国际认证标准ISO9001/ISO14001/OHSAS18001

正本

2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程

（彭公互通立交桥上下行）

施工图设计

（上行：6×14.3+15+9×20+16+5×20+25+30+25+2×20m）

（下行：6×14.3+15+9×20+16+5×20+25+30+25+2×20m）

第一册 共一册

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司

ANHUI TRANSPORT CONSULTING & DESIGN INSTITUTE CO.,LTD.

二零二六年七月编制

2026年余杭区普通省道桥梁维修加固工程
（S214吴建线彭公互通立交桥）

施工图设计

分项负责人：

部门负责人：

技术总负责人：

项目总负责人：

总 工 程 师：

总 经 理：

工程勘察设计资质(出图)专用章
安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司
工程设计综合甲级 证书编号：A134000040
中华人民共和国住房和城乡建设部监制（A）
有效期至2030年06月13日

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司
ANHUI TRANSPORT CONSULTING & DESIGN INSTITUTE CO.,LTD.

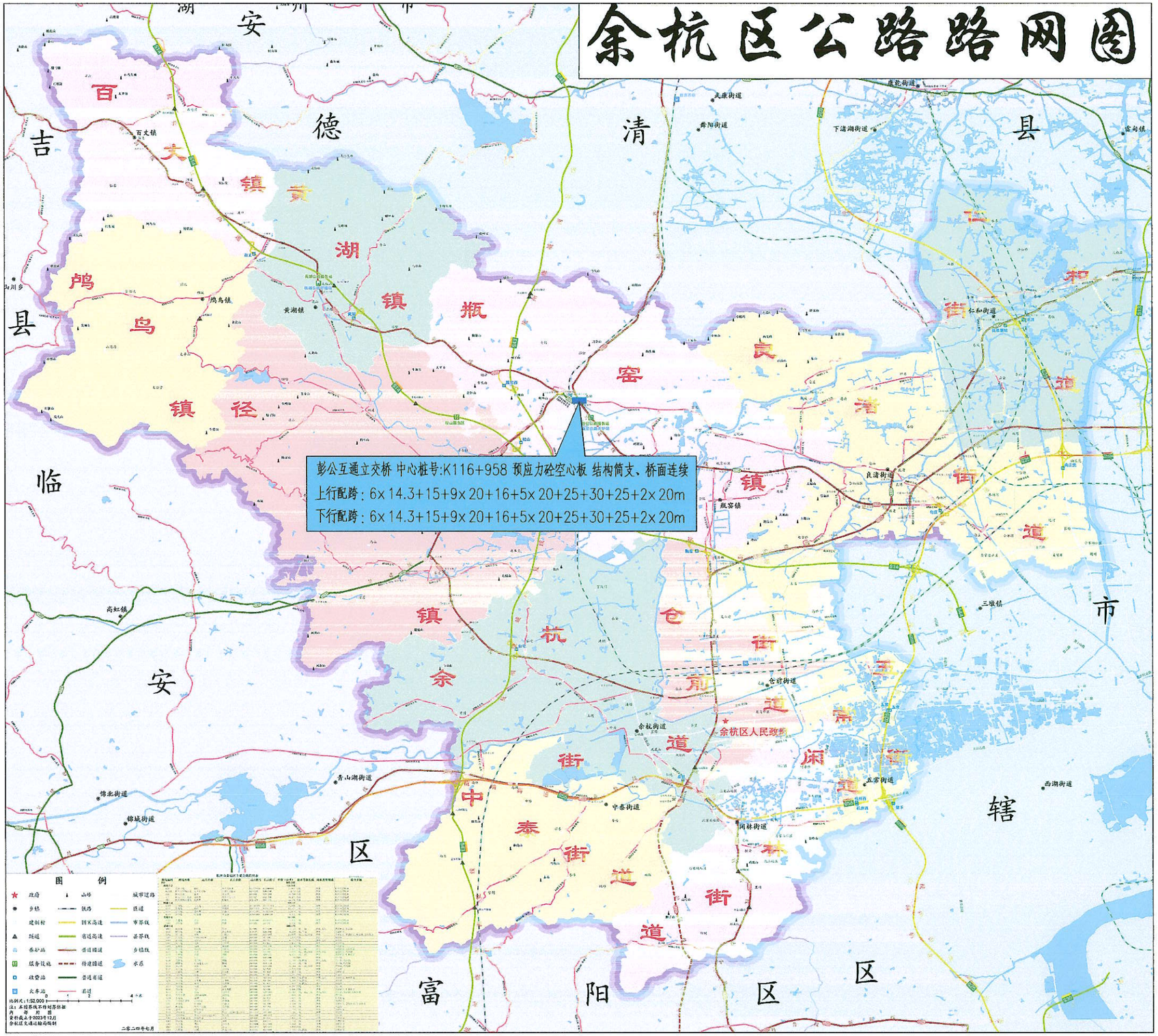
目　　录

本册目录

图　表　名　称	图表编号	图表页码	图　表　名　称	图表编号	图表页码
第一篇 总体设计			施工组织安全设施式样表	S4-5	共 1 页
项目地理位置图	S1-1	共 1 页			
总体设计说明书	S1-2	共 4 页			
附件		共 2 页			
第二篇 桥梁设计图					
桥梁设计说明书	S2-1	共 14 页			
彭公互通立交桥维修工程数量表	S2-2	共 1 页			
桥梁上部结构横断面图	S2-3	共 1 页			
彭公互通立交桥(上行)维修加固总体示意图	S2-4	共 3 页			
彭公互通立交桥(下行)维修加固总体示意图	S2-5	共 3 页			
裂缝灌浆封闭处理施工步骤图	S2-6	共 1 页			
混凝土缺陷修补施工步骤图	S2-7	共 1 页			
空心板板底粘贴碳纤维板加固设计图	S2-8	共 2 页			
空心板排水孔设计图	S2-9	共 1 页			
顶升更换支座示意图	S2-10	共 2 页			
支座脱空垫钢板示意图	S2-11	共 1 页			
铰缝注浆位置及长度数量表	S2-12	共 1 页			
第三篇 交安设施					
交安设施设计说明书	S3-1	共 2 页			
交安设施工程数量表	S3-2	共 1 页			
交安设施平面布置图	S3-3	共 1 页			
交安设施横断面布置图	S3-4	共 1 页			
轮廓标设置一览表	S3-5	共 1 页			
突起路标设置一览表	S3-6	共 1 页			
防眩板设置一览表	S3-7	共 1 页			
测速屏标志牌结构图	S3-8	共 2 页			
突起路标大样图	S3-9	共 1 页			
轮廓标一般构造图	S3-10	共 1 页			
防眩板一般构造图	S3-11	共 2 页			
F悬臂情报板立杆及基础图	S3-12	共 2 页			
地面接线井构造图	S3-13	共 1 页			
中分带波形梁一般构造图	S3-14	共 1 页			
第四篇 施工交通组织					
施工交通组织说明书	S4-1	共 3 页			
施工交通组织工程数量表	S4-2	共 1 页			
临时交通组织绕行示意图	S4-3	共 1 页			
施工组织图例	S4-4	共 1 页			

第一篇 总体设计

余杭区公路路网图



安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	项目地理位置图	设计	周松平	复核		一审	夏阳	二审		图号	S1-1

专业 签名

总体设计说明书

1 施工图审查专家组意见及执行情况

2026 年 6 月 30 日，杭州市余杭区交通运输局在余杭组织召开了《2026 年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程(彭公互通立交桥上下行)施工图设计》（以下简称“施工图设计”）审查会。参加会议的有：杭州市公路与港航管理服务中心(杭州市低空交通运行管理服务中心)、余杭区公路与运输管理服务中心等单位的代表和特邀专家，并成立了专家组(名单附后)。与会代表和专家听取了设计单位安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司对施工图设计情况的介绍，经讨论形成意见如下：

（1）补充完善桥梁设计、定检、养护维修等资料收集和情况说明；明确桥梁维修加固技术状况提升处治目标；结合《公路桥梁典型病害维修加固手册》的相关要求，进一步完善设计文本。

答复：按意见执行。已在 S1-1 总体设计说明书第 5、6 点完善老桥设计、养护维修、桥梁检测以及现场调查内容；同时在第 4 点已确桥梁维修加固技术状况提升处治目标；设计文本已按《公路桥梁典型病害维修加固手册》的相关要求进一步完善。

（2）补充完善桥梁定检揭示病害、现场调查等内容；细化典型病害（裂缝、铰缝脱落或渗水等）平面展开图，病害成因、裂缝性质及影响分析，优化完善处治设计。

答复：按意见执行。已在 S2-1 桥梁设计说明书第 4 点完善桥梁病害及现场调查内容；同时在 S2-4、S2-5《桥梁维修加固总体示意图》已细化病害平面展开图；在 S2-1 桥梁设计说明书第 6 点完善病害原因分析及加固措施等相关设计。

（3）赞同对桥梁构件缝宽＜0.15mm 封闭处理，对缝宽≥0.15mm 灌封处理，对有纵向裂缝的空心板板底粘贴碳纤维板补强加固。结合裂缝形态、部位等，补充完善施工工艺、质量控制以及检查验收、施工注意事项等内容。

答复：按意见执行。已在 S2-1 桥梁设计说明书第 9.3 及 9.4 点完善裂缝处治设计相关内容。

（4）赞同对桥梁支座更换以及下行部分路段桥面沥青铺装更新，补充完善桥梁支座现状以及养护维修情况说明、桥面铺装典型病害以及分布情况，细化支座设计参数以及沥青铺装界面处治、原材料、施工工艺及注意事项提醒，对桥面铺装存在的裂缝病害或者桥面连续部位建议视情况增设应力扩散贴。进一步完善桥面坑槽病害、空心板底泄水孔引孔、桥面系排水以及桥面标线恢复等的设计。

答复：按意见执行。桥面沥青砼铺装更新已列入 2026 年余杭区公路养护项目实施；支座现状已在 S2-1 桥梁设计说明书第 4.6 完善，支座参数已在 S2-1 桥梁设计说明书第 8.2 点完善，具体支座更换数据已在 S2-10《顶升更换支座示意图》中明确；空心板底泄水孔引孔已在 S2-9《空心板排水孔设计图》完善。

（5）赞同对桥梁构件破损砼、锈胀露筋病害采用聚合物砂浆进行处治。

答复：按意见执行。

（6）赞同对空心板铰缝病害进行处治，进一步明确病害情况以及分布范围，针对渗水病害结合沥青路面整治优化完善处治设计。

答复：按意见执行。已在 S2-1 桥梁设计说明书第 9.6 铰缝环氧树脂注浆完善相关工艺内容，并在 S2-4、S2-5《桥梁维修加固总体示意图》完善渗水铰缝布置。

（7）原则赞同彭公互通范围内对破损防眩板进行更换、桥梁护栏增设附着式轮廓标、行车道边缘线外侧增设突起路标以及事故路段增设警示标牌等的设计。补充完善设计参数以及材料性能设计要求，细化标志牌（含测速屏、情报板）布设位置以及与路基连接设计。

答复：按意见执行。已在 S3-1《交安设施设计说明书》补充完善设备参数及材料性能设计要求，同时已在 S3-3《交安设施平面布置图》明确测速屏及情报板与路基连接段的布设位置 。

（8）结合周边路网分布、环境以及封闭施工需要，补充完善交通绕行以及临时交安设施等的设计，细化完善环保、安全、文明施工等的设计要求。施工期间应做好动态设计。

答复：按意见执行。已在第 3 篇临时交通组织篇完善临时交通绕行设计；环保、安全、文明施工等的设计要求已在 S1-1 总体设计说明书第 10 点完善。

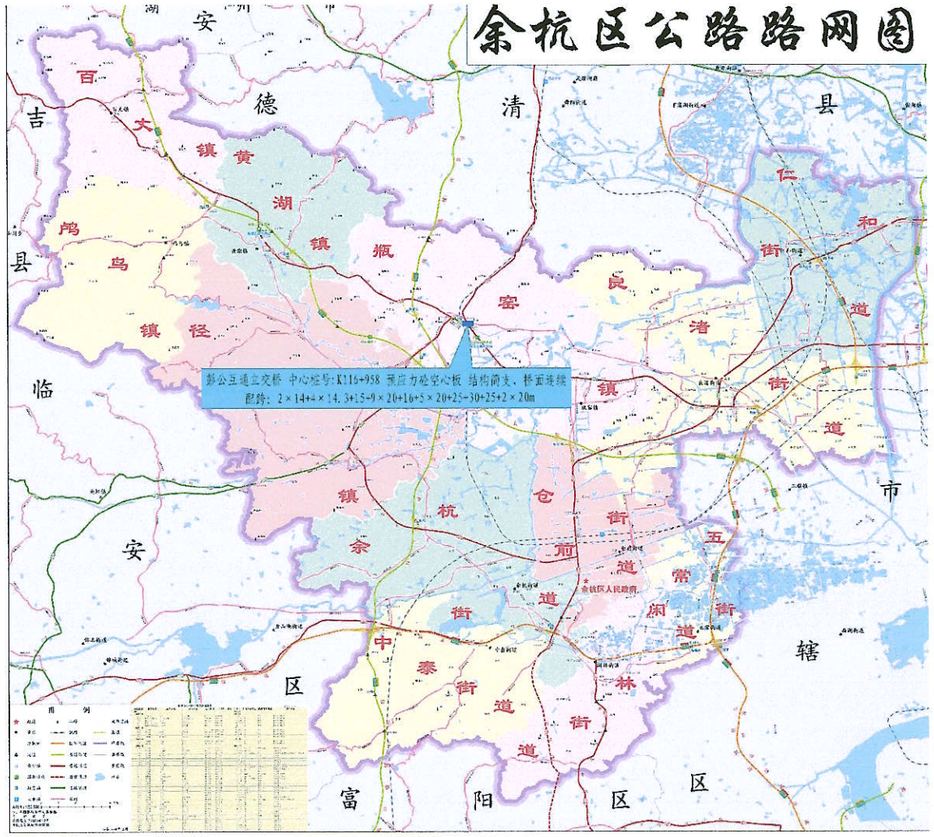
（9）按照桥梁定检资料、现场调查情况以及养护维修规划，进一步完善病害程度梳理及对通行影响分析，合理制定本次维修处治范围、提升设计内容。结合与会代表和专家意见，进一步核实工程数量、临时工程、费率和材料价格取用、施工组织措施费，补充完善预算编制。

答复：按意见执行。已在第 4 篇施工图预算中完善了相关内容。

2 概述

2.1 工程背景

本项目根据杭州市交通运输局“杭交发函〔2026〕15 号”文《关于明确 2026 年杭州市普通国省道养护工程追加计划的通知》相关规定，进一步提升余杭区境内普通国省道路况质量和服务水平。



项目区位图

随着近些年余杭区经济的迅猛发展，车流量的急剧增长，S214 吴建线彭公互通立交桥在实际运营过程中出现了空心板板底、盖梁砼破损露筋、支座剪切变形及脱空、桥面沥青砼铺装坑洞等病害。

2.2 项目的建设必要性

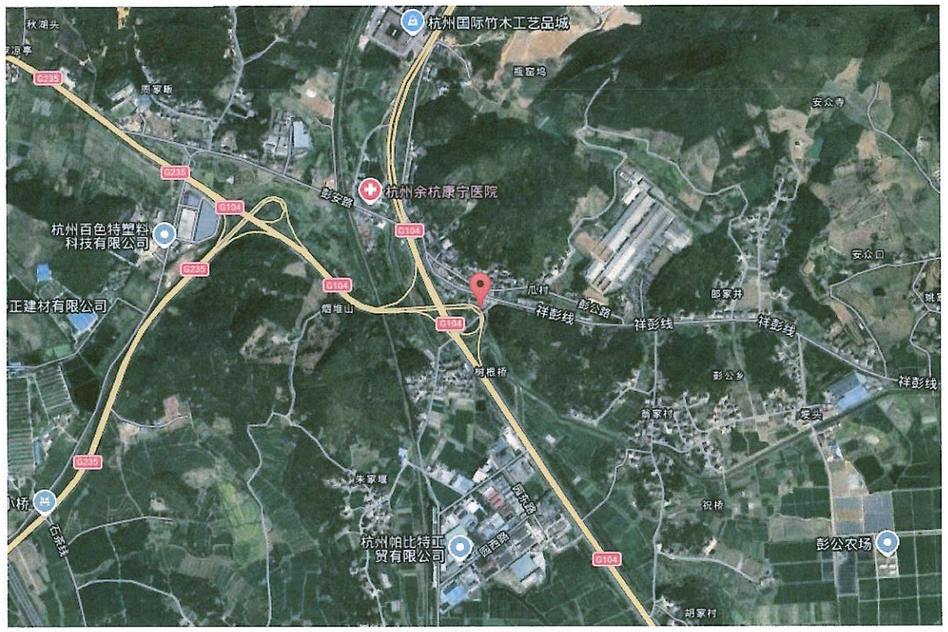
为进一步提升余杭区境内普通国省道路况水平，杭州市交通运输局下发了关于“关于明确 2026 年杭州市普通国省道养护工程追加计划的通知”，本项目的实施是落实杭州市交通运输局相关文件的需要。

3 桥梁概况

彭公互通立交桥为上跨 G104 的跨线桥，建于 1999 年，桥梁中心桩号为 K116+958，桥梁上行跨径布置为：6×14.3+15+9×20+16+5×20+25+30+25+2×20m，共八联，全桥长 519.2m；桥梁下行跨径布置为：6×14.3+15+9×20+16+5×20+25+30+25+2×20m，共八联，全桥长 519.2m；标准段桥面布置为：0.5m（防撞护栏）+6.75m（行车道）+1.5m（中分带波形护栏）+6.75m（行车道）+ 0.5m（防撞护栏），标准段桥面总宽度 16m。

彭公互通立交桥设计荷载为汽-20、挂-100。

桥梁上部结构为预应力混凝土空心板（先张），结构简支、桥面连续；下部结构采用桩柱式墩台，钻孔灌注桩基础；老桥桥面铺装为 5cm 沥青砼+10cmC40 水泥砼桥面铺装。



彭公互通立交桥桥梁地理位置图

4 设计依据及标准

4.1 依据

（1）杭州市交通运输局“杭交发函〔2026〕15 号”文《关于明确 2026 年杭州市普通国省道养护工程追加计划的通知》；

（2）《公路桥梁典型病害维修加固手册》（2022 年 5 月）浙江省公路与运输管理中心；

（3）《S214 吴建线杭州余杭区彭公互通立交桥（K116+958）桥梁结构技术状况评定》（浙江公路技师学院 2025 年 11 月）。

（4）本项目的设计委托合同。

4.2 规范

本次设计遵循现行有效的国标和交通运输部部颁标准、规范、规程，设计文件编排及图表内容、格式参照部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》和《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》的规定编制，设计过程中采用和遵循的标准、规范均为现行有效的国标和部颁标准。

（1）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

（2）《公路桥涵设计通用规范》（JTG 021-1989）；

（3）《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2004）；

（4）《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；

（5）《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 023-1985）；

（6）《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2004）；

（7）《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）；

（8）《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）；

（9）《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）；

（10）《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）；

（11）《公路桥涵养护规范》(JTG 5120-2021)；

（12）《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H11-2011)；

（13）《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）；

（14）《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013)；

（15）《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017)；

（16）《公路桥梁不中断交通常用支座更换技术规程》（DB33/T 2427—2022)；

（17）《浙江省公路路面大中修、桥梁大修与改造、水毁修复工程设计文件编制指南》（浙江省公路管理局，2009 年 12 月）；

本工程中如有上述标准未涉及到的项目，以相应现行国家标准及行业标准为依据。

4.3 设计标准

维持原桥技术标准，桥梁宽度（正常段总宽 16m）、纵坡、横坡均保持不变。

4.4 设计技术指标（桥梁设计荷载等级）

维持原桥设计荷载等级：汽-20、挂-100。

4.5 维修加固处置目标

消除桥梁的 3 类构件，提高桥梁的安全性和耐久性。

5 测设经过

2026 年 5 月，我公司接到设计任务后，立即安排专业技术人员赴现场踏勘并收集相关资料。根据桥梁定期检测报告及现场踏勘情况，对病害情况进一步分析和研究后，编制了《2026 年余杭区普通省道桥梁维修加固工程（S214 吴建线彭公互通立交桥）》送审稿提交评审。

6 定期检测情况

根据浙江公路技师学院试验检测中心 2025 年 11 月对 S214 吴建线彭公互通立交桥做的定期检查报告：《S214 吴建线杭州余杭区彭公互通立交桥（K116+958）桥梁结构技术状况评定》，彭公互通立交桥（上行）技术状况等级为 2 类、彭公互通立交桥（下行）技术状况等级为 2 类。

7 历年养护维修情况

S214 吴建线彭公互通立交桥于 2018 年进行过小修保养，主要维修内容如下：

对桥面沥青砼铺装纵向裂缝灌浆封闭处理，并对 10 条桥面连续进行更换处理；对盖梁竖向裂缝进行灌浆封闭处理，并对盖梁锈胀、露筋进行除锈后封闭处理；对桥墩立柱锈胀、露筋进行除锈后封闭处理。

8 本次设计维修加固设计内容

（1）根据彭公互通立交桥的桥梁定检报告的内容结合现场踏勘情况，本次桥梁结构维修加固主要内容如下：

对全桥砼破损露筋等病害采用常规维修加固；对全桥裂缝进行灌浆封闭处理；对全桥支座进行顶升更换；对板底有纵向裂缝的空心板板底粘贴碳纤维板加固；对存在勾缝脱落及渗水长度范围内的铰缝进行注浆加固。

桥面沥青砼铺装更新已列入 2026 年余杭区公路养护项目实施。

（2）对彭公互通区范围内的交安设施进行补充完善，主要内容如下：

对彭公互通范围内破损防眩板进行更换；对彭公互通范围内桥梁护栏段增设附着式轮廓标；对彭公互通范围内行车道边缘线外侧增设突起路标；对彭公互通范围内桥梁中分带波形

梁护栏立柱进行更换；对匝道易发生事故路段增设太阳能测速反馈仪系统及交通信息发布屏。

9 施工期间交通组织

施工时采用边施工边通车的形式，为使车辆快速、有效、安全通行，施工区域与道路行车道交界位置采用塑胶隔离墩及施工路栏等设施进行隔离。

10 施工安全、环保、文明

与“美丽中国”、“两美浙江”一脉相承，与时代发展规律相契，浙江省交通运输厅明确提出在全省范围内创建美丽公路的新思路、新理念、新举措，“五个一万”工程(即：改建完善国省道1万公里，提升农村公路等级1万公里，完成农村公路维修1万公里，实施农村公路安保工程1万公里以上，建设港湾式停靠站1万个)成为席卷全省公路系统的共同事业，推进“设施美、行风美、窗口美、人物美”“四美”建设是彰显浙江公路人文之美的工作抓手，“建好、管好、护好、运营好”公路则是美丽公路事业的最终目标。浙江省交通厅制订出台《创建美丽公路“五个一万”工程实施意见》，通盘部署各项工作，全省各地掀起了一股建设“美丽公路”的热潮。

“因地制宜、崇尚自然、安全可靠、科学合理、集约节约、生态环保”，是必须遵循的理念；安全可靠、智慧高效、生态文明的公路路网体系，指向创建的目标；设施完备、服务优良，积极践行社会主义核心价值观、弘扬正能量的公路窗口，是重中之重。

施工中应树立安全第一的思想，增强员工的安全意识。施工单位均设置专职安全员，作业人员统一着装，配备反光服等防护设施。施工现场的机械及电力设备应有专人负责看管，现场的电机、电线应放置在无人、畜、车通行的地方，使用有毒、易燃、粉尘类材料过程中必须按有关规定采取防毒、防火、防尘的措施，机械设备和施工现场上应有照明标志。现场应设立各类交通诱导指示标志，在施工区域两端设置灯光警示、防撞等设施，使得过往车辆提前减速慢行通过，防止事故发生。应严密组织，保证施工场地整洁有序、放行交通前施工材料和设备及时撤场。

施工现场应经常清理环境卫生，排除积水，做到文明施工，产生的污水不得随意排放，施工中产生的废弃物应按照业主指定的弃土场进行集中堆放或掩埋，不得对环境产生污染。现场临时堆放的材料等应分类、有序堆放，机械设备工具等应摆放整齐，不得造成环境污染。根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第37号）、《住房城乡建设部办公厅关于实施（危险性较大的分部分项工程安全管理规定）有关问题的通知》（建办质（218）31 号）的要求，工程参建单位应认真按照（危险性较大的分部分项工程安全管理规定）进行施工管理。

10.1 编制依据

（1）《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第37 ）；

（2）《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第37 ）；

（3）《浙江省普通国道提标、提速、提质工程实施意见》（浙交【2017】19号）。

10.2 总体要求

工程参建各方应认真按照《浙江省交通建设危险性较大分部分项工程安全专项施工方案管理办法》进行施工管理，施工单位应在投标时补充完善危大工程清单并明确相应的安全管理措施；并在开始施工前，依据《浙江省交通建设危险性较大分部分项工程安全专项施工方案管理办法》（以下简称《办法》），结合本工程项目《危险性较大的分部分项工程清单》，在《企业施工安全风险源判别清单库》中选取本工程项目涉及的危大工程风险源，进行风险评价，确定风险等级，按照《办法》采取管控措施。在危大工程施工前施工单位应组织工程技术人员编制专项施工方案，对于超过一定规模的危大工程，建设单位、施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。对于现场实施过程中出现地质、水文、现状管线等与实施方案内容不符时，须根据实际情况重新论证方案实施的可行性，并依据结果调整实施方案或采用其他合理的处理措施。

10.3 风险源识别

本项目风险源包括工程自身风险和环境风险等。工程自身风险除上述危险性较大的内容外，还包括登高作业（换照明等）、恶劣气候（暴风、暴雨、雷电等）、运输通行等内容。

10.4 保障工程周边环境安全和工程施工安全的共性意见

10.4.1 施工前的准备

（1）应认真熟阅设计图纸等文件，通知有关方面组织设计交底，掌握设计意图，确认采用文件是最终版本。

（2）应对设计等文件进行核查，如发现文件未经审查，应及时反馈业主。

（3）应对现场地形进行核查，如遇设计采用地形图有差异，应及时反馈业主。

（4）应对现场管线进行核查，如遇设计采用管线图有差异，应及时反馈业主。

（5）应编制施工组织方案，报有关部门审批确认。

（6）应编制风险评估报告，报有关部门审批确认。

（7）应识别环境风险，并根据环境风险分别编制专项保护方案（保护措施、监测监控、应急预案等）,报有关部门审批确认。

10.4.2 施工中的控制

（1）施工应认真按照施工注意事项及施工规范执行。

（2）施工程序应符合规范和各级质监、安监等部门要求。

（3）施工中应采取切实可行的措施对风险进行控制，避免淹溺、机械伤害、起重伤害、高处坠落、物体打击、触电、火灾、坍塌、车船撞击、施工设备事故等风险事件发生。

（4）施工场地严禁发生超出设计图纸以外的挖方、堆载等行为。

（5）施工中桥面严禁随意堆放材料、设备等，严禁多辆车辆同向偏载行驶。

（6）施工如发现异常，应及时反馈业主。

10.5 文明施工要求

（1）实行规范上岗。建立公路养护项目人员管理制度，施工单位分别对投入本项目的其他辅助人员、施工人员（包括分包单位人员）建立管理档案，并将人员到位情况分别定期报业主备案。参建施工、监理人员进入工地一律佩戴上岗证。

（2）参建人员进入施工现场和施工作业中必须按规定戴安全帽等安全防护用品和劳保用品。各建设工区要为进入工地现场检查、查看的有关人员提供安全帽等相关劳动保护用品。

（3）沥青、水泥混凝土拌和等施工现场，要设置粉尘回收装置，有效控制烟尘污染，并严格控制机械施工噪声污染。

（4）施工材料运输车辆应严格按核定载重装载，并采取有效措施，防止运料沿途泄漏，污染道路、环境，禁止违反规定乱鸣喇叭。

2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程(彭公互通立交桥上下行)施工图设计审查会专家组意见

2026年6月30日，杭州市余杭区交通运输局在余杭组织召开了《2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程(彭公互通立交桥上下行)施工图设计》(以下简称“施工图设计”）审查会。参加会议的有：杭州市公路与港航管理服务中心(杭州市低空交通运行管理服务中心)、余杭区公路与运输管理服务中心等单位的代表和特邀专家，并成立了专家组(名单附后)。与会代表和专家听取了设计单位安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司对施工图设计情况的介绍，经讨论形成意见如下：

一、设计内容

本项目主要对彭公互通立交桥上下行进行维修加固。彭公互通立交桥位于S214吴建线，该桥上跨G104，建于1999年。全桥共分8联，桥梁总长519.2m，标准段桥面总宽16m。桥梁上部结构均采用预应力混凝土空心板(先张)，结构简支、桥面连续；下部结构采用桩柱式墩台，钻孔灌注桩基础。

本次维修加固设计主要包括两部分：

(一) 针对桥梁结构维修加固：对全桥裂缝进行灌浆封闭处理、对有纵向裂缝的空心板板底粘贴碳纤维板加固；对全桥砼破损露筋等病害采用常规维修加固；对全桥支座进行顶升更换；对空心板铰缝病害进行处治；对下行第1跨~第17跨桥面沥青砼铺装进行更新。

(二) 彭公互通区范围内交安设施维修或部分更新：对破损防眩板进行更换；对桥梁护栏段增设附着式轮廓标；对行车道边缘线外侧增设突起路标；对匝道易发生事故路段增设太阳能测速反馈仪系统及交通信息发布屏。

二、总体评价

《施工图设计》文件内容基本齐全，依据的标准规范合理，维修加固方案总体可行，原则赞同设计推荐的维修加固设计方案。结合与会代表和专家意见补充完善后，可用于指导下阶段维修加固。

三、建议

1．补充完善桥梁设计、定检、养护维修等资料收集和情况说明；明确桥梁维修加固技术状况提升处治目标；结合《公路桥梁典型病害维修加固手册》的相关要求，进一步完善设计文本。

2．补充完善桥梁定检揭示病害、现场调查等内容；细化典型病害（裂缝、铰缝脱落或渗水等）平面展开图，病害成因、裂缝性质及影响分析，优化完善处治设计。

3．赞同对桥梁构件缝宽＜0.15mm封闭处理，对缝宽≥0.15mm灌封处理，对有纵向裂缝的空心板板底粘贴碳纤维板补强加固。结合裂缝形态、部位等，补充完善施工工艺、质量控制以及检查验收、施工注意事项等内容。

4．赞同对桥梁支座更换以及下行部分路段桥面沥青铺装更新，补充完善桥梁支座现状以及养护维修情况说明、桥面铺装典型病害以及分布情况，细化支座设计参数以及沥青铺装界面处治、原材料、施工工艺及注意事项提醒，对桥面铺装存在的裂缝病害或者桥面连续部位建议视情况增设应力扩散贴。进一步完善桥面坑槽病害、空心板底泄水孔引孔、桥面系排水以及桥面标线恢复等的设计。

5．赞同对桥梁构件破损砼、锈胀露筋病害采用聚合物砂浆进行处治。

6．赞同对空心板铰缝病害进行处治，进一步明确病害情况以及分布范围，针对渗水病害结合沥青路面整治优化完善处治设计。

7．原则赞同彭公互通范围内对破损防眩板进行更换、桥梁护栏增设附着式轮廓标、行车道边缘线外侧增设突起路标以及事故路段增设警示标牌等的设计。补充完善设计参数以及材料性能设计要求，细化标志牌（含测速屏、情报板）布设位置以及与路基连接设计。

8．结合周边路网分布、环境以及封闭施工需要，补充完善交通绕行以及临时交安设施等的设计，细化完善环保、安全、文明施工等

的设计要求。施工期间应做好动态设计。

9．按照桥梁定检资料、现场调查情况以及养护维修规划，进一步完善病害程度梳理及对通行影响分析，合理制定本次维修处治范围、提升设计内容。结合与会代表和专家意见，进一步核实工程数量、临时工程、费率和材料价格取用、施工组织措施费，补充完善预算编制。

专家组长：

2026年6月30日

2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程
（彭公互通立交桥上下行）
施工图审查会议专家组名单

2026年6月30日

序号	专家组	姓名	单　　位	职称	签字
1	组长	张志强	特邀专家	正高	
2	组员	潘学政	特邀专家	正高	
3		雷　波	特邀专家	正高	
4		吕建伟	杭州市公路与港航管理服务中心（杭州市低空交通运行管理服务中心）	正高	
5		黄海英	杭州市余杭区公路与运输管理服务中心	主任	
6		王　川	杭州市余杭区公路与运输管理服务中心	科长	
7		丁剑冰	杭州市余杭区公路与运输管理服务中心	科长	
8		凌晓炯	杭州市余杭区公路与运输管理服务中心	高工	
9		张　坚	杭州市余杭区公路与运输管理服务中心	高工	

第二篇 桥梁设计图

桥梁设计说明书

1 本次设计范围

根据浙江公路技师学院 2025 年 11 月对彭公互通立交桥做的定期检测报告《S214 吴建线杭州余杭区彭公互通立交桥（K116+958）桥梁结构技术状况评定》， 彭公互通立交桥（上行）技术状况等级为 2 类、（下行）技术状况等级为 2 类；通过对彭公互通立交桥 2024 年的定期检查报告的病害变化情况对比，本次设计对彭公互通立交桥按相关定检报告内容进行维修加固。

2 概述

2.1 依据

（1）杭州市交通运输局“杭交发函〔2026〕15 号”文《关于明确 2026 年杭州市普通国省道养护工程追加计划的通知》；

（2）《公路桥梁典型病害维修加固手册》（2022 年 5 月）浙江省公路与运输管理中心；

（3）《S214 吴建线杭州余杭区彭公互通立交桥（K116+958）桥梁结构技术状况评定》（浙江公路技师学院 2025 年 11 月）。

（4）中标通知书及本项目的设计合同。

2.2 规范

本次设计遵循现行有效的国标和交通运输部部颁标准、规范、规程，设计文件编排及图表内容、格式参照部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》和《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》的规定编制，设计过程中采用和遵循的标准、规范均为现行有效的国标和部颁标准。

（1）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

（2）《公路桥涵设计通用规范》（JTG 021-1989）；

（3）《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2004）；

（4）《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；

（5）《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 023-1985）；

（6）《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG D62-2004）；

（7）《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）；

（8）《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）；

（9）《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）；

（10）《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）；

（11）《公路桥涵养护规范》(JTG 5120-2021)；

（12）《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H11-2011)；

（13）《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）；

（14）《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013)；

（15）《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017)；

（16）《公路桥梁不中断交通常用支座更换技术规程》（DB33/T 2427—2022)；

（17）《浙江省公路路面大中修、桥梁大修与改造、水毁修复工程设计文件编制指南》（浙江省公路管理局，2009 年 12 月）；

本工程中如有上述标准未涉及到的项目，以相应现行国家标准及行业标准为依据。

2.3 设计标准

维持原桥技术标准，桥梁宽度（正常段总宽 16m）、纵坡、横坡均保持不变。

2.4 设计技术指标（桥梁设计荷载等级）

维持原桥设计荷载等级：汽-20、挂-100。

2.5 维修加固处置目标

消除桥梁的 3 类构件，提高桥梁的安全性和耐久性。

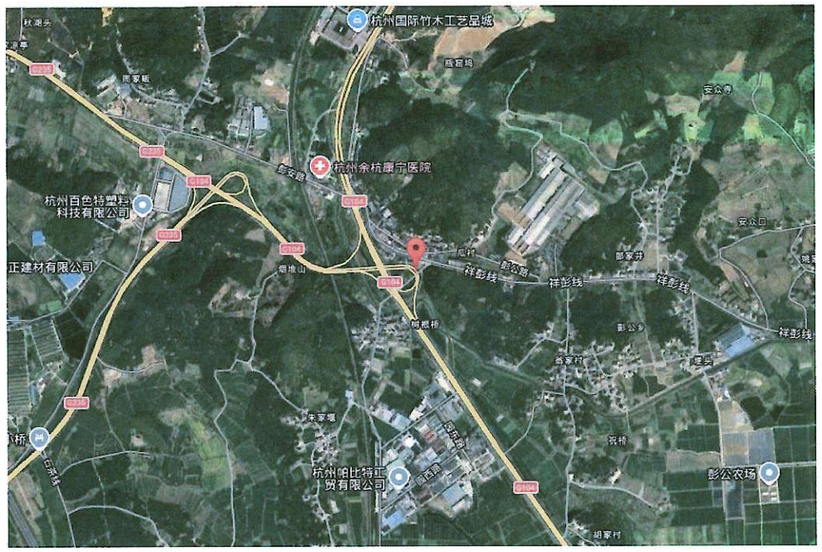
3 桥梁概况

彭公互通立交桥为上跨 G104 的跨线桥，建于 1999 年，桥梁中心桩号为 K116+958，桥梁上行跨径布置为：6×14.3+15+9×20+16+5×20+25+30+25+2×20m，共八联，全桥长 519.2m；桥梁下行跨径布置为：6×14.3+15+9×20+16+5×20+25+30+25+2×20m，共八联，全桥长 519.2m；标准段桥面布置为：0.5m（防撞护栏）+6.75m（行车道）+1.5m（中分带波形护栏）+6.75m（行车道）+ 0.5m（防撞护栏），标准段桥面总宽度 16m。

彭公互通立交桥设计荷载为汽-20、挂-100。

桥梁上部结构为预应力混凝土空心板（先张法），结构简支、桥面连续；下部结构采用桩

柱式墩台，钻孔灌注桩基础；老桥桥面铺装为5cm沥青砼+10cmC40水泥砼桥面铺装。



彭公互通立交桥桥梁地理位置图

2025年全桥技术状况评分及等级评定：

表1 桥梁技术状况评分表（上行）

桥梁部件	权重	技术状况评分	部件技术状况等级	全桥技术状况评分
上部结构	0.40	82.98	2类	87.9
下部结构	0.40	90.72	2类	
桥面系	0.20	91.99	1类	

表2 桥梁技术状况评分表（下行）

桥梁部件	权重	技术状况评分	部件技术状况等级	全桥技术状况评分
上部结构	0.40	78.86	3类	87.1
下部结构	0.40	90.92	2类	
桥面系	0.20	96.15	1类	

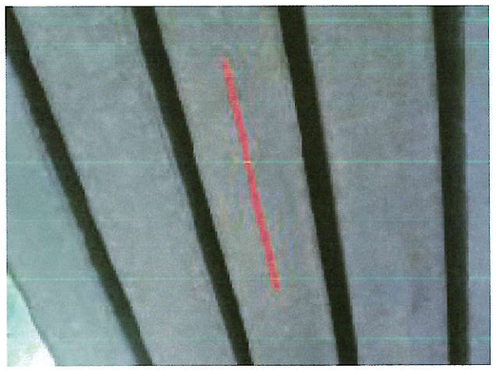
根据《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）4.1.5的规定，彭公互通立交桥（2025年）上行技术状况等级评为2类，下行技术状况等级评为2类。

4 桥梁上行主要病害

4.1 上部承重构件

桥梁（上行）空心板板底存在2处刮擦破损，面积共计0.16m²；4处锈胀露筋，面积共计12.09m²。

桥梁（下行）空心板板底存在2条纵向裂缝，25-20#空心板缝长L=2.5m，缝宽W=0.12m，26-16#空心板缝长L=2.0m，缝宽W=0.10m；12处锈胀露筋，面积共计1.01m²。



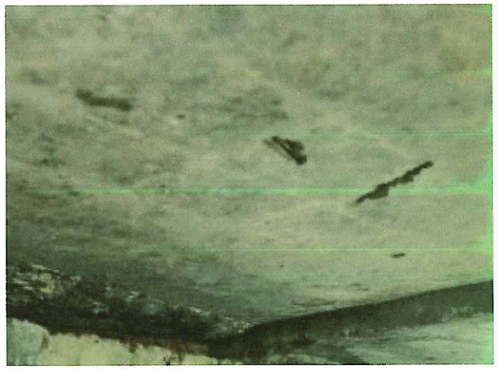
26-16#空心板板底纵向裂缝



空心板砼破损



空心板砼破损



板底锈胀露筋

4.2 上部一般构件

桥梁（上行）铰缝存在48处渗水，长度共计113.7m。

桥梁（下行）铰缝存在45处渗水，长度共计143.6m。



勾缝渗水钙化



勾缝渗水钙化



伸缩缝橡胶条破损



护栏砼锈胀露筋

4.3 桥面铺装

桥梁（上行）桥面存在：6 处破损，面积共计 4.96㎡；2 处坑槽，面积共计 2.47㎡；部分桥跨沥青砼存在车辙。

桥梁（下行）桥面存在 2 处坑槽、破损，面积共计 2.56㎡；部分桥跨沥青砼存在车辙。



桥面沥青砼铺装坑洞



桥面沥青砼车辙

4.4 伸缩缝及护栏

桥梁（上行）护栏 2 处破损露筋，面积共计 1.82㎡。

桥梁（下行）伸缩缝存在 2 处止水带破损，长度共计 3.0m；护栏 2 处破损露筋，面积共计 7.16㎡。

4.5 墩台

桥梁（上行）盖梁存在 17 处锈胀露筋，面积共计 5.50㎡；27 处水侵害、长青苔。

桥梁（下行）盖梁存在 1 条竖向裂缝（25-24#盖梁距右 1.5m ），缝长共计 0.6m，最大缝宽 0.12mm；51 处锈胀露筋，面积共计 11.90㎡；10 处水侵害、长青苔。



盖梁端部砼破损开裂



盖梁锈胀露筋



盖梁锈胀露筋

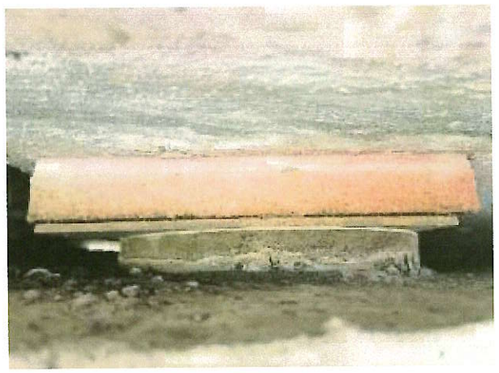


立柱锈胀露筋

4.6 支座

桥梁（上行）支座存在 4 处局部脱空，1 处支座安装偏位，24 处钢垫板锈蚀，123 处开裂老化。

桥梁（下行）支座存在 8 处局部脱空，1 处严重脱空，3 处支座安装偏位，26 处钢垫板锈蚀，108 处开裂老化。



支座老化开裂



支座钢垫板锈蚀、支座变形

4.7 桥梁主要病害变化趋势

表 7.2-1　主要病害变化趋势表（上行）

序号	主要病害	2024年检查结果	本次检查结果	变化趋势
1	支座病害	3 处安装偏位；23 处老化开裂；2 处支座脱空	2 处安装偏位；1 处破损；193 处老化开裂；8 处支座脱空；	有一定发展

表 7.2-2　主要病害变化趋势表（下行）

序号	主要病害	2024年检查结果	本次检查结果	变化趋势
1	梁板纵向裂缝	2 条纵向裂缝，长度 4.5m，最大缝宽 0.12mm	2 条纵向裂缝，长度 4.5m，最大缝宽 0.12mm	趋向稳定
2	支座病害	16 处老化开裂	41 处老化开裂；6 处支座脱空；3 处剪切变形；2 处安装偏位	有一定发展

5 设计原则

本次维修加固维持原桥设计荷载等级，维修加固设计原则：

（1）贯彻“安全适用、技术可靠、经久耐用、经济合理、保护环境”的设计理念，结合我省经济、技术条件，吸取国内外先进经验，积极而稳妥的采用新技术、新材料、新设备、新工艺，使设计的工程项目取得经济、社会和环境的综合效益。

（2）对原结构会造成局部损伤的维修方案，设计时应预先考虑处置措施，尽量降低损伤程度，并对其影响进行评估，使桥梁的维修设计方案在可控的范围内实施。

6 病害原因分析及加固措施

根据实际调查情况分析，我公司对病害产生情况作出如下分析：

6.1 锈胀露筋原因分析

混凝土保护层偏薄，雨水侵入，钢筋生锈后，其体积比原来大得多，对周围混凝土产生挤压，使混凝土胀裂。这些问题的存在削弱了原结构的刚度，降低了结构的安全性和耐久性，如不及时处理，将会影响结构的承载能力和正常使用。

加固措施：对结构外观出现钢筋外露锈蚀的区域清理干净，并对外露钢筋进行除锈、阻锈处理，然后按砼表面缺陷修复法修复。

6.2 空心板板底纵向裂缝成因分析

预应力砼空心板主要病害为板底纵向裂缝。

纵向裂缝病害属于我省中小跨径桥梁具有普遍性的六大典型病害之一，其产生主要与温度变化、泊松效应、钢束施工偏差等有关。

加固措施：纵向裂缝缝宽未超限，且较稳定，非主要受力裂缝，对空心板的承载能力影响较小。根据已有加固经验，纵向裂缝采用裂缝灌浆、封闭的效果较好，基本没有二次开裂现象；考虑到尽量减小对原结构的损伤，同时限制裂缝的进一步发展，故本次加固对板底纵向裂缝以裂缝封闭、灌浆为主，同时对板底有纵向裂缝的空心板板底粘贴碳纤维板加固，单块碳纤维板宽 10cm，厚 2mm。碳纤维板、粘板胶需满足《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367-2013）中 I 级碳纤维板和 A 级胶的性能指标要求。

6.3 支座病害成因分析

支座外鼓是因为竖向荷载过大，导致支座出现压缩变形过大；支座剪切变形主要是运营时温度变化、汽车制动力、混凝土收缩徐变等引起桥梁伸缩，带动支座剪切变形，支座允许

发生一定的正常剪切变形，但过大的剪切变形会导致支座开裂。

加固措施：本次设计考虑按单墩顶升更换上述支座；**更换的支座型号圆形或矩形、高度值及支座长宽值（直径）为初定值，施工单位采购前应严格复核原桥每个墩台的支座 型号并报监理工程师确认后方可购买，避免更换后结构出现高差及尺寸不符合现状钢板尺寸。**

6.4 铰缝脱落渗水的成因分析

根据现场观察发现该桥运行阶段大型载重车辆通行量大，分析认为主要原因为受超载车辆影响，超载、重载车辆较多，桥梁的实际通行荷载可能大于设计荷载，在超载重车反复作用下造成铰缝受力过大，出现开裂。

加固措施：对出现脱落及渗水的铰缝采用改性环氧树脂胶灌注胶压力注浆修复。

7 维修加固设计内容

根据彭公互通立交桥的桥梁定检报告的内容，本次桥梁结构维修加固主要思路如下：

对全桥砼破损露筋等病害采用常规维修加固，对全桥裂缝进行灌浆封闭处理，对全桥支座进行顶升更换，对板底有纵向裂缝的空心板板底粘贴碳纤维板加固，对存在勾缝脱落及渗水长度范围内的铰缝进行注浆加固。

桥面沥青砼铺装更新已列入2026年余杭区公路养护项目实施。

桥梁设计内容

桥梁名称	设计内容
彭公互通立交桥	A.对破损的伸缩缝橡胶条进行更换，对锚固区破损的砼进行修复； B.对全桥板底有纵向裂缝的空心板板底粘贴碳纤维板加固； C.对全桥空心板露筋及砼破损部位进行聚合物砂浆修复处理； D.对全桥空心板、盖梁裂缝进行灌浆封闭处理； E.对盖梁及立柱砼锈胀露筋破损处采用聚合物砂浆修复处理； R.对全桥支座进行顶升更换处理，并对脱空支座顶填塞钢板处理； G.对支座顶已锈蚀的钢板进行除锈防锈处理； H.对存在勾缝脱落及渗水长度范围内的铰缝进行注浆加固。

8 主要材料及技术要求

8.1 裂缝修补胶

裂缝修补胶（注射剂）安全性能指标

性能项目		性能要求	试验方法标准
钢-钢拉伸抗剪强度标准值（MPa）		≥10	GB/T 7124
胶体性能	抗拉强度（MPa）	≥20	GB/T 2568
	受拉弹性模量（MPa）	≥1500	GB/T 2568
	抗压强度（MPa）	≥50	GB/T 2569
	抗弯强度（MPa）	≥30，且不得呈脆性破坏	GB/T 2570
不挥发物含量（固体含量）		≥99%	GB/T 2793
可灌注性		在产品说明书规定的压力下，能注入宽度为0.15mm	

8.2 桥梁支座

桥梁支座采用常温型氯丁橡胶支座，其技术性能应符合中华人民共和国交通行业标准《公路桥梁板式橡胶支座》（JT/T 4-2019）的规定，且对支座进行耐臭氧等抗老化实验。桥梁支座钢板的外露部分均应进行热浸镀锌处理，在镀锌前应对钢板表面进行抛光和除锈。**对于设计图纸中采用滑板支座的，其上下钢板应结合支座类型向支座厂家统一采购。**

9 施工工艺要点和要求

9.1 钢筋除锈

（1）工艺流程

锈蚀钢筋部位定位→凿除松散砼→锈迹清除→涂刷阻锈剂→表面封堵

（2）施工工艺

①观察并标出结构物钢筋锈蚀部位；

②沿锈蚀钢筋方向清理砼，若钢筋已沿圆周方向全部锈蚀，则需将钢筋全截面凿出，如果结构物的钢筋锈蚀导致钢筋截面少于原直径的2/3，则需沿该钢筋走势，凿致该钢筋完整处，根据规范要求，搭接同直径钢筋；

③用钢刷清除钢筋表面的浮锈，使之露出光洁部分，若钢筋发生全截面锈蚀，则一定要进行全截面除锈，否则不能保证施工质量；

④采用烷氧基类或氨基类喷涂型阻锈剂对钢筋进行防锈、阻锈处理，阻锈剂的质量和性能指标应符合《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367—2013）表4.7.2和表4.7.3的规定。

⑤采用聚合物砂浆修复破损部位。

9.2 混凝土表面缺陷处理

混凝土表面修补按照病害情况分混凝土表层缺陷修补和混凝土深层缺陷修补两种情况进行处理。

（1）表层修补：混凝土表面出现蜂窝、麻面等未露筋部位

①混凝土表面缺陷处应凿毛，并露出密实部分；

②配制修补材料，应称量准确，搅拌均匀；

③应仔细涂布压抹修补材料；

④应进行表面修整，必要时表面应涂布涂料。

（2）深层修补：混凝土表层破损深度已露钢筋

①混凝土表面应凿毛，并露出混凝土坚硬部分，表面的松散层、附着物、油污、污垢、灰尘等应清楚干净；

②配制修补材料时，应称量准确，搅拌均匀；

③裸露钢筋应除锈，并涂一薄层环氧浆液，在尚未固化前再压抹修补材料；

④修补材料应具有一定的可使用时间，满足被粘混凝土构件的定位、调整等操作时间；

⑤修补材料根据破损深度可一次或分次嵌入缺陷，并抹平修整。

聚合物砂浆基本性能指标

砂浆等级	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
Ⅰ级	≥7.0	≥2.5，且为砼内聚破坏	≥12	≥55	≥12
Ⅱ级	≥5.5		≥10	≥45	≥9
试验方法	规范附录 G	规范附录 F	规范附录 H	JGJ 70	规范附录 J

注：表中规范为《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367—2013），修补的目的是恢复或部分恢复结构强度，恢复整体性，本次加固采用Ⅰ级聚合物砂浆。

本次设计对于缝宽<0.15mm 的裂缝采用裂缝修补胶涂刷封闭；缝宽≥0.15mm 的裂缝采用低压灌浆。

9.3 混凝土裂缝封闭

（1）定位：确定需进行作业裂缝位置

（2）表面处理：对混凝土构件的裂缝，可用砂轮机、钢丝刷等工具，清除表面灰尘、白灰、浮渣及松散的污物，露出混凝土新面，然后再用毛刷蘸甲苯、丙酮、酒精等有机溶液，把缝两侧 30～50mm 处擦拭干净并保持干燥。

（3）封缝：裂缝一般封闭主要采用环氧树脂材料，其材料性能应符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）第 4 章的相关规定，按照产品说明书要求配兑环氧树脂封缝胶，用毛刷或胶辊粘胶涂料刷于要求裂缝封闭的混凝土表面，封缝胶应分两次纵横向涂刷，后次纵向（或横向）涂刷应在前次横向（或纵向）涂刷胶液成膜并指触干燥时进行，每次涂刷应细密重叠和均匀，保证涂刷胶液不流淌或流淌后应即时补刷，胶液固化后胶膜均匀、密实封闭裂缝。

（4）最后涂刷一层与砼颜色相近的环氧树脂类涂料。

（5）质量检验与验收：裂缝封闭的质量检验与验收严格安装《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）进行。

9.4 混凝土裂缝灌浆

（1）清缝处理

①用角磨机打磨所有要处理的裂缝表面；

②剔除缝口表面的松散杂物，用气压 0.2Mpa 以上的压缩空气清除裂缝打磨范围内的灰尘；

③沿缝长范围内用丙酮进行刷洗，擦净表面。

（2）标志灌胶底座的位置

①根据裂缝的宽度，确定灌胶底座的间距和位置，在裂缝端部、裂缝交叉处和裂缝较宽处设置灌胶嘴，并做好标志；

②灌胶底座的粘贴间距为:底座间距为 20～40cm。

（3）埋设灌浆嘴

①调和灌胶底座粘结胶，该胶应呈腻子状，按比例进行调和，直至调和均匀为止；

②将调和后的粘结胶涂抹在灌胶底座下底面周围；

③将灌胶底座按标注位置顺缝粘贴在裂缝表面，并适当用力下压底座使底部粘结胶部分溢出，并包住注胶底座边缘。

（4）封缝

对压浆区域的裂缝，无论缝宽大小，原则上都应同时封闭，以防裂缝相互贯通而跑气跑胶。沿缝长先涂一层基液，等胶泥除凝后，再抹上一层胶泥，并除气泡抹平，等胶泥初凝后，表面用基液涂刷二度。

（5）密封检查（气检）

等封缝材料固化后，沿缝涂刷一层肥皂水，并从灌浆嘴中通入气压为 0.2Mpa 的压缩空气，检查缝的密封效果。对漏气的部位进行补缝处理。

（6）配浆，按比例进行调和，直至调和均匀为止。

（7）灌浆

①往专用低压灌注容器中注入事先计算好的灌浆量；

②逐一将低压灌注容器安装至灌浆嘴，用橡皮筋施加压力；

③观察胶水注入量，加压后前 2 小时每 20 分钟观察一次并作记录，若注射器中的胶水注完立即补充胶水并判断是否与预先计算灌浆量是否有出入；

④加压 24 小时后拆除注射器，记录最终注胶量；

⑤取芯检查，判断注胶量是否到位。

（8）养护

灌缝完毕后，养护一昼夜，等待树脂固化。若温度过低，则应延长养护时间。最后涂刷一层与砼颜色相近的环氧树脂类涂料。

（9）质量检验与验收

裂缝灌浆的质量检验与验收应严格按照《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T 5531-2025) 5.3 条进行。

9.5 钢构件除锈

（1）对支座顶锈蚀的钢垫板进行除锈，本次采用免打磨除锈工艺。

（2）底漆采用带锈防锈底漆，干膜厚度 20μm，环氧中间漆 120μm，最后涂刷 80μm 的聚氨酯面漆。

（3）涂装施工环境要求温度 5 摄氏度~38 摄氏度，空气相对湿度不大于 85%并且钢材表面温度大于 3 摄氏度；在有雨、雾、雪、大风和较大灰尘的条件下禁止户外施工。

（4）由于油漆涂料具有不同程度的毒性、刺激性、腐蚀性、致敏性等危害健康的因素施工时必须采取有效的防护措施。

（5）施工结束后，剩余的废液材料及冲洗设备后的废液，如已不能再用，应做妥善处理以防污染环境。

（6）外观检查：涂料涂层表面是否平整，均匀一致无漏涂、起泡、裂纹、气孔和反锈等现象；金属涂层表面均匀一致，是否有漏涂、起皮、鼓包、大熔滴、松散粒子、裂纹和掉块等现象。

9.6 铰缝环氧树脂注浆

（1）对老桥空心板勾缝脱落及渗水的铰缝进行注浆修复。

（2）改性环氧树脂胶灌注胶

改性环氧树脂胶灌注胶性能指标

检测项目		检测条件或要求	检测结果
胶体性能	抗拉强度	在（23±2）℃、（50±5）%RH 条件下，以 2mm/min 加荷载速度进行测试	≥40MPa
	受拉弹性模量		≥2400MPa
	抗弯强度		≥70MPa 且无碎裂破坏
	抗压强度		≥70MPa
粘接能力	钢对钢拉伸抗剪强度	（23±2）℃、（50±5）%RH	≥20MPa
	钢对干态混凝土正拉粘结强度		≥2.5MPa 且为混凝土内聚破

（3）铰缝环氧树脂压浆施工流程及工艺

压浆施工流程：铰缝处理 ⟶ 设置压浆嘴 ⟶ 封缝 ⟶ 压浆 ⟶ 成品养护

具体工艺及要求如下：



(a)铰缝清理



(b)压浆嘴打孔



(c)压浆嘴埋置



(d)铰缝填缝



(e)铰缝封底



(f)设置好压浆嘴



(g) 压浆料配料



(h) 压浆料搅拌



(i)压力容器



(j)压力容器进浆



(k)压浆（进浆）



(l)压浆（保压）

①铰缝处理

剔除铰缝下缘内松散杂物，铰缝底面两侧打磨平整，并用吹风机、毛刷进行二次清理，处理结果见图（a）所示。

②设置压浆嘴

在每条铰缝上采用预定方式打孔，沿铰缝设置 PVC 压浆嘴，间距以 30～60cm 为宜，直径约 2.5cm，深度 10cm 左右，如图 4（b）～（c）所示。

③封缝

封缝材料可采用环氧腻子或聚氨酯泡沫、玻璃胶，封缝位置为压浆嘴之间铰缝底面以及铰缝纵向两端部截面下半部分，如图（d）～（f）所示。

④压浆

待封缝材料达到一定强度后，进行压浆，压浆材料采用预定材料。压浆采用高压灌注法，空压机配合压力容器，压力容器如图（i）所示。压浆料配料严格按预定配比制作，各组分混合搅拌均匀，再将压浆料倒进压力容器里面，如图（g）～（j）所示。

压浆顺序自一端向另一端进行，压浆压力控制在 0.8MPa 左右，直到临近的压浆嘴溢出浆液后，即可停止，然后再依次移至其他压浆嘴继续压浆。

为确保压浆密实，采取保压措施，即在该压浆孔前后相邻孔都冒浆的情况下，关闭临近冒浆的压浆嘴，保持压力 2～3 分钟（如图（k）、（l）所示）。压浆完成后，将压浆嘴拔出，遗留孔洞用水泥砂浆封堵，每次压浆后及时清洗压浆罐、输浆管及其他容器。

⑤成品养护

环氧树脂灌缝结束后，在 18 小时内不得扰动铰缝。

9.7 梁板顶升

（1）施工准备。现场进行踏勘，详细了解周围的情况和各类部件的尺寸，绘制当前支座位置及分布图。

（2）逐个支座梁板底端挂设百分表，记录原始基准数据，并用直尺逐个丈量盖梁和梁板间距离，填制支座原始数据表。

（3）千斤顶的安放要求于原梁板底面平行紧贴，所有千斤顶安装完毕后，检查设备是否运转正常。

（4）在支座处安装百分表，每个工人监控两个板的百分表，以便在顶升时同步监控顶升的高度。

（5）千斤顶采用超薄分离式液压千斤顶，千斤顶要求放置在盖梁的顶端，通过高压电动

油泵向千斤顶供油，采用平衡分流阀和自动监测系统来控制梁体的起顶高度，当梁体达到支座修复高度后，千斤顶持荷，保证梁体高度。清除支座周围的砂石及垃圾，凿除松散的混凝土，并用空压机和吹风机吹净，对不好清理的部位用高压水枪清洗干净，对坑洼不平的部位，采用环氧砂浆进行一次修复平整。

（6）试顶及整体顶升。首先顶升 1 ㎜，让千斤顶和梁板以及盖梁之间，整体均衡受力，顶升之后观测桥面及梁板的受力变化及受力均衡状态；待发现无问题开始整体顶升，先顶升 2 ㎜，再次观测桥面及梁板的受力变化及受力均衡状态。顶升时统一泵油步骤，每台千斤顶的泵油速率相等，保持各千斤顶的行程一致，缓慢平稳地抬升桥面板。同时派人在桥面上观察桥面板的顶升情况，及时指挥协调。将桥面板抬离支座 5㎜～10㎜ 左右根据可桥面高程的情况决定是否停止顶升，千斤顶在施工过程中不回油。顶升到位后，在梁板底支座位置涂抹调平胶然后放入钢垫板。

（7）千斤顶慢慢回油，直至桥面板重新回到支座；重复顶升，直到回油后支座与梁底完全贴实。

9.8 粘贴碳纤维板

对空心板板底进行粘贴碳纤维板加固，主要施工工序如下：

（1）障碍物清理

根据现场实际情况予以清理，总的原则是方便施工为宜。现场质检员核查清理状态，合格后进行下一步工序。

（2）放线、验线

放出碳纤维板粘贴位置线点位置线。现场技术员复核放线无误后，方可开始施工。

清理粘碳纤维板混凝土结构面。

用角磨机打磨混凝土表面，用吹风机将混凝土表面浮尘吹掉。请甲方、监理、总包负责人，对打磨后的混凝土表面进行验收。

（4）碳纤维板检查

碳纤维板安全性鉴定标准需满足《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）中碳纤维高强Ⅰ级条形板的要求。

碳纤维板重点检查碳纤维板直线度，其全长直线度偏差不得超过 20㎜；对于碳纤维复合板材粘贴表面的处理同样重要，粘贴表面残留的油污在胶粘剂与碳纤维复合板材之间容易产生一层油脂状薄膜，导致胶粘剂与碳纤维复合板材之间粘结失效，要求碳纤维板使用前使用丙酮擦拭干净。

碳纤维板安全性鉴定标准

抗拉强度标准值级（Mpa）	受拉弹性模量（Gpa）	伸长率（%）	层间剪切强度（Mpa）	与混凝土拉粘结强度（Mpa）	纤维体积含量（%）
≥2400	≥160	≥1.6	≥50	≥2.5	≥65

（5）配制粘板胶

严格按照配套树脂的主剂、固化剂所规定的比例称量准确，装入容器，用搅拌器搅拌匀，一次调和量不应过多，以在可使用时间内用完为准。

（6）粘贴碳纤维板

将上述混匀的胶料，均匀的涂抹于混凝土表面和碳板表面，并不得混入气泡。胶层中厚，两边薄。然后进行粘贴并加压，使胶从四周溢出。粘贴后用手捶沿粘贴表面轻轻敲击，如无空洞声则表明粘接密实，否则应取下碳板重新补胶进行粘贴。

（7）固定碳纤维板

去除周边多余的胶料，用钢架进行固定，适当加压，四周挤出微小胶液为合格。若发现有缝隙或缺胶，应补胶填满。

（8）表面防护处理

若加固补强构件需要防火时，可在树脂固化后涂刷耐火涂层。涂装应在树脂初期固化后进行，并应遵守所用涂料的相关标准和施工规定。

（9）报验

全部完成后，报请监理验收。

碳纤维浸渍、粘贴用胶黏剂的安全性能指标

性能项目		性能要求
胶体性能	抗拉强度（MPa）	≥40
	抗拉弹性模量（MPa）	≥2500
	抗弯强度（MPa）	≥50，且不得呈脆性破坏
	抗压强度（MPa）	≥70
	伸长率（%）	≥1.5
粘接能力	与混凝土的正拉黏结强度（MPa）	≥2.5，且为混凝土内聚破坏
不挥发物含量（固体含量）（%）		≥99%

9.9 更换伸缩缝橡胶条

（1）旧橡胶条割除

①现场踏勘橡胶条破损情况并拍照记录，确定割除范围，为减少橡胶条接口，应尽量减少更换段落，并用记号笔标定割除断面；

②清理表面，先用壁纸刀沿割除断面隔断橡胶条，再沿伸缩缝方向将橡胶条切割为二，分段抽出，难以抽出的继续切断，直至清理完槽口内全部残留物。

（2）清理缝内杂物

①用钢钎将缝内杂物插捣成碎块，再用夹具将碎块夹出；

②难以夹出的杂物如能在下部找到出口，可将杂物推至底部，从桥梁下取出；

③ 利用高压空气或高压水流彻底清理缝内垃圾，并及时清运出现场。

（3）安装橡胶条

①均匀涂抹润滑油于钢梁两侧凹槽；

②将准备好橡胶条平放于安装位置；

③用专用工具将橡胶条两侧嵌进钢梁凹槽。

9.10 伸缩缝锚固区采用高韧性快硬聚丙烯纤维砼修复

对伸缩缝锚固区破损的砼进行清理干净，保留原有的型钢及锚固区钢筋，采用 C50 高韧性快硬聚丙烯纤维砼修复。

（1）材料选择

本工程使用自拌干粉复合材料，其中包括 PO.52.5 硅酸盐水泥、细石、中砂、粉煤灰、纤维及外加剂等，作好复合材料配合比设计。掺和料的物理性质、化学成分要符合现行国家标准。

水：拌和用水应选用不含有害杂质的洁净水，质量应符合《混凝土拌和用水标准》的规定，可用一般的生活饮用水拌制。

粉煤灰：代替部分水泥，同时可以改善复合材料的性能，提高密实度，流动性增加，降低水泥水化热，较少裂缝产生。粉煤灰质量符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》的要求

界面剂和外加剂：选用专用复合外加剂，外加剂具有早强、减水、防冻等性能。外加剂为粉料。

拌制混凝土所使用的各项材料及拌和物的质量应经过检验，试验方法应符合现行《公路工程水泥及水泥混凝土试验规程》（JTG　E30-2018）的有关规定。混凝土的拌制、运输、浇筑、养护应符合《公路桥涵施工技术规范》的规定。

建议掺量：每立方米砼掺入 1 公斤纤维，施工坍落度大于 3cm，水灰比以混凝土坍落度控制，混凝土其搅拌时间应适当增加 60 秒。操作程序：加入水→加入纤维→搅拌→加入骨料→加入水泥→补充加水。

聚丙烯纤维性能参数

物理性能		化学性能	
材质	100%聚丙烯，不含再生链烯烃	吸水性	无
颜色	白色	比重	0.91
初始形态	集束形网状	长度（mm）	12～19
分布状态	不规则单丝	直径（μm）	约 100
导电性	无	熔点（℃）	160～170
导热性	极低	断裂延伸率（%）	10
抗酸碱性	高	抗拉强度（MPa）	560～770
安全性	无毒、无刺激	弹性模量（MPa）	3500

（2）施工方法

基本工艺流程：

①施工面清理完成后，用高压水枪清除表面浮灰，并充分湿润表面，但不得有明水。

②施工部位立模，中间做标高控制钢筋

③浇筑韧性混凝土材料。

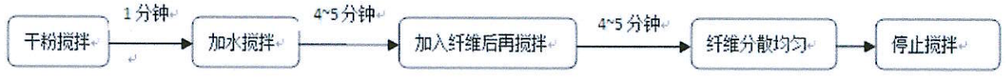
④施工过程中应注意保证纤维的连续分布，一次性完成浇筑，施工过程中不得中断。

⑤完成浇筑施工后进行必要的洒水养护。

⑥在条件允许的情况下，施工后宜延长养护 2~3 天。

a、搅拌

建议现场使用行星式强制式搅拌机搅拌或采用商品混凝土搅拌机进行搅拌。搅拌流程如下图所示：



①干粉计量：原材直接进场至商品混凝土搅拌站，输送至材料仓中，计量加入搅拌机，允许偏差应≤±1%。

②外加剂及混合料计量：对于粉状的外加剂和混合料，应按施工配合比每盘的用料，预先在外加剂和混合料存放的仓库中进行计量。外加剂、混合料的计量允许偏差应≤±2%。

③水计量：水必须盘盘计量，水及液态外加剂经计量后，进入搅拌机中进料，其允许偏差应≤±2%。

④出料：出料时，先目测拌合物的外观质量，如目测合格方可出料。每盘拌合物必须出尽。

b、浇筑

为了让复合材料中的纤维走向尽量与受拉变形方向一致，施工时的浇筑方向应与施工部位受力主方向一致。考虑大面积浇筑工程及温度影响，按一定尺寸设置分缝。

c、振捣

根据施工部位的情况选择不同的振捣机器进行振捣作业。

d、找平收面

浇筑完成以后进行找平工作，用 3m 刮杆依照事先焊好的标高控制筋将混凝土刮平。

e、养护

拆模强度参照普通砼相关规范，终凝后建议洒水养护，养护期间应保持材料湿润。

高韧性混凝土技术指标

项目	技术要求
初凝时间	＞45min
终凝时间	＜360min
3h 抗压强度	≥40MPa
3h 抗折强度	≥5MPa
28h 抗压强度	≥50MPa
28h 抗折强度	≥9MPa
28h 劈裂抗拉强度	＞5MPa
28h 弯拉应变	0.5～1.0%
抗渗性能	≥P12
坍落度	＞200mm
弹性模量	≥25Gpa
其余	除具有常用砼的性能外，应具有高延性、疲劳和耐久性好等性能

10 桥梁养护建议

应加强桥梁日常养护，并定期进行检查，并建议路政部门加强对超载、超限车辆的治理；如在日常管养中发现桥梁上、下部结构出现异常情况，可根据实际情况对该桥梁进行限制通行措施。

11 其他问题

由于桥面沥青砼铺装已列入余杭区 2026 年养护工程施工，考虑到交改组织的合理性，本项目桥梁维修加固需结合余杭区 2026 年养护工程同步实施，待养护工程施工单位将桥梁桥面沥青砼铺装铣刨后，本项目桥梁维修加固施工单位应联合设计、监理对老桥桥面水泥砼铺装是否存在裂缝进行明确，方可允许桥面养护工程施工单位进行下一道施工工序。

本说明未及部分应遵照交通部《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）和《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）的有关规定。

彭公互通立交桥维修工程数量表

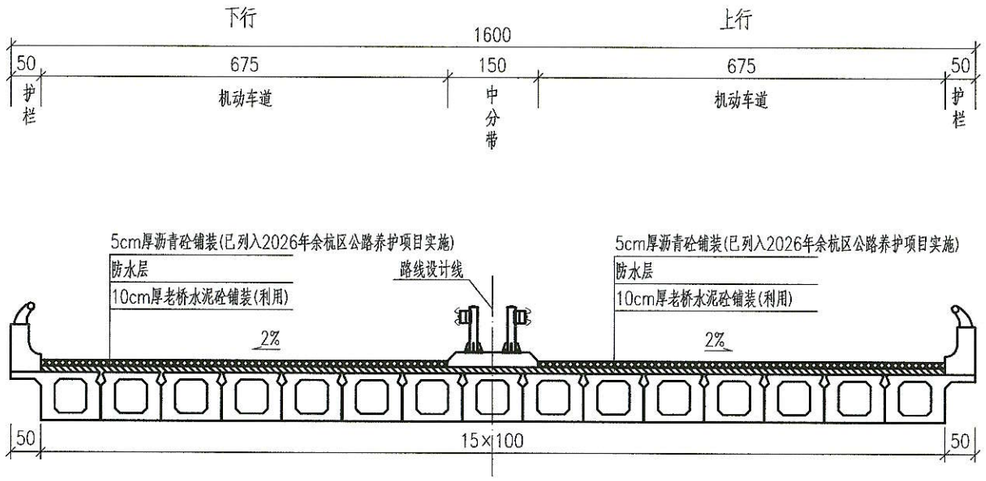
工程名称：2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）

序号	桥名	跨径(m)	右偏角(°)	凿除桥面水泥砼铺装(m^2)	凿除伸缩缝(m)	拆除空心板(块)	铣刨沥青砼(5cm厚)(m^2)	清理泄水管(个)	清理伸缩缝(m)	拆除中分带护栏(单侧)(m)	清理桥梁底违章建筑(处)	备注
1	彭公互通立交桥	6×14.3+15+9×20+16+5×20+25+30+25+2×20	/									
2	共计											
3	上表为凿除老桥破损部分的工程量，下表为修复完善所需工程量。											

序号	材料	项目	单位	桥面铺装	桥面连续	空心板增设碳索加固	空心板	伸缩缝	支座	护栏	桥墩盖梁	立柱	桥台盖梁	桥墩桩基	标志牌	共计	备注
6	混凝土	C50高韧性快凝聚丙烯纤维砼	m^3					0.1								0.1	病害数量以检测报告为依据，由于施工时会较检测时可能有所发展，故实际病害数量以现场丈量为主。
7		5cmSMA-13改性沥青马蹄脂碎石混合料	m^2														
8	Q355C镀锌钢材		kg														
9	拉杆	8.8级M22拉杆	m														
10		10.9级M33拉杆	m														
11	乳化沥青防水层		m^2														
12	乳化沥青灌缝		m														
13	裂缝灌浆		m														
14	裂缝封闭		m				4.5				0.6					5.1	
15	环氧树脂聚合物砂浆修复		m^2				0.3									0.3	
16	钢筋(钢板)除锈、防锈		m^2				13.2		6.4	10.5	23.9	2.0				56.0	
17	铰缝环氧树脂注浆		m				281.8									281.8	
18	碳纤维板		m^2				20.2									20.2	
19	碳纤维表面防护		m^2				17.7									17.7	
20	粘板胶		kg				141.4		3.2							144.6	
21	基面打磨		m^2				17.7									17.7	
22	钢板表面防护		m^2						6.4							6.4	
23	植筋钻孔		个														
24	植筋胶		Kg														
25	更换破损的伸缩缝止水带		m					32.0								32.0	
26	螺栓	M12	个														
27		M20	个														
28	外侧防撞护栏外喷真石漆		m^2														
29	老桥空心板板底钻孔排水		处				30.0									30.0	
30	支座	GBZJH 180×250×28（需顶升更换）	个						228.0							228.0	
31		GBZYH 250×35（需顶升更换）	个						228.0							228.0	
32		GBZYH 300×35（需顶升更换）	个						40.0							40.0	
33		GBZJH 200×250×35（需顶升更换）	个						64.0							64.0	
34		GBZJ 180×250×28（需顶升更换）	个						550.0							550.0	
35		GBZY 250×35（需顶升更换）	个						550.0							550.0	
36		GBZY 300×35（需顶升更换）	个						40.0							40.0	
37		GBZJ 200×250×35（需顶升更换）	个						64.0							64.0	
38		脱空支座填塞钢板修复	Kg						113.6							113.6	
39		全桥按墩顶升数量	处						39.0							39.0	
40	护栏钢扶手缺失恢复		m							4.0						4.0	
41	桥名牌		块														

编制：周松平　　复核：夏阳

桥梁标准横断面图



注：

1、本图尺寸均以厘米为单位。

2、加固内容：

对破损的伸缩缝橡胶条进行更换，对破损的锚固区砼进行修复；

对全桥空心板板底裂缝及砼破损进行常规处理，并对板底存在纵向裂缝的空心板进行粘贴碳纤维板加固；

对全桥支座进行顶升更换；

对墩台盖梁砼破损及裂缝处理进行常规处理；

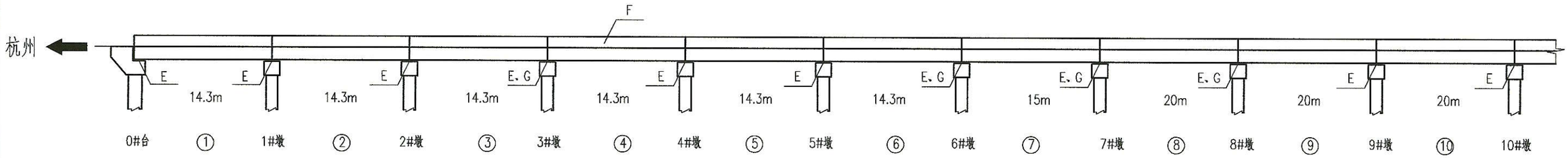
对 对勾缝脱落及渗水的铰缝进行注浆加固。

3、桥梁沥青砼桥面更新及全桥热熔标线数量已列入2026年余杭区公路养护项目实施。

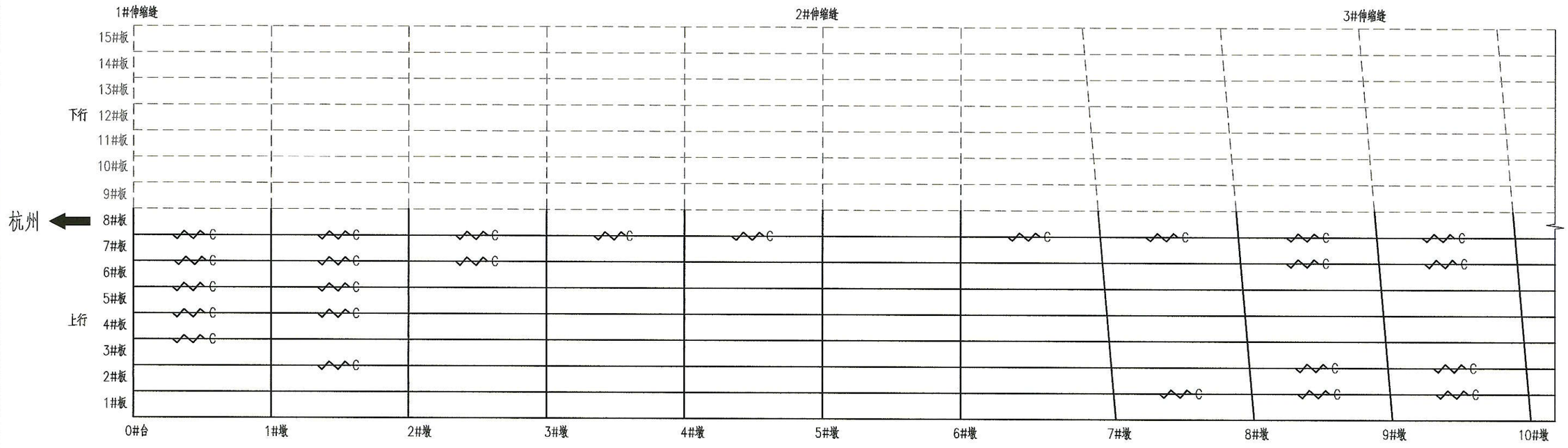
专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	桥梁上部结构横断面图	设计	周松平	复核		一审	晨阳	二审		图号	S2-3

上行立面



上行平面



图例：
- ⊕ 板底砼破损或露筋；
- —— 板底纵向裂缝；
- ∿∿ 勾缝脱落或渗水铰缝；

注：

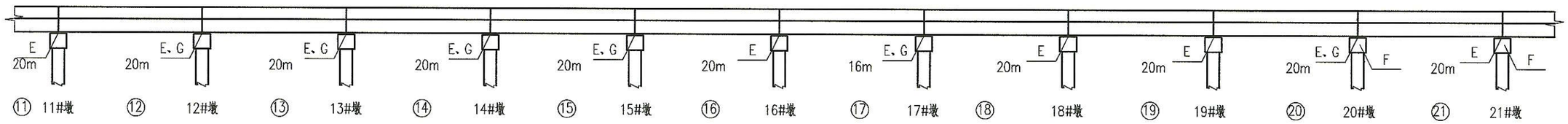
1、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施。

2、加固措施：A-伸缩缝止水带更换；B-板底粘贴钢板加固；
C-铰缝注浆；D-空心板板底、腹板砼破损处治及板底裂缝处治；
E-支座顶升更换；F-裂缝及砼破损处理；G-支座钢板除锈；
J-伸缩缝锚固砼破损处治；

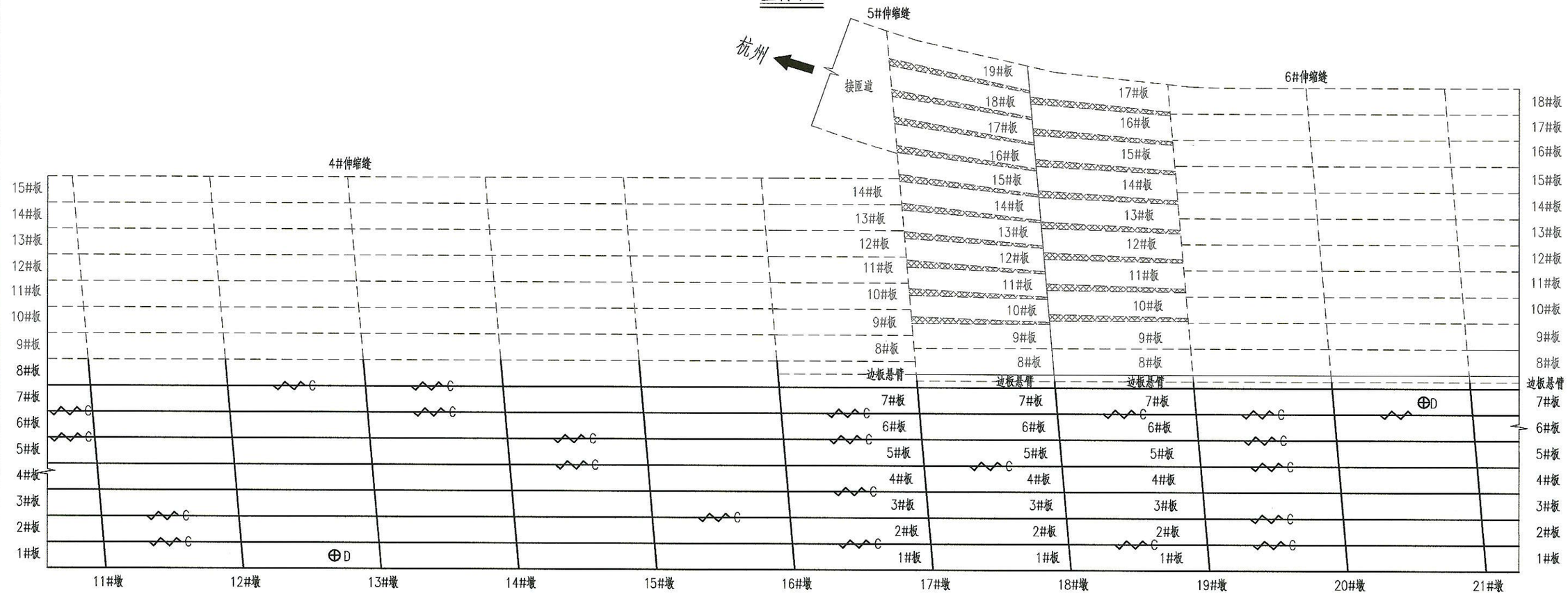
专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	彭公互通立交桥(上行)维修加固总体示意图	设计	周松平	复核		一审	夏阳	二审		图号	S2-4

上行立面



上行平面



图例：
- ⊕ 板底砼破损或露筋；
- —— 板底纵向裂缝；
- ～～ 勾缝脱落或渗水铰缝；

注：

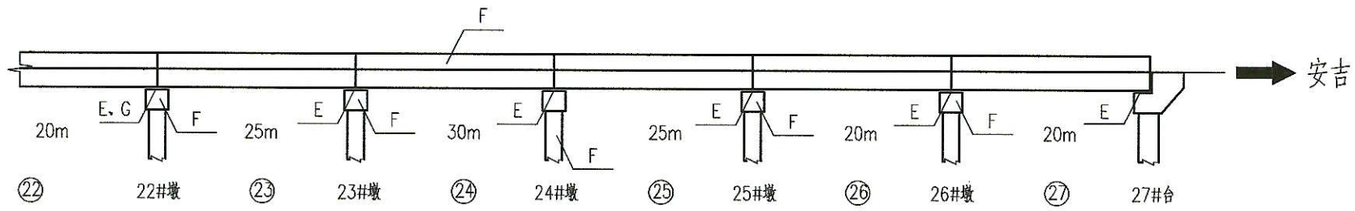
1、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施。

2、加固措施：A—伸缩缝止水带更换；B—板底粘贴钢板加固；
C—铰缝注浆；D—空心板板底、腹板砼破损处治及板底裂缝处治；
E—支座顶升更换；F—裂缝及砼破损处理；G—支座钢板除锈；
J—伸缩缝锚固砼破损处治；

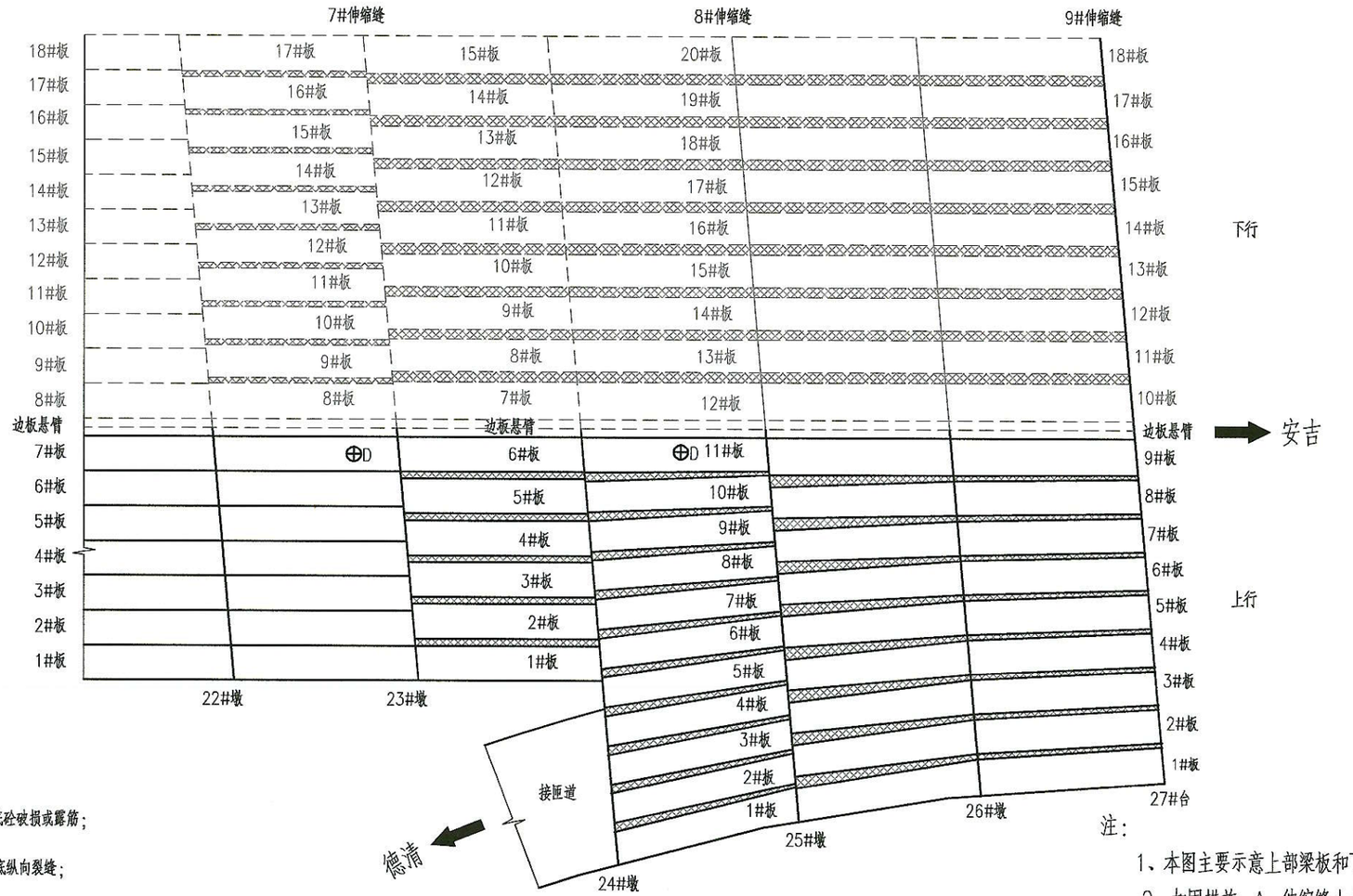
专业 签名

图号 S2-4

上行立面



上行平面



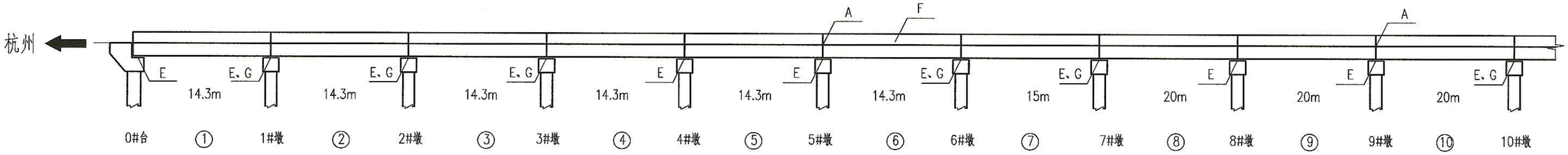
图例：
- ⊕ 板底砼破损或露筋；
- —— 板底纵向裂缝；
- 勾缝脱落或渗水铰缝；

注：
1、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施。
2、加固措施：A—伸缩缝止水带更换；B—板底粘贴钢板加固；
C—铰缝注浆；D—空心板板底、腹板砼破损处治及板底裂缝处治；
E—支座顶升更换；F—裂缝及砼破损处理；G—支座钢板除锈；
J—伸缩缝锚固砼破损处治；

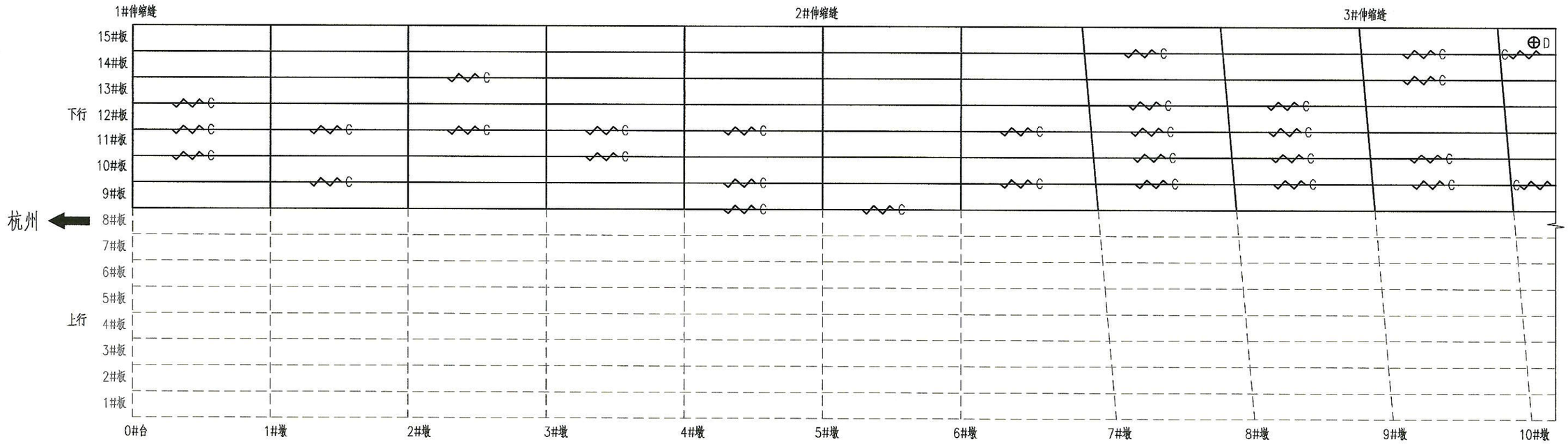
专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	彭公互通立交桥(上行)维修加固总体示意图	设计 周松平	复核	一审 晨阳	二审	图号	S2-4

下行立面



下行平面



图例：
- ⊕ 板底砼破损或露筋；
- —— 板底纵向裂缝；
- 勾缝脱落或渗水铰缝；

注：

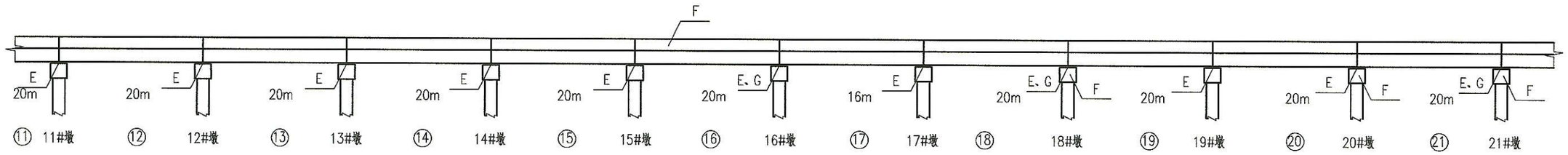
1、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施。

2、加固措施：A-伸缩缝止水带更换；B-板底粘贴钢板加固；
C-铰缝注浆；D-空心板板底、腹板砼破损处治及板底裂缝处治；
E-支座顶升更换；F-裂缝及砼破损处理；G-支座钢板除锈；
J-伸缩缝锚固砼破损处治；

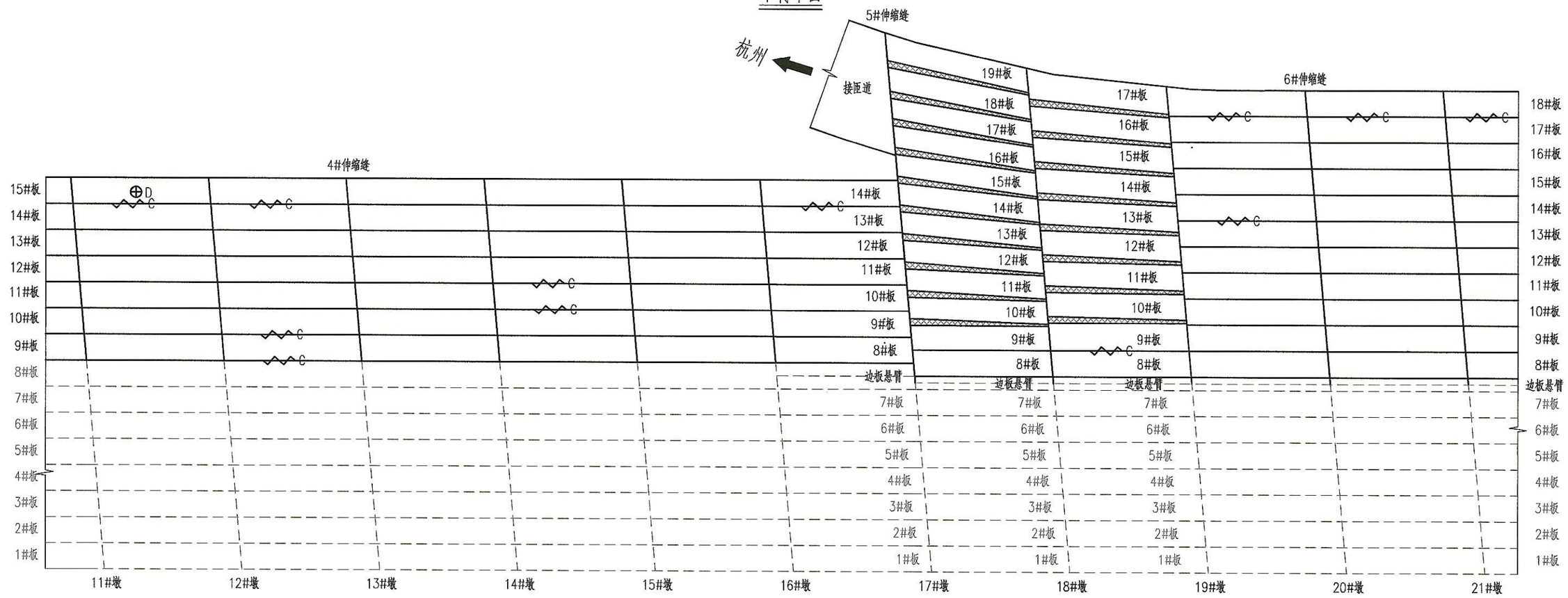
专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	彭公互通立交桥(下行)维修加固总体示意图	设计 周松平	复核	一审 夏阳	二审	图号 S2-5

下行立面



下行平面



图例：
- ⊕ 板底砼破损或露筋；
- 板底纵向裂缝；
- 勾缝脱落或渗水铰缝；

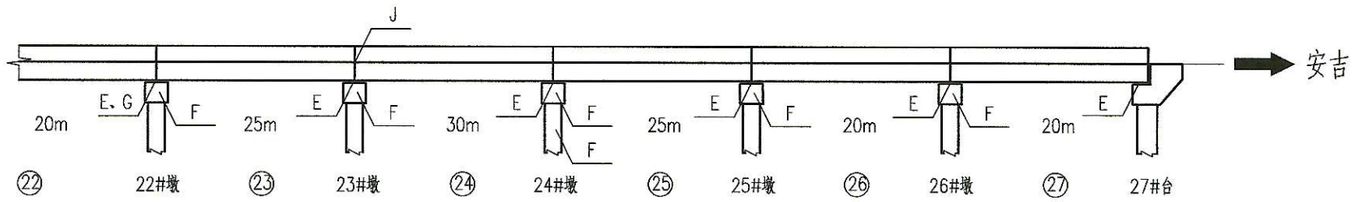
注：

1、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施。

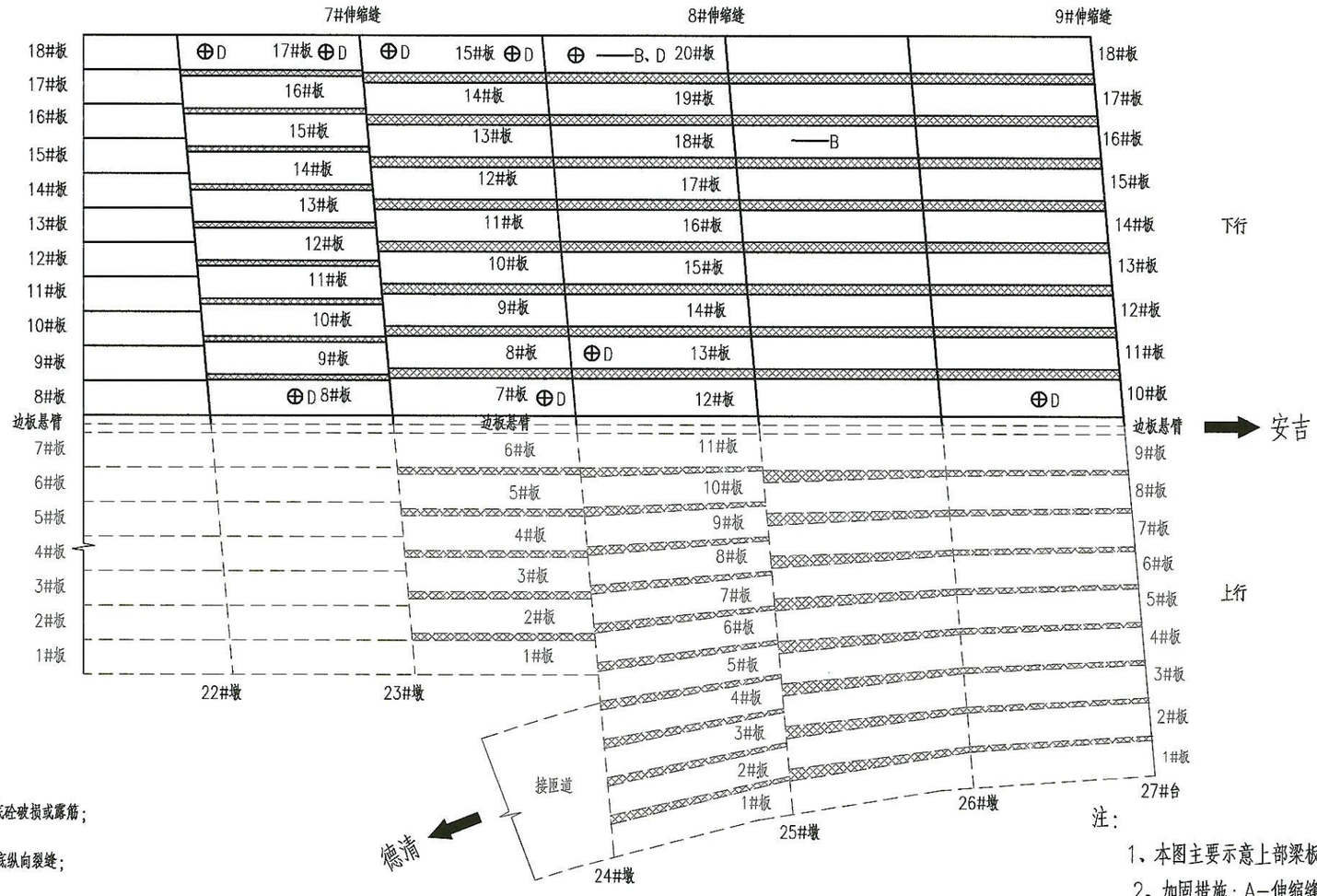
2、加固措施：A—伸缩缝止水带更换；B—板底粘贴钢板加固；
C—铰缝注浆；D—空心板板底、腹板砼破损处治及板底裂缝处治；
E—支座顶升更换；F—裂缝及砼破损处理；G—支座钢板除锈；
J—伸缩缝锚固砼破损处治；

专业 名称

下行立面



下行平面



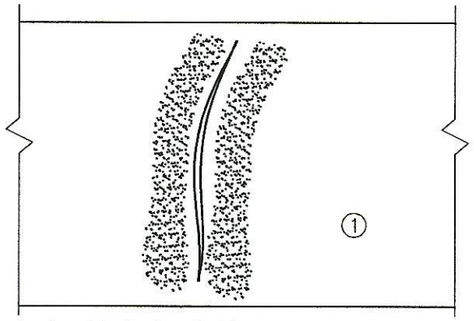
图例：
- ⊕ 板底砼破损或露筋；
- —— 板底纵向裂缝；
- 勾缝脱落或渗水铰缝；

注：
1、本图主要示意上部梁板和下部结构加固措施。
2、加固措施：A—伸缩缝止水带更换；B—板底粘贴钢板加固；
C—铰缝注浆；D—空心板板底、腹板砼破损处治及板底裂缝处治；
E—支座顶升更换；F—裂缝及砼破损处理；G—支座钢板除锈；
J—伸缩缝锚固砼破损处治；

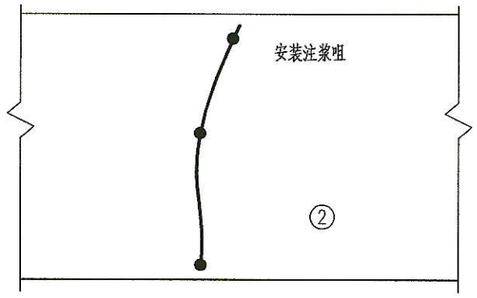
安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	彭公互通立交桥(下行)维修加固总体示意图	设计	周私平	复核		一审	夏阳	二审		图号	S2-5

专业 签名

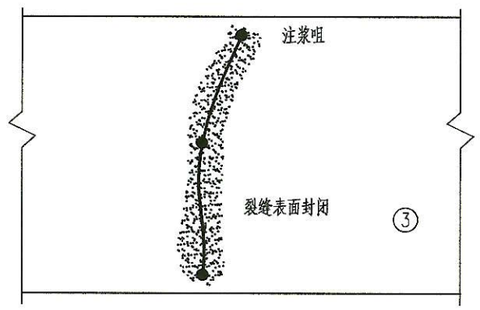
灌注裂缝施工步骤



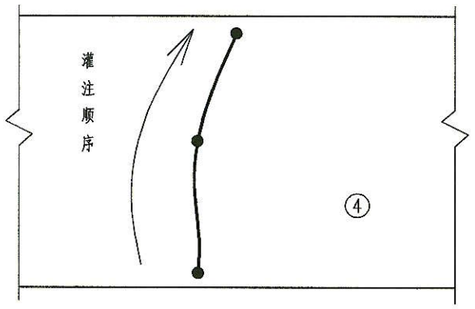
表面处理：清除混凝土表面裂缝两侧粉尘、油污，用水清洗表面，测量裂缝宽度。



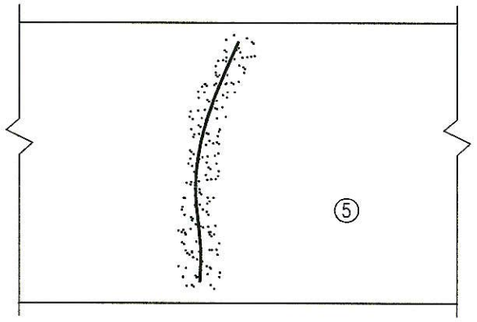
确定注浆咀位置：当裂缝宽度在0.15~1mm时咀间距15~35cm，按裂缝越细间距越小的原则考虑，每条裂缝不得少于2个注浆咀。



封闭裂缝：配置封缝用浆，用刷子涂刷在裂缝上，封闭裂缝，对于贯通的裂缝，要同时对两侧进行封闭。

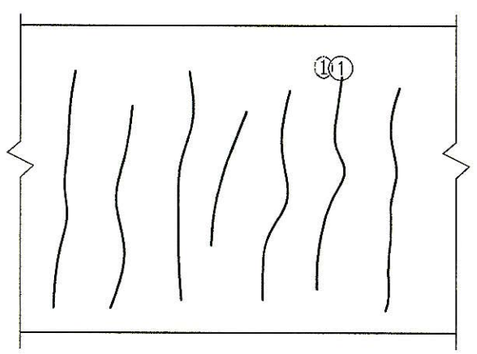


灌注裂缝：配置灌注裂缝用浆,按从下向上的注浆次序对裂缝进行灌注。

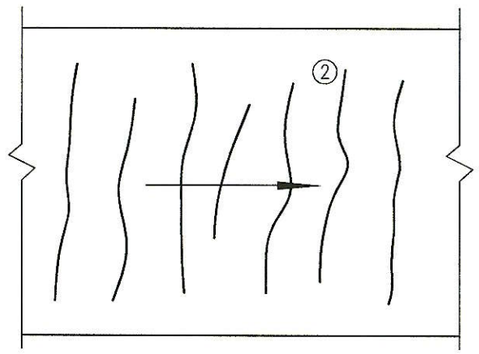


表面清理：铲去表面注浆咀和封缝材料，清理裂缝表面。

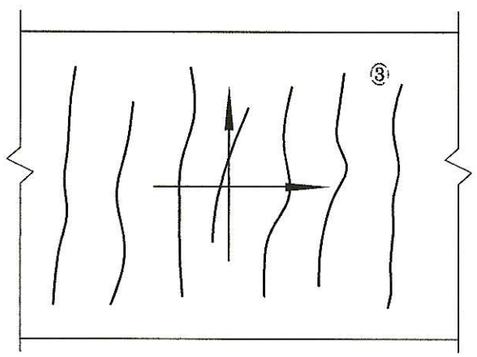
封闭裂缝施工步骤



表面处理：清除砼表面粉尘、油污，并用水湿润砼表面。



封闭裂缝：配制封缝胶，配制时尽量将颜色调到与原砼接近，垂直裂缝方向涂刷第一道。



封闭裂缝：前一道干后再涂刷第二道，涂刷方向与第一次互相垂直。

注：

1、本图适用于裂缝的修补。

2、对宽度大于等于0.15mm的裂缝用灌缝胶进行压力灌注处理。

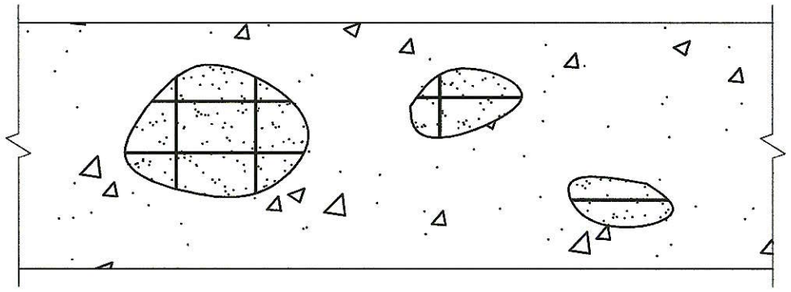
3、对宽度小于0.15mm的裂缝用封缝胶进行封闭处理。

专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	裂缝灌浆封闭处理施工步骤图	设计 周松平	复核	一审 夏阳	二审	图号 S2-6

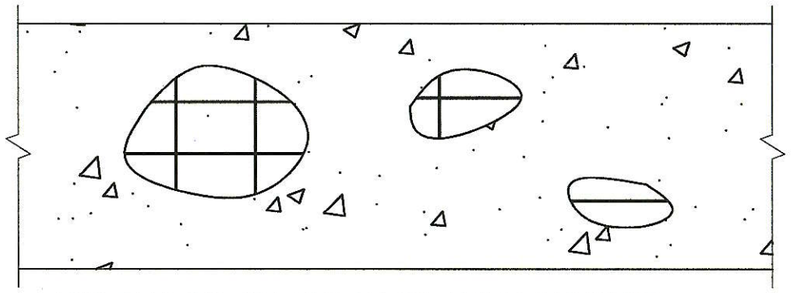
混凝土缺陷修补施工步骤

①



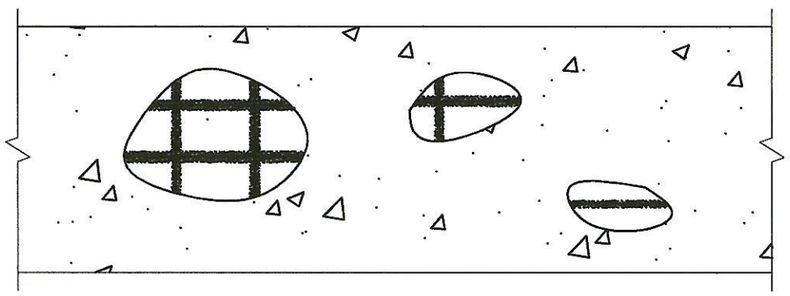
病害情况：梁板、盖板、涵节或台身混凝土破损或鼓胀，蜂窝麻面、钢筋外露锈蚀。

②



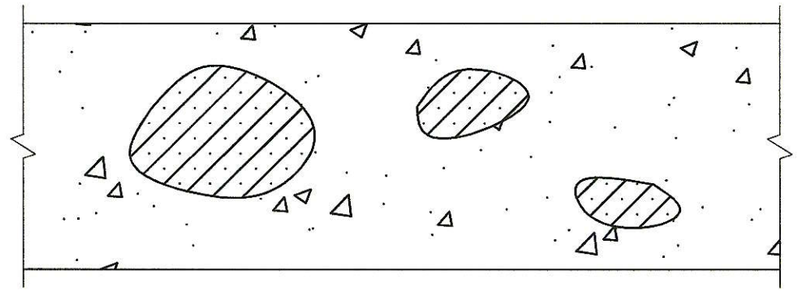
表面处理：凿除破损（或鼓胀）混凝土，用空压机清除表面粉尘，对外露钢筋采用钢丝刷进行除锈处理。

③



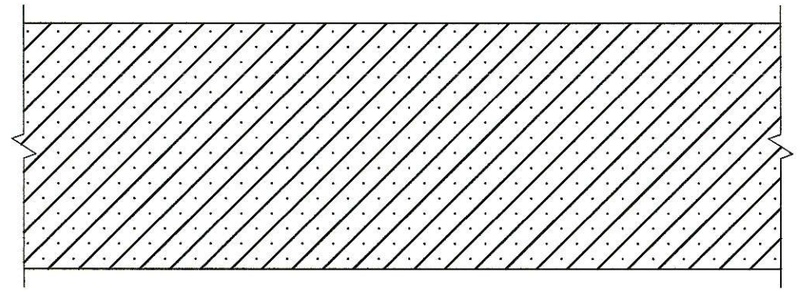
钢筋防锈：在钢筋表面喷涂阻锈剂。

④



混凝土表面修补：采用环氧树脂聚合物砂浆涂抹混凝土表面。
遇空洞较大时，可考虑酌情添加细骨料。

⑤



表面平整：待砂浆达到强度后将表面打磨平整。

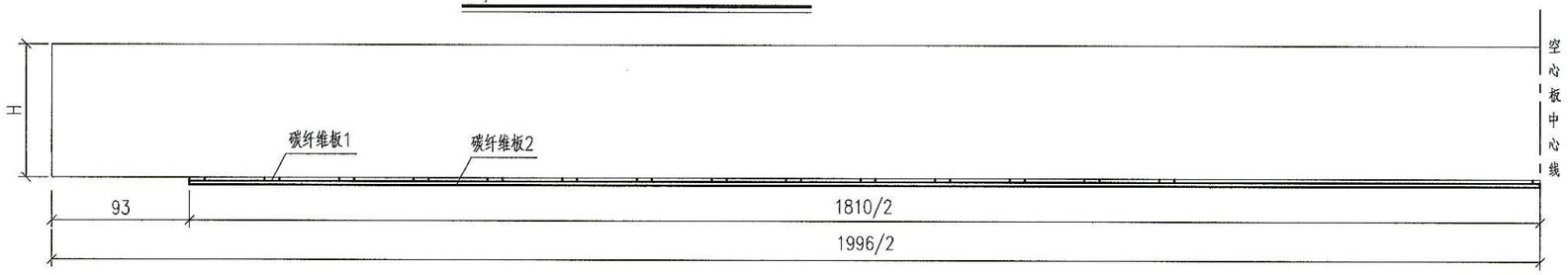
注：

1、本图适用于混凝土结构物表面破损、鼓胀、蜂窝麻面以及钢筋外露锈蚀的修补。

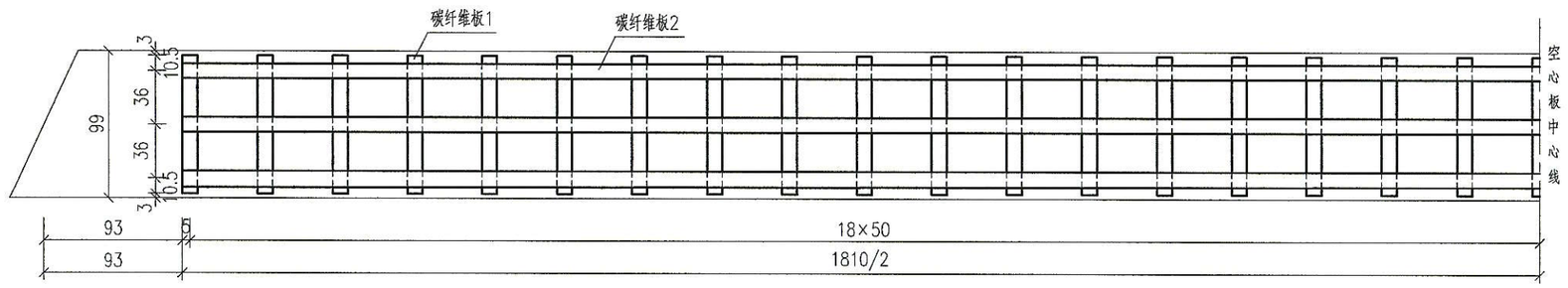
专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	混凝土缺陷修补施工步骤图	设计 周松平	复核	一审 晨阳	二审	图号 S2-7

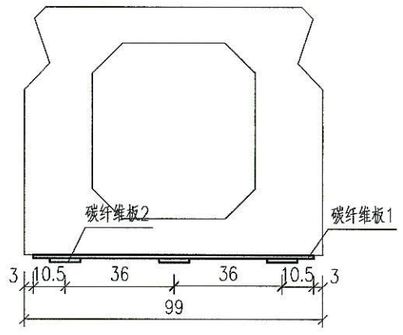
1/2空心板板底粘贴碳纤维板立面



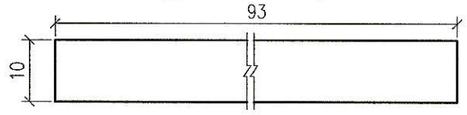
1/2空心板板底粘贴碳纤维板底面



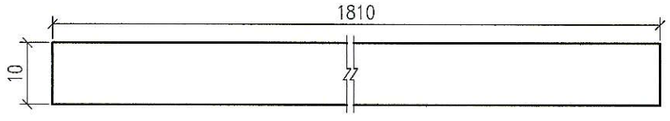
空心板板底粘贴碳纤维板断面



碳纤维板1大样



碳纤维板2大样



空心板(先张法)板底粘贴碳纤维板加固工程数量表

项目	宽度 (cm)	单块面积 (m^2)	数量 (道)	小计 (m^2)	1片梁板合计 (m^2)
碳纤维板1(t=2mm)	10	0.093	37	3.44	8.9
碳纤维板2(t=2mm)	10	1.81	3	5.43	
粘板胶 (Kg)					62.3
基面打磨 (m^2)					7.8
碳纤维表面防护 (m^2)					7.8

注：

1、本图尺寸均以cm计。

2、采用粘贴碳纤维板对空心板底进行加固，粘贴前应对裂缝按照裂缝处治要求处理。

3、施工前对加固部位相应位置进行基地打清理，表面应平并清理干净，无松动、缺损、灰尘。

4、碳纤维板及其它加固用材料应配套使用，且性能要求应符合《公路桥梁加固设计规范》的有关规定。

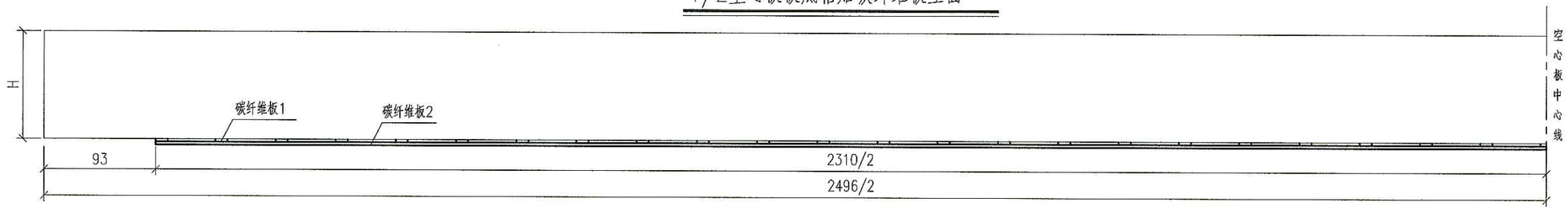
5、施工前对原结构尺寸及数量进行复核，按现场实际情况进行调整。

6、本图适用于26-18#板底存在纵向裂缝的空心板。

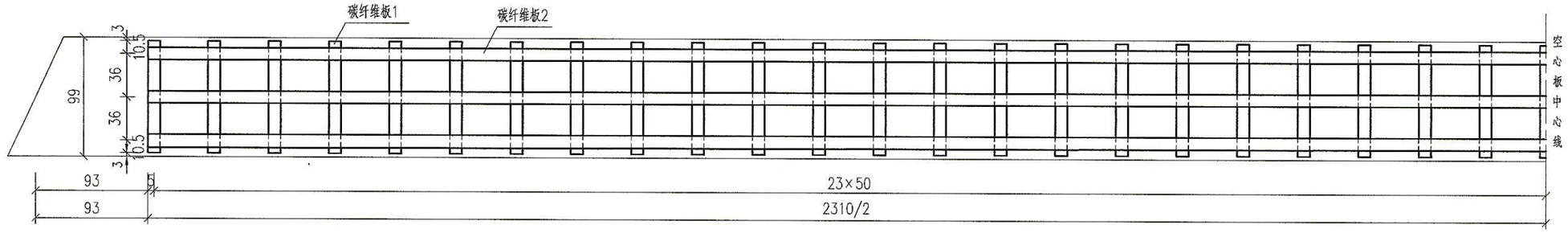
专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	空心板板底粘贴碳纤维板加固设计图	设计 周松平	复核	一审 晨阳	二审	图号 S2-8

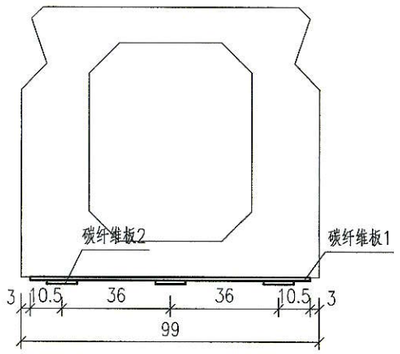
1/2空心板板底粘贴碳纤维板立面



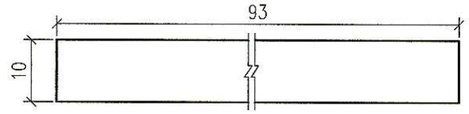
1/2空心板板底粘贴碳纤维板底面



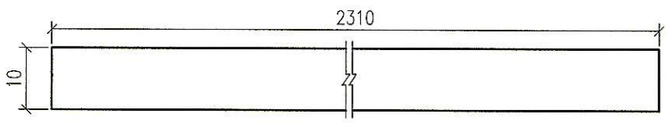
空心板板底粘贴碳纤维板断面



碳纤维板1大样



碳纤维板2大样



空心板(先张法)板底粘贴碳纤维板加固工程数量表

项目	宽度 (cm)	单块面积 (m^2)	数量 (道)	小计 (m^2)	1片梁板合计 (m^2)
碳纤维板1(t=2mm)	10	0.093	47	4.37	11.3
碳纤维板2(t=2mm)	10	2.31	3	6.93	
粘板胶 (Kg)					79.1
基面打磨 (m^2)					9.9
碳纤维表面防护 (m^2)					9.9

注：

1、本图尺寸均以cm计。

2、采用粘贴碳纤维板对空心板底进行加固，粘贴前应对裂缝按照裂缝处治要求处理。

3、施工前对加固部位相应位置进行基地打清理，表面应平并清理干净，无松动、缺损、灰尘。

4、碳纤维板及其它加固用材料应配套使用，且性能要求应符合《公路桥梁加固设计规范》的有关规定。

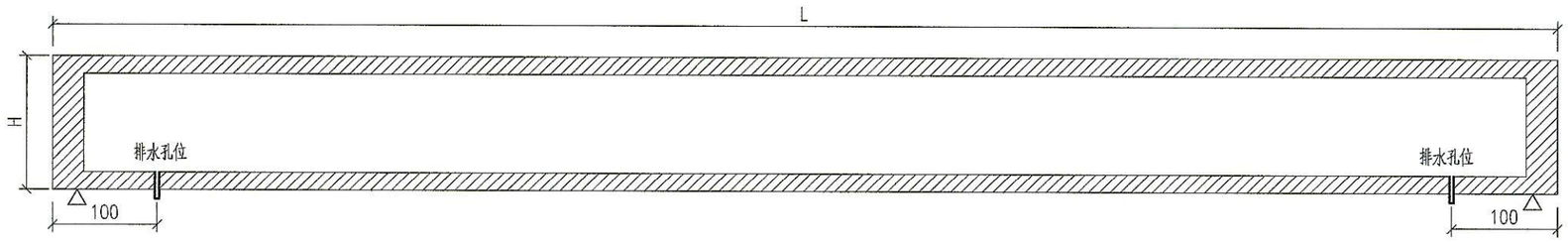
5、施工前对原结构尺寸及数量进行复核，按现场实际情况进行调整。

6、本图适用于25-20#板底存在纵向裂缝的空心板。

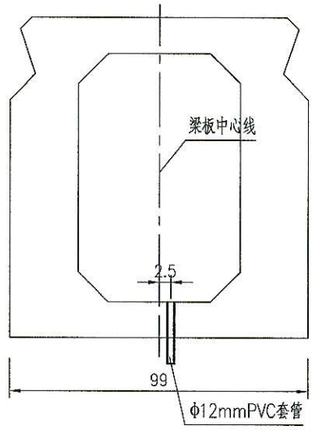
专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	空心板板底粘贴碳纤维板加固设计图	设计 周松平	复核	一审	二审	图号	S2-8

老桥空心板排水孔位示意图



老桥空心板板底钻孔埋设排水孔断面示意图



注：

1、本图尺寸除注明外，余均以毫米计。

2、对老桥空心板，先在板底钻孔排水，然后再对空心板采取相应的加固措施。

3、空心板打孔位置设置在距离板端头1m处；钻孔中心距离梁板中心线2.5cm位置。

4、空心板底打孔前应探测钢筋位置，打孔时避开钢筋位置，采取电锤打孔，孔径12mm。

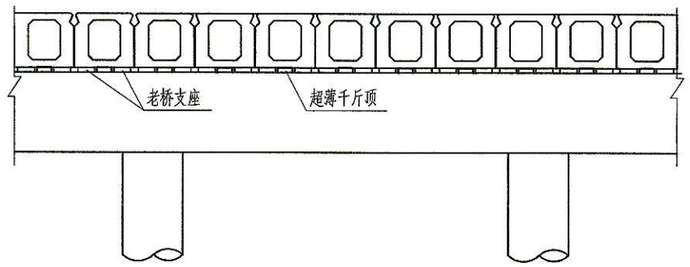
5、打孔处自然排水，待积水排净后，在排水孔处安装PVC套管，PVC套管应至少伸出孔口5cm。

6、本图适用于桥梁第24孔跨径30m空心板。

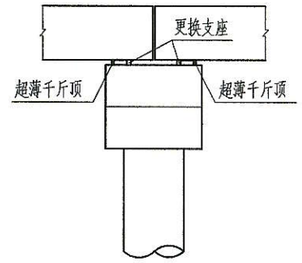
专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	空心板排水孔设计图	设计 周松平	复核	一审 晨阳	二审	图号 S2-9

支座顶升示意图



支座更换断面示意图



注：

1、本图尺寸均以厘米为单位。

2、应选用承载能力满足要求的自锁式液压千斤顶，保证有足够的安全储备。

3、顶升时应平稳、同步、缓慢，采用单墩整体顶升的方式。

4、本图仅示出单墩顶升更换支座示意，超薄千斤顶适用于板底至盖梁顶间距≥3cm更换支座使用；施工时，施工单位可选取更优方法进行施工。

5、表中更换的支座型号圆形或矩形、高度值及支座长宽值（直径）为初定值，施工单位采购前应严格复核原桥每个墩台的支座 型号并报监理工程师确认后方可购买，避免更换后结构出现高差及尺寸不符合现状钢板尺寸。

专业 | 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	顶升更换支座示意图	设计	周松平	复核		一审	夏阳	二审		图号	S2-10

更换支座工程数量表

序号	更换支座位置	更换支座型号	顶升处数	更换支座数量(个)
1	0#桥台	GBZJH 180x 250x 28	1	30
2	1#桥墩	GBZJ 180x 250x 28	1	60
3	2#桥墩	GBZJ 180x 250x 28	1	60
4	3#桥墩	GBZJ 180x 250x 28	1	60
5	4#桥墩	GBZJ 180x 250x 28	1	60
6	5#桥墩	GBZJH 180x 250x 28	1	60
7	6#桥墩	GBZJ 180x 250x 28	1	60
8	7#桥墩	15m跨径侧：GBZY 250x 35 / 20m跨径侧：GBZY 250x 35	1	30 / 30
9	8#桥墩	GBZY 250x 35	1	60
10	9#桥墩	GBZYH 250x 35	1	60
11	10#桥墩	GBZY 250x 35	1	60
12	11#桥墩	GBZY 250x 35	1	60
13	12#桥墩	GBZY 250x 35	1	60
14	13#桥墩	GBZYH 250x 35	1	60
15	14#桥墩	GBZY 250x 35	1	60
16	15#桥墩	GBZY 250x 35	1	60
17	16#桥墩	20m跨径侧：GBZY 250x 35 / 16m跨径侧：GBZY 250x 35	1	30 / 28
18	17#桥墩	16m跨径侧：GBZJH 180x 250x 28 / 20m跨径侧：GBZJH 180x 250x 28	2	28 / 38
19	18#桥墩	GBZJ 180x 250x 28	2	72
20	19#桥墩	GBZJ 180x 250x 28	2	70
21	20#桥墩	GBZJH 180x 250x 28	2	72
22	21#桥墩	GBZJ 180x 250x 28	2	72
23	22#桥墩	20m跨径侧：GBZJ 180x 250x 28 / 25m跨径侧：GBZJ 200x 250x 35	2	36 / 34
24	23#桥墩	25m跨径侧：GBZJH 200x 250x 35 / 30m跨径侧：GBZJH 200x 250x 35	2	34 / 30
25	24#桥墩	30m跨径侧：GBZJ 200x 250x 35 / 25m跨径侧：GBZY 300x 35	2	30 / 40
26	25#桥墩	25m跨径侧：GBZYH 300x 35 / 20m跨径侧：GBZYH 250x 35	2	40 / 36
27	26#桥墩	GBZY 250x 35	2	72
28	27#桥台	GBZYH 250x 35	2	72

注：

1、本图尺寸均以厘米为单位。

2、应选用承载能力满足要求的自锁式液压千斤顶，保证有足够的安全储备。

3、顶升时应平稳、同步、缓慢，采用单墩整体顶升的方式。

4、本图仅示出单墩顶升更换支座示意，超薄千斤顶适用于板底至盖梁顶间距≥3cm更换支座使用；施工时，施工单位可选取更优方法进行施工。

5、表中更换的支座型号圆形或矩形、高度值及支座长宽值（直径）为初定值，施工单位采购前应严格复核原桥每个墩台的支座 型号并报监理工程师确认后方可购买，避免更换后结构出现高差及尺寸不符合现状钢板尺寸。

专业 签名

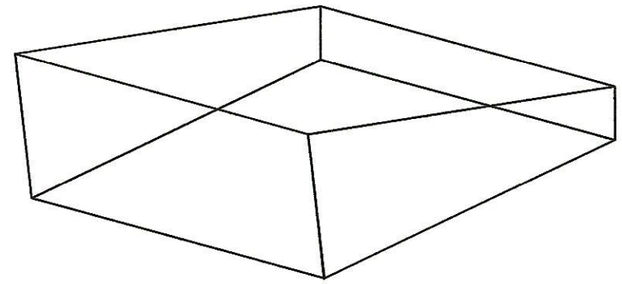
楔形钢板示意图

支座编号	支座病害	病害处治措施	支座位置
1	支座脱空	支座填塞钢板+灌注结构胶加固	2-2-28#
2	支座脱空		3-2-4#
3	支座脱空		5-4-20#
4	支座脱空		5-5-19#
5	支座脱空		8-7-15#
6	支座脱空		10-9-17#
7	支座脱空		16-15-26#
8	支座脱空		19-18-5#
9	支座脱空		19-18-30#
10	支座脱空		21-20-13#
11	支座脱空		21-20-16#
12	支座脱空		21-20-18#
13	支座脱空		21-20-29#
14	支座脱空		21-21-29#
15	支座脱空		23-22-31#
16	支座脱空		26-26-16#

支座脱空修复材料数量表

项目	单位	工程量
不锈钢垫板	kg	113.6
	块	16
A级结构胶	升	3.2

楔形钢板示意图



注：

1、本次对脱空的支座采用填塞楔形钢板+灌注结构胶加固，图中只给出楔形钢板形状大样，具体尺寸根据实际脱空高度、深度及支座规格进行确定，最终发生量以建设单位、设计单位和监理单位认可的实际工程数量为准。

2、支座位置按前进方向从右往左编号。

专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	支座脱空垫钢板示意图	设计	周松平	复核		一审	晨阳	二审		图号	S2-11

桥梁上行铰缝注浆及位置数量表

序号	上行铰缝注浆位置	长度	序号	上行铰缝注浆位置	长度
1	1-3	2.9	29	12-2	2.5
2	1-4	2.3	30	13-7	1.0
3	1-5	1.0	31	14-6	7.3
4	1-6	1.5	32	14-7	6.9
5	1-7	3.0	33	15-4	2.0
6	2-2	0.8	34	15-5	1.5
7	2-4	1.0	35	16-2	1.6
8	2-5	1.5	36	17-1	2.0
9	2-6	3.0	37	17-3	1.0
10	2-7	4.5	38	17-5	1.0
11	3-6	3.0	39	17-6	3.0
12	3-7	1.5	40	18-4	3.0
13	4-7	1.2	41	19-1	1.0
14	5-7	1.0	42	19-6	1.5
15	7-7	15.0	43	20-1	1.0
16	8-1	1.0	44	20-2	4.0
17	8-7	1.0	45	20-4	4.0
18	9-1	1.0	46	20-5	1.0
19	9-2	1.0	47	20-6	1.5
20	9-6	1.0	48	21-6	2.5
21	9-7	1.2			
22	10-1	1.0			
23	10-2	1.0			
24	10-6	5.0			
25	10-7	1.0			
26	11-5	1.0			
27	11-6	4.5			
28	12-1	1.5			

桥梁下行铰缝注浆及位置数量表

序号	下行铰缝注浆位置	长度	序号	下行铰缝注浆位置	长度
1	1-10	3.0	29	11-9	2.8
2	1-11	1.5	30	11-14	2.0
3	1-12	2.5	31	12-14	3.0
4	2-9	1.6	32	13-8	12.0
5	2-11	0.5	33	13-9	4.0
6	3-11	1.0	34	13-14	1.0
7	3-13	1.5	35	15-10	3.5
8	4-10	0.6	36	15-11	1.3
9	4-11	1.5	37	17-12	7.0
10	5-8	1.5	38	19-7	12.1
11	5-9	1.5	39	20-12	4.3
12	5-11	14.0	40	20-16	0.5
13	6-8	14.0	41	21-16	2.5
14	7-9	1.0	42	22-16	0.7
15	7-11	1.2	43	5-8	1.5
16	8-9	3.0	44	6-8	14.0
17	8-10	20.0	45	13-8	12.0
18	8-11	1.0			
19	8-12	7.0			
20	8-14	1.2			
21	9-9	1.0			
22	9-10	4.0			
23	9-11	1.0			
24	9-12	1.5			
25	10-9	1.0			
26	10-10	3.2			
27	10.-13	1.0			
28	10-14	1.0			

注：

1、本图铰缝注浆长度以米为单位。

2、铰缝编号按桥梁自右向左依次编号1(跨)-1(号)铰缝。

3、表中数量根据检测报告内容确定，具体铰缝注浆数量根据桥梁实际状况动态调整。

专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	铰缝注浆位置及长度数量表	设计 周松平	复核	一审 晨阳	二审	图号 S2-12

第三篇 交安设施

交安设施设计说明书

1 项目概况

彭公互通立交桥为上跨G104的跨线桥，建于1999年，桥梁中心桩号为K116+958，桥梁跨径布置为：2×14+4×14.3+15+9×20+16+5×20+25+30+25+2×20m，共八联，全桥长519.2m，桥面布置为：0.5m（防撞护栏）+6.75m（行车道）+1.5m（中分带波形护栏）+6.75m（行车道）+ 0.5m（防撞护栏）。

彭公互通立交桥设计荷载为汽-20、挂-100。

设计速度：40km/h

桥梁上部结构为预应力混凝土空心板（先张法），结构简支、桥面连续；下部结构采用桩柱式墩台，钻孔灌注桩基础；老桥桥面铺装为5cm沥青砼+10cmC40水泥砼桥面铺装。

2 执行的规范及标准

1、《中华人民共和国道路交通安全法》；

2、《公路安全保护条例》；

3、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

4、《道路交通标志和标线第1部分》（GB5768.1—2025）；

5、《道路交通标志和标线第2部分》（GB5768.2—2022）；

6、《道路交通标志和标线第3部分》（GB5768.3—2025）；

7、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；

8、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；

9、《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）；

10、《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）；

11、《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2018）；

12、《低压配电设计规范》（GB50054-2021）；

13、《交流电气装置的接地设计规范》（GB50065-2011）；

14、现行国家其他标准、规范、规程及有关规定；

3 设计内容

本次设计主要对彭公互通区范围内交安设施进行补充完善，主要内容包括：

1、对彭公互通范围内破损防眩板进行更换；

2、对彭公互通范围内桥梁护栏段增设附着式轮廓标；

3、对彭公互通范围内行车道边缘线外侧增设突起路标；

4、对彭公互通范围内桥梁中分带波形梁护栏立柱进行更换；

5、对匝道易发生事故路段增设太阳能测速反馈仪系统及交通信息发布屏。

3.1 突起路标

为了使晚间车辆安全行驶，在彭公互通行车道边缘线外侧设置突起反光道钉。突起路标与涂料配合使用时，应选用定向反光型，其颜色与标线颜色一致，间距为6米/颗。全线均设置反光型突起路标，详见“突起路标设置一览表”。

突起路标其色度性能应高于GB/T24725-2009中5.3色度性能指标，逆反射性能发光强度系数R最小值/(mcd·lx^i)应高于GB/T24725-2009中的表3突起路标发光强度系数R基值。

3.2 轮廓标

附着式轮廓标后底板采用钢板制作，其技术要求应符合《碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢带》（GB3524-2015）的规定。

所有金属构件均应采用热浸镀锌处理，螺栓、螺母、垫圈镀锌量为350g/m²，其余构件为600g/m²，螺栓、螺母等紧固件在热镀锌后必须清理螺纹。本项目仅在桥梁护栏段设置，波形梁护栏段已列入2026年余杭区县道大中修工程实施，详见“轮廓标设置一览表”。

3.3 防眩板

本工程仅对彭公互通破损的防眩板进行更换。

3.4 护栏

本工程对现状桥梁中分带波形梁护栏进行提升改造，采用型号Gr-Am-2B2护栏，基础及预埋螺栓利用现状，本项目仅更换立柱（含加劲肋及立柱法兰盘），波形梁板数量已计入其他项目。

3.5 测速仪反馈系统

在彭公互通区匝道易发生事故路段增设测速反馈仪系统，共3处，提醒驾驶员减速慢行。

3.6 交通信息诱导系统

在104国道近彭公互通区往径山方向道路右侧适当位置增设1处交通信息发布屏，起交通引导作用。

4 施工注意事项

（1）现场施工严格结合实际情况进行施工安装。交通设施位置若与标牌、路灯、行道树等有冲突时，可略调；交安设施和智能交通设施尽量做到多杆合一。

（2）所有设施基座应埋入地面以下，不外露。如杆件基础位于绿化带中，基础顶面必须有20cm覆土；如杆件基础位于人行道上，基础顶面应满足铺设人行道地砖的要求，施工完毕后进行人行道地砖恢复。

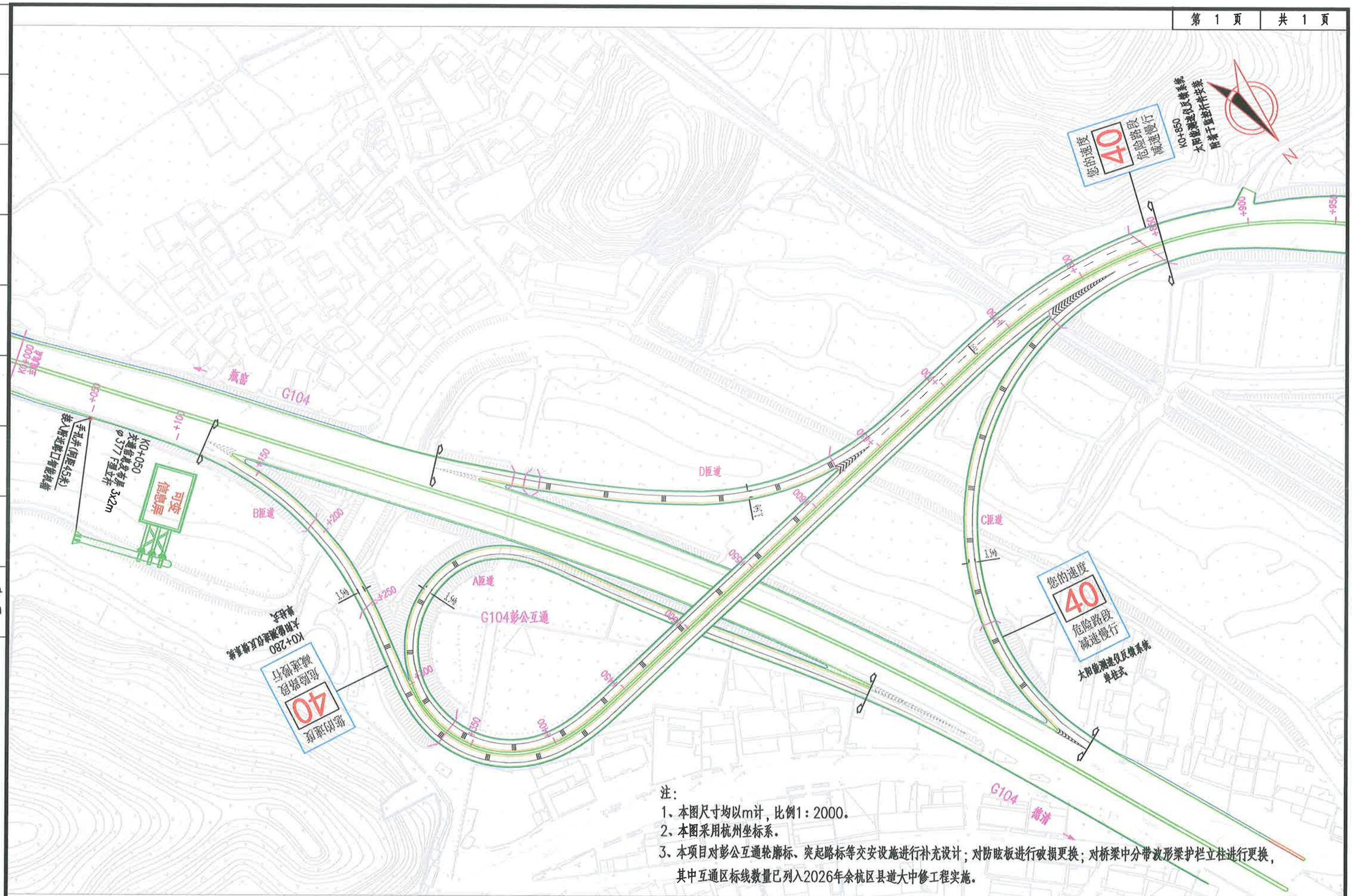
（3）本设计未尽事宜，参照有关标准图集或与设计院协商解决。

交安设施工程数量表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
一	交通信息屏发布系统（1处）				
1	交通信息屏	P8 全彩屏，尺寸 3m×2m；含全防水箱体、控制器、协议转换器、断路器、端子排、线槽、电线等附件。	套	1	
2	φ377 单悬臂 F 型杆件	高 8 米，F 杆挑 5 米，含基础、接地	套	1	
3	光纤收发器	千兆	对	1	
4	光纤终端盒	4 口，含光纤适配器、尾纤、跳线；	个	1	
5	信号避雷器	双向避雷	只	1	
6	电源避雷器	双向避雷	只	1	
7	电源电缆	RVV-3*1.5，	米	50	暂定，以实际为准
8	网线	超五类	米	50	暂定，以实际为准
9	动力电缆	YJV22-3*16	米	400	暂定，以实际为准
10	光纤	单模 4 芯	米	400	暂定，以实际为准
11	抱杆机箱	定制	只	1	
12	安装辅材	穿线管、软管、电缆标牌、扎带、防火材料等	套	1	
二	太阳能雷达测速反馈仪系统（3处）				
1	测速显示屏	含版面，版面尺寸 2×1m，显示屏显示面积：660mm X 410mm；LED 颜色：红色/绿色；LED 数量：10000 个/M²；速度范围：20-199KM/H；工作温度：-20℃-+70℃；电源：太阳能供电；大于限速字体红色，小于等于字体绿色；限速面板尺寸：约 2000X955mm（产品尺寸可定制）面板材质：2mm 铝镁合金；反光膜级别：4 类 3M；主控制卡：可设置限速，调节雷达灵敏度，调节 LED 亮度等；外扩功能丰富，可外扩黄闪，爆闪等警示标志；	套	3	
2	雷达	雷达尺寸：10.6X10.6X3.5CM；雷达频率：24.125 GHz (K-band)；雷达波宽：12° Horizontal；雷达天线类型：平面阵列；雷达天线面积：7X6.5cm；雷达精度：±1km/h；检测距离：80-200 米；雷达灵敏度：可调节；雷达防水等级：IP66；	套	3	
3	太阳能供电系统	150W 太阳能板带安装支架，太阳能板尺寸：1480X670X35mm；100AHC&D 铅酸蓄电池，尺寸：340X180X261mm。	套	3	
4	杆体	含基础，立杆高 4.5 米，热浸镀锌防腐；采用优质低合金结构钢（16MN），钢材强度不低于 Q235B 标准。杆体设计风速不小于 30M/S。	套	2	其中 1 套与监控杆合杆安装
5	爆闪灯	速度在安全值内红绿爆闪灯慢闪，速度超过限定值红绿爆闪灯快闪	套	3	
6	辅材	结合现场实际情况，线材、管件等	套	3	
三	管道				
1	φ75PE 管	φ75PE 管，δ=3.5	米	400	暂定，以实际为准
2	接线井	50×50cm	个	10	暂定，以实际为准
四	交安设施				
1	突起路标		个	735	
2	附着式轮廓标	De-Rbw(Rby)-At2 型	个	212	
3	防眩板		个	12	
4	桥梁段波形梁护栏立柱	含加劲肋及立柱法兰盘	个	468	立柱颜色绿色

备注：本次设计所有杆件均要求黑色亚光碳氟烤漆。

专业 签名



注：

1、本图尺寸均以m计，比例1：2000。

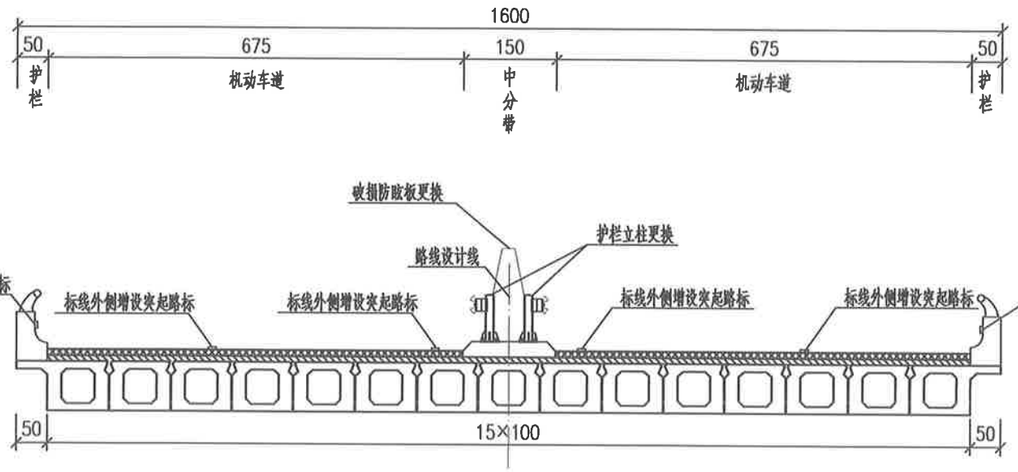
2、本图采用杭州坐标系。

3、本项目对彭公互通轮廓标、突起路标等交安设施进行补充设计；对防眩板进行破损更换；对桥梁中分带波形梁护栏立柱进行更换，其中互通区标线数量已列入2026年余杭区县道大中修工程实施。

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	交安设施平面布置图	设计	周松平	复核		一审	晨阳	二审	马利斌	图号	S3-3

专业　签名

桥梁标准横断面图



注：

1、本图尺寸均以厘米为单位。

2、图中路基防护、路面结构等仅为示意，具体另见详图。

3、全桥热熔标线数量已列入2026年余杭区县道大中修工程实施。

专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	交安设施横断面布置图	设计	周振平	复核		一审	晨阳	二审	马利斌	图号	S3-4

轮廓标设置一览表

工程名称：2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）

序号	起讫桩号	设置位置	型式	长度（m）	间距（m）	数量（个）	备　注
1	彭公互通A匝道	行车方向右侧	De-Rbw(y)-At2	517	8	66	附着于桥梁段护栏
2	彭公互通B匝道	行车方向左、右两侧	De-Rbw(y)-At2	496	8	70	附着于桥梁段护栏
3	彭公互通C匝道	行车方向右侧	De-Rbw(y)-At2	252	8	32	附着于桥梁段护栏
4	彭公互通D匝道	行车方向左、右两侧	De-Rbw(y)-At2	172	8	44	附着于桥梁段护栏
合 计			De-Rbw(y)-At2			212	

序号	起讫桩号	设置位置	型式	长度（m）	间距（m）	数量（个）	备　注

突起路标设置一览表

工程名称：2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）

序号	桩　　号	位置	长度（米）	突起路标		太阳能突起路标(单面)（个）	备注
				间距（米）	单面（个 ）		
1	彭公互通A匝道	左右	884	6	296		
2	彭公互通B匝道	左右	736	6	245		
3	彭公互通C匝道	左右	330	6	110		
4	彭公互通D匝道	左右	250	6	84		
合　计					735		

编制：周松平

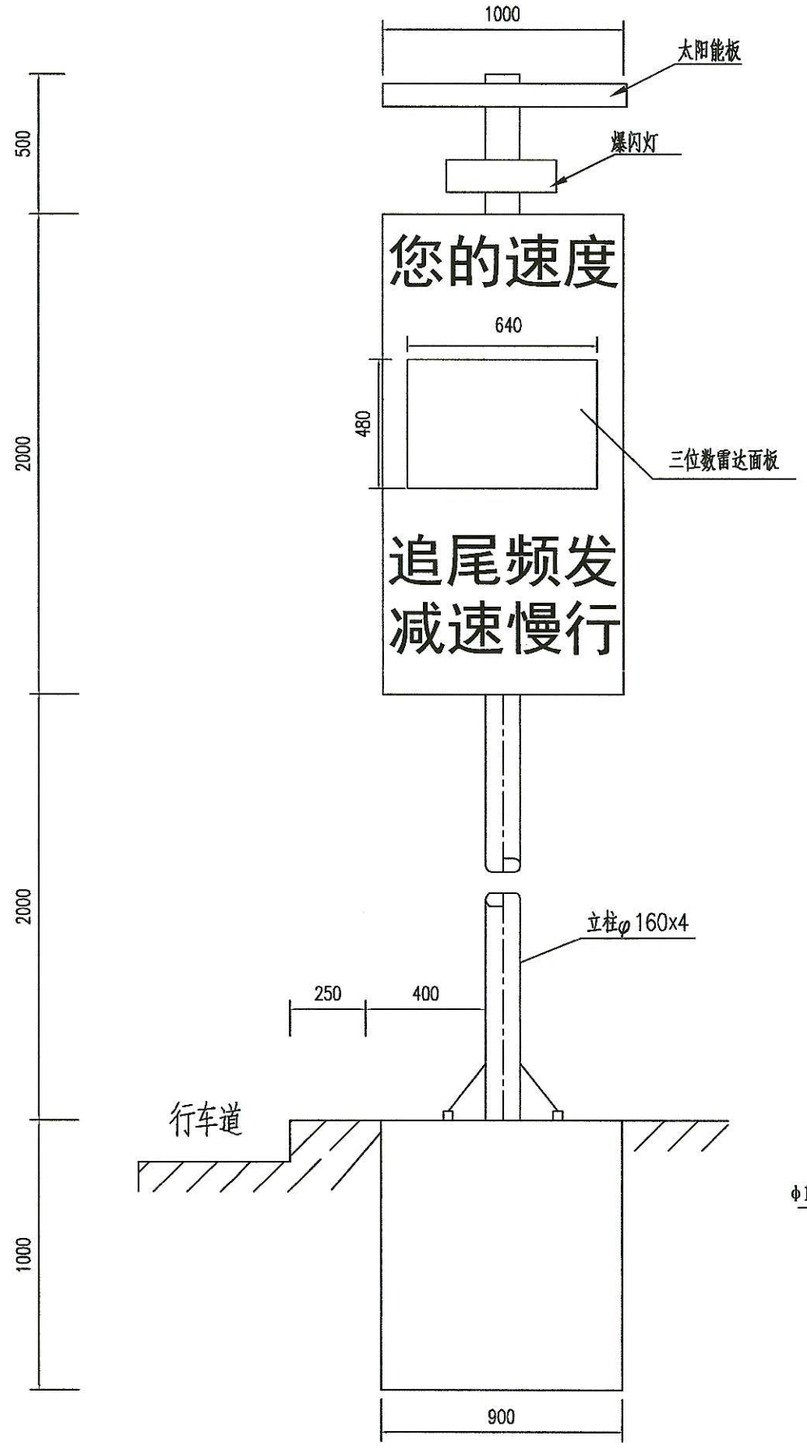
序号	桩　　号	位置	长度（米）	突起路标		备注
				间距（米）	单面（只）	

复核：夏阳

防眩板设置一览表

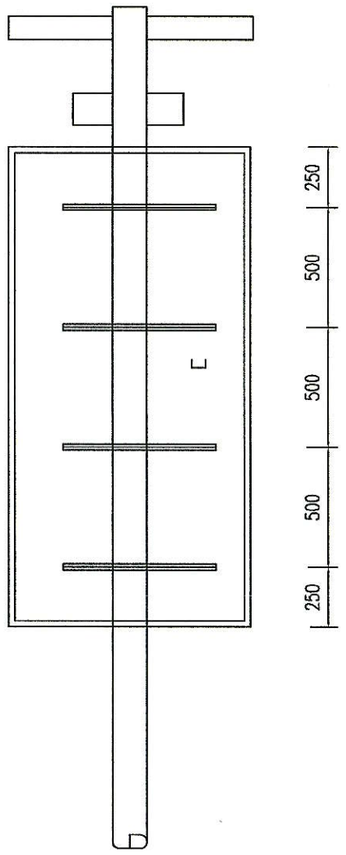
工程名称：2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）

序号	起讫桩号	型式	长度（m）	数量（处）	备　注
1	彭公互通	支架式		12	破损更换



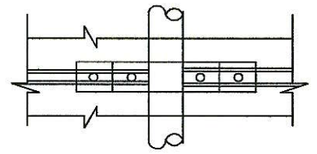
标志立面

1:20



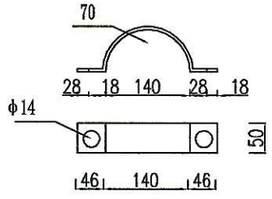
正方形标志与立柱链接大样图

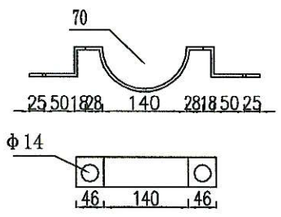
1:20

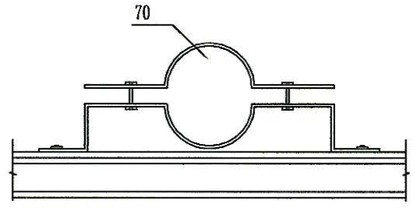


标志与立柱链接大样图

1:20







抱箍大样图

1:5

注：

1、本图尺寸以mm计。

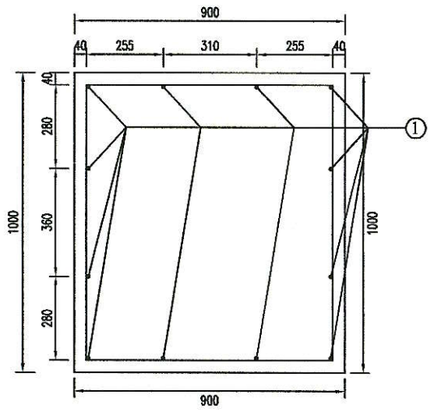
2、本图为参考样式，具体以厂家定制为准。

专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	测速屏标志牌结构图	设计 周松平	复核	一审 晨阳	二审	图号 S3-8

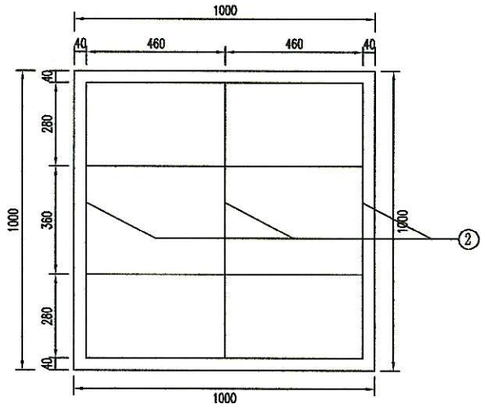
立 面

1:20



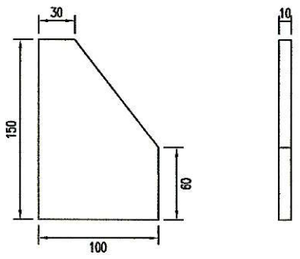
侧 面

1:20



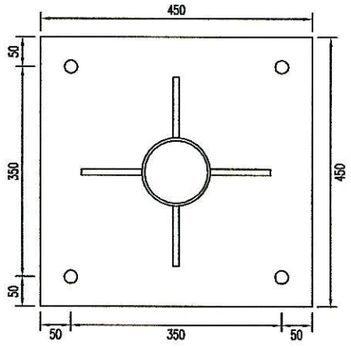
加劲肋构造图

1:5



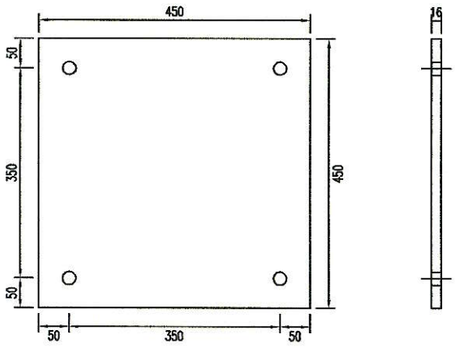
加劲法兰盘

1:10



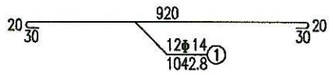
底座法兰盘

1:10



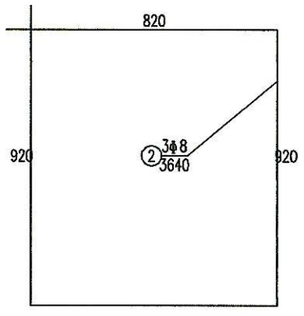
基础主筋大样图

1:20



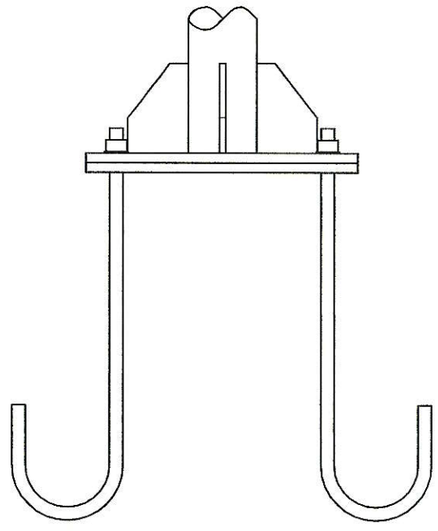
基础箍筋大样图

1:20



底座连接大样

1:10



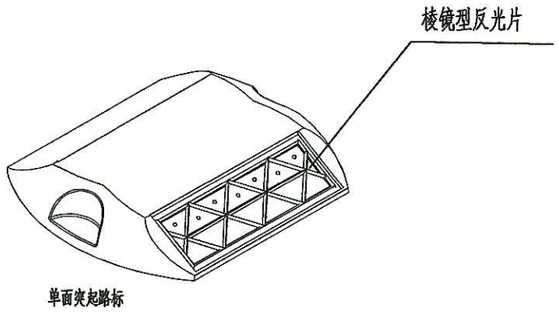
注:

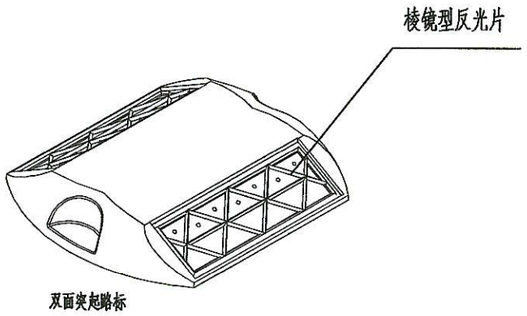
1.本图尺寸单位均为mm。

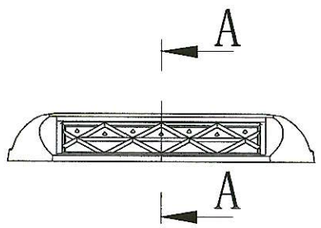
2.基础浇筑注意使底座法兰盆与基础对中,并使其嵌入基础,其上表面与基础顶面齐平,同时预埋的地脚螺栓与其保持垂直。

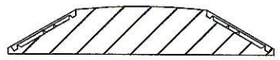
专业	签名

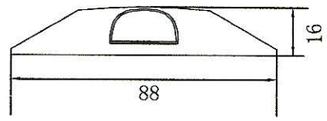
安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	测速屏标志牌结构图	设计	周耘平	复核		一审	晨阳	二审		图号	S3-8

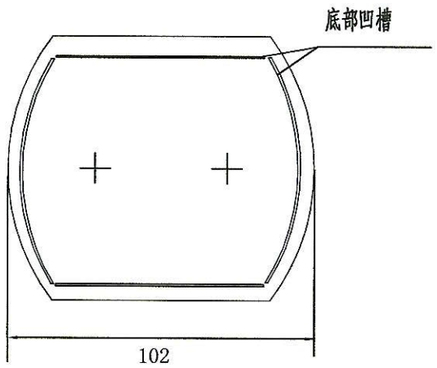












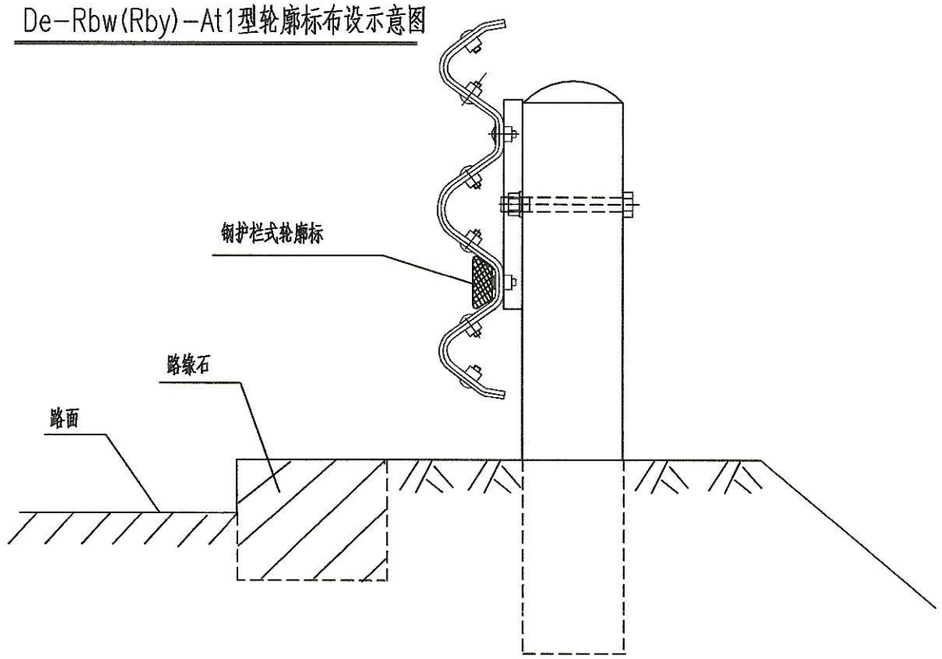
突起路标大样图

注：
1、本图尺寸以mm计。
2、突起路标符合GB/T24725-2009《突起路标》中A1类的性能要求。
3、A-A表示采用一体式结构，抗压强度超过230KN，具有“交通运输部科学研究院交通工程检测中心”出具的检测报告。
4、与分道标线配合使用时，其颜色与标线一致，设置在标线的空档中；与边缘线和中心实线配合使用时，突起路标应设置在标线的一侧，间隔与车行道分界线设置的间隔相同。
5、单面突起路标主要分隔单向车流，双面突起路标主要分隔双向车流。
6、突起路标设置详见《突起路标设置一览表》。

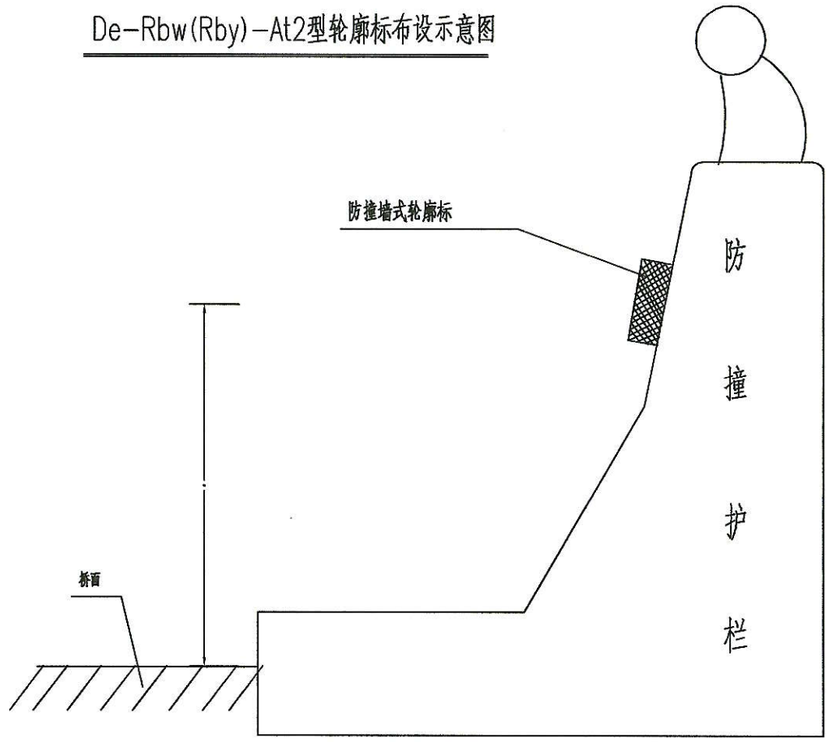
专业	签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	突起路标大样图	设计	周松平	复核		一审	晨阳	二审		图号	S3-9

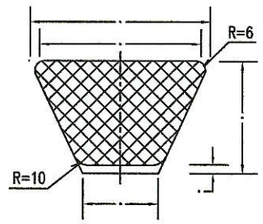
De-Rbw(Rby)-At1型轮廓标布设示意图



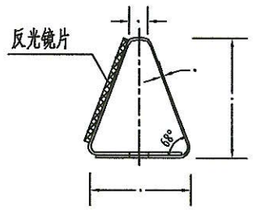
De-Rbw(Rby)-At2型轮廓标布设示意图



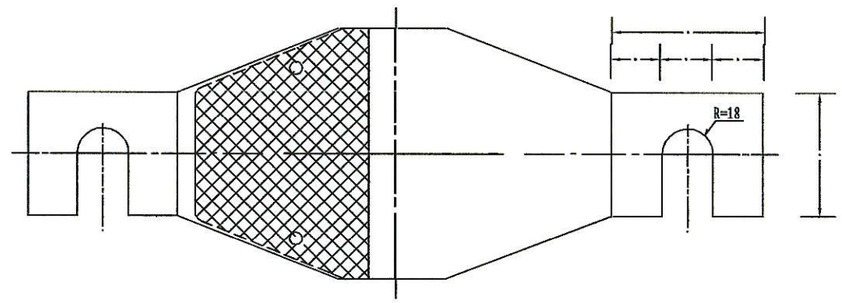
轮廓标正面图 (1:4)



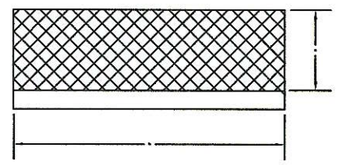
轮廓标侧面图 (1:4)



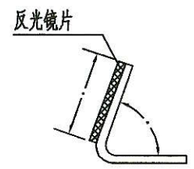
钢护栏式轮廓标展开图



轮廓标正面图 (1:4)



轮廓标侧面图 (1:4)

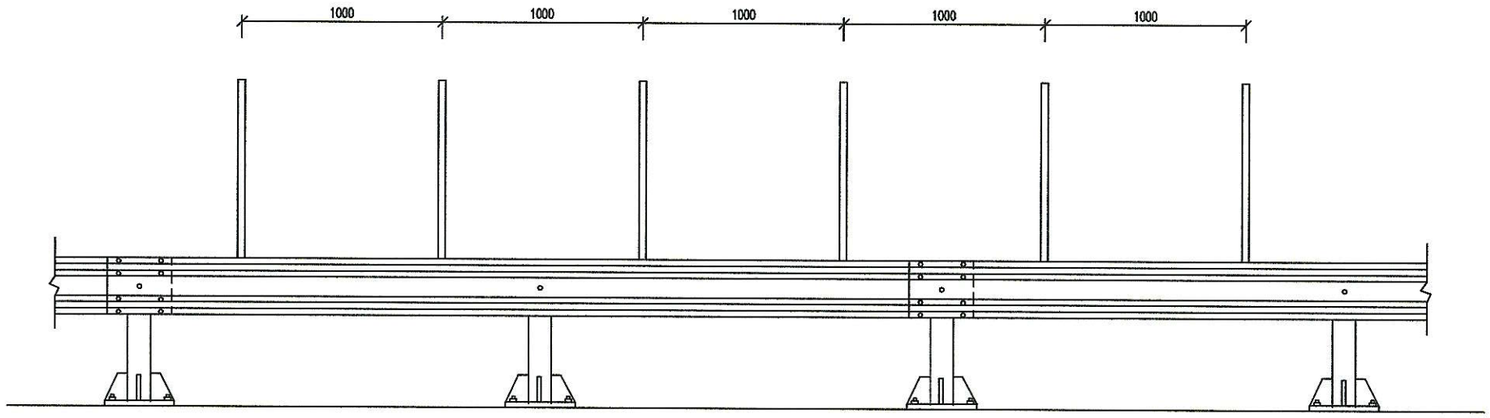


注:

1、本图尺寸均以毫米计。
2、钢护栏式轮廓标安装于波形梁护栏中间的槽内，后底板固定在钢护栏的连接螺栓上。
3、防撞墙式轮廓标安装于混凝土防撞墙侧壁，后底板用锚固螺栓固定。
4、轮廓标应连续对称布设，高速公路、一级公路行车方向左侧轮廓标的反射器为黄色，行车方向右侧轮廓标的反射器为白色；二级及以下公路两侧需要设置轮廓标时，应设置双面白色反光轮廓标。
5、轮廓标布设间距详见《轮廓标设置一览表》。
6、背板表面采用防腐处理。

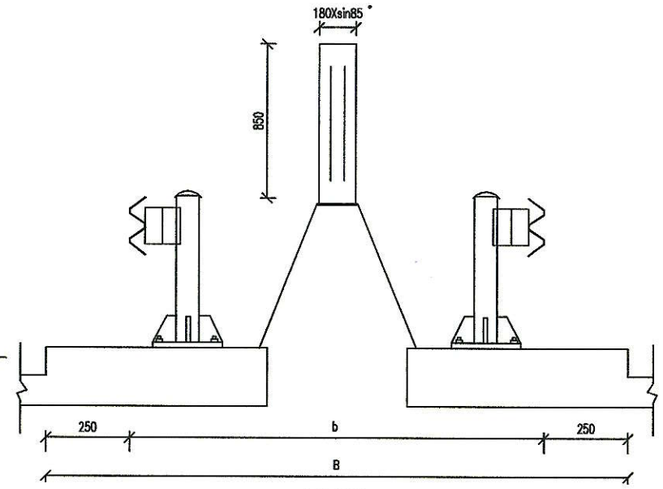
专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	轮廓标一般构造图	设计 周松平	复核	一审 晨阳	二审	图号 S3-10



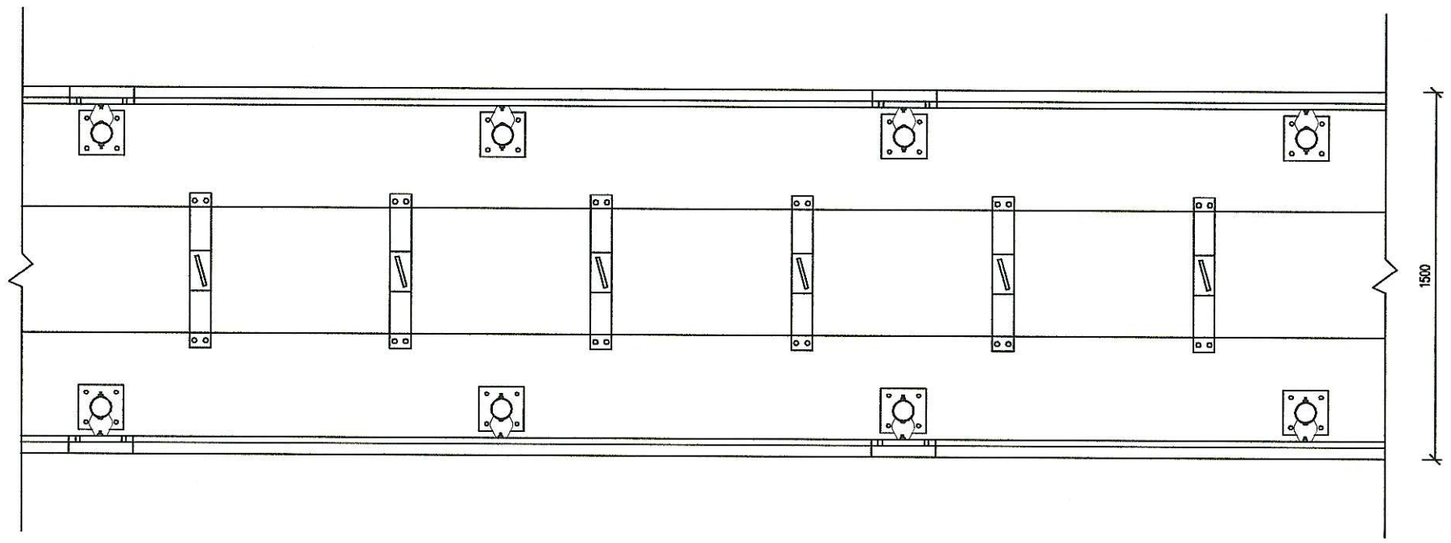
立面图

1:30



断面图

1:20



平面图

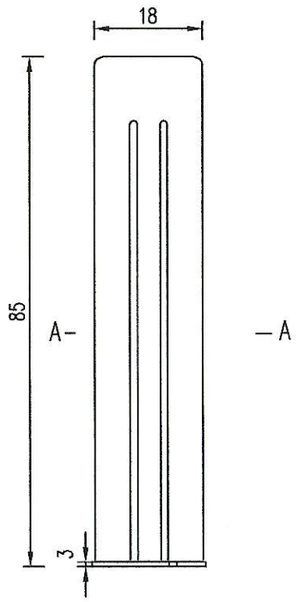
1:30

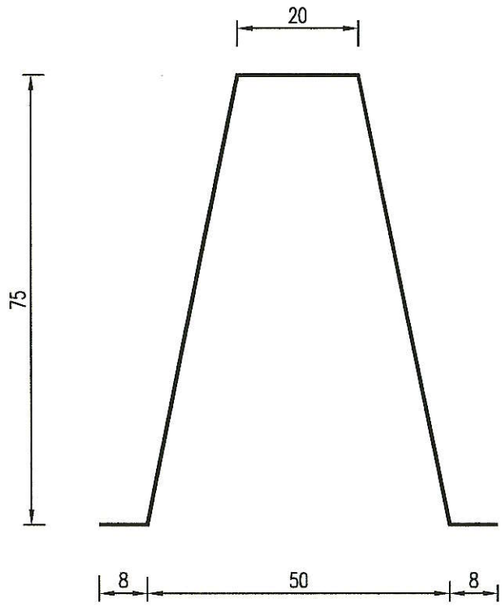
注:

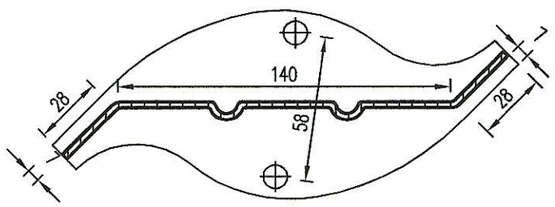
1. 本图尺寸均以毫米计;
2. 本图适用于彭公互通支架式防眩板破损位置。

专业 签名

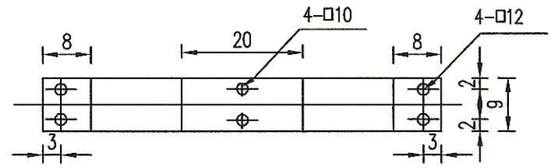
安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	防眩板一般构造图	设计	周松平	复核		一审	夏阳	二审		图号	S3-11







A ——A M1:2.5



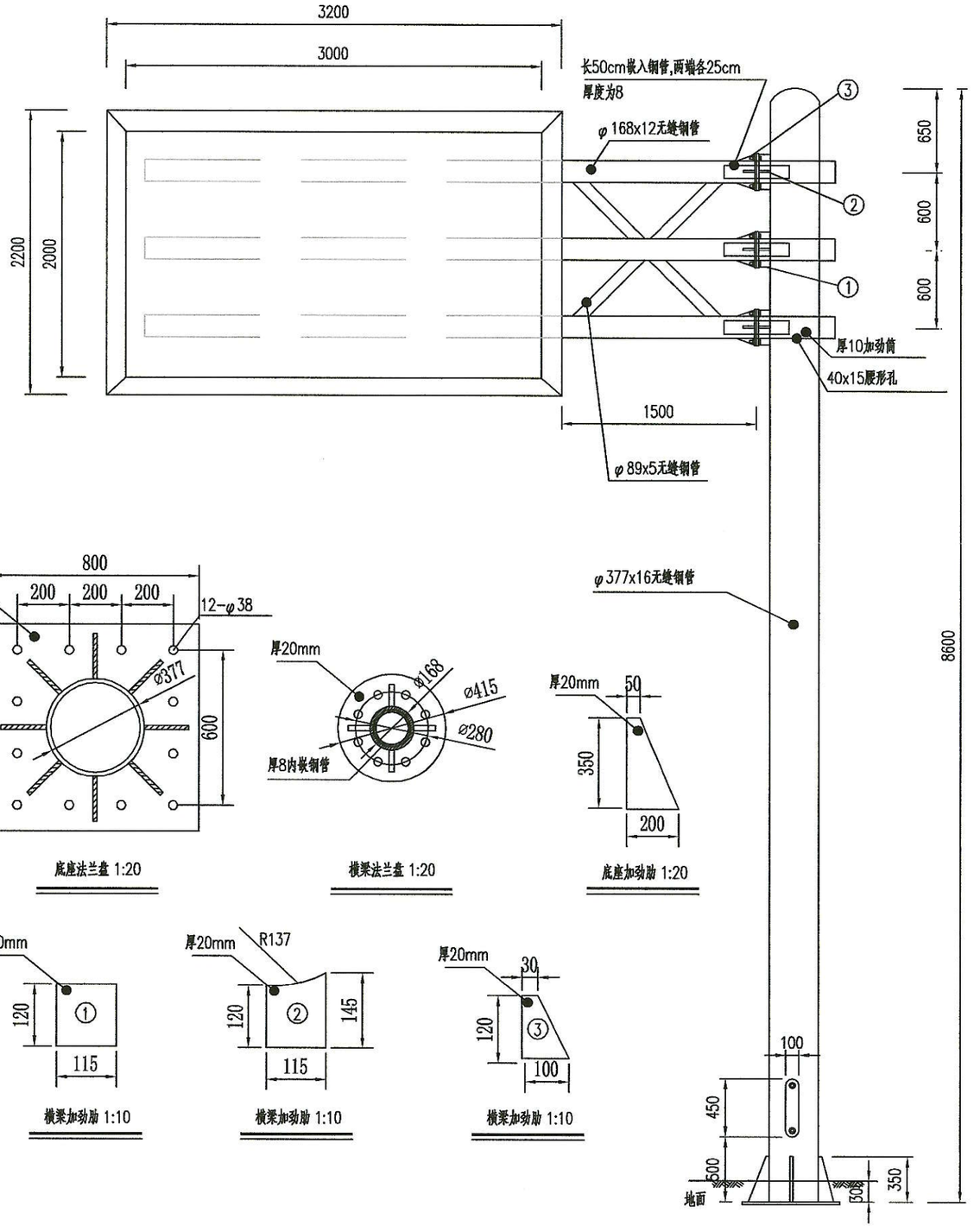
每米防眩板材料数量表

名 称	规 格 (mm)	数 量	备 注
防眩板	180x850	1	
支撑架	L90x56x1890x5	1	
M10x30螺栓	M10x30	2	含安装螺栓等
M10螺母	M10	2	
垫片	M10	2	
膨胀螺栓	M12	4(组)	

注：
1.本图尺寸以cm计。
2.比例1:10。
3.支撑架采用镀锌处理，镀锌量为350g/m²。
4.防眩板采用钢板镀锌后再喷塑，厚度大于80um，不得有气孔，裂纹，结斑等缺陷。
5.防眩板厚度2.2mm，颜色采用橄榄绿。
6.本图适用于彭公互通支架式防眩板破损位置。

专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	防眩板一般构造图	设计	周松平	复核		一审	晨阳	二审		图号	S3-11



注：

1、本图尺寸单位以毫米计。

2、杆件外露金属表面整体酸洗磷化后热镀锌喷塑，镀锌层均匀且厚度不小于600g/㎡，喷塑层均匀且不小于65μm。

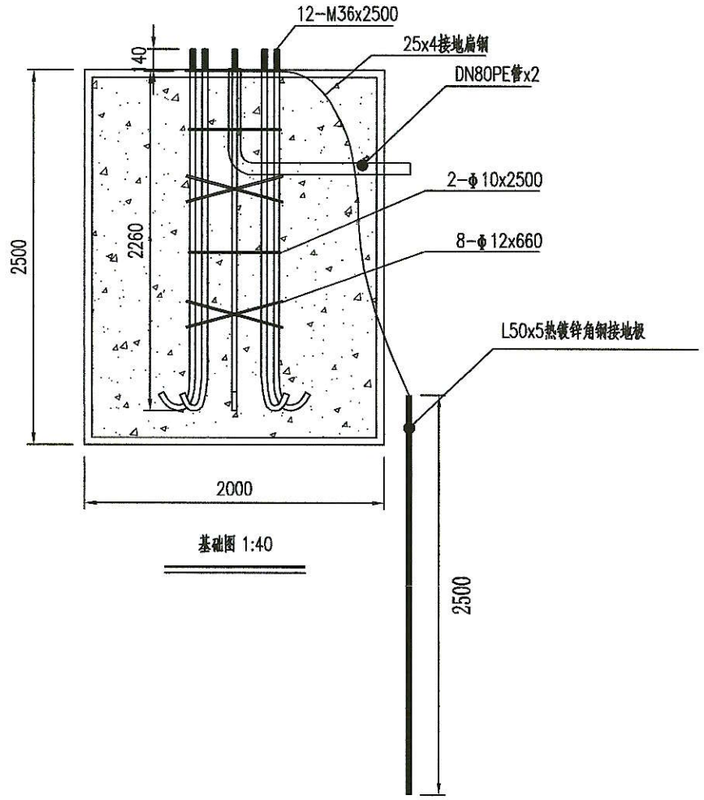
3、抗风能力不低于24m/s。

4、所有紧固件要求热镀锌。

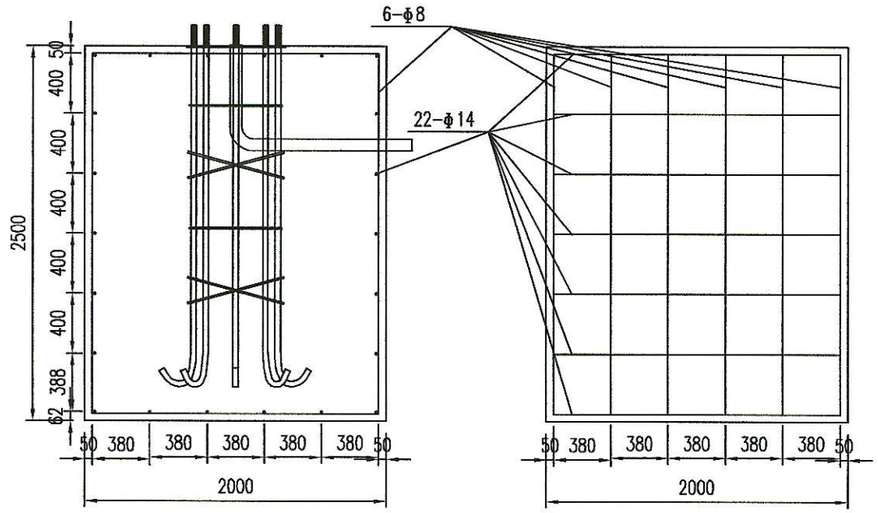
材料名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重(kg)
钢管立柱	Φ377x16x8600	1232.20	1	1232.20
钢管横梁	Φ168x12x5497	255.31	3	765.93
	Φ89x5x1350	14.07	2	28.13
内嵌钢管	Φ144x10x500	16.62	3	49.86
横梁法兰加固件	115x120x20	2.18	12	26.16
	115x145x20	2.63	12	31.62
	100x120x20	1.90	12	22.75
立柱法兰加固件	200x350x20	11.06	8	88.48
横梁法兰盘	Φ280x20	8.75	6	52.51
立柱法兰	800x800x25	126.40	1	126.40
检查门	100x450x5	1.78	1	1.78
柱帽	Φ377x5	5.29	1	5.29
	Φ168x5	1.05	1	1.05
高强度连接螺栓	M24x90	0.69	24	16.46
螺母	M24	0.11	24	2.64
垫圈	Φ24	0.02	24	0.48

专业 签名

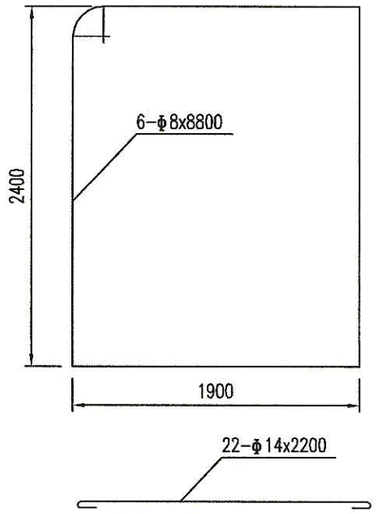
安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	F悬臂情报板立杆及基础图	设计	周松平	复核		一审	晨阳	二审		图号	S3-12

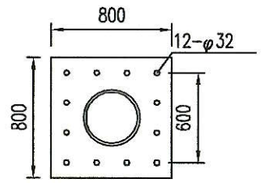


基础图 1:40



基础箍筋图 1:40





注:

1、本图尺寸以毫米计。

2、本图适用于Φ377 F型情报板杆件基础。

3、立柱基础应埋入人行道路面或分隔带覆土以下30厘米。

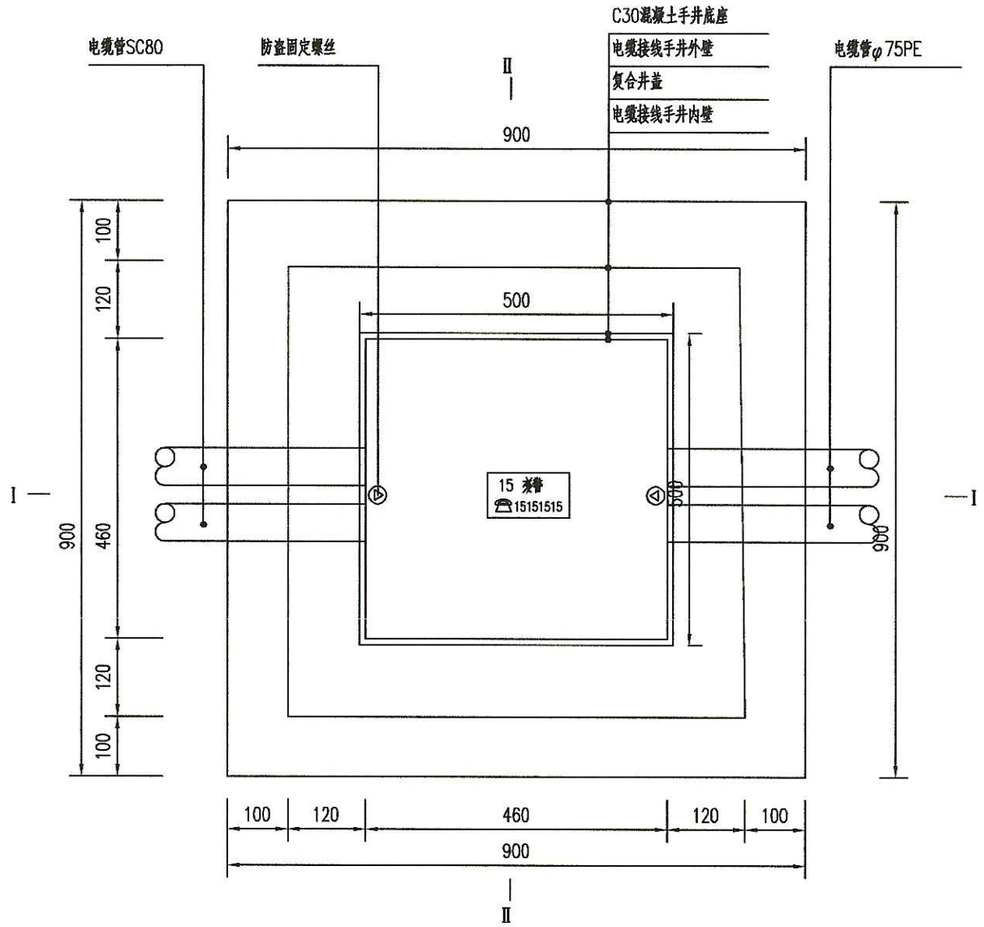
4、基础底部应压实，压实度不小于95%，承载力应不小于150KPa。若地基承载力达不到要求，应采用换方、打桩等方式处理。

5、接地电阻不大于4Ω。

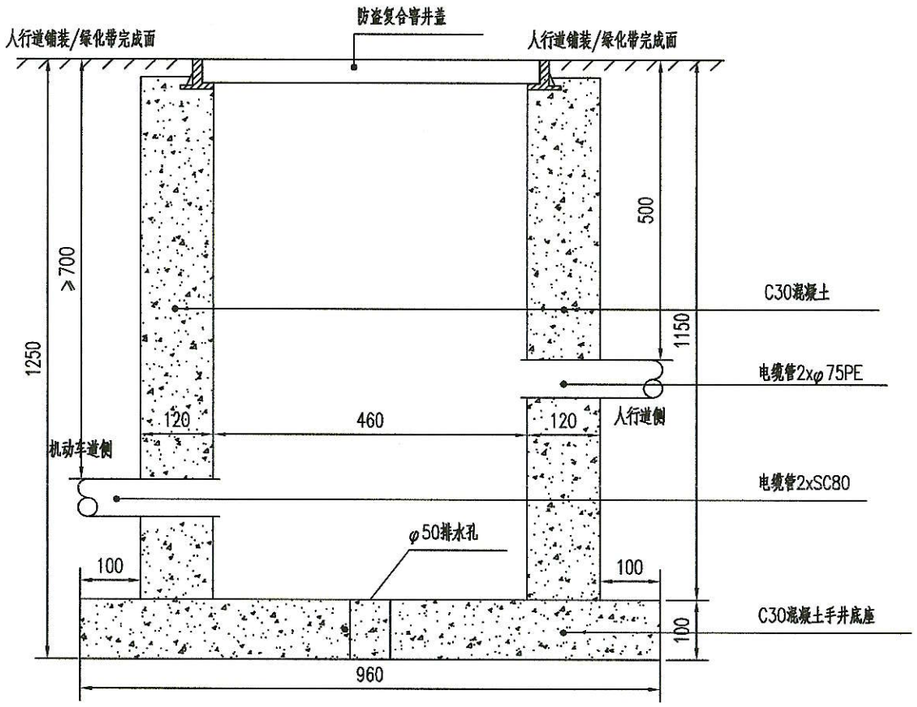
材料名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重(kg)
底座法兰	800x800x25	126.40	1	126.40
地脚螺栓	M36x2500	19.98	12	239.76
螺母	M36	0.22	24	5.28
垫圈	Φ36	0.05	12	0.60
钢筋	Φ8x8800	3.48	6	20.88
	Φ14x2200	2.66	22	58.52
	Φ10x2500	1.54	2	3.08
	Φ12x660	0.59	8	4.72
接地扁铁	25x4x2500	2.47	1	2.47
接地角钢	50x50x5x2500	9.43	1	9.43
混凝土	C30	$10m^3$		

专业 签名

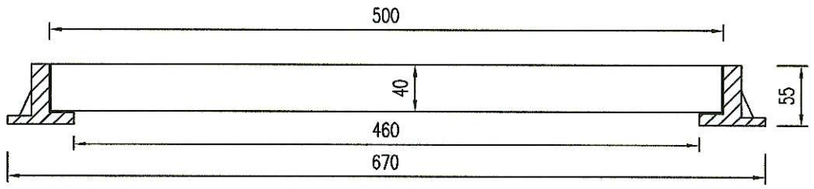
安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	F悬臂情报板立杆及基础图	设计 周松平	复核	一审	二审	图号	S3-12



500x500电缆接线手井平面图 1:10



500x500接线手井Ⅰ－Ⅰ剖面图 1:10



防盗复合窨井盖示意图 1:5

注：

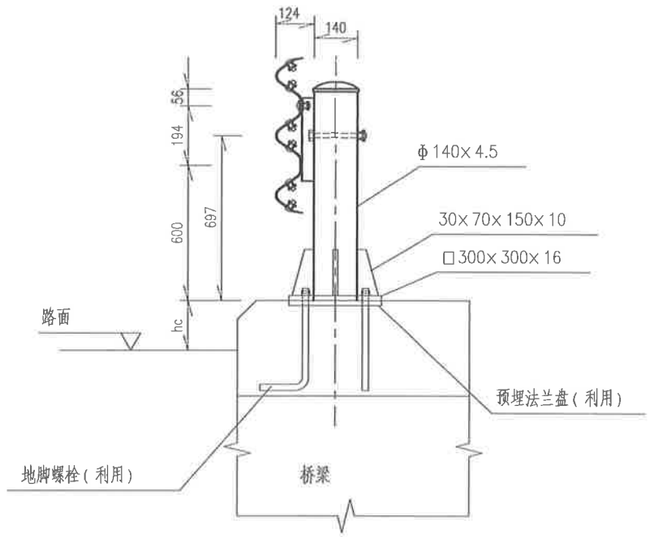
1.本图尺寸以毫米计。

2.本图用于500x500mm电缆接线井；

3.本图地基承载力设计值要求不小于100KPa。

专业	签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	地面接线井构造图	设计 周松平	复核	一审 晨阳	二审	图号 S3-13



侧面图 1:20

Gr-A-2B2

100mGr-Am-2B2护栏材料数量表

序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱PSP	Φ140×4.5×850	12.031	50根	601.570	Q235
2	柱帽	Φ148×2	0.385	50个	19.25	Q235
3	托架T-2型	300×270×35×6	4.55	50个	227.65	Q235
4	波形梁板	4320×506×85×4	102	25块	2550	Q235
5	拼接螺栓A1	M16×40	0.139	300套	41.7	45号钢,Q235
6	连接螺栓B1	M16×50	0.208	200套	41.6	45号钢,Q235
7	连接螺栓C1	M16×180	0.384	50套	19.2	45号钢,Q235
8	基础加劲法兰盘	300×300×16	11.304	50个	565.2	Q235
9	基础加劲肋	30×70×150×10	0.589	4个	2.355	Q235
10	地脚螺栓螺母	M22	0.076	4个	0.304	45号钢,Q235
11	地脚螺栓垫圈	22	0.03	4个	0.122	45号钢,Q235
12	预埋法兰盘	现状利用				
13	预埋地脚螺栓					
14	混凝土基础					

以h=50计

说明:

1.本图尺寸均以毫米为单位;

2.本图适用于桥梁位置的A级三波梁护栏设置;

3.护栏采用φ140×4.5mm钢管立柱,三波形梁板厚度为4mm,其搭接方向应与行车方向一致;

4.护栏螺栓采用防盗螺母;

5.所有钢构件均应进行热浸镀锌防腐处理;

6.本项目Gr-Am-2B2护栏基础及预埋螺栓利用现状,波形梁板数量已计入其他项目。本项目仅更换立柱(含加劲肋及立柱法兰盘)。

7.地脚螺栓螺母型号可根据现状调整;图中hc值仅为示意,具体需与现状保持一致。

专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程(彭公互通立交桥上下行)	中分带波形梁护栏一般构造图	设计 周松年	复核	一审 夏阳	二审	图号 S3-14

第四篇 施工交通组织

施工交通组织说明书

1 概述

本次设计路段为S214吴建线杭州余杭区彭公互通立交桥，彭公互通立交桥桥梁中心桩号为K116+958，桥梁上行跨径布置为：6×14.3+15+9×20+16+5×20+25+30+25+2×20m；桥梁下行跨径布置为：6×14.3+15+9×20+16+5×20+25+30+25+2×20m。

施工时采用边施工边通车的形式，为使车辆快速、有效、安全通行，施工区域与道路行车道交界位置采用塑胶隔离墩及施工路栏等设施进行隔离。

2 工期安排

本项目施工期限计划为90天，2026年7月下旬完成招投标等施工准备工作，2026年7月底正式开工，2026年10月下旬竣工。

3 施工交通组织安排原则

本次隧道维修加固过程中对交通运营有一定影响，为保证施工期间不中断交通，施工单位应根据具体情况制定合理的交通组织设计。

施工组织计划应遵循的原则：

不中断交通原则：要求施工期间能保证现有道路的通畅，路面施工应分幅、分段进行；

少影响原则：尽量减少施工对现有交通道路的影响（影响强度最小，影响时间最短），同时要尽量避免或减轻施工对地方交通的影响，由于本项目工期较短建议在夜间施工；

由于本项目交通量较大，为了确保施工期间道路的安全通畅以及施工人员、车辆和过往人员、车辆的安全，工程施工期间应严格执行《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）及有关部门的要求施工，在工程开工前做好以下工作：

（1）施工前业主单位应组织交警、路政、监理、施工等单位共同商讨安全保障措施，同时对施工单位的施工组织进行会审；

（2）施工前在当地电视媒体、报刊上发布通告；

（3）施工前与相关村镇联系、沟通，提高当地人员的安全意识，避免发生安全事故与交通事故；

（4）施工路段两头设置总体施工告示牌、施工警示牌、限速标志、禁止停车标志、禁止超车标志、导向标志、禁止通行标志灯，并在各个主要交叉路口处设立告示牌。

（5）为确保在施工过程中的施工人员及过往行人、车辆的安全，首先从施工人员抓起，施工人员必须穿黄色警示背心，其次组织专门人员负责安全设施的管理以及夜间交通安全的管理，并派人员24小时巡查。

4 交通组织措施

按照《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）、《道路交通标志和标线》GB5768.4-2017及路政、交警的要求，初步制定交通流控制总原则和控制方案如下：

（1）编制依据

①公路养护安全作业规程（JTG H30-2015）及《道路交通标志和标线》GB5768.4-2017；

②交警、路政相关要求；

③借道路段的道路状况。

（2）指导思想

本通行方案的指导思想是按照标准化、规范化要求进行编制，在满足规范、标准要求的基础上，考虑该路段的道路特殊性，为进一步提高安全性能，确保道路畅通及人民生命财产的安全，本着人性化管理的要求，加大安全措施，加大安全成本投入，加大人员安全保障措施，进行借道方案编制实施。施工借道以尽可能利用现有交叉口为原则，尽量少破坏现有绿化带进行借道施工。

（3）方案设置

主要分两类：

3.1 主要采取不改变交通流方向的方式进行施工作业，即采用四车道一级公路封闭外侧或内侧车道养护作业控制区布置方案。

3.2 采用借用对向车道通行的作业方式，即单幅封闭，借道行车。

①占道施工

施工时采用单车道封道的不改变交通流作业方式。

②借道施工

施工时采用改变交通流方向的作业方式，即单幅封闭，借道行车。根据施工段落流水作业的路段划分，车辆利用前后的平交口或中分带开口借道行驶。

（4）占道、借道设施设置

隧道采用封闭左洞/右洞车道施工作业控制区布置方案

根据公路养护安全作业规程（JTG H30-2015）及《道路交通标志和标线》GB5768.4-2017的要求，按警告区、过渡区、缓冲区、工作区、终止区进行标志标牌、隔离设施的设置，为进一步提高安全效果，各区域增加标志标牌及电子导向等设施的数量，加大了警告区、过渡区、缓冲区的长度。过渡区、缓冲区、工作区跟通行车道之间采用整条连体水马隔离，水马内装满黄砂。在过渡区和缓冲区之间增设一组防撞桶（内装不小于其容积 2/3 的中砂），同时在封闭区增加导向标志牌等。

（5）媒体信息发布

通过电台、报刊等媒体发布相关路段实施交通管制、借道通行的公告，将借道通行的路况信息及时告知司乘人员，同时进行安全知识宣传及教育。各单位要加强信息的报送工作，遇异常状况及突发事件及时向指挥中心上报及上级有关部门进行汇报，并建立信息通报制度，有关信息及时通报地方政府等有关部门，通过各种媒介及时向社会公布。

（6）开口部或平交口管理（借道期间）

为加强关键区域开口部或平交口的管理，在开口部或平交口位置由施工单位派人实行 24 小时值班（三班制），指引疏导车辆缓慢进入借道区域，同时指挥协调及上报突发事件工作。

（7）封道设施维护：为确保封道期间借道设施的完好，车辆安全畅通，由施工单位派人进行 24 小时巡查工作，维护保畅设施。

（8）保畅值班

①为加强对借道通行的指挥领导，应经常邀请交警、路政赴现场检查指导，召开由各单位参加的现场办公会议，分析解决工作中遇到的问题。

②为加强对借道通行现场的管理，设立保畅值班室，制定了值班人员工作职责。安排人员轮流值班。

5 主要材料运输

本工程所需材料均可由当地或附近采购，并可由汽车通过现有道路运输到现场。

6 临时交通设施设置

(1)临时交通安全设施的类型

临时交通安全设施主要包括：

①临时交通标志与标线；

②用于渠化交通的安全设施，如锥形交通路标、施工隔离墩防撞筒；

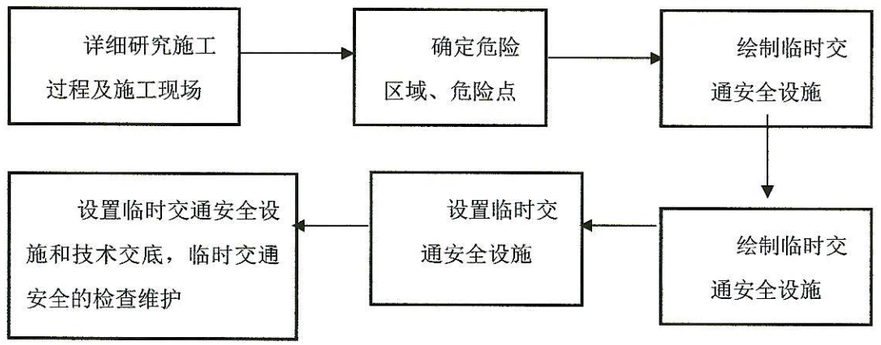
③移动式标志车；

④施工警告灯；

⑤夜间照明设施。

(2)临时交通安全的设置步骤

根据相关规范要求，本项目交通安全设施设置步骤如下：



临时交通安全设施的设置步骤图

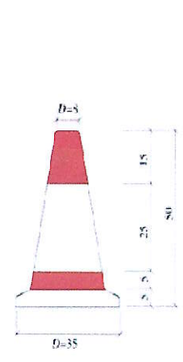
对于作业控制区的要求、作业控制区的布置以及安全作业方面的具体要求，应符合现行《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）的规定。

(3)临时设施尺寸规格（mm）

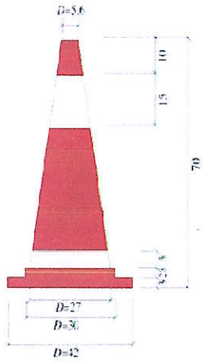
①可变信息版：1950×800、1600×600、1250×400；

②锥形桶：D350、H500 和 D420、H700；

锥形交通路标的基本形式如下图所示。交通锥夜间使用时上端应安装白色反光材料或反光导标。



施3 锥形交通标 单位:cm



施4 锥形交通标 单位:cm

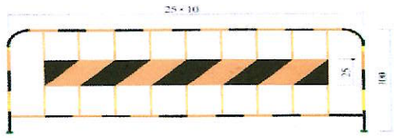
③施工隔离墩：500×400×500；

④防撞桶：端头型 720×900×900、一般型 540×900×90；

⑤防撞桶：1500×548×900；

⑥路栏

用以阻挡车辆及行人前进或指示改道。设在视频监控系统安装施工而致隧道路段交通阻断的两端。路栏的基本形式，如图所示。



施1 路栏　　单位:cm



施2 路栏　　单位:cm

⑦限速标志

警告和禁令标志尺寸可根据施工道路等级选择 900mm(一级公路)，800mm(二级以下)。主要单柱标志有:



⑧作业区减速标志等

尺寸采用 2140×760，单位 mm 计。图例如下：





⑨交通诱导标

作业区线形（行驶方向）变化处和作业区作业区隔离设施端部，渠化设施端部等处线形标。



7 施工总体要求及注意事项

（1）施工单位要牢固树立质量意识，切实贯彻质量责任终身制度，建立健全质量内部控制体系。施工前，要全面熟悉设计图纸及说明，认真领会设计意图。

（2）各分项工程严格执行相关施工技术规程、质量检验及验收评定标准和设计要求。

（3）施工时施工单位应对照现场病害进行核对检查，如发现病害实际情况与设计图纸出入较大或不一致的地方，应及时报告业主、监理和设计单位，以便共同商定解决方案。

（4）攀登高空作业人员以及搭设高处作业安全设施的人员，必须经过专业技术培训，并定期进行体格检查。

（5）混凝土浇筑完成后，应根据施工对象、环境、水泥品种等对混凝土的要求，提出具体的养护方案，并严格执行养护制度。

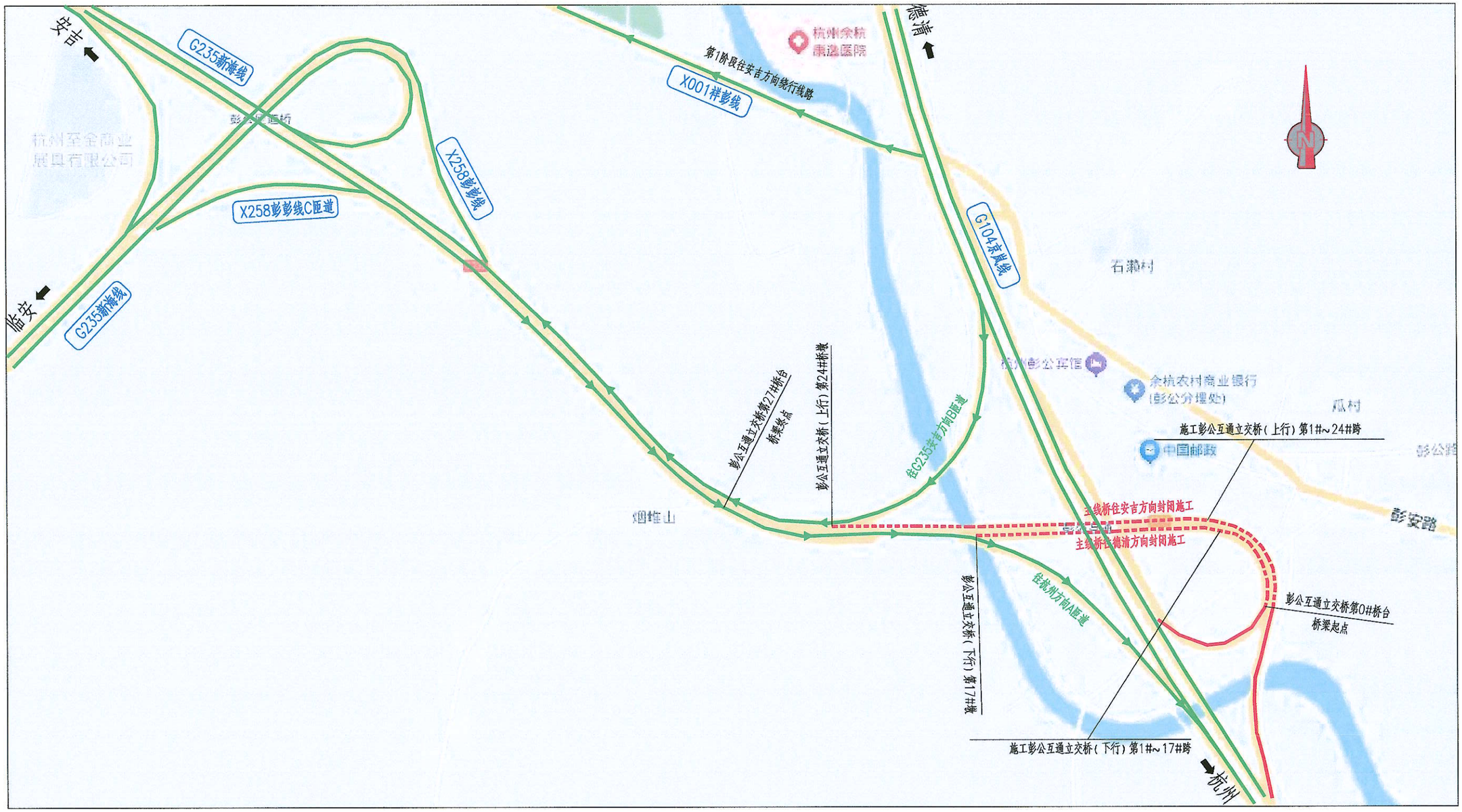
施工交通组织工程数量表

工程名称：2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）

序号	工程范围	主要数量														备注
		锥形交通标 个	施工路栏 块	D600标志 块	A=900标志 块	600×800 车道数减少标志 块	300×1500 太阳能指示标志 块	300×1500 普通指示标志 块	告示牌 （5m×3.6m） 块	节点照明 处	单柱式爆闪灯 处	塑胶隔离墩 m	防撞桶 个	冷漆标线 m^2	管理人员 个	
1	彭公互通立交桥	60	25	8	3	3	10	15	4	1	3	25	12	250	2	
	合计	60	25	8	3	3	10	15	4	1	3	25	12	250	2	

编制：周松平　　复核：袁阳

支座顶升更换第1阶段施工组织绕行示意图



红色虚线为施工路段

红色实线为封闭路段

绿色实线为绕行路段

注：

1、本图施工交通组织为示意，实际交通组织由施工单位编制报业主、监理及交警部门为准。

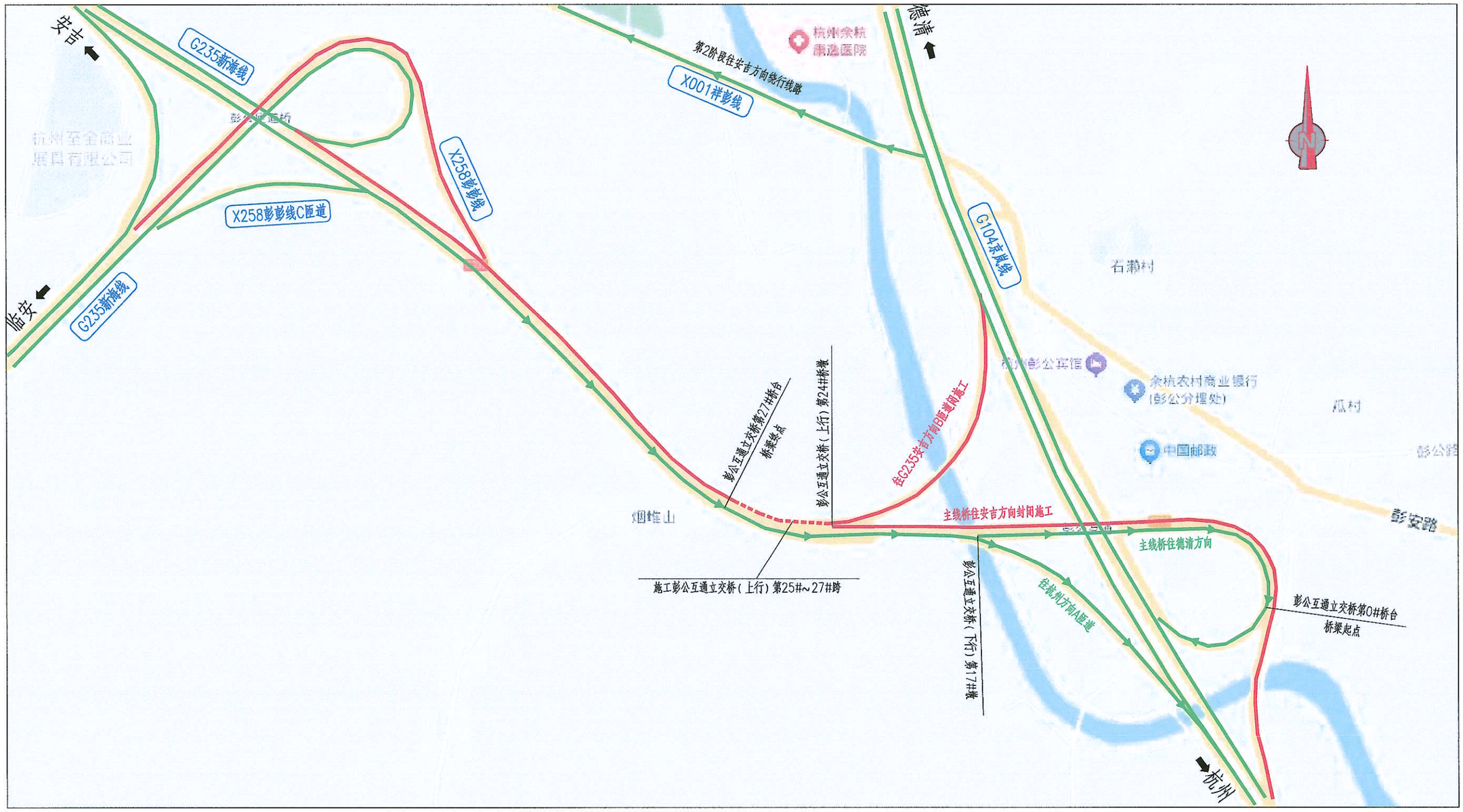
2、本图示意的为支座顶升更换第1阶段施工组织情况，本阶段封闭施工上行第1#~24#跨及下行第1#~17#跨。

3、第1阶段施工时，部分主线桥封闭，安吉往德清方向车辆沿A匝道（杭州方向）在下一交叉口调头绕行；G104由南向北往安吉方向车辆在祥彭线交叉口左转（沿祥彭线）或调头（往安吉方向B匝道）绕行。

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	临时交通组织绕行示意图	设计	周耘平	复核		一审	夏阳	二审		图号	S4-3

名称	专业

支座顶升更换第2阶段施工组织绕行示意图



红色虚线为施工路段

红色实线为封闭路段

绿色实线为绕行路段

注：

1、本图施工交通组织为示意，实际交通组织由施工单位编制报业主、监理及交警部门为准。

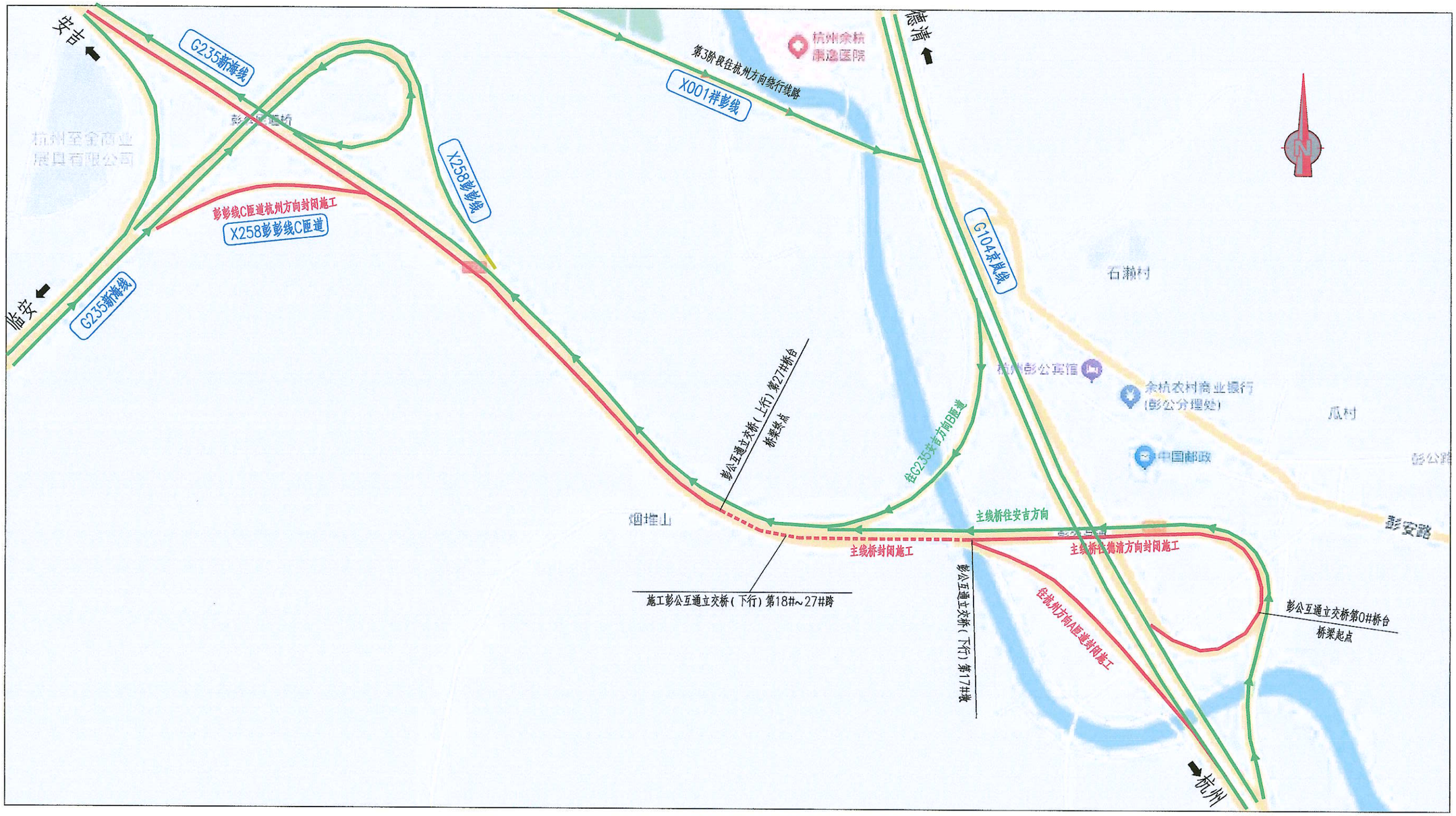
2、本图示意的为支座顶升更换第2阶段施工组织情况，本阶段封闭施工上行第1#~27#跨。

3、第2阶段施工时，上行主线桥封闭，下行桥梁安吉往杭州、德清方向车辆正常通行；
G104由南向北往G235安吉方向车辆在祥彭线交叉口左转（沿祥彭线）绕行。

专业	名称

图号	S4-3

支座顶升更换第3阶段施工组织绕行示意图



红色虚线为施工路段

红色实线为封闭路段

绿色实线为绕行路段

注：

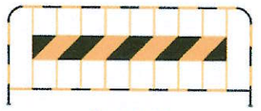
1、本图施工交通组织为示意，实际交通组织由施工单位编制报业主、监理及交警部门为准。

2、本图示意的为支座顶升更换第3阶段施工组织情况，本阶段封闭施工下行第18#～27#跨。

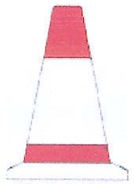
3、第3阶段施工时，上行主线桥全部通行，下行主线桥全部封闭，G235玩杭州方向车辆均需往X001祥彭线绕行；G104往G235安吉方向车辆正常通行。

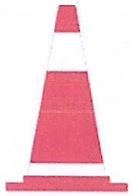
安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	临时交通组织绕行示意图	设计 周松平	复核	一审 晨阳	二审	图号 S4-3

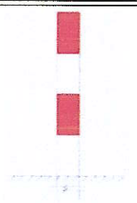
专业	名称


施工路栏


施工路栏


锥形交通标


锥形交通标


道口标柱



前方施工



前方施工



道路施工



道路封闭



道路封闭



道路封闭



右道封闭



右道封闭



右道封闭



左道封闭



左道封闭



左道封闭



中间封闭



中间封闭



中间封闭



车辆慢行


向左行驶

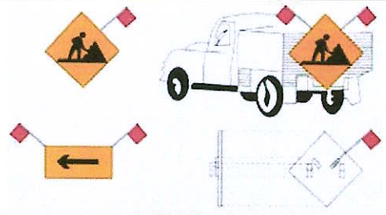

向右行驶

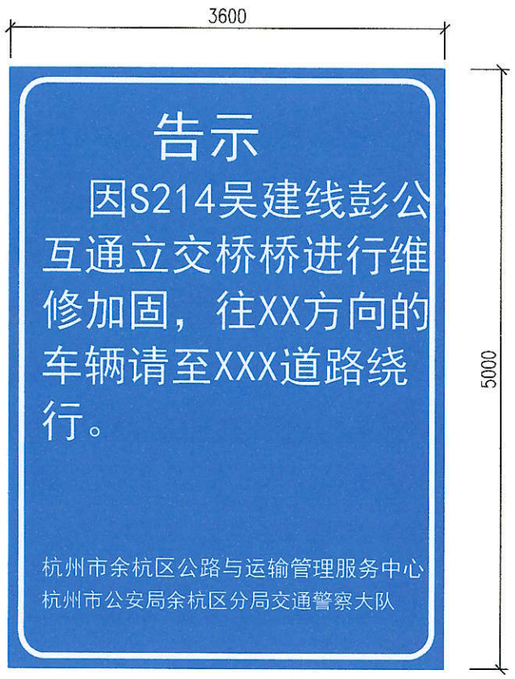


向左改道



向右改道


移动性施工标志

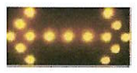
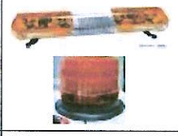


告示牌

告示牌设置位置：
施工路段起终点前500m、1km、2～4km处。

专业 签名

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司	2026年杭州市余杭区普通省道桥梁维修加固工程（彭公互通立交桥上下行）	施工组织图例	设计 周永平	复核	一审 夏阳	二审	图号 S4-4

注意交通引导人员标志	100*100		标志牌制作成正方形，三角形边长取值 90cm。	按示意图摆放
线性诱导标	60*40			按示意图摆放
注意安全标志	100*100		标志牌制作成正方形，三角形边长取值 90cm。	硬路肩
路栏	180*100			按示意图摆放
运输车后警示牌	150*45			附着于运输车后
电子导向牌				按示意图摆放
车载警示警报器				放置车顶
移动警报器				挂载护栏或座地式

闪光设施				
水马			宜为由低密度聚乙烯等高强合成材料制成的空心半刚性装置，高度不小于 70cm	按示意图摆放
交通锥			底座：45*45，高 90cm，重量不轻于 4kg	按示意图摆放
施工人员配置				
交通引导员配置				
安全预警员配置				
警示仿真人				

专业 签名