 VOCs 含量限值质量标准，禁止建设生产和使用高 VOCs 含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。开展无组织排放源排查，加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，深入推进泄漏检测与修复（LDAR）工作。

提升水资源利用效率。大力实施节水行动，强化水资源刚性约束，实行水资源消耗总量和强度双控，深入抓好工业、农业、城镇节水，推进节水型社会建设，把节约用水贯穿于经济、社会发展和群众生产、生活全过程。在工业领域，加快企业节水改造，重点抓好高用水行业的节水减排技改以及重复用水工程建设，提高工业用水循环利用率。在农业领域，加快大中型灌区节水改造，推广管道输水、喷灌和微灌等高效节水灌溉技术。在城镇生活领域，加强节水载体建设，普及节水器具，严格控制供水管网漏损率。在农业灌溉、工业生产、市政非饮用水及园林景观等领域推广再生水循环利用，实现“优质优用、低质低用”，通过再生水利用、雨水蓄积等手段提升非常规

水源使用率。

持续推进重金属污染综合防控。推进涉重金属行业企业的重金属减排，动态更新涉重金属重点行业企业清单。严格控制重点重金属环境准入，对新建、改扩建涉重金属行业建设项目，实施重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”。严格控制电镀行业废水排放，涉重金属污染物排放企业执行强制性清洁生产审核，新建重金属排放企业清洁生产相关指标应达到国际先进水平，现有重金属污染物排放企业实施提标改造，其清洁生产限期达到国内先进水平。

加强重金属污染源头预防控制。严格执行重金属污染行业环境准入制度，防止新建工业项目对土壤造成新的污染。严格控制重金属排放，将涉重金属行业作为重点防控行业，积极推进实施严格的环境标准。对排放铅、汞、镉、铬、砷 5 种重金属的新增产能和淘汰产能实行“等量置换”或“减量置换”。

深化涉重金属污染行业综合整治。依法取缔不符合国家产业政策的小型制革、电镀、铅酸蓄电池等生产项目，淘汰落后产能，促进产业结构升级。深化电镀等涉重金属行业的污染整治，实施重点防控行业重金属排污强度管理。加强对现有制革、电镀等行业污水治理设施的升级改造，降低重金属污染程度，同时提高废水回收率。大力开展清洁生产，严格执行强制性清洁生产审核制度，全面提升涉重金属行业清洁生产水平。

相符性分析：本项目属于电子电路制造项目，设有配套电镀，不属于专业电镀项目。本项目生产过程涉及镀铜、沉铜、沉镍金、沉银的工序，但不涉及铅、汞、镉、铬、砷，同时，含氰、含镍和含银废水均不外排。本项目工业生产用水重复利用率达到 77.83%。各厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产废水处理系统，废水处理后部分回用，其余生产废水处理后的出水水质 SS 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值后排入苍江，

再汇入潭江。

根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》（附件十二），本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目生产过程中需要使用到防焊油墨、文字油墨、选化油墨、稀释剂、防白水、环保阻燃洗网水等，属于高 VOCs 原辅材料。防焊油墨（根据附件五中的检测报告，报告编号为：A2250295715101002CR1，本项目使用的防焊油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 21.1%）、文字油墨（根据附件六中的检测报告，报告编号为：A2240352197101004E，本项目使用的文字油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 12.6%）、选化油墨（根据附件八中的检测报告，报告编号为：A224067691410100102ER1，本项目使用的文字油墨属于选化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 10.6%），上述油墨均能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs<75%）。本项目使用的环保阻燃洗网水为水基型（根据 VOCs 检测报告，结果未检出，见附件十一），而防白水（VOCs 含量 230.6g/L）满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中有机溶剂清洗剂 VOCs 含量限值要求（VOCs 含量<900gL）。本项目原辅材料还包括树脂油墨（根据附件七中的检测报告，报告编号为：CANEC25014104002，本项目使用的文字油墨属于能量固化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 1.6%），能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（能量固化油墨-网印油墨 VOCs<5%）。

项目产生的有机废气采取“设备废气排口直连”或“单层密闭正压”收集，提高 VOCs 有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放，并在末端设置“旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过滤器+沸石转轮+RCO”去除 VOCs，以减少 VOCs 的排放量。因此，本项目建设符合《开平市人民政府关于印发<开平市生态环境保护“十四五”规划>的通知》的相关要求。

6、与水污染物相关政策相符性分析

（1）与《广东省水污染防治条例》（2020 年 11 月 27 日广东省第十三

届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过，根据 2021 年 9 月 29 日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议《关于修改〈广东省城镇房屋租赁条例〉等九项地方性法规的决定》修正）相符性分析

文中指出：

第十七条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价。

第十八条 本省实行重点水污染物排放总量控制制度。

地级以上市人民政府应当根据国家和省下达的重点水污染物排放总量控制指标，结合本行政区域水环境改善要求及水污染防治工作的需要，控制和削减本行政区域的重点水污染物排放总量。

第十九条 对超过重点水污染物排放总量控制指标或者未完成水环境质量改善目标的地区，省人民政府生态环境主管部门应当会同有关部门约谈该地区人民政府的主要负责人，并暂停审批该地区新增重点水污染物排放总量的建设项目环境影响评价文件。约谈情况应当向社会公开。

第二十一条 向水体排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照国家和省的规定设置和管理排污口，并按照规定在排污口安装标志牌。

地表水I、II类水域，以及III类水域中的保护区、游泳区，禁止新建排污口，已建成的排污口应当实行污染物总量控制且不得增加污染物排放量；饮用水水源保护区内已建的排污口应当依法拆除。

相符性分析：根据《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273 号）和《江门市人民政府关于印发江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（江府函〔2020〕172 号）中的相关规定，本项目不在上述文件所划定的饮用水源保护区内。

本项目各厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产废水处理系统，废水处理后部分回用，其余生产废水处理后的出水水质 SS 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排

放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值后排入苍江，再汇入潭江。江门市相关主管部门提供的 2022 年~2024 年对苍江、潭江的常规水环境监测数据，苍江和潭江的水环境质量（年均值）总体稳定呈优化趋势，水环境质量不能完全满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体要求，主要超标因子是溶解氧，根据江门市生态环境局网站公布的《2025 年第一季度江门市全面推行河长制水质季报》（http://www. jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/hczszyb/）、《2025 年 1-3 月份江门市地表水国考、省考断面及入海河流监测断面水质状况》（http://www.jiangmen.gov. cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/jhszyb/）可知，苍江和潭江的水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体要求。根据地表水环境影响专项评价，随着区域污染源削减，苍江（镇海水）、潭江的水质得到改善。枯水期和丰水期，本项目正常排水经苍江流入潭江，不会对苍江、潭江干流水质造成影响，满足纳污河流的水质功能目标。

（2）与《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131号）、《江门市水污染防治行动计划实施方案》（江府〔2016〕13号）相符性分析

《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131 号）文中指出“新建、改建、扩建上述行业（造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业）建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。……东江、西江、北江和韩江等供水通道敏感区内禁止建设化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，干流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险。……实施造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业清洁化改造。……严格控制水污染严重地区和供水通道敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放减量置换。”

《江门市水污染防治行动计划实施方案》（江府〔2016〕13 号）文中指出“（六）优化空间布局。合理确定发展布局、结构和规模，充分考虑水资

源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，西江、潭江等供水通道敏感区内禁止建设化学制浆、印染、鞣革、重化工、电镀、有色、冶炼等重污染项目，干流沿岸严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险。”

相符性分析：本项目属于电子电路制造项目，设有配套电镀，不属于专业电镀项目。本项目生产过程涉及镀铜、沉铜、沉镍金、沉银的工序，但不涉及铅、汞、镉、铬、砷，同时，含氰、含镍和含银废水均不外排。本项目工业生产用水重复利用率达到 77.83%。各厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产废水处理系统，废水处理后部分回用，其余生产废水处理后的出水水质 SS 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值后排入苍江，再汇入潭江。

本项目排污口不在潭江、西江供水通道上。本项目的建设符合《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131 号）、《江门市水污染防治行动计划实施方案》（江府〔2016〕13 号）的相关要求。

7、与大气污染物相关政策相符性分析

（1）与《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》（粤府〔2024〕85 号）相符性分析

文中指出：（十八）全面实施低（无）VOCs 含量原辅材料源头替代。全面推广使用低（无）VOCs 含量原辅材料，实施源头替代工程，加大工业涂装、包装印刷和电子行业低（无）VOCs 含量原辅材料替代力度，加大室外构筑物防护和城市道路交通标志低（无）VOCs 含量涂料推广使用力度。

相符性分析：根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》（附件十二），本项目生产过程中需

要专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，目前在行业内均具有不可替代性。本扩建项目生产过程中需要新增使用到防焊油墨、文字油墨、选化油墨、稀释剂、防白水、环保阻燃洗网水等，属于高 VOCs 原辅材料。防焊油墨（根据附件五中的检测报告，报告编号为：A2250295715101002CR1，本项目使用的防焊油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 21.1%）、文字油墨（根据附件六中的检测报告，报告编号为：A2240352197101004E，本项目使用的文字油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 12.6%）、选化油墨（根据附件八中的检测报告，报告编号为：A224067691410100102ER1，本项目使用的文字油墨属于选化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 10.6%），上述油墨均能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs<75%）。本项目使用的环保阻燃洗网水为水基型（根据 VOCs 检测报告，结果未检出，见附件十一），而防白水（VOCs 含量 230.6g/L）满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中有机溶剂清洗剂 VOCs 含量限值要求（VOCs 含量<900gL）。本项目原辅材料还包括树脂油墨（根据附件七中的检测报告，报告编号为：CANEC25014104002，本项目使用的文字油墨属于能量固化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 1.6%），能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（能量固化油墨-网印油墨 VOCs<5%）。

项目产生的有机废气采取“设备废气排口直连”或“单层密闭正压”收集，提高 VOCs 有效收集效率的同时，尽量减少无组织排放，并在末端设置“旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过滤器+沸石转轮+RCO”去除 VOCs，以减少 VOCs 的排放量。

因此，本项目建设符合《广东省人民政府关于印发广东省空气质量持续改善行动方案的通知》的相关要求。

（2）与《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》（粤环函〔2023〕45 号）相符性分析

文中指出：12．涉 VOCs 原辅材料生产使用

工作目标：加大 VOCs 原辅材料质量达标监管力度。

工作要求：严格执行涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂 VOCs 含量限值标准；依法查处生产、销售 VOCs 含量不符合质量标准或者要求的原材料和产品的行为；增加对使用环节的检测与监管，曝光不合格产品并追溯其生产、销售、使用企业，依法追究责任。

相符性分析：根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》（附件十二），本项目生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，目前在行业内均具有不可替代性。本项目生产过程中需要使用到防焊油墨、文字油墨、选化油墨、稀释剂、防白水、环保阻燃洗网水等，属于高 VOCs 原辅材料。防焊油墨（根据附件五中的检测报告，报告编号为：A2250295715101002CR1，本项目使用的防焊油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 21.1%）、文字油墨（根据附件六中的检测报告，报告编号为：A2240352197101004E，本项目使用的文字油墨属于溶剂油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 12.6%）、选化油墨（根据附件八中的检测报告，报告编号为：A2240676914101001O2ER1，本项目使用的文字油墨属于选化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 10.6%），上述油墨均能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（溶剂油墨-网印油墨 VOCs<75%）。本项目使用的环保阻燃洗网水为水基型（根据 VOCs 检测报告，结果未检出，见附件十一），而防白水（VOCs 含量 230.6g/L）满足《清洗剂挥发性有机化合物含量限值》（GB38508-2020）中有机溶剂清洗剂 VOCs 含量限值要求（VOCs 含量<900gL）。本项目原辅材料还包括树脂油墨（根据附件七中的检测报告，报告编号为：CANEC25014104002，本项目使用的文字油墨属于能量固化油墨-网印油墨，可挥发性组分占比 1.6%），能满足《油墨中可挥发性有机化合物（VOCs）含量的限值》（GB38507-2020）油墨中可挥发性有机化合物的限值要求（能量固化油墨-网印油墨 VOCs<5%）。因此，本扩建项目新增建设符合《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）》的相关要求。

8、与“三区三线”的符合性分析

自然资源部办公厅于 2022 年 10 月 14 日发布的《关于北京等省（区、市）

启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207 号）中表示，“广东省完成了‘三区三线’划定工作，划定成果符合质检要求，从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据”。

根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》：在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，包括允许必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护。

相符性分析：根据本项目选址与“广东省三区三线专题图（审图号：粤 S（2023）075、粤 S（2023）076 号、粤 S（2023）1458 号）”的位置关系分析（见附图 29），本项目位于城镇开发边界范围内，未占用永久基本农田、生态保护红线满足“三区三线”的要求。

9、与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省“节地提质”攻坚行动方案（2023-2025 年）的通知》（粤办函〔2023〕57 号）的符合性分析

文中指出：6. 开展区域评估。区域评估是实施“标准地”供应的基础性工作，各地要在 2023 年底前完成行政域内园区（不含第三类产业园）的区域评估，形成包括压覆重要矿产资源、环境影响、节能、地质害危险性、地震安全性、气候可行性、洪水影响、水资源论证、水土保持、文物考古调查勘探、雷灾害等事项的区域评估结果，按要求报相关主管部门备案，并供拟进驻的项目共享使用。各地要根区域评估结果，完善行政区域内园区（不含第三类产业园）的准入要求，于 2024 年底前向社会公。在符合国土空间规划的前提下，新建工业项目和经批准实施异地搬迁的工业项目，除因安全生、工艺技术等特殊要求外，应一律安排进入开发区（产业园区）生产建设。

相符性分析：本项目属于扩建项目，属于新建项目，因此无需进入开发

区（产业园区）生产建设。与《广东省人民政府办公厅关于印发广东省“节地提质”攻坚行动方案（2023-2025 年）的通知》（粤办函〔2023〕57 号）相符。

10、与《广东省大气污染防治条例》相符性分析

根据下表分析，本项目与《广东省大气污染防治条例》相符。

表 1.6 与《广东省大气污染防治条例》相符性分析一览表

序号	文件要求	本项目情况	是否相符
1	重点大气污染物排放实行总量控制制度。重点大气污染物包括国家确定的二氧化硫、氮氧化物等污染物和本省确定的挥发性有机物等污染物。企业事业单位和其他生产经营者在执行国家和地方污染物排放标准的同时，应当遵守分解落实到本单位的重点大气污染物排放总量控制指标。 新建、改建、扩建新增排放重点大气污染物的建设项目，建设单位应当在报批环境影响评价文件前按照规定向生态环境主管部门申请取得重点大气污染物排放总量控制指标。 生态环境主管部门按照等量或者减量替代的原则核定重点大气污染物排放总量控制指标。 新增重点大气污染物排放总量控制指标可以通过实施工程治理减排、结构调整减排项目或者排污权交易等方式取得。	本项目严格执行重点大气污染物排放总量控制制度，建设单位在执行国家和地方污染物排放标准的同时，遵守分解落实到本单位的重点大气污染物排放总量控制指标。本项目按规定向生态环境主管部门申请总量控制指标，具体见“三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准-总量控制指标”章节。	符合
2	重点排污单位安装的自动监测设备列入强制检定计量器具目录的，按照国家和省的有关规定进行检定；未列入强制检定计量器具目录的，由排污单位委托具有相应检定能力的计量检定机构进行计量检定。	本项目建成后需安装自动监测的排放口，应委托具有相应检定能力的计量检定机构进行计量检定。	符合
3	珠江三角洲区域禁止新建、扩建	本项目属于 C3982 电子电路制	符

		燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站。珠江三角洲区域禁止新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。	造项目，为了提高资源利用率，本项目设置了配套工程酸性蚀刻废液循环再生系统，不属于新建、扩建燃煤燃油火电机组或者企业燃煤燃油自备电站，不属于新建、扩建国家规划外的钢铁、原油加工、乙烯生产、造纸、水泥、平板玻璃、除特种陶瓷以外的陶瓷、有色金属冶炼等大气重污染项目。	合
	4	下列产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当优先使用低挥发性有机物含量的原材料和低排放环保工艺，在确保安全条件下，按照规定在密闭空间或者设备中进行，安装、使用满足防爆、防静电要求的治理效率高的污染防治设施；无法密闭或者不适宜密闭的，应当采取有效措施减少废气排放： （一）石油、化工、煤炭加工与转化等含挥发性有机物原料的生产； （二）燃油、溶剂的储存、运输和销售； （三）涂料、油墨、胶粘剂、农药等以挥发性有机物为原料的生产； （四）涂装、印刷、粘合、工业清洗等使用含挥发性有机物产品的生产活动； （五）其他产生挥发性有机物的生产和服务活动。	本项目为 C3982 电子电路制造项目，使用油墨等挥发性有机物为原料，建设单位拟对各废气产生环节进行收集处理后，可确保废气污染物达标排放。	符合

二、建设项目工程分析

建设内容

此处仅对扩建项目和现有项目作简单介绍，项目的工程分析详细内容具体见专项评价报告的“工程分析专项评价”章节。

(一)项目背景

1992 年 9 月，开平市机电工业实业公司与依利安达国际集团公司共同投资，在开平市沙冈区寺前西路 318 号成立了开平依利安达电子有限公司，而后为了方便办理环保手续和区分分期建设，故此注册多个公司分别进行环评，分别为开平依利安达电子第二、第三、第五有限公司，其与开平依利安达电子有限公司均属于开平依利安达集团子公司，实际均为同一个集团子公司且统一管理。旧厂区内共包含 4 家子公司，分别为开平依利安达电子有限公司、开平依利安达电子第二有限公司（已于 2010 年注销）、开平依利安达电子第三有限公司和开平依利安达电子第五有限公司。现拟以开平依利安达电子第三有限公司为建设主体开展厂区扩建工程，并由其对全厂进行回顾性分析。

由于市场发展，开发智能化、高精度、高可靠性 PCB 已成为行业转型升级的必然选择，建设单位拟规划建设全自动高阶 HDI 产线，采用激光直接成像（LDI）与真空压合工艺，实现最小线宽/线距 35μm、层间对准精度±25μm 的技术指标。因此，建设单位选址在广东省江门市开平市水口镇寺前西路 318 号-05 号地块单独扩建本项目。

本次项目与现有项目无依托关系，现有厂区总占地面积 233192m^2，建筑面积 247000m^2。本次扩建工程不在现有厂区内，而是独立的新地块，需新增占地面积 114191m^2，建筑面积 21.29 万 m^2。

开平依利安达电子第三有限公司(以下简称“建设单位”)位于开平市沙冈区寺前西路 318 号平依利安达电子有限公司东侧闲置用地，项目中心位置经纬度为中心地理坐标为 E：112 度 43 分 10.03 秒，N：22 度 23 分 40.98 秒。项目东面和南面均为闲置空地（现状为农业种植），西面毗邻开平市太平洋绝缘材料有限公司和依利安达电子有限公司现有厂区，北面约 59m、73m 处为东溪村、石联村。

（二）现有项目

现有厂区各个厂房的总产能为360万平方米/年，包括多层板250.89万平方米/年及HDI板52.01万平方米/年；现有项目的生产规模情况见下表。

表2.1 现有产品规模及方案 单位：万m^2

产品名称		原环评审批情况	现有实际情况	达产情况
双面板				

依利安达现有产品规模根据各期工程的已批复报告书及报告书批文（江

环技字[1999]110 号、江环技字[2000]66 号、江环技[2006]71 号、开环批[2020]161 号、粤环审[2020]271 号）所得，详见附件十七，并按照原环评申报情况分别颁发了排污许可证，分别为：开平依利安达电子有限公司 91440700617741351 6001T 、开平依利安达电子第三有限公司 91440700721154755F001V 、开平依利安达电子第五有限公司 91440700740808400 0001U，见附件十八。

(三)扩建项目概况

1、项目位置

本扩建项目位于广东省江门市开平市水口镇寺前西路 318 号-05 号。

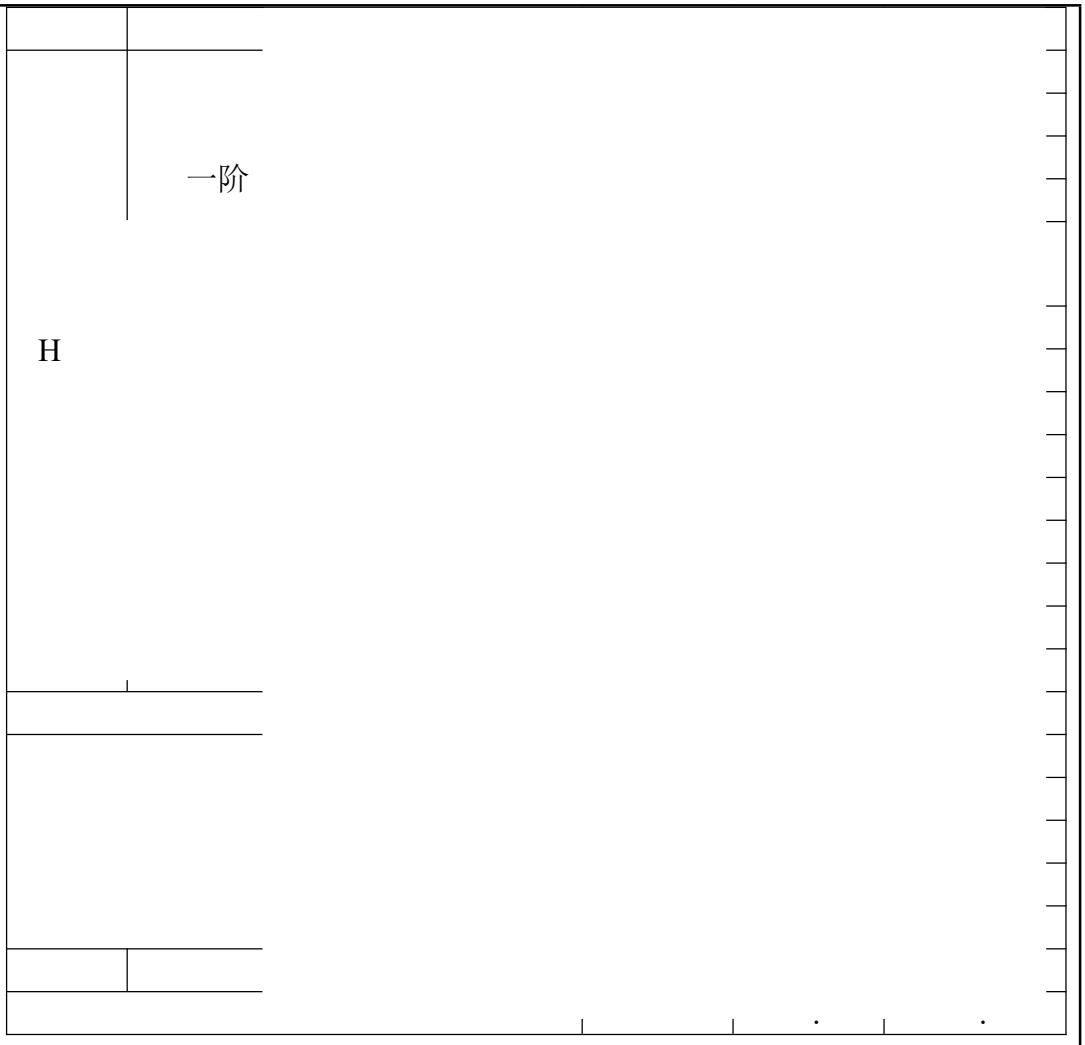
2、产品规模及产品方案

扩建项目新增 135.26 万 m^2/年的高阶 HDI 以及高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）印刷电路板，其中，三阶~六阶的高阶 HDI 印刷电路板 115.94 万 m^2/年，HDI（任意阶）Anylayer 印刷电路板 19.32 万 m^2/年。扩建后全厂年产线路板 495.26 万 m^2，其中多层板 307.99 万 m^2/年、HDI 板 167.95 万m^2/年、HDI（任意阶）Anylayer 板 19.32 万 m^2/年

本扩建项目具体产品方案详见表 2. 2。

表 2. 2 扩建项目产品方案及规模

产品名称		现有项目	扩建项目	扩建后全厂
双面板				
	普			
	复			



本次扩建项目新增各产品各生产工序加工次数、各产品各生产工序加工面积核算和产品叠层结构详见下表表 2. 3~表 2. 6 和图 2. 1。除了开料、压合、钻孔、塞树脂、锣板成型和包装为单面加工外，其他工序均为正反面双面加工，本扩建项目新增产品各工序以单面板核算面积。

各产品各生产工序的加工面积计算方法如下：

加工面积=每种产品产能÷利用率×（1+报废率）×相应工序的操作倍数。

（1）高阶 HDI 板

扩建项目新增 HDI 板主要为三阶 10 层/14 层、四阶 16 层、五阶 18 层、六阶 20 层产品(3+4+3/3+8+3、4+8+4、5+8+5、6+8+6)。

其中叠层结构如下：

①三阶 10 层包括芯层 2 层，压合铜箔 8 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 4 次共 8 层铜箔。

②三阶 14 层包括芯层 6 层，外层铜箔 8 层，芯层由 3 块双面硬板组成，需开料 3 次，之后再压合 4 次共 8 层铜箔。

③四阶 16 层包括芯层 6 层，压合铜箔 10 层，芯层由 3 块双面硬板组成，需开料 3 次，之后再压合 5 次共 10 层铜箔。

④五阶 18 层包括芯层 6 层，压合铜箔 12 层，芯层由 3 块双面硬板组成，需开料 3 次，之后再压合 6 次共 12 层铜箔。

⑤六阶 20 层包括芯层 6 层，压合铜箔 14 层，芯层由 3 块双面硬板组成，需开料 3 次，之后再压合 7 次共 14 层铜箔。

（2）任意互联 HDI 板

扩建项目新增任意互联 HDI 板产品主要分为 10 层、12 层、14 层、16 层及 18 层。

①Anylayer 10 层包括芯层 1 层，压合铜箔 8 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 4 次共 8 层铜箔。

②Anylayer 12 层包括芯层 1 层，压合铜箔 10 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 5 次共 10 层铜箔。

③Anylayer 14 层包括芯层 1 层，压合铜箔 12 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 6 次共 12 层铜箔。

④Anylayer 16 层包括芯层 1 层，压合铜箔 14 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 7 次共 14 层铜箔。

⑤Anylayer 18 层包括芯层 1 层，压合铜箔 16 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 8 次共 16 层铜箔。

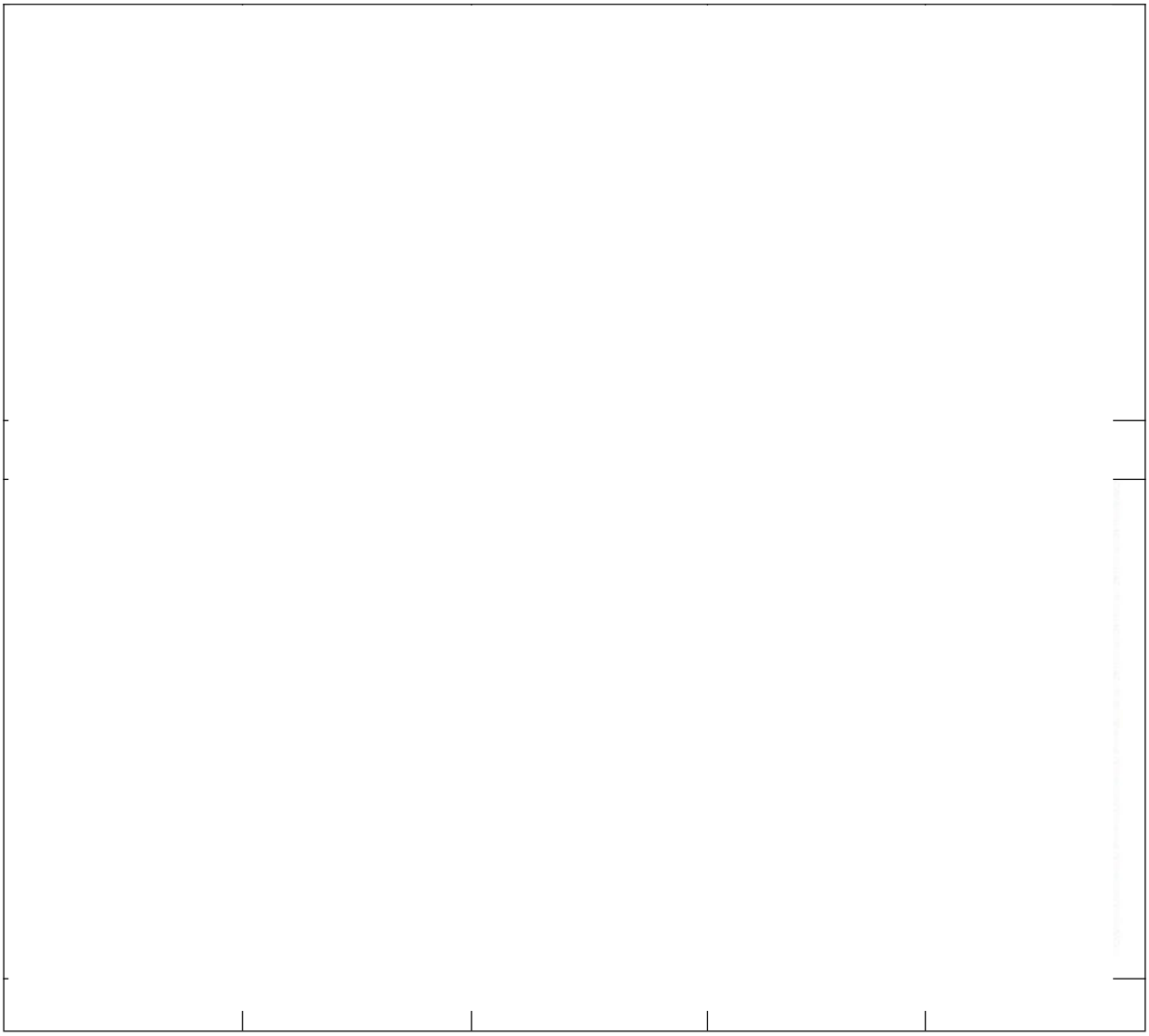


图 2.1 扩建项目新增产品叠层结构示意图

表 2.3 本扩建项目新增高阶 HDI 产品各工序加工面积情况一览表　　单位：次

阶数		内层	次外层

注：表面处理各工艺的比例情况为：沉金 18.75%、抗氧化 18.75%、沉锡 37.5%、沉银 25%。

表 2.4 扩建项目新增 HDI(任意阶)Anyl-ayer 产品各工序加工次数一览表　　单位：次

表 2. 5 扩建建项目新增高阶 HDI 产品各工序加工面积情况一览表　　单位：　万 m^2/年

| | | |

、 ， 开料、压合、钻孔、锣板成型和包装为单面加工外，其他工序均为正反面双面加工，本项目各工序加工面积按单面加工面积统计；

2、字符工序中含选化工段，其加工面积为字符的 50%；

3、内层、次外层和外层线路制作均采用负片工艺，酸性蚀刻工艺；

4、防焊工序采用 100%油墨防焊工艺；

5、表面处理各工艺的比例情况为：沉金 18.75%、抗氧化 18.75%、沉锡 37.5%、沉银 25%。

6、任意互联板 Anylayer 规划的产品结构中 10L/16L/18L 为细线路通讯类产品，报废率相对 12L/14L(非通讯类产品)会较高。

建设内容

3、劳动定员及工作制度

本扩建项目拟新增员工 500 人，均不在厂区内食宿；年工作日 350 天，每天 2 班，每班 11 小时。

4、项目外环境关系及总平面布置

本扩建项目新厂的东面和南面均为闲置空地（现状为农业种植），西面毗邻开平市太平洋绝缘材料有限公司和依利安达电子有限公司现有厂区，北面约 59m、73m 处为东溪村、石联村。

现有项目旧厂的项目东北面 11m 为沙田冈村（自然村），76m 处为康城小区；东面 70m 处为宝来塑胶有限公司，65m 处为东溪村和 60m 处为众力纸箱厂；南面毗邻开平太平洋绝缘材料有限公司，95m、175m 处分别为流津美村（自然村）和会龙村（自然村）；西面 10m 为广东四维电建，35m 处为大润水产品批发市场；西南面 10m 为项目员工倒班宿舍，西北面隔 325 国道 90m 为贵达养老院，145m 为冈中村（行政村）。

扩建项目新厂与现有项目旧厂为两块独立的地块，两个厂区的地块红线隔着一条 20m 道路。项目外环境关系图见附图 2，总平面布置见附图 4。

5、工程规模及组成

本扩建项目建设计划投产时间为 2027 年，扩建项目新增占地面积为 114191m^2，建筑总面积为 21.29 万 m^2，主要建设有 1 栋生产厂房、1 座污水处理厂（配套铜回收系统、危废仓、一般固废仓、应急池、纯水房）、1 座原材料仓、2 座锅炉房等。扩建项目新增建筑明细表详见下表。

表 2.7 扩建项目新增主要建构筑物明细表

序号	建筑物	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	层数	建筑高度（m）	备注
1						
2						
3						
4						
5						

6	事故应急池	3
7	锅炉房	

扩建项目新增 1 栋生产厂房，作为生产车间用途使用。

扩建项目由主体工程、辅助工程、贮运工程、公用工程和环保工程构成，均不依托现有项目，扩建项目新增工程组成详见表 2. 8，扩建后项目的工程内容见下表 2. 9。

表 2. 8 扩建项目新增工程组成情况一览表

工程类型	工程内容	建设内容
主体工程		

	公用工程		
	辅助工程		
	储运工程		

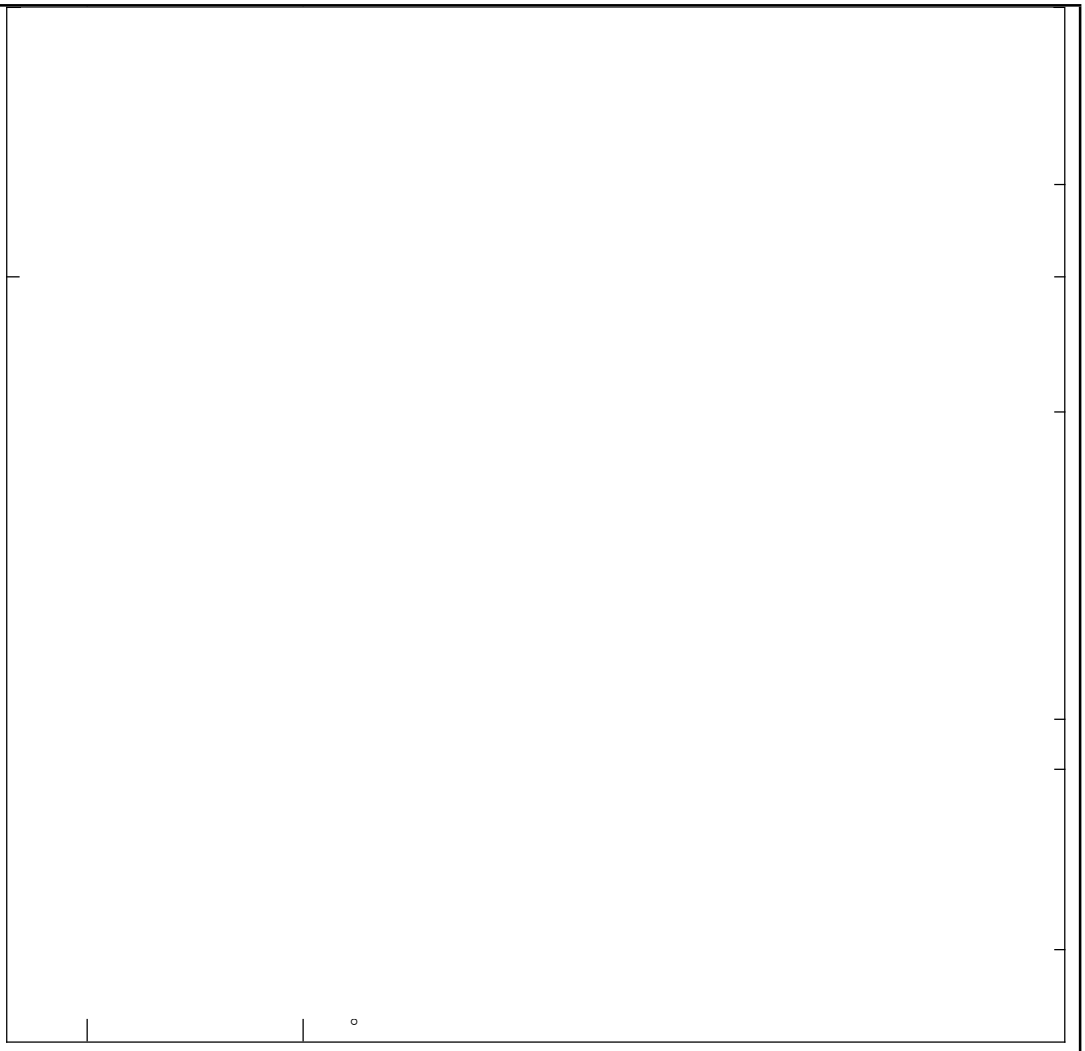


表 2.9 扩建后项目组成情况一览表

工程类型	工程内容		现有项目	扩建项目	扩建后全厂	变化情况
主体工程	一厂房					不变
	二厂房					不变
	三厂房					不变
	四厂房					不变
	五厂房					不变
	六厂房	一层				不变
		二层				不变
	四厂房 1#					不变
	七厂房					不变
	八厂房					不变
	九厂房					不变

	生产厂房（新地块独立厂房）	一层		新增
		二层		新增
		三层		新增
仓储工程	化学品仓库（丙类）	仓		不变
	物料仓（丙类）	一		新增
	成品区			新增

	储罐（丙类）		新增
环保工程	危险废物暂存仓库（丙类）		新增
	酸性蚀刻废液提铜		新增
	碱性蚀刻废液提铜		不变
	棕化微蚀废液提铜		不变
	污泥暂存间（丙类）		不变
	一般固废仓库（丙类）		新增
	废液储罐		新增
	粉尘废气处理措施		新增
	酸/碱废气处理措施		新增
	有机废气处理措施		新增
	油烟废气处理措施		不变
	污水处理站		新增
	中水回用系统		新增
公用工程	高压房配电房		新增
	纯水机房		新增
	循环冷却水系统		新增

依托工程	锅炉房		新增
	综合楼		不变
	食堂及活动中心		不变
	饭堂		不变
	员工宿舍		不变
风险防范	事故应急池		新增

注：扩建项目与现有项目不存在依托关系。

工艺流程和产排污环节	**本扩建项目工艺流程和产污环节具体见专项评价报告的“工程分析专项评价”章节。**
与项目有关的原有环境污染问题	**1 、现有项目基本概况** 1992 年 9 月，开平市机电工业实业公司与依利安达国际集团公司共同投资，在开平市沙冈区寺前西路 318 号成立了开平依利安达电子有限公司，而后为了方便办理环保手续和区分分期建设，故此注册多个公司分别进行环评，分别为开平依利安达电子第二、第三、第五有限公司，其与开平依利安达电子有限公司均属于开平依利安达集团子公司，实际均为同一个集团子公司且统一管理。旧厂区内共包含 4 家子公司，分别为开平依利安达电子有限公司、开平依利安达电子第二有限公司（已于 2010 年注销）、开平依利安达电子第三有限公司和开平依利安达电子第五有限公司，均从事印制线路板工作。目前现有厂区各个厂房的总产能为 360 万平方米/年，包括多层板 250.89 万平方米/年及 HDI 板 52.01 万平方米/年； 依利安达现有产品规模根据各期工程的已批复报告书及报告书批文（江环技字[1999]110 号、江环技字[2000]66 号、江环技[2006]71 号、开环批[2020]161 号、粤环审[2020]271 号）所得，详见附件十七，并按照原环评申报情况分别颁发了排污许可证，分别为：开平依利安达电子有限公司 91440700617741351 6001T 、开平依利安达电子第三有限公司

914407007211547 55F001V、开平依利安达电子第五有限公司91440700740808400000 1U，见附件十八。

2、污染物达标排放情况

根据《工程分析专项评价》，现有项目废水、废气、噪声均可达标排放；固废暂存间已采取防腐、防渗措施，均能满足规范要求，各类固废均得到妥善处置。

依利安达公司制定了一系列的环境管理规章制度，包括：《环境因素识别评价程序》、《环境管理系统沟通程序》、《环境管理系统监督量测管理程序》、《紧急情况应急管理程序》、《节省资源管理规定》等。现有项目的环境管理制度及应急管理制度的制定较完善。责任也到位、到人。目前已编制已落实有效的环境风险防范措施和应急预案：开平依利安达电子有限公司于2024年4月3日对应急预案进行了修编并已备案，备案号为440783-2024-0049-M；开平依利安达电子第三有限公司于2024年4月3日对应急预案进行了修编并已备案，备案号为440783-2024-0050-M；开平依利安达电子第五有限公司于2024年4月3日对应急预案进行了修编并已备案，备案号为440783-2024-0048-M。

同时，厂区已按要求设置事故应急池，能够满足突发环境事件下收 集事故废水。

3、环保投诉情况

据建设单位，2023年4月至今未受到环保处罚和未收到环保投诉。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

1、大气环境环境质量现状

1、大气环境

本项目所在区域大气环境质量现状调查与评价具体**见大气专章评价**。

（1）达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），如果评价范围涉及多个行政区，需分别评价各行政区的达标情况，若存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。本次评价范围涉及江门市开平市和台山市，需分别评价江门市开平区和台山市的达标情况。

本次评价选取 2024 年作为评价基准年，根据《2024 年江门市环境质量状况公报》，数据整理分析见表 3. 1。由评价数据可知，2024 年江门市开平市、台山市六项基本因子均能到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，2024 年江门市开平市、台山市为达标区。

表 3. 1 2024 年江门市开平市、台山市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	区域	现状浓度 /(ug/m^3)	标准值 /(ug/m^3)	占标率 /%	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	开平市	8	60	13.3	达标
		台山市	7		11.7	
NO_2	年平均质量浓度	开平市	21	40	52.5	达标
		台山市	19		47.5	
PM_{10}	年平均质量浓度	开平市	37	70	52.9	达标
		台山市	33		47.1	
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	开平市	22	35	62.9	达标
		台山市	20		57.1	
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	开平市	900	4000	22.5	达标
		台山市	900		22.5	

O_3	第 90 百分位数 8 小时平均质量浓度	开平市	152	160	95.0	达标
		台山市	140		87.5	

（2）环境空气质量现状补充监测

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）导则要求，本评价委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 7 月 24 日~2025 年 7 月 30 日在项目评价范围内一类区敏感点、项目所在地、项目下风向西南侧空地处进行为期 7 天的环境空气质量监测。监测点位布置及具体监测结果等详见大气环境影响专项评价。

2、地表水环境质量现状监测

为了更好地为了解项目所在区域的地表水环境质量现状，本项目委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 3 月 25 日~27 日、2025 年 8 月 1 日~8 月 3 日对苍江和潭江开展了现状监测，监测点位布置及具体监测结果等详见地表水环境影响专项评价。

3、声环境

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、《江门市生态环境局关于印发〈江门市声环境功能区划〉的通知》（江环〔2019〕378 号）和（江环〔2025〕13 号延长有效期）关于印发《江门市声环境功能区划》的通知（江环〔2019〕378 号）相关规定，结合本项目所在地理位置和周边环境，可确定本项目属于 2 类声环境功能区适用区域，详见附图 13。

表 3.2 声环境质量评价执行标准一览表（单位：dB（A））

类别	昼间	夜间	标准名称
2 类	60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）

为了解项目周边区域声环境现状，本评价委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 7 月 24 日、2025 年 7 月 25 日和 2025 年 10 月 21 日、2025 年 10 月 22 日进行现状监测，在项目边界共布设 4 个噪声监测点，同时在噪声评价范围内敏感点共布设 2 个噪声监测点，具体布点情况见表 3.3 和附图 7，监测结果见表 3.4。

表 3.3 声环境质量现状监测点位情况表

编号	监测点位	备注
N1	N1 项目西边界	厂界外 1m
N2	N2 项目北边界	
N3	N3 项目东边界	
N4	N4 项目南边界	
N5	N5 东溪村	敏感点
N6	N6 石联村	

表 3.4 声环境质量现状监测结果一览表 单位：dB(A)

监测日期	点位	监测时段	监测结果	标准值	达标情况
2025.7.24				60	达标
				50	达标
				60	达标
				50	达标
				60	达标
				50	达标
				60	达标
				50	达标
2025.7.25				60	达标
				50	达标
				60	达标
				50	达标
				60	达标
				50	达标
				60	达标
				50	达标
2025.10.21				60	达标
				50	达标
				60	达标
				50	达标
2025.10.22				60	达标
				50	达标
				60	达标
				50	达标

4、生态环境

本项目属于工业用地，项目所在地不涉及风景名胜区、自然保护区等生态环境保护目标，因此，本报告未开展生态现状调查。

5、电磁辐射

本项目不属于新建或改建、扩建广播电台、差转台、电视塔台、卫生地球上行站、雷达等电磁辐射类项目，因此，本报告未开展电磁辐射现状监测与评价。

6、地下水环境

考虑到本项目在车间、废水站等防渗层破损等事故状态下，有可能对地下水环境造成污染，本项目委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 7 月 28 日、31 日进行现状调查监测。

（1）监测布点

具体监测点位详见表 3. 5、附图 7。

表 3. 5 地下水环境质量现状监测布点一览表

序号	监测点位	井口标高	井深（井底到井口的距离）	地面到井口距离	水位埋深（水面到地面距离）	水面到井底距离	备注
D1							监测水质及水位
D2							
D3							
D4							
D5							监测水位
D6							
D7							
D8							

（2）监测项目及监测频率

监测项目为：钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、氯离子、pH、氯化物、氟化物、硫酸根离子、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、碳酸根、碳酸氢根、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、镉、银、锡、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法）、铜、镍、锌、可萃取性石油烃。

价期内进行一次监测，取样一次，取样时须至少抽取 3 倍井管体积的水后再取样，取样深度在距地下水面 1m 以内。监测时应调查取样井深度、测定取样井点坐标（经纬度）、井内水位埋深、取样深度，取样时拍照，其它按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）的要求执行。

（3）采样和分析方法

样品的采集和保存按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004）进行，各项目分析方法及检出限具体见表 3. 7。

（4）评价标准

本项目项目位于珠江三角洲江门潭江沿岸分散式开发利用区（代码：H074407001Q01），地貌类型为一般平原区，地下水类型为孔隙水，水质类别为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，见附图 14~附图 15。地下水水质标准限值见表 3. 6。

表 3. 6 《地下水质量标准》（节选）单位：mg/L（pH、总大肠菌群、菌落总数除外）

序号	指标	I类	II类	III类	IV类	V类
1	pH	6.5～8.5			5.5～6.5，8.5～9	＜5.5 或＞9
2	氨氮	≤0.02	≤0.1	≤0.5	≤1.5	＞1.5
3	挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	＞0.01
4	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1
5	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	＞2.0
6	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	＞2000
7	总硬度（以	≤150	≤300	≤450	≤650	＞650

	$CaCO_3$计）					
8	银	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.10	＞0.10
9	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
10	硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	＞30
11	亚硝酸盐	≤0.01	≤0.1	≤1.0	≤4.8	＞4.8
12	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
13	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	＞350
14	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	＞0.1
15	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	＞0.05
16	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	＞0.002
17	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	＞0.1
18	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	＞0.01
19	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.0	≤5.0	>5.0
20	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤1.5	＞1.5
21	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.1	＞0.1
22	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
23	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
24	耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	＞10

表 3.7 地下水分析方法及检出限

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
pH	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/	便携式多参数分析仪/DZB-712F
耗氧量（高锰酸盐指数）	《地下水质分析方法 第 69 部分：耗氧量的测定碱性高锰酸钾滴定法》DZ/T 0064.69-2021	0.4~4.0 mg/L（测定浓度范围）	滴定管/50mL
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳式试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	《地下水质分析方法 第 15 部分：总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 》DZ/T 0064.15-2021	3.0 mg/L（最低检出浓度）	滴定管/50mL
溶解性总固体	《地下水质分析方法 第 9 部分：溶解性固体总量的测定 重量法》 DZ/T 0064.9-2021	/	电子天平/FA2104B
氰化物	《水质 氰化物的测定 流动注射-分光光度法》HJ 823-2017	0.001 mg/L	全自动流动注射分析仪/FIA-6000+
氟化物	《水质 无机阴离子(F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-})的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006 mg/L	离子色谱仪/883 Basic IC plus
硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T 342-	8~200 mg/L（测定浓度范围）	紫外可见分光光度计/759S

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
	2007		
氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB/T 11896-1989	10~500 mg/L（测定浓度范围）	滴定管/50mL
钾离子	《水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法》HJ 812-2016	0.02 mg/L	离子色谱仪/ECO IC
钠离子		0.02 mg/L	
钙离子		0.03 mg/L	
镁离子		0.02 mg/L	
氯离子	《水质 无机阴离子(F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-})的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.007 mg/L	离子色谱仪/883 Basic IC plus
硫酸根离子		0.018 mg/L	
硝酸盐		0.016 mg/L	
亚硝酸盐		0.016 mg/L	
碳酸根	《地下水质检验方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	5 mg/L（最低检出浓度）	滴定管/50mL
碳酸氢根	《地下水质检验方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法》DZ/T 0064.49-2021	5 mg/L（最低检出浓度）	滴定管/50mL
六价铬	《水质 六价铬的测定 流动注射-二苯碳酰二肼光度法》HJ 908-2017	0.001 mg/L	全自动流动注射分析仪/FIA-6000+
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04 μg/L	原子荧光光度计/AFS-9700
砷		0.3 μg/L	
镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ	0.05 μg/L	电感耦合等离子体质谱仪/NexIon 350X
银		0.04 μg/L	

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
锡	700-2014	0.08 μg/L	
铅		0.09 μg/L	
镍	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.07 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪/Optima 8300
铜		0.04 mg/L	
锌		0.09 mg/L	
锰		0.01 mg/L	
铁		0.01 mg/L	
可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）	《水质 可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）的测定 气相色谱法》HJ 894-2017	0.01 mg/L（实验室检出限）	气相色谱仪/GC-2014

区域环境质量现状

（5）评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求的标准指数法进行评价。采用标准指数法进行评价，标准指数＞1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式公为以下两种情况：

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：P_i——第i个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i——第i个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{Si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L；

（2）对于评价标准为区间值的水质因子（如pH值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{（7.0 - pH）}{（7.0 - pH_{sd}）} 当\ pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{（pH - 7.0）}{（pH_{su} - 7.0）} 当 pH \geq 7.0$$

式中：P_{pH}——pH 的标准指数，无量纲；

pH——pH 监测值；

pH_{su}——水质标准中规定的 pH 的上限值；

pH_{sd}——水质标准中规定的 pH 的下限值。

（6）监测结果与评价

评价结果表明，除 D2 点位砷超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准外，其余各地下水监测点位的各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准的要求，见下表 3. 8。其超标原因可能为农药及化肥使用导致砷的积累。（如砷酸铅、砷酸钙）和除草剂含有砷，长期使用会在土壤中积累，并逐渐向下淋滤。

表 3.8 地下水环境质量现状监测与评价结果一览表

监测项目	标准（mg/L）	监测结果（单位：mg/L，除 pH 值及注明着外）							
		D1		D2		D3		D4	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
采样时间		2025 年 7 月 31 日							
pH（无量纲）									
耗氧量（高锰酸盐指数）									
氨氮									
挥发酚									
总硬度（以 $CaCO_3$ 计）									
溶解性总固体									
氰化物									
氟化物									
硫酸盐									
氯化物									
钾离子									
钠离子									
钙离子									
镁离子									

监测项目	标准（mg/L）	监测结果（单位：mg/L，除 pH 值及注明着外）							
		D1		D2		D3		D4	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
氯离子									
硫酸根离子									
硝酸盐（以 N 计）									
亚硝酸盐（以 N 计）									
碳酸根									
碳酸氢根									
六价铬									
汞（μg/L）									
砷（μg/L）									
镉（μg/L）									
银（μg/L）									
锡（μg/L）									
铅（μg/L）									
镍									
铜									
锌									

监测项目	标准（mg/L）	监测结果（单位：mg/L，除 pH 值及注明着外）							
		D1		D2		D3		D4	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
锰									
铁									
可萃取性石油烃（C_{10}-C_{40}）									

备注：1.“检出限+L”表示监测结果低于方法检出限；2.“NDL”表示监测结果低于方法最低检出浓度（测定下限）或浓度范围的最小值。

区域环境质量现状

7、土壤环境

为了解本项目评价范围内的土壤环境质量状况，本项目委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 7 月 28 日、29 日和 2025 年 10 月 21 日进行现状调查监测。

（1）监测点的布设

占地范围内设置 2 个表层样点，5 个柱状样点，占地范围外设置 5 个表层样点，共布设 12 个土壤监测点。具体布点情况见表 3. 9、附图 6。

表 3. 9 土壤环境现状监测点情况表

类型	编号	位置	取样要求	监测因子	备注
表层样	B1				
	B2				
	B3				
	B4				
	B5				
	B6				
	B7				
柱状样	Z1				
	Z2				
	Z3				
	Z4				
	Z5				

（2）监测因子

监测评价范围内《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中 47 项基本因子+特征污染物以及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中 10 项基本因子+特征污染物。并提供现场采样平面图及剖面图。

特征因子+基本因子（建设用地）：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、

四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH 值、氰化物，合计 45 项。特征因子：pH 值、银、氰化物共 3 项。

特征因子+基本因子（农用地）：pH 值、锌、氰化物、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、银共 11 项。

（3）采样和分析方法

各指标检测分析方法见表 3. 10。

表 3. 10 土壤监测分析方法与检出限

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
pH 值	《土壤 pH 值的测定 电位法》HJ 962-2018	/	pH 计/PHS-3C
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	0.01 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-9700
镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01 mg/kg	原子吸收分光光度计/AA-6880
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1 mg/kg	原子吸收分光光度计/AA-7000
铅		10 mg/kg	
镍		3 mg/kg	
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	0.002 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-9700
六价铬	《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》HJ 1082-2019	0.5 mg/kg	原子吸收分光光度计/AA-7000
银	多目标区域地球化学调查规范(1:250000)DZ/T 0258-2014	0.1 mg/kg	电感耦合等离子体发射光谱仪(Avio 200)
氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测	0.04 mg/kg	紫外可见分光光度计/UV-6100

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
	定 分光光度法》异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ 745-2015		
铬	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	4 mg/kg	原子吸收分光光度计/AA-7000
锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1 mg/kg	原子吸收分光光度计/AA-7000
氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ 605-2011	1.0 μg/kg	气质联用仪/GC-MS 8860-5977B
氯乙烯		1.0 μg/kg	
1,1-二氯乙烯		1.0 μg/kg	
二氯甲烷		1.5 μg/kg	
反式 1,2-二氯乙烯		1.4 μg/kg	
1,1-二氯乙烷		1.2 μg/kg	
顺式 1,2-二氯乙烯		1.3 μg/kg	
氯仿		1.1 μg/kg	
1,1,1-三氯乙烷		1.3 μg/kg	
四氯化碳		1.3 μg/kg	
苯		1.9 μg/kg	
1,2-二氯乙烷		1.3 μg/kg	
三氯乙烯		1.2 μg/kg	
1,2-二氯丙烷		1.1 μg/kg	

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
甲苯		1.3 μg/kg	
1,1,2-三氯乙烷		1.2 μg/kg	
四氯乙烯		1.4 μg/kg	
氯苯		1.2 μg/kg	
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg	
乙苯		1.2 μg/kg	
间,对-二甲苯		1.2 μg/kg	
邻二甲苯		1.2 μg/kg	
苯乙烯		1.1 μg/kg	
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2 μg/kg	
1,2,3-三氯丙烷		1.2 μg/kg	
1,4-二氯苯		1.5 μg/kg	
1,2-二氯苯		1.5 μg/kg	
苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.03 mg/kg（实验室检出限）	气相色谱质谱联用仪/GCMS-QP2010SE
2-氯酚		0.06 mg/kg	
硝基苯		0.09 mg/kg	
萘		0.09 mg/kg	
苯并[a]蒽		0.1 mg/kg	
䓛		0.1 mg/kg	
苯并[b]荧蒽		0.2 mg/kg	
苯并[k]荧蒽		0.1 mg/kg	

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
苯并[a]芘		0.1 mg/kg	
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1 mg/kg	
二苯并[a,h]蒽		0.1 mg/kg	
氧化还原电位	《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》HJ 746-2015	/	土壤 ORP 计/TR-901
阳离子交换量	《土壤 阳离子交换量的测定 三氯化六氨合钴浸提-分光光度法》HJ 889-2017	0.8 cmoL+/kg	紫外可见分光光度计/UV-6100
渗透系数（饱和导水率）	《土工试验方法标准》GB/T 50123-2019	/	渗透仪/TST-55
土壤容重	《土壤检测 第 4 部分：土壤容重的测定》NY/T 1121.4-2006	/	电子天平/JM-A5002
孔隙度	《森林土壤水分-物理性质的测定》LY/T 1215-1999	/	电子天平/JM-A5002

区域环境质量现状

（4）评价标准

B5~B7 点土壤评价标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值限值；B1~B4 点、Z1~Z5 点土壤评价标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地标准筛选值限值。具体见表 3. 11、表 3. 12。

表 3. 11 土壤环境质量指标（单位：mg/kg）

序号	污染物项目	筛选值		管制值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	铬（六价）	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
8	氰化物	22	135	44	270
挥发性有机物					
9	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
10	氯仿	0.3	0.9	5	10
11	氯甲烷	12	37	21	120
12	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
13	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
14	1,1-二氯乙烯	12	66	40	200
15	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
16	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
17	二氯甲烷	94	616	300	2000
18	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
19	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
20	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
21	四氯乙烯	11	53	34	183
22	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840

23	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
24	三氯乙烯	0.7	2.8	7	20
25	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
26	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3
27	苯	1	4	10	40
28	氯苯	68	270	200	1000
29	1,2-二氯苯	560	560	560	560
30	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
31	乙苯	7.2	28	72	280
32	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
33	甲苯	1200	1200	1200	1200
34	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
35	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
36	硝基苯	34	76	190	760
37	苯胺	92	260	211	663
38	2-氯酚	250	2256	500	4500
39	苯并[a]蒽	5.5	15	55	151
40	苯并[a]芘	0.55	1.5	5.5	15
41	苯并[b]荧蒽	5.5	15	55	151
42	苯并[k]荧蒽	55	151	550	1500
43	䓛	490	1293	4900	12900
44	二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	5.5	15
45	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	55	151
46	萘	25	70	255	700

表 3. 12 农用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	污染项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5 < pH≤6.5	6.5 < pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25

4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

（5）土壤理化特性调查

土壤理化性质调查结果见下表 3. 13，Z1~Z5 土壤剖面见表 3. 14。

（6）监测结果与评价

土壤环境监测结果见表 3. 15，各监测因子单项标准指数计算结果具体见表 3. 16。

评价结果表明，B5~B7监测点监测指标满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值限；B1~B4、Z1~Z5监测点各监测指标均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准的要求。

表 3. 13 土壤理化性质调查表

监测点位（单位）	Z3	Z3-1	Z3-2

表 3. 15 土壤环境现状监测

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：mg/kg，除 pH 值外）											
			pH	砷	镉	铜	铅	镍	汞	六价铬	氰化物	铬	锌	银
B1														
B2														
B3														
B4														
B5														
B6														
B7														
Z1														
Z2														
Z3														

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：mg/kg，除 pH 值外）											
			H	砷	镉	铜	铅	镍	汞	六价铬	氰化物	铬	锌	银
Z4														
Z5														

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：μg/kg）								
			氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯	1,1-二氯乙烷	顺式-1,2-二氯乙烯	氯仿	1,1,1-三氯乙烷
B1											
B2											
B3											
B4											
Z1											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：μg/kg）								
			氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯	1,1-二氯乙烷	顺式-1,2-二氯乙烯	氯仿	1,1,1-三氯乙烷
Z2											
Z3											
Z4											
Z5											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：μg/kg）								
			四氯化碳	苯	1,2-二氯乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	甲苯	1,1,2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯
B1											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：μg/kg）								
			四氯化碳	苯	1,2-二氯乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	甲苯	1,1,2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯
B2											
B3											
B4											
Z1											
Z2											
Z3											
Z4											
Z5											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：μg/kg）								
			四氯化碳	苯	1,2-二氯乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	甲苯	1,1,2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：μg/kg）								
			1,1,1,2-四氯乙烷	乙苯	间,对-二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
B1											
B2											
B3											
B4											
Z1											
Z2											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：μg/kg）								
			1,1,1,2-四氯乙烷	乙苯	间,对-二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
Z3											
Z4											
Z5											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：mg/kg）					
			苯胺	2-氯酚	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	䓛
B1								
B2								
B3								

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：mg/kg）					
			苯胺	2-氯酚	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	䓛
B4								
Z1								
Z2								
Z3								
Z4								
Z5								

监测点位	采样深度	采样时间	监测结果（单位：mg/kg，除注明者外）

			苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽
B1							
B2							
B3							
B4							
Z1							
Z2							
Z3							
Z4							

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：mg/kg，除注明者外）				
			苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽
Z5							

注：“ND”表示检测结果低于方法检出限。

表 3. 16 土壤环境现状监测标准指数计算表

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数（除 pH 值外）											
			pH（无量纲）	砷	镉	铜	铅	镍	汞	六价铬	氰化物	铬	锌	银
B1														
B2														
B3														
B4														
B5														
B6														
B7														
Z1														

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数（除 pH 值外）											
			pH（无量纲）	砷	镉	铜	铅	镍	汞	六价铬	氰化物	铬	锌	银
Z2														
Z3														
Z4														
Z5														

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数								
			氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯	1,1-二氯乙烷	顺式-1,2-二氯乙烯	氯仿	1,1,1-三氯乙烷
B1											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数								
			氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯	1,1-二氯乙烷	顺式-1,2-二氯乙烯	氯仿	1,1,1-三氯乙烷
B2											
B3											
B4											
Z1											
Z2											
Z3											
Z4											
Z5											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数								
			氯甲烷	氯乙烯	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	反式-1,2-二氯乙烯	1,1-二氯乙烷	顺式-1,2-二氯乙烯	氯仿	1,1,1-三氯乙烷

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数								
			四氯化碳	苯	1,2-二氯乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	甲苯	1,1,2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯
B1											
B2											
B3											
B4											
Z1											
Z2											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数								
			四氯化碳	苯	1,2-二氯乙烷	三氯乙烯	1,2-二氯丙烷	甲苯	1,1,2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯
Z3											
Z4											
Z5											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数								
			1,1,1,2-四氯乙烷	乙苯	间,对-二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
B1											
B2											
B3											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数								
			1,1,1,2-四氯乙烷	乙苯	间,对-二甲苯	邻二甲苯	苯乙烯	1,1,2,2-四氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯
B4											
Z1											
Z2											
Z3											
Z4											
Z5											

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：mg/kg）					
			苯胺	2-氯酚	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	䓛
B1								
B2								
B3								
B4								
Z1								
Z2								
Z3								
Z4								

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	监测结果（单位：mg/kg）					
			苯胺	2-氯酚	硝基苯	萘	苯并[a]蒽	䓛
Z5								

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数				
			苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽
B1							
B2							
B3							
B4							
Z1							
Z2							

监测点位置	采样深度（m）	采样时间	标准指数				
			苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	苯并[a]芘	茚并[1,2,3-cd]芘	二苯并[a,h]蒽
Z3							
Z4							
Z5							

备注：无标准或未检出用“/”表示。

环境保护目标	**1、环境空气保护目标** 本扩建项目设置大气环境影响专章，保护目标为建设项目厂址为中心，边长 5km 的矩形区域，保护级别为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准。 **2、地表水环境保护目标** 本扩建项目设置地表水环境影响专章，地表水保护目标为纳污水体苍江和潭江，苍江水质功能目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类。潭江水质功能目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III、II 类。 **3、地下水环境保护目标** 本扩建项目厂界外 500m 范围内地下水不属于集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区，不在特殊地下水资源保护区，不在分散式饮用水水源地等地下水环境敏感区。 **4、声环境保护目标** 按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，需明确厂界外 50 米范围内声环境保护目标，厂界外 50m 无声环境保护目标。 **5、环境风险保护目标** 本扩建项目设置环境风险专项评价，大气风险评价范围为以生产厂房为中心，向外延伸 5 公里，扩建项目采用适当的管理措施，选用有效的控制技术，以降低或消除本项目的风险事故影响，保护本项目附近人群健康与生态的安全。 **6、土壤环境保护目标** 土壤环境保护目标主要为扩建项目周边 1km 范围的建设用地等。 结合现场调查，本项目主要环境保护目标详见下表 3. 17、附图 3。

表 3. 17 项目主要环境保护目标一览表（5km 范围）

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	保护内容	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y						
1										大气环境二类功能区
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										

17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										

43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		

63										
64										
65										
66										
67										
68										
69										
70										
71										
72										
73										
74										
75										
76										
77										
78										
79										
80										
81										
82										
83										
84										
85										
86										
87										

88										
89										
90										
91										
92										
93										
94										
95										
96										
97										
98										
99										
100										
101										
102										
103										
104										
105										
106										
107										
108										
109										
110										
111										

112		
113		
114		
115		
116		
117		
118		
119		
120		
121		
122		
123		
124		
125		
126		
127		
128		
129		
130		
131		
132		
133		
134		
135		
136		
137		
138	-	



167	
168	
169	
170	
171	
172	

备注：该坐标系以项目厂界左上方下角位置（112°42'59.248" E，22°23'42.083" N）为原点，东西向为 X 轴，南北向为 Y 轴。

污染物排放控制标准

1、废水

扩建项目新增的生产废水经自建污水处理站处理达标后的尾水通过管道排入苍江（镇海水支流），向南流经 1.5km 后最终汇入潭江水体。由于苍江和潭江为最终受纳水体且水质功能为III类，因此本扩建项目新增的生产废水出水水质甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值。其中，含镍、含氰和含银废水均不外排。

表 3. 18 新增外排生产废水执行排放限值　单位：mg/L，pH 无量纲

序号	污染物	（DB44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值	（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放	(DB44/1597-2015)表 3 水污染物特别排放限值	（GB3838-2002）IV 类水标准限值	项目执行标准
1	pH	/	6～9	6～9	6～9	6～9
2	COD	/	100	50	30	30
3	SS	/	70	30	/	10
4	氨氮	/	25	8	1.5	1.5
5	总氮	/	35	15	20	15
6	总磷	/	1.0	0.5	0.3	0.3
7	氰化物	/	0.5	0.2	0.2	0.2
8	石油类	/	5.0	2.0	0.5	0.5
9	镍	/	0.5	0.1	/	0.1
10	铜	/	0.5	0.3	1.0	0.3
11	银	/	0.3	0.1	/	0.1
12	甲醛	1.0	/	/	/	1.0

注：镍、银、氰化物均不外排。

2、单位产品基准排水量

本扩建项目新增产品的单位产品基准排水量来自《电子工业水污染物排

放标准》（GB 39731-2020）表 2 的高密度互联（HDI）(（2+n）层)单位产品基准排水量(（0.85+0.95n）m^3/m^2)，具体数值详见工程分析专项评价水平衡小节。

表 3. 19 扩建项目新增产品单位产品基准排水量

适用企业	产品规格	单位	单位产品基准排水量
印制电路板	高密度互联 HDI 板（2+n）层	m^3/m^2	（0.85 +0.95n）

3、生活污水

扩建项目新增生活污水排放属于开平市新美污水处理厂的纳污服务范围，扩建项目新增的生活污水经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准两者中的较严者后排入潭江。标准限值见下表。

表 3. 20 扩建项目新增生活污水执行排放标准 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	指标	开平市新美污水处理厂设计进水水质	开平市新美污水处理厂排放标准	执行标准
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	CODcr	250	40	250
3	BOD_5	150	10	150
4	SS	200	10	200
5	氨氮	30	5	30
6	总磷	4.0	1.0	4.0

4、回用中水标准

根据建设单位提供资料和各生产线对回用水的用水水质要求，本扩建项目新增化镍、化银、化金清洗工序的中水回用水质要求达到《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）A 类用水标准后回用。扩建项目新

增对中水回用水质的要求具体见下表。

表 3.21 扩建项目新增中水回用水质要求

序号	水质指标	本扩建项目新增生产回用水用水标准
1	pH	5.5～8.5
2	COD	≤20mg/L
3	总可溶性固体(TDS)	≤7mg/L
4	SS	≤5mg/L
5	电阻率（25℃）	≥0.1MΩ.cm
6	电导率	≤100μs/cm
7	总铜	≤0.3mg/L

2、废气

（1）施工期

施工扬尘、焊接烟尘、施工机械及车辆尾气，排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，即颗粒物≤1.0mg/m^3，CO≤8.0mg/m^3。

（2）运营期

1）有组织排放标准

颗粒物、甲醛、氯气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）；

酸性废气（氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氟化物）执行《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5 标准限值；氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准；压合、涂布、印刷等工序产生的有机废气（以 NMHC 表征）执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 1 标准限值及《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）较严值；有机废气催化氧化处理过程中产生的 SO_2、NO*x* 执行《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）表 2 限值。

锅炉废气：根据《江门市人民政府关于江门市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的公告》（江府告〔2022〕2 号），SO_2、NO*x*、颗粒物执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）表 3 特别排放限值，

烟气黑度执行表 2 排放限值。

具体排放标准见下表 3. 24。

2）无组织废气

①厂界排放限值

厂界氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氯气、氟化物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 二级标准；厂界甲醛执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 4 标准限值；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新改扩建标准。

表 3. 22 扩建项目新增厂界浓度限值要求

污染物种类	单位	厂界浓度限值	执行标准
氯化氢	mg/m^3	0.20	DB 44/27-2001 表 2 标准
硫酸雾	mg/m^3	1.2	
氮氧化物	mg/m^3	0.12	
氰化氢	mg/m^3	0.024	
氟化物	mg/m^3	0.02	
颗粒物	mg/m^3	1.0	
甲醛	mg/m^3	0.1	DB 44/2367-2022 表 4 标准
硫化氢	mg/m^3	0.06	GB 14554-93 表 1 二级新改扩建
氨	mg/m^3	1.5	
臭气浓度	无量纲	20	

②厂区内排放限值

厂区内挥发性有机物（以 NMHC 表征）执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 3 标准。

表 3. 23 扩建项目新增厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	单位	排放限值	监控位置	标准来源
非甲烷总烃	mg/m^3	6（监控点处 1h 平均浓度值）	在厂房外设置监控点	DB 44/2367-2022 表 3
	mg/m^3	20（监控点处任意一次浓度值）		

3、噪声

施工期：扩建项目厂界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）中的噪声限值标准，即昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）。

营运期：扩建项目各厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，即昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A）。

4、固体废物

一般工业固体废物在厂内采用库房或包装工具贮存，贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，应满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物贮存、处置应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

表 3. 24 有组织废气排放限值一览表

设备及工序	污染物	排放标准		排放去向	排气筒高度	执行标准
		排放速率	排放浓度			
		（kg/h）	（mg/m^3）		（m）	
开料	颗粒物	19	120	DA001	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA002	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
机械钻孔	颗粒物	19	120	DA003	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA004	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA005	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA006	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA007	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
激光镭射	颗粒物	19	120	DA008	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA009	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA010	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA011	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA012	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA013	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
锣板	颗粒物	19	120	DA014	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA015	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
Core 干菲林	硫酸雾	/	30	DA016	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
水平棕化	硫酸雾	/	30	DA017	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
水平沉铜	硫酸雾	/	30	DA018	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	甲醛	1.2	25			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	硫酸雾	/	30	DA019	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	甲醛	1.2	25			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
全板电镀	硫酸雾	/	30	DA020	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）

设备及工序	污染物	排放标准		排放去向	排气筒高度	执行标准
		排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）		（m）	
	硫酸雾	/	30	DA021	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	硫酸雾	/	30	DA022	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
树脂塞孔	硫酸雾	/	30	DA023	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
IVH 干菲林	硫酸雾	/	30	DA024	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
LDD 棕化	硫酸雾	/	30	DA025	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
去棕化	硫酸雾	/	30	DA026	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
Plasma	氟化物	/	7			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
电镀填平	硫酸雾	/	30	DA027	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	硫酸雾	/	30	DA028	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	硫酸雾	/	30	DA029	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
电镀减铜	硫酸雾	/	30	DA030	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
外层干菲林	硫酸雾	/	30	DA031	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
沉金	硫酸雾	/	30	DA032	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氰化氢	/	0.5			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
沉金	硫酸雾	/	30	DA033	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氰化氢	/	0.5			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
锣板	硫酸雾	/	30	DA034	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
沉锡	硫酸雾	/	30	DA035	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
沉银	硫酸雾	/	30	DA036	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	NO*x*	/	200			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
OSP	硫酸雾	/	30	DA037	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）

设备及工序	污染物	排放标准		排放去向	排气筒高度	执行标准
		排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）		（m）	
阻焊绿油、文字、烘烤、网房、压合	NMHC	/	70	DA038	30	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）
	SO_2	/	200			《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）
	NO*x*	/	200			《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）
锅炉房	SO_2	/	35	DA039	30	《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）
	NO*x*	/	50			《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）
	颗粒物	/	10			《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）
废水站	氨	4.9	/	DA040	15	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
	硫化氢	0.33	/			《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
危废间	硫酸雾	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
铜回收车间	氯化氢	/	30	DA041	25	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯气	0.42	65			《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）

总量控制指标	**1、总量控制指标的确定** 根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10 号）、《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案(修订)的通知》(江府(2024)15 号)中“污染物排放管控要求”：实施重点污染物(包括化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物(VOCs)等)总量控制。此外，根据《排污许可证申请与核发技术规范电子工业》(HJ1031-2019)：纳入《固定污染源排污许可分类管理名录》重点管理排污单位的废水总排口应申请化学需氧量、氨氮的年许可排放量，车间或者生产设施排放口应申请六价铬、总铬、总镍、总镉、总银、总砷、总铅的年许可排放量。本项目含镍、含银废水不外排，故结合项目污染物的产生特点并结合区域污染控制要求，本报告选取总量控制指标如下： ①废水—COD、氨氮； ②废气—NOx、VOCs。 **2、本项目总量申请分析** **（1）水污染物总量** 本项目生产废水经厂内自建污水处理站处理达标后，部分回用，剩余部分经管网排入苍江后汇入潭江。生活污水经预处理后，经市政污水管网排入开平市新美污水处理厂处理。 项目营运期生产废水排放量为 6270.86m^3/d，约 219.48 万 m^3/a。扩建项目新增的生产废水出水水质甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值。其中，COD 和氨氮排放限值为 30mg/L 和 1.5m/L，COD 和氨氮排放量分别为 65.84t/a 和 3.29t/a。 项目营运期生活废水排放量为 40m^3/d，约 1.4 万 m^3/a。生活废水排入开平市新美污水处理厂后，COD 和氨氮排放限值为 40mg/L 和 5m/L，排入地表水环境的量为 COD：0.56t/a、氨氮：0.07t/a。

因此，本项目拟申请的新增水污染物总量控制指标具体见下表。

表 3. 25 项目水污染物排放总量满足情况 单位：t/a

类型	污染物	拟建项目排放	需申请总量指标
生产废水	废水量（m³/a）		
	COD		
	氨氮		
生活废水	废水量（m³/a）		
	COD		
	氨氮		
合计	COD		
	氨氮		

（2）大气污染物总量

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10 号）、《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案(修订)的通知》(江府(2024)15 号)，结合项目排污特征，确定本扩建项目新增的大气污染物总量控制因子为：NOx、VOCs，具体计算见下表：

表 3. 26 扩建项目新增主要大气污染物总量控制指标建议值 单位：t/a

项目		扩建项目新增排放	需申请总量指标
有组织废气	氮氧化物		
	VOCs		
无组织废气	氮氧化物		
	VOCs		
合计	氮氧化物		
	VOCs		

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施

根据建设单位介绍及提供资料，本项目不单独厨房、员工宿舍等构筑物，不属于本次施工期评价内容。

本项目施工期的建设内容主要包括 1 座生产厂房和 1 座污水处理站，以及设备安装。因此，在施工期间所产生的环境影响因素主要有：土建和设备安装过程中的建筑机械和运输车辆产生噪声和扬尘污染，施工过程及建材处理与使用过程产生废水及固体废物等，相对于运营期的环境影响具有影响时间短但影响程度大的特点。因此，对施工期的环境影响进行分析、采取有效的防治措施将施工期的环境影响尽量降低有重要的意义。

1、施工期大气环境影响分析及防治措施

（1）施工期废气污染源

施工废气主要来源于工地道路扬尘、材料的搬运和装卸扬尘、土方黄砂的堆放扬尘、施工作业场地扬尘等；工程机械、汽车排放尾；装修过程中产生的油漆废气。

①扬尘

一般而言，施工期间使用的挖掘机、推土机等重型机车在运行时排放的废气和扬尘会对周围环境造成影响。其中施工期对周围环境影响最大的是扬尘。建筑施工工地扬尘主要包括工地道路扬尘、材料的搬运和装卸扬尘、土方黄砂的堆放扬尘、施工作业场地扬尘等。

据有关施工现场的有关调查监测资料，施工场界 TSP 浓度为 1.26mg/m^3～2.38mg/m^3，平均为 1.78mg/m^3；施工场界下风向 10m 处，TSP 浓度为 0.54mg/m^3～0.67mg/m^3，平均为 0.61mg/m^3；施工场界下风向 30m 处，TSP 浓度为 0.46mg/m^3～0.59mg/m^3，平均为 0.52mg/m^3，均超过 0.30mg/m^3 的日均值评价标准。

施工运输车辆通过便道行驶产生的扬尘源强大小与污染源的距离、道路路面、行使速度有关。如果在施工期间对车辆行驶的路面每天洒水 4～5 次，扬尘减少 70%左右。项目施工中，施工场地周围均设有围墙，建筑楼房外围时设有防尘网等防尘措施，因此，施工现场产生的粉尘对施工现场外的空气

质量及主要环境保护目标不会造成大的影响，并且这种影响将随工程量的逐步减少而减小，至施工结束而完全消失。

②机械设备和车辆废气

施工过程中，燃油机械设备以及车辆排放废气的主要污染物是 NO_X，CO，SO_2，对于这些废气，可以通过加强运行管理减低其影响，如要求运货车辆在停定后将引擎关掉，避免产生不必要的尾气。

③装修废气

装修阶段使用涂料、粘合剂、夹板等由于有机溶剂挥发而产生的无组织废气；油漆废气中的有机溶剂、稀释剂（一般为酯类、酮类、芳香烃类、醇醚类、烷烃类等）等容易挥发，会对周围环境产生一定的影响。

（2）施工期大气污染防治措施

根据《江门市扬尘污染防治条例》（江门市第十五届人民代表大会常务委员会第五十一次会议），确保施工期扬尘符合“六个 100%”（施工工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密封运输）：

①建筑材料拌和不在厂内进行。

②谨防运输车辆装载过满，不得超出车厢板高度，并采取遮盖、密闭措施减少沿途抛洒、散落；及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定期冲洗轮胎，车辆不得带泥沙出现场。并指定专人对附近的运输道路定期喷水，使其保持一定的湿度，防止道路扬尘。

③开挖的土方及建筑垃圾及时进行利用，以防因长期堆放表面干燥而起尘，对作业面和材料、建筑垃圾等堆放场地定期洒水，使其保持一定的湿度，以减少扬尘量。

④施工现场设置屏障，封闭施工现场，采用密目安全网，以减少结构和装修过程中的粉尘影响及缩小施工扬尘扩散范围。

⑤当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业，并对堆存的砂、粉建筑材料进行遮盖。

⑥充分利用施工场地，尽量少占地，施工结束后应立即种植植被，恢复原貌和进行绿化。对暂时不能施工的场地应保护好原有的植被或进行简易绿

化或采取防尘措施。

⑦规划好施工车辆的运行路线，尽量避开生活区和人流密集的交通要道，避免交通阻塞及注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放。

⑧装修阶段的油漆废气为无组织排放，因此装修期间，应采用环保材料并加强室内通风换气，油漆结束以后，也应每天进行通风换气。

⑨尽量减少临时占地对周边绿化用地的破坏。施工结束时，及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

⑩城市建成区施工工地出入口安装监控车辆出场冲洗情况以及车辆车牌号码视频监控设备，并按照市人民政府制定的标准安装建筑工地扬尘噪声在线监测设备；视频监控设备和建筑工地扬尘噪声在线监测设备保持正常运行。

⑪施工工地出入口、材料堆放和加工区、生活区、主干道等区域的地面进行硬化，并辅以洒水等措施。

2、施工期水环境影响分析和污染防治措施

（1）施工期废水污染源

施工期产生的废水包括施工人员的生活污水和施工作业废水。施工作业废水主要包括土石方阶段排水，结构阶段混凝土养护排水及各种车辆冲洗水。

①施工废水

施工废水主要来源于地面冲洗废水和设备清洗废水等施工过程，施工期废水中主要污染物是SS、石油类等。砼拌和系统冲洗废水的特性是悬浮物浓度较高，根据同类工程施工废水监测资料：砼拌和系统料斗冲洗废水悬浮物浓度高达20000mg/L，pH值9~12；含油废水主要来自小型施工机械的维修及冲洗，其SS最大浓度约2000mg/L、石油类浓度约20mg/L。施工期施工场地设置临时隔油污水沉淀池对生产废水进行处理后回用，不外排。

②生活污水

根据建设单位提供资料，本项目工程施工人员计划50人左右，不在厂区内设置施工营地，依托周边企业食堂宿舍或社会化解决，最终排入开平市新美污水处理厂。施工人员生活污水主要来自施工人员的洗涤废水和冲厕水。食宿施工人员人均日用水量参考《广东省用水定额》（DB44/T1461-2021），按0.15m^3/人•d计、排污系数按0.9计，则施工人员生活污水产生量为6.75m^3/d。

生活污水主要含 CODcr、BOD_5、NH_3-N、SS 等，其污染物排放源强见表 1.7。

表 1.7 项目施工期施工人员生活污水产生与排放源强一览表

项目	水量	CODcr	SS	NH3-N	总磷
排放浓度（mg/L）					
日产生量（kg/d）					
施工期总产生量（t）					

注：项目施工期按 18 个月计。

（2）施工期水污染防治措施

工程施工期间，施工单位必须严格管理，文明施工，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排，防止工地污水影响周围环境。施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，采取如下措施：

①施工现场应设置临时隔油池、沉淀池，施工机械设备的清洗废水经油水分离器、沉淀池处理后回用于现场的道路浇洒等。

②施工现场应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后用于场地洒水抑尘。施工时产生的泥浆水未经处理不得随意排放，不得污染现场及周围环境。

③项目施工期不在厂内设置施工营地，施工人员的生活污水依托社会生活污水处理设施解决。

④施工机械应设专门的冲洗场所，对冲洗废水采取隔油、沉淀处理。

⑤使用性能良好的汽车和施工机械，及时保养和维修，防止漏油，避免含油污水流入附近水体造成污染。

3、施工期声环境影响分析和污染防治措施

（1）施工期噪声污染源

建设项目施工过程中的噪声污染主要来源于各种施工机械设备，如使用的挖掘机、装载机、运输车、振捣棒、振荡器等，大多为不连续性噪声。根据对建筑施工噪声的分类和主要噪声源的分析，可以得出建筑施工噪声源主要为施工机械噪声，如挖土机械、打桩机械、升降机等，施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，施工车辆

的噪声属于交通噪声。这些施工噪声中对声环境影响最大是机械噪声，各施工阶段主要设施的声级见下表。

表 1.8 各种施工机械设备的噪声源强 单位：dB（A）

序号	主要噪声源	测点距离施工设备距离，m	Leq,max
1	移动式吊车		
2	翻斗车		
3	载重机		
4	电焊机		
5	静压桩机		
6	混凝土振捣棒		
7	木工机械		
8	挖掘机		

（2）评价方法

施工期各种噪声源为多点源，根据点声源噪声衰减模式，可估算其施工期间离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$Lp=Lp_0–20Log（r/r_0）-△L_{oct}$

式中：Lp--距声源 r 米处的施工噪声预测值 dB（A）；

Lp_0--距声源 r 米处的参考声级 dB（A）；

r、r_0--点距离声源（m）；

$△L_{oct}$--各种因素引起的衰减量（包括声障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量）。

（3）预测结果

根据表 1.7 中各种施工机械噪声值，通过计算可以得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值，见表 1.9。

表 1.9 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值 单位：dB（A）

施工阶段	施工机械	距机械不同距离处的声压级（dB）						噪声限值	
		1m	10m	20m	30m	50m	100m	昼间	夜间
土石方	挖掘机								
	电焊机								
	载重机								

	翻斗机			
静压桩	静压桩机			
结构	混凝土振捣棒			
	木工机械（电锯）			
装修	移动式吊车			

预测结果表明，在距离本项目的边界 100 米处，噪声值在 49～65dB（A），符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准的要求，但部分机械噪声夜间超标，对周围的声环境将会产生一定的影响，可以通过合理安排施工作业时间来避免夜间对周边环境的影响。

（4）施工期噪声污染防治措施

为了尽量减小施工噪声对周围环境可能造成的影响，建议建设单位和工程施工单位从以下几方面着手，采取适当的措施来减轻其噪声的影响。

①合理安排好施工时间和施工场所，尽量避免高噪声设备在作息时间（中午或夜间）作业。

②在距施工场界较近的单位张贴“安民告示”，解释某些原因并予以致歉，争取取得谅解。

③尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

④合理布置高噪声的施工设备，大于 80dB（A）的施工设备最好将其布置在远离声环境敏感点的区域。

⑤对施工设备定期保养，严格操作规范，以减缓噪声对四周边界声环境的影响。

⑥在有市电供给的情况下尽量不使用柴油发电机组发电。

⑦合理安排施工进度和作业时间，加强对施工场地的监督管理，对高噪设备应采取相应的限时作业。

⑧合理疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。

⑨在施工边界设置2.5m以上围蔽或临时声屏障等措施，减少噪声对周围环境的影响。

采取上述措施后，施工场界的等效A声级可达到昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)，施工场界能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）施工场界噪声限值的要求。

4、施工期固废环境影响分析和污染防治措施

（1）施工期固体废物污染源

施工期固体废物主要来源于建筑垃圾与生活垃圾，建筑垃圾有废钢筋、包装袋、建筑边角料等。

①生活垃圾

生活垃圾来源于施工及工作人员生活过程中产生的废弃物，其成分与城市居民生活垃圾成分相似，主要包括果皮、瓜皮、菜叶、剩饭剩菜、饭盒等。据类比经验，项目每天进场施工人数 50 人，生活垃圾 1kg/人·d 计，即生活垃圾量为 0.05t/d，建设项目预计工期为 18 个月，产生量约 27.4t。施工人员的生活垃圾外运到环卫部门指定地点，由环卫部门统一处理。

②建筑垃圾

本项目在建设过程中产生的建筑垃圾主要开挖土地产生的土方、建材损耗产生的垃圾、装修产生的建筑垃圾等，包括砂土、石块、水泥、碎木料、锯木屑、废金属、钢筋、铁丝等杂物。施工人员的生活垃圾外运到环卫部门指定地点，由环卫部门统一处理。施工过程产生的建筑垃圾外运到环卫部门指定地点，由环卫部门统一处理。

③危险废物

本项目建设过程中会产生一些危险废物，如施工期装修等过程中产生的废油漆、废油漆桶等，设备检修产生的废机油、废含油抹布等。施工过程产生的危险废物依托依利安达电子有限公司现有危险废物仓库暂存，定期交由有资质单位处置。

（2）施工期固体废物污染防治措施

建设单位应负责对施工期固体废物收集处置工作进行监督，与施工单位签订环保责任书，由各施工单位负责施工期固体废物的处理处置。

①对于施工人员聚居地的生活垃圾，定点设置专用容器（如垃圾箱）加以收集，并按时每天清运。

②施工期建筑垃圾应采取有效措施，及时收集、清理，采取回收和综合利用等方法，充分利用资源；对不能再利用的建筑垃圾，统一收集运送至指定的处置场所。

③对施工产生的余泥、废弃材料等应尽可能利用就地回填，对不能迅速找到回填工地的余泥，要申报有关管理部门，及时运走，堆放到合适的地方。

④车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶；应注意做到清洁运输，运输车辆应注意保养，对开出工地的运输车辆应外表清洁干净。

⑤施工期产生的危险废物，及时收集、清理，并运至依利安达电子有限公司现有危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处置。

5、施工期生态环境影响分析和污染防治措施

据现状调查结果，本次新建项目在厂区红线范围内进行建设，不新增用地。本项目选址地都是限制空地，厂区及周边土地性质为工业用地。本评价主要分析施工期间对周边植被、水土流失等方面的影响。

（1）施工期水土流失环境影响分析

大量的土石方量会加重水土流失，会对周边水域生态环境造成影响。土石方尽量回用，并保留表土回填后作为绿化恢复。不能回用的，运至规定的固体废物接纳场所处理。施工期可能导致水土流失的主要原因是降雨、地表开挖和弃土填埋，项目所在地多暴雨，降雨量大部分集中在雨季，夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，这些气象条件是导致项目施工期水土流失的主要原因。

项目建设、道路的土建施工是引起水土流失的工程因素，在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其他干扰因素下，另外，大量的土方填挖，陡坡，边坡的形成和整理，会使土壤暴露情况加剧。施工过程中，泥土转运装卸作业过程中和堆放时，都可能出现散落和水土流失。同时，施工中土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中严重的水土流失。

施工过程中严重的水土流失，不但会影响工程进度和工程质量，而且产生的泥沙作为一种废物或污染物外排，会对建设地点周围生态环境产生较为

严重的影响。在施工场地上，雨水径流将以“黄泥水”的形式进入排水沟，“黄泥水”沉积后将会影响周边水域动植物生长，对建设点周围的雨季地面排水系统产生影响。

（2）施工水土保持措施

施工期间如果没有相关的水土保持措施，会造成一定的水土流失。因此，施工期应采取一定的措施以尽可能减少水土流失。

①设计期水土保持措施

a.明确取土和弃土场所位置和数量

项目场地需进行土地平整，会产生废弃土石，建议明确弃土场所的具体地点和数量，建好挡土墙，防止水土流失，并防止任意挖土和弃置余泥垃圾。

b.优化土石方的调配

根据各地段工程的具体情况，合理规划设计，尽量利用挖方作为其他地方的填方，基本做到填挖平衡，减少弃方量，避免弃土带来的水土流失问题。

c.排水和导流措施的设计

设计中应增设排水出口，并用石块、混凝土铺砌沟渠底和侧面，减少裸地土质受冲刷。

②施工期水土保持措施

a.合理安排施工进度

4～9 月份为雨季，也是当地热带风暴频繁发生的季节，土壤侵蚀主要发生在此期间，因此合理规划施工进度很有必要。施工单位应合理制定施工计划，以便在暴雨前及时将铺填的松土压实，用沙袋、废纸皮、稻草或草席等遮盖裸露地面进行临时应急防护、减缓暴雨对裸地的剧烈冲刷。

b.土方工程和排水工程同步进行

实际施工中要充分考虑当地一次降雨量大的气候特点，落实排水工程措施。在进行土方工程的同时，对于排水工程，争取同步进行，避免雨期地表径流直接冲刷裸地表面而引起水土流失。

c.沉砂池的建设和管理

施工中须重视沉砂池的建设，施工排水和路面径流经沉砂池沉淀泥沙后排出，避免泥沙直接进入水体。注意沉砂池中泥沙量的增加，及时清理，防

	止泥沙溢出进入水体。 **d.弃土的防护措施** 施工过程的工程弃方不能随意弃置于河流中或岸边，应弃于指定的弃土场。弃土过程应按挡土墙的高度，分层排土，分层压实，以减少弃土堆的坡面。同时在排水系统适当位置设沉砂池，并定期清理。 **e.取土区防护措施** 在选定的取土区两侧设置排水沟，边坡四周挖截水沟，以减少降雨径流的侵蚀。取土区的取土面应尽量平缓，同时在排水沟适当位置设沉砂池，并定期清理。 **（3）土方工程开工前后的防护措施** ①红线范围外，原有植被全部保留。 ②道路路基土方工程施工时，于挖土区路肩范围内开挖临时道路土边沟、排水沟穿越道路交叉口时埋设临时排水管。 ③场区采用有组织的城市排水系统，有效疏导作业面源来水，避免地面径流对施工场地的冲刷。
运营期环境影响和保护措施	**1、废气** **项目的大气环境影响预测与评价具体见大气环境影响专章评价。** 1、根据预测结果，厂界氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氯气、氟化物、颗粒物能够达到广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 二级标准；氨、硫化氢能够达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新改扩建标准；NMHC 能够满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。 2、结合预测结果可知，正常排放情况下，本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度满足环境质量浓度限值的要求，因此本项目无须设置大气环境防护区域。 3、结合 AREMOD 模型对项目施工期大气污染物环境影响进一步预测结果可知： 1）正常排放下，氯化氢、硫酸雾、SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、甲醛、TVOC、NMHC、氰化氢、氟化物、氨、硫化氢短期浓度贡献值最大浓度占标率均

≤100%；SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}等污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率均≤30%，在一类区占标率≤10%；

2）叠加现状浓度后，SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、氟化物的最终预测浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）要求；氯化氢、硫酸雾、甲醛、TVOC、氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 空气质量浓度参考限值要求；NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》参考限值要求；氰化氢能够满足参照执行的前东德标准限值。

综合上述分析，对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）10.1 的要求，认为本项目实施后大气环境影响可以接受。

2、废水

项目的地表水环境影响预测与评价具体见地表水环境影响专章评价。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本扩建项目新增的生产废水直接排放，不涉及第一类污染物（镍、银）外排，因此地表水环境影响评价等级为二级。

本扩建项目新增的生活污水经化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，通过市政管网排入开平市新美污水处理厂。

扩建项目新增的生产废水排放量为 6270.86m^3/d，排入苍江，再流经约 1.5km 汇入潭江。生产废水出水水质甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值。（具体排放指标为：COD：30mg/L、氨氮：1.5mg/L、总氮：15mg/L、总磷：0.3mg/L、石油类：0.5mg/L、铜：0.3mg/L、甲醛：1.0mg/L、SS：10mg/L）。

扩建项目新增的生产废水处理达到以上标准后排入苍江，按照设定的情景，本次预测了项目 COD_{Cr}、氨氮、总磷、Cu 主要污染物排放对苍江、潭江

水质的的影响。随着区域污染源削减，苍江、潭江的水质得到改善。根据地表水环境影响预测结果，生产废水正常工况下交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处主要污染物 CODcr、NH_3-N、TP、Cu 均满足苍江、潭江地表水环境质量管理及安全余量要求。

事故条件下，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处主要污染物 CODcr、NH_3-N、TP、Cu 均满足苍江、潭江地表水环境质量管理及安全余量要求，但苍江排污口周边水域超标。对比正常工况，事故工况下苍江排污口附近水域明显超标。因此，建设单位必须严格废水处理设施管理和日常维护保养，确保外排生产废水满足达标排放要求。一旦废水处理系统发生故障或废水出口不达标，将立即关闭废水外排口，将各股废水分别暂存于事故应急水池，若一个生产班次无法确保废水处理系统正常运行将立即采取停车措施，避免未经处理的废水排入外环境水体。

综上，本项目营运期的地表水环境影响是可以接受的。

3、噪声

（1）噪声源强

结合工艺流程分析可知，本扩建项目新增的噪声主要来自各种生产设备及配套的相关设备等，如开料机、丝印机、锣机、钻机等以及配套的风机、泵机等，噪声源强在 70～90dB(A)。具体见表 4. 1 和表 4. 2。

（2）厂界达标性分析

结合项目噪声源的特征及排放特点，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)的要求，本评价选择点声源预测模式来模拟预测项目噪声源排放噪声随距离的衰减变化规律。具体预测模型及预测结果详见专项评价报告的“工程分析专项评价”章节。

在考虑车间墙体及其它控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声这种最严重影响情况下，项目各厂界噪声贡献值符合《工业企业厂

	界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准要求，不会对区域声环境质量带来较为明显的影响。

表 4.1 扩建项目新增的主要噪声源一览表(室内声源) 单位：dB(A)

建筑物名称	设备	数量	空间相对位置/m			声源控制措施	声源源强		距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪音							
																			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m			
			X	Y	Z		声压级/dB(A)	距声源距离/m	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	东	南	西	北
生产厂房	全板电镀线																									
	电镀填平线																									
	沉铜线																									
	字符丝印																									
	LDD 棕化线																									
	防焊喷印																									
	表面处理线																									
	水洗线																									
	棕化线																									
	开料机																									
	锣机																									
	十六轴研磨机																									
	沉金线																									
	蚀刻线																									
	X-ray 钻靶区																									
	压合机																									
	机械钻孔区																									
	风机房 1																									
	风机房 2																									

建筑物名称	设备	数量	空间相对位置/m			声源控制措施	声源源强		距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪音							
																			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m			
			X	Y	Z		声压级/dB(A)	距声源距离/m	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	东	南	西	北
污水处理站	风机																									
	水泵																									

表 4.2 扩建项目新增的主要噪声源一览表(室外声源) 单位：dB(A)

序号	声源名称	设备数量	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/dB(A)	距声源距离/m		
1									
2									
3									
4									

施工期环境保护措施

（3）运营期噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），厂界环境噪声监测计划具体见。

表 4. 3 扩建项目运营期新增噪声监测计划表 单位：dB(A)

类别	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
噪声	厂界	等效连续 A 声级 Leq（A）	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

4、固体废物

本扩建项目固体废物产生环节、名称、属性(一般工业固体废物、危险废物及编码)、主要有毒有害物质名称、物理性状、环境危险特性、年度产生量、贮存方式、利用处置方式和去向、利用或处置量、环境管理要求等内容，具体见专项评价报告的“工程分析专项评价”章节。

本扩建项目新增及扩建后全厂的固体废物产生情况具体见表 4. 4~表 4. 5。

表 4.4 扩建项目新增固体废物产生量一览表（a）

序号	名称	危险分类	危废类别	危废代码	产生工序	产生量（t/a）	厂内包装、暂存方式	处置措施
1	含铜污泥							
2	菲林渣							
3	废布碎							
4	废油墨罐							
5	酸性蚀刻废液							
6	酸性蚀刻增量废液							
7	废棉芯							
8	含镍废液							
9	含镍污泥							
10	含氰废液							
11	含银废液							
12	含银污泥							
13	硝酸废液							
14	废矿物油							
15	废 RO 膜							
16	废活性炭							
17	金盐空瓶							
18	废离子交换树脂							
19	废滤芯							
20	废阳离子膜							

序号	名称	危险分类	危废类别	危废代码	产生工序	产生量（t/a）	厂内包装、暂存方式	处置措施
21	废线路板							
22	覆铜板边角料							
23	废半固片							
24	铜箔边料							
25	废钛极板							
26	一般性包装废料（塑料、纸皮、垫片）							
生活垃圾								
危险废物								
一般固废								
合计								

表 4-4 扩建项目新增固体废物产生量一览表（b）

序号	名称	危险	危废	危废代码	产生工序	估算产生量（t/a）			厂内包装、暂存方式	处置措
1	含铜污泥									
2	菲林渣									
3	废布碎(抹布)									
4	废油墨罐									
5	酸性蚀刻废液									
6	酸性蚀刻增量废									

	液									
7	含铜废液（酸、碱性）									
8	废棉芯									
9	含镍废液									
10	含镍污泥									
11	含氰废液									
12	含银废液									
13	含银污泥									
14	硝酸废液									
15	退镀、退锡废液									
16	废锡泥（含锡废物）									
17	废菲林片									
18	废矿物油									
19	废 RO 膜									
20	废活性炭									
21	金盐空瓶									
22	废离子交换树脂									
23	废滤芯									
24	废阳离子膜									
25	废线路板									
26	覆铜板边角料	一般固废								交由相应商家
27	废半固片									

28	铜箔边料										回收利用处理
29	废钛极板										
30	一般性包装废料（塑料、纸皮、垫片等）										
生活垃圾											环卫部门清理
危险废物											
一般固废											
合计							.	.	.		

表 4.5 项目扩建完成后危险废物汇总统计一览表

序号	名称	危废类别	危废代码	来源	产生量（t/a）	形态	主要成分	有害成分	危险特性	产废周期	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
1	含铜污泥											
2	菲林渣											
3	废布碎											
4	废油墨罐											
5	酸性蚀刻废液											
6	酸性蚀刻增量废液											
7	含铜废液（酸、碱性）											
8	废棉芯											
9	含镍废液											
10	含镍污泥											
11	含氰废液											
12	含银废液											
13	含银污泥											
14	硝酸废液											
15	退镀、退锡废液											
16	废锡泥（含锡废物）											
17	废菲林片											
18	废矿物油											
19	废 RO 膜											
20	废活性炭											
21	金盐空瓶											
22	废离子交换树脂											
23	废滤芯											
24	废阳离子膜											
25	废线路板											
26	覆铜板边角料											
27	废半固片											
28	铜箔边料											
29	废钛极板											
30	一般性包装废料（塑料、纸皮、垫片）											
31	生活垃圾											

施工期环境保护措施

5、地下水

（1）地下水环境污染识别

根据扩建项目营运期新增的废水污染物的产生环节分析，主要可能产生地下水污染物的环节包括以下几个方面：

1）生产区

生产区各生产线的槽液、生产废水通过管道及沟渠排入污水处理系统，管道及沟渠如果发生废水滴、漏、跑、冒，流到地面后，下渗至土壤，可能造成地下水的污染。

2）废水处理系统

新建污水处理站，处理系统中有调节池、沉淀池、生化池等各种槽池，另外，生活污水将设有三级化粪池、隔油沉渣池。这些池子一旦发生污水泄漏，造成废水下渗，将对地下水造成一定污染。

3）各类物料储存区

本扩建项目新增的各种原辅材料为独立包装，正常储存条件下，不会对地下水造成污染；若包装发生泄漏时，污染物有可能随地面的进入到土壤中，将有可能污染场地的土壤及地下水。

4）危废暂存场所

由前面分析可知，扩建项目新增的危险废物暂存于厂区内固态危废仓、液态危废仓，定期交由有危险废物处理资质的部门回收。若危废暂存场所不符合规范要求，造成危废泄漏或危废渗滤液下渗，都将造成地下水污染。

（2）拟采取的地下水防护措施

根据建设单位提供资料，地下水污染防治措施遵循“源头控制，分区防治，污染监控、风险应急”的原则。按照场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型，将全场进行分区防治，划分为简单防渗区、一般防渗区及重点防渗区。根据项目特性，本扩建项目新增厂区内各防治分区情况及其防渗要求见表 4. 6，地下水污染防控分区图具体见图 4. 1(a)。扩建完成后全厂的地下水污染防控分区图见下图 4. 1(b)。

表 4. 6 扩建项目新增地下水污染防治分区表

序号	污染防治分区	设备装置名称	防渗分区	防渗技术要求

1	重点防渗区	
2		
3		
4		



图 4.1 扩建项目新增地下水防渗分区图（a）



图 4.1 扩建完成后全厂地下水防渗分区图（b）

（3）营运期地下水监控计划

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），结合本项目废水污染物情况，制定地下水监控计划，以便掌握厂区周边地下水环境质量状况和地下水体污染物的动态变化，以便在监测到区域地下水质恶化的时候能及时采取防治措施，防止区域地下水环境持续恶化。

1）地下水监测

监测点位：本项目地下水监测点主要是对扩建项目新增厂区范围内设置的常规监测井，设在废水处理站附近位置，作为厂区地下水可能受污染点的观测井。

监测项目：pH、铜、硫化物、氰化物、镍、银、LAS 等。

监测时间与监测频率：每年监测一次。

监测层位及孔深：监测浅层地下水。

监测井的结构：采用骨架过滤器或缠丝过滤器，且井管管材采用塑料管或钢管，监测井的井径在 150mm 左右。

2）地下水防治管理

为保障地下水监测有效、有序管理，应制定相应的规定明确职责，采取科学的管理措施和技术措施。

管理措施：

①项目环境保护管理部门应指派专人负责地下水污染防治管理工作；

②委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、编写监测报告；

③建立地下水监测数据信息管理系统；

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、影响程度等因素进行分级，综合考虑厂区环境污染事故潜在威胁制订相应的应急预案。

技术措施：

①严格按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T163-2020）要求，及时整理上报监测数据以及相关表格；

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据存在异常，应尽快核实数据，确保数据可靠性，并将核查后的数据上报厂区安全环保部门，由

专人负责数据分析，并密切关注生产设施运行情况，及时了解厂区生产异常情况、出现异常的装备及原因，同时加大监测频率和监测密度，及时分析地下水质变化动向；

③周期性编写地下水动态监测报告；

④定期对污染区内生产装置、法兰、阀门、管道等进行检查和维护。

6、土壤

（1）土壤环境影响识别

表 4.7 扩建项目新增土壤环境影响类型与影响途径表

时段	污染影响类型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期			
运营期	√		√
服务期满后			

表 4.8 扩建项目新增土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
生产车间	废气处理设施	大气沉降	PM_{10}、$PM_{2.5}$、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氯气、VOCs、非甲烷总烃	氰化氢、颗粒物、VOCs	连续
废水处理系统	废水处理设施	垂直入渗	COD_{Cr}、总铜、总镍、总氰、氨氮、总氮、总银、总磷、甲醛、SS、硫化物、石油类、LAS、TOC	镍、银、铜、石油类	连续
a 根据工程分析结果填写。b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

（2）土壤污染防治措施

扩建项目对土壤的环境影响途径主要包括垂直入渗和大气沉降，因此，本项目针对土壤污染防治主要采取以下措施：

1）垂直入渗防治措施：

生产过程中严格落实废水收集、治理措施，废水处理达标后排放。厂区废水处理设施故障或发生火灾爆炸事故时，将废水处理设施超标出水、消防

废水转移至事故应急水池暂存，故障、事故解除后妥善处理，禁止将未经有效处理的废污水外排。生产中加强废水收集、输送管道巡检，发现破损后采取堵截措施，将泄漏的废污水控制在厂区范围内，并妥善处理、修复受到污染的土壤。危废液暂存区、废水处理站等易产生事故泄漏区域全部按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求落实防渗。厂区其他各区域均按照分区防渗要求，进行防渗，从而切断污染土壤的垂直入渗途径，厂区各分区防渗要求详见本报告地下水防护措施。

②大气沉降影响防治措施

本项目大气沉降对土壤影响是持续性，长期性的，通过大气污染控制措施，加强废气治理设施检修、维护，使大气污染物得到有效处理，确保各污染物达标排放，杜绝事故排放的措施减轻大气沉降影响。

综上，本项目通过采取以上措施，可有效防止对土壤环境造成明显不良影响，土壤污染防治措施可行。

（3）营运期土壤监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），制定本项目的土壤监测计划。

监测点位：在废水处理站布设 1 个监测点。

监测因子：pH、氰化物、镍、铜、石油烃。

监测频次：每年开展 1 次监测工作。

7、生态环境

本扩建项目位于广东省江门市开平市水口镇寺前西路 318 号-05 号，根据建设单位提供的开平市人民政府办公室关于《开平市新美村片区控制性详细规划》的批复（详见附件三）和《开平市新美村片区控制性详细规划图》（详见附图 27），本项目用地性质为工业用地，周边主要为工业用地、村镇建设用地、区域交通设施用地及部分闲置用地等。周边区域植被主要为人工植被、菜地等，原生植被已基本被破坏，无重点保护的野生动植物、风景名胜区、自然保护区及文化遗产等特殊保护目标。

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，“6.1.1 依据建设

项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级”。根据“6.1.2 g）除本条 a）、b）、c）、d）、e）、f）以外的情况，评价等级为三级”，本项目用地属于工业用地，影响区域生态敏感性属于一般区域，因此，本项目生态环境影响评价工作等级为三级。

（2）主体功能区划

根据《江门市人民政府关于印发江门市主体功能区规划的通知》（江府〔2016〕5 号），本项目所在地属于重点开发区，见附图 21。

（3）影响分析

本项目运营期将对所在区域的生态环境造成一定的影响，主要表现在：

①对区域植被生长发育的影响

由于评价范围内长期受到人类活动的干扰，区内植物的物种多样性不高。受施工建设影响较大的主要是人工栽培的绿化群落和灌草从物种，这些物种在评价区周边区域和整个江门都有着广泛的分布，并且都有着较强的环境适应力和恢复能力，由于施工和人类活动造成这些物种在小范围内的丧失会使这些物种的种群数量减少，但不会对周边区域的植物物种多样性产生明显的影响。

②对陆生脊椎动物的影响

本项目位于重点开发区，由于长期的人类干扰，已使当地野生动物的物种多样性很低，评价区范围内已经没有大型鸟类、兽类的踪迹，两栖爬行动物的种类也极少。因此，本项目的建设对野生动物的生存产生的影响很小。

综合以上分析可知，本项目营运期对周边生态环境的影响不明显。

8、环境风险

本扩建项目的环境风险影响分析具体见环境风险分析专章评价。

本扩建项目新增的主要危险物质为涉及风险物质的酸碱原辅料、有机溶剂（防白水、稀释剂）、重金属、槽液和危废。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险分别有：盐酸、氯气等的泄漏，火灾伴生/次生的 CO 排放，以及废水、废液泄漏对水环境的危害。危险单元包括生产区、原辅料储罐区、原材料仓、危废暂存间、危废暂存区、废水处理系统、事故应急池、废气处理设施等。

根据预测结果可知，氯化氢储罐泄漏事故、铜回收车间废气处理单元氯气、氯化氢泄漏的影响范围均不涉及周边关心点。防白水和氰化亚金钾火灾事故中，火灾爆炸事故伴生/次生污染的 CO 影响范围不涉及周边关心点。

为了尽量减少事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势，并及时做好受影响范围内人员的个人防护，必要时撤离。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边保护目标的影响。同时，建设单位后续应更新、完善突发环境事件应急预案，定期演练。

综上所述，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。

9、污染物排放“三本账”

本项目扩建前后“三本账”统计具体见表 4. 9。

表 4.9 扩建前、后全厂污染物排放“三本帐” 单位：t/a

序号	类别	污染源	污染物	排污许可证允许排放量	现有项目排放量	扩建项目排放量	以新带老削减量	区域平衡替代削减量	扩建后全厂排放总量	排放增减量
1	废水	生产废水	废水量							
			COD_{Cr}							
			SS							
			氨氮							
			总氮							
			总磷							
			氰化物							
			石油类							
			镍							
			铜							
			银							
			甲醛							
		生活污水	废水量							
			COD_{Cr}							
			BOD_5							
			SS							
			氨氮							
			总磷							

2	废气	有组织废气	SO_2	
			NOx	
			颗粒物	
			NMHC	
			硫酸雾	
			氯化氢	
			氰化氢	
			氟化物	
			甲醛	
			氨	
			硫化氢	
			氯气	
			烟尘	
			锡及其化合物	
			油烟废气	
		无组织废气	SO_2	
			NOx	
			颗粒物	
			NMHC	
			硫酸雾	

			氯化氢	
			氰化氢	
			氟化物	
			甲醛	
			氨	
			硫化氢	
			氯气	
			锡及其化合物	

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、名称)/污染源		污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001	开料、机械钻孔、激光镭射、锣板	颗粒物	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准	布袋除尘
	DA002		颗粒物		布袋除尘
	DA003		颗粒物		布袋除尘
	DA004		颗粒物		布袋除尘
	DA005		颗粒物		布袋除尘
	DA006		颗粒物		布袋除尘
	DA007		颗粒物		布袋除尘
	DA008		颗粒物		湿式除尘
	DA009		颗粒物		湿式除尘
	DA010		颗粒物		湿式除尘
	DA011		颗粒物		湿式除尘
	DA012		颗粒物		湿式除尘
	DA013		颗粒物		湿式除尘
	DA014		颗粒物		布袋除尘
	DA015		颗粒物		布袋除尘
	DA016	Core 干菲林	硫酸雾	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5 标准限值	碱喷淋
			氯化氢		
	DA017	水平棕化	硫酸雾		碱喷淋
	DA018	水平沉铜	硫酸雾		
			甲醛		
	DA019		硫酸雾		
			甲醛		

	DA020	全板电镀	硫酸雾		碱喷淋
	DA021		硫酸雾		
	DA022		硫酸雾		
	DA023	树脂塞孔	硫酸雾		碱喷淋
	DA024	IVH 干菲林	硫酸雾		碱喷淋
			氯化氢		
	DA025	LDD 棕化	硫酸雾		碱喷淋
	DA026	去棕化	硫酸雾		碱喷淋
		Plasma	氟化物		碱喷淋
	DA027	电镀填平	硫酸雾		碱喷淋
	DA028		硫酸雾		
	DA029		硫酸雾		
	DA030	电镀减铜	硫酸雾		碱喷淋
	DA031	外层干菲林	硫酸雾		碱喷淋
			氯化氢		
	DA032	沉金	硫酸雾		次氯酸钠+碱喷淋
			氰化氢		
			氯化氢		
	DA033	沉金	硫酸雾		
			氰化氢		
			氯化氢		
	DA034	锣板	硫酸雾		碱喷淋
	DA035	沉锡	硫酸雾		碱喷淋
	DA036	沉银	硫酸雾		碱喷淋
			NOx		
	DA037	OSP	硫酸雾		碱喷淋
	DA038	阻焊绿油、文字、	NMHC	《印刷工业大气污染物排放标	旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过

		烘烤、网房、压合	SO_2	准》（GB 41616-2022）	滤器+沸石转轮+RCO
			NO*x*		
	DA039	锅炉房	SO_2	广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）表 3 特别排放限值，烟气黑度执行表 2 排放限值	低氮燃烧
			NOx		
			颗粒物		
	DA040	废水站	氨	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准	喷淋塔
			硫化氢		
		危废间	硫酸雾	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5 标准限值	
			氯化氢		
	DA041	铜回收车间	氯化氢		氯气吸收缸+两级碱吸收+碱液喷淋
			氯气	广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段二级标准	
	厂界无组织		氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氯气、颗粒物、甲醛、硫化氢、氨、臭气浓度	氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氯气、氟化物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）表 2 二级标准；甲醛执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 4 标准限值；氨、硫化氢、臭气浓度《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新改扩建标准	物料密闭储存、输送；生产采用密闭设备或布置于封闭车间，并加强废气收集
	厂内无组织		非甲烷总烃	广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 3 标准	
地表水	含镍废水		pH、COD_{Cr}、	含镍废水由含镍废水处理系统	不外排

环境		SS、氨氮、总磷、总铜、总镍	单独处理后回用于沉镍后水洗工序，系统产生的镍 RO 浓水进入 MVR 蒸发系统，蒸发后的浓缩液作为危废委外处理；含氰废水经过含氰废水处理系统（二级破氰）预处理后，排入含镍废水处理系统。	
	含银废水	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、总磷、总铜、总银	含银废水经过含银废水预处理系统预处理后，排入含镍废水处理系统。	不外排
	其他生产废水	pH、COD_{Cr}、SS、氨氮、总氮、总磷、总铜、甲醛	一般清洗废水经中水回用系统处理后回用于生产；高浓度有机废水经酸析预处理系统后去络合废水单元，络合废水经处理后去低浓度有机废水中间水池，低浓度有机废水（络合废水和 RO 浓水进中间水池）经两级深度处理系统、化学除磷后排入苍江，汇入潭江。	新增的生产废水出水水质甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值。
	生活废水	COD_{Cr}、BOD、氨氮、SS、总磷	三级化粪池	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准
声环境	各种生产设备及配套的相	Leq（A）	采用低噪声设备，采取减震、消	《工业企业厂界环境噪声排放标

	关设备噪声等		声、隔声等噪声防治措施	准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值
电磁辐射	——	——	——	——
固体废物	1.危险废物分类收集后暂存于危废暂存场所，定期交由有资质单位处理处置。危废暂存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《建设项目危险废物环境影响评价指南》中的要求建设和维护使用，执行危险废物转移联单制度。 2、一般固体废物分类收集后暂存于一般固废暂存仓库，定期交下游公司综合利用。一般固废贮存过程应做好防渗、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。 3、生活垃圾存放于生活垃圾桶，由当地环卫部门定期清运。			
土壤及地下水	1、源头控制措施。 2、分区防渗，涉水生产车间（1F）、化学品仓库、新废水处理站、事故应急池、废液罐区等重点防渗区做好防漏防渗，需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单要求，并定期对防渗层缺陷、损坏情况进行检测、修复。 3、开展跟踪监测。在污水处理站和厂房附近各布设 1 个柱状样监测点，每三年开展一次监测。			
生态保护措施	加强绿化			
环境风险 防范措施	1、厂区事故应急池总容积不小于 7200m^3，配备相应急物资； 2、在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量； 3、更新、完善风险事故应急预案、定期开展应急演练。			
其他环境	设环境管理体系、制度、文件、机构设置、人员配置，必要监测设备。污染物排放口必须实行排污口规范化建设。定期开展自行监测			

六、结论

本扩建项目在贯彻落实国家和地方制定的有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放。贯彻执行国家规定的“达标排放、总量控制”的原则，制定应急计划和落实环境风险防范措施。

从环境保护的角度分析，认为本扩建项目建设具有环境可行性。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
废气	SO_2							
	NOx							
	颗粒物							
	NMHC							
	硫酸雾							
	氯化氢							
	氰化氢							
	氟化物							
	甲醛							
	氨							
	硫化氢							
	氯气							
生产废水	COD							
	SS							
	氨氮							
	总氮							

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
	总磷							
	石油类							
	铜							
	甲醛							
生活废水	COD							
	BOD5							
	SS							
	氨氮							
	总磷							
一般工业固体废物	覆铜板边角料							
	废半固片							
	铜箔边料							
	废钛极板							
	一般性包装废料（塑料、纸皮、垫片）							
危险废物	含铜污泥							
	菲林渣							
	废布碎							

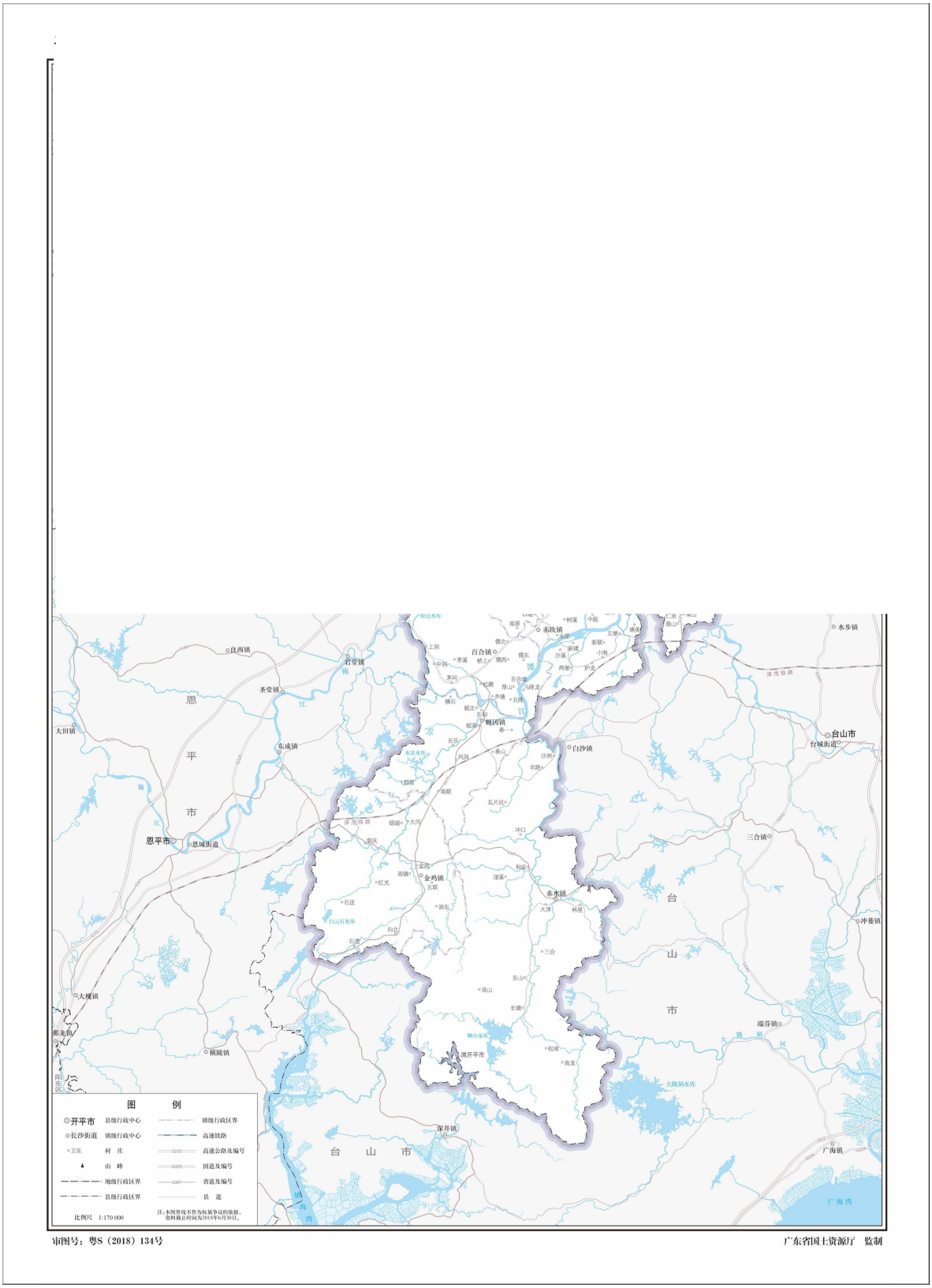
项目 分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
	废油墨罐							
	酸性蚀刻废液							
	酸性蚀刻增量废液							
	废棉芯							
	含镍废液							
	含镍污泥							
	含氰废液							
	含银废液							
	硝酸废液							
	含银污泥							
	废矿物油							
	废 RO 膜							
	废活性炭							
	金盐空瓶							
	废离子交换树脂							
	废滤芯							
	废阳离子膜							

项目 分类	污染物名称	现有工程排放量（固体废物产生量）①	现有工程许可排放量②	在建工程排放量（固体废物产生量）③	本项目排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量⑦
	废线路板							

注：1、⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①，表中单位为 t/a；2、废水排放量均指排入环境量。

附图

附图 1 建设项目地理位置图



附图 2 扩建项目四至图及周边敏感点目标（50m~200m）



附图 3 扩建项目周边敏感目标图（5km）



附图 4 扩建项目及扩建后厂区总平面布局图



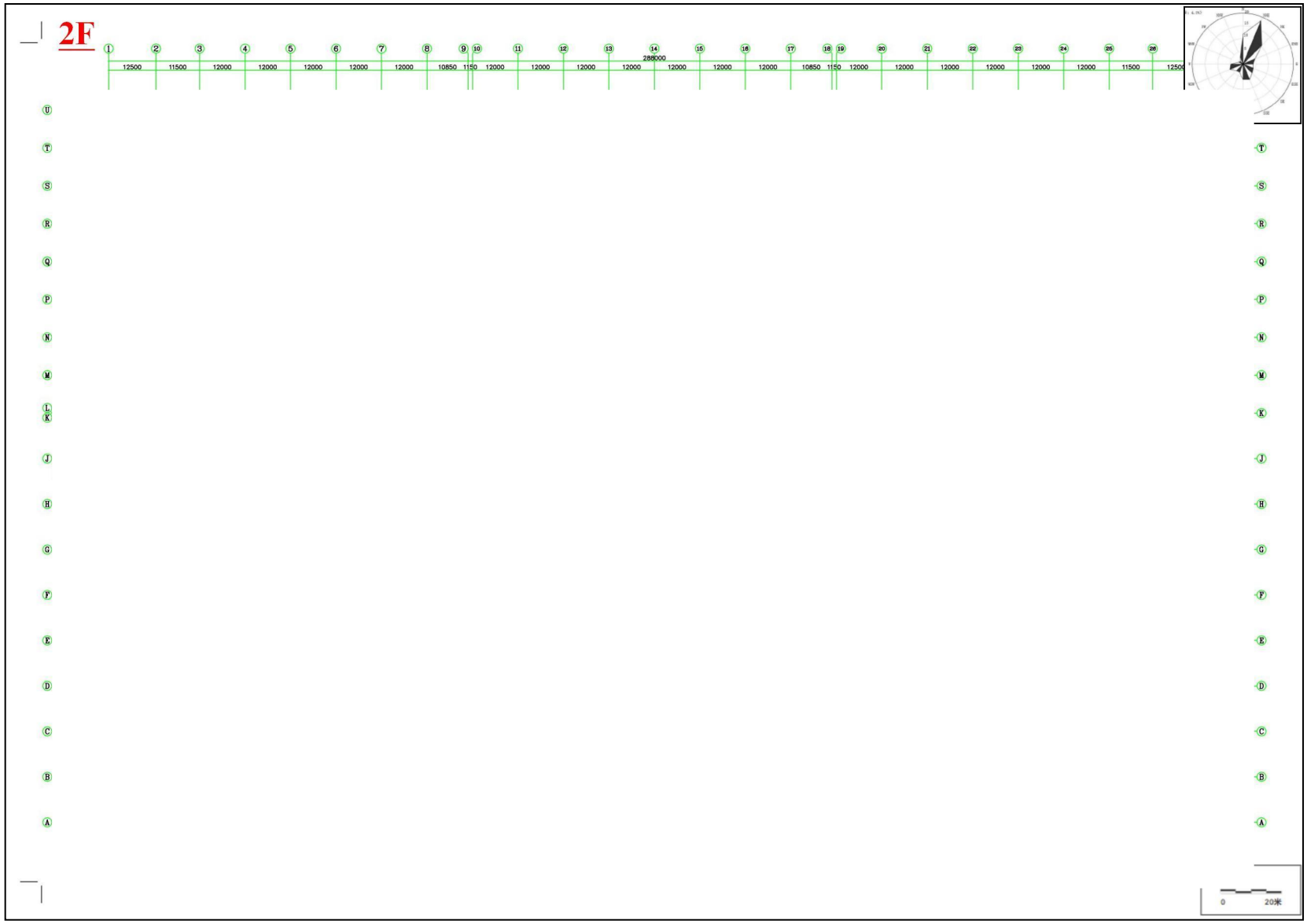
扩建后全厂总平面布局图



扩建项目新增平面布局图

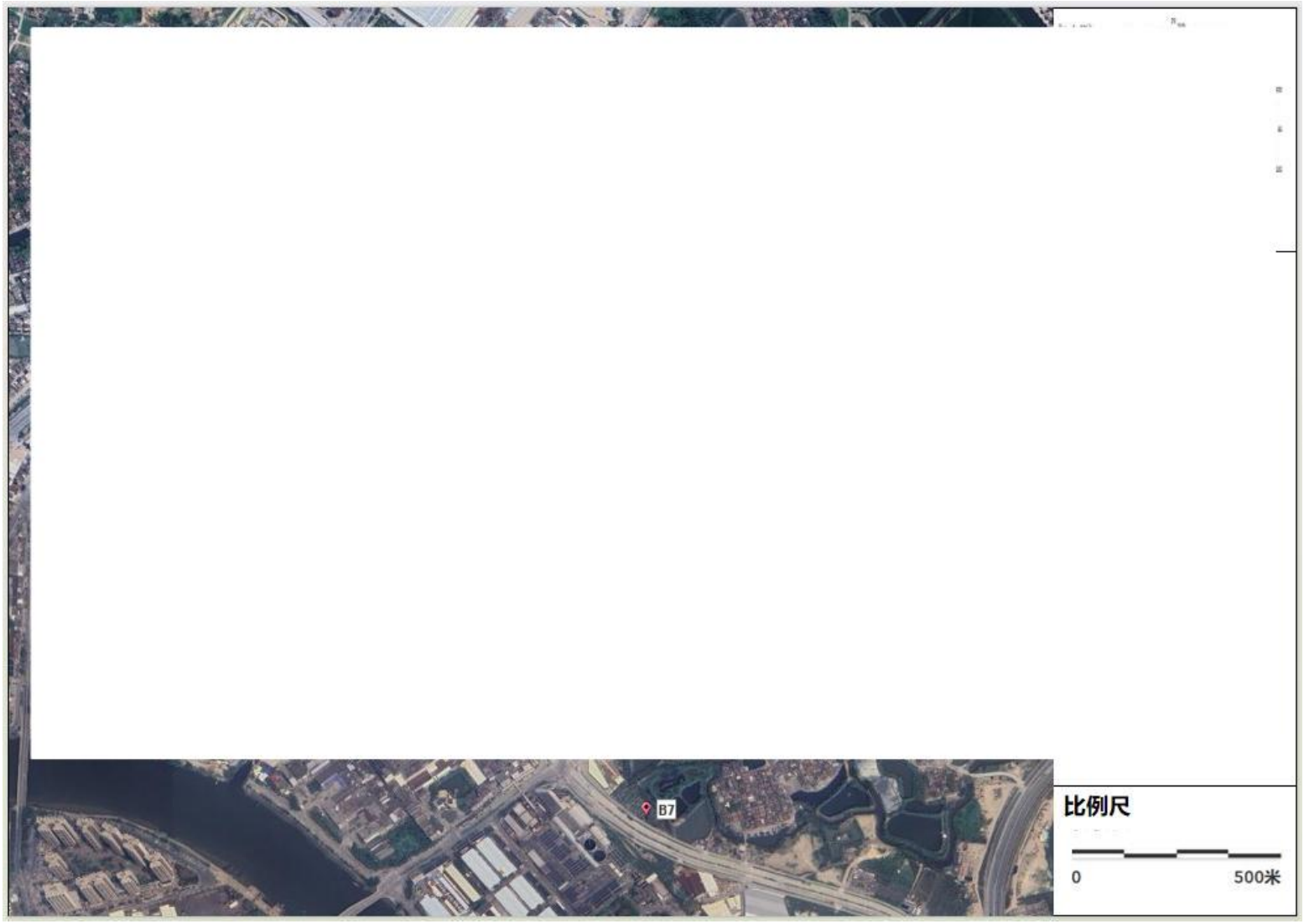
附图 5 扩建项目新增生产车间各楼层平面布置图



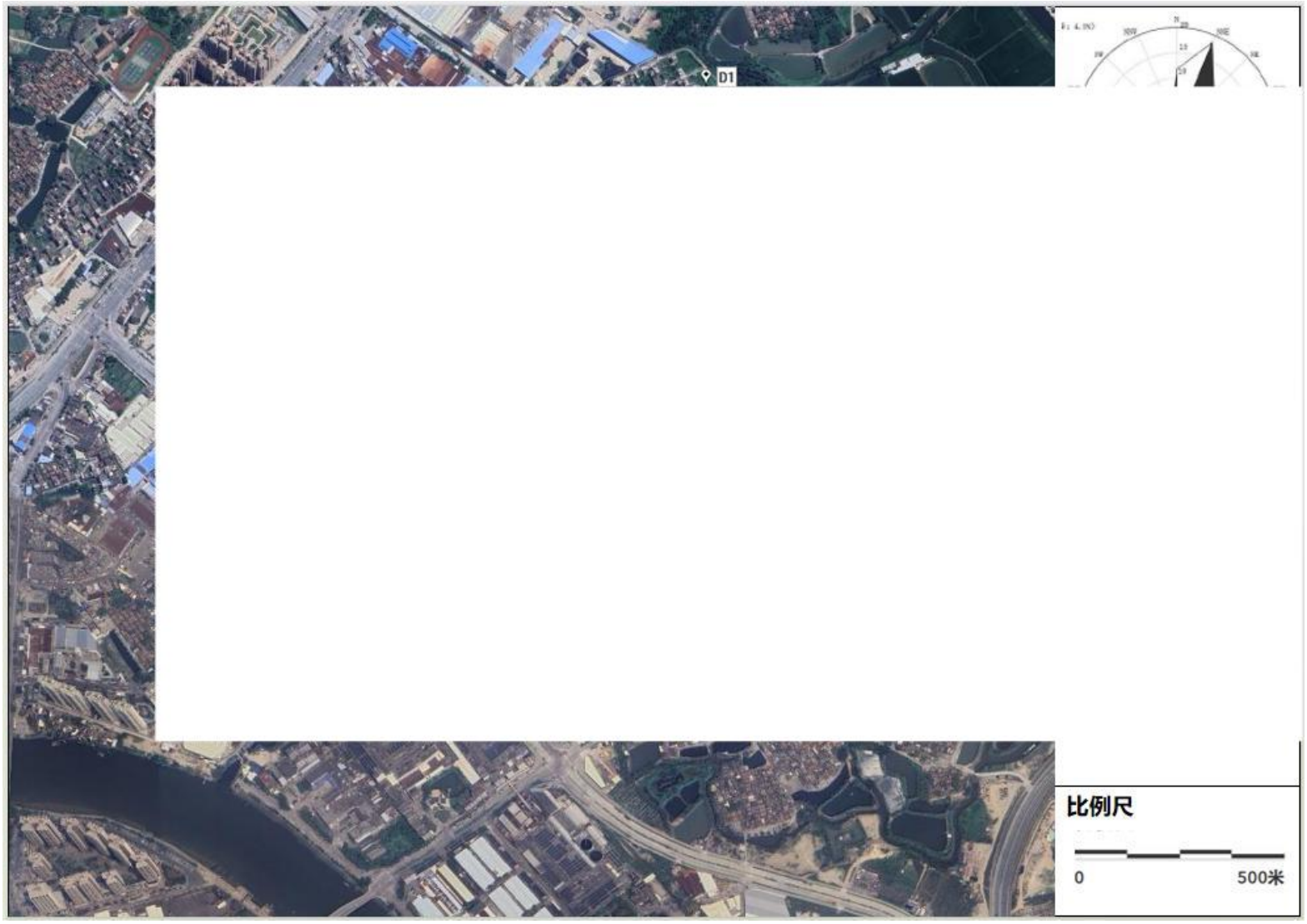

2F
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26
12500 11500 12000 12000 12000 12000 12000 10850 1150 12000 12000 12000 12000 288000 12000 12000 12000 10850 1150 12000 12000 12000 12000 12000 12000 11500 12500
U T S R Q P N M L K J H G F E D C B A
0 20米


3F
比例尺
0
20米

附图 6 土壤环境现状监测布点图



附图 7 噪声、地下水环境现状监测布点图



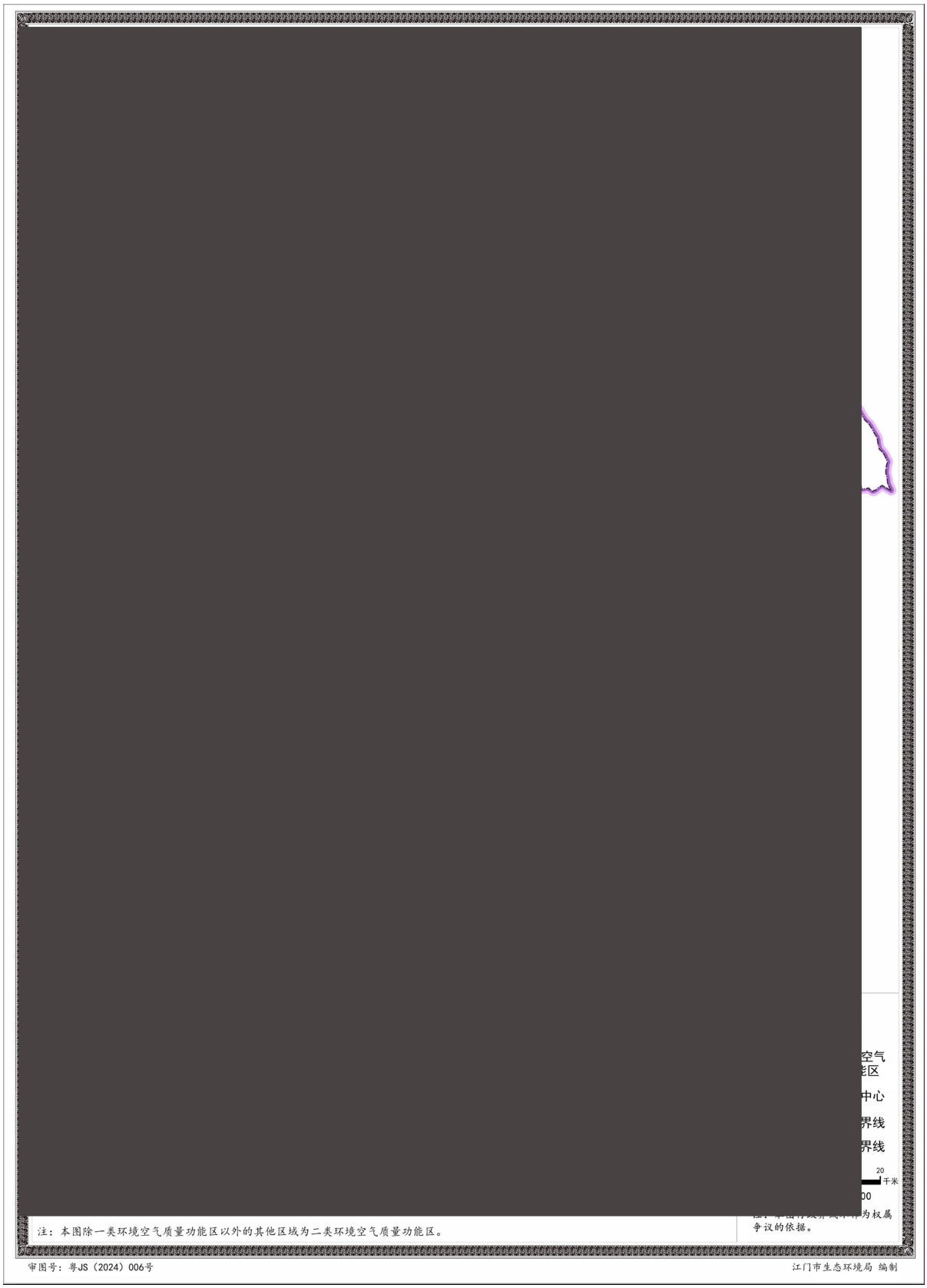
附图 8 大气、地表水&底泥环境现状监测布点图



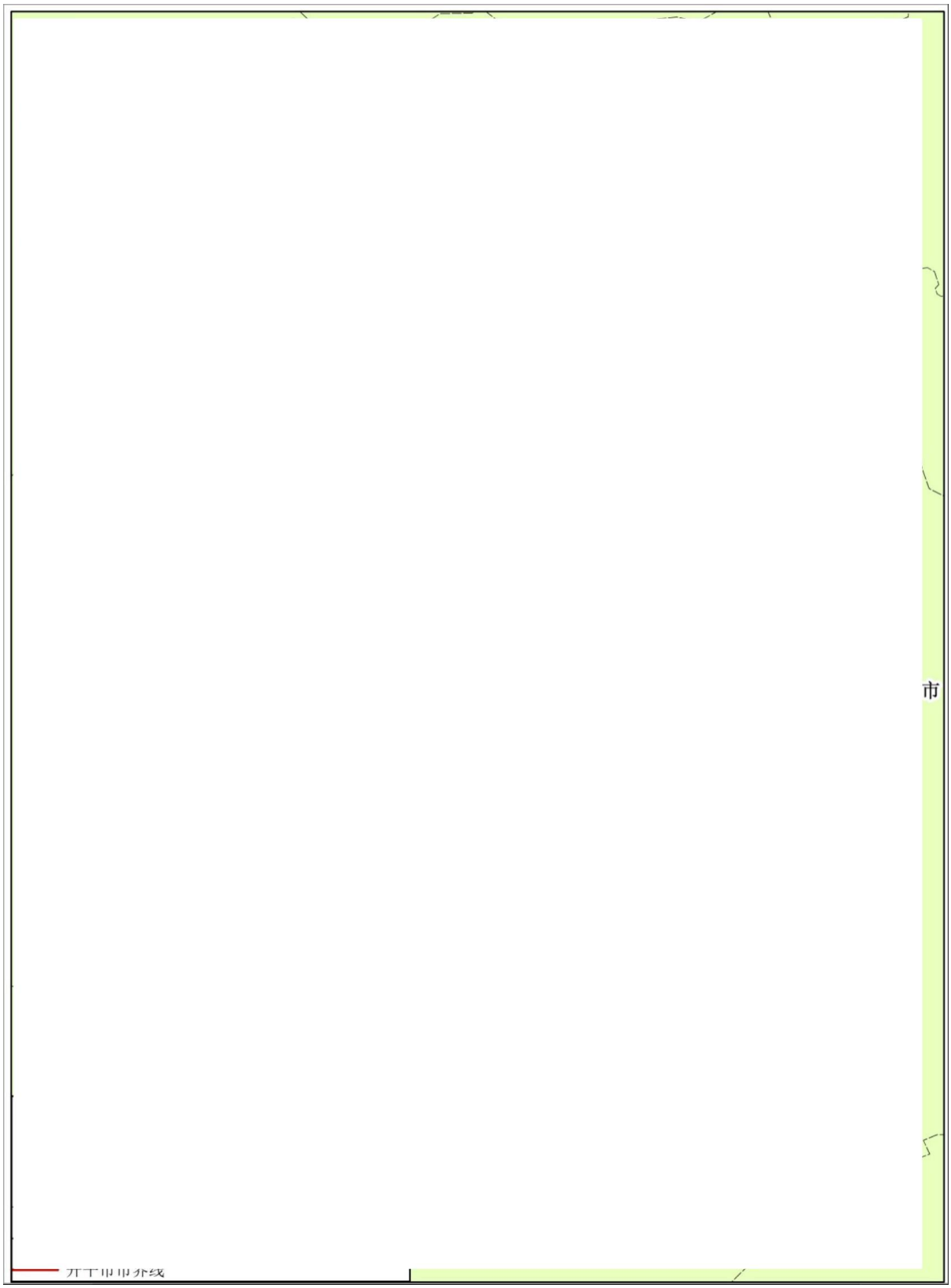
附图 9 建设项目评价范围图



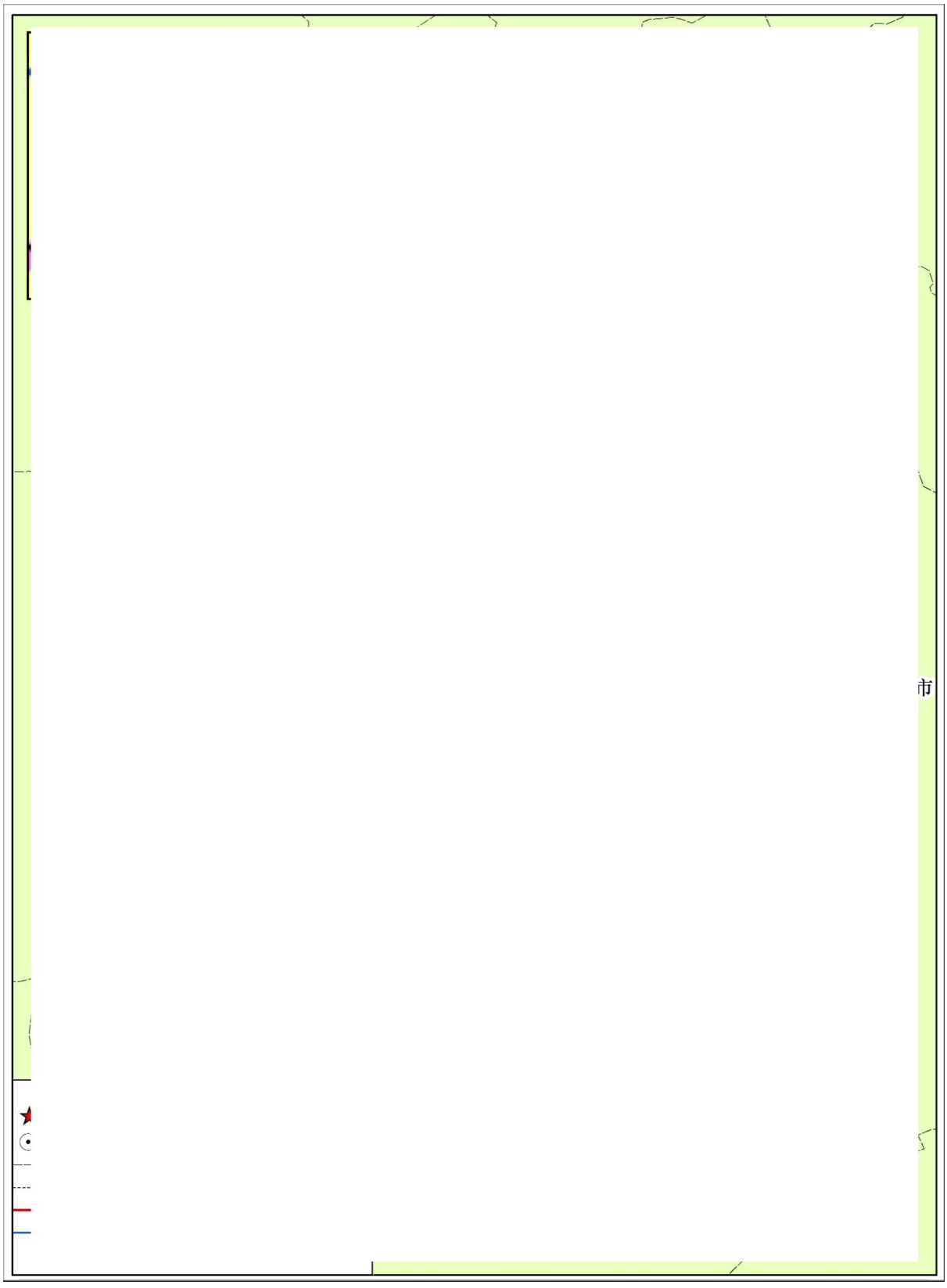
附图 10 江门市环境空气质量功能区划图



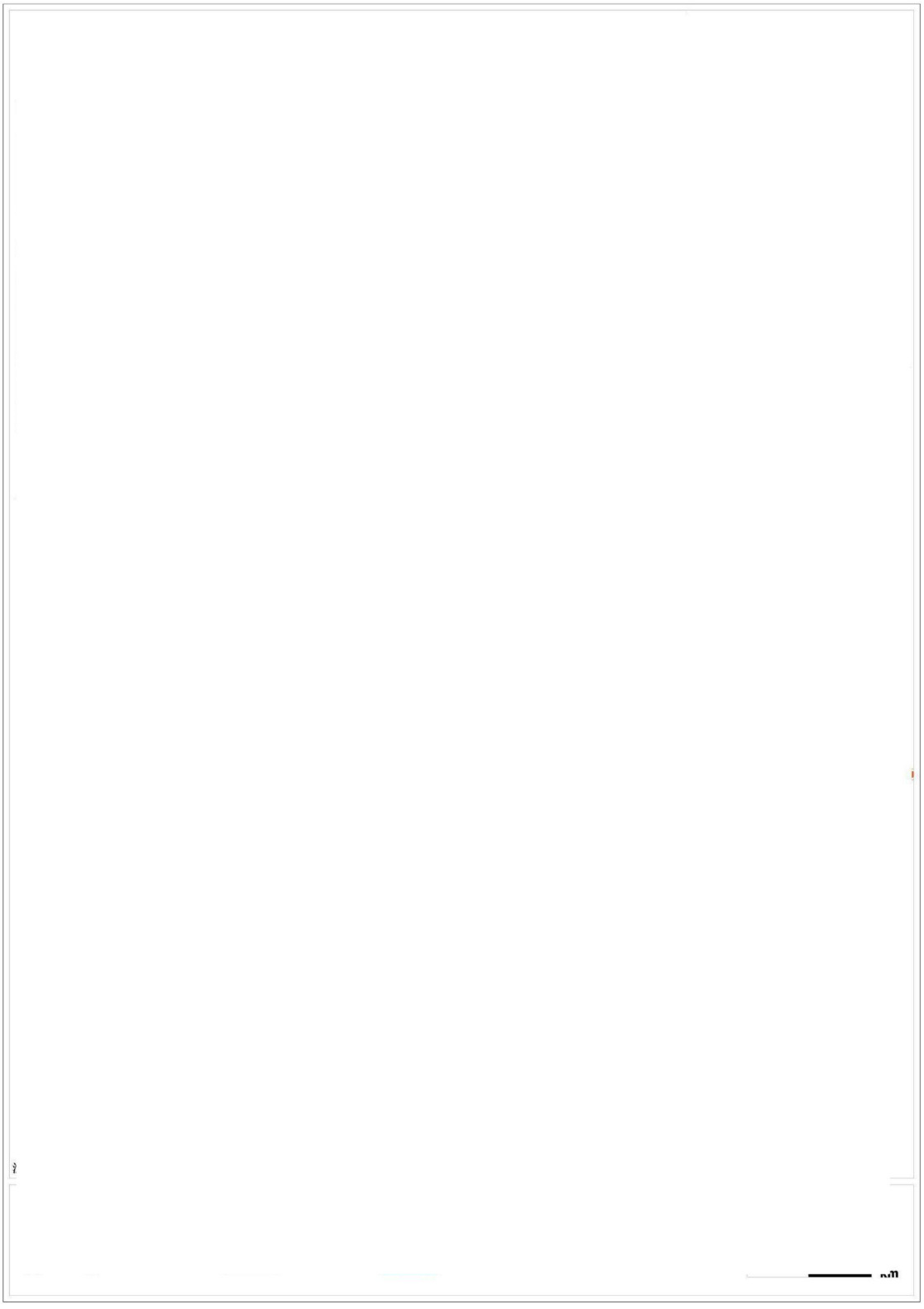
附图 11 开平市大气环境功能区划图



附图 12 开平市水环境功能区划图



附图 13 江门市开平市声功能区划图



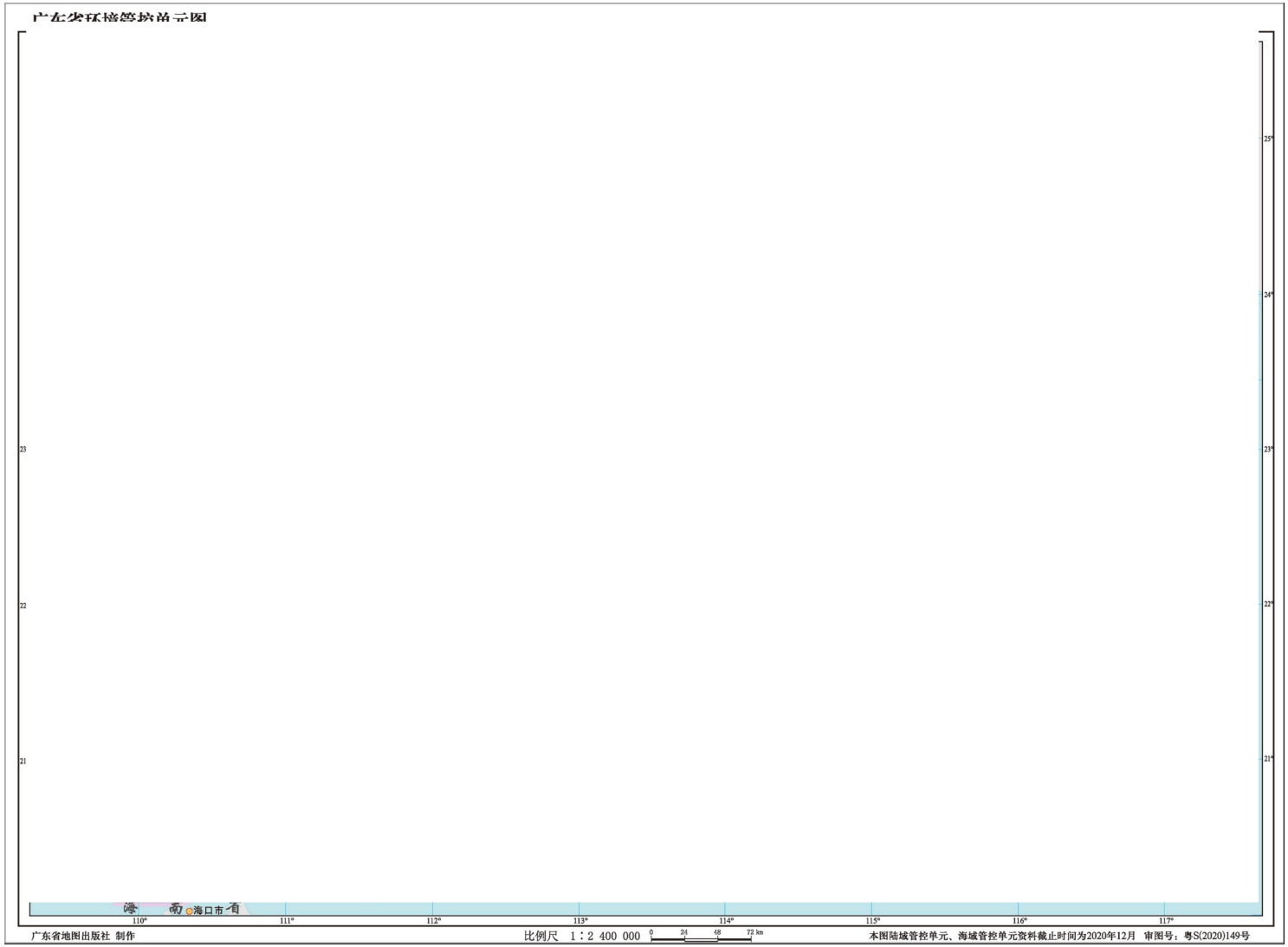
附图 14 广东省地下水功能区划图



附图 15 江门市地下水功能区划图



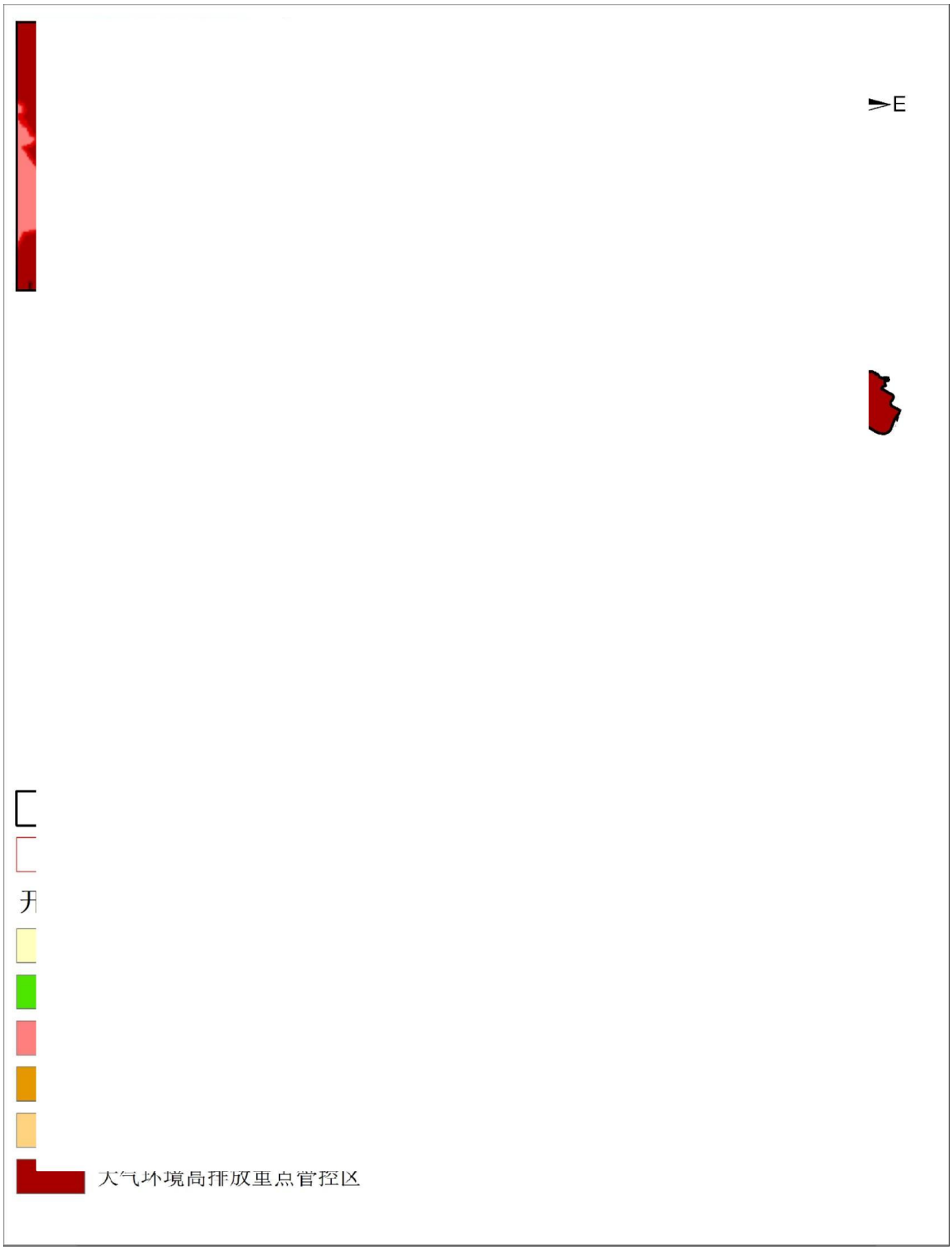
附图 16 广东省环境管控单元图



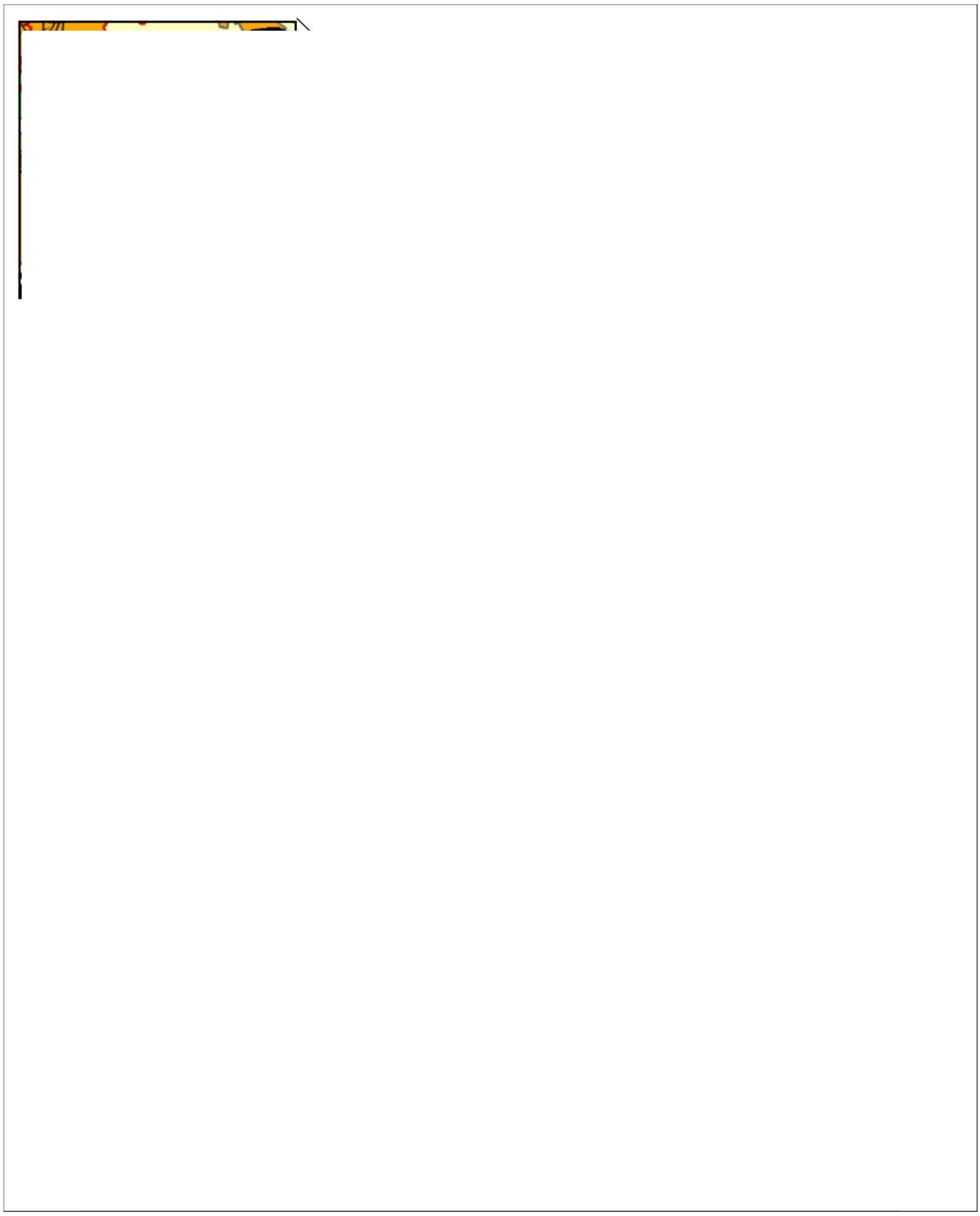
附图 17 开平市环境管控单元图



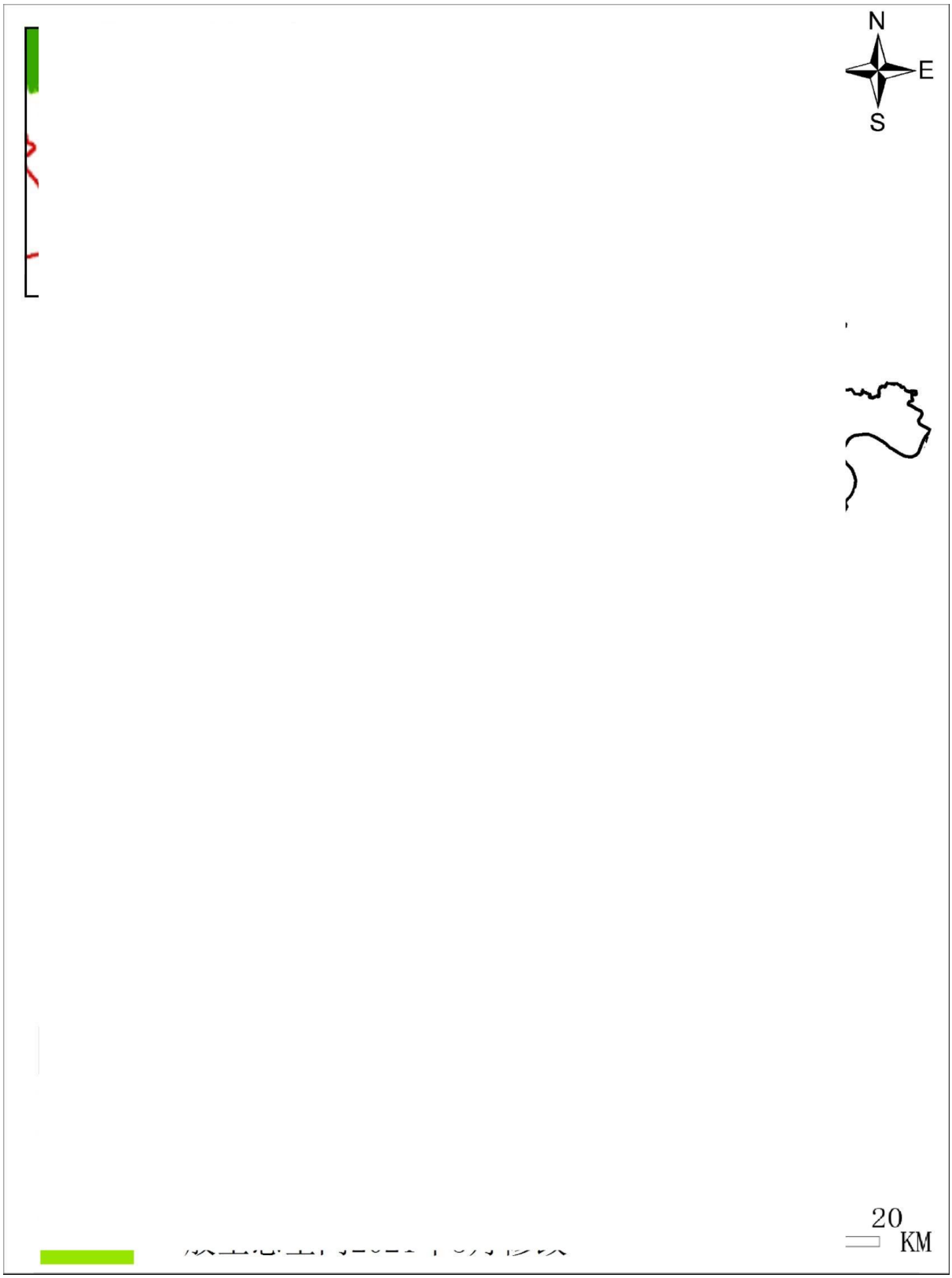
附图 18 开平市大气环境管控分区图



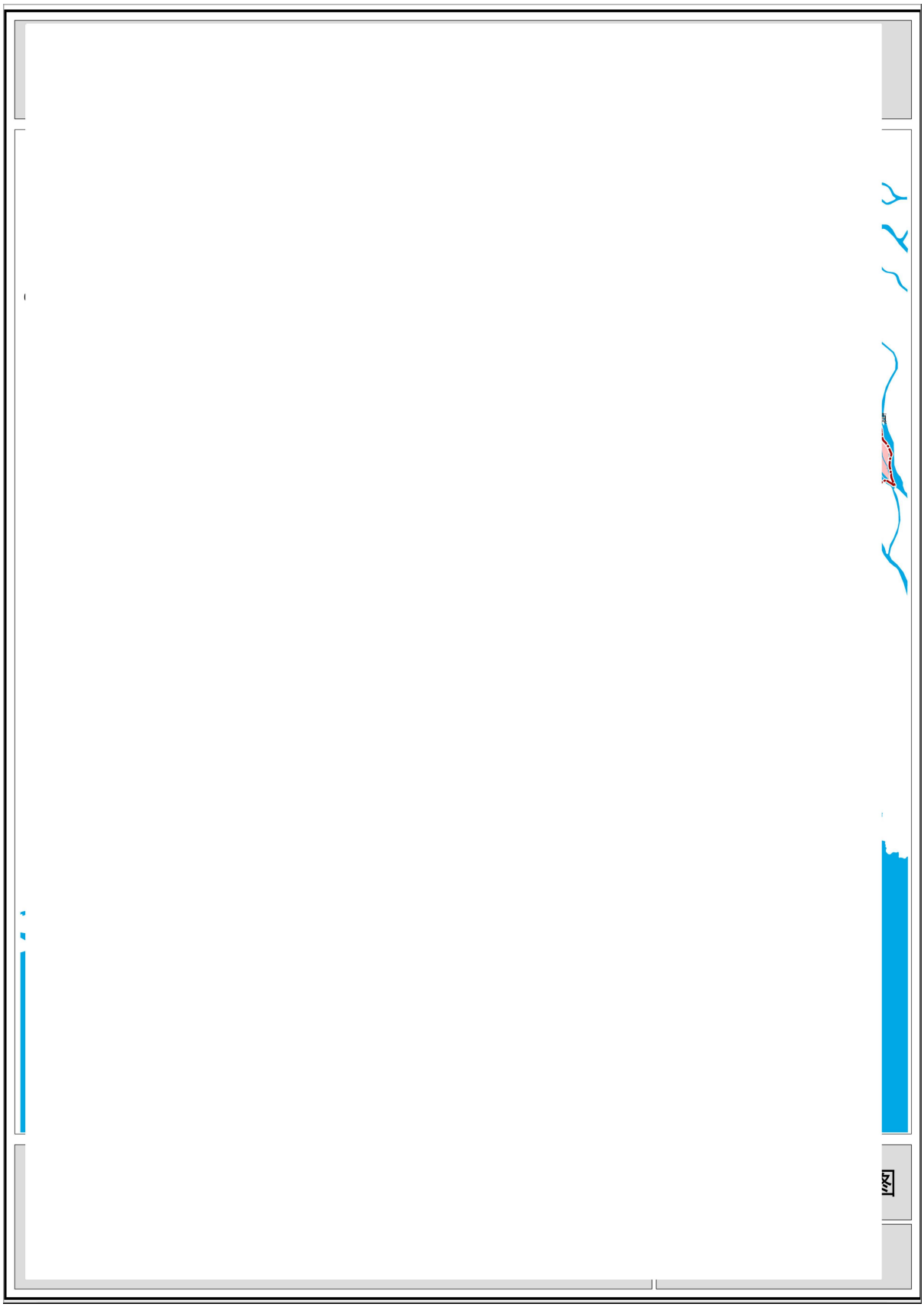
附图 19 开平市水环境管控分区图



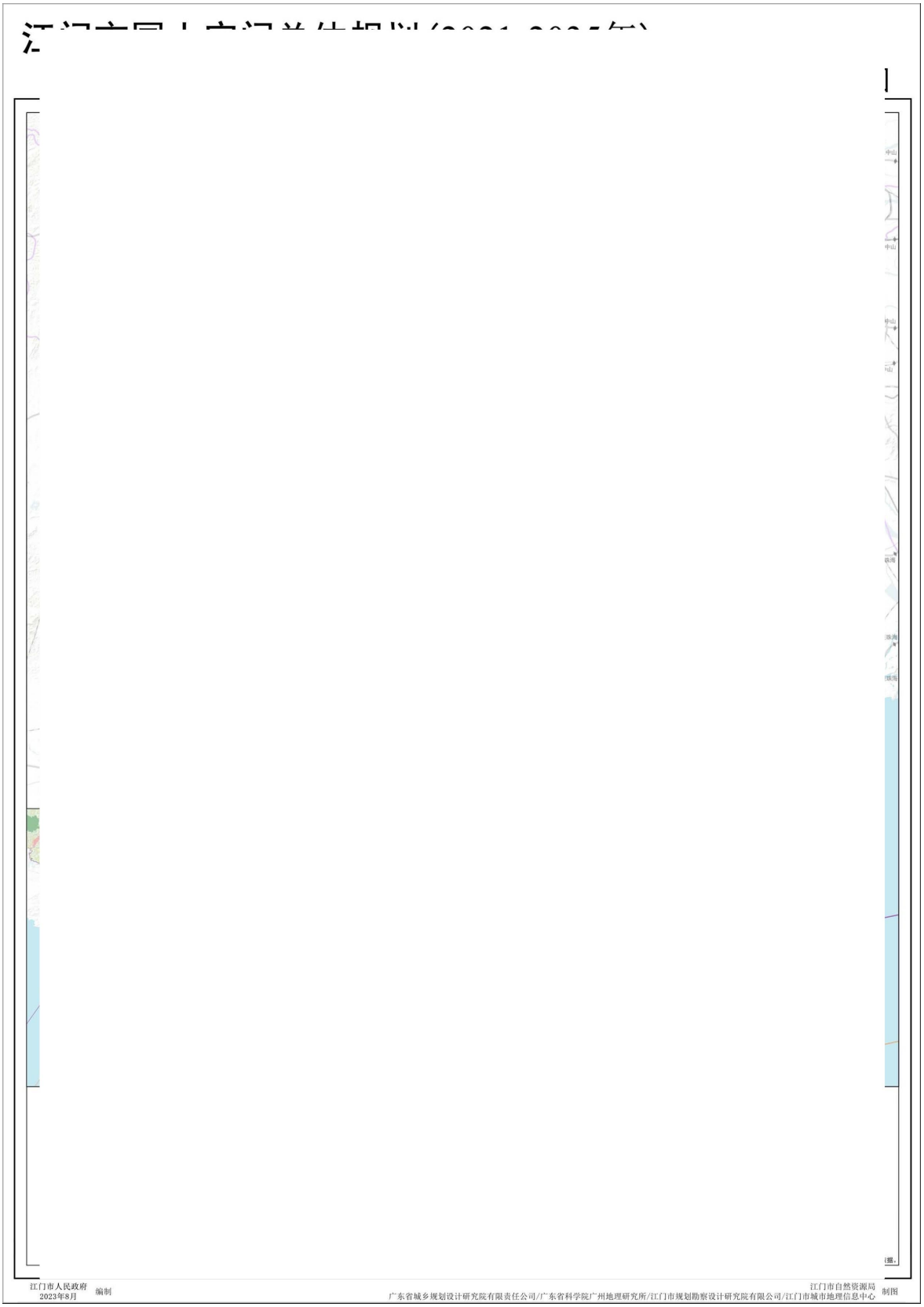
附图 20 开平市一般生态空间分布图



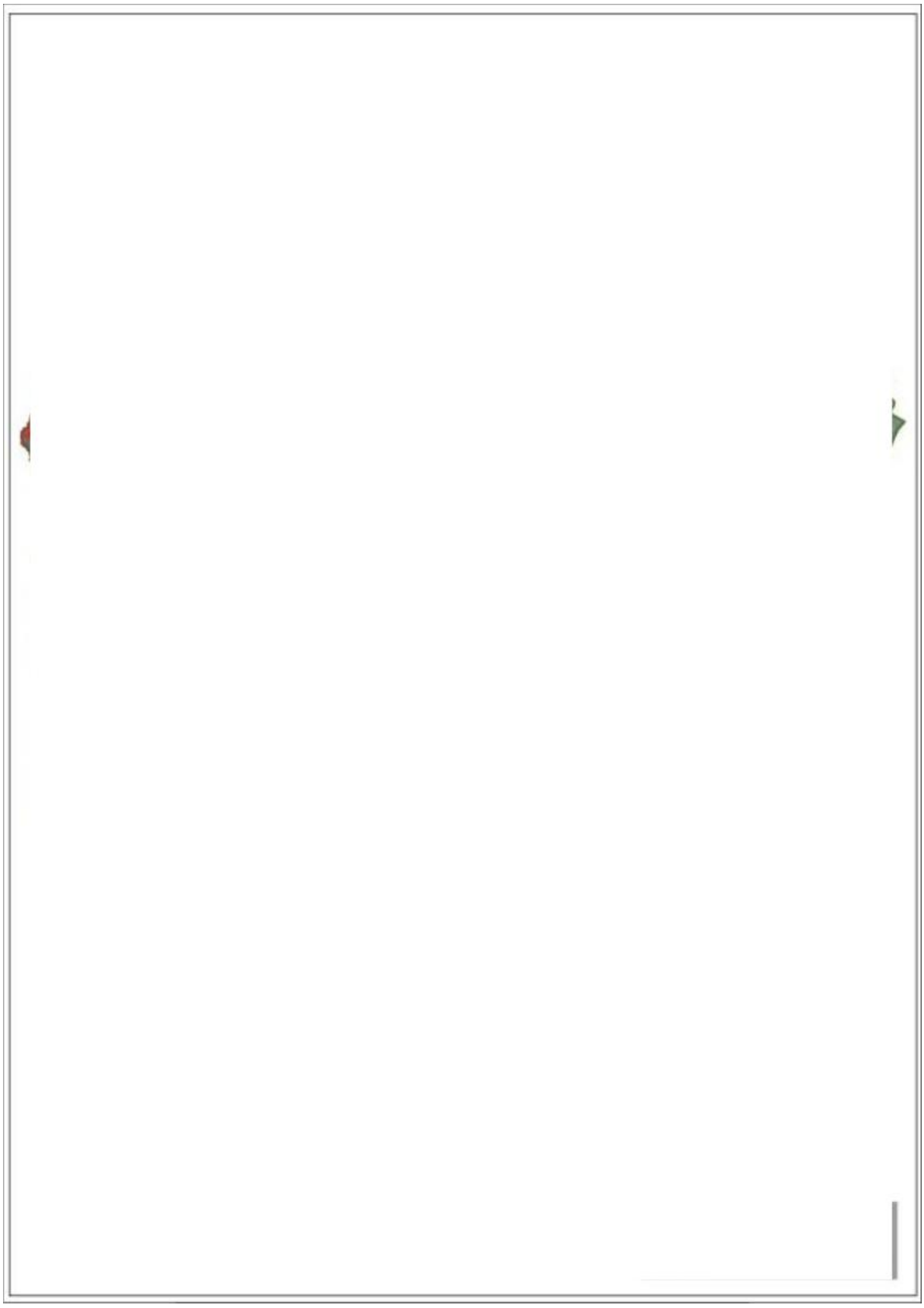
附图 21 江门市主体功能区划分图



附图 22 江门市国土空间总体规划（2021-2035 年）市域国土空间控制性规划图



附图 23 开平市生态红线保护范围图



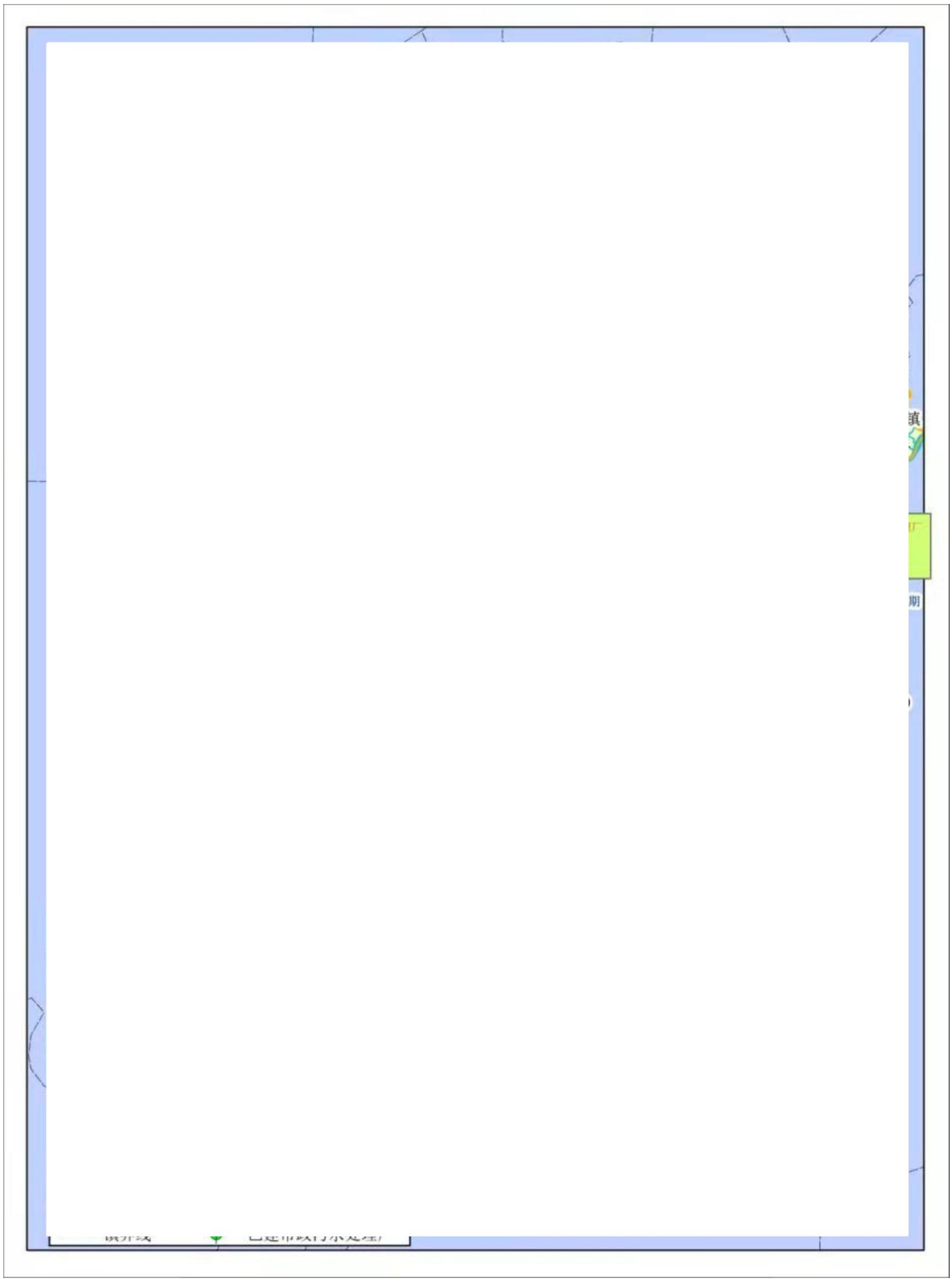
附图 24 开平市饮用水水源保护区分布图



附图 25 开平市自然保护区和生态公益林分布图



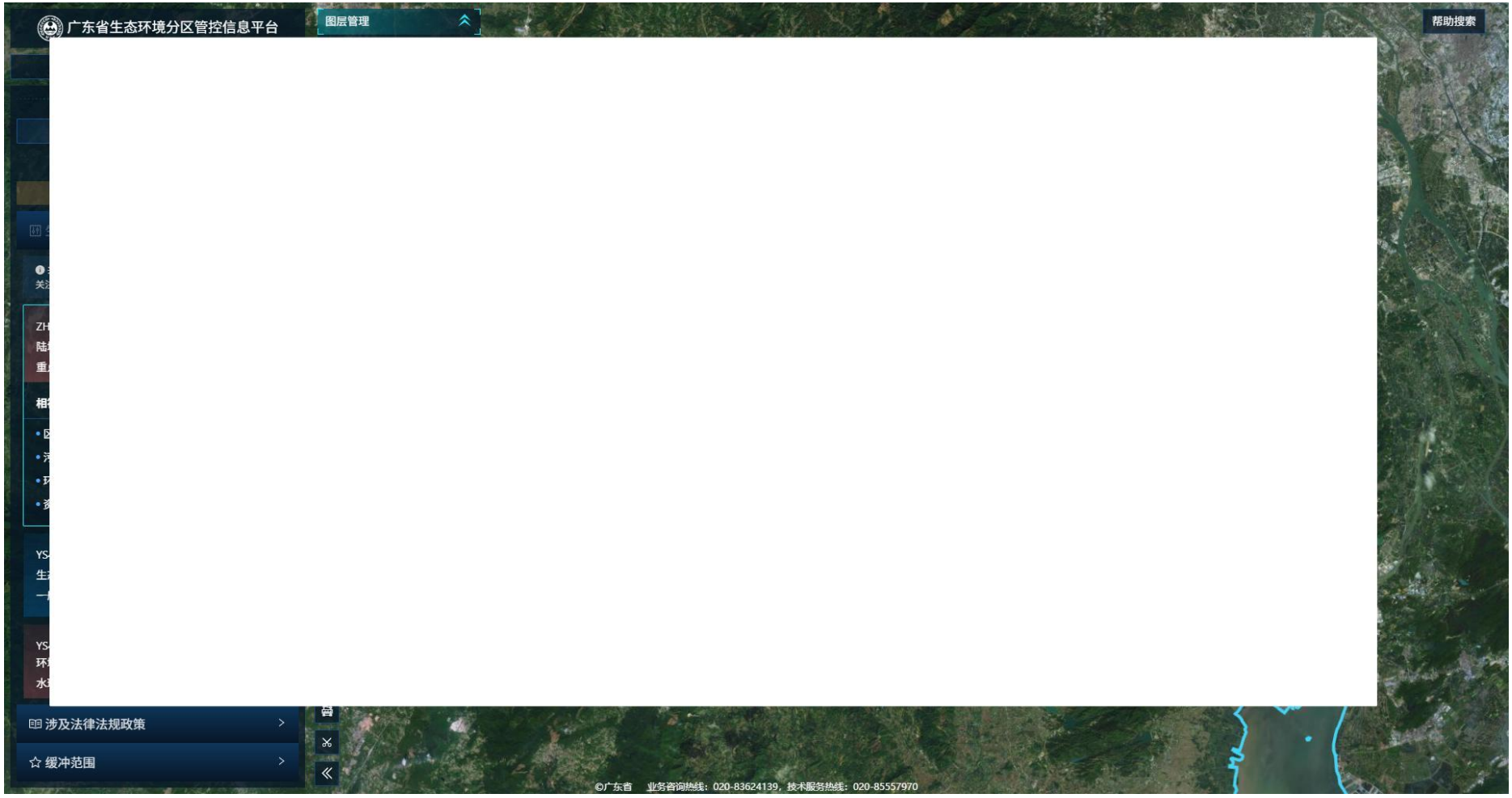
附图 26 开平市污水处理厂分布图

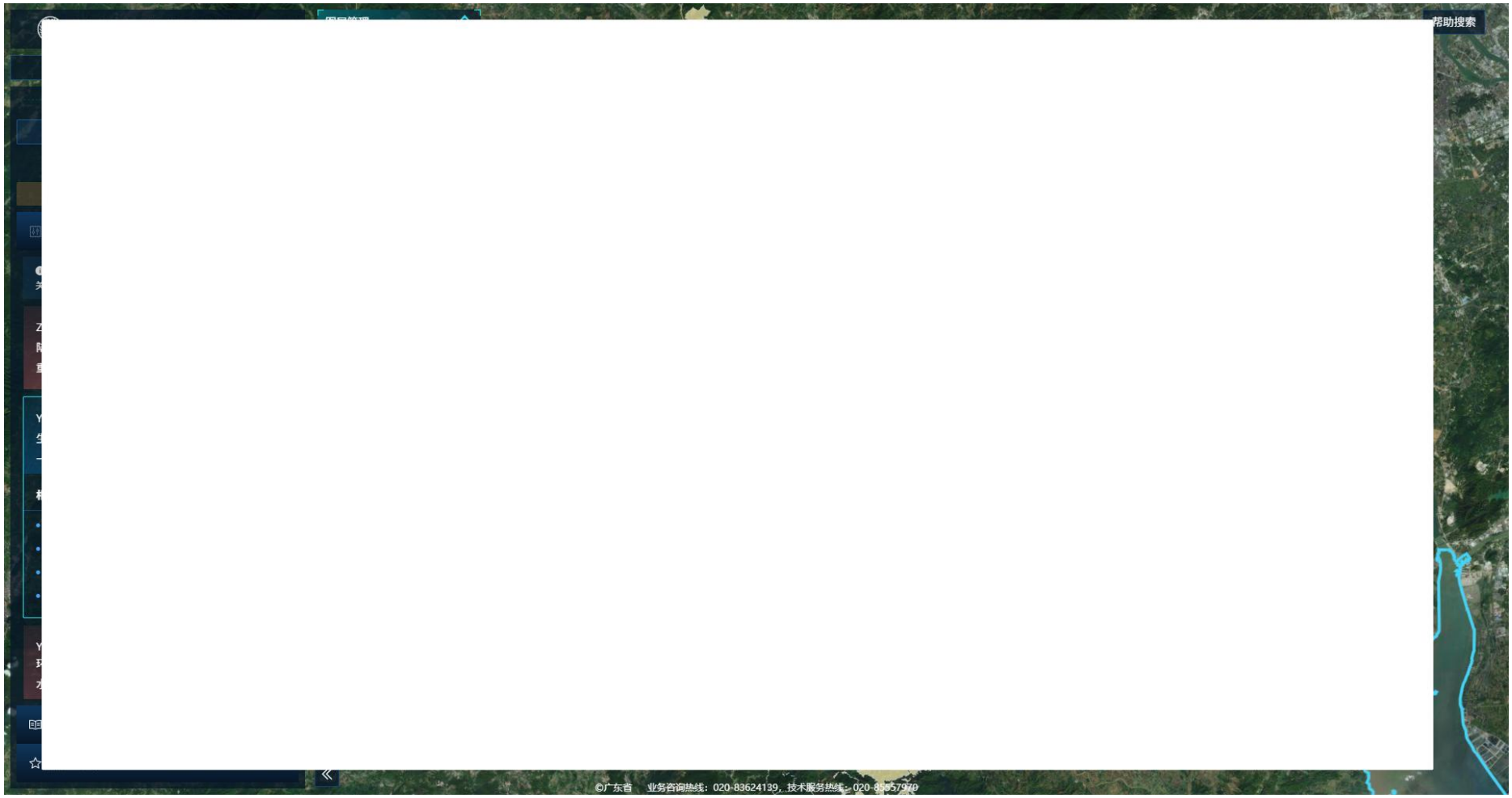


附图 27 开平市新美村片区控制性详细规划图



附图 28 广东省三线一单平台相符性分析截图

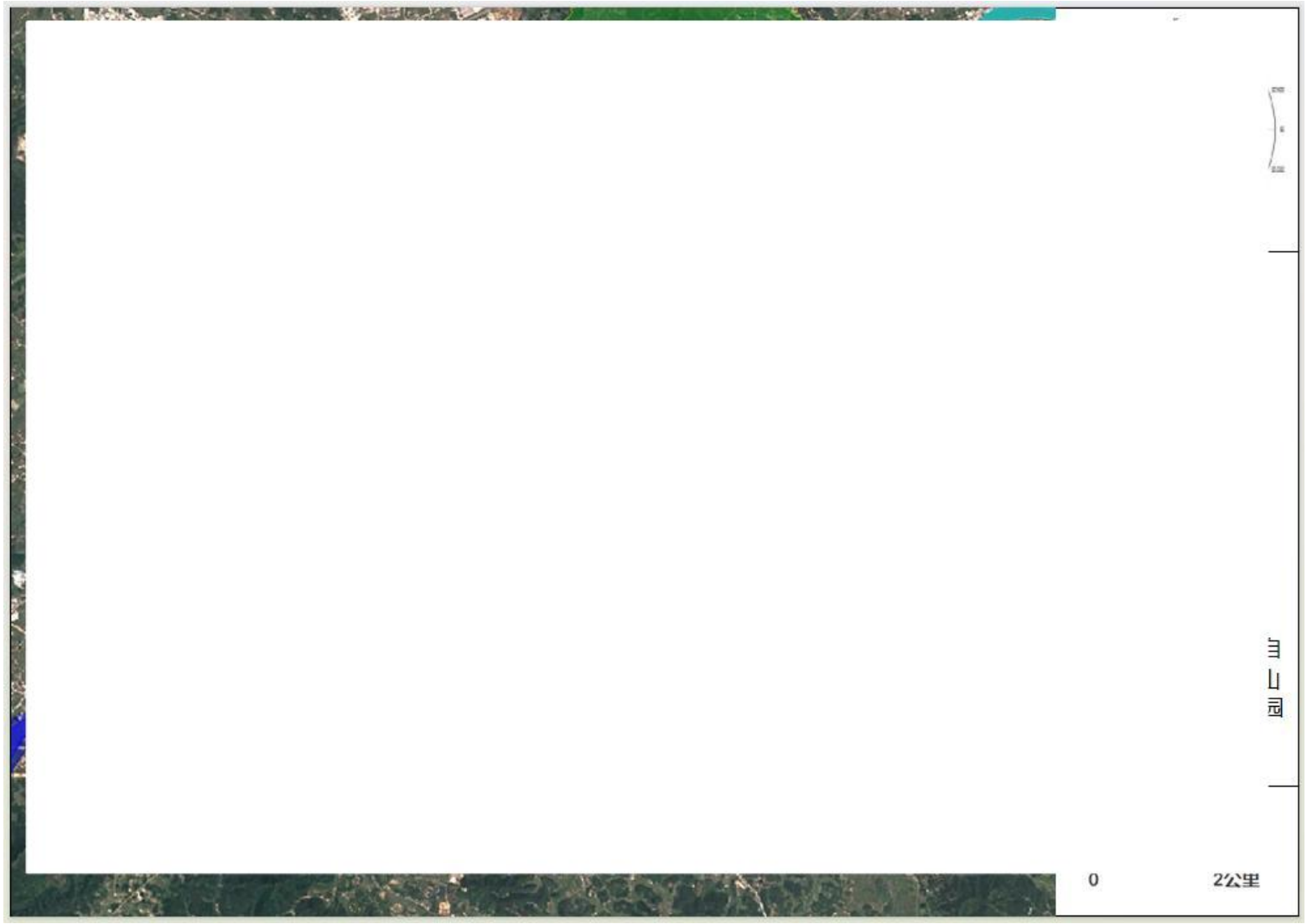



帮助搜索
©广东省 业务咨询热线：020-83624139，技术服务热线：020-83557970

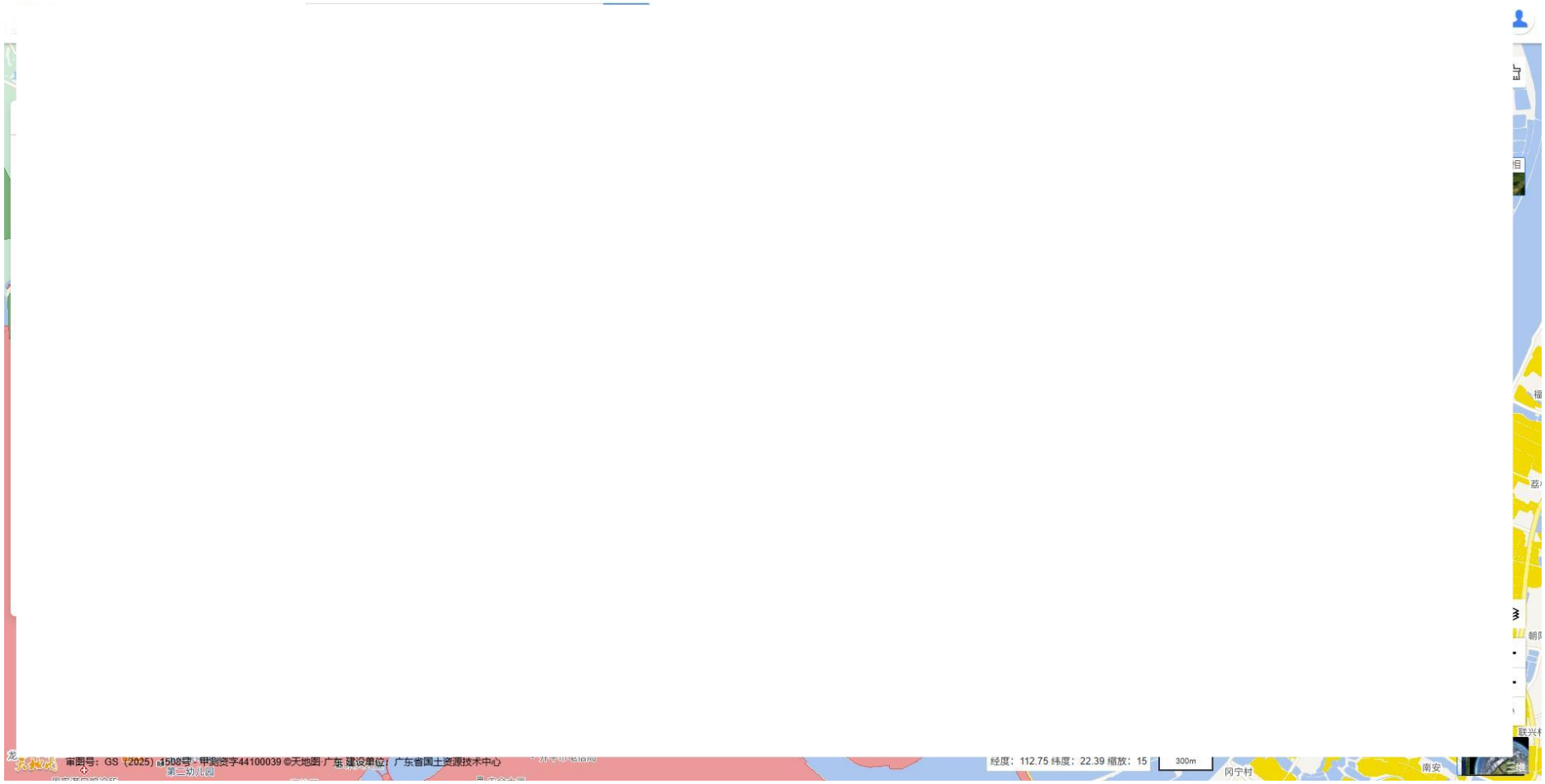

©广东省 业务咨询热线：020-83624139，技术服务热线：020-85557970


搜索
缓冲范围
©广东省 业务咨询热线：020-83624139，技术服务热线：020-85557970

附图 28 项目与饮用水源保护区位置关系图



附图 29 广东省三区三线专题图



开平依利安达新一代信息产业园项目

环境影响专项评价

建设单位：　　限公司

编制单位：广　　有限公司

编

第一章 工程分析专项评价

1.1 现有项目回顾性评价

1.1.1 现有项目概况

1.1.1.1 历年扩建情况及环评批复情况

1992 年 9 月，开平市机电工业实业公司与依利安达国际集团公司共同投资，在开平市沙冈区寺前西路 318 号成立了开平依利安达电子有限公司。为方便企业划分管理及长远规划，开平依利安达电子有限公司于 1993 年建成并投产第一栋厂房；1997 年 12 月注册了开平依利安达电子第二有限公司，1999 年扩增了第二栋厂房并投入使用；2002 年 7 月成立了开平依利安达电子第三有限公司和开平依利安达电子第五有限公司，并建成投产了第三栋厂房和第四栋厂房；后由于生产需要，于 2006 年以开平依利安达电子第三有限公司的名义扩增了第五栋厂房，于 2008 年以开平依利安达电子第五有限公司的名义扩增了第六栋厂房。2020 年，以开平依利安达电子有限公司名义对产品方案进行调整，规模不变，同年在已批改扩建项目环评的基础上，分别增产 53.22 万平方米双层板、113.84 万平方米多层线路板及 44.94 万平方米多层 HDI 板，总扩产 212 万双层、多层线路板及 HDI 板，改扩建后全厂年产 360 万平方米双层、多层线路板和 HDI 板。现有厂区的各个厂房总产能规模为 360 万平方米双层、多层线路板和 HDI 板，现有实际情况为部分产能正在建设中，最终以项目达产验收为准。

开平依利安达电子有限公司和开平依利安达电子第二、第三、第五有限公司均属于开平依利安达集团子公司，原为了方便办理环保手续和区分分期建设，故此注册多个公司分别进行环评，实际均为同一个集团子公司且统一管理。

本厂区内共包含 4 家子公司，分别为开平依利安达电子有限公司、开平依利安达电子第二有限公司（已于 2010 年注销）、开平依利安达电子第三有限公司和开平依利安达电子第五有限公司。现拟以开平依利安达电子第三有限公司为建设主体开展厂区扩建工程，并由其对全厂进行回顾性分析

企业扩建历程及历年环评批复情况见下表。

表 1.1-1 企业历年项目概况、环评批复及竣工环境保护验收情况一览表

序号	年份	项目名称	建设单位	主要建设内容	对应厂房	文件类型	环评审批情况		竣工环保验收情况		备注
							审批部门	批文号	验收部门	批文号	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											

10	
11	
12	

注：①2008 年的环评为厂房建设的申报，不曾申报相关设备等；②开平依利安达电子第二有限公司已于 2010 年注销，其厂房、产线由开平依利安达电子有限公司统筹管理。

1.1.1.2 现有项目工程概况

（1）建设单位：开平依利安达电子有限公司

（2）建设地点：开平市沙冈区寺前西路 318 号，项目中心位置经纬度：东经 112° 43'2.496"，北纬 22° 23′ 34.85″ 。

（3）占地面积：现有项目总占地面积 233192m^2，建筑面积 247000m^2。

（4）工作制度及职工定员：总人数 5000 人，其中有 1500 人在厂区内食宿，其余均在厂内就餐不住宿。年工作天数 350 天，一天工作 24 小时，分三班制生产，每班生产 8 小时。

（5）生产规模：根据各期工程的已批复报告书及报告书批文（江环技字[1999]110 号、江环技字[2000]66 号、江环技[2006]71 号、开环批[2020]161 号、粤环审[2020]271 号），现有厂区各个厂房的总产能为 360 万平方米/年，包括多层板 250.89 万平方米/年及 HDI 板 52.01 万平方米/年；现有项目的生产规模情况见表 1.1-2。

1.1.1.3 产品方案与加工面积

现有项目各产品表面加工面积比例分别为：双层板 OSP 表面处理占 30%、喷锡表面处理占 40%、沉镍金表面处理占 30%；四层板及六层板 OSP 表面处理占 20%、喷锡表面处理占 40%、沉镍金表面处理占 30%、沉银及沉锡表面处理各占 5%；八层板 OSP 表面处理占 8%、沉镍金表面处理占 30%、沉银表面处理占 7%、沉锡表面处理占 55%；十层板至二十层板 OSP 表面处理占 8%、沉镍金表面处理占 50%、沉银表面处理占 7%、沉锡表面处理占 35%；HDI 板沉镍金表面处理占 85%、含沉镍金后需 OSP 表面处理的比例占 65%、沉银表面处理占 5%、沉锡表面处理占 10%；二十四层多层板及 HDI 板沉镍金表面处理占 100%。现有全厂产品生产规模情况及各生产工序加工面积见下表。

表 1.1-2 现有产品规模及方案 单位：万 m^2

产品名称	原环评审批情况	现有实际情况	达产情况

产品名称	原环评审批情况	现有实际情况	达产情况
H			

表 1.1-3 项目现有项目产品加工面积表 单位：万 m^2

	原环评批复情况	现有实际情况	达产情况

备注：根据实际生产情况，刚性板中的双层板~二十四层板利用率为 80%~90%、报废率为 3%~6%；HDI 板的利用率为 80%~85%，报废率为 6%~8%，项目生产工序均折算为双面板加工面积。

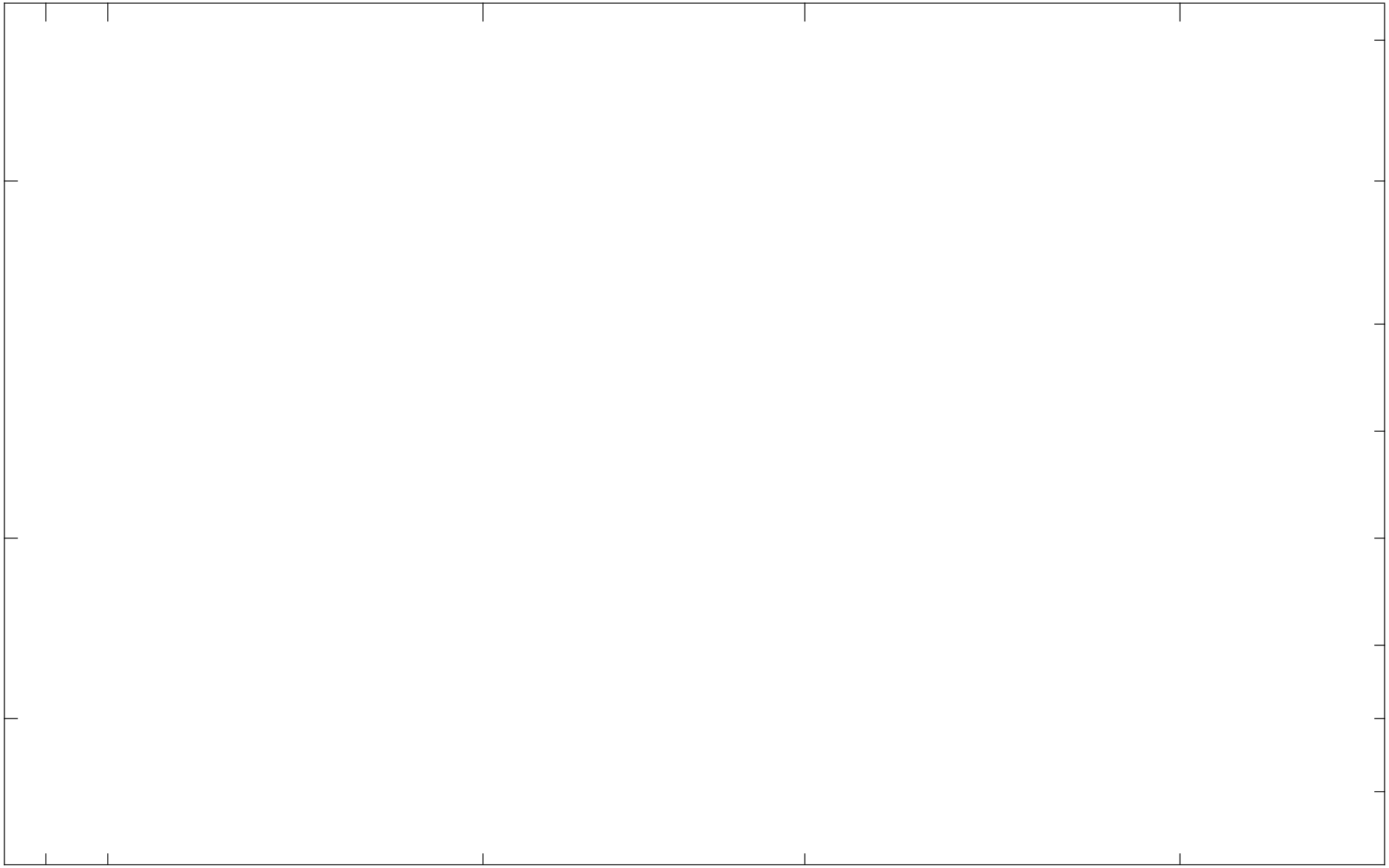
1.1.1.4 现有项目工程组成

现有项目由主体工程、辅助工程、配套工程、公用工程和环保工程组成。现有项目组成见下表。

表 1.1-4 现有项目工程一览表

项目内容	原环评批复情况	现有实际情况	达产情况	备注
		286.671 双 、		







备注：现有实际情况正在建设中，暂未组织验收。

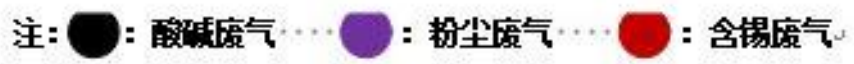


图 1.1-1 现有项目平面布置图

以下为达产后各厂房平面布置图情况：



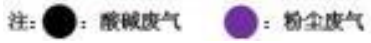
一厂房平面布置图



二厂房平面布置图



三厂房平面布置图



四厂房平面布置图



五厂房一层平面布置图



五厂房二层平面布置图

六厂房一层平面布置图



六厂房二层平面布置图

七厂房一层平面布置图

七厂房二层平面布置图

七厂房三层平面布置图

八厂房一层平面布置图

八厂房二层平面布置图

八厂房三层平面布置图

八厂房四层平面布置图

八厂房五层平面布置图

一



九厂房顶楼平面布置图

1.1.2 主要原辅材料及设备

1.1.2.1 主要原辅材料

根据建设单位提供的资料，项目主要原辅材料用量见下表。

表 1.1-5 项目主要原辅材料用量一览表

序号	名称	单位	原环评审批情	现有实际情况	达产情况	主要组分	储存方式	储存位置	最大暂存量	使用工序
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	. . . - 、-

27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										

								仓库		
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										

55										
56										
57										
58										
59										
60										
61										
62										
63										
64										
65										
66										
67										

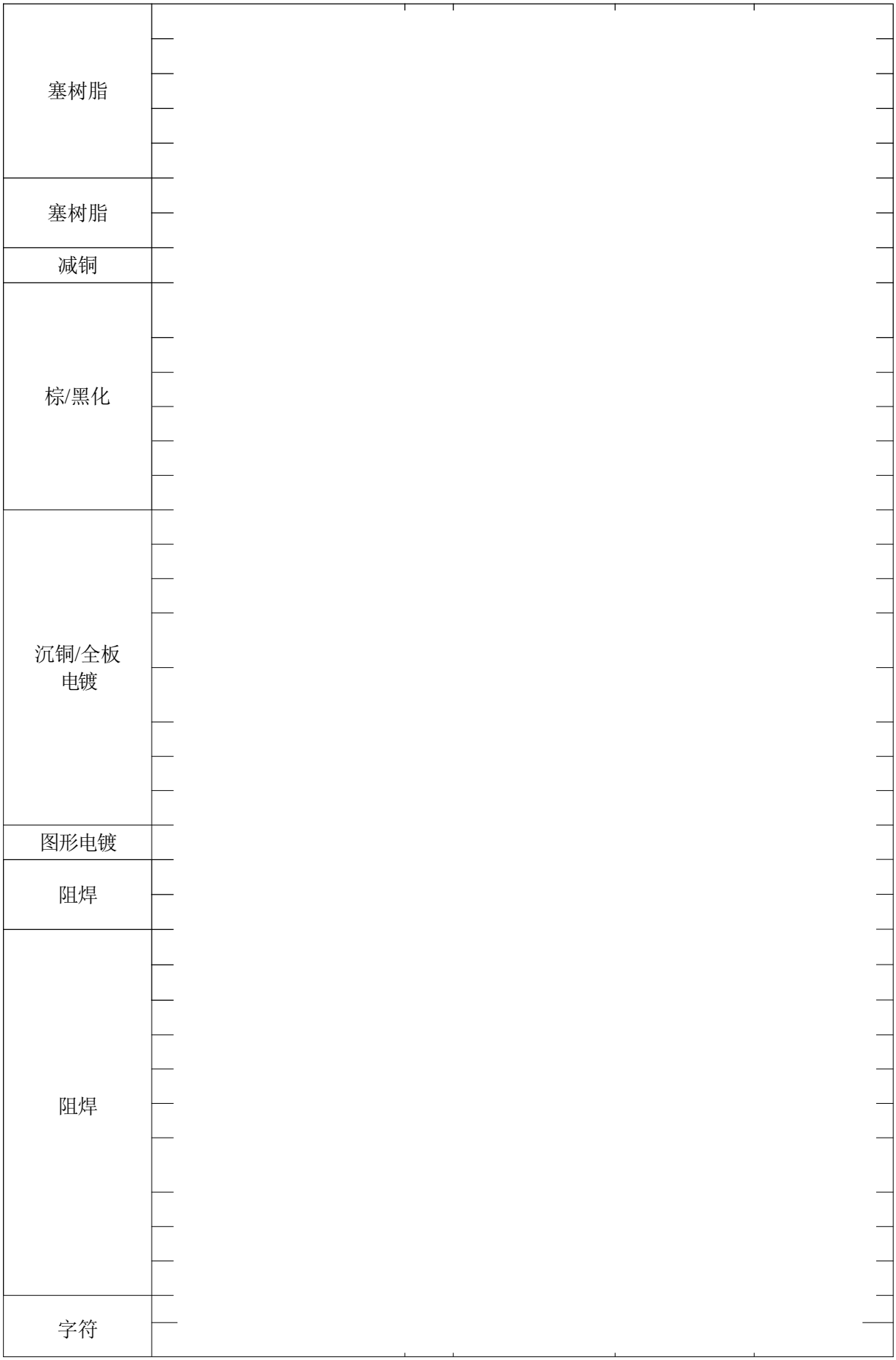
68	
69	
70	
71	

1.1.2.2 主要生产设备

根据建设单位提供的设备清单，现有项目的主要生产设备见下表。

表 1.1-6 现有项目主要生产设备表

主工序	设备名称	单位	原环评审批数量	现有实际数量	达产情况数量
切板					
图形转移					
AOI					
预排					
压板及钻靶孔					


塞树脂
塞树脂
减铜
棕/黑化
沉铜/全板
电镀
图形电镀
阻焊
阻焊
字符

网版制作	
网版制作	
表面处理	
终检	
终检	
钻孔	

锣板						
锣板						
PE 设备						
PE 设备						

1.1.3 公用工程

项目公辅工程包括给、排系统、供电系统、制冷系统、供热系统、贮运系统等。

1 、给排水工程

（1）给水

项目用水包括生产用水和员工生活用水，员工生活用水由市政自来水管网供应。生产过程需要使用两种水质，建设单位将回用水直接供给生产过程中使用自来水的工序，潭江水和自来水经过制纯水工艺，供给生产过程中使用纯水的工序。。

（2）排水

厂区排水实行“雨污分流、分质处理”，雨水由雨水管沟排入市政雨水管道；生活排水通过市政管网排入生活污水经化粪池处理后排入开平市新美污水处理厂，生产废水通过污水处理站处理达标尾水排入苍江，最终汇入潭江。

2 、供热系统

项目的一台 500 万大卡燃天然气导热油炉供热，现有项目年消耗天然气约 142 万 m^3/a，改扩建完成后年消耗天然气约 462 万 m^3/a。

3 、供电系统

项目所需电力有市政电网提供，厂内设配电房，全年耗电量 3.5 亿度，由于当地电力供应充足，厂内不设备用发电机。

4 、制冷系统

项目厂区通过空调冷却塔系统进行制冷，厂内设置 6 套空调冷却塔系统对生产车间进行制冷。空调制冷系统主要通过循环水间接冷却，将热空气降温成冷空气，送入车间、办公室等使用。生产厂房设有 2 套循环速度约 $300m^3/h$ 和 4 套循环速度约 $200m^3/h$ 的水冷塔系统，则循环水量共 $33600m^3/d$，蒸发量约为循环量的 1%，日工作 24 小时，则每天需补充水约为 $336m^3$，冷却塔系统采用自来水/潭江水制纯水系统的浓水作为补充水，使用过程主要和空气接触，基本没有污染物质，可以作为清净下水排放。

5、原料储存

项目原辅材料将按其性质、状态、共存性及存放条件进行分类、分区堆存。化学品原辅料通过有化学品运输资质的专用车辆运输，一般原辅料由供应商运输至厂内。

（1）普通原辅材料均存放于相应生产工序的车间，达产后项目的覆铜板和化学品原辅料及现有厂区的化学品原料，均暂存在此次新建的化学品仓库内。

（2）为方便生产，在各厂房顶楼设置了液体化学品储罐区。

表 1.1-7 项目储罐的设置情况一览表

序号	储存物料	储罐容积	原环评数量/个	现有实际数量/个	达产数量/个	区域
1						罐
2						
3						
4						
5						

6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

2、固废储存

（1）一般固废，项目一般固废存放于一般固废暂存仓，占地约 528m^2，主要存放纸皮、垫板的一般废物。

（2）危险固废暂存于危险废物暂存仓库，占地约 1000m^2，主要用于存放废干膜渣、油墨废物、报废线路板等，液态、半固态废物采用 200L 胶桶密封装。

（3）废液储罐：各厂房外设置新增一个废液储罐区，共设有 43 个废液储罐，储罐区域地面有 15cm 厚的混泥土结构，设有围堰，围堰底部可通往事故应急池。废液储罐区设置的储罐情况见下表。

表 1.1-8 项目废液储罐的设置情况一览表

序号	储存物料	储罐容积	原环评数量/个	现有实际数量/个	达产数量/个
1					
2					
3					

序号	储存物料	储罐容积	原环评数量/个	现有实际数量/个	达产数量/个
4					
5					

1.1.4 生产工艺流程与产污环节

本项目主要生产工艺如下：

图 1.1-2 现有项目双层、多层板工艺流程图

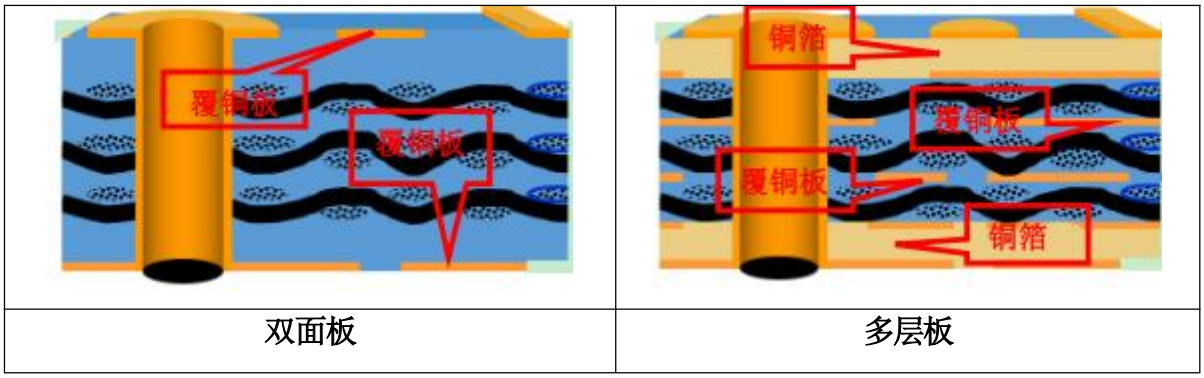
图 1.1-3 现有项目 HDI 线路板工艺流程图

一、多层、HDI 生产工艺介绍：

1、内层板制作

多层线路板内层制作工艺流程为：将覆有铜箔的基板开料裁剪成所需尺寸的板材，然后经过磨板、化学前处理工序，除去铜箔表面的氧化物，便于后续干膜和铜表面结合；然后，在板材表面贴干膜或涂布油墨后进行曝光、显影，利用底片成像原理将电路图形呈现

在板面上；接着，进入内层酸性蚀刻、去膜，完成内层线路制作；为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕氧化，使内层板线路表面形成一层高抗撕裂强度的黑/棕色氧化铜绒晶，增加后续压合工序的结合能力；然后，配合半固化片及铜箔进行叠板层压形成多层板。



双面板	多层板

HDI 板内层制作工艺流程为：利用多层电路板制造技术，积层工艺采用积 层方式交替制作绝缘层和导电层（压板），层间按照设计采用盲孔、埋孔和导通孔进行互连，它的最大特点是积层厚度薄、互连密度高。内层芯板对 HDI 板起刚性支撑作用，决定了 HDI 板的整体板面平整度，同时还起着和积层间粘结物理作用和电气互联作用。在内层芯板制成后（开料、图形转移、棕氧化/压合/锣边、钻孔、沉铜、全板电镀），进行埋孔塞孔。后续进入积层线路制作，即图形转移-棕化-排压板（压合半固化片和铜箔）-镭射钻孔-沉铜-全板电镀，该流程增加一次为二阶流程。

HDI 板与多层板内层制作的区别：项目 HDI 板为一、二阶板，HDI 板除了在内层板制作工艺上有盲孔开天窗（激光钻孔）工序以及盲孔电镀和埋孔电镀外，其他生产工艺基本与多层线路板相同。

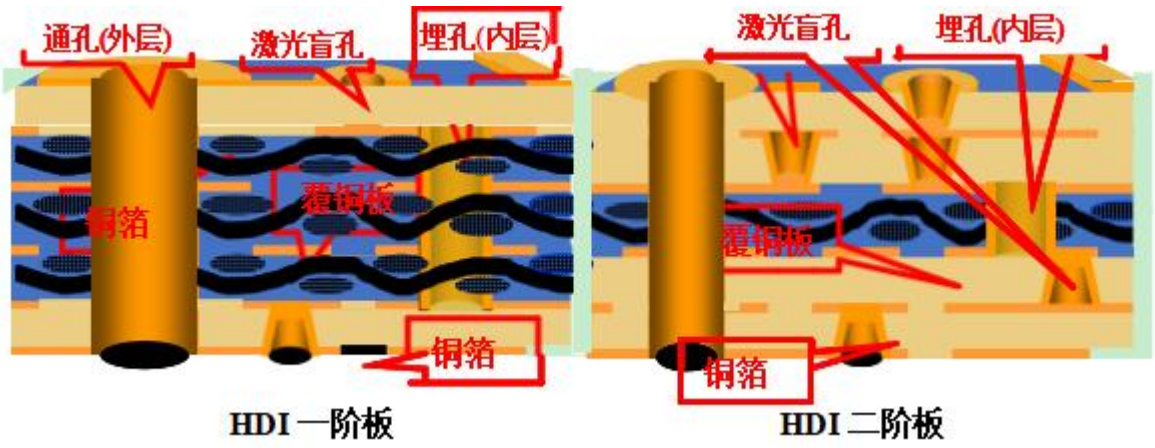


图 1.1-4 现有 HDI 板材的典型产品结构图

2、外层线路制作

为了使内外层电路连通，需对多层板、HDI 板进行钻孔、沉铜、镀通孔（板电）工序，在孔隙处及全板表面形成一层铜膜。接着进入图形转移（含蚀刻）工序，形成外层线路。

项目线路板外层线路制作工艺分为正片工艺、负片工艺，正片与负片在加工工序的区别在于**负片的外层线路蚀刻采用酸性蚀刻工序，曝光显影裸露出来的为非线路铜部分，**负片外层线路采用“沉铜→全板电镀铜→线路制作→酸性蚀刻退膜→表面处理工序”的加工工艺流程，**正片的外层线路采用碱性蚀刻退锡工艺且需要进行图形电镀，曝光显影裸露出来的为线路铜部分，需要在曝光显影后在线路铜上进行二次镀铜、电锡后再去膜，进行碱性蚀刻去除非线路部分的铜箔，完成线路制作。**外层线路制作采用“沉铜→全板电镀铜→线路制作→碱性蚀刻退锡→表面处理工序”的加工工艺流程。

双面板、多层板的主要区别在于：双面线路板只需要进行外层线路制造，而多层线路板板需要先进行内层线路板制造，然后将多块内层板进行叠加层压，最后进行外层线路制造。

3 、后续成型

经上述通孔、图形转移、图形电镀等工序后，线路板上所需的电路已基本完成。接着在整个印制板上贴阻焊膜或涂一层阻焊油墨，防止焊接时产生桥接现象，提高焊接质量；同时，提供长时间的电气环境和抗化学保护。接着再进行曝光、显影，利用感光成像原理将焊盘裸露出来；再通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于给后续的印制板安装、维修等提供信息；之后再根据产品需要对焊盘处进行表面处理（沉镍金、喷锡、OSP、沉锡、沉银）；此时的线路板是以拼板形式制作的，再经冲床或铣床将线路板分解成型，最终将成型的线路板进行品质检测后即可出厂。

二、多层、HDI 生产工艺介绍：

多层板中的 N+N+N 层复杂板，N+N+N 层板主要是为通讯基础设备提供高密度线路板。该产品的生产工艺为：先生产最外层的两个多层板，经电镀沉铜加工后，再在两个多层板中间与经内层加工完成后的双层板再进行一次压合后形成内层线路后，分别再经2 次钻埋孔和通孔后，再分别的进行沉铜和电镀加工后形成外层线路，最后再经表处理加工后形成产品。具体制作流程如下：

1 、内层板制作

复杂多层线路板内层制作工艺流程为：将覆有铜箔的基板开料裁剪成所需尺 寸的板

材，然后经过磨板、化学前处理工序，除去铜箔表面的氧化物，便于后续干膜和铜表面结合；然后，在板材表面贴干膜或涂布油墨后进行曝光、显影，利用底片成像原理将电路图形呈现在板面上；接着，进入内层酸性蚀刻、去膜，完成内层线路制作；为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕氧化，使内层板线路表面形成一层高抗撕裂强度的棕色氧化铜绒晶，增加后续压合工序的结合能力；然后，配合半固化片及铜箔进行叠板层压形成多层板；为了使电路连通，需对压合后的多层板进行钻埋孔、沉铜、镀通孔（板电）工序，在孔隙处及全板表面形成一层铜膜。

复杂多层板与普通多层板的主要区别在于：普通多层板内层制作工序是：磨板→化学前处理工序→ 内层图形转移→酸性蚀刻退膜→棕化→压合，**一般多层板只需要压合一次，内层无电镀加工**；而 N+N+N 层板的内层制作工序是磨板→化学前处理工序→ 内层图形转移→酸性蚀刻退膜→棕化→压合→钻埋孔→沉铜→板电；分别压合 1 次形成2 个多层板后，再与经内层制作后的多块双层板进行压合后，再进行外层制作，**该工序需要压合三次，且两个外层多层板分别需要钻埋孔、沉铜、电镀一次。**

2、外层线路制作

为了使内外层电路连通，需对多层板进行钻孔、沉铜、镀通孔（板电）工序， 在孔隙处及全板表面形成一层铜膜。接着进入图形转移（含蚀刻）工序，形成外层线路。

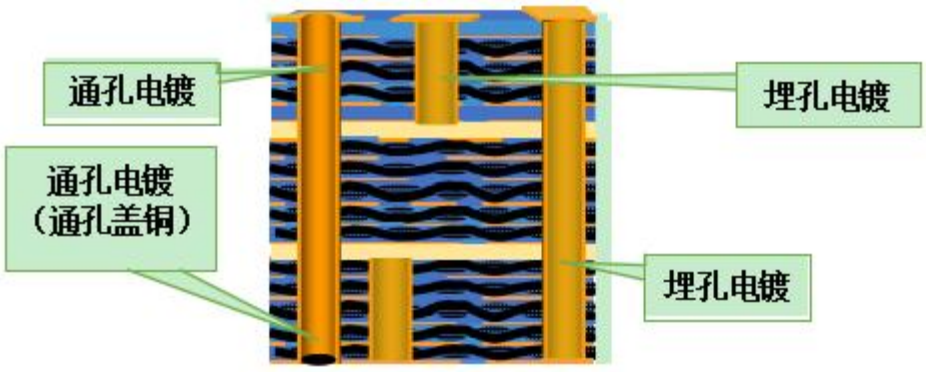
项目线路板外层线路制作工艺分为正片工艺、负片工艺，正片与负片在加工工序的区别在于**负片的外层线路蚀刻采用酸性蚀刻工序，曝光显影裸露出来的为非线路铜部分，**负片外层线路采用“沉铜→全板电镀铜→线路制作→酸性蚀刻退膜→表面处理工序”的加工工艺流程，**正片的外层线路采用碱性蚀刻退锡工艺且需要进行图形电镀，曝光显影裸露出来的为线路铜部分，需要在曝光显影后在线路铜上进行二次镀铜、电锡后再去膜，进行碱性蚀刻去除非线路部分的铜箔，完成线路制作。**外层线路制作采用“沉铜→全板电镀铜→线路制作→ 图形电镀→ 碱性蚀刻退锡→表面处理工序”的加工工艺流程。

复杂多层板与普通多层板的主要区别在于：普通多层板只进行一次钻埋孔和通孔、沉铜、两次板电或进行一次板电加图电工序，**外层只需要钻孔一次，分别经电镀、沉铜一次，无通孔电镀；**而N+N+N 型多层板需要钻两次埋孔、两次通孔，每次钻完埋孔和通孔后都需要分别进行沉铜和板电，**一共需要钻4 次孔，进行4 次电镀和沉铜，有通孔电镀。**

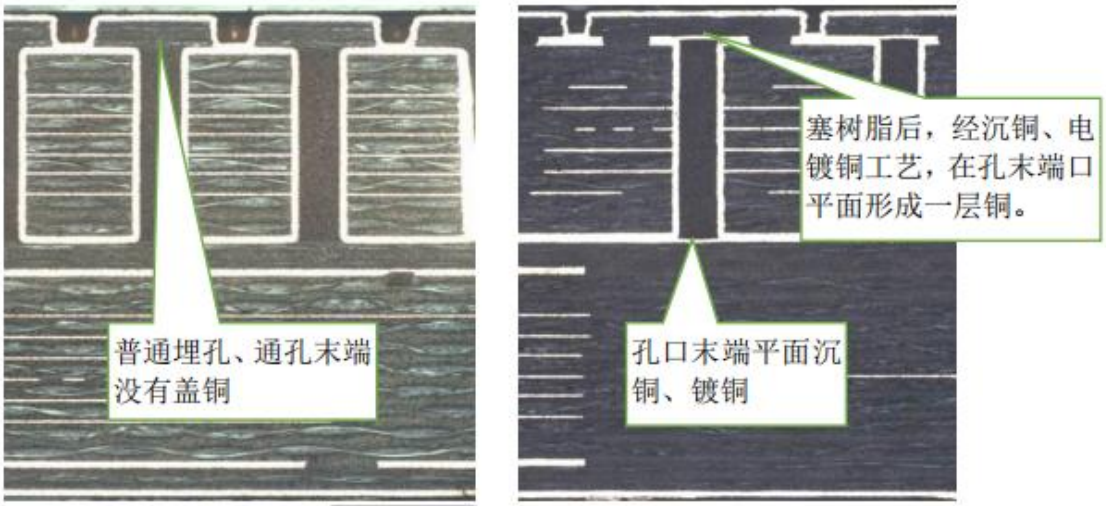
3 、后续成型

经上述通孔、图形转移、图形电镀等工序后，线路板上所需的电路已基本完成。接着

在整个印制板上贴阻焊膜或涂一层阻焊油墨，防止焊接时产生桥接现象，提高焊接质量；同时，提供长时间的电气环境和抗化学保护。接着再进行曝光、显影，利用感光成像原理将焊盘裸露出来；再通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于给后续的印制板安装、维修等提供信息；之后再根据产品需要对焊盘处进行表面处理（沉镍金）；此时的线路板是以拼板形式制作的，再经冲床或铣床将线路板分解成型，最终将成型的线路板进行品质检测后即可出厂。

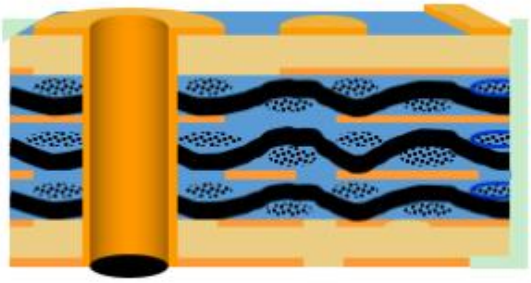


N+N+N 层板（复杂板）示意图



AI识图

示意图



多层板示意图

图 1.1-5 N+N+N 层多层板生产工艺流程

二、各具体工序简介及产污环节分析

1、内层制作

（1）开料

将原本大面积覆铜板裁切成所需要的工作尺寸，开料后的板边角处尖锐需再 用圆角机和磨板机进行磨边。



（2）内层图形转移

图形转移工段主要包括化学前处理（含除油、微蚀、酸洗、水洗等）、贴干膜/涂布、曝光、显影、蚀刻、退膜等工序，具体见图 3.5-4。

①除油：除去板表面的油脂，清洗表面，加入除油剂进行清洗，除油后进行水洗。

②微蚀：微蚀的目的是为后续的压膜工艺提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物；为了达到理想的效果，微蚀深度控制在 2μm 左右；用硫酸和过硫酸钠（NaS_2O_8）腐蚀线路板、粗化铜表面，微蚀后进行水洗。

微蚀的反应方程式：

$$CuO + H_2SO_4 + H_2O \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$$

$$Na_2S_2O_8 + H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2$$

$$Cu + H_2O_2 \rightarrow CuO + H_2O \qquad CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$$

③酸洗：去除表面油脂，加入浓度为 5%的硫酸，酸洗后再水洗。

④贴干膜/涂布：贴干膜是利用压膜机以适当的温度及压力将干膜紧密贴覆 在基板上，形成感光层膜；干膜是由聚酯薄膜、感光胶层和聚乙烯保护膜三部分组成，聚酯薄膜是支撑感光胶层的载体，使之涂布成膜。聚乙烯保护膜是覆盖在感光胶层上的保护膜，防止灰尘等污物粘污干膜。

涂布：利用涂布机将油墨涂覆在基板上，经焗炉烘干后形成感光层膜；湿膜涂布厚度为 0.3mil～0.4mil，湿膜与基板密贴性好，可消除划痕和凹坑引起的断路，防止灰尘等污物粘污基板。

⑤曝光：利用底片成像原理，曝光机产生UV 光，使铜箔基板上的膜发生聚合反应生成不溶弱碱的抗蚀膜层，不需要的部分被底片遮住，不发生光聚合反应，可在后续工艺中被

弱碱去除。

（3）内层蚀刻显影退膜

显影蚀刻脱膜：合称为DES 工序。

显影：利用显影液将线路以外未感光硬化的干/湿膜去除，聚合的部分保留在铜面上，从而露出所需要蚀刻掉的铜面，之后进行水洗。

反应方程式：显影：$2Na^{+} + CO_3^{2-} + H_2O \rightarrow 2Na^{+} + OH^{-} + 2HCO^{3-}$

$$Na^{+} + OH^{-} + R - COOH \rightarrow R - COOHNa + H_2O$$

蚀刻：将溶解了干膜而露出的铜面用酸性蚀刻液（170±15g/LCu^{2+}、15%HCl） 将铜箔上未覆盖抗蚀性油墨的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬化的膜保护的线路铜，从而得到所需线路图形，之后进行水洗。

酸性蚀刻的化学反应式：$Cu + CuCl_2 \rightarrow Cu_2Cl_2$

在蚀刻过程中，氯化铜中的Cu^{2+}具有氧化性，可将板面上的铜氧化为Cu^{+}，形成 Cu_2Cl_2 不溶于水，当有过量的Cl-存在的情况下，就形成可溶性的络离子。

$Cu_2Cl_2 + Cl^{-} \rightarrow 2CuCl_3^{2-}$

溶液中的Cu^{+} 随着电路板不断被蚀刻而增多，蚀刻液的蚀刻能力随之下降，或失去蚀刻能力，此时会更换槽液（委外处理处置）。

退膜：利用干膜或油墨溶于强碱的特性，用 5%NaOH 溶液将基板上的干膜 或油墨去掉，从而完成线路制作。

（4）AOI 检查

利用光学检查机，检查线路是否准确无误。



图 1.1-6 内层图形转移和蚀刻显影退膜工序

（5）棕化

棕化的作用是均匀咬蚀铜面使板面粗化，在基板上形成一层高抗撕裂的棕黑 色氧化铜绒晶，以增加铜面与绝缘基板的接触面积，提高结合力；形成棕色有机金属氧化层，防止压合过程中液态树脂的胺类物质在高温下与铜面反应，形成剥离层；本项目棕化过程在棕化线上进行。棕化工段主要包括微蚀、除油、预浸、棕化、水洗等工序；具体见下图。

微蚀：主要去除铜面氧化物与污渍，之后进行水洗。

除油：去除铜面手指纹，油脂等油性物质，也能起到除去氧化物的作用，之后进行水洗。

预浸：活化铜面，有利于后续棕化处理中咬蚀与棕化膜生成更均匀，并同时起缓冲作用，防止杂质离子带入棕化槽污染槽液。

棕化：氧化还原反应，均匀咬蚀铜面使板面粗化，增加铜面与绝缘基板的接触面积，提高结合力；形成有机金属氧化层，防止压合过程中液态树脂的胺类物质在高温下与铜面反应，形成剥离层，之后进行水洗，并使用风刀将基板表面水吹干。

烘干：　　，　止　　，　　直　　。

图 1.1-7 棕化工序生产工艺

（6）层压、压板

压合工艺是将经过内层线路、棕化处理后的基板两侧叠上半固化片，半固化片由玻璃纤维布和环氧树脂等制成，当温度为100℃时可熔化，具有粘性和绝缘性，并在半固化片外铺上铜箔作外层，再将铜箔线路层和绝缘层按照线路板层数需要，热压在一起，其热压温度为200-220℃(采用热媒炉加热)、压力 2.45Mpa、持续2 小时，再经冷压合处理。

（7）镭射钻孔、机械钻孔

镭射钻孔：为 HDI 盲孔工序，因为HDI 对盲孔的孔径要求较小，一般的机械钻孔不能满足精度要求（孔径达到 0.15mm），为此，激光钻孔广泛应用于HDI 盲孔制作，激光镭射钻孔主要是利用 CO_2 红外线灼烧原理，即高温下将铜和树脂熔化，温度可达到上千摄氏度。

机械钻孔：用数控钻孔机进行钻孔。

（8）减铜

减铜的目的是为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜 面残留的氧化物。该工序主要在 HDI 板以及高层多层板的激光钻孔前使用，为了达到理想效果，微蚀深度控制在 1-2.5um 左右，用硫酸腐蚀线路板、粗化铜表面，并使用硫酸溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。减铜工序见图 2.2-9；减铜发生的反应如下：

$$CuO + H_2SO_4 + H_2O \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$$

$$Na_2S_2O_8 + 2H_2O \rightarrow Na_2SO_4 + H_2SO_4 + H_2O_2 \qquad H_2O_2 + Cu \rightarrow CuO + H_2O$$

（9）切边

除去层压后的余边，按产品外形锣出所需形状尺寸或者用专用的设备切掉余 边。切边后也需要洗板，无需加入化学药剂，用刷子研磨并冲洗。到此为止，内层板及完成制作，进入下一步进行多层板的外层制作，外层制作与双面板基本一致。

图 1.1-8 减铜工序生产工艺流程图

2、双面板/外层板制作

（1）钻孔

利用钻孔机通过设置好的程序，对线路板进行机械钻孔，钻出所需要的定位 孔、零件孔、工具孔和通孔，主要污染物为钻孔过程产生的粉尘和边角料。

①钻靶：利用X 光钻靶机找到内层板的靶标，钻出定位孔。

②锣边：除去线路板边上多余半固化片，按产品外形锣出所需形状尺寸。

③机械钻孔：用铝板、纸质版将多层芯板固定，然后利用钻机在线路板上钻出各种非导通或导通孔。

图 1.1-9 钻孔工序生产工艺流程图

（2）除胶渣及化学沉铜

②膨胀、除胶渣、中和：主要是为了去除钻孔工序产生的钻污，钻污的主要成分为覆铜板基材融化后产生的胶渣。先浸膨胀剂（50%乙二醇醚类）使线路板溶胀，然后利用54±6g/L $KMnO_4$强氧化性使胶渣氧化裂解。最后使用10%硫酸和中和剂进行中和，之后进行水洗。

③整孔：采用除油剂（10-20%柠檬酸、1.0-10%无机化合物、1.0-10%铵化合物、1.0-10%活性剂）去除孔表面油污。

④微蚀：微蚀目的是为后续的化学镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在1～2.5μm 左右。用硫酸腐蚀线路板，使用硫酸（2~4%）溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。操作温度在26±4℃，操作时间为1~2min，当槽中Cu^{2+}达25g/L时更换槽液。

微蚀反应方程式：$Na_2S_2O_8 + Cu \rightarrow Na_2SO_4 + CuSO_4$

⑤预浸、活化、速化：预浸是为防止水带到随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和pH值发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中，因为大部分活化液是氯基的，所以预浸液也是氯基，这样对活化槽不会造成污染。操作温度在33±3℃， 操作时间为1~2min，当槽中Cu^{2+}达2000ppm以上时更换槽液。

活化：在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化后的 基体表面具有催化还原金属铜的能力，从而使化学镀铜反应在经催化处理过的基 体表面顺利进行。活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相 互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上。将PCB 板浸于胶体钯的酸性溶液（$C1^-$>3.2N，Pd^{2+}600~1200ppm） 中，此处的胶体钯溶液主要成分为$SnCl_2$、$PdCl_2$，在活化溶液内Pd-Sn 呈胶体。 使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯 完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底

材。操作温度在 28±2℃，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为5~6min，当槽中Cu^{2+}达 1500ppm 以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。

速化：在沉铜前使用加速剂（亚氯酸钠）除去一部分钯核周围的碱式锡酸盐化合物，以使钯核完全露出来，以增强钯的活性，增加基板化铜的结合力。Pd 胶体吸附后必须去 Sn，使 Pd^{2+}暴露才能在化学镀铜过程中产生催化作用形成化学镀铜层。经过加速处理后，内层与铜的表面吸附的Pd-Sn 胶体，经还原处理后内壁与沉铜包括沉铜前处理、除胶渣、沉铜等工序，其中沉铜前处理在 1 条线上进行，除胶渣、沉铜在 1 条沉铜线上进行。具体流程及产污环节见图 2.2-11。

①磨板、超声波清洗、高压水洗：研磨使用刷子洗刷铜板表面，去除铜表面的氧化膜，超声波清洗、高压水洗均不添加化学药剂。

②膨胀、除胶渣、中和：主要是为了去除钻孔工序产生的钻污，钻污的主要成分为覆铜板基材融化后产生的胶渣。先浸膨胀剂（50%乙二醇醚类）使线路板溶胀，然后利用 54±6g/L $KMnO_4$ 强氧化性使胶渣氧化裂解。最后使用 10%硫酸和中和剂进行中和，之后进行水洗。

③整孔：采用除油剂（10-20%柠檬酸、1.0-10%无机化合物、1.0-10%铵化合物、1.0-10%活性剂）去除孔表面油污。

④微蚀：微蚀目的是为后续的化学镀铜提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。为了达到理想的效果，微蚀深度，通常控制在 1～2.5μm 左右。用硫酸腐蚀线路板，使用硫酸（2~4%）溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。操作温度在 26±4℃，操作时间为 1~2min，当槽中Cu^{2+}达25g/L 时更换槽液。

微蚀反应方程式：$Na_2S_2O_8 + Cu \rightarrow Na_2SO_4 + CuSO_4$

⑤预浸、活化、速化：预浸是为防止水带到随后的活化液中，防止贵重的活化液的浓度和pH 值发生变化，通常在活化槽前先将生产板件浸入预浸液处理，预浸后生产板件直接进入活化槽中，因为大部分活化液是氯基的，所以预浸液也是氯基，这样对活化槽不会造成污染。操作温度在 33±3℃， 操作时间为 1~2min，当槽中 Cu^{2+}达2000ppm 以上时更换槽液。

活化：在绝缘基体上吸附一层具有催化活动的金属钯颗粒，使经过活化后的基体表面

具有催化还原金属铜的能力，从而使化学镀铜反应在经催化处理过的基　体表面顺利进行。活化的胶体钯微粒主要是通过粒子的布朗运动和异性电荷的相　互吸附作用分别吸附在微蚀后产生的活性铜面上和经清洗调整处理后的孔壁的非导电基材上。将PCB 板浸于胶体钯的酸性溶液（C1>3.2N，Pd^{2+}600~1200ppm）中，此处的胶体钯溶液主要成分为$SnCl_2$、$PdCl_2$，在活化溶液内 Pd-Sn 呈胶体。 使触媒(钯)被还原沉积于基板通孔及表面上，并溶解去除过量的胶体状锡，使钯　完全地裸露出来，作为化学铜沉积的底材。操作温度在 28±2℃，为了保证活化液污染的最小化，操作时间为5~6min，当槽中Cu^{2+}达1500ppm　以上时更换槽液，避免工件提出槽液后再重新浸入槽液。

速化：在沉铜前使用加速剂（亚氯酸钠）除去一部分钯核周围的碱式锡酸盐化合物，以使钯核完全露出来，以增强钯的活性，增加基板化铜的结合力。Pd 胶体吸附后必须去 Sn，使 Pd^{2+}暴露才能在化学镀铜过程中产生催化作用形成化学镀铜层。经过加速处理后，内层与铜的表面吸附的Pd-Sn 胶体，经还原处理后内壁与铜环表面钯呈金属状态。操作温度在 28±2℃，操作时间为 3～4min，当槽中铜含量达到 800ppm 以上时更换槽液。

⑥沉铜：利用铜镜反应使经钻孔后的通孔壁上沉积一层密实牢固的导电层。 化学镀铜溶液组成成分包括$CuSO_4$、HCHO（还原剂）、NaOH（pH 调节剂）、 EDTA（络合剂）及少量稳定剂，操作温度在 40±2℃,操作时间为 21min。

化学镀铜过程发生的主要化学反应：

$$Cu^{2+} + 2HCHO + 4NaOH \rightarrow 2HCOONa + Cu + 2H_2O + H_2 + 2Na^+$$

$$Cu^{2+} + 2HCHO + 4OH^- \rightarrow 2HCOO^- + Cu + 2H_2O + H_2$$

$$2HCHO + NaOH \rightarrow HCOONa + CH_3OH$$

（5）高分子导电胶电镀

高分子导电胶电镀的反应原理：首先在一种低碱性溶液中，PCB 基材的非 导电区沉积一层薄膜，此薄膜同样可以沉积在玻璃、聚四乙烯氟、聚酰亚胺的表面，然后在酸性高锰酸盐溶液中发生化学反应，在非导体表面上生成MnO_2 吸附层，它会嵌入PCB 基材非导体区域的孔隙中，最后PCB 基材放入一种由有机单体化合物、乳化剂、有机多元酸组成的弱酸性水溶液中，吸附有MnO_2 氧化剂的 PCB 基材接触酸性单体溶液时，便在非导体孔壁表面上生成不溶性高分子聚合物导电层，这种导电膜具有导电性，可作为以后直接电镀用的导电层，且具有耐酸性，可长时间存放。

工艺简述如下：

①除胶渣

钻孔过程中温度较高，产生的高温会使孔壁周围的基材和半固化片熔融、氧化而产生胶渣，胶渣流淌在迭层中的导电层表面。为不影响后续导电胶电镀工序的进行，需对钻孔后线路板进行除胶渣处理，使孔壁粗化便于沉铜。项目采用碱性高锰酸钾法，通过胶渣可溶于高锰酸钾溶液原理去除胶渣，除胶渣包括膨松、除胶渣、中和三个步骤。其反应为：

$$4MnO_4^- + 4OH^- + Epoxy（环氧树脂）\rightarrow 4MnO_4^{2-} + CO_2\uparrow + 2H_2O$$

②微蚀：使用过硫酸钠/硫酸去除铜面残留的氧化物，为后续整孔工序提供 一个微粗糙的活性铜表面。

③整孔

使用整孔剂在非金属表面沉积一层薄膜，同时促进氧化过程中 MnO_2 的沉积，之后进行水洗。

④氧化

在一种含高锰酸钠的盐溶液中，选择性地在孔内非导体材料表面覆盖一层二 氧化锰层，之后进行水洗。

④催化

单体在催化剂（酸性）条件下通过与 MnO_2 薄膜反应，选择性地在树脂和玻璃纤维上聚合为导电薄膜层，作为后序电镀的导电层。

（6）电镀铜加厚（全板镀铜）

由于化学镀铜层的力学性能（如延展率）较差，在经受热冲击时易产生断开。需使用全板电镀线对板面进行全板电镀加厚，一方面保证在后续的处理过程中孔壁镀层的完整，另外也使得线路板上铜线达到一定厚度要求。

在进行酸性脱脂和酸浸后，将线路板浸置于含有硫酸铜、硫酸及微量氯离子和添加剂（如光泽剂）的电镀槽液中并作为阴极，阳极则为铜球，供给直流电源，即可在电路板上镀上一层铜，又称全板电镀铜。

电镀过程发生的主要化学反应：$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu(S)$

剥挂架：当电镀完成后，挂架上也被镀上一层铜，因此在电镀铜线末端有一个退镀槽，采用 30%浓硝酸，将挂架上的铜剥离下来。

图 1.1-10 除胶渣及化学沉铜、板铜生产工艺流程图

图 1.1-11 高分子导电胶电镀生产工艺流程图

（7）外层图形转移

外层图形转移和内层图形转移基本一致，也包括前处理（含除油、微蚀、酸洗、水洗等）、贴干膜/涂布、曝光、显影、蚀刻、退膜等工序，具体分析见内层工艺描述，此处不再赘述。

（8）树脂塞孔

HDI 板及高层板需要使用树脂油进行塞埋孔，目的是避免后续蚀刻液残留在 孔内。孔边的树脂凸起或毛边使用研磨机磨除，再用清水洗净。

（9）图形电镀

图形电镀是指在图形转移后裸露出来的线路图形上，用电镀方法加厚铜层，然后镀一层锡作为蚀板时线路的保护层，可避免后续外层碱性蚀刻而破坏外层电路。

①电镀前处理包括除油、微蚀、浸酸，主要去除线路板表面的脏污。

②镀铜：在线路图上电镀一层薄薄的铜层，以硫酸铜和硫酸作电解液，对经过外层图形转移工序在板材上形成的印制线路进行铜层加厚。

③镀锡：在电路板表面镀锡保护层，以便在后续外层蚀刻工序中起保护电路的作用。镀锡槽液主要由甲烷磺酸锡、锡球、硫酸和补充剂等组成。

退镀（剥挂架）：当电镀完成后，挂架上也被镀上一层铜，因此在电镀铜线末端有一个退镀槽，采用30%浓硝酸，将挂架上的铜剥离下来。

图 1.1-12 图形电镀及外层蚀刻生产工艺流程图

（10）外层蚀刻退锡

蚀刻的目的是利用碱性蚀铜液蚀去原来被干膜覆盖的铜，剩下镀有锡保护层 的铜面而形成所需的线路，使产品达到导通的基本功能，其主要工序包括退膜、 蚀刻和退锡；具体工艺流程详见图 3.5-13 。

①去膜：使用剥膜药品(含氢氧化钠)和碳酸钠水溶液去除线路铜外硬化的干 膜或油墨，使线路铜裸露出来。

②碱性蚀刻：用碱蚀刻液对铜进行蚀刻，将板面多余的铜咬蚀除掉。碱性蚀刻液的主要成分：$CuCl_2 \cdot 2H_2O$、$NH_3 \cdot H_2O$、NaCl、NH_4Cl。碱性蚀刻液的主要蚀刻作用是由于蚀刻液中的铜氨络合物与线路板上铜箔发生反应形成亚铜配合物，从而将线路板上多余的铜箔腐蚀去掉，其反应方程为：

$$Cu + Cu（NH_3）_4Cl_2 \rightarrow 2Cu（NH_3）_2Cl$$

生成的产物在过量的氨水和氯离子存在的情况下，重新氧化成氯化氨铜，反应式如下：$2Cu$

$$（NH_3）_2Cl + 1/2O_2 + 2NH_4Cl + 2NH_3 \cdot H_2O \rightarrow 2Cu（NH_3）_4Cl_2 + 3H_2O$$

总反应式为：$Cu + 1/2O_2 + 2NH_4Cl + 2NH_3 \cdot H_2O \rightarrow 2Cu（NH_3）_4Cl_2 + 3H_2O$

蚀刻液中铜离子随着反应时间的推移，浓度越来越大，且逐渐趋于饱和，当腐蚀的铜离子达到一定浓度时，蚀刻液蚀刻速率将降低，从而成为蚀刻废液。

③退锡：用退锡液（硝酸）将板面上的锡剥掉。

3 、后续成型加工

（1）阻焊、文字

表面阻焊目的是在线路板表面不需焊接的位置披覆永久性的防焊膜，使在下 游组装焊接时，其焊锡只局限沾锡所在指定区域；在后续焊接与清洗制程中保护板面不受污染；以及保护线路避免氧化和焊接短路。见图 2.2-15。

阻焊前需先进行前处理，主要是酸洗、磨板、超声波水洗等，与后文介绍的基本一致，此处不再赘述。

阻焊主要原理是将防焊油墨（绿油）披覆在板面上，然后送入紫外线曝光机中曝光，油墨在底片透光区域（焊接端点以外部分）受紫外线照射后产生聚合反应（该区域的油墨在稍后的显影步骤中将被保留下来），以 1%碳酸钠水溶液将涂膜上未受光照的区域显

影去除，最后加以高温烘烤使油墨中的树脂完全硬化。

在阻焊层上另外有一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号，以丝网印刷的方式印在板面上。丝网印刷是指在已有图案的网布上用刮刀刮挤压出油墨将要转移的图案，转移到板面上，通常丝网由尼龙、聚酯、丝绸或金属网制作而成，再以电烤箱加热完成固化（150℃)。

（3）表面处理

防焊、字符完成后，线路板焊盘位置必须依客户指定需求以化学镀方式镀上镍、金等不同金属，以保证裸露部分端子具有良好的可焊接性能及其它特殊性能要求。项目的表面处理工艺包括OSP（抗氧化）、喷锡、沉锡、沉镍金和沉银。

①抗氧化（OSP）、沉锡、沉镍金、沉银

抗氧化（OSP）、沉锡、沉镍金、沉银等具体工艺流程及产污环节与后文工艺流程描述一样，此处不在赘述。

②喷锡

喷锡又称为热风平整，是将线路板先浸入助焊剂（涂松香），再浸入熔融的焊料（锡液）中，提出后通过热风将印制板的表面及金属化孔内的多余焊料吹掉，从而得到一个平滑、均匀而又光亮的焊料涂覆层。工序分为前清洁处理、预热、喷锡、后清洁处理；具体工艺流程及产污环节见图 2.2-17。

a.前清洁处理：包括微蚀、水洗、酸洗工序，为了去除铜表面有机氧化物等污染。

b.预热：减少锡炉对基板面的热冲击，避免塞孔或孔小，减轻喷锡负荷和缩短喷锡时间。

c.喷锡：将基板完全进入熔融态的锡炉中，液态 Sn/Pb 表面则覆盖乙二醇类 的抗氧化油，基板与锡接触的瞬间，铜表面就会产生一层薄的 Cu_6Sn_5，有助于后续零件的焊接。

d.热风整平：当基板完全覆盖锡铅后，接着经高压热风将表面多余及金属化孔内的多余焊料吹掉，并整平附着于基板及孔壁的锡。该温度维持在 220-245℃。

f.后清洁处理：对残留的助焊剂或锡炉带出的残油类物质进行洗涤。

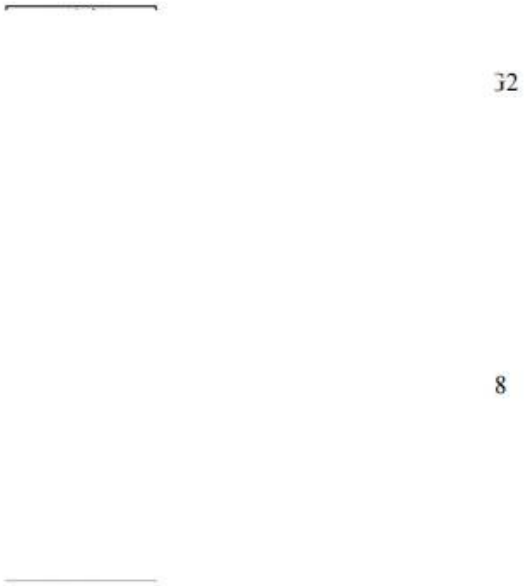


图 1.1-13 喷锡工艺流程

（4）成型、成品清洗、检测及包装入库

利用锣机等设备将电路板加工成客户需要的形状，将不需要的废料和电路板 分离，然后进行成品清洗，洗掉板面上的灰尘；采用电测和目检的方式，检查线 路板的线路是否形成回路，是否导通或断开，剔除不合格品；最后包装入库。

本项目图形转移过程使用的菲林均为建设单位自行制作，菲林制作流程为：



图 1.1-14 菲林制作工艺流程

工艺流程简述：菲林胶片主要成为是银盐类感光物质、明胶和色素等，在光的作用下银盐可以还原出银核中心，再使用明胶成悬浮状态，涂布在片基上，之后通过曝光成像，使用 20%浓度的碳酸钠溶液显影，再通过 25%浓度硫代硫酸钠溶液定影，之后冲洗定影后残留的硫代硫酸钠，风干后即完成菲林的制作。产生的显影、定影废液及冲洗废水均含有银，因此进入含银废水处理系统。

现有项目主要产污环节见下表：

表 1.1-9 主要产污环节一览表

种类	序号	污染物	来源
废水	W1		

	W2	
	W3	
	W4	
	W5	
	W6	
	W7	
	W8	
	W9	
废气	G1	
	G2	盐
	G3	
	G4	
	G5	
固废	S1	
	S2	
	S3	
	S4	
	S5	
	S6	
	S7	
	S8	

1.1.5 水与物料平衡

1.1.5.1 水平衡分析

一、现有项目实际用水及排放

根据建设单位提供的数据，本项目现有实际用水及排放情况如下：

（1）项目用水包括生产用水和员工生活用水，员工生活用水由市政自来水管网供应。生产过程使用两种水质，自来水直接供给，潭江水和自来水经过制纯水工艺，供给生产过程中使用纯水的工序。

现有全厂实际总用水量为 7933.528m^3/d；其中员工生活用水为 550m^3/d，生产用自来水量 3704.397m^3/d，纯水用量 3789.131m^3/d。

（2）排水采用雨污水分流、污污分流制度。

现有项目实际员工生活污水排放量为 361m^3/d，生产废水排放量为 8498.783m^3/d（初期雨水排放量为 58.3m^3/d，生产废水排放量为 8440.483m^3/d）。

项目产生的生产废水分类收集并经自建污水处理站处理后，外排的生产废水中的甲醛经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，其他污染物经处理达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 规定的珠三角水污染物排放限值及《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表 1 水污染物直接排放限值的较严值，单位产品基准排水量达到广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 新建项目水污染物排放限值及单位产品基准排水量中珠三角多层镀的标准及《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）表 2 单位产品基准排水量中“印制电路板”企业标准的较严值后排放至苍江。

生活污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油隔渣池处理后，再经生化处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至苍江。

1、生活用水及排放

原环评之前项目员工人数为 4500 人，其中 1000 人在厂区内食宿，生活用水水量为 350t/d，生活污水排放量为 280t/d；改扩建后目前新增人数 500 人，均在厂内食宿，故现有实际全厂员工人数为 5000 人，其中有 1500 人在厂区内食宿，其余均在厂内就餐不住宿。根据《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014），新增人数在厂内食宿人员的用水量按 180L/人·d，在厂内就餐的员工用水按 80L/人·d，产生的生活用水量为 90t/d，排污系数取 90%进行估算，生活污水排放量为 81t/d。现有实际全厂生活用水量为 440t/d，生活污水排放量为 361t/d；项目达产后，项目最终新增人数 2000 人，均在厂内食宿，全厂员工人数为 6500 人，其中有 3000 人在厂区内食宿，其余均在厂内就餐不住宿，全厂生活用水量为 710t/d，外排污水排放量为 604t/d。达产后全厂产生的生活污水经化粪池处理后排入开平市新美污水处理厂。项目现有实际生活污水污染物排放量见下表。

表 1.1-10 现有项目生活污水污染物排放量一览表

污染物			污水排放量	CODcr	BOD5	SS	动植物油	氨氮
达产后全厂	产生浓度（mg/L）							
	产生量（kg/d）							
	产生量（t/a）							
	开平市新	排放浓度（mg/L）						

	美污水处理厂	排放量（kg/d）	
		排放量（t/a）	
现有实际全厂	产生浓度（mg/L）		
	产生量（kg/d）		
	产生量（t/a）		
	苍江	排放浓度（mg/L）	
		排放量（kg/d）	
		排放量（t/a）	
备注：年工作日为350d。			

在开平市新美污水处理厂二期工程投产前，项目的生活污水暂时按照《开平依利安达电子有限公司年产148万平方米双层线路板、多层线路板及HDI板改扩建项目环境影响报告表》（开环批〔2020〕161号）中“生活污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油隔渣池处理后，再经生化处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至苍江”的要求执行。后续待项目达产及开平市新美污水处理厂二期工程投产运行后，全厂生活污水按照《开平依利安达电子有限公司年产360万平方米双层、多层线路板和HDI板改扩建项目环境影响报告表》（粤环审〔2020〕271号）中“改扩建后项目产生的生活污水经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准两者中的较严者后排入潭江”的要求落实。

2、生产废水

项目废水种类分别为：磨板废水、高浓度有机废水、络合废水、综合废水、含镍废水、含氰废水、含银废水、铜氨废水、高浓度废水共9类。现有实际生产废水及达产后的产生情况详见下表 1.1-11。

3、初期雨水

项目全厂集雨面积约为124408m^2，区域平均降雨量为1842.7mm，地表径流系数根据《环境影响评价技术导则——地面水环境》（HJ/T2.3-93）中表15中的推荐值取0.9，降雨量超过0.1mm的降雨天数为146天左右，则按每次降雨时长6h，初期雨水收集时

间取 15min 计，则项目（一期）生产厂区的一次初期雨水量=124408m^2×1842.7mm×0.9÷1000÷146d÷6h÷60min×15min=58.3m^3/d。

4、潭江水/自来水制纯水系统废水

现有实际全厂生产需调配纯水 3789.131 m^3/d，使用纯水机制作，纯水制作按 70%计算，则制取调配用水需潭江水/自来水约 5413.044 m^3/d，浓水产生量约为 1623.913m^3/d；纯水制备过程中产生的浓水回用于废气喷淋用水（38.4m^3/d）和冷却塔（400m^3/d）循环使用。

5、废气喷淋废水

现有项目实际喷淋液不断循环，通过 pH 计和计量泵配合添加药剂，每天废水量为 16.7m^3/d，进入络合废水处理系统。项目达产后喷淋液不断循环，通过 pH 计和计量泵配合添加药剂，项目达产后每天废水量为 21.5m^3/d，进入络合废水处理系统。

因此，项目现有实际全厂生产废水产生量为 8498.783m^3/d 全部进入进入厂区废水处理站进行处理。

表 1.1-11 全厂生产废水产生情况一览表 单位： m^3/d

废水种类	来源	废水产生量			主要污染物	废水特性
		原环评审批	现有实际情况	达产情况		

废水种类	来源	废水产生量			主要污染物	废水特性
		原环评审批	现有实际情况	达产情况		
废水						
		.	.	.		

二、项目达产后用水及排放

项目达产后，全厂总用水量为 14885.3m^3/d；其中员工生活用水为 710m^3/d，生产用自来水量 1694.4m^3/d，中水回用量 5705.3m^3/d，纯水用量 6775.6m^3/d。

项目达产后，项目废水总排放量为 9111.8m^3/d；其中员工生活污水为 604m^3/d，生产废水排放量为 8507.8m^3/d，达产后项目的给排水情况详见下表表 1.1-12，水平衡图见下图 1.1-15。

工业用水重复利用率指工业企业中工业用水重复利用水量（工艺回用水、间接循环冷却水及废水经处理后中水回用量等）与总用水量之比，计算公式：

工业用水重复利用率=工业用水重复利用水量÷（工业用水新水量+工业用水重复利用量）×100%=（6288.2+76769.7）/（6288.2+76769.7+12072.5）×100%=87.3%。

工业废水中水回用率=工业废水处理后中水回用量÷工业废水产生量×100%=5716.6/（14144.6+21.5+58.3）×100%=40.2%。

表 1.1-12 项目达产后水平衡明细表 单位：t/d

产生工序	类别	中水用量	新鲜水用量	纯水用量	直接循环量	损耗量	废水产生量	废水排放量

住：*废水总排放量包含了生活污水排放量 604t/d，生产废水 8507.8t/d。

图 1.1-15 项目达产后全厂水平衡 单位：t/d

三、达产后全厂单位产品基准排水量分析

清洁生产用水及产水量分析如下：

根据《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008），该行业清洁生产一级标准为：

新水量：双面板≤0.5m^3/m^2，多面板（2+n层）≤（0.5+0.3n）m^3/m^2，HDI板（2+n层）≤（0.6+0.5n）m^3/m^2，根据现有项目全厂产品种类及数量，可得出符合清洁生产一级标准的全厂新鲜水取水量为820.8万m^3/年，根据水平衡可知，本项目全厂新鲜水取水量为468.94万m^3/年。

废水产生量：双面板≤0.42m^3/m^2，多面板（2+ n层）≤（0.42+0.29n）m^3/m^2，HDI板（2+n层）≤（0.52+0.49n）m^3/m^2，根据扩建后全厂产品种类及数量，可得出符合清洁生产一级标准的全厂废水产生量为824.96万m^3/年，根据水平衡可知，本项目全厂废水产生量为497.85万m^3/年。

因此，现有项目全厂从新水量和废水产生量上符合清洁生产水平一级标准。

1.1.5.2 物料平衡分析

1.1.5.2.1 铜元素平衡

根据建设单位提供的原辅材料，改扩建项目的含铜原材料主要包括覆铜板、铜箔、磷铜球、硫酸铜（$CuSO_4•5H_2O$）、化学铜药剂（$CuSO_4$溶液）；在整个生产工艺流程中，金属铜主要进入产品（铜镀层）中，其余主要转移到废水（以Cu^{2+}离子或铜粉形态存在）、废液（以$CuCl_2•2H_2O$、$CuSO_4•5H_2O$、$Cu(NO_3)_2$）等形态）、固废（以金属铜、$CuSO_4$等形态）；改扩建后全厂铜元素的平衡分析见下表。

表 1.1-13 全厂的铜元素平衡分析表

投入				产出	
原料名称	使用量t/a	含铜率	含铜量t/a	去向	含铜量t/a

1.1.5.2.2 镍元素平衡

生产线中涉及金属元素镍的是沉镍金线，根据工艺设计参数，生产过程中的投入方（含镍）主要是化镍补充剂（25%硫酸镍）；主要产出方含镍元素的有成品、废品、外排废水及沉镍废液等。沉镍层的平均厚度为4μm，镍元素的密度为$8.88×10^3kg/m^3$。改扩建后全厂镍元素的平衡分析见下表。

表 1.1-14 全厂的镍元素平衡分析表

投入				产出	
原料名称	使用量t/a	含镍率	含镍量t/a	去向	含镍量t/a

1.1.5.2.3 氰化物元素平衡

项目生产过程中投入方中含氰的是金盐--氰化亚金钾$K[Au(CN)_2]$，生产过程中的氰酸根主要进入废水、废气及沉金废液中。改扩建后全厂氰元素的平衡分析见下表。

表 1.1-15 全厂的氰化物平衡分析表

投入				产出	
原料名称	使用量t/a	含氰率	含氰量t/a	去向	含氰量t/a

1.1.5.2.4 银元素平衡

项目生产过程中投入沉银工作槽的原料主要为沉银补充剂，化学沉银过程中大部分的银会进入产品，其余去向主要包括外排废水、污泥、废品以及废含银槽液，根据建设单位提供资料，沉银厚度约为0.2μm，银元素的密度为$10.53\times10^3kg/m^3$。改扩建后全厂银元素的平衡分析见下表。

表 1.1-16 全厂的银平衡分析表

投入				产出	
原料名称	使用量t/a	含银率	含银量t/a	去向	含银量t/a
沉					

1.1.5.2.5 硫酸平衡

项目生产过程中原料硫酸主要用于线路板生产过程中的酸洗、微蚀、预浸和电镀等工作槽，根据建设单位提供的资料，酸洗、酸浸等工序使用硫酸主要是用于除去表面的氧化物，或是活化铜面。电镀/化镀过程中使用硫酸进行导电，利用其导电性能，降低槽电压。

本平衡中电镀槽液仅考虑硫酸的含量，不考虑$CuSO_4$、$NiSO_4$的用量。由生产工艺可知，原材料硫酸在生产过程中主要转移到废气、废水和废液中，其中，废气中的硫酸雾经碱液喷淋后大部分进入废水，少量外排进入周边环境空气；废水中的硫酸经过中和、

混凝等一系列处理后，极少量会随污泥含水进入到污泥，可忽略不计。改扩建后全厂硫酸根平衡分析见下表。

表 1.1-17 全厂的硫酸平衡分析表

投入				产出	
原料名称	使用量t/a	含硫酸率	含硫酸量t/a	去向	含硫酸量t/a

1.1.5.2.6 硝酸平衡

现有项目使用的硝酸主要来自于线路板电镀铜和沉镍金线剥挂架工序等使用的硝酸（68%）以及碱性蚀刻后退锡工序使用的退锡水（25~40%，按30%计）。其中，项目退镀槽液和退锡废液均交由有资质的单位处理，其余硝酸主要是进入废水、废气；改扩建后的硝酸平衡分析见下表。

表 1.1-18 全厂的硝酸平衡分析表

投入				产出	
原料名称	使用量t/a	含硝酸率	含硝酸量t/a	去向	含硝酸量t/a

1.1.5.2.7 氨平衡

生产过程中涉及到的氨主要来源于碱性蚀刻液，主要成分为氨水和 NH_4Cl，在蚀刻过程中，基板上面的铜被［$Cu(NH_3)_4$］$^{2+}$络离子氧化，其蚀刻反应：$Cu(NH_3)_4Cl_2+Cu\rightarrow 2Cu(NH_3)_2Cl$ 所生成的［$Cu(NH_3)_2$］$^{+}$不具有蚀刻能力，作为蚀刻废液处理。

因此，由氨蚀刻反应过程可知，氨主要转移到蚀刻液中，少量的被清洗带出及挥发到空气中，改扩建后的氨平衡分析见下表。

表 1.1-19 全厂氨平衡分析表

投入				产出	
原料名称	使用量t/a	含氨率	含氨量t/a	去向	含氨量t/a
碱					

1.1.5.2.8 甲醛平衡

项目使用29%的甲醛量为187.4t/a，用于沉铜工序作为还原剂，将Cu^{2+}还原为Cu元素，同时主要被氧化为$HCOO^-$。由污染源强分析可知，甲醛主要进入到废水、废气；改扩建后的甲醛平衡分析见下表。

表 1.1-20 全厂甲醛平衡分析表

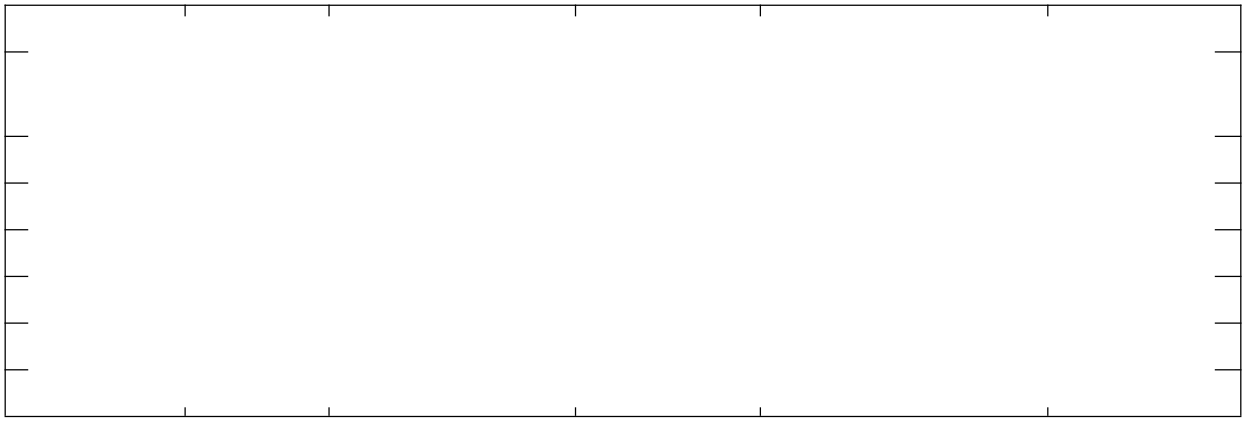
投入				产出	
原料名称	使用量t/a	含甲醛率	含甲醛量t/a	去向	含甲醛量t/a

1.1.5.2.9 VOCs 平衡

根据建设单位提供的各物料的MSDS，按各工序使用原辅料中可挥发性组分的均值核算其挥发性有机污染物的产生量。根据各工序产生工艺特点，VOCs一部分随内层显影、阻焊显影进入显影废液并进入废水处理站处理，一部分以废气形式进入外环境空气和活性炭中，活性炭经RCO脱附再生和催化燃烧处理后排放，RCO的解吸率为80%，催化燃烧氧化率为95%；废活性炭需定期交由有危险废物资质单位处理；改扩建后全厂的VOCs平衡分析见下表。

表 1.1-21 全厂的 VOCs 平衡分析表

投入				产出	
原料名称	使用量t/a	可挥发性物质比例	含VOCs量t/a	去向	含VOCs量t/a



1.1.6 现有项目污染防治措施及达标情况

1.1.6.1 废水污染防治措施及达标情况

1 、生活污水的排放情况及达标情况

由上文水平衡分析可知，现有实际项目员工生活污水排放量为 361m³/d，生活污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油隔渣池处理后，再经生化处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至苍江。

根据江门市中证环保检测服务有限公司 2025 年 3 月 24 日采样的监测报告，生活污水排放口可达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001)第二时段一级标准限值。

水质例行监测结果见下表：

表 1.1-22 废水例行监测监测结果

采样位置（样品编号）	参数名称	单位	参考限值	检测结果	达标情况
生活废水总排放口	pH 值	无量纲			达标
	CODcr	mg/L			达标
	总氮	mg/L			达标
	氨氮	mg/L			达标
	总磷	mg/L			达标
	悬浮物	mg/L			达标
	BOD	mg/L			达标
	色度	mg/L			达标
备注	1、表中“（）L”是表示该项目的检测结果小于该方法的检出限； 2、排放限值参考广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB 44/26-2001)第二时段一级标准限值(委托方提供) 3、以上结果为瞬时采样一次的检测结果，仅对当次样品负责。				

监测结果表明，项目生活污水生活污水满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，达标排放。

2 、生产废水污染防治措施及达标情况

（1）生产废水产生量

根据建设单位提供的数据统计分析（见 表 1.1-11),现有实际项目各类废生产废水产生量为 8498.783m^3/d（初期雨水排放量为 58.3m^3/d，生产废水排放量为 8440.483m^3/d）。

（2）废水处理措施及排放情况

项目达产情况下将设置9套废水预处理系统（即磨板废水预处理系统、高浓度废水预处理系统、高浓废水预处理系统、铜氨废水预处理系统、络合废水预处理系统、综合废水预处理系统、含氰废水预处理系统、含镍废水预处理系统和含银废水预处理系统）、1套生化处理系统和1套回用水系统。

各系统工艺流程介绍

（1）磨板废水处理系统

磨板废水属于轻污染废水，COD 等污染物浓度低，处理难度低，是良好的回用水水源，一期磨板废水改造规模为 3000m^3/d，经一级混凝沉淀处理后，排入生化系统进行处理，由于现有磨板废水处理设施的设计规模已经达到了 3000m^3/d，因此一期改造中对池体构筑物等不需要调整，只需对相关管道及设备进行调整或更换；二期工程增加回用水处理系统即可，具体工艺流程见下图：

（2）含氰废水预处理系统

达产后的含氰废水产生量为 342.9m^3/d，含氰废水预处理系统处理能力为 400m^3/d，采用二级破氰法对含氰废水进行预处理。一级破氰 pH 值控制在 11-12，ORP 值控制在+250mv-300mv 之间，二级破氰 pH 值控制在 7.5-8，ORP 值控制在+600mv-650mv 之间；含氰废水通过两级破氰将废水中氰氧化为氮气挥发到周围环境中，同时废水中少量的氨氮被氯化成氮气，部分有机物也被氧化掉。二级破氰出水进入 MFT 直滤+三级离子交换系统，以去除水中可能含有的少量镍离子，出水再排进回用水系统作进一步处理。

（3）含镍废水预处理系统

改扩建后的含镍废水预处理系统设计处理量为 400m^3/d，待处理的废水包括含镍废水 217.6m^3/d。

镍为一类污染物，因此含镍废水单独收集单独处理。含镍废水收集至调节池调节水

质、水量，然后由提升泵输送至高级氧化池，在酸性条件下（PH 2-3），加双氧水和亚铁做芬顿氧化，把化学镍中的次磷酸氧化成正磷酸根，破坏其和镍离子较强的结合力，处理后废水流入絮凝反应槽。通过调节废水 PH 值，并向反应槽内投加 PAC，PAM；在机械搅拌作用下，使析出的重金属离子氢氧化物颗粒脱稳而互相聚合、增大。废水经混凝絮凝反应后形成“混合液”流入 MFT 直滤机，经过 MFT 直滤机的固液分离后，出水进入二级氧化系统，通过加漂水氧化后进入微滤系统（JMF 系统），微滤出水通过树脂离子交换作用，进一步去除废水中镍离子，以保证镍离子浓度达到排放标准，离子交换出水进入复杂废水调节池。

（4）含银废水预处理系统

达产后的含银废水产生量为 16.8m^3/d，现状含银废水预处理系统处理能力为 30m^3/d，可以满足达产后含银废水的预处理需要。

含银废水

碱

采用硫化银沉淀法进行含银废水处理，即通过加入 Na_2S 使银转变为 Ag_2S 沉淀，从而使废水中的银离子得以去除，其反应原理如下：

$2Ag(+) + S(2-) = Ag_2S\downarrow$

为保证含银废水的处理效果，本工艺采用两级反应沉淀处理工艺，二级沉淀出水后，废水中还含有少量的银离子，为确保银离子浓度达标排放，二级沉淀出水再进行石英砂

过滤和三级离子交换，使出水银离子浓度＜0.1 mg/L。

含银污泥池和污泥压滤机需单独设置，污泥池上清液和压滤机滤液排入含银废水调节池。

（5）铜氨废水预处理系统

达产后铜氨废水产生量为 94.8m^3/d，设计处理规模为 200m^3/d，项目拟采用化学反应、混凝沉淀处理工艺去除。

铜氨废水收集至调节池，通过空气曝气调节水质、水量，然后用提升泵输送至 pH 调整池，调节 pH 至碱性。在反应池内投加硫化钠、PAC、PAM 进行混凝反应，出水进入二级沉淀池沉淀后，上清液进入 PH 回调池。然后废水进入化学氧化脱氨池。经化学氧化脱氨后，出水进入复杂废水调节池进行进一步处理。

铜氨废水反应原理：

络合含铜废水中重金属 Cu^{2+}与氨形成了较稳定的络合物，采用一般的氢氧化物混

凝反应的方法不能形成氢氧化铜沉淀，必须先破坏络合物结构，再进行混凝沉淀。一般采用硫化法进行处理，硫化法是指用硫化物中的 S^{2-}与铜氨络合离子中的 Cu^{2+}生成 CuS 沉淀，使铜从废水中分离，而过量的 S^{2-}用铁盐使其生产 FeS 沉淀去除，反应式如下：

$Cu(NH_3)4^{2+} + S^{2-}=CuS + 4NH_3$

$Fe^{2+} + S^{2-} = FeS$

化学脱氨原理：

$NH^{4+} + HClO = NH_2Cl + H^+ + H_2O$

$NH_2Cl + HClO = NHCl_2 + H_2O$

$NHCl_2 + H_2O = NOH + 2Cl^- + 2H^+$

$NHCl_2 + NOH = N_2 + HClO + H^+ + Cl^-$

（6）高浓度有机废水预处理系统

达产后的高浓度有机废水产生量为 325.8m^3/d，现状高浓度有机废水预处理系统处理能力为 400m^3/d，可以满足扩建后的预处理需要。根据高浓度有机废水性质，在处理脱膜显影废液时可以加酸于废液中进行酸化，通过投加酸，将废水 pH 值由碱性调整至 2～4，此时废水中的有机物因酸的作用，产生逆反应回复成树脂状的渣析出，形成浮渣，浮渣结块后难以清理去除，应及时清理浮渣，可大幅度降低废水的 COD 浓度。可以采用高酸废水进行酸析，不足的酸另外投加，大大缩减药剂成本。经过酸析后的废水排入络合废水调节池中进一步处理。

酸析过程产生的浮渣可采用板框压滤机脱水，脱水污泥定期委外处理，滤液回流至废酸池继续进行处理。

（7）高浓废水预处理系统（新增）

高浓度酸性废液主要是指酸性除油脱脂废液，高浓度碱性废液主要指碱性除油脱脂废液、高锰酸钾废液、膨胀废液，此类废废液污染物浓度高，处理难度大，因此在改扩建中将此类废液单独分类处理，污染物经有效降解后，排入复杂废水处理系统，可以有

效降低后续系统的处理难度，保证废水达标排放。



高浓废水预处理系统处理规模按 500m^3/d 设计，在废水站设立高浓度酸性废液收集池和高浓度碱性废液收集池，酸性废液一方面可以当做废酸用于酸析池，另一方面通过提升泵提升进入高级氧化池，与高浓度碱性废液在高级氧化池中进行氧化反应，在 pH 酸性条件下，向废水中投加双氧水和亚铁，二价铁离子(Fe^{2+})、和双氧水之间的链反应催化生成羟基自由基，具有较强的氧化能力，其氧化电位仅次于氟，高达 2.80V；羟基自由基具有很高的电负性或亲电性，其电子亲和能高达 569.3kJ 具有很强的加成反应特性，因而 Fenton 试剂可无选择氧化水中的大多数有机物，特别适用于生物难降解或一般化学氧化难以奏效的有机废水的氧化处理。对于糖类等碳水化合物，由于受到羟基自由基的作用，分子会出现脱氢反应，C-C 键断裂，从而使高分子变成小分子，有利后续降解；对于具有水溶性的高分子和乙烯化合物，羟基自由基会使 C=C 键断裂，另外，羟基自由基还能够使芳香族化合物出现开环进而形成脂肪类化合物，使其可生化性得到改善。

因此，对高浓度酸性废液和碱性废液采用高级氧化反应，既提高高分子有机物的可生化性，同时也大大降低有机物浓度；高级氧化后的废水进入反应池和沉淀池，通过加碱调节 pH 值，投加混凝剂和絮凝剂，使废水中的铜离子形成沉淀，在沉淀池中得以去除；经过两级这样的混凝沉淀处理后，废液中大部分的污染物得以去除，从而降低后续

处理难度，保证出水达标。

（8）综合废水预处理系统

达产后的综合废水产生量为 6496.7m^3/d，现状综合清洗废水预处理系统处理能力 9000m^3/d，可满足达产后综合清洗废水的处理，根据废水处理设计单位现场调查，构筑物可以满足要求，主要污染物为酸碱、SS、COD、少量铜离子等，通过“物化沉淀+混凝沉淀”对其进行预处理，考虑到综合清洗废水中可能混入络合铜，系统物化前端增加 $FeSO_4$ 备用投加装置，同时在后续混凝阶段投加少量 Na_2S，提高铜的去除率。



综合清洗废水经过收集后进入综合清洗废水调节池进行均匀水质水量的均衡，然后经泵提升至 pH 调节池，再投加 $FeSO_4$、NaOH，将 pH 调整至 9～10，生成 $Cu(OH)_2$ 沉淀，之后进入混凝反应池，通过投加 PAC 以及少量的 Na_2S，生成 CuS 沉淀，进一步去除废水中的铜，接着进入絮凝池，通过投加 PAM，使废水中的沉淀物、悬浮物形成大颗粒絮体，最后进入沉淀池生成进行泥水分离，通过排泥去除废水中部分的 COD_{Cr}、铜、SS 等。部分废水进入中水回用系统。剩余部分进入生化系统作进一步处理。

物化沉淀污泥排入现有物化污泥池，浓缩后采用板框压滤机脱水，泥饼作为危险废

物定期委外处理，污泥脱水滤液回流至综合废水调节池继续处理。

（9）络合废水预处理系统

络合废水主要为化学镀铜等工序的清洗水，主要含 EDTA 等络合物，铜离子浓度较高，废水呈酸性，有机物浓度相对较高，其废水处理难度相对较大，经预处理后的高浓度有机废水、含镍废水、含氰废水、铜氨废水和高浓度酸性、碱性废液与络合废水在调节池中混合，此类废水种类较多，污染物浓度大，组成了复杂废水；复杂废水由上述几类废水混合组成（合计废水量约 7100m^3/d），磨板废水和综合废水经回用处理后，产生的 RO 浓水也进入复杂废水调节池。复杂废水采用物化+生化的处理工艺，设计处理规模为 9890.4m^3/d。

经预处理后的废水以及络合废水汇同进入络合废水调节池均衡水质水量，然后经泵提升至破络反应池，投加铁盐，利用铁盐“屏蔽”部分络合剂，释放出游离性 Cu^{2+}，接着加入 NaOH，将 pH 调整至 8～9，再投加 Na_2S、PAM，使废水中的 Cu^{2+}生成硫化铜沉淀物，并通过 PAM 的絮凝作用生成大颗粒沉淀物沉淀，上清液排入中间水池后进入综合废水生化处理系统作进一步处理。

物化沉淀污泥排入现有物化污泥池，浓缩后采用板框压滤机脱水，泥饼作为危险废物定期委外处理，污泥脱水滤液回流至络合废水调节池继续处理。

（10）生化处理系统

生化处理系统的设计处理规模 12000m^3/d，该系统处理的废水包括各预处理系统的出水，合计水量 9890.4m^3/d。

综合废水在调节池均衡水质及水量后提升至混凝沉淀池，后经 pH 调节后，进水解酸化池。在水解酸化池中，一方面兼性厌氧菌大分子有机物转化为分子量较小的中间产物，另一方面，聚磷菌将体内的聚磷水解成磷酸盐并释放到废水中，同时合成 PHB 贮存在体内。

水解酸化池出水进入缺氧池，反硝化细菌利用好氧区中经混合液回流而带来的硝酸盐，以及污水中可生物降解有机物进行反硝化，达到同时除碳和脱氮的目的。

缺氧池出水进入好氧池，进水中的有机碳经厌氧区、缺氧区分别被除磷菌和反硝化细菌利用后，进入好氧区时浓度已较低，有利于自养的硝化细菌生长，利用硝化细菌的硝化作用将氨氮转化为硝酸盐，同时通过好氧细菌的新陈代谢作用彻底氧化分解有机物，大量去除 COD、BOD_5 等污染物。剩余污泥含磷量可以达到 6%（干重）以上，大大提高了磷的去除效果。出水再进二级缺氧池和二级好氧池，以进一步去除废水中的磷、

氮及 COD、BOD_5 等污染物。

好氧池出水进入由泵提升进入生物沉淀池，再进物化沉淀池，以去除水中的 COD、BOD、SS 等污染物，再进入硝化滤池和反硝化滤池，以进一步去除水中的氨氮；再进深度氧化池进一步去除水中的 COD，最后进清水池并排放。

（11）中水回用系统

磨板废水主要来自磨板后的清洗废水；综合废水主要来自酸洗、镀铜、超粗化、除油等后水洗工序产生的清洗废水，主要污染物为总铜、COD、SS等；预处理后的含氰废水和含镍废水，主要污染物为COD、SS等，污染物浓度相对较低且种类少，为此，建设单位拟将该四股废水作为中水回用系统的原水，废水经预处理后经反渗透工艺处理后，使其出水满足生产工序对中水回用水质的要求。

项目现有实际全厂废水产生量和各系统处理规模的对比分析如下表所示。由表可见，各系统处理规模均大于各类废水产生量，各系统处理规模合理。

表 1.1-23 全厂废水产生量和各系统处理规模的对比分析

废水种类	原环评审批情况废水产生量 t/d	现有实际全厂废水产生量 t/d	达产情况废水产生量 t/d	各系统处理规模 t/d
磨板废水				
络合废水（含生化系统）				
高浓废水				
综合废水				
高浓度有机废水				
含镍废水				
含银废水				
含氰废水				
铜氨废水				
废气喷淋废水				
初期雨水				

项目含镍废水经配套的含镍废水治理设施治理后，外排废水监测指标中总镍的监测结果执行广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值要求；含银废水经配套的含银废水治理设施治理后，外排废水监测指标中总银的监测结果执行广东省地方标准《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015）表 2 珠三角排放限值要求。

项目综合废水经综合废水处理设施处理后，外排废水监测指标中 pH 值及悬浮物、化学需氧量、总铜、总氮、氨氮、总磷、石油类、氰化物、总镍、总银的监测结果均执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 2 规定的珠三角水污染物排放限值及《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表 1 水污染物直接排放限值的较严值；总有机碳、阴离子表面活性剂、硫化物的监测结果均执行《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值；氟化物的监测结果执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）及《电子工业水污染排放标准》（GB39731-2020）较严值；甲醛的监测结果执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准要求。

图 1.1-16 项目生产废水处理工艺流程图

3 、废水达标排放情况

根据江门市中证环保检测服务有限公司 2025 年 2 月 18 日采样的监测报告，含镍废水预处理排放口、生产废水总排放口可达到车间排放口及总排口标准。

水质例行监测结果见下表：

表 1.1-24 废水例行监测监测结果

采样位置（样品编号）	参数名称	单位	参考限值	检测结果	达标情况
生产废水总排放口	pH 值	无量纲	6~9		达标
	CODcr	mg/L	50		达标
	总氮	mg/L	15		达标
	氨氮	mg/L	8		达标
	总磷	mg/L	0.5		达标
	悬浮物	mg/L	30		达标
	石油类	mg/L	2.0		达标
	氟化物	mg/L	10		达标
	氰化物	mg/L	0.2		达标
	镉	mg/L	0.01		达标
	银	mg/L	0.1		达标
	铅	mg/L	0.1		达标
	汞	mg/L	0.005		达标
	铜	mg/L	0.3		达标
	锌	mg/L	1.0		达标
	铁	mg/L	2.0		达标
	铝	mg/L	2.0		达标
	镍	mg/L	0.1		达标
	总铬	mg/L	0.5		达标
	六价铬	mg/L	0.1		达标
	甲醛	mg/L	1		达标
含镍废水预处理排放口	镍	mg/L	0.1		达标
备注	1、表中“（）L”是表示该项目的检测结果小于该方法的检出限；				

监测结果表明，外排生产废水中的甲醛经处理满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，其他污染物经处理满足广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表2规定的珠三角水污染物排放限值及《电子工业水污染

排放标准》（GB39731-2020）表1水污染物直接排放限值的较严值，达标排放。

4 、水污染物排放量核算

生活污水：由前文水平衡分析章节可知，现有项目生活污水污染物排放量如下：

表 1.1-25 现有项目生活污水污染物排放量一览表

污染物			污水排放量	CODcr	BOD5	SS	动植物油	氨氮
达产后全厂	产生浓度（mg/L）							
	产生量（kg/d）							
	产生量（t/a）							
	开平市新美污水处理厂	排放浓度（mg/L）						
		排放量（kg/d）						
		排放量（t/a）						
现有实际全厂	产生浓度（mg/L）							
	产生量（kg/d）							
	产生量（t/a）							
	苍江	排放浓度（mg/L）						
		排放量（kg/d）						
		排放量（t/a）						
备注：年工作日为 350d。								

在开平市新美污水处理厂二期工程投产前，项目的生活污水暂时按照《开平依利安达电子有限公司年产 148 万平方米双层线路板、多层线路板及 HDI 板改扩建项目环境影响报告表》（开环批〔2020〕161 号）中“生活污水经化粪池处理，食堂含油废水经隔油隔渣池处理后，再经生化处理系统处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后排放至苍江”的要求执行。后续待项目达产及开平市新美污水处理厂二期工程投产运行后，全厂生活污水按照《开平依利安达电子有限公司年产 360 万平方米双层、多层线路板和 HDI 板改扩建项目环境影响报告表》（粤环审〔2020〕271 号）中“改扩建后项目产生的生活污水经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染

物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准两者中的较严者后排入潭江”的要求落实。

生产废水：考虑到项目未达产正在建设中且未进行验收，同时排水水质存在波动，因此，项目水污染物排放量按项目达产后及相应的排放标准限值进行计算。项目达产后水污染物排放量统计见下表。

表 1.1-26 达产后全厂生产废水主要污染物排放量一览表

废水种类	水量	污染物	COD	SS	石油类	氨氮	氰化物	镍	铜	银	甲醛	总磷
综合废水	6											
	22											
磨板废水	2											
	8											
络合废水												
	13											
有机废水	3											
	1											
含镍废水	2											
	7											
含氰废水	3											
	1											

废水种类	水量	污染物	COD	SS	石油类	氨氮	氰化物	镍	铜	银	甲醛	总磷
含银废水												
铜氨废水												
高浓废水												
初期雨水												
喷淋塔废水												
产生情况合计	14											
排放情况	82											

1.1.6.2 废气污染防治措施及达标情况

1、废气污染源及处理措施

现有项目产生的废气主要包括酸性废气、碱性废气、喷锡废气、有机废气、粉尘废气、天然气燃烧废气、储罐区的酸雾废气、食堂油烟废气等。

碱性废气主要来源于碱性蚀刻工序，酸性废气主要来源于前处理清洗、蚀刻、电镀等工序，其中沉镍金工序产生的含氰废气毒性较大，含氰废气与酸雾度气合并处理，采用“次氯酸钠溶液洗涤塔+碱液喷淋处理”，其他酸性废气经“碱液洗涤塔”处理，碱性废气经“酸溶液洗涤塔”装置处理达标后经楼顶排气筒排放。

有机废气的 VOCs 主要来自涂布、阻焊绿油、文字、烘烤等工序以及阻焊、文字印刷配套的网房，主要污染物表现为 VOCs。项目涂布及阻焊的丝印工序均在无尘车间内操作，涂布设备为全密闭负压设备，丝印机位于负压车间内，生产车间为密闭负压车间，有机废气经抽风系统收集进入有机废气处理设施处理。一厂房的有机废气经“水喷淋（含除雾器）+干式过滤+在线活性炭吸脱附催化燃烧”处理后排气筒排放，六厂房的有机废气经“水喷淋（含除雾器）+干式过滤+在线活性炭吸脱附催化燃烧”处理后排气筒排放，七厂房的有机废气经“静电除油+水喷淋（含除雾器）+干式过滤+活性炭吸脱+在线 RCO 催化燃烧”后排气筒排放。

粉尘废气主要来源于切割、锣机、开孔、镭射、钻孔等工序，通过集气罩由封闭的管道输送至“布袋除尘器”处理装置处理达标后经楼顶排气筒排放。

食堂油烟废气经油烟净化器处理达标后排放。

现有项目各废气收集、处理措施如下表所示。

表 1.1-27 现有项目各废气收集、处理措施一览表

生产线名称	排气筒	风量 m^3 h	污染物名称	高度（m）	直径（m）	治理措施	排气筒
涂							

生产线名称	排气筒编号	风量 m^3/h	污染物名称	高度（m）	直径（m）	治理措施	排气筒位置

生产线名称	排气筒编号	风量 m^3/h	污染物名称	高度（m）	直径（m）	治理措施	排气筒位置
							房

生产线名称	排气筒编号	风量 m^3/h	污染物名称	高度（m）	直径（m）	治理措施	排气筒位置
							四厂房

生产线名称	排气筒编号	风量 m^3/h	污染物名称	高度（m）	直径（m）	治理措施	排气筒位置

生产线名称	排气筒编号	风量 m^3/h	污染物名称	高度（m）	直径（m）	治理措施	排气筒位置

生产线名称	排气筒编号	风量 m^3/h	污染物名称	高度（m）	直径（m）	治理措施	排气筒位置

生产线名称	排气筒编号	风量 m^3/h	污染物名称	高度（m）	直径（m）	治理措施	排气筒位置

生产线名称	排气筒	风量 m^3/h	污染物名称	高度（m）	直径（m）	治理措施	排气筒置

2、废气达标排放情况

（1）废气达标排放分析

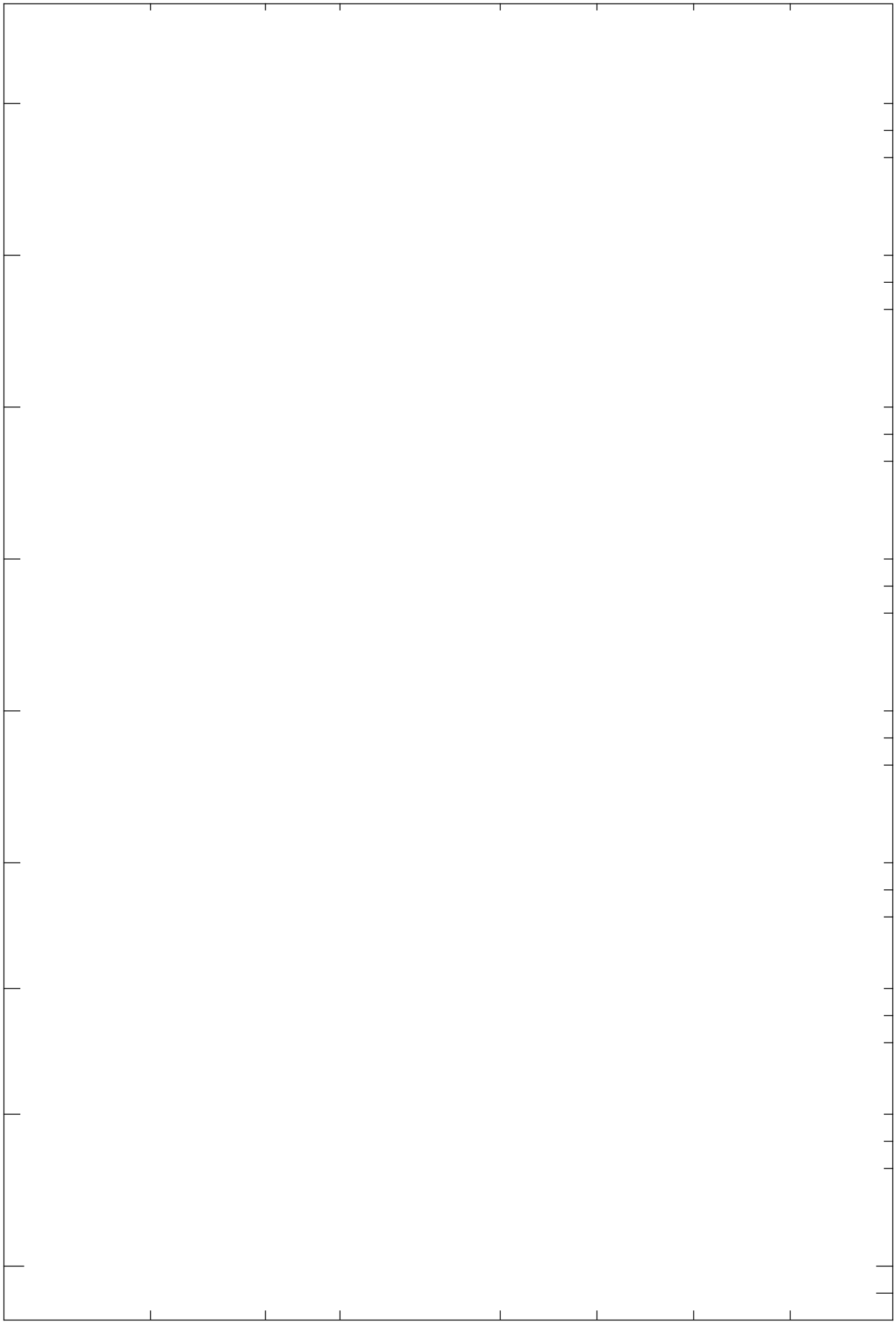
根据广东领测检测技术有限公司于 2025 年 8-10 月对废气的监测数据，分析现阶段各污染物的达标排放情况。

现有实际项目各厂房废气污染物实测情况如下：

①有组织废气

表 1.1-28 一厂房废气监测结果

监测点位	检测项目	检测结果			执行标准限值
		第一次	第二次	第三次	
	g	.	.	.	——



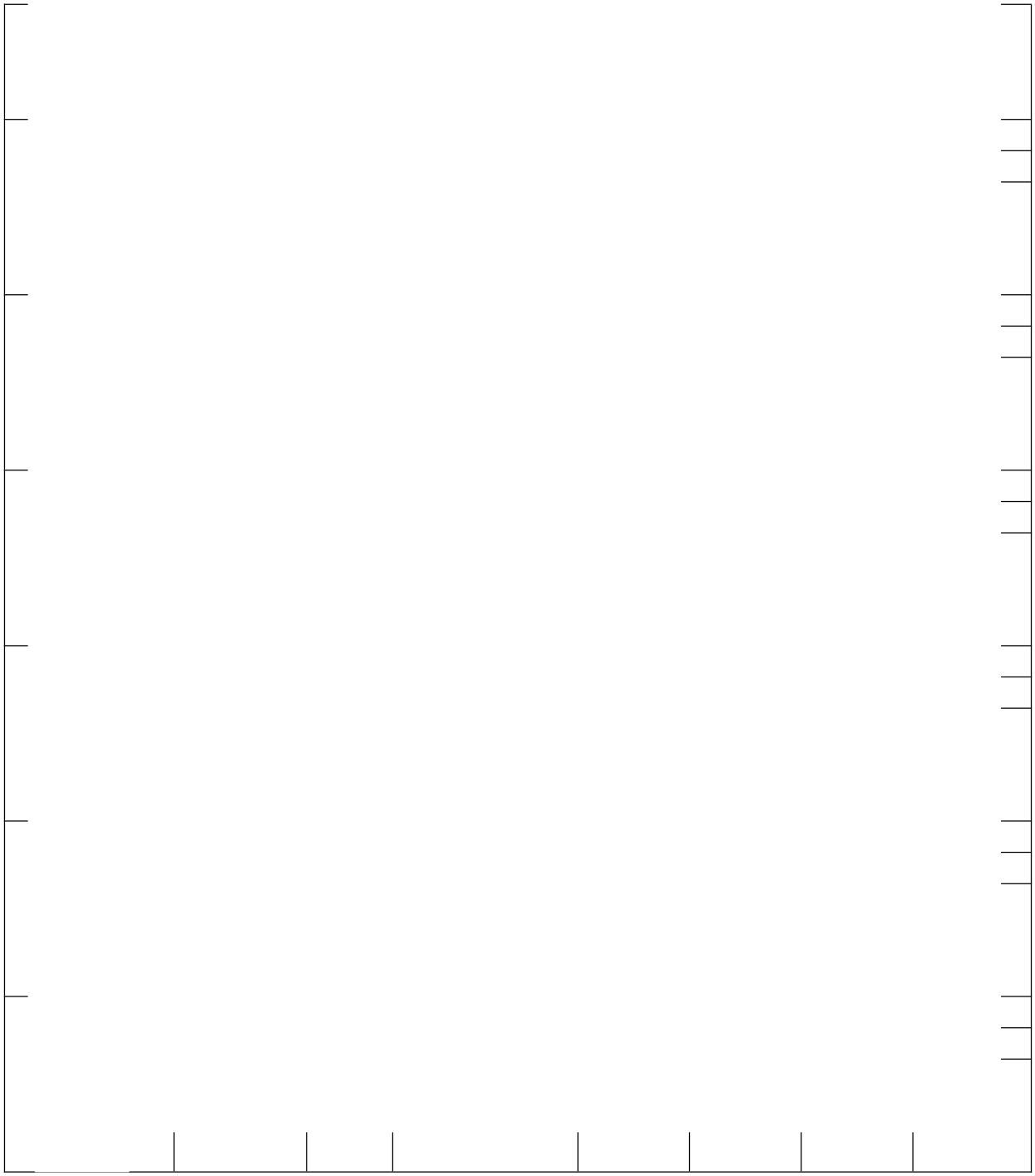


表 1.1-29 二厂房废气监测结果

监测点位	检测项目	检测结果			执行标准限值
		第一次	第二次	第三次	

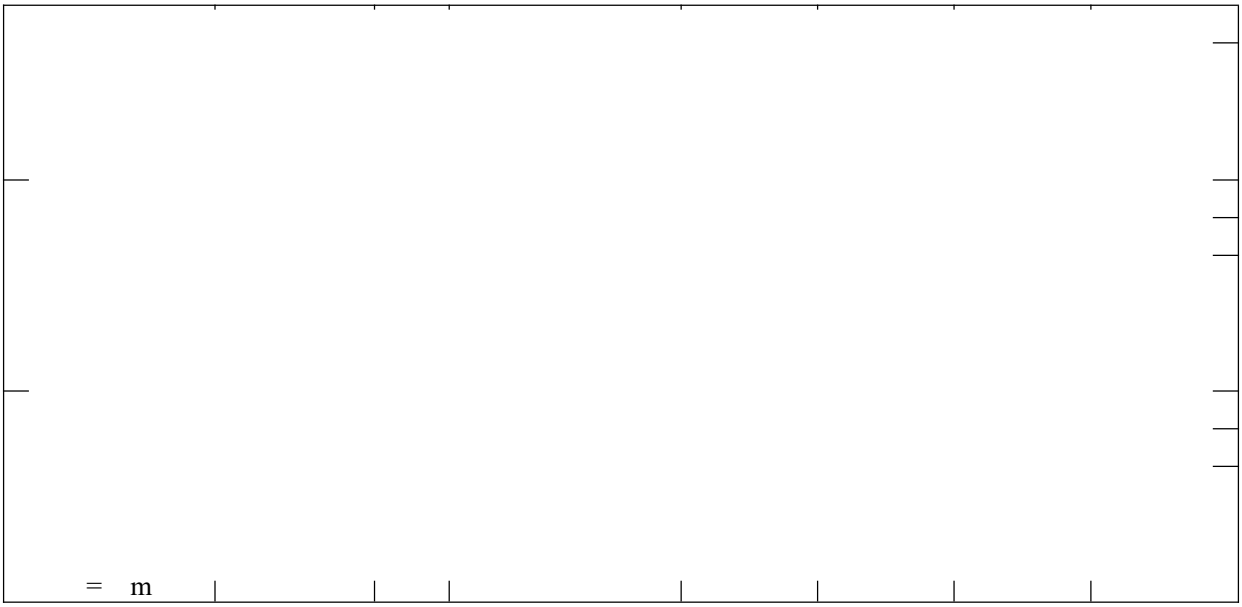
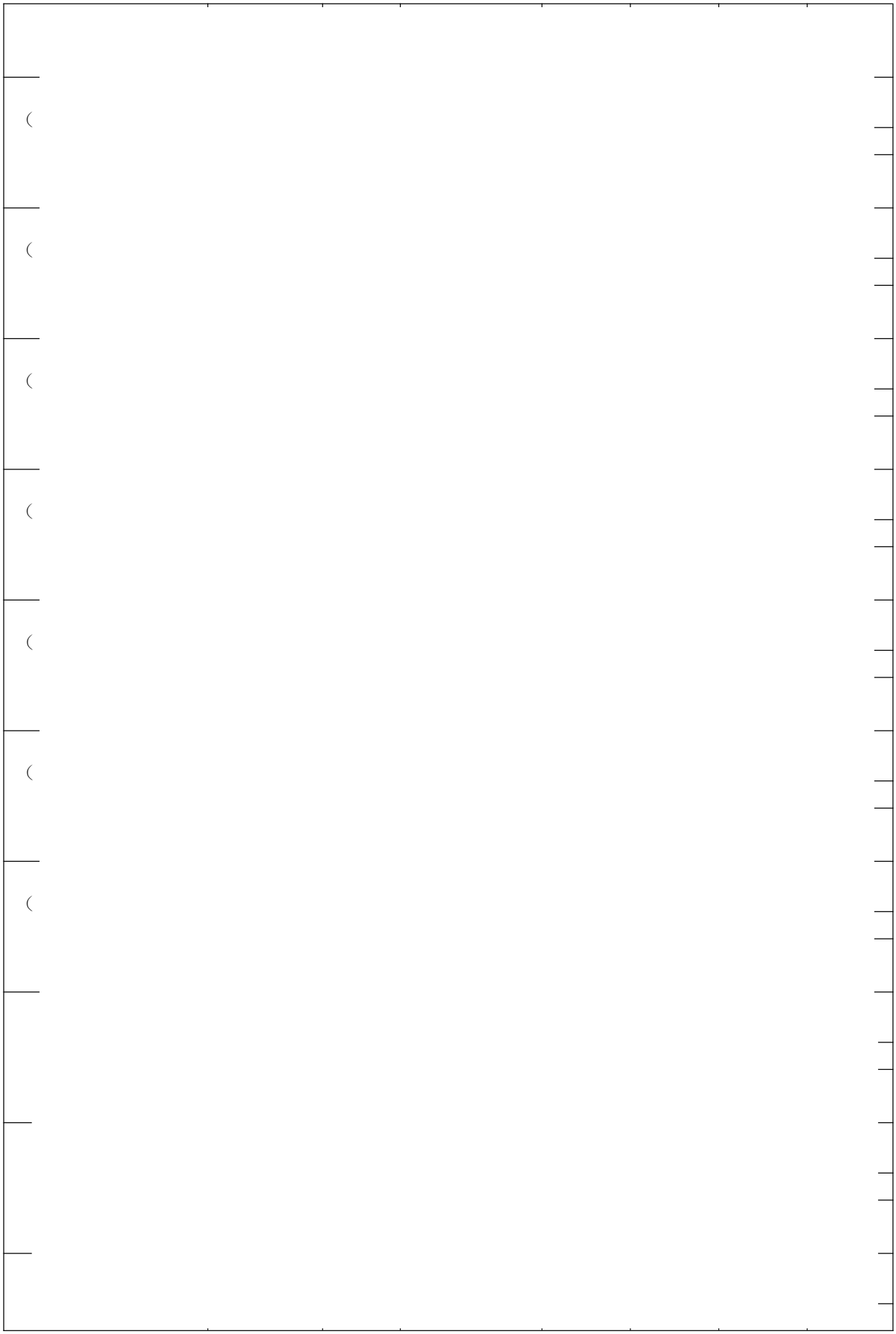


表 1.1-30 三厂房废气监测结果

监测点位	检测项目	检测结果			执行标准限值
		第一次	第第二次	第三次	
（					
（					
VC（					
VC（					
VC（					
VC（		.	.	.	



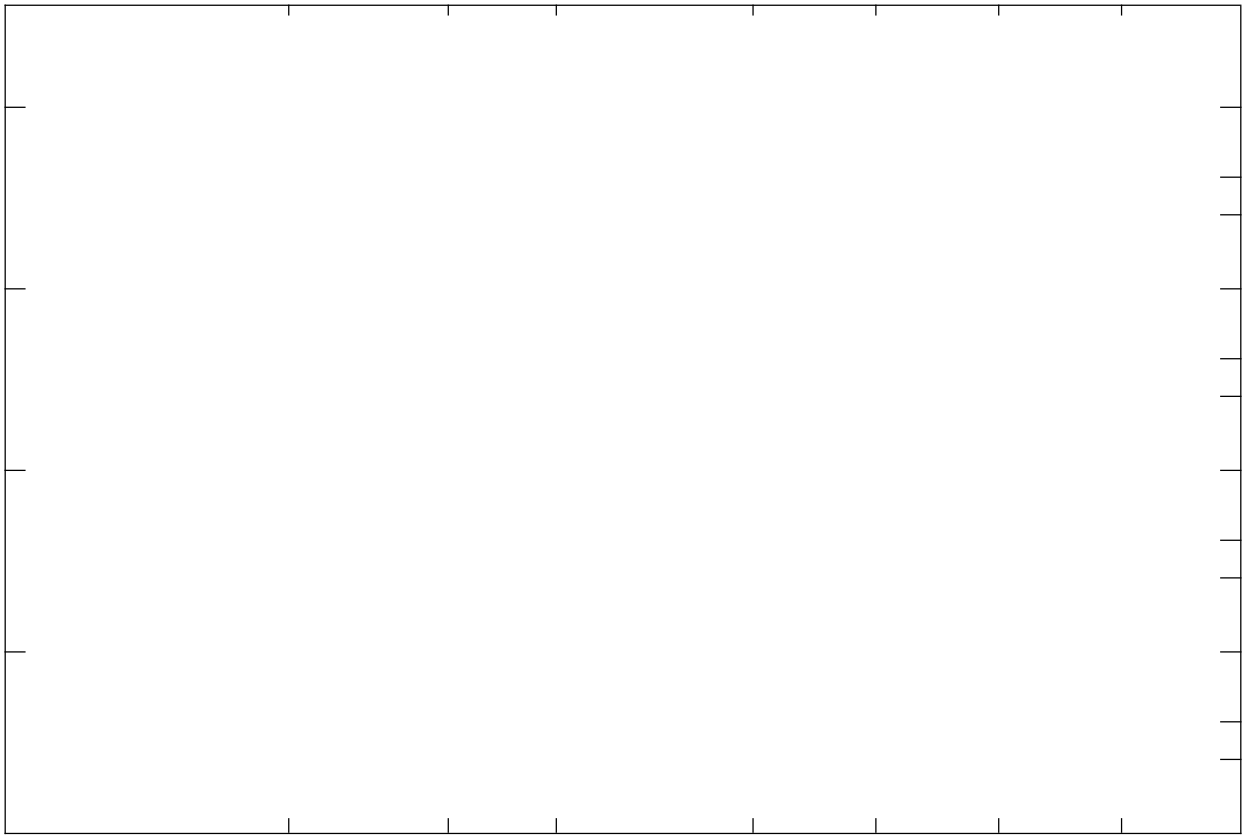
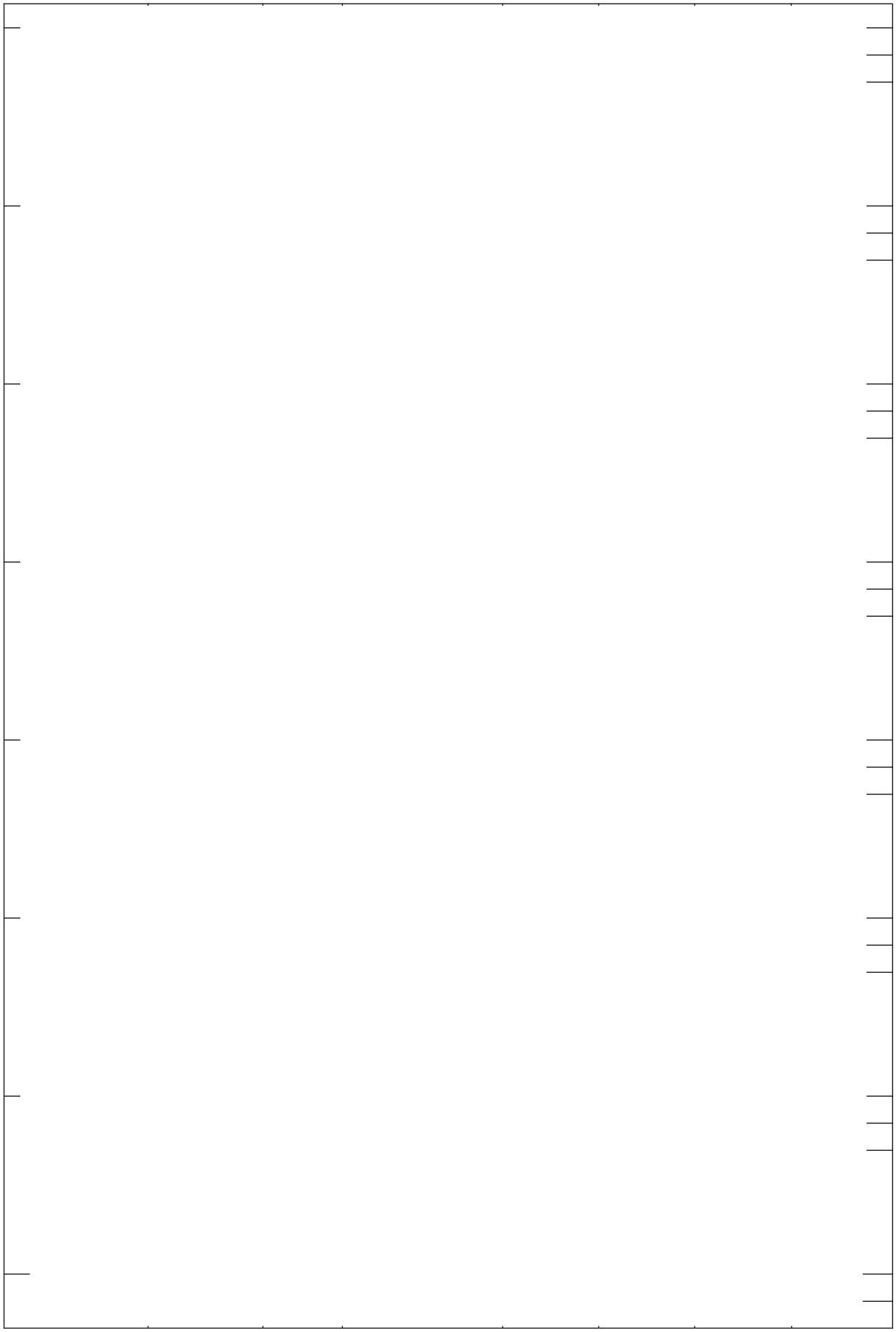


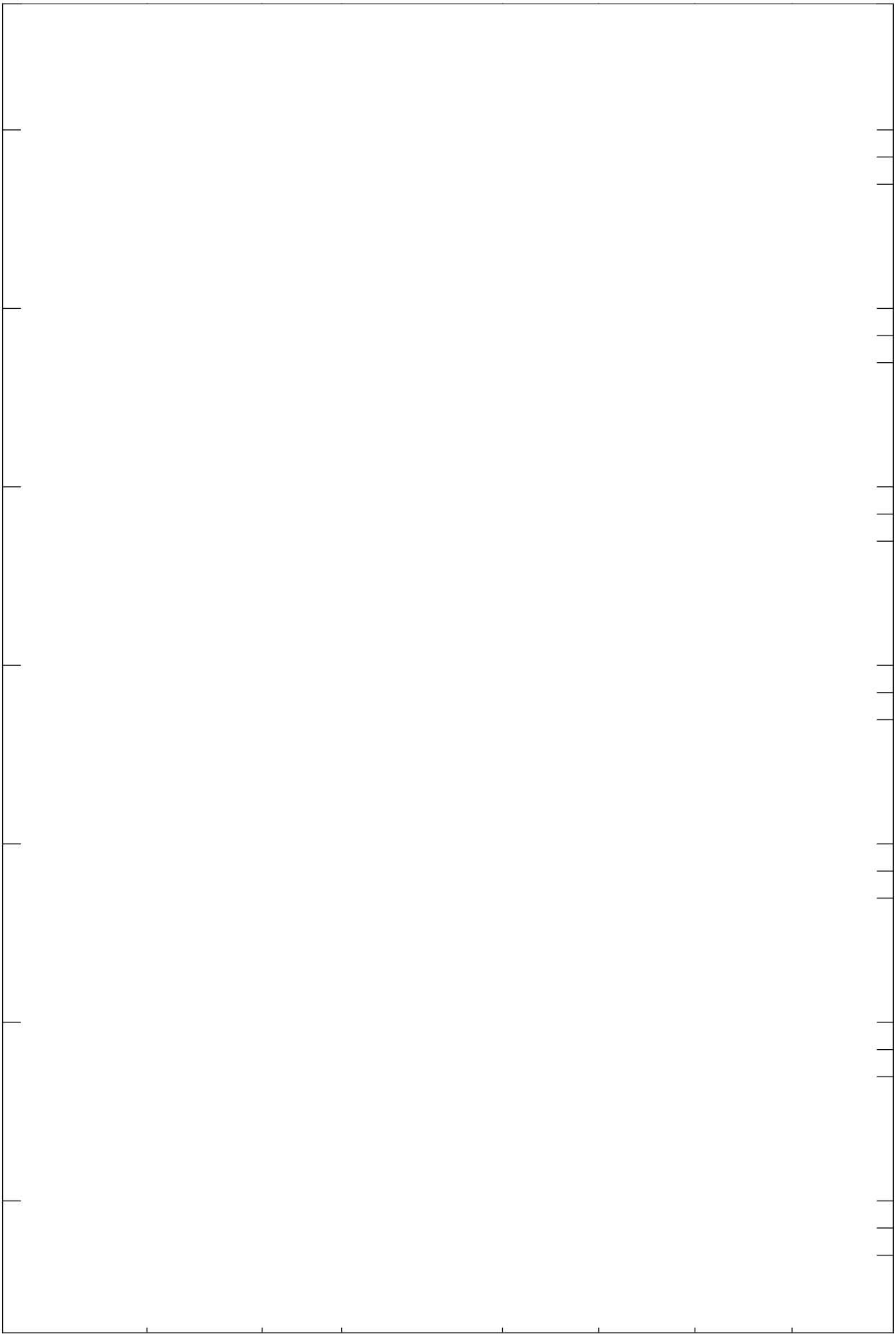
表 1.1-31 四厂房废气监测结果

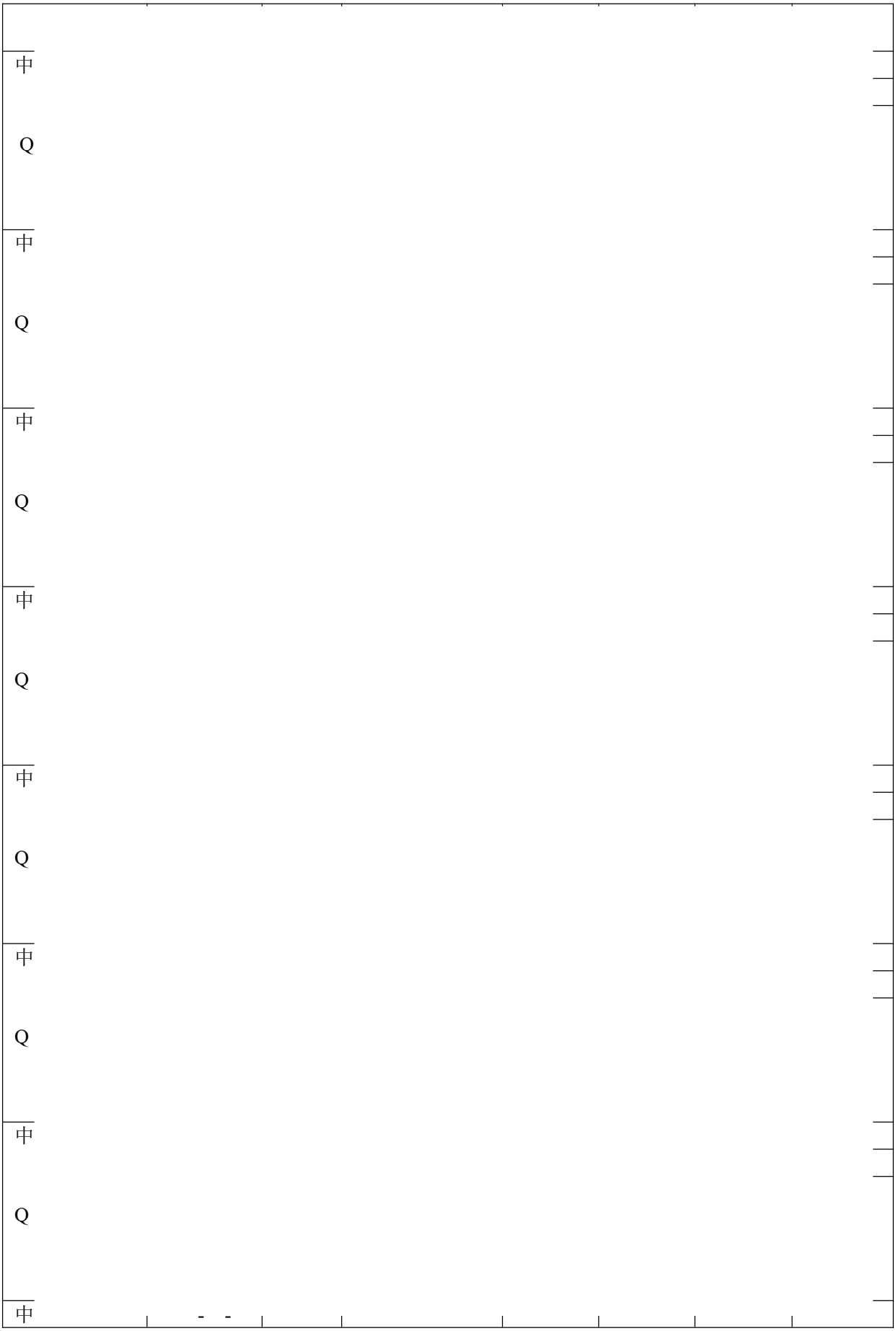
监测点位	检测项目	检测结果			执行标准限值
		第一次	第二次	第三次	

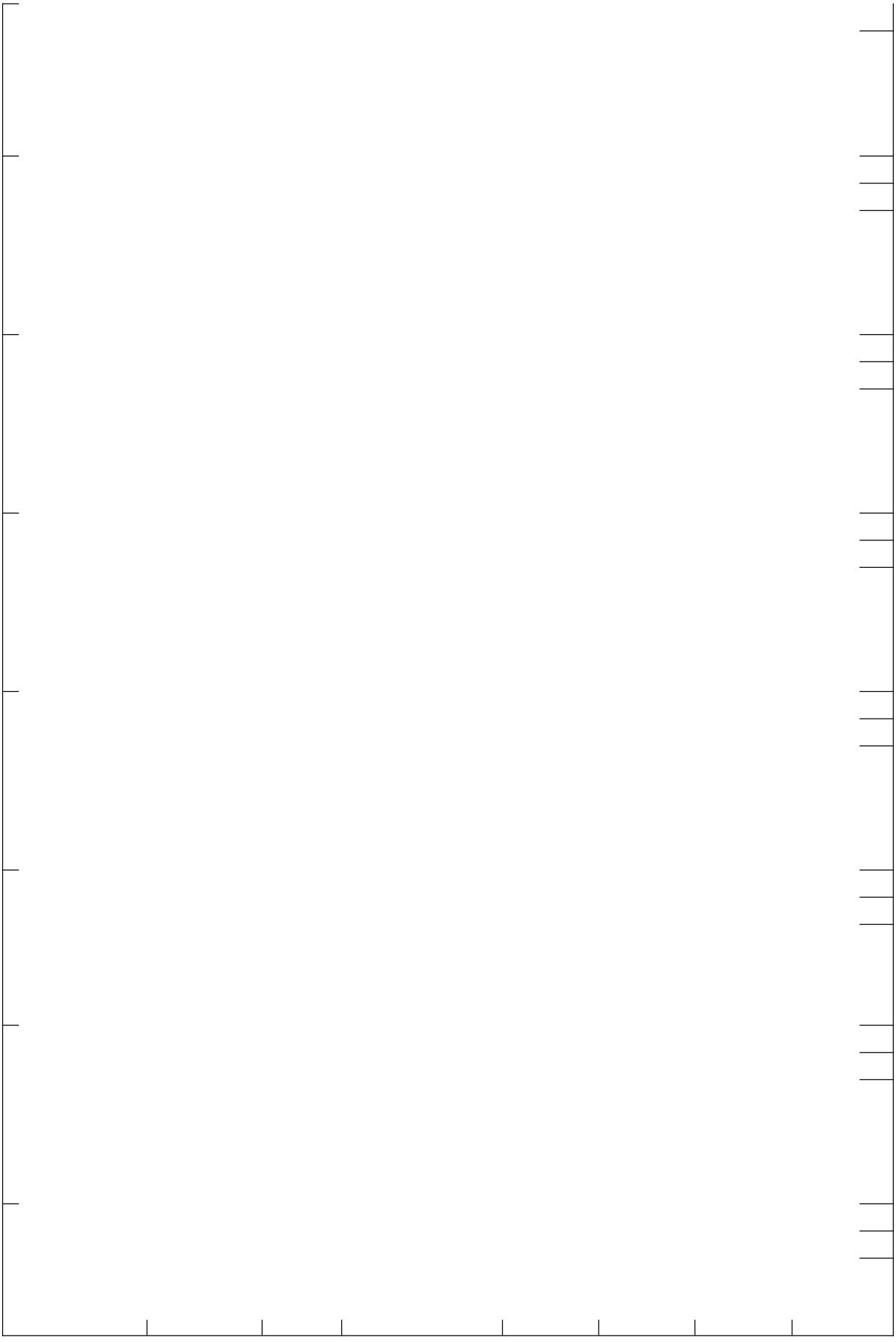
表 1.1-32 五厂房废气监测结果

监测点位	检测项目	检测结果			执行标准限值
		第一次	第二次	第三次	






中
Q
中
Q
中
Q
中
Q
中
Q
中
Q
中
Q
中
- -



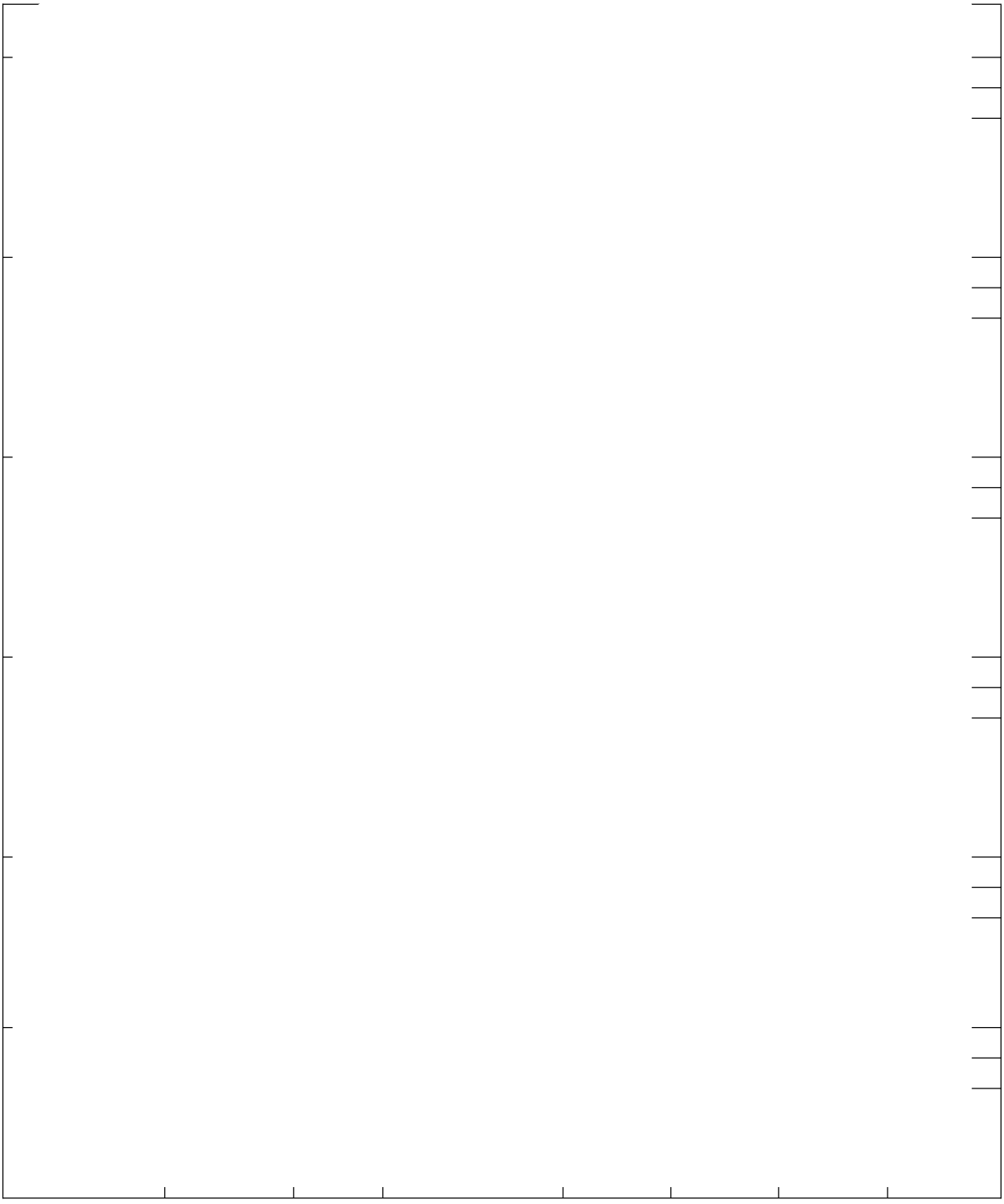
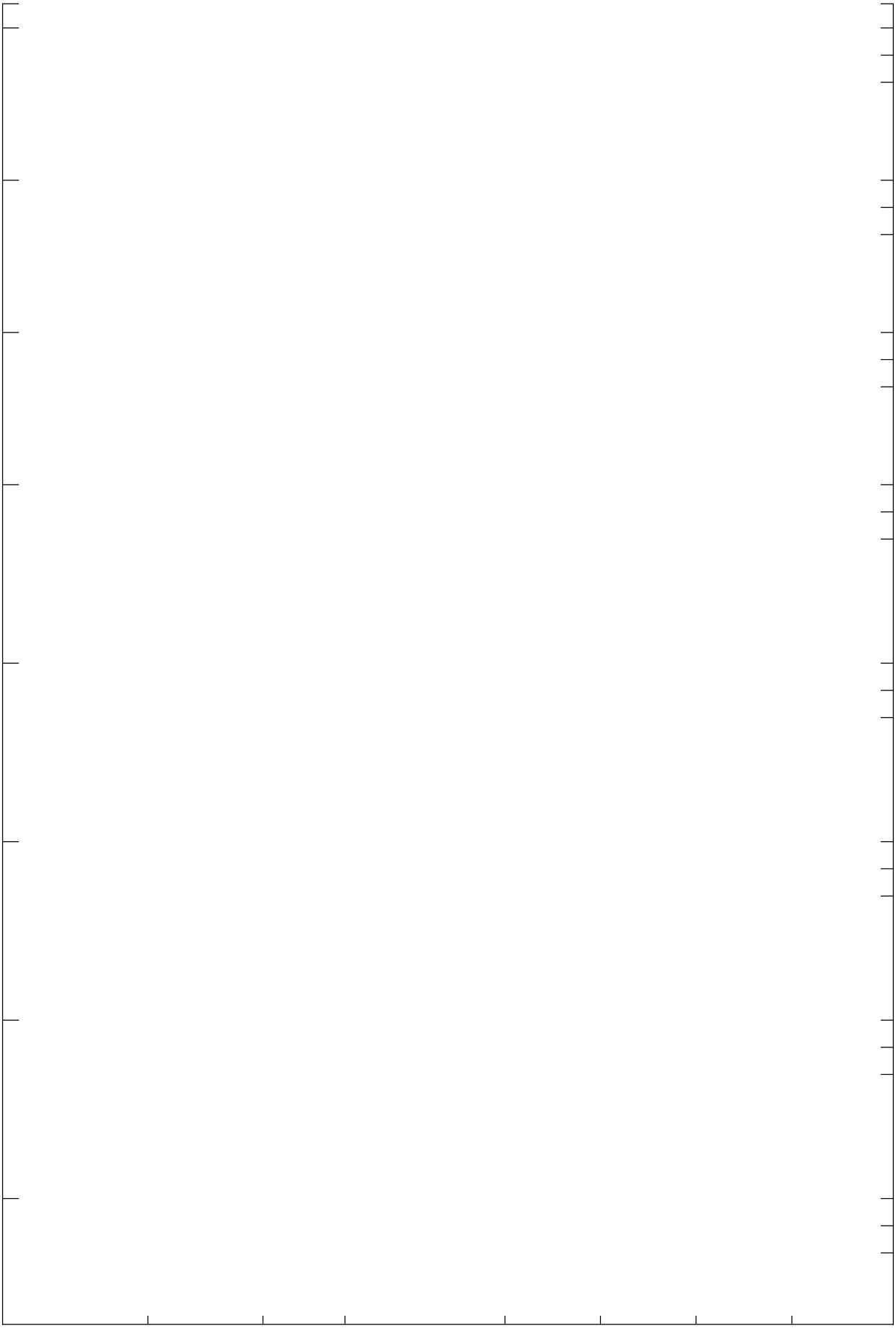
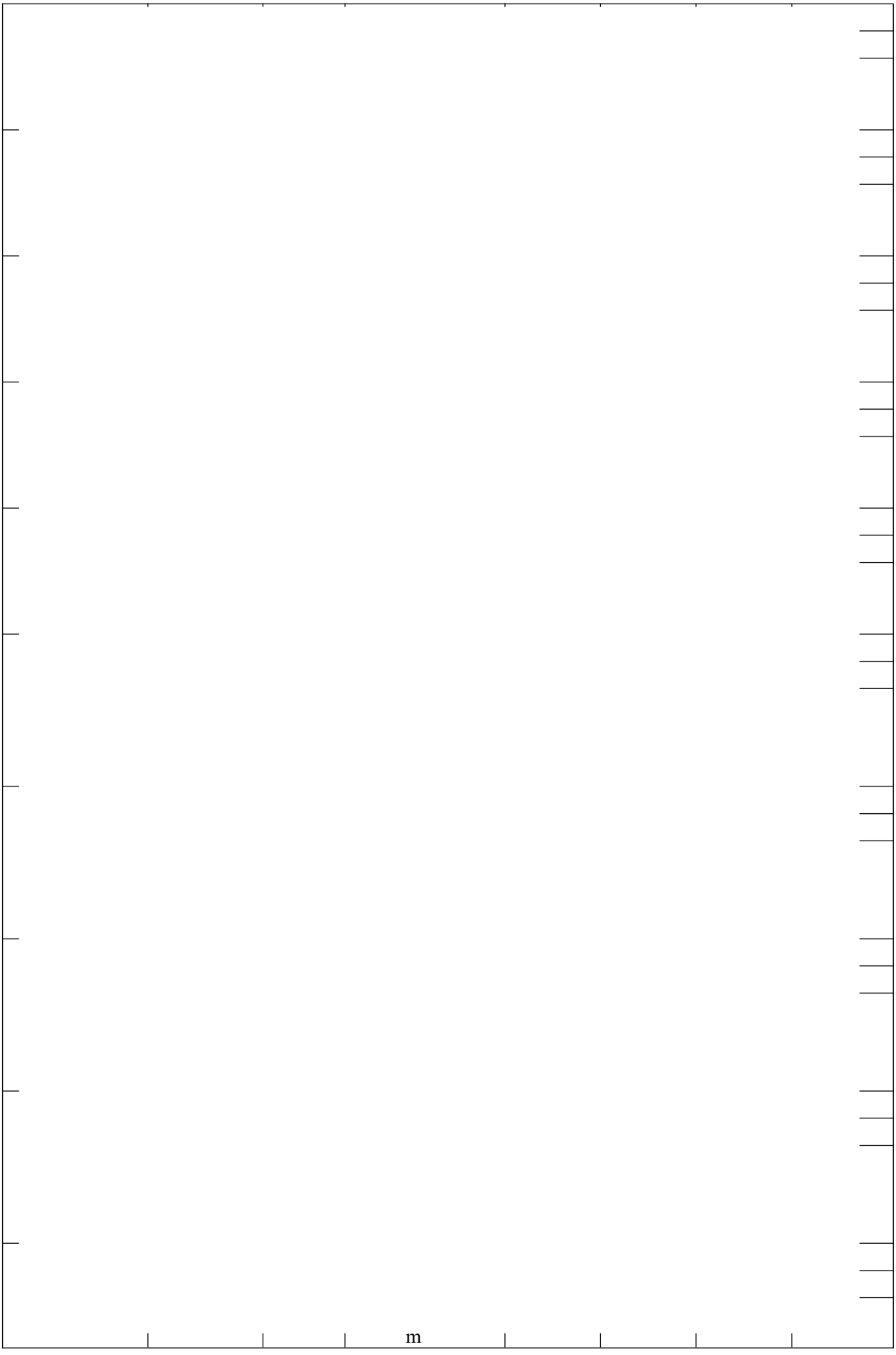
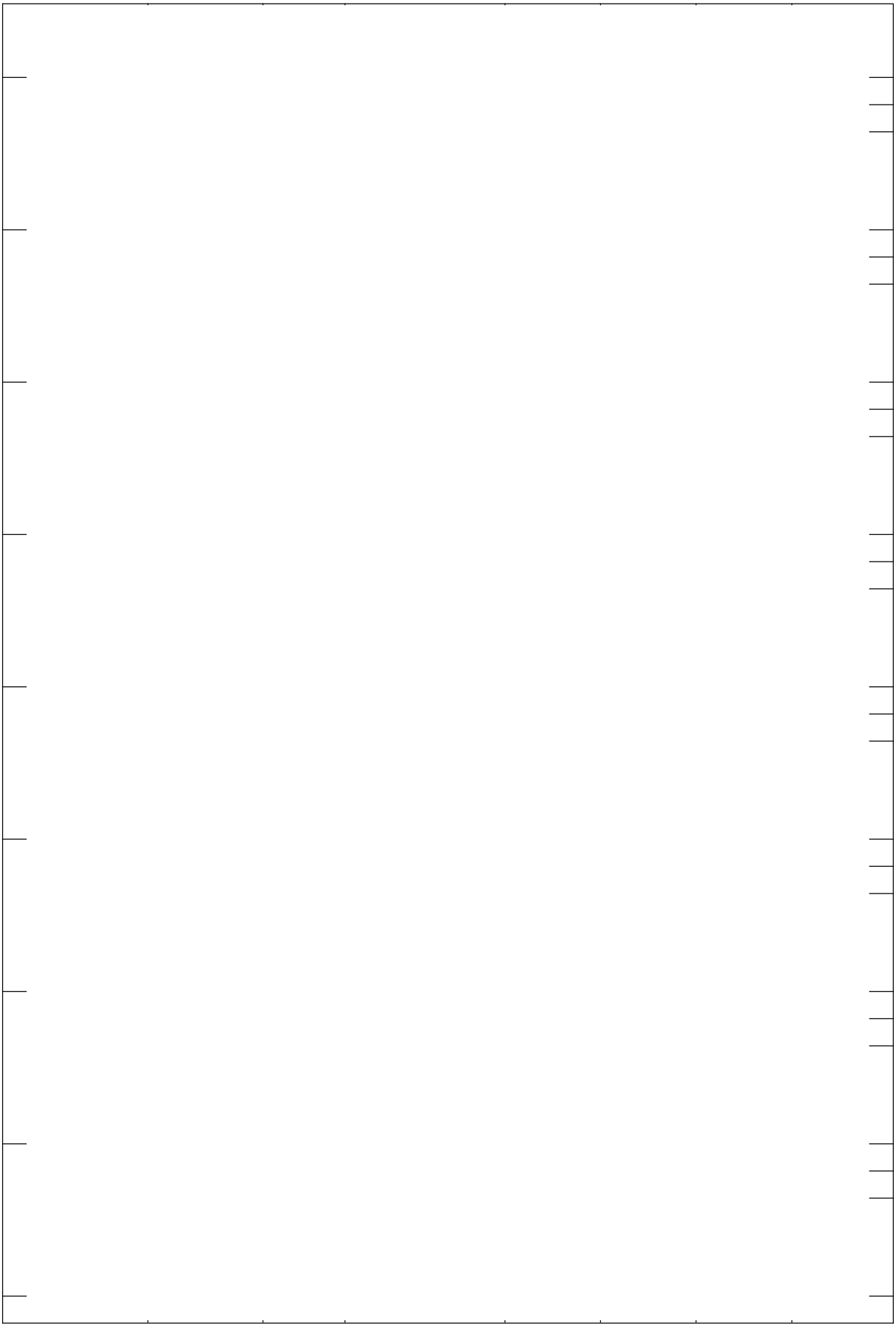


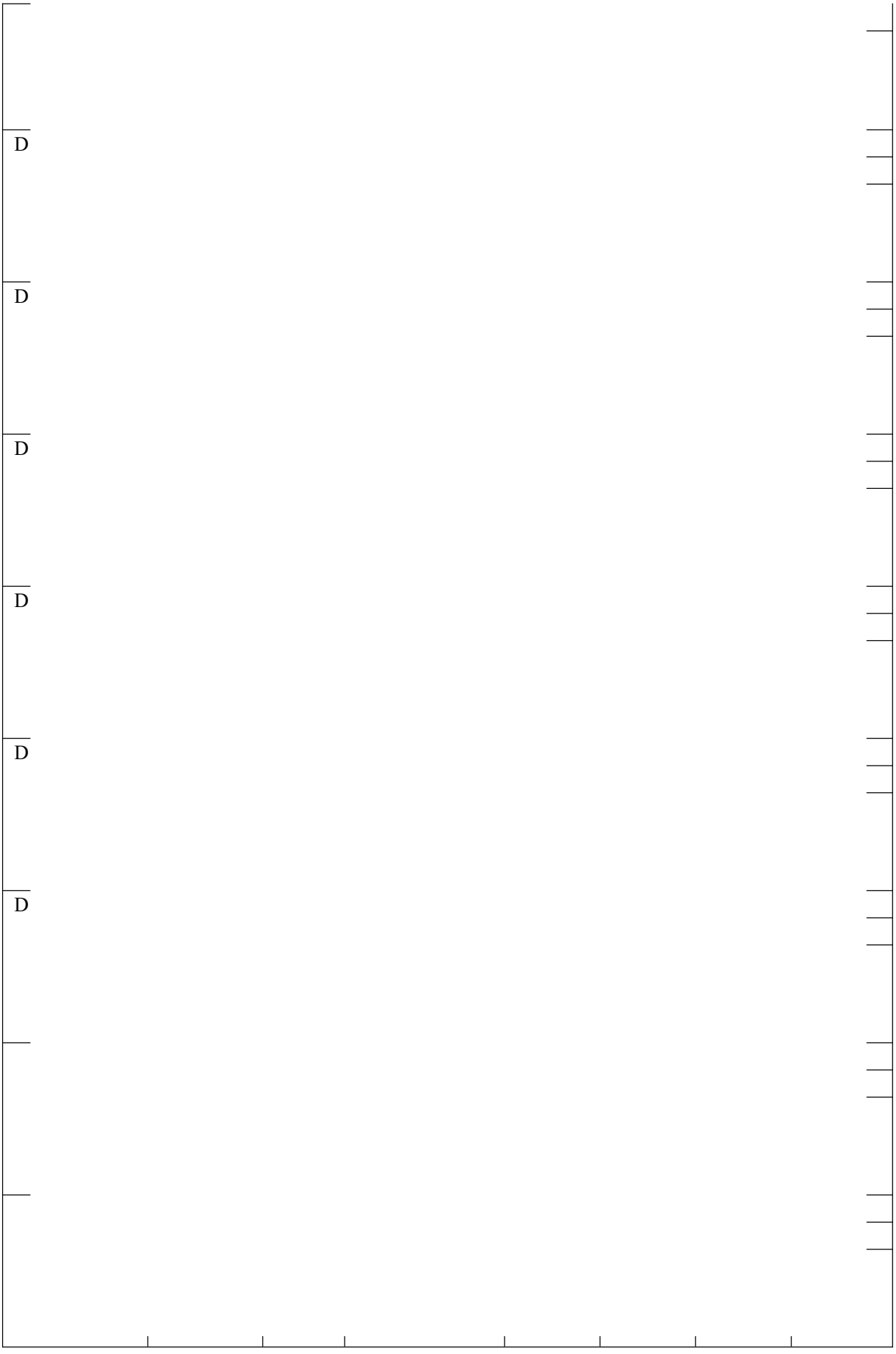
表 1.1-33 六厂房废气监测结果

监测点位	检测项目	检测结果			执行标准限值
		第一次	第二次	第三次	




m




D
D
D
D
D
D
D

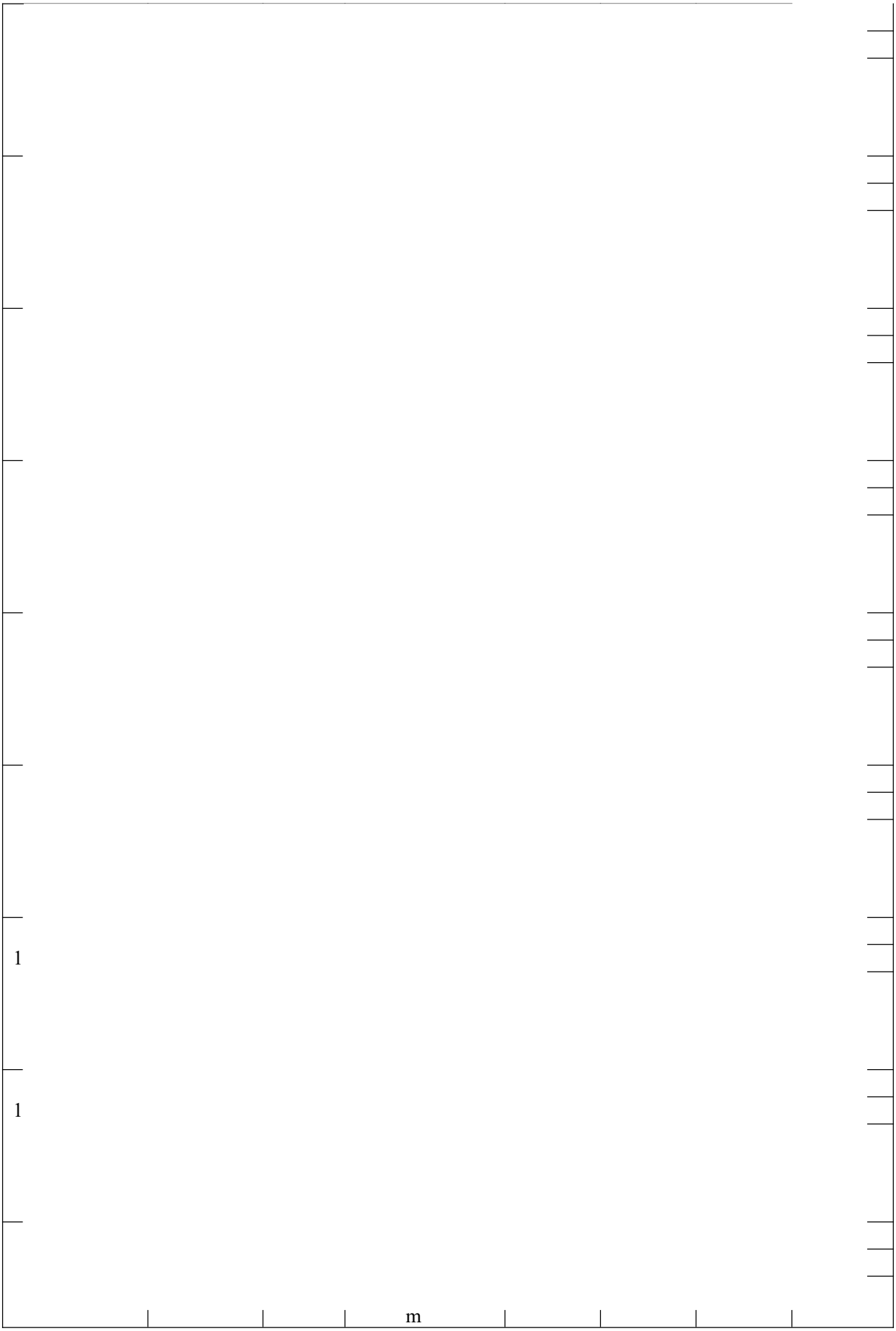
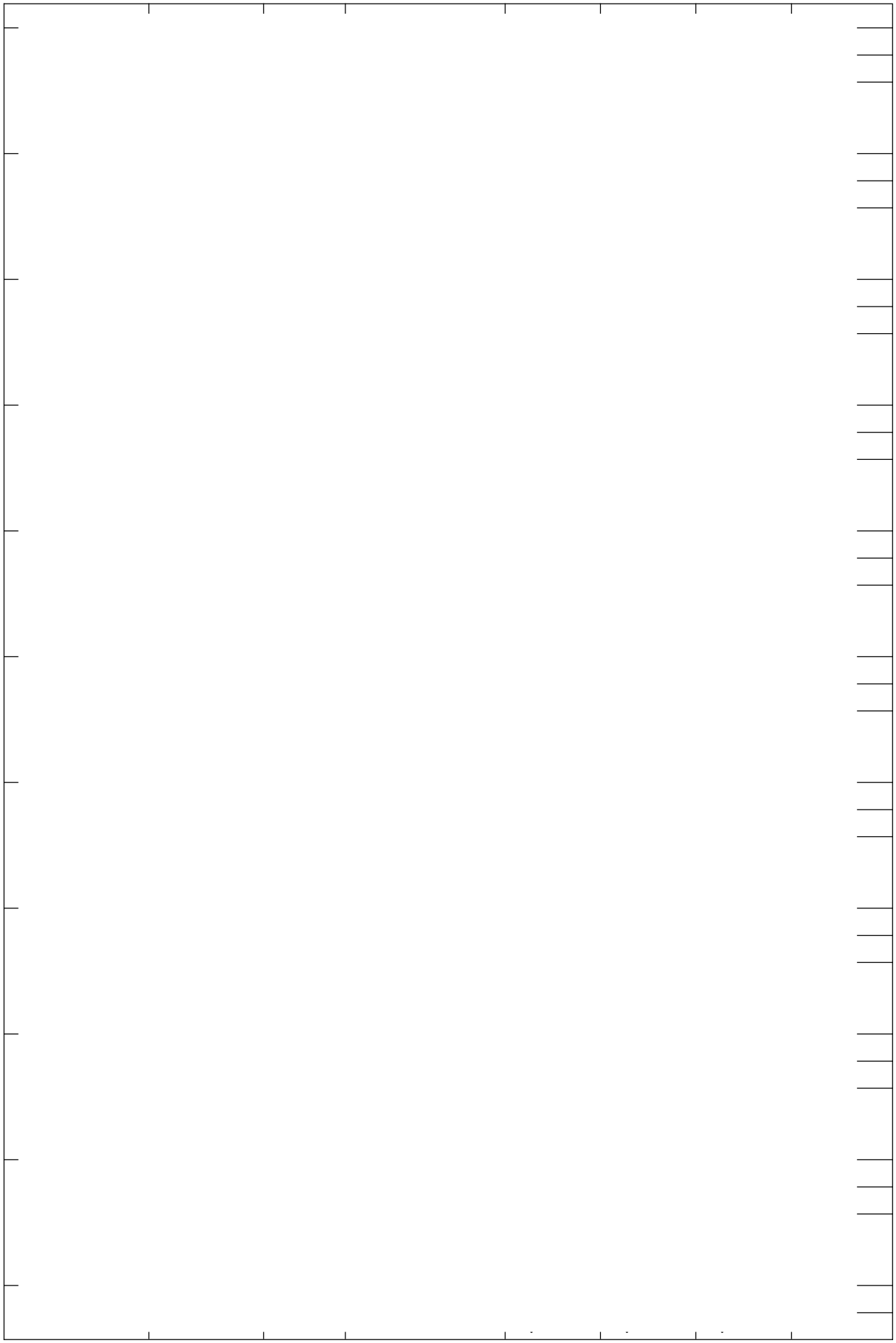
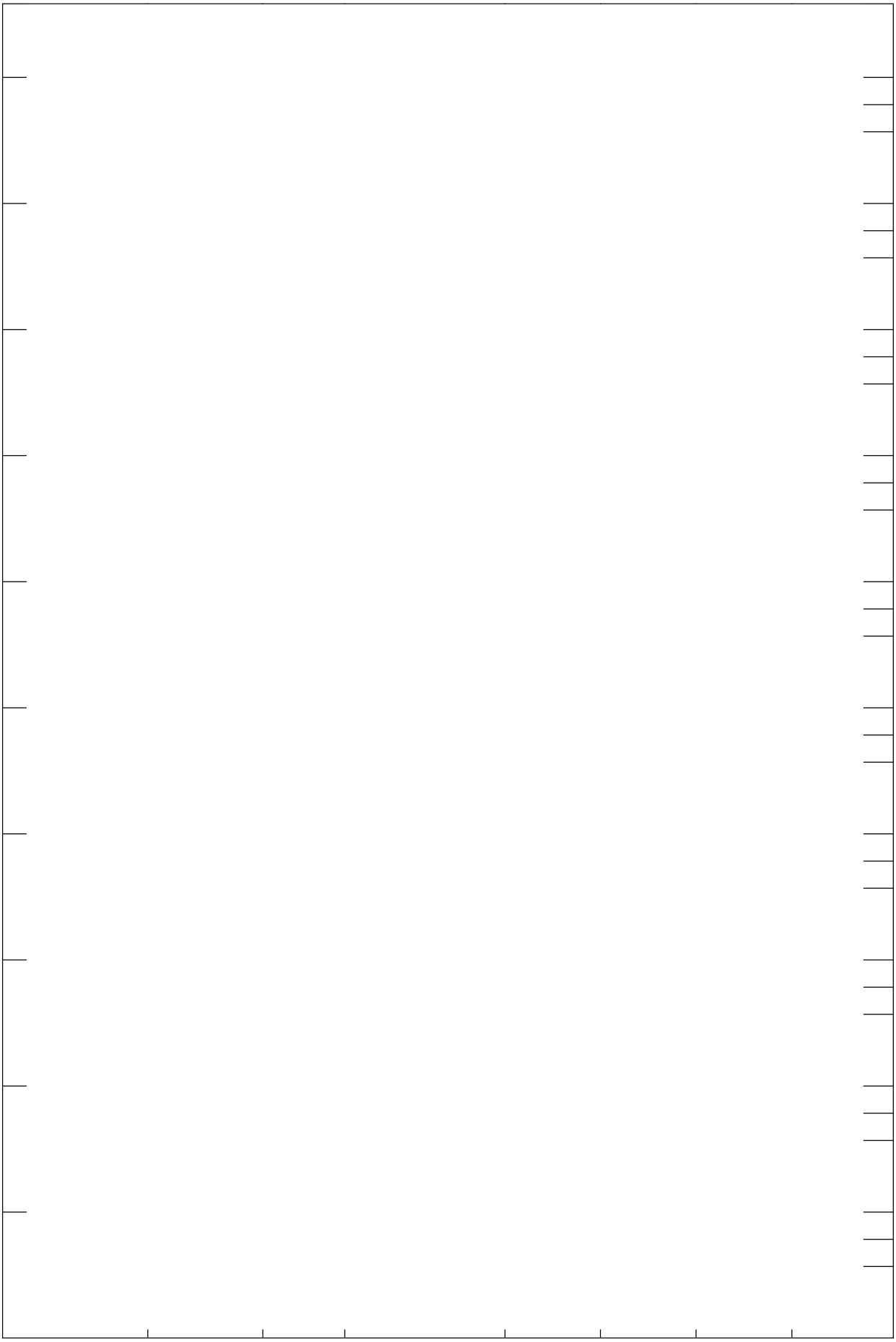

1
1
m



表 1.1-34 七厂房废气监测结果

监测点位	检测项目	检测结果			执行标准限值
		第一次	第二次	第三次	





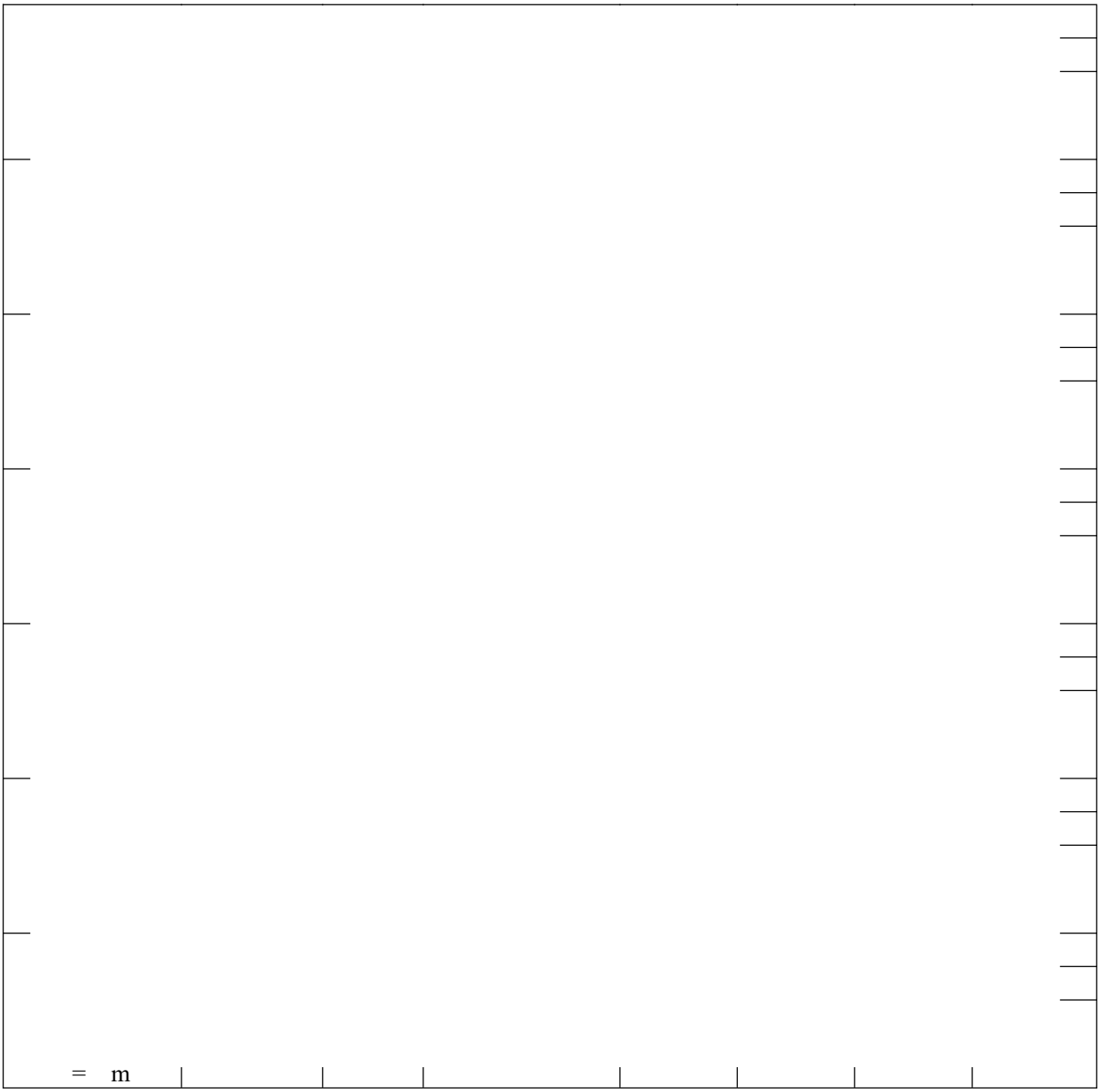
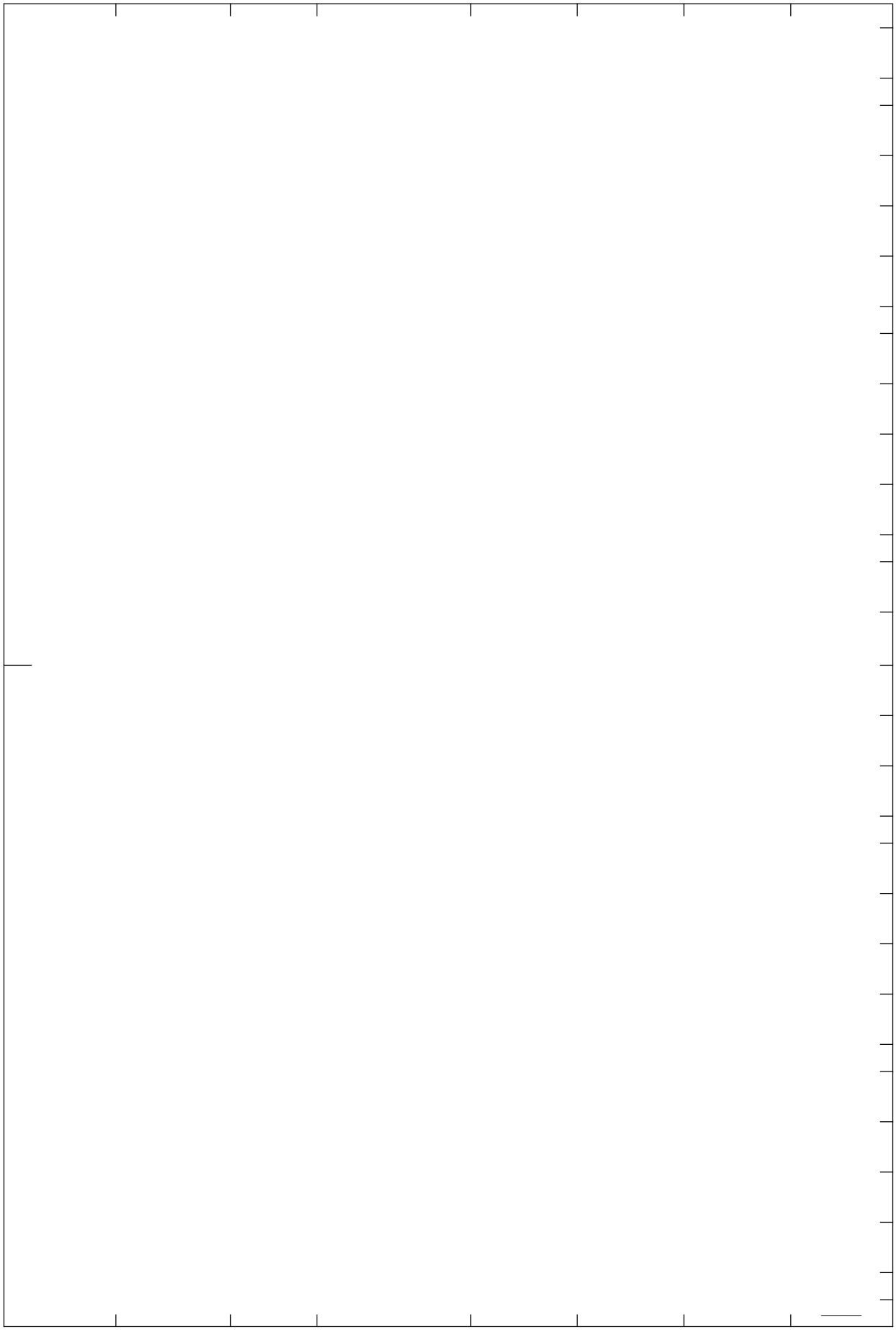


表 1.1-35 锅炉废气监测结果

监测点位	检测项目	检测结果			执行标准限值
		第一次	第二次	第三次	



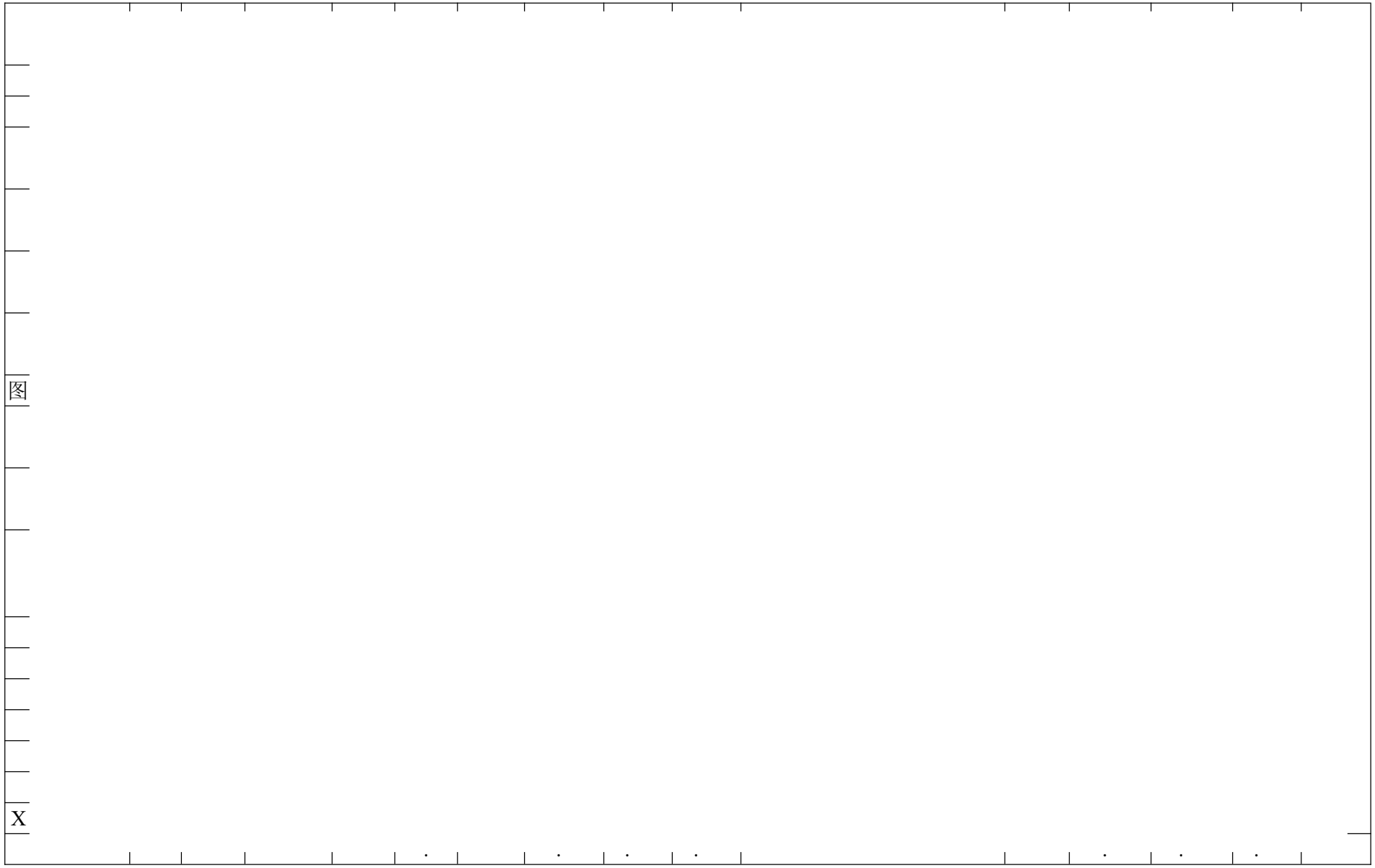
			m^3/h				

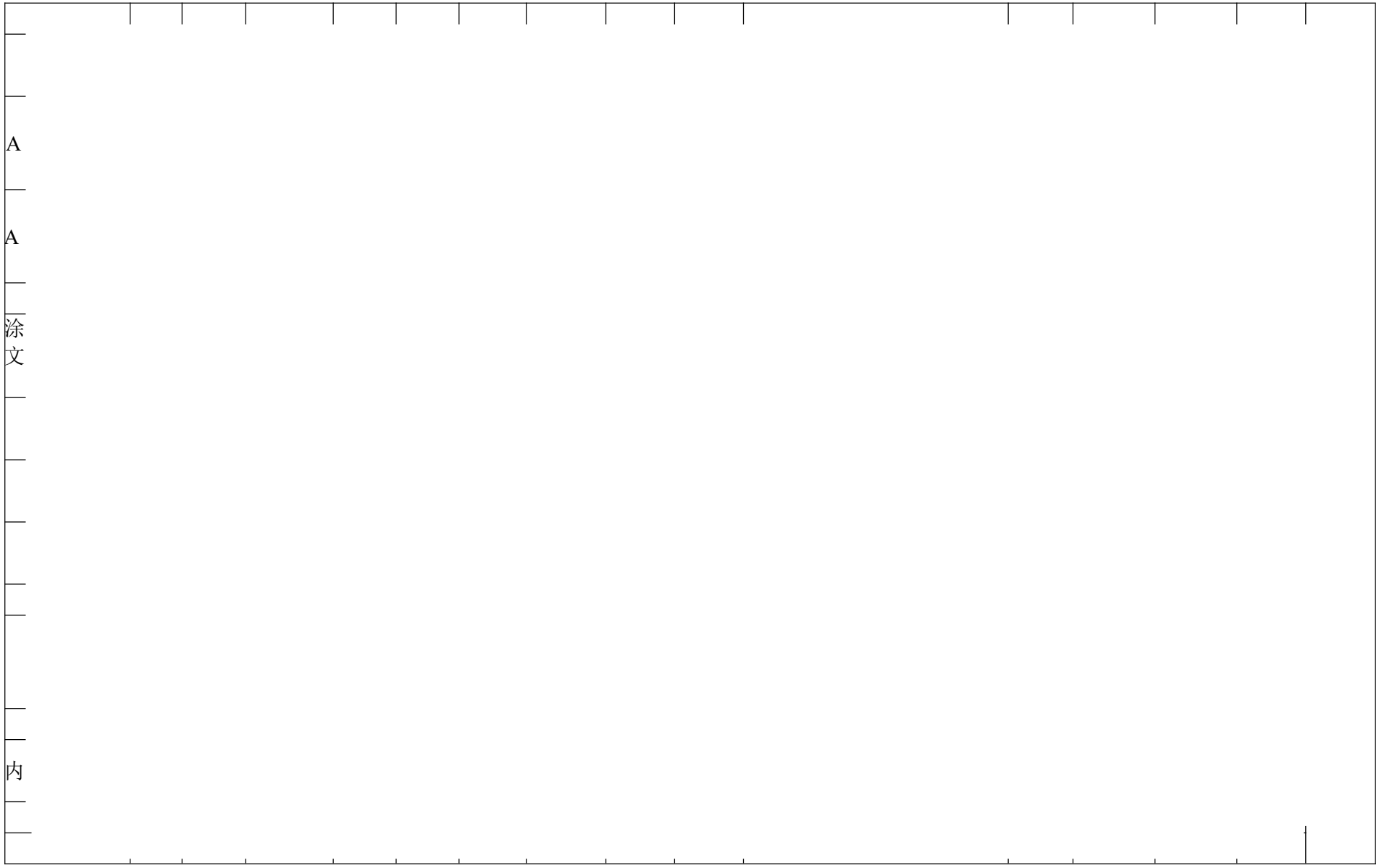
表 1.1-36 食堂油烟废气监测结果

监测点位	检测项目			检测结果			执行标准限值
				第一次	第二次	第三次	
			标干烟气流量				
	-	-					

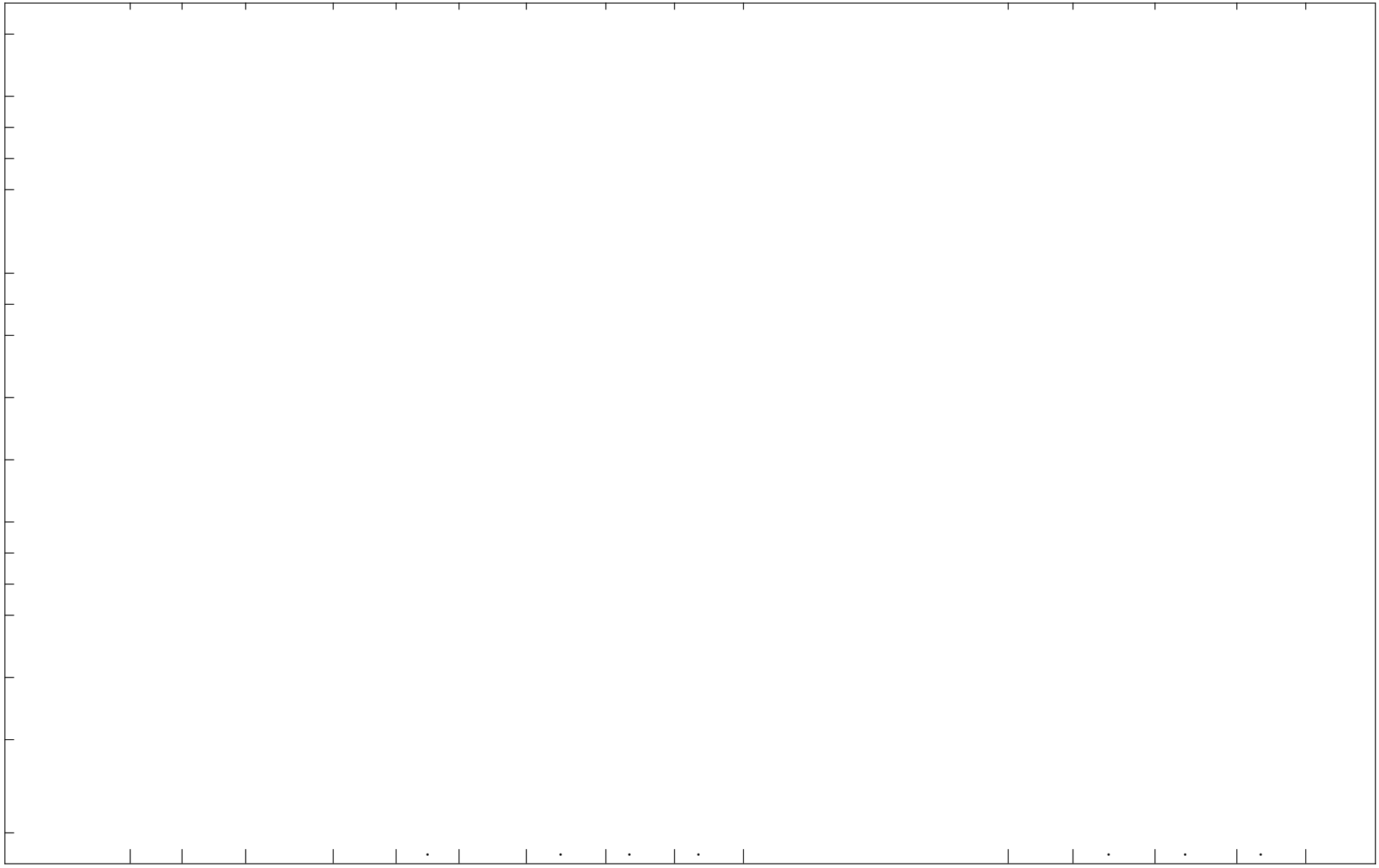
表 1.1-37 现有项目各废气污染物产排情况一览表

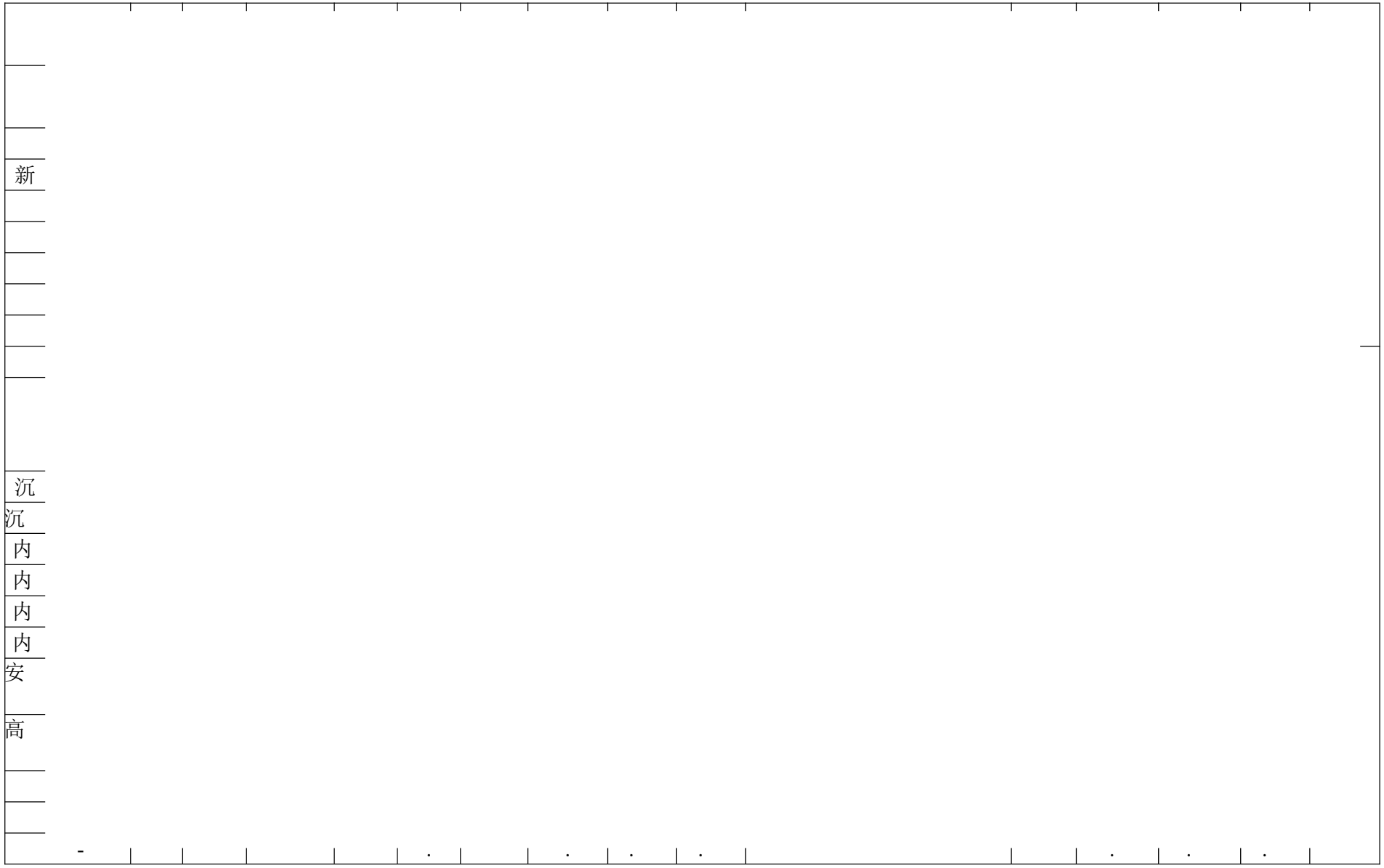
生产线名称	排气筒编号	风量 m^3/h	污染物名称	排放参数			源强产生情况			治理措施	去除率	排放情况			排气筒位置
				高度（m）	直径（m）	温度（℃）	产生浓度 mg/m^3	产生速率 kg/h	产生量 t/a			排放浓度 mg/m^3	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
涂油字化宇永绿															房
															房

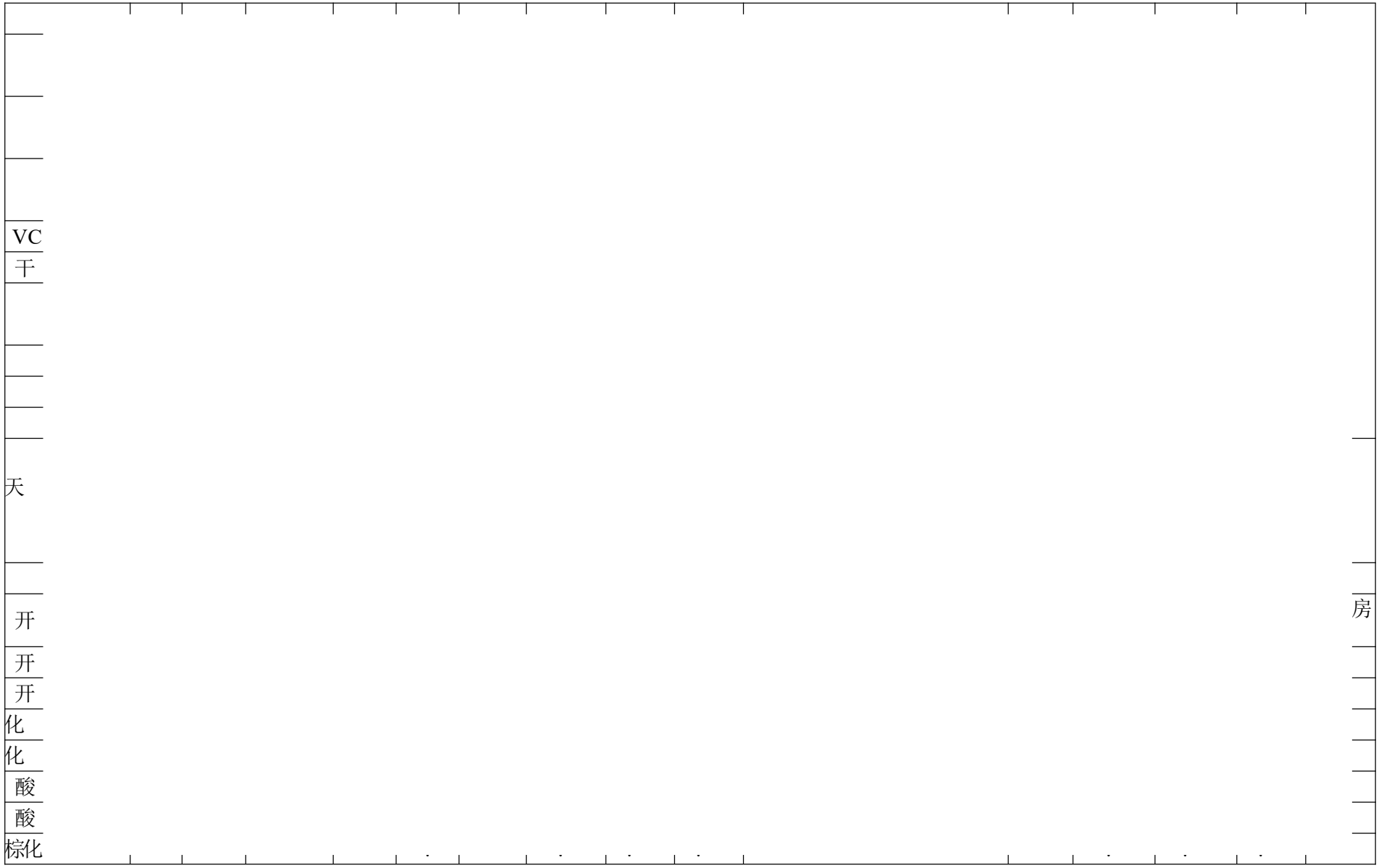

图
X

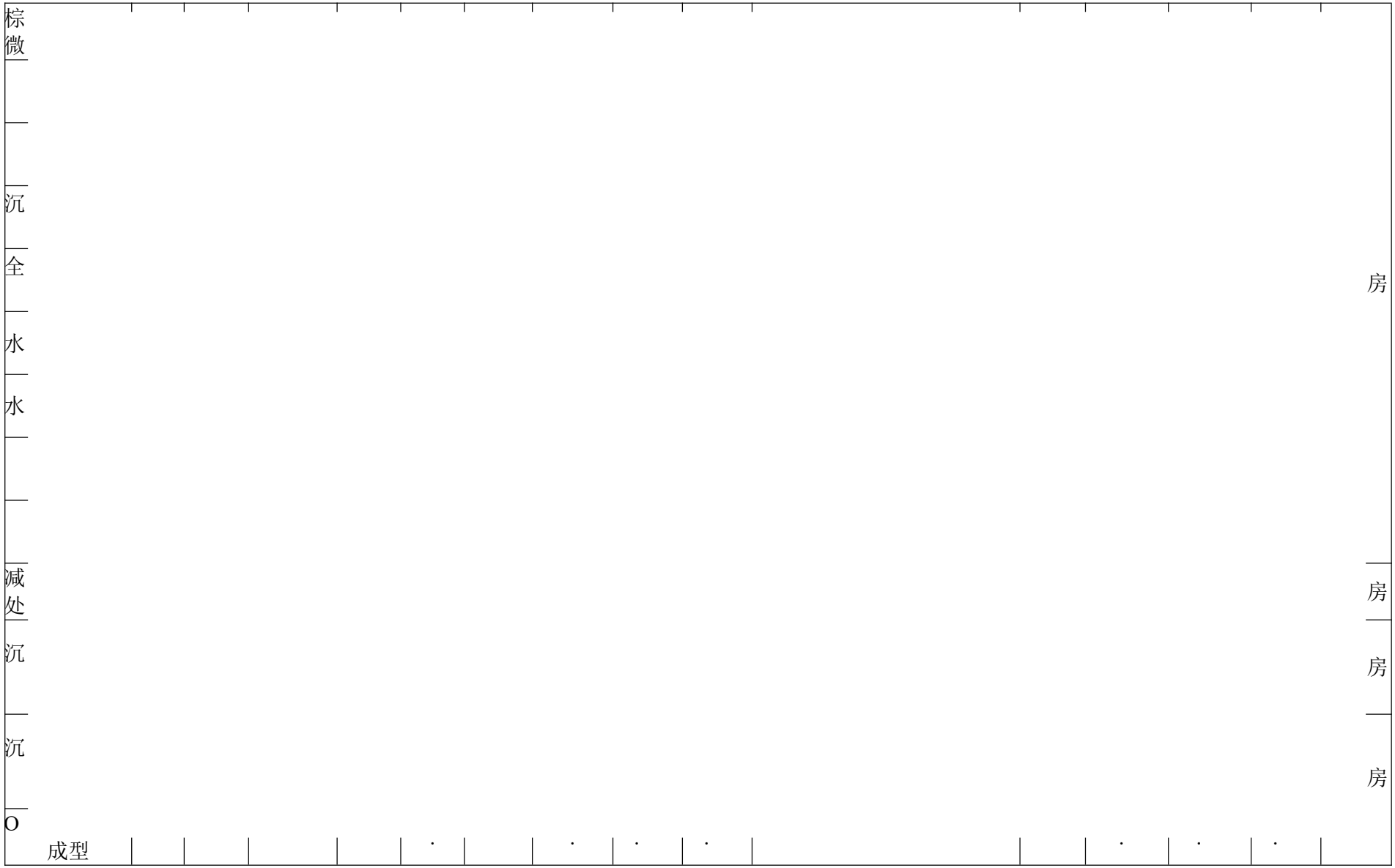

A
A
涂
文
内

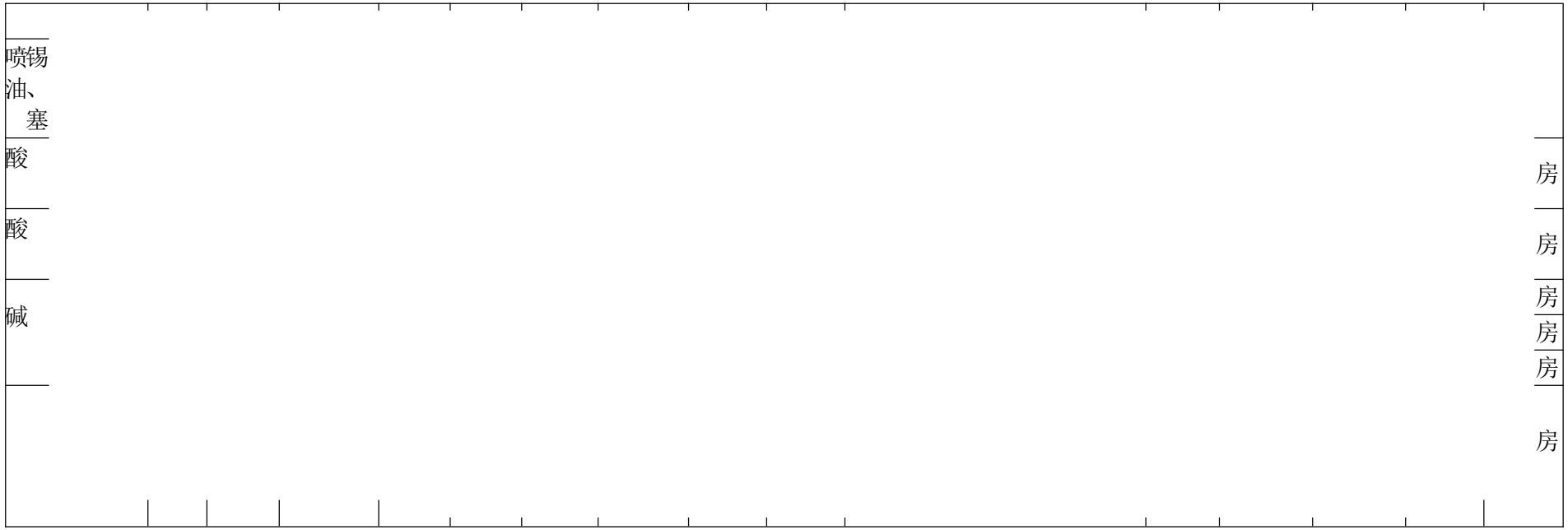





新
沉
沉
内
内
内
内
内
安
高


VC
干
天
开
开
开
化
化
酸
酸
棕化
房


棕微
沉
全
水
水
减处
沉
沉
O
成型
房
房
房
房


喷锡油、塞酸
酸
碱
房
房
房
房
房
房

②无组织废气排放情况

1）厂界无组织监测结果

根据2025年9月15-16日委托广东领测检测技术有限公司在厂界无组织废气进行检测。监测结果如下：

表 1.1-38 厂界无组织监测结果一览表

监测项目	监测日期	上风向 1#	下风向 2#	下风向 3#	下风向 4#	标准值（mg/m^3）

2）厂区内挥发性有机物无组织排放情况

根据2025年9月15-16日委托广东东森检测技术有限公司对厂区内挥发性有机物进行监测，监测结果如下：

表 1.1-39 厂区内挥发性有机物无组织排放检测结果表

检测项目（单位） / 监测点位	七厂房外靠近喷锡、涂布、绿油、白字、洗网、塞树脂工序外的窗户或门外1m厂	一厂房外靠近阻焊、洗网、白字工序外的窗户或门外1m厂区内G6	六厂房外靠近涂布、塞树脂工序外的窗户或门外1m厂区内G7	单位

	区内 G5			
				3 3 3 3 3 3 3 3
	平均浓度值）	平均浓度值）	平均浓度值）	mg m^3

3、废气监测结果

（1）有组织排放结果

由监测结果可知：电镀、沉银、沉锡、和沉铜工序产生的废气经配套治理设施处理后，外排污染物中氯化氢、硫酸雾、氮氧化物的监测结果符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中的表5新建企业大气污染物排放限值要求；甲醛的监测结果符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准要求。

沉镍金工序产生的废气经配套治理设施处理后，外排污染物中的氯化氢、硫酸雾、氰化氢的监测结果符合《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）中的表 5 新建企业大气污染物排放限值要求。

涂布、绿油、文字印刷等工序产生的有机废气经配套治理设施处理后，外排污染物中的 VOCs 监测结果符合广东省《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）中“表 2 排气筒 VOCs 排放限值”的“丝网印刷”第Π时段要求，也满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）表 1 挥发性有机物排放限值要求；

其余生产工序产生的废气经配套治理设施处理后，外排污染物中氯化氢、硫酸雾、氮氧化物的监测结果符合广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段二级标准要求，硫化氢、氨、臭气浓度的监测结果符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准限值要求。

项目导热油炉天然气燃烧废气外排污染物中的二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、烟气黑度的监测结果符合广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB44765-2019）表 2 燃气锅炉的标准限值要求。

油烟废气经配套治理设施处理后，外排污染物中油烟符合《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求。

（2）无组织排放结果

由监测结果可知：项目厂界四周无组织排放废气中总悬浮颗粒物、硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、氰化氢、氯气、锡及其化合物、非甲烷总烃的监测结果符合《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织监控浓度限值；甲醛的监测结果符合《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织监控浓度限值要求，也满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/ 2367-2022）表 4 企业边界 VOCs 无组织排放限值要求；总 VOCs 的监测结果符合《印刷行业挥发性有机化合物排放标准》（DB44/815-2010）表 3 无组织排放监控点 VOCs 浓度限值要求；硫化氢、氨、臭气浓度的监测结果符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 恶臭污染物厂界二级新改扩建标准要求。

厂区内无组织非甲烷总烃监测结果符合《挥发性有机物无组织排放控制标（GB 37822-2019）表 A.1 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求，也满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值要求。

1.1.6.3 噪声污染防治措施及达标情况

项目主要的噪声污染源是车间生产线上的钻孔设备、冲床、压机、蚀刻机、抽排风设备，裁切设备、空压机、水泵、风机等。主要噪声源及其控制措施见下表。

表 1.1-40 项目噪声污染源及其控制措施

类别	工序名称	噪声源位置	防治措施
主生产线	钻孔机	各层生产车间	减振、隔声
	冲床		减振、隔声
	抽风机		减振、隔声
	电镀线		减振、隔声
	棕化线		减振、隔声
	钻靶机		减振、隔声
	沉铜线		减振、隔声
	蚀刻线		减振、隔声
	快压机		减振、隔声
	清洗线		减振、隔声
	磨板机		减振、隔声

废水处理站	水泵	辅助车间	减振、隔声、选用低噪声型设备
废气净化装置	风机	厂房屋面	减振、隔声
公用设备	空压机		减振、隔声
	冷却塔		减振、隔声、选用低噪声型设备

根据广东领测检测技术有限公司 2025 年 6 月 10 日采样的监测报告，对现有项目厂界噪声的监测数据来分析其厂界噪声的达标性。监测数据结果表明能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类限值要求。

表 1.1-41 项目噪声污噪声监测结果

监测点编号	监测点位置	主要声源	监测时段	Leq 结果 dB（A）	排放限值 dB（A）
备注	（1）厂界噪声执行标准：《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准； （2）报告中所附限值标准均由客户提供，仅供参考。				

1.1.6.4 固体废物及其污染防治措施

1 、固体废物产生来源及处理去向

项目产生的固废主要包括危险固废、一般固废和生活垃圾。

（1）一般工业固废

一般固废主要包括一般性包装材料，木料、纸皮、垫板等，均交相应商家回收处理。

（2）危险废物

危险废物主要包括生产过程产生的废电路板及边角料，蚀刻废液、干膜渣、废油墨等，废水处理污泥等，均交有相关资质单位处理。

（3）生活垃圾：生活垃圾主要产生于办公生活区域，由环卫部门定期清运。

2 、固体废物污染防治措施

生活圾交由环卫部门处理。边角料、废包装材料等一般固体废物交由回收企业综合利用。蚀刻废液、废活性炭、含锡废液等危险废物，送有资质的单位处理处置。

3 、固体废物暂存情况

污水处理站产生的污泥暂存在污泥暂存点；其他废液及干膜渣采用密封的容器盛装在专用危险废物堆场暂存，蚀刻废液、含锡废液等暂存在专用的废液储罐。危险废物暂存仓的地上均铺设防水涂料以及排水沟。上述危险废物暂存仓库符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18587-2023）的有关标准。

一般固废堆放于一般固废暂存仓，主要暂时存放一般性包装材料，木料、纸皮、垫板等。一般工业固体废物在厂内暂存符合符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

表 1.1-42 项目固废产生处理情况一览表

序号	废物名称	危险废物类别	代码	现有实际产生量 t/a	达产后全厂产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	危险废物特性	产废周期	废物类别	措施
1													
2													
3	含												
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													限

												公司
15												
16												
16	包											
17												

1.1.6.5 地下水及土壤污染防治措施

现有可能产生地下水污染的环节包括生产车间、废水收集管道和废水处理设施、废液储罐区、原辅料储罐区、化学品仓库、危险废物暂存场所等。

（1）生产车间

现有项目各个生产车间的地面采用基础防渗+环氧树脂涂层防渗漏，各涉水生产线均设有PP 接水盘，防止药水滴漏至地面而污染车间地面。

（2）废水处理系统和收集管道

现有项目各生产废水收集池、处理池和事故应急池等均采用钢构或混凝土结构，各股生产废水的收集管道采用“PVC 管+废水收集槽”，防止水池破裂而污染地下水及土壤。

（3）原辅料储罐区

根据物料属性设置多个隔间，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内。每个隔间采取储罐+ 围堰的储存的方式，围堰内做耐腐蚀、防泄漏处理，且围堰内设有导流渠和专用管道与事故应急池连通，少量泄漏暂存在围堰内，大量泄漏则导向事故应急池。

（4）化学品仓

地面采用混凝土进行浇筑+环氧树脂涂层，各化学品采用桶装，按照酸性物质、碱性物质进行分类存放，且化学品存放位置除了进行地面作防腐蚀处理外，还设有围堰及导流渠，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会储存在围堰内，集中清理做危废处理，导流渠连接专用管道与事故应急池相连通，大剂量泄漏会导向事故应急池。

（5）危废储存仓、废液储罐区

危险废物暂存场所按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18587-2023）的相关要求设计相关防护措施、建设和维护使用，包括不同危险废物分开存放，液态危险废物储存于储罐中，项目的污水处理污泥经干化后暂存在污水处理站旁的危废暂存间和危险废物暂存仓库，废弃的危险化学品容器暂存在危险废物暂存仓库，废液暂存在废液储罐区。

1.1.7 现有项目环境管理情况

公司组建了 ISO14001 推行委员小组，负责环境系统的建立、维护等工作。配备有环境保护负责人 1 人，专职人员 2 人，对公司的废水、废气治理设备、危险废物储存设施的正常运行、维修、正常排污情况与管理负责。该机构的任务和职责是：

1. 贯彻执行国家和地方的环境保护法律法规、标准等；
2. 组织制定和修改企业环境管理的各项规章制度，并监督执行；

3. 建立环境统计和环境管理档案；
4. 组织开展企业环保宣传教育，加强企业的环保技术培训与交流，提高企业全体员工的环境意识；
5. 组织实施企业的环境监测工作；
6. 监督与检查环保处理设施和环保设备的运行情况；
7. 负责企业生产过程中发生的各种环境污染事故的调查与应急处理。

公司制定了一系列的环境管理规章制度，包括：《环境因素识别评价程序》、《环境管理系统沟通程序》、《环境管理系统监督量测管理程序》、《紧急情况应急管理程序》、《节省资源管理规定》等。现有项目的环境管理制度及应急管理制度的制定较完善。责任也到位、到人。目前已编制已落实有效的环境风险防范措施和应急预案：开平依利安达电子有限公司于 2024 年 4 月 3 日对应急预案进行了修编并已备案，备案号为 440783-2024-0049-M；开平依利安达电子第三有限公司于 2024 年 4 月 3 日对应急预案进行了修编并已备案，备案号为 440783-2024-0050-M；开平依利安达电子第五有限公司于 2024 年 4 月 3 日对应急预案进行了修编并已备案，备案号为 440783-2024-0048-M。

1.1.8 环保投诉情况

据建设单位，2023 年 4 月至今未受到环保处罚和未收到环保投诉。

1.1.9 现有项目有关的主要环境问题及整改措施

根据分析，现有项目废水、废气、噪声均可达标排放，固废处置措施有效可行，无需整改；同时建设单位在日常工作中应提高员工的环保意识，确保各项污染物稳定达标排放。

1.2 扩建项目概况及工程分析

根据扩建项目及扩建后全厂总平面布置图（附图 4）可知，本次扩建项目不在现有厂区红线范围内，扩建项目新厂区与现有项目旧厂区为两块独立的地块，两个厂区的地块红线相隔 20m，中间现状为市政道路，本次扩建项目新增各工程均不依托旧厂区，与现有项目无依托关系。因此，本次扩建项目的工程分析主要以分析扩建项目新增厂区为主。

1.2.1 扩建项目基本情况

1、项目名称：开平依利安达新一代信息产业园项目

2、建设单位：开平依利安达电子第三有限公司

3、建设地点：项目位于开平市沙冈区寺前西路 318 号依利安达电子有限公司东侧闲置用地，项目中心位置经纬度为中心地理坐标为 E：112 度 43 分 10.03 秒，N：22 度 23 分 40.98 秒。

4、项目性质：扩建

5、行业类别：C398 电子元件及电子专用材料制造

6、产品方案及规模：扩建工程新增 135.26 万 m^2/年的高阶 HDI 以及高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）印刷电路板，其中，三阶~六阶的高阶 HDI 印刷电路板 115.94 万 m^2/年，HDI（任意阶）Anylayer 印刷电路板 19.32 万 m^2/年。扩建后全厂年产线路板 495.26 万 m^2，其中多层板 307.99 万 m^2/年、HDI 板 167.95 万m^2/年、HDI（任意阶）Anylayer 板 19.32 万 m^2/年。

7、占地与建筑面积：现有厂区总占地面积 233192m^2，建筑面积 247000m^2。本次扩建工程不在现有厂区内，而是独立的新地块，需新增占地面积 114191m^2，建筑面积 21.29 万 m^2。

8、劳动定员及工作制度：本次扩建项目新增 500 名员工，均不在厂内食宿；年工作日 350 天，每天 2 班，每班 11 小时。

1.2.2 外环境关系

扩建项目新厂的东面和南面均为闲置空地（现状为农业种植），西面毗邻开平市太平洋绝缘材料有限公司和依利安达电子有限公司现有厂区，北面约 59m、73m 处为东溪村、石联村。

现有项目旧厂的项目东北面 11m 为沙田冈村（自然村），76m 处为康城小区；东面 70m 处为宝来塑胶有限公司，65m 处为东溪村和 60m 处为众力纸箱厂；南面毗邻开平太平洋绝缘材料有限公司，95m、175m 处分别为流津美村（自然村）和会龙村（自然村）；西面 10m 为广东四维电建，35m 处为大润水产品批发市场；西南面 10m 为项目员工倒班宿舍，西北面隔 325 国道 90m 为贵达养老院，145m 为冈中村（行政村）。

扩建项目新厂与现有项目旧厂为两块独立的地块，两个厂区的地块红线隔着一条 20m 道路，扩建完成后项目外环境关系图详见下图。

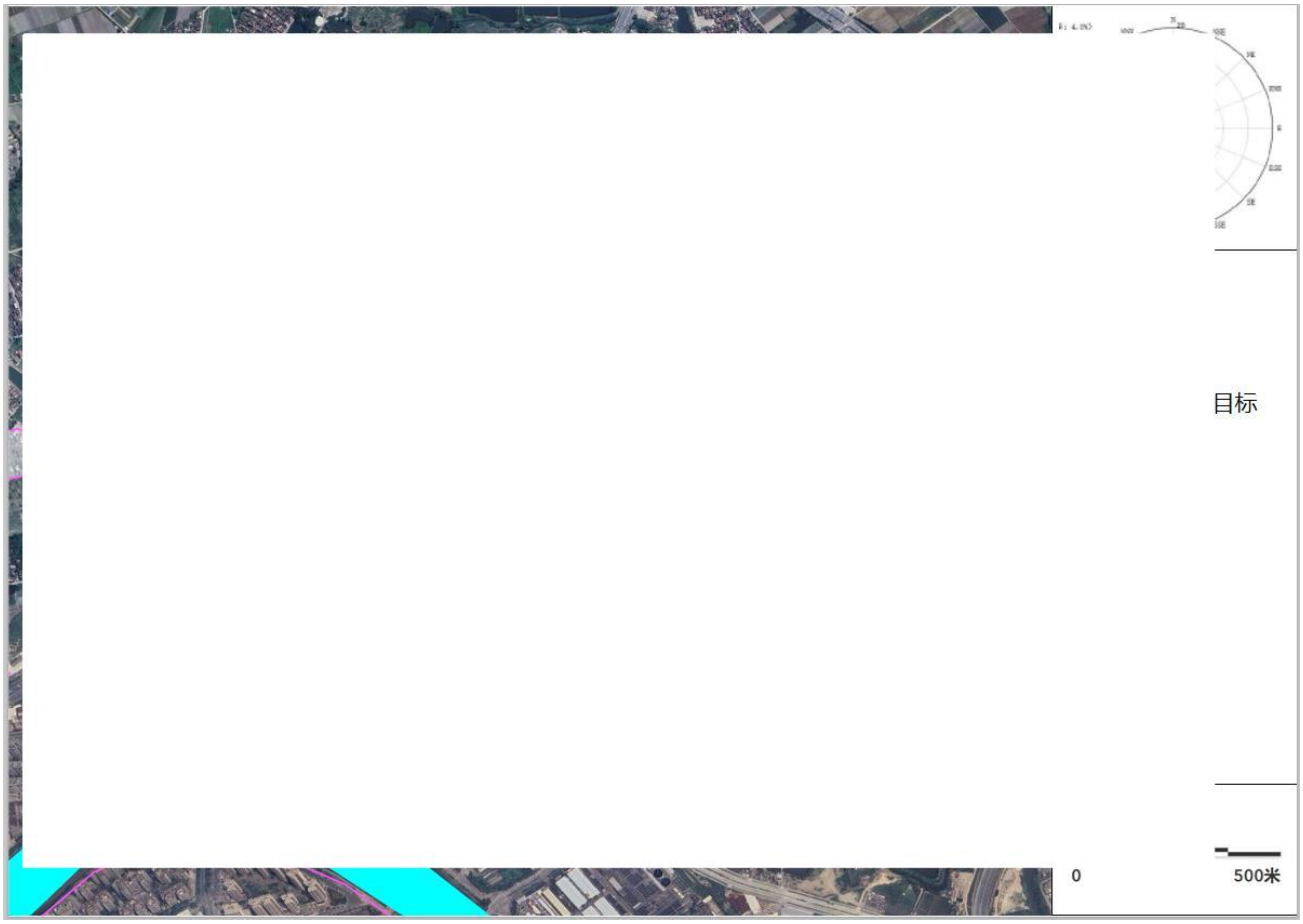


图 1.2-1 项目外环境关系图

1.2.3 扩建项目工程规模

本次扩建项目建设计划投产时间为 2027 年，扩建项目新增占地面积为 114191m^2，建筑总面积为 21.29 万 m^2，主要建设有 1 栋生产厂房、1 座污水处理厂（配套铜回收系统、危废仓、一般固废仓、应急池、纯水房）、1 座原材料仓、2 座锅炉房等。扩建项目建筑明细表详见表 1.2-1，扩建项目新增独立的厂区平面布置和扩建后厂区平面布置图见图 1.2-2~图 1.2-3，扩建项目新增生产厂房各层平面布置详见至图 1.2-4~图 1.2-6。

表 1.2-1 扩建项目新增主要建构筑物明细表

序号	建筑物	占地面积（m^2）	建筑面积（m^2）	层数	建筑高度（m）	类型	备注

扩建项目新增 1 栋生产厂房，作为生产车间用途使用。厂房具体设置情况详见表 1.2-2。

表 1.2-2 扩建项目新增厂房各楼层布设情况一览表

序号	厂房	楼层	楼层布设情况
1	生产		切 裁磨、 钻孔区、钻咀研磨、Xra 钻 区、前处理- 膜、

注：AOI是自动光学检测；IVH是局部层间导通孔，为线路板次外层；内层/IVH/外层干菲林为线路板内层、次外层/外层图形转移；LDD是镭射；Plasma是盲孔清洁；VCP是垂直连续电镀；POFV是树脂塞孔；OSP是有机保焊膜；AVI是外观检查。



图 1.2-2 扩建后厂区总平面布置图

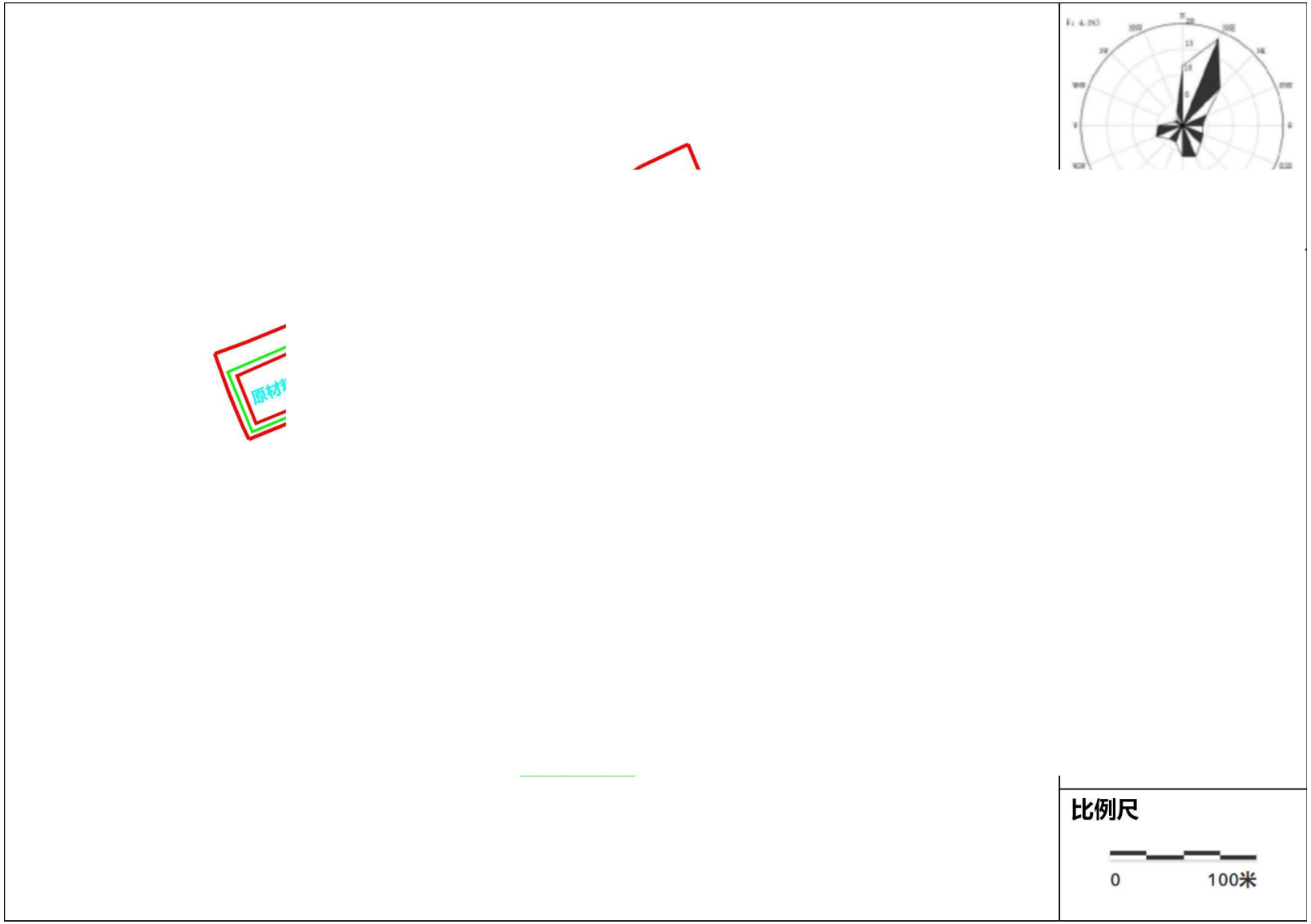


图 1.2-3 扩建项目新增厂区平面布置图

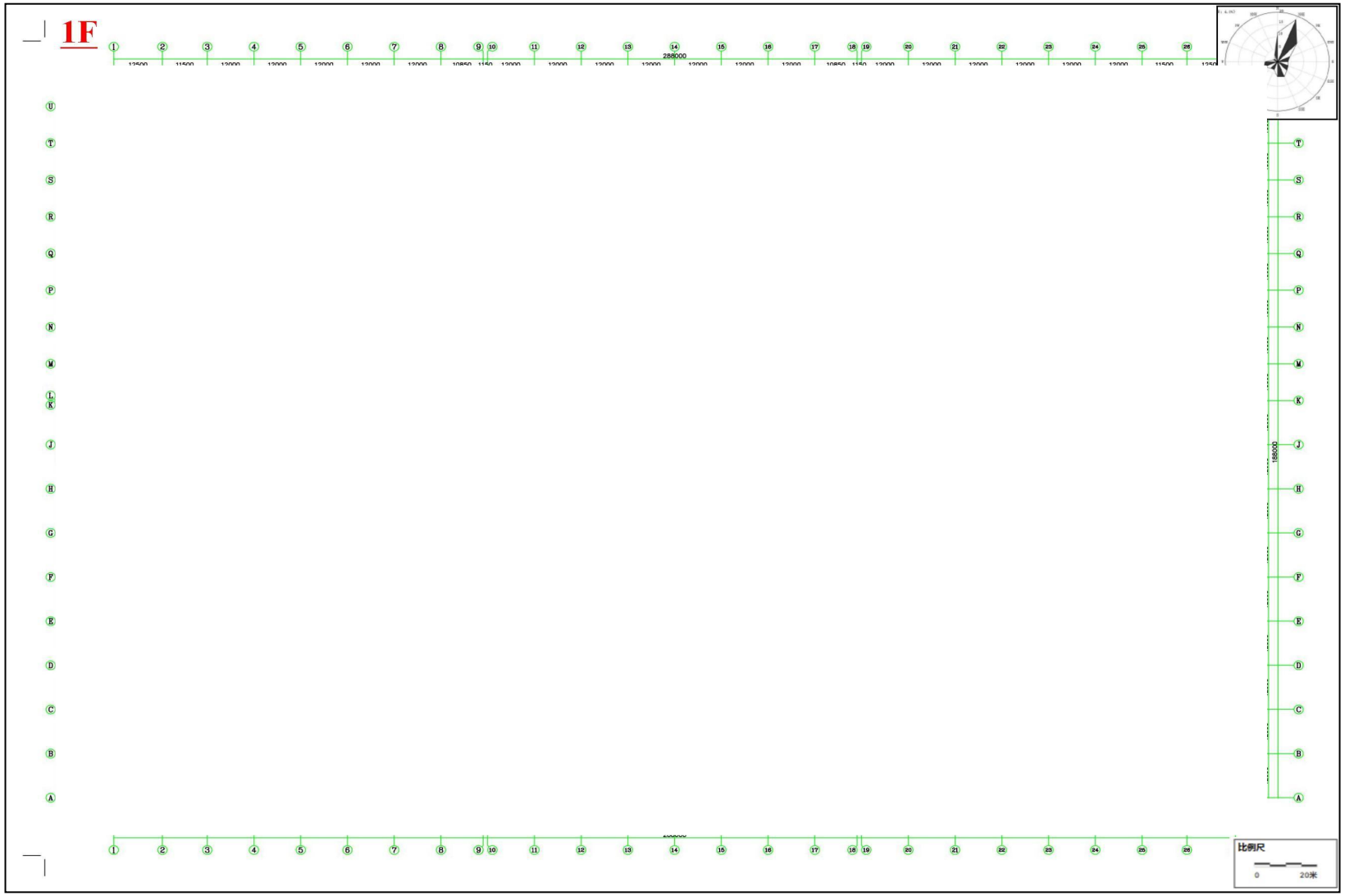


图 1.2-4 扩建项目新增生产厂房 1 层平面布局图

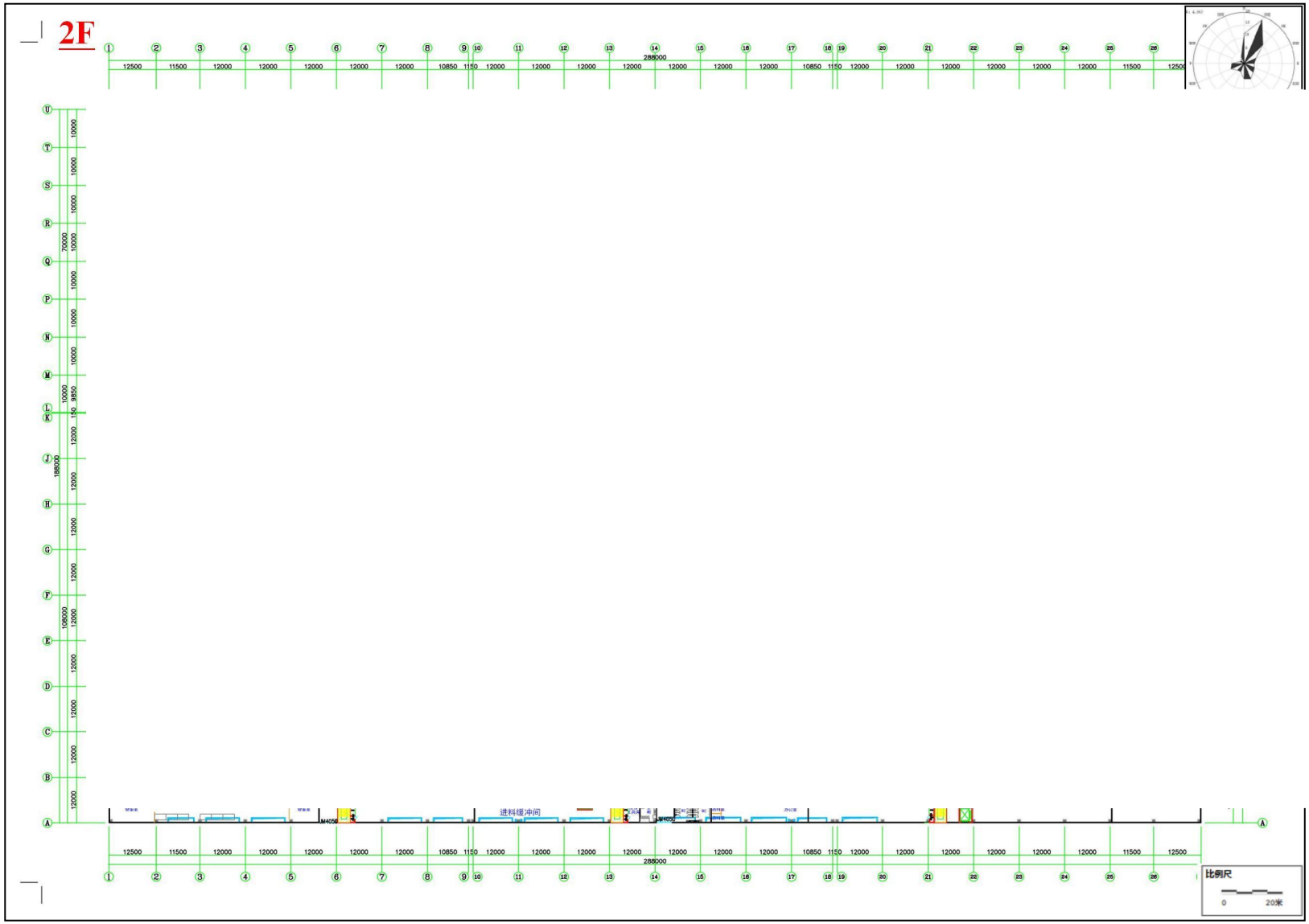


图 1.2-5 扩建项目新增生产厂房 2 层平面布局图

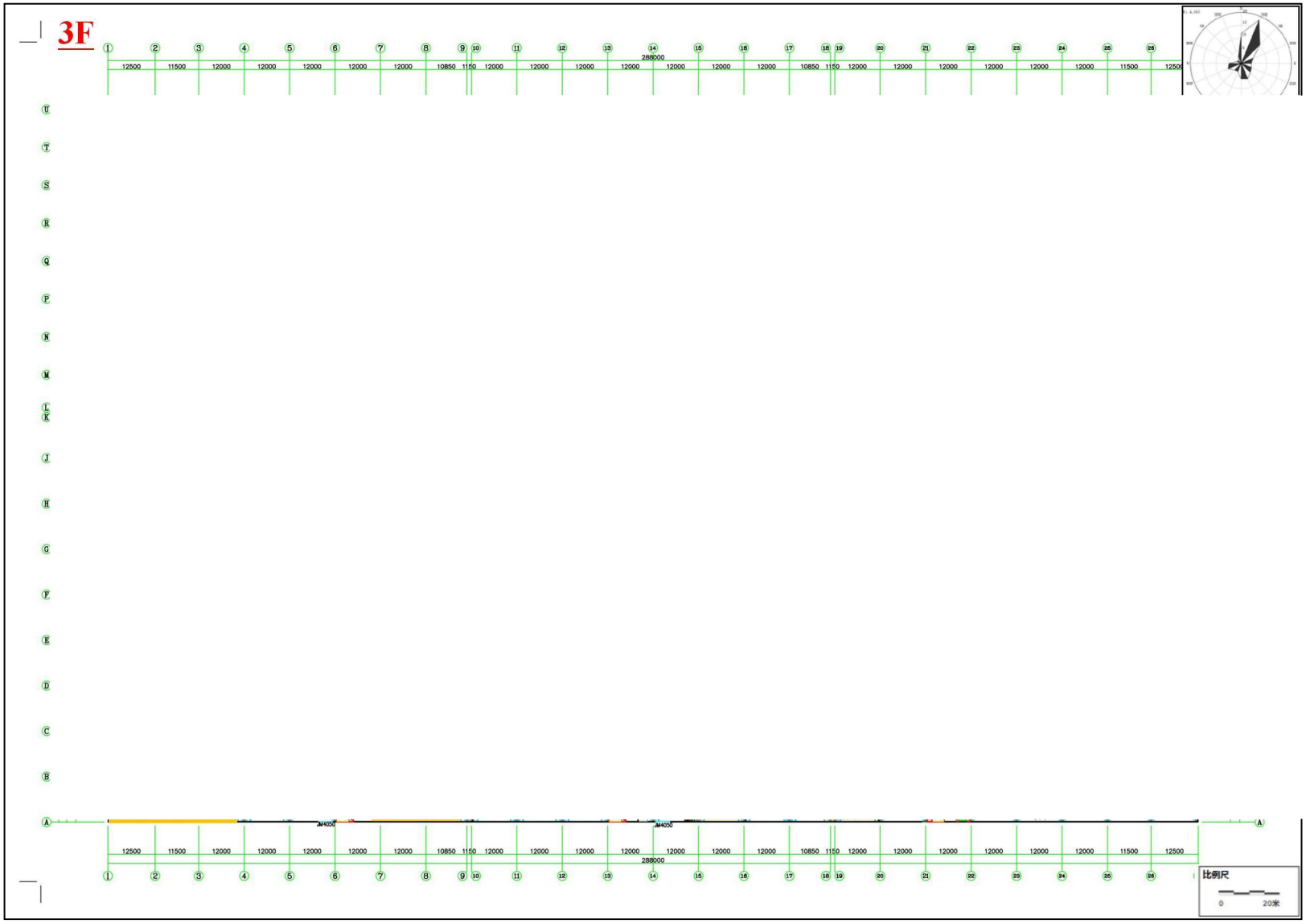


图 1.2-6 扩建项目新增生产厂房 3 层平面布局图

1.2.4 扩建项目工程组成

扩建项目由主体工程、辅助工程、贮运工程、公用工程和环保工程构成，均不依托现有项目，扩建项目新增工程组成详见表 1.1-3，扩建后项目的工程内容见下表。

表 1.2-3 扩建项目新增工程组成情况一览表

工程类型	工程内容		建设内容
主			* - - - - - * 理线*6、贴 线*16

			减铜：减铜线*4 炉*8、DI
公用工程	给水工程		
			；废污水
	循		进出口温 32/37℃。

辅助工程		
储运工程		液。
环保工程	，　　，　　。	施处　废

表 1.2-4 扩建后项目组成情况一览表

工程类型	工程内容	现有项目	扩建项目	扩建后全厂	变化情况
主体工程		3 2 3		2	不变
					不变
				2、	不变
					不变
				2、	不变
					不变
	六			1、	不变
					不变
				DP28	不变
					不变
					不变

					*8处、高	新增
					、	新增
					线炉4、印+	新增
					、	
仓储工程					#	不变
						新增
						新增

					罐	新增
环保工程					新	新增
						新增
						不变
						不变
						不变
					位	新增
					处	新增
					^{3}和	新增
						新增
					设	新增
					收+新+	新增
						不变
					度	新增
					/d	新增
公用工程					房	新增
						新增
						新增

依托工程							/	新增
								不变
								不变
								不变
								不变
风险防范								新增

注：扩建项目与现有项目不存在依托关系。

1.2.5 评价技术导则及标准

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（3）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（4）《污染源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）；

（5）《电镀废水治理工程技术规范》（HJ2002-2010）；

（6）《电镀污染防治可行技术指南》（HJ1306-2023）；

（7）《清洁生产标准印制电路板制造业》（HJ450-2008）；

（8）《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018）；

（9）《电子工业水污染防治可行技术指南》（HJ1298-2023）；

（10）广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）。

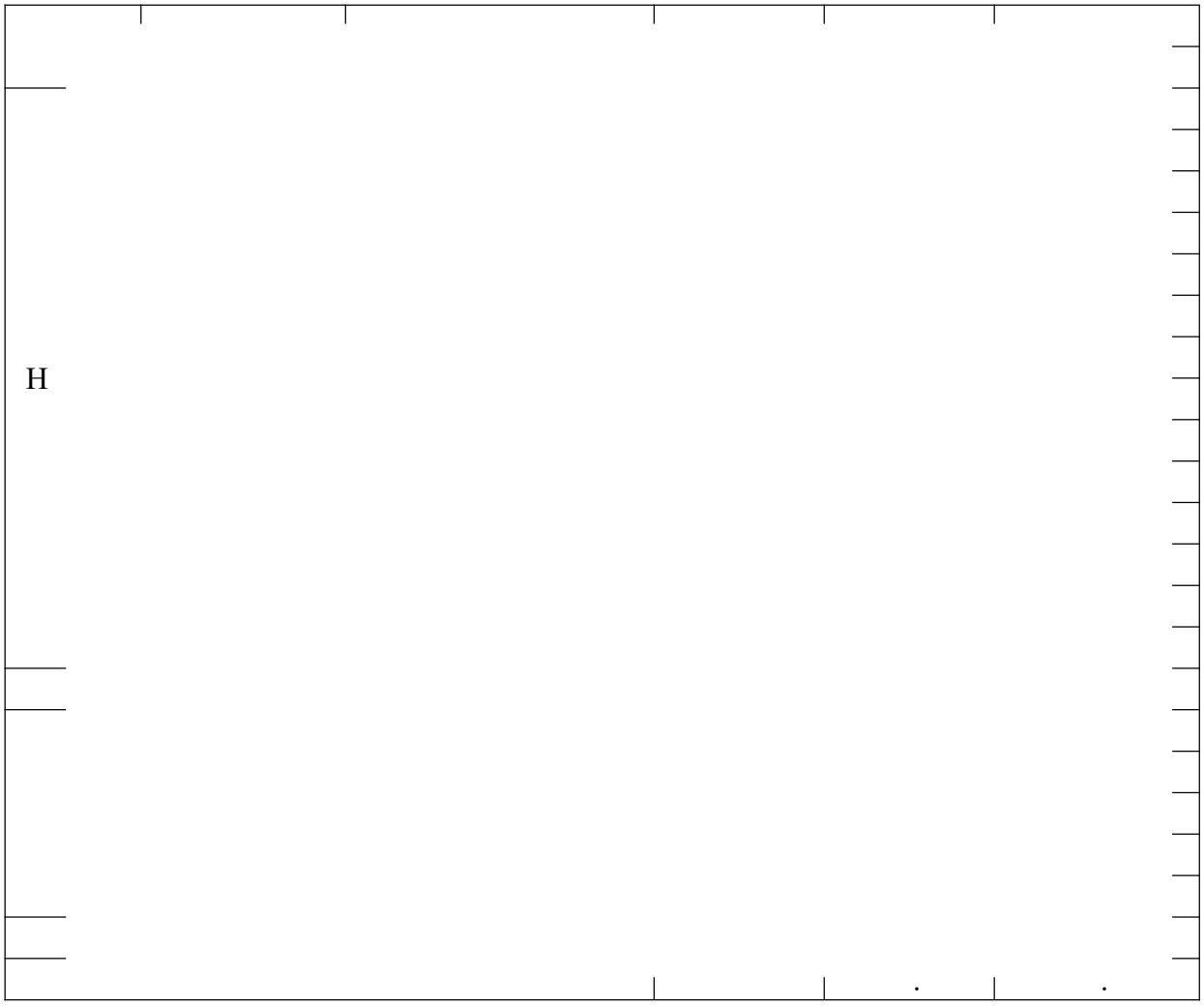
1.2.6 扩建项目产品方案

扩建项目新增 135.26 万 m^2/年的高阶 HDI 以及高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）印刷电路板，其中，三阶~六阶的高阶 HDI 印刷电路板 115.94 万 m^2/年，HDI（任意阶）Anylayer 印刷电路板 19.32 万 m^2/年。扩建后全厂年产线路板 495.26 万 m^2，其中多层板 307.99 万 m^2/年、HDI 板 167.95 万m^2/年、HDI（任意阶）Anylayer 板 19.32 万 m^2/年

本扩建项目前后产品方案详见表 1.2-5，

表 1.2-5 扩建项目前后产品方案一览表

产品名称	现有项目	扩建项目	扩建后全厂



本次扩建项目新增各产品各生产工序加工次数见表 1.2-6、表 1.2-7，各产品各生产工序加工面积核算详见表 1.2-8、表 1.2-9，产品叠层结构见图 1.2-7。除了开料、压合、钻孔、塞树脂、锣板成型和包装为单面加工外，其他工序均为正反面双面加工。

各产品各生产工序的加工面积计算方法如下：

加工面积=每种产品产能÷利用率×（1+报废率）×相应工序的操作倍数。

（1）高阶 HDI 板

扩建项目新增 HDI 板主要为三阶 10 层/14 层、四阶 16 层、五阶 18 层、六阶 20 层产品(3+4+3/3+8+3、4+8+4、5+8+5、6+8+6)。

其中叠层结构如下：

①三阶 10 层包括芯层 2 层，压合铜箔 8 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 4 次共 8 层铜箔。

②三阶 14 层包括芯层 6 层，外层铜箔 8 层，芯层由 3 块双面硬板组成，需开料 3 次，之后再压合 4 次共 8 层铜箔。

③四阶 16 层包括芯层 6 层，压合铜箔 10 层，芯层由 3 块双面硬板组成，需开料 3 次，之后再压合 5 次共 10 层铜箔。

④五阶 18 层包括芯层 6 层，压合铜箔 12 层，芯层由 3 块双面硬板组成，需开料 3 次，之后再压合 6 次共 12 层铜箔。

⑤六阶 20 层包括芯层 6 层，压合铜箔 14 层，芯层由 3 块双面硬板组成，需开料 3 次，之后再压合 7 次共 14 层铜箔。

（2）任意互联 HDI 板

扩建项目新增任意互联 HDI 板产品主要分为 10 层、12 层、14 层、16 层及 18 层。

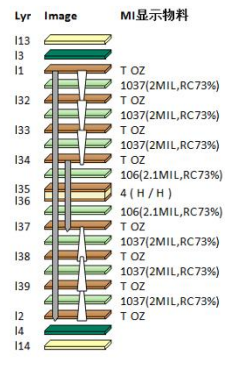
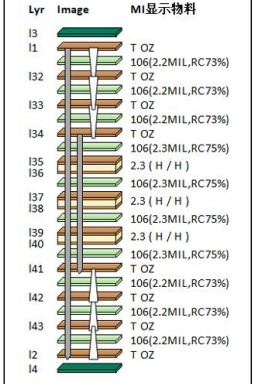
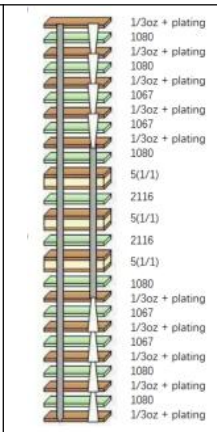
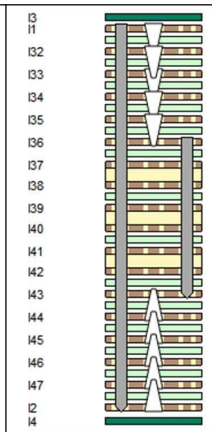
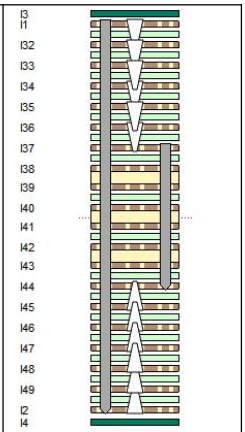
①Anylayer 10 层包括芯层 1 层，压合铜箔 8 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 4 次共 8 层铜箔。

②Anylayer 12 层包括芯层 1 层，压合铜箔 10 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 5 次共 10 层铜箔。

③Anylayer 14 层包括芯层 1 层，压合铜箔 12 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 6 次共 12 层铜箔。

④Anylayer 16 层包括芯层 1 层，压合铜箔 14 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 7 次共 14 层铜箔。

⑤Anylayer 18 层包括芯层 1 层，压合铜箔 16 层，芯层由 1 块双面硬板组成，需开料 1 次，之后再压合 8 次共 16 层铜箔。

				
3 阶 10 层	3 阶 14 层	4 阶 16 层	5 阶 18 层	6 阶 20 层

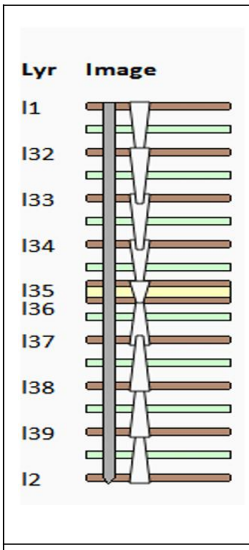
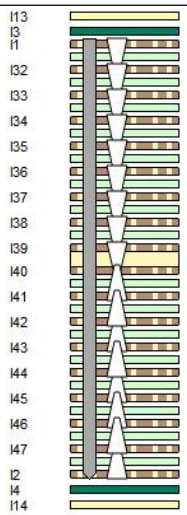
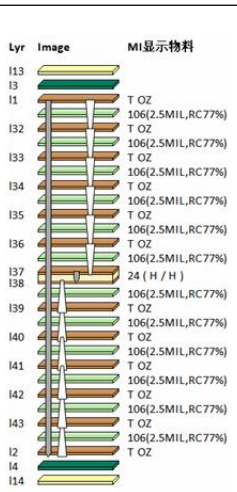
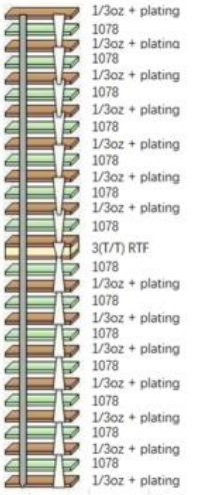
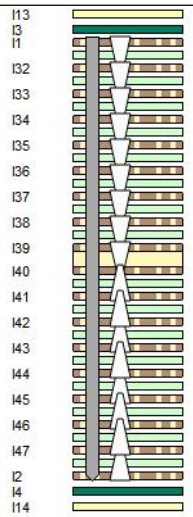
				
Anylayer 10L	Anylayer 12L	Anylayer 14L	Anylayer 16L	Anylayer 18L

图 1.2-7 扩建项目新增产品叠层结构示意图

表 1.2-6 扩建项目新增高阶 HDI 产品各工序加工次数一览表　　单位：次

注：表面处理各工艺的比例情况为：沉金 18.75%、抗氧化 18.75%、沉锡 37.5%、沉银 25%。

表 1.2-7 扩建项目新增 HDI(任意阶)Anyl-ayer 产品各工序加工次数一览表　　单位：次

		内层											次外层											

注：表面处理各工艺的比例情况为：沉金 18.75%、抗氧化 18.75%、沉锡 37.5%、沉银 25%。

表 1.2-8 扩建项目新增高阶 HDI 产品各工序加工面积情况一览表　　单位：　万 m^2/年

阶数				内层		次外层	
3							
3							
4							
5							
6							
阶数							
3							
3							
4							
5							
6							
5							
6							
						4	115.94

备注：1、干菲林表示图形转移，除了开料、压合、钻孔、塞树脂、锣板成型和包装为单面加工外，其他工序均为正反面双面加工，本项目各工序加工面积按单面加工面积统计；
2、字符工序中含选化工段，其加工面积为字符的 50%；
3、内层、次外层和外层线路制作均采用采用负片工艺，酸性蚀刻工艺；
4、防焊工序采用 100%油墨防焊工艺；
5、表面处理各工艺的比例情况为：沉金 18.75%、抗氧化 18.75%、沉锡 37.5%、沉银 25%。

表 1.2-9 扩建项目新增 HDI(任意阶)Anyl-ayer 产品各工序加工面积情况一览表　　单位：　万 m^2/年

				内层	次外层

备注：1、干菲林表示图形转移，除了开料、压合、钻孔、锣板成型和包装为单面加工外，其他工序均为正反面双面加工，本项目各工序加工面积按单面加工面积统计；

2、字符工序中含选化工段，其加工面积为字符的 50%；

3、内层、次外层和外层线路制作均采用负片工艺，酸性蚀刻工艺；

4、防焊工序采用 100%油墨防焊工艺；

5、表面处理各工艺的比例情况为：沉金 18.75%、抗氧化 18.75%、沉锡 37.5%、沉银 25%。

6、任意互联板 Anylayer 规划的产品结构中 10L/16L/18L 为细线路通讯类产品，报废率相对 12L/14L(非通讯类产品)会较高。

1.2.7 扩建项目设备情况

1.2.7.1 主要生产设备

扩建项目新增主要生产设备情况详下表 1.2-10，扩建项目新增生产线参数情况表详见表 1.2-12，扩建后项目生产设备清单见表 1.2-11。

表 1.2-10 扩建项目新增主要生产设备使用情况表

序号	生产工序	设备应用的生产线	设备名称	规格型号（长*宽*高）	设备运行参数	数量（台/条/套）	放置位置
1							

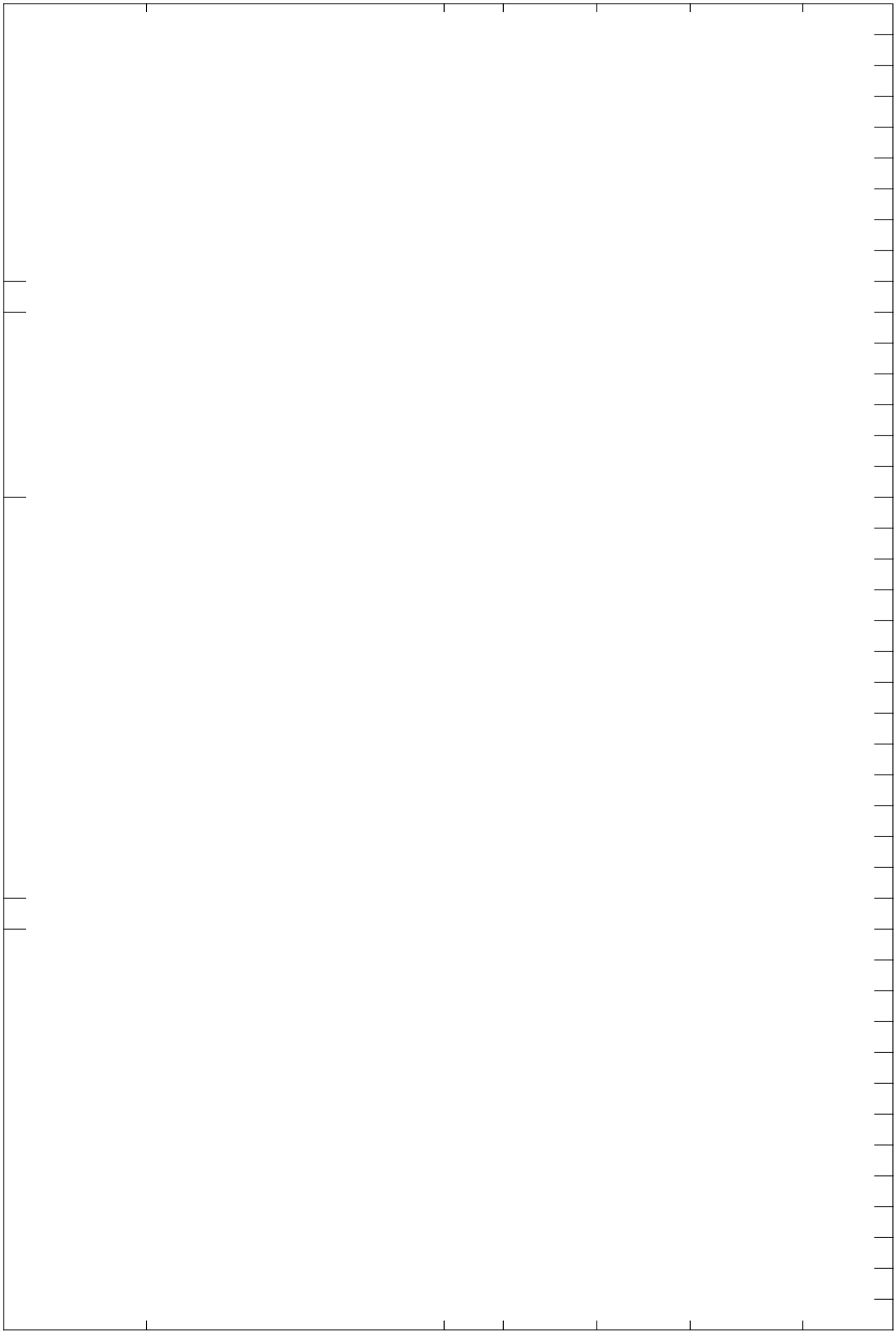
序号	生产工序	设备应用的生产线	设备名称	规格型号（长*宽*高）	设备运行参数	数量（台/条/套）	放置位置
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							a
27							
28							D
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
3							
4				. .	.		

序号	生产工序	设备应用的生产线	设备名称	规格型号（长*宽*高）	设备运行参数	数量（台/条/套）	放置位置
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64				. . .	.		

序号	生产工序	设备应用的生产线	设备名称	规格型号（长*宽*高）	设备运行参数	数量（台/条/套）	放置位置
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82				. .	. m m n		

表 1.2-11 扩建后项目生产设备清单

主工序	设备名称	单位	现有项目	扩建项目	扩建完全厂	增减量
图						
压						



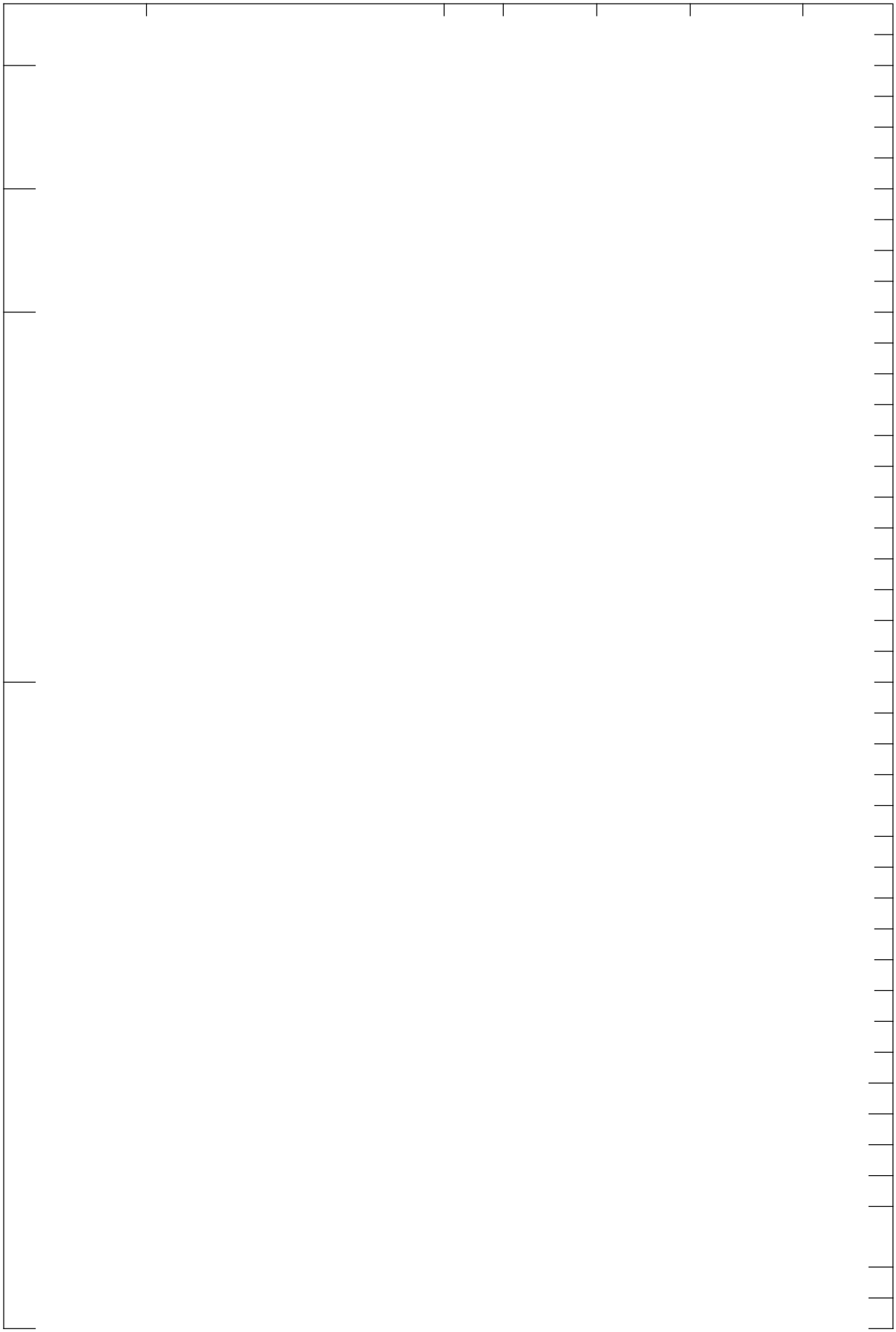


表 1.2-12 扩建项目新增生产线参数情况一览表

生产线	槽体名称	主要成分及浓度	尺寸参数			操作温度（℃）	工作时间（h）
			子槽有效容积（L）	母槽有效容积（L）	母槽规格（mm）(长*宽*高)		
1							
2							
3							


4
5


6


7
8
9
10


11
12
13
4 - -

14		






21
22

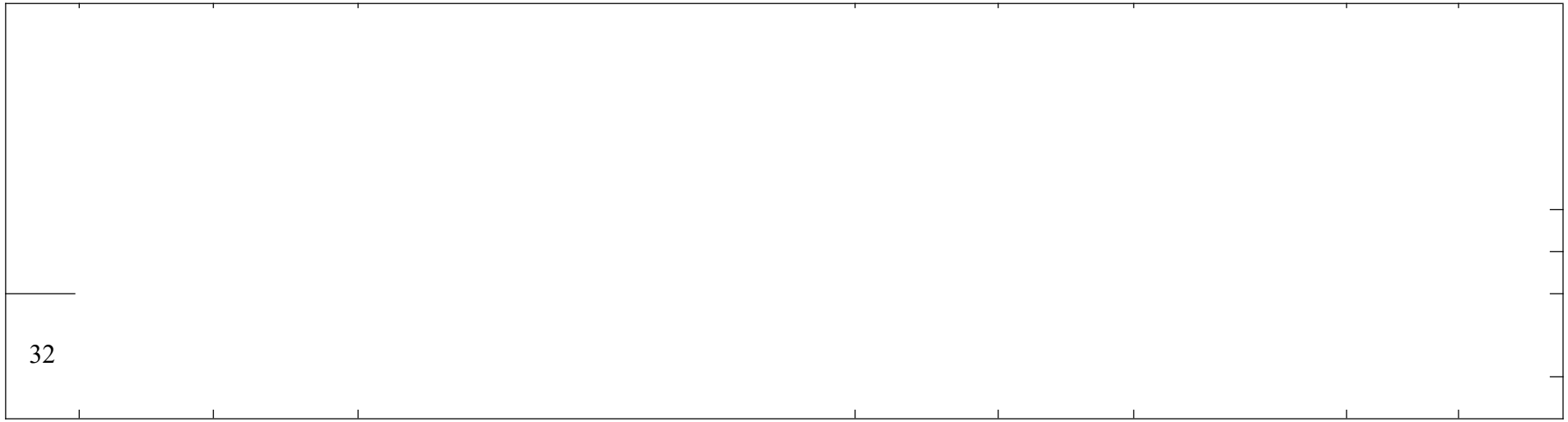

23
24


25
26
27

28	

29	
30	, -

						*	*		
31									


32

1.2.7.2 设备产能匹配性分析

根据不同设备相应的设计参数、线路板尺寸（成型前为 609.6mm*685.8mm），可核算出本扩建项目建成后新增主要生产设备的设计产能，具体详见表 1.2-12。经分析，扩建项目新增各生产设备的设计总产能约为规划加工面积产能的 1.0 倍及以上，大于项目规划加工面积产能，可满足加工生产需求。

表 1.2-13 扩建项目新增设备产能核算表

设备名称	工件尺寸		工件面积 m^2	运行速度 PNL/min	单线产能 m^2/d	设备数量	总产能（万 m^2/a）	加工面积（万 m^2/a）	设备加工能力与设计产能比值	设备产能是否匹配
	长	宽								
c										是
c										是
I										是
I										是
										是
L										是
水										是
V										是
V										是
										是
										是

										是
										是
										是
										是
										是
										是
										是
										是
										是
										是
										是
			.		.				.	是

备注：单线产能=运行速度*工作时间*60min/h*工件面积，工作时间按 22 小时核算。

1.2.8 扩建项目原辅材料及能耗情况

1.2.8.1 扩建项目新增原辅材料使用情况

本次扩建项目的产品为现阶段高阶 HDI 以及高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板，与现有项目产品类型差异巨大，无可类比性，且本次扩建项目与现有项目无依托关系，因此，仅对扩建项目新增的原辅材料进行统计分析。

根据建设单位提供的原辅材料，覆铜板、基材、铜箔等的消耗量是根据本项目的全厂加工面积核算而得，各类原辅材料用量主要由建设单位通过相应工序的加工面积情况、千尺耗量核算提供。

扩建项目新增主要原辅材料消耗量详见下表 1.2-16，主要原辅材料理化性质详见下表 1.2-17。

另外，本项目涉及 VOCs 的物料主要为防焊油墨、文字油墨、选化油墨、稀释剂（防焊油墨用）、树脂油墨、防白水，本次扩建项目新增各油墨的使用量见下表 1.2-14。

表 1.2-14 扩建项目新增涉 VOCs 物料使用量核算一览表

			t/a）
环保阻			
			.

备注：经建设单位核实，阻焊油墨与稀释剂使用比例为 1：0.09，文字油墨、树脂油墨与选化油墨可直接使用，无需厂内稀释。

1.2.8.2 项目能耗情况

扩建项目新增能源使用情况详见表 1.2-15。

表 1.2-15 扩建项目新增能源消耗情况

名称	单位	消耗量
电	万 kw·h/a	21000
天然气	万 m^3/a	182.5

表 1.2-16 扩建项目新增主要原辅材料消耗量一览表

序号	名称	主要成分/组成	包装方式/规格	物理形态	年用量（t/a）	最大储存量（t）	储存位置	使用工段/工序
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								、
8								、 、
9								、

10								、
11								、
12								、
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								

20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								-
28								-
29								
30								
31								
32								

33		
34		
35		镀
36		
37		
38		
39		焊
40		
41		
42		
43		
44		

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											
64											
65											
66	SM										

67		
68		
69	S	
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		

78	
79	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	

91								
92								lasma

表 1.2-17 项目主要原辅材料理化性质一览表

序号	名称	CAS 号	理化性质	急性毒性指标
1	硫酸	7664-93-9	透明、无色、无嗅的油状液体。分子式 H_2SO_4。分子量：98.08。相对密度 1.841(96～98%)。凝固点 10.35℃(100%)、3℃(98%)、-32℃(93%)、-38℃(78%)、-44℃(74%)、-64℃(65%)。沸点 290℃。蒸气压 0.13kPa(145.8℃)。对水有很大亲和力。从空气和有机物中吸收水分。与水、醇混合产生大量热，体积缩小。加热到 340℃分解成三氧化硫和水。	大鼠经口 LD50：2140mg/kg； 吸入 LC50：510mg/m^3/2H； 小鼠吸入 LC50：320 mg/m^3/2H。
2	盐酸	7647-01-0	本项目盐酸为 31%的工业盐酸，工业盐酸因含有铁、氯等杂质，略带微黄色。分子量为 36.5；相对密度 1.187。氯化氢熔点 -114.8℃。沸点-84.9℃。易溶于水，有强烈的腐蚀性，能腐蚀金属，对动植物纤维和人体肌肤均有腐蚀作用浓盐酸在空气中发烟，触及氨蒸气会生成白色云雾。氯化氢气体对动植物有害。盐酸是极强的无机酸，与金属作用能生成金属氯化物并放出氯；与金属氧化物作用生成盐和水；与碱起中和反应生成盐和水。	LD50：900mg/kg（兔经口）； LC50：3124ppm，1 小时（大鼠吸入）。
3	硫酸铜	10257-54-2	$CuSO_4$，五水硫酸铜理化性质为透明的深蓝色结晶或粉末，在 0℃水中的溶解度为 316 克/升，不溶于乙醇，几乎不溶于其他大多数有机溶剂。在甘油中呈宝石绿色，空气中缓慢风化，加热失去两分子结晶水（30℃），在 110℃下失水变成白色水合物（$CuS0_4 \cdot H_20$）。含杂质多时呈黄色或绿色，无气味。本品对铁有很强的腐蚀性。	LD50：300mg/kg(大鼠经口)

序号	名称	CAS 号	理化性质	急性毒性指标
4	铜光亮剂	/	澄清无色液体，无气味，pH 为 5.0~7.0，相对密度（水=1）为 1.00 左右。长时间接触皮肤可能引起轻微刺激。	/
5	氰化亚金钾	13967-50-5	白色晶体粉末；热至 200℃时失去结晶水，更高温度分解。溶解性：溶于水，微溶于醇，不溶于醚。易受潮。制备：纯金与王水反应经过滤、浓缩后，加浓盐酸除氮氧化物，再与氰化钾反应，然后结晶而得成品。	LD50：20.9mg/kg(大鼠/吸入)
6	高锰酸钾	7722-64-7	紫色的结晶固体，分子量 158，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸，密度：1.01g/cm^{3}at25°C，熔点：240°C，水溶解性：6.4g/100 mL(20ºC)，强氧化剂。高锰酸钾是最强的氧化剂之一，作为氧化剂受 pH 影响很大，在酸性溶液中氧化能力最强。其相应的酸高锰酸 $HMnO_4$ 和酸酐 Mn_2O_7，均为强氧化剂，能自动分解发热，和有机物接触引起燃烧。	LD50:1090 mg/kg(大鼠经口)
7	过硫酸钠	7775-27-1	白色结晶或粉末，易潮解，能逐渐分解，高温能加速分解，并放出氧而变为焦硫酸钠。溶于水，水溶液呈酸性反应。能被醇和银离子分解。	LD50:226mg/kg(小鼠腹腔)
8	氢氧化钠	1310-73-2	NaOH，俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或颗粒形态，易溶于水(溶于水时放热)并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气(潮解)和二氧化碳(变质)。密度 2.130g/cm^3。熔点 318.4℃。沸点 1390℃。	/
9	双氧水	7722-84-1	H_2O_2，无色透明液体，是一种强氧化剂，熔点-0.43℃，沸点 150.2℃。属于第 5.1 类氧化剂。本品助燃，具有强刺激性。	LD50:2000mg/kg（小鼠，吞食） LC50:2000mg/m^3/4H（大鼠，吸入）
10	硝酸	7697-37-2	纯硝酸为无色透明液体，浓硝酸为淡黄色液体（溶有二氧化氮），正常情况下为无色透明液体，有窒息性刺激气味。浓硝酸中的硝酸含量为 68%左右，易挥发，在空气中产生白雾（与浓盐酸相同），是硝酸蒸汽（一般来说是浓硝酸分解出来的二氧化氮）	大鼠吸入 LC509ppm/4h

序号	名称	CAS 号	理化性质	急性毒性指标
			与水蒸汽结合而形成的硝酸小液滴。能与水混溶，能与水形成共沸混合物。相对密度 1.5（无水），熔点-42℃（无水），沸点 83℃（无水）	
11	甲醛	50-00-0	甲醛，又称蚁醛，是一种有机化合物，化学式是 HCHO 或 CH2O，分子量 30.03。是无色有刺激性气体，对人眼、鼻等有刺激作用。气体相对密度 1.067（空气=1），液体密度 0.815g/cm^3（-20℃）。熔点-92℃，沸点-19.5℃。易溶于水和乙醇。水溶液的浓度最高可达 55%，一般是 35%—40%，通常为 37%，称作甲醛水，俗称福尔马林（formalin）	大鼠经口摄入甲醛的 LD50 为 800mg/kg，兔子经皮吸收甲醛的 LD50 为 2700mg/kg，大鼠经呼吸道吸入甲醛的 LD50 为 590mg/m^3。
12	干膜	/	淡淡的丙烯酸酯味，通常为无色蒸汽，但无排气通风装置状况下可能为白色烟雾，可将蒸汽浓缩为透明的黄色液体。不可溶于水，会产生危害气体/蒸汽为一氧化碳、二氧化碳、与不完全氧化或燃烧的氧化中间产物。	/
13	碳酸钠	497-19-8	Na2CO3，俗名纯碱、苏打、碱灰、洗涤碱，普通情况下为白色粉末，为强电解质。密度为 2.532g/cm^3，熔点为 851° C，易溶于水，具有盐的通性，是一种弱酸盐，微溶于无水乙醇，不溶于丙醇，溶于水后发生水解反应，使溶液显碱性，有一定的腐蚀性，能与酸进行中和反应，生成相应的盐并放出二氧化碳。高温下可分解，生成氧化钠和二氧化碳。长期暴露在空气中能吸收空气中的水分及二氧化碳，生成碳酸氢钠，并结成硬块。吸湿性很强，很容易结成硬块，在高温下也不分解。	LD50(半数致死量)约 6g/kg(小鼠经口)。
14	高锰酸钾	7722-64-7	高锰酸钾，是一种强氧化剂，化学式为 $KMnO_4$，溶解度：6.38 g/100 mL（20℃），外观为黑紫色结晶，带蓝色的金属光泽，无臭，与某些有机物或易氧化物接触，易发生爆炸，溶于水、碱液，微溶于甲醇、丙酮、硫酸。在化学品生产中，广泛用作氧	LD50：1090mg/kg（大鼠经口）。

序号	名称	CAS 号	理化性质	急性毒性指标
			化剂。	

1.2.8.3 涉 VOCs 原辅料的使用合规性分析

根据建设单位提供的原辅材料供应商提供的 MSDS 及检测报告，分析本扩建项目新增原辅料的 VOCs 含量限值如下表 1.4-5。

防焊油墨、线路油墨、文字油墨及开油水等均有对应国家出台的相关挥发性有机物含量限值标准，经对比分析（详见表 1.4-6）以上原辅料均符合国家产品 VOCs 含量限值质量标准。

稀释剂、树脂油墨无相关挥发性有机物含量限值标准，故本报告仅列出其 VOCs 含量取值。

根据中国电子电路行业协会出具的《关于电路板生产过程中使用油墨、清洗剂等不可替代说明》，了解到电路板生产过程中需要专用的溶剂型油墨、PM 油墨稀释剂、溶剂型底片环保清洁剂、防白水等，目前在行业内均具有不可替代性。

表 1.2-18 本项目原辅材料的 VOCs 含量分析一览表

原辅料名称	组成	CAS 号	MSDS 中的浓度或浓度范围(质量分数/%)	MSDS 中 VOCs 含量/%	检测报告中 VOCs 含量/%	本项目 VOCs 含量取值/%
			-			

环保 （						
			~			

注：ND=未检出（＜方法检测极限）。

[1]稀释剂在附件九 VOC 含量检测报告中提供的单位是 g/L，VOC 含量（%）根据《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号）公式 3.3-3 换算得到：VOCs 含量（%）=VOCs 含量（g/L）/密度（g/L）×100%。稀释剂密度在附件九中未列明，根据主要成分丙二醇甲醚（CAS：107-98-2）密度取 0.922g/mL。

[2]防白水在附件十 VOC 含量检测报告中提供的单位是 g/L，VOC 含量（%）根据《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号）公式 3.3-3 换算得到。防白水密度根据附件十取 0.90g/mL。

[3]环保阻燃洗网水在附件十一 VOC 含量检测报告中提供的单位是 g/L，VOC 含量（%）根据《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号）公式 3.3-3 换算得到。洗网水密度根据附件十一为 1.0~1.10g/mL，取上下限的算术平均值 1.05g/mL。

表 1.2-19 油墨和防白水的 VOCs 含量限值相符性分析一览表

序号	原辅料名称	VOCs 含量	VOCs 含量限值相符性分析			
			分析依据	油墨品种/应用领域	VOCs 限值	相符性
1						
2						
3						
4						
5	环保阻					

注：ND=未检出（＜方法检测极限）。

1.2.9 储运工程

（一）原辅材料储存

项目原辅材料将按其性质、状态、共存性及存放条件进行分类、分区存放。化学品原辅料通过有化学品运输资质的专用车辆运输，一般原辅料由供应商运输至厂区内。

（1）扩建项目拟在厂界左上方位置新建原材料仓，化学品放原材料仓的一层，一般原材料放原材料仓的二、三层。

（2）对于化学品原辅料，按照酸性物质、碱性物质进行分类存放，设置全厂统一存放的化学品仓库。地面做防腐处理，12cm 厚的混凝土结构和 2.0mm 厚的环氧树脂防腐地坪，设置有耐腐蚀的防泄露槽和防泄漏沟，防泄漏沟槽可承受单个最大化学品料桶倾泻，大量泄漏则由事故应急池收集。另外，剧毒化学品（氰化金钾）存放于化学品仓的保险箱内。

（3）对于用量较大的液体化学品原料，设置中央供药储罐区，设在生产厂房楼顶，根据物料属性设置多个隔间，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内。本项目共设硫酸、显影液、褪膜液、盐酸、蚀刻液、超粗微蚀剂、过硫酸钠、棕化液、沉铜液、双氧水、液碱等储罐，储罐类型均属于常压单包容储罐，在每个隔间采取储罐+围堰的储存方式，地面有 12cm 厚的混凝土结构和 2.0mm 厚的环氧树脂防腐地坪，设有围堰，围堰内作耐腐蚀、防渗漏处理，若发生泄漏，可暂存在围堰内，也可通过围堰底部通往事故应急池。

（二）固废储存

（1）一般固废暂存区：位于污水处理厂南侧，占地约 1000m^2，主要用于暂时存放生产过程中产生的一般性包装材料，木料、纸皮、垫板等。

（2）危废暂存区：位于污水处理厂南侧，占地约 1000m^2，主要用于暂时存放生产过程产生的不合格电路板及边角料、菲林渣、废碎布、废水处理污泥等。

（3）废液放置区：位于污水处理厂东侧（与酸性蚀刻废液循环再生系统铜回收车间在同一车间），包括 3 个 20m^3 酸性蚀刻废液储罐、1 个 10m^3 酸性蚀刻增量废液储罐、2 个 10m^3 次氯酸钠储罐和 1 个 20m^3 低铜再生液储罐储罐。储罐区域地面有 12cm 厚的混凝土结构和 2.0mm 厚的环氧树脂防腐地坪，设有围堰，围堰内作耐腐蚀、防渗漏处理，若发生泄漏，可暂存在围堰内，也可通过围堰底部通往事故应急池。

（三）事故应急池

厂区内设置 1 个事故应急池，容积为 4000m³，布置于污水处理厂地下。

因此，本项目储罐设置情况详见下表 1.2-20。

表 1.2-20 扩建项目新增储罐设置情况一览表

位置	名称	储罐尺寸	有效容积	数量	材质	位置
			3			
中央						
废液						
		φ . . m	m			

（四）原辅材料调配和输送方式

本次扩建项目新增中央加药储罐内的原辅料采用管道输送，当生产线出现药水不足时会报警提示，通过管道输送到生产线使用。其他小剂量的药水主要为人工在线上直接调配、添加到药水桶，部分调配好的药水在线上设有自动添加系统，会根据槽液配置需求自动添加。生产线上槽液配置时产生废气并入生产线废气收集处理系统一并处理后高空排放。

因此，原辅料储存过程中的污染物主要来自具有挥发性的药水储罐大小呼吸产生的挥发性酸性废气（如盐酸等具有挥发性的储罐）以及原辅料中的危险化学品储运过程中存有一定的环境风险。

1.2.10 公用工程

1.2.10.1 给水工程

扩建项目新增供水系统主要包括自来水系统、纯水制备系统和中水回用系统，自来水系统系统分为生活供水系统、生产供水系统。

（1）自来水供水系统

本扩建项目新增用水包括生产用水和员工生活用水，员工生活用水由市政自来水管网供应。生产过程需要使用两种水质，建设单位将回用水直接供给生产过程中使用自来水的工序，自来水经过制纯水工艺，供给生产过程中使用纯水的工序。

（2）中水回用系统

扩建项目拟在新建污水处理站隔间东侧设置 1 套中水回用系统，处理对象是清洗废水，采取“物化处理+两级反渗透系统”处理工艺，出水排入回用水箱回用于生产工序等，浓水与其他生产废水一并进入低浓度有机废水处理系统处理，产水率约 75%，合计产水能力约 4534m^3/d，可以满足项目需求。

（3）纯水系统

扩建项目拟新增 1 套产水量为 400m^3/h 的纯水制备设备，以自来水为水源，产水率约 70%。纯水生产工艺具体见图 1.2-8。

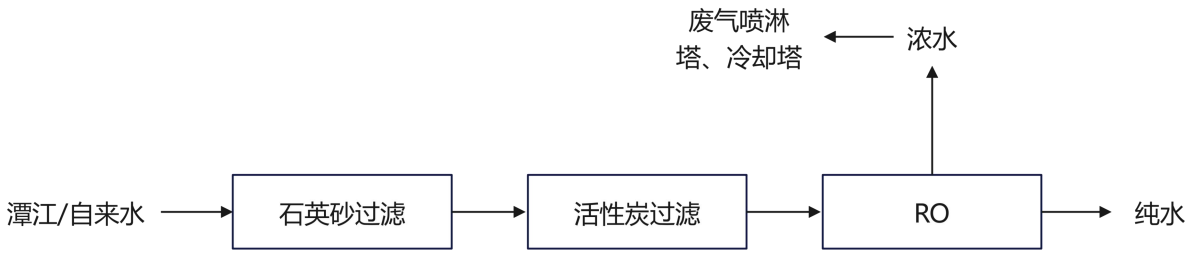


图 1.2-8 本项目制纯水系统生产工艺流程图

1.2.10.2 排水工程

全厂排水实行“清污分流、雨污分流”的排水体制。

（1）初期雨水

本扩建项目用于生产、仓储的厂房均属于有屋顶的厂房，原辅材料的存储和生产均位于厂房内，固体废物的堆放均将位于防雨淋有屋顶的构筑物中，因此本次扩建项目不计算初期雨水，雨水直接通过厂区雨水管道排入区域市政雨水管道。

（2）污水排水系统

根据建设单位提供资料，本扩建项目新增生产厂房产生的各股废水将通过管道分类收集送至自建污水处理设施的各股废水收集池进入生产废水处理系统，废水处理后部分回用，含镍、含氰和含银废水均不外排，其余生产废水处理后的出水水质 SS 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，甲醛达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，以及其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值后排入苍江，再汇入潭江。

生活污水经厂区三级化粪池预处理后达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准两者中的较严者后排入潭江。

根据各股生产废水的性质，本扩建项目自建生产废水处理系统拟采取“废水分类收集、分类预处理+废水深度处理回用+末端综合处理达标排放”的废水处理技术思路。

清洗废水单独收集、处理后，部分出水经过中水回用系统处理后排入回用水池回用至生产线用水点；回用系统产生的浓水排入低浓度有机废水处理系统处理。含镍废水由含镍废水处理系统单独处理后回用于沉镍后水洗工序，系统产生的镍一级 RO 浓水进入 MVR 蒸发系统，蒸发后的浓缩液作为危废委外处理；含银废水由含银废水预处理系统单独处理后排入含镍废水处理系统进行处理；含氰废水经过含氰废水预处理系统（二级破氰）预处理后，排入含镍废水处理系统进行处理；高浓度有机废水经单独收集预处理后进入络合废水处理系统；络合废水经单独收集预处理后进入络合废水处理系统处理后排入低浓度有机废水处理系统的中间水池，低浓度有机废水排入本项目低浓度有机废水处理系统，后经化学除磷、沉淀工艺处理达标后先排入苍江，再汇入潭江。

1.2.10.3 供电工程

扩建项目新增所需电力由市政电网提供，厂内设配电室，全年耗电量约 21000 万 kw·h/a，不设置备用发电机。

1.2.10.4 供热系统

扩建项目的压合工序采用导热油（电加热）作为加热介质，导热油的温度控制在220~240℃之间。项目拟设置 1 台 400 万大卡/小时燃天然气导热油炉供热，1 台 200 万大卡/小时燃天然气导热油炉（备用），为厂内提供能源，项目建成后年消耗天然气约182.5 万 m^3/a。

1.2.10.5 循环冷却水系统

本扩建项目拟在生产厂房楼顶共设置 40 台冰水机组，12 套水冷塔系统冷却水循环量共约 $4000m^3/h$，蒸发量约为循环量的 1%，日工作 24 小时，则每天需补充水约为 $960m^3/d$，冷却塔系统采用自来水制纯水系统的浓水作为补充水，使用过程主要和空气接触，基本没有污染物质。

1.2.11 扩建项目生产工艺及产污情况

1.2.11.1 主体工艺流程

高密度互连印制电路板：HDI 是指 High Density Interconnection（高密度印制电路板），是 PCB 行业在 20 世纪末发展起来的一门较新的技术。传统的 PCB 板的钻孔由于受到钻咀的影响，当钻孔孔径达到 0.15mm 时，成本已经非常高，且很难再次改进。而 HDI 板的钻孔不再依赖于传统的机械钻孔，而是利用激光钻孔技术，其钻孔孔径一般为 3~6mil（0.076~0.152mm），线路宽度一般为 3~4mil（0.076~0.10mm），焊盘的尺寸可以大幅度的减小，所以在单位面积内可以得到更多的线路分布，高密度互连由此而来。

本扩建项目新增产品类型主要包含三阶以上的高阶 HDI 板以及高密度任意互连 HDI 板（Anylayer HDI）。本项目 HDI 线路板生产工艺主要包括内层线路制作、次外层线路制作、外层线路制作、表面加工成型工序，项目各产品工艺流程详见图 1.7-3 和 1.7-4。本项目高阶 HDI 板与高密度任意互连 HDI 板（Anylayer HDI）制作工艺流程相比，除了在内层线路和次外层线路制作工艺上存在一定的差异外，外层线路和后续成型工艺 基本相同。本项目各产品具体工艺情况，详见下文分析。

本扩建项目新增产品方案主要是生产三阶以上的高阶 HDI 板以及高密度任意互连 HDI 板（Anylayer HDI）的产品叠层结构示意图见图 1.2-9 和图 1.2-10。

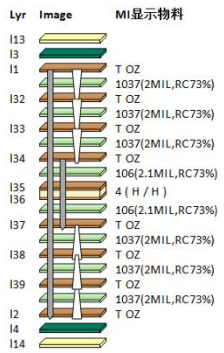
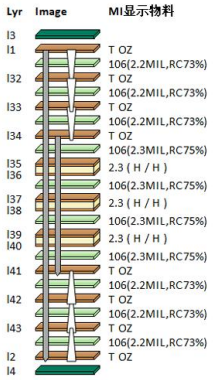
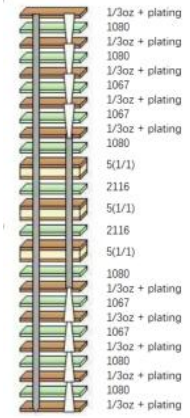
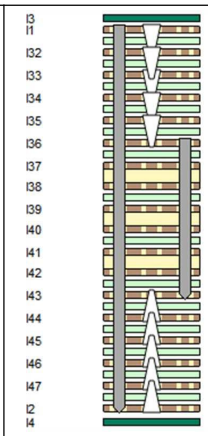
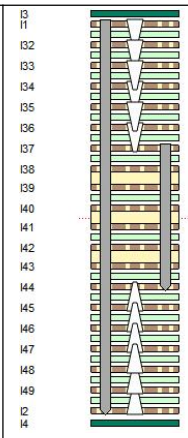
				
3 阶 10 层	3 阶 14 层	4 阶 16 层	5 阶 18 层	6 阶 20 层

图 1.2-9 高阶 HDI 板产品叠层结构示意图

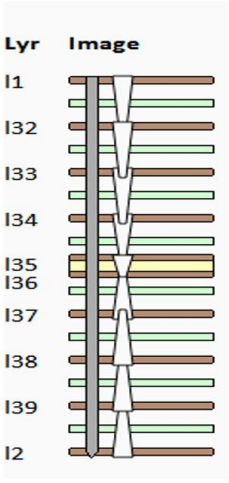
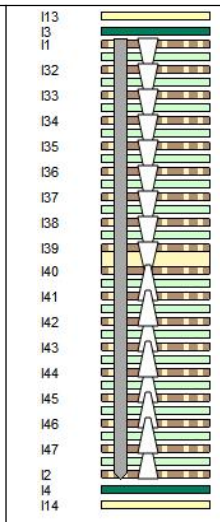
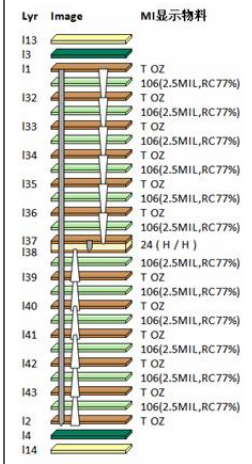
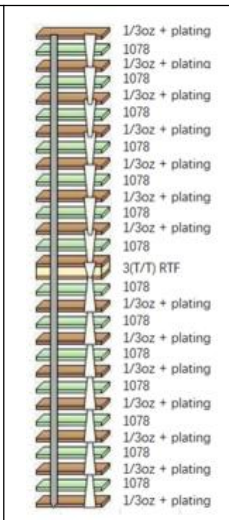
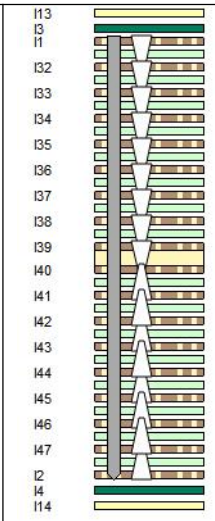
				
Anylayer 10L	Anylayer 12L	Anylayer 14L	Anylayer 16L	Anylayer 18L

图 1.2-10 高密度任意互连 HDI 板（Anylayer HDI）叠层结构示意图

图 1.2-11 扩建项目新增高阶 HDI 产品的工艺流程图

图 1.2-12 扩建项目新增高密度任意互连 HDI 板（Anylayer HDI）工艺流程图

1.2.11.2 生产工艺介绍

本扩建项目新增的高阶 HDI 线路板以及高密度任意互连 HDI 板（Anylayer HDI）主要工艺区别在于内层线路和次外层线路制作流程。高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板在内层线路和次外层线路生产过程中均需进行线路电镀工艺，高阶 HDI 线路板内层线路生产工序则不需要，其余生产工序均相同。本扩建项目新增各产品生产工艺具体详见以下内容介绍。

1.2.11.2.1 高阶 HDI 线路板工艺介绍

项目不同高阶 HDI 产品生产工艺流程主要区别在次外层线路板制作流程的重复次数，如三阶产品比二阶产品工艺中多进行一次次外层生产工艺流程，以此类推。

内层线路制作工艺流程：将原材料（铜箔基板）开料裁切成所需尺寸的板材，再经过磨边、烘烤、钻孔等工序，稳定基板的形状、尺寸和钻通内板；然后，在板材表面贴上干膜后进行曝光、显影，LDI 系统接收来自 CAM 的工作站的以光栅形式储存的单层图像，利用感光干膜在 UV 光照时形成集合反应，使得图案感光硬化形成线路；接着，进入内层酸性蚀刻、去膜工序，将内层多余线路部分除去，完成内层线路制作；再接着进入内层 AOI 检查工序，检测内层线路是否存在缺陷；为了能进行有效层压，需对内层板面进行棕化，在内层铜箔表面上生成一层氧化层以提升多层线路在压合时铜箔和环氧树脂之间的结合力；接着在第一次新加次外层生产流程需进行钻孔、沉铜、电镀、树脂塞孔、次外层线路生成、线路 AOI 检查、棕化、压合等工序；最后，将半固化片和铜箔叠板层压形成多层板。

次外层线路板制作工艺流程：本项目高阶 HDI 线路板次外层制作流程相同，主要在于流程重复次数。各层的新加次外层生产流程相同，均需进行镭射棕化、镭射、Plasma（盲孔清洁）、去棕化、沉铜、电镀、填孔、电镀减铜、线路生成、线路 AOI 检查、棕化、压合等工序。最后，将半固化片和铜箔叠半层压形成多层板。

外层线路制作工艺流程：为了使内外层电路接通，需要对多层板、高密度互连印制电路板进行钻孔、沉铜、电镀等工序，在孔隙处及全板表面形成一层铜膜。

表面加工成型工艺流程：在整个印制板上涂一层阻焊油墨，防止焊接时产生桥接现象，提高焊接质量；同时，可提供长时间的电气环境和抗化学保护。接着再进行曝光、显影，利用感光成像原理将焊盘裸露出来；再通过丝印字符对印制板进行文字标识，便

于后续的印制板安装、维修等提供信息；再根据产品需求对焊盘进行表面处理；然后，根据客户要求铣切成不同大小（锣边成型工序），最后经过成品检后包装入库。

1.2.11.2.2 高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板工艺介绍

本项目生产高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板与高阶 HDI 线路板相比，在内层线路和次外层线路制作过程中均需进行电镀工艺流程，其余生产工序相同。本项目各产品生产工艺具体详见以下内容介绍。

内层线路制作工艺流程：将原材料（铜箔基板）开料裁切成所需尺寸的板材，再经过磨边、压烤等工序，稳定基板的形状和尺寸；然后，在基板上进行镭射棕化、镭射、Plasma（盲孔清洁）、去棕化等电镀前处理工序，为线路电镀做好准备工作；接着，进行电镀工艺，主要含水平沉铜、闪镀、电镀填平、减铜；最后在线路贴上干膜后进行曝光、显影，LDI 系统接收来自 CAM 的工作站的以光栅形式储存的单层图像，利用感光干膜在 UV 光照时形成集合反应，使得图案感光硬化形成线路，接着进行内层线路 AOI 检查线路是否存在缺陷，再进行棕化和压合工序，为进入次外层线路制作工序作准备。

次外层线路板制作工艺流程：本项目高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板次外层制作流程相同，主要在于流程重复次数。其主要生产流程为对次外层线路进行镭射棕化、镭射、Plasma（盲孔清洁）、去棕化等工序，这些工序主要为后续线路电镀作前处理准备；接着进行电镀工艺，主要含水平沉铜、闪镀、电镀填平、减铜；最后在线路贴上干膜后进行曝光、显影，利用干膜在紫外光照时，形成聚合反应，使得图案感光硬化形成线路，接着进行内层线路 AOI 检查线路是否存在缺陷；最后，对线路进行棕化和压合工序，形成次外层线路。

外层线路板制作工艺流程：为了使内外层电路接通，需要对多层板、高密度互连印制电路板进行钻孔、沉铜、电镀等工序，在孔隙处及全板表面形成一层铜膜。

表面加工成型工艺流程：在整个印制板上涂一层阻焊油墨，防止焊接时产生桥接现象，提高焊接质量；同时，可提供长时间的电气环境和抗化学保护。接着再进行曝光、显影，利用感光成像原理将焊盘裸露出来；再通过丝印字符对印制板进行文字标识，便于后续的印制板安装、维修等提供信息；再根据产品需求对焊盘进行表面处理；然后，根据客户要求铣切成不同大小（锣边成型工序），最后经过成品检后包装入库

1.2.12 各具体工序简介及产污环节分析

本扩建项目主要生产生产高阶HDI线路板以及高密度任意互连HDI（Anylayer HDI）线路板，其中两种产品的生产工艺流程区别主要在内层线路和次外层线路制作顺序不同，各生产工序及产污情况均相同。因此，其他相同生产工艺流程均不作重复分析。本扩建项目新增的两种产品各具体工序工艺过程及产污分析如下。

1.2.12.1 高阶 HDI 线路板生产工艺流程各具体工序及产污环节情况

1.2.12.1.1 板料、切板

（1）版料：将铜箔基板按产品要求裁切，然后对裁切边进行磨削处理。该过程会 产生边角料、粉尘和噪声。

（2）焗板：考虑覆铜板涨缩影响，在高温条件下对板料进行烘烤，裁切板送后续加工时需进行烘烤防止变形。

（3）切板：将板料裁切成制板所需尺寸，以便下工序使用。

（4）圆角磨边：将裁切边进行磨削处理，对内层制板按MI要求进行修边，去除披锋和毛刺，制板进行倒角，去除板角尖刺，以供下工序使用。

（5）镭雕/孔码：根据 wi 要求对制板板号进行镭射雕刻或钻孔码，区分制板。

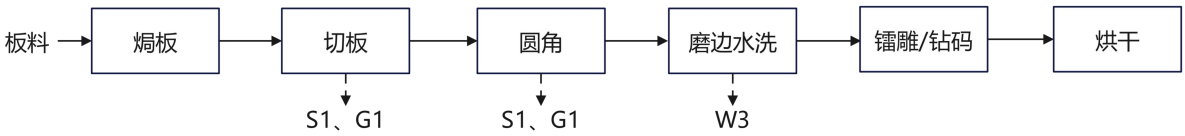


图 1.2-13 板料、切板工艺流程图

表 1.2-21 板料、切板工序产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G1 粉尘
废水	W3 一般清洗废水
固废	S1 不合格电路板及边角料

1.2.12.1.2 Core 干菲林

（1）内层前处理：主要针对来料的表面处理，通过除油、微蚀、酸洗、水洗等工艺流程，从而做到来料板铜面清洁、铜面粗糙度均匀，在后续压膜工艺流程处理中，不仅除去了铜面的异物，同时也保证了干膜与铜面的集合力。其主要流程如下：

①除油：通过除油剂去除铜表面的微量氧化物及轻微油脂、手指印，降低液体表面张力，将吸附于铜面之空气及污物排开，使药液在其表面扩张，达润湿效果，有助于粗化时反应状态。

②微蚀：利用硫酸及双氧水溶液氧化能力，去除铜表面氧化产生的铜化合物，并使铜面微粗化，有助于后续贴膜。微蚀发生的化学反应如下：

$$H_2O_2+Cu\rightarrow CuO+H_2O$$

$$CuO+H_2SO_4\rightarrow CuSO_4+H_2O$$

$$CuO+H_2SO_4+H_2O\rightarrow CuSO_4+2H_2O$$

③酸洗：利用硫酸溶液除去水洗过程中铜面形成的微量氧化物，将吸附于铜面之空气及污物酸化分离。

④水洗：采用溢流漂洗，除去板面在上一步工艺中残留物质。后续水洗工艺均类似。

⑤烘干：水洗后覆铜板用电加热烘干机进行烘干。

（2）贴膜：利用自动贴膜机在覆铜箔基板上贴干膜，并涂上油墨（液态感光蚀刻线路油墨）；贴干膜是以适当的温度及压力将干膜紧密贴覆在铜面上。该过程会产生废干膜和废油墨。

（3）曝光：LDI 系统接收来自 CAM 的工作站的以光栅形式储存的单层图像，利用感光干膜在 UV 光照时形成集合反应，在 UV 光照射下曝光显像，使线路图案下的干膜感光硬化，将设计的图形转移到线路板上。

（4）内层 DES（含显影、蚀刻、去膜工序）：本项目内层和外层负片蚀刻采用酸性蚀刻工艺，即：贴膜后，经显影液（K_2CO_3 /NA_2CO_3）将线路以外未感光硬化的干膜去除，然后以酸性蚀刻液（$CuCl_2$、HCl、H_2O_2）将铜箔上未覆盖抗蚀性干膜的铜面全部溶蚀掉，仅剩被硬化的干膜保护的线路铜，酸洗后进行脱膜（NaOH），溶解线路铜上硬化的干膜，使线路铜裸露出来，并进行多级加压水洗后烘干。

酸性蚀刻的化学反应式：

$$Cu+CuCl_2\rightarrow Cu_2Cl_2$$

在蚀刻过程中，氯化铜中的Cu^{2+}具有氧化性，可将板面上的铜氧化为Cu^{+}，形成Cu_2Cl_2不溶于水，当有过量的Cl^-存在的情况下，就形成可溶性的络离子。

$$Cu_2Cl_2+4Cl^- \rightarrow 2[CuCl_3]^{2-}$$

溶液中的Cu^{+}随着线路板不断蚀刻而增多，蚀刻液的蚀刻能力会随之下降或失去蚀刻能力，此时会更换槽液，重新调配蚀刻液投入使用。

（5）褪膜：利用干膜或油墨溶于强碱的特性，用 5%NaOH 溶液将基板上的干膜或油墨去掉，从而完成线路制作。

图 1.2-14 Core 干菲林工艺流程图

表 1.2-22 Core 干菲林工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G2 有机废气、G3 酸性气体（硫酸雾、盐酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水
固废	S3 菲林渣、S4 酸性蚀刻废液

1.2.12.1.3 内层 AOI

利用自动光学检测设备通过摄像头自动扫描线路板，采集图像，经过图像处理，检查出线路板上缺陷，并通过显示器或自动标志把缺陷显示/标示出来，供维修人员修整。

后续工序中 IVH 干菲林、外层干菲林及去棕化后工序中将会进行一次自动光学检测，与该描述一致，均不再复述。

1.2.12.1.4 水平棕化

水平棕化主要是利用微蚀、除油、预浸、棕化，使铜箔表面形成粗糙度与树脂结合后形成良好之结合度。其主要流程如下：

（1）微蚀

利用双氧水及硫酸的氧化能力，去除铜表面氧化产生的铜化合物，并使铜面微粗化。

（2）除油

以除油剂（氢氧化钠）除去板材表面残留干膜、油脂、手印等。

（3）预浸

保护棕化槽槽液，防止过量的水带入棕化槽。

（4）棕化

使铜面粗糙化，增大压板时铜与树脂接触的表面积，同时棕化液中的有机添加剂与铜表面生成一层有机金属膜，这层膜能有效嵌入铜表面，在压板时与树脂之间形成一层网格状转化层，增强压板内层铜与树脂之间的结合力，从而提高线路板的抗热冲击、抗分层能力，并有效防止粉红圈的发生。

该工序涉及的棕化反应机理如下：$2Cu+H_2SO_4+H_2O_2+nT \rightarrow CuSO_4+2H_2O+CuTn$

（5）水洗、烘干

最后对线路进行水洗、超声波水洗和烘干，清洁板面并使用烘烤设备进行烘干。

图 1.2-15 水平棕化线路工艺流程图

表 1.2-23 水平棕化线路工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水

1.2.12.1.5 压合

压合处理主要是利用 PP 板的特性使内层基板、半固化片和铜箔通过压合机使其结合在一起，达到多层化效果，其主要流程如下：

（1）开料

利用裁切机，将半固化片、铜箔根据基板尺寸进行裁切，主要材料有半固化片和铜箔。

（2）预排、钢板

根据产品需要将半固化片、内层板进行预排、压合，同时将将钢板预排压合后进行研磨水洗。

（3）排版

将裁切后的半固化片叠放在棕化后的基板两侧，半固化片由玻璃纤维布和环氧树脂等制成，具有粘性和绝缘性，并在半固化片外铺上铜箔作外层。按要求将内层板、半固化片和铜箔叠合在一起。

（4）压合

借助半固化片把各层线路薄板粘合成整体的一种手段，这种粘合是通过界面上大分子之间的相互扩散，渗透进而交联而实现的。整个过程包括吻压、全压和冷压三个阶段。在吻压阶段半固化片中的树脂熔融成低粘度树脂，浸润全部粘合面并填充线路空隙，逐出气泡以及逐渐提高树脂的动态粘度，进入高压后彻底完成排气，填隙以及均匀分布至树脂的固化交联反应完全。而冷压是使多层板在快速冷却时保持尺寸稳定。

（5）拆板

拆板是将半成品与压合用的钢板利用自动移载装置分解。

（6）X-Ray 钻孔

利用 X-Ray 找出内层定位孔并加以钻孔以利后续制程的定位加工。

（7）裁边、磨边

将完成压合后板边铜箔部分裁去；利用铣刀将板边流胶部分去除；用磨边机将板边和角落磨圆及边缘毛头磨掉。

（8）水洗

将修好边的制板经过水洗清洁。

图 1.2-16 压合工艺流程图

表 1.2-24 压合工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G2 有机废气
废水	W3 一般清洗废水
固废	S1 不合格电路板及边角料（化片和铜箔）

1.2.12.1.6 机械钻埋孔

机械钻孔主要是使压合好后的线路板层间产生通孔，达到连通层间的作用。机械钻孔加工的原理是利用旋转的钻头在 PCB 板上进行切削加工，形成所需的孔。钻孔机的主轴带动钻头高速旋转，同时工作台或钻头沿着 Z 轴方向进给，使钻头逐渐切入 PCB 板。旋转的钻头通过其切削刃对 PCB 板材料进行切削。在切削过程中，钻头将 PCB 板上的铜箔、绝缘层等材料逐步切削成碎屑，这些碎屑会随着钻头的旋转被排出孔外。

钻孔机通常配备有高精度的定位系统，如光学定位系统或机械定位装置。在钻孔前，会通过特定的方法将 PCB 板准确地定位在工作台上，然后根据预先设定的坐标值，控制钻头在 PCB 板上的钻孔位置。

主要流程为：先将压合好后的多片线路板用 PIN 针固定于一起，然后利用数控机械钻孔机，通过磨板、水洗等去除板面氧化和手纹印等，最后检验所钻的通孔是否符合要

图 1.2-17 机械钻孔工艺流程图

表 1.2-25 机械钻孔工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G1 粉尘
废水	W3 一般清洗废水

1.2.12.1.7 水平沉铜+闪镀

水平沉铜前处理：厂区内设有电镀前处理去批锋磨板线，利用去批锋磨板工序将线路板板面钻孔产生的孔边批峰除去，并通过各级水洗对埋孔及线路板面进行清洗，有利于下一步沉铜工序的进行。

去钻污：主要包括膨胀、水洗、除胶、水洗、中和、水洗等工序，首先是使用沉铜膨胀剂使线路板膨胀，使孔壁上的胶渣得以软化、膨松并渗入树脂聚合交联处，从而降低其键结的能量，使易于进行树脂的熔解；然后利用高锰酸钾的强氧化性使胶渣氧化分解，接着利用中和剂将残存在板面或孔壁死角处的微量二氧化锰或高锰酸盐中和除去，最后水洗。

除油：利用除油剂将线路板板面进行清洗，除去板材表面残留干膜、油脂、手印等。

微蚀：微蚀主要是使用过硫酸钠和硫酸蚀刻线路板、粗化铜表面，使铜箔基板表面增加粗糙度，去除铜箔基板表面电荷和铜面残留的氧化物，为后续的化学沉铜提供一个微粗糙的线路表面。

预浸：为防止水洗后线路板夹带的水进入到活化液中，防止贵重的活化液的浓度和pH 值发生变化，通常在活化槽前先将板件浸入预浸液处理，预浸后的板件直接进入活化槽中。

活化：活化槽中主要液体是活化液，在孔壁沉积上一层有催化作用的钯的过程，含钯离子的络合物在还原剂条件下去除络合物，钯离子沉积在板面上以及印刷板的孔内壁。

还原：使用还原剂，由于络合剂使钯离子的电极电位降低，不能与铜直接发生反应，所以要用强还原剂还原离子钯。

$$[Pd^{2+}-L]+(CH_3)_2\text{-}NH-BH_3+3H_2O\rightarrow Pd^0+(CH_3)_2\text{-}NH+H_3BO_3+2H^++L+2H_2$$

化学沉铜：将线路板进入沉铜液中，沉铜液中的铜离子被还原成金属铜并沉积在孔壁上，从而使使线路板覆上一层铜，作为后续全板电镀铜的底材。

化学镀铜是一种催化氧化还原反应，因为化学镀铜层的机械性能较差，在经受冲击时易产生断裂，所以化学镀铜只是作为后续电镀铜的前处理工序。其基本原理为化学氧化还原反应，即：铜离子在催化表面上被还原剂还原沉积成金属膜，反应方程式为：

$$Cu^{2+}+2CHCHO+4OH^-\rightarrow Cu+H_2+2H_2O+2HCHCOO^-$$

生产上，以甲醛作为还原剂，由于甲醛只有在碱性条件下才具有足够的还原能力，由此，沉铜液主要由甲醛、氢氧化钠、硫酸铜和其他添加剂组成。

闪镀即全板电镀是作为化学铜层的加厚层，一般化学镀铜层为 0.02~0.1mil 而全板电镀则是 0.1~0.2mil 在直接电镀中全板用作增加导电层的导电性，闪镀后停留时间相对沉铜的停留时间相应会久些，有利于后续填孔或者电镀加厚。

图 1.2-18 水平沉铜工艺流程图

表 1.2-26 水平沉铜工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾、甲醛）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水

1.2.12.1.8 全板电镀

全板电镀工艺主要是用于加厚孔、面铜，以改进镀铜的物理性能。主要工艺流程如下：

（1）除油：加入含硫酸的酸性除油剂进行除油。

（2）酸洗：使用硫酸进行清洗，主要为去除铜面氧化膜。

（3）电镀铜：电镀铜是以铜球作阳极，线路板置于电解液中，铜离子在阴极上获得电子沉积出电镀铜层。镀铜主要化学反应式分别由以下阴极化学反应式表示：

$$Cu^{2+}+2e^{-}\rightarrow Cu$$

（4）退镀：也叫剥挂架，即是将固定线路板的夹头镀上的铜剥离下来。采用硫酸、双氧水作为剥挂架药水，之后进行水洗和烘干。

（5）水洗：对线路板用水进行清洗。

图 1.2-19 全板电镀工艺流程图

表 1.2-27 全板电镀工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W4 络合废水

1.2.12.1.9 树脂塞孔

塞孔主要是将环氧树脂、无机填料填充到通孔内，其主要流程如下：

（1）POFV 前处理

将 LDD 棕化来板，通过磨板的方式去除板面棕化膜，并经过酸洗与烘干防止板面快速氧化。

（2）树脂塞孔

一种单液型热固化油墨，适用于 HDI 板埋孔/通孔塞孔工艺，为制板埋孔/通孔提供填充保护作用，采用丝印塞孔机对钻孔进行塞孔处理。

（3）焗板

将塞孔后的板子通过焗炉加热，去除板面及树脂中的水汽和挥发物，使孔内树脂充分固化，供下工序使用。

（4）树脂研磨

法 去 、 ， 进 。

图 1.2-20 树脂塞孔工艺流程图

表 1.2-28 树脂塞孔工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G2 有机废气、G3（硫酸雾、盐酸雾）
废水	W3 一般清洗废水、W4 络合废水
固废	S6 废布碎

1.2.12.1.10 IVH 干菲林

（1）化学前处理：通过酸洗、磨板除去板面油脂与氧化，用超粗化粗化板面增加板面结合力，接着进行溢流水洗、高压水洗、超声波浸洗等，进一步除去板面在上一步工艺中残留物质。

（2）贴膜：将底层分隔膜剥掉，并将感光树脂及保护膜热压于板面上。该过程会产生废干膜和废油墨。

干膜（Dry film）：一种感光物质，感光后会发生聚合反应，聚合反应发生后耐碱性会加强，对弱碱性如碳酸钠等有一定的抵抗能力，未经聚合反应的干膜则很容易便被碳酸钠溶液冲脱，而未制作之干膜应存放于干燥阴冷的地方，并在 3 个月内使用。

（3）曝光：Paragon Xpress/Nuvogo 系统接收到来自 CAM 工作站的以光栅形式储存的单层图像，然后将图像直接曝光到覆有 UV-感光材料的 PCB 电路板上。

SST：41 格曝光尺，用以测试曝光能量的标准菲林尺。

（4）显影：将干膜上未经紫外线辐射的部分用一定浓度的显影液溶解；经过紫外线辐射而发生聚合反应的部分保留,这一过程叫显影。

（5）蚀刻：将溶解了干膜而露出的铜面区域，用酸性 $CuCl_2$ 溶液溶解,这一过程叫蚀刻。蚀刻一般有碱性、酸性、$FeCl_3$ 蚀刻，本机用的是酸性蚀刻，主要药品为：HCl、$NaClO_3$、Cu^{2+}，蚀刻时主要反应为：

$Cu+CuCl_2=2CuCl$ （1）

$6CuCl+NaClO_3+6HCl=6CuCl_2+3H_2O+ NaCl$ （2）

总：$Cu+NaClO_3+6HCl=3CuCl_2+3H_2O+ NaCl$

（6）去膜：通过强碱(一般为 NaOH 或有机去膜液)溶液与曝过光的干膜作用,将图形上的膜褪去，剩下有图形的铜板。

显影点：将覆盖干膜而未曝光的铜板放入显影段内，当板走到 30%显影段已显影干净，则显影点为 30%；若板走到 40%显影段显影干净，则显影点为 40%。

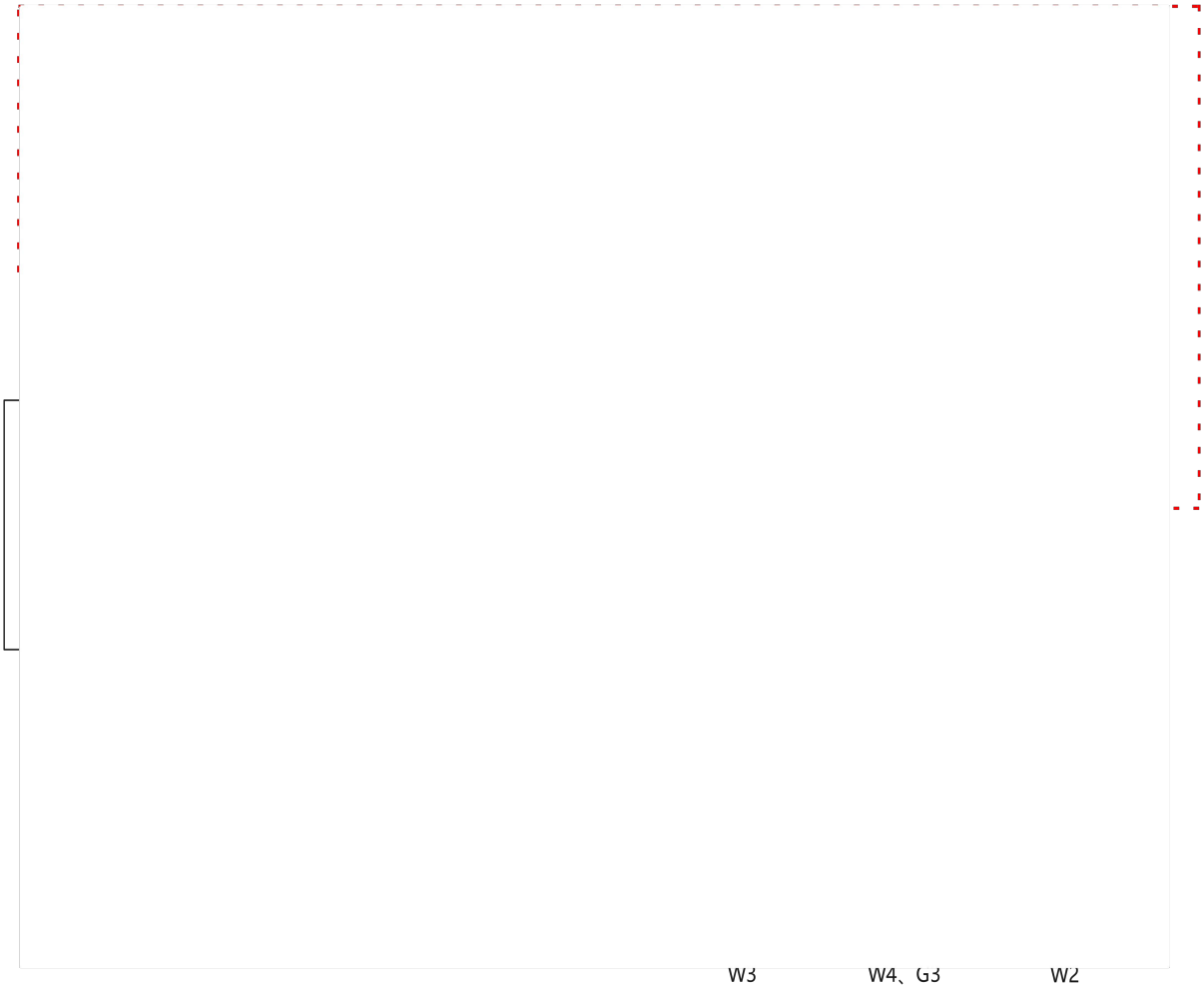


图 1.2-21 IVH 干菲林工艺流程图

表 1.2-29 IVH 干菲林工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾、盐酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水
固废	S3 菲林渣、S4 酸性蚀刻废液

1.2.12.1.11 LDD 棕化

LDD 棕化的主要目的是增强铜层对镭射激光的吸收能力，从而在激光钻孔过程中使铜层能够吸收足够的能量，实现铜层的升华，形成所需的微孔。这有助于提高孔径的均匀性和孔的圆环度，进而改善后续电镀处理的效果。LDD 棕化线生产工艺与前文水平棕化生产工艺一致，详细工艺描述见前文水平棕化。

图 1.2-22 LDD 棕化工艺流程图

表 1.2-30 LDD 棕化工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水

1.2.12.1.12 镭射激光钻孔

镭射是在镭射棕化（LDD 棕化）工序后进行。

镭射激光钻孔的原理是利用高能量密度的激光束作用在 PCB 材料商，使材料瞬间熔化、气化，从而形成孔洞。

激光发生：通过激光发生器，利用电能激励特定的激光工作物质，如二氧化碳气体、钇铝石榴石晶体等，使其内部的粒子实现能级跃迁，形成受激辐射，从而产生高能量、高单色性、高方向性的激光束。

激光聚焦：产生的激光束经过光学聚焦系统，如透镜等，将激光束聚焦到 PCB 线路板的待加工区域。聚焦后的激光束在极小的光斑面积上集中了极高的能量密度。

材料熔化与气化：当聚焦后的激光束照射到 PCB 线路板材料表面时，材料吸收激光的能量，迅速转化为热能，使材料表面的温度在极短时间内升高到材料的熔点和沸点以上，材料迅速熔化和气化，形成蒸汽和微小的颗粒。

排渣与成型：激光脉冲持续作用，材料不断被去除，同时通过辅助气体系统向加工区域喷射高压气体，如氮气、氧气等，将熔化和气化的材料吹离加工区域，形成排渣效果。随着激光束按照预定的钻孔路径进行扫描，逐渐形成所需的孔洞形状和尺寸。

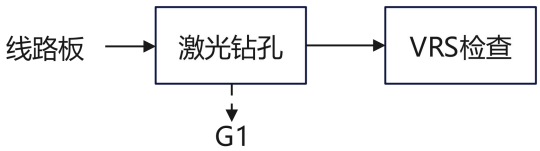


图 1.2-23 镭射钻孔工艺流程

表 1.2-31 镭射钻孔工艺产污环节一览表

分类	产污环节
固废	G1 粉尘

1.2.12.1.13 Plasma

Plasma：利用电离后的粒子与板面待处理物质反应或用撞击方式将物质撞出来，伴随混合气体一起排掉。

Plasma 又称电浆，是紫外线发荧光的产物，继固体、液体、气体之后，电浆体是物质的第四态。电浆是一团带正、负电荷之粒子所形成的气体，还含有中性的气体原子、分子及自由基。有机物主要是由 C、O 元素构成的化合物，Plasma 采用电极放电清洗有

机物，主要针对一些活性不强、较惰性的材料，此类型材料不容易用酸、碱做活化，可以利用电浆内的离子或活性自由基对材料进行活化，然后电离后物质蒸发；对于清洁后残留的较小的杂质，则利用中型的气体分子通过高速撞击产生的动能达到去除的目的。清洁后，利用水滴在表面浸润形成水滴角，是检测材料表面活性的好方法。

本项目镭射盲孔等离子除胶工序会使用到等离子清洁，使用四氟化碳气体会有氟化物气体产生。

表 1.2-32 Plasma 工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（氟化物）

1.2.12.1.14 去棕化

去棕化：对LDD棕化板在钻完镭射孔后通过酸洗、水洗、烘干等处理，去除板面的棕化膜，以确保后续流程品质。主要工艺流程如下：

（1）酸洗：利用硫酸溶液除去水洗过程中铜面形成的微量氧化物，将吸附于铜面之空气及污物酸化分离。

（2）水洗：利用水洗除去板面在上一步工艺中残留物质。

（3）烘干：水洗后用电加热烘干机进行烘干。

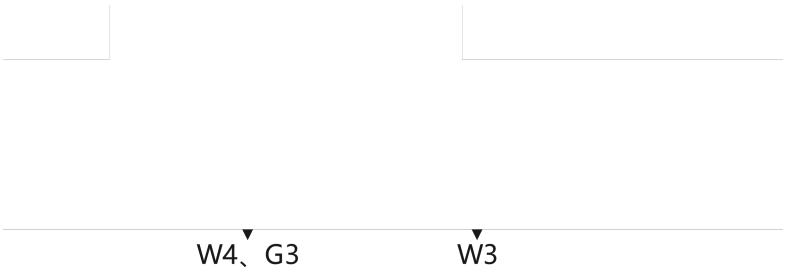


图 1.2-24 去棕化工艺流程图

表 1.2-33 去棕化工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W3 一般清洗废水、W4 络合废水

1.2.12.1.15 电镀填平

电镀填平（VCP 填平）指线路板经过沉铜孔内金属化后在镀液中主盐铜离子在外加直流电场下，在阴极工件面得到电子还原为铜单质金属原子进而结晶排列为金属层的过程；经过电镀后使面铜、孔铜、盲孔凹陷度等满足客户设计需求。电镀填平（VCP 填平）工艺与前文全板电镀工艺流程一致，主要工艺流程如下：

（1）除油：加入含硫酸的酸性除油剂进行除油。

（2）酸洗：使用硫酸进行清洗，主要为去除铜面氧化膜。

（3）电镀铜：电镀铜是以铜球作阳极，线路板置于电解液中，铜离子在阴极上获得电子沉积出电镀铜层。镀铜主要化学反应式分别由以下阴极化学反应式表示：

阳极反应：$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

阴极反应：$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

（4）退镀：也叫剥挂架，即是将固定线路板的夹头镀上的铜剥离下来。采用硫酸、双氧水作为剥挂架药水，之后进行水洗和烘干。

（5）水洗：对线路板用水进行清洗。

图 1.2-25 电镀填平工艺流程图

表 1.2-34 电镀填平工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W4 络合废水

1.2.12.1.16 电镀减铜

减铜的目的是减薄铜箔的厚度。项目减铜采用两种方式，一种是利用采用机械式减铜，主要利用陶瓷磨板机使用刷磨方式去除部份表面的铜，减少线路板面镀铜的厚度。另一种是化学反应方式减铜，根据产品特性，本项目通过化学咬蚀方式将表面的铜厚减少至所需要求，其主要原理是减铜药水（H_2SO_4、H_2O_2）与铜反应。使用减铜剂配合H_2SO_4、H_2O_2将制板铜箔厚度蚀刻到符合制作要求的铜厚。其反应式如下：

$$Cu+H_2SO_4+H_2O_2 \rightarrow CuSO_4+2H_2O$$



图 1.2-26 电镀减铜工艺流程图

表 1.2-35 电镀减铜工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W3 一般清洗废水、W4 络合废水

1.2.12.1.17 外层干菲林

外层干菲林主要是为了形成线路板的外层线路，其线路板制造工艺流程与前文 IVH 干菲林生产工艺一致，详细工艺描述见前文 IVH 干菲林工艺。

图 1.2-27 外层干菲林工艺流程图

表 1.2-36 外层干菲林工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾、盐酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水
固废	S3 菲林渣、S4 酸性蚀刻废液

1.2.12.1.18 防焊、字符

防焊、字符生产工艺流程主要分为防焊前处理、防焊及印字符，其工艺流程如下：

（1）防焊前处理

阻焊前处理主要是线路板的表面处理，通过酸洗、磨板、超粗化等工艺流程，从而做到线路板面清洁和铜面粗糙度均匀，在后续工艺流程处理中，不仅除去了铜面的异物，同时也保证了油墨与铜面的集合力。其主要流程如下：

酸洗：利用 3%硫酸溶液除去水洗过程中铜面形成的微量氧化物，将吸附于铜面之空气及污物酸化分离。

火山灰磨板：去除板面氧化和手纹印等，针对板面严重氧化、板面铜颗粒、板面固化异物做刷磨处理，使铜表面晶格打开，便于后续药水处理。

超粗化：粗化表面，增大铜面微观粗糙度，提高界面结合力。

（2）防焊显影

丝网印刷：根据产品特性和客户需求，用丝网印刷或静电喷涂的方式，在生产板表面覆盖一层感光型阻焊油墨，以便对非元器件焊接部分的线路或铜面进行保护。

预烤：使印刷后防焊油墨内溶剂挥发，油墨初步固化，以便于后续曝光工序。曝光/显影：将线路板送入曝光机中曝光，受紫外线照射后发生聚合反应。

曝光：目的是将底片中线路图案映射到感光干膜上。其原理是利用紫外光照射膜上所要制作的线路部分，使该部分发生化学交联反应，该部分从而质地坚硬，不易于弱碱性物质反应，以保证后面的显影顺利进行。

显影：用碳酸钠水溶液作为显影剂，把未感光部分上的油墨冲洗掉，感光部分因发生聚合反应而洗不掉，仍留在铜面上作为蚀刻的阻蚀剂。

（3）字符

喷印字符：使用字符喷印机在阻焊层上再涂布一层丝网印刷面，将客户所需的文字、商标或零件符号以丝网印刷的方式印在板面上，并使用电加热完成固化。丝网印刷是指在已有图案的网布上用刮刀挤压出油墨将要转移的图案，转移到板面上。

字符喷砂前处理：将喷印字符来板，通过酸洗、磨板、喷砂、微蚀的方式去除表面氧化层及污染物，增加表面粗糙度，提升油墨附着力，以保证字符清晰度和一致性，同时可优化阻焊层性能，轻微活化阻焊层表面，去除其表面可能存在的弱边界层（如固化不完全的树脂层），使阻焊层与字符油墨的化学相容性更好，进一步提升整体结合效果，并通过 HF 水洗、超声波水洗等方式进行清洁。

印选化油墨：在需要 OSP 处理的地方（如 BGA 等），利用丝印机将选化油墨印刷在板面上再经烘烤固化。此过程产生少量有机废气 G2、废布碎 S3。

图 1.2-28 表面加工成型（防焊、字符）工艺流程图

表 1.2-37 表面加工成型（防焊、字符）工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G2 有机废气、G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水
固废	S3 废布碎

1.2.12.1.19 镭雕

镭雕是根据 wi 要求对制板板号进行镭射雕刻。

1.2.12.1.20 沉金

（1）沉金喷砂前处理

通过沉金前处理将其沉金之前的制板的铜面的氧化物及异物祛除掉，并水洗烘干板面。

微蚀：利用过硫酸钠及 H_2SO_4 的氧化能力，去处铜面氧化产生的铜化合物，并铜面微粗化，使与化学镍层有良好的密着性，有益后续电镀，其主要化学反应如下：

$$Na_2S_2O_8+H_2O\rightarrow Na_2SO_4+H_2SO_5$$

$$H_2SO_5+H_2O\rightarrow H_2SO_4+H_2O_2$$

$$H_2O_2+Cu\rightarrow CuO+H_2O$$

$$CuO+H_2SO_4\rightarrow CuSO_4+H_2O$$

喷砂：喷砂主要是使用各种粒度的金刚砂磨料，与水混合后通过高压喷砂来作为印刷的板面预先处理。金刚砂，设备循环使用，体积分数控制范围：10-20%。

图 1.2-29 表面加工成型（沉金喷砂前处理）工艺流程图

表 1.2-38 表面加工成型（沉金喷砂前处理）工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W3 一般清洗废水、W4 络合废水

（2）沉金（沉镍金）

沉镍金是通过催化、氧化还原和置换反应，让制板上沉积一层镍金，增加制板的焊接和防腐性能；

除油：去除铜面轻微氧化物，降低液体表面张力，将吸附于铜面之空气排开，使药液在其表面扩张，达到润湿效果：反应式如下：$CuO+2H^+\rightarrow Cu^{2+}+H_2O$

微蚀：去除铜面氧化物，铜面微粗化，使其与化学镍层有良好的结合。反应式如下：

$$Cu+S_2O_8^{2-}\rightarrow Cu^{2+}+2SO_4^{2-}$$

酸洗：去除微蚀后的铜面氧化物，使铜面呈新鲜状态，清洗微蚀后的板面残留液。反应式如下：$CuO+2H^+\rightarrow Cu^{2+}+H_2O$

预浸：去除微蚀后的铜面氧化物，使铜面在新鲜状态（无氧化物）下进入催化槽，维持催化槽中的酸度，延长催化槽的寿命。反应式如下：$CuO+2H^+\rightarrow Cu^{2+}+H_2O$

活化：通过置换反应在铜面产生一层钯，为化学镍沉积提供一个自催化作用：反应式如下：$Cu^+Pd^{2+}\rightarrow Cu^{2+}+Pd$

后浸：维持活化槽中的酸度，使铜面在新鲜状态(无氧化物)下进入化镍槽反应

化学镍：铜面在钯金属之催化作用下通过还原剂和镍离子开始化学镀镍反应，由于镍本身是进一步化学镀镍的催化剂，即使原来的基底表面被镍完全覆盖之后，沉积过程仍将继续下去，直至线路板从槽液中取出，反应时如下所示。此外，在镍槽保养时炸缸过程会产生氮氧化物气体，产生的硝酸废液交由有资质单位处理处置

$$Ni^{2+}+H_2PO_2^-+H_2O\rightarrow H_2PO_3^-+2H^++Ni$$

浸镀金：在刚沉积上的镍层表面，以置换方式在镍面上沉积一层很薄而均匀之金层。当镍表面上完全地覆盖了一层金沉积层后，金之沉积反应便停止，故金属的厚度有极限。反应式如下：$Ni+2(Au(CN)_2)^-\rightarrow Ni^{2+}+2Au+4CN^-$

图 1.2-30 表面加工成型（沉金）工艺流程图

表 1.2-39 表面加工成型（沉金）工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾、氰化氢、氮氧化物）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水、W5 含镍废水、W6 含氰废水
固废	S2 含镍废液、S5 含氰废液、S9 硝酸废液

（3）沉金后处理

通过沉金后处理褪膜段将沉金后选化板的黑油保护部分祛除掉，并酸洗、水洗烘干板面；CAT 和 KP3 有大金面的全板沉金制板从检查段放入洗板，其他全板沉金制板则不开褪膜段从入板处放板，通过酸洗将金面上氧化物清洗干净并水洗烘干板面。

图 1.2-31 表面加工成型（沉金后处理）工艺流程图

表 1.2-40 表面加工成型（沉金后处理）工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（盐酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水

1.2.12.1.21 锣板成型

通过数控铣床的铣刀对 PCB 板进行铣削加工，铣刀按照预先编写的数控程序路径运动，将多余的板材去除，从而得到所需的线路板外形。可加工出各种复杂形状的线路板，精度较高，然后进行成品清洗。

图 1.2-32 表面加工成型（锣板成型）工艺流程图

表 1.2-41 表面加工成型（锣板成型）工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G1 粉尘、G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W3 一般清洗废水、W4 络合废水
固废	S1 不合格电路板及边角料

1.2.12.1.22 电测与四线

使用电测机（相应的夹具及电测资料）检查 PCB 开路、短路缺陷的流程。

开路：指在同一网络上，线路中断或大于所设定的阻值。

短路：指在两个或以上的不同网络上，线路连通或少于所设定的阻值。

工作流程为：来料→电测→好板→四线测试→目检

1.2.12.1.23 AVI 与目检

AVI 全称为 Automated Visual Inspection(自动视觉检测)，可以通过高速相机、图像处理软件等技术对电子元器件和电路板进行自动检测和分析。

1.2.12.1.24 FQC 目检

采用多通道成品检孔机、板曲机（多通道）、板翘返直焗炉等检查机，对线路板外观进行全面检查，确保产品质量的同时及时将问题反馈到生产部门，及时解决异常问题。

1.2.12.1.25 沉锡

化学沉锡是通过铜面与沉锡药水发生置换的化学原理在铜面上沉上一层纯锡层作为保护层。

（1）除油：除去表面的油脂和有机物。

（2）微蚀：用微蚀剂、硫酸进行轻微溶蚀铜板，使表面粗糙，为后续工序提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。

（3）沉锡：沉锡工艺是基于金属铜和溶液中的锡离子的置换反应，此过程由于锡在空气中容易氧化为氧化锡。

反应机理如下：$2Cu+Sn^{2+}+4NH_2CSNH_2 \rightarrow 2Cu(NH_2CSNH_2)_4^{4+}+Sn$



图 1.2-33 表面加工成型（沉锡）工艺流程图

表 1.2-42 表面加工成型（沉锡）工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水

1.2.12.1.26 沉银

沉银的目的为了提高线路的耐磨性，减低接触电阻，防止铜氧化，提高连接的可靠性，即在基板表面导体上沉积薄银金属层。

项目采用无氰化学镀银，镀液由银盐、还原剂、配位体和稳定剂等组成，银盐的主要成为是硝酸银，还原剂主要为酒石酸盐，配位体为氢氧化钠；根据化学电流的原理，因银与铜之间的电位差距，使得铜与银离子之间能进行自发性的置换，使其在线路板的铜面上浸置一层薄银。沉银工序包括除油、微蚀、预浸和沉银。

酸性除油：使用稀硫酸去除铜板面上的污染物。

微蚀：微蚀目的是为后续的化学沉银提供一个微粗糙的活性铜表面，同时去除铜面残留的氧化物。用硫酸腐蚀线路板，使用硫酸溶液轻微溶蚀铜箔基板表面以增加粗糙度，去除铜箔基板表面所带电荷，使在后续活化过程中与触媒有较佳密着性。

预浸：使用硝酸去除氧化物及板面残物，防止硫化物和氯化物进入沉银槽引起沉淀，也为沉银的平整提供高度湿润的表面。

沉银：通过置换反应在线路铜表面沉积一层非常薄的银金属层。

图 1.2-34 表面加工成型（沉银）工艺流程图

表 1.2-43 表面加工成型（沉银）工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾、氮氧化物）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水、W7 含银废水
固废	S7 含银废液

1.2.12.1.27 二次 FQC 目检

采用二次目检方式，对线路板上 OSP 焊盘进行局部外观检查。FQC 出货前通过超声波清洗将制板上脏物彻底清洁，确保产品到客户手中绝对干净。

1.2.12.1.28 OSP

通过化学反应在铜面上覆盖一层有机保护膜（膜厚 0.3-0.5um）作为保护层以防止铜面氧化，同时为后续插件提供一个良好的焊接环境。

除油：主要使用酸性化学清洗剂进行线路表面除油；

微蚀：使用硫酸和硫酸钠对线路表面进行微蚀，结成粗糙表面；

预浸：使用预浸液进行预浸。

抗氧化：使用抗氧化剂、甲酸和 OSP-Cu-1806A(X)，在线路板面结出有机铜皮膜。

图 1.2-35 表面加工成型（OSP）工艺流程图

表 1.2-44 表面加工成型（OSP）工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（硫酸雾）
废水	W1 高浓度有机废水、W2 低浓度有机废水、W3 一般清洗废水、W4 络合废水

1.2.12.1.29 最后清洗

FQC 出货前，通过清洗将制板上脏物彻底清洁，确保产品到客户手中绝对干净。流程为：来板→清洁板面→分板→包装。



图 1.2-36 最后清洗工艺流程图

表 1.2-45 最后清洗工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废水	W3 一般清洗废水、W4 络合废水

1.2.12.1.30 包装

将检验合格的线路板包装入库。

1.2.12.2 高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板生产工艺流程各具体工序及产污环节情况

本扩建项目生产高阶 HDI 线路板以及高密度任意互连 HDI 板（Anylayer HDI）主要工艺区别在于内层线路和次外层线路制作流程。高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板在内层线路和次外层线路生产过程中均需进行线路电镀工艺，高阶 HDI 线路板内层线路生产工序则不需要，其余生产工序均相同。

本扩建项目生产高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板与高阶 HDI 线路板生产各生产工序及产污情况均相同，主要工艺区别在于内层线路和次外层线路制作顺序流程。高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板在内层线路和次外层线路生产过程中均需进行线路电镀工艺，高阶 HDI 线路板内层线路生产工序则不需要，具体如下：

（1）内层线路

内层线路制作工序前端的开料、切板及机械钻孔工序与高阶HDI线路板前端工序相同，后端与高阶HDI线路板的次外层线路的多阶盲孔重复流程制作工序相同。

（2）次外层线路

次外层线路（多阶盲孔重复流程）制作工序与高阶HDI线路板的次外层线路后端的多阶盲孔重复流程制作工序相同。

（3）外层线路

外层线路制作工序与高阶HDI线路板的外层线路制作工序相同。

（4）表面处理

表面处理制作工序与高阶HDI线路板的表面处理制作工序相同。

因此，该产品的生产工艺流程均不作重复分析，详见高阶 HDI 线路生产具体工序分析内容。

1.2.12.3 酸性蚀刻废液循环再生工艺

本扩建项目拟在新增污水处理厂东侧的铜回收车间，设置 1 套 20t/d 酸性蚀刻废液循环再生系统，将酸性蚀刻废液在产生单位内部回收再利用，设计规模约为 7000t/a（约为 20t/d）。其工艺流程图如下。

图 1.2-37 酸性蚀刻废液回收生产工艺流程图

表 1.2-46 酸性蚀刻废液回收生产工艺产污环节一览表

分类	产污环节
废气	G3 酸性气体（盐酸雾、氯气）
废水	W3 一般清洗废水
固废	S8 酸性蚀刻增量废液

（一）工艺原理

本扩建项目新增的酸性蚀刻液循环再生系统工艺采用“隔膜电解工艺”，通过微渗透膜将电解槽分为阴极室和阳极室。酸性蚀刻利用铜离子与铜间的反应以实现蚀刻的目的，因此，酸性蚀刻废液铜元素的主要存在形式为亚铜离子。当蚀刻废液（含铜蚀刻液）进入电解槽，在电流作用下，在阴极室内亚铜离子得到电子变成有价值的金属铜板，在阳极室内氯离子失去电子产生氯气。同时电解液经隔膜渗透进入阳极室，渗透到阳极室的电解液中的一价铜离子经氯气氧化形成具有氧化能力的低含铜再生液并从阳极室流出，低含铜量再生液返回蚀刻槽使用，达到了酸性蚀刻废液铜回收及蚀刻液循环再生的双重目的。酸性再生系统采用工艺的原理示意图见图 1.7-30。

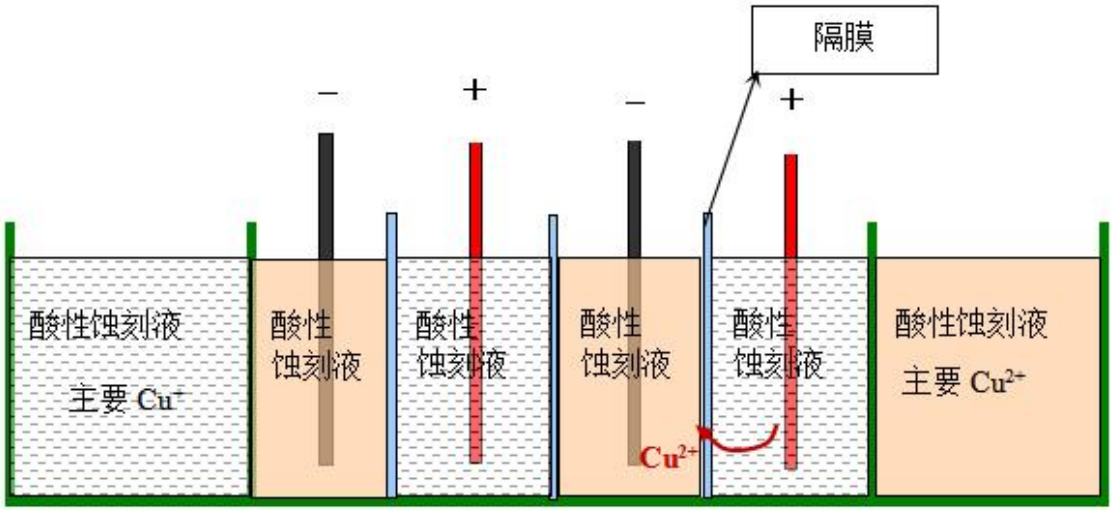


图 1.7-30 隔膜电解工艺原理示意图

主要工艺涉及化学原理具体如下：

（1）电解系统（循环再生）

主反应：$2Cl^-+2Cu^+=2Cu+Cl_2\uparrow$

阴极：$Cu^++e^-\rightarrow Cu$，$Cu^{2+}+2e^-\rightarrow Cu$

阳极：$2Cl^--2e^-\rightarrow Cl_2\uparrow$，$Cu^+-e^-\rightarrow Cu^{2+}$，$2Cu^++Cl_2\rightarrow 2Cu^{2+}+2Cl^-$

在电解槽中，亚铜离子在电流的作用下在阴极沉积。而氯离子则在电流的总用下在阳极失电子而产生氯气。因酸性蚀刻废液中含较大量的盐酸，故在电解再生过程中因盐酸挥发而产生一定量氯化氢气体。电解系统阳极产生的氯气、挥发产生的氯化氢将被收集并分别输送至“氯气吸收缸+尾气处理槽（两级碱吸收）+碱喷淋”、碱喷淋等废气处理设施进行处理。

（2）氯气吸收系统

酸性蚀刻液主要通过 $CuCl_2+Cu\rightarrow 2CuCl$ 进行蚀铜，故酸性蚀刻废液中会产生一定量的 Cu^+，并伴随 Cu^{2+}含量降低。Cu^{2+}含量降低会直接影响蚀铜速率，而本项目的氯气吸收系统主要借助的 Cl_2 强氧化性将蚀刻系统中 Cu^+ 氧化成 Cu^{2+} 以恢复酸性蚀刻液效能。

但当氯气不足以氧化蚀刻液时，需添加氯酸钠、盐酸等药剂以恢复酸性蚀刻液效能。

该环节并未能将氯气完全吸收，未吸收的氯气需进入尾气处理系统进一步处理。

氯气吸收系统涉及的化学原理如下：

蚀刻线蚀铜反应：$Cu^{2+}+Cu\rightarrow 2Cu^+$

氯气充足时再生反应：$2Cu^++Cl_2\rightarrow 2Cu^{2+}+2Cl^-$

氯气不足时再生反应：$6Cu^++ClO_3^-+6H^+\rightarrow 6Cu^{2+}+3H_2O+Cl^-$

（3）尾气处理系统

①尾气处理槽

$2OH^-+Cl_2→ClO^-+Cl^-+H_2O$

产生的次氯酸钠溶液可供应给污水处理站使用或外卖。

②碱液喷淋

氯气：$2OH^-+Cl_2→ClO^-+Cl^-+H_2O$

氯化氢：$OH^-+H^+→H_2O$

针对氯气、氯化氢所具有的化学性能，选择碱液对其进行处理。

（二）工艺说明

本扩建项目新增酸性蚀刻废液再生系统主要由储存循环系统、电解系统、氯气吸收系统、尾气处理系统、自动添加系统组成，其正常运行分为以下几个环节：

（1）注液：酸性蚀刻线产生的废液经收集并贮存于相应的储罐。按照比重的需求，自动添加到电解槽中，电解槽连续通电电解，铜离子在阴极沉积形成阴极铜。

（2）电解：在电解过程中，亚铜离子逐渐在阴极沉积，阴极的酸性蚀刻废液的氧化还原点位（ORP）随之降低。当铜累积到一定厚度即可从阴极片剥离出来。为了使铜产品的质量更佳，在此过程中会添加一定量的十二烷基磺酸钠作为平整剂、光亮剂。十二烷基磺酸钠能加速铜离子在阴极还原，同时能降低表面扩散沉积能量而促进新的镀铜晶核的形成从而使铜片结构变得更为细致，表现为铜表面更为光亮。另外，其能吸附在在凸起区或转角处等高电流密度区，是该处电镀进程趋缓而不影响低电流密度区域，藉此来整平镀面，从而使铜片更为平整。类比开平依利安达电子有限公司同类型项目，采用“电解”工艺对酸性蚀刻废液进行再生回用，回收再生过程中产生的电解铜板纯度能达99.9%。同时，在阳极区氯离子失电子形成一定量的氯气。因酸性蚀刻废液中含有一定量盐酸（约 5.6%wt），故在此过程中会伴随一定量的盐酸挥发。该环节产生的氯气、氯化氢经收集送至相关单元进行处理。电解提铜后得到的低铜再生液转至再生液储罐进行贮存。而后续“再生液调配”工序会向酸性蚀刻体系加入盐酸、氯酸钠等液态物料，意味着整个体系中的液体量会有所增加，故会产生一定量的增量子液，增量子液属危废，后续将委托有资质单位进行处置。

（3）尾气处理：阳极收集的氯气等气体经管道被送至“氯气交换缸”。氯气在“氯气交换缸”中与亚铜离子进行反应以恢复酸性蚀刻生产线上的酸性蚀刻液的效能，未能溶解的氯气将被送至尾气处理槽进行处理。在此过程中，氯气被液碱吸收形成一定浓度的

次氯酸钠溶液，上述溶液部分供厂内废水处理使用、部分外卖。最后的废气经碱性喷淋塔处理后排放。碱性喷淋塔中喷淋液 pH 值控制在 9-11 范围，随着酸雾与碱中和，pH 逐渐降低，当降低至 9 时，通过泵自动添加液碱至 11 时停止添加，依此循环运行。另外，本项目针对电解系统产生 Cl_2 设有氯气在线监控报警器，分别在碱洗涤塔风管排放出口及车间装有氯气监控探头，一旦设备出现故障 Cl_2 外逸或者管道 Cl_2 超标，报警器自动报警。

（4）再生液调配：酸性蚀刻废液经电解后则为再生液，铜离子浓度降低，按需求输送至蚀刻机循环使用，同时添加氯酸钠、盐酸等材料于酸性提铜车间的相应的调药桶中进行调配再输送至蚀刻机内以促进蚀刻的进行。

（5）洗铜：当电解槽电解一定周期后，电解铜达到一定的厚度。此时，需将其从阴极室中吊出沥干蚀刻液后放入洗铜槽用水清洗表面少量蚀刻液，在此过程中会产生一定量的洗铜废水。

（6）泡铜：为了提高铜品质，将洗去蚀刻废液后的阴极铜放至泡铜槽浸泡，在此过程中铜的表面会形成一层水膜以放至铜氧化，在此过程中会产生一定量的洗铜废水。

1.2.12.4 本扩建项目新增产污环节情况

由于项目各工序产污环节较多，污染物类型较多，制造流程长，工艺复杂，涉及化学、物理、机械、光、电子等诸多领域，消耗的原材料种类多，采用多种复杂化学药剂，因而根据其生产工艺流程、污染物的性质以及收集分类方式，本扩建项目新增产污环节汇总详见下表。

表 1.2-47 本扩建项目生产过程新增产污环节一览表

种类	序号	污染物	来源
废			

种类	序号	污染物	来源
废			字化化、和
固			

1.2.13 扩建项目水平衡分析

因本次扩建项目新增的产品为现阶段高阶 HDI 以及高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板，**与旧厂现有项目产品类型差异巨大，产排水情况、废水类型分类及排放标准不同**，且本次扩建项目与现有项目无依托关系，通过新建一座污水处理站处理扩建项目新增的生产废水，**并在本次扩建项目建成后单独申请废水总量控制指标，执行更严格排放标准。故本节水平衡仅对扩建项目新增的产排水环节进行统计分析**。

扩建项目新增用水来自市政用水，用水主要为生产用水和生活用水。排水主要为生产废水以及生活污水。

1.2.13.1 生产用排水

1.2.13.1.1 生产线用排水

扩建项目新增生产线用水主要为溢流清洗、更换槽液及清洗、保养等用水，各生产线的用水排水情况主要根据建设单位提供的各生产线的设计参数进行核算，用水类型包括自来水、纯水、回用水。其中，所有生产线仅标注了母槽有效容积（即单槽），是为简化水量统计口径（统一按母槽容积核算总用水量及排水量），实际部分生产线清洗槽采用“1 母槽+N 子槽”（N 根据工序需求为 2-3 个）的一体化结构。所有子槽均嵌套于母槽内部，共享母槽的支撑框架、温控系统及废水收集主管路，并非独立的多槽清洗单元，整体仍属于单槽清洗系统的模块化延伸设计。

各生产线各工序具体用排水情况见下表 1.2-48。

其中表中各生产线的槽体数量、有效体积、换缸频率、保养频次、溢流量等由建设单位根据实际建设情况提供，表中合计废水量=溢流废水量+换槽废水量+保养废水量。

水平衡表中每一行的废水量产生总量为多条设备的产生量之和。

根据表 1.2-48，对新厂区所有生产系统产生的废水分类（以污水站分质处理种类）进行统计得到本扩建项目新增生产线用排水统计情况，详见表 1.2-49。

表 1.2-48 扩建项目新增各生产线各工序用排水情况一览表（单位：m^3/d）

生产线名称	生产线数量	槽体名称	槽体数量	有效体积（L）	用水量（m^3/d）				工作时间（h/d）	换缸频率 天/次	保养频率 天/次	直接循环量	溢流水量 L/min	溢流损耗量	槽体损耗量	总损耗量	换槽废水	保养废水	溢流废水	总排水量	废水/废液类型
					自来水	纯水	回用水	总用水量													

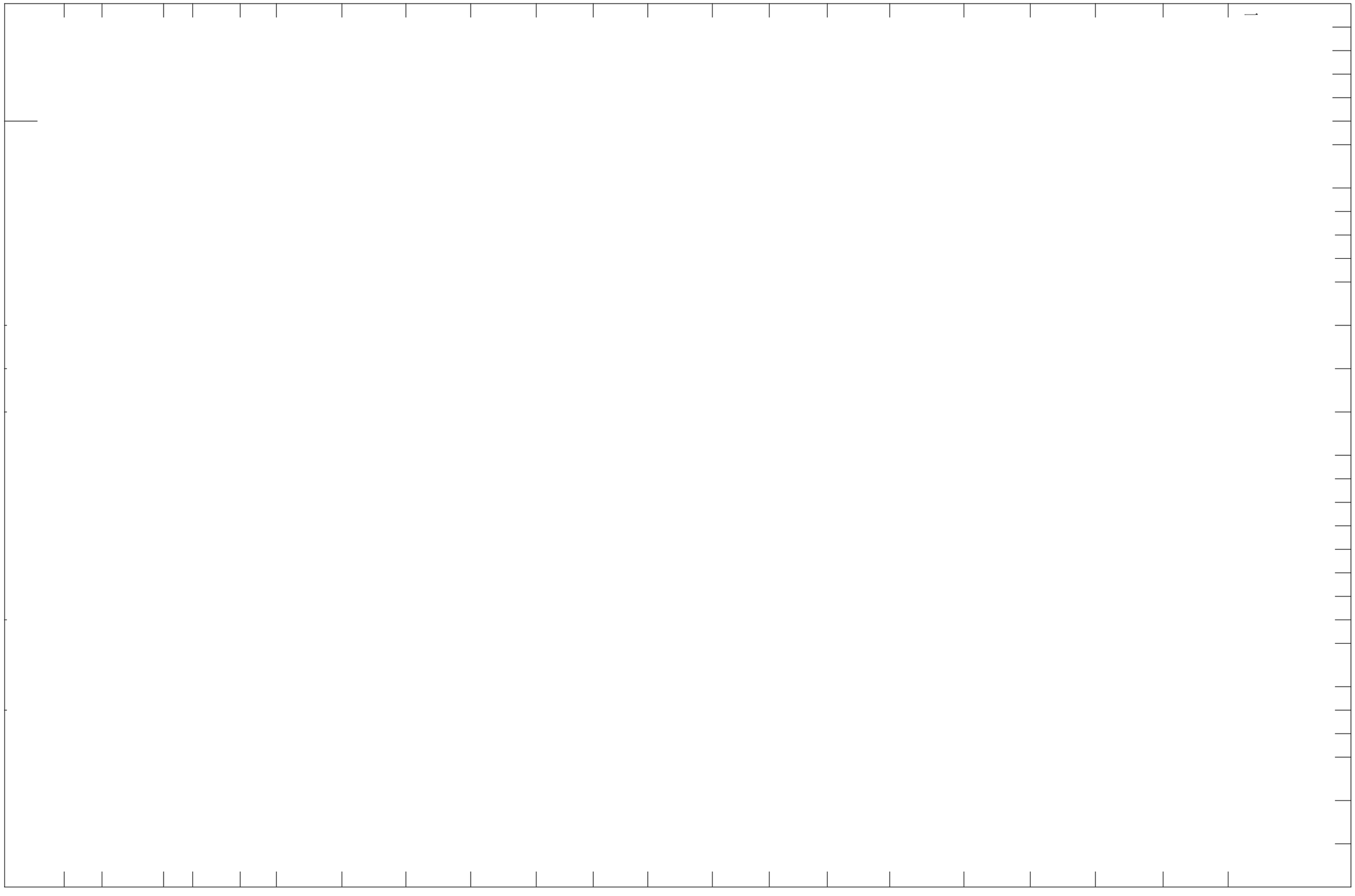




表 1.2-49 本项目各生产线用排水产生情况一览表（单位：m^3/d）

项目	废水类别	总用水量	自来水用量	纯水用量	回用水用量	直接循环用水量	损耗量	保养废水	溢流废水	废液产生量	废水产生量	去向
1												
1												

备注：含镍废液、含银废液、含氰废液不外排。

1.2.13.1.2 酸性蚀刻废液循环再生用排水

根据建设单位提供《开平依利安达电子有限公司酸性蚀刻液再生及铜回收利用建设项目（二期）环境影响报告表》的资料，酸性蚀刻废液循环再生系统运行过程中产生的废水主要为洗铜废水（洗铜、泡铜）、地面冲洗废水、设备清洗废水、喷淋塔排水。其中，地面清洁水、喷淋塔排水已包含在本项目地面冲洗和废气治理措施用排水环节，因此，本次仅考虑该系统所产生的一般清洗废水（洗铜废水）和设备清洁水。本扩建项目新增的酸性蚀刻废液循环再生系统所用的原辅料类型、处理工艺均与开平依利安达电子有限公司项目相同，因此，类比其处理规模可知，本扩建项目每天新增产生洗铜废水1.23m^3/d（损耗0.18m^3/d），设备清洗废水2.03m^3/d（损耗0.64m^3/d）和增量废液2.71m^3/d（危废处置），合计3.26m^3/d水量均纳入一般清洗废水处理系统处理，再经中水回用系统进一步处理，中水系统所得的浓水再经厂内生化系统处理后排放。

1.2.13.1.3 废气治理措施用排水

本扩建项目新增的废气治理措施用排水分为两类，一类是废气喷淋系统排水（酸性废气喷淋+有机废气处理装置中的前置旋流板塔+喷淋塔预处理），另一类是含氰废气喷淋排水。本扩建项目拟设置24套酸性废气碱液喷淋塔（含1套有机废气设施的前置2套碱液喷淋塔）和2套含氰废气碱液喷淋塔。因此，各类废气收集总处理风量分别约为651000m^3/h、40000m^3/h。根据建设单位提供的资料，为进一步提高喷淋吸收塔的气液传质效果，本扩建项目按气液比3L/m^3进行估算，即各类废水喷淋塔循环总水量分别约为1953m^3/h、120m^3/h，废气喷淋塔水箱储水量按照10分钟的循环量核算，则新增各类废水喷淋塔储水量分别为325.50m^3/h、10m^3/h。喷淋塔水箱储水循环使用、定期更换，更换周期为1个月，则更换新增的废水量分别为3797.50m^3/a（10.85m^3/d）、233.33m^3/a（0.67m^3/d）。

1.2.13.1.4 地面冲洗用排水

地面清洗主要采用拖地方式，地面清洗水用量平均按0.4L/m^2·次，各车间需清洗面积合计约12000m^2，平均每天清洗一次（350次/a），则车间地面清洗用水约为4.8m^3/d（1680m^3/a），新增废水产生量按用水量50%计，则扩建项目新增地面清洗废水产生量为2.4m^3/d（840m^3/a）。

1.2.13.1.5 循环冷却水系统用排水

本扩建项目拟在生产厂房楼顶新增 40 台冰水机组，12 套水冷塔系统冷却水循环量共约 4000m^3/h，蒸发量约为循环量的 1%，日工作 24 小时，则每天需新增补充水约为 960m^3/d，该冷却塔系统采用自来水制纯水系统的浓水作为补充水，使用过程主要和空气接触，基本没有污染物质，考虑冷却塔添加杀生剂、阻垢剂等药剂以及盐分浓缩，循环冷却塔系统每 3 月更换一次循环冷却系统水等，每次新增更换量约为 160m^3，折合 1.76m^3/d。

1.2.13.1.6 纯水制备系统用排水

本扩建项目生产过程部分生产线对用水水质要求较高，部分生产工序会使用纯水。扩建项目使用的纯水采用“砂滤+碳滤+RO”工艺的制水工艺，纯水系统处理能力为 400m^3/h，产水率约 70%。

扩建项目新增纯水量约为 7015.93m^3/d，则制备纯水新增使用自来水的量为 10022.76 m^3/d，新增产生浓水量约为 3006.83m^3/d。

1.2.13.2 员工生活用排水

扩建项目运营期间新增员工 500 人，均不在厂内食宿。参照广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），本项目取表 A.1 中“服务业用水定额表”中“办公楼-无食堂和浴室”，即项目员工用水定额为 28m^3/（人·a），项目年工作 350 天，则扩建项目新增用水量为 14000t/a（40t/d），生活污水排放系数按 0.9 计，则扩建项目新增生活污水排放量为 36t/a（12600t/d）。

污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、SS、动植物油等，其中生活污水经三级化粪池预处理后一起经市政污水管网汇入新美污水处理厂处理，处理达标后先排入潭江。

1.2.13.3 水平衡统计

（1）现有项目情况简单回顾

现有项目全厂总用水量为 14885.3m^3/d；其中员工生活用水为 710m^3/d，生产用自来水量 1694.4m^3/d，中水回用量 5705.3m^3/d，纯水用量 6775.6m^3/d。现有项目废水总排放量为 9111.8m^3/d；其中员工生活污水为 604m^3/d，生产废水排放量为 8507.8m^3/d。

工业用水重复利用率=工业用水重复利用水量÷（工业用水新水量+工业用水重复利用量）×100%=（6288.2+76769.7）/（6288.2+76769.7+12072.5）×100%=87.3%。

工业废水中水回用率=工业废水处理后中水回用量÷工业废水产生量×100%=5716.6/（14144.6+21.5+58.3）×100%=40.2%。

新水量：双面板≤0.5m^3/m^2，多面板（2+n层）≤（0.5+0.3n）m^3/m^2，HDI板（2+n层）≤（0.6+0.5n）m^3/m^2，根据现有项目全厂产品种类及数量，可得出符合清洁生产一级标准的全厂新鲜水取水量为820.8万m^3/年，根据水平衡可知，现有项目全厂新鲜水取水量为468.94万m^3/年。

废水产生量：双面板≤0.42m^3/m^2，多面板（2+ n层）≤（0.42+0.29n）m^3/m^2，HDI板（2+n层）≤（0.52+0.49n）m^3/m^2，根据现有项目全厂产品种类及数量，可得出符合清洁生产一级标准的全厂废水产生量为824.96万m^3/年，根据水平衡可知，现有项目全厂废水产生量为497.85万m^3/年。

因此，现有项目全厂从新水量和废水产生量上符合清洁生产水平一级标准。

现有项目的给排水情况统计及水平衡图见“1.1.5.1 水平衡分析”小节中的表 1.1-12和图 1.1-15。

（2）扩建项目新增用排水情况

根据扩建项目新增用水统计情况，统计本扩建项目新增的用排水平衡情况，具体见下表 1.2-50 及下图 1.2-39。

表 1.2-50 扩建项目新增用排水情况一览表（单位 m^3/d）

项目	类型	废水类别	自来水用量	纯水用量	回用水用量	直接循环用水量	损耗量	废液产生量	废水产生量	废水外排量

14	
15	
16	
17	
备注：①含镍、含银、含氰废液不外排；②废气治理措施采用自来水制纯水系统的浓水作为补充水；③纯水制备系统产生的浓水部分作为补充水回用后，剩余作为清净下水外排入雨水管网，不计入本项目最终的生产废水产生量及排放量；④MVR 蒸发浓缩后的上清液回用水作为化镍、化银、化金清洗工序使用，根据建设单位提供资料和各生产线对回用水的用水水质要求，本项目化镍、化银、化金清洗工序的中水回用水质要求达到《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）A 类用水标准后即可回用。	



图 1.2-39 扩建项目新增的全厂水平衡图（单位：m^3/d）

①工业用水重复利用率

工业用水重复利用率=工业用水重复量÷（工业用水新水量+工业用水重复利用量）。

不考虑公辅设备（喷淋塔、水冷塔系统等）的直接循环用水量，扩建项目新增工业生产用水重复利用水量为 30677.83m^3/d，中水回用量为 4855.76m^3/d，新鲜用水量（自来水用量）为 9507.42m^3/d，则本扩建项目工业用水重复利用率=（4855.76+30677.83）/（4855.76+30677.83+9507.42）*100%=78.89%。故本扩建项目工业生产用水重复利用率满足《关于印发<关于进一步加快我省电镀行业统一规划统一定点基地建设工作的实施意见的补充规定（试行）>的通知》（粤环[2007]83 号）对定点基地外本项目工业用水循环回用率达 60%以上的要求。

②中水回用率

不考虑公辅设备（喷淋塔、水冷塔系统等）的直接循环用水量，扩建项目新增工业生产废水量为 11110.59m^3/d，经废水处理站处理后回用量为 4855.76m^3/d，则扩建项目中水回用率约为 43.70%。

③单位产品生产废水量

扩建项目新增全厂产品，根据产品结构及产能，参照《清洁生产标准印制电路板制造业》（HJ450-2008），清洁生产一级水平所对应的废水产生量为≤882.73 万 m^2/a，本扩建项目新增的工业生产废水产生量为 11110.59m^3/d（388.87 万 m^2/a），可见本扩建项目新增的废水产生量可满足《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）清洁生产一级水平的要求。

表 1.2-51 一级清洁生产水平下扩建项目新增废水产生量限值核算表

产品		单位产品基准排水量	生产规模	废水产生量
		3 2	2	3
HDI（2+				

（三厂）有限公司年产 108 万 m^2 新型特种印制电路板产业化项目环境影响报告表》》（下称“超声三厂”）和《奥特斯新一代半导体封装载板技术升级项目环境影响报告书》（下称“奥特斯”）中的数据，分析本扩建项目新增废水量的合理性。

PCB 产品工艺流程的长短一般主要由产品层数、叠层结构和其可靠性要求决定，这部分参数将影响生产过程的用水量和排放量。本评价将从这两个方面来阐述：叠层结构和可靠性要求；与国内内资 PCB 厂家和国内外资 PCB 厂家的相同类型项目进行比较。

（一）与一般 HDI 产品生产工艺流程的差异分析

与一般线路板产品工艺对比，高端 HDI 产品的生产工艺，如激光钻孔、积层工艺、全板填孔等步骤工序所需的水洗、清洗等操作次数及用水量均较多，因此，其工艺的复杂性导致废水产生量较大。例如：高端 HDI 产品（10 层）一般需采用 4 次层压工序压合，而一般 HDI 产品（10 层）将采取正常层压工序，只需进行 1 次层压工序即可。具体各产品工序对比情况如下表 1.2-53 所示。

表 1.2-53 不同层压方式所需工序数量对比

产品类型	叠层结构	全流程平均数量	湿制程数量	
			工序平均数量	备注
HDI	10 层（层压 1 次）	28 个	19 个	层压 4 次比层压 1 次共增加蚀刻、沉铜、棕化、减铜、LDD 棕化、全板填孔、去棕化 7 个制程，共计 21 个。
	10 层（层压 4 次）	53 个	40 个	
	差值	增加 25 个（89%）	增加 21 个（110%）	

可见，高端 HDI 产品不仅工艺流程较复杂，总体工艺流程较一般同类线路板的工艺流程增加约 89%，而用水工序的湿制程较一般同类线路板增加约 110%，主要体现在沉铜、电镀、内层/次外层前处理、内层/次外层蚀刻、棕化等工序的增加。

（二）产品可靠性要求分析

①项目产品的技术要求特点

本扩建项目新增产品属于高阶 HDI 线路板制造，其特殊性主要表现在线路板的线宽、线距、层间厚度、孔径、层数等，如表 1.2-54 所示。

表 1.2-54 项目产品特殊性分析

产品		线路线宽	线路间距	孔径	线路层数
HDI 板	一般产品	100μm	100μm	100μm~150μm	4~10 层
	本项目及同类型项目	30~40μm	30~35μm	70~75μm	一般 10~18 层（10~20 层）为主

可以看出，本扩建项目新增的 HDI 产品在精密度、线路板的层数方面，比一般的 HDI 线路板项目有着明显的先进性及特殊性。如项目高阶、高性能 HDI 板的线宽较一般线路板精密度提高 2-3 倍，可达 30-40μm；线路间距较一般线路板精密度提高 3 倍，可达 30~35μm；层间厚度仅 40μm，微盲孔的孔径也较一般线路板相对较小，仅为 70~75μm，精密度提高 1 倍左右，且层数有着倍数以上的增加。各产品层数较高，一般线路板的层数主要为 4~10 层，本项目高阶 HDI 板最高可达 20 层且主要以 16~20 层规格的产品居多，志博信、超声三厂、奥特斯高性能 HDI 板、高端汽车电子板和类载板等的最高层数也可达 12~14 层以上。未来对于产品的要求需进一步向更细微化和薄层化发展的趋势。

项目生产设备上常用的一流体喷嘴，液体微粒化的平均粒径为 50μm，所以当线路≤40μm 时，部分液体的粒径大于线宽距离，药水流速变慢，不能很快的达到线路根部，为了处理干净线路根部，相应工序需要放慢速度，则用水量相应增加。以蚀刻工序为例，具体原理如下图 1.2-40。当线宽达到 30μm，必须采用半加成工艺，由于此类产品精密度更高，为了获取较高的良率，设备大多采取垂直输送产品的方式，各化学处理槽槽体增大，槽开口变大，由此导致本项目及同类型项目生产设备的用水量和废水量较普通设备的多得多。

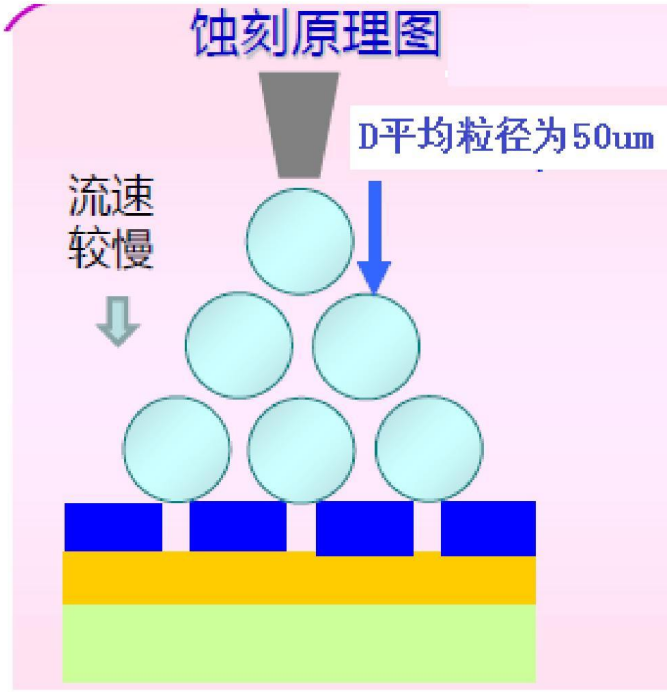


图 1.2-40 蚀刻原理示意图

②高可靠性电子产品表面洁净度要求及用水需求

按照中华人民共和国电子行业军用标准 SJ20896-2003 的有关规定，该标准适用于电子行业中印制电路板组件装焊后的洁净度检验与测试，高可靠性 PCBA 产品 PCB 板的离子污染物含量＜1.5ug/cm²。随着 PCB 及 PCA 的微型化，现在行业内高端手机、汽车、通讯板等常用的离子污染物要求大约是≤0.5ug/cm²，极端严格 PCB 板如卫星、植入式医疗设备板的离子污染要求可达到＜0.3ug/cm²；要达到此结果，采用的水洗量一般为 11L/min~19L/min，大于现有一般 PCB 厂的常规做法（7L/min~11L/min），用水量增加约 30%~70%，具体如下表 1.2-55。故针对智能化、高精度、高可靠性 PCB 板产品，鉴于板面洁净度控制要求大幅度提升，故本项目及同类型项目的用水量和废水排放量也会相应的增加。

表 1.2-55 高可靠性PCB 产品离子污染物要求一览表

类别	一般高可靠性 PCB 产品	高端高可靠性 PCB 产品	极端高可靠性 PCB 产品
离子污染物要求	＜1.5ug/cm²	≤0.5ug/cm²	＜0.3ug/cm²
用水量	7L/min~11L/min	11L/min~19L/min	继续提升

上表中离子污染物标准参考《中华人民共和国电子行业军用标准 SJ20896-2003》P2 的表 1，如下图：

SJ 20896—2003

表1 电子产品洁净度分级及洁净度指标

等级	洁净度指标要求			适用范围
	溶剂萃取电阻率 Ω.cm	离子污染物当量 μg NaCl/cm²	助焊剂残留量 μg NaCl/cm²	
I	>2×10⁶	<1.5	<40	高可靠电子产品
II	>2×10⁶	1.5~3.0	<100	耐用电子产品
III	>2×10⁶	3.0~5.0	<200	一般电子产品

图 1.2-41 《中华人民共和国电子行业军用标准 SJ20896-2003》摘录

此外，国外同行业高端汽车电子板的离子污染要求为≤0.75ug/cm²，其中沉锡和沉银表面的离子污染程度≤0.5ug/cm²；沉金表面的离子污染程度≤0.3ug/cm²。具体如下图 1.2-42 和图 1.2-43 所示。

4.2.8. Cleanliness / Ionic contamination of PCBs

For all performance classes (C1-C4), the cleanliness requirement for all final finishes is 0.75 µg/cm² (≤ 4.8 µg/inch²) NaCl-equivalent in maximum, with the measurement method described below. Suppliers **shall** monitor the values by SPC (statistical process control), but no C_{pk}-study is required, over the following conditions:

图 1.2-42 高端汽车电子板的离子污染要求摘录

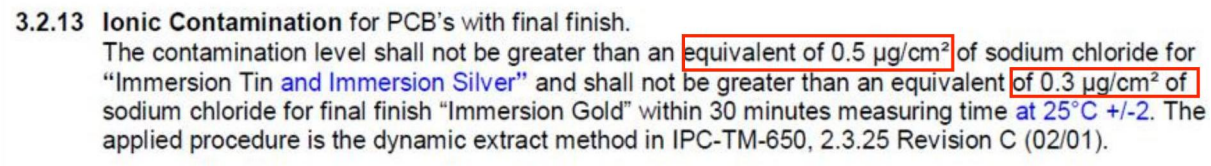

3.2.13 **Ionic Contamination** for PCB's with final finish.
The contamination level shall not be greater than an equivalent of 0.5 µg/cm² of sodium chloride for "Immersion Tin and Immersion Silver" and shall not be greater than an equivalent of 0.3 µg/cm² of sodium chloride for final finish "Immersion Gold" within 30 minutes measuring time at 25°C +/-2. The applied procedure is the dynamic extract method in IPC-TM-650, 2.3.25 Revision C (02/01).

图 1.2-43 高端汽车电子板的表面处理离子污染要求摘录

综合上述分析，本扩建项目新增的产品及同类型项目高端 HDI 板与一般 HDI 板产品相比，在工艺流程层压工艺、板件可靠性方面的要求或数量更高，因此其产品用水量也较高。

（三）本项目与国内外同行业高端 PCB 厂家比较

志博信、超声三厂是国内专业生产多层、高阶及高密度任意互连印制线路板的企业，其产品使用于通讯、汽车电子、雷达、工业自动化、医疗器械及其他高新科技产品领域；而奥特斯公司是欧洲以及全球领先的高端半导体封装载板和高科技印制电路板制造商，核心市场定位于移动设备、汽车和航天、工业电子、医疗与健康以及先进封装领域，目前在上海、重庆均有设置PCB 工厂，同时也是苹果公司主要 PCB 供应商。

表 1.2-56 本扩建项目新增产能与国内外同行业高端 PCB 公司产能比较

项目	产品类型		平均层数	产能/万 m^2	平均层压次数

表 1.2-57 本扩建项目与国内外同行业高端 PCB 公司新增各环节用水量、废水量比较

项目	超声三厂	奥特斯	志博信	本项目	平均值
					7
					8

						5
废						
溢						
	·	·	·	·	·	

由上表 1.2-56 和表 1.2-57 可知，本扩建项目新增的产品类型与超声三厂、奥特斯和志博信斯产品均相似，本扩建项目新增产品的单位产品新水量少于超声三厂和奥特斯，平均层数较超声三厂、奥特斯分别多 13.8%、71.3%以上，而本扩建项目单位产品的新增废水排放量、溢流水量较少；本扩建项目新增的单位产品新水量与志博信较接近，平均层数较其多 40.8%，而本扩建项目新增单位产品的废水排放量、溢流水量与其相近保持在同个水平。由此可见，在同种产品类型的比较下，本扩建项目新增的用水量、溢流量及废水排放量均在总体变化范围内。

（四）小结

①通过与国内内资同行业高端 PCB 厂家超声三厂、志博信比较：本扩建项目新增的 PCB 产品，不仅层数高、层压次数多，而且板件可靠性要求高。在折算相同的生产面积和用水量比较，本扩建项目生产过程中新增的新水量和废水产生量略高于志博信，比超声三厂低。

②通过与国内外资同行业高端 PCB 厂家奥特斯比较：本扩建项目生产过程中新增的新水量和废水排放量均低于奥特斯。

因此，本扩建项目新增的新水量和废水量的量值符合项目的产品特征需要。

1.2.14 扩建项目新增物料平衡分析

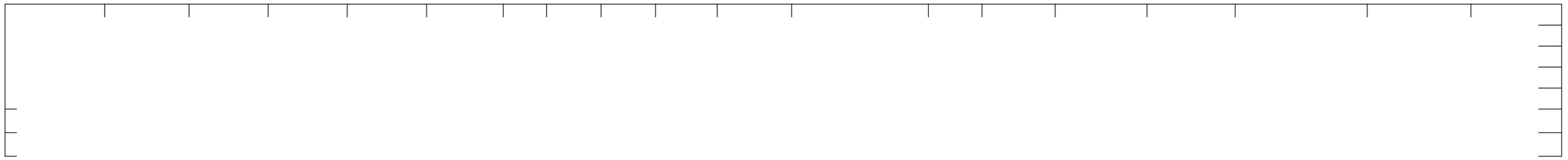
1.2.14.1 铜平衡分析

项目的线路板生产线含铜原材料主要包括覆铜板、铜箔、KB 无磷铜块、氧化铜粉、硫酸铜等；在整个生产工艺流程中，金属铜主要进入产品（铜镀层）中，其余主要转移到废水（以 Cu^{2+}离子或铜粉形态存在）、废液（酸性蚀刻废液）、固废（以金属铜、$CuSO_4$等形态），其中，沉铜、减铜工序产生的含铜废液均经相应预处理后进入污水厂

进行处理，产生的含铜污泥作为危废交由具有相关危险废物经营许可证的公司回收利用处理。根据建设单位提供资料，覆铜板、铜箔的平均利用率为 80.4%左右，报废率平均为 13.9%左右，线路占版面比例约 60%，铜元素的密度为 $8.96\times10^{3}kg/m^{3}$计算；根据产品类型不同，覆铜板铜层厚度为 17 或 34μm、铜箔厚度为 7 或 12μm、减铜厚度 8 或 4μm 和沉铜闪镀层厚度 5μm（0.5μm+4.5μm），填孔电镀厚度 15 或 20μm、板电镀层厚度为 10、15 或 20μm。各工序铜去向分布情况详见下表。

表 1.2-58 扩建项目新增产品各工序铜去向分布情况

各产品叠层	阶数	工序单面面积/万 m^2			厚度/μm						铜密度 kg/m^3	面板数量	蚀刻铜占比	蚀刻铜重量/吨	减铜铜重量/吨	沉铜+镀铜重量/吨	覆铜板铜重量/吨	铜箔重量/吨
		Core 干菲林	IVH 干菲林	压合	覆铜板铜层	铜箔	沉铜闪镀	全板电镀	减铜	内层铜层								
																		0



：、 =；

覆铜板铜重量=Core 干菲林面积*覆铜板铜层厚度*铜密度*面板数量；

3、铜箔重量=压合面积*铜箔厚度*铜密度*面板数量；

4、沉铜+镀铜重量=IVH 干菲林面积*（沉铜闪镀+全板电镀+填孔电镀）厚度*铜密度*面板数量；

5、减铜重量=IVH 干菲林面积*减铜厚度*铜密度*面板数量；

6、因高阶 HDI 内层为 Core 干菲林+IVH 干菲林，故高阶 HDI 内层蚀刻铜重量=（Core 干菲林面积*覆铜板铜层厚度+IVH 干菲林面积*铜层厚度）*铜密度*面板数量*蚀刻铜占比，除高阶 HDI 内层外，其余工序蚀刻铜重量=IVH/外层干菲林面积*铜层厚度*铜密度*面板数量*蚀刻铜占比。

本扩建项目新增总铜平衡分析具体见下表，依据企业的设计资料获得。

表 1.2-59 扩建项目新增铜元素平衡分析表 单位：t/a

铜元素平衡			
加入		产出	
I			
合计	9470.93	合计	9470.93

1.2.14.2 镍平衡分析

扩建项目新增线路板生产中涉及金属元素镍的生产工序为沉镍金线，根据工艺设计参数，生产过程中的投入含镍原料主要为是化学沉镍补充剂（25%硫酸镍）。在生产过程中主要转移到产品中（镍镀层），其余主要转移到废水（以 Ni^{2+}离子形态存在）、废液、固废（以金属镍等形态）中。根据建设单位提供资料，项目镀镍工艺为沉镍金线，沉镍层的平均厚度为 3.2μm，镀镍面积为 69.88 万 m^2，镍元素的密度为 $8.902\times10^3kg/m^3$。含镍废水进行含镍废水处理系统处理后，部分废水中的镍进入含镍浓缩液、部分回用车间。因此电镀过程中大部分的镍进入产品，其余去向为含镍废液（废镀镍槽液）、含镍浓缩液、不合格品等。根据建设单位提供设计资料，扩建项目新增总镍平衡分析具体见下表。

表 1.2-60 扩建项目新增镍元素平衡分析表 单位：t/a

镍元素平衡	

名称	数量		镍含量		镍含量

1.2.14.3 银平衡分析

扩建项目生产过程中投入沉银工作槽的原料主要为沉银剂，化学沉银过程中大部分的银会进入产品，其余去向主要包括外排废水、污泥、废品以及含银废液（废镀银槽液），根据建设单位提供资料，沉银厚度约为 0.2μm，镀镍面积为 93.18 万 m^2，银元素的密度为 $10.53\times10^3kg/m^3$。扩建项目新增银元素的平衡分析见下表。

表 1.2-61 扩建项目新增银元素平衡分析表 单位：t/a

银元素平衡					
投入				产出	

1.2.14.4 氰平衡分析

扩建项目生产过程中投入中含氰的是金盐--氰化亚金钾 $K[Au(CN)_2]$，主要应用于沉金工序。根据生产工艺特点，生产过程中的氰酸根主要进入废水、废气及废液中。扩建项目生产过程中的新增氰元素平衡分析见下表。

表 1.2-62 扩建项目新增氰元素平衡分析表 单位：t/a

氰平衡					

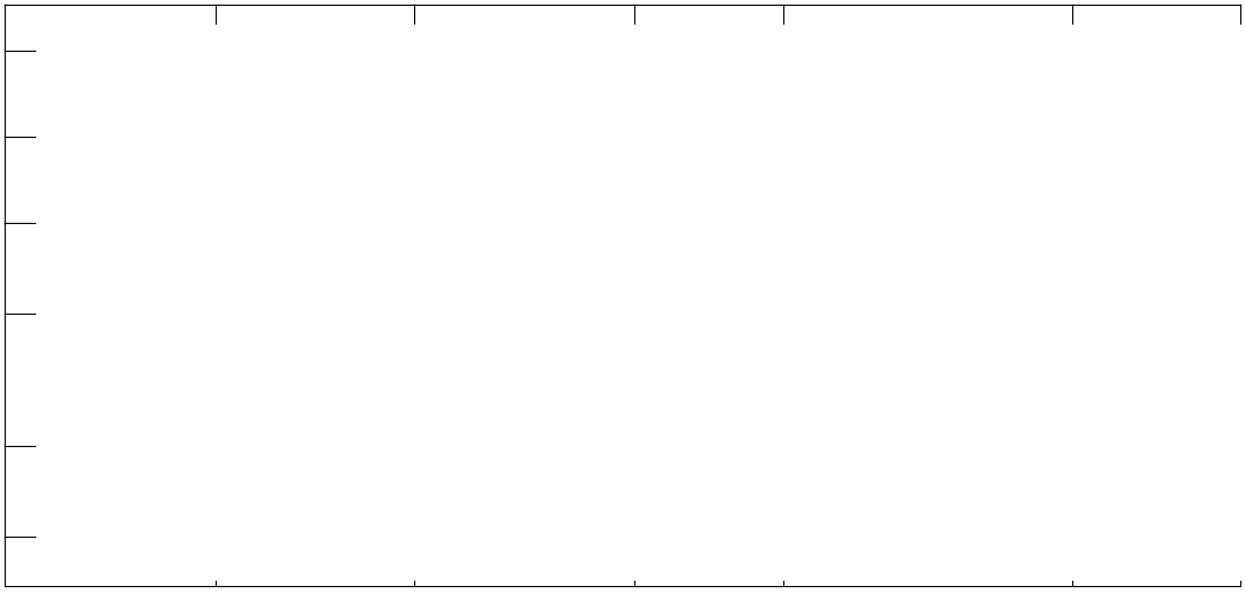
1.2.14.5 硫酸平衡分析

扩建项目生产过程中原料硫酸主要用于线路板生产过程中的酸洗、微蚀、预浸和电镀等工作槽，根据建设单位提供的资料，酸洗、酸浸等工序使用硫酸主要是用于除去表面的氧化物，或是活化铜面。电镀/化镀过程中使用硫酸进行导电，利用其导电性能，降低槽电压。

本平衡中电镀槽液仅考虑硫酸的含量，不考虑 $CuSO_4$、$NiSO_4$ 的用量。由生产工艺可知，原材料硫酸在生产过程中主要转移到废气、废水和废液中，其中，废气中的硫酸雾经碱液喷淋后大部分进入废水，少量外排进入周边环境空气；废水中的硫酸经过中和、混凝等一系列处理后，极少量会随污泥含水进入到污泥。

表 1.2-63 扩建项目新增硫酸元素平衡分析表 单位：t/a

硫酸平衡					
硫					8
N -		.		.	



1.2.14.6 盐酸平衡分析

由扩建建设项目的生产工艺可知，盐酸主要使用在酸蚀工序，作为蚀刻剂参与 Cu^{2+} 氧化反应。在蚀刻过程中，盐酸的浓度为 2mol/L（2N），氯化铜中的 Cu^{2+}具有氧化性，可将板面上的铜氧化为 Cu^{+}，形成 Cu_2Cl_2 不溶于水，当有过量的 Cl^{-}存在的情况下，就形成可溶性的络离子 $2[CuCl_3]^{2-}$。溶液中的 Cu^{+}随着电路板不断被蚀刻而增多，蚀刻能力随之下降，或失去蚀刻能力，原辅材料中 90%以上的盐酸参与反应或是残留在废液中，少量进入清洗废水和废气。参与反应的盐酸生成的氯离子部分进入酸性蚀刻废液，部分进入废水。最终，盐酸（或氯离子）的去向包括外排废气带走、废水或污泥带走、酸性蚀刻废液带走。

表 1.2-64 扩建项目新增盐酸物料平衡分析表　单位：t/a

盐酸平衡	
加入	产出
酸	

1.2.14.7 硝酸平衡分析

扩建项目新增产品使用的硝酸主要来自于沉银工序和沉镍金炸缸保养工序，炸缸工序产生的硝酸废液产生的废液均交由有资质单位处理处置，其余硝酸主要以 NO_3^-、NO_x 等形式进入废气。

硝酸物料平衡分析具体见下表。

表 1.2-65 扩建项目新增硝酸物料平衡分析表 单位：t/a

硝酸平衡					
加入				产出	
原材料	使用量 t/a	含硝酸率	含硝酸量 t/a	去向名称	含硝酸量 t/a

1.2.14.8 VOCs 平衡分析

本扩建项目新增的 VOCs 平衡分析见下表。

根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要来自线路板生产的阻焊绿油、文字、烘烤、压合等工序和阻焊、文字印刷配套的网房生产中使用的原辅料。根据建设单位提供的各物料的 MSDS 及 VOCs 检测报告，按各工序使用原辅料中 VOCs 的平均值核算其挥发性有机污染物的产生量。根据各工序产生工艺特点，VOCs 一部分随阻焊显影进入废水，一部分以废气形式进入外环境空气，一部分由有机废气处理装置处理掉。

本扩建项目新增的 VOCs 平衡分析见下表。

表 1.2-66 扩建项目新增 VOCs 平衡分析表 单位：t/a

VOCs 平衡					
加入			产出		
物					
阻					

VOCs 平衡					
加入			产出		
物					
文					
选					
树					
环					

1.2.14.9 氟平衡分析

根据工艺流程及产污环节分析，氟化物主要来自等离子除胶。根据工艺特点，氟化物一部分被外排废气带走，一部分进入外排废水及污泥。

本扩建项目新增的氟平衡分析见下表。

表 1.2-67 扩建项目新增氟平衡分析表 单位：t/a

氟平衡	
加入	产出

1.2.14.10 甲醛平衡分析

扩建项目使用 37%的甲醛量为 121.5t/a，用于沉铜工序作为还原剂，将 Cu^{2+}还原为 Cu 元素，同时主要被氧化为 $HCOO^-$ 。根据工艺特点，甲醛主要进入到废水、废气。

本扩建项目新增的甲醛平衡分析见下表。

表 1.2-68 扩建项目新增甲醛平衡分析表 单位：t/a

甲醛平衡	
加入	出
	）

1.2.14.11 酸性蚀刻废液回收物料平衡分析

根据技术单位提供的统计数据，对于铜的质量分数为 10%的酸性蚀刻废液，该套再生系统得到低铜再生液为原酸性蚀刻废液的 79%，电解铜收率为原酸性蚀刻废液 10%。由蚀刻回收工艺原理可知，酸性蚀刻再生系统的主反应为 $2Cl^-+2Cu^+=2Cu+Cl_2\uparrow$。阴极铜产量根据技术单位提供的统计结果进行计算，即氯气产生量可结合主反应的原理和阴极铜产量进行核算。上述氯气输送至氯气吸收缸进行再生氧化吸收，氯气吸收缸未吸收的氯气则用管道输送经过尾气处理槽（两级碱吸收）处理并得到约 10%wt 左右的次氯酸钠溶液（部分污水处理厂自用，其余外售，产品的执行标准、检测报告及外售单位资质见附件），剩余氯气通过末端配置的碱液喷淋吸收后高空排放。电解槽阴极区挥发的酸雾通过阴极抽风进入碱液喷淋塔处理达标后排放。

本扩建项目新增的酸性蚀刻废液回收物料平衡分析见下表。

表 1.2-69 扩建项目新增酸性蚀刻废液回收物料平衡分析表 单位：t/a

酸性蚀刻废液回收物料平衡	
投入	产出

1.2.15 污染源强核算与分析

1.2.16 水污染源强核算与分析

1.2.16.1 生活污水

现有项目全厂生活用水量为 710t/d，外排污水排放量为 211400t/d（604t/d）。扩建项目运营期间新增员工 500 人，均不在厂内食宿。参考广东省《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），本项目取表 A.1 中“服务业用水定额表”中“办公楼-无食堂和浴室”，即项目员工用水定额为 28m^3/（人 • a），项目年工作 350 天，项目用水量为 14000t/a（40 t/d），生活污水排放系数按 0.9 计，扩建项目新增生活污水排放量为 36t/a（12600t/d），则扩建完成后神火污水排放量为 225400t/d（644t/d）。

生活污水经三级化粪池预处理后一起经市政污水管网汇入开平市新美污水处理厂处理，处理达标后先排入潭江。污水中主要污染物为 COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、SS 等，本扩建项目新增及扩建后全厂生活污水中主要污染物的产生源强详见下表。

表 1.2-70 扩建项目新增及扩建完成后生活污水情况

污染物	污水排放量	CODcr	BOD_5	SS	总磷	氨氮
扩目						3 1 8 0 7
扩成						3 7 8 2 3

备注：年工作日为 350d，扩建项目新增的生活污水与现有项目生活污水分别在不同厂区独立排放。

1.2.16.2 生产废水

现有项目生产废水的主要污染物排放情况见“1.1.6.2 废气污染防治措施及达标情况”小节中的表 1.1-26。

（1）扩建项目新增生产废水来源及种类

根据前文分析，本扩建项目新增的生产废水产生于各线路板生产的开料、前处理、显影、酸性蚀刻、棕化、压合、磨板、沉铜、电镀、沉金、沉银、沉锡、OSP 等工序。根据线路板行业废水特点和处理的需要，本扩建项目运营期间新增的生产废水主要分为一般清洗废水、含镍废水、含氰废水、含银废水、络合废水、高浓度有机废水和低浓度有机废水共 7 股废水等，其废水的分类原则见表 1.2-71。

另外根据前述分析，废气喷淋系统定期更换喷淋液将产生一定量废水，其中含氰废气喷淋废水归入含氰废水处理系统中处理，其它废气喷淋废水归入一般清洗废水处理系统中处理。结合建设单位提供的资料，废气喷淋塔水箱储水量按照 10 分钟的循环量核算，喷淋塔水箱储水定期更换，每个月为一个更换周期，含氰废水、一般清洗废水产生量分别为 0.67m^3/d、10.85m^3/d。

此外，本扩建项目新增的含镍废水由含镍废水处理系统单独处理后回用于沉镍后水洗工序，系统产生的镍 RO 浓水进入 MVR 蒸发系统，蒸发后的浓缩液作为危废委外处理；含氰废水经过含氰废水处理系统（二级破氰）预处理后，排入含镍废水处理系统；含银废水经过含银废水处理系统预处理后回，排入含镍废水处理系统。

根据扩建项目新增的全厂水平衡分析，扩建项目新增的生产废水产生量以及主要来源及污染物类型见表 1.2-72。

表 1.2-71 扩建项目新增废水分类原则

废水分类	分类原则及依据
一般清洗废水	主要含有重金属 Cu，不含螯合物成份的一般水洗废水
络合废水	含 EDTA 络合铜、酸洗、酸性蚀刻等的水洗废水
有机废水	使用含有机物，不含螯合物成份药水槽后的水洗废水
含镍废水	含一类污染物镍
含氰废水	含氰污染物，其中沉金后续清洗废水中含有镍
含银废水	含一类污染物银

表 1.2-72 扩建项目新增的生产废水产生量、主要来源及主要污染物一览表

序号	废水种类	来源	日均产生 m^3	主要污染物	备注
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

（2）废水水质及废水产生源强

印制电路板项目在生产过程中使用了多种原辅材料，水质较为复杂。参考《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中“8.3.3 直接排放建设项目污染源排放量核算，根据建设项目达标排放的地表水环境影响、污染源源强核算技术指南及排污许可申请与核发技术规范进行核算，并从严要求。”由于《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）和《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）中规定的只有大气污染源推荐系数计算和废水量计算，缺乏各股废水浓度参考值。

因此，为了解各股生产废水中各特征污染因子的产生情况，本扩建项目新增产品类型较为高端复杂，因此新增的各类废水中污染物产生情况主要依据开平依利安达电子有限公司的长期运营经验，并类比参考同类型企业。类比废水污染物排放情况可类比符合条件的现有工程废水污染物有效实测数据进行核算所得。同时满足以下 5 条使用原则的，方可适用类比法。

表 1.2-73 扩建项目新增废水情况类比一览表

序号		开平依利安达	胜宏科技（惠州）		
1					
2					
3					
4					
5					，
6	。				

本评价收集到胜宏科技（惠州）股份有限公司的各股生产废水原水水质的实测数据（委托广东骥祥检测技术服务有限公司于2025年1月15日~1月16日对胜宏科技公司各股生产废水产生浓度的环保验收检测报告，报告编号：JX Y51332A）和开平依利安达电子有限公司的各股生产废水原水水质的实测数据（委托广东中诺国际检测认证有限公司于2024年2月1日~2月2日对各股生产废水产生浓度的的环保验收检测报告，报告编号：CNT202305605-8）。胜宏科技（惠州）股份有限公司、开平依利安达电子有限公司的废水实测资料均为其正常工况下的监测数据，具有代表性。其中，胜宏科技公司不含镀银工序，故本扩建项目新增的含银废水类比开平依利安达电子有限公司的含银废水产生源强，各股废水浓度取类比企业中的最大值。

本扩建项目类比同类企业废水产生源强详见下表 1.2-74。

表 1.2-74 类比同类企业废水产生源强一览表 单位：mg/L，pH 除外

来源	序号	废水类型	pH	COD_{Cr}	SS	Cu	总镍	氰化物	氨氮	总磷	总银	总氮

表 1.2-75 本扩建项目新增各股废水污染物产生源强一览表

废水类别	废水量（m^3/d）	指标	COD_{Cr}	SS	Cu	总镍	氰化物	氨氮	总磷	总银	总氮

表 1.2-75 扩建完成后生产废水污染物排放源强一览表

类型	水量	污染物	COD	SS	铜	镍	氰化物	氨氮	总磷	银	总氮
扩											

注：*总排口指的是两个厂区废水经各自污水处理站处理后在入河排放口前合流排放，现有项目和扩建项目共用一个排放口，但排放标准不同，两个厂区无依托关系。

1.2.17 大气污染源强核算与分析

本扩建项目新增涉及的废气主要包括生产过程中产生的粉尘、酸性废气、有机废气，以及配套锅炉产生的锅炉废气。根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）及《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）、《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）等相关标准规范核算废气排放源强，具体详见《大气专项》2.3 小节。

1.2.18 噪声源强核算与分析

本扩建项目位于《声环境质量标准》（GB3096-3008）中规定的现状声环境功能 2 类区，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中 5.2.4 规定：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），或受影响人口数量增加较多，按二级评价”。因此，本工程声环境影响评价等级可判定为二级评价。

（1）噪声源强

扩建项目新增噪声主要来自各种生产设备及配套的相关设备运转时产生的噪声，生产设备主要有开料机、丝印机、锣机、钻机、棕化机等，配套的相关设备主要有冷水塔、水泵、风机等，噪声源强在 70～90dB(A)，具体见表 1.2-76 和表 1.2-77。

（2）拟采取的噪声防治措施

拟对生产设备采取隔声、减震、消声等措施降低生产设备噪声，以确保企业厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。

项目拟采取以下噪声污染防治措施：

①合理布局，在设备选型中选用低噪声设备；

②将噪声较高的设备置于室内，利用墙体防止噪声的扩散与传播；

③在气动噪声设备进出口设置相应的消声装置；

④对振动较大的设备设置单独基础或对设备底座采取减振措施，强振设备与管道间采取柔性连接，防止振动造成的危害。

表 1.2-76 扩建项目新增主要噪声源一览表(室内声源) 单位：dB(A)

建筑物名称	设备	数量	空间相对位置/m			声源控制措施	声源源强		距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪音							
																			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m			
			X	Y	Z		声压级/dB(A)	距声源距离/m	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	东	南	西	北

建筑物名称	设备	数量	空间相对位置/m			声源控制措施	声源源强		距室内边界距离/m				室内边界声级/dB(A)				运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪音							
																			声压级/dB(A)				建筑物外距离/m			
			X	Y	Z		声压级/dB(A)	距声源距离/m	东	南	西	北	东	南	西	北			东	南	西	北	东	南	西	北
污水处理站																										

表 1.2-77 扩建项目新增主要噪声源一览表(室外声源) 单位：dB(A)

序号	声源名称	设备数量	空间相对位置/m			声源源强		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声压级/dB(A)	距声源距离/m		
									间

（3）声环境影响预测

1）声源简化

本扩建项目现新增噪声源均为固定声源，大部分噪声源布置于室内，少部分噪声源分布于室外且采取相应的降噪措施，建筑结构为混凝土砖混结构。根据项目声源的特征，主要声源到接受点的距离超过声源最大几何尺寸的 2 倍的，按点声源进行预测。

2）预测内容

预测主要声源在项目厂界的噪声值；

根据厂界受噪声影响的状况，明确影响厂界和周围声环境功能区声环境质量的主要声源，若出现超标，分析厂界超标原因。

3）预测模式

采用“环境影响评价技术导则—声环境”（HJ2.4-2021）中推荐单个室外点声源衰减模式进行计算，将各声源对厂界贡献值采取叠加预测。

声波在传播过程中能量衰减的因素颇多，如屏障衰减、距离衰减、空气吸收衰减、绿化降噪等。本次噪声环境影响预测时，为留有较大的余地，以噪声对环境最不利的情况为前提，只考虑距离衰减、建筑隔声的衰减作用。

预测模式如下：

①室外声源

计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20lg(\frac{r}{r_0}) - \Delta L_{oct}$$

式中：L_p（r）—点声源在预测点产生的声压级；

L_p（r_0）—参考位置 r_0 处的声压级；

r—预测点距声源的距离，m；

r_0—参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct}——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量）。

如果已知声源的声功率级 Lw，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_p(r) = L_w - 20lg(r_0) - 8$$

②室内声源

a.首先计算出某个室内靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10lg\left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R}\right)$$

式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

Lw—点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Q—指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时，Q=1；当放在一面墙的中心时，Q=2；当放在两面墙夹角处时，Q=4；当放在三面墙夹角处时，Q=8；

$$R = s\alpha/(1-\alpha)$$

式中：R—房间常数；,；

S 为房间内表面面积，m^2；

α为平均吸声系数；

b.算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级

$$L_{p1}(T) = 10lg\left(\sum_{j=1}^{N} 10^{0.1L_{p1j}}\right)$$

式中：L_{p1j}—室内 j 声源的声压级，dB；

$L_{P1}(T)$—靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级，dB

N—室内声源总数

c.等效室外点声源

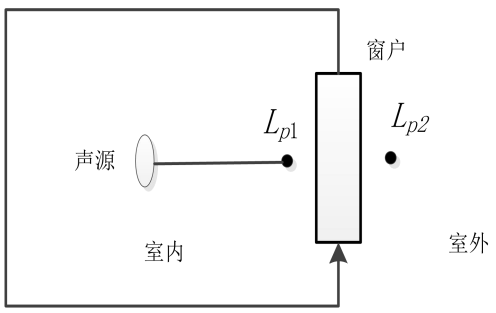
声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级或 A 声级分别为 *Lp1* 和 *Lp2*。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下式近似求出：

$$L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$$

式中：L_{p1}—靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2}—靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL—隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。



d.将室外声级 L_{p2}（T）和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源声功率级 Lw：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10lgS$$

式中：L_w—中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$—靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S—透声面积，m^2。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

4）预测结果及评价

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378 号）（江环〔2025〕13 号延长有效期）、《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号）的相关规定，本项目属于 2 类声环境功能区，本项目营运期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。项目北侧的东溪村和石联村为 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

扩建项目新增的各种设备噪声分别采取相应的隔声、减振、消声等措施后，其对各边界及周边敏感点的噪声预测值见表 1.2-78，项目运营期间噪声预测昼、夜间等值线图见图 1.2-44 和图 1.2-45。

表 1.2-78 项目噪声预测结果一览表 单位：dB(A)

声环境保护目标名称	噪声背景值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		超标和达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
									达标	达标
									达标	达标
									达标	达标

声环境保护目标名称	噪声背景值/dB(A)		噪声标准/dB(A)		噪声贡献值/dB(A)		噪声预测值/dB(A)		超标和达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
									达标	达标
									达标	达标
									达标	达标

注：项目实行二班制，每班 11 小时。

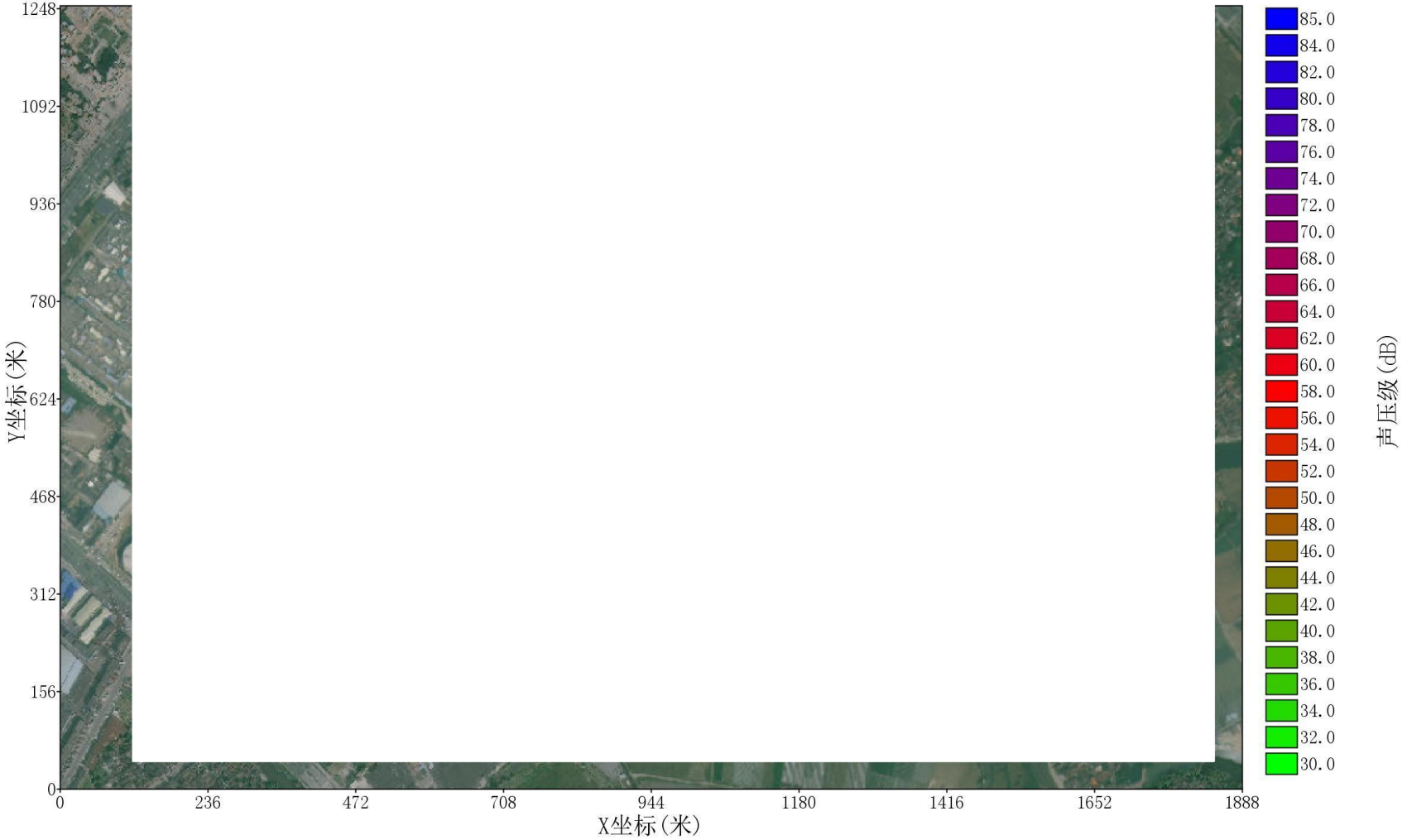


图 1.2-44 昼间等值线图（预测高度 1.2m、步长 13m）



图 1.2-45 夜间等值线图（预测高度 1.2m、步长 13m）

由上表及昼、夜间等值线图可知，在考虑车间墙体及其它控制措施等对声源的削减作用，在主要声源同时排放噪声的最不利情况下，扩建项目新增噪声对各厂界预测值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，声环境保护目标东溪村和石联村的声环境质量符合（GB3096-2008）2 类标准要求。

因此，本扩建项目建设不会对区域声环境质量带来较为明显的影响。

5）运营期噪声监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ1253-2022），厂界环境噪声监测计划具体见表 1.2-79。

表 1.2-79 扩建项目新增运营期噪声监测计划表 单位：dB(A)

类别	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
噪声	厂界	等效连续 A 声级 Leq（A）	1 次/季	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

1.2.19 固体废物污染源核算与分析

（1）固废源强和处置方式

本扩建项目新增产生的固体废物包括危险废物、一般固体废物、生活垃圾三大类，具体如下：

一般固废主要包括：一般性包装废料（塑料、纸皮、垫片、模板）、开料时产生的边角料、废铜箔、废半固化片、废垫板和金属回收时产生的废钛极板等，均交相应商家回收处理。

危险固废主要包括：生产过程产生的废电路板、菲林渣、废布碎、废油墨罐、酸性蚀刻增量废液、含氰废液、含镍废液、含铜污泥、含镍污泥、废矿物油、废棉芯等，均交有相关资质单位处理。

生活垃圾主要由环卫部门清运。

1）危险废物

根据上述前文的工程分析，本扩建项目生产过程中新增的危险废物主要包括：废电路板、菲林渣、废布碎、废油墨罐、酸性蚀刻增量废液、含氰废液、含镍废液、含银废液、硝酸废液、含铜污泥、含镍污泥、含银污泥、废矿物油、废棉芯、废活性炭、金盐空瓶、废离子交换树脂等。其中酸性蚀刻增量废液、含镍废液、含银废液、含氰废液、

含铜污泥、含镍污泥、含银污泥、废 RO、废滤芯、废阳离子膜产生量核算如下，其他危废产生量直接根据依利安达电子有限公司的生产规模类比得到。

①酸性蚀刻增量废液

本扩建项目酸性蚀刻废液通过酸性蚀刻废液循环再生系统进行再生及铜回收利用，产生的酸性蚀刻增量废液直接作为危废处置，酸性蚀刻废液数据来源于水平衡，酸性蚀刻增量废液产生量按照开平依利安达电子有限公司酸性蚀刻液再生及铜回收利用建设项目（二期）的处理规模类比，核算结果如下：

表 1.2-80 扩建项目新增酸性蚀刻增量废液产生量核算表

项目	废液产生量，t/d	废液产生量，t/a	备注
酸			

②含镍废液

含镍废水处理系统，将含镍废液和含镍废水、含银废水和含氰废水进行预处理后通过三级 RO+MVR 蒸发系统浓缩处理后的含镍浓缩液均作为危废处置。含镍废液、含银废水、含氰废水和含镍废水数据来源于水平衡，核算结果如下表：

表 1.2-81 扩建项目新增含镍废液产生量核算表

项目	废液产生量，t/d	三级 RO+MVR 系统浓缩后废
含镍废 和		
	， a	.

③含氰废液

含氰废液数据来源于水平衡，核算结果如下表：

表 1.2-82 扩建项目新增含氰废液产生量核算表

项目	含氰废液	
单位	t/d	t/a

④含银废液

含银废液数据来源于水平衡，核算结果如下表：

表 1.2-83 扩建项目新增含银废液产生量核算表

项目	含氰废液

⑤含镍污泥、含银污泥和含铜污泥

含镍污泥主要来自含镍废水系统添加药剂进行物化处理沉淀产生的污泥，含银污泥主要来自含银废水系统添加药剂进行物化处理沉淀产生的污泥，含铜污泥则主要来自络合废水系统、有机废水处理系统等各类废水处理过程添加药剂进行物化处理沉淀产生的污泥。

根据同类型企业的废水运营经验系数及设计单位提供的资料，处理各类综合的废水的工业污泥产生量约为 0.008t/m^3，处理含镍废水的含镍污泥产生量约为 0.004t/m^3，处理含银废水的含银污泥产生量约为 0.004t/m^3，含水量约为 55%～60%（本报告取值 60%）。本扩建项目新增各类污泥的产生量具体见下表。

表 1.2-84 扩建项目新增含镍污泥、含银污泥和含铜污泥产生量核算表

污泥类型	废水处理量(m^3/a)	污泥产生系数(t/m^3)	污泥产生量(t/a)
含			
含			
含			0

注：含铜污泥的废水处理量=全厂废水年产生量-含镍废水产生量-含氰废水产生量-含银废水产生量。

⑥废 RO 膜

本项目中水回用处理系统、纯水制备系统及含镍废水处理系统涉及 RO 膜的使用，根据设备厂商经验，废 RO 膜年产生量为 1.5t/a。

⑦废阳离子膜

扩建项目运营过程中酸性蚀刻废液循环再生系统的离子膜定期更换会产生废离子膜，更换周期约一年半，新增废离子膜产生量为0.06t/a，因废阳离子膜产生周期长且产生量低，收集后在项目危废仓暂存，委托有危废处理资质的单位处置。

⑧废滤芯

扩建项目运营过程再生蚀刻液设备滤芯定期更换会产生废滤芯，新增废滤芯产生量0.04t/a，属于危险废物，收集后在项目危废仓暂存，委托有危废处理资质的单位处置。

⑨废矿物油

本扩建项目新增2台导热油锅炉（1用1备），大约每三年更换一次导热油，每次更换产生约6.0t废导热油，即为6.0t/a。此外，本看项目设备维修过程会产生废机油，新增产生量约为0.25t/a。综上，本扩建项目新增的废矿物油约6.25t/a。

2）一般固体废物

主要是一些一般性包装废料（塑料、纸皮、垫片、模板）、开料时产生的边角料、废铜箔、废半固化片、废垫板和金属回收时产生的废钛极板等，均交相应商家回收处理。

3）生活垃圾

扩建项目新增员工500人，生活垃圾产生量按1.0kg/人·天计算。生活垃圾主要产生于办公生活区域，故新增产生的生活垃圾量为175t/a，由区域环卫部门定期清运。

扩建项目新增的各种固体废物及采取的处理处置措施情况具体见表4.2-25。参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》（生态环境部2017年第43号公告），本评价列表说明了本项目各类危险废物的名称、数量、类别、危废编号、形态、主要成分、有害成分、危险特性和污染防治措施等情况。

本扩建项目新增及全厂的固体废物产生量详见表 1.2-85、表 1.2-86，项目危险废物汇总统计情况见表 1.2-87。参照《建设项目危险废物环境影响评价指南》（生态环境部2017年第43号公告），本评价列表说明了本项目各类危险废物的名称、数量、类别、危废编号、形态、主要成分、有害成分、危险特性和污染防治措施等情况。

表 1.2-85 扩建项目新增的固体废物产生量一览表

序号	名称	危险分类	危废类别	危废代码	产生工序	产生量（t/a）	厂内包装、暂存方式	处置措施
1								
2								
3								
4								
5	酸							
6	酸性							
7								
8								
9								
10								
11								单位
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18	废							
19								
20	废							

序号	名称	危险分类	危废类别	危废代码	产生工序	产生量（t/a）	厂内包装、暂存方式	处置措施
21								
22								
23								
24								
25								
26								
						27828.05		

表 1.2-86 扩建后项目固体废物产生量一览表

序号	名称	危险分类	危废类别	危废代码	产生工序	估算产生量（t/a）			厂内包装、暂存方式	处置措施
						扩建前	扩建后	增加量		
1										
2										
3										
4										
5	酸									
6	酸液									

7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	相
27	
28	

29	
30	

表 1.2-87 扩建完成后危险废物汇总统计一览表

序号	名称	危废类别	危废代码	来源	产生量（t/a）	形态	主要成分	有害成分	危险特性	产废周期	厂内包装、暂存方式	污染防治措施
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

（2）影响分析

1）危险废物暂存、运输及处置影响分析

根据《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年 1 月 1 日起施行）、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2022 年修正）及《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日修订）的相关要求，危险废物必须委托有资质单位处理处置，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行合理贮存和严格管理。

①危险废物贮存场所的环境影响分析

根据危险废物的性质，扩建项目新增厂区内设有危废暂存场所，包括危废暂存间、污水站污泥暂存仓、废液暂存区等。各危废暂存设施将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》中的要求建设和维护使用。污水站污泥暂存点位加盖罩棚，危废暂存间为封闭建筑，即可防风、防雨、防晒；危废暂存场地应采取相应的防腐防渗透措施，如地面进行环氧树脂地坪防腐，同时设置防渗透管沟，危废储罐区设置围堰并与事故应急池连通等。通过采取上述措施后，危险废物贮存过程中对周边大气、地表水、地下水、土壤及环境敏感保护目标的影响在可控制范围内。

②委托处置及运输过程的环境影响分析

项目将与有资质单位签订危险废物处理协议，定期交由有资质单位处理处置；另外，危废处理单位配有专用运输车辆，专用车辆运输危险废物时保持密闭状态，因此运输过程对周围环境影响较小。

2）其他固废处理处置影响分析

结合“资源化、减量化”原则，项目建成后，各种废边角料、包装材料等一般固废暂存在一般固废区中，定期卖给下游公司综合利用。一般固废贮存过程应做好防渗、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，并按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修正）相关规定进行管理。建设单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

生活垃圾由当地环卫部门定期清运。

3）小结

综上，采取上述防治和处置措施后，项目产生的各种固体废物均可得到合理的处理处置，不会对区域环境产生二次污染。

（3）运营期固体废物环境管理

必须严格监督和落实各生产线废液、废水处理系统产生的污泥及其他危险废物的收集、转移、处置情况。记录一般工业固体废物和危险废物的产生量、综合利用量、处置量贮存量，危险废物还应记录其具体去向。原料或辅助工序中产生的其他危险废物的情况也应记录。

根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省推进“无废城市”建设试点工作方案的通知》（粤办函〔2021〕24 号）、《江门市人民政府办公室关于印发江门市“无废城市”建设实施方案（2021-2025 年）的通知》（江府办函〔2022〕102 号）、《开平市人民政府办公室关于印发开平市“无废城市”建设实施方案的通知》（开府办函〔2022〕142 号）和《开平市“无废城市细胞”创建工作方案》，本项目建成后，建设单位将从固体废物源头减量、资源化利用、无害化处置、扩绿降碳、宣传教育、保障措施等六个方面着手，推进工业固体废物综合处置与循环再利用，推动企业形成绿色生产方式，提升固体废物综合管理水平，推动企业减污降碳协同增效。具体讲从以下几个方面着手：

1、源头减量化：（1）通过内置隔膜等方式，避免毒害物质与沾染的外包装物可按外包装接触，减少废包装物的产生量；（2）企业可采用蒸发、烘干等方式，减少废液、污泥、废滤芯中的水份，实现危险废物减量；（3）企业可采用次氯酸钠氧化、双氧水氧化、电解氧化等方式，对含氰废液进行处理，降低废液毒性。

2、资源化利用：（1）采用直接电解、“萃取-电解”等工艺，对废蚀刻液进行再生循环利用；（2）后续考虑采用电渗析等工艺，对化学镀镍废液进行再生循环利用；（3）后续考虑采用电解工艺回收微蚀液、化学镀镍废液等废液或废水中的铜、镍等重金属资源；（4）采用离子交换吸附等工艺，回收清洗水中的镍、银、金等金属。

3、无害化处置：扩建项目新增的危险废物委托有危险废物处理处置资质的单位进行处理。

4、精细化管理：按照危险废物规范化管理、固体废物信息化管理、环境管理体系、质量管理体系等相关要求指定相应的固体废物管理制度。落实固体废物台账管理制度，按照危险废物小类别代码分别建立相应管理台账，且台账记录规范、真实；建立一般工业固体废物台账，写明产生节点、类别、数量、去向、利用处置方式，并按要求在广东省固体废物环境监管信息平台上准确填报。

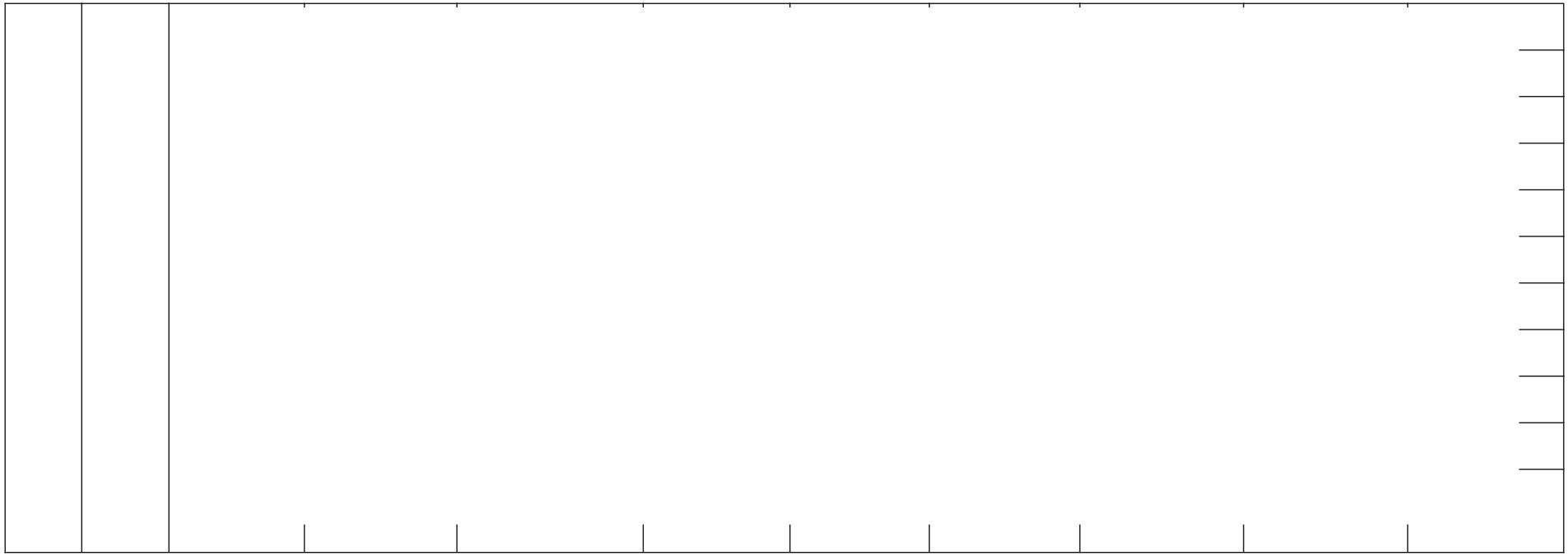
1.2.20 污染物排放“三本账”

扩建前、后全厂污染物排放“三本帐”见下表。

表 1.2-89 扩建前、后全厂污染物排放“三本帐” 单位：t/a

序号	类别	污染源	污染物	排污许可证允许排放量	现有项目排放量	扩建项目排放量	以新带老削减量	区域平衡替代削减量	扩建后全厂排放总量	排放增减量
1										
			BOD_5		·	·			·	·

2	废气	



第二章 大气环境影响专项评价

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关法律法规、政策和部门规章

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日第二次修正；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；

（4）《中共中央国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》，2023 年 12 月 27 日印发；

（5）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号；

（6）《排污许可管理条例》（国务院令第 736 号）；

（7）《有毒有害大气污染物名录（2018 年）》（生态环境部、国家卫健委公告 2019 年第 4 号）；

（8）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，生态环境部令第 16 号；

（9）《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24 号）；

（10）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，发改委令第 7 号；

（11）《市场准入负面清单》（2025 年版），发改体改规〔2025〕466 号；

（12）《关于进一步深化环境影响评价改革的通知》，环环评〔2024〕65 号；

（13）《全面实行排污许可制实施方案》，环环评〔2024〕79 号；

（14）《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28 号）。

2.1.2 广东省相关法规、政策及规划

（1）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修订）；

（2）《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修正）；

（3）《广东省生态环境保护“十四五”规划》，粤环〔2021〕10 号；

（4）《关于实施厂区内挥发性有机物无组织排放监控要求的通告》（粤环发〔2021〕4 号）；

（5）《关于进一步加强“两高”项目生态环境监督管理工作的通知》（广东省生态

环境厅 2021 年 11 月 2 日发布）；

（6）《广东省“两高”项目管理目录（2022 年版）》，粤发改能源函〔2022〕1363 号；

（7）《关于进一步加强固定源和移动源氮氧化物减排工作的通知》（粤环发〔2022〕5 号）；

（8）《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》，粤府〔2023〕105 号；

（9）《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》，粤环函〔2023〕538 号；

（10）《美丽广东建设规划纲要（2024-2035 年）》，粤府函〔2024〕231 号；

（11）《广东省空气质量持续改善行动方案》，粤府〔2024〕85 号。

2.1.3 江门市相关文件及政策

（1）《江门市扬尘污染防治条例》（2022 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3 号）；

（3）《开平市生态环境保护“十四五”规划》（开府〔2022〕7 号）；

（4）《江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）》（江府办函〔2024〕25 号）；

（5）《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）》（江府〔2024〕15 号）；

（6）《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案（修订）动态更新成果》（江环〔2024〕116 号）；

（7）《江门市人民政府关于扩大江门市区高污染燃料禁燃区的通告》（江府告〔2017〕3 号）；

（8）《江门市人民政府关于江门市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的公告》（江府告〔2022〕2 号）；

（9）《江门市生态环境局审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2024 年修订版）》（江环办〔2024〕47 号）。

2.1.4 标准、导则、技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）；

（4）《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）；

（5）《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）；

（6）《大气污染治理工程技术导则》（HJ 2000-2010）；

（7）《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42 号）；

（8）《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ 2026-2013）

（9）《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）；

（10）《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）；

（11）《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）；

（12）《电镀污染防治可行技术指南》（HJ 1306-2023）；

（13）《电子工业废气处理工程设计标准》（GB 51401-2019）。

2.2 总则

2.2.1 环境空气功能区划

根据《江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）》（江府办函〔2024〕25 号），本项目所在地属于环境空气质量二类功能区。本项目西北方向为江门开平梁金山地方级自然保护区（环境空气一类功能区），直线最近距离约 2.95km。

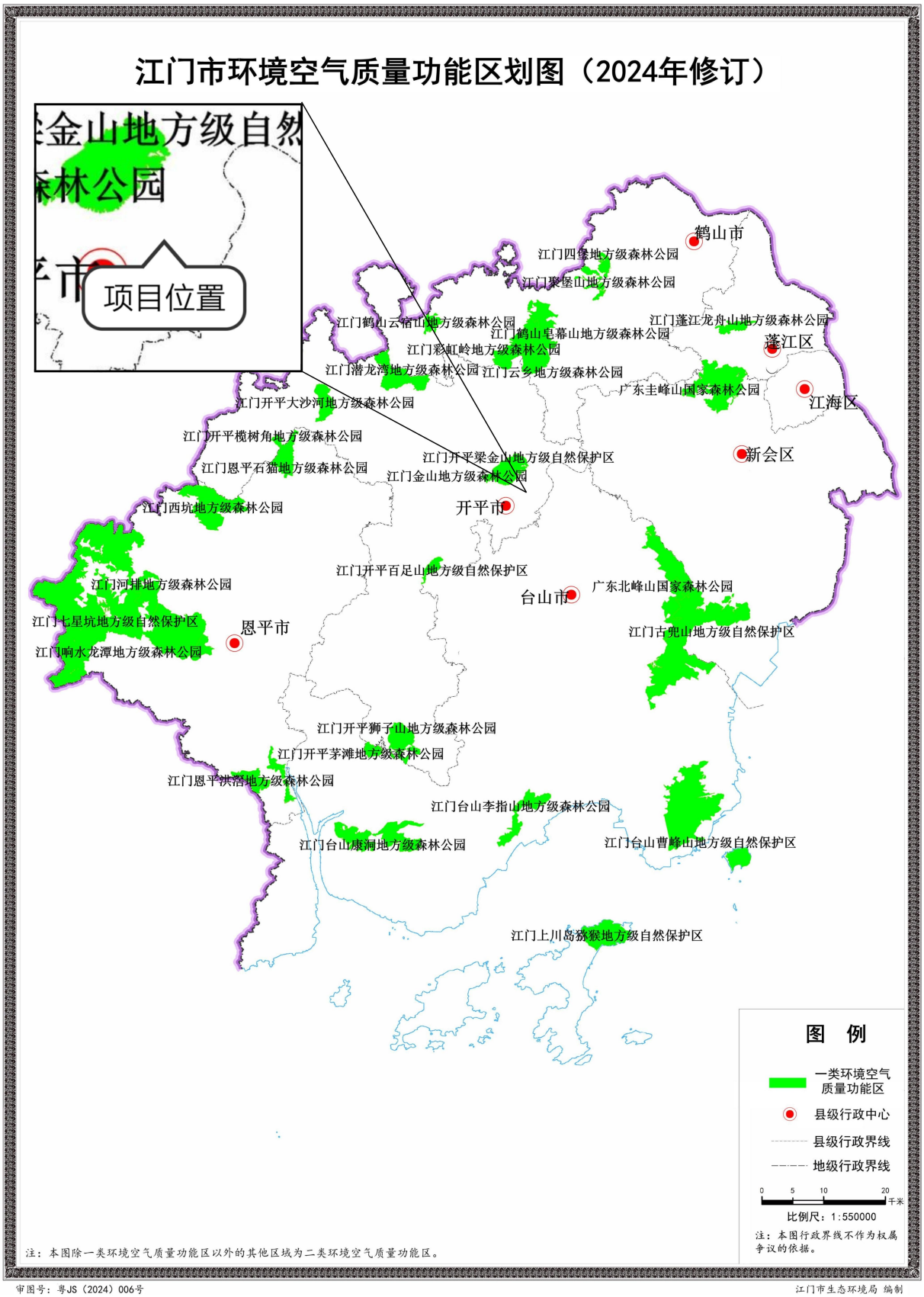


图 2.2-1 本项目所在环境空气功能区划示意图

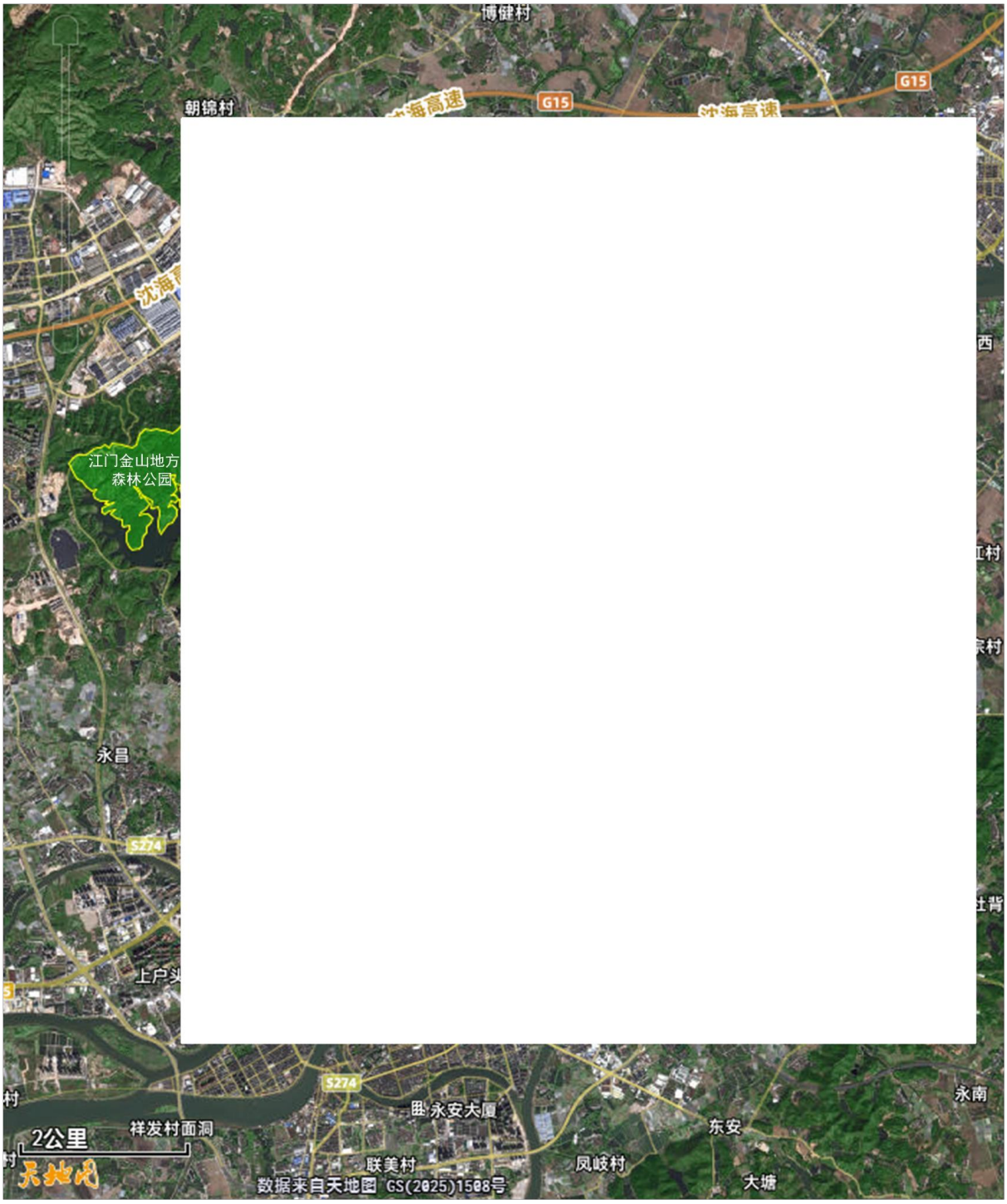


图 2.2-2 本项目与大气一类区的位置关系

2.2.2 环境影响因素识别与评价因子筛选

根据本项目的污染特征和环境影响识别，本项目大气评价因子详见下表：

表 2.2-1 评价因子一览表

现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
基本污染物：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3；	硫酸雾、氯化氢、	NOx

现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
其他污染物：氯化氢、总悬浮颗粒物、硫酸雾、氰化氢、氮氧化物、硫化氢、氨、臭气浓度、非甲烷总烃、TVOC、甲醛	SO_2、NO_2、PM_{10}、TSP、TVOC、NMHC、氰化氢、甲醛、NH_3、H_2S、氟化物	VOC

2.2.3 评价标准

2.2.3.1 环境空气质量标准

SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3，TSP、NOx 执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的表 1、表 2 标准，氟化物执行附录 A 标准。TVOC、氯化氢、硫酸雾、甲醛、氨、硫化氢、氯气参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参照执行中国环境科学出版社出版的《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页："制定本标准时选用 2mg/m³ 作为质量标准计算依据"；氰化氢参照执行前东德大气质量标准限值；臭气浓度参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）恶臭污染物厂界标准值。

表 2.2-2 环境空气质量标准

污染物名称		浓度限值		单位	取值来源
SO_2	一级	年平均	20	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单
		24 小时平均	50		
		1 小时平均	150		
	二级	年平均	60		
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
NO_2	一级	年平均	40	μg/m³	
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
	二级	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
PM_{10}	一级	年平均	40	μg/m³	
		24 小时平均	50		
	二级	年平均	70		

污染物名称		浓度限值		单位	取值来源
		24 小时平均	150		
$PM_{2.5}$	一级	年平均	15	μg/m³	
		24 小时平均	35		
	二级	年平均	35		
		24 小时平均	75		
CO	一级	24 小时平均	4	mg/m³	
		1 小时平均	10		
	二级	24 小时平均	4		
		1 小时平均	10		
O_3	一级	日最大 8 小时平均	100	μg/m³	
		1 小时平均	160		
	二级	日最大 8 小时平均	160		
		1 小时平均	200		
TSP	一级	年平均	80	μg/m³	
		24 小时平均	120		
	二级	年平均	200		
		24 小时平均	300		
NOx	一级	年平均	50	μg/m³	
		24 小时平均	100		
		1 小时平均	250		
	二级	年平均	50		
		24 小时平均	100		
		1 小时平均	250		
氟化物	一级	24 小时平均	7	μg/m³	
		1 小时平均	20		
	二级	24 小时平均	7		
		1 小时平均	20		
TVOC		8h 平均	600	μg/m³	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
氯化氢		1h 平均	50	μg/m³	
		日平均	15		
硫酸		1h 平均	300	μg/m³	
		日平均	100		
氯气		1h 平均	100	μg/m³	
		日平均	30		
甲醛		1h 平均	200	μg/m³	
氨		1h 平均	200	μg/m³	

污染物名称		浓度限值		单位	取值来源
硫化氢		1h 平均	10	μg/m³	
非甲烷总烃		一次值	2	mg/m³	《大气污染综合排放标准详解》
臭气浓度	一级	一次值	10	无量纲	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	二级		20		
氰化氢		日平均	5	μg/m³	前东德大气质量标准限值

2.2.3.2 废气排放标准

施工期：施工扬尘、焊接烟尘、施工机械及车辆尾气，排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值，即颗粒物≤1.0mg/m³，CO≤8.0mg/m³。

营运期：

（1）有组织排放标准

颗粒物、甲醛、氯气执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）；

酸性废气（氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氟化物）执行《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）表 5 标准限值；氨、硫化氢执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2 标准；压合、涂布、印刷等工序产生的有机废气（以 NMHC 表征）执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 1 标准限值及《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）较严值；有机废气催化氧化处理过程中产生的 SO_2、NO*x* 执行《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）表 2 限值。

锅炉废气：根据《江门市人民政府关于江门市燃气锅炉执行大气污染物特别排放限值的公告》（江府告〔2022〕2 号），SO_2、NO*x*、颗粒物执行广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）表 3 特别排放限值，烟气黑度执行表 2 排放限值。

表 2.2-3 有组织废气排放限值一览表

设备及工序	污染物	排放标准		排放去向	排气筒高度	执行标准
		排放速率	排放浓度			
		（kg/h）	（mg/m^3）		（m）	
开料	颗粒物	19	120	DA001	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA002	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
机械钻孔	颗粒物	19	120	DA003	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA004	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA005	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA006	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA007	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
激光镭射	颗粒物	19	120	DA008	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA009	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA010	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA011	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA012	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA013	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
锣板	颗粒物	19	120	DA014	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
	颗粒物	19	120	DA015	30	《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）
Core 干菲林	硫酸雾	/	30	DA016	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
水平棕化	硫酸雾	/	30	DA017	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
水平沉铜	硫酸雾	/	30	DA018	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	甲醛	1.2	25			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	硫酸雾	/	30	DA019	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	甲醛	1.2	25			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
全板电镀	硫酸雾	/	30	DA020	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）

设备及工序	污染物	排放标准		排放去向	排气筒高度	执行标准
		排放速率	排放浓度			
		（kg/h）	（mg/m^3）		（m）	
	硫酸雾	/	30	DA021	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	硫酸雾	/	30	DA022	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
树脂塞孔	硫酸雾	/	30	DA023	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
IVH 干菲林	硫酸雾	/	30	DA024	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
LDD 棕化	硫酸雾	/	30	DA025	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
去棕化	硫酸雾	/	30	DA026	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
Plasma	氟化物	/	7			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
电镀填平	硫酸雾	/	30	DA027	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	硫酸雾	/	30	DA028	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	硫酸雾	/	30	DA029	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
电镀减铜	硫酸雾	/	30	DA030	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
外层干菲林	硫酸雾	/	30	DA031	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
沉金	硫酸雾	/	30	DA032	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氰化氢	/	0.5			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
沉金	硫酸雾	/	30	DA033	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氰化氢	/	0.5			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
锣板	硫酸雾	/	30	DA034	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
沉锡	硫酸雾	/	30	DA035	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
沉银	硫酸雾	/	30	DA036	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	NO*x*	/	200			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
OSP	硫酸雾	/	30	DA037	30	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）

设备及工序	污染物	排放标准		排放去向	排气筒高度	执行标准
		排放速率	排放浓度			
		（kg/h）	（mg/m^3）		（m）	
阻焊绿油、文字、烘烤、网房、压合	NMHC	/	70	DA038	30	《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）
	SO_2	/	200			《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）
	NO*x*	/	200			《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）
锅炉房	SO_2	/	35	DA039	30	《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）
	NO*x*	/	50			《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）
	颗粒物	/	10			《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）
废水站	氨	4.9	/	DA040	15	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
	硫化氢	0.33	/			《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）
危废间	硫酸雾	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯化氢	/	30			《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
铜回收车间	氯化氢	/	30	DA041	25	《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）
	氯气	0.42	65			《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）

以本项目新增废气排气筒为中心，周边 200m 内主要为本项目用地范围及北侧的少量村庄民房，因此本项目废气排气筒均高于周边 200m 内建筑 3m 以上，因此排放浓度及排放速率不需要按排放标准的 50%执行。



表 2.2-4 本项目排气筒周边 200m 范围示意图

（2）厂界排放限值

厂界氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、氯气、氟化物执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 二级标准；厂界甲醛执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 4 标准限值；氨、硫化氢、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新改扩建标准。

表 2.2-5 厂界浓度限值要求

污染物种类	单位	厂界浓度限值	执行标准
氯化氢	mg/m^3	0.20	DB 44/27-2001 表 2 标准
硫酸雾	mg/m^3	1.2	
氮氧化物	mg/m^3	0.12	
氰化氢	mg/m^3	0.024	
氯气	mg/m^3	0.40	

污染物种类	单位	厂界浓度限值	执行标准
氟化物	mg/m³	0.02	
颗粒物	mg/m³	1.0	
甲醛	mg/m³	0.1	DB 44/2367-2022 表 4 标准
硫化氢	mg/m³	0.06	GB 14554-93 表 1 二级新改扩建
氨	mg/m³	1.5	
臭气浓度	无量纲	20	

（3）厂区内排放限值

厂区内挥发性有机物（以 NMHC 表征）执行广东省《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 3 标准。

表 2.2-6 厂区内 VOCs 无组织排放限值

污染物项目	单位	排放限值	监控位置	标准来源
非甲烷总烃	mg/m³	6（监控点处 1h 平均浓度值）	在厂房外设置监控点	DB 44/2367-2022 表 3
	mg/m³	20（监控点处任意一次浓度值）		

2.2.4 评价等级

2.2.4.1 判定依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）5.3 进行本项目评价等级判定。

表 2.2-7 大气评价等级判定依据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≥10%
二级评价	1%≤Pmax<10%
三级评价	Pmax<1%

2.2.4.2 评价因子及评价标准

本次评价选择项目产生的氯化氢、硫酸雾、SO_2、NO_2、TSP、氟化物、氨、氰化氢、甲醛、硫化氢、氯气、TVOC、NMHC 等作为污染评价因子进行计算。

表 2.2-8 预测评价因子及评价标准

序号	评价因子	评价时段	评价标准（mg/m^3）	标准来源
1	TVOC	1h 平均	1.2	HJ 2.2-2018 附录 D
2	SO_2	1h 平均	0.5	GB 3095-2012
3	NO_2	1h 平均	0.2	GB 3095-2012
4	TSP	1h 平均	0.9*	GB 3095-2012
5	氟化物	1h 平均	0.02	GB 3095-2012
6	氯化氢	1h 平均	0.05	HJ 2.2-2018 附录 D
7	硫酸雾	1h 平均	0.3	HJ 2.2-2018 附录 D
8	氨	1h 平均	0.2	HJ 2.2-2018 附录 D
9	硫化氢	1h 平均	0.01	HJ 2.2-2018 附录 D
10	甲醛	1h 平均	0.05	HJ 2.2-2018 附录 D
11	氯气	1h 平均	0.1	HJ 2.2-2018 附录 D
12	氰化氢	1h 平均	0.015*	前东德大气质量标准限值
13	NMHC	1h 平均	2.0	大气污染物综合排放标准详解

*日均值的 3 倍。

2.2.4.3 预测参数

筛选气象：开平站连续 20 年（2005~2024 年）的主要气候统计资料，项目所在地的气温记录最低 1.5℃，最高 39.4℃，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U*不进行调整。

地面特征参数：不对地面分扇区；地面时间周期按季度；AERMET 通用地表湿度为潮湿气候；粗糙度按 AERMET 城市地表类型选取“城市”。

表 2.2-9 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市[1]
	人口数（城市选项时）	12 万[2]
最高环境温度/℃		39.44[3]
最低环境温度/℃		1.5[3]
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候

参数		取值
是否考虑地形	考虑地形	是☑否☐
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟[4]	是☐否☑
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

[1] 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 B.6.1，当项目周边3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。根据《开平市国土空间总体规划（2021—2035 年）》（开府〔2025〕2 号）“中心城区土地使用规划图”，以本项目中心为原点，半径 3km 范围内城市建城区/规划区面积>50%，因此选择“城市”。（详见图 2.2-3）

[2] 根据江门开平市水口镇人民政府网站上的“水口镇简介”资料（2025 年 4 月 1 日发布），水口镇常住人口约 12 万人。

[3] 根据表 2.5-1 开平气象站近 20 年来的地面气象资料统计，最低气温（1.57℃）出现在 2010 年 12 月 17 日，最高气温（39.4℃）出现在 2005 年 7 月 19 日。

[4] 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）“8.5.2.2 当建设项目处于大型水体（海或湖）岸边 3km 范围内时，应首先采用附录 A 中估算模型判定是否会发生熏烟现象。”本项目周边 3km 内主要水体为潭江，不属于海或湖，故不考虑岸边熏烟。

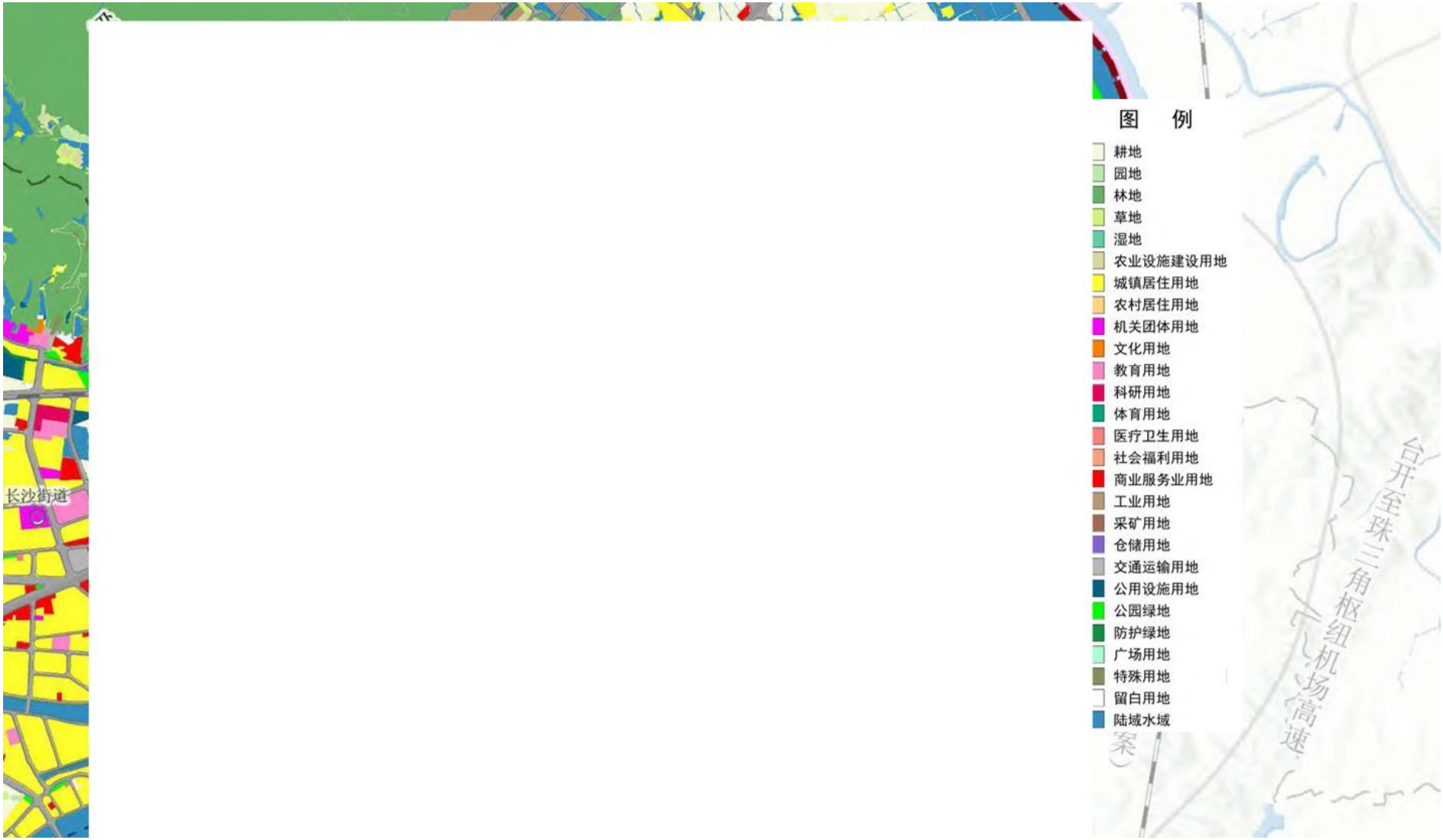

图 例
耕地
园地
林地
草地
湿地
农业设施建设用地
城镇居住用地
农村居住用地
机关团体用地
文化用地
教育用地
科研用地
体育用地
医疗卫生用地
社会福利用地
商业服务业用地
工业用地
采矿用地
仓储用地
交通运输用地
公用设施用地
公园绿地
防护绿地
广场用地
特殊用地
留白用地
陆域水域
长沙街道
台开至珠三角枢纽机场高速

表 2.2-10 地表特征参数

地表类型	序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度

*广东冬季时间较短，因此冬季地表参数参照秋季取值。

2.2.4.4 全球定位及地形数据

本次评价以项目厂界左上方下角位置（112°42'59.248" E，22°23'42.083" N）为原点进行全球定位。地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网格间距为 3（秒）南北向网格间距为 3（秒）。本地形读取范围为 50km×50km 并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(112.61666715,22.4591671266667)

东北角(112.81916715,22.4591671266667)

西南角(112.61666715,22.3216671266667)

东南角(112.81916715,22.3216671266667)

东西向网格间距：3（秒），南北向网格间距：3（秒），高程最大值：高程最小值：-27 (m)，高程最大值：439 (m)，地形图见下图。

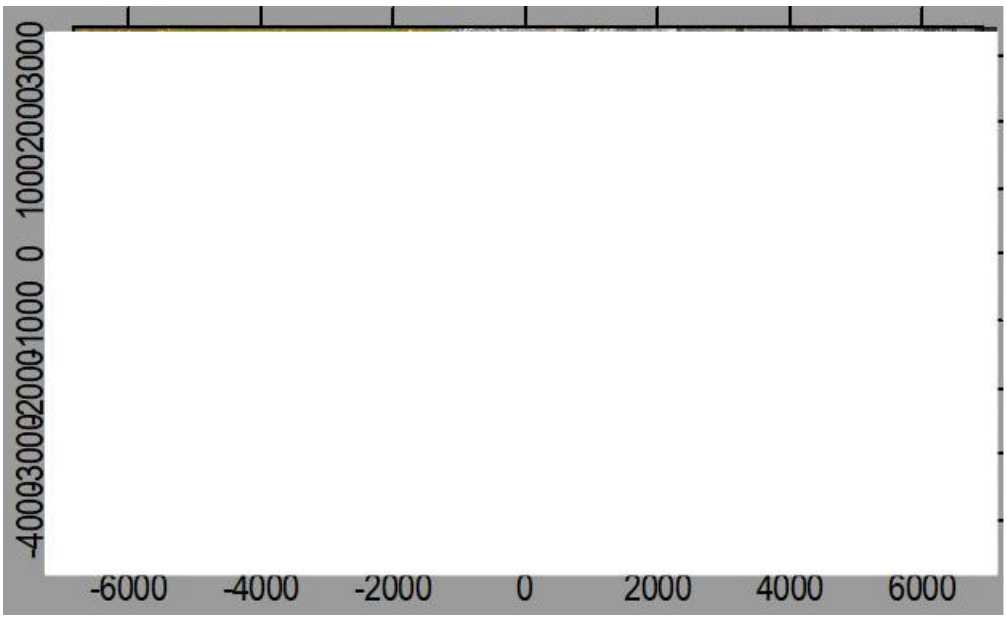
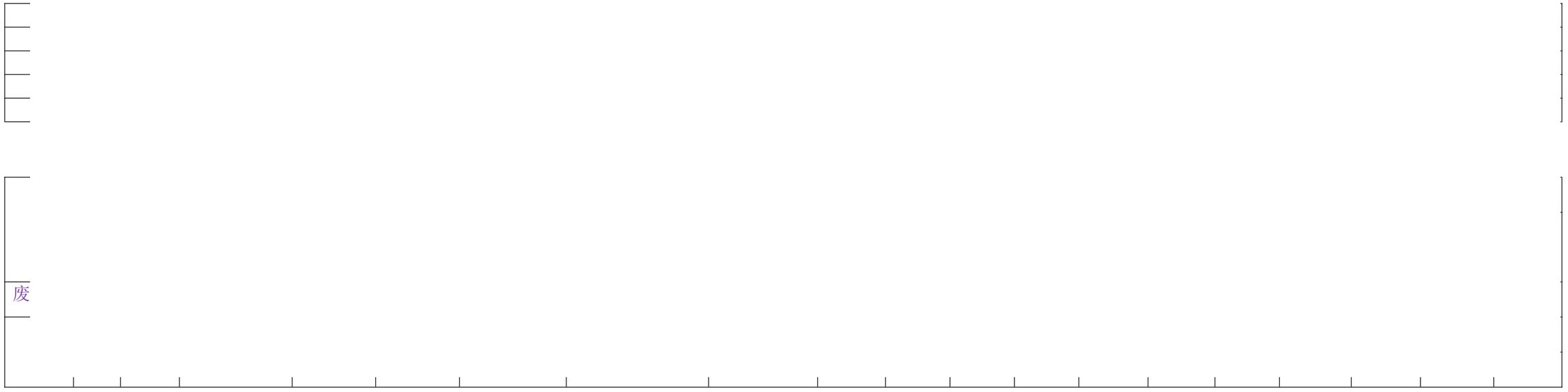


图 2.2-4 本项目所在地地形高程示意图

2.2.4.5 估算模式预测源强

表 2.2-11 营运期点源预测参数表

名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)												
	X	Y								SO_2	NO_2	PM_{10}	氨	硫酸	硫化氢	氯化氢	TVOC	甲醛	NMHC	氰化氢	氯气	氟化物
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						
D																						


废

2.2.4.6 估算模式预测结果

表 2.2-13 大气估算模型估算结果

	SO	NO	TSP	PM				TVOC		NMHC			

污染源													
DA027													
DA028													
DA029													
DA030													
DA031													
DA032													
DA033													
DA034													
DA035													
DA036													
DA037													
DA038													
DA039													
DA040													
DA041													
厂房													
危废间						.	.	.				.	

根据估算模式预测结果，本项目占标率最大的为厂房面源排放的硫酸雾，占标率为61.65%。根据表 2.2-6 判断原则，评价等级为一级评价。

2.2.5 评价范围

根据 2.2.4 小节估算模式预测结果，本项目占标率最大的为厂房面源排放的硫酸雾，占标率为 61.65%，$D_{10\%}$最大为 1450m。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）5.4.1，评价等级为一级评价，评价范围为以项目厂址为中心，边长 5km×5km 的矩形区域。

2.2.6 环境空气保护目标

表 2.2-14 本项目主要环境空气保护目标

序号			坐标/m		相对厂址			与厂界最近距	环境功能
1.									境
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
11.									
12.									
13.									
14.									
15.									

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y					
16.									
17.									
18.									
19.									
20.									
21.									
22.									
23.									
24.									
25.									
26.									
27.									
28.									
29.									
30.									
31.									
32.									
33.									
34.									
35.									

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y					
36.									
37.									
38.									
39.									
40.									
41.									
42.									
43.									
44.									
45.									
46.									
47.									
48.									
49.									
50.									
51.									
52.									

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y					
53.									
54.									
55.									
56.									
57.									
58.									
59.									
60.									
61.									
62.									
63.									
64.									
65.									
66.									
67.									
68.									
69.									
70.									
71.									

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y					
72.									
73.									
74.									
75.									
76.									
77.									
78.									
79.									
80.									

2.3 废气污染物源强核算

本项目生产工序和产污环节与“开平依利安达电子有限公司年产 360 万平方米双层、多层线路板和 HDI 板改扩建项目”基本一致，因此本项目工艺废气中的酸雾（HCl、硫酸雾、氰化氢）、甲醛、氨气、粉尘等污染物源强类比现“开平依利安达电子有限公司年产 360 万平方米双层、多层线路板和 HDI 板改扩建项目”数据，有机废气则通过物料衡算估算源强。

2.3.1 粉尘废气

根据工艺流程及产污环节分析，项目开料、钻孔、锣板等加工工序会产生粉

2.3.1.1 产生量核算

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018），废气源强核算优先采用类比法。考虑到本项目生产工序和产污环节与开平依利安达电子有限公司已建项目（即本项目西侧地块项目，以下简称“依利安达已建项目”）基本一致，因此粉尘产生源强核算参照该项目数据。根据该项目废气污染源实际运行监测结果，采用其各生产工序单位面积废气污染物产生系数进行类比估算，可计算出项目各污染物的产生源强，其中开料、钻孔、锣板等工序产生的粉尘产生系数为 11.669g/m^2。

根据《工程分析专项》表 1.2-2、表 1.2-3 加工面积核算结果，开料、钻孔、锣板等工序合计加工面积及对应工序粉尘产生情况如下表所示：

表 2.3-2 本项目粉尘产生情况一览表

工序	污染物	依利安达已建项目	依利安达已建项目	产污系数	本项目加工面积	本项目产生量

		加工面积	污染物产生量			
		m^2/a	t/a	$/m^2$	m^2/a	t/a

2.3.1.2 收集处理方式

前述工序均在密闭设备生产，并在工位抽风收集，根据设备密闭情况及工位大小设置集气管，参照《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023年修订版）》（粤环函〔2023〕538号），收集效率取95%估算。

针对前述工序产生的粉尘，本项目拟设置15套除尘装置，各粉尘收集措施装置及单套的产生源强详见下表。

表 2.3-2 本项目设置的粉尘收集处理措施及产生源强

工序	污染物	产生量	处理装置数量	捕集效率	单套收集量
		（t/a）	（套）	（%）	（t/a）

表 2.3-3 本项目粉尘收集处理措施风量核算

工序	数量	单台风量	总风量	处理装置套数	每套风量	设计风量	对应处理装置编号
	台	m^3/h	m^3/h	套	m^3/h	m^3/h	

2.3.2 酸性废气

根据工艺流程及产污环节分析，项目除油、酸洗、微蚀、镀铜、减铜、棕化、酸性蚀刻、电镀、化学镀金、剥挂件和水平沉铜等工序会产生酸性废气，主要污染物包括硫酸雾、氯化氢、氮氧化物、甲醛、氰化氢、氟化物等。

2.3.2.1 产生量核算

根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018），废气源强核算优先采用类比法。考虑到本项目生产工序和产污环节与开平依利安达电子有限公司已建项目（即本项目西侧地块项目，以下简称“依利安达已建项目”）基本一致，因此粉尘产生源强核算参照该项目数据。

根据该项目废气污染源实际运行监测结果，采用其各生产工序单位面积废气污染物产生系数进行类比估算，可计算出项目各污染物的产生源强。根据《工程分析专项》表 1.2-2、表 1.2-3 加工面积核算结果，各工序合计加工面积及对应工序酸性废气产生情况如下表所示：

表 2.3-4 本项目酸性废气产生情况一览表

产污工序	产污环节	污染物	依利安达已建项目加工面积	依利安达已建项目污染物产生量	产污系数	本项目加工面积	本项目产生量
			万 m^2/a	t/a	g/m^2	万 m^2/a	t/a
I							
L							

产污工序	产污环节	污染物	依利安达已建项目加工面积	依利安达已建项目污染物产生量	产污系数	本项目加工面积	本项目产生量
			万 m^2/a	t/a	g/m^2	万 m^2/a	t/a
							9

*氟化物按最不利条件即四氟化碳（CF_4）在等离子清洁过程中全部进入废气计。

2.3.2.2 收集处理方式

（1）收集方式及捕集效率

水平线（如沉银、沉锡、水平沉铜）：整条生产线的工艺槽均处于密闭状态，采用全自动控制系统，仅进料口（板面厚度的进料缝）敞开，各工作槽工艺废气将通过各工作槽槽边设置的集气管道收集，并使得各工作槽内呈负压状态，参照《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号），收集效率取 95%。

垂直线（如电镀填平、全板电镀、沉金等）：在生产线的两侧及顶部设置围护，即设置一个半密闭式的玻璃房，将整条生产线（含上、下料区域）置于其中，并在玻璃房的侧面设置集气罩；同时，在各工作槽的槽边设置废气收集管，并将各槽边废气收集管与玻璃房侧面的大集气管相连接，集中收集各生产线的生产工艺废气，即采取“槽边收气+侧面集气”相结合的废气收集方式，参照《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号），收集效率取 90%。

表 2.3-5 本项目酸性废气收集处理措施风量核算

工序	设备	数量	单台风量	总风量	设计风量	对应处理装置编号
			（m^3/h）	（m^3/h）	（m^3/h）	

工序	设备	数量	单台风量（m^3/h）	总风量（m^3/h）	设计风量（m^3/h）	对应处理装置编号

（2）废气处理方式

本项目产生的酸性废气中沉金工序涉及毒性较大的氰化氢废气，与沉金工序的硫酸雾、氯化氢合并收集采用“次氯酸钠吸收+碱液喷淋”工艺处理，其他环节产生的酸性废气采用“碱喷淋”处理。本项目酸性废气中各污染物的处理效率参照现有项目实际废气处理效率确定，根据现有项目的实际废气监测结果，硫酸雾、氯化氢、氰化氢去除效率取 90%，氮氧化物去除效率取 20%，甲醛处理效率取 80%。考虑到本项目氟化物主要为四氟化碳，虽产生量较小但水溶性一般，因此碱喷淋对氟化物的去除效率取 20%。

2.3.3 有机废气

根据工艺流程及产污环节分析，VOCs 主要来自阻焊绿油、文字、烘烤等工序以及阻焊、文字印刷配套的网房，以及压合工序，相关生产线及设备布置于厂房一、厂房二的 3F。阻焊绿油、文字、烘烤等工序有机废气的产生源强主要采用物料衡算法进行估算；压合工序参照同类项目单位面积废气污染物产生系数进行类比估算。

2.3.3.1 产生量核算

（1）树脂塞孔工序

本项目 HDI 板塞树脂油墨使用量约 30.9t/a，根据 VOCs 含量检测报告其中 VOCs 含量约 1.6%。

（2）阻焊、文字等工序

本项目阻焊油墨使用量约 414.7/a，根据 VOCs 含量检测报告其中 VOCs 含量约 21.1%（详见附件五）；阻焊油墨使用过程中会添加一定量的稀释剂和防白水，其中稀释剂约 18.66t/a、防白水约 49.83t/a，稀释剂 VOCs 含量根据检测报告约为 749g/L（详见附件九），防白水 VOCs 含量根据检测报告约为 230.6g/L（详见附件十）。本项目文字油墨使用量约 4.03t/a，根据 VOCs 含量检测报告其中 VOCs 含量约 12.6%。本项目选化油墨使用量约 9.926t/a，根据 VOCs 含量检测报告其中 VOCs 含量约 10.6%。

根据各油墨组分，按最不利原则，阻焊油墨、文字油墨、稀释剂、防白水中可挥发组分的最大比例为 21.1%、12.6%、10.6%、81.2%、25.6%。丝印+预烤工序主要以有机废气形式损耗；然后经过曝光、显影将电路板上的焊点、镶嵌位置暴漏出来，焊点和镶嵌位置约占整个电路板整板面积的 15%左右（即阻焊油墨 VOCs 中的 15%进入进入显影废液），最后经过后烤完成整个阻焊工序，即其余损耗均以有机废气形式损耗，以气态形式进入楼顶废气处理装置。

（3）网房

洗网网房，主要是对涂布、阻焊、文字印刷工序所用的网版进行清洗，根据建设单位提供资料，本项目使用环保阻燃洗网水，其主要成分是水（40~50%）、丙三醇（15~20%）、高分子材料（15~20%）、表面活性剂（10~30%）。根据

环保阻燃洗网水 VOCs 含量检测报告，VOCs 含量低于检出限（10g/L）；本次评价中洗网水 VOCs 产生量保守以检出限 10g/L 取值。

本项目废气中 VOCs 产生量合计见下表：

表 2.3-6 本项目阻焊绿油、文字、烘烤等工序 VOCs 产生量

合计	120.278

[1]稀释剂在附件九 VOC 含量检测报告中提供的单位是 g/L，VOC 含量（%）根据《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号）公式 3.3-3 换算得到：VOCs 含量（%）=VOCs 含量（g/L）/密度（g/L）×100%。稀释剂密度在附件九中未列明，根据主要成分丙二醇甲醚（CAS：107-98-2）密度取 0.922g/mL。

[2]防白水在附件十 VOC 含量检测报告中提供的单位是 g/L，VOC 含量（%）根据《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号）公式 3.3-3 换算得到。防白水密度根据附件十取 0.90g/mL。

[3]环保阻燃洗网水在附件十一 VOC 含量检测报告中提供的单位是 g/L，VOC 含量（%）根据《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号）公式 3.3-3 换算得到。洗网水密度根据附件十一为 1.0~1.10g/mL，取上下限的算术平均值 1.05g/mL。

（4）压合工序

由于线路板生产压合工序无相应的源强核算技术指南和系数手册，因此本项目压合过程参照《空气污染物排放和控制手册》（美国国家环保局），该手册认为在无控制措施时，聚丙烯塑料加工生产非甲烷总烃的排放系数为 0.35kg/t 原料。

本项目压合工序热压合过程加热的覆铜板约为 452.43t/a，则压合废气（以非甲烷总烃计）产生量约为 0.1584a。

（5）合计

本项目合计有机废气 VOCs 产生量为 120.436t/a。

2.3.3.2 收集处理方式

（1）收集方式及捕集效率

涂布车间属于全封闭式无尘车间，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量，项目内层涂布采用一体化涂布机，涂布工序四周设有玻璃围闭，顶部设置废气收集装置收集涂布过程中产生的有机废气

阻焊工艺包含丝印、阻焊预烤和阻焊后烤三个步骤。丝印和阻焊预烤设置在全封闭的无尘车间（黄房）内操作，车间环境属于微正压，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量。根据设备特点，项目阻焊丝印包括“静电喷涂+隧道炉一体化”的全密闭设备以及自动丝印机+隧道式固化炉，其中，一体化设备有机废气通过“静电喷涂密闭玻璃房上方抽风+隧道烘干炉顶部抽风”集中收集后引至楼顶；独立丝印机采用上方集气罩抽风、隧道炉顶部抽风的方式集中收集废气，

文字工序：含丝印和后烤两个步骤。其中，文字丝印设置于单独密闭车间内操作，车间环境属于微正压，通过中央空调送风及设备抽风系统维持车间内压力及环境空气质量。文字丝印机顶部设置集气罩集中收集文字丝印的有机废气，文字后固化和阻焊后烤工序采用隧道炉，隧道炉顶部设置废气抽排风管的废气收集方式。

网房：项目网房拟设置在全封闭的无尘车间（黄房）内操作，车间环境属于微正压，洗网过程中产生的有机废气将通过洗网机上方设置的大风量集气罩集中收集，并一并纳入有机废气收集处理系统。

对照《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号），收集效率取 95%。

（2）废气处理措施

针对有机废气设 1 套“旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过滤器+沸石转轮+RCO”有机废气处理装置，处理后的有机废气通过 1 根有机废气排放口（30m）排放。根据设备厂家提供的设计资料，VOCs 去除效率≥90%。对照《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号），旋转式分子筛吸附-脱附-蓄热催化燃烧的处理效率为 80%；对照《环境保护综合名录（2021 年版）》（环办综合函〔2021〕495 号），吸附净化效率超过 90%，燃烧净化效率超过 95%；本次评价还收集了采用同类技术的其他单位废气检测报告，实例分析如下：

a、星华科技（惠州）有限公司

星华科技（惠州）有限公司 6#栋厂房废气产生工序为阻焊丝印、字符丝印、烘烤等，有机废气主要包括苯、甲苯、二甲苯等苯系物及 VOCs，采用“高效过滤器+浓缩转轮+蓄热催化燃烧”对废气进行处理，VOCs 处理前浓度为 18.5~25.4mg/m^3，处理后浓度为 0.82~1.25 mg/m^3，处理效率为 95.6%~96.6%。

b、鼎富电子（惠州）有限公司

鼎富电子（惠州）有限公司有机废气种类主要包括苯、甲苯、二甲苯等苯系物、NMHC 及 VOCs，采用“水喷淋+沸石转轮+催化燃烧”对废气进行处理，VOCs 处理前浓度为 0.2~144 mg/m^3，处理效率为 99.4%。

综合上述设计资料、相关文件及同类企业实测结果，本项目有机废气采取的“旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过滤器+沸石转轮+RCO”处理效率取值如下：

表 2.3-10 本项目有机废气处理措施处理效率取值分析

设计资	粤环函〔2023〕538	环办综合函	同类项目实测	本次评价最
90				

2.3.3.3 有机废气处理过程燃烧产物产生量核算

根根据《印刷工业大气污染物排放标准》（GB 41616-2022）“4.3VOC 燃烧（焚烧、氧化）装置还需对排放烟气中的二氧化硫、氮氧化物进行控制，达到表 2 规定的限值”。本项目有机废气采用干式过滤器+活性炭吸附脱附+催化燃烧处理，催化燃烧过程中需要补充一定量的天然气，天然气燃烧过程中会产生 SO_2、NO*x*c。根据前文核算及表 2.3-16 汇总结果，有机废气有组织产生源强约 16.34kg/h。根据美国 EPA 相关文献资料[1]，氧化 1kgVOCs 消耗的热能在 0.95~35.7MJ/kg，则所需热能约为 492.95MJ/h，天然气低热热值[2]约 38.9MJ/m^3，则有机废气处理装置天然气消耗量约 12.67m^3/h。SO_2、NO*x*、颗粒物产生量参照《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）附表 F.3（P76）天然气室燃炉产污系数取值，分别为 0.02Skg/万 m^3-燃料（含硫量取 GB 17820-2018 二类 100mg/m^3）、18.71kg/万 m^3-燃料、2.86kg/万 m^3-燃料，则 SO_2、NO*x*、颗粒物产生及排放量分别为 0.023t/a、0.216t/a 及 0.033t/a。

[1] Control of Volatile Organic Compound Emissions from Air Oxidation Processes in Synthetic Organic Chemical Manufacturing Industry.（EPA-450/3-84-015）.1984

[2] 参考《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》（环办气候函〔2022〕485 号）附录 A 缺省值。

2.3.4 锅炉废气

2.3.4.1 产生量核算

本项目在厂房的1F设置有一间燃气锅炉房，设置1台400万大卡（约6.6t/h[3]）燃天然气导热油炉（另有1台200万大卡备用燃天然气导热油炉），天然气年消耗量约182.5万m^3/a。天然气燃烧会产生颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度。

根据《污染源强核算技术指南锅炉》（HJ 991-2018）表1源强核算方法选取次序表，有组织废气（正常工况）新（改、扩）建工程污染源源强核算依次物料衡算法、类比法、产污系数法。本次计算优先采用物料衡算法。

（1）烟气量

根据《污染源强核算技术指南锅炉》（HJ 991-2018）没有元素分析时，干烟气排放量的经验公式计算参照HJ 953。根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表5基准烟气量取值表中燃气锅炉-天然气基准烟气量公式如下：

$$V_{gy} = 0.285Qnet + 0.343$$

$Qnet$气体燃料低位发热量（MJ/m^3），取《企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施》（环办气候函〔2022〕485号）附录A缺省值（38.931MJ/m^3），则本项目基准烟气量为11.438Nm^3/m^3。项目天然气年消耗量为182.5万m^3，则烟气量为2087.435万Nm^3（2711.03Nm^3/h）。

（2）氮氧化物

根据《污染源强核算技术指南锅炉》（HJ 991-2018），燃油、燃气锅炉氮氧化物排放量参照式（5）计算。公式如下：

$$E_{NOX} = \rho_{NOX} \times Q \times (1 - \frac{\eta_{Nox}}{100}) \times 10^{-9}$$

式中：

E_{NOX}核算时段内氮氧化物排放量，t；

[3] 1吨/时（t/h）≈60×10^4千卡（大卡）/时（kcal/h）.

ρ_{NOX} 锅炉炉腔出口氮氧化物质量浓度，mg/m³。氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值或类比同类锅炉氮氧化物浓度值。本项目锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度值≤50mg/m³。本次评价按照 50mg/m³ 计。

Q 核算时段内标态干烟气排放量，m³。

η_{Nox} 脱硝效率，%。

根据烟气量计算，本项目基准烟气量为 11.438Nm³/m³，项目天然气年消耗量为 182.5 万 m³，则烟气量为 2087.435 万 Nm³。氮氧化物控制保证浓度值≤50mg/m³，则氮氧化物产生量为 1.0437t/a。

（3）二氧化硫

根据《污染源强核算技术指南锅炉》（HJ 991-2018），燃气锅炉二氧化硫排放量按照式（7）计算。

$$E_{so_2} = 2R \times S_t \times (1 - \frac{\eta_S}{100}) \times K \times 10^{-5}$$

E_{so_2} 核算时段内二氧化硫排放量，t；

R 核算时段内锅炉燃料耗量，万 m³；

S_t 燃料总硫的质量浓度，mg/m³；根据《天然气》（GB 17820-2012）取 100mg/m³。

η_S 脱硫效率，%。本次脱硫效率为 0。

K 燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量。本次评价取 1.0。

项目天然气年消耗量为 182.5 万 m³，则项目二氧化硫产生量为 0.365t/a。

（4）颗粒物

根据《污染源强核算技术指南锅炉》（HJ 991-2018），燃气锅炉颗粒物排放量按照 5.2（类比法）、5.4（产污系数法）核算。由于单一企业的锅炉产排污情况不具有普遍性，故锅炉颗粒物的排放量不优先采用“5.2”的类比法。拟采用产污系数法。《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》、《污染源强核算技术指南锅炉》（HJ 991-2018）没有颗粒物相关系数；《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）颗粒物产生系数用于排污许可证执行报告阶段核算排污单位主要排放口的实际排放量，因此本次评价颗粒物产污系数参照

《环境保护使用手册》中燃气锅炉烟尘产污系数为 1.0 千克/万立方米-原料。项目天然气年消耗量为 182.5 万 m^3，则项目颗粒物产生量为 0.1825t/a。

2.3.4.2 收集处理方式

锅炉配备低氮燃烧装置，产生的烟气通过排气筒引至厂房一屋顶（30m）排放。

2.3.5 储罐呼吸废气

2.3.5.1 产生量核算

本项目在厂房楼栋设有中央加药储罐区，主要以储罐方式储存消耗量大的液态药水。本项目盐酸、硫酸、显影液、蚀刻液等储罐均采用 FRP 储罐，顶部排气口都装有呼吸阀，以防止倒吸。因此，储存过程中产生的废气主要来自于储罐中具有挥发性的酸碱的储罐大小呼吸过程中产生的废气，详见下表。

根据建设单位提供资料，本项目盐酸的浓度为 31%，根据《环境统计手册》（1985 年）P79 盐酸水溶液液面上水蒸气及氯化氢气体分压力表格，25℃下 31%的盐酸的溶液中氯化氢蒸气分压为 32.5mmHg，即 4.33kPa。根据《硫酸工艺设计手册物化数据篇》，25℃下 50%硫酸的硫酸蒸气分压约 4×10^{-12}Pa，挥发性很低，可不考虑其挥发性。

表 2.3-11 本项目主要原辅料储罐设置情况表

名称	储罐数量(个)	储罐体积(m^3)	备注
酸			忽

根据《环境保护计算手册》，罐区大小呼吸计算公式如下：

①“小呼吸”损耗

“小呼吸”损耗是由于温度和大气压力的变化引起罐内蒸汽的膨胀和收缩而产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式，可用下式估算：

$$L_B=0.191\times M[P/(100910-P)]^{0.68}\times D^{1.73}\times H^{0.51}\times\Delta T^{0.45}\times F_P\times C\times K_C$$

式中：L_B：固定顶罐的“小呼吸”排放量（kg/a）；

M：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；根据《化学化工物性数据手册 无机卷》，25℃下 31%盐酸溶液中氯化氢蒸气压为 3.173 Pa。

D：罐的直径（m），30m³ 储罐直径为 5 m；

H：平均蒸汽空间高度（m），30m³ 储罐高度 7m，平均蒸汽空间高度取 1.2m；

ΔT：一天之内的平均温度差（℃），本项目储罐为室内储罐，室内日平均日温差为 5℃左右；

F_P：涂层因子（无量纲），1~1.5，由于本项目储罐位于屋顶，F_p 取 1.5；

C：用于小直径罐的调节因子（无量纲），直径在 0~9m 之间的罐体，C=1-0.0123(D-9)²，本评价取 0.8032。

K_C：产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0。

②“大呼吸”损耗

“大呼吸”损耗为由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，挥发气体从罐内压出，可用下式估算：

$L_W=4.188\times10^{-7}\times M\times P\times K_N\times K_C$

式中：L_W：固定顶罐的“大呼吸”排放量（kg/m³投入量）。

M：罐内蒸气的分子量，盐酸 36.5；

P：在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；根据《化学化工物性数据手册 无机卷》，25℃下 31%盐酸溶液中氯化氢蒸气压为 3.173 Pa。

K_C：产品因子（石油原油取 0.65，其他的液体取 1.0），本评价取 1.0；

K_N：取值按年周转次数（K）确定。$K\leq36$，$K_N=1$；$36<K\leq220$，$K_N=11.467\times K^{-0.7026}$；$K>220$，$K_N=0.26$。本项目盐酸中转次数约为 132 次/年，则盐酸 $K_N=0.371$。

根据罐区储存物料性质、物料年使用量和日常储存量、储罐参数和当地气温情况，本项目各储罐的大小呼吸损失量计算结果见下表。

表 2.3-12 本项目主要储罐的大小呼吸损失量计算结果表

储罐	污染物	单位	小呼吸	大呼吸	合计

					合计
		a	.	.	

2.3.5.2 收集处理方式

项目储罐区拟设置在厂房顶楼，并在储罐呼吸阀上方设置了收集装置，但储罐区不是完全密闭的车间，因此参照《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号），收集效率取 30%。

2.3.6 废水站废气

2.3.6.1 产生量核算

（1）生化处理过程产生的废气

项目生产废水处理思路是：废水分类收集、分类预处理+废水深度处理回用+末端综合处理达标排放。由废水性质可知，项目综合废水需进行生化处理，生化处理（厌氧水解）过程中会产生一定的恶臭气体主要污染因子是 NH_3、H_2S 和臭气浓度。恶臭气体的排放量受污水水质、构筑物水面面积、水中溶解氧、日照、温度、湿度、风速等多种因素影响。根据水平衡图可知，进入废水处理系统废水量约为 6270.86m^3/d，处理前 COD_{Cr} 浓度约为 637.87mg/L，处理后为 30mg/L，参考《提升电镀废水尾水脱氮处理效能的应用研究》（古寒冰，陆道峰，吴阳等，水处理技术）中电镀废水的生化性（B/C）值为 0.12，则进水的 BOD_5 约为 76.54mg/L，比国内市政污水处理厂的要小。另外，项目废水处理站污泥中以无机物为主，有机物含量要小于市政污泥，恶臭产生量比市政污水处理厂小。综上所述，市政污水处理厂的恶臭气体散发系数要比本项目大，从环境不利影响考虑，在缺乏本项目类型废水的恶臭污染物产污系数的情况下，类比城市污水处理厂的恶臭污染物产生情况也是可行的。

表 2.3-13 本项目废水处理站污染物产生情况表

污染物	BOD_5 处理量（t/a）	产生系数 g/gBOD_5	产生量（t/a）

（2）含氰废水处理产生的废气

为保证废水处理站室内空气质量、员工安全等，废水处理站中的含氰废水处理系统破氰工序采用密闭构筑物，将破氰工艺产生的氰化氢经管道收集，就近合并进入含氰废气处理装置处理。破氰时产生的污染物类比“深圳市崇辉表面技术开发有限公司集成电路框架生产工程项目”实际运行检测数据，类比项目将污水处理站破氰工艺产生的废气经漂白水+氢氧化钠处理后经排气筒排放，建设单位委托深圳市国恒检测有限公司对污水处理站破氰废气进行了检测，检测日期是2021年8月24日，检测期间含氰废水的总处理量是300td，检测结果见下表。

表 2.3-14 污水处理站含氰废水处理产生情况表

设施名称	处理前			处理后			含氰废水处理量
	产生浓度	产生速率	风量	排放浓度	排放速率	风量	
	（mg/m^3）	（kg/h）	（m^3/h）	（mg/m^3）	（kg/h）	（m^3/h）	（m^3/d）
破氰系统							

监测期间，根据建设单位提供的资料，污水处理站破氰系统均匀连续进水，每天处理含氰废水量是300m^3，按24h折算每小时处理水量是12.5m^3，监测处理设施入口氰化氢的产生量是2.23×10^{-4}kg/h，因破氰系统加盖密闭运行，废气经管道收集，收集效率相对较高，取90%计算折算破氰系统氰化氢产生速率是2.48×10^{-4}kg/h。按处理水量统计，则每吨含氰废水会产生1.94×10^{-5}kg氰化氢，即氰化氢19.4mg/吨含氰废水。

本项目运行期间含氰废水产生量为155.15m^3/d，则破氰处理时氰化氢产生量约为0.9981kg/d（0.00106t/a），经管道收集就近引至含氰废气装置处理。

2.3.6.2 收集处理方式

因产生的恶臭气体量较小，项目拟采用恶臭气体产生池设置加盖处理，同时加强通风，收集的臭气就近接入厂房屋顶的喷淋塔处置装置处理。参照《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）》（HJ 978-2018）表5，化学洗涤属于处理氨、硫化氢等臭气污染物的可行技术。氨易溶于水，根据《氨气吸收系统中喷淋塔实验数据分析》实验结果，综合考虑碱喷淋的脱氨效率为80%；根据《碱

液喷淋在污水处理废气治理中的应用与影响》(张国臣等《环境保护科学》)文结论，碱液喷淋对硫化氢的处理效率约为 66%，本次评价保守按照去除率 60%计。根据上表可知臭气污染物产生量较小，经处理后可以达标排放。

破氰处理时氰化氢池体加盖，经管道收集就近引至含氰废气装置处理。

2.3.7 危废间废气

2.3.7.1 产生量核算

本项目危废暂存间设在污水处理站 1F，其中储存的含油墨危险废物及含酸危废由于包装材料无法做到完全密闭，会散发少量有机废气和酸雾，其中有机废气的特征因子为挥发性有机物，酸雾的特征因子为氯化氢、硫酸雾。

本项目拟通过类比方法进行定量分析，类比项目为惠州市科丽能环保科技有限公司危险废物收集中转项目，类比可行性如下表所示。

表 2.3-15 可类比性分析

项目	危废种类	包装形式	储存环境
惠 保 危			

本项目危废种类与类比项目基本接近，根据《惠州市科丽能环保科技有限公司危险废物收集中转项目（一期）竣工环境保护验收报告》，该项目验收时的厂房一的首层暂存了 809t 危险废物，其中有机类危险废物约占总暂存量的 60%，经推算 VOCs 的最大产生系数为 4.01×10-5kg/t 危废/h；酸性类危险废物约占总暂存量的 10%，经推算氯化氢的最大产生系数为 2.14×10-4kg/t 危废/h；硫酸雾的最大产生系数 2.14×10-4kg/t 危废/h，根据上述系数，本项目的危废暂存间废气产生情况见下表。

表 2.3-16 废暂存间废气产生量核算

危废暂存区	废气产生点	最大储存能力 t/a	污染物	产生量 kg/h	产生量 t/a

1F 危暂存					

2.3.7.2 收集处理措施

本项目危废暂存间废气采用密闭房间及整体收集的方案进行废气收集，因此将收集效率定为 90%。有机废气和酸性废气分别接入有机废气处置装置和喷淋塔处理。

2.3.8 沉镍槽炸缸废气

沉镍槽使用一段时间后，为避免镍金属沉积在药槽的边角，项目拟每周进行 1 次沉镍槽的退镀，退镀采用 50%~60%的硝酸进行炸缸，退镀槽液定期作危废处理处置。根据《污染源源强核算技术指南 电镀》（HJ 984-2018）附录 B 取 3000g/m^2·h。按每需退镀 1 次（50 次/年），每次 2h，合计 100h/a 计。退镀产生的废气汇入 TA032/TA033 喷淋塔处理。

表 2.3-16 沉镍槽炸缸废气产排污情况

(长						
9						

2.3.9 酸性蚀刻液回收废气

2.3.9.1 产生量核算

酸性蚀刻液再生系统自带“循环再生缸、氯气吸收缸”，均为密闭负压系统，产生废气为电解过程中阳极区产生的氯气、电解槽挥发的氯化氢、酸性蚀刻剂调配挥发的氯化氢。

结合类比调查和酸性蚀刻液再生循环系统相关设计参数及依利安达电子有限公司企业现有项目运行情况，每吨酸性蚀刻液回收系统氯化氢的产生量约为 5%左右，氯气的产生量为 0.5%左右

2.3.9.2 收集处理措施

电解槽为密闭设施，电解过程中阳极、阴极产生的气体分别经直接经连接在设备槽上的收集管道引至处理系统，阳极、阴极为单独收集管道。整个电解系统为全密闭系统，电解槽上方覆盖厚度约 5cm 高分子板材，板材与电解槽槽体间有密封圈，仅在检修与将铜板取出时开启。而开盖取出铜板前，需将系统关机后继续保持废气处理系统运行 1~2h 以尽可能去除系统中残留的废气。同时，除检修、取铜板等操作需要人员进出开门外，酸性提铜车间保持围蔽空间。可见，电解槽所处环境密闭性整体较高，且百硕电脑（苏州）有限公司、梅州市奔创电子有限公司、梅州利裕达电路板有限公司、江门崇达电路技术有限公司等同类型项目报告指出，氯气收集率为 99.5%~100%。本次评价对照《工业源挥发性有机物和氮氧化物减排量核算方法（2023 年修订版）》（粤环函〔2023〕538 号），符合“设备废气排口直连”，收集效率取 95%。

收集后先通过氯气吸收缸（氯气处理效率能达 80%）进行吸收后再输送至两级串联的碱性填料吸收塔（停留时间 5s，液气比 2.5L/m^3，综合处理效率能达 99%）进行吸收处理。碱性填料吸收塔未吸收气体再输送至碱喷淋塔（处理效率 90%）进一步处理。

2.3.10 有组织废气排放源强及达标排放情况

根据上述各生产线废气产生情况及厂区生产线平面布局，本项目拟设置的废气处理装置情况及达标排放情况如下表所示。

表 2.3-17 本项目废气有组织排放源强及达标情况一览表

厂房	楼层	设备及工序	污染物	工作时间	风量	产生情况			处置装置编号	处理措施	处理效率	排放情况			排放标准		排放去向
						产生量	产生速率	产生浓度				排放量	排放速率	排放浓度	排放速率	排放浓度	
				（h/a）	（m^3/h）	（t/a）	（kg/h）	（mg/m^3）			（%）	（t/a）	（kg/h）	（mg/m^3）	（kg/h）	（mg/m^3）	

厂房	楼层	设备及工序	污染物	工作时间	风量	产生情况			处置装置编号	处理措施	处理效率	排放情况			排放标准		排放去向
						产生量	产生速率	产生浓度				排放量	排放速率	排放浓度	排放速率	排放浓度	
				（h/a）	（m^3/h）	（t/a）	（kg/h）	（mg/m^3）			（%）	（t/a）	（kg/h）	（mg/m^3）	（kg/h）	（mg/m^3）	
废																	

2.3.11 基准排气量达标判断

根据《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）“4.2.6 若单位产品实际排放量超出单位产品基准排气量，须将实际大气污染物浓度换算为大气污染物基准排气量排放浓度”。本项目基准排气量及折算基准排气浓度见下表所示。

表 2.3-18 配套电镀工艺废气折算成基准排气量后的排放浓度分析表

厂房	设备及工序	排放去向	污染物	风量	排放浓度	基准排气量核算					排放标准
						总风量	加工面积	基准排气量	年基准排气量	折算排放浓度	
				（m^3/h)	（mg/m^3）	（万 m^3/a）	（万 m^2）	（m^3/m^2）	（万 m^3/a）	（mg/m^3）	（mg/m^3）
			x		.					.	

2.3.12 等效排气筒达标分析

根据本项目排放的污染物及其执行的排放标准，涉及等效排气筒达标分析的主要为工艺过程产生的颗粒物及甲醛，分别执行广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）。根据下表计算结果，相关排气筒等效后排放速率仍能满足广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）要求。

表 2.3-19 本项目等效排气筒达标分析

排放源	污染物	排放速率（kg/h）	等效排放速率（kg/h）	排放限值（kg/h）	达标情况
					达标
					达标
					达标

2.3.13 无组织废气排放源情况

厂房的无组织排放源高度一般取通风口的平均高度，其中钻孔等工序位于厂房 1 楼，因此排放高度取 4m 高；其他酸性废气、涂布工序均位于密闭无尘车间，由于无尘车间是微正压车间，从车间内逸散到厂房内的气体不会直接作为无组织方式排放，会进入最近的负压车间，通过负压车间排气筒排放，因此酸性、有机

废气无组织废气排放高度取 24m。储罐设置于厂房屋顶，排放高度取 24m。废水处理站高度 12m，位于废水处理 1F 的危废暂存间面源排放高度取 3m。

表 2.3-20 项目无组织废气排放源强一览表

排放源位置	污染物	无组织排放量（t/a）	排放速率（k /h）	排放高度（m）

2.3.14 本项目废气产生、处理、排放一览表

根据前文废气污染物源强核算及收集处理方式说明，本项目各废气污染物产生、处理及排放情况一览表如下。

表 2.3-21 大气污染物年排放量核算表

产污环节	污染物	产生量（t/a）	削减量（t/a）	有组织排放量（t/a）	无组织排放量（t/a）	排放量合计（t/a）

产污环节	污染物	产生量	削减量	有组织排放量	无组织排放量	排放量合计
		（t/a）	（t/a）	（t/a）	（t/a）	（t/a）

2.4 环境空气质量现状调查与评价

2.4.1 区域达标判定

根据 2.2.4 及 2.2.6 小节评价范围及敏感目标调查结果，本项目大气评价范围涉及江门市开平市。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）6.4.1.2 的要求，按行政区进行区域达标判定。

根据《2024 年江门市生态环境质量状况公报》[4]，2024 年度，江门市环境空气质量较去年同比改善，综合指数改善 0.6%；空气质量优良天数比例为 88.0%，同比上升 2.2 个百分点，其中优天数比率为 51.6%（189 天），良天数比率为 36.3%

[4] http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_3273685.html

（133 天），轻度污染天数比例为 10.7%（39 天）、中度污染天数比例为 1.4%（5 天），无重度及以上污染天气。首要污染物为臭氧，其作为每日首要污染物的天数比例为 74.3%，NO_2、PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 作为首要污染物的天数比率分别为 11.7%、5.0%、9.0%。$PM_{2.5}$ 平均浓度为 23 微克/立方米，同比上升 4.5%；PM_{10} 平均浓度为 39 微克/立方米，同比下降 4.9%；SO_2 平均浓度为 6 微克/立方米，同比持平；NO_2 平均浓度为 25 微克/立方米，同比持平；CO 日均值第 95 百分位浓度平均为 0.9 毫克/立方米，同比持平；O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度平均为 170 微克/立方米，同比下降 1.2%。

2024 年度，各县（市、区）空气质量优良天数比例在 85.4%（江海区）至 98.5%（恩平市）之间。以空气质量综合指数从低至高排名，恩平市位列第一，其次分别是**台山市**、**开平市**、新会区、蓬江区、鹤山市、江海区；除蓬江区和开平市持平外，其余各县（市、区）空气质量综合指数同比均有所改善。

表 2.4-1 项目涉及区域达标情况判定

区域	污染物	评价指标	单位	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标

综上，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）6.4.1 判定方法，本项目所在评价区域 2024 年为达标区。

2.4.2 基本污染物环境质量变化趋势

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

根据《环境空气质量评价技术规范》（HJ 663-2013），城市环境空气质量评价中各评价时段内污染物的统计指标和统计方法见下表。

表 2.4-2 不同评价时段内基本评价项目的统计方法（城市范围）摘选

评价时段	评价项目	统计方法
		一 时 计 价 。
	数	

本次评价以 2024 年为基准年，引用项目周边“开平卫民”站点（经纬度 112.7068°、22.3768°，位于本项目西南方向约 2.2km）2024 年全年的监测数据以了解项目评价区域基本污染物环境质量现状，监测结果统计见下表。

表 2.4-3 基本污染物环境空气质量现状评价表

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu g/m^3$)	现状浓度 ($\mu g/m^3$)	占标率 (%)	达标情况
开		98%				达标
						达标
						达标
						达标
						达标
						达标

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu g/m^3$)	现状浓度 ($\mu g/m^3$)	占标率 (%)	达标情况
						达标
						达标
	(					达标
						达标

根据上表统计结果，2024 年二类区监测点“开平卫民站”各项指标均满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，区域环境空气质量较好。

本项目西北方向涉及江门开平梁金山地方级自然保护区（环境空气一类功能区），直线最近距离约 2.95km。根据调研资料，该一类区内无环境空气质量监测点位，因此本次评价期间在一类区设置了监测点位，监测因子包括六项基本因子，详见 2.4.3 小节。

2.4.3 环境空气质量补充监测

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）导则要求，为了掌握本项目所在区域目前大气环境质量状况，本评价委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 7 月 24 日~2025 年 7 月 30 日和 2025 年 10 月 31 日~2025 年 11 月 06 日在项目附近评价范围内一类区敏感点、项目所在地、项目下风向西南侧空地处进行为期 7 天的环境空气质量监测。

1、监测布点及监测因子

本评价委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 7 月 24 日~2025 年 7 月 30 日和 2025 年 10 月 31 日~2025 年 11 月 06 日在项目附近评价范围内一类区敏感点、项目所在地、项目下风向西南侧空地处合计设置了 3 个大气监测点，进

行为期 7 天的环境空气质量监测，具体监测点位置见表 2.4-4 和图 2.4-1。监测项目为氮氧化物、TSP、非甲烷总烃、臭气浓度、氰化氢、二氧化硫、硫化氢、氨、氯化氢、硫酸雾、氯气、甲醛、氟化物、PM_{10}和 TVOC。

表 2.4-4 环境空气质量现状监测点位分布一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离	备注
	经度	纬度					
	.	.					

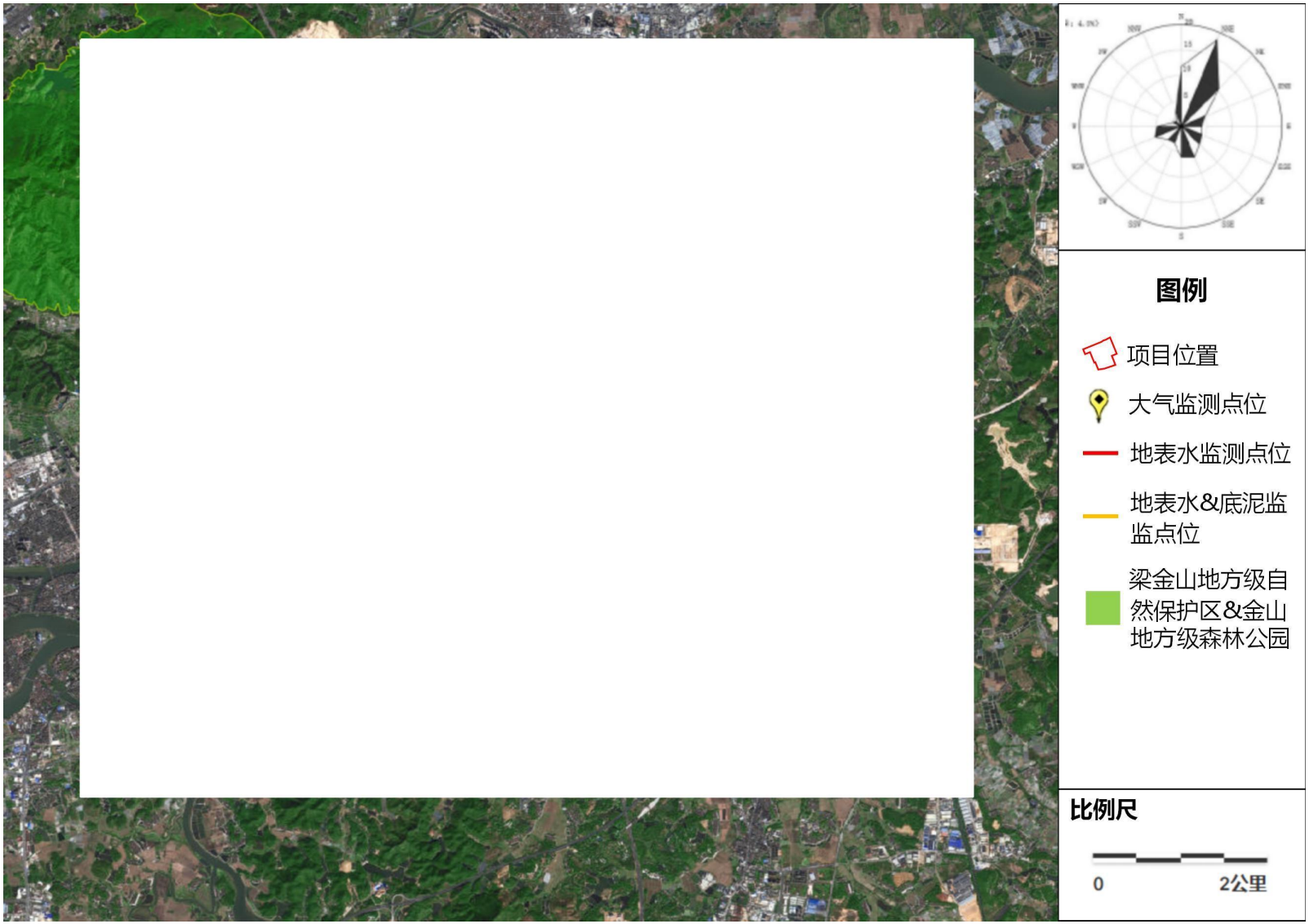


图 2.4-1 大气环境现状监测点位分布图

2、监测时间与频次

连续监测 7 天。

各采样及监测分析方法执行《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）和《空气和废气监测分析方法》（第四版）。

监测期间同时观测并记录气温、气压、风向、风速等气象要素。

3、采样及分析方法

表 2.4-5 环境空气监测分析方法与检出限

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
氮氧化物	《环境空气氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 及其修改单	0.005 mg/m^3（时均）、0.0003 mg/m^3（日均）	紫外可见分光光度计/UV-6100
TSP	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》GB/T 15432-1995 重量法及其修改单	0.001 mg/m^3	电子天平/FA2104
非甲烷总烃	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定气相色谱法》HJ604-2017	0.07 mg/m^3	气相色谱仪/福立 9790 II
氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	0.02 mg/m^3	离子色谱仪/ECO IC
氰化氢	《固定污染源排气中氰化氢的测定 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法》HJ/T 28-1999	2×10^{-3} mg/m^3	紫外可见分光光度计/UV-6100
二氧化硫	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》	0.007 mg/m^3（时均）、0.004 mg/m^3（日均）	紫外可见分光光度计/UV-6100

监测项目		分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
		HJ 482-2009 及其修改单		
二氧化氮		《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 及其修改单	小时均值：0.005 mg/m^3 日均值：0.003 mg/m^3	紫外可见分光光度计/UV-6100
PM10		《环境空气 PM10 和 PM2.5 的测定重量法》HJ 618-2011 及其修改单	0.010 mg/m^3	电子天平/SQP
氨		《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	0.01 mg/m^3	紫外可见分光光度计/UV-6100
硫化氢		《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2003 年）直接显色分光光度法（B）3.1.11.3	0.006 mg/m^3	紫外可见分光光度计/759S
硫酸雾		《固定污染源废气 硫酸雾的测定 离子色谱法》HJ 544-2016	0.005 mg/m^3	离子色谱仪/883 Basic IC plus
氯气		《固定污染源排气中氯气的测定 甲基橙分光光度法》 HJ/T 30-1999	0.03 mg/m^3	紫外可见分光光度计/UV-6100
甲醛		《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局酚试剂分光光度法 6.4.2.1（B）	0.01mg/m^3(最低检出浓度)	紫外可见分光光度计/759S
氟化物		《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ 955-2018	小时均值：0.5 μg/m^3 日均值 0.06 μg/m^3	多参数分析仪/DZS-708
臭气浓度		《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》 HJ 1262-2022	/	无油空气压缩机/WDM-60
TVOC	1,1-二氯乙烯	《环境空气 挥发性有机物的测定 吸	0.3 μg/m^3	气相色谱质谱联用仪

监测项目		分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
	1,1,2-三氯-1,2,2,-三氟乙烷	附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》HJ 644-2013	0.5 μg/m^3	/GCMS-QP2010SE
	氯丙烯		0.3 μg/m^3	
	二氯甲烷		1.0 μg/m^3	
	1,1-二氯乙烷		0.4 μg/m^3	
	顺式-1,2-二氯乙烯		0.5 μg/m^3	
	三氯甲烷		0.4 μg/m^3	
	1,1,1-三氯乙烷		0.4 μg/m^3	
	四氯化碳		0.6 μg/m^3	
	1,2-二氯乙烷		0.8 μg/m^3	
	苯		0.4 μg/m^3	
	三氯乙烯		0.5 μg/m^3	
	1,2-二氯丙烷		0.4 μg/m^3	
	顺式-1,3-二氯丙烯		0.5 μg/m^3	
	甲苯		0.4 μg/m^3	
	反式-1,3-二氯丙烯		0.5 μg/m^3	
	1,1,2-三氯乙烷		0.4 μg/m^3	
	四氯乙烯		0.4 μg/m^3	
	1,2-二溴乙烷		0.4 μg/m3	
	氯苯		0.3 μg/m3	
	乙苯		0.3 μg/m3	

监测项目		分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
	间,对-二甲苯		0.6 μg/m3	
	邻-二甲苯		0.6 μg/m3	
	苯乙烯		0.6 μg/m3	
	1,1,2,2-四氯乙烷		0.4 μg/m3	
	4-乙基甲苯		0.8 μg/m3	
	1,3,5-三甲基苯		0.7 μg/m3	
	1,2,4-三甲基苯		0.8 μg/m3	
	1,3-二氯苯		0.6 μg/m3	
	1,4-二氯苯		0.7 μg/m3	
	苄基氯		0.7 μg/m3	
	1,2-二氯苯		0.7 μg/m3	
	1,2,4-三氯苯		0.7 μg/m3	
	六氯丁二烯		0.6 μg/m3	

备注：TVOC 为 1,1-二氯乙烯、1,1,2-三氯-1,2,2,-三氟乙烷、氯丙烯、二氯甲烷、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、三氯甲烷、1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、苯、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、顺式-1,3-二氯丙烯、甲苯、反式-1,3-二氯丙烯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、1,2-二溴乙烷、氯苯、乙苯、间,对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、4-乙基甲苯、1,3,5-三甲基苯、1,2,4-三甲基苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、苄基氯、1,2-二氯苯、1,2,4-三氯苯、六氯丁二烯合计的值。

4、评价标准及评价方法

（1）评价标准

本项目评价范围涉及江门开平梁金山地方级自然保护区—江门金山地方级森林公园片区，属于环境空气质量一类功能区，氮氧化物、氟化物、TSP、SO_2、NO_2、PM_{10}执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的一级标准，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》（1996 年 8 月）第 244 页限值，HCl、H_2S、硫酸雾、氨、TVOC、氯、甲醛参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；氰化氢参照执行前东德质量标准《大气污染物综合排放标准详解》；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）一级标准。

项目所在区域为环境空气质量二类功能区，氮氧化物、TSP、氟化物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的二级标准，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》（1996 年 8 月）第 244 页限值，HCl、H_2S、硫酸雾、氨、TVOC、氯、甲醛参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；氰化氢参照执行前东德质量标准《大气污染物综合排放标准详解》；臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目二级标准。

（2）评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见下式：

$$C_{现状（x,y）} = \max\left[\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} C_{监测（j,t）}\right]$$

式中：

$C_{现状（x,y）}$——环境空气保护目标及网格点（x,y）环境质量现状浓度， g/m^3；

$C_{监测（j,t）}$——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度（包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度），　g/m^3；

n——现状补充监测点位数。

5、环境空气现状监测期间气象资料统计

各监测点位的气象数据见下表。

表 2.4-6 监测时段气象条件

气象条件/G1 项目所在地						
监测时间		气温（℃）	气压（kPa）	风速（m/s）	风向	天气状况
07 月 24 日	02:00~03:00	27.8	100.5	2.1	西北	晴
	08:00~09:00	30.2	100.3	1.6	西北	晴
	14:00~15:00	34.9	99.6	0.8	西北	晴
	20:00~21:00	32.2	99.9	1.3	西北	晴
07 月 25 日	02:00~03:00	28.2	100.4	1.3	西北	晴
	08:00~09:00	30.8	100.2	1.6	西北	晴
	14:00~15:00	35.5	99.6	1.0	西北	晴
	20:00~21:00	32.0	100.0	1.6	西北	晴
07 月 26 日	02:00~03:00	28.5	100.3	0.9	西北	晴
	08:00~09:00	30.6	100.1	1.1	西北	晴
	14:00~15:00	36.0	99.5	1.2	西北	晴
	20:00~21:00	32.6	100.0	1.0	西北	晴
07 月 27 日	02:00~03:00	28.0	100.5	1.7	西北	晴
	08:00~09:00	30.1	100.3	1.8	西北	晴
	14:00~15:00	34.9	99.6	1.3	西北	晴
	20:00~21:00	31.8	99.9	1.2	西北	晴
07 月 28 日	02:00~03:00	27.7	100.6	2.1	西北	晴
	08:00~09:00	29.6	100.4	1.0	西北	晴
	14:00~15:00	34.7	99.7	1.1	西北	晴
	20:00~21:00	32.3	99.9	2.2	西北	晴
07 月 29 日	02:00~03:00	28.2	100.5	1.1	西北	晴

	08:00~09:00	30.2	100.3	1.0	西北	晴
	14:00~15:00	35.2	99.6	2.1	西北	晴
	20:00~21:00	32.0	99.9	2.2	西北	晴
07 月 30 日	02:00~03:00	27.9	100.6	1.5	西北	晴
	08:00~09:00	30.0	100.3	1.4	西北	晴
	14:00~15:00	35.0	99.6	1.2	西北	晴
	20:00~21:00	32.4	100.0	1.3	西北	晴
气象条件/G2 项目西南侧空地						
监测时间		**气温（℃）**	**气压（kPa）**	**风速（m/s）**	**风向**	**天气状况**
07 月 24 日	02:00~03:00	27.8	100.5	2.1	西北	晴
	08:00~09:00	30.2	100.3	1.6	西北	晴
	14:00~15:00	34.9	99.6	0.8	西北	晴
	20:00~21:00	32.2	99.9	1.3	西北	晴
07 月 25 日	02:00~03:00	28.2	100.4	1.3	西北	晴
	08:00~09:00	30.8	100.2	1.6	西北	晴
	14:00~15:00	35.5	99.6	1.0	西北	晴
	20:00~21:00	32.0	100.0	1.6	西北	晴
07 月 26 日	02:00~03:00	28.5	100.3	0.9	西北	晴
	08:00~09:00	30.6	100.1	1.1	西北	晴
	14:00~15:00	36.0	99.5	1.2	西北	晴
	20:00~21:00	32.6	100.0	1.0	西北	晴
07 月 27 日	02:00~03:00	28.0	100.5	1.7	西北	晴
	08:00~09:00	30.1	100.3	1.8	西北	晴
	14:00~15:00	34.9	99.6	1.3	西北	晴
	20:00~21:00	31.8	99.9	1.2	西北	晴
07 月 28 日	02:00~03:00	27.7	100.6	2.1	西北	晴
	08:00~09:00	29.6	100.4	1.0	西北	晴
	14:00~15:00	34.7	99.7	1.1	西北	晴
	20:00~21:00	32.3	99.9	2.2	西北	晴
07 月 29 日	02:00~03:00	28.2	100.5	1.1	西北	晴

	08:00~09:00	30.2	100.3	1.0	西北	晴
	14:00~15:00	35.2	99.6	2.1	西北	晴
	20:00~21:00	32.0	99.9	2.2	西北	晴
07 月 30 日	02:00~03:00	27.9	100.6	1.5	西北	晴
	08:00~09:00	30.0	100.3	1.4	西北	晴
	14:00~15:00	35.0	99.6	1.2	西北	晴
	20:00~21:00	32.4	100.0	1.3	西北	晴
气象条件/G3 项目西北侧一类区						
监测时间		**气温（℃）**	**气压（kPa）**	**风速（m/s）**	**风向**	**天气状况**
07 月 24 日	02:00~03:00	27.8	100.5	2.1	西北	晴
	08:00~09:00	30.2	100.3	1.6	西北	晴
	14:00~15:00	34.9	99.6	0.8	西北	晴
	20:00~21:00	32.2	99.9	1.3	西北	晴
07 月 25 日	02:00~03:00	28.2	100.4	1.3	西北	晴
	08:00~09:00	30.8	100.2	1.6	西北	晴
	14:00~15:00	35.5	99.6	1.0	西北	晴
	20:00~21:00	32.0	100.0	1.6	西北	晴
07 月 26 日	02:00~03:00	28.5	100.3	0.9	西北	晴
	08:00~09:00	30.6	100.1	1.1	西北	晴
	14:00~15:00	36.0	99.5	1.2	西北	晴
	20:00~21:00	32.6	100.0	1.0	西北	晴
07 月 27 日	02:00~03:00	28.0	100.5	1.7	西北	晴
	08:00~09:00	30.1	100.3	1.8	西北	晴
	14:00~15:00	34.9	99.6	1.3	西北	晴
	20:00~21:00	31.8	99.9	1.2	西北	晴
07 月 28 日	02:00~03:00	27.7	100.6	2.1	西北	晴
	08:00~09:00	29.6	100.4	1.0	西北	晴
	14:00~15:00	34.7	99.7	1.1	西北	晴
	20:00~21:00	32.3	99.9	2.2	西北	晴
07 月 29 日	02:00~03:00	28.2	100.5	1.1	西北	晴
	08:00~09:00	30.2	100.3	1.0	西北	晴

	14:00~15:00	35.2	99.6	2.1	西北	晴
	20:00~21:00	32.0	99.9	2.2	西北	晴
07 月 30 日	02:00~03:00	27.9	100.6	1.5	西北	晴
	08:00~09:00	30.0	100.3	1.4	西北	晴
	14:00~15:00	35.0	99.6	1.2	西北	晴
	20:00~21:00	32.4	100.0	1.3	西北	晴

气象条件-G1/项目所在地						
监测时间		**气温（℃）**	**气压（kPa）**	**风速（m/s）**	**风向**	**天气状况**
10 月 31 日	02:00~03:00	24.1	101.5	1.4	北	晴
	08:00~09:00	25.3	101.6	2.2	北	晴
	14:00~15:00	28.2	101.4	2.0	东北	晴
	20:00~21:00	22.4	101.6	1.7	北	晴
11 月 01 日	02:00~03:00	23.4	101.7	1.3	东北	晴
	08:00~09:00	25.1	101.6	2.1	东北	晴
	14:00~15:00	27.9	101.6	2.0	东北	晴
	20:00~21:00	22.6	101.4	1.2	北	晴
11 月 02 日	02:00~03:00	23.3	101.8	1.0	北	晴
	08:00~09:00	24.9	101.7	1.7	北	晴
	14:00~15:00	28.4	101.5	2.1	北	晴
	20:00~21:00	22.9	101.5	1.1	北	晴
11 月 03 日	02:00~03:00	22.5	101.6	0.9	北	晴
	08:00~09:00	24.9	101.5	1.2	北	晴
	14:00~15:00	27.3	101.5	2.3	北	晴
	20:00~21:00	22.8	101.7	1.4	北	晴
11 月 04 日	02:00~03:00	22.6	101.7	1.8	北	晴
	08:00~09:00	24.8	101.6	1.3	北	晴
	14:00~15:00	28.4	101.5	1.6	北	晴
	20:00~21:00	23.2	101.7	2.1	北	晴
11 月 05 日	02:00~03:00	24.0	101.6	1.6	北	晴
	08:00~09:00	25.3	101.6	1.7	北	晴

	14:00~15:00	28.8	101.5	2.3	北	晴
	20:00~21:00	23.3	101.4	2.0	北	晴
11 月 06 日	02:00~03:00	23.1	101.5	1.4	北	晴
	08:00~09:00	25.2	101.4	2.0	北	晴
	14:00~15:00	28.2	101.4	1.2	北	晴
	20:00~21:00	23.3	101.3	1.4	北	晴
气象条件-G2/项目西南侧空地						
监测时间		**气温（℃）**	**气压（kPa）**	**风速（m/s）**	**风向**	**天气状况**
10 月 31 日	02:00~03:00	24.1	101.5	1.4	北	晴
	08:00~09:00	25.3	101.6	2.2	北	晴
	14:00~15:00	28.2	101.4	2.0	东北	晴
	20:00~21:00	22.4	101.6	1.7	北	晴
11 月 01 日	02:00~03:00	23.4	101.7	1.3	东北	晴
	08:00~09:00	25.1	101.6	2.1	东北	晴
	14:00~15:00	27.9	101.6	2.0	东北	晴
	20:00~21:00	22.6	101.4	1.2	北	晴
11 月 02 日	02:00~03:00	23.3	101.8	1.0	北	晴
	08:00~09:00	24.9	101.7	1.7	北	晴
	14:00~15:00	28.4	101.5	2.1	北	晴
	20:00~21:00	22.9	101.5	1.1	北	晴
11 月 03 日	02:00~03:00	22.5	101.6	0.9	北	晴
	08:00~09:00	24.9	101.5	1.2	北	晴
	14:00~15:00	27.3	101.5	2.3	北	晴
	20:00~21:00	22.8	101.7	1.4	北	晴
11 月 04 日	02:00~03:00	22.6	101.7	1.8	北	晴
	08:00~09:00	24.8	101.6	1.3	北	晴
	14:00~15:00	28.4	101.5	1.6	北	晴
	20:00~21:00	23.2	101.7	2.1	北	晴
11 月 05 日	02:00~03:00	24.0	101.6	1.6	北	晴
	08:00~09:00	25.3	101.6	1.7	北	晴
	14:00~15:00	28.8	101.5	2.3	北	晴

	20:00~21:00	23.3	101.4	2.0	北	晴
11 月 06 日	02:00~03:00	23.1	101.5	1.4	北	晴
	08:00~09:00	25.2	101.4	2.0	北	晴
	14:00~15:00	28.2	101.4	1.2	北	晴
	20:00~21:00	23.3	101.3	1.4	北	晴
气象条件-G3/项目西北侧一类区						
监测时间		**气温（℃）**	**气压（kPa）**	**风速（m/s）**	**风向**	**天气状况**
10 月 31 日	02:00~03:00	24.1	101.5	1.4	北	晴
	08:00~09:00	25.3	101.6	2.2	北	晴
	14:00~15:00	28.2	101.4	2.0	东北	晴
	20:00~21:00	22.4	101.6	1.7	北	晴
11 月 01 日	02:00~03:00	23.4	101.7	1.3	东北	晴
	08:00~09:00	25.1	101.6	2.1	东北	晴
	14:00~15:00	27.9	101.6	2.0	东北	晴
	20:00~21:00	22.6	101.4	1.2	北	晴
11 月 02 日	02:00~03:00	23.3	101.8	1.0	北	晴
	08:00~09:00	24.9	101.7	1.7	北	晴
	14:00~15:00	28.4	101.5	2.1	北	晴
	20:00~21:00	22.9	101.5	1.1	北	晴
11 月 03 日	02:00~03:00	22.5	101.6	0.9	北	晴
	08:00~09:00	24.9	101.5	1.2	北	晴
	14:00~15:00	27.3	101.5	2.3	北	晴
	20:00~21:00	22.8	101.7	1.4	北	晴
11 月 04 日	02:00~03:00	22.6	101.7	1.8	北	晴
	08:00~09:00	24.8	101.6	1.3	北	晴
	14:00~15:00	28.4	101.5	1.6	北	晴
	20:00~21:00	23.2	101.7	2.1	北	晴
11 月 05 日	02:00~03:00	24.0	101.6	1.6	北	晴
	08:00~09:00	25.3	101.6	1.7	北	晴
	14:00~15:00	28.8	101.5	2.3	北	晴
	20:00~21:00	23.3	101.4	2.0	北	晴

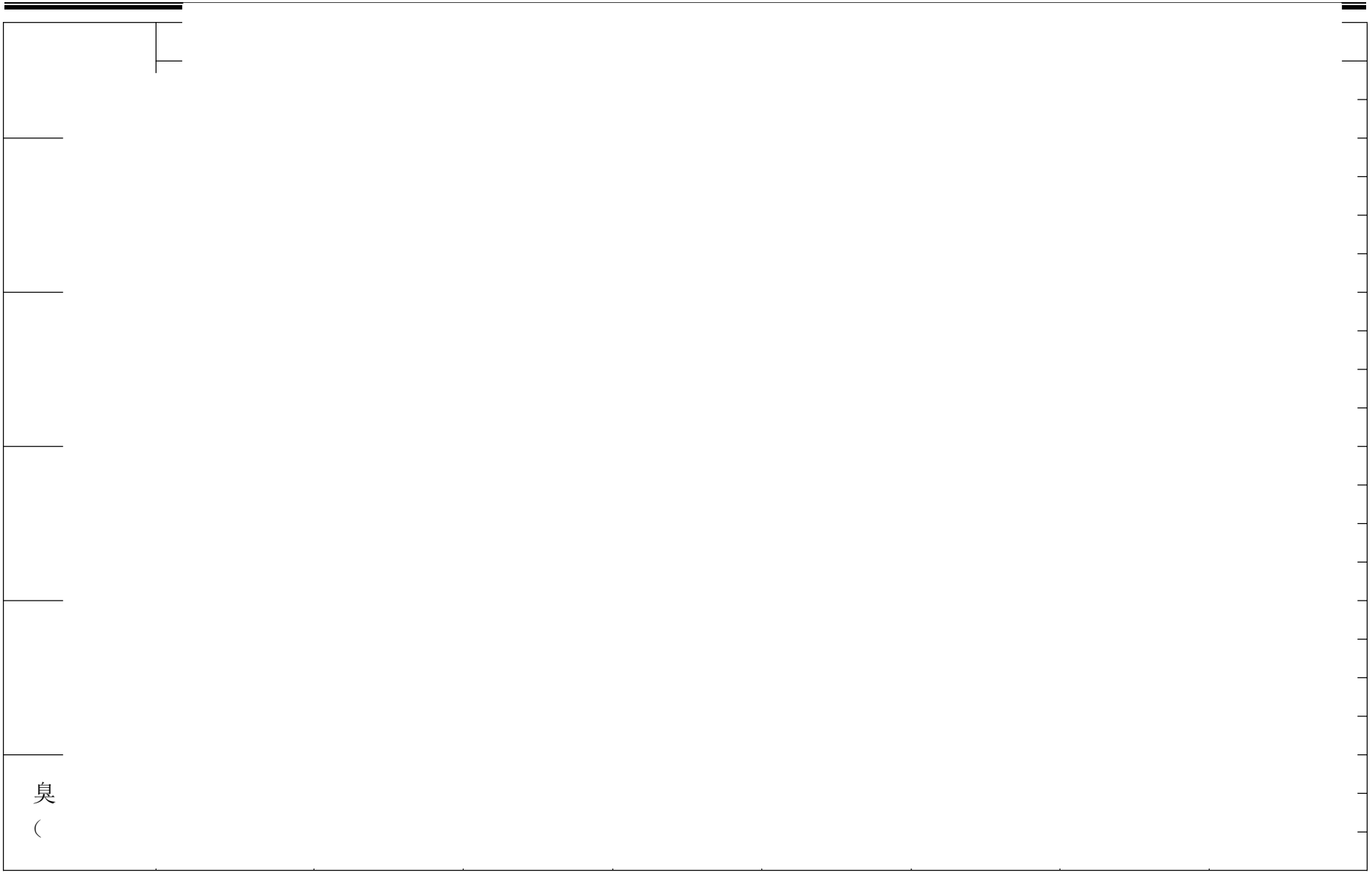
11 月 06 日	02:00~03:00	23.1	101.5	1.4	北	晴
	08:00~09:00	25.2	101.4	2.0	北	晴
	14:00~15:00	28.2	101.4	1.2	北	晴
	20:00~21:00	23.3	101.3	1.4	北	晴

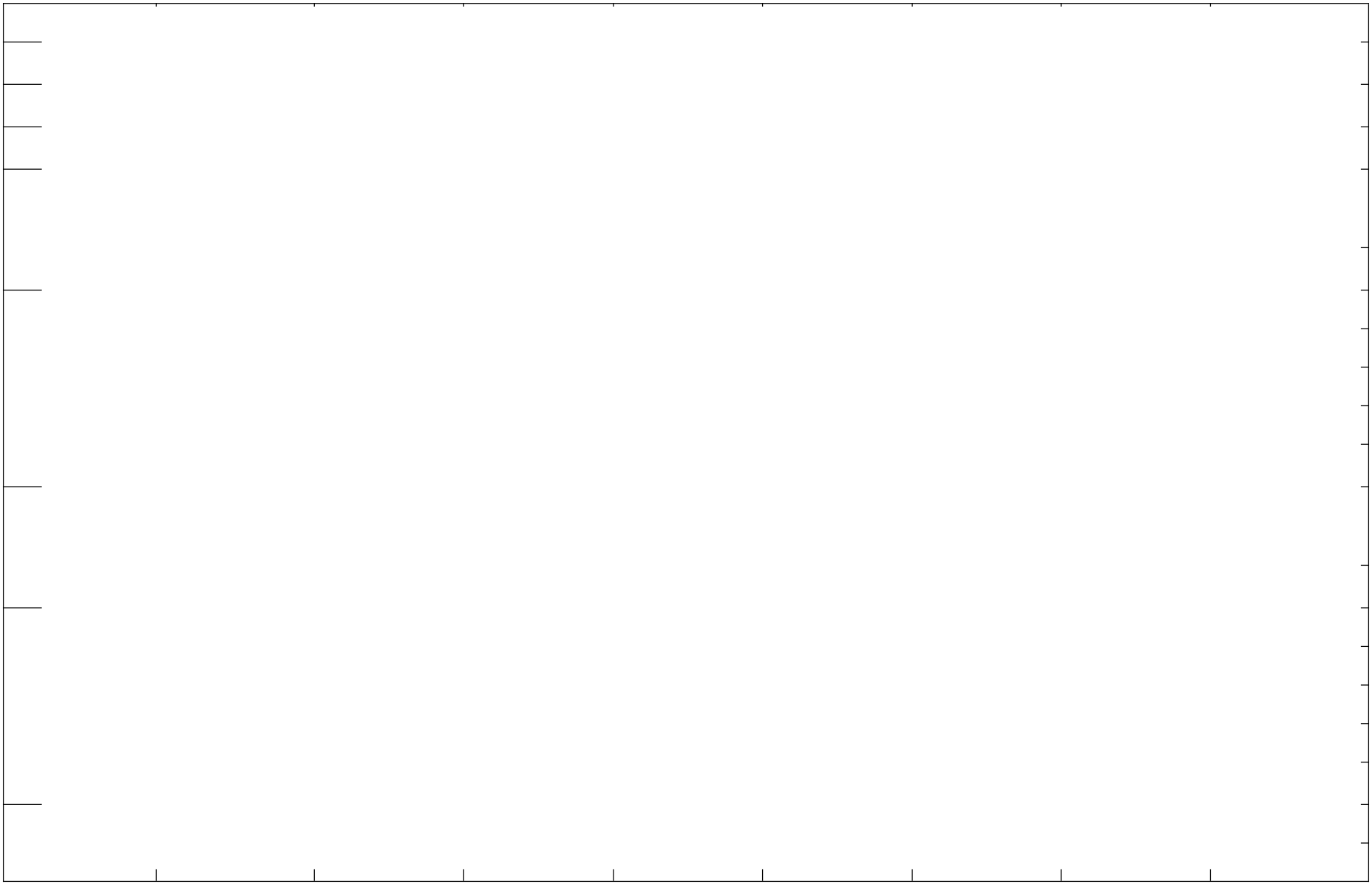
6、监测结果与评价

各监测点位的监测数据见下表。

表 2.4-7 环境空气监测结果一览表（单位：μg/m³，臭气浓度除外）

监测项目	采样时间	G1 项目所在地 监测结果（单位：mg/m³，除注明者外）						
		07 月 24 日	07 月 25 日	07 月 26 日	07 月 27 日	07 月 28 日	07 月 29 日	07 月 30 日


臭
(

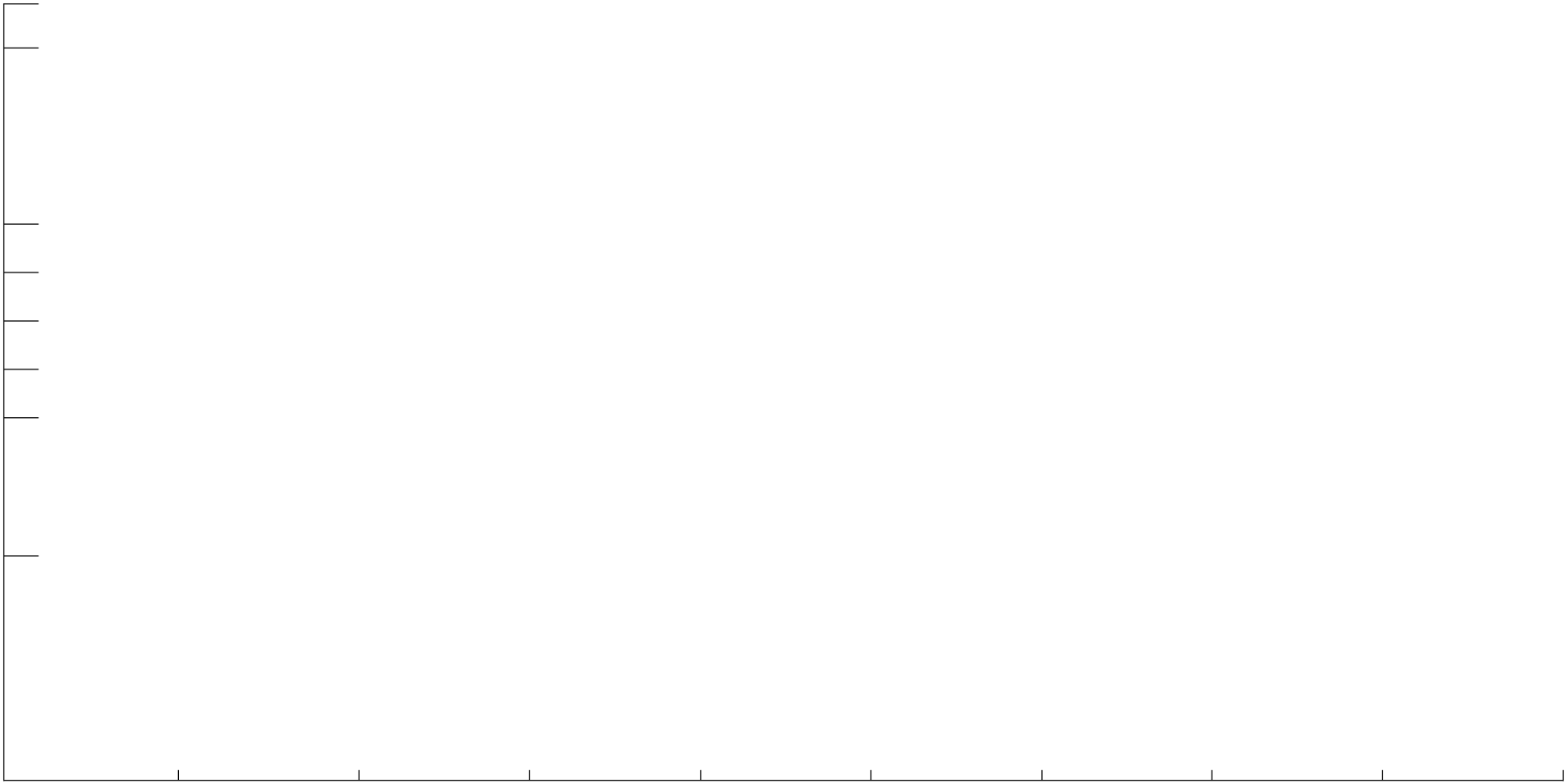




监		监测结果（单位：mg/m³，除注明者外）



	~							
硫								
硫								
	: ~ :							



备注：1.“ND”表示监测结果低于方法检出限；
2.“NDL”表示监测结果低于最低检出浓度（测定下限）或浓度范围的最小值。
3.“<10”表示低于最低检出浓度。

表 2.4-8 环境空气质量现状评估结果一览表

监测点名称	污染物	评价指标	评价标准	现状浓度	最大浓度占标	超标频率（%）	达标情况

				（μg/m³）	率		
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标
							达标

			3			/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
G3						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标

						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标
						/	达标

注：未检出按检出　　一　　。

2.4.4 小结

现状监测结果表明，评价区域内一类区，氮氧化物、氟化物、TSP、SO_2、NO_2、PM_{10}满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的一级标准，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》（1996 年 8 月）第 244 页限值；HCl、H_2S、硫酸雾、氨、TVOC、氯、甲醛满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；氰化氢满足前东德质量标准《大气污染物综合排放标准详解》；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）一级标准。

评价区域内二类区，氮氧化物、TSP、HCl、H_2S、硫酸雾、氨、TVOC、氯、甲醛满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》（1996 年 8 月）第 244 页限值；氰化氢满足前东德质量标准《大气污染物综合排放标准详解》；臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新改扩建项目二级标准。

2.5 大气环境影响预测与评价

2.5.1 气象特征分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的一级评价要求，本次评价调查了开平气象站近 20 年的主要气候统计资料。江门市开平气象站为一般气象站，经纬度为经度：112.6517°，纬度：22.4036°，与本项目的距离约为 8km，小于 50km；两地自然气候条件基本一致，属同一气候区，本气象资料具有代表性。本评价收集的气象资料满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）对气象观测资料的要求。观测气象数据信息、模拟气象数据信息详见下表。

表 2.5-1 观测气象数据信

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离	平均海拔高度	数据年份	气象要素
			经度	纬度				

		站						风向、云量

2.5.1.1 多年气象数据

按 HJ 2.2-2018 要求，本次评价搜集了开平站连续 20 年（2005~2024 年）的主要气候统计资料，资料内容包括年平均风速和风向，最大风速与月平均风速，年平均气温，极端气温与月平均气温，年平均相对湿度，年均降水量，降水量极值，日照等。本项目所在地区属亚热带海洋性季风气候区，常年气候温和，日照充足，雨量充沛。冬季受偏北季风影响，夏季多受偏南季风控制，每年 6 至 10 月受台风和暴雨影响。根据开平气象站 2004~2023 年近 20 年来的地面气象资料统计，主要气候资料如下：

表 2.5-2 开平气象站近 20 年（2005~2024 年）的主要气候资料统计表

项目	统计数值	
多年平		
多年平		
多年平		
多年平		
多年		
多年		
多年平		
多年		） ）
多年		）
多年平均		
多年平		
多年平均	． ，	日）

S

2.5.1.2 地面气象数据

项目位于江门市开平市，选择开平气象站的气象数据作为观测数据。按 HJ 2.2-2018 要求，本次评价搜集了开平站连续一年（2024 年）逐日逐次的地面气象观测资料，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。

调查项目包括：时间（年、月、日、时）、风向（以角度或按 16 个方位表示）、风速（m/s）、干球温度（℃）、低云量（十分制）、总云量（十分制）等。按导则，本环评采用惠阳气象观测站 2024 年全年逐日逐次的地面气象资料，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。

① 年气温变化根据

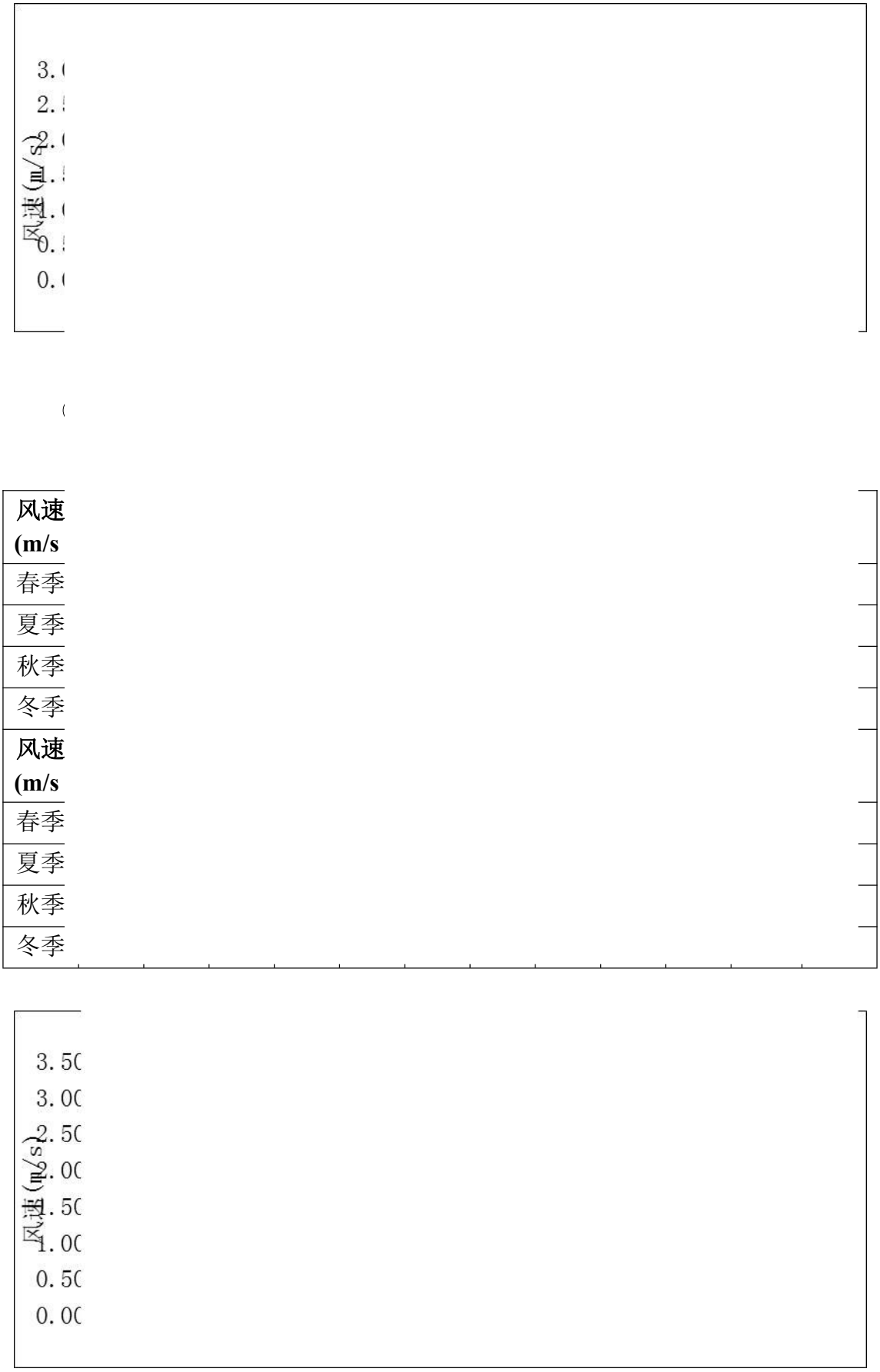


图 2.5-3 开平站 2024 年季小时平均风速的日变化图

④风频

表 2.5-9 年均风频的月变化情况 单位：%

-

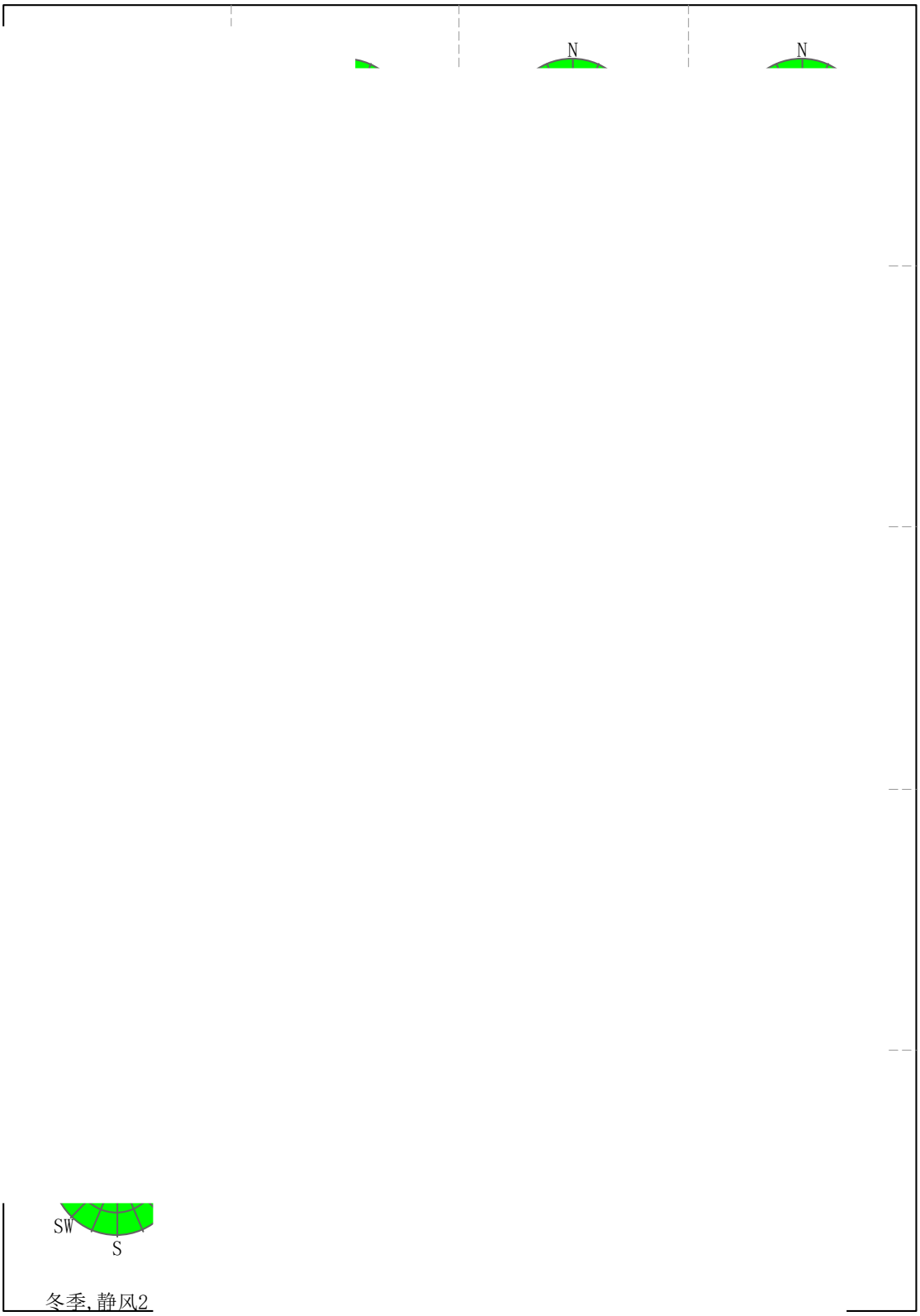


图 2.5-4 开平市 2024 年年各季及年平均风频图

2.5.1.3 高空气象数据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），调查江门气象站高空气象数据层数为 38 层，每日两次（00 时和 12 时（世界时）），对应北京时的 08 时和 20 时。

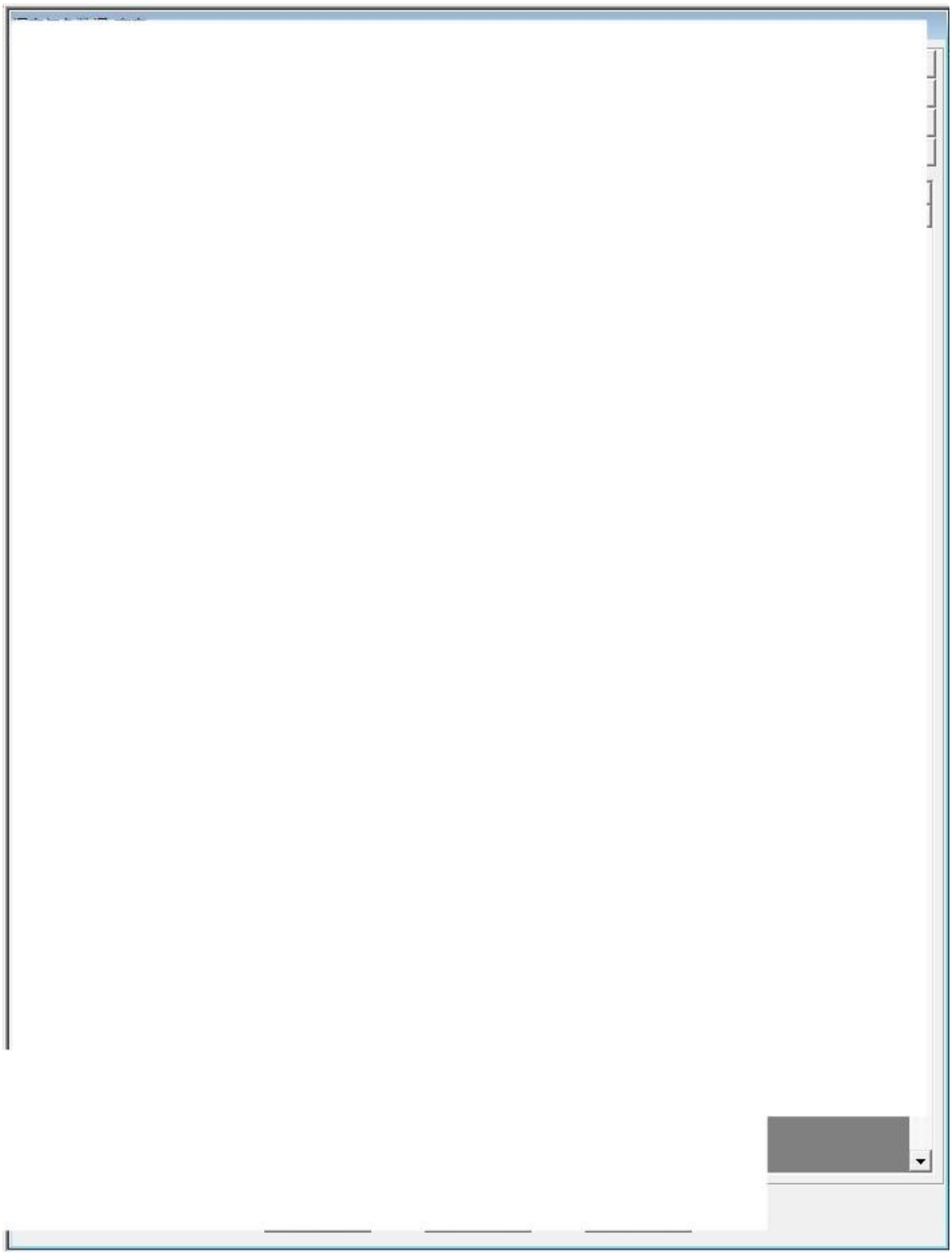


图 2.5-5 项目选用的高空气象数据

2.5.2 预测范围

本次评价以项目厂界左上方下角位置（112°42'59.248" E，22°23'42.083" N）为原点进行全球定位，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 B 中 B.6.3.3 网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，左下角坐标（-3000,3000），右上角坐标（3000,3000），网格内以 50m 为步长。

根据估算模式预测结果，本项目污染源 $D_{10\%}$最远距离约为 782m，本项目预测范围已包含 $D_{10\%}$最远距离，满足导则 8.3.1 的要求。

采用 AERMOD 预测模型开展预测，一类区最大点出现在本项目大气评价范围内，因此预测范围符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“8.3.3 对于评价范围内包含环境空气功能区一类区的，预测范围应覆盖项目对一类区最大环境影响”相关要求。

2.5.3 评价基准年

本次评价以 2024 年为评价基准年。

2.5.4 预测因子

根据工程分析及产排污分析，并根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，即氯化氢（HCl）、硫酸雾（H_2SO_4）、二氧化氮（NO_2）、非甲烷总烃（NMHC）、硫化氢（H_2S）、颗粒物（PM_{10}、TSP）、挥发性有机物（TVOC）、氰化物（以 HCN 计）、甲醛、氯气、二氧化硫（SO_2）、氨（NH_3）和氟化物作为本次预测因子。

2.5.5 预测模式及参数

2.5.5.1 大气预测模型

项目大气评价等级为一级，选择《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 A 的 A.2 进一步预测模式 AERMOD 模式。软件采用商业版预测软件“大气环评专业辅助系统 EIAProA-2018 2.7 版本”。

2.5.5.2 地形资料

地形数据来源于 http://srtm.csi.cgiar.org/，地形数据范围覆盖评价范围，数据精度为 3″（约 90m），即东西向网格间距为 3″、南北向网格间距为 3″。本次地

形读取范围为 50km×50km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

角(112.61666715,22.4591671266667)

东北角(112.81916715,22.4591671266667)

西南角(112.61666715,22.3216671266667)

东南角(112.81916715,22.3216671266667)

东西向网格间距：3（秒），南北向网格间距：3（秒），高程最大值：高程最小值：-27 (m)，高程最大值：439 (m)，地形图见下图。

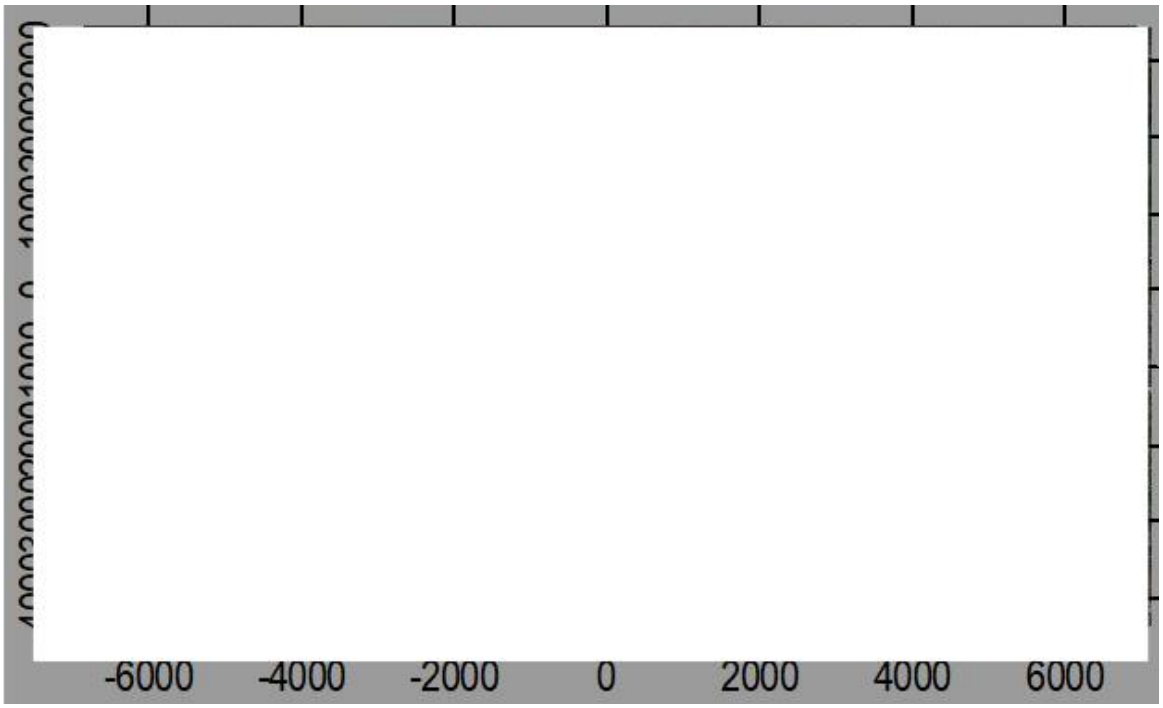


图 2.5-6 本项目预测范围地形高程

2.5.5.3 环境空气保护目标

预测范围内共预测 80 个敏感点，计算点包括：环境空气敏感点（79 个）、一类区（1 个）、评价范围内的网格点。

表 2.5-11 环境空气保护目标

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y					
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
11.									
12.									
13.									

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y					
14.									
15.									
16.									
17.									
18.									
19.									
20.									
21.									
22.									
23.									
24.									
25.									
26.									
27.									
28.									
29.									
30.									
31.									

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y					
32.									
33.									
34.									
35.									
36.									
37.									
38.									
39.									
40.									
41.									
42.									
43.									
44.									
45.									
46.									
47.									

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y					
48.									
49.									
50.									
51.									
52.									
53.									
54.									
55.									
56.									
57.									
58.									
59.									
60.									
61.									
62.									
63.									
64.									

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y					
65.									
66.									
67.									
68.									
69.									
70.									
71.									
72.	长								
73.									
74.									
75.									
76.									
77.									
78.									
79.				-					

序号	街道/村	敏感点名称	坐标/m		相对厂址方位	保护对象	规模（人）	与厂界最近距离（m）	环境功能区
			X	Y					
80.									

2.5.5.4 地表特征参数

本项目位于江门市开平市水口镇，根据大气预测范围内的土地利用现状及规划情况，将评价范围不分扇区，模型中地面特征参数按地表类型为“城市”的地表类型及“潮湿气候”的地表湿度类型进行选取本次大气预测地面特征参数，具体地表特征参数详见下表。参数选取依据详见 2.5.5 小节，本处不再赘述。

表 2.5-12 地表特征参数一览表

地表类型	序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
城						

*广东冬季时间较短，因此冬季地表参数参照秋季取值。

2.5.5.5 预测方案

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）的要求，主要预测方案包括如下：

1）根据 2.4.1 小节所述，项目所在区属于达标区，对于氯化氢、硫酸雾、TVOC、NMHC、氰化氢、甲醛、氯气、氟化物、氨、硫化氢，预测正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点短期浓度和长期浓度贡献值，评价最大浓度占标率；对于 SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}，预测正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点短期浓度和长期浓度贡献值，评价最大浓度占标率（其中 SO_2/NO_2 预测 98%保证率日均值、TSP/PM_{10} 预测 95%保证率日均值）；预测叠加环境空气质量现状浓度、在建拟建源后的短期浓度和长期浓度达标情况。

2）预测正常排放条件下，氯化氢、甲醛、氮氧化物、氰化氢、颗粒物、硫化氢、氯气、氟化物的厂界达标情况以及 NMHC 厂区内限值达标情况。

3）预测非正常排放条件下，各环境空气保护目标和网格点 1h 最大浓度贡献值，评价最大浓度占标率。

2.5.5.6 背景浓度的选取

基本污染物 PM_{10}、SO_2、NO_2 的背景浓度取监测站点的统计数据，其他污染物环境质量现状浓度采用补充监测，取各监测时段各污染物相同时刻各监测点位

平均浓度值中的最大值作为评价范围环境空气保护目标和网格点环境质量现状浓度。

对于在补充监测中所有样品均未检出的因子，参照《环境空气质量监测规范（试行）》（原国家环保总局公告 2007 年第 4 号）“若样品浓度低于监测方法检出限时，则该监测数据应标明未检出，并以 1/2 最低检出限报出，同时用该数值参加统计计算”，即以 2.4.3 小节中所述检出限的 1/2 作为背景值。

2.5.6 大气源强排放清单

本项目废气污染源排放情况见下表。

2.5.6.1 本项目正常工况排放清单

表 2.5-13 营运期点源预测参数表

名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)												
	X	*Y*								SO_2	NO_2	PM_{10}	氨	硫酸	硫化氢	氯化氢	TVOC	甲醛	NMHC	氰化氢	氯气	氟化物

名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)												
	X	Y								SO_2	NO_2	PM_{10}	氨	硫酸	硫化氢	氯化氢	TVOC	甲醛	NMHC	氰化氢	氯气	氟化物

																						氟化物
废																						
																						0.0013

2.

2.3-17。

中

																						NMHC
D																						
D																						
D																						
D			-				.		.										.			13.81

2.5.6.3 区域在建拟建源排放清单

根据生态环境主管部门网站公示信息，本项目周边主要在建拟建项目为“开平市仟力机械制造有限公司年产机械配件 3600 吨建设项目”、“广东依诺聚合物科技有限公司新增年产 10 万吨复配物化学品项目”等建设项目。

（1）开平市仟力机械制造有限公司年产机械配件 3600 吨建设项目：租赁现有建筑经营生产，主要从事机械配件生产，建成后年产机械配件 3600 吨。该项目环评文件于 2025 年 8 月 11 日获得江门市生态环境局开平分局批复（江开环审[2025]50 号）。

（2）广东依诺聚合物科技有限公司新增年产 10 万吨复配物化学品项目：主要生产苯丙乳液复配物、醋酸乙烯乳液复配物、水处理剂、水性数码喷墨涂料色浆、木材防腐剂、丙烯酸乳液复配物等 6 种产品，总规模为 10 万吨/年，生产过程均不得涉及化学反应。该项目环评文件于 2025 年 5 月 7 日获得江门市生态环境局开平分局批复（江开环审[2025]27 号）。

表 2.5-17 评价范围内在线拟建源排放清单

	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部	排气筒高度	排气筒出口	烟气流速/		污染物排放速率/(kg/h)			

2.5.7 预测结果

2.5.7.1 关心点及网格点贡献值预测结果

（1）硫酸雾

表 2.5-17 本项目硫酸雾贡献值预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36			·		·	·	

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
3							标
3							标
3							标
4							标
4							标
4							标
4							标
4							标
4							标
4							标
4							标
4							标
4							标
5							标
5							标
5							标
5							标
5							标
5							标
5							标
5							标
5							标
5							标
6							标
6							标
6							标
6							标
6							标
6							标
6							标
6							标
6							标
6							标
7							标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标
1							达标
2	项						达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81	一		.		.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
82							达标

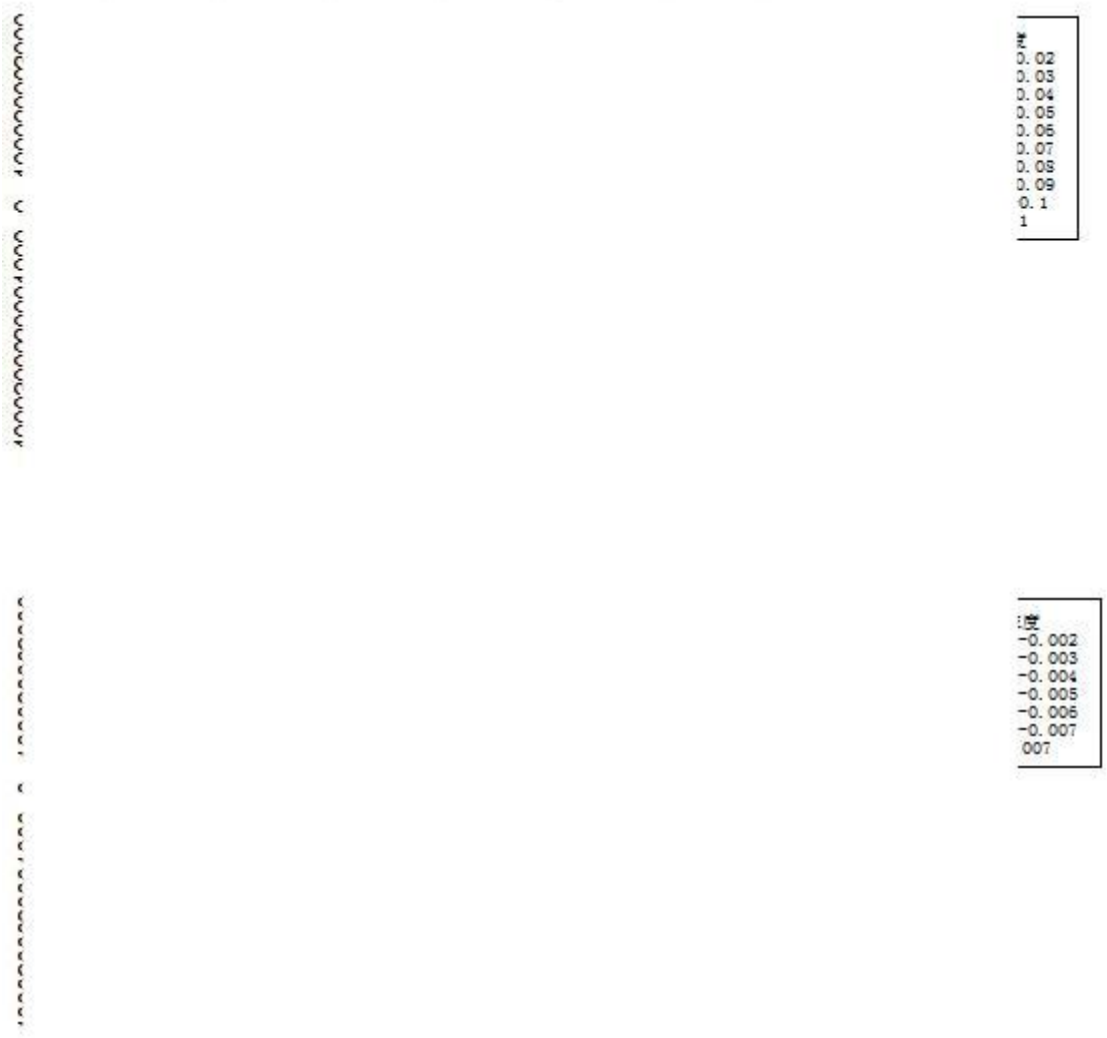


图 2.5-8 正常工况下硫酸雾日均值贡献值分布图

（2）氯化氢

表 2.5-18 本项目氯化氢贡献值预测结果一览表（单位：mg/m³）

序	点名	浓 型	本项目贡	出现时	评价		达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47	开		.		.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
48						7%	达标
49						7%	达标
50						6%	达标
51						9%	达标
52						2%	达标
53						3%	达标
54	开					1%	达标
55						8%	达标
56						9%	达标
57						6%	达标
58						1%	达标
59						8%	达标
60						1%	达标
61						4%	达标
62						7%	达标
63						0%	达标
64						6%	达标
65						7%	达标
66						7%	达标
67						6%	达标
68						0%	达标
69						6%	达标
70						8%	达标
71						0%	达标
72						0%	达标
73						3%	达标
74						7%	达标
75						5%	达标
76						4%	达标
77						1%	达标
78						7%	达标
79						0%	达标
80							达标
81							达标
82							达标
1							达标
2	项						达标
3							达标
4							达标
5			.		.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10	巷						达标
11	贵						达标
12	怡						达标
13							达标
14							达标
15							达标
16	金						达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29	振						达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37						%	达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47	开						达标
48			.		.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标率	达标分析
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标

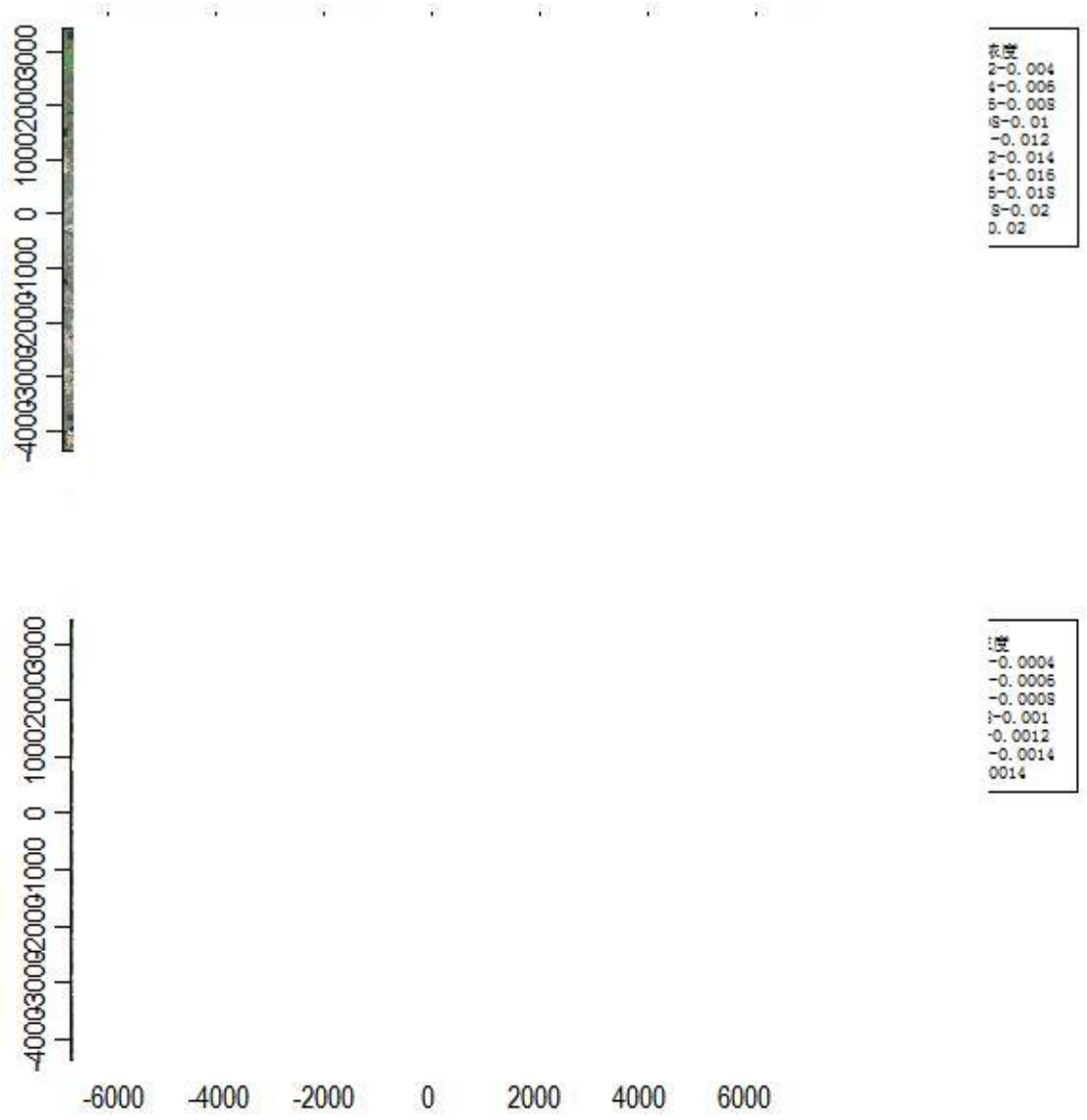


图 2.5-10 正常工况下氯化氢日均值贡献值分布图

（3）NO_2

表 2.5-19 本项目 NO_2 贡献值预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
10	巷					%	达标
11						%	达标
12	怡					%	达标
13						%	达标
14						%	达标
15						%	达标
16						%	达标
17						%	达标
18						%	达标
19						%	达标
20						%	达标
21						%	达标
22						%	达标
23						%	达标
24						%	达标
25						%	达标
26						%	达标
27						%	达标
28						%	达标
29						%	达标
30						%	达标
31						%	达标
32						%	达标
33						%	达标
34						%	达标
35						%	达标
36						%	达标
37						%	达标
38						%	达标
39						%	达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标
1							达标
2	项						达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52			.		.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标



图 2.5-11 正常工况下 NO_2 小时均值贡献值分布图

．-

（4）PM_{10}

表 2.5-20 本项目 PM_{10} 贡献值预测结果一览表（单位：mg/m^3）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13			.		.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42	金						达标
43							达标
44							达标
45	融风						达标
46							达标
47	开(						达标
48							达标
49							达标
50	忠						达标
51							达标
52							达标
53	沙						达标
54	开						达标
55							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
56						%	达标
57						%	达标
58						%	达标
59						%	达标
60						%	达标
61						%	达标
62						%	达标
63						%	达标
64						%	达标
65						%	达标
66						%	达标
67						%	达标
68						%	达标
69						%	达标
70						%	达标
71						%	达标
72						%	达标
73						%	达标
74						%	达标
75						%	达标
76						%	达标
77						%	达标
78						%	达标
79						%	达标
80						%	达标
81						%	达标
82						%	达标

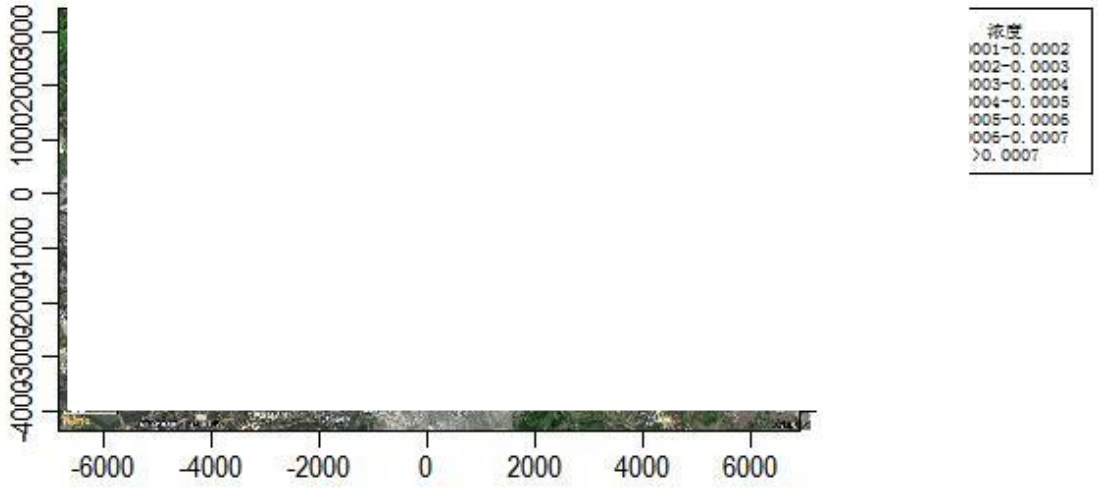


图 2.5-14 正常工况下 PM10 日均值贡献值分布图

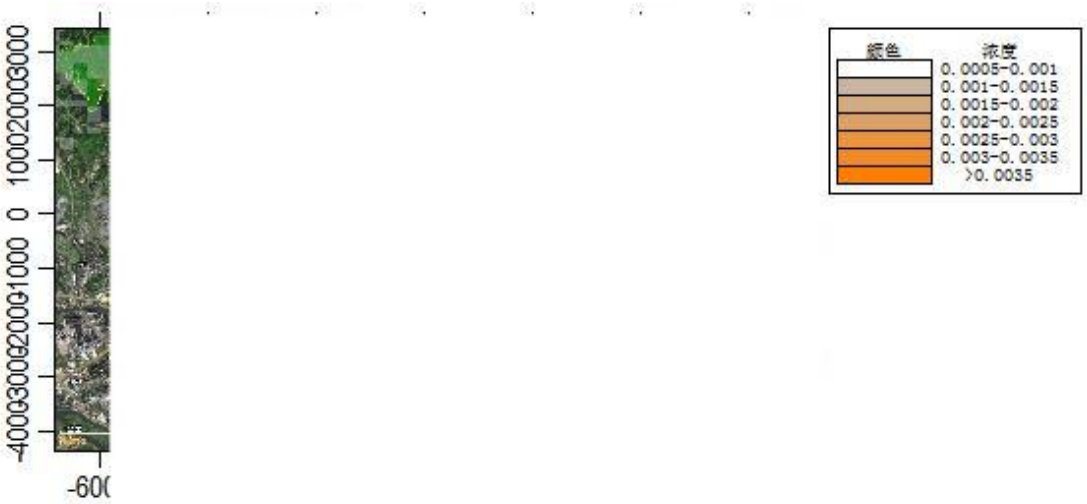


图 2.5-15 正常工况下 PM10 年均值贡献值分布图

（5）TSP

表 2.5-21 本项目 TSP 贡献值预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标		达标分析
1							%	达标
2							%	达标
3							%	达标
4							%	达标
5							%	达标
6							%	达标
7							%	达标
8							%	达标
9							%	达标
10							%	达标
11							%	达标
12							%	达标
13							%	达标
14							%	达标
15							%	达标
16							%	达标
17							%	达标
18							%	达标
19							%	达标
20							%	达标
21							%	达标
22							%	达标
23							%	达标
24			.		.	.	%	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45	融						达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
67						8%	达标
68						5%	达标
69						8%	达标
70						5%	达标
71						0%	达标
72						6%	达标
73						5%	达标
74						5%	达标
75						7%	达标
76						0%	达标
77						3%	达标
78						8%	达标
79						2%	达标
80						4%	达标
81						6%	达标
82						8%	达标
1						6%	达标
2						4%	达标
3						3%	达标
4						0%	达标
5						9%	达标
6						0%	达标
7						2%	达标
8						0%	达标
9						0%	达标
10						9%	达标
11						1%	达标
12						0%	达标
13						7%	达标
14						7%	达标
15						3%	达标
16						2%	达标
17						1%	达标
18						6%	达标
19						3%	达标
20						1%	达标
21						0%	达标
22						9%	达标
23						9%	达标
24						8%	达标
25						3%	达标
26						1%	达标
27			.		.	. 1%	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45	融						达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
68						%	达标
69						%	达标
70						%	达标
71						%	达标
72						%	达标
73						%	达标
74						%	达标
75						%	达标
76						%	达标
77						%	达标
78						%	达标
79						%	达标
80						%	达标
81						%	达标
82						%	达标

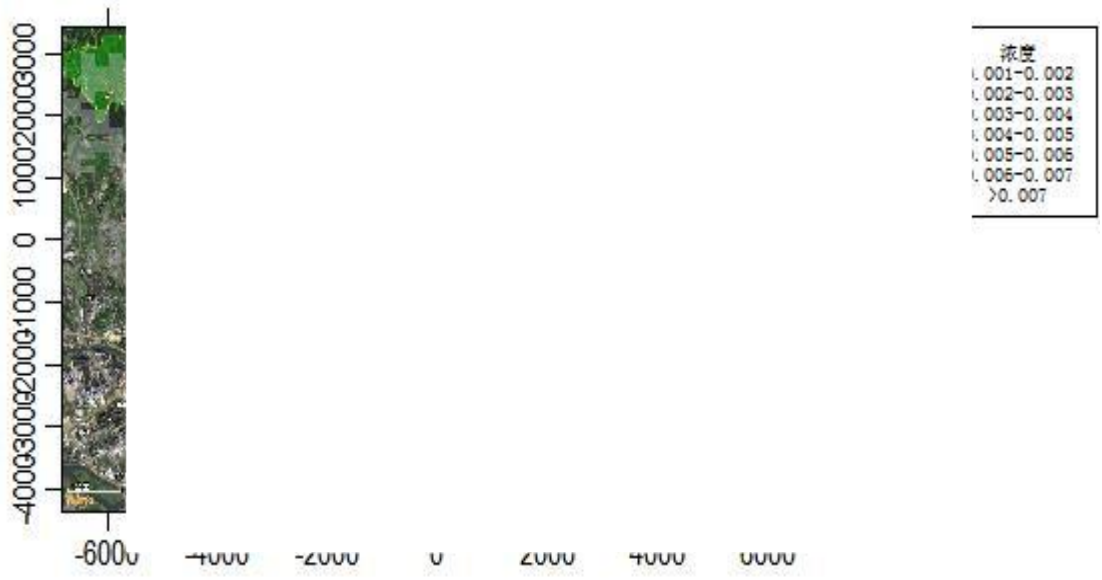


图 2.5-16 正常工况下 TSP 日均值贡献值分布图

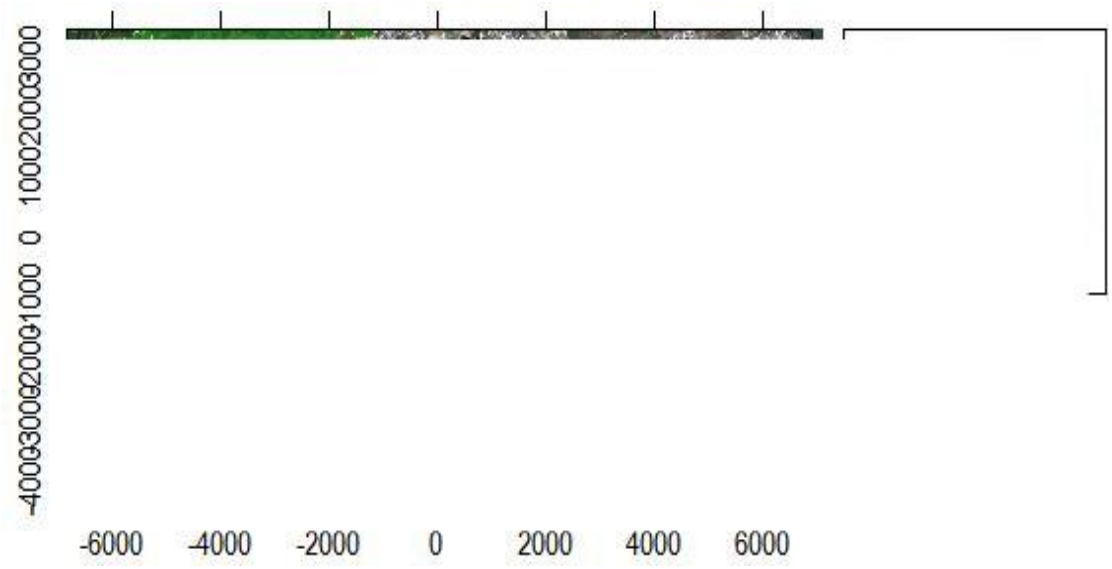


图 2.5-17 正常工况下 TSP 年均值贡献值分布图

（6）TVOC

表 2.5-22 本项目 TVOC 贡献值预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标



图 2.5-18 正常工况下 TVOC 的 8h 均值贡献值分布图

（7）NMHC

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标

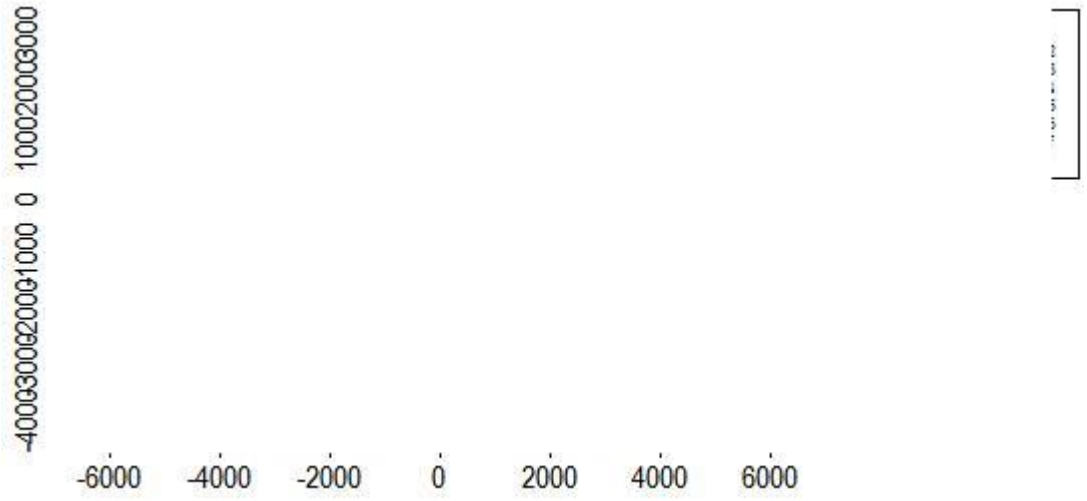


图 2.5-19 正常工况下 NMHC 小时均值贡献值分布图

（8）氰化氢

序			达标分析
1			达标
2			达标
3			达标
4			达标
5			达标
6			达标
7			达标
8			达标
9			达标
10			达标
11			达标
12			达标
13			达标
14			达标
15			达标
16			达标
17			达标
18			达标
19			达标
20			达标
21			达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标

序号			本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标

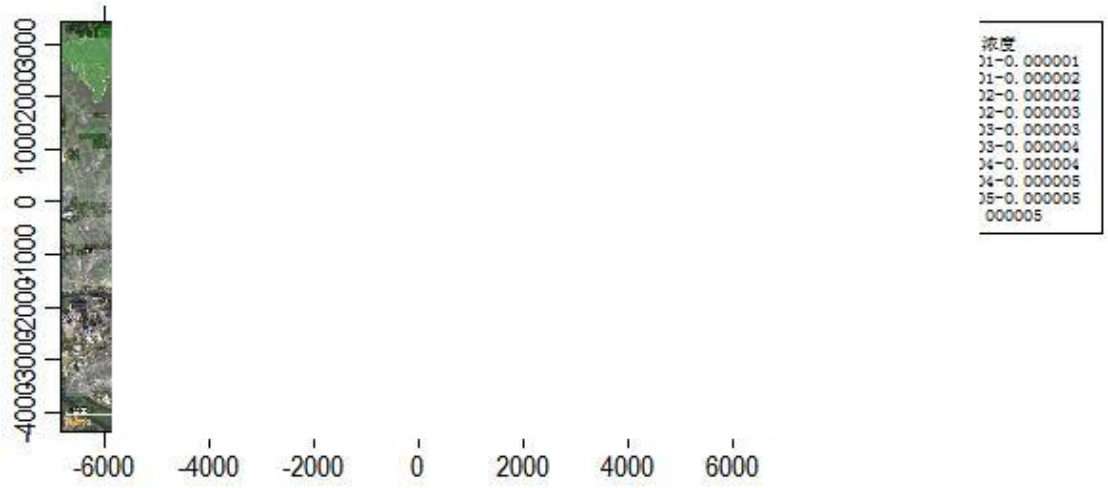


图 2.5-20 正常工况下氰化氢日均值贡献值分布图

（9）甲醛

表 2.5-25 本项目甲醛贡献值预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时间	评价标	占标率	达标分析
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标

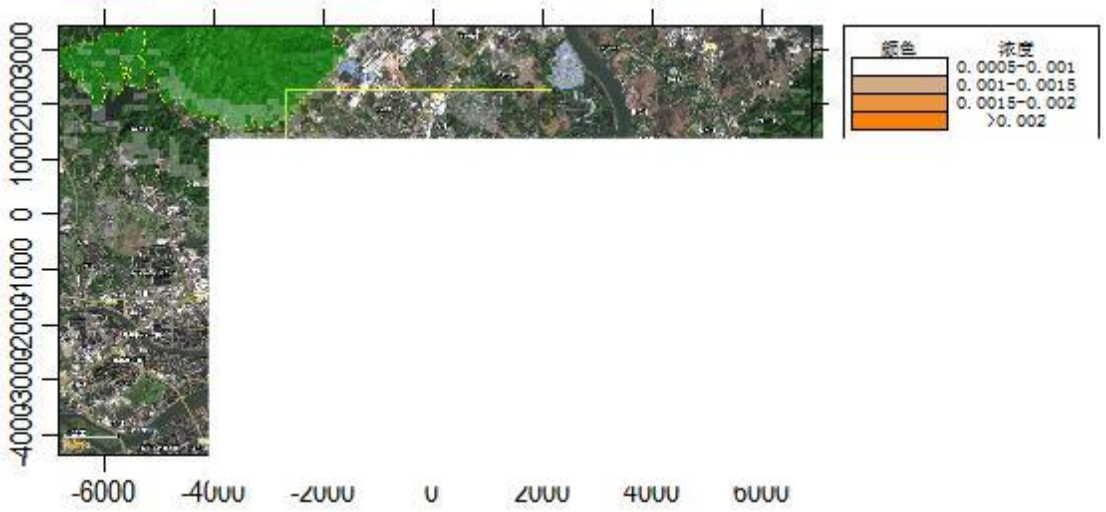


图 2.5-21 正常工况下甲醛小时均值贡献值分布图

（10）氯气

表 2.5-26 本项目氯气贡献值预测结果一览表（单位：mg/m³）

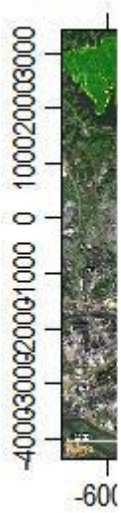
序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标

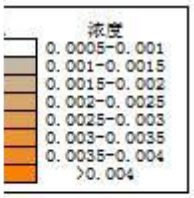
序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标

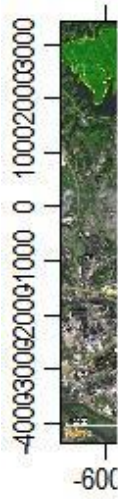
序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标

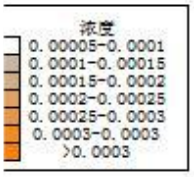
序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标率	达标分析
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82						.	达标









·

（11）SO_2

表 2.5-27 本项目 SO_2 贡献值预测结果一览表（单位：mg/m^3）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
43							达标
44							达标
45	-						达标
46							达标
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标
1							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
46						%	达标
47						%	达标
48						%	达标
49						%	达标
50						%	达标
51						%	达标
52						%	达标
53						%	达标
54						%	达标
55						%	达标
56						%	达标
57						%	达标
58						%	达标
59						%	达标
60						%	达标
61						%	达标
62						%	达标
63						%	达标
64						%	达标
65						%	达标
66						%	达标
67						%	达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标
1							达标
2							达标
3							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45							达标
46							达标
47			·		·	·	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标率	达标分析
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标



图 2.5-26 正常工况下 SO_2 年均值贡献值分布图

（12）H_2S

表 2.5-28 本项目 H_2S 贡献值预测结果一览表（单位：mg/m^3）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
42						%	达标
43						%	达标
44						%	达标
45						%	达标
46						%	达标
47						%	达标
48						%	达标
49						%	达标
50						%	达标
51						%	达标
52						%	达标
53						%	达标
54						%	达标
55						%	达标
56						%	达标
57						%	达标
58						%	达标
59						%	达标
60						%	达标
61						%	达标
62						%	达标
63						%	达标
64						%	达标
65						%	达标
66						%	达标
67						%	达标
68						%	达标
69						%	达标
70						%	达标
71						%	达标
72						%	达标
73						%	达标
74						%	达标
75						%	达标
76						%	达标
77						%	达标
78						%	达标
79						%	达标
80						%	达标
81			.		.	. %	达标

							达标分析
							达标



图 2.5-27 正常工况下 H_2S 小时均值贡献值分布图

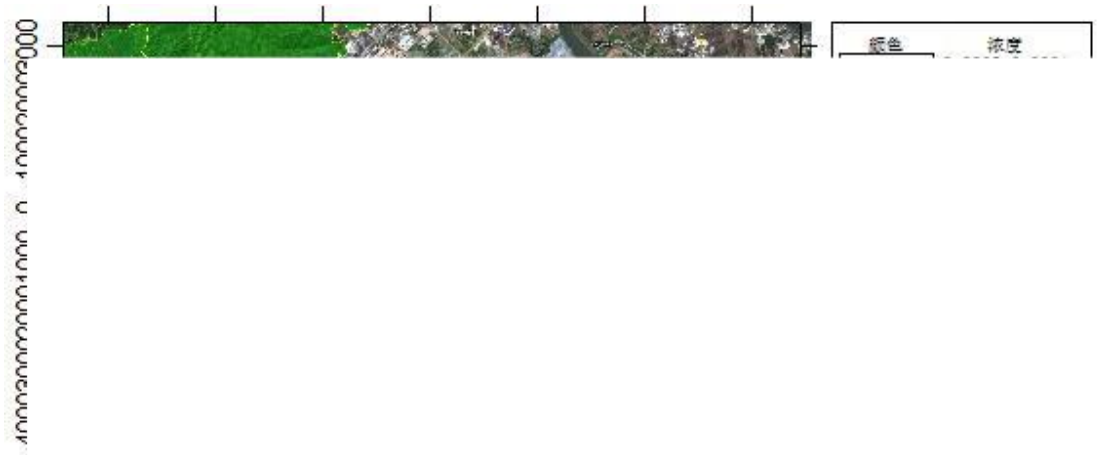
（13）NH_3

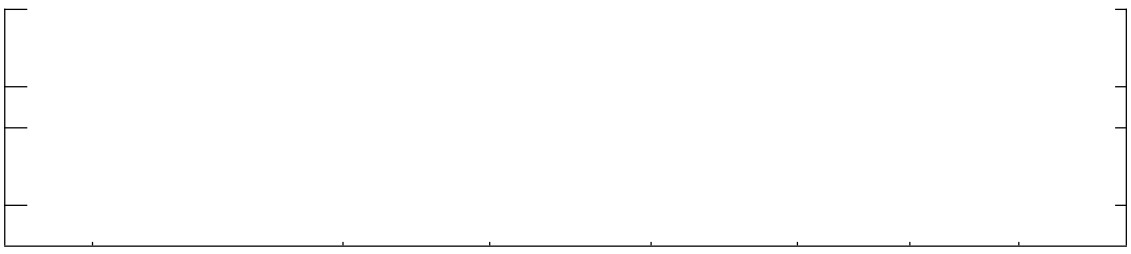
表 2.5-28 本项目 NH_3 贡献值预测结果一览表（单位：mg/m^3）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
1							达标
2							达标
3							达标
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42	金						达标
43							达标
44							达标
45	融创						达标
46							达标
47	开平						达标
48							达标
49							达标
50	忠						达标
51							达标
52							达标
53	沙						达标
54	开(						达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64			.		.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标



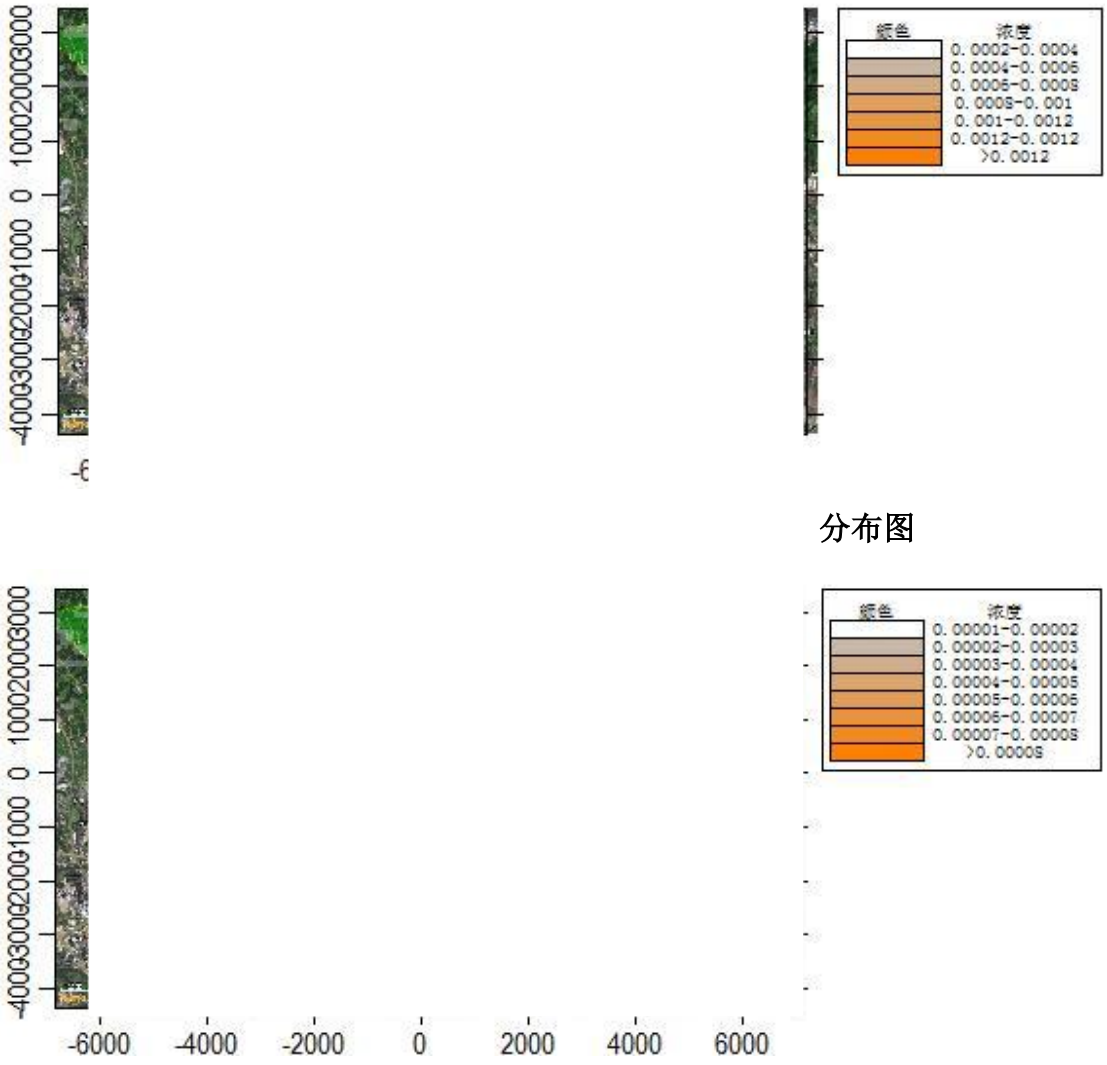


序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45	融						达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
46							达标
47	开						达标
48							达标
49							达标
50	忠						达标
51							达标
52							达标
53	沙						达标
54	开（						达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82							达标
1							达标
2							达标
3							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	出现时	评价	占标	达标分析
4							达标
5							达标
6							达标
7							达标
8							达标
9							达标
10							达标
11							达标
12							达标
13							达标
14							达标
15							达标
16							达标
17							达标
18							达标
19							达标
20							达标
21							达标
22							达标
23							达标
24							达标
25							达标
26							达标
27							达标
28							达标
29							达标
30							达标
31							达标
32							达标
33							达标
34							达标
35							达标
36							达标
37							达标
38							达标
39							达标
40							达标
41							达标
42							达标
43							达标
44							达标
45	融						达标
46							达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	出现时间	评价标准	占标率	达标分析
47							达标
48							达标
49							达标
50							达标
51							达标
52							达标
53							达标
54							达标
55							达标
56							达标
57							达标
58							达标
59							达标
60							达标
61							达标
62							达标
63							达标
64							达标
65							达标
66							达标
67							达标
68							达标
69							达标
70							达标
71							达标
72							达标
73							达标
74							达标
75							达标
76							达标
77							达标
78							达标
79							达标
80							达标
81							达标
82			.		.	.	达标



分布图

图 2.5-30 正常工况下氟化物日均值贡献值分布图

2.5.7.2 叠加背景浓度及在建拟建源预测结果

（1）硫酸雾

表 2.5-31 本项目硫酸雾叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1								达标
2								达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标

序号			本项目贡献	背景浓				达标分析
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献	背景浓	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
45								达标
46								达标
47								达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54								达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标
1								达标
2								达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11			-	-	-	-	-	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45								达标
46								达标
47								达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54								达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献	背景浓	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标

（2）氯化氢

表 2.5-32 本项目氯化氢叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1								达标
2	项							达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创							达标
46								达标
47	开							达标
48								达标
49								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54	开							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标
1								达标
2	项							达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标

序号								达标分析
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
45								达标
46								达标
47								达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54								达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标

（3）NO_2

表 2.5-33 本项目 NO_2 叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m^3）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1								达标
2								达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9			0.				%	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创							达标
46								达标
47	开							达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54	开平							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标
1								达标
2	项目		·	·	·	·	·	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
3							%	达标
4							%	达标
5							%	达标
6							%	达标
7							%	达标
8							%	达标
9							%	达标
10							%	达标
11								达标
12								达标
13							%	达标
14							%	达标
15							%	达标
16							%	达标
17							%	达标
18							%	达标
19							%	达标
20							%	达标
21							%	达标
22								达标
23							%	达标
24							%	达标
25							%	达标
26								达标
27								达标
28								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创潭							达标
46								达标
47	开平							达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54	开平		.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
81								达标
82								达标
1								达标
2	项							达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创							达标
46								达标
47	开							达标
48								达标
49								达标
50			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
51								达标
52								达标
53								达标
54	开							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标

（4）PM_{10}

表 2.5-34 本项目 PM_{10} 叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m^3）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1									达标
2									达标
3									达标
4									达标
5									达标
6									达标
7									达标
8									达标
9									达标
10									达标
11									达标
12									达标
13									达标
14									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
15									达标
16									达标
17									达标
18									达标
19									达标
20									达标
21									达标
22									达标
23									达标
24									达标
25									达标
26									达标
27									达标
28									达标
29									达标
30									达标
31									达标
32									达标
33									达标
34									达标
35									达标
36									达标
37									达标
38									达标
39									达标
40									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
41									达标
42									达标
43									达标
44									达标
45									达标
46									达标
47									达标
48									达标
49									达标
50									达标
51									达标
52									达标
53									达标
54									达标
55									达标
56									达标
57									达标
58									达标
59									达标
60									达标
61									达标
62									达标
63									达标
64									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
65									达标
66									达标
67									达标
68									达标
69									达标
70									达标
71									达标
72									达标
73									达标
74									达标
75									达标
76									达标
77									达标
78									达标
79									达标
80									达标
81									达标
82									达标
1									达标
2	项								达标
3									达标
4									达标
5									达标
6									达标
7									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
8									达标
9									达标
10									达标
11									达标
12									达标
13									达标
14									达标
15									达标
16									达标
17									达标
18									达标
19									达标
20									达标
21									达标
22									达标
23									达标
24									达标
25									达标
26									达标
27									达标
28									达标
29									达标
30									达标
31									达标
32									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
33									达标
34									达标
35									达标
36									达标
37									达标
38									达标
39									达标
40									达标
41									达标
42									达标
43									达标
44									达标
45	融创								达标
46									达标
47	开平								达标
48									达标
49									达标
50									达标
51									达标
52									达标
53									达标
54	开平								达标
55									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献	背景浓	在建拟建源贡	最终预测	评价标	占标率	达标分析
56									达标
57									达标
58									达标
59									达标
60									达标
61									达标
62									达标
63									达标
64									达标
65									达标
66									达标
67									达标
68									达标
69									达标
70									达标
71									达标
72									达标
73									达标
74									达标
75									达标
76									达标
77									达标
78									达标
79									达标
80									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献	背景浓	在建拟建源贡	最终预测	评价标	占标率	达标分析
81									达标
82									达标

（5）TSP

表 2.5-35 本项目 TSP 叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1									达标
2									达标
3									达标
4									达标
5									达标
6									达标
7									达标
8									达标
9									达标
10									达标
11									达标
12									达标
13									达标
14									达标
15									达标
16									达标
17									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
18									达标
19									达标
20									达标
21									达标
22									达标
23									达标
24									达标
25									达标
26									达标
27									达标
28									达标
29									达标
30									达标
31									达标
32									达标
33									达标
34									达标
35									达标
36									达标
37									达标
38									达标
39									达标
40									达标
41									达标
42									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
43									达标
44									达标
45	融创								达标
46									达标
47	开								达标
48									达标
49									达标
50									达标
51									达标
52									达标
53									达标
54	开								达标
55									达标
56									达标
57									达标
58									达标
59									达标
60									达标
61									达标
62									达标
63									达标
64									达标
65									达标
66									达标
67									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	背景浓	在建拟建源贡	最终预测	评价标	占标率	达标分析
68									达标
69									达标
70									达标
71									达标
72									达标
73									达标
74									达标
75									达标
76									达标
77									达标
78									达标
79									达标
80									达标
81									达标
82									达标
1									达标
2	项								达标
3									达标
4									达标
5									达标
6									达标
7									达标
8									达标
9									达标
10									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
11									达标
12									达标
13									达标
14									达标
15									达标
16									达标
17									达标
18									达标
19									达标
20									达标
21									达标
22									达标
23									达标
24									达标
25									达标
26									达标
27									达标
28									达标
29									达标
30									达标
31									达标
32									达标
33									达标
34			.		.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡	背景浓	在建拟建源贡	最终预测	评价标	占标率	达标分析
35									达标
36									达标
37									达标
38									达标
39									达标
40									达标
41									达标
42									达标
43									达标
44									达标
45	融创潭								达标
46									达标
47	开平								达标
48									达标
49									达标
50									达标
51									达标
52									达标
53									达标
54	开平市								达标
55									达标
56									达标
57									达标
58									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
59									达标
60									达标
61									达标
62									达标
63									达标
64									达标
65									达标
66									达标
67									达标
68									达标
69									达标
70									达标
71									达标
72									达标
73									达标
74									达标
75									达标
76									达标
77									达标
78									达标
79									达标
80									达标
81									达标
82									达标

（6）TVOC

表 2.5-36 本项目 TVOC 叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1									达标
2									达标
3									达标
4									达标
5									达标
6									达标
7									达标
8									达标
9									达标
10									达标
11									达标
12									达标
13									达标
14									达标
15									达标
16									达标
17									达标
18									达标
19									达标
20									达标
21									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
22									达标
23									达标
24									达标
25									达标
26									达标
27									达标
28									达标
29									达标
30									达标
31									达标
32									达标
33									达标
34									达标
35									达标
36									达标
37									达标
38									达标
39									达标
40									达标
41									达标
42									达标
43									达标
44									达标
45	融创潭								达标
46									达标
47	开平								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
48									达标
49									达标
50									达标
51									达标
52									达标
53									达标
54	开平								达标
55									达标
56									达标
57									达标
58									达标
59									达标
60									达标
61									达标
62									达标
63									达标
64									达标
65									达标
66									达标
67									达标
68									达标
69									达标
70									达标
71									达标
72									达标
73									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
74									达标
75									达标
76									达标
77									达标
78									达标
79									达标
80									达标
81									达标
82									达标

（7）NMHC

表 2.5-37 本项目 NMHC 叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1									达标
2	项								达标
3									达标
4									达标
5									达标
6									达标
7									达标
8									达标
9									达标
10									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
11									达标
12									达标
13									达标
14									达标
15									达标
16									达标
17									达标
18									达标
19									达标
20									达标
21									达标
22									达标
23									达标
24									达标
25									达标
26									达标
27									达标
28									达标
29									达标
30									达标
31									达标
32									达标
33									达标
34									达标
35									达标
36									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献	背景浓	在建拟建源贡献	最终预测	评价标	占标率	达标分析
37									达标
38									达标
39									达标
40									达标
41									达标
42									达标
43									达标
44									达标
45	融								达标
46									达标
47									达标
48									达标
49									达标
50									达标
51									达标
52									达标
53									达标
54									达标
55									达标
56									达标
57									达标
58									达标
59									达标
60									达标
61									达标
62			.	.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	在建拟建源贡献值	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
63									达标
64									达标
65									达标
66									达标
67									达标
68									达标
69									达标
70									达标
71									达标
72									达标
73									达标
74									达标
75									达标
76									达标
77									达标
78									达标
79									达标
80									达标
81									达标
82									达标

（8）氰化氢

表 2.5-38 本项目氰化氢叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1								达标
2								达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创潭							达标
46								达标
47	开平市							达标
48								达标
49								达标
50			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
51								达标
52								达标
53	沙							达标
54	开平市							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82			.	.	.	.	.	达标

（9）甲醛

表 2.5-39 本项目甲醛叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1								达标
2	项							达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标

序号								达标分析
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创潭							达标
46								达标
47	开平							达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54	开平							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标

（10）氯气

表 2.5-40 本项目氯气叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号								达标分析
1								达标
2								达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创潭							达标
46								达标
47	开平							达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54	开平							达标
55								达标
56								达标
57								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标

序号								达标分析
1								达标
2								达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标

序号								达标分析
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创							达标
46								达标
47	开平							达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
53								达标
54	开平							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标

（11）SO_2

表 2.5-41 本项目 SO_2 叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m^3）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1								达标
2								达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标

序号								达标分析
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
43								达标
44								达标
45	融创							达标
46								达标
47	开							达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54	开平							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67			.		.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标
1								达标
2								达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42	金							达标
43								达标
44								达标
45	融创潭江							达标
46								达标
47	开平市							达标
48								达标
49								达标
50	忠							达标
51								达标
52								达标
53	沙							达标
54	开平市							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度　型	项目贡献	浓度	终预测	评　标准	占标	达标分析
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标
1								达标
2	项							达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创潭							达标
46								达标
47	开平							达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54	开平市							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标

（12）H_2S

表 2.5-42 本项目 H_2S 叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m^3）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1								达标
2	项							达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29	振							达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42	金							达标
43								达标
44								达标
45	融创潭江							达标
46								达标
47	开平市							达标
48								达标
49								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54	开平							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82			.	.	.	.	.	达标

（13）NH_3

表 2.5-43 本项目 NH_3 叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m^3）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1								达标
2								达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创潭江							达标
46								达标
47	开平市							达标
48								达标
49								达标
50								达标
51								达标
52								达标
53								达标
54	开平市							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72	开							达标
73	长							达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标

（14）氟化物

表 2.5-44 本项目氟化物叠加背景浓度及在建拟建源后预测结果一览表（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
1								达标
2	项							达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10								达标
11								达标
12								达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19								达标
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
26								达标
27								达标
28								达标
29	振							达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42	金							达标
43								达标
44								达标
45	融创潭江							达标
46								达标
47								达标
48								达标
49								达标
50								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
51								达标
52								达标
53								达标
54	开平市							达标
55								达标
56								达标
57								达标
58								达标
59								达标
60								达标
61								达标
62								达标
63								达标
64								达标
65								达标
66								达标
67								达标
68								达标
69								达标
70								达标
71								达标
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标
1								达标
2	项目							达标
3								达标
4								达标
5								达标
6								达标
7								达标
8								达标
9								达标
10	巷							达标
11								达标
12	怡							达标
13								达标
14								达标
15								达标
16								达标
17								达标
18								达标
19			.	.	.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
20								达标
21								达标
22								达标
23								达标
24								达标
25								达标
26								达标
27								达标
28								达标
29								达标
30								达标
31								达标
32								达标
33								达标
34								达标
35								达标
36								达标
37								达标
38								达标
39								达标
40								达标
41								达标
42								达标
43								达标
44								达标
45	融创潭							达标

序号		预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
46									达标
47									达标
48									达标
49									达标
50									达标
51									达标
52									达标
53									达标
54	开								达标
55									达标
56									达标
57									达标
58									达标
59									达标
60									达标
61									达标
62									达标
63									达标
64									达标
65									达标
66									达标
67									达标
68									达标
69									达标
70									达标
71									达标

序号	预测点名称	浓度类型	本项目贡献值	背景浓度	最终预测值	评价标准	占标率	达标分析
72								达标
73								达标
74								达标
75								达标
76								达标
77								达标
78								达标
79								达标
80								达标
81								达标
82								达标

2.5.7.3 臭气影响分析

1）嗅阈值分析

本项目排放废气中氨和硫化氢属于异味物质，将预测结果与其嗅阈值进行对比分析。根据预测结果，叠加背景值、已批在建源后，在各敏感目标处氨的最大预测浓度为0.120657mg/m^3（出现在流津美），硫化氢的最大预测浓度为0.003049mg/m^3（出现在流津美）。对应ppm浓度分别为0.1589(v/v)和0.00201(v/v)，其中氨最大预测浓度低于感觉嗅阈（17(v/v)），硫化氢最大预测浓度介于感觉阈值（0.0005~0.0047(v/v)）之间（嗅阈值浓度参考住建部《城镇污水处理厂臭气处理技术规程（征求意见稿）》条文说明）因此可知，本项目开挖阶段产生的废气排放对周边环境影响的异味影响较小。

2）臭气强度分析

“臭气强度”分析：

根据《恶臭污染物排放标准（征求意见稿）编制说明》（环办标征函〔2018〕69号）表5-2，恶臭污染物浓度与人的嗅觉刺激程度的关系遵循韦伯-费希纳公式：Y=K·lgC+a（其中Y为感觉强度，C为污染物浓度，单位为ppm；K、a为常数）。

对于本项目开挖期排放的氨和硫化氢，关系式分别为：

氨：Y=1.13×lgC+1.681

硫化氢：Y=1.462×lgC+3.659

质量浓度（ppm）和体积浓度（mg/m^3）的转换：ppm=mg/m^3×22.4/分子量

臭气强度指标是人体嗅觉对于恶臭污染最直观的反应，不同的强度级别对应的感官描述见下表：

表 2.5-45 臭气强度的感官描述

臭气强度	描述
0	无臭
1	气味似有似无
2	微弱的气味，但是能确定什么样的气味
3	能够明显的感觉到气味
4	感觉到比较强烈气味
5	非常强烈难以忍受的气味

表 2.5-46 氨、硫化氢浓度和臭气强度的对应关系

臭气强度 / 污染物		0	1	2	3	4	5
氨	对应的质量浓度（mg/m^3）	0.025	0.189	1.454	11.15	85.59	656.7
硫化氢		0.0048	0.023	0.111	0.538	2.597	12.54

根据预测结果，在各敏感目标处，氨的最大预测浓度为 0.120657mg/m^3，硫化氢的最大预测浓度为 0.003049mg/m^3。根据上表公式，对应的臭气强度在 0~1 之间，表明在采取了相应措施的前提下，敏感目标对异味的主观感知是能够感受到似有似无的气味，总体来说对周边敏感点的臭气影响较小。

2.5.7.4 厂界/厂区内预测结果

本项目厂界预测结果如下：

表 2.5-45 本项目厂界预测结果

污染物种类	单位	厂界预测浓度	出现位置	厂界浓度限值	达标判

表 2.5-46 NMHC 网格点 1h 均值最大预测浓度结果

污染物种类	单位	网格点预测浓度最大值	预测时段	浓度限值	达标判定
NM					

根据上述预测结果，厂界氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、氰化氢、甲醛、氯气、氟化物、颗粒物能够达到广东省《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）表 2 二级标准；氨、硫化氢能够达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新改扩建标准；NMHC 能够满足《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）表 3 厂区内 VOCs 无组织排放限值。

2.5.7.5 环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值

的，可以自厂外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

结合预测结果可知，正常排放情况下，本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期浓度贡献浓度满足环境质量浓度限值的要求。

因此，本项目无须设置大气环境防护区域。

2.5.7.6 非正常工况预测结果

（1）硫酸雾

表 2.5-47 非正常工况硫酸雾预测结果（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况	评价	占标率	达标分析
1						达标
2	项					达标
3						达标
4						达标
5						达标
6						达标
7						达标
8						达标
9						达标
10						达标
11						达标
12						达标
13						达标
14						达标
15						达标
16						达标
17						达标
18						达标
19						达标
20						达标
21						达标
22						达标
23						达标
24						达标
25						达标
26						达标
27						达标
28						达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况	评价	占标率	达标分析
29						达标
30						达标
31						达标
32						达标
33						达标
34						达标
35						达标
36						达标
37						达标
38						达标
39						达标
40						达标
41						达标
42						达标
43						达标
44						达标
45	融创潭					达标
46						达标
47	开平					达标
48						达标
49						达标
50						达标
51						达标
52						达标
53						达标
54	开平市					达标
55						达标
56						达标
57						达标
58						达标
59						达标
60						达标
61						达标
62						达标
63						达标
64						达标
65						达标
66						达标
67			.	.	.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
68						达标
69						达标
70						达标
71						达标
72						达标
73						达标
74						达标
75						达标
76						达标
77						达标
78						达标
79						达标
80						达标
81						达标
82						达标

（2）氯化氢

表 2.5-48 非正常工况氯化氢预测结果（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
1						达标
2	项					达标
3						达标
4						达标
5						达标
6						达标
7						达标
8						达标
9						达标
10						达标
11						达标
12						达标
13						达标
14						达标
15						达标
16						达标
17						达标
18						达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
19						达标
20						达标
21						达标
22						达标
23						达标
24						达标
25						达标
26						达标
27						达标
28						达标
29						达标
30						达标
31						达标
32						达标
33						达标
34						达标
35						达标
36						达标
37						达标
38						达标
39						达标
40						达标
41						达标
42						达标
43						达标
44						达标
45	融创潭					达标
46						达标
47	开平					达标
48						达标
49						达标
50						达标
51						达标
52						达标
53						达标
54						达标
55						达标
56						达标
57						达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
58						达标
59						达标
60						达标
61						达标
62						达标
63						达标
64						达标
65						达标
66						达标
67						达标
68						达标
69						达标
70						达标
71						达标
72						达标
73						达标
74						达标
75						达标
76						达标
77						达标
78						达标
79						达标
80						达标
81						超标
82			.	.	.	超标

（3）PM_{10}

表 2.5-49 非正常工况 PM_{10} 预测结果（单位：mg/m^3）

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
1						达标
2	项					达标
3						达标
4						达标
5						达标
6						达标
7						达标
8						达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况	评价	占标率	达标分析
9						达标
10	巷					达标
11						达标
12	怡					达标
13						达标
14						达标
15						达标
16						达标
17						达标
18						达标
19						达标
20						达标
21						达标
22						达标
23						达标
24						达标
25						达标
26						达标
27						达标
28						达标
29						达标
30						达标
31						达标
32						达标
33						达标
34						达标
35						达标
36						达标
37						达标
38						达标
39						达标
40						达标
41						达标
42	金					达标
43						达标
44						达标
45	融创潭江					达标
46						达标
47	开平市					达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
48						达标
49						达标
50						达标
51						达标
52						达标
53						达标
54						达标
55						达标
56						达标
57						达标
58						达标
59						达标
60						达标
61						达标
62						达标
63						达标
64						达标
65						达标
66						达标
67						达标
68						达标
69						达标
70						达标
71						达标
72						达标
73						达标
74						达标
75						达标
76						达标
77						达标
78						达标
79						达标
80						达标
81						达标
82	网格点	1h 平均	0.108031	0.45	24.01%	达标

（4）TVOC

表 2.5-50 非正常工况 TVOC 预测结果（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况	评价	占标	达标析
1						标
2						标
3						标
4						标
5						标
6						标
7						标
8						标
9						标
10						标
11						标
12						标
13						标
14						标
15						标
16						标
17						标
18						标
19						标
20						标
21						标
22						标
23						标
24						标
25						标
26						标
27						标
28						标
29						标
30						标
31						标
32						标
33						标
34						标
35						标
36						标
37						标
38						标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况	评价	占标	达标分析
39						达标
40						达标
41						达标
42						达标
43						达标
44						达标
45						达标
46						达标
47						达标
48						达标
49						达标
50						达标
51						达标
52						达标
53						达标
54						达标
55						达标
56						达标
57						达标
58						达标
59						达标
60						达标
61						达标
62						达标
63						达标
64						达标
65						达标
66						达标
67						达标
68						达标
69						达标
70						达标
71						达标
72						达标
73						达标
74						达标
75						达标
76						达标
77						达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
78						达标
79						达标
80						达标
81						达标
82			.	.	.	达标

（5）NMHC

表 2.5-51 非正常工况 NMHC 预测结果（单位：mg/m³）

序号						达标分析
1						达标
2						达标
3						达标
4						达标
5						达标
6						达标
7						达标
8						达标
9						达标
10						达标
11						达标
12						达标
13						达标
14						达标
15						达标
16						达标
17						达标
18						达标
19						达标
20						达标
21						达标
22						达标
23						达标
24						达标
25						达标
26						达标
27						达标
28			.		.	达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
29						达标
30						达标
31						达标
32						达标
33						达标
34						达标
35						达标
36						达标
37						达标
38						达标
39						达标
40						达标
41						达标
42						达标
43						达标
44						达标
45	融创					达标
46						达标
47	开					达标
48						达标
49						达标
50						达标
51						达标
52						达标
53						达标
54	开					达标
55						达标
56						达标
57						达标
58						达标
59						达标
60						达标
61						达标
62						达标
63						达标
64						达标
65						达标
66						达标
67						达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
68						达标
69						达标
70						达标
71						达标
72						达标
73						达标
74						达标
75						达标
76						达标
77						达标
78						达标
79						达标
80						达标
81						达标
82						达标

（6）甲醛

表 2.5-52 非正常工况甲醛预测结果（单位：mg/m³）

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
1						达标
2						达标
3						达标
4						达标
5						达标
6						达标
7						达标
8						达标
9						达标
10						达标
11						达标
12						达标
13						达标
14						达标
15						达标
16						达标
17						达标
18						达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
19						达标
20						达标
21						达标
22						达标
23						达标
24						达标
25						达标
26						达标
27						达标
28						达标
29						达标
30						达标
31						达标
32						达标
33						达标
34						达标
35						达标
36						达标
37						达标
38						达标
39						达标
40						达标
41						达标
42						达标
43						达标
44						达标
45	融创潭					达标
46						达标
47	开平					达标
48						达标
49						达标
50						达标
51						达标
52						达标
53						达标
54	开平					达标
55						达标
56						达标
57						达标

序号	预测点名称	浓度类型	非正常工况贡献值	评价标准	占标率	达标分析
58						达标
59						达标
60						达标
61						达标
62						达标
63						达标
64						达标
65						达标
66						达标
67						达标
68						达标
69						达标
70						达标
71						达标
72	开					达标
73	长					达标
74						达标
75						达标
76						达标
77						达标
78						达标
79						达标
80						达标
81						达标
82						达标

2.5.7.7 预测与评价结论

结合上文 AREMOD 模型对项目施工期大气污染物环境影响进一步预测结果可知：

1）正常排放下，氯化氢、硫酸雾、SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、甲醛、TVOC、NMHC、氰化氢、氟化物、氨、硫化氢短期浓度贡献值最大浓度占标率均≤100%；SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}等污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率均≤30%，在一类区占标率≤10%；

2）叠加现状浓度后，SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、氟化物的最终预测浓度满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）要求；氯化氢、硫酸雾、甲醛、TVOC、氨、硫化氢满足《环境影响评价技术导则 大气环境》

（HJ 2.2-2018）附录 D 空气质量浓度参考限值要求；NMHC 满足《大气污染物综合排放标准详解》参考限值要求；氰化氢能够满足参照执行的前东德标准限值。

综合上述分析，对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）10.1 的要求，认为本项目实施后大气环境影响可以接受。

2.5.8 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）8.9.7 及附录 C，本项目大气污染物排放量核算如下。

2.5.8.1 正常排放量

表 2.5-53 本项目大气污染物有组织排放核算表

排放去向	污染物	核算排放浓度	核算排放速率	核算年排放量
		（mg/m^3）	（kg/h）	（t/a）
——	——	——	——	——
主要排放口合计	SO_2			——
	NO*x*			——
	颗粒物			——
	VOCs			——
DA001				
DA002				
DA003				
DA004				
DA005				
DA006				
DA007				
DA008				
DA009				
DA010				
DA011				
DA012				
DA013				
DA014				
DA015				
DA016				
DA017				
DA018				
DA019				

排放去向	污染物	核算排放浓度	核算排放速率	核算年排放量
		（m /m^3）	（k /h）	（t/a）
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				
DA0				

排放去向	污染物	核算排放浓度	核算排放速率	核算年排放量
		（mg/m³）	（kg/h）	（t/a）
一般排放口合计				
有组织排放合计				
	硫化氢			0.00783
	氯气			0.2280

表 2.5-54 大气污染物无组织排放核算表

产污环节	污染物	防治措施	国家或地方污染排放标准		新增排放量
			标准名称	浓度限值 3	（t/a）
生产厂房			-	.	.

危及			

表 2.5-55 大气污染物年排放量核算表

污染物	有组织排放量	无组织排放量	排放量合计

2.5.8.2 非正常排放

表 2.5-56 废气非正常工况排放量核算表

产污环节	污染物	处理措施	非正常工况排放情况				应对措施
			排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	单次持续时间	年发生频次	

产污环节	污染物	处理措施	非正常工况排放情况				应对措施
			排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m³	单次持续时间	年发生频次	
I							

2.6 大气污染防治措施及可行性

2.6.1 粉尘废气防治措施及可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）表 B.1，原料系统、钻孔、成型等工序产生的颗粒物可行技术包括“袋式除尘、滤筒除尘、滤板除尘”等。本项目采用布袋除尘和湿式除尘，属于可行技术。

2.6.2 酸性废气防治措施及可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）表 B.1，电镀、表面处理、线路制作等工序产生的废气（NOx、氯化氢、氨、硫酸雾、甲醛、氰化氢等）可行技术包括“碱液喷淋洗涤吸收法、酸液喷淋洗涤吸收法”等。

本项目主要涉及酸性蚀刻和表面处理，不涉及碱性蚀刻。本项目对于酸性废气采用碱喷淋工艺，属于可行技术。其中，对于涉及氰化氢排放的 DA036、DA076 排口，本项目中涉及含氰废气的单独收集处理，采用次氯酸钠吸收+碱喷淋处理，对照《电镀污染防治可行技术指南》（HJ 1306-2023）6.2.3 中的相关要求，也属于可行技术。

2.6.3 有机废气防治措施及可行性

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）表 B.1，清洗、涂胶、防焊印刷、有机涂覆等工序产生的有机废气可行技术包括“活性炭吸附法、燃烧

法、浓缩+燃烧法”等。根据《电子工业废气处理工程设计标准》（GB 51401-2019）“7.3.1 浓度 50mg/m^3 以下时，可采用活性炭吸附法；浓度不高于 1000mg/m^3 时，宜采用转轮浓缩和热氧化工艺；浓度高于 1000mg/m^3 时，宜采用热氧化工艺。”根据工程分析，本项目有机废气产生浓度约为 231.88mg/m^3，处理工艺采用“旋流板塔+喷淋塔+除雾器+三级过滤器+沸石转轮+RCO”，属于《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）推荐使用的可行技术，符合《电子工业废气处理工程设计标准》（GB 51401-2019）相关要求。

2.6.4 锅炉废气防治措施及可行性

本项目锅炉配备先进的低氮燃烧装置，对照《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ 1178-2021），本项目采取的烟气治理工艺属于可行技术，锅炉烟气通过 1 根 30m 高排气筒高空排放，符合广东省《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）4.5 条款要求。

2.6.5 蚀刻液回收废气防治措施及可行性

本项目产生的废气污染物主要为氯气、氯化氢，呈酸性、且具有亲水性，根据废气特点，本项目采用“氯气吸收缸+尾气处理槽（两级碱吸收）+碱喷淋”对产生的氯气进行处理，而氯化氢则采用碱喷淋进行处置。上述方法在江门崇达电路技术有限公司、梅州市超捷电子有限公司等同类型项目中广泛使用，工艺成熟，为有效、可行的方式。参考江门崇达电路技术有限公司、广东依顿电子科技股份有限公司等同类型企业的废气治理方案，碱性喷淋法对氯气为可行技术，去除率可达 90%以上。

2.7 环境管理及监测计划

2.7.1 污染源监测

本项目建成后，根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）、《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》（HJ 985-2018）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）制定监测计划，根据规定频次委托有资质单位开展例行监测。

表 2.7-1 本项目污染物监测计划

类别	污染源	污染物	监测频次

类别	污染源	污染物	监测频次
			]
			]
			]
			]
			]

[1] 根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）表 2 确定；参照《2025年江门市环境监管重点单位名录》，开平依利安达电子第三有限公司属于环境监管重点单位。

[2] 根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ 820-2017）表 1 确定。

[3] 根据《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）表 3 及《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》（HJ 985-2018）表 4 确定。

2.7.2 环境质量监测

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）9.3.1 的规定，筛选排放污染物 P_i≥1%的其他污染物作为环境质量监测因子。根据 2.2.4.6 小节估算结果，P_i≥1%的其他污染物有 TSP、NOx、硫酸雾、氯化氢、TVOC、NMHC、甲醛、氟化物。

表 2.7-2 本项目大气环境质量监测计划

类别	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
环				

类别	监测因子	监测点位	监测频次	执行标准
		~		响评 J 大气

2.8 大气环境影响评价结论

本项目产生的废气经相应可行技术处理后，污染物排放能够达到《大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）、《电镀污染物排放标准》（GB 21900-2008）、《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB 44/2367-2022）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）、《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）等排放标准要求。

经预测，各污染物贡献值叠加背景浓度后均能满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D、《大气污染物综合排放标准详解》等环境空气质量标准要求。

综合上述分析，对照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）10.1 的要求，认为本项目实施后大气环境影响可以接受。

2.9 大气环境影响评价自查表

表 2.9-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☑		二级 ☐		三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐		边长=5~50km ☐		边长=5km ☑	
评价因子	SO_2+NO*x* 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐		<500t/a ☑	
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）；其他污染物（TSP、NMHC、H_2S、氨、氯化氢、硫酸雾、氰化氢、氟化物）				包括二次 $PM_{2.5}$ ☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$ ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☑		地方标准 ☐		附录 D ☑	其他标准 ☑
现状评价	评价功能区	一类区 ☐		二类区 ☐		一类区和二类区 ☑	
	评价基准年	（2024）年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☑		主管部门发布的数据 ☑		现状补充检测 ☑	
	现状评价	达标区 ☑				不达标区 ☐	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☑ 本项目非正常排放源 ☑ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☑	区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☑	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐ 其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐		边长=5km ☑	
	预测因子	预测因子（氯化氢、硫酸雾、SO_2、NO_2、PM_{10}、NMHC、TSP、TVOC、氨、硫化氢、氟化物、甲醛、氰化氢、氯气）				包括二次 $PM_{2.5}$ ☐ 不包括二次 $PM_{2.5}$ ☑	

工作内容		自查项目			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目最大占标率}$≤100% ☑			$C_{本项目最大占标率}$>100% ☐
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目最大占标率}$≤10% ☑		$C_{本项目最大占标率}$>10% ☐
		二类区	$C_{本项目最大占标率}$≤30% ☑		$C_{本项目最大占标率}$>30% ☐
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（ 1 ）h	$C_{非正常占标率}$≤100% ☐		$C_{非正常占标率}$>100% ☑
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加达标}$ ☐			$C_{叠加不达标}$ ☐
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% ☐			k > -20% ☐
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、氯化氢、硫酸雾、氮氧化物、甲醛、氰化氢、氟化物、氨、硫化氢、臭气浓度、非甲烷总烃、SO_2、烟气黑度）	有组织废气监测 ☑ 无组织废气监测 ☑		无监测 ☐
	环境质量监测	监测因子：（TSP、NOx、硫酸雾、氯化氢、TVOC、NMHC、甲醛、氟化物）	监测点位数（1~2）		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可以接受☑ 不可以接受 ☐			
	大气环境防护距离	距（ ）厂界最远（ ）m			
	污染源年排放量	SO_2:(0.3881)t/a	NOx:(1.6687)t/a	颗粒物:(16.091)t/a	VOCs:(28.905)t/a
注：“☐”，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

第三章 地表水环境影响专项评价

根据扩建项目及扩建后全厂总平面布置图（附图 4）可知，本次扩建项目不在现有厂区红线范围内，扩建项目新厂区与现有项目旧厂区为两块独立的地块，两个厂区的地块红线相隔 20m，中间现状为市政道路，本次扩建项目新增各工程均不依托旧厂区，与现有项目无依托关系。同时本次扩建项目新增的产品为现阶段高阶 HDI 以及高密度任意互连 HDI（Anylayer HDI）线路板，**与旧厂现有项目产品类型差异巨大，产排水情况、废水类型分类及排放标准不同**，通过新建一座污水处理站处理扩建项目新增的生产废水，**并在本次扩建项目建成后单独申请废水总量控制指标，执行更严格排放标准。故本章节重点针对扩建项目新增排放废水对地表水环境的影响及分析。**

3.1 编制依据

3.1.1 国家法律、法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日起实施)；

（3）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

（4）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

（5）《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第 682 号）；

（6）《关于印发<关于加强河流污染防治工作的通知>的通知》（环发〔2007〕201 号）；

（7）《关于印发城市黑臭水体治理攻坚战实施方案的通知》（建城〔2018〕104 号）；

（8）《城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019-2021）》（建城〔2019〕52 号）；

（9）《深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》（建城〔2022〕29 号）；

（10）《关于推进污水资源化利用的指导意见》（发改环资〔2021〕13 号）；

（11）《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》（环水体〔2020〕71 号）；

（12）《有毒有害水污染物名录（第一批）》（生态环境部、国家卫健委公告 2019 年第 28 号）；

（13）《有毒有害水污染物名录（第二批）》（生态环境部、国家疾病预防控制局公告 2025 年第 15 号）

（14）《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号）；

（15）《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号）；

（16）关于印发“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划的通知（环土壤〔2021〕120 号）。

3.1.2 地方法规及政策

（1）《广东省环境保护条例（2019 年 11 月 29 日修订）》；

（2）《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日起施行）；

（3）《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14 号）；

（4）《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）；

（5）《广东省地下水污染防治实施方案》（粤环函〔2020〕342 号）；

（6）《广东省城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》（粤建城〔2018〕230 号）；

（7）《关于进一步加强污染源自动监控管理工作的通知》（粤环办函〔2020〕20 号）；

（8）广东省人民政府《关于江门市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函[1999] 188 号）；

（9）《关于同意调整开平市饮用水源保护区划方案的批复》（粤府函[2011] 40 号）；

（10）《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17 号）；

（11）《广东省生态环境厅关于印发<广东省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环〔2021〕10 号）；

（12）《广东省生态环境厅关于印发<广东省“十四五”重金属污染防治工作方案>的通知》（粤环〔2022〕11 号）；

（13）《广东省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》（广东省生态环境厅 2024 年 12 月 13 日发布）；

（14）《广东省生态环境厅关于印发<广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划>的通知》（粤环〔2022〕8 号）；

（15）《广东省县级以上城市饮用水水源保护区名录(2023 年)》(粤环函〔2023〕

450 号)；

（16）《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复（粤府函〔2019〕273 号）；

（17）《广东省人民政府关于<江门市国土空间总体规划(2021-2035 年)>的批复》(粤府函〔2023〕197 号）；

（18）《广东省人民政府关于<开平市国土空间总体规划（2021—2035 年）>的批复》（粤府函〔2023〕273 号）；

（19）《江门市水污染防治行动计划实施方案》（江府〔2016〕13 号）；

（20）《江门市人民政府关于印发“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》(江府〔2020〕172 号）；

（21）《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府〔2021〕9 号）；

（22）《开平市人民政府关于印发开平市生态环境保护“十四五”规划的通知》(开府〔2022〕7 号）；

（23）《开平市人民政府关于印发<开平市生态环境保护“十四五”规划>的通知》（开府〔2022〕7 号）。

3.1.3 相关规划及功能区划

（1）《美丽广东建设规划纲要（2024-2035 年）》（粤府函〔2024〕231 号）；

（2）《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号）；

（3）《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）；

（4）《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）；

（5）《广东省生态环境保护“十四五”规划知》（粤环〔2021〕10 号）；

（6）《广东省水生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号）；

（7）《广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划》（粤环〔2022〕8 号）；

（8）《广东省生态文明建设“十四五”规划》(粤府〔2021〕61 号）；

（9）《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）；

（10）《广东省环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10 号）；

（11）《江门市生态环境保护“十四五”规划》（江府〔2022〕3 号）；

（12）《江门市国家生态文明建设示范市创建规划(2019-2030 年)》(江府〔2019〕

35 号）；

（13）《江门国土空间总体规划(2021-2035 年)》（粤府函〔2023〕197 号）；

（14）《江门市水生态环境保护“十四五”规划》（江环〔2022〕89 号）；

（15）《开平市生态环境保护“十四五”规划》（开府〔2022〕7 号）。

3.1.4 评价技术导则及标准

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（3）《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

（4）《污染源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）；

（5）《电镀废水治理工程技术规范》（HJ2002-2010）；

（6）《电镀污染防治可行技术指南》（HJ1306-2023）；

（7）《清洁生产标准印制电路板制造业》（HJ450-2008）；

（8）《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ2058-2018）；

（9）《电子工业水污染防治可行技术指南》（HJ1298-2023）；

（10）广东省地方标准《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T1461.3-2021）。

3.2 总则

3.2.1 环境评价因子

根据扩建项目新增外排废水受纳水体的水质污染特征及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3－2018）的要求，扩建项目地表水环境现状评价和影响评价因子详见下表。

表 3.2-1 评价因子一览表

项目	现状评价因子	影响评价因子
地表水环境	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群、六价铬、汞、砷、铜、硒、铅、锌、镉、锡、镍、银、甲醛等 28 项水质项目。	CODcr、氨氮、总磷、总铜

3.2.2 环境功能区划

本扩建项目的纳污水体为苍江。扩建项目新增的生产废水经自建污水处理站处理达标后的尾水通过管道排入苍江（镇海水支流），向南流经 1.5km 后最终汇入潭江水体。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011] 14 号），苍江（镇海水库大坝—开平交流渡）河段为地表水环境属 III 类功能区，用水功能为渔工农；潭江（祥龙水厂吸水点下 1 km—沙冈区金山管区）河段为地表水环境属III类功能区，用水功能为工农渔；执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。本项目地表水环境功能区划详见图 3.2-1 和表 3.2-3。

根据广东省人民政府《关于江门市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函[1999] 188 号）、《关于同意调整开平市饮用水源保护区划方案的批复》（粤府函[2011] 40 号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17 号）、《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273 号），本项目排污口至苍江汇入潭江处距离为 1.5km，距苍江汇入潭江处上游 6.8 km 有一处饮用水源二级保护区，项目排污口距饮用水源二级保护区为 8.3 km。因此，本项目不在开平市饮用水源保护区范围内，具体详见图 3.2-1 和图 3.2-2。

表 3.2-2 饮用水源保护区（粤府函[1999]188 号、粤府函[2011]40 号、粤府函〔2019〕273 号）

保护区名称和级别		水域保护范围与水质保护目标	陆域保护范围
开平市饮用水水源保护区	一级保护区	潭江开平市南楼水厂南楼吸水点上游 1500 米至下游 1500 米行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段。	潭江河段相应一级保护区水域两岸向陆域纵深 50 米的陆域。
		大沙河水库以马冈镇鬼仔塘吸水点为中心，半径 4000 米水域，水质保护目标为II类。	大沙河水库相应一级保护区水域沿岸向陆纵深 200 米的陆域范围。
		长沙区龙山水库所有水域，水质保护目标为II类。	龙山水库集雨区。
	二级保护区	潭江赤坎西头咀分汊口处至南楼吸水点下游 3000 米行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段（除一级保护区外）。	相应一级和二级保护区水域两岸向陆域纵深 200 米的陆域（除一级保护区陆域外）。
		大沙河水库（除一级水源保护区外）所有水域，水质保护目标为II类。	大沙河水库除一级水源保护区外的开平市内所有集雨区。
	准保护区	潭江开平、恩平交界处至南楼吸水点上游二级保护区边界行洪控制线	相应准保护区水域两岸向陆域纵深 200 米的陆域。

		（30 年一遇）所能淹没的河段。	

表 3.2-3 广东省地表水环境功能区划表（节选部分）

功能现状	水体名称	水系	河流	起点	终点	长度（km）	水质现状	水质目标	行政区
渔工农	苍江	潭江	镇海水	镇海水库大坝	开平交流渡	38	III	III	江门市
工农渔	潭江	潭江	潭江	祥龙水厂吸水点下 1km	沙冈区金山管区	7	II-III	III	江门市

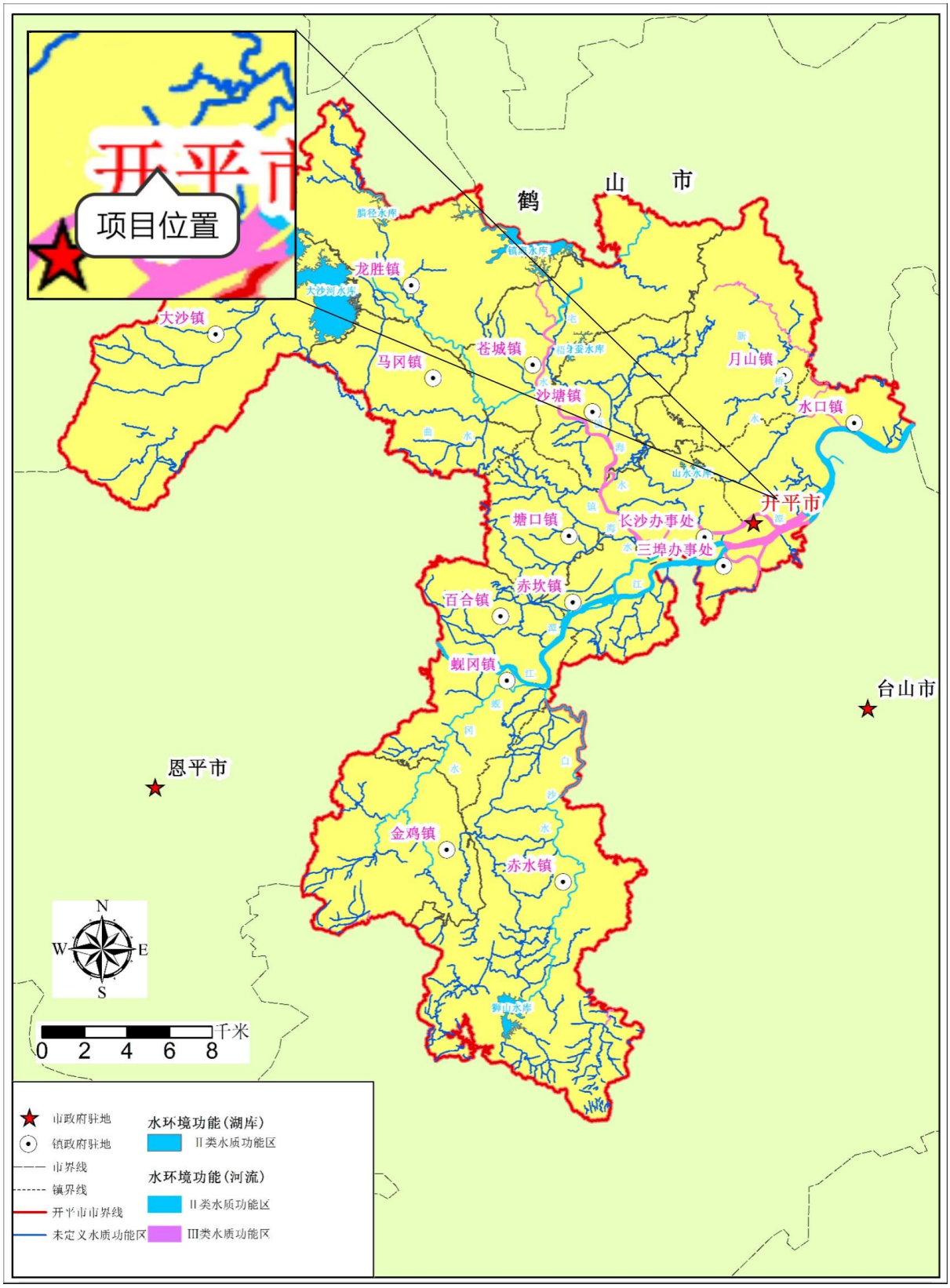


图 3.2-1 地表水环境功能区划图

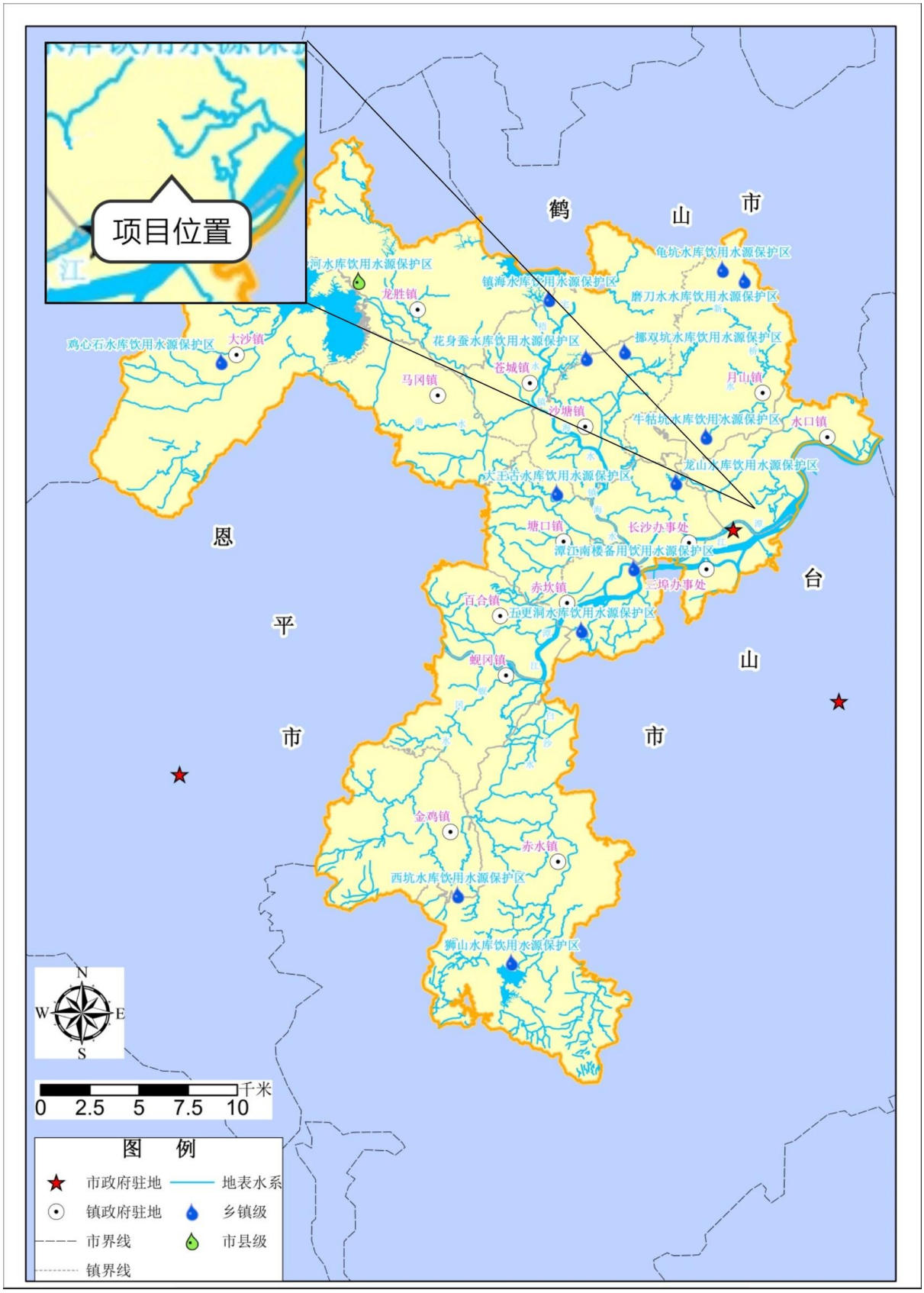


图 3.2-2 开平市饮用水水源保护区分布图

3.2.3 废水排放走向、项目与饮用水源保护区关系

（1）项目废水排放走向

本扩建项目新增生活废水经三级化粪池处理后通过市政污水管网排入新美污水处理厂，处理达标后的尾水排入潭江。扩建项目新增的生产废水经自建污水处理站处理达标后的尾水通过管道排入苍江（镇海水支流），向南流经 1.5 km 后最终汇入潭江水体。潭江下游常年受潮汐影响，潮汐作用较强。苍江在与潭江交汇处，会受到潭江潮汐的顶托作用，导致潮水回溯，使得苍江部分河段也会呈现出一定的感潮特征。由于苍江河床上游较陡，下游平缓，且下游受潮水顶托，在大潮时潮水可上溯至沙塘墟，但因苍江河道断面狭窄、流程较短、河床比降略大，潮汐能量沿程衰减显著，且潮流流速低、持续时间短，对中上游河段的水文情势基本无影响。因此，本扩建项目新增的废水排放后，受周期性涨、落潮双向水流作用，排放的废水无法沿单一方向持续扩散，而是随潮汐交替呈现‘涨潮时被向上游顶托、落潮时被向下游带离’的往复运动特征，表现为废水在排放口周边一定范围内来回拉扯，形成周期性的扩散轨迹往复现象。本扩建项目新增废水排放具体走向详见下图。



图 3.2-3 扩建项目新增废水排放走向示意图

（2）项目与饮用水源保护区位置关系

根据《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273 号）和《江门市人民政府关于印发江门市“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（江府函〔2020〕172 号），本扩建项目不涉及一级、二级饮用水源保护区，本扩建项目排污口至苍江汇入潭江处距离为 1.5km，距苍江汇入潭江处上游 6.8km 有一处饮用水源二级保护区，扩建项目排污口距饮用水源二级保护区为 8.3km，项目不在开平市饮用水源保护区范围内。因此，结合上述废水排放走向及后续预测分析，本项目排放不会对饮用水源保护区造成不利影响。饮用水源地保护区范围见表 3.2-4，项目与饮用水源保护区关系见下图 3.2-4。

表 3.2-4 饮用水源保护区范围（粤府函[1999]188 号、粤府函[2011]40 号、粤府函〔2019〕273 号）

保护区名称和级别		水域保护范围与水质保护目标	陆域保护范围
开平市饮用水水源保护区	一级保护区	潭江开平市南楼水厂南楼吸水点上游 1500 米至下游 1500 米行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段	潭江河段相应一级保护区水域两岸向陆域纵深 50 米的陆域。
		大沙河水库以马冈镇鬼仔塘吸水点为中心，半径 4000 米水域，水质保护目标为II类。	大沙河水库相应一级保护区水域沿岸向陆纵深 200 米的陆域范围。
		长沙区龙山水库所有水域，水质保护目标为II类。	龙山水库集雨区。
	二级保护区	潭江赤坎西头咀分汊口处至南楼吸水点下游 3000 米行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段（除一级 保护区外）。	相应一级和二级保护区水域两岸 向陆域纵深 200 米的陆域（除一级保护区陆域外）。
		大沙河水库（除一级水源保护区外）所有水域，水质保护目标为II类。	大沙河水库除一级水源保护区外 的开平市内所有集雨区。
	准保护区	潭江开平、恩平交界处至南楼吸水点上游二级保护区边界行洪控制线（30 年一遇）所能淹没的河段。	相应准保护区水域两岸向陆域纵深 200 米的陆域。

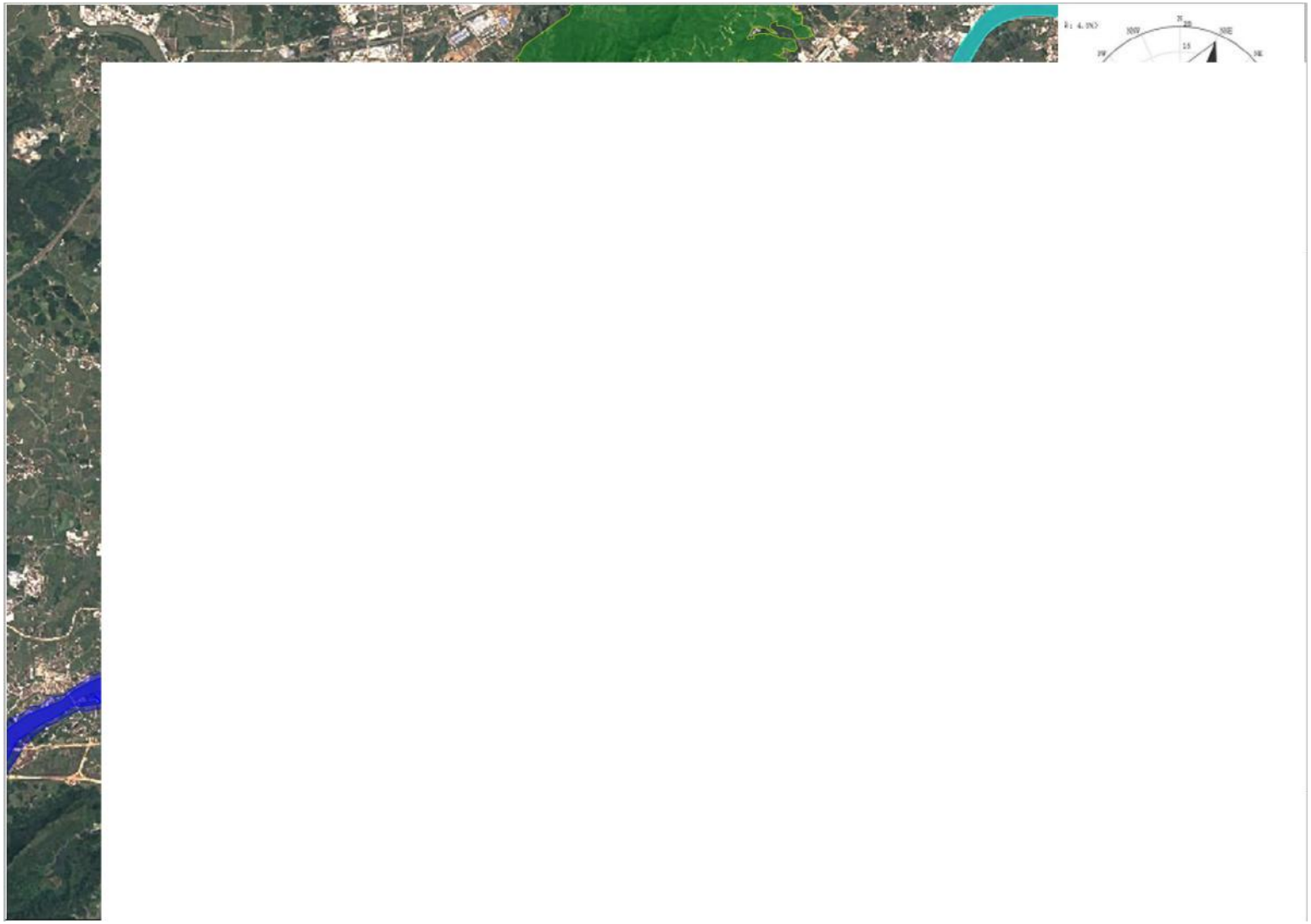


图 3.2-4 扩建项目与饮用水源保护区位置关系示意图

3.2.4 评价标准

3.2.4.1 环境质量评价标准

根据地表水环境功能区划分析，苍江和潭江为III类水体，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准。

根据《地表水环境质量评价办法》（环办〔2011〕22 号）规定，本扩建项目执行标准具体数值见表 3.2-5。

表 3.2-5 地表水环境质量标准主要指标值 单位：mg/L

序号	项目	GB3838-2002 III类标准	标准来源
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1
2	pH	6～9	
3	溶解氧	≥5	
4	高锰酸盐指数	≤6	
5	COD_{cr}	≤20	
6	BOD_5	≤4	
7	氨氮	≤1.0	
8	总磷	≤0.2（湖库 0.05）	
9	总氮	≤1.0（参考）	
10	铜	≤1.0	
11	锌	≤1.0	
12	氟化物	≤1.0	
13	硒	≤0.01	
14	砷	≤0.05	
15	汞	≤0.0001	
16	镉	≤0.005	
17	六价铬	≤0.05	
18	铅	≤0.05	
19	氰化物	≤0.2	
20	挥发酚	≤0.005	
21	石油类	≤0.05	
22	阴离子表面	≤0.2	

序号	项目	GB3838-2002 III类标准	标准来源
	活性剂		
23	硫化物	≤0.2	
24	粪大肠菌群（个/L）	≤10000	
25	甲醛	≤0.9	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 3
26	镍	≤0.02	

目前，我国尚未颁布河流底泥环境质量标准，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）附录 D，底泥污染评价标准可以根据土壤环境质量标准或所在水域的背景值确定底泥污染评价标准值或参考值。因此，本报告对于河道底泥的评价参照执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值。

表 3.2-6 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位:mg/kg

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5＜pH≤6.5	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类重金属砷均按元素总量计。 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

3.2.4.2 废水排放标准

1、生产废水

扩建项目新增的生产废水经自建污水处理站处理达标后的尾水通过管道排入苍江（镇海水支流），向南流经 1.5 km 后最终汇入潭江水体。由于苍江和潭江为最终受纳水体且水质功能为III类，因此本扩建项目新增的生产废水出水水质甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值。

表 3.2-7 扩建项目新增外排生产废水执行排放限值　单位：mg/L，pH 无量纲

序号	污染物	（DB44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值	（GB39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放	(DB44/1597-2015)表 3 水污染物特别排放限值	（GB3838-2002）IV 类水标准限值	项目执行标准
1	pH	/	6～9	6～9	6～9	6～9
2	COD	/	100	50	30	30
3	SS	/	70	30	/	30
4	氨氮	/	25	8	1.5	1.5
5	总氮	/	35	15	/	15
6	总磷	/	1.0	0.5	0.3	0.3
7	氰化物	/	0.5	0.2	0.2	0.2
8	石油类	/	5.0	2.0	0.5	0.5
9	镍	/	0.5	0.1	/	0.1
10	铜	/	0.5	0.3	1.0	0.3
11	银	/	0.3	0.1	/	0.1
12	甲醛	1.0	/	/	/	1.0

注：镍、银、氰化物均不外排。

2、单位产品基准排水量

单位产品基准排水量来自《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 2，具体数值见表 3.2-7。本扩建项目新增的产品为高阶 HDI 及 HDI（任意阶）Anylayer 印制电路板，全厂总生产规模为 135.26 万 m^2/a，扩建项目新增全厂生产废水排放量为

6270.86m³/d（219.48 万 m²/a），小于基于《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 2 的单位产品基准排水量计算得到的总排放量限值 1093.16 万 m³/a，表明扩建项目新增的废水排放量满足达标排放要求，见下表 3.2-8。

表 3.2-8 单位产品基准排水量

适用企业	产品规格	单位	单位产品基准排水量
印制电路板			

表 3.2-9 单位产品基准排水量水平下扩建项目新增生产废水排放量计算表

产品		单位产品基准排水量	生产规模	废水排放量
类型	层数	（m^3/m^2）	（万 m^2/a）	（万 m^3/a）
（				

3、生活污水

扩建项目属于开平市新美污水处理厂的纳污服务范围，扩建项目产生的生活污水经处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准及开平市新美污水处理厂接管标准后，再通过市政管网排入开平市新美污水处理厂集中处理，外排的尾水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准和《城镇

污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准两者中的较严者后排入潭江。标准限值见表 3.2-9。

表 3.2-10 扩建项目生活污水执行排放标准一览表 单位：mg/L，pH 无量纲

序号	指标	开平市新美污水处理厂设计进水水质	开平市新美污水处理厂排放标准
1	pH	6~9	6~9
2	CODcr	250	40
3	BOD_5	150	10
4	SS	200	10
5	氨氮	30	5
6	总磷	4.0	1.0

4、回用中水标准

根据建设单位提供资料和各生产线对回用水的用水水质要求，本扩建项目新增的中水回用水质要求达到《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）C 类用水标准。扩建项目新增的中水回用水质要求具体见下表。

表 3.2-11 扩建项目新增的中水回用水质要求

序号	水质指标	回用水水质情况
1	pH	5.5～8.5
2	COD	≤20mg/L
3	SS	≤5mg/L
4	电阻率（25℃）	≥0.0012MΩ.cm
5	电导率	≤100μs/cm
6	总铜	≤0.3mg/L

3.2.5 评价工作等级及评价范围

3.2.5.1 地表水评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本扩建项目属于水污染物型建设项目，主要根据废水排放方式和排放量划分评价等级，评价等级判定表见表 3.2-11。

表 3.2-12 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为收纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵地等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m^3/d，评价等级为一级；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本扩建项目新增生活废水与生产废水分别排放，生活污水经三级化粪池处理后排入开平市新美污水处理厂，评价等级为三级 B。新增的生产废水经自建污水处理站处理达

标后的尾水通过管道排入苍江（镇海水支流），向南流经 1.5 km 后最终汇入潭江水体，属于直接排放。根据工程分析，营运期新增的生产废水排放量 6270.86 m^3/d，各水污染物当量数见表 3.2-12。

表 3.2-13 各水污染物当量数一览表

序号	污染物	排放量，t/a	污染物当量标准，kg	水污染物当量数 W（无量纲）
1	COD	66.03	1	65844.03
2	SS	22.01	4	5487.00
3	氨氮	3.30	0.8	4115.25
4	总磷	0.66	0.25	2641.21
5	总铜	0.66	0.1	6603.02
6	甲醛	2.20	0.125	17558.41
7	石油类	1.10	0.1	10974.01

综上所述，本扩建项目新增废水排放方式为直接排放，新增的废水排放量 6270.86m^3/d，200≤Q＜20000m^3/d，水污染物当量数最大值为 65844.03，6000≤W＜600000，含氰、含镍和含银废水不外排，因此判断本扩建项目地表水环境影响评价等级为二级。

3.2.5.2 地表水评价范围

《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）“8.3.3.1 当受纳水体为河流时，受回水影响河段，应在排放口的上下游设置建设项目污染源排放量核算断面，与排放口的距离应小于 1 km”，结合项目受纳水体情况、满足覆盖各关心断面及导则要求，项目具体评价范围划分如下：

苍江：项目排污口上游 1km 至排污口下游汇入潭江交汇处，约 2.5km；

潭江：苍江汇入口上游 9.2km 至汇入口下游 15.5 km，约 24.7km；

因此，根据扩建项目周边地表水环境敏感点的分布情况和扩建项目新增水污染物的排放特征，本扩建项目地表水环境质量评价范围共计 27.2km。评价范围见图 3.2-4。



图 3.2-5 扩建项目新增废水排放的地表水评价范围图

3.2.6 环境保护目标

根据现场踏勘和调查，评价范围内敏感点及其保护目标见下表 3.2-13。

表 3.2-14 地表水环境保护目标

序号	类别	名称	保护级别
1	地表水环境	苍江	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
2		潭江	
3		潭江南楼备用饮用水源保护区	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类
4		潭江广东鲂国家种质资源保护区	

3.3 地表水环境质量现状调查与评价

3.3.1 项目受纳水体近几年水环境变化趋势

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）“6.6.3.4 水污染影响型建设项目一级、二级评价时，应调查受纳水体近 3 年的水环境质量数据，分析其变化趋

势”，本项目引用江门市相关主管部门提供的 2022 年、2023 年和 2024 年对苍江、潭江的常规水环境监测数据，具体数据详见表 3.3-1、表 3.3-2（a）~表 3.3-4（c），年均变化趋势详见图 3.3-1~图 3.3-4。

表 3.3-1 苍江 2022～2024 年逐月水环境质量监测数据一览表

监测位置	曙光桥													
					化									

监测位置	曙光桥														
	水	pH	溶解	高锰酸盐	化学需	氨氮	总磷	铜	铅	镉	铁	锰	锌	硒	砷

监测位置	曙光桥														
序号	水温	pH值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧	氨氮	总磷	铜	铅	镉	铁	锰	锌	硒	砷
		.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

监测位置	曙光桥

监测位置	曙光桥														
序号	水温	pH值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷	铜	铅	镉	铁	锰	锌	硒	砷
	℃	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L

	-	-	-	-
	-	-	-	-

监测位置	曙光桥														
					化										

-	-	-

监测位置	假日酒店														
序号	水温	pH值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷	铜	铅	镉	铁	锰	锌	硒	砷
	℃	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L

监测位置	假日酒店														
序号	水温	pH值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷	铜	铅	镉	铁	锰	锌	硒	砷
	℃	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L

监测位置	假日酒店														
序号	水温	pH值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷	铜	铅	镉	铁	锰	锌	硒	砷
	℃	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		9													

监测位置	假日酒店														
序号	水温	pH值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷	铜	铅	镉	铁	锰	锌	硒	砷
	℃	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L

监测位置	假日酒店														
序号	水温	pH值	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷	铜	铅	镉	铁	锰	锌	硒	砷
	℃	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
															-
															-
															-
															009
															-
															-
															-
															007
															-
															-
															-

监测位置	假日酒店														
	水温	pH值	溶解氧	高锰酸盐	化学需氧	氨氮	总磷	铜	铅	镉	铁	锰	锌	硒	砷
地															

表 3.3-3 潭江 2022～2024 年逐月水环境质量监测数据一览表（b）

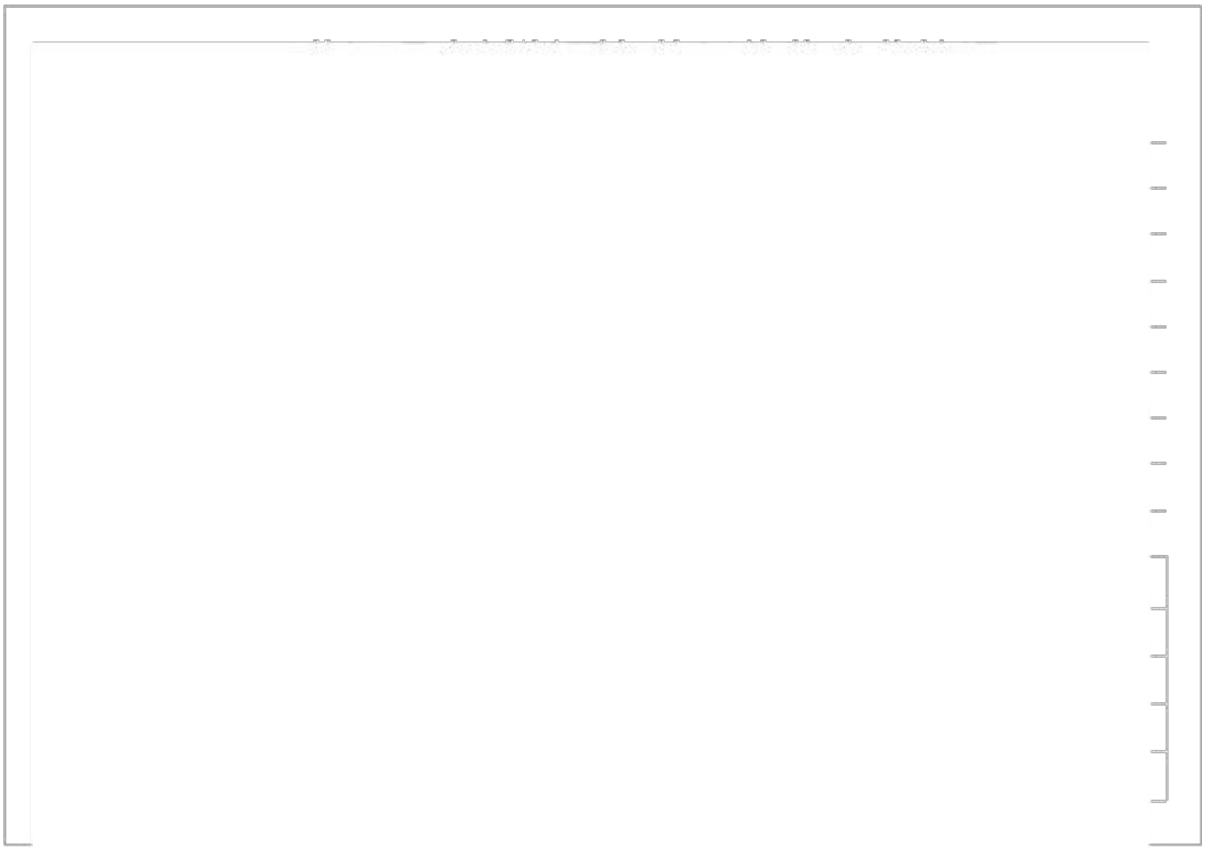
监测位置	新美																						
	水温	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群

监测位置	新美																						
序号	水温	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群
		无																						

表 3.3-4 潭江 2022～2024 年逐月水环境质量监测数据一览表（c）

月份	河流名称	所在河流	考核断面	水质目标	水质监测结果（mg/l）					水质现状
					溶解氧	高锰酸盐	化学需氧	氨氮	总磷	

202
2023
2023
2023
2023
202
202
202
202
202
202
202
202
202
2024
2024
2024
2024









3.3-4

综上，可以得出结论如下：

2022 年～2024 年，苍江曙光桥断面除了 COD 在 2023 年 6 月超标外，其余因子溶解氧、氨氮、总磷超标频次较高。其中，溶解氧年均超标 7.1 个月，主要集中在第二、三季度；氨氮年均超标 2.6 个月，2022 年一季度月度超标最高占比 40%；总磷年均超标 3.6 个月，2022 年一季度月度超标最高占比 45%。

2022 年～2024 年，潭江假日酒店断面（III 类水体）溶解氧、COD、氨氮和总磷均有不同程度的超标。其中，溶解氧年均超标 6.3 个月，主要集中在第二、三季度；COD、氨氮年均超标 0.6 个月，三年合计仅 2 个月（2023 年 4 月、2024 年 5 月）超标外，其余月份均达标；总磷年均超标 2.6 个月，2022 年一季度月度超标最高占比 50%。潭江新美断面（III 类水体）除 COD 达标外，溶解氧、氨氮和总磷均有不同程度的超标，总氮全年均不达标。其中，溶解氧年均超标 2.3 个月，2024 年二、三季度月度超标最高占比 86%；氨氮有 1 个月（2023 年 4 月）、总磷有 2 个月（2024 年 5-6 月）超标外，其余月份均达标。潭江麦巷村断面（II 类水体）除 COD 达标外，溶解氧、氨氮和总磷均有不同程度的超标。其中，溶解氧年均超标 4.6 个月，集中在 2023-2024 年二、三季度；氨氮有 1 个月（2023 年 4 月）、总磷有 2 个月（2023 年 9 月、2024 年 6 月）超标外，其余月份均达标。

2022 年～2024 年，苍江和潭江的水环境质量（年均值）总体稳定呈优化趋势，水环境质量不能完全满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体要求，主要超标因子是溶解氧，可能是部分生活源未纳管排放所致。

根据江门市生态环境局网站公布的《2025 年第一季度江门市全面推行河长制水质季报》（http://www. jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/hczszyb/）、《2025 年 1-3 月份江门市地表水国考、省考断面及入海河流监测断面水质状况》（http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/jhszyb/）可知，苍江和潭江的水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体要求。

3.3.2 区域水污染源和入河排污口调查

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）6.6.2.1 b)二级评价，主要收集利用已建项目的排污许可证登记数据、环评及环保验收数据及既有实测数据，必要时补充现场监测。本项目外排污水仅为生产废水。

根据江门市生态环境局等网站网上公示文件调查，本项目选址周边范围内的工业污

染源主要为项目周边的工业企业，所在区域纳污水体为苍江和潭江，企业的排污数据来源于企业的环评及排污许可证。项目范围内现有污染源情况见表 3.3-5(a)。

表 3.3-5 项目所在区域现有污染源（a） 单位：t/a

项目	废水			
	水体	污水量	COD	氨氮



图 3.3-5 本扩建项目地表水评价范围内入河排污口分布示意图

表 3.3-5 项目地表水评价范围内现有入河排污口分布情况（b）

序	入河排污口名	所属排污口	排污口坐标		排入水体	备注

序号	入河排污口名	所属排污口	排污口坐标		排入水体	
	水处					
6	开平新科有限入					
7	开平道罗东）公司					

3.3.3 地表水环境质量现状补充监测与评价（枯水期）

项目生活废水经三级化粪池处理后通过市政污水管网排入新美污水处理厂，处理达标后的尾水排入潭江。项目产生的生产废水经自建污水处理站处理达标后的尾水通过管道排入苍江（镇海水支流），向南流经 1.5 km 后最终汇入潭江水体。

为了更好地为了解项目所在区域的地表水环境质量现状，在收集了江门河长制和开平河长制水质数据的基础上，本项目委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 3 月 25 日~27 日对苍江和潭江开展了现状监测，监测报告编号为 DL202503-C0004 和 DL202503-C0004W。

3.3.3.1 监测布点和监测指标

本评价补充监测在苍江布设 3 个监测断面，在潭江布设 4 个监测断面，引用数据在潭江布设 2 个监测断面，监测点位布设情况详见下表。

表 3.3-6 地表水环境质量监测断面一览表

断面编号	断面名称	所属河流	监测项目	备注
W1	W1 排放口上游 1000 m	苍江	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌	补充监测
W2	W2 曙光大桥			
W3	W3 苍江入潭江河口段前 300 m			
W4	W4 苍江入潭江河口上游 1000 m	潭江		
W5	W5 假日酒店			

W6	W6 新美		群、六价铬、汞、砷、铜、硒、铅、锌、镉、锡、镍、银、甲醛	
W7	W7 苍江入潭江河口下游 1500 m			
W8	W8 麦巷村		溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷	引用江门河长制水质数据
W9	W9 南楼		溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷、铜	引用开平河长制水质数据



图 3.3-6 本扩建项目地表水监测点位示意图

3.3.3.2 采样时间和采样频率

本项目委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 3 月 25 日～2025 年 3 月 27 日对苍江、潭江进行取样检测，选择小潮期连续监测 3 天，每天涨、退潮各监测 1 次，水样的采集和运输均按生态环境部有关质量保证的规定进行，水样的保存时间及所加入保存剂的纯度符合相关规定，确保水样有足够的代表性和准确性，符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）要求。

3.3.3.3 监测分析方法

按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）规定和要求执行。各指标检测分析方法见表 3.3-7。

表 3.3-7 地表水现状监测项目分析方法

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》GB/T 13195-1991	/	水温表/WQG-17
pH	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/	便携式多参数分析仪/DZB-712F
溶解氧	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002）便携式溶解氧仪法 3.3.1.3	/	便携式多参数分析仪/DZB-712F
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定 酸性法》 GB/T 11892-1989	0.5~4.5 mg/L（测定浓度范围）	滴定管/50mL
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4 mg/L	滴定管/50mL
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5 mg/L	溶解氧测定仪/JPSJ-605F
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01 mg/L（最低检出浓度）	紫外可见分光光度计/759S
甲醛	《水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》HJ 601-2011	0.05 mg/L	紫外可见分光光度计/759S
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
石油类	《水质 石油类的测定 紫外可见分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	0.05 mg/L（最低检出浓度）	多参数分析仪/DZS-708
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009 方法 3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.001 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	0.01 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	0.05 mg/L（最低检出浓度）	紫外可见分光光度计/UV-6100
粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018 15 管法（9.1.1）	20 MPN/L	生化培养箱/SPX-150BIII、生化培养箱/SPL-150
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	0.004 mg/L（最低检出浓度）	紫外可见分光光度计/759S
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 第一部分 直接法	0.05-5 mg/L（测定浓度范围）	原子吸收分光光度计/AA-7000
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 第一部分 直接法	0.05~1 mg/L（测定浓度范围）	原子吸收分光光度计/AA-7000
镉	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 第二部分 螯合萃取法	0.001-0.05 mg/L（测定浓度范围）	原子吸收分光光度计/AA-7000
铅	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 第二部分 螯合萃取法	0.01-0.2 mg/L（测定浓度范围）	原子吸收分光光度计/AA-7000
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04 μg/L	原子荧光光度计/AFS-9700
砷		0.3 μg/L	
硒		0.4 μg/L	
镍	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.007 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪/Optima 8300
银		0.03 mg/L	
锡		0.04 mg/L	

3.3.3.4 评价方法

（1）评价标准

苍江、潭江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准。

（2）评价方法

按照导则所推荐的单项水质参数评价法。单项水质参数评价方法采用标准指数法，对监测结果低于检出限或未检出的项目，其含量取最低检出限的一半值进行单因子指数法计算。单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式：

（1）计算公式

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：S_{ij}--单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij}--水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，（mg/L）；

C_{si}--评价因子 i 的评价标准（mg/L）；

（2）pH 值标准指数的计算公式

$$S_{PHj}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pHj}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j>7.0$$

式中：S_{pHj}——pH 单因子指数；

pH_j——j 断面 pH 值；

pH_{sd}——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

（3）溶解氧标准指数的计算公式

$$S_{DO,j}=\frac{\left|DO_f-DO_j\right|}{\left|DO_f-DO_s\right|} \qquad \text{当 } DO_j \ge DO_s$$

$$S_{DO,j}=10-9\frac{DO_j}{DO_s} \qquad \text{当 } DO_j < DO_s$$

式中：$S_{DO,j}$——DO 标准指数；

DO_f——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度(mg/L),计算公式常采用：

$DO_f=468/(31.6+T)$，T 为水温，℃；

DO_j——溶解氧实测值；

DO_s——溶解氧评价标准限值

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已经不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

3.3.3.5 监测结果

表 3.3-8 地表水环境质量监测结果一览表

			m	**L**	**H**



置		挥发酚	石油类	氟化物	氰化物	硫化物	阴离子表	粪大肠菌群	六价铬	铜

	涨潮										

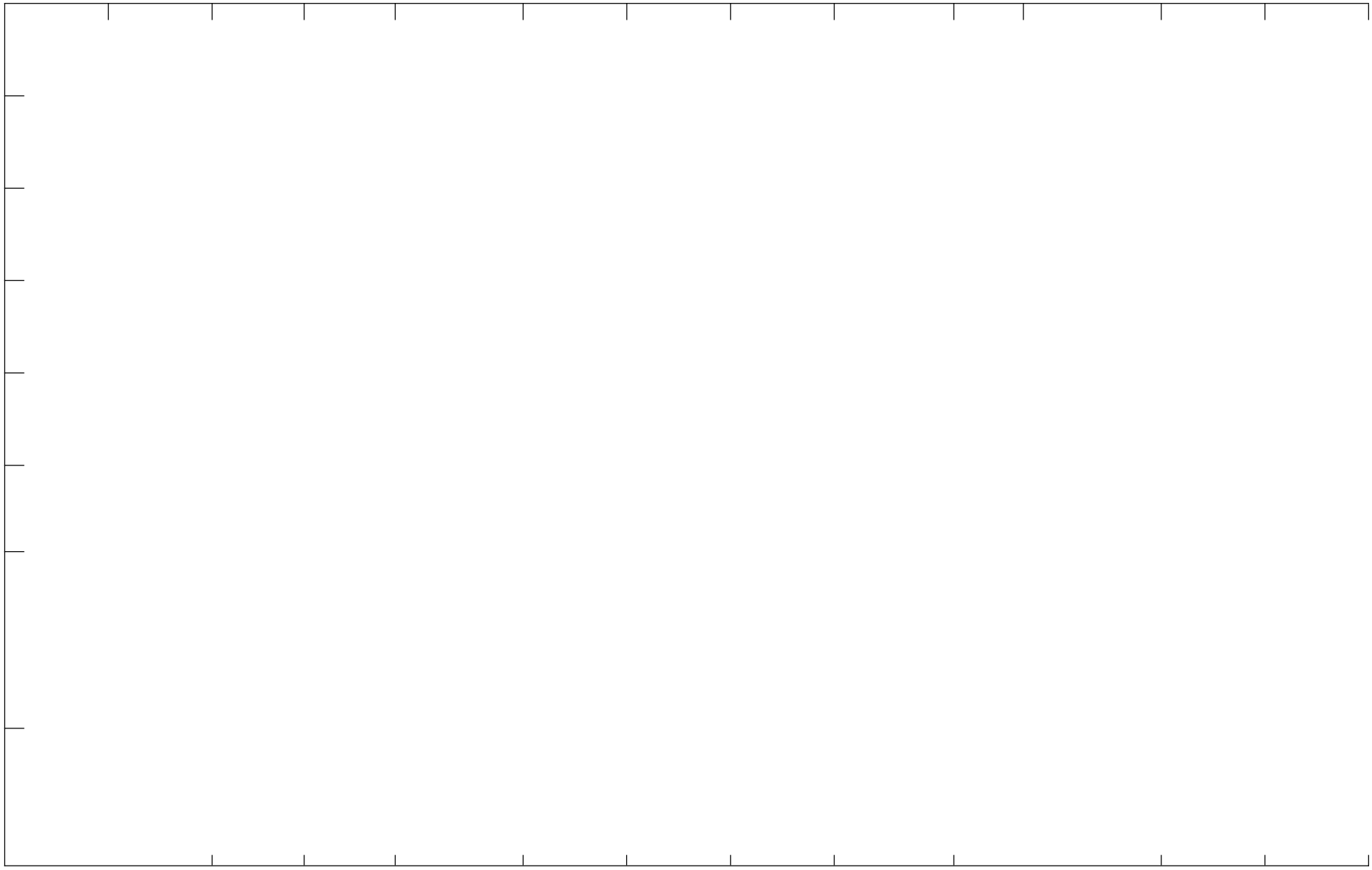
备注：1.“检出限+L”表示监测结果低于方法检出限；

2.“未检出”表示监测结果在使用该检测方法中未检出；

3.“NDL”表示监测结果低于方法最低检出浓度（测定下限）或浓度范围的最小值。

表 3.3-9 地表水环境质量水质参数评价一览表（Pi）

监测点位置	采样时间	监测结果（单位：mg/L，除 pH 值及注明者外）									
		水温	pH 值	溶解氧	高锰酸	化学需	五日生化	氨氮	总磷	甲醛	总氮





W

W

W

W

W

W

W

W

W



注：监测结果低于检出限或未检出，取检出限 1/2 计算。

3.3.3.6 地表水环境质量现状监测结论

水质现状评价采用单因子指数法，结果见表 3.3-9。由表格可知：苍江和潭江中部分断面的 COD_{Cr}、BOD_5、总磷和总氮、溶解氧的浓度超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准的限值要求，主要原因为可能部分生活源未纳管排放或周边农业面源污染所致。

苍江和潭江中石油类、汞的浓度超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准的限值要求，主要原因为部分工业企业废水直接排放所致。

3.3.4 地表水环境质量现状补充监测与评价（丰水期）

项目生活废水经三级化粪池处理后通过市政污水管网排入新美污水处理厂，处理达标后的尾水排入潭江。项目产生的生产废水经自建污水处理站处理达标后的尾水通过管道排入苍江（镇海水支流），向南流经 1.5 km 后最终汇入潭江水体。

为了更好地为了解项目所在区域的地表水环境质量现状，在收集了开平河长制水质数据的基础上，本项目委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 8 月 1 日~8 月 3 日对苍江和潭江开展了现状监测，监测报告编号为 DL202507-C0014 和 DL202507-C0014W。

3.3.4.1 监测布点和监测指标

本评价补充监测在苍江布设 3 个监测断面，在潭江布设 5 个监测断面，引用数据在潭江布设 1 个监测断面，监测点位布设情况详见下表。

表 3.3-10 地表水环境质量监测断面一览表

断面编号	断面名称	所属河流	监测项目
W1			水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群、六价铬、汞、砷、铜、硒、铅、锌、镉、锡、镍、银、甲醛
W2			
W3			
W4			
W5			
W6			
W7			
W8			
W9			溶解氧、高锰酸盐指数、化

			学需氧量、氨氮、总磷、铜



图 3.3-7 本扩建项目地表水监测点位示意图

3.3.4.2 采样时间和采样频率

本项目委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 8 月 1 日~8 月 3 日对苍江、潭江进行取样检测，选择小潮期连续监测 3 天，每天涨、退潮各监测 1 次，水样的采集和运输均按生态环境部有关质量保证的规定进行，水样的保存时间及所加入保存剂的纯度符合相关规定，确保水样有足够的代表性和准确性，符合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）要求。

3.3.4.3 监测分析方法

按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《水质采样样品的保存和管理技术规定》（HJ493-2009）规定和要求执行。各指标检测分析方法见表 3.3-11。

表 3.3-11 地表水现状监测项目分析方法

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒	/	水温表/WQG-17

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
	温度计测定法》GB/T 13195-1991		
pH	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/	便携式多参数分析仪/DZB-712F
溶解氧	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002）便携式溶解氧仪法 3.3.1.3	/	便携式多参数分析仪/DZB-712F
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定 酸性法》 GB/T 11892-1989	0.5~4.5 mg/L（测定浓度范围）	滴定管/50mL
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4 mg/L	滴定管/50mL
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5 mg/L	溶解氧测定仪/JPSJ-605F
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01 mg/L（最低检出浓度）	紫外可见分光光度计/759S
甲醛	《水质 甲醛的测定 乙酰丙酮分光光度法》HJ 601-2011	0.05 mg/L	紫外可见分光光度计/759S
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 方法 1 萃取分光光度法	0.0003 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
石油类	《水质 石油类的测定 紫外可见分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB/T 7484-1987	0.05 mg/L（最低检出浓度）	多参数分析仪/DZS-708
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009 方法 3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.001 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	0.01 mg/L	紫外可见分光光度计/UV-6100
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	0.05 mg/L（最低检出浓度）	紫外可见分光光度计/UV-6100

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018 15 管法（9.1.1）	20 MPN/L	生化培养箱/SPX-150BIII、生化培养箱/SPL-150
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T 7467-1987	0.004 mg/L（最低检出浓度）	紫外可见分光光度计/759S
铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 第一部分 直接法	0.05-5 mg/L（测定浓度范围）	原子吸收分光光度计/AA-7000
锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 第一部分 直接法	0.05~1 mg/L（测定浓度范围）	原子吸收分光光度计/AA-7000
镉	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 第二部分 螯合萃取法	0.001-0.05 mg/L（测定浓度范围）	原子吸收分光光度计/AA-7000
铅	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 第二部分 螯合萃取法	0.01-0.2 mg/L（测定浓度范围）	原子吸收分光光度计/AA-7000
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04 μg/L	原子荧光光度计/AFS-9700
砷		0.3 μg/L	
硒		0.4 μg/L	
镍	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.007 mg/L	电感耦合等离子体发射光谱仪/Optima 8300
银		0.03 mg/L	
锡		0.04 mg/L	

3.3.4.4 评价方法

（1）评价标准

苍江、潭江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准。

（2）评价方法

按照导则所推荐的单项水质参数评价法。单项水质参数评价方法采用标准指数法，对监测结果低于检出限或未检出的项目，其含量取最低检出限的一半值进行单因子指数法计算。单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数计算公式：

（1）计算公式

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：S_{ij}--单项水质评价因子 i 在第 j 取样点的标准指数；

C_{ij}--水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，（mg/L）；

C_{si}--评价因子 i 的评价标准（mg/L）；

（2）pH 值标准指数的计算公式

$$S_{PHj}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pHj}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j>7.0$$

式中：S_{pHj}——pH 单因子指数；

pH_j——j 断面 pH 值；

pH_{sd}——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地面水水质标准中规定的 pH 值上限。

（3）溶解氧标准指数的计算公式

$$S_{DO,j}=\frac{\left|DO_f-DO_j\right|}{\left|DO_f-DO_s\right|} \qquad \text{当 } DO_j \ge DO_s$$

$$S_{DO,j}=10-9\frac{DO_j}{DO_s} \qquad \text{当 } DO_j < DO_s$$

式中：$S_{DO,j}$——DO 标准指数；

DO_f——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度(mg/L),计算公式常采用：

DO_f=468/(31.6+T)，T 为水温，℃；

DO_j——溶解氧实测值；

DO_s——溶解氧评价标准限值

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，已经不能满足水质功能要求。水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

3.3.4.5 监测结果

表 3.3-12 地表水环境质量监测结果一览表

监测点位置	采样时间	监测结果（单位：mg/L，除 pH 值及注明者外）									
		水温（℃）	pH 值（无量纲）	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	甲醛	总氮
W1											
W2											
W3											
W4											
W5											
W6											
W7											
W8											
W1											

	退潮	**02 日**	27.3	6.8	**4.72**	4.6	12	2.5	0.353	0.12	0.05	0.74




W
W
W
W
W
W
W
W
W
W
W
W

监测点位置	采样	监测结果（单位：mg/L，除注明者外）								

												L
												L
												L
												L
												L
												L
												L

： . ；

2.“未检出”表示监测结果在使用该检测方法中未检出；

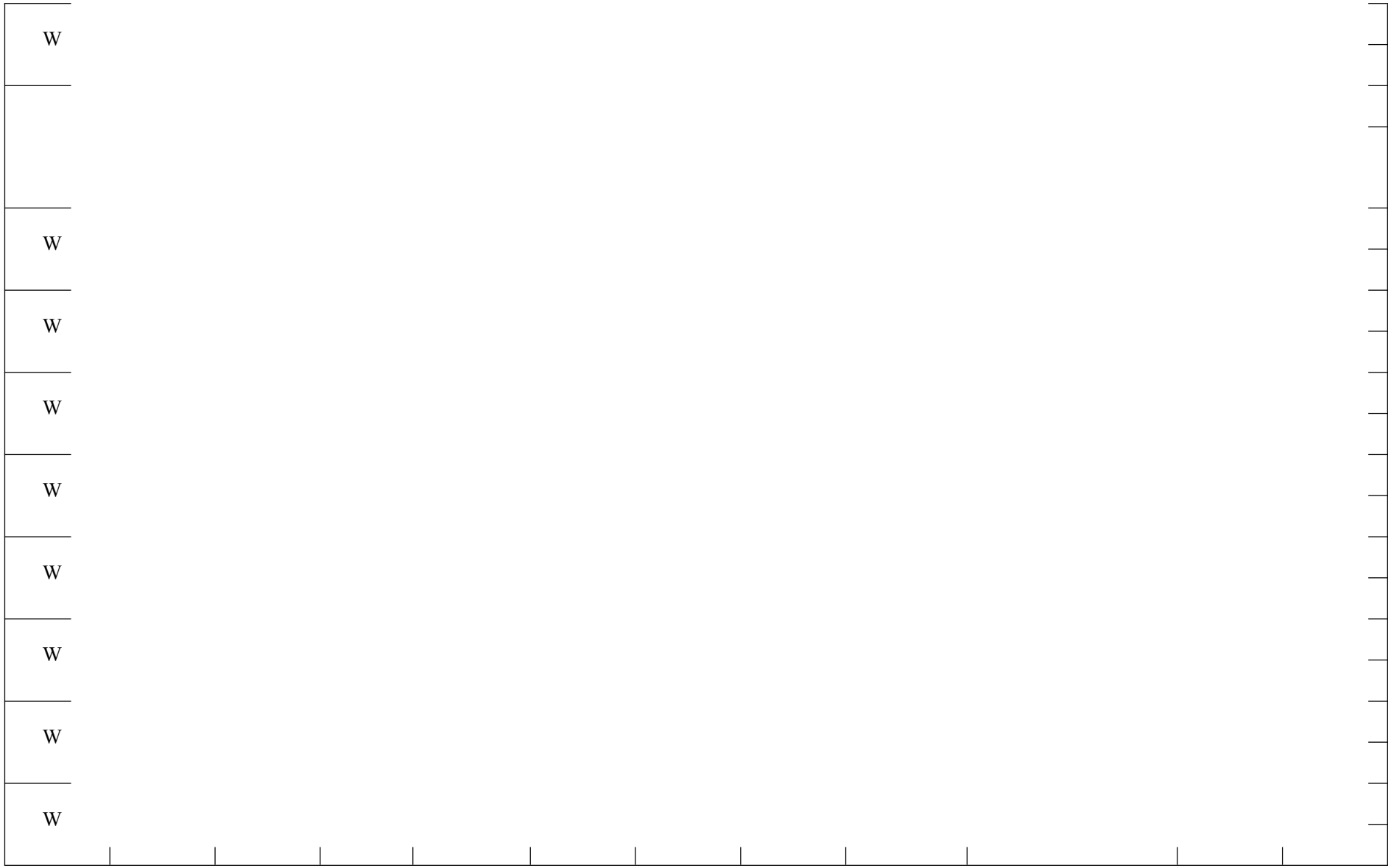
3.“NDL”表示监测结果低于方法最低检出浓度（测定下限）或浓度范围的最小值。

表 3.3-13 地表水环境质量水质参数评价一览表（Pi）

监测点位置	采样时间	监测结果（单位：mg/L，除 pH 值及注明者外）									
		水温	pH 值		高锰酸盐	化学需氧	五日生化				
W1											
W2											


W3
W4
W5
W6
W7
W8
W1
W2
W3
W4
W5




W
W
W
W
W
W
W
W
W
W


5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5
5




W
W
W
W
W
W
W
W
W
W
W
W

		/
W		/
		/
W		/
		/
W		/
		/
W		/
		/
W		/
		/
W		/
		/
W		/
		/
W		/
		/
W		/
		/
W		/
		/

注：1.

2.无标准的使用“/”表示。

3.3.4.6 地表水环境质量现状监测结论

水质现状评价采用单因子指数法，结果见表 3.3-9。由表格可知：苍江断面的溶解氧超出《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准的限值要求，主要原因为可能部分生活源未纳管排放或周边农业面源污染所致。其他监测断面中的各项目指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准的限值要求。

3.3.5 河流底泥环境质量现状监测（枯水期）

3.3.5.1 监测点位布设

为了解本项目评价范围内的周边底泥环境质量现状，本项目委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 3 月 25 日对苍江和潭江底泥开展了现状监测，监测报告编号为 DL202503-C0004 和 DL202503-C0004W。

表 3.3-14 底泥质量现状监测点位一览表

断面名称	监测点位	所属水体	
W3			
W7			

3.3.5.2 监测项目及频率

监测项目包括 pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、镍、锌、铬、锡、银，共 11 项。监测频率为一天一次，共一天。

3.3.5.3 分析方法

表 3.3-15 底泥质量现状监测分析方法一览表

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
pH	《城镇污泥标准检验方法》CJ/T 221-2023 电极法 7.3	/	pH 计/PHS-3C
镉	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	0.07 mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪/NexION 350X
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	0.002 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-9700
砷		0.01 mg/kg	

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1 mg/kg	原子吸收分光光度计/AA-7000
铅		10 mg/kg	
镍		3 mg/kg	
锌		1 mg/kg	
铬		4 mg/kg	
锡	多目标区域地球化学调查规范(1:250000)DZ/T 0258-2014	0.4mg/kg	电感耦合等离子体发射光谱仪(Avio 200)
银		0.1mg/kg	

3.3.5.4 评价标准

底泥参考执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值的水田标准，见表 3.2-5。

3.3.5.5 监测结果

本次底泥环境质量现状评价结果见下表。

表 3.3-16 底泥环境现状监测结果一览表

监测项目	监测结果（单位：mg/kg，除 pH 值及注明者外）		（GB15618-2018）风险筛选值的水田标准值
	W3	W7	
采			
pH			
	.	.	

备注：锡、银没有相应评价标准，此次监测目的为保留本底值。

表 3.3-17 底泥环境现状监测标准指数值（Pi）

监测项目	监测点位	
	W3	W7
pH		
备注	。	

3.3.5.6 底泥环境质量现状监测结论

根据环境现状监测标准指数值可知，除了 W3 断面底泥的镉超标外，W3 和 W7 其它各监测项目的标准指数值均小于 1，符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值标准。底泥镉超标的原因可能为农业活动的影响，污水灌溉、施用含有重金属的禽畜粪肥和部分复合肥，有可能使镉在底泥中积累。

3.3.6 河流底泥环境质量现状监测（丰水期）

3.3.6.1 监测点位布设

为了解本项目评价范围内的周边底泥环境质量现状，本项目委托广州德隆环境检测技术有限公司于 2025 年 8 月 1 日对苍江和潭江底泥开展了现状监测，监测报告编号为 DL202507-C0014 和 DL202507-C0014W。

表 3.3-18 底泥质量现状监测点位一览表

断面名称		水体
W1		江
W3		
W4		江

W7		

3.3.6.2 监测项目及频率

监测项目包括 pH 值、镉、汞、砷、铜、铅、镍、锌、铬、锡、银，共 11 项。监测频率为一天一次，共一天。

3.3.6.3 分析方法

表 3.3-19 底泥质量现状监测分析方法一览表

监测项目	分析方法标准	检出限	监测设备名称/型号
pH	《城镇污泥标准检验方法》CJ/T 221-2023 电极法 7.3	/	pH 计/PHS-3C
镉	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	0.07 mg/kg	电感耦合等离子体质谱仪/NexIon 350X
汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》 HJ 680-2013	0.002 mg/kg	原子荧光光度计/AFS-9700
砷		0.01 mg/kg	
铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2019	1 mg/kg	原子吸收分光光度计/AA-7000
铅		10 mg/kg	
镍		3 mg/kg	
锌		1 mg/kg	
铬		4 mg/kg	
锡	多目标区域地球化学调查规范(1:250000)DZ/T 0258-2014	0.4 mg/kg	电感耦合等离子体发射光谱仪(Avio 200)
银		0.1 mg/kg	

3.3.6.4 评价标准

底泥参考执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值的水田标准，见表 3.3-20。

3.3.6.5 监测结果

本次底泥环境质量现状评价结果见下表。

表 3.3-20 底泥环境现状监测结果一览表

监测项目	监测结果（单位：mg/kg，除 pH 值及注明者外）			（GB15618-2018）风险筛选值的水田
	W1	W4	W7	

	.	.	.	
监测项目	监测结果（单位：mg/kg，除 pH 值及注明者外）			（GB15618-2018）风险筛选值的水田标准值
	W3			
采样时间	8 月 1 日			
pH				
	.			

备注：“<”表示小于方法检出限。锡、银没有相应评价标准，此次监测目的为保留本底值。

表 3.3-21 底泥环境现状监测标准指数值（Pi）

监测项目	监测点位			
	W1	W3	W4	W7
采				
pH 值				

监测项目	监测点位			
	W1	W3	W4	W7
采样时间	8 月 1 日			
备				

3.3.6.6 底泥环境质量现状监测结论

根据环境现状监测标准指数值可知，监测断面的各监测项目的标准指数值均小于1，符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值标准。

3.4 水平衡情况分析

详见第一章项目工程专项分析 1.2.13 小节。

3.5 废水污染源强及拟采取污染治理措施分析

3.5.1 废水产生源强

详见第一章项目工程专项分析 3.5.1 小节。

3.5.2 拟采取的废水处理措施

3.5.2.1 生产废水处理措施

线路板行业工艺废水按照一类污染物单独分流、离子态铜与络合态铜应分流后分别处理、含高浓度有机物的显影脱膜(显影、去膜)废水应单独分流、氰化物废水宜单独分流（含氰化物废水须避免铁、镍离子混入）、废液应单独分流收集等原则进行分流等处置原则。根据车间生产线和废水排放情况，新建废水处理站分7股废水进行处理，分别为高浓度有机废水、低浓度有机废水、一般清洗废水、络合废水、含镍废水、含氰废水、含银废水，各类废水进入各类系统进行处理。生产废液单独收集。

扩建项目新建废水处理站，新增各系统处理规模详见表 3.5-1，废水处理站构筑物一览表见表 3.5-2，可以满足项目处理水量的需求。项目建成后，全厂生产废水处理工艺总流程见下图 3.5-1。

表 3.5-1 废水处理站各系统处理规模（单位：m^3/d）

处理系统	处理的废水种类	系统处理规模

：　　，　　，

换一次的废水（约 336m^3）、水冷塔系统的 3 个月排放一次的循环冷却水（约 160m^3），可加长污水处理系统的日运行时间。

表 3.5-2 扩建项目新增废水处理站主要技术参数表（单位：m^3/d）

废水类别	构筑物名称	尺寸规格（m）	容积	停留时间（H）	流量	数量	处理水量
含废							

废水类别	构筑物名称	尺寸规格（m）	容积	停留时间（H）	流量	数量	处理水量
含废							
含废							
高度机							
络废							

废水类别	构筑物名称	尺寸规格（m）	容积	停留时间（H）	流量	数量	处理水量
		* *			3		3
一般清洗废水							
低浓度有机废水							

图 3.5-1 污水处理工艺总流程图

3.5.2.2 生活污水处理措施

本项目生活废水经三级化粪池处理后通过市政污水管网排入新美污水处理厂，处理达标后的尾水排入潭江。

3.5.3 废水排放源强

根据水平衡图，各股废水采用以上处理措施后，扩建项目新增生产废水排放量为6270.86m³/d，生活污水排放量为40m³/d。

本扩建项目新增的生产废水出水水质甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表4第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表1水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表3水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准限值后排入苍江，再汇入潭江。

水污染物排放源强采用排水量乘以排放限值进行核算，因此，本扩建项目新增生产废水主要水污染物排放源强见表 3.5-5，生活废水主要水污染物排放源强见表 3.5-4。

另外，本扩建项目新增的产品根据产品结构及产能，参照《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008），清洁生产一级水平所对应的废水产生量为≤882.73 万 m²/a，另外本项目生产废水产生量为11110.59m³/d（388.87 万 m²/a），可见本扩建项目新增全厂废水产生量可满足《清洁生产标准 印制电路板制造业》（HJ450-2008）清洁生产一级水平的要求，详见表 3.5-3。

表 3.5-3 一级清洁生产水平下扩建项目新增废水产生量限值核算表

产品			单位产品基准排水量	生产规模	废水产生量
类型		层数	（m^3/m^2）	（万 m^2/a）	（万 m^3/a）
		10 （n=8）	4.44	19.32	85.78

产品		单位产品基准排水量	生产规模	废水产生量
型		（m^3/m^2）	（ m^2/a）	（ m^3/a）

表 3.5-4 扩建项目新增及扩建完成后生活污水情况

污染物	污水排放量	CODcr	BOD_5	SS	总磷	氨氮

备注：年工作日为 350d，扩建项目新增的生活污水与现有项目生活污水分别在不同厂区独立排放。

表 3.5-5 扩建项目新增及扩建完成后生产废水污染物排放源强一览表

类型	水量	污染物	COD	SS	铜	镍	氰化物	氨氮	总磷	银	总氮
扩											

注：1、*总排口指的是两个厂区废水经各自污水处理站处理后在入河排放口前合流排放，现有项目和扩建项目共用一个排放口，但排放标准不同，两个厂区无依托关系。2、扩建项目新增的含氰废水经预处理两级破氰后进入含镍废水处理系统，含银废水经预处理后进入含镍废水处理系统，含镍废水采取蒸发浓缩方式处理，因此均无排放量。

3.6 水污染物控制和水环境影响减缓措施有效性评价

3.6.1 废水排放去向及执行排放标准

1、生活污水

扩建项目新增全厂生活污水经厂区三级化粪池预处理达标后，通过市政污水管网排入开平市新美污水处理厂，处理达标后的尾水排入苍江。

2、生产废水

根据相关环保政策及当地环保主管部门的要求，扩建项目新增的生产废水经自建污水处理站处理达标后的尾水通过管道排入苍江（镇海水支流），向南流经 1.5 km 后最终汇入潭江水体。由于苍江和潭江为最终受纳水体且水质功能为III类，因此本扩建项目新增的生产废水出水水质甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值。

3.6.2 生活废水依托处理可行性分析

扩建项目生活废水通过市政污水管网排入开平市新美污水处理厂。

1、开平市新美污水处理厂简介

新美污水处理厂选址于开平市新美大道东侧潭江北岸，设计总规模 12 万 m^3/d，分为两期建设，一期建设规模为4 万m^3/d，占地面积约31667 平方米（47.5 亩）；二期建设规模为 4 万 m^3/d，纳污范围为良园片区、沙冈片区和长沙东岛部分区域。纳污范围 22.0 km^2；污水厂配套污水收集管道总长度46.3 km，直径 DN300~DN1800，其中主干管长度30.0 km，收集支管 16.3 km。

本项目废水纳入开平市新美污水处理厂一期进行处理，开平市新美污水处理厂一期工程在 2019 年6 月投入试运行，一期工程采用改良A^2/O 氧化沟活性污泥处理工艺，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的第二时段一级标准中较严值。

（1）开平市新美污水处理厂一期工程介绍

该项目的污水处理工艺流程为：污水由市政管网收集，经粗格栅去除较大杂物后进入进水泵房，经水泵提升后进入 A/A/O 微曝氧化沟池体内，经 AA/O 池内厌氧、缺氧、好氧段去除大部分有机污染物后，出水进入二沉池，泥水分离后，大部分活性污泥回流至AA/O池预缺氧段，而出水进入滤池进行过滤，过滤后的水经紫外消毒并计量后，通过出水管道排放到潭江水体。剩余污泥通过剩余污泥泵排入污泥贮池，然后通过污泥螺杆泵提升至污泥离心脱水机，脱水后的污泥交由有资质严控废物处理单位运输和处理处置。

该污水厂按照设计：在确保以上废水得到有效治理，实现达标排放的情况下，COD_{Cr} 排放总量为 365 吨/年，NH_3-N 排放总量为 3 吨/年，COD_{Cr} 削减量达到 3066 吨/年，NH_3-N 每年减少 365 吨；可有效减轻纳污区域居民生活污水对水环境的直接不利影响，有效削减水污染物的排放，从而减轻对潭江水环境的不利影响。

（2）开平市新美污水处理厂扩建工程介绍

为减少开平市生活污水对居住环境的影响，2022 年 2 月开平市城市管理和综合执法局向开平市发展和改革局提交了《关于开平市新美片区污水处理及市政管网工程立项申请的函》（开城管函〔2022〕5 号）并获得审批通过(开发改投〔2022〕7 号)，拟对开平市新美污水处理厂进行扩建，主要建设内容为：扩建后总规模 8 万立方米/天，其中土建规模 8 万立方米/天，设备规模 4 万立方米/天；建设区域缆线管廊 4.4 公里；新建五条道路雨水管约 4.7 公里，污水管约 4.6 公里及配套设施 4.4 公里。项目拟建设工期 55 个月。项目工程污水处理工艺及设计与一期一致。根据 2025 年 9 月 22 日江门市生态环境局发布的《江门市生态环境局开平分局拟对开平市新美污水厂及配套管网工程扩建项目环境影响评价文件作出批准决定的公示》，新美污水厂一期污水处理规模为 4 万 m^3/d，二期污水处理规模为 4 万 m^3/d，总体处理规模为 8 万 m^3/d。

（3）开平市新美污水厂近期运行状况

现有污水处理规模为 4 万 m^3/d，基本满负荷运行，现正进行改扩建，增加生活污水处理规模，施工周期为 6 个月。现污水处理工艺采用“格栅+A^2O+沉淀+过滤+紫外消毒”，污水处理满足广东省《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严值后，尾水排大冲口，最终汇入谭江。

新美污水厂尾水排放口坐标为 112.72729°，22.383903°，位置见上图。排放口的基本情况如下：

（4）服务范围

开平市新美污水处理厂接纳良园片区、沙冈片区和长沙东岛部分区域的生活污水，纳污范围 22.0 km^2；污水厂配套污水收集管道总长度 50.9 km。





（5）进出水水质标准

开平市新美污水处理厂的设计进水水质标准具体见表 3.6-1。设计出水水质为广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准两者中的较严者。

表 3.6-1 开平市新美污水处理厂设计进出水水质

序号	指标	污水进水水质指标 mg/L	污水出水水质指标 mg/L
1	pH	6~9	6~9
2	CODcr	250	40
3	BOD_5	150	10
4	SS	200	10
5	氨氮	30	5
6	总磷	4.0	1.0

2、开平市新美污水处理厂接纳本项目废水的可行性分析

（1）开平市新美污水处理厂与本项目的衔接时间分析

开平市新美污水处理厂已于2019年6月投入试运行，其纳污管网已铺设至项目所在地，但厂区内生活污水排放口与市政污水接驳口距离较远，需建设单位自行在厂区内铺设管网接驳，本次建设项目暂未投产，将在建设期间同步配套铺设官网接通至开平市新美污水处理厂后，全厂生活废水均排放至开平市新美污水处理厂集中处理，从时间上看，项目建设完成后全厂生活废水接管至开平市新美污水处理厂处理是可行的。

（2）外排废水量可行性分析

本扩建项目全厂生活污水接管至开平市新美污水处理厂处理，全厂生活污水为644 m^3/d，占一期工程设计处理能力的0.016 %。同时，开平市新美污水处理厂正在开展扩建，待扩建完成后其日处理规模达8万 m^3/d，极大提高片区污水处理能力，占新美污水处理厂2025年扩建完成后总处理能力的0.008%。因此，可认为目前新美污水处理厂完全有能力接纳本项目废水，且本项目已经在一期及扩建工程设计纳污范围内，设计处理能力已经考虑了本项目的废水接管处理要求，本项目接管废水不会对开平市新美污水处理厂造成水量冲击。

因此，从水量上看，本扩建项目建成后其外排生活污水依托开平市新美污水处理厂处理是可行的。

（3）外排水质可行性分析

根据工程分析可知，项目建成后，运营期间产生的生活污水经化粪池预处理能达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的排放限值及开平市新美污水处理厂的设计进水浓度，因此，本项目污水不会对开平市新美污水处理厂造成大的冲击；因此，项目外排废水排入开平市新美污水处理厂处理在水质上是可行的。

综上所述，其外排废水在水量和水质、管网衔接上都在开平市新美污水处理厂的接纳范围内，因此，项目外排废水纳入开平市污水处理厂处理是可行的。

3.6.3 生产废水处理技术、经济可行性分析

本评价主要对生产废水处理措施进行技术经济可行性分析论证。

3.6.3.1 项目生产废水特点

本扩建项目新增生产废水主要来自线路板整个生产过程，因线路板上线宽线距小，若使用循环的冲洗水进行清洗，会导致各种杂质离子残留在线路中间，从而影响产品质量。虽然各生产线已采用逆流漂洗，节约一部分冲洗水，但为保证产品质量，最终仍需使用大量的冲洗水清洗线路板。因此，废水量大、种类复杂是线路板行业的普遍的特点。

根据车间生产线和废水排放情况，扩建项目新增的生产废水共有 7 股，即：高浓度有机废水、低浓度有机废水、一般清洗废水、络合废水、含镍废水、含氰废水、含银废水。

3.6.3.2 生产废水处理工艺选择

一般情况下，线路板废水中主要含有重金属（Cu、Ni）、氰化物、有机物、氨氮、酸碱等污染物，而且，由于 PCB 的生产精度和质量远高于电镀行业，因此，其废水的成份也较电镀废水复杂，处理技术难度远大于电镀废水，仅靠单一型的处理工艺一般很难达到相应的要求。另外，据调查，现常用电镀行业废水治理技术，主要是通过化学、物理的基本原理，采取氧化/还原/沉淀/过滤隔离/电解/吸附等技术将污染物从废水中分离出来，从而达到减少排污、保护纳污水体的目的。目前比较成熟实用的技术有化学沉淀法、离子交换法、活性炭吸附法、电解法和膜分离法和生化处理法等。但结合目前线路板行业废水处理特点及出水水质要求，采用单一的处理工艺也都难于保证出水稳定达标和废水回用要求。

为此，本扩建项目新增的生产废水处理思路是：废水分类收集、分类预处理+废水深度处理回用+末端综合处理达标排放。其中，含银废水、含氰废水和含镍废水经相应预处理后，再经 MVR 蒸发系统达到回用标准后回用于相应的清洁工序；剩余的各股生产废水分别经单独与处理后再经生化系统处理达标后排放至苍江，最后汇入潭江。

3.6.3.3 项目生产废水处理工艺技术可行性分析

3.6.3.3.1 络合废水预处理系统

络合废水主要来源于电镀铜等工艺段的清洗水，含 EDTA 等络合物，铜离子浓度

较高，废水呈酸性，有机物浓度相对较高，其废水处理难度相对较大，需对络合废水进行预处理。经初步预处理后的高浓度有机废水进入络合废水调节池，与车间排过来的络合废水在调节池混合，通过投加石灰、亚铁、硫化钠等药剂，进行两级破络反应及混凝沉淀处理，处理后出水进入混合池/pH 调节池，调节 pH 值后进入低浓度有机废水处理系统的中间水池，经过生化处理系统，再经过絮凝沉淀，上清液进入中间水池，后续与经预处理的低浓度有机废水混合后除磷后外排，各处理系统具体流程如下：

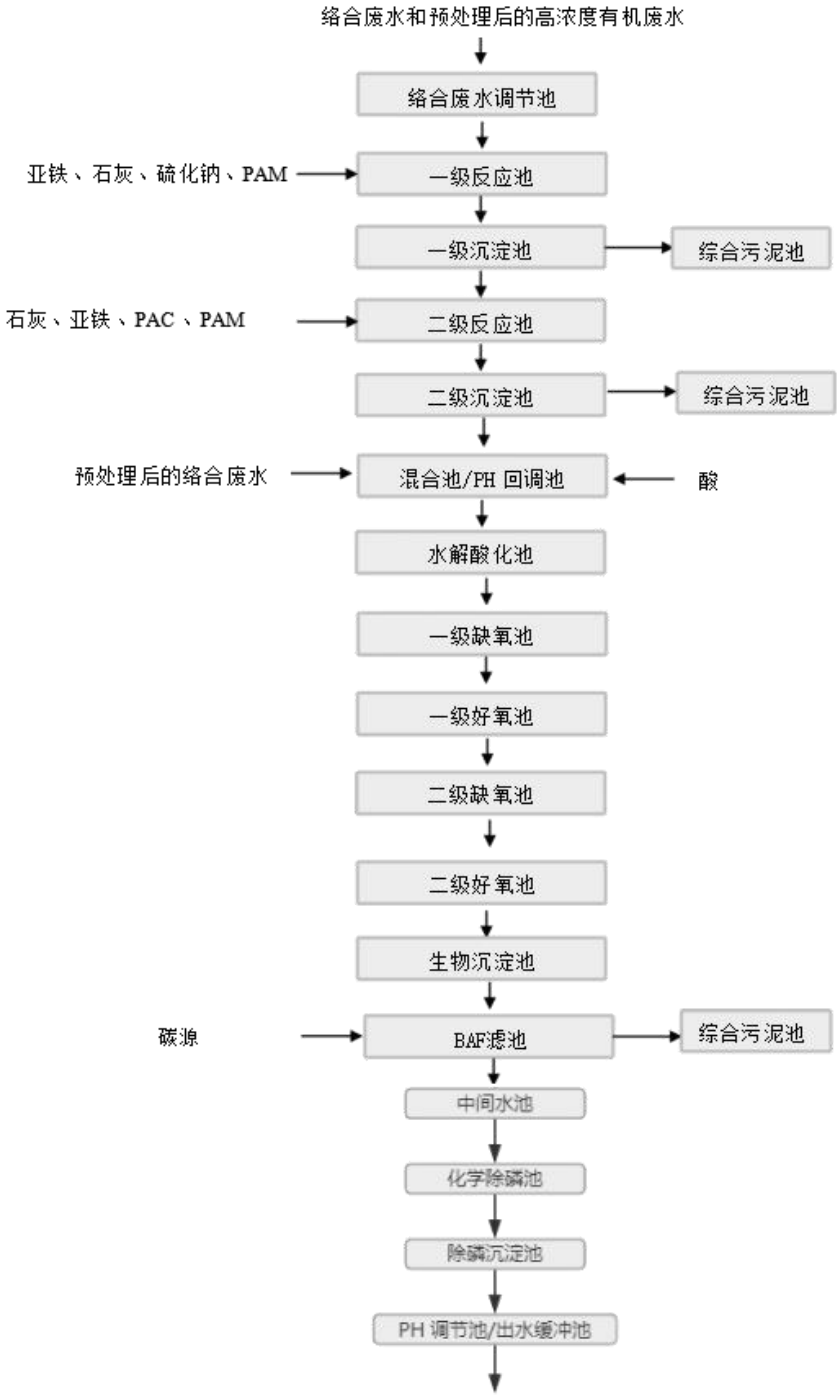


图 3.6-1 络合废水预处理系统工艺流程图

3.6.3.3.2 高浓度有机废水预处理系统

高浓度有机废水主要为油墨废水，COD 浓度较高，此类废水 pH 值一般呈碱性，颜色为深蓝色，将此部分废水单独收集进入高浓度有机废水调节池，通过往酸析池中加酸，调节 pH 为 2~4，使废水中部分有机物由溶解或胶体态转为悬浮态，从而得以去除，酸析池出水进入络合废水调池。工艺流程具体如下：

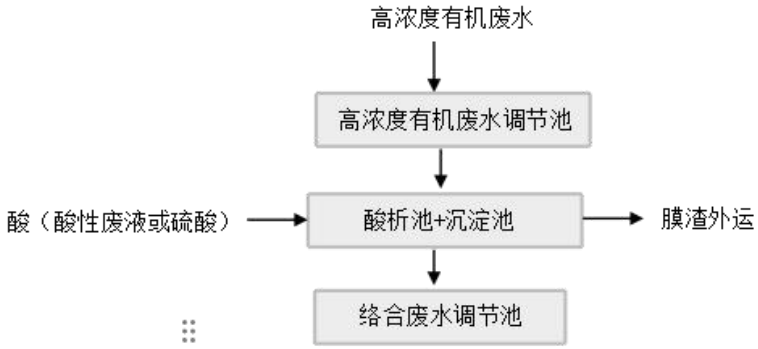


图 3.6-2 高浓度有机废水处理系统工艺流程图

3.6.3.3.3 含镍废水处理系统

含镍废水收集至含镍废水收集池中，然后由提升泵输送至 pH 调整池，先通过调整 pH 值，再进入氧化池进行氧化后，最后在反应池中，废水中的金属镍离子形成氢氧化物沉淀物，形成的沉淀物通过沉淀池进行固液分离，分离之后大部分重金属离子得以去除，为保证重金属去除效果，本方案采用二级化学沉淀，在二级沉淀池进水的絮凝池中投加硫化钠和絮凝剂，进一步去除废水中的重金属，为保证镍离子浓度达标，二沉池出水进入过滤-超滤-RO 系统进行处理后，出水进入回用水池。

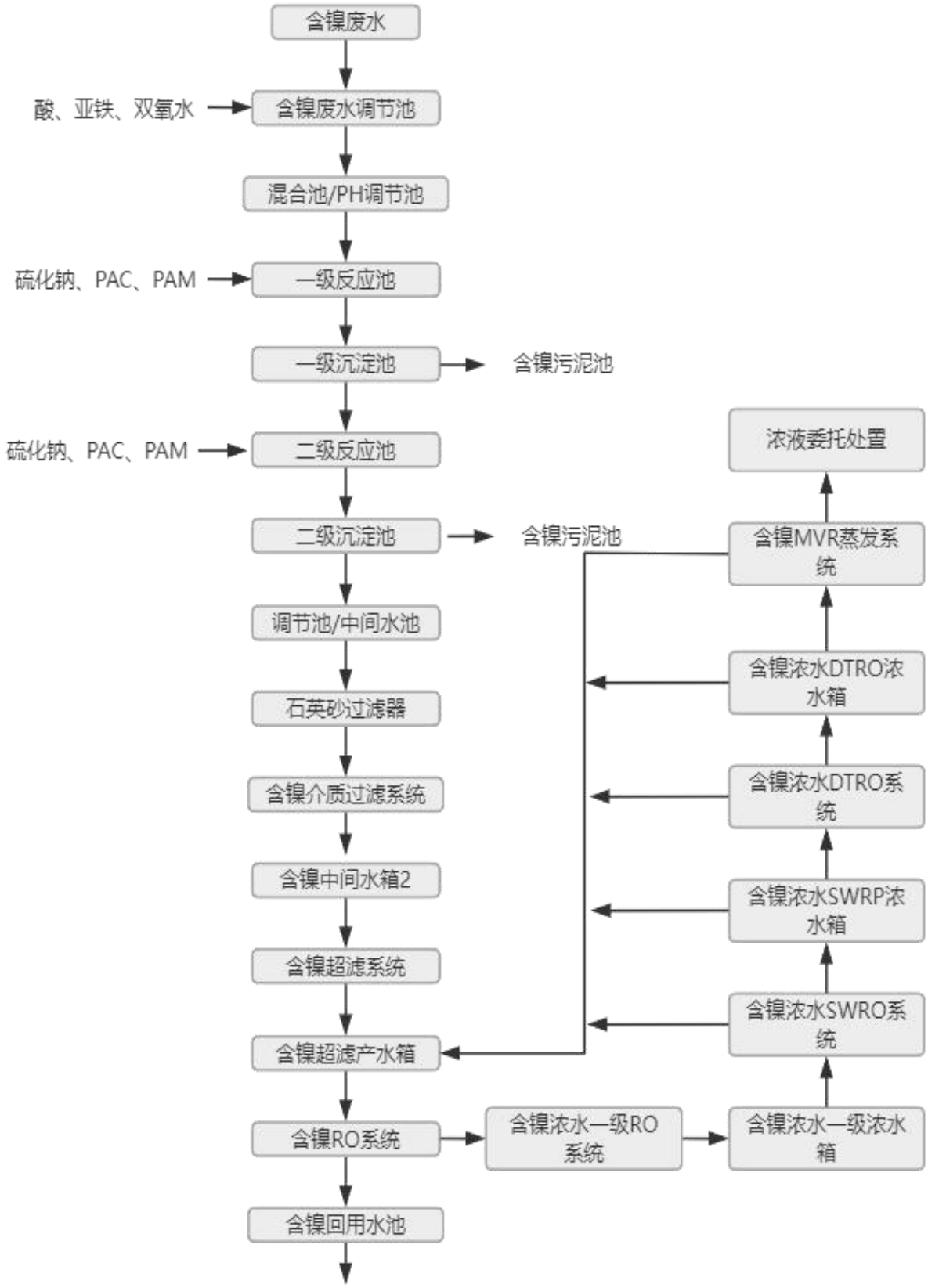


图 3.6-3 含镍废水处理系统工艺流程图

3.6.3.3.4 含氰废水预处理系统

氰化物为剧毒物质，因此需要将含氰废水单独收集处理。方案采用两级破氰处理工艺，一级破氰pH值控制在11-12，ORP值控制在+250mv-300mv之间，二级破氰pH值控制在7.5-8，ORP值控制在+600 mv-650 mv之间；含氰废水通过两级破氰将废水中氰氧化为氮气，同时废水中少量的氨氮被氯化成氮气，部分有机物也被氧化掉，预处理后的含氰废水进入含镍废水混合池进一步处理。

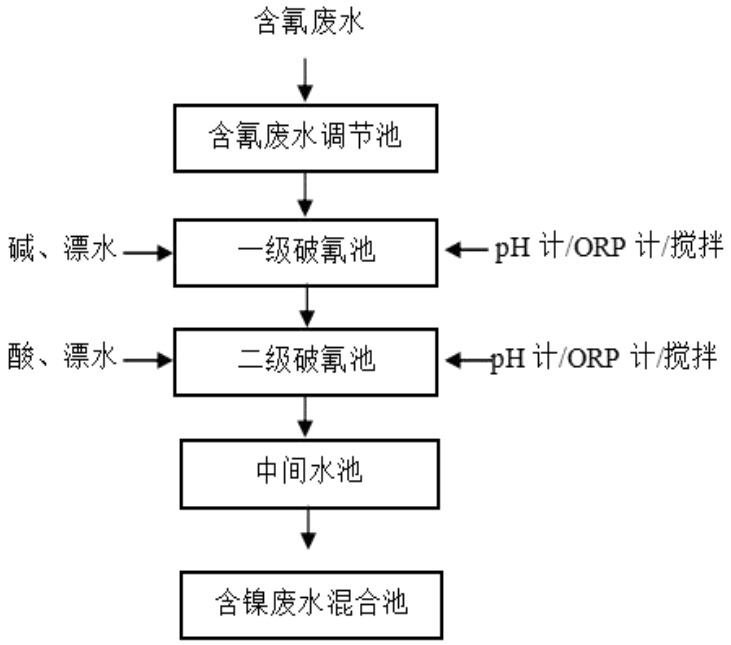


图 3.6-4 含氰废水预处理系统工艺流程图

3.6.3.3.5 一般清洗废水处理系统

一般清洗废水由生产线收集汇入一般清洗废水调节池暂存。根据调节池液位控制器指示，由卧式直接式离心泵送入一级反应池内，根据池内 pH 控制器指示，自动投加氢氧化钠药剂，将废水 pH 调节至 9-10 的范围，将废水中的金属离子转化成重金属氢氧化物颗粒之后，投加 PAC、PAM 进行絮凝沉淀，废水经过沉淀池，上清液进入二级反应及沉淀池，流程与一级反应及沉淀池一致，而后废水进入中间水池，废水自流入砂滤罐/活性炭罐、超滤系统进行固液分离，利用浸没式超滤膜进一步去除水中的悬浮颗粒物，浸没式超滤系统产水 RO 系统，纯化 RO 系统产水即可回用至车间产线，浓缩 RO 系统浓水回流至低浓度废水的中间水池，处理后达标外排。

一般清洗废水预处理系统工艺流程图如下：

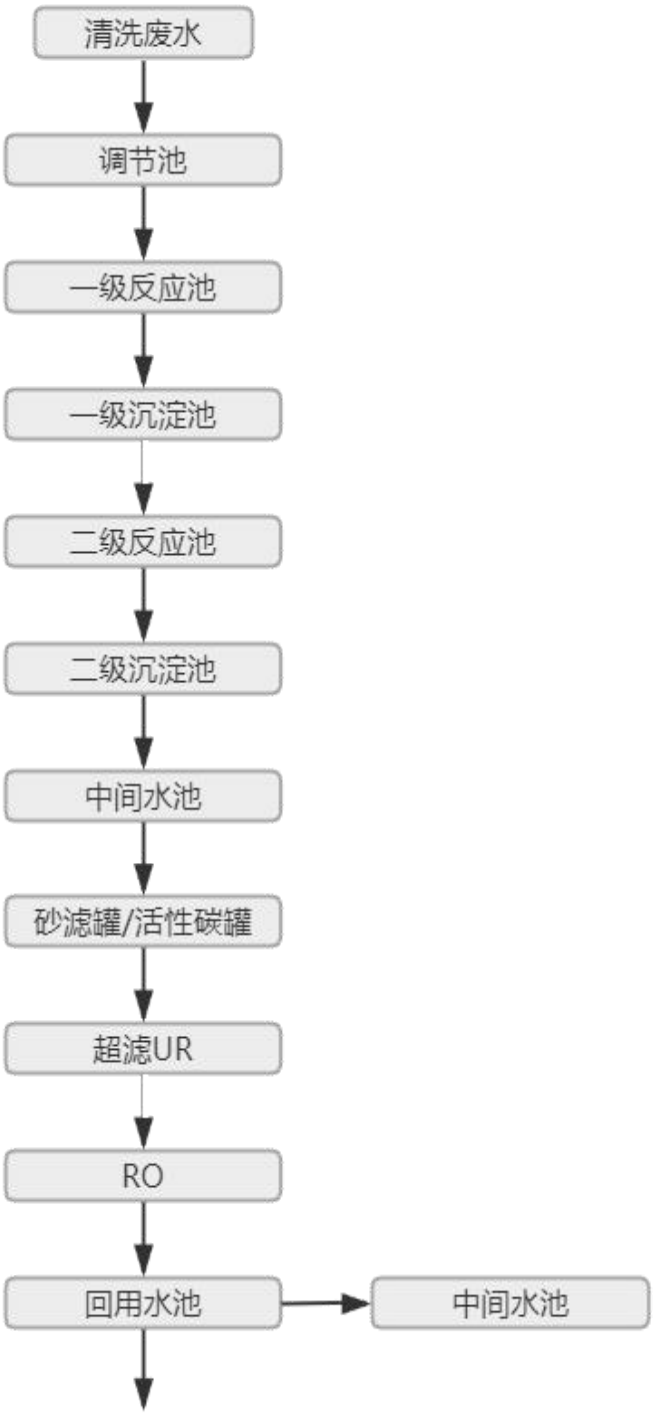


图 3.6-5 清洗废水预处理系统工艺流程图

3.6.3.3.6 含银废水预处理系统

含银废水主要由沉银生产线的清洗水。含银废水中的银离子浓度比较高（银离子浓度约 1000 mg/L），银是属于一类污染物，因此需对其进行预处理，使废水中银离子浓

度＜0.1 mg/L，含银废水处理系统采用硫化银沉淀法进行含银废水处理，即通过加入 Na_2S 使银转变为 Ag_2S 沉淀，从而使废水中的银离子得以去除，其反应原理如下：

$2Ag^{(+)} + S^{(2-)} = Ag_2S\downarrow$

为保证含银废水的处理效果，本工艺采用两级反应沉淀处理工艺，二级沉淀出水后，废水中还含有少量的银离子，为确保银离子浓度达标排放，二级沉淀出水再进行石英砂过滤和离子交换，使出水银离子浓度＜0.1 mg/L。

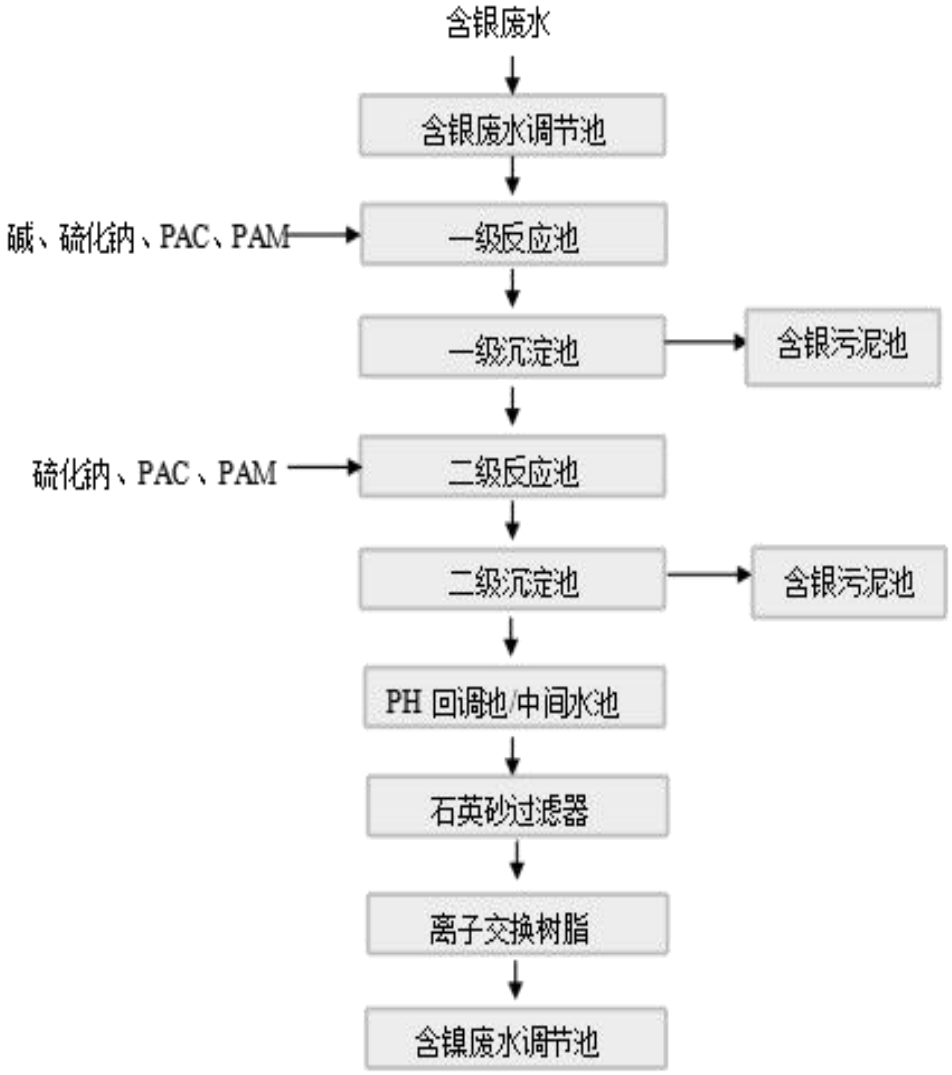


图 3.6-6 含银废水预处理系统工艺流程图

3.6.3.3.7 低浓度有机废水处理系统

低浓度有机废水由生产线收集入低有机废水系统，废水进入一级反应池后，自动投加亚铁、石灰、硫化钠、PAM，将废水中的金属离子转化成重金属氢氧化物颗粒，之后，废水流入一级沉淀池，使得重金属颗粒加大并聚集，絮凝池出水进入沉淀池进行泥

水分离，沉淀池上清液自流入中间池暂存，与一般清洗废水处理系统中的浓缩 RO 系统浓水、高浓度有机废水预处理后废水、络合废水预处理后废水混合均匀，根据池内液位计的指示，增压泵自动将废水泵入水解酸化池，之后，废水自流入两级缺氧好氧池，将废水中的 COD 降解至较低水平，通过生物沉淀池和 BAF 滤池，上清液流入中间水池，最后通过化学除磷，调节 pH 值后达标排放。

工艺流程具体如下：

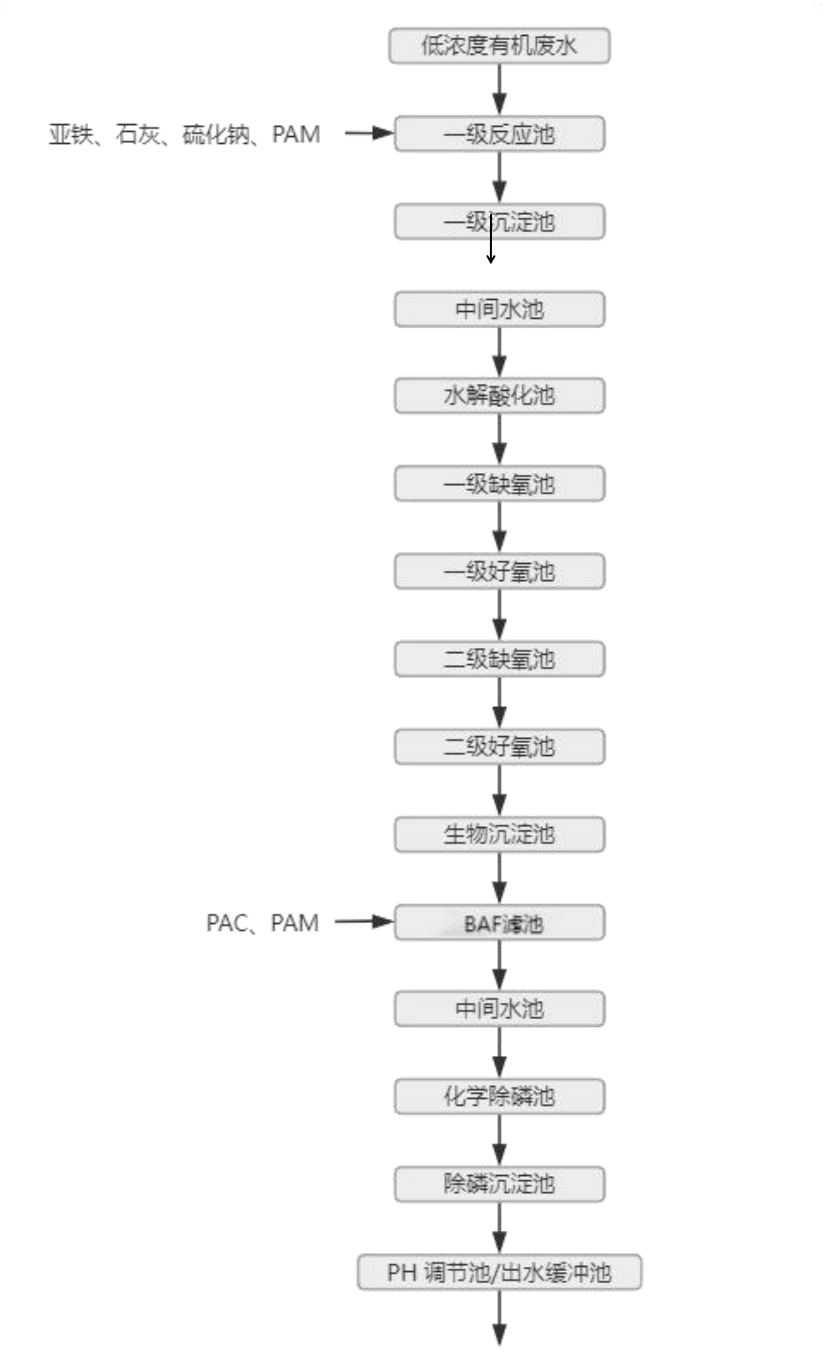


图 3.6-7 低浓度有机废水处理系统工艺流程图

3.6.3.3.8 中水回用系统

本扩建项目新增中水回用系统采用“多介质过滤+UF+RO+MVR”工艺处理，使其满足回用水水质要求，RO 产水车间回用，浓水通过 MVR 蒸发浓缩，浓液委外处理。

（1）多介质过滤器：是一种利用过滤介质去除水中各种悬浮物、微生物、以及其他微细颗粒，最终达到降低水浊度、净化水质效果的一种高效过滤设备，过滤器的过滤精度最高可达 10μm。过滤开始时，需过滤的水通过进水口达到介质层，这时大部分污染物被截留在介质上表面，少量细小的污染物及其他浮动的有机物被截留在介质层内部，使系统出水达到要求，保证生产系统不受污染物的干扰，能良好的工作。

（2）超滤：本系统的运行方式采用错流过滤方式，浓水进行回流，并辅以频繁气、水反洗技术，以保证膜系统稳定的产水量，并提高系统的水利用率，也使系统运行更稳定。超滤系统包括预过滤装置、超滤装置、反洗氧化剂加药装置和反洗泵等设备。中水系统的主要处理装置为超滤装置。超滤膜分离技术具有占地面积小、出水水质好、自动化程度高等特点。本系统采用材质为高分子材料的中空纤维，其表面活化层致密，支撑层为海绵状网络结构，故耐压、抗污染、使用寿命长，且能长期保证产水水质，对胶体、悬浮颗粒、色度、浊度、细菌、大分子有机物具有良好的分离能力，保证 RO 系统的正 常运行。超滤装置设计采用模块化设计，运行采用错流过滤、水反洗的全自动连续运行方式。

（3）RO 膜系统：RO 系统对离子的截留没有选择性，对有机物、各种盐类均有相当高的脱除率，可去除 99%以上的颗粒物、有机物、无机物盐分以及细菌、病毒等微生物，出水综合指标优良，系统实际脱盐率 95%~99%。目前，广泛应用于海水淡化、纯水和高纯水的制备等各项领域。电子行业的高纯水广泛采用 RO 技术，在污水回用水的制取工程中，反渗透设备的应用越来越广泛。该处理技术比传统的技术：如电渗析法、离子交换法等，具有更高的经济性、更可靠，而且可自动控制；同时，不需要酸、碱化学再生，节省成本、无污染，具有良好的环保效益。本项目采取反渗透系统可以进一步去除盐类离子等，以降低其电导率满足回用水水质要求，反渗透系统的产水进入产水水箱，作为回用水的原水进入生产系统，为进一步提高产水率。

为保证 RO 膜的运行效果，RO 膜系统将设置如下清洗系统：

①清洗系统

反渗透清洗系统的作用：在反渗透膜组长期运行后，会受到些难以冲洗掉的污染，如长期的微量盐分结垢和有机物的累积，而造成膜组件性能的下降，所以必须用化学药品进行清洗，以恢复其正常的除盐能力。反渗透膜组设置一套清洗系统，此系统由一台清洗药箱，清洗泵，清洗过滤器和配管组成。

在设计过程中，整套反渗透系统将设为独立的清洗组件，这样有利于反渗透膜清洗彻底，大大提高了清洗效果。并且采用分段清洗的步骤，避免了清洗过程的再污染问题，使清洗更彻底，降低运行费用。

②加药系统

阻垢剂加药系统：为了防止 RO 浓水端，特别是压力容器最后一根膜组件的浓水侧出现难溶性盐类结晶析出，在膜表面形成垢层，从而损坏膜组件的应有性能，故在系统中设置加阻垢剂系统。

还原剂加药系统：为了防止氧化性物质对反渗透膜进行降解，在反渗透膜进水前通过 ORP 计的控制加入还原剂，把水中的氧化还原电位调至适当的范围。

杀菌剂加药系统：超滤装置在运行较长时间后，特别是前端有生化处理的废水进入系统时，将在超滤膜内部滋生细菌，这将对后续反渗透的稳定运行带来极大的影响。针对这一点，本系统将设置杀菌剂加药系统，在超滤系统进行小水量反洗时，投加一定量的杀菌剂进行杀菌，以保证后续处理工序的长期稳定运行。

盐酸加药系统：针对电子行业涉及到的各种重金属离子在碱性条件下容易出现沉淀的特征，而且反渗透膜在微酸性条件下更有利于其长期运行的特点，故本系统将设置盐酸加药系统。

另外，在每个不同工序的回用水池里面都配置有电导率检测设备，实时控制回用水的电导率确保回用水水质能满足生产要求。

根据《UF-RO 集成装置处理电镀废水回用研究》（哈尔滨商业大学学报（自然科学版），2020 年 4 月，张斌阁），研究结果表明，在进水电导率 2532±78μs/cm、浊度 11.2±0.9ntu、COD81±7.6mg/L、BOD539.5±3.7mg/L 的条件下，系统出水电导率 75±12.6μs/cm、浊度＜0.01ntu、COD3.6±0.8mg/L、BOD51.6±0.4mg/L，即 UF-RO 系统产水水质稳定，对水中 COD、BOD_5 和电导率去除率很高，分别在 95%、95%和 97%以上。

（4）DTRO 浓缩系统：PALL DTRO 膜特殊的水力学设计使处理液在压力作用下流经滤膜表面遇放射线碰撞时形成湍流，增加透过速率和自清洗功能，从而有效地避免

了膜堵塞和浓度极化现象，成功地延长了膜片的使用寿命；清洗时也容易将膜片上的积垢洗净，保证碟管式膜组适用于处理高浑浊度和高含砂系数的废水，适应更恶劣的进水条件。

（5）MVR 蒸发系统：MVR 蒸发器利用机械能进行压缩，不需要外部热源，能够实现能量的循环利用，节约能源，不产生废气和废水，对环境友好，适合于各种浓缩物质，能够处理高浓度、高黏度的物质。

根据建设单位提供资料和扩建项目新增的各生产线对回用水的用水水质要求，本扩建项目新增的化镍、化银、化金清洗工序的中水回用水质要求达到《金属镀覆和化学覆盖工艺用水水质规范》（HB5472-91）A 类用水标准后回用。扩建项目新增对中水回用水质的要求具体见下表。

表 3.6-2 扩建项目新增中水回用水质要求

序号	水质指标	本扩建项目新增生产回用水用水标准
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

本扩建项目收集到同类型项目江门崇达电路技术有限公司 2021 年 5 月 19 日送样的中水回用系统的产水水质检测数据，检测单位为广东利诚检测技术有限公司江门分公司，报告编号为：LC-DHJ210111，具体见下表。

表 3.6-3 江门崇达电路技术有限公司中水回用系统的产水水质检测结果

样品 型						
自送						
备注： 2、“L” 3、参 。						

江门崇达电路技术有限公司 PCB 生产基地建设项目有 4 套中水回用处理系统，其中的 2 套中水回用系统的原水为含镍废水、含银废水、含氰废水及综合废水，采用“生化处理+MBR+二级 RO 反渗透”处理后，另外 2 套中水回用系统以废水水质较好的一般清洗废水单独作为原水，拟采取“物化处理+超滤系统+二级反渗透系统”处理，出水排入自来水池与自来水一同回用于生产工序用水。本扩建项目新增的中水回用系统的原水为含镍废水、含银废水、含氰废水及清洗废水，中水回用系统采用“多介质过滤+UF+RO+MVR”工艺处理，与其工艺类似。

由表 3.6-2 和表 3.6-3、可以看出，各项指标均可达到本项目生产回用水用水标准。另外，在每个不同工序的回用水池，应每日对回用水的电阻率及 pH 值检测，其他指标每月检测一次，确保回用水水质能满足生产要求。

目前中水回用技术是比较成熟的，但是为保证中水回用系统的正常运行和回用水回用的可靠性，建设单位必须严格分水管理，确保原水水质，并在加强中水处理设施和回用设施的日常维护和保养的情况下，中水回用在技术上是可行的。

3.6.3.3.9 生产废水处理系统去除效率及处理效果分析

根据废水设计单位提供设计方案中的各措施的废水设计处理效率，本扩建项目新增的生产废水处理系统去除效率及处理效果分析结果如下。

表 3.6-2 扩建项目新增各废水处理系统去除效率及处理效果分析表

序号	废水类别	废水处理单元	工艺	项目	COD	SS	总铜	总镍	氰化物	氨氮	总磷	总银	总氮
1													
2													
3													
4													

6

7

根据上表分析结果，本扩建项目新增的生产废水中重金属污染物可达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，SS 可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其余污染物可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值。

3.6.3.3.10 生产废水处理系统稳定性达标的相关实例

本扩建项目与开平依利安达电子有限公司及胜宏科技等同类型项目的原水种类相似，故本扩建项目新增原水的浓度采取的类比项目的实测结果，基于开平依利安达电子有限公司历年来污水处理站运行良好，出水稳定达标，故本扩建项目新增的废水处理工艺也与开平依利安达电子有限公司类似，具体工艺对比情况说明详见下表 3.6-5。

表 3.6-5 废水处理工艺对比情况表

开平依利安达电子有限公司		可行技术	本扩建项目	
废水类型	废水处理工艺	废水处理工艺	废水类型	废水处理工艺
/	/	生化法，酸析法+Fenton 氧化法，酸析法+微电解法、膜法	低有机废水	混凝沉淀+二级 A/O+BAF 滤池
高 COD 废水	酸析处理+两级破络+两级 AO+两级沉淀+深度氧化	生化法，酸析法+Fenton 氧化法，酸析法+微电解法、膜法	高有机废水	酸析+一级混凝沉淀+两级混凝沉淀+二级 A/O+BAF 滤池
/	/	化学还原法，电解法，化学沉淀法，离子交换法，反渗透法	一般清洗废水	两级混凝沉淀+二级 A/O+砂滤+活性炭吸附+UF+RO 系统
络合废水	两级破络+两级 AO+两级沉淀+深度氧化	物理化学法（破络+沉淀）	络合废水	两级混凝沉淀+二级 A/O+BAF 滤池
含镍废水	高级氧化+絮凝沉淀+两级氧化+JMF 膜处理+离子交换+两级反渗透	化学还原法，电解法，化学沉淀法，离子交换法，反渗透法	含镍废水	两级混凝沉淀+离子交换+UF+RO 系统+MVR
含氰废水	两级破氰+MFT 直滤+三级离子交换+两级反渗透	碱性氯化法，臭氧氧化法，电解法，树脂吸附法	含氰废水	两级破氰+两级混凝沉淀+离子交换+UF+RO 系统+MVR
含银废水	两级沉淀+三级离	化学还原法，电解	含银	两级混凝沉淀+砂滤+

	子交换+两级破络+两级 AO+两级沉淀+深度氧化	法，化学沉淀法，离子交换法，反渗透法	废水	离子交换+UF+RO 系统+MVR

表 3.6-6 开平依利安达电子有限公司营运期废水排放浓度一览表

监测点位	项目	pH	COD	悬浮物	总铜	总镍	氰化物	氨氮	总磷	总银	总氮
开											

本扩建项目新增各类废水中污染物产生情况主要依据开平依利安达电子有限公司的长期运营经验，并类比参考同类型企业。类比废水污染物排放情况可类比符合条件的现有工程废水污染物有效实测数据进行核算所得。废水处理设施也与开平依利安达电子有限公司相似，综上所述，本项目的出水浓度达标可行性也可类比开平依利安达电子有限公司的常规检测报告（报告编号：ZZJC[202502]0069）。

开平依利安达电子有限公司主要水污染物排放浓度详见表 3.6-6。

综上，本扩建项目新增生产废水经废水处理站处理后，具有可达性和可行性，不会对周边水环境质量产生明显不良影响。

3.6.3.4 废水处理工艺经济可行性分析

由建设单位提供的资料可知，本扩建项目新建污水处理站一次性建设投资为 3000 万元人民币，占本改新建项目总投资 10 亿元的 3%，占项目环保投资的 80%。

一般情况下，废水处理及回用系统成本来自三大块：系统运行维护更换费用、电费和药剂费用。按目前市场价，对各类废水处理和回用系统处理所需的费用进行分类统计，预计项目生产废水处理系统的吨水日常运行总费用约为 14 元人民币左右，主要包括药剂费、人工费、电费及设备保养、维护费用及污泥处理费用等，在目前线路板生产企业的污水处理正常运行费用范围内；且废水是本项目重点控制的污染物，加强废水治理措施，严格出水水质，是本扩建项目污染防治的重点。因此，企业愿意承担该经济成本，扩建项目新增的生产废水处理措施从经济上分析是可行的。

3.6.3.5 结论

综合以上分析，结合建设单位多年的运行经验，扩建项目新增的废水处理系统在工艺上可行的，项目重金属污染物可以达到《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，SS 可以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918- 2002）一级 A 标准，其余污染物可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值。

因此，从技术经济角度分析，其采取的废水处理措施合理可行，在工程实施上是可行的。

3.7 地表水环境影响预测

本扩建项目新增废水的排放方式属于直接排放，结合项目排放规律，使用 90%保证率设计水文条件，预测扩建项目尾水正常排放和事故排放对纳污水体苍江和潭江水质预测因子的影响程度和范围。

根据前文地表水环境质量现状调查与评价章节内容可知，苍江和潭江枯水期现状部分水质因子（CODcr、氨氮和总磷）超标，丰水期除溶解氧外，其余指标均达标。本评价结合《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，针对超标的 CODcr、氨氮和总磷指标，考虑水环境质量改善目标要求情境下的模拟预测。区域削减方案及环境质量改善情况，主要参考《开平市水污染防治暨潭江分段治理 2025 年度重点任务清单（未定稿）》的成果。

3.7.1 区域削减方案

3.7.1.1 潭江流域削减方案

3.7.1.1.1 农村污水治理工程

根据《开平市水污染防治暨潭江分段治理 2025 年度重点任务清单》，农村污水治理工程清单如下表 3.7-1 所示。

表 3.7-1 农村污水治理工程清单

序号	涉及镇（街）	任务名称	进度目标	责任单位	市级督导部门
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
1					
1					
1					
13					

综上共有 228 个自然村，其中属于本项目流域评价范围内的治理工程清单入下表所示，其中村落分布图 3.7-1。

表 3.7-2 农村污水治理工程清单（涉及本项目流域的）

序号	涉及镇（街）	任务名称	进度目标	责任单位	市级督导部门
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

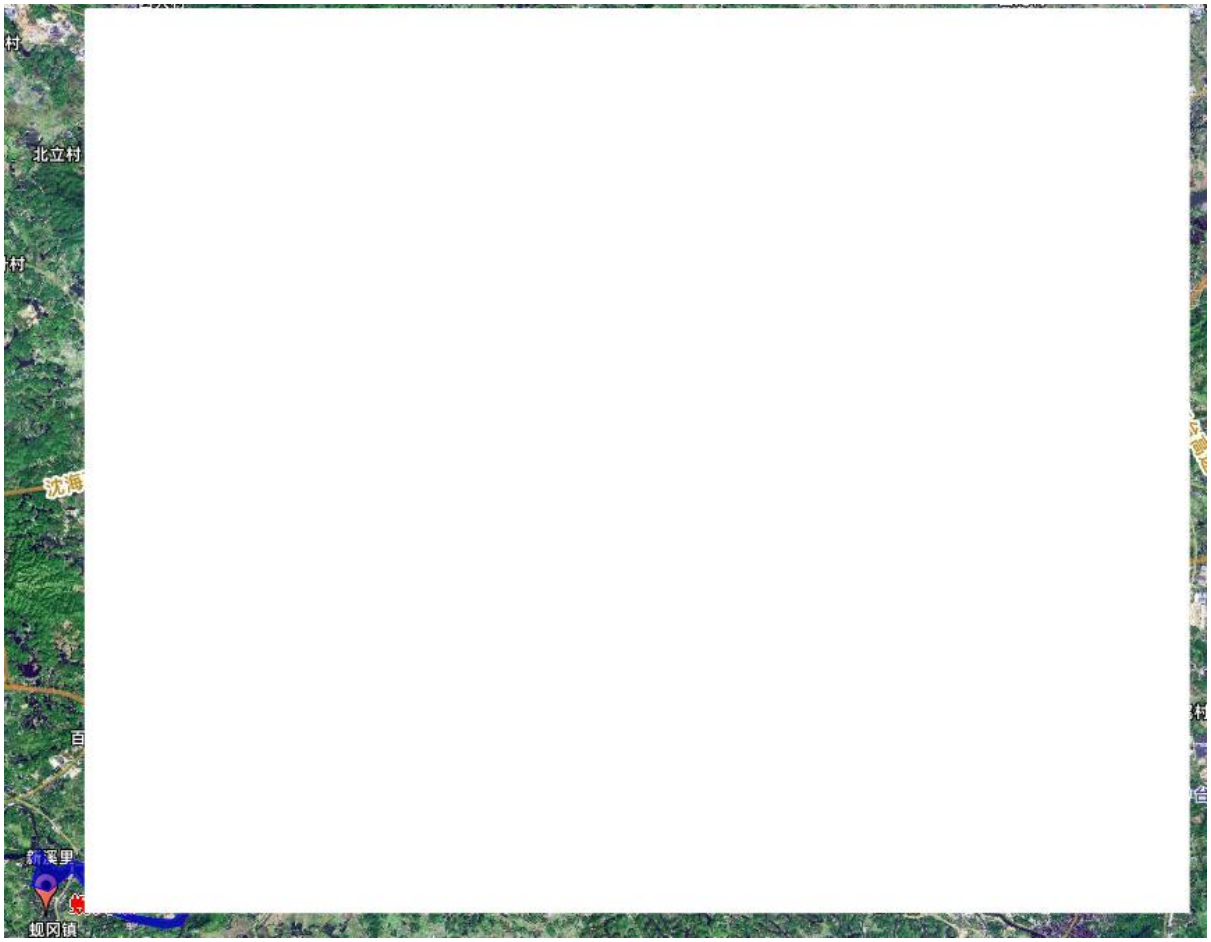


图 3.7-1 本扩建项目农村污水治理工程村落分布图

228 个自然村的常住人口约 15 万人左右，属于本项目流域评价范围内的常住人口约为 12.37 万人，即新增收集约 12.37 万人的生活废水量进行治理。

根据生态环境部公告 2021 年第 24 号《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中生活源产排污核算方法和系数手册中表 2-1 农村生活污水排放系数及污染物产生强度见下表 3.7-3：

表 3.7-3 农村生活污水排放系数及污染物产生强度表

行政区代		污水排放系	COD 产污	氨氮产污	总氮产污强	总磷产污强
4407	江门市	·	·	·	·	·

表 3.7-4 农村生活污水削减的污水量和污染物产生量

人口数	全年	污水量（m^3/a）	COD 产生量（t/a）	氨氮产生量（t/a）	总氮产生量（t/a）	总磷产生量（t/a）

其出水执行广东省地方标准《农村生活污水处理排放标准》（DB44/2208-2019）中表 1 水污染物排放限值，即 COD、氨氮、总氮、总磷分别按照 60mg/L、8mg/L、20mg/L、1mg/L 进行核算，则 COD、氨氮、总氮、总磷削减量见表 3.7-5。

表 3.7-5 农村生活污水削减源强统计

时间段	项目	废水量 m^3	COD t/a	氨氮 t/a	总氮 t/a	总磷 t/a
全年	产生量	2809264.11	1443.46	125.07	211.76	18.06
	排放量	2809264.11	168.56	22.47	56.19	2.81
	削减量	/	1274.9	102.6	155.57	15.25
丰水期	削减量	/	637.45	51.3	77.785	7.625
枯水期	削减量	/	637.45	51.3	77.785	7.625

3.7.1.1.2 城镇生活污水厂建设及管网建设工程

根据《开平市水污染防治暨潭江分段治理 2025 年度重点任务清单》，城镇生活污水建设及管网建设工程清单如下表 3.7-6 所示。

表 3.7-6 城镇生活污水厂建设及管线建设工程清单

序号	涉及镇（街）	任务名称	进度目标	责任单位	市级督导部门	落实情况
1						新建城区楼 90%。

2025 年年底前需完成开平市城区楼冈生活为处理厂（3 万吨/日）通水试运行。开平市城区楼冈生活为处理厂一期设计规模为 3 万 m^3/d，出水水质按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中的第二时段一级标准中的严值。生活污水中 COD、氨氮、总磷产生浓度分别约为 250mg/L、40mg/L、2mg/L，污水处理厂的出水水质 COD、氨氮、总磷分别

按照 40mg/L、5mg/L、0.5mg/L。则 COD、氨氮、总磷削减量分别为 2299.5t/a、383.25t/a、16.43t/a。

表 3.7-7 城镇生活污水厂建设及管网建设工程削减统计

项目	COD	氨氮	总磷
开			

3.7.1.1.3 畜禽养殖清退工程

根据开平农业局提供的资料显示，生猪养殖清退清单如下表 3.7-8 所示。

表 3.7-8 生猪养殖清退清单

生猪养殖情况表				
序号	镇街	保留养殖场数量（家）	保留养殖场养殖量	清退养殖场数量（家）
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

12	赤			
合计				

根据资料显示，开平市 2025 年年底预计清退的生猪养殖场有 580 家，预计清退的生猪数量约为 225564 头。在本年度清退的生猪数量为 116000 头。

根据生态环境部公告 2021 年第 24 号《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中农业污染源产排污系数手册中表 3 畜禽养殖户产污系数见下表表 3.7-9：

表 3.7-9 畜禽养殖户产污系数表

地区	畜禽种类	COD	氨氮	总氮	总磷
广东					

通过清退削减的量详见下表 3.7-10。

表 3.7-10 畜禽养殖户清退削减统计

时间段	COD t/a	氨氮 t/a	总氮 t/a	总磷 t/a
全年				
丰水期				
枯水期				

3.7.1.1.4 地表径流削减

根据《潭江开平段治理 2024 年度实施方案》、《开平市水污染防治暨潭江分段治理 2025 年度重点任务清单》等文件要求，开平部分村镇实行雨污分流及河道生态修复工程，可进一步降低城镇径流废水直接排放对水质的影响，预计地表径流污染排放入河量：COD 降低 50%、氨氮降低 15%、总磷降低 15%。

城镇地表径流污染影响因素众多，主要有降雨特性（降雨持续时间、强度等）、城镇土地利用类型（居住区、工业区、商业区）、交通流量、排水系统等因素影响。城镇径流污染计算方法：由《全国水环境容量核定技术指南》提供的“标准城市”源强系数，根据研究对象的实际情况乘以修正系数得到。其中“标准城市”定义为：地处平原地带，

城市非农业人口在 100-200 万之间，建成区面积在 100km² 左右，年降雨量在 400-800mm 之间，城市雨水收集管网普及率在 50-70%之间的城市。

表 3.7-11 非标准城市产污系数修正值

主要因素	修正类别	修正系数
地形特征		
城市人口		
建成区面积		
降水量		
管网覆盖		
	λ	

给定标准城市的城市径流源强系数为：标准城市 COD 源强系数 a）；标准城市氨氮源强系数，5t/（km²•a）；标准城市总磷源强系数，1t/（km²•a）；λ为修正系数。考虑影响城镇径流的几个因素，分别进行系数修正：$\lambda=d\cdot r\cdot m\cdot j\cdot g$。通过城市面源源强乘以入河系数得出各个控制单元内污染物入河量，城镇径流面源污染入河系数取 0.65。则地表径流污染物排放量见下表。

表 3.7-12 地表径流污染物削减能力表

污染物排放量（t/a）		
2		

综上所述，潭江流域开平段区域削减总量表详见下表。

表 3.7-13 潭江流域开平段区域削减总量统计表

水期	削减源项目	削减水质指标量（t/a）			
		COD	氨氮	总氮	总磷
枯水期					

水期	削减源项目	削减水质指标量（t/a）			
		COD	氨氮	总氮	总磷
丰水期					

3.7.1.2 苍江流域削减方案

3.7.1.2.1 农村污水治理工程

根据《开平市水污染防治暨潭江分段治理2025年度重点任务清单》，农村污水治理工程清单如下表表 3.7-14所示。

表 3.7-14 苍江流域农村污水治理工程清单

序号	涉及镇（街）	任务名称	进度目标	责任单位	市级督导部门
1	长				
2					
3					
4					

综上共有49个自然村，常驻人口约3.8万人左右，即新增收集约3.8万人的生活废水量进行治理。

根据生态环境部公告2021年第24号《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》

中生活源产排污核算方法和系数手册中表 2-1 农村生活污水排放系数及污染物产生强度见下表 3.7-15。

表 3.7-15 农村生活污水排放系数及污染物产生强度表

行政区划代码	行政区划名称	污水排放系数（升/人·天）	COD 产污强度（克/人·天）	氨氮产污强度（克/人·天）	总氮产污强度（克/人·天）	总磷产污强度（克/人·天）
440700	广东省					

表 3.7-16 削减污水量和污染物产生量

人口数	全年	污水量（m^3/a）	COD 产生量（t/a）	氨氮产生量（t/a）	总氮产生量（t/a）	总磷产生量（t/a）
38000	3					

其出水执行广东省地方标准《农村生活污水处理排放标准》（DB44/2208-2019）中表 1 水污染物排放限值，即 COD、氨氮、总氮、总磷分别按照 60mg/L、8mg/L、20mg/L、1mg/L 进行核算，则 COD、氨氮、总氮、总磷削减量见表表 3.7-17。

表 3.7-17 农村生活污水削减源强统计

时间段	项	废水量 m^3	COD t/a	氨氮 t/a	总氮 t/a	总磷 t/a
全年	产生量					
丰水期						
枯水期						

综上所述，苍江流域开平段区域削减总量表详见下表 3.7-18。

表 3.7-18 苍江流域开平段区域削减总量统计表

水期	削减源项目	削减水质指标量（t/a）			
		COD	氨氮	总氮	总磷
枯水期	农				

	小计	195.82	15.76	23.90	2.35
丰水期					

3.7.1.3 小结

综合考虑上述《开平市水污染防治暨潭江分段治理2025年度重点任务清单》、《开平市水污染防治暨潭江分段治理2025年度重点任务清单》以及江门市开平农业局提供的资料，苍江流域开平段和潭江流域开平段区域削减总量详见下表。

表 3.7-19 潭江流域和苍江流域开平段区域削减总量统计表

区域	水期	削减源项目	削减水质指标量（t/a）			
			COD	氨氮	总氮	总磷
		农村污染源削减量	637.45	51.3	77.785	7.625

3.7.2 预测内容

3.7.2.1 预测因子

本扩建项目新增的排放废水除可溶性非持久性污染物外，还包含重金属。以《环境

影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的相关要求为准则，综合考虑外排污水的污染物类型，以及纳污水体的环境管理要求，选定用于模拟预测和分析水环境影响的水质因子为 CODcr、NH_3-N、TP、Cu。

3.7.2.2 预测范围

根据潭江水系特性以及区域地表水环境功能保护目标位置，综合考虑选取预测范围。最终确定预测范围为：排污口位置上游 1km 至苍江与潭江交汇口 1.5km 及交汇口上、下游 23.9km，总预测范围 27.2km。同时，根据扩建项目周边的地表水体的分布情况、上下游控制断面位置、上下游环境保护目标位置等确定关心断面的位置，详见下表 3.7-20。本项目排水去向及预测范围详见下图 3.7-2。

排放口上游1km处

. -

表 3.7-20 本项目评价关心断面一览表

序号	预测断面名称	所在水体	位置
1	口		口
2			
3			
4	潭		
5	潭		
6	潭		
7	潭		
8			

3.7.3 预测时期和情景

3.7.3.1 预测时期

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本扩建项目地表水评价等级为二级，评价时期至少为枯水期，本次评价按照二级评价要求进行预测，预测时期为枯水期和丰水期。

3.7.3.2 预测情景

综合考虑扩建项目新增建设规模、污染物排放总量、受纳水体的水环境质量现状，本项目选择正常工况、事故排放下的 2 种组合模式分别针对枯水期、丰水期进行水环境影响预测与评价，预测情景方案如下：

（1）正常工况枯水期全部排放，分别预测本扩建项目涨落潮时新增正常排放废水对河道水环境的影响；

（2）正常工况丰水期全部排放，分别预测本扩建项目涨落潮时新增正常排放废水对河道水环境的影响；

（3）事故工况枯水期全部排放，分别预测扩建完成后涨落潮时非正常排放合计废水对河道水环境的影响；

（4）事故工况丰水期全部排放，分别预测扩建完成后涨落潮时非正常排放合计废水对河道水环境的影响；

表 3.7-21 预测情景一览表

预测情景			预测因子	排放浓度
		涨潮		按扩建项目新增
正常工				
事故工				

注：正常工况下现有项目已体现在背景值中，故仅考虑扩建项目新增废水排放情景；而事故工况综合考虑最不利情况，扩建项目及现有项目即旧厂与新厂废水处理站同时发生事故的情景。

3.7.4 预测源强及参数

3.7.4.1 预测源强

现有项目旧厂排放废水源强已在预测的背景浓度中体现，故正常工况废水排放口排放浓度以扩建项目新增废水相应排放限值计，事故工况废水排放口排放浓度考虑最不利条件（旧厂、新厂同时发生事故），采用旧厂和新厂合计排水量（14778.66m^3/d）下的各污染物产生源强。

表 3.7-21 生产废水污染源参数

序号	污染物种类	新增排水量（m^3/d）	枯水期			
			预测情景 1（正常工况）		预测情景 2（事故工况）*	
			排放浓度（mg/L）		排放浓度（mg/L）	
			涨潮	落潮	涨潮	落潮
1						
2						
3						
4						
5						
序号						
1						
2						
3						
4						
5	Cu		0.3	0.3	171.08	171.08

注：*表示事故工况下考虑最不利条件（旧厂、新厂同时发生事故），采用旧厂和新厂合计排水量（14778.66m^3/d）下的各污染物排放源强。

3.7.4.2 水质参数

3.7.4.2.1 纳污河段水体背景浓度

一般而言，在设置有国家、省级或地方水质常规监测断面或河长制常规监测断面的河流，应优先考虑采用常规监测断面的监测值作为河流水质背景浓度参考值；未设置上述水质常规监测断面的河流，应进行水质补充监测，以水质补充监测值作为河流水质的

背景浓度值。

本次评价直接纳污水体为苍江，向南流经 1.5 km 后最终汇入潭江水体。苍江段排污口周边下游约 380 m 的曙光桥常规监测断面，苍江与潭江汇入口上游 300m 的假日酒店常规监测断面为河长制常规监测断面。本项目从相关主管部门收集到 2022 年至 2025 年 1-6 月曙光桥、假日酒店常规监测断面数据，近年的监测数据显示，苍江、潭江的水质总体呈改善趋势。

考虑到：补充监测仅为 3 天的单次采样监测，监测结果具有一定程度的偶然性；常规断面监测数据则为连续的长时间序列监测结果，更代表性地反映了苍江、潭江的水质情况。同时，根据上文“3.3 地表水环境质量现状调查与评价”内容，综合对比苍江、潭江近几年水环境变化趋势及地表水环境质量现状补充监测的结果，为保持在同一个评价与预测周期内数据的一致性和可比性，更能体现各河流水质现有的真实情况，按照最不利条件考虑采用模拟范围内水质较差的断面水质数据表征苍江、潭江（模拟范围段）。本次预测选择曙光桥断面、假日酒店断面 2025 年 1-3、4-6 月常规监测数据的平均值分别作为苍江、潭江的枯、丰水期本底水质数据。

因此，综合考虑上述情况，选取：

①枯水期：选择 2025 年枯水期（1-3 月）常规监测数据的平均值作为本底水质数据。

②丰水期：选择 2025 年丰水期（4-6 月）常规监测数据的平均值作为本底水质数据。

综上，苍江和潭江的各代表断面水质因子背景浓度详见表 3.7-23。

表 3.7-23 河段代表断面水体各水质因子背景浓度值 单位：mg/L

污染因子	苍江		潭江		地表水 III 类标准
水期	枯水期	丰水期	枯水期	丰水期	
CODcr	12.667	16.333	13.5	17	20
NH_3-N	0.545	0.632	0.326	0.672	1.0
TP	0.057	0.103	0.082	0.197	0.2
Cu*	0.005	0.005	0.005	0.005	1.0

备注：*表示未检出项，该项取检出限的 1/2。

3.7.4.2.2 实施区域削减后水体水质本底浓度值

在区域削减措施实施前，由于苍江、潭江等部分现状水质未能达标，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），对受纳水体环境质量不达标区域，应考虑区（流）域环境质量改善目标要求情景下的模拟预测。故苍江、潭江水质采用区域

水污染削减达标后的水质进行预测。

结合苍江和潭江流域开平段区域削减量和苍江、潭江的水文参数，根据《全国水环境容量核定技术指南》（中国环境规划院 2003 年 9 月）和《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010）所推荐的水环境容量计算公式，估算区域削减作用下，苍江、潭江的本底水质因子浓度降值。正常设计条件下河流稀释模型中水环境容量的计算公式如下：

$$M = (C_S-C_X)*（Q+Q_p）$$

式中：M——水域纳污能力，单位为 g/s；

Cs——水质目标浓度值，单位为 mg/L；

C_x——流经 x 距离后的污染物浓度，单位为 mg/L，本次评价以报告中选取的苍江、潭江本底水质浓度对 C_x 进行赋值；

Q——初始断面的入流流量，单位为 m^3/s；

Q_p——废污水排放流量，单位为 m^3/s。

根据上述公式进行如下推导：

（1）当前纳污水体本底水质浓度 C_1 所对应的水环境容量为：

$$M_1=(C_S-C_1)*（Q+Q_p）$$

（2）区域削减后，纳污水体本底水质浓度 C_2 所对应的水环境容量为：

$$M_2=(C_S-C_2)*（Q+Q_p）$$

公式（2）-公式（1）可得到：

$$M_2-M_1=(C1-C2)*（Q+Q_p），即\Delta M=\Delta C*（Q+Q_p）。$$

其中：$\triangle M=M_2-M_1$，表征纳污河道的水污染物区域削减量；$\triangle C=C_1-C_2$ 表征区域削减所引起的纳污河道水污染物浓度降值。

苍江和潭江为感潮河段，根据《开平依利安达电子第三有限公司增资扩建及开平依利安达电子第五有限公司扩建高密度互连板项目环评水文分析》(珠江水文水资源勘测中心，二〇〇八年十月十三日)在苍江段及潭江的水文勘察情况(2004 年以后项目所在苍江段及潭江没有兴建新的水利设施，故其水力条件没有明显变化)及开平市水务局水文资料提供的流量数据，其河道平均流量见下表 3.7-23。苍江和潭江水体包含上游径流来水和外海上溯潮水，潮水量在河道流量中占主导地位，河道水量相对较大，废污水排放量 Q 为 $0.073m^3/s$，远小于河道流量，且开平段内苍江、潭江涨落潮的平均流量相差不大，故上述计算公式中的河道水量 Q_p 由涨落潮的平均流量来提供。将苍江、潭江的

区域削减量代入上述公式计算即可，下文将以此作为苍江、潭江水质本底值进行预测计算，详见表 3.7-23~表 3.7-24，考虑区域削减后的苍江、潭江本底水质浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，并留有一定的安全余量。

表 3.7-24 经削减达标后水质浓度一览表

河流水体	污染物种	原有污染量	原背景浓	原背景流量（m^3/d）	区域削	削减后的背景	新增污染物	削减后环境	新增排水
（									
（									
（									
（									

表 3.7-25 考虑区域削减后，苍江、潭江本底水质浓度 单位：mg/L

污染因子	苍江		潭江		地表水 III

：* ， 1/2。

3.7.4.3 污染物综合衰减系数

广东省较权威的科研机构近年来在各流域采用的 CODcr、NH_3-N、TP 综合衰减系数如下表表 3.7-26 所示。重金属等污染物在环境中降解能力较弱，本次按最不利情况降解系数 k 取 0。

表 3.7-26 部分广东省重点研究成果采用的衰减系数 单位：1/d

项目/文献名称	CODcr	氨氮	TP	Cu
韩				
东				
珠				
练				
珠				
广				
太				
台				
嘉				

3.7.5 平面二维水动力模型预测

3.7.5.1.1 水动力计算模型

MIKE HYDRO River HD是基于垂向积分的质量和动量守恒方程，即一维非恒定流圣维南（Saint-Venant）方程组来模拟河流或河口的水流状态，方程组具体形式如下：

$$B_S\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}=q \qquad (5.4\text{-}1)$$

$$\frac{\partial Q}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}\left(\frac{\alpha Q^2}{A}\right)+gA\frac{\partial h}{\partial x}+\frac{gQ|Q|}{C^2AR}=0 \qquad (5.4\text{-}2)$$

式中：x，t分别为空间坐标和时间坐标；

*h*分别为断面流量和水位；

A、R分别为断面过流面积和水力半经；

Bs为河宽；

q为旁侧入流量；

C为谢才系数；

g为重力加速度；

a为垂向速度分布系数，即 $\mathrm{a}=\frac{A}{Q^2}\int u^2dA$。

式5.4-1为连续性方程，反映了河道中的水量平衡。

式5.4-2为动量方程，其中第一项反应某固定点局地的加速度，第二项反映了由于流速的空间不均匀引起的对流加速度，第三项反映了水面比降，第四项反映了摩阻的影响。

若假设阻力项和压力项保持平衡，则可将全动力方程简化为运动波方程。该方程组适用于陡坡河道，但不能用于回水计算。若只忽略惯性项的影响，所得到的波成为扩散波，扩散波方程组用于相对稳定的回水现象或缓慢演进的洪水波，但不能用于潮汐计算。

MIKE21二维水动力方程组：

$$\frac{\partial \eta}{\partial t}+\frac{\partial Du}{\partial x}+\frac{\partial Dv}{\partial y}=0$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}-fv=-g\frac{\partial \eta}{\partial x}+A_h\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right)+\frac{\tau_x}{\rho D}-g\frac{u\sqrt{u^2+v^2}}{c_S^2D}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+fu=-g\frac{\partial \eta}{\partial y}+A_h\left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 v}{\partial y^2}\right)+\frac{\tau_y}{\rho D}-g\frac{v\sqrt{u^2+v^2}}{c_s^2D}$$

其中：

$D=H+\eta$－总水深（m）；

H－平均水平面下水深（m）；

η－平均水平面起算水位（m）；

u－x方向（东方向）流速（m/s）；

v －y方向（北方向）流速（m/s）；

f －科氏参数；

A_M －水平湍流粘滞系数，取30m/s^2；

τ_{ax},τ_{ay}—为水表风应力$\vec{\tau}_a$在x , y轴方向的分量，$\vec{\tau}_a$表达式为：

$$\vec{\tau}_a=\rho_a C_D|\vec{W}_a|\vec{W}_a \quad （5.4\text{-}6）$$

其中，W_a为风速（m/s），ρ_a为空气密度，C_D为风曳力系数，采用ECOM-si公式：

$$10^3 C_D=\begin{cases}1.2 & |\vec{W}_a|\le 11\ (\text{m/s})\\ 0.49+0.065|\vec{W}_a| & 11<|\vec{W}_a|\le 25\ (\text{m/s})\\ 2.1 & |\vec{W}_a|>25\ (\text{m/s})\end{cases} \quad （5.4\text{-}7）$$

C_S—chezy系数。

1）初始条件：初始速度场，水位场（开边界除外）均为0。

2）边界条件：

在固边界上，流在边界的法向分量恒为零，$\vec{V}(x,y,t)=0$；

模型计算时Manning数取32，Smagorinsky公式中的水平涡旋粘滞系数取0.28，考虑科氏力的影响，时间步长设为10s。

（2）水质模块介绍

Mike21对流扩散模块（Transport Module），是基于水动力模块之上，以对流扩散方程为核心原理，模拟对流扩散作用下水域中污染指标的运移扩散过程。Transport 模型不但可以对不存在衰减的保守型物质进行模拟，同样对于迁移转化过程中存在衰减降解的非保守型物质，同样可以通过给定该类物质一个降解系数来进行模拟计算。

1、控制方程

本项目的污染物排放为连续点源排放。考虑污染物运移过程中的对流、扩散和降解等因素，污染物的运输方程可写为：

$$\frac{\partial(hc)}{\partial t}+\frac{\partial(huc)}{\partial x}+\frac{\partial(hvc)}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}\left(h*D_x*\frac{\partial c}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(h*D_y*\frac{\partial c}{\partial y}\right)-F*h*c+R$$

c——污染物浓度（mg/L）；

h——水深（m）；

D_x，D_y——x,y方向上的扩散系数（m^2/s）；

F——线性衰减系数（s^{-1}）；

u,v——x,y方向上的流速（m/s）；

方程中R为各点源处污染负荷，如排放口、入湖河流等。

2、数值解释法

同水动力模拟过程中离散求解方程的方法一致，对流扩散方程的离散求解方法亦采用有限体积法。

3.7.5.1.2 水深地形

由于项目附近所在水域地形数据相对缺乏，本次评价收集到广东省水利电力勘测设计研究院测绘队于 1999 年 8 月测绘成图的项目附近水深数据，并插值至模型网格。

3.7.5.1.3 网格划分

模拟范围为上游边界位于潭江，模型下游边界取在石咀水文站（水文站水位实测数据）断面；计算中上游边界为潭江枯水期取潭江枯季（10 月~3 月）平均流量 144m/s，丰水期取潭江丰季（4 月~9 月）平均流量 336m/s，苍江枯水期取苍江枯季（10 月~3 月）平均流量 13.08m/s，丰水期取苍江丰季（4 月~9 月）平均流量 30.08m/s（流量数据取自开平市水务局水文资料）；下游边界给定石咀水文站水位过程。模拟范围计算网格如图所示。本评价模拟区域采用非结构化三角形网格。

模型区域总计 12587 个不规则三角形网格，7194 个节点。网格尺寸河道内为 50~100m，不规则网格对复杂地形的适应性好，网格的边可以沿着河道，地形概化接近实际：



图 3.7-3 模型计算网格、地形示意图

3.7.5.1.4 边界条件

1）闭边界

采用不可入边界条件，即水流的法向速度为 0，数学表示为：

$$\vec{v} \cdot \vec{n} = 0$$

$\vec{v}$为流速矢量；$\vec{n}$为闭边界法向单位矢量

2）初始条件

取各个计算节点浓度值为 0。

3）水文边界条件

上、下游边界：计算中上游边界给定上游边界流量，模型下游边界取在石咀水文站断面，计算中下游边界给定石咀水文站水位过程。模型上、下游边界与长沙、石咀水文站的位置关系见下图。

3.7.5.1.5 计算参数

1）计算步长与时间

计算步长主要依据预测计算的精确度要求，以及模型运行的稳定性要求，根据模型实际运行情况，计算步长取 10s。

根据验证水文数据的时间序列以及水文边界条件，模型计算时间为2021年2月20日0时至2021年3月2日17时。

2）糙率

糙率：依据相关文献资料，预测水域糙率取值范围为0.020-0.034，本项目糙率n取为0.032。

3）基准面

以当地理论最低潮而为统一基准面。

4）水动力条件

水动力计算时不考虑风应力，上、下游边界均为河流边界；溢油模型计算时考虑风应力影响。

3.7.5.1.6 模型水动力参数率定与验证

本次评价引用《江门市万隆投资发展有限公司台山市泰山力源石油油库配套码头工程环境影响报告书》中珠江水文水资源勘测中心对潭江水道一公益大桥下断面的流速、流向观测数据，观测时间为2021年2月27日11时至2021年2月28日12时，因此本次评价模型结果设定每小时输出流速、流向用于模型验证，采用上述实际观测数据进行模型水动力参数率定和验证，验证结果具体见下图。

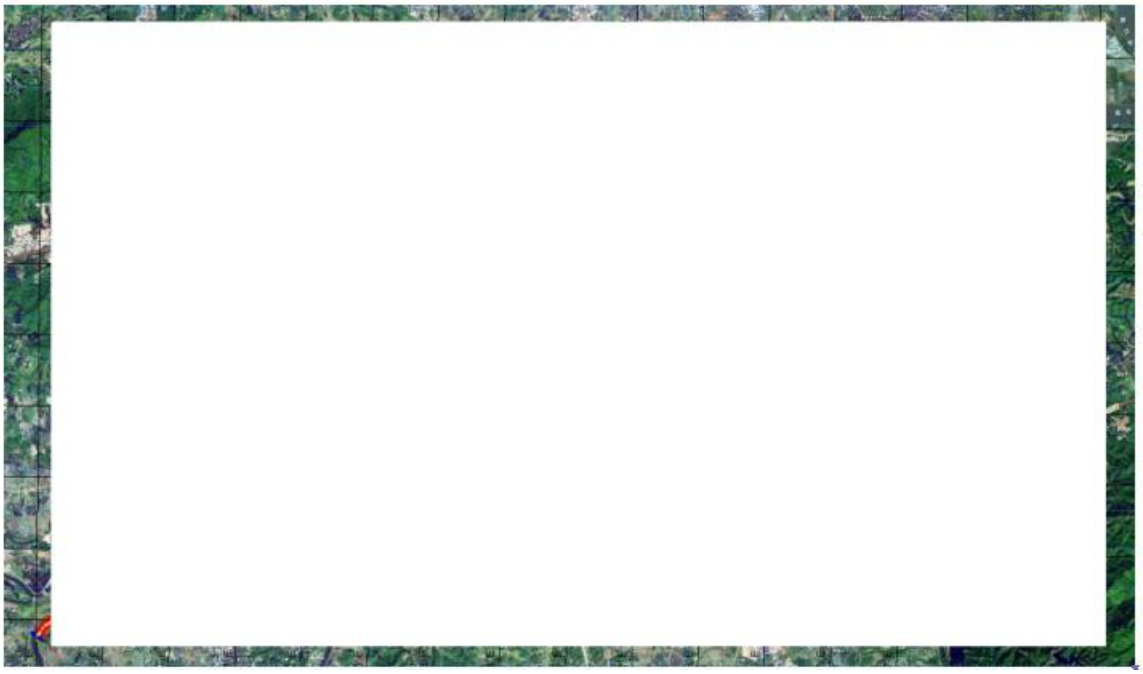


图 3.7-4 模型上、下游边界与验证点的位置关系示意图

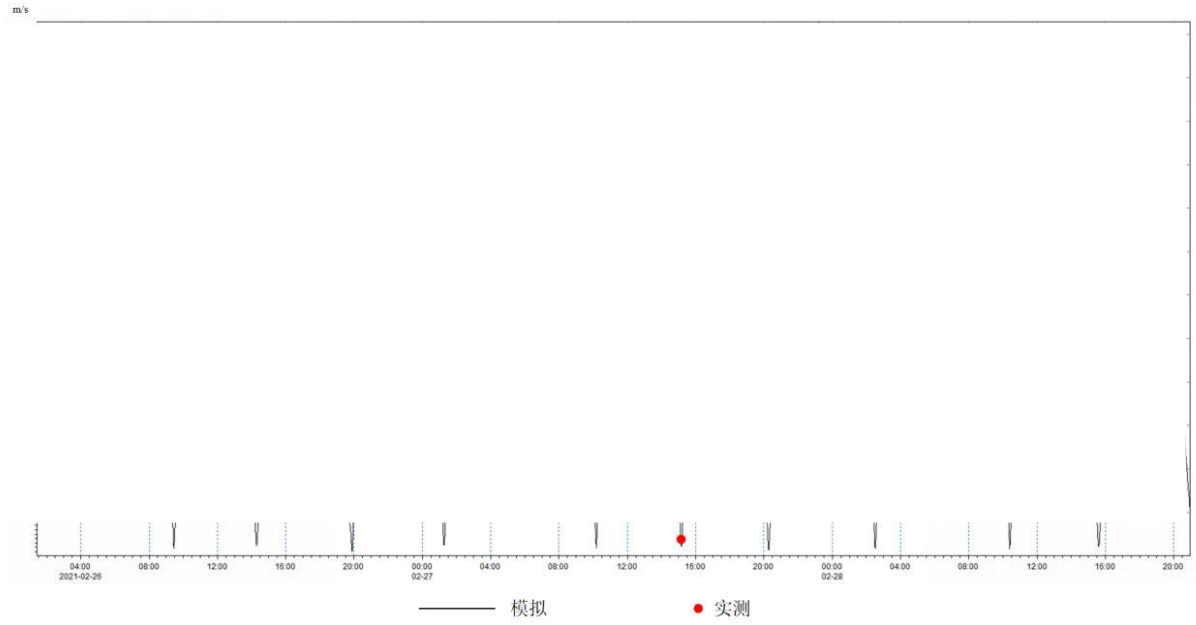


图 3.7-5 验证点流速验证

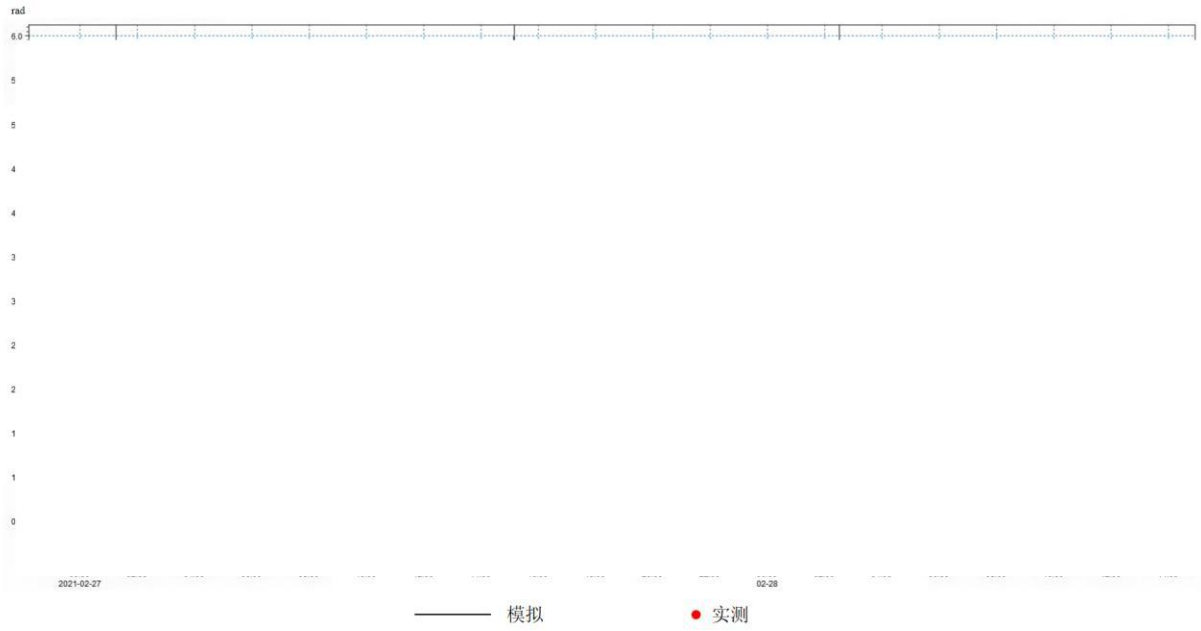


图 3.7-6 验证点流向验证

根据流速、流向验证结果，可以看到流向计算值与实测值基本吻合，且无明显相位差，说明整体流态预测相对合理；从二维模拟结果流速与实测数据基本一致，周期性基本一致，可见二维模型可用于水质预测模拟计算。

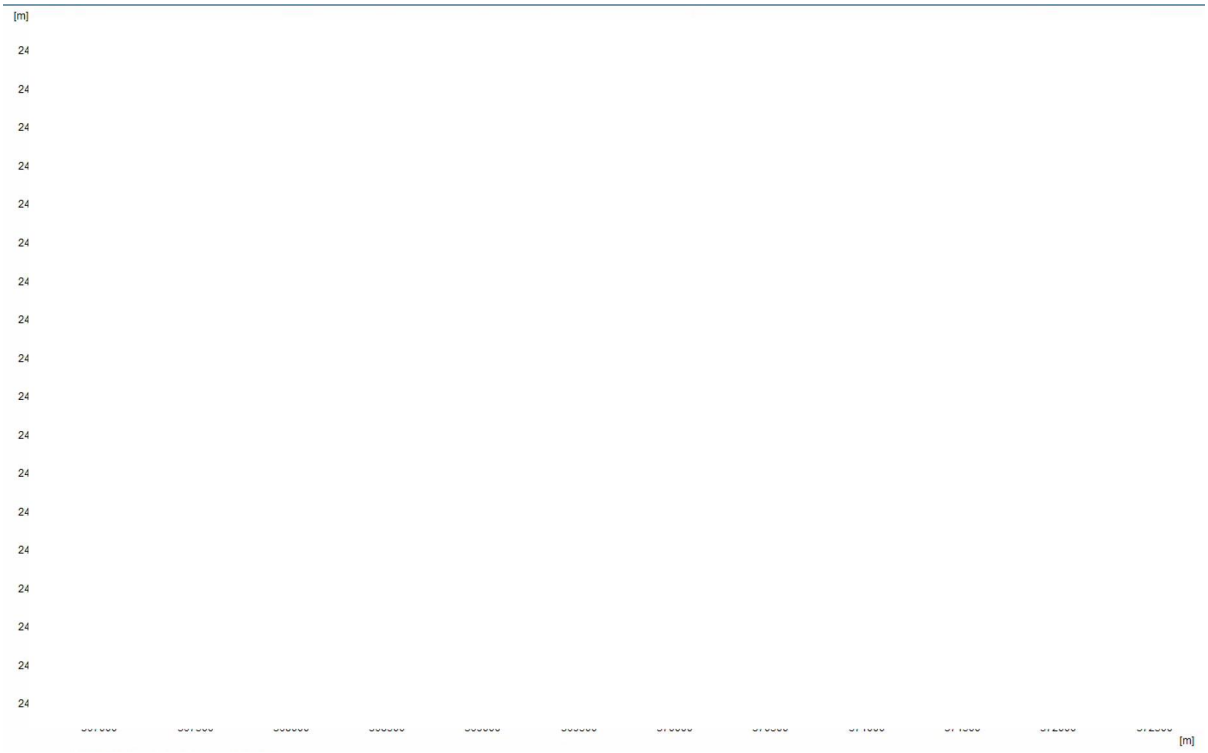


图 3.7-7 涨潮流速截图

图 3.7-8 落潮流速截图

3.7.6 预测结果及分析

3.7.6.1 正常工况下枯水期污染分析（涨潮）

正常工况下枯水期（涨潮）环境影响预测结果详见表 3.7-27、图 3.7-9~图 3.7-12。当模型达到稳定后各断面污染物浓度如下：COD最大浓度为 12.6mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；氨氮最大浓度为 0.52mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；总磷最大浓度为 0.06mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；总铜最大浓度为 0.015mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求。项目建成后对排放口附近地表水环境会产生一定的影响。

表 3.7-27 各关心断面浓度预测情况　单位：mg/L

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取最大值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取最大值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu


[m]
248
248
248
248
248
248
248
248
247
247
247
247
247
247
247
247
247
[m]
248
248
248
248
248
248
248
248
247
247
247
247
247
247
247
247
247

3.7.6.2 正常工况下枯水期污染分析（落潮）

正常工况下枯水期（落潮）环境影响预测结果详见表 3.7-28、图 3.7-13~图 3.7-16。当模型达到稳定后各断面污染物浓度如下：COD 最大浓度为 12.6mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；氨氮最大浓度为 0.52mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；总磷最大浓度为 0.06mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；总铜最大浓度为 0.015mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求。项目建成后对排放口附近地表水环境会产生一定的影响。

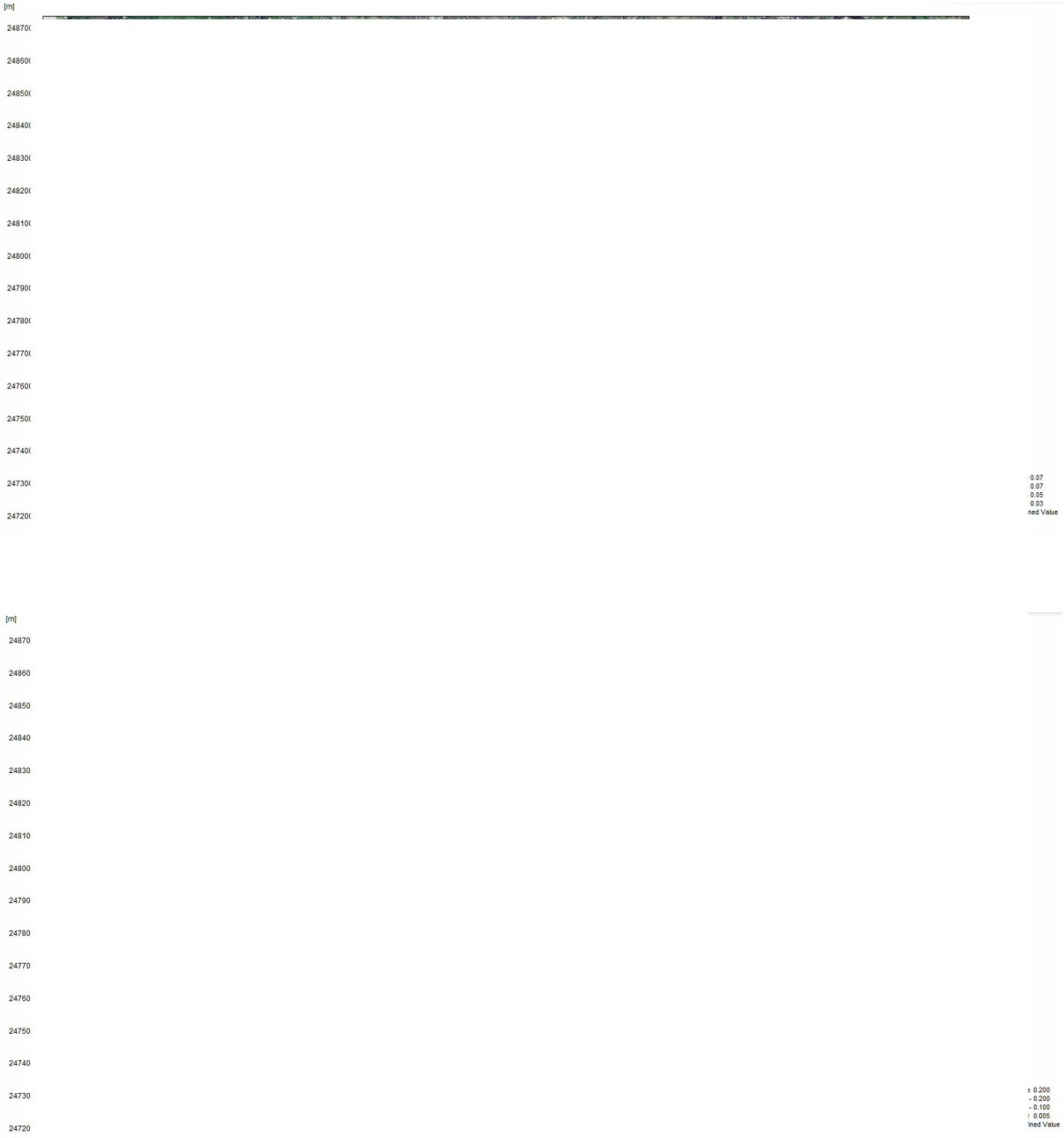
表 3.7-28 各关心断面浓度预测情况　单位：mg/L

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取最大值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取最大值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu
						.	.	.				


[m]
248
248
248
248
248
248
248
248
247
247
247
247
247
247
247
247
247


[m]
248
248
248
248
248
248
248
248
247
247
247
247
247
247
247
247
247


[m]
24870
24860
24850
24840
24830
24820
24810
24800
24790
24780
24770
24760
24750
24740
24730
24720
0.07
0.07
0.05
0.03
ned Value
[m]
24870
24860
24850
24840
24830
24820
24810
24800
24790
24780
24770
24760
24750
24740
24730
24720
0.200
0.200
0.100
0.005
ined Value

3.7.6.3 正常工况下丰水期污染分析（涨潮）

正常工况下丰水期（涨潮）环境影响预测结果详见表 3.7-29、图 3.7-17~图 3.7-20。当模型达到稳定后各断面污染物浓度如下：COD 最大浓度为 16.6mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；氨氮最大浓度为 0.64mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；总磷最大浓度为 0.13mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；总铜最大浓度为 0.007mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求。项目建成后对排放口附近地表水环境会产生一定的影响。

表 3.7-29 各关心断面浓度预测情况　单位：mg/L

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu
1												
2												
3												

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu
4												
5												
6												
7												
8												


[m]
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24


[m]
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24
24

3.7.6.4 正常工况下丰水期污染分析（落潮）

正常工况下丰水期（落潮）环境影响预测结果详见表 3.7-30、图 3.7-21~图 3.7-24。当模型达到稳定后各断面污染物浓度如下：COD 最大浓度为 16.6mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；氨氮最大浓度为 0.64mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；总磷最大浓度为 0.13mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求；总铜最大浓度为 0.007mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求。项目建成后对排放口附近地表水环境会产生一定的影响。

表 3.7-30 各关心断面浓度预测情况　单位：mg/L

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu

[m]



图 3.7-24 正常工况下丰水期（落潮）总铜浓度分布图

3.7.6.5 事故工况下枯水期污染分析（涨潮）

事故工况下枯水期（涨潮）环境影响预测结果详见表 3.7-31、图 3.7-25~图 3.7-28。当模型达到稳定后各断面污染物浓度如下：COD 最大浓度为 41.3mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；氨氮最大浓度为 5.91mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；总磷最大浓度为 0.33mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；总铜最大浓度为 12.4mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标。对比正常工况，事故工况下苍江排污口附近水域明显超标，因此要避免事故工况下污水的排放。

表 3.7-31 各关心断面浓度预测情况 单位：mg/L

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu
1												
2												
3												

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu
III 类水限值					20	1.0	0.2	1.0	/			
4												0
5												0
6												0
7												0
8												0



图 3.7-26 事故工况下枯水期（涨潮）氨氮浓度分布图



图 3.7-28 事故工况下枯水期（涨潮）总铜浓度分布图

3.7.6.6 事故工况下枯水期污染分析（落潮）

事故工况下枯水期（落潮）环境影响预测结果详见表 3.7-32、图 3.7-29~图 3.7-32。当模型达到稳定后各断面污染物浓度如下：COD 最大浓度为 41.3mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；氨氮最大浓度为 5.91mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；总磷最大浓度为 0.33mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；总铜最大浓度为 12.4mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标。对比正常工况，事故工况下苍江排污口附近水域明显超标，因此要避免事故工况下污水的排放。

表 3.7-32 各关心断面浓度预测情况 单位：mg/L

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu
1												
2												
3												

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu





图 3.7-30 事故工况下枯水期（落潮）氨氮浓度分布图

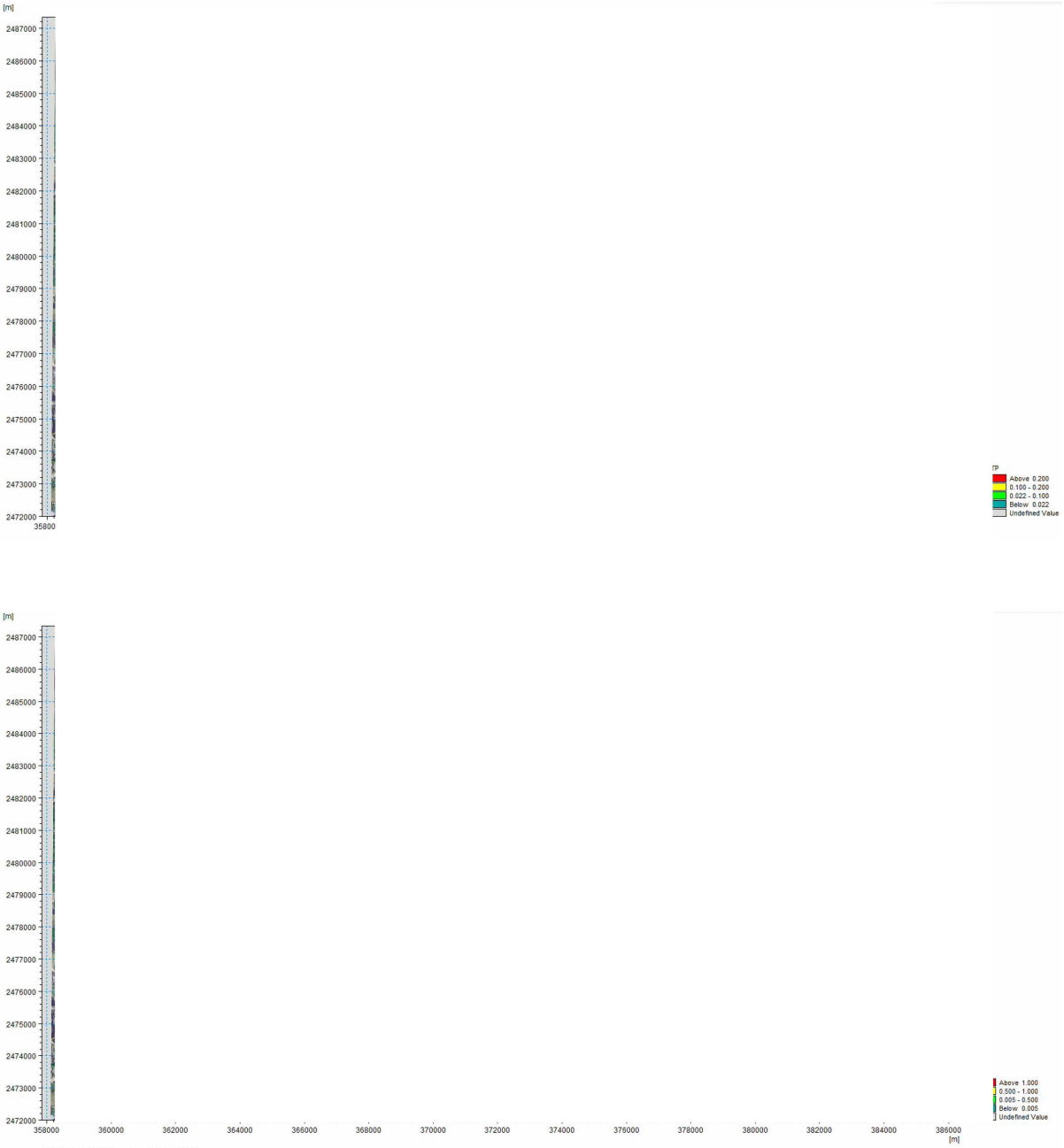


图 3.7-32 事故工况下枯水期（落潮）总铜浓度分布图

3.7.6.7 事故工况下丰水期污染分析（涨潮）

事故工况下丰水期（涨潮）环境影响预测结果详见表 3.7-33、图 3.7-33~图 3.7-36。当模型达到稳定后各断面污染物浓度如下：COD 最大浓度为 28.6mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；氨氮最大浓度为 1.91mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；总磷最大浓度为 0.33mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；总铜最大浓度为 2.98mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标。对比正常工况，事故工况下苍江排污口附近水域明显超标，因此要避免事故工况下污水的排放。

表 3.7-33 各关心断面浓度预测情况 单位：mg/L

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu
1												1
2												
3												

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	**NH_3-N**	**TP**	**Cu**	**COD_{cr}**	**NH_3-N**	**TP**	**Cu**
		III 类水限值										
4												
5												
6												
7												
8												

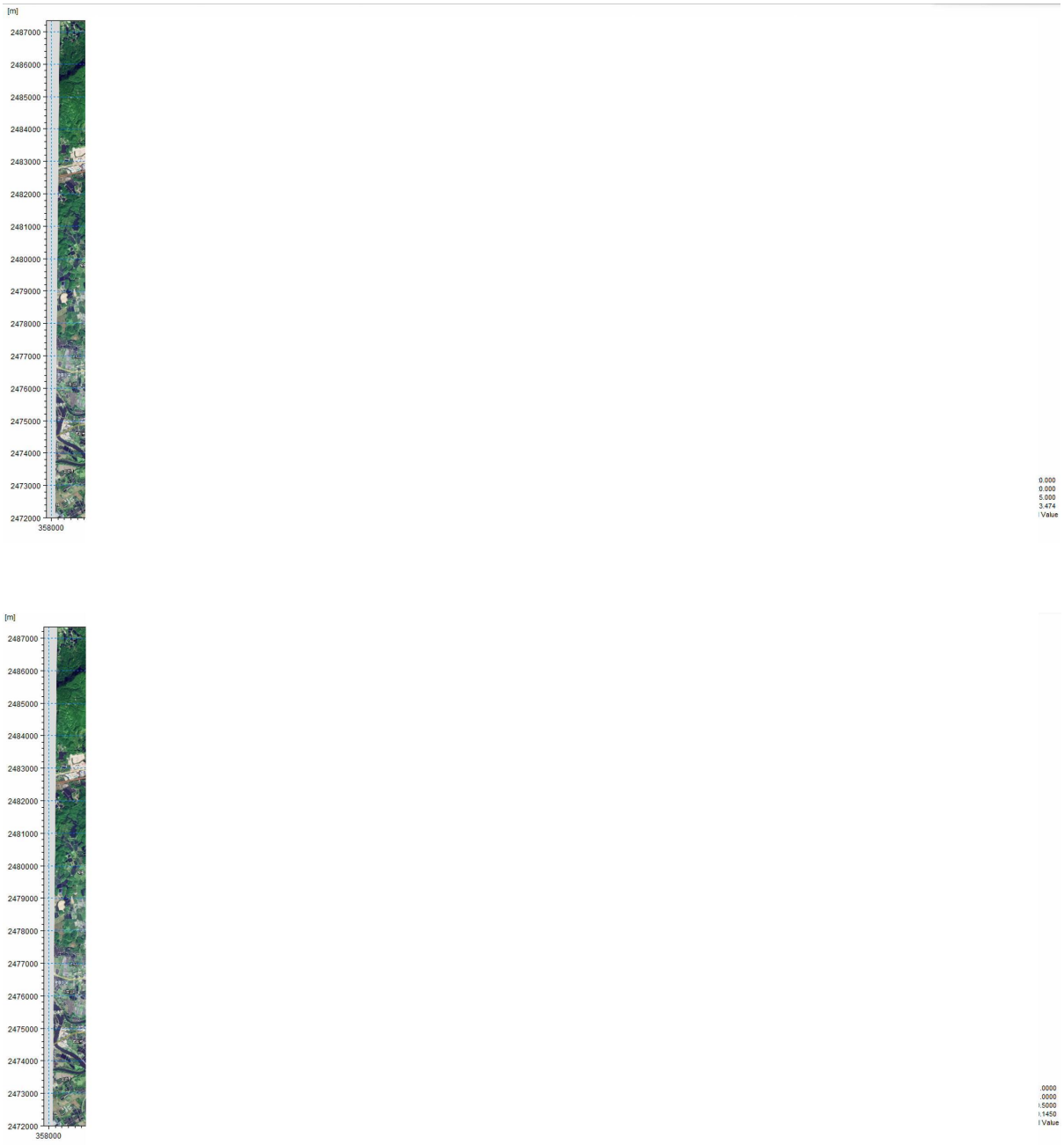


图 3.7-34 事故工况下丰水期（涨潮）氨氮浓度分布图



图 3.7-36 事故工况下丰水期（涨潮）总铜浓度分布图

3.7.6.8 事故工况下丰水期污染分析（落潮）

事故工况下丰水期（落潮）环境影响预测结果详见表 3.7-34、图 3.7-37~图 3.7-40。当模型达到稳定后各断面污染物浓度如下：COD 最大浓度为 28.6mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；氨氮最大浓度为 1.91mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；总磷最大浓度为 0.33mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标；总铜最大浓度为 2.98mg/L，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处均能达到水质要求，但苍江排污口周边水域超标。对比正常工况，事故工况下苍江排污口附近水域明显超标，因此要避免事故工况下污水的排放。

表 3.7-34 各关心断面浓度预测情况 单位：mg/L

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu
1												
2	苍											
3												

序号	控制断面名称	断面位置	预测情景	预测时期	预测值（取最大值）				本项目贡献值（取平均值）			
					COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu	COD_{cr}	NH_3-N	TP	Cu
4												
5												
6												
7												
8												


[m]
2487000
2486000
2485000
2484000
2483000
2482000
2481000
2480000
2479000
2478000
2477000
2476000
2475000
2474000
2473000
2472000
358000


[m]
2487000
2486000
2485000
2484000
2483000
2482000
2481000
2480000
2479000
2478000
2477000
2476000
2475000
2474000
2473000
2472000
358000

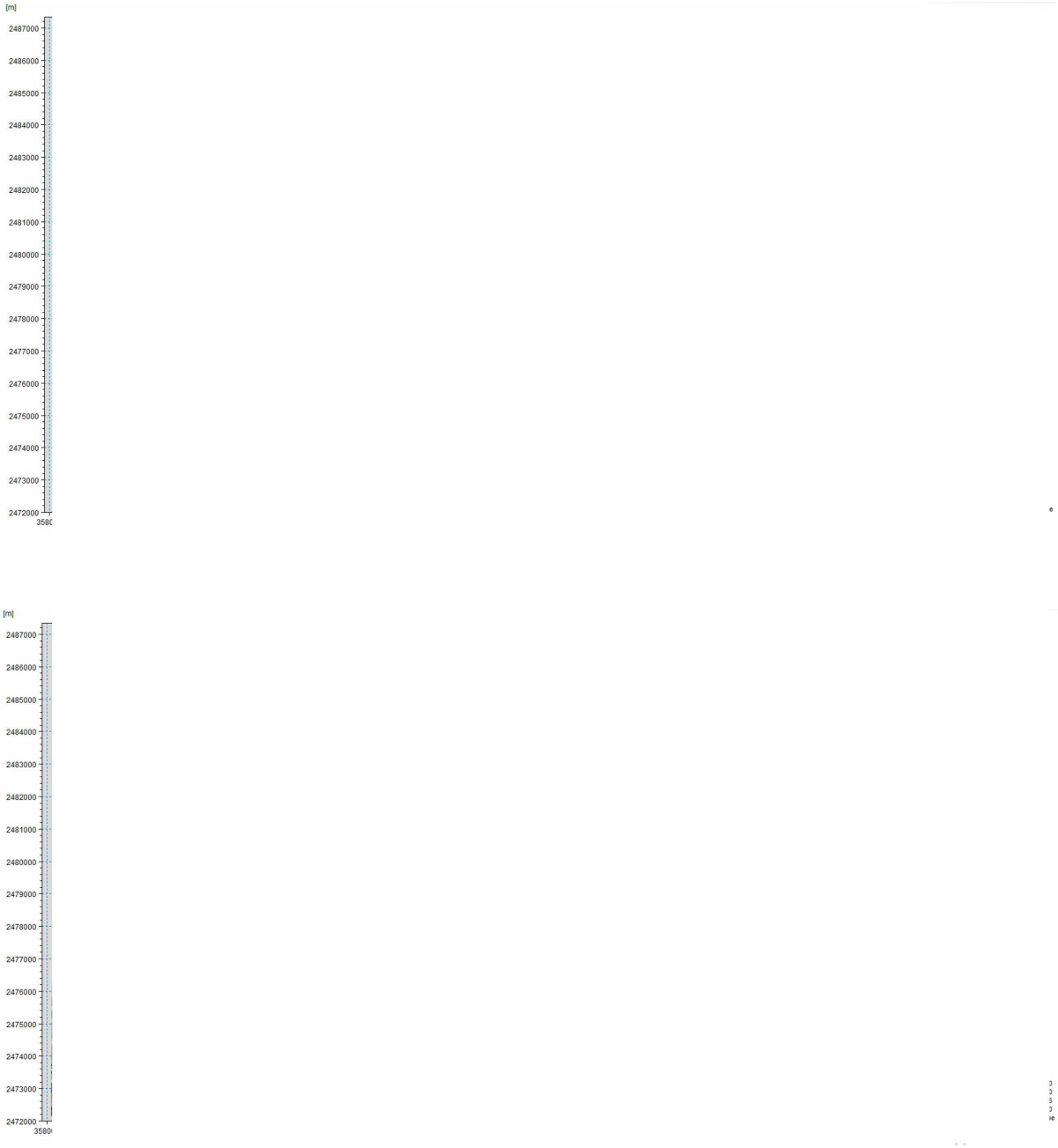


图 3.7-40 事故工况下丰水期（落潮）总铜浓度分布图

3.8 地表水环境影响评价结论

按照设定的情景，本次预测了扩建项目新增 COD_{Cr}、氨氮、总磷、Cu 主要污染物排放对苍江、潭江水质的的影响，并由此分析扩建项目排放口对各关心断面的影响。随着区域污染源削减，苍江、潭江的水质得到改善。

（1）枯水期

本扩建项目在涨落潮周期内，扩建项目排放口断面附近新增 COD_{Cr}、氨氮、总磷和 Cu 浓度对比现状本底值浓度均增高，对排放口附近地表水环境有一定影响，但经本项目纳污范围污染物区域削减后，扩建项目的建设对于苍江、潭江的整体水质基本无影响，且有轻微的改善作用，但建设单位应避免事故工况，以减少对地表水带来的影响。

项目正常排水经苍江流入潭江，不会对苍江、潭江干流水质造成影响，满足纳污河流的水质功能目标。交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处主要污染物 CODcr、NH_3-N、TP、Cu 均满足苍江、潭江地表水环境质量管理及安全余量要求；事故条件下，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处主要污染物 CODcr、NH_3-N、TP、Cu 均满足苍江、潭江地表水环境质量管理及安全余量要求，但苍江排污口周边水域超标。对比正常工况，事故工况下苍江排污口附近水域明显超标，因此要避免事故工况下污水的排放。

（2）丰水期

本扩建项目在涨落潮周期内，扩建项目排放口断面附近新增 COD_{Cr}、氨氮、总磷和 Cu 浓度对比现状本底值浓度均增高，对排放口附近地表水环境有一定影响，但经本项目纳污范围污染物区域削减后，扩建项目的建设对于苍江、潭江的整体水质基本无影响，且有轻微的改善作用，但建设单位应避免事故工况，以减少对地表水带来的影响。

项目正常排水经苍江流入潭江，不会对苍江、潭江干流水质造成影响，满足纳污河流的水质功能目标。交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处主要污染物 CODcr、NH_3-N、TP、Cu 均满足苍江、潭江地表水环境质量管理及安全余量要求；事故条件下，交汇口断面、新美断面、麦巷村断

面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处主要污染物 CODcr、NH_3-N、TP、Cu 均满足苍江、潭江地表水环境质量管理要求，但苍江排污口周边水域超标。对比正常工况，事故工况下苍江排污口附近水域明显超标，因此要避免事故工况下污水的排放。

（3）项目排放对南楼备用饮用水源保护区影响

根据模型水动力参数率定和验证结果可知，涨急时刻，项目所在区域河道水体上溯，苍江主流方向为沿河道自东向西流，项目附近流速大小为 0.16-0.24m/s；落急时刻，项目所在区域河道水体下溯，苍江主流方向为沿河道自西向东流，项目附近流速大小为 0.2-0.3m/s，涨落潮时水体上下溯，河道所在区域水流均顺畅，河道水力连通，同时河道往复流动力环境容易使污染物在排污口附近往复迁移。结合枯、丰水期涨落潮周期内项目废水排放影响分析可知，项目排放口附近各污染物质对地表水环境有一定影响，但在河流水动力影响下，污染物在排污口附近往复迁移，仅会造成距离排污口上游 1km 范围内苍江水体浓度上升及下游苍江与潭江汇入口上游 100m 范围内潭江水体浓度上升。

根据水环境预测结果及分析可知，无论是正常工况或事故工况，潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处断面主要污染物 CODcr、NH_3-N、TP、Cu 均能达到水质要求及安全余量要求，故本扩建项目新增排水均不会对南楼备用饮用水源保护区机潭江上下游 II 类水体造成影响。

3.9 扩建项目排污口设置的合理性分析及废水排放信息

3.9.1 项目排污口设置的合理性分析

（1）水功能区管理合理性分析

扩建项目主要把新增的生产废水进行达标处理后再排放，其主要环境管理目标是削减污染物入河量，依托依利安达电子有限公司现有入河排放口，本扩建项目新增废水排放范围内不存在生态敏感点，也不属于饮用水源保护区，没有取水用户，项目的尾水排放不影响第三者取水户。

因此，扩建项目新增废水排放口依托依利安达现有入河排污口是符合水域管理要求的。

（2）水资源管理合理性分析

扩建项目新增的生产废水处理后外排水质甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值。（具体排放指标为：COD：30mg/L、氨氮：1.5mg/L、总氮：15mg/L、总磷：0.3mg/L、石油类：0.5mg/L、铜：0.3mg/L、甲醛：1.0mg/L、SS：10mg/L 等）。

本扩建项目新增的含氰、含镍和含银废水均不外排，项目外排水质符合或优于受纳水体现状水质，根据上文地表水环境影响预测结果，本扩建项目新增污染物排放总量是合理的，正常排放下新增的生产废水排放不影响各关心断面，交汇口断面、新美断面、麦巷村断面、潭江下游 II、III 类交汇处、潭江上游 II、III 类交汇处、潭江与南楼饮用水源二级保护区交界处和潭江与南楼饮用水源一类区取水口处主要污染物 CODcr、NH_3-N、TP、Cu 均满足苍江、潭江地表水环境质量管理及安全余量要求。

因此，本项目依托依利安达现有入河排污口是符合水资源管理要求的。

（3）入河排污口位置合理性分析

排污口所在河道并未限制排污口的设置，不存在生态敏感点，也不属于饮用水源保护区范围，没有取水用户，项目的尾水排放不影响第三者取水户，依利安达现有入河排污口设置是符合水域管理要求，不存在环境制约因素，因此本项目依托其现有入河排污口的设置是合理的。

（4）排污口防洪安全合理性分析

受纳水体苍江是潭江的最大支流，从当地发展和利用情况来看，苍江的主要功能更侧重于生态、经济、文化和社会等方面，而从水利角度来看，其河道本身具备一定的行洪能力，在汛期能够帮助排泄洪水，减轻潭江干流的防洪压力。依利安达现有入河排污口高程高于苍江最高洪峰水位。近年来，政府不断对苍江河岸进行加固堤防、新建排洪涵、苍江绿廊等建设，洪水时期可通过排洪涵排涝，至今未造成排污口污水倒灌。因此从防洪角度分析，本项目依托依利安达现有入河排污口是合理。

因此，本次扩建项目新增废水排放依托依利安达现有入河排放口，建成后本项目排放的生产废水生产废水外排水质甲醛执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）表 4 第二时段一级标准限值，重金属污染物和总氮执行《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 水污染物排放限值-直接排放与广东省地方《电镀

水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）中表 3 水污染物特别排放限值中的较严值，其余污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水标准限值，比开平依利安达电子有限公司现有生产废水入河排污口的排放标准更严格。同时，建设单位在本项目运营前将会编制应急预案，建设事故应急池，并定期开展应急演练，杜绝废水事故外排，并在新建厂区内的废水排放口处设在线监测仪器，并建配套的监测室进行日常监督管理。故在正常排污的情况下，是符合水功能区管理目标的要求，本项目生产废水的外排依托依利安达现有入河排污口是合理的。

3.9.2 废水排放信息

本扩建项目新增的废水类别、污染物及污染治理设施信息见表 3.8-1，新增废水直接排放口基本情况见表 3.8-2，新增废水间接排放口基本情况见表 3.8-3 和表 3.8-4，废水污染物排放执行标准表见表 3.8-5，扩建项目新增的废水污染物排放信息表见表 3.8-6。

①废水类别、污染物及污染治理设施信息

表 3.9-1 本项目废水类别、污染物及治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理措施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1										

备注：生产废水中的含镍废水、含氰废水和含银废水均不外排，因此本项目针对第一类污染物不设车间或车间处理设施排放口。

②废水排放口基本情况及污染物排放信息表

本扩建项目新增的生产废水经处理达标后排放至苍江，生活废水经经三级化粪池处理后排入开平市新美污水处理厂。项目废水直接排放口和间接排放口、雨水排放口基本情况见下表 3.9-2~表 3.9-3 和表 3.9-4。扩建项目新增的废水污染物排放信息表见表 3.9-5。

表 3.9-2 本项目废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量（万t/a）	排水去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处理坐标	
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1											

表 3.9-3 本项目废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/（万 t/a）	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放浓度限制/（mg/L）
1										

表 3.9-4 本项目雨水排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		排水去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处理坐标	
		经度	纬度				名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1					间接排放，					

表 3.9-5 本项目废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	排放标准	排放浓度(mg/L)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

序号	排放口编号	污染物种类	排放标准	排放浓度(mg/L)
12				
13				

表 3.8-6 本项目废水污染物排放信息表(新建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度（mg/L）	日排放量(t/d)	年排放量(t/a)
1					
全厂					

备注：镍、银、总氰化物不外排。

3.10 废水监测计划

（1）污染源监测

本项目建成后，应参照《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》（HJ985-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 电镀工业》（HJ855-2017）和《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ1031-2019）相关内容制定监测计划，根据规定频次委托有资质单位开展例行监测。

表 3.10-1 项目废水监测计划

项目	监测点位	监测因子	监测频次

项目	监测点位	监测因子	监测频次
监测			

注：*雨水排放期间按日监测；若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

（2）事故应急监测

废水应急监测点的设置包括全厂生产废水排放口、雨水排放口及苍江设置采样点进行监测。

（3）地表水环境质量影响监测

参照《排污单位自行监测技术指南 电镀工业》（HJ985-2018）相关内容，应严格加强项目周围环境的监测工作，地表水环境质量现状详细监测方案见下表。

表 3.10-2 周边地表水环境质量监测计划及记录信息表

序号	监测点位	污染物名称	监测频次
1			
2			

3.11 地表水环境影响评价自查表

表 3.11-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型□		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区□；饮用水取水口□；涉水的自然保护区□；重要湿地□；重点保护与珍稀水生生物的栖息地□；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体□；涉水的风景名胜区□；其他☑		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放☑；间接排放□；其他□		水温□；径流□；水域面积□
	影响因子	持久性污染物☐；有毒有害污染物☐；非持久性污染物☐；pH 值☑；热污染□；富营养化□；其他☑		水温□；水位（水深）□；流速□；流量□；其他□
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型
		一级□；二级☑；三级 A□；三级 B□		一级□；二级□；三级□
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建☑；在建☐；拟建□；其他□	拟替代的污染源□	排污许可证☐；环评☑；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他☐
	受影响水体水环境质量	调查时间		数据来源
		丰水期☑；平水期□；枯水期☑；冰封期□ 春季☑；夏季☑；秋季□；冬季□		生态环境保护主管部门☑；补充监测☑；其他□
	区域水资源开发利用状况	未开发□；开发量 40%以下□；开发量 40%以上□		
	水文情势调查	调查时期		数据来源

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td></td><td>丰水期☑；平水期□；枯水期☑；冰封期□
春季☑；夏季□；秋季□；冬季□</td><td colspan="2">水行政主管部门□；补充监测☑；其他☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">补充监测</td><td>监测时期</td><td>监测因子</td><td>监测断面或点位</td></tr>
<tr><td>丰水期☑；平水期□；枯水期☑；
冰封期□
春季☑；夏季☑；秋季□；冬季□</td><td>水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群、六价铬、汞、砷、铜、硒、铅、锌、镉、锡、镍、银、甲醛</td><td>监测断面或点位个数
（8）个</td></tr>
<tr><td rowspan="5">现状评价</td><td>调查范围</td><td colspan="3">河流：长度（苍江 2.5，潭江 2.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（0）km^2</td></tr>
<tr><td>调查因子</td><td colspan="3">水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、氟化物、氰化物、挥发酚、石油类、LAS、硫化物、粪大肠菌群、六价铬、汞、砷、铜、硒、铅、锌、镉、锡、镍、银、甲醛</td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="3">河流、湖库、河口：I类□；II类□；III类☑；IV类□；V类☐
近岸海域：第一类□；第二类□；第三类□；第四类□
规划年评价标准（ ）</td></tr>
<tr><td>评价时期</td><td colspan="3">丰水期☑；平水期□；枯水期☑；冰封期□
春季☑；夏季□；秋季□；冬季☑</td></tr>
<tr><td>评价结论</td><td colspan="2">水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□：达标□；不达标☑
水环境控制单元或断面水质达标状况□：达标□；不达标☑
水环境保护目标质量状况□：达标□；不达标□
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标□；不达标□
底泥污染评价□
水资源与开发利用程度及其水文情势评价□
水环境质量回顾评价□
流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□</td><td>达标区□
不达标区☑</td></tr>
</table>

影响预测	预测范围	河流：长度（苍江 2.5，潭江 2.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（0）km^2
	预测因子	CODcr、氨氮、总磷、总铜
	预测时期	丰水期☑；平水期□；枯水期 ☑；冰封期□ 春季☑；夏季☑；秋季☐；冬季□ 设计水文条件□
	预测情景	建设期□；生产运行期☑；服务期满后□ 正常工况☑；非正常工况☑ 污染控制和减缓措施方案☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景☑
	预测方法	数值解☑：解析解☑；其他□ 导则推荐模式☑：其他☐
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标☑；替代削减源☐
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标☑ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求☑ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑

第四章 环境风险影响分析专项评价

环境风险评价目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据附图 4 可以看出，本次扩建项目的新地块与原有项目相隔 20m，中间现状为市政道路，为两个独立的危险单元，本次扩建项目和现有项目均具有各自独立的原料储存、污染物处理、危废贮存、风险防范措施等，事故状态下可以实现与现有项目的分隔，本次扩建项目与现有项目无依托关系。故本次环评仅对现有项目的环境风险进行简要回顾性分析，重点针对本次扩建项目环境风险进行分析及预测。

一、现有项目环境风险回顾性分析

根据《开平依利安达电子有限公司年产 360 万平方米双层、多层线路板和 HDI 板改扩建项目》，现有项目的审批产能为多层板 250.89 万平方米、HDI 板 52.01 万平方米，合计 360.0 万平方米，现有实际情况未达到满产，约为 286.67 万平方米，但所有风险防范措施皆已按照相关要求设置齐全，按照最不利情况考虑，现有项目这里按照满产 360.0 万平方米来回顾分析。

1、危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/J169-2018）和《企业突发环境事件风险分级办法》（HJ941-2018），计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B.1 中对应临界量的比值；对未列入表 B.1，但根据风险调查需要分析计算的其它危险物质，其临界量可按表 4-1 中推荐值。

在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算，按下式计算。

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\cdots\cdots+qn/Qn$$

式中：q_1，q_2，...，qn－每种危险物质实际存在量，t。

Q_1，Q_2，...，Qn－每种物质的临界量，t。

当 Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

表 4-1　其它危险化学品类别及其临界量

序号	物质	临界量/t
1	健康危险急性毒性物质（类别 1）	5
2	健康危险急性毒性物质（类别 2，类别 3）	50
3	危害水环境物质（急性毒性类别 1）	100

危险物质数量与临界量比值结果如表 4-2。

表 4-2　建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	含有该危险物质的混合物	生产线上量*（t）	存储量*（t）	临界量（t）	该种危险物质 Q 值
原辅材料							
1							7
2							
3							
4							
5							
6							0
7							
8							
9	盐						9
10							
11							
12							6
13							
14	物						
15	物						0

序号	危险物质名称	CAS 号	含有该危险物质的混合物	生产线上量*（t）	存储量*（t）	临界量（t）	该种危险物质 Q 值
16							
17							
18							
19							
20	（						
21	板						
22							
23	退液						
24							
25							
26							
27							
28	脂						
29							
30							
31	废						
32							
							.

——生产线上量为该危险物质已折算的纯物质量，存储量为该危险物质在各类混合物折纯后的量之和。危险废物参考 GB5085.2-2007 的危险废物鉴别标准及

HJ169-2018 中 B.2 其他危险物质临界量推荐值（50t）。

现有项目所涉及的危险物料有盐酸、硫酸、硫酸镍等，均具有潜在的危险性和毒性，属于具有风险事故的危险源，化学品的环境毒性性质见表 4-3 和表 4-4。

表 4-3　原辅材料主要有害成分的毒性性质

物质名称	急性毒性	沸点/闪点	CAS 号	形态	危险特性
丙酮					
甲酸					
硫酸					
氨水					
硝酸					
盐酸					
氯化铜					
硫酸镍					
金盐					
甲醛					
异丙醇					
硝酸银					
硫酸铜					
甲醇					
高锰酸钾					
亚氯酸钠					
氰化钾					

表 4-4 危险废物危害特性及主要有害成分一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险特性	形态	主要有害成分
含铜污泥				
含镍污泥				
含铜废液（酸、碱性）				
废印刷线路板（不含电子元器件）				
菲林渣				
退镀、退锡废液				
废油墨				
废矿物油				
金盐空瓶				
废抹布				
废棉芯				
废离子交换树脂				
废油墨罐				
废活性炭				
废锡泥（含锡废物）				
含氰废液				

2、风险单元识别

现有项目针对风险物质、生产系统等的风险识别，得出现有项目厂区范围内的风险单元，具体详见图 4-1 和表 4-5。

表4-5　现有项目功能系统潜在危险单元识别

系统	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注

系统	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境	备注

3、现有项目的风险防范措施

（1）废气处理系统事故防范措施

1）酸雾、有机废气事故排放将对周边环境空气质量造成一定影响。出现酸雾、有机废气事故排放，应及时启用备用设备，并进行事故调查。在人员安全的情况下进行抢修，尽快恢复生产。

2）收尘器故障时，及时维修，减少事故排放时间。

3）对设施设置专人进行操作、管理、维护。

（2）废水处理系统事故防范措施

1）管网和设备维护措施

污水处理系统的稳定运行与管网及设备的维护关系密切。公司十分重视管网及设备的维护及管理，为防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力，项目污水处理站设有专人负责，平日加强对机械设备的维护，一旦发生事故应及时进行维修，避免因此而造成的污水溢流入附近水体。

2）企业在项目废水排放口安装监控系统，密切关注污水处理系统运行情况。

3）设备用泵，机械设备采用性能可靠优质产品。关键设备应一备一用，易损部件留有备用件，在出现事故时能及时更换。

4）为使在事故状态下污水处理系统能迅速恢复正常运行，项目已设置事故应急池，并配有相应的设备（如回流泵、回流管道、阀门及仪表等）。

公司设有 5 个事故应急池，总容积为 7174m^3（1 个 1500m^3、1 个 1521m^3、1 个 2559m^3、1 个 1007m^3、1 个 503m^3），日常保持空置，事故状态下，可用于收集泄漏物、废水处理站故障产生的未经处理的生产废水以及厂区发生火灾灭火时所产生的消防废水。

发生泄漏时，操作人员可利用围堰、沙包将泄漏物控制在厂区内，然后将泄漏物引至应急池暂存。废水处理站故障时，可关闭废水排放口截止阀，用泵将生产废水抽入事故应急池暂存。公司雨水排放口设有截止阀，当厂区发生火灾时，消防废水流入厂内的雨水管网中，操作人员关闭雨水排放口截止阀，然后用应急泵将消防废水抽入事故应急池中暂存。

事故废水暂存于应急池中，待事故结束后，可引至厂内废水处理站处理。公司事故应急池情况如下表 4-6 所示。

表 4-6 公司事故应急池情况

位置	类型	尺寸（长×宽×高，m）	容积（m^3）

5）已设置雨水闸门，一旦出现火灾事故，或原料泄漏等事故，即刻切断各管网与外界的连通通道，将管网中的水引入废水处理系统处理，坚决杜绝事故情况下向外界排污的情况发生。

事故废水走向图如图 4-2 所示。

杜绝事故状态下生产废水和消防废水通过雨水管网外排的控制措施，说明事故废水后续处理处置措施：

杜绝事故废水外排的控制措施如下：

厂内废水处理站与事故应急池通过管道相接，在管道上布设阀门，一旦废水处理站发生故障、废水出口出现不达标或罐区发生火灾事故时，将立即关闭废水外排口处的阀门，打开通往事故应急池的阀门，将生产废水和消防废水引至事故应急池暂存。

生产废水、设备冲洗水等由车间分类收集，按指定管网输送至污水处理站，严防废水流入雨水沟。

厂区内已实施清污、雨污分流；生产废水、生活污水采用管道输送；雨水沟采用明渠排放。

已设置雨水排水口闸门，一旦出现火灾事故，或原料泄漏等事故，即刻切断各管网与外界的连通通道，将管网中的水引入废水处理系统处理，坚决杜绝事故情况下向外界排污的情况发生。

定期取样检测雨水排口水质，防止废水混入清净水管网。一旦发现出水异常，厂内立刻启动应急机制，立即切断出水，关闭出水阀门，各生产车间即刻安排停产，抽送不达标废水到调节池处理。

废水处理系统事故后续处理处置措施如下：

当废水处理系统失灵或非正常操作后，迅速切断送总排口闸门，将超标废水暂存于应急池内。

立即排查超标数据源，确定污水超标项目、超标数据等，依据超标特征因子，确定超标废水的可能来源，通知公司应急监测组对可能污染源监测点进行取样分析，直至查出污染点（如生产装置物料泄漏、废水处理装置失效等）。

若超标废水来自生产装置，则立即通知生产岗位停送废水，对异常原因进行分析，制定有效措施，并立即实施；若废水量较大，则安排生产装置停车处理。通知废水产生岗位平衡废水量或调整生产负荷，然后逐次逐批将应急池内的超标废水通过管线输送至相应的废水处理装置进行处理，直至达标后排放。

若超标废水来自储罐清洗、管线清洗等，则立即通知安环部对异常原因进行分析（是否因管线、储罐残留物料过多、泄露导致超标），制定有效措施，并立即实施；若废水量较大，则安排生产装置停车处理。通知废水产生岗位平衡废水量或调整生产负荷，然后逐次逐批将应急池内的超标废水通过管线输送至相应的废水处理装置进行处理，直至达标后排放。

火灾等事故后伴生水后续处理处置措施如下：

在查明污染物性质、危害性和污染范围的情况下，及时采取措施控制和处置污染物：

首先要切断污染源，停止污染物的排放或泄漏，如对泄漏的阀门进行关闭，对泄漏的容器进行堵塞。

按照污染物的性质采取应急处理，将污染物围堵消灭在事发现场，或引入事故池进行处理，避免污染物流入河道，防止污染扩大。若事故时停电，则立即启动备用应急电源，事故废水通过泵将废水送至事故应急池暂存，严防事故废水外排。事故废水收集后，引入生产废水处理系统进行处理，废水处理达标外排。

在整个过程中要采取动态跟踪的方式进行监测，直至污染影响消失。

（3）危险化学品储存系统事故风险防范措施

1）储罐区泄漏事故风险防范措施

储罐区域地面有 15cm 厚的混凝土结构，表面涂有环氧树脂地坪，设有围堰，单个储罐泄漏情况下，可直接存于围堰之中，大量泄漏则引入事故应急池暂存。

储罐区围堰范围内搭建了顶棚。进行应急处置时，应将泄漏储罐内的剩余物质及时转移至暂存设施内，并对泄漏物进行收集。

公司现有截流措施见表 4-7。

表 4-7 截流措施情况

风险单元名称	采取的截流措施	围堰/防火堤高度	围堰/防火堤有效容积	该截流措施配置及管理情况

2）化学品仓库泄漏事故风险防范措施

项目使用的其他原辅料涉及氢氧化钠、油墨、稀释剂等，主要以桶装、袋装储存的方式分区储存在专用的化学品仓内。化学品仓库地面进行了防腐防渗处理，并设置有防泄漏槽和防泄漏沟，出现储存物质泄漏时，可以有效收集在防泄漏槽和防泄漏沟内。应急处置时，迅速将其它危险化学品搬离泄漏现场，采取加固仓库慢坡、用沙子覆盖、用吸附材料、中和材料等吸收中和以及用隔膜泵将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内等措施进行处置，尽量将泄漏物控制在室内，减少环境影响。

（4）使用过程化学品泄漏的防范措施

液体化学品均使用塑料桶存储具有良好的耐热性和耐腐蚀性，化学稳定性好，还具有较高的刚性和韧性，机械强度好，介电性能，耐环境应力开裂性亦较好

1）生产过程中发生化学品泄漏，应立即用活性炭或其它惰性材料吸收；或用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，泄漏物质可通过防泄漏沟进入事故池收集。吸收物和事故收集池中的泄漏物和清洗水均为危险废物，交由有资质的单位处理。

2）泄漏控制后及时清理地面以及防泄漏沟，残留化学品采用中和、清洗剂清洗等方法以消除泄漏点残留毒性。

3）使用堵漏工具箱对泄漏的溶剂进行堵漏；并用泡沫覆盖，抑制蒸发；同时在化学品存储仓库设置围坎，可防止溢流至仓库外。

4）在生产车间设置围坎和备用罐，在厂房四周设置收集池，一旦泄漏，泄漏的物料会自动流入收集池内，用液下泵将泄漏的物料泵入备用罐内。同时，备用罐的地面用防腐、防渗材料建造，防止泄漏时对地下水的影响。

（5）运输过程化学品泄漏的防范措施

建设单位使用的原辅材料按生产需要定量购买，危险化学品、危险废物的运输委托具有相应危险品运输资质的运输公司进行运输，运输过程产生的环境风险防范以及突发环境事件应急处理处置主体为承接运输工作的运输单位，建设单位实施协助以及监督。运输过程风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性泄漏防范以及事故发生后的应急处理等，建设单位各类化学原料、危险废物均用汽车运输。

运输过程风险防范从包装着手，有关包装的具体要求可以参照《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）、《危险货物包装标志》（GB190-2009）、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）等一系列规章制度进行，运输包装件严格按规定印制提醒符号，标明危险品类别、名称及尺寸、颜色。

每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，并与有关部门建立危险化学品运输过程的信息通报和备案制度，实现危险化学品存储和运输车辆联网联控，加强危险化学品运输过程环境风险应急预案。危险化学品运输路线应避开饮用水源地、居民密集区等环境敏感区域，交通

运输工具应配备与所运输化学品相匹配的事故应急处置物资和设备，加强对运输人员的应急防控能力培训，预防和控制运输过程中的突发环境事件。

建设单位设置了危险化学品装卸区，装卸过程必须在装卸区内完成。装卸区设置了围堰，能有效防止危险化学品装卸过程中发生泄漏造成的地表水、土壤和地下水污染。

（6） 危险废物暂存事故风险防范措施

公司设有废液储罐用于暂存酸性、碱性蚀刻废液以及退镀、退锡废液，每个储罐区均设有围堰和顶棚，防止泄漏和雨水进入。围堰内地面已硬底化，围堰内壁已做了防腐防渗处理，废液储罐已按要求张贴危险废物相关标识。

此外，还建有危废暂存间专门用于暂存危险废物，并配有专人管理。危废暂存间建设符合“防风、防雨、防晒、防渗漏”的要求。门口已设置缓坡，房内地面已硬底化，四周设置了导流沟连接收集槽。危险废物分类分区存放，液体危险废物底部均设置托盘防止泄漏。

公司已与第三方有资质单位签订危险废物处置合同，危险废物暂存后交由第三方单位拉运处理。

（7）火灾事故风险防范措施

根据《开平依利安达电子第三有限公司突发环境事件应急预案》（备案编号：440783-2024-0050-M），该企业火灾事故风险防范措施主要如下：

1）在总图布置中，考虑了各建筑物的防火间距，安全疏散以及自然条件等方面的问题，确保其符合国家的有关规定。装置区设环形道路，和界区外道路相连，以利事故状态下人员疏散和抢救。

2）具有易燃、易爆介质的生产厂房遵守防火、防爆等安全规范、标准的规定，建筑物按《建筑防火设计规范》的规定进行设计。

3）项目在总平面布置上严格按照《建筑设计防火规范》的要求，满足防火间距要求。

4）地震烈度已按照 7 度设防。

5）根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。

6）该厂的火灾爆炸危险场所的安全出口及安全疏散距离符合《建筑设计防火规范》的要求。

7）配电室的结构、基础根据水文地理状况进行建设，符合安全规定。按《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规划》选用电器设备，并采取静电接地措施，在较高建、构筑物上设避雷装置。同时，在电气操作现场应配置经检验合格的电气安全防护用品，操作实行监护制度，以防发生人身电气安全事故。

8）根据《建筑设计防火规范》、《建筑灭火器配置设计规范》等规范要求设置消防系统，配置相应的灭火装置和设施，并定期对消防器材进行检测与更换，确保其完好状态。

9）厂区按办公生活区与生产区严格区分的原则布置。

10）公司消防设施经专业消防设计单位设计，作业场所配备了灭火器材和室内外消防供水系统。

11）公司消防设施、器材有专人管理，消防器材摆放在明显和便于取用的地点，周围没有存放杂物。

（8）环境风险管理措施

为有效防范风险事故的发生，以及在风险事故发生时应急措施的统一指挥，企业应建立相关制度，具体如下：

1）厂内成立专职的环保管理部门，负责对全厂各环保设施的监督、记录、汇报及维护工作，同时需配合各级环保主管部门及厂内领导对厂内环保设施的检查工作。

2）各生产部门每班需安排 1 员工监督生产线运作情况，防止大量的“跑、冒、滴、漏”发生，同时需配合厂内环保管理部门的有关工作。

3）培训提高员工的环境风险意识，制定制度、方案规范生产操作规程提高事故应急能力，并做到责任到人，层层把关，通过加强管理保证正常生产，预防事故发生。

（9）与当地政府部门风险应急系统联动协调防范措施

根据《开平依利安达电子第三有限公司突发环境事件应急预案》，该企业应急预案与广东省发布实施的《广东省突发环境事件应急预案》、开平市发布实施的《开平市突发环境事件应急预案》具有衔接性和联动性。

当发生重大突发环境事件，则企业应当启动Ⅰ级应急响应，对应开平市突发环境事件应急预案情况，公司应急指挥部及时通知开平市环境应急指挥机构，由开平市的环境应急指挥部启动《开平市突发环境事件应急预案》中响应的应急响应；

当发生较大突发环境事件，企业应当启动Ⅱ级应急响应，同时根据《开平市突发环境事件应急预案》要求，及时通知开平市环境应急指挥机构，以便其派员监督、协助企业妥善处置该环境事件，避免事件升级，事后应当将事件具体情况向开平市环境应急指挥机构报备；

当发生一般突发环境事件，公司启动Ⅲ级应急响应，等事故处理完后上报公司应急指挥机构实行备案。

（10）小结

综上所述，本项目目前未发生过风险事故，现有的应急预案能满足现有工程满产后全厂风险应急防范的要求。

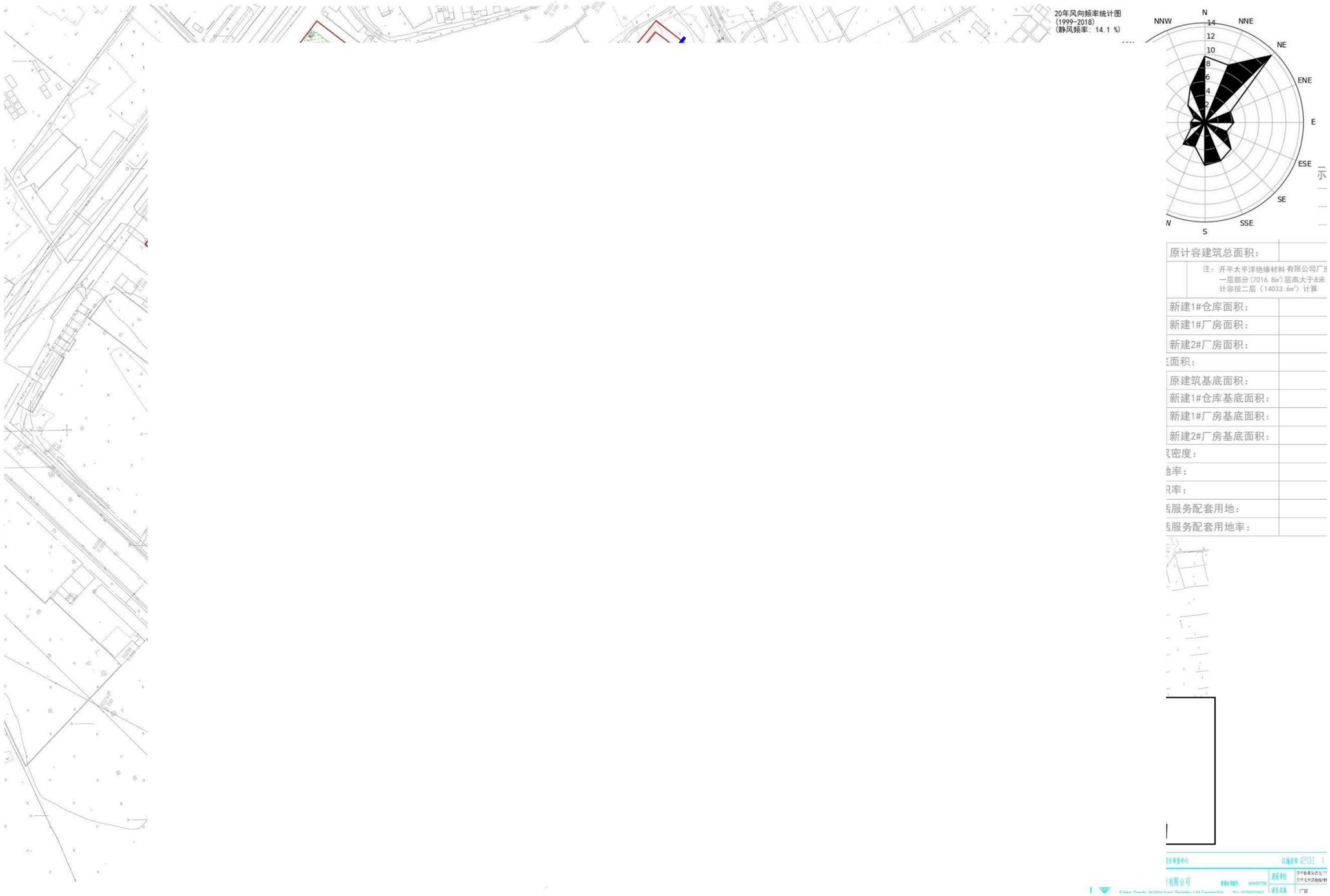

20年风向频率统计图
(1999-2018)
(静风频率：14.1 %)
N
NNE
NE
ENE
E
ESE
SE
SSE
S
SSW
NNW
14
12
10
8
6
4
2
原计容建筑总面积：
注：开平太平洋绝缘材料有限公司厂房
一层部分（7016.8m²）层高大于8米
计容按二层（14033.6m²）计算
新建1#仓库面积：
新建1#厂房面积：
新建2#厂房面积：
面积：
原建筑基底面积：
新建1#仓库基底面积：
新建1#厂房基底面积：
新建2#厂房基底面积：
密度：
地率：
积率：
场服务配套用地：
场服务配套用地率：

图 4-2 事故废水走向图
















4.1 评价依据

4.1.1 危险物质调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本项目建设后全厂的原辅材料和危险废物均涉及危险物质，详见表 4.1-1。原辅料中属于危险物质主要是硫酸、硝酸、盐酸、氯酸钠、过硫酸钠、高锰酸钾、氰化亚金钾、硫酸铜、双氧水等；危险废物中属于危险物质的主要是酸性蚀刻废液、酸性蚀刻增量废液、废油墨等。如管理不善或人为操作失误，可能发生泄漏事故使危险物质进入环境，进而造成环境污染，具有一定的环境风险；也有可能发生火灾，产生的有毒有害气体会对周边环境空气质量带来一定的影响。

4.1.2 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），应根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性（P）及其所在地的环境敏感程度（E），结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，确定环境风险潜势。

4.1.2.1 危险物质及工艺系统危险性 P 的分级确定

1、危险物质数量与临界量比值（*Q*）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，“计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 *Q*。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。”“当存在多种危险物质时”，物质总量与其临界量比值（*Q*）计算公式如下：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2……+q_n/Q_n$$

式中：q_1、q_2…，q_n——为每种危险物质的最大存在总量，t。

Q_1、Q_2…Q_n——为每种危险物质的临界量，t。

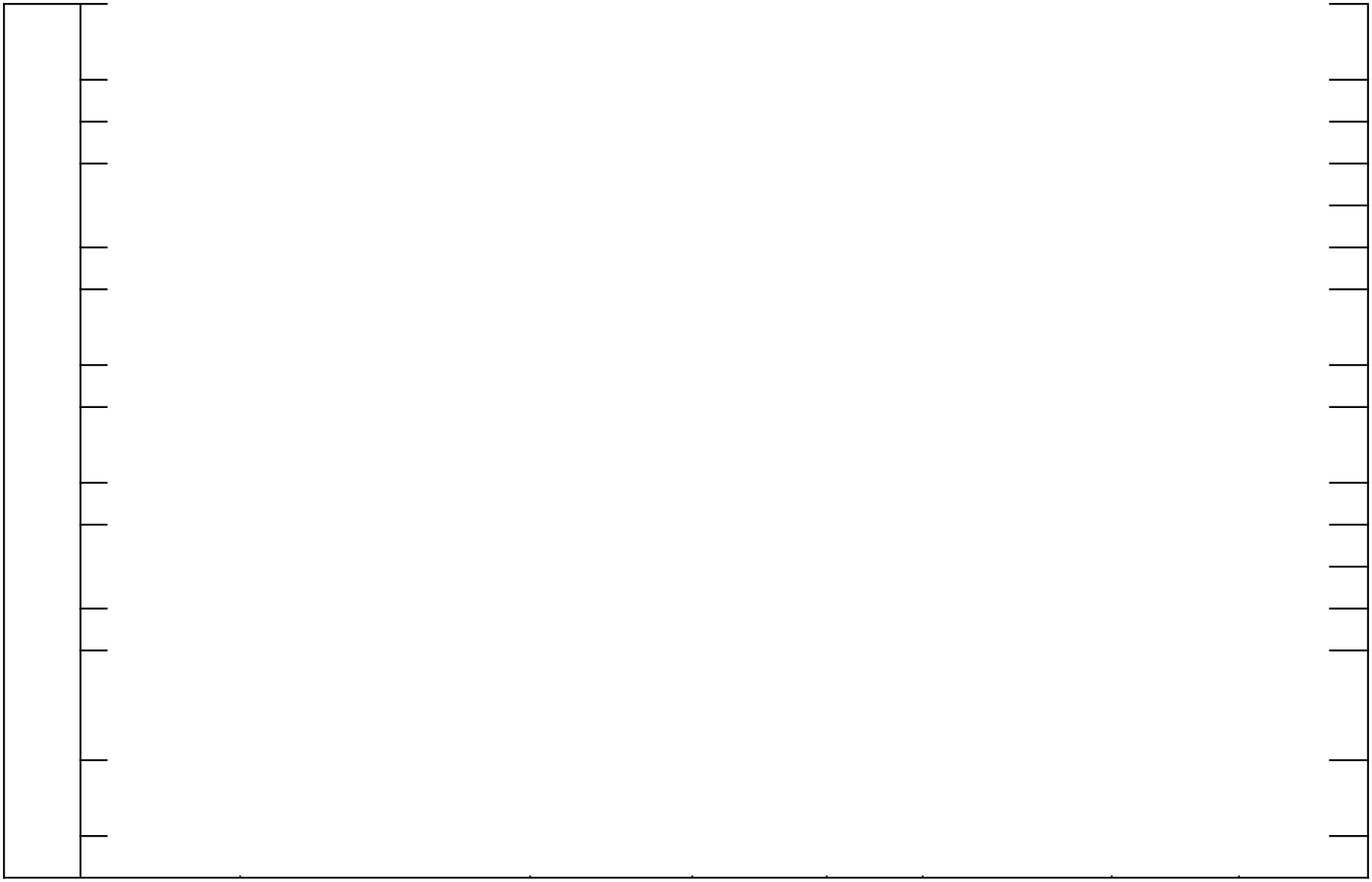
当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为 I；

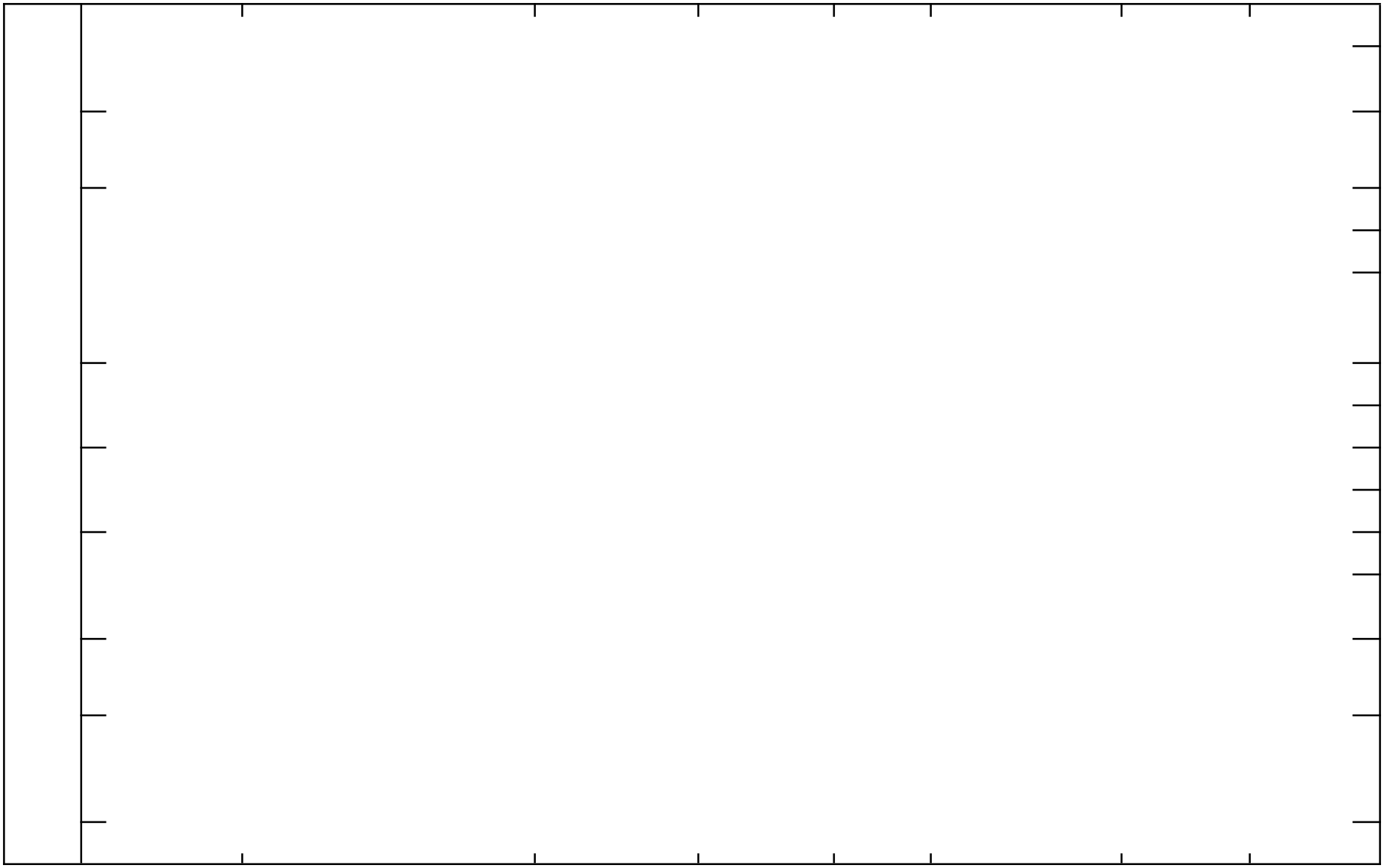
当 $Q\geq1$ 时，将 Q 值划分为：（1）$1\leq Q<10$；（2）$10\leq Q<100$；（3）$Q\geq100$。

本项目建成后全厂危险物质的分布情况见表 4.1-1，经计算，本项目建成后全厂危险物质 $Q=451.9105$。

表 4.1-1 危险物质与临界量比值计算表

名称	主要成分	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 t		临界量 t	Q 值
				物料量	折合风险物质量		





S

6

N

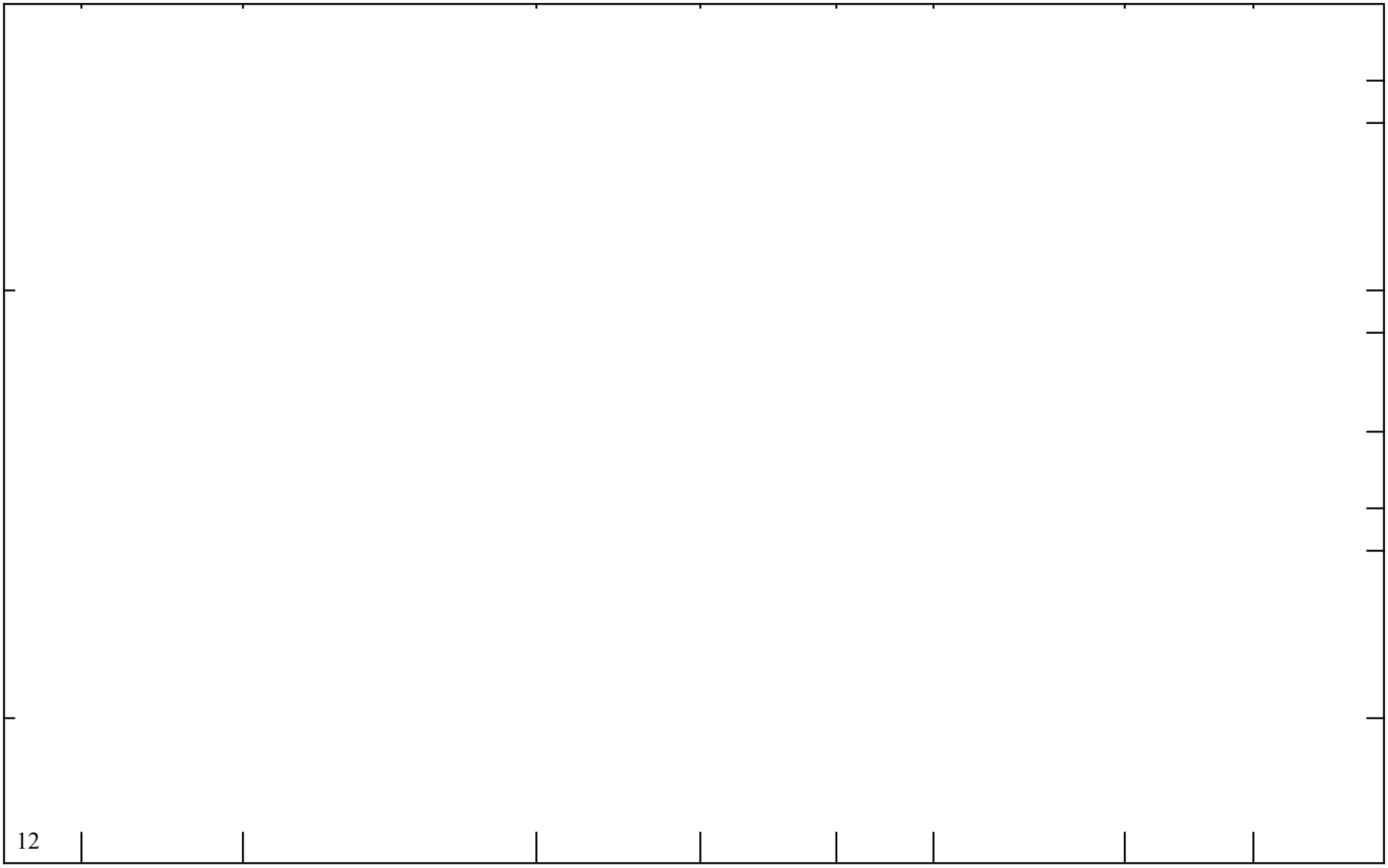
N

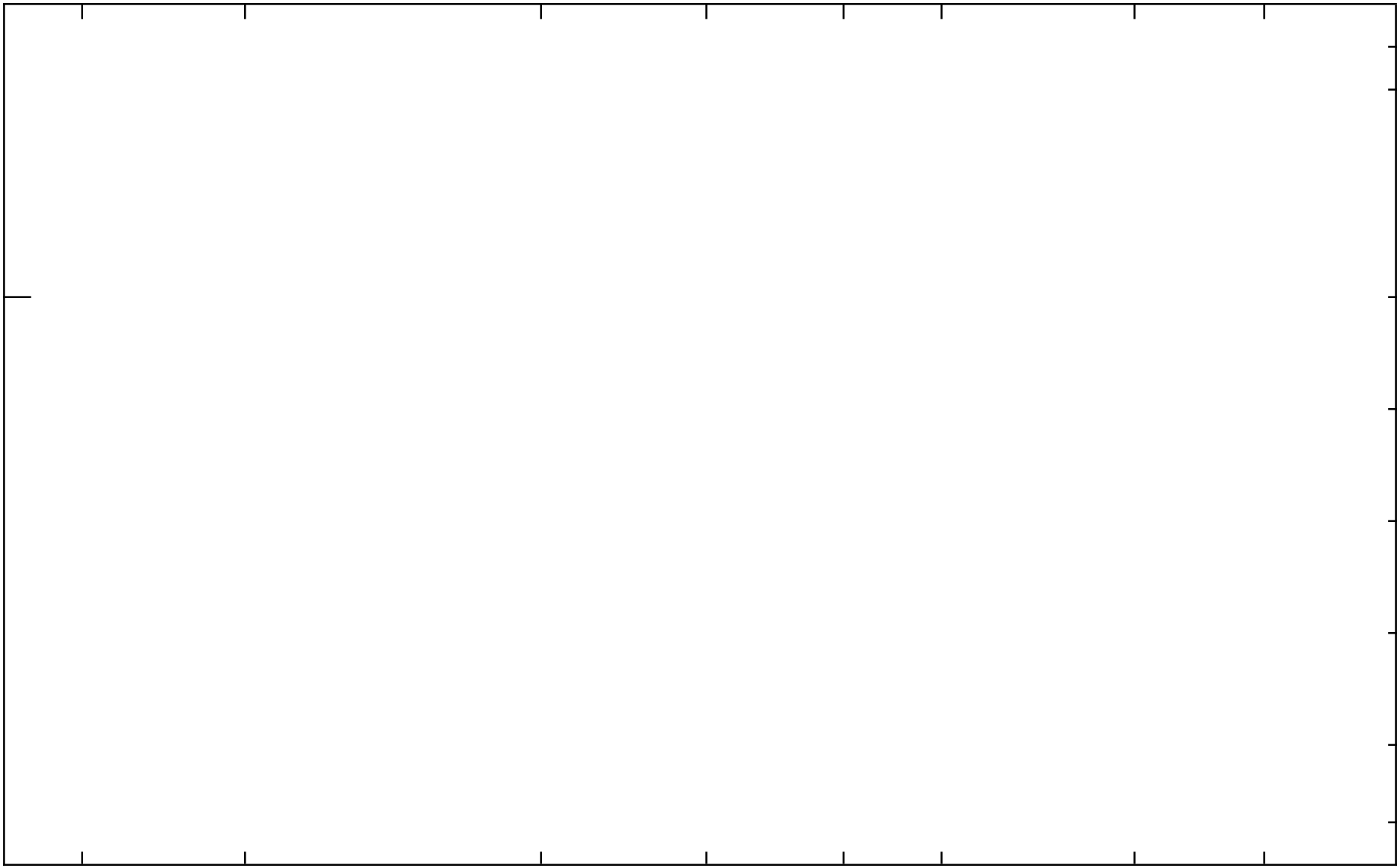
C

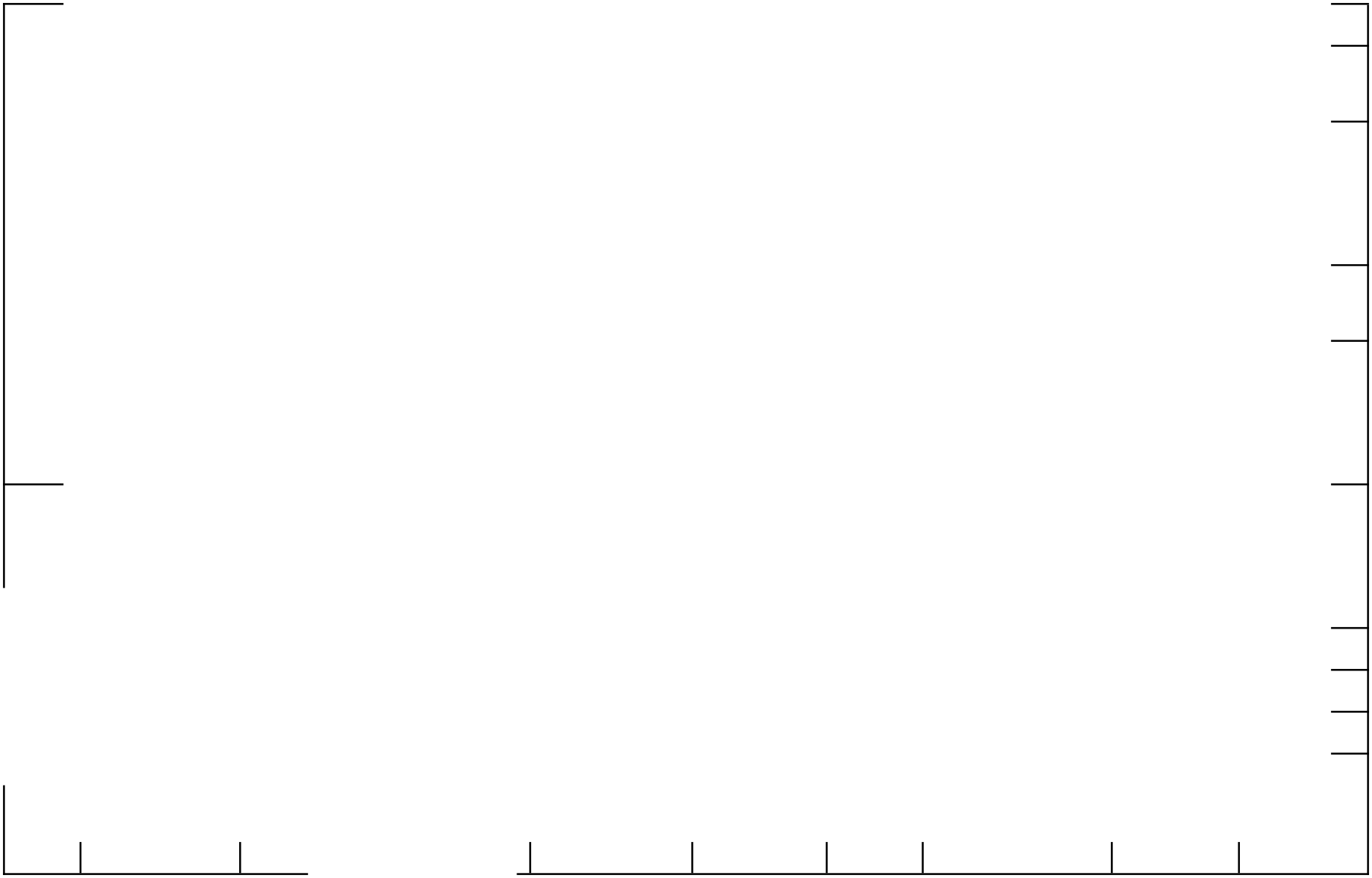
C

清

(


12

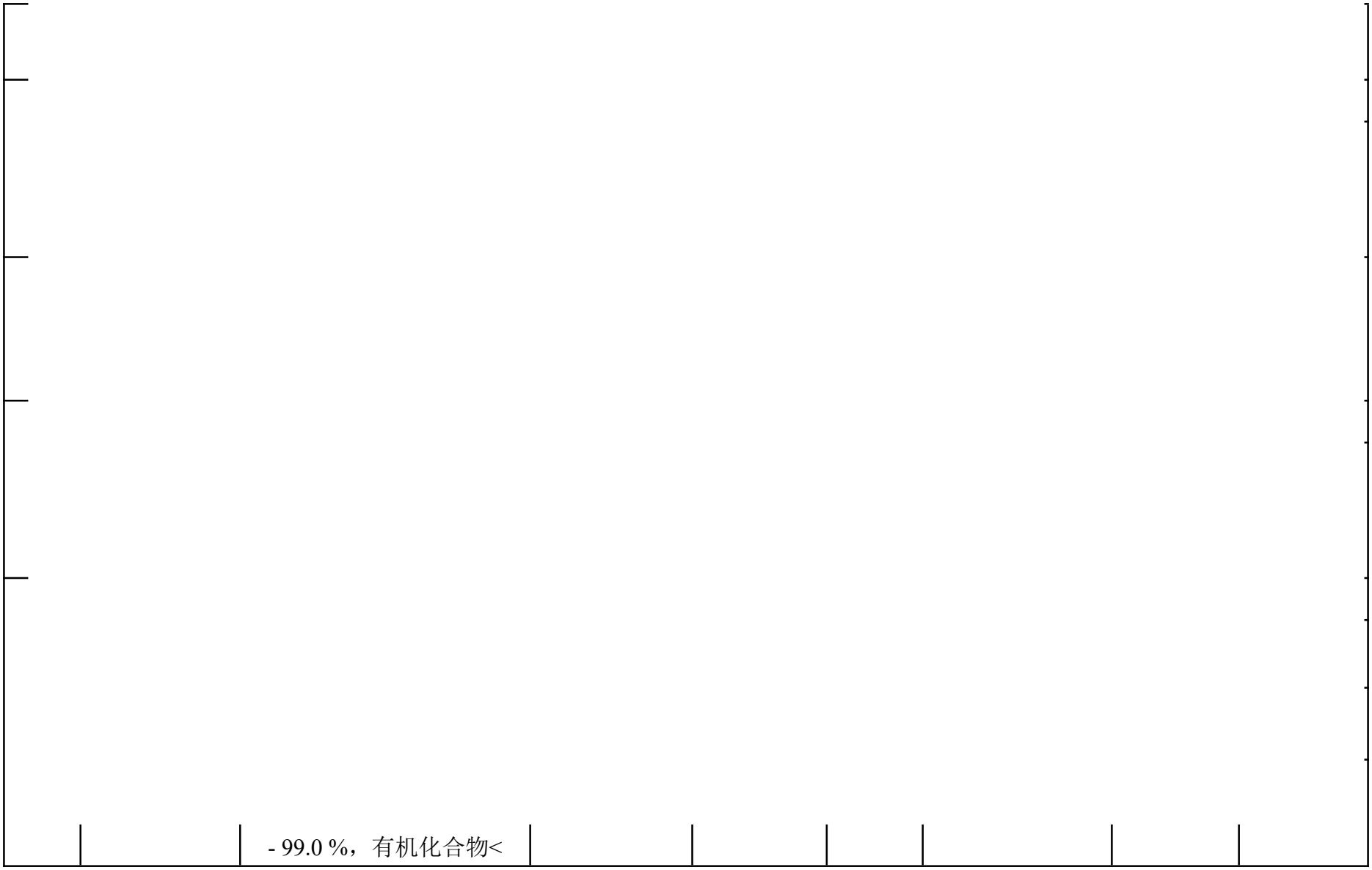


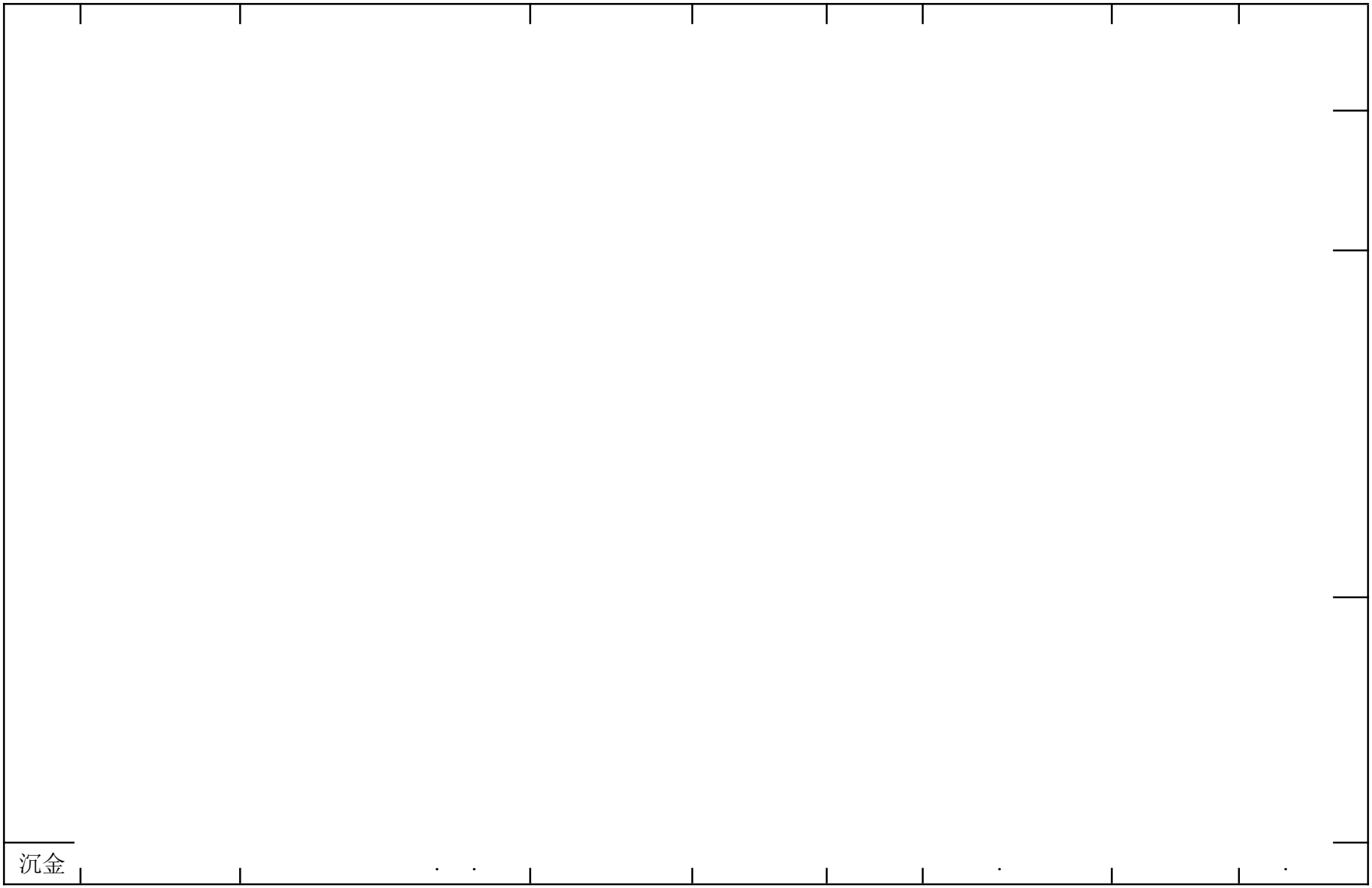


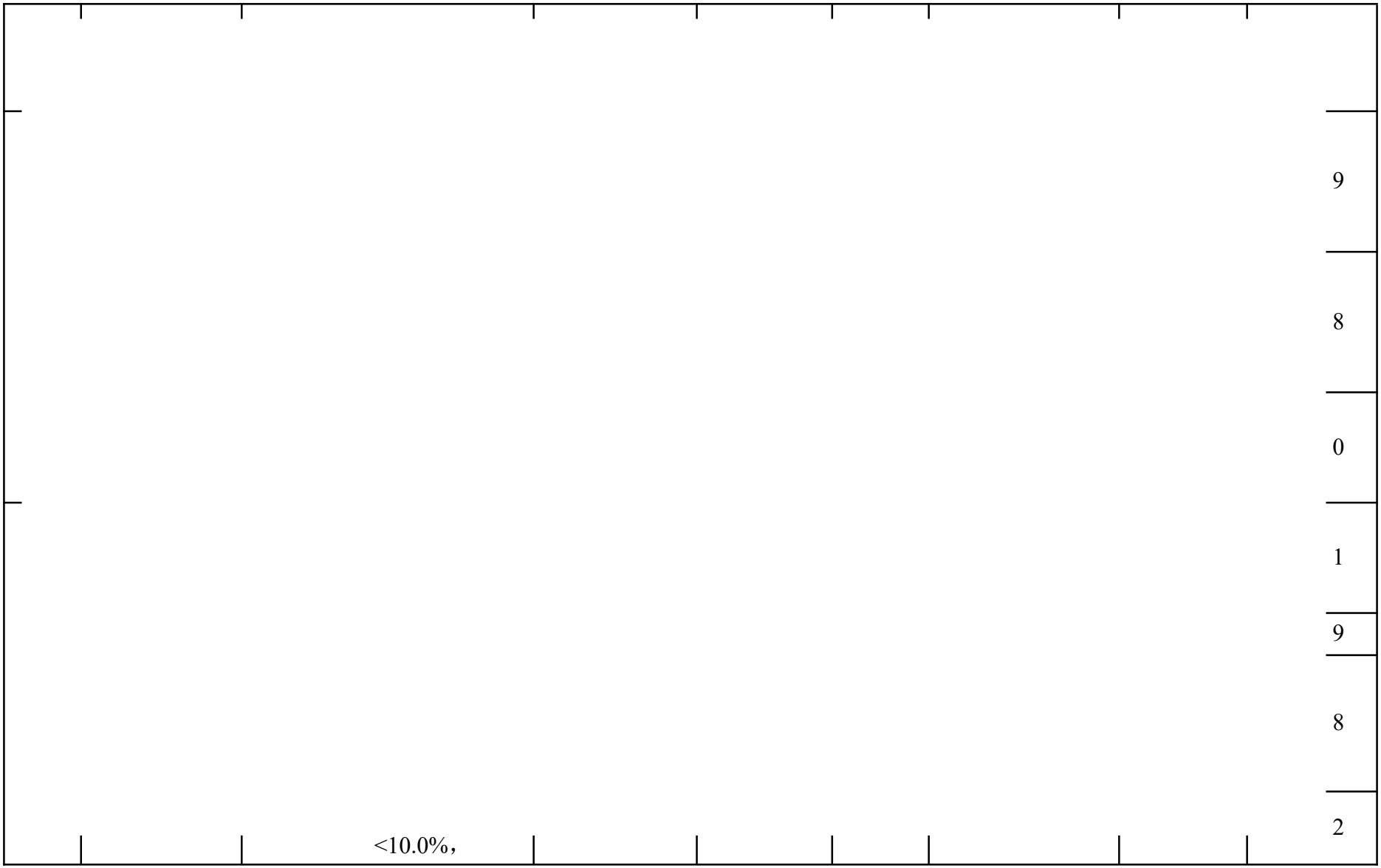
		润剂 15-30ml/L						

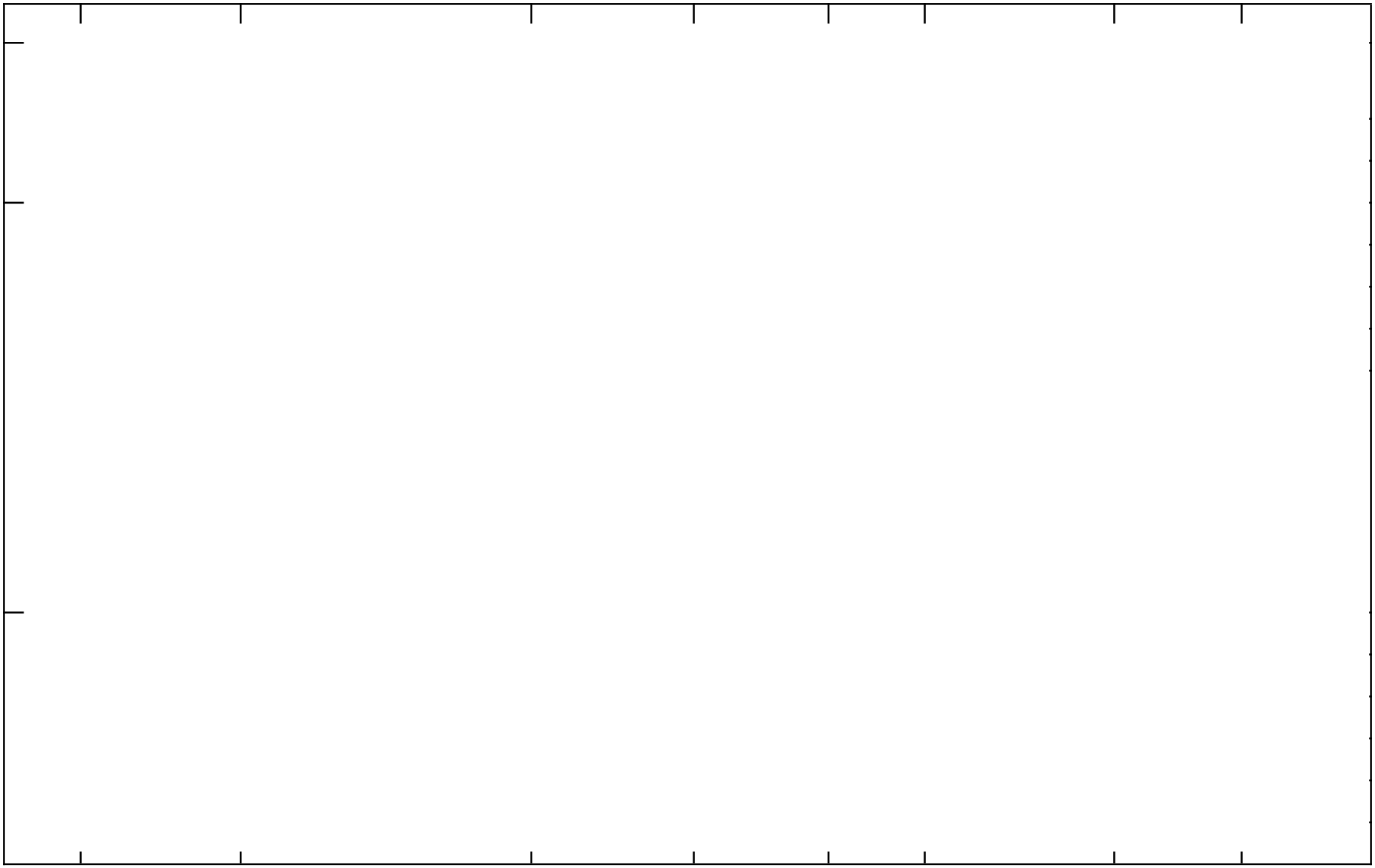
| | | |

		10.0%、氯化铜 3.5～5.5%）						


- 99.0 %，有机化合物<


沉金


9
8
0
1
9
8
2
<10.0%，



燃

备 ： t； 、 、 、

急性毒性物质（类别 2、类别 3）推荐临界量 50t；（3）氯酸钠、高锰酸钾按危害水环境物质（急性毒性类别 1）推荐临界量 100t；（4）电镀生产线的环境风险物质在线量按其含量、密度类比核算。

2、行业及生产工艺（M）

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 评估本项目生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套工艺单元分别评分并求和。将 M 值划分为（1）M>20；（2）10<M≤20；（3）5<M≤10；（4）M≤5，分别以 M1、M2、M3 和 M4。

表 4.1-2 项目行业及生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值
石工轻纤	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、	
管/码		
石		
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
注：a 高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10.0MPa； b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目主要通过电解酸性蚀刻废液中的氯化亚铜来提取铜，进而生产出酸性蚀刻再生液、铜板和次氯酸钠溶液等产品；对照《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》（安监总管三[2009]116 号）中“电解工艺（氯碱）”的危险性和典型工艺（详见表 4.1-3）可知，本项目采用的电解工艺不属于其中的“电解工艺（氯碱）”。

表 4.1-3 安监总管三[2009]116 号中电解工艺（氯碱）与本项目电解工艺的对照

安监总管三[2009]116 号中危险化工工艺—“电解”		本项目电解工艺
工艺		解酸性亚铜来

安监总管三		**—“**	
简介	及电本化化氢		酸性次氯涉及过氧
工艺危险特点	（1）燃烧体，含氢 （2）的条氯化状的质，与及被 （4）		氯化盐水 生氢 化亚超标，、三 中产接输，不。
典型工艺	氯化 氯化	气。	为氯酸性次氯氯化钠（食盐）水、氯化钾溶液的电解。

本项目为印制电路板生产，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），不属于表 C.1 中石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼、管道、港口/码头、石油天然气等行业，属于其他行业，但是涉及危险物质使用、贮存，因此 M 值为 5，即为 M4。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（*Q*）和行业及生产工艺（M），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 4.1-4 本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺 M			
	M1	M2	M3	M4
Q≥				
10≤Q				
1≤Q				

本项目建成后全厂危险物质数量与临界量比值 *Q*=451.9105，行业及生产工艺 M 为 M4，因此项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P3。

4.1.2.2 环境敏感程度 E 等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 分别确定本项目的大气、地表水、地下水各要素的环境敏感程度。

1、大气环境敏感程度

大气环境敏感程度按表 4.1-5 判断。

表 4.1-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据调查，项目周边 500m 范围内人口总数约为 5130 人，周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数约为 379035 人，因此项目大气环境敏感程度为 E1。

2、地表水环境敏感程度

地表水环境敏感程度按表 4.1-6~表 4.1-8 判断。

表 4.1-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	**F2**	**F3**
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 4.1-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感性 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。
敏感性 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的。
敏感性 F3	上述地区之外的其他地区。

表 4.1-8 地表水功能敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目产生的废水经自建污水处理站处理达标后的尾水通过管道排入苍江（镇海水支流），最终汇入潭江水体。项目排放点的受纳水体苍江和潭江均为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，因此地表水功能敏感分区属于较敏感 F2；项目排放口下游（顺水流向）10km 范围内有饮用水水源二级保护区，存在敏感目标为 S1，所以地表水环境敏感程度分级为 E1。

3、地下水环境敏感程度

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 4.1-9。

地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 4.1-9~表 4.1-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 4.1-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	1	2	
D1			
D2			
D3			

表 4.1-10 地下水环境敏感性分级

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感性 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
敏感性 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
敏感性 G3	上述地区之外的其他地区
a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境	

表 4.1-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s＜K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb：岩土层单层厚度。K：渗透系数。

本项目所在地不属于集中式饮用水源保护区、补给径流区、分散式饮用水源地和特殊地下水资源保护区（热水、矿泉水、温泉等），项目属于不敏感区 G3，参考《开平依利安达电子有限公司年产 360 万平方米双层、多层线路板和 HDI 板改扩建项目》（与本项目所在地紧邻），其地块 Mb≥1.0m，K=1.5×10^{-5}cm/s，项目所在包气带的防污性能为 D2，地下水环境敏感程度分级为 E3。

4.1.2.3 环境风险潜势判断

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），各要素环境风险潜势判断依据见表 4.1-12。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

表 4.1-12 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环				
环				
环				
注：IV+为极高环境风险。				

本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P3，环境敏感程度为：大气 E1 级、地表水 E1 级、地下水环境 E3 级，因此本项目各要素环境风险潜势为：大气III级、地表水III级、地下水环境II级，即本项目环境风险潜势综合等级为III级。

4.1.2.4 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级划分表，详见表 4.1-13，本项目大气环境、地表水环境风险评价工作等级为二级，地下水环境风险评价工作等级为三级，综合考虑，本项目环境风险评价工作等级为二级。

表 4.1-13 风险评价等级判定表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价	一			
备注	， 、 径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。			

4.1.3 评价范围

根据《环境影响风险评价技术导则》（HJ169-2018）中有关规定，本项目建成后项目大气环境风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围为距项目边界5km 的圆形区域。地表水环境风险评价范围与地表水环境影响分析的评价范围一致。地下水环境风险评价等级为三级，评价范围为：东北边至东环路、南边至潭江、西边至苍江。具体详见图 4.1-1。



图 4.1-1 项目大气环境风险、地表水、地下水评价范围示意图

4.1.4 环境敏感目标概况

根据调查，项目周边环境敏感目标见表 4.1-14、图 4.1-1。

表 4.1-14 项目周边环境风险敏感特征表

类别	环境敏感特征						
	厂址周边 5km 范围内						
	序号	街道/村	敏感目标名称	相对方位	与本项目厂区距离/m	属性	人口数/人
环境气							

12.	

	49.							
	50.							
	51.							
	52.							
	53.							
	54.							
	55.							
	56.							
	57.							
	58.							
	59.							
	60.							
	61.							
	62.							
	63.							
	64.							
	65.							
	66.							
	67.							

	68.							
	69.							
	70.							
	71.	东						
	72.							
	73.	长						
	74.	长						
	75.	幕						
	76.							
	77.	冲						
	78.							
	79.	南						
	80.							
	81.							
	82.							
	83.							
	84.							
	85.							
	86.							

	87.						
	88.						
	89.						
	90.						
	91.						
	92.						
	93.						
	94.						
	95.						
	96.						
	97.						
	98.						
	99.						
	100.						
	101.						
	102.						
	103.						
	104.						
	105.						

	106.						
	107.						
	108.						
	109.						
	110.						
	111.						
	112.						
	113.						
	114.						
	115.						
	116.						
	117.						
	118.						
	119.						
	120.						
	121.						
	122.						
	123.						

	124.						
	125.						
	126.						
	127.						
	128.						
	129.						
	130.						
	131.						
	132.						
	133.						
	134.						
	135.						
	136.						
	137.						
	138.						
	139.						
	.						

	144.						
	145.						
	146.						
	147.						
	148.						
	149.						
	150.						
	151.						
	152.						
	153.						
	154.						
	155.						
	156.						
	157.						
	158.						
	159.						
	160.						
	161.						
	162.						
	163.						
	164.						

	165.			
	166.			
	167.			
	168.			
地表水				
	序号			
	1			
	2			
地水下	序号			/m
	/			

4.2 环境风险识别

4.2.1 危险物质识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 及《危险化学品目录（2015 版）》识别，项目生产使用的原辅材料、危险废液可能对环境和健康造成危险和损害的物质为：氢氧化钠、硫酸、盐酸、硝酸、高锰酸钾、次氯酸钠、双氧水、氰化亚金钾、硼酸、过硫酸钠等，具有腐蚀性、毒性、强氧化性等危险特征，如管理不善或人为操作失误，发生泄漏或燃烧爆炸后进入环境，进而造成环境污染事故，具有一定的环境风险。根据建设单位提供的资料，危险物质的危险性识别见表 4.2-1。

另外，本项目原辅料中油墨稀释剂等具有易燃性，油墨储存于化学品仓库内。虽然上述物料不涉及列入《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中具有风险性的物质范围内，但是，一旦发生火灾，上述物料燃烧过程中可能产生的有毒有害气体会对周边区域和环境敏感的环境空气质量带来一定的影响。

表 4.2-1 项目主要原辅材料中具风险性的物质储存量和危险特性一览表

序号	物质名称	危险特性	健康危害	应急及毒性消除措施
1	硫酸	8 腐蚀性物质	健康危害：本品腐蚀性强，能严重灼伤眼睛和皮肤，稀酸也能强烈刺激眼睛造成灼伤，并能刺激皮肤产生皮炎，进入眼中有失明危险。对上呼吸道有强烈刺激作用。 危险特性：本品不燃，有强烈腐蚀性及吸水性，遇水发生高热而飞溅，与许多物质解除猛烈反应，放出高热，并可引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、雷酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末及其他可燃物等能猛烈反应，发生爆炸或者火灾。遇金属即反应放出氢气。	应急、消防措施：用水、干粉或二氧化碳灭火。避免直接将水喷入硫酸，以免遇水会放出大量热灼伤皮肤。消防人员必须穿戴全身防护服及其用品，防治灼伤。 泄漏处理：泄漏物处理必须戴好全身耐酸防护服、防毒面具与橡皮手套。污染地面撒上碳酸钠中和后，用水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。 急救：脱去污染衣物，洗净后再用。皮肤接触用大量水冲洗 15 分钟以上，并用碱性溶液中和。眼睛刺激，则冲洗的水流不宜过急。解除硫酸蒸汽时应立即使患者脱离污染区，脱去可疑的污染衣物，吸入 2%的碳酸氢钠气雾剂。患者应休息，并尽快转送医院。误服立即漱口，急送医院抢救。
2	盐酸	8 腐蚀性物质	健康危害：接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响：长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。 危险特性：本品不燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤。即能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中和反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。	泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 消防措施：用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。 急救措施：皮肤接触应立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟、就医。眼睛接触应立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟、就医。吸入应迅速脱离现场至空气新鲜处保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸、就医。食入应立即用水漱口，给饮牛奶或蛋清、就医。
3	硝酸	8 腐蚀性物质 5.1 氧化性物质	健康危害：本品的蒸汽对眼睛、呼吸道等的黏膜和皮肤有强烈刺激性。蒸汽浓度高时可引起水肿，对牙齿也具有腐蚀性。如皮肤沾上液体可引起灼伤腐蚀而留下瘢疤。如误咽，对口腔以下的消化道可产生强烈的腐蚀性烧伤，严重时发生休克死亡，引入可引起肺炎。	应急、消防处理：用水灭火，消防人员须传到全身防护服。 泄漏处理：对泄漏物处理须戴好防毒面具和手套。一旦泄漏立即用水冲洗，如大量溢出，则工作人员均要撤离储库，用水或碳酸钠中和硝酸，稀释的污水 pH 值降至 5.5-7.5 后放入废水系统。 急救：应使吸入蒸汽的患者脱离污染区，安置在新鲜空气处，休息并保暖。严重的须就医诊治。皮肤沾染要离开污染区，脱去污染衣物，用大量水冲洗，如有灼伤须就医诊治。误服立即漱口，急送医院救治。
4	高锰酸钾	5.1 氧化性物质	健康危害：强氧化剂，有毒，且有一定的腐蚀性。吸入后可引起呼吸道损害。溅落眼睛内，刺激结膜，重者致灼伤。刺激皮肤后呈棕黑色。浓溶液或结晶对皮肤有腐蚀性，对组织有刺激性。 危险性质：强氧化剂。遇硫酸、铵盐或过氧化氢能发生爆炸。遇甘油、乙醇能引起自燃。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。 有害燃烧产物：氧化钾、氧化锰。	急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。 灭火方法：采用水、雾状水、砂土灭火。 泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。

5	双氧水	5.1 氧化性物质 8 腐蚀性物质	侵入途径：吸入、食入、经皮接触。 健康危害：对眼睛、皮肤有化学灼伤，通过呼吸道吸入皮肤接触或吞入等途径引起中毒。液滴溅入眼内，可引起结膜炎，虹膜睫状体炎及角膜上皮变性、坏死和浑浊、影响视力或导致完全失明。 危险特性：爆炸性强氧化剂，与有机物反应或由于杂质催化分解而发生爆炸。与可氧化物混合存在潜在的危险性。杂质污染可大大加速它的分解。	应急消防处理：用水扑救，并用水冷却其他容器，若发现高浓度过氧化氢容器排气孔中冒出蒸汽，所有人员应迅速撤至安全地方。操作人员均做到全身防护。 泄漏处理：操作人员应穿戴全身防护物品。若发现高浓度过氧化氢泄漏，用水冲洗泄漏液，若发现温度比外界温度升高 5℃以上，可加入适量安定剂或用蒸馏水稀释。若无法控制分解，温度比大气温度高 10℃以上，可将过氧化氢紧急泻出，。若发生着火，用水扑灭，并用水冷却其他容器。若发现容器排气孔中冒出蒸汽，所有人应迅速撤至安全地方，过氧化氢泄漏用大量水冲洗，经稀释的污水放入废水系统。 急救：皮肤沾染时，应立即用水冲洗，也可用 3%高锰酸钾或 2%碳酸钠溶液冲淡。眼睛沾染时，应立即用水冲洗 15 分钟以上，然后就医。误食立即催吐或洗胃，送医院急救。
6	次氯酸钠	6.1 毒性物质 8 腐蚀性物质	健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的游离氯有可能引起中毒。 危险特性：受高热分解产生有毒的腐蚀性烟气。具有腐蚀性。	泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。 皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 灭火方法：采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。
7	硼酸	8 腐蚀性物质 6.1 毒性物质	健康危害：本品毒性比酚大。成人误服 1g，即可出现头痛、头晕、耳鸣、面色苍白、紫绀、恶心、呕吐、腹痛、窒息感、呼吸困难、心动过速、震颤、肌肉抽搐、惊厥、谵妄和虚脱。严重者可出现呕血、血尿和溶血性黄疸。 危险特性：本品高毒，遇明火、高热可燃。与强氧化剂接触可发生化学反应。受高热分解放出有毒的气体。	泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。小量泄漏：用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：收集回收或运至废物处理场所处置。 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻 底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：立即给饮植物油 15～30mL。催吐。就医。 灭火方法：采用雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。

8	氢氧化钠	8 腐蚀性物质	健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。 危险特性：本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。	泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。 防护措施：呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服（防腐材料制作）。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。 急救措施：皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。灭火方法：雾状水、砂土。
9	过硫酸钠	5.1 氧化性物质	健康危害：对眼、上呼吸道和皮肤有刺激性。某些敏感个体接触本品后，可能发生皮疹和（或）哮喘。 环境危害：本品助燃，具刺性。 危险特性：无机氧化剂。与有机物、还原剂、易燃物如硫、磷等接触或混合时有引起燃烧爆炸的危险。急剧加热时可发生爆炸。	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐。就医。 灭火方法：采用雾状水、泡沫、砂土灭火。 泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与有机物、还原剂、易燃物接触。小量泄漏：将地面洒上苏打灰，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：用塑料布、帆布覆盖。然后收集回收或运至废物处理场所处置。
10	氰化亚金钾	6.1 毒性物质	它是一种剧毒物质，成人致死量 0.05g。在《剧毒化学品目录》（2002 年版）上，氰化金钾排在第 8 位，是一级无机剧毒品。	若怀疑救援现场存在氰化氢，救援人员应当穿连衣式胶布防毒衣、戴橡胶耐油手套；呼吸道防护可使用空气呼吸器，若可能接触氰化氢蒸气，应当佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。现场救援时，救援人员要防止中毒者受污染的皮肤或衣服二次污染自己。所有接触氰化物的人员都应进行去污操作。对中毒者应立即辅助通气、给纯氧，并作动脉血气分析，纠正代谢性酸中毒（PH<7.15 时）。对轻度中毒者只需提供护理，对中度中毒或严重中毒者，建议参考下列疗法：①紧急疗法：在紧急情况下，施救者应首先将亚硝酸异戊酯 1～2 支（0.2～0.4ml）放在手帕或纱布中压碎，放置在患者鼻孔处，吸入 30 秒钟，间隙 30 秒，如此重复 2～3 次。数分钟后可重复 1 次，总量不超过 3 支。亚硝酸异戊酯具有高度挥发性和可燃性，使用时不要靠近明火，同时注意防止挥发。
11	甲醛	8 腐蚀性物质 6.1 毒性物质	健康危害：本品对粘膜、上呼吸道、眼睛和皮肤有强烈刺激性。接触其蒸气，引起结膜炎、角膜炎、鼻炎、支气管炎；重者发生喉痉挛、声门水肿和肺炎等。肺水肿较少见。对皮肤有原发性刺激和致敏作用，可致皮炎；浓溶液可引起皮肤凝固性坏死。口服灼伤口腔和消化道，可发生胃肠道穿孔，休克，肾和肝脏损害。慢性影响：长期接触低浓度甲醛可有轻度眼、鼻、咽喉刺激症状，皮肤干燥、皲裂、甲软化等。 危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化	泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。防

			剂接触猛烈反应。	护措施：呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）。紧急事态抢救或撤离时，佩戴隔离式呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。手防护：戴橡皮手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，彻底清洗。注意个人清洁卫生。实行就业前和定期的体检。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。急救措施：皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用 1%碘化钾 60mL 灌胃。常规洗胃。就医。灭火方法：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

4.2.2 生产系统风险识别

4.2.2.1 生产装置的危险性识别

若各生产线中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品、废液泄漏，污染周边水体及地下水。若遇明火，具有可燃性的原辅料存在火灾的风险，属于危险单元。

4.2.2.2 储运设施的危险性识别

本项目建成后，全厂储运工程主要包括原材料仓（化学品仓、一般原材料仓）、成品仓、储罐区（中央供药储罐区、位于生产厂房楼顶）、危废暂存区、一般固废区和废液放置区等。其中化学品仓、储罐区、危废暂存区、废液放置区涉及危险物质的储运，一旦发生泄漏，可能会对周边的地下水、地表水、大气环境产生一定的影响，属于危险单元。

（1）化学品仓

化学品仓库为全厂共用，主要存储用量少的化学品原辅料，仓内原料分类主要按照其性质、存放条件要求进行，化学品的储量一般按 3 天左右用量进行储存。原辅材料中的有毒有害危险化学品在运输、装卸、使用、储存过程中，存在“跑、冒、滴、漏”。在运输过程中，从装卸、运输到保管，工序长，参与人员多，存在泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。

（2）储罐区

储罐区储存消耗量大的液态原料，储存方式均采取储罐方式，根据物料属性设置多个隔断，同类性质的药水储罐设置在同一个隔间内，储存在生产厂房楼顶，储罐区的化学品储量按照一周左右的用量进行周转。

（3）危废暂存区

危险废物主要包括酸性蚀刻废液、含镍废液、含氰废液等，同时在废水处理站东北角设置废液放置区，用于暂存酸性蚀刻废液、酸性蚀刻增量废液等。在建设单位交由有资质的单位处理处置前，厂内设置危险废物暂存场所对其进行合理贮存和严格管理，若任意堆放或暂存场所未采取防渗防漏措施或疏于管理，都将造成危险废物中的有毒有害物质进入周边环境，给周边的土壤、生态、水体及空气等环境造成一定的危害。

4.2.2.3 厂区内输送的危险物质识别

本项目消耗量大的液态原料储存在储罐区（中央加药储罐区），需通过管道输送至各个用料工序车间。一般采用架空管道。为防止管道泄漏采取防腐材料PVC 管套管，同时设置控制阀门。输送过程中，可能存在“跑、冒、滴、漏”现象，危险物质泄漏甚至引起火灾和爆炸的风险。

4.2.2.4 环保设施的危险性识别

本项目废水来源多、种类复杂，建设单位在厂内设置一座废水处理站，各股生产废水经厂内自建废水处理站处理达标后部分回用，其余水量排入苍江。当本项目发生废水事故排放时，一经发现后将及时切断外排废水阀门，并将废水引至事故应急池中。待废水处理系统正常运行时，再将事故应急池中的废水泵至废水处理系统处理达标后排放。若废水处理系统、事故应急池防渗层破损，发生污水泄漏事故，将造成废水下渗，对地下水环境造成一定污染。废气处理设施发生故障，导致有机废气或酸性废气超标排放，对周边环境空气造成污染。

4.2.3 有毒有害物质扩散途径风险识别

本项目在运营过程中危险物质扩散途径主要有三类：

4.2.3.1 环境空气扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中，车间、仓库等发生火灾，有毒有害物质在高温情况下散发到空气中，污染环境。

4.2.3.2 地表水体或地下水体扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，经过地表径流或者雨水管道进入周边水体，污染周边水体的水质；通过地表下渗污染地下水水质。

项目废水处理系统、事故应急池发生泄漏，导致含有毒有害物质的废水下渗，对地下水环境造成一定污染。

4.2.3.3 土壤和地下水扩散

项目有毒有害物质在运输、装卸、储存和使用过程中发生泄漏，如遇裸露地表，则直接污染土壤。

项目危险固废暂存设置，如管理不当，引起危废或危废渗滤液泄漏，污染土壤环境。

在土壤中的有毒有害物质，通过下渗等作用，进而污染地下水。

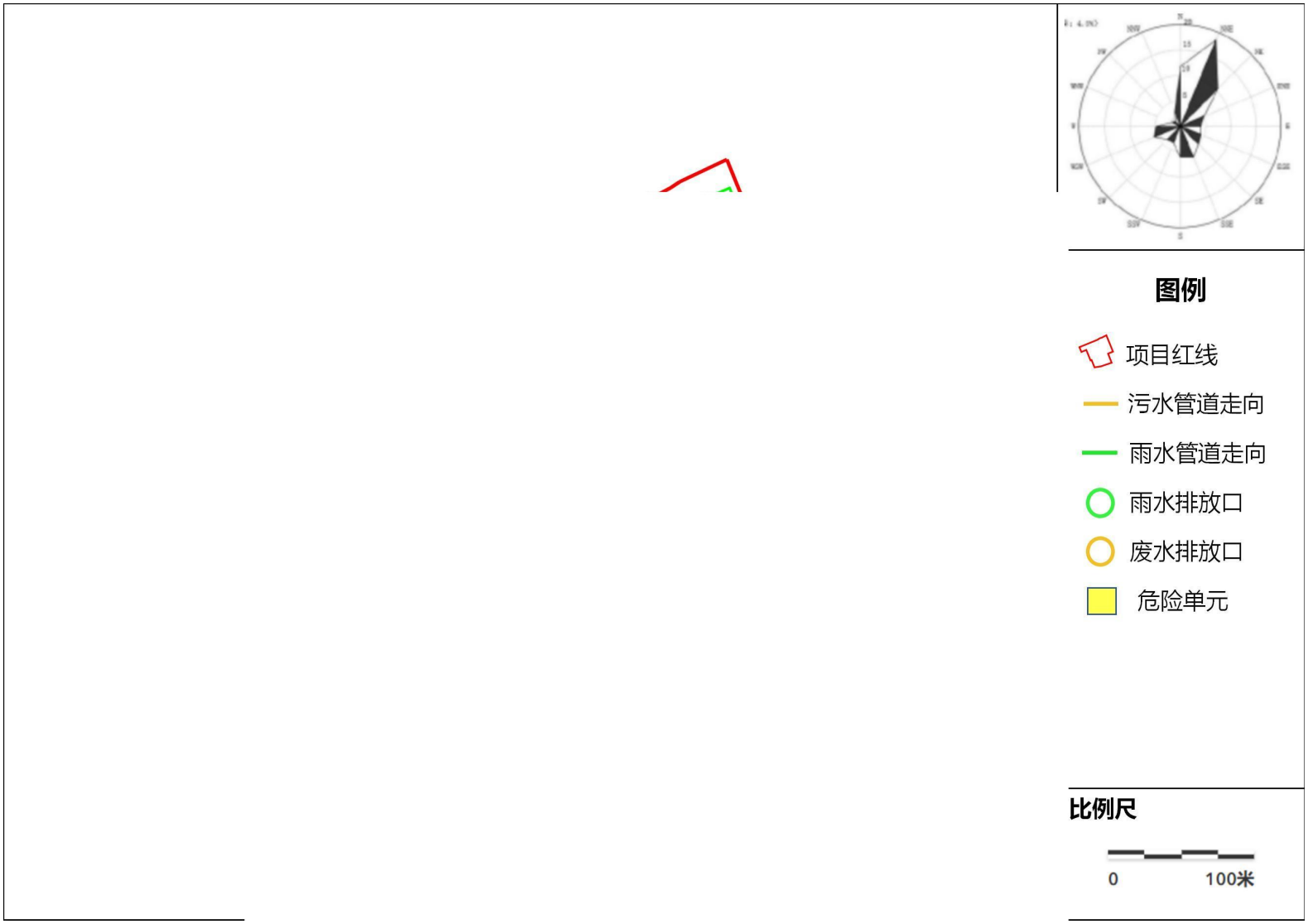
综上分析可知，本项目环境风险类别包括危险物质的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放，潜在环境风险单元主要为生产区、储罐区、化学品仓、危废暂存间、废液放置区、废水处理系统、事故应急池等。

4.2.4 风险识别结果

综上，本项目的环境风险识别结果具体见表 4.2-2，厂区内危险单元分布见图 4.2-1。

表 4.2-2 本项目环境风险源及其危害后果

危险单元	危险源	主要危险物质	环境风险类型	影响途径	可能受影响的敏感目标
生产（生房、车		硫酸、盐酸			大气环境、地下水环境、东溪村、石联村
原辅					
化学					
危废间、置					大气环境、地下水环境、土壤环境、东溪村、石联村
废水统、急					地下水环境、土壤环境、东溪村、石联村
废气					大气环境、东溪村、石联村



4.2-1 厂区内危险单元分布图

4.3 风险事故情形分析

4.3.1 风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），“在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形”。

4.3.1.1 生产事故原因及类型

项目主要储存的危险物质为硫酸、盐酸、硝酸、双氧水、高锰酸钾、氯酸钠、氢氧化钠、氰化亚金钾等原辅料、危险废液类，另外，还包括油墨、稀释剂、防白水等易燃物品，其发生泄漏事故和火灾影响的概率分析主要采用类比国内外化工行业发生事故概率的方法。

据调查，造成事故发生最大可能的原因是人为违章操作或误操作，其次是设备故障或设计缺陷。具体见表 4.3-1；可能发生的事故类型分为四类，发生风险事故造成最严重影响的是着火燃烧影响，具体见表 4.3-2。根据同类企业调查，发生火灾的原因仅电气设备火灾一项就占到 50%以上，且其中 60%以上是由设备用电线路短路打火、功率过载、设备高温部件老化等问题引发，30%由加热干烧引发。火灾风险主要集中于以下四类工段：第一类，使用大型电气设备的工序。如电镀、化学沉金、表面涂覆（阻焊涂覆）等；第二类：大型公共基础设备设施。如空调系统、电力控制系统；第三类，使用大型烘烤类设备及带有烘干段设备的工序，如阻焊印刷、曝光固化、丝印字符、层压等；第四类，使用易燃易爆及氧化剂类危化品较多的工序，如阻焊等。

表 4.3-1 国内主要化工事故原因统计

序号	主要事故原因	出现次数	所占百分比（%）
1	违反操作规程、误操作	72	62.1
2	设备故障、缺陷	27	23.3
3	个人防护用具缺乏、缺陷	10	8.6
4	管理不善	4	3.4
5	其他意外	3	2.6

表 4.3-2 重大事故的类型和影响

事故可能性排序	事故严重性分级	事故影响类型
1	1	着火燃烧影响

事故可能性排序	事故严重性分级	事故影响类型
2	2	泄漏流入水体造成影响
3	3	爆炸震动造成的厂外影响
4	4	爆炸碎片飞出厂外造成影响

注：可能性排序：1>2>3>4；严重性分级：1>2>3>4。

4.3.1.2 仓储区泄漏发生概率

项目建成后，消耗量大的液态原料均采取储罐方式储存在储罐区（生产厂房楼顶中央加药储罐区），采用管道输送到生产线使用；其他用量少的化学品原辅料主要以桶装、瓶装等存放在原材料仓内的化学品仓内。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 中泄漏频率的推荐值，各类泄漏事故发生频率见表 4.3-3。

表 4.3-3 泄漏频率表（摘录）

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10mm 孔径	1.00×10^{-4}/a
	10min 内储罐泄漏完	5.00×10^{-6}/a
	储罐全破裂	5.00×10^{-6}/a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10^{-6}/（m·a）
	全管径泄漏	1.00×10^{-6}/（m·a）
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	5.00×10^{-4}/a
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	1.00×10^{-4}/a
	装卸软管全管径泄漏	4.00×10^{-6}/h
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments。		

4.3.1.3 最大可信事故

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的定义，最大可信事故指：是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。本项目生产区、储存区泄漏事故的发生概率均不为零，储存区发生泄漏，短时间内很难发觉，因此，贮存单元的泄漏事故对环境或健康的危

害要远远大于生产单元。为此，确定本项目最大可信事故为：贮存单元的危险物质泄漏。

本项目涉及危险物质泄漏的储存单位主要为：生产厂房（生产厂房和铜回收车间）、储罐区、化学品仓、危废暂存间、废液放置区。消耗量大的液态原料均采取储罐方式储存在中央供药储罐区，采取储罐的储存的方式，发生事故时液体泄漏能暂存在围堰内，有足够的反应时间。本项目拟在废水处理站西南角单独设置 1 个事故应急池（半地埋式），有效容积为 7200m^3。事故应急池用于收集全厂液态原辅料储罐、废液储罐在事故状态下发生泄漏时围堰中的液态原辅料或废液，事故状态下围堰中的液态原辅料或废液可自流进入事故池中。本项目在原材料仓一楼设置化学品仓库，除储罐区的大用量化学品外，其他用量较少的化学品原料储存于原材料仓一楼内，其中的化学品采用桶装，分类堆放在围堰内，一旦发生泄漏，泄漏的危化品会先储存在围堰内，大剂量泄漏会通过导流渠导向事故应急池。危废暂存间位于废水处理站 1F 东南侧，周边设置截污沟和防漏收集池，上述各储存单元位于室内，且设有围堰、截污沟等，发生泄漏事故时，危险物质能控制在各储存单元内或导向事故应急池，不会进入雨水管网，也不会泄漏进入周边地表水环境。危险化学品的泄漏可能随着大气的扩散污染环境空气，也有可能因防渗层破裂，下渗污染地下水。因此，根据本项目各要素的评价等级和发生事故后对环境影响的程度和范围，确定本次风险评价对有毒有害物质在大气中的扩散进行预测分析，对有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散进行简单分析。

表 4.3-4 储罐设置及围堰情况表

储罐位置	药水罐	储罐数量（个）	储罐体积（m^3）	单罐最大储存量（t）	围堰高度（m）	围堰规格		围堰体积（m^3）	备注
						长（m）	宽（m）		
厂									储 储 储 储 储 储 储 储 储

										2 个储
										5 个储

根据上述风险识别及事故概率调查分析，本评价筛选了几种典型危险物质进行危险物质泄漏事故情形设定，具体见表 4.3-5。

表 4.3-5 建设项目环境风险识别表

危险单元	风险源	主要风险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注	最大可行事故发生概率
生 铜 危 生 铜 气 废 废 统			物质下渗）				裂 /a

环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。本项目储罐区的原辅材料储存量大，其中硫酸、盐酸消耗量大；氯气有强烈刺激性气味且剧毒，综合本项目所使用危险化学品物质的理化性质和发生事故后对环境影响的程度和范围，本次风险评价选取储罐区 31%盐酸储罐、50%硫酸储罐、铜回收车间氯气和氯化氢泄漏进行大气风险预测分析。另外，考虑油墨、稀释剂类具有易燃性，燃烧(分解)产物主要是 CO、CO_2，故本次评价选取油墨火灾伴生/次生产生的 CO 进行火灾事故大气环境风险预测分析。

4.3.2 源项分析

4.3.2.1 盐酸储罐泄漏计算

4.3.2.2 大气环境风险事故源强

1、盐酸储罐泄漏计算

（1）泄漏量计算

31%盐酸采用储罐形式储存，单罐容积为 30m^3，单个罐体最大储存量为 34.62t，共设 31%盐酸储罐 4 个，生产厂房楼顶天面有 4 个，计划采取储罐+围堰的储存方式，（内层）围堰规格为 7.0m×13.6m×0.75m，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理。以“10min 内储罐泄漏完”为最大可信事故，考虑一个罐体的泄漏，即 31%盐酸泄漏量为 34.62t。

盐酸的泄漏速率详见下表。

表 4.3-6 项目泄漏液体泄漏速率一览表

指标	盐酸储罐

（2）泄漏液体蒸发速率

由于项目液体储罐为常温常压储存，31%盐酸的沸点为 84℃，高于环境温度，因此不考虑闪蒸蒸发量和热量蒸发量。

泄漏后的 31%盐酸等会迅速在围堰内形成液池，液池面积将恒定为围堰区面积不变，从而使质量蒸发速率也保持恒定，此时的质量蒸发速率 Q 按下式计算：

$$Q_3 = ap\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3——质量蒸发速度，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/（mol•k），值为 8.314；

T_0——环境温度，k；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

a,n——大气稳定度系数，取值见导则表 F.3。液体泄漏，液体蒸发速率计算结果见表 4.3-7。

表 4.3-7 质量蒸发估算一览表

物质	大气稳定度	U（m/s）	T0（k）	p（Pa）	M（kg/mol）	r（m）	a	n	Q_3（kg/s）
31%									

注：1、根据《化学化工物性数据手册无机化学（增订版）》，25℃下 31%盐酸溶液中 氯化氢蒸气压为 3.173kPa（取 30%盐酸（25℃）2.013kPa 和 32%盐酸（25℃）4.333kPa 的内插值）。2、盐酸储罐设有围堰，围堰面积为 95.2m^2，则液池半径为 5.51m。

2、硫酸储罐泄漏计算

（1）泄漏量计算

50%硫酸采用储罐形式储存，单罐容积为 15m^3，单个罐体最大储存量为 20.925t，共设 50%硫酸储罐 4 个，生产厂房楼顶天面有 4 个，计划采取储罐+围堰的储存方式，（内层）围堰规格为 3.2m×13.6m×0.75m，围堰内作耐腐蚀、防泄漏处理。以“10min 内储罐泄漏完”为最大可信事故，考虑一个罐体的泄漏，即 50%硫酸泄漏量为 20.925t。

硫酸的泄漏速率详见下表。

表 4.3-8 项目泄漏液体泄漏速率一览表

指标	盐酸储罐

指标	盐酸储罐
	5
m	43.52

（2）泄漏液体蒸发速率

由于项目液体储罐为常温常压储存，50%硫酸的沸点约为 120~125℃，高于环境温度，因此不考虑闪蒸蒸发量和热量蒸发量。

泄漏后的 50%硫酸等会迅速在围堰内形成液池，液池面积将恒定为围堰区面积不变，从而使质量蒸发速率也保持恒定，此时的质量蒸发速率 Q 按下式计算：

$$Q_3 = ap\frac{M}{RT_0}u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}}r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中：Q_3——质量蒸发速度，kg/s；

p——液体表面蒸气压，Pa；

R——气体常数；J/（mol•k），值为 8.314；

T_0——环境温度，k；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

u——风速，m/s；

r——液池半径，m。

a,n——大气稳定度系数，取值见导则表 F.3。液体泄漏，液体蒸发速率计算结果见表 4.3-9。

表 4.3-8 质量蒸发估算一览表

物质	大气稳定度	U（m/s）	T_0（k）	p（Pa）	M（kg/mol）	r（m）	a	n	Q_3（kg/s）
50 硫酸									-

注：1、根据《硫酸工艺设计手册 物化数据篇》，25℃，50%硫酸的硫酸蒸汽分压仅为 4×10^{-12} kPa。2、硫酸储罐设有围堰，围堰面积为 43.52m^2，则液池半径为 3.72m。

因其核算的质量蒸发速度过小，故后续不进一步进行风险预测。

3、氯气、氯化氢泄漏计算

根据《建设项目环境风险评价导则》（HJ 169-2018）：“8.2.2.1 物质泄漏量的计算泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min”。本项目设置有氯气泄漏探测警报系统和紧急隔离系统，若发生有害气体泄漏事故，泄漏探测警报系统会发生警报，立即关闭酸性蚀刻液回收系统，并对泄漏点进行紧急隔断。泄漏时间按保守计算为 10mim。

①氯化氢泄漏

本项目氯化氢气体产生于酸性蚀刻液回收系统，为生产产生的废气，厂区不设置氯化氢气体暂存容器或储罐。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F.2 计算公式：

$$\frac{P_0}{P}=0.92>\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma+1}}=0.53$$

因此，本项目氯化氢泄漏气体流动属于亚音速流动（次临界流）。

②氯气泄漏

本项目氯气气体产生于酸性蚀刻液回收系统，酸性蚀刻液再生时产生的氯气收集后通过管道输送至酸性蚀刻的工序，作为氧化剂使用，厂区不设置氯气气体暂存容器或储罐。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F.2 计算公式：

$$\frac{P_0}{P}=0.92>\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma+1}}=0.54$$

因此，本项目氯气泄漏气体流动属于亚音速流动（次临界流）。

③生产废气泄漏速度 Q_G

根据导则推荐公式 F.4，生产废气泄漏速度 Q_G 按下式计算（假定气体的特性是理想气体）：

$$Q_G = YC_d AP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}} \qquad (F.4)$$

式中：Q_G——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，J/(mol·K)；

T_G——气体温度，K；

A——裂口面积，m^2；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{1-\left[\frac{p_0}{p}\right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{\left[\frac{2}{\gamma-1}\right]\times\left[\frac{\gamma+1}{2}\right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}} \qquad (F.5)$$

表 4.3-10 生产废气管道泄漏事故废气排放源强估算

泄漏物质	气体泄漏系统 Cd	物质的摩尔质量 M	气体常数 R	裂口面积 A	绝热指数 γ	流出系数 Y	气体泄漏速率 Q_G	泄漏量
			.	2				g
								46
								01

3、火伴生/次生污染物排放

根据有毒有害物质在线量、半致死浓度 LC_{50}，查找《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 F 表 F.4 相对应的有毒有害物质释放比例。

表 4.3-11 火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例 单位：%

Q	LC_{50}					
	<200	≥200，<1000	≥1000，<2000	≥2000，<10000	≥10000，<20000	≥20000

注：LC50 为物质半致死浓度，mg/m^3；Q 为有毒有害物质在线量，t。

表 4.3-12 本项目有毒有害物质释放比例

序号	有毒有害物质名称	在线量 t	半致死浓度 LC_{50}，mg/m^3	有毒有害物质释放比例%
1				

根据上表，本项目油墨稀释剂有毒有害物质释放无，表明发生火灾事故时，没有油墨稀释剂参与燃烧，释放在大气中。

本项目油墨稀释剂遇明火发生火灾事故，火灾伴生/次生污染物中毒性较大的主要为物料不完全燃烧产生的 CO，参照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）中油品火灾伴生/次生产生的一氧化碳计算方法，根据本项目风险物质修正物质碳含量，CO 源强见表 4.3-13。

G 一氧化碳=2330qCQ

式中：*G* 一氧化碳—一氧化碳的产生量，kg/s；

C—物质中碳的含量，%；

q—化学不完全燃烧值，取 1.5%~6%；

Q—参与燃烧的物质量，t/s。

表 4.3-13 CO 源强估算参数一览表

序号	参数	单位	取值	取值依据
1				
2				
3				油墨稀释剂比
4		g s	.	

$$\frac{dm}{dt}=\frac{0.001H_c}{c_p(T_b-T_a)+H_{vap}}$$

式中：dm/dt—燃烧速率，kg/m^2·s；

H_c—液体燃烧热，J/kg；

H_{vap}—蒸发热，J/kg；

C_p—恒压时比热容，J/kg·K；

T_b—沸点，K；

T_a—周围温度，K，取 298K。

表 4.3-14 燃烧速率与有害物质排放速率估算参数一览表

物质	Hc（J/kg）	C_p（J/（kg·K））	T_b（K）	T_a（K）	H_{vap}（J/kg）	dm/dt	池火面积（m^2）	燃烧速度（kg/s）	有害物质排放速度（kg/s）
油 丙									
注：二丙二醇甲醚物化参数参考《化学化工物性数据手册有机化学（增订版）》以及国家危险化学品安全公共服务互联网平台。									

根据表 4.3-13，项目油墨稀释剂火灾事故中的 CO 污染物产生速率为 0.0082kg/s，消防应急时间为 30 分钟。

根据上述源项分析，本项目的大气源强参数确定如表 4.3-15 所示。

表 4.3-15 本项目大气环境风险源强一览表

风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	泄漏/影响时间 min	液体泄漏/气体泄漏		液体泄漏蒸发/火灾次生 CO	
					释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏量 kg	释放或泄漏速率 kg/s	释放或泄漏量 kg
								8

泄漏			大气扩散					
氯								
油								

注：根据 HJ169-2018 中 8.2.2 物质泄漏量的计算，蒸发时间应结合物质特性、气象条件、工况等综合考虑，一般情况下，可按 15-30min 计。

4.3.2.3 地表水环境事故源强估算

假设事故情况下外排废水系统的废水由于处理设施失效导致废水未经处理直接排放，根据工程分析可知，废水非正常工况下的排放源强详见表 3.7-21。

4.3.2.4 地下水环境风险事故源强

由于项目化学品仓库发生泄漏后相对易发现；项目废水处理系统废水相对集中，进水浓度较高，且防渗层发生破损较难发现，对地下水环境影响相对较大。因此，设定以下污染物泄漏情景：污水处理系统防渗层发生破裂后长时间未进行处理，渗滤液连续不断渗入地下水含水层系统中。

根据废水污染物产生情况及毒性，以及《地下水质量标准(GB/T14848-2017)，选取化学需氧量、铜、镍、氰化物作为预测因子。

4.4 风险预测与评价

4.4.1 危险物质泄漏、火灾环境风险预测

4.4.1.1 预测模型筛选

①排放形式判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），连续排放还是瞬时排放判定计算公式如下：

$$T=2X/Ur$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

Ur——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向的 T 时间段内保持不变。当 $T_d>T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d\leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

表 4.4-1 连续排放或瞬时排放判定

序号	危险物质	最大可信事故类别	X-事故发生地与计算点距离（m）	*Ut*-10m 高处风速（m/s）	*T*-到达时间（s）	T_d-排放时间（s）	判定
1							连续排放
2							连续排

3							
4							

注：本项目污染物到达最近的受体点为北面的东溪村，盐酸储罐在厂房一、厂房二楼顶，油墨在原材料仓内的化学品仓库。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本评价以最不利气象条件（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%）进行后果预测，故 Ut-10m 高处风速取 1.5m/s。

②气体性质判定

通常采用理德森数（R_i）作为标准进行判断，在连续排放情况下 *Ri* 计算公式为：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q/p_{\mathrm{rel}})}{D_{rel}} \times \left(\frac{p_{rel}-p_a}{p_a}\right)\right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：ρ_{rel}—排放物质进入大气的初始密度，kg/m^3；

ρ_a—环境空气密度，kg/m^3；

Q—连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel}—初始的烟羽宽度，即源直径，m；

U_r—10m 高处的风速，m/s。

计算所需的参数见表 4.4-2。

表 4.4-2 理查德森数（Ri）计算参数表

类型	危险物质	Q（kg/s）	Prel（kg/m³）	Drel（m）	pa（kg/m³）	Ur（m/s）	Ri
31%盐							
铜回收							
火		·	·	·	·	·	- ·

注：密度取 25℃，1atm 状态下的密度。根据《化学化工物性数据手册无机卷（增订版）》，25℃下氯化氢气态密度为 0.11775g/cm^3（取 20℃氯化氢密度 0.097g/cm^3 和 40℃盐酸密度 0.180g/cm^3 的内插值）；25℃下环境空气密度为 1.185 g/cm^3（取 20℃环境空气密度 1.205 kg/m^3 和 30℃环境空气密度 1.165 kg/m^3 的内插值）。

由计算可知，氯化氢、氯气、CO 的理查德森数 R_i 小于 1/6，因此为轻质气体，采用 AFTOX 模型进行预测。

③推荐模式选择

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），AFTOX 模型适用于平坦地形下中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟，因此本次氯化氢、氯气、CO 风险评价均采用 AFTOX 模型。

4.4.1.2 预测范围与计算点

本项目环境风险预测范围为建设项目周围 5km 范围。项目环境风险预测计算点包括网格点（一般计算点）和环境敏感点（特殊计算点），计算点设置的分辨率为：50m 间距。

4.4.1.3 事故源参数

由前文计算，本项目事故排放源强见表 4.4-3。

表 4.4-3 事故排放主要计算参数

参数指标	单位	盐酸储罐泄漏氯化氢扩散	废气管道氯化氢泄漏事故排放大气扩散	废气管道氯气泄漏事故排放大气扩散	火灾次生/伴生 CO 扩散
释放					
泄漏液体					
排放					
预测					
土地利					
预测					间或

4.4.1.4 模型主要参数

模型主要参数详见表 4.4-4。

表 4.4-4 危险物质泄漏大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数		
泄漏基本				53 56 集管事故
油墨剂火故基况				
气象				
其他	（m）			

4.4.1.5 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，氯化氢、氯气、CO 的大气毒性终点浓度值见表 4.4-5。

表 4.4-5 污染因子大气毒性终点浓度值/评价浓度阈值

污染因子	毒性终点浓度-1/（mg/m³）	毒性终点浓度-2/（mg/m³）

注：毒性 - 录 H。毒性终点浓度-1：当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；毒性终点浓度-2：当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

4.4.1.6 预测结果表述

（1）盐酸（氯化氢）泄漏扩散

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目盐酸泄漏氯化氢事故排放时，在最不利气象条件下，下风向不同距离处污染物的最大浓度见下表及下图。

根据预测结果，在最不利气象条件下，盐酸泄漏事故发生后，氯化氢最大浓度于 3.33min 出现在泄漏点下风向 400m 处，最大落地浓度为 0.86mg/m^3，小于氯化氢的大气毒性终点浓度-1（150 mg/m^3）和大气毒性终点浓度-2（33 mg/m^3），对外环境的影响较小。

表 4.4-6 本项目盐酸泄漏氯化氢事故排放最大落地浓度预测表

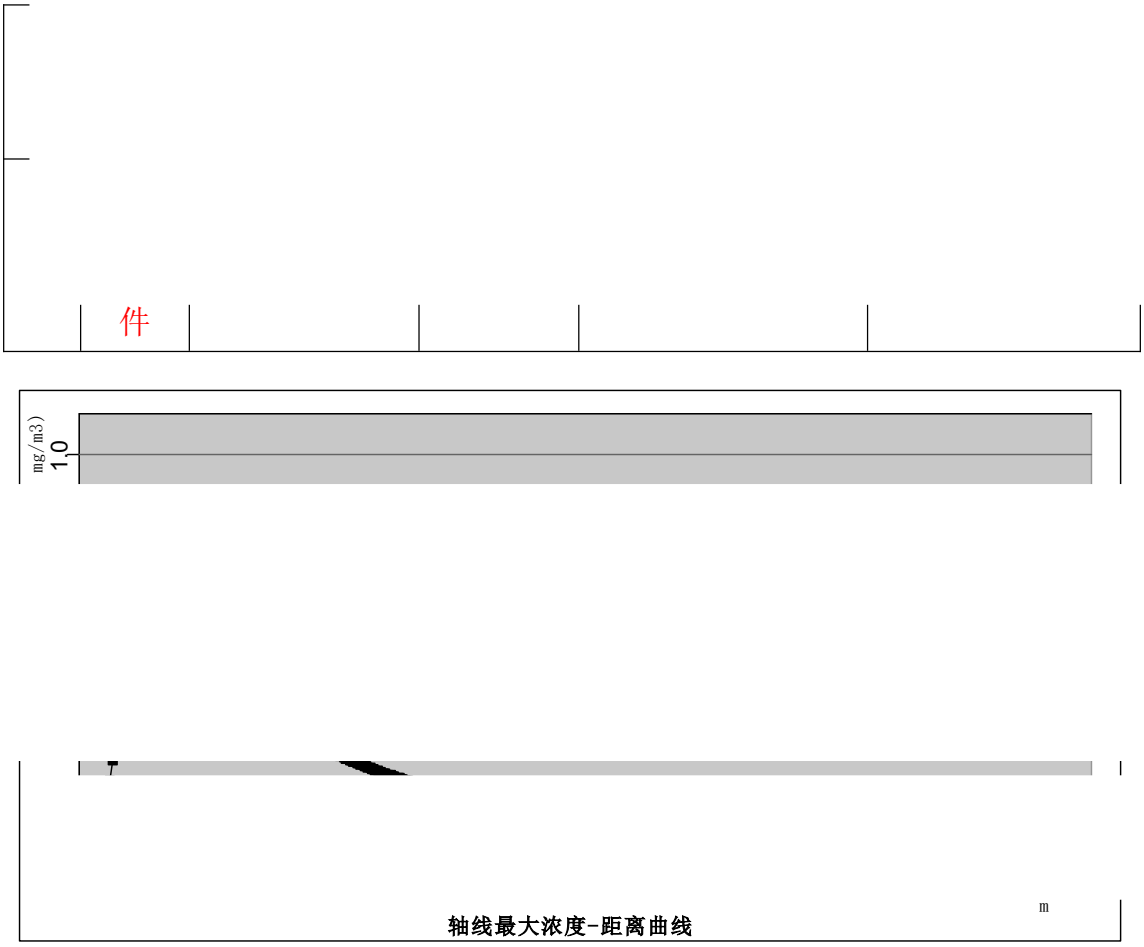


图 4.4-1 下风向最大浓度变化趋势图

②各关心点浓度随时间变化

各关心点的预测浓度见下表。

表 4.4-7 设定风险情境下关心点的影响预测情况-盐酸（氯化氢）

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m^3）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
39															
40															
41															
42															
43															
44															
45															
46															
47	(														

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
48															
49															
50															
51															
52															
53															
54															
55															
56															
57															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
58															
59															
60															
61															
62															
63															
64															
65															
66															
67															
68															
69															
70															
71															
72															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
73															
74															
75															
76															
77															
78															
79															
80															
81															
82															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
83															
84															
85															
86															
87															
88															
89															
90															
91															
92															
93															
94															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
95															
96															
97															
98															
99															
100															
101															
102															
103															
104															
105															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
106															
107															
108															
109															
110															
111															
112															
113															
114															
115															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
116															
117															
118															
119															
120															
121															
122															
123															
124															
125															
126															
127															
128															
129															
130															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
131															
132															
133															
134															
135															
136															
137															
138															
139															
140															
141															
142															
143															
144															
145															
146															
147															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
148															
149															
150															
151															
152															
153															
154															
155															
156															
157															
158															
159															
160															
161															
162															
163															
164															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
165															
166															
167															
168															

根据预测结果，发生盐酸泄漏事故，在最不利气象条件下，氯化氢的大气毒性终点浓度-1、大气毒性终点浓度-2 影响范围均不会涉及项目周边敏感点，周边敏感点氯化氢最大落地浓度均小于氯化氢的大气毒性终点浓度-2。事故造成的短时大气毒性终点浓度超标仅对空气的质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。

表 4.4-8 盐酸（氯化氢）泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
环境风险类型	盐酸泄漏氯化氢事故排放					
泄						
泄						裂
泄（k						0
容之高						0^{-6}
事故后果预测						
	危险物质	大气环境影响				
大气	盐氢利					

（2）生产废气收集管道氯化氢、氯气泄漏扩散

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

本项目生产废气收集管道氯化氢、氯气泄漏事故排放时，在最不利气象条件下，下风向不同距离处污染物的最大浓度见下表及下图。

根据预测结果，在最不利气象条件下，生产废气收集管道氯化氢泄漏事故发生后，氯化氢最大浓度于 0.25min 出现在泄漏点下风向 30m 处，最大落地浓度为 17.926mg/m^3，小于氯化氢的大气毒性终点浓度-1（150 mg/m^3）和大气毒性终点浓度-2（33 mg/m^3），对外环境的影响较小。在最不利气象条件下，生产废气收集管道氯气泄漏事故发生后，氯气最大浓度于 0.556min 出现在泄漏点下风向 50m 处，最大落地浓度为 21.847mg/m^3，小于氯气的大气毒性终点浓度-1（58 mg/m^3），大于大气毒性终点浓度-2（5.8 mg/m^3），氯气在下风向 190m 范围内将超过大气毒性终点浓度-2，对外环境的影响较小。

表 4.4-9 生产废气收集管道氯化氢、氯气泄漏事故排放最大落地浓度预测表

		最大落地浓度及出现位置	最大影响范围（m）



图 4.4-2 下风向最大浓度变化趋势图（氯化氢）

图 4.4-3 下风向最大浓度变化趋势图（氯气）

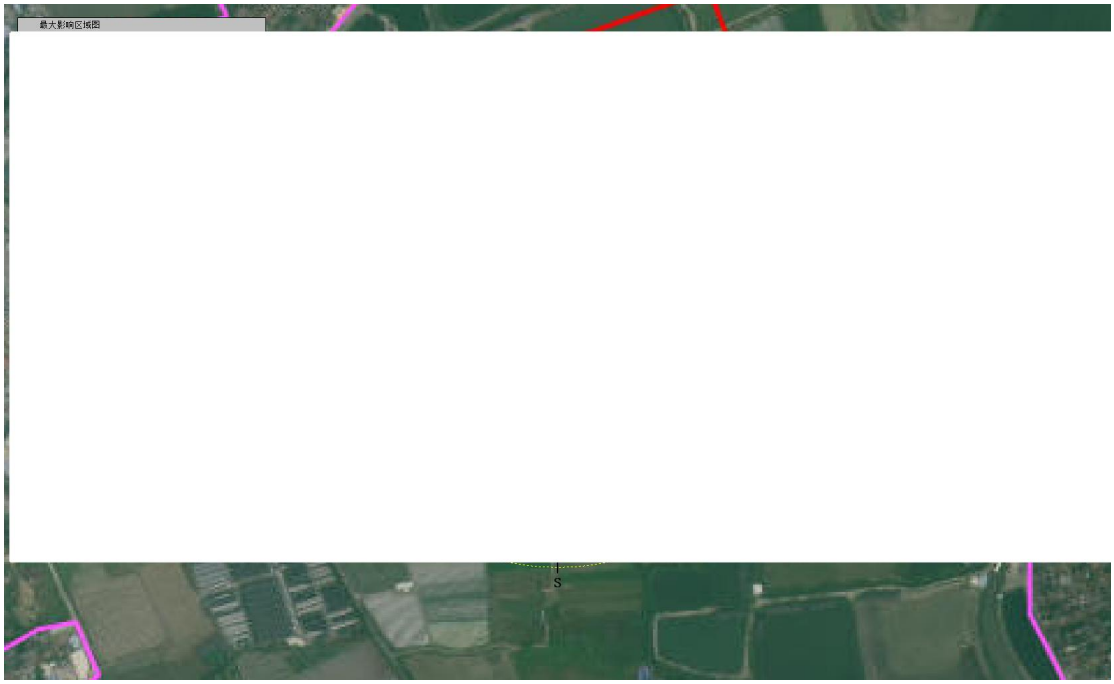


图 4.4-4 生产废气收集管道氯气泄漏事故排放最大影响区域图

②各关心点浓度随时间变化

各关心点的预测浓度见下表。

表 4.4-10 设定风险情境下关心点的影响预测情况-生产废气收集管道氯化氢泄漏扩散

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m^3）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12			.			.	.	.	.	.	.	.			

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26			.		.	.	.	.	.	.	.				

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															4
34															3
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42	、		·		·	·	·	·	·	·	·				

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
43															
44															
45															
46															
47	(														
48															
49															
50															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
51															
52															
53															
54															
55															
56															
57															
58															
59															
60															
61															
62															
63															
64			.					.	.	.	.	.	.	.	

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
65															
66	桥														
67															
68															
69	风														
70															
71	东														
72	开														
73	长														
74	长														
75	幕														
76	幕														
77	冲		.								.	.	.	.	.

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
78															
79															
80															
81															
82															
83															
84															
85															
86															
87															
88															
89															
90															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
91															
92															
93															
94															
95															
96															
97															
98															
99															
100															
101	社区		·									·	·	·	·

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
102															3
103															5
104															7
105															9
106															3
107															6
108															3
109															9
110															5
111															7
112															3
113															3

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
114															7
115															8
116															5
117															9
118															5
119															3
120															6
121															1
122															1
123															2
124															9
125															3
126															2
127															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
128															518
129															426
130															496
131															561
132															679
133															665
134															676
135															557
136															428
137															578
138															481
139															456
140															461
141															431
142															485
143															449
144															495
145			.								.	.	.	.	. 44

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
146															3
147															9
148															8
149															9
150															1
151															6
152															4
153															4
154															7
155															4
156															
157															6
158															1
159															8
160															1
161															7
162			.										.	.	. 9
163	宝														

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
164															0436
165	南														0452
166	开														0388
167	中														.031
168	江平山级保—金方林片区														0622

表 4.4-11 设定风险情境下关心点的影响预测情况-生产废气收集管道氯气泄漏扩散

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1															0
2															0
3															0
4															0
5															0
6															0
7															0
8															0
9															0
10															0
11															0
12		1	.			.	.	.	.	.	.	.			0

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
27	下														
28	石														
29	振社														
30	水														
31	龙														
32	神														
33	红														9
34	大														7
35	曾														
36	新														
37	新														
38	新														
39	冲														
40	邓														
41	梁														
42	金、		.		.	.	.	.	.	.	.				

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
43															
44															
45															
46															
47															1
48															
49															5
50															3

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
51															0848
52															0
53															0
54															0
55															0
56															0
57															.006
58															0001
59															0
60															0
61															0
62															0
63															0
64			.					.	.	.	.	.	.	.	0

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
65															
66															
67															
68															
69															
70															
71															
72															
73															
74															
75															
76															
77			.								.	.	.	.	.

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
78															
79															
80															
81															
82															
83															
84															
85															
86															
87															
88															
89															
90															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
91															
92															
93															
94															
95															
96															
97															
98															
99															
100															
101															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
102															
103															
104															
105															
106															
107															
108															
109															
110															
111															
112															
113															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
114															3
115															8
116															9
117															6
118															4
119															6
120															5
121															3
122															6
123															
124															4
125															9
126															1
127															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离	最大浓度|时间min	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
128															
129															
130															
131															
132															
133															
134															
135															
136															
137															
138															
139															
140															
141															
142															
143															
144															
145															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
146															
147															
148															
149															
150															
151															
152															
153															
154															
155															
156															
157															
158															
159															
160															
161															
162															
163															

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）											
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
164															
165															
166															
167															
168	片区														

根据预测结果，发生生产废气收集管道氯化氢泄漏事故，在最不利气象条件下，在预测时段内各敏感点中，氯化氢最大浓度 1.7466mg/m^3 于 5min 出现在距离事故源 374m 的东溪村，远小于氯化氢的大气毒性终点浓度-2，周边敏感点氯化氢最大落地浓度均小于氯化氢的大气毒性终点浓度-2。发生生产废气收集管道氯气泄漏事故，在最不利气象条件下，在预测时段内各敏感点中，氯气最大浓度 2.1832mg/m^3 于 5min 出现在距离事故源 374m 的东溪村，小于氯气的大气毒性终点浓度-2，周边敏感点氯气最大落地浓度均小于氯气的大气毒性终点浓度-2。事故造成的短时大气毒性终点浓度超标仅对空气的质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。

表 4.4-12 生产废气收集管道氯化氢、氯气泄漏事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
环境风险类型	生产废气管道发生泄漏，导致大气污染物直接通过泄漏的管道孔排放，导致生产废气事故排放到环境空气中				
泄漏设备类型	铜回收车间生产废气收集管道	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	常压
高度/m					
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	氯化氢（最不利气象条件）	指标	浓度值/（mg/m^3）	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	150	/	/
		大气毒性终点浓度-2	33	/	/
		环境敏感保护目标	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m^3)

		/	/	/	/
		指标	浓度值/(mg/m³)	最远影响距离/m	达到时间/min
		/	/	/	/

（3）火灾伴生/次生 CO 事故排放预测结果

①下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度

在最不利气象条件下，本项目火灾伴生/次生产生的 CO 在下风向不同距离处污染物的最大浓度见下表 4.4-13 及下图 4.4-5。

根据预测结果，在最不利气象条件下，发生油墨火灾事故后，伴生/次生产生的 CO 最大浓度于 0.222min 出现在泄漏点下风向 20 处，最大落地浓度为 133.76mg/m³，大于 CO 的大气毒性终点浓度-2（95mg/m³），CO 在下风向 30m 范围内将超过大气毒性终点浓度-2，具体见图 4.4-6。

表 4.4-13 火灾伴生/次生产生的 CO 最大落地浓度预测表

污染物	气象条件	最大落地浓度及出现位置		最大影响范围（m）	
		最大落地浓度（mg/m³）	下风向距离（m）	≥毒性重点浓度-1（380mg/m³）	≥毒性终点浓度-2（95mg/m³）
CO	最不				



图 4.4-6 火灾伴生/次生 CO 事故排放最大影响区域图

②各关心点浓度随时间变化

各关心点的预测浓度见下表。

表 4.4-14 设定风险情境下关心点的影响预测情况-CO

序	in
1	3
2	57
3	87
4	62
5	89
6	13
7	32
8	37
9	07
10	72
11	29
12	08
13	15
14	43
15	41
16	95
17	98
18	83
19	86
20	46
21	73
22	13
23	1
24	87
25	32
26	9
27	37
28	65
29	36
30	16
31	29
32	36
33	89
34	03
35	34
36	13
37	84
38	8
39	64
40	96
41	63
42	63
43	86
44	5
45	05
46	06
47	75
48	22

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）																	
				5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min	105min	115min	125min	135min	145min	155min	165min	175min	180min
49																						
50																						
51																						
52																						
53																						
54																						
55																						
56																						
57																						
58																						
59																						
60																						
61																						
62																						
63																						
64																						
65																						
66																						
67																						
68																						
69																						
70																						
71																						
72																						
73																						
74																						
75																						
76																						
77																						
78																						
79																						
80																						
81																						
82																						
83																						
84																						
85																						
86																						
87																						
88																						
89																						
90																						
91																						
92																						
93																						
94																						
95																						
96																						
97																						
98																						
99																						
100																						

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离/m	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）																	
				5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min	105min	115min	125min	135min	145min	155min	165min	175min	180min
1																						
1																						
1																					

序号	环境敏感保护目标	离事故源距离	最大浓度|时间(min)	预测浓度/（mg/m³）																	
				5min	15min	25min	35min	45min	55min	65min	75min	85min	95min	105min	115min	125min	135min	145min	155min	165min	175min	180min
154																						
155																						
156																						
157																						
158																						
159																						
160																						
161																						
162																						
163																						
164																						
165																						
166																						
167																						
168																						

根据预测结果，发生油墨火灾事故，在最不利气象条件下，伴生/次生产生的 CO 最大浓度于 0.222min 出现在泄漏点下风向 20 处，最大落地浓度为 2689.9mg/m^3，大于 CO 的大气毒性终点浓度-2（95mg/m^3）。事故造成的短时大气毒性终点浓度超标仅对空气的质量造成短时的扰动，随事故的结束而结束，不会影响到周边常住人口。CO 事故会造成周边小范围内人群出现头痛、头昏、心悸、恶心等症状，一旦发生火灾，建设单位应尽快采取灭火或其他应急措施，达到尽快控制火情的效果。

表 4.4-15 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
环境风险类型	油墨火灾伴生/次生 CO 排放				
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
		指标	浓度值/3	最远影响距	到达时间
		/	/	/	/
		/	/	/	/

4.4.2 有毒有害物质在地表水环境中的运移扩散

假设事故情况下外排废水系统的废水由于处理设施失效导致废水未经处理直接排放，根据工程分析可知，废水非正常工况下的排放源强详见表 3.7-21。具体的预测结果详见 3.7.6 章节。

根据预测结果可知，本项项目事故废水排放到地表水的情景下，对水体造成一定的污染，但污染物在自然降解和河流稀释运移的过程中，浓度逐渐降低，最后与河流现状背景值相同，即污染物随着时间的增长，污染物对地表水的超标影

响范围慢慢增大，最后慢慢变小至消失（即与纳污水体的背景值一致）。废水事故排放会对受纳水体有一定的影响，故建设单位在运行过程中，应加强以下措施：

（1）生产废水对地表水的影响分析

本项目生产废水经通过专设管道送厂区废水处理站，生产废水经处理达标后经专管排入苍江，故应在废水排放口（厂区内）安装应急阀门，平常常开，事故状态下紧急关闭应急阀门，生产废水暂存于调节池或进入应急池，避免污染外环境。

项目的废水处理站排放管与事故应急池连通，当废水处理设施发生故障时，废水处理站废水排入事故应急池暂存，本项目拟在废水处理站西南角单独设置 1 个事故应急池（半地埋式），有效容积为 7200m^3，因此可以满足本项目非正常工况下废水暂存的需要。本项目非正常工况下的废水是不会对周边地表水造成影响的。

①化学品泄漏对地表水的环境影响分析

项目化学品仓库（原材料仓内）、原料储罐区均设置了围堰，当化学品泄漏后将泄漏化学品储存在围堰内。项目风险物质发生泄漏，基本可把泄漏物质控制在厂区内，不进入水环境。

②火灾爆炸事故消防废水对地表水的环境影响分析

项目储罐或管道发生火灾爆炸时，立即启动消防防水系统对周围可能受影响的储罐进行降温，同时启动泡沫消防系统对着火的储罐灌入泡沫，迅速将罐内化学品与空气中的氧隔离，火灾事故即可得到有效处理，因此波及周围储罐的继发事故发生的可能性较低，但事故并非绝对无法使用的可能性，只能发生概率相当小。

可燃性化学品着火燃烧或爆炸时，需要进行消防灭火，因此产生一定的消防污水。这些污水含量大量化学物质，而这些化学物质本身具有一定的毒性，排入水体后对水体水质、水生生物造成一定影响。

另外，厂区内设有雨水管道、应急池、应急水泵以及闸阀等，雨水管网与应急池通过应急水泵相连，雨水管总出口处设置应急阀门，设置三级防控体系，详见图 4.4-7。

三级防控是以实现达标排放和满足应急处置为原则，建议污染源头、过程处理和最终排放的机制。其中一级防控措施为将污染物控制在生产车间、装置区、罐区，主要通过设置装置区围堰和罐区防火堤，构筑生产过程中环境安全的第一层防空网，使泄漏物切换到处理系统，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染；二级防控措施为将污染物控制在排水系统事故缓冲池，主要是通过在产生剧毒或污染严重的装置或车间设置事故缓冲池，切断污染物与外部的通道、导入污水处理系统，将污染控制在厂内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染；三级防控措施为将污染物控制在终端污水处理站，确保生产非正常工况下不发生污染事件，主要是通过在进入江河的总排放口或污水处理厂终端设置事故缓冲池，作为事故状态下的储存与调控手段，将污染物控制在区内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

本项目在主要风险单元罐区、生产车间、化学品仓库均设置了围堰、导流沟和罐区防火堤，并对罐区地面采取防渗、防漏、防淋措施；已在厂区污水及雨水总排口设置截断阀，能够有效防止事故情况下泄漏物经雨水或污水管线进入地表水水体；厂区还设置了一个事故应急池（总容积约 7200m^3），发生火灾事故时，项目废水、废液也能全部进入应急池内；事故应急池废水可通过提升泵输送至污水处理站进行处理，事故状态下可将事故废水控制在厂区内，项目事故废水进入周边地表水环境的概率较小。

为了在事故状况下事故水防控系统的有效运行，企业必须严格执行环境风险防控措施，并加强环境管理，严禁事故废水排出厂外。因此，在采取相应的风险防范和应急措施情况下，本项目废水事故排放的环境风险在可接受范围内。

图 4.4-7 项目应急防控设施防控体系示意图

4.4.3 有毒有害物质在地下水环境中的运移扩散

各槽液所在车间、药罐区、废液放置区、危废暂存间、化学品仓、涉水生产车间、废水处理站、事故应急池一级废污水输送管道均按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）要求采取了严格的防渗设施，因此正常生产情况下，污染物不会渗入地下水。

若防渗设施破损、老化后，储存的槽液、化学品、危险废物、废水一旦发生泄漏，很容易渗透进入地下，将导致地下水污染，这种影响将随地下水的流动向外扩散，且污染羽扩散范围越大，时间越长，越难以治理，且治理成本较高、周期较长。因此，项目生产中应加强防渗性能检查，并开展地下水跟踪监测，防止地下水污染。

该项目非正常状况主要包括：废水收集管道破裂，废水处理系统出现故障、防渗层破损；生产区防渗层破损；物料及固废储存区、罐区泄漏等。

（1）情景设定

由于项目化学品仓库发生泄漏后相对易发现；项目废水处理系统废水相对集中，进水浓度较高，且防渗层发生破损较难发现，对地下水环境影响相对较大。因此，设定以下污染物泄漏情景：废水处理系统防渗层发生破裂后长时间未进行处理，渗滤液连续不断渗入地下水含水层系统中。

根据废水污染物产生情况及毒性，以及《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），选取化学需氧量、铜、镍、氰化物作为预测因子。

（2）情景预测

当发生上述事故后，污染物渗入地下水含水层系统。污染物将首先在垂向上渗入包气带，并在物理、化学和生物等作用下进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。含水层上覆地层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，即地下水含水层的防护层。本项目主要的含水层上覆粉质粘土及淤泥质粘土，可以进一步防止污染物进入含水层系统。

本次考虑污染物泄漏最差环境，假设污染物泄漏后全部进入主含水层中，由于该含水层水平方向较连续，故将模型概化为连续点源注入的一维弥散模型，即选用地下水导则附录 D1.2.1.2 公式，如下式所示：

$$\frac{C}{C_0}=\frac{1}{2}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}})+\frac{1}{2}e^{\frac{ux}{D_L}}erfc(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}})$$

式中：

x — 距注入点的距离，m；

t — 时间，d；

C（x，t） — t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0 — 注入的示踪剂浓度，mg/L；

u — 水流速度，m/d；

D_L — 纵向弥散系数，m^2/d；

$erfc()$ — 余误差函数。

参数确定：

污染物初始浓度 C_0：由前述章节，污染物的初始浓度取各股废水产生量的最大值，如下表所示。（考虑到项目运营过程中产生大量重金属废水及其他废水，本次评价预测超标选取《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类进行分析）。

表 4.4-16 预测指标简表

污染物	污染物浓度（mg/L）*	评价标准（参照地下水环境质量标准III类 mg/L）

* 取表 1.2-74 中各股生产废水浓度最大值。考虑到 COD_{Cr} 和高锰酸盐指数之间的线性关系及转化倍率，COD_{Cr}（按照三倍耗氧量，最大浓度为 5069mg/L）转化成高锰酸盐指数约为 1689.7mg/L。

水流速度 u：由达西公式有 $u=K\times I/n_e$，参考《建滔（开平）新一代信息技术产业园项目一期厂房岩土工程勘察报告》（就是本项目生产厂房地块的岩土工程勘察报告，只是命名与本项目命名不一致），可知地下水水力坡度为 0.001，渗透系数 K 取值 0.5m/d，根据查阅区域水文地质资料有效孔隙度 n_e 取 0.40，即水流速度 u=0.00125 m/d。

纵向弥散系数 D_L：由公式 $D_L=u\times a_L$ 确定，通过查阅相关文献资料，弥散系数确定相对较难，通过对以往研究者不同岩性的分析选取，本项目从保守角度考虑 a_L 选 10m。由此可求得纵向弥散系数 D_L 为 0.0125m^2/d。

结算结果：输入上述参数后，经模型分别预测计算得到长时间泄漏情境下，渗滤液进入含水层后 100d、1000d 污染物的浓度分布情况，见图 4.4-8~图 4.4-11、表 4.4-17 所示。



图 4.4-9 污染物铜连续渗漏情况预测统计图

Ni

表 4.4-17 污染物运移范围计算表（以超出质量标准为准 单位：m）

预测期	100d		1000d	
	预测超标距离		预测超标距离	

根据预测结果可知，发生上述非正常状况时，地下水局部范围特征污染物超过《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准，长时间泄漏将对项目所在场地地下水产生一定影响。本评价现状监测期间，项目所在区域浅层地下水总体自西北向东南方向流动，然后整体往潭江流下游流动，由于项目废水处理站位于项目南侧，因此在该区域设置一个地下水跟踪监测井，定时取样观测废水处理站等重点关注的构筑物周边地下水质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

4.5 环境风险管理

4.5.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最合理可行原则管控环境风险，采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效地预防、监控、响应。

4.5.2 环境风险防范措施

为了减轻事故危害后果、频率和影响程度和范围，本评价对项目环境风险防范措施提出以下要求和建议：

4.5.2.1 总图布置和建筑安全防范措施

1、总平面布置和建筑安全防范措施

（1）严格按工艺处理物料特性，对厂区进行危险区域划分；在总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难场所等防护设施；按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

（2）建筑安全防范

主要生产装置区布置在车间厂房内，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。

根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。各种易燃易爆物料均储存在阴凉、通风处，远离火源。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）的要求。

（3）事故应急池的设置

根据中国石化建标〔2006〕43 号《关于印发<水体污染防控紧急措施设计导则>的通知》中有关要求，事故储存设施的总有效容积应满足：

$$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$$

式中：$(V_1+V_2-V_3)_{max}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1+V_2-V_3$，取其中最大值（m^3）。

V_1 为收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。V_1 取厂房一屋顶一个贮存 30m^3 盐酸的储罐，则 V_1=30m^3。

V_2 为发生事故的储罐或装置的消防水量。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）3.1.1、3.1.2 条款有关规定，同一时间内的火灾次数按 1 起确定，消防用水量按需水量最大的一座建筑物计算。厂房一为丙类厂房，高度 24m，体积 1299456m^3；原材料仓为甲类仓库，高度 24m，体积 55200m^3。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50974-2014）“表 3.5.2 建筑物室内消防栓设计流量”室内消火栓设计流量取 20L/s；根据 GB 50974-2014“表 3.3.2 建筑物室外消火栓流量设计”室外消火栓设计流量取 40L/s；根据 GB 50974-2014“表 3.6.2 不同场所的火灾延续时间”，火灾延续时间取 3.0h。

根据上述参数取值，V_2=（20+40）L/s×3600s/h×3h/1000=648m^3。

V_3 为发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量。事故时无可以转输到其他储存或处理设施的物料量，则 V_3 取 0m^3。

V_4 为发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量。

一旦废水处理系统发生故障或废水出口不达标，将立即关闭生产废水外排口，将各股生产废水暂存于调节池及事故应急池，若一个生产班次无法确保废水处理系统正常运行，将立即采取停车措施。根据《印制电路板废水治理工程技术规范》（HJ 2058-2018）“6.1.7 应急事故池的容积应综合考虑发生事故时车间当班设备的最大排水量……”，根据水平衡分析，单日（24h）废水产生量约 11165.53m^3/d，发生事故时的生产废水收集量按 11h（本项目两班倒，按照最不利情况，以单班 11 小时核计排水量）计，则 V_4 取=5117.53m^3。

V_5 为发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

V_5 计算公式如下：

$V_5=10qF$

q：降雨强度，mm，按平均日降雨量；$q=q_n/n$（q_n—年平均降雨量，mm；n—年平均降雨日数）

F：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，ha。

项目所在地年均降水量 1819.9mm，年降水日数约为 156d，汇水面积考虑整个地块面积，即 11.42 万 m^2（11.42ha）。经计算，事故时进入收集系统的降雨量 V_5 约为 1332.23m^3。

$V_{事故池}$=（30+648-0）+5117.53+1332.23=7127.76m^3。

综上核算，本项目拟在废水处理站西南角设置 1 个事故应急池（半地埋式），有效容积为 7200m^3，可满足本项目应急事故池的容积需求。设置的事故废水收集措施可以满足事故状态下各类事故废水的收集需求，一旦发生事故，可以将事故废水收集在厂区内，避免事故废水外溢对地表水体造成影响。

（4）事故废水环境风险防范措施

事故废水环境风险防范应按照“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求进行，即在生产厂房的各生产设备生产废水的收集管道采用“PVC 管+废水收集槽”，确保管道中废水进入厂区的废水处理站的各收集池，规划好厂区的废水管线走向；确保厂内事故池长期处于空置状态以保证有足够的容积容纳事故废水，定期对事故池进行保养，确保事故池无破损、泄漏的情况；厂内废水管网与雨水管网设置明确无交叉，雨水排放口处设置雨水应急闸以及雨水回抽泵，防止事故状态下受污雨水流入外环境。本项目生产废水经处理达标后经专管排入苍江，故应在废水排放口（厂区内）安装应急阀门，平常常开，事故状态下紧急关闭应急阀门，生产废水暂存于调节池或进入应急池，避免污染外环境。

本项目拟在废水处理站西南角设置 1 个事故应急池（半地埋式），有效容积为 4000m^3，用于储存环境风险事故状态下的事故废水、消防废水、泄漏物料的储存。一旦废水处理系统发生故障或废水出口不达标，将立即关闭生产废水总排口，将各股废水暂存于调节池及事故应急水池内，若一个生产班次内无法确保废水处理系统正常运行，将立即采取涉水生产线停产措施，避免废水排入苍江。待应急结束后，事故应急池内的废水通过提升泵输送至废水处理系统中进行处理（如涉及消防废水，消防废水应委外给专门的废水处理单位处理）。

本项目雨水排放口安装应急阀门，平时常开，事故状态紧急关闭雨水阀门，使消防废水和雨水自流进入应急池，避免污染外环境。

车间地面做好防渗漏措施；事故应急池为钢筋混凝土结构，四边墙体为垂直，并做好防渗漏措施，以防止废水渗透入地下而污染地下水体。同时设置消防废水收集管网系统，并将管网系统与事故应急池连接，确保事故时产生的消防废水可以经管网收集进入事故应急池中暂存。

事故废水的处理处置：原材料仓（化学品仓库）、储罐区设围堰设施；厂区雨、污水排放口设置截流阀。发生泄漏、火灾或爆炸事故时，关闭雨、污水排放口的截流阀，泄漏物、事故伴生、次生消防水流入雨水收集系统或污水收集系统，可将泄漏物、消防水截流在雨水收集系统或污水收集系统内，当雨水收集系统或污水收集系统不能容纳伴生、次生污水时，则通过系统泵，将伴生、次生污水泵入事故应急池。

事故结束后，联系有资质的水处理单位，将事故废水就地处置回收或处理达到相应标准，就地处置有困难的，用槽车运出交有资质单位集中处理。

2、从生产工艺、储存条件、储存设备等方面

（1）危险物的最大储存量是影响风险程度的首要因素之一，建设单位可通过有效途径减少危险化学品的贮存量，使危害减到尽可能小的程度。如：按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存。

（2）改进工艺、贮存方式和贮存条件。当无法减少贮存量时，可考虑改进生产工艺、贮存方式和贮存条件，具体措施如下：贮存和运输采用多次小规模进行。危险物质或易挥发物质贮存可采用冷冻措施。改进生产工艺，降低生产时的压力和温度，减少生产过程因“跑冒滴漏”的损失。

通过改进贮存设备、加料设备的密封性来减少风险事故发生的机率和程度。如：改进密封设备或采用自动密封系统，减少泄漏和缩短释放时间；对重要系统或设备采用遏制泄漏物质扩散的措施，如设置水幕、设置防护堤及改善地面冲洗废水收集系统。厂内有毒性物质的区域和场所，均设有保护围墙或围栏，并设置明显的有毒等危险标志。

此外，车间设有排污管道，化学品泄漏后可通过管道排到事故池。建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，药液暂存区的设置和生产过程的操作与管

理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。药液暂存区围堰的体积均按照其中储存的单个最大储罐或桶的体积进行设计。

3、生产车间风险防范措施

针对化学镀、电镀线等生产线，池体基础均采用防渗处理；车间各槽体均采用加厚 PP 板制成，减少发生破损的情况；槽下还设有防渗漏托盘，避免泄漏物料直接进入车间地面。

加强作业区及贮存区的日常巡查，定期检查及检测管路、桶体的安全性；严格按相关规程，进行操作、检查；杜绝违章作业机设备超负荷运行现象。

车间及操作人员均配备防护用具，拟在车间设有洗眼池、急救箱等应急物资。

4、危险化学品、危险废物储存、运输风险防范措施

危险化学品与危险废物储存区设置围堰，地面及围堰均做防腐，防渗等防范措施；建立危险化学品与危险废物管理台帐，制定《废弃物管理办法》及《化学物品管理办法》等管理制度；定期对危险化学品与危险废物储存场所进行巡查，发现泄漏问题及时解决，并做好记录。建设单位设置了危险化学品装卸区，装卸过程必须在装卸区内完成。装卸区设置了围堰，能有效防止危险化学品装卸过程中发生泄漏造成的地表水、土壤和地下水污染。

在装卸化学危险物品前，预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运工具，工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手，脸，漱口或淋浴；对于危险化学品的运输，由持有资质的单位和个人，专人专车依照既定线路进行运输，合理规划运输路线及运输时间，装运的危险品外包装明显部位按《危险货物包装标志》规定标志，包装标志牢固、正确。

运输腐蚀性、有毒物品人员，出车前必须检查防毒、防护用品，在运输途中发泄泄漏应主动采取处理措施，防止事故进一步扩大，并向有关部门报告，请求救援，化学品洒落地面，车板，及时清除，对可燃物品应用松软物经水浸湿后扫除。

建设单位使用的原辅材料按生产需要定量购买，危险化学品、危险废物的运输委托具有相应危险品运输资质的运输公司进行运输，运输过程产生的环境风险防范以及突发环境事件应急处理处置主体为承接运输工作的运输单位，建设单位实施协助以及监督。运输过程风险防范包括交通事故预防、运输过程设备故障性

泄漏防范以及事故发生后的应急处理等，建设单位各类化学原料、危险废物均用汽车运输。

运输过程风险防范从包装着手，有关包装的具体要求可以参照《危险货物分类和品名编号》（GB6944-2012）、《危险货物包装标志》（GB190-2009）、《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463-2009）等一系列规章制度进行，运输包装件严格按规定印制提醒符号，标明危险品类别、名称及尺寸、颜色。每次运输前应准确告诉司机和押运人员有关运输物质的性质和事故应急处理方法，并与有关部门建立危险化学品运输过程的信息通报和备案制度，实现危险化学品存储和运输车辆联网联控，加强危险化学品运输过程环境风险应急预案。危险化学品运输路线应避开饮用水源地、居民密集区等环境敏感区域，交通运输工具应配备与所运输化学品相匹配的事故应急处置物资和设备，加强对运输人员的应急防控能力培训，预防和控制运输过程中的突发环境事件。

5、从日常管理上

通过设置厂区系统的自动控制水平并对各种环保和应急设备做好日常的保养维护工作，实现自动预报、切断泄漏源等功能和保障消防水泵、闸门等有效性，减少和降低危险出现概率和对外环境的影响。建立一套严格的安全防范体系，制定安全生产规章制度，加强生产管理，操作人员必须严格执行各种作业规章。

对职工进行教育，提高操作工人的技术水平和责任感，降低误操作事故引发的环境风险。运输车辆应配备相应品种的消防器材及泄漏应急处理设备，夏季最好早晚运输，槽车应有接地链，严禁与氧化剂和食品混装运输，中途停留远离火种、热源等，公路运输严格按照规定线路行驶，不要在居民区和人口密集区停留，严禁穿越城市市区。

装卸区设有专门防泄漏设施，设计有防污槽和真空泵，一旦在装卸过程发生泄漏可防止原材料外泄污染环境，并能及时回收。设置防护监控设施，保障安全生产。在有易燃易爆物料可能泄漏的区域安装可燃气体探察仪，以便及早发现泄漏、及早处理。

定期对设备进行检修，使关键设备反应器在生产过程中处于良好的运行状况，把由于设备失灵引发的环境风险减至最低。

建设单位通过生产过程的合理调度和物流控制，控制厂区仓库内危险品的仓储规模，仓库的设置和生产过程的操作与管理符合公安消防部门的各项规定要求，留有足够的安全防护距离。

另外，厂房均已按国家有关规范要求进行生产工艺设计，充分考虑到防火分隔、通风、防泄漏、消防设施等因素。设备的设计、选型、选材、布置及安装符合国家规范和标准。采取防静电处理措施。加强生产设备的管理和电气保养，定期进行运行维护、停车检修。严格动火审批，加强防范措施。对于进行焊割及切割者作业等，严格动火程序。严格职工的操作纪律，制定并严格执行工艺操作规程，行全员消防安全知识培训、特殊岗位安全操作规程培训并持证上岗、处置事故培训等，不断提高职工业务素质水平和生产操作技能，提高职工事故状态下的应变能力。对消防器材和安全设施定期进行检查，使其保持良好状态。

6、预案演习

企业安全委员会应定期组织一次抢救、灭火等模拟演习；对全厂员工进行经常性的化学品抢救常识教育。

4.5.2.2 废水废气事故排放风险防范措施

废水、废气处理系统若发生收集管道破裂、泵站/引风机故障、操作不当和系统失灵等事故可导致废水、废气的事故性排放，应采取如下防范措施：

1、管网日常维护措施

（1）重视维护废气处理设施，严格管理各股废水处理系统分类收集管道和排污管道，管道衔接应防止泄漏污染地下水。即在废水干管设计中，要选择适当的充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，最大限度地分类收集各种废水。

（2）废水收集管沟连接废水事故应急池，一旦废水收集管道发生泄漏甚至爆裂，泄漏的废水可立即进入事故应急池暂存，避免生产废水泄漏进入外环境。

2、设置废水事故池和管道切换系统

根据各股生产废水的性质，本项目自建生产废水处理系统拟采取“废水分类收集、分类预处理+废水深度处理回用+末端综合处理达标排放”的废水处理技术思路。其中，生产废水分类收集、处理后，部分出水进入回用水系统回用至生产线用水点，其余废水处理达标后排入苍江。

项目事故应急池总容积 7200 m^3，符合《水体污染防控紧急措施设计导则》

的要求，能够满足发生火灾时消防废水应急收集贮存的需求；若污水处理系统出现事故，该事故应急池可临时存储一个班次的生产废水，一旦废水处理系统发生故障或废水出口不达标，将立即关闭生产废水总排口，将各股生产废水暂存于调节池及事故应急水池，立马停止生产，避免未经处理的废水排入溢流到地表环境；同时，本项目将严格废水处理设施管理和日常维护保养，确保外排生产废水满足达标排放要求。

3、废水事故应急管理

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）和《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）的要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应加强安全生产管理，制订重大环境事故发生的应急工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急办法等。

设立厂内急救指挥小组，并和当地事故应急救援部门建立正常联系，一旦出现事故能立刻采取有效救援措施；废水净化设施一旦出现事故，厂房必须立即停产检修，确保不发生污染事件。

4.5.2.3 技术保障措施

（1）消防给水系统

本项目厂区的给水全部来自市政供水管网，消防给水系统采用高压制，在生产车间内部设置满足数量的地上式消防栓。

（2）火灾报警系统

在生产车间内设置足够的手提式及干粉式灭火器，在电房设置手提式二氧化碳灭火器，便于迅速应急使用。

为减少火灾的持续时间和危害程度，建设单位应在生产车间内设置火灾自动报警系统。厂区内设立“119”火灾报警专线电话。

4.5.2.4 人员及制度管理

为有效防范风险事故的发生，以及在风险事故发生时应急措施的统一指挥，建设单位应建立相关制度，具体如下：

（1）厂内成立专职的环保管理部门，负责对全厂各环保设施的监督、记录、汇报及维护工作，同时需配合各级环保主管部门及厂内领导对厂内环保设施的检查工作。

（2）各生产部门每班需安排 1 名员工监督生产线运作情况，防止大量的“跑、冒、滴、漏”发生，同时需配合厂内环保管理部门的有关工作。

（3）培训提高员工的环境风险意识，制定制度、方案规范生产操作规程提高事故应急能力，并做到责任到人，层层把关，通过加强管理保证正常生产，预防事故发生。

4.5.2.5 区域环境风险应急联动机制

事故废水环境风险防范应按照“单元-厂区-园区/区域”的环境风险防控体系要求进行，即在生产厂房的各生产设备生产废水的收集管道采用“PVC 管+废水收集槽”，确保管道中废水进入厂区的废水处理站的各收集池，规划好厂区的废水管线走向；确保厂内事故应急池长期处于空置状态以保证有足够的容积容纳事故废水，定期对事故应急池进行保养，确保事故应急池无破损、泄漏的情况；厂内废水管网与雨水管网设置明确无交叉，雨水排放口处已设置雨水应急阀门（见图 4.5-1），防止事故状态下受污雨水流入外环境。项目废水经处理达标后经专管排入苍江，故应在废水排放口（厂区内）安装应急阀门，平常常开，事故状态

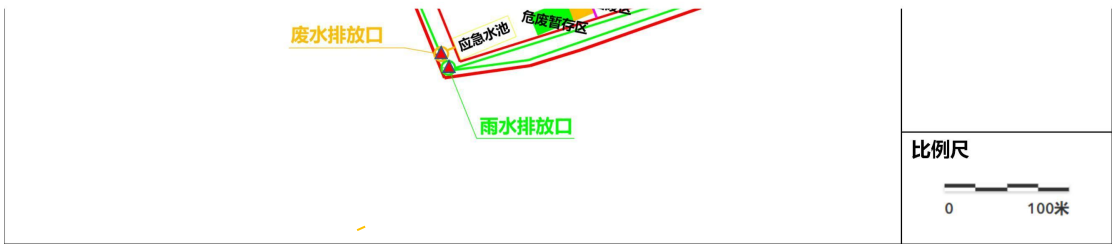


图 4.5-1 厂区雨污管网与事故应急管网封堵图

4.5.3 突发环境事件应急预案编制要求

4.5.3.1 编制要求

根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）等文件要求，企业事故应急预案应单独编制、评估、备案和实施。

本项目运行期建设单位应组织环境风险应急预案编制工作。按照国家、地方和相关部门要求，提出企业突发环境事件应急预案编制的原则要求如下：应急预案必须包括预案适用范围、环境事件分类与分级、组织机构与职责、监控和预警、应急响应、应急保障、善后处置、预警管理与演练等内容。

具体原则及编制要求如下：

A、原则

（1）应急预案侧重明确应急响应责任人、风险隐患监测、信息报告、预警响应、应急处置、人员疏散撤离组织和路线、可调用或可请求援助的应急资源况及如何实施等，体现自救互救、信息报告和先期处置特点。

（2）编制应急预案应当在开展风险评估和应急资源调查的基础上进行。

（3）单位在应急预案编制过程中，应根据法律、行政法规要求或实际需要，征求相关公民、法人或其他组织的意见。

（4）应急预案编制单位须按《突发事件应急预案管理办法》（国办发〔2024〕5 号）要求，将预案提交有关部门进行审批、发布、备案。

（5）应急预案编制单位应当建立定期评估制度，分析评价预案内容的针对性、实用性和可操作性，实现应急预案的动态优化和科学规范管理。

（6）有下列情形之一的，应当及时修订应急预案：有关法律、行政法规、规章、标准、上位预案中的有关规定发生变化的；应急指挥机构及其职责发生重大调整的；面临的风险发生重大变化的；重要应急资源发生重大变化的；预案中的其他重要信息发生变化的；在突发事件实际应对和应急演练中发现问题需要作出重大调整的；应急预案制定单位认为应当修订的其他情况。

（7）应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、突发事件分级标准等重要内容的，修订工作应参照本办法规定的预案编制、审批、备案、公布程序组织进行。仅涉及其他内容的，修订程序可根据情况适当简化。

（8）各级政府及其有关部门应对本行政区域、本行业（领域）应急预案管理工作加强指导和监督。

（9）各有关单位要指定专门人员负责相关具体工作，将应急预案编制、审批、发布、演练、修订、培训、宣传教育等工作所需经费纳入预算统筹安排。

B、总体要求

（1）适用范围

建议企业设置环境风险应急综合预案；各类型突发环境事件的专项应急预案包括：水环境突发事件专项预案、有毒气体扩散事件专项预案、危险化学品和危险废物污染事件专项预案等。可适用于企业各种类别和级别的风险。

（2）环境风险事故分类及分级

根据环境风险事故影响和应急援救、控制特点，将环境风险事故分为事故排放、事故泄漏、火灾和爆炸三类，根据各类别分析可能造成的环境污染。按照环境风险事故的严重程度和影响范围，根据事故应急救援需要，将事故划分为I、II、III级。

I级事故：是指后果特别重大，且发生后可能持续一段时间，事故控制及其对生产、社会产生的影响依靠项目公司自身救援力量不能控制，需要当地政府有关部门或相关方协助救援的事故。

II级事故：是指后果重大，且发生后可能持续一段时间，事故控制及其对生产、社会产生的影响依靠车间自身救援力量不能控制，需要项目园区或相关方救援才能控制的事故。

III级事故：是指生产装置现场就能控制，不需要救援的事故。

（3）组织机构与职责

本项目各级环境事件应急指挥中心：负责贯彻国家有关环境事件预防与救援法规；组织指挥突发环境事件的处理和应急救援的实施；对突发环境事件进行调查、处理；组织、协调指挥医院、公安、交通、消防、环保、供应等部门在突发环境事件现场急救抢险工作。

应该包括总指挥、副总指挥、生产运行处、安全环保处、装置应急指挥处、相关部门等，其中总指挥一般由公司总经理担任。另外，突发环境事件时应设立现场应急指挥部：由装置区领导负责，技术人员、环保工作管理人员等参加。负

责现场应急事故处理的全面组织工作和技术支持工作，全面配合上级的应急救援指挥。

（4）监控和预警

对各类环境风险事故产生的影响设立实时监控设施和措施，并及时为应急指挥中心提供预警、救援环境信息支持。

（5）应急响应

1）发生III级事故，启动车间级应急响应；

2）发生II级事故，启动车间级、厂区级二级应急响应，同时告知当地政府预警；

3）发生I级事故，启动车间级、厂区级、开发区政府/环保局三级应急响应。

（6）应急保障

应建立健全、明确各种资源保障，如应急队伍保障；通信保障；资金保障；物资和装备保障；医疗救护；技术保障等。应根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB 30077-2023）的要求完善应急物资的配备，应急器材应专柜存放，专人负责管理，定期检查、维护及更换。

委托有资质的设计单位进行安全设施及消防设计；并根据 GB50140-2005《建筑灭火器配置设计规范》的要求，配备适当种类、数量的相应灭火器材，企业应在生产车间安装火灾报警系统、应急指示灯等危险报警设施，设置可燃气体浓度报警仪。建构筑物、工艺装置的防雷分类及防雷措施，应按照现行国家标准《建筑物防雷设计规范》的有关规定，设置防雷设施，并每年委托有相应资质的检测单位对其有效性进行检测。生产装置防静电设计应过符合相关规定，防静电设施应每年定期委托有相应资质的检测单位对其有效性进行检测。在生产过程中，对可能逸出含毒气体的生产过程，应设计可靠排风和净化回收装置，保证作业环境和排放的有害物质浓度符合国家标准和有关规定。对于毒性危害严重的生产过程和设备，必须设计可靠的事故处理装置及应急防护措施。

厂区内应配置相应的应急器材（包括防火服、防化服、正压式空气呼吸器、长管式呼吸）。烟感、火灾报警监控仪表应 24h 有人连续值守，值班人员应当掌握报警监控系统的使用和应急处理要求。

（7）善后处置

应急救援指挥中心视事故救援结束，应采取措施恢复现场正常状态。由公司主要负责人负责，生产部门、安环部门等相关部门组成公司调查小组，协调政府有关部门、专家、设计对事故的经过、原因进行调查、确定事故性质、认定事故责任，提出整改和防范措施。

（8）预案管理与演练

预案管理应包括对可能发生的环境风险事故预测与预警；对可能发生的环境风险事故应急准备；对发生的环境风险事故应急响应；根据不同级别的环境风险事故启动相应级别的应急预案，做好与上一级别预案的衔接等。应当建立应急演练制度，根据实际情况采取实战演练、桌面推演等方式，组织开展人员广泛参与、处置联动性强、形式多样、节约高效的应急演练。涉及至易燃易爆物品、危险化学品等危险物品生产、经营、储运、使用单位，应当有针对性地经常组织开展应急演练。

应急演练组织单位应当组织演练评估。评估的主要内容包括：演练的执行情况，预案的合理性与可操作性，指挥协调和应急联动情况，应急人员的处置情况，演练所用设备装备的适用性，对完善预案、应急准备、应急机制、应急措施等方面的意见和建议等。

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。

4.5.3.2 环境风险应急体系

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，明确分级响应程序。根据企业突发环境污染事件的严重性可分为I级（重大）、II级（较大）和III级（一般）环境事件，依次用红色、橙色和黄色表示。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警级别可以升级、降级或解除。II级及以下环境事件由企业相关部门自行处置，I级事件由企业及相关部门负责处理。事件超出本级应急处置能力时，请求上一级应急救援指挥机构处理。当事件超出公司内部应急处置能力时，企业应迅速向政府部门等上级领导机关报告并请求外部增援。当地政府及有关部门介入后，公司内部应急救援组织将服从外部救援队伍的指挥，并协助进行相应职责的应急救援工作。在处理

环境影响事故时，当公司突发环境事件应急预案与上级应急预案相抵触时，以上级应急预案为准。

综上所述，企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，并于地方政府突发环境事件应急预案相衔接，实现厂内与园区/区域环境风险防控设施和管理的有效联动，有效防控环境风险。企业在日常生产中应按公司的实际情况，定期按照应急预案进行演练，并根据演练情况，完善事故应急预案。加强与园区衔接，确保环境风险可控。

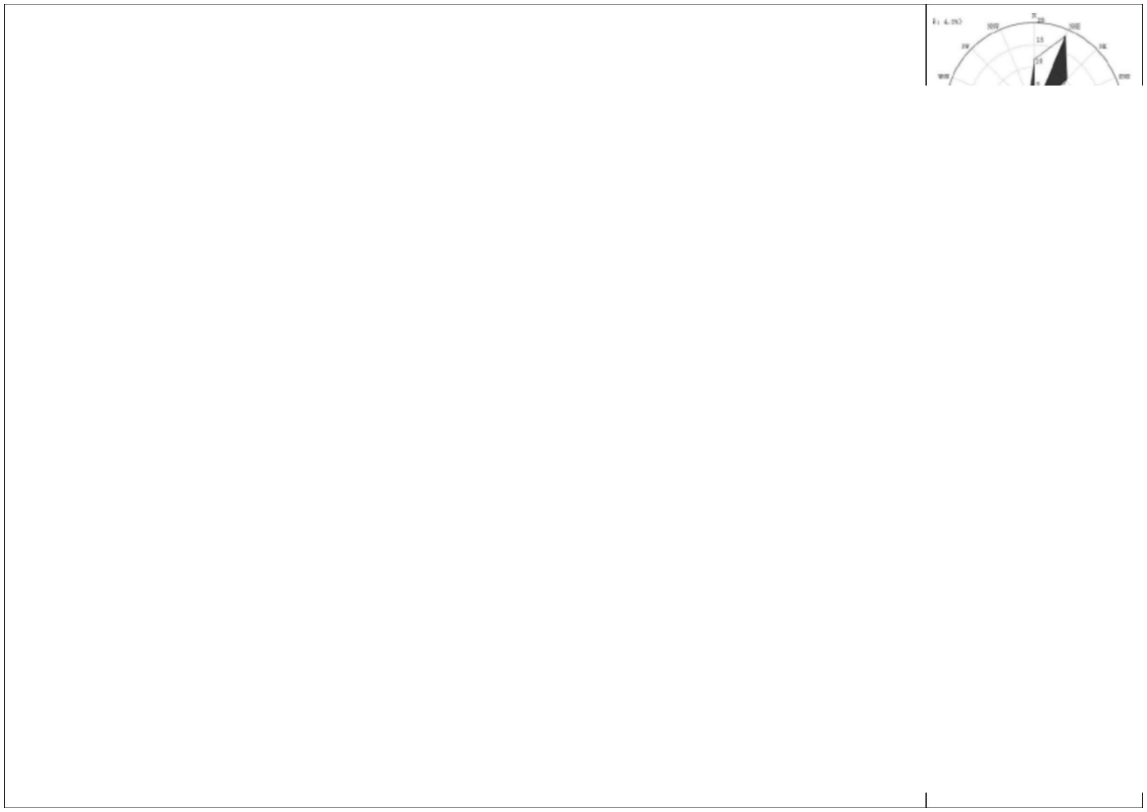


图 4.5-2 项目紧急疏散路线图

4.6 环境风险影响评价结论

综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。

表 4.6-1 环境风险评价自查表

工作内容	完成情况				
				-	_m

注：“□”为勾选项，“■”为填写项。