

横山桥镇桥梁维修工程

施 工 图 设 计

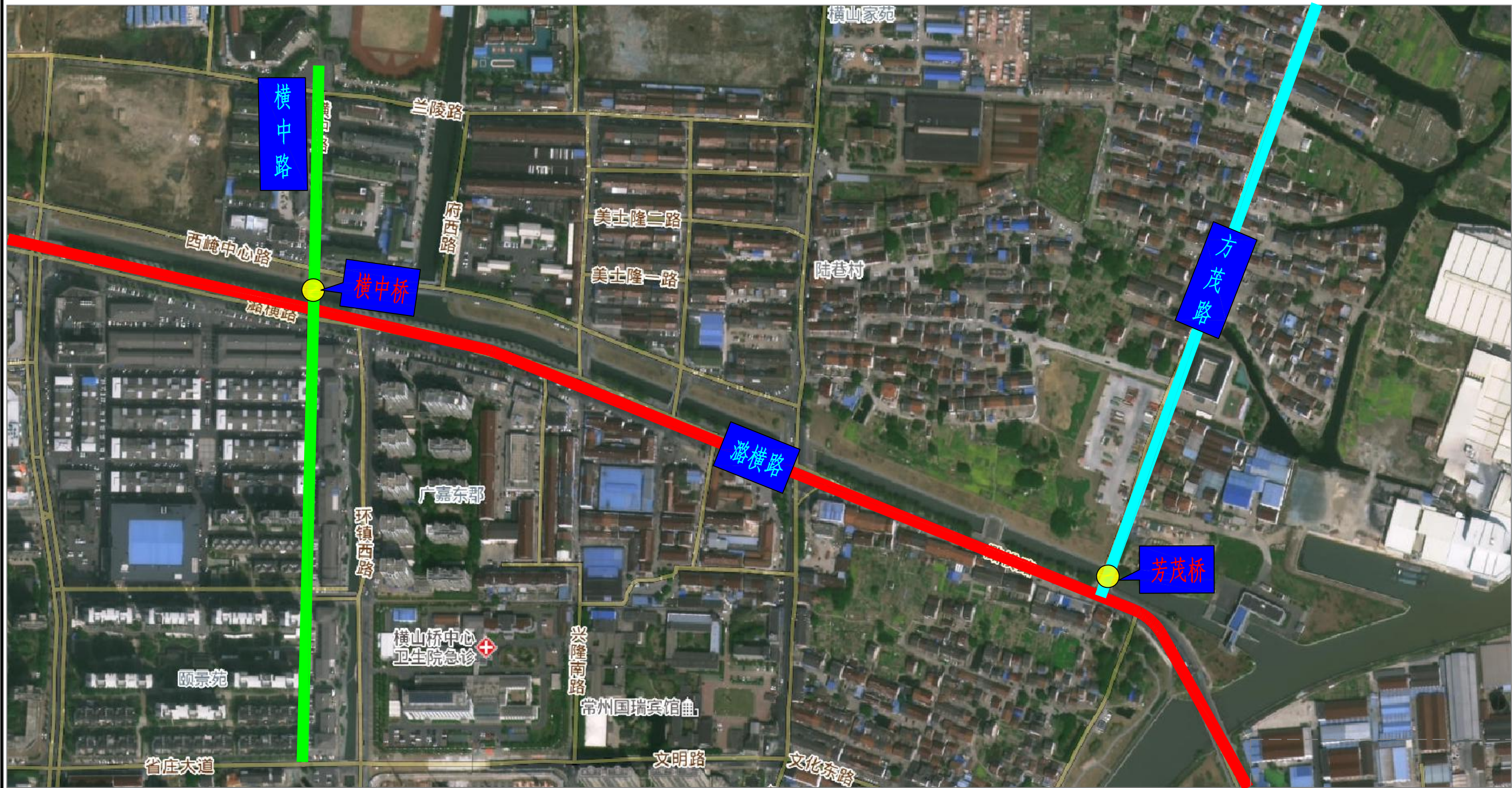
首辅工程设计有限公司

二〇二四年十一月

横山桥镇桥梁维修工程

院 长	徐苏美	总工程师	杨学文
项目负责人	罗长青	审 核	浦永春
复 核	王 丽	审 定	
编制单位	首辅工程设计有限公司		
证书编号	乙级 A251024117		
编制日期	二〇二四年十一月		

[illegible]

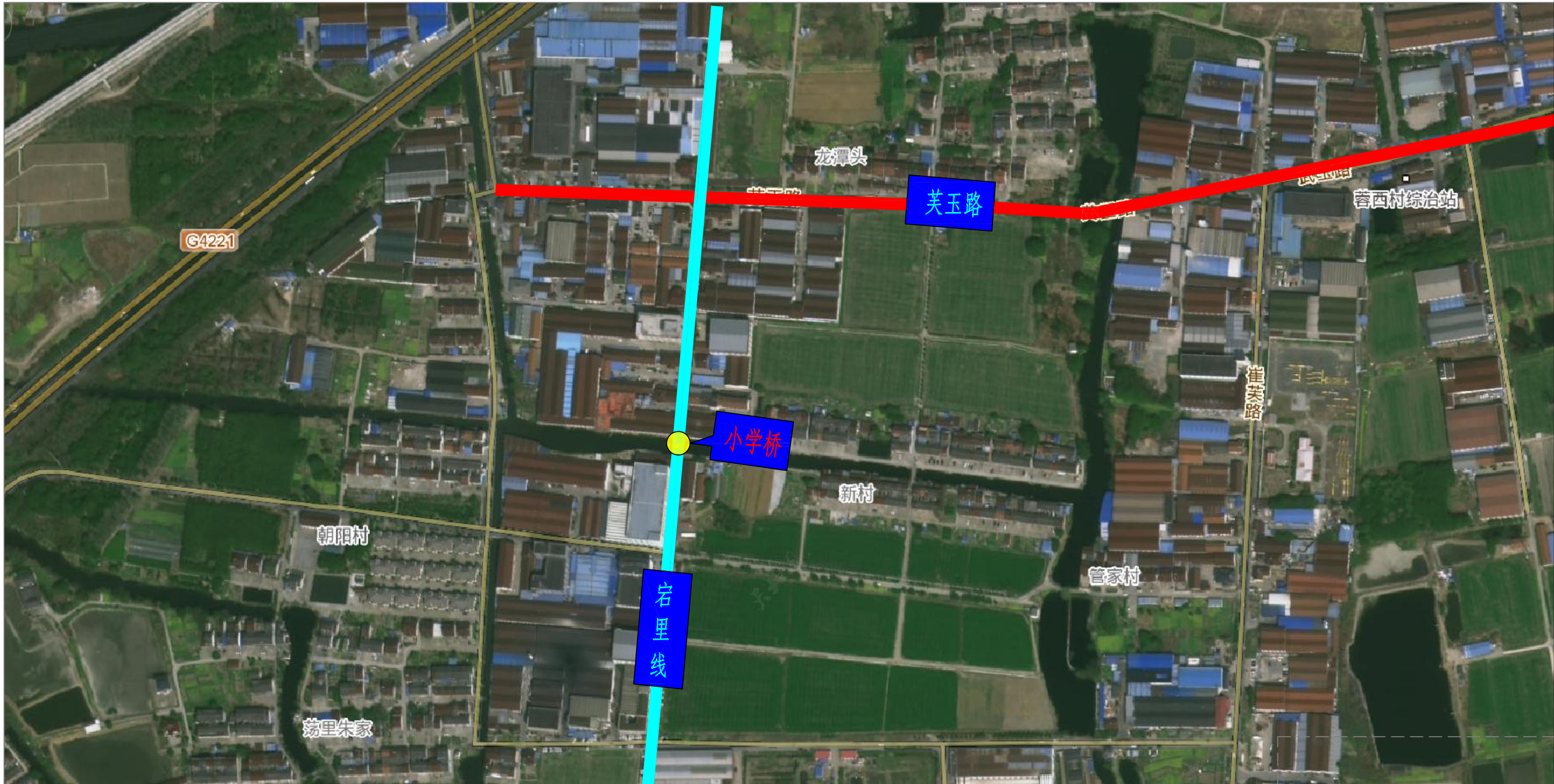


出图章

	首辅工程设计有限公司 ShouFu Engineering Design Co. Ltd	横山桥镇桥梁维修工程	项目地理位置图	设计	胡鑫	复核	王小丽	审核	浦秋芬	日期	2024年11月	图号	S-1
					胡鑫		王小丽		浦秋芬				



出图章



出图章



出图章

一、项目概述

由于部分桥梁建成年代久远，随着运营年代以及交通量的增加，出现了不同程度的病害。为防止病害进一步发展，保证桥梁的耐久性和使用寿命，本次横山桥镇拟对部分技术状况不佳的桥梁进行维修保养，具体桥梁如下：

序号	道路名称	桥梁名称	跨径布置(m)	净宽(m)	全宽(m)	上部结构形式
1	宕里线	小学桥	1×7	6.6	8.1	简支空心板梁
2	双龙路	双桥	1×5	4.6	5.6	简支实心板梁
3	方茂路	芳茂桥	1×13	12	15	简支空心板梁
4	戚大线	大墩桥	2×4	3.8	4.4	简支整体现浇板梁
5	横中路	横中桥	1×13	9	12	简支空心板梁
6	红旗路	红旗桥	1×22.5	7	9	刚架拱



板底局部露筋、铰缝渗水

(2) 台身局部横向开裂。



(3) 桥面铺装层局部纵向网裂；0#台顶沥青剥落。



(4) 0#、1#台存在桥头跳车。

1、宕里线小学桥

小学桥位于经开区横山桥镇宕里线，该桥为跨径布置为1×7m，桥梁全长21.0m。上部结构为钢筋混凝土实心板梁，下部结构为重力式桥台。桥面横断面布置为：0.5m（栏杆）+6.6（车行道）+1.0m（栏杆）=8.1m。桥面铺装面层为沥青混凝土，未设伸缩装置。桥面外侧采用简易钢筋混凝土栏杆。

现场调查该桥存在单板受力情况，有中等缺损，尚能维持正常使用功能。根据《常州市经开区横山桥镇农村公路桥梁定期检查（分册一）》（上海同丰工程咨询有限公司）中的评定结果，该桥技术状况等级为三类。



桥梁现状

桥梁主要病害如下：

(1) 板梁混凝土胀裂、主筋外露锈蚀，局部板底存在横向裂缝。

编制：[Signature]

复核：[Signature]

审核：[Signature]



(5) 右侧护栏近 0#台构件断裂。



2、双龙路双桥

双桥位于经开区横山桥镇双龙路。该桥跨径布置为 $1 \times 5\text{m}$ ，桥梁全长 17.0m 。上部结构为钢筋混凝土实心板梁，梁端底面设有简易支座。下部结构为重力式桥台。桥面横断面布置为： 0.5m （栏杆）+ 4.6m （车行道）+ 0.5m （栏杆）= 5.6m 。桥面铺装面层为水泥混凝土，未设伸缩装置。桥面外侧采用简易钢筋混凝土栏杆。

现场调查该桥存在单板受力情况，有中等缺损，尚能维持正常使用功能。根据《常州市经开区横山桥镇农村公路桥梁定期检查（分册二）》（上海同丰工程咨询有限公司）中的评定结果，该桥技术状况等级为三类。



桥梁现状

桥梁主要危害如下：

(1) 板梁砼剥落，局部主筋外露锈蚀。



(2) 多条铰缝渗水析白。



(3) 台帽、台身局部砼剥落、开裂。



(4) 桥面铺装层局部存在纵向、横向开裂。



3、方茂路芳茂桥

芳茂桥位于经开区横山桥镇方茂路。该桥跨径布置为 $1 \times 13\text{m}$ ，桥梁全长 20.0m ，上部结构为钢筋混凝土空心板梁，梁端底面设有板式橡胶支座。下部结构采用重力式桥台。桥面横断面布置为： 0.3m （栏杆）+ 1.2m （人行道）+ 12.0m （车行道）+ 1.2m （人行道）+ 0.3m （栏杆）= 15.0m 。桥面铺装面层为水泥混凝土，未设伸缩装置。桥面外侧采用大理石栏杆。

现场调查该桥存在单板受力情况，有中等缺损，尚能维持正常使用功能。根据《常州市经开区横山桥镇农村公路桥梁定期检查（分册二）》（上海同丰工程咨询有限公司）中的评定结果，该桥技术状况等级为三类。



桥梁现状

桥梁主要病害如下：

(1) 边板腹板露筋锈蚀；7#~11#板梁底板存在横向裂缝；局部板梁底混凝土锈胀、破损，露筋锈蚀。



(2) 多条铰缝渗水析白。



(3) 台帽局部混凝土胀裂，露筋锈蚀；1#桥台左侧墙灰缝脱落。



(4) 桥面铺装骨料外露，局部纵、横向开裂，混凝土碎裂。



4、戚大线大墩桥

大墩桥位于经开区横山桥镇戚大线。该桥跨径布置为 $2 \times 4\text{m}$ ，桥梁全长 16.0m ，上部结构为整体现浇钢筋混凝土板梁。下部结构为重力式桥台、桩柱式桥墩。桥面横断面布置为： 0.3m （栏杆）+ 3.8m （车行道）+ 0.3m （栏杆）= 4.4m 。桥面铺装面层为水泥混凝土，未设伸缩装置。桥面外侧采用波形护栏。

现场调查该桥有中等缺损，尚能维持正常使用功能。根据《常州市经开区横山桥镇农村公路桥梁定期检查（分册二）》（上海同丰工程咨询有限公司）中的评定结果，该桥技术状况等级为三类。



桥梁现状

桥梁主要病害如下：

(1) 1#板梁右翼缘板近 0#桥台处局部纵向裂缝且析白；1#板梁底板右边缘多处露筋锈蚀。



(2) 0#台身勾缝脱落，台帽右边缘局部露筋锈蚀；2#桥台台身局部横向开裂。



(3) 1#盖梁多处露筋锈蚀；1#两个立柱骨料外露。



(4) 桥面铺装层骨料外露、横向裂缝。



桥梁主要病害如下：

(1) 两侧台帽存在露筋锈蚀、开裂。



(2) 两侧桥台均存在开裂、前倾位移。



5、横中路横中桥

横中桥位于经开区横山桥镇横中路。该桥跨径布置为1×13m，桥梁全长17.0m，上部结构为钢筋混凝土空心板梁，梁端底面设有板式橡胶支座。下部结构采用重力式桥台。桥面横断面布置为：0.3m（栏杆）+1.2m（人行道）+9.0m（车行道）+1.2m（人行道）+0.3m（栏杆）=12.0m。桥面铺装面层为水泥混凝土，未设伸缩装置。桥面外侧采用大理石栏杆。

现场调查该桥下部结构有大的缺损，严重影响桥梁使用功能，或影响承载能力，存在安全隐患。根据《常州市经开区横山桥镇农村公路桥梁定期检查（分册二）》（上海同丰工程咨询有限公司）中的评定结果，该桥技术状况等级为四类。



(3) 桥面铺装局部混凝土碎裂、纵向开裂。



桥梁主要病害如下：

(1) 多处微弯板存在纵向裂缝、露筋锈蚀。



(2) 主拱腿、拱片等局部混凝土胀裂、破损、露筋锈蚀，局部连接钢板外露。



(3) 1-1#上弦杆存在露筋锈蚀。

6、红旗路红旗桥

红旗桥位于经开区横山桥镇红旗路。该桥跨径布置为 $1 \times 22.5\text{m}$ ，桥梁全长 32.0m ，上部结构为钢筋混凝土刚架拱。下部结构为重力式桥台。

桥面横断面布置为： 1.0m （栏杆）+ 7.0m （车行道）+ 1.0m （栏杆）= 9.0m 。桥面铺装面层为沥青混凝土，未设伸缩装置。桥面外侧采用简易钢筋混凝土栏杆。

现场调查该桥主拱腿、次拱腿多处存在病害，局部次拱腿有大的缺损，严重影响桥梁使用功能，或影响承载能力，存在安全隐患。根据《常州市经开区横山桥镇农村公路桥梁定期检查（分册二）》（上海同丰工程咨询有限公司）中的评定结果，该桥技术状况等级为四类。



(4) 1-1#次拱腿露筋锈蚀；1-2#次拱腿混凝土胀裂、环向开裂；2-1#次拱腿环向开裂；2-2#次拱腿露筋锈蚀；3-2#次拱腿断裂、混凝土破损，主筋外露锈蚀；3-1#次拱腿露筋锈蚀；4-2#次拱腿露筋锈蚀、竖向裂缝。



(6) 桥面铺装层局部纵、横向开裂、网裂。



二、采用的标准、规范、规程及规定

- (1) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)；
- (2) 《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015)；
- (3) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018)；
- (4) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)；
- (5) 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T F50-2011)；

- （6）《混凝土结构加固设计规范》(GB 50367-2013)；
- （7）《钢筋焊接及验收规范》(JTJ18-2013)；
- （8）《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008)；
- （9）《公路桥涵养护规范》（JTG H11-2004）；
- （10）《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）。

其他现行的有关公路工程技术标准、规范、规程及相关法律、法规。

三、维修技术标准

（1）本次维保仅对桥梁病害进行修复处理、部分构件加固，延缓病害的发展态势，延长桥梁使用寿命，但并不能提高桥梁的承载能力。

- （2）荷载等级：维持老桥现状荷载等级。

四、主要材料

1、主要材料

（1）钢筋：补强钢筋均采用 HRB400 热轧带肋钢筋，必须符合国家标准《钢筋混凝土用钢》（GB/T 1499.1-2017）、《钢筋混凝土用钢》（GB/T 1499.2-2018）的规定。凡需焊接的钢材均应满足可焊性要求，供应的钢材进场后，应按规定作材质试验，符合要求后方可使用。

（2）砂浆：主体结构的修复采用环氧砂浆，其余位置采用 M10 水泥砂浆。环氧砂浆主要性能指标要求见表 4.1。

环氧砂浆主要性能指标表 表 4.1

主要技术性能	性能指标
抗压强度	≥70.0MPa
抗拉强度	≥10.0MPa
与砼粘结抗拉强度	>4.0MPa
与钢板粘结抗拉强度	>6.0MPa

（3）钢板：采用符合国家标准《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》（GB/T 3274-2017）的 Q235 钢板。凡焊接的钢材必须满足可焊接性要求，供应的钢材进场后，应按规定作材质试验，符合要求方可使用。

（4）钢构件防腐涂装材料：底漆—环氧富锌底漆；中层漆—环氧云铁中层漆；面漆—氧化 C8 橡胶云铁面漆（银灰色）。使用满足本设计涂装体系要求的合格产品，建议采用桥梁结构防腐涂装专用漆。

编制：胡磊

复核：王小丽

- （5）本项目桥梁裂缝注射或压力灌注用修补胶的安全性能指标必须符合下表：

性能项目		性能指标
胶体性能	抗拉强度(MPa)	≥20
	抗拉弹性模量(MPa)	≥1500
	抗压强度(MPa)	≥50
	抗弯强度(MPa)	≥30,且不得呈脆性破坏
钢—钢拉伸抗剪强度标准值(MPa)		≥10
不挥发物含量(固体含量)(%)		≥99

（7）其他用材：其他用材（包括砂、石、水等）的质量应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）的有关规定和要求。

2、材料要求

（1）结构胶

依照国家标准《混凝土结构加固设计规范（GB50367-2013）及行业标准《公路桥梁加固设计规范（JTC/T J22-2008）》，对结构胶的主要性能作如下要求：

- 1）缺损维修材料按照 A 级胶标准采用；
- 2）缺损维修材料安全性能指标必须满足规范要求；
- 3）缺损维修材料湿热老化检验要合格，湿热老化检验应在温度 50℃、相对湿度 98%、时间不少于 90 天的条件下进行。经湿热老化后的试件，应在常温条件下进行钢-钢黏结拉伸抗剪试验。其强度降低不得大于 10%；
- 4）缺损维修材料应进行毒性试验，对完全固化的胶粘剂，其检验结果应符合无毒卫生等级的规定；
- 5）缺损维修材料严禁使用乙二胺作为改性环氧树脂的固化剂。严禁在其中掺入挥发性有害溶剂和非反应性稀释剂；

施工单位应按照以上 5 条标准选择结构胶，材料进场前必须提供经国家认定的检测机构出具的检验检测报告等各项证明。

（2）裂缝处理及其它修补材料

1）裂缝修补材料应符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）和《工程结构加固材

审核：浦永春

料安全性鉴定技术规范》（GB 50728-2011）中规定的性能要求；

2）其它修复材料应符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）和《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2006）的标准、规范的规定。

（3）钢板

采用符合国家标准《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带》（GB/T 3274-2017）的 Q235 钢板。凡焊接的钢材必须满足可焊接性要求，供应的钢材进场后，应按规定作材质试验，符合要求方可使用。

（4）钢构件防腐涂装材料

a）板底粘贴钢板涂刷防锈及防腐涂料进行防腐；
b）其他钢构件按如下措施防腐：底漆一环氧富锌底漆；中层漆一环氧云铁中层漆；面漆一氧化 C8 橡胶云铁面漆(银灰色)。使用满足本设计涂装体系要求的合格产品，建议采用桥梁结构防腐涂装专用漆。

（5）粘贴钢板用粘钢剂

粘贴钢板胶粘剂：采用专门配制的改性环氧树脂胶粘剂。其安全性能指标必须符合《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008)的相关规定。

（6）粘贴碳纤维布用胶粘剂

粘贴碳纤维布用胶粘剂：安全性能指标应符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22—2008）第 4.6.2 条对 A 级胶的要求。不得使用不饱和聚酯树脂、醇酸树脂等作为浸渍、粘贴胶粘剂。

五、设计原则

- （1）对桥梁维修应保持老桥结构形式不变，在维修施工过程中，不得损坏桥梁主体结构。
- （2）选择合理的施工方案，对称施工，并在施工过程中观察桥梁变化，确保老桥主体结构受力平衡。
- （3）本次维修设计仅对桥梁现状病害进行修复，增加桥梁的耐久性。
- （4）设计方案根据桥梁的实际情况确定，便于施工及养护。

六、桥梁维修设计

本次桥梁维修工程芳茂桥采用半封闭施工，其他桥梁建议采用全封闭施工，以确保施工期间桥体不受振动，直至项目施工结束，并应对称施工，确保老桥主体结构受力平衡。芳茂桥施工时通车的半幅桥面应临时铺设钢板，以保证板梁共同受力。

1、对砼剥落、露筋的处理：

- （1）在桥下搭设脚手架；
- （2）清除砼剥落处松散、劣化的混凝土；
- （3）采用电动钢丝刷对钢筋打磨除锈，对钢筋锈蚀严重处采用同直径钢筋进行补焊；
- （4）涂刷环氧树脂胶；
- （5）采用环氧砂浆恢复至原截面。

2、对钢筋砼结构裂缝的处理：

2.1 缝宽<0.15mm：

- （1）清理裂缝及周围区域；
- （2）表面封闭裂缝；

2.2 缝宽≥0.15m：

- （1）清理裂缝及周围区域；
- （2）表面封闭裂缝并埋置注浆嘴；
- （3）对裂缝低压注浆；
- （4）若为板梁底横向裂缝，待注浆完成后将板底清理平整、干净，粘贴碳纤维布。

3、铰缝失效、单板受力的处理：

- （1）结合桥下铰缝情况及桥面纵向裂缝情况确定病害位置；
- （2）人工凿除桥面铺装混凝土，凿除范围为铰缝外侧 50cm，凿除时注意保护两端的桥面钢筋，需保留利用；
- （3）检查铰缝情况，若铰缝内混凝土整体松散，则凿除全部混凝土；若仅局部破损，则凿除破损位置至坚实部位即可。凿除时需注意保护其中的铰缝钢筋。
- （4）重新浇筑铰缝：若铰缝为整体凿除，则采用 C40 混凝土浇筑；若为局部凿除，则采用环氧砂浆浇筑。

- （5）铰缝浇筑完成后铺设 D12 焊接钢筋网，两端尽量与老钢筋连接。
- （6）重新浇筑 C40 防水混凝土铺装。
- （7）若桥面为混凝土，则进行防滑硬刻槽；若桥面为沥青混合料，则拉毛处理，重新摊铺沥青混合料。

4、拱腿断裂的处理：

- （1）清理裂缝及周围区域；
- （2）表面封闭裂缝并埋置注浆嘴；

（3）对裂缝低压注浆；

（4）拱腿四周粘贴 1cm 厚钢板，钢板长度为裂缝两侧≥50cm，四面钢板粘贴后接缝处尽量焊接，具体钢板宽度根据现场尺寸确定。

（5）钢板表面进行防腐涂装。

5、对桥面铺装开裂的处理：

3.1 沥青铺装网裂：

- （1）按方形铣刨病害位置沥青混合料；
- （2）重新摊铺沥青混合料；
- （3）若铣刨后发现混凝土铺装层也存在破损，应联系设计单位确定处理方案。

3.2 沥青铺装及混凝土铺装纵、横向开裂：

- （1）清洗裂缝及两侧区域；
- （2）在裂缝上开 V 形槽，再次清除缝中杂质；
- （3）采用密封胶进行表面封闭，胶泥厚不小于 1mm，宽度 2cm。

6、对桥墩立柱骨料外露的处理：

- （1）桥墩周围围堰，使地面以上墩柱外露；
- （2）人工清除松动的骨料；
- （3）将表面杂质清洗干净；
- （4）采用环氧砂浆修补抹面，厚度≥5cm；

7、对浆砌块石勾缝脱落的处理：

- （1）人工凿除病害位置松散砂浆；
- （2）石缝及周围清洗干净；
- （3）采用 M10 水泥砂浆填缝并重新勾凸缝。

8、对台身外倾、开裂的处理：

- （1）河道设置围堰；
- （2）桥台前面及侧面新建重力式挡墙加固，挡墙底不低于桥台基础底，开挖时底标高不得低于桥台基础底标高；
- （3）台身裂缝内部灌注 M10 水泥砂浆。

9、桥梁栏杆维修：

- （1）花岗岩栏杆局部损坏、缺失的修复：

- 1）设置好临时防护后拆除缺损部分栏杆构件；
 - 2）按照原尺寸及样式采用环氧砂浆安装新的栏杆构件。
- （2）简易钢筋砼栏杆局部缺损、露筋的修复：
- 1）人工凿除缺损部位松散的砼，钢筋锈蚀的应将钢筋打磨除锈；
 - 2）表面清洗干净，涂刷环氧胶液后采用环氧砂浆修补；
 - 3）全部修补完成后整体刷白。
- （3）桥头栏杆缺失：
- 1）根据桥头位置放样护栏立柱；
 - 2）打入护栏立柱；
 - 3）安装波形梁护栏板和端头，并在端头粘贴III类反光膜。
- （4）栏杆改造为组合式护栏：
- 1）现状栏杆内侧设置临时防护；
 - 2）人工凿除现状栏杆及护轮带，护轮带中的锚固钢筋需保留利用，凿除时应注意保护；
 - 3）桥面根据设计图在相应位置植筋，绑扎新护栏钢筋；桥台段新建侧墙压顶，在其中预埋护栏预埋筋，压顶完工后绑扎上部护栏钢筋；
 - 4）浇筑新护栏并安装上部钢构件，护栏端部粘贴III类反光膜。

七、施工工艺及技术要求

1、裂缝处理

- （1）灌浆法修复裂缝
- 对缝宽≥0.15mm 的裂缝采用压力灌注法进行处理。
- 采用化学灌浆修补裂缝，一方面是靠粘结剂的粘结力将结构内部组织重新结合为整体，恢复应有的强度；另一方面阻断空气和水分进入梁体，避免钢筋腐蚀和混凝土碳化，提高结构耐久性和抗渗性。

灌浆法施工是将裂缝构成一个密闭空腔，有控制地预留进出口，借助专用灌浆泵（灌缝器）将浆液压入缝隙并使之填满。

施工工艺结合施工图纸进行，主要要求如下：

① 裂缝的检查和标注

裂缝灌浆前，必须查清处理范围内裂缝发生的部位及裂缝宽度、长度、深度和贯穿情况，并了解裂缝含水及渗漏情况且做好记录和标志，以便做好各项准备工作。

② 裂缝清理及表面处理

对需处理的裂缝，将裂缝表面两侧 3cm～4cm 范围内的灰尘、浮浆用手铲、铁锤、钢刷、毛刷依次处理干净，最后用毛刷蘸丙酮、酒精等有机溶液清理干净，视情况，用吹风机把裂缝中的杂质吹去，如遇裂缝部位不够干燥，采用喷灯烘干，将构件表面整平，凿除突出部分及松散的混凝土，清洗时注意不要将裂缝堵塞。如有必要，视情况沿裂缝开“V”型槽，同样要清理干净“V”型槽至无浮尘、无松动颗粒和无污渍。

③ 标定及埋设灌浆嘴

用钢卷尺沿裂缝走向测量并标定灌浆点位，根据裂缝宽度、大小、长度埋设灌浆嘴，间距一般为 15～40cm，宽缝疏布置、微细缝密布置，深缝宜密布置，浅缝宜疏布置，在裂缝交叉处、较宽处、端部及裂缝贯穿处应布置，采用无损贴嘴法对准且骑缝粘贴在预定位置，并用粘结剂固定灌浆嘴。灌浆嘴必须对准缝隙保证导流畅通，灌浆嘴应粘贴牢靠。同时把灌浆嘴底盘四周封闭。一条裂缝上必须设有进浆嘴、排气嘴、出浆嘴。

④ 裂缝封闭

封缝表面封闭是为防止浆液外漏，保证灌浆压力，使浆液在压力作用下能渗入裂缝深部，以保证灌浆质量。为使混凝土缝隙完全充满浆液，并保证压力，同时又保证浆液不大量外渗，必须对已处理过的裂缝表面（除孔眼及灌胶底座外）用环氧浆基液沿裂缝走向从上而下或从一端到另一端均匀涂刷，先沿缝两侧约 50mm 清洗，用环氧基液沿缝走向骑缝均匀涂刷，然后用高分子改性化学胶泥封闭，与注入座衔接的地方要特别注意，注意避免出现气泡。密封完成后，让封口胶自然固化，注意固化过程中防止其接触水：固化时间：12 小时（20℃）、6 小时（30℃）。封缝是灌浆成功的关键，裂缝封闭工序应细心。

⑤ 检查封缝效果

裂缝封闭后养护一段时间且待封缝胶泥有一定强度后，进行压气试漏，检查封缝和灌胶底座密闭效果，漏气处应予修补密封至不漏为止。将压缩气体通过进浆嘴充入裂缝内，气压控制在 0.2～0.4MPa，此时，在封闭带上、注浆口及排气孔周围涂上肥皂水，如发现封闭带上有气泡出现，说明该部位漏气，对漏气部位隔再次封闭。试气时沿裂缝由低端向高端进行。

⑥ 配制浆液

化学灌浆材料为双组份材料，先配制好主剂和固化剂，按照不同浆材的配比配制浆液，浆液一次配制数量，根据每次灌浆施工估算用浆量，据此估算需配制的浆液量，应根据凝固时间及进浆速度确定。灌缝材料要求如下：

- <1> 浆液的粘度小，可灌性好；
- <2> 浆液固化后的收缩性小，抗渗性好；
- <3> 浆液固化后的抗压、抗拉强度高，有较高的粘结强度；
- <4> 浆液固化时间可以调节，灌浆工艺简便；
- <5> 浆液应为无毒或低毒材料。

⑦ 灌浆

待封缝胶泥固化并有一定强度后，将浆液用手动灌浆泵从灌浆嘴灌入裂缝中。灌浆是整个化学灌浆处理裂缝的中心环节，须待一切准备工作完成后再进行。灌浆操作程序如下：

- <1> 灌浆前对整个灌浆系统进行全面检查，在灌浆机具运转正常，管路畅通情况下，方可灌浆。
- <2> 灌浆应由低端向高端进行。从低端开始压浆后，另一端的灌浆嘴在排出裂缝内的气体后喷出浆液，待喷出的浆液与压入的浆液浓度相同时，即可停止压浆（或者灌浆结束标志为吸浆率小于 0.1L/min，再恒压 5～10min 方可结束灌浆），将灌浆嘴封堵。贯通缝须在一侧表面裘缝处进行封缝处理，从另一表面进行灌缝，对于已灌浆的裂缝，待浆液固化后将灌浆嘴拆除，并将浓浆嘴处用环氧胶泥抹平。

- <3> 灌浆时将调好的主剂和固化剂两种浆材，按一定比例混合后用灌机注入灌浆嘴，灌浆时遵循少量多次的原则，灌浆压力初始用 0.2MPa，应由小至大逐渐增加，不宜骤然加压，压力控制在 0.2～0.4MPa。注意保压、稳压和充填饱满，有的细微裂缝灌浆压力可适当增大，达到规定压力后稳压，保证浆液的渗透和灌浆效果。
- <4> 灌浆压力、灌浆量情况，灌浆压力原则上先小后大，逐步加压，灌浆最以起压情况控制。
- <5> 根据灌浆压力、灌浆量情况，在灌浆过程中适当调整灌浆参数、改变浆液稀稠程度及类型。
- <6> 灌浆结束后，立即拆除管道并清洗干净。密切观测进浆的速度和进浆量，直至整条裂缝都充满浆液为止。

⑧ 封口结束

待浆液完全固化硬结后，拆下灌浆嘴，用胶泥或水泥浆液将灌浆嘴处封口抹平；

⑨ 效果检查

灌浆结束后，检查补强质量和效果，发现缺陷及时进行灌浆补救，确保工程质量。

⑩ 复原

灌浆结束后，应恢复结构表面原貌。

（2）表面封闭法修复裂缝

对于宽度<0.15mm 的裂缝采用表面封闭法，通过密封裂缝来防止水汽、化学物质和二氧化碳的侵入。主要施工工序为：

对需处理的裂缝，将裂缝表面两侧 4cm～5cm 范围内的灰尘浮灰、水泥渣、脱模剂等污染物用砂轮片打磨干净。局部受油污污染的表面用相应的溶剂（如二甲苯）擦洗以保证涂层附着力，视情况，用吹风机把裂缝中的杂质吹去，如遇裂缝部位不够干燥，采用喷灯烘干。

在裂缝上开 V 形槽，然后用封闭材料进行表面封闭。裂缝修补胶固化后必须能有效地将裂缝封闭，防止水汽进入，锈蚀钢筋。

2、混凝土剥落的修复

（1）基料表面处理

清除表面的灰尘、乳皮、松动颗粒等，利用人工凿除的方法将病害位置周围松散的混凝土予以清除，露出构造完整、强度高的混凝土，并将混凝土表面清理干净，要求做到无水迹、无污渍及灰尘。

（2）表面打毛

采用有效的打毛方法，宜采用喷砂方法打毛基体表面，打毛深度控制在 1mm～3mm。用喷砂法时可采用粒径为 0.8mm～2mm 硬质中粗干砂，风压为 0.5MPa～1.0MPa，喷射距离为 30cm～60cm，喷射角度为 50° ～80° 。喷嘴移动速度宜均匀，以免基体表面处理不均匀或过度磨损。

（3）环氧砂浆修复

基体表面打毛处理后，采用环氧砂浆进行修复，施工前先在施工块的边缘固定厚度标尺，然后再涂环氧砂浆。施工时要边涂抹、边压实、边找平，砂浆收面后，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。如有发现，应及时处理，严重者必须凿除重新施工。

施工中出现的施工缝应做成斜面（与水平面成 45° 夹角），再次施工时，应先将斜面清洁处理并涂底涂料，要着重做好接缝处的压实、磨平，避免出现冷缝接茬。

3、粘贴钢板

本工程粘贴钢板采用干粘法，钢板条带式直接涂胶粘贴，采用锚固螺栓辅助定位及粘贴加压，后加钢板与被加固的混凝土梁体之间的可靠粘接是两者共同工作的基础，是粘贴钢板加固法的关键步骤。

干粘法的施工工艺流程:混凝土表面裂缝处理→混凝土表面清理及钢板位置放样→混凝土粘合面表面处理→钢结构粘合面表面处理→涂胶安装钢板→常温固化→钢板防腐处理。

（1）混凝土表面裂缝处理：在进行粘贴钢板前，先期进行裂缝封闭或灌封工作，处理完成且达到养护时间后，再清理粘贴钢板的混凝土区域。

（2）混凝土表面清理：清理粘贴钢板的混凝土区域。去除油污等异物，打磨凸角，根据设计图纸的要求并结合现场测量定位，在需粘钢加固混凝土表面放出钢板位置大样，凿除需粘钢区混凝土表面 6～8mm 厚的表层砂浆，使坚实的混凝土石外露，并形成平整的粗糙面，表面不平处应用尖凿轻凿整平，再用钢丝轮清除表面浮浆，剔除表层疏松物，最后用无油压缩空气吹除表面粉尘或清水冲洗干净，待完全干燥后用脱脂棉沾丙酮擦拭表面。

（3）混凝土粘合面表面处理：用斩斧在粘合面上依次轻斩混凝土表面，斩斧纹路应与受力方向重直，除去表层 0.2～0.3cm 以露出砂石新面，并除去粉粒(用无油压缩空气吹除或用毛刷扫除表面粉粒)；用无油棉丝蘸丙酮擦拭混凝土粘合面，除去油污；保持混凝土粘合面干燥清洁状态。

（4）钢板粘合面表面处理：钢板粘合面必须进行除锈和粗糙处理：钢板粘合面可用喷砂或砂轮打磨除锈，直至出现金属光泽，钢板粘合面有一定粗糙度，打磨纹路应与钢板受力方向重直。

（5）涂胶安装钢板：

a)选择晴朗、干燥天气操作；

b)将新鲜配好拌和均匀的建筑结构胶用刮刀（铲刀）紧密地、均匀地分别涂抹在做过表面清洁处理的混凝土粘合面和钢板粘合面上，使之充分浸润在粘合面上；

c)然后再把结构胶涂沫在钢板粘合面上，使之在板宽中央涂抹胶的厚度达 3mm，两侧可薄一些，并由多人共同托住钢板对准锚栓向混凝土粘合面合上，并迅速拧紧锚栓锚固钢板，使钢板与混凝土粘合面紧密粘合，挤出多余建筑结构胶；

d)涂胶饱满程度检查。用铁锤沿粘贴面轻轻敲击钢板，如无空洞声表示已粘贴密实，否则应剥下钢板，重新补胶粘贴。

（6）固化时间及粘贴质量检查

a)拌和的建筑结构胶基本固化时间约 24h，此后即可受力；

b)固化后，应用小锤轻轻敲击钢板，从音响判断粘结效果，粘结面积应不少于 95%，否则此粘结件不合格，应剥下重新粘贴或采取有效措施补粘或补强。

（7）钢板防腐处理

粘贴加固的钢板应按照设计的要求进行防腐处理，对于常规的情况可在钢板表面粉刷水泥砂

浆保护，如钢板面积较大，为了有利于砂浆粘贴，可粘一层钢丝网或点粘一层豆石，并在抹灰时粉刷一道混凝土界面剂。水泥砂浆的厚度：对于梁不应小于 20mm，对于板不应小于 15mm。对于常规的钢板防腐，可采用以下防腐处理工艺(特防三涂)：

- a)钢板外露部分在涂漆前必须除锈，用丙酮擦去油污，并保持干燥。
- b)防锈涂料可采用特防三涂，涂刷特防胶前。钢板必须除锈，呈金属光泽。由丙酮除油污，进行严格清洁处理后，才可进行涂刷，后涂必须在前涂固化后才能进行。

对于处在特殊环境或有特殊要求的桥梁，钢板的防腐处理应采用针对性提出的钢板防腐处理工艺执行。

为了确保粘结质量，施工时应特别注意以下几点：

- （1）钢板和待加固混凝土表面的清洗处理是保证粘结质量的前提。
- （2）钢板粘结到混凝土表面后，必须对钢板进行加压，使钢板与混凝土表面紧密粘结。粘贴钢板加固主要用于承载能力加固，可以提高原构件的刚度和正截面抗弯承载力。
- （3）钢板采用 M10 螺栓定位及粘贴加压，**施工时应采用钢筋探测仪探明钢筋位置后，避开钢筋位置钻孔打入螺栓，根据螺栓位置在钢板上钻孔，严禁打断原结构钢筋。**

4、粘贴碳纤维布

- （1）主要施工工序

1) 混凝土基底处理

a)用角磨机将混凝土构件表面的残缺、破损部分（蜂窝、麻面、剥落、孔隙、腐蚀等）以及基层混凝土的表面裂化层（风化、浮浆、脱膜剂、剥离的原浆、不洁物等）清除干净并达到结构密实部位，使其表面平整。

- b)按修复、补强设计要求对碳纤维片材粘贴范围进行定位，弹墨线。
- c)用角磨机将构件表面凸出部分（混凝土构件交接部位、模板的段差等）打磨平缓。
- d)棱角的部位，用角磨机磨成圆角。圆角半径宜 $\geq 30\text{mm}$ ，最小不得小于 20mm。
- e)清洗打磨过的构件表面，并使其充分干燥。

2) 涂底层树脂

- a)把底涂树脂的主剂和固化剂按规定比例（重量比）称量准确后放入容器内，用电动搅拌器拌合均匀。一次调和量以在可使用时间内用完为准。超过可使用时间不得再用。
- b)在底胶中严禁添加溶剂。含有溶剂的毛刷或用溶剂弄湿了的滚筒不得使用。
- c)用滚筒刷均匀地涂抹底胶。需要涂刷两层时，应在涂完第一层指触干燥后再涂刷第二层，

涂刷底层树脂不得超过 1mm。

- d)指触干燥时间因气温不同，一般在 3 小时到 1 天之间变化。
- e)底胶固化后，在构件表面有凝结凸起时，要用砂纸磨光。磨光后若露出混凝土基面，应再补涂底胶。
- f)根据施工部位的温度、湿度选择适当的底涂树脂。在气温 5℃ 以下、相对湿度 RH>85%、混凝土表面含水率在 4%以上，雨天或有结露可能而无有效措施时，不得施工。

3) 修整找平层

- a)构件表面凹陷部位（蜂窝、麻面、小孔等）的存在是纤维布粘贴不严密而造成起鼓的原因，采用找平胶（腻子）填平，修复至表面平整。
- b)内角（段差、起拱等）要用找平胶填补，使之平顺。施工在气温 5℃ 以上，相对湿度 RH<85%的条件下施工。找平胶涂刮后，对表面仍存在的凹凸糙纹，再用砂纸打磨平整。

4) 粘贴碳纤维布

确认粘贴表面干燥。气温在 5℃ 以下、相对湿度 RH>85%时、雨天或有结露可能而无有效措施时不施工。

粘贴碳纤维布前应用钢直尺与壁纸刀按规定尺寸裁切碳纤维片材，每段长度以施工需要确定，严禁在幅宽方向进行裁剪。要使用长的碳纤维布时，对脱泡（即赶出气泡）、渗浸过程必须加倍谨慎操作。为防止片材在保管过程中损坏，片材的裁切数量应以当天的用量为准。

碳纤维布裁切时应预先在裁切位置横向粘贴宽胶带，在宽胶带正中位置进行裁切，以使裁切后碳纤维片材的断头齐整不脱丝。

碳纤维布纵向接头必须搭接 10cm 以上。该部位应多涂粘结胶，赶压气泡、粘结操作按正常进行。碳纤维布横向不需要搭接。

粘贴碳纤维布施工前要确认施工面的底胶和找平胶等修补材料都已达到指触干燥。若底涂胶或残缺修补做完超过 1 周时，为了确保结构面和碳纤维布之间的粘着性，需用砂纸打磨。

粘结胶的主剂和固化剂应按规定比例（重量比）称量准确，装入容器用搅拌器搅拌均匀。一次调和量以在可使用时间内用完为准，超过可使用时间的不得使用。

粘贴碳纤维布前用滚筒刷均匀地涂抹粘结树脂，简称下涂。涂量是根据施工部位及施工面的粗糙程度而变化的。拱起部位、拐角部位、纤维片材搭接部位以及残缺修补处要多涂一些。

粘贴碳纤维布时，在碳纤维布和粘接胶之间不应留有空气。为此，可用罗拉（专用工具）沿着纤维方向在碳纤维布上滚压多次，使粘结胶充分渗入碳纤维束中。

碳纤维布施工 20～90 分钟（根据干燥程度）后，用滚筒刷均匀涂抹粘结胶，称为上涂，上涂起到保护碳纤维布的作用。上涂时罗拉沿纤维方向滚动，不得将已贴好的纤维布卷起。上涂后用脱泡罗拉沿纤维方向用力滚压 2～3 次，使纤维内部补充渗浸粘结胶，上涂粘结胶固化后，在碳纤维片材表面形成坚固的保护层，与碳纤维布共同形成复合材料，同时对碳纤维布起到良好的保护作用，待碳纤维布表面干燥时进行下一层粘贴。

上涂后 3 小时至 4 天，进行固化后的空鼓检查，关于碳纤维布粘贴位置、粘贴数量、空鼓率、拉拔强度、粘结剂厚度等这些项目的检测标准及检测方法，参照《碳纤维片材加固混凝土结构技术规程》(CECS146:2003)。

5) 养护

粘贴碳纤维布后，需自然养护 24 小时达到初期固化，并应保证固化期间不受干扰或尽量减少受干扰的程度。在每道工序以后、结构胶固化之前，宜用塑料薄膜等遮挡以防止风沙或雨水侵袭。

6) 表面防护涂装

碳纤维布粘贴完成后必须进行表面的防护，可采用涂刷防护漆进行防护，当有防火要求时，可按业主要求涂刷耐火涂层。最后在外表面进行涂色装饰，使表面颜色与周围混凝土协调。

(2) 注意事项

- 1) 碳纤维为导电材料，使用时应尽量远离电器设备及电源；
- 2) 碳纤维布配套结构胶的原料应密封储存，远离火源，避免阳光直接照射；
- 3) 结构胶的配制和使用场所，应保持通风良好，现场施工人员应根据使用结构胶材料采取相应的劳动保护措施；
- 4) 施工过程中应避免碳纤维布的折叠，并保持清洁，使其不受污染；
- 5) 碳纤维布粘贴施工的环境温度，应满足胶结剂的产品使用说明。根据工艺要求，现场温度应≥5℃，如果温度低于 5℃，应使用低温的特殊树脂或采取保温措施，如果气温长期低于 5℃或冬季（桥上温度较桥下温度低 3-5 度），应暂停施工。

5、功能化复合封层

(1) 材料及施工机具

- 1) 原材料主要有：聚合物胶凝材料、、橡胶沥青、级配集料、填料、水及添加剂等。
- 2) 设备主要有：精铣刨机、MOH 材料摊铺机或稀浆封层车、同步碎石封层车、沥青洒布车、碎石封层稳压回收车等。

(2) 工艺流程

精铣刨→施工粘结层→施工抗裂防水层→施工磨耗层。

(3) 施工要求

- 1) 复合封层不应在雨天或较冷的季节施工,也不应在过湿或积水的路面上施工，施工中遇雨或者施工后混合料尚未成型就遇雨时，应及时采取覆盖措施。
- 2) 复合封层应采用专用机械施工，施工期和养生期的温度应高于 10℃。
- 3) 各种材料运至现场后必须取样进行质量检验，经评定合格后方可使用，不得以供应商提供的检测报告或商检报告代替现场检测。

4) 施工中应遵守有关操作规程，确保作业安全。

6、植筋

- (1)根据设计图的配筋位置及数量，错开原结构钢筋位置，标注出植筋位置。
- (2)用冲击钻钻孔，钻头直径应比钢筋直径大 5mm 左右，钻孔时，钻头始终与柱面保持垂直。
- (3)洗孔用毛刷套上加长棒，伸至孔底，来回反复抽动，把灰尘、碎渣带出，再用压缩空气，吹出孔内浮尘。吹完后再用脱脂棉沾酒精或丙酮擦洗孔内壁，但不能用水擦洗，因酒精和丙酮易挥发，水不易挥发。用水擦洗后孔内不会很快干燥。钻孔清洗完后要请设计等有关单位验收，合格后方可注胶。

(4)注胶时取一组强力植筋胶，装进套筒内，安置到专用手动注射器上，慢慢扣动板机，排出铂包口处较稀的胶液废弃不用，然后将螺旋混合嘴伸入孔底，如长度不够可用塑料管加长，然后扣动板机，板机孔动一次注射器后退一下，这样能排出孔内空气。为了使钢筋植入后孔内胶液饱满，又不能使胶液外流，孔内注胶达到 80%即可。孔内注满胶后应立即植筋操作。植筋前要把钢筋植入部分用钢丝刷反复刷，清除锈污，再用酒精或丙酮清洗。钻孔内注完胶后，把经除锈处理过的钢筋立即放入孔口，然后慢慢单向旋入，不可中途逆向反转，直至钢筋伸入孔底。

(5)钢筋植入后，在模板上定位，在强力植筋胶完全固化前不能振动钢筋。强力植筋胶在常温下就可完成固化，50h 后便可进行下道工序施工。

(6)植筋后，一般不允许在所植钢筋上焊接，如确实需要焊接时，焊点距离基材混凝土表面应大于 15d，且应采用冰水浸渍的毛巾包裹植筋外露部分的根部(防止焊接热量把混凝土烧炸，用于降温用)。

(7)注意天气变化，植筋施工开始前要查看天气预报，要确保在植筋施工期间天气状况良好，不要在阴雨天气施工。

(8)钢筋必须按要求除锈，钢筋表面不能有油渍等杂物。

(9)植筋所用的锚固胶必须是合格产品，各项性能指标要符合规范要求；植筋施工用电要按照项目的用电规程操作，避免违章；植筋所用的设备及机具必须按找该设备或机具的操作规程操作，不允许违章操作。

(10)植筋所用的材料不能到处乱扔污染环境。

八、施工注意事项

有关桥梁的施工工艺及其质量检查标准，均按《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）中的有关规定执行。另外，根据本桥的特点，提出以下注意事项：

（1）施工前应认真阅读设计文件并对其中每一个数据进行核实，如发现有出入之处，应及时和设计单位联系。

（2）在施工过程中，不得损坏桥梁主体结构，所有凿除工作采用人工配合手持工具进行，严禁采用炮头机等大型机械。

（3）老桥维修注意事项

① 清除原结构缺陷混凝土如果范围较大，应进行专门支撑防护处理，以确保修补施工过程中原结构安全可靠。

② 施工时若发现现场情况与本方案有较大出入或施工有较大难度时应立即与设计人员联系，以便及时修改或补充方案，确保结构安全。

③ 考虑到桥梁维修施工市场现状，为保证结构安全，要求本工程必须由具有专业施工承包资质，同时具备类似施工经验的施工单位施工，施工方案可由建设方和设计方共同论证后施行更安全，更有保证。

（4）混凝土施工

① 各部分构造应尽量一次浇筑完成，浇筑方式应认真研究确定，为防止混凝土开裂和棱边碰损，应待混凝土强度达到施工范围的有关要求时方可拆模。

② 混凝土颜色应全桥保持一致，外露部分宜尽可能采用同一厂家同一品种的水泥，模板应采用措施确保表面光滑平整。

③ 混凝土配合比应通过试验确定，确保其强度。新旧混凝土接缝表面必须凿毛、清洗，以保证新旧混凝土结合良好。混凝土养护要求保温、保湿、防晒，尽量减少收缩、温差的影响。

④ 各部分应严格控制截面尺寸，施工误差应限制在施工规范容许的偏差范围之内。

（5）普通钢筋施工

① 所有钢筋的加工、安装和质量验收等均应严格按照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T

F50-2011）的有关规定进行。

② 各部分预埋主筋的位置与锚固长度应满足设计要求，各段之间的连接钢筋应进行绑扎。

③ 因工作需要而断开的钢筋当再次连接时，必须进行焊接，并应符合规范要求。

④ 施工时应结合施工条件和施工工艺安排，尽量考虑先预制钢筋骨架（或钢筋骨架片）、钢筋网片，在现场就位后进行焊接或绑扎，以保证安装质量和加快施工进度。

（6）模板施工注意事项

① 安装前，应涂脱模剂，严禁在模板上涂刷废机油。

② 为增强支架整体刚度及稳定性，应在支架的立杆之间设置水平向和斜向的连接杆件。

③ 模板支撑必须稳固,确保几何形状和强度、刚度及稳定性。拼缝须严密,保证砼浇筑振捣时不出现漏浆现象。

④ 施工过程中,随时复核轴线位置、几何尺寸及标高等,施工完后必须再次全面复核。

⑤ 模板施工时必须注意预埋件及预留洞不得遗漏且安装牢固,位置准确,有防止位移变形的可靠措施。

⑥ 安装模板时应轻拿轻放,不得碰坏已安装的模板,以防模板变形。

⑦ 任何一个部位的模板和支撑拆除必须经现场施工技术人员同意后,方可拆除。严禁私自拆除模板及支撑。

⑧ 为保证非承重的侧模板在拆模时混凝土表面及棱角不致因拆模而被损坏、断裂，或混凝土本身不能支持自重而变形、坍塌，这就要求混凝土抗压强度达到 2.5MPa 时，方可拆除模板。

（7）裂缝修补的注意事项

① 施工宜在 5℃ 以上环境温度条件下进行，并应符合配套树脂的施工使用温度；

② 化学注浆材料为易燃品，应密闭储存、远离火源；

③ 在配置及使用现场，必须通风良好，操作人员应做好防护，严禁在现场进餐；

④ 工作场地严禁烟火，并必须配备消防设施。

（8）本次大修涉及到混凝土浇筑的构件，均需待砼强度达到设计强度 85%且养护 7d 以后方可进行下一步工序。

（9）由于桥梁设计文件等基础资料缺失，设计中部分构件尺寸按现场测量的确定，施工时需按照现场实际核实确认。施工期间应根据既有桥梁实际情况，加强动态设计，实时根据既有桥梁实际情况制定合理可行的设计方案，使既有桥梁在维护保养后能够满足规范的相关要求。施工中若有问题，须与业主、设计等相关参建单位沟通确认。

（10）芳茂桥采用半封闭施工，桥面铺装一次凿除，凿除后保持通车的半幅桥面应临时铺设钢板以保证板梁共同受力。

（11）波形梁护栏

- 1) 立柱放样前，应调查每根立柱位置的地基状态。如涵洞顶部埋土深度不足，应调查某些立柱的位置，改变立柱埋置方式。
- 2) 立柱应根据设计图进行放样，并以构造物等为控制点，进行测距定位。
- 3) 立柱应牢固地埋入土中，达到设计深度，并与路面垂直。
- 4) 一般路段，立柱可采用打入法施工，施工时应精确定位。当打入过深时，不得将立柱部分拔出加以矫正，须将其全部拔出，待其基础压实后再重新打入。
- 5) 立柱安装就位后，其水平方向和竖直方向应形成平顺的线形。
- 6) 护栏迎交通流方向的端头，应按设计规定进行外展，外展斜率应满足《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）的相关规定，端部立柱应进行加固处理。
- 7) 波形梁板的连接螺栓及拼接螺栓不宜过早拧紧，以便在安装过程中利用波形梁的长圆孔及时进行调整，使其形成平顺的线形，避免局部凹凸。
- 8) 护栏拼接应保持线形和高度的顺适，与行车方向保持一致。
- 9) 护栏施工应与交叉施工项目相配合、协调，在护栏施工时不得破坏道路设施和污染路面。

（12）其它未尽事项按中华人民共和国交通部部标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T F50-2011）执行。

九、主要工艺质量验收要求

1、混凝土破损修补质量验收要求

（1）基本要求

- 1)混凝土缺陷修补施工应严格按照施工图设计、施工规范有关技术操作规程批准的施工工艺、方案和监理程序要求进行；
- 2)混凝土表面处理时，缺陷深度等于大于 10cm,面积大于等于 10cm×10cm 时，表面凿成方波状和锯齿状，且凿至坚实层。表面无浮渣、无粉尘、无油污；
- 3)深度大于 10cm,面积大于等于 10cm×10cm 缺陷时用环氧砂浆修补缺陷表面必须干净、无污物，否则影响修补砂浆和原混凝土的粘接效果；
- 4)养护时间，夏季不少于 2 天，冬季不少于 7 天；
- 5)养护期间，不应有水没泡或遭受其他冲击。

（2）质量验收

根据《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220-2020）和现场实际情况制定各检查项目和外观缺陷扣分标准。

（3）外观鉴定

- 1) 涂抹砂浆时表面若出现气泡则必须刺破。缺陷修补表面平整、光洁。
- 2) 混凝土缺陷修补充分养生，无裂缝。
- 3) 若修补部分出现裂缝，应凿除重新修补。

2、裂缝处理质量验收要求

（1）基本要求

封胶及注入胶不低于桥梁加固设计规范技术要求。

（2）质量验收

根据《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220-2020）和现场实际情况制定各检查项目和外观缺陷扣分标准。

（3）外观鉴定

- 1) 清除裂缝以外区域混凝土表面的封缝胶泥，混凝土上无胶泥。
- 2) 灌缝位置混凝土颜色与原混凝土颜色一致。
- 3) 表面平顺、无明显凹凸现象，无浮渣、无粉尘、无油污。

3、功能化复合封层

（1）精铣刨应符合表 9.1 的规定。

表 9.1 精铣刨施工过程检验要求

检验项目	检验频度	质量要求或允许偏差		试验方法
		快速路、主干路	其它道路	
整体外观	随时	构造深度均匀，表面洁净		目测
铣刨机摆动幅度（cm/m）	随时	≤ 3		沿铣刨边线用钢尺测量
铣刨深度（mm）	每 1000m² 检验 10 处	按设计要求		塞尺测量
宽度（cm）	每 100m 检验 1 处	设计宽度±2		T 0911

（2）施工过程中应对复合封层进行抽样检查，中层抗裂防水封层和上层磨耗层施工过程中检验要求应符合表 9.2 和表 9.3 的规定。

表 9.2 中层抗裂防水封层施工过程检验要求

编制：胡磊

复核：王小丽

审核：浦永春

项 目	要 求	检验频率	检验方法
胶结料洒布量	符合设计要求	1 次/日	定面积称量
胶结料粘附效果	均匀、无脱层	随时	目测
碎石撒布量	符合设计要求	1 次/日	定面积称量
碎石预拌效果	无花白、粉尘、易于撒布	随时	目测
碎石粘附效果	符合设计要求	随时	目测或计算
碎石覆盖率	不留白、不堆叠	1 次/日	目测

表 9.3 精细抗滑保护层施工过程检验要求

项目	要求	检验频率	检验方法
稠度	适中	1 次/100m	经验法
油石比	施工配合比的油石比 ±0.2%	1 次/日	三控检验法
矿料级配	满足施工配合比的矿 料级配要求	1 次/日	摊铺过程中从矿料输送带末端接出集料进行筛分
外观	表面平整、均匀，无离 析，无划痕	全线连续	目测
摊铺厚度	-10%	5 个断面 / km	钢尺测量或其它有效手段，每幅中间及两侧各 1 点，取平均值作为检测结果
浸水 1h 湿轮 磨耗	≤540g/m²	1 次/7 工作日	—
横向接缝	对接、平顺	每条	目测

（3）复合封层质量应符合下列要求

- 1）工程完工后，应将施工全线以 1km 作为一个评价路段按以下规定进行检验和验收。
- 2）复合封层验收要求应符合表 9.4 的规定。

表 9.4 复合封层施工验收要求

项 目		检验频率	质量要求	试验方法
表 观 质 量	外观	全线	表面平整、密实、无松散、无花白 料、无轮迹、无划痕	目测
	横向接缝	每条	对接,平顺	目测
	纵向接缝	全线连续	宽度<80mm; 不平整<6mm	目测或用尺量 3m 直尺
	边线	全线连续	任一 30m 长度范围内的水平摆动不 得超过±50mm	目测或用尺量
抗 滑 性 能	横向力系数 SFC ₆₀	全线连续	≥50	T0967
	构造深度 TD	5 个点/km	≥0.50mm	T0961

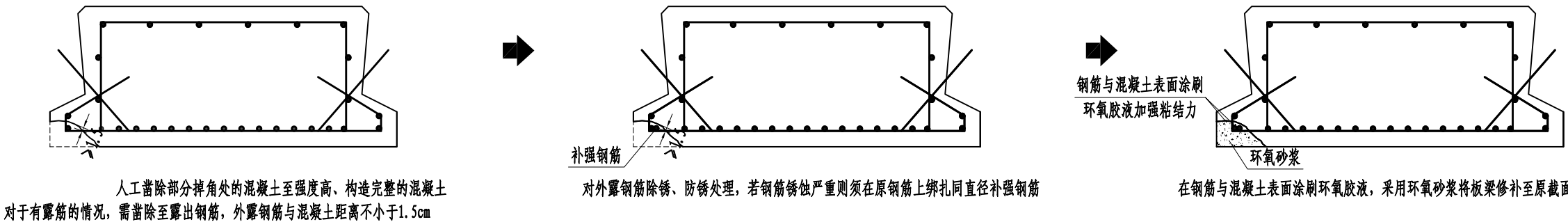
项 目	检验频率	质量要求	试验方法
渗水系数	3 个点 /km	≤10ml/min	T0971
厚度	2 个断面 / km	-10%	钢尺测量或其它有效手段，每幅 中间及两侧各 1 点，取平均值作 为结果

项目		单位	板梁	桥面铺装	铰缝	桥台	栏杆	合计
钢筋锈胀处打磨除锈		处	12.00					12.00
钢筋缺陷处补焊（含钢筋）			12.00					12.00
涂刷环氧胶液			12.00					12.00
高强度环氧砂浆		m³	0.10		1.70			1.80
封闭裂缝		m	10.00			16.00		26.00
HRB300钢筋	φ 8	kg					20.00	20.00
低压注浆		m	10.00			16.00		26.00
粘贴CFBS碳纤维布		m²	7.00					7.00
D12焊接钢筋网		kg		1093.40				1093.40
C40防水砼		m³		4.60				4.60
M10水泥砂浆		m³				0.20		0.20
铣刨沥青混合料		m³		3.60				3.60
重新摊铺5cm厚沥青混合料		m²		72.60				72.60
环氧沥青防水层		m²		46.20				46.20
C30混凝土		m³					0.10	0.10
松散砼人工凿除		处	12.00					12.00
人工凿除混凝土铺装		m³		2.80				2.80
人工凿除铰缝混凝土		m³			1.70			1.70
人工凿除栏杆混凝土		m³					0.10	0.10
脚手架		m²	56.00					56.00
备注		本工程上部结构维修考虑搭设脚手架施工，施工时可根据现场条件自行选择其他方式，需另行考虑措施费用。						

出图章



板底砼剥落维修示意图



工程数量表

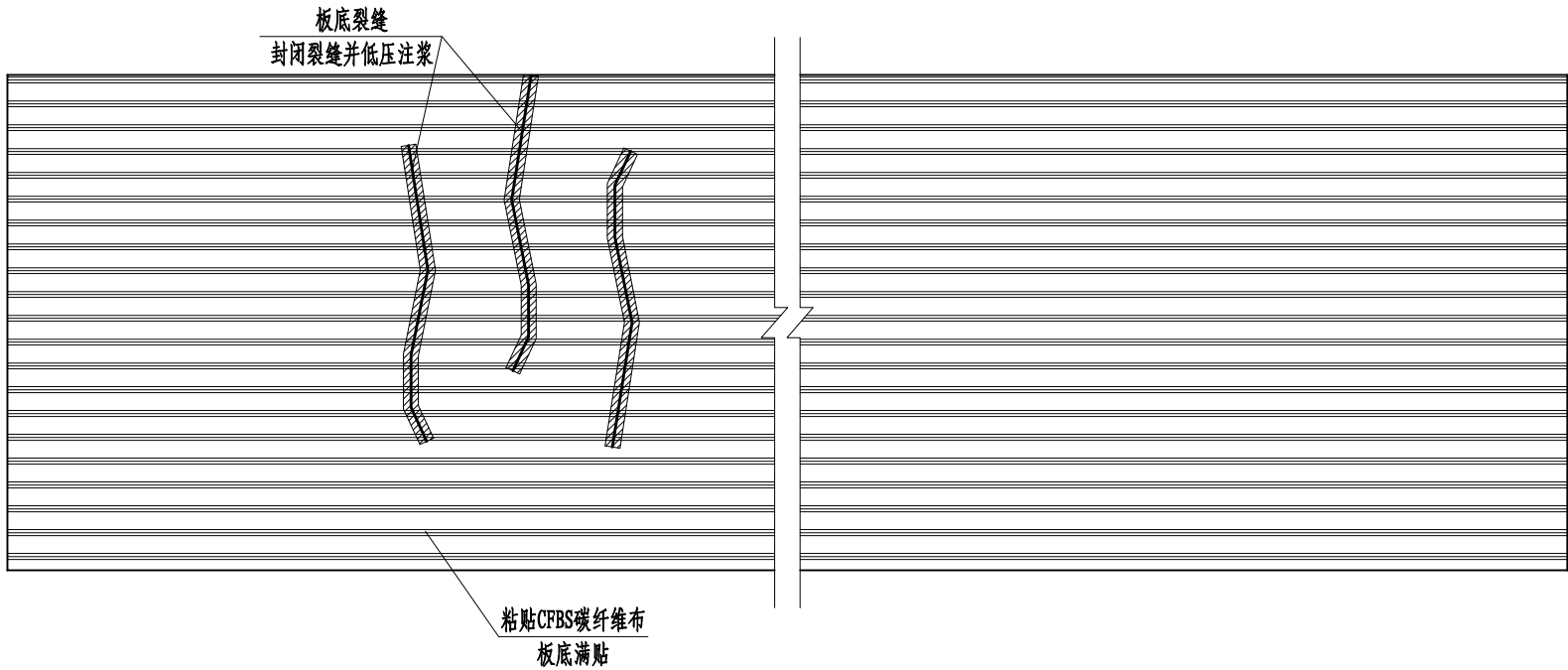
序号	材料名称	单位	小学桥
1	松散砼人工凿除	处	12.0
2	钢筋锈胀处打磨除锈		12.0
3	钢筋缺陷处补焊(含钢筋)		12.0
4	涂刷环氧胶液		12.0
5	高强度环氧砂浆	m³	0.1

附注：

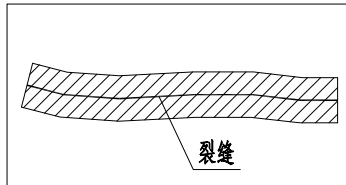
- 图中尺寸均以cm为单位。
- 本图用于板梁底混凝土剥落、掉角、露筋等病害的维修。
- 凿除工作均采用人工配合手持工具进行，凿除至强度高、构造完整的混凝土即可，尽量减少对板梁的破坏。
- 凿除完成后采用工业酒精清洗表面浮渣、灰尘等。
- 混凝土表面清洗干净后先涂刷一层环氧树脂胶液提高粘结力，再采用环氧砂浆进行修补，具体施工工艺详见设计说明。

出图章

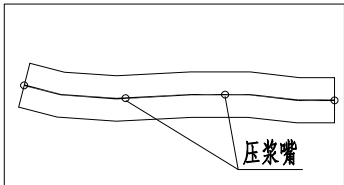
板底裂缝维修示意图



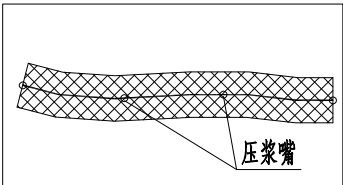
低压注浆施工工艺示意



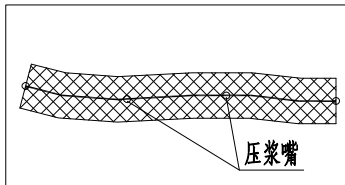
①表面处理：采用钢丝刷清理裂缝两侧各2cm范围内的浮沉，并用压缩空气、工业酒精清洗干净。



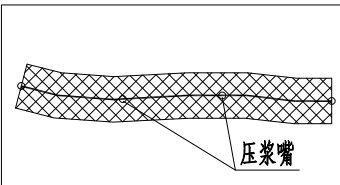
②粘贴压浆嘴：首尾各一个，中间缝宽则疏、缝窄则密，最大间距40cm，一条裂缝上必须有进浆嘴、排气嘴和出浆嘴。



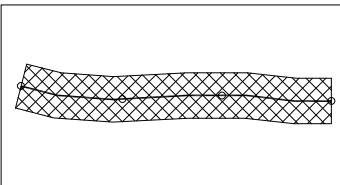
③裂缝表面封闭：用密封胶封闭裂缝表面，胶泥厚不小于1mm，宽度2cm。



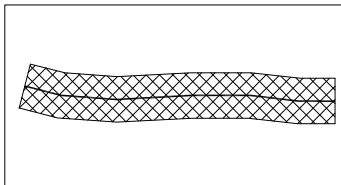
④密封检查：从最左的压浆嘴输入0.4MPa无油压缩空气，相邻或右嘴排气时逐个关闭所有阀门，再沿缝附近涂刷肥皂水检漏，若有气泡冒出则说明该处漏气，做好标记，用裂缝表面密封胶对漏气的区域进行封闭，待达到强度后再气检，如此反复直至不漏气为止。



⑤配制裂缝灌注胶：将灌注胶按照供应商提供的产品说明书要求的比例配制准确，称量，将主剂与固化剂倒在容器中，用低速搅拌机搅拌均匀。



⑥裂缝注浆：用0.2MPa无油压缩空气为动力，缓慢注浆，当相邻嘴不关气冒胶时关闭该阀，逐一排气冒胶关阀，直至最后一个阀。



⑦封口结束：待缝内浆液达到初凝而不外流时即可拆下压浆嘴，再用密封胶抹平缝口。

工程数量表

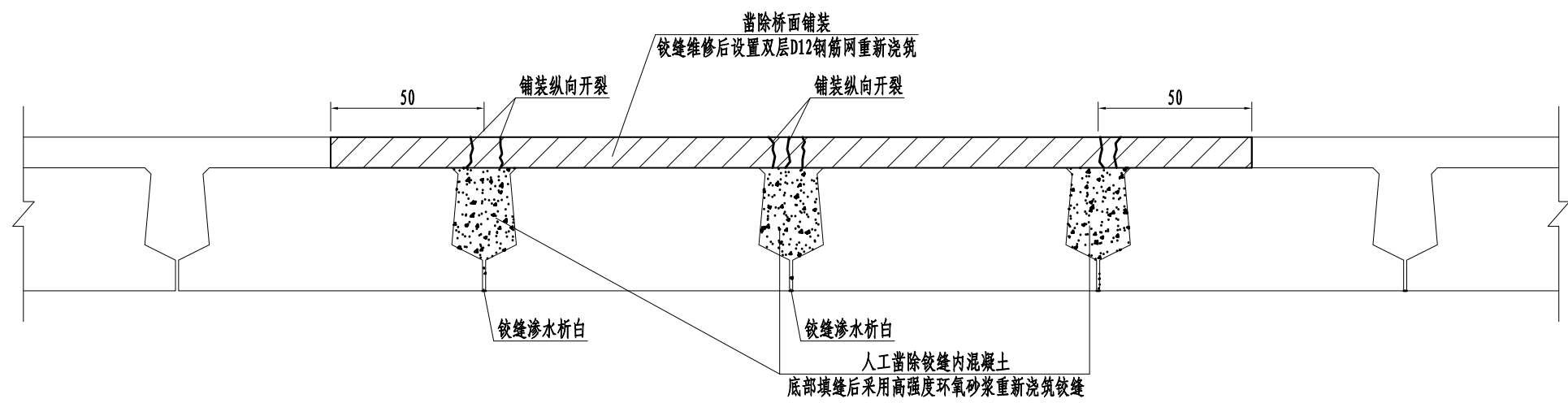
序号	材料名称	单位	小学桥
1	封闭裂缝	m	10.0
2	低压注浆	m	10.0
3	粘贴CFBS碳纤维布	m ²	7.0

附注：

- 1、本图尺寸以cm为单位。
- 2、本图用于板梁底裂缝修复，修复方式为低压注浆并粘贴碳纤维布。
- 3、裂缝修复前应将裂缝及板底清理干净，可采用工业酒精清洗，清洗干净后需保持板底干燥。
- 4、为保证维修质量，施工期间应封闭加固区域桥面、禁止车辆通行，施工前应做好桥面围挡。

出图章

板梁铰缝维修示意图



工程数量表

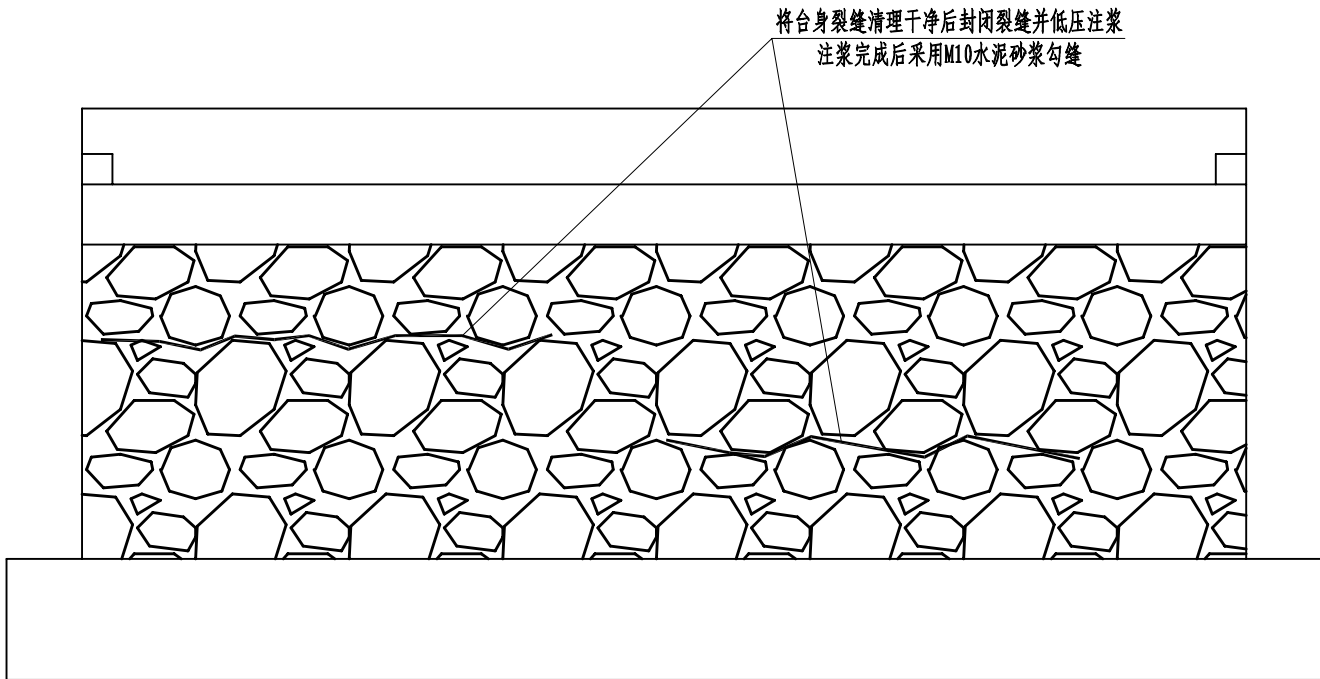
序号	材料名称	单位	小学桥
1	人工凿除混凝土铺装	m³	2.8
2	D12焊接钢筋网	kg	1093.4
3	C40防水砼	m³	4.6
4	人工凿除铰缝混凝土	m³	1.7
5	高强度环氧砂浆	m³	1.7

附注:

- 1、本图尺寸以cm为单位。
- 2、本图用于板梁铰缝的维修。
- 3、铰缝凿除范围为2~5号铰缝，桥面铺装凿除至铰缝外侧50cm。
- 4、所有凿除工作均须采用人工配合手持机械进行，严禁采用大型机械，须确保板梁安全。
- 5、施工期间桥梁需全封闭，不得在桥上堆放建材和施工机械。

出图章

桥台立面示意图



工程数量表

序号	材料名称	单位	小学桥
1	封闭裂缝	m	16.0
2	低压注浆	m	16.0
3	M10水泥砂浆	m ³	0.2

附注:

- 1、本图尺寸以cm为单位。
- 2、本图用于桥台裂缝修复，修复方式为封闭裂缝后低压注浆。
- 3、裂缝修复前应先 will 裂缝及台身清理干净，可采用工业酒精清洗，清洗干净后需保持台身干燥。
- 4、注浆完成后将修补范围采用M10水泥砂浆勾缝，其余位置若存在勾缝松动可一并清除后勾缝。

出图章



首辅工程设计有限公司
ShouFu Engineering Design Co. Ltd

横山桥镇桥梁维修工程

宕里线 小学桥
桥台维修设计图

设计

胡鑫
胡鑫

复核

王小丽
王小丽

审核

浦秋芬
浦秋芬

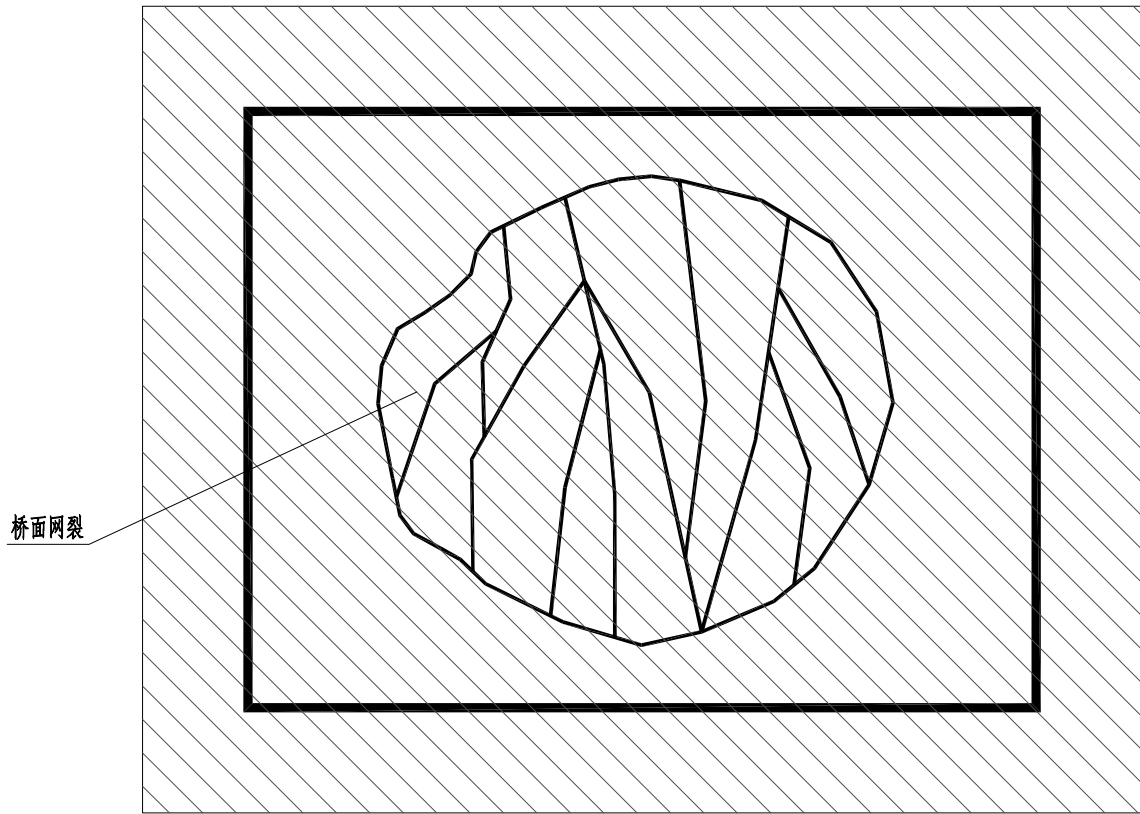
日期

2024年11月

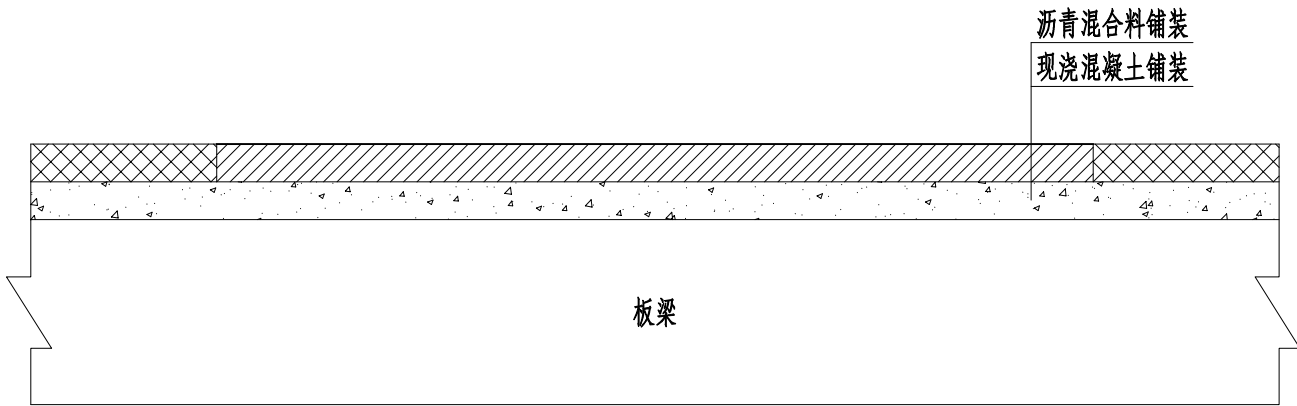
图号

S-3-5

沥青混合料铺装网裂维修平面图



沥青混合料铺装网裂维修断面图



工程数量表

序号	材料名称	单位	小学桥
1	铣刨沥青混合料	m ³	3.6
2	重新摊铺5cm厚沥青混合料	m ²	72.6
3	环氧沥青防水层	m ²	46.2

附注:

- 1、本图尺寸以cm计。
- 2、本图用于沥青混合料桥面网裂的处理，实施时按照“圆洞方补，斜洞正补”的原则进行。
- 3、铣刨沥青混合料并冲洗干净桥面之后应喷洒环氧沥青防水层，再摊铺沥青混合料。
- 4、铣刨沥青混合料后若发现现浇砼铺装存在病害应及时与设计单位联系，以便对相关维修方案进行调整，待最终确定维修方案后再进行施工。
- 5、该桥桥头跳车通过重新摊铺沥青混合料消除高差，重新摊铺范围为两侧台后各2m。

出图章



首辅工程设计有限公司
ShouFu Engineering Design Co. Ltd

横山桥镇桥梁维修工程

宕里线 小学桥
桥面铺装维修设计图

设计

胡鑫
胡鑫

复核

王小丽
王小丽

审核

浦秋芬
浦秋芬

日期

2024年11月

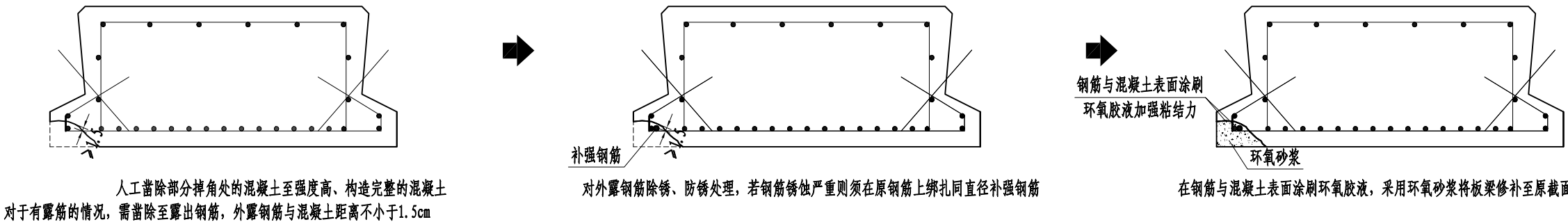
图号

S-3-6

项目	单位	板梁	桥面铺装	铰缝	桥台	合计
高强度环氧砂浆	m³	0.25		1.00	0.10	1.35
涂刷环氧胶液	处	28.00				28.00
钢筋锈胀处打磨除锈		28.00			5.00	33.00
钢筋缺陷处补焊		28.00				28.00
D12焊接钢筋网	kg		898.20			898.20
C40防水砼	m³		2.80			2.80
封闭裂缝	m				12.00	12.00
低压注浆	m				12.00	12.00
M10水泥砂浆	m³				0.20	0.20
人工凿除松散砼	处	28.00			5.00	33.00
人工凿除混凝土铺装	m³		2.80			2.80
人工凿除铰缝混凝土	m³			1.00		1.00
脚手架	m²	28.00				28.00
备注	本工程上部结构维修考虑搭设脚手架施工，施工时可根据现场条件自行选择其他方式，需另行考虑措施费用。					

出图章

板底砼剥落维修示意图



工程数量表

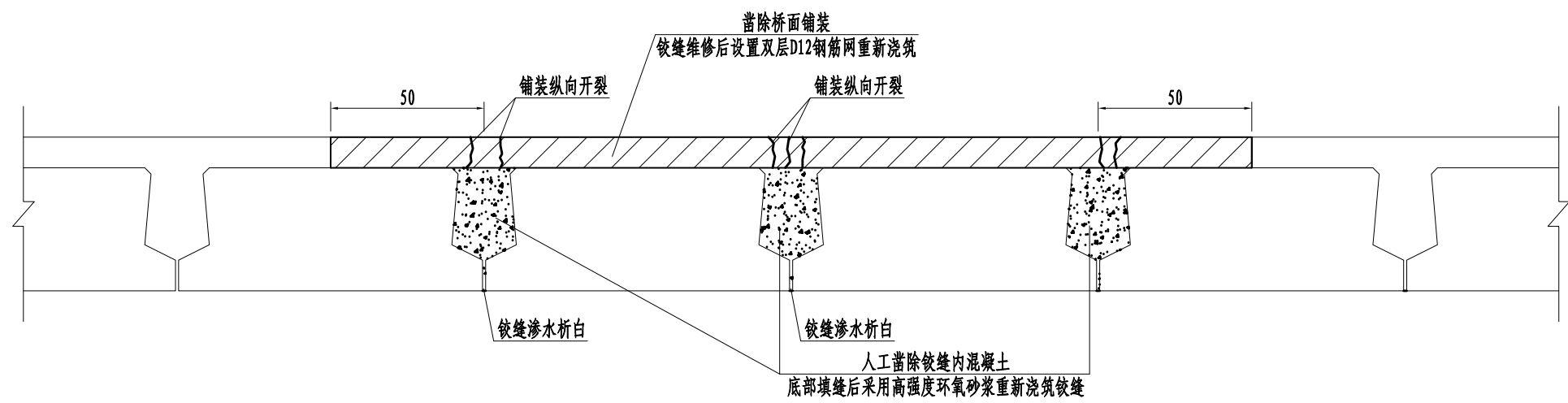
序号	材料名称	单位	工程数量
1	高强度环氧砂浆	m³	0.25
2	涂刷环氧胶液	处	28.00
3	人工凿除松散砼		28.0
4	钢筋锈蚀处打磨除锈		28.0
5	钢筋缺陷处补焊		28.0

附注：

- 图中尺寸均以cm为单位。
- 本图用于板梁底混凝土剥落、掉角、露筋等病害的维修。
- 凿除工作均采用人工配合手持工具进行，凿除至强度高、构造完整的混凝土即可，尽量减少对板梁的破坏。
- 凿除完成后采用工业酒精清洗表面浮渣、灰尘等。
- 混凝土表面清洗干净后先涂刷一层环氧树脂胶液提高粘结力，再采用环氧砂浆进行修补，具体施工工艺详见设计说明。

出图章

板梁铰缝维修示意图



工程数量表

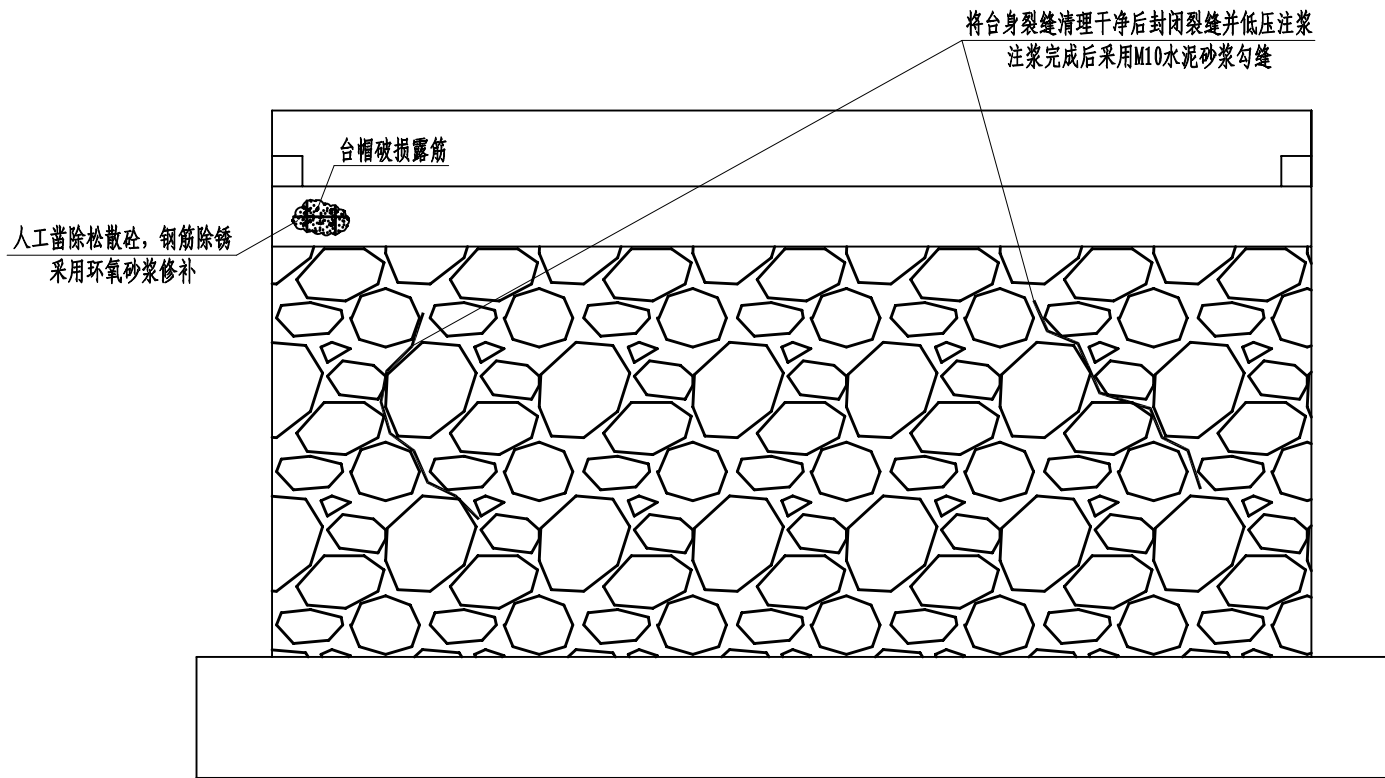
序号	材料名称	单位	双桥
1	人工凿除混凝土铺装	m³	2.8
2	D12焊接钢筋网	kg	898.2
3	C40防水砼	m³	2.8
4	人工凿除铰缝混凝土	m³	1.0
5	高强度环氧砂浆	m³	1.0

附注:

- 1、本图尺寸以cm为单位。
- 2、本图用于板梁铰缝的维修。
- 3、铰缝凿除范围为1~4号铰缝，桥面铺装凿除至铰缝外侧50cm。
- 4、所有凿除工作均须采用人工配合手持机械进行，严禁采用大型机械，须确保板梁安全。
- 5、施工期间桥梁需全封闭，不得在桥上堆放建材和施工机械。

出图章

桥台立面示意图



工程数量表

序号	材料名称	单位	双桥
1	封闭裂缝	m	12.0
2	低压注浆	m	12.0
3	M10水泥砂浆	m ³	0.2
4	高强度环氧砂浆	m ³	0.1
5	涂刷环氧胶液	处	5.0
6	人工凿除松散砼		5.0
7	钢筋锈胀处打磨除锈		5.0

附注:

- 1、本图尺寸以cm为单位。
- 2、本图用于桥台砼剥落、裂缝修复，裂缝修复方式为封闭裂缝后低压注浆；砼剥落修复方式为环氧砂浆修补。
- 3、裂缝修复前应先 将裂缝及台身清理干净，可采用工业酒精清洗，清洗干净后需保持台身干燥。
- 4、注浆完成后将修补范围采用M10水泥砂浆勾缝，其余位置若存在勾缝松动可一并清除后勾缝。

出图章



首辅工程设计有限公司
ShouFu Engineering Design Co. Ltd

横山桥镇桥梁维修工程

双龙路 双桥
桥台维修设计图

设计

胡鑫
胡鑫

复核

王小丽
王小丽

审核

浦秋芬
浦秋芬

日期

2024年11月

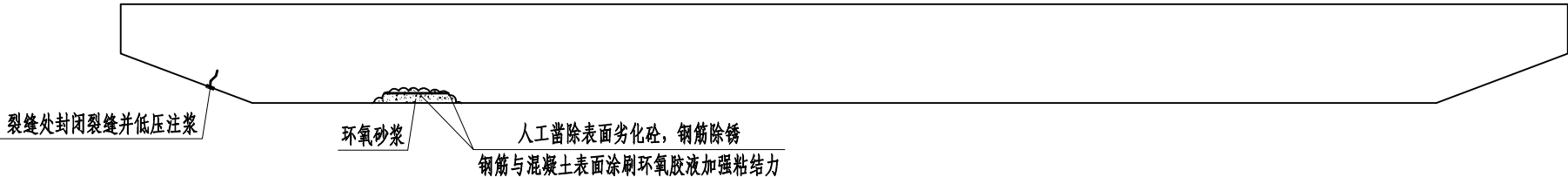
图号

S-4-4

项目	单位	板梁	桥面铺装	桥墩	桥台	合计
钢筋锈胀处打磨除锈	处	5.00		15.00	5.00	25.00
钢筋缺陷处补焊（含钢筋）				15.00	5.00	20.00
涂刷环氧胶液		5.00		15.00	5.00	25.00
高强度环氧砂浆	m ³	0.10		0.70	0.10	0.90
封闭裂缝	m	4.00			6.00	10.00
低压注浆	m	4.00			6.00	10.00
M10水泥砂浆	m ³				0.30	0.30
扩槽灌缝	m		11.40			11.40
松散砼人工凿除	处	5.00		15.00	5.00	25.00
脚手架	m ²	35.20				35.20
备注	本工程上部结构维修考虑搭设脚手架施工，施工时可根据现场条件自行选择其他方式，需另行考虑措施费用。					

出图章

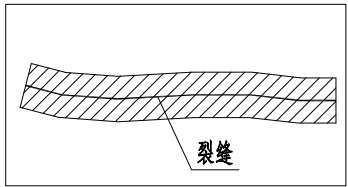
板梁维修示意图



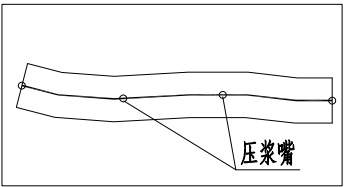
工程数量表

序号	材料名称	单位	大墩桥
1	松散砼人工凿除	处	5.0
2	钢筋锈胀处打磨除锈		5.0
3	高强度环氧砂浆	m ³	0.1
4	封闭裂缝	m	4.0
5	低压注浆	m	4.0

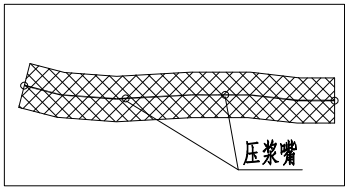
低压注浆施工工艺示意



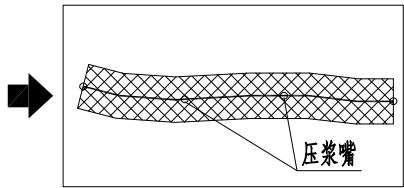
①表面处理：采用钢丝刷清理裂缝两侧各2cm范围内的浮沉，并用压缩空气、工业酒精清洗干净。



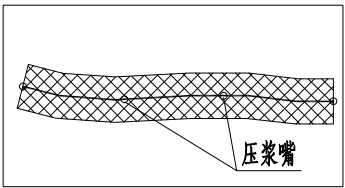
②粘贴压浆嘴：首尾各一个，中间缝宽则疏、缝窄则密，最大间距40cm，一条裂缝上必须有进浆嘴、排气嘴和出浆嘴。



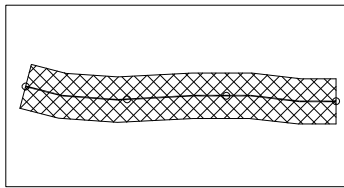
③裂缝表面封闭：用密封胶封闭裂缝表面，胶泥厚不小于1mm，宽度2cm。



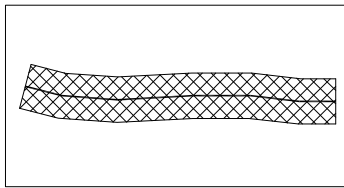
④密封检查：从最左的压浆嘴输入0.4MPa无油压缩空气，相邻或右嘴排气时逐个关闭所有阀门，再沿缝附近涂刷肥皂水检漏，若有气泡冒出则说明该处漏气，做好标记，用裂缝表面封闭胶对漏气的区域进行封闭，待达到强度后再气检，如此反复直至不漏气为止。



⑤配制裂缝灌注胶：将灌注胶按照供应商提供的产品说明书要求的比例配制准确、称量，将主剂与固化剂倒在容器中，用低速搅拌器搅拌均匀。



⑥裂缝注浆：用0.2MPa无油压缩空气为动力，缓慢注浆，当相邻嘴不夹气冒胶时关闭该阀，逐一排气冒胶关阀，直至最后一个阀。



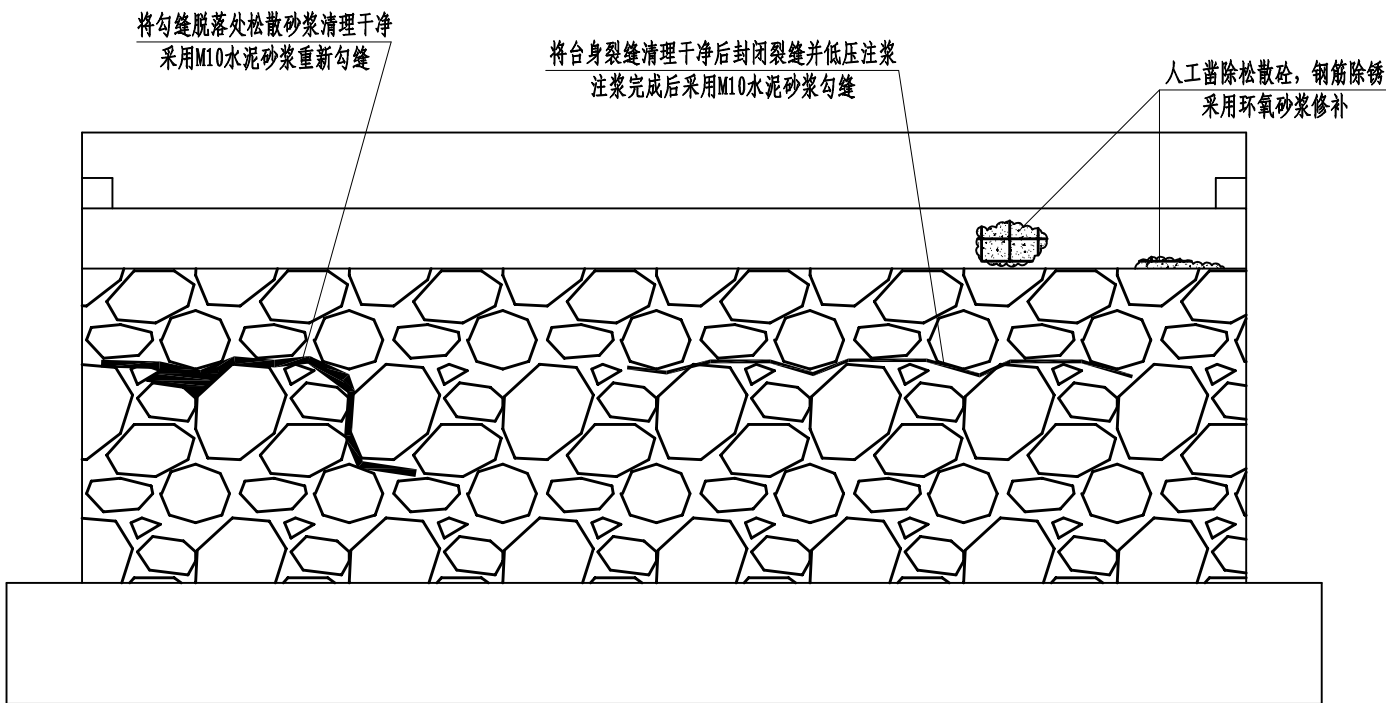
⑦封口结束：待缝内浆液达到初凝而不外流时即可拆下压浆嘴，再用密封胶抹平缝口。

附注：

- 图中尺寸均以cm为单位。
- 本图用于板梁混凝土剥落、掉角、露筋、裂缝等病害的维修。
- 凿除工作均采用人工配合手持工具进行，凿除至强度高、构造完整的混凝土即可，尽量减少对板梁的破坏。
- 凿除完成后采用工业酒精清洗表面浮渣、灰尘等。
- 混凝土表面清洗干净后先涂刷一层环氧树脂胶液提高粘结力，再采用环氧砂浆进行修补，具体施工工艺详见设计说明。

出图章

桥台立面示意图



工程数量表

序号	材料名称	单位	大墩桥
1	松散砼人工凿除	处	5.0
2	钢筋锈胀处打磨除锈		5.0
3	钢筋缺陷处补焊(含钢筋)		5.0
4	封闭裂缝	m	6.0
5	低压注浆	m	6.0
6	M10水泥砂浆	m ³	0.3
7	高强度环氧砂浆	m ³	0.1

附注:

1、本图尺寸以cm为单位。

2、台身勾缝前需将现状松散勾缝清除至坚实位置。

出图章



首辅工程设计有限公司
ShouFu Engineering Design Co. Ltd

横山桥镇桥梁维修工程

戚大线 大墩桥
桥台维修设计图

设计

胡鑫
胡鑫

复核

王小丽
王小丽

审核

浦秋芬
浦秋芬

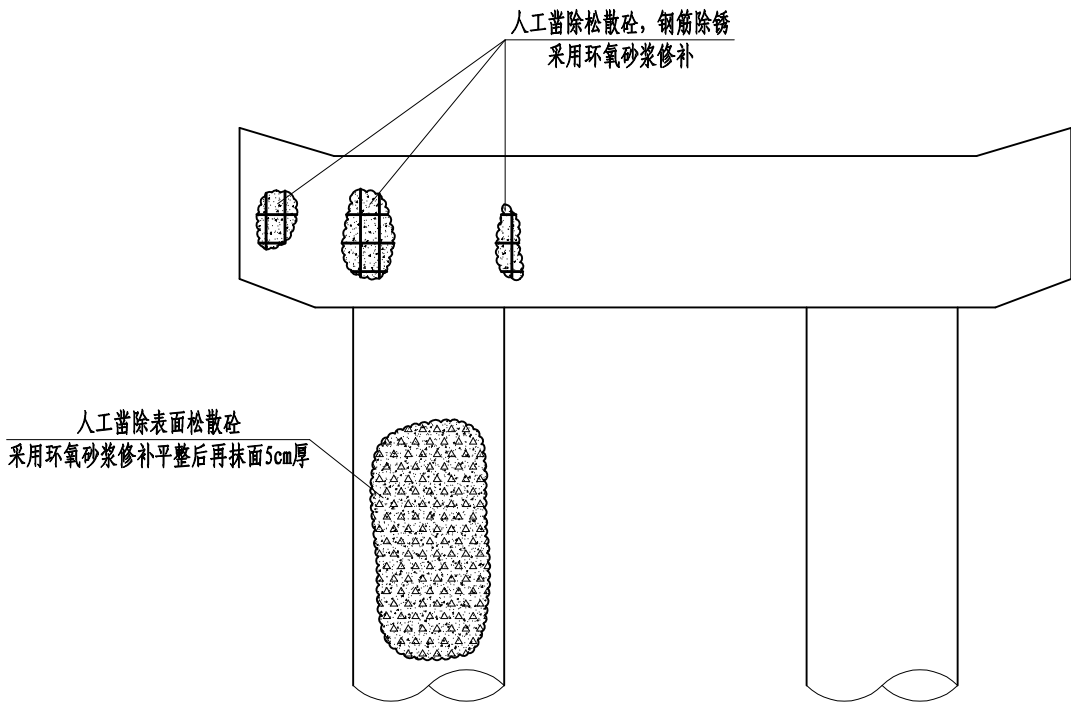
日期

2024年11月

图号

S-6-3

桥墩立面示意图



工程数量表

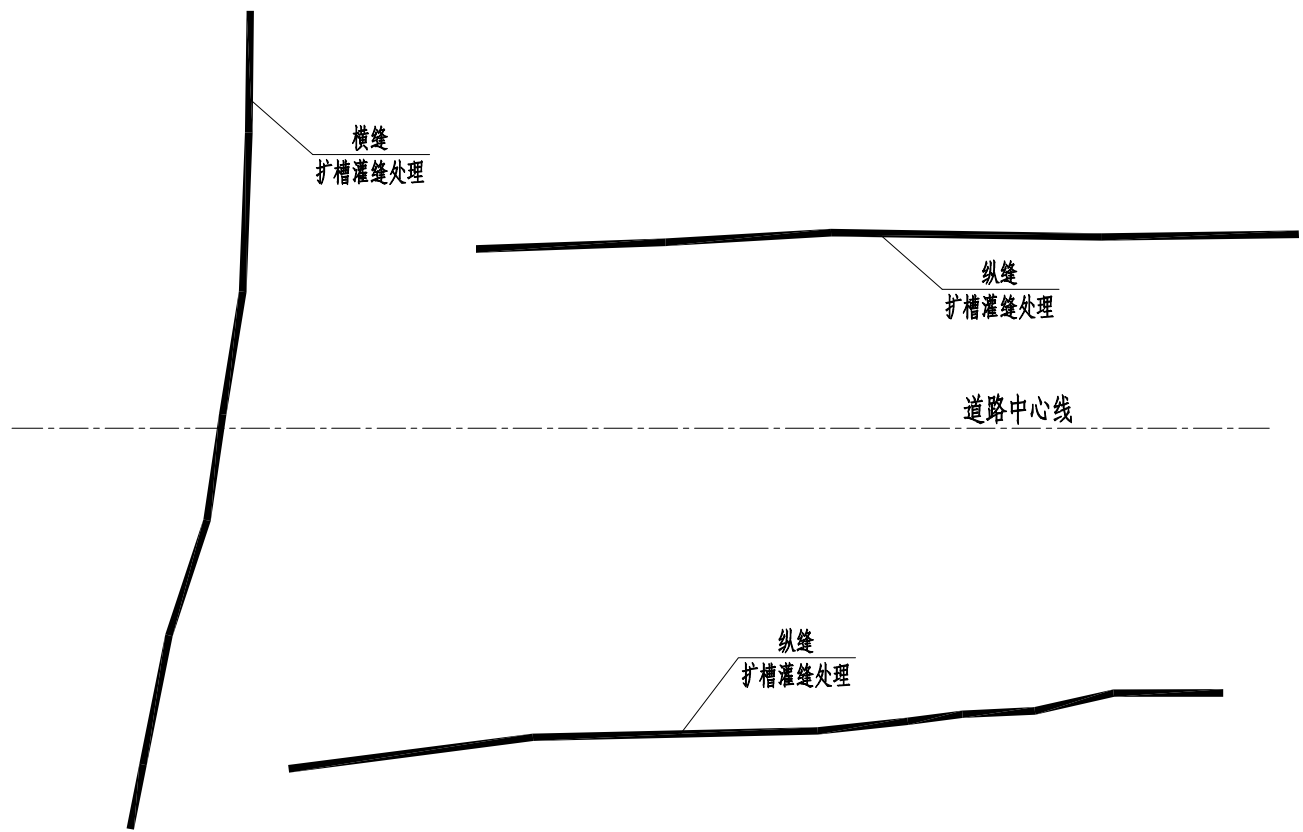
序号	材料名称	单位	大墩桥
1	松散砼人工凿除	处	15.0
2	钢筋锈胀处打磨除锈		15.0
3	钢筋缺陷处补焊(含钢筋)		15.0
4	高强度环氧砂浆	m³	0.7

附注:

- 1、本图尺寸以cm为单位。
- 2、本图用于桥墩盖梁及墩柱的维修。
- 3、所有凿除工作均采用人工凿除。
- 4、墩柱骨料外露的位置，需将骨料表面打毛清洗干净，并将松动骨料清除后再进行修补抹面。

出图章

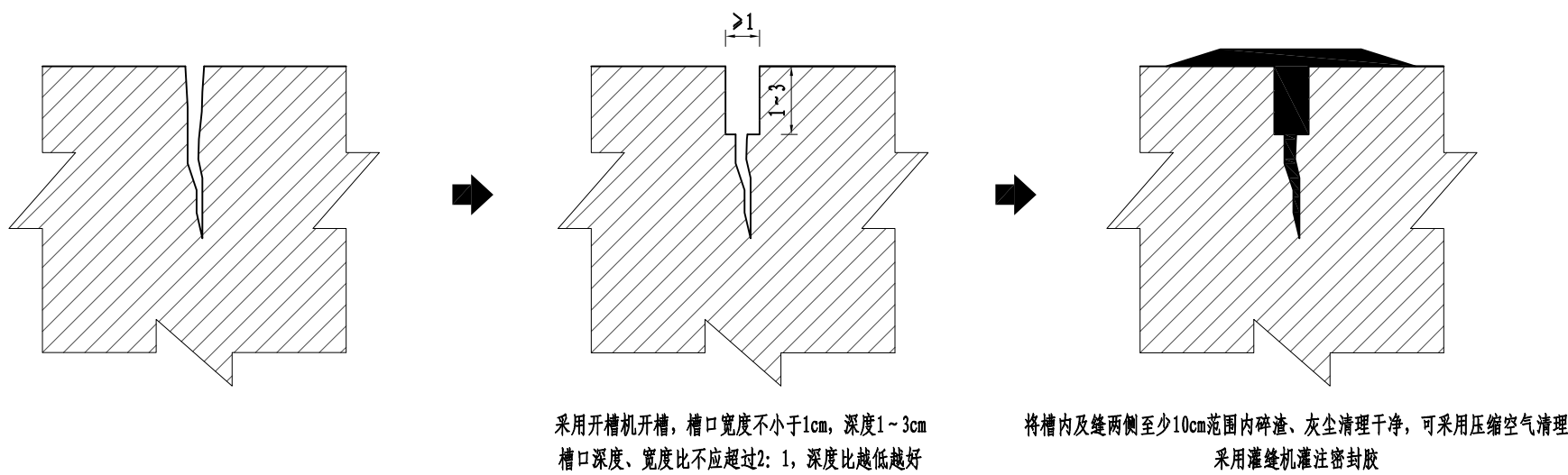
裂缝处治平面图



工程数量表

序号	材料名称	单位	大墩桥
1	扩槽灌缝	m	11.4

扩槽灌缝示意图



附注：

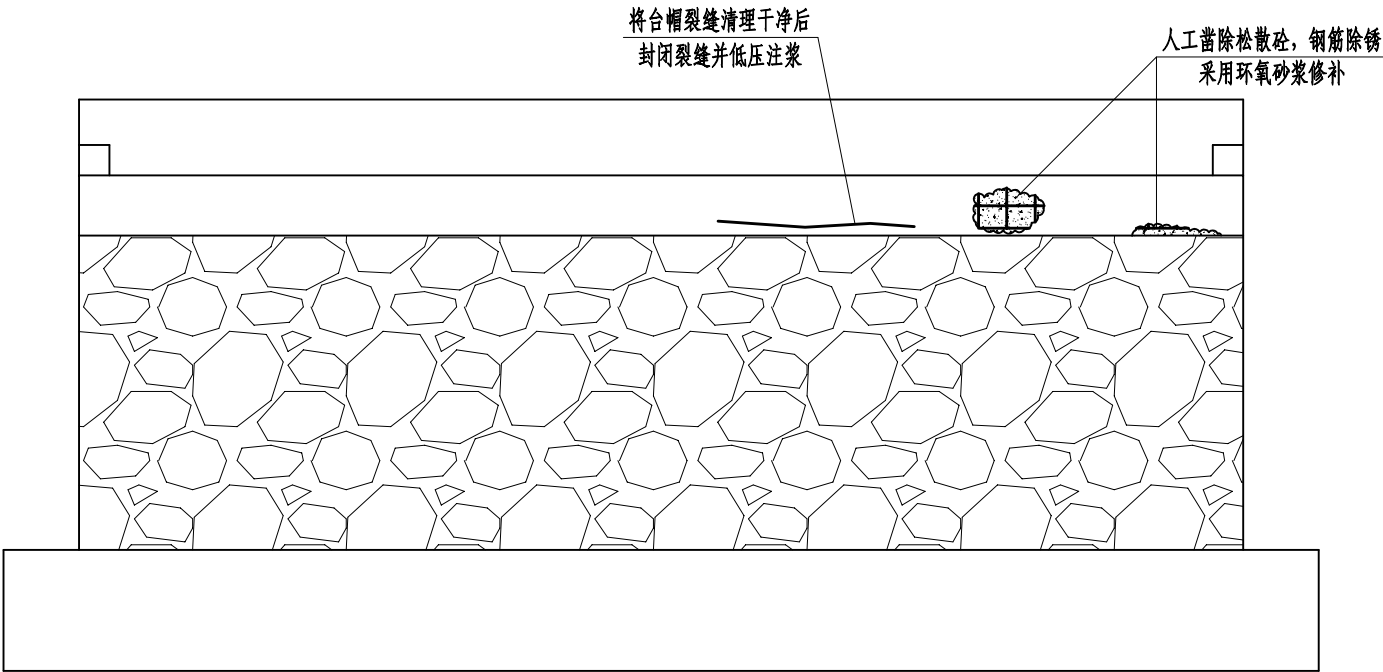
- 1、本图尺寸以cm计。
- 2、本图用于桥面铺装纵、横向裂缝处理。
- 3、施工应采用专业机械进行，不得人工对表面简单涂刷沥青处理。
- 4、灌缝材料采用改性沥青聚合物密封胶。
- 5、灌缝施工完成后应及时将桥面清理干净，待灌封胶冷却后可开放交通，冷却时间一般为15分钟左右，具体可视施工时气温确定。

出图章

项目	单位	桥面铺装	桥台	合计
钢筋锈胀处打磨除锈	处		10.00	10.00
钢筋缺陷处补焊（含钢筋）			10.00	10.00
涂刷环氧胶液			10.00	10.00
高强度环氧砂浆	m³		0.10	0.10
封闭裂缝	m		12.00	12.00
低压注浆	m		12.00	12.00
C30砼挡墙	m³		38.40	38.40
C30砼基础	m³		25.50	25.50
C20砼找平层	m³		5.80	5.80
M10水泥砂浆	m³		6.00	6.00
碎石垫层	m³		11.60	11.60
挖方	m³		121.70	121.70
素土回填	m³		63.20	63.20
围堰	m		32.00	32.00
扩槽灌缝	m	65.00		65.00
松散砼人工凿除	处		10.00	10.00
备注	围堰形式施工时可根据现场条件及水位自行确定。			

出图章

桥台立面示意图



工程数量表

序号	材料名称	单位	横中桥
1	松散砼人工凿除	处	10.0
2	钢筋锈胀处打磨除锈		10.0
3	钢筋缺陷处补焊(含钢筋)		10.0
4	高强度环氧砂浆	m³	0.1
5	封闭裂缝	m	12.0
6	低压注浆	m	12.0

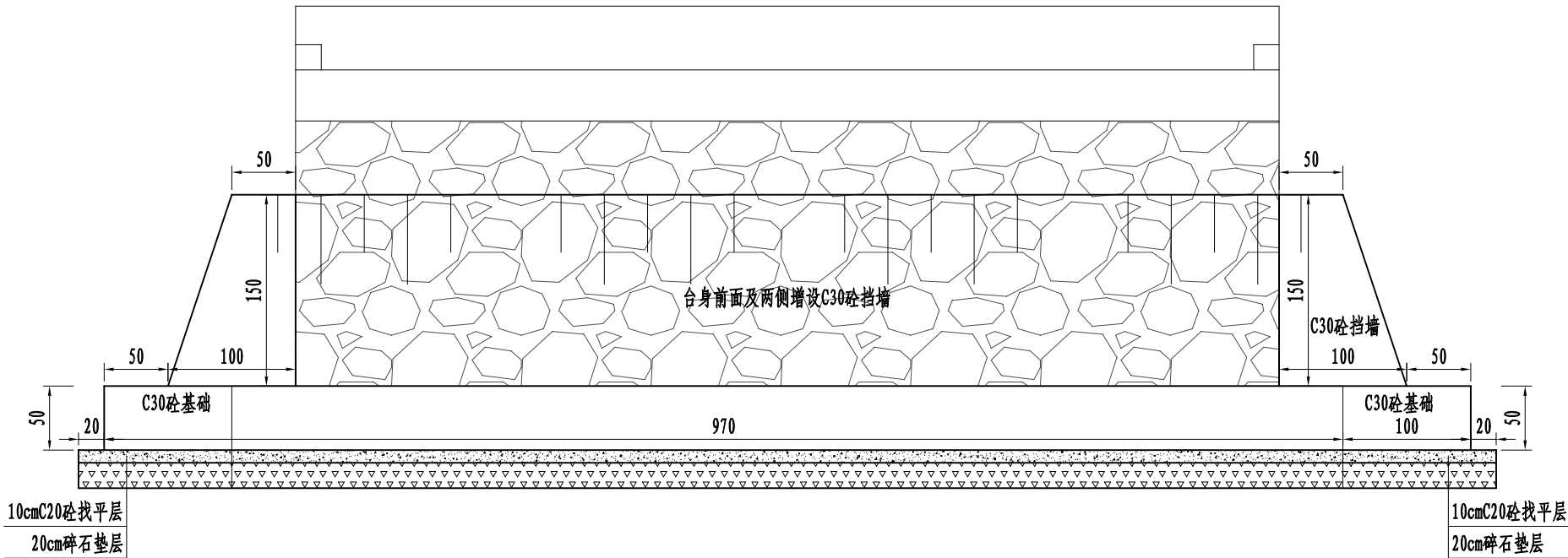
附注:

1、本图尺寸以cm为单位。

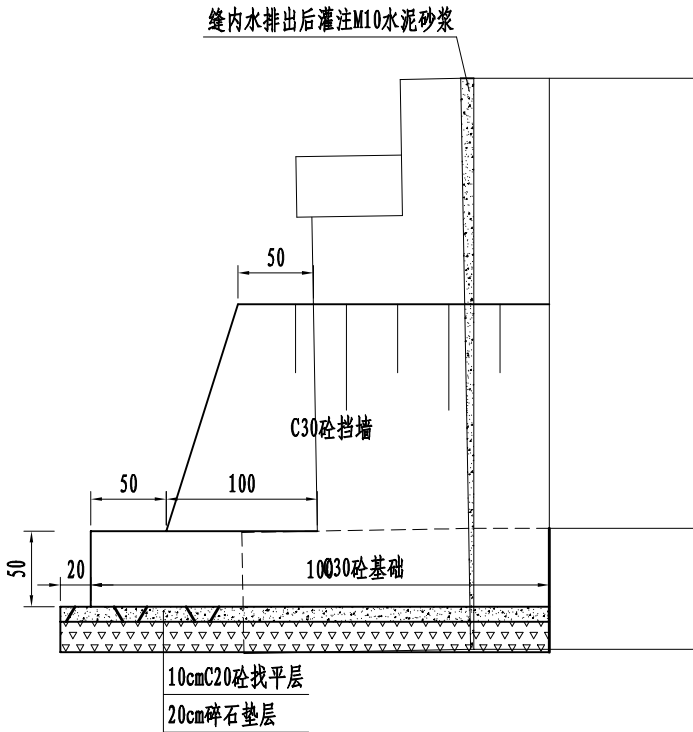
2、本图用于台帽破损、露筋、裂缝等病害的修复。

出图章

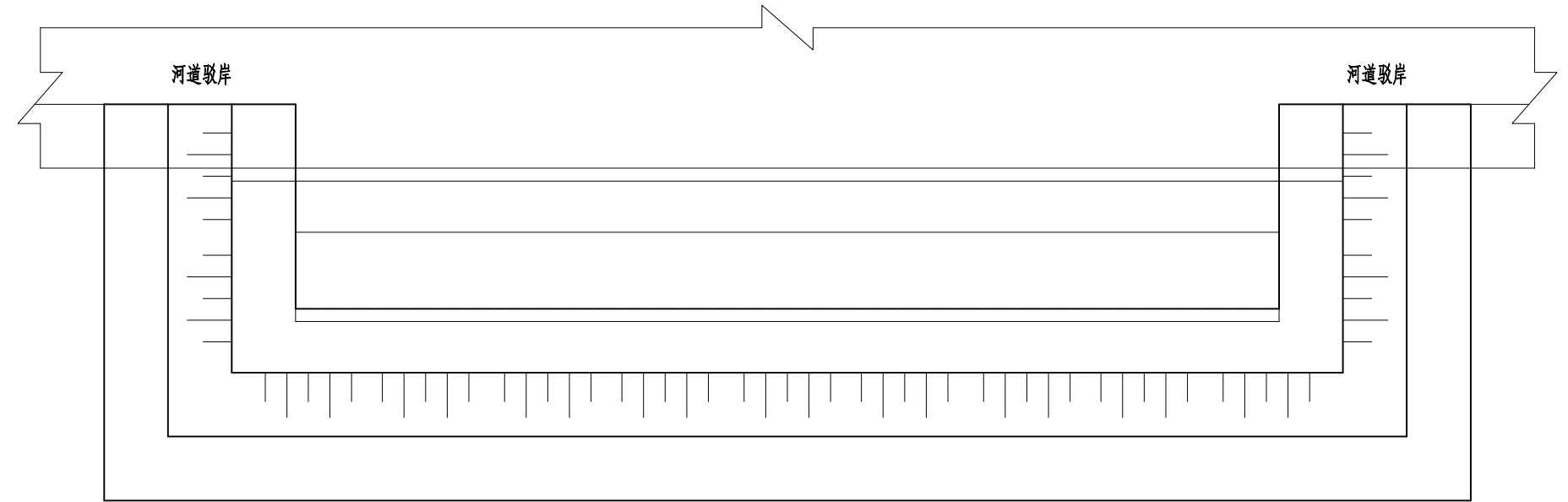
桥台立面示意图



桥台侧面示意图



桥台平面示意图



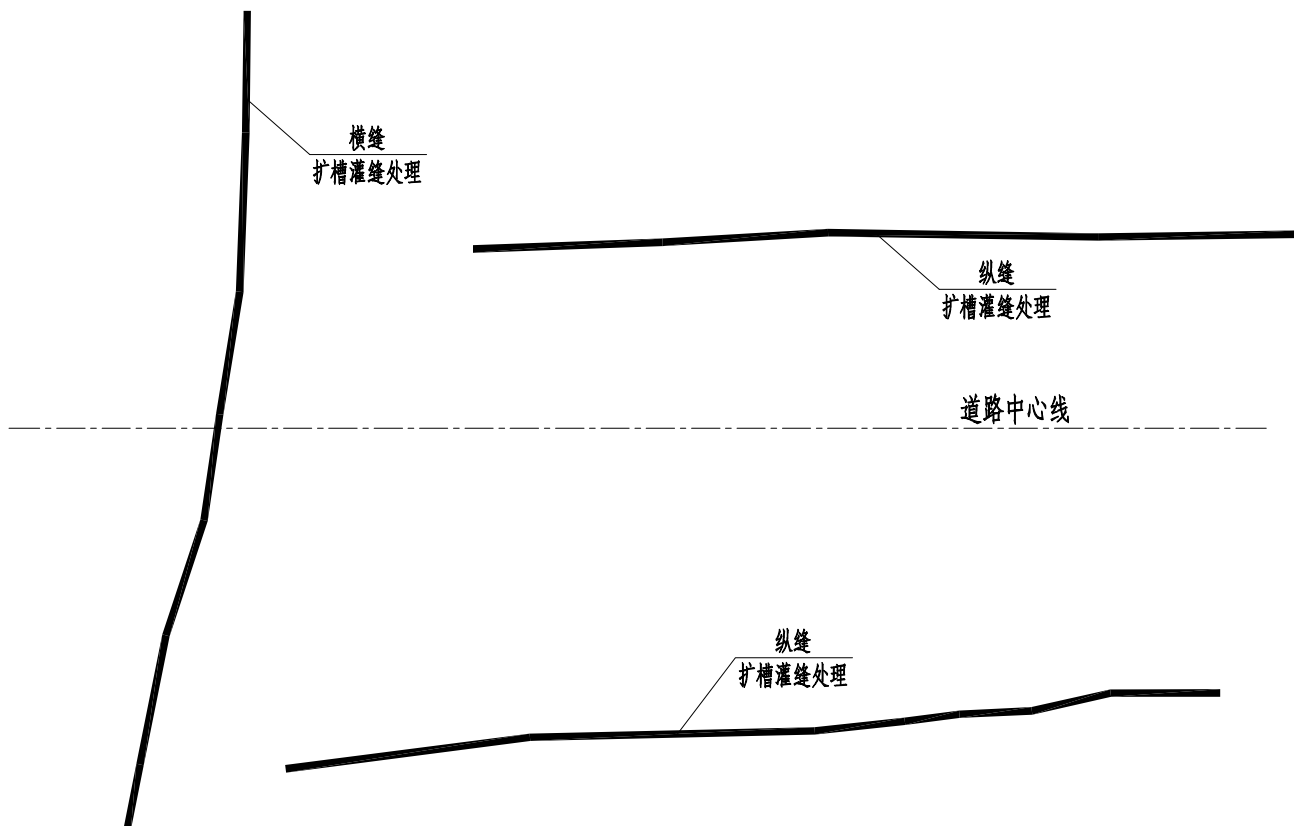
工程数量表

序号	材料名称	单位	横中桥
1	C30砼挡墙	m ³	38.4
2	C30砼基础	m ³	25.5
3	C20砼找平层	m ³	5.8
4	M10水泥砂浆	m ³	6.0
5	碎石垫层	m ³	11.6
6	挖方	m ³	121.7
7	素土回填	m ³	63.2
8	围堰	m	32.0

- 附注：
- 1、本图尺寸以cm为单位。
 - 2、本图用于台身的加固，施工前需设置围堰。
 - 3、桥台基础前的土体清除表层松散土即可，不得向下开挖至基础底标高以下。
 - 4、增设挡墙基础埋深不小于0.5m，采用素土分层回填夯实。

出图章

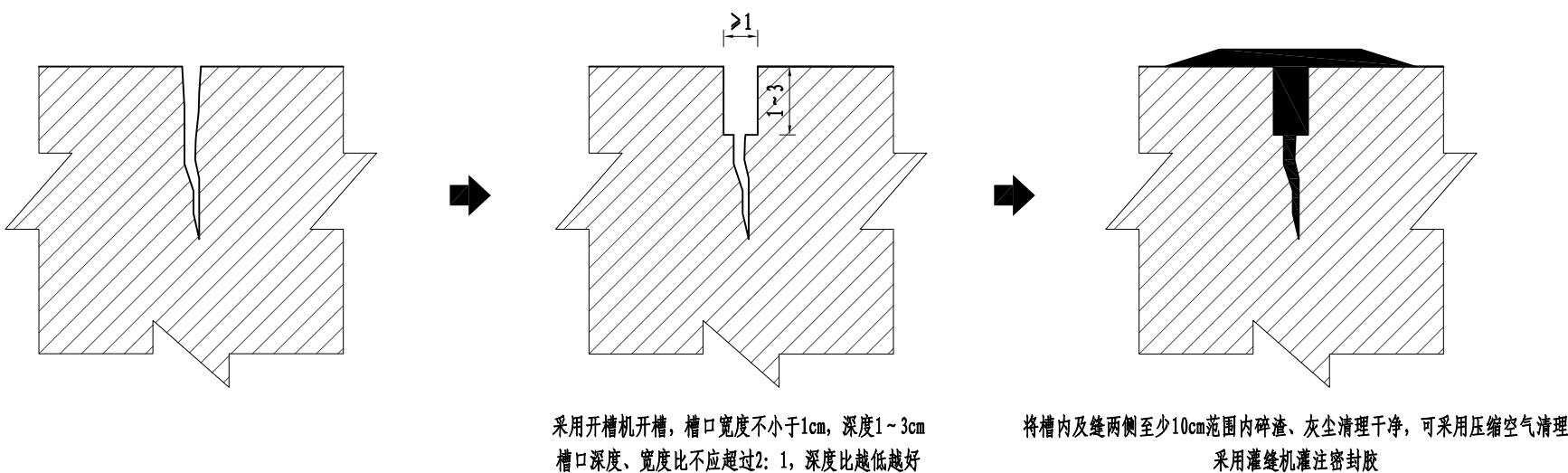
裂缝处治平面图



工程数量表

序号	材料名称	单位	横中桥
1	扩槽灌缝	m	65.0

扩槽灌缝示意图



附注:

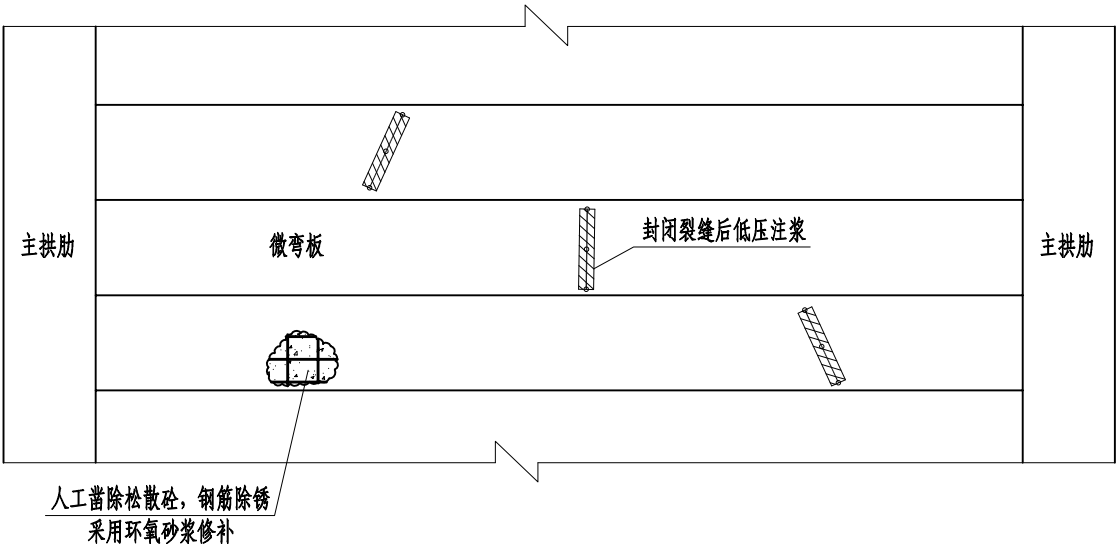
- 1、本图尺寸以cm计。
- 2、本图用于桥面铺装纵、横向裂缝处理。
- 3、施工应采用专业机械进行，不得人工对表面简单涂刷沥青处理。
- 4、灌缝材料采用改性沥青聚合物密封胶。
- 5、灌缝施工完成后应及时将桥面清理干净，待灌封胶冷却后可开放交通，冷却时间一般为15分钟左右，具体可视施工时气温确定。

出图章

项目	单位	微弯板	桥面铺装	主拱	横向联系	合计
钢筋锈胀处打磨除锈	处	10.00		70.00	15.00	95.00
钢筋缺陷处补焊（含钢筋）		10.00		70.00	15.00	95.00
涂刷环氧胶液		10.00		70.00	15.00	95.00
高强度环氧砂浆	m ³	0.08		0.67	0.10	0.85
封闭裂缝	m	2.40		6.00		8.40
低压注浆	m	2.40		6.00		8.40
粘贴钢板（1cmQ235钢板）	m ²			8.00		8.00
钢板防腐	m ²			8.00		8.00
热沥青扩槽灌缝	m		140.00			140.00
铣刨沥青混合料	m ³		0.40			0.40
重新摊铺10cm厚沥青混合料	m ²		4.00			4.00
人工凿除松散砼	处	10.00		70.00	15.00	95.00
脚手架	m ²					0.00
备注	本工程上部结构维修考虑搭设脚手架施工，施工时可根据现场条件自行选择其他方式，需另行考虑措施费用。					

出图章

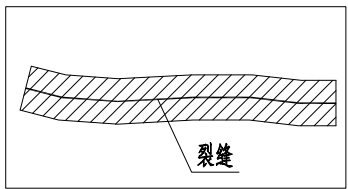
平面示意图



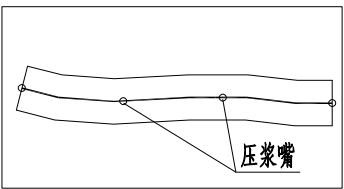
工程数量表

序号	材料名称	单位	红旗桥
1	人工凿除松散砼	处	10.00
2	钢筋锈胀处打磨除锈		10.00
3	钢筋缺陷处补焊(含钢筋)		10.00
4	封闭裂缝	m	2.40
5	低压注浆	m	2.40
6	涂刷环氧胶液	处	10.00
7	高强度环氧砂浆	m ³	0.08

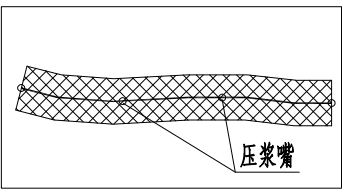
低压注浆施工工艺示意



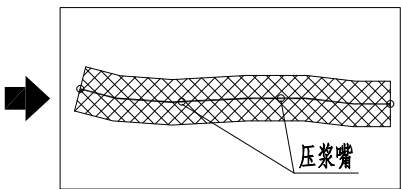
①表面处理: 采用钢丝刷清理裂缝两侧各2cm范围内的浮沉, 并用压缩空气、工业酒精清洗干净。



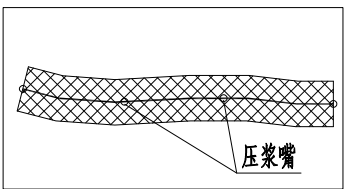
②粘贴注浆嘴: 首尾各一个, 中间缝宽则疏、缝窄则密, 最大间距40cm, 一条裂缝上必须有进浆嘴、排气嘴和出浆嘴。



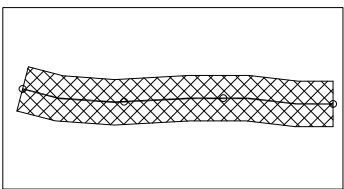
③裂缝表面封闭: 用密封胶封闭裂缝表面, 胶泥厚不小于1mm, 宽度2cm。



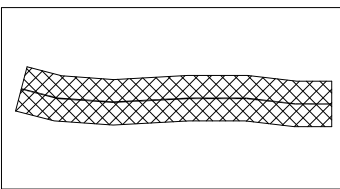
④密封检查: 从最左的注浆嘴输入0.4MPa无油压缩空气, 相邻或右嘴排气时逐个关闭所有阀门, 再沿缝附近涂刷肥皂水检漏, 若有气泡冒出则说明该处漏气, 做好标记, 用裂缝表面封闭胶对漏气的区域进行封闭, 待达到强度后再气检, 如此反复直至不漏气为止。



⑤配制裂缝灌注胶: 将灌注胶按照供应商提供的产品说明书要求的比例配制准确、称量, 将主剂与固化剂倒在容器中, 用低速搅拌器搅拌均匀。



⑥裂缝注浆: 用0.2MPa无油压缩空气为动力, 缓慢注浆, 当相邻嘴不夹气冒胶时关闭该阀, 逐一排气冒胶关阀, 直至最后一个阀。



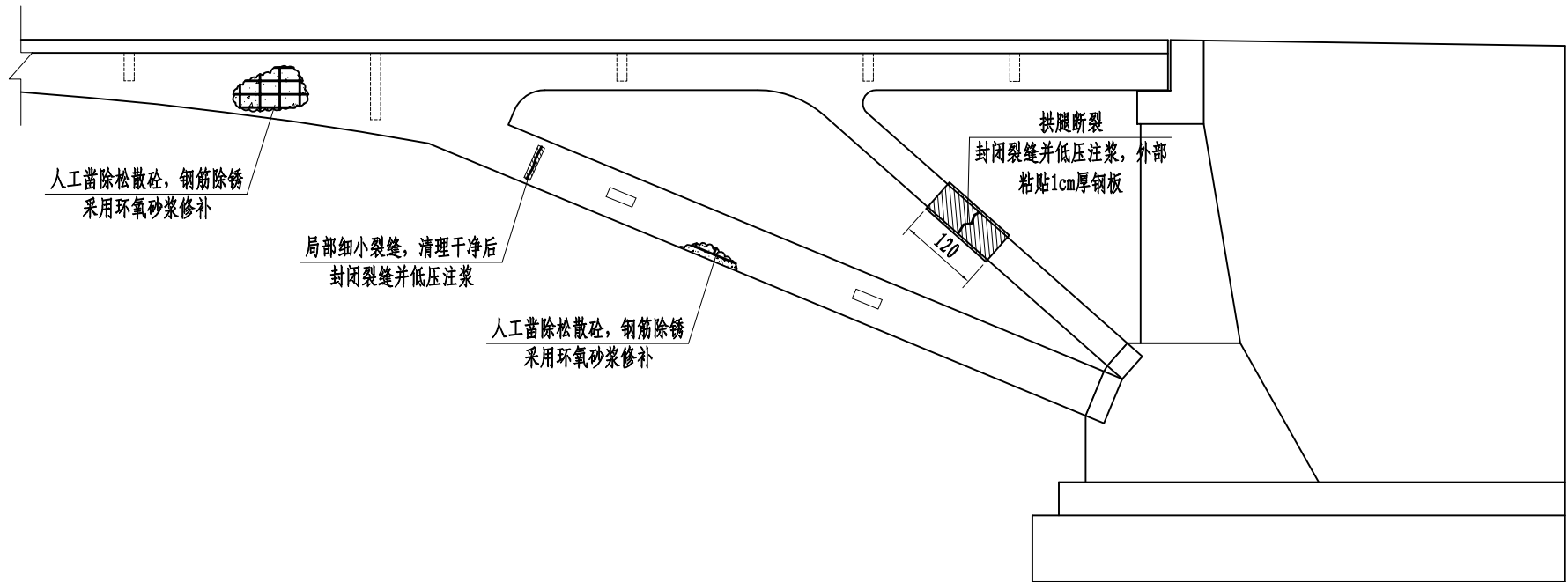
⑦封口结束: 待缝内浆液达到初凝而不外流时即可拆下注浆嘴, 再用密封胶抹平缝口。

附注:

- 图中尺寸均以cm为单位。
- 本图用于板梁混凝土剥落、掉角、露筋、裂缝等病害的维修。
- 凿除工作均采用人工配合手持工具进行, 凿除至强度高、构造完整的混凝土即可, 尽量减少对板梁的破坏。
- 凿除完成后采用工业酒精清洗表面浮渣、灰尘等。
- 混凝土表面清洗干净后先涂刷一层环氧树脂胶液提高粘结力, 再采用环氧砂浆进行修补, 具体施工工艺详见设计说明。

出图章

桥梁立面示意图



工程数量表

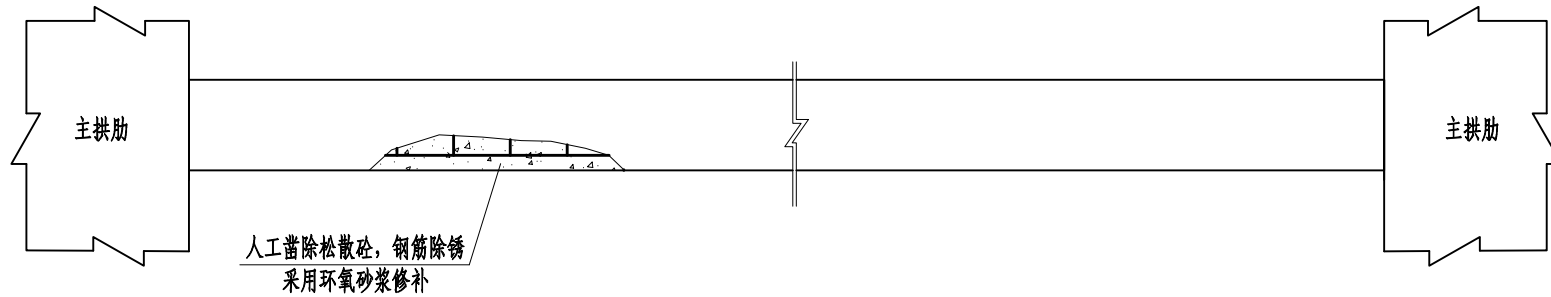
序号	材料名称	单位	红旗桥
1	松散砼人工凿除	处	70.00
2	钢筋锈胀处打磨除锈		70.00
3	钢筋缺陷处补焊(含钢筋)		70.00
4	涂刷环氧胶液		70.00
5	高强度环氧砂浆	m³	0.67
6	粘贴钢板(1cm厚Q235钢板)	m²	8.00
7	钢板防腐	m²	8.00
8	封闭裂缝	m	6.00
9	低压注浆	m	6.00

附注:

- 1、本图尺寸以cm为单位。
- 2、本图用于主拱肋、拱腿、弦杆等构件的维修。
- 3、裂缝修复前应先将裂缝及拱底清理干净，可采用工业酒精清洗，清洗干净后需保持拱底干燥。
- 4、为保证维修质量，施工期间应封闭加固区域桥面、禁止车辆通行，施工前应做好桥面围挡。

出图章

横向联系维修示意图



工程数量表

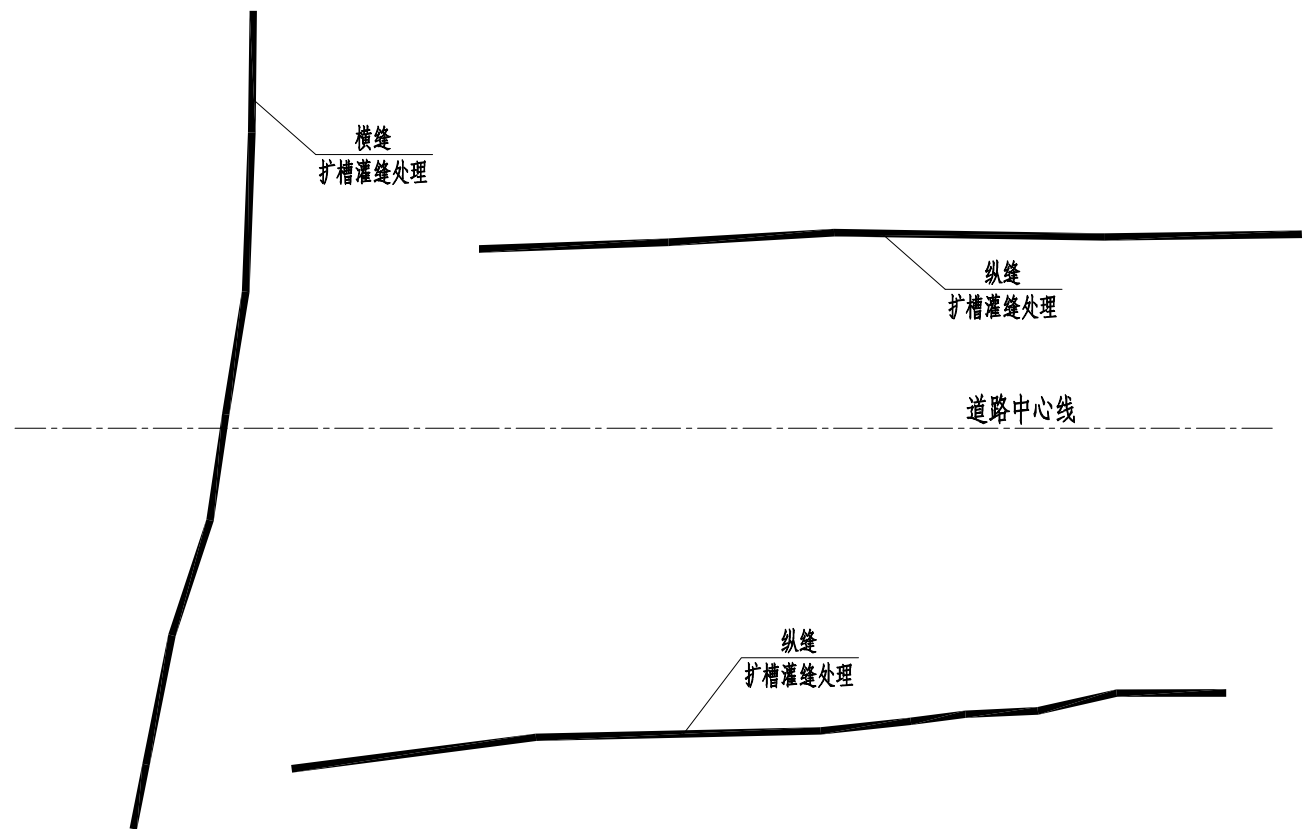
序号	材料名称	单位	红旗桥
1	松散砼人工凿除	处	15.00
2	钢筋锈胀处打磨除锈		15.00
3	钢筋缺陷处补焊(含钢筋)		15.00
4	涂刷环氧胶液		15.00
5	高强度环氧砂浆	m³	0.10

附注:

- 1、本图尺寸以cm为单位。
- 2、本图用于横向联系的维修。
- 3、修复前应先将基面清理干净，可采用工业酒精清洗，清洗干净后需保持拱底干燥。

出图章

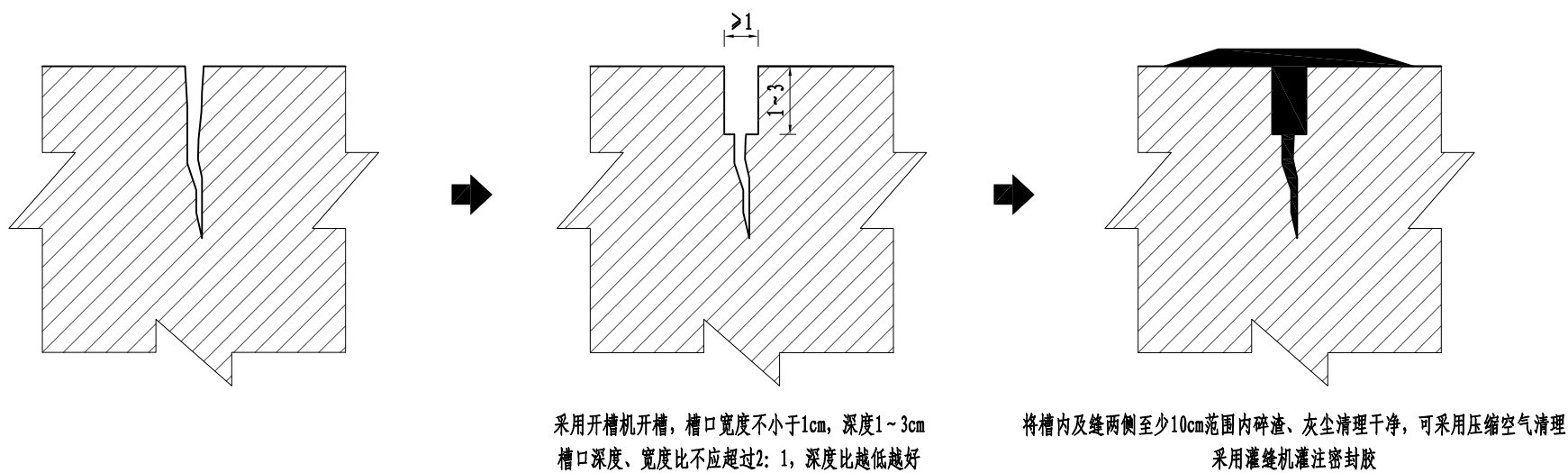
裂缝处治平面图



工程数量表

序号	材料名称	单位	红旗桥
1	热沥青扩槽灌缝	m	140.00
2	铣刨沥青混合料	m ³	0.40
3	重新摊铺10cm厚沥青混合料	m ²	4.00

扩槽灌缝示意图



附注：

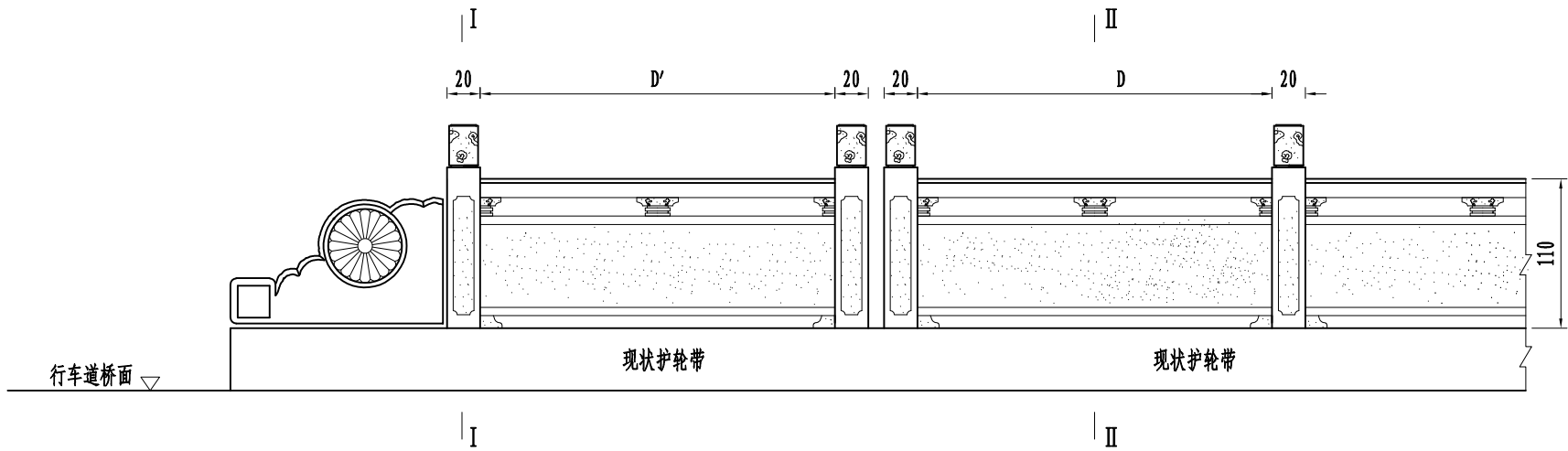
- 1、本图尺寸以cm计。
- 2、本图用于桥面铺装纵、横向裂缝处理。
- 3、施工应采用专业机械进行，不得人工对表面简单涂刷沥青处理。
- 4、灌缝材料采用改性沥青聚合物密封胶。
- 5、灌缝施工完成后应及时将桥面清理干净，待灌封胶冷却后可开放交通，冷却时间一般为15分钟左右，具体可视施工时气温确定。
- 6、局部网裂的铺装铣刨后重新摊铺，具体厚度以铣刨的为准，暂按10cm厚计量。

出图章

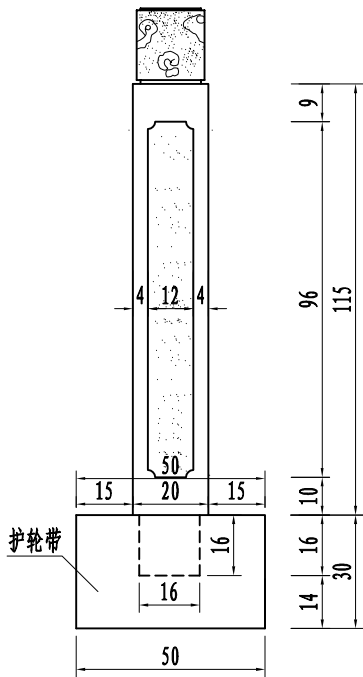
项目			单位	数量										
				芙蓉线 新芙蓉桥	湖山路 二号桥	华喜路 华喜桥	丁宣线 刘桥头	湖山路 双庙桥	龙新线 新村桥	俞龙线 俞家塘桥	七大线 大份村桥	威大线 塔陵桥	园区路 跃进桥	合计
混凝土	C30		m³						22.90	19.85	13.51	2.82	22.90	81.99
钢筋	HRB400	￠16	kg						1053.34	1088.44	708.36	367.74	1178.16	4396.03
		￠12						499.50	388.50	277.50		499.50	1665.00	
	小计							1552.84	1476.94	985.86	367.74	1677.66	6061.03	
	HPB300	φ 16						66.40	79.68	53.12	26.56	79.68	305.44	
		φ 10						277.65	277.65	277.65	277.65	277.65	1388.25	
	小计							344.05	357.33	330.77	304.21	357.33	1693.69	
植筋			根						186.00	276.00	156.00	186.00	186.00	990.00
Q235钢板	牛角形		kg						180.00	216.00	144.00	72.00	216.00	828.00
	290×210×10							95.60	114.72	76.48	38.24	114.72	439.76	
φ 80×4镀锌钢管									225.00	240.00	150.00	90.00	225.00	930.00
环氧砂浆			m³	0.24	0.06	0.06	0.35							0.71
涂刷环氧胶液			处				140.00							140.00
松散砼人工凿除							140.00							140.00
钢筋锈胀处打磨除锈							140.00							140.00
4cmAC-13C细粒式沥青混合料			m²									18.00	18.00	
6cmAC-20C中粒式沥青混合料												18.00	18.00	
粘层油												36.00	36.00	
栏杆刷白			m²				105.60							105.60
150×60×4cm花岗岩桥铭牌			块					2.00			2.00	2.00		6.00
180×60×4cm花岗岩桥铭牌									2.00	2.00				4.00
PP-R聚丙烯泄水管			套					4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	20.00
挖除道路结构层			m³					6.30	4.90	3.50		6.30	21.00	
人工凿除混凝土栏杆、护轮带								6.75	7.20	4.50	2.70	6.75	27.90	
人工凿除侧墙浆砌块石								10.08	7.84	5.60		10.08	33.60	
铣刨沥青混合料												1.80	1.80	
花岗岩栏杆			m	4.00	2.00	2.00								8.00
拆除花岗岩栏杆				4.00	2.00	2.00								8.00
Gr-C-2E型波形梁护栏（含立柱、紧固件等）							4.00							4.00
普通护栏端头			个				2.00							2.00
Ⅲ类反光警示膜			m²				0.96	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	6.96
建筑垃圾外运处理			项	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00
施工围挡			项	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00

出图章

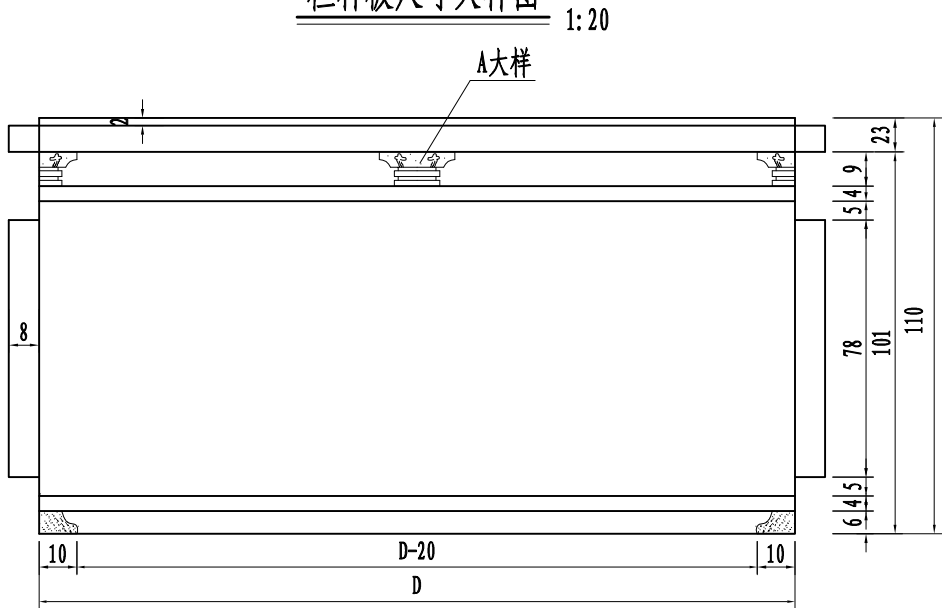
栏杆立面图



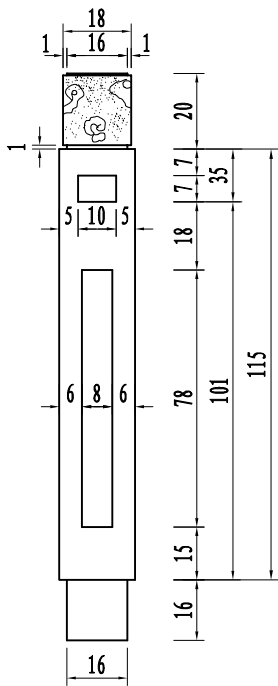
栏杆柱大样图



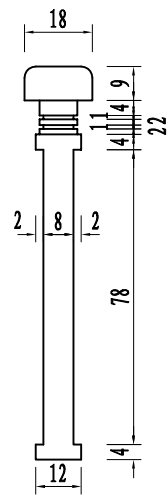
栏杆板尺寸大样图



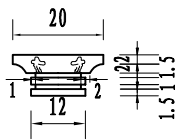
I - I 1: 20



II - II 1: 20



A大样图



栏杆维修工程数量表

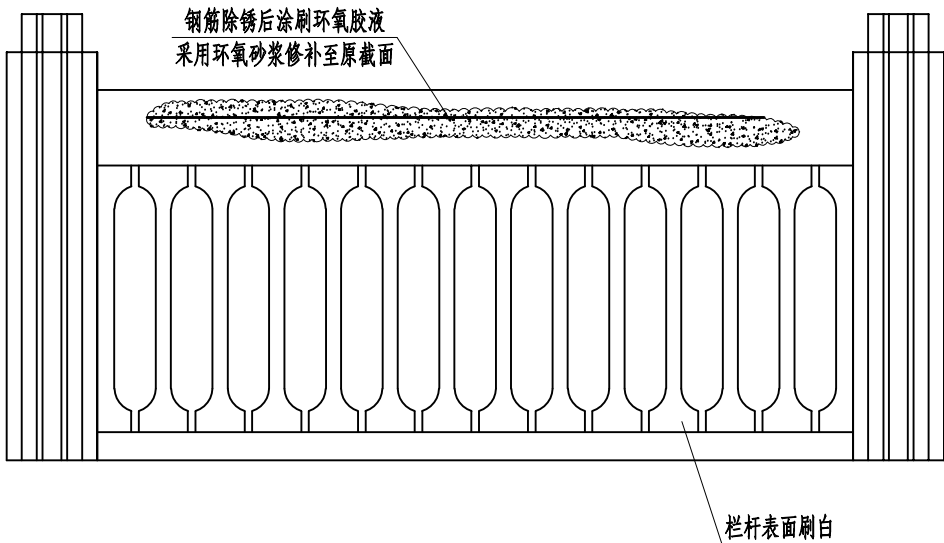
材料	单位	数量			
		芙蓉线 新芙蓉桥	湖山路 二号桥	华喜路 华喜桥	合计
花岗岩栏杆	m	4.00	2.00	2.00	8.00
拆除花岗岩栏杆	m	4.00	2.00	2.00	8.00
环氧砂浆	m ³	0.24	0.06	0.06	0.36

附注:

- 图中尺寸均以cm为单位。
- 本栏杆采用花岗岩雕刻而成，具体颜色和样式与现状保持一致，本图样式仅作参考。
- 本次仅修补缺损的花岗岩护栏，具体长度以现场实际长度为准。
- 本图尺寸仅供参考，具体尺寸应根据每座桥现状栏杆确定。
- 本图适用于现状栏杆为花岗岩栏杆的桥梁。

出图章

栏杆立面图
1:20



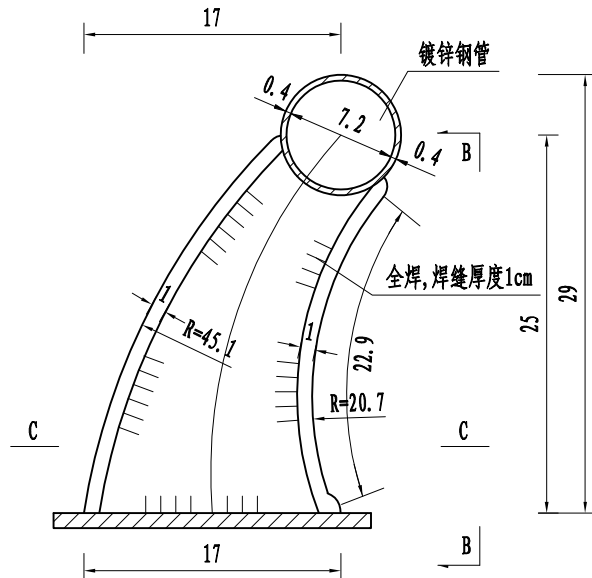
栏杆维修工程数量表

材料	单位	数量
		丁宣线 刘桥头
环氧砂浆	m³	0.35
涂刷环氧胶液	处	140.00
松散砼人工凿除		140.00
钢筋锈胀处打磨除锈		140.00
栏杆刷白	m²	105.60

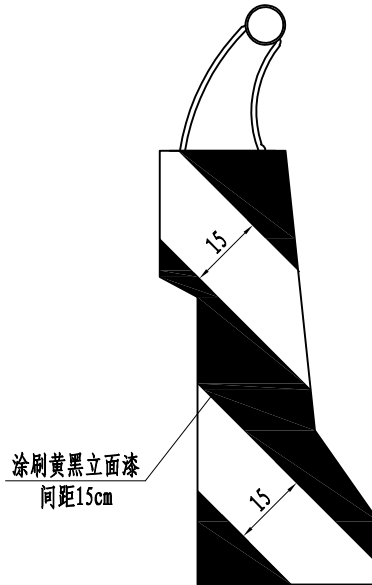
附注：
1、本图尺寸均以mm为单位。
2、本图用于简易钢筋砼栏杆修补，采用环氧砂浆修补后整体刷白，工程量应按实计量。

出图章

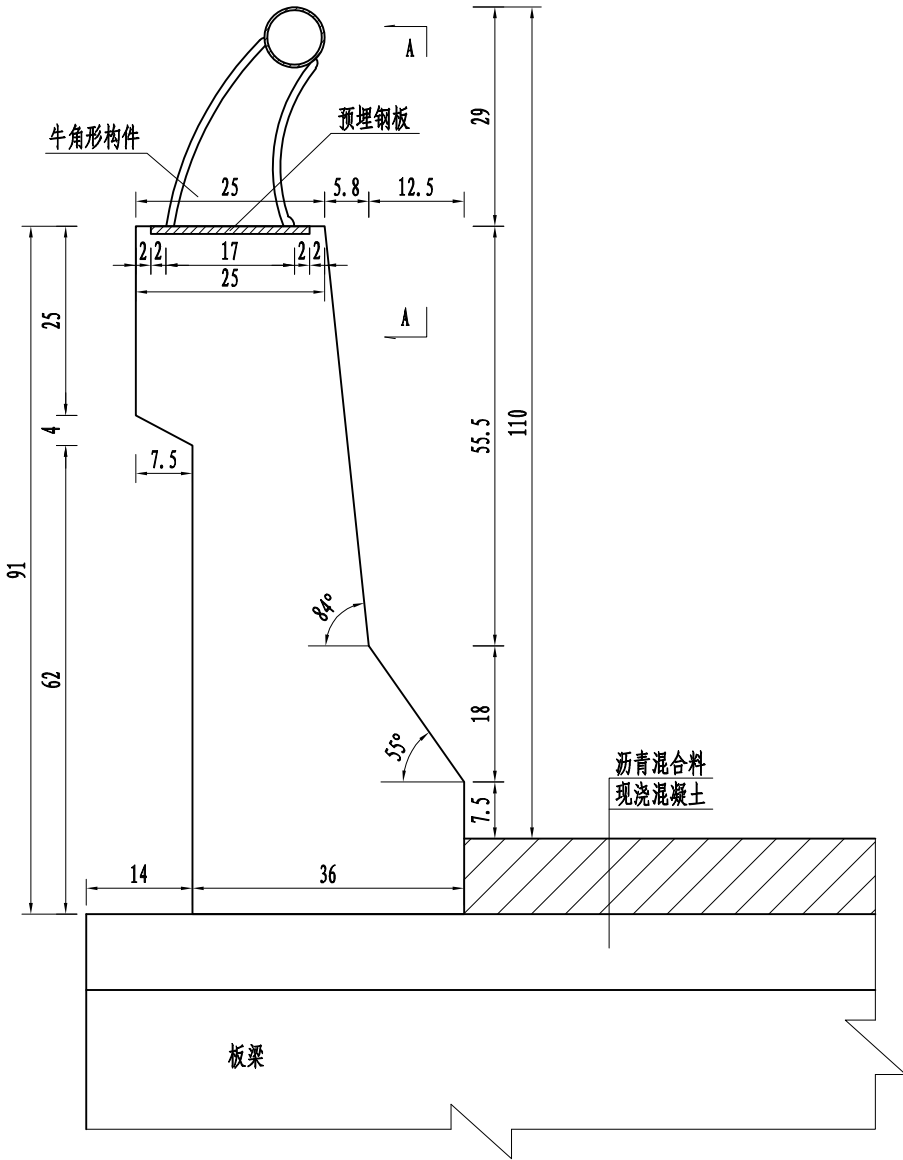
牛角形构件大样图 1:5



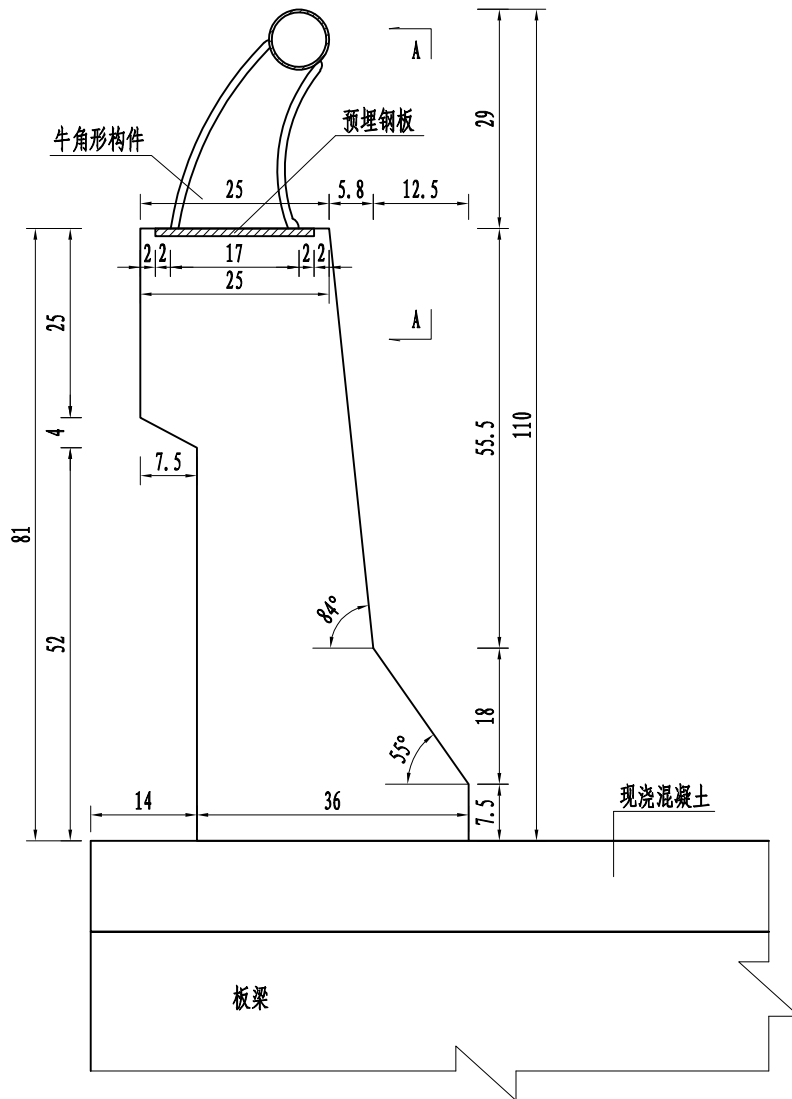
护栏端头黄黑立面漆



组合式护栏横断面 1:10



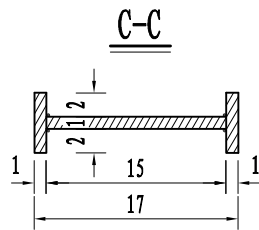
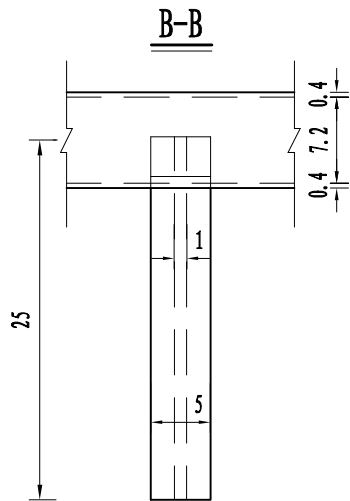
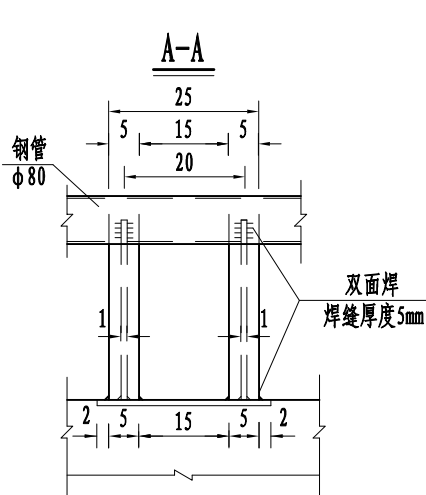
组合式护栏横断面



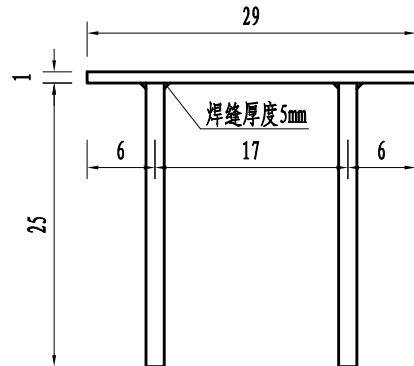
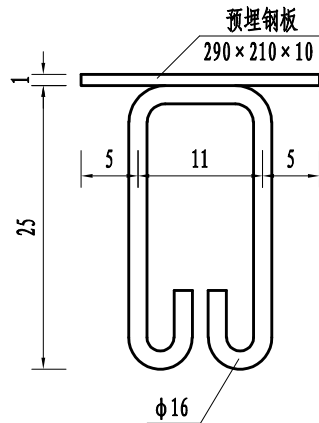
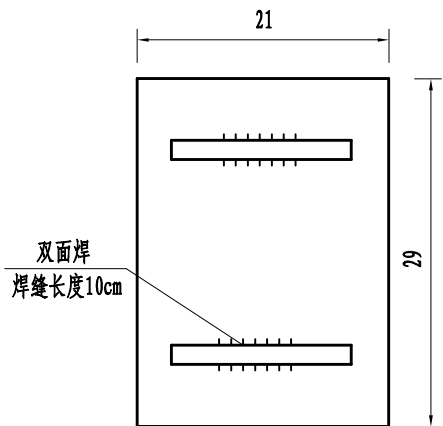
附注:

- 1、图中尺寸除钢板、钢筋及钢管的规格以mm计外，余均以cm计。
- 2、牛角型构件在每跨两侧梁端各设一道，其间距根据桥长作相应调整，护栏钢管在此断开。
- 3、若现状护栏边存在管道，应现将管道临时迁移，并在施工过程中注意保护，待护栏完工后可从护栏外侧过桥。

出图章



预埋件大样图



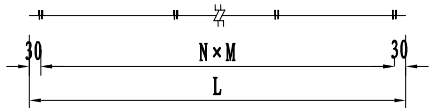
护栏顶钢构件数量表

类 型		钢筋	镀锌钢管	A3钢板	
规 格(mm)		φ 16	φ 80×4	牛角形	290×210×10
每件长(cm)		105.00	200.00		
每处件数		2.00	1.00	2.00	1.00
单侧每节	每节长(m)	2.10	2.00		
	每节重(kg)	3.32	15.00	9.00	4.78
龙新线新村桥		66.40	225.00	180.00	95.60
俞龙线俞家塘桥		79.68	240.00	216.00	114.72
七大线大份村桥		53.12	150.00	144.00	76.48
威大线塔陵桥		26.56	90.00	72.00	38.24
园区路跃进桥		79.68	225.00	216.00	114.72

牛角形布置参数表

桥名	位置	L(cm)	N	M(cm)
龙新线 新村桥	桥面段	600	3	180.0
	桥台段	450	2	195.0
俞龙线 俞家塘桥	桥面段	900	5	168.0
	桥台段	350	2	145.0
七大线 大份村桥	桥面段	500	3	146.7
	桥台段	250	1	190.0
威大线 塔陵桥	桥面段	600	3	180.0
	桥台段			
园区路 跃进桥	桥面段	600	5	108.0
	桥台段	450	2	195.0

牛角形布置示意图

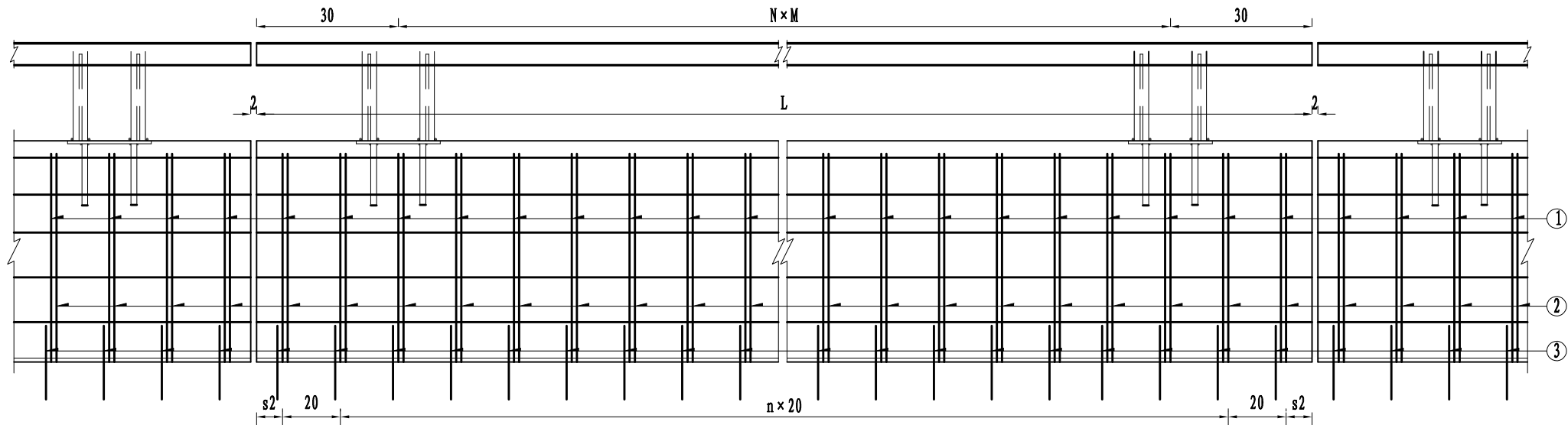


附注:

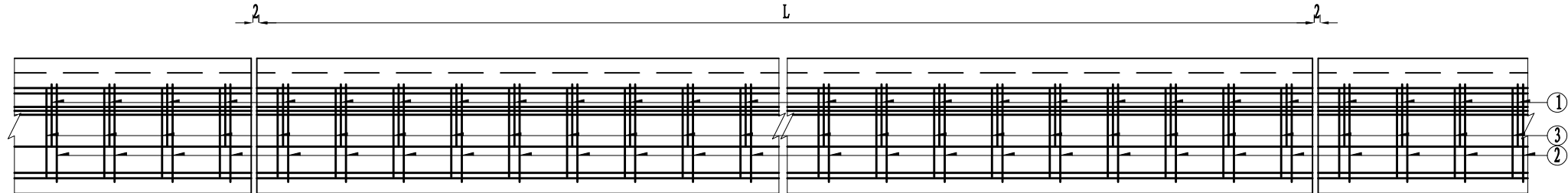
- 图中尺寸除钢板、钢筋及钢管的规格以mm计外，余均以cm计。
- 牛角形构件在每跨两侧梁端各设一道，其间距根据桥长作相应调整，护栏钢管在此断开。
- 钢管及牛角形构件均须镀锌。
- 镀锌钢管所有切断处用圆形钢板焊接密封，防止雨水渗入锈蚀。

出图章

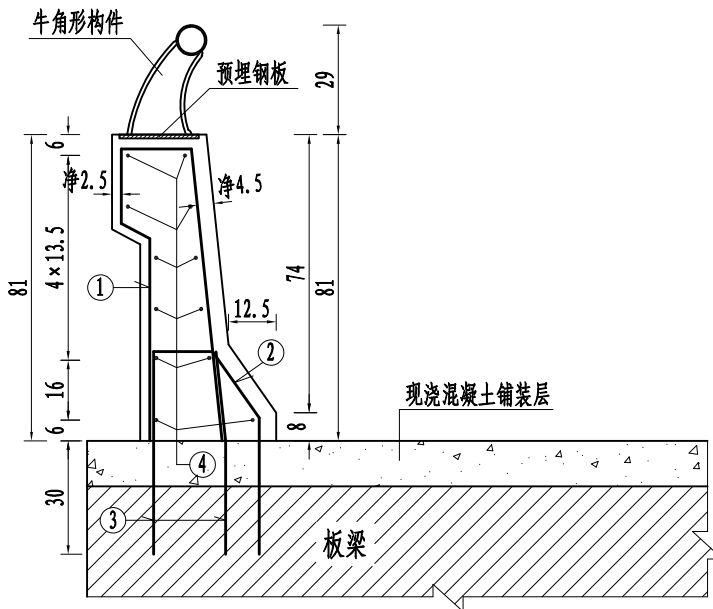
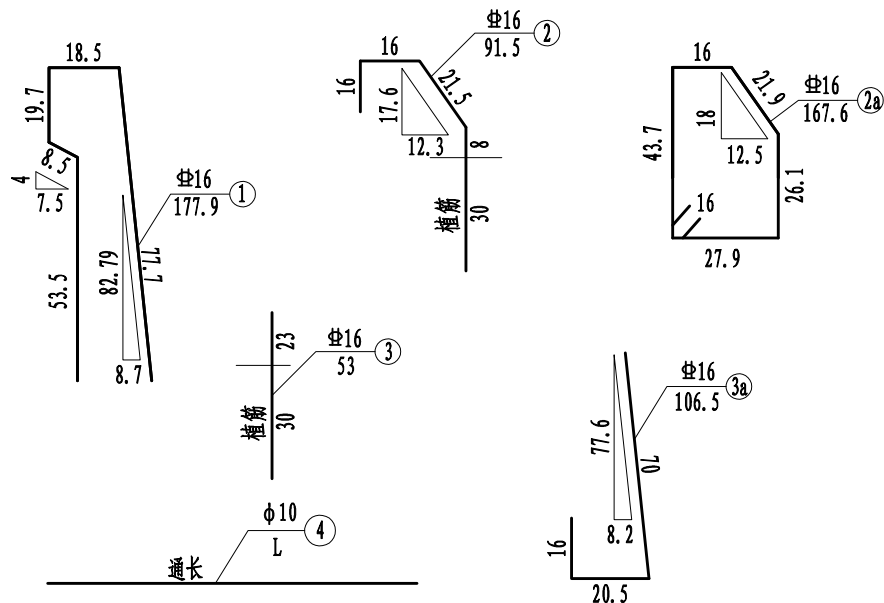
组合式护栏钢筋立面 1:20



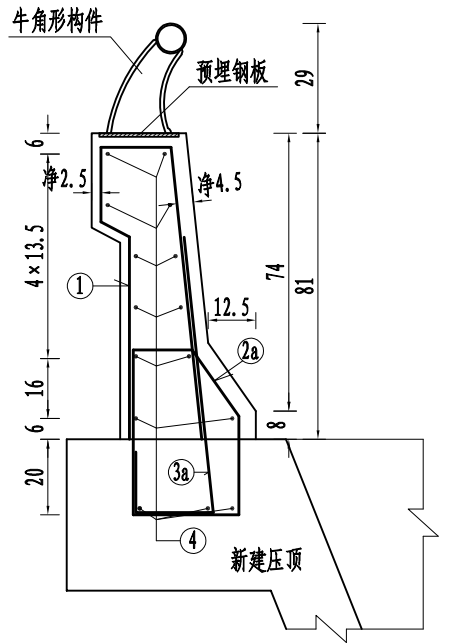
组合式护栏钢筋平面(正交) 1:20



组合式护栏钢筋横断面 1:20
(用于混凝土桥面段)



组合式护栏钢筋横断面 1:20
(用于桥台段)

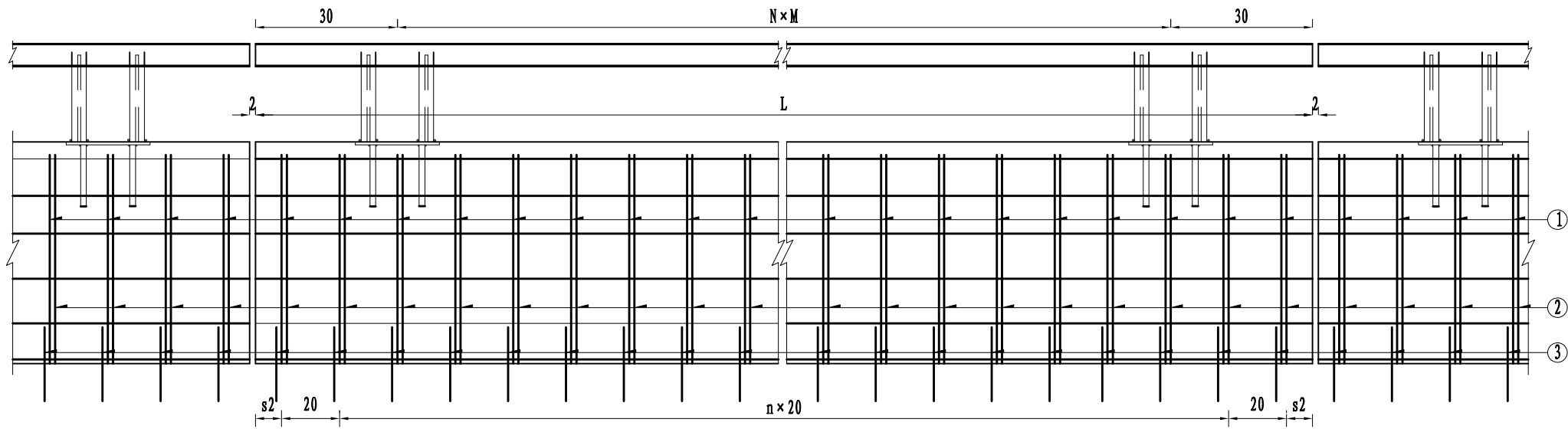


附注:

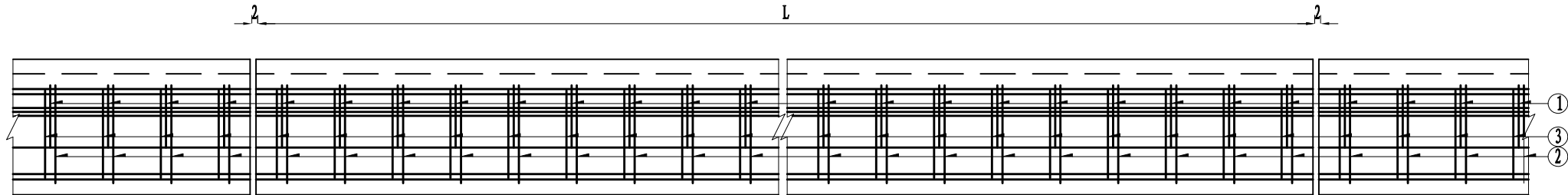
- 1、本图尺寸除钢筋直径以mm计外,余均以cm为单位。
- 2、人工凿除现状栏杆及护轮带后进行植筋。
- 3、原护轮带凿除时,应注意保护其中的锚固钢筋并保留利用。
- 4、N1钢筋与N2、N3钢筋、压顶预埋钢筋及原护轮带预埋钢筋须焊接在一起,采用双面焊。
- 5、N4钢筋在伸缩缝处断开。
- 6、压顶施工时注意预埋2a钢筋。
- 7、本图用于桥面铺装为现浇混凝土的桥梁。

出图章

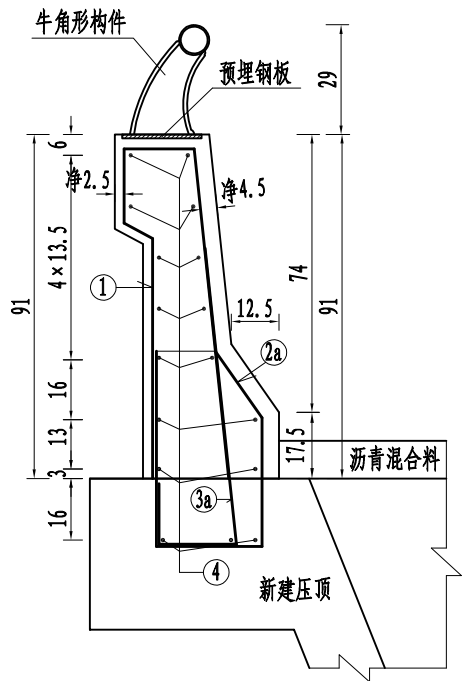
组合式护栏钢筋立面 1:20



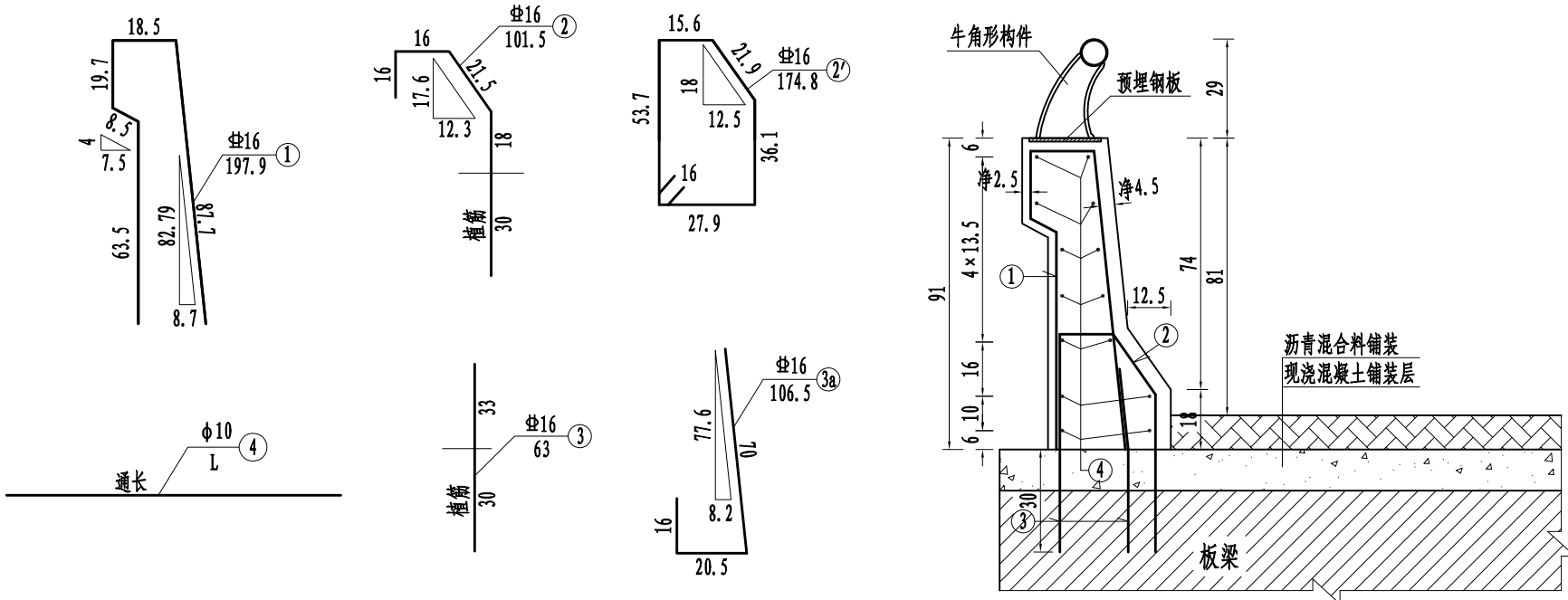
组合式护栏钢筋平面(正交) 1:20



组合式护栏钢筋横断面
(用于桥台段) 1:20



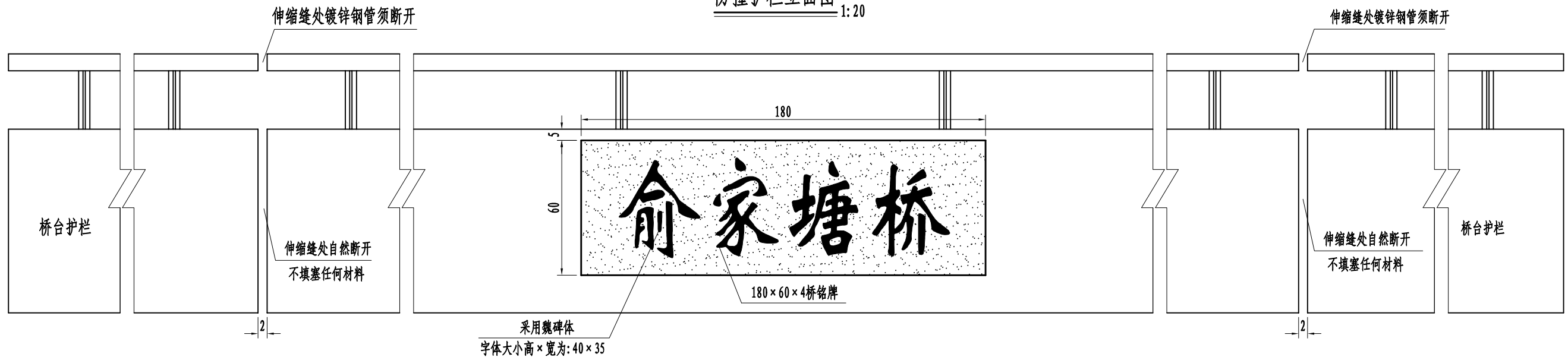
组合式护栏钢筋横断面
(用于沥青桥面段) 1:20



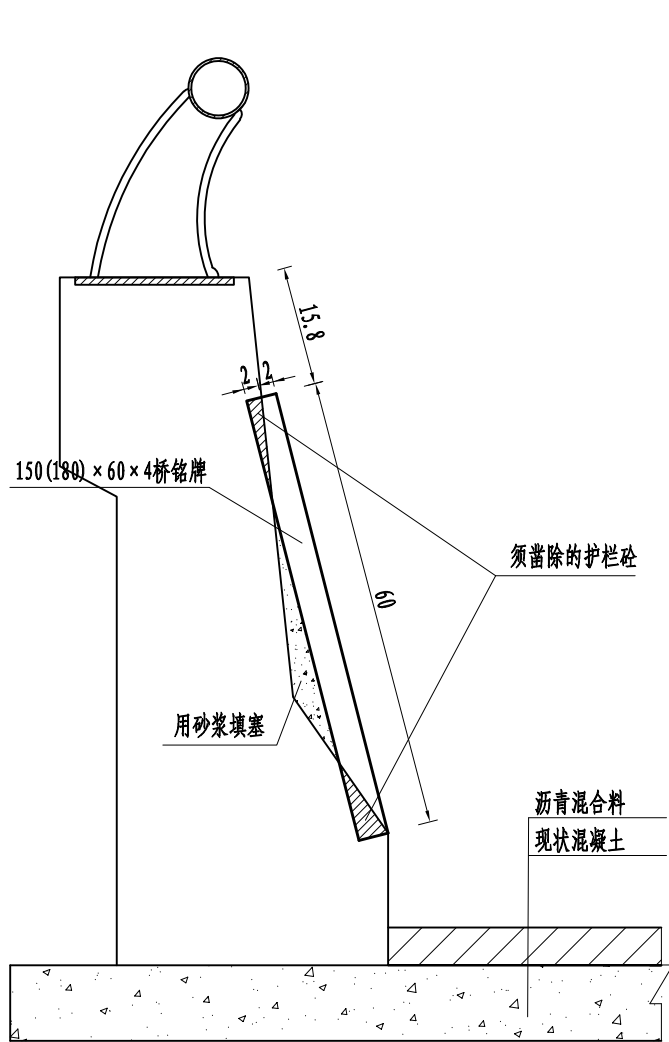
- 附注:
- 1、本图尺寸除钢筋直径以mm计外,余均以cm为单位。
 - 2、人工凿除现状栏杆及护轮带后进行植筋。
 - 3、原护轮带凿除时,应注意保护其中的锚固钢筋并保留利用。
 - 4、N1钢筋与N2、N3钢筋、压顶预埋钢筋及原护轮带预埋钢筋须焊接在一起,采用双面焊。
 - 5、N4钢筋在伸缩缝处断开。
 - 6、压顶施工时注意预埋2a钢筋。
 - 7、本图用于桥面铺装为沥青混合料的桥梁。

出图章

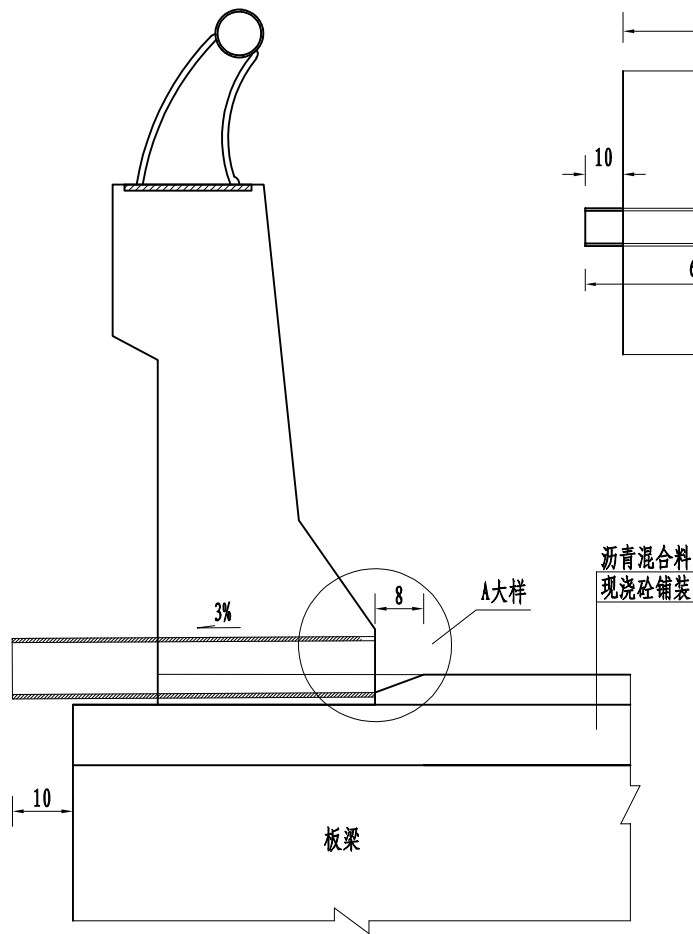
防撞护栏立面图 1:20



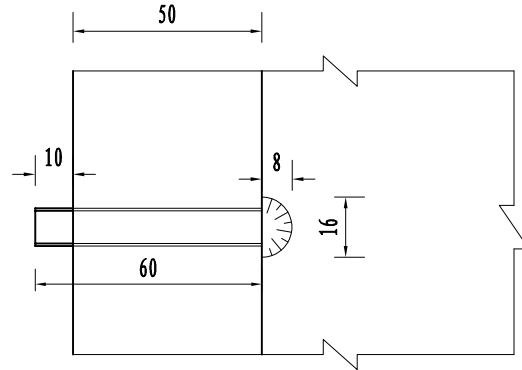
防撞护栏桥铭牌侧面图 1:10



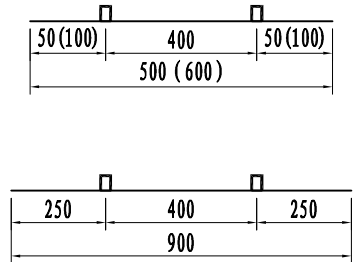
泄水孔布置图 1:12.5



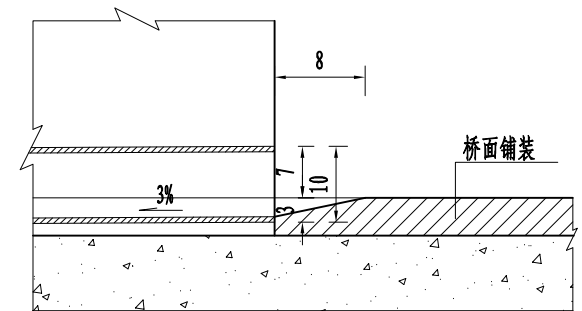
进水口平面图 1:20



泄水孔顺桥向布置示意图



A大样图



附注:

- 1、本图尺寸均以cm计。
- 2、桥铭牌设于栏杆带正中央,采用可以突出桥名颜色字体的花岗岩材料,建议选用“五莲花”,3字桥名长度长度采用150cm、4字桥名长度采用180cm。
- 3、桥名字体采用红色魏碑体,字体大小为:高×宽=40×35cm,右下角时间采用红色宋体,字高8cm。
- 4、桥铭牌年月采用中国汉字小写数字。
- 5、护栏端部的黄黑立面漆方向应斜向行车道方向,每个端部约0.25m²。

出图章

龙新线 新村桥	编号	直径(mm)	长度(cm)	根数	总长(m)	单位重 (kg/m)	重量(kg)	合计(kg)
	1	￠16	177.9	158	281.08	1.580	444.11	1053.34
	2	￠16	91.5	62	56.73	1.580	89.63	
	2a	￠16	167.6	96	160.90	1.580	254.22	
	3	￠16	53.0	124	65.72	1.580	103.84	
	3a	￠16	106.5	96	102.24	1.580	161.54	
	4	Φ10	1500.0	30	450.00	0.617	277.65	277.65
	植筋(根)							186.00
	C30混凝土(m³)							7.06
	150×60×4cm花岗岩桥铭牌(块)							2.00
	人工凿除混凝土栏杆、护轮带(m³)							6.75
	泄水孔组件(套)							4.00

七大线 大份村桥	编号	直径(mm)	长度(cm)	根数	总长(m)	单位重 (kg/m)	重量(kg)	合计(kg)
	1	￠16	177.9	108	192.13	1.580	303.57	708.36
	2	￠16	91.5	52	47.58	1.580	75.18	
	2a	￠16	167.6	56	93.86	1.580	148.29	
	3	￠16	53.0	104	55.12	1.580	87.09	
	3a	￠16	106.5	56	59.64	1.580	94.23	
	4	Φ10	1000.0	30	300.00	0.617	185.10	277.65
	植筋(根)							156.00
	C30混凝土(m³)							4.71
	180×60×4cm花岗岩桥铭牌(块)							2.00
	人工凿除混凝土栏杆、护轮带(m³)							4.50
	泄水孔组件(套)							4.00

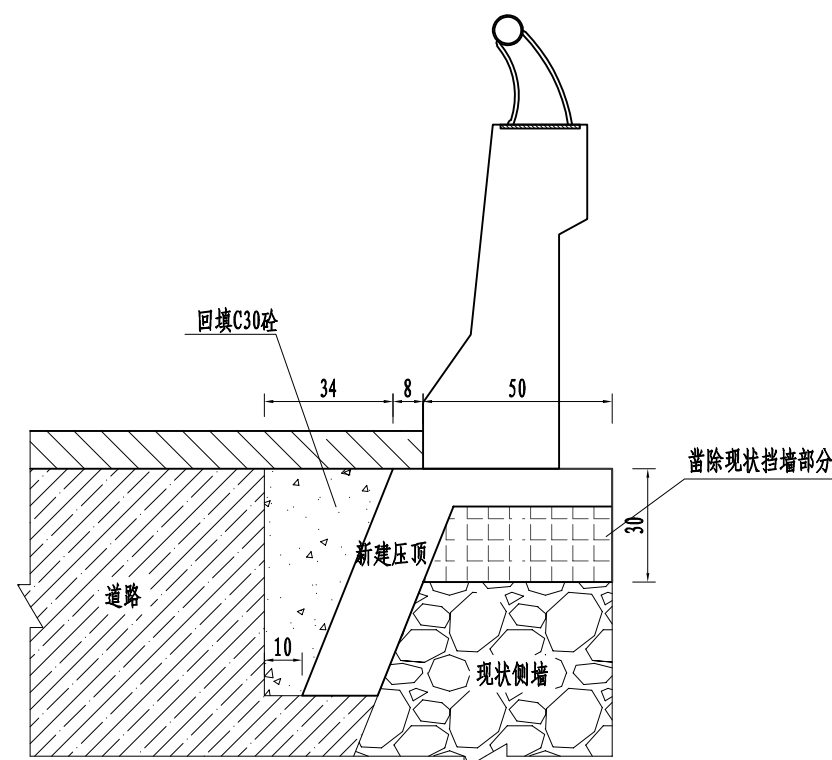
园区路 跃进桥	编号	直径(mm)	长度(cm)	根数	总长(m)	单位重 (kg/m)	重量(kg)	合计(kg)
	1	￠16	197.9	158	312.68	1.580	494.04	1178.16
	2	￠16	101.5	62	62.93	1.580	99.43	
	2a	￠16	187.6	96	180.10	1.580	284.55	
	3	￠16	63.0	124	78.12	1.580	123.43	
	3a	￠16	116.5	96	111.84	1.580	176.71	
	4	Φ10	1500.0	34	510.00	0.617	314.67	277.65
	植筋(根)							186.00
	C30混凝土(m³)							7.06
	150×60×4cm花岗岩桥铭牌(块)							2.00
	人工凿除混凝土栏杆、护轮带(m³)							6.75
	泄水孔组件(套)							4.00

俞龙线 俞家塘桥	编号	直径(mm)	长度(cm)	根数	总长(m)	单位重 (kg/m)	重量(kg)	合计(kg)
	1	￠16	177.9	168	298.87	1.580	472.22	1088.44
	2	￠16	91.5	92	84.18	1.580	133.00	
	2a	￠16	167.6	76	127.38	1.580	201.25	
	3	￠16	53.0	184	97.52	1.580	154.08	
	3a	￠16	106.5	76	80.94	1.580	127.89	
	4	Φ10	1600.0	30	480.00	0.617	296.16	277.65
	植筋(根)							276.00
	C30混凝土(m³)							7.53
	180×60×4cm花岗岩桥铭牌(块)							2.00
	人工凿除混凝土栏杆、护轮带(m³)							7.20
	泄水孔组件(套)							4.00

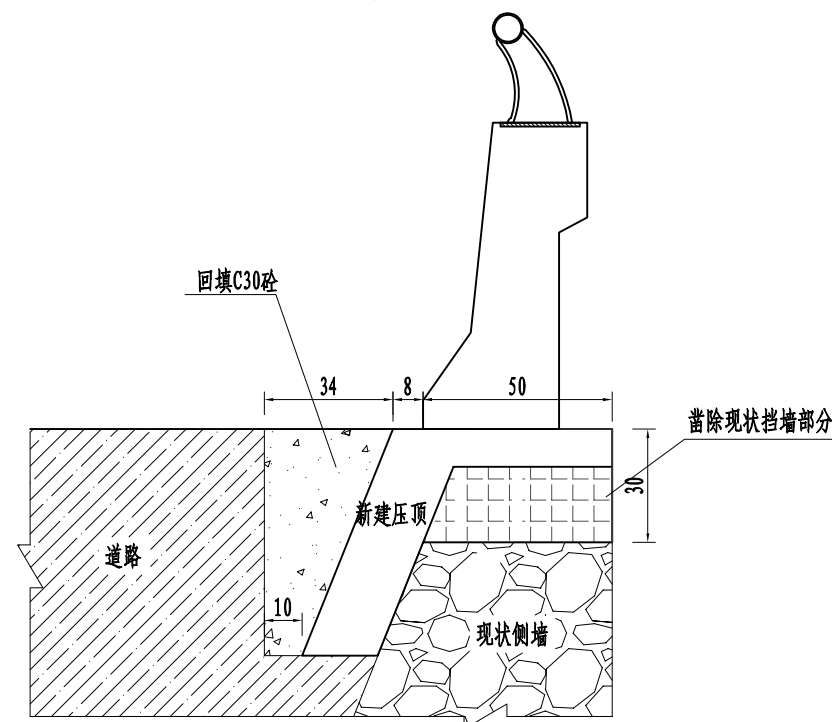
戚大线 塔陵桥	编号	直径(mm)	长度(cm)	根数	总长(m)	单位重 (kg/m)	重量(kg)	合计(kg)
	1	￠16	177.9	62	110.30	1.580	174.27	367.74
	2	￠16	91.5	62	56.73	1.580	89.63	
	2a	￠16	167.6	0	0.00	1.580	0.00	
	3	￠16	53.0	124	65.72	1.580	103.84	
	3a	￠16	106.5	0	0.00	1.580	0.00	
	4	Φ10	600.0	30	180.00	0.617	111.06	277.65
	植筋(根)							186.00
	C30混凝土(m³)							2.82
	150×60×4cm花岗岩桥铭牌(块)							2.00
	人工凿除混凝土栏杆、护轮带(m³)							2.70
	泄水孔组件(套)							4.00

出图章

挡墙压顶断面图



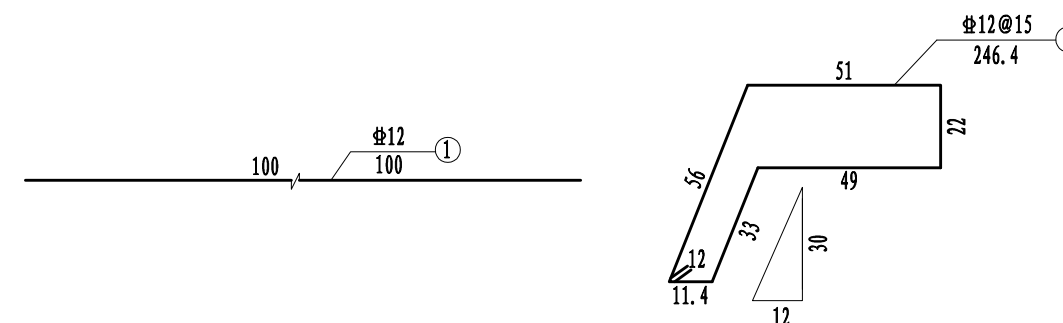
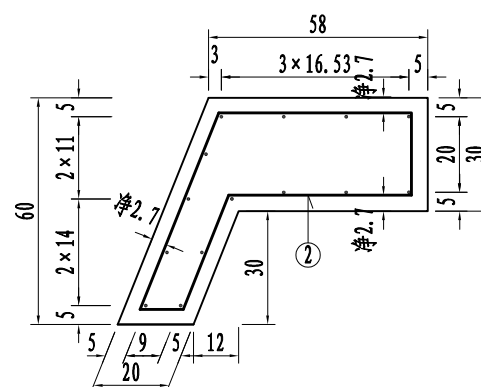
挡墙压顶断面图 1:20
(水泥路面)



侧墙压顶材料数量表

编号	直径(mm)	每延米						合计			
		长度(cm)	根数	总长(m)	单位重(kg/m)	重量(kg)	总重(kg)	新村桥	俞家塘桥	大份村桥	跃进桥
1	Φ12	100.0	14	14.00	0.888	12.43	27.75	499.50	388.50	277.50	499.50
2	Φ12	246.4	7	17.25	0.888	15.32					
C30混凝土(m³)							0.25	4.50	3.50	2.50	4.50
挖除道路结构层(m³)							0.35	6.30	4.90	3.50	6.30
人工凿除侧墙浆砌块石(m³)							0.56	10.08	7.84	5.60	10.08
挡墙修补C30混凝土(m³)							0.38	6.84	5.32	3.80	6.84
回填C30混凝土(m³)							0.25	4.50	3.50	2.50	4.50
铣刨沥青混合料(m³)							0.10				1.80
4cmAC-13C细粒式+6cmAC-20C中粒式沥青混合料(m³)							1.00				18.00
粘层油(m²)							2.00				36.00

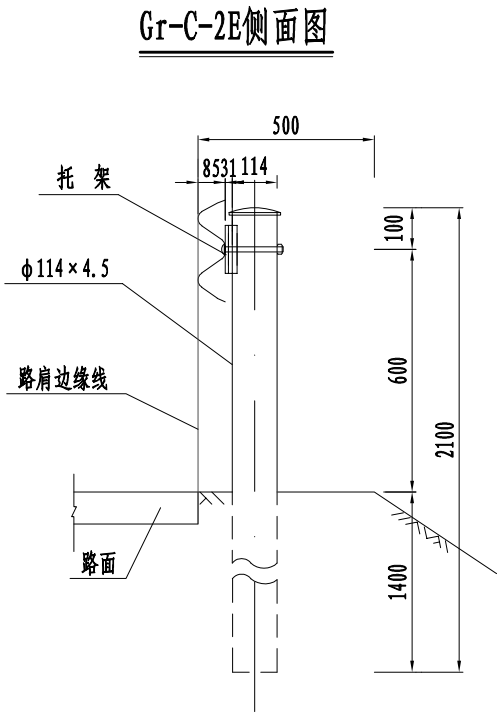
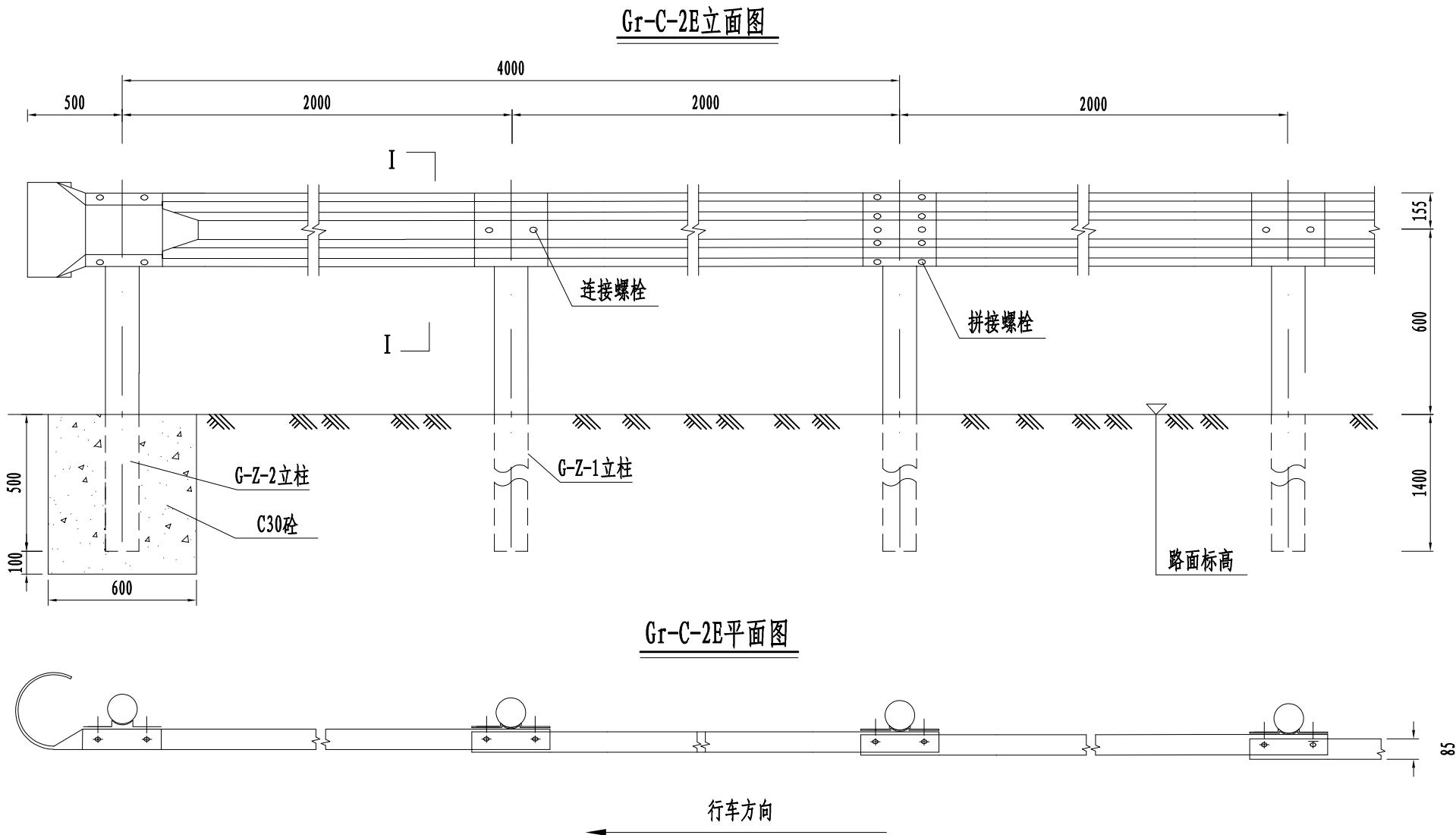
压顶钢筋断面图 1:20
(图中未标注点筋为1#筋)



附注:

- 1、本图尺寸均以cm计。
- 2、压顶施工时注意预埋组合式护栏预埋钢筋，具体大样及数量见护栏设计图。
- 3、路面结构挖除采用垂直开挖。
- 4、本图用于桥台侧墙顶，实际长度以现状侧墙长度为准。
- 5、老挡墙如有破损应采用C30混凝土修补。
- 6、本图所给的墙身凿除及修补的工程量仅为暂定工程量，实际施工时应以业主、设计、监理及审计单位现场确认的为准。

出图章



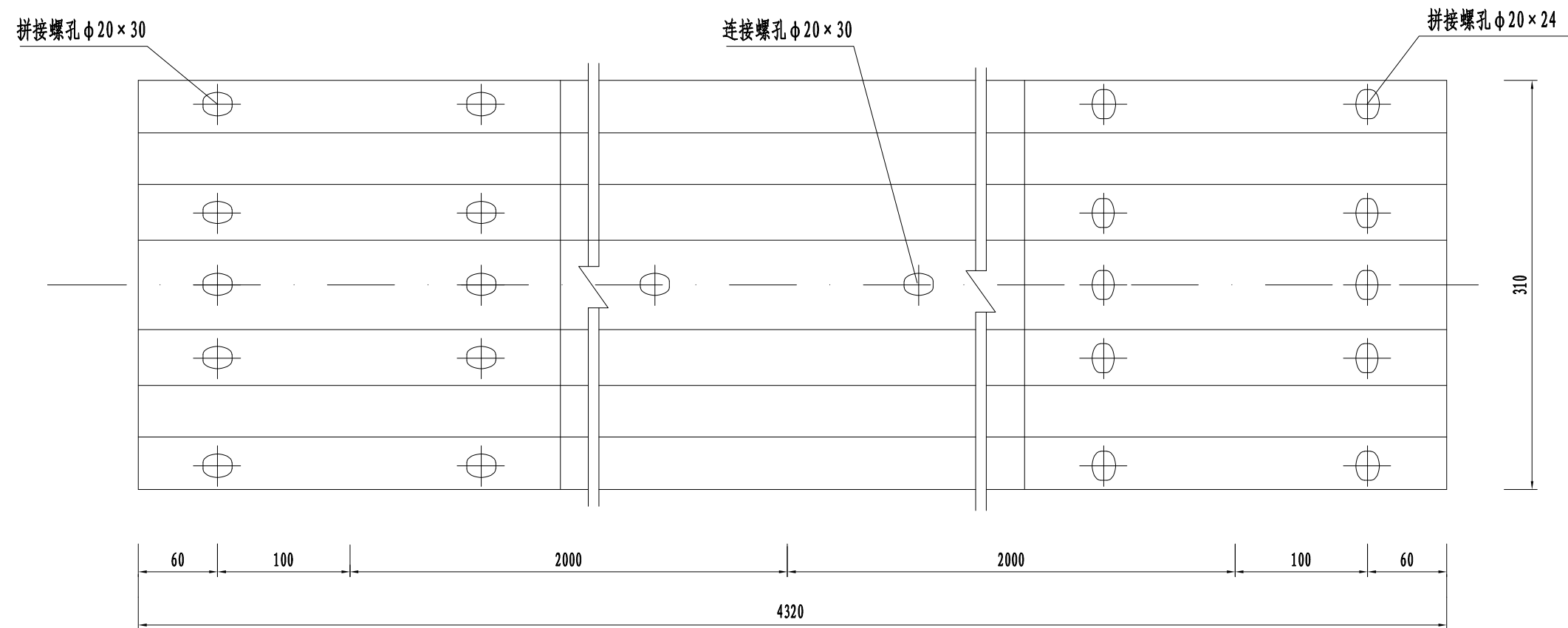
每公里Gr-C-2E型护栏材料数量表

	名称	规格	单位	数量	单位重 (kg)	总量 (kg)	材料
1	立柱	φ114×4.5×2100	根	500	25.52	12760	Q235
2	护栏板DB01	310×85×2.5×4320	块	250	40.97	10243	
3	连接螺栓JⅡ-3	M16×140	个	500	0.283	142	
4	连接螺栓JⅡ-1	M16×45	个	1000	0.152	152	
5	拼接螺栓JⅠ-1	M16×35	个	2000	0.121	242	
6	垫圈	φ35×4	个	3500	0.023	81	
7	螺母	M16	个	3500	0.063	221	
8	横梁垫片	76×44×4	个	1000	0.105	105	
9	柱帽(含防盗钩)	φ122×3	个	500	0.286	143	Q235
10	托架	300×70×4.5	个	500	1.065	533	

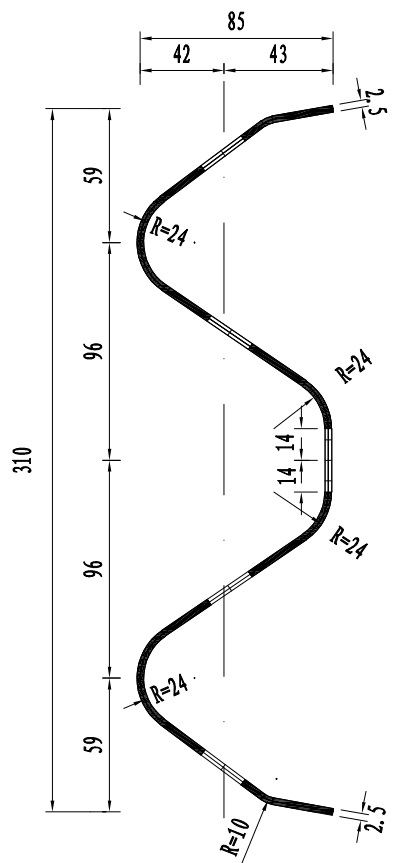
- 附注:
- 1、本图尺寸均以mm计。
 - 2、本图为Gr-C-2E型护栏的标准形式。
 - 3、横梁的搭接方向应与行车方向一致。
 - 4、所有钢构件均应进行热浸镀锌处理。
 - 5、端头基础采用60×60×60cmC30砼，0.216m³/个。
 - 6、本图适用于一般路段。

出图章

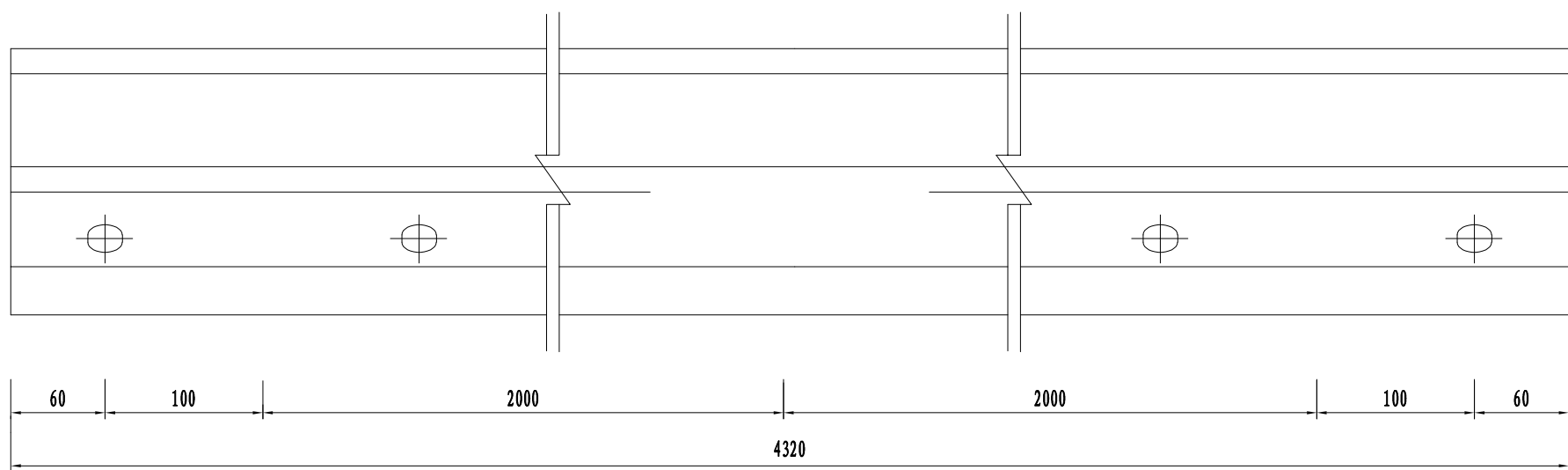
DB01护栏板立面图



DB01护栏板侧面图



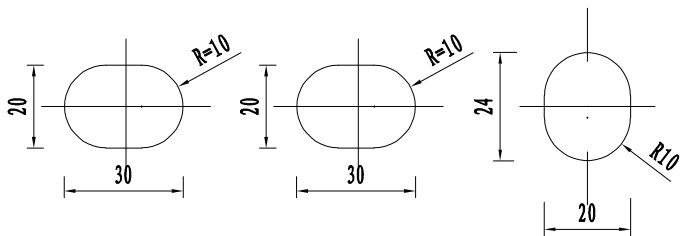
DB01护栏板平面图



连接螺孔

拼接螺孔 I

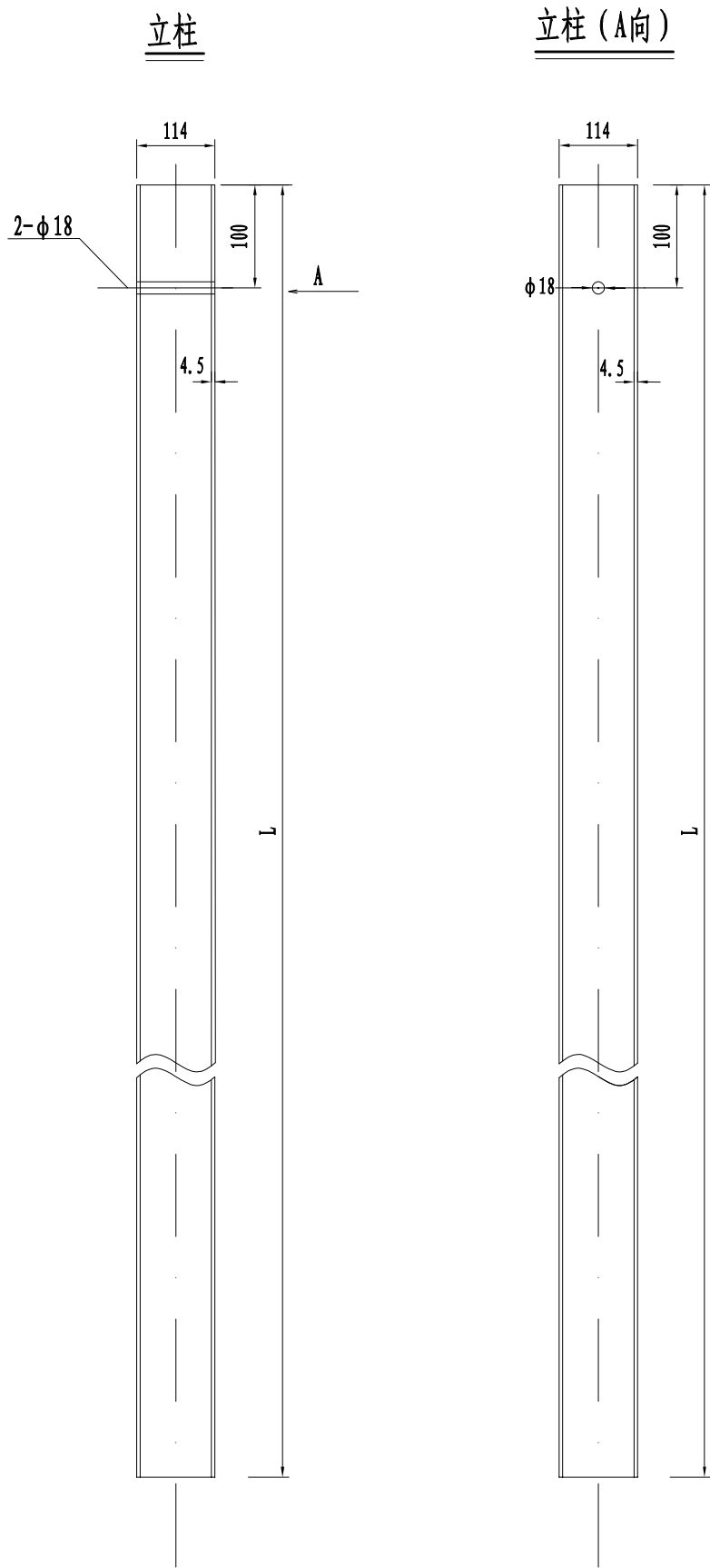
拼接螺孔 II



附注:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、护栏板要求无毛刺裂痕。
- 3、护栏板采用冷轧钢板制作。
- 4、本图适用于Gr-C-2B1型、Gr-C-2E型波形梁护栏。

出图章



立柱规格及数量表

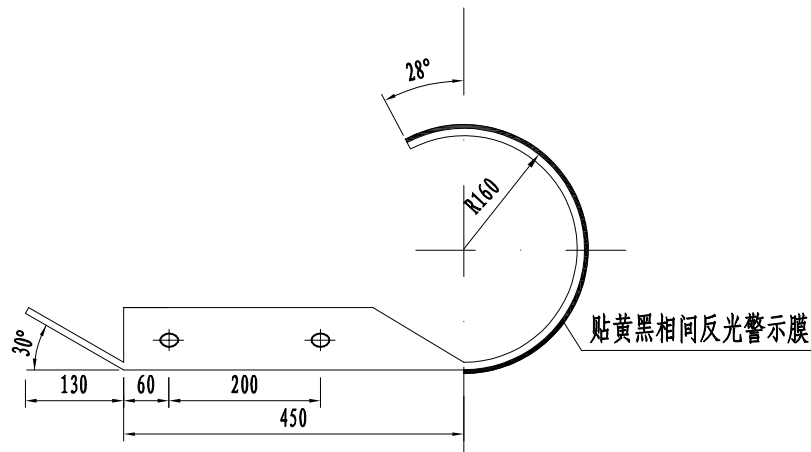
名 称	规 格	立柱长L (mm)	单 重 (kg)	备 注
G-Z-1立柱	φ114×4.5	2100	25.52	路侧标准立柱
G-Z-2立柱	φ114×4.5	1200	14.58	护栏普通端头立柱
G-Z-3立柱	φ114×4.5	1010	12.28	挡墙段压顶立柱

附注:

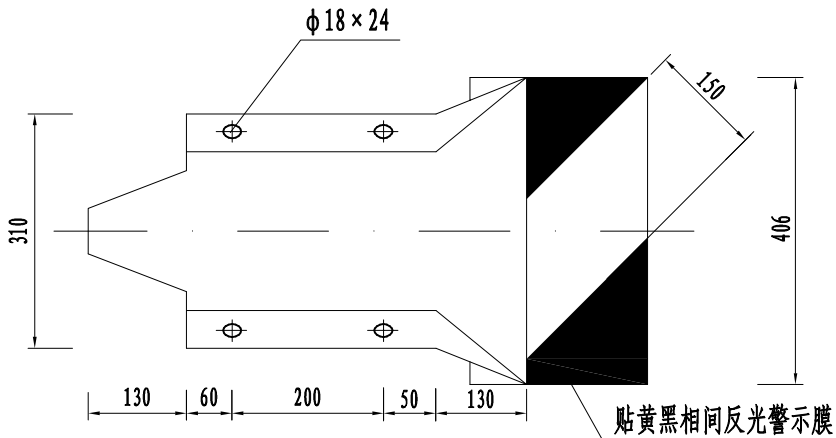
- 1、图中尺寸均以mm计。
- 2、立柱应按规范要求进行防腐处理。
- 3、护栏立柱位于挡墙段压顶中时采用G-Z-3型立柱，护栏端头立柱采用G-Z-2型立柱，其他立柱采用G-Z-1型立柱。
- 4、所有钢构件均应进行热浸镀锌处理。
- 5、波形梁护栏端头均设置黄黑立面标记,采用Ⅲ类反光膜。
- 6、本图端头用于转弯处新增护栏与现状护栏的连接。

出图章

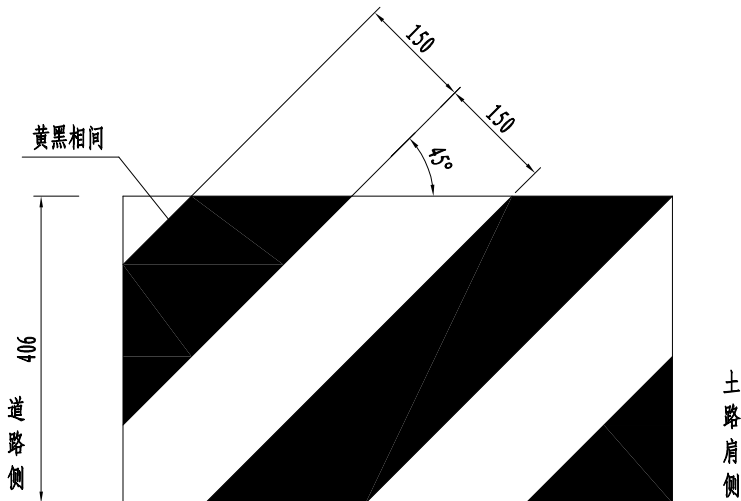
路侧普通护栏端头D- I 平面图



路侧普通护栏端头D- I 立面图



立面标记大样图

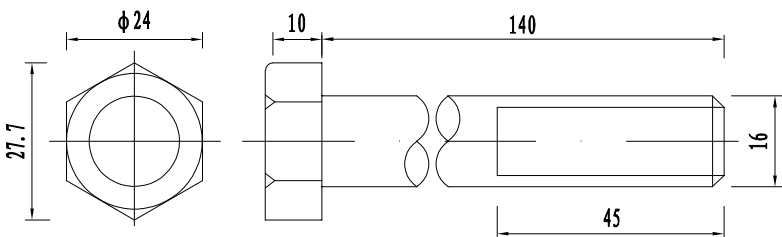


- 附注:
- 1、本图尺寸均以mm为单位。
 - 2、护栏端头采用热浸锌防腐处理方式。
 - 3、波形梁护栏端头均设置立面标记,立面标记采用黄黑相间Ⅲ类反光警示膜。

出图章

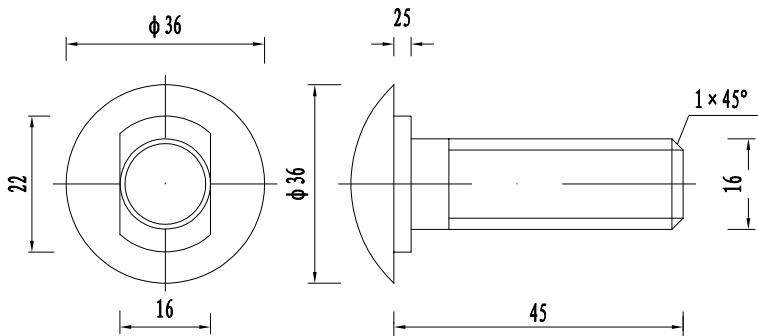
连接螺栓J II-3

M16 × 140



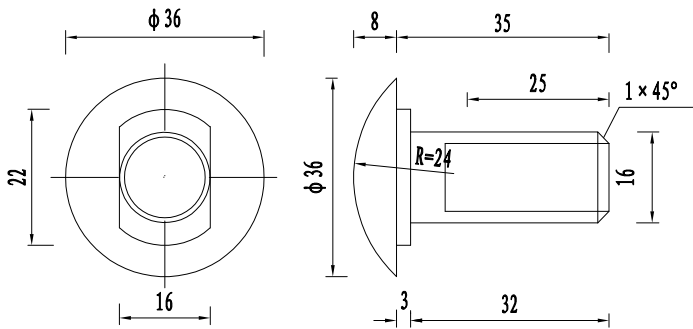
连接螺栓J II-1

M16 × 45

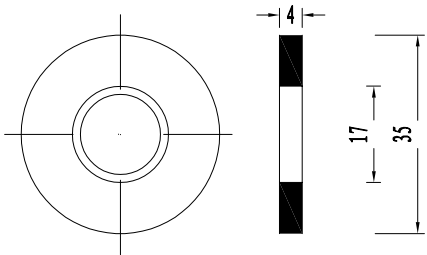


拼接螺栓JI-1

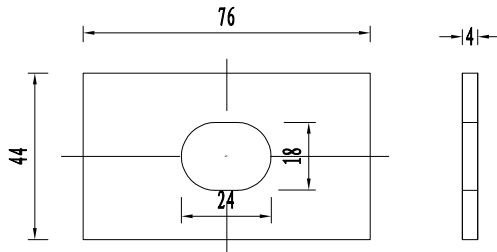
M16 × 35



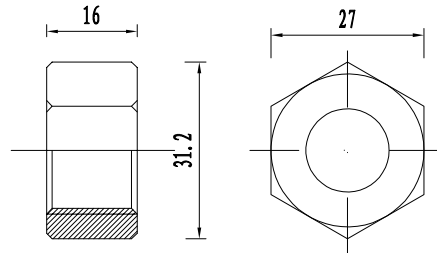
M16垫圈



横梁垫片



M16螺母



单位紧固件材料数量表

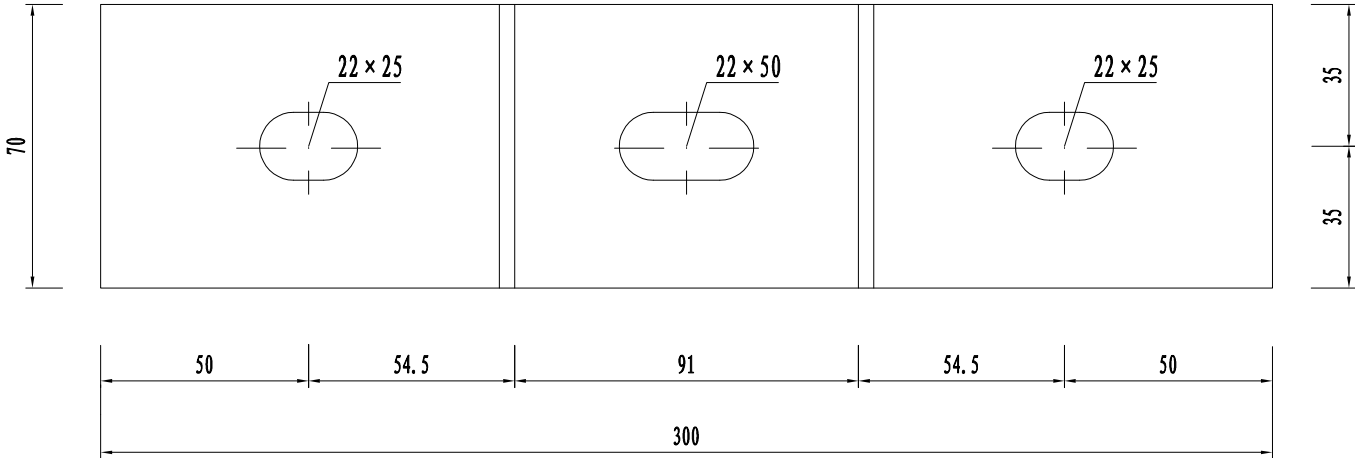
序号	型号	规格	单位	数量	重量	备注
1	连接螺栓J II-3	M16 × 140	kg	1	0.283	4.8级
2	连接螺栓J II-1	M16 × 45	kg	1	0.152	4.8级
3	拼接螺栓JI-1	M16 × 35	kg	1	0.121	8.8级
4	螺母	M16	kg	1	0.063	4.8级
5	垫圈	φ 35 × 4	kg	1	0.023	螺栓配套
6	横梁垫片	76 × 44 × 4	kg	1	0.105	

附注:

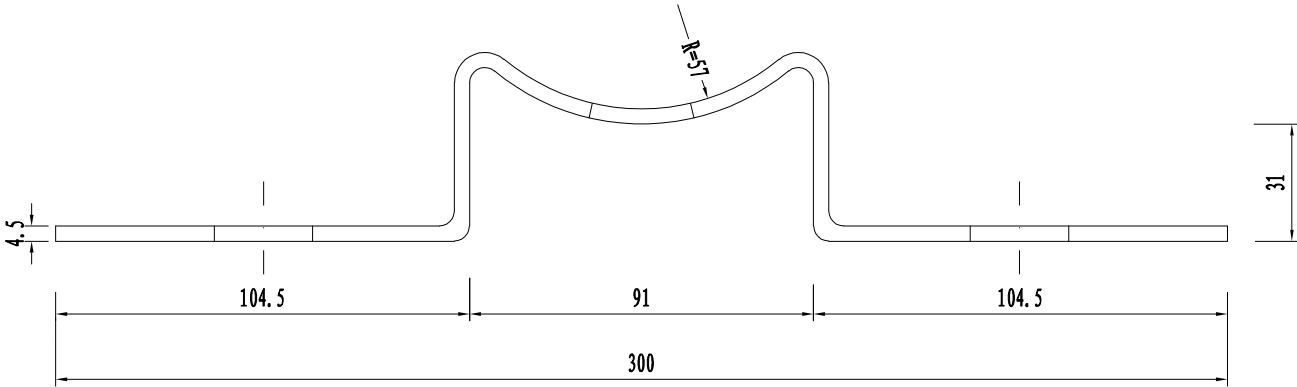
- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、本图金属配件均需按设计说明要求进行防腐处理。
- 3、高强度拼接螺栓应选用优质碳素结构钢或合金结构钢制造，其化学成分及力学性能应符合GB/T 699或GB/T 3077的规定,工称直径16mm,整体抗拉荷载不小于133KN。
- 4、连接螺栓、螺母、垫圈、横梁垫片所用基底金属为碳素结构钢，其力学性能主要指标不应小于375/mm。
- 5、所有钢构件应符合规范《波形梁钢护栏》（GBT 31439-2015）的要求。

出图章

托架立面图 (φ114)



托架平面图 (φ114)



数量表

名 称	规 格(mm)	单重(kg)	材 料
标准托架 (φ114)	300×70×4.5	1.065	Q235

附注:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、托架应进行热镀锌处理。

出图章