

岑溪市樟木大桥工程（I标）

# 施工图设计

（修订版）

第一册 共一册



二〇二四年九月

# 岑溪市樟木大桥工程 (I标)

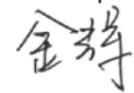
# 施 工 图 设 计

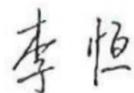
(旧桥维修加固设计)

## 总 目 录

第一篇	旧桥维修加固设计
-----	----------

项目负责人：高金萍 

技术负责人：金 辉 

单位负责人：李 恒 

设计单位：中佑勘察设计有限公司

资质等级：公路行业（公路）专业甲级 市政行业桥梁工程甲级 市政行业道路工程甲级

证书编号：A144065339 A244402292

发证机关：中华人民共和国住房和城乡建设部



编号: S1112022052148G(4-1)

统一社会信用代码

91220201778730645G

# 营业执照

(副本)



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”  
了解并登记、  
备案、许可、监  
管信息。

名称 中佑勘察设计有限公司

类型 其他有限责任公司

法定代表人 李恒

经营范围 专业技术服务业(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: <http://www.gsxt.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

注册资本 伍仟伍佰万元(人民币)

成立日期 2005年09月27日

营业期限 2005年09月27日至长期

住所 广州市白云区云城街齐富路31号161房

登记机关



2022年08月10日

企业名称	中佑勘察设计有限公司		
详细地址	广州市白云区云城街齐富路31号161房		
建立时间	2005年09月27日		
注册资本金	5500万元人民币		
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	91220201778730645G		
经济性质	有限责任公司(自然人投资或控股)		
证书编号	A144065339-6/1		
有效期	至2023年11月21日		
法定代表人	李恒	职务	董事长
单位负责人	李恒	职务	董事长
技术负责人	金辉	职称或执业资格	高级工程师
备注:	原发证日期: 2010年04月20日 原资质证书编号: 071149-sy 2022年11月21日, 跨省变更, 颁发1年有效期资质证书。		

业 务 范 围
公路行业(公路)专业甲级。 *****
 发证机关:(章) 2022年11月21日 No.AF 0466613



# 工程设计资质证书

证书编号: A244402292

企业名称: 中佑勘察设计有限公司

统一社会信用代码: 91220201778730645G

法定代表人: 李恒

注册地址: 广州市白云区机场路1630号208房、209房、210房、213房

有效期: 至2024年11月16日  
(请扫码查看各项资质有效期)

资质等级: 市政行业桥梁工程甲级  
建筑行业建筑工程乙级  
市政行业排水工程乙级  
风景园林工程设计专项甲级  
市政行业道路工程甲级  
市政行业给水工程乙级  
\*\*\*\*\*



先关注广东省住房和城乡建设厅  
微信公众号, 进入“粤建办事”  
扫码查验

发证机关: 广东省住房和城乡建设厅

发证日期: 2024年07月31日





## 施工图设计说明

### 1 工程概况

樟木大桥位于岑溪市木朗村附近，为肋拱桥，跨越义昌江。该桥全长 106m，桥面横向布置为 0.2m（护栏）+0.6m（人行道）+7.0m（车行道）+0.6m（人行道）+0.2m（护栏）=8.6m，设计荷载不详。上构结构为钢筋混凝土刚架拱；下部结构桥台、桥墩采用浆砌片石。由于桥梁建成年代久远，桥梁相关设计资料缺失。

根据《岑溪市樟木大桥加固前特殊检查项目樟木大桥技术状况及承载能力检测评定报告》，该桥被评定为 4 类桥，在公路-II级荷载作用下，承载能力极限状态时，中拱和边拱均不能满足截面强度和整体“强度-稳定”要求。本次维修加固在该桥检测评定报告的基础上进行设计。

### 2 设计原则及依据

#### 2.1 加固设计原则

- (1) 加固设计荷载等级：仅允许通行小型车，限载15吨（总重），为了防止超载车辆违规上桥，桥梁两侧设置限高架（限高2.5m）。
- (2) 交通状况：为确保加固质量及通行安全，加固过程中应全封闭交通施工。
- (3) 严格按照相关规范进行。
- (4) 充分考虑对原桥梁结构的损伤尽可能的降到最低，尽可能多的利用原结构构件。
- (5) 综合考虑技术可靠性、结构耐久性、后期养护方便和养护费用低廉等。

#### 2.2 设计依据

- 1) 《城市桥梁设计规范》（CJJ 11—2011）
- 2) 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- 3) 《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）
- 4) 《城市桥梁养护技术标准》（CJJ 99-2017）
- 5) 《公路桥涵养护规范》 JTJ H11-2004
- 6) 《公路桥梁加固设计规范》 JTG/T J22-2008
- 7) 《公路桥梁加固施工技术规范》 JTG/T J23-2008
- 8) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》（CJJ2-2008）

9) 《公路工程质量检验评定标准（第一册土建工程）》（JTG F80/1—2017）

10) 《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）

11) 《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）

12) 《混凝土结构后锚固技术规程》（JGJ 145-2013）

13) 《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）

14) 《混凝土界面处理剂》（JC/T 907-2018）

15) 其他相关规范、规程等。

16) 山东格瑞特交通科技有限公司编制的《岑溪市樟木大桥加固前特殊检查项目樟木大桥技术状况及承载力检测评定报告》（二〇二四年八月）

### 3 加固设计

#### 3.1 桥梁技术状况评定

##### 3.1.1 桥梁技术状况评定结论

根据《岑溪市樟木大桥加固前特殊检查项目樟木大桥技术状况及承载能力检测评定报告》，本桥的评定结论如下：

(1) 依据《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/TH21-2011）第4.1.8节规定：“全桥总体技术状况等级评定时，当主要部件评分达到4类或5类且影响桥梁安全时，可按照桥梁主要部件最差的缺损状况评定”。鉴于樟木大桥上部结构刚架拱片评分达到4类且影响桥梁的安全，该桥评定为4类桥。

(2) 抽检的10个构件的混凝土强度评定标度均为1，混凝土强度状况良好。

(3) 抽检的9个构件中2个构件的钢筋保护层评定标度为1，对结构钢筋耐久性的影响不显著，1个构件的钢筋保护层评定标度为2，对结构钢筋耐久性有轻度影响，3个构件钢筋保护层评定标度为4，对结构钢筋耐久性有较大影响，3个构件的钢筋保护层评定标度为5，对结构钢筋耐久性的钢筋易失去碱性保护，发生锈蚀。

(4) 抽检的9个构件中8个构件混凝土碳化深度评定标度为1，对钢筋锈蚀的影响程度为无影响，1个构件混凝土碳化深度评定标度为2，对钢筋锈蚀的影响程度有轻度影响。

(5) 抽检的10个构件中7个构件钢筋锈蚀电位评定标度均为2，钢筋锈蚀状况为有锈蚀活动性，但锈蚀状态不确定，可能坑蚀，3个构件钢筋锈蚀电位评定标度均为3，有锈蚀活动性，发生锈蚀活动概率大于90%。

(6) 抽检的9个构件中9个构件氯离子含量评定标度均为2, 对诱发钢筋锈蚀的可能性为不确定。

(7) 按现行规范, 在公路-II级荷载作用下, 承载能力极限状态时, 樟木大桥中拱和边拱均不能满足截面强度和整体“强度-稳定”要求。

### 3.1.2 桥梁加固建议

根据《岑溪市樟木大桥加固前特殊检查项目樟木大桥技术状况及承载能力检测评定报告》, 本桥的加固建议如下:

(1)对于刚架拱片出现横向裂缝建议纵向裂缝应及时采取环氧树脂或水泥砂浆灌缝, 并观测裂缝变化, 一旦超出限制(0.5mm)范围, 应采取限行加固措施, 严重的要重建; 出现渗水结晶建议清除结晶物; 缝宽 $<0.15\text{mm}$ 的裂缝采用封闭法进行修补; 缝宽 $\geq 0.15\text{mm}$ 的结构受力裂缝采用压浆法进行修补; 裂缝处理完毕后, 在裂缝区域混凝土表面涂刷水泥砂浆, 避免色泽差异, 并在后期的运营中加强观察, 关注裂缝发展; 必要时采用贴钢板加固。

(2)桥面板及横系梁出现裂缝, 建议缝宽 $<0.15\text{mm}$ 的裂缝采用封闭法进行修补; 缝宽 $\geq 0.15\text{mm}$ 的结构受力裂缝采用压浆法进行修补;

(3)对于墩台出现剥落、掉角建议先将病害区域的松散混凝土清理干净后, 采用聚合物砂浆对病害区域抹面修补处理, 对于桥台出现开裂, 建议拆除断裂部分重新砌筑。

(4)对于桥面铺装出现磨光、脱皮、露骨建议加强观测, 病害发展严重建议凿除重修, 桥台处桥面铺装破损严重建议重新砌筑。

(5)对于伸缩缝出现堵塞建议及时清理杂物, 并检查伸缩缝是否漏水, 确保伸缩缝功能正常。

(6)对于人行道出现裂缝破损建议先将病害区域的松散混凝土清理干净, 除锈并涂抹防锈层后再采用聚合物砂浆对病害区域抹面修补处理。

(7)对于护栏出现破损建议将病害区域的松散混凝土清理干净, 采用聚合物砂浆对病害区域抹面修补处理。

(8) 定期清理河床堵塞物。

## 3.2 桥梁病害检查汇总

根据山东格瑞特交通科技有限公司 2024 年 8 月编制的《岑溪市樟木大桥加固前特殊检查项目樟木大桥技术状况及承载能力检测评定报告》, 现状樟木大桥存在的病害汇总如下(详细描述详见检测评定报告):

### 3.2.1 刚架拱片检查结果

本次检查共发现:

- (1) 拱腿 44 条裂缝, 累计缝长 30.15m, 最大缝长: 1.05m, 最大缝宽: 1.50mm;
- (2) 拱腿 1 处破损, 面积合计 0.12m<sup>2</sup>, 最大面积: 0.60m×0.20m;
- (3) 拱腿 11 处剥落露筋, 面积合计 0.37m<sup>2</sup>, 最大面积: 0.50m×0.50m;
- (4) 拱腿 3 处蜂窝麻面, 面积合计 0.48m<sup>2</sup>, 最大面积: 0.60m×0.40m;
- (5) 拱腿 5 条 U 型裂缝, 累计缝长 4.65m, 最大缝长: 0.93m, 最大缝宽: 0.18mm;
- (6) 实腹段 211 条裂缝, 累计缝长 181.15m, 最大缝长: 14.10m, 最大缝宽: 0.24mm;
- (7) 实腹段 14 处剥落露筋, 面积合计 0.36m<sup>2</sup>, 最大面积: 0.40m×0.10m;
- (8) 实腹段 6 处破损, 面积合计 0.16m<sup>2</sup>, 最大面积: 0.60m×0.05m;
- (9) 实腹段 2 条 U 型裂缝, 累计缝长 1.30m, 最大缝长: 0.65m, 最大缝宽: 0.12mm;
- (10) 实腹段 3 处蜂窝麻面, 面积合计 1.06m<sup>2</sup>, 最大面积: 0.60m×0.70m;
- (11) 实腹段 1 处水污染, 面积合计 0.45m<sup>2</sup>, 最大面积: 1.5m×0.3m;
- (12) 斜撑 1 处破损, 面积合计 0.01m<sup>2</sup>, 最大面积: 0.30m×0.05m;
- (13) 斜撑 1 处剥落露筋, 面积合计 0.01m<sup>2</sup>, 最大面积: 0.05m×0.20m;
- (14) 斜撑 6 条裂缝, 累计缝长 4.55m, 最大缝长: 0.90m, 最大缝宽: 1.50mm;
- (15) 斜撑 1 处蜂窝麻面, 面积合计 0.12m<sup>2</sup>, 最大面积: 0.40m×0.30m;
- (16) 斜撑 2 条 L 型裂缝, 累计缝长 1.70m, 最大缝长: 0.85m, 最大缝宽: 0.10mm;



图3-1 拱腿裂缝



图3-2 拱顶裂缝

### 3.2.2 横向联结系检查结果

- (1) 横向联系 2 处破损，面积合计 0.11m<sup>2</sup>，最大面积：0.20m×0.50m；
- (2) 横向联系 1 条裂缝，累计缝长 1.00m，最大缝长：1.00m，最大缝宽：0.12mm；
- (3) 横向联系 1 处露筋，面积合计 0.01m<sup>2</sup>，最大面积：0.10m×0.10m；
- (4) 横向联系 1 条剥落露筋，累计缝长 0.75m，最大缝长：0.75m，最大缝宽：1.60mm；



图 3-3 横系梁裂缝

### 3.2.3 桥面板检查结果

- (1) 桥面板 3 条裂缝，累计缝长 1.40m，最大缝长：0.50m，最大缝宽：0.12mm



图 3-4 桥面板裂缝

### 3.2.4 翼墙、耳墙检查结果

本次检查翼墙未发现明显病害。

### 3.2.5 锥坡、护坡检查结果

(1) 护坡 2 处滋生杂草，面积合计 17.50m<sup>2</sup>，最大面积：2.50m×3.50m；



图 3-5 桥台锥坡滋生杂草

### 3.2.6 桥墩检查结果

- (1) 桥墩 2 处滋生杂草，面积合计 0.16m<sup>2</sup>，最大面积：0.40m×0.30m
- (2) 桥墩 4 处破损，面积合计 0.30m<sup>2</sup>，最大面积：0.30m×0.40m



图3-6 桥墩滋生杂草

### 3.2.7 桥台检查结果

- (1) 桥台 2 处滋生杂草，面积合计 17.50m<sup>2</sup>，最大面积：2.50m×3.50m
- (2) 桥台 1 处断裂，面积合计 0.45m<sup>2</sup>，最大面积：4.5m×0.1m



图3-7 桥台破损

### 3.2.8 墩台基础检查结果

本次检查墩台基础未发现明显病害。

### 3.2.9 河床检查结果

- (1) 河床 1 处堵塞；



图3-8 河床堵塞



图3-9 桥面破损

### 3.2.10 桥面铺装检查结果

- (1) 桥面铺装 3 处磨损，面积合计 429.55m<sup>2</sup>，最大面积：7.1m×30.0m
- (2) 桥面铺装 1 处剥落露筋，面积合计 213.00m<sup>2</sup>，最大面积：7.1m×30.0m
- (3) 桥面铺装 1 处破损，面积合计 3.55m<sup>2</sup>，最大面积：7.1m×0.50m

### 3.2.11 伸缩缝装置检查结果

- (1) 伸缩缝 2 处堵塞。

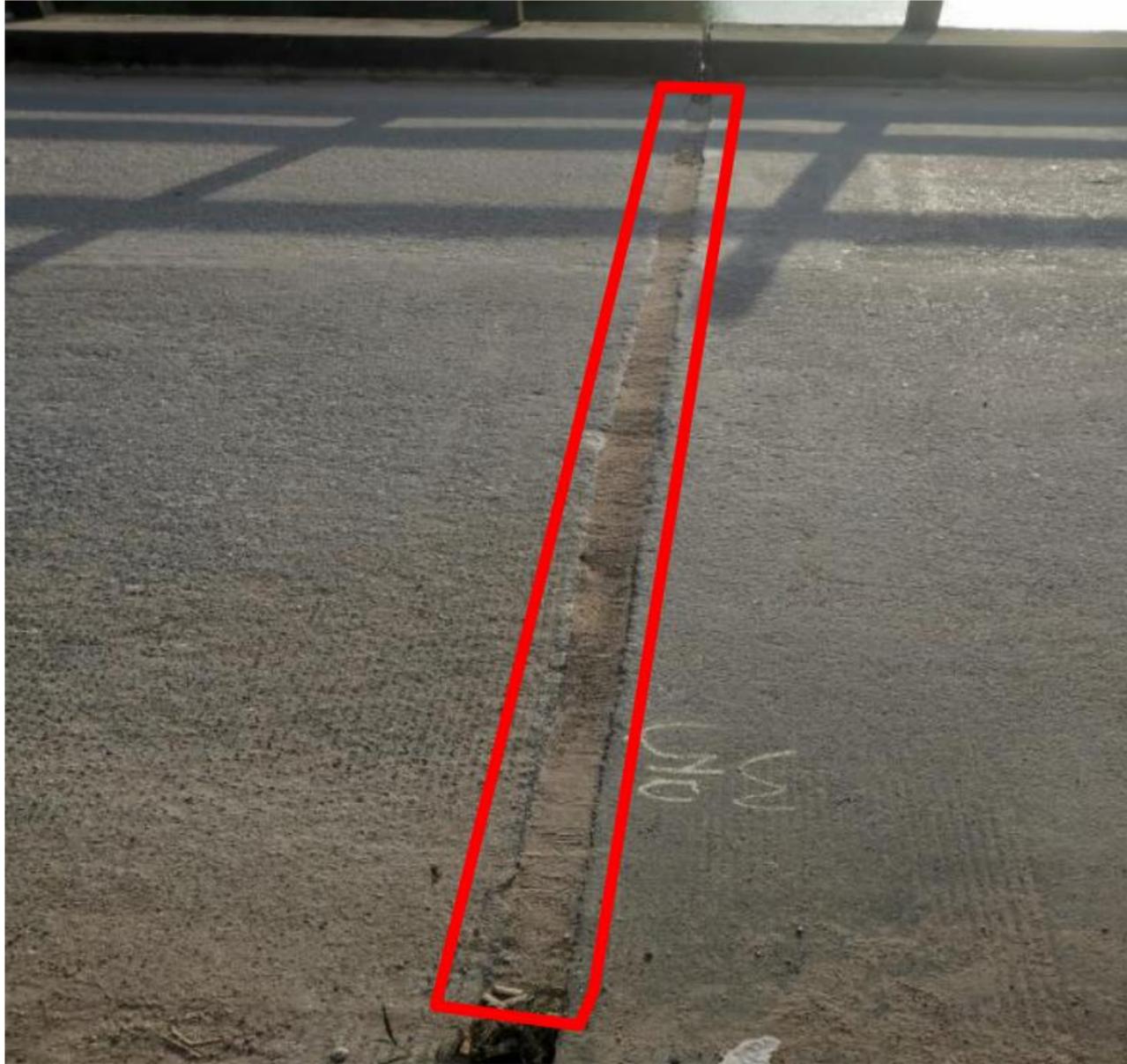


图3-10 伸缩缝堵塞

### 3.2.12 人行道检查结果

(1) 人行道 58 条裂缝，累计缝长 28.40m，最大缝长：0.50m，最大缝宽：5.00mm。



图3-11 人行道裂缝

### 3.2.13 栏杆、护栏检查结果

(1) 护栏 74 处剥落露筋，面积合计 2.66m<sup>2</sup>，最大面积：0.37m×0.10m。



图 3-12 护栏剥落露筋

### 3.2.14 防排水系统检查结果

本次检查防排水系统未发现明显病害。

### 3.2.15 照明、标志检查结果

本次检查照明、标志未发现明显病害。

## 3.3 桥梁病害处理措施

### 3.3.1 刚架拱片病害处理措施

- a. 主拱裂缝：缝宽  $\geq 0.15\text{mm}$  的裂缝采用压力灌注法修补后，再采用增大截面法对拱片进行加固；缝宽  $< 0.15\text{mm}$  的裂缝直接采用增大截面法封闭。
- b. 主拱表面破损、剥落露筋、蜂窝麻面：清除松动部分混凝土后再采用增大截面法对拱片进行加固。

为了提高桥梁承载力，拱片采用增大截面法进行加固。

### 3.3.2 横向联结系病害处理措施

- a. 横向连系梁：缝宽  $\geq 0.15\text{mm}$  时，采用压力灌注法修复，裂缝宽度  $< 0.15\text{mm}$  时，采用表面封闭法修复。
- b. 破损、剥落露筋：采用混凝土结构破损（无露筋）修复或环氧砂浆抹平修复。

### 3.3.3 桥面板病害处理措施

桥面板裂缝：采用表面封闭法进行修复。

### 3.3.4 锥坡、护坡病害处理措施

人工清除滋生的杂草。

### 3.3.5 桥墩病害处理措施

- a. 人工清除杂草和结构缝隙里的土，清除后若发现结构存在裂缝，裂缝宽度  $\geq 0.15\text{mm}$  时，采用压力灌注法修复，裂缝宽度  $< 0.15\text{mm}$  时，采用表面封闭法修复。
- b. 混凝土结构破损（无露筋）修复。

### 3.3.6 桥台病害处理措施

- a. 桥台侧桥断裂以上部分拆除，用 C30 混凝土按结构原尺寸修复
- b. 人工清理杂草。

### 3.3.7 河床病害处理措施

清理河道堵塞物。

### 3.3.8 桥面铺装病害处理措施

- a. 磨损：暂不处理。
- b. 剥落露筋：混凝土破损（有露筋）修复。

桥面病害处理完后，清理桥面回程杂物并吹干后，在修复后的混凝土桥面上摊铺 4cm 厚细粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-13C，沥青铺装与桥面之间设置一层 SBS 改性乳化沥青粘层（ $0.6\text{L}/\text{m}^2$ ），具体详见《人行道与桥面铺装示意图》。

### 3.3.9 伸缩缝病害处理措施

人工清除缝内沙土等杂物，伸缩缝底部用泡沫棒封堵，以上内嵌聚氨酯塑胶，本次设计深度暂按 10cm 计量，最终以现场收方为准。

### 3.3.10 人行道、栏杆病害处理措施

- a. 人行道裂缝凿除破损，更换人行道铺装。
- b. 由于现状栏杆破损严重，本次设计拆除现状钢筋混凝土栏杆，保留栏杆立柱底座，拆除人行道路面

标高以上部分栏杆，更换钢栏杆，栏杆立柱与现状栏杆底座采用植筋连接。具体详见设计图纸。

### 3.3.11 其他措施

为了防止超载车辆上桥，在两侧桥台尾设置限高架，限高架（限高 2.5m）具体位置可根据交警部门意见和现场实际情况进行适当调整。

根据桥梁加固设计荷载，桥梁荷载限总重 15 吨，限高架上设置限制质量标志牌（限载 15t）。

在距离限高架最近的交叉口设置限高标志（限高 2.5 米）和限载标志（限载 15t），若交叉口距离限高架过远，则设置在距离限高架约 200 米的位置。标志牌具体位置根据交警部门意见和现场实际情况进行适当调整。

## 4 维修加固桥梁施工要点

### 4.1 钻孔植筋施工

#### 4.1.1 锚固胶性能要求

桥梁结构锚固胶必须采用专用改性环氧胶黏剂、改性乙烯基酯胶黏剂或改性氨基甲酸酯胶黏剂，其安全性能指标必须符合下表的规定；其填料必须在工厂制胶时添加，严禁在施工现场掺入，不得使用以水泥和微膨胀剂为主要成分配制的锚固剂作为黏结材料。本项目植筋的安全等级为一级，植筋实施应采用 A 级有机类锚固胶。

有机类锚固胶性能指标

序号	项目		要求	
			A 级胶	
1	外观质量		无分层、结块、沉淀	
2	下垂流度 (mm)		无滴落 ≤10	
3	适用期 (min)	快固型	10~25	
		非快固型	25~120	
4	使用温度范围		满足产品说明书标称的使用温度范围	
5	固化剂中乙二胺含量 (%)		≤0.1	
6	不会发物含量 (%)		≥99	
7	粘结性能	钢—钢拉伸抗剪强度标准值 (MPa)	≥16	
		约束拉拔条件下带肋钢筋与混凝土的粘结强度 (MPa)	C30 混凝土	≥11
			C60 混凝土	≥17
8	耐久性能	耐湿热老化性，钢—钢拉伸抗剪强度	≤10	

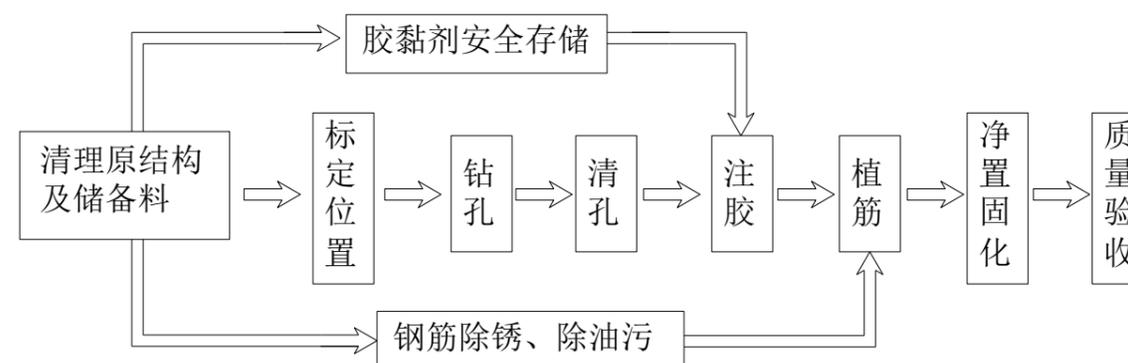
		标准值降低率 (%)	
		耐冻融性，钢—钢拉伸抗剪强度标准值降低率 a (%)	≤5
		疲劳实验 b/万次	≥200
用于寒冷和严寒地区及用户要求的锚固胶检测该项目。			
用于铁路工程、桥梁工程及用户有要求的锚固胶检测该项目。			

桥梁加固用胶黏剂应进行毒性检验，对完全固化的胶黏剂，其检验结果应符合无毒卫生等级的规定。

在桥梁加固用胶黏剂中，不得使用乙二胺作为改性环氧树脂的固化剂，不得在其中掺入挥发性有害溶剂和非反应性稀释剂。

#### 4.1.2 植筋施工工艺

植筋施工工艺如下图：



1) 钻孔应采用尽量小的振动施工工艺，以保证不对结构造成二次损伤，并严格按照设计要求的锚筋埋深和钻孔直径来控制钻孔深度和大小。

2) 钻孔位置应按照设计要求控制放样，为防止钻孔碰到钢筋，钻孔前采用探测仪避开原钢筋，钻孔时应特别小心，边钻边查看，如碰到钢筋，可将该钻孔及随后的钻孔位置适当偏移避开，以利施工和避免结构损伤。

3) 植筋前，钻孔要用刷子及清洁压缩空气清孔。

4) 植筋采用 HRB400 钢筋，要求采用 A 级胶。

5) 钻孔植筋应由有专业经验的人员来实施。

6) 植筋前应模拟植筋，对所用胶剂进行粘结抗拔试验，并验证胶凝和固化时间。

7) 为保证结构在钻孔期间的安全，钻孔植筋应按如下要求进行：钻孔应纵向一排一排进行，随着钻孔前行，植筋应及时跟进，未植孔应保持在 10 孔内。

## 4.2 增大截面法施工要求

### 4.2.1 旧桥混凝土表面处理

本桥主拱加固采用增大截面法，施工前应将主拱表面的杂物、污染物、松散混凝土等清理干净，并对宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的裂缝进行修补，最后涂刷一层混凝土界面处理剂，本设计采用 I 型液体混凝土界面处理剂，所用产品应满足《混凝土界面处理剂》（JC/T 907-2018）的要求。

物理力学性能要求

项目		指标	
拉伸粘结强度/MPa	未处理	$\geq 0.6$	
	处理后	浸水	$\geq 0.5$
		耐热	
		冻融循环	
		耐碱	
晾置时间, 20min	-		
横向变形 a/mm		$\geq 2.5$	
a. 横向变形为可选项目，根据工程需要由供需双方确定			

### 4.2.2 C40 自密实混凝土的特点

自密实混凝土是具有很高流动性而不离析，不泌水，能不经振捣完全依靠自重流平并充满模型和包裹钢筋的新型高性能混凝土，自密实混凝土与普通混凝土相比具有众多优点：

- (1) 自密实混凝土由于免振，可节省劳动力和电力，提高施工效率。
- (2) 改善工作环境，免除振捣所产生的噪音给环境及劳动工人造成的危害。
- (3) 增加了结构设计的自由度，可用于浇筑成型形状复杂、薄壁和配筋密集的结构。
- (4) 有效解决传统混凝土施工中漏振、过振，避免了振捣对模板冲击移位的问题。
- (5) 大量利用工业废料做掺合料，降低混凝土水化热，提高混凝土耐久性。

(6) 降低工程总体造价，从提高施工速度，减少操作工人，延长模板使用寿命，结构设计优化等方面降低工程成本。

### 4.2.3 C40 自密实混凝土施工准备

#### (1) 自密实混凝土的配制原理

配制自密实混凝土的原理是通过外加剂、胶结材料和粗细骨料的选择与搭配和精心的配合比设计，将混凝土的屈服应力减小到足以被因自重产生的剪应力克服，使混凝土流动性增大，同时

又具有足够的塑性粘度，令骨料悬浮于水泥浆中，不出现离析和泌水问题，能自由流淌并充分填充模板内的空间，形成密实且均匀的胶凝结构。因此，在配制中主要应采取以下措施：借助以萘系高效减水剂为主要组分的外加剂，可对水泥粒子产生强烈的分散作用，并阻止分散的粒子凝聚，使混凝土拌合物的屈服应力和塑性粘度降低。高效减水剂的减水率应不低于 25%，并且应具有一定的保塑功能。

掺加适量矿物掺合料能调节混凝土的流变性能，提高塑性粘度，同时提高拌合物中的浆-固比，改善混凝土和易性，使混凝土匀质性得到改善，并减少粗细骨料颗粒之间的摩擦力，提高混凝土的通阻能力。

掺入适量混凝土膨胀剂，减少混凝土收缩，提高混凝土抗裂能力，同时提高混凝土粘聚性，改善混凝土外观质量。适当增加砂率和控制粗骨料粒径不超过 20mm，以减少遇到阻力时浆骨分离的可能，增加拌合物的抗离析稳定性。在配制强度等级较低的自密实混凝土时可适当使用增稠剂以增加拌合物的粘度。

#### (2) 自密实混凝土原材料的选择

水泥：通过试验及有关资料验证，普通硅酸盐水泥配制的自密实混凝土，较矿渣水泥、粉煤灰水泥配制的混凝土和易性、匀质性好，混凝土硬化时间短，混凝土外观质量好，便于拆模，因此，水泥品种的选择应优先选择普通硅酸盐水泥。当选用矿渣硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥时，应了解水泥中的混合材掺量、质量以及对强度发展与流变性能的影响。一般水泥用量为 350~450kg/m<sup>3</sup>。水泥用量超过 500kg/m<sup>3</sup> 会增大混凝土的收缩，如低于 350kg/m<sup>3</sup>，则需掺加其它矿物掺合料，如粉煤灰、磨细矿渣等来提高混凝土的和易性。

矿物掺合料：自密实混凝土浆体总量较大，如单用纯水泥会引起混凝土早期水化热较大、混凝土收缩较大，不利于混凝土的体积稳定性和耐久性，掺入适量的矿物掺合料可弥补以上缺陷，并且可改善混凝土的工作性能。矿物掺合料包括如下几种：

1) 石粉：石灰石、白云石、花岗岩等的磨细粉，粒径小于 0.125mm 或比表面积在 250~800m<sup>2</sup>/kg，可作为惰性掺合料，用于改善和保持自密实混凝土的工作性能。

2) 粉煤灰：火山灰质掺合料，选用优质Ⅱ级以上磨细粉煤灰，能有效改善自密实混凝土的流动性和稳定性，有利于硬化混凝土的耐久性。

3) 磨细矿渣：火山灰质掺合料，用于改善和保持自密实混凝土的工作性，有利于硬化混凝土的耐久性。

4) 硅灰：高活性火山灰质掺合料，用于改善自密实混凝土的流变性和抗离析能力，可提高硬化混凝土的强度和耐久性。

细骨料：自密实混凝土的砂浆量大，砂率较大，如选用细砂，则混凝土的强度和弹性模量等力学性能将会受到不利影响，同时，细砂的比表面积较大将增大拌合物的需水量，也对拌合物的工作性产生不利影响，如果选用粗砂则会降低混凝土的粘聚性，故一般选用中砂或偏粗中砂，砂细度模数在 2.5~3.0 为宜，砂中所含粒径小于 0.125mm 的细粉对自密实混凝土的流变性能非常重要，一般要求不低于 10%。

粗骨料：各种类型的粗骨料都可使用，最大粒径一般不超过 20mm。碎石有助于改善混凝土强度，卵石有助于改善混凝土流动性。对于自密实混凝土，一般要求石子为连续级配，可使石子获得较低的空隙率。同时，生产使用的粗骨料颗粒级配保持稳定非常重要，一般选用 5~10mm 级配石灰岩机碎石。

外加剂：配制自密实混凝土常使用各类高效减水剂。掺入适量外加剂后，混凝土可获得适宜的粘度、良好的粘聚性、流动性、保塑性。一般可选用如下几种外加剂：

① 萘系高效减水剂：较氨基磺酸系高效减水剂稳定性好，与水泥适应性广泛，因此选取减水率在 25% 以上萘系高效减水剂或以其为主要组分的外加剂。

② 增稠剂：二醇、酰胺、丙烯酸、多糖、纤维素等聚合物，一般用于低强度等级自密实混凝土，可适当增加混凝土粘度，提高混凝土的抗离析能力。

③ 引气剂：当自密实混凝土要求抗冻时，需使用引气剂，来提高混凝土的抗冻能力。

④ 膨胀剂：考虑到自密实混凝土因粗骨料粒径小，砂率高，胶凝材料用量大，易导致混凝土自身收缩量大，因此宜加入 8%~10% 的膨胀剂，补充混凝土的收缩，减少混凝土开裂的可能性。

水：采用洁净的自来水。

### （3）自密实混凝土的配合比设计

普通混凝土配合比设计方法，均是依据 JGJ55-2000《普通混凝土配合比设计规程》的要求，根据不同强度等级要求进行混凝土配合比强度设计。但对于自密实混凝土就不太适用，配制自密实混凝土应首先确定混凝土配制强度、水胶比、用水量、砂率、粉煤灰掺量、膨胀剂等主要参数，再经过混凝土性能试验强度检验，反复调整各原材参数来确定混凝土配合比的方法。

自密实混凝土配合比的突出特点是：高砂率、低水胶比、高矿物掺合料掺量。

### （4）自密实混凝土试拌

确定出自密实混凝土的配合比后，应进行试拌，每盘混凝土的最小搅拌量不宜小于 25L，同时应检验拌合物工作性，工作性能检测包括坍落度、坍落扩展度，必要时可采用模型及配筋模型试验等方法测评拌合物的流动性、抗分离性、填充性和间隙通过能力，见-2。选择拌合物工作性满足要求的 3 个基准配比，每种配合比制作两组以上试块，标养至 7、28d 进行试压，以 28d

强度为标准检验强度。

根据试配结果对配合比进行调整，选择混凝土工作性、强度指标、耐久性都能满足相应规定的配合比。

自密实混凝土拌合物检测方法 with 指标要求

序号	检测方法	指标要求		检测性能	
1	坍落扩展度 SF/mm	I 级	$650 \leq SF \leq 750$	填充性	
		II 级	$550 \leq SF \leq 650$		
2	流动时间 T500/s	I 级	$2s \leq T500 < 5s$	填充性	
3	L 型仪 H2/H1	I 级	钢筋净距 40 mm	$H2/H1 \geq 0.8$	间隙通过性 抗离析性
		II 级	钢筋净距 50 mm		
4	U 型仪 $\Delta H$	I 级	钢筋净距 40 mm	$\Delta h \leq 30 \text{ mm}$	间隙通过性抗离析性
		II 级	钢筋净距 60 mm		
5	拌合物稳定性跳桌试验 $f_m$	$F_m \leq 10\%$		$F_m \leq 10\%$	

注：1、对于密集配筋构件或厚度小于 100mm 的混凝土加固工程，采用自密实混凝土施工时，拌合物工作性能指标应按上表中的 I 级指标要求；

2、对于钢筋最小净距超过粗骨料最大粒径 5 倍的混凝土构件或钢管混凝土构件，采用自密实混凝土施工时，拌合物工作性指标可按上表中的 II 级指标要求。

### （5）模板和设备准备

由于自密实混凝土流动性大，混凝土凝结以前可持续对模板产生较大的侧压力，所以模板要有足够的强度、刚度和稳定性来满足流态混凝土所产生的侧压力，不得有低于最高浇筑表面的开放部分或缺口，模板间的缝隙不得大于 2mm。施工前搅拌站及施工单位技术人员应检验模板直立、钢筋及保护层厚度等情况，对影响混凝土浇筑的问题及时处理。

根据现场情况合理布置混凝土泵，保证混凝土浇筑顺利和均匀布料的需要。

## 4.2.4 C40 自密实混凝土施工工艺

### （1）自密实混凝土生产

生产自密实混凝土必须使用强制式搅拌机。混凝土原材料均按重量计量，每盘混凝土计量允许偏差为水泥  $\pm 1\%$ ，矿物掺合料  $\pm 1\%$ ，粗细骨料  $\pm 2\%$ ，水  $\pm 1\%$ ，外加剂  $\pm 1\%$ 。

搅拌机投料顺序为先投细骨料、水泥及掺合料，然后加水、外加剂及粗骨料。应保证混凝土搅拌均匀，适当延长混凝土搅拌时间，搅拌时间宜控制在 90~120s 内。加水计量必须精确，应充分考虑骨料含水率的变化，及时调整加水量。

砂、石骨料级配要稳定，供应充足，筛砂系统用孔径不超过 20mm 的钢丝网，滤除其中所

含的卵石、泥块等杂物，每班不少于两次检测级配和含水率，并及时调整含水率。骨料露天堆放情况下，雨天不宜生产施工，防止含水率波动过大，混凝土性能不易控制。每次混凝土开盘时，必须对首盘混凝土性能进行测试，并进行适当调整，直至混凝土性能符合要求，而后才能确定混凝土的施工配合比。在自密实混凝土生产过程中，除按规范规定取样试验外，对每车混凝土应进行目测检验，不合格混凝土严禁运至施工现场。

#### (2) 自密实混凝土运输

自密实混凝土的长距离运输应使用混凝土搅拌车，短距离运输可利用现场的一般运输设备。必须严格控制非配合比用水量的增加。搅拌车在装入混凝土前必须仔细检查，筒体内应保持干净、潮湿，不得有积水、积浆。在运输过程中严禁向车筒内加水，应确保混凝土及时浇筑与供应，合理调配车辆并选择最佳线路尽快将混凝土运送到施工现场，对超过 120min 的混凝土，司机必须及时将情况反映给技术人员对混凝土进行检查。

#### (3) 自密实混凝土的泵送和浇筑

混凝土输送管路应采用支架、毡垫、吊具等加以固定，不得直接与模板和钢筋接触，除出口外其他部位不宜使用软管和锥形管。混凝土搅拌车卸料前应高速旋转 60~90s，再卸入混凝土泵，以使混凝土处于最佳工作状态，有利于混凝土自密实成型。泵送时应连续泵送，必要时降低泵送速度，当停泵超过 90min，则应将管中混凝土清除，并清洗泵机。泵送过程中严禁向泵槽内加水。

在非密集配筋情况下，混凝土的布料间距不宜大于 10m，当钢筋较密时布料间距不宜大于 5m。每次混凝土生产时，必须由有专业技术人员人在施工现场进行混凝土性能检验，主要检验混凝土坍落度和坍落扩展度，并进行目测，判定混凝土性能是否符合施工技术要求，发现混凝土性能出现较大波动，及时与搅拌站技术人员联系，分析原因及时调整混凝土配合比。

采用塔吊或泵送卸料时，在墙体附近搭设架子，采用可供卸料的专用料斗放料，不宜直接入料，防止对模板的冲击太大，出现模板移位。

浇筑时下料口应尽可能的低，尽量减少混凝土的浇筑落差，在非密集配筋情况下，混凝土垂直自由落下高度不宜超过 5m，从下料点水平流动距离不宜超过 10m。对配筋密集的混凝土构件，垂直自由落下高度不宜超过 2.5m。

混凝土应采取分层浇筑，在浇筑完第一层后，应确保下层混凝土未达到初凝前进行第二次浇筑。如遇到墙体结构配筋过密，混凝土的粘聚性较大，为保证混凝土能够完全密实，可采用在模板外侧敲击或用平板振捣器辅助振捣方式来增加混凝土的流动性和密实度。

浇筑速度不要过快，防止卷入较多空气，影响混凝土外观质量。在浇筑后期应适当加高混凝土

的浇筑高度以减少沉降。

自密实混凝土应在其高工作性能状态消失前完成泵送和浇筑，不得延误时间过长，应在 120min 内浇筑完成。

#### (4) 自密实混凝土的养护

自密实混凝土浇筑完毕后，应及时加以覆盖防止水分散失，并在终凝后立即洒水养护，洒水养护时间不得少于 7d，以防止混凝土出现干缩裂缝。冬季浇筑的混凝土初凝后，应及时用塑料薄膜覆盖，防止水分蒸发，塑料薄膜上应覆盖保温材料。模板应在混凝土达到规定强度后方可拆除，拆除模板后应在混凝土表面涂刷养护剂进行养护。

### 4.2.5 C40 自密实混凝土质量标准

#### (1) 自密实混凝土拌合物的工作性检验

1) 自密实混凝土拌合物的工作性验收指标应符合表-2。

2) 混凝土拌合物现场质量验收应优先选用坍落扩展度和 L 型仪或坍落扩展度和 U 型仪的检测方法进行综合测试评价。可依据 GB/T50080-2002《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》进行混凝土取样，并检测混凝土坍落度和坍落扩展度，同时观察混凝土的粘聚性和保水性，是否离析和泌水，根据拌合物性能进行混凝土配合比调整。

#### (2) 硬化混凝土质量检验

1) 试块制作方法：强度、抗渗、收缩、抗冻等试块制作所用试模与普通混凝土相同；试块制作过程中，成型时无需振捣，分两次装入，中间间隔 30s，每层装入试模高度的 1/2，装满后抹平静置 24h，转入标养室养护到 28d 龄期即可。

2) 硬化混凝土的力学性能应按现行国家标准 GB/T50081-2002《普通混凝土力学性能试验方法标准》进行检验，并按现行国家标准 GBJ107-1987《混凝土强度检验评定标准》进行合格评定。

3) 硬化混凝土的长期性能和耐久性应按 GBJ82-1985《普通混凝土长期性能和耐久性试验方法》进行检验。

### 4.3 混凝土破损区域的清理

1) 对混凝土存在松散、破碎、剥落、钢筋锈蚀膨胀引起保护层破损等缺陷部位以及钢筋外露区域，可采用人工凿除法、气动工具凿除法或高速射水法将该处松散、破损、污损的混凝土清除干净，直至露出坚硬密实的基面，同时应注意保证该部位无油污、油脂、蜡状物、灰尘以及附

着物等物资；

2) 对于缺陷面积 $\geq (10\text{cm} \times 10\text{cm})$ 时，表面要凿成方波型和锯齿状，且凿至坚实层，判断的标准是以能够看见新鲜混凝土粗骨料为宜；

3) 清理混凝土病害部位时注意不要损伤梁体原有钢筋（尤其是主筋）；

4) 严格按照桥梁维修养护相关规定及要求实施。

#### 4.4 钢筋锈蚀区域的清理

1) 在混凝土表面破损清理完毕后进行；

2) 用钢刷清除钢筋表面的浮锈，使之露出光洁部分；

3) 对钢筋锈蚀区域，应清除掉混凝土表面的油污、油脂、蜡状物等有机污物。

#### 4.5 裂缝封闭施工

##### 4.5.1 主要材料

(1) 裂缝表面封闭法修补裂缝采用的裂缝封闭胶安全性能鉴定标准详见下表：

混凝土裂缝封闭胶安全性能鉴定标准

性能项目		检验条件	鉴定合格指标
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $P(50 \pm 5)\%RH$ 条件下，以 $2\text{mm}/\text{min}$ 加荷速度进行测试	$\geq 30$
	抗拉弹性模量 (MPa)		$\geq 1500$
	伸长率 (%)		$\geq 1.7$
	抗压强度 (MPa)		$\geq 70$
	抗弯强度 (MPa)		$\geq 40$ ，且不得呈碎裂状破坏
	无约束线性收缩率 (%)		$\leq 0.3$
粘结能力	钢对钢拉伸抗剪强度 (MPa)	标准值 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\%RH$	$\geq 10$
	抗剪强度 (MPa)	平均值 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $10\text{min}$	$\geq 12$
		$(-45 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $30\text{min}$	$\geq 12$
	钢对钢粘结抗拉强 (MPa)	在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $P(50 \pm 5)\%RH$ 条件下，按所执行试验方法标准规定的加荷速度测试	$\geq 32$
	钢对钢 T 冲击剥离长(mm)		$\leq 35$
钢对 C45 混凝土正拉粘结强度 (MPa)	$\geq 2.5$ ，且为混凝土内聚破坏		
热变形温度 ( $^\circ\text{C}$ )		使用 $0.45\text{MPa}$ 弯曲应力的 B 法	$\geq 60$
不挥发物含量 (固体含量) (%)		$(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(180 \pm 5)\text{min}$	$\geq 99$
耐湿热老化性能		在 $50^\circ\text{C}$ 、 $(95 \pm 3)\%RH$ 环境中老化 $90\text{d}$ ，冷却至室温进行钢对	与室温下，短期试验结果相比，其抗剪强度降低率不大于

	钢拉伸抗剪强度试验	18%
--	-----------	-----

注：1.表中各项性能指标均为平均值。

2. 干态混凝土指含水率不大于 6%的硬化混凝土；湿态混凝土指饱和含水率状态下的硬化混凝土。

(2) 压力注浆法修补裂缝采用的混凝土裂缝修复胶安全性能鉴定标准详见下表：

混凝土裂缝修复胶安全性能鉴定标准

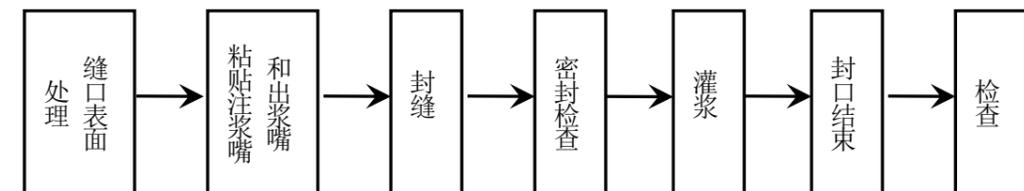
性能项目		检验条件	鉴定合格指标
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	粘合毕养护 7d，到期立即在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\%RH$ 条件下测试	$\geq 25$
	抗拉弹性模量 (MPa)		$\geq 1500$
	伸长率 (%)		$\geq 1.7$
	抗压强度 (MPa)		$\geq 50$
	抗弯强度 (MPa)		$\geq 30$ ，且不得呈碎裂破坏
	无约束线性收缩率 (%)		$\leq 0.3$
粘结能力	钢对钢拉伸抗剪强度 (MPa)	在 $50^\circ\text{C}$ 、 $(95 \pm 3)\%RH$ 环境中老化 $90\text{d}$ ，冷却至室温进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	$\geq 15$
	钢对钢对接抗拉强度 (MPa)		$\geq 20$
	钢对干态混凝土正拉粘结强度 (MPa)		$\geq 2.5$ ，且为混凝土内聚破坏
	钢对湿态混凝土正拉粘结强度 (MPa)		$\geq 1.8$ ，且为混凝土内聚破坏
不挥发物含量 (固体含量) (%)		$(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(180 \pm 5)\text{min}$	$\geq 99$
可灌注性		在产品说明书规定的压力下，能注入宽度为 $0.1\text{mm}$	

##### 4.5.2 裂缝封闭处理施工要求

1) 浆液配置可参考《公路桥梁加固设计规范》执行；

2) 裂缝调查及标注。对裂缝进行全面的调查，现场核实裂缝数量、长度、宽度等，并对裂缝编号，做好记录，绘制裂缝分布图。

3) 采用压力注浆法的施工工艺如下图：



a.灌浆前应对裂缝进行处理。

b.埋设粘贴注浆嘴。注浆嘴的布置沿缝的方向，间距 20~400mm 为宜。在裂缝交叉处、较宽处、端部、裂缝贯穿处以及钻孔内均应埋设注浆嘴。每一条裂缝至少须有一个注浆嘴、排气嘴、出浆嘴。

c.密封裂缝，防止产生气泡漏浆。

d.封闭裂缝后进行压气试漏，检查密闭效果。

e.压力灌浆。压力灌浆自下而上进行，最后一个出浆嘴冒胶后，保持恒压继续压灌，当进胶速度小于 0.1L/min 时，再继续灌注 5min 后停止压胶。

f.注浆结束，应检查补强效果和质量，发现缺陷应及时补救。

4) 压力注浆修补裂缝应根据浆液流动性选择注浆压力，一般为 0.1~0.4Mpa。

5) 竖向、斜向裂缝压浆应自下而上进行。

## 4.6 环氧砂浆修补法施工

### 4.6.1 环氧砂浆指标要求

环氧砂浆基本性能鉴定标准

检验项目		检验条件	鉴定合格指标	
			I 级	
浆体性能	劈裂抗拉强度	浆体成型后，不拆模，湿养护 3d; 然后拆侧模，仅留底模再湿养护 25d (个别为 4d), 到期立即在 (23 ± 2) °C、(50 ± 5)%RH 条件下进行测试	≥7	
	抗折强度		≥12	
	抗压强度		7d	≥40
			28d	≥55
粘结能力	与混凝土正拉粘结强度	粘结工序完成后，静置湿养护 28d, 到期立即在 (23 ± 2) °C、(50 ± 5)%RH 条件下进行测试	≥2.5, 且为混凝土内聚破坏	

注：表中指标，除注明为标准值外，均为平均值。

环氧砂浆长期使用性能鉴定标准

检验项目		检验条件	鉴定合格指标
			I 级
耐环境作用能力	耐湿热老化能力	在 50°C、RH 为 98%环境中，老化 90d (II 级聚合物砂浆为 60d) 后，其室温下钢丝绳与浆体粘结 (钢套筒法) 抗剪强度降低率 (%)	≤10
	耐冻融性能	在 -25°C—35°C 冻融交变流环境中，经受 50 次循环 (每次循环 8h) 后，其室温下钢丝绳与浆体粘结 (钢套筒法) 抗剪强度降低率 (%)	≤5

耐水性能	在自来水浸泡 30d 后，拭去浮水进行测试，其室温下钢标准块与基材的正拉粘结强度 (MPa)	≥1.5, 且为基材内聚破坏
------	--	----------------

### 4.6.2 施工工艺

1) 凿除松脱、剥离等已损坏部分混凝土，对混凝土修部分进行凿毛处理，混凝土表面要求做到无水湿，无油渍，无灰尘和其它污物，无软弱带，保持平整、干燥、坚固、密实。

2) 对于出现露筋情况的部位要凿除完因锈蚀而损坏的混凝土，使钢筋全部露出来，用喷砂枪或其他工具 (如钢丝刷等) 清除钢筋及混凝土表面上的铁锈和灰尘。除锈后即对钢筋进行防锈处理，若锈蚀已经使钢筋横截面积损失超过 20% 的，必须补加钢筋焊接于原钢筋上。

3) 为了提高新老混凝土之间的粘结力，可在清除处理好混凝土及钢筋上，均匀的涂上环氧胶液粘结剂，注意在浆液固化前浇注环氧砂浆，否则，界面粘结效果不理想。

4) 涂抹环氧砂浆：

A 平面涂抹时应摊铺均匀，每层厚度不宜超过 1.0~1.5cm, 底层厚度应在 0.5~1.0cm，并用铁抹子反复压抹，使表面翻出浆液，如有气泡必须刺破压紧。

B 斜、立面涂抹时，由于砂浆流淌，应用铁抹子不断的压抹，并适当增加砂浆内的填料，使环氧砂浆稠度增大。厚度以 0.5~1.0cm 为宜，如过度厚应分层涂抹，超过 4cm 时最好立模浇筑。

C 顶面涂抹时极易往下脱落，在涂刷底层基液时，可使用粘度较大的基液，并力求均匀。环氧砂浆涂层的厚度以 0.5cm 为宜，如超过 0.5cm 时，应分层涂抹，每层厚度可控制在 0.3~0.5cm，每次涂抹均需用力压紧。

### 4.6.3 环氧材料施工注意事项

1) 环氧材料每次的配制数量，应根据施工能力来确定，一般不宜超过 1~2kg，并要求尽可能做到随用随配。因环氧树脂自加入固化剂后，即开始化学反应，故已配制好的环氧材料的使用时间有一定限制，一般在室温条件下保存适当的环氧材料，可以使用 2h 左右。

2) 已制好的环氧材料，必须分散堆放。切勿成桶或堆置，以免提前固化。配料时所用的器皿宜广口浅底，易于散热，并不断搅拌。

3) 冬夏季节，日温变化较大，涂抹、浇筑和养护环氧材料时，必须实行严格的温度控制，以防止温度变化时对环氧材料施工质量产生不良影响。

4) 环氧材料各组成部分，大都易于挥发，因此施工现场必须通风，避免有害气体对人体的不良影响。同时要严格注意防火和劳动保护，操作人员戴口罩和橡皮手套。人体与环氧材料接触后，可用工业酒精、肥皂水与清水多次清洗，严禁用有机溶剂清洗，以免有机溶剂将环氧材料稀释，更易于渗入皮肤。

5) 施工工具可用丙酮、甲苯、二甲苯等溶剂清洗。若环氧材料已结硬在工具上，可加热刮掉，但不能燃烧，以防产生有毒烟气，危害人体健康。

6) 在施工过程中，不允许将用过的器械具以及残液等随便抛弃或投入河中，以防水质污染和发生中毒事故。

#### 4.7 其他

1) 施工单位应按基本建设程序的规定，根据设计以及相关标准和规范的要求并结合施工单位自身的具体情况，在施工前制定出详细的施工组织设计和施工方案，报监理工程师审查批准，在得到批准后方可开始加固工程的施工，从而确保桥梁加固施工的安全和质量。

2) 施工前，应对照实桥和维修加固设计，认真测量放样，同时结合检测报告对病害进行复核。

3) 旧桥加固施工期间，应严格控制施工荷载，并对旧桥进行封闭交通。

4) 若维修加固施工期间发现桥梁出现新的损坏情况，应及时上报变更，其工程量应计入总的工程量中。

5) 施工中应加强施工旁站监理，加强施工监控，进行动态观测和控制。

6) 在施工过程中若发现现状桥梁在结构安全方面不能满足使用要求或现场情况与设计不符时，应通知甲方、监理公司及设计单位共同协商解决。

7) 未尽事宜按照施工技术规范执行。

#### 4.8 质量检验与验收

维修加固桥梁的质量检验与验收按照《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23-2008）和《公路桥涵加固设计规范》（JTG/T J22-2008）中相关条文规定进行。

#### 5 沥青面层质量要求及施工注意事项

本次设计在将旧桥桥面铺装维修完成后，增设一层 4cm 厚细粒式 SBS 改性沥青混凝土（AC-13C）面

层，沥青面层与混凝土桥面之间设置一层 SBS 改性乳化沥青粘层（0.6L/m<sup>2</sup>）。在施工乳化沥青粘层之前，应清除混凝土桥面的灰尘、杂物、松散的混凝土（未维修部分），保持桥面干净且干燥。

1) 设计弯沉

细粒式沥青混凝土顶面施工控制弯沉(0.01mm) 27.6

2) 抗滑性能要求

沥青路面抗滑性能指标

横向力系数 $SFC_{60}$	构造深度 $TD(mm)$
$\geq 54$	$\geq 0.55$

3) 本次设计基质沥青采用标号为 70 号，粘层采用 PC-3 乳化沥青，沥青面层所用材料与粘层的技术要求均应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的要求。

4) 沥青混凝土面层应连续施工。

5) 沥青混凝土细粒式面层采用骨料的质量技术要求应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）的要求。

6) 其他未尽事宜及竣工验收执行《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）和《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）等其他相关规范规程。

#### 6 交通标志设计

##### 6.1、布设原则

按照《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）的布设原则，力求作到各类标志齐全、辨认清晰、功能完整。通过对驾驶员适时、准确的诱导，将道路快速、舒适、安全的效能充分发挥出来。在标志布设中，主要遵循的原则有：

- (1) 以完全不熟悉岑溪市的驾驶员为设计对象。
- (2) 标志设置合理有效，避免信息过多引起驾驶员眼花缭乱，影响标志功能的发挥。
- (3) 注意版面注记及结构形式与道路线形、环境等其它沿线设施的协调配合，以满足视觉及美观要求。
- (4) 标志的结构设计掌握“充分满足功能要求、尽量降低造价并考虑美观”的原则。
- (5) 为了区域内的标志牌大小一致且能更好的辨识，本道路交通标志牌大小按照 40km/h 的速度进行设计。

##### 6.2、平面布设

本设计布设的标志类型有：主标志和辅助标志。

主标志：

(1) 警告标志：形状是顶角朝上的等边三角形，边长采用 90cm。

(2) 禁令标志：本工程设计取用的形状是圆形。圆形标志的直径为 90cm。

(3) 指示标志：本工程设计取用的形状为圆形、正方形和长方形。圆形标志的直径为 80cm，正方形标志的边长为 80cm。车道分向行驶标志（四组箭头）尺寸为边长 360cm×160cm、（两组箭头）尺寸为边长 220cm×160cm。

(4) 指路标志：应用 30cm 字高的要求控制指路标志的尺寸版面，但指路标志的汉字可根据版面的拥挤程度可降低字高。十字交叉路口标志的尺寸为 480cm×240cm；指路标志牌的版面中：本道路路名字高为 0.5h，指示方向的字高为 0.5h，相交道路路名字高为 0.7h，其余字高为 h。指路标志牌的版面内容，汉语应与汉语拼音密排，涉及国道的路名用红底白字。指路标志牌内的汉语拼音第一个字母为大写，其余为小写。

辅助标志：

附设在主标志下，起辅助说明作用。

### 6.3、交通标志版面反光材料的选择

综合考虑使用功能（特别是夜行要求）、应用场合和使用年限，以及国标对道路等级的有关规定，标志应采用逆反射材料制作标志面，用于标志面的逆反射材料主要为反光膜。反光膜的逆反射性能应符合 GB/T 18833 的规定，本设计范围内的交通标志的文字、箭头以及底色等均采用超强级反光膜。

根据《道路交通反光膜》（GB/T 18833），采用 IV 类（通常为微棱镜结构），超级反光膜。

IV 类超级反光膜技术要求应满足下表：

观测角	入射角	最小逆反射系数 $R_A / (cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$									
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色	荧光黄绿	荧光黄	荧光橙
0.2°	-4°	360	270	145	65	50	30	18	290	220	105
	15°	265	202	106	48	38	22	13	212	160	78
	30°	170	135	68	30	25	14	8.5	135	100	50
0.5°	-4°	150	110	60	27	21	13	7.5	120	90	45
	15°	111	82	44	20	16	9.5	5.5	88	65	34
	30°	72	54	28	13	10	6.0	3.5	55	40	22
1°	-4°	35	26	12	5.2	4.0	2.0	1.0	28	22	11
	15°	28	20	9.4	4.1	3.0	1.5	0.8	22	17	8.5
	30°	20	15	6.8	3.0	2.0	1.0	0.6	16	12	6.0

### 6.4、交通标志结构设计

根据标志版面尺寸大小及设置位置的需要本设计采用的标志支架结构形式为单柱式。面积小于 1 平方

米的单柱式标志底板采用玻璃钢板。为了保证标志板面的平整度，玻璃钢板厚度采用 4.0mm。标志的立柱以及连接件均采用 Q235 钢，焊条全部采用 J422，所用钢材均采用热浸镀锌防腐处理，钢构件镀锌量 600g/m<sup>2</sup>，紧固件镀锌量 600g/m<sup>2</sup>，施工时应严格按照规范要求进行。

单柱式标志基础采用素混凝土基础，单悬臂标志基础采用钢筋混凝土基础，地基承载力>160kPa。

### 6.5、交通标志安装角度的规定

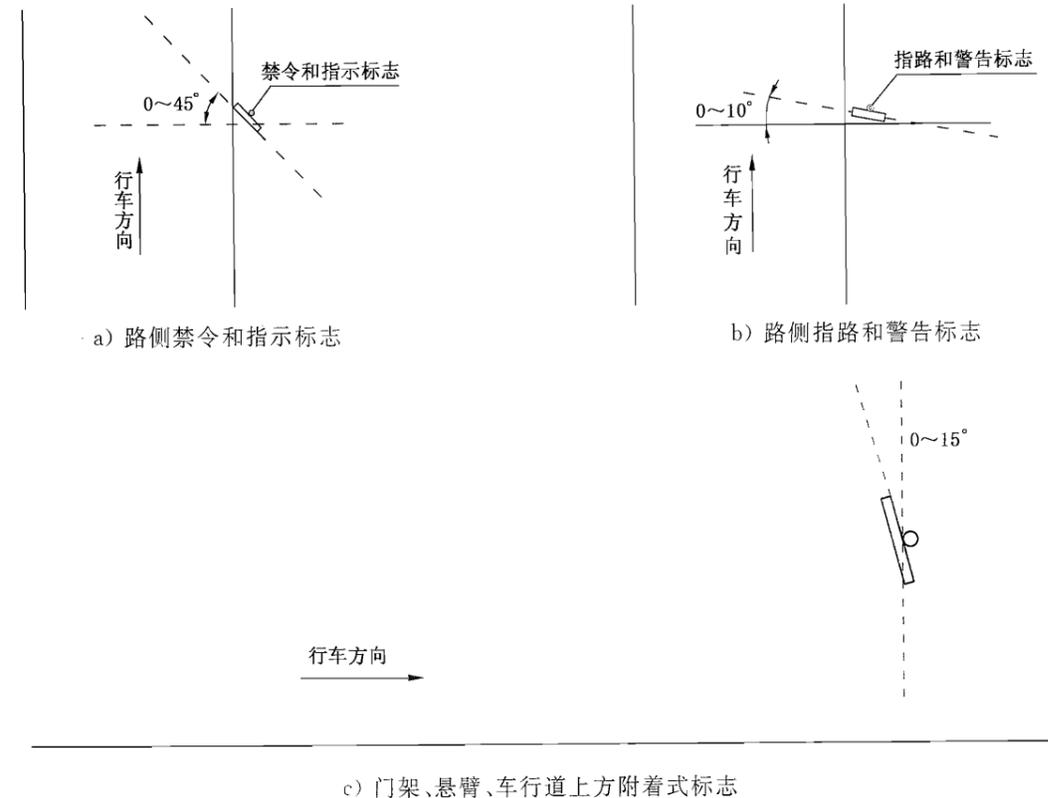
除另有规定外，标志安装应使标志面垂直于行车方向，视实际情况调整其水平或俯仰角度：

a 标志安装应尽量减少标志面对驾驶员的眩光。

b 标志安装角度宜根据设置地点道路的评、竖曲线线形进行调整。

c 路侧标志应尽可能与道路中线垂直或成一定角度。其中，禁令标志和指示标志为 0°~45°；指路和警告标志为 0°~10°。

d 门架、悬臂、车行道上方附着式标志的板面应垂直于道路行车方向，并且板面宜倾斜 0°~15°。



## 7 施工期间交通组织

施工期间应完全封闭交通，交通组织应与路政、城管部门协调。桥梁维修施工时，应按有关条例、规程和规范的要求，向社会通告桥梁加固施工的有关事项和要求，并设立必要的警示、警告和视线诱导等标志限制车辆，必要时应设专人维持交通。

---

## 8 其他注意事项

(1) 由于旧桥竣工图纸缺失，实际尺寸与加固设计图纸可能存在差异，故各型号钢筋应先试制，确认尺寸无误后方可铺开加工。

(2) 由于项目实施与桥梁病害检测之间存在时间差，病害处理工程量估计有可能不足，在桥梁加固前应结合检测报告对所用病害进行现场核对，针对实际病害状况，按照设计文件对病害的处理原则，对桥梁病害进行处理，工程数量按实计量。

(3) 钢栏杆应根据现场栏杆底座之间的实际距离下料施工。锚固筋植筋施工前应根据《人行道栏杆修复构造图》复核栏杆底座尺寸是否满足植筋技术需求，若不满足需及时上报设计单位进行处理。钢栏杆竖杆间净距要求不大于 110mm，人行道铺装顶面至栏杆横杆顶面距离不小于 1.1m。

(3) 其它未尽事宜，参见相关的施工技术规范。

# 现状樟木大桥加固工程数量汇总表

SS-QL-01

第1页 共2页

项目		单位	桥面铺装	桥面板	人行道	人行道栏杆	伸缩缝	拱片	横系梁	桥墩	桥台	锥坡、护坡	拆除构筑物	河道	交通措施	临时施工措施	合计
材料及名称			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	C40自密实细石混凝土	m <sup>3</sup>						106.2		14.4	4.8						125.4
2	HRB400钢筋（现浇）	kg				871.2		37089.1		1695.7	541.3						40197.3
3	HRB400钢筋	kg				102.4		1061.9		161.9	95.9						1422.1
4	Φ12植筋钻孔（孔径16mm，孔深20cm）	个						3582.0									3582.0
5	Φ16植筋钻孔（孔径20mm，孔深10cm）	个				648.0											648.0
6	Φ16植筋钻孔（孔径20mm，孔深35cm）	个								96.0	120.0						216.0
7	Φ16植筋钻孔（孔径20mm，孔深65cm）	个								72.0							72.0
8	Φ22植筋钻孔（孔径28mm，孔深55cm）	个									18.0						18.0
9	Φ22植筋钻孔（孔径28mm，孔深65cm）	个								18.0							18.0
10	Φ28植筋钻孔（孔径32mm，孔深30cm）	个						108.0									108.0
11	Φ28植筋钻孔（孔径32mm，孔深60cm）	个						108.0									108.0
12	A级植筋胶	L				26.5		222.2		32.5	19.3						300.5
13	表面封闭法修补裂缝	m		25.0					30.0								55.0
14	压力灌浆法修补裂缝	m						484.1									484.1
15	混凝土结构破损（无露筋）修复（暂按5cm厚度计）	m <sup>2</sup>	7.1					2.0	2.0	1.0							12.1
16	混凝土结构破损（有露筋）修复（暂按10cm厚度计）	m <sup>2</sup>	0.0					1.0									1.0
17	桥面铺装剥落露筋修复（暂按5cm厚度计）	m <sup>2</sup>	250.0														250.0
18	C30混凝土	m <sup>3</sup>									5.4						5.4
19	拆除浆砌片石	m <sup>3</sup>									5.4						5.4
20	C40环氧混凝土	m <sup>3</sup>				19.1											19.1
21	清理基面（包括凿除松散混凝土）	m <sup>2</sup>	492.0					857.5									1349.5
22	涂刷I型液体混凝土界面处理剂	m <sup>2</sup>						857.5									857.5
23	人工清理积砂	m <sup>3</sup>					0.8										0.8
24	人工清理杂草	m <sup>2</sup>								0.2	17.5	17.5					35.2
25	人工清除表面水斑、污渍	m <sup>2</sup>						4.5									4.5
26	人工清除淤堵	m <sup>3</sup>												600.0			600.0
27	泡沫棒（直径15cm）	m					32.0										32.0
28	嵌聚氨酯塑胶	m <sup>3</sup>					0.3										0.3
29	钢筋除锈	m <sup>2</sup>	250.0					0.7									250.7
30	凿除混凝土铺装层（按5cm厚度计）	m <sup>2</sup>	250.0														250.0
31	4cm厚细粒式SBS改性沥青混凝土AC-13C	m <sup>2</sup>	742.0														742.0
32	SBS改性乳化沥青粘层（0.6L/m <sup>2</sup> ）	m <sup>2</sup>	742.0														742.0
33	凿除原人行道铺装层（5cm厚水泥砂浆）	m <sup>2</sup>				169.6											169.6
34	M15水泥砂浆	m <sup>3</sup>				5.1											5.1
35	拆除钢筋混凝土栏杆	m <sup>3</sup>				34.7											34.7
36	凿除混凝土	m <sup>3</sup>					19.1										19.1

编制：陈耀阁

复核：胡寿龙

审核：李秋超

## 现状樟木大桥加固工程数量汇总表

SS-QL-01

第2页 共2页

项目		单位	桥面铺装	桥面板	人行道	人行道栏杆	伸缩缝	拱片	横系梁	桥墩	桥台	锥坡、护坡	拆除构筑物	河道	交通措施	临时施工措施	合计
材料及名称			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
37	Q235B钢材	□120×100×10矩形钢管	kg				10160.4										10160.4
39		□70×50×4矩形钢管	kg				2968.0										2968.0
40		□42×30×2矩形钢管	kg				2286.1										2286.1
41		□200×200×20钢板	kg				885.6										885.6
42		钢材外表面防腐涂装	m <sup>2</sup>				457.1										457.1
43	拆除现状（隔离墩）		个										4.0				4.0
44	限高架		个												2.0		2.0
45	禁35	限制高度（○直径60×0.4）玻璃钢板	块												4.0		4.0
46	禁36	限制质量（○直径60×0.4）玻璃钢板	块												4.0		4.0
47	辅助牌	矩形60×20×0.4）玻璃钢板	块												2.0		2.0
48		φ89标志立杆（4400mm热镀锌钢管）	条												2.0		2.0
49		C25混凝土基础	座												4.0		4.0
50	筑岛围堰	抛填片石（厚1.5m）	m <sup>3</sup>													1950.0	1950.0
51		筑岛土方（高2.0m）	m <sup>3</sup>													2600.0	2600.0
52	支架基础处理	级配碎石垫层（厚10cm）	m <sup>3</sup>													130.0	130.0
53		C20混凝土面层（厚10cm）	m <sup>3</sup>													130.0	130.0
54	满堂钢管支架		m <sup>3</sup>													2924.0	2924.0
55	施工临时便道		m													400.0	400.0
56	拆除围墙		m										30				30.0

编制：陈耀润

复核：胡寿龙

审核：李秋超

# 现状樟木大桥病害处理汇总表

SS-0L-02

第1页 共1页

构件	病害类型	位置描述（前后左右方向与检测报告一致）	病害几何参数											处理方法	备注	
			裂缝宽度	表面封闭法修补裂缝	压力灌注法修补裂缝	混凝土结构破损（无露筋）修复	混凝土结构破损（有露筋）修复	更换钢栏杆	人行道铺装	人工清理	钢结构防腐	桥台侧墙修复	隔离墩			
照明、标志	未发现明显病害															
防排水系统	未发现明显病害															
人行道	裂缝	人行道								160.0m <sup>2</sup>						
人行道栏杆	剥落露筋	栏杆						212m								
伸缩缝	堵塞	伸缩缝								16m						
拱片	裂缝	拱片	≥0.15mm		484.1m											
			<0.15mm													
	破损				0.29											
	剥落露筋					0.74										
	蜂窝麻面					1.66										
	水污染	实腹段								4.5m <sup>2</sup>						
横系梁	裂缝	横系梁	<0.15mm	30m												
	破损					1m <sup>2</sup>										
	剥落露筋					1m <sup>2</sup>										
桥墩	滋生杂草	1#墩、2#墩								0.2m <sup>2</sup>						
	破损	2#墩								1m <sup>2</sup>						
锥坡、护坡		3#桥台								17.5m <sup>2</sup>						
桥台	滋生杂草	0#台桥锥坡、护坡								17.5m <sup>2</sup>						
	断裂	3#台侧墙										4.5m				
墩台基础	未发现明显病害															
河床	堵塞	1#跨河床								600m <sup>3</sup>						
桥面板	裂缝		≤0.15mm	25m												
	磨损					400m <sup>2</sup>										
	剥落露筋	3#跨					250m <sup>2</sup>									
	破损	0#台桥、3#台				7.1m <sup>2</sup>										
桥名牌	未设置															
交通标志、限高架	未设置															
隔离墩		两侧桥头										4.00				

1、设计依据山东格瑞特交通科技有限公司编制的《岑溪市樟木大桥加固前特殊检查项目 樟木大桥技术状况及承载力检测评定报告》（二〇二四年八月）以及现场的实际踏勘进行。

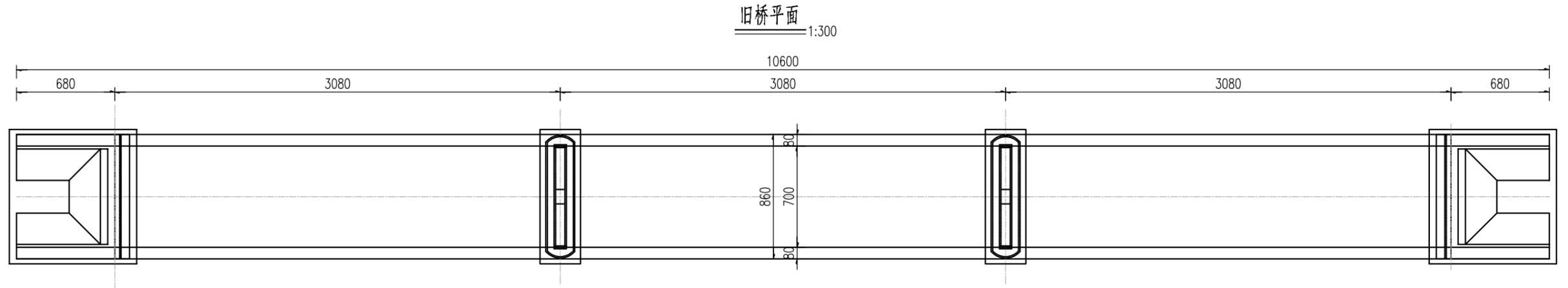
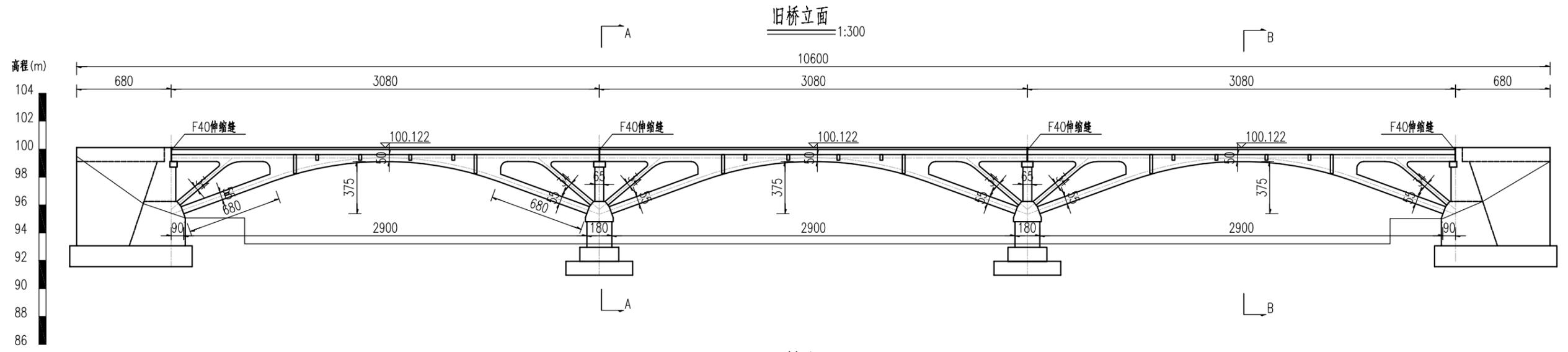
2、维修施工需结合检测评定报告中的病害位置进行，如有新增病害或裂缝增长等情况，应及时联系设计单位沟通确认，必要时进行变更。

3、设计工程量统计时已考虑病害在检测评定报告与实际施工时间差内的扩展增加量，设计工程量仅作参考，若有差异，以现场实际发生量收方为准进行最终结算。

编制：陈耀阔

复核：胡寿龙

审核：李秋超

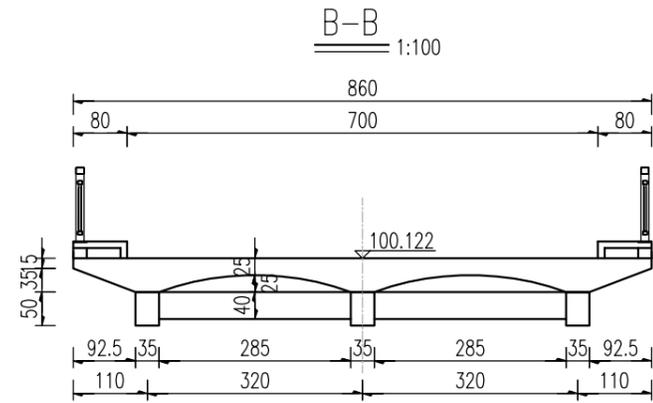
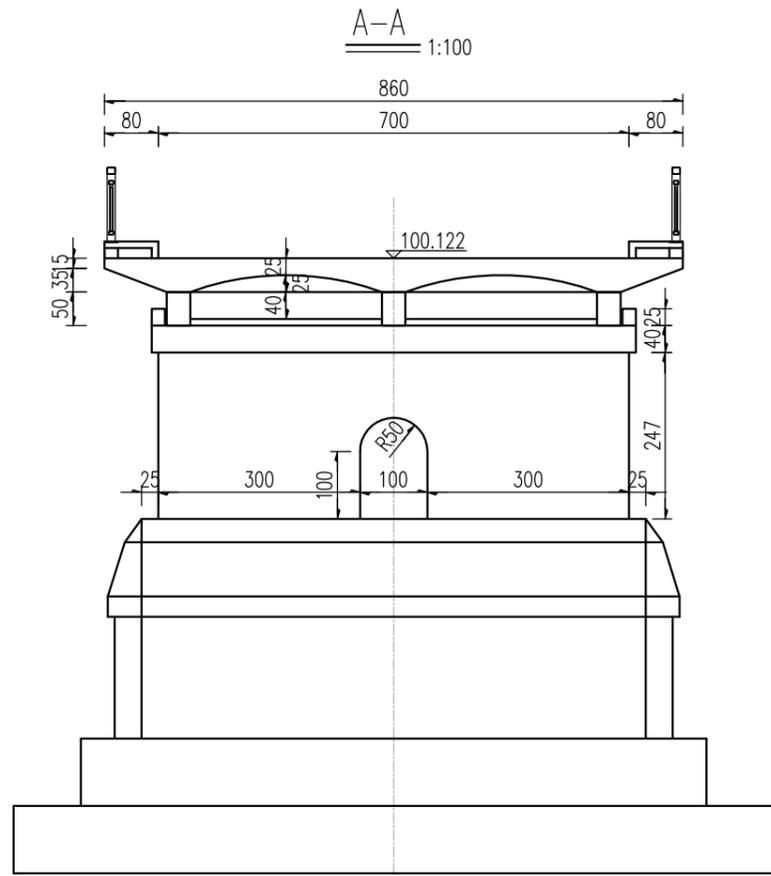


附注:

- 1、本图尺寸除高程以米为单位外，其余均以厘米为单位。
- 2、桥梁上部结构采用3x30.8m钢筋混凝土拱桥，主拱跨径29m，矢高3.75m；下部结构：桥台采用重力式桥台，桥墩采用墙式墩，基础采用扩大基础。
- 3、因旧桥竣工图纸缺失，本图根据检测单位提供的实测数据绘制，维修加固施工过程中，若发现实际尺寸有偏差，应以现场实际尺寸为准进行调整。

2022-I-GX45

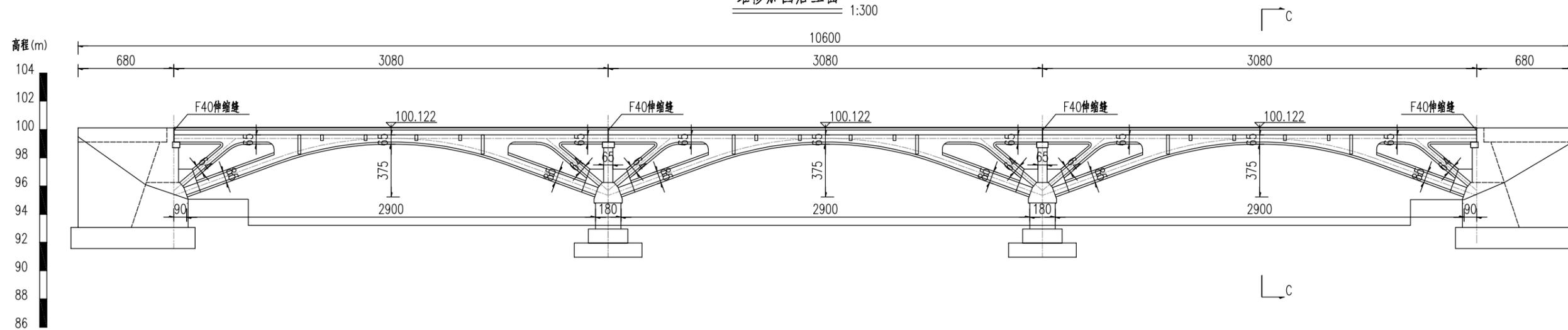
工程编号



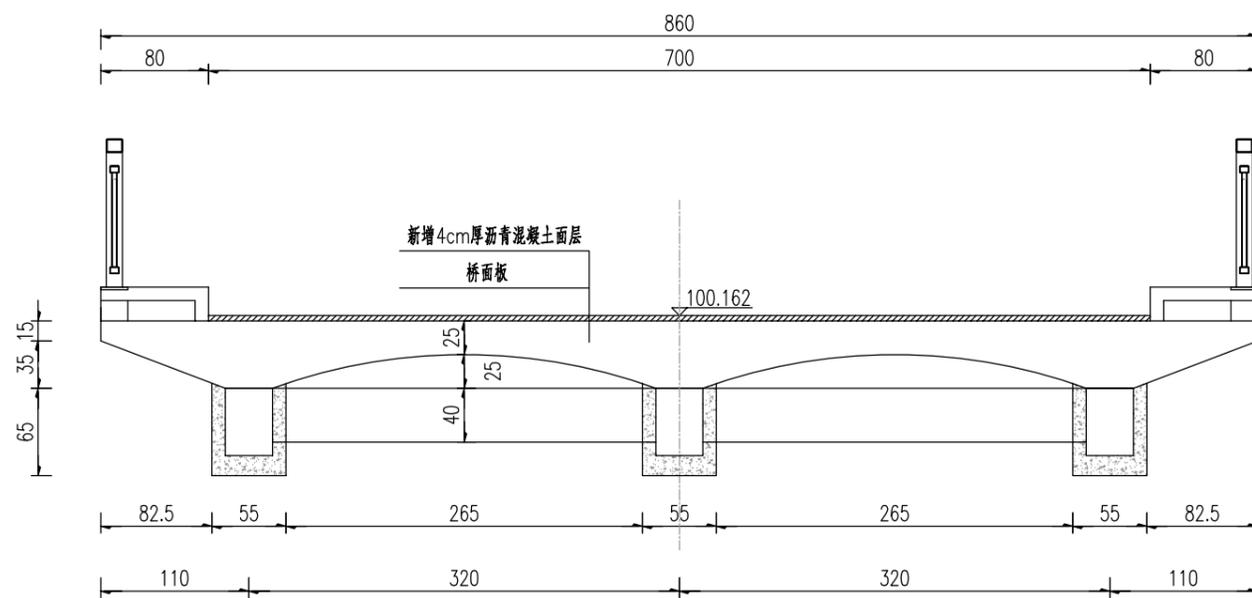
附注：  
1、本图尺寸均以厘米为单位。

工程编号 2022-I-GX45

维修加固后立面 1:300



C-C 1:100



附注:

- 1、本图尺寸均以厘米为单位。
- 2、加固设计荷载等级:仅允许通行小型车,限载15吨(总重),为了防止超载车辆违规上桥,桥梁两侧设置限高架(限高2.5m)。

工程编号 2022-I-GX45

施工工序图

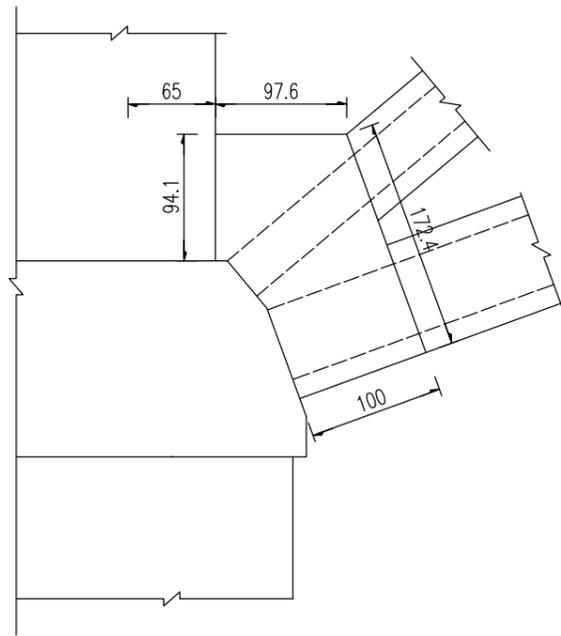
施工阶段	内容	说明	示意图
一	1、按图加固主拱、斜撑、纵梁。	1、各结构尺寸、材料类型、施工注意事项详相关图纸、说明。 2、施工筑岛围堰、搭设支架。本图支架仅为示意，施工时应根据施工组织设计选择支架形式，为保证河道过水畅通，围堰及支架应分跨施工，且应尽量选择枯水期施工。 3、各构件加固顺序为先主拱肋、后斜撑，最后纵梁，施工缝的处理应满足相关施工规范的要求。 4、混凝土浇注时，应从两边到中间。 5、此阶段修补台（墩）病害时，应注意做好临时支撑。	
二	1、施工人行道铺装、栏杆、拆除支架；	1、拆架时应从跨中向两边同步、对称进行，并及时清理围堰。 2、图纸未尽事项应按现行相关施工规范要求施工。	

附注：

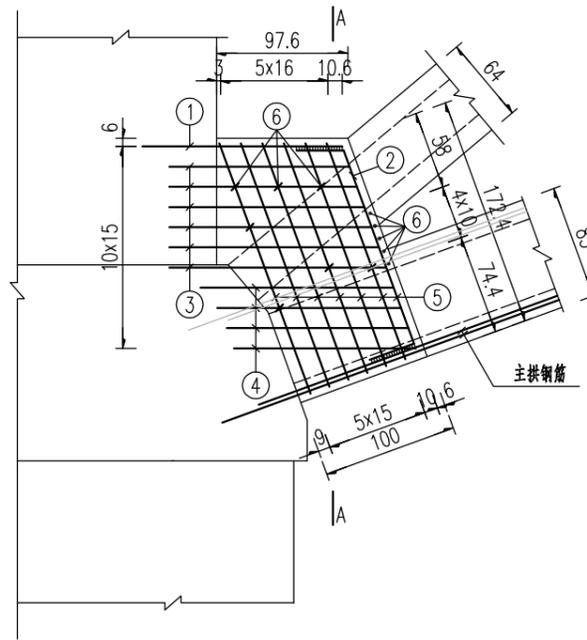
1、本图仅为示意，施工时应根据施工组织设计确定具体细节。

工程编号 2022-I-GX45

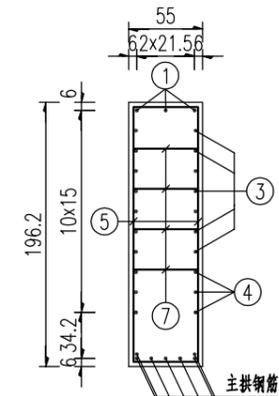
桥台加固立面 1:50



加固钢筋立面 1:50



A-A 1:50

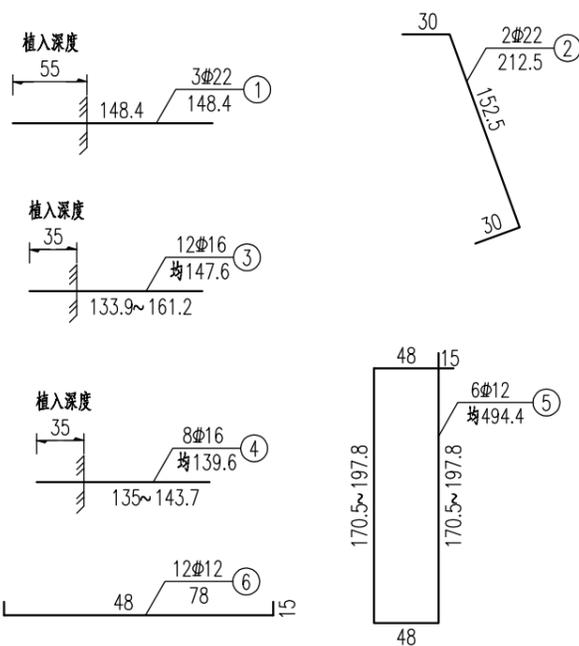


桥台加固工程数量表

钢筋编号	钢筋直径 (mm)	单根长度 (cm)	钢筋根数	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)	C40砼 (m³)
1	Φ22	148.4	3	4.45	2.980	13.3	0.8
2	Φ22	212.5	2	4.25	2.980	12.7	
3	Φ16	147.6	12	17.71	1.580	28.0	
4	Φ16	139.6	8	11.17	1.580	17.6	
5	Φ12	494.4	6	29.66	0.888	26.3	
6	Φ12	78	12	9.36	0.888	8.3	
全桥合计 (x6): HRB400钢筋 (kg): 637.2 C40砼 (m³): 4.8							

桥台植筋工程数量表

钢筋编号	钢筋直径 (mm)	钻孔直径 (mm)	钻孔深度 (cm)	钻孔数量 (个)
1	Φ22	28	55	18
3	Φ16	20	35	72
4	Φ16	20	35	48
A级植筋胶		L		19.3



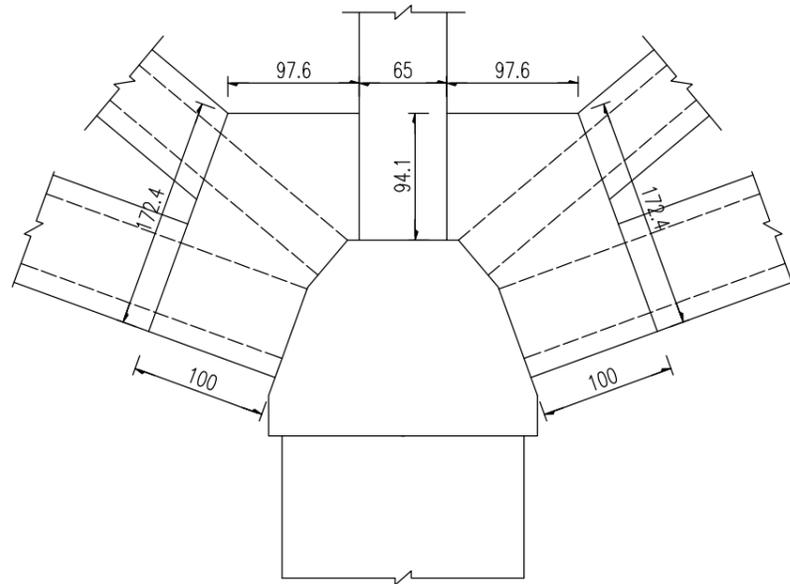
附注:

- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米计。
- 2、施工时,应确保锚固部分混凝土状况良好,方可植筋,否则应采取修补后植筋。
- 3、N1、N3、N4为植筋,钻孔深度应不小于图示值,N2与N1、主拱钢筋焊接连接,采用单面焊、焊缝长度不小于10d;植筋时先植主拱钢筋、斜撑钢筋,待植筋胶固结后,再植本图的钢筋。
- 4、要求钻孔前,先探测原钢筋的位置,结合施工图纸,将原钢筋和全部钻孔位置标记好后再开钻,当设计钻孔位置与原钢筋位置相冲突时,可与现场工程师协商解决。
- 5、植筋工艺、原混凝土面凿毛处理要求详设计说明。
- 6、本图未示拱腿、斜撑钢筋,本图钢筋与拱腿、斜撑钢筋位置冲突时,可适当挪动拱腿和斜撑钢筋,施工墩、台时,注意预埋拱腿、斜撑钢筋。

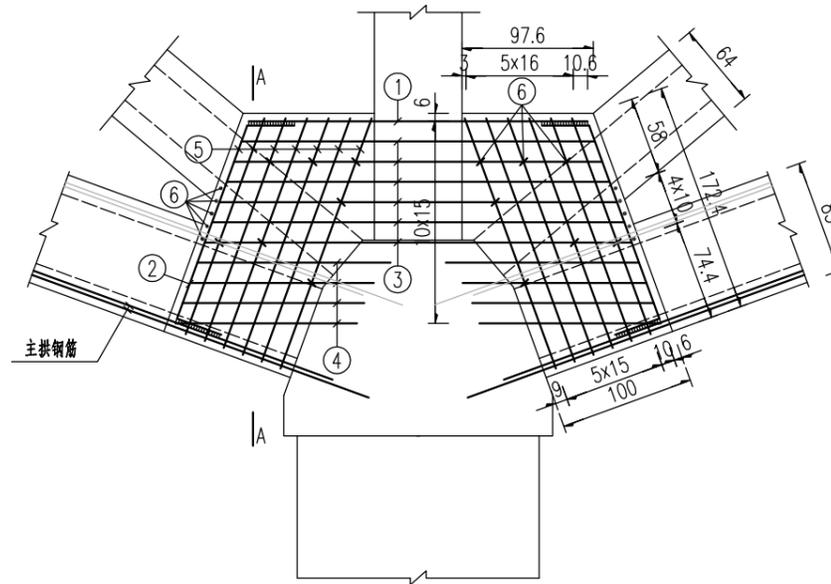
2022-I-GX45

工程编号

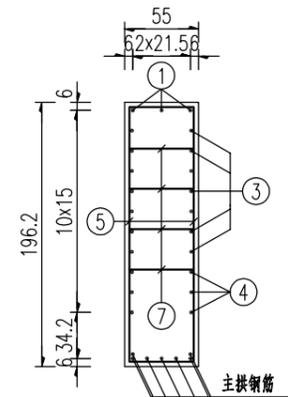
桥墩加固立面 1:50



加固钢筋立面 1:50



A-A 1:50

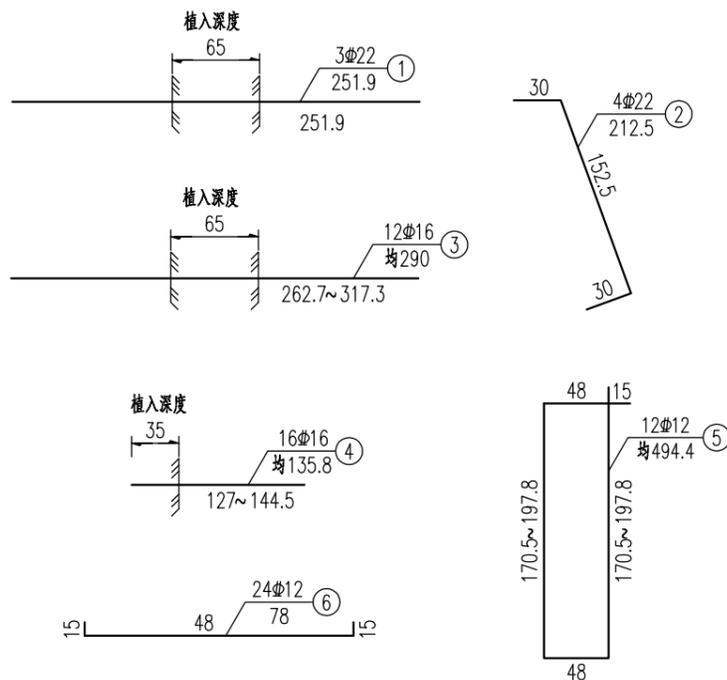


桥墩加固工程数量表

钢筋编号	钢筋直径 (mm)	单根长度 (cm)	钢筋根数	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)	C40砼 (m³)
1	Φ22	251.9	3	7.56	2.980	22.5	1.6
2	Φ22	212.5	4	8.50	2.980	25.3	
3	Φ16	290	12	34.80	1.580	55.0	
4	Φ16	135.8	16	21.73	1.580	34.3	
5	Φ12	494.4	12	59.33	0.888	52.7	
6	Φ12	78	24	18.72	0.888	16.6	
全桥合计 (x9):				HRB400钢筋 (kg): 1857.6	C40砼 (m³): 14.4		

桥墩植筋工程数量表

钢筋编号	钢筋直径 (mm)	钻孔直径 (mm)	钻孔深度 (cm)	钻孔数量 (个)
1	Φ22	28	65	18
3	Φ16	20	65	72
4	Φ16	20	35	96
A级植筋胶		L	32.5	

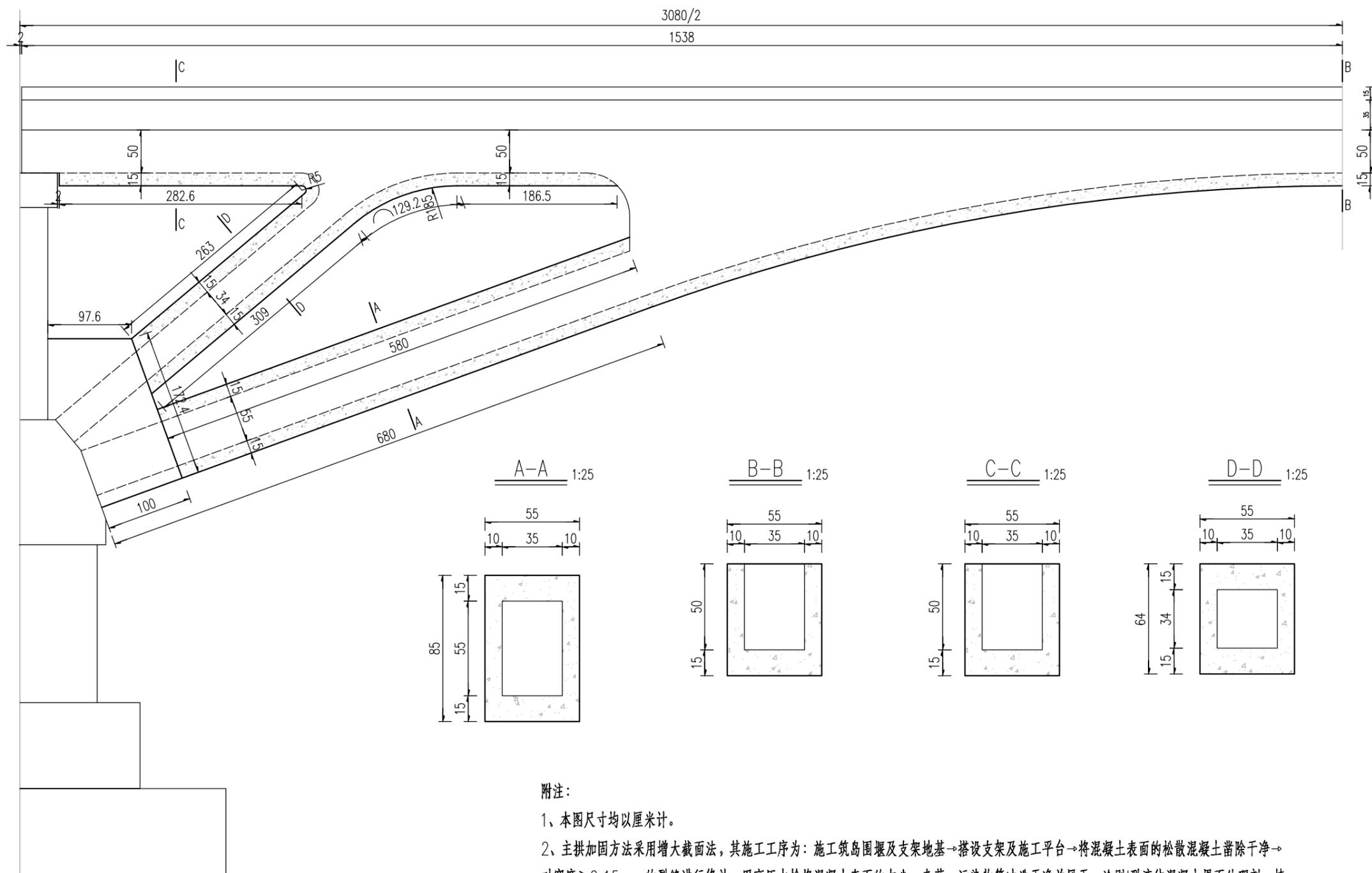


附注:

- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米计。
- 2、施工时,应确保锚固部分混凝土状况良好,方可植筋,否则应采取修补后植筋。
- 3、N1、N3、N4为植筋,钻孔深度应不小于图示值,N2与N1、主拱钢筋焊接连接,采用单面焊、焊缝长度不小于10d;植筋时先植主拱钢筋、斜撑钢筋,待植筋胶固结后,再植本图的钢筋。
- 4、要求钻孔前,先探测原钢筋的位置,结合施工图纸,将原钢筋和全部钻孔位置标记好后再开钻,当设计钻孔位置与原钢筋位置相冲突时,可与现场工程师协调解决。
- 5、植筋工艺、原混凝土面凿毛处理要求详设计说明。
- 6、本图未示拱腿、斜撑钢筋,本图钢筋与拱腿、斜撑钢筋位置冲突时,可适当挪动拱腿和斜撑钢筋,施工墩、台时,注意预埋拱腿、斜撑钢筋。

工程编号 2022-I-GX45

1/2跨主拱立面 1:50

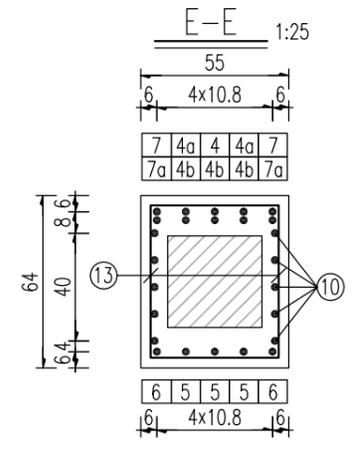
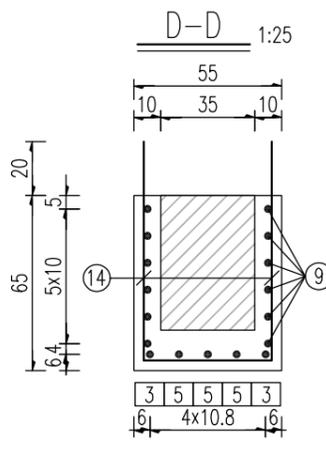
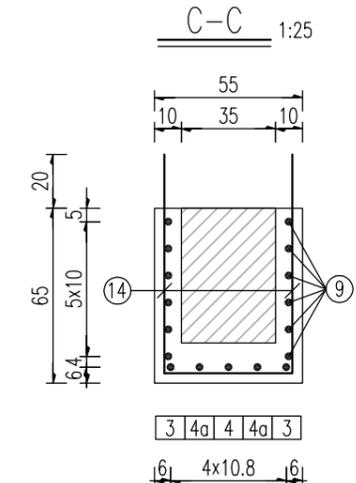
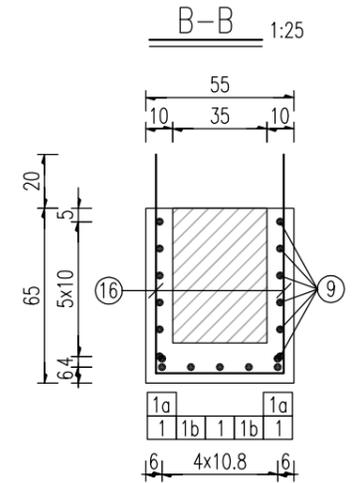
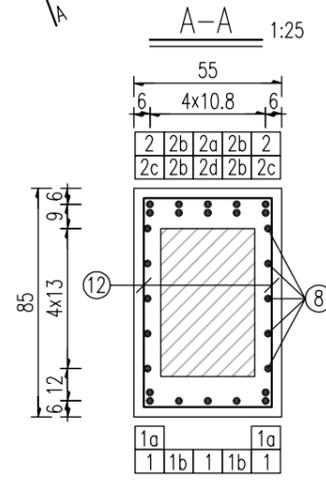
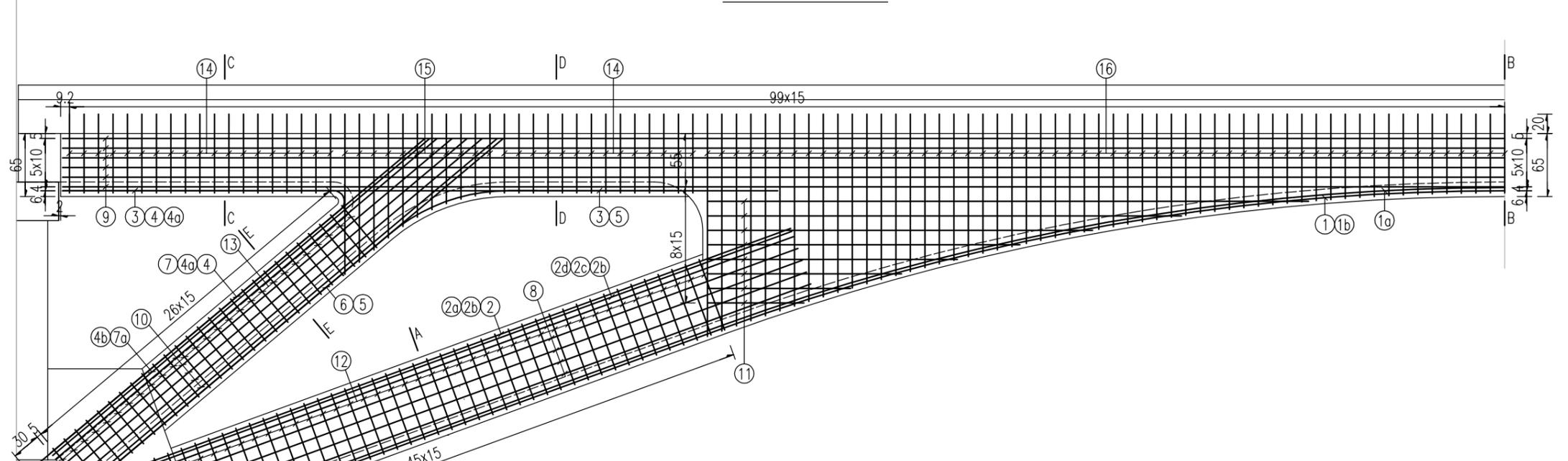


附注:

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、主拱加固方法采用增大截面法，其施工工序为：施工筑岛围堰及支架地基→搭设支架及施工平台→将混凝土表面的松散混凝土凿除干净→对宽度 $>0.15\text{mm}$ 的裂缝进行修补→用高压水枪将混凝土表面的灰尘、杂草、污染物等冲洗干净并风干→涂刷I型液体混凝土界面处理剂→植筋→绑扎钢筋→支模板→浇筑自密实混凝土→对称拆除模板和支架→养护→清理筑岛围堰土石方、疏通河道。

工程编号 2022-I-GX45

1/2跨主拱钢筋立面 1:50

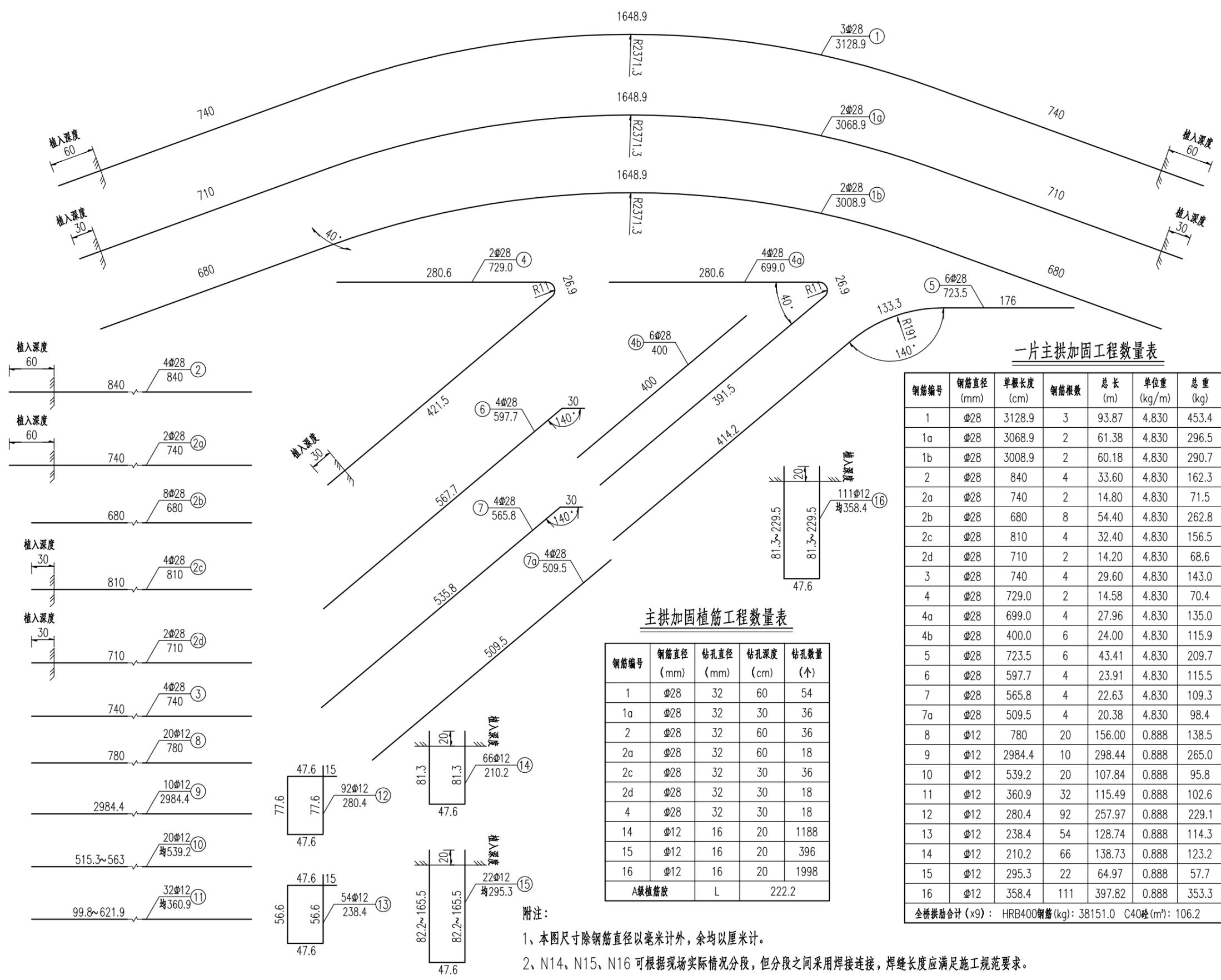


附注:

- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米计。
- 2、施工时，应确保锚固部分混凝土状况良好，方可植筋，否则应采取修后植筋。
- 3、N1、N2为植筋，钻孔深度应不小于图示值，N6、N7与N3钢筋焊接连接，采用单面焊，焊缝长度不小于10d。
- 4、要求钻孔前，先探测原钢筋的位置，结合施工图纸，将原钢筋和全部钻孔位置标记好后再开钻，当设计钻孔位置与原钢筋位置相冲突时，可与现场工程师协调解决。
- 5、植筋工艺、原混凝土面凿毛处理要求详设计说明。
- 6、钢筋与桥梁横梁、横系梁冲突时，可适当挪动或截断钢筋。

工程编号 2022-I-GX45

工程编号 2022-I-GX45



一片主拱加固工程数量表

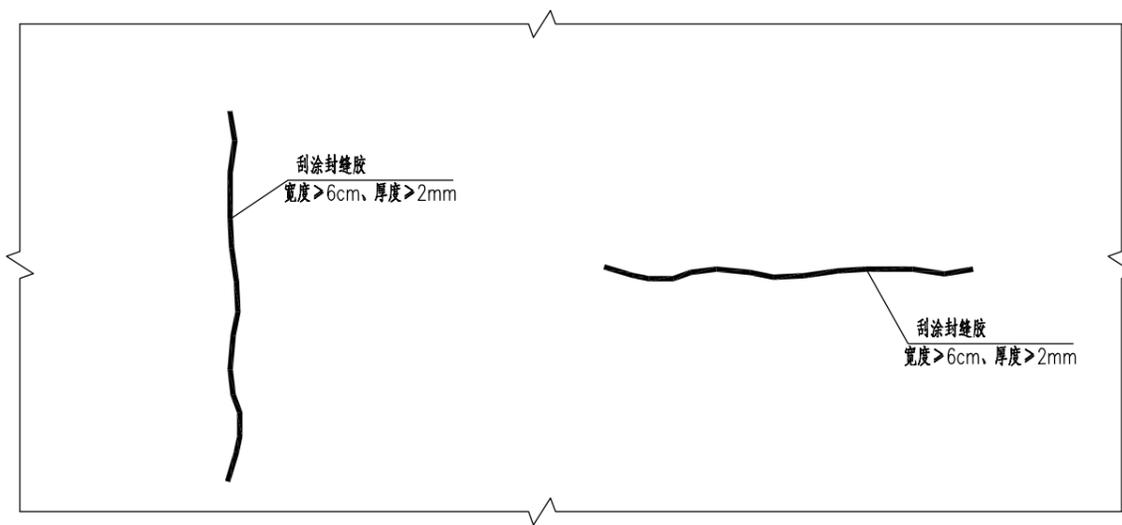
钢筋编号	钢筋直径 (mm)	单根长度 (cm)	钢筋根数	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)	C40砼 (m³)
1	Φ28	3128.9	3	93.87	4.830	453.4	11.8
1a	Φ28	3068.9	2	61.38	4.830	296.5	
1b	Φ28	3008.9	2	60.18	4.830	290.7	
2	Φ28	840	4	33.60	4.830	162.3	
2a	Φ28	740	2	14.80	4.830	71.5	
2b	Φ28	680	8	54.40	4.830	262.8	
2c	Φ28	810	4	32.40	4.830	156.5	
2d	Φ28	710	2	14.20	4.830	68.6	
3	Φ28	740	4	29.60	4.830	143.0	
4	Φ28	729.0	2	14.58	4.830	70.4	
4a	Φ28	699.0	4	27.96	4.830	135.0	
4b	Φ28	400.0	6	24.00	4.830	115.9	
5	Φ28	723.5	6	43.41	4.830	209.7	
6	Φ28	597.7	4	23.91	4.830	115.5	
7	Φ28	565.8	4	22.63	4.830	109.3	
7a	Φ28	509.5	4	20.38	4.830	98.4	
8	Φ12	780	20	156.00	0.888	138.5	
9	Φ12	2984.4	10	298.44	0.888	265.0	
10	Φ12	539.2	20	107.84	0.888	95.8	
11	Φ12	360.9	32	115.49	0.888	102.6	
12	Φ12	280.4	92	257.97	0.888	229.1	
13	Φ12	238.4	54	128.74	0.888	114.3	
14	Φ12	210.2	66	138.73	0.888	123.2	
15	Φ12	295.3	22	64.97	0.888	57.7	
16	Φ12	358.4	111	397.82	0.888	353.3	
全桥拱肋合计 (x9): HRB400钢筋(kg): 38151.0 C40砼(m³): 106.2							

主拱加固植筋工程数量表

钢筋编号	钢筋直径 (mm)	钻孔直径 (mm)	钻孔深度 (cm)	钻孔数量 (个)
1	Φ28	32	60	54
1a	Φ28	32	30	36
2	Φ28	32	60	36
2a	Φ28	32	60	18
2c	Φ28	32	30	36
2d	Φ28	32	30	18
4	Φ28	32	30	18
14	Φ12	16	20	1188
15	Φ12	16	20	396
16	Φ12	16	20	1998
A级植筋胶	L			222.2

附注:  
 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米计。  
 2、N14、N15、N16 可根据现场实际情况分段,但分段之间采用焊接连接,焊缝长度应满足施工规范要求。

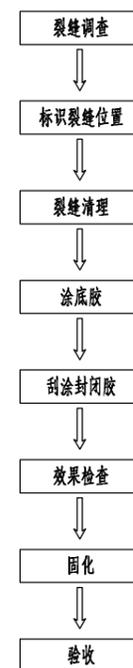
表面封闭法修补裂缝示意图



混凝土裂缝封闭胶安全性能鉴定标准

性能项目		检验条件		鉴定合格指标
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	在 (23±2) ℃、(50±5) %RH 条件下, 以 2mm/min 加荷速度进行测试		> 30
	抗拉弹性模量 (MPa)			> 1500
	伸长率 (%)			> 1.7
	抗压强度 (MPa)			> 70
	抗弯强度 (MPa)			> 40, 且不得呈碎裂状破坏
	无约束线性收缩率 (%)			< 0.3
粘结能力	钢对钢拉伸抗剪强度 (MPa)	标准值	(23±2) ℃、(50±5) %RH	> 10
		平均值	(60±2) ℃、10min	> 12
	(-45±2) ℃、30min		> 12	
	钢对钢粘结抗拉强度 (MPa)		在 (23±2) ℃、(50±5) %RH 条件下, 按所执行试验方法标准规定的加荷速度测试	> 32
	钢对C45混凝土正拉粘结强度 (MPa)	> 2.5, 且为混凝土内聚破坏		
钢对钢T冲击剥离长度 (mm)	< 35			
热变形温度 (℃)	使用 0.45MPa 弯曲应力的 B 法	> 60		
不挥发物含量 (固体含量) (%)	(105±2) ℃、(180±5) min	> 99		
耐湿热老化性能	在 50℃、(95±3) %RH 环境中老化 90d, 冷却至室温进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	与室温下, 短期试验结果相比, 其抗剪强度降低率不大于 18%		

表面封闭法修补裂缝工艺流程



修补1m裂缝工程数量

裂缝修补方法	单位	数量	修复部位
表面封闭法	m	1	详见《检测评定报告》

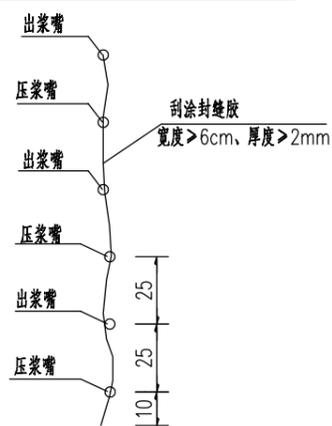
注:

- 当非结构性裂缝的宽度较小时采用表面封闭法修补裂缝, 适用范围如下:  
混凝土/钢筋混凝土构件的裂缝宽度 < 0.15mm 的非结构性裂缝的封闭处理;
- 表面封闭法处理混凝土桥梁裂缝工艺要求:
  - 使用改性环氧树脂类混凝土裂缝封闭胶 (包括配套的打底胶和修补胶), 其安全性能指标应符合《工程结构加固材料安全性能鉴定技术规范》GB50728 的规定, 并按厂家提供的技术要求进行施工。
  - 裂缝清理: 先打磨剔除混凝土表面灰层, 若表面有残留轻度油污, 可用丙酮擦拭干净, 用气压 > 0.2MPa 的压缩空气清除槽内浮尘。
  - 裂缝清理完毕后, 涂刷低粘度打底胶, 涂刷时应使底胶在混凝土表面充分渗透, 使微裂纹内含胶饱满, 必要时可多道涂刷。
  - 底胶干后, 使用配套的修补胶封闭裂缝。
  - 胶层应均匀无气泡、砂眼, 厚度大于 2mm。
  - 表面封闭要考虑梁体表面的美观。
- 表中检测评定报告是指: 山东格瑞特交通科技有限公司编制的《岑溪市樟木大桥加固前特殊检查项目樟木大桥技术状况及承载力检测评定报告》(二〇二四年八月)

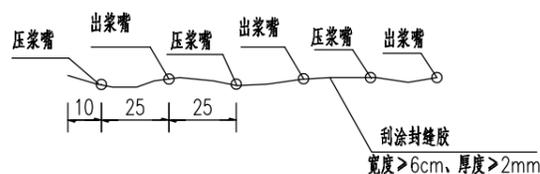
工程编号 2022-I-GX45

工程编号

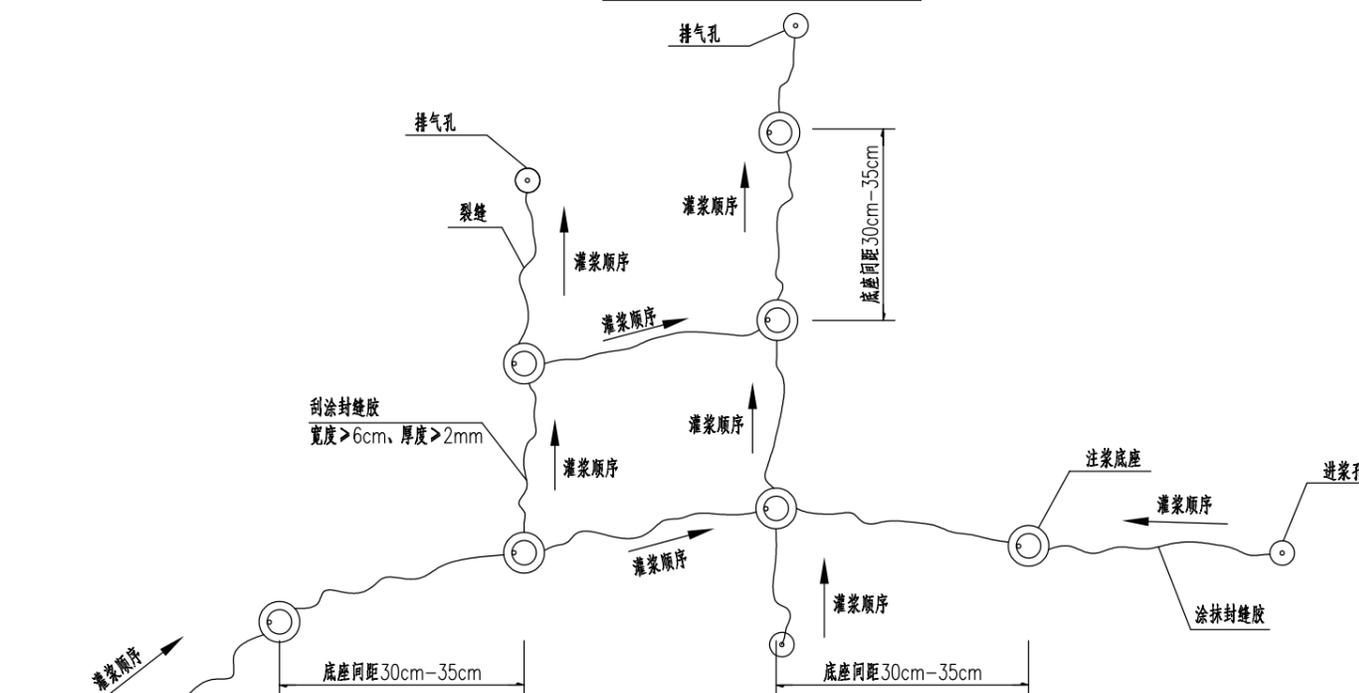
竖向单缝裂缝压、出浆嘴布置示意图



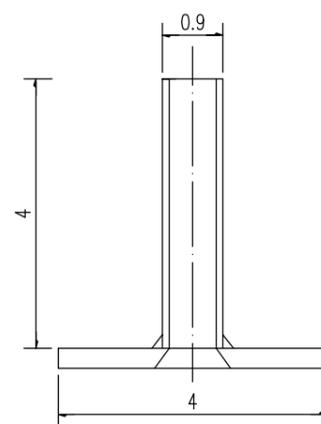
横向单缝裂缝压、出浆嘴布置示意图



交叉裂缝安装注胶底座示意图



压浆嘴一般构造图



注：

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、表中检测评定报告是指：山东格瑞特交通科技有限公司编制的《岑溪市樟木大桥加固前特殊检查项目樟木大桥技术状况及承载力检测评定报告》（二〇二四年八月）

修补1m裂缝工程数量

序号	裂缝修补方法	材料	单位	数量	修复部位
1	压力灌注法	修复胶	m	1	详见《检测评定报告》

2022-I-GX45

工程编号

### 混凝土裂缝修复胶安全性能鉴定标准

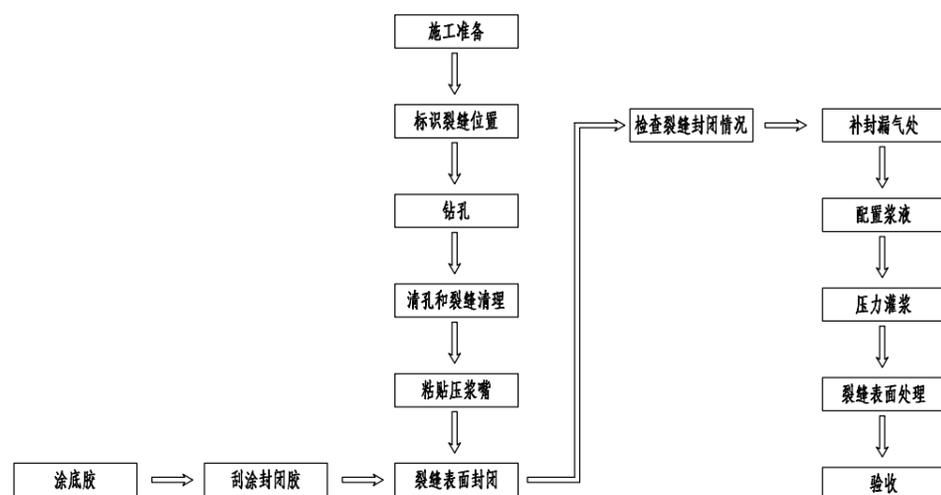
(裂缝宽度 $\leq 1.5\text{mm}$ 时使用)

性能项目		检验条件	鉴定合格指标
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	粘台毕养护7d, 到期立即在 (23±2)℃、(50±5)%RH 条件下测试	>25
	抗拉弹性模量 (MPa)		>1500
	伸长率 (%)		>1.7
	抗压强度 (MPa)		>50
	抗弯强度 (MPa)		>30, 且不得呈碎裂破坏
	无约束线性收缩率 (%)		<0.3
粘结能力	钢对钢拉伸抗剪强度 (MPa)	在50℃、(95±3)%RH 环境中老化90d, 冷却至室温进 行钢对钢拉伸抗剪强度试验	>15
	钢对钢对接抗拉强度 (MPa)		>20
	钢对干态混凝土正拉粘结强度 (MPa)		>2.5, 且为混凝土内聚破坏
	钢对湿态混凝土正拉粘结强度 (MPa)		>1.8, 且为混凝土内聚破坏
不挥发物含量 (固体含量) (%)		(105±2)℃、(180±5)min	>99
可灌注性		在产品说明书规定的压力下, 能注入宽度为0.1mm	

注:

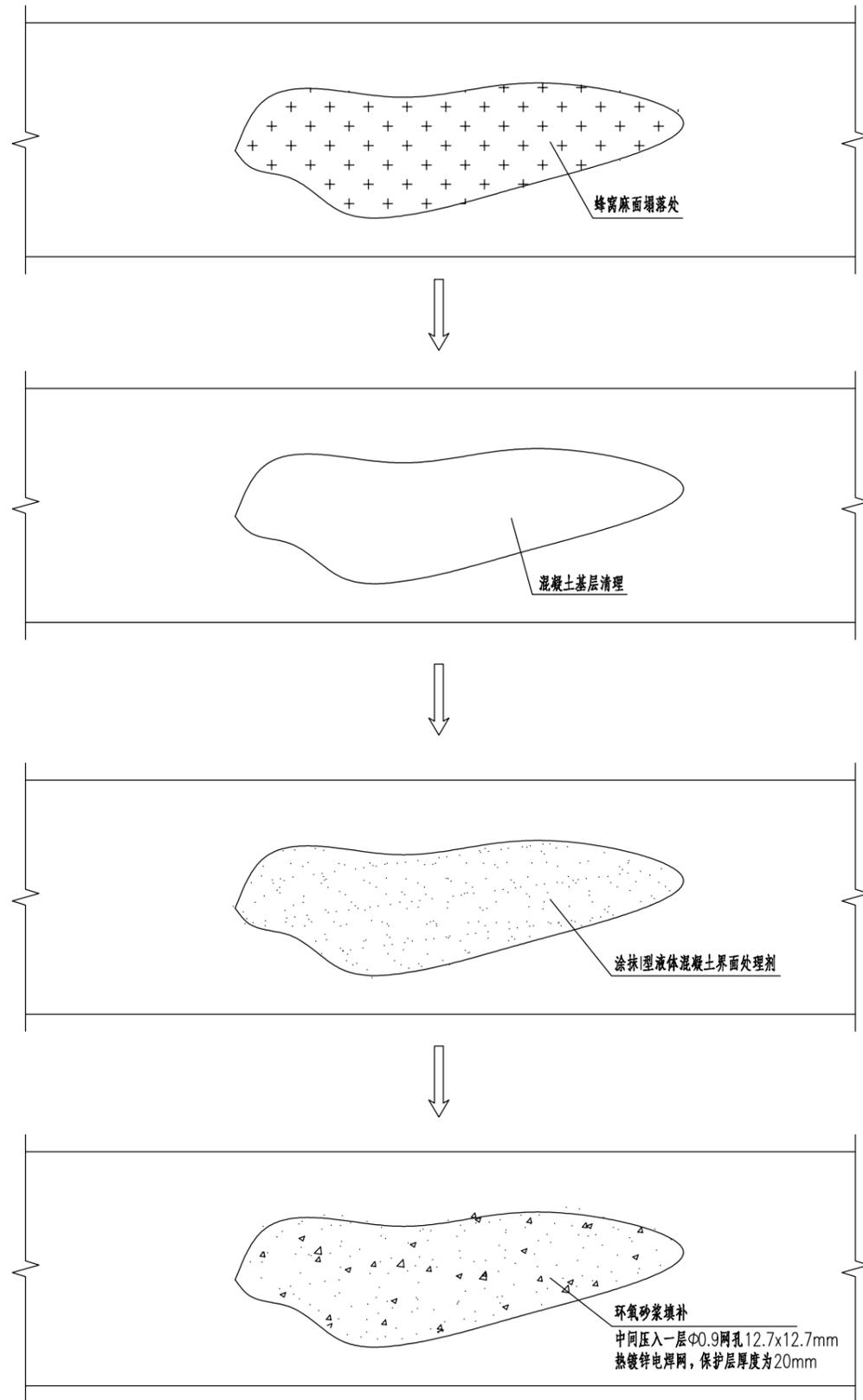
- 当裂缝较深、宽度较大时采用压力灌注法(也称压力注浆法)修补裂缝, 适用范围如下:  
混凝土/钢筋混凝土构件的裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的注浆处理;
- 灌浆设备由电动空压机、贮气罐、送气管、贮浆罐、输浆管及压浆嘴组成。压浆嘴由钢材制作而成, 应具有开启、关闭和密封功能并便于粘接, 以满足封缝后的试压、试注、试排气和保压等工艺要求。输浆及送气管采用 $\Phi 8\text{mm}$ 、耐压1Mpa以上的耐压管;
- 压力灌注法处理混凝土桥梁裂缝工艺要求:
  - 裂缝宽度 $\leq 1.5\text{mm}$ 时使用改性环氧树脂类混凝土裂缝修复胶, 其安全性能指标应符合《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB50728的规定, 并按厂家提供的技术要求进行施工。
  - 钻孔: 在裂缝交叉处钻孔, 对深度裂缝宜斜向自下而上钻孔至裂缝深处(约为构件厚度的1/2), 且须与破裂面交叉, 作为灌浆孔。
  - 裂缝清理: 先打磨剔除混凝土表面灰层, 若表面有残留轻度油污, 可用丙酮擦拭干净, 用气压 $\geq 0.2\text{MPa}$ 的压缩空气清除槽内浮尘, 使压浆嘴和封缝胶附于坚实平整的混凝土基面上。
  - 粘贴压浆嘴: 用砂纸除去压浆嘴底盘的铁锈, 并用丙酮清洗干净, 然后将底盘与孔眼对准粘贴在裂缝上; 压浆嘴应设置在裂缝端部、交叉处和较宽处, 对贯穿性裂缝应每隔1~2m增设一个压浆管。
  - 裂缝表面封闭: 按照表面封闭法修补裂缝的施工工艺, 封闭裂缝表面。注浆压力较大时, 可加贴玻璃纤维布增强密封带胶缝的粘接强度, 纤维布宽度为6~8cm。
  - 密封检查: 封缝材料固化后, 涂上肥皂水, 使用洁净无油的压缩空气试压, 检查封闭带的气密性, 确认压浆通道是否通畅、密封、无泄漏, 对漏气部位可再次封闭。
  - 准备裂缝注浆料: 根据裂缝长度、宽度、部位、现场施工温度和产品技术要求, 配置注浆料, 即配即用, 每次不宜超过1kg。
  - 压力灌注: 使用配套的高压灌浆机, 将配制好的注浆料倒入压浆罐内, 待空压机压力在0.15~0.2MPa时, 打开出浆开关, 并注意观察透时压浆管里的浆液流动情况, 如果进浆不顺畅, 可把泵压适当提高。
  - 裂缝表面处理: 待浆液固化后将压浆嘴一一拆除(固化时间参见产品说明和技术参数), 并将粘贴压浆嘴的位置用裂缝封闭胶修补齐平。

### 压力灌注法修补裂缝工艺流程

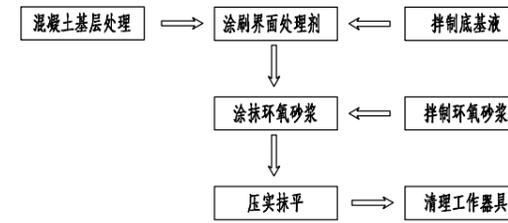


工程编号 2022-I-GX45

### 蜂窝麻面和孔洞平面示意



### 混凝土结构破损修复工艺流程



### 修补1m²破损工程数量

修补病害类型	数量				修复部位
	清理基面	涂刷型液体混凝土界面处理剂	环氧砂浆	热镀锌电焊网	
混凝土蜂窝、麻面、风化剥落、孔洞	1m²	1m²	0.05 m³	Φ0.9网孔12.7x12.7mm 1m²	详见《检测评定报告》

备注：处理平均厚度H按5cm暂计，最终工程量以现场实际收方为准。

注：

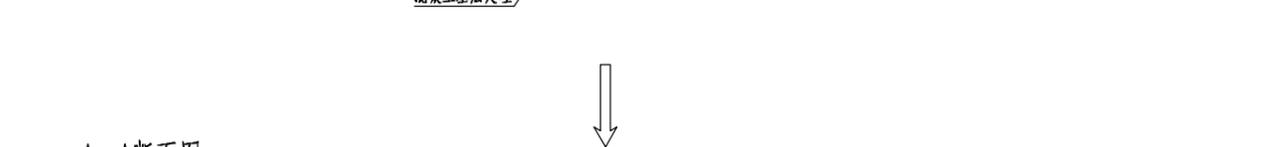
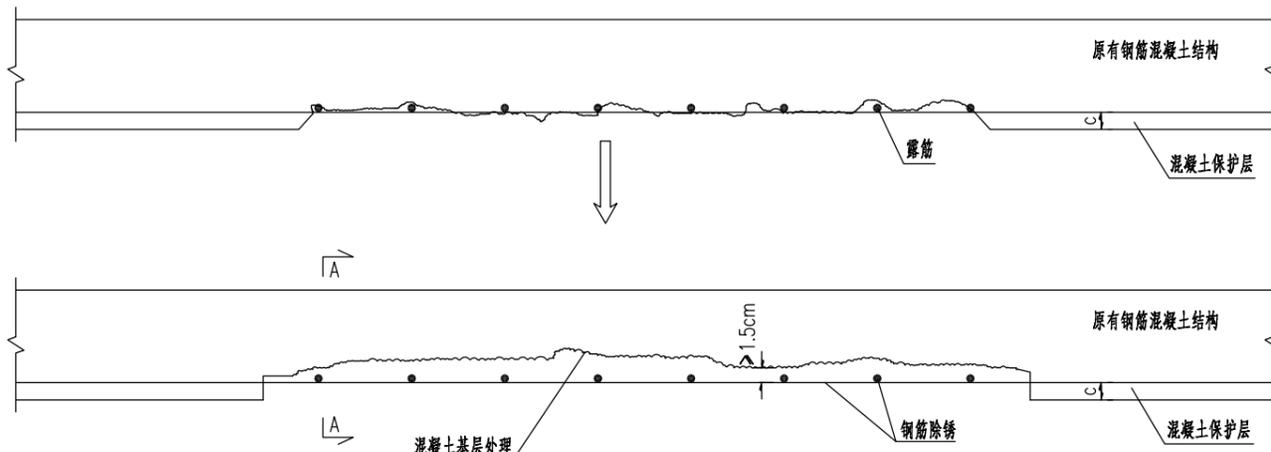
- 1、本图适用于无露筋情况的混凝土构件破损修复，修复的表面应平整，无裂缝、脱层、起鼓、脱落。
- 2、混凝土结构破损修复施工工艺要求：
  - a) 修复用环氧砂浆基本性能标准如下：

检验项目		检验条件		鉴定合格指标
浆体性能	抗压强度	7d	浆体成型后，不拆模，湿养护3d；然后拆侧模，仅留底模再湿养护25d（个别为4d），到期立即在（23±2）℃、（50±5）%RH条件下进行测试	>40MPa
		28d		>55MPa
粘结能力	与混凝土正拉粘结强度	粘结工序完成后，静置湿养护28天，到期立即在（23±2）℃、（50±5）%RH条件下进行测试		>2.5，且为混凝土内聚破坏

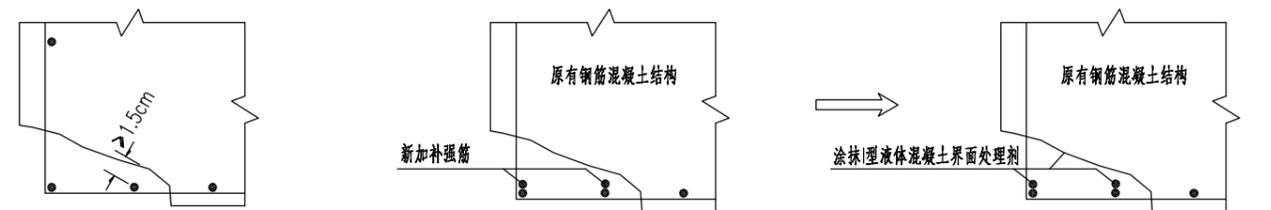
- b) 混凝土基层处理：清除混凝土表面的灰尘、乳皮、疏松层等，打毛、露出新鲜的混凝土骨料，用压力水清洗干净、风干。
  - c) 涂刷底涂料：为了提高新老混凝土之间的结合，在修补面上由上向下、再左右横刷一道环氧胶液界面剂，涂刷后应陈化20min~60min（视现场温度而定），以连续三次手触拉丝至1cm断开为准，方可涂抹环氧砂浆。
  - d) 涂抹环氧砂浆：用环氧砂浆进行修补，施工时要边涂抹、边压实、边找平，待砂浆初凝时再进行提浆、收面，涂层表面要求密实、平整，不得有明显的搭接痕迹、下坠、裂纹、起泡、麻面等现象。环氧砂浆的稠度以满足施工层不脱落、不起皮、不起皱、不流坠等施工性能为宜，拌制好的环氧砂浆超过使用期时，应不在使用。每一施工层的厚度宜为5~10mm，待前一施工层环氧砂浆失去塑性不再变形时方可进行下一道施工。
  - e) 当修补面积较大、厚度超过5cm时，改用细石环氧混凝土进行修补。
- 3、表中检测评定报告是指：山东格瑞特交通科技有限公司编制的《岑溪市樟木大桥加固前特殊检查项目樟木大桥技术状况及承载力检测评定报告》（二〇二四年八月）

工程编号 2022-I-GX45

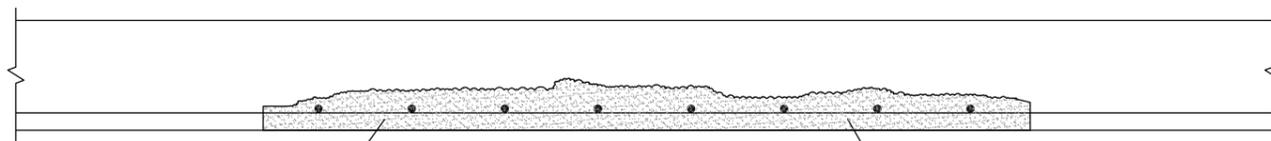
露筋立面示意



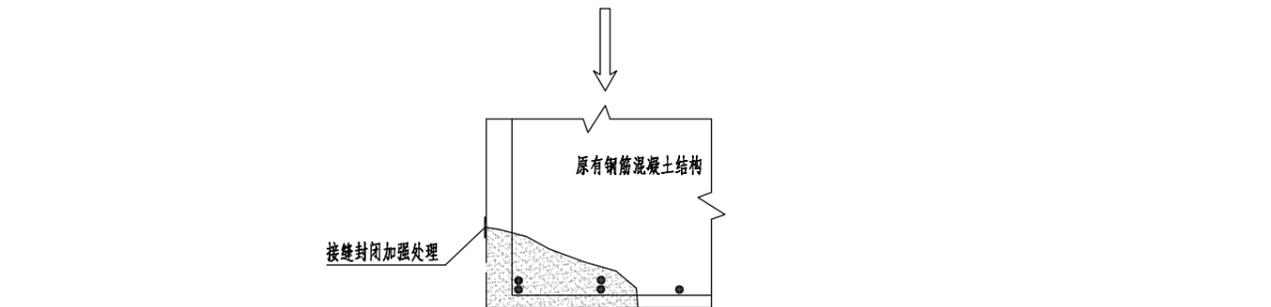
A-A断面图



钢筋补强：在原钢筋上焊接不小于原钢筋直径的补强钢筋，每端焊接长度要求单面焊 $>10d$ 、双面焊 $>5d$ ，焊接时应用湿布裹住焊接附近的钢筋，使之降温，烧坏的混凝土要凿除。

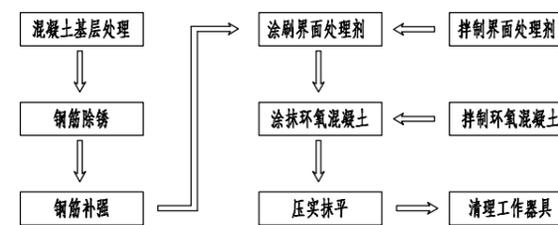


涂抹环氧混凝土：对于露筋面积较大的，采用细石环氧混凝土进行修补（对于露筋面积不大的用环氧砂浆局部修补），中间压入一层 $\Phi 0.9$ 网孔 $12.7 \times 12.7$ mm热镀锌电焊网，保护层厚度为20mm。



接缝封闭：修补完成后，新旧混凝土接缝按《表面封闭法修补裂缝示意图》中要求使用密封胶封闭处理。

混凝土结构破损修复工艺流程



修补1m<sup>2</sup>破损工程数量

修补病害类型	数量					修复部位
	清理基面	钢筋除锈	涂刷I型液体混凝土界面处理剂	C40环氧混凝土	热镀锌电焊网	
混凝土蜂窝、麻面、风化剥落、孔洞	1m <sup>2</sup>	1m <sup>2</sup>	1m <sup>2</sup>	0.1m <sup>3</sup>	$\Phi 0.9$ 网孔 $12.7 \times 12.7$ mm 1m <sup>2</sup>	详见《检测评定报告》

备注：处理平均厚度H按10cm暂计，最终工程量以现场实际收方为准。

注：

- 1、本图适用于混凝土构件破损、露筋且锈蚀处的修复，修复的表面应平整，无裂缝、脱层、起鼓、脱落。
- 2、混凝土结构破损修复施工工艺要求：
  - a) 修复用环氧砂浆基本性能标准如下：

检验项目		检验条件		鉴定合格指标
浆体性能	抗压强度	7d	浆体成型后，不拆模，湿养护3d，然后拆侧模，仅留底模再湿养护25d（个别为4d），到期立即在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\% \text{RH}$ 条件下进行测试	$>40 \text{MPa}$
		28d		$>55 \text{MPa}$
粘结能力	与混凝土正拉粘结强度	粘结工序完成后，静置湿养护28天，到期立即在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(50 \pm 5)\% \text{RH}$ 条件下进行测试		$>2.5$ ，且为混凝土内聚破坏

- b) 混凝土基层处理：凿除露筋处松动的混凝土保护层，露出新鲜的混凝土骨料，并用喷砂枪或其它工具（如钢丝刷）清除钢筋及混凝土表面的铁锈、灰尘和浮渣等，用压力水清洗干净、风干，钢筋周围应与混凝土保持 $\geq 1.5 \text{cm}$ 距离。
  - c) 钢筋补强：在原钢筋上焊接不小于原钢筋直径的补强筋。
  - d) 涂刷底涂料：为了提高新老混凝土之间的结合，在清除好的混凝土及钢筋上均匀涂上环氧胶液界面剂，涂刷后应陈化 $20 \text{min} \sim 60 \text{min}$ （视现场温度而定），以连续三次手触拉丝至 $1 \text{cm}$ 断开为准，方可涂抹环氧砂。
  - e) 涂抹环氧混凝土：用细石环氧混凝土进行修补，施工时要边涂抹、边压实、边找平，待砼初凝时再进行收面，涂层表面要求密实、平整。
  - f) 接缝封闭：修补完成后，新旧混凝土接缝按《表面封闭法修补裂缝示意图》中要求使用密封胶封闭处理。
  - g) 对于露筋面积不大的用环氧砂浆局部修补。
- 3、表中检测评定报告是指：山东格瑞特交通科技有限公司编制的《岑溪市樟木大桥加固前特殊检查项目樟木大桥技术状况及承载力检测评定报告》（二〇二四年八月）

2022-I-GX45

工程编号

中佑勘察设计有限公司

岑溪市樟木大桥工程（I标）

混凝土结构破损（有露筋）修复示意图

设计

陈翔阔

复核

胡寿宏

审核

李秋超

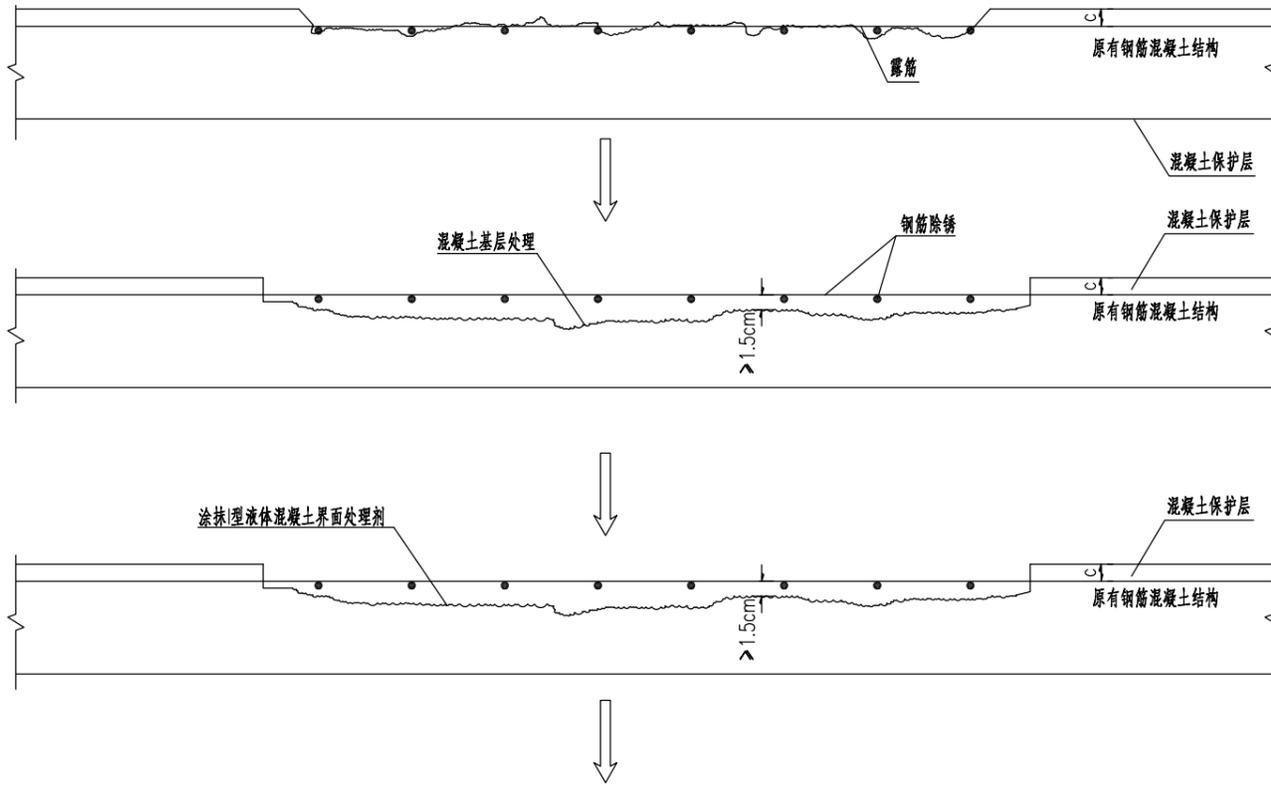
图号

SS-QL-14

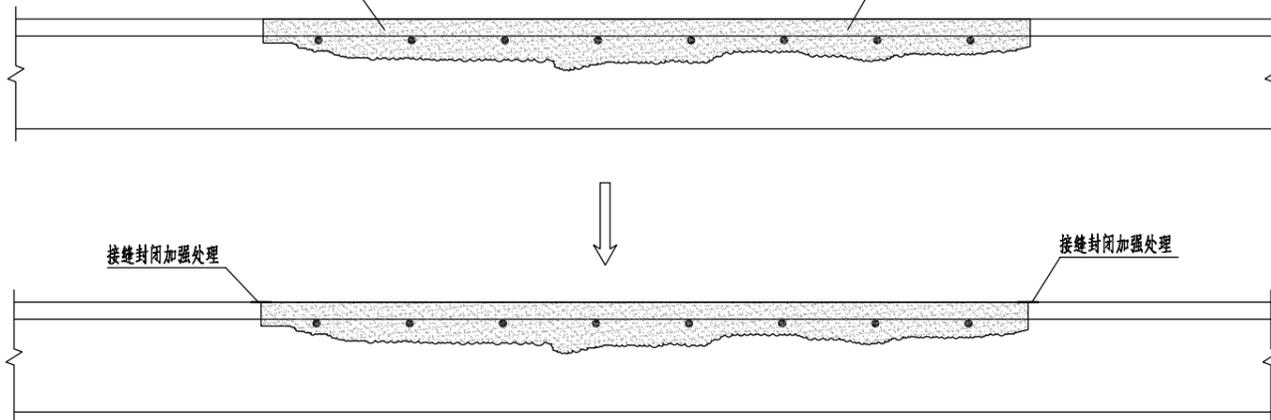
日期

2024.09

露筋立面示意



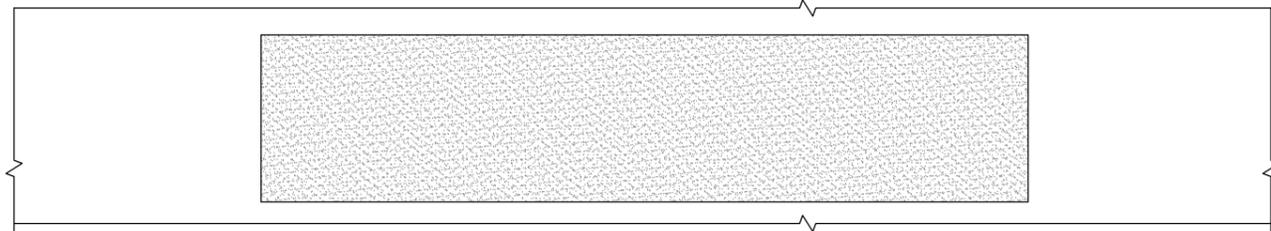
涂抹环氧混凝土：对于露筋面积较大的，采用细石环氧混凝土进行修补（对于露筋面积不大的用环氧砂浆局部修补），中间压入一层Φ0.9网孔12.7x12.7mm热镀锌电焊网，保护层厚度为20mm。



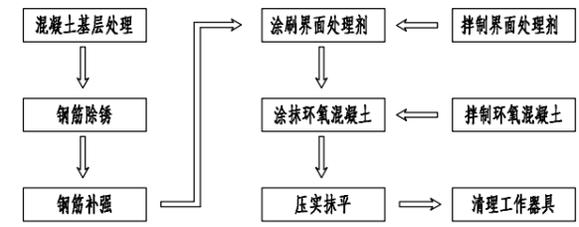
接缝封闭：修补完成后，新旧混凝土接缝按《表面封闭法修补裂缝示意图》中要求使用封缝胶封闭处理。

露筋平面示意

注：平面按规则图形进行切割



混凝土结构破损修复工艺流程



修补1m²破损工程数量

修补病害类型	数量					修复部位
	清理基面	钢筋除锈	涂刷型液体混凝土界面处理剂	C40环氧混凝土	热镀锌电焊网	
混凝土蜂窝、麻面、风化剥落、孔洞	1m²	1m²	1m²	0.05m³	Φ0.9网孔12.7x12.7mm 1m²	详见《检测评定报告》

备注：处理平均厚度H按5cm暂计，最终工程量以现场实际收方为准。

注：

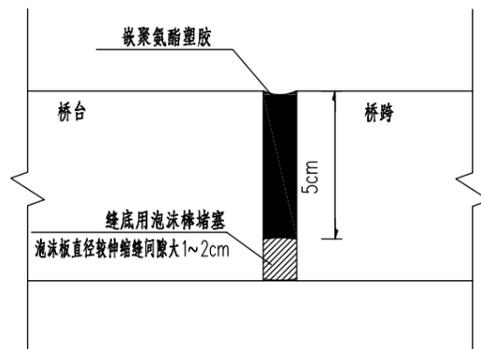
- 1、本图适用于桥面铺装破损、露筋且锈蚀处的修复，修复的表面应平整，无裂缝、脱层、起鼓、脱落。桥面铺装未进行修复处理部位，先清除表面灰尘、松散混凝土后加铺沥青铺装层。
- 2、混凝土结构破损修复施工工艺要求：
  - a) 修复用环氧砂浆基本性能标准如下：

检验项目		检验条件		鉴定合格指标
浆体性能	抗压强度	7d	浆体成型后，不拆模，湿养护3d，然后拆侧模，仅留底模再湿养护25d（个别为4d），到期立即在（23±2）℃、（50±5）%RH条件下进行测试	>40MPa
		28d		>55MPa
粘结能力	与混凝土正拉粘结强度	粘结工序完成后，静置湿养护28天，到期立即在（23±2）℃、（50±5）%RH条件下进行测试		>2.5，且为混凝土内聚破坏

- b) 混凝土基层处理：凿除露筋处松动的混凝土保护层，露出新鲜的混凝土骨料，并用喷砂枪或其它工具（如钢丝刷）清除钢筋及混凝土表面的铁锈、灰尘和浮渣等，用压力水清洗干净、风干，钢筋周围应与混凝土保持≥1.5cm距离。
- c) 钢筋补强：在原钢筋上焊接不小于原钢筋直径的补强筋。
- d) 涂刷底涂料：为了提高新老混凝土之间的结合，在清除好的混凝土及钢筋上均匀涂上环氧胶液界面剂，涂刷后应陈化20min~60min（视现场温度而定），以连续三次手触拉丝至1cm断开为准，方可涂抹环氧砂。
- e) 涂抹环氧混凝土：用细石环氧混凝土进行修补，施工时要边涂抹、边压实、边找平，待砼初凝时再进行收面，涂层表面要求密实、平整。
- f) 接缝封闭：修补完成后，新旧混凝土接缝按《表面封闭法修补裂缝示意图》中要求使用封缝胶封闭处理。
- g) 对于露筋面积不大的用环氧砂浆局部修补。

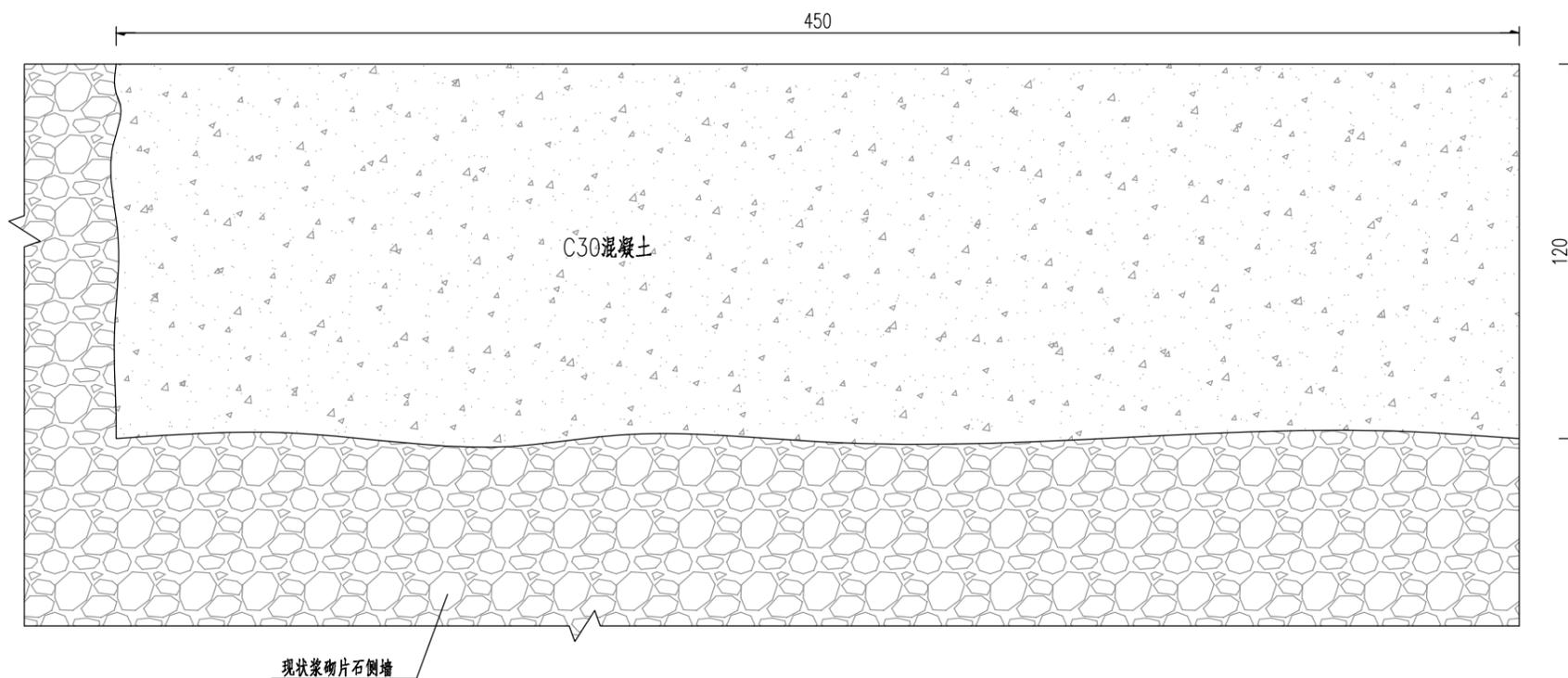
### 伸缩缝修复示意图

人工清理完伸缩缝中的填充物后，伸缩缝底部用泡沫棒封堵，  
以上内嵌聚氨酯密封胶，本次设计深度暂按10cm计量，最终以现场收方为准。



### 桥台侧墙断裂处修复示意图

清除桥台断裂段浆砌片石，凿毛保留的断裂面，再按原尺寸浇筑C30素混凝土侧墙，设计暂按100cm厚、  
120cm高计算工程量，若有差异，以现场实际收方为准。



附注：

1.本图尺寸单位均以厘米计。

工程编号 2022-I-GX45

工程编号

中佑勘察设计有限公司

岑溪市樟木大桥工程（I标）

桥台侧墙、伸缩缝修复示意图

设计

陈翔

复核

胡寿龙

审核

李秋超

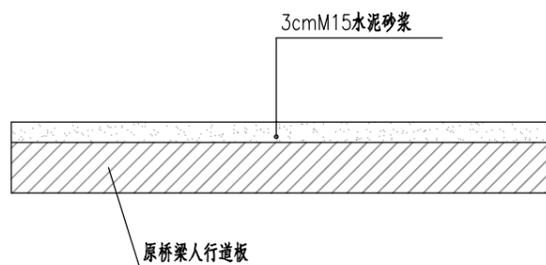
图号

SS-QL-16

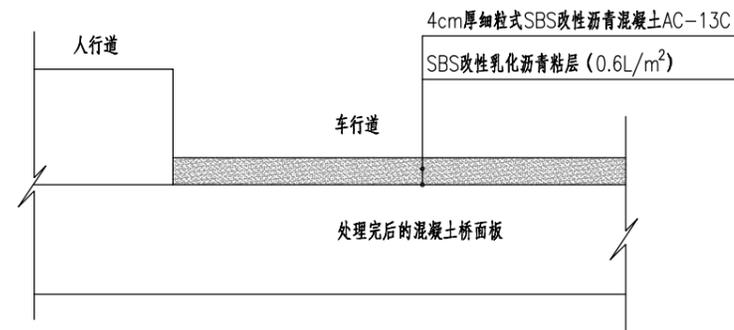
日期

2024.09

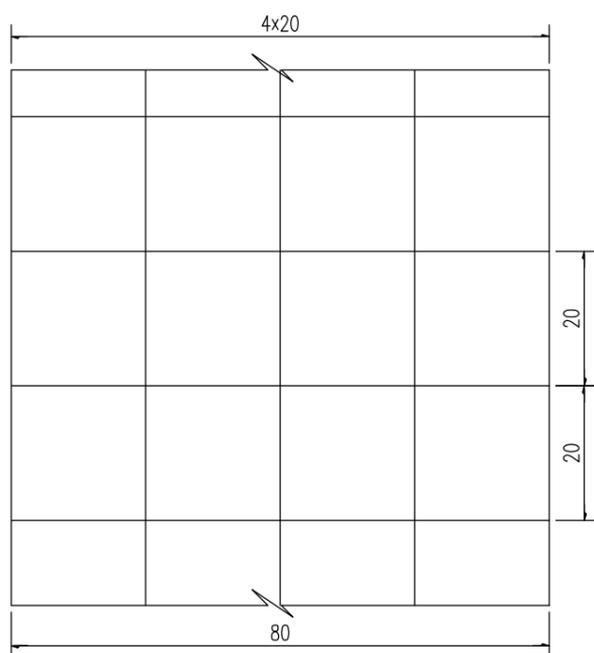
桥上人行道修复示意图



桥面加铺沥青混凝土铺装示意图



人行道铺装压纹示意图



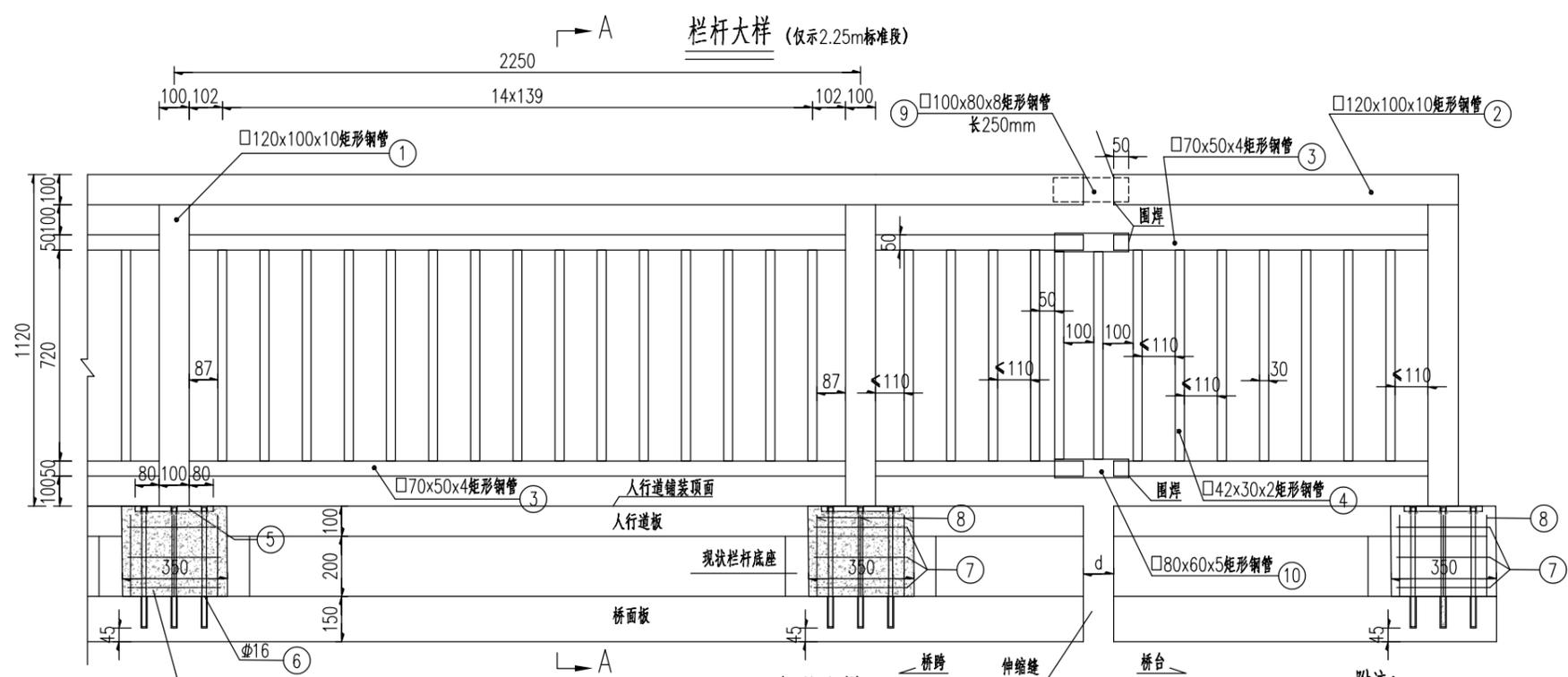
人行道材料数量表

材料名称	单位	全桥数量
M15水泥砂浆	m <sup>3</sup>	5.1
4cm厚细粒式SBS改性沥青混凝土AC-13C	m <sup>2</sup>	742.0
SBS改性乳化沥青粘层 (0.6L/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	742.0

附注:

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、本图仅为示意，由于现状人行道铺装裂缝较多，外观多为铺装层裂缝，本次修复设计凿除现状桥面铺装后再设3cm厚M15水泥砂浆铺装，考虑美观效果，铺装顶面做压纹处理，压纹应顺滑且横平竖直，深度为5mm。
- 3、旧桥桥面铺装病害处理完后，清理桥面回程杂物并吹干后，在修复后的混凝土桥面上摊铺4cm厚细粒式SBS改性沥青混凝土AC-13C，沥青铺装摊铺施工时，施工器械限重15t。
- 4、工程量以现场实际发生量收方为准。

工程编号 2022-I-GX45



钢材外表面涂装工序具体要求

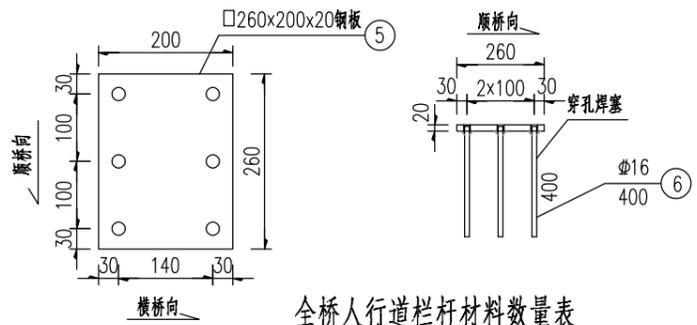
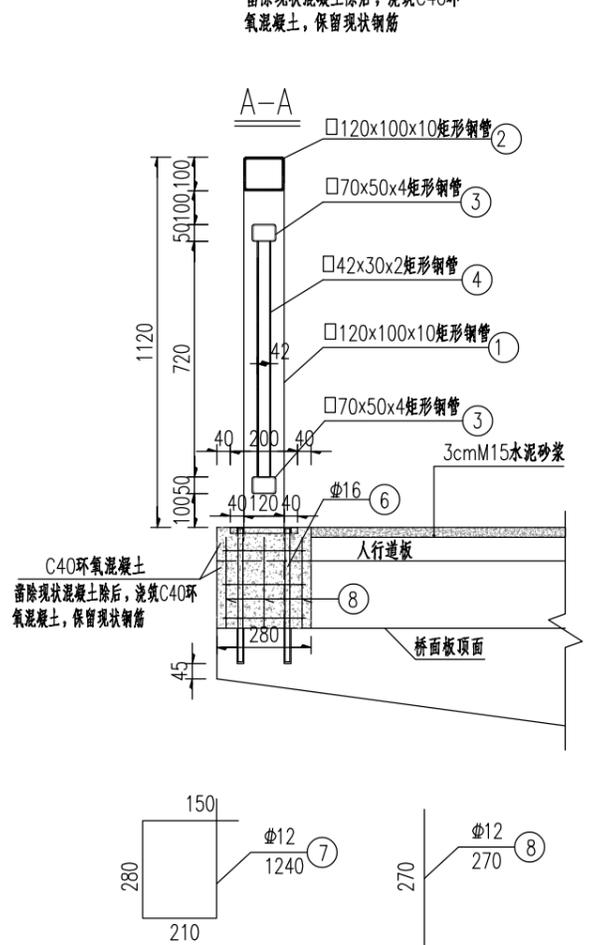
序号	涂层	涂料品种	道数/最低干膜厚 μm
1	底涂层	环氧富锌底漆	1/60
2	中间涂层	环氧云铁漆	2/120
3	面涂层	氟碳面漆(米黄色,色号0101)	2/80
总干膜厚度			260

栏杆植筋工程数量表

钢筋编号	钢筋直径 (mm)	钻孔直径 (mm)	钻孔深度 (cm)	钻孔数量 (个)
6	Φ16	20	10	648
A级植筋胶				L
				26.5

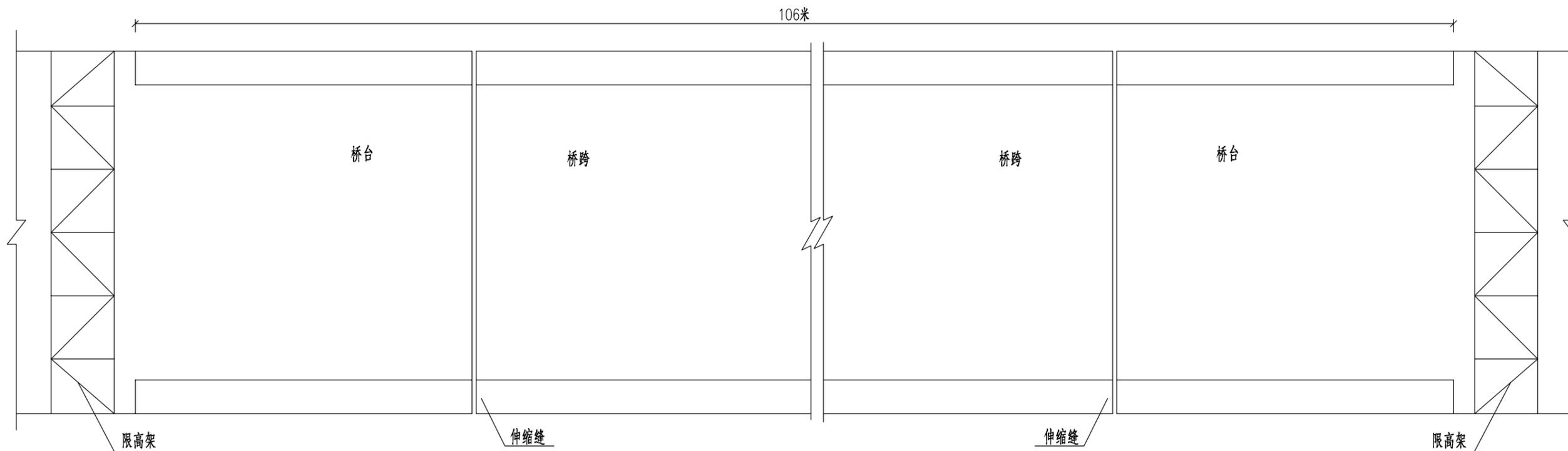
附注:

- 1.本图尺寸单位均以毫米计。
- 2.栏杆均采用Q235B钢材,钢材外表面要求进行防腐涂装。
- 3.人行道栏杆采用角焊缝焊接,焊缝等级可为三级,所有焊缝必须进行外观检查,不得有裂缝、未融合、夹渣、未填满弧坑。工厂组拼时应注意对称施焊,对于焊接变形较大者应采用消除焊接残余应力及焊接变形的工艺或措施。本图未注明的角焊缝尺寸按《钢结构设计标准》(GB 50017-2017)执行。
- 4.拆除人行道板上部钢筋混凝土现状栏杆,栏杆立柱钢筋在人行道板位置处截断,为了保证锚栓与底座可靠连接,人工凿出35cmx28cmx30cm(长x宽x高)槽口,槽口内现状钢筋保留,再浇筑C40环氧混凝土。栏杆杆采用连接钢板和锚固筋与现状栏杆底座连接。
- 5.每个连接钢板设置6根锚固筋,钢筋直径为16mm,采用HRB400钢筋,锚固筋采用植筋技术,植筋钻孔直径为20mm,植筋用的胶粘剂应采用改性环氧类结构胶剂或改性乙烯基酯类结构胶剂,应采用A级胶。采用植筋锚固时,其锚固部位的原结构混凝土不得有局部缺陷。若有局部缺陷,应先进行补强或加固处理后再植筋。锚固筋植入桥面板深度为10cm。
- 6.N6锚固筋长度不小于40cm,现场施工前应测量人行道板厚度、栏杆底座实际尺寸以及桥面板厚度,若尺寸与设计采用尺寸不符,应及时与设计沟通处理。
- 7.本图仅示出2.25m标准段栏杆,施工实际下料根据现场实际栏杆长度和栏杆底座间距调整,调整后要求人行道顶板到栏杆顶高度不小于1.1m,栏杆竖杆之间的净距不大于11cm。
- 8.植筋施工属于专业性很强的工艺,应由具有相应资质的专业施工队伍完成。钻孔安装前,需先用钢筋探测仪定位,严禁钻断或损伤原有钢筋。
- 9.施工时应注意预埋钢板定位,以确保人行道铺装施工完成后,栏杆高度不小于1.1m。
- 9.未明之处详见《混凝土结构后锚固技术规程》(JGJ145-2013)及《混凝土结构加固设计规范》(GB50367-2013)。

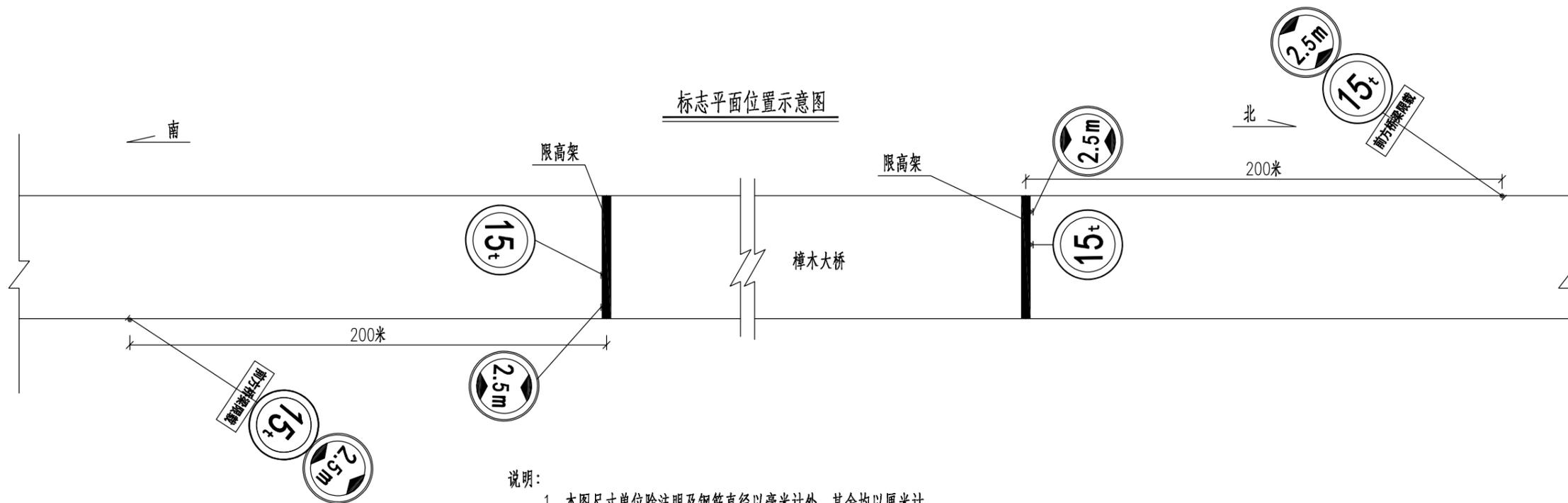


编号	材料规格	材质	单根长度(cm)	根数	共长(m)	单位重(kg/m)	全桥合计(共204m)	
1	120x100x10矩形钢管	Q235B	102	108	110.2	31.4	3459.0 kg	
2	120x100x10矩形钢管	Q235B	10600	2	212.0	31.4	6656.8 kg	
3	70x50x4矩形钢管	Q235B	10600	4	424.00	7.0	2968.0 kg	
4	42x30x2矩形钢管	Q235B	72	1512	1088.6	2.1	2286.1 kg	
5	260x200x20钢板	Q235B	/	108	/	8.2kg/块	885.6 kg	
6	Φ16锚固筋	HRB400	40	648	259.2	1.58	409.5 kg	
7	Φ10	HRB400	124	324	401.8	0.888	356.8 kg	
8	Φ10	HRB400	27	864	233.3	0.888	207.2 kg	
9	100x80x8矩形钢管	Q235B	25	4	1.0	22.6	22.6 kg	
10	80x60x5矩形钢管	Q235B	25	8	2.0	11.0	22.0 kg	
合计	Q235B:16300.1kg 凿除混凝土:19.1(m³)	HRB400:973.5kg 钢材外表面防腐涂装:457.1(m²) C40环氧混凝土:19.1(m³)						

限高架平面位置示意图



标志平面位置示意图



说明:

- 1、本图尺寸单位除注明及钢筋直径以毫米计外,其余均以厘米计。
- 2、限高架设置在桥梁范围外,即两侧桥台尾,具体位置可根据交警部门意见和现场实际情况进行适当调整,两侧桥台尾各设置1个,全桥共设置2个。
- 3、限高标志和限载标志设置在距离限高架最近的交叉口,若交叉口距离限高架过远,则设置在距离限高架约200米的位置。

工程编号 2022-I-GX45

工程编号

中佑勘察设计有限公司

岑溪市樟木大桥工程 (I标)

标志牌及限高架平面位置示意图

设计

陈羽阔

复核

胡寿龙

审核

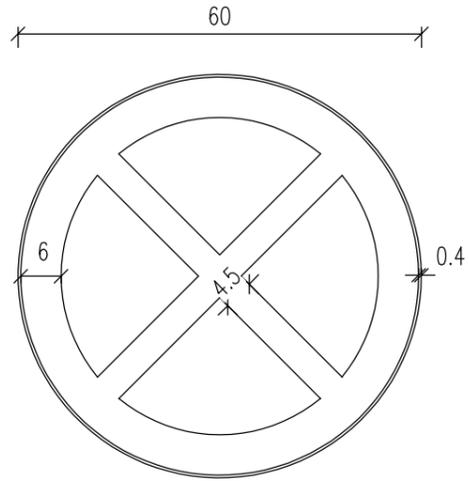
李秋超

图号

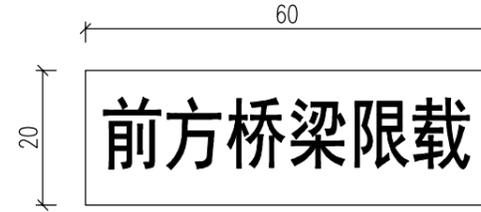
SS-QL-19

日期

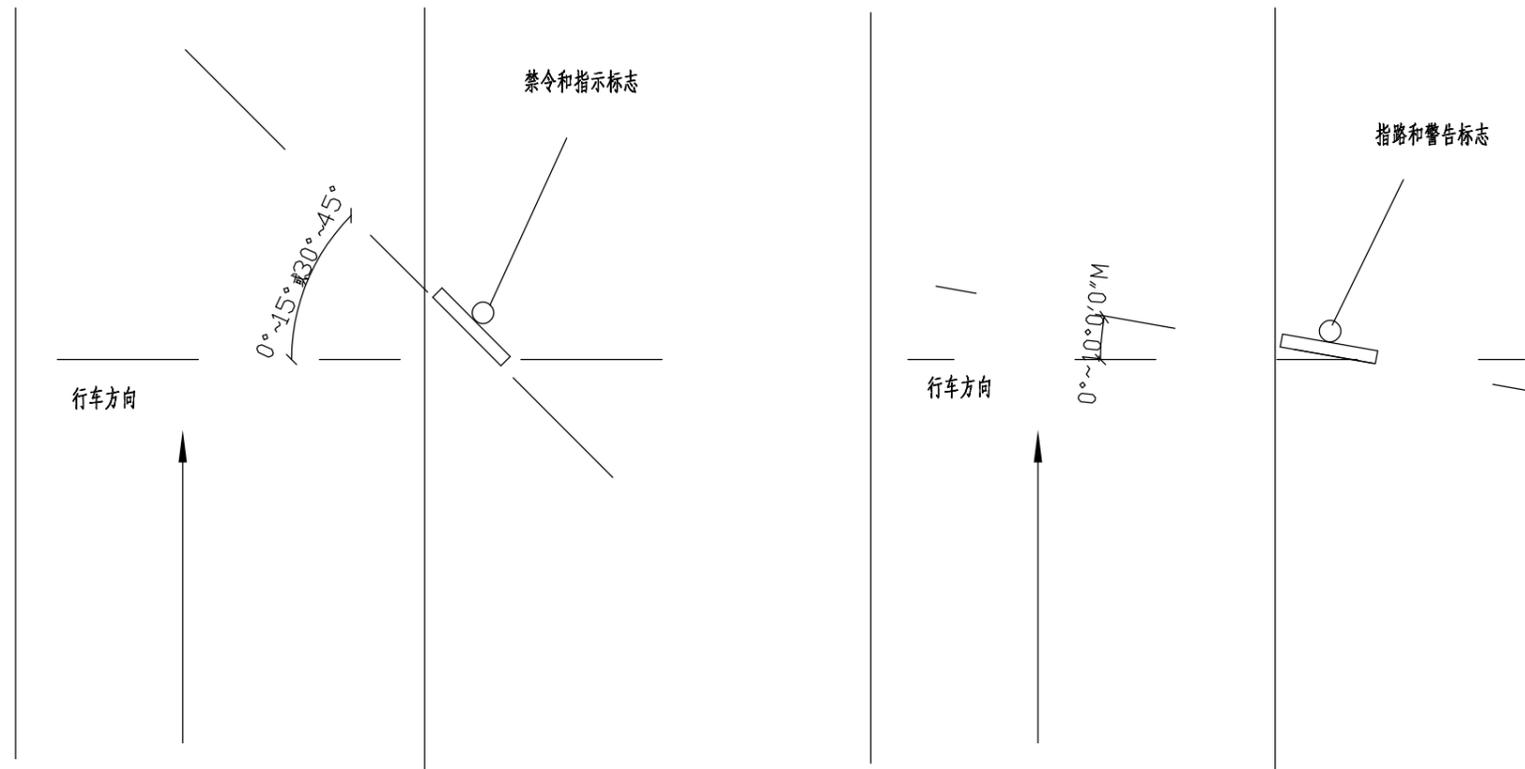
2024.09



禁令标志(圆形)



辅助标志(矩形)



标志安装角度

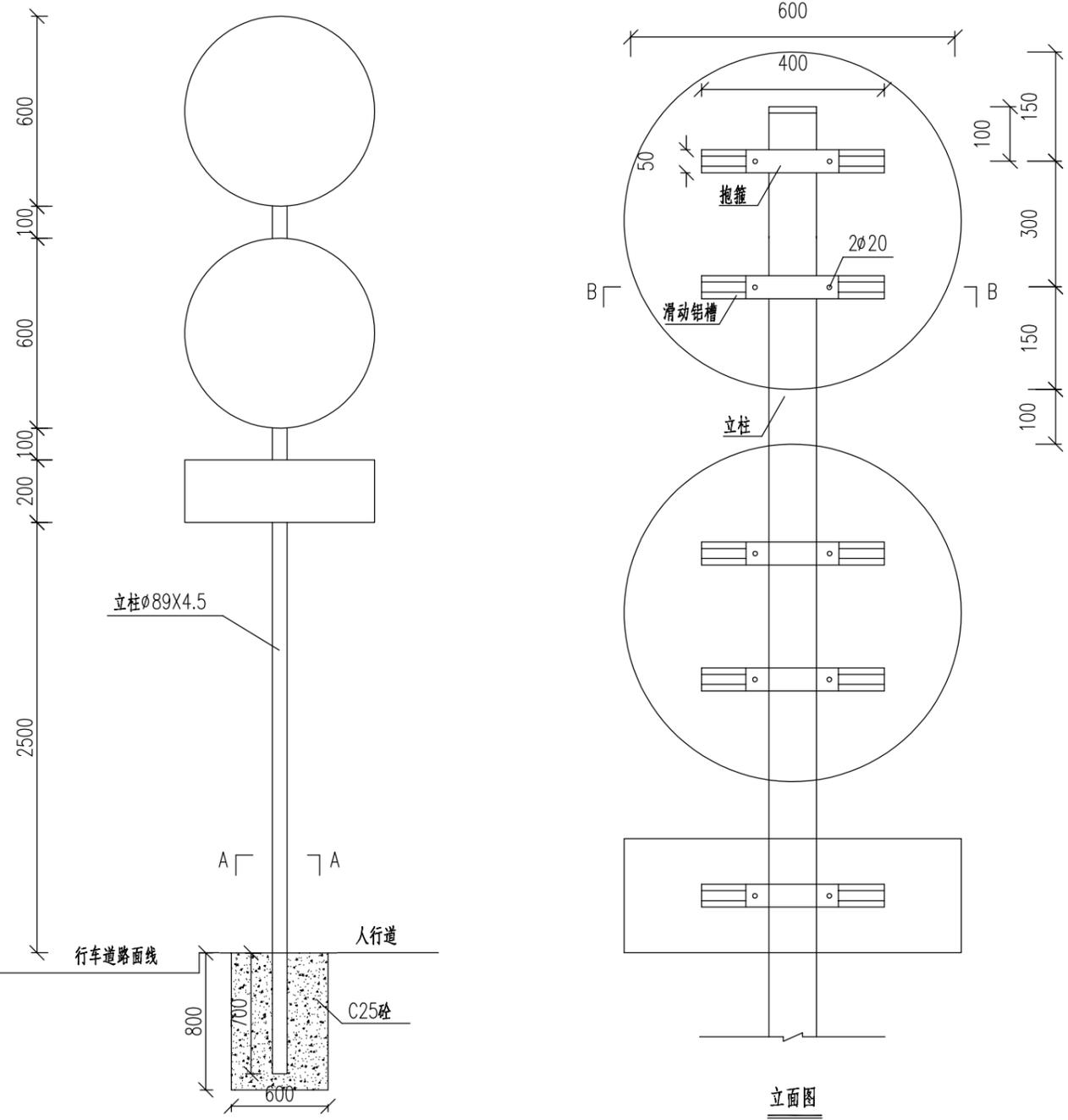
说明:

- 1、本图尺寸单位均以厘米计。
- 2、标志牌按30Km/h设计。
- 3、道路交通标志的外框边缘应有衬底色，规定为：警告标志黄色，禁令、指示标志白色，指路标志蓝色。

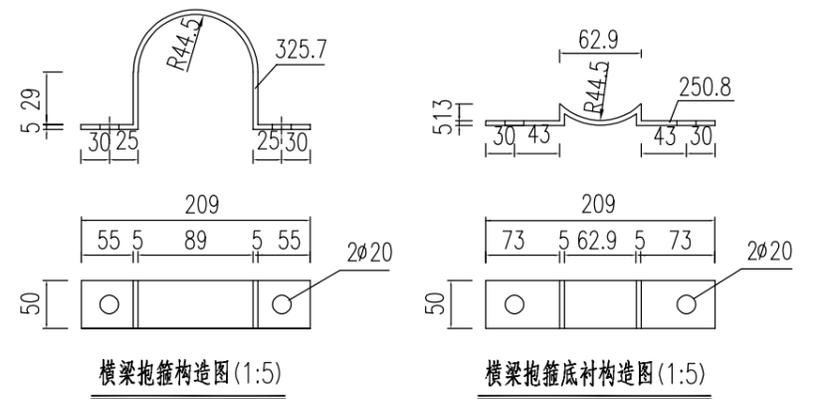
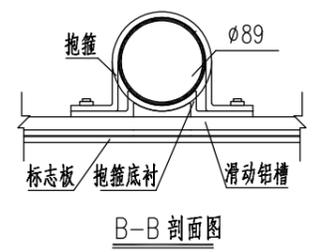
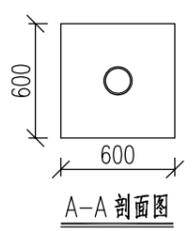
工程编号 2022-I-GX45

工程编号

工程编号 2022-I-GX45



标志安装立面图 1:50

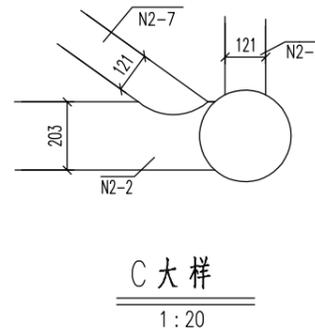
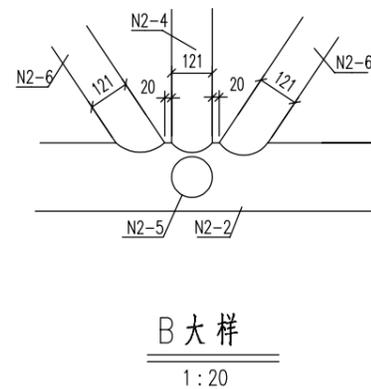
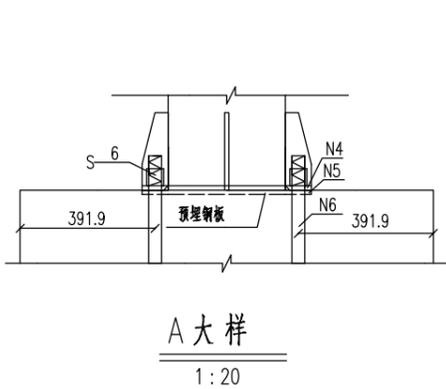
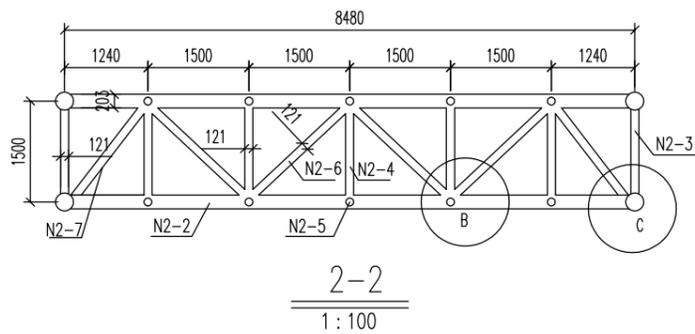
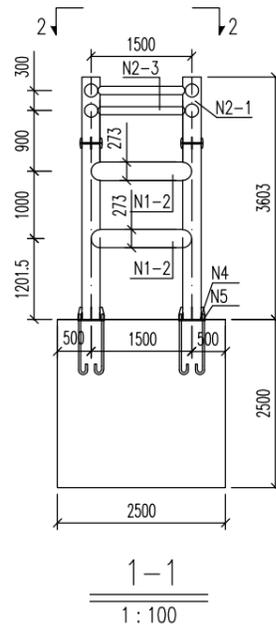
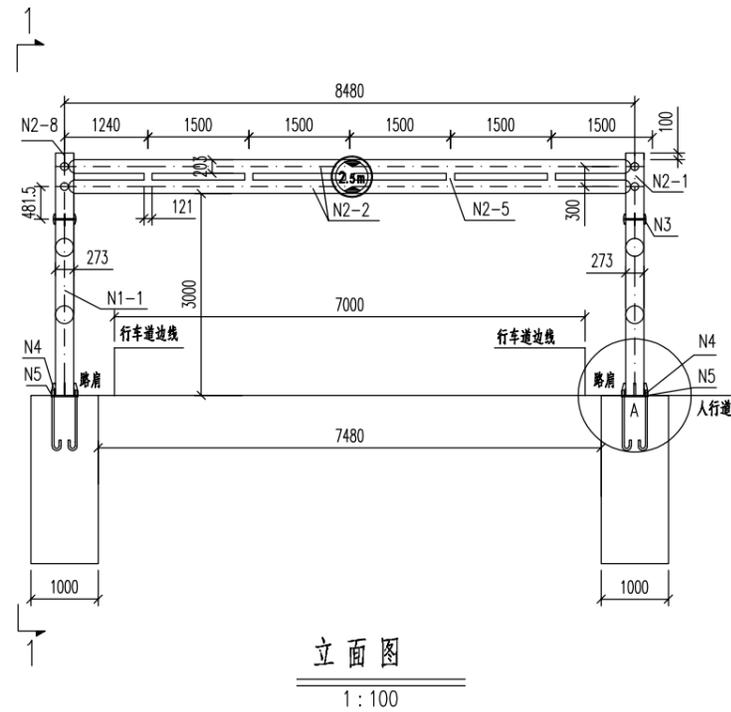


材料数量表

序号	名称	规格 (mm)	数量 (件)	单件重 (Kg)	合计 (Kg)
1	钢管立柱	φ89X4.5X4700	1	44.052	44.052
2	玻璃钢板	φ600X4	2		
3	玻璃钢板	600X200X4	1		
4	滑动铝槽	100X25X4X400	5	0.74	3.7
5	抱箍	50X5X326	5	0.62	3.1
6	抱箍底衬	50X5X251	4	0.46	1.84
7	螺母	M20	8		
8	垫圈	φ20X3	8		
9	C25混凝土	600X600X800	1	0.288m <sup>3</sup>	0.288m <sup>3</sup>
10	标志牌版面反光膜	Ⅳ类超强级反光膜			0.69m <sup>2</sup>
11	立柱帽	φ89X3	1		

说明:

- 1、本图尺寸均以毫米为单位。
- 2、标志底板、滑槽、立柱、横梁、法兰盘等大型构件，其镀锌量为600g/m<sup>2</sup>；抱箍、紧固件等小型构件其热浸镀锌量为350g/m<sup>2</sup>。
- 3、立柱高度可根据实际情况作适当调整。
- 4、本结构适用于绿化带时，靠中间设置；适用于人行道时，靠路沿设置。
- 5、标志板内缘距人行道边缘距离不应小于25cm。
- 6、标志版立柱基础的地基承载力不小于160Kpa。



名称	编号	规格 (mm)	材质	长度 (mm)	件数	单件重 (kg)	重量 (kg)	合计 (kg)
热轧无缝钢管	N1-1	φ273×12	Q345	2620	4	202.266	809.063	1272.488
	N1-2	φ273×12		1500	4	115.856	463.425	
	N2-1	φ273×12		983	4	75.925	303.698	
	N2-2	φ203×8		8480	4	326.077	1304.307	
	N2-3	φ121×8		1255	4	27.97	111.88	
	N2-4	φ121×8		1337	10	29.8	298.0	
	N2-5	φ121×8		137	10	3.05	30.5	
	N2-6	φ121×8		1944	8	43.33	346.6	
	N2-7	φ121×8		1622	4	36.142	144.570	
	合计 (kg)							
圆钢板	N2-8	φ257×8	Q345		4	3.26	13.04	13.04
法兰盘	N3	φ393×20	Q345		8	8.84	70.72	70.72
	N4	φ433×20	Q345		4	12.91	51.64	51.64
预埋钢板	N5	φ433×20	Q345		4	22.1	88.4	88.4
加劲肋钢板	N7	60×10	Q345	120	64	0.5	32	32
	N8	80×10		200	32	1.04	32.26	32.26
合计 (kg)								276.04
螺栓		M30	Q345	124.7	32	0.69	22.08	22.08
地脚螺栓	N6	M30	Q345	1207.5	32	6.69	214.08	214.08
螺母		M30	Q345		64	0.23	14.72	14.72
垫圈		M30	Q345		64	0.05	3.2	3.2
合计 (kg)								254.08

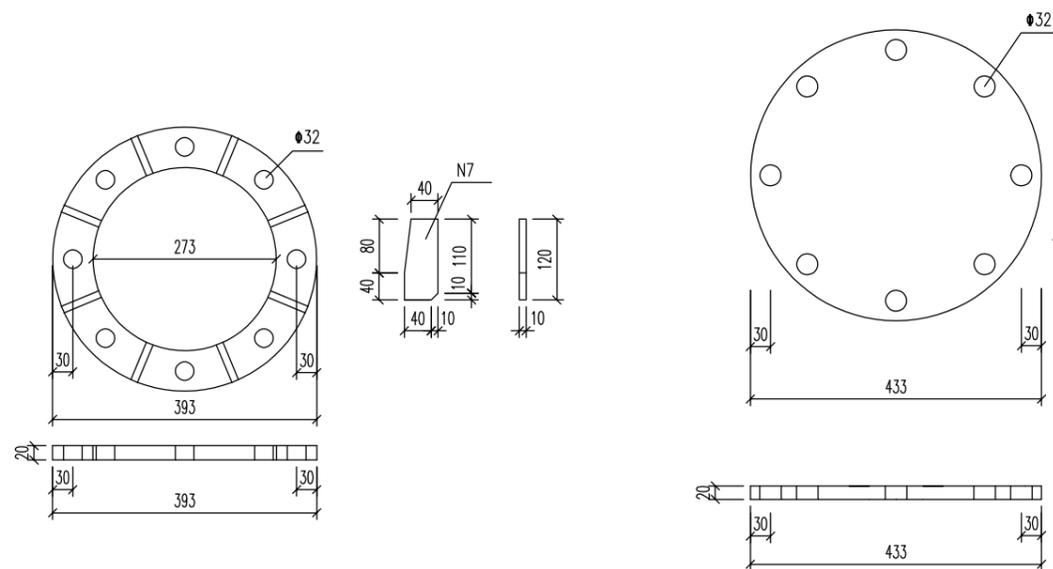
单个防护架的基础材料数量表

名称	编号	图示	直径 (mm)	每根长 (mm)	根数	总长 (m)	每米重 (kg)	总重 (kg)
基础钢筋	N9		φ8	1046	104	108.784	0.395	42.97
	N10		φ12	6766	26	175.915	0.888	156.21
	N11		φ16	2566	84	215.544	1.578	340.13
合计 (kg)								539.31
C30混凝土: 12.5m <sup>3</sup>								

附注:

- 1、图中尺寸均以毫米计。
- 2、N2-1上端用N2-8焊接封死。
- 3、N1及N2各构件均采用坡口焊，焊接应符合GB50661-2011相关规定。
- 4、高度及跨度可根据现场情况适当调整。
- 5、材料表中数量均为理论数量。
- 6、图中钢筋采用“φ”表示HPB300钢筋，“φ”表示HRB400钢筋。
- 7、所有钢铁件均采用热浸镀锌处理，镀锌量550g/m<sup>2</sup>，若由于构件过长，需分节运输至现场焊接时，焊接处应进行热浸镀锌处理或涂刷油漆防腐。
- 8、所有杆件均涂漆为黄黑相间警戒色。

工程编号 2022-I-GX45

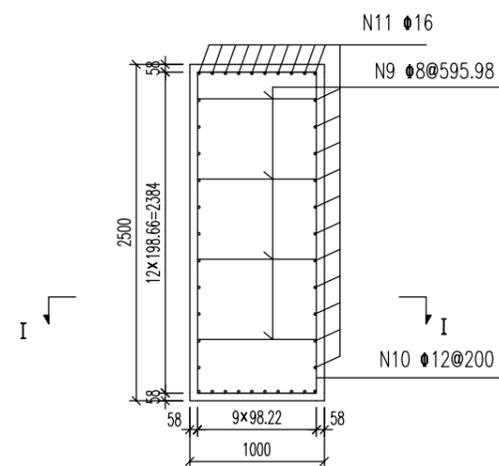


立柱法兰盘N3

1:10

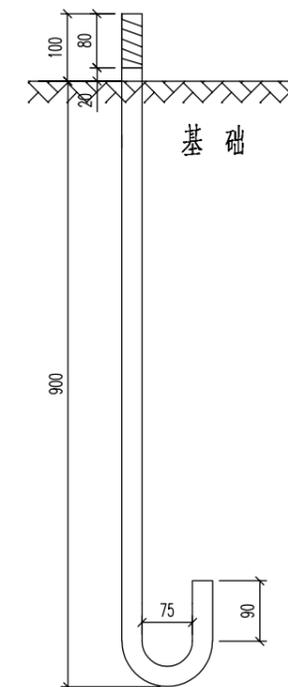
基础预埋钢板N5

1:10



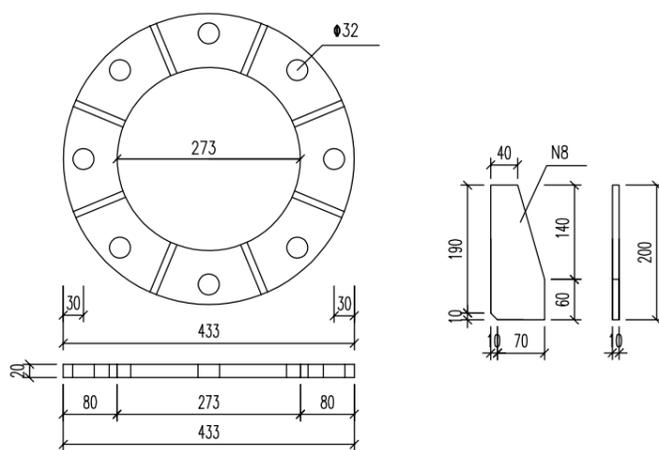
基础平面图

1:50



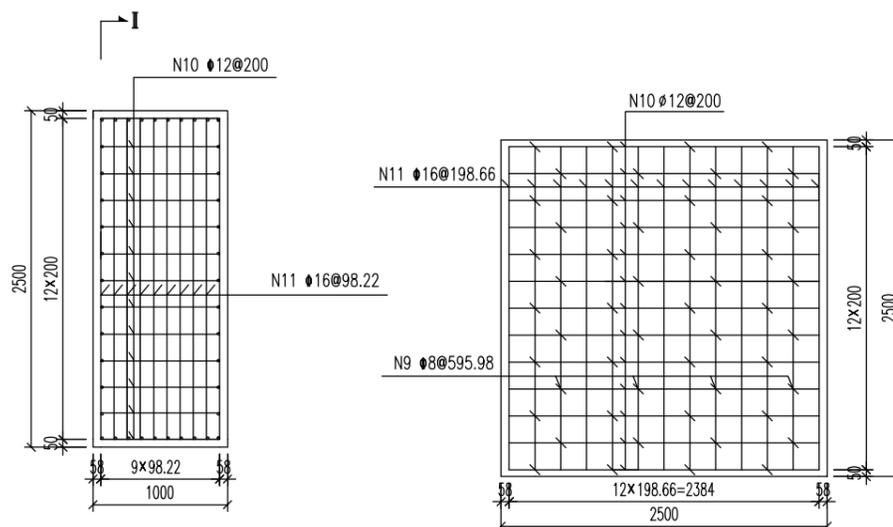
地脚螺栓N6

1:10



基础法兰盘N4

1:10



I-I

1:50

II-II

1:50

附注:

- 1、图中尺寸均以毫米计。
- 2、钢筋弯钩除特殊说明外均应符合标准弯钩相关规定。
- 3、结构焊接应符合GB50661-2011相关规定。
- 4、加劲肋与法兰盘之间采取手工焊，焊接高度为6mm。

工程编号 2022-I-GX45