

下汪大桥维修加固工程 施工图设计

第一册 共一册
(报批稿)

铭扬工程设计集团有限公司

资质等级：公路行业(公路)专业乙级 证书编号：A133020565-10/1

铭扬工程设计集团有限公司
公路行业(公路)
专业乙级(有效期至2024年09月09日)
★NO:A133020565
浙江省住房和城乡建设厅监制

二〇二四年六月

本册目录

工程名称：下汪大桥维修加固工程

第 1 页 共 1 页

本册目录	序号	图名	图号	页码	序号	图名	图号	页码
	1	施工图设计说明		7	26			
	2	全桥主要工程数量表	S-01	1	27			
	3	下汪大桥维修加固设计表	S-02	1	28			
	4	桥梁总体布置图（一）~（二）	S-03	2	29			
	5	主梁病害处置图	S-04	1	30			
	6	墩柱病害处置图	S-05	1	31			
	7	盖梁病害处置图	S-06	1	32			
	8	铺砌示意图	S-07	1	33			
	9	砼表面裂缝及缺陷处治施工工序示意图（一）	S-08	1	34			
	10	砼表面裂缝及缺陷处治施工工序示意图（二）	S-09	1	35			
	11	砼表面裂缝及缺陷处治施工工序示意图（三）	S-10	1	36			
	12	缺陷修复示意图（一）	S-11	1	37			
	13	缺陷修复示意图（二）	S-12	1	38			
	14	伸缩缝构造图	S-13	1	39			
	15	防撞涂装大样图	S-14	1	40			
	16	单柱式标志结构图（一）	S-15	1	41			
	17	单柱式标志结构图（二）	S-16	1	42			
	18				43			
	19				44			
20				45				
21				46				
22				47				
23				48				
24				49				
25				50				

铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业（公路）
 专业乙级（有效期★NQ: A133020565
 至2024年09月09日）
 浙江省住房和城乡建设厅监制

全桥主要工程数量表

工程名称：下汪桥维修加固工程

第 1 页 共 1 页

部位 项目	单位	上部结构					下部结构					附属设置					常规病害处治				合计		
		桥面铺装	主梁	支座顶升 更换	支座钢板 防腐处治	支座局部 填塞钢板	空心板打 孔排水	盖梁	立柱	基础	清理水毁	伸缩缝		护栏	限载标 志牌	排水孔		其他	其他裂缝修补			表面缺陷 修补	
												更换橡胶条				杂物清理			裂缝封闭 (m)	压力灌胶 (m)			水泥注浆 (m)
沥青铺装凿除	m ²	1305.0																					1305.0
4cmAC-13C型细粒式沥青	m ²	652.3																					
6cmAC-16C型中粒式沥青	m ²	652.3																					652.3
裂缝封闭	m		357.0																				357.0
裂缝灌缝	m		357.0																				357.0
表面缺陷 聚合物修复	m ³		0.45						0.05														0.5
碳纤维加固	m ²							36.0	20.5														56.5
新增60型伸缩缝	m																20.4						20.4
C30素砼河底铺砌	m ³									717.5													717.5
C25混凝土基础	m ³													1.28									1.3
C20素砼垫层	m ³													0.28									0.3
标志板及立柱	套													2.0									2.0
反光涂层	m ²												262.3										262.3
C16钢筋（植筋深16cm）	根																						
A级植筋胶	L																						
支座钢板防腐处治	个																						
GYZF4 475×475四氟板式支座	个																						
GYZ 650×650板式橡胶支座	个																						
顶升墩台数量	墩																						
支座钢板防腐处治	个																						
防抛网修复	块																						
界面剂	m ²																						
清理水毁	处																						
更换橡胶条	m																						
杂物清理	处																						
锥坡护坡破损修复处治、杂草清理	项																						
砼凿除	m ³																						
裂缝封闭	m																						
裂缝灌胶	m																						
聚合物水泥注浆	m																						
聚合物砂浆	m ³																						

编制：

复核：

图号：S-01

铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业（公路）
 专业乙级（有效期★NO:A133020565
 至2024年09月09日）
 浙江省住房和城乡建设厅监制

施工图设计总说明

一、工程概况

1.1 概述

下汪大桥位于东阳市六石街道下汪村附近，桥梁呈南北走向，跨越白溪，与该河道正交。桥梁跨径组合为（5x13）m，桥梁全长 80m，上部结构为钢筋混凝土空心板，下部结构采用重力式桥台，柱式桥墩，扩大基础。桥面铺装采用沥青混凝土。

桥梁正、立面照及地理位置如下图：



图 1-1 正面照



图 1-2 立面照



图 1-3 桥梁地理位置图

1.2 技术标准

- 1、桥梁横向布置：0.58m（护栏）+8.84m（车行道）+0.58m（护栏），总宽：10.0m；
- 2、桥面坡度桥：桥面设置 1.5%双向横坡
- 3、桥面铺装：沥青混凝土；
- 4、桥孔跨径：（5x13）m。
- 5、原设计荷载：未知(原设计图缺失)。
- 6、现设计荷载：根据《东阳市六石街道下汪大桥 桥梁技术状况评定》（浙江中技建设工程有限公司检测有限公司 2023 年 12 月 5 日），本桥设计荷载按限载 15t 取值。

1.1.3 桥梁现状

全桥主要病害状况表

桥梁部件	缺损状况	评定等级
上部构造	1、K3-2#近 3#墩铰缝脱落，L=3m；K3-5#近 3#墩铰缝脱落，L=3m；K4-1#跨中铰缝脱落，L=3.5m。	2 类
下部构造	1、1#盖梁大面积渗水，S 总=8m ² 、左右侧 5 处剥落露筋，S 总=0.05m ² ；2#盖梁大面积渗水，S 总=1.6m ² 、6 条裂缝，ΣL=2.2m，D=0.4mm；3#盖梁大面积渗水，S 总=1.6m ² 、5 处剥落露筋，S 总=1.5m ² ；3#立柱剥落露筋，S 总=1.2m ² ；4#盖梁大面积渗水，S 总=3m ² 、剥落露筋，S 总=0.4m ² ；4#立柱磨损，S 总=2.1m ² ； 2、0#台帽、0#台身、5#台帽、5#台身多处渗水，S 总=1.7m ² 。	
桥面系	1、K1#、K2#、K3#、K4#桥面铺装墩顶处破损，S=2m ² ； 2、桥铭牌、大小里程限重牌缺失。	

铭扬工程设计集团有限公司
公路行业（公路）
专业乙级（有效期★NO. A133020565
至2024年09月09日）
浙江省住房和城乡建设厅监制



图 1-1-3 桥面连续处横向开裂



图 1-1-4 梁板横向裂缝



图 1-1-5 腹板锈胀漏筋



图 1-1-5 盖梁竖向裂缝



图 1-1-6 基础冲刷



图 1-1-7 立柱刮擦漏筋

1.7 加固设计依据及规范

- 1、《公路工程技术标准》（JTGB 01-2015）；
- 2、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG3362-2018）；
- 3、《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）；
- 4、《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》（JTJ 025-86）（参考）；

- 5、《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22—2008）；
- 6、《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）；
- 7、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）；
- 8、《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23 2008）
- 9、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- 10、《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1—2017）；
- 11、《东阳市2023年度农村公路桥隧定期检查工程（Y504下旺-晨光 下汪大桥）》（安徽省七星工程测试有限公司2023年11月25日）
- 12、《东阳市六石街道下汪大桥 桥梁技术状况评定》（浙江中技建设工程检测有限公司 2023年12月5日）。

二、桥梁维修加固方案

2.1 维修加固内容

根据桥梁现状，提出如下加固方案：

- 1) 混凝土护栏增设反光涂层，桥梁铺装凿除重新铺设。
- 2) 对桥梁空心板主梁裂缝进行封闭；
- 3) 桥墩立柱盖梁粘贴碳纤维加固；
- 4) 增设河底铺砌；
- 5) 增设伸缩装置（伸缩缝）；
- 6) 增设限载标志牌。

三、施工工艺

4.1 裂缝封闭修补

宽度小于0.15mm的裂缝，表面开V型槽，采用环氧水泥表面封闭。在对裂缝压浆的过程中同时对其进行封闭，其表面不必作特别处理。

宽度等于或大于0.15mm的裂缝进行压浆。将环氧浆液压入结构物内部裂缝中去，以达到封闭裂缝的目的，并提高结构强度、耐久性和抗渗性的目的，使混凝土构件恢复整体性。其表面可不

开V型槽处理。

裂缝压浆施工顺序：



裂缝的检查及标注→钻灌浆导向孔→清孔及裂缝表面处理→粘贴灌浆嘴及裂缝表面封闭→压气实验→灌注环氧浆操作→灌浆嘴拆除→粘贴灌浆嘴处用环氧树脂胶泥抹平→最后对每一道裂缝表面再涂一层环氧水泥浆。

4.2 构件混凝土缺陷（破损、缺失）环氧砂浆修复

4.2.1 主要材料及工具

构件修补采用树脂型轻质树脂砂浆，机具：角磨机、空压机、高压清洗机。

4.2.2 作业条件

- 1、熟悉图纸：对修补施工工艺、技术条款、现场情况进行全面了解及熟悉。
- 2、根据修补特点和施工工艺要求，结合现场实际条件，认真做好环氧砂浆修补施工方案。并对施工人员进行安全、质量、技术交底。

4.2.3 施工工艺

1、工艺流程



(1) 基面处理

对混凝土蜂窝、麻面、松散、空洞以及破碎、剥落等损伤部位及钢筋外露区域，采用人工凿除将松散污损部分清除，使该部位露出坚硬密实部分，并确保表面无油污、油脂、蜡状物、灰尘以及附着物等影响修补效果的物质。用角磨机、手钎或其他工具将混凝土面疏松部分凿除后，再用插尺或其他工具检查需要修补的区域，分析判断需修补的厚度是否大于 5mm，如不够 5mm 则需对其进行凿除，使该区域的修补厚度达到 5mm。同时对修补区域的边缘进行凿槽处理，避免在修补区边缘形成浅薄的边口。用角磨机将需修补的、凿除处理好的基面的污染物、松散颗粒清除干净，直至露出新鲜、密实的骨料。

用压缩空气吹去表面砂粒、灰尘，再用高压水冲洗混凝土基底，使基面干净无灰尘。再用风干、压缩空气冲吹或采用其他干燥措施使基面充分干燥。

(2) 配置树脂型修补砂浆

在专用调制器具内，严格按配比对双组分进行配制，以人工或电动工具将其完全调匀，注意翻看树脂型修补砂浆的颜色，确保配好的修补砂浆色泽一致、搅拌均匀、和易性良好。

(3) 修补

A、灰刀抹砂浆进行破损修补，涂抹时必须用力挤压，使其与混凝土粘结密实。如遇有气泡则应刺破压紧，保证表面密实。当修补厚度较大时则应分层涂抹，每层厚度不能超过 1 cm，边涂抹边压实找平，表面提浆。

抹的修复砂浆应连接平滑、流畅，且应严格控制修补区的高程及其与未修补区的平顺过渡。

B、树脂型修补砂浆初凝前，用灰刀将表面抹平收光，表面平整且无接缝和下滑现象。

(4) 养护

树脂型修补砂浆的养护在空气中干燥养护即可，对温度在 25℃以上时，养护时间达到 72 小时后即可，若温度较低时（低于 25℃）可以适当延长养护时间或进行保温养护。

2、应注意的质量问题

- (1) 底板基面应处理好并做好隐蔽验收记录；
- (2) 树脂型修补砂浆的厚度、表面平整度控制在设计范围以内；
- (3) 设专人配制树脂型修补砂浆，并做好记录；
- (4) 树脂型修补砂浆固化期间不得对其有任何扰动并不得用水湿润；

3、质量记录

- (1) 建筑结构胶的出厂合格证、检测报告；
- (2) 设计变更及技术处理洽商记录；
- (3) 隐蔽工程验收记录；
- (4) 树脂砂浆修补工程评定表。

4.2 粘贴碳纤维板

(一) 主要施工步骤如下：

施工准备→加固部位表面处理→粘贴碳纤维板→表面防护。

用压缩空气吹去表面砂粒、灰尘，再用高压水冲洗混凝土基底，使基面干净无灰尘。再用风干、压缩空气冲吹或采用其他干燥措施使基面充分干燥。



(2) 配置树脂型修补砂浆

在专用调制器具内，严格按配比对双组分进行配制，以人工或电动工具将其完全调匀，注意翻看树脂型修补砂浆的颜色，确保配好的修补砂浆色泽一致、搅拌均匀、和易性良好。

铭越工程设计集团有限公司
公路行业（公路）
专业乙级（有效期至2024年09月09日）
浙江省住房和城乡建设厅监制

操作要点及注意事项

施工准备

应对加固桥梁粘贴部位混凝土的表层含水率及所处环境温度进行准确测量；确保适宜的施工条件（混凝土表层含水率≤4%、环境温度介于 5.1℃之间。若环境条件不能满足施工要求，则应采取措施，在达到要求后，方可施工）。施工前应按设计图纸在桥梁的加固部

位放线和精确定位，确保锚固端与张拉端处于同一条直线上。

(2) 加固部位表面处理

检测被加固桥梁砼表面性能，清除构件表面疏松部分，直至露出砼结构层。如果裂缝、缺陷应先进行处治，并确保砼保护层不小于 20mm。

若粘贴碳板部位的砼表面坚实，则除去浮浆层和油污等杂质，并进行打磨平整，直至露出集料新面。如有段差或转角，需要修整成光滑的曲面同时兼顾平整度。表面打磨后，先采用强力吹风机将表面粉尘清除，再采用清洗剂（丙酮）彻底清洗。

(3) 临时锚固装置

粘贴碳板在结构胶固化前，可在碳板两侧打入水泥钉等，采用钢丝绑扎来施压、固定碳板。若桥梁净高不高也可用弹性支撑预顶（如竹片）。待结构胶固化后再拆除。

(4) 加固部位涂刷底胶、找平胶

对于砼基材较劣化的，加固部位除进行打磨、清理外，在其上应涂刷底胶及找平胶。底胶应用滚筒刷或特制的刷子均匀涂布于经充分清理的混凝土表面，涂刷层避免气泡的出现，调好的底胶应在规定的时间内用完。当指触干燥后方可进入下一工序。

(5) 粘贴碳板

1) 按现场调整后的尺寸要求剪裁碳纤维板。

2) 在碳纤维板上均匀涂刷一层调配好的结构胶，使胶层呈中间厚两边薄，平均厚度为 3~5mm。

3) 施压固定碳板，清除两侧边溢出的粘结胶。

4) 碳纤维板与砼之间如果存在脱空和空洞，用调配好的粘结胶进行补充涂抹。脱空较大的可预先粘贴钢板条补空。

5) 表面防护

粘结胶凝固后，在碳纤维板表面涂抹 250 μm 聚硫环氧树脂防护。涂料具体要求见



铭扬工程设计集团有限公司

公路行业(公路)

专业乙级(有效期至2024年09月09日)

浙江省住房和城乡建设厅监制

4.3 浇筑桥面铺装和安装伸缩缝

4.3.1 浇筑桥面铺装

浇筑桥面铺装时，要保证桥面铺装的厚度均匀，严格控制桥面标高。

4.3.2 铺装层施工

1、施工方法

首先对桥面板混凝土构件光滑表面处进行凿毛，并用高压水冲洗干净，不留积水；在桥面上布设桥面铺装钢筋网，钢筋网的布设要严格符合设计及规范要求，同时预埋伸缩缝钢筋。桥面铺装混凝土在拌和站集中拌和，混凝土搅拌运输车运至现场，泵车送至桥面，采用振动梁进行振捣，混凝土压滚压平。浇筑完成抹平后采用塑料薄膜覆盖并洒水养生。

2、施工工艺流程

凿除浮渣、清洗桥面→精确放样→绑扎钢筋→安装模板→调整钢筋→浇筑混凝土→混凝土养生。

3、施工工艺及注意事项

1) 采用空压机人工凿除，不得采用大型机械拆除，以保证上层构件的拆除，不损伤下层梁板或微弯板。

凿除铺装时，如发现微弯板顶面微有缺陷（露筋、破损等），应及时进行修补，必要时进行更换。

2) 桥面铺装施工前，将桥面板表面预埋钢筋调整规范，对桥面板顶面进行全面测量，以确保铺装层的设计厚度调平功能，凿除浮渣、浮浆，清除泥土、石粉等杂物，并用高压水冲洗干净，检查合格后，进行桥面的钢筋绑扎作业。钢筋位置必须符合图纸要求，垫块布设合理，钢筋不得靠混凝土底板。

3) 精确放样与高程控制。对使用的高程控制点与附近的高程点进行联测，以保证桥面标

为了施工方便，用四等水准测量在桥面引出4个高程控制点。

设计图纸要求进行钢筋绑扎作业，保证钢筋网的牢固性和保护层厚度。同时应注意钢筋的预埋，保证钢筋位置的准确性。

5) 桥面标高的控制。采用角钢控制，角钢为4×4cm的型号，角钢设在护栏边缘内15cm处，根据里程控制点，每5m测量一点，测出各点梁面的标高，计算铺装层厚度，交底给角钢安装工

人，角钢安装后，精确测量各点角钢标高，并调整角钢标高至设计标高，各点间的角钢，拉线调平，调平后，每2m检测一点标高，并检查角钢的稳定性及角钢接头的高差。

6) 角钢调整并检查合格后，调整钢筋网的上下保护层，使上下保护层不至于过大或过小，保护层调整后，将梁面上的勾筋勾到桥面钢筋上。

4.3.3 伸缩缝安装

1、伸缩缝安装前的准备工作必须是充分的，在安装伸缩缝前：

1) 施工的工作人员要熟悉桥梁的图纸和桥梁伸缩缝的安装操作规程、检查、验收伸缩缝异型边梁的平整度、顺直度和缝体间隙。

2) 查验机械设备、小型机具配备是否齐全。尤其是提供施工车辆过往的过桥必须质量坚固、数量充足，以保证施工顺利进行。

3) 配齐备足防止污染路面的帆布、塑料布、胶带等材料。

4) 配齐备足养护用的塑料薄膜、草苫子、运水工具等。

2、桥梁的开槽准备：伸缩缝安装的第一步

1) 桥面铺装层完成（覆盖伸缩缝连续铺筑）并验收合格后，根据施工图的要求确定开槽宽度，准确放样，打上线后用切割机锯缝、顺直，锯缝线以外的沥青砼路面，必须仔细用塑料布覆盖并用胶带纸封好，以防锯缝时产生的石粉污染路面。锯缝应整齐、顺直，并注意把砼切透，以免开槽时缝外砼松动。

2) 用风镐开槽。开槽深度不得小于12cm，应将槽内的砼、松动的水泥砼凿除干净，应凿毛至坚硬层，并用强力吹风机或高压水枪清除浮尘和杂物。开槽后应禁止车辆通行，严禁施工人员踩踏槽两侧边缘，以免槽两侧砼受损。开槽时尽量保留原预埋钢筋。

3) 梁端间隙内的杂物，尤其是砼块必须清理干净，然后用泡沫塑料填塞密实。如有梁板顶至背墙情形，须将梁端部分凿除。

4) 理顺、调整槽内预埋筋，对漏埋或折断的预埋筋应进行修复，统一采用植筋胶或植筋树脂进行钢筋补植，补植深度不小于15cm，补植后的钢筋须请业主代表、监理人员共同验

5) 开槽后产生的所有弃料必须及时清理干净，确保施工现场整洁。

3、关于桥梁伸缩缝安装与施工

1) 伸缩缝定位宽度误差为 $\pm 2\text{mm}$ ，要求误差为同一符号，不允许一条缝不同位置上同时出

现正负误差。

2) 安装时，伸缩装置的中心线与桥梁中心线重合，并使其顺缝向和垂直缝向顶面标高与设计标高相吻合后，按要求穿放横向联接水平钢筋，然后将伸缩装置的异型钢梁或桥台上预埋钢筋两侧同时焊牢，待达到已确定的温度时，割去黄颜色卡板与底部托板，使其能够自由伸缩。

3) 伸缩缝上顶面比两侧砼面层的标高低约2~3mm，控制伸缩缝的标高，然后对伸缩缝的纵向直线度也进行调整。伸缩缝的标高与直线度调整到符合设计要求后，可进行临时固定，固定时应沿桥宽的一端向另一端依次将伸缩缝边梁上的锚固装置与预留槽内的预埋钢筋每隔2-3个锚固筋焊一个焊点，两侧对称施焊，以保证抄平后的伸缩缝不再发生变位，严禁从一端平移施焊，造成伸缩缝翘曲。绑扎钢筋用钢筋头垫好。

4) 伸缩缝的焊接

固定后应对伸缩缝的标高应再复测一遍，确认在临时固定过程中未出现任何变形、偏差后，把异型钢梁上的锚固钢筋与预埋钢筋在两侧同时焊牢，最好一次全部焊牢。如有困难，可先将一侧焊牢，待达到预定的安装气温时，再将另一侧全部焊牢。注意焊点与型钢距离不小于5cm，以免型钢变形。

在焊接的同时，应随时用三米直尺、塞尺检测异型钢的平整度，平整度应控制在0~2mm范围，否则很容易出现跳车现象。在固定焊接时，对经常出现的预留槽内预埋筋与异型钢梁锚固筋不相符现象，要采用U型、L型、S型钢筋进行加固连接，以确保缝体与梁体的牢固连接。

连接处焊缝长度应不小于10cm，应按照规范要求，采用浅接触，保证焊接长度。严禁出现点焊、跳焊、漏焊等现象。伸缩缝焊接牢固后，应尽快将预先设定的临时固定卡具、定位角钢用气割枪割去，使其自由伸缩，此时应严格保护现场，防止车辆误压。

5) 模板安装。模板多采用泡沫板、纤维板、薄铁皮等，模板应做的牢固、严密，能在砼振捣时而不出现移动，并能防止沙浆流入伸缩缝内，以免影响伸缩。为防止砼从上部缝口进入型

钢槽内，型钢的上面必须要用胶布封好。

两侧设置钢筋网，带肋钢筋网顶部应低于路面标高3cm，设置 $\Phi 10$ 带肋钢筋网防裂钢筋网。

4、砼浇筑

1) 浇筑前应在缝两侧铺上塑料布，保证砼不污染路面，本次采用快速混凝土浇筑伸缩缝。



2) 砼振捣时应两侧同时进行, 为保证砼密实, 特别是型钢下砼的密实, 用振捣棒振至不再有气泡为止。

3) 砼振捣密实后, 用抹板搓出水泥浆, 分4-5次按常规抹压平整为止。这道工序应特别注意平整度, 砼面比沥青路面的顶面略低1-2mm为宜, 过高或过低都会造成跳车现象。

5、伸缩缝安装完成后桥梁的养护, 砼强度达到设计强度的50%以上后, 可安装橡胶密封条, 安装前必须把缝内充当模板的泡沫板、纤维板、漏浆的砼硬块全部掏干净后, 嵌入橡胶条。

4.4 桥梁信息公示牌

1、按照现行《道路交通标志和标线》(GB5768—2009)的规定, 桥梁信息公示牌颜色为白底、黑字、黑边框。字体应采用交通标志专用字体。

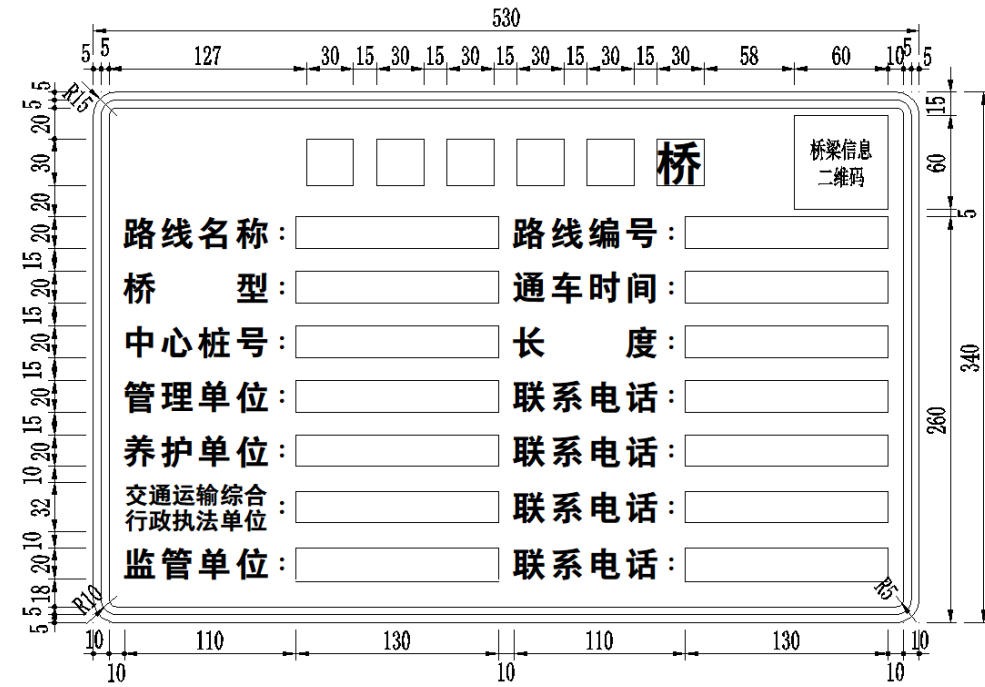
2、公示牌右上方可预留设置桥梁信息二维码。二维码的生成及维护由桥梁管理单位负责, 除桥梁信息公示牌文字公示的信息外, 可根据需要公示其他信息, 如定期检查的承担单位、时间、技术状况评定结果等。

3、桥梁信息公示牌底板应选用经济、适用、耐久的材料, 如铝合金板、薄钢板、合成树脂类板材或其他板材。板材的相关指标应符合《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827)及国家相关标准的规定。

4、桥梁信息公示牌金属构件应进行防腐处理, 并符合现行《公路交通工程钢构件防腐技术条件》(GB/T 18226)的要求。

5、桥梁信息公示牌宜采用逆反射材料制作, 其逆反射材料及耐久性宜与其他交通标志保持一致。

版面设计示例如下图所示:



4.5 主要材料控制指标

混凝土表面缺陷处理

高强聚合物砂浆基本性能指标

劈裂抗拉强度 (MPa)	正拉粘结强度 (MPa)	抗折强度 (MPa)	抗压强度 (MPa)	钢套筒粘结抗剪强度标准值 (MPa)
≥7.0	≥2.5, 且为混凝土内聚破坏	≥12	≥55	≥12

裂缝封闭

裂缝封闭用胶的安全性能指标

性能项目	性能指标
抗拉强度 (MPa)	≥38
受拉弹性模量 (MPa)	≥2400
伸长率 (%)	≥1.5
抗压强度 (MPa)	≥70
抗弯强度 (MPa)	≥50, 且不得呈脆性破坏

铭扬工程设计集团有限公司
公路行业(公路)
专业乙级(有效期★NO:A133020565
至2024年09月09日)
浙江省住房和城乡建设厅监制

胶体性能

裂缝灌胶（浆）

裂缝修补聚合物水泥注浆料的安全性能指标

性能项目		性能指标
浆体性能	劈裂抗拉强度(MPa)	≥5
	抗压强度(MPa)	≥40
	抗折强度(MPa)	≥10
注浆料与混凝土的正拉黏结强度(MPa)		≥2.5, 且为混凝土破坏

粘贴碳纤维板

碳纤维板安全性能指标

项目	性能要求
抗拉强度标准值(MPa)	≥2400
受拉弹性模量(MPa)	≥1.6×10 ⁵
伸长率	≥1.7%
层间剪切强度(MPa)	≥50

粘贴碳纤维板

碳纤维粘结胶粘剂安全性能指标

性能项目		性能要求
胶体性能	抗拉强度(MPa)	≥38
	受拉弹性模量(MPa)	≥2400
		≥50
	抗弯强度(MPa)	且不得呈脆性破坏
	抗压强度(MPa)	≥70
	伸长率(%)	≥1.5
黏结	钢—钢拉伸抗剪强度标准值(MPa)	≥14
	钢—钢粘结抗拉强度(KN/m)	≥40
	钢与 C45 混凝土正拉粘结强度(MPa)	≥2.5, 且为混凝土内聚破坏

铭扬工程设计集团有限公司
公路行业(公路)
专业乙级(有效期★NO:A133020565
至2024年09月09日)
浙江省住房和城乡建设厅监制

能		
力		
不挥发物含量(固体含量)		≥99%

4.5 其他

1、加固施工中应对结构缺陷（如局部砼脱落、露筋等）进行修补，同时应进行复查，注意观测结构变形。如发现新的缺陷或病害及时与有关单位联系，以便采取措施进行处理。

2、本项目钢筋均采用HRB400（D6钢筋采用HPB300），沥青均采用AC-13型。

3、其它未尽事宜，按交通部部颁标准《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650—2020）办理。

4、本次工程主要针对桥梁的耐久性加固。

5、考虑到施工期间桥面行车震动将影响砂浆、碳纤维布粘贴、固化效果，施工期间建议桥梁封闭施工。

五、加固维修完成后的养护要点

1、对桥梁进行定期观测，发现问题及时处理。

2、在桥面等处预埋沉降观测点，并进行长期观测。

六、其他注意事项

1、结构构件的加固改造应严格按照设计图进行施工。施工顺序及步骤应符合施工设计要求，若施工单位采用其他组织方案，应进行确认后方可施工；施工工艺应符合《《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650—2020）及《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90—2015）的要求。

2、施工过程中应仔细查阅相关部位的设计详图，注意种植钢筋位置的设置。

3、加固材料应选用正规厂家产品，其规格及技术指标需符合有关国家标准的。

下汪大桥维修加固设计表

工程名称：下汪大桥维修加固工程

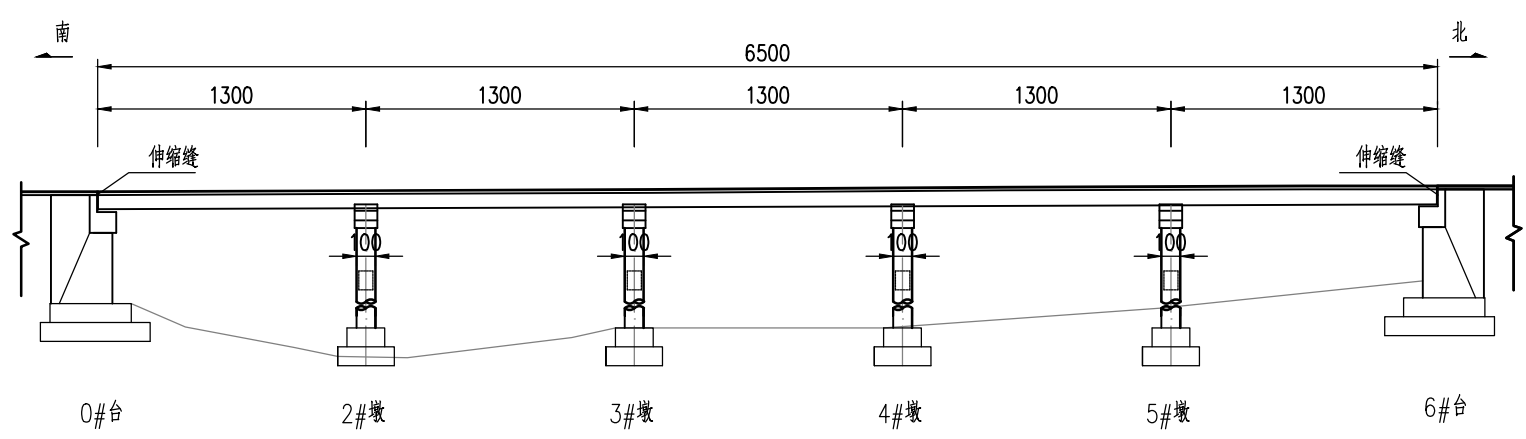
第 1 页 共 1 页

桥梁名称	下汪大桥	桥梁全长 (m)	80m	线路编号	下旺-晨光线路上	桥梁配跨 (孔×m)	5×13m	
桥梁桩号	K0+304	桥梁全宽 (m)	10.0m	桥下净高 (m)	/	评定等级 (2021标准)	2类	
结构部位	上部结构			下部结构			桥面系、附属工程及支座	
结构类型	简支空心板			浆砌块石重力式桥台；柱式墩；扩大基础			沥青砼铺装；混凝土墙式防撞护栏；无支座	
本次检查病害情况简述	K3-2#近3#墩铰缝脱落，L=3m；K3-5#近3#墩铰缝脱落，L=3m，K4-1#跨中铰缝脱落，L=3.5m K3-2#~10#铰缝，铰缝脱落，K3-2#、K3-5#铰缝，K3-2#近3#墩铰缝脱落，L=3m；K3-5#近3#墩铰缝脱落，L=3m K4-1#~9#铰缝，铰缝脱落，K4-1#跨中铰缝脱落，L=3.5m 第一跨，1-1#~1-10主梁，L/4~3L/4；梁底大约每隔15~20cm1条横向贯通裂缝，W=0.06mm~0.16mm，腹板锈胀开裂 第二跨，2-1#~2-10主梁；L/4~3L/4；梁底大约每隔15~20cm1条横向贯通裂缝，W=0.06mm~0.15mm，腹板锈胀开裂 第三跨，3-1#~3-10主梁；L/4~3L/4；梁底大约每隔15~20cm1条横向贯通裂缝，W=0.06mm~0.17mm，腹板锈胀开裂 第四跨，4-1#~4-10#主梁；L/4~3L/4；梁底大约每隔15~20cm1条横向贯通裂缝，W=0.06mm~0.16mm，腹板锈胀开裂 第五跨，5-1#~5-10#主梁；L/4~3L/4；梁底大约每隔15~20cm1条横向贯通裂缝，W=0.06mm~0.18mm，腹板锈胀开裂			1#盖梁，渗水，多处，大面积渗水，S总=8m ² ，剥落露筋，左右侧，5处剥落露筋，S总=0.05m ² 2#盖梁，渗水，多处，大面积渗水，S总=1.6m ² ，裂缝，多处，6条裂缝，L=2.2m，D=0.4mm 3#盖梁，渗水，多处，大面积渗水，S总=1.6m ² ，剥落露筋，多处，5处剥落露筋，S总=1.5m ² 3#立柱，剥落露筋，多处，剥落露筋，S总=1.2m ² 4#盖梁，渗水，多处，大面积渗水，S总=3m ² ，剥落露筋，K5侧左侧，剥落露筋，S总=0.4m ² 4#立柱，剥落露筋，底部，磨损，S总=2.1m ²			K1#桥面铺装，破损，1#墩顶接缝处，破损，S=0.5m ² K2#桥面铺装，破损，2#墩顶接缝处，破损，S=0.5m ² K3#桥面铺装，破损，3#墩顶接缝处，破损，S=0.5m ² K4#桥面铺装，破损，4#墩顶接缝处，破损，S=0.5m ² 标志，标志缺失，桥铭牌、大小里程限重牌缺失 排水孔，堵塞，右侧栏杆，开裂1处	
2019度检查病害情况简述				主要病害为台帽、墩帽渗水侵害；2#~4#桥墩基础轻微冲刷；3#桥墩立柱表面局部露筋剥落			全桥面铺装轻微磨损；全桥排水孔局部轻微泥沙阻塞；标志缺失	
发展趋势	新增铰缝脱落、裂缝、锈胀开裂			冲刷、侵蚀加剧			桥面磨损、破损加剧	
加固设计	1、对铰缝脱落进行砂浆灌缝处理 2、对锈蚀部分进行除锈后利用聚合物砂浆对其抹面处理			1、冲刷侵蚀处凿除表面松散混凝土，采用聚合物砂浆修补。 2、对基础增设防冲刷措施 2024年09月09日 铭扬工程设计集团有限公司 NO: A133020565 浙江省住房和城乡建设厅监制			1、护栏更换； 2、现有沥青铣刨后重新铺装； 3、增设限载牌； 4、清理泄水孔堵塞。	

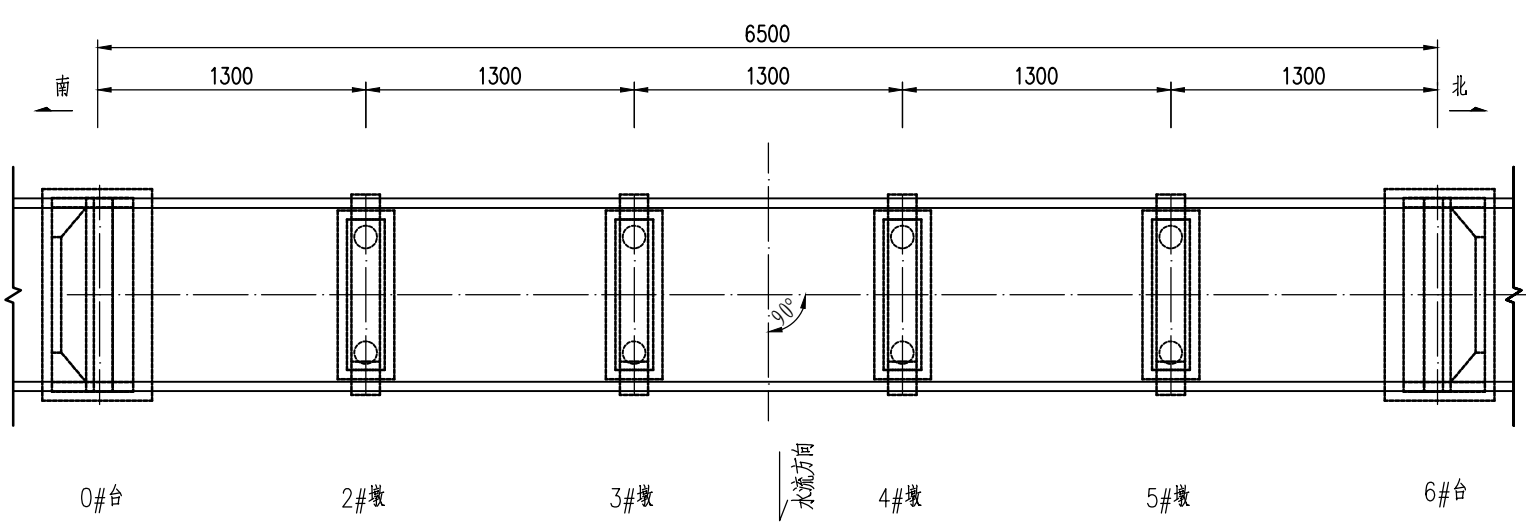
编制：

复核：

图号：S-02



桥梁总体布置立面图
1:40



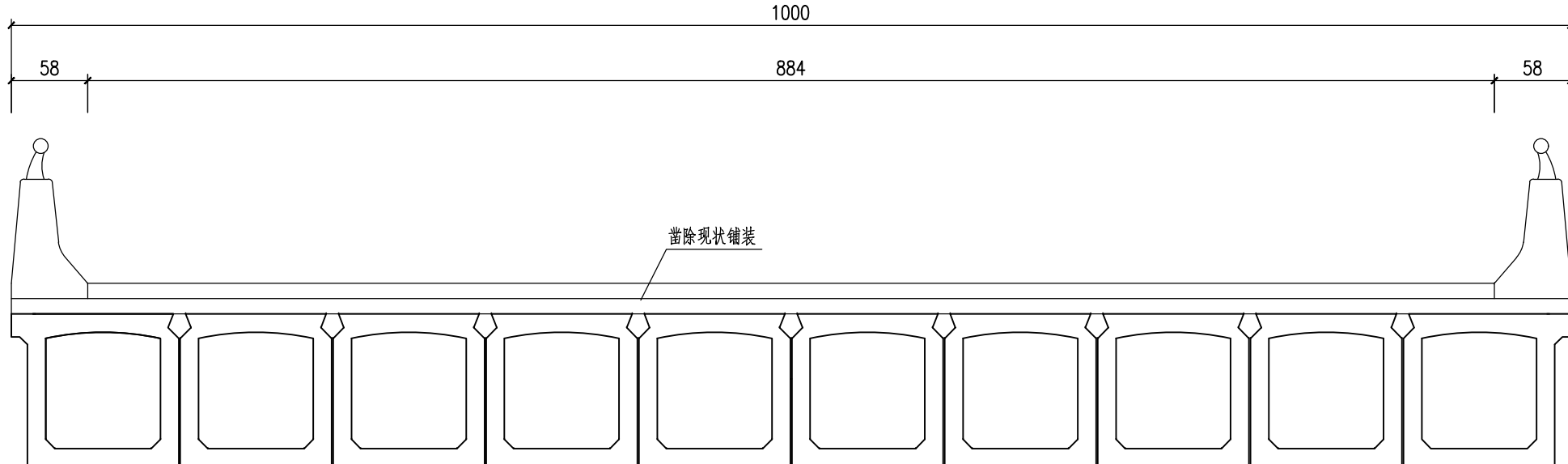
桥梁总体布置平面图
1:40

说明:

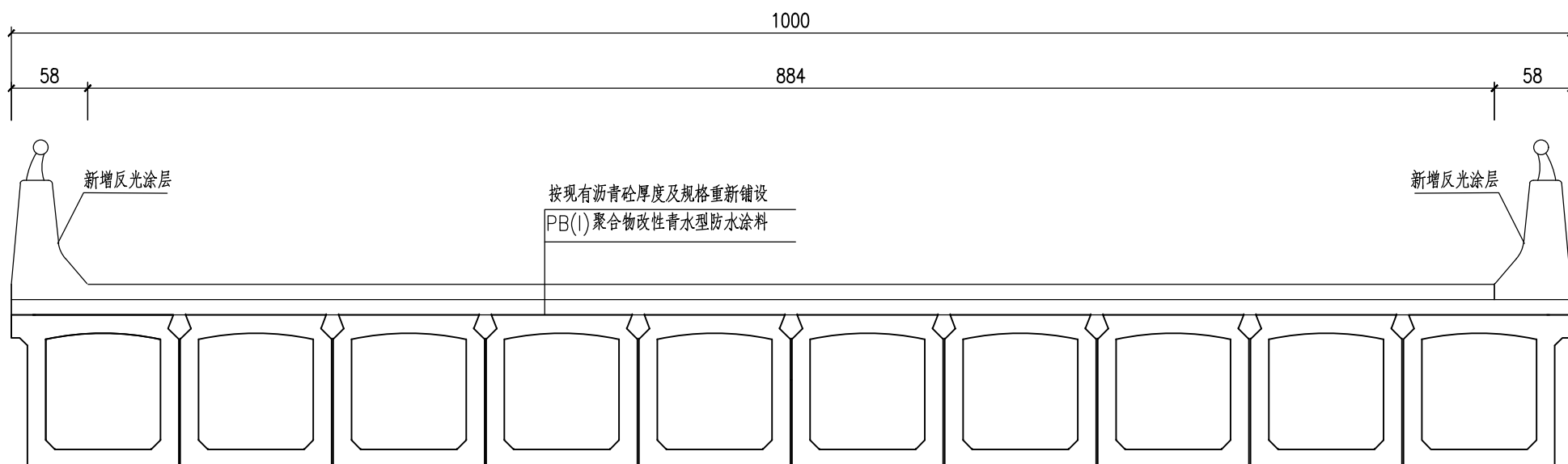
- 1、图中尺寸单位以厘米计。
- 2、根据《东阳市2023年度农村公路桥隧定期检查工程》(安徽省七星工程测试有限公司 2023年11月25日), 加固后桥梁根据检测报告建议限载15t, 桥梁两头增设限载牌。
- 3、桥梁上部: 主桥采用预制空心板梁, 梁高为800mm, 桥面宽度为10.0m。
 横向布置为: 0.58m (混凝土护栏) + 8.84m (机动车道) + 0.58m (混凝土护栏) = 10.0m。
- 4、桥梁下部: 采用桩柱式桥墩, 重力式桥台, 基础为大基础。
- 5、本工程主要加固内容:
 - a、防撞护栏增设反光涂层, 桥梁铺装凿除重新铺设;
 - b、对桥梁空心板主梁裂缝进行封闭;c、桥墩立柱盖梁粘碳纤维加固;d、增设河底铺砌、e、增设伸缩缝、f、增设限载标志牌。

铭扬工程设计集团有限公司
 执业乙级(有效期至2024年09月09日) NO:A133020565
 浙江省住房和城乡建设厅监制

原标准横断面图 1:4



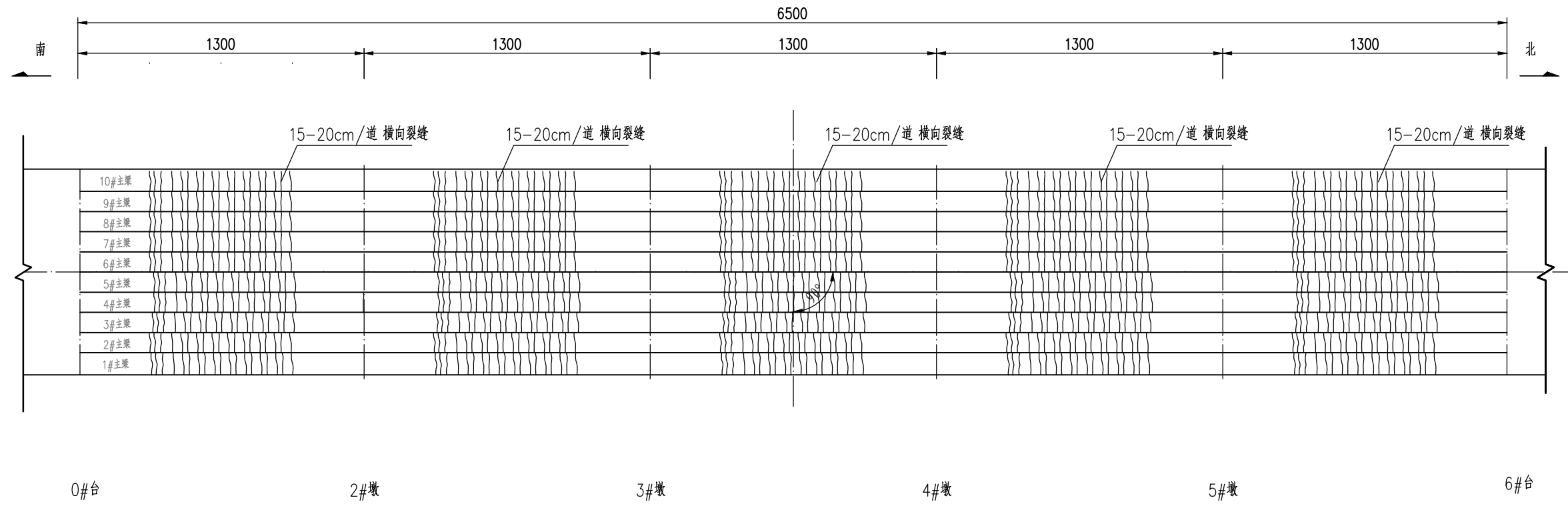
改造后标准横断面图 1:4



说明:

- 1、本图尺寸以cm为单位，比例1:100。
- 2、本图主要维修内容：
 - a、凿除桥梁现有桥面沥青铺装；
 - b、桥面铺装采用按现状厚度及粒径重新铺设，保证与路线接顺；
 - c、护栏若存在裂缝，按梁板裂缝处理方式处理后，增设反光涂层。
- 3、新铺装沥青砼层数、厚度为暂定值，应按照现有沥青砼铺装凿除厚度及粒径规格重新铺设，工程量按实际发生计量。

铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业(公路)
 专业乙级(有效期★NO:A133020565
 至2024年09月09日)
 浙江省住房和城乡建设厅监制



桥梁主梁裂缝示意图 1:25

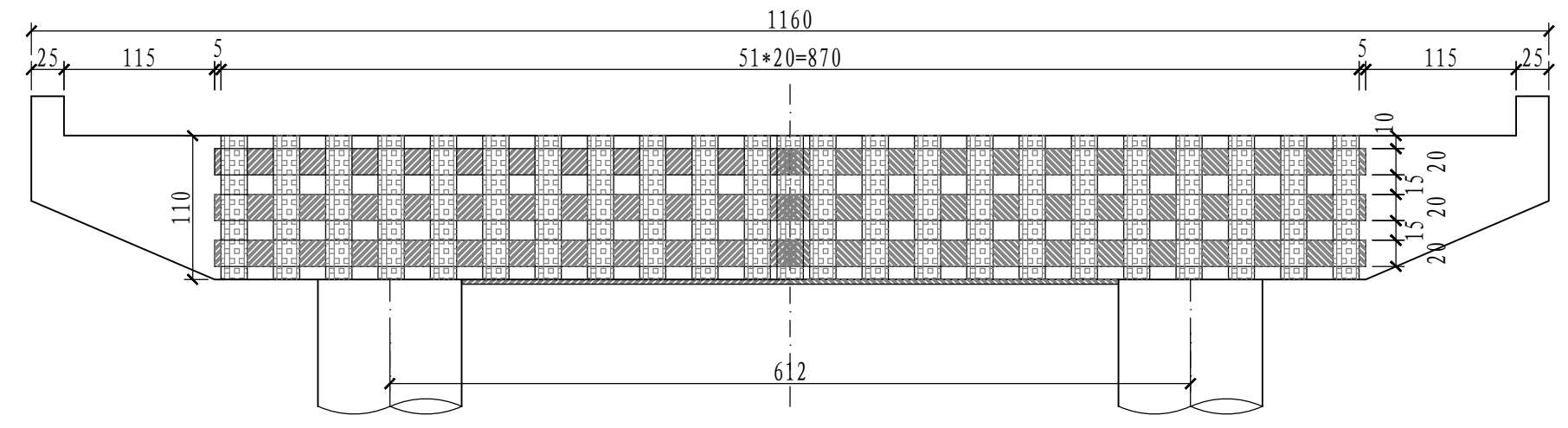
说明:

- 1、本图尺寸以cm为单位,比例1:25。
- 2、裂缝位置具体以现场核查为准,本图病害参考《东阳市六石街道下汪大桥桥梁技术状况评定》(浙江浙江中技建设工程检测有限公司 2023年12月5日)。
- 3、缝宽<0.15mm的裂缝,采用裂缝封闭;对于裂缝宽度0.15mm~1.5mm的裂缝采用化学灌浆法修补裂缝。

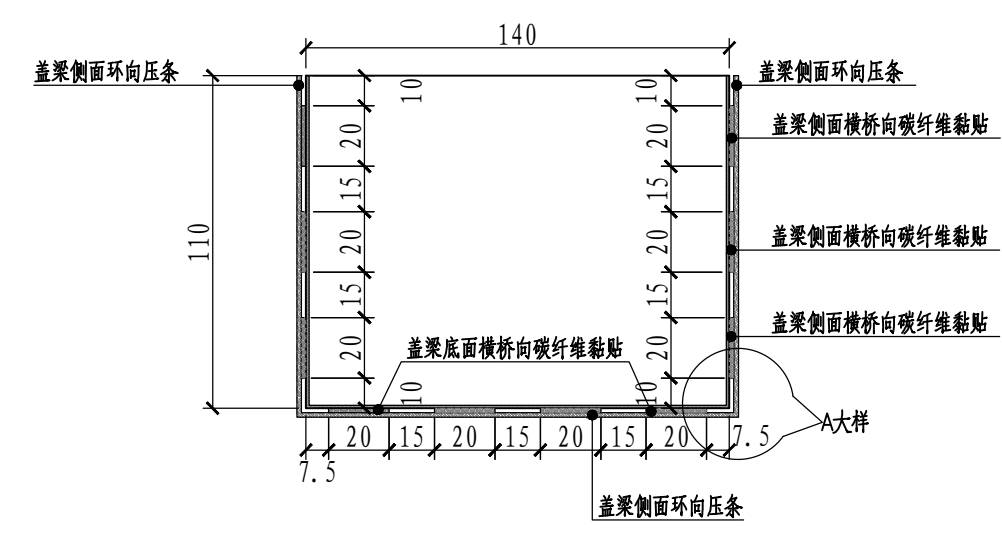
铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业(公路)
 专业乙级(有效期★NO:A133020565
 至2024年09月09日)
 浙江省住房和城乡建设厅监制

铭扬工程设计集团有限公司	下汪大桥维修加固工程	主梁病害处置图	设计		复核		审核		图号	S-04	日期	2024.06
--------------	------------	---------	----	--	----	--	----	--	----	------	----	---------

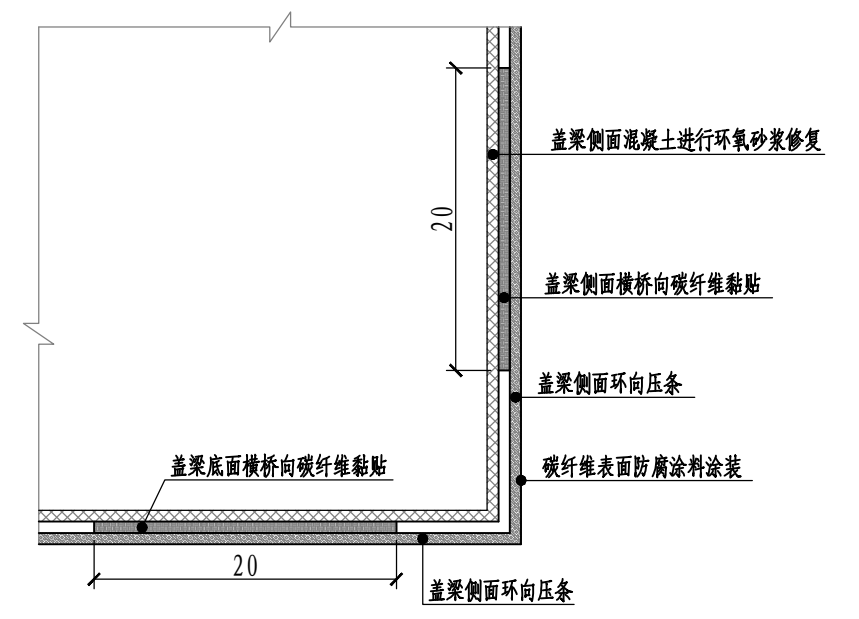
盖梁后侧面碳纤维粘贴构造图 1:50



盖梁后侧面碳纤维粘贴横断面示意图

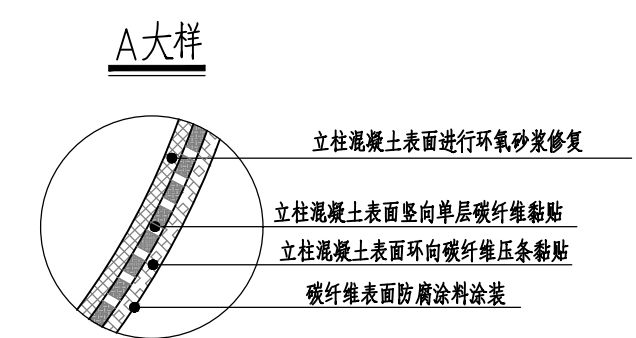
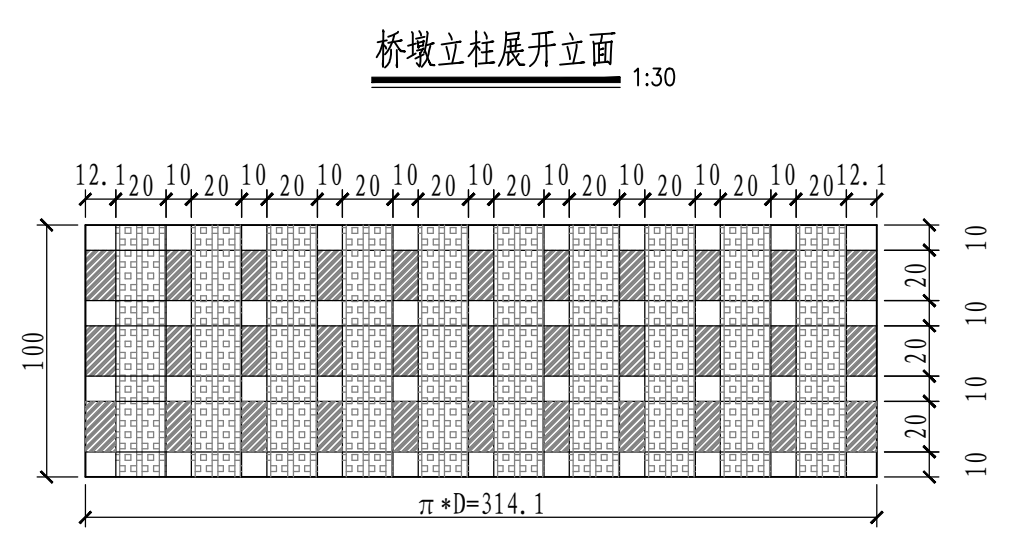
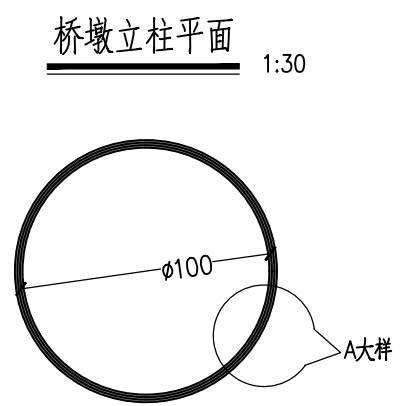
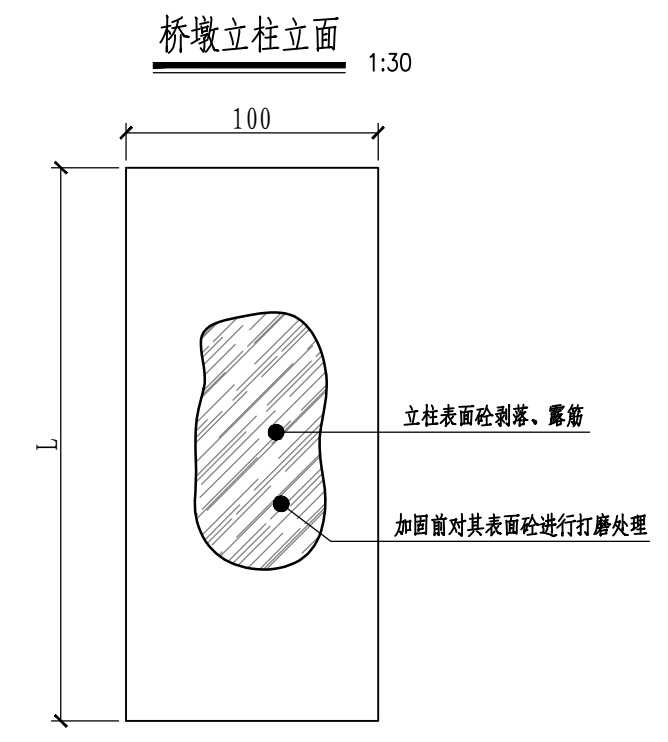


A大样



说明:

1. 本图尺寸以设计为准，如有变更，以设计变更为准。
2. 粘贴碳纤维片材时桥梁进行交通管制，禁止重车通过。
3. 所采用的碳纤维片材各项性能指标满足规范要求，所采用的粘结剂（包括粘浸胶、底涂胶和修补胶）需与碳纤维片材匹配。
4. 碳纤维片材现场施工需要搭接时，沿纤维受力方向的搭接长度不应小于15cm，各条各层碳纤维片材的搭接位置应相互错开。搭接的工程量按总5%计。
5. 盖梁加固具体工程量按现场实际发生计。



一个立柱结构缺陷治理数量表

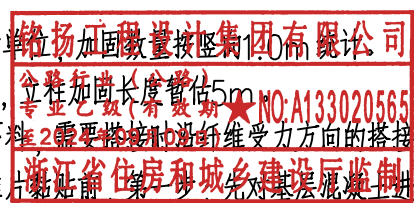
项目名称	单位	数量
改性环氧树脂砂浆修补	m ²	1.0
防腐涂装	m ²	3.1
碳纤维片黏贴	m ² /m	4.1

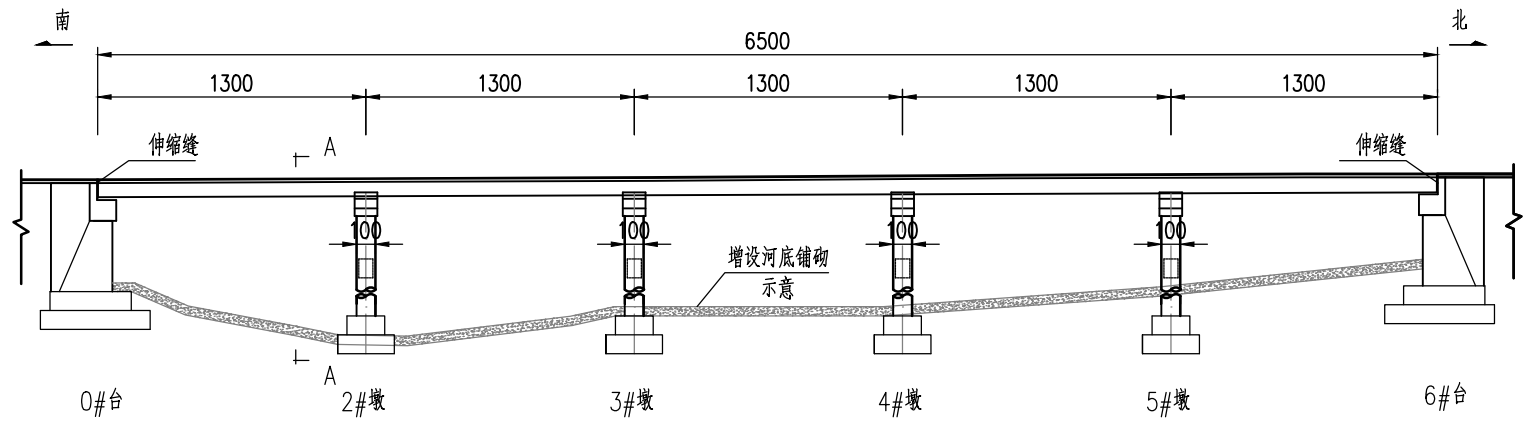
一个立柱碳纤维材料数量表

部位 相关类别	竖向碳纤维片	环向碳纤维片
碳纤维片材种类	TXD-C-20	TXD-C-20
碳纤维片单幅宽度	20cm	20cm
碳纤维片设计厚度	单层厚0.111mm	单层厚0.111mm
碳纤维片设计长度	1.0m	3.14m
碳纤维片黏贴层数	一层	一层
碳纤维片黏贴条数	10	3
碳纤维片黏贴面积	2.0m ²	1.9m ²
合计(1+5%)	碳纤维片黏贴每延米面积4.1m ²	

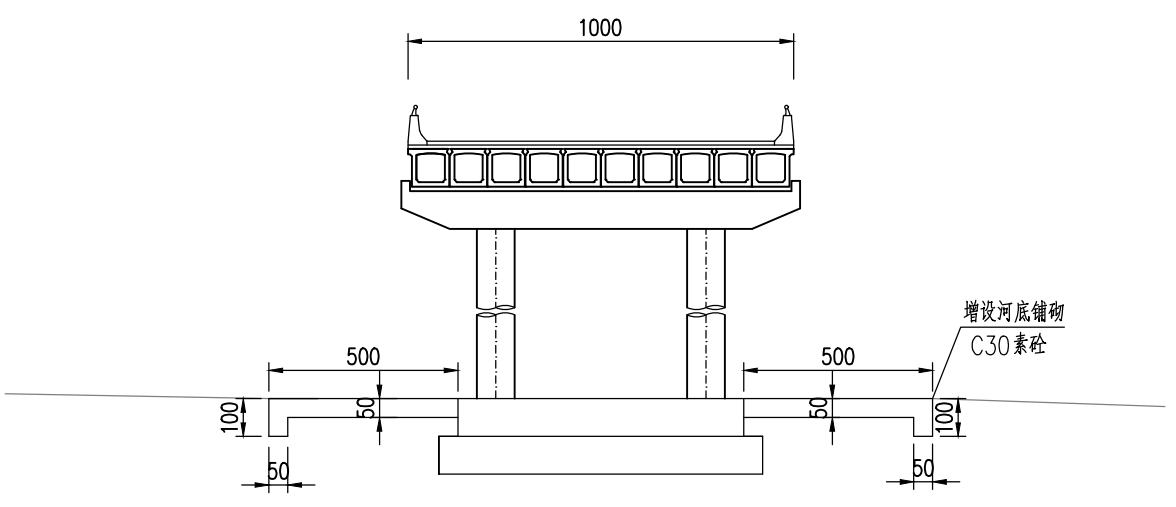
说明:

- 1、本图尺寸以厘米为单位，加固数量按设计长度1.0m计算。
- 2、本图适用于2#墩，立柱加固长度暂估5m。
- 3、碳纤维片材现场下料需要搭接时，沿纤维受力方向的搭接长度不应小于15cm，各条各层碳纤维片材的搭接位置应相互错开。搭接的工程量按总5%计。
- 4、在立柱表面碳纤维片黏贴前，第一步先对基层混凝土进行处理，采用高压水清理；第二步：在界面处采用环氧砂浆进行修复；第三步：在立柱表面黏贴单层碳纤维，并采用环向压条，第四步：在碳纤维表面进行防腐涂装。





桥梁总体布置立面图
1:40



A-A
1:20

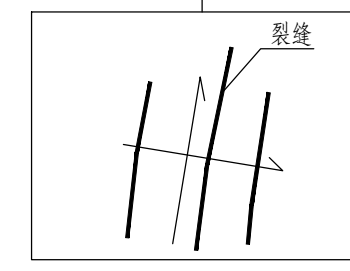
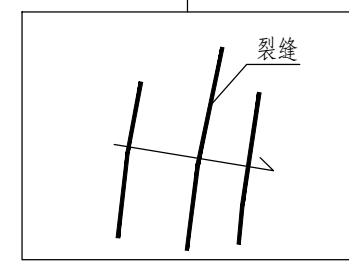
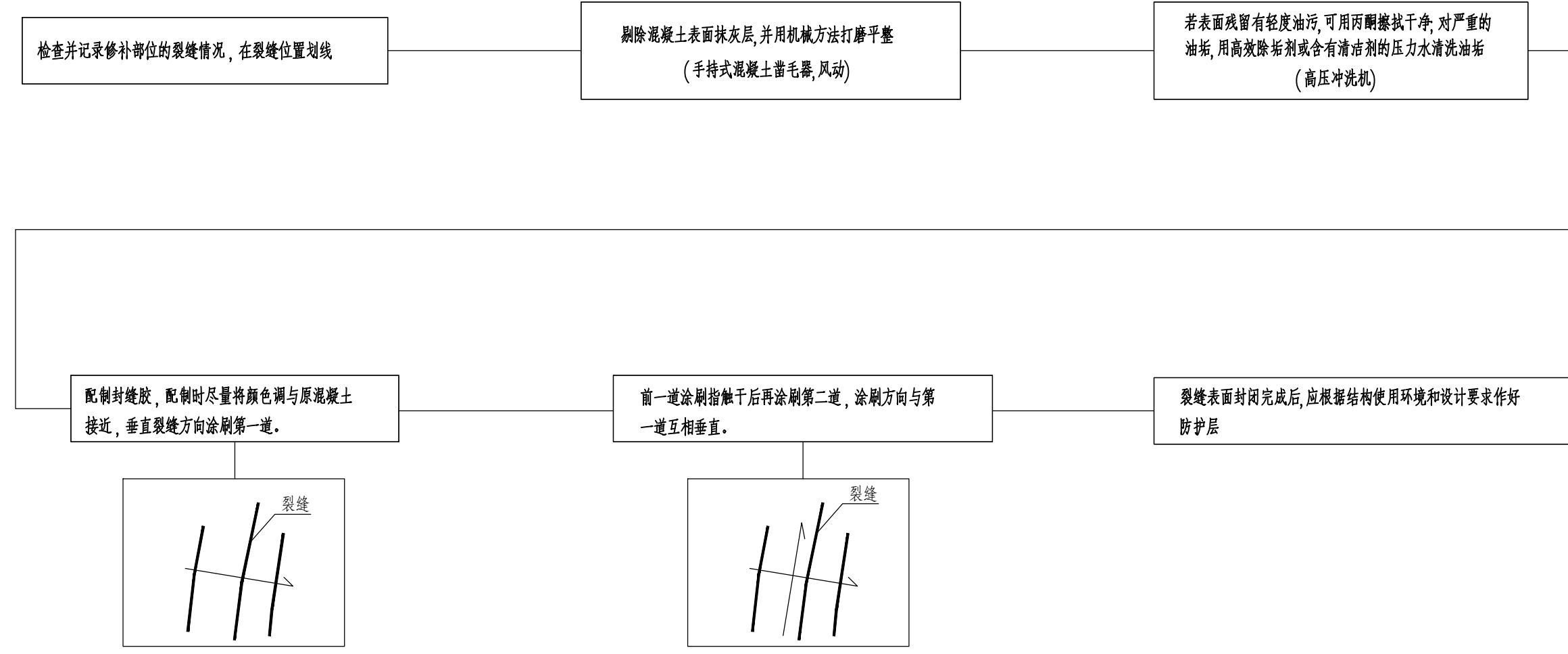
说明:

- 1、图中尺寸单位以厘米计。
- 2、基础上下游5m 范围内增设100cm厚C30素砼铺砌。
- 3、河底铺砌前应检查各墩台基础是否存在掏空现象, 桥墩工程, 应在河底铺砌前检查, 工程量按实际发生计量。

桥墩工程, 应在河底铺砌前检查, 工程量按实际发生计量。
 铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业(公路)
 专业乙级(有效期至2024年09月09日) ★NO: A133020565
 浙江省住房和城乡建设厅监制

铭扬工程设计集团有限公司	下汪桥维修加固工程	铺砌示意图	设计	复核	审核	图号	S-07	日期	2024.06
--------------	-----------	-------	----	----	----	----	------	----	---------

封闭法修补裂缝施工工序示意



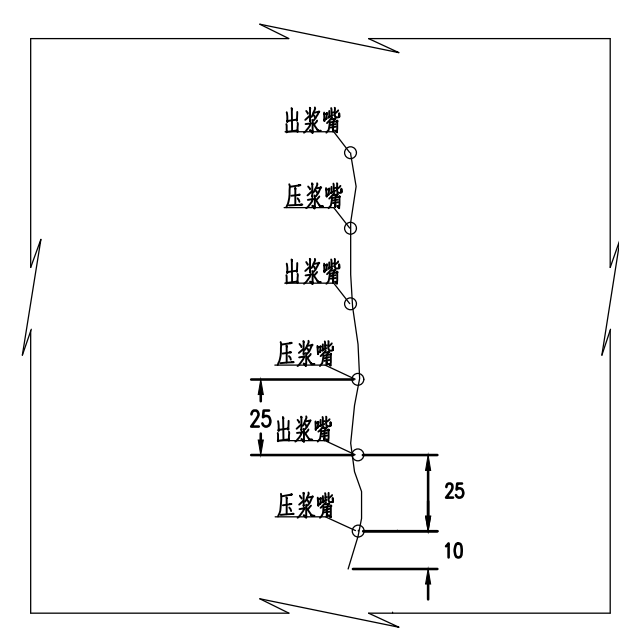
裂缝封闭胶安全性能指标

性能项目		性能指标
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	≥38
	受拉弹性模量 (MPa)	≥2400
	伸长率 (%)	≥1.5
	抗压强度 (MPa)	≥70
	抗弯强度 (MPa)	≥50, 且不得破坏

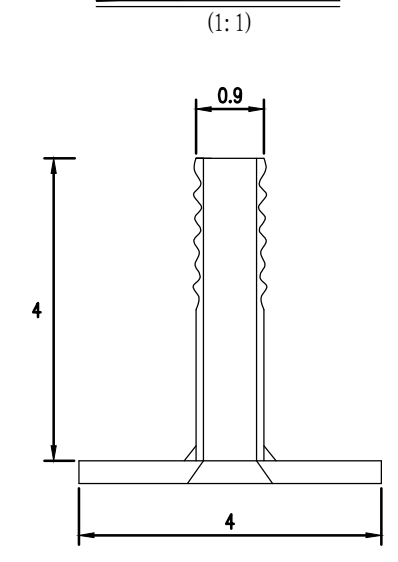
铭扬工程设计集团有限公司
公路行业(公路)
专业乙级(有效期★NO:A133020565
至2024年09月09日)
浙江省住房和城乡建设厅监制

- 注：
- 1、裂缝封闭适用于混凝土构件中缝宽<0.15mm的裂缝。
 - 2、具体施工工艺详见说明。
 - 3、修补材料试验方法标准参见《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728。

竖向裂缝化学灌浆修补：压、出浆嘴布置示意图



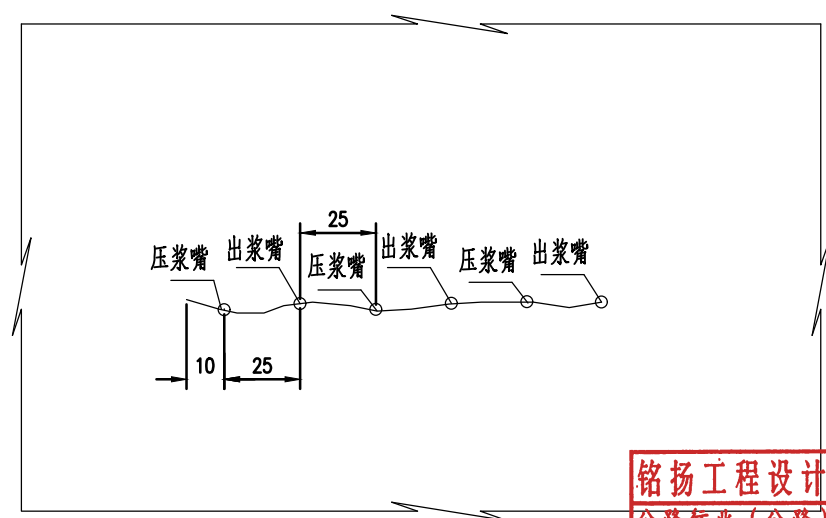
压浆嘴一般构造图



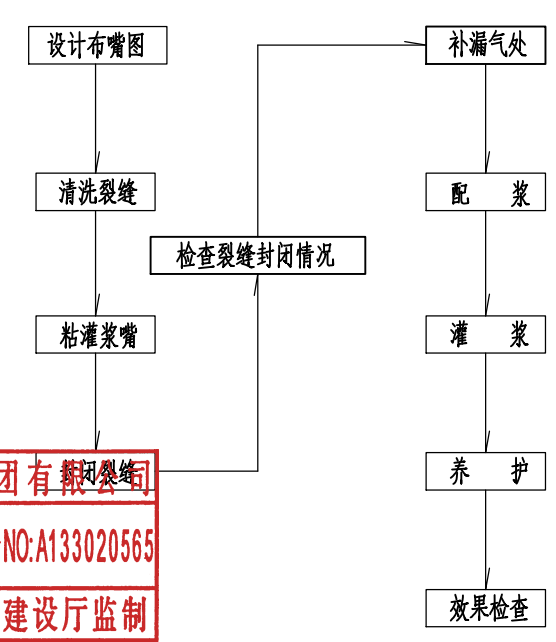
裂缝修补胶安全性能指标

性能项目		性能指标
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	≥38
	受拉弹性模量 (MPa)	≥2400
	伸长率 (%)	≥1.5
	抗压强度 (MPa)	≥70
	抗弯强度 (MPa)	≥50, 且不得呈脆性破坏

横向裂缝化学灌浆修补：压、出浆嘴布置示意图



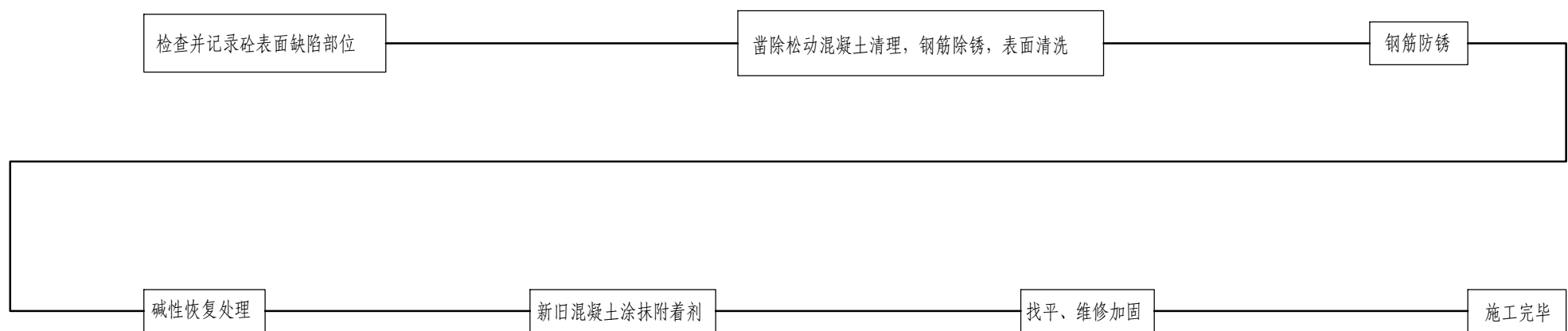
化学灌浆修补裂缝工艺流程



铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业(公路)
 专业乙级(有效期★NO:A133020565
 至2024年09月09日)
 浙江省住房和城乡建设厅监制

注：
 1、本图尺寸均以cm为单位。
 2、裂缝注胶适用于混凝土构件中缝宽≥0.15mm的裂缝。
 3、对于裂缝宽度0.15mm~1.5mm的裂缝采用化学灌浆法修补裂缝。
 4、具体施工工艺详见说明。
 5、修补材料试验方法标准参见《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB50728。

砼表面缺陷修补工艺流程



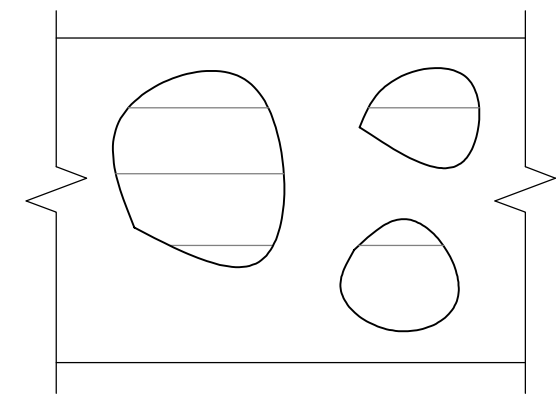
聚合物改性水泥砂浆基本性能鉴定标准(MPa)

性能项目		性能指标
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	≥38
	受拉弹性模量 (MPa)	≥2400
	伸长率 (%)	≥1.5
	抗压强度 (MPa)	≥70
	抗弯强度 (MPa)	≥50, 且不得呈脆性破坏

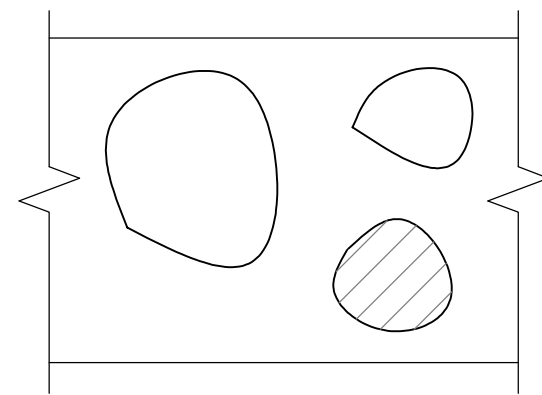
- 注:
- 1、本次设计采用聚合物改性水泥砂浆对砼表面缺陷进行修补。
 - 2、具体施工工艺详见说明。
 - 3、修补材料试验方法标准参见《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728。

铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业(公路)
 专业乙级(有效期★NO:A133020565
 至2024年09月09日)
 浙江省住房和城乡建设厅监制

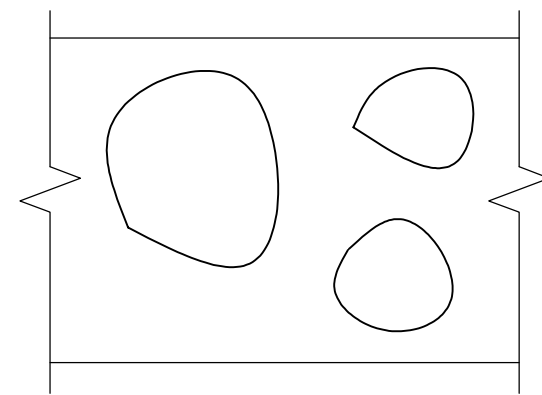
聚合物砂浆处理(破损、露筋病害)



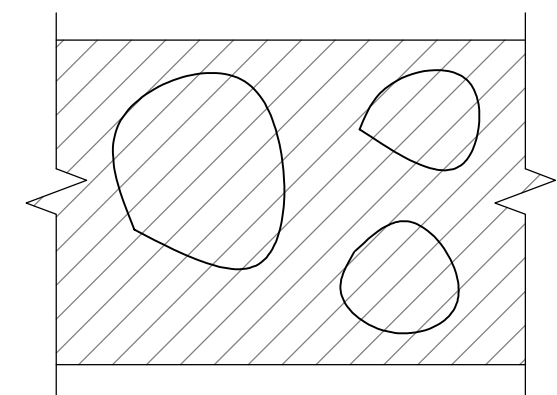
1、凿除病害区域松散混凝土，钢筋除锈后喷涂阻锈剂，并对凿除界面进行处理。



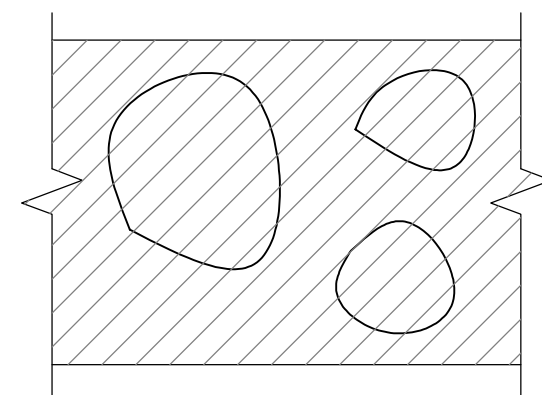
2、采用聚合物砂浆修补凿除面，空洞较大时采用聚合物混凝土修补。



3、混凝土表面打磨处理。



4、底树脂配置并涂刷。

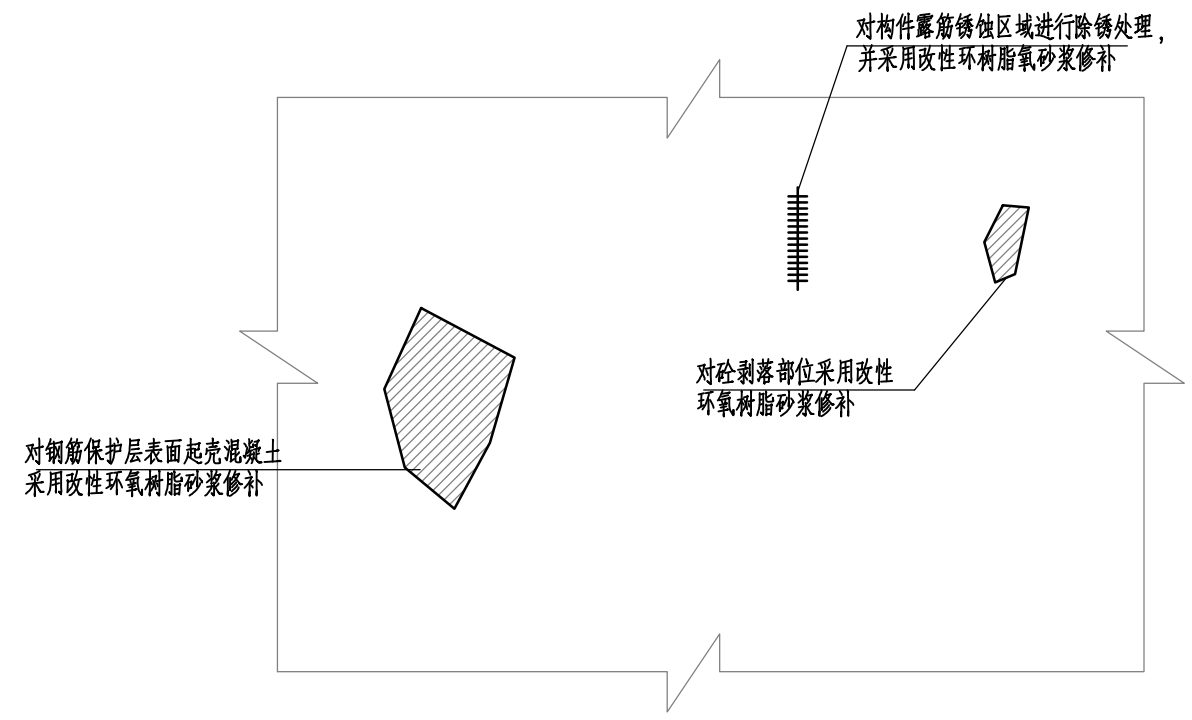


5、找平材料配置并对不平整处修复处理。

铭扬工程设计集团有限公司
公路行业(公路)
专业乙级(有效期★NO:A133020565
至2024年09月09日)
浙江省住房和城乡建设厅监制

注：
1、图中未尽事宜，按部颁有关标准和规范执行。

桥梁结构缺陷示意图

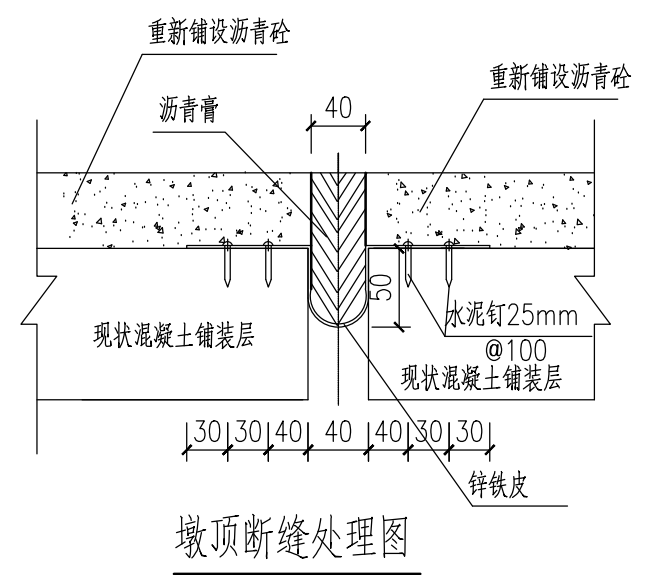
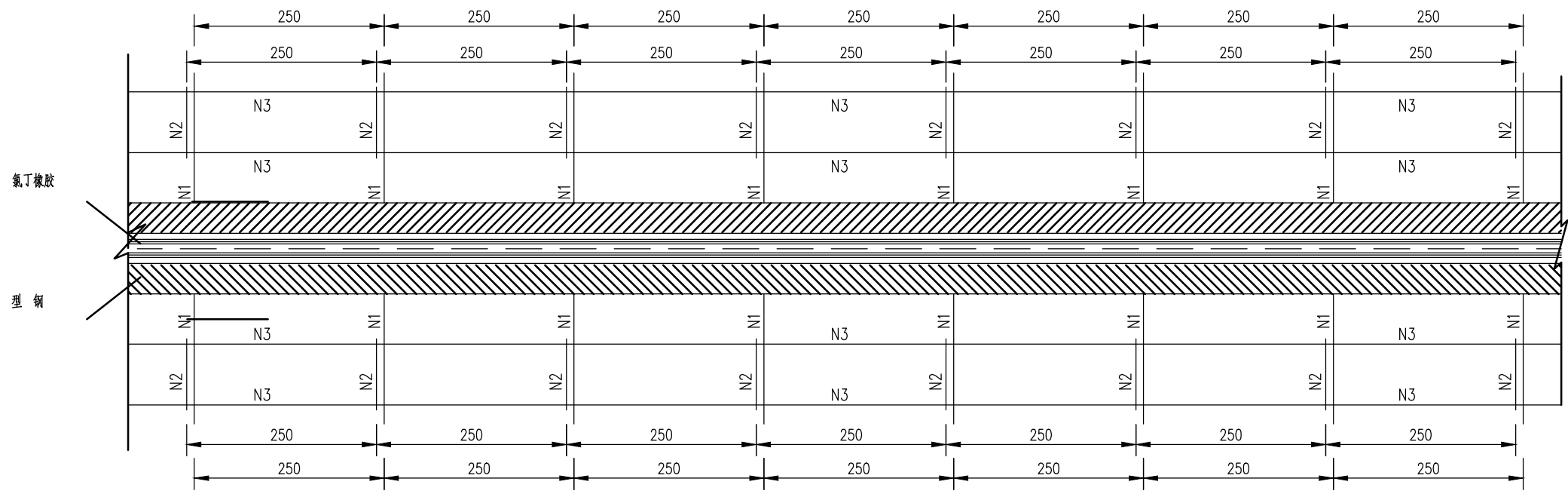


注：

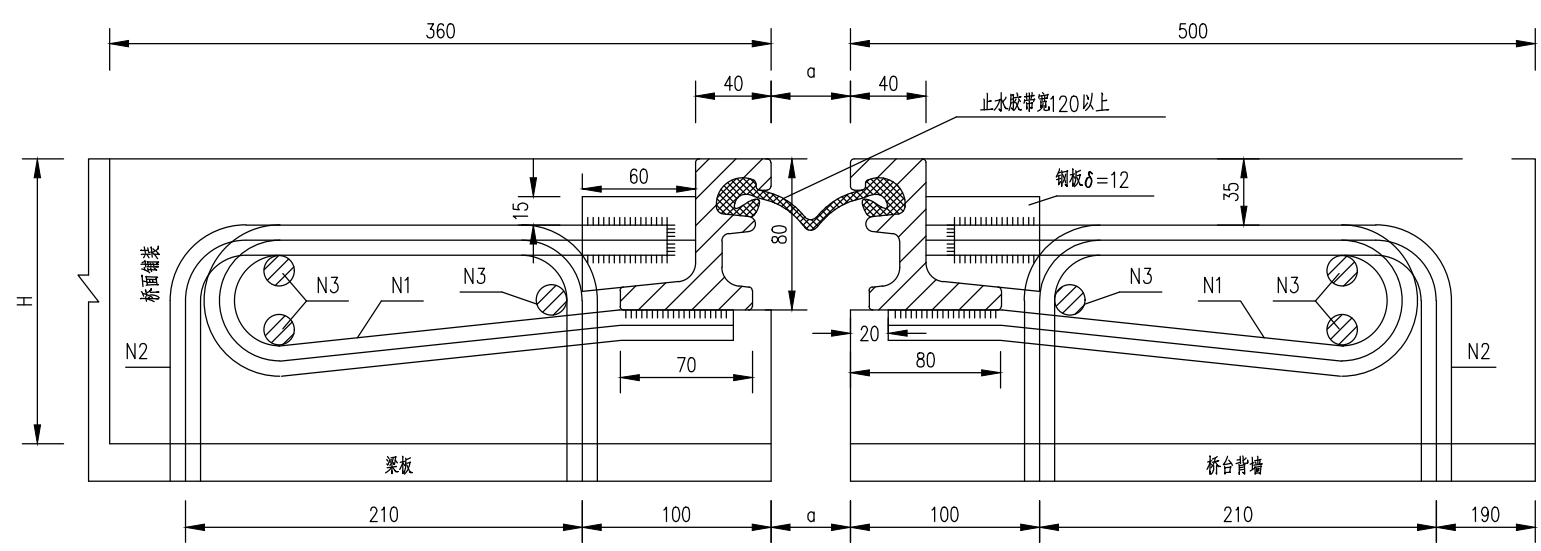
- 1、本图尺寸以厘米为单位。
- 2、图中混凝土缺陷及裂缝位置仅为示意。
- 3、对外露钢筋应进行除锈处理，先用砂纸或砂轮对钢筋表面进行打磨，直至露出金属本色，然后对出露钢筋用丙酮清洗，进行二次除锈，并用结构修补剂对表面破损处进行修补，使之达到设计要求的保护层厚度。

铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业（公路）
 专业乙级（有效期★NO: A133020565
 至2024年09月09日）
 浙江省住房和城乡建设厅监制

伸缩装置平面图 1:7.5

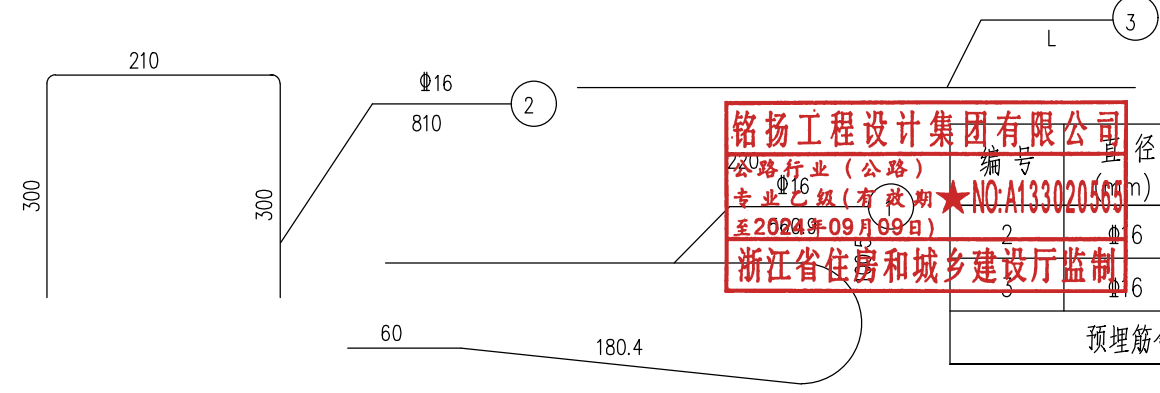


伸缩装置断面图 1:4



注

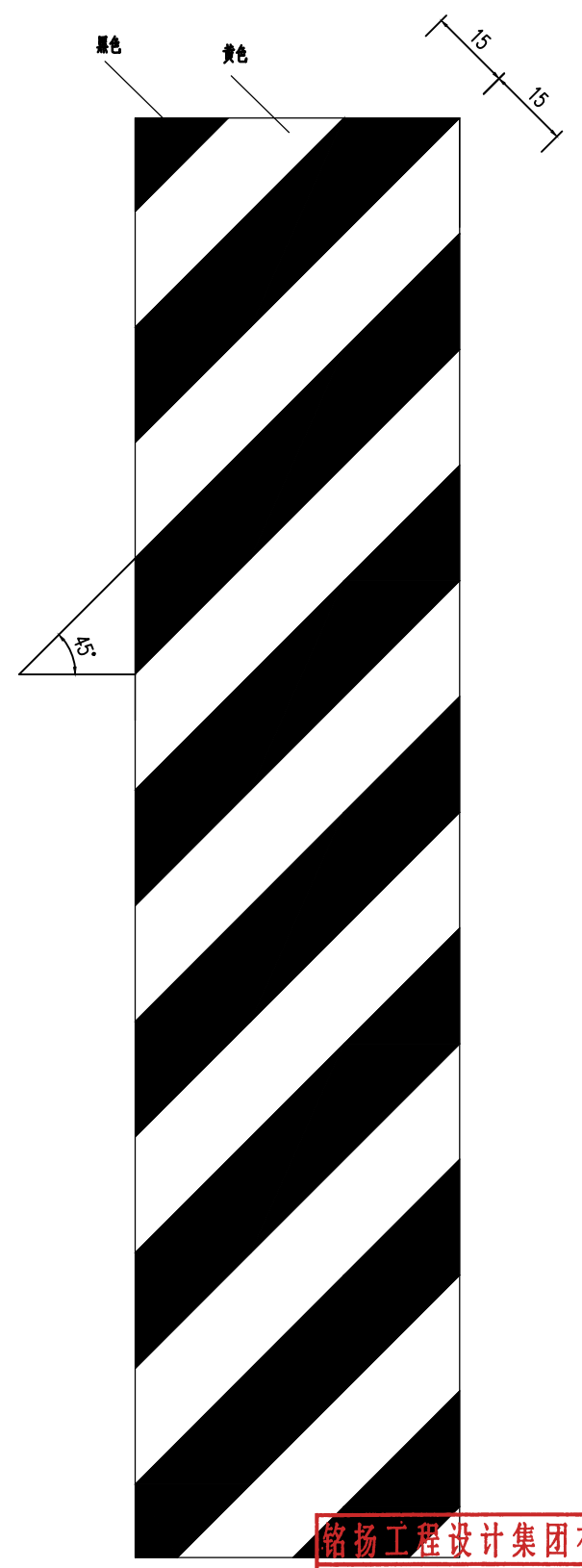
1. 本图尺寸均以毫米为单位。
2. N1 锚固钢筋应沿桥宽方向均匀焊接在异型钢梁上, 在工厂制作完成。
3. N2 钢筋为工地预埋钢筋, 沿桥宽方向按250mm 间距布设预埋在梁体或桥台背墙上。
4. N3 钢筋为工地预备钢筋, 待安装时埋设。
5. 型钢件用Q345钢, 抛丸除锈后, 涂环氧富锌漆三道, 每道漆膜厚度为15~20 μ m。
6. H 值与各桥台支座线处现浇层厚度相同。
7. 图中a 值随安装温度及桥梁连续长度不同作适当调整, 具体取值可在伸缩缝厂家指导下确定。
8. 伸缩缝梁板预埋钢筋施工时不得弯折扭曲, 避免不利于伸缩缝安装。
9. 伸缩缝的止水条两段各伸出桥外10cm。
10. 全桥伸缩缝采用修速王砼浇筑。



每延米伸缩缝数量表

直径 (mm)	每根长 (mm)	根数	共长 (m)	共重 (Kg)
16	810	8	6.48	10.2
16	1000	6	6.00	9.5
预埋筋合计			19.7kg	

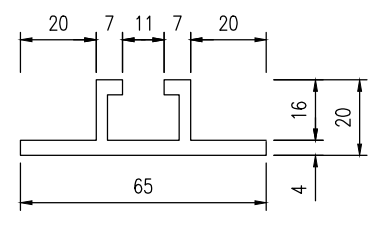
铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业(公路) 编号
 专业乙级(有效期★NO:A133020569
 至2024年09月09日)
 浙江省住房和城乡建设厅监制



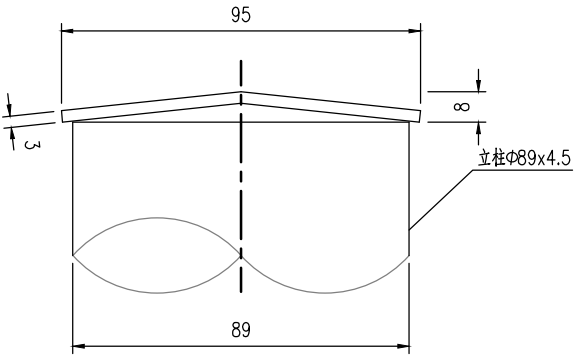
注：
 1、本图尺寸单位以厘米cm计；
 2、斜线倾角为45°，线宽为15cm。设置时应把向下倾斜的一边朝向车行道。

铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业（公路）
 专业乙级（有效期★NO: A133020565
 至2024年09月09日）
 浙江省住房和城乡建设厅监制

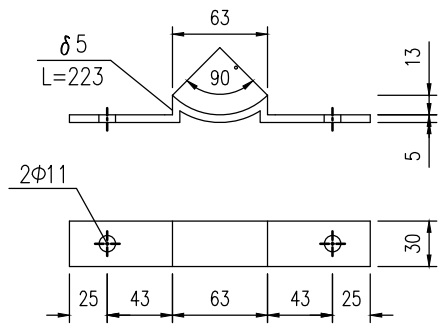
涂装大样图



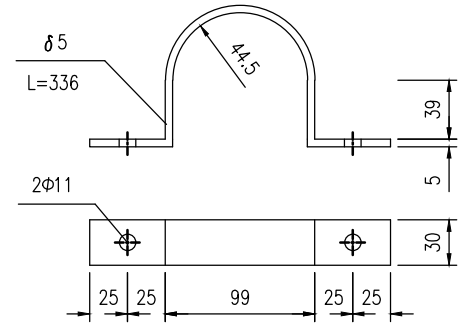
滑动槽大样 1:2



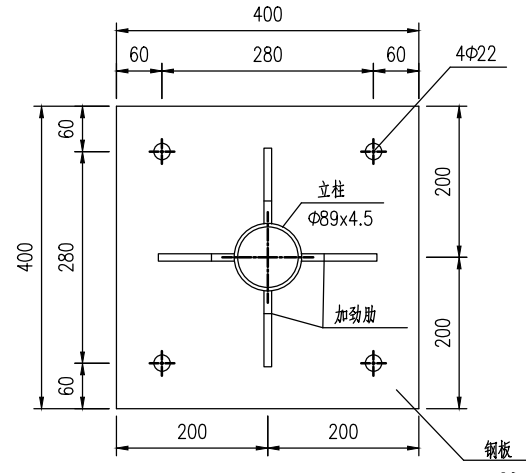
柱帽大样 1:2



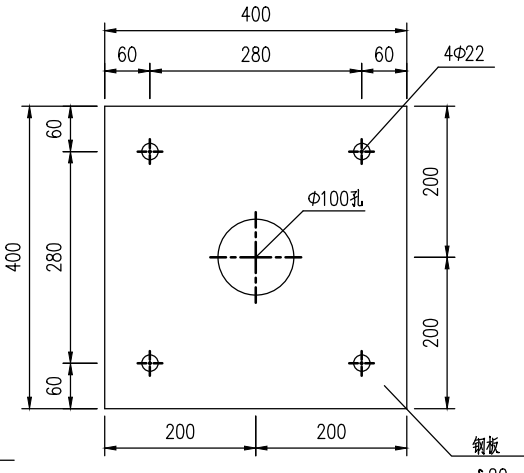
抱箍底衬大样 1:5



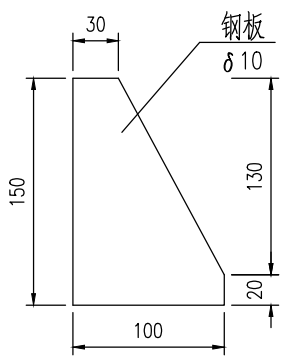
抱箍大样 1:5



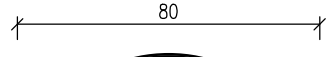
上法兰盘大样 1:10



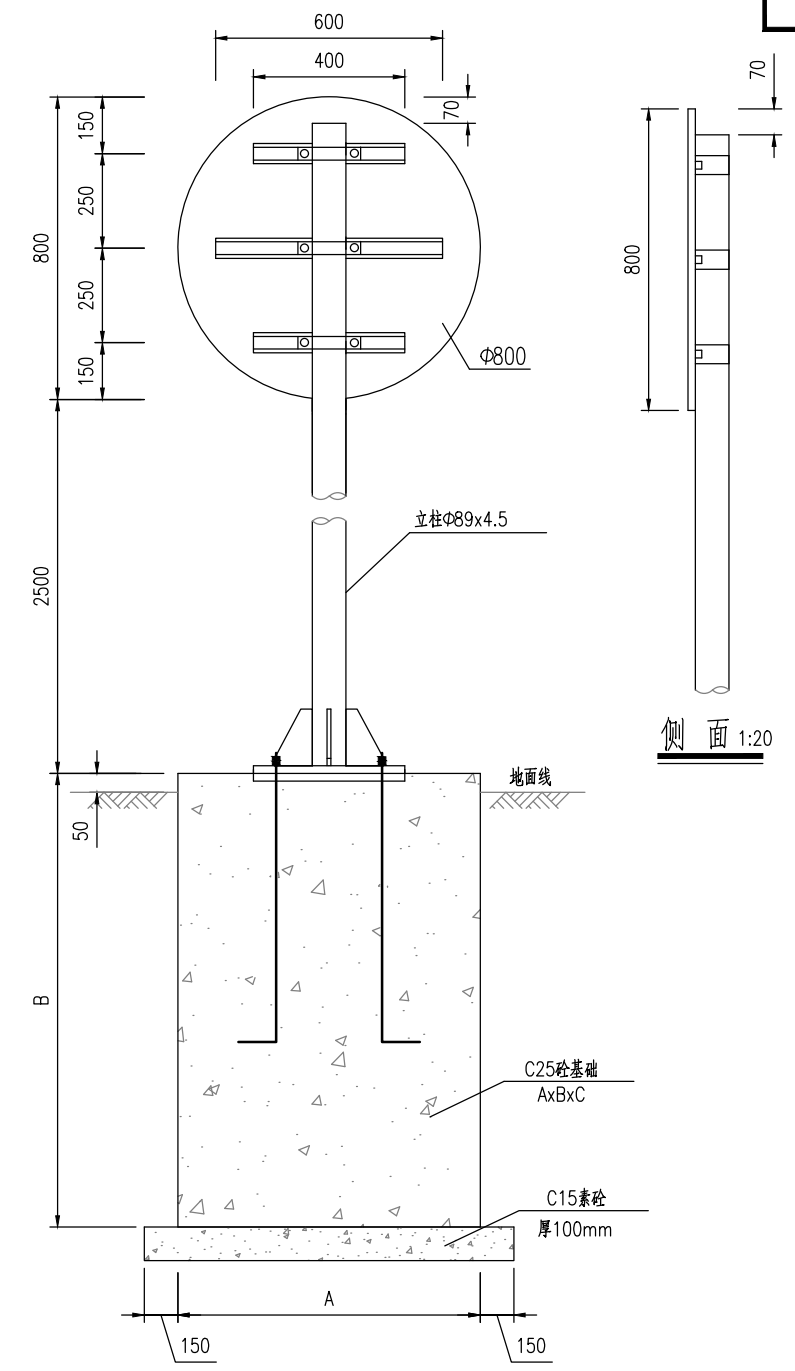
底法兰盘大样 1:10



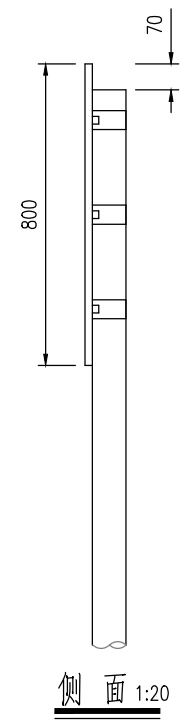
加劲肋大样 1:5



限载(禁令标志)版面大样 1:20

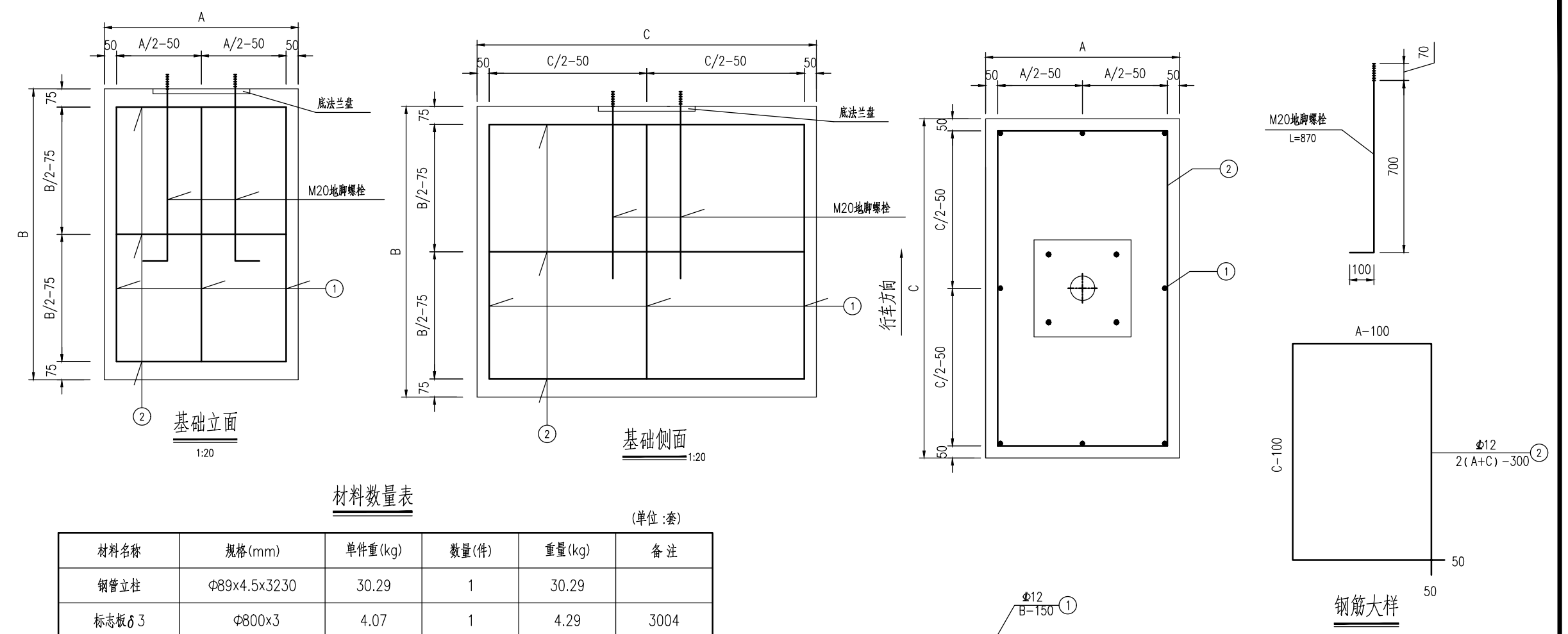


立面 1:20



侧面 1:20

- 注:
- 1、本图尺寸除特殊标注外，均以mm为单位，比例如图所示。
 - 2、标志板采用3004铝，与横向滑动槽用铆钉连接，板面上的铆钉应打磨平滑，滑动槽与立柱用抱箍连接。
 - 3、除特殊说明外，本结构采用Q235钢，应符合GB/T700以及GB/T1591的要求。
 - 4、钢结构焊接坡口形式和尺寸均按《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ 81-2002、J 218-2002)执行，焊缝质量按II级标准检验。
 - 5、钢构件在焊接后均要进行打磨处理，再热浸镀锌处理，镀锌量600g/m，在运输或安装过程中镀锌层如有损伤，应按规范规定的方法进行修复。
 - 6、柱帽采用3mm厚钢板制作，在立柱上部预留孔，保证镀锌量均匀。
 - 7、各构件采用I类成孔，螺栓采用A级螺栓。



材料数量表

材料名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	数量 (件)	重量 (kg)	备注
钢管立柱	Φ89x4.5x3230	30.29	1	30.29	
标志板 δ 3	Φ800x3	4.07	1	4.29	3004
滑动槽	65x20x4x600		1		2024
	65x20x4x400		2		2024
抱箍 δ 5	30x5x336	0.40	3	1.19	
抱箍底衬 δ 5	30x5x223	0.26	3	0.79	
加劲肋 δ 10	见图	1.18	4	4.72	
法兰盘 δ 20	400x400x20	25.12	2	50.24	
螺栓、螺母、垫片	M10x20		6		单位: 套
螺母、垫片	M20		8		含弹簧垫片
柱帽	Φ95x3	0.17	1	0.17	
反光膜	Ⅲ类		1	0.64	单位: m ²

注:
 1. 本图尺寸除特殊标注外, 均以mm为单位, 比例如图所示。
 2. 基础采用明挖法施工, 基底进行整平夯实, 且控制标高。
 3. 基础浇注时注意顶面平整, 地脚螺栓与基础对中, 调整好安装角度。
 4. 在施工中注意对外露地脚螺栓外露螺纹部分进行妥善保护。
 5. 每一地脚螺栓配一个弹簧垫片及两个螺母。

铭扬工程设计集团有限公司
 公路行业(公路)专业乙级(有效期至2024年09月09日)
 浙江省住房和城乡建设厅监制

类别	项目	C25混凝土基础			HRB400钢筋			地脚螺栓					
		A(mm)	B(mm)	C(mm)	重量(kg)	N2规格	重量(kg)	钢筋总重(kg)	规格	数量(件)			
圆形 (0.8m) 标志板		800	800	1000	0.64	0.14	8Φ12x650	4.62	3Φ12x3300	8.79	13.41	M20x870	4