

国道 G240 线牛勒桥路段（K2664+580 ~ K2664+650）
路基水毁抢险加固工程

施 工 图 设 计

（第一册 全一册）

江门市公路勘察设计院有限公司

二〇二五年十二月

国道 G240 线牛勒桥路段（K2664+580 ~ K2664+650）
路基水毁抢险加固工程

施 工 图 设 计

第一册 全一册

第一册 施工图设计
 施工图预算

项 目 负 责 人：冯森杰

总 工 程 师：叶旭东

设 计 院 长：何晓宇

江门市公路勘察设计院有限公司
二〇二五年十二月

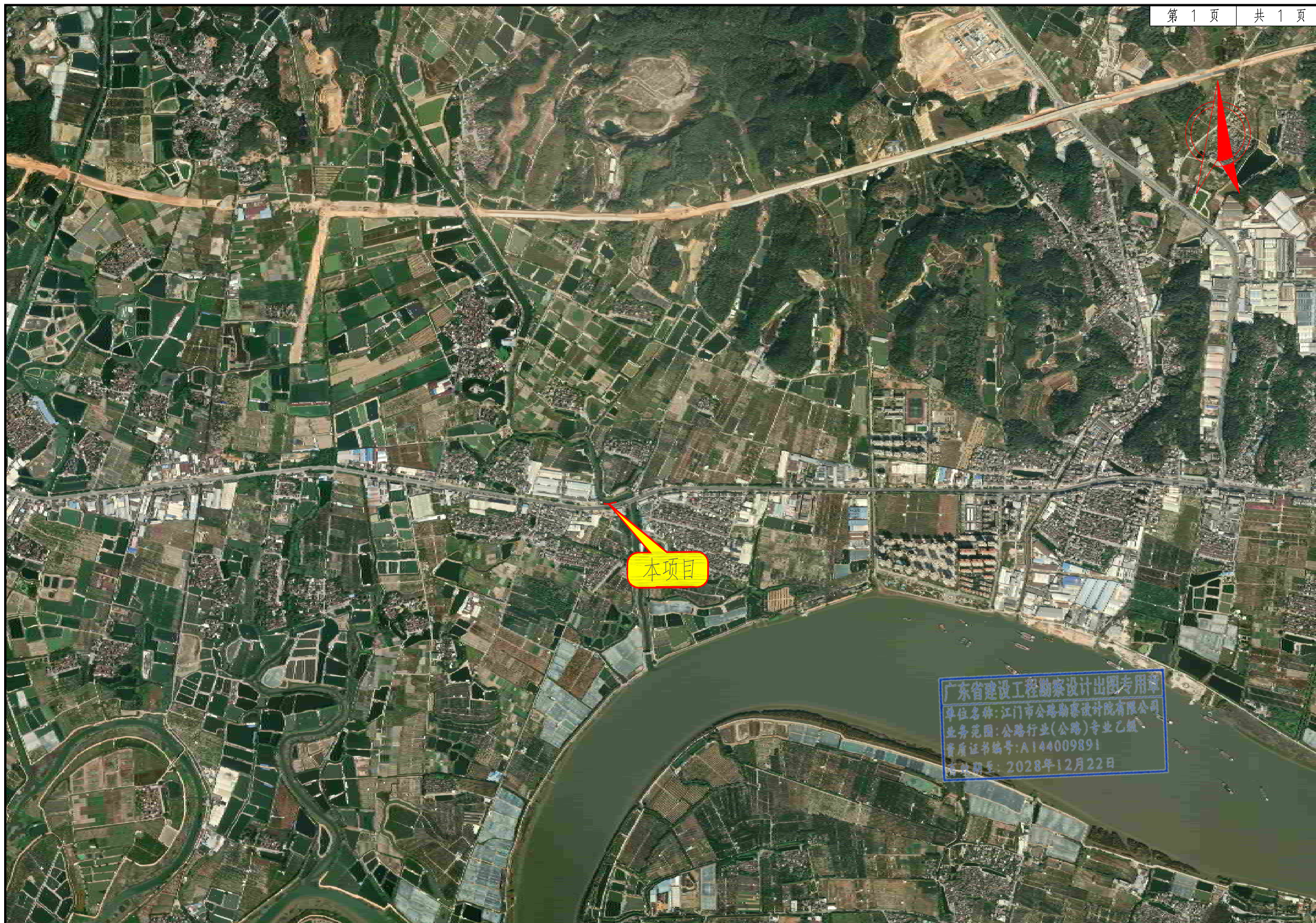


目录

国道G240线牛勒桥路段（K2664+580~K2664+650）路基水毁抢险加固工程

第 1 页 共 1 页

[illegible][illegible]



设计说明

1、工程概况

本工程水毁处位于河道转弯外侧，路基被河水冲刷侵蚀，为保证路基的安全，管养部门决定对其进行加固。

2、设计依据

- 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）
- 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- 《混凝土板桩支护技术规程》（TCECS 794-2021）



现场图片

3、河流概况

（1）基本特性

田金河又称“莱苏河”、“牛勒河”，位于潭江下游的左岸，为潭江的一级支流。田金河发源于鹤山市鹤城镇大坝水库，流经鹤山市和新会区，自北向南汇合南洞河、里村河及南溪河等支流，于新会大泽镇牛勒附近汇入潭江主流，流经鹤城镇、共和镇及大泽镇3个镇。

田金河，流经南洞、共和区的里村、桔园、莱苏、大凹、入新会市大泽，汇入潭江。境内流域

面积 94km²，干流全长 24km。

河流上游位于鹤山市，于大泽镇潮透村仁和里进入新会区，新会区境内集雨面积 11.5km²，河长 8.06km。其中，南溪河为田金河的跨县支流，流域面积 21km²，干流长度 9.1km，发源于共和镇平汉村鱿鱼坪，于新会区大泽镇南溪村汇入田金河，新会区境内长度为 0.60km。平均坡降 2.8‰，多年平均流量 2.44m³/s，总落差 337.2m。

（2）水流性质

该河为常年性河流，流量受降水影响显著，汛期（通常为夏季）水量较大，枯水期则相对较小。

（3）地貌单元与沉积结构

虽然直接针对田金河河道地貌的描述有限，但类似流域（如金河）的地质观察显示，河流洪积扇扇顶至扇缘的沉积结构存在分异：扇顶以粗粒砾石为主，扇缘则过渡为细粒沉积。田金河作为山前河流，可能发育类似的洪积地貌，其河道沉积物可能包含砾石和泥沙，受上游来水、来沙影响显著。

（4）人类活动影响

河道治理中强调防洪与排涝标准提升，说明河道形态已部分人工化，以适应区域水安全需求。

（5）与其他地貌要素的关联

田金河汇入潭江干流，其下游地貌可能受河口三角洲或冲积平原影响，但具体细节在现有信息中未详细涉及。整体上，田金河河道地貌是自然过程与人类工程共同作用的结果。

4、公路概况

现状路基宽约 28m，距离河道水管均值约 6.53m。



5、波浪桩

对本项目 K2664+590~K2664+650 段右侧路基用波浪桩加固，设置于水管外侧不小于 1.0m。

（1）设计参数

波浪桩为预应力高强混凝土桩，桩身混凝土强度为 C80，选用截面高度为 400mm，截面宽度为 787mm，壁厚为 130mm，极限弯矩标准值 $\geq 130\text{kN}\cdot\text{m}$ ，抗弯承载力设计值 $\geq 61\text{kN}\cdot\text{m}$ ，抗剪承载力设计值 $\geq 212\text{kN}$ 。

（2）施工注意事项

桩施工宜采用重锤轻击，重锤的冲击体质量宜为 6.2t。

板桩起吊不得采用钢丝绳在地面拖拉，板桩沉桩施工时，桩锤上下运动轨迹应与桩身中心线重合。

（3）质量检验

外观质量

外观质量应符合下表相关要求。

表 1 波浪桩的外观质量

序号	项目	外观质量要求
1	粘皮和麻面	局部粘皮和麻面累计面积不应大于桩总外表面的 0.5%；每处粘皮和麻面的深度不得大于 5mm，局部破损深度不得超过 5mm，每处面积不超过 5000mm²，且应及时修补。
2	漏浆与裂缝控制	桩身灌浆深度不应大于 5mm，每处漏浆长度不超过 300mm，累计长度不超过波浪桩总长度的 10%，或对称漏浆搭接长度不超过 100mm。外观不得出现环向或纵向裂缝。
3	尺寸与形状精度	桩体外形尺寸需符合设计要求，预主筋不得高出桩顶。对于特殊环境使用的波浪桩，需严格控制原材料和混凝土配合比，以确保保护层厚度满足要求。
4	钢筋外露要求	桩身内部主钢筋不得外露，箍筋允许外漏的总长度不得超过 500mm。
5	生产与验收规范	波浪桩混凝土强度等级应达到 C80，进场时需核出厂合格证并进行复检。施工中每单元工程完成后应进行自检、互检、专检及监理验收，确保外观质量达标。
6	桩端面平整度	预应力主筋不得高出桩端平面

序号	项目	允许偏差（mm）
1	桩端面倾斜	≤1%H
2	壁厚	正偏差不限，负偏差 0
3	桩身弯曲度	≤L/1000（L≤15m 时）
4	抹面平整度	10
5	桩长 L	±0.5%L
6	保护层厚度	正偏差≤5，负偏差 0

（4）表面防护层维护要求

从波浪桩的施工质量控制和长期耐久性角度考虑：

1）材料强度与耐久性：波浪桩的混凝土强度等级需满足设计要求，C80，以保证基体的抗侵蚀能力。预应力钢棒等内部材料应具备高抗拉强度（如≥1420MPa），减少因内部应力导致的表面开裂风险。

2）外观质量控制：表面缺陷如裂缝、蜂窝、麻面等需严格限制，例如局部缺陷深度不得超过 5mm，面积不超过规定比例（如总面积的 0.5%），以避免水分或腐蚀介质渗入。桩身不得出现环向或纵向裂缝，确保防护层附着力。

3）施工过程防护：在吊运、堆放和沉桩过程中，需采取措施防止表面损伤。例如，采用专用吊具和支垫（如方木垫块），避免碰撞或摩擦导致防护层破损。沉桩后若发现局部破损，应及时修补，修补材料需与原防护层兼容。

4）长期维护重点：虽然资料未明确维护频率，但基于耐久性要求，应定期检查表面状态（如每年汛期前后），重点观察是否有裂缝、剥落或腐蚀迹象。若发现损伤，需及时清理并用高性能修补材料（如环氧树脂或聚合物水泥）处理，以恢复防护功能。

5）环境适应性：在潮湿或水流冲击区域，防护层需具备抗渗性和抗冲刷性。施工时可通过优化混凝土配合比（如添加外加剂）提升耐久性，并确保桩间灌浆密实，减少水流侵蚀风险。

6）日常检查与清洁

①外观检查：定期检查表面是否出现裂缝、蜂窝、麻面等缺陷，局部粘皮和麻面面积之和不得超过桩外表面总面积的 0.5%，深度不得超过 5mm。

②清洁工作：定期清除表面污垢，避免污染物长期附着腐蚀防护层。

7）锈蚀与防腐处理

①锈蚀处理：发现锈蚀需及时处理，轻度锈蚀可打磨后涂刷防锈漆，中重度锈蚀需局部或整体更换。

② 防腐维护：浪花飞溅区需采用有效年限较长的涂层材料（如聚氯乙烯带、玻璃钢护套等），防腐年限建议按 3-5 年考虑。

8）破损修复与加固

①破损修复：局部破损深度不得超过 5mm，面积不得超过 5000mm²，否则需及时修补。

②加固措施：对于严重变形或损坏的桩体，需通过专业工具校正或更换新件。

8）特殊环境维护

① 潮差区与浪花飞溅区：需加强防护层维护，采用包覆防腐法（如混凝土砂浆、聚氯乙烯带等）隔绝腐蚀介质。

②水流冲刷区：需定期检查防护层完整性，避免因冲刷导致防护层剥落。

（5）耐久性缺陷时的处置

波浪桩作为支护结构在基坑工程中应用时，其耐久性缺陷可能源于材料老化、腐蚀、混凝土碳化、氯离子侵蚀或冻融循环等因素，导致结构性能退化。处置措施需结合缺陷类型、严重程度及工程环境，遵循“安全优先、耐久性恢复与经济性平衡”原则。

1）缺陷诊断与评估

首先需通过非破坏性检测（如超声波、雷达或取芯）定位缺陷范围，明确腐蚀深度、碳化层厚度或裂缝分布。对于波浪桩支护结构，重点检查桩身混凝土密实度、钢筋锈蚀情况及连接节点状态。若缺陷影响承载力，需进行结构安全性评估，必要时采用数值模拟分析剩余耐久年限。

2）针对性处置措施

表面修复与防护：针对轻微碳化或表层裂缝，可采用聚合物水泥砂浆修补裂缝，并涂刷渗透型防水剂或防腐涂层（如环氧树脂），阻断水分和氯离子侵入。

①钢筋防腐与混凝土再生：若钢筋锈蚀明显，需清除锈蚀层并施加阴极保护或阻锈剂；混凝土碳化层可采用碱性修复材料（如石灰浆）回填，恢复碱性环境。

②注浆加固：对于桩底或桩身空洞，可通过压力注浆（如水泥浆或化学浆液）填充缺陷区，提升密实度与抗渗性。注浆参数（压力、浆液配比）需根据地质条件优化，避免扰动周边土体。

③结构增强与替换：严重腐蚀或承载力不足时，可增设钢套筒包裹桩身，或采用外包混凝土扩大截面。若缺陷不可逆，需局部拆除并重浇混凝土，确保新旧结构连接可靠。

3）耐久性提升与预防

修复后应加强环境控制，添加耐久性添加剂（如防水剂）于后续混凝土中。定期监测。

（6）耐久性设计

1）混凝土板桩的自身耐久性能对桩的耐久性有重要作用，因此对桩身混凝土的强度等级、水胶比、抗渗等级和钢筋的混凝土保护层均有较高的要求。板桩混凝土和桩身防腐要求可参照表 3、表 4 的规定。

表 3 板桩混凝土基本要求

桩型	最低强度等级	最大水胶比	抗渗等级	钢筋保护层最小厚度（mm）	Cl ⁻ 含量（%）	碱含量（kg/m³）	胶材最小用量（kg/m³）
波浪桩	C60	0.4	≥P12	35	≤0.06	≤3.0	400

注：表中所列基本要求为设计使用年限为 50 年的技术指标。

表 4 板桩桩身防腐要求

保护措施和要求		腐蚀性介质和强度等级								
		SO ₄ ²⁻			Cl ⁻			pH 值		
		强	中	弱	强	中	弱	强	中	弱
1、提高高桩身混凝土耐腐蚀性能	抗硫酸盐等级	KS150 ≥0.85	KS120 ≥0.85	可不防护	-	-	可不防护			可不防护
	氯离子迁移系数 D _{RCM} (10 ⁻¹² m ² /s)	-	-		≤4.0	≤7.0				
2、增加混凝土腐蚀裕量（mm）		≥20	≥10			-		≥20	≥10	
3、表面涂刷防腐涂层厚度（μm）		≥500	≥300		≥500	≥300		≥500	≥300	

注：1 本表适用设计使用年限为 50 年，板桩所处的地下水、土的腐蚀介质主要为 SO₄²⁻和 Cl⁻环境。当土壤中含有酸性液体 pH≤3.0、环境水中 Cl⁻≥20000mg/l 时，以及设计使用年限 100 年的防护措施应专门研究。

2 桩身混凝土材料可根据防腐要求，采用抗硫酸盐硅酸盐水泥，也可在普通水泥中掺入抗硫酸盐的外加剂、掺入矿物掺和料、钢筋阻锈剂；当桩身混凝土采用或掺入耐腐蚀材料后已能满足防腐性能要求时，可不再采用表中 2 和 3 的技术措施。

3 板桩不得采用单一亚硝酸盐类的阻锈剂。

- 4 板桩最小壁厚应≥95mm。
- 5 桩身涂刷防腐涂层的长度，应大于污染土层的厚度。
- 6 当有两类以上介质同时作用时，应分别满足各自防护要求，但相同的防护措施可不迭加。
- 7 表中“—”表示可不采用此指标控制。
- 8 氯离子迁移系数和抗硫酸盐等级检测试验方法按现行国家标准《普通混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》GB/T 50082 执行。

- 2) 使用阶段的检测与维护要求
- 波浪桩在使用阶段的检测与维护要求主要包括定期检查、裂缝与破损处理、接缝与止水结构维护、环境适应性监控以及记录与报告管理，以确保其长期稳定性和耐久性。
- ①定期检查：应建立定期巡检制度，重点检查桩体外观是否有明显损伤、裂缝或腐蚀迹象，特别是水位变动区和易受冲刷部位。检查频率建议每年至少一次，汛期或异常天气后需增加检查次数。
- ②裂缝与破损处理：若发现环向或纵向裂缝，或局部破损深度超过 5mm、面积超过 5000mm²，应及时修补。修补材料应与原桩体混凝土兼容，确保强度匹配，并控制修补后表面平整度。对于钢筋外露部位，需进行防锈处理并封闭保护。
- ③ 接缝与止水结构维护：接缝处应定期清理杂物，检查遇水膨胀止水条是否老化或失效。若发现渗漏或止水条收缩，需重新填塞止水材料，并灌注微膨胀混凝土确保密实性。维护后需保湿养护不少于 7 天。
- ③环境适应性监控：在特殊环境（如高盐度、冻融循环地区）下，需监测混凝土保护层状态 and 耐久性指标（如抗渗等级 P6、抗冻等级 F200）。必要时通过化学分析评估材料性能退化，调整维护策略。
- ④记录与报告管理：每次检测后应详细记录桩体状态、处理措施及结果，形成档案。发现重大缺陷时，需及时上报并制定专项维护方案，确保问题闭环管理。

6、波形梁护栏

- ①设置原则
- 1) 道路路侧设置三（A）级波形梁钢护栏；护栏起终点端头进行特殊处理，上、下游段、标准段立柱间距为 2m。
- 2) 护栏的设置应充分考虑本项目不同路段的路侧条件。
- 3) 护栏面位于路面与土路肩交界处，立柱外侧土路肩保护层厚度不应小于 25cm，护栏不

- 得侵入公路建筑限界以内。
- 4) 护栏的端头处理：上、下游端头采用圆头式 DR1-4。
- ②技术要求
- 1) 三波形梁板、立柱、端头、防阻块、三波形梁垫板等所用基底金属材质为碳素结构钢，其力学性能及化学成分指标应不低于《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）规定的 Q235 牌号钢的要求。
- 2) 连接螺栓、螺母、垫圈、横梁垫片等所用基底金属材质为碳素结构钢，其力学性能的主要考核指标为抗拉强度不小于 375Mpa。
- 3) 拼接螺栓应为高强度拼接螺栓，其螺栓、螺母、垫圈应选用优质碳素结构钢或合金结构钢制造，其化学成分及力学性能应符合《优质碳素结构钢》（GB/T 699-2015）或《合金结构钢》（GB/T 3077-2015）的规定。
- 4) 高强度拼接螺栓连接副螺杆公称直径为 16mm，拼接螺栓连接副整体抗拉荷载不小于 133kN。符合规范《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》GB/T 31439.2-2015）。
- 5)所有钢构件均应进行热浸镀锌处理，应符合《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）的规定。
- 6) 波形梁钢护栏产品应符合《波形梁钢护栏 第 2 部分：三波形梁钢护栏》（GB/T 31439.2-2015）的有关规定。
- ③施工注意事项
- 1) 波形梁护栏安装路侧，施工时可根据现场情况适当调整，不可侵入公路建筑界限。
- 2) 立柱应尽可能避开横穿道路的电缆、管道及横向排水管等设施。在顶面填土高度较小且长度较小的涵洞构造物路段应通过调节立柱间距以避免在构造物顶面打入立柱。
- 3) 在打入立柱前，若遇到下面有通信管道、泄水管等设施，且顶部埋土深度不够，应调整立柱位置或改用砼基础。
- 4) 立柱安装应依照路线平、纵线型放样，严格按照设计图纸的要求施工，立柱安装就位后应成平顺线形。波形梁板安装时应目测顶面和波面，确认与道路竖曲线协调，波形梁板之间衔接流畅。
- 5) 护栏渐变段及端部的立柱，应按设计要求进行安装。
- 6) 波形梁通过拼接螺栓相互拼接，并由连接螺栓固定于立柱或横梁上。波形梁拼接方向应符合设计要求。波形梁的连接螺栓及拼接螺栓不宜过早拧紧，以便在安装过程中利用波形梁的长圆孔及时进行调整，使其形成平顺的线形，避免局部凹凸。
- 7) 等截面波形梁护栏的拼接螺栓是高强度螺栓，在最后拧紧时应根据导入螺栓中的预拉

力来控制施加于螺母的紧固扭矩（扭矩控制法）。

- 8) 波形梁调整时梁板及立柱不得现场焊割或钻孔，也不得通过使防阻块明显变形来调整。
- 9) 波形梁护栏板安装时，应注意护栏板具方向性，而且其搭接方向应与行车方向一致。
- 10) 立柱基础应牢固地埋入土中，达到设计所规定的深度，并与路面垂直。
- 11) 立柱埋入混凝土基础中，设置临时拉索或支撑，把立柱固定于适当位置，直到混凝土硬化为止，在混凝土养生 7 天期间，禁止在立柱、拉索或支撑上安装或拉紧任何材料或部件。所有立柱按设计图要求和线形垂直埋设。
- 12) 混凝土所用水泥、砂、石、水及外掺剂的质量和规格必须符合有关规范的要求，按规定的配合比施工。
- 13) 符合《公路交通安全设施施工技术规范》（JTG/T 3671-2021）的要求。
- 14) 波形梁钢护栏规定值或允许偏差见《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1-2017） 的规定。

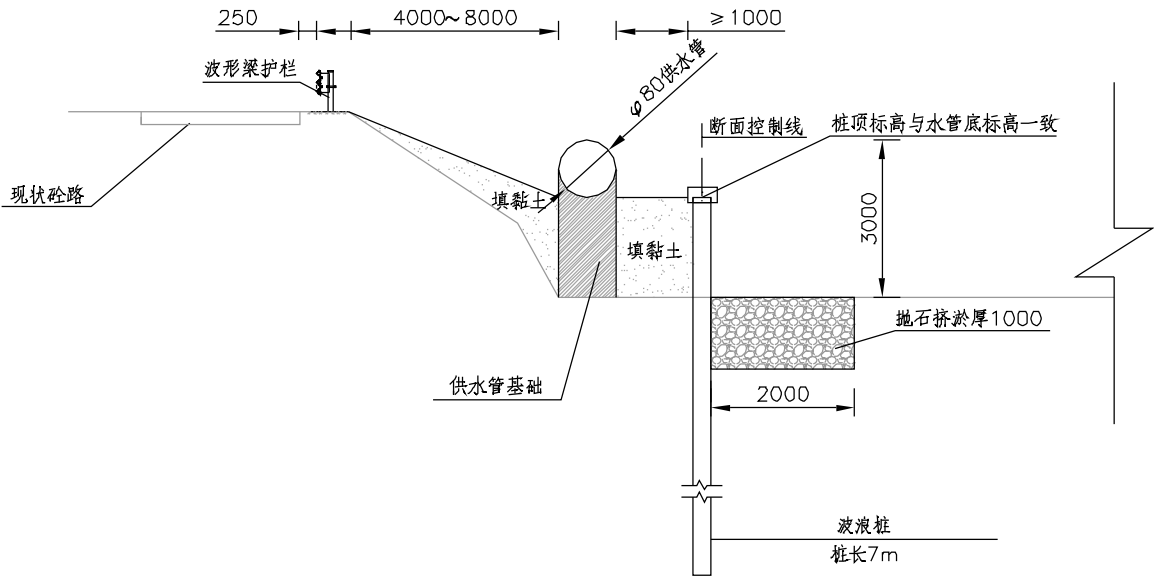
7、 问题与建议

（1）施工前应先初步放样，保证施打对自来水管不受影响，施打过程中应对水管进行监测，若出现移位或沉降马上停止施工，并会知参建单位。若发现与设计文件有较大出入，应及时通知设计单位妥善处理。对不同区段的施工，应注意高程及位置的核对、相互之间的衔接、配合。

8、其它未尽事宜，请按交通部部颁现行最新有关规范的相关条文执行。



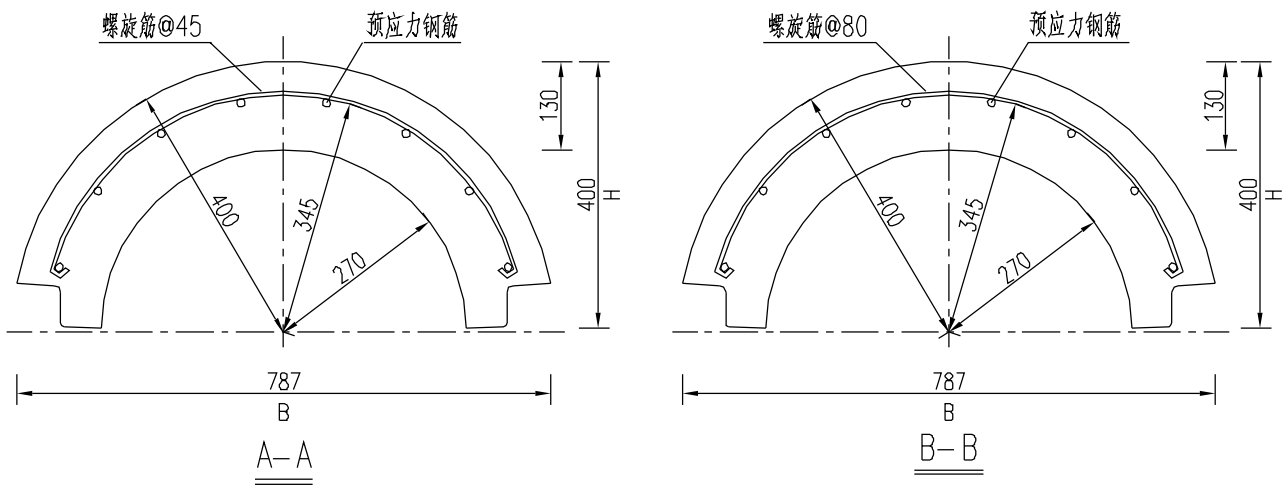
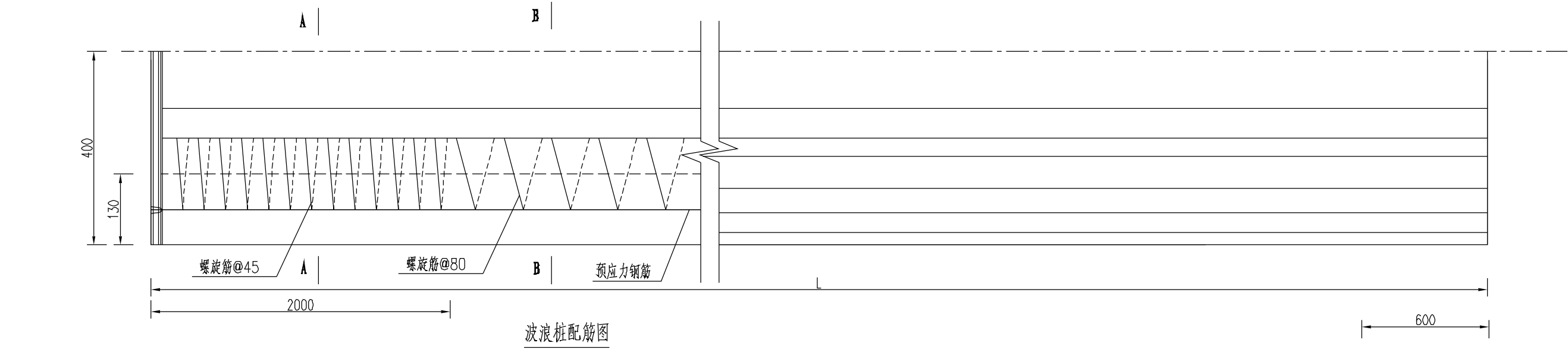




K2664+580~K2664+650

广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

- 说明:
- 1. 图中尺寸标注单位为毫米。
 - 2. 回填黏土不能用机器压实, 只能人工夯实。
 - 3. 断面控制线不能超出原堤岸边线, 抛石顶高程原则上低于该河段低潮位。

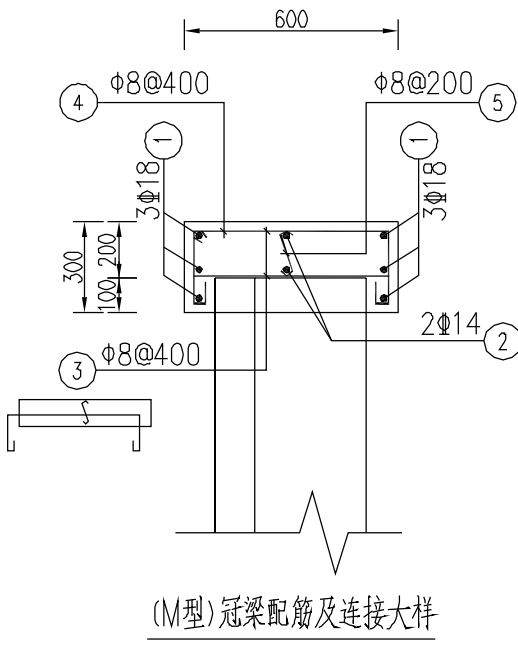
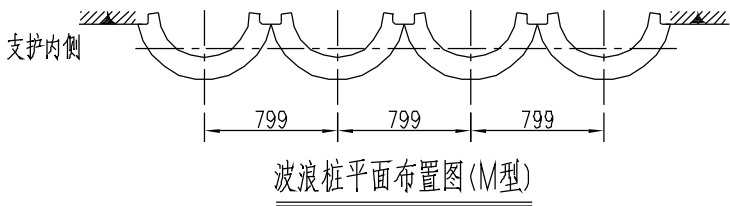


钢筋力学性能要求

钢筋种类	规格	抗拉强度标准值 (MPa)	抗拉强度设计值 (MPa)
(主筋) 螺旋槽钢棒	$\phi^{D10.7}$	1420	1000
(箍筋) 乙级冷拔低碳钢丝II组	ϕ^6	550	350

波浪桩截面尺寸及力学性能参数要求

宽度 B (mm)	高度 H (mm)	预应力钢筋 数量及直径	箍筋间距 及直径	极限弯矩 (KN·m)	弯矩设计值 (KN·m)	剪力设计值 (KN)
787	400	8 $\phi^{D10.7}$	ϕ^6 80	≥ 109	≥ 329	≥ 247



冠梁(12m)钢筋明细表

编号	直径(mm)	型式	单根长(mm)	根数	总长(m)	备注
①	$\phi 18$	11940	11940	6	71.64	
②	$\phi 14$	11940	11940	2	23.88	
③	$\phi 8$	1570	1570	30	47.10	
④	$\phi 8$	1180	1180	30	35.40	
⑤	$\phi 8$	220	220	60	13.20	

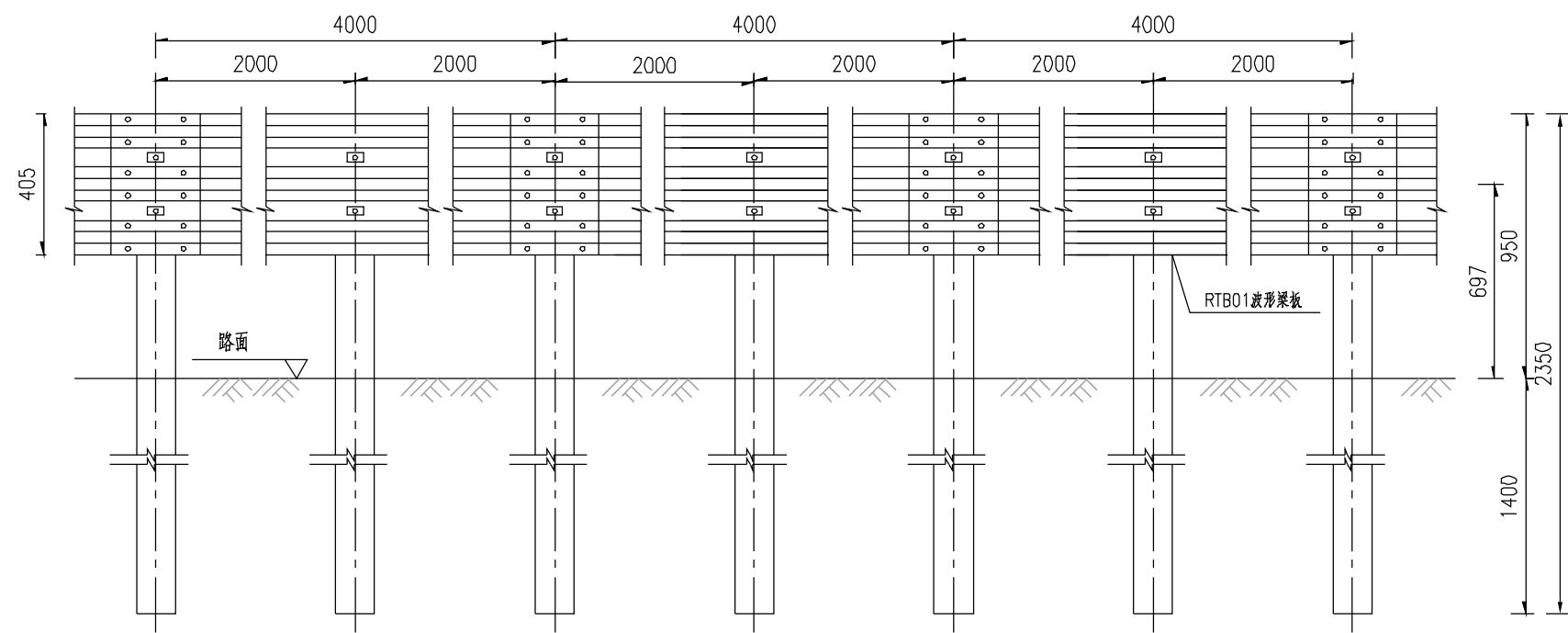
冠梁(12m)钢筋材料表

规格	总长度(m)	单位重(kg/m)	总重(kg)
$\phi 8$	95.70	0.395	37.80
$\phi 14$	23.88	1.210	28.89
$\phi 18$	71.64	2.00	143.28
共计钢筋量209.97kg			

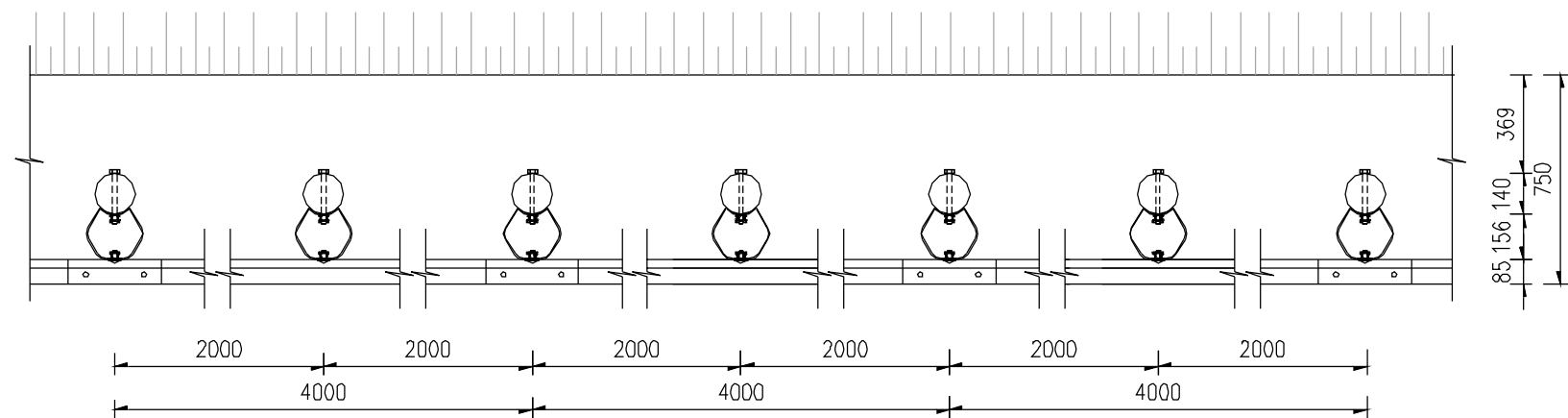
说明:

- 图中数字标示单位均为毫米。
- 波浪桩混凝土强度等级为C80，其力学性能不低于本图要求。
- 保护层厚度为35mm，交叉钢筋均采用焊接固定。
- 冠梁钢筋砼强度等级为C30，混凝土保护层厚度为30mm。
- 一根波浪桩长7m，桩顶标高与水管底标高一致。

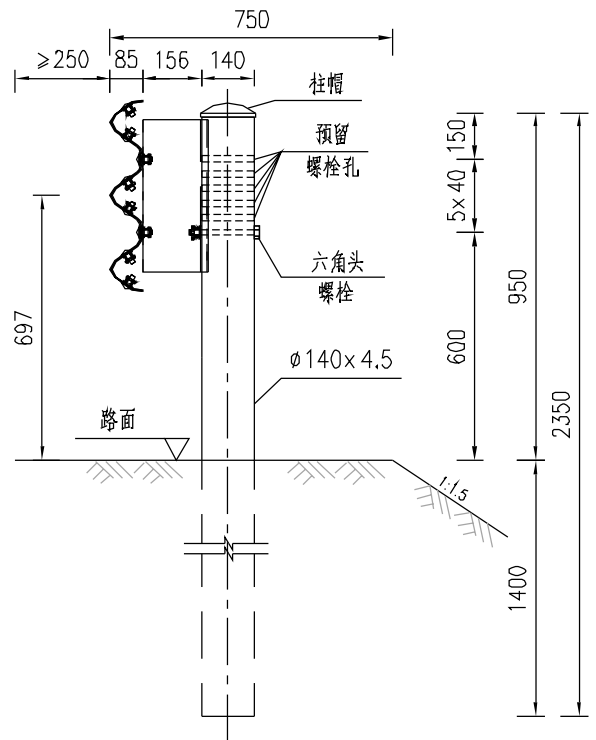
广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日



立面图 1:25
(Gr-A-2E)



平面图 1:25
(Gr-A-2E)



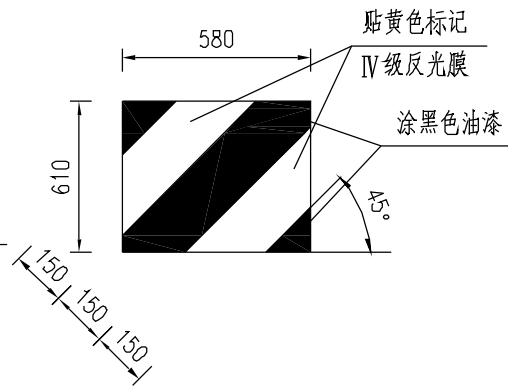
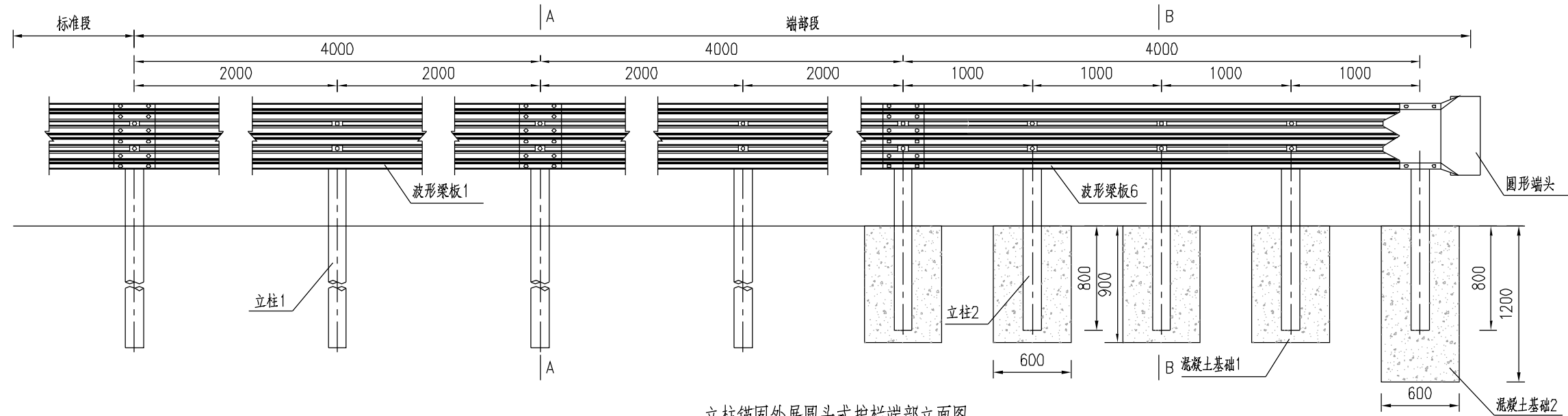
侧面图 1:20
(Gr-A-2E)

100mGr-A-2E护栏材料数量表

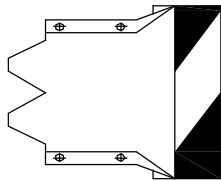
序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱PSP-1	φ140×4.5×2350	35.3422	50根	1767.11	Q235
2	柱帽	φ148×36.5×2	0.385	50个	19.25	Q235
3	防阻块BG型	196×178×400×4.5	8.74	50个	437	Q235
4	波形梁板	4320×506×85×3	76.5	25块	1912.5	Q235
5	拼接螺栓A1	M16×40	0.139	300套	41.7	45号钢、Q235
6	连接螺栓B1	M16×50	0.208	100套	20.8	45号钢、Q235
7	连接螺栓C1	M16×180	0.384	50套	19.2	45号钢、Q235

- 注：
- 1、本图尺寸均以毫米为单位；
 - 2、本图适用于可采用打入法施工的路侧A级三波形护栏设置，路面边缘与护栏边缘距离不小于25cm；
 - 3、护栏采用φ140×4.5×2350mm钢管立柱，三波形梁板厚度为3mm，其搭接方向应与行车方向一致；
 - 4、护栏螺栓采用防盗螺母；
 - 5、所有钢构件均应进行热浸镀锌防腐处理；
 - 6、所有钢护栏立柱基础1.5m范围内的填土必须达到《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）所规定的路基压实度。

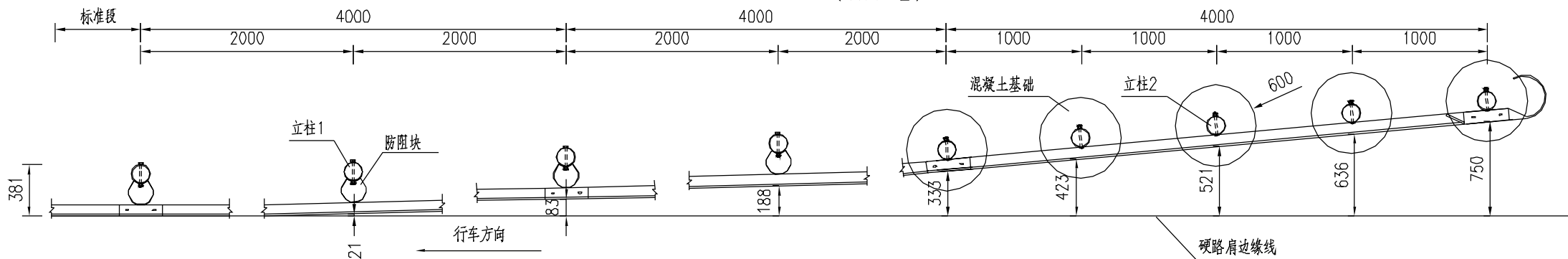
广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称：江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围：公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号：A144009891
有效期至：2028年12月22日



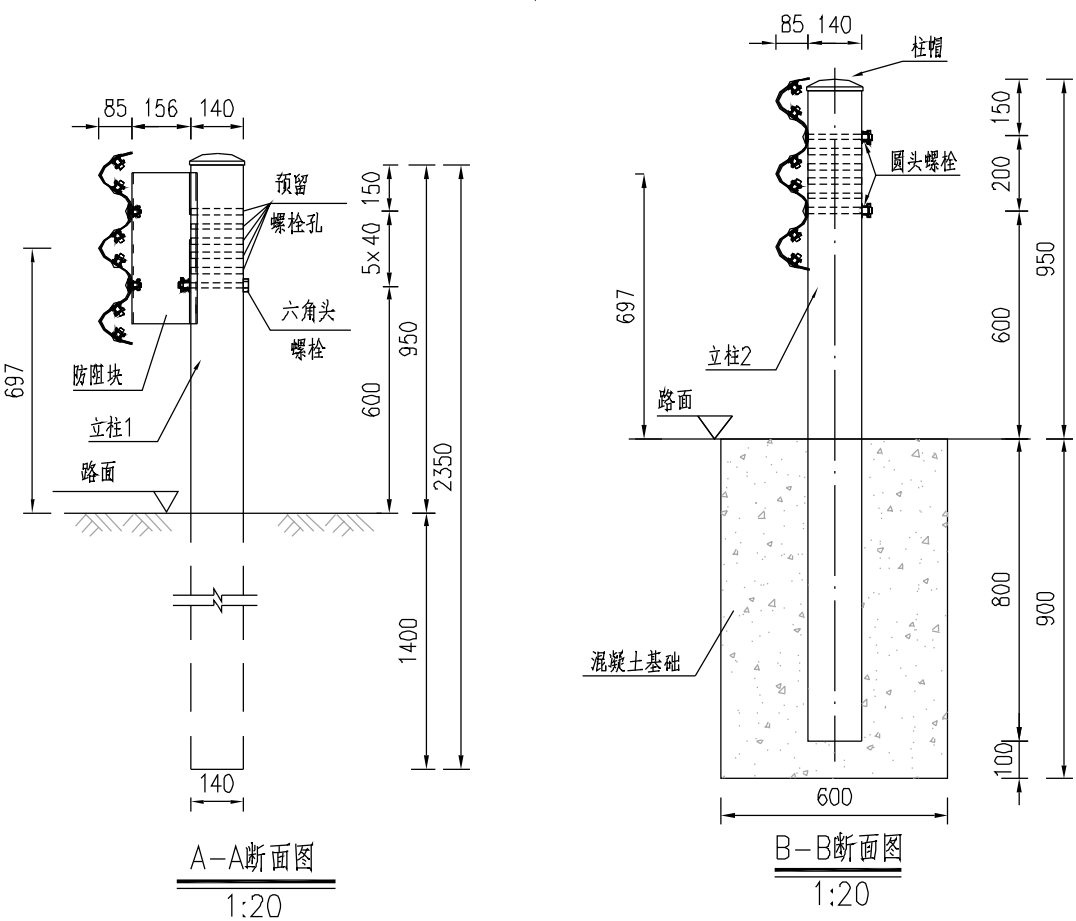
圆型端头立面标记展开图



圆型端头立面图



立柱锚固外展圆头式护栏端部平面图 (AT1-2) 1:40

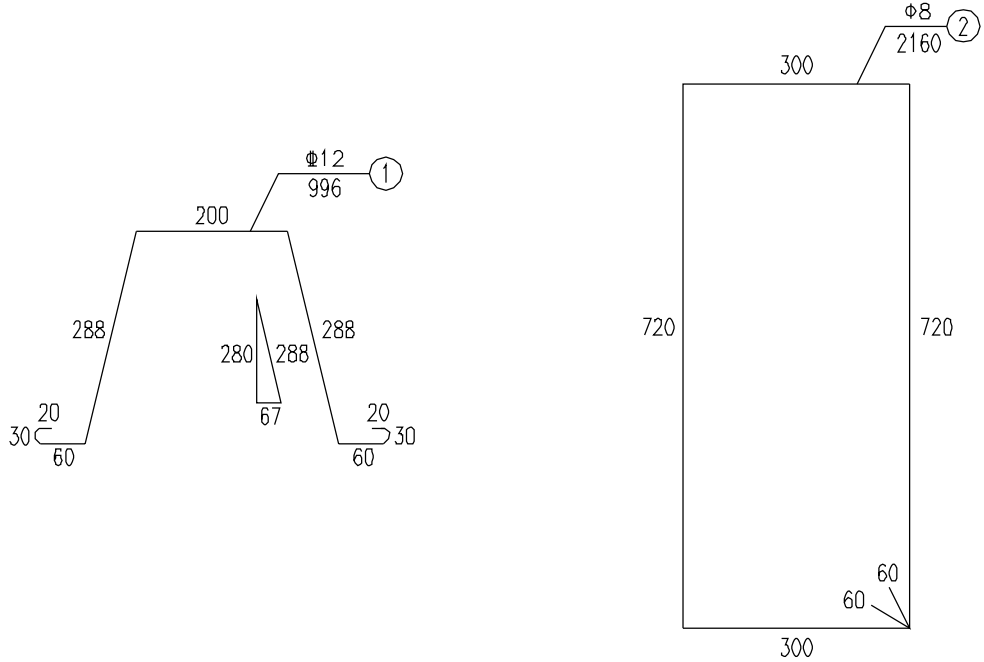
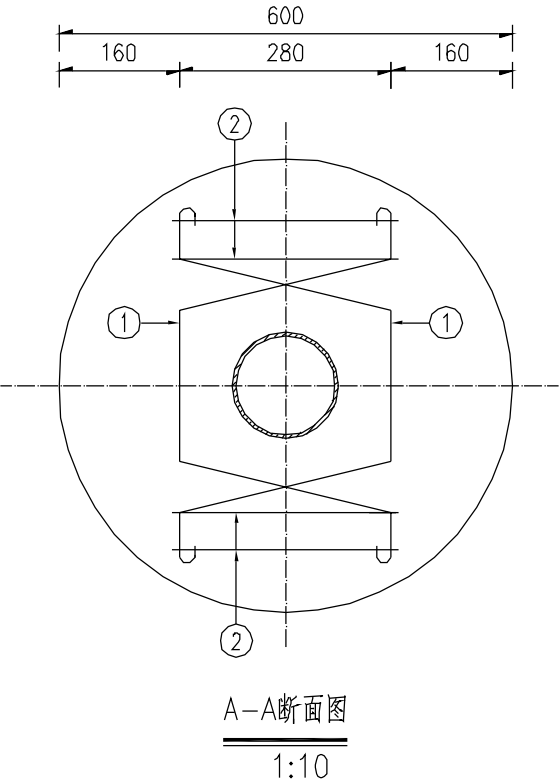
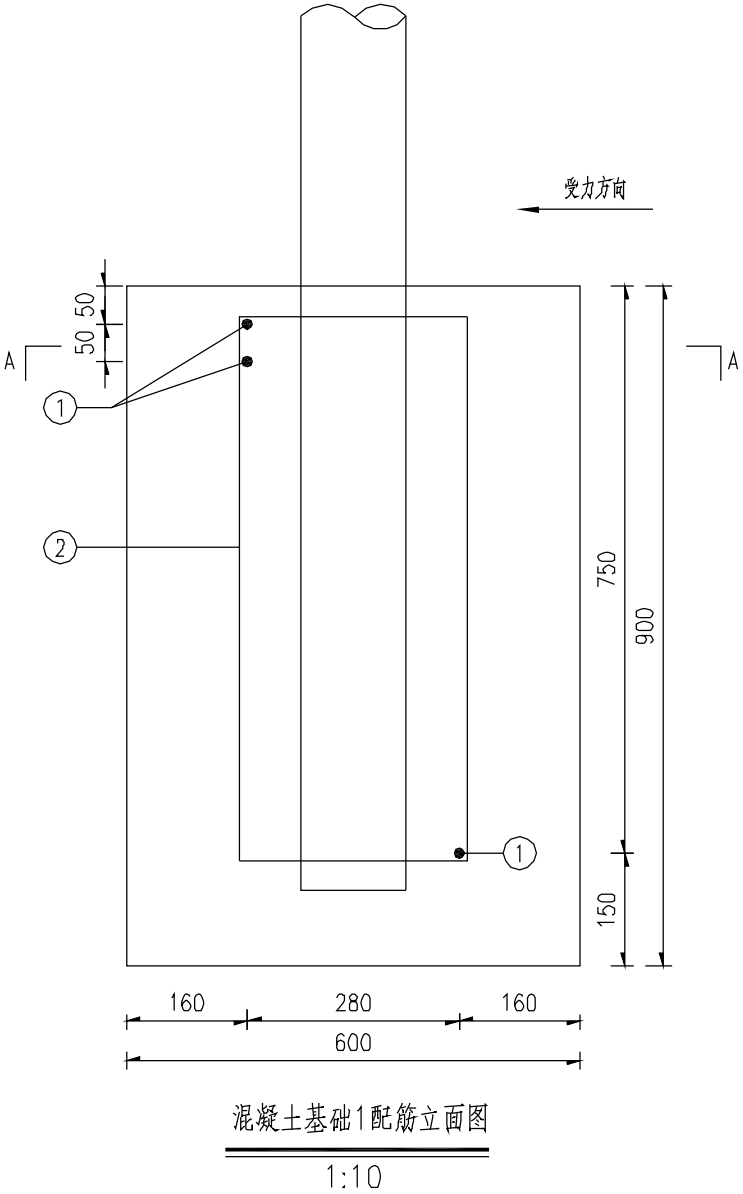


- 注:
- 1、本图尺寸均以毫米为单位。
 - 2、护栏板搭接方向应与行车方向一致。
 - 3、本图适用于路侧波形梁护栏的上游端部处理。
 - 4、本图适用于三(A)级波形梁护栏。

广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

每处立柱锚固外展圆头式护栏端部材料数量表

序号	名称	规格	数量	材料	重量(kg)		
					单件	重量	总计
1	立柱1	∅140×4.5×2350	4根	Q235	35.34	141.36	580.355
2	立柱2	∅140×4.5×1750	5根	Q235	26.32	131.6	
3	防阻块	196×178×400×4.5	4个	Q235	8.74	34.96	
4	波形梁板1	4320×506×85×3	2块	Q235	76.5	153	
5	波形梁板6	4320×506×85×3	1块	Q235	76.5	76.5	
6	圆形端头DR1-4	--	1个	Q235	26.87	26.87	
7	拼接螺栓A1	M16×40	40套	45号钢, Q235	0.139	5.56	
8	连接螺栓B1	M16×50	8套	45号钢, Q235	0.208	1.664	
9	连接螺栓C1	M16×180	4套	45号钢, Q235	0.384	1.536	
10	立柱连接螺栓	M16×180	10套	45号钢, Q235	0.384	3.84	
11	柱帽	∅148×36.5×2	9个	Q235	0.385	3.465	
12	C30混凝土	1.36m³					

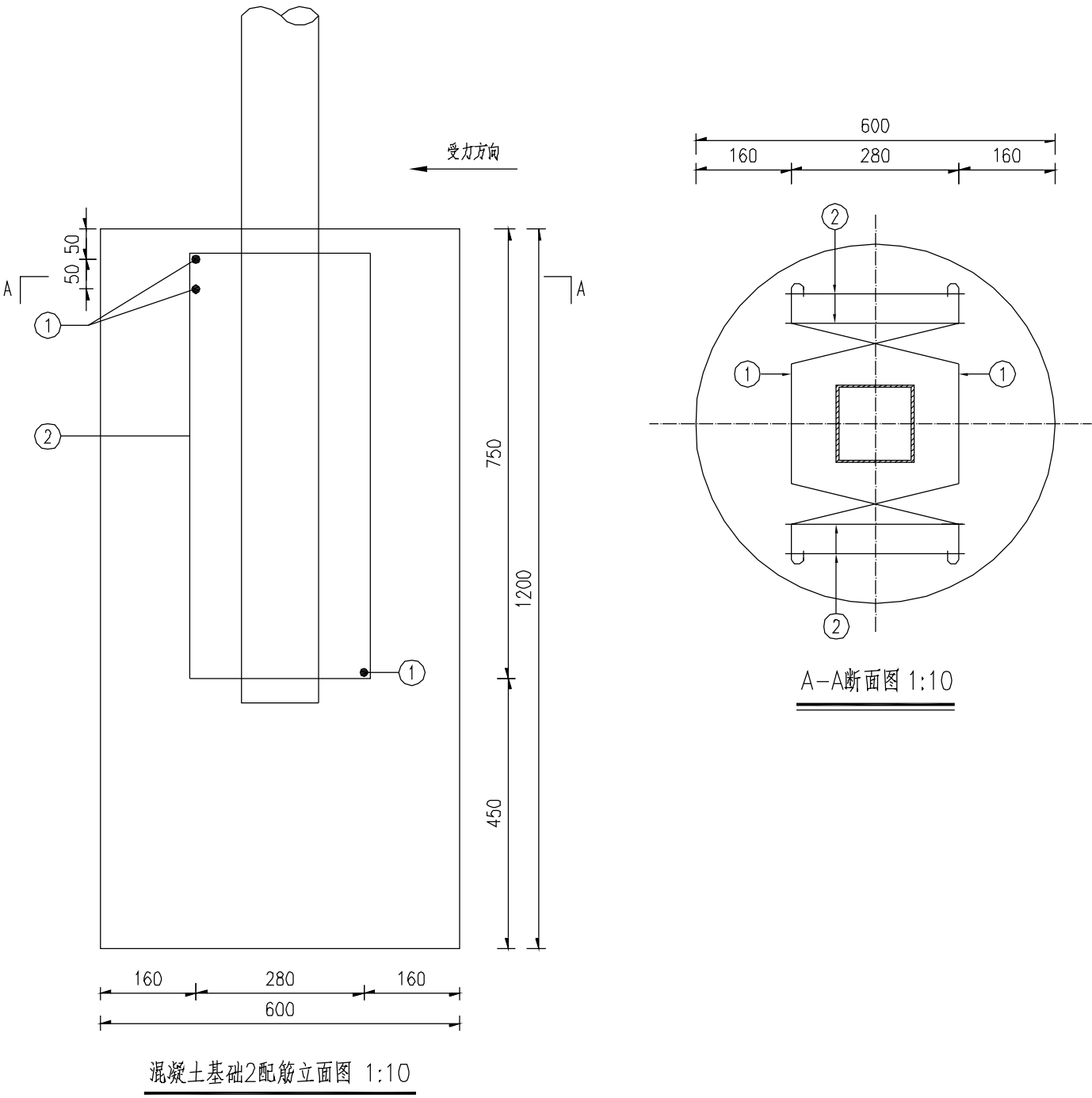


每处立柱锚固外展圆头式护栏端部立柱混凝土基础1钢筋材料数量表

编号	直径 (mm)	钢筋 种类	长度 (cm)	根数 (根)	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ12	HRB400	99.6	3	2.99	0.888	2.66
2	Φ8	HPB300	216.0	4	8.64	0.395	3.41
总重				6.07kg			

广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

- 注:
- 1、本图尺寸均以毫米为单位。
 - 2、本图为护栏端部立柱混凝土基础1配筋图，混凝土基础2配筋与混凝土基础1配筋相同。



每处立柱锚固外展圆头式护栏端部立柱混凝土基础2钢筋材料数量表

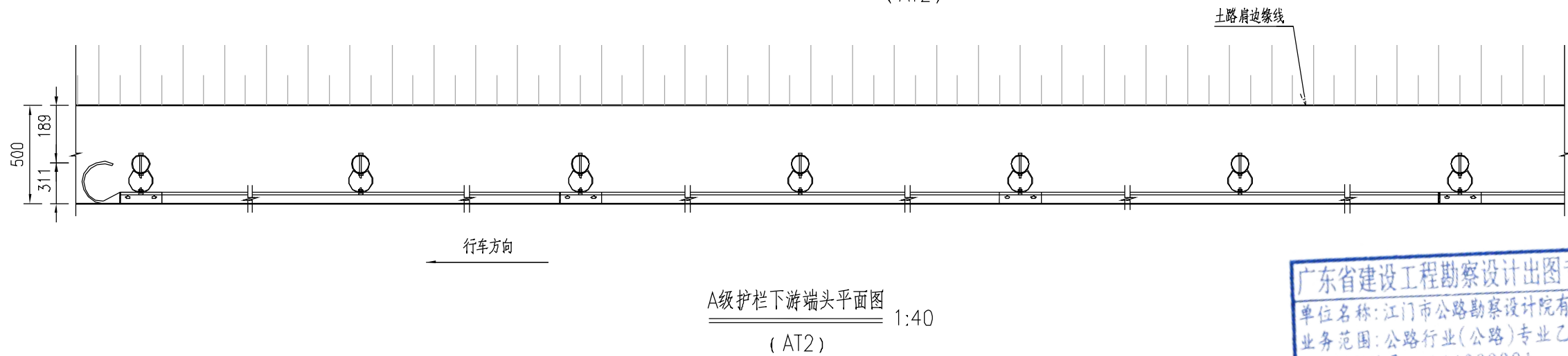
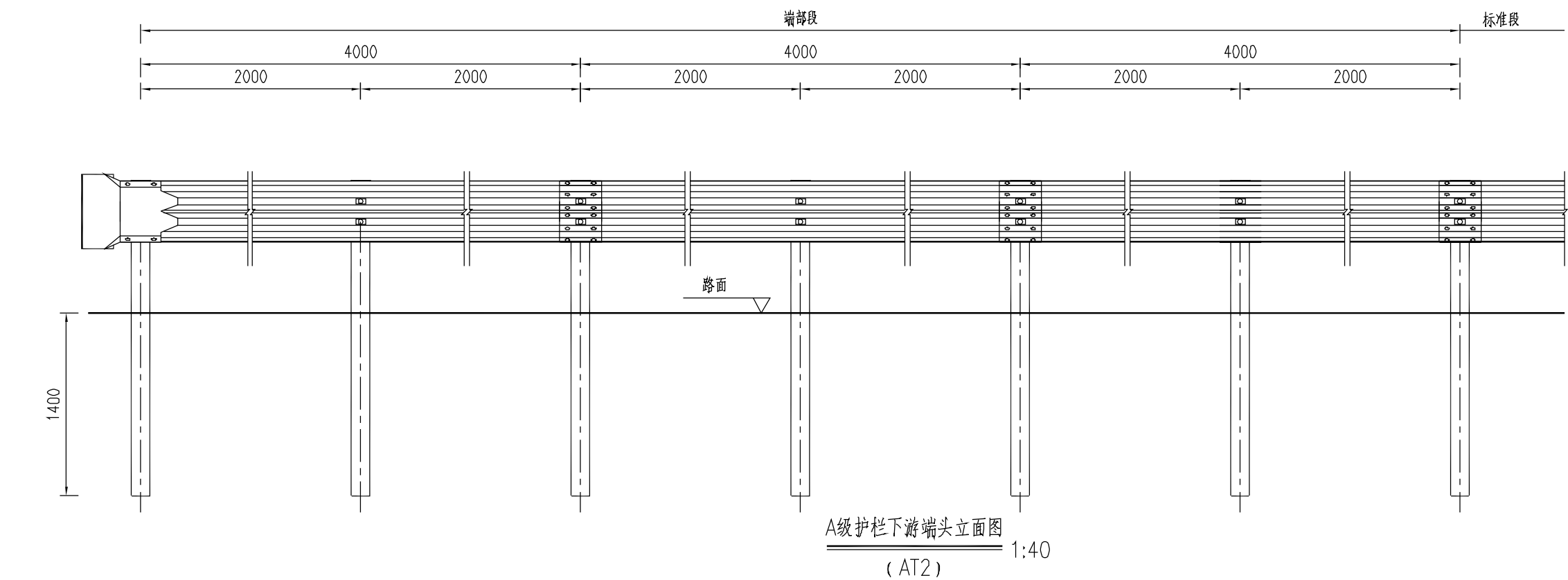
编号	直径 (mm)	钢筋 种类	长度 (cm)	根数 (根)	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1	Φ12	HRB400	99.6	3	2.99	0.888	2.66
2	Φ8	HPB300	216	4	8.64	0.395	3.41
总重				6.07kg			

广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

注:

1.本图尺寸均以毫米为单位。

2.本图为护栏端部立柱混凝土基础1配筋图，混凝土基础2配筋与混凝土基础1配筋相同。

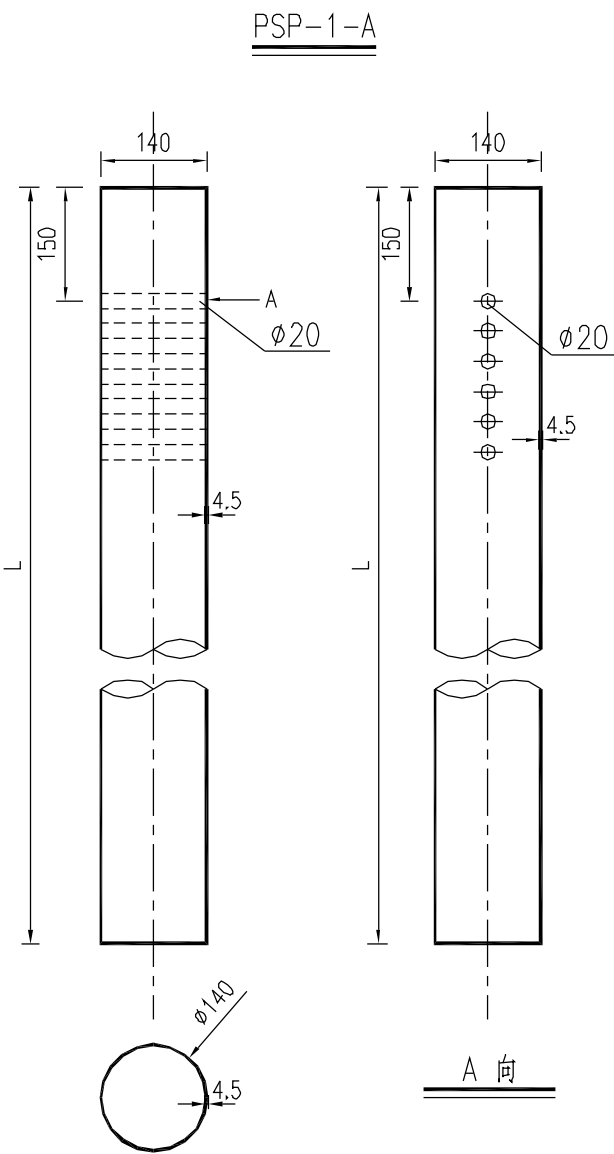


广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

每处外展圆头式A级护栏端部材料数量表

序号	名称	规格	数量	材料	重量(kg)		
					单件	重量	总计
1	立柱PSP	∅140×4.5×2350	7根	Q235	35.342	247.40	578.805
2	柱帽	∅148×36.5×2	7个	Q235	0.385	2.695	
3	防阻块BG型	196×178×400×4.5	7个	Q235	8.74	61.18	
4	波形梁板	4320×506×85×3	3块	Q235	76.5	229.5	
5	拼接螺栓A1	M16×40	40套	45号钢、Q235	0.139	5.56	
6	连接螺栓B1	M16×50	14套	45号钢、Q235	0.208	2.912	
7	连接螺栓C1	M16×180	7套	45号钢、Q235	0.384	2.688	
8	圆形端头DR1-4	--	1个	Q235	26.87	26.87	

- 注:
- 1、本图尺寸均以毫米为单位。
 - 2、护栏板搭接方向应与行车方向一致。
 - 3、本图适用于路侧三波形梁护栏的下游端部处理。
 - 4、本图适用于三(A)级波形梁护栏。



波型梁护栏立柱规格、材料一览表

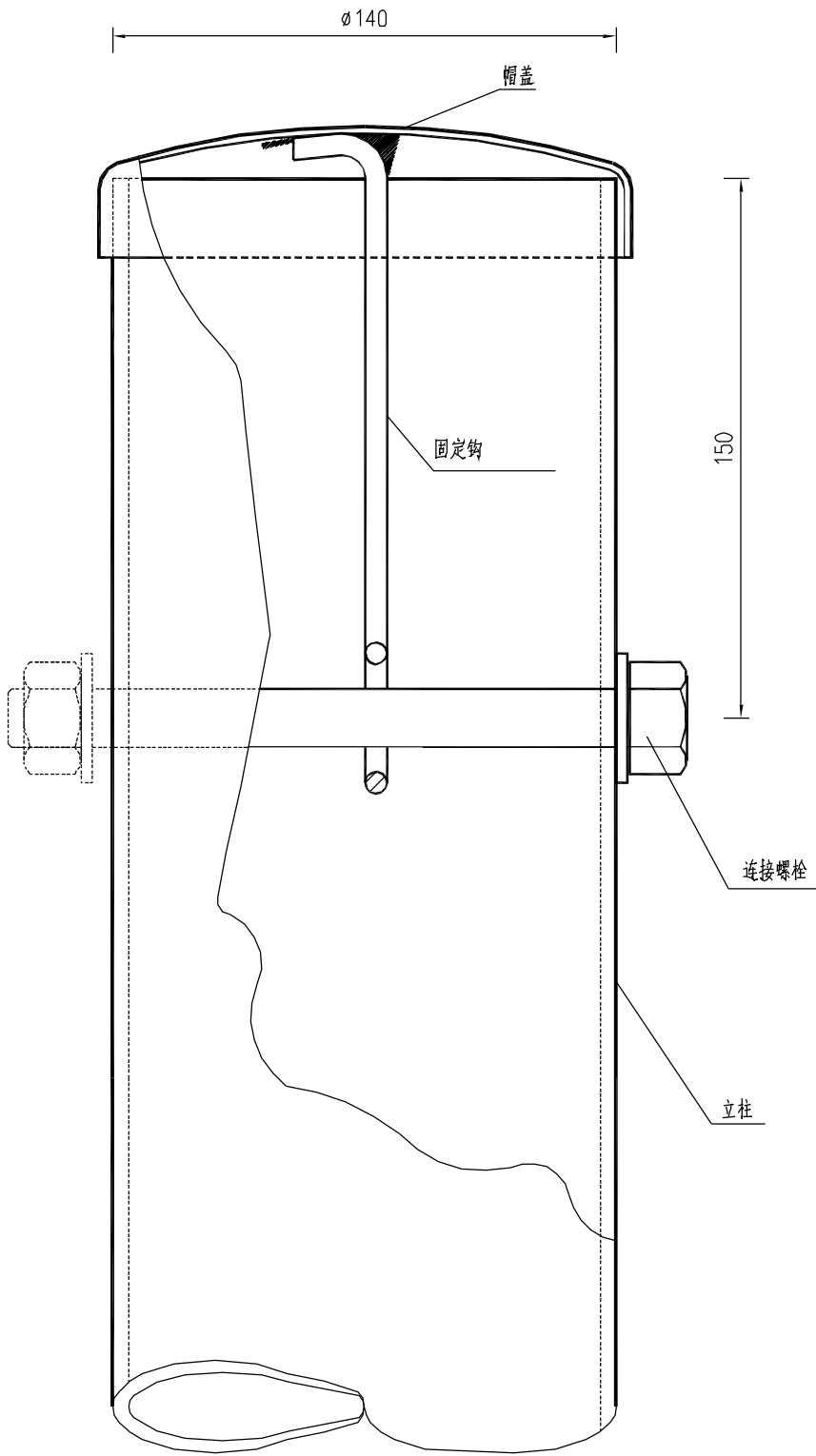
序号	名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	材料	备注
1	立柱PSP-1	φ140×4.5×2350	32.34	Q235	用于Gr-A-4E(2E)等护栏立柱
2	立柱PSP-2	φ140×4.5×1750	24.08	Q235	用于Gr-A-4E(2E)等护栏立柱



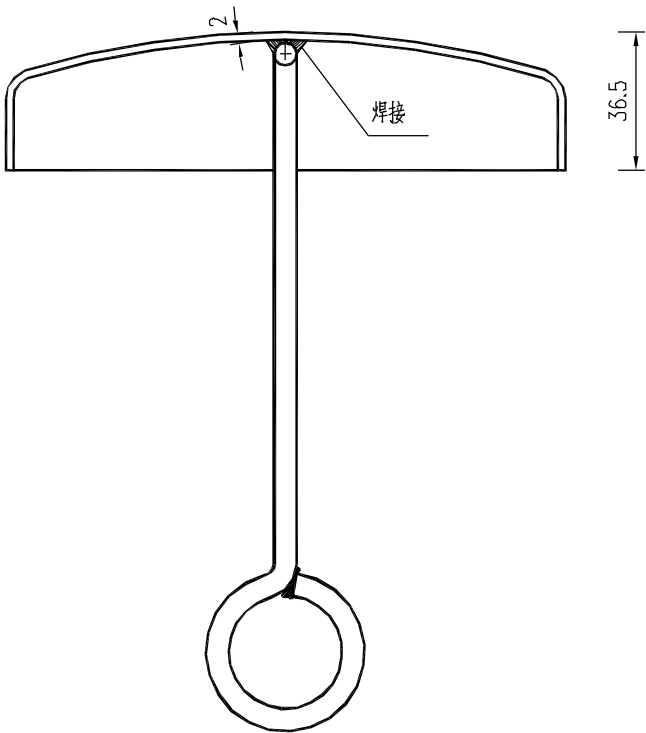
注:

1、本图尺寸除特别注明外均以毫米计。

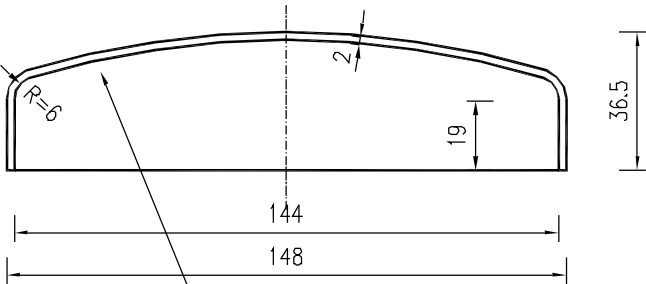
2、所有方柱技术条件均应符合规范《波形梁护栏 第2部分: 三波形梁护栏》(GB/T 31439.2-2015)的要求。



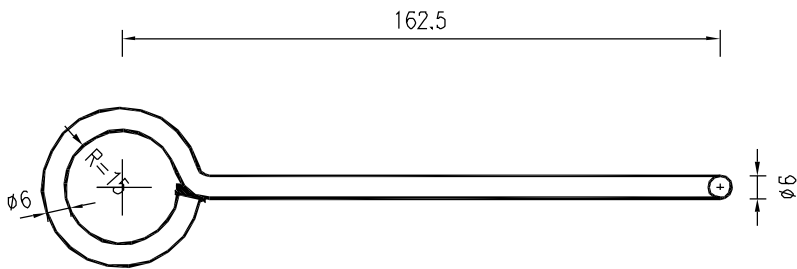
柱帽与立柱连接图



柱帽结构



帽盖



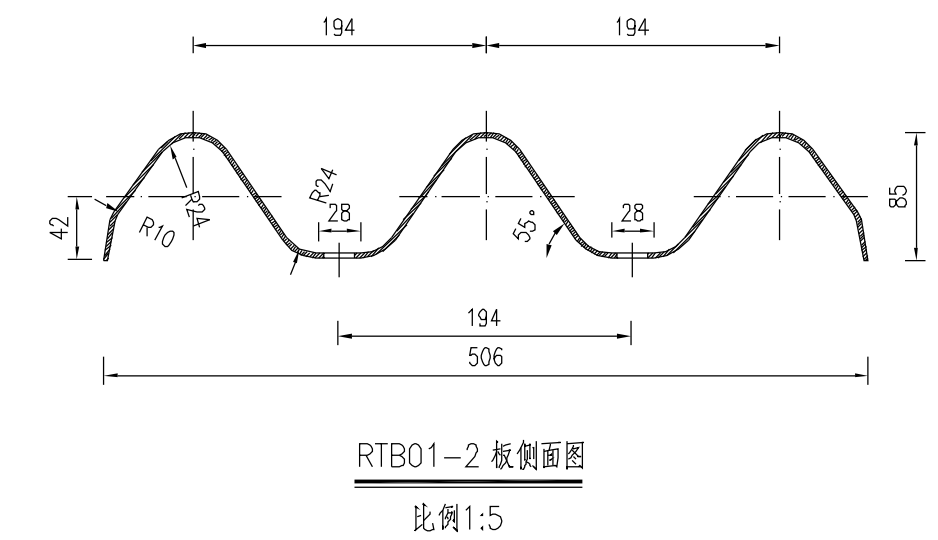
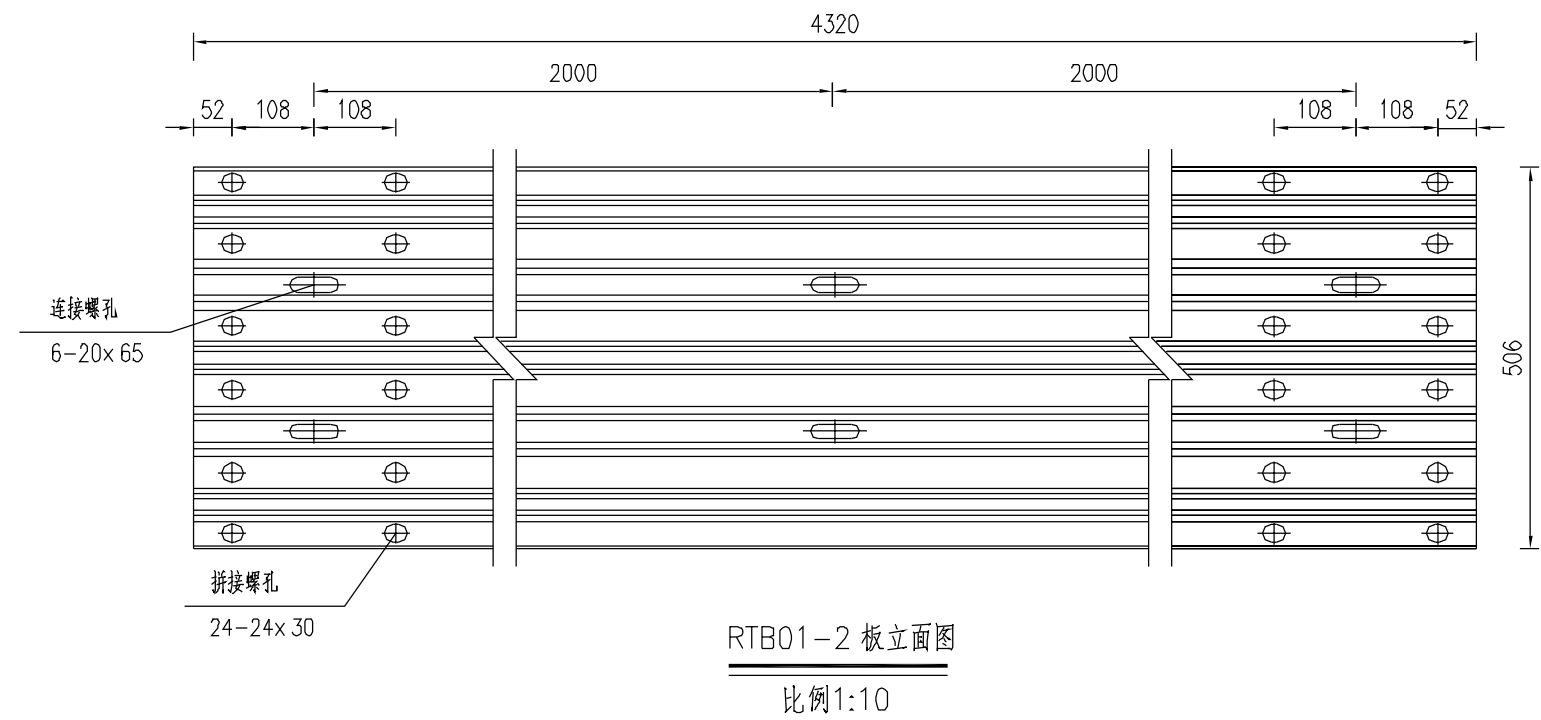
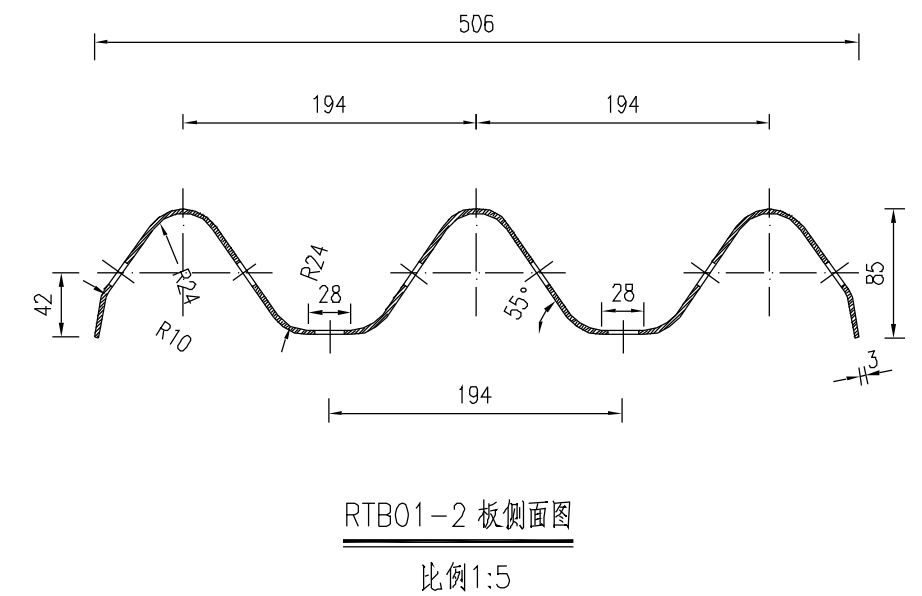
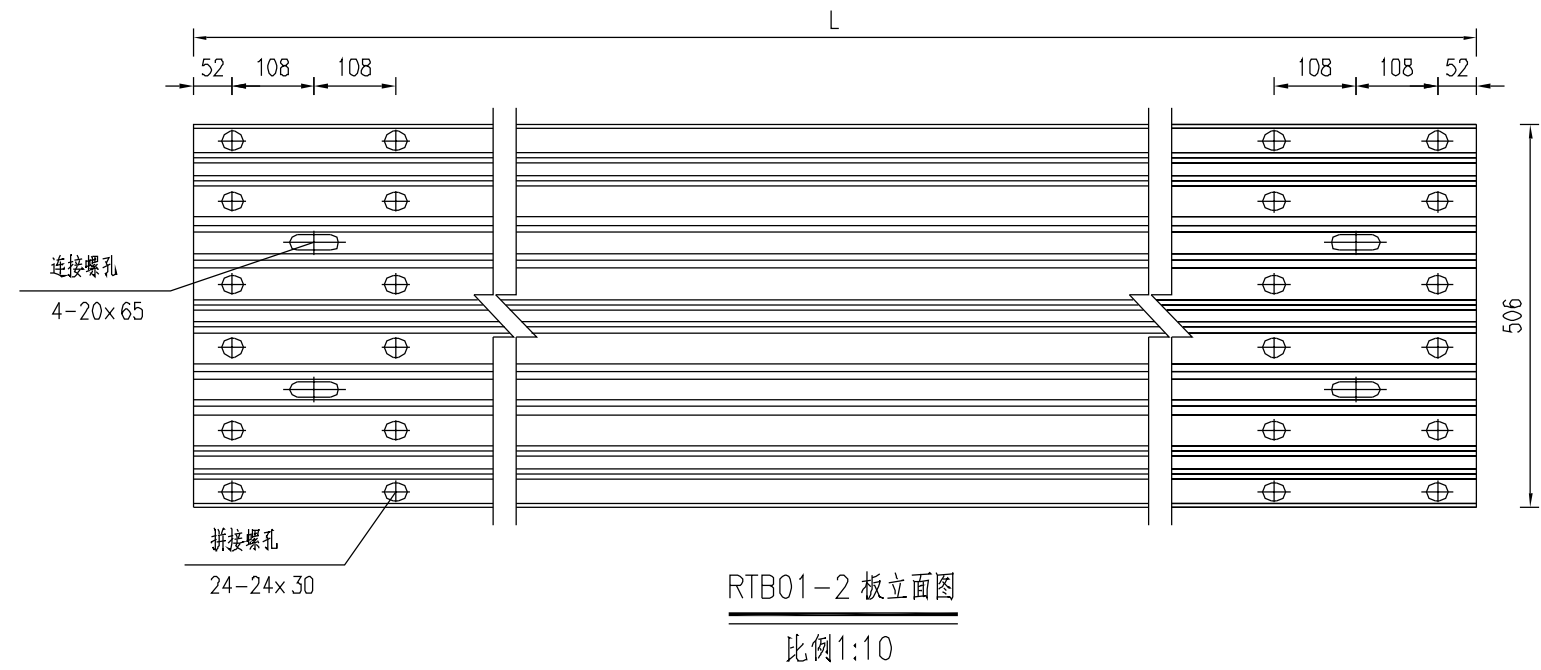
固定钩

柱帽特征表

材料名称	规格(mm)	件(根)数	单位	数量
帽盖	$\phi 148 \times 36.5 \times 2$	1	kg	0.324
固定钩	$\phi 6$ 长275	1	kg	0.061

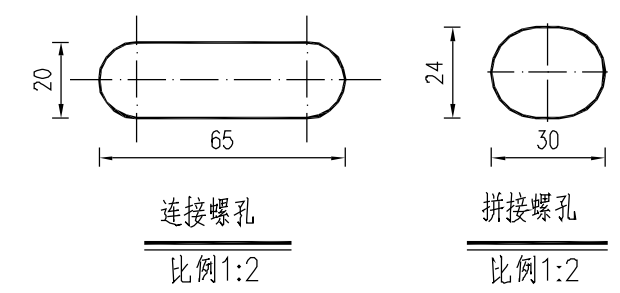


注: 本图尺寸均以毫米为单位。



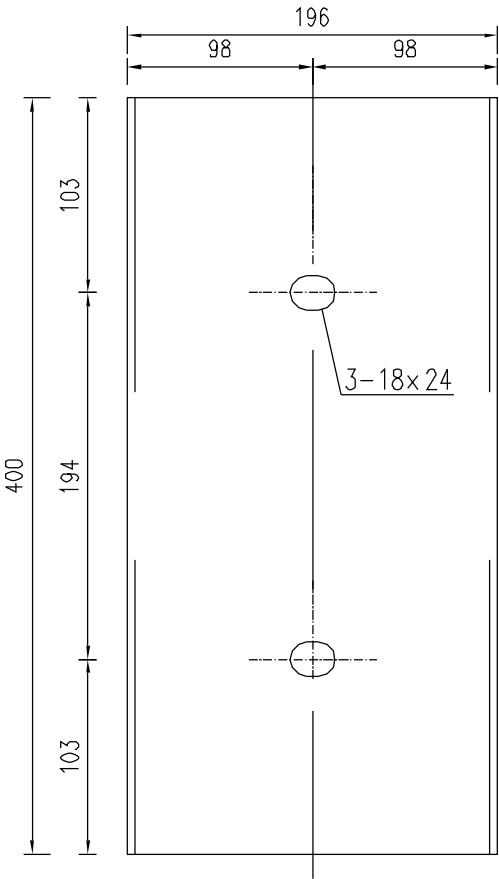
单位材料数量表

型号	名称	规格	单重 (Kg)	材料
RTB01-2	标准板	4320×506×85×3	76.5	Q235

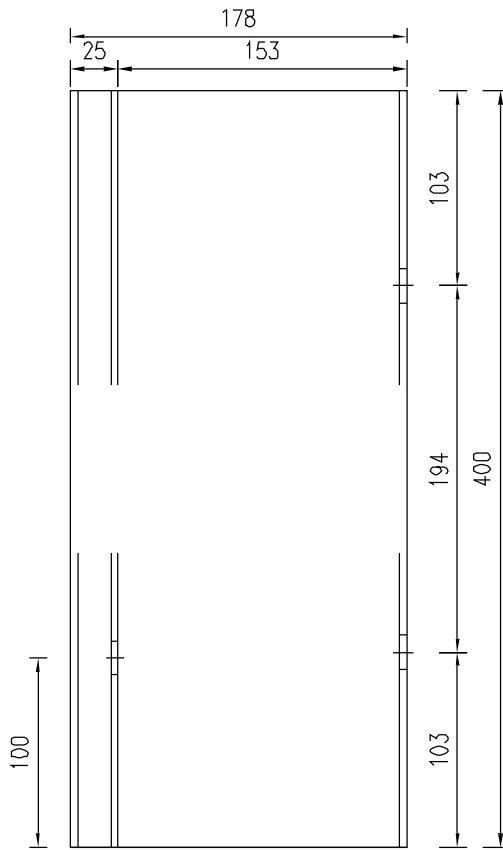


广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

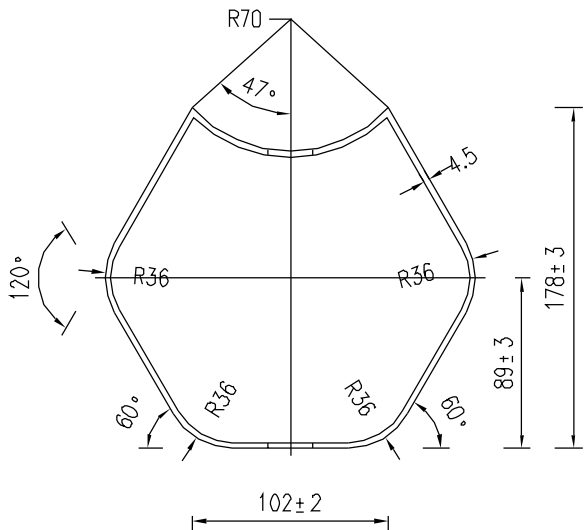
- 注:
- 1、图中尺寸单位以毫米计;
 - 2、所有波形梁板应按规范要求进行防腐处理;
 - 3、当波形梁板为加强板时, 板中多2个20×65的连接螺孔;
 - 4、本图适用于三(A)级波形梁护栏。



防阻块BG型立面图 1:4



防阻块BG型侧面图 1:4



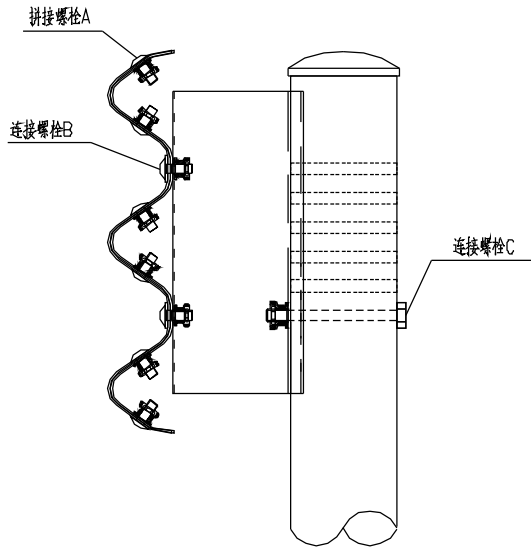
防阻块BG型平面图 1:4

材料数量表

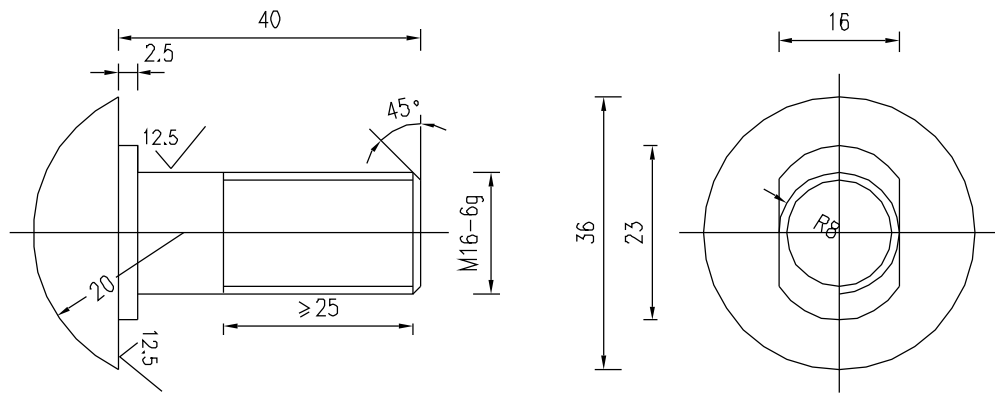
名称	规格	单件重(kg)	材料
防阻块BG型	196x 178x 400x 4.5	8.74	Q235

广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

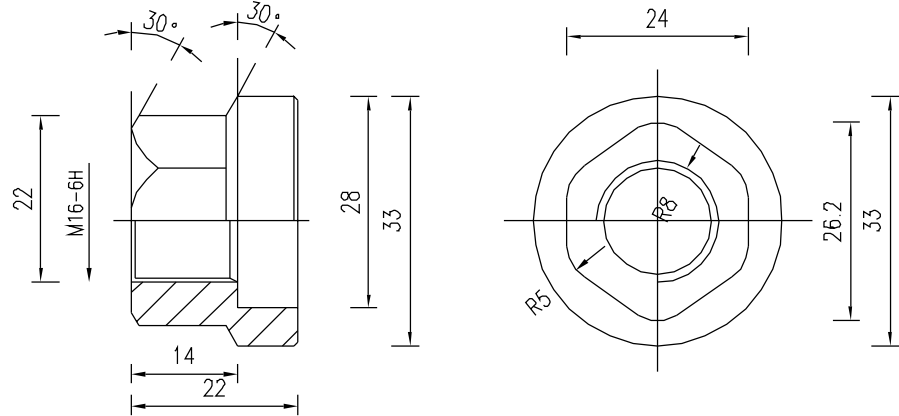
- 注:
- 1、图中标注尺寸均以毫米为单位。
 - 2、加工后的防阻块按规范要求进行防腐处理。
 - 3、本防阻块用于A级、Am级护栏的连接。



螺栓位置示意图



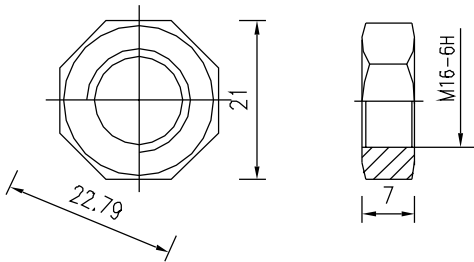
拼接螺栓JI-1 1:1



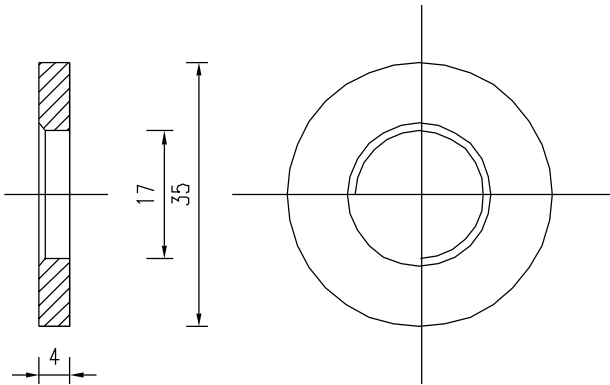
防盗压紧螺母A 1:1

拼接螺栓A1(1套)材料数量表

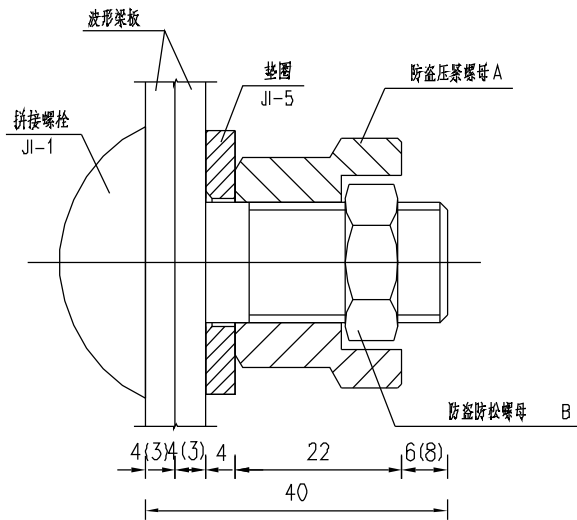
材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
拼接螺栓JI-1	M16×40	0.087	45号钢	0.139
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈JI-5	φ35×4	0.052	Q235	



防盗压紧螺母B 1:1



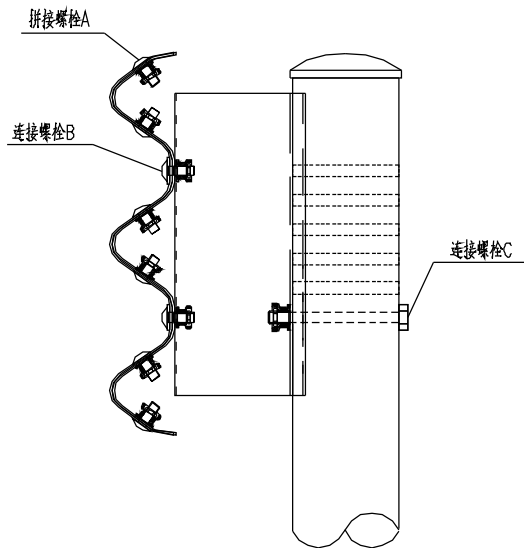
垫圈JI-5 1:1



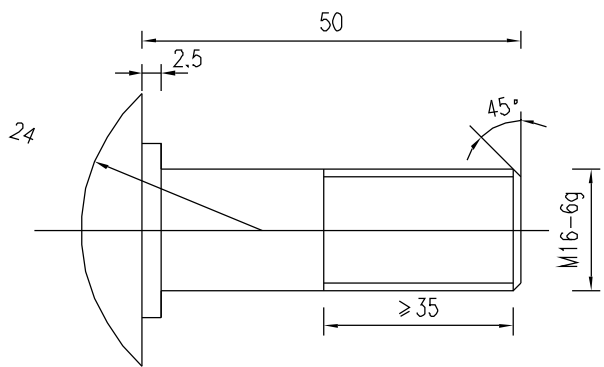
防盗螺栓连接图 1:1

- 注:
- 图中标注尺寸以毫米为单位。
 - 拼接螺栓JI-1用于A级、Am级护栏波形梁板之间的连接。
 - 拼接螺栓JI-1及配套连接副,均需进行热浸镀锌防蚀处理,其镀锌量为350g/m²。
 - 拼接螺栓和其配套连接副包装前应对其表面涂少量黄油,以起到磷化润滑作用并用塑料袋密封包装。
 - 拼接螺栓及连接副加工成品后,其技术指标应达到国标8.8S级标准。

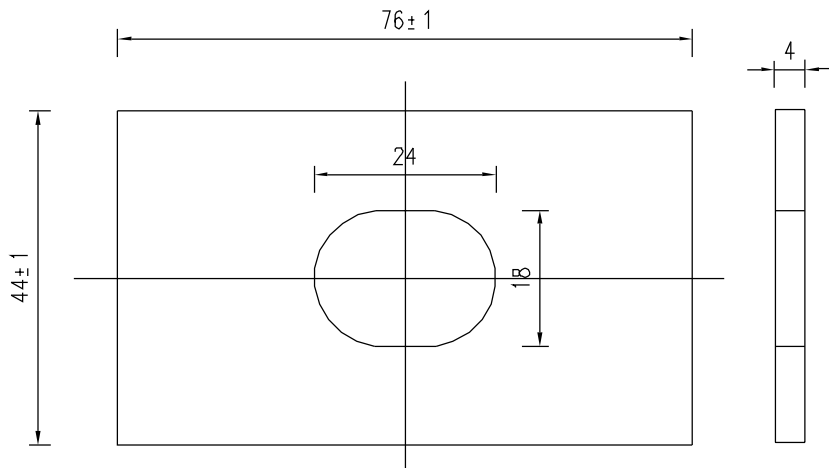
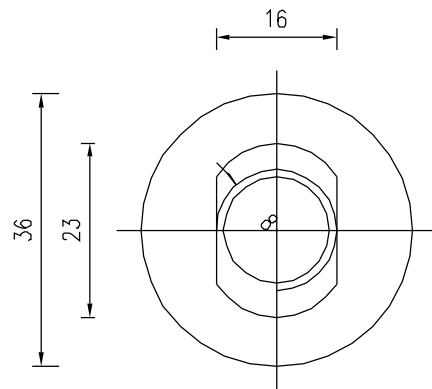
广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称:江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围:公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号:A144009891
有效期至:2028年12月22日



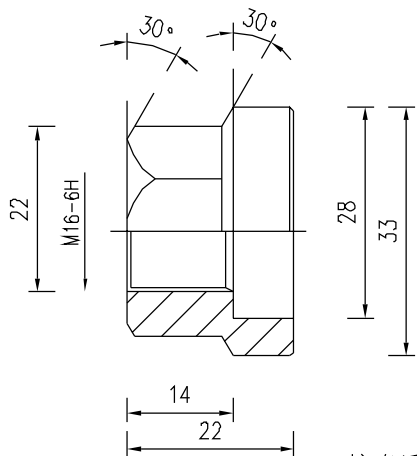
螺栓位置示意图



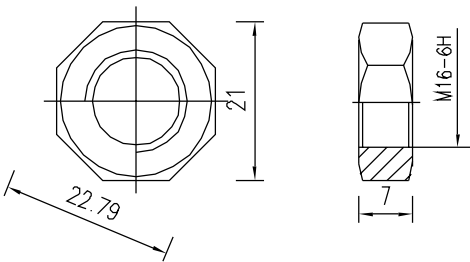
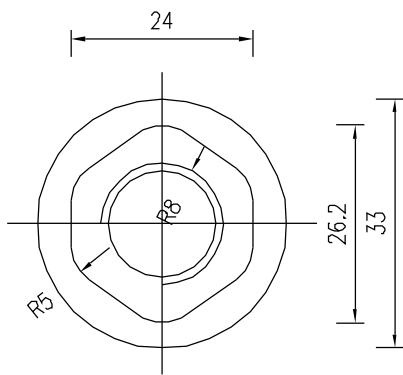
连接螺栓JII-1-1 1:1



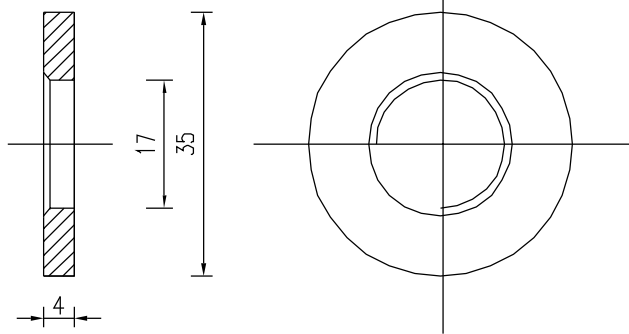
横梁垫片JII-6 1:1



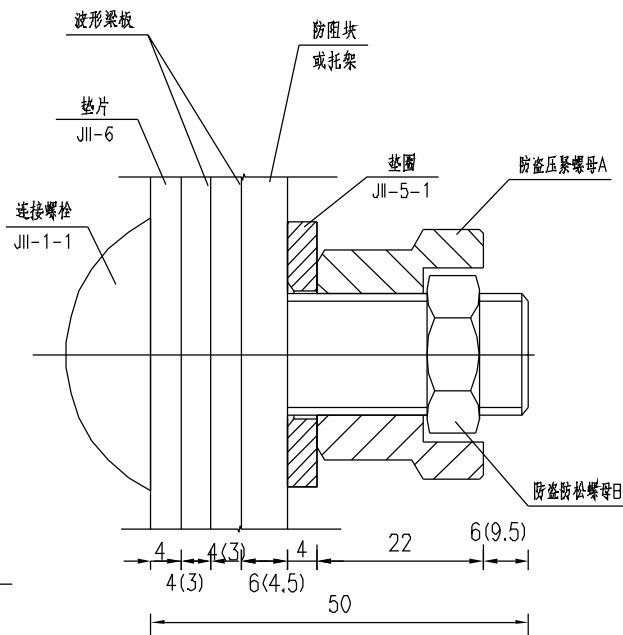
防盗压紧螺母A 1:1



防盗压紧螺母B 1:1



垫圈JII-5-1 1:1



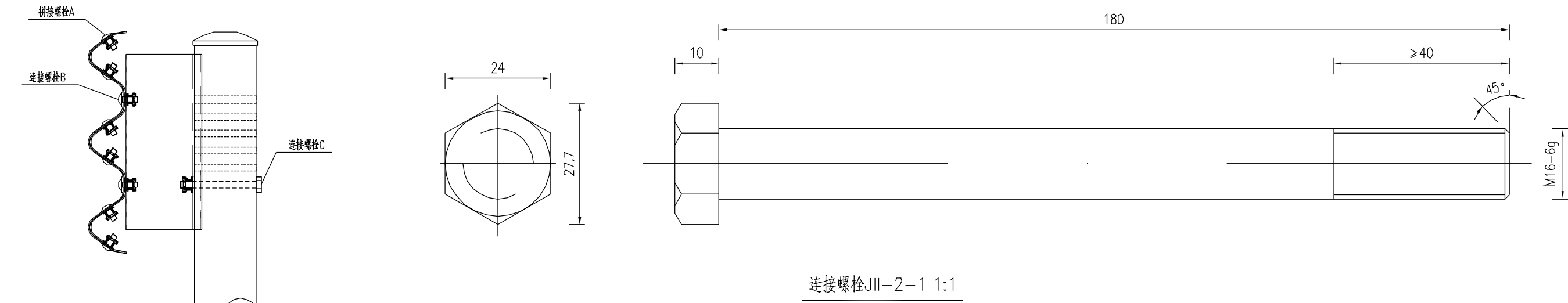
防盗螺栓连接图 1:1

广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

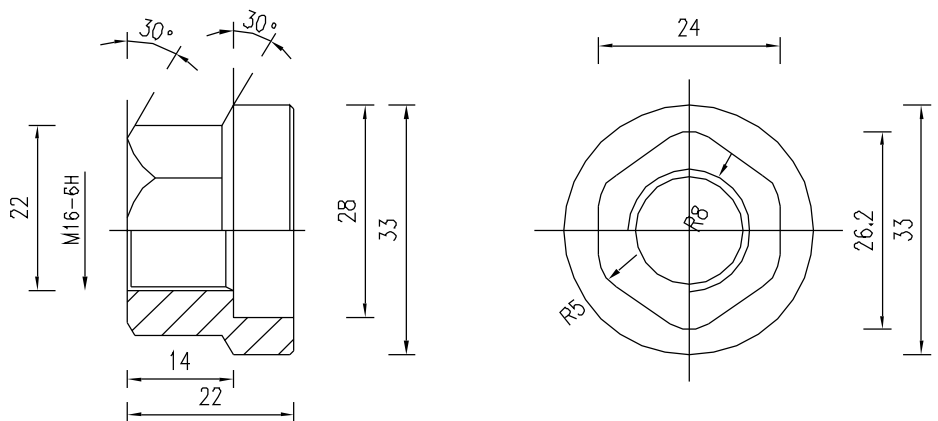
连接螺栓B1(1套)材料数量表

材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
连接螺栓JII-1-1	M16×50	0.103	Q235	0.208
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈JII-5-1	φ35×4	0.052	Q235	
横梁垫片JII-6	φ35×4	0.105	Q235	

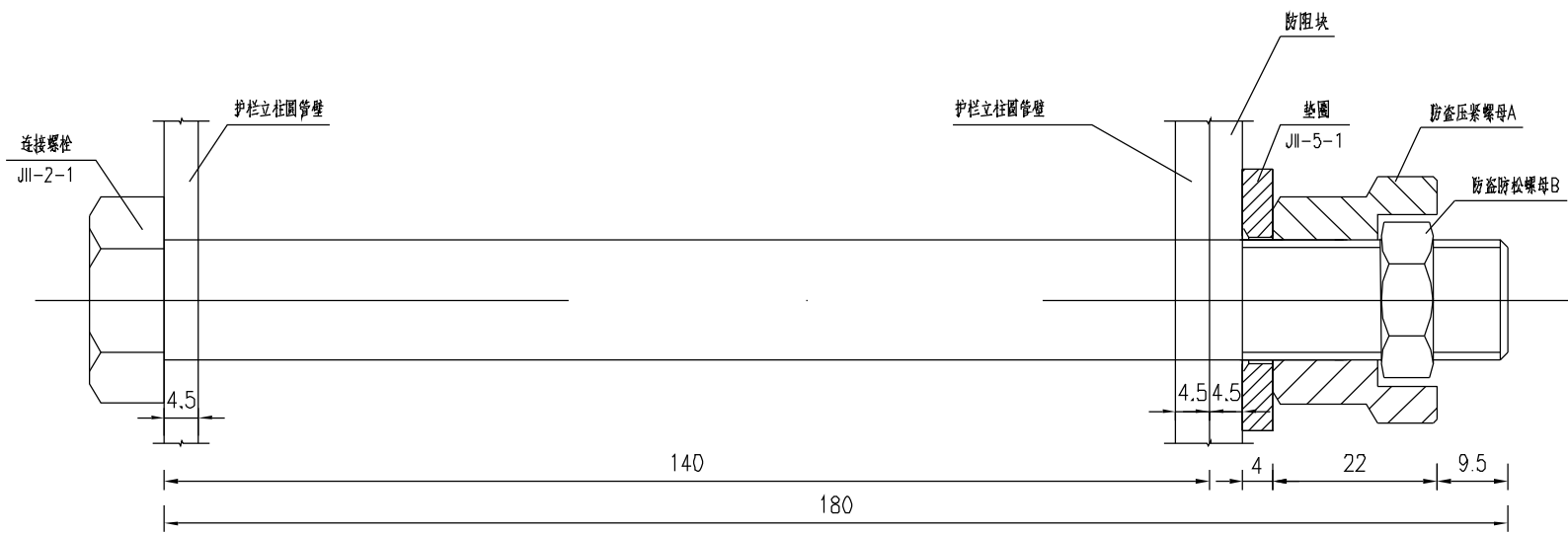
- 注:
- 1、图中标注尺寸以毫米为单位。
 - 2、连接螺栓JII-1-1用于A级、Am级护栏防阻块或托架与波形梁板之间的连接。
 - 3、连接螺栓JII-1-1及配套连接副, 均需进行热浸镀锌防锈处理, 其镀锌量为350g/m²。



连接螺栓JII-2-1 1:1



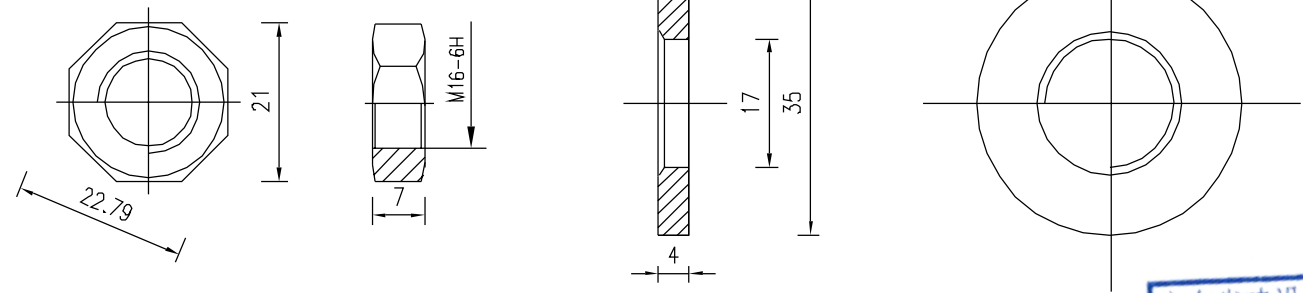
防盗压紧螺母A 1:1



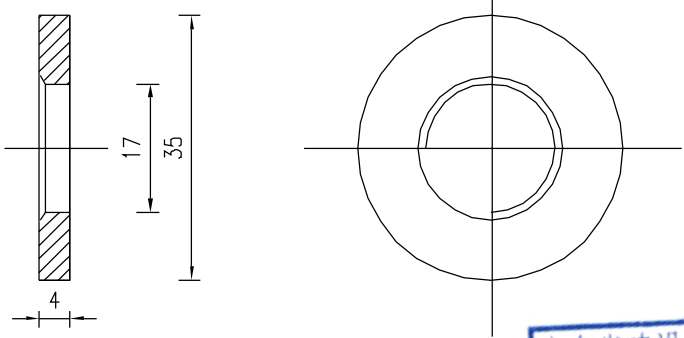
防盗螺栓连接图 1:1

连接螺栓C2(1套)材料数量表

材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
连接螺栓JII-2-1	M16x 180	0.332	Q235	0.384
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈JII-5-1	φ35×4	0.052	Q235	



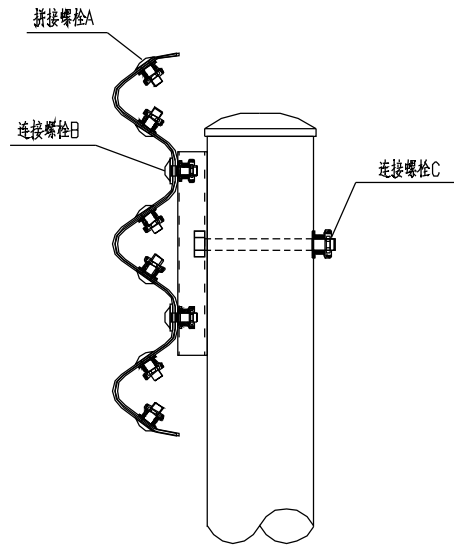
防盗压紧螺母B 1:1



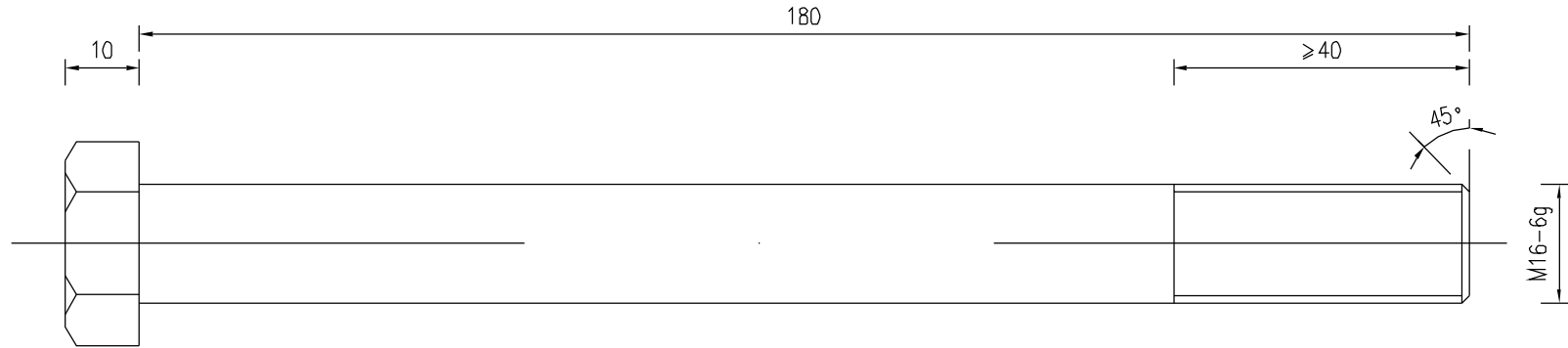
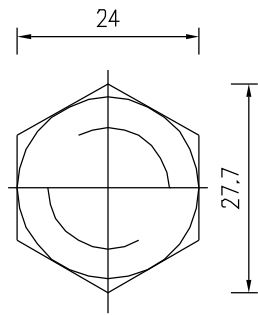
垫圈JII-5-1 1:1

广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

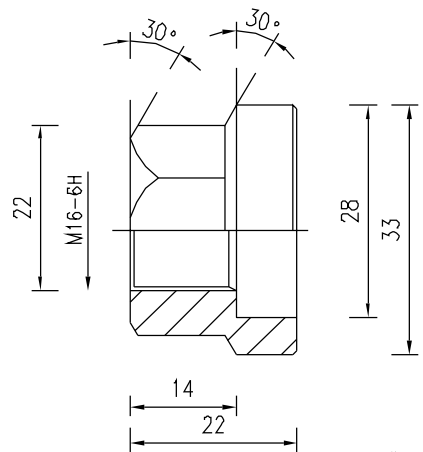
- 注:
- 1、图中标注尺寸以毫米为单位。
 - 2、连接螺栓JII-2-1用于A级、Am级护栏护栏圆管立柱和防阻块的连接。
 - 3、连接螺栓JII-2-1及配套连接副, 均需进行热浸镀锌防锈处理, 其镀锌量为350g/m²。



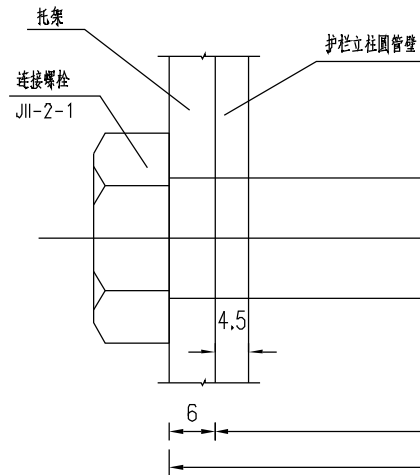
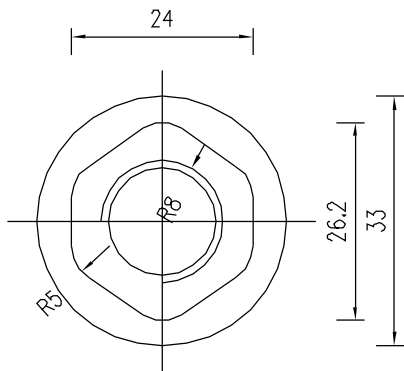
螺栓位置示意图



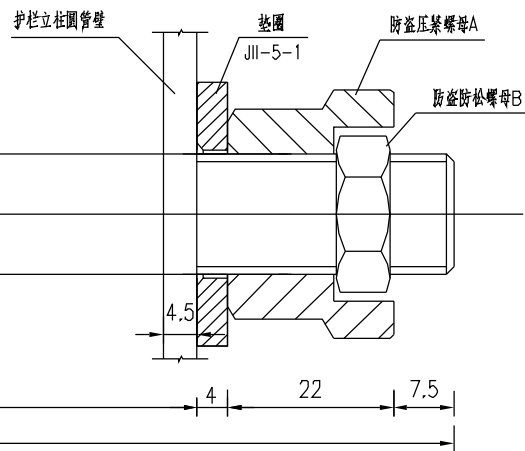
连接螺栓JII-2-1 1:1



防盗压紧螺母A 1:1

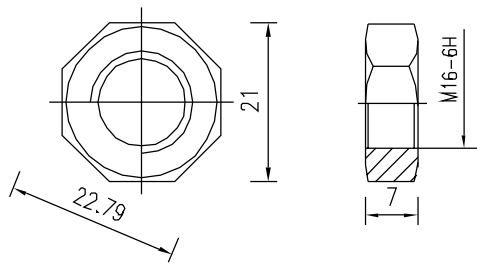


防盗螺栓连接图 1:1

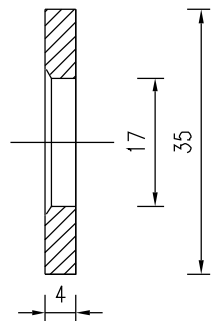


连接螺栓C2(1套)材料数量表

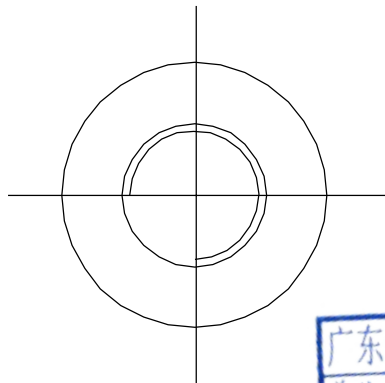
材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
连接螺栓JII-2-1	M16×180	0.332	Q235	0.384
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈JII-5-1	φ35×4	0.052	Q235	



防盗压紧螺母B 1:1

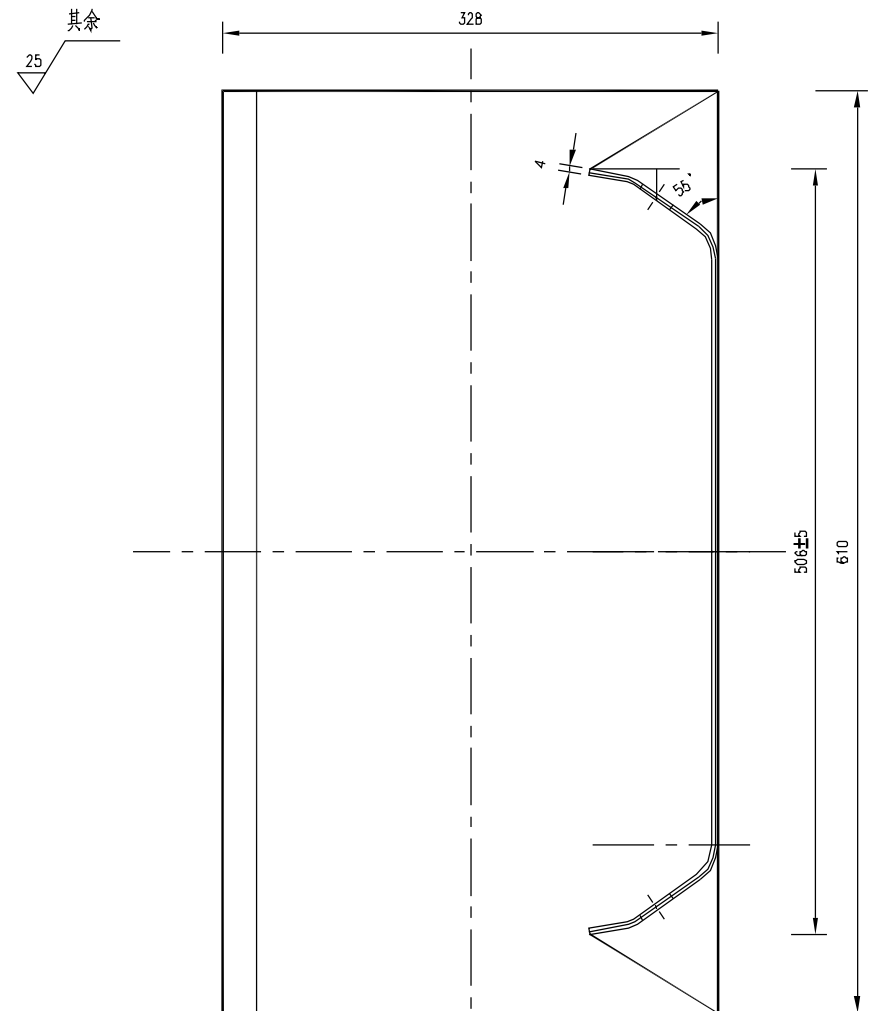
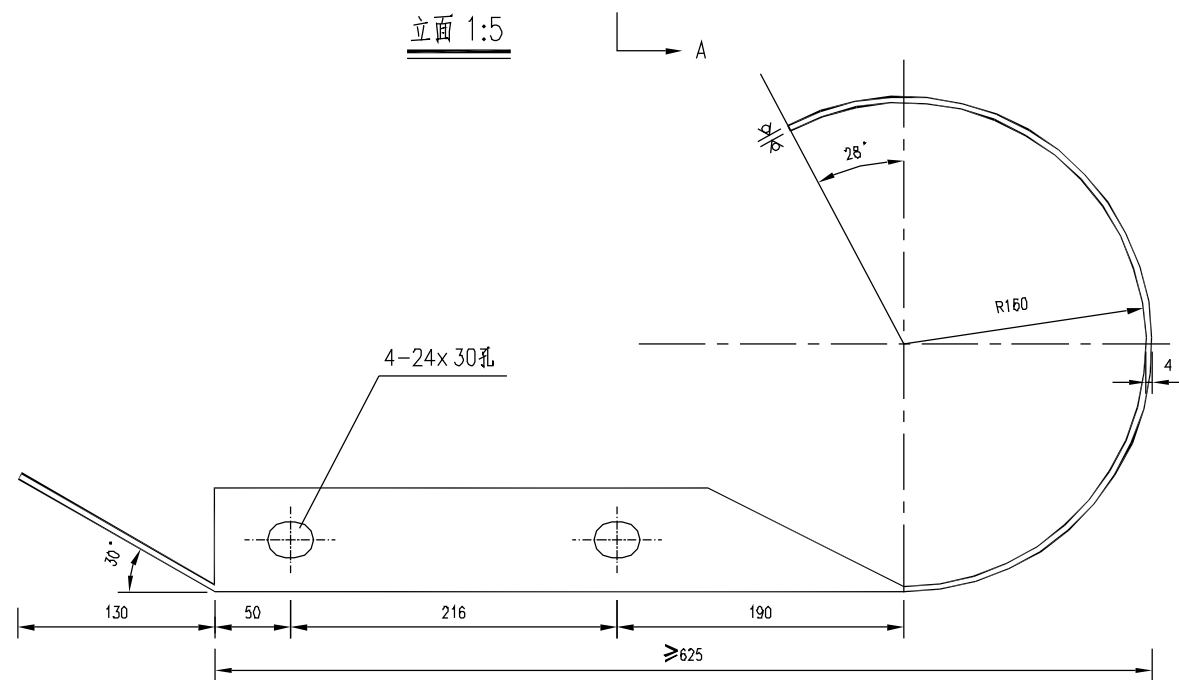
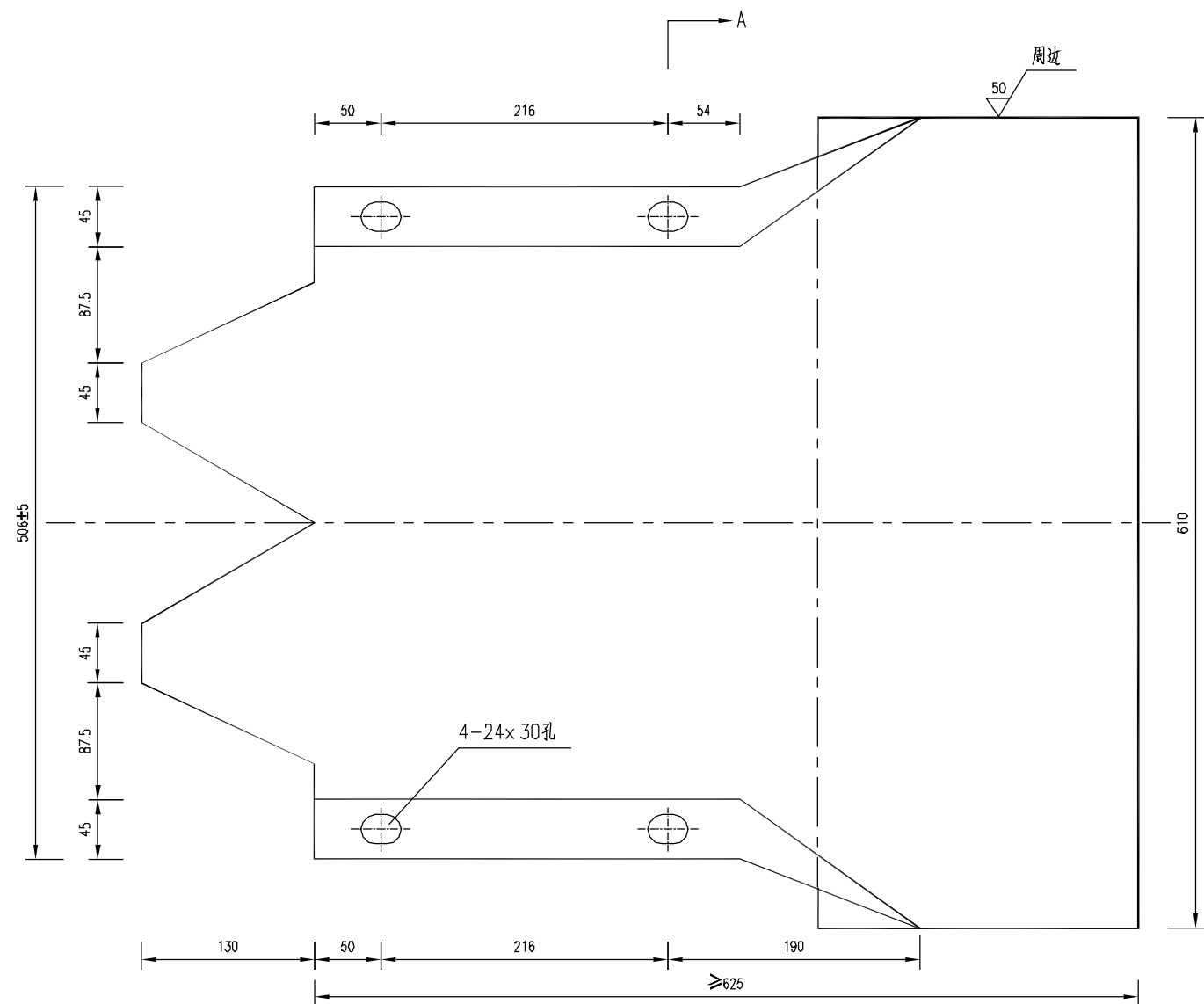


垫圈JII-5-1 1:1



广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

- 注:
- 1、图中标注尺寸以毫米为单位。
 - 2、连接螺栓JII-2-1用于A级、Am级护栏圆管立柱和托架的连接。
 - 3、连接螺栓JII-2-1及配套连接副, 均需进行热浸镀锌防锈处理, 其镀锌量为350g/m²。

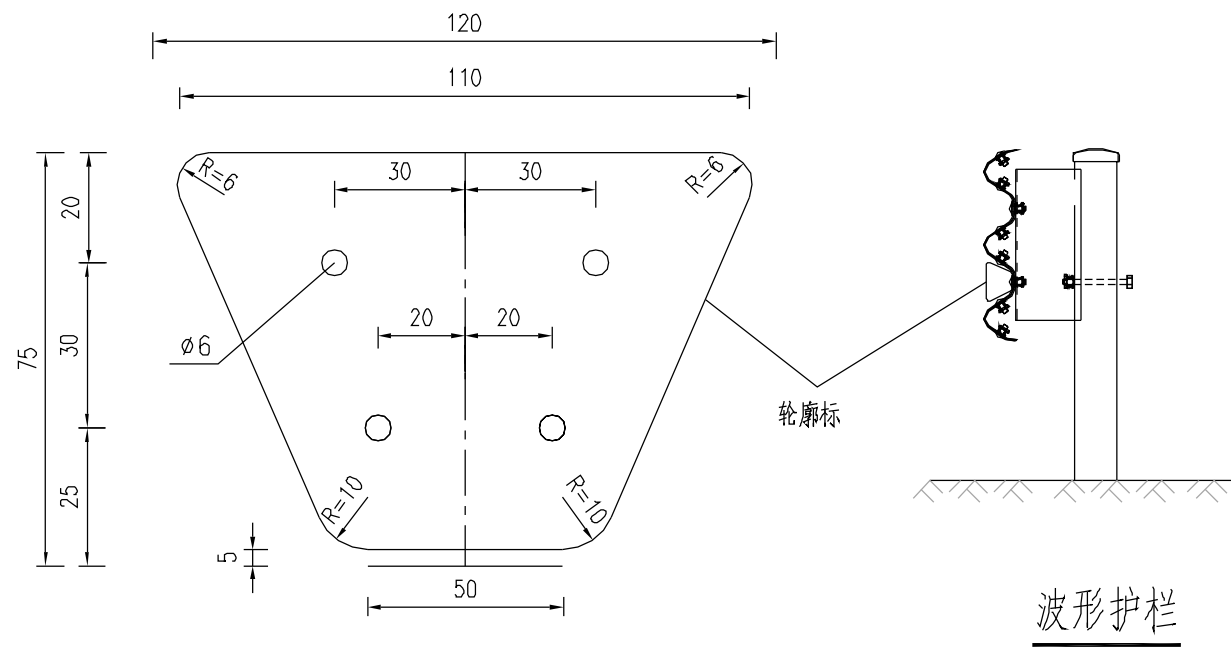


广东省建设工程勘察设计出图专用章
单位名称: 江门市公路勘察设计院有限公司
业务范围: 公路行业(公路)专业乙级
资质证书编号: A144009891
有效期至: 2028年12月22日

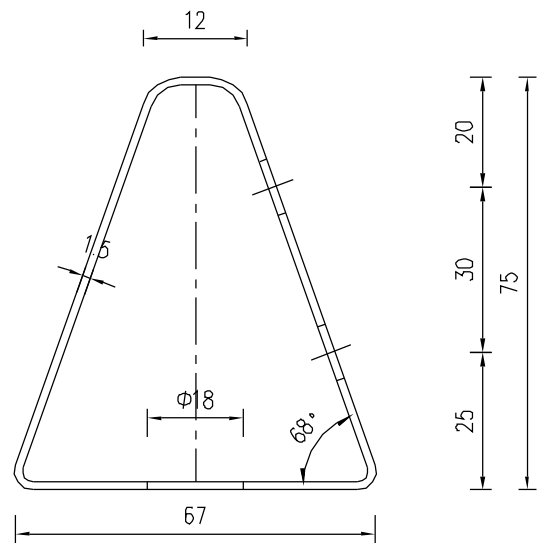
材料数量表

名 称	规 格 (mm)	材 料	单 重 (公斤/个)
端头DR1-4	R-160	Q235	26.87

注: 本图尺寸均以毫米为单位。



正面图

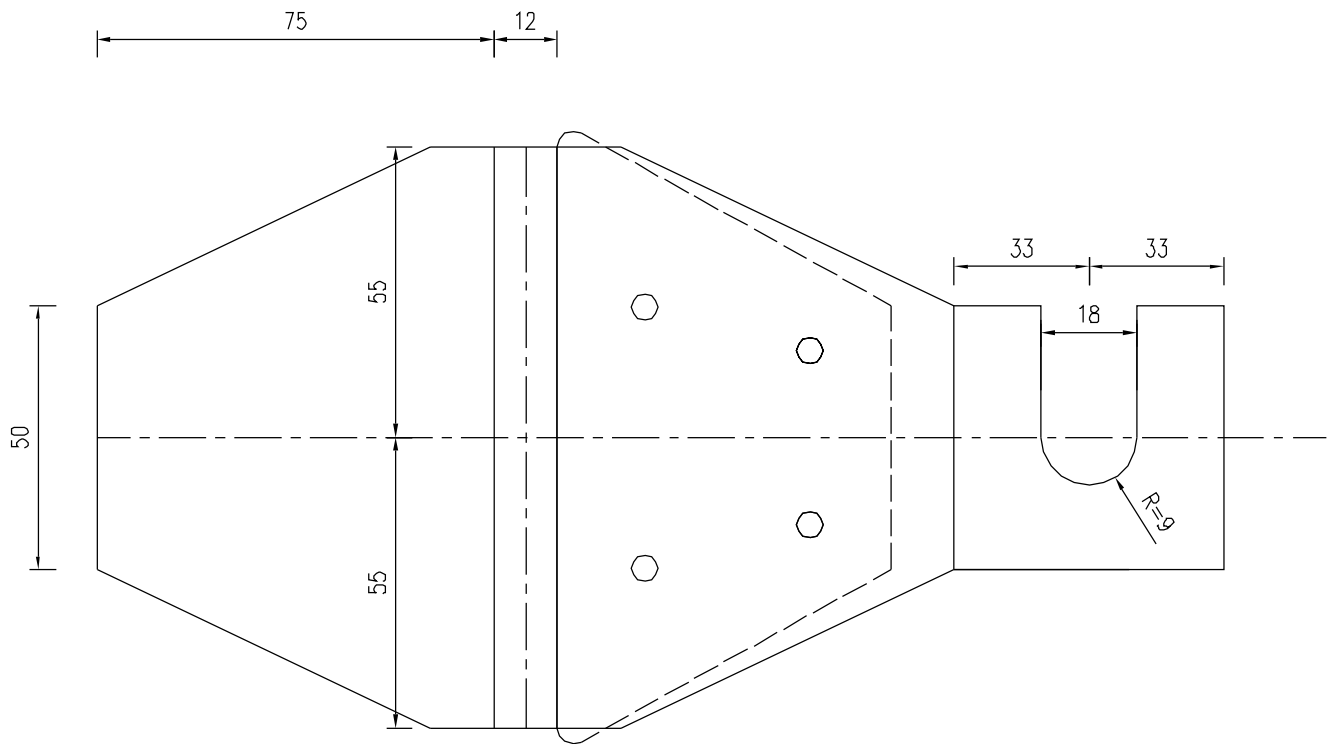


侧面图



单个附着式轮廓标材料数量表

序号	名称	规格 (mm)	数量	单重 (kg)	总重 (kg)	备注
1	支架	110x 50x 1.5x 228	1	0.6	0.6	热镀锌钢板
2	反射器	110x 50x 75	1	0.006m ²	0.006m ²	



展开图

注:

- 1、本图尺寸均以毫米为单位。
- 2、附着式轮廓标(De(Rbw)-At1)附着于波形梁护栏上。
- 3、轮廓标的反光器颜色按行车方向左右两侧均为白色。
- 4、轮廓标安装时支架可以张开，插入护栏的连接螺栓处后，即可压紧并拧紧螺栓。
- 5、轮廓标设置间距为8m。
- 6、本图适用于三(A)级波形梁护栏。

