

# 苍梧县京南大桥护栏维修改造工程

## 施工图设计

第 1 册 共 1 册  
(本册由说明、图纸组成)

广西交通集团有限公司(1)

2025年11月



# 苍梧县京南大桥护栏维修改造工程

## 施工图设计

勘察设计证书:

公路行业（公路、特大桥梁、特长隧道、交通工程）专业

甲级 A145001068

工程勘察综合资质甲级 B145001068

发证机关： 中华人民共和国住房和城乡建设部

公司分管领导： 宋建平（签名）

公司总工程师： 熊剑平（签名）

项目审定： 邱波（签名）

部门负责人： 马江波（签名）

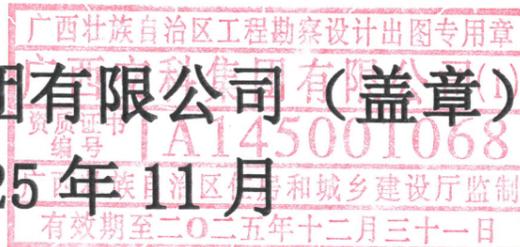
项目设总： 李保军（签名）

项目负责人： 周剑希（签名）

宋建平  
熊剑平  
邱波  
马江波  
李保军  
周剑希

广西交科集团有限公司（盖章）

2025年11月









# 设计说明

## 1 桥梁概况

京南大桥位于梧州市苍梧县京南镇，建成于上世纪九十年代初期，是京南电站上游的配套工程，桥梁全长 309 米，上构结构主孔为预应力混凝土桁式组合拱桥，计算跨径  $L=160$  米，下弦轴线采用二次抛物线，计算矢跨比  $f/L=1/7$ ，计算矢高  $f=22.857$  米。边孔为预应力混凝土铰支承悬臂桁架，计算跨径  $L=49.0$  米，下弦轴线为抛物线，计算矢跨比  $f/2L=1/5.01867$ ，计算矢高  $f=19.5271$ 。引孔为预应力混凝土连续梁。上部构件各杆件均为箱型截面，下部构造中，西岸桥台和主墩为重力式基础，东岸均为箱型截面墩台。两岸桥台、东岸边孔及引孔墩与上部构造之间为铰接。

京南大桥主要技术标准：

- 1、设计荷载：汽-20，挂-100；
- 2、设计水位：34.65（黄海高程），设计洪水频率为 1/100；
- 3、最高通航水位：28.60，VII级航道标准；
- 4、桥面总宽：9.20m=1.10m（人行道及栏杆）+7.00m（行车道）+1.10m（人行道及栏杆）；
- 5、桥面纵坡：2%双向坡，拱顶设凸型竖曲线。

桥梁立面照、桥面照分别见照片 1-1、照片 1-2。



照片 1-1 京南大桥立面照



照片 1-2 京南大桥桥面照

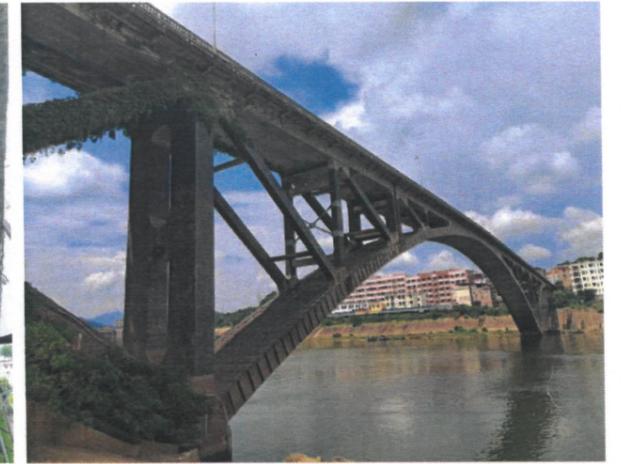
## 2 桥梁及桥上栏杆现状

根据资料，在 2010 年，苍梧县交通运输局组织相关单位对京南大桥进行加固设计、维修、检测，并委托广西大学设计研究院对京南大桥进行了检测，据广西大学设计研究院出具的《京南大桥荷载试验报告》显示：“京南大桥

应严格限制总重超过 25 吨的车辆通行”。据此，苍梧县交通运输局设置了限宽墩，目前桥上严格限制总重超过 25 吨的车辆通行。同时京南大桥主体结构已通过粘贴钢板、碳纤维布、增加钢结构横撑等方式进行加固，但并未对人行道铺装、栏杆、挑梁及悬臂板进行维修。



照片 2-1 梁底钢板加固



照片 2-2 立柱碳纤维布加固



照片 2-3 拱圈碳纤维布加固



照片 2-4 立柱剪刀撑加固

桥上现状护栏为混凝土梁柱式护栏，自建设以来从未维修过，病害较为严重，根据业主提供的资料及现场调查，京南大桥引道、人行道及栏杆的主要病害如下：

- 1、部分栏杆存在混凝土剥落，钢筋锈蚀现象；
- 2、局部栏杆花板损坏，脱落；
- 3、部分挑梁及悬臂板存在混凝土剥落、钢筋锈蚀现象；
- 4、部分人行道铺装破损，经水泥砂浆修复后颜色不统一；
- 5、桥头两侧引道路面出现断板，碎裂，桥头限高架缺失；

基于以上情况，苍梧县交通局建议重做全桥人行道护栏，将原混凝土梁柱式护栏更换为钢结构梁柱式护栏，对挑梁及悬臂板病害进行修复，对人行道铺装进行翻新加铺，对桥头引道路面病害进行修复，恢复限高架等。



照片 2-5 护栏整体损坏



照片 2-6 护栏局部混凝土剥落、露筋



照片 2-7 桥头引道路面断板病害



照片 2-8 护栏花板病害

### 3 主要病害原因分析

京南大桥人行道栏杆上述病害的主要原因是桥梁使用近 30 年，材料老化引起。

### 4 桥上既有护栏评估

通过对京南大桥原设计图纸的查阅及现场调研，本桥的护栏结构有以下特点：

1、原设计图纸中，挑梁、悬臂板及人行道板的施工顺序为：主梁铺设现浇层钢筋——安装预制挑梁——将挑梁伸出筋与现浇层钢筋焊接——安装悬臂板钢筋——浇筑现浇层与悬臂板——吊装预制人行道板——人行道板伸出筋与挑梁及悬臂板的预留钢筋焊接——浇筑人行道板后浇砼。整个挑梁、悬臂板及人行道板系统通过挑梁及悬臂板的伸出筋与桥面现浇层连接。

2、挑梁间距大（标准间距 4 米），挑梁为预制结构，通过将 4 根预留钢筋（直径 12mm）与桥面现浇层钢筋焊接的方式连接主梁，图纸中挑梁下部与主梁采用钢板焊接连接，根据现场照片未见有钢板焊接痕迹，推测为采用原图纸附注中所述“主孔甲、乙类挑梁若采用环氧树脂配料接头，可不设钢板。”的施工工艺。

**4. 主孔甲、乙类挑梁若采用环氧树脂配料接头，可不设钢板。**

图 4-1 原桥图纸附注说明

3、悬臂板采用现浇的方式浇筑，连接钢筋间距 10cm，直径 8mm，与主梁现浇层钢筋焊接。

综合考虑以上特点，原桥护栏无法满足现行规范下车辆撞击的要求，且本桥构造特点暂不具备升级行车道防撞护栏的条件，因此本次仅进行人行道护栏的更换设计，不进行护栏防撞等级的提升。

## 5 病害修复设计

### 5.1 修复设计采用规范

- 1、《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)；
- 2、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018)；
- 3、《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81-2017)；
- 4、《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)；
- 5、《公路桥梁加固设计规范》(JTG/TJ22-2008)；
- 6、《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015)；
- 7、《混凝土结构加固设计规范》(GB 50367-2013)；
- 8、《公路路基设计规范》(JTG D30-2015)；
- 9、《公路路基施工技术规范》(JTG/T 3610-2019)；
- 10、国家现行有关行业的其他技术规范、规程、标准；
- 11、广西壮族自治区现行有关技术规定及有关会议纪要、规定。

### 5.2 修复设计标准

京南大桥病害修复设计标准按旧桥设计标准。

### 5.3 修复设计原则

- 1、方案设计与桥梁主体结构的安全性统筹考虑，尽量减少对桥梁主体结构的扰动，避免因更换护栏而损坏桥梁结构。
- 2、坚持经济节约的原则，通过优化设计，尽量减少对原桥构造物的移动及破坏，充分利用原有结构物，尽量降低工程造价。
- 3、不增加原有桥梁恒载，选用最适宜的设计方案。
- 4、方便标准化施工的原则。

### 5.4 修复设计方案

根据现场实际情况及项目业主要求，京南大桥病害修复设计方案如下：

- 1、更换原桥的混凝土梁柱式护栏为钢结构护栏(钢护栏涂刷颜色由业主自行选择确定)；
- 2、对挑梁、悬臂板及人行道板裂缝进行低压灌浆及封闭处理；
- 3、对挑梁、悬臂板及人行道板混凝土剥落露筋处进行钢筋除锈后采用耐久型微膨胀快速修复砂浆修补；
- 4、对全桥人行道铺装进行翻新，凿除 2cm 后铺设铁丝网，浇筑 M10 防水水泥砂浆，加铺 5mm 厚彩色陶粒薄层(颜色由业主自行选择确定)；
- 5、对桥头限高架进行恢复重建。
- 6、对两侧桥头引道的路面病害进行修复。

## 6 主要材料及技术、工艺的采用情况

### 6.1 混凝土

现浇混凝土采用 C30 混凝土，应采用高品质的强度等级为 52.5、42.5 的硅酸盐水泥，同一结构应采用同一品种水泥。粗骨料应采用连续级配，碎石宜采用锤击式破碎生产。碎石最大粒径不宜超过 20mm，以防混凝土浇筑困难或振捣不密实。细骨料采用中粗砂，不得采用细砂。

### 6.2 普通钢筋

采用 HRB400 钢筋，应符合《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》（GB 1499.2-2024）的规定。凡需焊接的钢筋均应满足可焊性的要求。

### 6.3 钢板

钢构件均采用 Q235 钢材。

### 6.4 裂缝修补材料

裂缝修补材料分裂缝修复胶和改性环氧基裂缝注浆料。

表 6-1 混凝土裂缝修复胶安全性鉴定标准

检验项目	检验条件	鉴定合格指标	
胶体性能	浇注毕养护 7d，到期立即在 (23±2)℃、(50±5)%RH 条件下测试	抗拉强度 (MPa)	≥ 25
		受拉弹性模量 (MPa)	≥ 1.5 × 10 <sup>3</sup>
		伸长率 (%)	≥ 1.7
		抗弯强度 (MPa)	≥ 30，且不得呈碎裂破坏
		抗压强度 (MPa)	≥ 50
	无约束线性收缩率 (%)	浇注毕养护 7d，到期立即在 (23±2)℃ 条件下测试	≤ 0.3

检验项目	检验条件	鉴定合格指标	
粘 结 能 力	粘合毕养护 7d，到期立即在 (23±2)℃、(50±5)%RH 条件下测试	钢对钢拉伸抗剪强度 (MPa)	≥ 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
耐湿热老化性能	在 50℃、(90±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，短期试验结果对比，其抗剪强度降低率不大于 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。

裂缝宽度大于 1.5mm，采用改性环氧基裂缝注浆料修复裂缝。

表 6-2 改性环氧基裂缝注浆料安全性鉴定标准

检验项目	检验条件	鉴定合格指标	
浆 体 性 能	浆体浇注毕养护 7d，到期立即在：(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下以 2mm/min 的加荷速度进行测试	劈裂抗拉强度 (MPa)	≥ 7.0
		抗弯强度 (MPa)	≥ 25，且不得呈碎裂状破坏
		抗压强度 (MPa)	≥ 60
粘 结 能 力	试件粘合毕养护 7d，到期立即在：(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下进行	钢对钢拉伸剪切强度标准值 (MPa)	≥ 7.0
		钢对钢粘结抗拉强度	≥ 15

检验项目		检验条件	鉴定合格指标
力	钢对混凝土正拉粘结强度 (MPa)	测试	≥ 2.5, 且为混凝土内聚破坏
耐湿热老化能力 (MPa)		在 50℃、98%RH 环境中老化 90d 后, 冷却至室温进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	老化后的抗剪强度平均值降低率不大于 20%

注: 表中各项性能指标均为平均值。

### 6.5 植筋锚固用胶黏剂

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, 应具有足够的粘结强度和耐久性, 其安全性能指标应符合《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008) 中锚固用胶黏剂 A 级胶的相应规定, 其主要性能指标见下表:

表 6-3 锚固用胶黏剂性能指标表

性能项目		性能要求	试验方法标准
胶体性能	劈裂抗拉强度 (MPa)	≥ 8.5	GB 50367-2013
	抗弯强度 (MPa)	≥ 50	GB/T 2567-2008
	抗压强度 (MPa)	≥ 60	GB/T 2569
粘结能力	钢-钢 (钢套筒法) 拉伸抗剪强度标准值 (MPa)	≥ 16	GB 50367-2013 附录 C
	约束拉拔条件下带肋钢筋与混凝土的粘结强度 (MPa)	≥ 11.0 ≥ 17.0	GB 50367-2013 附录 K
不挥发物含量 (固体含量) (%)		≥ 99	GB 50728-2011 附录 H

钢-钢粘结抗剪性能湿热老化试验	强度降低率 < 10%	GB 50728-2011 附录 L
-----------------	-------------	--------------------

### 6.6 耐久型微膨胀快速修复砂浆

混凝土脱皮、麻面、剥落、浅层露筋锈蚀等病害修补可采用耐久型微膨胀快速修复砂浆进行病害的快速处治。若交通量和使用环境要求高, 可选择加强型。

表 6-4 快速修复砂浆 (普通型) 配合比

编号	材料名称	用量	单位
1	复合抗磨中砂	1200	kg/m <sup>3</sup>
2	胶凝材料	600	kg/m <sup>3</sup>
3	普通型粉剂组份	126	kg/m <sup>3</sup>
4	外加剂	300-900	mL/ m <sup>3</sup>
5	水	250	kg/m <sup>3</sup>

表 6-5 快速修复砂浆 (普通型) 性能指标

项目	指标
初凝时间 (min)	根据施工情况可调节凝结时间在 10-20 分钟
5h 抗压强度 (MPa)	≥ 16
5h 抗折强度 (MPa)	≥ 4
28d 抗压强度 (MPa)	≥ 45
28d 抗折强度 (MPa)	≥ 8.5
1d 砧/砧正拉粘接强度 (MPa)	≥ 1.3
耐磨性 (kg/m <sup>2</sup> )	< 2.7

表 6-6 快速修复砂浆(加强型)配合比

编号	材料名称	用量	单位
1	复合抗磨中砂	1200	kg/m <sup>3</sup>
2	胶凝材料	600	kg/m <sup>3</sup>
3	加强型粉剂组份	156	kg/m <sup>3</sup>
4	外加剂	300-900	mL/ m <sup>3</sup>
5	水	250	kg/m <sup>3</sup>

表 6-7 快速修复砂浆(加强型)性能指标

项目	指标
初凝时间 (min)	根据施工情况可调节凝结时间在 10-20 分钟
5h 抗压强度 (MPa)	≥ 20
5h 抗折强度 (MPa)	≥ 4.8
28d 抗压强度 (MPa)	≥ 50
28d 抗折强度 (MPa)	≥ 10
1d 砗/砗正拉粘接强度 (MPa)	≥ 1.3
耐磨性 (kg/m <sup>2</sup> )	< 2.7

混凝土坑洞, 碎裂病害或修补厚度大于等于 5 厘米且小于 10 厘米时, 建议采用耐久型微膨胀快速修复混凝土(细料), 当修补厚度大于等于 10 厘米时建议采用耐久型微膨胀快速修复混凝土(粗料), 对于交通量大及重载交通病害处以及桥梁伸缩缝锚固带修补建议采用耐久型微膨胀快速修复混凝土(加强型)。用快速修补混凝土修补前在新旧混凝土界面处需涂刷界面胶。

表 6-8 快速修复混凝土(细料, 普通型)配合比

胶凝材料 (kg/m <sup>3</sup> )	粉剂 (kg/m <sup>3</sup> )	水 (kg/m <sup>3</sup> )	复合抗磨中砂 (kg/m <sup>3</sup> )	0-5 碎石 (kg/m <sup>3</sup> )	5-10 碎石 (kg/m <sup>3</sup> )	外加剂 (mL/m <sup>3</sup> )
490	88	162	608	414	621	490-980

表 6-9 快速修复混凝土(粗料, 普通型)配合比

胶凝材料 (kg/m <sup>3</sup> )	粉剂 (kg/m <sup>3</sup> )	水 (kg/m <sup>3</sup> )	复合抗磨中砂 (kg/m <sup>3</sup> )	0-10 碎石 (kg/m <sup>3</sup> )	10-20 碎石 (kg/m <sup>3</sup> )	20-30 碎石 (kg/m <sup>3</sup> )	外加剂 (mL/m <sup>3</sup> )
450	80	148	631	113	452	575	450-900

表 6-10 快速修复混凝土(普通型)性能指标

项目	指标
初凝时间 (min)	20
5h 抗压强度 (MPa)	≥ 20
28d 抗压强度 (MPa)	≥ 45
1d 砗/砗正拉粘接强度 (MPa)	≥ 1
耐磨性 (kg/m <sup>2</sup> )	< 2.7

表 6-11 快速修复混凝土(细料, 加强型)配合比

胶凝材料 (kg/m <sup>3</sup> )	粉剂 (kg/m <sup>3</sup> )	水 (kg/m <sup>3</sup> )	复合抗磨中砂 (kg/m <sup>3</sup> )	0-5 碎石 (kg/m <sup>3</sup> )	5-10 碎石 (kg/m <sup>3</sup> )	外加剂 (mL/m <sup>3</sup> )
490	113	162	608	414	621	490-980

表 6-12 快速修复混凝土（粗料，加强型）配合比

胶凝材料 (kg/m <sup>3</sup> )	粉剂 (kg/m <sup>3</sup> )	水 (kg/m <sup>3</sup> )	复合抗磨 中砂 (kg/m <sup>3</sup> )	0-10 碎 石 (kg/m <sup>3</sup> )	10-20 碎 石 (kg/m <sup>3</sup> )	20-30 碎 石 (kg/m <sup>3</sup> )	外加剂 (mL/m <sup>3</sup> )
450	104	148	631	113	452	575	450-900

表 6-13 快速修复混凝土（加强型）性能指标

项目	指标
初凝时间 (min)	20
5h 抗压强度 (MPa)	≥ 30
28d 抗压强度 (MPa)	≥ 60
1d 砗/砗正拉粘接强度 (MPa)	≥ 1

### 6.7 人行道铺装加铺彩色薄层

本项目实施的彩色抗滑层为《路面防滑涂料》（JT/T 712-2008）的冷冻型、慢干型、高防滑型涂层，BPN ≥ 70. 涂层及其粘结剂通用理化性能满足下表要求。

表 6-13 涂料通用理化性能

序号	项目	技术要求（高防滑型）
1	涂膜外观	干燥成型后，颜色、骨料颗粒分布应均匀，无裂纹、骨料颗粒脱落现象
2	耐水性	在水中浸 24h 应无异常现象
3	耐碱性	在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 无异常现象
4	涂层低温抗裂性	-10℃ 保持 4h，室温放置 4h 为一个循环，连续做三个循环

		后应无裂纹
5	抗滑性、BPN 值	BPN ≥ 70
6	人工加速耐候性	经人工加速老化试验后，试板涂层不产生龟裂、剥落；允许轻微粉化和变色
7	基料在容器中的状态	应无结块、结皮现象，易于搅匀
8	凝胶时间 (min)	≥ 10
9	基料附着性（画圈法）	≤ 4 级
10	不粘轮干燥时间 (h)	≤ 5（慢干冷涂型）

防滑骨料理化性能满足下表要求：

表 6-13 防滑骨料通用理化性能

序号	项目	技术要求
1	莫氏硬度	≥ 7
2	骨料粒径 (mm)	≤ 4

防滑涂层胶结剂及防滑骨料涉及的相关检测项目试验方法按照《路面防滑涂料》（JT/T 712-2008）要求的试验方法进行。

着色剂应在紫外线长期照射下不褪色，且不溶于水和一般溶剂。着色剂应在涂料中易于分散，并有优良耐候性。

### 7 材料质检

所有材料都必须按规范进行质量检验，由监理现场鉴封处理后送至鉴定单位（要求鉴定单位具备相应资质）检测，各项指标应达到国家及行业相应技术规范和规程的要求。未尽事宜应严格遵照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650—2020）的相关条款进行。

## 8 桥梁耐久性设计及养护维修设施设计情况

新浇混凝土、金属构件层防腐等参照现行规范执行。

1、钢筋混凝土最小保护层厚度按照满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）第 9.1.1 条 I 类环境的要求进行控制。

2、钢筋混凝土各部桥梁结构计算最大裂缝宽度按不大于 0.2mm 控制设计。

3、结构混凝土耐久性要求不低于《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）第 4.5 条 I 类环境的各项指标。

4、水泥、集料、矿物参合料、水、外加剂等原材料的选用，按《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）第 5.2 条规定执行。

5、应严格遵守现行中华人民共和国交通部颁发标准《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》、《公路工程混凝土结构防腐技术规范》、《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》、《公路桥涵施工技术规范》、《公路工程质量检验评定标准》有关要求。尚应注意以下几点：

1) 本工程为一般环境（I 类环境，仅受混凝土碳化影响），环境作用等级为 B 级（轻度腐蚀），不需要做特殊的耐久性设计。

2) 严格按照要求控制钢筋保护层厚度。

3) 金属构件采用表面涂层防腐，在涂防腐层前，表面需进行除锈处理。

## 9 施工工艺及注意事项

有关桥梁的施工工艺、材料要求及质量检查标准，除按《公路桥涵施工技术规范》（JTG-T3650-2020）和《公路工程质量检验评定标准》（第一册 土建部分）（JTG F80/1-2017）有关条文办理外，还应特别注意以下事项。

本项目的桥梁处于公路上，施工过程中需对交通进行管制疏导，确保施工顺利进行。施工前应做好相关施工组织工作，并应设置安全警示标志、标牌，拆除栏杆时还应做好高空作业防护措施，做到安全和文明施工。

**本桥人行道板及护栏靠悬臂板及挑梁承重，悬臂板及挑梁靠桥面现浇层钢筋连接主梁，施工期间严禁对桥面铺装进行任何破坏。**

**施工期间施工设备应布置在桥面主梁范围内，避免放在人行道板上，减小挑梁及悬臂板的荷载。**

### 9.1 施工技术要点

(1) 拆除原有栏杆，应采用人工拆除，不能采用大型机械拆除，并注意在拆除过程中不能损坏人行道板及梁体等原桥结构，拆除灯柱时注意原预埋钢筋，尽量不拆除原有的预埋钢筋，护栏基础与底面结构采用植筋进行可靠连接。

(2) 在混凝土上进行钻孔等施工时，若出现砼开裂，要求用裂缝结构修补胶对裂缝进行修补处理，以防渗水导致砼里面的钢筋发生锈蚀。

(3) 施工前需对旧桥上部结构材料强度进行检测，确保强度满足要求。具体施工组织由施工单位现场确定，并**应注意每一阶段材料达到设计强**

度后才可进行下一阶段的施工。

## 9.2 裂缝修补施工要求

### 1 施工流程

裂缝的检查及标注→清缝及裂缝表面处理→粘贴灌浆嘴及裂缝表面封闭→压气实验→灌注混凝土裂缝修补注浆料→灌注完毕待浆液聚合固化后拆除灌浆嘴→涂混凝土裂缝修补胶封闭。

### 2 裂缝的检查及标注

在现场核实裂缝数量、长度及宽度，并在桥梁结构上进行标注，据此进行灌浆材料配量、埋嘴、灌浆等方面的具体计算和安排。

(1) 裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ ，采用裂缝修复胶适当加压刮抹表面封闭法，封闭后要考虑结构表面的美观。

(2)  $0.15\text{mm} \leq$  裂缝宽度  $\leq 1.5\text{mm}$ ，采用灌注混凝土裂缝修复胶法修复，以达到恢复混凝土构件的整体性和部分强度的目的。

裂缝宽度 $>1.5\text{mm}$ ，采用改性环氧基裂缝注浆料修复裂缝。

### 3 裂缝表面封闭工艺及要点

表面封闭裂缝的步骤：定位→开槽→表面处理→裂缝封闭→表面修饰→固化养护→检验。

(1) 定位：先检查桥涵结构病害，确定裂缝的位置并做上相应标记。

(2) 开槽：可采用磨光机等设备先顺着裂缝的方向切割开槽，槽深、宽均为 $10\text{mm}$ 左右。

(3) 表面处理：根据开槽的位置，先用钢刷清除裂缝的杂物，包括灰尘、白灰及劣质混凝土，刷完以后可用酒精等有机溶液擦拭裂缝处两侧，将裂缝清洗干净后保持裂缝处干燥。

(4) 裂缝封闭：油灰刀将配制均匀的裂缝修复胶刮摸到裂缝处，并加压反复刮摸。最后保证刮后的胶均匀平整，粘结力强。

(5) 表面修饰：待胶完全硬化后可根据相关要求进行处理，保证施工后整洁美观。

(6) 固化养护：常温下施工 $1\text{d}$ 可进行下一步施工。

(7) 检验：表面封缝后 $1\sim 2\text{d}$ 即可进行检验。检验的方式有压缩空气和压缩水进行检验，对重要的构件，建议进行试漏检验。

### 4 灌缝工艺及要点：

(1) 钻孔：在裂缝表面进行骑缝钻孔，以此作为灌浆导向孔。腹板及顶、底板裂缝：沿裂缝走向钻孔，孔深 $5\text{厘米}$ ，孔径 $8\text{毫米}$ ，孔距 $35\text{厘米}$ ，凡裂缝交叉处应在交叉地方钻孔。

(2) 清孔及裂缝表面处理：所有孔眼必须使用高压空气吹洗干净，使其不让灰渣阻塞，之后沿裂缝从上而下将两边 $3\text{cm}\sim 4\text{cm}$ 范围内的灰尘、浮浆用小锤、手铲、钢刷、砂纸、毛刷依次处理干净，将构件表面整平，凿除突出部分，然后用丙酮擦洗，清除裂缝周围的油污，清洗时应注意不要将裂缝堵塞。

(3) 粘贴灌浆嘴及裂缝表面封闭：

1) 粘贴灌浆嘴底盘的铁锈必须除净,并用丙酮擦洗干净,然后将专用胶泥均匀的抹在底盘周围,厚度1~2毫米,与孔眼对准粘贴在裂缝上。灌浆嘴的间距根据缝长及裂缝的宽窄以3.5~4.0厘米为宜,一般宽缝可稀,窄缝宜密,每一道裂缝至少须各有一个进浆孔及排气孔。注意,灌浆孔眼必须对中保证导流畅通,灌浆嘴应粘贴牢靠,四周抹成鱼脊状进行封闭。

2) 为使混凝土缝隙完全充满浆液,并保持压力,同时又保证浆液不大量外渗,必须对已处理过的裂缝表面(除孔眼及嘴子外)用聚合物水泥浆浆液沿裂缝走向从上至下均匀涂刷两遍进行封闭(宽度6~8cm),并在上面分段紧密贴上一层玻璃丝布(宽度5~7cm),形成封闭带。

(4) 压气实验:封闭带硬化后,需进行压气试验,以检查封闭带是否封闭,压缩气体通过灌浆嘴,气压控制在0.2~0.4MPa,此时,在封闭带上及灌浆嘴周围可涂上肥皂水,如发现通气后封闭带上有泡沫出现,说明该部位漏气,对漏气部位可再次封闭。

试气对于竖向缝可从下向上,水平向缝由低端往高端进行。

(5) 灌浆操作:

1) 灌注裂缝采用空气泵压注法,压浆罐与灌浆嘴用聚氯乙烯高压透明管相连接,连接要严密,不能漏气。

2) 在灌浆过程中应注意控制压力,裂缝宽度较大的,如果进浆通畅时,压力宜控制在0.2MPa,如果裂缝进浆不畅,可把泵压控制在0.4MPa。

3) 灌注的次序:对于水平裂缝,宜由低端逐渐压向高端;对于竖向腹板

裂缝由下向上逐渐压注;从一端开始压浆后,另一端的灌浆嘴在排出裂缝内的气体后喷出浆液与压入的浆液浓度相同时,可停止压浆,在保持压力下封堵灌浆嘴。贯通缝如果单面灌后另一面未见出浆,可在另一面压灌一次。对于未贯通腹板缝必须见到邻近嘴子喷浆。

4) 其它工作:对于已灌完的裂缝,待浆液固化后将灌浆嘴一一拆除,并将粘贴灌浆嘴处用专用树脂胶泥抹平,最后对每一道裂缝表面再涂一层聚合物水泥浆,确保封闭严实,并使其颜色与原混凝土结构表面尽量保持一致;灌浆工作完毕后,用压缩空气将压浆罐和注浆管中残液吹净,并用丙酮冲洗管路及工具,以备下次使用。

### 9.3 植筋施工要求

#### 1 施工流程

准备→钻孔→清孔→孔除尘→孔干燥→钢筋处理→配胶→注胶→插筋→养生。

#### 2 植筋工具:

植筋的工具:冲击钻(配足设计植筋孔径相对应的钻头)、钢筋探测仪、吹气泵、气枪、植筋胶注射器、毛刷(或钢丝刷)。

#### 3 植筋工艺:

(1) 准备:检查被植筋的旧结构是否完好,用钢筋探测仪测出植筋处混凝土内的钢筋位置,核对、标记植筋部位,以便钻孔时避让钢筋,如设计植筋位置有钢筋,可以对植筋位置做适当调整。

## (2) 钻孔:

1) 按上述标记钻孔位置,利用电锤钻孔(严禁使用气锤钻孔,防止出现混凝土局部疏散、开裂)。

2) 钻孔直径应满足规范要求,孔深按设计数据,孔道应顺直。实际操作时根据孔径和对应深度要求钻孔,经检查满足要求即可终孔。

(3) 清理孔洞(除尘、干燥):钻孔成批量后,逐个清除孔内灰尘,利用压缩空气或用水清孔,用毛刷刷三遍、吹三遍,确保孔壁无尘(如梁、柱、板孔内潮湿,需用防潮湿结构胶)。

(4) 钢筋处理:检查钢筋是否顺直,用钢丝刷除去锈渍,用乙醇或丙醇清洗干净,凉干使用。无锈蚀钢筋则可不进行除锈工序。

(5) 配胶和注胶:根据植筋胶生产厂家的使用说明、种类要求配置,注胶要一次完成。

首先将植筋胶直接放入胶枪中,将搅拌头旋到胶的头部,扣动胶枪直到胶流出为止,第一次打出的胶不用,待胶流出成均匀灰色方可使用。注胶时,将搅拌头插入孔的底部开始注胶,注至孔深 2/3 处。每次扣动胶枪后,停顿 5-6 秒钟,再扣动下一次胶枪。注射下一个孔时,按下胶枪后面的舌头,因为胶枪为自动加压,避免胶继续流出,造成浪费。更换新的胶时,按下胶枪后面的舌头,拉出拉杆,将胶枪取出。

(6) 插筋:插入处理好的钢筋,此时需用手将其旋转着缓缓插入孔底,使胶与钢筋全面粘结,并防止孔内胶外溢。按照植筋固化时间表的规定时间

进行操作,使得植筋胶均匀附着在钢筋的表面及缝隙中,插好固定后的钢筋不可再扰动。插筋、养护期间,桥上应避免震动的影响。

(7) 养生:在室外温度下自然养护,若温度低于 5℃,应改用耐低温改性结构胶,养生时间一般在 24 小时以上。

## 4 植筋的操作要求:

(1) 植筋孔按设计要求布孔定位后,施工单位应配备钢筋探测仪,用钢筋探测仪测定孔位处有无受力钢筋,有钢筋时位置适当变更。尽量避免伤及原有钢筋。植筋前应检查有无裂缝,在裂缝处不宜植筋。

(2) 植筋孔位置和直径除应满足设计要求外,还必须满足下列基本要求:净边距  $> 2.5d$ ,并且必须植入原构造箍筋内侧;被植入钢筋的结构物深度  $\geq$  植筋孔深度+40mm。

(3) 植筋采用 HRB400 级带肋钢筋,应符合《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》(GB 1499.2-2024)国家标准要求,并要求采取机械切断,端面不允许采用氧割。

(4) 钢筋植入深度按设计文件执行,植入深度应扣除混凝土表面剥落层及出现裂缝层。

(5) 植筋施工应控制时机,避免植入钢筋长期暴露锈蚀,否则要采取防锈、除锈措施。

(6) 施工中避免对混凝土工作面产生过大震动,钻孔时应尽量避免使用依靠凸轮传动原理工作的电锤,应使用电动、气锤原理工作的冲击钻。

(7) 在胶固化期内禁止扰动钢筋。

(8) 清孔时不仅要采用吹气筒或气泵等工具,同时也必须采用毛刷等设备清除附着在孔壁上的灰尘;在雨天施工时,要用清洁的水清洗孔壁,注意,经长时间浸泡的孔,要用电锤钻头扫一下孔壁后再洗孔。

(9) 夏季施工气温较高时,结构表面温度可能达到 60~70℃,宜在日温差较低时施工,如需要获得较长操作时间,可在结构表面洒水、孔内灌水降温,吹干孔内水分后进行灌胶植筋。

(10) 尽量避免雨天施工。

(11) 对于植筋废孔,应用植筋胶或环氧砂浆填实。

**植筋宜先焊后植,当有困难而必需后焊时,其焊点距基材混凝土表面应大于 15d,且应采用冰水浸渍的湿毛巾多层包裹植筋外露部分的根部。**

#### 9.4 钢筋的连接方式

钢筋直径  $\geq 12\text{mm}$ , 钢筋连接采用焊接,焊接长度应按照《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650—2020)的有关规定严格执行。钢筋接头应错开布置,同一截面接头率不超过 50%。

#### 9.5 混凝土浇筑

浇筑混凝土前应严格检查预埋件是否齐全,确定无误后方可浇筑。施工时,应保证钢筋位置准确。浇筑混凝土时应充分振捣密实,严格控制其质量。

#### 9.6 混凝土表层缺陷修补措施及施工要求

对于混凝土表面缺损,凿除松动混凝土,外露骨料,使用耐久型微膨胀

快速修复砂浆修补,具体做法为:

(1) 把构件中蜂窝或缺陷部位表层尽可能凿除,保留原结构的钢筋,同时对修补部位进行凿毛处理,并使用高压水枪冲洗使得混凝土表面保持湿润、清洁。

(2) 采用耐久型微膨胀快速修复砂浆修时的工艺要求如下:

1) 平面浇筑时应均匀,每层浇筑厚度不应超过 5~10mm。若流动性不足可用刮板均匀刮开。

2) 拌合前需计算好单次修补面积所需砂浆用量,砂浆拌和后需一次用完。将胶凝基材与砂干拌混合,随后加入适量水。搅拌转速不宜过快避免产生过多气泡,搅拌后静置 5 分钟,并根据施工效率添加 300~900mL/m<sup>3</sup> 的外加剂,加入外加剂后搅拌时间应控制在 30 秒并立即浇筑施工。

3) 耐久型微膨胀快速修复砂浆施工温度宜为 20℃ $\pm$ 5℃,凝结时间为 10~20 分钟,施工应在 5~15 分钟内完成,夏季高温天气需在夜晚施工,且确保砂石及胶凝材料存放在阴凉处。

(3) 因夏季界面温度过高或搅拌速度过快,砂浆浇筑后表面可能会出现少量气泡。浇筑后应及时检查表面状况,若表面出现气泡,可扇风处理,气泡遇轻微气流便可破裂,或用刮板继续刮平,避免表面出现气孔。

(4) 修补工作结束后 20 分钟,可涂刷抗裂剂,养护 5 小时后视情况开放交通。

混凝土剥落、露筋、锈蚀、坑洞、碎裂等病害采用耐久型微膨胀快速修

复混凝土修补，具体做法为：

(1) 把构件中蜂窝或缺陷部位表层尽可能凿除，钢筋除锈，如有需要，在原钢筋上焊接不小于原钢筋直径的补强筋，对于碎裂病害部位建议将混凝土全部凿除，使用高压水枪冲洗使得混凝土表面保持湿润、清洁。

(2) 采用耐久型微膨胀快速修复混凝土修复时的工艺要求如下：

1) 在旧混凝土面涂刷界面胶，界面胶应在 20 分钟内涂刷完成，并且在涂刷完成后 15 分钟内浇筑混凝土。

2) 将胶凝基材与砂石干拌混合，随后加入适量水搅拌，搅拌时间宜为 5 左右分钟，搅拌均匀后加入一定剂量外加剂继续搅拌均匀，加入外加剂后需在 1 分钟内拌和完毕并进行浇筑施工。拌合前需计算好单次修补面积所需混凝土用量，混凝土拌和后需一次用完。若修补面积较大可分层浇筑，每层均需摊铺平整并用小型平板振实机振实后进行第二层浇筑，最后一层浇筑振实后需在 15 分钟内完成收浆抹平。

3) 耐久型微膨胀快速修复混凝土施工温度宜为  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，应在 20 分钟内完成施工，夏季建议夜间施工，避免正午高温天气施工。

(3) 修补工作结束后 20 分钟，可涂刷抗裂剂，养护 5 小时后视情况开放交通。

### 9.7 人行道铺装加铺彩色薄层施工要点

(1) 施工温度宜  $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ，且不得在雨天施工。

(2) 施工前应确保原路面的裂缝、缺边、剥离、坑洞等病害已经得以处

理。

(3) 人行道铺装表面处理应剔除其风化、剥落、疏松、起砂、蜂窝、麻面、腐蚀等缺陷露出骨料新面。现场可根据实际情况采用高压水射流进行清理，保证界面清洁、平干燥、无杂物等。对人行道铺装表面处理要求达到 SP3 标准。

(4) 防滑胶结剂原材料添加顺序应为树脂材料与各改性材料、颜料混合搅拌均匀，然后再加入固化剂充分搅拌。

(5) 采用美纹纸规划出每个工作面面积，每桶胶结剂用量与规划面积应匹配，采用刮板将胶结剂在规定的面积刮涂均匀。

(6) 为保证彩色防滑涂层的抗滑性能和耐久性能，在水泥混凝土上实施的彩色涂层胶结剂用量不小于  $2.5\text{kg}/\text{m}^2$ ，颜料用量为  $0.1\text{kg}/\text{m}^2 \sim 0.15\text{kg}/\text{m}^2$ ，彩色防滑骨料洒布量不小于  $7\text{kg}/\text{m}^2$ 。各材料具体用量为试验段确定，试验段面积不小于  $50\text{m}^2$ 。

(7) 骨料满布后采用钢滚筒碾压，每个断面碾压 1~2 次，以增加胶水与骨料嵌入深度及比例，增强握裹力。碾压完成后回收多余未粘连的骨料。

(8) 施工后采用塑料薄膜覆盖，减少养护期间雨水和污染的影响，提高养生强度形成速度。养护 24h 后揭除美纹纸，检测防滑层抗滑指标，构造深度应不小于 0.8，抗滑摆值 BPN 应不小于 70。

(9) 在大面积施工以前应按以上施工防范进行试验段施工，试验段面积不小于  $50\text{m}^2$ ，通过试验段确定各材料用量。通过试验段试验还可对以上施工

方法适当调整，以指导后续施工。

### 9.8 凿毛施工要求

为恢复混凝土活性，加强新、旧混凝土结合，需要对原构件凿毛处理。凿毛的施工工艺如下：人工凿除旧混凝土结合面 6~20mm，外露骨料，旧混凝土的凿除界面应全部露出本体混凝土（及去除硬化的表面层），粗骨料要求露出 50%，同时表面凸凹不平度不小于 6mm，且 100mm×100mm 面积内不小于 1 个点。若混凝土有锈胀露筋，需要对钢筋进行除锈处理，如果钢筋锈蚀面积不小于 15%，必须加焊同等规格的钢筋，且锈蚀钢筋两端混凝土需打凿直至两端未锈蚀钢筋各露出长度不小于 10cm。

凿毛后的界面需要采用空压机或水冲洗干净表面的灰尘，然后保湿时间不小于 6h。最后涂抹满足设计要求的界面剂，涂抹界面剂时混凝土界面要保持湿润但无水珠。

松散混凝土凿除必须采用人工方式，不得使用风镐等机械凿除方式，凿除时应尽量保持钢筋的完整性。

### 10 施工期间交通组织

(1) 施工期间可采取半幅施工，施工过程中，施工区域和可通行区域须设纵向通长安全隔离措施。施工单位需报告有关交通管理部门，设置警示标志，进行交通管制。

(2) 在护栏更换施工过程中，桥梁两端限制交通路口应安排专员 24 小

时轮班值守，引导并维护交通通行。

(3) 护栏更换的计划工期预估为 60 天，详细工期安排由现场确定。

(4) 东岸段引孔桥下有道路通往京南中学，施工期间应做好道路防护，在上方施工时应安排专员在桥下道路两侧进行引导、管制，防止桥上坠物对桥下通行人员造成伤害。

### 11 施工安全

(1) 施工期间施工设备应布置在桥面主梁范围内，避免放在人行道上，减小挑梁及悬臂板的荷载。

(2) 人行道板及护栏靠悬臂板及挑梁承重，悬臂板及挑梁靠桥面现浇层钢筋连接主梁，施工期间严禁对桥面铺装进行任何破坏。

(3) 必须做好高空作业的各项安全措施方能进行施工。

(4) 施工及养护期间做好交通管制工作，警示标识及交通疏导措施必须完善。

(5) 需维持桥下通航时应设置临时引航设施及警示标识，同时应做好施工时的防落措施，以免影响桥下船舶航行安全。

(6) 加强施工观测，若施工过程中结构出现裂缝明显增大、增多及结构变形增大情况，应立即停止施工，并将人员撤离现场，待查明原因并落实解决措施后再进行施工。

(7) 施工支架及临时施工平台要求稳固牢靠，强度及刚度能满足所有施

工材料及机具上架的要求。

(8) 施工过程中对各种材料及废料要进行严格管理,防止对环境造成污染以及坠入河中造成对水体的污染。

(9) 做好施工现场安全用电、防火、防盗工作,特种工作人员需经培训考核合格方能从事工作。

(10) 充分做好施工前的准备工作,制定相关应急预案,做好各种应急准备工作。

(11) 加强关键设备如空压机、发电机组等机具管理,避免机械事故。未尽事宜,按国家和自治区有关安全生产的法规及要求办理。

## 12 环境保护

(1) 施工废料应做及时、妥善的外运处理,运土汽车应加盖棚布,以防尘土扬洒。碎石渣土外运应按地方法规采用专用车辆运输,并尽快运到碎石渣土排放场,严禁乱取乱弃,破坏自然环境。

(2) 施工期间,噪声应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求,为减少工程施工噪声、振动对环境的影响,应采取以下有效措施;合理安排施工时间,尽量避开居民休息时间;限制夜间进行强噪声、振动污染严重的施工作业,并做到文明施工;施工车辆,特别是重型车辆的运行途径,应尽量避免噪声敏感区;将施工现场的固定噪声源相对集中;施工机械尽量采取液压设备。

(3) 施工过程中应尽量减少对周围自然环境的破坏,施工临时用地,完工后要恢复本来面貌,施工过程中破坏的既有路面、绿化及植被,在施工结束后应恢复完好。对必须破坏的地面或进行铺砌,或植草皮等措施以减少水土流失,污染环境。

(4) 注意施工过程中污水的排放需符合有关环保部门的要求。

(5) 其他未尽事宜按国家环保有关规定和当地环保部门的要求执行。

## 13 其他

本次设计工作内容未包含对桥梁的结构检测,如在实施前或实施过程中各参与方发现有以下情况时,请立即与设计单位协商沟通,以决定是否变更原设计方案,确保桥梁施工工作的安全可靠。

(1) 人行道的基础底面结构混凝土已劣化、碳化严重或浆砌片石松散、整体性差、强度低等情况,经必要的检测手段认为不适宜植筋“生根”的情况;

(2) 其他桥梁护栏基础无法植筋“生根”,不能实现与桥梁结构可靠连接的情况。

为保证施工质量、施工安全,并缩短工期,建议业主选择具有相应专业承包资质和有丰富工程经验的专业队伍承担桥梁的施工。

有关施工中本设计文件未尽事宜按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650—2020)办理,并经建设单位、设计单位、监理工程师、施工单位四方就具体情况协商后确定。

# 苍梧县京南大桥护栏维修改造工程数量表

项目名称：苍梧县京南大桥护栏维修改造工程

S4-1 第 1 页 共 1 页

序号	市	县	镇	桥梁名称	桥长 (米)	新建钢结构护栏										护栏基础			
						16mm 钢板	φ 100×6mm 圆钢管	φ 51×6mm 圆钢管	φ 31×3mm 圆钢管	Q235钢板				C30	钢筋				
										□380×215 ×10mm	□200×215 ×10mm	□160×215 ×10mm	□100×42 ×10mm		端封板		HRB400		
															φ 88×3	φ 39×3	φ 20	φ 16	φ 12
(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(m <sup>3</sup> )	(kg)	(kg)	(kg)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	梧州市	苍梧县	京南镇	京南大桥	309	12049.1	8595.1	8229.3	5766.9	102.6	931.8	129.6	21.1	9.2	3.6	23.5	/	1074.7	5483.9

护栏基础				原有护栏拆除				人行道铺装修复				人行道铺装加铺			旧桥挑梁、悬臂板及人行道板病害修复				
植筋				拆除混凝土				人行道表面 凿毛及空压 机清理	5×5cm φ 3mm铁丝 网	防裂纤维	2cm厚M10防 水水泥砂浆	界面处理	环氧树脂粘 层	5mm厚彩色 陶粒薄层	封闭裂缝		混凝土表层缺陷修补		
植筋孔		孔深		A级胶	长度	拆除圪工结 构	钢筋混凝土								凿毛及空压 机清理	密封胶封涂 封闭裂缝	压力灌注环 氧树脂封闭 裂缝	钢筋除锈	耐久型微膨 胀快速修复 砂浆
φ 16	φ 20	孔径20mm	孔径25mm																
(个)	(个)	(米)	(米)	(L)	(m)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(kg)	(kg)	(m <sup>3</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
632	/	132.7	/	27.8	618	/	46.2	234.6	494.4	1097.4	8.9	9.9	494.4	494.4	494.4	120.0	40.0	4.0	2.8

限高架				施工设备	既有路防护			临时工程			桥头引道修复		
钢材	反光膜	植筋孔			桥检车租赁	防落棚架			临时电力路 线	锥形交通标 志设置长度	临边防护网	拆除旧水泥 路面板	新铺 26cmC30水 泥混凝土面 层
		植筋孔	孔深	A级胶		C30混凝土 基础	下部钢材	防护面积					
		φ 25	孔径31mm										
(kg)	(m <sup>2</sup> )	(个)	(米)	(L)	(天)	(m <sup>3</sup> )	(kg)	(m <sup>2</sup> )	(km)	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )
42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
2463.0	17.5	30	24.0	18.1	21	9.0	4536.8	90.0	0.3	310.0	310.0	255	255

编制：周剑群

复核：分韩元

1  
2

现状桥型布置图

1:600

30900

桥头引道路面断板, 碎裂

部分栏杆混凝土剥落, 钢筋锈蚀; 部分挑梁及悬臂板混凝土剥落, 钢筋锈蚀; 部分人行道铺装破损

▽ 34.65 (设计水位, P=1%)

▽ 28.6 (最高通航水位)

▽ 17.9 (原测时水位)

改造桥型布置图

1:600

30900

拆除断板, 重新铺设路面

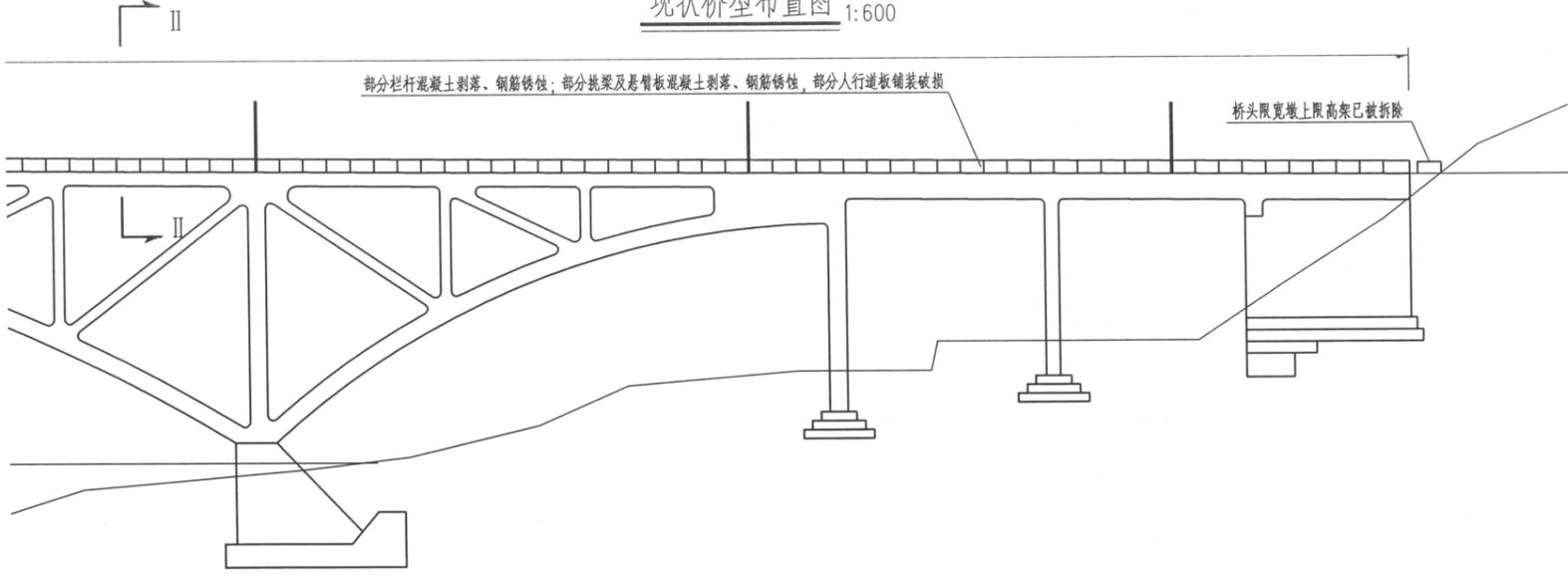
拆除重做全桥人行道栏杆, 对挑梁及悬臂梁病害进行修复, 对全桥人行道板采用砂浆抹面并加铺5mm厚彩色陶粒薄层

▽ 34.65 (设计水位, P=1%)

▽ 28.6 (最高通航水位)

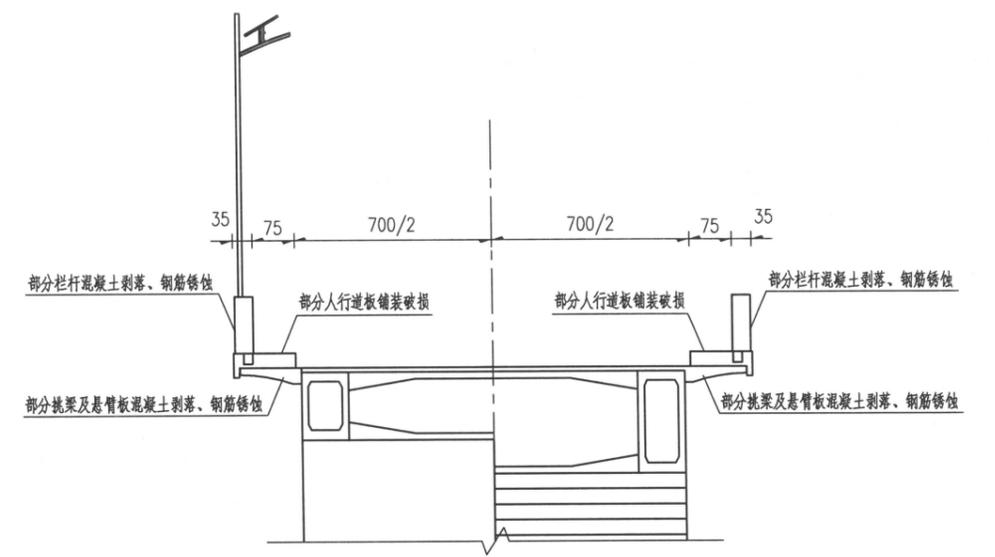
▽ 17.9 (原测时水位)

现状桥型布置图 1:600

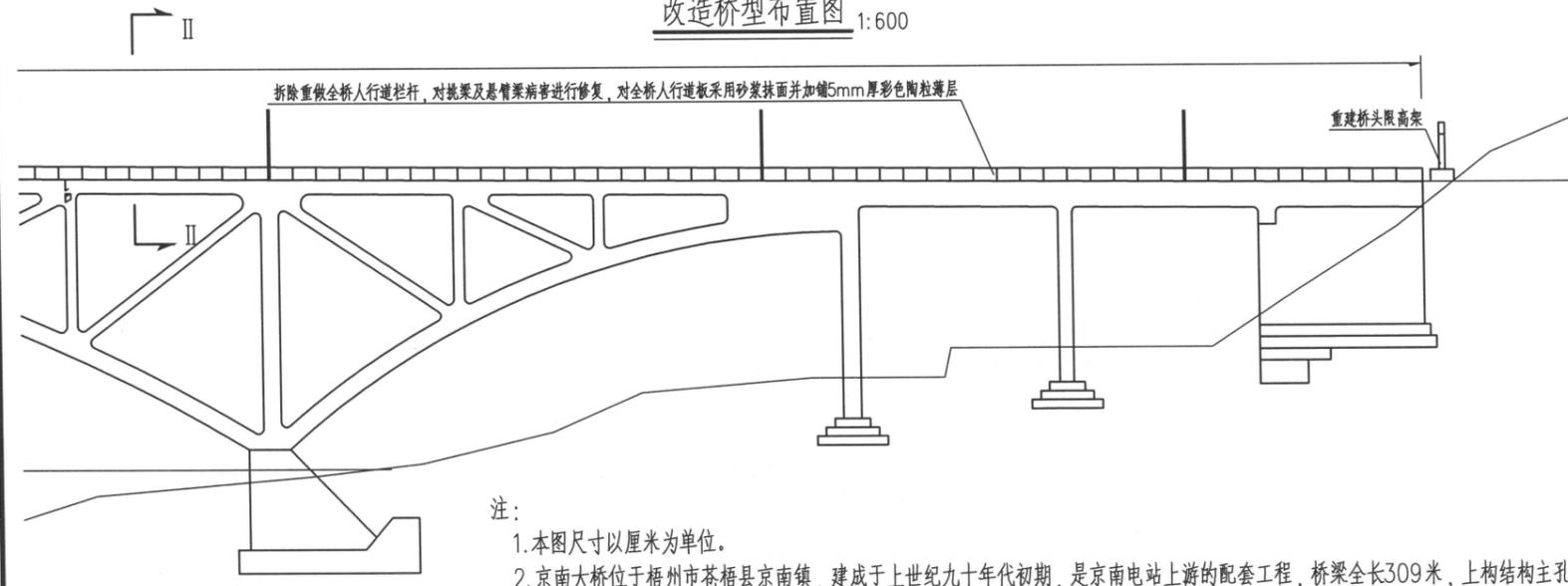


1/2 I-I 1:125  
(现状)

1/2 II-II 1:125  
(现状)

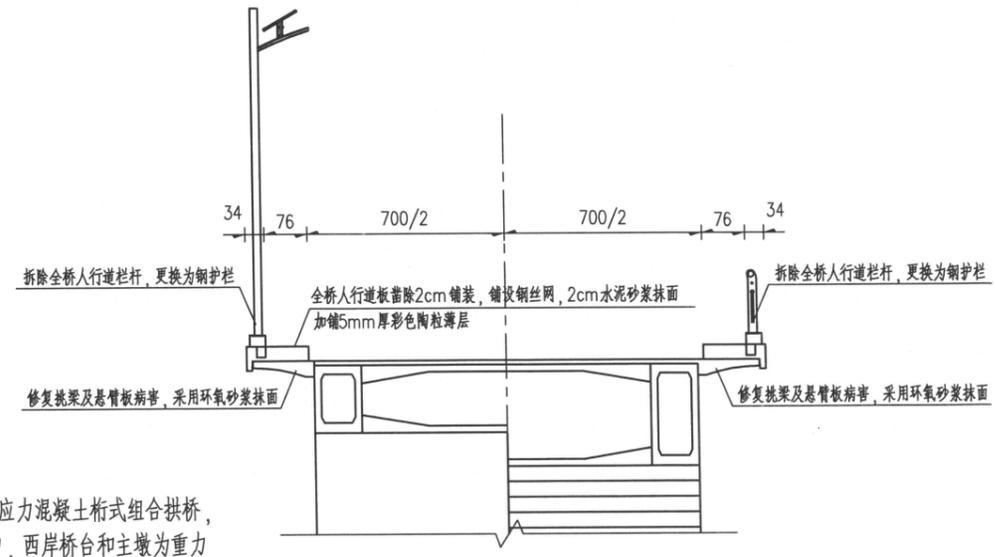


改造桥型布置图 1:600

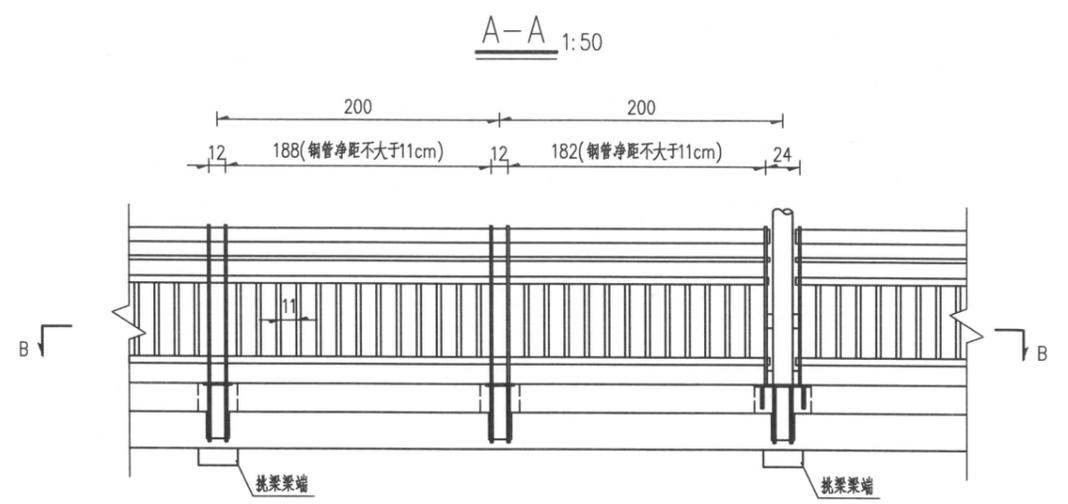
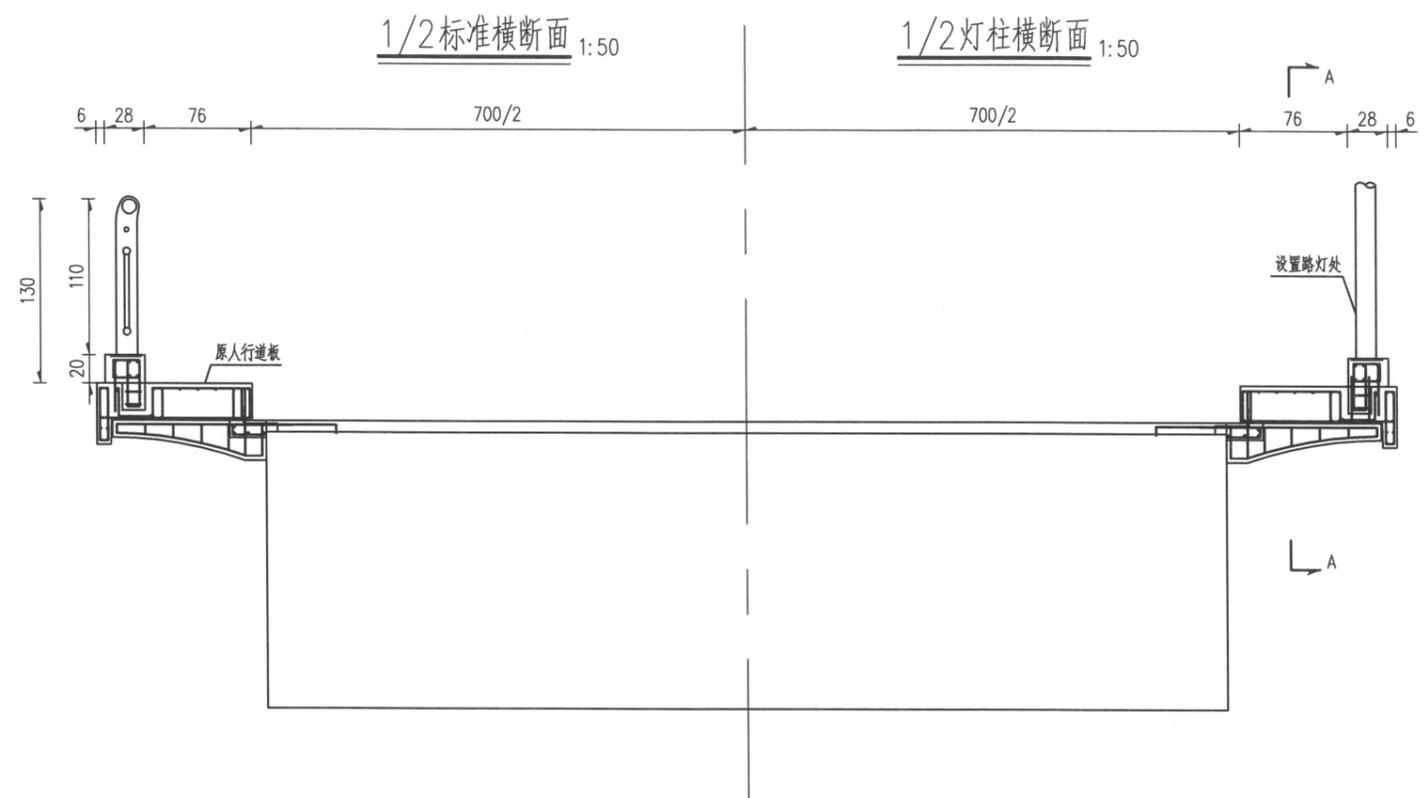


1/2 I-I 1:125  
(改造后)

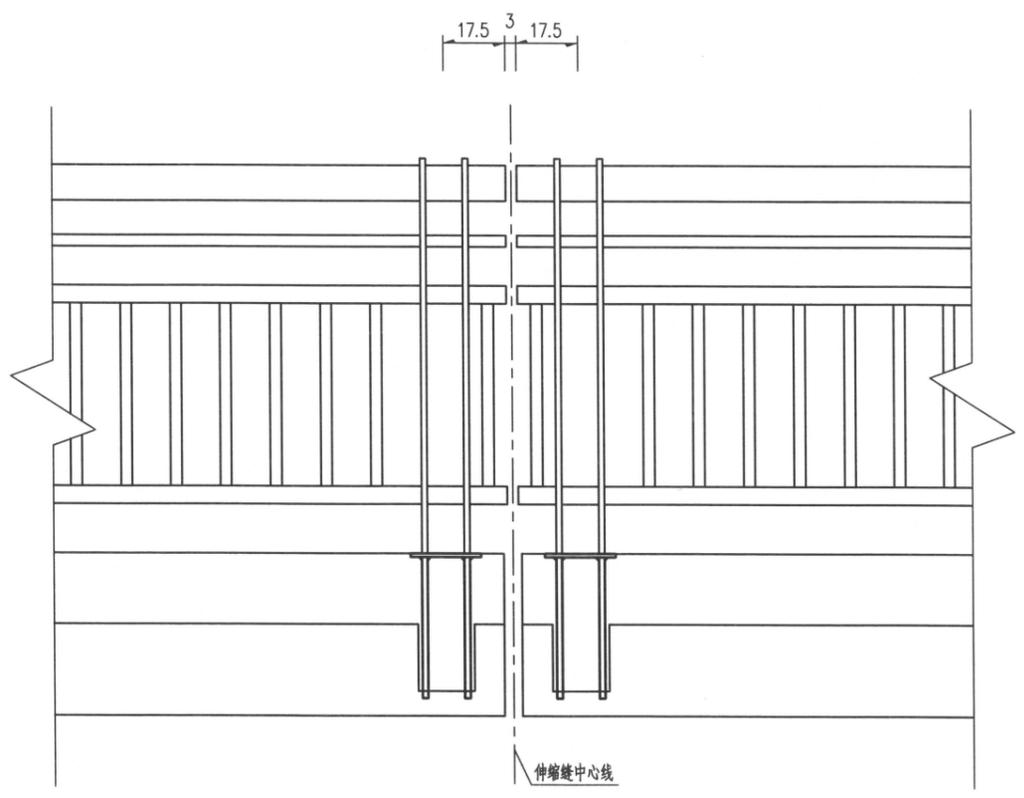
1/2 II-II 1:125  
(改造后)



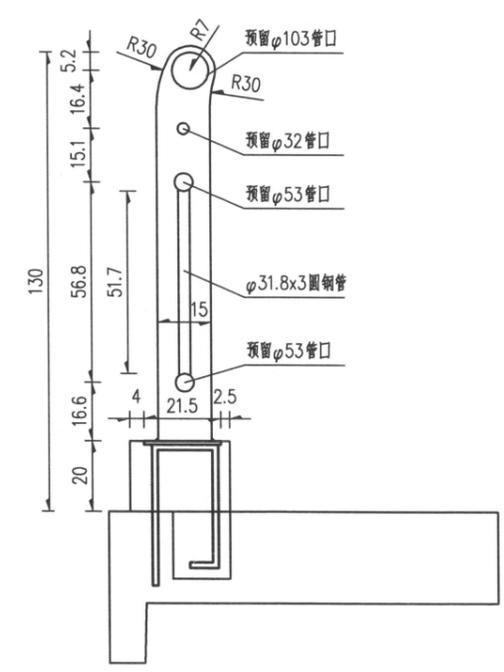
- 注：
1. 本图尺寸以厘米为单位。
  2. 京南大桥位于梧州市苍梧县京南镇，建成于上世纪九十年代初期，是京南电站上游的配套工程，桥梁全长309米，上构结构主孔为预应力混凝土桁式组合拱桥，计算跨径 $L=160$ 米。边孔为预应力混凝土铰支承悬臂桁架。引孔为预应力混凝土连续梁。上部构件各杆件均为箱型截面，下部构造中，西岸桥台和主墩为重力式基础，东岸均为箱型截面墩台。两岸桥台、东岸边孔及引孔墩与上部构造之间为铰接。
  3. 根据资料，在2010年，苍梧县交通运输局组织相关单位对京南大桥进行加固设计、维修、检测，并委托广西大学设计研究院对京南大桥进行了检测，据广西大学设计研究院出具的《京南大桥荷载试验报告》显示：“京南大桥应严格限制总重超过25吨的车辆通行”。据此，苍梧县交通运输局设置了限宽墩，目前桥上严格限制总重超过25吨的车辆通行。同时京南大桥主体结构已通过粘贴钢板、碳纤维布、增加钢结构横撑等方式进行加固，但并未对人行道铺装、栏杆、挑梁及悬臂板进行维修。
  4. 本次修复设计为更换原混凝土梁柱式护栏为钢结构梁柱式护栏，对挑梁、悬臂板病害进行修复，对人行道铺装进行翻新并加铺5mm厚彩色陶粒薄层（颜色由业主自行选择确定），修复桥头引道病害，重建限高架等。



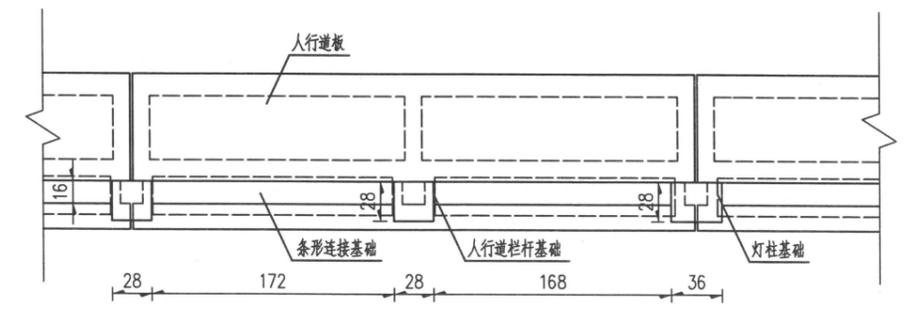
伸缩缝处护栏布置示意图 1:20



人行道栏杆横断面图 1:20



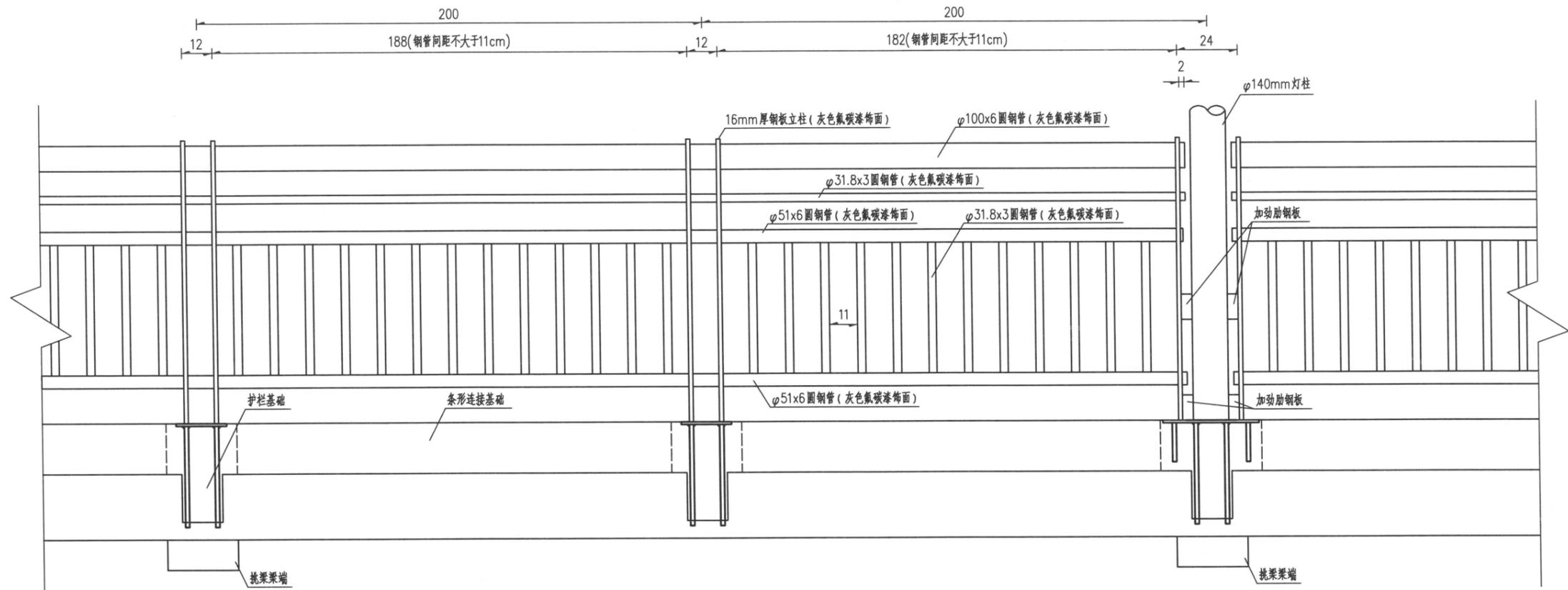
B-B 1:50



注:

1. 本图尺寸均以厘米为单位。
2. 本图所示人行道板为原桥利用。
3. 本图所示路灯为原桥利用，施工中拆除护栏时应注意保护原桥路灯，待施工完后进行恢复，原设置路灯处已预留安装空间，如路灯采用锚栓安装，在施工护栏基础时在底座钢板上对应位置处开孔并预埋锚栓。
4. 栏杆表面去污钝化并进行氟碳漆喷涂处理，颜色可采用图中所示颜色或由业主确定。
5. 钢板立柱防腐工艺：去污、喷砂除锈，达到一级清理要求；刷环氧富锌漆两道并进行氟碳漆喷涂处理。
6. 钢板立柱与预埋钢板焊接牢固，采用双面角焊缝，焊缝应达到二级焊缝要求，焊缝防腐与钢板立柱一致。
7. 本图为标准段人行道栏杆示意图，挑梁间距4m，非标准段时可调整挑梁长度及竖杆数量，竖杆中心间距不得大于14cm。

人行道护栏一般构造图 1:20



每4米人行道栏杆钢材数量表(标准段)

编号	规格 (mm)	数量	单件重 (kg)	总重 (kg)
1	16mm厚钢板立柱	4	19.065	76.3
2	φ100×6mm圆钢管	1	55.632	55.6
3	φ31.8×3mm圆钢管(横)	1	8.524	8.5
4	φ51×6mm圆钢管	2	26.632	53.3
5	φ31.8×3mm圆钢管(竖)	26	1.102	28.7
6	□200×215×10预埋钢板	2	3.376	6.8

每4米人行道栏杆钢材数量表(灯柱段)

编号	规格 (mm)	数量	单件重 (kg)	总重 (kg)
1	16mm厚钢板立柱	4	19.065	76.3
2	φ100×6mm圆钢管	1	54.353	54.4
3	φ31.8×3mm圆钢管(横)	1	8.326	8.3
4	φ51×6mm圆钢管	2	26.02	52.0
5	φ31.8×3mm圆钢管(竖)	24	1.102	26.4
6	□200×215×10预埋钢板	1	3.376	3.4
7	□380×215×10预埋钢板	1	6.413	6.4
8	□100×42×10加劲板	4	0.33	1.3

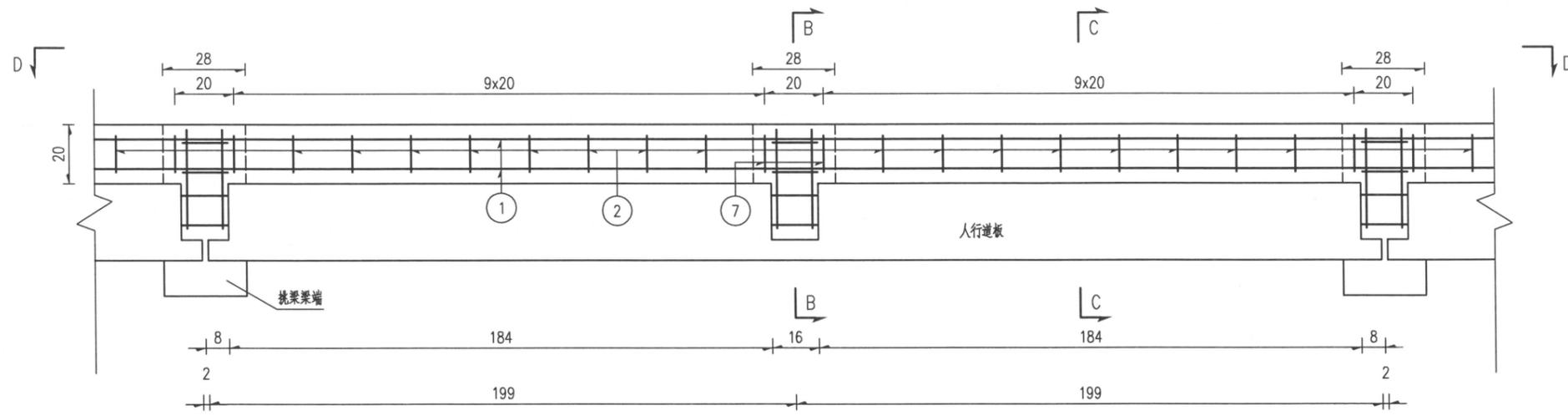
全桥栏杆钢材数量表

编号	规格	单位	数量	单件重 (kg)	总重 (kg)
1	16mm厚钢板	块	632	19.1	12049.1
2	φ100x6圆钢管	根	2	4297.6	8595.1
3	φ51x6圆钢管	根	4	2057.3	8229.3
4	φ31.8x3横钢管	根	2	658.5	1317.0
5	φ31.8x3竖钢管	根	4038	1.1	4449.9
6	□200x215x10	块	276	3.4	931.8
7	□380x215x10	块	16	6.4	102.6
8	□100x42x10	块	64	0.3	21.1
9	□160x215x10	块	48	2.7	129.6
10	端封板N1	块	64	0.1	9.2
11	端封板N2	块	128	0.0	3.6

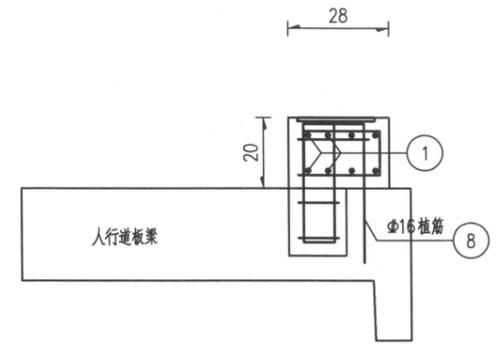
注:

1. 本图尺寸均以厘米为单位。
2. 本图所示人行道板为原桥利用。
3. 本图所示路灯为原桥利用，施工中拆除护栏时应注意保护原桥路灯，待施工完后进行恢复，原设置路灯处已预留安装空间，如路灯采用锚栓安装，在施工护栏基础时应在底座钢板上对应位置处开孔并预埋锚栓。
4. 栏杆表面去污钝化并进行氟碳漆喷涂处理，颜色可采用图中所示颜色或由业主确定。
5. 钢板立柱防腐工艺：去污、喷砂除锈，达到一级清理要求；刷环氧富锌漆两道并进行氟碳漆喷涂处理。
6. 钢板立柱与预埋钢板焊接牢固，采用双面角焊缝，焊缝应达到二级焊缝要求，焊缝防腐与钢板立柱一致。
7. 本图为标准段人行道栏杆示意图，挑梁间距4m，非标准段时可调整挑梁长度及竖杆数量，竖杆中心间距不得大于14cm。

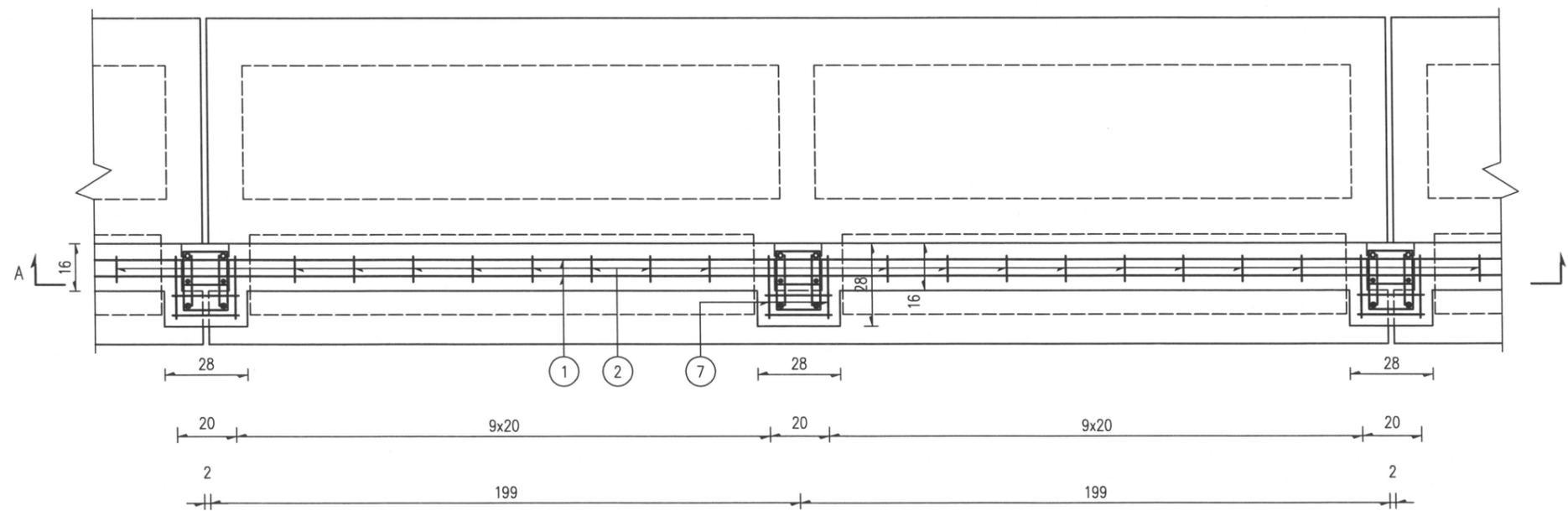
A-A (标准段护栏) 1:20



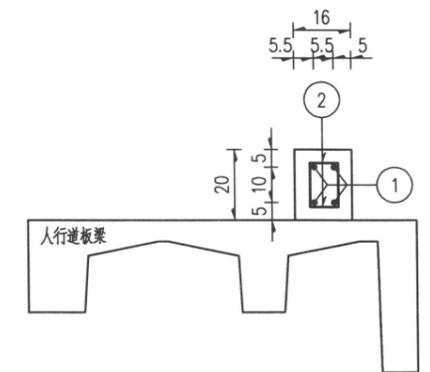
B-B 1:20



D-D 1:20



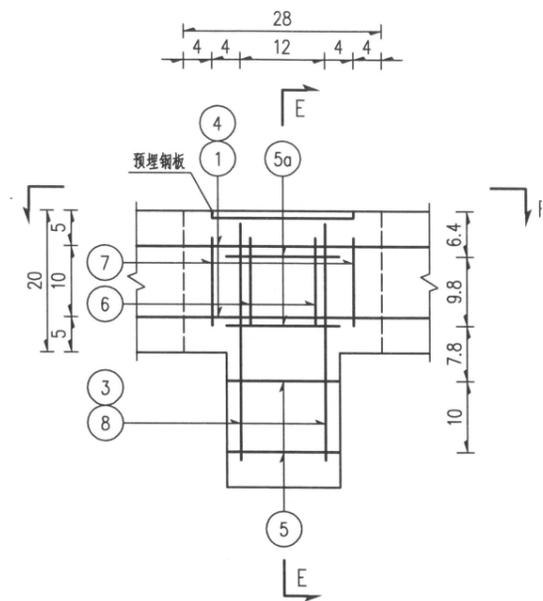
C-C 1:20



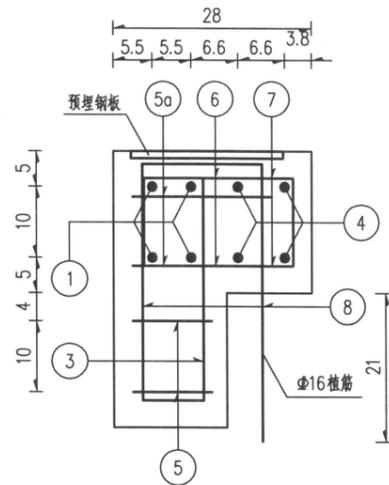
注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米外,其余以厘米为单位。
2. N8为植筋钢筋,直径16毫米,钻孔直径为20毫米,胶黏剂采用符合规范标准的A级胶。

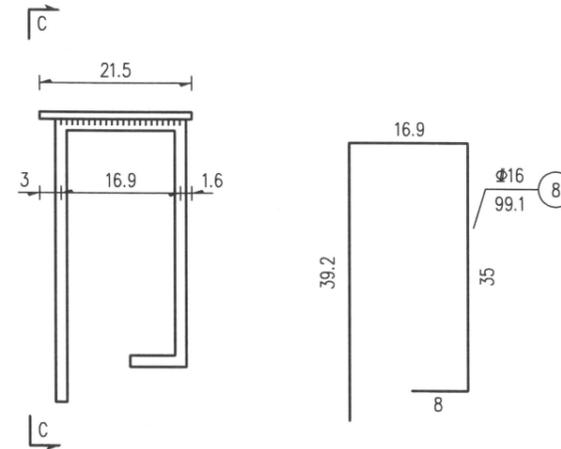
栏杆基础钢筋布置图 1:10



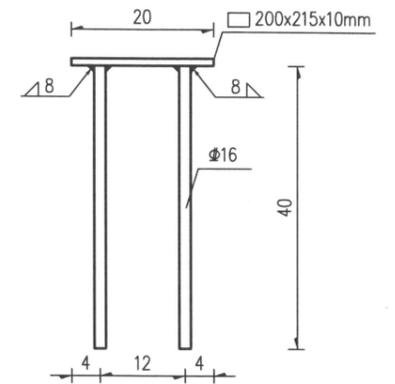
E-E 1:10



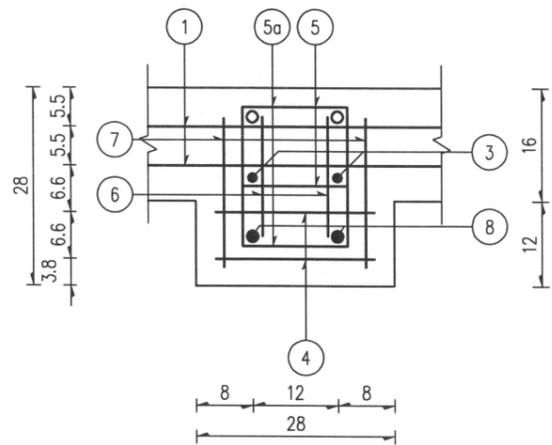
栏杆预埋件大样 1:10



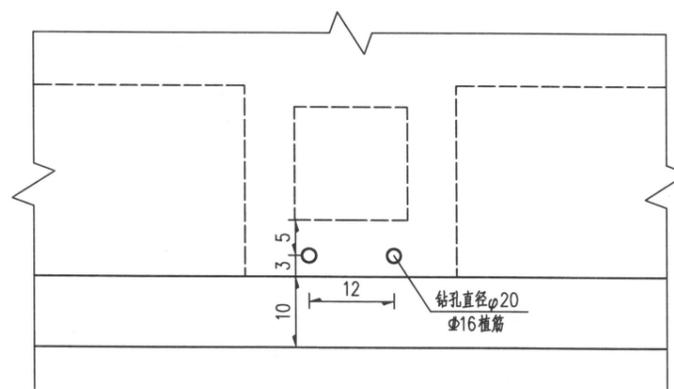
C-C 1:10



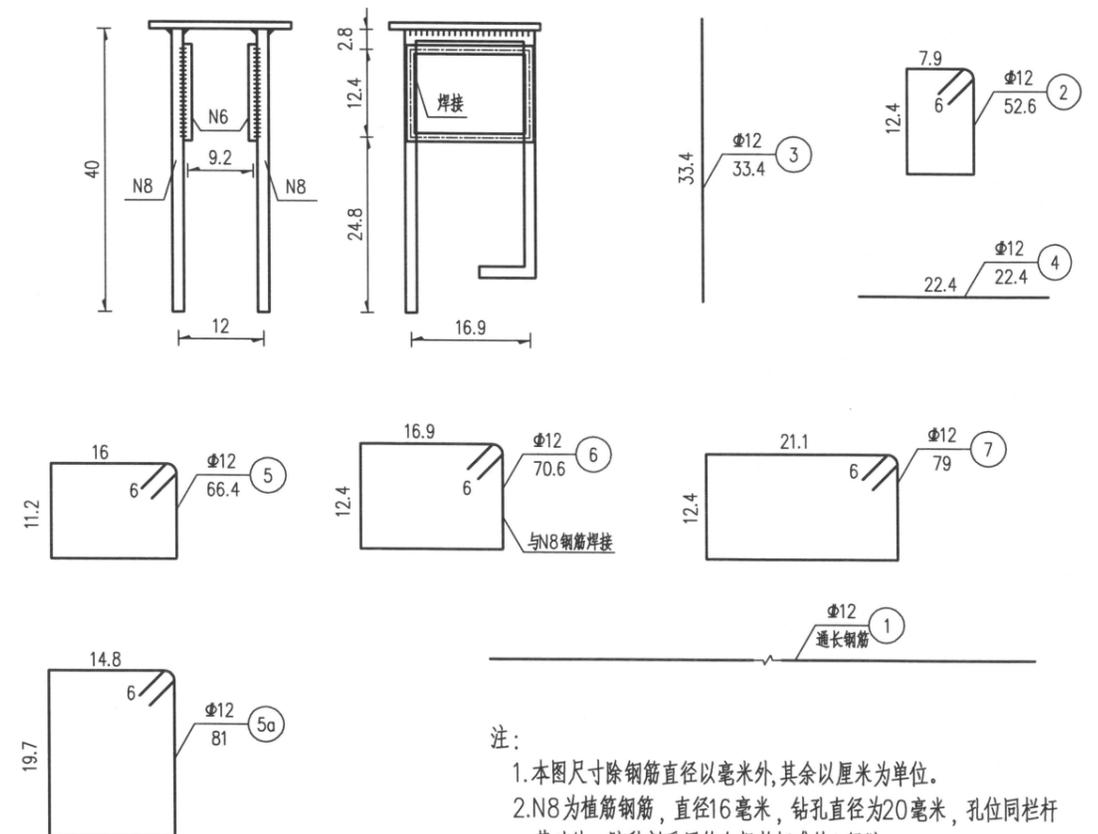
F-F 1:10



植筋孔位图 1:10



N6与N8钢筋连接大样 1:10

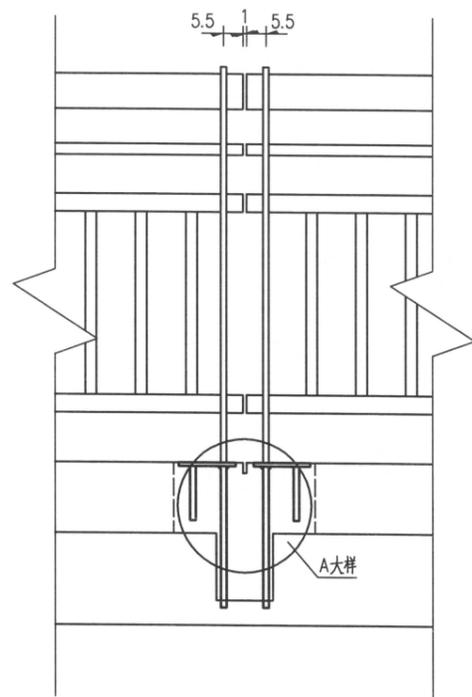


每4米人行道栏杆基础数量表

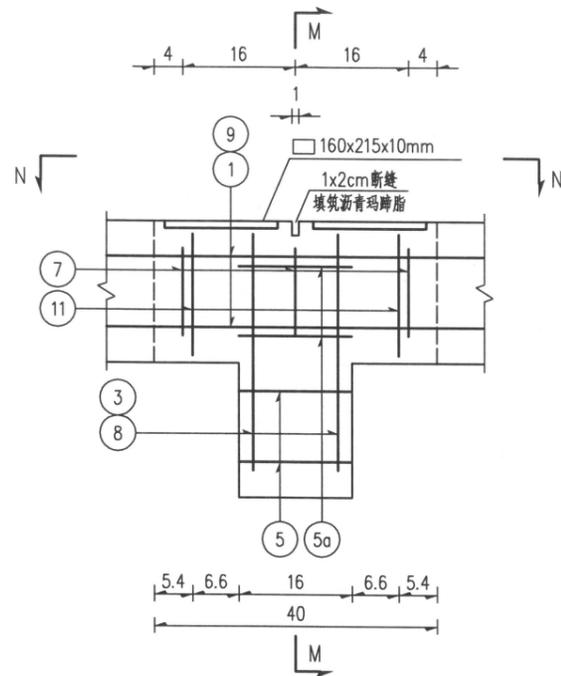
编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)	C30砼 (m <sup>3</sup> )	合计
N1	Φ12	400	4	16	0.888	14.2	0.12	Φ16 (kg): 6.3
N2	Φ12	52.6	16	8.4	0.888	7.5		
N3	Φ12	33.4	4	1.3	0.888	1.2		
N4	Φ12	22.4	8	1.8	0.888	1.6		
N5	Φ12	66.4	4	2.7	0.888	2.4		
N5a	Φ12	81	4	3.2	0.888	2.8		
N6	Φ12	70.6	4	2.8	0.888	2.5		
N7	Φ12	79	4	3.2	0.888	2.8		
N8植筋	Φ16	99.1	4	4	1.580	6.3	0.04	Φ12 (kg): 35.0
								C30砼 (m <sup>3</sup> ): 0.16

- 注:
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米外,其余以厘米为单位。
  2. N8为植筋钢筋,直径16毫米,钻孔直径为20毫米,孔位同栏杆基础处,胶黏剂采用符合规范标准的A级胶。
  3. N6钢筋与N8钢筋采用双面焊缝的焊接连接,焊缝长度不小于8cm。
  4. N8钢筋与预埋钢板采用双面焊,焊缝长度不小于17cm。

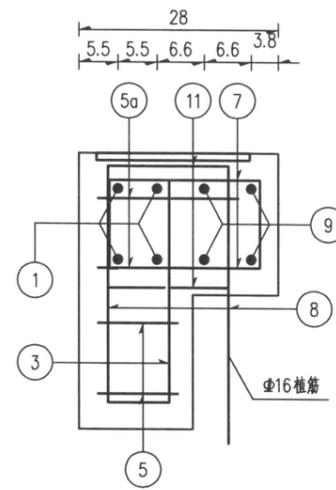
护栏断缝处一般构造图 1:20



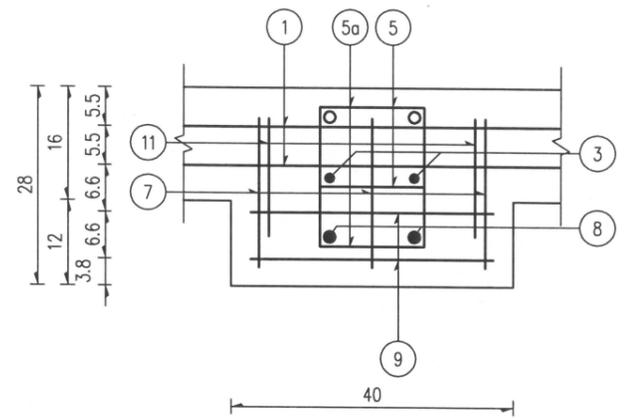
A大样 1:10



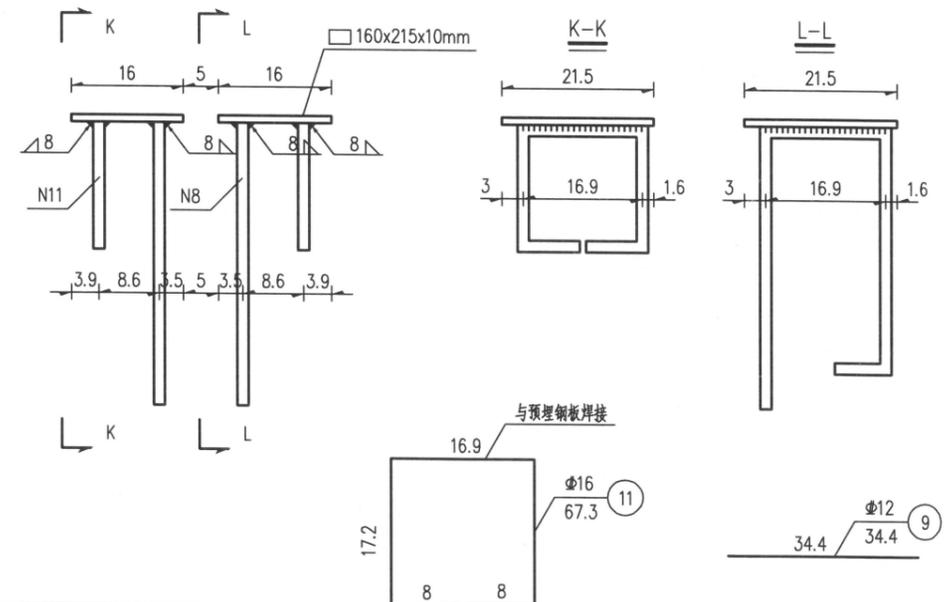
M-M 1:10



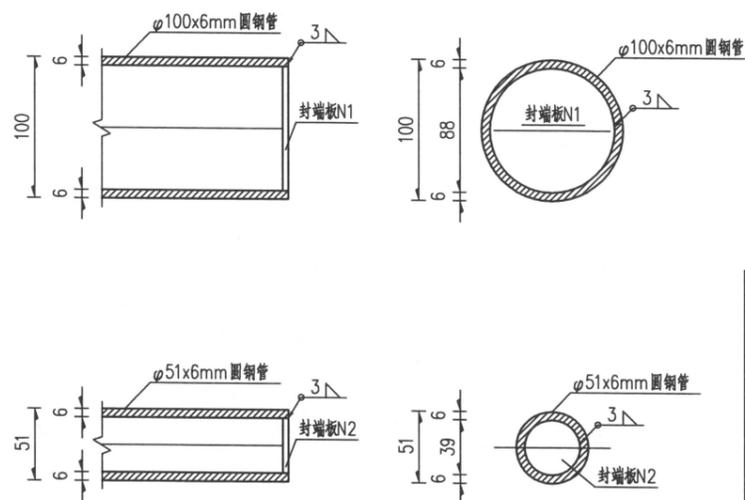
N-N 1:10



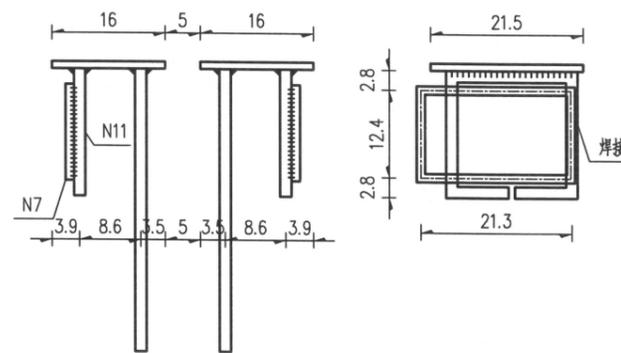
断缝预埋件大样 1:10



栏杆端封板大样图 1:5



N7与N11钢筋连接大样 1:10



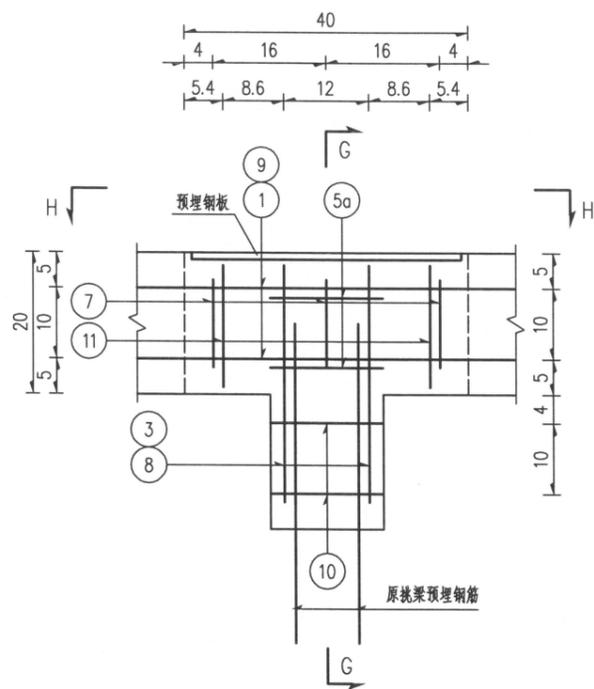
一处护栏断缝处数量表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)	C30砼 (m <sup>3</sup> )	合计	
N3	Φ12	33.4	2	0.7	0.888	0.6	0.03	Φ16 (kg): 5.2	
N5	Φ12	66.4	2	1.3	0.888	1.2			
N5a	Φ12	81	2	1.6	0.888	1.4			
N7	Φ12	79	3	2.4	0.888	2.1			
N8植筋	Φ16	99.1	2	2	1.580	3.2			
N9	Φ12	34.4	4	1.4	0.888	1.2			
N11	Φ16	67.3	2	1.3	1.580	2.1			
钢板	□160×215×10		2		2.700	5.4			
端封板N1	Φ88×3		2		0.143	0.3			钢板 (kg): 5.8
端封板N2	Φ39×3		4		0.028	0.1			

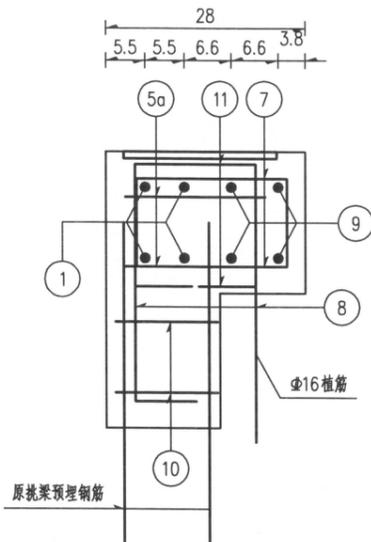
注:

1. 本图尺寸除钢筋直径及《栏杆端封板大样图》以毫米外,其余以厘米为单位。
2. 人行道护栏应设置断缝,设置原则为每隔12~16m设置一处断缝,两灯柱间若无伸缩缝则至少应设置2处断缝,断缝应避开设置灯柱处,基础断缝宽度1cm,深度2cm,缝中间填筑沥青玛蹄脂。
3. 伸缩缝处护栏端头、灯柱处端头及断缝处护栏端头均应设置封端板,Φ31.8x3圆钢管可采用端封板或聚乙烯盖封住端头。
4. N11及N8钢筋与预埋钢板采用双面焊,焊缝长度不小于17cm。
5. N7钢筋与N11钢筋采用双面焊缝的焊接连接,焊缝长度不小于8cm。

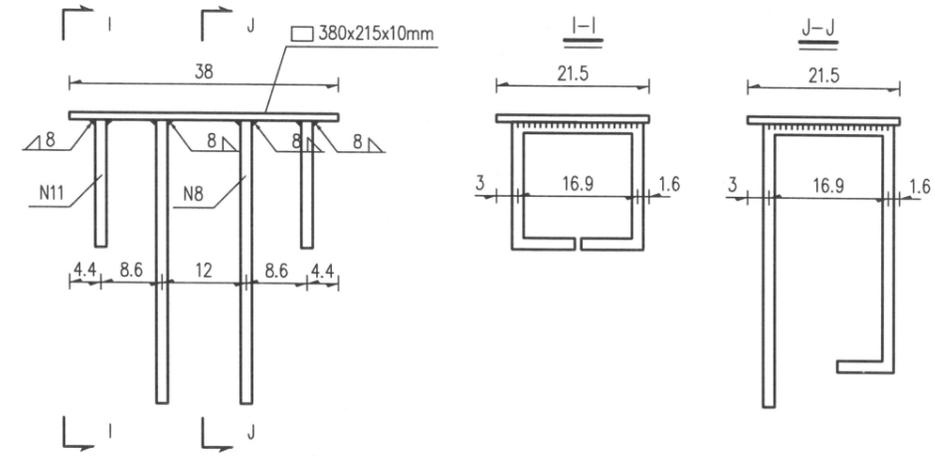
灯柱处基础钢筋布置图 1:10



G-G 1:10



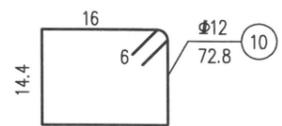
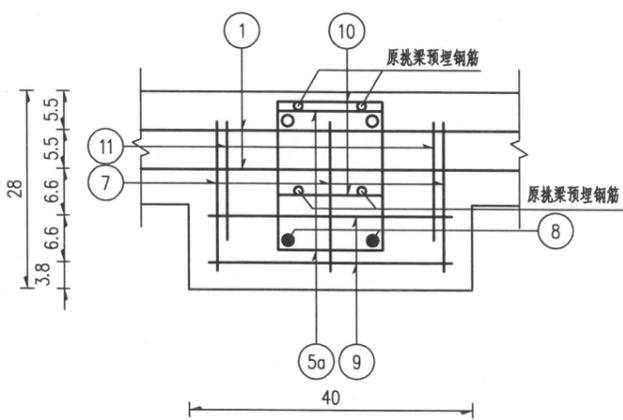
灯柱预埋件大样 1:10



一处灯柱基础数量表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)	C30砼 (m <sup>3</sup> )	合计
N5a	Φ12	81	2	1.6	0.888	1.4	0.03	Φ16 (kg): 5.2 Φ12 (kg): 6.1 钢板 (kg): 6.4
N7	Φ12	79	3	2.4	0.888	2.1		
N8植筋	Φ16	99.1	2	2	1.580	3.2		
N9	Φ12	34.4	4	1.4	0.888	1.2		
N10	Φ12	72.8	2	1.5	0.888	1.3		
N11	Φ16	67.3	2	1.3	1.580	2.1		
钢板	□380×215×10		1			6.413	6.4	

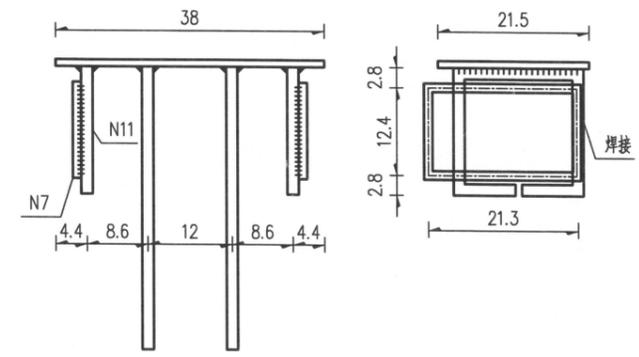
H-H 1:10



全桥基础钢筋数量表

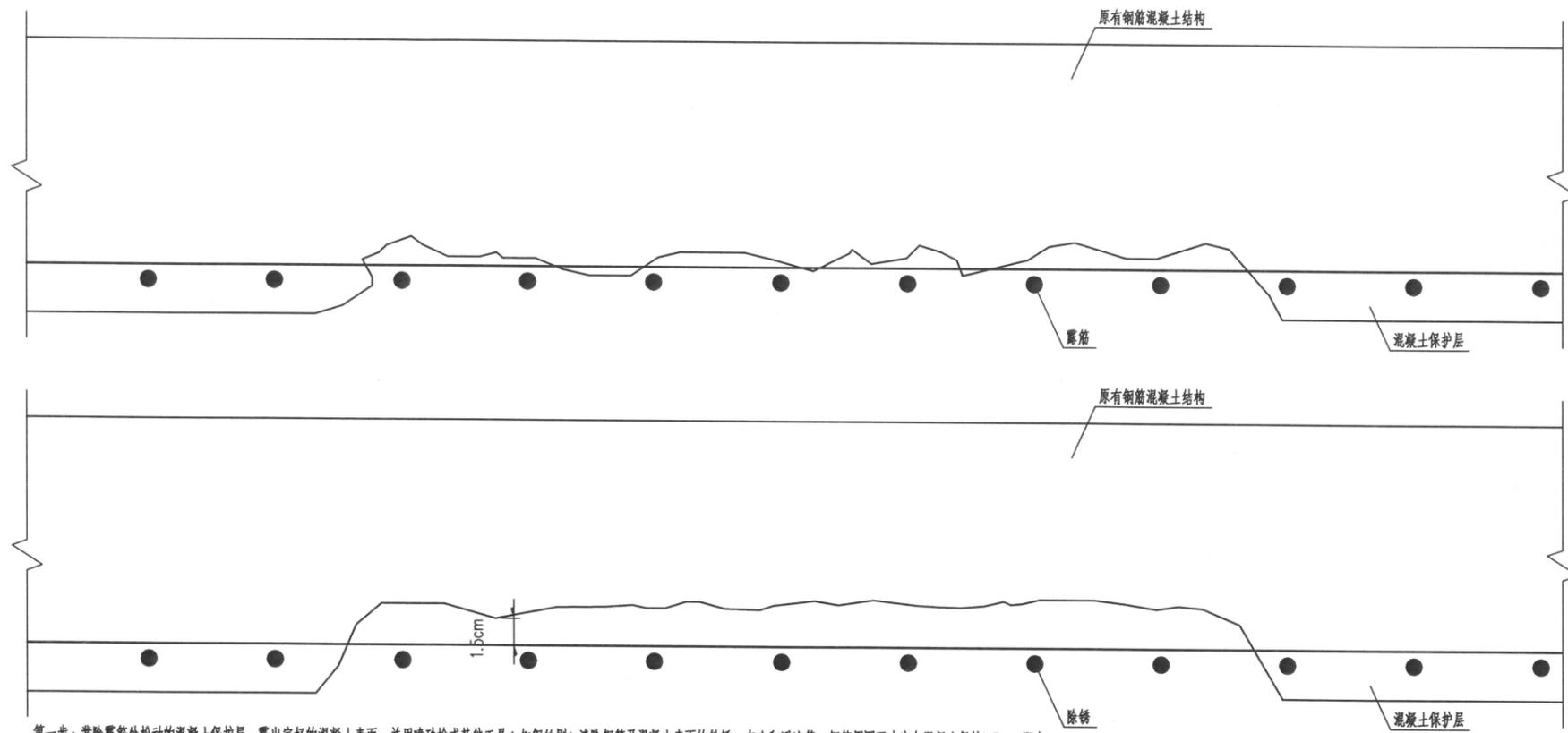
编号	直径 (mm)	根数	单根长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
N1	Φ12	8	309	0.888	2195.1
N2	Φ12	2560	0.526	0.888	1195.7
N3	Φ12	600	0.334	0.888	178.0
N4	Φ12	1104	0.224	0.888	219.6
N5	Φ12	600	0.664	0.888	353.8
N5a	Φ12	632	0.81	0.888	454.6
N6	Φ12	552	0.706	0.888	346.1
N7	Φ12	672	0.79	0.888	471.4
N8植筋	Φ16	632	0.991	1.58	989.6
N9	Φ12	160	0.344	0.888	48.9
N10	Φ12	32	0.728	0.888	20.7
N11	Φ16	80	0.673	1.58	85.1

N7与N11钢筋连接大样 1:10



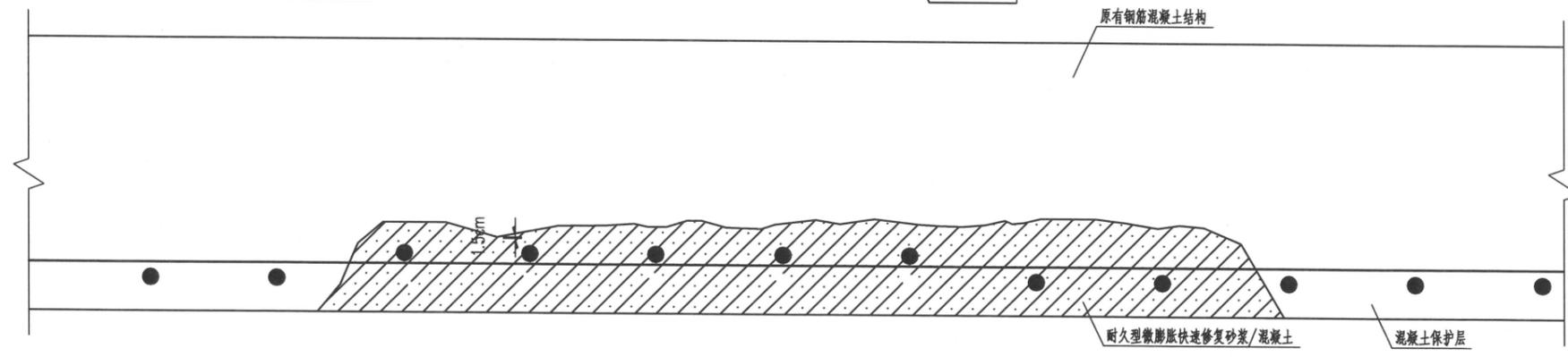
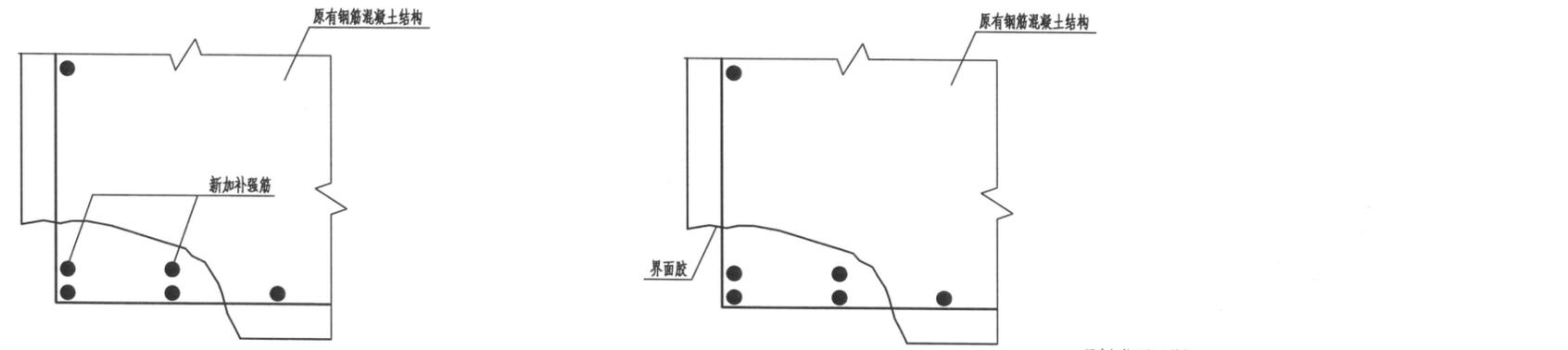
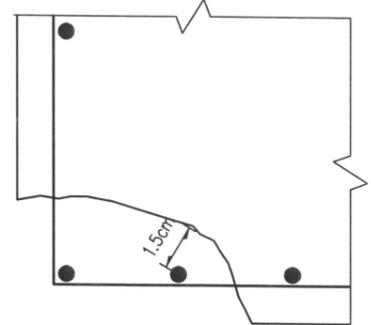
- 注:
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米外,其余以厘米为单位。
  2. N8为植筋钢筋,直径16毫米,钻孔直径为20毫米,孔位同栏杆基础处,胶黏剂采用符合规范标准的A级胶。
  3. N11及N8钢筋与预埋钢板采用双面焊,焊缝长度不小于17cm。
  4. N7钢筋与N11钢筋采用双面焊缝的焊接连接,焊缝长度不小于8cm。
  5. 如路灯采用锚栓安装,应在预埋钢板上对应位置处开孔并预埋路灯锚栓。

露筋立面示意



第一步：凿除露筋处松动的混凝土保护层，露出完好的混凝土表面，并用喷砂枪或其他工具（如钢丝刷）清除钢筋及混凝土表面的铁锈、灰尘和浮渣等，钢筋周围至少应与混凝土保持1.5cm距离。  
 第二步：在原钢筋上焊接不小于原钢筋直径的补强筋。  
 第三步：当需要快速修复混凝土修补时，为提高新老混凝土之间的粘接力，在旧混凝土面涂刷界面胶，界面胶应在20分钟内涂刷完成，并且在涂刷完成后15分钟内浇筑混凝土。

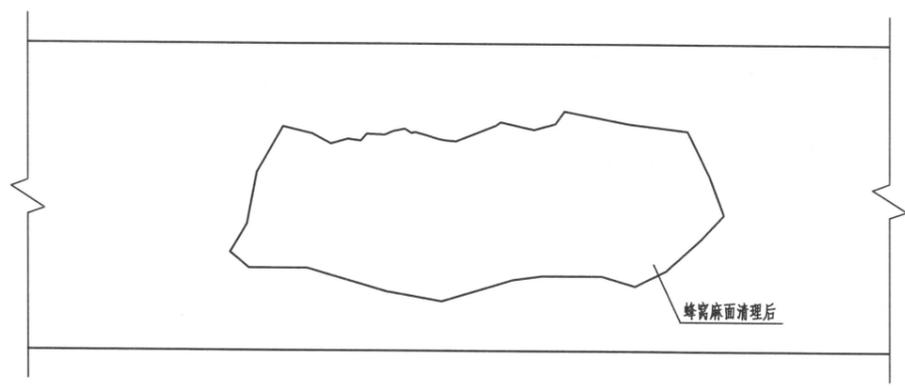
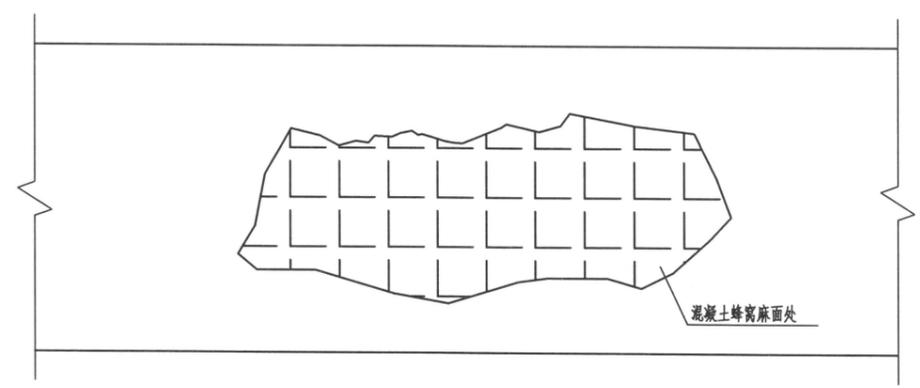
断面图



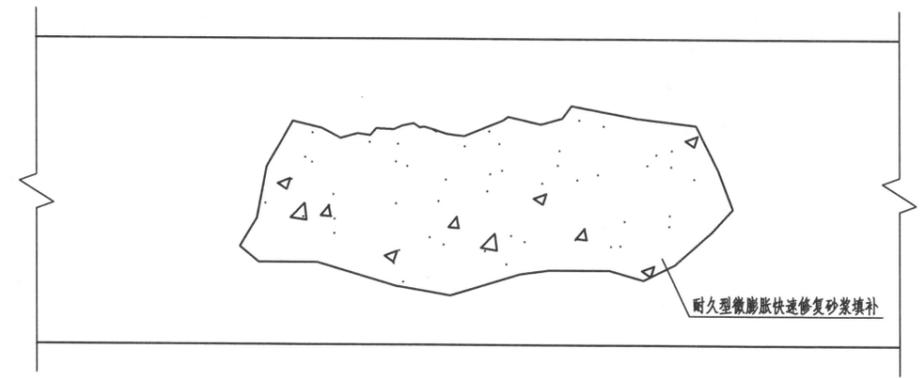
第四步：修补厚度<5cm时，采用耐久型微膨胀快速修复砂浆；5cm<修补厚度<10cm时，建议采用耐久型微膨胀快速修复混凝土（细料）；修补厚度>10cm时，建议采用耐久型微膨胀快速修复混凝土（粗料）。  
 第五步：修补工作结束后20分钟，可涂刷抗裂剂，再在修复表面喷涂外涂型钢筋阻锈剂，养护5小时后视情况开放交通。

注：  
 1. 本图适用于混凝土结构破损、露筋且锈蚀处的修复。  
 2. 本图请于其他相关图纸配合使用。

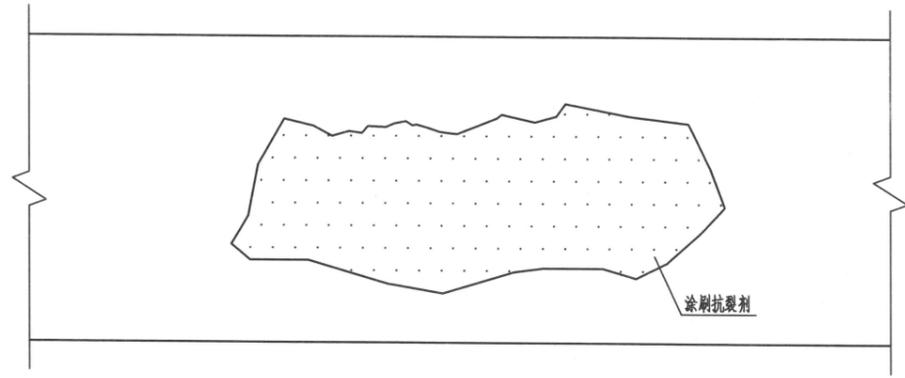
蜂窝麻面和孔洞平面示意



第一步：凿除蜂窝麻面表面疏松层，露出新鲜混凝土，凿毛，用清水进行刷洗至表面无浮渣、粉层、油污。



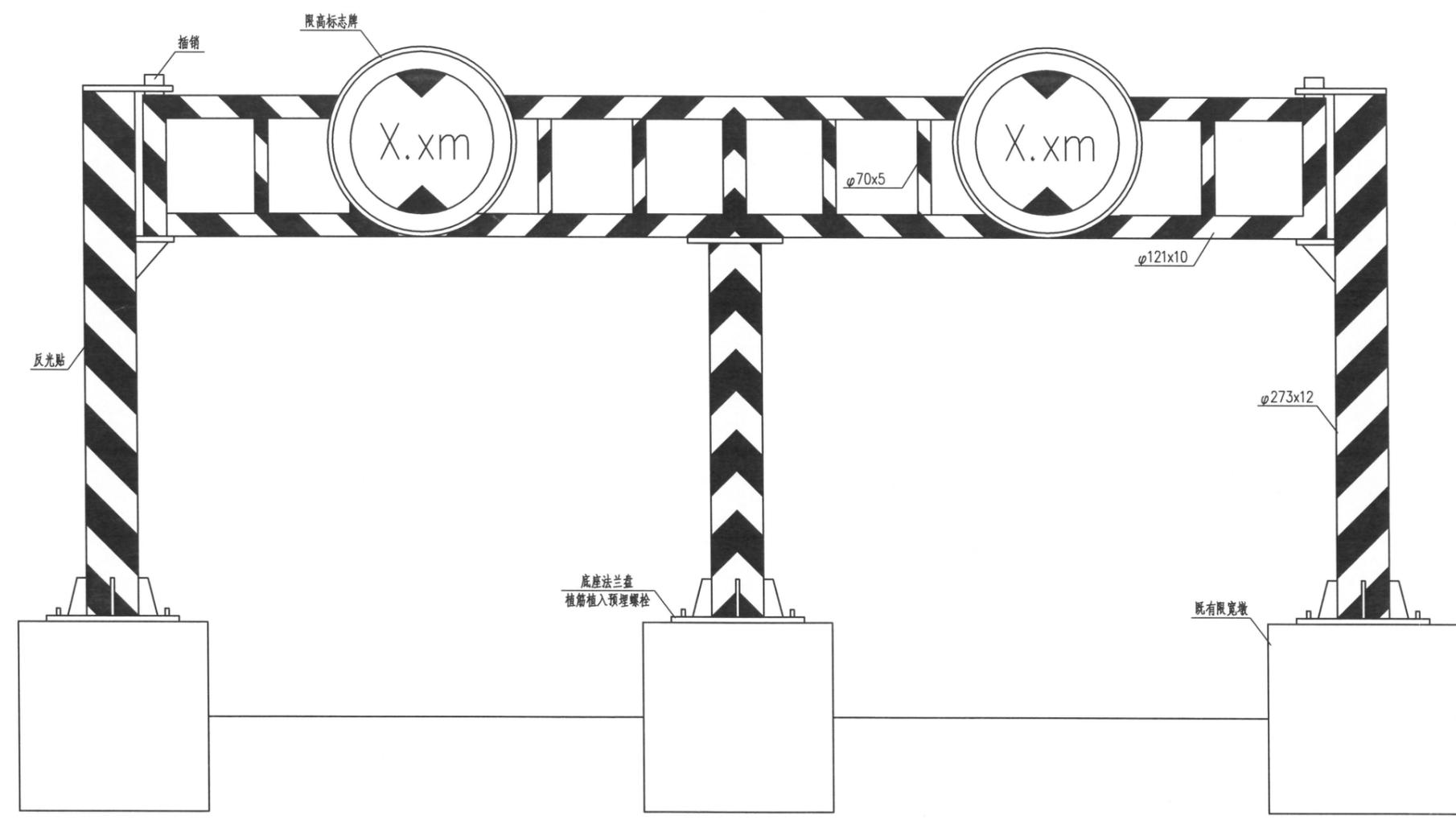
第二步：用耐久型微膨胀快速修复砂浆填补，并将接缝表面抹平。



第三步：修补工作结束后20分钟，可涂刷抗裂剂，养护5小时后视情况开放交通。

注：  
 1. 本图适用于混凝土结构破损修复。  
 2. 本图请于其他相关图纸配合使用。

桥头限高架示意图 1:30



限高架钢材数量表

项目	尺寸 (mm)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
竖杆	φ273x12	77.24	926.82
横杆	φ121x10	27.37	437.96
竖撑	φ70x5	8.01	40.07
底座法兰盘	600x700x30	98.91	296.73
加劲法兰盘	600x700x30	151.71	455.13
限高标志牌	φ100	7.5	30.00
高强地脚螺栓	M24x800	9.21	276.30
合计		(kg)	2463.02

- 注:
1. 本图为桥头限高架示意图, 工程量仅为示意, 施工单位应根据现场实际情况自行采购或加工制作。
  2. 本图限高架设计为可开式限高架, 正常情况下可通行小型汽车, 如遇紧急情况可打开限高架通行特种车辆。
  3. 限高架基础利用桥头既有限宽墩, 采用植筋的方式植入预埋螺栓。
  4. 施工单位应与业主沟通确定正常情况下的可通行高度。