

江门市建设工程安全文明 施工规程规程（试行）

2026 年 3 月

前 言

为进一步加强我市建设工程质量安全生产与文明施工标准化管理，推动建设工地实现安全风险全面受控、质量管控严格到位、施工环境整洁有序、扬尘噪声有效管控、智慧监管全面覆盖，着力打造一批优质精品工程、培育一批安全文明示范工地，以工程建设品质赋能城市品质提升行动，按照市委、市政府总体部署和相关要求，编制《江门市建设工程安全文明施工规程（试行）》（以下简称“规程”）。

本规程在编制过程中，结合我市建设工程特点和实际发展状况，借鉴吸收周边地区安全文明施工标准化方面的先进做法，经征求全市有关单位反馈意见修改完善后，形成终稿。

本规程主要内容包括：总则、文明施工标准、安全生产标准、消防安全及有限空间标准、职业健康与安全教育、环境保护、应急管理、智慧工地管理。

本规程自发布之日起执行，江门市住房和城乡建设局、江门市交通运输局、江门市水利局负责具体技术内容的解释。

本规程在执行过程中，请各单位总结经验，可将有关意见和建议及时反馈给对应行业主管部门，以供今后修订时参考。

本规程主编单位：江门市住房和城乡建设局

本规程参编单位：江门市建设工程安全管理站、江门市建筑

业协会、中国建筑第四工程局有限公司、中国建筑第八工程局有限公司、中铁广州工程局集团桥梁工程有限公司、中铁十六局集团有限公司、中交第四航务工程局有限公司、广东聚源建设集团有限公司、广东金辉华集团有限公司、广东耀南建设集团有限公司、广东腾晖信息科技开发股份有限公司

本规程主要起草人员：江宁进、梁柏源、何明、关天发、陈王弟、卢文权、关康强、罗健福、林荣深、姜继宗、廖秋影、李公明、吴统生、郭文辉、区志豪、王健强、陈健扬、张佳兴、谭荣铮、黄晓玲、赵汝辉、薛旭涛、张城、李建科、杨亚荣、陈焕坤、何沛林、范伟、陈大军、崔颖坚、方巍、黎祥、蔡敏、方钊佳、王文涛、庄健超、蔡志明、李盛志、李晨、崔一健、黄玉仙、陈焕宇、王梦、劳健荣、廖炳焕、杨海超、从建刚

目 录

1 总则	1
2 术语和定义	2
3 基本规定	4
4 文明施工标准	6
4.1 施工区	6
4.1.1 场地布置基本要求	6
4.1.2 施工区大门及附属设施	8
4.1.3 门禁系统	13
4.1.4 施工区围挡	14
4.1.5 施工道路	24
4.1.6 人车分流	26
4.1.7 车辆冲洗设施	28
4.1.8 材料堆场	31
4.1.9 移动厕所	37
4.1.10 标识标牌	38
4.2 办公区	43
4.2.1 场地布置基本要求	43
4.2.2 办公区大门及附属设施	45
4.2.3 办公区围挡	46

4.2.4 办公区用房	48
4.3 生活区	53
4.3.1 场地规划与建设管理基本要求	53
4.3.2 生活区大门及附属设施	55
4.3.3 生活区围挡	56
4.3.4 生活区用房	56
4.4 生产区	66
4.4.1 材料管理	66
4.4.2 标志标牌	71
4.4.3 防护棚	73
4.5 其他工程设施	74
4.5.1 钢筋加工场	74
4.5.2 搅拌站	75
4.5.3 零星小散工程和市政挖掘工程	77
5 安全生产标准	78
5.1 安全防护	78
5.1.1 临边防护	78
5.1.2 洞口防护	80
5.1.3 通道防护	83
5.1.4 老旧小区加装电梯防护	86
5.1.5 临街、繁华路段施工防护	86

5.1.6 历史风貌建筑、文物保护建筑、地标建筑、其他重要的建筑 施工防护	88
5.1.7 架体外立面防护	88
5.1.8 作业区域安全防护	90
5.2 施工机械	92
5.2.1 起重吊装设备	92
5.2.2 桩机	104
5.2.3 混凝土泵车及管道	105
5.2.4 自升式布料机	106
5.2.5 高处作业机械与平台	106
5.3 现场临时施工用电	116
5.3.1 配电室	117
5.3.2 外电线路及电气设备防护	118
5.3.3 接地与接零保护系统	120
5.3.4 线路敷设	122
5.3.5 总配电箱电气系统	125
5.3.6 分配电箱电气系统	127
5.3.7 开关箱电气系统	129
5.3.8 配电箱标识	131
5.3.9 现场照明	131
5.3.10 自备柴油发电机组	132

5.4 基坑工程	133
5.4.1 施工方案	133
5.4.2 自然放坡、土钉墙	134
5.4.3 桩锚支护	135
5.4.4 内支撑	136
5.4.5 钢支撑	137
5.4.6 地下连续墙	138
5.4.7 基坑降排水	139
5.4.8 土石方开挖	141
5.4.9 基坑周边堆载	143
5.4.10 基坑监测	143
5.5 脚手架工程	146
5.5.1 扣件式脚手架	146
5.5.2 悬挑式脚手架	148
5.5.3 盘扣式脚手架	150
5.5.4 附着式脚手架	152
5.5.5 卸料平台	155
5.6 模板工程	159
5.6.1 基本要求	159
5.6.2 支架构造立杆	160
5.6.3 支架构造要求	162

5.6.4 盘扣式支撑体系	164
5.6.5 组合铝模板支撑体系	167
5.6.6 后浇带模板支撑体系	169
5.7 钢结构工程	171
5.7.1 一般规定	171
5.7.2 构件堆放	171
5.7.3 构件吊装	172
5.7.4 高处作业防护	174
5.7.5 特殊工艺安全	181
5.8 装配式结构施工	183
5.8.1 一般规定	183
5.8.2 构件的运输与堆放	184
5.8.3 构件吊装	185
5.8.4 构件的临时固定及拆除	187
5.9 装饰装修工程	187
5.9.1 外立面装饰装修施工	187
5.9.2 风管井道施工	192
5.9.3 室内电梯安装	197
5.9.4 室内墙面装修	200
5.9.5 吊顶施工	201
5.9.6 铝窗、阳台护栏安装	201

5.10 道路工程	202
5.10.1 临时交通	202
5.10.2 地基处理	202
5.10.3 滑坡地段防护要求	205
5.10.4 防护工程	208
5.10.5 管道施工	209
5.10.6 路基施工	212
5.10.7 路面施工	213
5.11 桥梁工程	215
5.11.1 基础施工	215
5.11.2 下部结构施工	220
5.11.3 上部结构施工	222
5.12 隧道工程	233
5.12.1 暗挖施工	233
5.12.2 盾构施工	257
6 消防安全及有限空间标准	265
6.1 消防总平面布局	265
6.1.1 一般规定	265
6.1.2 防火间距	266
6.2 临时消防设施与器材	269
6.2.1 基本要求	269

6.2.2 灭火器	270
6.2.3 临时消防给水系统	271
6.2.4 应急照明与疏散设施	272
6.2.5 临时避难场所	272
6.3 防火管理	273
6.3.1 一般规定	273
6.3.2 动火作业管理	274
6.3.3 可燃物及易燃易爆物品管理	275
6.3.4 防火检查	276
6.4 生活区消防安全	277
6.4.1 生活区临时用房防火要求	277
6.4.2 生活区临时用房配电要求	278
6.4.3 生活区临时用房智慧消防系统应用	279
6.4.4 电动车集中充电场所	280
6.5 施工区消防安全	283
6.5.1 临时疏散通道	283
6.5.2 安全网	283
6.5.3 建筑保温材料堆放	286
6.5.4 临时消防给水系统	286
6.5.5 室外消防给水系统	287
6.5.6 室内消防给水系统	288

6.5.7 其他要求	290
6.6 有限空间	290
6.6.1 基本规定	290
6.6.2 作业场景判定	291
6.6.3 有限空间分类	291
6.7 有限空间管控流程	293
6.8 有限空间作业前安全管理	294
6.8.1 危险有害因素辨识	294
6.8.2 技术保障	295
6.8.3 作业许可审批	296
6.8.4 教育培训	297
6.8.5 安全设备设施配置	298
6.8.6 封闭作业区域及安全警示	299
6.8.7 通风及气体检测	300
6.9 有限空间作业中安全管理	304
6.9.1 个体防护	304
6.9.2 实时监测与持续通风	304
6.9.3 监护与旁站	305
6.10 有限空间作业后安全管理	306
6.11 应急救援	306
7 职业健康与安全教育	308

7.1 劳动防护用品	308
7.1.1 劳动防护用品基本要求	308
7.1.2 分类要求	309
7.1.3 主要劳保用品配置要求	310
7.2 食堂	313
7.2.1 食堂设置要求	313
7.3 茶水间	315
7.3.1 茶水间设置要求	315
7.4 医务室	316
7.4.1 医务室设置要求	316
7.5 班前讲评台	317
7.5.1 班前讲评台设置要求	317
7.6 安全培训	318
7.6.1 多媒体安全培训室	318
7.7 安全体验馆	319
7.7.1 主要安全体验设施	320
7.8 职业健康	328
7.8.1 相关标准	328
7.8.2 核心管理措施	329
7.8.3 职业健康防控措施	330
7.8.4 职业健康检查与档案管理	330

8 环境保护	332
8.1 扬尘控制	332
8.1.1 全封闭围蔽（100%围蔽）	332
8.1.2 场地硬化（100%硬化）	332
8.1.3 物料与裸土覆盖（100%覆盖）	332
8.1.4 湿法作业（100%洒水）	333
8.1.5 车辆冲洗（100%冲净）	335
8.1.6 长期裸土管控（100%覆盖或绿化）	335
8.1.7 扬尘监测	336
8.2 噪声控制	337
8.2.1 设备与工序管控	337
8.2.2 作业时间限制	338
8.2.3 在线监测	339
8.2.4 降噪措施	339
8.3 污废水处理	340
8.3.1 处理设施配置	340
8.3.2 排污管理	340
8.4 建筑垃圾处理	340
8.4.1 分类管控	340
8.4.2 运输管理	342
8.4.3 资源化利用	342

8.4.4 危险废弃物处理	343
8.5 施工机械排放控制	343
8.5.1 设备选型	343
8.5.2 排放检测	344
8.6 水土保持管理	344
8.6.1 总体要求	344
8.6.2 排水系统	344
8.6.3 植被保护与恢复	345
9 应急管理	347
9.1 应急体系	347
9.1.1 基本要求	347
9.2 应急储备	349
9.2.1 人员储备	349
9.2.2 物资储备	349
9.3 应急演练	350
9.3.1 应急预案培训	350
9.3.2 应急演练组织	351
9.4 疫情防控	352
9.5 恶劣天气应急响应	352
10 智慧工地管理	353
10.1 实名制管理	353

10.1.1 管理对象与范围	353
10.1.2 信息采集与录入	353
10.1.3 考勤管理	354
10.1.4 保障农民工工资支付制度落实	354
10.2 工地现场监控	354
10.2.1 视频监控	354
10.2.2 噪音扬尘监测	356
10.2.3 塔式起重机监测	357
10.3 危大工程监管	359
10.3.1 信息填报与动态管理	359
10.4 监督执法监管	359
10.4.1 线上监督流程	359
10.5 质量检测监管	359
10.5.1 见证取样溯源	359
10.5.2 现场检测要求	360
10.5.3 检测信息上传	360
10.5.4 不合格报告闭环管理	360
10.6 适用范围	360
参考文献	361
附录 A 施工区围挡和建筑施工立面外防护网设置具体要求	366
附录 B 施工区围挡宣传画	377

1 总则

1.1 为持续提升江门市工程质量安全与文明施工标准化管理水平，推动隐患排查常态化、质量追溯系统化、建筑工地文明施工标准化、扬尘治理精细化、工地管理信息化，实现安全风险全面受控、质量管控严格到位、施工环境整洁有序、扬尘噪声有效管控、智慧监管全面覆盖，在推进我市建筑业高质量发展过程中同步将建设工地打造为城市形象展示的新窗口，以工程建设品质赋能城市品质提升行动，制定本规程。

1.2 本规程适用于江门市范围内各类新建、改建、扩建的房屋建筑工程、市政基础设施工程、道路交通工程、水务工程、电力工程、拆除工程和与之配套的相关工程。水利工程因其涉水作业、野外复杂地形等特殊性和复杂性，可参照本规程执行。

1.3 建设工程安全文明施工除应符合本规程的规定外，还应满足国家现行有关标准、规定及行业相关规范、指南的要求。其中水利、公路行业分别按《水利施工安全防护设施技术规范》(SL714-2015)、《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG/T3671-2021)要求，并结合工程实际情况，参照落实有关施工安全文明措施。

2 术语和定义

2.1 临时消防设施

设置在建设工程施工现场，用于扑救施工现场火灾、引导施工人员安全疏散等的各类消防设施，包括灭火器、临时消防给水系统、消防应急照明、疏散指示标志和临时疏散通道等。

2.2 临时疏散通道

施工现场发生火灾或意外事件时，供人员安全撤离危险区域并到达安全地点或安全地带所经的路径。

2.3 临时消防救援场地

施工现场中供人员和设备实施灭火救援作业的场地。

2.4 有限空间

指封闭或部分封闭，人员可以进入或探入，但进出或活动受限，通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧气含量不足的空间。

2.5 有限空间作业

人员进入或探入有限空间实施的作业活动。

2.6 危险有害因素

对人造成伤亡、影响人的身体健康甚至导致疾病的因素。

2.7 作业人员

进入有限空间内实施作业的人员。

2.8 监护人员

对有限空间作业进行安全监护的专职班组人员。

2.9 监督人员

对有限空间作业和监护的规范性进行现场监督的专职安全生产管理人员。

2.10 最高容许浓度

在一个工作日内、任何时间、工作地点的化学有害因素均不应超过的浓度。

2.11 气体检测报警仪

用于检测和报警工作场所空气中氧气、可燃气和有毒有害气体浓度或含量的仪器，由探测器和报警控制器组成，当气体含量达到仪器设置的条件时可发出声光报警信号。常用的有泵吸式和扩散式气体检测报警仪。

2.12 PC 构件

预制混凝土（Precast Concrete，简称 PC 构件）是指在工厂中通过标准化、机械化方式加工生产的混凝土制品。

3 基本规定

3.1 基本原则

建设工程安全文明施工标准化管理工作应遵循以下原则：

（1）安全：推进建筑施工安全生产现场设施标准化建设，夯实安全生产基础工作，提升建筑工地安全生产水平。

（2）绿色：贯彻绿色发展理念，鼓励使用绿色环保的新技术、新工艺、新材料，推进绿色施工，提升施工现场环境保护标准。

（3）协调：结合地方特色，打造整洁、美观的工程建设环境，实现与周边环境的协调统一，减少建设工程对周边环境的影响。

（4）实用：推广使用标准化、定型化、装配化的安全文明施工设施，提高产品的循环利用率，在经济实用的基础上兼顾各类建设项目的适用性。

3.2 方案要求

项目开工前施工单位应根据住建、交通、水利等行业有关规定，结合工程实际情况，参照本文件中相关标准和要求编制工程施工组织设计、安全施工专项方案和文明施工专项方案，报监理单位审批并经建设单位同意后实施。

3.3 各方主体责任

参建各方应按“体系健全、制度完备、责任明确、措施到位”要求，承担建设工程安全文明施工标准化管理的相应主体责任：

（1）建设单位对建设工程的安全文明施工标准化管理负总体责任，应在编制工程概预算及招标文件时，合理确定安全文明施

工措施费，在合同中明确相关单位的安全文明施工责任，督促参建单位落实安全文明施工标准化管理的各项措施和要求，对安全文明施工措施费的专款专用进行核查。

（2）监理单位对建设工程的安全文明施工标准化管理负监督责任，应根据本文件审查安全施工专项方案及文明施工专项方案是否符合开工条件，督促施工单位落实安全文明施工标准化的相关措施，并对存在的问题严格落实整改闭环，据实审查和签认安全文明施工措施费用。

（3）施工单位对建设工程的安全文明施工标准化管理负直接责任，应建立健全安全文明施工标准化现场管理体系，结合工程特点和作业环境要求编制安全施工专项方案及文明施工专项方案，全面落实各项安全文明施工标准化措施，对存在的问题及时整改并形成闭环管理，确保安全文明施工措施费专款专用。

3.4 其他要求

3.4.1 本文件所选用的安全文明施工设施的材料应符合相关规范要求，本文件中设施设备、构件等示意图所标示的尺寸为参考尺寸。

3.4.2 本文件实施前我市发布的相关管理规定、图集与本文件不一致的，以本文件为准。施工现场的安全文明施工除应执行本文件外，还应符合国家标准和广东省地方标准的相关规定。

4 文明施工标准

4.1 施工区

4.1.1 场地布置基本要求

(1) 施工区临时设施及平面布置方案应进行专项设计，并报监理审批。施工区临时设施宜包含大门及附属设施、围挡、临时休息区、材料加工厂、材料堆放场等，其总体布局应充分考虑各分项工程施工的需要，符合区域管理协调原则。在满足施工生产需要和江门市有关规定的前提下，施工区应做到“五化”：硬化、绿化、净化、亮化、美化。

(2) 施工区现场临时设施应满足消防、卫生、防洪防涝、防台风、环境保护、施工管理、信息管理等方面要求。

(3) 施工区道路应与市政道路合理顺畅连接，与周边交通相协调。施工区道路规划宜采用永临结合方式，并要求实现人车分流，形成环形通路，保障场内交通安全；确有困难时，可沿建筑物的两个长边设置消防车道，并在尽头设置消防车辆回转场地，满足消防要求。

(4) 施工区内除需进行地基基础施工、土方作业、市政道路施工、拆除作业、爆破作业等施工区域外所有区域应进行场地硬化或绿化处理。

(5) 施工区应与办公区及生活区划分清晰，并有效分隔。

(6) 施工区主出入口外侧应设置“九牌二图”等项目相关标牌。

(7) 施工区应实行全封闭式管理。工地围挡应设无死角视频监控，视频监控点安装位置应选取反映整个项目施工情况的最合理位置，应基本能显示重大危险源和工程主体的施工状况。安装高度应考虑满足施工全过程需要，能显示主要监控对象。施工现场应至少在以下 4 处位置安装视频监控设备：

①施工现场制高点（或塔吊处），安装球型摄像机。监控应覆盖整个施工现场范围，特别是确保施工现场、钢筋加工场、材料堆放区等重点部位实现视频监控覆盖。

②施工现场车辆出入口（工地大门）位置安装视频监控设备，确保能清晰监控车辆出场冲洗情况及车辆号码。

③施工作业人员出入口处位置（实名制通道）安装视频监控设备，确保能清晰显示出入作业区人员的全貌。

④项目施工的主要作业面处和危大工程点位，确保能清晰显示主要作业面和危大工程施工情况。

(8) 施工现场视频监控建议优先采用有线方式，工程条件和通信线路不允许的情况下可采用无线方式，提供无线视频方式时的通信运营商须保证足够的流量。根据实际情况，施工项目可适当增设监控点位。

(9) 施工区建筑垃圾应分类收集、集中堆放、定期清理，并在易滋生蚊虫区域以及春夏季等蚊虫滋生高峰时节进行定期消杀，消杀工作登记成册备查。

(10) 群塔作业应考虑各主体施工进度进行布置。



图4.1.1-1 施工场地布置示意图

4.1.2 施工区大门及附属设施

(1) 基本要求

①施工区域主次出入口大门均应进行专项设计，并与围蔽、施工用房等其他设施风格相匹配。

②施工区主出入口大门应设置门卫岗亭、实名制管理闸机、九牌二图、电子信息公示牌、视频监控系统等配套设施；施工区次出入口根据具体需要进行设置，并应符合实名制管理的要求。

(2) 参考样式

①主大门参考样式一

a) 参考构造：造型门框为悬挑钢架，由钢板材与普通钢管构造，左侧门柱与岗亭一体设计的钢板截面尺寸建议为 $500*300\text{mm}$ ，右侧门柱由 $150*150\text{mm}$ 的普通钢管排列组合而成。总高度为 $6-7\text{m}$ ，其中门楣高度为 1000mm ，大门净高度不小于 5.0m 。所有支撑结构主要采用 Q345 钢材，门卫岗亭屋面吊顶采用轻钢龙骨，栏杆扶手、闸机、值班室门采用不锈钢；采用自动伸缩式大门或对开式

大门。

b) 参考饰面：整体采用雅致的灰色色调，其中岗亭立面、门框及钢柱采用#1272 浅灰色色调；门框造型为普通钢管外包薄铁板刷漆。

c) 标识与文字组合：在符合本规程总体要求的前提下与企业文化统一协调、有机结合；建议在右侧集中设置企业 LOGO 与单位、项目名称的标识。

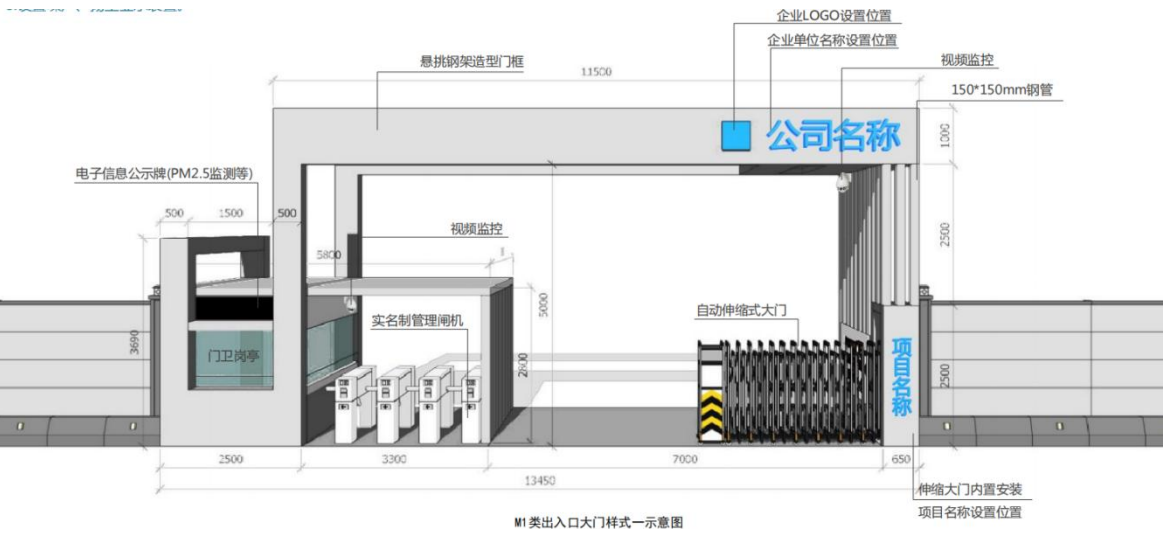


图 4.1.2-1 主大门参考样式一示意图

②主大门参考样式二

a) 参考构造：大门为金属方管或角钢二保焊焊接，最大宽度建议为 10m，净宽为 7-8m；高度建议为 6-7m，其中门楣高度为 1200mm，大门净高度不小于 5.0m。门禁系统由集装箱或板房改制而成，支撑结构主要采用 Q345 钢材，屋面吊顶采用轻钢龙骨，栏杆扶手、闸机、值班室门采用不锈钢；采用自动伸缩式大门或对开式大门。

b) 参考饰面：大门饰面为薄钢板、铝塑板或铁皮喷绘布，整

体采用灰色色调，相关构筑物外立面喷绘颜色建议统一采用#1272 浅灰色色调以及#1264 深灰色，如图配色。

c) 标识与文字组合：在符合本规程总体要求的前提下与企业文化统一协调、有机结合；建议在门楣居中设置企业 LOGO 与单位、项目名称的标识，大门柱身 2.5m 以下区域范围内设置企业宣传标语、警示语。

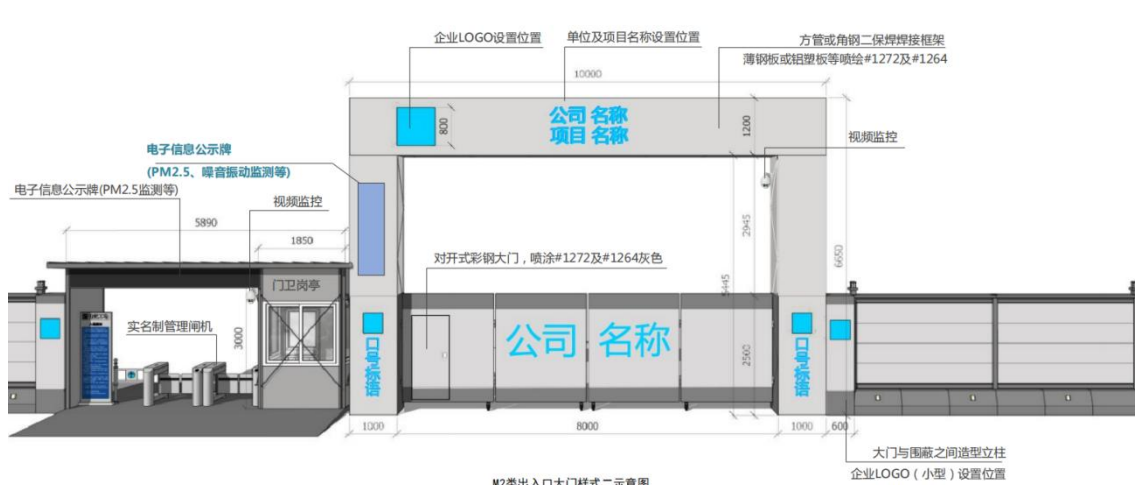


图 4.1.2-2 主大门参考样式二示意图

③主大门参考样式三

a) 参考构造：大门为普通钢管构造，门卫岗亭尺寸长度、宽度建议为 2~3m，造型立柱高度建议为 5-6m、宽度为 1.2-1.5m，岗亭与立柱之间净宽为 7-8m。门禁系统由轻钢龙骨装配而成，支撑结构主要采用 Q345 钢材，栏杆扶手、闸机、值班室门采用不锈钢；采用自动伸缩式大门或对开式大门。

b) 参考饰面：大门饰面为薄钢板、铝塑板或铁皮喷绘布，整体采用灰色色调，相关构筑物外立面喷绘颜色建议统一采用#1272浅灰色色调以及#1264深灰色，如图配色。

c) 标识与文字组合：在符合本图集总体要求的前提下与企业文化统一协调、有机结合；建议在大门造型立柱居中设置企业 LOGO 与单位、项目名称的标识。

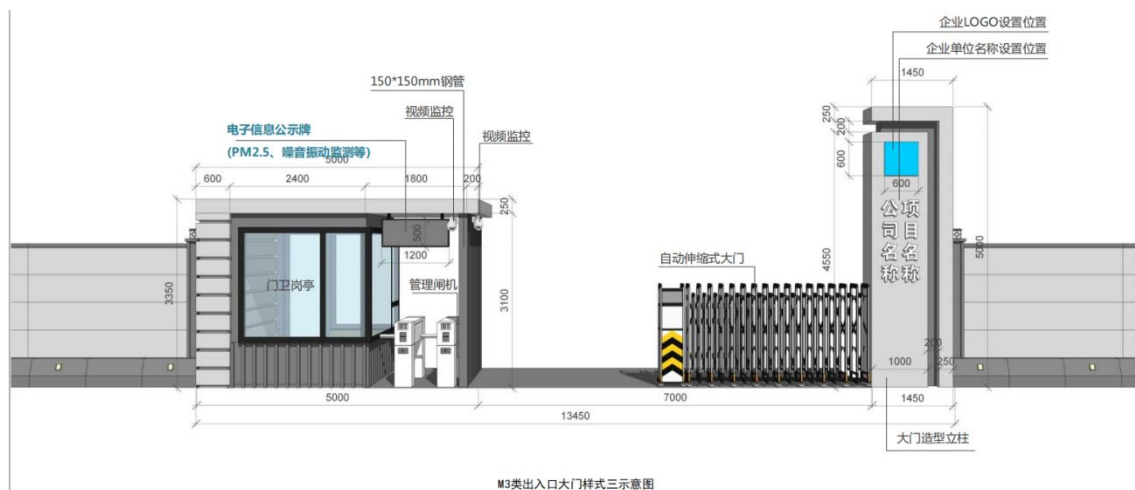


图 4.1.2-3 主大门参考样式三示意图

④次大门参考样式

a) 参考构造：大门为普通钢管构造，造型立柱高度建议为 3m、宽度为 0.8m，立柱之间净宽为 7-8m。门卫岗亭设置大门内侧，尺寸长度、宽度建议为 2~3m，门禁系统由集装箱或板房改制而成，支撑结构主要采用 Q345 钢材，栏杆扶手、闸机、值班室门采用不锈钢；采用自动伸缩式大门或对开式大门。

b) 参考饰面：大门饰面为薄钢板、铝塑板或铁皮喷绘布，整体采用灰色色调,相关构筑物外立面喷绘颜色建议统一采用#1272 浅灰色色调以及#1264 深灰色，如图配色。

c) 标识与文字组合：在符合本图集总体要求的前提下与企业文化统一协调、有机结合；建议在大门造型立柱居中设置企业 LOGO 与单位、项目名称的标识。

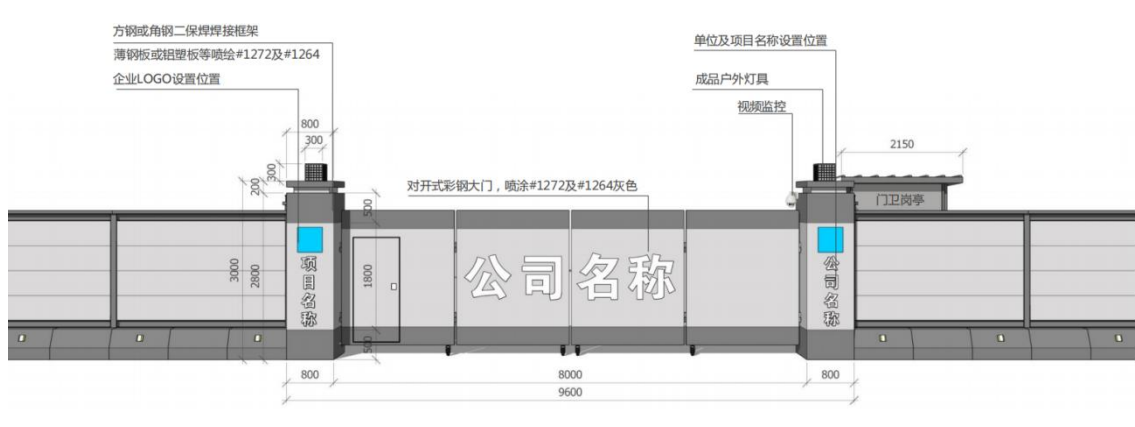


图 4.1.2-4 次大门参考样式示意图

(3) 附属设施

①施工区主出入口应采用自动伸缩式大门，次出入口可采用对开式大门或四开门式大门。

②实名制管理闸机：施工区出入口应设立实名制闸机系统，并具备禁入管理功能，落实建筑从业人员实名制管理。每个人行出入口需配置实名闸机通道，且不少于两个；施工区有多个人行出入口时，各人行出入口均应设置实名闸机通道，实行联网运行。

③门卫岗亭：大门出入口应设置门卫岗亭，并配备安保人员24小时值守。施工区大门岗亭内部应设置工地视频监控终端。外来人员进入施工区前应进行登记备案，并对其进行安全教育，禁止闲杂人员进入施工场地。

④电子公示牌：施工区大门入口适当位置应设置电子公示牌，并联网滚动显示TSP及噪音分贝监测数据、实名制信息、危险源公示信息。

⑤各工地出入口处视频监控应确保清晰看到进出运输车辆的全貌、车牌号码及车辆冲洗点。施工作业人员出入口处视频，须

确保清晰看到进出作业区人员的全貌及相关证照。

4.1.3 门禁系统

箱式门禁系统采用 3000*6000mm 的成品模块化箱式房；门卫岗亭为 2000*3000mm；实名制高转闸机以外的部分用作 VIP 贵宾通道。

实名制全高转闸外形尺寸：

单通道尺寸：1450*1450*2300mm；

双通道尺寸：2300*1450*2300mm。

外形板材采用 304 不锈钢板，管材采用 304 不锈钢冲压成型，防锈、坚固耐用。



图4.1.3-1 箱式门禁系统实景图

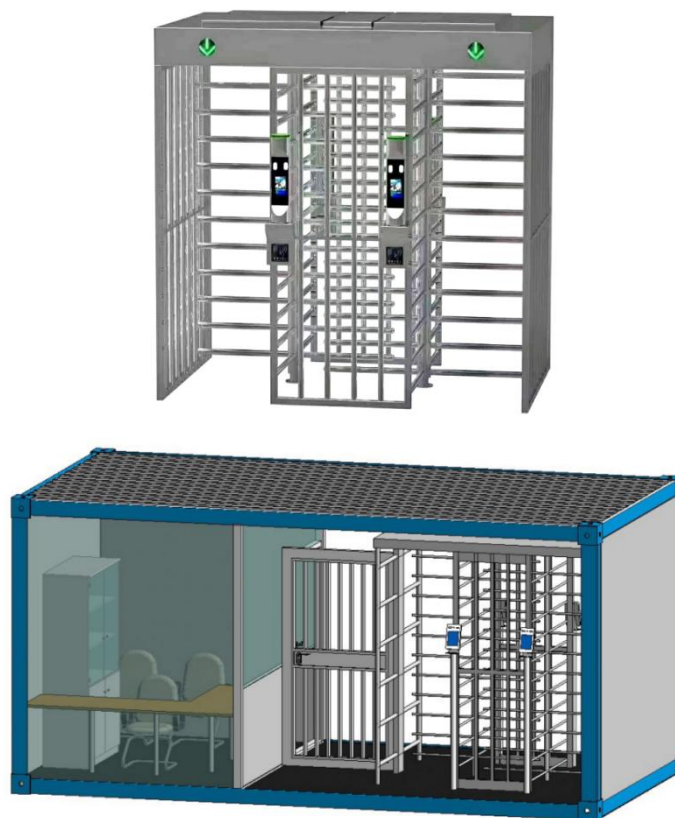


图4.1.3-2 箱式门禁系统平面布置图

4.1.4 施工区围挡

(1) 基本要求

①施工区围挡根据工程工期、场地条件、施工所在区域的景观风貌要求，并结合项目施工组织等实际情况，选用合适的围挡：

a) 处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围内，且工期在2年以上的房屋市政工程，应采用实体砖墙围蔽，并按宣传部门、住建部门要求设置创建历史文化名城等主题宣传画。

b) 处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围内，且工期在3个月以上、2年以下的房屋市政工程，应采用装配式钢

结构围挡，并按宣传部门、住建部门要求设置创建历史文化名城等主题宣传画。

c) 处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围以外，且工期在 3 个月以上的房屋市政工程，应采用装配式轻型金属冲孔板围挡，鼓励使用装配式钢结构围挡。

d) 工期在 3 个月内，施工时有粉尘、噪音等市政工程、管线开挖等工程，或位于重要路段（城市建成区主干道）临时工程，应使用高水马，围蔽应注水确保稳定，紧密连接并贴反光膜或警示标志。

e) 工期在 3 个月内，非重要路段小规模工程，或隔离人车分流的安全警示，防坠入的人员过往场所临时施工围蔽，应使用穿孔钢板铁马。围蔽应紧密连接，采用配重沙袋确保稳定。

②在影响行车视线安全的地段，根据《建设工程施工现场环境与卫生标准》要求应采用通透性围挡。

③在围挡布置宣传画面时，适度留白，不满铺。采用外挂居中式宣传画面的，金属画框固定牢靠、平顺。

④功能集成要求：施工区固定式围挡应设置自动喷淋系统。

⑤施工区固定式围挡可根据需要设置附着于围挡结构的室外专用电气桥架和消防给水管。

（2）实体砖墙围蔽

①适用范围：处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重

要街区周边范围内，且工期在 2 年以上的房屋市政工程。

②构造要求：实体砖墙围蔽，应砌筑 20 厘米厚砖墙，墙顶设置坡面并粘贴深蓝色屋面瓦，墙面刷浅灰色涂料。应砌筑墙脚和墙柱，墙脚高度不得低于 50 厘米，墙柱间距不得超过 4 米，墙体高度不得低于 2.5 米，墙脚和墙柱外侧分别粘贴灰色外墙砖、灰色仿古砖，每一根立柱在柱帽顶安装白色罩面方灯，电压应低于 36V，并采取措施保证用电安全。围蔽内侧上部设置 U 型卡或其他固定件铺设给水管及水雾喷头，喷头向着工地内，间距不大于 1.5 米。

③广告画要求：按照宣传部门、住建部门要求设置创建历史文化名城等主题宣传画，不设商业广告；采用 3000*1000mm 规格居中布置；宣传画采用金属画框固定牢靠、平顺，金属画框采用亚光金属色，宽 20mm。

④其他要求：

a) 围蔽基础构造仅供参考，建设单位应当委托设计单位进行设计，并督促施工单位按图施工，确保围蔽安全。

b) 围蔽墙面宣传画间隔布置，在不设置宣传画墙面区域种植爬山虎、炮仗花等攀缘植物，附着墙面形成垂直绿化。

⑤具体构造：

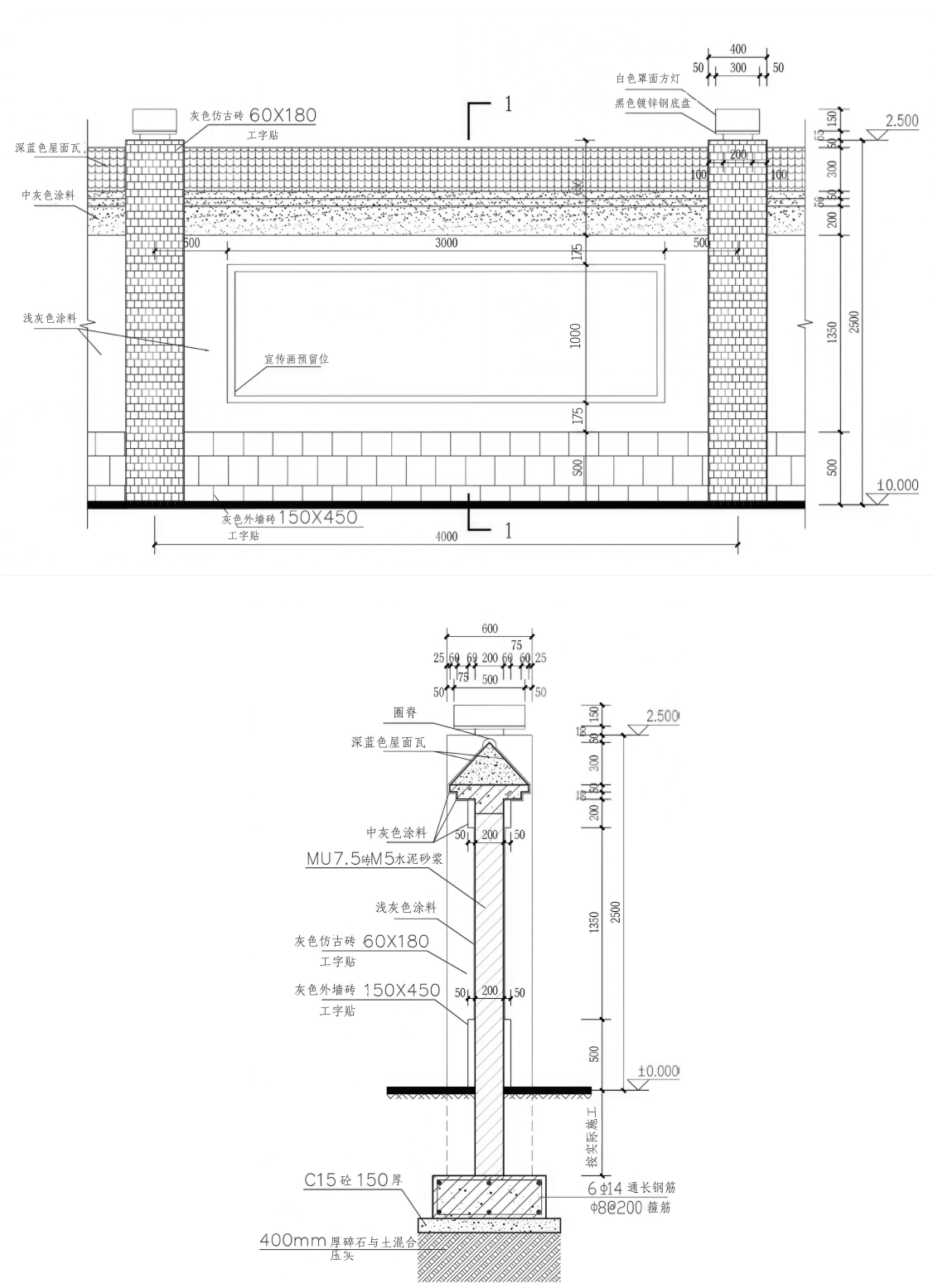


图 4.1.4-1 实体砖墙围蔽具体构造图

⑥效果示意图



图 4.1.4-2 实体砖墙围蔽效果示意图

(3) 装配式钢结构围挡

①适用范围：处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围内，且工期在 3 个月以上、2 年以下的房屋市政工程。

②构造要求：采用轻钢结构框架，面板采用预制成品钢板扣件。钢板扣件厚度不小于 2mm，表面颜色均为#1272 浅灰色烤瓷漆面，采用角码与螺栓固定。主立柱采用壁厚不小于 5mm 的 250*150mm 方钢管，外刷#1264 深灰色；隐藏立柱采用壁厚 5mm 的 100*150mm 方钢管，立柱标准间距为 3m，柱高按照图纸。预制 C25 混凝土基础高度不低于 50cm，基础安装时围墙高不小于 2.5m。每 6.0m 设置照明灯具电压低于 36V。围蔽顶焊接 U 型卡或其他固定件铺设给水管及水雾喷头，喷头向着工地内，间距不大于 1.5m。需做防雷设计。

③宣传画要求：按宣传部门、住建部门要求设置创建历史文

化名城等主题宣传画，不得擅自涂改、混搭；采用 3000*1000 mm 规格居中布置；宣传画采用金属画框固定牢靠、平顺，金属画框采用亚光金属色，宽 20 mm。

④具体构造：

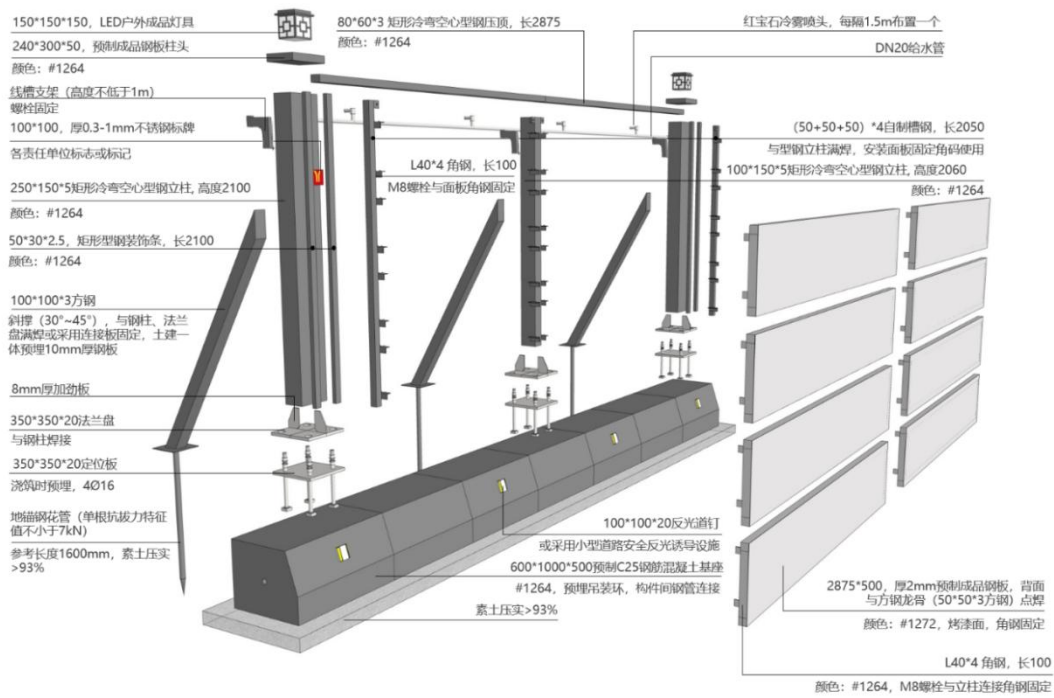


图 4.1.4-3 装配式钢结构围挡具体构造图

⑤效果示意图：



图 4.1.4-4 装配式钢结构围挡效果示意图

（4）装配式金属冲孔板围挡

①适用范围：处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围以外且工期在 3 个月以上的房屋市政工程。

②构造要求：采用 2mm 热镀锌金属冲孔板，标准柱间距为 2.52m，立柱采用低碳钢方通，规格 100*100*5 厚，刷涂防锈漆。设置防风斜撑，采用 100*100*5 厚方通。围蔽高度不低于 2.5m。应设置底座，采用 C25 预制钢筋混凝土构件，高度不低于 50cm。设置 DN20 水雾喷头，每间隔 1.5m 放置 1 个，放置在围挡顶部，向内 45 度伸出 50cm。具体结构参照《关于印发加强江门市区建筑工地文明施工管理提升围挡水平及公益宣传品质工作方案的通知》（江建〔2020〕270 号）附件 2-1 要求落实。

③宣传画要求：原则上不作强制要求，可按宣传部门、住建部门要求设置创建历史文化名城等主题宣传画。

④具体构造：

附件 2-1 装配式金属冲孔板围挡设置指引

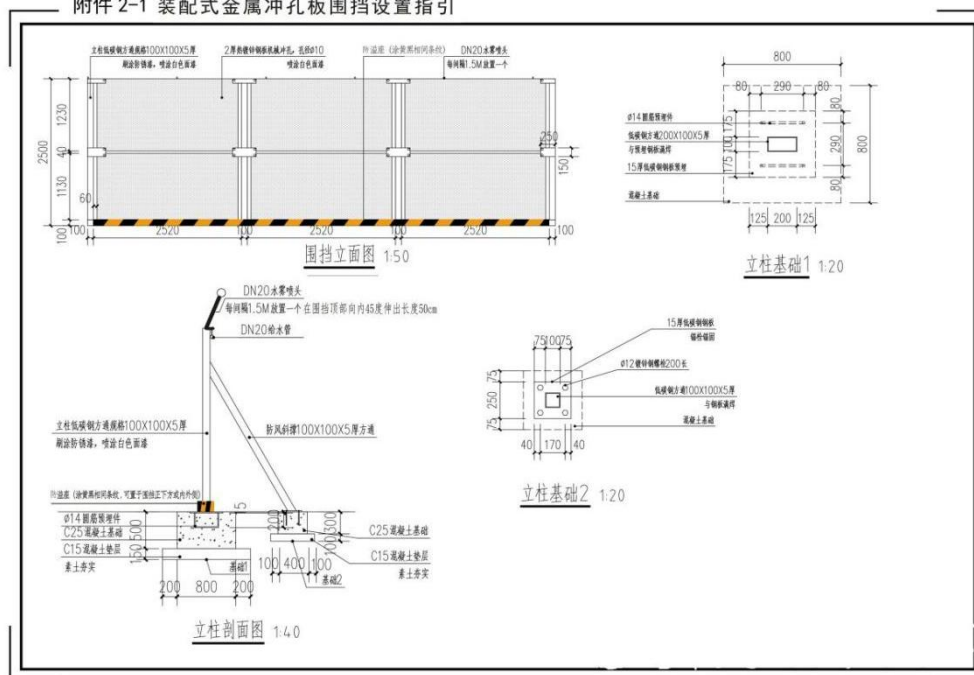


图 4.1.4-5 装配式金属穿孔板围挡具体构造图

⑤效果示意图：



图 4.1.4-6 装配式金属穿孔板围挡效果示意图

（5）通透式金属围挡

①适用范围：适用于对行车视线有影响的地段；设置在距离人行与车行交叉转角 20m 范围内，要求视界通透。

②构造要求：拉丝网格的高度不低于 2.5m。低碳锰钢拉丝网格孔径 50*50mm，表面浸塑防腐，丝径 4.0mm。如围栏需要长期使用，或使用环境较为恶劣，如处于长期潮湿环境中时，在表面喷漆之前，应采用双面热镀锌防腐，且表面镀锌量不应小于 275g/m²。



图4.1.4-7 通透式金属围挡效果示意图

（6）移动式围蔽

①高水马：工期在 3 个月内，施工时有粉尘、噪音等市政工程、管线开挖等工程，或位于重要路段（城市建成区主干道）临时工程，应使用高水马。

a) 设置要求：水马采用材料为高密度聚乙烯材料，高度不低于 1.8 米，厚度为 5 至 6 毫米。底座箱体可注水或砂，增加围蔽稳定性。相邻围蔽可通过水马两侧的螺母孔，用固定螺杆连接成整

体，增加围蔽的稳定性，注水量遵照出厂要求。水马侧立面设置反光设施，反光膜一般采用Ⅵ类反光膜，反光膜应符合相关警示规定，夜间指示清晰，减少车辆交通事故。

b) 广告画要求：不设广告，贴反光带或警示标志。

c) 参考样式：



图4.1.4-8 高水马参考样式图

②穿孔钢板铁马：工期在3个月内，非重要路段小规模工程，或隔离人车分流的安全警示，防坠入的人员过往场所临时施工围蔽，应使用穿孔钢板铁马。

a) 设置要求：穿孔钢板铁马由镀锌钢管、穿孔钢板构成。钢材厚度不小于0.3毫米，整体高1.3米，宽1.3米。穿孔钢板厚1.5毫米，孔径15毫米，穿孔间距50毫米，外刷黑色。钢板居中设置施工项目类型标志牌。

b) 广告画要求：不设广告，贴反光带或警示标志。

c) 尺寸示意图：

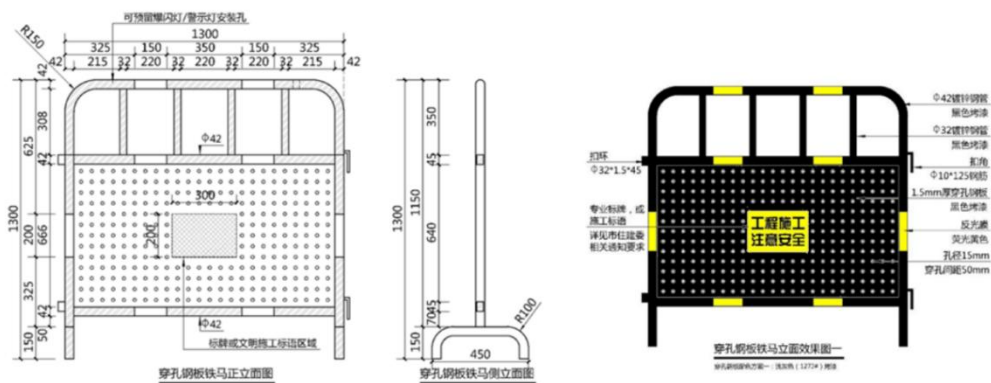


图4.1.4-9 穿孔钢板铁马尺寸示意图

d) 效果示意图:



图4.1.4-10 穿孔钢板铁马效果示意图

4.1.5 施工道路

(1) 道路应结合现场整体布局、施工组织安排、重车行驶路线、消防通道、临水临电布置等进行综合设计。场内道路设置完善的交通导引、防护设施（如临时围挡、栏杆、铁马、水马、交通筒等）及交通安全警示标志、标牌。

(2) 施工现场大门内通道应当进行硬底化，地面硬化形式包括混凝土路面、钢板路面、预制混凝土路面等；机动车通道的宽

度不小于 4m，且满足消防车辆通行要求。

（3）道路两侧应合理规划设置绿化带、喷淋系统、CI 宣传文化墙等设施。

（4）硬化道路基础应填平夯实，重载车辆行驶道路应设计计算，内设钢筋，防止道路开裂下沉。道路表面应平整，排水坡度满足设计要求。大门部位、坡度较大部位、拐弯部位等应设置减速带和限速标识牌。

（5）道路具体做法应在项目临建施工方案中说明。

（6）铸钢减速带尺寸：250*300*50mm 弧形。

（7）施工通道通行部位处于上层作业的坠落半径内或起重臂架回转范围内时，应设置安全防护棚。

（8）夜间应保证场区内施工通道照明充足。



图 4.1.5-1 铸钢减速带



图 4.1.5-2 场内限速标志



图 4.1.5-3 道路硬化及侧边围挡喷淋效果图

4.1.6 人车分流

(1) 施工区须实行人车分流，场内道路应设置完善的交通导引、防护设施（如临时围挡、栏杆、交通筒等）、反光镜及交通安全警示标志、标牌。

(2) 人车分流栏杆材质为热镀锌钢材，高度为 1000mm，每跨全长 3080mm，详细做法见下图图示说明。

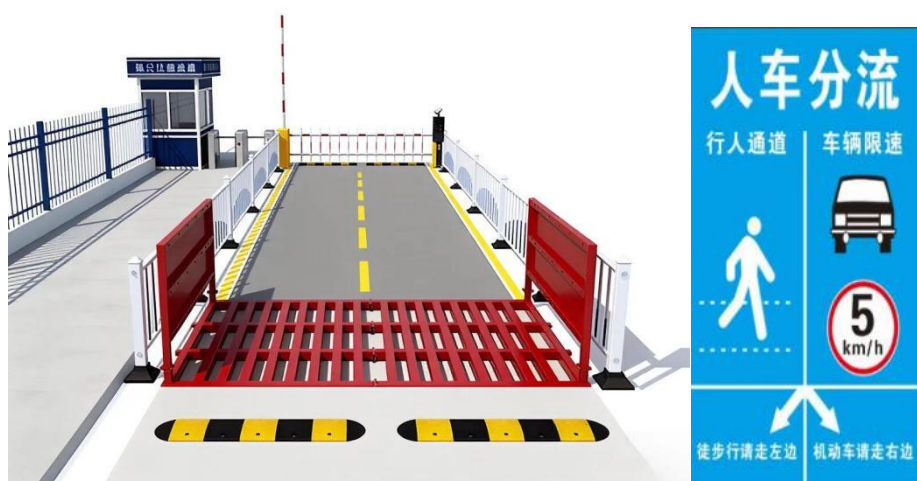


图4.1.6-1 人车分流布局图



图4.1.6-2 人车分流实景图

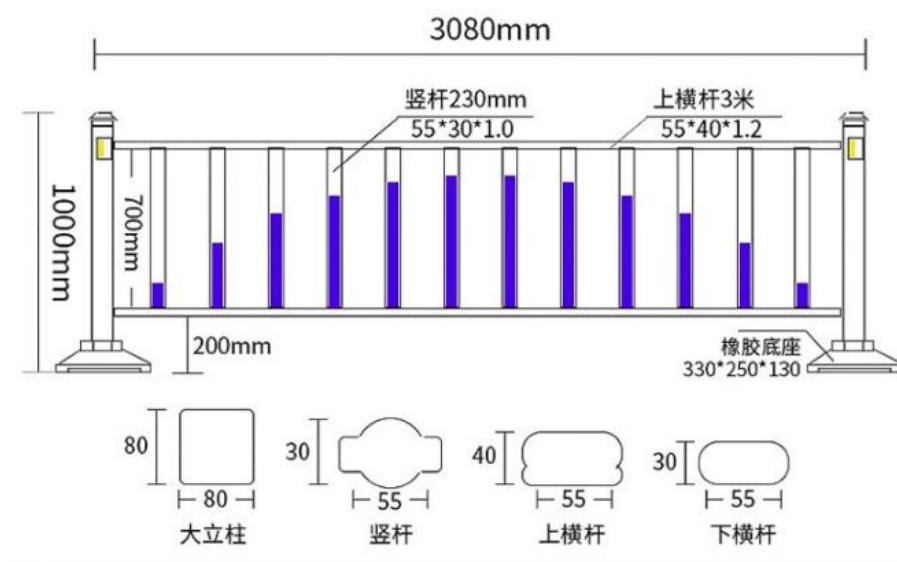


图4.1.6-3 热镀锌栏杆设计图

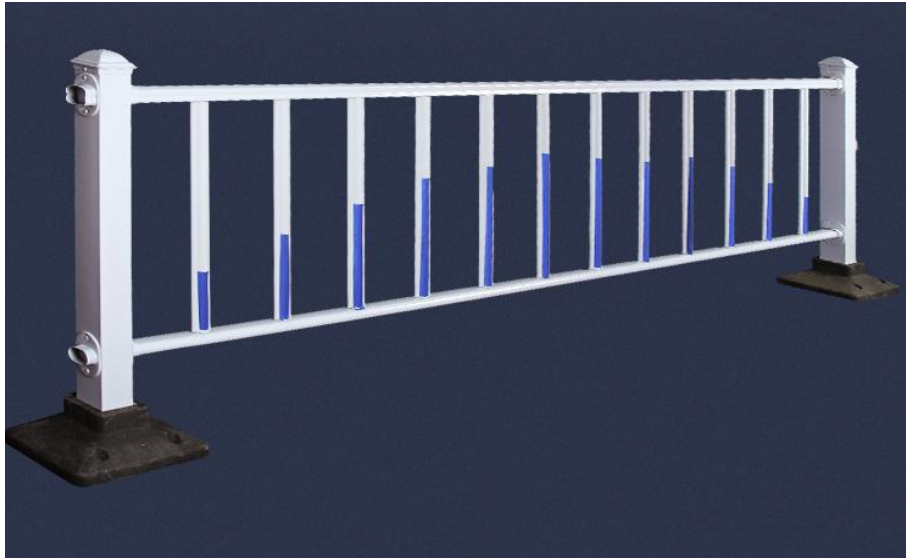


图4.1.6-4 热镀锌栏杆效果图

4.1.7 车辆冲洗设施

(1) 工地车辆出入口应根据现场实际情况设置洗车槽、自动冲洗设备、冲洗平台、高压水枪、沉淀池、排水沟、隔音减噪冲洗棚等设施，并确保正常使用。场地条件受限的，可采用移动式冲洗设备或人工冲洗。土方转运阶段，应配备不少于2人负责保洁，确保车辆外部、底盘、轮胎处不得粘有污物和泥土，施工场所车辆出口30m以内路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘材料，严禁车辆带泥上路。

(2) 沉淀池应设置模块化防护盖板，周围应加装装配式钢制防护栏杆，护栏的高度不小于1.2m。

(3) 土方与基坑施工阶段车辆冲洗以配套现浇洗车槽，洗车槽为下沉式弧形蓄水混凝土结构，混凝土强度不小于C25，厚度不小于220mm，洗车槽距离大门不小于8m。槽体蓄水长度一般为2.2~6m，宽度一般为3.6~5m，蓄水深度不小于300mm；槽底应设置宽度不小于200mm的排水沟与沉淀池相连。同时应设配备不少

于三台高压水枪（两用一备）进行人工冲洗，配备的高压水枪压力不小于 0.3Mpa，流量不小于 50L/min。

（4）主体施工阶段等冲洗强度较小的施工阶段设置自动冲洗设备，自动冲洗设备基础为下沉式轻钢混凝土结构，根据实际情况可选用平板式洗车机、平板通道式洗车机、滚轴立体包围式洗车机、全自动滚轴洗车机；出水量应不低于 50m³/小时，冲洗水压不应小于 0.3MPa。

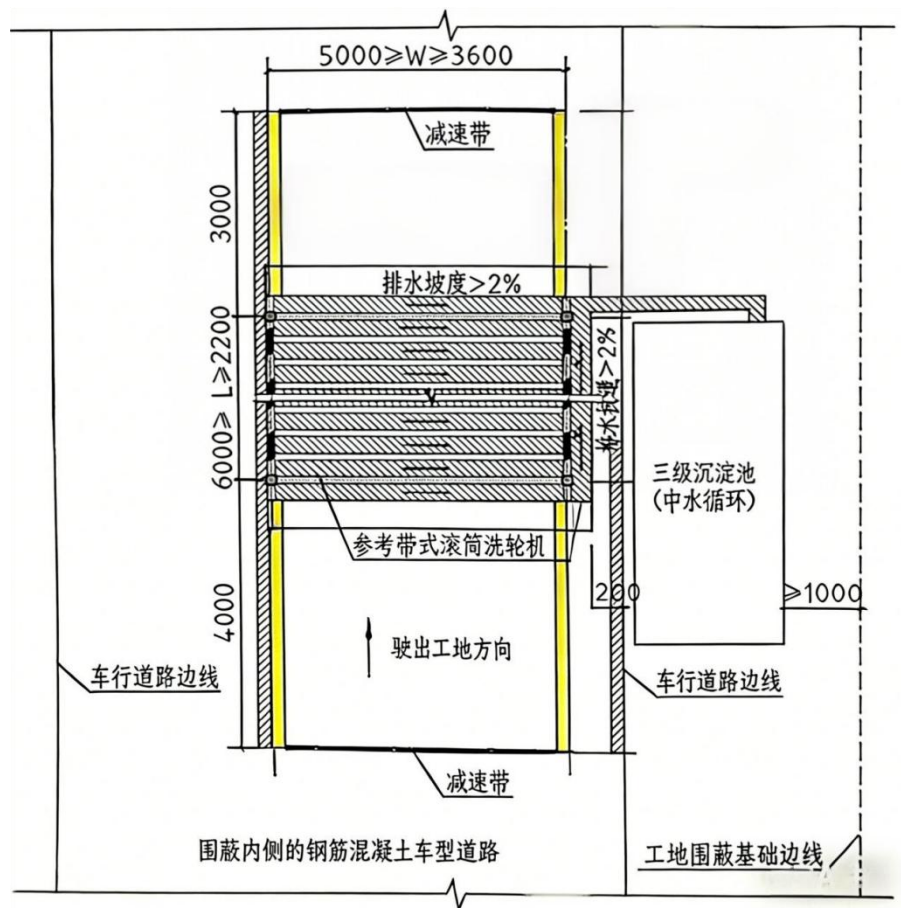


图4.1.7-1 冲洗设施整体平面布置示意图



图4.1.7-2 自动冲洗设备示意图

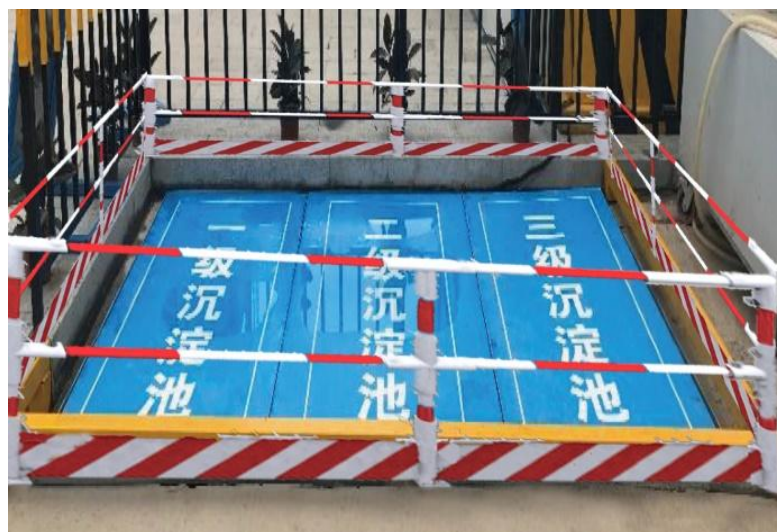


图4.1.7-3 废水沉淀池示意图

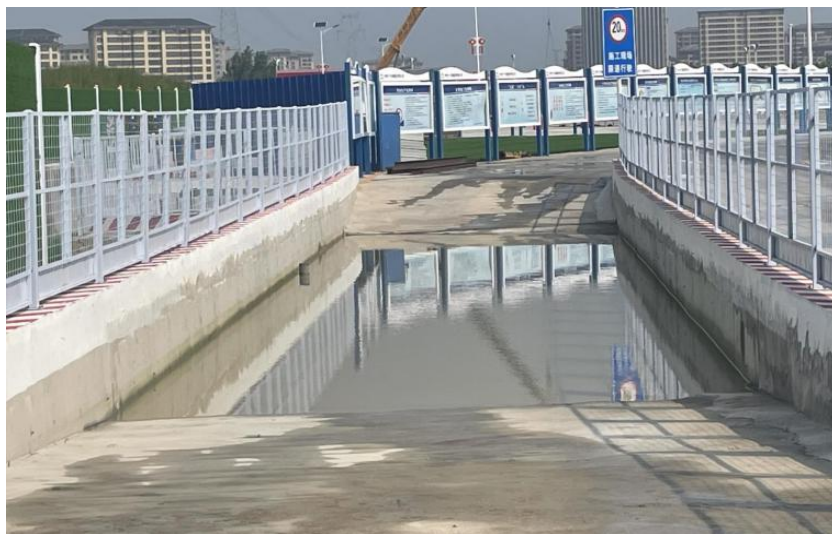


图4.1.7-4 下沉式混凝土洗车槽示意图

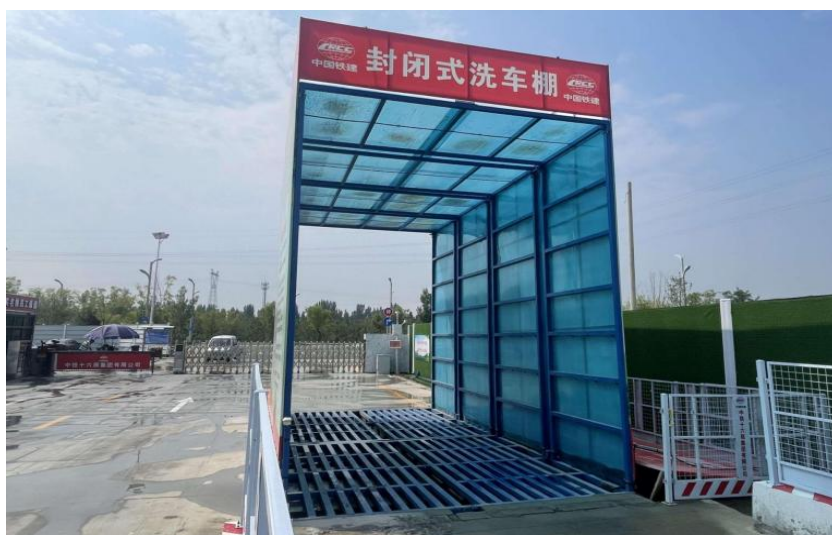


图4.1.7-5 自动洗车机冲洗工程车辆实景图（建议推广）

4.1.8 材料堆场

（1）材料堆放基本要求

①施工现场工具、构件及材料的堆放，应按照总平面布置图放置，材料堆放区应使用高度不低于 1.2m 的工具式护栏进行隔离分区。

②各种材料、构件堆放应按照类和分规格堆放，并设置明显标志。堆放高度不得超过规定要求。

③材料堆放需稳固可靠，不得依靠施工围挡、临建板房；不得堆放在基坑周边临空处、基坑支撑梁上等有安全隐患的位置。

④施工现场应做到工完料尽、场地清。建筑垃圾及时清运，临时存放于现场的也应集中堆放整齐、悬挂标牌。

⑤堆场地面硬化、平整，有排水措施；设告示牌及警示标识。

（2）钢筋及钢筋半成品堆放

①钢筋原材堆放

a) 钢筋原材必须应分类、分规格型号、分批号场次整齐堆放、做好防雨、防晒措施。

b) 堆放点必须制作堆料架，堆料架统一为工字钢托架或混凝土托架。

c) 堆放高度不大于 1.2m，工字钢或混凝土托架构件尺寸及其分隔尺寸根据计算确定。

d) 所有条形材料必须堆放堆料架上，圆盘钢筋应堆放整齐，并做好覆盖。

e) 材料标识牌必须包含：名称、规格、厂家、批号、数量、进场时间、验收状态、验收人员等信息。

②钢筋半成品堆放

a) 各类钢筋半成品根据型号、规格、使用部位，分类别类整齐堆放。

b) 堆放高度不大于 1.5m。

c) 堆放点必须制作料架，支垫高度不小于 20cm。

d) 材料标识牌必须包含：名称、规格、厂家、批号、验收状态、验收人员等信息。



图 4.1.8-1 钢筋原材料堆放示意图

(3) 管材堆放

- ①各种管材堆放应按照分类规格堆放，并设置明显标志。
- ②堆场地面硬化、平整，有排水措施；设告示牌及警示标识。
- ③材料堆放需稳固可靠，不得依靠施工围挡、临建板房；不得堆放在基坑周边临空处、基坑支撑梁上等有安全隐患的位置。



图4.1.8-2 工地木枋（木条）存放防护示意图



图4.1.8-3 盘扣架材料堆放防护示意图



图4.1.8-4 定型模板堆放防护示意图



图4.1.8-5 管材堆放防护示意图

(4) 预制构件堆放

①预制构件堆场位置应充分考虑通行道路宽度、荷载、转弯半径等，确保运输构件能顺利运抵堆场。

②预制构件运送至施工现场后，需要二次转运的应按规格、品种、使用部位、吊装顺序分别设置预制构件堆场。预制构件堆场应设置在吊装设备的有效起重范围内，且应在堆垛之间设置通

道。

③预制构件的存放架应具有足够的抗倾覆性能。

④构件运输和存放对已完成结构、基坑有影响时应经计算复核。

(5) 气瓶存放

①用于在建工程的保温、防水、装饰及防腐等，材料的燃烧性能等级应符合设计要求。

②易燃易爆危险品、气瓶等应分类专库储存，库房内应通风良好并设置严禁明火标志。

③根据施工现场物料使用情况分别单独设置气瓶储存间、易燃易爆危险品库房，易燃易爆危险品库房内应使用防爆灯具。

④气瓶储存处、易燃易爆危险品库房安全距离及存储量应符合国家现行相关标准要求，氧气、乙炔气瓶分开存储，空瓶、满瓶分开存放，存放距离不得小于 10m。易燃易爆危险品库房应远离明火作业区、人员密集区和建筑物相对集中区，不得布置在电力线下。

⑤氧气库乙炔库应挂设消防安全责任人标识牌。

⑥施工产生的可燃、易燃建筑垃圾或余料应及时清理。

⑦库房顶部正面采用 PVC 喷漆字或广告粘贴字方式。

⑧型材及构配件规格：框架采用 100mm×100mm 方通框架及顶部蓝底白字，色基层采用灰色冲孔网板，防护层采用压型钢板双层防护。

⑨严禁使用料斗、手推车作为吊运气瓶的容器，气瓶吊运需

独立设置气瓶吊笼。



图4.1.8-6 气瓶存放示意图

4.1.9 移动厕所

(1) 施工现场应设置水冲式或移动式厕所，临时移动厕所采用拼装式。

(2) 在高层、超高层建筑中，超过8层的，宜每隔4层设置一个临时移动厕所。

(3) 厕所设置在楼层靠近水井处的卫生间里，不要与施工位置相冲突。

(4) 临时卫生间排水排至地面临时卫生间化粪池。化粪池每人每日计算污水量按 $15 \sim 20\text{L} / (\text{人} \cdot \text{d})$ 计，化粪池选型参照《建筑给水排水设计标准》相关规定。



图4.1.9-1 移动厕所参考示意图

4.1.10 标识标牌

(1) 安全标志

安全标志依照《安全标志及其使用规程》设置。

① 禁止标牌

- a) 位置：用于施工道路两侧、基坑边或施工作业面。
- b) 字体：红底白字，微软雅黑。
- c) 规格：B*H=300×400mm。
- d) 材质：宜为 PVC 板或铝塑板，面层采用户外喷绘或车贴。

②警示标牌

- a) 位置：用于施工道路两侧、基坑边或施工作业面。
- b) 字体：黄底黑字，微软雅黑。
- c) 规格：B*H=300×400mm。
- d) 材质：宜为 PVC 板或铝塑板，面层采用户外喷绘或车贴。

③指令标牌

- a) 位置：用于施工道路两侧、基坑边或施工作业面。
- b) 字体：蓝底白字，微软雅黑。
- c) 规格：B*H=300×400mm。
- d) 材质：宜为 PVC 板或铝塑板，面层采用户外喷绘或车贴。

④提示标志

a) 提示标志的基本形式是绿色正方形或长方形标识符为白色，下面为微软雅黑。

- b) 规格：B*H=300×400mm。
- c) 指令内容根据图标自定。



图4.1.10-1 安全标志参考示意图

(2) 九牌二图

施工区主出入口外侧应设置九牌二图，从左往右依次是：工程概况牌、管理人员名单及监督电话牌、消防保卫（防火责任）牌、安全生产牌、文明施工牌、质量保障牌、环境保护牌、农民工维权告示牌、扬尘防治牌、施工现场平面图、组织机构图，并应预留一个标牌用于摆放施工安全隐患重点督办项目牌，标牌应规范、整齐、统一。施工区主大门入口场地许可的，九牌二图可

集成在靠主大门外围挡上布置。



图4.1.10-2 九牌二图排布示意图

(3) 危险源公示牌

施工单位应当在施工现场显著位置公告危大工程名称、施工时间和具体责任人员，并在危险区域设置安全警示标志。

①本公示牌中所涉及的危险源主要指《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号）中所规定的危险源，还包括项目经理部通过辨识方法辨识的其它危险源。

- ②公示周期可以是日、周、旬、月，但最长不得超过月。
- ③危险源公示牌设置在施工现场显著位置。
- ④尺寸根据比例大小缩放。
- ⑤材料采用可擦洗白板，使用白板马克笔写字。

危險源公示牌

[illegible]

图4.1.10-3 危险源公示牌示意图

(4) 危大工程公示牌

- ①施工单位应当在施工现场显著位置公告危大工程名称、施工时间和具体责任人员，并在危险区域设置安全警示标志。
- ②危大工程验收合格后，施工单位应当在施工现场明显位置设置验收标识牌，公示验收时间及责任人员。
- ③材料采用可擦洗白板，使用白板马克笔写字。

危大工程公示牌

危险性较大的分部分项工程名称	实施状态	施工时间	责任人
超过一定规模的危险性较大的分部分项工程名称	实施状态	施工时间	责任人

公示时间：年 月 日
 发布人： 发布时间：年 月 日

图4.1.10-4 危大工程公示牌示意图

危大工程验收牌

危大工程名称						
验收人员	总承包单位	项目负责人		项目技术负责人		
		专职安全管理人员		方案编制人员		
		专职质量管理人员		施工负责人		
	分包单位	企业技术负责人或授权委派的专业技术人员				
		项目负责人		项目技术负责人		
		专职安全管理人员		方案编制人员		
		专职质量管理人员		施工负责人		
	监理单位	项目总监理工程师			专业监理工程师	
	其它相关单位及人员					
	验收结论				验收时间	

图4.1.10-5 危大工程验收牌示意图

4.2 办公区

4.2.1 场地布置基本要求

- （1）办公区应统一规划，合理布局，按照标准化、智能化、美观化的原则规划、建设和管理，并体现企业文化。
- （2）办公区规划、设计、选址应根据场地情况、办公人员数

量、功能需求、工程所在地气候特点和地方管理要求等各项条件，满足施工生产、安全防护、消防、卫生防疫、环境保护、防范自然灾害和信息化管理等要求。办公区域建筑物、构筑物的外观、色调等应与周边环境协调一致。

(3) 办公区用地本着节地的原则确定，人均用地指标宜控制在 $8 \sim 12 \text{ m}^2/\text{人}$ ，集中绿化率应不低于 10%。

(4) 办公区采取全围挡封闭式管理，办公区应包含大门、岗亭、闸机（带体温检测）、围挡、办公用房、场地道路硬底化、绿化等内容，并考虑地面停车场、简易体育设施场地。

(5) 办公区应与市政道路合理顺畅连接，与周边交通相协调；场地设计标高不应低于城市的设计防洪、防涝水位标高，宜高于周边道路的最低路段标高。

(6) 工期超过一年的办公区用房应优先采用模块化箱房，根据现场条件组合形成的各种功能间应满足现场办公的需要。模块化箱房室内电气线路应暗装，屋顶应设置保温隔热材料。办公区用房设计考虑防台风要求。

(7) 办公区食堂污水经过隔油池、其它污水经化粪池处理后达标排放。

(8) 办公区宜设置视频监控、报警系统，并在门卫室设置监控显示终端；在大门、公共区域、重要房间等关键位置部署高清网络摄像机，实现 24 小时监控；办公区封闭式围挡上方宜设置红外对射报警系统。信息存储时长应不少于 3 个月。

(9) 办公区设置除应符合本规程的规定外，还应符合《建筑

设计防火规范》《建设工程施工现场消防安全技术规范》等现行国家和行业标准要求。

(10) 办公区域应做好定期保洁与消杀工作，消杀工作如实登记成册备查。



图 4.2.1-1 办公区平面布置示意图

4.2.2 办公区大门及附属设施

(1) 办公区大门应与围挡及施工用房等其他设施风格相匹配，材质可采用钢结构或砖砌式形式。

(2) 办公区大门应当设置门卫岗亭等配套设施，并配备安保人员 24 小时值守；大门侧面应设置供人员进出的专用通道；大门出入口宜采用自动伸缩式大门。

(3) 办公区大门构造：

① 出入口采用伸缩式大门，总宽度 7600mm，车道净宽为 6000mm。

②门柱截面尺寸：800*800mm，门柱高度均为 2200mm，其中 200mm 为柱帽高度，柱帽为梯形，顶面积为 600*600mm。门柱通体为蓝色，两柱帽上安装在建 logo 方灯（400*400*400mm）。

③门卫岗亭为 1500*1500*2500mm 的成品钢结构、镀锌板喷漆。支撑柱为 80*80*1.5 镀锌方通管。

④除玻璃外，岗亭上部、底部横条及窗框为蓝色，其余部位为白色。



图 4.2.2-1 办公区大门效果图

4.2.3 办公区围挡

（1）基本要求

①办公区围挡应采用连续围挡。

②办公区围挡材质宜采用铁艺栏杆型式，基础宜采用C25预制混凝土基础，高度不低于20cm。

③办公区围挡构造：

a) 办公区围栏全高为2000mm的成品钢架结构，围栏栏栅中部根据现场情况悬挂企业文化或党建宣传标识牌。标识牌的尺寸应不小于1000*1000mm。

b) 围栏立柱为80*80*3mm的蓝色方通，顶部加立柱盖，底部加三角支撑加固件，并通过M10膨胀螺栓与地基固定。可根据需要设置高*宽为250*200mm的蓝色U型钢板替代砖砌基础作为装饰面。

c) 围栏横杆：40*40*3mm蓝色方通，开孔间隙120mm；栏竖杆：19*19*3mm白色方通，间距120mm。



图 4.2.3-1 办公区围栏示意图

4.2.4 办公区用房

(1) 基本要求

①办公区用房建筑平面布置应功能分区明确、使用方便、布局合理。

②办公区用房不超过 2 层，根据项目情况选用内走廊或外走廊方式。

③办公区用房应包括门卫室、项目经理办公室、生产经理办公室、普通员工办公室、会议室、卫生间、廊道箱、楼梯箱、厨房、餐厅等。

④办公区用房应采用模块化箱房，根据现场条件组合形成的各种功能间应满足现场办公的需要。生产厂家应提供产品的设计说明及使用说明，且材料应满足国标的要求，抗风抗震及荷载要求，建筑防火要求，建筑物防雷要求，节能环保要求等。



图 4.2.4-1 模块化箱房办公区示意图

（2）标准箱材质与参考构造

标准箱箱体以6m（长）*3m（宽）*3m（高）为基本尺寸，根据需要可适当调整，但室内净高应不小于2.5m。

①采用塑钢窗或铝合金窗，塑钢型材厚度应不低于2.0mm，铝型材厚度应不低于1.4mm，采光面积应不小于1.6m²，通风面积应不小于0.6m²。

②钢制平开门的宽度应不小于850mm，高度应不小于2000mm。

③主体结构应满足承载力的要求，且厚度应不小于3mm；其他结构材料应选用国标型材，厚度应不小于1.5mm；钢材性能不低于Q235。

④墙板用彩钢金属夹芯板，芯材为岩棉或玻璃棉，总厚度应不小于75mm，彩钢板厚度应不小于0.4mm，玻璃棉容重应不小于56kg/m³。

⑤地板应使用不小于18mm水泥纤维板，面层铺设PVC地板时厚度应不小于2mm。

⑥屋顶保温厚度应不小于50mm，玻璃棉容重应不小于14kg/m³。

⑦箱式房所用材料应满足防火要求。

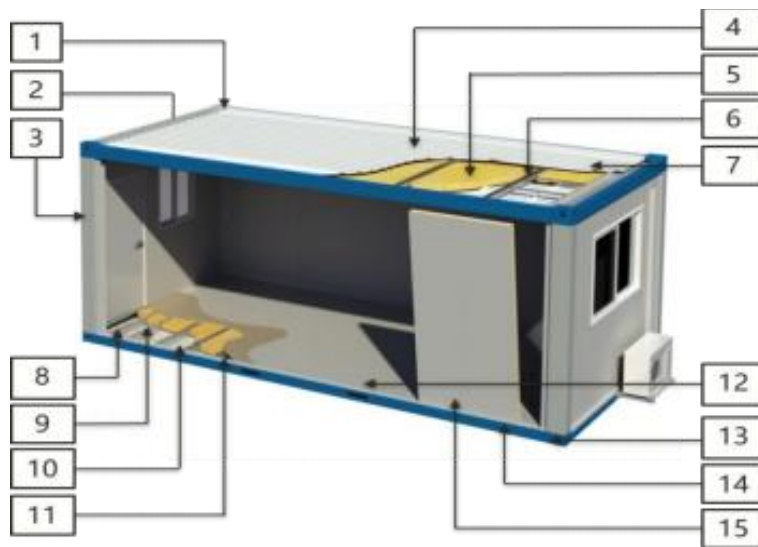


图4.2.4-2 标准箱示意图

1-屋面角件 2-顶梁 3-立柱 4-彩钢屋面瓦 5-玻璃丝保温棉
6-屋面檩条 7-彩钢吊顶板 8-地板檩条 9-玻璃丝保温棉 10-水泥板
11-封底钢板 12-橡胶地板 13-地面角件 14-底梁 15-墙板

(3) 标准箱结构参考做法

- ①底框主梁：4mm 厚热镀锌钢板罗拉梁。
- ②底框次梁：98*50*20*3mmC 型钢。
- ③顶框主梁：3mm 厚热镀锌钢板罗拉梁。
- ④顶框次梁：40*2.5mm 镀锌方管。
- ⑤角柱：3mm 厚热镀锌钢板折弯。

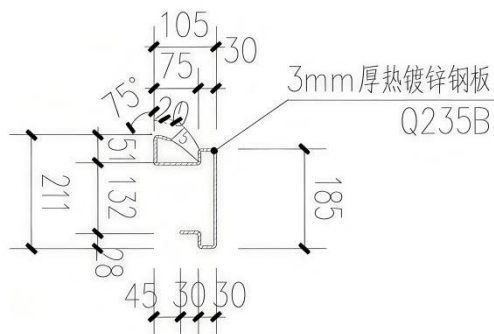


图4.2.4-3 顶框主梁截面示意图

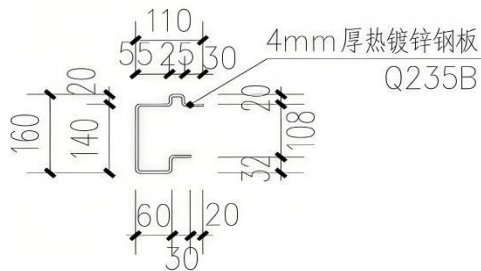


图4.2.4-4 底框主梁截面示意图

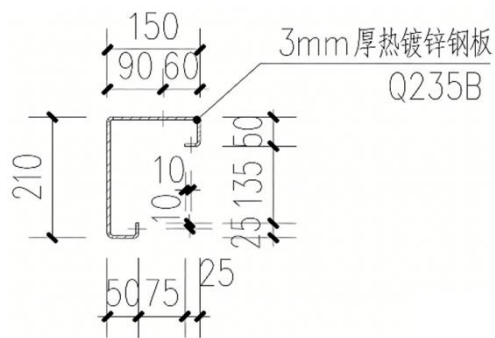


图4.2.4-5 角柱截面示意图

(4) 走廊箱

走廊箱参考配置见表4.2.4-1的要求。

表4.2.4-1 走廊箱参考配置表

标准尺寸	5992*1930*2896（mm）
地面	PCV防滑地胶/防腐木
天花	0.3mm厚彩钢板
走廊形式	内走廊/外走廊
二层围护	栏杆/玻璃幕墙
照明	吸顶灯：2*18W，吸顶安装



图 4.2.4-6 玻璃幕墙走道箱示意图

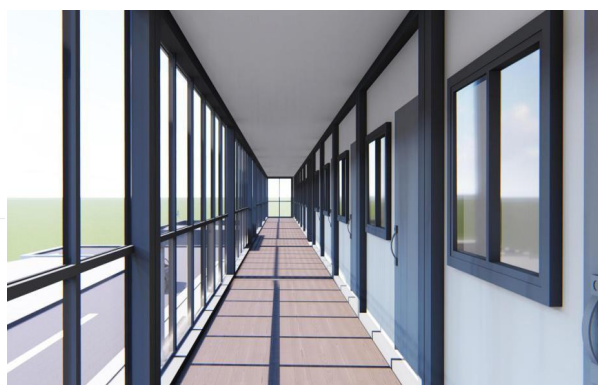


图 4.2.4-7 室内布置参考图

（5）楼梯箱

楼梯箱参考配置见表4.2.4-2的要求。

表4.2.4-2 楼梯箱参考配置表

标准尺寸	6055*2990*2896（mm）
地面	2mm厚PVC防滑地胶，加装防滑条
墙面	75mm厚彩钢夹芯板
天花	0.3mm厚彩钢板
踏步	楼梯梯段宽度不小于1.2m，踏步宽度不小于250mm，踏步高度不大于165mm。踏步板应采用花纹钢板，厚度不小于3mm。
栏杆	钢制栏杆，1050mm高，螺栓安装，可定制
照明	吸顶灯：18W，吸顶安装

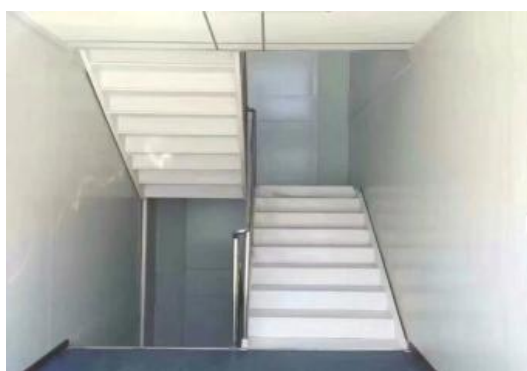


图4.2.4-8 楼梯箱示意图

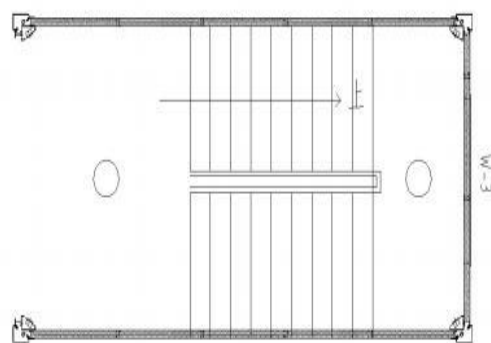


图4.2.4-9 楼梯箱平面图

（6）办公模块组合应用

①由一个标准箱长度加一个走道箱宽度构成单栋箱房的标准跨度（跨度约为7.8m）。

②以3m为一个标准间，由若干个箱体单元组合构成长度尺寸，且总长度应不大于60m。

③长度方向应每不大于 22m 设置一部楼梯，且满足疏散距离要求。

④走道宽度应不小于 1.8m，走道外侧宜封闭。

⑤层数应不超过 2 层。

⑥可根据需要增设坡屋面。

(7) 基础

①箱房宜采用条形基础，混凝土标号不应低于C20。

②地基承载力特征值不应小于100kPa。当遇到松散填土等不良地质条件时，应根据地基承载力要求进行地基处理或加固。

③箱体与基础和箱体与箱体之间应进行有效连接。

④基础排水沟宜采用成品装配式排水沟，方便周转，多次使用。

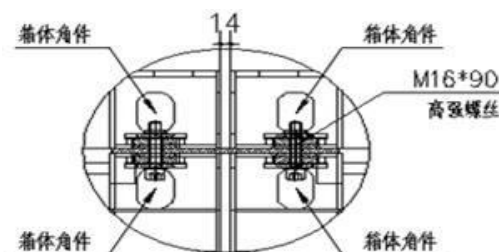


图4.2.4-10 箱体与箱体节点大样

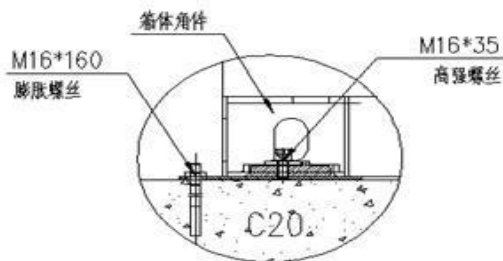


图4.2.4-11 箱体与基础节点大样

4.3 生活区

4.3.1 场地规划与建设管理基本要求

(1) 生活区域应统筹安排，合理布局，按照标准化、智能化、美观化的原则规划、建设和管理。

(2) 生活区规划、设计、选址应根据场地情况、入住队伍和人员数量、功能需求、工程所在地气候特点和地方管理要求等各

项条件，满足施工生产、安全防护、消防、卫生防疫、环境保护、防范自然灾害和规范化管理等要求。生活区域建筑物、构筑物的外观、色调等应与周边环境协调一致。

(3) 生活区内必须合理硬化、绿化，并设置有效的排水措施，雨水、污水排水通畅，场区内不得积水，生活区人行与车行硬化地面宜使用透水砖或可周转的预制混凝土板。生活区污水经过隔油池、化粪池处理后达标排放。生活区与施工作业区、办公区应划分清晰。生活区应采用可循环、可拆卸、标准化的专用金属定型材料进行围挡，围挡高度不得低于 1.8m。

(4) 生活区应与市政道路合理顺畅连接，与周边交通相协调；场地设计标高不应低于城市的设计防洪、防涝水位标高，宜高于周边城市市政道路的最低路段标高。

(5) 生活区采取全围挡封闭式管理，人员实行实名制管理，出入大门应有专职门卫。生活区应配备专、兼职保卫人员，负责日常保卫、消防工作的实施。建立预警制度。生活区管理由施工总承包单位负责，分包单位应服从管理。施工总承包单位应设置专人对生活区进行管理，建立健全消防保卫、卫生防疫、智能化管理、爱国卫生、生活设施使用等管理制度。生活区应根据抗风抗震、防汛、安全保卫、消防、卫生防疫等方案和应急预案，定期组织相应的应急演练。

(6) 生活区应设置视频监控、报警系统，并在门卫室设置监控显示终端；在大门、公共区域、重要房间等关键位置部署高清网络摄像机，实现 24 小时监控；生活区封闭式围挡上方设置红外

对射报警系统。信息存储时长应不少于 3 个月。

（7）生活区设置除应符合本规程的规定外，还应符合《建筑设计防火规范》《建设工程施工现场消防安全技术规范》等现行国家和行业标准要求。

（8）生活区应做好定期保洁与消杀工作，消杀工作如实登记成册备查。



图4.3.1-1 生活区平面布置示意图

4.3.2 生活区大门及附属设施

（1）生活区大门应与生活区围挡及生活用房等其他设施风格相匹配。

（2）生活区大门应当设置门卫岗亭、视频监控等配套设施，并配备安保人员 24 小时值守；大门侧面应设置供临时人员登记进出的专用通道。

(3) 生活区大门构造参照办公区大门构造。

4.3.3 生活区围挡

(1) 生活区围挡应采用连续、封闭的钢结构装配式围挡。

(2) 围挡画面根据项目所在区域及项目类型选择市委宣传部发布的画面，不得擅自涂改，混搭；宣传画面应简洁明快并突显江门市人文特征；在围挡布置宣传画面时，适度留白，不满铺。采用外挂居中式宣传画面的，金属画框固定牢靠、平顺。

(3) 生活区围挡根据需要设置附着于围挡结构的专用电气桥架及消防管等。

(4) 生活区围挡结构参照办公区围挡结构。

4.3.4 生活区用房

(1) 基本要求

①生活区应设置门卫室、宿舍、食堂、粮食储藏室、厕所、盥洗设施、淋浴间、洗衣房、开水房（炉）或饮用水保温桶、封闭式垃圾箱（垃圾分类管理）、小型机械充电柜、燃气储藏间等临建房屋和设施；生活区配置食堂的，参照本《规程》食堂要求。食堂、锅炉房等应采用单层建筑，应与宿舍保持安全距离。宿舍不得与厨房操作间、锅炉房、变配电间等组合建造。

②生活区用房应满足抗 10 级风和当地抗震设防烈度的要求；生活区所有临时板房应采用 A 级防火等级板材，板材厚度及刚度应满足要求。生活区板房栋与栋之间防火间距不小于 3m，消防通道及水源、灭火器材满足要求。

③生活区推荐使用模块化箱房。所有箱房墙板应采用 A 级防

火等级板材，板材厚度及刚度应满足要求；箱房在设计中应考虑防台风。

④生活区用房层数不超过2层。

⑤生活区用房可根据现场情况选用模块化箱房、拆装式双坡板房等型式。生活区用房采用模块化箱房的，卫生间、楼梯箱、厨房、餐厅等通用功能箱配置参照办公区。

⑥生活区用房应满足以下基本要求：

- a) 材料应符合国标的要求。
- b) 满足抗风抗震及荷载的要求。
- c) 满足建筑防火疏散的要求。
- d) 满足节能环保的要求。

⑦生活区箱房材质与构造要求同办公区一致，组合应用及基础要求同办公区一致。



图4.3.4-1生活区箱式房示意图



图4.3.4-2生活区拆装式双坡板示意图

(2) 标准箱材质与参考构造

生活区标准箱材质与参考构造参照办公区用房。

(3) 标准箱结构参考做法

生活区标准箱结构参考做法参照办公区用房。

(4) 管理人员宿舍

①为便于对项目部生活区工人的管理，将管理人员与工人宿舍分开设置，宿舍每间面积不大于 24 m²，不得设置通铺。管理人员人均面积宜控制在 8 m²-12 m²。

②宿舍内严禁私拉乱接。宿舍照明用电应使用 36V 及以下电压，空调、电暖器、电风扇等应设专用配电线路，配电箱宜设置在室外，并配备合格的断路器、漏电开关等电器保护装置。

③管理人员宿舍参考配置，详见表 4.3.2-1 的要求。

表 4.3.2-1 管理人员宿舍参考配置表

标准尺寸	6055×2990×2896 (mm)	照明	双管LED节能灯：2×16W， 吊顶嵌入式安装
地面	2mmPVC厚防滑 地胶	单向五孔 防水插座	2个，角柱暗装底边距地300
墙面	75mm厚彩钢夹芯 板	空调插座	1个，角柱暗装底边距地 2300
天花	0.30mm厚彩钢板	网络插座	1个，角柱暗装底边距地300
门	1樘，钢质门： 850×2000	手机充电 专用插座	2个
窗	前窗：800×1100； 后窗：800×1100		

(5) 工人宿舍

①工人宿舍楼、宿舍房间应统一编号。宿舍室内高度不低于 2.5m，通道宽度不小于 0.9m，人均使用面积不小于 2.5 m²，每间宿舍居住人员不超过 8 人。床铺高度不低于 0.3m，面积不小于 1.9m×0.9m，床铺间距不小于 0.3m，床铺搭设不超过 2 层。每个房间至少有一个行李摆放架。结合所在地区气候特点，冬夏季根据需要应有必要的取暖和防暑降温措施，宜设置空调、清洁能源采暖或集中供暖。不得使用煤炉等明火设备取暖。不具备条件的，可以使用电暖气。具备条件的项目，宿舍区可设置适合家庭成员共同居住的房间。

②宿舍内严禁私拉乱接。宿舍照明用电应使用 36v 及以下电压，空调、电暖器、电风扇等应设专用配电线路，插座宜设置在室外，并配备合格的断路开关、漏电开关等电器保护装置。

③工人宿舍参考配置，详见表 4.3.2-2 的要求。

表 4.3.2-2 工人宿舍参考配置表

标准尺寸	6055*2990*2896 (mm)	照明	双管 LED 节能灯：2*16W，吊顶嵌入式安装
地面	2mmPVC 厚防滑地胶	单向五孔防水插座	3 个，角柱暗装底边距地 300
墙面	75mm 厚彩钢夹芯板	空调插座	1 个，角柱暗装底边距地 2300
天花	0.3mm 厚彩钢板	网络插座	1 个，角柱暗装底边距地 300
门	1 樘，钢质门：850*2000	手机充电专用插座	2 个
窗	前窗：800*1100； 后窗：1500*1100		



图4.3.4-4 工人宿舍示意图

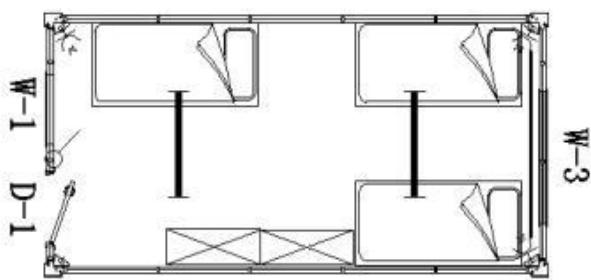


图4.3.4-5 室内布置平面图

(6) 集体淋浴间

①生活区应设专门的浴室，并按人员数量设足够的淋浴设施，每 100 人配不少于 5 个淋浴头，浴室男女浴室分开设立，且必须设置冷、热水管和淋浴喷头，保证施工人员能够定期洗热水澡。

②浴室供热推荐采用太阳能或空气能集中供热，禁止采用燃气或电热水器分体供热。

③卫生间、浴室内墙及地面应粘贴瓷砖，采用防滑地板或采取防滑措施，谨防滑跌伤人。卫生间和浴室应有冲水设备，外墙张贴管理制度并设置导向牌。

④浴室等有水房间应采用防水、防爆灯具，高度不低于 2.5m。卫生间浴室、龙头应采用节水龙头。

⑤卫生间、淋浴间宜设置中水回收系统，响应绿色建筑理念。

⑥集体淋浴间参考配置，详见表 4.3.2-3 的要求。

表 4.3.2-3 集体淋浴间参考配置表

标准尺寸	6055*2990*2896 (mm)	门	1樘，钢质门：850*2000
地面	2mmPVC厚防滑地胶	窗	2扇，上悬窗：650*500
墙面	75mm厚彩钢夹芯板	照明	双三防灯：3*18W，吊顶嵌入式安装
天花	0.3mm厚彩钢板	单向五孔防水插座	1个，角柱暗装底边距地300
淋浴位	6个	排气扇	距地2230安装



图4.3.4-6 集体淋浴间装修示意图

(7) 盥洗间/洗衣房

①生活区应设置集中洗衣房/盥洗间。洗衣房宜按照人员数量需求配备一定量的洗衣机。洗衣房宜设置智能化使用、交费管理系统，建立洗衣机使用管理制度。宜在靠近洗衣房部位设置集中晾衣区，晾衣区应符合安全要求并具备防雨等功能。

②盥洗池和水龙头设置的数量应根据生活区人员数量设置，并应兼顾使用高峰时的需求，建议在盥洗台部位设置采光棚。水龙头应采用节水型，有跑冒滴漏等质量问题的应立即更换。盥洗设施的下水口应设置过滤网，下水管线应与污水管线连接，应保证排水通畅。

③盥洗间/洗衣房参考配置，详见表 4.3.2-4 的要求。

表 4.3.2-4 盥洗间/洗衣房参考配置表

标准尺寸	6055*2990*2896（mm）	窗	小窗：800*1100；大窗：1500*1100
地面	2mmPVC厚防滑地胶	照明	双管LED节能灯：2*16W，吊顶嵌入式安装
门	1樘，钢门：850*2000	单向五孔防水插座	2个，角柱暗装底边距地300
墙面	75mm厚彩钢夹芯板	单向三孔防水插座	1个，角柱暗装底边距地1300
天花	0.3mm厚彩钢板		



图4.3.4-7 盥洗间装修示意图

（8）卫生间

生活区内应设置水冲式厕所或移动式厕所。厕所墙壁、屋顶应封闭严密，门窗齐全并通风良好。应设置洗手设施，墙面、地面应耐冲洗。应有防蝇、蚊虫等措施。厕位数量应根据生活区人员的数量设置，并应兼顾使用高峰期的需求，厕位之间应设隔板，高度不低于0.9m。



图 4.3.4-8 卫生间装修示意图

(9) 小型机械充电专间

①工人生活区宿舍内不得设置插座，生活区单独设置集中充电柜或充电间，安排专人管理。

②每个充电柜设置独立漏电保护开关。

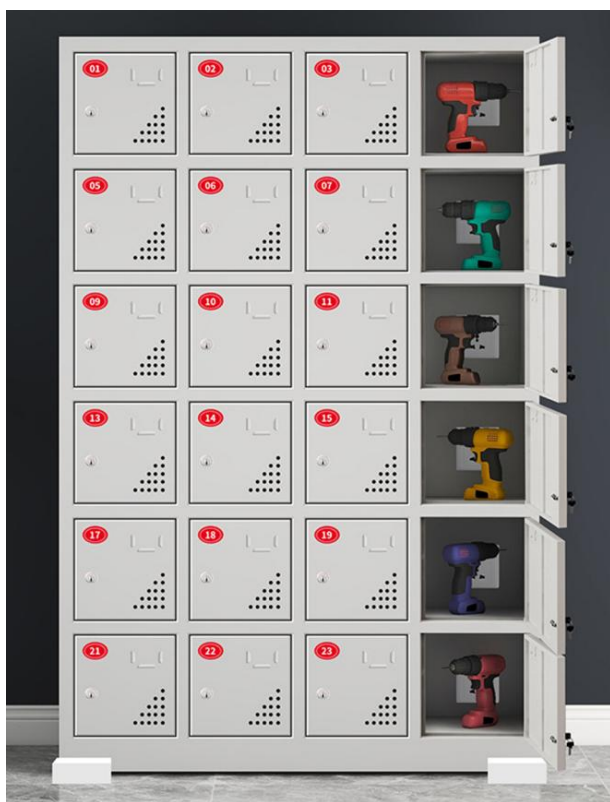


图4.3.4-9 集中充电柜立面

(10) 工人夜校

①在生活区宜建立工人夜校，放置书籍，配备投影仪或可视化设备。

②定期或不定期开展安全培训教育或安全技术交底，保留相应的影像资料和书面资料。

③夜校定期对工人开放，供工人自学或班组讨论相关工作使用。

④工人夜校参考配置，详见表 4.3.2-5 的要求。

表 4.3.2-5 工人夜校参考配置表

标准尺寸	6055*2990*2896 (mm)
组合方式	4联箱
地面	2mmPVC厚防滑地胶
墙面	75mm厚彩钢夹芯板
天花	0.3mm厚彩钢板
门	2樘，钢质门：850*2000
窗	小窗：800*1100；大窗： 1500*1100
照明	双管LED节能灯：8*16W，吊顶嵌入式安装
单向五孔防水插座	12个，角柱暗装底边距地300
空调插座	4个，角柱暗装底边距地2300



图 4.3.4-10 工人夜校示意图

农民工夜校标牌



农民工夜校宣传牌



图 4.3.4-11 工人夜校宣传牌示意图

4.4 生产区

4.4.1 材料管理

(1) 基本要求

①建筑材料、构件、料具应按总平面布置进行堆放，材料堆放区宜使用高度不小于 1.20m 的工具式护栏进行隔离分区。

②材料堆放场地应平整，宜硬化，材料应码放整齐，悬挂统一制作的标牌，标明名称、品种、规格、数量、批号、生产厂家等信息。

③用于材料加工及材料集散的场地必须硬化，施工现场材料码放应采取防火、防锈蚀、防雨等措施。

④材料堆放需稳固可靠，不得倚靠施工围蔽、临建板房；不得堆放在基坑周边临空处、基坑支撑梁上等有安全隐患的位置。

⑤施工现场应做到工完料尽、场地清。建筑垃圾及时清运，临时存放于现场的也应集中堆放整齐、悬挂标牌。

⑥超长、超重、异形构件堆放前需进行专项计算、验证支撑方式、地基承载力、堆载限值的可靠性；并编制方案，方案应明确场地、方法、层数、支撑、安全措施及应急预案，并经审批。

(2) 周转架料堆放

①架管应架空堆放，避免与土壤接触，宜采用 $\phi 48.3 \times 3.6\text{mm}$ 脚手钢管及直角扣件搭设脚手管架体，架体长、宽根据现场周转架管数量及形式确定。

②钢管、扣件及零配件集中分类堆放，应设置扣件池，竹木杂料分类堆放整齐，不散不乱。

③堆放周转材料应考虑堆放时间，运输车辆等场地关系，不得影响其他材料的进出和施工。

④模板半成品堆放要求场地硬化、不积水，在集中加工场旁设置模板半成品堆场，不同尺寸的模板用钢管分隔开，每种尺寸模板分别挂醒目标识牌，堆放高度不大于 1.5m。

⑤木枋堆放要求上盖下垫，硬化地面不积水，堆放高度不大于 1.5m。



图 4.4.1-1 周转架料堆放示意图

(3) 松散材料堆放

①施工现场堆放砂、石等散体物料的，宜设置高度不低于 0.5m 的堆放池，堆放高度不超过堆放池壁上沿，并对裸露物料实施覆盖。

②砌块、砖块、小钢模应码放稳固，码放高度不超过 1.5m。

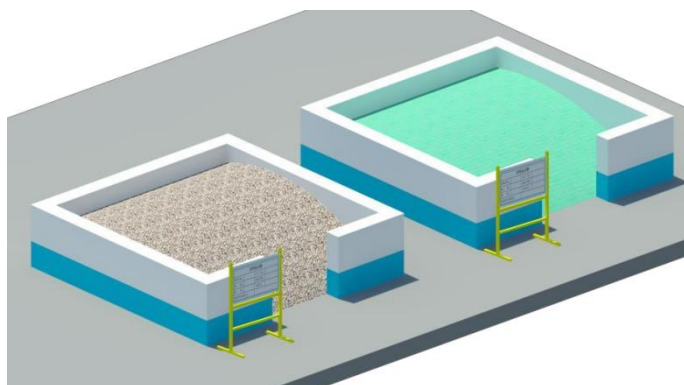


图 4.4.1-2 松散材料堆放示意图

(4) 保温材料堆放

- ①堆放场地应为禁火区域，四周应设置阻燃围挡，场地周围10m范围内及上空不得有明火作业，并应有显著标识。
- ②堆放场地附近不得放置易燃、易爆等危险物品。
- ③堆放场地应配备种类适宜的灭火器、沙箱或其他灭火器具。
- ④堆放场地应采取有效的防雨措施。
- ⑤保温材料应根据施工进度分批进场，短期存放。

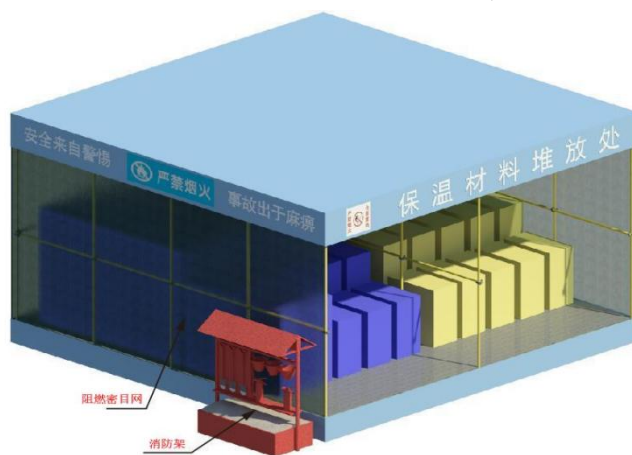


图 4.4.1-3 保温材料堆放示意图

（5）钢材堆放

①钢筋堆放场地应硬化处理，设置墩台架空堆放，做好防雨、防晒措施。

②墩台宜采用型钢制作，两侧设置型钢围挡，围挡间距1.2m。钢筋堆放高度不得超过两侧型钢围挡高度。型钢刷防锈油漆。

③现场钢材和钢筋半成品堆放保管工作规范，标识清晰。钢材应按批、分钢种、品种、直径、外型妥善堆放，钢材应设置材料标识牌。

④材料标识牌应包含：名称、规格、厂家、批号、数量、进场时间、验收状态、验收人员等信息。

⑤钢筋盘条码放高度不应超过2层，钢筋原材堆放高度不大于1.20m，钢筋半成品高度不大于1.50m。



图 4.4.1-4 钢材堆放示意图

（6）安装材料堆放

①各种管材必须分类按不同规格搭架在棚内堆放，严禁误用。对于排水塑料管，应具有完整的包装袋，防止管件外壁划伤。

②库房内放置货架存放安装材料中零散及需要防潮的松散材料。各管件、阀门等应按规格、型号用箱盛放在室内干燥环境中。开关、插座、线盒、配电箱、电线等必须贮存在室内干燥通风部。

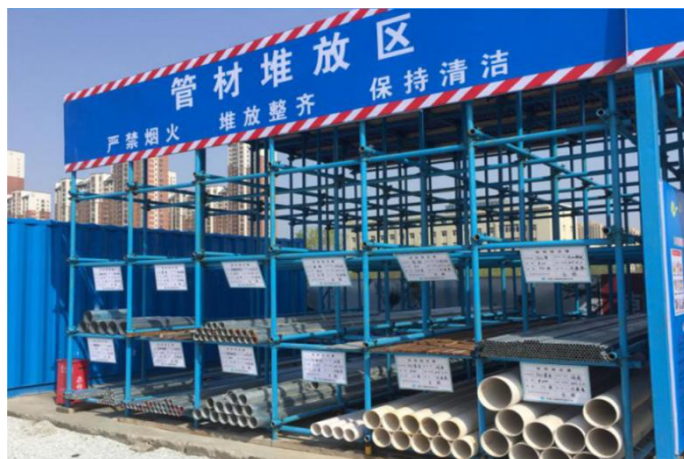


图 4.4.1-5 安装材料堆放示意图

(7) 盾构各类油桶码放

- ①盾尾油脂垛堆高度不超过2层，应整齐码放。
- ②液压油宜在室内存放，远离热源，避免阳光直射。
- ③空桶应单独放置，各种油脂、油料应分类存放，标识明确。
- ④存放区应配置灭火器材。
- ⑤如需露天存放，宜使用遮阳棚或篷布遮盖。

(8) 预制构件码放

- ①预制构件堆场位置应充分考虑通行道路宽度、荷载、转弯半径等，确保运输构件能顺利运抵堆场。
- ②预制构件运送至施工现场后，需要二次转运的应按规格、品种、使用部位、吊装顺序分别设置预制构件堆场。预制构件堆

场应设置在吊装设备的有效起重范围内,且应在堆垛之间设置通道。

③预制构件的码放架应具有足够的抗倾覆性能。

④构件运输和码放对已完成结构、基坑有影响时应经计算复核。



图 4.4.1-6 预制构件码放示意图

4.4.2 标志标牌

(1) 安全标志类型和图形

①禁止标志：禁止标志牌的基本形式是白色长方形衬底，涂写红色圆形带斜杠的禁止标志，下方文字辅助标志衬底色为白色，字体为黑体字。标志牌规格 300 mm×400 mm，采用镀锌钢板、PVC 板或塑料板，面层采用户外喷绘或车贴制作，禁止内容根据图标自定。



图 4.4.2-1 常用禁止标志示意图

②警告标志：警告标志牌的基本形式是白色长方形衬底，涂写黄色正三角形及黑色标志符警告标志，下方为黑框白底，黑体字；标志牌规格 300 mm×400 mm，标志牌采用镀锌钢板、PVC 板或塑料板制作，面层采用户外喷绘或车贴制作，禁止内容根据图标自定。



图 4.4.2-2 常用警告标志示意图

③指令标志：指令标志牌为白色长方形衬底，上面涂写蓝色圆形标志，标志符为白色，下方文字辅助标志衬底色为蓝色，字体为黑体字。标志牌规格 300 mm×400 mm，采用镀锌钢板、PVC 板或塑料板，面层采用户外喷绘或车贴制作，指令内容根据图标自定。



图 4.4.2-3 常用指令标志示意图

④提示标志：提示标志牌的基本形式是绿色正方形，标志符为白色，下面为黑体字。标志牌规格 300 mm×400 mm，采用镀锌钢板、PVC 板或塑料板，面层采用户外喷绘或车贴制作，指令内容根据图标自定。



图 4.4.2-4 常用提示标志示意图

4.4.3 防护棚

(1) 木工加工棚、钢筋加工棚

①木工加工棚、钢筋加工棚搭设尺寸宜选用3m×4.5m单组加工棚拼装加长，具体尺寸可根据现场实际情况确定。

②搭设在起重吊装回转半径和建筑物周边的工具式木工加工棚应设置双层硬质防护。

③加工车间地面应进行硬化，立柱与地面连接方式严禁简单焊接或直接插入土中，必须通过预埋螺栓与混凝土基础进行刚性固定。

④加工车间顶部应张挂安全警示标识和安全宣传用语的横幅，横幅宽度宜为0.6m。

⑤加工棚设计要考虑台风影响，设置防台风固定装置，可采用钢丝绳固定方式。



图 4.4.3-1 木工加工棚、钢筋加工棚示意图

4.5 其他工程设施

4.5.1 钢筋加工场

(1) 钢筋加工场是作业比较集中的区域，设备、作业人员集中，施工作业持续时间较长，应统筹规划，做到工厂化作业。

(2) 钢筋加工厂应选在临近工地的位置。

(3) 钢筋加工场采用镀锌钢管支柱、整体屋架、蓝色铁皮屋面制作而成，加工棚顶屋面设计可采用拱形或者坡形，屋架净空高度不小于 8.0m，并设置避雷及防风保护措施。

(4) 根据功能应划分为加工制作区、原材料存放区、半成品(成品)存放区、废料堆放区等,钢筋原材区采用可拆卸式堆放架,各区应悬挂操作规程及标识标牌。

(5) 钢筋加工场全部采用 C25 砼进行硬化,其中原材料堆放区、下料区、加工区、半成品堆放区硬化厚度 150mm,场内道路硬化厚度 250mm,场内道路宽 10m。

(6) 场内根据地形设置排水沟,排水沟设计为明沟,沟内尺寸 200mm×200mm,采用砖墙砌筑,砂浆抹面,排水沟与场外沟渠连通,保持场内无积水。

(7) 厂棚内设桁架式龙门吊,龙门吊的安装要结合厂棚的设计,通过验算,并按相关规定报验。

(8) 钢筋加工场设计要考虑台风影响,设置防台风固定装置,可采用钢丝绳固定方式。



图 4.5.1-1 钢筋加工场示意图

4.5.2 搅拌站

(1) 搅拌站应封闭设置、合理布置,尽量避免影响场内交通,盾构隧道搅拌站宜靠近盾构井端头设置,搅拌能力应满足施工需求并有应急余量。

(2) 搅拌站及配套设施（散装水泥罐、粉煤灰罐）等的安装基础，应进行设计验算。搅拌机独立基础尺寸不小于 $400\text{mm}\times 400\text{mm}\times 500\text{mm}$ ，水泥罐独立基础尺寸不小于 $800\text{mm}\times 800\text{mm}\times 600\text{mm}$ ，并符合相关规范要求。

(3) 搅拌站送浆管路应采用硬质管路材料，放浆管宜采用软质管路材料，管路布设平顺牢固。

(4) 浆液拌制所需的散装材料存放处，宜采用砖砌体结构库房或活动板房库房，库房地面进行水泥硬化处理，地面应略高于室外。在硬化地面上设置高约 150mm 的木架，将袋装水泥、消石灰、粉煤灰、膨润土架空，分类整齐堆码，堆放高度不大于 1.5m 。

(5) 搅拌站应配备自动计量系统，各类传感器灵敏可靠。

(6) 搅拌站粉煤灰（水泥）罐应设置地锚及拉索装置，保证其在大风天气稳固性，并增设防雷装置。

(7) 搅拌站应按照自身规模，设置“收集-处理-回用”的闭环系统的三级沉淀池，确保废水零排放。



图 4.5.2-1 搅拌站示意图

4.5.3 零星小散工程和市政挖掘工程

(1) 临时性建筑及限额以下小型工程，须向所属镇政府、街道办或物业管理公司报备。对城市形象有影响的工程，应编制包含有效围蔽在内的专项施工方案。

(2) 按市交通运输局、公安部门，各区统筹编制的年度道路挖掘计划进行的市政挖掘工程，应根据施工挖掘时序，对同一路段存在交叉施工的，由建设单位协调施工时序，做到同期施工、统一恢复；对同一片区施工且影响市民交通出行的，应统筹施工、分批挖掘。

(3) 市政工程设计（含绿化、交通疏解等方案）应充分论证，确保科学、合理、可行，加强组织管理，杜绝“边设计、边施工、边变更”。

(4) 涉及占道施工，由建设单位牵头或组织设计、施工、监理单位向工程所属区域的交警、路政、道路交通主管单位办理交通疏解和占道施工手续。

(5) 工程施工期间，宜在工地围蔽醒目位置做好九牌二图；涉及占道施工的，还应设置占道公示牌、危险源公示牌、交通引导牌、限速牌、安全警示标牌、交通警示灯等。

(6) 严格执行本文件相关要求，做到围蔽、出入口等临时设施标准化，保证施工围蔽连续安全牢固，并加强日常维护，确保统一整洁美观。

(7) 严格落实噪声污染防治，噪声敏感区域严禁夜间高噪音作业。确需连续施工的，须经批准并提前公示。

(8) 施工前需探明地下管线情况，签订保护协议，并强化施工过程中的保护措施。

5 安全生产标准

5.1 安全防护

5.1.1 临边防护

(1) 工具式定型防护栏

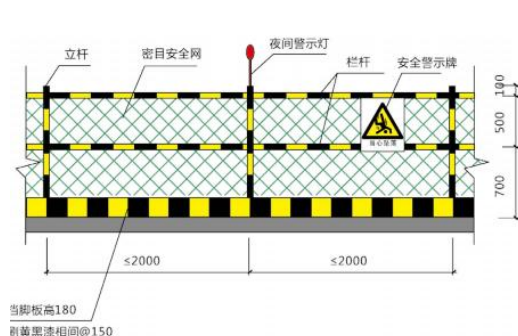
①施工现场临边防护应采用标准化工具式定型防护栏,所有“五临边”的防护栏杆应符合 JGJ80 的要求(适用于基坑周边、尚未安装栏杆的阳台周边、无外架防护的屋面周边、框架工程楼层周边、上下跑道及斜道的两侧边、卸料平台的侧边)。

②冲孔网型防护栏每片高 1.20m,宽 1.8m,网孔不大于 7mm,网板厚不小于 2mm。

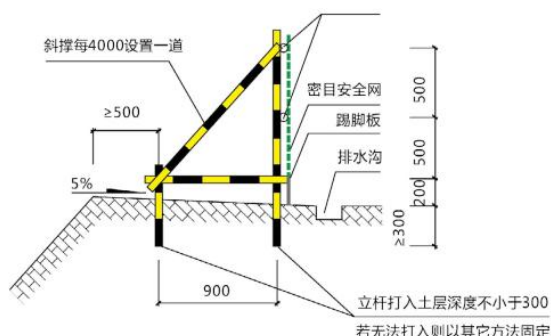
(2) 基坑临边防护

①基坑围蔽严格实行规范化、标准化管理,宜使用定制护栏。

②采用钢管式防护栏围蔽,防护栏杆应由横杆及立杆组成,横杆应设置上、中、下共 3 道,下杆离地高度宜为 0.1m,中间杆离地 0.7m,上杆离地高度宜为 1.2m;立杆间距不大于 2.0m,安全网自上而下封闭设置,挡脚板高度不小于 180mm,挡脚板下沿离地高度不应大于 10mm。



基坑临边防护立面图 / 单位 mm



基坑临边防护剖面图 / 单位 mm

图 5.1.1-1 基坑临边防护构造示意图

③采用工具式定型防护栏围蔽，高度不小于1.20m，护栏立柱间距不大于2m，护栏立柱与基础锚固，设立不小于180mm高的挡脚板。

④立柱和脚踢板表面涂刷红白或黄黑警示色，在醒目处悬挂“注意安全、禁止攀爬”等安全警示标志，并设置夜间警示灯。

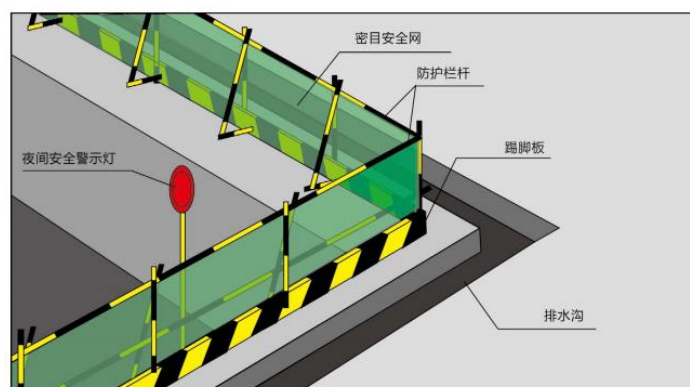
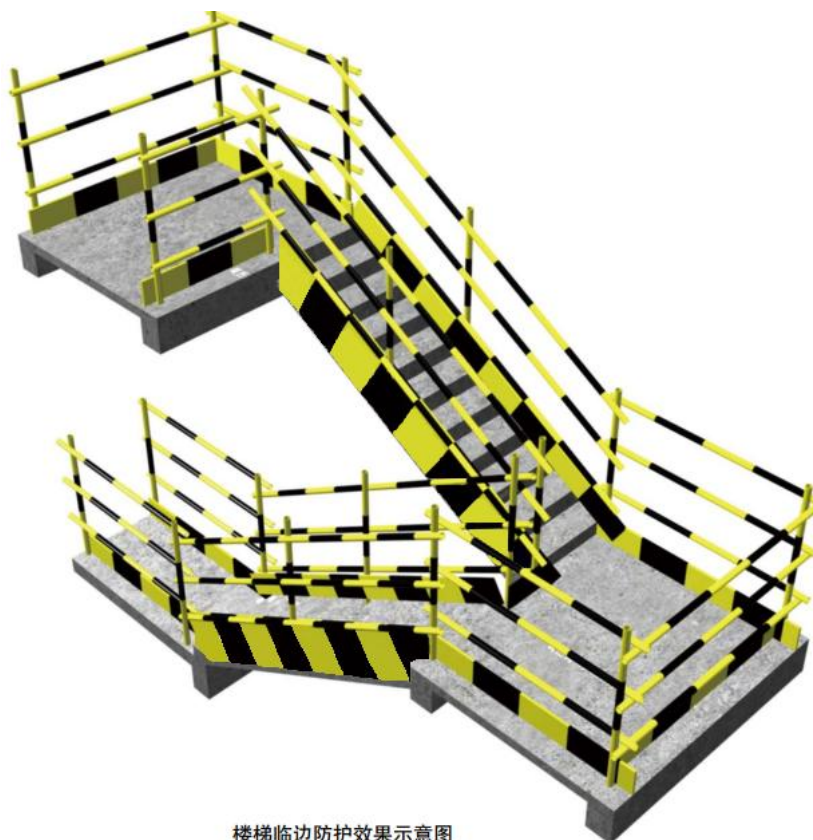


图 5.1.1-2 基坑临边防护示意图

(3) 楼梯临边防护

①现浇楼梯及休息平台临边采用工具式防护栏杆，立柱间距应不大于2m，设置水平杆二道（下杆距离地面600mm，上下二杆间距600mm），底部应设置不小于180mm高的挡脚板。

②预制楼梯踏步板安装后，应采用专用夹具安装临边防护。



楼梯临边防护效果示意图

图 5.1.1-3 楼梯临边防护效果示意图

(4) 窗台临边防护

①对于剪力墙结构,楼层竖向洞口高度小于800mm的临边采用横杆进行防护,其端部采用专用连接件(单边扣件或铸铁式防护配件)进行固定。

②窗台高度在小于600mm时,应在离地0.60m、1.20m处设两道防护栏杆,窗台高度在600mm~800mm时防护采用一道栏杆式,栏杆离地1.20m。

③钢管表面涂刷红白或黄黑警示色,并张挂“禁止抛物、禁止攀爬”等安全警示标志牌。

5.1.2 洞口防护

(1) 洞口防护短边尺寸 $<0.5\text{m}$

①采用砂浆护角盖板，盖板四周用水冲洗干净后用砂浆45°进行护角。

②采用铁钉固定盖板，四周用铁钉与洞口内预留侧模固定。

③采用木板制作成比实际洞口面积略大的盖板覆盖，盖板上刷黄黑警示油漆。

(2) 洞口防护短边尺寸 < 1.50m

①主体结构施工阶段，洞口内应布设钢筋。采用 $\Phi 8@200\text{mm}$ 单层双向钢筋作为防护网，在混凝土浇筑前预设于模板内。

②模板拆除后，在洞口四周设砌块或砂浆挡水坎，上部采用硬质材料封闭，并穿孔用铁丝绑扎于预留钢筋上。

③当洞口安装管线时，可切割相应尺寸的钢筋网片，余留部分作为安装阶段的防护措施。

④根据洞口尺寸大小，锯出相当长度木枋卡固在洞口，然后将硬质盖板用铁钉钉在木枋上，作为硬质防护。

⑤盖板承载力应符合使用要求，四周应宽于洞口200mm，要求均匀搁置，刷红白或黄黑警示色。

⑥洞口盖板能承受不小于1kN的集中荷载和不小于 2kN/m^2 的均布荷载，有特殊要求的盖板应另行设计。

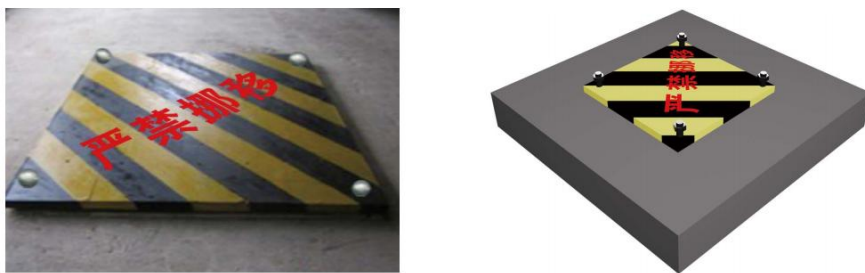


图 5.1.2-1 洞口盖板实物图及示意图

(3) 洞口防护短边尺寸 $\geq 1.50\text{m}$

①洞口四周搭设工具式定型防护栏，洞口内应布设采用 $\Phi 12@200\text{mm}$ 单层双向钢筋作为防护网。

②防护栏杆距离洞口边不得小于 200mm 。



图 5.1.2-2 防护栏杆示意图及实物图

(4) 后浇带洞口防护

洞口四周后浇带用木板进行全封闭隔离。两侧设砂浆或砌块挡水坎，粉刷平直美观，表面刷红白或黄黑警示色。



图 5.1.2-3 后浇带洞口防护示意图

(5) 电梯井防护

①电梯井口采用工具式定型防护栏，涂刷红白或黄黑警示色，安全防护栅门设置200mm高挡脚板，门离地高度不大于50mm，门高不小于1.8m，门宜上翻外开。防护门外侧应设置“当心坠落、禁止跨越”等安全警示标志。

②电梯井、风井的水平防护，要求在施工作业层张挂水平安全兜网，施工作业层以下应隔层且不大于10m设置一道硬质水平防护。



图 5.1.2-4 电梯井防护示意图

③当隔离措施采用满堂脚手架且高度大于24m时宜采用双立杆搭设或搁置钢梁分段搭设。

5.1.3 通道防护

(1) 垂直通道防护

①工具式垂直安全通道适用于施工场地狭小边坡较陡或垂直支护的基坑、上下主体商铺楼层之间的施工等场所。

②通道每个标准节大小及构造可根据实际场地和需要，设置单跑或双跑楼梯及休息平台，楼体侧边设置防护栏杆，四周采用型钢及钢板网进行防护，标准节之间通过螺栓连接，每间隔一个标准节设置连墙措施。

③除工具化通道之外也可使用钢管搭设“之”字形安全通道，基坑与主体施工阶段上下作业面条件困难时，应在方案对通道搭设方式进行明确。



图 5.1.3-1 垂直通道防护示意图

(2) 工具式安全通道

①工具式安全通道搭设尺寸宜 $6\text{m}\times 4\text{m}$ 或 $4\text{m}\times 4\text{m}$ ，具体尺寸可根据现场实际情况确定，且两侧防护高度不小于 1.20m 。

②搭设在塔吊回转半径内和建筑物周边的工具式安全通道应设置双层硬质防护。

③防护棚地面需硬化，立柱应与地面可靠连接，立柱基础应有相应锚固抗拔措施。

④防护棚顶部应张贴安全警示标识和安全宣传用的横幅，工具式安全通道两侧悬挂宣传画。

⑤各种型材及构配件具体规格尺寸应根据当地风荷载计算确定。

（3）搭设式安全通道

①当施工场地临近人行通道，而人行通道部位处于上层作业的坠落半径内时，应设置封闭式人行安全通道。

②现场使用搭设式防护棚时，当防护棚内无机械、无需车辆通行，棚底至地面高度应不小于3m，当防护棚有机械、有车辆通行，棚底至地面高度应不小于4m。

③当建筑物高度大于24m并采用木质板搭设时，应搭设双层安全防护棚，并采用木质板覆盖，两层防护的间距应不小于700mm，防护棚高度应不小于4m。

④安全通道采用钢管扣件式或盘扣式脚手架搭设时，脚手架边缘应平整，不允许探头；脚手架附着浅灰色（#1272 色）安全密目网、红白或黄黑色踢脚板。

⑤防护棚端头需设置安全警示标识牌和安全宣传标语。



图 5.1.3-2 钢质安全通道效果图

5.1.4 老旧小区加装电梯防护

(1) 外架围蔽采用装配式临时活动围蔽，作为材料堆放区。

(2) 脚手架要按标准搭设，边缘应齐整，采用浅灰色（#1272 色）安全网、红白或黄黑色踢脚板；警示标志、安全立网、安全警示带齐全。

(3) 做足外架平网隔断防护，脚手架第二层满铺脚手板，严禁出现“探头板”。

(4) 做好安全通道：建筑出入口和建筑边物体坠落半径范围内的人行通道按标准设置安全通道。

5.1.5 临街、繁华路段施工防护

(1) 安全通道（盘扣式脚手架+冲孔网）

①适用范围：原则上城市重点区域的房屋建筑工程，如临街商业繁华地段，宜采用盘扣式脚手架+冲孔钢板安全通道形式。

②使用颜色：浅灰色（#1272 色）冲孔钢板安全网、红白或黄黑色踢脚板。

③其他要求：应在通道外明显位置设置指示或引导标志、反光指示带等，机动车道出入口应有限速标志；通道内应安装必要的临时功能照明设施，外露的脚手架钢管或钢板交接边角处可采用海绵软包进行缠绕包扎处理，美观实用。

（2）安全通道（包裹式）

①施工平面布置上，根据建筑工程的场地条件、施工作业需要以及各类流线的组织，首层位置应做好各类功能区的划分，预留安全的行人通行路径或空间。

②施工立面布置上，根据建筑工程的作业范围，可以采用不同的围蔽组合形式。

③所有支架（包括顶部和立面支架等）均采用钢管脚手架，建筑首层可采用木夹板基层结合外贴广告布（气钉固定）的形式。

④安全网的张挂条件、基本性能和施工要求等应符合GB5725的要求。

⑤以广告布为覆盖物时，可喷绘打印后固定在脚手架外侧或不设图案时采用喷绘。覆盖物应符合消防、耐火性等需求，采用耐燃阻燃材料，安装时需平整无起伏，原则上与周边环境、城市风貌相融合。

⑥预设通道顶棚除符合围蔽功能外，应考虑抗物体高处坠落打击，设计荷载标准值应不小于 0.60kN/m^2 ，以保证通道行人和车辆的安全。

⑦其他要求：建筑首层的临时人行通道和车行通道，应在外挂广告布明显位置设置指示或引导标志、反光指示带等，机动车道出入口应有限速标志；通道内应安装必要的临时功能照明设施，外露的脚手架钢管可采用空调管胶带进行缠绕包扎处理，美观实用。



图 5.1.5-1 安全通道示意图

5.1.6 历史风貌建筑、文物保护建筑、地标建筑、其他重要的建筑施工防护

(1) 以广告布为载体的，应将工程项目建成效果或建筑物典型立面等比例喷绘打印后固定在脚手架外侧。

(2) 覆盖物应符合消防、耐火性、耐冲击性、耐贯穿性等要求，应采用耐燃阻燃材料制造的广告布；安装时需平整无起伏，原则上与周边环境、城市风貌相融合。

5.1.7 架体外立面防护

(1) 脚手架外立面防护应全封闭设置，建筑施工外立面防护常用的形式包括钢管脚手架挂密目式安全网、钢管脚手架挂冲孔

钢板网等形式。处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围内的建筑施工外立面防护，应采用钢管脚手架挂冲孔钢板网或附着式升降脚手架挂冲孔钢板网；其余区域的房屋建筑工程，外立面防护可采用钢管脚手架挂密目式安全网，鼓励选用冲孔钢板网。

（2）外立面防护产品（包括密目式安全网、冲孔钢板网等）应使用合格材料，阻燃性能、耐冲击性能、耐贯穿性能等应符合相关规范标准要求，颜色统一选用《中国建筑色卡》中的 #1272 灰色。

（3）密目式安全网进场应依据GB 5725的要求进行验收，并应符合JGJ 59的相关要求。安全网密度不小于2000目/100cm²。张挂安全网要搭边连接，张紧、无破损、不留空隙，采用系绳或铁丝等材料穿过开眼环扣连接。

（4）冲孔钢板网进场应符合相关标准要求进行验收，钢板网搭设方案应经计算验证，并组织专家论证后实施。

（5）脚手架工程中涉及外立面防护的，应按照本节相关要求执行。

（6）施工单位应建立定期清洗、检查与维护制度，确保防护设施整洁、完好、有效。

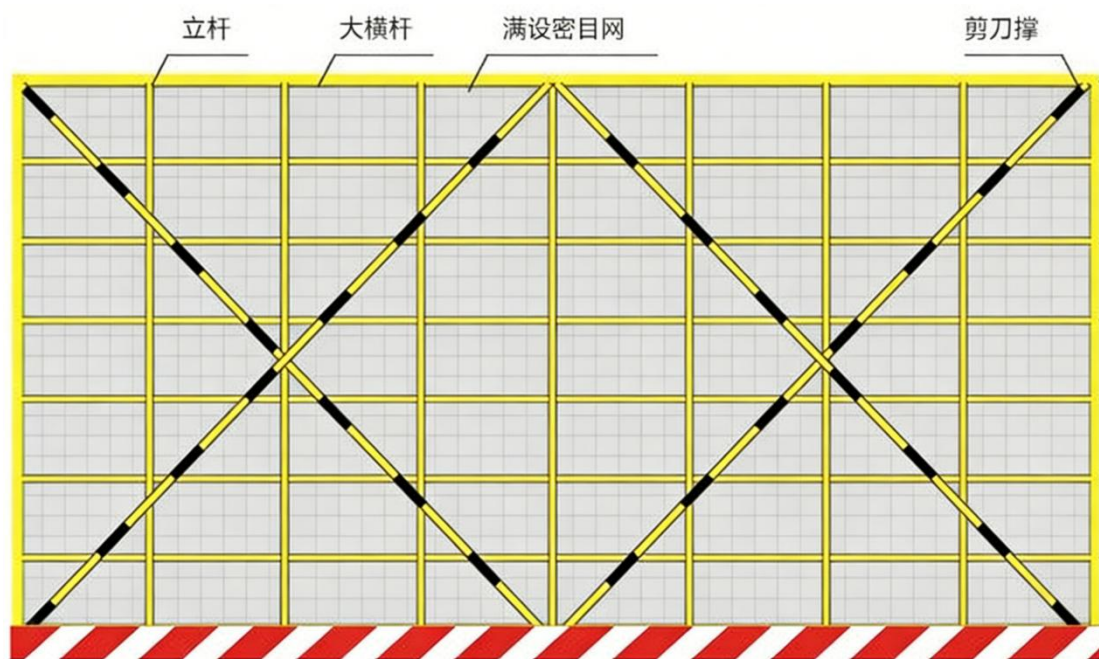


图 5.1.7-1 脚手架立面示意图

5.1.8 作业区域安全防护

(1) 木工加工防护棚

①工具式木工加工防护棚搭设尺寸宜选用 $3\text{m}\times 4\text{m}$ 单组加工棚拼装加长。

②当对环境保护有特殊要求的项目，可采用板房搭设封闭式木工房，宜为 $5.40\text{m}\times 5.40\text{m}$ 。

③搭设在塔吊回转半径范围内和建筑物周边的防护棚应设置双层硬质防护，并符合相关规范要求。

④加工车间地面需硬化，立柱应与地面可靠连接，立柱基础应有相应锚固抗拔措施。

⑤加工车间顶部应张挂安全警示标识和安全宣传用语的横幅。

⑥工具式木工加工防护棚需在醒目处挂操作规程图牌。

⑦ 各种型材及构配件具体规格尺寸应根据当地风荷载进行核算。

(2) 钢筋加工安全防护

① 下层作业的位置，应处于上层作业可能坠落半径范围外。不符合以上条件时，应搭设安全通道或防护棚。

② 搭设在塔吊回转半径范围内和建筑物周边的安全通道应设置双层硬质防护。

③ 通道地面需硬化，宜选用混凝土地面。

④ 立柱与地面连接方式使用埋件或增强型膨胀螺栓固定连接，立柱基础应有相应锚固抗拔措施。

⑤ 通道顶部应张挂安全警示标识和安全宣传用语的横幅。

⑥ 工具式钢筋加工防护棚需在醒目处挂操作规程图牌。

⑦ 各种型材及构配件具体规格尺寸应根据当地风荷载进行核算。



图 5.1.8-1 钢筋加工防护棚示意图

5.2 施工机械

5.2.1 起重吊装设备

(1) 基本要求

①租赁管理应符合下列规定：

a) 出租单位出租的建筑起重机械和使用单位购置、租赁、使用的建筑起重机械应当具有特种设备制造许可证、产品合格证、制造监督检验证明。

b) 出租单位应当在签订的建筑起重机械租赁合同中，明确租赁双方的安全责任，并出具建筑起重机械特种设备制造许可证、产品合格证、制造监督检验证明、备案证明和自检合格证明，提交安装使用说明书。

②进场管理应符合下列规定：建筑起重机械每次进场之前，产权单位应组织技术人员，依据有关安全技术标准、规范以及安装使用说明书进行全面检查和维护保养，确保主要零部件铭牌内容齐全、标识清晰、制造日期可追溯，拼装、套牌设备严禁进场。

③安拆管理应符合下列规定：

a) 建筑起重机械安装、附着、顶升加节、拆卸作业前，项目总监应组织项目经理、专职安全员、安装（拆卸）单位项目负责人及专职安全员共同核查作业人员资格、到位情况及其他作业安全条件，经确认符合要求后，方可进行作业。

b) 安装（拆卸）单位应对吊具、索具、汽车吊及其安全保护装置进行检查、确认，并经施工总承包单位、监理单位验收合格后方可使用。

c) 严禁在雨、雪、雾、霾、沙尘等低能见度天气时进行建筑起重机械安装拆卸作业；起重机械最高处的风速超过 9.0m/s 时，应停止安装拆卸作业。

④设备检测应符合下列规定：

a) 检测机构应依法取得特种机械检验检测资质，并在资质范围内承接建筑起重机械检测业务。检测人员应依法取得相应资格，并按照有关安全技术标准实施检测，对检测的关键部位和不合格情况及事实进行拍照，并留存检测现场的影像资料。

b) 检测人员现场检测时需提前通知使用单位和监理单位，使用单位及监理单位人员应对检测过程进行旁站监督，并合影上传监督员。

c) 现场检测完成后，检测人员应当场出具《检验检测意见书》，检测不合格或存在严重安全隐患时，要立即告知使用单位、监理单位及所在安全监督机构，并于 24h 内书面报告。使用单位人员应当在《检验检测意见书》上确认签字，监理单位人员应当在《检验检测意见书》上见证签字。

d) 检测不合格项整改完成，须经施工总承包单位、监理单位复核后上报检测单位确认，方可出具合格检测报告。

e) 起重机械检测机构及其检测人员应依法依规开展检测业务，检测机构应对检测报告的真实性负责，并承担相应的法律责任。检测人员不得故意刁难起重机械租赁、安装、维保及使用单位。

⑤安全使用应符合下列规定：

a) 在用建筑起重机械的维护和检查活动都应形成记录，对机

械主要结构件、安全保护装置等重点关键部位的维护和检查记录应拍照存档，并建立安全隐患和管理问题台账，维保单位应对维保的质量负责。

b) 上下通道为垂直攀爬的塔式起重机必须设置高空作业防坠器，塔机操作人员上下攀爬时必须将安全带和防坠器结合使用。

c) 塔式起重机在附着前，应在基础节、加强节等关键位置安装预警螺母，塔机附着后，应在最高一道附着位置上方不少于 2 个标准节等关键位置安装预警螺母。

d) 施工升降机应安装人脸识别系统并保证有效使用，通过生物识别技术防止无关人员违规操作。

e) 塔式起重机应安装使用安全监控系统，并与“广东省建筑起重机械管理系统”对接。

(2) 塔式起重机

①塔式起重机基础方案需计算承载力是否符合要求并报审，基础周边排水设施需符合要求，并经验收合格。

②附着装置应严格按说明书和专项方案安装，附着间距、角度、预埋件等应符合要求。严禁擅自采用非标附着。

③应根据项目塔式起重机实际布置情况，制定专项防碰撞方案，保证相邻塔机间最小水平和垂直安全距离，采取相应的技术措施和管理措施。

④塔式起重机的安拆应编制专项方案，严格按顺序作业，确保安拆过程塔身平衡。

⑤安全装置和吊索吊具等符合安全标准管理要求。

⑥塔式起重机基础和现浇板预留洞口四周应设置高度不小于1.80m的定型化围栏。定型化围蔽材质、构配件参考临边防护。

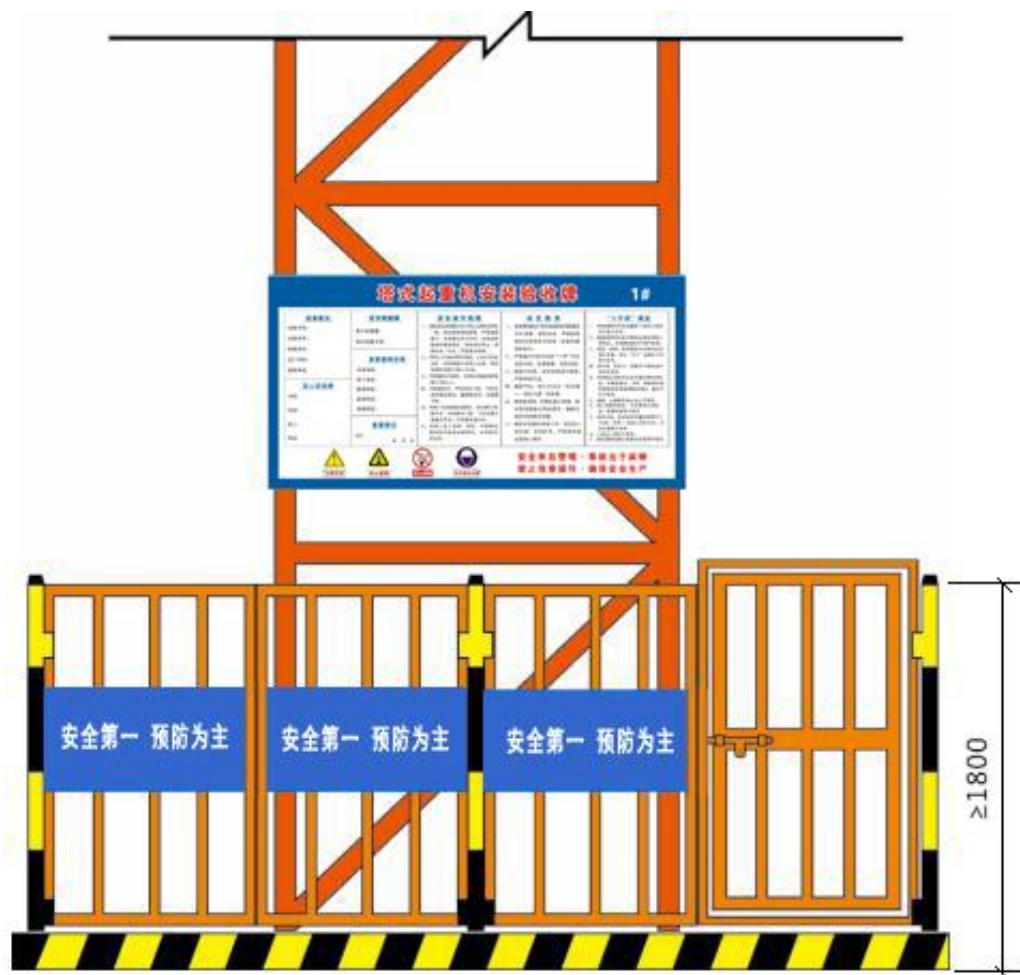


图 5.2.1-1 塔式起重机定制化围栏示意图

⑦塔式起重机宜在塔身下端距离基础面或结构面不大于5m处，设置宽于标准节600mm的一个方形钢板或网片框，防止无关人员攀爬，钢板或网片框中间应设置可开启门扇，平时上锁，上下均可开锁。



图 5.2.1-2 塔式起重机防攀爬措施示意图

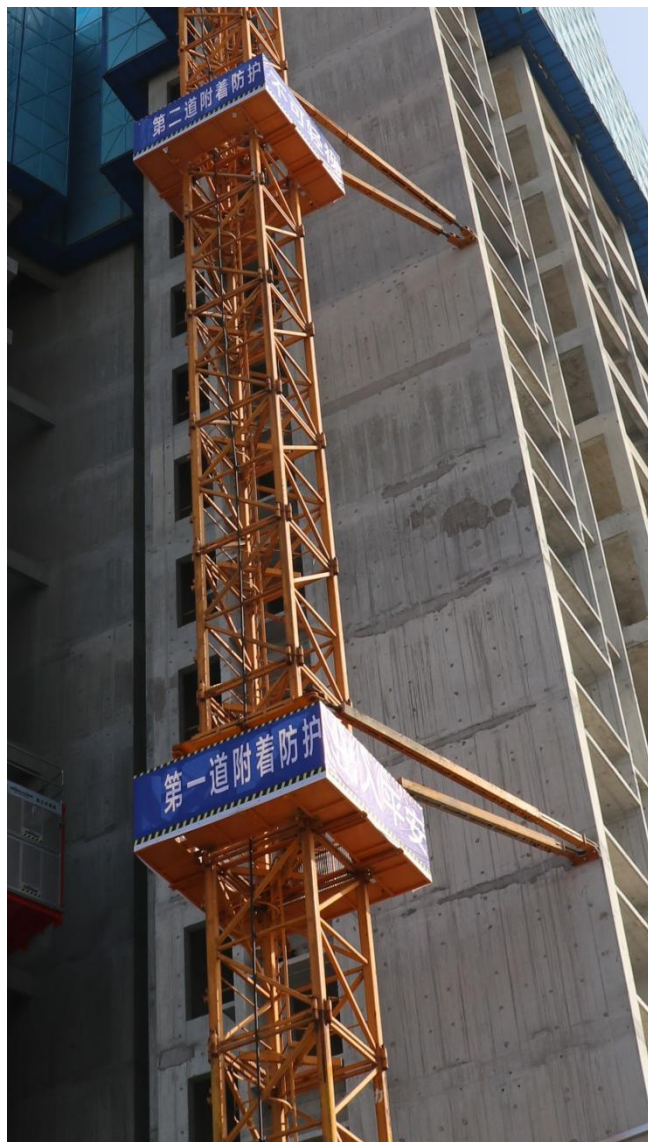


图 5.2.1-3 塔式起重机附着防护示意图

⑧塔吊人行通道根据塔吊到建筑物的距离，编制专项施工方案，采用定型化制作，便于安装。

⑨塔吊人行通道主次梁宜采用型钢进行搭设，次梁间距不大于 1m，构件具体尺寸须根据实际情况进行计算确定。

⑩塔吊人行通道最大跨度不宜大于 7m，宽度不宜大于 900mm，铺设带花纹钢板，塔吊端采用挂钩连接，楼层端搁置长度不得小于 1m。

⑪塔吊人行通道安装时，塔吊端应略高，楼层端应略低，上翘度不得大于 10°，走道两侧应设置高度不小于 1.20m 防护栏杆，走道顶部设置双层硬质防护。

⑫塔式起重机应设置验收牌、编号牌，并悬挂于适当明显位置。

⑬验收牌应包括设备概况、安全操作规程、使用登记、安装、检测、维保、使用单位、操作人员等基本信息。

塔式起重机安装验收牌1#

设备概况 设备名称: 设备型号: 制造单位: 出厂时间: 使用单位: 定人定机牌 司机: 电话: 电工: 电话:	塔吊限载牌 最大起重量: 额定起重量力矩: 安装验收合格 安装单位: 施工单位: 管理单位: 检测单位: 验收结论: 备案登记 NO: 年 月 日	安全操作规程 一、操纵各控制器时应从停止点转动到第一档，依次逐渐增加速度，严禁越档操作。在变换运行方向时，应将控制器手柄扳到零位，待电动机停转后，再转向另一方向，严禁急开急停。 二、吊钩上升接近臂杆顶部，小车行至端点时，应降速慢行至停止位置。吊钩至臂杆顶部时不得小于1米。 三、吊起重物平衡时，应高出待起的障碍物0.5米以上。 四、吊起重物后，严禁自由下降，下降过程应逐档制动，重物就位时，应缓慢下降。 五、将各个控制器拨回零位，依次断开各路开关，关闭操作门，下机后断开电源总开关，打开高空指示灯。 六、机修人员上塔身、臂杆、平衡臂的高空部位检查或修理时，必须佩带安全带。 岗位职责 一、坚持贯彻执行有关机械技术管理的方针政策、规章制度、严格按照编制及各项技术规程、标准定额指标执行。 二、严格遵守并执行机械“十字”作业法内容，发现故障，及时处理。 三、每班开机前，应对机械进行检查，严禁带病作业。 四、遵章守纪，树立并牢记“安全第一、安全为重”的思想。 五、每班结束后，对整机进行检查，做好各项原始记录的填写，确保机械技术档案的完整。 六、做好日常维护保养工作，坚定定人定制机制，未经许可，严禁将机械让给他人操作。	“十不吊”规定 一、在起重臂和吊起的重物下面有人停留或行走不准吊。 二、起重臂仰角不得超过安全限位，吊钩升降时，严禁碰撞限位开关，吊钩不准碰撞。 三、钢丝绳、滑轮、卷筒等必须按规定使用，吊钩不准碰撞。 四、多钩、多吊、超载、不准吊。 五、吊钩必须使用安全可靠的吊钩，吊钩不准使用，吊钩不准使用，吊钩不准使用。 六、吊钩、大梁等物上站人不准吊。 七、埋入地下的螺栓、吊钩等以及吊钩、吊钩的物件不准吊。 八、多钩作业，应保证所用吊钩距离不小于1米，在同一轨道上多钩作业，无安全措施不准吊。 九、六级以上强风不准吊。 十、斜拉重物或超过机械允许载荷不准吊。
--	---	--	---



注意安全



当心落物



禁止吸烟



必须戴安全帽

安全来自警惕·事故出于麻痹
禁止违章操作·确保安全生产

图 5.2.1-4 塔式起重机安装验收牌示意图

⑭各种型材及构配件具体规格尺寸应根据当地风荷载进行设计计算。

(3) 施工电梯

①施工升降机若设置在地下室底板上，周边排水设施需符合要求；若设置在地下室顶板，应编制专项方案，对顶板承载进行复核，并在升降机周边范围内进行回顶，经专家论证后实施。

②防坠安全器必须在有效标定期内，严禁超期使用。

③施工升降机地面上人行通道应设置工具式双层硬质防护棚，宜采用定型化防护棚。搭设方式、各种型材、构配件规格参照安全防护通道要求。

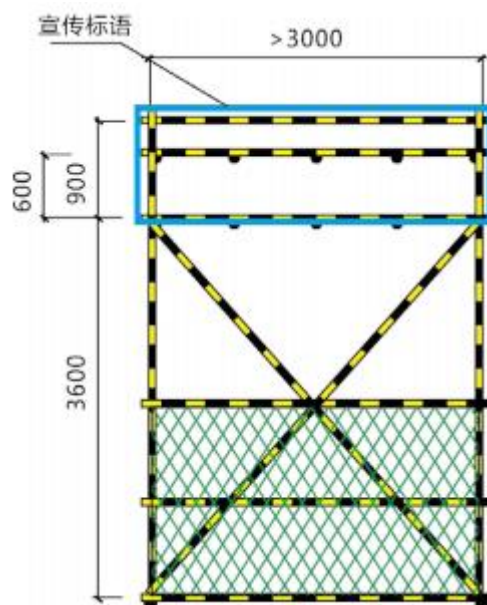


图 5.2.1-5 防护棚示意图

④施工升降机楼层防护门应采用定型化半封闭门，防护门高度不小于 1.80m，楼层门与两侧安装立柱的间隙不大于 100mm，楼层门上应有层数标识及安全警示语。

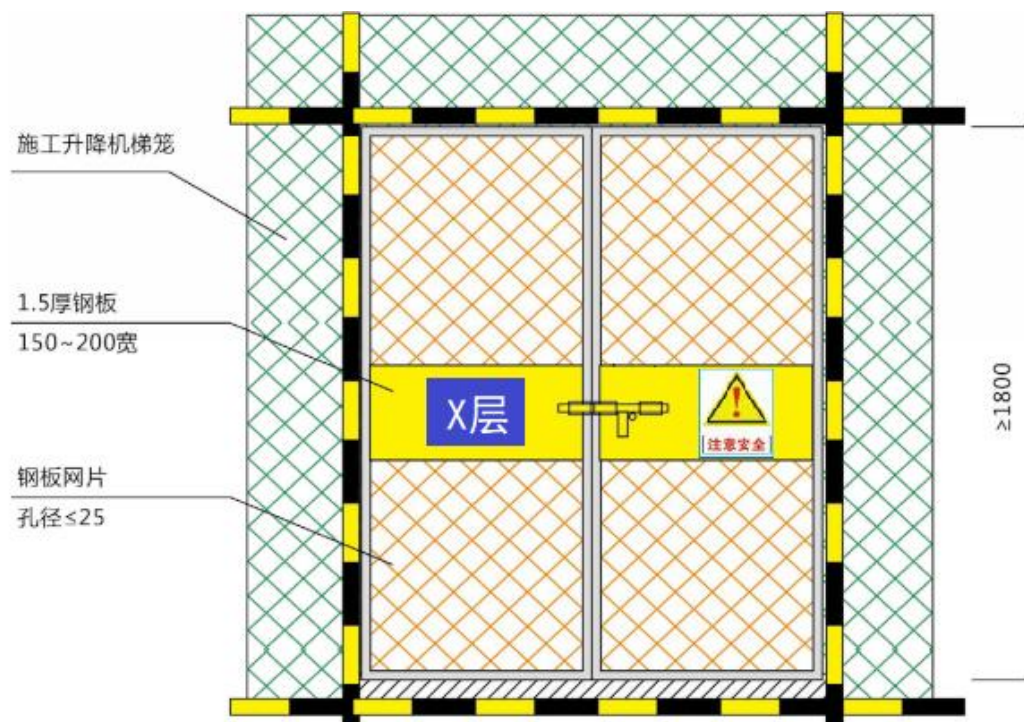


图 5.2.1-6 防护门示意图

⑤当施工升降机梯笼门外边沿与楼层平台外边沿间隙过大时，应在梯笼内设置可翻转的过渡踏板，过渡踏板两侧应设防护栏杆并采取封闭措施，强度符合人员通行要求，且与平台的搭接长度不得小于 100mm。

⑥施工电梯防护棚需在醒目位置处悬挂操作规程图牌，图牌朝内。

⑦各种型材及构配件具体规格尺寸应根据当地风荷载进行设计计算。

⑧施工升降机附墙装置应为厂家制造，并提供合格证明，安装应符合厂家说明书和方案规定。

⑨附墙架支承处建筑主体结构的强度应符合附着荷载要求。

⑩齿轮齿条传动式施工升降机导轨架最上一节标准节的齿条应拆除，避免梯笼冒顶。

⑪应在建筑结构最顶层处设置一道附着装置，梯笼上升不得高过最上端附墙。

⑫施工升降机应设置验收牌、编号牌、限载牌并悬挂于适当明显位置，施工电梯限载牌宜分类量化。验收牌应包括设备概况、安全操作规程、使用登记、安装、检测、维保、使用单位、操作人员等基本信息。

施工电梯安装验收牌

1#

设备概况	限制限制牌	施工升降机安全操作规程	电梯司机岗位职责
设备名称: 设备型号: 制造单位: 出厂时间: 使用单位:	限制重量: 限制人数: 自由高度: 重置高度: 审定单位:	施工升降机安全操作规程 1. 施工电梯应为人货两用电梯,其安装和拆卸工作必须由取得建设行政主管部门颁发的资质证书和专项安全施工方案,并由专业技术人员操作,取得操作证的专业人员进行操作和维修。 2. 作业前必须检查项目应符合下列要求: ①各部结构无变形,连接螺栓无松动;②齿轮与齿条、导向轮与导轨均磨合正常; ③各部钢丝绳固定良好,无异常磨损;④运行范围内无障碍。 3. 启动前,应检查并确认电源、接地线连接完好,控制开关在零位,电源接通后,应检查并确认电压正常,应测试无漏电现象。应试运行确认各限位装置、梯笼、围护门等处的电器连锁装置良好可靠,电器仪表灵敏有效。启动后,应进行空载升降试验,测定各传动机构制动器的效能,确认正常后,方可开始作业。 4. 施工电梯在每班首次运行时,应空载运行高度1~2m时,应停机试验制动器的可靠性;当正常制动失效安全时,应停机或停层后方可运行。 5. 梯笼内严禁人员或载物时,应使载荷均匀分布,不得偏重,严禁超载运行。 6. 操作人员应严格按照信号操作,作业前应鸣笛示警。在梯笼未切断总电源开关前,操作人员不得离开操作岗位。 7. 当施工电梯运行中发生异常情况时,应立即停机采取有效措施将梯笼降至底层,排除故障后方可继续运行。在运行中发生电气失控时,应立即按下急停按钮;在未排除故障前,不得打开急停按钮。 8. 施工电梯在大雨、大雪、六级及以上大风以及导轨架、电缆等被冰时,必须停止运行,并将梯笼降至底层,切断电源,停止运行。应对施工电梯有关安全装置进行一次检查,确认正常后,方可运行。 9. 施工电梯的梯上严禁乘坐下时,严禁用梯笼作为停止运行的支撑点。 10. 当施工电梯在运行中由于断电或其他原因而停止运行时,可进行手动下降,将电动机尾端制动电磁铁手动释放拉手缓慢向外拉出,使梯笼缓慢地向下降行。梯笼下降时,不得超过额定运行速度。手动下降必须由专业维修人员进行操作。 11. 作业后,应将梯笼降至底层,各控制开关扳到零位,切断电源,锁好开关箱,锁闭梯笼门和围护门。	电梯司机岗位职责 1. 电梯司机必须持证上岗,无证人员禁止操作。 2. 保持正常心态,不得擅离职守。 3. 司机应严格遵守劳动纪律,热情服务,确保乘客人身财产安全。 4. 电梯运行时,当班司机严禁脱岗与本职工作无关的事情。 5. 禁止酒后上岗或身体不适者上岗。 6. 施工电梯在运行过程中发生故障时,应立即停止运行,并报告维修人员,待故障排除后方可继续运行。 7. 电梯上不得堆放杂物、易燃易爆物品,特殊情况在载重范围内不得超过规定重量。 8. 梯笼内严禁吸烟,司机和维修工严禁饮酒。 9. 保持梯笼内整洁,严禁乱扔垃圾。 10. 电梯运行中发生故障,应立即停止运行,并及时报告维修人员,待故障排除后方可继续运行。 11. 电梯司机应定期对梯笼门、围护门进行“检修”的维护。 12. 电梯司机应定期对梯笼门、围护门进行“检修”的维护。 13. 对于上落乘客时发生异常情况,应立即停止运行,并及时报告维修人员,待故障排除后方可继续运行。 14. 严格遵守公司的各项规章制度,完成领导交办的其他工作任务。
定人定机牌 司机: 电话: 电工: 电话:	安装验收合格 安装单位: 检测单位: 验收单位: 备案登记 NO: _____ 年 月 日	安全来自警惕 · 事故出于麻痹 禁止违章操作 · 确保安全生产	

图 5.2.1-7 施工电梯安装验收牌

(4) 汽车起重机

①进场汽车起重机应对报验手续进行审核,审核资料包括:设备合格证、行驶证、机动车检验合格证、安全检验合格证、特种作业操作证、铭牌复印件、带有汽车号码的全车照片复印件等。

②汽车起重机现场重点检查吊车吊索具、安全保险装置是否可靠有效、支腿是否完全打开、周边是否存在高压线等危险因素等,同时设置警戒隔离区域,专人看护。

③遇到大雨、大雾、六级及以上大风等恶劣天气条件时,禁止室外吊装作业。

④起重机工作场地应保持平坦坚实,地面松软不平时,支腿应用垫木垫实。

⑤作业前应全部伸出支腿,调整机体使回转支撑面的倾斜斜度在无荷载时不大于 1/1000 (水准居中),支腿的定位销应插上。

⑥工作时起重臂的最大和最小仰角不得超过其额定值,如无相应资料时,最大仰角不得超过 78°,最小仰角不得小于 45°,作业中不得扳动支腿操纵阀,调整支腿时应在无载荷时进行。

⑦作业后，应将起重臂全部缩回放在支架上，再收回支腿。吊钩用钢丝绳挂牢，应将取力器操纵手柄放在脱开位置，最后锁住起重操纵室门。

（5）履带起重机

①进场设备应对设备资料（合格证、保修证、使用和维修说明书、维修合格证、保险单等）、结构外观、钢丝绳、安全装置等进行验收。

②操作人员和起重指挥人员应持有特种作业操作证，并对设备的工作原理和构造、安全装置的构造和调整方法熟悉。定期保养，严禁搬动和拆卸安全装置。

③起重作业场地应符合说明书要求，如地面松软，应夯实后用枕木横向垫于履带下方；工作、行驶与停放时，应与沟渠、基坑保持安全距离；加油时严禁吸烟或动用明火。

④在开始起吊时，应先用微动信号指挥，待负载离开地面100mm~200mm并稳定后，再用正常速度指挥。在负载最后降落就位时，应使用微动信号指挥。如遇雷雨大风天气，应立即停止作业，并将主臂转至顺风方向或趴至最低位置。

⑤起吊前确认回转范围内有无障碍物，保持与建筑物、高压线间的安全距离。

⑥有物品悬挂在空中时，操作人员和指挥人员不得离开工作岗位。

⑦每班作业完毕后，履带吊应退出施工现场塔吊的回转区域，将主臂降至40°~60°之间，并转至顺风方向，关闭发动机，操纵杆

放到空挡位置，将所有制动器刹死，并将驾驶室门窗锁住。

(6) 门式起重机

①行走轨道可设置在围护结构的冠梁顶，可采用符合承载力要求的预制梁、钢构梁、贝雷架作为轨道基础。

②操作人员和起重指挥人员应持有特种作业操作证，并对设备的工作原理和构造、安全装置的构造和调整方法熟悉。定期保养，严禁搬动和拆卸安全装置。

③门式起重机等各类特种设备应有相应的检验检测合格证。

④门式起重机运行轨道应经精确放线后确定位置，应确保两条轨道相互平行，间距符合实际跨距要求。

⑤门式起重机轨道应使用标准铁路用轨，轨道铺设平整度控制在 $\pm 3\text{mm}$ 内。

⑥龙门吊应配备标准的减震块、行星开叉、夹轨器、行走报警器。

⑦走行轨端头设限位车挡，采用 $30\text{mm}\times 30\text{mm}\times 3\text{mm}$ 方钢，挡块高度 300mm ，加后背撑，并与走行轨焊接牢固。

⑧龙门吊支腿上需设人员上下爬梯，方便人员检修。

⑨宜在运行区域设置固定地锚，并随车设置拉索，保证在大风等恶劣天气时及时固定门式起重机。

⑩两台及以上龙门吊在同一轨道上作业或行走作业区间存在交叉作业时，设红外线防碰撞装置。

⑪大型龙门吊走行轨四周设置 120mm 高的栏杆加挂钢丝网片密封防护，并涂红白或黄黑警示色。

5.2.2 桩机

(1) 桩机进场时由工长组织相关人员进行验收，对出厂年限进行检查，严禁使用老旧设备。

(2) 桩机在转场行走时，对陡坡等道路进行观察，必要时制定加固措施，防止桩机碰撞结构物或翻车。

(3) 作业区应无妨碍作业的高压线、地下管道和埋设电缆，并设有明显标志或围栏，非工作人员不得进入。

(4) 作业区应按桩机使用说明书的要求进行整平压实，地基承载力应符合桩机的使用要求。

(5) 桩机就位后，必须调平、稳固，确保机身垂直度。支腿应完全伸出并垫实。

(6) 作业过程中，应经常检查设备的运转情况，当发生异响、吊索具破损、紧固螺栓松动、运转不正常等情况时，应立即停机检查。

(7) 吊装前，应根据桩的长度、质量选择适宜的起重机和运输车辆；吊装时应先试吊，确认正常后方可正式起吊，起吊时应缓起，设拉绳保持稳定，吊臂、吊钩运行范围严禁人员入内；构件吊装就位，应待构件稳固后，作业人员方可离开现场。

(8) 压桩作业时，应按桩机技术性能表作业，不得超载运行，且应有统一指挥，压桩人员和吊桩人员应密切联系，相互配合。

(9) 遇到大雨、大雾、六级及以上大风等恶劣天气条件时，应停止桩基作业。大雨、雷电、大雾等恶劣天气后应对设备进行检查，合格后方可复工。

5.2.3 混凝土泵车及管道

(1) 混凝土汽车输送泵进场前，设备管理员应收集其出厂合格证、产权备案证、年检合格证等资料。

(2) 混凝土汽车输送泵应停放在平整坚实的地方，支腿底部应用垫木支架平稳，臂架转动范围内不得有人员和障碍物，严禁在高压输电线路下作业。

(3) 混凝土浇筑时，现场工程师需对混凝土汽车输送泵定期进行巡视，确保泵车作业的环境安全。

(4) 作业中应严格按顺序打开臂架，风力六级及以上时严禁作业。混凝土浇筑过程中需加强文明施工，设专人对路面进行清洗，做到工完场清。罐车的出入及停靠应有专人指挥。

(5) 泵体应布置在硬化的混凝土基础上，首层楼板施工前，应编制混凝土施工专项方案，合理规划泵管走向。

(6) 泵管平管支座由混凝土支座、固定泵管件组成。固定泵管件用 U 型环（详见悬挑架预埋环）或马鞍卡制作。垂直管道必须可靠固定在结构上，当管道堵塞时，处理前必须先泄压，严禁带压拆卸。

(7) 弯管支座由混凝土支座或工字钢支座，工字钢固定泵管件组成。

(8) 泵管连接应牢固、稳定，各管卡位置不得与地面或支撑物接触，严禁设在模板早拆钢管支撑体系上，管卡在水平方向距离支撑物 $\geq 100\text{mm}$ ，距离地面 $\geq 100\text{mm}$ ，接头用垫圈密封严密。

(9) 混凝土泵车末端软管不能大于 3m。

(10) 灌注桩桩孔、泥浆池、沉淀池周边必须设置不低于 1.2 米的定型化硬质防护栏杆和密目安全网，并悬挂安全警示标志。夜间应设置红色警示灯。

5.2.4 自升式布料机

(1) 自升式布料机现场使用多为楼面内爬式布料机、电梯井内爬式布料机两种。

(2) 自升式布料机安装拆除应编制专项方案，作业人员持证上岗，作业前应进行安全技术交底，操作人员应严格依照专项方案及设备说明书要求的组装顺序及安全要求进行安装、拆除。

(3) 自升式布料机操作与维护应同其他大型设备相同，符合一般性安全事项要求，如遇有视线不清、雷雨、浓雾和 4 级以上大风的天气不得进行安装、顶升和拆卸作业等。当风速达到 6 级以上或大雨、大雾等恶劣天气应停止作业。

(4) 每道附墙架间距和自由端高度严禁超过说明书规定。

(5) 电梯井内爬式布料机应制作水平防护操作平台，并应固定于布料机爬升装置上，与布料机同步提升，操作平台边缘与结构之间间隙不得大于 100mm。

5.2.5 高处作业机械与平台

(1) 吊篮

①主体责任落实

a) 租赁（产权）单位对所提供吊篮的技术性能与质量负责，要确保进入施工现场的吊篮是合法有效资质企业生产的合格产品。

b) 安装（拆卸）单位对所安装吊篮的安装质量与安拆过程中

的安全负责，要严格按照批准的专项施工方案实施，确保所安装吊篮符合相关技术标准的各项要求。

c) 使用（分包）单位对所使用吊篮的使用安全和日常安全管理负责，要加强吊篮使用人员的操作培训、安全技术交底、监督、管理，严格执行吊篮日常保养与检查相关规定，杜绝违章操作和吊篮带病工作。

d) 施工总承包单位对安装（拆卸）单位、使用（分包）单位的安全生产负有统一协调管理责任，与进场单位签订安全协议并落实安全责任人，确保吊篮进场安装所需施工条件，及时督促责任单位落实隐患整改，做好闭环管理。

e) 监理单位对吊篮进场、安装、使用、拆卸全过程负有现场安全监管责任，要按规定加强对吊篮施工安全巡查，督促责任单位落实隐患整改，拒不整改的，应及时向建设单位和监督机构报告。

f) 建设单位要督促责任单位做好吊篮施工安全管理工作。对于由建设单位直接发包的专业工程，采取有效合同和经济措施支持施工总承包单位加强对吊篮使用（分包）单位的管理。

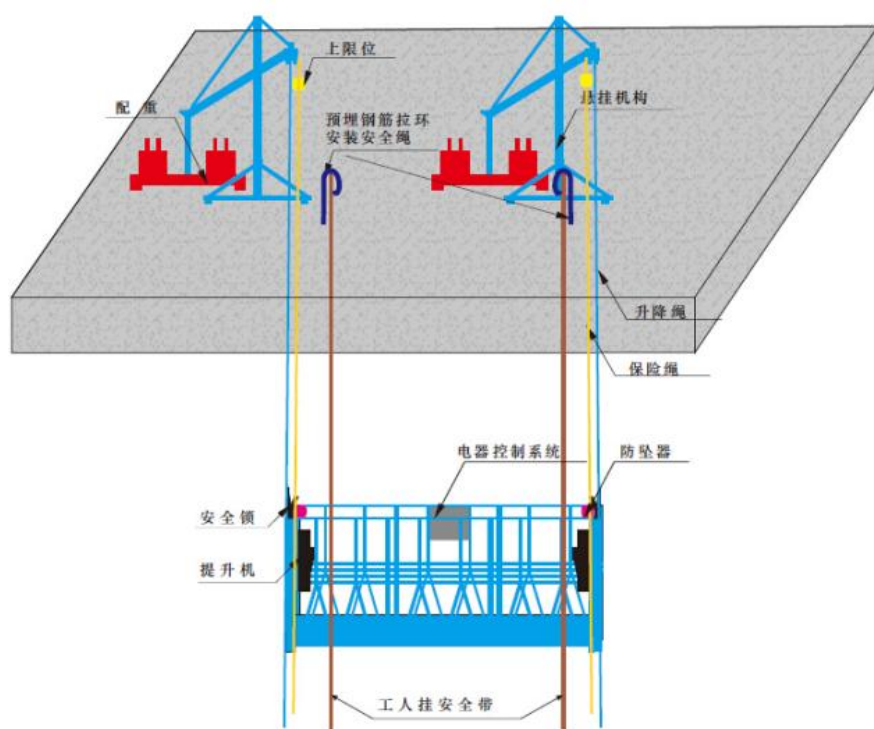


图 5.2.5-1 电动吊篮示意图

②进场管理

a) 所有吊篮入场前，监理单位应组织施工总承包单位、使用（分包）单位、安装（拆卸）单位进行进场检查验收。

b) 加强对吊篮产品合格证、安全锁标定证书、钢丝绳质量合格证明等技术资料和实体的一致性检查，防止不符合国家现行标准的吊篮入场。

c) 吊篮安装、拆卸前，安装（拆卸）单位应完成专项施工方案编审，使用（分包）单位和总承包单位技术负责人逐级审核，监理单位总监理工程师审批。作业面异形、复杂的或无法按产品说明书要求安装、拆卸的吊篮，应组织专家对方案进行论证。

d) 吊篮安装、拆卸作业前，安装（拆卸）单位应组织进行方案和安全技术交底，安装、拆卸人员须持特种作业操作证上岗。

e) 安装（拆卸）单位要严格按方案及产品说明书进行安装、拆卸作业，作业过程施工总承包单位和监理单位应安排专职安全生产管理人员进行现场监督检查。

③验收及使用管理

a) 吊篮安装完成并经检测合格后，监理单位应组织施工总承包单位、使用（分包）单位、安装（拆卸）单位进行联合验收，重点检查吊篮检测一般项目中的不合格项是否已整改闭环，验收合格并悬挂验收标识牌（注明验收日期、验收人、限载等信息）后方可投入使用。

b) 安装方案经过专家论证的，需由参加论证的专家参与现场验收。

c) 吊篮移位后需重新进行检测并组织验收。

d) 使用（分包）单位应建立吊篮使用安全管理机制，严格执行吊篮班前检查，发现安全隐患并及时处置消除。台风、大雨等恶劣天气后，应对吊篮进行全面检查后方可使用。

e) 吊篮操作人员须经过专业安全技术培训合格方可上岗操作，严禁超载作业，所有作业人员应佩戴安全带并正确系挂在安全绳上，每台吊篮上作业人数不得超过2人。

f) 吊篮安全锁应在1年有效标定期内使用，且最长使用年限应不超过2年。现有吊篮安全锁超过2年的，责任单位要及时更换。

g) 上篮作业人员应在上、下午离开吊篮前，对安全锁、升降机及钢丝绳等沾污水泥浆等杂物垃圾作一次清除，以确保机械的

安全可靠；吊篮使用过程中，严禁空中上下人员及物料，以防坠人、坠物；每天下班停用吊篮，应将吊篮放下降至稳定地面，不得使吊篮随风飘动。

h) 高处作业吊篮应设置作业人员专用的挂设安全带的安全绳及安全锁扣。10m 以上作业时安全绳应加装缓冲器。吊篮作业时，应单人单绳，严禁两人及以上共用一条安全绳。安全绳与建筑接触部位应设置橡胶软管等防磨损措施。

(2) 移动式升降作业平台

① 建立设备本体安全管理制度

a) 实行设备进场验收制度。移动式升降作业平台进场时，监理单位应组织施工单位、专业分包单位以及设备租赁单位进行设备进场验收。应逐台查验出厂合格证、厂家提供的出厂检测报告等设备质保资料以及制造商提供的使用说明、安全信息等。要对设备安全保护装置、制动系统、行走机构等关键部位进行逐项检查，由各方签署进场验收表并加盖公章后方可进场。

b) 实行设备编制专项使用方案制度。移动式升降作业平台作业前，施工单位应编制专项使用方案，明确机械管理人员职责、作业部位、作业前安全检查要求、安全操作要求、应急处置措施等内容，并对设备移动路径、使用环境等进行充分的风险辨识，全面评估可能出现撞击、倾覆、挤压、坠落等危险区域，明确划定高风险移动和使用区域，制定高风险区域安全防护措施。监理单位应根据设备使用说明书和现场实际情况，审查专项使用方案可行性，专项使用方案审批通过后方可投入使用。

c) 实行设备检查和维护保养制度。使用单位或租赁单位应根据设备使用说明书、使用环境以及使用负荷程度编制定期检查和维护保养方案。检查发现的问题应及时反馈租赁单位和设备制造商，未消除故障及安全隐患不得使用。

②实行操作人员岗前培训制度。设备操作人员应经过培训考核合格后方可上岗。负责培训单位应根据施工现场使用环境、升降平台型号及相关规范标准制定培训大纲、培训内容、学时、考核标准等要求，确保操作人员在上岗前熟练掌握设备操作技能和安全知识。

③实行设备安全使用“十禁止”制度。移动式升降作业平台全面实行安全使用“十禁止”制度，建筑工地现场使用的移动式升降作业平台应张贴安全使用“十禁止”制度牌。

a) 禁止未制定专项方案使用设备。使用移动式升降作业平台应编制专项使用方案，制定具体安全保障措施，明确安全使用要求。

b) 禁止未验收挂牌使用设备。移动式升降作业平台使用前应由施工单位、监理单位、专业分包单位联合办理检查验收，并填写《升降作业平台作业前联合检查验收表》，验收合格后悬挂验收合格公示牌。设备每日使用前应由机械管理人员检查机械动力装置、制动装置、主要受力构件情况，满足安全使用要求方可交至操作人员。

升降作业平台作业前联合检查验收表				
工程名称				
施工单位		项目负责人		
监理单位		项目负责人		
专业分包单位		项目负责人		
设备型号		制造厂家		
作业内容		作业部位、位置		
序号	检查项目		检查结果	
1	进场登记	是否进行进场登记查验，设备型号、设备代码、额定起重量等信息是否与出厂合格证一致。		
2	验收挂牌	设备完工、验收警示装置是否符合要求，验收合格是否悬挂“验收合格、限人操作、操作人员监护、操作规程、应急位置”等公示牌。		
3	培训交底	是否已编制培训交底书，操作与安全手册等内容，落实操作和监护人员岗前培训并签署安全技术交底。		
4	作业环境	设备停放和工作区域地基的承载力和坡度应符合要求，且地面无杂物，保持与建（构）筑物、设施设备等的安全距离，遇6级及以上大风和大雨、大雪等恶劣天气时，严禁操作作业。		
5	超载人数	同一升降作业平台上作业人员不得超过2人，不得超过额定载重作业。		
6	人员防护	操作人员必须正确佩戴安全帽、安全带和绝缘手套。		
7	用电安全	作业区域内电线电缆应有效隔离和防碾压保护措施；使用手持机具时，应确保电源线与平台接触部位绝缘隔离；严禁在带电时操作升降作业平台任何电路。		
8	限位作业	操作人员操作前应进行工艺检查；升降作业平台行驶、移动或升降过程中，应严禁工作区域上下和四周的占用；禁止人员攀爬、禁止抛掷物品。		
9	监护巡查	有升降作业平台作业过程中，施工单位应指派监护人员进行全程监护，专职安全员和其他管理人员进行巡查，监护人员应熟悉设备基本操作和应急处置流程。		
10	维护保养	施工单位应编制使用说明书并对操作升降作业平台进行定期检查，委托生产厂家或授权单位进行维护保养。		
11	其 它			
验收结论：		验收日期：		
参加验收人员	施工单位		监理单位	
	专业验收结果：		专业验收结果：	
	项目负责人：（项目章）		项目负责人：（项目章）	
	年 月 日		年 月 日	

备注：作业部位、位置一旦发生变更，应重新进行验收。

备注：作业部位、位置一旦发生变更，应重新进行验收验收。

图 5.2.5-2 升降作业平台作业前联合检查验收表

- c) 禁止未培训人员操作设备。操作人员应参加岗前培训，熟练掌握设备操作技能和安全知识，并经考核合格。
- d) 禁止人员无防护使用设备。操作人员必须正确佩戴安全帽、安全带和绝缘手套，安全带应正确系挂在可靠固定点上。
- e) 禁止无专人监护运行设备。设备移动和工作区域要设置安全警戒区，并安排专人监护。
- f) 禁止超载、超速运行设备。移动式升降作业平台在使用过程中，严禁超载、超速，搭载人员禁止超过 2 人。
- g) 禁止在升起状态移动设备。设备需要移位时，作业平台应降至最低点，严禁升起状态下进行移位。
- h) 禁止设备升降过程中探出身体。移动升降作业平台在升降过程中，禁止作业人员将任何身体部位探出平台防护范围。
- i) 禁止超安全高度运行设备。剪叉式高空作业平台应保障足

够安全冗余，最大使用高度不应超过设备最大起升高度的 80%。

j) 禁止无安全限位装置运行设备。剪叉式高空作业平台应根据现场使用环境，安装起升限位装置。针对复杂顶部作业环境，可采用增加限位点、增加限位杆高度、设置环形限位杆等安全保护措施，确保限位器保护范围覆盖整个工作平台，防止平台升起过程碰撞结构梁板、设备、设施导致挤压伤害。



图 5.2.5-3 “十禁止”制度牌内容示意图

④移动式升降作业平台操作人员经体检合格并取得操作证后方可独立操作，同一平台上作业人员不得超过 2 人。

⑤在设置移动式升降作业平台垂直支腿前，先确认周围地面的净空状况，不得猛烈操作，避免工作斗碰撞到屋顶；操作工作

臂升降控制手柄，将工作臂慢慢升高，同时操作工作臂伸缩及左右旋转手柄调节至需要升高作业的位置，操作中严禁把身体从工作斗中伸出，操作工作臂和工作斗时，绝对不得碰到或拉住建筑物等。

⑥作业前应按规定穿戴好劳保用品，安全带应挂在独立的固定点上。

⑦禁止将移动式升降作业平台任何部分作其它结构的支撑，不得将移动式升降作业平台作起重机械使用，不得随意增大平台面积，不得超载使用。

⑧室外作业时，当风速达到六级以上时，禁止使用移动式升降作业平台。

⑨移动式升降作业平台作业区域设警戒线，操作平台正下方不得作业、站人和行走，地面设置专人监护。

⑩移动式升降作业平台作业后应及时将平台收回，非作业时操作平台严禁长时间停留高空。

⑪施工现场移动式升降作业平台停放、装载等待时，要确保处于停车档位并采取可靠的防溜车措施。充电式移动式升降作业平台要严格按照操作规程，统一在专门设置的充电处充电，禁止在项目临建设施内充电。机械管理人员应做好设备日常发放、班前检查、日常巡检和充电管理等工作。施工单位和监理单位要定期对设备充电情况进行巡视检查，重点排查临时用电和消防安全隐患。

（3）攀登作业安全防护

①施工现场登高应借助建筑结构或脚手架上的登高设施，也可采用载人的垂直运输设备。进行攀登作业时可使用梯子或采用其他攀登设施。

②作业人员应从规定的通道上下，不得在阳台之间等非规定通道进行攀登，也不得任意利用吊车臂架等施工设备进行攀登。

③攀登用具结构应牢固可靠。供人上下的踏板使用荷载应不大于 1100N。当梯面上有特殊作业，重量超过上述荷载时，应按实际情况加以验算。

④折梯使用时上部夹角以 $35^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 为宜，铰链应牢固，并有可靠的拉撑措施。

⑤使用直爬梯进行攀登作业时，攀登高度以 5m 为宜。超过 2m 时，宜加设护笼，超过 8m 时，应设置梯间平台。

⑥钢柱安装登高时，应使用钢挂梯或设置在钢柱上的爬梯。

（4）移动式操作平台

①移动式操作平台应由专业技术人员按现行的相应规范进行设计，计算书及图纸应编入施工组织设计。

②移动式操作平台的面积应不超过 10m^2 ，高度应不超过 5m，高宽比应不大于 2:1，施工荷载应不大于 $1.50\text{kN}/\text{m}^2$ 。

③装设轮子的移动式操作平台，轮子与平台的结合处应牢固可靠，立柱底端离地面不得超过 80mm，行走轮和导向轮应配有制动器或刹车闸等制动措施。

④移动式行走轮承载力应不大于 5kN，制动力矩应不小于 $2.50\text{N}\cdot\text{m}$ ，移动式操作平台架体应保持垂直，不得弯曲变形，制动

器除在移动情况外，均应保持制动状态。

⑤操作平台四周应按临边作业要求设置防护栏杆，并应布置登高扶梯。

(5) 悬空作业安全防护

①悬空作业处应有牢靠的立足处，并应视具体情况，配置防护栏网、栏杆或其他安全设施。

②悬空作业所用的索具、脚手板、挂笼、吊笼、平台等设备，均需经过技术鉴定或检验方可使用。

5.3 现场临时施工用电

现场临时施工用电需满足规范 JGJ/T 46-2024 要求，采用三相五线制（TN-S 接零保护系统），采用三级配电系统和二级漏电保护系统。

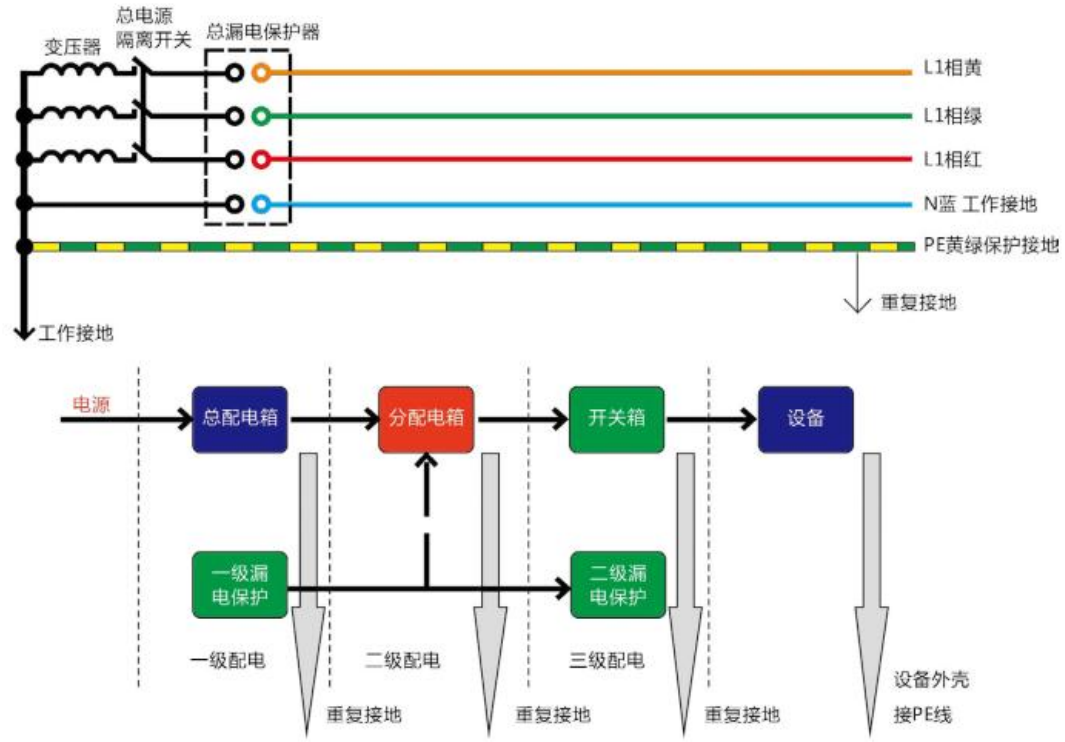


图 5.3-1 现场临时使用电系统示意图

5.3.1 配电室

(1) 位置：靠近电源，无腐蚀介质且道路通畅。

(2) 设置要求：配电室材料耐火等级不低于 3 级，空间应满足规范 JGJ/T 46-2024 要求：柜后部检修通道不小于 0.8m，正面操作空间不小于 1.5m，侧面通道不小于 1m，总高度不小于 3m，柜顶部空间不小于 0.5m。设置通风，应有防止雨雪侵入和动物进入措施，门外开并配锁。

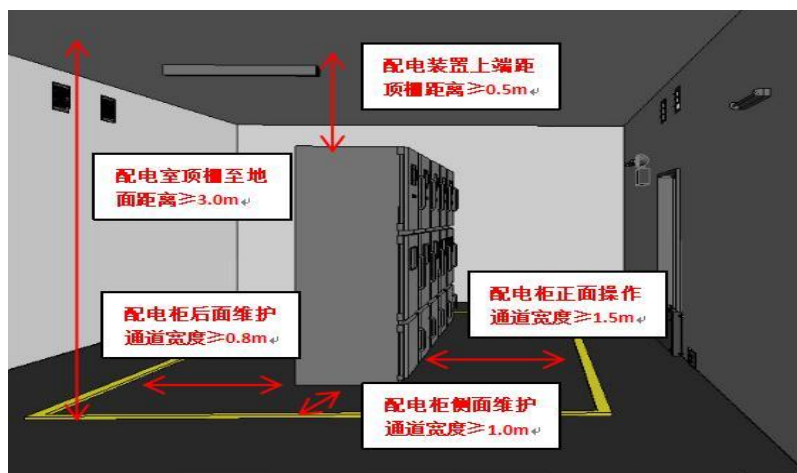


图 5.3.1-1 配电室示意图

(3) 消防：配电室门口配置砂箱和可用于扑灭电气火灾的手提灭火器或配电室内安装自动喷洒式灭火器。配电室内分别设置正常照明和应急照明灯。

(4) 设置用电安全警示标志，联系人和联系电话。



图 5.3.1-2 配电室实景图

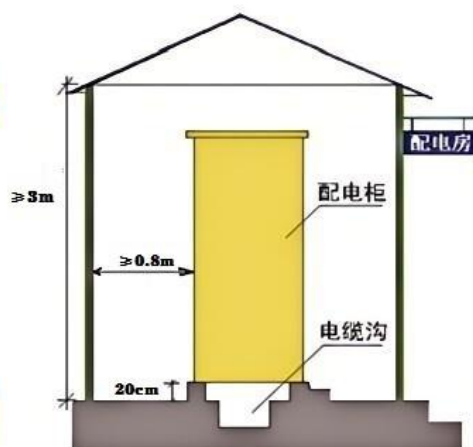


图 5.3.1-3 配电室示意图

5.3.2 外电线路及电气设备防护

(1) 外电线路与在建工程及脚手架、起重机械、场内机动车道之间应设置警示标志。当外电线路与在建工程、与机动车道或起重机械达不到安全距离时，应采取绝缘防护措施。

(2) 在建工程严禁在外电架空线路正下方施工、搭设作业棚、建造生活设施或堆放构件、架具、材料及其他杂物。

(3) 外电防护采用绝缘体材料搭设防护架，防护设施应坚固。

(4) 电气配电箱及电气设备周围严禁存放易燃、易爆物、污染源和腐蚀性介质；电气设备设置场所应能避免物体打击和机械损伤，否则需做总箱及分配电箱防护措施。

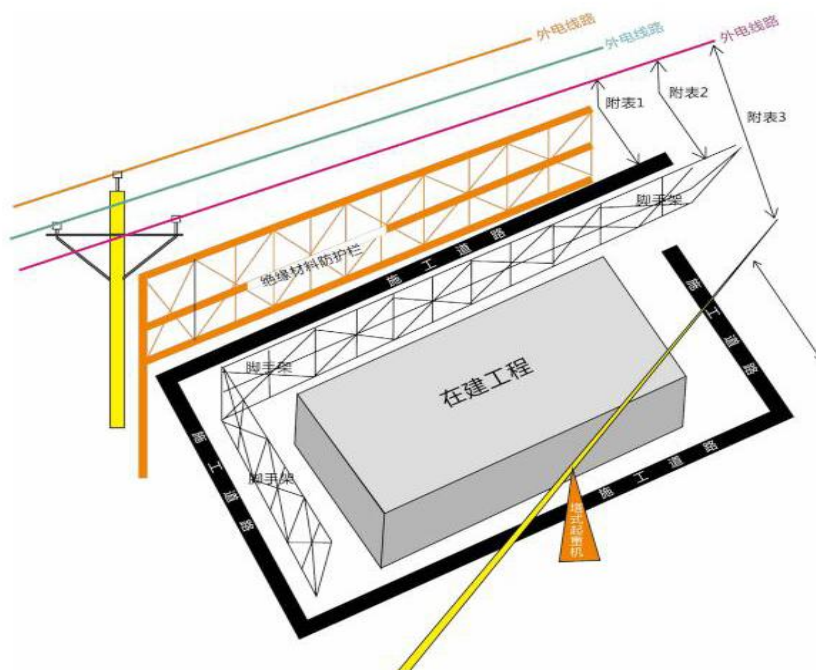


图 5.3.2-1 外电线路示意图

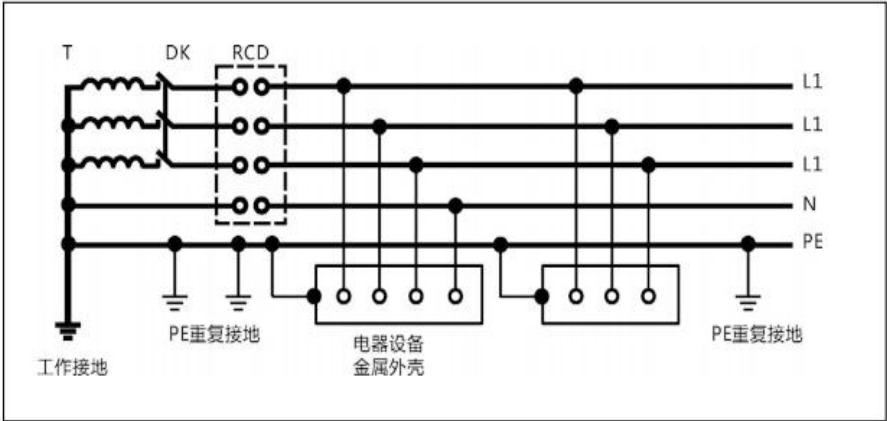
表 5.3.2-1 在建工程（含脚手架）的周边与架空线路的边线之间的最小安全操作距离表

外电线路电压等级 (kV)	<1	1~10	35~110	220	330~500		
最小安全操作距离 (m)	7.0	8.0	8.0	10	15		
施工现场的机动车道与架空线路交叉时的最小垂直距离							
外电线路电压等级 (kV)	<1		1~10	35			
最小垂直距离 (m)	6.0		7.0	7.0			
起重机与架空线路边线的最小安全距离							
电压 (kV) 安全距离 (m)	<1	10	35	110	220	330	500
沿垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.5
沿水平方向	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0	7.0	8.5
防护设施与外电线路之间的最小安全距离							
外电线路电压等级 (kV)	≤10	35	110	220	330	500	
最小安全距离 (m)	2.0	35	4.0	5.0	6.0	7.0	

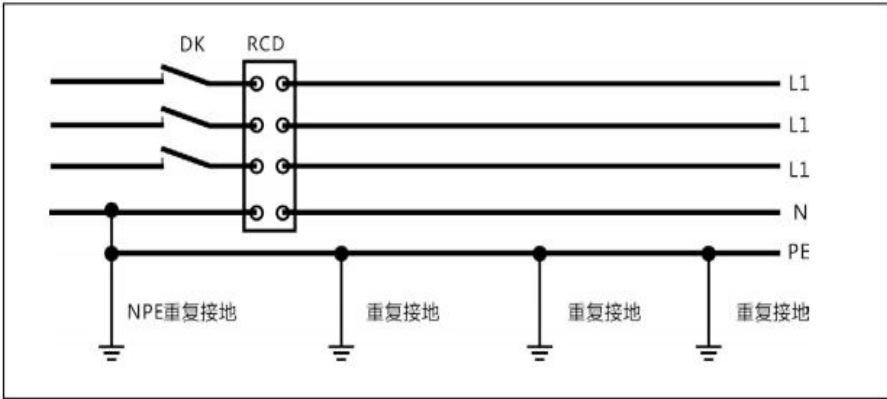
5.3.3 接地与接零保护系统

(1) 配电系统应采用同一保护接零接地系统。在 TN-S 保护接零接地系统中，通过总漏电保护器的工作零线 (N) 与保护零线 (PE) 之间严禁再做电气连接；PE 线上严禁装设开关或熔断器，严禁通过工作电流，且严禁断线；电气设备应接保护零线 (PE)；垂直接地体可以是角钢或是钢管或光面圆钢，不得采用螺纹钢。

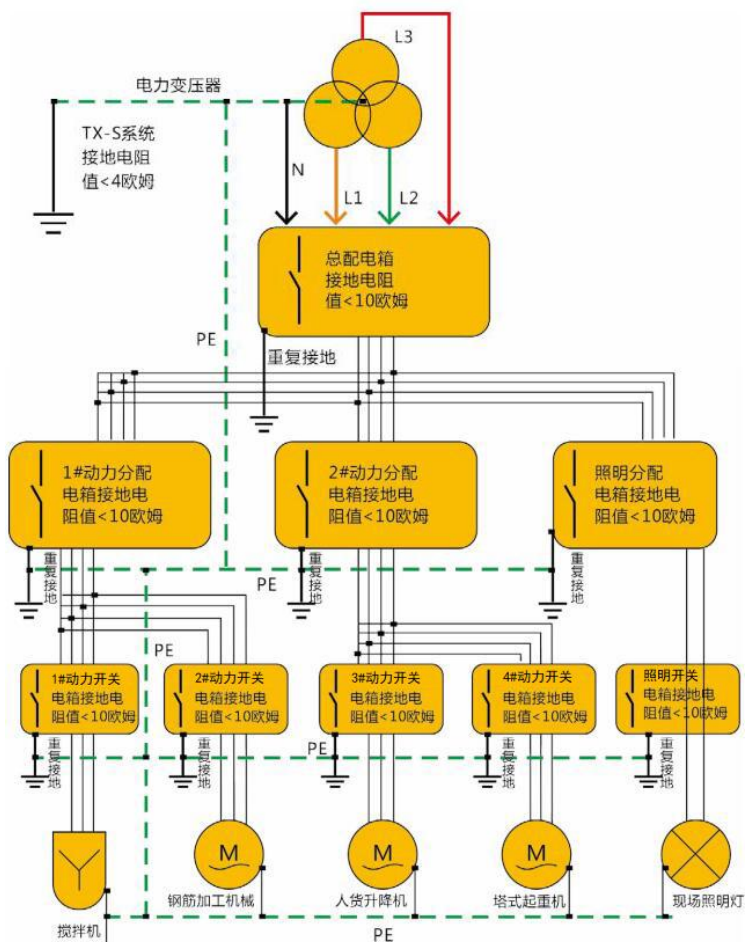
(2) 做防雷接地机械上的电气设备，所有连接的 PE 线应做重复接地，同一台机械电气设备的重复接地和机械防雷接地，可共用同一接地体，但是接地电阻应符合重复接地电阻值的要求。



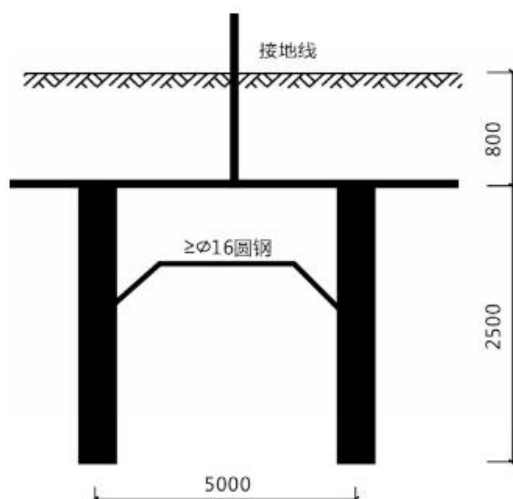
图示 1 TN-S 保护系统示意图



图示 2 局部 TN-C-S 接零地保护系统示意图



图示 3 保护接零系统示意图



图示 4 接地体示意图

图 5.3.3-1 接地与接零保护系统示意图

5.3.4 线路敷设

(1) 基础施工阶段从总配电箱引至分配电箱的线路宜采用架空布置，架空线路应架设在专用电杆上，档距不大于 35m。架空线路绝缘铜线截面积不小于 10mm^2 ，绝缘铝线不小于 16mm^2 。在跨越铁路、公路、河流、电力线路档距内，架空线路严禁有接头，绝缘铜线截面不小于 16mm^2 ，绝缘铝线截面不小于 25mm^2 。架空线路不宜设在塔吊覆盖范围内。

(2) 基础及地下室施工完毕并回填后的线缆宜采用埋地敷设。从地下室引至楼层上利用主体电缆竖井垂直引上再接至各分配箱。

(3) 电缆线路应采用埋地或架空敷设，严禁电缆沿地明敷设、沿脚手架、树木等敷设或敷设不符合规范。电缆中应包含全部工作芯线和作为保护零线或保护线的芯线。需要三相四线制配电的电缆线路应采用五芯电缆。五芯电缆应包括含淡蓝、黄/绿二种颜色绝缘芯线，淡蓝色芯线应用作 N 线，黄/绿双色芯线应用作 PE 线，严禁混用。

(4) 室内配线应有短路保护和过载保护，室内明敷主线距地不小于 2.5m，室内配线应采用绝缘导线或电缆。

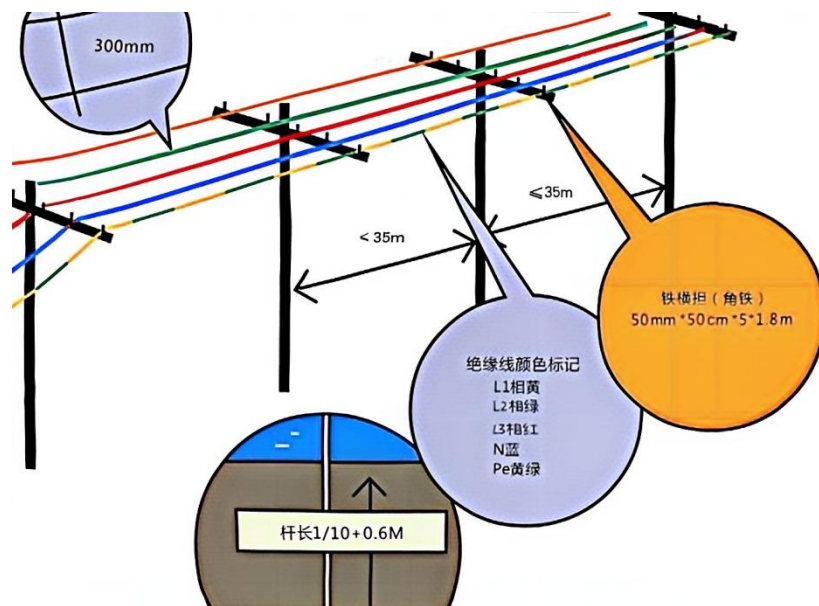


图 5.3.4-1 线路敷设示意图

(5) 沿电缆线敷设方向，设置“地下有电缆”警示标志牌，标志牌间距不大于 30m。

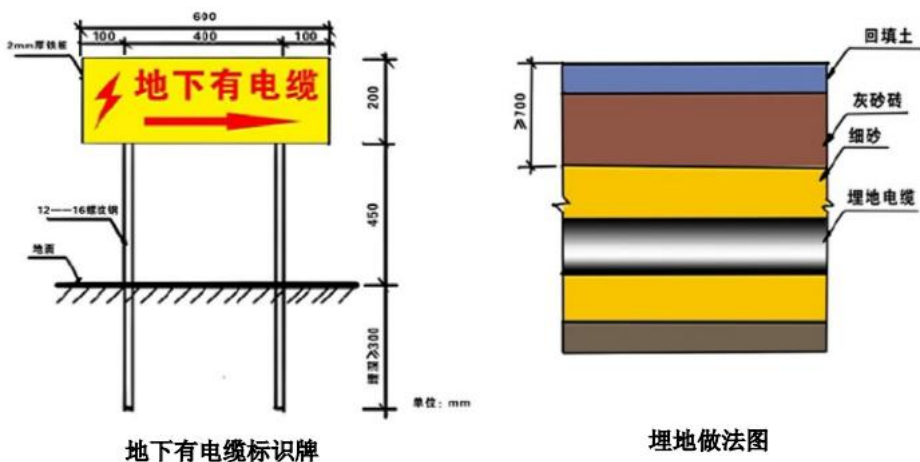


图 5.3.4-2 电缆线敷设示意图

(6) 电缆线穿越建筑物、构筑物、道路、易受机械损伤的场所及引出地面从 2m 高度至地下 200mm 处，应加设防护套管。

(7) 电缆垂直敷设的位置应充分利用在建工程的竖井、垂直孔洞等，并应靠近负荷中心，固定点每层不少于一点，水平向电

缆线敷设应在墙体 2.5m 以上做支架架设，固定点应绝缘保护。

(8) 水平敷设宜采用三角支架或钢索进行高挂，高度不低于 2.5m，若因作业限制无法高挂的，可沿墙角、地面敷设，但应采取防机械损伤措施，并设警示标识。

(9) 楼层内固定式配电箱应考虑做重复接地，接地体应预埋，重复接地竖向距离不大于 20m（每 5 层）做一处。

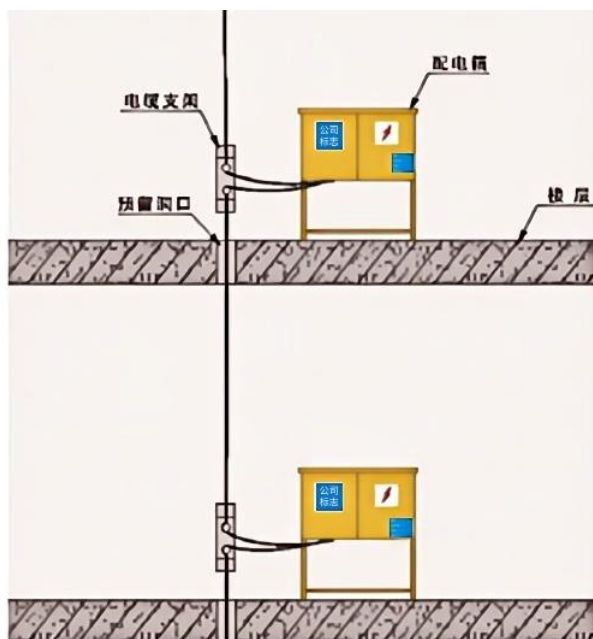


图 5.3.4-3 楼层配电示意图

(10) 架空电缆应优先考虑沿围墙敷设，沿墙壁敷设时最大弧垂距地不小于 2m，沿电杆、支架或墙壁敷设（电杆、支架宜采用混凝土杆或木杆，规格及埋设深度应按照方案要求执行），并采用绝缘子固定，绑扎线应采用绝缘线，固定点间距应保证电缆能承受自重荷载，敷设高度不低于 4m。

(11) 在建工程内的电缆线路应采用埋地引入，严禁直接穿越脚手架引入。



图 5.3.4-4 架空敷设实景图

5.3.5 总配电箱电气系统

(1) 隔离开关设置于电源进线端，能同时断开电源所有极的隔离电器，采用分断器时具有可见分断点的断路器，可不另设隔离开关。

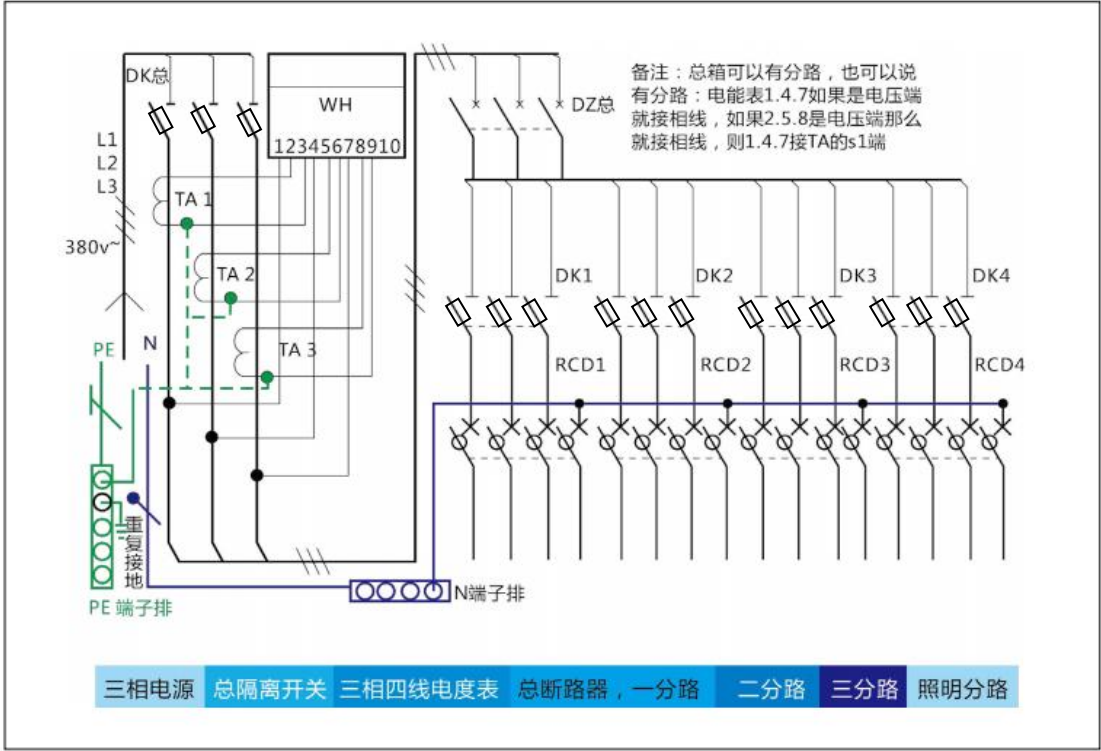
(2) 漏电保护器宜设置在分路上，总路安装断路器。同一配电箱内不应串接两级漏电保护器，总箱中漏电保护器额定漏电动作电流与漏电动作时间的乘积不大于 $30\text{mA}\cdot\text{S}$ 。

(3) 箱内的连接线应采用铜芯绝缘导线，导线分支接头严禁采用螺栓压接，应采用焊接并做绝缘包扎，不得外露带电部分，电能计量时，负荷电流大于 50A 时应装设电流互感器，其二次回路应与保护零线有一个连接点，且严禁开路。

(4) 连接的相线应采用黄、绿、红色的绝缘铜芯导线表示 A、B、C 相，N 线采用淡蓝色绝缘铜线，PE 线采用多股黄绿双色绝缘铜线。

(5) 电气安装板应分设 N 线端子排和 PE 线的端子排。金属箱门与金属箱体应通过黄/绿双色软铜线做电气连接。

(6) 各电器的额定容量根据组织施工设计的计算负荷容量确定。



总箱电气原理图

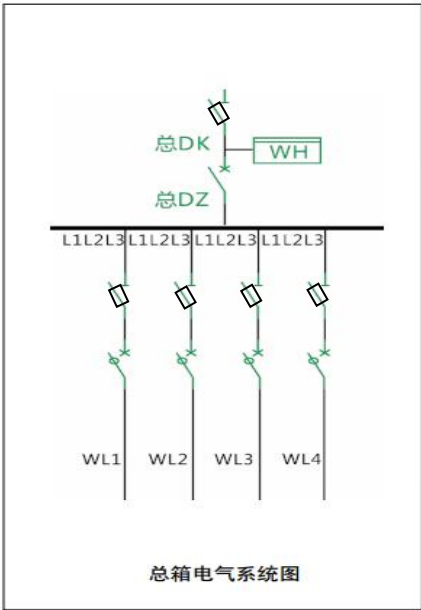


图 5.3.5-1 总配电箱电气系统示意图

(7) 在塔吊覆盖范围的配电箱需设置防护棚，防护棚应采用工具式，由型钢或钢管制作，稳固安置在混凝土承台上，承台中部留置 400mm 宽沟槽，防护棚内操作空间符合规范要求。

(8) 顶部采用双层硬防护（间距 500mm），顶部防砸，底部防雨（有坡度），双层框架外围包 1mm 厚钢板，钢板应采用户外车贴形式粘贴安全标语、标识、编号，标语为蓝底白字，上、下弦张贴 50mm 宽黄黑警示色。

(9) 配电箱下部应对进出电缆线采取绝缘套管保护，并做相应标注区分进出线，外侧配备消防器材。



配电箱防护棚效果图



配电箱防护棚实景图

图 5.3.5-2 配电箱防护棚示意图

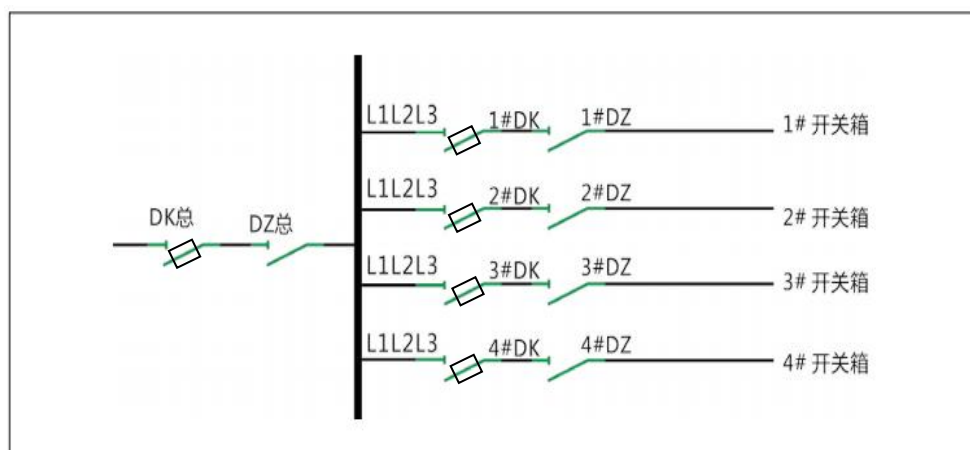
5.3.6 分配电箱电气系统

(1) 分配电箱如安装漏电保护器宜设置在分路上，总路安装断路器。

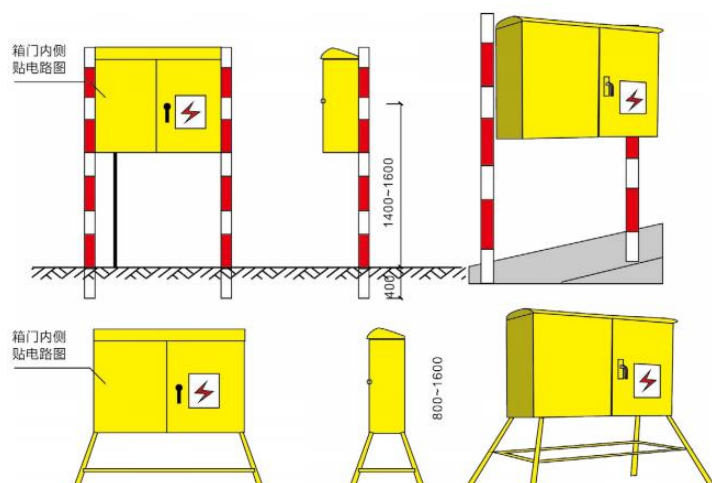
(2) 电气安装板应分设 N 线端子排和 PE 线的端子排，进出线中的 N 线应与 N 端子排相连接；PE 线应通过 PE 端子排连接。

(3) 电器安装的尺寸选择值：

- ①并列电器安装间距不小于 30mm;
- ②电器进出线绝缘管孔与电器边沿间距不小于 80mm;
- ③上下排电器进出线绝缘管孔间距为 25mm;④电器进出线绝缘管孔至板边的距离为 40mm;⑤电器至板边的距离为 40mm。
- ④各电器的额定容量根据组织施工设计的计算负荷容量确定。



分配电箱电气系统图



固定式和移动式分配电箱示意图及效果图



分配电箱实物图

图 5.3.6-1 分配电箱电气系统示意图

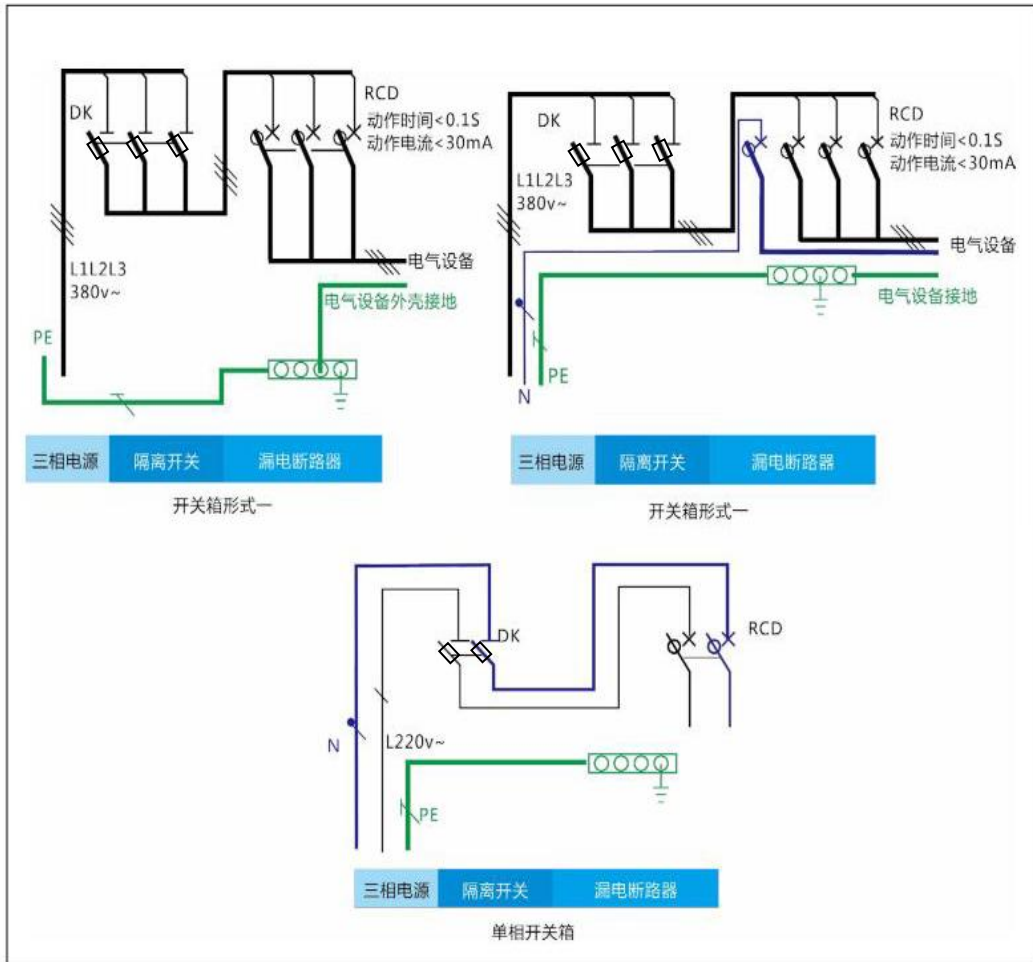
5.3.7 开关箱电气系统

(1) 在开关箱中使用的漏电断路器，有 3P 和 4P 之分，有二种开关箱。

(2) 照明开关箱应遵循一般场所宜选用额定电压 220V 的照明器，做到动照分离设立开关箱。

(3) 每台设备应有各自的专用开关箱，严禁用同一个开关箱直接控制 2 台及 2 台以上的用电设备（含插座）。

(4) 开关箱中漏电断路器的额定漏电动作电流不应大于 30mA，额定漏电动作时间不大于 0.1s。使用与潮湿或有腐蚀介质场所的漏电保护器应采用防溅型产品，其额定漏电动作电流不应大于 15mA，额定漏电动作时间不大于 0.1s。



三相及单相开关箱电气原理图

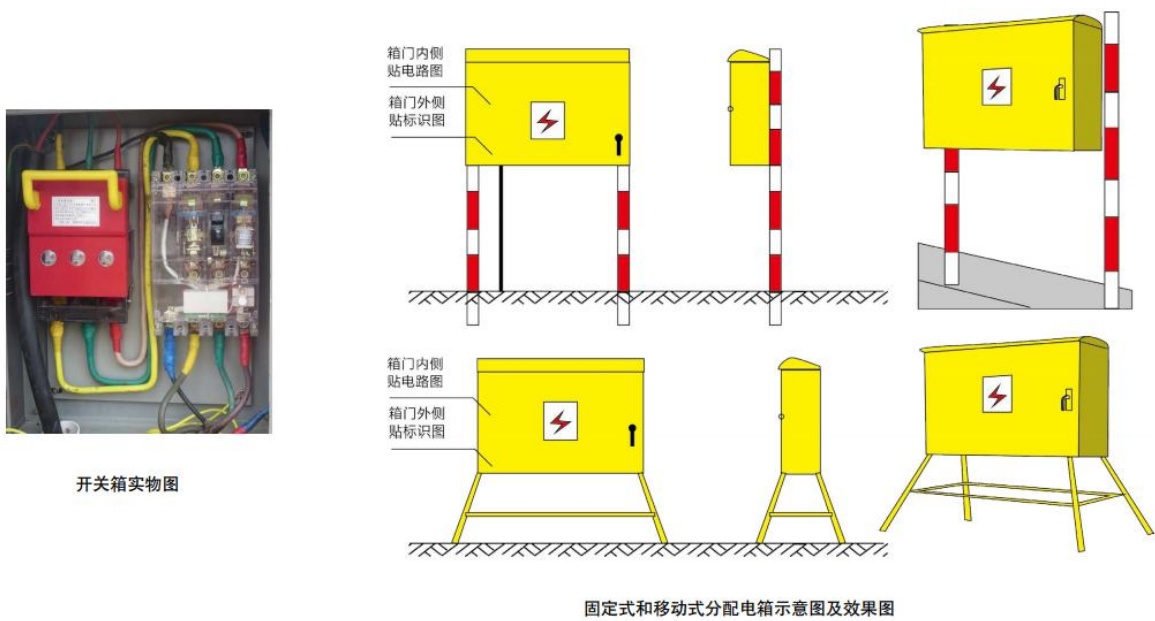


图 5.3.7-1 开关箱电气系统示意图

5.3.8 配电箱标识

(1) 配电箱（柜）颜色为黄色或橘红色（做喷塑处理），张贴或喷涂企业标识、闪电标识及验收标志。

(2) 门内侧配电箱内系统图、电器元件、线号应标识清楚，并附定期检查记录表。

(3) 右下角均张贴电箱责任牌，尺寸为 150mm×150mm。



图 5.3.8-1 配电箱标识示意图

5.3.9 现场照明

(1) 一般场所使用额定电压 220V 的照明器，遵循动力和照明分离原则，设立照明专用开关箱。

(2) 隧道、人防工程、高温、有导电灰尘、比较潮湿或灯具离地面高度低于 2.5m 等场所的照明，电源电压不应大于 36V。

(3) 潮湿和易触及带电体场所的照明，电源电压不大于 24V。

(4) 特别潮湿场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内的照明，电源电压不大于 12V。

(5) 照明变压器应使用双绕组型安全隔离变压器，严禁使用自耦变压器。

(6)地下室照明应使用 36V 安全电压，楼梯间的临时照明灯具安装在休息平台台板底下，引上线需穿套管保护，施工现场应按规范要求配备应急照明。

(7) 楼梯间照明推荐使用 LED 灯带。

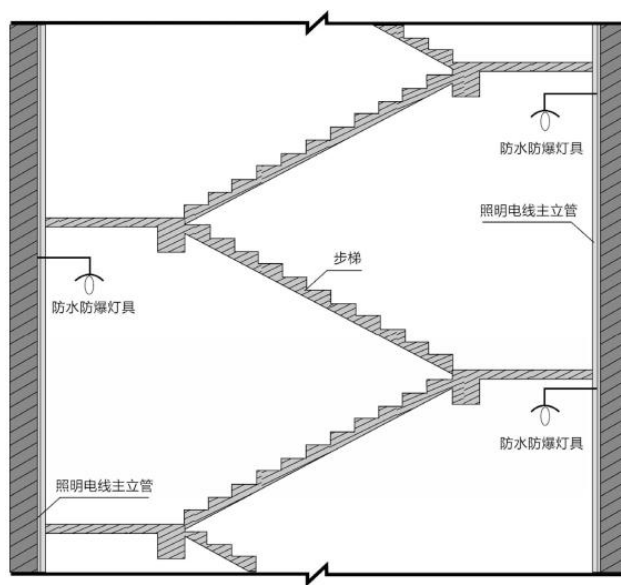


图 5.3.9-1 楼梯间照明灯敷设示意图



图 5.3.9-2 开关箱及低压照明灯示意图

5.3.10 自备柴油发电机组

(1) 发电机组的排烟管道应伸出室外。

(2) 发电机组及其控制、配电室内应配置可用于扑灭电气火

灾的灭火器，严禁存放贮油桶。

(3) 发电机组电源与市电线路电源严禁并列运行。发电机组除成套保护装置外，应设置电源转换装置与市电进行转换及隔离。

(4) 发电机组三相四线制供电系统的接地应纳入施工现场的接地系统。

(5) 发电机的控制屏宜装设电压表，电流表，电度表。

5.4 基坑工程

5.4.1 施工方案

(1) 开挖深度 $\geq 3\text{m}$ 或虽未超过 3m ，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建（构）筑物安全的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程，需编制专项施工方案。

(2) 专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执行印章后方可实施。超过一定规模由施工单位组织进行专家论证。

(3) 需进行专家论证的基坑有：开挖深度超过 5m （含 5m ）的基坑（槽）的土方开挖、支护、降水工程。

(4) 基坑支护及开挖、对主要影响区范围内的建（构）筑物和地下管线保护措施、周围地面排水措施、地下水控制措施、周边荷载、支护结构变形控制、监测数据等应符合有关规范及专项施工方案的要求。

并做好变形监测。

(4) 开挖的实际土层与勘察资料明显不符，或出现异常情况时，应停止开挖。

(5) 土钉墙支护施工应配合土石方开挖和降水工程施工等进行，土钉墙、预应力锚杆复合土钉墙的坡度不宜大于 1: 0.2。

(6) 分层开挖厚度应与土钉竖向间距协调同步，逐层开挖并施工土钉，严禁超挖。

(7) 喷射混凝土施工作业人员应佩戴防尘口罩、防护眼镜等防护用具；非施工人员不得进入喷射混凝土的作业区，施工中喷嘴前严禁站人。

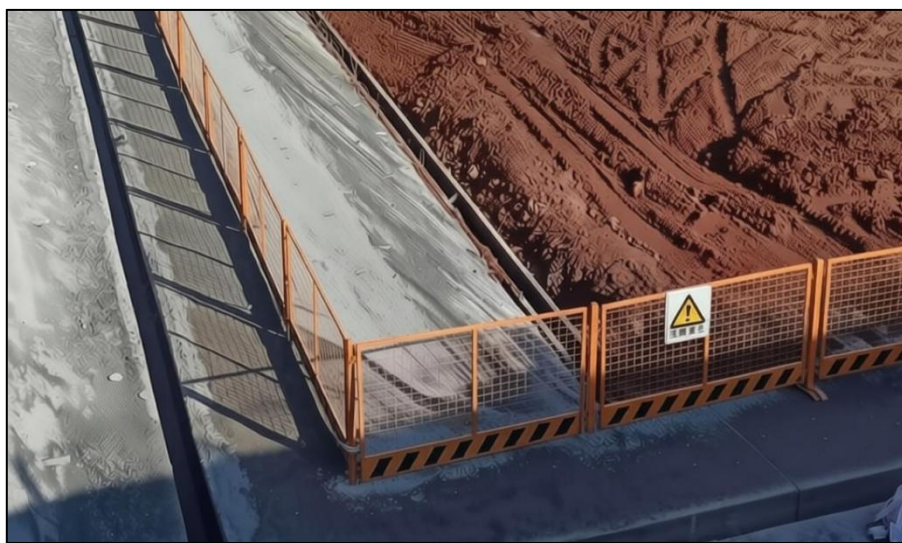


图 5.4.2-1 自然放坡示意图

5.4.3 桩锚支护

(1) 桩锚支护应编制专项施工方案，并严格按方案设置支护桩和锚杆。

(2) 支护过程中要采取有效降水措施，并做好变形监测。

(3) 支护桩顶部应设置混凝土冠梁。冠梁的宽度不宜小于桩

径，高度不宜小于桩径的 0.6 倍。

（4）宜采取间隔成桩的施工顺序；对混凝土灌注桩，应在混凝土终凝后，再进行相邻桩的成孔施工。

（5）当成孔过程中遇到不明障碍物时，应查明其性质，且在不会危害既有建筑物、地下管线、地下构筑物的情况下方可继续施工。

（6）排桩的桩间土应采取防护措施。桩间土防护措施宜采用内置钢筋网或钢丝网的喷射混凝土面层。

（7）注浆泵的工作压力应符合要求，并应考虑输浆过程中管路损失对注浆压力的影响，确保足够的注浆压力。



图 5.4.3-1 桩锚支护示意图

5.4.4 内支撑

（1）钢筋混凝土支撑必须严格按方案施工，坚持“开槽支撑，先撑后挖，分层开挖，严禁超挖”十六字原则进行。

(2) 支撑体系上不应堆放材料或运行施工机械；当需利用支撑结构兼做施工平台或栈桥时，应进行专门设计。

(3) 混凝土的强度等级不应低于 C25；混凝土支撑强度达到方案要求后方可拆模，确保强度满足受力要求。

(4) 采用支撑的支护结构，在未达到设计规定的拆除条件时，严禁拆除支撑。

(5) 内支撑的布置应满足主体结构的施工要求，宜避开地下主体结构的墙、柱。

(6) 支撑底模应具有一定的强度，刚度和稳定性，混凝土垫层不得用作底模。

(7) 支撑系统的施工与拆除，应按先撑后挖、先托后拆的顺序，拆除顺序应与支护结构设计工况相一致，并结合现场支护结构内力与变形的监测结果进行。



图 5.4.4-1 钢筋混凝土支撑示意图

5.4.5 钢支撑

(1) 钢支撑严格按照方案施工，随挖随撑，严禁超挖。

(2) 按方案布置变形监测点，并及时监测，钢支撑使用过程中定期进行预应力监测，必要时对预应力损失进行补偿。

(3) 钢支撑连接宜采用螺栓连接，必要时可采用焊接。

(4) 支撑与冠梁、腰梁的连接应牢固，钢腰梁与围护墙体之间的空隙应填充密实；无腰梁时，钢支撑与围护墙体的连接应满足受力要求。

(5) 支撑安装完毕后，应及时检查各节点连接状况，符合要求后方可施加预应力。预应力施加完毕后，待额定后方可锁定。

(6) 钢支撑吊装就位时，吊车及钢支撑下方严禁站人，并做好防下坠措施。

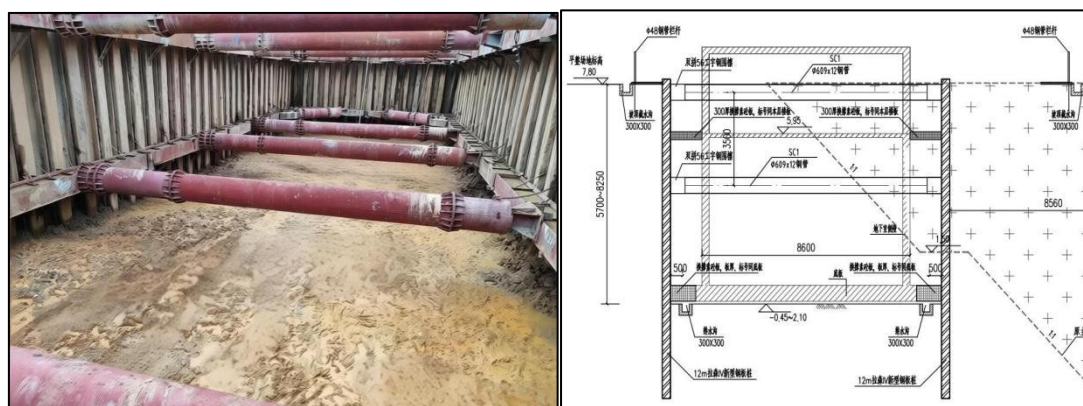


图 5.4.5-1 钢支撑示意图

5.4.6 地下连续墙

(1) 地下连续墙应编制专项施工方案，并严格执行。

(2) 基坑变形情况应按照监测方案要求定期监测。降水措施应有专人每天检查。

(3) 地下连续墙邻近的既有建筑物、地下管线、地下构筑物对地基变形敏感时，应采取有效措施控制槽壁变形，必要时采取

搅拌桩加固。

(4) 深槽开挖要在泥浆护壁的条件下进行。

(5) 地下连续墙的导墙养护期间, 严禁重型机械在附近行走、停置或作业。

(6) 导墙强度要能承受钢筋笼、导管、钻机等静、动荷载。导墙强度达到方案要求后方可拆模。

(7) 钢筋笼吊装存在较大风险, 必须规范操作。

(8) 地下连续墙成槽过程中及成槽后, 应在导墙两侧设立警示标志。



图 5.4.6-1 钢筋笼吊装示意图

5.4.7 基坑降排水

(1) 降排水施工方案应包含各种泵的扬程、功率, 排水管路尺寸、材料、路线、水箱位置、尺寸, 电力配置等。降排水系就可证水流排入市政管网或排水渠道, 应采取措施防止抽出的水倒灌流入基坑。

(2) 基坑的上、下部和四周必须设置排水系统，流水坡向及坡率应明显和适当，不得积水。

(3) 基坑上部排水沟与基坑边缘的距离应大于 2m，排水沟底和侧壁必须做防渗处理。

(4) 排水沟深度和宽度应依据基坑涌水量计算确定，排水沟底宽不宜小于 300mm。

(5) 排水沟和集水井宜布置于地下结构外侧，距坡脚不宜小于 0.5m。单级放坡基坑的降水井宜设置在坡顶，多级放坡基坑的降水井宜设置于坡顶、放坡平台。

(6) 坡底的集水坑内设置排水设备，将水排至坡顶的排水沟，并通过三级沉淀池沉淀后排出。

(7) 特殊天气降排水管理加强巡查要求，在暴雨、台风、连续降雨等特殊天气来临前及持续期间，降排水管理应升级：

①预警期（气象部门发布预警后）：应对所有排水泵、电源线路、排水管道进行全面检查和试运行，确保 100%完好。清理并疏通所有排水沟、集水井、沉淀池，保证其容量。

②降雨期间：巡查频率应加密至每 2 小时不少于 1 次，重点检查基坑周边截水沟是否通畅、坑内积水深度、降水设备运行是否正常、边坡有无渗水滑移迹象。

(8) 基坑专项施工方案中必须包含应急排水预案，内容应包括：

①备用设备：现场应配备不少于正常使用量 50% 的备用排水泵及应急电源（如柴油发电机），并处于待命状态。

②应急队伍：成立应急排水小组，明确责任人、联系方式及任务分工。

③处置流程：当坑内积水速度超过排水能力或水泵故障时，应立即启动应急排水，启用备用设备，并视情况采用沙袋加固坑壁、防止倒灌。

④信息报告：发生严重积水或排水系统失效时，应立即向项目负责人报告，并采取防止事故扩大的措施。



图 5.4.7-1 三级沉淀池示意图

5.4.8 土石方开挖

(1) 土石方开挖的顺序、方法应与设计工况相一致，应按设计和施工方案要求，分层、分段、均衡开挖、严禁超挖。

(2) 土石方开挖前，应查明基坑周边影响范围内建（构）筑物、上下水、电缆、燃气、排水及热力、通信等地下管线情况，并采取保护措施保护其使用安全。

(3) 土石方开挖深度范围内有地下水时，应采取有效的降排

水措施，确保地下水在每层土方开挖面以下 50cm，严禁有水挖土作业。

(4) 当挖土机械、运输车辆等直接进入基坑进行施工作业时，应采取措施保证坡道稳定，坡道坡度不应大于 1: 7，坡道宽度应满足行车要求。

(5) 基坑周边应设置排水沟，开挖深度超过 2m 的基坑周边必须安装防护栏杆，防护栏杆高度不应低于 1.2m；防护栏杆宜加挂密目安全网和挡脚板；安全网应自上而下封闭设置；挡脚板高度不应小于 180mm，挡脚板下沿离地高度不应大于 10mm；防护栏杆应安装牢固，材料应有足够强度。

(6) 在挖土过程中要加强监测，如发现异常要立即停止开挖，根据基坑支护体系和周边环境的监测数据，调整基坑的施工顺序和施方法，严禁冒险施工。



图 5.4.8-1 分层开挖示意图

5.4.9 基坑周边堆载

(1) 基坑四周使用荷载不得超过设计值，同时周边堆载应符合现行《建筑深基坑工程施工安全技术规范》等规范要求。

(2) 基坑周边 1.5m 范围内不得堆载，3m 以内限制堆载。

(3) 坑边严禁重型车辆通行。当支护设计中已考虑堆载和车辆运行时，必须按设计要求进行，严禁超载。

(4) 在基坑边 1 倍基坑深度范围内建造临时住房或仓库时，应经基坑支护设计单位允许，并经企业技术负责人、工程项目总监批准。

(5) 在基坑的危险部位、临边、临空位置设置明显的安全警示标识或警戒，提倡在基坑边 1.5m 范围内划警戒线，警戒线范围内书写“严禁堆载”的警示语。

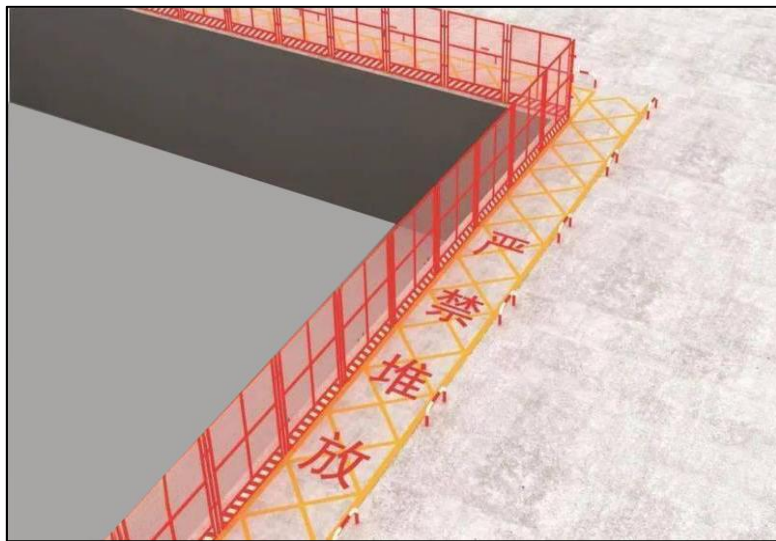


图 5.4.9-1 基坑边限载示意图

5.4.10 基坑监测

(1) 安全等级为一级、二级的支护结构，在基坑开挖过程与支护结构使用期内，必须进行支护结构的水平位移监测和基坑开

挖影响范围（构）筑物、地面的沉降监测。

（2）基坑工程施工前，应由建设方委托具备资质的第三方对基坑工程实施监测。

（3）基坑监测应符合现行《建筑基坑监测技术规范》《建筑深基坑工程施工安全技术规范》等规范要求。

（4）基坑监测必须编制监测方案，方案应经建设、设计、监理等单位认可，必要时还需与市政道路、地下管线、人防等有关部门协商一致。

（5）基坑工程应实施动态监测，数据需及时采集、分析和反馈。鼓励采用自动化监测设备，实现数据实时传输至项目智慧管理平台。

（6）在施工期间、出现连续暴雨或监测数据达到报警值时，每天派专人进行巡查监测。巡查主要以目测为主，可辅以量尺、放大镜、照相机等工具。巡视检查应包括以下主要内容：支护结构（有无裂纹、开裂、渗水）、施工工况（是否按方案进行开挖、降排水是否正常）、基坑周边环境（管线有无破损、建筑物和道路有无开裂变形等）及监测设施是否完好。

（7）水平和竖向位移监测点应沿基坑周边布置，间距不宜大于 20m，土钉墙、重力式挡墙顶部水平位移监测点的间距不宜大于 15m，基坑各边监测点数目不应少于 3 个。

（8）应建立基坑工程监测预警分级管理制度。根据监测数据与控制值的比值（ α ）及其变化速率，将预警分为三级：

①黄色预警（预警值）：当监测数据达到控制值的 70%，或

变化速率连续 2 次超过日常变化速率均值时发布。应引起注意，加强监测频率至每日不少于 2 次，并分析原因。

②橙色预警（报警值）：当监测数据达到控制值的 85%，或单日变化速率超过允许值时发布。应现场警戒，除执行黄色预警措施外，应立即暂停预警点附近的高风险作业，项目技术负责人组织专项检查并制定初步控制措施。

③红色预警（控制值）：当监测数据达到或超过设计控制值，或变化速率急剧增大，出现突变、裂缝急剧扩展等险情时发布。应立即应急，停止基坑内及受影响区域的所有作业，迅速组织人员撤离，启动项目级应急预案，并立即报告建设单位、监理单位及工程所在地住房城乡建设主管部门。（若规范有调整，应以最新规范、项目技术方案为准）。

（9）预警发布与响应流程应在基坑专项施工方案中明确。现场应设置醒目的预警信息公示牌，动态更新预警等级。所有预警及处置情况应详细记录，并存档备查。

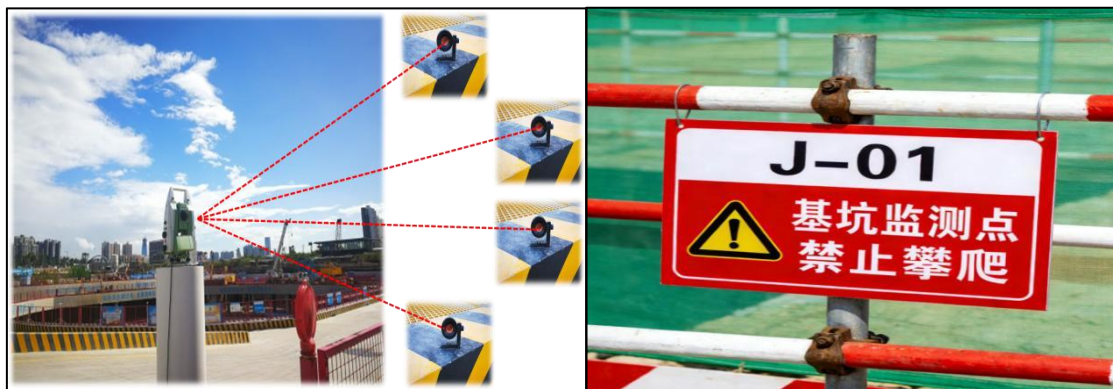


图 5.4.10-1 全站仪及棱镜示意图 图 5.4.10-2 基坑监测点位置标识牌示意图

5.5 脚手架工程

5.5.1 扣件式脚手架

(1) 落地式脚手架

①钢管应采用国家标准 GB/T13793 或 GB/T3091 中规定的 Q235 普通碳素结构钢管，钢管应无裂缝、压扁、弯曲变形；锈蚀深度应小 $\leq 0.18\text{mm}$ ；钢管严禁打孔。安全网需阻燃，颜色灰色，若为密目式安全网， $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 内网目密度 ≥ 2000 ，可采用灰色冲孔金属板安全网，圆孔孔径不宜大于 15mm ；材料进场应提供产品合格证且进行验收，合格后方可投入使用。扣件质量和性能应符合国家标准《钢管脚手架扣件》的规定，在螺栓拧紧扭力矩达到 $65\text{N} \cdot \text{m}$ 时，不得发生破坏；扣件在使用前应逐个挑选，有裂缝、变形、螺栓出现滑丝的情况严禁使用。

②扣件式钢管脚手架应符合 GB51210-2016《建筑施工脚手架安全技术统一标准》等相关标准的规定。

③脚手架搭设前应按规范规定对其结构构件与立杆地基承载力进行设计计算。并应编制专项施工方案，搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架应单独编制安全专项方案，结构设计应进行设计计算，并按规定进行审批；搭设高度 50m 及以上的落地式钢管脚手架，应组织专家对专项方案进行论证，并按专家论证意见组织实施。施工方案应完整，能正确指导施工作业。

④落地式脚手架应设置纵向、横向扫地杆，纵向扫地杆应采用直角扣件固定在距底座上方不大于 200mm 处的立杆上，横向扫地杆应采用直角扣件固定在紧靠纵向扫地杆下方的立杆上，均与

立杆相连。

⑤落地式脚手架立杆基础不在同一高度时，应将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆固定，高低差不大于 1m，靠边坡上方的立杆轴线到边坡的距离不应小于 500mm。

⑥落地式脚手架应坐落在坚实的地基上，立杆底部应设置垫板，垫板可采用 10#槽钢或 50mm 厚，200mm 宽木垫板，长度 ≥ 2 跨；四周设置排水沟，采取有组织排水。

⑦落地式脚手架在使用前应按规范要求进行验收，并挂验收牌。

⑧外立面防护应自下而上满挂防护网，外侧需设置 1.2m 高双防护栏杆（上杆 1.2m，下杆 0.6m）+ ≥ 180 mm 高挡脚板。

⑨剪刀撑宽度与角度：每道宽 4-6 跨（6-9m）；斜杆与水平面倾角 45° - 60° 。<24m 落地架：两端、转角+中间 ≤ 15 m 一道，由底至顶连续。 ≥ 24 m 落地架、悬挑架：全外侧立面连续满设，由底至顶无间断。

⑩脚手架外架每隔 3 层且不大于 10m 设置一道水平封闭层。落地式脚手架的第一道水平封闭层设于建筑物第一层顶板标高位置处。

⑪所有架体支撑系统在搭设完成并验收合格后，必须在醒目位置悬挂验收牌，标明验收人、验收时间、最大允许荷载、下次检查日期等信息。



图 5.5.1-1 冲孔金属网示意图

5.5.2 悬挑式脚手架

(1) 悬挑式脚手架

①悬挑式脚手架应按照经过审批的专项施工方案搭设，分段架体搭设高度在 20m 及以上应经过专家论证。

②悬挑架荷载应均匀，并不应大于规范规定值。

③工字钢、锚固螺栓或 U 形钢筋拉环、斜拉钢丝绳具体规格、型号依据方案计算书确定。

④钢梁截面尺寸应经设计计算确定，采用工字钢截面高度不应小于 160mm，钢梁锚固端长度不应小于悬挑长度的 1.25 倍。

⑤工字钢悬挑梁固定端应采用 2 个（对）及以上 U 形钢筋拉环或锚固螺栓与建筑结构梁板固定，U 形钢筋拉环或锚固螺栓应预埋至混凝土梁、板底层钢筋位置，并应与混凝土梁、板底层钢筋焊接或绑扎牢固，U 形钢筋拉环或锚固螺栓直径不宜小于 20 mm，

每道 U 形环配 2 根 HRB400 Φ 18 钢筋，长度 $\geq 1.5\text{m}$ ，与 U 形环两肢及板底筋固定。U 形钢筋拉环采用钢压板时厚度不应小于 10mm，所采用的角钢规格不应小于 $\angle 63\times 6$ 。

⑥悬挑架搭设前进行安全技术交底，搭设完毕应按规定进行验收，验收内容应量化，分段搭设的悬挑架应进行分段验收。

⑦每个型钢悬挑梁外端宜设置钢丝绳或钢拉杆与上一层建筑结构斜拉结措施。

⑧外立面防护要求应满足钢管脚手架的基本要求。

⑨采用花篮拉杆悬挑式钢管脚手架时，在施工前应编制专项施工方案，并应组织专家对其专项方案进行论证花篮拉杆悬挑式钢管脚手架悬挑承力架锚固于主体结构部位的承载力应满足该部位的设计要求，必要时应采取加强措施；主体结构的悬挑构件不宜作为悬挑承力架的支座，必要时应主体悬挑结构进行加固，并应作承载力计算复核。

⑩花篮拉杆悬挑式钢管脚手架体系主要的结构形式可采用上拉型悬挑、下支撑型悬挑及上拉下支撑组合型悬挑；斜拉杆件以及主承力钢梁附墙处可采用穿墙螺栓、半埋式机械锚固螺栓、预埋钢板等方式；当采用埋板时，应做拉拔试验。

⑪所有架体支撑系统在搭设完成并验收合格后，必须在醒目位置悬挂验收牌，标明验收人、验收时间、最大允许荷载、下次检查日期等信息。

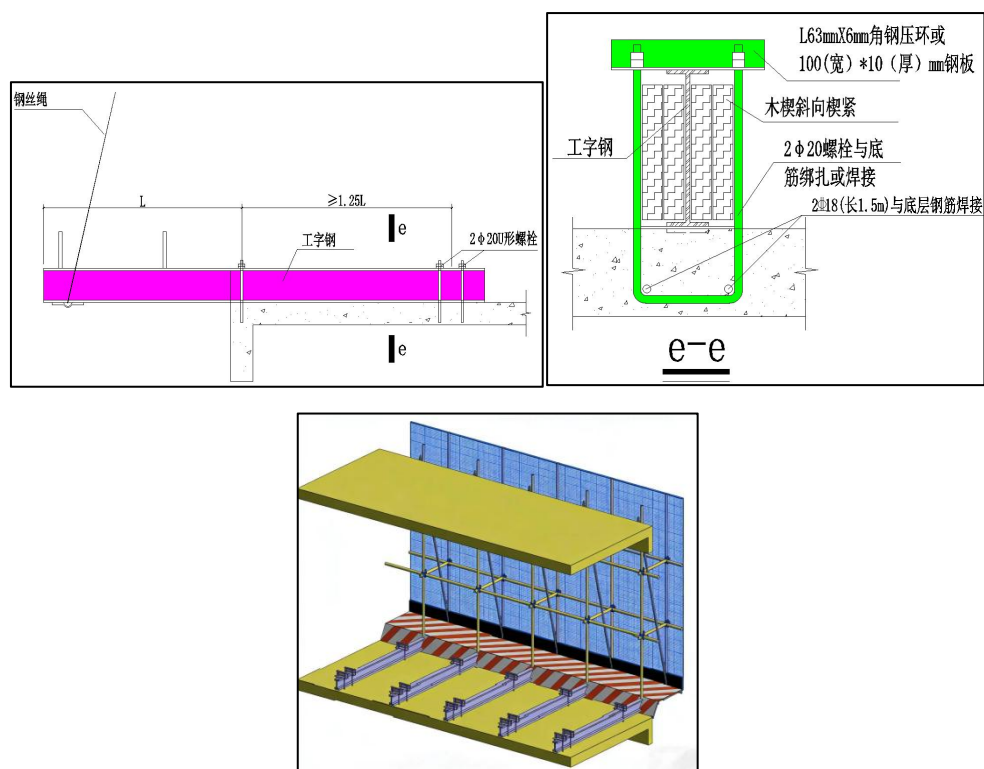


图 5.5.2-1 悬挑脚手架搭设示意图

5.5.3 盘扣式脚手架

(1) 承插型盘扣式钢管支架材质、搭拆应符合《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》相关要求。

(2) 用承插型盘扣式钢管支架搭设双排脚手架时，搭设高度不宜大于 24m，可根据使用要求选择架体几何尺寸，相邻水平杆步距宜选用 2m，立杆纵距宜选用 1.5m 或 1.8m，且不宜大于 2.1m，立杆横距宜选用 0.9m 或 1.2m。

(3) 脚手架首层立杆宜采用不同长度的立杆交错布置，错开立杆竖向距离不应小于 500mm。

(4) 承插型盘扣式钢管支架立杆采用套管承插连接，水平杆和斜杆采用端扣接头卡入连接盘，用楔形插销连接，形成结构几

何不变体系的钢管支架，搭设快捷方便。

(5) 双排脚手架的斜杆或剪刀撑设置应符合下列要求：沿架体外侧纵向每 5 跨每层应设置一根竖向斜杆或每 5 跨间应设置扣件钢管剪刀撑，端跨的横向每层应设置竖向斜杆。

(6) 连墙件必须采用可承受拉压荷载的刚性杆件连墙件，与脚手架立面及墙体应保持垂直，同层连墙件宜在同一平面，水平间距不应大于 3 跨，与主体结构外侧面距离不宜大于 300mm，连接点至盘扣节点距离不应大于 300mm；采用钢管扣件作连墙杆时，连墙杆应采用直角扣件与立杆连接。

(7) 外立面防护应符合全封闭要求。

(8) 所有架体支撑系统在搭设完成并验收合格后，必须在醒目位置悬挂验收牌，标明验收人、验收时间、最大允许荷载、下次检查日期等信息。

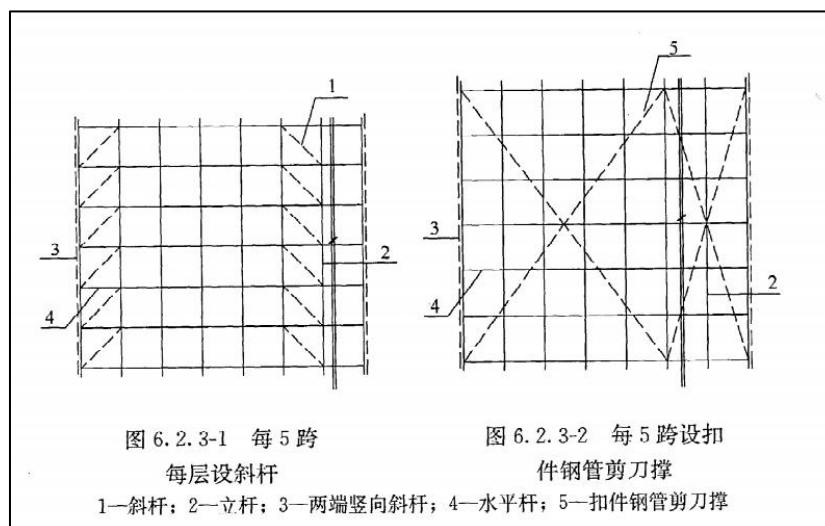




图 5.5.3-1 盘扣式脚手架搭设示意图

5.5.4 附着式脚手架

(1)附着式升降脚手架应符合 附着式升降脚手架应符合 GB 55023、JGJ/T 183、DBJ/T 15-233-2021 等规定。

(2)附着式升降脚手架应具备下列资料，产权单位和使用单位应对附着式升降脚手架使用情况进行记录和归档：

①产品制造商、出厂检验日期、产品编号等信息；

②产品型式检验合格报告；

③产品出厂合格证；

④使用说明书，内容应包括产品型号、技术参数、架体构造、适用条件和范围、安装、升降、拆除施工工艺、安全技术操作规程、安全使用、检查、验收及维护保养等内容；

⑤其他必要的技术证明文件。

(3)附着式升降脚手架应具有防倾覆、防坠落和同步控制的安全装置，并应齐全有效。

(4) 外立面采用灰色冲孔金属网进行全封闭，冲孔金属网厚度不应小于 0.7mm、孔径不应大于 8mm、承载力不应小于 1kN。

(5) 附着支座锚固螺栓应使用 2 个同尺寸锚固螺栓，锚固螺栓的选用应满足设计要求，且直径不应小于 30mm（4.8 级），并按批次抽样进行抗拉、抗剪性能试验；锚固螺栓的螺母应采用双螺母或单螺母加装弹簧垫片，垫板尺寸不应小于 100mm×100mm×10mm；附着支座在使用增高加长件时，增高加长件与附着支座应使用 2 个同尺寸锚固螺栓；

(6) 附着式升降脚手架搭设、拆除作业应编制专项施工方案，专项施工方案应按规定进行审批。架体提升高度在 150m 及以上的专项施工方案应经专家论证。

(7) 附着式升降脚手架架体构造：

① 架体总高度含防护栏杆，严禁大于 5 倍楼层高度。

② 脚手架宽度≤1.20m。

③ 直线布置架体支撑跨应≤6m；折线、曲线布置只容许一跨二折，其架体支撑跨度应≤5.40m。

④ 架体水平悬挑长度应≤2m，或不应大于跨度的 1/2。

⑤ 升降和使用工况下，架体悬臂高度应不大于架体高度的 2/5，且应不大于 6m；当大于 6m 时，架体结构上应采取相应的刚性连接措施。

⑥ 架体高度与支撑跨度的乘积应≤100 m²，且应不大于（型式）检验报告的乘积。

(8) 附着式升降脚手架安装、升降、使用的检查与验收应符合

合 DBJ/T 15-233-2021 第 8 章的规定,并按单体建筑进行技术资料的收集和整理。

(9) 附着式升降脚手架使用前, 施工总承包单位应委托具有相应资质的检测机构, 按 DBJ/T 15-233-2021 规程第 8 章的规定对架体进行检测和验收, 合格后方可使用, 严禁使用未经检验或检验不合格的附着式升降脚手架。

(10) 附着式升降脚手架专业工程应由具有相应资质的专业分包单位承担, 并签订合同, 明确各方权利、义务和责任。附着式升降脚手架安装、升降、使用和拆除单位应制定安全生产管理制度及操作规程。

(11) 附着式升降脚手架安装、升降、使用和拆除前, 编制人员或项目技术负责人应当向施工现场管理人员进行方案交底, 施工现场管理人员应当向作业人员进行安全技术交底, 并由双方和项目专职安全生产管理人员共同签字确认。

(12) 附着式升降脚手架使用过程中, 不得在其上进行下列作业:

- ①利用架体吊运物料或堆放模板;
- ②在架体上拉结吊装缆绳或缆索;
- ③在架体上推车;
- ④任意拆除结构件或松动连接件;
- ⑤拆除或移动架体上的安全防护设施;
- ⑥利用架体设置塔式起重机通道;
- ⑦其他影响架体安全的作业。

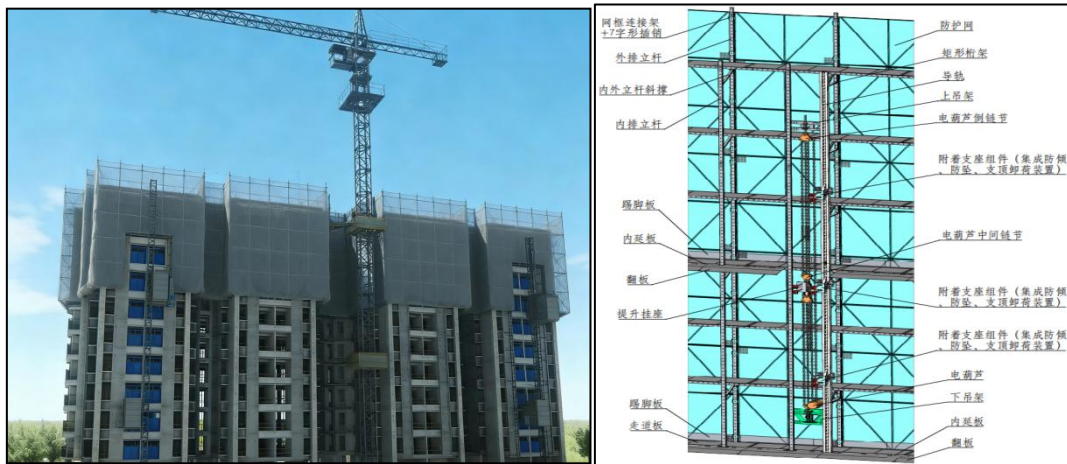


图 5.5.4-1 附着式提升脚手架示意图

5.5.5 卸料平台

(1) 落地式卸料平台

①卸料平台应通过设计计算，并应编制专项方案，架体构造与材质应满足行业现行相关标准规定，严禁将卸料平台与外脚手架刚性连接。

②卸料平台的临边应设置防护栏杆，防护栏杆高度应 $\geq 1.2\text{m}$ ，宜采用木模板进行临边全封闭防护，若采用密目安全网防护需增加 18cm 高踢脚板。并在操作平台明显位置设置标明允许负载值的限载牌及限定允许的作业人数，物料应及时转运，不得超重、超高堆放。

③使用中应每月不少于 1 次定期检查，应由专人进行日常维护工作，及时消除安全隐患。验收合格后方可投入使用。

④卸料平台高度不应大于 10m (≤ 3 层)，高宽比不应大于 3:1；且施工平台的施工荷载不应大于 2.0kN/m^2 ；当卸料平台的施工荷载大于 2.0kN/m^2 时，应进行专项设计。

⑤卸料平台应从底层第一步水平杆起逐层设置连墙件，且连墙件间隔不应大于 4m，并应设置水平剪刀撑。独立于外脚手架设置连墙件，平台不得与除结构外的其他构造或设施连接。

⑥卸料平台一次搭设高度不应超过相邻连墙件以上两步，操作平台拆除应由上而下逐层进行，严禁上下同时作业，连墙件应随施工进度逐层拆除。

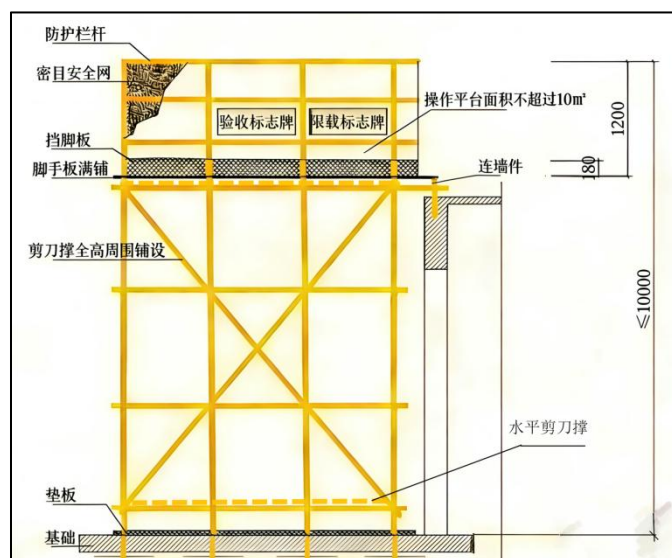


图 5.5.5-1 落地式卸料平台搭设示意图

(2) 悬挑式卸料平台

①悬挑料台应采用定型化封闭式卸料平台，悬挑长度宜不大于 5 m，均布荷载应不大于 $5.50\text{kN}/\text{m}^2$ ，集中荷载应不大于 15kN。

②悬挑式卸料平台应设置 4 个吊环，吊运时应使用卡环，不得使吊钩直接钩挂吊环。

③采用支承方式的悬挑式平台，平台两侧的连接吊环应与前后两道斜拉钢丝绳连接，每一道钢丝绳应能承载该侧所有荷载。

④采用支承方式的悬挑式平台，应在钢平台下方设置不小于

两道斜撑，斜撑的一端应支承载钢平台主结构钢梁下，另一端应支承载建筑物主体结构。

⑤料台前端的受力钢丝绳与后端的保险钢丝绳应同时张拉到位，张拉角度不宜小于 45° ，且两者间距应不大于 50 cm。

⑥钢丝绳吊环应埋入结构内，锚入长度不小于 $30d$ ，并与结构主筋连接，钢丝绳夹不得小于 3 个，钢丝绳夹间距等于 6~7 倍钢丝绳直径。

⑦料台安装好后，料台两侧面及前面应设置高度大于 1.20 m 的硬质防护栏，料台与外架间隙用大板封闭或用安全平网封闭。外架与楼层间隙同样用模板或钢笆封闭如图示。

⑧材料捆绑人员在料台上作业时，应系挂安全带。

⑨限载与吊运要求：总装载小于 1t，钢管、木方、大板可以量化的材料应注明限载数量；小型构件（长度小于等于 0.8 m）采用专制吊笼吊运。

⑩料台安装到位后，必须进行 1.25 倍额定荷载的静载试验，验收合格后方可使用，并张挂验收牌。

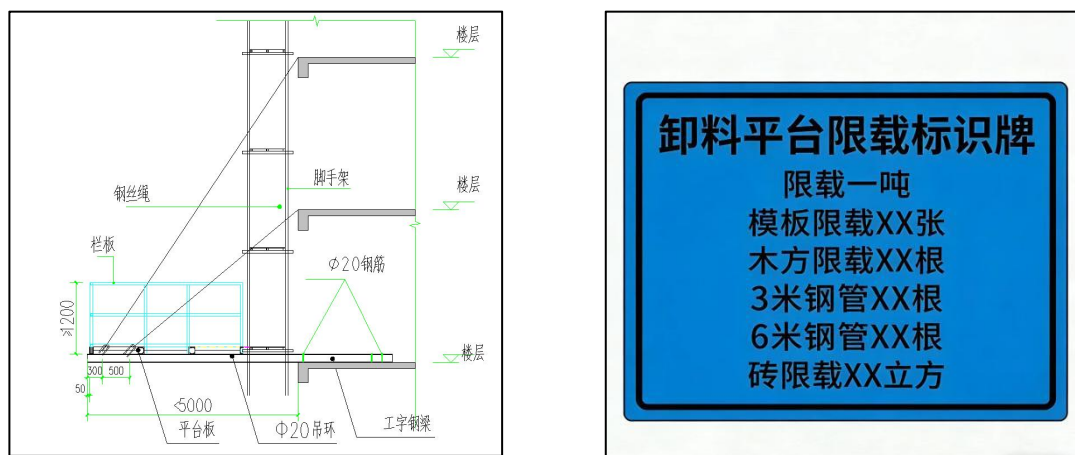


图 5.5.5-2 悬挑式卸料平台示意图

(3) 自爬升悬挑卸料平台

①卸料平台应经设计计算方可制作，编制方案审批后方可实施。

②爬架料台为保证封闭严密性，宜选用双层卸料平台，必须编制专项施工方案，经审批合格后方可投入使用。

③外层用于保持封闭完整性，内层料台作为承重使用，分开拉结卸荷钢丝绳，外封闭层拉结在爬架自身结构上，内层承重料台拉结在主体预埋点上，钢丝绳顶部拉结点可适当预留一定角度向两边移位，以减少物料起吊时碰触两侧卸荷钢丝绳。

④内层料台与外层防护挡板之间必须预留充足的操作空间以方便施工人员绑扎塔吊钢丝绳。

⑤内层料台两根柱梁宜使用不小于 16#工字钢，其余要求与普通料台相同。

⑥整体外爬架提升时，先拆除内层料台的卸荷钢丝绳，放置在外层料台内整体进行提升。

⑦料台安装到位后，必须进行验收，合格后方可使用，并张挂验收牌。

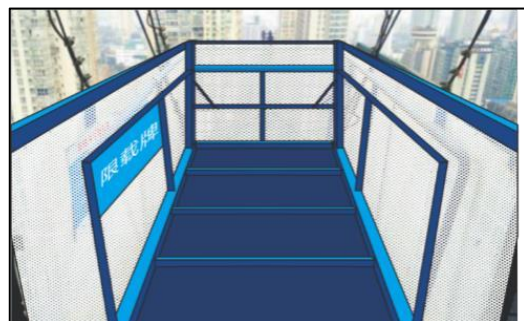


图 5.5.5-3 自爬升悬挑卸料平台示意图

5.6 模板工程

5.6.1 基本要求

(1) 模板支撑系统搭设前，项目总工程师或技术负责人（方案编制人员）应当根据专项施工方案和有关规范、标准的要求，对现场管理人员、操作班组、作业人员进行安全技术交底，并履行签字手续。安全技术交底的内容应包括模板支撑施工工艺、工序、作业要点和搭设安全技术要求等内容，并保留记录。超过一定规模的危险性较大的分部分项模板工程应按有关规定组织专家论证后实施。

(2) 所有架体支撑系统在搭设完成并验收合格后，必须在醒目位置悬挂验收牌，标明验收人、验收时间、最大允许荷载、下次检查日期等信息。

(3) 搭设模板支撑架的作业人员应经过培训，掌握相应的专业知识和技能。且作业人员应严格按规范、专项施工方案和安全技术交底书的要求进行施工，并正确佩戴相应的劳动防护用品。

(4) 其他类型模板工程及支撑体系、支撑用材料应符合相关规范要求，不作特别要求。鼓励推广使用承插型盘扣式钢管支架等新型工具化、高安全性的支架体系。

(5) 支架构造基础应符合下列规定：

① 支架立柱支承部分安装在基土上时，应加设垫板（图 5.6.1-1），垫板的强度和支承面积应符合设计要求，可为宽度不小于 150 mm、厚度不小于 50 mm 的木垫板，且应中心承载。基土应坚实，并有排水措施。必要时应采用浇筑混凝土、打桩等措施

防止支架柱下沉。

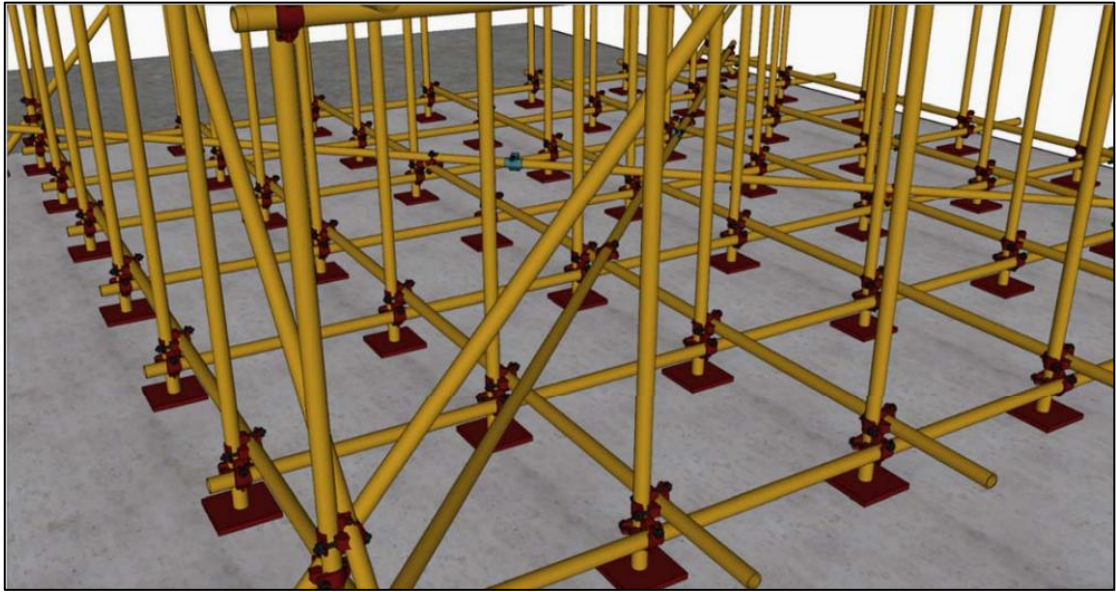


图 5.6.1-1 底座设置垫板示意图

②支架底座若遇到洞口位置，不得出现吊脚现象，不得使用木方、钢管作为洞口处的支架受力承托构件；可采用工字钢架设在洞口两侧的结构受力部位，并应做好平面安全防护措施后方可搭设支架。

③支架在现浇楼梯、休息平台或斜坡车道等部位搭设或吊脚模板支设时，应使用牢固的底座，必要时采取加固措施。

④四周设置排水沟，采用有组织的排水。

5.6.2 支架构造立杆

(1) 不同类型立杆不得混用。

(2) 多层支撑时，上下二层的支点应在同一垂直线上，并应设底座和垫板。

(3) 扣件式立杆顶部应设可调支托，U 形支托与楞梁两侧间如有间隙，应顶紧，其螺杆伸出钢管顶部不得大于 200 mm，螺杆外径与立柱钢管内径的间隙不得大于 3 mm，立杆上端包括可调螺

杆伸出顶层水平杆的长度应不大于 500 mm,安装时应保证上下同心。

(4) 立杆应根据所承受的荷载选择立杆的间距和步距,底层纵向、横向横杆作为扫地杆距地面高度应小于等于各架体支撑体系规定(图 5.6.2-1~5.6.2-3),严禁施工中拆除扫地杆,立柱应配置可调底座或固定支座。

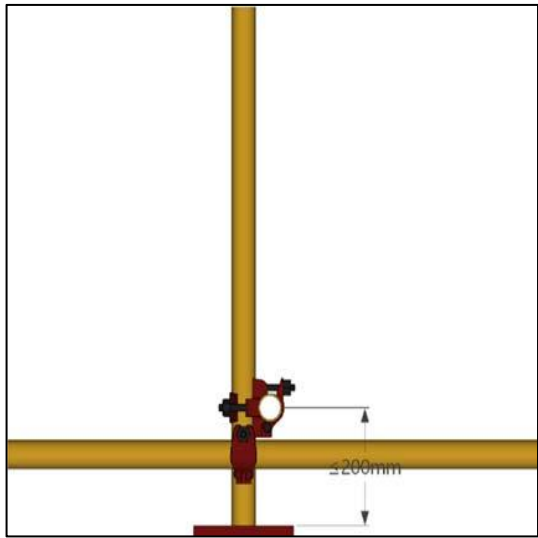


图 5.6.2-1 扣件式钢管立杆示意图

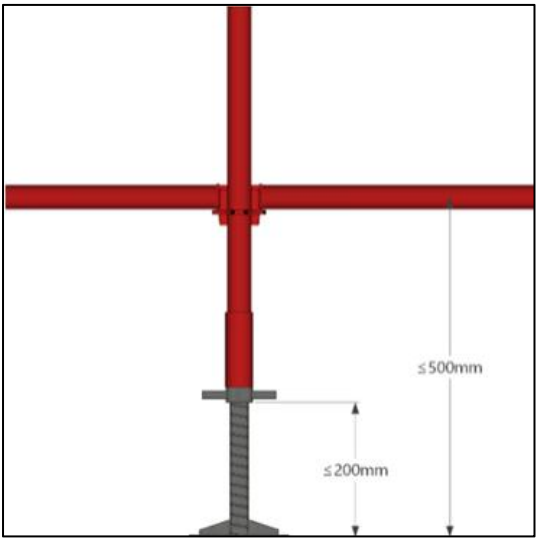


图 5.6.2-2 轮扣式钢管立杆扫地杆示意图

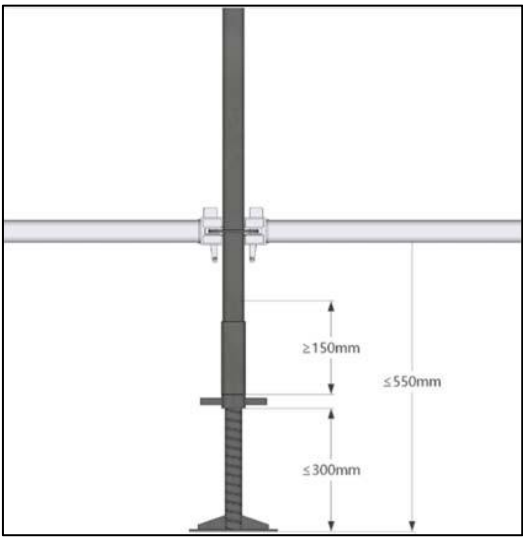


图 5.6.2-3 盘扣式钢管立杆扫地杆示意图

(5) 轮扣式立杆上端包括可调螺杆伸出顶层水平杆的长度应不大于 650mm，U 托伸出长度应不大于 300mm。

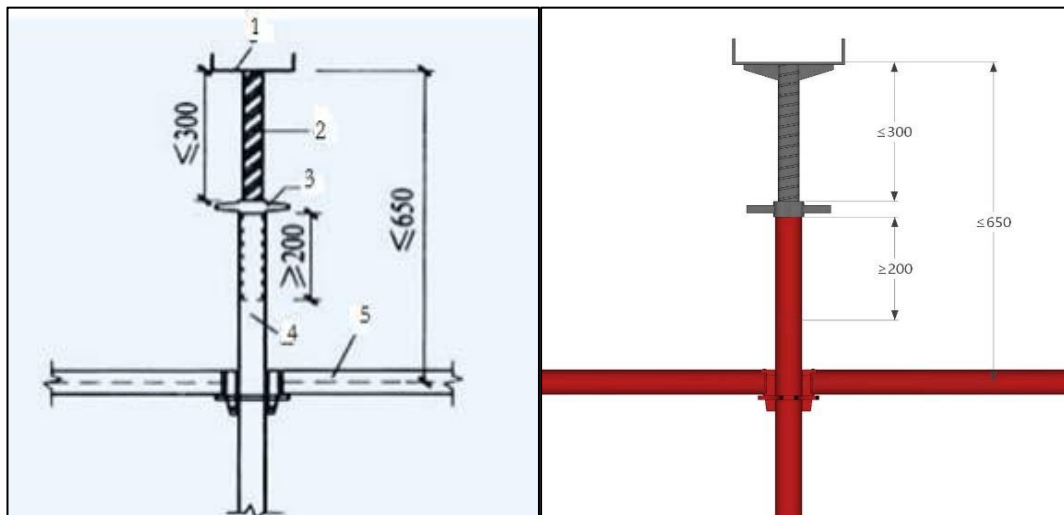


图 5.6.2-4 轮扣式钢管可调托撑伸出顶层水平杆的悬臂长度示意图
1-可调托撑钢板；2-螺杆；3-调节螺母；4-立杆；5-顶层水平杆

(6) 盘扣式立杆上端包括可调螺杆伸出顶层水平杆的长度应不大于 650 mm，U 托伸出长度应不大于 400 mm（图 5.6.2-5）。

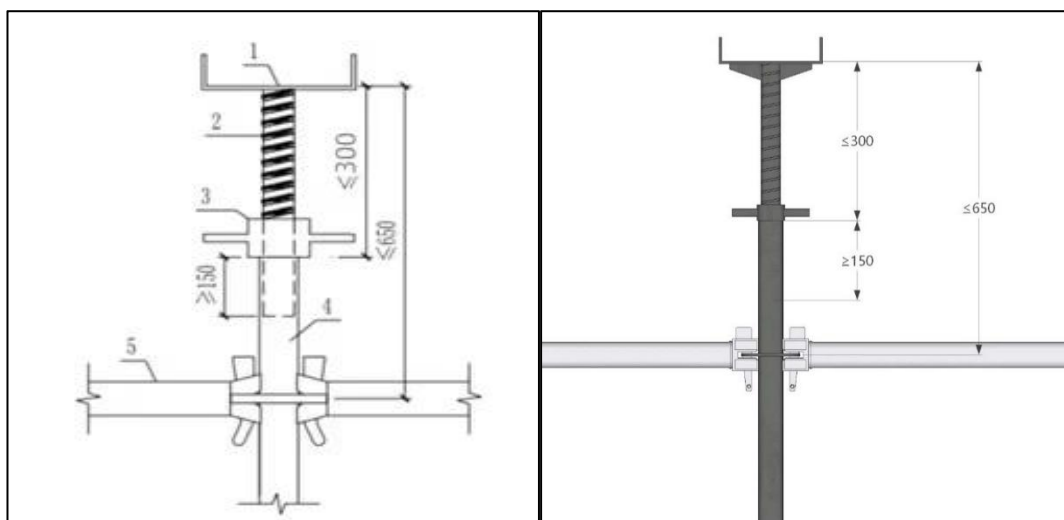


图 5.6.2-5 盘扣式钢管可调托撑伸出顶层水平杆的悬臂长度示意图
1-可调托撑钢板；2-螺杆；3-调节螺母；4-立杆；5-顶层水平杆

5.6.3 支架构造要求

(1) 当搭设高度超过 5m 时，架体与结构之间应设置固结点，

可采用抱柱（图 5.6.3-1）或连墙件的方式，以提高整体稳定性和抵抗侧向变形的能力。

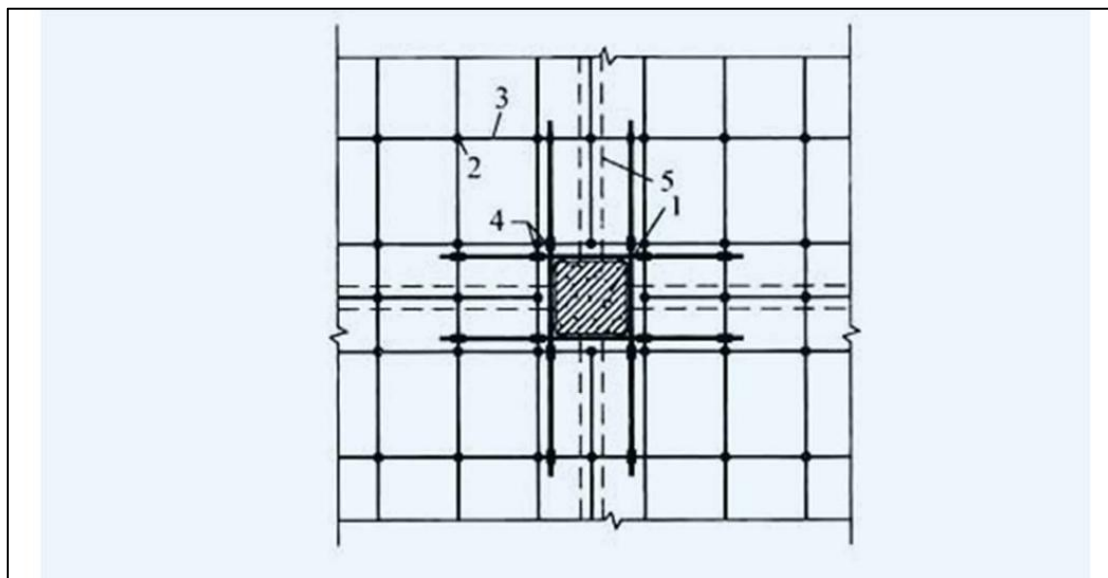


图 5.6.3-1 抱柱拉结措施示意图

1—结构柱；2—立杆；3—水平杆；4—直角扣件；5—结构梁

（2）当搭设高度超过 2.50 m 时，支撑架体应设置水平安全防护兜网。水平安全防护兜网应在架体搭设过程中同步设置，水平兜网应设置在模板支撑架体竖向第一道大横杆上（1.80 m 高）。水平兜网应固定牢靠，能符合抗冲击力要求，禁止使用安全网代替水平兜网。高支模架体可在第二道大横杆挂设第一道水平兜网（3.60 m 高），向上每隔约 5.40m 设置一道水平兜网，最上一道水平兜网应尽量靠近作业面。

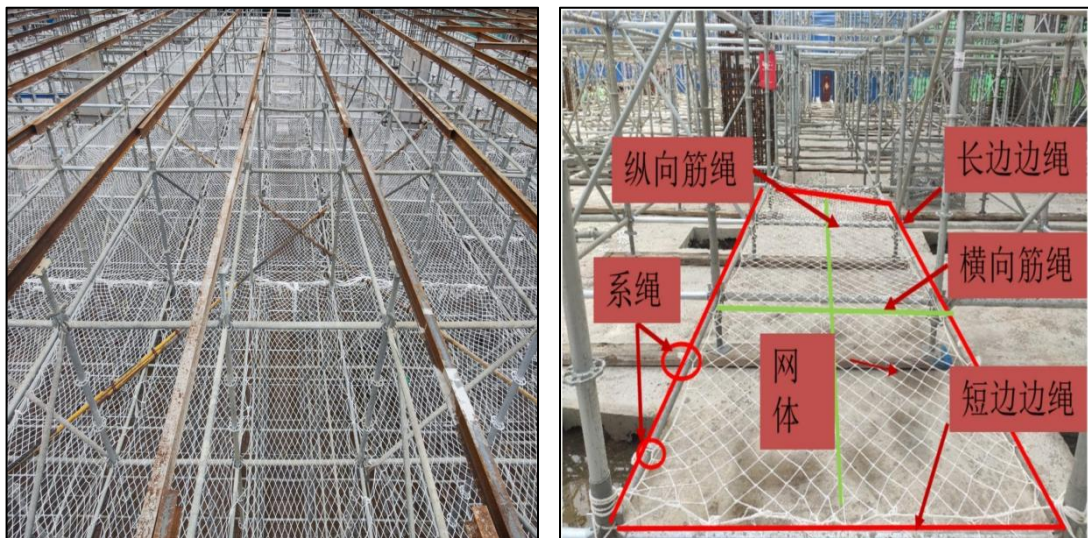


图 5.6.3-2 水平安全防护兜网做法图

(3) 搭设高度 2 m 以上的支撑架体应设置作业人员登高措施, 作业面须满铺脚手板, 离墙面不得大于 150 mm, 不得有空隙和探头板、飞跳板, 并设水平剪刀撑和竖向剪刀撑。

5.6.4 盘扣式支撑体系

(1) 盘扣式支撑体系(图 5.6.4-1)应符合 JGJ/T 231 的规定。

(2) 盘扣式支撑体系搭设、拆除作业应编制专项施工方案。专项施工方案内容、审批、专家论证、验收核准等应符合《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房和城乡建设部令第 37 号)、《关于实施<危险性较大的分部分项工程安全管理规定>有关问题的通知》(建办质〔2018〕31 号)等有关规定的要求。



图 5.6.4-1 盘扣式支撑体系示意图

(3) 盘扣式支撑体系构造要求：

①支撑架的高宽比应不大于 3, 高宽比大于 3 的支撑架应与既有结构进行刚性连接或采取增加抗倾覆措施。

②对标准步距为 1.5 m 的支撑架, 应根据支撑架搭设高度、支撑架型号及立杆轴向力设计值进行竖向斜杆布置, 竖向斜杆布置形式选用应符合表 5.6.4-1、5.6.4-2 的要求。

表 5.6.4-1 标准型 (B 型) 支撑架竖向斜杆布置形式

立杆轴力设计值 N (kN)	搭设高度 H (m)			
	H≤8	8<H≤16	16<H≤24	H>24
N≤25	间隔 3 跨	间隔 3 跨	间隔 2 跨	间隔 1 跨
25<N≤40	间隔 2 跨	间隔 1 跨	间隔 1 跨	间隔 1 跨
N>40	间隔 1 跨	间隔 1 跨	间隔 1 跨	每跨

表 5.6.4-2 重型（Z 型）支撑架竖向斜杆布置形式

立杆轴力设计值 N (kN)	搭设高度 H (m)			
	H≤8	8<H≤16	16<H≤24	H>24
N≤40	间隔 3 跨	间隔 3 跨	间隔 2 跨	间隔 1 跨
40<N≤65	间隔 2 跨	间隔 1 跨	间隔 1 跨	间隔 1 跨
N>65	间隔 1 跨	间隔 1 跨	间隔 1 跨	每跨

③当支撑架搭设高度大于 16 m 时，顶层步距内应每跨布置竖向斜杆。

④支撑架应沿高度每间隔 4~6 个标准步距应设置水平剪刀撑，并应符合 GB 55023 中钢管水平剪刀撑的相关规定。

⑤盘扣式钢管支撑架不应使用钢管作为梁板底的主、次楞，宜采用钢、木梁或钢桁架。

⑥支撑架采用双槽托梁时，盘扣脚手架材料应现场抽样见证送检，并应进行托盘焊缝抗剪试验。

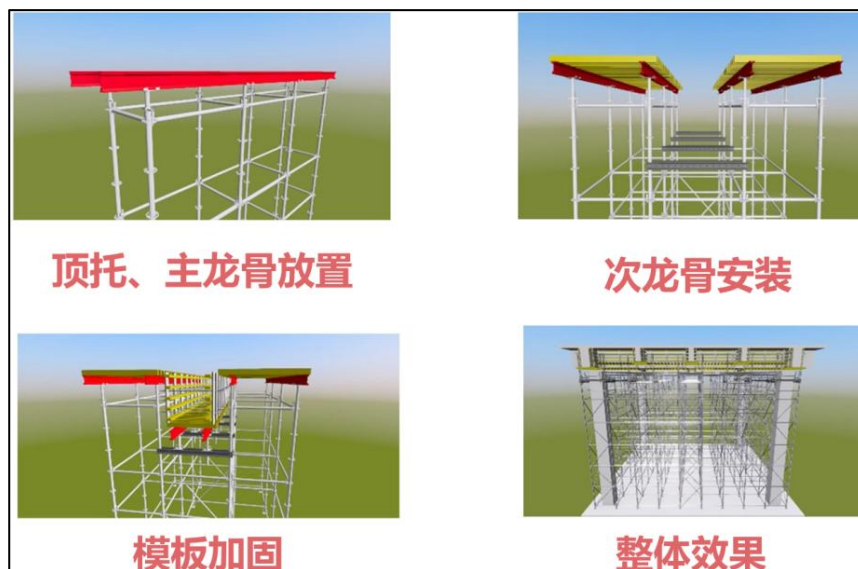


图 5.6.4-2 盘扣式钢管脚手架主、次楞图

(4) 模板支撑系统搭设前，项目总工程师或技术负责人（方

案编制人员)应当根据专项施工方案和有关规范、标准的要求,对现场管理人员、操作班组、作业人员进行方案交底及安全技术交底,并履行签字手续。

(5)安全技术交底的内容应包括模板支撑施工工艺、工序、作业要点和搭设安全技术要求等,并保留记录。

(6)模板支撑系统的搭设、验收、混凝土浇筑、安全防护、拆除等施工工序,应符合技术方案要求。

5.6.5 组合铝模板支撑体系

(1)铝模(图 5.6.5-1)施工应先编制安全专项施工方案,并应经施工企业技术负责人和总监理工程师审核签字。层高过高的可调钢支撑模板工程或超过一定规模的模板工程安全专项施工方案,施工总承包单位应组织专家论证。

(2)铝模板的制作应选用具有专业资质的单位,并在现场进行预拼装,在后期的拼装过程中安排专人进行指导。

(3)板底早拆系统支撑间距不宜大于 $1.3\text{m}\times 1.3\text{m}$,梁底早拆系统支撑间距不宜大于 1.3m 。

(4)第一次拼装成型后,需对铝模体系进行验收。



图 5.6.5-1 铝膜拼装示意图

(5) 模板及其支撑系统拆除的时间、顺序及安全措施应严格遵照模板专项施工技术方案。

(6) 方案中应对铝模的转运方式进行明确，施工中严格执行。

(7) 铝模支模过程中，应同步设置支撑立杆，严禁无支撑立杆的模板面上人或堆放材料。

(8) 对传料口、放线孔、泵管洞口等的位置进行深化确认，传料口需设置临时防护。

(9) 铝模及其支撑系统在安装过程中，应设置临时固定设施，严防倾覆；墙模板在安装对拉螺杆前，板面要向内倾斜一定角度并撑牢，以防倒塌。



图 5.6.5-2 铝膜斜撑示意图

5.6.6 后浇带模板支撑体系

(1) 一般规定

①后浇带处的模板及支撑体系必须进行独立专项设计，并在模板工程专项施工方案中明确。

②后浇带两侧的支撑体系应设计为独立、稳定的临时传力体系，确保在两侧梁板混凝土浇筑、养护及达到拆模强度后，能继续承受上部结构荷载及施工荷载，直至后浇带混凝土浇筑并达到设计强度。后浇带两侧梁板模板拆除时，严禁拆除后浇带独立支撑体系。

③严禁后浇带模板支撑体系与周边模板支撑体系混搭混拆。其安装与拆除必须单独进行，并设置明显标识。

(2) 体系设计与构造要求

①独立支撑：后浇带区域的模板支撑架应自成体系，沿后浇带两侧至少各延伸一跨进行独立搭设。该独立支撑体系与相邻模

板支撑架之间可设置必要的水平拉结以保证整体稳定，但必须确保其竖向荷载传递路径的独立性。

②加密加强：后浇带独立支撑体系内的立杆间距、水平杆步距应通过计算确定，不宜大于相邻区域普通支撑的间距。在后浇带正下方的支撑可适当加密。

③可靠连接：后浇带独立支撑体系顶部应与两侧已浇筑的混凝土结构（梁、板）底面顶紧并可靠连接，防止移位。可采用可调 U 型托等调节装置，确保受力均匀。

④材料要求：宜采用承插型盘扣式钢管支架等搭设便捷、连接可靠的支撑体系。若采用扣件式钢管脚手架，必须对所有扣件进行 100% 拧紧检查，扭矩应达到 $40-65\text{N}\cdot\text{m}$ 。

（3）施工与管控要求

①验收挂牌：后浇带独立支撑体系搭设完成后，应进行专项验收，验收合格后悬挂“后浇带支撑，严禁拆除”的醒目标识牌。

②严禁提前拆除：在后浇带混凝土浇筑并达到 100% 设计强度之前，严禁拆除其下方的独立支撑体系。拆除时间应在专项方案中明确规定。

③时限管理：后浇带封闭浇筑应严格按照设计要求的时限进行，不得无限制拖延。支撑体系保留期间，应定期检查其杆件、扣件、基础有无变形、沉降或松动。

④监测建议：对于跨度大、荷载大的后浇带，建议在独立支撑的关键受力杆件上设置应力或位移监测点，进行定期观测并记录。

5.7 钢结构工程

5.7.1 一般规定

(1) 钢结构施工前，应编制专项施工方案和应急预案。

(2) 跨度 36m 及以上的钢结构安装工程、跨度 60m 及以上的网架和索膜结构安装工程、用于钢结构安装等满堂支撑体系，承受单点集中荷载 7kN 及以上的专项施工方案需组织专家论证，通过后方可组织实施。

5.7.2 构件堆放

(1) 堆场区域构件应按照分类原则分区堆放。

(2) 同一类型的构件堆放时，做到“一头齐”为宜。

(3) 不同构件垛之间的净距不宜小于 1.5m。

(4) 构件与地面以及构件层之间应设置垫木以便于吊运绑钩。

(5) 钢梁腹板高度小于等于 500mm 的构件堆放时不宜超过 2 层，高度不宜超过 1m；钢梁腹板高度大于 500mm 的构件堆放时严禁叠放并应有相应的防倾覆措施。

(6) 圆管构件宜采用防滚动夹具进行固定，防止滚动。

(7) 构件堆场区域，应分别设置材料标识牌及警示标识牌。



图 5.7.2-1 钢柱堆放示意图

5.7.3 构件吊装

(1) 吊索与卸扣

①吊装作业时所选用的钢丝绳吊索，其性能应符合国家现行标准、规范要求。

②吊索编插长度不应小于钢丝绳直径的20倍，且不应小于300mm；压制钢丝绳绳套的套长（绳头到套环内边的距离）在没有套环的情况下，不得小于钢丝绳直径的20倍，且不应小于300mm。吊索与所吊构件的水平夹角不宜小于45°。

③吊运有棱角的重物时，吊索与重物之间应采取妥善的保护措施。

④吊运重物时，应根据不同的吊运类型选取安全系数（破断拉力与全部工作荷载之比）。当利用吊索上的吊钩、卡环钩挂重物上的起重吊环时，不应小于6；当用吊索直接捆绑重物，且吊索与重物棱角间采取了妥善的保护措施时，应取6~8。

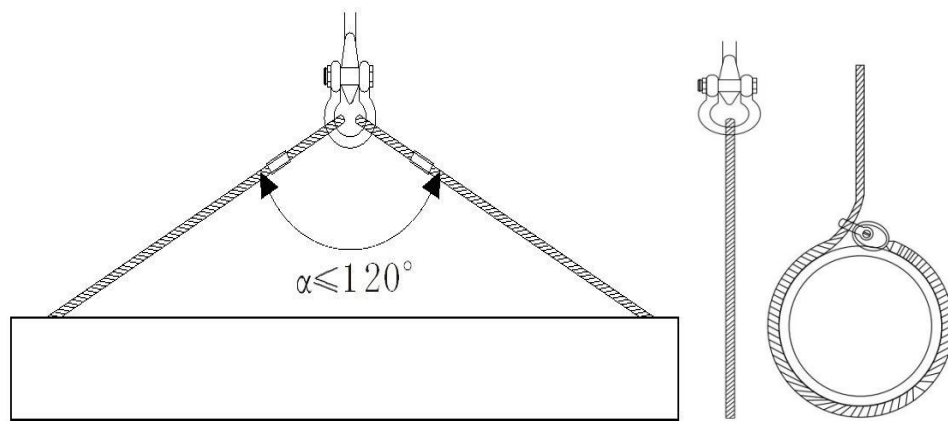


图 5.7.3-1 吊索与卸扣示意图

(2) 起重吊装

①起重吊装应编制专项吊装方案，经审批后按方案实施。

②起重司机、信号工及司索工应持特种设备作业操作资格证上岗，严禁无证上岗。

③起重吊装作业前应对作业人员进行安全技术交底，履行签字手续。

④绑扎所用的吊索、卡环、绳扣等的规格应按计算确定。

⑤吊索与所吊构件间的夹角为 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 为宜。

⑥吊装作业区四周应设置明显标志，夜间吊装应有充足照明。

⑦起重吊装应严格遵守“十不吊”规定。

⑧采用双机抬吊时，宜选用同类型或性能相近的起重机械，负载应分配合理，单机负载不应超过额定起重量的 80%。

⑨吊装大、重、新结构构件和采用新的吊装工艺时，应进行试吊，确认无问题后，方可正式起吊。

⑩大雨、大雾以及 6 级以上大风等恶劣天气应停止起重吊装作业。

⑪钢结构安装应根据结构特点按照合理顺序进行，并应形成稳固的空间刚度单元，必要时应增加临时支撑结构或临时措施。

⑫吊装可采用整个流水段内先柱后梁或局部先柱后梁的顺序，单柱不得长时间处于悬臂状态。



图 5.7.3-2 汽车吊支腿垫设示意图

5.7.4 高处作业防护

(1) 钢挂梯

①钢挂梯用于钢柱吊装、校正等过程作业人员登高。钢柱吊装松钩时，施工人员宜通过钢挂梯登高，并应采用防坠器进行人身保护，防坠器应高挂低用，不得挂出钢挂梯。

②单副钢挂梯长度以 3m 为宜，宽度以 400mm 为宜，踏棍间距以 300mm 为宜。

③护笼式挂梯的护圈直径取 0.6~0.8m 为宜，相邻护圈之间的距离不宜大于 0.9m。

④当攀登高度超过 8m 时，应设置梯间平台。

⑤钢挂梯应预先与钢柱可靠连接并应随柱起吊。

⑥作业人员通过钢挂梯上下，攀爬过程中应面向爬梯，手中不得持物，不得以钢柱栓钉作为支撑攀爬钢柱。

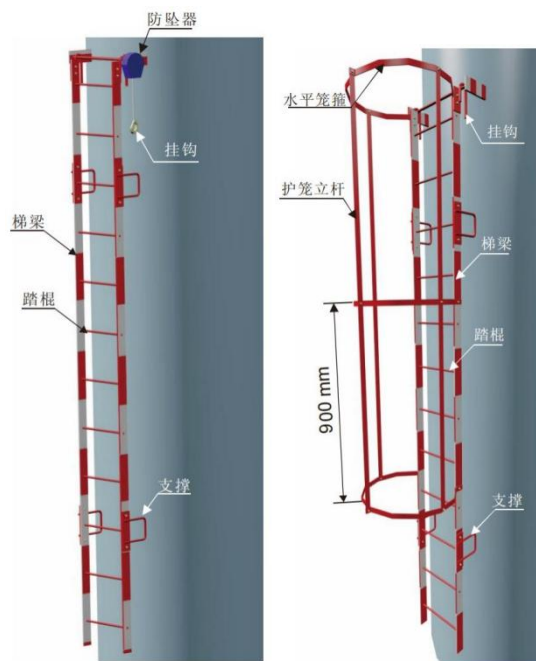


图 5.7.4-1 防坠器式钢挂梯、护笼式钢挂梯示意图

（2）钢斜梯

①钢斜梯用于为楼层间人员、工具转移提供安全通道。

②钢斜梯由梯梁、踏板、立杆、横杆及转换平台组成。

③钢斜梯与水平间的夹角以 75° 为宜，垂直高度不宜大于 6m，水平跨度不宜大于 3m。

④斜梯设置双侧护栏，可喷涂红白相间防腐油漆，油漆每段长度以 300mm 为宜。

⑤护栏扶手、中间栏杆的高度分别以 1.2m 和 0.6m 为宜，立柱间距不宜大于 2m。

⑥转换平台及楼梯底部两侧应设置高度为 180mm 的挡脚板，斜梯顶端部位及防护立杆底部通过夹具与钢梁固定。

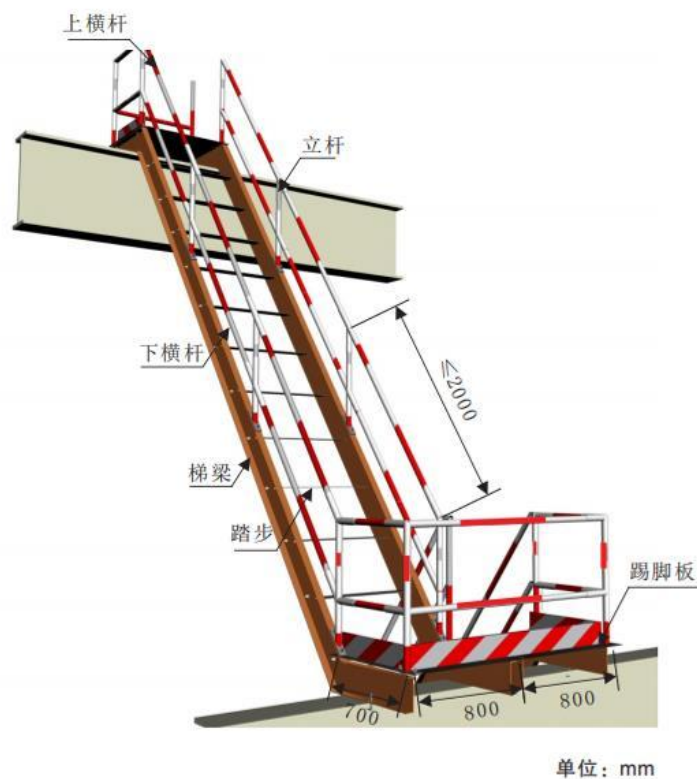


图 5.7.4-2 钢斜梯示意图

（3）钢制水平安全通道

①水平安全通道主要用于设置楼层内水平环形通道以供人员、小型机具转移。

②安全通道由通道和防护栏杆两部分组成。

③组装通道单元长度以 4m 为宜，宽度以不小于 600mm 为宜，横向受力横杆间距不宜大于 1m。

④防护栏杆立杆间距不宜大于 2m，扶手、中间栏杆距离通道面垂直距离分别为 1200mm 及 600mm，防护栏杆底部设高度 180mm 挡脚板。

⑤钢丝网规格以 50mm×25mm×5mm 为宜，通过焊接与通道横梁连接。

⑥作业通道铺设完成后，项目部应组织相关人员进行验收，合格后方可投入使用。

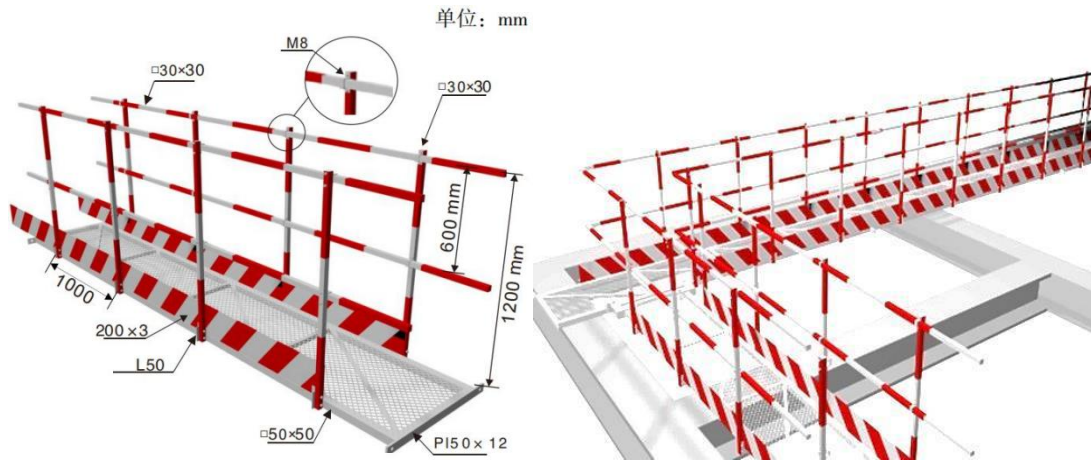


图 5.7.4-3 水平安全通道示意图

（4）可调节操作平台

①钢柱操作平台用于钢柱安装、焊接时为作业人员提供作业平台。

②操作平台规格应根据钢柱的形式及规格进行有针对性的设计，应满足标准化、定型化的要求。

③操作平台侧面防护高度不低于 1.2m，并设置钢网片及踢脚板，踢脚板高度不得低于 180mm，刷红白相间的油漆。

④操作平台应在该部位作业前安装到位，投入使用前应经过验收合格。

⑤使用过程中，严禁依靠平台侧面防护，避免遭受外力冲击。

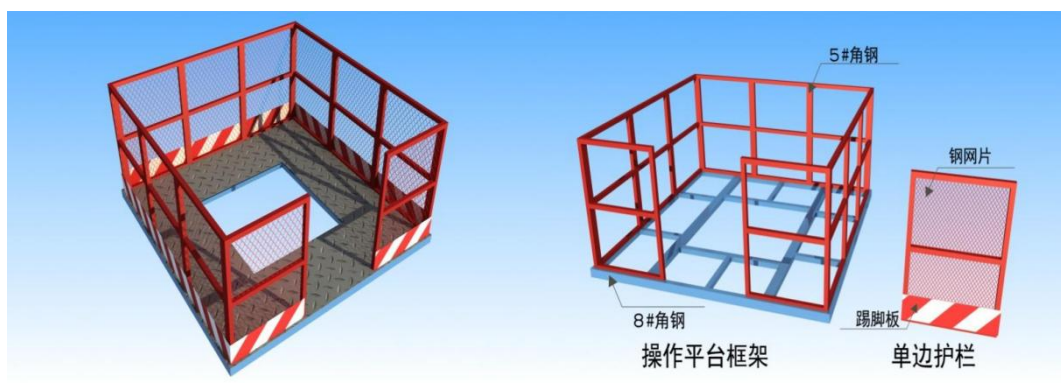


图 5.7.4-4 可调节操作平台示意图

（5）临边外挑网

①施工现场立体交叉作业时，下层作业的位置应处于坠落半径之外。坠落半径应符合规定，当达不到规定时，应设置安全防护棚，下方设置警戒隔离区。

②超高层项目楼层面临边区域当外框施工距 ± 0 m 垂直高度达到 10m 时，宜设置水平外挑网。

③外挑网应设置上下两道，两道外挑网间距不应超过两层，垂直高度不应超过 10m，作业面最高点与最上面一层外挑网垂直高度不应超过 10m。

④外挑网搭设时应外高内低，水平夹角以 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 为宜。

⑤外挑网应设置双层防护网，下方为网眼不大于 50mm 的阻燃水平安全网，上层为网眼不大于 30mm 的钢丝网。

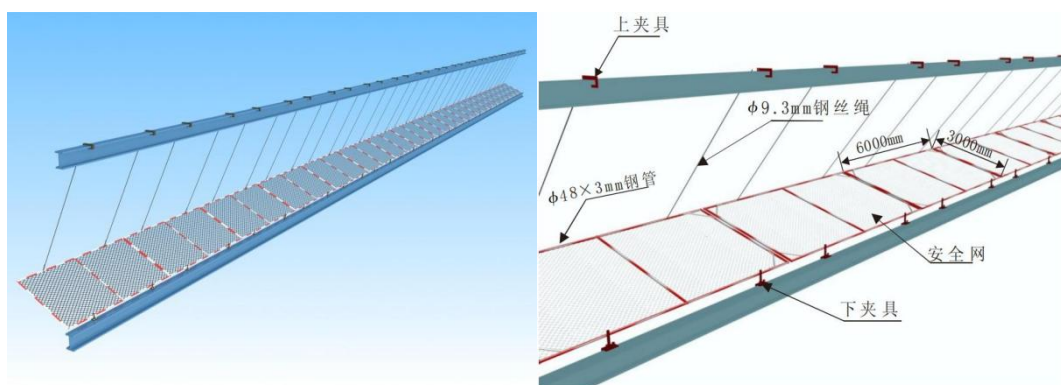


图 5.7.4-5 临边外挑网示意图

(6) 安全网挂设

①楼层钢梁吊装就位后，应按区域及时挂设好水平安全网，钢梁腹板小于 800mm 且有压型钢板作业的工程项目应设置下挂式水平安全网。

②水平安全网的阻燃性能应符合相关规范要求，其网眼不宜大于 30mm。

③安全网进场应按照相关规范要求进行验收，合格后方可使用。

④夹具应在吊装前安装到钢梁下翼缘板上，夹具间距不宜大于 750mm，并拧紧紧固螺栓。

⑤平网每个系结点上的边绳应与支撑架靠紧，边绳的断裂张力不得小于 7kN，系绳沿网边均匀分布，间距不得大于 750mm。

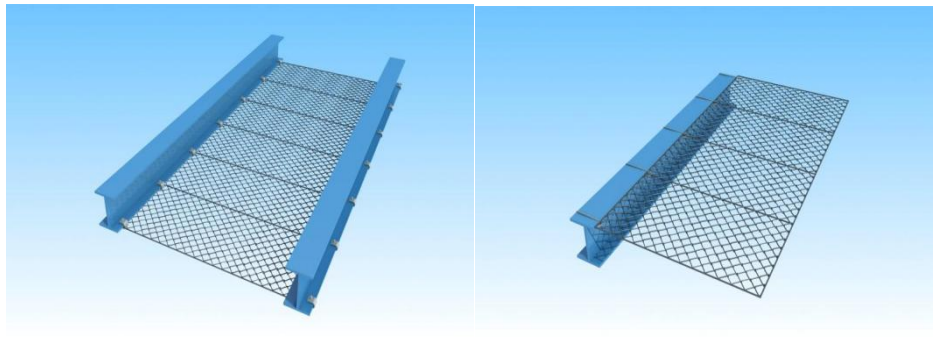


图 5.7.4-6 安全网挂设示意图

(7) 双道安全绳

①钢柱间抱箍式双道安全绳

a) 抱箍式双道安全绳适用于柱间临边安全绳防护。

b) 抱箍由方抱箍、连接杆、螺栓组成。

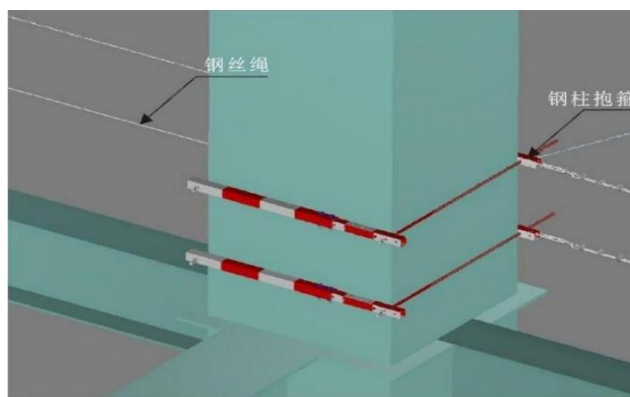


图 5.7.4-7 抱箍式双安全绳示意图

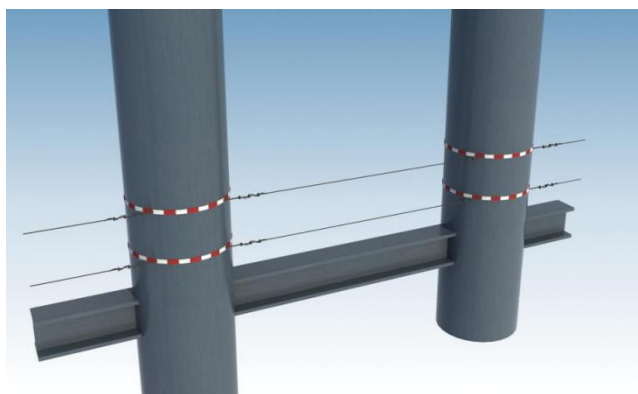


图 5.7.4-8 圆管柱间抱箍式双道安全绳示意图

②立杆式双道安全绳

a) 立杆式双道安全绳适用于H型钢梁的临边防护。

b) 立杆宜由规格为48*3.5mm的钢管、直径为6mm的圆钢拉结件及底座组成。

c) 立杆间距最大跨度不宜超过8m。

d) 钢丝绳直径不宜小于9mm，上下两道钢丝绳距离梁面分别为1200mm及600mm。

e) 钢丝绳两端分别用绳卡固定，绳卡数量不得少于3个，绳卡间距保持在100mm为宜，最后一个绳卡距绳头的长度不得小于140mm。

f) 安全绳左端应用花篮螺栓调节钢丝绳的松弛度。

g) 立杆式双道安全绳应在钢梁吊装前安装就位。

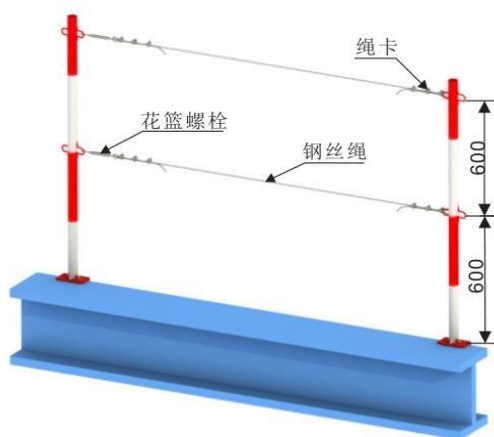


图 5.7.4-9 立杆式双道安全绳示意图

5.7.5 特殊工艺安全

(1) 网架、连廊整体提升

①提升作业前必须编制专项施工方案，经审批同意后按方案实施。需要专家论证的，应按有关规定组织论证后实施。

②提升前应按照方案仔细检查提升装置、牛腿、焊缝等的可靠性，确认无误后方可进行提升。

③正式提升前应进行预提升，分级加载过程中，每一步分级加载完毕，均应暂停并检查，如提升平台、连接桁架及下吊点加固杆件等加载前后的应力变形的情况，以及主框架柱的稳定性等。

④分级加载完毕，连体钢结构提升离开拼装胎架约 10cm 后暂停，停留 12 小时全面检查各设备运行及结构体系的情况。

⑤后装杆件全部安装完成后，方可进行卸载工作，卸载按照方案缓慢分级进行，并根据现场卸载情况调整，直至钢绞线彻底松弛。

⑥在提升过程中，应指定专人观察钢绞线的工作情况，密切观察结构的变形情况。若有异常，直接通知指挥控制中心。

⑦提升作业时，禁止交叉作业。提升过程中，未经许可不得擅自进入施工现场。

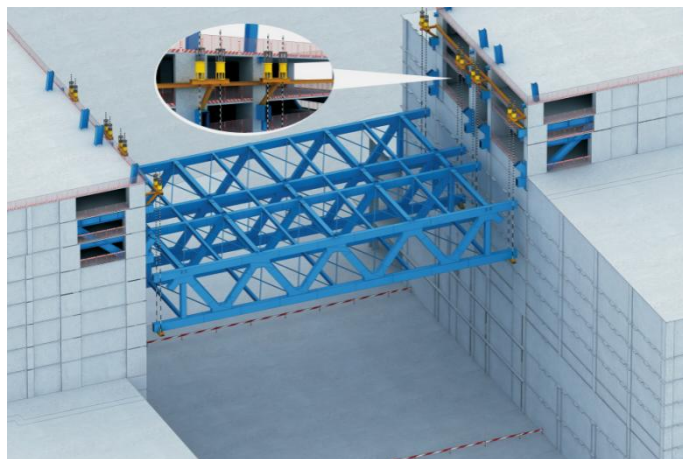


图 5.7.5-1 整体提升作业示意图

(2) 索膜施工

①索膜施工前必须编制专项施工方案，经审批同意后按方案实施。需要专家论证的，应按有关规定组织论证后实施。

②吊装时要注意膜面的应力分布均匀，必要时可在膜上焊接连续的“吊装搭扣”，用两片钢板夹紧搭扣来吊装；焊接“吊装搭扣”时要注意其焊接的方向，以保证吊装时焊缝处是受拉，避免焊缝受剥离。

③吊装时的移动过程应缓慢、平稳，并有工人从不同角度以拉绳协助控制膜的移动；大面积膜面的吊装应选择晴朗无风的天气进行，风力大于三级或气温低于 4℃ 时不宜进行安装。

④吊装就位后，要及时固定膜边角；当天不能完成张拉的，也要采取相应的安全措施，防止夜间大风或因降雨积水造成膜面撕裂。

⑤整个安装过程要严格按照施工技术设计进行，做到有条不紊；作业过程中安装指导人员要经常检查整个膜面，密切监控膜面的应力情况，防止因局部应力集中或超张拉造成意外；高空作业，要确保人身安全。



图 5.7.5-2 索膜工程示意图

5.8 装配式结构施工

5.8.1 一般规定

(1) 装配式混凝土结构施工应制定专项方案。专项施工方案宜包括工程概况、编制依据、进度计划、施工场地布置、预制构件运输与存放、安装与连接施工、绿色施工、安全管理、质量管理、信息化管理、应急预案等内容。

(2) 预制构件、安装用材料及配件等应符合国家现行有关标准及产品应用技术手册的规定，并应按照国家现行相关标准的规定进行进场验收。

(3) 场地准备：根据场地情况合理布置构件堆场及车辆运输车道，对堆场及运输车道进行荷载复核，对不满足荷载要求区域楼板进行加固。

(4) 技术准备：学习国家及地方相关技术规范规程，熟悉 PC 深化设计图纸，利用 BIM 技术编制装配式结构施工组织设计、吊装方案、临边防护方案及安全技术交底等。

(5) 机械准备：安装施工前，应复核吊装设备的吊装能力。应按现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》的有关规定，检查复核吊装设备及吊具处于安全操作状态，并核实现场环境、天气、道路状况等是否满足吊装施工要求；防护系统应按照施工方案进行搭设、验收。

(6) 劳动力配备：选择有经验的吊装单位，对吊装劳务人员进行相应的培训指导。

(7) 样板区施工：有条件的项目，提倡布置施工样板展示区，提前熟悉吊装工艺流程及节点施工工艺。

5.8.2 构件的运输与堆放

(1) 构件正式运送之前，事先对预先选定路线进行勘察，仔细了解路况、条件限制等情况，从而对运输路线进行最后的调整，确定最合理的线路。

(2) 构件装车、运输与堆放时，应确保支撑位置经过计算确定。

(3) 施工现场临建施工之时，宜充分考虑构件运送车辆的长度和重量。加宽现场临时道路，道路下铺设工程渣土并压实，合理设置转弯半径及道路坡度。通过相关措施，确保构件能够顺利地运输到施工现场。

(4) 运输车辆要保养及年检，不得超载。

(5) 构件装车及固定方式要进行合理设计,采用构件专用固定工具,严格检查防倾覆措施,保证紧固、避免倾覆。

(6) 预制构件运送到施工现场后,应按规格、品种、吊装顺序堆置。

(7) 堆场应设在吊车工作范围内,堆垛之间宜设置通道。

(8) 预制构件平叠式堆放,层与层之间应垫平垫实,最下层构件应垫实,预埋吊件宜向上,支垫位置应上下对齐。预制楼板叠放层数不宜大于 6 层,梁柱叠放层数不宜大于 2 层;垫木或垫块在构件下的位置宜与脱模、吊装时的起吊位置一致。

(9) 施工现场堆放区域应设置警戒线,严禁无关人员进入;应对现场预制构件堆放区域进行维护并作出明显标识。



图 5.8.2-1 预制构件堆放示意图

5.8.3 构件吊装

(1) 施工单位应按照专项方案内容对从事预制构件吊装作业相关人员进行安全培训与技术交底。

(2) 安装作业开始前,应对构件吊索具及吊点检查和验收。应对安装作业区进行维护并做出明显标识,拉警戒线,根据危险源级别安排旁站,严禁与安装作业无关的人员进入。

(3) 施工作业使用的专用吊具、吊索、定型工具式支撑、支架等，应进行设计验算，严格按照要求进行检查，确保其安全状态。

(4) 吊装作业应符合下列规定：

①结构吊装前，应对预埋件、临时支撑、临时防护等进行再次检查，并应配齐装配工人、操作工具及辅助材料。

②吊装作业时应先试吊 1 次，测试吊具与起重机是否异常：起吊瞬间应停顿，检查钢丝绳、吊具和预制构件状态，确认吊具安全且构件平稳后，方可缓慢提升构件；异形构件应设计平衡用的吊具或配重，达到平衡后方可提升。

③吊装作业时，吊装区域设置警戒区，非作业人员不得入内，起重臂和重物下方严禁有人停留、工作或通过，应待吊物降落至作业面 1m 以内方准靠近。

④吊装作业不宜夜间施工，在风级达到 6 级及以上或大雨、大雪、大雾等恶劣天气时，应停止露天吊装作业；重新作业前，应先试吊，检查确认各种安全装置的灵敏可靠后才能进行作业。

⑤吊装区域、安装区域必须设置临时围挡、警示标志，临时拆除应征求安全负责人许可，且安排专人全程旁站提醒。



图 5.8.3-1 PC 构件吊装示意图

5.8.4 构件的临时固定及拆除

(1) 采用吊装装置吊运构件时, 在没有对吊装构件进行定位固定前, 不得松钩。

(2) 现场应配备足够的固定配件安装操作工具, 构件就位后应及时进行固定。

(3) 不承重的侧面模板, 一般 12 小时后方可拆除, 混凝土强度应能保证其表面及棱角不因拆模板而受损坏。

(4) 承重的模板应在混凝土达到下列强度以后, 方能拆除 (按设计强度等级的百分率计): 板及拱跨度不超过 2 m, 达到设计强度的 50%, 跨度为 2 m~8m, 达到设计强度的 75%; 梁跨度不超过 8m, 达到设计强度的 75%; 承重结构跨度大于 8 m, 达到设计强度的 100%; 悬臂梁和悬臂板, 达到设计强度的 100%。

(5) 根据专项施工方案要求进行拆除。



图 5.8.4-1 PC 构件临时固定示意图

5.9 装饰装修工程

5.9.1 外立面装饰装修施工

(1) 幕墙施工

①单元式玻璃幕墙的安装施工应单独编制施工组织设计，需要专家论证的应根据相关规定组织专家论证。

②安装施工前，幕墙安装厂商应会同土建承包商检查现场清洁情况、脚手架和起重运输设备，确认是否具备幕墙施工条件。

③单元吊装机具准备应符合下列要求：

a) 应根据单元板块选择适当的吊装机具，并与主体结构安装牢固。

b) 吊装机具使用前，应进行全面质量、安全检查。

c) 吊装设计应使其在吊装中与单元板块之间不产生水平方向分力。

d) 吊具运行速度应可控制，并有安全保护措施。

e) 吊装机具应具有防止单元板块摆动的措施。

④起吊和就位应符合下列要求：

a) 吊点和挂点应符合设计要求，吊点不应少于2个，必要时可增设吊点加固措施并试吊。

b) 起吊单元板块时，应使各吊点均匀受力，起吊过程应保持单元板块平稳。

c) 吊装升降和平移应使单元板块不摆动、不撞击其他物体。

d) 吊装过程应采取措施保证装饰面不受磨损和挤压。

e) 单元板就位时，应先将其挂到主体结构的挂点上，板块未固定前，吊具不得拆除。

⑤现场高空焊接作业时，应采设置接火斗等取防火措施。



图 5.9.1-1 焊渣接火斗示意图



图 5.9.1-2 幕墙施工示意图

⑥应在结构四周设置安全带挂设安全绳，安全绳独立固定在结构上，安全绳为单人单用。



图 5.9.1-3 设置安全带挂设安全绳示意图

(2) 施工吊篮

①基本要求：选用厂家生产的定型产品，检查设备制造许可证、产品合格证和产品使用说明。

②验收：安装完毕后经安装单位、使用单位、总包单位验收合格方可使用。

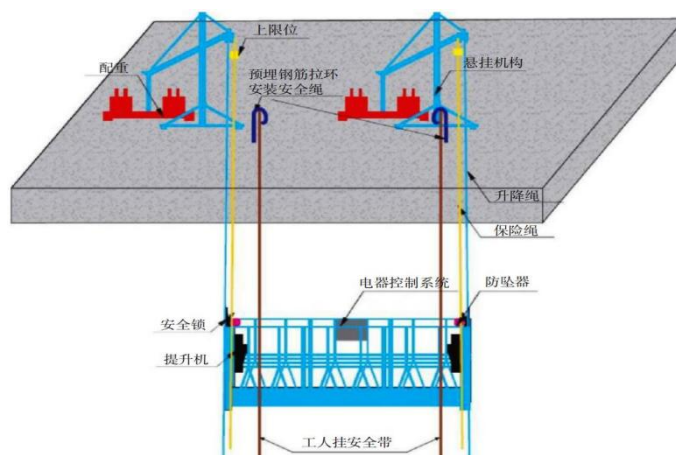


图 5.9.1-4 施工吊篮结构示意图

③过程控制：

a) 安装前，对有关技术和操作人员进行安全技术交底。

b) 吊篮升降应使用独立保险绳，绳径不小于12.5mm。

④每台吊篮限定 2 人进行操作，严禁超过 2 人。

⑤吊篮操作人员必须持有应急管理局颁发的“高空作业证”或住建部门颁发“高处作业吊篮安装拆卸工”证件。



图 5.9.1-5 施工吊篮作业人员示意图

⑥每台吊篮应设置2条专用安全绳，安全绳应单独固定在建筑物的可靠位置，不得与吊篮上任何部位有连接与结构棱角及锋利边缘接触部位应设置保护措施。安全绳应整绳挂设，不得接长使用，不得有松散、断股、打结现象。

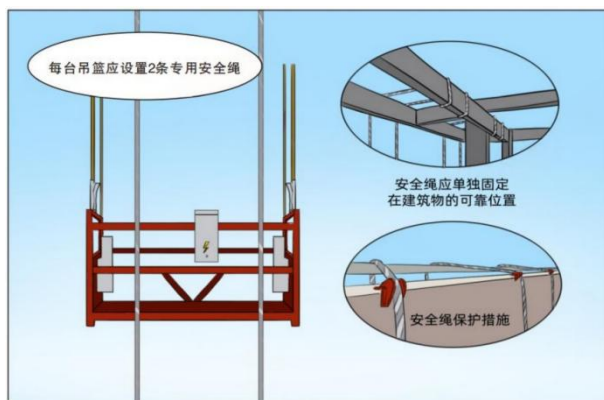


图 5.9.1-6 施工吊篮安全绳示意图

⑦吊篮内 2 名作业人员的安全带应分别采用自锁器系挂在 2 条安全绳上，自锁器应按照标识方向正确使用，确保发生坠落时能立即自动锁定在安全绳上。

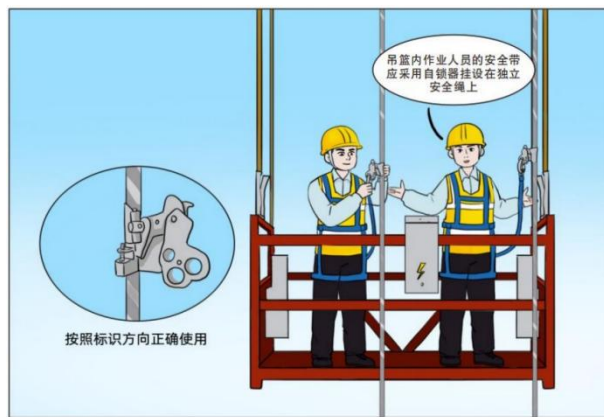


图 5.9.1-7 自锁器示意图

⑧禁止从高空翻越进出吊篮，作业过程中不得攀爬护栏或翻出护栏外作业。



图 5.9.1-8 吊篮作业规程

5.9.2 风管井道施工

(1) 加工车间及库房

①临时用电线路布置



图 5.9.2-1 临时用电线路布置示意图

②加工车间通风排烟

a) 楼层内进行集中喷涂、焊接作业的场所，空气质量较差，需设置通风排烟设施。

b) 加工车间通风排烟系统施工前应编制专项方案，经项目技术负责人审批后实施。

c) 根据加工车间面积和所在楼层层高测算换气风量和次数，选定风机型号和风管尺寸，风机及风管高度不得小于2.80m。风机应设置按钮式开关，按钮开关中包含急停开关。风机为轴流风机，整个系统为负压系统，排除加工车间内烟气，风口处设置调节阀，根据现场加工情况设置排风风量。



图 5.9.2-2 加工车间通风排烟示意图

（2）井道风管安装

①风管安装过程中，结构预留洞口的钢筋防护网、硬质封闭应根据安装进度拆除，严禁一次性将作业层洞口钢筋防护网全部拆除和提前超拆楼层防护。



图 5.9.2-3 井道风管安装示意图

②风管安装过程中，裸露在外的风管管口至少超出楼层地面 1.2m（满足临边防护功能），同时对管口端部进行封闭固定。



图 5.9.2-4 风管临边防护示意图

③如果井口比管道规格大，应根据管道形状用厚度不小于15mm 的木模板对管道井口进行防护，防护效果如下图所示。

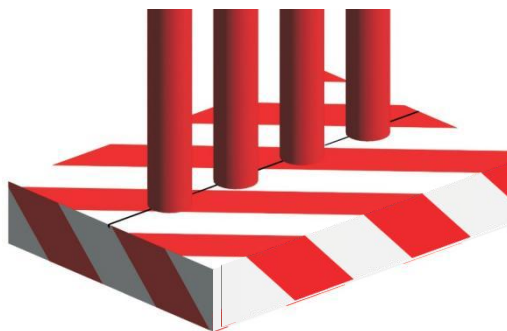


图 5.9.2-5 管道井口防护示意图

(3) 管道井施工安全带系挂点

①做法说明：将闭圈式吊环膨胀螺栓安装在墙体或结构柱上适当高度处，将安全带系挂于螺栓端部圆环处。

②材料规格：闭圈式吊环膨胀螺栓： $M \geq 10$ 。

③控制要点：系挂点设置高度应满足安全带高挂低用的要求。

④注意事项：

- a) 作业人员安全带系挂正确，涉及磨损部位应做好保护措施；
- b) 安装完成后应进行验收，合格方可使用。

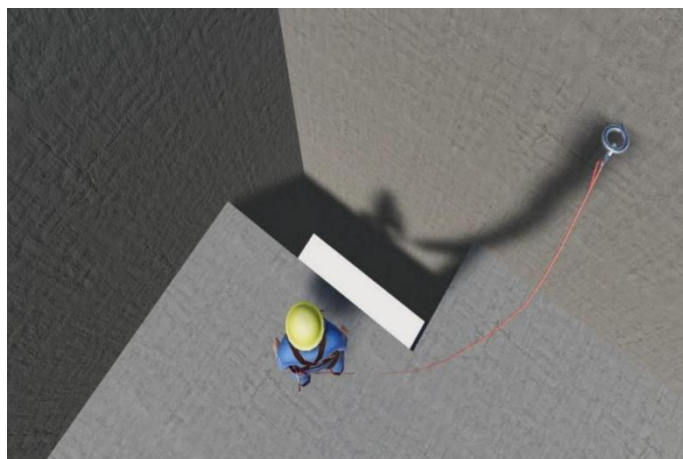


图 5.9.2-6 管道井施工安全带系挂点示意图

(4) 登高作业车

移动式升降平台（登高作业车）作业人员需经培训考试合格方可进行操作，同一平台上不得超过 2 名作业人员，移动时应将平台降至最低处于收拢状态。现场使用的高空作业平台站人工作平台篮框应加装上限位杆，上限位杆伸出篮框不低于 80cm，防止挤压伤害。

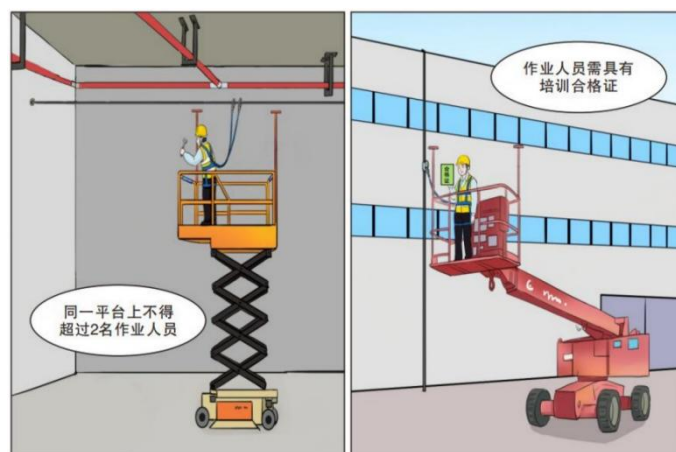


图 5.9.2-7 登高作业车示意图

(5) 堆高车

①堆高车适用于施工现场部分部件（如风管）的抬升，以减少吊装作业及高空作业安全风险。

②堆高车进行起重作业前需编制安全专项方案，经上级单位审批合格后方可实施。

③使用堆高车抬升设备或部件时，抬升总负重不得超过 1t，抬升高度不得超过 3m。

④堆高车投入使用前应进行验收，并进行荷载试验，试块重量为额定荷载的 1.2 倍。

⑤在满足安全使用条件下，可根据方案在设备本体加装垫高的自制模块。自制模块底部与设备本体要连接牢靠，外侧要设置防滑动措施，防止抬升过程中设备或部件坠落。

⑥作业前要对操作人员进行安全技术交底。

⑦堆高车作业过程中地面必须平整、坚实，负重严禁超过堆高车的额定荷载。

⑧两台设备一起抬升时，要号令统一，保持同步。



图 5.9.2-8 堆高车示意图

5.9.3 室内电梯安装

(1) 室内电梯安全防护

①室内电梯井口防护

防护门高度不得低于 1500mm，底部应有 200mm 高挡脚板。固定式防护门，四角采用膨胀螺栓与结构墙体固定。防护门外侧悬挂安全警示牌。防护门采用格栅/网片式护栏。



网片式电梯井防护门



格栅式电梯井防护门

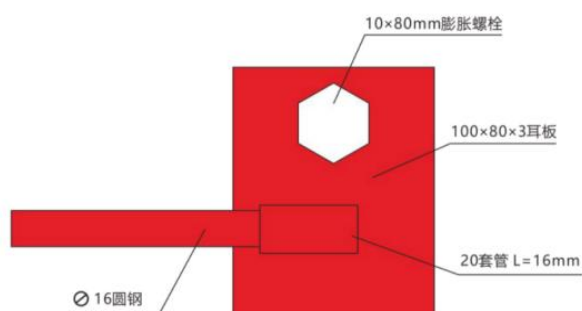




图 5.9.3-1 室内电梯井口防护示意图

②电梯井内水平防护

电梯井道内采用每层预设钢筋防护网的，须及时在防护网上设置硬质防护，在井道内进行竖向结构施工使用的各类操作平台应满足安全使用要求，作业人员应系挂安全带。

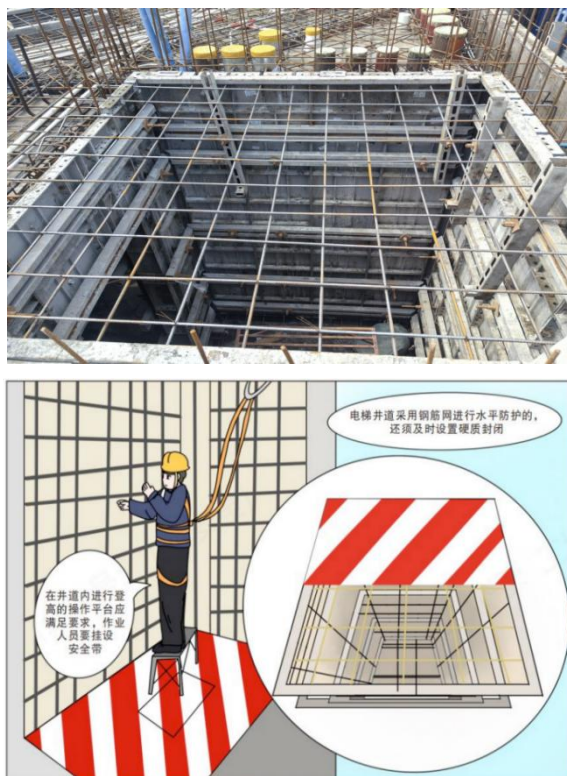


图 5.9.3-2 电梯井内水平防护示意图

③电梯井作业安全带系挂点

a)做法说明：将闭圈式吊环膨胀螺栓固定在墙体或结构柱上，端部焊接的圆环作为安全带系挂点或作为生命线固定端。

b)材料规格：闭圈式吊环膨胀螺栓： $M \geq 10$ 。

c)控制要点：系挂点设置高度应满足安全带高挂低用的要求。

d)注意事项：①作业人员安全带系挂正确，涉及磨损部位应做好保护措施；②安装完成后进行验收，每处系挂点仅供单人使用。



图 5.9.3-3 电梯井作业安全带系挂点示意图

5.9.4 室内墙面装修

使用马凳进行室内墙面施工的,马凳高度不得超过 1m 且不得叠加使用,马凳应使用金属材料制作的定型化产品,严禁使用自制马凳。



图 5.9.4-1 室内墙面装修马凳示意图

5.9.5 吊顶施工

采用铝制成品梯，强度须满足要求，且须满足《便携式金属梯安全要求》（GB12142-2007）等相关规范要求。金属梯应不高于 3m。

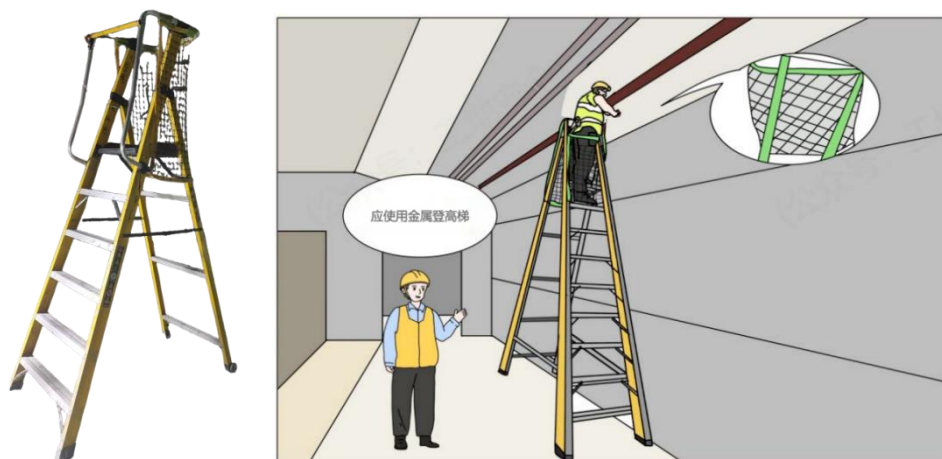


图 5.9.5-1 铝制成品梯示意图

5.9.6 铝窗、阳台护栏安装

阳台、窗台等临边作业区域，在正式施工作业前，应设置可靠安全带系挂点。



图 5.9.6-1 铝窗、阳台护栏安装安全带系挂点示意图

5.10 道路工程

5.10.1 临时交通

(1) 占道施工必须提前向交通管理部门申报，制定详细的交通疏导方案并获批准。

(2) 设置施工警告区、上游过渡区、缓冲区、作业区、下游过渡区、终止区，配备齐全的交通标志、标线、导向牌、锥形桶、防撞桶等安全设施。

(3) 安排专职交通协管员，穿戴反光背心，指挥疏导交通，确保施工区域及周边道路通行安全、有序。



图 5.10.1-1 交通疏导示意图

5.10.2 地基处理

(1) 地基处理施工前应调查影响范围内的地上地下各种管线、

建构筑物情况，制定相应迁改、保护措施，做好相关保护标志。

(2) 基底处理前要核对地质水文、岩土特性、承载力等情况，进行必要的试验和检测，若发现与设计不符的情况，及时反馈给设计单位。

(3) 地基处理应根据环境条件及设计进行，不得影响既有建（构）筑物和设备的安全性。

(4) 施工使用的大型设备进场前必须进行验收。机械设备上各种安全防护、保险限位装置及安全信息装置必须齐全有效。机械进场前，必须对作业场地进行平整和夯实，其承载力应满足机械作业要求，不能满足要求的应采取必要的处理措施和安全防护措施。

(5) 清表过程中，应做好防止树木伐倒后顺坡溜滑和撞落石块伤人的安全措施。清除的树木、丛草严禁放火焚烧，以防引起火灾。

(6) 清除淤泥或处理空穴时，应查明地质情况，做好保证人员和机械安全的防护措施。清淤作业应防止人员陷入、中毒或窒息。

(7) 水泥搅拌桩机、CFG 桩机、塑料排水板插板机等施工作业应采取警戒隔离、防雷、防台、防倾覆等安全措施。

(8) 大型设备操作应设置警戒，人员持证上岗，操作劳动防护用品配备齐全，水泥搅拌桩作业人员必须戴口罩和防护镜，防止喷浆伤人。

(9) 路基开挖之前，对不良土质要认真清除，必须检查原地

面是否已经清淤，清淤是否彻底，有无软土地基，如有则进行特殊处理，在路基施工范围内，要挖除树根或树根表层的土，排除清理地基内的地表水、淤泥、杂草、垃圾和腐殖土，在地下水位高的水网地区，可采用掺灰、铺砂砾的方法处理。

（10）路基排水要结合当地水文条件和道路等级等具体情况，临时排水设施应与永久性排水设施综合考虑，并与工程影响范围内的自然排水系统相协调，要全面规划、因地制宜、因势利导、综合治理、讲究实效、注意就地取材，以防为主。

（11）清表产生的废弃物，施工中的固体垃圾、废水、机械油污均应事先合理规划排放处理地点，在取得当地环保部门的批准后，在指定地点摆放、堆码、掩埋或销毁，合规处置，防止造成生态环境污染。

（12）强夯施工时，夯锤或挂钩不得碰吊臂，并在适当位置挂轮胎等进行防护；严禁在锤上站人随锤提升。必须设置观测点，监测对临近建（构）筑物和设备的影响，必要时挖设防振沟。强夯作业区应封闭管理并设置安全警示标志，由专人负责统一指挥；强夯机架刚度、强度、稳定性应满足施工要求，变换夯位后，应检查门架支腿。作业前，应提升夯锤 0.1~0.3m 以检查整机的稳定性；吊锤机械驾驶室前应设置防护网，驾驶员应佩戴防护镜。

（13）软基换填施工，所用填料必须做试验检测且符合要求。松软土开挖范围要适当向外扩大，确保路基基底范围全部换填。当软土底部起伏较大时，必须设置台阶，分层填筑，作业时必须做好换填范围的防排水措施，避免基底浸水。



图 5.10.2-1 清表碾压示意图

5.10.3 滑坡地段防护要求

(1) 高边坡的一般安全技术措施：

①路堑开挖应采取保证边坡稳定的措施，开挖前应及时施做截排水沟，边坡有防护要求的应开挖一级防护一级，且应自上而下开挖，不得掏底开挖、上下同时开挖、乱挖超挖。

②深挖路堑施工，应监测边坡的稳定性。

③框架施工过程中，要防止边坡上部的滚石滚落伤及人员或设备。并保证作业面滚石等易滚物件不会对下一台阶工作面形成安全隐患。骨架梁施工应自下而上进行，抬运跳板应坚固，并设防滑条。

④人工抬运石块和搬运砂浆、混凝土等材料所用工具应牢固可靠，如绳、筐、桶等。

⑤设置临时锚杆或勾缝应自上而下进行。严禁在施工完毕的坡面上行走，上下时设爬梯。

⑥坡面防护工程施工应采取必要的安全防护措施，如挂设安全防护拦截网，施工时禁止上下层交叉作业。

⑦高边坡作业主要易造成施工人员坠落及坡面危石对施工人

员的打击。框架施工过程中，要防止边坡上部的滚石滚落伤及人员或设备。并保证作业面滚石等易滚物件不会对下一台阶工作面形成安全隐患。坡面施工人员在施工的过程中应穿戴好安全防护用品，系好安全绳。

⑧针对上下运送材料人员，运送料通道应加设安全网进行防护。对坡面危岩和松动的岩石，安排专人及时进行清除，并由专人进行指挥。清除人员应系安全绳，站在其上方稳固、安全的位置，采用撬棍清理。

⑨作业所用材料要堆放平稳，工具应随手放入工具袋内，上下传递物件不得抛掷。

(2) 距离滑坡地段 5m 以上应设置隔离区域，并设置截水沟与警示标志，截水沟应与原排水系统相衔接，用于降低地下水位和引排路面结构层积水，截水沟出口部分应妥善处理，不得使水流冲刷路基边坡、土质山坡，损害农田和不利于水土保持工作。

(3) 滑坡地段的开挖，应从滑坡体两侧向中部自上而下进行，严禁全面拉槽开挖，弃土不得堆在主滑区内。

(4) 在滑坡体不同部位，布设地下水位监测孔和孔隙水压力检测孔。通过监测滑坡内地下水位、水压力、水温等参数的动态变化，掌握滑坡体含水量等动态变化，分析地下水与大气降雨的关系，结合抗滑桩监测、滑坡位移监测，分析滑坡体的稳定性。

(5) 滑坡地段可采用种植措施进行防护，可根据不同的地质和坡度采用速生草种植。植草的最小土层厚度不得小于 150mm，灌木最小土层厚度不得小于 300mm，喷混植生的厚度不宜小于

100mm。

(6) 滑坡地段可采用减载措施进行防护，施工过程须先上后下，先高后低，均匀减重，且在滑坡前部的抗滑地段，须采取加载措施。

(7) 滑坡地段可采用片石进行护坡（留设泄水孔），在稳定边坡上铺砌（浆砌、干砌）片石、块石或混凝土预制块等材料，防止地表径流或坡面水流对边坡冲刷，所有石料应分层砌筑，当分段施工时，相邻段砌筑高差不大于 1.20m。

(8) 岩石风化碎落面区，可采用表面喷锚进行防护，并设置泄水孔。

(9) 临近道路、建构筑，且存在落石风险的不良地质区域的滑坡地段，在开挖前应在坡脚设置防护网等硬隔离防护措施。



图 5.10.3-1 边坡防护示意图



图 5.10.3-2 格梁防护示意图



图 5.10.3-3 骨架防护示意图



图 5.10.3-4 防落石防护网示意图

5.10.4 防护工程

(1) 砌筑施工，高度超过 2m 作业必须设置脚手架，脚手架下不得有人作业及停留，不得重叠空间作业，不得自上而下顺坡卸落、抛掷砌筑材料。砌筑时，保证砂浆饱满、勾缝密实、分层错缝砌筑，严禁出现贯通竖缝。

(2) 挡土墙施工，基坑开挖宜分段跳槽进行，基础开挖后必须进行基底承载力检测，符合设计要求后方可施工。挡墙背后回填料及其填筑、压实应符合设计要求。挡墙的泄水孔、反滤层、沉降缝应符合设计要求。

(3) 锚喷与防护施工，坡面挂网、喷护作业时，必须搭设作业平台，不得攀扶锚杆头上下。喷浆作业应严格执行操作规程，边坡喷浆应自下而上顺序施作。

(4) 预应力锚索施工

①施工前应根据设计资料核对现场环境侵蚀性，施工中应核对地质情况和锚索加固范围，发现问题及时反馈。应进行工艺性试验。锚索、灌浆料应做材质检验，张拉设备应标定，并与压力表配套校验。

②施钻时，严禁上下重叠作业。当水钻可能影响边坡或山体稳定时，应采用干钻。对不稳定的坡面应在钻孔后及时安设锚索并灌浆。

③预应力锚索安装时要保证定位止浆环和限浆环均完好，位置正确，排气管畅通。锚索到位后，应再检查一遍排气管是否畅通，若不畅通，拔出锚索，排除故障后重新送索，自由段长度、

锚固段长度必须符合设计要求。

④张拉应在注浆及锚梁混凝土达到强度规定值后进行，锚索张拉应分两次逐级张拉，第一次张拉宜为总张拉力的 70%，两次张拉间隔时间宜不少于 3~5 天。为减少预应力损失，总张拉力应包括超张拉值，为克服因地层徐变等因素造成预应力损失，应进行一次补张拉。

⑤锚固段必须进行二次劈裂注浆，自由段必须进行二次张拉。锚索的浆体强度达到设计标准并经拉拔试验合格后，方可进行下一级边坡开挖作业。

(5) 抗滑桩施工，成孔后应及时安装钢筋或安放钢筋笼，灌注混凝土。地下水发育时，应按水下混凝土灌注法施工。桩长、桩径、混凝土强度符合设计要求。



图 5.10.4-1 挡土墙示意图

5.10.5 管道施工

(1) 管道施工前，必须对施工区域及周边地下管线、构筑物等进行详细勘察，获取准确资料，必要时进行人工探挖确认，制

定有效保护措施。

(2) 施工前必须编制专项施工方案，其中必须包含详细的安全技术措施、危险源辨识与风险评估、应急预案等内容。危险性较大的分部分项工程（如深基坑开挖、顶管作业、跨越穿越工程等）应编制专项安全施工方案，并按规定组织专家论证。

(3) 基坑、沟槽、管井开挖与支护，上下通道、安全防护参照基坑工程执行。

(4) 涉交通安全的基坑、沟槽临边防护，还应增设夜间红色指示灯。

(5) 管道明挖作业时，需自上而下开挖，确定合理的边坡比，禁止掏洞和悬挖。

(6) 多人挖土时保证人与人，人与机械，机械与机械的安全距离。

(7) 注意坑底排水，基坑边缘禁止堆放材料。

(8) 顶管设备安装时，底坑要平整、夯实，并能够承载设备的压力。

(9) 顶管作业施工前需严格检查顶管机各部分润滑油量是否充足，各联接螺栓应无松动，各操作仪表正常。

(10) 高压油泵安装使用时，应注意保护压力表和油管，发现异常时应立即停止，特别是压力突然上升时，应检查排除故障后方可继续作业。

(11) 长距离顶管施工，应监测顶管内的氧气、有毒有害气体浓度，不满足施工安全要求时应采取可靠的通风措施。

(12) 顶管工程内部作业时，应设置安全有效的低压照明。

(13) 顶管时，应采用测量仪器控制中心线和高程，以施工放线时布置的参照物为基准进行导向监控。

(14) 顶管作业过程中，应注意观察排土量。

(15) 顶管时，注意观察纠偏测量和校正装置，每隔一定时间应测量标高和中心线。如有偏差，除及时校正外，应每顶一个行程正式测量校正一次。

(16) 管道吊装下沟应平稳，沟内不得站人。人工下管应有统一指挥，动作协调。管道组对时，不得将手指伸入管口或法兰间隙内。焊接作业区应设置挡光屏，防止电弧光伤害他人。雨天、大风（风速超过规定）天气停止露天焊接。使用内对口器时，应有防止管道滑移的措施。

(17) 管道试压过程中，严禁对管道进行敲打、修补和紧固螺栓。发现泄漏，必须泄压后处理。吹扫口应朝向空旷无人的方向，并固定牢固，设置明显警示标志，派人监护。



图 5.10.5-1 沟槽开挖示意图

5.10.6 路基施工

(1) 施工区域出入口设置安全警示标牌，非施工作业人员禁止入内。

(2) 现场指挥人员不得在机械设备视觉盲区停驻或行走，防止被碾压，碰撞。

(3) 路基开挖需由上到下逐层开挖，严禁掏挖。

(4) 边坡下严禁站人，边坡上方 1.50m 范围内严禁堆土。

(5) 机械开挖前，根据复测无误的导线点及水准点，建立导线控制网和高程控制网，放样红线范围边桩并撒上白灰。

(6) 将路基范围内的树木、灌木丛、杂草等进行砍伐或移植，并对清理出来的含植物根系的地表土和腐殖土集中堆放，严禁填埋在路基填筑范围之内以致路基下沉。

(7) 取土场（坑）的边坡、深度等应满足要求，不得危及周边构筑物等既有设施安全。顶部应设置排水沟和防滑坡措施，周围设置安全防护设施和警示标志。取土后的裸露面应及时整治，并应采取防护措施，避免产生泥石流等次生灾害。

(8) 雨期施工，应设置纵横排水坡及临时排水沟，保证排水通畅，易冲刷部位应采取防冲或导流措施。

(9) 高填方路堤作业时，严禁多台机械重叠作业，机械作业时必须设专人指挥、防护。配合机械作业的人员，必须在机械回转半径以外工作。作业区边缘应设置明显的警示标志。

(10) 推土机作业时，上下坡道的坡度不得超过机械自身允许坡度。多机相邻作业时，前后距离应大于 8.0m，左右距离应大

于 2m。两台及以上压路机同时作业时，前后间距不得小于 3m。压路机距边缘应保持不小于 1m 的安全距离。

（11）靠近结构物处路基施工应采取安全防护措施，并应设警示标志。

（12）路基变形观测，观测桩布设严格按照设计要求布设在地基两侧、路肩、线路中心等位置，观测桩、装置埋设必须稳定、牢固并采取保护措施，严格按照设计要求保证观测频率。沉降观测资料必须齐全、详实、规范。

（13）路基填筑应先进行试验段施工。



图 5.10.6-1 路基施工示意图

5.10.7 路面施工

（1）施工区域出入口设置安全警示标牌及看守，非施工人员不得进入施工现场。

（2）夜间施工，现场作业人员应身穿反光服，路口、危险路段应设置警示灯、反光标志，施工设备均应有照明设备和明显的警示标志，照明应满足夜间施工要求。

（3）施工前进行安全交底，机械设备工作时设专人指挥。施工中，大型机械设备及其辅助机械（具）操作手不得擅自离开操

作台。

(4) 开挖下承层沟槽或施作伸缩缝应设置明显的安全警示标志。

(5) 混合料运输应按指定线路行走，不得超载、超速。卸料升斗时，人员不得在车斗的正下方停留。

(6) 整平和摊铺作业应临时封闭交通、设明显警示标志，下承层内的各类检查井口应稳固封盖，辅助作业人员应面向压路机方向作业，设备之间应保持安全距离。

(7) 多台机械同时作业时，各机械之间应保持安全距离。碾压区内人员不得进入，确需人员进入的应安排专人监护。

(8) 封层、透层、粘层洒布车行驶中不得使用加热系统。洒布地段不得使用明火。小型机具洒布沥青时，喷头不得朝上，喷头 10m 范围不得站人，不得逆风作业。大风天气，不得喷洒沥青。

(9) 沥青路面摊铺过程中，防止烫伤。

(10) 施工作业人员，严禁站在机械设备视觉盲区内。

(11) 路面工程实测项目规定的检查频率为双车道公路每一检查段内的检查频率，多车道公路的路面各结构层均须按其车道数与双车道之比，相应增加检查数量。

(12) 水泥混凝土上加铺沥青面层的复合式路面，两种路面结构均需进行检查评定；水泥混凝土路面结构不检查抗滑构造，平整度可按相应等级公路的标准；沥青面层不检查弯沉；并相应调整各自的规定分值。



图 5.10.7-1 路面施工示意图

5.11 桥梁工程

5.11.1 基础施工

(1) 栈桥施工

①施工前应编制设计方案、专项施工方案及计算书，在结构设计与计算时，必须对其承载力、高程、稳定性能、功能分区等进行专项设计。方案须经过施工单位及监理审批，且按照规范要求要求进行专家论证。

②严格按照施工规范和安全操作规程施工，作业地点挂警告牌，严禁违章操作野蛮施工；指挥作业时，应信号统一、清楚、正确、及时。

③通航水域搭设的栈桥应取得海事和航道管理部门批准，并按要求设置航道警示标志及防撞设施。

④栈桥应设置限载、行车限速、防船舶碰撞、防人员触电及落水等安全标志和救生器材。

⑤栈桥应做到人车分离，车辆和人员行走区域的面板应满铺，

并与下部结构连接牢固，悬臂板应采取有效的加固措施。

⑥栈桥两侧应设置高度不小于 1.20m 的防护栏杆，防护栏杆上杆任何部位能承受不小于 1kN 的外力；栈桥行车道两侧宜设置护轮坎。

⑦长距离栈桥应设置会车、掉头区域，间隔不宜大于 500m。

⑧通过栈桥的电缆应绝缘良好，在栈桥行车道外侧设置专用电缆槽，配电箱或变压器应设在专门区域。

⑨发生栈桥面被洪水、潮汛淹没，或栈桥被船舶撞击，或桩柱受河水严重腐蚀等情况，应重新检修、复核原构筑物。

⑩河道中栈桥必须设定防洪水位、流速、冲刷深度等；超过防洪水位后，栈桥禁止通行；海洋环境中的栈桥，各结构件的防腐涂装必须满足使用要求；在洪水、大量漂流物时，要派人及时对栈桥上的堆积物进行清理或根据情况适时拆除部分上部结构。

⑪栈桥应设门岗及门禁系统，专人管理，非施工人员和施工车辆不得进入。

⑫遇到六级及以上大风等恶劣天气时，应停止高处露天作业，缆索吊装及大型构件起重等作业。

⑬定期对栈桥进行全面检查，每次洪水、台风过后必须进行一次栈桥沉降观测、横向偏位观测、基础冲刷观测；洪水期应增加检查频次。

（2）水上施工

①施工前应编制专项施工方案，经过施工单位及监理审批，且按照规范要求专家论证。

②应及时了解当地气象、水文、地质等情况，掌握施工区域附近的桥梁、隧道、大坝、架空高压线、水下管线、取水泵房、危险品库、水产品养殖区以及避风锚地、水上应急救援资源等情况。

③开工前，应根据施工需要设置安全作业区，并办理水上水下施工作业许可证，发布通航公告。

④水上施工区域（栈桥、围堰、工作船等），应在四角设置警示灯，上下游设置涂黄黑反光警示漆的防撞墩，并挂设红色警示灯。

⑤水上作业人员应正确穿戴救生衣等个人防护用品，水上作业的所有工具，脚手架、挂篮、平台等设施，均需经过设计验算和现场检测。

⑥工程船舶应持有有效的船检证书，船员应持有与其岗位相适应的适任证书，船员配置应符合最低安全配员要求。

⑦在狭窄水道和来往船舶频繁的水域施工时，应设专人值守通讯频道。

⑧遇雨、雾、霾等能见度低的不良天气时，工程船舶和施工区域应显示规定的信号，必要时停止航行或作业。

⑨工程船、交通船、打桩船等作业应符合相关规范要求。

⑩应配备救生船、救生圈、救生绳、救生衣等应急救援物资器材。

（3）围堰施工

①围堰应经设计验算，围堰结构应能承受水、土和外来的压

力，并防水严密。

②围堰顶高出施工期间可能出现的最高水位的高度，应根据水文、地质及施工需要等实际情况确定。

③围堰施工过程中，应加强对其变形、渗水和冲刷情况的监测，发现异常及时处理。围堰内作业时，遇有外部洪水、流冰，或内部流砂、涌砂、支撑变形等异常情况，围堰内作业人员必须立即撤离，严禁超过设防水位作业；在围堰的迎水面或主航道侧面，必须插打防护桩或安装防撞装置。

④土石围堰、钢板桩围堰、钢管桩围堰、双壁钢围堰、吊箱围堰应符合相关规范规定。

⑤围堰施工作业应进行检查，对检查中发现的不符合规定的情况，应限期整改，并跟踪验证。

⑥围堰上下临时通道应采用钢爬梯。

⑦为了作业人员通行及紧急情况人员撤离，围堰内应设置不小于4个上下人行通道，并在围堰顶作业平台设置临边防护栏杆和配备救生圈。

⑧禁止在围堰支撑结构上堆载。

⑨土（石）围堰填筑必须严格按方案分层填筑，填筑材料质量必须符合设计要求；围堰外侧迎水面应采取抛填砂石袋、石头等防冲刷措施。

⑩钢围堰拼装平台需经专项设计和检算，围堰拼装完成后，围堰面板、隔舱板等需要水密要求的焊缝必须进行抗渗透试验；吊箱围堰的内支撑系统和吊挂系统必须进行专项设计和受力检算。

⑪围堰内抽水时，必须按设计要求及时设置内支撑，抽水过程中应加强监测，数据变化超限时应停止施工，并查找原因，必要时对围堰内进行回灌；围堰吸泥作业时，必须同步、对称进行；围堰内作业时，严禁外力撞击围堰，尤其是钢围堰内取土下沉时，抓泥斗不得碰撞钢围堰侧壁和内支撑。

⑫钢板（管）桩围堰吊桩施工时，周围必须采取安全防护措施，吊点位置不得低于桩顶以下 $1/3$ 桩长处，并应设置防溜绳和缆风绳；钢板（管）桩插打时必须设导向装置，并严格控制入土深度，锁口应采取密封措施，并应根据抽水深度和取土深度，及时安装围堰内支撑体系，严禁超挖；内支撑与围堰壁板间应密贴并连接牢靠，严禁壁板局部受力；拔桩作业的设备应设置超载和限位装置。

（4）桩基施工

①桩基施工前应调查工程地质条件、桩基设计情况、施工场地和周围状况等因素，选择满足施工质量和安全要求的机械型号、成孔方法，编制专项施工方案。

②桩基施工机械包括冲击钻、旋挖钻、液压钻以及钢筋、混凝土吊装运输设备等，机械进场前必须做好施工现场的四通一平工作，工作场地及走行通道必须满足机械正常工作和移动的需要。

③桩基钻进过程中必须在地层变化处捞取渣样，判明后记入记录表中并与地质剖面图核对。

④钢筋笼安装过程中应设专人指挥，起吊用的吊具和扁担梁必须经过专项设计确定。

⑤桩基灌注混凝土前必须做导管水密试验，首封混凝土方量必须经过计算能保证灌注后埋住导管至少 1m，灌注过程的导管埋置深度宜控制在 2~6m 范围内，桩顶混凝土面标高应比设计标高高出 0.5~1.0m。

5.11.2 下部结构施工

(1) 承台施工

①施工前应全面了解水文、地质、周边构筑物 and 地下管线等情况，陆上承台应确定开挖方式并验算基坑边坡的稳定，水上承台应设置围堰结构，保证在无水状态下进行施工，编制相应的专项施工方案及计算书，对超规模的方案按照规范要求专家论证。

②陆上承台基坑采取放坡开挖须按设计规定边坡坡度分层、对称、均衡开挖，严禁局部深挖、掏洞开挖；有支护设计时，必须遵循“先支护后开挖”的原则。

③基坑周边 1m 范围内禁止堆载，如场地狭小，必须对基坑支护结构进行加强设计。

④基坑开挖时，对基坑结构的受力、变形、稳定性、坑外重要构筑物和地下管线的位移、变形进行监测控制。

⑤基坑四周必须设置防护栏杆，并在醒目位置挂设安全警示标志；基坑内必须搭设爬梯，供作业人员上下和应急通道。

⑥基坑顶面和开挖面四周应设置截（排）水沟，基坑内应设置排水沟和集水坑；深基坑降水施工必须有防止临近建筑及管线沉降措施。

（2）墩柱施工

①墩柱钢管脚手架搭设参考脚手架工程。墩身脚手架、工作平台及步梯应单独设置，不得与模板、支架有刚性连接。

②墩柱装配式防护架基础应水平、坚实、平整，连接螺栓须拧紧，内侧与模板间应满铺安全兜网，外侧铁丝网应满设。

③墩柱模板操作平台由墩柱钢模板与型钢过道组成，采用螺栓连接；操作平台须设置防护栏杆、踢脚板和限载标志；平台高度大于 6m 或处于风力较大地区时，应设置防倾覆设施，宜采用不小于 3 根的揽风绳与地锚连接固定。

④作业人员上下通道提倡采用箱式梯笼，墩身高度超过 40m，宜设施工电梯，电梯司机应按照规定经过专门培训，并取得相应资格证书。

⑤墩身钢筋绑扎高度超过 6m 应设置劲性骨架、临时支撑或揽风绳等防倾覆措施，揽风绳必须对称设置。

⑥对于预制桥墩，起吊用的吊架、吊具、索具等必须进行专门设计和受力分析计算，且应与起吊节段的构造形势及其吊装孔相适应；预制构件与基础顶面的预留槽口必须对应编号、对应安装；安装施工所用导向装置和锁定装置的位置必须准确，并应满足设计规定的精度要求；对重大、细长的桥墩和盖梁，必须采用风缆或支撑木固定。

（3）盖梁施工

①施工前应编制专项施工方案，且按照相关要求专家论证。

②盖梁施工可采用抱箍式盖梁操作平台，平台由抱箍、沙箱（或千斤顶）、主梁、分配梁、型钢走道与防护等构成，整体受力支点是抱箍。

③抱箍安拆、检查等施工宜采用扁担式吊篮，吊篮顶部装有“十字”保险钢丝绳，抱箍内部用橡胶皮等柔性材料环包，以增大墩身与抱箍间的摩擦力。

④抱箍采用高强度螺栓连接，采用扭力扳手拧紧，螺栓连接顺序宜为先内排后外排，以保证各螺栓均匀受力，扭力扳手应定期进行检验复核。

⑤抱箍上下边沿的墩柱部位应设有定位标记，并定期进行监测，以防抱箍向下滑移。

⑥操作平台主梁之间应有对拉连接措施，以防止主梁侧倾。

⑦盖梁施工采用钢管扣件式或少支点支撑式支架时，基础应水平、坚实、平整。

⑧盖梁平台上下通道应采用箱式梯笼。

5.11.3 上部结构施工

（1）支架现浇施工

①支架现浇包含满堂支架、梁柱式支架，施工前应编制专项施工方案，且按照相关要求专家论证。

②水中或软弱地基段梁部现浇施工应使用梁柱式支架，支架立柱底座与基础预埋件应连接牢固。立柱应根据计算间隔一定高度设置联结系或墩身附墙件，形成稳定承重体系。

③横梁在支点位置必须采取限位固定措施，防止其在承受荷

载过程中产生移位、滑动等现象。

④当采用贝雷梁作为受力纵梁时，必须用横向连接系、支撑架等连接成整体，防止其侧向失稳。

⑤满堂支架、梁柱式支架必须对支架结构体系进行预压；当采用砂袋作为预压物时，应根据天气变化情况及时采取防雨措施。

⑥梁体混凝土浇筑过程中，必须对支架的变形、位移、节点和卸架设备的压缩及支架地基的沉降等进行监测。

（2）移动模架施工

①施工前应编制专项施工方案，且按照相关要求专家论证。

②移动模架出厂前应进行试拼。移动模架进场后，必须清点、检查所有部件。对厂家提供的主梁、吊杆、支腿等关键部位焊缝和销轴无损探伤检测报告按比例进行抽查核验。

③移动模架拼装过程中，严禁在移动模架部件上进行焊接作业，大型结构拼装时必须采取临时支撑措施防倾覆。

④移动模架应安装风速仪和避雷针等安全装置。

⑤每套移动模架拼装后，必须按照自重 1.2 倍的施工总荷载进行预压。

⑥移动模架每施工完一孔，必须进行一次全面检查，并办理检查签证手续方能过孔，过孔前检查所有影响移位的约束是否解除、移动方向是否有障碍物；移动模架纵向移位时，必须一次到位，严禁中途停顿；移动模架必须设置可靠的纵向过孔限位装置。

⑦移动模架施工必须编制防台风应急预案，风力 ≥ 5 级时，严

禁进行拼装、过孔等作业，风力 ≥ 6 级时，应立即停止任何施工作业，并保证移动模架处于整机合拢并连接完毕状态。

⑧移动模架采用分步拆除时，必须严格按照拆除作业步骤流程分阶段拆除；当采用整体吊放拆除时，吊放系统应经专门验收，下放中各受力点应均衡受力，同步缓慢下放至地面。

（3）挂篮施工

①施工前应编制专项施工方案，且按照相关要求要求进行专家论证。

新增节 34：必须由具备相应资质的单位进行挂篮以及 0 号块托架、边跨支架、合龙段吊架等结构专项设计和检算。

②0 号块施工时，连续梁应按设计规定设置临时固结装置；托架使用前应进行预压，钢筋绑扎超过 6m 高时必须设置劲性骨架或临时支撑等防倾覆措施。

③挂篮安装完成后，应进行全面检查，并做静载试验。

④挂篮的上下层应设安全爬梯，四周设置临边防护，并设踢脚板，挂全封闭安全网。受力部位及危险部位设置明显的警示标志；有坠落危险的作业部位，作业人员应系安全带。

⑤混凝土浇筑前，须检查挂篮锚固、水平限位、保险绳、吊带等部件。挂篮前移前，须检查梁体混凝土强度、锚固及各部件受力情况。

⑥混凝土浇筑时，应保持挂篮对称平衡，两悬臂端上实际力矩不平衡偏差不得超过设计规定值；设计未规定时，应尽量保持对称浇筑并不超过最重梁段的 $1/4$ 。

新增节 36：浇筑混凝土必须按批准的施工监控方案执行，重点对梁体线形、悬臂端荷载、目标高程、应力等进行监控。

⑦挂篮前移应保证行程一致，水平滑移，前移速度应不大于 0.10m/min。风速大于等于 6 级或雷雨天气时，挂篮禁止前移。

⑧挂篮行走须设专人指挥，且撤离挂篮内的全部人员。

⑨挂篮行走过程中止或行走就位后，应立即安装各项锚固受力装置。

⑩合龙施工前必须对两端梁段的轴线、高程和梁长受温度影响的偏移值以及气温进行观测，并应根据实际观测值进行合龙的施工计算，确定准确的合龙温度、合龙时间、合龙程序；合龙时，必须采取措施将合龙口进行临时锁定；合龙段应采取换重施工，并在浇筑合龙段混凝土时同步卸载；合龙后按设计规定的程序进行体系转换。

⑪在边跨合拢段未张拉前，严禁松动边跨现浇段支架和合拢吊架。

⑫主桥合拢无论在浇筑阶段、挂篮移动或拆除阶段，悬臂支架下部应设置防护网，严防施工过程中的杂物坠落。

⑬在通航河流、公路、铁路、人行通道上方作业时，挂篮下必须采取防坠物措施（兜底挂篮、防护棚等）；梁体跨既有道路时，还应在下方通行的道路前方设置限高架，并设置警示标志；挂篮上的倒链、安全网等悬挂物不得超过防护平台。

（4）预制梁施工（运、架梁）

①施工前应编制专项施工方案，且按照相关要求专家论

证。

②平板车运输梁时，时速应控制在 5km/h 以内，前后应有人监护。在转弯、下坡应减速、缓慢行驶，注意行人及其他障碍物，避免紧急制动。

③梁板负弯矩区下缘预应力张拉时，作业人员安全带应悬挂在梁板牢固位置。

④梁板的安装，应建立统一的指挥系统，禁止站在墩台帽顶指挥。

⑤梁板起吊横移就位后，应横向连接固定，加设支撑、垫木，确保构件稳定。

⑥中央分隔带及湿接缝宜用防坠落安全平网，路线交叉处应增设密目式安全网；桥梁两侧临边应设安全护栏，并张挂密目式安全网。

⑦作业人员应经建设行政主管部门考核合格，取得建筑施工特种作业操作证，方可上岗。

⑧架桥机一般在桥头路基上拼装。拼装场地要有一定的工作面，地基有足够承载力，符合架桥机安装及试运荷载的要求（按使用说明书）；场地可设纵坡，但要求平顺，纵坡不能超过 3%；测定运梁平车纵向运行轨道中心线及前、中及顶高支腿位置。

⑨组装架桥机原则上应在直线上进行，直线的有效长度一般应长于架桥机全长，组装地段的线路应经过整修并在维修组所在位置进行适当加固，使其路面的承载能力和线路质量符合架桥机的需要。

⑩梁体吊离支承面 20mm~30mm 时，应暂停起吊，对各重要受力部位和关键处所进行观察，确认一切正常后方可继续起吊。梁在起落过程中应保持水平。横向倾斜最大不得超过 2%；纵向倾斜亦不宜过大。

⑪桥梁吊装作业前应检查作业环境、吊索具、防护用品，吊装区域无闲散人员，无索具缺陷，确认安全后方可作业。

⑫起重作业时应确定吊装区域，并设警戒标志，安排专人旁站监督。

⑬大雨、大雪、大雾及风力六级以上（含六级）等恶劣天气，应停止露天起重吊装作业。严禁在带电的高压线下或一侧作业。

⑭钢箱梁在采用双机或多机抬吊时，尽量选用两台同型号起重机进行吊装，操作过程中，吊钩起重滑轮组不可有较大倾斜。

⑮钢箱梁部分特殊位置的焊接作业属于有限空间作业，做好通风措施，保障箱室内气流畅通。

⑯钢箱梁切割及焊接作业量很大，针对性做好气瓶管理和焊接作业管理。

⑰钢箱梁桥面作业施工临时用电需严格按照要求执行，做好接零接地保护工作。

（5）钢梁架设施工

①施工前应编制专项施工方案，且按照相关要求专家论证。

②钢梁拼装支架应有足够的强度、刚度和稳定性，按规定审批论证后实施。支架安装完成后必须组织联合验收检查签证，验

收合格后方可投入使用。

③悬臂拼装抗倾覆稳定系数应大于 1.5，并建立监控体系，每拼完一个节间，应对线形进行观测。

④悬臂拼装时，应检查吊机各节点的连接和行走轨道或滑道情况。第新增节 43：顶推施工所用的机具设备、材料（如拉锚器、工具锚、连接件、油压千斤顶、高压油泵、油管、压力表及滑动装置等）必须进行全面检查。

⑤当下坡顶推时要采取制动措施；墩顶应有更换滑道、安装支座的空间，并应验算其在偏压情况下的结构安全度。

⑥墩台上应设置导向装置，顶推过程中，应对梁体的轴线位置、墩台变形、主梁及导梁的挠度和应力变化、顶推力以及顶推引起的墩顶水平力等进行施工监测监控，发现超过限值等异常情况时，应停止顶推，查明原因并进行妥善处理后方可继续施工。

⑦顶推过程中应进行跟踪、监测，保证各侧顶推速度和顶推量保持同步。

⑧落梁前必须按设计规定的顺序，拆除墩、台上的滑动装置时，梁体的各支点应均匀顶起，并核对各顶点和梁底的高差。

（6）平衡转体施工

①施工前应编制专项施工方案，且按照相关要求专家论证。

②下转盘的钢转轴中心应与基础中心同轴，避免基础受到偏心荷载作用。

③下球铰面精确安装后应进行锁定，与下转盘之间的填充混

凝土应振捣密实，并用专业仪器检查其密实情况。

④上转盘及转盘以上结构施工必须支撑牢固，并精确测量上转盘基准面以及施工结构的位置、倾斜等情况，严格控制下沉量。

⑤转体前需解除约束，并对桥体进行称重，根据实测不平衡力矩推算出所需配载重量，使实际重心偏移量满足设计偏心要求。

⑥正式转动之前，应全面检查牵引动力系统、转体体系是否状态良好，并进行试转。

⑦转体正式启动后，转速应均匀、平稳，角速度不得大于 0.02rad/min 且桥体悬臂端线速度不大于 1.5m/min ，严禁猛拉、骤停；单个转体使用的两对称千斤顶的作用力应始终保持大小相等，方向相反。

⑧在转体就位处应设置限位装置，防止超转现象。接近止动距离时应按方案要求进行止动操作，放慢转速，缓慢转动就位。

⑨转体就位后，立即检查桥梁纵轴线、高程，经检查确认无误后，应先将上下转盘临时锁定。

（7）斜拉桥施工

①施工前应编制专项施工方案，且按照相关要求专家论证。

②索塔施工必须设置警戒区，通往索塔的人行通道顶部必须设置防护棚。

③索塔施工高度超过 40m 必须设置施工升降机。

④采用泵送浇筑塔身混凝土，混凝土泵管必须设置附墙，泵管附墙件必须经计算、复核，并定期检查。

⑤倾斜塔柱施工时，必须对各施工阶段塔柱的强度和变形进行验算，分高度设置可调的主动横撑或拉杆，使其线形、内力和倾斜度满足设计要求并保证施工期结构的安全。

⑥爬模安装前必须检查所有运往现场的零部件质量和数量，验收合格后方可投入使用。

⑦爬模爬升前，需拆除各面架体间的连接件，清除平台上的所有零散物件；爬升时，应监测爬升导轨、爬升速度和动力系统等重点部位；爬升到位后，及时按使用状态要求进行附着固定；爬模爬升作业严禁在 6 级及以上大风、大雨、浓雾、雷雨等恶劣天气和夜间进行。

⑧主梁应严格按照预定的程序、方法和措施进行施工。

⑨设计为漂浮、半漂浮体系的斜拉桥，在主梁施工期间应使塔、梁临时固结。

⑩主梁在悬臂施工时，应保持两端的施工荷载对称平衡，其最大不平衡荷载不得超过设计允许的范围，并严格控制桥面上的各种临时荷载。

（8）悬索桥

①施工前应编制专项施工方案，且按照相关要求专家论证。

②重力式锚碇基坑内衬施工时必须尽早封闭成环，分层施工时不得超过 3 层；锚碇混凝土施工必须严格按照方案制定的分层、分块浇筑顺序进行，块与块之间应设置湿接缝。

③隧道锚采用小型爆破，爆破开挖不得损坏周围岩体；隧洞

内必须设置完善的排水系统，在衬砌混凝土的施工缝处应沿隧洞轴线方向预埋止水板；4.洞口处应设置护拱，临空面必须设置防护栏杆、安装踢脚板和密目网，防止落石等物体进入洞内。

④猫道应根据悬索桥的跨径、主缆线形、施工环境条件等因素进行专业设计，其结构形式和各部尺寸应满足主缆工程施工的需要。

⑤猫道的强度、刚度和抗风稳定性必须符合要求。

⑥猫道猫道承重索架设前应提前进行预拉处理，先导索过江、跨海施工期间应报请海事管理部门封闭水上航道；采用火箭或无人机牵引先导索施工，必须经相关部门批准，火箭发射及着陆区域必须设置安全警戒区。

⑦猫道上所有电缆电线应在侧网上架空布置，应使用绳卡或绑扎带固定于猫道侧网。

⑧缆载吊机组拼装完成后应进行检查验，构配件所使用的材料应符合设计要求。

⑨缆索吊机正式使用前应进行相关试验，试验内容一般至少包含行走试验、空载试验、荷载试验（包括静载和动载试验），试验必须达到对液压系统运转、钢结构承载能力、吊机同步性、控制系统运转等进行全面检验的目的。

⑩缆载吊机配套使用的吊索具、液压系统、锚具夹片、千斤顶、卷扬机等，必须定期检查、维修、保养，不满足工作性能的必须立即更换。

⑪主缆牵引架设应对称进行，最大数量差不应超过1束；主缆索股在牵引过程中出现散丝或鼓丝情况的，要及时进行调整梳理，个别鼓丝现象必须移至锚跨以外。

⑫每一节段加劲梁吊装后，均应对索塔和锚碇的沉降及变位、主缆的线形、加劲梁的线形等进行监测。

（9）钢拱桥施工

①施工前应编制专项施工方案，且按照相关要求要求进行专家论证。

②拱架拼装完成后，应进行预压，对其平面位置、顶部高程、节点连接及纵横向的稳定性等进行全面检查，符合要求后方投入使用。

③分段吊装拱肋时，每对风缆与拱肋轴线水平投影的夹角不得小于 50° ；上下游风缆长度不得相差过大，与水平面夹角适当。

④节段间环焊缝的施焊应对称进行，施焊前应保证节段间有可靠临时连接并用定位板控制焊缝间隙，不得采用堆焊。

⑤拱肋合龙应同步对称进行，钢管拱肋成拱过程中，必须同时安装横向连结系，并采取临时横向稳定措施，合龙口的焊接或栓接作业，应选择在温度相对稳定的时间段内尽快完成。

⑥拱肋安装过程中必须采取抗风措施。

⑦大跨径拱桥拱上结构施工应待主拱圈混凝土强度达到设计要求后进行。中小跨拱桥拱上结构施工应按设计规定进行，设计无规定时应待混凝土达到设计强度的75%以上。

⑧拱上结构的施工顺序应符合设计要求，施工过程中应加强

对主拱圈的施工监测和监控。

⑨腹拱吊装应从主拱拱脚开始，对称、均衡进行，加强观测腹拱安装对立柱稳定的影响，并采取稳定措施。

5.12 隧道工程

5.12.1 暗挖施工

（1）一般规定

①施工前应对设计文件中涉及施工安全的内容进行核对，将结果及存在的问题报送建设、设计、监理等单位，并跟踪、督促处理情况，重点核对下列内容：

a) 穿越江河湖海等水体、不良地质、浅埋段和特殊岩土地段的设计方案；

b) 营业线路、各类管线、交叉跨越和相邻建（构）筑物、人员活动场所的安全防护措施；

c) 施工对环境可能造成影响的预防措施；

d) 隧道及其辅助坑道的洞口位置及边、仰坡的稳定程度；

e) 弃渣场位置、安全防护措施和环境保护要求。

②隧道施工全过程应按要求开展安全风险评估，实施分级管控，结合设计文件、施工调查资料制定风险管控措施，按要求进行危险源辨识，对风险实时监测并进行风险公告，对辨识出的重大危险源编制专项应急预案并开展应急演练。

③隧道施工涉及瓦斯、硫化氢等有毒有害气体，岩溶、断层破碎带、岩爆、大变形、高地温、含水砂层、膨胀岩（土）等不良地质和特殊岩土，连拱、小净距、重叠等复杂结构，交叉跨越

运营线路、地下管线、建（构）筑物、穿越水体、垃圾填埋场浅埋偏压等特殊环境，必须编制专项施工方案，并按规定履行审批手续，取得产权单位或管理单位许可，施工前必须进行安全条件验收。

④隧道施工必须按设计要求开展超前地质预报工作，做到先探后挖，严格按照超前地质预报规定的探测步距进行预报。

⑤隧道施工应进行有害气体检测，非瓦斯隧道每天检测不少于1次，瓦斯及地层中存在有毒有害气体的隧道必须按照现行隧道施工安全技术规范要求监测。

⑥隧道施工安全步距应满足设计要求，当设计无要求时，根据隧道围岩级别、设备配置、施工组织、现行隧道施工技术规范等要素确定合理的施工步距，并报建设、设计、监理单位同意后严格落实。

⑦隧道支护结构拆除必须编制专项施工方案并履行审批程序，先加固、后拆除，设专人监护；严禁一次性连续拆除两组及以上支护结构；拆除完成后必须排查周边结构，并采取警示、隔离、临时支撑等措施。

⑧隧道工程已发生塌方地段施工时，必须提请设计单位进行特殊设计，必须编制专项施工方案并履行审批程序，不得冒险作业。

⑨隧道进出人员实施实名、动态管理，洞口宜设置隧道出入人员登记处，详细记录进出洞口的人员姓名、工种、进出洞口的时间。瓦斯隧道、高风险长大隧道必须设置有人值守的门禁系统，

跟踪记录洞内人员信息；洞内各工作面与洞外调度应始终保持通讯畅通。

⑩隧道施工人员必须正确佩戴安全帽、防尘口罩、护目镜等与从事工种相适应的劳动防护用品。

⑪隧道洞口上方不得布置临时房屋、加工场等生产、生活设施。

⑫隧道内使用的型钢拱架、格栅拱架、二衬及仰拱钢筋必须在加工厂集中加工，再运至现场安装。

⑬隧道内严禁储存汽油、柴油、煤油、变压器油、雷管、炸药等易燃易爆物品。

⑭隧道衬砌台车、作业台架部位应悬挂安全警示标识，并对行车界限进行明显的标识。

⑮存在突泥涌水风险的隧道，必须设置应急报警装置，配备救生圈、救生衣等逃生装备；暴雨、连续强降雨等恶劣天气条件应做好风险排查和巡查。

⑯施工过程中出现危险征兆时应立即停工处置，必要时撤出人员，严禁冒险施工作业。

⑰暗挖施工应严格遵循“管超前、严注浆、短开挖、强支护、早封闭、勤量测”的原则，确保施工安全。

⑱暗挖专项施工方案须经过专家论证评审，确保技术可行性与安全性。

⑲施工前应根据地方文件的相关要求，编制《单位工程风险管控关键节点清单》，并报监理单位审批。

⑳暗挖施工穿过浅埋地段或建（构）筑物、道路路面等重要部位时，应做好地表监控量测设计，并加强地表下沉观测和地面振动观测。

㉑施工前应开展详细的地质勘查工作，全面掌握地层条件和潜在风险。

㉒地下暗挖施工应对有毒有害气体进行监测监控，并加强通风管理，严禁在浓度超标情况下施工作业。施工前必须先进行充分通风，确保作业环境空气流通，排除有害气体。

㉓严格履行有限空间作业报审和动火作业报审程序，特种作业人员应取得特种作业操作证方可上岗作业。

㉔完善照明设施，保持路面平整，规范设置安全信号标志，保障施工安全。

㉕管线敷设应提前做好规划并设专人管理，保证洞内照明、通风、排水设施良好。

㉖塌方事故应急预案：

a) 立即设立警戒区，禁止无关人员进入，疏散事故点及危险区域内所有人员。

b) 优先使用生命探测仪等技术手段确认被困人员位置。

c) 必须先对塌方体周边及救援通道进行加固支护，防治二次坍塌，再实施挖掘救人。

㉗涌水涌泥事故应急预案：

a) 立即切断危险区域电源，组织人员沿逃生路线迅速撤离。

b) 尽快查明水源，采取封堵、引排等措施控制涌水量。

c) 启动强排水设备（如大功率水泵），防止积水淹没隧道。

⑳瓦斯事故应急预案：

a) 立即禁止一切火源、切断电源，停止作业，全员撤离。

b) 开启全部通风设备，迅速降低隧道内瓦斯浓度。

c) 持续监测瓦斯浓度，在未确认绝对安全前，严禁任何人员进入。

㉑应急演练应次数不低于半年一次。

（2）洞口场地布置

①洞口外场地应设置扬尘监控、空压机组、综合材料库房，料场，材料加工厂，建筑垃圾临时堆放区，应急物资仓库等，设置应符合安全文明施工、消防、环境保护等要求。

②在洞口入口处应设置重要危险源公示牌、进洞须知牌、提示牌、安全信息公示牌及安全警示牌等图牌。隧道洞口设置值班房、栏杆、门禁，采取人车分流。值班室设在洞口侧面，宜距隧道洞口 30m，设值班人员，负责进出人员登记及材料、设备与器材进出隧道记录和安全监控等工作。

③隧道通风机设置在洞口，一般距离洞口不小于 30m，可根据现场条件进行调整。

④隧道开挖超过 100m 后，隧道内外需安装通信设备保证洞内外通信畅通。

⑤隧道内严禁存放汽油、柴油、煤油、等易燃易爆物品。

⑥隧道洞口施工前应核对施工图与现场实际地质、毗邻建（构）筑物情况，当设计与实际情况不符时，应及时上报。

⑦洞口开挖及支护前，应先清理洞口上方及侧方可能溜坍的表土、灌木及山坡危石等，疏通流水沟渠，排除积水。



图 5.12.1-1 隧道通风机设置示意图



图 5.12.1-2 隧道洞口设置门禁系统示意图

(3) 超前地质预报和监控量测

①必须编制超前地质预报与监控量测方案并经过批准，按方

案落实资源配备，完成相应的体系建设，建立信息反馈及分级预警响应机制。

②必须严格按方案落实超前地质预报措施，并纳入工序管理；超前地质预报必须按要求施作并保证搭接长度。

③超前地质预报结果与设计情况不符时，必须向建设、设计、监理等单位报告，采取变更围岩级别、调整开挖方法、加强支护等措施。

④具有突水、突泥风险地段超前钻探作业必须做好防突预防措施，安装孔口防喷涌装置，装上控制闸阀，进行耐压试验，达到要求后，方可钻进施工。

⑤瓦斯隧道超前地质预报应先监测有害气体浓度，符合安全标准要求后方可进入工作面作业。岩爆隧道超前地质预报应做好安全防控措施。

⑥监控量测点位必须结合地层情况，在支护完成后 2h 内测量初始值，必须及时清理量测点上的喷射混凝土及其它遮挡物。

⑦严禁监控量测数据报告造假、不及时上传和隐瞒预警险情；严禁监控量测点不合规埋设和超距离埋设。

⑧量测预警信息或观察到结构出现异常时，现场人员必须按规定进行预警响应，并分析原因、采取处理措施，严禁冒险施工。

⑨施工监测信息应及时分析、反馈，变化异常区段应加强监测，并提出相应的对策措施。

⑩监测仪器、元器件及其构成的监测系统应可靠、耐久、稳定，并按要求进行相应的校对、标定和检查。

⑪施工监测应建立数据记录、计算、分析、复核及审核制度，数据应准确、可靠，具有可追溯性。

⑫施工期间隧道所在区域发生地震、滑坡、泥石流等不良地质灾害后，应加强监测，并提出相应对策措施。



图 5.12.1-3 地质雷达探测



图 5.12.1-4 超前水平钻探测

（4）洞口及明洞工程

①洞口边仰坡施工前，应排查危岩落石并清理或加固，完成截、排水系统；边仰坡开挖及支护应自上而下分层进行，严禁掏底开挖及上下重叠开挖。

②洞口边仰坡开挖，自上而下进行，分层开挖分层防护。

③隧道进洞或反向出洞前应编制专项方案，必须按设计完成与边仰坡及洞口稳定相关的加固工程。

④洞门端墙和混凝土挡墙的模板体系、明洞外模及其加固体系、浇筑作业平台必须进行检算，搭设完成后必须组织专项验收。

⑤明洞回填应在明洞外防水层施作完成，且衬砌混凝土达到设计强度后进行，回填必须对称进行，两侧回填高差不得大于 0.5m。回填超过洞顶 1m 以上时，方可采用大型机械回填。

⑥洞门应避开雨天和严寒季节施工，洞门基础承载力应符合

设计规范要求。

(5) 洞身开挖

①隧道开挖方法必须符合设计及施工方案要求，改变开挖方法必须完成变更手续。洞身开挖施工方法应符合现行隧道施工技术规范。

②隧道采用钻爆法开挖必须进行钻爆设计，并进行工艺性试验和优化，钻爆设计应考虑爆破振动和噪声对周围环境的影响，应采取减小振动和降低噪声的技术措施。

③严禁钻眼与装药平行作业。爆破后爆破员必须先进行残炮排查，而后进行机械找顶，经安全员确认后及现场指导下进行人工找顶；出渣完成后必须进行二次残炮排查。发现的哑炮、残炮立即按规定处理，严禁在残眼中继续钻孔。

④全断面法开挖空间大，工序少，应采用大型配套机械化作业，各道工序尽可能平行交叉作业，缩短循环时间。

⑤全断面法开挖量大，爆破引起的震动较大，应按钻爆设计要求严格控制炮眼间距、深度和角度，钻眼完毕，按炮眼布置图进行检查并做好记录，对不符合要求的炮眼应重钻，经检查合格后方可装药。

⑥当采用手持凿岩机凿孔时，周边眼及掏槽眼应定人定岗，同时应严格控制周边眼钻孔外插角。每一循环爆破后，应认真查看爆破效果，并根据超欠挖及炮眼痕留率不断优化钻爆参数确定合理的循环进尺，一般宜为 3.5m，确保两个循环的接茬位置平滑、圆顺。

⑦爆破后及时进行通风，通风时间不宜少于 30~40min，作业环境应达标。每循环爆破后及时找顶，初期支护施作前应按要求进行地质素描。

⑧光面爆破钻眼前，应标出炮眼位置。掏槽眼的眼口间距和深度允许偏差为 5cm。周边眼的间距允许偏差为 5cm，外插角应符合钻爆设计要求。

⑨光面爆破效果控制。炮眼痕迹保存率，硬岩不得小于 80%，中硬岩不得小于 60%，并在开挖轮廓面上均匀分布。

⑩隧道开挖循环进尺应符合设计和建设单位要求。设计和建设单位未明确时，V、VI 级围岩上台阶每循环开挖进尺不应大于 1 榀钢架间距，IV 级围岩不应大于 2 榀钢架间距。IV、V、VI 级围岩边墙每循环开挖进尺不得大于 2 榀钢架间距。

⑪采用台阶法分部施工时，下部左、右侧开挖应错开 3~5m，严禁同一断面两侧拱脚同时悬空。

⑫围岩较差、开挖工作面不稳定时，应采用短进尺、上下台阶错开开挖或预留核心土措施，宜采用喷射混凝土、注浆等措施加固开挖工作面。

⑬围岩较差、变形较大的隧道，上部断面开挖后应立即采取控制围岩及初期支护变形量的措施。

⑭台阶下部断面一次开挖长度应与上部断面相同，一般不得超过 1.5m。

⑮台阶下部开挖后应及时喷射混凝土封闭。

⑯中隔壁法施工同侧上、下层开挖工作面应保持 3m~5m。

⑰双侧壁导坑法施工需及时施工初期支护并尽早封闭成环，导坑跨度宜为隧道跨度的 $1/3$ ，左右导坑前后距离不宜小于 15m 。

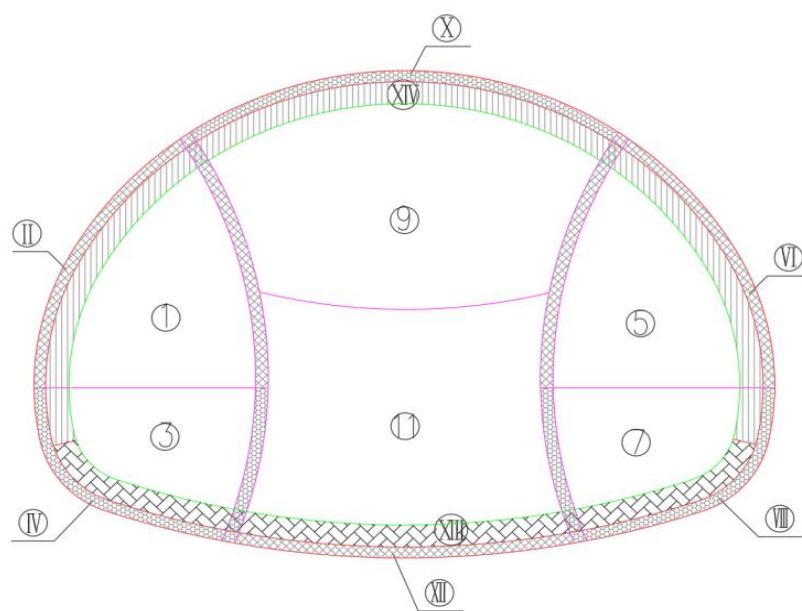
⑱隧道开挖进尺与安全步距需依据地质勘察报告所确定的围岩等级开展施工。若遇特殊情形，可结合实际施工状况组织专家论证以进行研讨确认。

⑲两座平行隧道开挖，同向开挖工作面纵向距离应根据两隧道间距、围岩情况确定，一般不宜小于 2 倍洞径。隧道双向开挖工作面间相距 $15\text{-}30\text{m}$ 时，应改为单向开挖。土质或软弱围岩隧道应加大预留贯通的安全距离。

⑳全断面施工时，地质条件较差地段应对围岩进行超前支护或预加固。双侧壁导坑法施工时，左右导坑前后距离不宜小于 15m ，导坑与中间土体同时施工时，导坑应超前 $30\text{-}50\text{m}$ 。

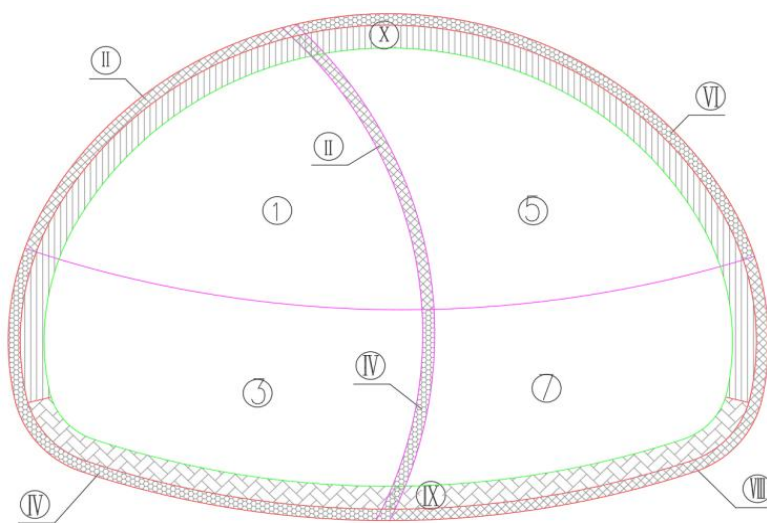
㉑应根据隧道长度、断面大小、结构形式、工期要求、机械设备、地质条件、围岩等级、设计要求等，选择适宜的开挖方案。采用全断面法、台阶法、环形开挖留核心土法、中隔壁法或交叉中隔壁法、双侧壁导坑法等施工方法开挖，应符合相关规范要求。

㉒洞身开挖前应进行地质超前预探。



双侧壁法施工工序图
示意

图 5.12.1-5 双侧壁法施工工序示意图



中壁法施工工序图
示意

图 5.12.1-6 中壁法施工工序示意图

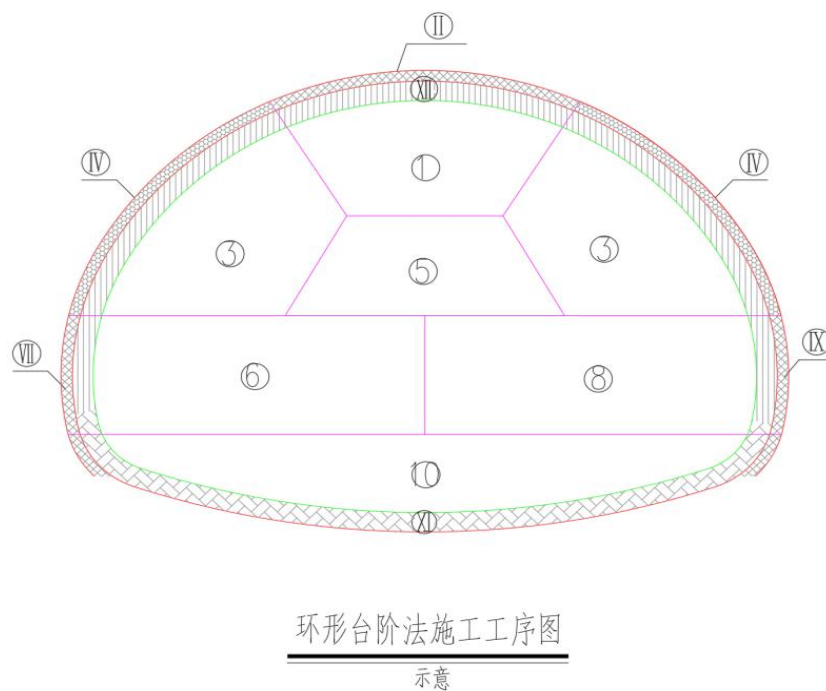


图 5.12.1-7 环形台阶法施工工序示意图

(6) 支护

①围岩自稳程度差的地段应先进行超前支护、预加固处理，并应符合设计要求。

②超前支护应在开挖工作面稳定后进行，每循环之间搭接长度应符合设计要求并与初期支护有效连接。

③隧道每循环开挖后必须及时支护，快速封闭成环，严禁无变更程序减弱支护措施。

④型钢钢架或钢格栅安装前必须进行检验，验收合格后方可运入洞内使用。

⑤开挖完成后应进行监控量测，做好洞内拱顶沉降和围岩水平收敛的监控量测工作。对全隧道开展地表沉降观测工作，观测点在隧道开挖前布设，并与洞内观测点布置在同一断面里程。钢架安装不得侵入二次衬砌限界，钢架的拱脚应置于基岩或坚实基

面上；钢架之间纵、环向连接以及钢架节段连接应及时、牢固。

⑥锁脚锚杆（管）必须及时打设，并与钢架连接牢固，其数量、长度、角度应与设计相符。

⑦钢拱架搬运应固定牢靠，防止发生碰撞和掉落，架设时不得利用装载机作为作业平台。钢架节段之间应及时连接牢固，防止倾倒，钢架背后的空隙必须用喷射砼充填密实，钢架安装完成后应及时施工锁脚锚管，并与之连接牢固，钢架底脚严禁悬空或置于虚碴上。

⑧隧道喷射混凝土必须采用湿喷工艺。初期支护必须喷射密实，严禁初支背后存在空洞、脱空（初支厚度检查）喷射砼作业中如发生输料管路堵塞或爆裂时，必须依次停止投料、送风和供水。喷射砼作业人员应佩戴防尘口罩、防护眼镜、防护面罩等防护用具。

⑨隧道正洞开挖至洞内预留洞室时，洞室开口处正洞钢架应设暗梁和锁脚锚杆将钢架连接、锁定，隧道洞室开挖应滞后正洞一定的安全距离，严禁同步开挖。

⑩隧道施工期间应对支护的工作状态进行巡查，在不良地质地段必须安排专人跟班检查，发现支护变形或损坏时，立即视情况进行加固处理或组织人员撤离。

⑪隧道停工、复工前必须通过安全条件验收确认。停工前必须喷混凝土封闭掌子面，复工进洞前必须先通风并检测空气质量，符合要求方可进洞。

⑫应随时观察支护各部位，支护变形或损坏时，作业人员应

及时撤离现场。

⑬喷射混凝土、锚杆、钢筋网、超前小导管、管棚支护施工应符合现行施工规范的有关规定。焊接作业区域内不得有易燃易爆物品，下方不得有人员站立或通行。

⑭钢架底脚基础应坚实、牢固，相邻的钢架应连接成整体。已安装的钢架发生扭曲变形时，应及时更换，不得同时更换相邻的钢架。下部开挖后，钢架应及时接长、落底，钢架底脚不得左右同时开挖。临时钢架支护应在隧道钢架支撑封闭成环并满足设计要求后拆除。

⑮支护钢拱架施工应符合现行施工技术规范有关规定。

（7）仰拱施工

①开挖后应及时施作初期支护，封闭成环。Ⅳ级及以上围岩仰拱每循环开挖进尺不得大于 3m，不得分幅施作。

②仰拱开挖完成后应进行断面检查，及时处理欠挖、清理虚渣、抽排积水，严禁在欠挖未处理，积水、虚渣未清除条件下进行底板及仰拱填充混凝土施工。

③仰拱衬砌混凝土必须与填充混凝土分开施工；仰拱衬砌混凝土应整幅一次浇筑。

④仰拱钢筋安装必须采取保证层间距、保护层厚度的措施。

⑤仰拱移动栈桥的强度、刚度和稳定性应满足承载要求，桥面设防滑措施，两侧应设防护栏杆及挡脚板，中间设防坠落措施。栈桥端头的地基应平整坚实且搭设长度不少于 1.5m。

⑥栈桥等架空设施强度、刚度和稳定性应满足施工要求。栈

桥基础应稳固，桥面应做防侧滑处理，两侧应设限速警示标志，车辆通过速度不得超过 5km/h，采用简易栈桥时严禁上下重叠作业。

⑦仰拱与掌子面的距离，Ⅲ级围岩不得超过 90m，Ⅳ级围岩不得超过 50m，Ⅴ级及以上围岩不得超过 40m。若遇特殊情形，可结合实际施工状况进行研讨并各单位确认。



图 5.12.1-8 仰拱栈桥示意图

(8) 防水与二衬衬砌

①防水板作业台架必须牢固，周边设置防护栏杆，工作平台满铺且不得使用易燃材料，作业区域应设置消防器材及防火安全警示标志。

②防水工序施工前必须进行断面尺寸检测，将侵限部位处理到位，初支基面处理平顺，漏水部位进行封堵或集中引排。

③盲管间距、坡度、连接方式及固定点间距应符合设计要求；防水板固定点（挂点）必须牢固、足量，严禁出现大范围褶皱和

空鼓；严禁关模前防水板仍有破损或连接处脱开现象。

④防水板搭接宽度和焊缝必须满足设计要求，焊缝不得有漏焊、假焊、焊焦和焊穿等现象。

⑤盲管、防水板段落附近进行电焊、气割作业时，必须采取防护措施。防水板作业面的照明灯具不得烧烤防水板。

⑥中埋式止水带必须居中埋设并保持顺直，接头方式、搭接长度符合设计要求，背贴式止水带必须粘贴牢固。严禁止水带、防水板切割二衬混凝土。

⑦防水板的焊接应采用双面焊，焊接时注意温度和速度的控制防止烫伤。

⑧作业台架上严禁大量存放防水板卷材，以不超过本班次作业量为宜。

⑨防水板铺设地段应配备足够数量的消防器材。

⑩防水板作业面钢筋焊接作业时，应设临时阻燃挡板防止机械损伤和焊渣烫伤。防水板作业面的照明灯具严禁烘烤防水板，其安全距离不得小于 50cm。

⑪二衬钢筋设置保证层间距的限位钢筋，并按要求设置保护层垫块；施工缝处的主筋不得缺失。钢筋焊接作业时应在防水板一侧设阻燃挡板，衬砌钢筋安装过程中应采取临时支撑等防倾倒措施，临时支撑应牢固可靠并有醒目的安全警示标志。

⑫钢筋接头方式必须满足设计和规范要求，相关技术交底必须有明确的标准。

⑬隧道特殊断面采用支架体系浇筑时，支架体系应按专项方

案搭设，验收合格后方可使用。衬砌台车应经专项设计，衬砌台车、台架组装调试完成应组织验收。台车内轮廓两端设反光贴，操作平台满铺脚手板，设楼梯，临边设防护栏杆。

⑭台车轨道基面应坚实平整，严禁一侧软一侧硬。台车移动过程中，应缓慢平稳，严禁生拉硬拽。台车就位后，使用限位器固定台车。浇筑混凝土前，应逐个检查千斤顶，确保每个丝杠千斤顶已拧紧，每个液压千斤顶已卸压。

⑮软弱围岩及不良地质隧道的二次衬砌应及时施作，工作台车应专项设计、验收。

⑯防水板的临时存放点应设置消防器材及防火安全警示标志，施工时严禁吸烟，作业面的照明灯具严禁烘烤防水板。

⑰二衬混凝土应由下向上对称分层浇筑，两侧高差不超过 1m，应连续浇筑，严禁出现冷缝，挡头板与防水板、台车间接触面应紧密，挡板支撑应稳固，浇筑过程中安排专人对台车和支撑体系进行检查。

⑱采用双侧壁法、中隔壁法等分部施工的地段，临时支撑必须根据监控量测结果分段拆除，并应及时施工二次衬砌。

⑲混凝土运输及待用过程中坍落度损失较大时，应返回搅拌站处理，严禁现场加水调整混凝土坍落度。

⑳必须保证二衬环向施工缝与仰拱施工缝、边沟施工缝处于同一断面。

㉑必须在模板台车封端模前对接触网槽道的位置、固定方式、综合接地情况检查复核，确保满足设计及规范要求。

②②必须及时开展二衬混凝土实体质量检测，制定治理方案，配备相应资源，做好异常工况处置，采取回填注浆等方式消除拱顶脱空、不密实等质量缺陷。

②③软弱围岩及不良地质隧道的二次衬砌应及时施作，二次衬砌距掌子面的距离应符合现行施工技术规范要求。



图 5.12.1-9 二衬台车安装



图 5.12.1-10 防水板台架安装

(9) 隧道特殊地段施工

①不良地质等特殊段施工，必须针对工程风险完善应急体系，提前做好应急措施。施工前应进行安全生产条件确认，方可进入

特殊风险段施工。

②隧道开挖遇岩溶，或探测发现洞身周边有隐伏岩溶时，必须提请设计单位确定处理措施，并严格实施。

③断层破碎带及富水软弱地层隧道施工，必须在开挖前按设计和方案完成预加固处理，并检验加固效果满足要求后方可开挖。

④岩爆隧道施工，必须按方案开展岩爆预测与监测；应根据岩爆等级采取相应的岩爆防控措施，并做好人员及设备防护；发生岩爆应停机待避，待检查确认安全后方可继续作业。

⑤软岩大变形段施工，应根据监控量测确定适宜的预留变形量；开挖后及时支护并封闭成环；按设计要求施作长锚杆、预应力锚杆（锚索）、双层支护等措施；应根据监控量测情况确定适宜的二次衬砌施作时机。

⑥浅埋段不宜采用全断面法施工。

⑦浅埋段应加强地表沉降、拱顶下沉的量测；偏压隧道应加强对围岩的监测；地面有建（构）筑物时应采用控制爆破技术，并应监测爆破震动及变形。

⑧浅埋段地表冲沟、陷穴、裂缝等应回填夯实、砂浆抹面，并处理地表水。

⑨偏压隧道施工前，应根据土压情况对偏压段进行平衡、加固处理。

⑩偏压隧道靠山一侧应加强支护，每次开挖进尺不得超过一榀钢架间距，并应及时封闭。

⑪地质条件不同的两孔隧道，宜先开挖地质条件较差的隧道，

后开挖地质条件较好的隧道。

⑫小净距隧道洞口切坡宜保留两隧道间原土体。

⑬两隧道工作面应错开施工，先行洞与后行洞掌子面错开距离应符合现行施工技术规范要求。

（10）隧道内交通安全

①运渣车辆应状态好、制动有效，不得载人，不得超载、超宽、超高运输。

②装渣、卸渣及运输作业场地的照明应满足作业人员安全的需要，隧道内停电或无照明时，不得作业。

③隧道洞口应设专人指挥管理车辆，并设置限载、限高、限重标志。

④隧道内交通应实行人车分流，人行道宽度不宜小于 1m。洞口、成洞地段设置 15km/h 限速牌。在未成洞地段、工作台架处、大型设备停放处设置 5km/h 限速牌。在二衬、仰拱、路面等施工地段前方 30m 处设置“前方施工、减速慢行”标牌。停放在车辆运行界限处的施工设备与机械，应在外边缘设置警示灯，组成显示界限。

⑤施工车辆不得载人进出。

⑥洞内运输车辆应安装倒车影像，倒车语音提示。

⑦在洞口、平交道口、狭窄的施工场地，应设置缓行标志，必要时应设专人指挥交通。

⑧车辆行驶时，严禁超车，会车时，两车间的安全距离应大于 50cm。同向行驶的车辆，两车间的间距应大于 20m，洞内能见

度较差时应予加大。



图 5.12.1-11 人车分流示意图

(11) 洞内排水

①隧道内反坡排水方案应根据距离、坡度、水量和设备情况确定。抽水机排水能力应大于排水量的 20%，并应有备用台数。

②隧道内顺坡排水沟断面应满足隧道排水需要。

③膨胀岩、土质地层、围岩松软地段应铺砌水沟或用管槽排水。

④遇渗漏水面积或水量突然增加，应立即停止施工，人员撤至安全地点。

(12) 通风、防尘及防有害气体

①隧道施工独头掘进长度超过 150m 时应采用机械通风；通风方式应根据隧道长度、断面大小、施工方法、设备条件等确定，主风流的风量不能满足隧道掘进要求时，应设置局部通风系统。

②隧道施工通风应纳入工序管理，由专人负责。

- ③长及特长隧道施工应配备备用通风机和备用电源。
- ④通风机应装有保险装置，发生故障时应自动停机。
- ⑤通风管沿线应每 50~100m 设立警示标志或色灯。
- ⑥通风管安装作业台架应稳定牢固，并应经验收合格。
- ⑦作业过程中，空气中的氧气含量不得低于 19.5%；不得用纯氧通风换气。
- ⑧隧道作业前必须先进行气体检测，符合现行施工安全技术规范要求后方可进行施工。
- ⑨隧道施工应采取综合防尘措施，并应配备专用检测设备及仪器。隧道内存在沙尘的作业场所，每月应至少取样分析空气成分一次、测定粉尘浓度一次。
- ⑩隧道作业人员应配备防尘口罩、耳塞等个人劳动保护用品，并应定期体检。

（13）风、水、电供应

- ①空气压缩机站应设有防水、降温和防雷击设施。
- ②供风管的材质及耐风压等级应满足相应要求，供风管不得有裂纹、创伤和凹陷，管内不得留有残余物和其他脏物。
- ③供风管应铺设平顺、接头严密，软管与钢风管的连接应牢固，风管应在空压机停机或关闭闸阀后拆卸。
- ④不得在空压机风管进出口和软管旁停留人员或放置物品。
- ⑤施工供水的蓄水池应设防渗漏措施和安全防护设施，且不得设于隧道正上方。
- ⑥隧道外变电站应设置防雷击和防风装置。

⑦成洞地段固定的电线路应采用绝缘良好的胶皮线架设，施工地段的临时电线路应采用橡套电缆。

⑧隧道施工用电必须按设计要求设置电源或自备电源。自备发电机组与外电线路必须电源联锁，严禁并列运行。

⑨隧道内照明灯光应保证亮度充足、均匀及不闪烁，采用普通灯光照明时，其照度应符合现行施工技术规范的有关规定。

⑩作业地段照明电压不宜大于 36V，成洞段和不作业地段宜采用 220V 照明灯，宜采用冷光源，必须设置应急照明灯。

⑪漏水地段应采用防水灯具，隧道内用电线路和照明设备应设专人负责检查和维护，检修电路与照明设备应切断电源。

（14）装饰工程施工

①隧道装饰区域应设置作业区警示标志及人员、机械绕行线路标志。

②各类装修原材料应分类存放并设置警示标志，并应配备防火、防爆消防设备；易燃、易爆等材料应设专人负责管理。

（15）逃生与救援

①隧道施工应配备应急救援机械设备、监测仪器、堵漏和清洗消毒材料、交通工具、个体防护设备、医疗设备和药品、生活保障和救援物资等，应进行定期检查、维护和更新。不得挪用救援物资及救援设备。

②隧道施工应建立兼职救援队伍。

③隧道通风、供水及供电设备应纳入正常工序管理，设专人负责管理。施工过程中应加强通风效果检测，供水供电管道、线

路应通畅，同时应设置备用设备和备用电源。

④隧道内交通道路及开挖作业等重要场所应设置安全应急照明和应急逃生标志，应急照明应有备用电源并保证光照度符合要求。

⑤软弱围岩隧道开挖掌子面至二次衬砌之间应设置逃生通道，随开挖进尺不断前移，逃生通道距离开挖掌子面一般不大于 20m，根据现场实际情况进行布置。逃生通道的刚度、强度及抗冲击能力应满足安全要求，逃生通道内径不宜小于 0.8m。

5.12.2 盾构施工

（1）一般规定

①盾构机吊装、始发、到达、开仓换刀等工序时，必须编制工程专项施工方案，经施工单位技术负责人审批，并组织专家论证，报监理、业主审批同意后实施。

②盾构法施工中，关于盾构机的选型、设计，应根据工程地质、水文地质、工程结构设计及工程施工要求等条件，经技术经济分析比较后确定。

③盾构机应满足施工范围内各种土层的掘进要求，满足施工过程中需要的安全保障要求，盾构机壳体的强度与刚度应符合设计要求。

④应建立地面与地下控制测量系统。地面测量系统对沿线地面、主要建筑物和设施设置测点进行观测，测定导轨和盾构隧道的轴线和高程。

⑤盾构机始发、到达和正常施工阶段，应及时观测和掌握地

表沉降、隆起状况，地上地下建筑物情况，工程地质、水文地质情况等的反应。

⑥隧道内管线敷设应提前做好规划并设专人管理，保证隧道内照明、通风、排水设施良好。

⑦隧道内轨道平顺畅通、灯光明亮，设置好运输线路安全信号标志，确保洞内运输安全。

⑧施工前应制定施工安全保证措施及综合应急预案，建立有效通信联络系统，配备消防器材及应急救援物资。

⑨各工序施工前必须对相关管理人员、作业人员进行安全技术交底，由交底人和接受交底人共同签字确认。

（2）盾构机吊装

①盾构机吊装作业要单独编制专项方案并组织专家进行论证，保证方案程序合法性。

②对吊装场地的地基承载力进行安全性评估，对于不满足要求的进行地基加固并进行地基承载力检测实验。

③进行方案交底，相关人员作业前认真阅读施工方案和相关技术资料，核对构件的空间就位尺寸和相互的关系，掌握结构的高度、宽度，构件的型号、数量、几何尺寸、重量，了解并掌握场地范围内的地面、地下、高空的作业环境情况。

④对进场的起重设备及人员要进行资格审查，对起重设备所有安全保险保护装置进行实测检查并留下检查记录，对于不符合安全要求的设备及人员勒令退场。

⑤起吊前进行作业安全条件验收，执行吊装令，相关人员要

全面了解并掌握场地范围内的地面、地下、高空的作业环境情况，吊耳焊缝要满足方案及规范要求，并进行探伤试验，满足要求方可进行起吊。

⑥吊装范围要设置警戒区域，对作业范围人员进行清场处理。

⑦制定应急措施，储备足够的应急物资，如有紧急事件发生，立即启动应急预案。



图 5.12.2-1 盾构中体下井示意图



图 5.12.2-2 盾构前体下井示意图



图 5.12.2-3 盾构刀盘下井示意图

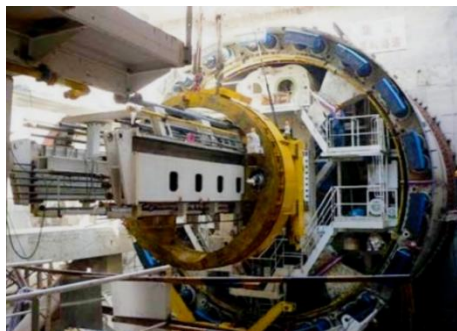


图 5.12.2-4 管片安装机下井示意图



图 5.12.2-5 盾尾下井示意图



图 5.12.2-6 螺旋输送机下井示意图

（3）盾构机始发

①始发前，编制专项方案并组织专家论证，保证方案的程序合法性，并进行相关人员安全技术交底。

②尽可能优先采用钢套筒始发，做好钢管套与连续墙接头处的密封，确保密封防水的效果。

③洞门围护结构拆除后，盾构刀盘应及时靠上开挖面。

④盾构始发时必须在河口安装密封装置，并确保密封止水效果。盾尾通过洞口后，应立即进行补充二次注浆，尽早稳定洞口。

⑤盾构始发时必须采取措施防止盾构扭转和稳定始发基座。

⑥盾构始发时，千斤顶顶进应均匀，防止反力架受力不均而倾覆。

⑦负环管片脱出盾尾后，立即对管片环向进行加固。

⑧盾构始发前必须验算盾构反力架及其支撑的刚度和强度，反力架必须牢固的支撑在始发井结构上。



图 5.12.2-7 始发基座示意图

（4）盾构机掘进

①盾构掘进应根据不同的地质情况，施工监测结果、试掘进

经验等因素选用合适的掘进参数。

②土压平衡盾构掘进时，设置合理的施工土压力，通过土仓内切削泥土的压力与开挖面水土压力的平衡，来减少对土体的扰动；施工过程中重点关注出土量、同步注浆、二次补浆；出土异常后，加大同步注浆并及时跟进二次补浆，通过多出土量预判可能出现的坍塌面积，对地面位置进行预警戒，加强地面沉降检测，及时反馈沉降信息，同时准备混凝土回灌、探孔注浆回填等处理措施，确保安全。

③泥水平衡盾构掘进时，应保持泥浆压力与开挖面的水土压力相平衡及排土量与开挖量相平衡。

④盾构掘进时应控制姿态，推进轴线应与隧道轴线保持在允许偏差范围内，减少纠偏。实施纠偏应逐环、少纠、勤偏，严禁过量纠偏扰动周围地层，应防止盾构长时间停机。

⑤江河地段盾构施工应详细查明工程地质和水文地质条件和河床状况，设定适当的开挖面压力，加强开挖面管理与掘进参数控制，强化同步注浆并及时跟进二次补浆，防止击穿河底发生倒灌。

⑥盾构下穿或近距离通过既有建（构）筑物、地下管线前应提前做好既有房屋、管线沉降监测，根据沉降观测信息对其地基或基础进行加固处理，并控制掘进参数，加强沉降、领料观测。

⑦盾构机过溶洞底层时，必须切实探明溶洞的分布、规模、填充状况及与地表水和地下水联系情况，应有以钻探为主、多种方法综合运用的探测方案。

⑧更换盾尾刷时，要先观测已拆卸管片背后的稳定情况，如有渗漏，必须先进行堵漏，经判断稳定后，再进入作业。

（5）盾构机到达

①到达前，要编制专项方案并组织专家进行论证，保证方案程序合法性。

②尽可能优先采用钢套筒到达，做好钢套筒与连续墙接头处的密封，确保密封防水的效果。

③对到达的各项现场准备工作进行验收。到达前对洞门破除、洞门密封、防止盾体扭转构件、导轨、盾尾油脂填塞、监测点布设等条件进行逐项检查验收。

④控制盾构掘进速度、土压、总推力和刀盘扭矩，加强基坑、周边建筑物沉降、相邻管线沉降和地表沉降的监测。

⑤盾构到达前应拆除洞门围护结构，拆除前应确认接收工作井端头地基加固与止水效果良好，拆除时应控制凿除深度。

⑥盾构距达到接收工作井一定距离内，应调整掘进速度、开挖压力等参数，减少推力、降低推进速度和刀盘转速，控制出土量并监视土仓内压力。

⑦隧道贯通前 10 环管片应设置管片纵向拉紧装置；贯通后，应快速顶推并迅速拼装管片。

⑧隧道贯通前 10 环管片应加强同步注浆和即时注浆，盾尾通过洞口后，应及时密管片环与洞门间隙，确保密封止水效果。

⑨制定应急措施，储备足够的应急物资，如有紧急事件发生，立即启动应急预案。

（6）盾构隧道人行通道

①人行通道底部结构由角铁支架和走道板组成，上部钢管栏杆不少于两道。走道板采用钢格栅镀锌板或定型铸铁格栅板，走道板必须牢固绑扎角钢结构中，角铁结构与下部支架成整体，走道板平面要保持水平，不得倾斜，底部与管片手孔螺栓牢固连接。人行通道的隔离栏杆，采用钢管结构，立杆每间隔 1500mm 固定在走道板钢结构支架上，不得摇晃，沿线栏杆必须线条流畅。

②通道保护维修：通道上部禁止堆放杂物及垃圾，以保持畅通，通道栏杆各连接点要定期检查，发现栏杆弯曲脱焊、接口松动、走道板破损等，要及时进行修复及或更换。栏杆要定期保养，栏杆褪色要重新刷漆。

③通道上下小梯：人行通道两端必须制作上下小梯，小梯用角铁和花纹钢板组成，并设置扶手栏杆。

④警示标志的布置：人行通道的延线及两端必须设置各类相应的警示牌，如“安全通道”“禁止堆物”“当心绊倒”“当心车辆”等。

（7）水平运输-电瓶车

①电瓶车司机必须经过项目培训考核合格后，颁发项目部上岗证才能驾驶电瓶车，必须严格执行定人、定机、定岗制度，严禁非操作人员擅自启动和移动设备。

②电瓶车司机开车前应对设备进行全面检查（围着电瓶车四周进行巡视检查），如刹车、喇叭、转向机、灯光、蓄电池电量等是否满足施工安全要求。不满足安全施工要求不允许开车。并

将相关检查情况如实地填写在交接班记录本上。电瓶车驾驶室内除电瓶车司机外严禁载人，严禁电瓶车除驾驶室外（如电瓶上部、管片车、浆液车、渣土车等）任何部位搭载人员。

③电瓶车车前车后照明灯必须明亮，可视度在 5m 以外；有后视镜及安装后视视频；鸣笛喇叭必须响亮；车头必须安装液压抓钩，电瓶车各部件之间连接应进行双层保护，防止溜车。驾驶电瓶车严禁超速行驶，在隧道直线上行驶速度最高不得超过 10km/h，接近岔道前限速至 3km/h。

④下坡时要带制动，在弯道和靠近工作面 100m 距离时限速 5km/h，鸣笛示警，减速慢行，并注意来往行人随时鸣号。在第一次更换电瓶后必须慢速行驶，时速不得超过 5km/h，以免造成逆变器损坏。并在隧道井口位置开始，每隔 50 环设置限速灯和鸣笛牌。速度根据隧道具体情况可调整，但不得高于 10km/h。

6 消防安全及有限空间标准

6.1 消防总平面布局

6.1.1 一般规定

(1) 下列临时用房和临时设施应纳入施工现场总平面布局

表 6.1.1-1 总平面布置内容表

序号	设施场所	基本规定
1	施工现场出入口、围墙、围挡	宜布置在不同方向，数量不宜少于 2 个。
2	临时消防救援场地，临时消防车道和回车场	临时消防救援场地宽度应满足消防车正常操作要求；临时消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4m；临时消防车道应设置不小于 12m×12m 的回车场；临时消防车道与在建工程、临时用房、可燃材料堆场及其加工场的距离不宜小于 5m，且不宜大于 40m。
3	临时消防给水系统	按规范布置给水管网、管路，满足室内、室外消防用水量和给水压力要求；施工现场或其附近应设置稳定、可靠的水源，并应能满足施工现场临时消防用水的需要。
4	灭火器	设置类型、位置及数量满足要求。
5	施工现场临时办公、生活、生产、物料存贮等功能区	宜相对独立布置，防火间距应符合要求
6	固定动火作业场	应布置在可燃材料堆场及其加工场、易燃易爆危险品库房等全年最小频率风向的上风侧，并宜布置在临时办公用房、宿舍、可燃材料库房、在建工程等全年最小频率风向的上风侧。
7	易燃易爆危险品库房、可燃材料堆场及加工场	应远离明火作业区、人员密集区和建筑物相对集中区；不应布置在架空电力线下。
8	消防器材储存箱	使用定型化消防器材储存箱，消防器材配备齐全。
9	应急逃生路线	应急逃生路线应在总平面图中明确标注，且与临时疏散通道衔接，通道宽度不应小于 1.5m。

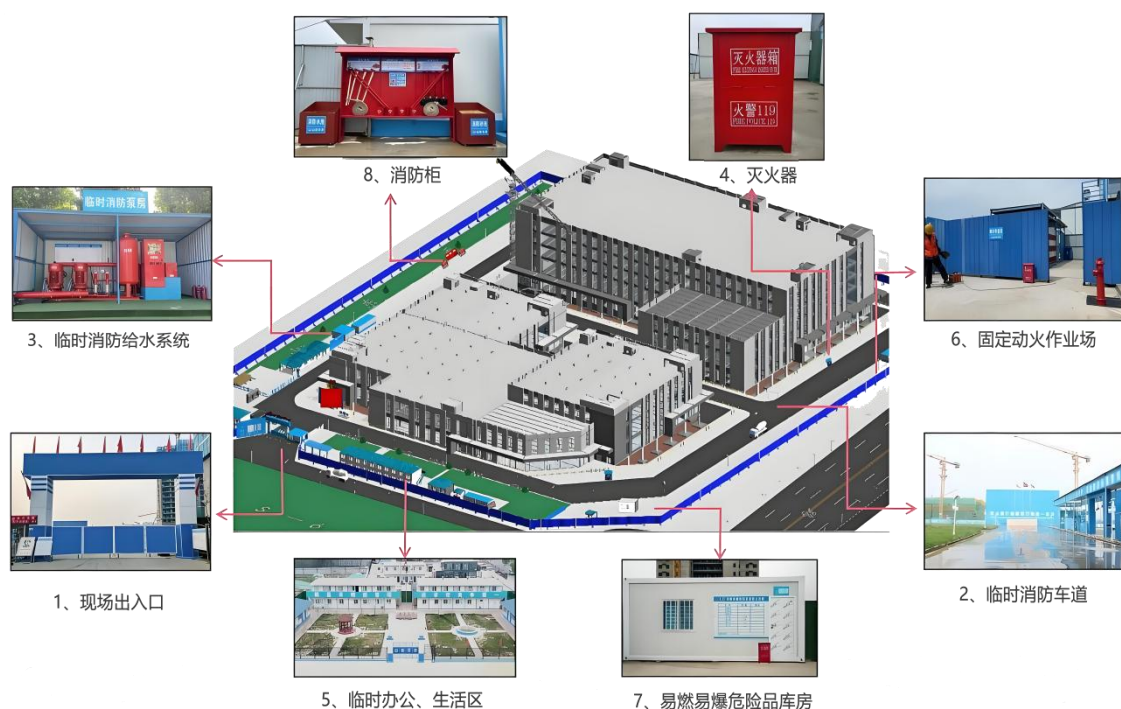


图 6.1.1-1 总平面布置示意图

6.1.2 防火间距

(1) 与在建工程防火间距

①易燃易爆危险库房：与在建工程的防火间距不应小于 15m。

②可燃材料堆场及其加工场、固定动火作业场所：与在建工程的防火间距不应小于 10m。

③其他临时用房、临时设施：与在建工程的防火间距不应小于 6m。

(2) 施工现场主要临时用房、临时设施防火间距

①每组临时用房的栋数不应超过 10 栋，组与组之间的防火间距不应小于 8m。

②组内临时用房之间的防火间距不应小于 3.5m，当建筑构件燃烧性能等级为 A 级时，其防火间距可减少到 3m。

③电动自行车停放充电场所与在建工程、临时用房的防火间距不应小于 6m；老旧住宅区施工现场的电动自行车停放区，防火间距不应小于 4m。

表 6.1.2-1 各施工区域防火间距（m）

名称 名称 名称 间距	办公 用房、 宿舍	发电 机房、 变配 电房	可燃 材料 库房	厨房 操作 间	可燃 材料 堆场 及其 加工 场	固定 动火 作业 场	易燃 易爆 危险 品库 房
办公用房、宿舍	4	4	5	5	7	7	10
发电机房、变配 电房	4	4	5	5	7	7	10
可燃材料库房	5	5	5	5	7	7	10
厨房操作间、锅 炉房	5	5	5	5	7	7	10
可燃材料堆场及 其加工场	7	7	7	7	7	10	10
固定动火作业场	7	7	7	7	10	10	12
易燃易爆危险品 库房	10	10	10	10	10	12	12

6.1.3 临时消防车道和救援场地

（1）施工现场内应设置临时消防车道。施工现场周边道路满足消防车通行及灭火救援要求时，可利用周边道路作业临时消防车道。临时消防车道应符合以下规定：

①临时消防车道宜为环形，设置环形车道确有困难时，应沿在建工程主体的一个长边设置临时消防车道，并应在消防车道尽端设置尺寸不小于 12m×12m 的回车场；高度超过 100m 的在建工

程回车场尺寸不宜小于 $18\text{m} \times 18\text{m}$ 。

②临时消防车道的净宽度和净空高度均不应小于 4m 。

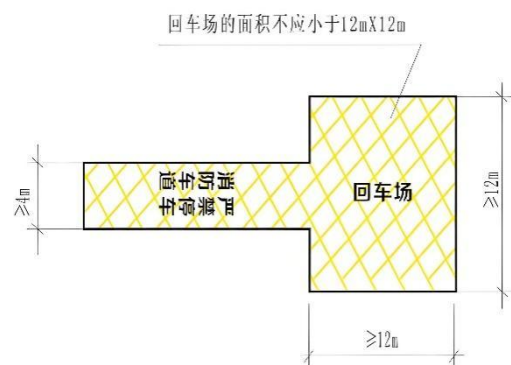
③临时消防车道的右侧应设置醒目消防车行进线路指示标识。

④临时消防车道路基、地面及其下部设施应能承受消防车通行压力及工作荷载。

⑤施工现场内应设置临时消防车道，临时消防车道与在建工程、临时用房、可燃材料堆场及其加工场的距离不宜小于 5m ，且不宜大于 40m 。



临时消防车道设置距离示意图



回车场设置示意图

图 6.1.3-1 消防车道示意图

(2) 在建工程应设置临时消防救援场地，临时消防救援场地设置应符合以下规定：

①临时消防救援场地应设置在成组布置的临时用房场地的长边一侧及在建工程的长边一侧。

②临时救援场地宽度应满足消防车正常操作要求，建筑高度大于 24m 的在建工程应至少沿一个长边或周边长度的 $1/4$ 且不小

于一个长边长度的底边连续布置临时消防救援场地。

- ③在建工程应设置能直接进入临时救援场地的入口。
- ④救援场地内应设置醒目标识，严禁堆放材料或设置障碍物。
- ⑤临时消防救援场地最低设置尺寸应满足下表要求：

表 6.1.3-1 临时消防救援场地的长度和宽度（m）

序号	建筑高度 h	长度	宽度
1	$h \leq 100$	15	10
2	$100 < h \leq 250$	20	10
3	$h > 250$	20	15

6.2 临时消防设施与器材

6.2.1 基本要求

（1）施工现场应设置灭火器、临时消防给水系统、消防应急照明和疏散指示标志、临时疏散通道、自救呼吸器等临时消防和逃生设施、器材。

（2）施工现场的消防水泵应采用专用消防配电线路。专用消防配电线路应自施工现场总配电箱保护装置的上端接入，且应能在火灾时保持不间断供电。

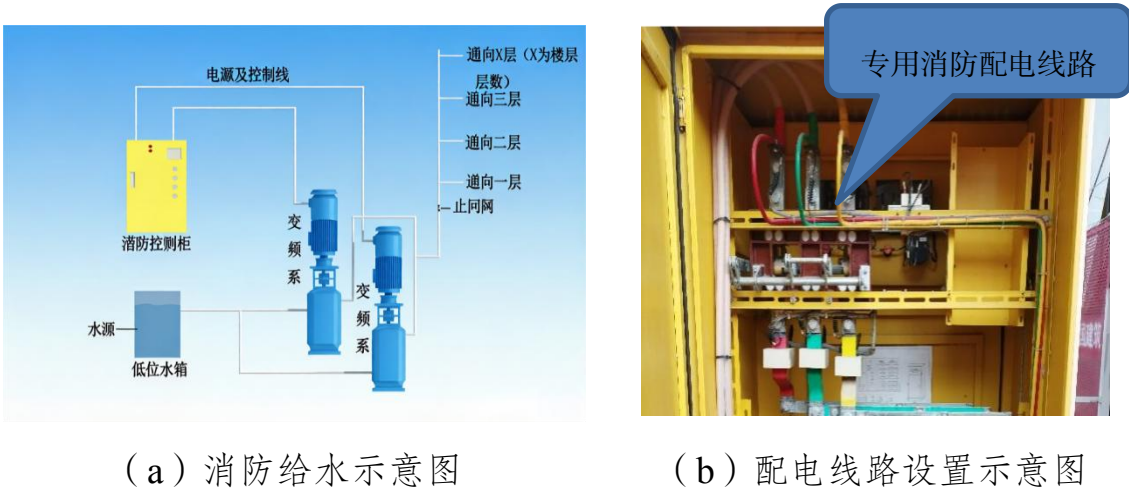


图 6.2.1-1 消防水泵示意图

(3)临时消防系统的布置,宜考虑永久与临时相结合的原则,并在施工现场醒目位置设置消防设施布置图,标注消防水源、消防栓、灭火器、应急照明的位置及数量。

(4)施工现场的消防设施应每日进行巡查,每月至少组织 1 次全面检查;室外消防栓应定期进行出水试验,每季度应至少进行一次放水试验,每月应检查外观、阀门、接口等完好性,确保灭火时能正常出水。消防水泵应保证在火灾发生时能正常启动和运行,每月应手动启动试运行一次,每周应模拟自动控制启动试运行一次;每年应进行全流量出水性能测试。节日(五一、十一、春节)、冬季等特殊时段组织专项 / 季节性检查,并留存检查记录。

6.2.2 灭火器

(1)施工现场应配备与场所可能发生的火灾类型相匹配的灭火器。灭火器的数量应符合《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的规定,且每个场所灭火器不少于 2 具。

(2)施工现场配备的灭火器最低标准及最大保护距离应符合《建设工程施工现场消防安全技术标准》5.2 灭火器中的规定。

表 6.2.2-1 灭火器配置标准表

项目	固体物质火灾		液体或可熔化固体物质 火灾、气体火灾	
	单具灭火器 最小灭火级别	单位灭火级别 最大保护面积 (m ² /A)	单具灭火器 最小灭火级别	单位灭火级别 最大保护面积 (m ² /B)
易燃易爆危险品 存放及使用场所	4A 3A	40 50	89B	1.0 0.5
固定动火作业点	1A 3A	40 50	89B	1.0 0.5
临时动火作业点	4A 2A	40 50	89B 55B	1.0 0.5
可燃材料存放、 加工及使用场所	3A 2A	60 75	34B 55B	3.0 1.0
厨房操作间、 锅炉房	3A 2A	60 75	34B 55B	3.0 1.0
自备发电机房	3A 2A	60 75	34B 55B	3.0 1.0
变配电房	3A 2A	60 75	34B 55B	3.0 1.0
办公用房、宿舍	2A 1A	100	—	—

6.2.3 临时消防给水系统

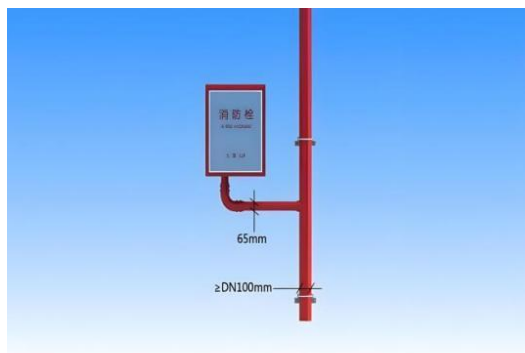
(1) 施工现场或其附近应设置稳定、可靠的水源，并应能满足 施工现场临时消防用水的需要。消防水源可采用市政给水管网、消防水池（箱）或天然水源。

(2) 在建工程每栋单体应设置不少于 2 根消防竖管，竖管的管径应根据在建工程临时消防设计流量用水量、竖管内水流计算速度计算确定，且不应小于 DN100。

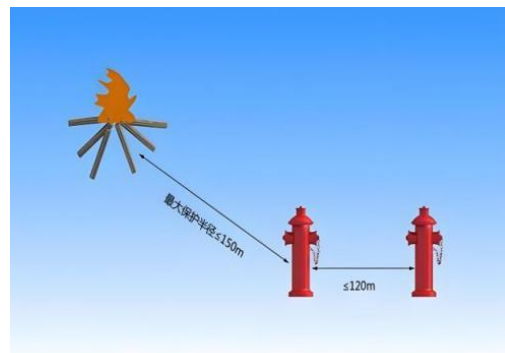
(3) 在建工程各结构层应设置消火栓，并配备消防水枪和消防水带。

(4) 高度超过 100m 的在建工程，应当在适当楼层增设有效容积不少于 10m³ 的临时转输水池，且相邻水池高差不超过 100m。

(5) 室内消火栓栓口动压力不应大于 0.50MPa ；当大于 0.50MPa 时，应设置减压装置。



(a) 室内消防栓



(b) 室外消防栓

图 6.2.3-1 消防栓示意图

(6) 消防栓的间距不应大于 120m ，消防栓的最大保护半径不应大于 150m 。

(7) 临时消防设施应与在建工程的施工同步设置，在建工程临时消火栓的设置与主体结构施工进度不应超过三层。

6.2.4 应急照明与疏散设施

(1) 施工现场应在包括不限于消防水泵房、室内疏散通道、避难场所等在发生火灾时需要照明的区域设置消防应急照明，其照度应符合《建设工程施工现场消防安全技术标准》。

(2) 在建工程内应设置临时疏散指示标志，并随工程进展同步安装，尤其在楼层转角处和楼梯口。

6.2.5 临时避难场所

(1) 高度超过 100m 的在建工程应设置临时避难场所，宜结合或利用永久避难层（间），并应在装饰装修施工前投入使用。

(2) 临时避难场所应由在建工程避难层（间）主体结构、围

护结构、临时防火门和防火窗、消防应急照明、应急设施物资等组成，临时防火门、窗不应低于乙级。

（3）避难场所应每月检查 1 次，确保防火门关闭、应急设施完好。



图 6.2.5-1 临时避难场所示意图

6.3 防火管理

6.3.1 一般规定

（1）施工单位应与建设单位、监理单位签订消防工作责任书，明确各方职责，建立消防安全管理机构，确定安全负责人和消防安全管理人员，同时应落实相关人员的消防安全管理责任。

（2）施工单位应组织对现场消防风险进行危险源辨识，确定危险源及风险等级，并制定相应的责任人及管控措施。

（3）施工单位应编制现场灭火及应急疏散预案，灭火及应急疏散预案应包含电动自行车火灾、高处动火火灾等场景，每半年演练 1 次。

(4) 施工单位消防安全管理人员应定期对施工人员进行消防安全教育和培训，至少每季度组织 1 次消防教育培训，培训内容包括灭火器使用、疏散路线熟悉。

(5) 施工单位的消防安全负责人应定期组织消防安全检查，全面排查施工现场消防隐患，并留存检查记录。

6.3.2 动火作业管理

(1) 施工单位应建立健全动火作业安全管理制度，明确各岗位消防安全职责，严格执行动火作业“分级审批、一点一审批”制度，严禁无证动火、超范围动火、违章动火。

(2) 动火作业应执行危险源辨识、人员证件核查、教育交底、作业申请审批、现场动火环境条件确认、现场巡查、工完场清等全流程管理。

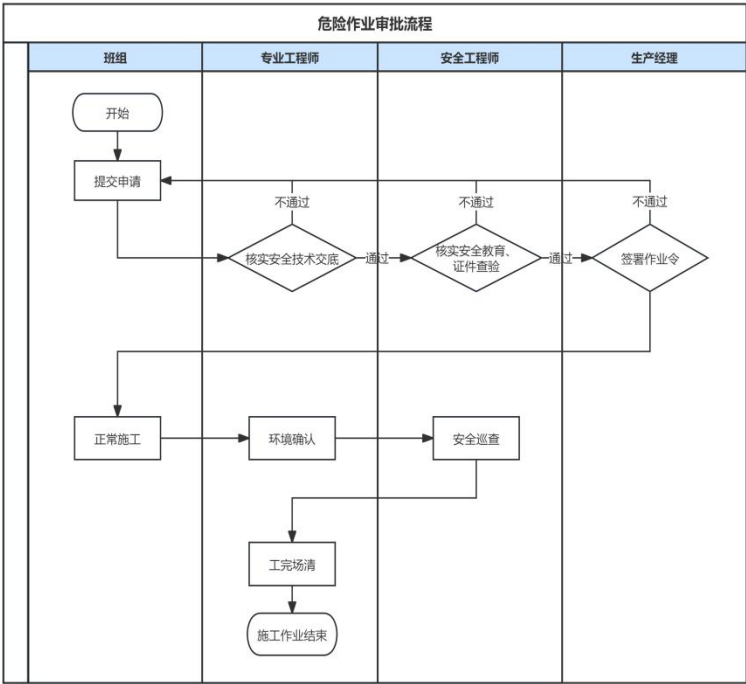


图 6.3.2-1 危险作业审批流程

(3) 动火操作人员具有相应资格，应接受安全技术交底并进行消防安全培训考核合格。施工单位必须对所有动火作业人员(包括特种作业人员及普工)进行专门的消防安全知识和操作规程培训，考核合格后方可上岗。

(4) 动火作业应办理动火许可证；动火许可证的签发人收到动火申请后，应前往现场查验并确认动火作业的防火措施落实后，再签发动火许可证。

(5) 动火作业场所应配备符合要求的灭火器材，每个动火作业点均应配备 1 名监护人。

(6) 实施动火作业前，应对作业区域可燃物进行清理。可燃物无法清理的应做好防火隔离措施。高处动火作业还必须采取防止火花飞溅的措施，并对下方区域进行有效隔离和监护，严禁在未采取可靠防护措施的情况下进行交叉作业。五级及以上风力时，应停止产生火花或熔渣的动火作业。

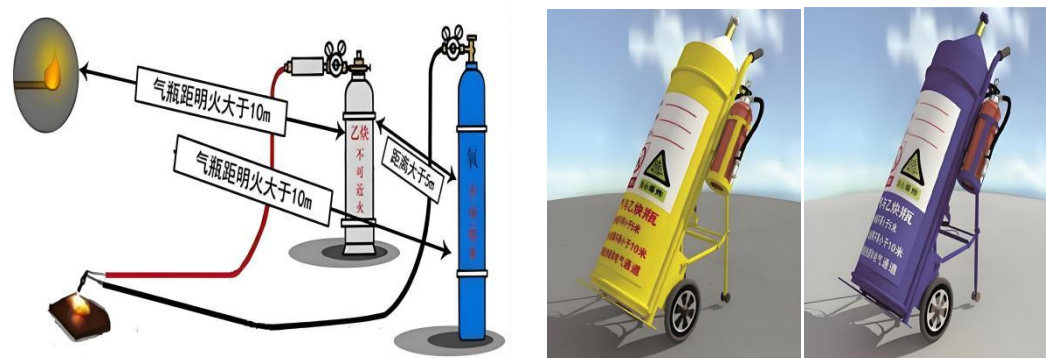
(7) 动火作业后，应对现场进行工完场清，并应在确认无火灾危险后，动火操作人员再离开。监护人员在动火作业结束后，应至少在现场监护 30min。

6.3.3 可燃物及易燃易爆物品管理

(1) 易燃易爆危险品、气瓶等应分类专库储存，库房内应通风良好，并应设置严禁明火标志。库房应远离明火作业区域，不应设置于在建工程内，并应配备类型数量等级符合要求的灭火器。

(2) 氧气、乙炔瓶距明火间距不得小于 10m；氧气、乙炔瓶存放间距不得小于 5m；氧气、乙炔瓶不得平放和暴晒；氧气、乙

炔瓶应使用专用气瓶推车分开运输，存放及运输的设施应配备灭火器；氧气乙炔瓶应安装防震圈、瓶帽，仪表有效；禁止使用铁制工具敲击乙炔瓶及其附件；瓶内气体严禁用尽，瓶内剩余压力不应低于 0.05MPa。



(a) 氧气、乙炔瓶安全使用间距 (b) 氧气、乙炔瓶推车

图 6.3.3-1 氧气、乙炔瓶安全使用距离示意图

(3) 严禁使用易燃可燃材料（如竹制、彩条布）搭设脚手架或防护网。

(4) 用于在建工程的保温、防水、装饰及防腐等材料的燃烧性能等级应符合设计要求。

(5) 可燃物及易燃易爆物品管理除执行本规程外，还应满足《焊接与切割安全》（GB 9448-2025）等现行国家标准和规范要求。

6.3.4 防火检查

(1) 施工单位每日应对消防车道畅通性、灭火器压力、电动自行车充电处进行检查。

(2) 每月应对消防水泵、避难场所设施、临时消防设施等可能存在消防风险的地方进行全面检查。

(3) 秋冬季(10月-次年3月):增加电气线路检测(每2周1次)、保温材料防火检查。

6.4 生活区消防安全

6.4.1 生活区临时用房防火要求

(1) 建筑构件的燃烧性能等级应为 A 级,当采用金属夹芯板材时,其芯材的燃烧性能等级应为 A 级。

(2) 建筑层数不应超过 3 层,任一层建筑面积不应大于 300m^2 。

(3) 层数为 3 层或建筑面积大于 200m^2 的楼层,应设置不少于 2 部疏散楼梯,房间疏散门至疏散楼梯的疏散距离不应大于 25m。

(4) 单面布置用房时,疏散走道的净宽度不应小于 1.0m;双面布置用房时,疏散走道的净宽度不应小于 1.5m。

(5) 疏散楼梯的净宽度不应小于疏散走道的净宽度。

(6) 宿舍房间的建筑面积不应大于 30m^2 ,其他房间的建筑面积不宜大于 100m^2 。

(7) 房间内任一点至最近疏散门的距离不应大于 15m,房门的净宽度不应小于 0.8m;房间建筑面积超过 50m^2 时,房门的净宽度不应小于 1.2m。

(8) 隔墙应从楼地面基层隔断至顶板基层底面。

(9) 宿舍不应与厨房操作间、锅炉房、变配电房等组合建造;

(10) 厨房液化气瓶应存放在独立的用气瓶存放间,不得存放于厨房内。存放间应满足通风、强排等有关气瓶使用安全标准要求,并应配备消防器材。

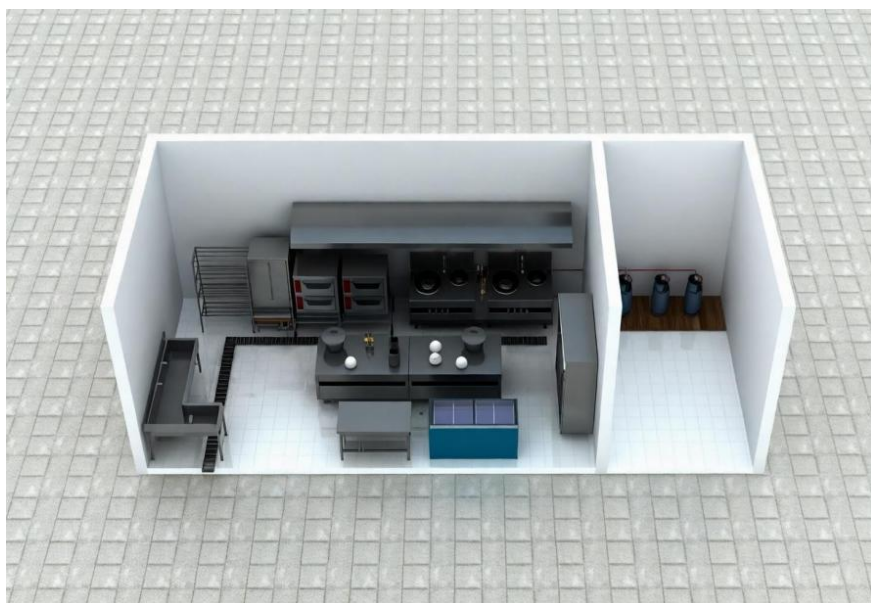
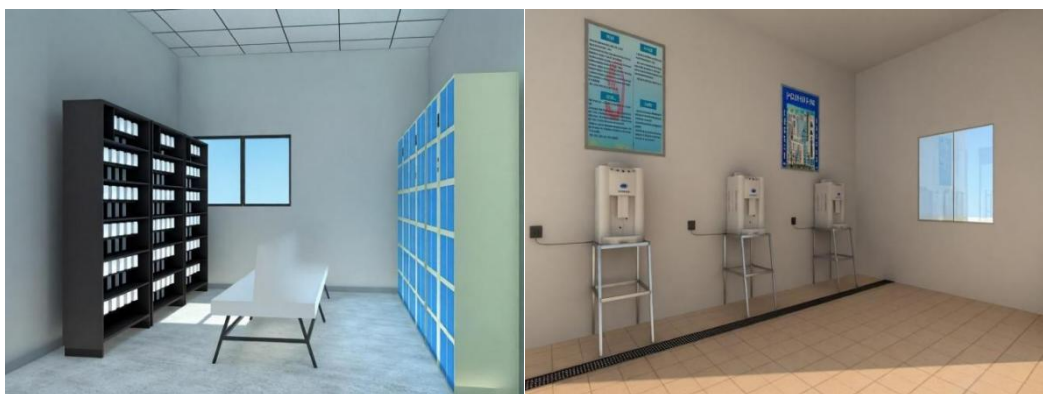


图 6.4.1-1 液化气瓶与厨房分离示意图

6.4.2 生活区临时用房配电要求

(1) 生活区用电必须安装短路、过载、漏保装置，限时、限流供电。

(2) 生活区应单独设置电动工具充电室，室内设充电柜和锁具。



(a) 集中充电房示意图

(b) 集中开水房示意图

图 6.4.2-1 集中用房示意图

(3) 宿舍内应统一安装 36V 的 USB 充电接口，严禁设置 220V

插座，禁止使用大功率电器。

(4) 空调线路应单独敷设于临时用房外侧（避免私拉乱接），应穿金属导管或采用封闭式金属槽盒保护，不得采用防水插座。



(a) 空调线路敷设于临时用房外侧 (b) 36V USB 充电接口

图 6.4.2-2 临时用电示意图

6.4.3 生活区临时用房智慧消防系统应用

(1) 项目生活区必须按 GB/T 50720-2011 规范，配置足量灭火器、消防沙、消防水桶、消防水带、应急照明，每 100 m² 配置不少于 2 具 4kgABC 干粉灭火器，每栋板房设置不少于 2 处消防水源接口。

(2) 生活区集中充电房、厨房操作间、易燃易爆品库房等高风险场所，必须单独设置悬挂式干粉灭火装置、超细干粉灭火装置等自动灭火设施。

(3) 生活区安装宜使用智慧消防报警系统，可实现消防设施设备的全生命周期维护和消防的日常独立管理，一旦发生火灾产生烟雾烟感将第一时间反应报警并拨打预留电话，同时发送报警短信。



图 6.4.3-1 无线烟感报警原理图



图 6.4.3-2 生活区喷淋系统

6.4.4 电动车集中充电场所

(1) 工程项目应根据实际情况，在生活区设置专用电动车集中充电区，充电区与其他房间应保持安全距离，与其他建筑物之间的防火间距不宜小于 6m，禁止电动车在宿舍内充电。



图 6.4.4-1 电动车集中充电处

(2) 电动自行车停放充电场所应合理确定位置，并符合以下规定：

①应选取消防救援力量便于到达的场所，宜充分利用就近的供电、消防及防排洪等公用设施，选在有公用通信网络覆盖的区域。

②不应设在多尘、水雾、有腐蚀性和破坏绝缘的有害气体及导电介质的场所，当无法远离时，不应设在污染源盛行风向的下风侧。

③不应设在有可能积水或防排水设施不完善的场所；如因条件限制确需设在有可能积水或防、排水设施不完善的场所，应采取预防滴、漏水的措施或选用相应防护等级的设施。

④不应靠近有潜在火灾、爆炸危险的区域或剧烈振动的场所，并应远离明火、高温、潮湿和人员密集场所；如选址确实与有爆炸或火灾危险的建筑物毗连时，应符合 GB50016 和 GB50058 的

规定。

⑤不应设置在易燃易爆危险品管线穿越的场所。

(3) 电动自行车停放充电场所应按照 GB50140 配置 A、B、E 类火灾灭火器，灭火器配置的危险等级可按民用建筑中危险级确定，电动自行车的电池部分灭火宜采用手提式水基型灭火器或推车式水基型灭火器，电动自行车的电路部分灭火宜采用手提式 ABC 干粉灭火器或推车式 ABC 干粉灭火器。

(4) 电动自行车停放充电场所充电设备线路应设置专用的充电配电箱，配电箱应设总开关电器，并应设置在便于操作的地方。与其他场所合用一个供电回路的，总断路器应采用四级漏电断路器，分支断路器应采用两级漏电断路器。应采用安全型插座，每个插座回路连接的充电插座不宜超过 10 个。

(5) 电动自行车停放充电场所的配电箱或插座处设置在室外时，配电箱、电源插座的防护等级不应低于 IP65，并加装防雨罩。



图 6.4.4-2 IP66 防水插座

6.5 施工区消防安全

6.5.1 临时疏散通道

(1) 耐火极限不应小于 0.5h。

(2) 设置在地面上的临时疏散通道,其净宽度不应小于 1.5m; 利用在建工程施工完毕的水平结构、楼梯作临时疏散通道时,其净宽度不宜小于 1.0m; 用于疏散的爬梯及设置在胸手架上的临时疏散通道,其净宽度不应小于 0.6m。

(3) 临时疏散通道为坡道,且坡度大于 25°时,应修建楼梯或台阶踏步或设置防滑条。

(4) 临时疏散通道不宜采用爬梯,确需采用时,应采取可靠固定措施。

(5) 临时疏散通道的侧面为临空面时,应沿临空面设置高度不小于 1.2m 的防护栏杆,且扶手与通道底面之间至少应设置一道中间横杆,横杆间距不应大于 600mm,防护栏杆立杆间距不应大于 2m。疏散通道的防护栏杆设置应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求 第 3 部分:工业防护栏杆及钢平台》GB 4053.3 的相关规定。

(6) 临时疏散通道应设置消防应急照明设施。

6.5.2 安全网

(1) 冲孔钢板网

①适用范围:处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、

主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围以内的房屋市政工程。

②冲孔钢板网应符合《连续热镀锌钢板及钢带》（GB/T2518）有关要求，其耐冲击性能、耐贯穿性能等应满足《坠落防护 安全网》（GB5725-2025）等有关规定参数要求。

③冲孔金属板在使用过程中，施工单位须按方案定期检查，及时维护和更换松动、变形、破损的金属网和金属卡扣，确保金属防护网安全、牢固，并采用灰色（CBCC 中国建筑色卡色号：#1272）。

④冲孔金属板安全网外架的施工方案经专家论证，并履行有关审核和审查手续后方可实施，搭设完毕后应按规定验收合格后才能投入使用。

⑤附着式升降脚手架应符合《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGD302、《液压升降整体脚手架安全技术规程》JGJ183 等规定。搭设、拆除作业应编制专项施工方案，并按规定进行审批；架体高度在 150 米以上的还应经专家论证后实施。

⑥附着式升降脚手架（挂冲孔钢板网或镀锌钢板）宜一次性安装；颜色统一采用灰色（CBCC 中国建筑色卡，色号：#1272）。

⑦附着式升降脚手架应定期、不定期检查所有防坠装置。



图 6.5.2-1 附着式升降脚手架防护网示意图

（2）密目式安全网

①适用范围：处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围以外的房屋市政工程。

②密目式安全网密度不低于 2000 目，且耐火性、耐冲击性能、耐贯穿性能等指标应满足《坠落防护 安全网》（GB5725-2025）的要求；采购的安全网产品，应有特种劳动防护用品安全标志证书、安全标志标识及编号。

③密目式安全网应具阻燃性能，续燃、阴燃时间均不应大于 4s，网眼孔径不应大于 12mm，颜色应采用灰色（CBCC 中国建筑色卡色号：#1272）。

④密目式安全网安装时需平整无起伏。施工单位应确保安全网整洁无破损，并定期对安全网检查、清洗和维修。

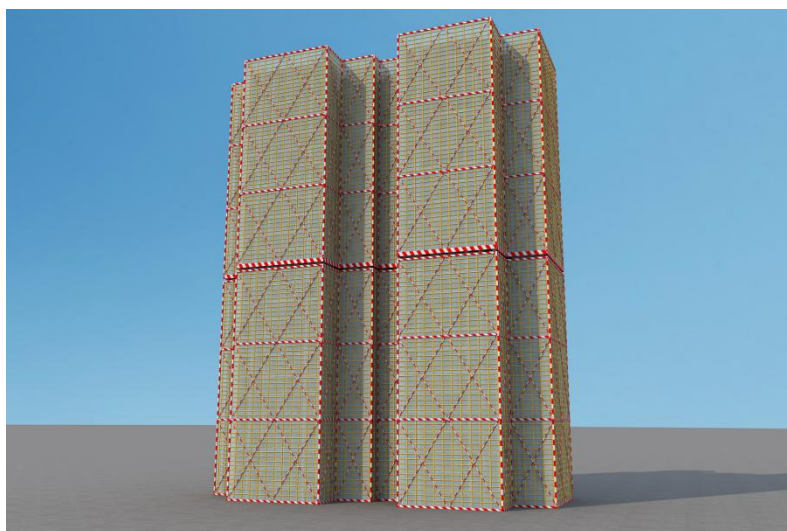


图 6.5.2-2 阻燃型安全防护网示意图

6.5.3 建筑保温材料堆放

建筑保温材料分类分垛存放，每垛不超过 50m^3 ，高度不大于 2m ，垛与垛间距大于 2m ，且采用不燃材料（如防火布）进行覆盖，配置消防器材。

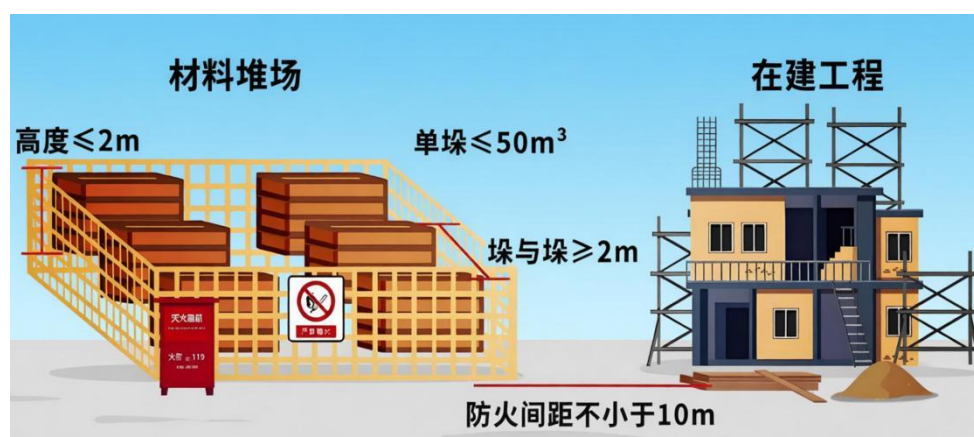


图 6.5.3-1 材料堆放示意图

6.5.4 临时消防给水系统

(1) 消防水源：施工现场或其附近应设置稳定、可靠的水源，并应能满足施工现场临时消防用水的需要。

(2) 给水压力：临时消防给水系统的给水压力应满足消防水枪充实水柱长度不小于 10m 的要求；给水压力不能满足要求时，应设置消防水泵，消防水泵不应少于 2 台，且应互为备用；消防水泵宜设置自动启动装置。

(3) 室内消火栓栓口动压力不应大于 0.50MPa；当大于 0.50MPa 时，应设置减压装置。



图 6.5.4-1 临时消防泵房

(4) 临时消防给水系统的贮水池、消防水泵、室内消火栓、室内消防竖管、水泵接合器和消防水泵配电柜等应设置醒目标识。

6.5.5 室外消防给水系统

(1) 施工现场或其附近应设置稳定、可靠的水源，并应能满足施工现场临时消防用水的需要。消防水源可采用市政给水管网、消防水池（箱）或天然水源。当采用天然水源时，应采取确保冰冻季节、枯水期最低水位时顺利取水的措施，并应满足临时消防用水量的要求。

(2) 在建工程的临时室外消火栓持续供水时间和设计流量不应小于表 6.5.5-1 的规定。

表 6.5.5-1 在建工程的临时室外消火栓持续供水时间和设计流量

在建工程（单体） 体积 V (m^3)	持续供水时间 (h)	消火栓设计流量 (L/s)	每支水枪最小流量 (L/s)
$10000 < V \leq 30000$	1	15	5
$V > 30000$	2	20	5

6.5.6 室内消防给水系统

- (1) 室内消防给水系统宜采用永临结合做法：
- ①主体预埋阶段施工深化图套管进行一次预埋到位。
 - ②临时消火栓系统按照正式图纸进行施工，管道材料、支架和三通口标高根据正式消火栓管道系统标准施工



(a) 主体阶段



(b) 装饰阶段

图 6.5.6-1 临时消防泵房

(2) 消防竖管的管径应根据在建工程临时消防设计流量、竖

管内水流计算速度计算确定，且不应小于 DN100，设置位置应便于操作，其数量不应少于 2 根，当结构封顶或消火栓系统分区所在的结构楼层完成时，应将消防竖管设置成环状。

(3) 在建工程的临时室内消火栓持续供水时间和设计流量不应小于表 6.5.6-1 的规定。

表 6.5.6-1 在建工程的临时室内消火栓持续供水时间和设计流量

建筑高度 h (m)、在建工程 (单体) 体积 V (m^3)	持续供水时间 (h)	消火栓设计流量 (L/s)	每支水枪最小流量 (L/s)
$24 < h \leq 50$ 或 $30000 < V \leq 50000$	1	10	5
$50 < h \leq 100$ 或 $50000 < V \leq 100000$	1	15	5
$h > 100$ 或 $V > 100000$	2	20	5

(4) 室内消火栓处应配置消防水枪、水带，且每个设置点不应少于 2 套。

(5) 高度超过 100m 的在建工程，应在适当楼层增设临时转输水池（箱）及加压水泵。转输水池（箱）的有效容积不应少于 $10m^3$ ，上、下两个转输水池（箱）的高差不宜超过 100m，加压水泵的电气控制应满足消防连续供水要求。

(6) 设置室内消防给水系统的在建工程，应设置消防水泵接合器。消防水泵接合器应设置在室外便于消防车使用的位置，与室外消火栓或消防水池取水口的距离宜为 15m~40m。

(7) 消火栓及消防软管卷盘应设置在位置明显且易于操作的

部位。消火栓及消防软管卷盘的间距，多层建筑不应大于 50m，高层建筑不应大于 30m。

6.5.7 其他要求

消防安全措施除执行本规程规定外，现行国家消防规范有更新的，按最新规范执行。

6.6 有限空间

6.6.1 基本规定

（1）建设单位对工程建设周期的安全生产承担首要责任，应提供有限空间作业周边环境调查及水文地质相关资料，并加强有限空间作业安全管理，每周至少组织 1 次安全生产检查。

（2）勘察单位应在工程地质勘察报告中，说明地质存在或可能存在的有毒有害、易燃易爆气体或液体及相关管道等情况，并纳入设计文件中。

（3）设计单位应充分考虑有限空间作业风险，优化设计方案，消除或减少人员进入有限空间作业。应在设计交底中明确有限空间结构的用途和施工安全措施。

（4）施工单位应对有限空间作业场景和危险有害因素进行辨识，编制施工方案，配置安全装备，开展教育培训，履行作业审批，落实“先通风、再检测、后作业、有监护”，组织日常监督检查，开展应急救援演练。

（5）监理单位应对有限空间作业开展巡视，及时制止违章行

为，发现隐患应当要求立即整改；情节严重的，应当要求施工单位暂停施工，并及时报告建设单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的，监理单位应当及时报告建设单位和工程所在地住房城乡建设主管部门。

（6）有限空间作业除执行本规程外，还应符合《房屋市政工程有限空间识别及施工安全作业指南（试行）》（建办质〔2025〕45号）相关要求。

6.6.2 作业场景判定

（1）有限空间作业场景的判定，应同时满足3个物理条件和至少1个危险特征。

同时满足3个物理条件：

- ①封闭或部分封闭的空间，且通风不良。
- ②空间内有人员进出的需求和可能。
- ③进出口或空间内活动存在限制。

至少存在1个危险特征：

- ①存在或可能出现氧气含量不足。
- ②存在或可能出现有毒有害气体。
- ③存在或可能出现易燃易爆物质。

6.6.3 有限空间分类

（1）常见有限空间作业部位：

- ①房屋建筑工程：人防工程、人工挖孔桩工程、消防水池、

泵站、电梯井、通风井（管）、采光井、封闭式吊顶、储藏室、采用盖挖逆作法施工的地下室、地下车站、（非）机动车坡道空腔、肥槽、集水井、垃圾站、温室、料仓、化粪池、沉淀池、电缆沟、砂浆罐等。



图 6.6.3-1 房屋建筑工程常见有限空间部位

②市政基础设施工程：地下室、地下管廊、地下管道、隧道（联络通道）、施工竖井、雨污水井、废井、电力等各类检查井、集水井、污水池、沼气池、化粪池、小直径箱涵、过水涵管检修、人工顶管、空心墩柱、钢结构（现浇/预制）箱梁、盾构开仓、地窖、水泥罐、砂浆罐、砂石料仓、储罐等。

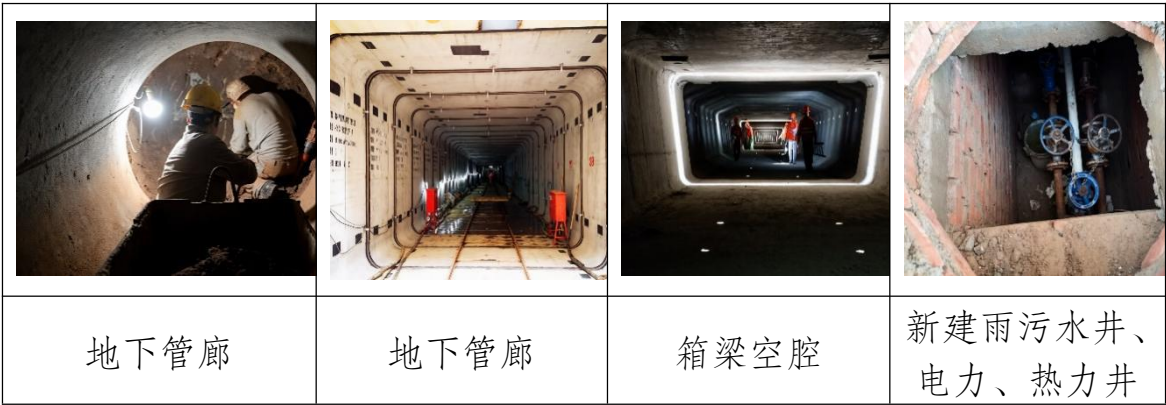


图 6.6.3-2 市政基础设施工程常见有限空间部位

③运营项目：生活水箱、化粪池、污水井、隔油池、污水池等。

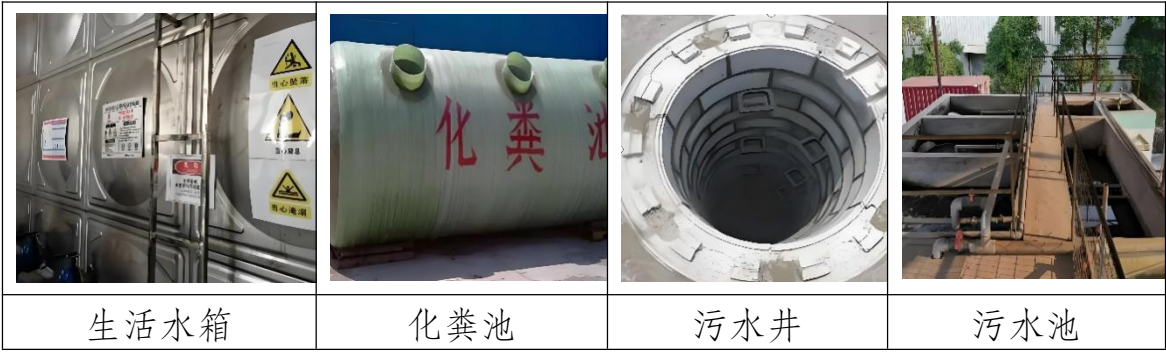


图 6.6.3-3 运营项目常见有限空间部位

④密闭设备：贮罐、罐、容器、管道、烟道、密闭舱室等。

6.7 有限空间管控流程

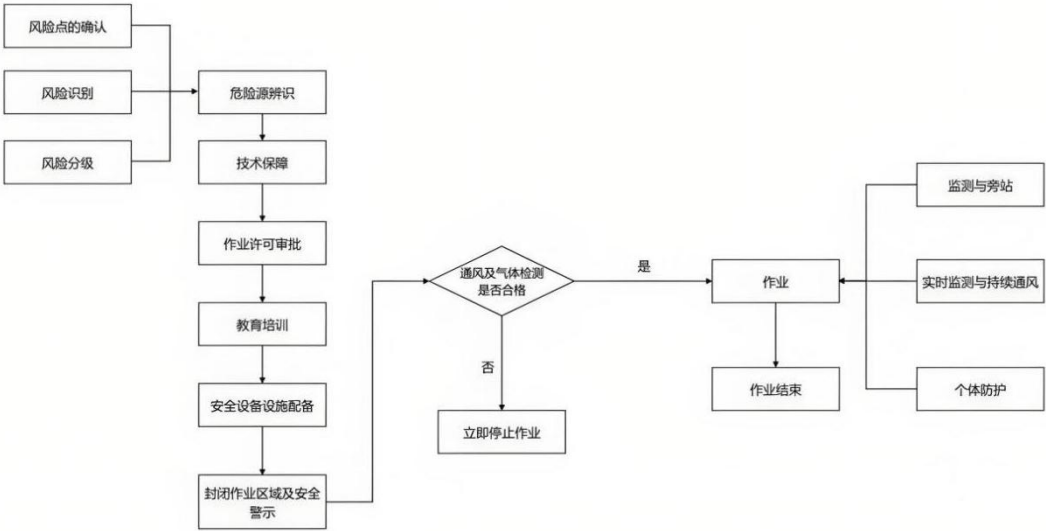


图 6.7-1 有限空间作业管理流程

6.8 有限空间作业前安全管理

6.8.1 危险有害因素辨识

(1) 常见的危险作业活动包含：

①清除、清理作业，如进入雨污水管（井）进行疏通，进入地下室进行清理等。

②设备设施的安装、更换、维修等作业，如进入地下管沟敷设线缆、进入污水调节池安装、更换设备等。

③拆模、涂装、防腐、防水、焊接等作业，如在消防水池、设备机房内进行拆模、防水作业，在罐体内进行焊接作业等。

④巡查、检修等作业，如进入检查井、管沟进行巡检等。

(2) 施工单位应辨识有限空间内部已存在、或作业导致、或受外部环境影响产生的造成窒息、中毒、爆炸的物质。有限空间常见危险有害因素的危害特性：

① 窒息。主要来源于有限空间内氧气含量不足，通常由通风不良、化学反应耗氧或窒息性气体（如二氧化碳、甲烷、氩气、氮气等）造成；动火作业、使用燃油发电机等也会造成氧气消耗。缺氧会导致头晕、失去意识，严重时可能引发窒息死亡。

②中毒。主要由有毒有害气体引起，如硫化氢、一氧化碳、苯、甲苯、二甲苯、氨等。这些气体可能来自内部残留、化学反应或外部泄漏，作业时可能导致呼吸困难、头痛、恶心甚至致命中毒。

③爆炸。通常由可燃气体、蒸气或粉尘引起。例如，甲烷、氢气、一氧化碳、氨气、溶剂汽油和易燃粉尘在特定浓度下遇到火源、静电或高温会引发爆炸。

(3) 施工单位应根据辨识情况，建立有限空间作业管理台账。台账应包含作业部位、作业内容、主要危险有害因素、施工计划、作业班组等基本情况，并根据施工情况及时更新。

(4) 有限空间作业存在以下情况的，应重新辨识危险有害因素，并同步更新有限空间作业管理台账：

①作业部位发生较大变化的。

②施工工艺、材料、设施设备等发生变化的。

③作业环境（气温、水位、通风等情况）发生较大变化的。

6.8.2 技术保障

(1) 施工单位应在有限空间识别后，及时编制有限空间作业专项施工方案或在所涉及的分部分项工程施工方案中专篇制定有限空间作业安全技术措施。主要内容应包括：

①有限空间作业概况。

②施工计划与施工工艺。

③个体防护、通风、检测、通讯和照明等装备型号和配备数量。

④作业人员、监护人员、监督人员及应急救援人员配备和分工。

⑤应急救援装备的配备和使用方法、应急处置措施。

(2) 有限空间作业实施前，项目技术负责人或方案编制人员，

应向施工单位现场管理人员进行方案交底。施工单位现场管理人员应向作业人员、监护人员进行安全技术交底。交底人与被交底人应签字确认。

6.8.3 作业许可审批

(1) 有限空间作业必须执行作业前审批制度，施工单位签发作业票，方可开展有限空间作业。

(2) 有限空间作业票应包括有限空间作业班组、作业地点、作业内容、主要危险有害因素、作业人员、监护人员、作业时间、主要安全措施、审核与审批栏、完工确认栏等。

(3) 有限空间作业票应由作业班组现场负责人申请，由施工单位现场管理人员核准确认。

(4) 有限空间场景内存在动火作业等其他危险作业的，应同时办理相应作业审批。

(5) 有限空间作业票有效时间为当班作业结束时间，且最长不得超过 12h。当发生下列情形之一时，应重新办理作业票：

- ①超出作业审批时间。
- ②作业部位变化或作业范围扩大。
- ③作业人员与监护人员发生变化。
- ④作业内容或施工工艺发生变化。
- ⑤作业环境条件发生较大变化。

(6) 当次作业结束后，施工单位现场管理人员应在作业票上进行完工确认签字。

6.8.4 教育培训

(1) 施工单位应将有限空间安全知识纳入房屋市政工程人员入场通识教育，内容涵盖有限空间常见场景、事故风险、作业原则、严禁盲目施救等基本安全要求。

(2) 存在有限空间作业的，施工单位应建立培训制度，涵盖有限空间作业培训对象、培训计划、培训内容、培训档案管理等内容。

(3) 存在有限空间作业的，施工单位应对有限空间现场作业人员、监护人员、管理人员和应急救援人员进行有限空间作业专项培训。

(4) 有限空间作业专项培训应采取岗前培训和定期轮训相结合。

① 相关人员在上岗前必须经过有限空间专项培训且考核合格。

② 持续开展有限空间作业的，每季度应开展轮训并考核合格。

③ 在施工条件发生较大变化或采用新技术、新工艺、新设备、新材料时，必须重新开展培训并考核合格。

(5) 有限空间作业专项培训内容应包括：

① 有限空间作业事故案例。

② 有限空间作业安全相关法规和标准。

③ 有限空间作业安全操作规程。

④ 有限空间作业场景及其危险有害因素和安全防范措施。

⑤个体防护、通风、检测、通讯、照明和应急救援装备的正确使用方法。

⑥应急处置措施。

（6）施工单位应向有限空间作业专项培训考核合格的人员，发放可视化标识。作业人员和监护人员持标识上岗，标识应在定期轮训时更新。

（7）施工单位应如实记录有限空间作业专项培训参加人员、培训时间、考核结果等情况，并归档保存至工程竣工。

6.8.5 安全设备设施配置

（1）安全设备设施主要包含：便携式气体检测报警仪、泵吸式气体检测报警仪、强制送风设备、长管呼吸器、正压式空气呼吸器或隔绝式紧急逃生呼吸器、低压冷光源应急照明灯具、对讲机、应急电源、安全绳及坠落防护用安全带、应急救援系统（视情况选择三脚架救援系统、侧边进入系统或便携式吊杆系统）、担架等。涉及易燃易爆场所时，安全设备设施应满足防爆要求。设备设施应满足多个有限空间作业点同时施工的数量需求。其中气体检测设备应每年进行检定。

	
便携式气体检测报警仪	泵吸式气体检测报警仪

	
强制送风设备	长管呼吸器
	
正压式空气呼吸器	隔绝式紧急逃生呼吸器
	  
对讲机	应急救援系统

图 6.8.5-1 有限空间常用安全设备设施

(2) 作业前，应对安全防护设备、个体防护装备、应急救援设备设施、作业设备和工具的齐备性和安全性进行检查，发现问题应立即修复、补充或更换。

6.8.6 封闭作业区域及安全警示

(1) 作业前，应设定警戒区域，并在出入口周边显著位置设置有限空间作业风险告知牌及警示牌；占道作业和夜间作业，应设置符合国家和地方交通管理规定的交通安全设施，以提醒人员增强风险防控意识并采取相应的防护措施。

(2) 有限空间未进行作业时，出入口应采取封闭措施，并挂

牌上锁，同时增加隔离栏、防护网、其他物理隔离措施以及明显的“有限空间危险、严禁私自进入”的警示标识，监护人员负责在作业前解除物理隔离措施。

6.8.7 通风及气体检测

（1）有限空间作业应严格遵循“先通风、再检测、后作业、有监护”原则。

（2）存在可能危及有限空间作业安全的设备设施、物料及能源时，应采取封闭、封堵、切断能源等可靠的隔离措施，并挂牌上锁或专人看管，防止无关人员意外开启或移除隔离设施。

（3）有限空间内盛放或残留的物料对作业存在危害时，应在作业前对物料进行清洗、清空或置换。

（4）作业前，应先自然通风后使用泵吸式气体检测报警仪对有限空间内气体进行检测，至少检测氧气、可燃气体、硫化氢和一氧化碳浓度。

（5）气体检测应从出入口开始，沿人员进入方向，垂直方向由上至下，至少进行上、中、下三点检测；水平方向由近至远，至少进行进出口近端点和远端点两点检测。气体检测合格后方可组织施工。

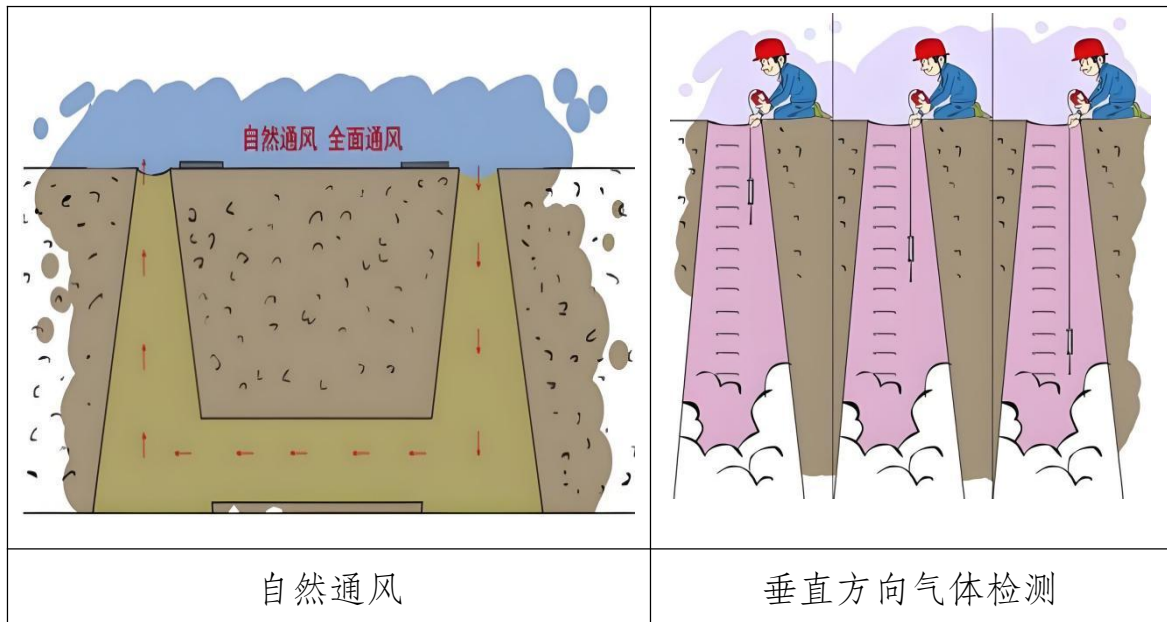


图 6.8.7-1 自然通风及气体检测

(6) 气体检测不合格应进行强制通风：

①存在爆炸危险的，应使用防爆设备。

②输送清洁空气，禁止使用纯氧通风。

③仅有一个进出口时，应将通风设备出风口置于作业区域底部或端头进行送风；两个或两个以上进出口、通风口时，应在临近作业人员处进行送风，远离作业人员处进行排风，且出风口应远离有限空间进出口，防止有害气体循环进入有限空间。

④强制通风一段时间后，再次进行气体检测，检测结果合格后方可作业。

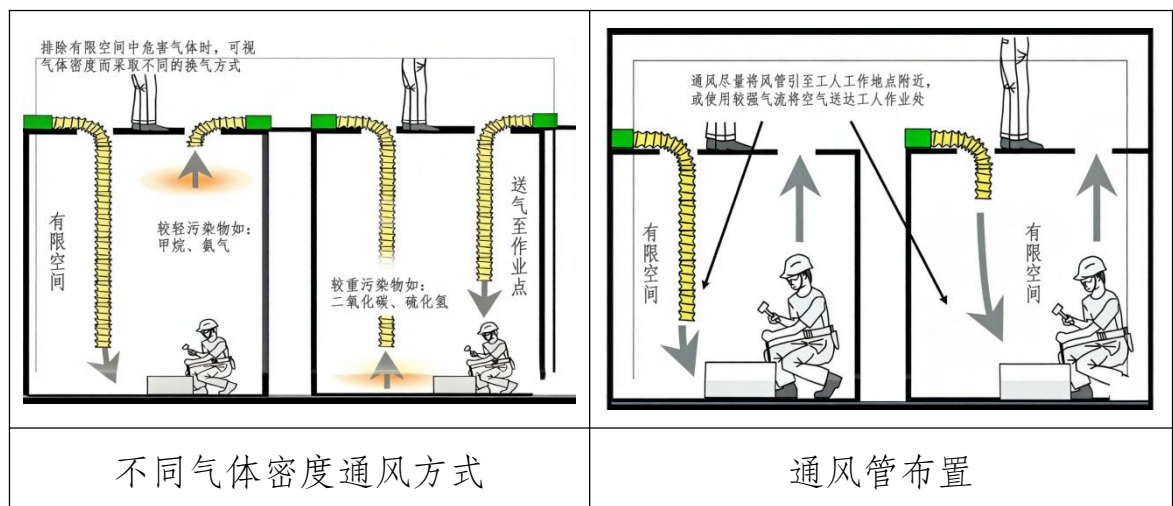


图 6.8.7-2 不同气体密度通风方式及通风管布置

(7) 气体检测报警仪应符合 GB 12358 的规定，施工现场选择和配备应符合以下要求，至少能检测硫化氢、一氧化碳、可燃气体和氧气。

①作业人员需经常进入的有限空间场所，应设置固定式气体检测报警仪，鼓励安装具备物联网功能的气体检测报警仪，实现有毒有害气体远程监测。

②在有限空间外部进行气体检测的，宜使用泵吸式气体检测报警仪。

③作业人员进入有限空间作业时，必须佩戴扩散式气体检测报警仪。

表 6.8.7-1 气体检测报警仪选用参考标准

分类		选用标准说明
按检测气体种类	四合一气体	必须配备，通常检测硫化氢、一氧化碳、可燃气体和氧气浓度
	其他气体	可能存在其他有毒有害气体，应配备该类有毒有害气体检测报警仪
按采样方式分类	扩散式	在有限空间内部进行气体检测的； 进入有限空间的作业人员使用
	泵吸式	在有限空间外部进行气体检测的
按使用场所分类	非防爆型	不存在易燃、易爆气体的场所
	防爆型	存在易燃、易爆气体的场所
按使用方式分类	固定式	需经常进入的有限空间场所
	便携式	临时进入的有限空间场所

(8) 气体检测报警仪的检测原理、响应时间、最大量程、检测精度和报警值等应满足工作要求。

表 6.8.7-2 气体检测报警仪基本参数

检测气体	检测原理	响应时间		最大量程	示值误差	报警值 (20℃)
		扩散式	泵吸式			
氧/O ₂	电化学	≤60s	≤30s	0 ~ 25%VOL	±2%FS	<19.5%VOL (缺氧) >23.5%VOL (富氧)
硫化氢/H ₂ S	电化学、半导体	≤60s	≤60s	0 ~ 100ppm	±5%FS	7ppm (10mg/m ³)
一氧化碳/CO	电化学、点式红外气体探测	≤60s	≤30s	0 ~ 500ppm	±5%FS	25ppm (30mg/m ³)

可燃 气体	催化燃 烧、点式 红外气 体探测	≤60s	≤30s	0 ~ 100%LEL	±5%FS	10%LEL
氨气 /NH ₃	电化学、 半导体	≤180s	≤120s	0 ~ 100ppm	±5%FS	42ppm (30mg/m ³)
苯 /C ₆ H ₆	光致电 离	≤60s	≤60s	0 ~ 1000ppm	±5%FS	3ppm (10mg/m ³)

6.9 有限空间作业中安全管理

6.9.1 个体防护

气体检测结果合格后，进入有限空间作业时应根据作业环境选择并佩戴符合要求的个体防护用品与设备，应全程佩戴并开启便携式气体检测报警仪、对讲机，佩戴好坠落防护用安全带并系挂好安全绳。

6.9.2 实时监测与持续通风

(1) 作业过程中，应采取适当的方式对有限空间作业面进行实时监测。

监测方式包括：

①监护人员在有限空间外使用泵吸式气体检测报警仪对作业面进行监护检测。

②作业人员自行佩戴扩散式气体检测报警仪对作业面进行个体检测。

(2) 当有限空间内进行涂装作业、防水作业、防腐作业以及焊接等动火作业时，应持续进行机械通风至作业区域。

6.9.3 监护与旁站

(1) 监护人应身体健康，熟悉有限空间作业的安全风险、危害因素，接受专项培训并考核合格。

(2) 监护人员应在有限空间外全程监护，不得擅自离岗，主要做好以下工作：

①监护人应与作业人员全程保持信息沟通，跟踪作业人员的作业过程，发现环境发生不良变化、安全防护措施失效和其他异常情况时，应立即向作业人员发出撤离警报，并采取措施协助作业人员撤离，制止盲目施救行为，及时向施工单位报告。

②防止未经许可的人员进入作业区域。

③进入有限空间须设临时爬梯。

④有限空间作业必须严格控制作业人数，有限空间内一次的作业人员不宜超过2人；如有超过2人的作业需求，应在施工方案中明确，同时加强通风、照明、防护等安全技术措施。

⑤有限空间内人员连续作业时间不得超过一小时。

⑥潜水作业应符合《公路工程施工安全技术规程》(JTJ076-2015)相关要求。

(3) 作业期间发生以下情况时，作业人员应紧急撤离有限空间：

①作业人员出现身体不适。

②安全防护设备或个体防护用品失效。

③气体检测报警仪报警。

④监护人员或作业现场负责人下达撤离命令。

⑤其他可能危及安全的情况时。

6.10 有限空间作业后安全管理

（1）清点人员、设备：有限空间作业完成后，应清点人员和设备，确保无人员和设备遗留。

（2）关闭入口、解除隔离：人员撤离后关闭进出口（非作业状态应全封闭围蔽并上两把锁，两把锁钥匙分别由项目施工单位项目经理、监理单位总监理工程师保管，并在显著位置设置安全警示标志），解除本次作业前采取的隔离、封闭措施。

	
有限空间警示标识	封闭措施

图 6.10-1 有限空间封闭警示图例

（3）清理现场：作业现场冲洗干净，恢复现场环境。现场管理人员在作业许可证结束栏签字确认。

6.11 应急救援

（1）当作业过程中出现异常情况时，分析事发有限空间环境危害控制情况、应急救援装备配置情况以及现场救援能力等因素，判断是否可采取自主救援以及采取何种救援方式，坚决杜绝盲目施救。

（2）作业人员在还具有自主意识的情况下，应采取积极主动的自救措施。如果作业人员自救逃生失败，应根据实际情况采取非进入式救援或进入式救援方式：

①非进入式救援：指应急救援人员在有限空间外，借助三脚架救援系统、侧边进入系统、便携式吊杆系统等相关设备与器材，安全快速地将有限空间内受困人员移出有限空间。

②进入式救援：指应急救援人员进入有限空间内实施救援。



图 6.11-1 救援方式

（3）施救时，应持续进行通风，先安排 1 人进入有限空间，待探清环境因素后，方可多人开展施救，不得多人同时盲目开展施救。

（4）受困人员脱离有限空间后，迅速转移至安全、空气新鲜处，进行现场急救或送医。

7 职业健康与安全教育

7.1 劳动防护用品

7.1.1 劳动防护用品基本要求

(1) 从事新建、改建、扩建和拆除等有关建筑活动的施工企业，应为从业人员配备相应的劳动防护用品，使其免遭或减轻事故伤害和职业危害。

(2) 进入施工现场的施工人员和其他人员，应依据本规程正确佩戴相应的劳动防护用品，以确保施工过程中的安全和健康。

(3) 本规程所列劳动防护用品为从事建筑施工作业的人员和进入施工现场的其他人员配备的个人防护装备。

(4) 从事施工作业人员必须配备符合国家现行有关标准的劳动防护用品，并应按规定正确使用。

(5) 劳动防护用品的配备，应按照“谁用工，谁负责”的原则，由用人单位为作业人员按作业工种配备。

(6) 建筑施工企业应选定劳动防护用品的合格分供方，为作业人员配备的劳动防护用品必须符合国家有关标准，应具备生产许可证、产品合格证等相关资料。经本单位安全生产管理部门审查合格后方可使用。

(7) 建筑施工企业不得采购和使用无厂家名称、无产品合格证、无 LA 安全标志的劳动防护用品。

(8) 建筑施工企业应教育从业人员按照劳动防护用品使用规定和防护要求，正确使用劳动防护用品。

(9) 建筑施工企业应对危险性较大的施工作业场所及具有尘毒危害作业的环境设置安全警示标识及应使用的安全防护用品标识牌。

(10) 其它要求遵照《建筑施工作业劳动防护用品配备及使用标准》执行。

7.1.2 分类要求

(1) 劳动防护用品按人体生理部位分类：

①头部防护：安全帽。

②面部防护：头戴式电焊面罩、防酸有机类面罩、防高温面罩。

③眼睛防护：防尘眼镜，防飞溅眼镜，防紫外线眼镜。

④呼吸道防护：防尘口罩，防毒口罩，防毒面具。

⑤听力防护：防噪音耳塞，护耳罩。

⑥手部防护：绝缘手套，耐酸碱手套，耐高温手套，防割手套等。

⑦脚部防护：绝缘靴，耐酸碱靴，安全皮鞋，防砸皮鞋。

⑧身躯防护：反光背心，工作服，耐酸围裙，防尘围裙，雨衣。

⑨高空安全防护：高空悬挂安全带、电工安全带、安全绳。



图 7.1.2-1 劳动防护用品示意图

7.1.3 主要劳保用品配置要求

- (1) 安全帽应符合《头部防护安全帽》规定。
- (2) 正确佩戴安全帽，不使用缺衬、缺带、破损及过期的安全帽。符合《安全带》规定。2m 以上高处作业必须系安全带。



图 7.1.3-1 安全帽示意图

- (3) 安全带无悬挂固定点的，应设置可靠的临时固定措施。安全带必须高挂低用，禁止将安全绳用作悬挂绳。

(4) 悬挂绳与安全带禁止共用连接器。

(5) 不得任意拆卸安全带上的零部件。



图 7.1.3-2 五点式安全带示意图

(6) 劳保绝缘鞋符合《足部防护电绝缘鞋》规定。

(7) 绝缘鞋为电工必备之物，在现场工作场合必须正确穿戴，以防触电。



图 7.1.3-3 劳保鞋示意图

(8) 安全性能：反光背心 pH 值 4.0-7.5，游离甲醛含量小于或等 75mg/kg，无异味。

(9) 材料性能：耐温存储后无粘连、无色差；逆反射系数 $\geq 300\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ （照射角 5° 、观察角 $12'$ ）；防霉等级 ≥ 3 级，耐霉菌试验后无霉变、无永久性沾垢。

(10) 成衣性能：反光背心应整洁、齐整、无烫光，缝制部位应无开线、断线、跳线等缺陷，背心沿边应平展、宽展一致、无起拱现象。

(11) 颜色规定：项目部管理人员为荧光色，工人为橙色，安全员为红色，特种作业人员为蓝色，应急人员为红色。

(12) 字体规定：反光背心正面标注人员性质（管理人员、监理人员、劳务人员，背面上部为企业 LOGO，下部为单位简称。

(13) 施工区入场人员必须着反光背心。



图 7.1.3-4 反光背心示意图

(14) 符合《带电作业用绝缘手套》规定。

(15) 作业时，应将衣袖口套入筒口内，以防发生意外。



图 7.1.3-4 绝缘手套示意图

7.2 食堂

7.2.1 食堂设置要求

(1) 建筑工地食堂应依法取得餐饮服务许可等手续，落实食品安全主体责任，配备食品安全管理人员，从业人员持有效健康证明上岗，落实食品采购索证索票、餐具清洗消毒、食品留样等核心管理制度。建筑工地食堂就餐人数 ≥ 50 人的，必须依法取得食品经营许可（餐饮服务许可），并在就餐场所醒目位置悬挂许可证书；就餐人数 < 50 人的小型工地食堂，可按项目属地市场监管部门要求办理小餐饮备案登记，无需办理食品经营许可，备案凭证需公示于食堂醒目位置。

(2) 食堂必须远离危及食品安全的污染源，距粪坑、污水池、垃圾场、非水冲式厕所等污染源 25m 以上，可采用单层结构防火板房或砖砌结构。

(3) 食堂厨房应包括操作间、储物室、生熟间。厨房主要设施不锈钢化。操作间设置炉灶、排油烟机、冰柜、案台、洗菜盆、

洗消池、消毒柜及不锈钢层架等。储物室内需设置食品存放架，生、熟食物需隔离放置，食物存放架应距墙面和地面不低于 0.2m；储物室应有良好通风、防潮、防鼠等设施，有条件的可设置空调以防高温潮湿贮存，可以自动闭合密闭非木制门，距地面门缝不超过 6mm 的，可不用设置防鼠板，门缝超过 6mm 的应设置防鼠板。

（4）厨房地面应铺防滑地砖，并有一定坡度坡向排水明沟，沟内使用不锈钢或贴瓷片，明沟篦子为 SUS304 不锈钢；明沟末端设置防鼠网。食堂吊顶统一设置易于清洁的吊顶。

（5）食堂餐厅内应设置紫外线消毒灯，30W/盏，按每平方米不小于 1.5W 设置；紫外线消毒灯应专人集中控制，集中控制开关离地高度不小于 1.80m，且有带锁控制箱及醒目标识。加工经营场所必要时设置灭蝇设施（不得悬挂于食品加工或存放区正上方）。

（6）加工与用餐场所（所有出入口），门、窗装配严密，能防止虫害进入。设纱门、纱窗、门帘等有效防尘防鼠防虫害设施，有条件的设足够功率和同门宽度的空气幕。如木门下端设金属防鼠板，排水沟出入口和排油烟风口应有网眼孔径小于 6mm 的金属格栅或网罩等防鼠设施。

（7）配餐间设置预进间（更衣室、洗手消毒设施）、专用配餐工具、紫外线消毒灯。

（8）食品处理区设存放废弃物或垃圾的带盖容器。废弃物容器与加工用容器有明显的区分标识，废弃物容器优选盖子能自动闭合的，以坚固及不透水的材料制造，易清洁。在加工经营场所

外适当地点宜设置废弃物临时集中存放设施，其结构应密闭，能防止害虫进入、孳生，且不污染环境。

（9）食堂的含油脂污水应经除油装置后方许排入室外污水管道；除油装置选型参照中华人民共和国国家标准《建筑给水排水设计标准》。

（10）烹调间应使用燃气，炉具上方应安装机械排风及油烟过滤的排气装置，过滤器应便于清洗和更换。

（11）食堂应配置灭火器，配置标准参照国家标准《建筑灭火器配置设计规范》。

（12）液化气罐远离明火单独隔离存放，且定点设置灭火器箱（灭火器至少 2 具/箱）及泄露报警装置。



图 7.2.1-1 食堂布置示意图 图 7.2.1-2 油烟净化装置示意图

7.3 茶水间

7.3.1 茶水间设置要求

（1）房屋建筑等施工工人比较集中的场所应设置茶水间，其它施工场所根据实际情况考虑是否设置茶水间。

（2）施工现场应按照工人数量比例设置热水器等设施，保证施工期间饮用开水供。具备条件的，可同时供应盐开水、凉茶等

解暑类饮品，茶水桶应上锁，并安排专人进行管理。

（3）根据现场条件优先采用集装箱式集成吸烟室。茶水间结构形式应便于拆装及转运，使用材料应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》规定 A 级燃烧性能标。茶水间内部设置饮水机、热水器、桌椅等设施。

（4）茶水间应设置在距离施工现场较近的位置，应设置于坠落半径范围或起重臂架回转范围之外，施工区域保持安全距离，并保证通风采光效果良好。茶水间显眼位置应粘贴卫生防疫宣传知识及休息室使用规定，并合理配置消防器材。



图 7.3.1-1 施工区集装箱式茶水亭示意图

7.4 医务室

7.4.1 医务室设置要求

（1）医务室应设置专职医护人员，包括医生和护士，根据项目规模和工作人员数量进行合理的配置。

（2）医务室的管理由项目经理负责，项目经理应确保医务室的正常运行。

(3) 医务室应配备必要的医疗设备，如急救箱、体温计、血压计、药品箱等。

(4) 医务室应定期检查维护设备，确保设备的正常使用和有效性。

(5) 医务室的药品应合法合规，包括基本药物和急救药品等。

(6) 药品应分类储存，定期检查药品的有效期，及时补充和更换过期药品。



图 7.4.1-1 医务室示意图

7.5 班前讲评台

7.5.1 班前讲评台设置要求

(1) 工地应设置班前讲评台，讲评台正中背景墙每日公示施工现场重大危险源。各施工班组每日上岗前，应由相关技术人员、班组长针对当日作业内容、危险源、防控措施进行安全技术交底或安全教育培训，全员签字确认，留存影像资料，严禁流于形式。

(2) 讲评台应设置在现场安全、空旷位置，适用于班组上岗前安全教育活动使用，讲评台前方听讲区面积不小于 30 m²。

(3) 讲评台宽度不小于 6m，高度不小于 3m，推荐设置不小

于 60 英寸 LED 显示屏或液晶显示屏，用于播放班前活动安全教育宣传视频及重大危险源动态公示。

(4) 讲评台采用轻型装配式钢结构形式，结构形式可参照装配式围墙制作，达到周转循环利用效果。

(5) 讲评台应安装摄像头，视频保存时间为三个月，视频拍摄像素不少于 200 万像素。



图 7.5.1-1 班前讲评台示意图

7.6 安全培训

7.6.1 多媒体安全培训室

工地入口应设置安全培训室，培训室应配备多媒体教学系统、投影仪、固定电脑、讲台等教学相关设施。访客等临时性人员进入工地前应进行安全教育。

(1) 学习培训内容

施工现场概况、现场重大危险源、安全生产、施工技能、职业健康、维权、安全生产法等。

(2) 配置标准

①培训室面积不小于 35 m²。

②内部设置多媒体教学系统、投影仪、固定电脑、讲台、音响等教学相关设施，墙面悬挂安全教育图牌。



图7.6.1-1 安全培训室示例图

7.7 安全体验馆

将施工安全教育与体验相结合，有效加强施工人员的安全意识。工程规模 30 万 m³ 以上的房建工程及有创高优目标的工程项目要求应设置安全体验馆，30 万 m³ 以下的工程选择性设置。

体验项目（包括但不限于以下项目）：

- a) VR 虚拟安全体验馆。
- b) 安全帽撞击体验。
- c) 安全鞋防砸体验。

- d) 综合用电展示及体验。
- e) 医疗急救体验。
- f) 灭火器演示体验。
- g) 暗挖隧道逃生。
- h) 钢丝绳演示体验。
- i) 墙体倾倒体验。
- j) 洞口坠落体验。
- k) 安全带使用体验。



图 7.7-1 安全体验馆示意图

7.7.1 主要安全体验设施

(1) VR 虚拟安全体验馆

①VR 安全体验馆的设备分为硬件部分和软件部分。

②硬件包括：主机、高清显示屏、HTC 头盔、手柄等 VR 感应设备。

③软件即通过技术开发出来的电脑 PC 端和手机端的 VR 软件。



图 7.7.1-1 VR 虚拟安全体验馆示意图

(2) 安全帽撞击体验

- ①熟知安全帽的正确佩戴方法以及佩戴安全帽的重要性和必要性。
- ②能体验佩戴安全帽对物体打击所减轻的效果。
- ③能正确识别安全帽的使用说明。



图 7.7.1-2 安全帽撞击体验示意图

④能熟知安全鞋的作用和使用范围。

⑤熟知安全鞋作为保护用鞋时只能在规定的安全性能范围内使用。

⑥了解安全鞋作为辅助安全用具。



图 7.7.1-3 安全鞋防砸体验示意图

（4）综合用电展示及体验

①学习各开关、开关箱、各种灯具及各种电线的规格说明使用。

②正确引导学习安全用电的知识。

③学习触电后应急处理、保护知识。



图 7.7.1-4 综合用电体验示意图

(5) 医疗急救体验

- ①学习在遇到各种伤害时应采取的急救措施。
- ②能利用人体模特演示心肺复苏相关的急救方法。



图 7.7.1-5 医疗急救体验示意图

（6）灭火器演示体验

- ①学习如何正确使用各类消防器材。
- ②了解发生火灾时如何进行自救和互救方法。
- ③了解应急处置的有效措施。



图 7.7.1-6 灭火器演示体验示意图

（7）暗挖隧道逃生

- ①发生暗挖隧道坍塌或者其他险情时，如何进行逃生。
- ②了解暗挖隧道施工的相关风险类别。
- ③了解应急处置的有效措施。



图 7.7.1-7 暗挖隧道逃生体验示意图

(8) 钢丝绳演示体验

- ①熟知钢丝绳的报废标准。
- ②熟知钢丝绳的正确保养方法。
- ③熟知各类钢丝绳、索具的吊装方式。



图 7.7.1-8 钢丝绳演示体验示意图

（9）墙体倾倒体验

- ①发生墙体倾倒时，如何正确进行应急处置的有效措施。
- ②了解发生墙体倾倒时如何进行自救和互救方法。

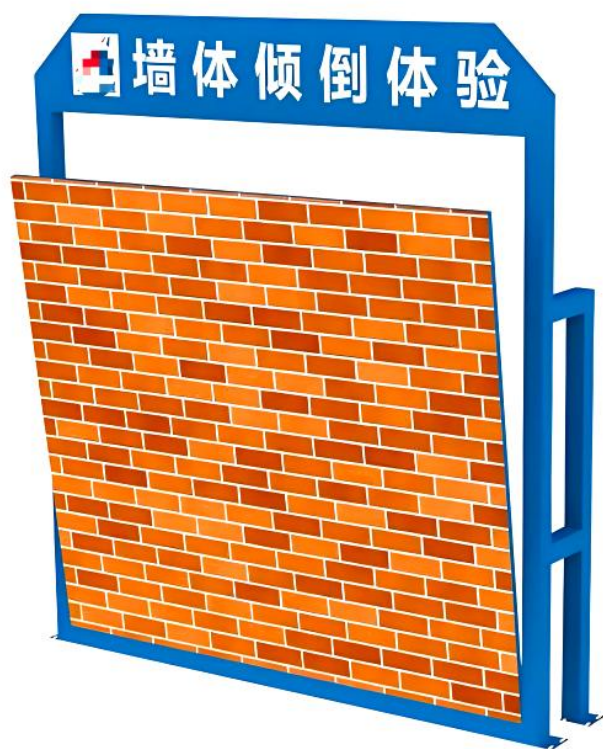


图 7.7.1-9 墙体倾倒体验示意图

（10）洞口坠落体验

- ①了解未做防护洞口的危险性与施工环境。
- ②了解高处作业时应采取的防护措施。
- ③了解高处作业存在的风险类别。
- ④熟知高处作业应注意的安全事项。



图 7.7.1-10 洞口坠落体验示意图

(11) 安全带使用体验

①熟知安全带的正确使用方法。

②了解安全带的检查方法。

③体验安全带的正确使用及无安全措施情况下坠落后人体对地面撞击的片刻感受。



图 7.7.1-11 安全带使用体验示意图

7.8 职业健康

7.8.1 相关标准

(1) 强制性国家标准：《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》 GB 55034-2022

①性质：强制性工程建设规范，具有法律约束力。

②适用范围：建筑与市政工程施工现场的安全、环境、卫生与职业健康管理。

③核心内容：包括安全管理（高处坠落、物体打击、起重伤害、坍塌等事故预防）、环境管理、卫生管理和职业健康管理六大章节。

④实施要求：现行工程建设标准中有关规定与本规范不一致的，以本规范为准，同时废止了 16 项标准中的相关强制性条文。

(2) 推荐性国家标准：

《职业健康安全管理体系要求及使用指南》 GB/T 45001-2020

①性质：推荐性国家标准，等同采用 ISO 45001：2018。

②适用范围：各类组织的职业健康安全管理体系建设。

③核心特点：采用基于风险的思维，强调组织环境、领导作用、工作人员协商参与，强化危险源辨识和风险评估，适用于建筑企业建立系统化的职业健康安全管理体系。

《建设工程职业健康管理标准》 T/CECS 1163-2022

①性质：中国工程建设标准化协会标准。

②适用范围：建设工程项目的职业健康管理。

③实施时间：自 2023 年 2 月 1 日起施行。

④作用：为建设工程项目提供具体的职业健康管理技术指导。

7.8.2 核心管理措施

安全管控重点措施

①高处作业管理

- a) 严格执行“三宝、四口、五临边”规范。
- b) 安全帽、安全带、安全网按标准配置并定期检测。
- c) 电梯井口、预留洞口等设置定型化防护。
- d) 悬挑脚手架、爬架等专项方案经专家论证后实施。
- e) 恶劣天气严禁高处作业。

②起重机械管理

- a) 塔吊、施工电梯安装前核查备案手续。
- b) 由具备资质的单位实施安拆。
- c) 定期检查机械关键装置（力矩限制器、限位装置）。
- d) 操作人员持证上岗，严禁超载、斜拉。
- e) 起重作业设置警戒区域，安排专人指挥。

③临时用电管理

- a) 执行“三级配电、两级保护”。
- b) 配电箱采用标准定型化产品，做到“一机、一闸、一漏、一箱”。
- c) 外电线路防护距离不足时采取绝缘隔离措施。
- d) 潮湿环境作业使用安全电压。
- e) 电工每日巡检，做好接地电阻、漏电保护器测试记录。

7.8.3 职业健康防控措施

（1）粉尘治理

- ①混凝土搅拌站设置封闭料仓，安装喷淋降尘系统。
- ②石材切割采用湿式作业，配备移动式吸尘器。
- ③作业人员佩戴 KN95 级防尘口罩，定期更换滤棉。

（2）噪声防控

- ①选用低噪声设备，对桩机、电锯等加装隔音罩。
- ②合理安排作业时间，避免多台高噪声设备同时作业。
- ③噪声超标岗位（ $\geq 85\text{dB}$ ）人员佩戴防噪耳塞，每半年进行听力检测。

（3）化学毒物管理

- ①油漆、涂料等化学品单独存放，设置通风设施。
- ②作业时佩戴防毒面具、橡胶手套，严禁在作业区饮食。
- ③建立化学品使用台账，废弃包装物按危废处理。

（4）高温与体力负荷

- ①夏季露天作业避开高温时段（11:00-15:00）。
- ②现场配备防暑药品、绿豆汤。
- ③对搬运、浇筑等重体力工序，合理安排班组轮换，避免疲劳作业。

7.8.4 职业健康检查与档案管理

（1）职业健康检查

- ①岗前体检：新员工入职前进行职业健康检查。
- ②在岗体检：定期对接触职业危害因素人员进行体检。。
- ③离岗体检：员工离职或调离岗位时进行体检。
- ④建立职业健康监护档案，包括体检报告、职业病诊断证明

等

（2）档案管理

建立职业健康管理档案，包括：

- ①职业健康管理制度。
- ②职业危害因素检测报告。
- ③职业健康检查记录。
- ④职业危害告知与培训记录。
- ⑤劳动防护用品发放记录。
- ⑥应急演练记录等。

（3）建筑施工企业应当依法依规参加工伤保险，并在职工发生工伤后及时为其申请工伤认定、支付工伤保险待遇。

8 环境保护

8.1 扬尘控制

8.1.1 全封闭围蔽（100%围蔽）

具体要求参照“4.1.4 施工区围挡”“5.1.7 架体外立面防护”“6.5.2 安全网”等章节相关内容。

8.1.2 场地硬化（100%硬化）

具体要求参照“4.1.5 施工道路”等章节相关内容。

8.1.3 物料与裸土覆盖（100%覆盖）

工程砂土、物料和未及时清运的建筑垃圾应当集中分类堆放，并采用密目网严密覆盖，落实压实、洒水等降尘措施，密目网推荐使用可降解塑料。砂土、建筑垃圾等易起尘物料 100% 密闭覆盖，裸土闲置 ≤ 45 天用可降解绿网覆盖， > 45 天播撒速生草（早熟禾、百慕大等适生品种）绿化；易起尘物料存入专用密闭料棚。



图 8.1.3-1 绿网覆盖砂土堆实景图



图 8.1.3-2 速生草种植的长期裸土区域图

8.1.4 湿法作业（100%洒水）

施工工地应对主要道路等进行清扫保洁及洒水抑尘，并在土方开挖、回填、拆除、路面切割等易产生扬尘作业时，同步落实湿法作业，达到作业区域扬尘不扩散到作业区外的要求。其中：

（1）主要道路等应根据实际采取在道路两侧安装固定喷淋装置或使用洒水车不定期洒水等方式（采用洒水车抑尘时，频次应 ≥ 4 次/日，干燥大风天气或污染天气应对时应增加频次）实现有效抑尘。

（2）土方作业区域每台作业机械应配置一台雾炮机进行定点湿法作业（雾炮与动土区域直线距离应根据雾炮机射程合理设置，不宜超过 10m）或安装土方机械喷淋装置，无条件设置雾炮机和土方机械喷淋装置的开挖现场，应根据开挖面积配置相应射程的移动雾炮机进行降尘。

(3) 切割石材、瓷砖等材料、建筑构建破拆、房屋拆除等作业，应严格执行“先喷淋、后作业、全程抑尘”要求，在相应作业点位设置移动降尘设备，有效覆盖扬尘产生区域。



图 8.1.4-1 围挡顶部自动喷淋系统工作图



图 8.1.4-2 雾炮机在土方作业区降尘图



图 8.1.4-3 拆除作业全程喷淋降尘图

8.1.5 车辆冲洗（100%冲净）

具体要求参照“4.1.7 车辆冲洗设施”等章节内容。

8.1.6 长期裸土管控（100%覆盖或绿化）

对场内裸露时间超过 45 天的地面，应优先采取绿化措施（如种植草皮）。裸露时间在 45 天以下或不具备绿化条件的地面，应采用硬化或按规定覆盖，确保无扬尘污染隐患。选用早熟禾、百慕大等适生速生草种，堆土边缘采用砖石围挡，设置简易喷灌设施定期保湿。



图 8.1.6-1 裸露地面绿化效果示意图

8.1.7 扬尘监测

安装扬尘在线监测仪，监测参数含 PM2.5/PM10/TSP/噪声/温湿度/风速/风向，分辨率 $\leq 1\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，数据存储 ≥ 3 个月，具备超限自动报警功能；安装高度 2.8-3m，与监管平台联网。



图 8.1.7-1 监测数据电子屏示意图

8.2 噪声控制

8.2.1 设备与工序管控

优先选用低噪声施工机械，混凝土振捣采用环保振捣棒，钢筋加工棚、混凝土输送泵设置隔声罩；合理规划施工工序，高噪声作业避开周边敏感区域休息时段。



图 8.2.1-1 混凝土输送泵隔声罩安装示意图

8.2.2 作业时间限制

居民区、文教区等敏感区域，高噪声作业集中在 7:00-22:00；确需夜间施工的，提前办理许可并公示。全市重要路段或重要街区的工地，其周边环境敏感且施工作业容易产生噪音污染、需连续夜间施工且地面施工作业高度较低的，作业面外应采用密封式围蔽，结合隔声屏障等措施。



图 8.2.2-1 夜间施工公示牌张贴图



图 8.2.2-2 工地边界隔声屏障设置图

8.2.3 在线监测

安装噪声在线监测仪，测量范围 30-130dB，精度 $\pm 0.5\text{dB}$ ，采样频率 1 次/秒，支持超限报警，与监管平台联网；安装于工地边界敏感处，防护等级 $\geq \text{IP65}$ 。

8.2.4 降噪措施

施工区与敏感区域之间设置隔声屏障，运输车辆低速行驶、禁止鸣笛；拆除作业场界噪声 $\leq 70\text{dB}$ ，选用低噪声设备并采取隔声、消声措施。



图 8.2.4-1 车载式发电机隔音罩



图 8.2.4-2 隔声屏障

8.3 污废水处理

8.3.1 处理设施配置

施工废水设置三级沉淀池，单池容积 $\geq 5\text{m}^3$ ，总长度 $\geq 6\text{m}$ ，有效水深 $\geq 1.2\text{m}$ ，坡度 $\geq 0.2\%$ ；生活区食堂设置隔油池，处理量 $\geq 5\text{m}^3/\text{d}$ ，隔油层厚度 $\geq 15\text{cm}$ ，停留时间 $\geq 2\text{h}$ ，材质为 304 不锈钢；厕所配备成品化粪池，有效容积 $\geq 10\text{m}^3$ ，抗压强度 $\geq 25\text{MPa}$ ，污水停留时间 $\geq 12\text{h}$ ，符合《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2018）。



图 8.3.2-1 三级沉淀池实景图

8.3.2 排污管理

排放污水前办理《排污许可证》，严禁私自排放；三级沉淀池沉淀的泥浆配置脱泥设备处理。

8.4 建筑垃圾处理

8.4.1 分类管控

建筑垃圾按余泥、余渣、泥浆、工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾分类堆放，危险废弃物和聚氨酯泡沫等保温材料应单独分类存放，设置专用封闭堆放场地，悬挂分类标识牌，严禁高空抛洒。

其中，工程垃圾、拆除垃圾、装修垃圾或其预处理后的产物可按废弃建材（如废旧混凝土、碎砖瓦、废砂浆、废沥青等）、废弃材料（如废金属、废木材、废塑料、废纸、玻璃、橡胶等）和其他进行分类堆放。



图 8.4.1-1 建筑垃圾中转站示意图（建议推广）



图 8.4.1-2 建筑垃圾分类堆放场地及标识牌图示意图

8.4.2 运输管理

委托持有《建筑垃圾处置证》的运输单位，使用密闭式运输车辆，随车携带运输联单；车辆驶出前需经自动洗车机冲净车轮车身。



图 8.4.2-1 密闭式建筑垃圾运输车辆示意图

8.4.3 资源化利用

房屋拆除工程施工前应编制《建筑垃圾减排及综合利用方案》。房屋拆除工程承包单位应具有相应施工资质及建筑垃圾综合利用能力。拆除后的建筑垃圾，应遵循资源化、减量化、无害化的原则进行处理，按照拆除垃圾分类收集相关技术标准进行现场分类堆放，并进行破碎处理。可采用破碎筛分设备对建筑垃圾进行粉碎、筛分，以备二次利用。现场处理利用的，应对建筑垃圾现场

处理设备能力、建筑垃圾再生产品种类、数量及使用计划予以说明。

8.4.4 危险废弃物处理

油漆桶、废机油等危险废弃物分类存放在专用库房，配备相应灭火器，委托有资质单位专项处置。



图 8.4.4-1 危险废弃物专用库房（含灭火器）示意图

8.5 施工机械排放控制

8.5.1 设备选型

优先选用新能源施工机械（如电动挖掘机，电池容量 $\geq 200\text{kWh}$ ，续航 $\geq 8\text{h}$ ，作业功率 $\geq 160\text{kW}$ ，零排放）；严禁使用国一及以下标准的高排放施工机械，城市建成区内鼓励使用国三及以上标准或新能源机械。

8.5.2 排放检测

施工机械进场前核查排放合格证，定期对发动机、尾气处理装置进行维护保养；非道路移动机械排放符合《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）。

8.6 水土保持管理

8.6.1 总体要求

项目征占地面积 1 公顷及以上、或挖填方总量 1 万立方米及以上的生产建设项目，应当依法在开工前编报水土保持方案，并根据水行政主管部门许可的水土保持方案落实各项水土保持措施。挖填土石方总量不足一万立方米且征占地面积不足一公顷的生产建设项目，应当采取符合水土保持技术规范、标准的水土保持措施，防止产生水土流失危害。

8.6.2 排水系统

施工区设置排水沟、沉沙池措施，排水沟以混凝土排水沟、砖砌排水沟、砂浆抹面排水沟为主，沿施工区周边及基坑边缘布置，与集水坑连通，排水出口处设置沉沙池。



图 8.6.2-1 施工区周边混凝土排水沟实景图

8.6.3 植被保护与恢复

工程完工后 3 个月内完成场地植被恢复，优先选用本地适生植物，恢复率不低于 90%；裸露边坡优先采用植被绿化喷播机作业。



图 8.6.3-1 植被绿化喷播机作业示意图

9 应急管理

9.1 应急体系

9.1.1 基本要求

(1) 严格执行安全生产有关法律法规和规章制度，建立健全安全生产管理制度，全面开展安全隐患排查，做好台账记录，确保闭环整改到位；完善危险源识别、风险评价和重大危险源监控制度，对生产安全重大风险源进行动态和信息化监控，定期开展检查和监测评估；认真落实房屋市政工程建设主管部门及其监督机构提出的整改意见，及时排除风险；根据隐患排查整改和危险源监测情况，完善防控措施，并及时将可能引发事故的重大风险点、危险源相关信息报告工程所在地县级以上房屋市政工程建设主管部门；进一步推进安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设，强化危险性较大的分部分项工程安全管控，对重大安全隐患进行全过程跟踪，明确整改责任。

(2) 根据风险评价结果，结合施工现场特点与周边环境条件，组织编制与企业相衔接的综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

(3) 应结合施工现场实际，组建项目现场应急抢险队伍，配备专业应急装备，提升应急救援综合能力。

(4) 对本项目可调用的应急资源进行动态管理，做好应急物资储备。

(5) 加强应急教育培训，定期开展应急预案交底，各岗位人

员应了解并掌握危险识别、应急措施、人群安全疏散等。

(6) 应加强应急演练,提高抢险队伍应急处置能力,基本应急知识,掌握工地现场危险物品事故的应急措施要求。

(7) 结合现场实际,定期对应急预案进行内部评审、修订。应急预案在相关的法律、法规、标准,适用范围、条件,组织机构,项目应急资源等发生变化时,或发现存在问题时,应当及时进行评审和修订。

(8) 房屋市政工程发生事故后,事故相关企业应第一时间启动本单位应急预案,做好先期处置工作。各级有关部门迅速启动应急响应,按照职责分工和相关预案开展应急处置工作,充分发挥专业技术作用,科学制定应急救援及有关处置方案,组织各方力量全力开展救援,确保应急处置工作快速高效。

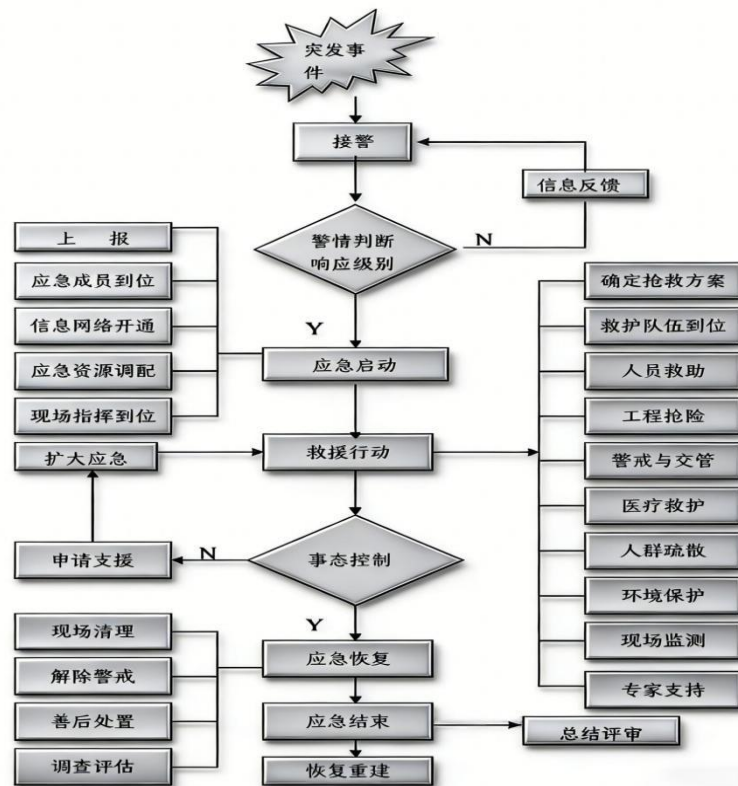


图 9.1.1-1 应急体系流程图

9.2 应急储备

9.2.1 人员储备

根据江门市建设工程风险的现状以及建设工程突发应急队伍的实际情况，结合《江门市房屋建筑和市政基础设施工程事故应急预案》的应急储备要求，工地现场应根据现场实际情况加强应急储备管理。



图 9.2.1-1 应急人员储备

9.2.2 物资储备

对挖掘机、运输车辆、救生器材等大型抢险机械、运输工具、应急抢险施工队伍、防疫物资等应急资源实行动态管理，以便在处置各类突发事件时及时、准确调用各类物资、设备。



图 9.2.2-1 应急物资储备



图 9.2.2-2 应急物资储备

9.3 应急演练

9.3.1 应急预案培训

(1) 消防演练（人人必会）：会灭火：提拔瞄压，会用灭火器。会逃生：捂口鼻、低姿势、走通道、不坐电梯。会报警：讲清地点、火情、人员情况。懂配合：听指挥，分工疏散和警戒。

(2) 急救演练（挽救生命）；心肺复苏：会按压、会人

工呼吸。创伤救护：会止血、会包扎、会固定骨折。事故救援：高处坠落、坍塌时，会安全救人、会转运伤员。

（3）专项演练（应对特殊风险）；防风防汛：会排水、会加固设备、会有序撤离。有限空间：先通风、再检测、后作业，救援要防窒息。安全用电：查线路、用漏保、防触电。

（4）日常安全（预防为主）；防护用品：戴好安全帽、系好安全带。危险作业：吊装、开挖、高处作业，先交底、按规程。警示教育：看案例、记教训、查隐患。



图 9.3.1-1 应急演练现场培训

9.3.2 应急演练组织

定期组织预案应急演练，房屋市政工程建设、施工、监理单位每半年至少组织开展一次应急演练，不断完善本单位应急预案，提高应急处置水平。



图 9.3.2-1 应急演练现场操作



图 9.3.2-2 应急演练现场操作

9.4 疫情防控

施工现场应落实属地传染病防控要求，编制疫情防控方案和疫情防控应急预案，配备防疫物资，当出现“传染病”疫情预警时，立即启动应急处置方案，在第一时间内向上级主管部门及疾控部门报告，并按属地疾控部门要求处置。

9.5 恶劣天气应急响应

各级台风预警信号响应措施参照《江门市建筑工地防御台风、暴雨、雷雨大风工作指引（试行）》执行。

10 智慧工地管理

10.1 实名制管理

10.1.1 管理对象与范围

项目各参建单位（建设、施工总承包、监理、专业分包、劳务单位等）的现场管理人员及施工作业工人，均纳入实名制管理，管理周期覆盖项目开工至竣工安全监督完成。

10.1.2 信息采集与录入

施工总承包单位负总责，开工前通过智慧工地监管平台移动应用，采集并录入施工现场人员身份信息，确保数据真实、准确、完整，并实现动态更新管理。

Figure 10.1.2-1 displays two mobile application screens for information collection and entry. The left screen is the login page, titled '登录' (Login), with the subtitle '欢迎使用智慧工地云监控平台' (Welcome to use the Smart Construction Cloud Monitoring Platform). It features input fields for '请输入用户名' (Please enter username), '请输入密码' (Please enter password), and '请输入验证码' (Please enter verification code). Below these fields are links for '粤信扫码登录' (Guangdong Credit Code Login), '查看通知公告' (View Notice and Announcement), and '粤信签登录' (Guangdong Credit Signature Login). A large blue '登录' (Login) button is at the bottom, with a checkbox for '已同意《隐私政策》及《服务协议》' (I agree to the Privacy Policy and Service Agreement). The right screen is the '实名采集' (Real-name Collection) page. It shows a progress bar with three steps: '1 采集证件照' (1 Collect ID Card Photo), '采集人脸' (Collect Face), and '信息完善' (Complete Information). Below the progress bar is a camera viewfinder for taking a photo of an ID card. A sample ID card is shown with fields for '姓名' (Name), '性别' (Gender), '民族' (Nationality), '出生' (Birth), '住址' (Address), and '公民身份号码' (Citizen Identity Number). At the bottom is a '拍照' (Take Photo) button.

图 10.1.2-1 信息采集与录入示意图

10.1.3 考勤管理

施工现场实行封闭式管理，主要出入口设置实名制考勤通道，人员进出场须通过人脸识别等生物识别技术打卡，严禁代刷、弄虚作假，考勤数据实时上传智慧工地监管平台。若因现场条件限制无法满足上述考勤要求，可向监管部门提交申请，经批准后采用电子围栏移动考勤方式，考勤数据仍需实时同步至智慧工地监管平台，确保考勤真实性与可追溯性。

10.1.4 保障农民工工资支付制度落实

施工单位须按规定在智慧工地监管平台填报工人工资专用账户、工资保证金（保函）、工程款支付担保及维权告示相关信息，信息发生变更时，须实时完成动态更新，确保数据真实有效。

10.2 工地现场监控

10.2.1 视频监控

建筑工程应安装现场视频监控设备并接入智慧工地监管平台：

视频监控点位应至少覆盖施工现场制高点（或塔吊）、车辆出入口（工地大门）、人员出入口（实名制通道）、办公生活区制高点。

表 10.2.1-1 视频监控系统参数要求表

设备技术要求	摄像机	1、不小于 200 万像素,分辨率不小于 1920×1080。 2、球型摄像机不小于 23 倍光学变倍、16 倍数字变倍,支持 360 度水平旋转和-15°-+90°自动翻转 180°后连续监视。 3、支持国标 GB/T28181-2016、ONVIF 的摄像机,支持 H264、H265、SVAC 视频编码标准。 4、其他具体性能参数参考《建筑工程施工现场视频监控技术规范》(JGJT292-2012)。
	硬盘录像机	1、支持国标 GB/T28181-2016、ONVIF 的摄像机,支持 H264、H265、SVAC 视频编码标准。
数据存储与传输要求		1、本地所有视频存储时长不少于 30 天。 2、视频监控设备能输出兼容 HTML5 标准的 RTSP 视频流,存储直接用浏览器和移动端播放。输出的视频流应采用 H264 编码,能够支持最大 1080P 分辨率的视频流稳定传输,并支持多路视频输出。 3、视频监控设备和信息传输处理符合《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》(GB/T28181-2016)的标准相关要求。符合《建筑工程施工现场视频监控技术规范》(JGJT292-2012)的相关要求。 4、需满足每路监控视频上行带宽≥2M。
其他		1、施工总包单位应安排专人定期对视频监控设备运行情况进行检查、维护;项目应提供视频监控设备正常工作所需条件,避免坏、遮挡。 2、鼓励项目使用视频电子围栏技术,在人员进入禁入区域时预警并抓拍。 3、鼓励项目采用视频图像识别技术,识别并抓取作业人员未戴安全帽、未系安全带等常见违章行为的图像。

10.2.2 噪音扬尘监测

建筑工程应安装噪声扬尘监测设备并接入智慧工地监管平台。噪声扬尘监测设备监测设备应包括风速传感器、风向传感器、温度传感器、湿度传感器、扬尘（PM2.5）传感器、扬尘（PM10）传感器、噪声传感器。具体相关技术指标见下表。

表 10.2.2-1 扬尘监测主机总体技术指标表

指标	技术要求
检测范围	检测 PM10、PM2.5、TSP 颗粒物浓度，测量值统一换算为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。
量程	0.001~10 mg/m^3
分辨率	$\leq 1\mu\text{g}/\text{m}^3$
重现性	$\leq \pm 10\%$
测量误差	$\pm 20\%$
除湿功能	设备需要具备自动加温除湿功能
校准功能	设备能够自动进行校正
浓度报警	可在全量程中灵活设置
防护等级	IP53
数据类型	分钟均值、小时均值
通信协议	HTTP，RS485，MODBUS，数字/RS232 串口等
数据协议	HJ212-2017，Jason
运行环境	-20~55℃，10~95%RH，不凝结。
其他要求	CCEP 认证、CPA 认证、在线监测仪器经计量院检验校准且符合误差精度范围的报告（报告应在有效期内）。

表 10.2.2-2 噪声在线监测仪技术指标表

指标	技术要求
测量范围	30 ~ 130dBA (可扩展至 20 ~ 140dBA)
动态范围	≥ 100dB, 无需量程切换
AD 采样频率	48kHz
本机噪声	小于 22dB (A); 23dB (C); 24dB (Z)
频率计权	A (默认)、C、Z
时间计权	F (默认)、S"

表 10.2.2-3 气象五参数技术指标

参数	测量范围	准确度
大气温度	-40 ~ 85℃	±0.5℃
大气湿度	0 ~ 100%RH	±2%RH
风速	0 ~ 32.4m/s	±3%
风向	0 ~ 360°	±3°
气压	30 ~ 100KPa	

10.2.3 塔式起重机监测

塔式起重机应安装安全监控系统,安全监控系统应包括吊重传感器、回转传感器、高度和幅度传感器、塔机司机人脸识别设备。塔式起重机监测数据格式和传输方式应符合广东省建筑起重机械管理系统的数据对接要求。

表 10.2.3-1 塔式起重机安全监控系统要求

设备技术要求	1、应具有操作人员人脸识别功能。存储人员≥ 300人，识别距离 30cm-60cm。 2、应具有对塔式起重机的起重量、起重力矩、起升高度、幅度、回转角度、运行行程信息、人员开机信息等进行实时监视和数据存储功能。其中主要技术参数要求： 角度传感器：量程：0~359.9°，分辨率：$\leq 0.1^\circ$ 幅度传感器：量程：0~100m，分辨率：$\leq 0.01\text{m}$ 高度传感器：量程：0~655.35m，分辨率：$\leq 0.01\text{m}$ 重量传感器：量程：0~25t，分辨率：$\leq 0.01\text{t}$ 3、安全监控设备应能以图形、图表或文字的方式，显示塔式起重机当前主要工作参数及与塔式起重机额定能力比对信息，工作参数至少应包括：提升重量、提升力矩、提升高度和小车幅度；显示塔式起重机当前主要工作参数及与塔式起重机额定能力比对信息，工作参数至少应包括：起重量、起重力矩、起升高度、幅度、运行行程、倍率。 4、当单项工作参数超标时，设备能进行声光报警和平台预警。
数据存储与传输要求	1、本地至少存储塔式起重机最近 1 个月内的工作信息及对应的起止工作时刻信息，运行状态关键数据接入需满足塔式起重机安全监控子系统数据通讯协议，能够正确采集通讯协议中需上报的内容。 2、设备运行关键数据应直接与平台对接，禁止第三方平台转发数据。保证设备数据传输的安全性、稳定性。
其他	1、在既有塔机升级加装安全监控设备时，严禁损害塔机受力结构，不得改变原有安全装置及电气控制系统的功能和性能。 2、塔式起重机监测系统安装、调试、检验、运行及维护应符合《建筑塔式起重机安全监控系统应用技术规程》（JGJ332—2014）。

10.3 危大工程监管

10.3.1 信息填报与动态管理

施工单位应在危大工程施工前，通过智慧工地监管平台的危大工程监管子系统，填报专项施工方案、专家论证意见、人员交底等信息。监理单位负责审核，监督机构可在线抽查。危大工程实施过程中，关键工序验收、监测数据应动态更新至系统。

基本信息

项目名称:

* 监理单位:

* 施工单位:

工程地区:

市直管

* 危大工程:

方案及现场等情况

* 企业技术负责人审批时间:

请选择日期

* 上报审批页:

点击上传

请上传危大工程上报审批页

方案交底时间:

请选择日期

* 是否完成:

☐ 是 ☐ 否

图 10.3.1-1 危大工程监管子系统示意图

10.4 监督执法监管

10.4.1 线上监督流程

全市各级住房和城乡建设主管部门及工程质量安全监督机构应通过智慧工地监管平台的监督执法子系统开展日常监督工作，实现监督计划制定、现场检查、问题录入、文书下发、整改回复、复核闭环的全流程线上办理。

10.5 质量检测监管

10.5.1 见证取样溯源

工程质量检测应实行见证取样和送检制度。通过唯一性二维码或 RFID 标签对样品进行标识,利用移动端应用记录取样、见证、送样、收样等环节的影像和信息,实现样品“来源可溯、去向可查、责任可究”。

10.5.2 现场检测要求

现场检测人员必须通过智慧工地检测监管平台人脸识别后开展检测,相关单位(检测、施工、监理等单位)还应当在检测现场举牌拍照,并在关键部位实行全过程录像。

10.5.3 检测信息上传

开展建筑材料和构配件的力学性能试验、地基基础平板荷载、基桩静载试验、高应变检测、低应变检测等项目时,检测机构应配置数据自动采集设备,实时采集检测数据,并将检测数据信息实时上传至智慧工地检测监管平台,确保数据的真实性和不可篡改性。

10.5.4 不合格报告闭环管理

对检测不合格的报告,监理、施工等单位应在平台上登记处理方案和处理结果,形成从发现问题到消除隐患的线上闭环管理。

10.6 适用范围

智慧工地系统在房屋市政工程项目中全面推行,其余类型项目结合实际,按交通、水利等行业主管部门管理要求执行。

参考文献

- 1.《中华人民共和国安全生产法》（2021 年修订版）
- 2.《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号）
- 3.《建筑施工企业安全生产许可证管理规定》（住建部令第 23 号修正）
- 4.《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部令第 37 号）
- 5.《工贸企业有限空间作业安全规定》（应急管理部令第 13 号）
- 6.《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急管理部令第 19 号）
- 7.《建筑工人实名制管理办法（试行）》（建市〔2019〕18 号）
- 8.《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（建办质〔2018〕31 号）
- 9.《房屋市政工程安全生产标准化指导图册》（建办质函〔2019〕90 号）
- 10.《危险性较大的分部分项工程专项施工方案编制指南》（建办质〔2021〕48 号）
- 11.《应急管理部办公厅关于印发〈有限空间作业安全指导手册〉和 4 个专题系列折页的通知》（应急厅函〔2020〕299 号）
- 12.《住房和城乡建设部办公厅关于印发〈房屋市政工程有限空间识别及施工安全作业指南（试行）〉的通知》（建办质〔2025〕45 号）
- 13.《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB

55034-2022

14. 《建设工程施工现场消防安全技术规范》 GB/T50720-2011
15. 《安全色和安全标志》 GB 2894-2025
16. 《坠落防护 安全网》 GB 5725-2025
17. 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624-2012
18. 《施工升降机安全规程》 GB 10055-2007
19. 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB 12523-2025
20. 《建设工程施工现场供用电安全规范》 GB 50194-2014
21. 《地下铁道工程施工及验收规范》 GB 50299-1999
22. 《盾构法隧道施工及验收规范》 GB 50446-2017
23. 《钢结构施工规范》 GB 50755-2012
24. 《重型结构和设备整体提升技术规范》 GB 51162-2016
25. 《建筑施工脚手架安全技术统一标准》 GB 51210-2016
26. 《道路交通标志和标线》 GB 5768.2-2022
27. 《城市区域环境振动标准》 GB 10070-88
28. 《建筑给水排水设计标准》 GB 50015-2019
29. 《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》 GB 36886-2018
30. 《建筑设计防火规范》 GB 50016-2014（2018年版）
31. 《塔式起重机》 GB/T 5031-2019
32. 《钢丝绳用楔形接头》 GB/T 5973-2006
33. 《高空作业车》 GB/T 9465-2018
34. 《焊接与切割安全》 GB 9448-2025

- 35.《高处作业吊篮》GB/T 19155-2017
- 36.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制规程》GB/T 29639-2020
- 37.《建筑机械使用安全技术规范》JGJ 33-2012
- 38.《建筑与市政工程施工现场临时用电安全技术标准》JGJ/T 46-2024
- 39.《建筑施工安全检查标准》JGJ 59-2011
- 40.《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80-2016
- 41.《施工现场机械设备检查技术规范》JGJ 160-2016
- 42.《建筑施工模板安全技术规范》JGJ 162-2008
- 43.《建筑施工塔式起重机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 196-2010
- 44.《建筑施工升降机安装、使用、拆卸安全技术规程》JGJ 215-2010
- 45.《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276-2012
- 46.《组合铝合金模板工程技术规程》JGJ 386-2016
- 47.《塔式起重机混凝土基础工程技术标准》JGJ/T 187-2019
- 48.《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231-2021
- 49.《建筑施工用附着式升降作业安全防护平台》JGJ/T 546-2019
- 50.《建筑工程施工现场监管信息系统技术标准》JGJ/T 434
- 51.《盾构法开仓及气压作业技术规范》CJJ 217-2014
- 52.《建筑施工机械与设备 混凝土布料机》JB/T 10704-2023
- 53.《高处作业吊篮安装、拆卸、使用技术规程》JB/T 11699-2013

- 54.《施工升降机曳引式施工升降机》JB/T 13031-2017
- 55.《汽车起重机安全操作规程》DL/T 5250-2010
- 56.《公路桥涵施工技术规范》JTG/T 3650-2020
- 57.《铁路隧道工程施工技术指南》TZ 204-2008
- 58.《污染源在线自动监控(监测)系统数据传输标准》HJ 212-2017
- 59.《大气污染物无组织排放监测技术规程》HJ/T 55-2000
- 60.《防治城市扬尘污染技术规范》HJ/T 393-2007
- 61.《建筑施工附着式升降脚手架安全技术规程》DBJ/T 15-233-2021
- 62.《建筑工程铝合金模板技术应用规程》SJG 72-2020
- 63.《建设工程施工噪声污染防治技术规范》DB4403/T 63
- 64.《江门市电动自行车停放充电场所消防安全规范》DB4407/T 99-2022
- 65.《广东省住房和城乡建设厅关于印发房屋市政工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则的通知》(粤建规范〔2019〕2号)
- 66.《广东省建筑施工安全管理资料统一用表(2021版)》
- 67.《广东省安全生产委员会办公室 广东省应急管理厅关于进一步加强有限空间作业安全管理的紧急通知》(粤安办〔2022〕209号)
- 68.《江门市户外广告设施和招牌设置管理条例》(江门市第十五届人民代表大会常务委员会公告(第22号))
- 69.《关于印发<江门市建筑工地防御台风、暴雨、雷雨大风工作指引(试行)>的通知》(江建质函〔2022〕75号)

- 70.《关于加强房屋市政工程领域动火作业安全管理和建筑保温材料安全隐患治理的通知》（江建质函〔2025〕49号）
- 71.《关于印发<江门市房屋市政工程质量安全和文明施工综合整治提升行动方案>的通知》（江建质函〔2026〕5号）
- 72.《江门市智慧工地监管平台数据接口规范》

附录 A 施工区围挡和建筑施工立面外防护网设置具体要求

一、施工区围挡设置具体要求

（一）实体砖墙围蔽

1.适用范围：处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围内，且工期在 2 年以上的房屋市政工程。

2.构造要求：实体砖墙围蔽，应砌筑 20 厘米厚砖墙，墙顶设置坡面并粘贴深蓝色屋面瓦，墙面刷浅灰色涂料。应砌筑墙脚和墙柱，墙脚高度不得低于 50 厘米，墙柱间距不得超过 4 米，墙体高度不得低于 2.5 米，墙脚和墙柱外侧分别粘贴灰色外墙砖、灰色仿古砖，每一根立柱在柱帽顶安装白色罩面方灯，电压应低于 36V，并采取措施保证用电安全。围蔽内侧上部设置 U 型卡或其他固定件铺设给水管及水雾喷头，喷头向着工地内，间距不大于 1.5 米。

3.广告画要求：按照宣传部门、住建部门要求设置创建历史文化名城等主题宣传画，不设商业广告；采用 3000*1000mm 规格居中布置；宣传画采用金属画框固定牢靠、平顺，金属画框采用亚光金属色，宽 20mm。

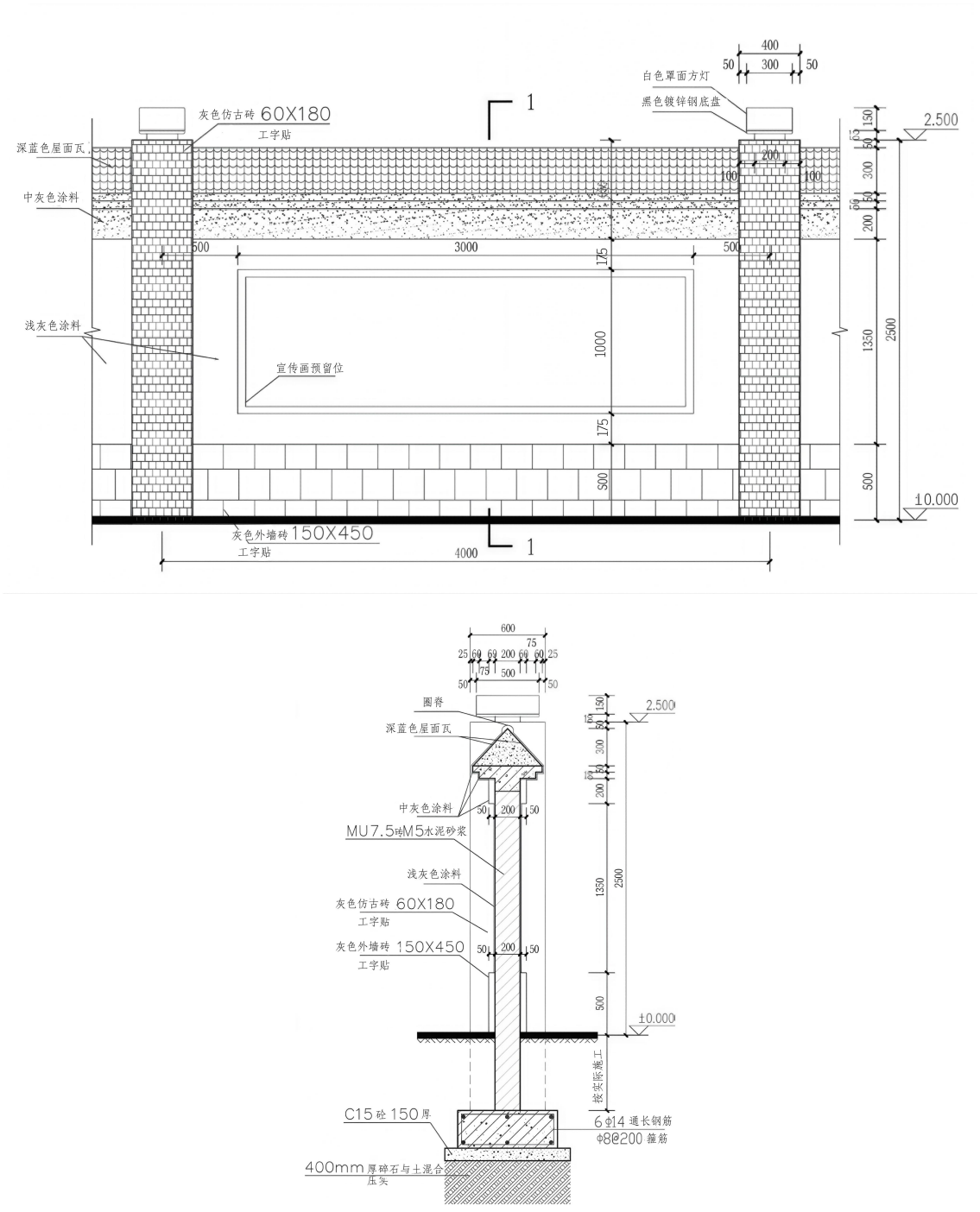
4.其他要求：

（1）围蔽基础构造仅供参考，建设单位应当委托设计单位进行设计，并督促施工单位按图施工，确保围蔽安全。

（2）围蔽墙面宣传画间隔布置，在不设置宣传画墙面区

域种植爬山虎、炮仗花等攀缘植物，附着墙面形成垂直绿化。

5.具体构造：



6.效果示意图：



（二）装配式钢结构围挡

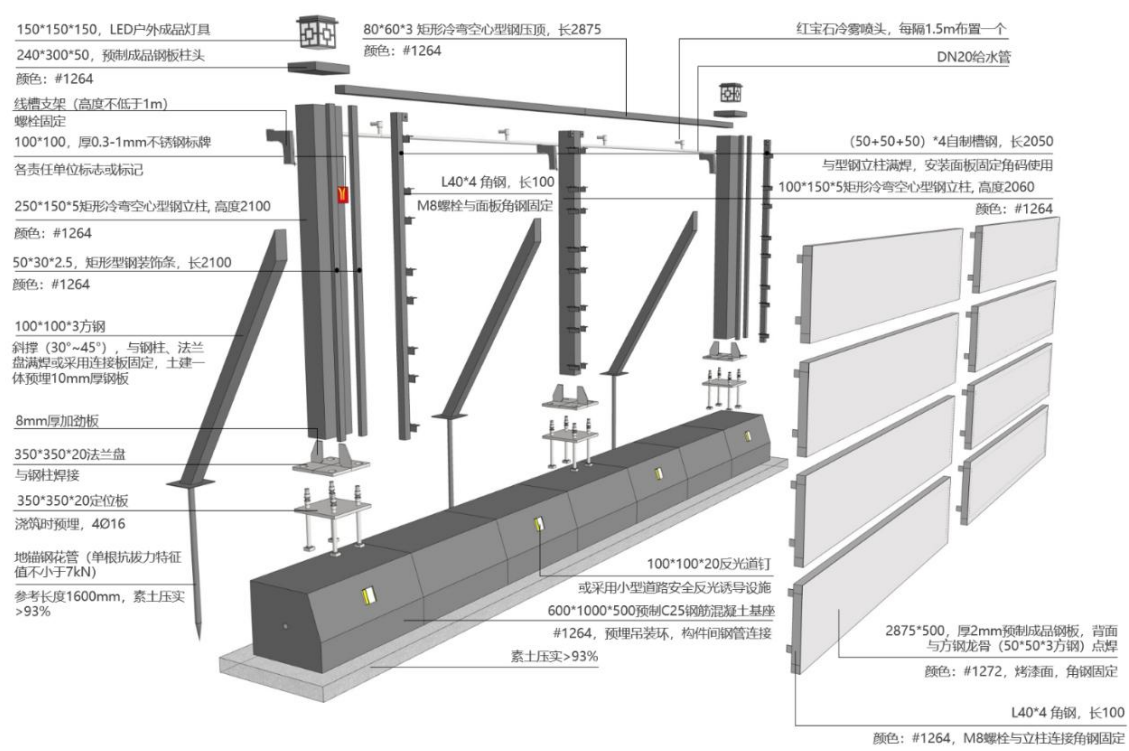
1.适用范围：处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围内，且工期在3个月以上、2年以下的房屋市政工程。

2.构造要求：采用轻钢结构框架，面板采用预制成品钢板扣件。钢板扣件厚度不小于2mm，表面颜色均为#1272 浅灰色烤瓷漆面，采用角码与螺栓固定。主立柱采用壁厚不小于5mm的250*150mm方钢管，外刷#1264 深灰色；隐藏立柱采用壁厚5mm的100*150mm方钢管，立柱标准间距为3m，柱高按照图纸。预制C25混凝土基础高度不低于50cm，基础安装时围墙高不小于2.5m。每6.0m设置照明灯具电压低于36V。围蔽顶焊接U型卡或其他固定件铺设给水管及水雾喷头，喷头向着工地内，间距不大于1.5m。需做防雷设计。

3.宣传画要求：按照宣传部门、住建部门要求设置创建历史文化名城等主题宣传画，不设商业广告；采用3000*1000mm规格居

中布置；宣传画采用金属画框固定牢靠、平顺，金属画框采用亚光金属色，宽 20mm。

4.具体构造：



5.效果示意图：



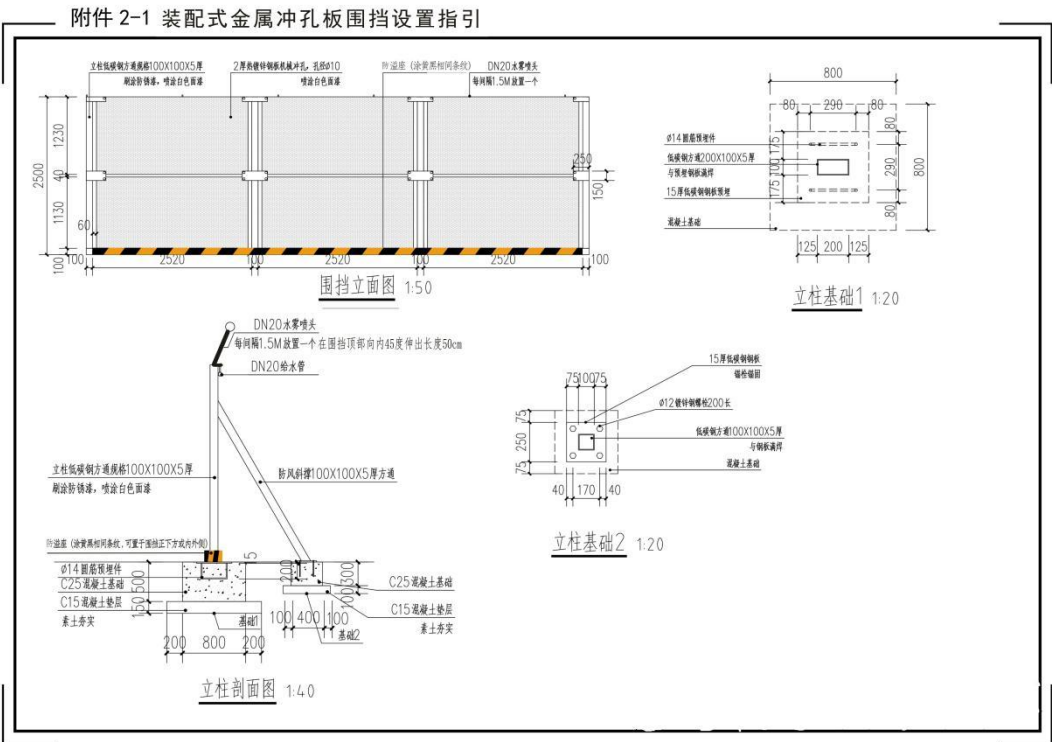
（三）装配式金属冲孔板围挡

1.适用范围：处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围以外且工期在3个月以上的房屋市政工程。

2.构造要求：采用2mm热镀锌金属冲孔板，标准柱间距为2.52m，立柱采用低碳钢方通，规格100*100*5厚，刷涂防锈漆。设置防风斜撑，采用100*100*5厚方通。围蔽高度不低于2.5m。应设置底座，采用C25预制钢筋混凝土构件，高度不低于50cm。设置DN20水雾喷头，每间隔1.5m放置1个，放置在围挡顶部，向内45度伸出50cm。具体结构参照《关于印发加强江门市区建筑工地文明施工管理提升围挡水平及公益宣传品质工作方案的通知》（江建〔2020〕270号）附件2-1要求落实。

3.宣传画要求：不要求设置宣传画，不设商业广告。

4.具体构造：



5.效果示意图：



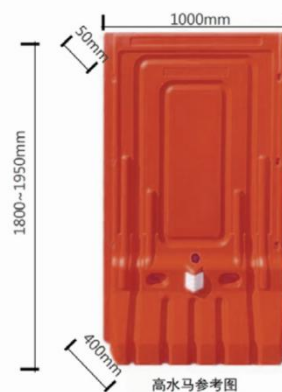
（四）移动式围蔽

1.高水马：工期在 3 个月内，施工时有粉尘、噪音等市政工程、管线开挖等工程，或位于重要路段（城市建成区主干道）临时工程，应使用高水马。

（1）设置要求：水马采用材料为高密度聚乙烯材料，高度不低于 1.8 米，厚度为 5 至 6 毫米。底座箱体可注水或砂，增加围蔽稳定性。相邻围蔽可通过水马两侧的螺母孔，用固定螺杆连接成整体，增加围蔽的稳定性，注水量遵照出厂要求。水马侧立面设置反光设施，反光膜一般采用Ⅵ类反光膜，反光膜应符合相关警示规定，夜间指示清晰，减少车辆交通事故。

（2）广告画要求：不设广告，贴反光带或警示标志。

（3）参考样式：



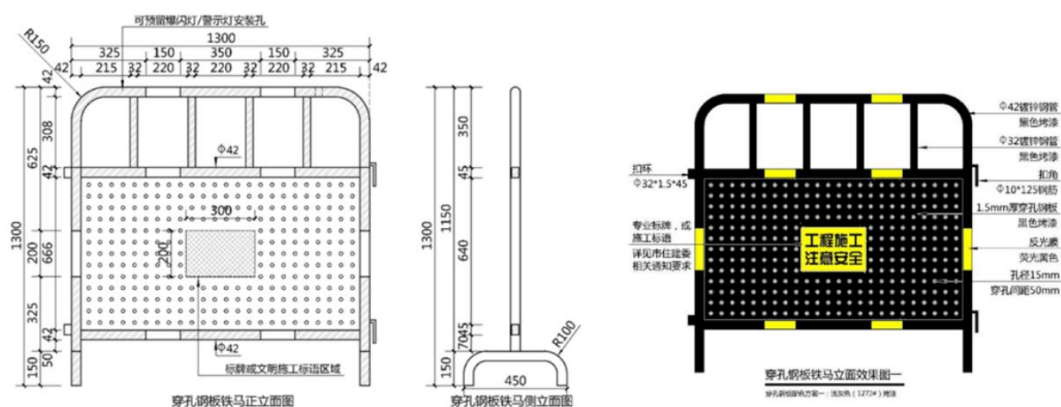
2.穿孔钢板铁马：工期在 3 个月内，非重要路段小规模工程，或隔离人车分流的安全警示，防坠入的人员过往场所临时施工围蔽，应使用穿孔钢板铁马。

（1）设置要求：穿孔钢板铁马由镀锌钢管、穿孔钢板构成。

钢材厚度不小于 0.3 毫米，整体高 1.3 米，宽 1.3 米。穿孔钢板厚 1.5 毫米，孔径 15 毫米，穿孔间距 50 毫米，外刷黑色。钢板居中设置施工项目类型标志牌。

(2) 广告画要求：不设广告，贴反光带或警示标志。

(3) 尺寸示意图:



(4) 效果示意图:



二、建筑施工立面外防护网设置具体要求

(一) 冲孔钢板网

1.适用范围：处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门

户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围以内的房屋市政工程。

2.冲孔钢板网应符合《连续热镀锌钢板及钢带》（GB/T2518）有关要求，其耐冲击性能、耐贯穿性能等应满足《坠落防护 安全网》（GB5725-2025）等有关规定参数要求。

3.冲孔金属板在使用过程中，施工单位须按方案定期检查，及时维护和更换松动、变形、破损的金属网和金属卡扣，确保金属防护网安全、牢固，并采用灰色（CBCC 中国建筑色卡色号：#1272）。

4.冲孔金属板安全网外架的施工方案经专家论证，并履行有关审核和审查手续后方可实施，搭设完毕后应按规定验收合格后才能投入使用。

5.附着式升降脚手架应符合《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGD302、《液压升降整体脚手架安全技术规程》JGJ183 等规定。搭设、拆除作业应编制专项施工方案，并按规定进行审批；架体高度在 150 米以上的还应经专家论证后实施；

6.附着式升降脚手架（挂冲孔钢板网或镀锌钢板）宜一次性安装；颜色统一采用灰色（CBCC 中国建筑色卡色号：#1272）。

7.附着式升降脚手架应定期、不定期检查所有防坠装置。

8.参考样式：



（二）密目式安全网

1.适用范围：处于城市品质提升行动中城市客厅、重要门户、主题线路、美丽园区周边范围和城市建成区重要路段、重要街区周边范围以外的房屋市政工程。

2.密目式安全网密度不低于 2000 目，且耐火性、耐冲击性能、耐贯穿性能等指标应满足《坠落防护 安全网》（GB5725-2025）的要求；采购的安全网产品，应有特种劳动防护用品安全标志证书、安全标志标识及编号。

3.密目式安全网应具阻燃性能，续燃、阴燃时间均不应大于 4s，网眼孔径不应大于 12mm，颜色应采用灰色（CBCC 中国建筑色卡色号：#1272）。

4.密目式安全网安装时需平整无起伏。施工单位应确保安全网整洁无破损，并定期对安全网检查、清洗和维修。

5.参考样式：



附录 B 施工区围挡宣传画

一、历史建筑系列

(一) 封面图



(二) 实景图





迈向国家名城

梁启超故居建于晚清，是梁启超出生和少年时期生活的地方，是全国重点文物保护单位、广东省爱国主义教育基地。故居南侧的梁启超纪念馆既有晚清岭南侨乡建筑韵味，又兼具天津饮冰室建筑风格，展示了梁启超的风采及学术界研究成果。



迈向国家名城

新会景堂图书馆由爱国华侨冯平山先生创建于1925年，为纪念其父冯景堂先生而命名。该馆建筑结构新颖，布局合理，是国内目前仅有的侨资捐建、政府管理、开放上百年的侨建图书馆。2023年12月18日，被文化和旅游部评定为“一级图书馆”。



迈向国家名城

新会景堂图书馆由爱国华侨冯平山先生创建于1925年，为纪念其父冯景堂先生而命名。该馆建筑结构新颖，布局合理，是国内目前仅有的侨资捐建、政府管理、开放上百年的侨建图书馆。2023年12月18日，被文化和旅游部评定为“一级图书馆”。



迈向国家名城

新会学宫始建于北宋庆历四年（1044年），是广东省重点文物保护单位。现存建筑主要为明清时期建筑，包括化龙桥、棖星门、石牌坊、泮月池和大成殿等。大成殿面阔9间，进深5间，规格仅次于故宫太和殿。



迈向国家名城

陈白沙祠于明万历十二年（1584年）建成，历经四次大规模重修。平面布局为四合院式，主体建筑排列在纵轴线上，共四进深，依次为贞节牌坊、春阳堂、贞节堂、崇正堂、碧玉楼。2019年，陈白沙祠被公布为全国重点文物保护单位。



迈向国家名城

新宁铁路是台山籍旅美华侨陈宜禧先生创建的侨办民营铁路。北街火车站旧址是新宁铁路终止站候车大楼，建成于1927年（民国十六年），是一座由两翼两层拱券屋顶及中央三层穹窿式塔顶钟楼组成的钢筋混凝土框架结构建筑物，雄伟庄重，是该铁路历史的唯一实物见证。



迈向国家名城

中华酒店始建于民国时期1919年，原址位于江门河边，曾为江门第一间酒店。遭遇一场大火后，于1929年迁到了现在的位置，由108个股东集资7万多块大洋（合今人民币两千万元左右）修建而成。2023年被列入江门市区历史建筑名录。



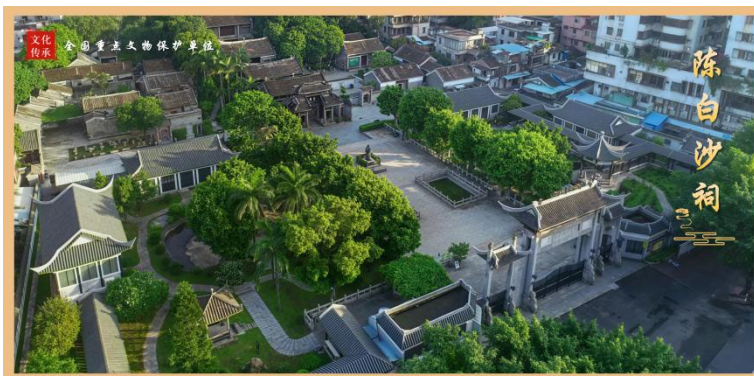
迈向国家名城

陈少白故居为封闭式院落，是陈少白先生主要的起居之所。故居共分为两处，以“白桥”连为一体，彼此隔涌相望，分别为“莎萝坪”和“白园”。1998年，陈少白故居被认定为江门市第二批文物保护单位；2002年，被认定为省级文物保护单位。



迈向国家名城

陈白沙祠于明万历十二年（1584年）建成，历经四次大规模重修。平面布局为四合院式，主体建筑排列在纵轴线上，共四进深，依次为贞节牌坊、春阳堂、贞节堂、崇正堂、碧玉楼。2019年，陈白沙祠被公布为全国重点文物保护单位。



迈向国家名城

陈白沙祠于明万历十二年（1584年）建成，历经四次大规模重修。平面布局为四合院式，主体建筑排列在纵轴线上，共四进深，依次为贞节牌坊、春阳堂、贞节堂、崇正堂、碧玉楼。2019年，陈白沙祠被公布为全国重点文物保护单位。



迈向国家名城

恩平大钟楼始建于1930年，建成之初用作恩平县公立图书馆，后曾用作县委办公室等。大钟楼拥有中西合璧的独特建筑风格，形如中国文字“凸”，因楼顶装有一个大钟而得名。2012年被广东省人民政府公布为第七批文物保护单位。



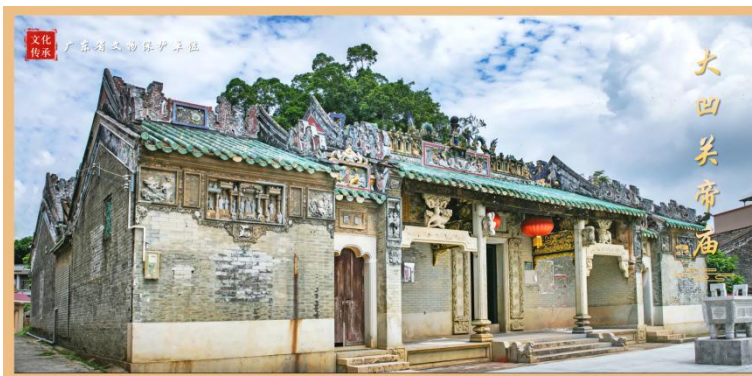
迈向国家名城

台山一中创建于1909年，是一所由华侨、港澳同胞捐建的学校，是广东省文物保护单位。整座校园以中轴线对称布局，体现了中国传统建筑的对称美学和秩序感。1958年7月5日，周恩来总理曾亲临台中，并在小礼堂为参加大会的县人民代表作报告。



迈向国家名城

台山一中创建于1909年，是一所由华侨、港澳同胞捐建的学校，是广东省文物保护单位。整座校园以中轴线对称布局，体现了中国传统建筑的对称美学和秩序感。1958年7月5日，周恩来总理曾亲临台中，并在小礼堂为参加大会的县人民代表作报告。



迈向国家名城

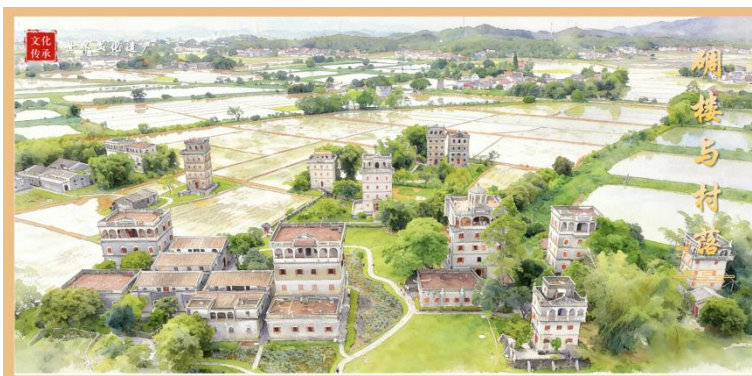
大四关帝庙是鹤山市现存规模最大、建筑艺术价值最高的古庙宇。现存建筑修建于清光绪丙申年（1896年），次年告成。大四关帝庙以其美轮美奂的建筑特色成为研究广府建筑艺术的活标本。2022年被列入第十批广东省文物保护单位。

（三）水彩画风格



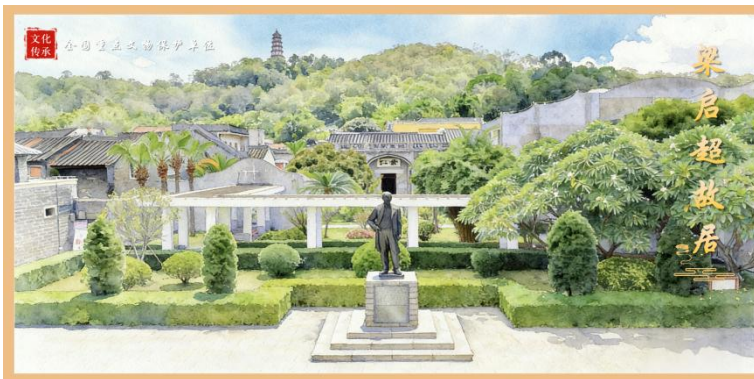
迈向国家名城

开平市现存碉楼1833座，有“无楼不成村”之说。2007年6月28日，“开平碉楼与村落”申报世界文化遗产项目在新西兰第31届世界遗产大会上获得通过，正式列入《世界遗产名录》，成为中国第35处世界遗产，中国由此诞生了首个华侨文化的世界遗产项目。



迈向国家名城

开平市现存碉楼1833座，有“无楼不成村”之说。2007年6月28日，“开平碉楼与村落”申报世界文化遗产项目在新西兰第31届世界遗产大会上获得通过，正式列入《世界遗产名录》，成为中国第35处世界遗产，中国由此诞生了首个华侨文化的世界遗产项目。



迈向国家名城

梁启超故居建于晚清，是梁启超出生和少年时期生活的地方，是全国重点文物保护单位、广东省爱国主义教育基地。故居南侧的梁启超纪念馆既有晚清岭南侨乡建筑韵味，又兼具天津饮冰室建筑风格，展示了梁启超的风采及学术界研究成果。



迈向国家名城

新会景堂图书馆由爱国华侨冯平山先生创建于1925年，为纪念其父冯景堂先生而命名。该馆建筑结构新颖，布局合理，是国内目前仅有的侨资捐建、政府管理、开放上百年的侨建图书馆。2023年12月18日，被文化和旅游部评定为“一级图书馆”。



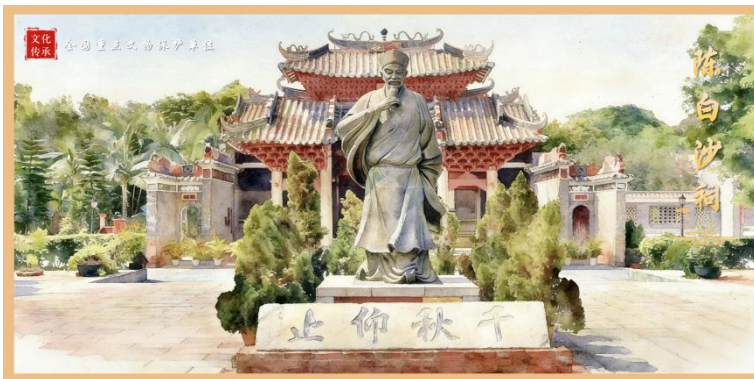
迈向国家名城

新会景堂图书馆由爱国华侨冯平山先生创建于1925年，为纪念其父冯景堂先生而命名。该馆建筑结构新颖，布局合理，是国内目前仅有的侨资捐建、政府管理、开放上百年的侨建图书馆。2023年12月18日，被文化和旅游部评定为“一级图书馆”。



迈向国家名城

新会学宫始建于北宋庆历四年（1044年），是广东省重点文物保护单位。现存建筑主要为明清时期建筑，包括化龙桥、棖星门、石牌坊、泮月池和大成殿等。大成殿面阔9间，进深5间，规格仅次于故宫太和殿。



迈向国家名城

陈白沙祠于明万历十二年（1584年）建成，历经四次大规模重修。平面布局为四合院式，主体建筑排列在纵轴线上，共四进深，依次为贞节牌坊、春阳堂、贞节堂、崇正堂、碧玉楼。2019年，陈白沙祠被公布为全国重点文物保护单位。



迈向国家名城

陈白沙祠于明万历十二年（1584年）建成，历经四次大规模重修。平面布局为四合院式，主体建筑排列在纵轴线上，共四进深，依次为贞节牌坊、春阳堂、贞节堂、崇正堂、碧玉楼。2019年，陈白沙祠被公布为全国重点文物保护单位。



迈向国家名城

陈白沙祠于明万历十二年（1584年）建成，历经四次大规模重修。平面布局为四合院式，主体建筑排列在纵轴线上，共四进深，依次为贞节牌坊、春阳堂、贞节堂、崇正堂、碧玉楼。2019年，陈白沙祠被公布为全国重点文物保护单位。



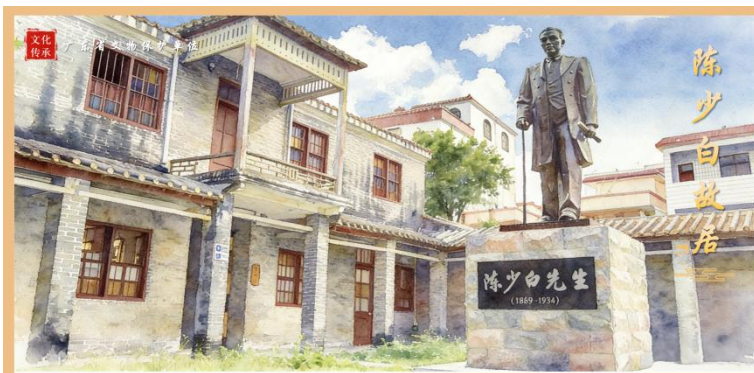
迈向国家名城

新宁铁路是台山籍旅美华侨陈宜禧先生创建的侨办民营铁路。北街火车站旧址是新宁铁路终止站候车大楼，建成于1927年（民国十六年），是一座由两翼两层拱券屋顶及中央三层穹窿式塔顶钟楼组成的钢筋混凝土框架结构建筑物，雄伟庄重，是该铁路历史的唯一实物见证。



迈向国家名城

中华酒店始建于民国时期1919年，原址位于江门河边，曾为江门第一间酒店。遭遇一场大火后，于1929年迁到了现在的位置，由108个股东集资7万多个大洋（合今人民币两千万元左右）修建而成。2023年被列入江门市区历史建筑名录。



迈向国家名城

陈少白故居为封闭式院落，是陈少白先生主要的起居之所。故居共分为两处，以“白桥”连为一体，彼此隔涌相望，分别为“莎萝坪”和“白园”。1998年，陈少白故居被认定为江门市第二批文物保护单位；2002年，被认定为省级文物保护单位。



迈向国家名城

恩平大钟楼始建于1930年，建成之初用作恩平县公立图书馆，后曾用作县委办公室等。大钟楼拥有中西合璧的独特建筑风格，形如中国文字“凸”，因楼顶装有一个大钟而得名。2012年被广东省人民政府公布为第七批文物保护单位。



迈向国家名城

台山一中创建于1909年，是一所由华侨、港澳同胞捐建的学校，是广东省文物保护单位。整座校园以中轴线对称布局，体现了中国传统建筑的对称美学和秩序感。1958年7月5日，周恩来总理曾亲临台中，并在小礼堂为参加大会的县人民代表作报告。



二、传统村落系列

（一）封面图



（二）实景图



迈向国家名城

自力村于清道光十七年（1837年）立村，是世界文化遗产“开平碉楼与村落”的核心组成部分。二十世纪初，华侨为抵御匪患与洪涝，回乡兴建碉楼，融合中西建筑风格，形成今日的碉楼群景观。现存碉楼15座，最早的龙胜楼建于1917年，最晚的湛庐建于1948年。2005年列入第二批“中国历史文化名村”。



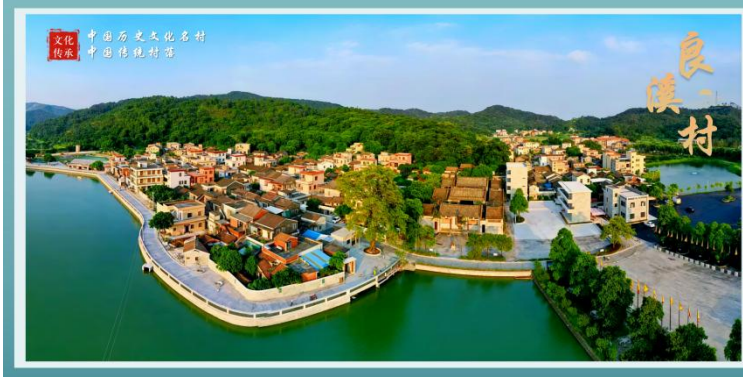
迈向国家名城

自力村于清道光十七年（1837年）立村，是世界文化遗产“开平碉楼与村落”的核心组成部分。二十世纪初，华侨为抵御匪患与洪涝，回乡兴建碉楼，融合中西建筑风格，形成今日的碉楼群景观。现存碉楼15座，最早的龙胜楼建于1917年，最晚的湛庐建于1948年。2005年列入第二批“中国历史文化名村”。



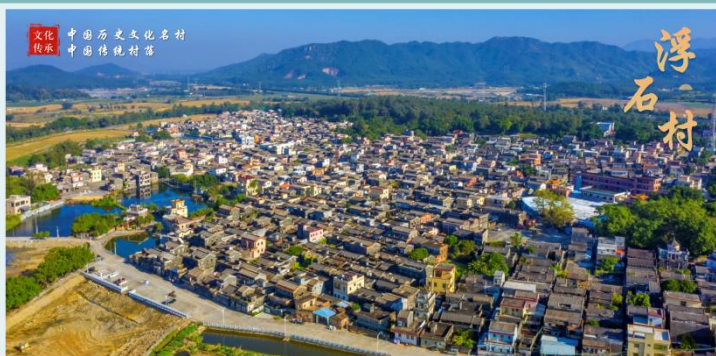
迈向国家名城

歌马村自明代以来共出过举人以上有功名者近三百人，在明、清两代，歌马学子考取封建功名或有封建官职的670多人，从九品至正三品官员有430多人，其中获举人以上功名的有285人，当上二品官员的有5人，故此一直被人们尊称为“举人村”。2008年列入第四批“中国历史文化名村”。



迈向国家名城

良溪村位于江门市蓬江区棠下镇，以“良才大用，溪水长流”为名，良溪古村开基久远，北宋时已有谢、龚、冯人民居住，南宋绍兴元年（1131年）罗贵率领36姓97户，从南雄珠玑巷迁徙至良溪，至今893年。2014年列入第六批“中国历史文化名村”。



迈向国家名城

浮石村于明洪武十三年（1380）由宋太宗第十四世孙赵宗远建立，是远近闻名的“赵宋皇族村”，建立了中国第一支农民排球队，出版了中国第一本英文语法书，刊行了中国第一本记录本村方言的字典，有中国第一家华侨捐建的农村小学。2014年列入第六批“中国历史文化名村”。



迈向国家名城

浮石村于明洪武十三年（1380）由宋太宗第十四世孙赵宗远建立，是远近闻名的“赵宋皇族村”，建立了中国第一支农民排球队，出版了中国第一本英文语法书，刊行了中国第一本记录本村方言的字典，有中国第一家华侨捐建的农村小学。2014年列入第六批“中国历史文化名村”。



迈向国家名城

浮石村于明洪武十三年（1380）由宋太宗第十四世孙赵宗远建立，是远近闻名的“赵宋皇族村”，建立了中国第一支农民排球队，出版了中国第一本英文语法书，刊行了中国第一本记录本村方言的字典，有中国第一家华侨捐建的农村小学。2014年列入第六批“中国历史文化名村”。



迈向国家名城

浮月村位于台山市斗山镇，是一座融合百年侨乡建筑与田园风光的“网红古村落”，因村内15幢建筑风格各异的“洋楼”而闻名遐迩，被誉为“最美花园式侨村”和“台山新八景”之一。2016年列入第四批“中国传统村落”。



迈向国家名城

浮月村位于台山市斗山镇，是一座融合百年侨乡建筑与田园风光的“网红古村落”，因村内15幢建筑风格各异的“洋楼”而闻名遐迩，被誉为“最美花园式侨村”和“台山新八景”之一。2016年列入第四批“中国传统村落”。



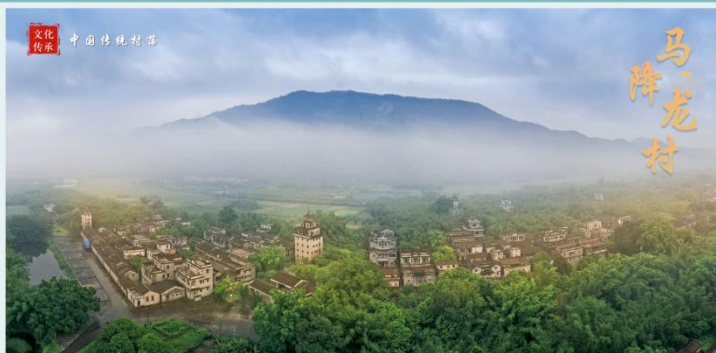
迈向国家名城

浮月村位于台山市斗山镇，是一座融合百年侨乡建筑与田园风光的“网红古村落”，因村内15幢建筑风格各异的“洋楼”而闻名遐迩，被誉为“最美花园式侨村”和“台山新八景”之一。2016年列入第四批“中国传统村落”。



迈向国家名城

马降龙村位于开平市百合镇，是“开平碉楼与村落”世界文化遗产的核心组成部分，2007年被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》，并被联合国专家誉为“世界上最美丽的村落”。2016年列入第四批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

马降龙村位于开平市百合镇，是“开平碉楼与村落”世界文化遗产的核心组成部分，2007年被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》，并被联合国专家誉为“世界上最美丽的村落”。2016年列入第四批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

田心村是鹤山市保存最完整的客家古村落，拥有260余年历史。田心村顾名思义是田在四方，村在中央。其房屋结构为青砖镬面、里面泥砖，天面为杉、瓦，体现出浓厚的客家房屋的风格。2016年列入第四批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

卢边村位于江门市蓬江区潮连街道，因卢氏先祖定居于此，早期遍地芦苇形似马鞭，称“芦鞭”，后演化为“卢边”，村内现存明清祠堂67座，其中卢边庙前大街集中分布10座卢氏祠堂，形成“祠堂一条街”。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

横江村位于台山市斗山镇东南部，因立村时地处海边，水口横阻如江河，故名“横江”，村内现存29座洋楼与碉楼，建于20世纪初，融合中西风格，有“中国书室第一村”美誉。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

横江村位于台山市斗山镇东南部，因立村时地处海边，水口横阻如江河，故名“横江”，村内现存29座洋楼与碉楼，建于20世纪初，融合中西风格，有“中国书室第一村”美誉。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

横江村位于台山市斗山镇东南部，因立村时地处海边，水口横阻如江河，故名“横江”，村内现存29座洋楼与碉楼，建于20世纪初，融合中西风格，有“中国书室第一村”美誉。2019年列入第五批“中国传统村落名录”。



迈向国家名城

横江村位于台山市斗山镇东南部，因立村时地处海边，水口横阻如江河，故名“横江”，村内现存29座洋楼与碉楼，建于20世纪初，融合中西风格，有“中国书室第一村”美誉。2019年列入第五批“中国传统村落名录”。



迈向国家名城

东宁村位于台山市端芬镇海阳村委会，“东”指朝阳方位，“宁”寄寓子孙康宁，合称“东宁里”，是岭南侨乡建筑的典范，以其严谨的规划布局和深厚的人文底蕴，被誉为“岭南民居建筑的活化石”。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

仓前村位于开平市塘口镇潭边院，毗邻世界文化遗产“开平碉楼与村落”的立园景区，榕树、池塘、庙宇与侨建碉楼交融，构成“天人合一”的生态格局。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

霄南村位于鹤山市龙口镇东部，是鲜卑族后裔源氏的聚居地。南宋咸淳年间（约1270年代），鲜卑后裔源潜夫自南雄珠玑巷迁居此地，迄今750余年，繁衍28代。村名由霄乡与南安合并而来。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

霄南村位于鹤山市龙口镇东部，是鲜卑族后裔源氏的聚居地。南宋咸淳年间（约1270年代），鲜卑后裔源潜夫自南雄珠玑巷迁居此地，迄今750余年，繁衍28代。村名由霄乡与南安合并而来。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

霄南村位于鹤山市龙口镇东部，是鲜卑族后裔源氏的聚居地。南宋咸淳年间（约1270年代），鲜卑后裔源潜夫自南雄珠玑巷迁居此地，迄今750余年，繁衍28代。村名由霄乡与南安合并而来。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。

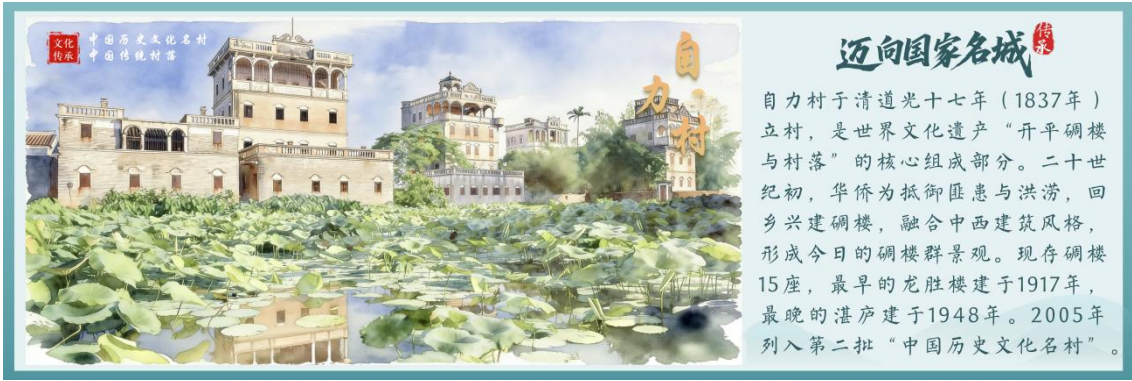


迈向国家名城

茶坑村于明永乐年间正式开基，距今已有600多年历史。其地处银洲湖畔，背靠凤山，凤山东面是西江、潭江汇合处，是梁启超先生的故乡，也是新会陈皮核心产区。2015年获得“中国十大最美乡村”美誉。2023年列入第六批“中国传统村落”名录。



(三) 水彩画风格





文化传承

中国历史文化名村
中国传统村落

歌马村

迈向国家名城

歌马村自明代以来共出过举人以上有功名者近三百人，在明、清两代，歌马学子考取封建功名或有封建官职的670多人，从九品至正三品官员有430多人，其中获举人以上功名的有285人，当上二品官员的有5人，故此一直被人们尊称为“举人村”。2008年列入第四批“中国历史文化名村”。



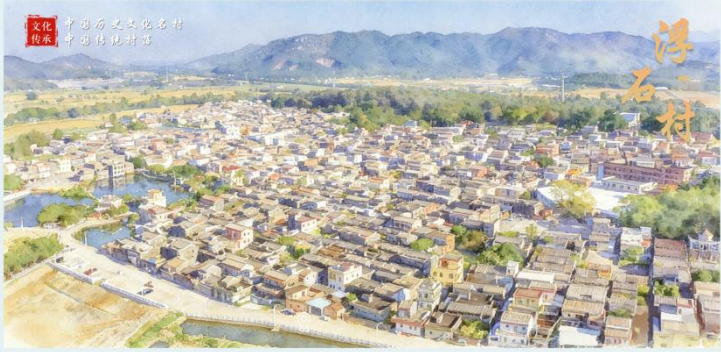
文化传承

中国历史文化名村
中国传统村落

良溪村

迈向国家名城

良溪村位于江门市蓬江区棠下镇，以“良才大用，溪水长流”为名，良溪古村开基久远，北宋时已有谢、龚、冯人氏居住，南宋绍兴元年（1131年）罗贵率领36姓97户，从南雄珠玑巷迁徙至良溪，至今893年。2014年列入第六批“中国历史文化名村”。



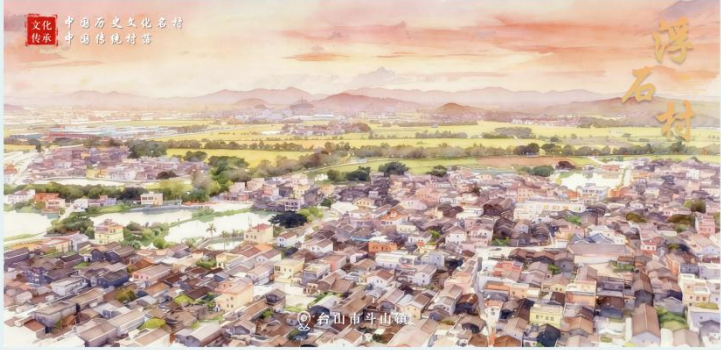
文化传承

中国历史文化名村
中国传统村落

浮石村

迈向国家名城

浮石村于明洪武十三年（1380）由宋太宗第十四世孙赵宗远建立，是远近闻名的“赵宋皇族村”，建立了中国第一支农民排球队，出版了中国第一本英文语法书，刊行了中国第一本记录本村方言的字典，有中国第一家华侨捐建的农村小学。2014年列入第六批“中国历史文化名村”。



文化传承

中国历史文化名村
中国传统村落

浮石村

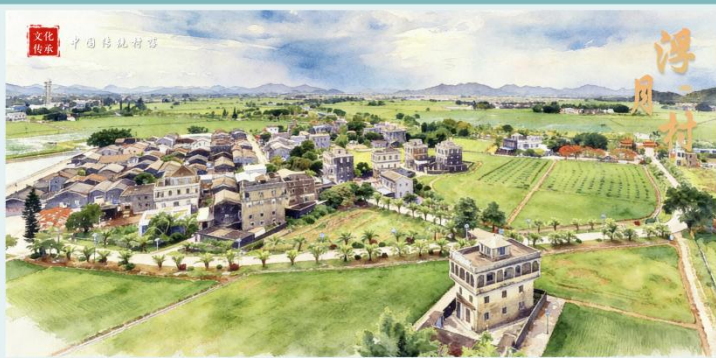
迈向国家名城

浮石村于明洪武十三年（1380）由宋太宗第十四世孙赵宗远建立，是远近闻名的“赵宋皇族村”，建立了中国第一支农民排球队，出版了中国第一本英文语法书，刊行了中国第一本记录本村方言的字典，有中国第一家华侨捐建的农村小学。2014年列入第六批“中国历史文化名村”。



迈向国家名城

浮石村于明洪武十三年（1380）由宋太宗第十四世孙赵宗远建立，是远近闻名的“赵宋皇族村”，建立了中国第一支农民排球队，出版了中国第一本英文语法书，刊行了中国第一本记录本村方言的字典，有中国第一家华侨捐建的农村小学。2014年列入第六批“中国历史文化名村”。



迈向国家名城

浮石村于明洪武十三年（1380）由宋太宗第十四世孙赵宗远建立，是远近闻名的“赵宋皇族村”，建立了中国第一支农民排球队，出版了中国第一本英文语法书，刊行了中国第一本记录本村方言的字典，有中国第一家华侨捐建的农村小学。2014年列入第六批“中国历史文化名村”。



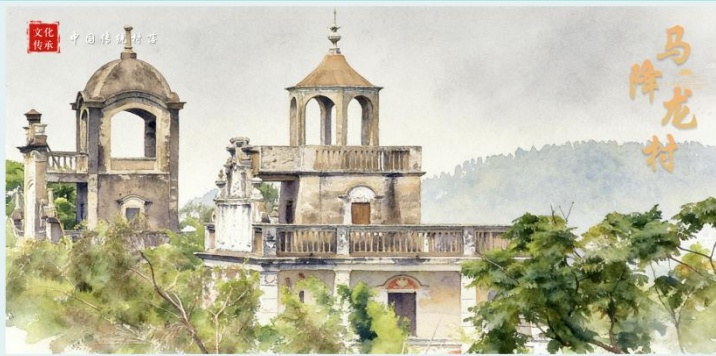
迈向国家名城

浮月村位于台山市斗山镇，是一座融合百年侨乡建筑与田园风光的“网红古村落”，因村内15幢建筑风格各异的“洋楼”而闻名遐迩，被誉为“最美花园式侨村”和“台山新八景”之一。2016年列入第四批“中国传统村落”。



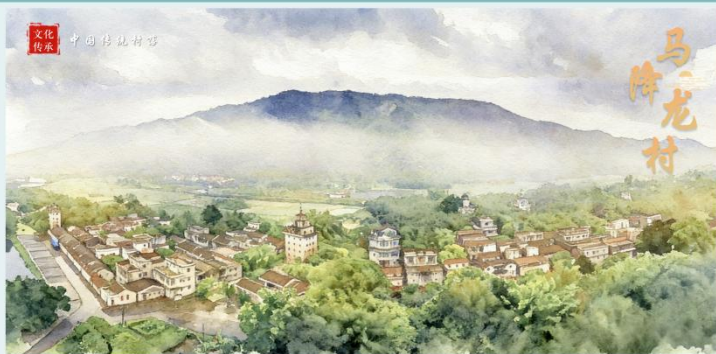
迈向国家名城

浮月村位于台山市斗山镇，是一座融合百年侨乡建筑与田园风光的“网红古村落”，因村内15幢建筑风格各异的“洋楼”而闻名遐迩，被誉为“最美花园式侨村”和“台山新八景”之一。2016年列入第四批“中国传统村落”。



迈向国家名城

马降龙村位于开平市百合镇，是“开平碉楼与村落”世界文化遗产的核心组成部分，2007年被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》，并被联合国专家誉为“世界上最美丽的村落”。2016年列入第四批“中国传统村落”名录。



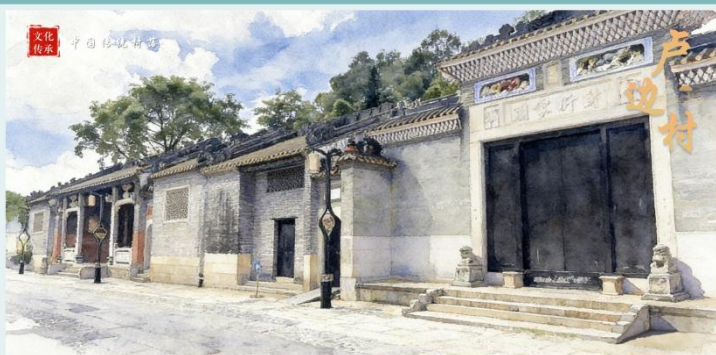
迈向国家名城

马降龙村位于开平市百合镇，是“开平碉楼与村落”世界文化遗产的核心组成部分，2007年被联合国教科文组织列入《世界遗产名录》，并被联合国专家誉为“世界上最美丽的村落”。2016年列入第四批“中国传统村落”名录。



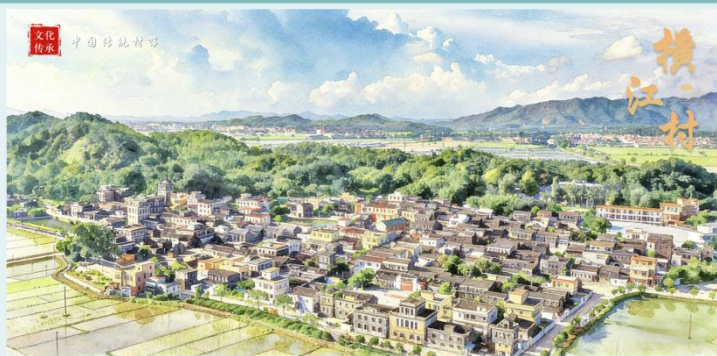
迈向国家名城

田心村是鹤山市保存最完整的客家古村落，拥有260余年历史。田心村顾名思义是田在四方，村在中央。其房屋结构为青砖镶面、里面泥砖，天面为杉、瓦，体现出浓厚的客家房屋的风格。2016年列入第四批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

卢边村位于江门市蓬江区潮连街道，因卢氏先祖定居于此，早期遍地芦苇形似马鞭，称“芦鞭”，后演化为“卢边”，村内现存明清祠堂67座，其中卢边庙前大街集中分布10座卢氏祠堂，形成“祠堂一条街”。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



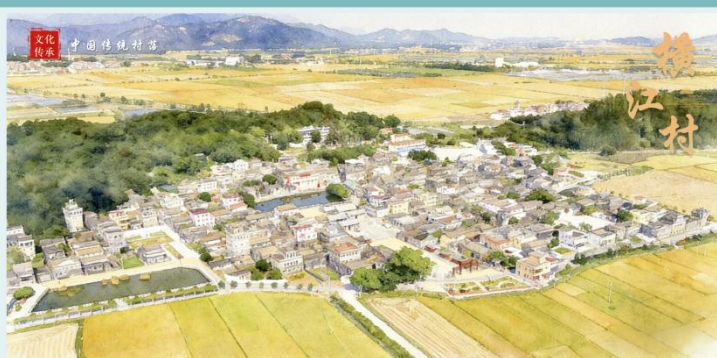
迈向国家名城

横江村位于台山市斗山镇东南部，因立村时地处海边，水口横阻如江河，故名“横江”，村内现存29座洋楼与碉楼，建于20世纪初，融合中西风格，有“中国书室第一村”美誉。2019年列入第五批“中国传统村落名录”。



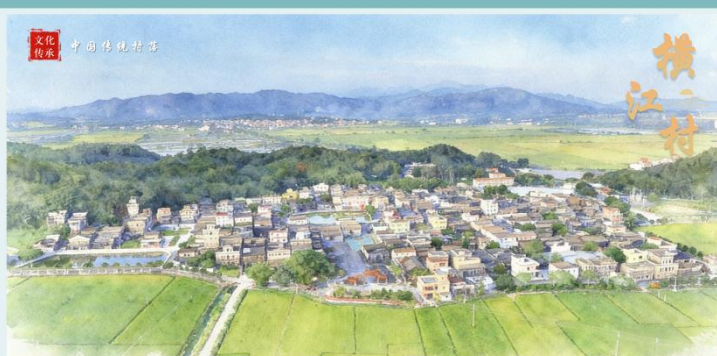
迈向国家名城

横江村位于台山市斗山镇东南部，因立村时地处海边，水口横阻如江河，故名“横江”，村内现存29座洋楼与碉楼，建于20世纪初，融合中西风格，有“中国书室第一村”美誉。2019年列入第五批“中国传统村落名录”。



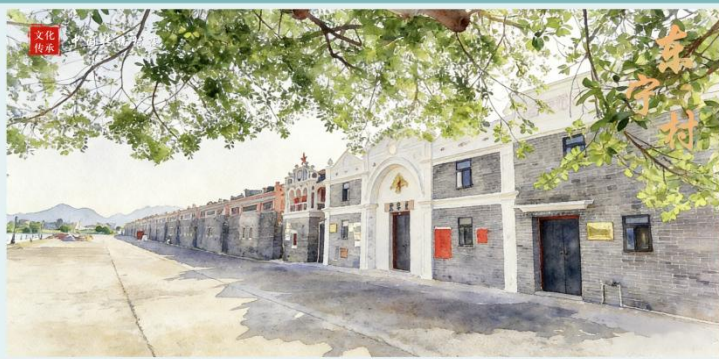
迈向国家名城

横江村位于台山市斗山镇东南部，因立村时地处海边，水口横阻如江河，故名“横江”，村内现存29座洋楼与碉楼，建于20世纪初，融合中西风格，有“中国书室第一村”美誉。2019年列入第五批“中国传统村落名录”。



迈向国家名城

横江村位于台山市斗山镇东南部，因立村时地处海边，水口横阻如江河，故名“横江”，村内现存29座洋楼与碉楼，建于20世纪初，融合中西风格，有“中国书室第一村”美誉。2019年列入第五批“中国传统村落名录”。



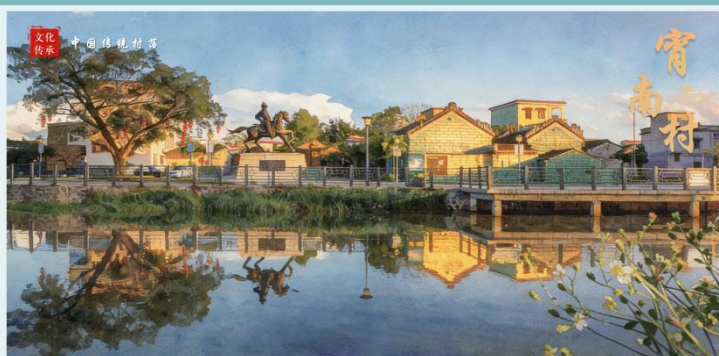
迈向国家名城

东宁村位于台山市端芬镇海阳村委会，“东”指朝阳方位，“宁”寄寓子孙康宁，合称“东宁里”，是岭南侨乡建筑的典范，以其严谨的规划布局和深厚的人文底蕴，被誉为“岭南民居建筑的活化石”。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

仓前村位于开平市塘口镇潭边院，毗邻世界文化遗产“开平碉楼与村落”的立园景区，榕树、池塘、庙宇与侨建碉楼交融，构成“天人合一”的生态格局。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

霄南村位于鹤山市龙口镇东部，是鲜卑族后裔源氏的聚居地。南宋咸淳年间（约1270年代），鲜卑后裔源潜夫自南雄珠玑巷迁居此地，迄今750余年，繁衍28代。村名由霄乡与南安合并而来。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



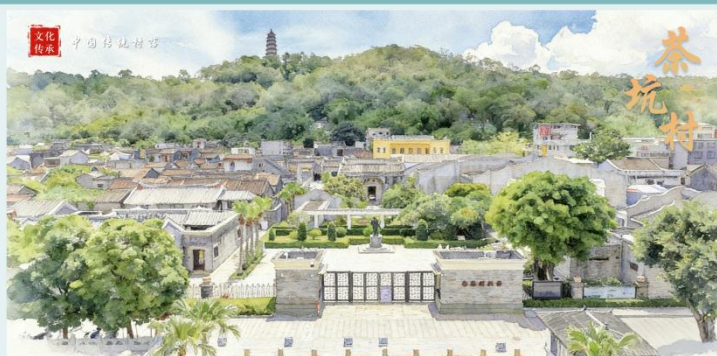
迈向国家名城

霄南村位于鹤山市龙口镇东部，是鲜卑族后裔源氏的聚居地。南宋咸淳年间（约1270年代），鲜卑后裔源潜夫自南雄珠玑巷迁居此地，迄今750余年，繁衍28代。村名由霄乡与南安合并而来。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

霄南村位于鹤山市龙口镇东部，是鲜卑族后裔源氏的聚居地。南宋咸淳年间（约1270年代），鲜卑后裔源潜夫自南雄珠玑巷迁居此地，迄今750余年，繁衍28代。村名由霄乡与南安合并而来。2019年列入第五批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

茶坑村于明永乐年间正式开基，距今已有600多年历史。其地处银洲湖畔，背靠凤山，凤山东面是西江、潭江汇合处，是梁启超先生的故乡，也是新会陈皮核心产区。2015年获得“中国十大美丽乡村”美誉。2023年列入第六批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

京梅村背靠古兜山，面向银洲湖，因明正德年间族人中举，取“京上梅花年年开”之意更名“京梅”。这里是国家级非物质文化遗产蔡李佛拳的发源地，获评“国家AAA级旅游景区”“中国十大美丽乡村”“广东省美丽庭院示范村”等。2023年列入第六批“中国传统村落”名录。



迈向国家名城

开平市赤坎镇位于开平市中部的潭江之滨，毗邻市区三埠，开埠于清朝顺治年间，至今已有371年历史，拥有600多座骑楼，组成了全国规模最大、界面最连续、保存最完整的侨乡骑楼建筑群，涌现出著名爱国侨领司徒美堂等一大批名人名家。