

四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目 初步设计



广州地铁设计研究院股份有限公司

设计证书号：A144016445

二〇二四年三月

图纸目录

序 号	图 纸 名 称	图 号	页 数	图 幅
1	图纸目录	04200-FZ-01-000	1	A3
2	设计说明	04200-FZ-01-001	4	A3
3	四号线市桥大桥防撞设施平面布置图	04200-FZ-01-002	1	A3+
4	四号线市桥大桥防撞墩立面图	04200-FZ-01-003	1	A3
5	四号线市桥大桥防撞墩构造图	04200-FZ-01-004	6	A3
6	四号线市桥大桥防撞墩钢管桩结构图	04200-FZ-01-005	2	A3
7	四号线市桥大桥水中桥墩防撞护舷布置图	04200-FZ-01-006	2	A3
8	四号线市桥大桥承台防撞护舷布置图	04200-FZ-01-007	1	A3
9	四号线蕉门濠桥水中墩防撞设施布置图	04200-FZ-01-008	2	A3
10	工程量汇总表	04200-FZ-01-009	1	A3

总体 审 定		系 统 审 定		工 程 名 称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目				广州地铁设计研究院股份有限公司			
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭	审 定	熊安书	图 名	图纸目录	项目编号		
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校 核	邱义伟	项目负责人	何建梅			阶 段	初步设计	
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专业负责人	黄旭	审 核	何建梅			日 期	2024.03	
										图号/电子文档: 04200-FZ-01-000		

四五号线部分跨河大桥加装智能监控预警系统及防撞设施项目

1. 设计内容

本项目设计内容主要包括市桥大桥（52.5+2×80+52.5）m连续梁桥的水中桥墩防撞设计和蕉门浔桥（45+70+45）m连续梁桥的水中桥墩防撞设施设计；对四号线市桥大桥、五号线珠江西桥共加装2套智能监控预警系统。

2. 设计规范

《地铁设计规范》（GB50157-2013）
《铁路桥涵设计规范》（TB10002-2017）
《铁路桥涵地基和基础设计规范》（TB10093-2017）
《内河通航标准》（GB 50139-2014）

3. 设计条件

3.1 地形、地貌

广州市轨道交通四号线市桥沥连续梁位于京珠高速公路观音沙大桥东侧约20m。地貌上属于珠江三角洲冲积平原，微地貌属于河床、一级阶地地貌，地表水系市桥沥水道呈东南向垂直从场地中间穿过。市桥沥水面宽度约320米，河岸平直、宽敞、阶地低平。市桥沥水道水流平缓，水位受潮汐影响，河流冲蚀、冲刷作用微弱，以携运堆积作用为主，河谷类型为蝶形何故，属于老年期河流。

3.2 河流深度及地下水位

地貌上处于河口三角洲平原，微地貌单元为河流冲积阶地地貌。

勘察时测定的河水深度为：市桥沥河道中间桥墩处水深8.20m（2004年11月25日早上测量），北面桥墩水深3.50m（2004年11月27日早上9：50测量）。

勘察期间河流两岸陆地上钻孔地下水位标高为3.55~6.40m。

3.3 河流水文特征

市桥沥属珠江水系，径流量年内分配不均匀，汛期为4~9月，流量占全年径流量的80%~85%，最大月径流量一般出现在5月份或6月份。珠江广州河道为感潮河流，潮汐类型为不规则半日潮，每天基本上有二涨二落，往复十分明显，当天潮差一般为1.20~2.50m 历年最高潮位7.62m，百年一遇潮位7.79m，最低潮位3.64m，多年平均潮位7.02m（1950~1990），年平均潮差1.50m。市桥水道航道等级为国家内河IV级，通航净空要求为45x8米双孔通航或90x8米单孔双向通航；市桥水道最高通航水位为10年一遇洪水水位，高程为7.29米，设计水位为300年一遇洪水水位，高程为7.93米。

4. 防撞设计方案

4.1 主要设计标准

由于船舶与桥梁结构的碰撞过程十分复杂，碰撞时应考虑的因素很多，船舶撞击力的取值应通过综合考虑船桥相撞的各种因素，通过多方面比较论证之后确定。本次设计按III级航道等级进行防撞设计，拟采用《铁路桥涵设计规范》（TB10002-2017）第4.4.6条规定计算船舶撞击力作为设计值。防撞体在不受到船体破坏性撞击的前提下使用寿命为25年，若发生船体破坏撞击情况，则根据实际情况维修或重建。

4.2 防撞方案

桥墩防撞具有以下特点。

（1）桥墩承受船舶的撞击将导致结构发生破坏，威胁桥梁安全。为确保大桥安全，不宜采用上下浮动式防撞设施。

（2）受通航尺度的限制，防撞设施的布置规模不能太大，不能影响和侵占通航净空。因此，部分需要较大布置范围和较大缓冲距离的防撞方式不宜采用，如重力方式，人工岛方式等。

（3）防撞设施离桥墩建议达到一定的距离，使设施破坏和船体损伤后，船体尽量减少接触桥墩的几率。

根据以上桥墩防撞特点，结合桩基施工的成熟经验及现场条件，本次设计市桥大桥防撞方案采用独立式防撞体的方案。独立式防撞体采用钢管桩加承台的方式，布置在上行通航孔两侧桥墩，每个防撞墩采用4根直径1.5m钢管桩，在防撞体外设置拱形橡胶片。在市桥大桥3个水中墩墩身及承台外设置橡胶护舷，因市桥大桥现状桥墩外包装有建设时期留下的临时钢管支撑，考虑墩身橡胶护舷待钢管支撑拆除后实施。当防撞设施受到船舶撞击作用时，外侧拱形橡胶片将会吸收一定的撞击能量，再由承台将撞击力传递给桩基础，通过群桩联合变形缓冲吸能，由桩体自身强度和土体的抗力达到防撞的目的。

蕉门浔桥防撞方案采用在原桥墩墩身上增设橡胶护舷作为防撞措施的方案。

4.3 防撞实施

市桥大桥独立式防撞体全桥共设置2个，东侧设于离桥梁承台6.5m处，西侧不设。位置与主墩承台对齐，防撞体承台防撞面采用半圆形倒角面，采用C30砼结构，下承台厚2.0m，上承台厚0.8m，挡板厚1.0m，每个承台采用4根直径1.5m钢管桩，钢管桩进入承台1.0m，防撞挡板外侧通过设置超级拱形橡胶护舷吸收撞击能量。

建议钢管桩主要采用吊机配合浮船及压桩机插打成桩，防撞体承台采用吊箱围堰施工成型。施工前须编制专项施工方案，召开专家论证会对专项施工方案进行论证，经评审通过后方可施工。

蕉门浔桥桥墩墩身增设超级拱形橡胶护舷吸收撞击能量。

超级拱形橡胶片采用厂家定型产品，由厂家指导安装完成。

总体 审定		系统 审定		工程 名称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目				广州地铁设计研究院股份有限公司		
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭	审定	熊安书	图 名	设计说明	项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校核	邱义伟	项目负责人	何建梅			阶段	初步设计
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专业负责人	黄旭	审核	何建梅	图号/电子文档: 04200-FZ-01-001(/5)	日期	2024.03	

4.4 橡胶护舷技术及工艺要求

橡胶护舷应满足中华人民共和国化工行业标准：《HG/T 2866-2016 橡胶护舷》中规定的尺寸及性能要求。

设计建议采用超级拱形 SA300 及 SA400 规格橡胶护舷。

护舷的金属配件由护舷生产厂商负责设计和提供，锚固螺栓及螺母其材质应为 2Cr13。护舷金属配件材质化学成分和机械性能应符合有关国家标准。护舷金属配件的防腐由护舷生产厂商负责，并应符合有关国家标准的要求。

后锚固螺栓采用化学锚固，锚固方案及受力计算书由生产厂家提供。打孔前应先探明桥域结构主筋，尽量避开结构主筋位置打孔。水下护勾安装工艺也由生产厂家提供。

为减少后锚固实施过程中对桥墩钢筋的破坏，拟采用锚栓配合钢骨架固定护舷的安装方式，具体方案详见设计图纸。

5. 钢管桩加工制作技术要求

5.1 材料

(1) 钢管桩所用材料采用牌号 Q345 质量等级 C 级的钢材。Q345C 钢材必须符合《低合金高强度结构钢》GB/T1591-2018 的技术条件。

(2) 焊接材料应符合现行国家标准《碳钢焊条》(GB5117)、《低合金焊条》(GB5118)和《碳素钢埋弧焊用焊剂》(GB5293) 等标准的规定，采用与焊接钢材 Q345C 相匹配的材料，力学性能、冲击韧性等指标不低于母材，并根据设计要求和焊接工艺评定试验结果比选确定。

(3) 考虑到防腐蚀的要求，焊接材料的选用原则是焊条（或焊丝）应采用与母材相同的材料或采用在环境介质中的自然腐蚀电位比母材电位低的材料。

(4) 所采用的焊接材料应附有合格的“质量检验证明书”，证明书中各项内容应符合设计文件和国家标准的

5.2 钢板号料、切割

- (1) 对影响号料质量的钢材在加工前需进行矫正。
- (2) 钢板号料时，应根据工艺要求预放切割、磨削、刨边和焊接收缩等加工余量。
- (3) 号料切割线必须准确清晰。号料尺寸允许偏差±1mm。
- (4) 本工程钢板各种切割允许偏差：
自动、半自动切割：±1.5mm；
精密切割：±1.0mm。

5.3 焊接

(1) 焊缝形式

钢管桩组装时应采用对接焊缝，不得采用搭接或侧面有覆板的焊接形式。在保证焊缝质量的前提下，可选择卷制直焊缝或螺旋焊缝，但原则上要选用自动焊。

(2) 焊接工艺评定

焊接工艺评定试验是在生产前进行的焊接技术准备工作，是确定合理的焊接工艺、制定工艺规程的基础，以保证焊接接头的质量。工厂焊接和工地焊接均应分别进行焊接工艺评定试验，焊接工艺试验应包括现场作业位置并考虑工地现场的实际气候状况，焊接工艺评定所采用的钢材、焊接材料的改变、焊接方法的改变、或由于焊接设备变化引起的焊接参数改变、坡口形式的改变等均应进行焊接工艺评定试验。

本桥焊接试验接头包括工厂、工地各种类型的对接接头（包括螺旋焊缝或直焊缝、T 字型交叉对接接头）。


焊接工艺试验除进行外观及内部无损监测外（包括 X 射线、超声波），还应进行接头和焊缝金属的抗拉强度试验、冷弯试验、焊缝金属及热影响区的冲击韧性试验等。

上述试验结果均应满足设计及有关规范要求。焊接试验评定报告由钢管桩制造厂完成，经监理工程师审查批准有效。

从事钢结构焊接工作的所有焊工必须取得焊接考试合格证。焊接考试所采用的焊接工艺方法和焊接材料，应与正式焊接时一致。

5.4 管节外形允许偏差

- (1) 钢管管体外周长允许偏差为±0.5%周长，且不大于 10mm。采用周长法测量；
- (2) 管端椭圆度偏差（即管端任意两互相垂直的直径之差）不大于 0.5%D，且不大于 5mm；
- (3) 管端平整度偏差不大于 2mm；
- (4) 管端平面倾斜偏差不大于 4mm；
- (5) 相邻管节对口的板边高差不大于 2mm；
- (6) 接头坡口偏差不大于+2mm 或-3mm；
- (7) 相邻管节的管径差不大于 3mm（亦可用相邻管节的管周差表示，此差不大于 9.5mm）；
- (8) 桩长偏差+200mm，—0mm；
- (9) 桩纵轴的弯曲矢高，不大于桩长的 0.1%，且不得大于 30mm；
- (10) 加强箍边缘至桩端距离偏差不大于 3mm；
- (11) 管壁厚度偏差+2mm-0.8mm。

总体 审定		系 统 审 定		工 程 名 称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目						
建设 单位	广州地铁集团有限公司			设 计	黄旭	审 定	熊安书	图 名	设计说明	项 目 编 号	
总体 单 位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校 核	邱义伟	项 目 负 责 人	何建梅			阶 段	初步设计
设计 单 位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专 业 负 责 人	黄旭	审 核	何建梅	图 号/电 子 文 档	Q4200-FZ-01-001(/5)	日 期	2024.03

5.5 焊缝检查

1) 外观检查

- (1) 咬边深度不大于 0.5mm，累计总长度不超过焊缝总长度的 10%；
- (2) 对接焊缝的加强高度 0~4mm；
- (3) 焊缝允许超高不大于 3mm；
- (4) 对接焊缝表面层各焊道交界处在凹沟时最低点不得低于母材表面；
- (5) 表面不得有气孔、裂纹、弧坑、夹渣；
- (6) 有焊瘤时需用砂轮打磨，发现未熔合时要补焊，补焊后也需用砂轮打磨；
- (7) 对接焊缝遮盖过坡口宽度大于 2mm；
- (8) 吊环角焊缝的最小焊缝高度为 10mm，桩尖加强环焊缝的最小焊缝高度为 8mm，允许偏差+2mm，-0mm。

2) 内部探伤检查

焊缝外观检查合格后，对接焊缝应进行超声波、X 光射线无损探伤检查。

无损探伤要求如下：

无损检验要求

焊缝等级	要求项目	超声波探伤 UT	X 光射线探伤 RT
II	工厂纵、横缝及螺旋缝	100%	5% (焊缝总长)
II	工地环缝	100%	每根桩 2 张片
III	角焊缝		

注：

- (1) 环（横）缝与纵缝的交叉点，焊接时的起弧点应重点检查。
- (2) 试桩工程所有钢管桩探伤数量不宜少于表中规定

5.6 钢管桩的验收、存放和运输

(1) 工厂预制钢管桩每根每节应有编号，钢管桩制作完成后，检查部门应按照施工图的要求和加工技术要求的规定进行检查和验收，并经监理工程师鉴定合格后方可填发产品的合格证。

(2) 钢管桩堆放不应超过三层。钢管桩的两侧必须用木楔塞住，防止滑动。要避免钢管桩产生纵向变形和局部压曲变形。堆放场地应平整、坚实和排水畅通。

(3) 管节两端应注意保护，搬运时应防止管体撞击而造成该部位损坏变形。

6. 钢管桩防腐层涂装施工技术要求

6.1 全桥钢结构涂装施工的总体要求

钢结构防腐涂装体系有效使用寿命总体要求不低于 25 年。钢结构防腐涂装主要参照采用《铁路钢桥保护涂装》(TB/T 1527-2011) 和《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》(JT722-2008) 中的涂装体系，并对部分涂装体系的油涂种类、涂装道数和干膜厚度进行适当调整，形成涂装系统表如下：

表面涂装系统表

序号	设计要求	设计值	备注
1	表面净化处理	无油、干燥	GB 11373
2	除锈等级	Sa 2 ^{1/2}	GB 8923
3	无机硅酸锌车间底漆	30 μ m	
4	二次表面处理	Sa 2 ^{1/2}	GB 8923
5	表面粗糙度	Rz40~80 μ m	GB 6060.5
6	环氧富锌底漆	2×40 μ m	
7	环氧云铁中间漆	2×70 μ m	
8	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	2×40 μ m	

6.2 钢结构涂装施工的总体要求

6.2.1 环氧富锌底漆施工的要求

- (1) 清理工作完毕后，基底干燥后应在最短时间内（不超过 4 小时）对打磨过的部位涂刷环氧富锌底漆。
- (2) 在涂环氧富锌底漆前要用湿度仪测量空气的相对湿度，用露点对照仪及钢板温度计，温度计等来评定施工条件。涂环氧富锌底漆要在空气相对湿度小于 85%，空气温度高于露点超过 3℃时段进行。
- (3) 施工方式:以喷涂为主，辑涂、刷涂相结合。
- (4) 涂层无漏涂、无挂流、无针孔等现象。
- (5) 对漆膜厚度未达到要求的要进行补涂。重涂间隔时间大于 2 小时。

6.2.2 环氧云铁中间漆施工的要求

- (1) 环氧云铁中间漆前应对上道工序进行检查，达到底漆无起皮、无掉粉、无刷痕缺陷;对需涂装的表面进行清洁处理，方可进行中间漆施工。
- (2) 环氧云铁中间漆施工的气候条件同环氧富锌底漆。
- (3) 施工方式:以喷涂为主，辑涂、刷涂相结合。
- (4) 涂层要无漏涂、无流挂、无针孔等现象。

总体 审定		系统 审定		工程 名称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目				广州地铁设计研究院股份有限公司		
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭	审定	熊安书	图 名	设计说明	项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校核	邱义伟	项目负责人	何建梅			阶段	初步设计
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专业负责人	黄旭	审核	何建梅	图号/电子文档:	04200-FZ-01-001(/5)	日期	2024.03

6.2.3 聚氨酯面漆施工的要求

- (1) 对于需要涂中间漆的部位，在做好中涂 2 小时后就可以进行聚氨酯面漆的施工；对于不需要涂中间漆的部位，要对原有涂层面漆进行清理、拉毛和除尘，方可进行喷涂施工。
- (2) 聚氨酯面漆施工的气候条件同环氧富锌底漆。
- (3) 对于漆膜厚度未达要求的要进行补涂。
- (4) 施工方式：以喷涂为主，辑涂、刷涂相结合。面积 $\geq 0.2\text{m}^2$ 的区域须采用喷涂，面积 $< 0.2\text{m}^2$ 的区域或局部修补可采用辑涂、刷涂。
- (5) 为了获得一致的面漆色泽，应选用合适的喷孔，控制好喷嘴的压力、喷嘴与壁板的距离、喷出速率、泵比率，以及扇面等。
- (6) 不能有漏涂、流挂、针孔、起皱等现象出现。
- (7) 第二道面漆或需要重涂的部位，涂刷间隔时间大于 2 小时。

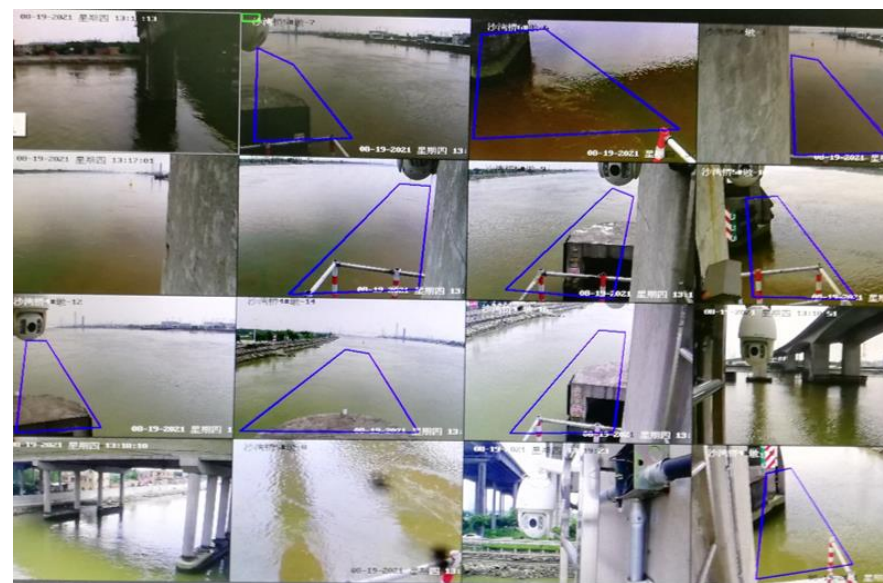
6.2.4 钢结构涂装的其他注意事项

- (1) 对喷枪无法达到的部位、结构复杂的部位，如边角、直梁、流水孔、角钢反面、管钢等进行预涂，以保证其漆膜厚度（此过程原则上越快越好，正常情况下不能超过 4 小时。）
- (2) 油漆喷或辊涂完后，要对漆膜进行检查，并对漏喷、流挂、漆膜不规则的部位进行修补。
- (3) 漆膜厚度应满足设计要求且分布合理。

7. 智能监控预警系统功能及技术参数

对市桥大桥、珠江西桥在现有监控系统基础升级加装智能监控预警系统，具备以下功能：

(1) 警示区域自由划定功能



警示区域划定

预警区域：预警区域绘制完成后，软件会对预警区域内的目标进行跟踪，但不会产生报警记录。预警区域一般绘制在报警区域内。

报警区域：根据摄像机及雷达的安置位置，划定有针对性的警戒闯入区域，做到船舶驶入警戒范围内报警，报警区域外的目标将被软件过滤掉（可认为报警区域外都是过滤区域）。智能预警系统需接入穗腾网络。

过滤区域：过滤区域绘制完成后，软件不会输出过滤区域内目标，过滤区域一般绘制在报警区域内，可与预警区域并行，其目的是为了过滤的一个大的报警区域内，存在一块区域不需要报警的情况。

跟踪区域：跟踪区域绘制完成后，不会对软件输出目标有影响，跟踪区域可绑定球机/枪机，其目的是指定球机/枪机跟踪某个区域。

声光报警：当有船只侵至对应区域时，可以触发声光报警器。

视频监控：当触发报警后，可实时调用雷达及视频监控画面。

(2) 网络存储回放功能

- a. 保留原有设备、连接及功能不变。
- b. 在原有设备和连接基础上，增加现场声光报警设备和功能。
- c. 增加网络视频录像机实现本地电脑视频回放查看功能。
- d. 增加 4G 路由、云处理中心和移动端实现移动报警和视频移动查看功能。

(3) 智能预警功能

增加警示区域预警功能，通航船舶触发预警条件后，现场通过声光报警装置和视频预警联动，实现现场第一时间报警与提醒，一定程度上减少船撞风险，降低重大事故风险，增强应急处理能力。

(4) 网络架设

总体 审定		系统 审定		工程 名称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目				广州地铁设计研究院股份有限公司				
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭		审定	熊安书	图 名	设计说明		项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校核	邱义伟		项目负责人	何建梅		阶段	初步设计		
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专业负责人	黄旭		审核	何建梅		图号/电子文档:	Q4200-FZ-01-001(/5)		日期

网络终端可随时随地查看实时与历史视频。当监测设备触发预警时，系统第一时间将特殊事件发至各权限管理人员。各级管理人员通过网络终端，查看记录事件前后通往船舶运动轨迹的视频回放等，是重要的信息溯源功能。

(5) 软件服务协议

本项目软件系统需按业主要求与穗腾系统进行对接（相关费用由业主负责解决）。

(6) 既有监控设备的升级

本项目智能监控预警系统需结合既有监控系统进行升级，充分利用既有设备。

(7) 本项目智能监控预警系统后台服务器由业主提供既有服务器以供使用。

设备及技术参数不低于：

智能监控预警系统设备清单		
监控摄像头	图像传感器	1 / 2.8 “ CMOS
	分辨率及帧率	50Hz:25fps (1440P、1080P、960P) 60Hz:30fps (1440P、1080P、960P)
	视频压缩	H.265 / H.264
	红外距离	200 米
	镜头焦距	4.8~153mm, 32 倍光学
	水平视角	54.3~2 度 (广角~望远)
	应用编程接口	支持标准协议 (ONVIF、PSIA、CGI)，支持二次开发
	网络接口	RJ45 网口、自适应 10M / 100M 网络数据
	电源接口	AC 24V
	工作温度和湿度	-30℃~65℃；湿度小于 90%
	防护等级	IP66；TVS4000V 防雷
	尺寸	Φ208x345mm
	重量	2.9Kg
	录像机	接入路数
录像分辨率		6MP/5MP/4MP/3MP/1080P
视频解码格式		H.265, Smart265, H.264, Smart264
音频输入输出		1 路, RCA 接口
硬盘位		1 个 SATA 接口
最大支持		8T
网络接口		RJ45 网口、自适应 10M / 100M
电源规格		DC 48V 65W
工作温度	-10℃~+55℃	

4G 插卡路由器	尺寸	265x225x48mm	
	有线接口	千兆	
	产品尺寸	长 219；宽 138；高 60.66	
	网络制式	联通、电信、移动	
	APP 控制	支持	
	最多连接终端	20+	
	是否机卡绑定	是	
	是否可插卡	可	
网络电缆	工作温度	-20~60℃	
	线材	工程级 0.58±0.01mm 无氧铜芯	
	性能等级	六类网线	
	屏蔽类型	非屏蔽	
	外被性能	室外防水 PVC	
	支持速率	1000Mbps/250MHz	
电缆	工作温度	-20~60℃	
	线材	3*0.75 平方 多股铜丝	
	电缆截面	0.75mm ²	
	芯数	3	
	额定电压	450/750V	
	其他特性	耐磨耐腐蚀、抗燃	
	试用范围	电力工程、控制设备、监控路灯	
	工作温度	-20~60℃	
	声光报警器	供电	AC 220V
		防护特性	防爆、防尘、防水，IP66
分贝		130 分贝	
闪光方式		LED 频闪发光	
闪光次数		150 次/min	
工作温度		-40~70℃	
雷达	发射频率	24.00~24.25GHz	
	调制波形	FMCW	
	波束宽度	90° x13°	
	测距范围(小船)	800m	
	测距范围(大船)	1500m	
	测距精度	±3m	
	更新率	8Hz	
	工作电压	12V DC / PoE+供电	
	功耗	17W (@12VDC 25℃)	
	工作温度	-40℃~+65℃	
	防护等级	IP66	

总体 审定	系统 审定	工程 名称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目				广州地铁设计研究院股份有限公司			
建设单位	广州地铁集团有限公司		设计	黄旭	审定	熊安书	图 名	设计说明	项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司		校核	邱义伟	项目负责人	何建梅			阶段	初步设计
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司		专业负责人	黄旭	审核	何建梅			日期	2024.03
								图号/电子文档: 04200-FZ-01-001 (/5)		

外形尺寸	235x175x47.5mm
输出接口	RJ45, 10/100/1000M 自适应, 1 路报警输出, 可现场驱动声光报警器

8. 施工风险源评估及措施

独立防撞墩施工存在的风险包括自身风险以及对周边建筑物造成的风险两部分。

1) 自身风险

自身风险源识别分析表 表 8-1

自身风险	风险描述	采取措施
围堰施工	防撞墩水中施工桩基承台, 需要采用围堰施工。围堰有偏移、倾覆的风险; 施工平台有垮塌的风险, 还有落水、坠落、起重伤害。	(1) 基坑工程施工前须编制专项施工方案, 召开专家论证会对专项施工方案进行论证, 经评审通过后方可施工。 (2) 施工平台搭设应牢固可靠。 (3) 在通航河道上施工, 浮运前应联系封航事宜, 浮运时由港监监护 (4) 天气恶劣, 影响施工安全时应停止作业。

2) 环境风险

环境风险源识别分析表 表 8-2

环境风险	风险描述	采取措施
既有建(构)筑物	防撞墩西侧为四号线市桥大桥, 防撞墩结构边距离市桥大桥结构边 6.5m。	1、采用钢围堰支护施工防撞墩。 2、钢围堰与市桥大桥净距满足《城市轨道交通结构安全保护技术规范》(CJJ/T 202-2013) 外部作业净距控制管理值要求: 围护桩与城市轨道交通结构外边线之间的水平投影净距≥5m。

9. 其他

- (1) 有关施工中的安全技术、劳动保护及安全用电等均应按国家颁布的有关规范规定执行。
- (2) 由于钢管桩桩位地质参照新桥主墩地质确定桩底标高, 施工时需根据实际地质调整终孔标高。
- (3) 防撞方案需向相关管理部门报批后方可实施。
- (4) 其余未尽事宜应严格按施工技术规范执行。

10. 工程量汇总

1) 市桥大桥防撞设施工程量

先期施工工程量汇总表

材料名称	规格	单位	数量
混凝土	C30	m3	443.43
钢筋	HRB400	t	53.32
钢材	Q345C	t	166.18
	Q235B	t	2.02
超级拱形橡胶护舷	SA300x2000	个	200

锚栓	M12x200	个	640
	M12x150	个	960
钢结构表面涂装	/	m2	2305.36
航务指示灯	/	套	2

2) 蕉门浚桥防撞设施工程量

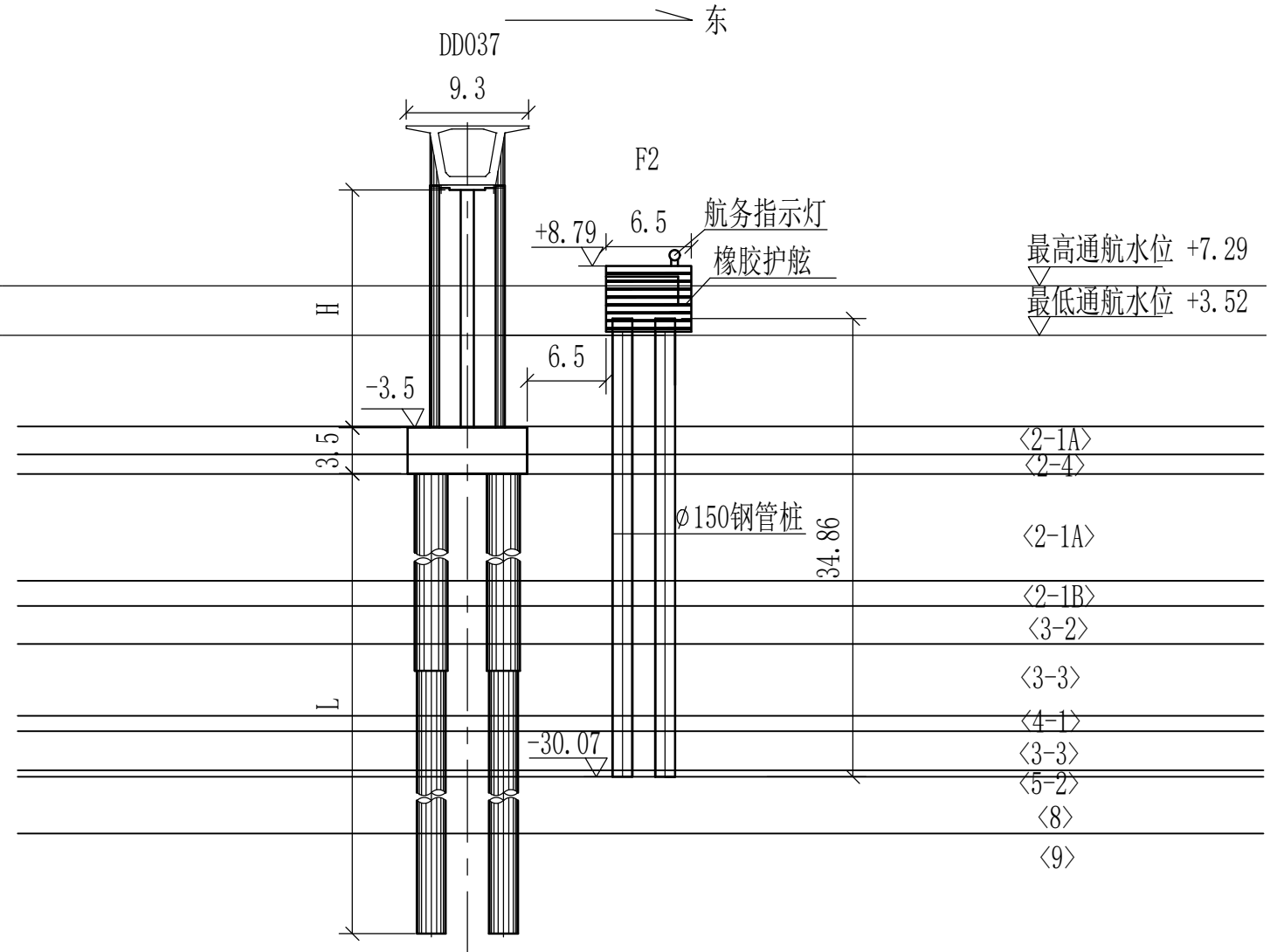
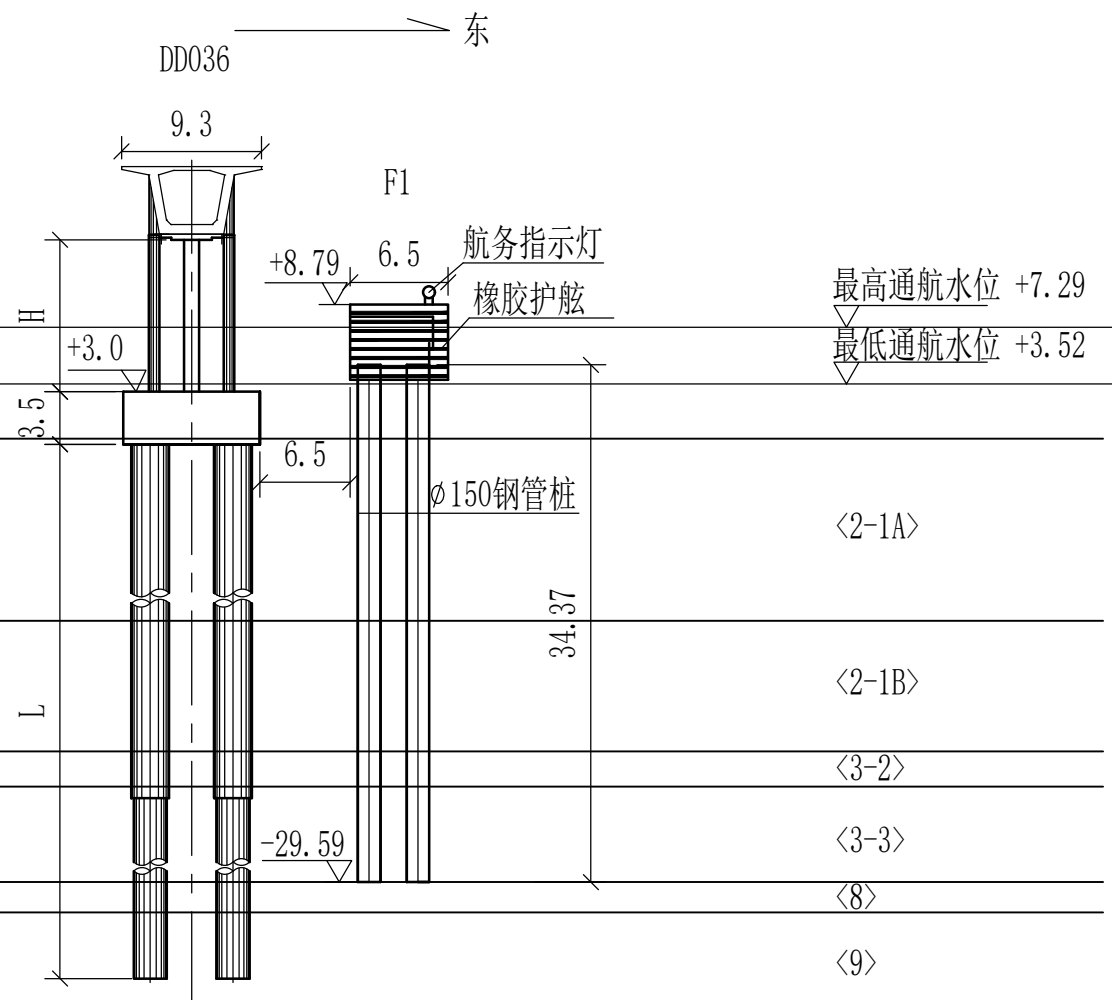
材料名称	规格	单位	数量
超级拱形橡胶护舷	SA400x2000	个	20
锚栓	M36x100 (2Cr13)	套	160
	M36x450 (2Cr13)	套	48
316 不锈钢骨架 (含垫片)	5mm 厚	t	1.84

3) 市桥大桥、珠江西桥智能监控预警系统工程量

	项目	单位	数量
1	网络硬盘录像机	套	2
2	4G 插卡路由器	套	2
4	声光报警器	套	16
5	摄像机	台	9
5	雷达	台	4
6	电缆	米	1000
7	软件	套	1
8	网络电缆	米	300

总体 审定		系 统 审 定		工 程 名 称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目				广州地铁设计研究院股份有限公司		
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭	审 定	熊安书	图 名	设计说明	项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校 核	邱义伟	项 目 负 责 人	何建梅			阶 段	初步设计
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专 业 负 责 人	黄旭	审 核	何建梅			日 期	2024.03
										图号/电子文档: 04200-FZ-01-001 (/5)	

变电所	疏散平台	控制中心	综合管线
人防	防质	隧道通风	接触网
主变电站	接触网	车辆段	防火门
防水	给排水	通风空调	门禁
动力照明	气体灭火	杂散电流	交通疏散及管槽迁改
通信	信号	防灾	站台门
FAS	BAS	综合监控	AFC
限界	行车	供电系统	
建筑	结构	区间	轨道
统计	设计	单位	
通风空调			
建筑	结构	给排水	配电
工点	设计	单位	



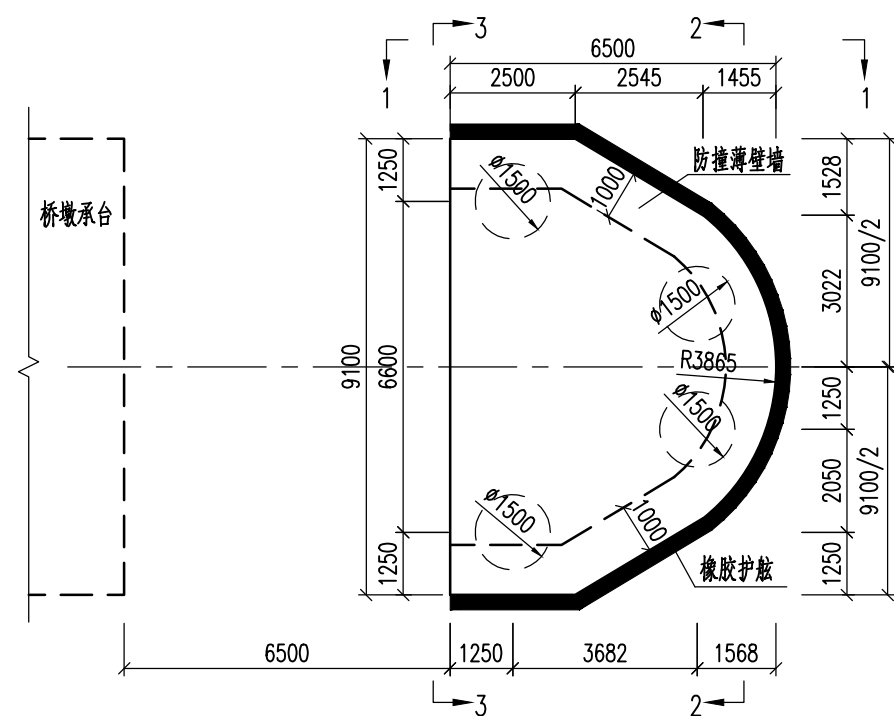
四号线跨市桥沥桥梁防撞墩立面图 1:500

附注:

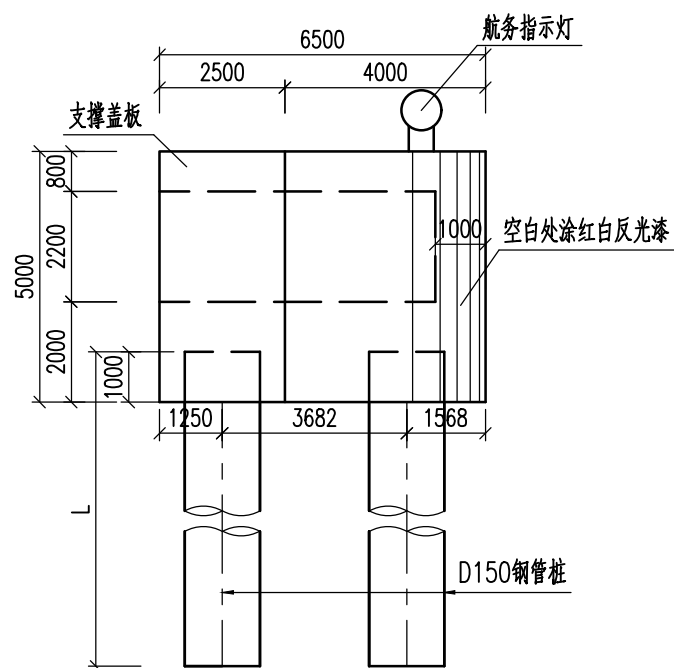
- 1、本图尺寸除桩径为厘米外其余均以米计;
- 2、高程为城建高程。
- 3、防撞墩钢管桩需打至<8>层顶。

总体 审定		系统 审定		工程 名称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目			广州地铁设计研究院股份有限公司				
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭	审定	熊安书	图名	四号线市桥大桥防撞墩立面图		项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校核	邱义伟	项目负责人	何建梅		阶段	初步设计		
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专业负责人	黄旭	审核	何建梅		日期	2024.03		
								图号/电子文档:	04200-FZ-01-003			

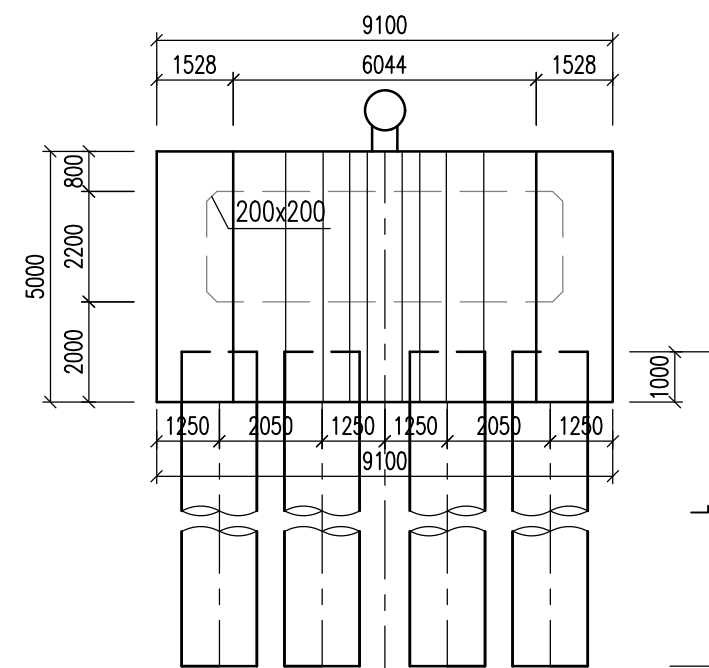
防撞设施平面布置图 1:150



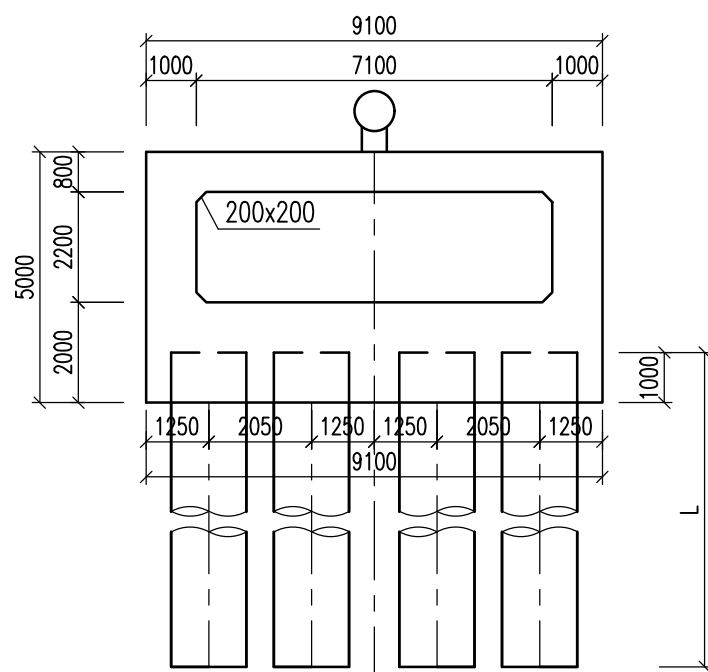
1---1 1:150



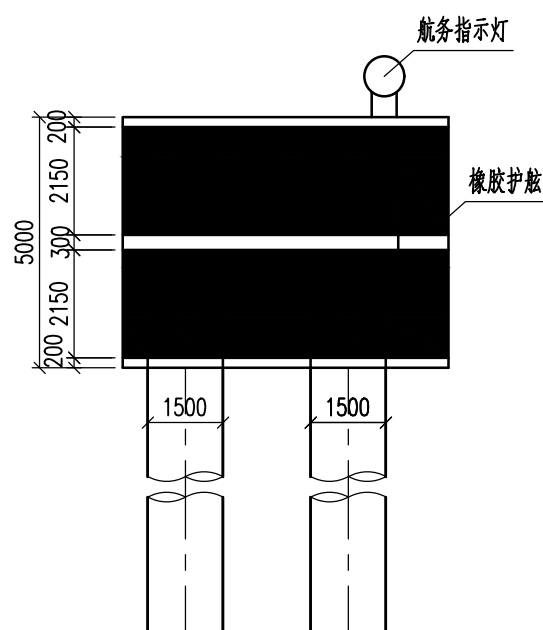
2---2 1:150



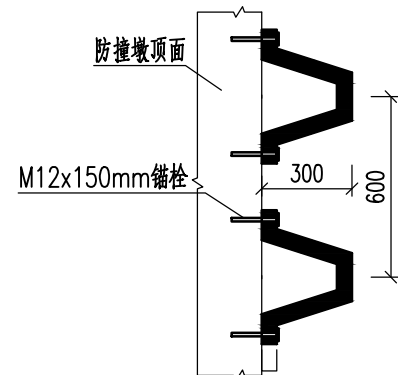
3---3 1:150



迎撞面设置橡胶护舷示意



迎撞面设置橡胶护舷示意



单个防撞墩橡胶护舷数量表

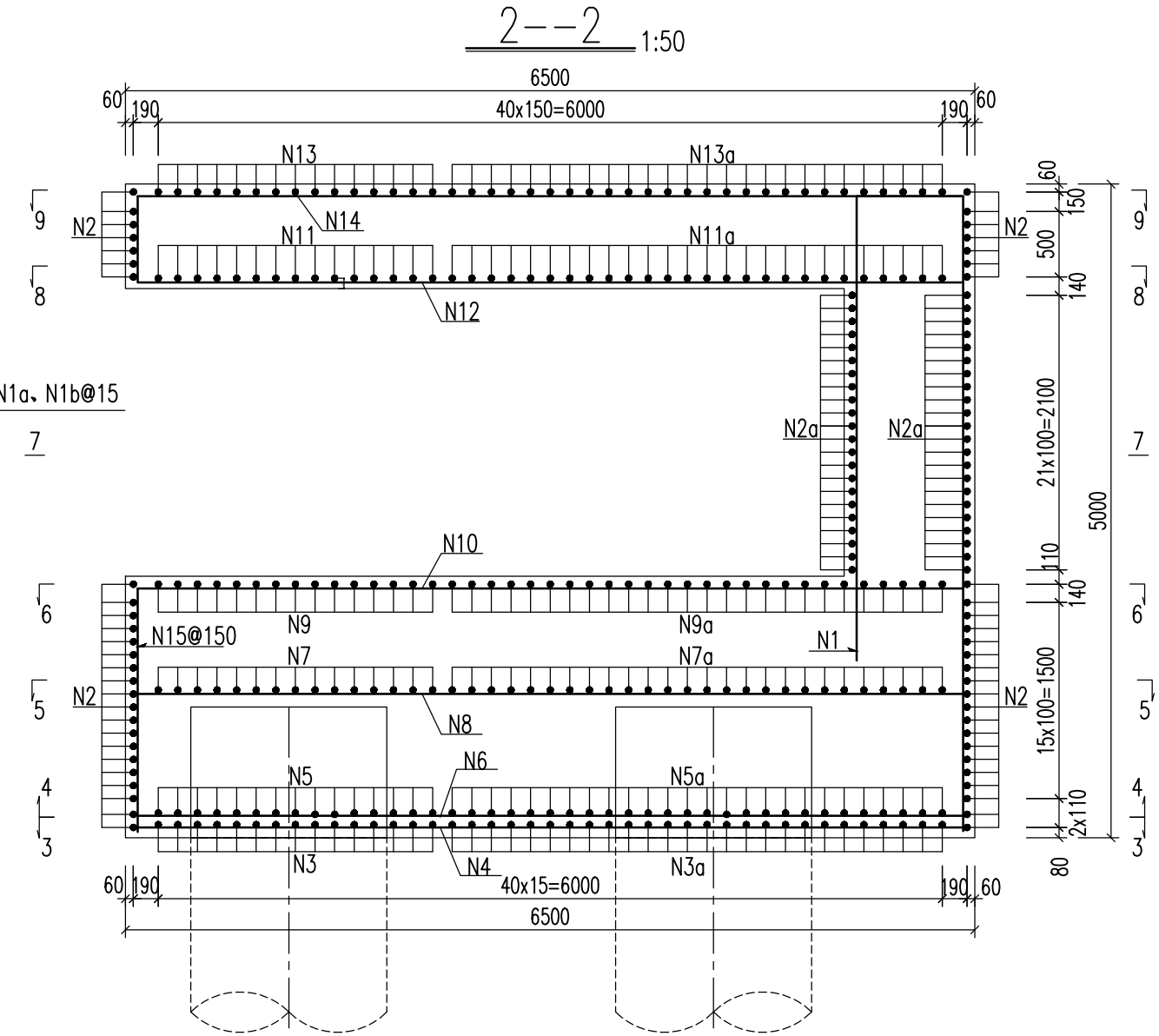
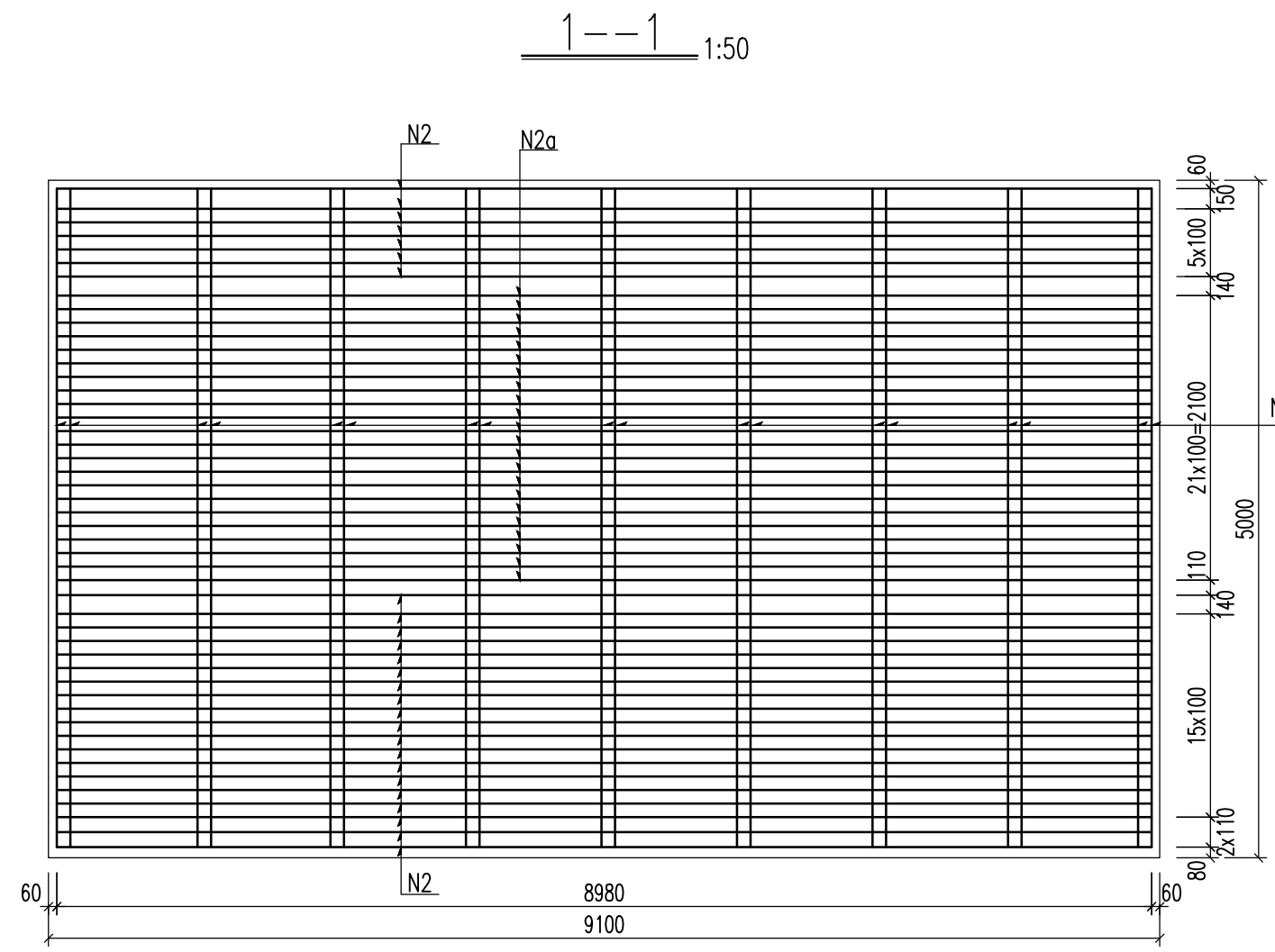
项目	型号	数量
防撞拱形橡胶护舷	SA300x2000(个)	60
锚栓	M12x150(个)	480
航务指向灯	(套)	1

说明:

- 1.本图尺寸均以毫米计。
- 2.本图采用广州城建高程系统。
- 3.防撞墩按IV级航道等级进行防撞设计,拟采用《铁路桥涵设计规范》(TB10002-2017)第4.4.6条规定计算船舶撞击力作为设计值。
- 4.本图所示橡胶护舷为成套产品,尺寸规格以最终产品为准。

总体审定		系统审定		工程名称		四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目		广州地铁设计研究院股份有限公司	
建设单位	广州地铁集团有限公司	设计	黄旭	审定	熊安书	图名	四号线市桥大桥防撞墩构造图	项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司	校核	邱义伟	项目负责人	何建梅	阶段	初步设计	日期	2024.03
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司	专业负责人	黄旭	审核	何建梅	图号/电子文档:	04200-FZ-01-004(1/6)	日期	2024.03

变电所	疏散平台	控制中心	综合管线
防	防	防	防
人	地	隧道	接触网
主变电	接触网	车辆段	防淹门
水	给排水	通风空调	门禁
动力照明	气体灭火	杂散电流	交通疏散及管槽迁改
信	信号	防灾	站台门
FAS	BAS	综合监控	AFC
线	限界	行车	供电系统
建	结构	区间	轨道
统	计	单	
通	风	空	调
建	结	构	电
给	排	水	配
工	点	计	单

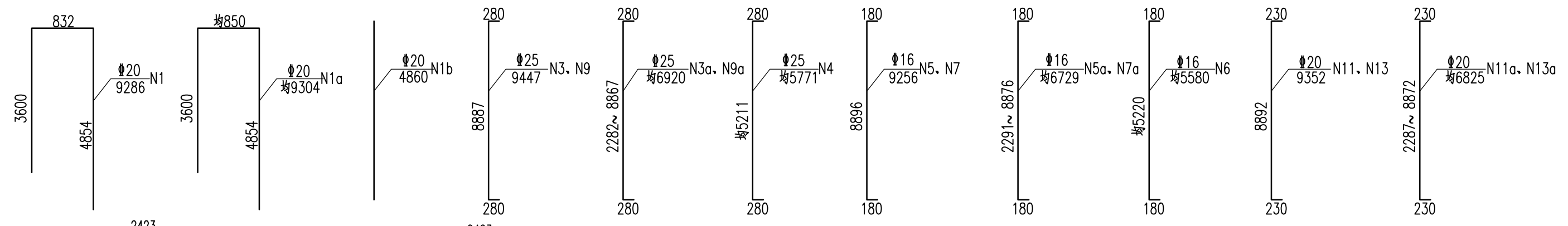


说明:

- 1.本图尺寸均以毫米计。
- 2.本套图中钢筋数量未计搭接和损耗，钢筋的搭接应满足有关施工规范。
- 3.承台钢筋保护层按图中所示，未表明处最外层钢筋净保护层必须满足以下要求：防撞体底面 6cm；防撞体内、外侧面 4cm。
- 4.本图中N3、N3a、N4、N5、N5a、N6的钢筋长度是没有考虑桩径影响的通长值，施工单位应在其碰到桩径时，沿桩径中间剪断，并且沿桩径的加强钢筋内侧弯折，但需保证距钢管桩5cm。相邻箍筋（N2、N2a）的弯钩接头，在竖向应错开布置。
- 5.本套图共6张，应配合使用。

总体	系统	工程	四五号线部分跨河大桥				广州地铁设计研究院股份有限公司		
审定	审定	名称	加装智能监控预警系统及防撞设施项目						
建设单位	广州地铁集团有限公司		设计	黄旭	审定	熊安书	图名	项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司		校核	邱义伟	项目负责人	何建梅		阶段	初步设计
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司		专业负责人	黄旭	审核	何建梅		日期	2024.03
							图号/电子文档:	04200-FZ-01-004(2/6)	

变电所	疏散平台	控制中心	综合管线
人防	防质	隧道通风	接触网
主变电站	接触电排	车辆段	防火门
防水	给排水	通风空调	门禁
动力照明	气体灭火	杂电电流	交通疏散及管槽迁改
通信	信号	防灾	站台门
FAS	BAS	综合监控	AFC
限界	行车	供电系统	
建筑	结构	区间	轨道
系统设计单位			
通风空调			
建筑	给排水	配电	
工点设计单位			



防撞体工程数量表

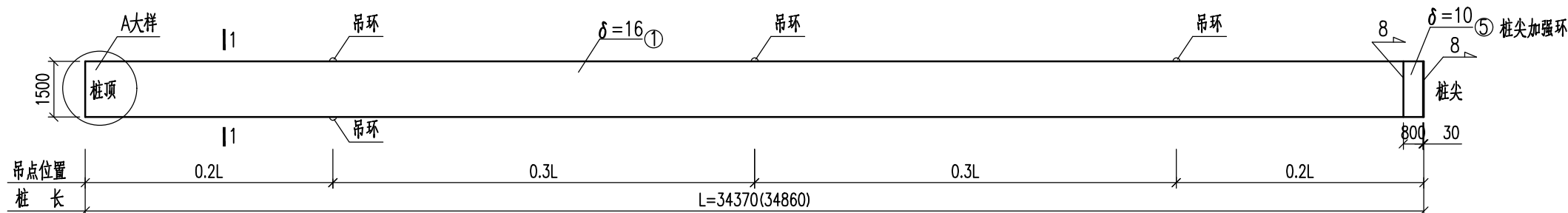
编号	直径(mm)	单根长(mm)	根数	共长(m)	单位重(kg/m)	共重(kg)
N1	20	9286	116	1077.176	2.47	2660.62
N1a	20	均9304	8	74.432	2.47	183.85
N1b	20	4860	12	58.32	2.47	144.05
N2	28	27185	26	706.81	4.83	3413.89
N2a	28	34740	22	764.28	4.83	3691.47
N3	25	9447	15	141.705	3.85	545.56
N3a	25	均6920	26	179.92	3.85	692.69
N4	25	均5771	58	334.718	3.85	1288.66
N5	16	9256	15	138.84	1.58	219.37
N5a	16	均6729	26	174.954	1.58	276.43
N6	16	均5580	58	323.64	1.58	511.35
N7	16	9256	15	138.84	1.58	219.37
N7a	16	均6729	26	174.954	1.58	276.43
N8	16	均5453	60	327.18	1.58	516.94
N9	25	9447	15	141.705	3.85	545.56
N9a	25	均6920	26	179.92	3.85	692.69
N10	25	均5644	60	338.64	3.85	1303.76
N11	20	9352	15	140.28	2.47	346.49
N11a	20	均6825	26	177.45	2.47	438.30
N12	20	均5979	60	358.74	2.47	886.09
N13	20	9352	15	140.28	2.47	346.49
N13a	20	均6825	26	177.45	2.47	438.30
N14	20	均5549	60	332.94	2.47	822.36
N15	20	2252	60	135.12	2.47	333.75
N16	16	2020	224	452.48	1.58	714.92
N17	16	1300	128	166.4	1.58	262.91
1个防撞体合计	Φ28	7105.36	Φ25	5068.94	Φ20	6600.30
	Φ16	2997.72	HRB400钢筋(kg)	21772.32	C30砼(m3)	170.94
2个防撞体合计	Φ28	14210.73	Φ25	10137.88	Φ20	13200.61
	Φ16	5995.43	HRB400钢筋(kg)	43544.65	C30砼(m3)	341.88

说明:

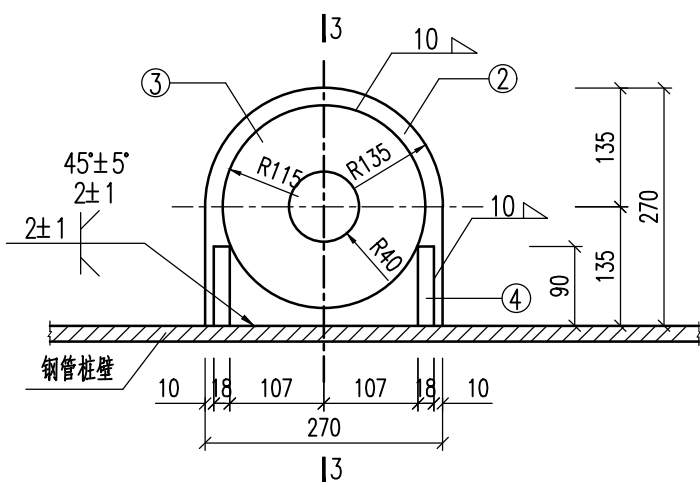
- 1.本图尺寸均以毫米计。
- 2.本套图中钢筋数量未计搭接和损耗，钢筋的搭接应满足有关施工规范。
- 3.承台钢筋保护层按图中所示，未表明处最外层钢筋净保护层必须满足以下要求：防撞体底面 6cm；防撞体内、外侧面 4cm。
- 4.本图中N3、N3a、N4、N5、N5a、N6的钢筋长度是没有考虑桩径影响的通长值，施工单位应在其碰到桩径时，沿桩径中间剪断，并且沿桩径的加强钢筋内侧弯折，但需保证距钢管桩5cm。相邻箍筋(N2、N2a)的弯钩接头，在竖向应错开布置。
- 5.本套图共6张，应配合使用。

总体审定		系统审定		工程名称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目			广州地铁设计研究院股份有限公司			
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭	审定	熊安书	图名	四号线市桥大桥防撞墩构造图	项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校核	邱义伟	项目负责人	何建梅	阶段	初步设计	日期	2024.03
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专业负责人	黄旭	审核	何建梅	图号/电子文档:	04200-FZ-01-004(6/6)	日期	2024.03

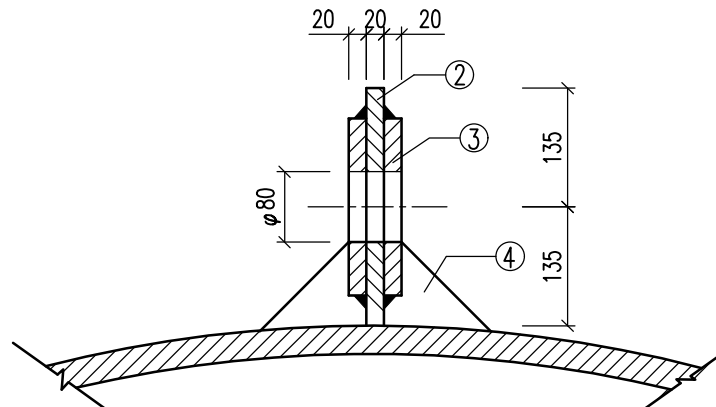
钢管桩结构图 1:150



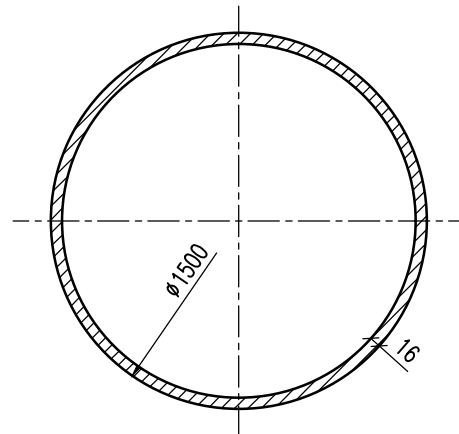
吊环详图 1:10



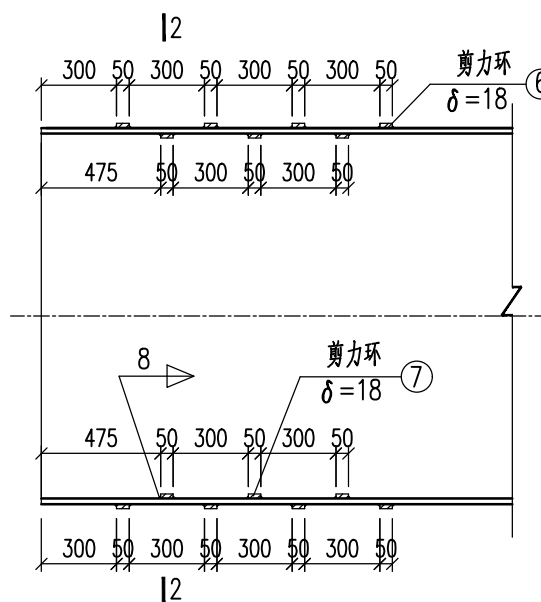
3--3 1:10



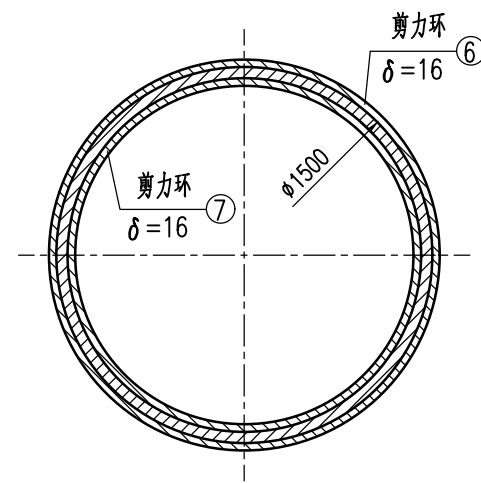
1--1 1:30



A大样 1:30



2--2 1:30



材料表

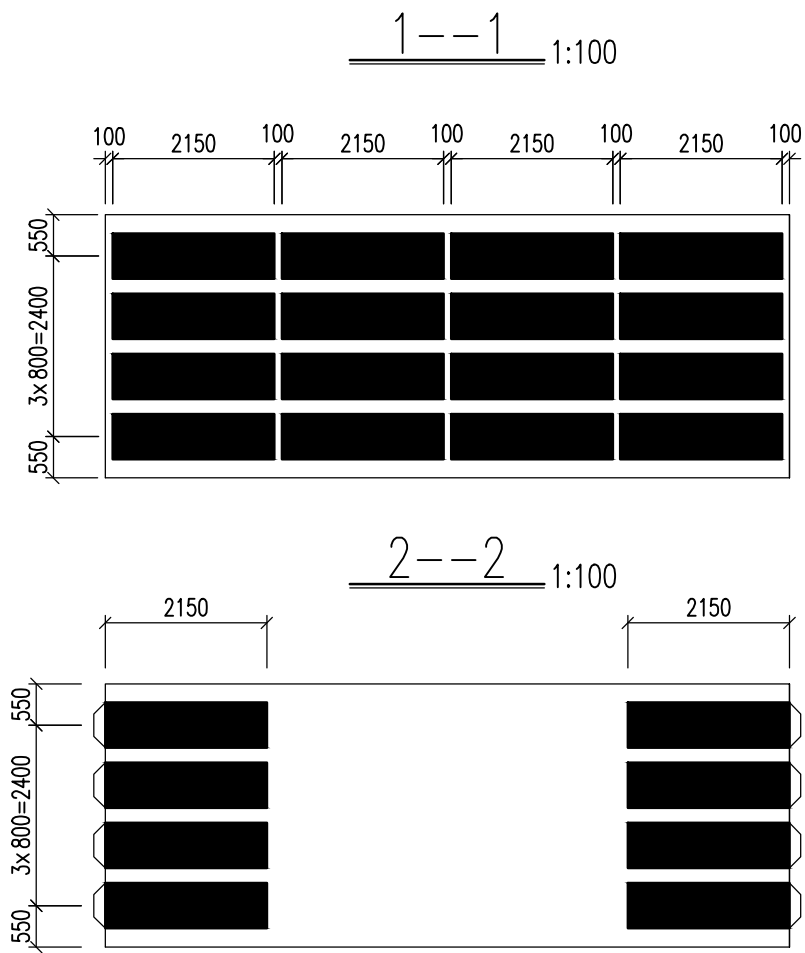
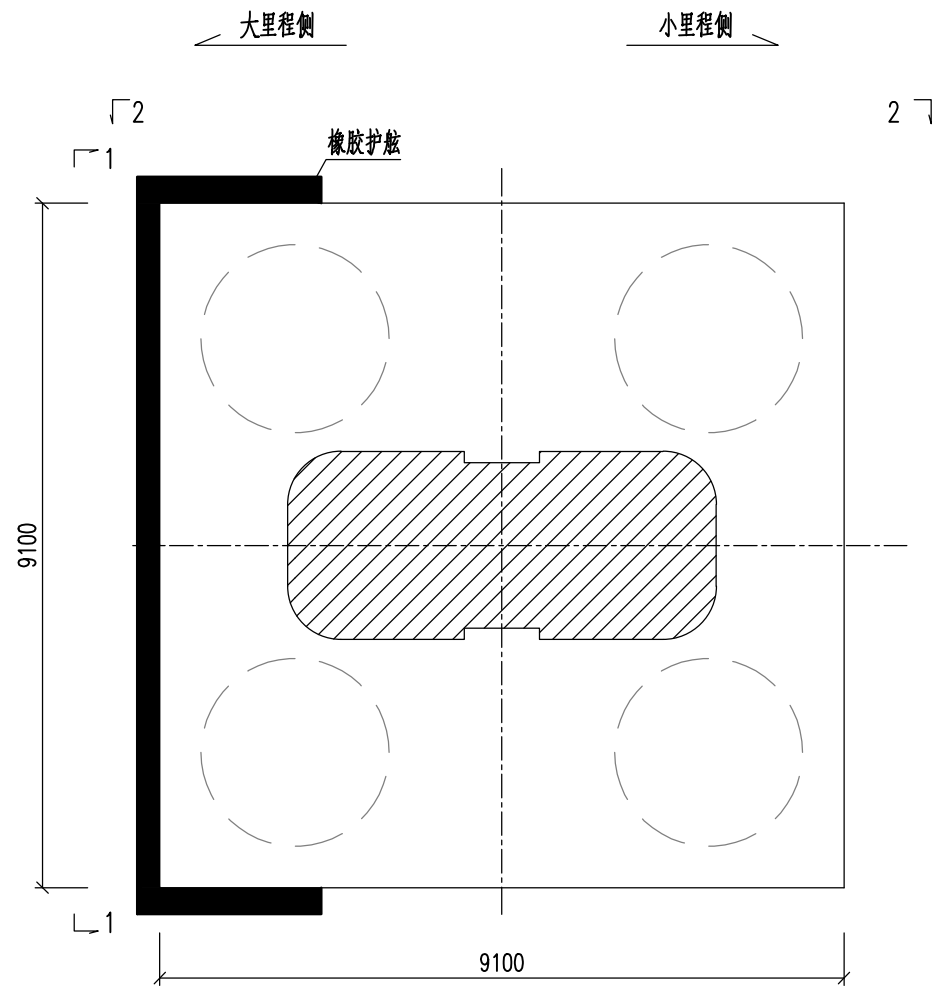
编号	型式	厚度 (mm)	数量	重量(单件) (t)	总重 (t)	备注	合计(共8根, 4根34.37m, 4根34.86m)
1		δ=16	1	20.1(20.4)	20.1(20.4)	每根桩各一段, 材料 Q345C 合计:20.1(20.4)t	材料 Q345C 合计:166.18t 材料 Q235B 合计:0.74t
2		δ=20	4	0.01	0.038	每根桩有四个吊点 材料 Q235B 合计:0.09271t	
3		δ=20	8	0.006	0.046		
4		δ=18	16	0.0006	0.0092	材料 Q345C 剪力环合计:0.5035t	
5		δ=10	1	0.30	0.30		
6		δ=16	4	0.030	0.120		
7		δ=16	3	0.029	0.09		

说明:

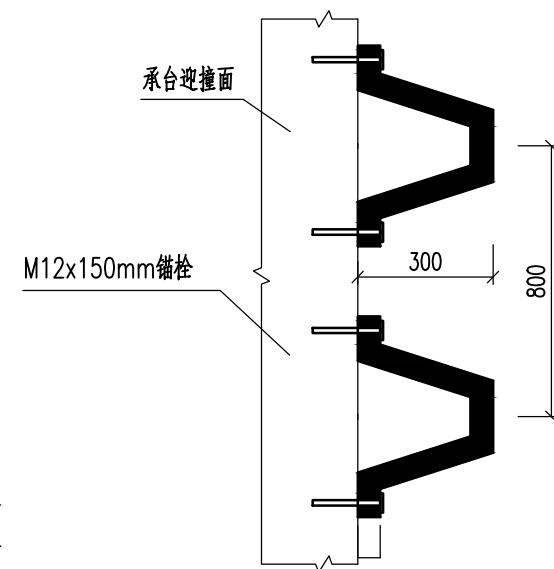
- 1.本图尺寸以毫米计。
- 2.图中桩长标注括号外尺寸为F1防撞墩, 括号内尺寸为F2防撞墩。
- 3.吊环、剪力环与钢管壁焊接时应尽量远离钢管螺旋焊缝。
- 4.一个剪力环可分为两段制作。

总体 审定		系统 审定		工程 名称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目				广州地铁设计研究院股份有限公司	
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭	审定	熊安书	图名	四号线市桥大桥防撞墩钢管桩结构图	项目编号
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校核	邱义伟	项目负责人	何建梅	阶段	初步设计	日期
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专业负责人	黄旭	审核	何建梅	图号/电子文档:	04200-FZ-01-005(1/2)	2024.03

DD036墩承台橡胶护舷安装图 1:100



迎撞面设置橡胶护舷示意



单个承台橡胶护舷数量表

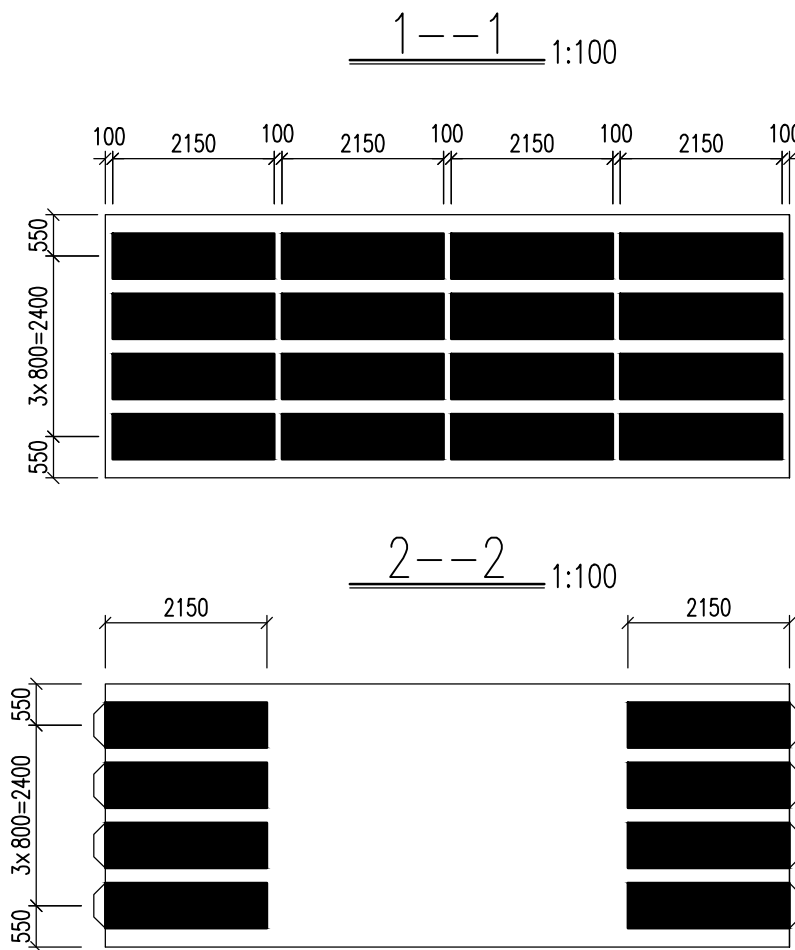
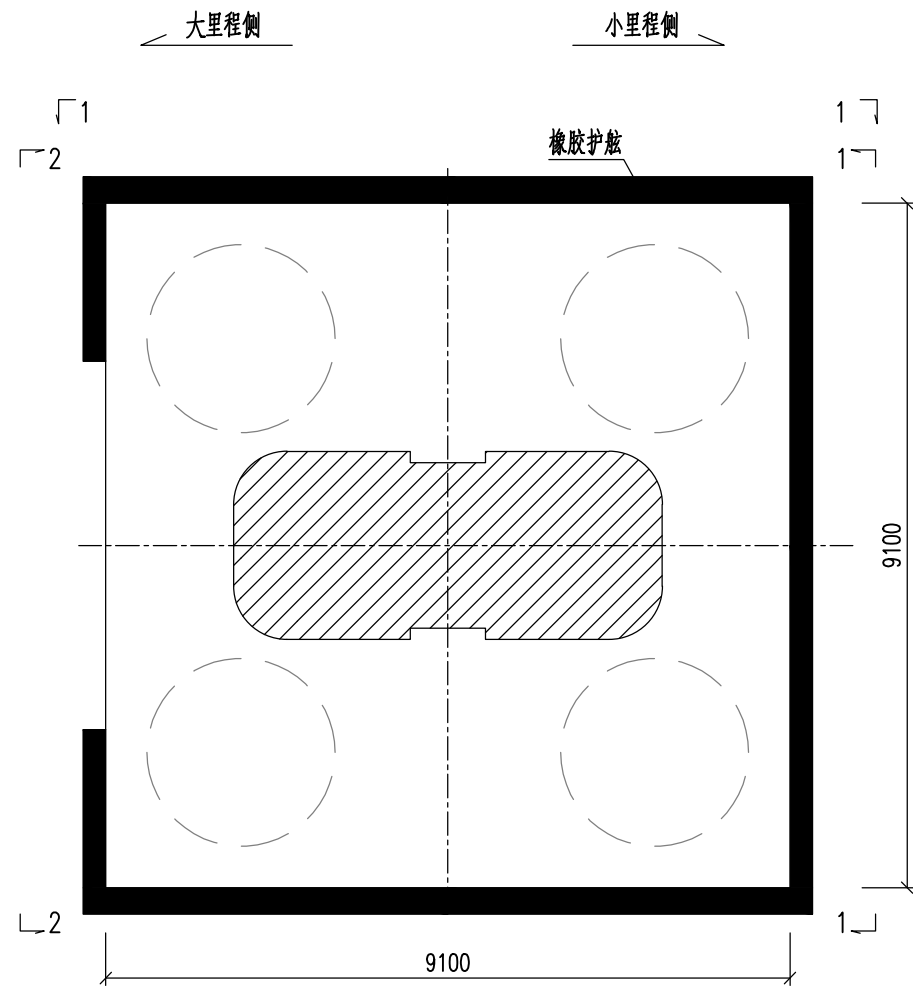
项目	型号	数量
防撞拱形橡胶护舷	SA300x2000(个)	24
锚栓	M12x200(个)	192

说明:

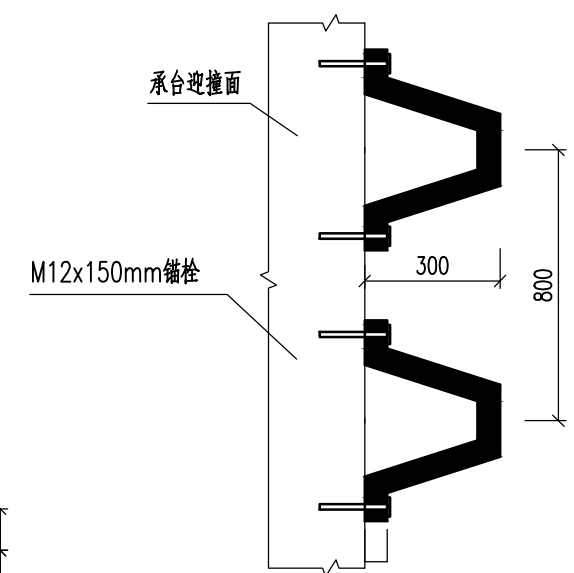
- 1.本图尺寸均以毫米计。
- 2.M12x200mm锚栓布置采用化学植筋。
- 3.本图所示橡胶护舷为成套产品,尺寸规格以最终产品为准。
- 4.本图适用于DD36墩承台。

总体 审定		系统 审定		工程 名称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目			广州地铁设计研究院股份有限公司		
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭	审定	熊安书	图名	四号线市桥大桥承台防撞护舷布置图	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校核	邱义伟	项目负责人	何建梅		项目编号	初设设计
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专业负责人	黄旭	审核	何建梅	图号/电子文档:	04200-FZ-01-007(1/2)	
工 点 单 位								日期	2024.03	

DD038墩承台橡胶护舷安装图 1:100



迎撞面设置橡胶护舷示意



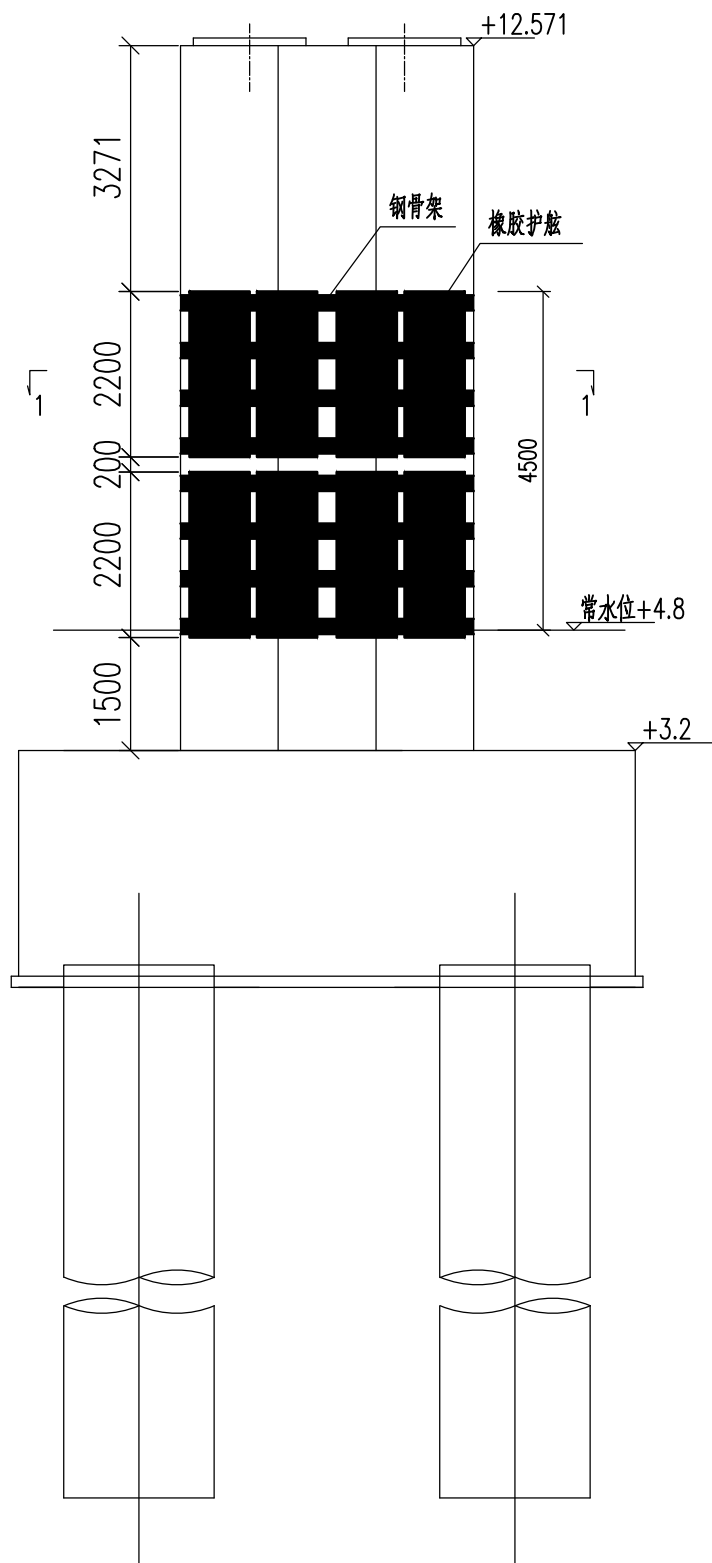
单个承台橡胶护舷数量表

项目	型号	数量
防撞拱形橡胶护舷	SA300x2000(个)	56
锚栓	M12x200(个)	448

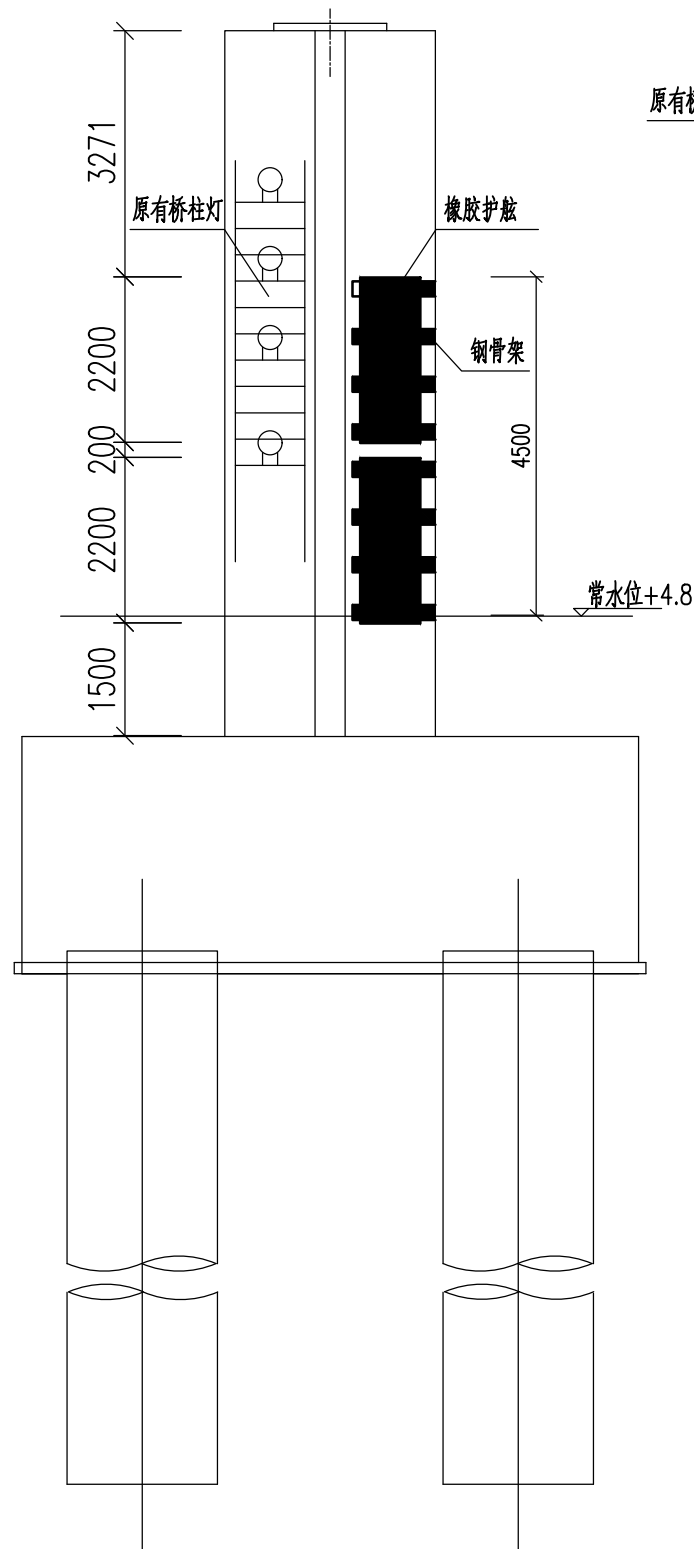
- 说明:
- 1.本图尺寸均以毫米计。
 - 2.M12x200mm锚栓布置采用化学植筋。
 - 3.本图所示橡胶护舷为成套产品,尺寸规格以最终产品为准。
 - 4.本图适用于DD38墩承台。

总体 审定		系统 审定		工程 名称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目				广州地铁设计研究院股份有限公司		
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭	审定	熊安书	图 名	四号线市桥大桥承台防撞护舷布置图	项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校核	邱义伟	项目负责人	何建梅		阶段	初步设计	
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专业负责人	黄旭	审核	何建梅		日期	2024.03	
								图号/电子文档: 04200-FZ-01-007(2/2)			

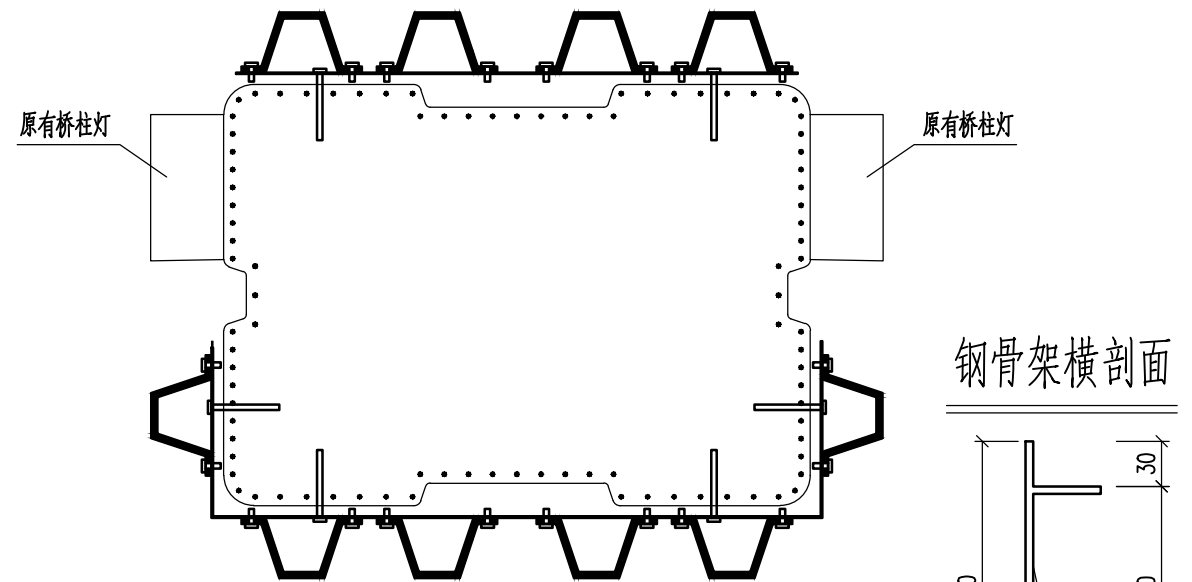
桥墩立面 1:100



桥墩侧面 1:100



1-1 1:50



单个桥墩橡胶护舷数量表

项目	型号	数量
防撞拱形橡胶护舷	SA400x 2000(个)	20
锚栓(护舷)	M36x 100mm,2Cr13(套)	160
锚栓(钢骨架)	M36x 450mm,2Cr13(套)	48
316不锈钢骨架(含垫片)	5mm厚(t)	1.84

说明:

- 1.本图尺寸均以毫米计,高程为城建高程。
- 2.本图所示橡胶护舷为成套产品,拟采用超级拱形SA400橡胶护舷,用M36x 100mm锚栓固定在不锈钢骨架上,不锈钢骨架用M36x 450mm锚栓采用化学植筋固定在桥墩上,不锈钢骨架厚度为5mm,具体尺寸可根据实际情况微调。不锈钢骨架焊接均采用坡口焊,需满足GB 50661-2011相关规定。
- 3.本图所示橡胶护舷为成套产品,尺寸规格以最终产品为准。
- 4.本图适用于蕉门浮桥水中桥墩。

总体审定		系统审定		工程名称		四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目		广州地铁设计研究院股份有限公司	
建设单位	广州地铁集团有限公司	设计	黄旭	审定	熊安书	图名	四号线蕉门浮桥水中墩 防撞设施布置图	项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司	校核	邱义伟	项目负责人	何建梅	阶段	初步设计	日期	2024.03
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司	专业负责人	黄旭	审核	何建梅	图号/电子文档:	04200-FZ-01-008	日期	2024.03

变电所	疏散平台	控制中心	综合管线
人防	地质	隧道通风	接触网
主变电站	接触电棚	车辆段	防淹门
防水	给排水	通风空调	门禁
动力照明	气体灭火	杂电电源	交通疏散及管槽迁改
通信	信号	防灾	站台门
FAS	BAS	综合监控	AFC
限界	行车	供电系统	
建筑	结构	区间	轨道
系统设计单位			
通风空调			
建筑	给排水	配电	
工点设计单位			

市桥大桥防撞设施先期施工工程数量表

材料名称	规格	单位	数量
混凝土	C30	m3	443.43
钢筋	HRB400	t	53.32
钢材	Q345C	t	166.18
	Q235B	t	2.02
超级拱形橡胶护舷	SA300x 2000	个	200
锚栓	M12x 200	个	640
	M12x 150	个	960
钢结构表面涂装	/	m2	2305.36
航务指向灯	/	套	2

蕉门浔桥防撞设施工程数量表

材料名称	规格	单位	数量
超级拱形橡胶护舷	SA400x 2000	个	20
锚栓	M36x 100 (2Cr13)	套	160
	M36x 450 (2Cr13)	套	48
316不锈钢骨架(含垫片)	5mm厚	t	1.84

总体审定		系统审定		工程名称	四五号线部分跨河大桥 加装智能监控预警系统及防撞设施项目				广州地铁设计研究院股份有限公司		
建设单位	广州地铁集团有限公司			设计	黄旭	审定	熊安书	图名	工程量汇总表	项目编号	
总体单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			校核	邱义伟	项目负责人	何建梅			阶段	初步设计
设计单位	广州地铁设计研究院股份有限公司			专业负责人	黄旭	审核	何建梅	图号/电子文档:	04200-FZ-01-009	日期	2024.03