

宿州市桥梁维修加固工程

工程编号：2026RQ05-S015

施 工 图 设 计

上海瑞桥土木工程咨询有限公司

2026 年 08 月

宿州市桥梁维修加固工程

工程编号：2026RQ05-S015

施工图设计

总 经 理：

总 工 程 师：

项目负责人：

专业负责人：

参 加 人 员：

设计资质证书编号：A131008273

上海瑞桥土木工程咨询有限公司

2026 年 08 月

宿州市桥梁维修加固工程
施工图设计

设计说明

上海瑞桥土木工程咨询有限公司
二零二六年八月

设计说明目录

1. 项目概况.....	1
1.1. 总体概况.....	1
1.2. 外环南路上跨立交桥.....	1
1.3. 拱辰桥	3
1.4. 望淮桥	4
1.5. 汴河大桥.....	5
1.6. 东三环上跨立交桥	5
1.7. 桥梁编号规则	6
2. 施工图设计审查意见及执行情况	7
3. 桥区环境.....	8
4. 桥梁现状.....	9
4.1. 桥梁检测病害	9
4.1.1. 外环南路上跨立交桥	9
4.1.2. 拱辰桥.....	11
4.1.3. 望淮桥.....	12
4.1.4. 汴河大桥	13
4.1.5. 东三环上跨立交桥.....	15
4.2. 现场调查.....	17
4.2.2. 拱辰桥.....	18
4.2.3. 望淮桥.....	20
5. 总体设计.....	22
5.1. 主要依据.....	22
5.2. 设计规范标准	22
5.3. 维修技术标准	22
5.4. 维修范围.....	22
5.5. 主要病害分析	22
5.6. 设计原则.....	25
5.7. 设计思路.....	25
5.7.1. 外环南路上跨立交桥	25
5.7.2. 拱辰桥.....	25
5.7.3. 望淮桥.....	25
5.7.4. 汴河大桥	26
5.7.5. 东三环上跨立交桥.....	26
5.8. 望淮桥结构承载力计算分析.....	26
6. 桥梁维修方案.....	27
6.1. 维修方案汇总	27
6.2. 外环南路上跨立交桥维修方案	28
6.2.5. 顶升反力支架后锚固验算.....	30

6.2.6. 顶推反力支架后锚固验算.....	30
6.3. 拱辰桥维修方案	31
6.3.1. 主拱圈套拱	31
6.3.2. 桥面增设排水沟.....	31
6.3.3. 其他维修内容	31
6.4. 望淮桥维修方案	32
6.4.1. 拱肋包钢加固.....	32
6.4.2. 拱脚扩大截面加固	32
6.4.3. 横系梁拆除重做.....	32
6.4.4. 桥面板改造	32
6.4.5. 桥台立柱、上弦杆粘贴碳纤维布防护.....	33
6.4.6. 桥梁侧面翼缘增设滴水檐.....	33
6.4.7. 其他维修内容	33
6.4.8. 加固后验算	33
6.5. 汴河大桥维修方案.....	34
6.6. 东三环上跨立交桥维修方案	34
7. 施工工艺与技术要求.....	35
7.1. 混凝土缺陷处理	35
7.1.1. 钢筋外露锈蚀处理.....	35
7.1.2. 混凝土表面缺陷处理.....	35
7.2. 植筋或植锚栓.....	35
7.3. 拱辰桥套拱.....	36
7.4. 粘贴碳纤维布.....	36
7.4.1. 施工工艺.....	36
7.4.2. 质量检验.....	37
7.5. 混凝土表面涂装	37
7.5.1. 材料要求.....	37
7.5.2. 基面要求.....	37
7.5.3. 施工与检验	37
7.5.4. 其他.....	37
7.6. 钢结构表面涂装	38
7.6.1. 施工环境.....	38
7.6.2. 施工工艺.....	38
7.7. 桥面铺装裂缝灌胶.....	38
7.8. 伸缩装置安装.....	38
7.8.1. 施工作业流程.....	38
7.8.2. 施工工艺要求.....	39
7.9. 砌体缺陷修复.....	39
7.10. 沥青铺装施工	40
7.11. 更换支座.....	43
7.12. 梁体顶推复原	45
8. 主要材料性能指标及要求	48
8.1. 主要加固材料安全性鉴定.....	48

8.2. 钢筋.....	48
8.3. 钢材及焊条.....	48
8.4. 粘贴钢板用胶黏剂（涂布型）	48
8.5. 阻锈剂	49
8.6. 裂缝修补用材料.....	49
8.6.1. 裂缝修补用材料.....	49
8.7. 支座结构胶.....	50
8.8. 混凝土修补用聚合物砂浆、环氧砂浆.....	50
8.9. 伸缩装置.....	50
8.10. 植筋及锚栓胶粘剂.....	50
8.11. 套拱用自密实补偿收缩混凝土.....	50
8.12. 扩大截面用灌浆料.....	51
8.13. 铺装灌缝用密封胶.....	51
8.14. 聚合物水泥防水砂浆.....	51
8.15. 碳纤维布及配套胶黏剂.....	51
8.16. 混凝土涂装材料.....	51
8.17. 钢构件涂装材料.....	52
9. 指导性施工方案.....	53
9.1. 施工平台.....	53
9.2. 建议施工计划工期.....	53
9.3. 交通组织.....	53
9.3.1. 交通组织方式.....	53
9.3.2. 交通组织要求.....	54
9.4. 安全施工注意事项.....	55
9.4.1. 梁体顶推安全注意事项.....	55
9.4.2. 常规安全管理措施.....	56
9.4.3. 消防、用电及机械安全管理措施.....	56
9.4.4. 专项作业安全管理措施.....	56
9.4.5. 人员与教育培训管理措施.....	57
10. 运维养护建议.....	58
10.1. 养护建议.....	58
10.2. 其他说明.....	58
11. 附件.....	58

设计说明图表检索

图 1-1 宿州市维修桥梁地理位置图.....	1
图 1-2 外环南路上跨立交桥地理位置示意图	1
图 1-3 外环南路上跨立交桥立面布置示意图/cm	1
图 1-4 外环南路上跨立交桥标准横断面布置示意图/cm	2
图 1-5 外环南路上跨立交桥现场照片	2
图 1-6 外环南路上跨立交桥周边路网	2
图 1-7 京沪双线铁路与桥墩位置照片	2
图 1-8 港口南路立交现场照片	3
图 1-9 金海六路立交现场照片	3
图 1-10 铁路运河现场照片	3
图 1-11 拱辰桥地理位置示意图	3
图 1-12 拱辰桥立面布置示意图/cm	3
图 1-13 拱辰桥标准横断面布置示意图/cm	4
图 1-14 拱辰桥现场照片.....	4
图 1-15 望淮桥地理位置示意图	4
图 1-16 望淮桥立面布置示意图/cm	4
图 1-17 望淮桥标准横断面布置示意图/cm	4
图 1-18 望淮桥现场照片.....	4
图 1-19 汴河大桥地理位置示意图	5
图 1-20 汴河大桥立面布置示意图/cm	5
图 1-21 汴河大桥标准横断面布置示意图/cm	5
图 1-22 汴河大桥现场照片	5
图 1-23 东三环上跨立交桥地理位置示意图	6
图 1-24 东三环上跨立交桥立面布置示意图/cm	6
图 1-25 东三环上跨立交桥标准横断面布置示意图/cm	6
图 1-26 东三环上跨立交桥现场照片	6
图 4-1 外环南路上跨立交桥上部结构病害现场照片	9
图 4-2 外环南路上跨立交桥下部结构病害现场照片	10
图 4-3 外环南路上跨立交桥桥面系及附属结构病害现场照片.....	11
图 4-4 拱辰桥上部结构典型病害照片	11
图 4-5 拱辰桥下部结构典型病害照片	11
图 4-6 拱辰桥桥面系及附属典型病害照片	12
图 4-7 望淮桥上部结构典型病害照片	12
图 4-8 望淮桥下部结构典型病害照片	13
图 4-9 望淮桥桥面系及附属典型病害照片	13
图 4-10 汴河大桥上部结构病害现场照片	14
图 4-11 汴河大桥下部结构病害现场照片	14
图 4-12 汴河大桥桥面系及附属结构病害现场照片	15
图 4-13 东三环上跨立交桥上部结构病害现场照片	15
图 4-14 东三环上跨立交桥下部结构病害现场照片	16
图 4-15 东三环上跨立交桥桥面系及附属结构病害现场照片.....	17
图 4-16 现场勘察工作照	18

图 4-17 梁体纵向位移示意图	18
图 4-18 伸缩装置病害现场照片	18
图 4-19 支座病害现场照片	18
图 4-20 桥梁纵坡线型示意图	18
图 4-21 拱辰桥裂缝分布平面图/cm	19
图 4-22 LW1 现场照片	19
图 4-23 LW2 现场照片	19
图 4-24 LW3 现场照片	19
图 4-25 其他病害现场照片	20
图 4-26 伸缩装置现场照片	21
图 4-27 支座变形现场照片	21
图 4-28 铺装病害现场照片	21
图 4-29 桥面系部分附属设施现场照片	21
图 5-1 梁体位移情况示意图	23
图 5-2 支座体发生剪切变形	23
图 5-3 外环南路上跨立交桥支座病害照片	23
图 5-4 汴河大桥支座病害照片	23
图 5-5 外环南路上跨立交桥伸缩装置病害照片	24
图 5-6 汴河大桥伸缩装置病害照片	24
图 5-7 东三环上跨立交桥伸缩装置病害照片	24
图 5-8 望淮桥计算模型	27
图 5-9 拱肋基本组合作用下轴力云图/kN	27
图 5-10 拱肋基本组合作用下弯矩云图/（kN•m）	27
图 6-1 京沪双线铁路与桥墩位置照片	28
图 6-2 拱辰桥主拱圈套拱构造图/cm	31
图 6-3 排水沟断面图/mm	31
图 6-4 下弦杆套箍扩大截面立面布置图/cm	32
图 6-5 类似桥梁拱肋加固完成后照片	32
图 6-6 拱脚扩大截面构造图/cm	32
图 6-7 类似桥梁拱脚加固完成后照片	32
图 6-8 横系梁扩大截面构造图/cm	32
图 6-9 桥面板改造断面构造图/cm	33
图 6-10 滴水檐大样/cm	33
图 7-1 植筋工艺流程图	35
图 7-2 板式橡胶支座更换流程示意图	44
图 7-3 千斤顶安装示意图	45
图 7-4 梁体顶升	45
图 7-5 滑移面安装	45
图 7-6 反力架	45
图 7-7 反力架安装	45
图 7-8 限位结构示意图	46
图 7-9 顶推安装示意图	46
图 7-10 辅助千斤顶	46
图 7-11 主推千斤顶	46

图 7-12 主梁顶推复位流程图	47
图 9-1 拱辰桥围堰平面示意图/cm	53
图 9-2 望淮桥绕行桥梁位置	54
图 9-3 外侧车道封闭交通组织示意图	54
表 1-1 外环南路上跨立交桥主要信息一览表	1
表 1-2 拱辰桥主要技术指标	3
表 1-3 望淮桥主要技术指标	4
表 1-4 汴河大桥主要信息一览表	5
表 1-5 东三环上跨立交桥主要信息一览表	5
表 4-1 拱辰桥技术状况评估等级	12
表 4-2 望淮桥技术状况评估等级	13
表 4-3 汴河大桥技术状况评估等级	15
表 5-1 望淮桥主拱圈露筋锈蚀分布	26
表 5-2 拱脚内力汇总	27
表 6-1 外环南路上跨立交桥维修方案汇总	27
表 6-2 拱辰桥维修方案汇总	27
表 6-3 望淮桥维修方案汇总	28
表 6-4 汴河大桥维修方案汇总	28
表 6-5 东三环上跨立交桥维修方案汇总	28
表 6-6 顶升反力支架后锚固验算统计表	30
表 6-7 顶升反力支架后锚固验算统计表	31
表 6-8 钢护栏表面防腐涂装体系表	31
表 6-9 钢板加固表面防腐涂装体系表	32
表 6-10 碳纤维布防护体系	33
表 6-11 混凝土表面防护体系	33
表 6-12 望淮桥加固后验算表	33
表 7-1 粘贴碳纤维布实测项目	37
表 7-2 混凝土防腐涂装质量检验表	37
表 7-3 改性沥青混凝土的施工温度（℃）	41
表 8-1 结构胶长期使用性能鉴定表	48
表 8-2 结构胶耐介质侵蚀性能鉴定表	48
表 8-3 裂缝修补胶基本性能指标表	49
表 8-4 裂缝修补用注浆料基本性能指标表	49
表 8-5 钢筋防锈浸渍剂基本性能指标表	49
表 8-6 混凝土界面剂主要技术指标	49
表 8-7 支座结构胶主要技术指标	50
表 8-8 修补用聚合物砂浆物理力学性能	50
表 8-9 锚固用胶基本力学性能指标表	50
表 8-10 自密实混凝土主要性能指标表	50
表 8-11 灌浆料主要技术指标	51
表 8-12 碳纤维布主要力学性能指标表	51
表 8-13 粘贴碳纤维布用底胶性能指标	51
表 8-14 粘接用胶粘剂基本性能指标表	51

表 8-15 环氧腻子技术指标.....	51
表 8-16 环氧中间漆技术要求.....	52
表 8-17 丙烯酸聚氨酯面漆技术要求.....	52
表 8-18 环氧富锌底漆主要技术指标.....	52
表 8-19 环氧（云铁）漆主要技术指标.....	52
表 9-1 施工交通组织方案表.....	53
表 9-2 作业控制区设置要求.....	54

1. 项目概况

1.1. 总体概况

本项目位于安徽省宿州市，涉及外环南路上跨立交桥（南二环桥）、拱辰桥（淮海路跨环城河）、望淮桥（东关大街跨环城河）、汴河大桥（人民路跨新汴河）及东三环上跨立交桥（南三环桥）共 5 座城市桥梁。这些桥梁地处宿州市主城区，跨越京沪铁路、铁路运河、环城河及新汴河等，是区域交通网络的关键节点，承载着繁重的日常交通压力。

据桥梁定期检测报告，上述桥梁在长期运营、环境侵蚀及交通荷载持续增长等多重因素作用下，已出现不同程度的结构退化与病害，其中外环南路上跨立交桥整体技术等级为 D 级，拱辰桥和望淮桥上部结构技术等级被评为 D 级，汴河大桥和东三环上跨立交桥桥面系技术等级为 D 级。主要问题包括：预应力混凝土梁桥存在部分梁体位移、支座老化开裂、混凝土剥落露筋及桥面铺装破损等病害，削弱了结构整体受力性能与行车安全；拱桥则出现主拱圈纵向贯通裂缝、拱肋严重露筋锈蚀以及挡墙开裂，承载能力与耐久性显著下降。上述病害已直接影响桥梁的结构安全、正常使用功能及使用寿命，需进行系统性维修加固。鉴于此，受业主委托，对上述 5 座桥梁开展维修加固设计，旨在彻底消除结构安全隐患，提升桥梁耐久性能，切实保障沿线交通通行安全与城市环境品质。



图 1-1 宿州市维修桥梁地理位置图

1.2. 外环南路上跨立交桥

宿州市外环南路上跨立交桥位于南二环路与金海五路交口东侧，上跨金海六路、京沪双线铁路、港口南路、铁路运河。该桥为 20 跨预应力混凝土连续小箱梁桥，横向按两幅布置，全长 608m，全

宽 24.0m。其中第三联中的第 13 跨上跨京沪双线铁路，该跨两侧桥墩均在铁路两侧防护网之外。

表 1-1 外环南路上跨立交桥主要信息一览表

跨径布置	由西向东：4 × 30m（第 1 联）+4 × 30m（第 2 联）+5 × 30m（第 3 联）+16m（第 4 联）+3 × 30m（第 5 联）+3 × 30m（第 6 联）	上部结构型式	主梁：预应力混凝土小箱梁； 横向联系：湿接缝、横隔板
断面布置	0.5m（护栏）+23m（行车道）+0.5m（护栏）=24.0m	下部结构型式	桥墩：桩柱式桥墩+盖梁 桥台：重力式桥台
道路等级	城市主干路	桥面铺装	水泥混凝土
斜度	0 度	伸缩装置	D80/D160 模数式伸缩装置装置
栏杆、护栏	组合式护栏	设计车道数	双向四车道
支座型号	板式橡胶支座	设计基准期	100 年
主要材料	钢筋混凝土	设计安全等级	一级
设计使用年限	100 年	跨越类型	铁路（京沪铁路）、河道（铁路运河）、道路（港口南路、金海六路）
养护类别（等级）	III 类（I 等）	抗震设防烈度	VI 度

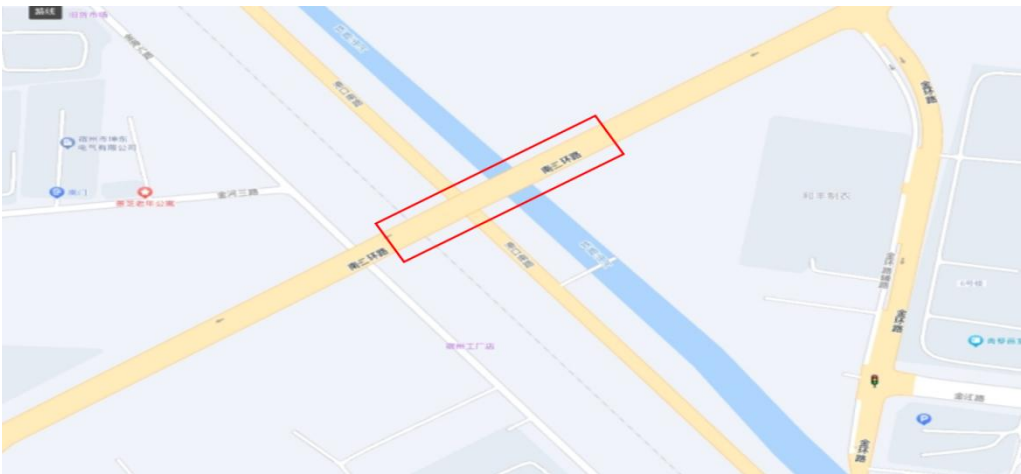


图 1-2 外环南路上跨立交桥地理位置示意图

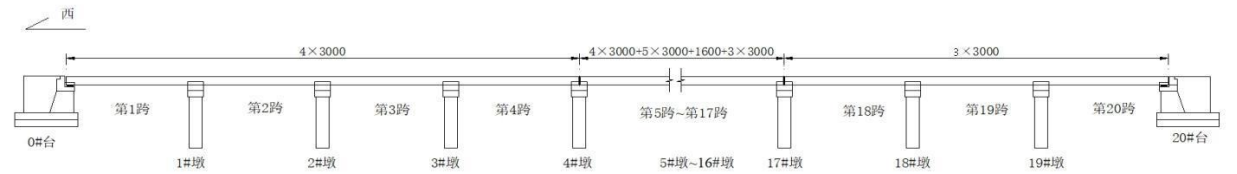


图 1-3 外环南路上跨立交桥立面布置示意图/cm

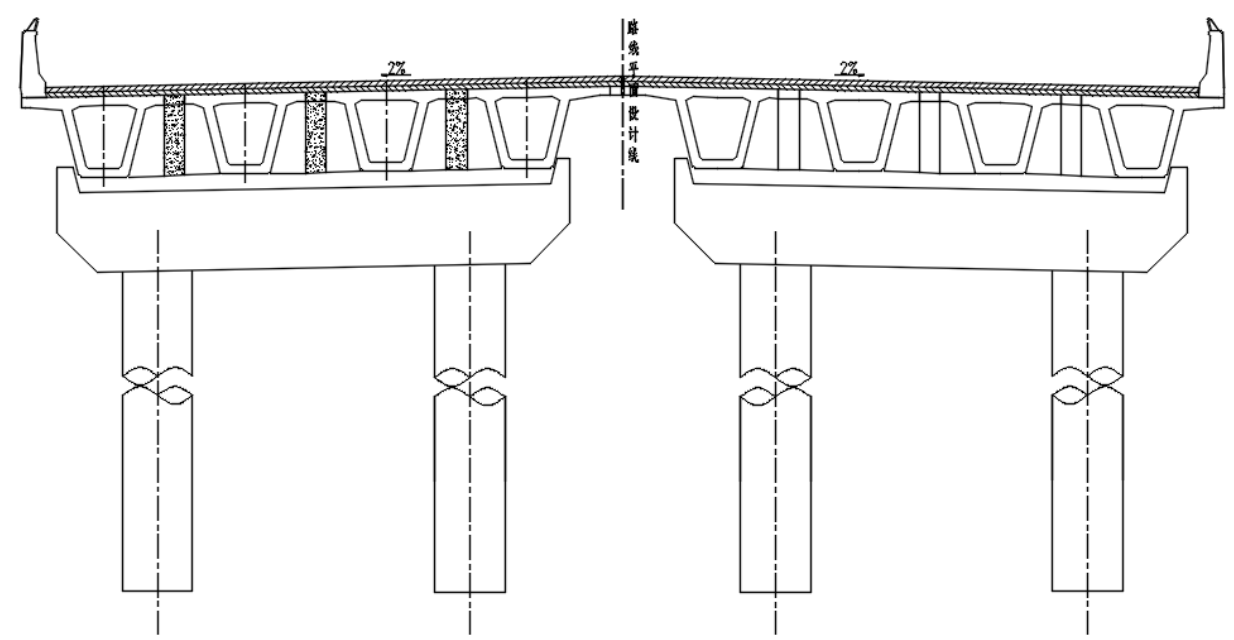


图 1-4 外环南路上跨立交桥标准横断面布置示意图/cm

a) 正面照



b) 立面照



图 1-5 外环南路上跨立交桥现场照片

宿州市外环南路上跨立交桥位于南二环路与金海五路交口东侧，上跨金海六路、京沪双线铁路、港口南路、铁路运河。其中第三联中的第 13 跨上跨京沪双线铁路，该跨两侧桥墩均在铁路两侧防护网之外。

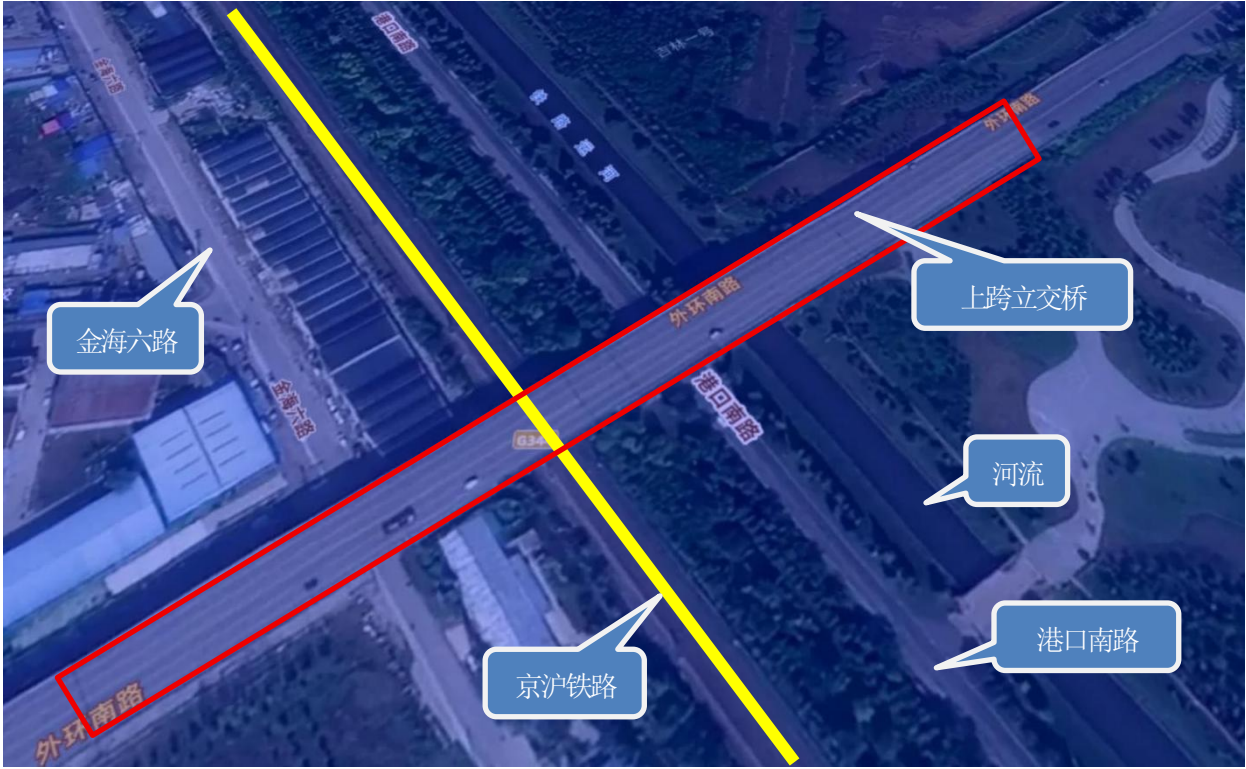


图 1-6 外环南路上跨立交桥周边路网



图 1-7 京沪双线铁路与桥墩位置照片



图 1-8 港口南路立交现场照片



图 1-9 金海六路立交现场照片



图 1-10 铁路运河现场照片

1.3. 拱辰桥

宿州市拱辰桥位于淮海中路与环城北路交口北侧，跨越北环城河，为单跨实腹式圬工拱桥，横向按单幅布置，全长 24. 0m，全宽 23. 6m。

表 1-2 拱辰桥主要技术指标

跨径布置	1 × 4. 9m（净跨径）	上部结构型式	主拱圈：圬工主拱圈
断面布置	1. 8m（人行道含栏杆）+20. 0m（行车道）+1. 8m（人行道含栏杆）=23. 6m	下部结构型式	桥台：重力式桥台
道路等级	城市主干路	桥面铺装	沥青混凝土铺装
斜度	0 度	伸缩装置	无
设计车道数	双向四车道	栏杆、护栏	钢护栏、石材栏杆
设计基准期	100 年	设计使用年限	50 年
跨越类型	河道（北环城河）	抗震设防烈度	VI度



图 1-11 拱辰桥地理位置示意图

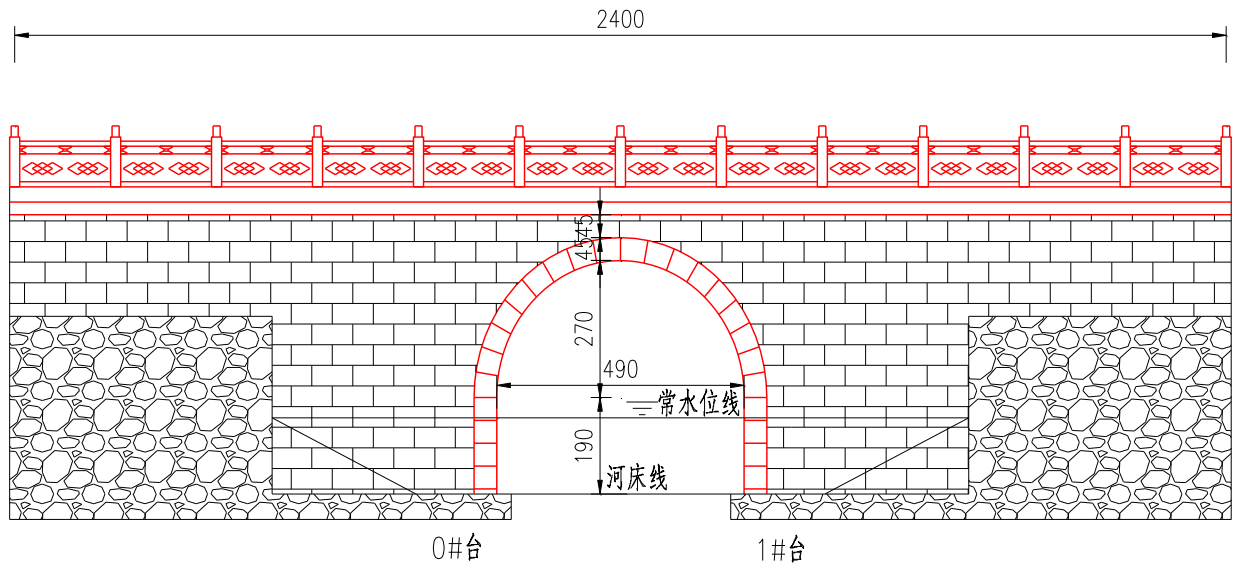


图 1-12 拱辰桥立面布置示意图/cm

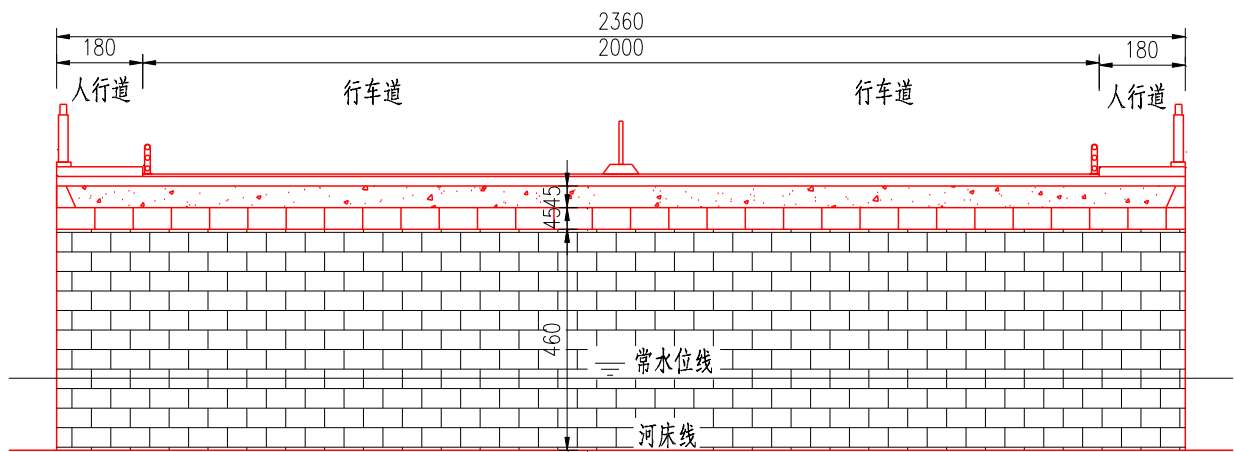


图 1-13 拱辰桥标准横断面布置示意图/cm

a) 正面照



b) 立面照



图 1-14 拱辰桥现场照片

1.4. 望淮桥

宿州市望淮桥位于环城东路与东关大街交口东侧，跨越环城河，横向按单幅布置，为单跨钢筋混凝土刚架拱桥，全长 26.0m，全宽为 12.0m。

表 1-3 望淮桥主要技术指标

跨径布置	1 × 15m (净跨径)	上部结构型式	主拱圈：钢筋混凝土拱片 横向联系：横梁、微弯板
断面布置	2.5m (人行道含栏杆) + 7.0m (机非混行道) + 2.5m (人行道含栏杆) = 12.0m	下部结构型式	桥台：重力式桥台
道路等级	城市支路	桥面铺装	沥青混凝土铺装
斜度	0 度	伸缩装置	无
设计车道数	双向二车道	栏杆、护栏	钢护栏、石材栏杆
设计基准期	100 年	设计使用年限	50 年
跨越类型	河道 (环城河)	抗震设防烈度	VI度



图 1-15 望淮桥地理位置示意图

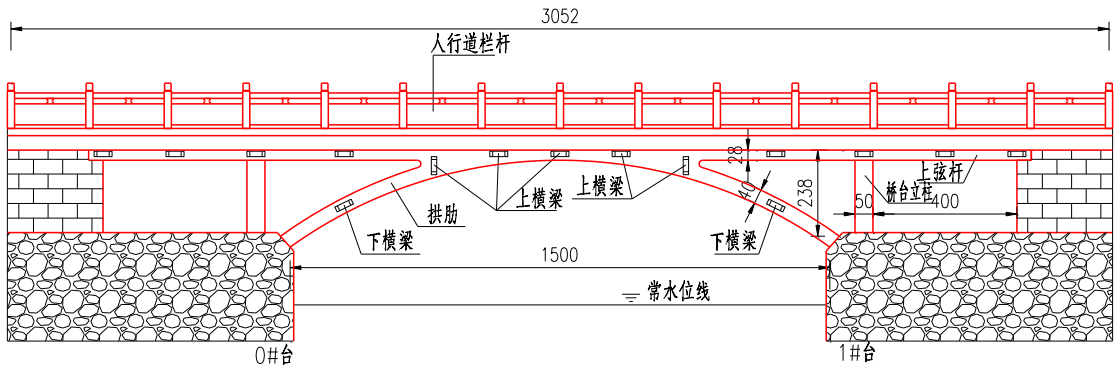


图 1-16 望淮桥立面布置示意图/cm

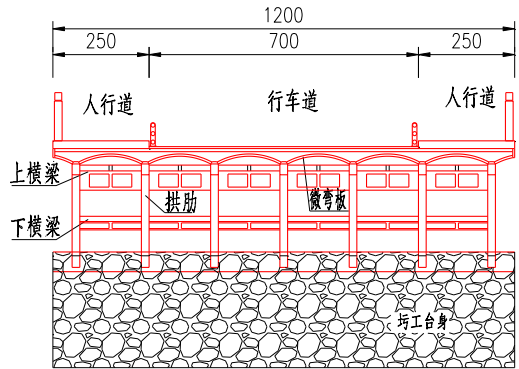


图 1-17 望淮桥标准横断面布置示意图/cm

a) 正面照



b) 立面照



图 1-18 望淮桥现场照片

1.5. 汴河大桥

宿州市汴河大桥位于人民中路与乐天路交口北侧，跨越新汴河，该桥为 10 跨预应力混凝土连续 T 梁桥，横向为单幅布置，总长 340m，全宽 41.2m。汴河大桥第二联上设有吊杆拱装饰，拱圈轴线最高点距桥面高度为 12m，吊杆采用 Q235B 钢材，拱肋采用 Q345B 钢材。

表 1-4 汴河大桥主要信息一览表

跨径布置	$4 \times 30\text{m} + 2 \times 50\text{m} + 4 \times 30\text{m}$	上部结构型式	主梁：预应力混凝土 T 梁； 横向联系：横隔板+湿接缝
断面布置	$2 \times [3.2\text{m} (\text{人行道含栏杆}) + 1.7\text{m} (\text{绿化带}) + 15.7\text{m} (\text{机非混行车道})] = 41.2\text{m}$	下部结构型式	桥台：桩接盖梁 桥墩：排柱式
道路等级	城市主干路	桥面铺装	沥青混凝土铺装
斜度	90 度	伸缩装置	D80/D160 模数式伸缩装置装置
设计荷载	城市-A 级，人群 3.25KPa	栏杆、护栏	不锈钢栏杆
设计车道数	双向八车道	支座型号	圆形板式橡胶支座
设计基准期	100 年	主要材料	钢筋混凝土
设计安全等级	一级	桥面横坡	双向 1.5%
设计使用年限	10 年	跨越类型	河道（新汴河）
养护类别（等级）	III 类（I 等）	抗震设防烈度	VI 度



图 1-19 汴河大桥地理位置示意图

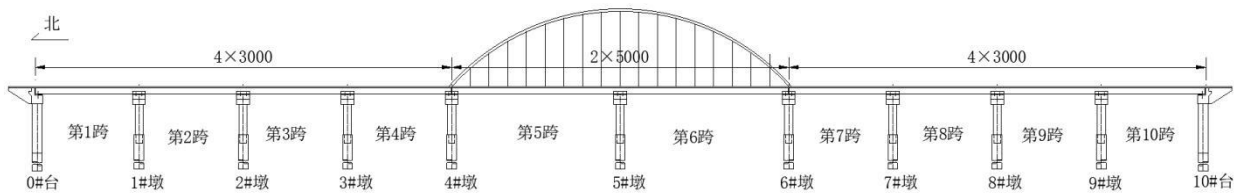


图 1-20 汴河大桥立面布置示意图/cm

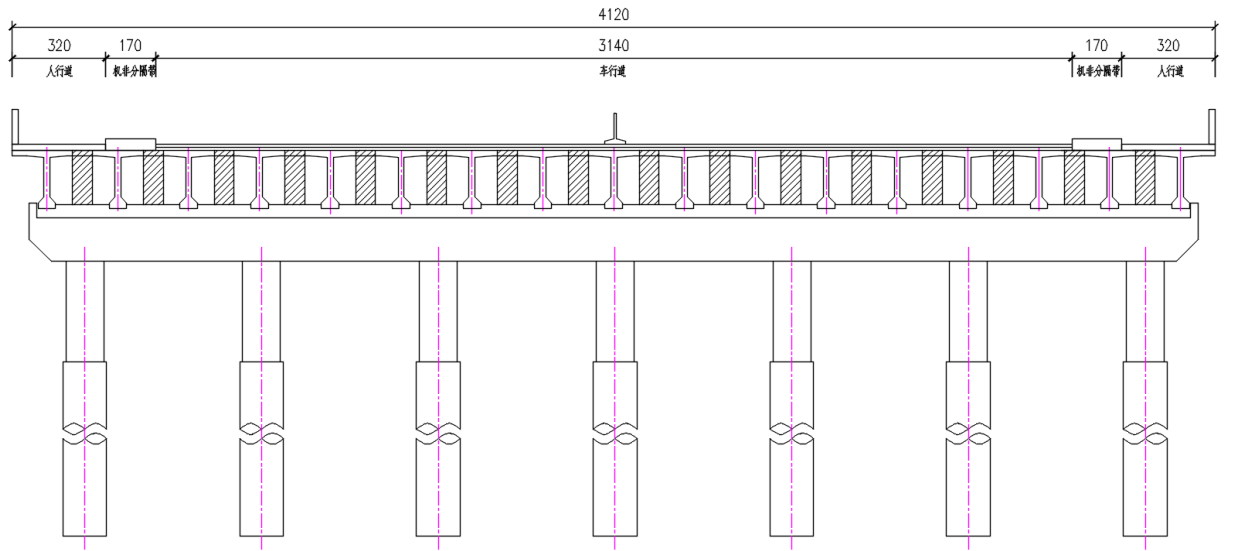


图 1-21 汴河大桥标准横断面布置示意图/cm

a) 正面照



b) 立面照



图 1-22 汴河大桥现场照片

1.6. 东三环上跨立交桥

宿州市东三环上跨立交桥位于东三环路与港口南路交汇处，跨越京沪铁路、铁路运河，该桥为 18 跨预应力混凝土连续小箱梁桥，横向为双幅布置，总长 564m，单幅桥全宽为 19.0m。

表 1-5 东三环上跨立交桥主要信息一览表

跨径布置	北（南）幅： $3 \times (3 \times 30\text{m}) + 3 \times 38\text{m} + 2 \times (3 \times 30\text{m})$	上部结构型式	主梁：预应力混凝土小箱梁； 横向联系：横隔板+湿接缝
------	--	--------	-------------------------------

断面布置	2×[3.0m（人行道含栏杆）+15.5m（机非混行车道）+0.5m（组合式护栏）+3.5m（露空区域）]=45.0m	下部结构型式	桥台：桩接盖梁 桥墩：排柱式
道路等级	城市主干路	桥面铺装	沥青混凝土铺装
斜度	0度	伸缩装置	异型钢伸缩装置
设计荷载	现状荷载	栏杆、护栏	组合式护栏
设计车道数	双向八车道	支座型号	圆形板式橡胶支座、矩形板式橡胶支座
设计基准期	100年	主要材料	钢筋混凝土
设计安全等级	一级	桥面横坡	设计资料缺失，桥面横坡不详
设计使用年限	100年	跨越类型	铁路（京沪铁路）、河道（铁路运河）
养护类别（等级）	Ⅲ类（Ⅰ等）	抗震设防烈度	Ⅵ度



图 1-23 东三环上跨立交桥地理位置示意图

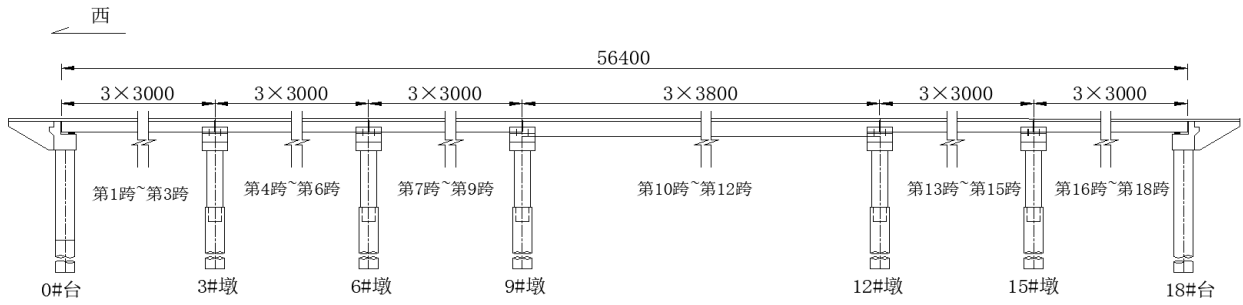


图 1-24 东三环上跨立交桥立面布置示意图/cm

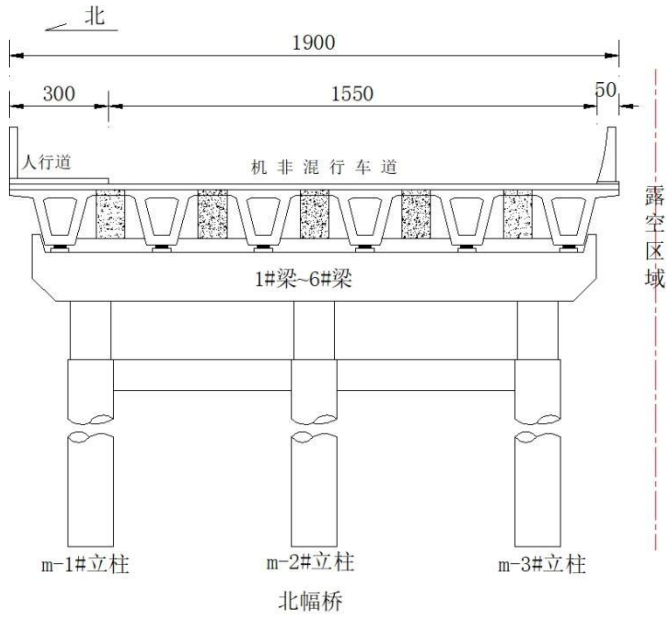


图 1-25 东三环上跨立交桥标准横断面布置示意图/cm

a) 正面照



b) 立面照



图 1-26 东三环上跨立交桥现场照片

1.7. 桥梁编号规则

设计文件中桥梁构件编号规则与检测报告一致。

外环南路上跨立交桥：桥跨和墩台按照从西至东的方向依次编号为北（南）幅第 1 跨～第 20 跨和北（南）幅 0#台、1#墩～19#墩、20#台；第 m 跨（m=1～20）小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅 m-1#梁～m-4#梁；n#墩（n=1～19）立柱按照从西至东的方向依次编号为北（南）幅 n-1#立柱～n-2#立柱。

拱辰桥：以从北至南方向依次编号为 0#台、1#台。

望淮桥：以从西至东方向依次编号为 0#台、1#台；拱片的编号按照从北至南的方向依次编号为 1#拱片～7#拱片；m（m=0、1）#台立柱按照从北至南的方向依次编号为 m-1#立柱～m-7#立柱；

横系梁的编号按照从西至东的方向依次编号为 1#上横梁～13#上横梁、1#下横梁～2#下横梁。

汴河大桥：桥跨和墩台的编号按照从北至南方向依次编号为第 1 跨～第 10 跨和 0#台、1#墩～9#墩、10#台；第 n(n=1～10)跨 T 梁按照从西至东的方向依次编号为 n-1#梁～n-17#梁；第 m(m=1～9) #桥墩立柱按照从西至东的方向依次编号为 m-1#立柱～m-7#立柱。

东三环上跨立交桥：桥跨和墩台的编号按照从西至东方向依次编号为北(南)幅第 1 跨～第 18 跨和北(南)幅 0#台、1#墩～17#墩、18#台；第 n (n=1～18) 跨小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北(南)幅 n-1#梁～n-6#梁；第 m (m=1～17) #桥墩立柱按照从北至南的方向依次编号为北(南)幅 m-1#立柱～m-3#立柱。

2. 施工图设计审查意见及执行情况

2026 年 8 月 29 日召开了《宿州市桥梁维修加固工程》施工图设计评审会（见附件），我单位根据评审意见对施工图设计文件进行了修改和完善，相关意见执行情况如下：

1) 补充危大工程相关内容，优化交通组织；

执行情况：已补充危大工程相关内容见 9.4 节，优化交通组织设计见 9.3 节。

2) 完善外环南路上跨立交桥顶升与纠偏的相应计算内容，并对所有联跨增设双向限位装置；

执行情况：已完善相应计算内容见 6.2.5、6.2.6；已修改对所有联跨增设双向限位装置。

3) 优化拱辰桥排水设置；

执行情况：已修改拱辰桥桥面排水沟，采用明沟盖板形式。

4) 望淮桥拱脚增大截面延长至下横系梁位置，重做横系梁。

执行情况：已按意见修改拱脚增大截面范围和横系梁维修方式。

3. 桥区环境

1) 气候气象条件

本项目外环南路上跨立交桥、拱辰桥、望淮桥、汴河大桥及东三环上跨立交桥，均坐落于安徽省宿州市埇桥区，区域归属暖温带半湿润季风气候，为南北气候过渡地带，四季区分明显，雨热同期。依据宿州地区常年气象观测资料，核心气象设计参数如下：

多年平均气温 14.4℃，7 月为全年最热月份，平均气温 27.4℃，极端高温 42.0℃；1 月气温最低，月均 0℃，极端低温-13.5℃。区域年均降雨量 857.1mm，5-9 月为主汛期，汛期降水占全年 70%，短时强降雨多发；平均无霜期 210 天，场地季节性最大冻土深度 0.25m；常年主导风向东风，平均风速 2.7m/s，基本风压取值 0.35kN/m²。

区域全年温差幅度大，汛期雨水持续冲刷结构，冬季存在冻融循环作用，长期干湿交替环境易引发混凝土碳化、钢筋锈蚀、桥面铺装开裂破损等结构耐久性病害。

2) 区域交通环境

外环南路上跨立交桥地处埇桥区位于南二环路 with 金海五路交口东侧，跨越金海六路、京沪双线铁路、港口南路、铁路运河，衔接主城区、经开区、南部乡镇，串联拂晓大道、金海大道、人民路等纵向主干道。混合交通，小型客车、货运车辆占比高；工作日早晚高峰地面平交出入口易缓行；过境大货车集中，机非混行风险突出。沿线分布产业园、物流仓储、居民区，支路出入口较多，非机动车、短途出行需求大。

拱辰桥地处埇桥区北关街道淮海中路，淮海中路为城市南北主干路，桥梁是老城跨沱河关键交通枢纽，串联城北居住区与老城核心商业区。桥面同步通行小型机动车、非机动车及行人，早晚高峰车流量饱和，启停、制动荷载作用频繁，常年承受高密度城市通勤荷载，沿线生活集散车流占比高。

望淮桥位于埇桥区东关街道望淮路，属于片区级跨河通道，承担东关居住区与老城之间东西向通勤交通，通行车辆以小型私家车、电动车、行人为主，重载车辆通行占比偏低。桥梁日常车流量平稳。

汴河大桥位于人民中路与乐天路交口北侧，跨越新汴河，为主城区连通宿马园区、京沪高铁宿州站的東西向城市快速主干通道。南岸对接宿州主城路网，向北直达宿马现代产业园区，串联 G343 国道，可连通盐洛高速、京台高速出入口；日常通勤车流密集，节假日、早晚高峰易出现车流集中，是宿州东部跨河关键交通节点。

东三环上跨立交桥位于东三环路 with 港口南路交汇处，跨越京沪铁路、铁路运河，南北向串联北

三环、宿州大道、汴河东路、南三环；立交消解平面交叉冲突，打通城区东部南北过境通道，对接宿州大道等东西主干路，形成内外互通骨架路网。是老城向东拓展、联系东部职教片区、产业组团的关键节点；向外可快速连通国省道，承担市域东部进出城集散功能。兼顾城市通勤车流、G206 过境货运、东部园区及植物园、动物园旅游车流；节假日与早晚高峰交叉口流量集中，大小车型混行特征明显。

3) 桥区景观与人文环境

外环南路上跨立交桥是宿州城南主干路网重要节点。桥区搭配线性绿化与亮化工程，临近城南公园，路桥与绿地交织；地处城南居住、商贸交融地带，人流通勤繁忙，民生氛围浓郁。桥梁以现代市政风貌为主，作为城市向南拓展的交通地标，根植皖北楚汉文化地域底色。

拱辰桥和望淮桥均跨越城区沱河，河道两岸配套连续滨水绿地、休闲步道，属于宿州城区核心滨水生态景观廊道，桥梁同时承担交通通行、城市景观双重功能。

拱辰桥毗邻古城拱辰门历史片区，周边留存老城传统街巷格局，人文历史底蕴浓厚，同时处于城市南北景观主轴线上。望淮桥对应古城望淮门历史文脉，桥区周边以居住用地、滨河休闲绿地为主，生态休闲属性突出，为沱河景观带东段核心节点。

汴河大桥河道承袭隋唐古汴河文脉，对应古通济渠漕运历史，承载皖北人工治水记忆，大桥连通城区两岸，日常市民散步、骑行，古韵运河文化与城市市井生活相融。

东三环上跨立交桥是宿州东部重要通道。桥梁沿线配置道路绿化，临近宿州植物园，自然景观通透舒展。区位衔接城区与东部乡镇、宿马新区，兼具城市干道气息与皖北平原乡土风貌；作为城市东进门户，见证城东建设发展，是串联主城东部生态空间、承载城乡往来的交通景观节点。

4. 桥梁现状

4.1. 桥梁检测病害

根据桥梁检测报告，五座桥梁存在以下病害：

4.1.1. 外环南路上跨立交桥

1) 上部结构

小箱梁：混凝土剥离、露筋锈蚀、梁体位移、渗水；

横向联系：多处横隔板剥落露筋；

a) 主梁存在混凝土剥离病害



b) 主梁存在混凝土剥离、露筋锈蚀病害



c) 端横梁底部存在露筋锈蚀病害



d) 湿接缝存在露筋锈蚀病害



图 4-1 外环南路上跨立交桥上部结构病害现场照片

2) 下部结构

台帽盖梁、墩台：渗水、泥土杂物堆积、混凝土剥离、表面裂缝、植被滋生露筋锈蚀；

墩身：混凝土剥离、露筋锈蚀；

支座：偏位、脱空、变形开裂等病害；

耳背翼墙、锥坡、护坡：主要存在翼墙前结合处开裂、混凝土破损、残缺；

桥下空间：被封闭作为仓库使用。

a) 桥墩盖梁存在水蚀、剥落病害



b) 台帽存在表面裂缝病害



c) 桥墩立柱存在刮痕病害



d) 桥墩立柱存在露筋锈蚀病害



e) 橡胶支座存在开裂病害



f) 橡胶支座存在开裂病害



g) 桥台锥坡存在破损病害



h) 桥下空间被封闭作为仓库使用



图 4-2 外环南路上跨立交桥下部结构病害现场照片

3) 桥面系及附属结构

桥面铺装: 桥面铺装水泥混凝土面层存在多处坑槽、网裂、碎裂、刮痕;

伸缩装置: 铺装碎边、止水带老化破损、钢材料残缺变形、缝宽异常;

排水系统: 全桥各泄水管严重阻塞, 泄水管未伸出栏杆底座, 桥面排水沿梁体下渗;

栏杆及护栏: 栏杆及护栏丢失残缺、基座露筋锈蚀、钢扶手松动错位。

a) 桥面铺装存在碎裂病害



b) 桥面铺装存在碎裂病害



c) 桥面铺装存在刮痕病害



d) 桥头搭板与道路铺装连接处存在横缝病害



e) 伸缩装置止水带存在破损、脱落病害



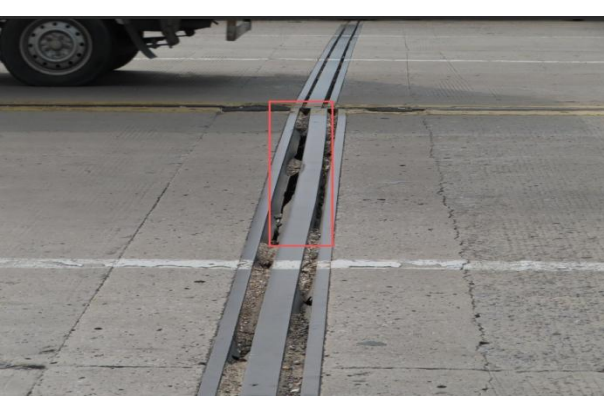
f) 伸缩装置止水带存在破损、脱落病害



g) 分幅线处伸缩装置钢材料存在残缺病害



h) 伸缩装置钢材料存在翘曲变形病害



i) 现状 0#台伸缩装置



j) 0#台主梁与背墙抵死照片



k) 部分泄水孔存在严重阻塞病害



l) 各泄水管未伸出梁体



m) 两侧护栏存在露筋锈蚀病害



n) 护栏钢扶手局部存在变形病害

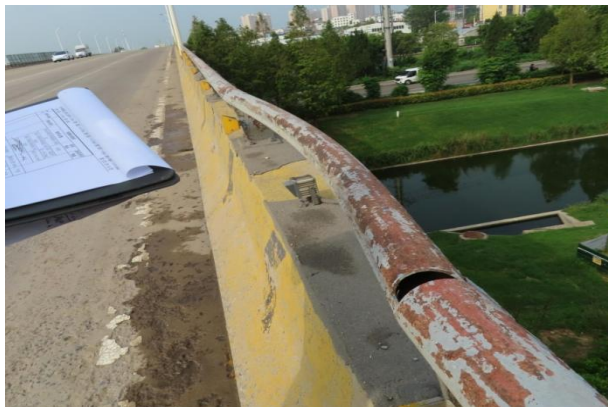


图 4-3 外环南路上跨立交桥桥面系及附属结构病害现场照片

4) 桥梁技术状况评定

根据《宿州市外环南路上跨立交桥检测报告》(DQDQ25PI000144), 根据定期检测结果, 该桥板式橡胶支座普遍存在严重的开裂、破损病害, 已失去正常支承功能且导致南幅桥第 1 联梁体出现整体偏位, 后续对外环南路上跨立交桥补充检测发现全桥共有 6 联发生偏位, 依据《城市桥梁养护技术标准》(CJJ 99-2017) 评定该桥的技术状况等级为 D 级——不合格状态。

4.1.2. 拱辰桥

1) 上部结构

主拱圈: 2 条贯通开裂严重结构裂缝, 1 条半贯通开裂严重结构裂缝, 局部砂浆松动缺失。

侧墙: 拱上东侧局部砂浆松动缺失。

a) 主拱圈纵向开裂



b) 侧墙局部拱脚缝砂浆脱落



图 4-4 拱辰桥上部结构典型病害照片

2) 下部结构

台身: 主拱圈开裂延伸纵向贯通裂缝 2 条。

基础: 0#台、1#台局部不均匀沉降。

耳背翼墙: 大贯通缝 1 条。两侧挡墙: 局部剥离脱落。

a) 东侧挡墙竖向开裂



b) 侧墙存在砂浆脱落

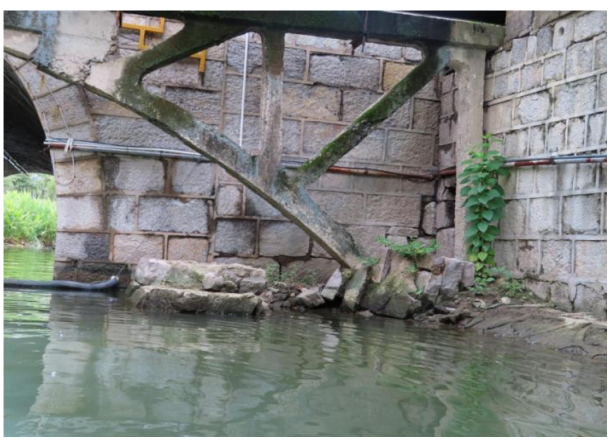


图 4-5 拱辰桥下部结构典型病害照片

3) 桥面系及附属结构

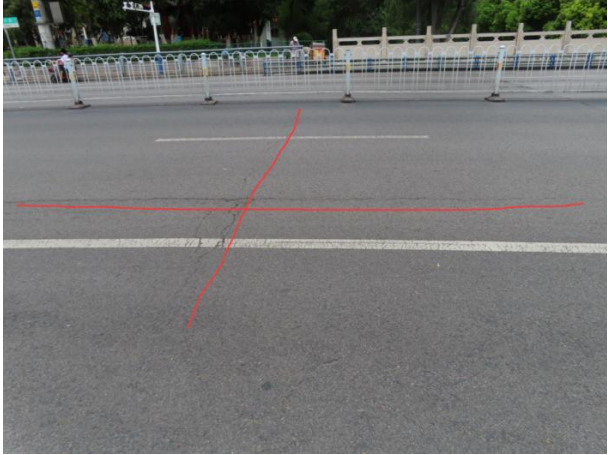
桥面铺装: 波浪及车辙 S=15.00m²。半贯通横缝 1 条 L=8.50m, 半贯通纵缝 1 条 L=9.00m。

钢护栏: 桥长范围内锈蚀, 错位 2 处。人行栏杆: 构件残缺 4 处, 松动 1 处, 露筋锈蚀 1 处。

a) 车辙病害



b) 半贯通横缝、纵缝



c) 钢护栏局部锈蚀



d) 钢护栏松动错位





图 4-6 拱辰桥桥面系及附属典型病害照片

4) 桥梁技术状况评定

表 4-1 拱辰桥技术状况评估等级

状况类型	部位	状况指数		状况评估等级	状态
完好状况	全桥	BCI	68.11	C	合格
结构状况	桥面系	BSI _m	79.90	C	合格
	上部结构	BSI _s	53.05	D	不合格
	下部结构	BSI _x	78.00	C	合格

4.1.3. 望淮桥

1) 上部结构

主拱圈：拱肋多处严重露筋锈蚀， $S=7.07m^2$ ；上弦杆露筋锈蚀多处， $S=0.42m^2$ 。

拱上立柱：多处露筋锈蚀， $S=7.05m^2$ 。

横向联系：微弯板多处露筋锈蚀， $S=2m^2$ ；上横系梁露筋锈蚀 1 处， $S=0.1m^2$ ，开裂 2 处；下横系梁露筋锈蚀多处， $S=0.2m^2$ 。



图 4-7 望淮桥上部结构典型病害照片

2) 下部结构

台帽：0#台、1#台拱座桥宽范围内渗水，露筋锈蚀 7 处， $S=0.19m^2$ 。

台身：灰缝材料脱落。

耳背翼墙：少量竖向裂缝。

桥下空间：桥下西侧有人居住且私拉电线。





图 4-8 望淮桥下部结构典型病害照片

3) 桥面系及附属结构

桥面铺装：坑槽 1 处 S=3m2，集料散失 S=5m2，0#台处 2 条贯通横缝。

钢护栏：桥长范围内锈蚀。人行栏杆：构件残缺 10 处，底座多处杂草滋生。



图 4-9 望淮桥桥面系及附属典型病害照片

4) 桥梁技术状况评定

表 4-2 望淮桥技术状况评估等级

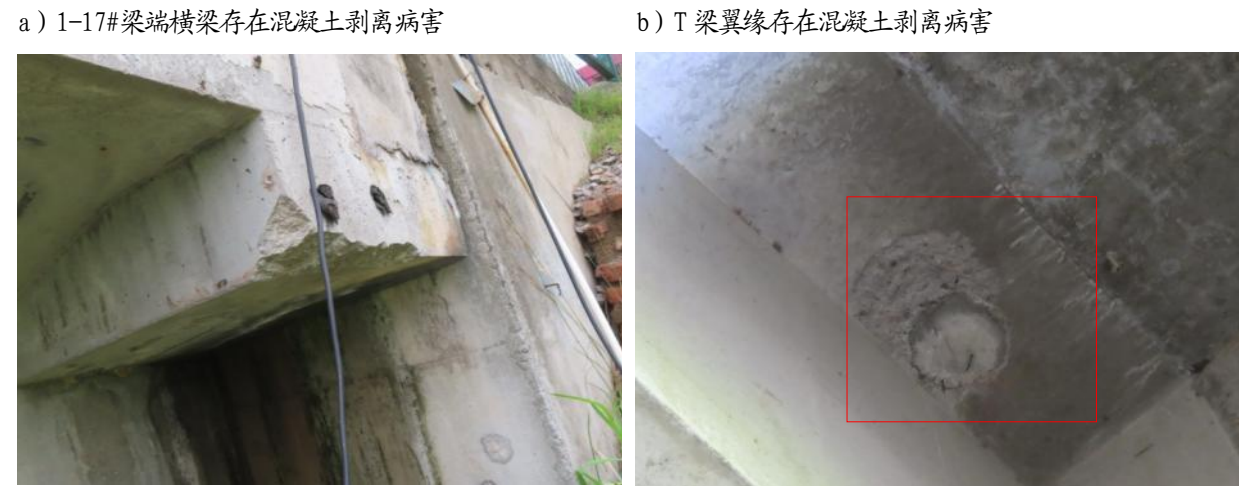
状况类型	部位	状况指数		状况评估等级	状态
完好状态	全桥	BCI	77.17	C	合格
结构状况	桥面系	BSI _m	70.25	C	合格
	上部结构	BSI _s	56.91	D	不合格
	下部结构	BSI _x	94.60	A	完好

4.1.4. 汴河大桥

1) 上部结构

T 梁：混凝土剥离、露筋锈蚀；

横向联系：多处横隔板剥落露筋。



c) 横隔板存在剥落露筋病害



d) 横隔板存在剥落露筋病害



图 4-10 汴河大桥上部结构病害现场照片

2) 下部结构

台帽盖梁、墩台：渗水、混凝土剥离、露筋锈蚀；墩身主要存在混凝土剥离；

支座：钢垫板锈蚀、橡胶支座变形、支撑稳定性异常。

a) 桥墩盖梁存在混凝土剥离病害



b) 桥墩盖梁存在混凝土剥离病害



c) 橡胶支座存在开裂病害



d) 橡胶支座存在开裂病害



e) 橡胶支座存在开裂病害



f) 橡胶支座存在开裂病害



g) 第 1 跨桥下改为蓝天救援队办公区域



h) 第 10 跨桥下改为仓库



图 4-11 汴河大桥下部结构病害现场照片

3) 桥面系及附属结构

桥面铺装：多处坑槽、网裂、碎裂、半贯穿式横纵缝；桥头沉降导致桥头铺装半贯穿式裂缝；

伸缩装置：伸缩装置接缝处铺装破损及接缝处铺装碎边；缝内沉积物阻塞、止水带破损老化、钢材料翘曲变形；

排水系统和栏杆、护栏：残缺脱落、泄水管堵塞；栏杆丢失残缺、松动错位、栏杆基座露筋锈蚀；

人行道块件：面砖残缺脱落、松动变形。

a) 桥面铺装存在坑槽病害



b) 桥面铺装存在半贯通纵缝病害





图 4-12 汴河大桥桥面系及附属结构病害现场照片

4) 桥梁技术状况评定

全桥的完好状态等级为 A 级——完好状态，其中桥面系的状况等级为 D 级——不合格状态，上部结构的状况等级为 B 级——良好状态，下部结构的状况等级为 B 级——良好状态，具体详见《宿州市汴河大桥检测报告》（DQDQ25PI000049）。

表 4-3 汴河大桥技术状况评估等级

状况类型	部位	状况指数		状况评估等级	状态
完好状态	全桥	BCI	91.31	A	完好
结构状况	桥面系	BSI _m	57.02	D	不合格
	上部结构	BSI _s	84.81	B	良好
	下部结构	BSI _b	87.91	B	良好

4.1.5. 东三环上跨立交桥

1) 上部结构

小箱梁：小箱梁存在表面裂缝；

横向联系：横隔板、湿接缝未见剥离脱落、网裂等病害；



图 4-13 东三环上跨立交桥上部结构病害现场照片

2) 下部结构

台帽盖梁、墩台：渗水、混凝土剥离；

锥坡、护坡：两侧桥台赘皮开裂破损；

a) 伸缩装置处墩台盖梁在桥宽范围内存在渗水痕迹



b) 伸缩装置处墩台盖梁顶部杂物堆积



c) 0#台北侧锥坡轻微破损



d) 18#台两侧锥坡轻微破损



图 4-14 东三环上跨立交桥下部结构病害现场照片

3) 桥面系及附属结构

桥面铺装：坑槽、网状裂缝或龟裂、桥面贯通纵缝、波浪及车辙；

伸缩装置：缝内沉积物阻塞、止水带老化破损、接缝处碎边、接缝处高差、钢材料破损和曲翘变形、结构缝宽异常；

排水系统和栏杆、护栏：泄水管阻塞、残缺脱落；栏杆丢失残缺、松动错位、栏杆底座露筋锈蚀、栏杆实测高度不满足规范要求；

人行道及附属设施：人行道面砖残缺、人行道路缘石破损露筋、路缘石高度不满足要求。

a) 桥面铺装存在多处浅坑槽病害



b) 桥面铺装存在多条半贯通纵缝



c) 6#墩伸缩装置型钢距人行道边缘 6m 处变形



d) 15#墩北侧人行道处伸缩装置盖板缺失



e) 设计选型、施工因素桥墩处伸缩装置缝宽异常，止水带拉断



f) 设计选型、施工因素桥墩处伸缩装置缝宽异常，止水带拉断



g) 泄水孔阻塞、雨水篦缺失



h) 泄水孔阻塞、雨水篦缺失





图 4-15 东三环上跨立交桥桥面系及附属结构病害现场照片

4) 桥梁技术状况评定

根据《宿州市东三环上跨立交桥检测报告》(DQDQ25PI000145),结合外观检测结果,依据《城市桥梁养护技术标准》(CJJ99-2017)评定:

(1) 北幅桥全桥的完好状态等级为 A 级——完好状态,其中桥面系的状况等级为 D 级——不合格状态,上部结构的状况等级为 A 级——完好状态,下部结构的状况等级为 A 级——完好状态;

表 4-2 东三环上跨立交桥北幅桥技术状况评估等级

状况类型	部位	状况指数		状况评估等级	状态
完好状况	全桥	BCI	94.99	A	完好
结构状况	桥面系	BSI _m	60.07	D	不合格
	上部结构	BSI _s	100.00	A	完好
	下部结构	BSI _x	95.20	A	完好

(2) 南幅桥全桥的完好状态等级为 A 级——完好状态,其中桥面系的状况等级为 D 级——不合格状态,上部结构的状况等级为 A 级——完好状态,下部结构的状况等级为 A 级——完好状态。

表 4-3 东三环上跨立交桥南幅桥技术状况评估等级

状况类型	部位	状况指数		状况评估等级	状态
完好状况	全桥	BCI	94.42	A	完好
结构状况	桥面系	BSI _m	56.85	D	不合格
	上部结构	BSI _s	94.00	A	完好
	下部结构	BSI _x	93.34	A	完好

4.2. 现场调查

我公司于 7 月 24 日-25 日前往桥梁现场进行勘察。经调查,目前 5 座桥存在的重点缺陷为:

(1) 外环南路上跨立交桥存在上部单幅六联梁体发生偏位;

(2) 外环南路上跨立交桥全桥和汴河大桥(第一、三联)板式橡胶支座普遍存在严重的开裂、破损病害;

(3) 外环南路上跨立交桥、汴河大桥及东三环上跨立交桥伸缩装置病害严重;

(4) 拱辰桥主拱圈纵向贯通裂缝三道,宽度最大约 3cm;

(5) 望淮桥主拱圈露筋锈蚀普遍,桥台处立柱、横系梁也存在明显的露筋锈蚀;

(6) 望淮桥桥台位置被房屋占用隔离,影响桥梁检测与维修。

(7) 望淮桥桥台顶横向贯通横缝,桥下渗水明显;

(8) 5 座桥均存在钢护栏表面锈蚀,存在铺装坑槽、栏杆局部缺陷等附属设施常见病害。





图 4-16 现场勘察工作照

4.2.1. 外环南路上跨立交桥

1) 上部主梁偏位、伸缩装置损坏病害

根据检测单位补充的检测结果，外环南路上跨立交桥上部结构有 6 联发生偏位病害：

南幅桥第 1 联向西侧位移 3cm；

南幅桥第 2 联向东侧位移 9cm；

南幅桥第 3 联向东侧位移 8cm；

南幅桥第 5 联向东侧位移 5.5cm；

北幅桥第 5 联向西侧位移 4.5cm；

北幅桥第 6 联向西侧位移 4.5cm；

以上数据测量时温度为 34℃，桥梁上部结构偏移量参照北幅桥主梁间距，即 13cm 为标准推算得出。

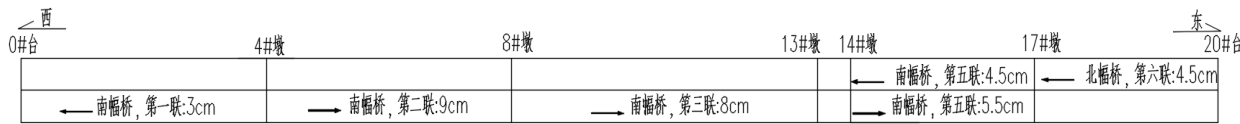


图 4-17 梁体纵向位移示意图



图 4-18 伸缩装置病害现场照片

2) 支座变形损坏病害



图 4-19 支座病害现场照片

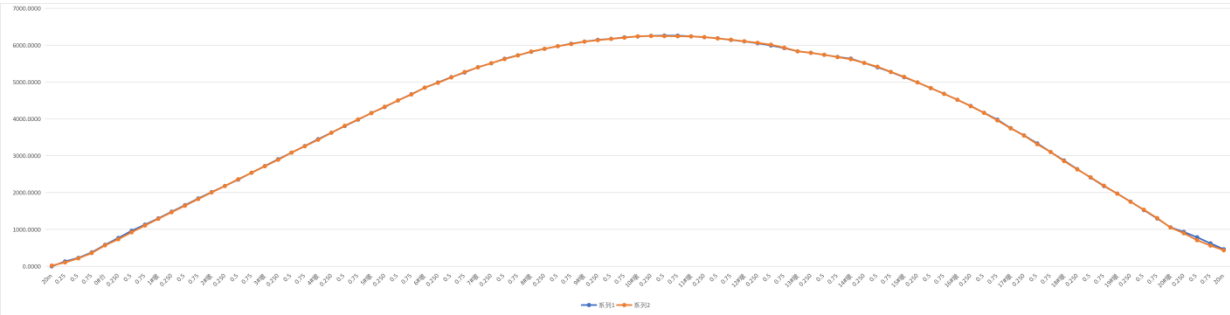


图 4-20 桥梁纵坡线型示意图

现场对南、北幅桥分别采用水准仪进行桥面线形测量，测量结果显示，桥梁南、北幅桥面线形平顺，外环南路上跨立交桥桥梁纵坡约为双向 2.12%。

4.2.2. 拱辰桥

1) 主拱圈裂缝

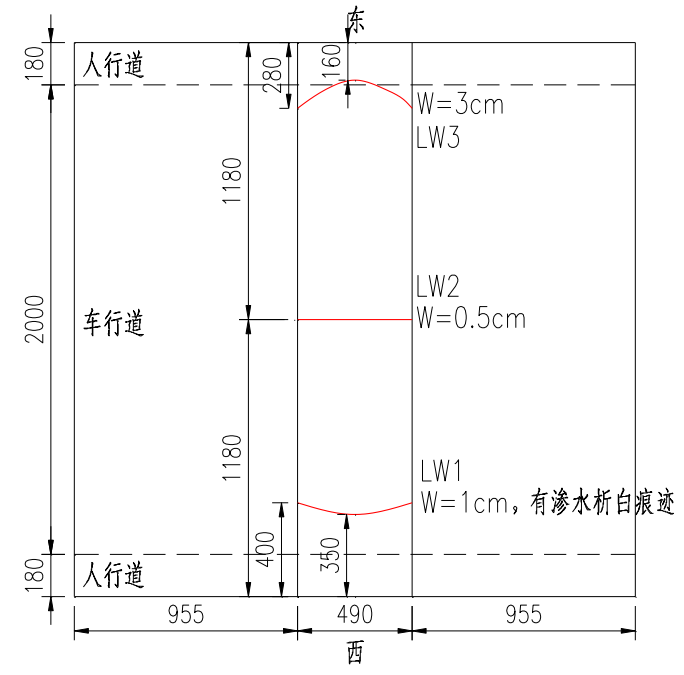
拱辰桥主拱圈共三条明显纵向贯通裂缝：

第一条裂缝（LW1）：距离拱圈西侧边缘 350cm～400cm，宽度约 1cm，伴随渗水析白痕迹，总体沿砌缝开裂，拱脚位置存在块石开裂现象；

第二条裂缝（LW2）：位于横向中部位置，宽度约 5mm；

第三条裂缝（LW3）：距离拱圈东侧边缘 160cm～280cm，宽度约 3cm，总体沿砌缝开裂，拱脚位置存在块石开裂现象。

三条裂缝分布平面图见图 4-21。



2) 其他病害

- (1) 未发现桥面反射纵向裂缝；桥头路基结合段存在横向裂缝；
- (2) 车行道护栏存在刮擦、普遍生锈的病害；
- (3) 桥台翼墙局部存在勾缝脱落、开裂的病害；
- (4) 拱圈底部存在附着管线，拱桥西侧存在多条过桥管道。



图 4-25 其他病害现场照片

4.2.3. 望淮桥

- (1) 桥梁两岸为居民区，桥面存在集市，人流密集，桥下桥台位置被占据已封闭。
- (2) 主拱肋露筋锈蚀普遍，桥台处立柱、横系梁也存在明显的露筋锈蚀；桥梁外翼缘存在明显的雨水冲刷现象。
- (3) 桥台顶存在横向贯通横缝，桥下渗水明显。
- (4) 桥台翼墙勾缝脱落，局部开裂。



4.2.4. 汴河大桥

- 1) 汴河大桥伸缩装置病害严重。



图 4-26 伸缩装置现场照片

2) 支座变形破损病害



图 4-27 支座变形现场照片

3) 铺装病害



图 4-28 铺装病害现场照片

4.2.5. 东三环上跨立交桥

东三环上跨立交桥桥面系病害严重。



图 4-29 桥面系部分附属设施现场照片

5. 总体设计

5.1. 主要依据

- (1) 《宿州市城区桥梁常规性检测采购项目检测报告》外环南路上跨立交桥（南二环桥）、拱辰桥（淮海路跨环城河）、望淮桥（东关大街跨环城河）汴河大桥（人民路跨新汴河）、东三环上跨立交桥（南三环桥）。2025. 08
- (2) 《人民路桥竣工图》2011. 10;
- (3) 《宿州市桥梁维修加固工程方案和施工图设计》设计合同;
- (4) 《宿州市公跨铁立交桥（交叉京沪铁路）安全隐患整治项目方案设计》（二 0 二六年八月）
- (5) 现场调查资料。

5.2. 设计规范标准

1) 维修主要规范标准

- 《城市桥梁养护技术规范》（CJJ 99-2017）
- 《城市桥梁检测和养护维修管理办法》建设部令第 118 号
- 《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）（2019 年版）
- 《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）
- 《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）
- 《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）
- 《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）
- 《公路桥涵养护规范》（JTG5120-2021）
- 《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》（JTG/T 5532-2023）
- 《混凝土结构后锚固技术规程》（JGJ145-2013）
- 《水泥基灌浆材料应用技术规范》（GB/T50448-2015）
- 《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2023）
- 《混凝土结构耐久性设计标准》（GB/T50476-2019）
- 《公路工程结构可靠性设计统一标准》（JTG2120-2020）

- 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》（CJJ 2-2008）
- 《公路工程质量检验评定标准（第一册土建工程）》（JTGF80/1-2017）
- 《城市桥梁限载标准》（DB34/T 3464-2019）

2) 参考规范标准

- 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）
- 《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60-2015）
- 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG3362-2018）
- 《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）
- 《建筑结构加固工程施工质量验收规范》（GB50550-2010）
- 其他相关技术规范标准。

5.3. 维修技术标准

桥梁维修后满足 原设计技术标准。

5.4. 维修范围

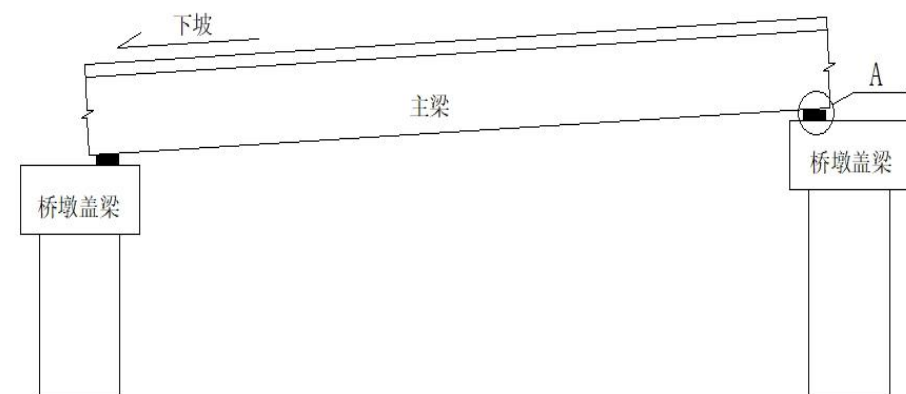
本册为宿州 5 座桥梁维修设计项目，对外环南路上跨立交桥、拱辰桥、望淮桥、汴河大桥及东三环上跨立交桥进行维修加固设计。

5.5. 主要病害分析

1) 外环南路上跨立交桥存在全桥上部梁体发生偏位

根据检测结果，外环南路上跨立交桥共有 6 联上部主梁发生偏位，具体为南幅第一联向西发生 3cm 偏位、南幅第二联向东发生 9cm 偏位、南幅第三联向东发生 8cm 偏位、南幅第五联向东发生 5. 5cm 偏位、北幅第五联向西发生 4. 5cm 偏位、北幅第六联向西发生 4. 5cm 偏位。梁体具体偏移量需要进行现场复核确定最终值，该值仅为设计建议值。

西							东	
0#台	4#墩	8#墩	13#墩	14#墩	17#墩	20#台		
← 南幅桥，第一联:3cm		→ 南幅桥，第二联:9cm		→ 南幅桥，第三联:8cm		← 南幅桥，第五联:4.5cm ← 北幅桥，第六联:4.5cm		
						→ 南幅桥，第五联:5.5cm		



a) A 部大样示意图

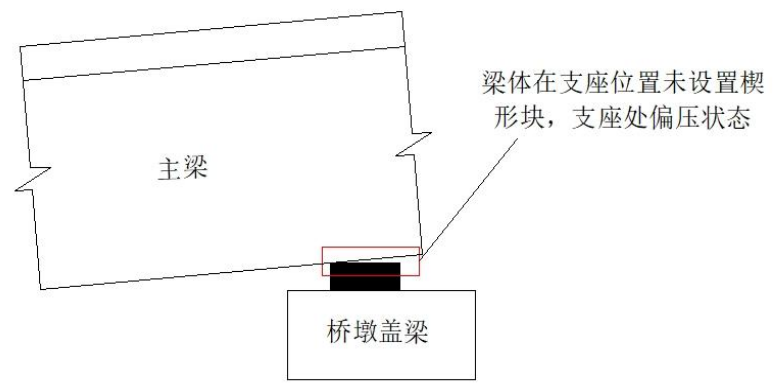


图 5-1 梁体位移情况示意图

梁体偏位产生的主要原因包括:

(1) 支座损坏

现状外环南路桥桥面为双向纵坡,桥梁中心线处桥面为全桥最高点,由于支座体发生剪切变形、而破损开裂等病害,使得支座体竖向压缩量不均匀,梁体在自重作用下沿着支座破坏的剪切面产生平面滑移,最终导致上部梁体偏位病害。



图 5-2 支座体发生剪切变形

(2) 缺少限位装置

外环南路桥桥面为双向纵坡桥梁中心线位置处桥面为全桥桥面最高点,支座变形失效导致纵向约束减弱,加之桥梁缺少纵向限位装置,进而使得梁体偏位逐渐累积,偏位严重,最大纵向相对位移有 9cm,最大伸缩装置缝宽达 25cm。

(3) 梁体初始施工安装间距

梁体初始施工安装间距按照温度进行调整梁体之间的间距,可能存在梁体初始按照未考虑温度或其它因素的影响,导致后期出现一定的偏差。

2) 外环南路上跨立交桥和汴河大桥板式橡胶支座存在严重的开裂、破损病害

外环南路上跨立交桥和汴河大桥支座均存在支座老化开裂、破损严重等病害。现状外环南路上跨立交桥支座型号为 GJZ150×350×60 板式橡胶支座,据检测报告,外环南路上跨立交桥支座损坏比例约为 44%;现状汴河大桥 30mT 梁支座型号为 GYZ475×75 板式橡胶支座和 GYZF4 350×55 四氟滑板橡胶支座,据检测报告,外环南路上跨立交桥支座损坏比例约为 70%。

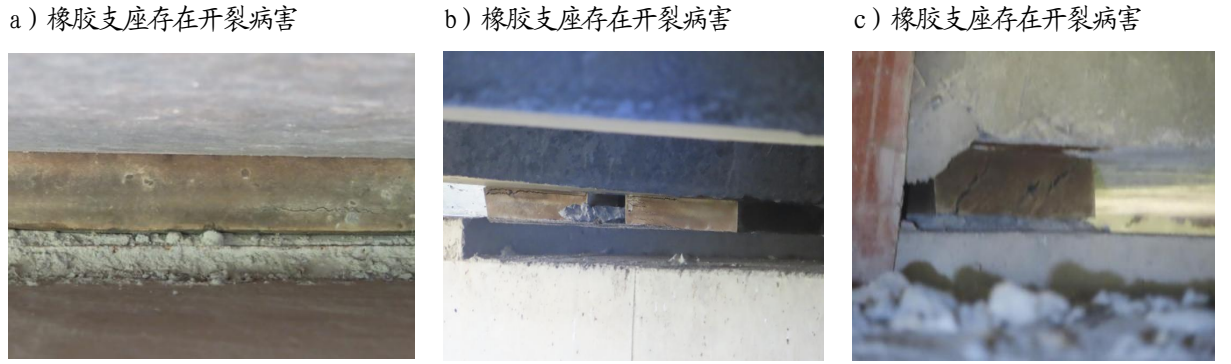


图 5-3 外环南路上跨立交桥支座病害照片



图 5-4 汴河大桥支座病害照片

支座损坏产生的主要原因包括:

(1) 支座承载力偏低

现状外环南路上跨立交桥在连续墩顶采用双排支座,相比常规通用图做法其单个支座适应变形能力和竖向承载力相对偏低,在脱空、偏压影响下更容易产生损坏。

现状汴河大桥 30mT 梁支座型号为 GJZ475×75 板式橡胶支座和 GJZF4 350×55 四氟滑板橡胶支座，支座体承载力相较于常规 30 米预应力钢筋混凝土连续 T 梁通用图中梁体支反力而言，其承载力偏小，支座处于长时间超负荷工作状态，导致支座体损坏。

(2) 服役时间较长

外环南路上跨立交桥和汴河大桥建成通车时间较久，桥梁支座从未维修更换，支座服役时间较长，其中外环南路上跨立交桥支座服役时间远超正常使用年限 15 年，支座材质老化引发其变形、开裂及破损等病害。

(3) 施工质量较差

支座安装时调平质量较差，致使支座稳定性不佳，支座体非均匀受力，导致支座开裂、变形。

3) 外环南路上跨立交桥、汴河大桥及东三环上跨立交桥伸缩装置装置病害严重

外环南路上跨立交桥、汴河大桥及东三环上跨立交桥存在伸缩装置缝宽异常、止水带老化破损、型钢变形严重等病害。现状外环南路上跨立交桥两侧桥台伸缩装置装置型号为 D80 模数式伸缩装置、其余均为 D160 模数式伸缩装置；现状汴河大桥两侧桥台伸缩装置装置型号为 D80 模数式伸缩装置、其余均为 D160 模数式伸缩装置；现状东三环上跨立交桥两侧桥台伸缩装置装置型号为 D80 模数式伸缩装置、其余均为 D160 模数式伸缩装置。

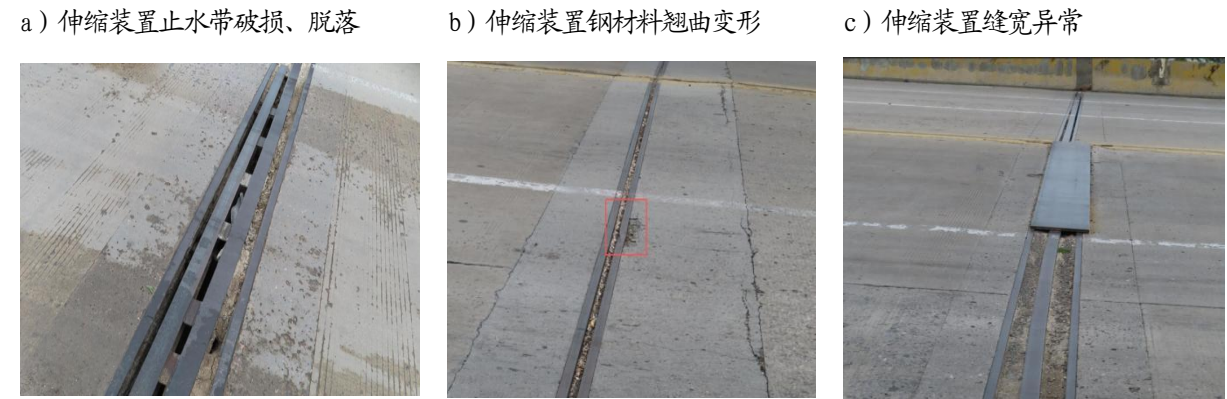


图 5-5 外环南路上跨立交桥伸缩装置病害照片



图 5-6 汴河大桥伸缩装置病害照片



图 5-7 东三环上跨立交桥伸缩装置病害照片

伸缩装置病害产生的主要原因包括：

(1) 梁体偏位

梁体偏位，使得桥墩处伸缩装置装置拉裂、型钢变形、止水带破损严重，桥台处伸缩装置压缩，伸缩装置缝宽异常，型钢变形。

(2) 服役时间较长

现状伸缩装置服役时间较久，堵塞较多，止水带材质老化，伸缩装置型钢在车辆荷载作用下变形较大，伸缩装置现浇带混凝土破损严重。

(3) 施工质量的影响

施工安装环节的精度控制，对伸缩装置的长期使用状态有直接影响。预埋钢筋的定位偏差、焊接质量的均匀性、安装时的平整度与顺直度，以及安装温度对应的预留间隙取值，都会在后期运营中逐步反映为中梁的受力状态改变。若这些环节存在偏差，中梁在车辆反复冲击下可能出现附加变形或焊缝疲劳开裂，进而影响各根中梁之间的缝宽均匀度和整体平顺性。

4) 拱辰桥主拱圈纵向裂缝产生原因

(1) 基础不均匀沉降

拱辰桥主拱圈东西两侧纵向裂缝宽度明显大于中部，且裂缝未见明显错台，判断裂缝的产生与基础横向不均匀沉降或差异变形有关。这种差异变形导致主拱圈受扭或受检，是引发纵向裂缝出现的主要因素之一。

(2) 水环境对基础的影响

拱脚长期处于水深约 1.5m 的水下环境，基础受水流冲刷作用，基底周围可能存在局部淘空或土体流失现象。这在一定程度上削弱了基础的侧向约束，可能加剧了基础的不均匀变形趋势，进而对上部拱圈受力产生影响。

(3) 拱上建筑渗水的影响

桥面采用自然排水，人行道部位是排水薄弱区，雨水可能渗入拱上填料。填料在浸泡后，体积微膨胀或软化，从而对侧墙产生一定的附加横向推力。可能加剧边缘纵向裂缝的扩展。

5) 望淮桥主拱露筋锈蚀产生原因

(1) 历史自然作用

望淮桥为刚架拱结构，建设年代较早，受当时设计标准与经济条件限制，混凝土保护层厚度偏薄，结构耐久性储备不足。随着服役年限增加，混凝土碳化深度逐渐发展，部分区域碳化深度超过保护层厚度，钢筋失去碱性保护而开始锈蚀，锈蚀产物体积膨胀进一步导致混凝土保护层开裂、剥落，形成露筋。这是该类桥梁普遍存在的耐久性问题，是多年运营后自然显现的结果。

(2) 水环境侵害

桥头接缝位置抗裂不足，存在贯通横向裂缝，导致桥面水向桥下渗流；桥梁外翼缘存在明显雨水冲刷痕迹，雨水沿混凝土缺陷或裂缝渗入构件内部，加速钢筋锈蚀。水分的长期作用不仅为锈蚀提供了必要的电化学反应条件，还进一步加剧了混凝土的劣化，使露筋锈蚀问题在拱肋、桥台立柱、横系梁等部位较为普遍。

(3) 使用条件影响

桥下空间被占用封闭，不利于日常检查维护，病害难以及时发现和处理，使得锈蚀问题在较长时期内逐渐积累，未能得到有效干预。

(4) 对桥梁结构的影响

露筋锈蚀会削弱钢筋有效截面面积，降低钢筋与混凝土的粘结力，对构件承载力和结构耐久性产生一定影响。目前该桥拱肋、桥台立柱、横系梁等多处存在较为普遍的露筋锈蚀病害，需及时进行维修加固和防水处理，恢复结构正常使用性能，保障桥梁安全运营。

5.6. 设计原则

(1) 维修加固后，恢复主要承重构件的安全性与耐久性，提升桥梁整体技术状况，确保结构在设计使用年限内安全运营。

(2) 加固设计不改变原结构受力体系，保持结构整体性，确保新旧构件变形协调、共同受力，避免因局部刚度突变引起内力重分布，同时考虑新旧材料收缩徐变差异的影响。

(3) 以结构安全为首要原则，针对不同构件病害程度采取差异化加固措施，确保关键节点和薄弱环节得到有效补强，避免过度加固。

(4) 加固方案应充分考虑施工可行性，针对拱辰桥基础埋深大、拱脚净空低、水下作业条件复杂等特点，采用适应现场条件的施工工艺，确保施工质量与安全；在满足安全与耐久的前提下，兼顾经济性与工期，合理控制造价。

(5) 加固施工应同步完善防排水系统，改善结构工作环境，控制水对基础、拱上建筑及构件的侵蚀；外观上保持原有风貌，加固构件在满足结构要求的同时，宜与原有结构协调，兼顾景观效果。

5.7. 设计思路

5.7.1. 外环南路上跨立交桥

外环南路上跨立交桥维修加固方案以上部偏位梁体顶推复位、破损伸缩装置拆除更换、病害支座顶升更换为重点。本次维修加固设计思路如下：梁体发生了纵向位移，导致梁体端部与桥台挤压以及中间墩位置加大了过渡墩伸缩装置间隙并失效，若梁体偏位病害进一步恶化，会对既有桥梁两侧桥台结构或相邻梁体挤压破坏，并存在落梁风险，对车辆通行产生较大安全隐患，维修时优先针对这一病害处理，解除上部结构限位约束，按照单幅一联顶推复位梁体，梁体顶升后更换全桥支座，梁体复位后更换伸缩装置，再对其余病害进行维修。

5.7.2. 拱辰桥

本桥加固以主拱圈纵向贯通裂缝处治为重点。桥面未见反射裂缝，但其中一条纵向裂缝存在渗水、析白现象。结合结构现状、施工条件及耐久性要求，本次维修加固设计思路为：

(1) 针对主拱圈纵向贯通裂缝，采用套拱方案。通过在主拱圈底面增设钢筋混凝土套拱，有效增大主拱圈截面高度和刚度，改善结构整体性，限制裂缝进一步开展，并提高结构表面耐久性。套拱采用自密实混凝土浇筑，施工时需进行水下清淤、植筋、立模及导管浇筑等工艺，确保新旧结构结合紧密、整体受力可靠。

(2) 桥面排水系统改造：为增强桥面排水能力，在桥面护栏内侧增设纵向排水沟，排水沟末端接入桥头排水系统，有效引导雨水排放，减少渗水对结构的影响。

(3) 桥台侧墙裂缝修复：桥台侧墙斜向裂缝未见明显错台，裂缝开展基本稳定，采用灌浆修复方式进行处理，恢复结构整体性。

(4) 同步对其他附属设施进行维修处治，提升桥梁整体使用性能与耐久性。

5.7.3. 望淮桥

望淮桥采用刚架拱结构，建设年代较早，受限于当时设计标准，承载力已无法承受现状车辆荷载（城-B级）。本次加固以拱片露筋锈蚀处治为重点，并提高结构承载力，使桥梁满足汽-15级荷载通行要求。根据检测报告，受桥梁侧面雨水冲刷影响，主拱圈露筋锈蚀主要分布于1#拱片和7#拱片，应重点处治外拱片，并同步处理微弯板、横系梁、立柱等构件的露筋锈蚀及桥下渗水问题。本次维修加固设计思路为：

(1) 主拱圈全面加固：针对拱肋露筋锈蚀，统一采用三面包钢扩大截面法进行加固，拱脚扩

大截面处理，以恢复并提高主拱圈结构承载能力。同时，对外侧翼缘板及拱片裸露部分的混凝土表面进行涂装，提升整体美观性。

表 5-1 望淮桥主拱圈露筋锈蚀分布

位置	面积/m2	位置	面积/m2
1#拱肋	3.22	1#上弦杆	0.1
2#拱肋	0.07	2#上弦杆	0.06
3#拱肋		3#上弦杆	
4#拱肋	0.03	4#上弦杆	
5#拱肋	0.19	5#上弦杆	
6#拱肋	0.06	6#上弦杆	0.6
7#拱肋	3.5	7#上弦杆	0.2

（2）立柱与横系梁维修：对立柱进行钢筋除锈、阻锈处理，并采用环氧砂浆修补，同时对立柱进行环向粘贴碳纤维布加固，以提高其耐久性和美观性。对部分横系梁拆除重做，恢复桥梁整体性。

（3）上弦杆防护：对上弦杆表面进行粘贴碳纤维布防护处理，以封闭露筋，提高耐久性和美观性。

（4）桥面系改造：拆除人行道面砖，重做人行道板防水层，然后恢复面砖铺装，提升人行道防排水能力。在翼缘微弯板顶增设滴水檐，防止雨水流挂对下部结构造成侵蚀。

（5）桥台侧墙裂缝修复：桥台侧墙裂缝未见明显错台，裂缝开展基本稳定，采用灌浆并重新勾缝的方式进行修复，恢复结构整体性。

（6）同步兼顾其他附属设施的维修处治，提升桥梁整体使用性能与耐久性。

5.7.4. 汴河大桥

汴河大桥维修加固方案以更换支座、维修桥面系为重点。本次维修加固设计思路如下：针对桥梁部分支座老化失效，为阻止桥梁病害进一步恶化，解除可能存在的上部结构限位约束，顶升更换桥梁支座，梁体复位后更换破损伸缩装置，再对桥面系病害进行维修。

5.7.5. 东三环上跨立交桥

根据检测报告，东三环上跨立交桥上部结构和下部结构有极少的轻微病害，东三环上跨立交桥维修加固方案以维修桥面系为重点。本次维修加固设计思路如下：重点对东三环上跨立交桥铺装、护栏及栏杆、人行道铺装、伸缩装置等设施进行维修，提高桥梁桥面系的耐久性，恢复其正常使用功能。

5.8. 望淮桥结构承载力计算分析

1) 荷载组合及计算资料

（1）材料

拱片：C30 混凝土，轴心抗压强度设计值取 13.8MPa，弹性模量取 30000MPa，容重 25kN/m³；

（2）活载

按照 85 规范汽-15 级计算，人群荷载取 3.87kPa。

（3）冲击系数

结构基频计算为 9.35Hz，冲击系数得 0.38；

（4）温度荷载：根据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015），均匀升温 19℃，均匀降温-25℃；

（5）收缩徐变：按照《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）附录 C 取值；

（6）拱脚水平位移：按照单侧桥台 5mm 推移计算。

（7）荷载组合

按照现行标准进行计算，荷载组合按照《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）确定。

（8）重要性系数：取 1.0。

2) 构造尺寸与施工过程

根据现场测量，截面尺寸取值如下：

上弦杆：宽 0.2m 高 0.28m；下弦杆：宽 0.2m 高 0.4m；横系梁：0.5m 高 0.15m 宽；桥台立柱 0.5m×0.5m；

恒载计算取值：拱波+拱板按照平均厚度 16cm 取值，桥面调平层取值 10cm 厚，沥青铺装层取值 9cm 厚，石质栏杆 5kN/m，人行道板均厚 12cm。

拱肋按照 4 根 φ22 HRB335 钢筋配置进行计算。

施工过程：桁架拼装、拱脚固结→微弯板、桥面板浇筑→二期恒载→收缩徐变完成→维修加固。

3) 计算模型

建立有限元梁板模型，如下图所示。

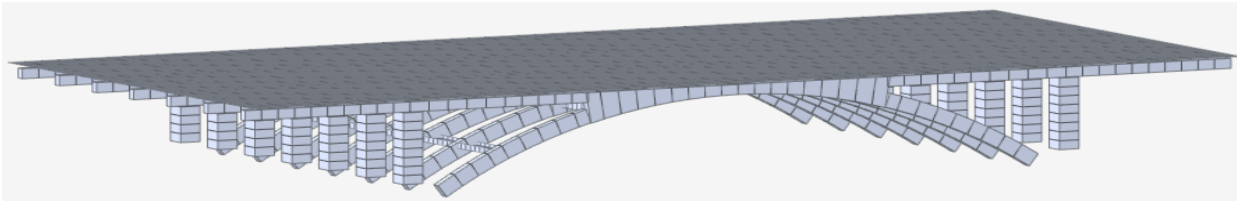


图 5-8 望淮桥计算模型

5) 承载力评估

提取拱片结构在基本组合作用下的轴力和弯矩如图 5-9、图 5-10 所示。轴力最大值位于下弦杆位置；最大弯矩值位于拱脚、上下弦杆连接位置。

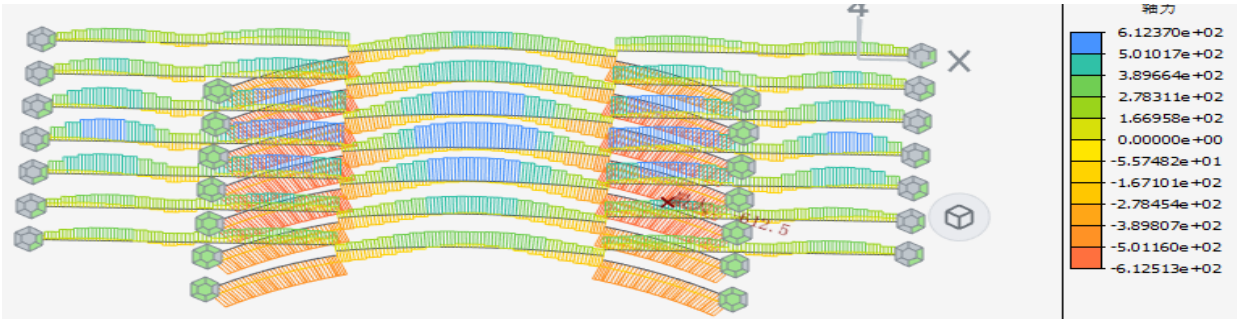


图 5-9 拱肋基本组合作用下轴力云图/kN

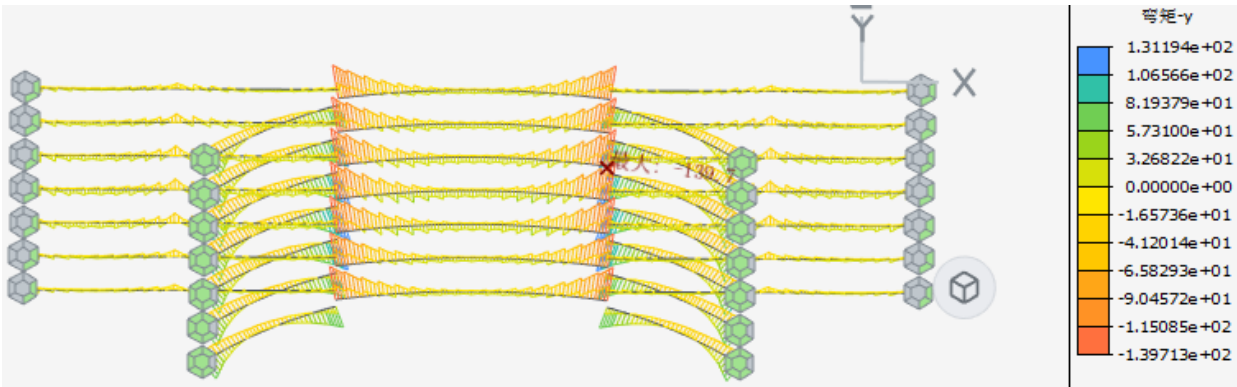


图 5-10 拱肋基本组合作用下弯矩云图/ (kN · m)

提取内力进行结构验算，验算结果如表 5-2 所示。

表 5-2 拱脚内力汇总

验算截面	验算内容	轴压力/kN	弯矩/ (kN · m)	承载力/kN	是否满足
		汽-15 级	汽-15 级		
下弦杆（拱脚位置）	偏心受压	610.9	85	634.2	是

6) 计算结论

望淮桥下弦杆拱脚位置承载力满足汽-15 级荷载等级要求，但富余量较小（4%）。

6. 桥梁维修方案

6.1. 维修方案汇总

表 6-1 外环南路上跨立交桥维修方案汇总

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	小箱梁	露筋锈蚀、剥落破损、梁体位移	1) 混凝土破损修复； 2) 主梁顶推恢复； 3) 设置纵向限位装置。
2		横向联系	横隔板剥落露筋	
3	下部结构	台帽、盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损、表面裂缝	1) 混凝土破损修复； 2) 裂缝封缝修补。
4		支座	变形严重	更换全桥支座
5		耳背翼墙	翼墙前结合处开裂、混凝土破损	1) 混凝土破损修复； 2) 裂缝灌缝修补。
6		锥坡、护坡	残缺	浆砌片石修补，砂浆勾缝
7	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、混凝土破损修复
8		伸缩装置	老化破损、变形、缝宽异常	1) 更换全桥横向伸缩装置； 2) 更换全桥纵向伸缩装置止水带。
9		护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
10		排水系统	堵塞、泄水管未伸出底座	1) 清淤； 2) 重新更换排水管。

表 6-2 拱辰桥维修方案汇总

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	主拱圈	纵向贯通裂缝，局部砂浆缺失	裂缝处灌浆后，主拱圈套拱 15cm 厚
2		侧墙	局部砂浆缺失	灌注聚合物砂浆修复
3	下部结构	桥台挡墙	竖向开裂、砂浆脱落	
4	桥面系	桥面铺装	波浪及车辙、半贯通横缝纵缝	密封胶灌缝处理
5		车行道钢护栏	局部松动错位、局部锈蚀	横梁局部焊接固定，表面重新涂装
6		人行道栏杆	局部构件缺失、松动错位、底座露筋锈蚀	石质构件同规格补充更换
7		排水系统	桥面直排，水流易渗入路基	1) 车行道两侧设置排水沟； 2) 拆除面砖，重做人行道板防水层，恢复面砖。

表 6-3 望淮桥维修方案汇总

序号	部件	构件	主要病害	维修方案
1	上部结构	主拱圈	露筋锈蚀普遍	缺陷修复后, 1#~7#拱肋三面包钢扩大截面加固, 拱脚扩大截面
2		拱上构造	立柱露筋锈蚀普遍	立柱钢筋除锈阻锈, 环氧砂浆修补, 表面环向粘贴碳纤维布, 裸露混凝土进行防腐涂装
3		横向联系	微弯板露筋锈蚀、横系梁露筋锈蚀、开裂	1) 混凝土缺陷修复; 2) 翼缘微弯板顶增设滴水檐; 3) 部分横系梁拆除重做
4	下部结构	台帽	桥台拱座渗水、露筋锈蚀、混凝土剥离	混凝土缺陷修复
5		翼墙	竖向裂缝	聚合物砂浆灌缝并修复表面
6	桥面系	桥面铺装	坑槽、桥台处贯通横缝	1) 拆除重做车行道微弯板以上填料、垫层及铺装, 整体增强桥面板; 2) 桥台增设 80 型伸缩装置。
7		钢护栏	表面轻微锈蚀	表面除锈涂装
8		人行道	基础杂草丛生、桥下积水	拆除面砖, 重做人行道板防水层, 恢复面砖
9		附属设施	未设限载牌	桥头增设限载标志牌
10	桥下私建			协调拆除清理

表 6-4 汴河大桥维修方案汇总

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	T 梁	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复;
2		横向联系	横隔板剥落露筋	混凝土破损修复;
3	下部结构	盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损	
4		支座	变形、稳定性异常	更换变形支座, 涂刷支座结构胶稳定支座
5	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复
6		伸缩装置	止水带老化破损、变形、缝宽异常	1) 更换变形、缝宽异常伸缩装置; 2) 重新安装橡胶止水带。
7		护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复; 2) 混凝土破损修复。
8		排水系统	堵塞、缺失泄水管和雨水算	1) 清淤; 2) 按现状, 补全泄水管和雨水算。
9		人行道	面砖缺失、松动变形	拆除破损面砖, 按现状, 补全人行道面砖。

表 6-5 东三环上跨立交桥维修方案汇总

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	主梁	表面裂缝	混凝土裂缝封缝修补;
3	下部结构	盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复;
4		锥坡、护坡	残缺	浆砌片石修补, 砂浆勾缝

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
5	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、波浪及车辙、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复
6		伸缩装置	止水带老化破损、变形、缝宽异常	1) 更换变形、缝宽异常伸缩装置; 2) 重新安装橡胶止水带。
7		护栏/栏杆	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复; 2) 混凝土破损修复。
8		排水系统	堵塞、缺失泄水管和雨水算	1) 清淤; 2) 按现状, 补全泄水管和雨水算。
9		人行道	面砖缺失、路缘石露筋破损	1) 按现状, 补全人行道面砖; 2) 混凝土破损修复;

6.2. 外环南路上跨立交桥维修方案

宿州市外环南路上跨立交桥第三联中的第 13 跨跨越京沪双线铁路, 以 11#墩中心线向东 6m 为起点至 15#墩中心线为终点共 100m 范围内护栏、防抛网维修加固由铁路部分组织施工, 详见《宿州市公跨铁立交桥(交叉京沪铁路)安全隐患整治项目方案设计》(二 0 二六年八月)中描述。该段其余维修内容的施工方案及施工组织需通过铁路部门审批。



图 6-1 京沪双线铁路与桥墩位置照片

6.2.1. 梁体复位、设置纵向限位装置

本次主梁主要存在因支座老化开裂、支座剪切变形，而导致梁体发生偏移病害。施工前应重新对现状桥面的纵坡、横坡、支座高度、上部梁体偏移量测量复核，并解除梁体限位装置（包括伸缩装置、过桥管线、护栏等），彻底清除内部杂物及伸缩装置之间杂物。再根据测量结果对偏位梁体进行顶推施工，保持施工完成后桥面线形平顺，与两端道路街接通顺。

顶推时利用梁体和墩柱的反力对梁体进行竖向顶升和平面顶推。根据检测单位补充的检测结果，本次设计桥梁顶推复位施工范围有：南幅第1联~第3联、第5联主梁，北幅第5联~第6联主梁，共计单幅6联主梁。梁体顶推复位施工时，应对施工过程中顶推位移量，顶升高度、伸缩装置缝宽、桥面标高等数据，实时采用水准仪或全站仪监测。以梁之间缝宽为主控制量，现场应根据当前安装温度，对偏位量进行测量复核，并确定施工时梁体纵向纠偏的实际值。保证顶推过程中上部梁体仅发生平面移动，不发生竖向位移；顶推时实时监控上部结构位移量，保证顶推时上部主梁结构均匀位移，并保证顶推过程中不影响到相邻结构；动态监控顶推后南北桥伸缩装置大致对齐，保证整体桥面衔接顺畅，伸缩装置中心线与标准跨径中心线（或桥墩中心线）共线；施工过程中严格监控伸缩装置缝宽，缝宽大小以伸缩装置安装缝宽为准，保证后续伸缩装置装置能顺利安装。

桥梁上部结构顶升完成后，保留顶升装置，在 N2 钢板和盖梁之间塞入木块或橡胶块作为桥梁纵向限位装置，在纵桥向对所有联增设同规格双向限位装置。

桥梁上部结构顶升完成后，保留顶升装置，在 N2 钢板和盖梁之间塞入木块或橡胶块作为桥梁纵向限位装置，其它未做顶推处理的主梁，在桥墩两侧高程大的梁底安装同规格纵向限位装置。

顶推施工过程中若发现问题，可根据施工监控及时动态纠正。梁体顶推施工质量检验评定按《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）及《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220-2020）等相关规范实施。

6.2.2. 更换支座

针对普遍存在的支座剪切变形、老化开裂、稳定性异常、安装偏位病害。维修时对全桥支座进行顶升更换。

现状外环南路上跨立交桥支座型号为 GJZ150×350×60 板式橡胶支座，施工前应重新对现状支座型号测量复核，解除梁体可能存在的限位约束（包括伸缩装置、过桥管线、护栏等），彻底清除内部杂物及伸缩装置之间杂物。

支座更换前，需将梁体单幅整联同时顶升，顶升高度不超过 1cm，取出现有支座，替换新支座。梁体顶升更换支座施工时，应对顶升高度、桥面标高等数据实时监控。保证顶升过程中上部梁体仅发生竖向位移，不发生平面位移或转动；顶升时实时监控联跨上部结构顶升量，保证顶升时主梁均匀上升，并保证顶升过程中顶升的主梁不影响到相邻联跨；顶升时动态监控桥面标高，使得顶升后

桥面标高和现状一样，桥面与两侧道路顺利衔接，并控制好桥下支座安装高度，以便后期支座顺利安装。顶升施工过程中若发现问题，可根据施工监控及时动态纠正。

支座型号为：伸缩装置处小箱梁支座采用 GBZJH200×350×54 (CR)，非伸缩装置处小箱梁支座采用 GBZJ200×350×52 (CR)。本次共计更换安装 GBZJH200×350×54 (CR) 192 块，更换安装 GBZJ200×350×52 (CR) 448 块。

支座调平处理：对支座调平钢板表面打磨后，涂抹环氧结构胶进行表面处理。采用与支座上钢板焊接钢垫板的方式来调整支座安装高度。本次设计暂定通过在支座上钢板焊接 8mm 钢垫板来调整伸缩装置处支座安装高度，通过在非伸缩装置处支座上钢板焊接 6mm 钢板调整非伸缩装置处支座安装高度（支座高度调整钢板具体尺寸应按照现场支座实际高度调整选择确定）。支座顶升更换时，建议封闭交通，具体交通管制措施以实际施工方案为准。施工期间配合交通部门及当地媒体发布交通组织信息，引导车辆绕行，降低本项目对周围交通的影响。

6.2.3. 更换伸缩装置

由于本桥主梁发生偏位，伸缩装置或被挤压或被拉伸，导致横向伸缩装置病害严重，梁体顶升前清理伸缩装置中泥沙杂质，拆除现状伸缩装置中的止水带，待全桥梁体顶推复原后，破除混凝土现浇带，拆除既有伸缩装置装置，更换伸缩装置装置，再重新浇筑伸缩装置现浇带。

6.2.4. 其他维修内容

（1）针对水泥混凝土路面坑槽、网裂、龟裂、碎裂、破碎及刮痕病害，主梁和横隔板存在混凝土剥离、露筋锈蚀病害，台帽、盖梁及墩身存在混凝土剥离、露筋锈蚀病害，混凝土护栏破损、露筋锈蚀病害，耳背翼墙开裂、破损病害。对铺装混凝土网裂、龟裂、坑槽、破损局部切割开槽，清除铺装表面灰尘、油污、松散混凝土，保持破损混凝土表面清洁干净，然后对铺装钢筋除锈，涂刷阻锈剂，再用环氧树脂砂浆对开槽区域混凝土修补找平。对其它混凝土构件破损剥落及露筋锈蚀病害，清除破损混凝土表面灰尘、油污、松散混凝土，保持破损混凝土表面清洁干净，然后对钢筋除锈，涂刷阻锈剂，再用环氧树脂砂浆对破损区域混凝土补强。阻锈剂技术性能应满足《钢筋混凝土阻锈剂》（JT/ 537-2018）相关要求。

（2）针对桥面铺装存在横、纵向裂缝病害，台帽表面裂缝病害。裂缝宽度<2mm 的采用环氧基灌浆料灌缝处理，裂缝宽度≥2mm 和坑槽破损的位置开设矩形槽采用环氧砂浆修补。灌缝或开槽修补前应对松散灰浆、砂粒、粉尘、油污，保证混凝土表面清洁，清除钢筋锈迹，涂钢筋阻锈剂，除锈剂技术性能应满足《钢筋混凝土阻锈剂》（JT/ 537-2018）。

（3）针对台背路面铺装层厚度减小、路桥连接处有高差等病害。对桥梁与道路接缝处沥青混凝土铺装铣刨，铣刨长度为 5 米，铣刨宽度为全车行道净宽。桥面铺装铣刨深度均为 4cm，然后清除松散部分及粉层沥青，喷洒沥青粘层油，重新摊铺 4cm 厚细粒式改性沥青混凝土并压实，摊铺压

实后保证道路与桥面衔接通顺，若铣刨长度难以顺接桥面，可根据现场实际情况适当增加沥青铺装层铣刨长度。

(4) 针对桥梁泄水孔堵塞、泄水管未伸出栏杆底座的问题。本次设计将全桥泄水孔清理疏通，拆除现有泄水管，并根据现状泄水管管径、材质重新定制泄水管，泄水管长度应超出栏杆底座外边缘至少 10cm。暂定需要直径为 10cm、长度为 80cmPVC 泄水管 280 根。

(5) 针对护栏钢扶手丢失残缺统一更换，对松动错位的扶手进行复位，无法复位的钢扶手直接更换。本次护栏维修范围为除以第 11#墩中心线向东 6m 为起点至 15#墩中心线为终点共 100m 范围外的其它全部护栏维修，其中以 1#墩中心线向东 6m 为起点至 15#墩中心线为终点共 100m 范围内护栏维修加固由铁路部分施工。

(6) 更换全桥纵向伸缩装置止水带。

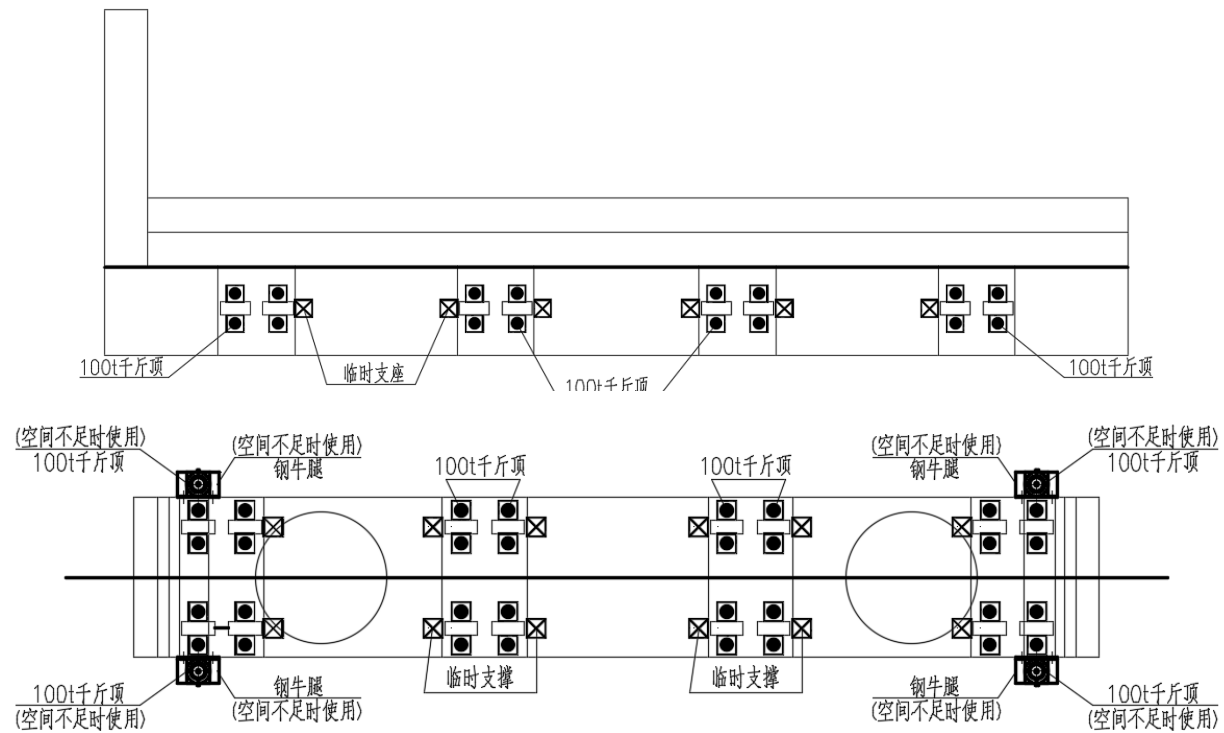
(7) 针对锥坡及护坡残缺病害。首先排查桥梁两侧锥坡及护坡的破损情况，并对破损位置统一进行清理，再用浆砌片石修补还原，表面重新勾缝处理。

6.2.5. 顶升反力支架后锚固验算

1) 计算资料

有效锚固深度 h_{ef} : 300mm; 锚栓性能等级: 8.8; 锚栓外径: 33.0mm; 基材混凝土等级: C40。

2) 荷载效应计算



按照最不利第五联（5×30m）计算：上部恒载重：（723×2+1643×4）×4=32072kN

140 个千斤顶，每个千斤顶约 229kN 的顶升力。顶升反力架处的剪力为 229kN，弯矩为：229×0.1=22.9kN·m。

单个锚栓最大拉力: $f_{Nmax} = \frac{22.9 \times 900 \times 10^3}{3 \times (300^2 + 600^2 + 900^2)} = 5.45kN$, $f_{Nmin} = 0kN$

单个锚栓平均压力: $f_N = 5.45/2 = 2.73kN$

单个锚栓平均设计剪力为：229/8=28.63kN

3) 验算结果

经验算，顶升反力支架后锚固验算均满足规范要求。

表 6-6 顶升反力支架后锚固验算统计表

验算项目	计算内容	承载力设计值/kN	作用力设计值/kN	是否满足
受拉承载力验算	锚栓钢材破坏受拉承载力	341.662	5.45	满足
	混凝土锥体破坏受拉承载力	233.993	21.817	满足
	混凝土劈裂受拉承载力	76.118	21.817	不会产生劈裂破坏, 满足
受剪承载力验算	锚栓钢材破坏受剪承载力	170.831	28.63	满足
	反力架钢板 N2 抗剪承载力	320	229	满足
	混凝土剪撬破坏受剪承载力	404.338	229	满足

6.2.6. 顶推反力支架后锚固验算

1) 计算资料

有效锚固深度 h_{ef} : 180mm; 锚栓性能等级: 8.8; 锚栓外径: 18mm; 基材混凝土等级: C30。

2) 荷载效应计算

按照最不利第五联（5×30m）来计算：上部恒载重：（723×2+1643×4）×4=32072kN;

按照顶推方案，顶推时摩擦系数取 0.08;

上部结构顶推总摩擦力：32072×0.08=2566kN; 单幅一联共有 10 个反力架，每个反力架 257kN 水平推力，计算得反力支架剪力为 257kN，弯矩为：257×0.2=51.4kN·m。

单个螺栓最大拉力: $f_{Nmax} = \frac{51.4 \times 540 \times 10^3}{3 \times (180^2 + 360^2 + 540^2)} = 20.4kN$, $f_{Nmin} = 0kN$

单个螺栓平均压力: $f_N = 20.4/2 = 10.2kN$

单个螺栓平均设计剪力为：257/12=21.42kN

3) 验算结果

经验算，顶推反力支架后锚固验算均满足规范要求。

表 6-7 顶升反力支架后锚固验算统计表

验算项目	计算内容	承载力设计值/kN	作用力设计值/kN	是否满足
受拉承载力验算	锚栓钢材破坏受拉承载力	94.523	20.4	满足
	混凝土锥体破坏受拉承载力	181.234	122.4	满足
	混凝土劈裂受拉承载力	165.382	122.4	满足
受剪承载力验算	锚栓钢材破坏受剪承载力	47.262	21.42	满足
	混凝土剪撬破坏受剪承载力	434.961	257	满足

6.3. 拱辰桥维修方案

6.3.1. 主拱圈套拱

主拱圈向下扩大截面 15cm 厚，浇筑 C40 自密实混凝土，内部设置双层钢筋网，扩大截面应延伸至桥台基础或河床底。采用围堰法施工，围堰后需确认拱脚基础脱空状况，对脱空位置灌注 M15 水泥砂浆，浇筑套拱时需在底部先浇筑 15cm 厚自密实混凝土进行封底，之后由下而上浇筑套拱结构。

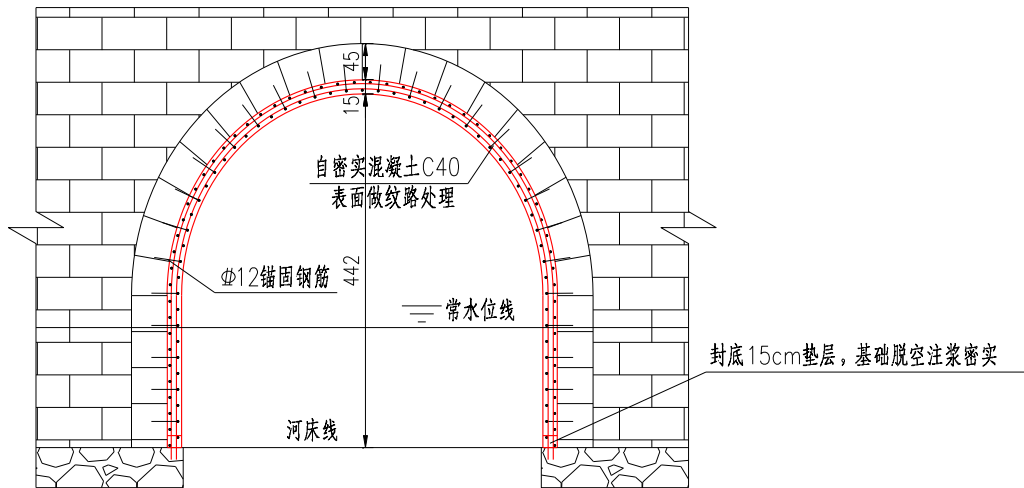


图 6-2 拱辰桥主拱圈套拱构造图/cm

6.3.2. 桥面增设排水沟

在钢护栏内侧凿除一定铺装和混凝土垫层，增设纵向排水沟，排水沟在桥头位置应延长并衔接既有市政排水系统或河道内。排水沟沟体深 15cm×宽 13cm，开槽后先涂刷 1cm 厚聚合物水泥防水砂浆层，再采用聚合物砂浆涂刷 1cm 厚并延伸至沟体顶部形成盖板槽口。盖板采用聚合物基复合材料盖板，标准长度 1m。

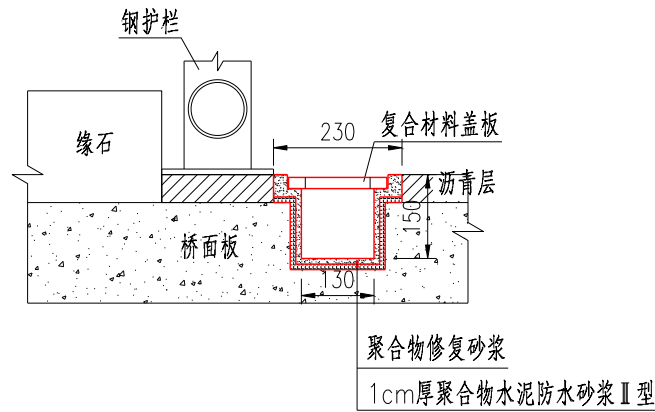


图 6-3 排水沟断面图/mm

6.3.3. 其他维修内容

- (1) 对侧墙与桥台挡墙砌体开裂脱落处灌注聚合物砂浆，表面重新勾缝处理。
- (2) 桥面铺装裂缝处理：
若裂缝宽度 ≤ 3mm：采用密封胶灌缝处理；
若裂缝宽度 > 3mm：沿缝开宽 15mm 深 30mm 槽口，灌注密封胶处理。
- (3) 横梁局部脱空位置进行人工调整，两端焊接固定。全桥钢护栏表面（含立柱、横梁、底座板）除锈后重新防腐涂装处理。防腐涂装体系参照 JT/T 722-2023 中 JC3（中腐蚀）S01 体系，见表 6-8。表面颜色保持与现状一致。

表 6-8 钢护栏表面防腐涂装体系表

表面处理及涂层	名称	道数	干膜厚度 (μm)
表面处理	手工除锈 St3 级	-	-
底漆层	低表面处理环氧底漆	1	60
中间漆层	环氧云铁中间漆	2	2×60
面漆层	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	2	2×40
总干膜厚度		5	260

- (4) 石质栏杆采用同规格、材质局部补充更换处理。局部露筋处对钢筋除锈阻锈后采用环氧砂浆进行修复。
- (5) 人行道增强排水：拆除人行道面砖（尽量保留完好），清理人行道板表面，采用聚合物水泥防水砂浆对缝隙内重新勾缝密封处理，然后整体涂刷一层聚合物水泥防水砂浆 5mm~15mm 厚，并同步调整人行道排水坡度（横坡 ≥ 0.5%），然后重铺恢复面砖。
- (6) 桥下附着管线进行临时拆除迁移，维修加固完成后原样恢复。

6.4. 望淮桥维修方案

6.4.1. 拱肋包钢加固

对拱肋侧面及底面粘贴钢板（厚度 5mm）防护，顶面用 M10 对拉螺杆连接侧面钢板，间隔设置对拉螺杆，拱顶位置实心段对拉螺杆应打穿上弦杆，内部填充植筋胶。底面钢板与两侧钢板焊接，然后压力灌注粘钢胶，最后在顶面裸露位置浇筑灌浆料（厚度 5cm）。加固前先对混凝土表面缺陷修补处理。加固完成后，裸露钢板表面进行防护涂装。

表 6-9 钢板加固表面防腐涂装体系表

表面处理及涂层	名称	道数	干膜厚度（μm）
表面处理	喷砂除锈 Sa2.5 级	-	-
底漆层	环氧富锌底漆	1	60
中间漆层	环氧云铁中间漆	2	2×60
面漆层	丙烯酸脂脂肪族聚氨酯面漆	2	2×40
总干膜厚度		5	260

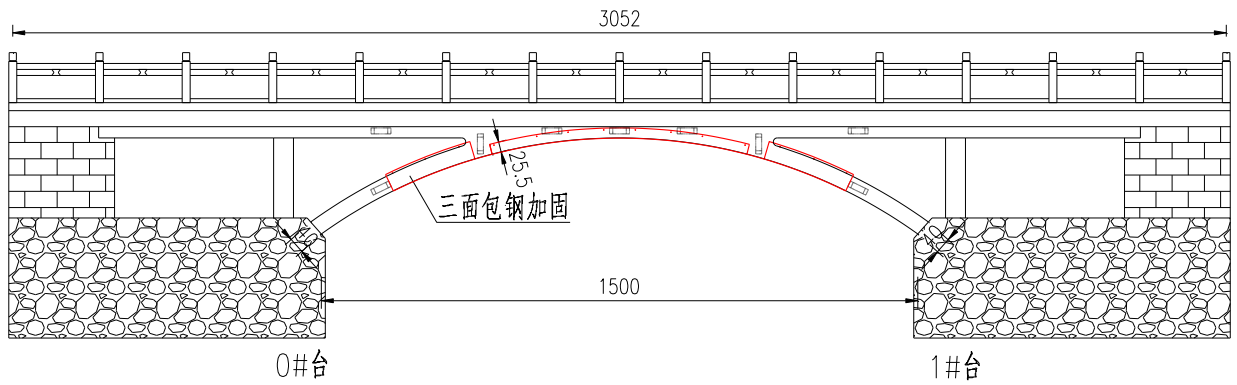


图 6-4 下弦杆套箍扩大截面立面布置图/cm



图 6-5 类似桥梁拱肋加固完成后照片

6.4.2. 拱脚扩大截面加固

拱脚是刚架拱主要承载部位，以受压为主，采用扩大截面方式对拱脚 1m 长范围内进行加固，与拱肋包钢加固形成一体化加固体系。拱脚周边增厚 7.5cm，内部设置一层 $\phi 12$ 钢筋网，采用灌浆

料浇筑而成。

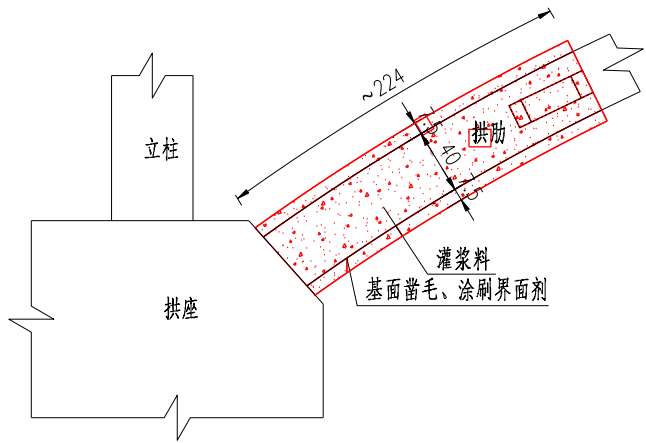


图 6-6 拱脚扩大截面构造图/cm



图 6-7 类似桥梁拱脚加固完成后照片

6.4.3. 横系梁拆除重做

拆除重做位置：5#9#上横梁、1#2#下横梁。

横系梁拆除时应尽量保留原与拱肋间的连接钢筋，两端 7.5cm 范围采用灌浆料后浇，其余范围采用 C30 混凝土预制，接触面应凿毛并涂刷界面剂。1#、2#下横梁后浇段应与拱脚扩大截面一并浇筑而成。

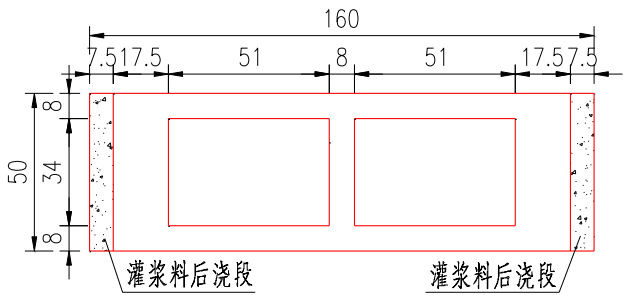


图 6-8 横系梁扩大截面构造图/cm

6.4.4. 桥面板改造

拆除车行道旧桥面铺装、垫层、填料，直至拱板顶面。对拱板顶面进行凿毛、清理，并布置钢

筋网。随后重新浇筑 C40 混凝土调平层，并设置热喷 SBS 改性沥青防水粘结层及撒布预拌碎石，最后铺筑 5cm 厚 SBS 改性 AC-13C 上面层。改造后桥面中心设计标高应与现状标高一致，并重新设置横坡，双向横坡 $\geq 1.5\%$ 。各层具体厚度应根据现场实测结果适当调整确定。桥面改造期间钢护栏须进行临时拆除，改造完成后原位重新安装。

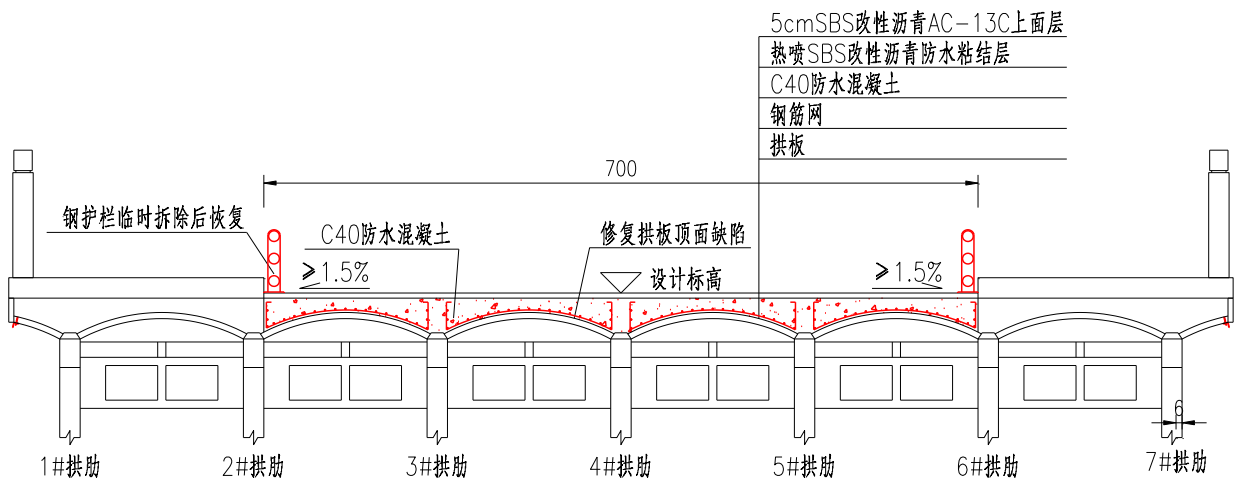


图 6-9 桥面板改造断面构造图/cm

6.4.5. 桥台立柱、上弦杆粘贴碳纤维布防护

对立柱露筋除锈阻锈、环氧砂浆修补后，表面间隔环向粘贴碳纤维布；上弦杆表面缺陷修复后采用 50cm 宽碳纤维布纵向粘贴。粘贴碳纤维布旨在封闭混凝土表面，提高抗裂性与耐久性。碳纤维布粘贴完成后应连通间隙内裸露的混凝土进行防腐涂装处理，如下表所示。

表 6-10 碳纤维布防护体系

涂层	涂层名称	道数	膜厚
混凝土基面打磨、清理			
底胶/底漆	底层树脂胶	1	
腻子（局部找平）	环氧高强腻子	1	0.5-1mm
浸渍树脂	粘贴碳纤维布	-	-
中间漆	环氧树脂漆	2	2×70μm
面漆	丙烯酸聚氨酯漆	2	2×40μm

表 6-11 混凝土表面防护体系

涂层	涂层名称	道数	膜厚
混凝土基面打磨、清理			
底胶/底漆	底层树脂胶	1	
腻子（局部找平）	环氧高强腻子	1	0.5-1mm
中间漆	环氧树脂漆	2	2×70μm
面漆	丙烯酸聚氨酯漆	2	2×40μm

6.4.6. 桥梁侧面翼缘增设滴水檐

在桥梁两侧面翼缘微弯板下方增设角铝滴水檐，避免侧面雨水渗流侵蚀翼缘和上弦杆。

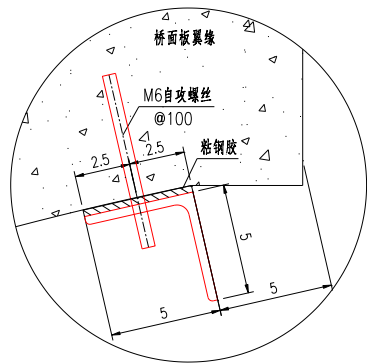


图 6-10 滴水檐大样/cm

6.4.7. 其他维修内容

（1）混凝土缺陷修复：

对桥梁表面风化、剥落、蜂窝、空洞、露筋及破损等缺陷采用环氧砂浆修补。如存在露筋锈蚀，应先对混凝土剥落后外露钢筋进行表面除锈，并涂刷阻锈剂，最后用环氧砂浆进行修补。

（2）对全桥钢护栏重新涂装处理，涂装方案与拱辰桥相同。

（3）对上弦杆、下弦杆、实腹段拱肋未处理的原裸露混凝土进行防腐涂装，保证拱肋外观整体一致。涂装体系同表 6-11。

（4）人行道增强排水：处理方案与拱辰桥相同。

（5）在桥面板与桥台之间局部开槽，增设 80 型模数式伸缩装置，以适应桥头伸缩。

（6）对桥下私建进行拆除并清理，建议由管养单位协助施工单位协调处理。

（7）桥头两侧重新设置 2 处限载标志牌：总重 15t。采用独立立柱混凝土基础安装。

（8）桥梁侧面附着过桥线缆与亮化设施进行临时拆除迁移，桥梁维修加固完成后原样恢复。

6.4.8. 加固后验算

望淮桥加固后承载力验算结果如下表所示。拱脚下弦杆承载力提高明显，加固后可满足汽-15 级荷载等级要求。

表 6-12 望淮桥加固后验算表

验算截面	验算内容	轴力/kN	弯矩/（kN·m）	承载力/kN		是否满足
		汽-15 级	汽-15 级	加固前	加固后	
下弦杆（拱脚位置）	偏心受压	671.1	136.5	499	1153	是

6.5. 汴河大桥维修方案

6.5.1. 更换支座

针对 30mT 梁普遍存在的支座剪切变形、老化开裂、支座脱空、安装偏位病害。维修时对第一、三联支座进行顶升更换。

现状汴河大桥 30mT 梁支座型号为 GYZ475×75 板式橡胶支座和 GYZF4 350×55 四氟滑板橡胶支座。施工前应重新对现状桥面、支座高度测量复核，解除梁体限位装置（包括伸缩装置、过桥管线、护栏等），彻底清除内部杂物及伸缩装置之间杂物。支座更换时，需将整联梁体同时顶升，顶升高度不超过 1cm，取出现有支座，替换上新支座。梁体顶升更换支座施工时，应对施工过程中顶升高度、桥面标高等数据实时监控。保证顶推过程中上部梁体仅发生竖向位移，不发生平面位移或转动；顶升时实时监控上部监控上部结构顶升量，保证顶升时上部主梁结构均匀上升，并保证顶升过程中不影响到相邻结构；顶升时动态监控桥面标高，使得顶升后桥面标高和现状一样，桥面与两侧道路顺利衔接，并控制好桥下支座安装高度，以便后期支座顺利安装。顶升施工过程中若发现问题，可根据施工中监测结果动态纠正。

由于现状支座尺寸较小，承载力不够，且足够承载力的圆板式支座尺寸不能满足现状支座安装高度的需求，本次更换支座为矩形板式橡胶支座。支座型号为：伸缩装置处支座采用 GBZJH350×400×56(CR)，非伸缩装置处支座采用 GBZJ450×650×70(CR)，本次共计更换 GBZJH350×400×56(CR) 68 块，更换 GBZJ450×650×70(CR) 102 块。

支座调平处理：对支座调平钢板表面打磨后，采用涂抹环氧结构胶进行表面处理。采采用与支座上钢板焊接钢垫板的方式来调整支座安装高度。本次设计暂定在支座上钢板焊接 5mm 厚钢垫板调整非伸缩装置处支座安装高度（支座高度调整钢板具体厚度应按照现场支座实际高度调整选择确定）。支座顶升更换时，建议封闭交通，具体交通管制措施以实际施工方案为准。施工期间配合交通部门及当地媒体发布交通组织信息，引导车辆绕行，降低本项目对周围交通的影响。

6.5.2. 其他维修内容

（1）针对沥青混凝土路面坑槽、网裂及龟裂病害，台背路面铺装层离析松散、蜂窝麻面、面层厚度减小、路桥连接处有高差等病害。首先对网裂、龟裂及坑槽铺装上面层局部切割铣刨，对 0 号桥头铺装和 0#台伸缩装置主梁侧保护带与铺装接缝处沥青混凝土铺装铣刨长度为 5 米，铣刨宽度为全车行道净宽。桥面铺装铣刨深度均为 4cm，然后清除松散部分及粉层沥青，喷洒沥青粘层油，重新摊铺 4cm 厚细粒式改性沥青混凝土并压实。

（2）针对桥面铺装存在横、纵向裂缝病害。应根据不同裂缝宽度精准施策维修。对于宽度≤3mm 的裂缝，采用密封胶灌缝处理；对于宽度为>3mm 裂缝，沿裂缝开 15mm 深 30mm 槽口，不要切

穿原有防水层，清理干净后用灌注密封胶处理。

（3）针对车行道伸缩装置主要存在堵塞、止水带老化、接缝处高差不齐及铺装破碎病害。首先将堵塞伸缩装置全部清理干净；针对止水带老化，更换全桥破损老化橡胶止水带；针对现浇带混凝土破损，清除现浇区接缝处混凝土破损，用环氧树脂砂浆修补找平，保证接缝处路面街接通顺；针对伸缩装置型钢材料曲翘变形病害，更换全部该类病害伸缩装置。针对人行道伸缩装置破损病害。铲除现状人行道伸缩装置，重新安装人行道伸缩装置。

（4）针对桥梁泄水孔堵塞、残缺脱落、雨水算缺失等问题。维修加固前应对全桥泄水管进行排查，并对泄水管进行疏通清理，按照现状材料和规格尺寸采购安装缺失的泄水管和雨水算。

（5）针对混凝土护栏破损、露筋锈蚀病害，首先彻底清除结构破损、剥落的松散混凝土，清除钢筋锈迹，涂刷钢筋阻锈剂，用环氧树脂砂浆对所有破损混凝土部位进行补强，再用 2cm 厚环氧树脂砂浆在人行道栏杆基座面层及路缘石面层找平修补，提高栏杆基座及路缘石的耐久性。针对护栏钢扶手丢失残缺统一更换，对松动错位的扶手进行复位，无法复位的钢扶手直接更换。

（6）针对桥梁人行道铺装面砖残缺、松动变形，施工前排查人行道面砖缺失破损数量，按照现状材料和规格尺寸采购安装；取出松动面砖，将水泥砂浆均匀抹刷其底部，并重新铺装压实，保证人行道铺装面砖平整。

（7）本次设计针对主梁及横向联系存在混凝土剥离、露筋锈蚀的病害，台帽、盖梁及墩身存在混凝土剥离、露筋锈蚀的病害。首先彻底清除梁板剥离、破损松散混凝土，清除钢筋锈迹，涂刷钢筋阻锈剂，采用环氧树脂砂浆对混凝土剥落、损伤区进行修补。除锈剂技术性能应满足《钢筋混凝土阻锈剂》（JT/ 537-2018），再用环氧树脂砂浆补强。

6.6. 东三环上跨立交桥维修方案

6.6.1. 维修内容

（1）针对沥青混凝土路面坑槽、网裂及龟裂病害，台背路面铺装层离析松散、蜂窝麻面、面层厚度减小、路桥连接处有高差等病害。对网裂、龟裂及坑槽铺装上面层局部切割铣刨，对伸缩装置保护带与路面连接处沥青混凝土铺装铣刨长度为 5 米，铣刨宽度为全车行道净宽。铣刨深度 4cm，然后清除松散部分及粉层沥青，喷洒沥青粘层油，重新摊铺 4cm 厚细粒式改性沥青混凝土并压实。

（2）针对桥面铺装存在横、纵向裂缝病害。应根据不同裂缝宽度精准施策维修。对于宽度≤3mm 的裂缝，采用密封胶灌缝处理；对于宽度为>3mm 裂缝，沿裂缝开 15mm 深 30mm 槽口，不要切穿原有防水层，清理干净后用灌注密封胶处理。

（3）针对伸缩装置主要存在堵塞、止水带老化、接缝处高差不齐及铺装破碎等病害。首先将堵塞伸缩装置全部清理干净，更换破损老化橡胶止水带，清除现浇区接缝处混凝土破损，最后用环氧树脂砂浆修补找平，保证接缝处路面街接通顺。针对伸缩装置型钢材料曲翘变形、伸缩装置缝

宽异常病害，本次设计拟更换全部该类病害伸缩装置，并选用合适型号的伸缩装置安装。

（4）针对桥梁泄水孔堵塞、残缺雨水算缺失等问题。维修加固前应对全桥泄水管进行排查，并对泄水管进行疏通清理，按照现状材料和规格尺寸采购安装缺的雨水算子。

（5）针对桥梁人行道铺装面砖大面积残缺破损，本次设计拟将残损处人行道面砖拆除重铺，人行道铺装恢复面积按 10%计，拆除后在人行道上铺设 2cm 厚 1: 3 水泥砂浆，并按照现状材料和规格尺寸采购安装人行道面砖，并用环氧树脂砂浆对栏杆底座及路缘石混凝土破损维修。本次人行道路缘石维修范围为除以第 10#墩中心线为起点至 15#墩中心线向东 4m 为终点共 80m 范围内的其它全部人行道路缘石维修，其中以第 10#墩中心线为起点至 15#墩中心线向东 4m 为终点共 80m 范围内人行道路缘石维修由铁路部分施工。

（6）针对主梁表面裂缝病害，应首先清除裂缝表面松散灰浆、砂粒、粉尘、油污，保证混凝土表面清洁，清除钢筋锈迹，涂钢筋阻锈剂，除锈剂技术性能应满足《钢筋混凝土阻锈剂》（JT/ 537-2018）；再对裂缝宽度小于 0.15mm 的裂缝采用环氧树脂胶进行修补，对于宽度大于或等于 0.15mm 的裂缝采用环氧基灌浆料进行修补。

（7）本次设计针对盖梁及墩身存在混凝土剥离、露筋锈蚀的病害，首先彻底清除梁板剥离、破损松散混凝土，清除钢筋锈迹，涂刷钢筋阻锈剂，采用环氧树脂砂浆对混凝土剥落、损伤区进行修补。除锈剂技术性能应满足《钢筋混凝土阻锈剂》（JT/ 537-2018），再用环氧树脂砂浆补强。

（8）针对锥坡及护坡残缺病害。首先排查桥梁两侧锥坡及护坡的破损情况，并对破损位置统一进行清理，再用浆砌片石修补还原，表面重新勾缝处理。

（9）针对北幅桥 2#墩处路灯杆缺失。维修时按照原尺寸规格及材质采购路灯，并在原位重新安装。

7. 施工工艺与技术要求

7.1. 混凝土缺陷处理

7.1.1. 钢筋外露锈蚀处理

（1）用钢钎将外露钢筋及预埋板周边的混凝土凿除，深度约 2cm；用电动切割机切除钢筋头（外露主筋不得切割），使其低于混凝土表面 2cm。

（2）将外露钢筋及预埋板用电动金钢石磨片打磨除锈，露出金属光泽。

（3）在外露钢筋及预埋板处及外延 20cm 范围内涂刷阻锈剂。

（4）涂刷混凝土界面剂，用环氧砂浆修补。

7.1.2. 混凝土表面缺陷处理

（1）混凝土表面缺陷指混凝土剥落、崩裂、局部范围大的孔洞等。采用环氧砂浆或环氧混凝土进行修补。

（2）修补前，应将缺陷表面及周围松散混凝土进行凿除，在表面清理后涂刷界面剂。

（3）当采用环氧混凝土时其粗集料粒径不宜大于 15mm。

7.2. 植筋或植锚栓

1) 施工流程

植筋或锚栓流程图如图 7-1 所示。

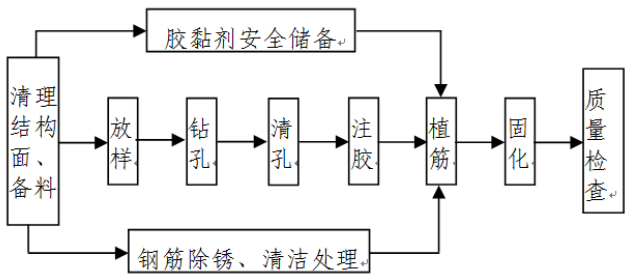


图 7-1 植筋工艺流程图

2) 定位、放样

钻孔之前，应按设计位置进行定位放样，确保植筋位置准确。混凝土钻孔前，应用钢筋探测仪查明主筋分布位置及保护层厚度，避免钻孔时损伤主筋。如放样钻孔位置与主筋冲突，可适当移动植筋位置但须保证植筋数量不变。

3) 钻孔

钻头直径应与孔径相匹配,钻孔精度要求应符合《混凝土结构后锚固技术规程》(JGJ145-2013)第 9.5 节相关要求。

4) 清孔

对形成的孔先用压缩空气清理孔内浮尘,再用甲苯或工业丙酮清洗,如遇潮湿基层,尚应将孔内积水清除、吹干。

5) 注胶

成孔质量检查合格后,立即根据结构胶的使用说明按比例配置结构胶,再将配置好的结构胶注(塞)入孔内。注胶量必须严格控制,保证植入螺杆与孔壁之间饱满。若螺杆植入后发现胶量不足或达不到饱满要求,则必须将螺杆抽出,重新补胶后再植。

6) 质量保证

严格按照合同与设计要求的性能指标选择胶种,结构植筋胶必须具有产品合格证或质量保证书。

7.3. 拱辰桥套拱

1) 施工工艺流程

施工准备及围堰排水 → 基面处理→ 植筋→ 钢筋网绑扎 → 套拱封底灌浆→ 套拱结构由下而上浇筑灌浆料 → 拱顶压力灌浆密实处理 → 养护及拆模。

2) 围堰与排水

受桥下净空限制,无法采用局部围堰方案;同时桥梁西侧存在过桥管线,不宜进行机械扰动。综合考虑,采用土袋围堰对桥下进行整体封闭,并在围堰内设置虹吸管过水,保证施工期间河道正常过流,围堰堰顶高程应高于施工期常水位 50cm 以上。

3) 基面处理

套拱施工前,应对既有拱圈底面进行彻底清理,清除松动混凝土、浮浆、油污及苔藓等附着物。块石砌体表面不宜凿毛,以免破坏石块完整性或造成松动,仅对砌缝进行剔凿处理。

4) 植筋要求

块石砌体植筋时,应避开砌缝位置至少 10cm,调整位置选择在块石实体上钻孔植筋。钻孔深度、孔径及植筋胶性能应满足设计要求。

5) 套拱封底灌浆

套拱底部应先对发现的基础脱空灌注 M15 水泥砂浆,并在套拱位置浇筑 15cm 厚自密实混凝土

封底,其作用包括:

硬化底层,为后续钢筋绑扎及支模提供平整作业面;

填充原基础顶部缝隙,消除既有基础与新增套拱之间的空隙,避免后续产生横向不均匀沉降。

封底混凝土应均匀密实,强度等级同套拱结构。封底混凝土强度应达到 2.5MPa 以上后方可浇筑套拱结构。

6) 套拱结构浇筑

套拱扩大截面厚度 15cm,内部设置双层钢筋网。自密实混凝土浇筑应由下而上分层连续进行,每层振捣密实,避免出现冷缝。浇筑过程中应注意保护钢筋网位置,防止移位。

7) 拱顶压力灌浆

拱顶位置因模板封闭及重力作用,混凝土难以自然充满,应采用压力灌浆法灌注,确保拱顶与既有拱圈底面之间完全密实,无空洞及脱空缺陷。压力灌浆参数(注浆压力、配合比、终灌条件)等在施工前通过现场试验确定。

8) 养护

自密实混凝土浇筑完成后应及时覆盖保湿养护,其间不得承受施工荷载及水流冲刷。

7.4. 粘贴碳纤维布

施工工艺应满足《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T 5531-2025)及其他相关规范要求。

7.4.1. 施工工艺

1) 基面处理

基层表面的牢固、清洁、平整程度以及基层的含水率和碱性等是粘贴碳纤维布工程质量的关键。对基层处理要求如下:

(1) 施工前,应对混凝土结构进行仔细调查,确认其表面病害程度,经处理后才能正式进行涂装施工,以免由于涂装造成对结构缺陷的遮盖。

(2) 全面打磨:用电动钢丝轮对基体表面打磨,除去表面的锈迹、浮灰、风化层、残浆等污染物。

(3) 混凝土结构表面必须干净,没有浮尘、油污、霉菌等。可用压缩空气、清水冲净或用抹布去除浮尘,用二甲苯或其他洗涤剂去除油污,用 5~10%的氟硅酸镁或漂白粉水溶液洗净霉菌。

(4) 混凝土缺陷处理。暴露在基体外的钢筋、预埋件及混凝土剥落等缺陷应先进行处理。

（5）测定含水率。基层含水率要求小于 10%。可用薄膜片贴实混凝土面测定表面含水率，即用边长 30cm 的塑料薄膜在中午时分将四边粘贴在基层上,数小时后查看,当薄膜内侧无水雾出现、基体混凝土不变色时为合格，否则表面应继续养护和处理。

2）配制并涂刷底层树脂

先按有关要求配制底层树脂，涂刷时应力求薄而均匀，钢筋及凹凸不平等难于涂刷部位须反复涂刷，但涂刷底层树脂厚度不得超过 1mm。在底层树脂表面指触干燥后，尽快进行下一工序的施工，若涂刷时间超过 7d，应清除原底胶，用砂轮机磨除，重新涂抹。

3）找平材料配制并对不平整处修复处理

树脂涂刷后应间隔 30～60min，基层中气泡清除后，混凝土表面部位用找平材料填补平整，一般要求 2m 靠尺测量平整度不大于 3mm，且不应留有棱角。处理完成后将混凝土表面清理干净，宜在找平材料表面指触干燥后，尽快进行下一工序的施工。

4）浸渍树脂或粘贴树脂的配制与涂刷

配制浸渍树脂或粘贴树脂，均匀涂抹于需要粘贴的混凝土表面上。

5）粘贴碳纤维布

按设计尺寸裁剪好碳纤维布，粘贴于指定部位后，用特制的滚筒沿同一纤维方向反复滚压，挤出气泡，并使浸渍树脂或粘贴树脂充分浸渍碳纤维布，滚压时不得损伤碳纤维布。碳纤维布粘贴完成后表面涂刷浸渍树脂。

6）表面防护

碳纤维布粘贴完成后须进行表面防护处理，施工工艺参照混凝土表面涂装施工。面漆颜色应与周围环境协调，具体颜色由业主指定。

7.4.2. 质量检验

表 7-1 粘贴碳纤维布实测项目

项 次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	布材粘贴长度偏差（mm）	≥-15	钢尺：全数检查
2	布材粘贴中心线偏位（mm）	≤10	
3Δ	硬度（°）	> 70	邵氏硬度计：每基面检查 6 个点
4Δ	粘贴有效面积（%）	≥95	敲击法：全数检查
5Δ	正拉粘结强度（MPa）	≥2.5MPa，且为混凝土内聚破坏	JTG/T J22 附录 D

7.5. 混凝土表面涂装

7.5.1. 材料要求

- （1）各层涂料应配套使用，层间应具有相容性，后续涂层不得损伤前道涂层；
- （2）涂料品种、规格、性能应符合设计要求，具有完整的出厂质量合格证明书和出厂检验报告；涂料供应商应提供国家认可的检测机构出具的检验报告；
- （3）涂料存放应符合消防要求，温度 3℃～40℃，干燥通风，按品种、批号、颜色分别堆放。

7.5.2. 基面要求

- （1）混凝土龄期应达到 28d，强度应满足设计要求。
- （2）表面处理：清除浮灰、浮浆、油污及松散附着物；缺陷修补按照前述混凝土修补方式；裂缝≥0.15mm 需灌浆处理；预埋件/钢筋头切除后除锈达 St3 级，并涂环氧富锌底漆后修补平整。
- （3）含水率：表干区<6%；表湿区无积水、流水，按产品说明书执行。
- （4）处理好的基面应尽快涂底涂，停留时间不宜超过一周。

7.5.3. 施工与检验

- （1）施工环境：温度宜 5℃～38℃，相对湿度≤85%，雨雾雪大风禁止户外施工。
- （2）涂装间隔时间应按产品说明书控制，超出最大重涂间隔时应拉毛处理。
- （3）质量检验:

表 7-2 混凝土防腐涂装质量检验表

项目	要求
外观	涂层均匀、无漏涂、裂纹、气泡、起皮、剥落，色泽一致
干膜厚度	7d 后检测，每 50m²测 1 点，不少于 30 点；平均厚度≥设计厚度，最小≥设计厚度的 75%
粘结强度	现场抽检≥1. 5MPa
层间附着力	各涂层间应配套相容，无咬底、剥落等异常

7.5.4. 其他

- （1）凡本文件未明确之处，均按《公路桥梁混凝土结构防腐涂装》（JT/T 695-2026）及现行相关规范执行。
- （2）涂层在使用中应定期检查，损坏及时修补；达到设计年限后应全面评估，必要时更新涂层。

7.6. 钢结构表面涂装

钢结构表面涂装应满足《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2023）中相关工艺和材料的技术要求。

7.6.1. 施工环境

施工环境温度 10℃~35℃，空气相对湿度不大于 85%，并且钢材表面温度大于露点 3℃；在有雨、雾、雪、大风和较大灰尘的条件下，禁止户外施工。作业环境风力不应大于 5 级，否则应采取适宜的防护措施。施工环境温度-5℃~5℃，应采用低温固化产品或采用其它措施。

7.6.2. 施工工艺

1) 涂料配制和使用时间应符合下列规定：①涂料应充分搅拌均匀后方可施工。对于多组分涂料，应先将各组分分别搅拌均匀，再按规定比例配制并搅拌均匀；②混合好的涂料应按照产品说明书规定的时间进行熟化；③涂料的使用时间应符合产品说明书规定的适用期；④涂料中可加稀释剂调整施工黏度，稀释剂的品种应与所用涂料相适应，涂装中根据涂料说明书实施。

2) 表面处理：钢结构表面处理符合设计要求。手工和动力工具除锈应达到 GB/T 8923.1 规定的 St3 级，喷砂除锈应达到 Sa2½级，表面粗糙度 Rz 应为 30μm~60μm。

3) 涂装施工

（1）涂装前钢结构表面应保持干燥、无灰尘、油污、氧化皮、锈斑及其他污物，出现返锈灰尘污染时应重新处理。

（2）一般情况下，涂料宜在表面处理完成后 4h 内施工于准备涂装的面；当所处环境的相对湿度不大于 60%时，可以适当延时，但最长不应超过 12h；无论停留多长时间，只要表面出现返锈现象，应重新除锈。

（3）细长、小面积以及复杂形状构件可采用空气喷涂或刷涂施工，不易喷涂到的部位应采用刷涂法进行预涂装或第一道底漆后补涂。

（4）按照设计要求和材料工艺依次进行底涂、中涂和面涂施工。每道涂层的间隔时间应符合材料供应商的有关技术要求，且下一道涂装应在上一道涂层实干后进行。超过最大重涂间隔时间时，应进行拉毛处理后涂装。

（5）涂层表面应平整均匀，不应有漏涂、剥落、起泡、裂纹和气孔等缺陷，颜色应与比色卡一致。每涂完一道涂层应检查干膜厚度，最后一道面漆完成后应检查漆膜总厚度（涂层厚度达不到设计要求时，应增加涂装道数，直至合格为止。漆膜厚度测定点的最大值不能超过设计厚度的 3 倍）。

5) 其他注意事项

立面涂装施工应自上而下进行。露天作业应采取防尘措施，当出现扬沙、下雨、雾天、雪天等天气时应停止施工。有较大灰尘和强烈阳光照射下不宜施工。已涂装后 4h 内应采取防护措施免受沙尘、雨淋。继续施工时应进行检查，如有起泡、起皱、剥落等现象，应清除后再行施工。

7.7. 桥面铺装裂缝灌胶

施工工艺流程：

（1）在裂缝灌注前对桥面裂缝进行实地调查，计算裂缝的折算面积和深度，准备足的灌缝材料。对施工所需设备扩缝机和灌缝机进行检查确保其可正常工作。施工环境温度应高于 5℃，在表面干燥状态下施工。

（2）扩缝

对于缝宽在 6mm 以内的细小不规则裂缝因难以灌注，需用扩缝机扩宽裂缝。一般将缝扩至深 20mm~40mm、宽 12mm 左右的施工缝。最好应选用免冷却打缝锯片的扩缝设备以防喷洒的冷却水进入缝中影响后面的施工进度和质量。

（3）清吹裂缝

对新扩的裂缝或原有较宽裂缝中的杂物进行清吹使灌缝材料较易于灌入。

（4）裂缝加热

对裂缝两侧的桥面材料加热，以减小灌注材料与被灌注裂缝的温差。

（5）裂缝灌注

在裂缝加热后，通过压力灌注方式即时将灌注材料灌入裂缝中。

（6）后续工作

在灌注后的裂缝表面均匀撒布石粉，以防行驶的车辆将灌注材料带走。灌缝成型应饱满，灌缝材料性能稳定后才可开放交通。

7.8. 伸缩装置安装

7.8.1. 施工作业流程

1) 施工准备阶段

（1）产品进场外观、尺寸验收，产品质量进场验收；

（2）主要受力构件、弹性元件及相关零部件取样合格性检测，产品质量进场验收；

（3）交通组织：设置施工围挡、施工交通管制警示牌。

2) 拆除阶段

- (1) 原桥面铺装拆除、按设计要求进行铺装拆除和开槽;
- (2) 清理安装槽口, 布置预埋钢筋或植筋;
- (3) 锚固筋整理、修复、补齐并设置防裂钢筋网片。

3) 更换安装阶段

- (1) 按设计要求分段或整体安装就位按技术指标控制要求调整就位状态;
- (2) 锚固焊接、螺栓螺帽连接;
- (3) 安装防水设施、锚固混凝土浇筑;
- (4) 锚固混凝土养护与保养。

4) 工程结束阶段

- (1) 清理现场垃圾;
- (2) 桥面铺装修复;
- (3) 开放交通, 检查验收。

7.8.2. 施工工艺要求

1) 进场验收

对模数式伸缩装置的主要受力构件应进行进场验收, 按产品标准规定对截面尺寸钢材品种进行验收检测。并应在工厂取样, 委托第三方检测机构加工成拉伸试验标准试样, 进行检测, 确认所用钢材型号应符合产品标准规定。

模数式伸缩装置的弹性元件应有出厂检验合格证书, 并应从同批产品中抽取产品样本, 测试产品的主要性能和质量的均匀性, 确认质量合格后方可使用。

2) 开槽及准备

- (1) 按设计图纸定位放线, 标出伸缩装置安装槽区边沿位置, 采用切割机切缝开槽, 槽口应顺直、整齐, 不得损伤主体结构;
- (2) 凿除槽区内的旧桥面铺装层及混凝土, 清理至设计深度, 槽口底面应坚实、无松散层;
- (3) 清理安装槽口内杂物, 对槽口底面及侧面进行凿毛处理, 并采用高压水枪或空压机冲洗干净;

(4) 植筋: 根据伸缩装置锚固环的位置, 在槽口内(桥台背墙和桥面板)进行钻孔、清孔、植筋。植筋规格、深度、胶粘剂性能应符合设计要求。

(5) 按设计要求绑扎或焊接防裂钢筋网片, 确保钢筋网片与植筋有效连接, 满足保护层厚度要求。

3) 更换安装

(1) 伸缩装置安装槽口修复加固和锚固筋整理修复符合安装条件后, 按施工方案要求实施更换。

(2) 模数式伸缩装置安装就位后, 其中心位置应与槽口中心线重合, 应调整支承横梁和原位移箱位置的高差, 保持同一水平线上, 左右方向偏差不应超过 1mm, 保障主桥纵向自由伸缩位移。原位移箱设置有问题的应进行改造。

(2) 伸缩装置整体调平, 控制边梁标高应略低于路面 1mm~2mm。分段更换时的边梁、中梁对接错缝位置和尺寸, 应符合更换设计错位连接尺寸设计施工图要求。

(3) 安装缝宽应按更换设计文件执行。

(4) 更换安装时间应按现行《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T3650) 的规定选择在昼夜温差变化相对较小的时段。

4) 锚固混凝土浇筑与养生

(1) 伸缩装置更换就位检查合格后, 应立即浇注锚固混凝土。

(2) 锚固混凝土强度等级指标应符合本文件钢纤维混凝土指标要求。

(3) 锚固区浇筑混凝土时应防止混凝土撒落在橡胶密封带缝隙内或伸缩装置表面, 若出现应及时清除。浇筑结束后应采用土工布铺设在混凝土上面, 定时养护, 混凝土达到设计强度 100%后方可开放交通。

5) 更换后质量评定

伸缩装置更换质量评定应按现行《公路养护工程质量检验评定标准一册 土建工程》(JTG 5220) 规定, 进行伸缩装置更换工程质量检验评定, 并按缺陷责任期规定进行管理。

7.9. 砌体缺陷修复

适用于圬工砌体结构的局部开裂、塌陷、空洞、表面破损等缺陷的修复施工。

1) 一般规定

(1) 聚合物砂浆的强度等级、性能指标应符合设计材料指标及相关规范规定。

（3）雨天或构件表面有明水时不得施工。

（4）施工前应对砌体稳定性进行评估，确保作业安全。

2）施工前复核

逐一核查需修复的缺陷位置、范围、深度及类型，做好标记和记录。按现场缺陷范围采购聚合物砂浆。

3）修复工艺流程

测量放样→清理表层松散杂物→缝隙冲洗与干燥→埋设注浆嘴（若深度较大）→灌注聚合物砂浆→表面抹平压光→养护→质量验收。

4）施工操作要点

（1）对开裂位置

沿裂缝或砌缝剔除松动的灰缝和砌块，用钢丝刷或压缩空气清除缝内浮尘、杂物及苔藓。

对于较窄的裂缝：可沿裂缝中心线，用角磨机或钢钎小心开凿出一条深约 10~15mm、宽约 5~10mm 的浅槽，优先沿砌缝进行，避免损伤砌块。

对于较宽的裂缝或沿砌缝开裂：应剔除松动的砌缝砂浆，形成深度不小于 15mm、宽度为原砌缝宽度的缝槽。必要时应剔除两侧不牢固的砌块边缘，但不得损伤砌块主体。

用低压水枪冲洗干净，使基面充分湿润但无明水。裂缝深度>20mm 时埋设注浆管，按间距 300~500mm 埋设注浆嘴，并用快干水泥或密封胶封闭缝隙表面。”

（2）对塌陷或空洞位置

彻底清除塌陷区域的松动块体、浮土、杂物及已破坏的砌体，直至露出坚实稳定的基层。

在清理后的空洞或塌陷底部，如空洞较大，则灌注 M10 以上水泥砂浆进行封底。灌注时确保砂浆填充密实。封底砂浆初凝后即可进行面层施工。

面层恢复：在封底砂浆表面分层涂抹聚合物砂浆，每层厚度不宜大于 20mm，逐层压实抹平。最终表面应与原结构齐平。重点控制：分层压实，防止空鼓。

5）养护

所有修复部位在终凝后应及时覆盖土工布或塑料薄膜，洒水保湿养护。

养护期间应避免碰撞、振动及承重。

7.10. 沥青铺装施工

1）抛丸

（1）桥梁防水层基层处理采用抛丸工艺，即利用抛丸机，抛除桥面板表面的浮浆。使用抛丸处理的表面粗糙均匀，不会破坏原基面结构和平整度，并且可以完全去除浮浆和起砂，100%“创面”，露骨；但同时不会造成骨料的松动和微裂纹，为增强防水材料在表面的附着力并提供一定的渗透效果。

（2）水泥混凝土处理设备采用具备同步清除浮浆及吸尘功能的设备，带有驱动行走系统的自循环回收的抛丸设备来进行桥面混凝土基层处理。轻度抛丸机速度选用 2~3 档，行走速度 5~10m/min，丸料规格采用 S390。

（3）大面积抛丸展开之前应进行抛丸工艺试验，确定最佳丸料规格、丸料流量即最佳电机负载、抛丸机行走速度等关键工艺参数。抛丸工艺参数确定后，进行大面积抛丸处理，处理完成后注意保洁。

（4）抛丸过程应连续作业，如因特殊原因造成抛丸停机，在下次重抛之前将机器倒退 30cm 左右，再重新开始抛丸，待机器行走过去后，应及时检查搭接区域抛丸质量，如有遗漏再进行补抛。

（5）桥面、防护墙根部局部混凝土找平处理时，可使用角磨机，不得出现明显凹凸沟痕，做到棱直面平，确保防水层有效粘结。

（6）抛丸处理粗糙度应符合规定。如果粗糙度过大，会带来大量的底涂和修复工作量，同时也不利于粘结强度；如果粗糙底过小，会导致粘结力不够。抛丸的控制标准以目测无浮浆为准，粗糙度控制在 SP3 为宜。

（7）为节约成本，要做好回收丸料，回收丸料的工作要求抛丸组人负做好收集，要求丸料的损耗在 10%~20%内。在不泄露丸料的前提下，尽量压边抛丸，这样可以大大减少下道工序中打磨处理的工艺，节省时间及材料损耗。

2）桥面防水粘结层施工

（1）材料准备

SBS 改性沥青：应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）中 I-D 级的技术要求。应采购成品改性沥青，进场后检验其软化点、延度、弹性恢复等指标。

预拌碎石：应选用坚硬、洁净的单一粒径碎石，规格宜为 4.75~9.5mm。碎石必须采用基质沥青或改性沥青进行预裹覆，沥青用量宜为 0.3%~0.5%，预裹覆后的碎石应干燥、不粘连。

（2）施工工艺

➤ 基面检查:

抛丸处理完成并清洁后，检查基层是否干燥、洁净。在铺设防水层前，应用空压机吹净表面浮尘。

➤ 热喷 SBS 改性沥青:

将 SBS 改性沥青加热至 160℃-180℃（严禁低于 160℃）。

用智能洒布车均匀喷洒，洒布量宜为 1.6-2.0 kg/m²（具体根据试洒确定）。

喷洒时，在桥面放置方盘测量洒布量，确保均匀。施工过程中，注意纵向和横向衔接，与已洒布部分重叠不少于 10cm。

➤ 撒布预拌碎石:

在热沥青喷洒后立即撒布预拌碎石（应在沥青冷却前完成）。

碎石撒布量应均匀，覆盖率控制在 60%-70%，碎石不重叠，不露沥青。

撒布后应立即用 6-8t 胶轮压路机碾压 1-2 遍，使碎石嵌入热沥青中。碾压速度不宜过快。

防水粘结层施工完成后，应自然冷却养生，待沥青冷却固化后，方可进行后续沥青面层施工。严禁在未冷却前碾压或行走。

雨天或基面潮湿时：严禁施工。

3) 面层施工

沥青面层的施工按 《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）有关内容执行。本项目上面层为 SBS 改性沥青 AC-13C，应按改性沥青混合料的相关要求执行。沥青面层应尽可能连续施工，其间时间间隔不要太长，以防止沥青面层受到污染。

（1）施工机械与质量检测仪器的准备工作

必须配备齐全的施工机械和配件，做好开工前的保养、调试和试机。面层采用机械化连续摊铺作业，因而必须配备以下主要施工机械:

4000 型拌合楼一台，配备计算机、自动打印设备，经过标定校核，确定打印数据的准确性。

进口沥青混合料摊铺机三台（其中一台备用）。

非接触式平衡梁装置两套（4 只）。

压路机: 20T 轮胎压路机 2 台，12T 以上双钢轮压路机 2 台。

载重量 15T 以上的自卸汽车不少于 15 辆。

另外必须配备性能良好、精度符合规定的质量检测仪器，并配备足够的易损部件。主要仪器设

备如下: 针入度仪、延度仪、软化点仪、沥青混合料马歇尔试验仪、马歇尔试件击实仪、试验室用沥青混合料拌和机、脱模器、沥青混合料离心抽提仪（配离心加速沉淀仪）、标准筛（方筛孔）、集料压碎值试验仪、烘箱、试模（不少于 10 只）、恒温水浴、冰箱、路面取芯机、路面弯沉仪、砂当量仪、真空法理论最大相对密度试验仪、旋转压实仪。

（2）沥青混合料的拌制

a. 沥青混合料的矿料级配应符合目标配合比及生产配合比的要求。混合料沥青用量: 控制在生产油石比-0.1%、+0.2%。

b. 沥青混合料必须在沥青拌和厂采用拌和机械拌制，拌和厂的设置除应符合国家有关环境保护、消防、安全等外，还应注意各种矿料应分散堆放，不得混杂，集料(尤其是细集料)、矿粉不得受潮，须设置防雨项棚储存。

c. 沥青混合料应采用间隙式拌和机拌和，拌和机应有防止矿粉飞扬散失的密封性能及除尘设备，并有检测拌和温度的装置和自动打印装置。

d. 沥青混合料拌和时间以混合料拌和均匀、所有矿料颗粒全部裹覆沥青胶结料为度。SBS 改性沥青混合料应适当延长拌和时间，以保证沥青完全裹覆集料，避免出现花白料或离析。

面层 SBS 改性沥青混合料施工温度见下表。本项目为改性沥青 AC-13C，施工温度应比普通沥青混合料提高 10-20℃。

表 7-3 改性沥青混凝土的施工温度（℃）

沥青加热温度	160~165
集料加热温度	180~190
混合料出厂温度	170~185，超过 195 废弃
运到现场温度	不低于 160
摊铺温度	不低于 150
初压开始温度	不低于 140
复压最低温度	不低于 130
碾压终了温度	不低于 90

e. 拌和厂拌制的混合料应均匀一致、无花白料、无结团块或严重的粗细料分离现象，不符合要求不得使用。

f. 混合料不得在储料仓中储存过夜。

（3）沥青混合料的运输

a. 采用数字显示插入式热电偶温度计检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车箱底面约 300mm。

b. 拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分几堆装料，以减少粗集料的分离现象。

c. 沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应有五辆运料车等候卸料。

d. 运料车应有良好的篷布覆盖设施，卸料过程中继续覆盖直到卸料结束取走篷布，以资保温或避免污染环境。

e. 连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前 10~30cm 处停住，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

（4）沥青混合料的摊铺

a. 摊铺前必须将工作面清扫干净，如用水冲，必须晒干后才能进行摊铺作业。

b. 混合料必须采用机械摊铺机，在摊铺前应检查确认下层的质量，质量不合格时，不得进行铺筑作业。摊铺机应调整到最佳状态，使铺面均匀一致，不得出现离析现象。

c. 进行作业的摊铺机必须具有自动调节厚度及找平的装置，必须具有振动熨平板或振动夯等初步压实装置。

d. 摊铺机的摊铺速度应调节至与供料、压实速度相平衡，保证连续不断的均衡摊铺，中间不停顿。SBS 改性沥青混合料摊铺速度宜控制在 2~3m/min。

e. 沥青路面的松铺系数应根据试铺段确定，摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，达不到要求时，立刻进行调整。

（5）沥青混合料的碾压成型

a. SBS 改性沥青混合料应在摊铺后立即压实，不应等候。 碾压应遵循”紧跟、慢压、高频、低幅”的原则。

b. 混合料的压实按初压、复压、和终压三阶段进行。

— 初压: 用 12T 以上双钢轮压路机紧随摊铺机静压 1~2 遍，碾压速度 1.5~2km/h，最大≧3km/h。初压温度不低于 140℃。

— 复压: 初压完成后立即进行，用 25 吨以上轮胎压路机碾压 2~3 遍，碾压速度 3.5~4.5km/h，最大≧8km/h。复压温度不低于 130℃。

— 终压: 用双钢轮压路机静压 1~2 遍，消除轮迹，碾压速度 2.5~3.5km/h，最大≧5km/h。终压温度不低于 90℃。

— 压路机的碾压遍数及组合方式依据试铺段确定。

c. 现场混合料压实度: SBS 改性沥青 AC-13C 上面层压实度应不小于马歇尔标准密度的 98%（或最大理论密度的 94%），空隙率控制在 3~6%之间。应采用钻孔法及核子密度仪检测密度。

d. 注意碾压温度和碾压程序，不得将集料颗粒压碎。

e. 为了防止混合料粘轮，可在钢轮表面均匀洒水使轮子保持潮湿，水中掺少量的清洗剂或其它隔离剂材料，不得掺加柴油、机油。要防止过量洒水引起混合料温度的骤降。

f. 压路机静压时相邻碾压带应重叠 15~20cm 轮宽，振动时相邻碾压带重叠宽度不得超过 15~20cm。要将驱动轮面对摊铺机方向，防止混合料产生推移。压路机的起动、停止必须减速缓慢进行。

（6）接缝

a. 纵向施工缝。采用两台摊铺机成梯队联合摊铺方式的纵向接缝，应采用热接缝。在前部已摊铺混合料部分留下 10~20cm 宽暂不碾压作为后高程基准面，并有 5~10cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后作跨接缝碾压以消缝迹。如果两台摊铺机相隔距离较短，也可做一次碾压。上下层纵缝应错开 15cm 以上。

b. 横向施工缝应采用平接缝，切缝时间宜在混合料尚未冷却结硬之前进行。原路面必须用切缝机锯齐，形成垂直的接缝面，并用热沥青涂抹。然后用压路机进行横向碾压，碾压时压路机应位于已压实的面层上，错过新铺层 15cm，然后每压一遍，向新铺层移动 15~20cm，直至全部在新铺层上，再改为纵向碾压。如用其他碾压方法，应保证横向接缝平顺，紧密。

c. 应特别注意横向接缝处的平整度，切缝位置应通过 3m 直尺测量确定。

d. 在施工缝及构造物两端连接处必须仔细操作保持紧密、平顺。

（7）开放交通及其他

a. 沥青面层应待摊铺层完全自然冷却后，方可开放交通。

b. 当摊铺时遇雨或下层潮湿时，严禁进行摊铺工作，对未经压实即遭雨淋的沥青混合料（已摊铺）应全部清除更换新料。

4）铺装改造注意事项

① 在对原结构桥面铺装进行改造前，应对原桥面标高进行测量，以便新的桥面铺装做好后可以与之进行校验复核。

② 桥面铺装完成后同步恢复道路交通标线，道路交通标线颜色的色度性能应符合 GB/T 16311 的规定；道路交通标线应使用抗滑材料。标线表面的抗滑性能一般应不低于所在路段路面的抗滑性能。

7.11. 更换支座

7.11.1. 施工准备

1) 现场复核确认

(1) 对照检测报告、设计图纸，调查现场环境，对原支座型号、原支座病害及其对应位置、墩顶操作空间、垫石尺寸等进行复核确认。

(2) 墩台顶面及梁体底面顶升部位混凝土应平整密实，不得存在孔洞、蜂窝、松散等缺陷。若存在缺陷，应提前按缺陷处理方法进行处理。

(3) 施工前应对照检测报告仔细核查原结构混凝土裂缝、缺陷及线形情况。

2) 解除相关约束

(1) 顶升前应仔细检查桥梁是否存在影响顶升的约束，如有，应先解除相关约束。

(2) 检查梁端与桥台间是否存在垃圾堵塞现象，若存在应对梁缝垃圾进行彻底清理。

(3) 检查梁端与桥台间是否存在抵死现象，若存在应采取措施复位。

3) 顶升基面处理

施工前，在千斤顶及临时支撑布设位置，采用结构胶对梁体底面及墩台顶面做好找平处理，控制平整度在±1mm 以内。

7.11.2. 梁体顶升

1) 设备要求

顶升设备应使用对多路顶升位移或顶升力具有同时控制功能的可编程液压系统（PLC 同步液压顶升控制系统），严格控制顶升位移的同步性。要求进行同步顶升及回落，对千斤顶及配套油泵等要求如下：

(1) 顶升千斤顶应选用同型号规格的千斤顶，从而可达到顶升时千斤顶顶出 量、回落量基本一致，有效控制顶升不同步现象；

(2) 千斤顶应采用超薄型，本体高度不超过 5cm 为宜，以满足现场较小的顶升空间要求。

(3) 千斤顶应具有锁定保险装置，防止漏油时突然回落；

(4) 顶升用的千斤顶及油压表或压力传感器应配套标定和使用，并不得超过 标定期限和使用次数。在使用前必须逐个进行标定和保压试验，其示值误差不得超过 2%；油压表应采用 0.4 级标准油压表，分辨率不得低于 0.1MPa；保压试验的试验压力应维持在千斤顶公称量程的 70%，保压时

间不低于 120 秒；

(5) 配套油泵应采用同步顶升电动油泵，采用数字控制系统，油路能够自动平衡，精确控制各个千斤顶的顶升量，从而保证千斤顶同步控制，同步顶升及回落 位移控制精度≤±0.5mm，压力传感器控制精度 0.2%；

(6) 梁体顶升施工应配备顶升监控系统，顶升监控系统用的位移传感器应在每次使用前全数进行计量标定，其示值误差不得超过 2%，分辨率应不低于 0.05mm，其最大量程应满足顶升高度要求。

(7) 应检查所有千斤顶是否正常工作和控制阀及油管接头是否漏油，千斤顶顶升的同步性和分级落梁的平稳性。

2) 顶升作业

(1) 千斤顶布置

千斤顶布置原则上按照设计图纸要求进行布置，千斤顶位置可根据现场实际情况略微调整以满足新垫石立模、浇筑操作空间要求。

(2) 试顶升

顶升设备和安全监控系统等安装调试正常后方可进行试顶。试顶分两步进行：

第一步以顶升力控制为主，顶到支座承载力的 50%左右，持荷 5-10 分钟检查顶升设备的安全性，无任何异常后千斤顶回落到原位；

第二步以顶升位移控制为主，宜将梁体顶升至脱离原支座 1-2mm，检查结构是否异常，以及所有支座脱开情况，同时测定梁体总重及各支座反力；测试后应迅 速将千斤顶回落到原来位置，此阶段停放时间应不大于 5 分钟。

试顶升阶段应仔细检查顶升设备、监控系统是否正常，确保一切正常方可实施正式顶升。

(3) 顶升量控制

顶升量以能取出支座为宜，原则上不超过 3mm，如确因操作需要，应控制最大不超过 10mm。千斤顶必须保持横向同步顶升，控制起梁速度不超过 1mm/3min，同时观察梁体起顶高度和千斤顶的起顶力，采用顶升量与顶升力双控，以顶升量控制为主。

(4) 同步顶升

依据千斤顶标定结果，确定初顶力后，再进行同步顶升。采用顶升量与顶升力双控，以顶升量控制为主。采用油压表读数控制顶升力，位移计读数复核，确保顶升同步性，在顶升过程中应及时检查千斤顶周边结构状况，查看结构是否异常，做到边顶升、边监测。

梁体顶升应分级进行，每级顶升量为 1mm，横桥向顶升高差控制不超过 0.3mm。每一级顶升时应详细记录各点顶升高度及高差，发现异常情况应立即停止。排除问题后方可继续施工。

（5）设置临时支撑

每级顶升到位后立即调整临时支撑高度，保证临时支撑与梁体密贴，在千斤顶整体出现漏油、防止液压系统整体失效及其他不利情况下确保桥梁结构安全。

7.11.3. 支座更换

对于空间狭小的支座更换，人眼无法直接观察操作，可配合反射镜或内窥镜等辅助施工。

1）原支座拆除

顶升到位后将原支座取出，原支座取出时不得损伤其他部位，不得扰动千斤顶及临时支撑。

2）支座钢板除锈

对梁底预埋钢板进行打磨除锈处理，打磨去除表面浮锈并露出金属光泽。

3）垫石处理

测量各支座处实际支承高度（梁底至盖梁顶面的高度），确认新支座安装高度是否合适。对于垫石破损开裂的位置，应采用环氧砂浆修补或局部凿除后采用灌浆料重筑。

4）梁底调平

原支座上下支撑面范围清理干净，新支座如为固定支座，支座上下面用保鲜膜包裹一层，把结构胶抹在支座上面和支座下面盖梁上，支座就位，梁体下落至原高度(应考虑新支座压缩比)挤胶，刮除挤出胶体，等胶体固化后重新顶起，清除支座上下保鲜膜，再落梁撤顶;新支座如为滑动支座，新支座上面应放置滑板和镜面不锈钢板加结构胶调平，其它施工步骤相同。

5）新支座安装

新支座应准确就位、安装，对于滑板支座，四氟板应朝上放置，四氟板凹槽内注满硅脂。再次测量支座顶面与梁体底面高差是否一致，不一致时可在支座上钢板焊接钢垫板方法调整支座安装高度。



图 7-2 板式橡胶支座更换流程示意图

7.11.4. 质量检验

检查确认净空高度，支座上下保持密贴，支座垂直度偏差值±10°，位置准确。

7.11.5. 梁体复位

新支座安放就位完毕，可进行落梁。采用两阶段落梁复位，保证落梁后总支承高度与顶升前一致:

1）第一阶段回落时预留支座压缩量，分级进行，每级回落 1mm。第一阶段落梁后应对梁底调平钢板进行检查，若发现钢板与支座没有完全贴合可在支座结构胶固化前进行微调。

2）第二阶段完全落梁，支座结构胶达到设计强度后方可进行第二次落梁。落梁前应及时对梁底高程、墩台顶面高程进行复核测量与确认。

7.11.6. 注意事项

1)顶升施工应选择气温相对稳定的时间进行,支座安装应尽量选择在接近年平均气温时进行。避免在大风，大雨等不良天气条件下施工。

2)应选择性能良好，并经过校正的顶升设备，顶升前必须进行调试检查，确保顶升时不漏油。

3)千斤顶应对位准确，轴线保证竖直，顶升期间应加强观测，发现主体结构及顶升设备出现异常应及时停止，分析原因并处理，确保正常后，方可继续顶升。

4)装、拆千斤顶油管时，应做好防护工作，避免油污对桥梁造成污染。

5)梁体复位后应连续观察不少于 24 小时，检查支座和垫石无异常情况后，顶升设备及临时支

承方可拆除。施工结束后将垃圾清理干净。

6) 顶升过程中应统一指挥，按照预定的顶升方案进行。

7.12. 梁体顶推复原

1) 施工准备

施工前，对全桥上部结构偏位数据进行复测，并对全桥结构外立面进行复查，对系梁与桩基、墩柱等交接位置是否开裂进行检查。

2) 上部结构纠偏

(1) 梁体垂直顶升

利用现有墩身顶平面位置安装顶升千斤顶。每墩顶升力为 32 台 100t/台=3200t，按此要求配备千斤顶。千斤顶采用液压扁平形千斤顶联动整体顶升，通过高压电动油泵向千斤顶供油。采用平衡分流阀和监测系统控制梁体的起顶高度。安装临时滑道梁体在纠偏墩位置顶起高度为 1cm。

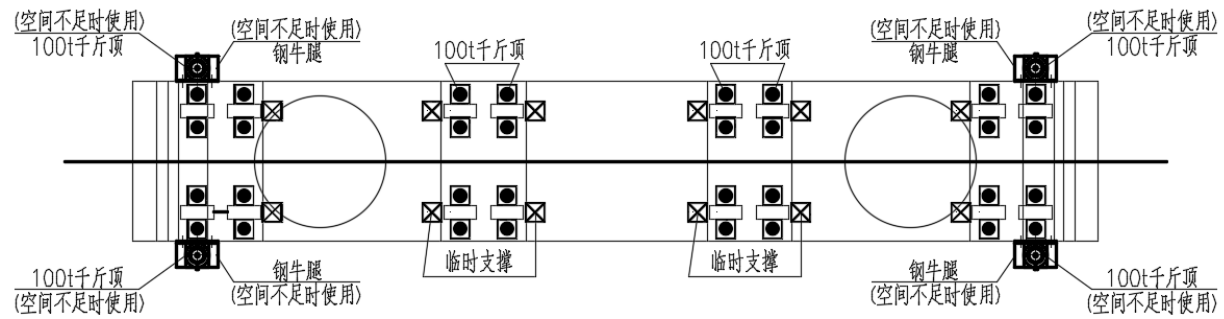


图 7-3 千斤顶安装示意图

(2) 临时滑道安装

设置临时滑道目的，是在纠偏水平顶推的作用下，上部主梁能在设定的临时推移面上以较小的摩阻力按所要求的方向滑移。临时滑道由聚四氟乙烯板和不锈钢板组成，并加入 5201 硅脂润滑，滑道长度根据纠偏数据和现场放样确定，滑道前后端各有一段斜面，斜面接口采用圆弧过渡，与梁底交角 2~3°，不可用折线衔接。安装方法：千斤顶顶面至梁底依次设置下钢板、四氟滑板、不锈钢板、上钢板，四氟滑板与下钢板粘贴，不锈钢板与上钢板焊接固定，不锈钢板与四氟滑板间润滑，上钢板与梁底采用结构胶粘贴并调平。上钢板与不锈钢板尺寸应超出下钢板，不小于实际控制顶推量，且上钢板应与梁底粘贴密实不得脱空。



图 7-4 梁体顶升



图 7-5 推移面安装

(3) 反力装置安装

反力架由顶升反力架和顶推反力架（限位板）两部份组成。顶升反力架安装于边梁外侧腹板中心线对应的盖梁前后面，用锚栓锚固在盖梁上；顶推反力架安装在两个中梁梁底与盖梁的交界处，锚固于箱梁底板。顶推反力架（限位板）与无缝钢管之间垫上 2cm 厚橡胶板作缓冲。限位器委托生产厂家制造，工地自行安装，安装中应做好；锚固螺孔成孔前应探清墩身与梁体钢筋和预应力筋位置，钢筋较密可适量移位，限位器与混凝土接触面应彻底清除污渍，并打磨成毛面，安装中涂沫一层 2~3mm 厚的粘钢胶，然后紧固螺栓。安装后应重新喷涂一层防护，防腐要求符合设计图纸的要求。



图 7-6 反力架



图 7-7 反力架安装

(5) 梁体顶升复位

顶推反力架（限位板）锚固于箱梁底板面，下面贴墩身反力架钢构件，中间加设临时滑板以减少磨阻。

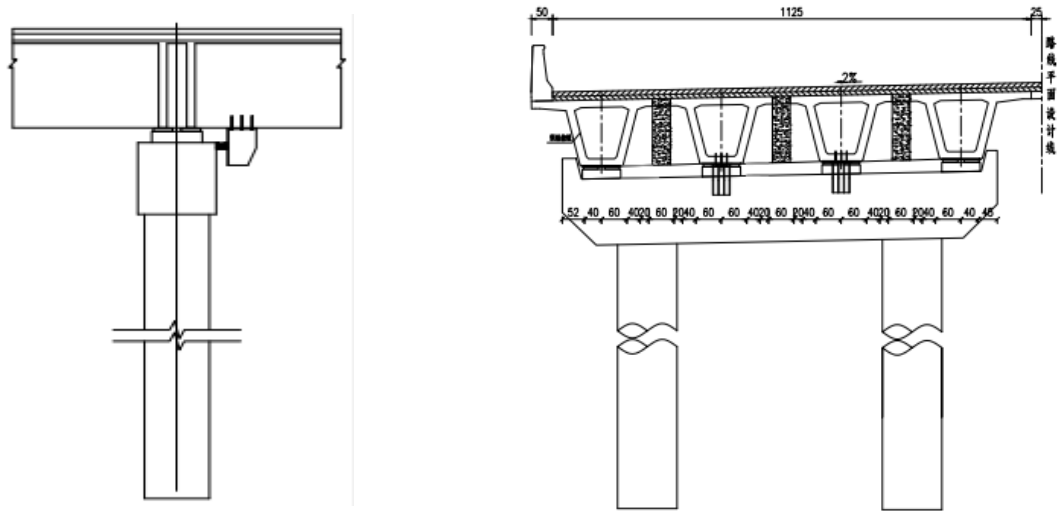


图 7-8 限位结构示意图

(5) 顶推装置安装

顶推装置设两组，分别为 a 组和 b 组，a 组安装于有伸缩装置桥墩或桥台处梁底，b 组安装于无伸缩装置处桥墩。梁体在顶推纠偏顺桥向移动时，虽然在各支座处安装了临时滑道，但随着梁体往前移动，因临时滑道夹角发生变化等原因，会增加该处摩擦力，为了抵消摩擦力，所以在无伸缩装置桥墩处适当增加顶推装置和千斤顶。顶推装置构造由反力架，推力座组成，反力架锚固于梁底，推力座置于对应墩身位置，由两组千斤顶同步实施推进。

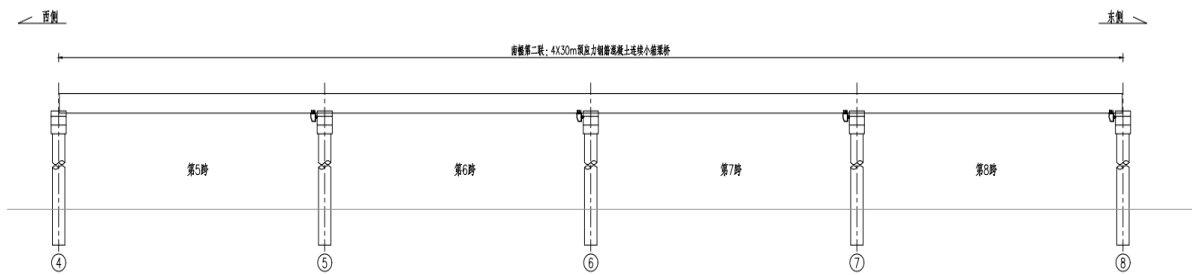


图 7-9 顶推安装示意图



图 7-10 辅助千斤顶



图 7-11 主推千斤顶

A. 试平移复位

对于桥梁复位，应采用先进成熟的水平力自平衡技术，设计适应该桥梁的复位装置，在墩顶和梁体之间建立水平力自平衡体系，在缓慢、均匀的推动下，桥梁各个部位的受力处于自平衡状态，几乎无附加荷载，避免梁体和墩台在复位过程中的损伤破坏。

为了观察和考核整个复位系统的工作和安全状态，在正式复位顶推之前，应进行试顶推。

- a. 试顶推位移量最大为 3mm。
- b. 同步复位 3mm，速度不超过 1mm/min。
- c. 锁紧液压阀，检查系统有无漏油等异常，系统是否稳定，位移监测数据是否稳定等。
- d. 收顶，检查梁体位移和变形情况。
- e. 检查各个顶推点的顶推荷载，确保不超过顶推设计荷载，设计顶推水平力为梁体自重的 8%。检查各个顶推装置有损坏和破坏，检查顶推反力装置有异常变形和开裂破坏，待一切检查无误就绪后，方可进行下一步的正式复位工作。

B. 正式平移复位

试复位合格后方可进行正式复位。正式复位根据各个墩台处的现场偏移数值分多级进行加载复位。复位过程检查梁标高变化，确认与控制值相同，并检查梁底滑动面的平整度和竖向支撑系统的滑移冗余度，避免竖向支撑系统局部滑出滑移平台的情况发生。

- a. 各个墩台的横向复位位移量分级加载，每级位移为偏移量的 1/10。
- b. 同步进行复位，复位速度不超过 1mm/min。
- c. 每级复位到位后，锁紧液压阀，检查系统有无漏油等异常，系统是否稳定，各个方向的测点位移、复位水平力、应力应变等监测数据是否正常。
- d. 确认各个监控数据和桥梁外观均无异常，方可进行下一级的复位操作。
- e. 逐步复位，直至与前后梁体的设计中线和线形保持一致。
- f. 横向复位完成后，对梁体进行横向限位，并落梁进行监控，监控桥梁的横向位移变化情况。如有横向回弹，应查明原因后，清除复位障碍，释放梁体横向内力，再次同步顶升进行梁体的横向复位。直至落梁后，梁体位移稳定，线性平顺。
- g. 横向复位完成后，进行桥梁的纵向复位。首先重新调整复位装置和控制系统的布置，调试确保控制系统和液压系统工作正常，重复正式顶升的所有步骤。同步提升梁体后，对一联四跨同步纵向顶推，直至两侧伸缩装置处宽度基本一致，新伸缩装置可以顺利安装。
- h. 纵向复位施工顺序与流程要求与横向复位要求一致，也需要满足再落梁后，以及顶推力解除

后桥梁各跨位移稳定，线性平顺。

i. 在各级复位完成后，应及时在限位支撑与两体之间加设垫板，防止梁体的纵横向复位过程中的干扰回缩和滑移。

j. 梁体复位完成后，更换所有的板式橡胶支座，同步落梁，检查梁体的最终复位状态和复位监控数据，确保复位监控数据与复位目标值基本一致，确认梁体在复位过程中无损伤。

k. 整体落梁后，在车辆通行荷载作用下，观察梁体的状态 24 小时无变化，梁端伸缩装置和梁体距离挡块的间隙稳定不变，方可进行后续的伸缩装置更换、挡块修复工作。

（6）待上部梁体顶推复原稳定后更换支座、落放梁体并更换伸缩装置。

3) 顶升复位技术要求

（1）通过在平移装置中使用新材料、新技术，减小平移复位施工对原结构的损伤，增强结构平移的安全性；

（2）平移复位施工应做好施工临时交通方案的情况下进行，使桥梁平移复位对路面交通和周围环境的影响降到了最低；

（3）整体顶升后应使得桥梁受力均匀，桥梁整体几乎处于自然受力状态，无强制位移带来的内力重分布；

（4）桥梁顶升和水平位移设备的布置合理，并应有备用设备和措施，防止整体顶推力较大而无法顺利复位的情况出现；

（5）桥梁顶推平移前，需要对桥梁做纵横向限位，防止桥梁在车辆冲击等荷载作用下，出现非控制滑移；

（6）桥梁顶升平移前，需要对影响桥梁平移复位的障碍全部解除，比如：两侧护栏的连接障碍、侧向挡块的挤压限制、伸缩装置的挤压和垃圾填塞等。

方向的移动，方向通常包括竖向、纵向和横向三个方向，竖向的移动为通常说相应的反力结构来实施，相应的施工工艺流程如下：

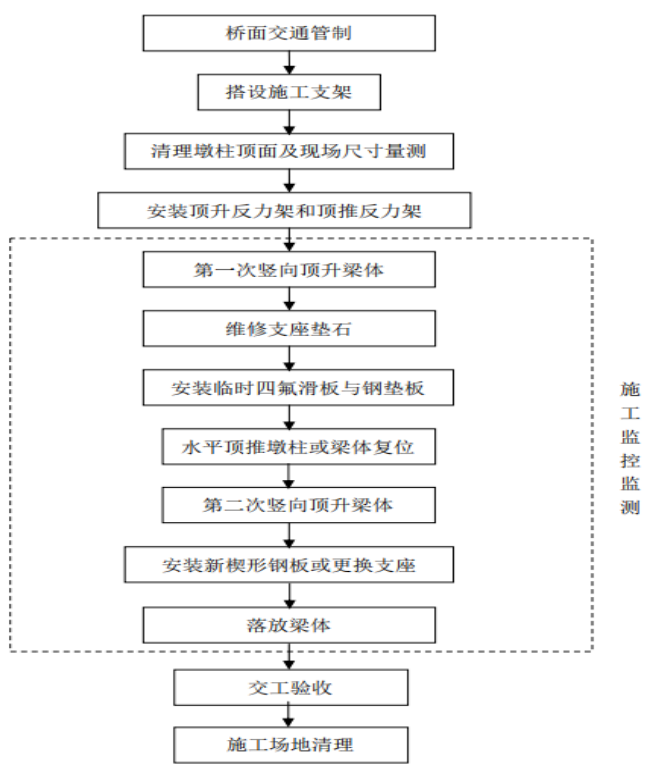


图 7-12 主梁顶推复位流程图

4) 质量要求

纠偏加固后桥梁整体状况较好，滑移支座已更换，支座整体安装状况较好，未出现明显脱空、剪切、异常变形等病害。桥墩与箱梁间粘结的限位钢板锚固螺栓连接牢固，钢板稳定，钢板表面涂层均匀。质量检验评定按《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG-T 5531-2025）及《公路养护工程质量检验评定标准第一册土建工程》（JTG 5220-2020）等相关规范实施。

8. 主要材料性能指标及要求

8.1. 主要加固材料安全性鉴定

本结构维修用的胶粘剂、裂缝注浆料、聚合物砂浆，均应满足《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）要求。特别是加固用的胶粘剂长期性能应满足以下要求：

- 1）耐环境作用检验
- 2）耐应力长期作用检验
- 3）耐介质侵蚀性能检验
- 4）对加固用的胶粘剂，应进行毒性检验，要求固化后胶粘剂应达到实际无毒的卫生等级；
- 5）混凝土维修材料抗拉及粘结强度应至少大于被维修混凝土相应强度的 1.2 倍。

结构胶长期试验性能要求见表 8-1，结构胶耐介质侵蚀性能要求见表 8-2。

表 8-1 结构胶长期使用性能鉴定表

检验项目		检验条件	鉴定合格指标
耐环境作用	耐湿热老化能力	在 50℃、95%RH 环境中老化 90d 后，冷却至室温进行钢对钢拉伸抗剪试验	与室温下短期试验结果相比，其抗剪强度降低率（%）
			≤12
	耐热老化能力	在 80±2℃ 温度环境中老化 30d 后，以同温度进行钢对钢拉伸抗剪试验	与同温度 10min 短期试验结果相比，其抗剪强度降低率（%）
			≤5
	耐冻融能力	在-25℃↔35℃冻融循环温度下，每次循环 8h, 经 50 次循环后，在室温下进行钢对钢拉伸抗剪试验	与室温下短期试验结果相比，其抗剪强度降低率（%）
			≤5
耐应力作用能力	耐长期应力作用	在 23±2℃、50±5%RH 环境中承受 4. 0Mpa 剪应力持续作用 210d	钢对钢拉伸剪试件不破坏、且蠕变的变形值小于 0. 4mm
	耐疲劳应力作用	在室温下，以频率 5HZ、应力比为 5: 1. 5、最大应力为 4. 0MPa 的疲劳荷载下进行钢对钢拉伸抗剪试验	经 2×10 ⁶ 次等幅正弦波疲劳荷载作用后，试件不破坏

注：若在申请安全性鉴定前已委托有关科研机构完成该品牌结构胶长期应力作用能力的验证性试验与合格评定工作，且该评定报告已通过安全性鉴定机构审查，则允许免此项检验，而改作楔子快速测定，详见《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范（GB50728-2011）附录 C。

表 8-2 结构胶耐介质侵蚀性能鉴定表

检验项目	介质环境及处理要求	鉴定合格指标	
		与对照组相比强度下降率（%）	处理后的外观质量要求
耐盐雾作用	5%Nacl 溶液；喷雾压力 0. 08Mpa；试验温度（35 ± 2℃）；每 0. 5h 喷雾一次，每次 0. 5h；盐雾应自由	≤5	不得有裂纹或脱胶

检验项目	介质环境及处理要求	鉴定合格指标	
		与对照组相比强度下降率（%）	处理后的外观质量要求
	沉降在试件上；作用持续时间 90d；到期进行钢对钢拉伸抗剪强度试验		
耐碱性介质作用	Ca（OH） ₂ 饱和溶液；试验温度（35 ± 2℃）；浸泡时间 60d；到期进行钢对混凝土正拉粘结强度试验	不下降，且为混凝土破坏	不得有裂纹、剥离或起泡
耐酸性介质试验	5%H ₂ SO ₄ 溶液；试验温度（35 ± 2℃）；浸泡时间 30d；到期进行钢对混凝土正拉粘结强度试验	混凝土破坏	不得有裂纹或脱胶

8.2. 钢筋

HPB300 钢筋应满足 GB/T1499. 1-2017 的相关规定。

HRB400 钢筋应满足 GB/T1499. 2-2018 的相关规定。

8.3. 钢材及焊条

所有钢材板厚误差 ≤ ± 5 % 板厚。钢材质量应分别符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 和《低合金高强结构钢》GB/T1591 的规定；钢材的基本性能指标符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB50017 的规定；严禁使用无出厂合格证、无标志或未经进场检验的钢材。

焊条型号应与被焊接钢材的强度相适应；焊条的质量符合现行国家标准《碳钢焊条》GB5117 和《低合金钢焊条》GB5118 的规定；焊接工艺应符合《钢结构焊接规范》GB50661-2011 的规定。

8.4. 粘贴钢板用胶黏剂（涂布型）

粘贴钢板用胶黏剂（压注型）相关技术指标应满足《桥梁结构加固修复用粘贴钢板结构胶》（JT/T 988-2015）的规定，其基本性能指标应满足下表要求，工艺性能应满足规范第 5. 2. 2 条的要求。

检验项目	检验条件	合格指标
胶体性能		
抗拉强度（MPa）	在（23±2）℃、（50±5）%RH 条件下，以 2mm/min 加荷速度进行测试	≥35
受拉弹性模量（MPa）		≥3. 5×10 ³
伸长率（%）		≥1. 2
抗弯强度（MPa）		≥50 且不得呈脆性（碎裂状）破坏
抗压强度（MPa）		≥65
无约束线性收缩率（%）	应按 GB 50728-2011 附录 P 的规定进行	≤0. 1
粘结能力		
钢-钢拉伸抗剪强度标准值（MPa）	（23±2）℃、（50±5）%RH 条件下按所执行试验方法标准规定的加荷速度测试	≥15
钢-钢对接粘结抗拉强度（MPa）		≥33
钢对钢 T 冲击剥离长度（mm）		≤25

检验项目	检验条件	合格指标
钢对 C45 混凝土正拉粘结强度（MPa）		≥2. 5 且为混凝土内聚破坏
热变形温度（℃）	固化、养护 21d，到期使用 0. 45MPa 弯曲应力的 B 法测定	≥65
不挥发物含量（%）	GB 50728-2011 附录 H	≥99

注：（1）表中各项性能指标除标有标准值外，其余均为平均值。（2）压注型胶的工艺性能应满足 JT/T 988-2015 表 1 的要求，具体指标值应根据产品类型（室温固化或低温固化）确定。

8.5. 阻锈剂

本工程采用的喷涂型阻锈剂，应采用 烷氧基类或氨基类，其质量及性能应符合《钢筋混凝土阻锈剂》（JT/T 537-2018）中 II 型的规定。

8.6. 裂缝修补用材料

8.6.1. 裂缝修补用材料

裂缝封闭材料、裂缝灌浆材料基本性能指标见下表。

表 8-3 裂缝修补胶基本性能指标表

检验项目	性能或质量指标	试验方法标准
密度（g·cm-3）	1. 1 ~ 1. 3	参照 GB/T 12954 执行
胶体性能	抗拉强度（MPa）	≥20
	受拉弹性模量（MPa）	≥1500
	抗压强度（MPa）	≥50
	抗弯强度（MPa）	≥30 且不得呈脆性（碎裂状）破坏
钢-钢拉伸抗剪强度（MPa）	≥12	GB/T 7124
不挥发物含量（固体含量）	≥99%	GB/T 14683
可灌性	在产品使用说明书规定压力下能注入 0. 1mm 宽裂缝	现场试灌注固化后取芯样检查

表 8-4 裂缝修补用注浆料基本性能指标表

检验项目		性能或质量指标	试验方法标准
钢－钢拉伸抗剪强度标准值（MPa）		≥10	GB/T 7124
浆体性能	抗拉强度（MPa）	≥30	GB/T 2568
	受拉弹性模量	≥1500	GB/T 2568
	抗压强度（MPa）	≥60	GB/T 2569
	抗弯强度（MPa）	≥40 且不得脆性破坏	GB/T 2570
不挥发物含量（固体含量）		≥99 %，	GB/T 14683

检验项目	性能或质量指标	试验方法标准
注浆材料与混凝土的正拉粘接强度（MPa）	≥2. 5，且为混凝土破坏	《加固规范》附录 F
初始粘度（MPa·s）	20 ~ 150（25℃时）	GB/T 12007. 4（或 GB/T 2794）
施工环境温度（℃）	>5℃	—
可灌性	在产品使用说明书规定压力下能注入 0. 1mm 宽裂缝	现场试灌注固化后取芯样检查

注：表中《加固规范》是指《混凝土结构加固设计规范》（GB 50367－2013），后同。

8.6.2. 混凝土钢筋阻锈剂

混凝土钢筋防锈浸渍剂：基本性能指标见下表。

表 8-5 钢筋防锈浸渍剂基本性能指标表

性能项目	性能或质量指标
化学成份	复合氨基醇
渗透深度	40mm ~ 80mm
密度（20℃）	约 1. 13 公斤/升
粘度（20℃）	约 25mPa. s
PH 值	约 11

8.6.3. 混凝土界面剂

混凝土界面剂基本性能指标见下表。

表 8-6 混凝土界面剂主要技术指标

项目名称			指标	备注
外观			乳白微兰乳状液	
固含量			39-41	
粘度			11. 5-13. 5 秒	涂 4#杯
PH 值			2-4	
凝聚浓度 (g/L)			≥50	CaCl2 溶液
剪切粘结强度 (MPa)	7d		≥1. 0	
	14d		≥1. 5	
拉伸粘结强度 (MPa)	未处理	7d	≥0. 4	
		14d	≥0. 6	
	浸水处理		≥0. 5	
	热处理			
	冻融循环处理			
	碱处理			
凉置时间 (min)			15	

8.7. 支座结构胶

支座结构胶主要技术指标见下表。

表 8-7 支座结构胶主要技术指标

检验项目		检验条件	合格指标
胶体性能	抗拉强度（MPa）	在（23±2）℃、（50±5）%RH 条件下，以 2mm/min 加荷速度进行测试	≥30
	受拉弹性模量（MPa）		≥3.2×103
	伸长率（%）		≥1.2
	抗弯强度（MPa）		≥45 且不得呈脆性（碎裂状）破坏
	抗压强度（MPa）		≥65
粘结能力	钢-钢拉伸抗剪强度标准值（MPa）	（23±2）℃ 、 （50±5）%RH	≥15
	钢对钢对接粘结抗拉强度（MPa）	在（23±2）℃、	≥33
	钢对钢 T 冲击剥离长度（mm）	（50±5）%RH 条件下，按 所执	≤25
	钢对 C45 混凝土正拉粘结强度（MPa）	行试验方法标准规定的加荷速度进行测试	≥2.5，且为混凝土内聚破坏
热变形温度(℃)		使用 0.45MPa 弯曲应力的 B 法	≥65

注：表中的性能指标除标有标准值者外，其余均为平均值

8.8. 混凝土修补用聚合物砂浆、环氧砂浆

聚合物砂浆性能应满足《混凝土结构修复用聚合物水泥砂浆》（JG/T336-2011）中 A 型聚合物砂浆的性能要求，且混凝土强度不小于被修复混凝土强度。性能如表 8-8 所示。

表 8-8 修补用聚合物砂浆物理力学性能

序号	项目		技术指标
1	凝结时间	初凝/min	≥45
2		终凝/h	≤12
3	抗压强度/MPa	7d	≥30
4		28d	≥45
5	抗折强度/MPa	7d	≥6
6		28d	≥12
7	拉伸粘结强度/MPa	未处理	≥2
8		浸水	≥1.5
9		25 次冻融循环	≥1.5
10	收缩率/%		28d ≤0.1

环氧砂浆其强度等级应高于被修复混凝土，其相关技术指标应满足《环氧树脂砂浆规程》（DL/T5193-2004）要求。

8.9. 伸缩装置

异型钢及焊接材料应采用 Q355C 钢材，力学性能和质量要求满足 GB/T 4171-2008 的要求。

橡胶采用氯丁橡胶、天然橡胶或三元乙丙橡胶，物理机械性能满足 JT/T 327-2016 的要求。

其他伸缩装置材料、连接工艺的性能指标应满足《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T 327-2016）的相关要求。

伸缩装置应采用配套成品，采购时厂家需提供满足规范要求的型式检验报告、出厂检验报告、产品合格证、材料质量控制证明等，现场伸缩装置安装宜在厂家指导下进行，满足装配和质量验收要求。

8.10. 植筋及锚栓胶粘剂

植筋及锚栓用用胶粘剂基本性能指标见表 8-9。

表 8-9 锚固用胶基本力学性能指标表

性能项目			性能要求	试验方法标准
胶体性能	辟裂抗拉强度（MPa）		≥12	GB/T2568
	受拉弹性模量（MPa）		≥5000	
	伸长率（%）		≥1.3	
	抗弯强度（MPa）		≥90	GB/T2570
	抗压强度（MPa）		≥95	GB/T2569
粘接能力	钢－钢（钢套筒法）拉伸抗剪强度标准值（MPa）		≥22	《加固规范》附录 J
	约束拉拔条件下带肋钢筋与混凝土的粘结强度（MPa）	C30、φ25，l=150mm	≥12	《加固规范》附录 K
		C60、φ25，l=125mm	≥19	
	钢-钢不均匀扯离强度（kN/m）		≥12	GJB94
	钢-钢抗拉强度（MPa）		≥25	GB/T6329
工艺要求	施工环境温度（℃）		5～40	—
	可操作时间（min）		≥60	—
	施工现场掺和填料		不允许	
不挥发（固体含量）（%）			≥99	GB/T2793

8.11. 套拱用自密实补偿收缩混凝土

自密实混凝土应具备补偿收缩性能，强度等级为 C40，其力学性能应符合设计要求。自密实混凝土的拌合物性能应满足下表要求，其余性能均应符合《自密实混凝土应用技术规程》（JGJ/T 283-2012）和《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）的规定。膨胀剂应符合《混凝土膨胀剂》（GB/T 23439-2017）中 II 型的规定。

表 8-10 自密实混凝土主要性能指标表

序号	检验项目	技术要求	试验方法
1	坍落扩展度（mm）	750～850	GB/T 50080
2	扩展时间 T ₅₀₀ （s）	≥2（VS1 等级）	GB/T 50080
3	L 型仪充填比	≥0.80	JGJ/T 283-2012 附录 B
4	泌水率	0	GB/T 50080

序号	检验项目	技术要求	试验方法
5	限制膨胀率（水中 14d）	≥0. 025%	GB 50119-2013
6	限制干缩率（水中 14d 转空气中 28d）	≥-0. 020%	GB 50119-2013

8.12. 扩大截面用灌浆料

表 8-11 灌浆料主要技术指标

检验项目		技术要求
流动度，mm	初始	≥ 320
	30min	≥ 260
初凝时间，min		≥ 120
泌水率，%		0
抗压强度，MPa	2h	≥ 10
	24h	≥ 40
	28d	≥ 60
抗折强度，MPa	2h	≥ 4
	24h	≥ 6
	28d	≥ 10
弹性模量，GPa	28d	≥ 30
竖向膨胀率（%）	3h	≥ 0. 02
	24h 与 3h 膨胀率之差	0. 02-0. 5

8.13. 铺装灌缝用密封胶

密封胶应采用《路面加热型密封胶》（JT/T 740）中规定的低温型密封胶。

8.14. 聚合物水泥防水砂浆

本工程采用的聚合物水泥防水砂浆，其性能应满足《聚合物水泥防水砂浆》（JC/T 984）中Ⅱ型的技术要求。

8.15. 碳纤维布及配套胶黏剂

碳纤维布及配套胶黏剂基本性能指标见下表。

表 8-12 碳纤维布主要力学性能指标表

性能项目	性能要求
抗拉强度标准值（MPa）	≥3400
受拉弹性模量（MPa）	≥2.3×10 ⁵
伸长率（%）	≥1.6
弯曲强度（MPa）	≥700
层间剪切强度（MPa）	≥45
纤维材料与混凝土正拉粘结强度（MPa）	≥2.5，且为混凝土内聚破坏

表 8-13 粘贴碳纤维布用底胶性能指标

项目	检验条件	指标
钢对钢拉伸抗剪强度/MPa	1. 试件的黏合面应经喷砂处理；2. 试件应先涂刷底胶，待表干时再涂刷配套胶粘剂，黏合后固化养护 7d，到期立即测试；3. 测试条件：（23±2）℃、（50±5）%RH	≥20，且为结构胶的胶层内聚破坏
钢对混凝土正拉黏结强度/MPa		≥2. 5，且为混凝土内聚破坏
钢对钢 T 冲击剥离强度/MPa		≤25
耐湿热老化性能	1. 采用钢对钢拉伸抗剪试件，涂胶要求同本表上栏；2. 试件固化后，置于（50±2）℃、（95～98）%RH 环境中老化 90d，到期在室温下测试其抗剪强度	与对照组相比，其强度降低率不大于 12%
混合后初始黏度/（MPa·s）		≤ 600
各季节试验温度下测定的适用期/min	JTG/T 5531-2025，（23±0. 5）℃试验温度条件	春秋用（23℃）≥60； 夏季用（30℃）≥30； 秋季用（10℃）60～180。

表 8-14 粘接用胶粘剂基本性能指标表

性能项目		检验条件	合格指标
胶体性能	抗拉强度（MPa）	在(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下，以 2mm/min 加荷速度进行测试	≥38
	受拉弹性模量（MPa）		≥2.4×10 ³
	伸长率（%）		≥1.5
	弯曲强度（MPa）		≥50，且不得呈脆性（碎裂状）破坏
	抗压强度（MPa）		≥70
粘接能力	钢-钢拉伸抗剪强度标准值（MPa）	(23±2)℃、(50±5)%RH	≥14
	钢对钢 T 冲击剥离长度（mm）	(23±2)℃、(50±5)%RH 条件下，按所执行试验方法标准规定的加荷速度测试	≤20
	钢对 C45 混凝土正拉粘结强度（MPa）		≥2.5，且为混凝土内聚破坏
热变形温度（℃）		使用 0.45MPa 弯曲应力的 B 法	≥65

8.16. 混凝土涂装材料

混凝土涂装材料基本性能指标见下表。

表 8-15 环氧腻子技术指标

项目	技术指标
腻子外观	无结皮和搅不开的硬块
腻子膜外观	各色，色调不定，腻子膜应平整，无明显粗粒，无裂纹
稠度/cm	10~12
干燥时间/h	≤24
涂刮性	易涂刮，不卷边
柔韧性/mm	50
打磨性（加 200g 砝码，用 400 号	易打磨成平滑无光表面，不粘水砂纸

项目	技术指标
或 320 号水砂纸打磨 100 次)	
耐硝基漆性	漆膜不膨胀，不起皱，不渗色

表 8-16 环氧中间漆技术要求

项目		技术要求
在容器中状态		搅拌混合后，无硬块，呈均匀状态
细度（μm）		≤90
不挥发物含量（%）		≥75
		符合产品要求，允许偏差值±2
密度（g/mL）		1.7~1.9
		符合产品要求，允许偏差值±0.05
干燥时间（h）	表干	≤1
	实干	≤8
抗流挂性（μm）		≥150
柔韧性（mm）		≤2
附着力（划圈法）（级）		≤2
耐冲击性（cm）		50

表 8-17 丙烯酸聚氨酯面漆技术要求

项目		技术要求
在容器中状态		搅拌混合后，无硬块，呈均匀状态
细度（μm）		≤35
不挥发物含量（%）		≥55
干燥时间（h）	表干	≤1
	实干	≤12
柔韧性（mm）		≤2
附着力（划圈法）（级）		≤2
耐冲击性（cm）		50
耐水性，24h		漆膜无失光、变色、起泡等现象
耐酸性，10%H ₂ SO ₄ ，240h		白色漆膜无失光、变色、起泡等现象。其他颜色漆膜无起泡、开裂、明显变色和失光等现象
耐碱性，10%NaOH，240h		漆膜无变化
耐人工气候老化性，1000h		漆膜无起泡、脱落和粉化等现象，允许轻微变色，保光率≥80%

8.17. 钢构件涂装材料

低表面处理树脂漆的性能应满足 JT/T 722-2023 中环氧类涂料的基本要求（干燥时间、附着力等），并适用于低表面处理条件。

表 8-18 环氧富锌底漆主要技术指标

项目	技术指标	试验方法
容器中状态	搅拌后无硬块，呈均匀状态	目测
不挥发物中的金属锌含量	≥70%	HG/T 3668

项目	技术指标	试验方法
耐热性，℃	250℃，1h 漆膜完整，允许变色	GB/T 1735
不挥发物含量	≥75%	GB/T 1725
表干时间，h	≤2	GB/T 1728
实干时间，h	≤24	GB/T 1728
附着力（拉开法），MPa	≥5	GB/T 5210
耐冲击性，cm	50	GB/T 1732

表 8-19 环氧（云铁）漆主要技术指标

项目	技术指标	试验方法
容器中状态	搅拌后无硬块，呈均匀状态	目测
不挥发分含量，%	≥75	GB/T 1725
表干时间，h	≤4	GB/T 1728
实干时间，h	≤24	GB/T 1728
弯曲性，mm	≤2	GB/T 6742
耐冲击性，cm	50	GB/T 1732
附着力，MPa	≥5	GB/T 5210

9. 指导性施工方案

本方案为根据现场调查所提较好施工方法，所列施工措施仅为指导性施工方案，施工单位在施工前应对交通流量及周边环境进行现场复核确认，根据现场实际情况进行施工组织设计，制定实施性施工方案。

宿州市外环南路上跨立交桥上跨京沪双线铁路，其中第三联中的第 13 跨上跨京沪双线铁路，该跨两侧桥墩均在铁路两侧防护网之外，施工时应避免在铁路防护网范围内施工。

外环南路上跨立交桥和汴河大桥桥底下均存在房屋建筑，施工时需同房屋管理部门协商沟通施工内容、施工影响及施工范围。

9.1. 施工平台

（1）外环南路上跨立交桥桥下支座更换及主梁顶推恢复施工建议采用桥下搭设支架施工、桥检车辅助施工；

（2）拱辰桥桥下套拱施工建议采用封闭式土袋围堰方式，增设虹吸管导流确保水位平衡，于拱下干式作业施工；

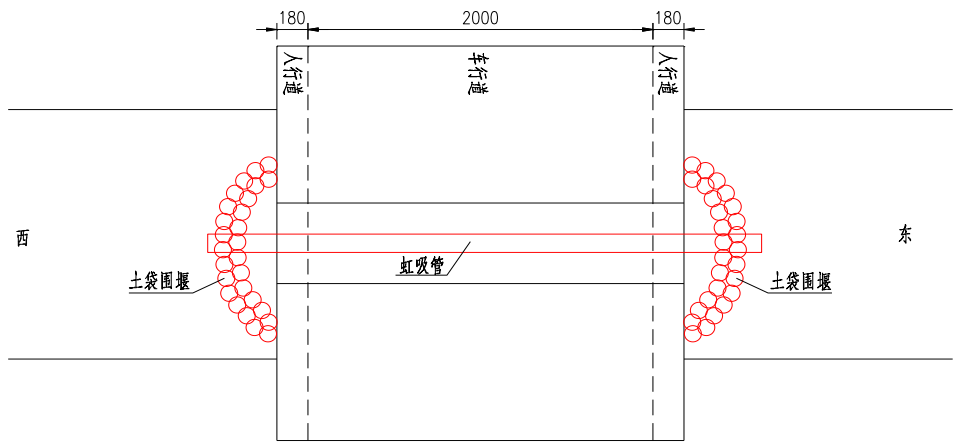


图 9-1 拱辰桥围堰平面示意图/cm

- （3）望淮桥桥下加固建议搭设水上浮箱脚手架施工。
- （4）汴河大桥桥下支座更换施工建议桥下搭设钢管支架施工，当桥下高度超过 6 米时，可采用搭设吊挂支架方式施工；
- （5）东三环上跨立交桥因下部结构病害较少，建议主要采用上部结构作为施工平台，下部结构维修建议采用桥检车辅助施工；



图 9-1 类似项目水上支架施工照片

9.2. 建议施工计划工期

建议总工期不少于 110 天，实际工期根据现场工作量考虑平行施工方式。各桥施工工期如下：

- 1）外环南路上跨立交桥：80 天；
- 2）拱辰桥：45 天；
- 3）望淮桥：60 天。
- 4）汴河大桥：60 天；
- 5）东三环上跨立交桥：45 天；

9.3. 交通组织

9.3.1. 交通组织方式

表 9-1 施工交通组织方案表

桥梁名称	主要施工内容	交通管制方式
外环南路上跨立交桥	1）桥面系修复； 2）梁体顶升更换支座； 3）梁体偏位顶推恢复； 4）上、下部结构混凝土破损修复；	梁体顶推时，通行未施工的半幅， 封闭顶推的半幅桥梁
拱辰桥	桥面铺装灌缝、增设排水沟、钢护栏涂装 人行道重做防水、石质构件补充更换 主拱圈套拱、挡墙灌缝	临时封闭桥面外侧车道或单车道 人行道临时封闭 无
望淮桥	桥面板、填料、铺装重做、钢护栏涂装、	车行道全封闭，保留人行道通行。 车辆出行可通过环城河上下游桥梁 绕行：胜利东路桥（距离本桥约 160m）、东昌路桥（距离本桥约 180m），如图 9-2 所示。

桥梁名称	主要施工内容	交通管制方式
	人行道重做防水、增设限载牌	人行道临时封闭
	拱肋三面包钢加固、上弦杆和立柱粘贴碳纤维布、防腐涂装、横系梁扩大截面、增设滴水檐、缺陷修复	无
汴河大桥	1) 桥面系修复; 2) 梁体顶升更换支座; 3) 上、下部结构混凝土破损修复;	建议桥面系维修时, 车辆分车道通行
东三环上跨立交桥	1) 桥面系修复 2) 上、下部结构混凝土破损修复;	建议按车道分段安装伸缩装置, 安装伸缩装置处车道封闭, 开放通行其他未车道



图 9-2 望淮桥绕行桥梁位置

涉及铁路线范围的桥梁维修, 施工前应将施工方案及组织报铁路相关部门审批, 按照铁路相关部门的指示做好现场防护措施。

9.3.2. 交通组织要求

1) 一般要求

(1) 施工单位应在施工前编制详细的交通组织方案, 明确施工期间交通组织的具体措施、安全设施布置及应急预案, 并报业主和当地交通管理部门审批或备案后, 方可实施。

(2) 交通组织应遵循“保障安全、减少影响、快速通过”的原则, 优先选择交通低峰时段进行占道作业。施工期间应确保行人和非机动车的通行安全。

(3) 所有进入施工作业区域的人员必须穿戴具有反光功能的安全标志服和安全帽。

(4) 夜间施工时, 应设置照明设施和警示灯, 确保作业区可视性。照明灯具不应影响过往车

辆的正常行驶。

2) 施工临时占道交通组织

作业前应在作业区上下游设置完整的作业控制区, 包括警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区及终止区。各区域长度及安全设施设置应符合《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015) 的规定。

表 9-2 作业控制区设置要求

区段	长度要求	主要设施	备注
警告区	不小于 30m (根据限速值确定)	“前方施工”标志牌、限速标志牌	限速值建议取 30km/h
上游过渡区	不小于 20m (根据限速值和车道宽度计算确定)	锥形交通路标、“车道变少”标志牌	引导车辆平稳绕行
缓冲区	不小于 30m	路栏、警示灯	无人、无设备
工作区	根据实际施工内容确定 (建议不超过 30m)	锥形交通路标、施工机械、作业人员	仅限作业人员进入
下游过渡区	不小于 15m	锥形交通路标	引导车辆恢复正常行驶
终止区	不小于 15m	“取消限速”标志牌	恢复交通

作业完成后, 应立即清除所有临时交通设施, 恢复道路正常通行。

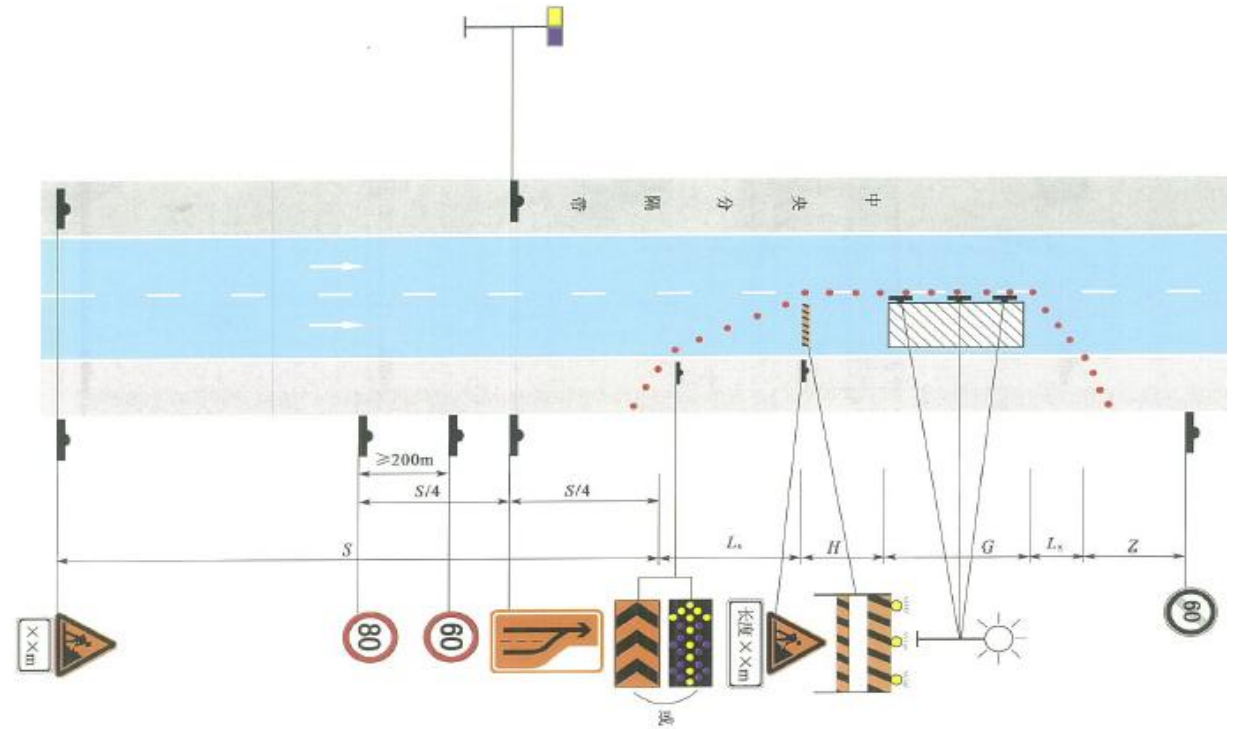


图 9-3 外侧车道封闭交通组织示意图

3) 全封闭交通组织

(1) 在桥头两端前方 100m 处设置”前方施工、车辆绕行”标志牌, 并配合交通协管员进行现

场疏导。

(2) 在桥头两端设置路栏、隔离水马或硬质围挡，彻底封闭交通，防止车辆和行人误入。

(3) 在桥头显著位置设置绕行路线示意图，标明胜利东路桥和东昌路桥的位置及走向。

(4) 全封闭施工应与当地交通管理部门协调，提前通过媒体、公告等方式向社会公布绕行信息。

9.4. 安全施工注意事项

根据《安徽省危险性较大的分部分项工程安全管理规定实施细则》（2018.9.30），经复核：

(1) 本项目外环南路上跨立交桥梁体水平顶推施工，属于建办质〔2018〕31号附件2第七条第（五）款“重量1000kN及以上的大型结构整体顶升、平移、转体等施工工艺。”，判定为超过一定规模的危险性较大的分部分项工程（超危大工程）。施工前应依据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》履行相应审批程序。

(2) 其他工程已明确的施工内容，未涉及危大工程。施工过程中若施工方案与设计文件存在偏差，或采用设计建议以外的临时工程（如≥24m高脚手架工程、新技术、新工艺等），施工单位应依据行业相关规定，在施工前进行专项判定，并履行相应审批程序。

9.4.1. 梁体顶推安全注意事项

1) 顶推施工前复核

(1) 顶推量、顶升量

正式施工前，应对设计顶推量进行复核确认。梁体顶升高度不得大于设计限值，且起顶反力值不得大于计算反力的1.1倍。纠偏量应根据实测量和施工期间温度变化情况进行修正。

(2) 顶升力、顶推力

应根据梁体实际恒载反力计算各支点顶升力，安全系数不宜小于1.8。千斤顶压力控制误差不应大于3%，顶升位移量应控制在千斤顶公称位移量的80%以内。

2) 临时结构及钢结构安全

顶推临时支架、反力架等临时结构应按钢结构规范进行强度、刚度和稳定性验算。临时支架使用前应进行预压检验，确保承载能力、沉降量满足使用要求。钢垫板与梁底、墩台顶的接触面应进行局部承压验算，保证接触面密合、平稳，不损伤梁体。

3) 现场环境条件

施工前应复核通行条件、上跨铁路安全防护要求、作业空间净空、临时用电及气象条件。顶推

施工应在良好天气条件下连续进行，遇六级及以上大风、暴雨等恶劣天气应停止作业。上跨京沪铁路侧应在施工前应取得铁路管理部门的许可。

4) 确认施工工序

应复核顶推施工工艺流程，试顶→正式顶推→分级顶推→锁定支撑→落梁，各工序的衔接条件、控制标准及转换条件应明确。顶推到位后落梁时，应按设计规定的顺序和每次下落量分步进行，同一墩台千斤顶应同步运行。

5) 千斤顶布置及安全

千斤顶应布置于梁体腹板、肋板或横隔梁处，不得布置于箱梁空腔位置。千斤顶合力点应与支座中心尽量重合。千斤顶上下接触面应根据局部承压验算结果配置钢垫板，并进行纵、横坡调平处理。千斤顶应有自锁装置，防止顶升时意外突然回落。顶推时至少应在两个墩上设置保险千斤顶。

6) 顶推施工过程安全

(1) 正式顶推前必须试顶，实行顶升力与位移双控，持荷观察无异常后方可正式顶推。采用同步液压系统，各级同步精度应满足规范要求，以位移控制为主。

(2) 分级顶推严格控制每级行程及位移速率；落梁时控制回落速度及各项升点同步精度。

(3) 墩台设导向装置，必要时设横向限位装置，施工中实时监测轴线位置、墩台变形及控制截面应力、挠度。

7) 施工监测与异常处置

顶推过程中应随时观测系统压力和位移变化，桥梁结构同步误差及累计同步误差应符合相关规范规定。出现下列情况之一时应立即停止顶推，查明原因并妥善处置后方可继续作业：

- ① 顶推不同步或超过控制允许值；
- ② 梁体出现裂缝或裂缝扩展；
- ③ 墩台变位超过设计允许值；
- ④ 千斤顶漏油、失压或控制系统故障；
- ⑤ 临时支撑结构出现异常变形或失稳征兆；
- ⑥ 梁体轴线偏移超过设计允许值且无法通过导向装置纠偏。

8) 其他要求

(1) 施工单位应编制顶推专项施工方案，按规定需要时组织专家论证。

(2) 千斤顶、油压表、位移传感器、压力传感器等顶推设备及监测仪器使用前应全数进行计

量标定，标定有效期应符合相关规定。

（3）施工单位应配备备用千斤顶、油泵及控制系统等关键设备，液压泵站和控制台应配备备用电源。

（4）顶推宜在白天进行，夜间施工应有足够照明。顶推作业区域应设置警戒线及危险标志牌，上跨铁路侧应设置安全防护网及警示标志。

9.4.2. 常规安全管理措施

（1）遵守《安全手册》及《安全技术操作规程》，严格执行安全生产“三同时”（安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用）和“一岗双责”规定，杜绝“三违”（违章指挥、违章作业、违反劳动纪律）现象。

（2）严格执行“三级安全教育”（公司、项目、班组）和岗前安全培训，培训考核合格后方可上岗。特种作业人员必须持有效证件上岗，并建立特种作业人员管理台账。

（3）每日开工前执行 班前安全讲话，由班组长（或施工负责人）向全体作业人员明确当日作业内容、危险源及控制措施，并做好书面记录。

（4）安全检查制度：专职安全员每日进行安全巡查；项目部每周组织一次安全检查；项目经理每月组织一次安全大检查，重点检查吊装设备、临时用电、围堰稳定、个人防护用品穿戴等情况。对发现的问题立即整改，对违章违纪行为严肃处理。

（5）建立并规范管理 安全管理台账，包括安全生产责任制、安全教育培训、安全检查、安全技术交底、事故报告等，确保资料真实、完整、闭合。

（6）遇六级及以上大风、暴雨、大雾、雷电、沙尘暴等恶劣天气，应暂停室外高处作业、吊装作业、模板安拆及大模板起重作业。台风、暴雨后应重新检查临时设施和安全防护设施。

（7）执行 安全事故报告制度。发生事故后，应立即启动应急预案，组织抢救，保护现场，并按规定程序向业主、监理及当地安全监管部门报告。严格按照“四不放过”（事故原因未查清不放过、责任人未处理不放过、整改措施未落实不放过、有关人员未受到教育不放过）原则进行事故处理。

9.4.3. 消防、用电及机械安全管理措施

（1）用电安全管理

① 施工现场临时用电设备在 5 台及以上或设备总容量在 50kW 及以上时，应编制临时用电组织设计，经审批后实施。用电组织设计应包含电气防火措施，并建立电气安全技术档案。

② 施工现场采用 三相五线制（TN-S 系统），实行 三级配电、二级保护，并执行“一机、一闸、一漏、一箱”制度。配电箱和开关箱应装设端正、牢固，并做好防雨、防尘措施。

③ 重复接地电阻值不大于 10Ω，工作接地电阻值不大于 4Ω。电气设备的金属外壳必须与专用保护零线（PE 线） 可靠连接，严禁混接。

④ 电工必须持证上岗，作业时必须穿戴绝缘鞋、绝缘手套等个人防护用品，严禁带电作业。非电工人员严禁擅自操作电气设备。

⑤ 手持电动工具和小型电气设备应设专人管理，每日开工前检查绝缘电阻，确保其完好。严禁设备带病运行。

（2）设备及吊装安全管理

①进场的大、中型机具设备具备安全操作规程，确保性能完好。特种设备应具有有效的检验合格证书。

② 起重吊装作业必须编制专项施工方案，并严格按方案执行。起重吊装作业人员必须持证上岗。

③ 吊装作业前，应对吊具进行全数检查，确保其在额定许用荷载范围内。正式起吊前，应将构件吊离地面约 200mm~300mm 进行试吊，全面检查吊点、吊具及平衡性，确认无异常后方可正式提升。

④ 汽车吊站位必须选择在坚实、平整的地基上，支腿下方应垫设路基箱或钢板，严禁在未经加固的地面或管线上方支腿。吊装作业时，严禁超载，严禁在六级及以上大风、大雾、暴雨等恶劣天气下进行吊装作业。

⑤ 各类机具设备及车辆应每日进行例行检查，严禁带病作业，并做好运转及保养记录。

（3）防火安全管理

① 建立防火责任制，明确重点防火部位，配置足够数量的灭火器材，并定期检查、维护，确保有效。

② 氧气瓶与乙炔瓶的工作间距不应小于 5m，两者与明火作业点的距离不应小于 10m。气瓶应立放，并采取防倾倒措施。严禁在易燃易爆场所使用明火或进行切割、焊接作业。

③ 电气作业场所必须制定电气防火措施，严禁使用铜丝、铁丝等代替保险丝。易燃易爆物品应存放在专用库房内，设专人管理。

9.4.4. 专项作业安全管理措施

（1）高处作业安全

① 高处作业应遵守《建筑施工高处作业安全技术规范》（JGJ 80）的规定。作业人员必须正确佩戴安全帽、安全带，安全带应高挂低用。

② 临边、孔洞、基坑边沿等处应设置防护栏杆和安全网。作业面下方应设置警戒区，严禁人员通过或停留。

③ 高处作业使用的工具和材料应放置平稳，或采取防坠落措施，严禁上下抛掷。

(2) 围堰施工作业安全

① 围堰施工前应编制专项施工方案，并制定防汛应急预案。施工期间应设置水位标尺，24 小时监测围堰两侧水位变化，并配备应急排水设备。

② 虹吸管安装与运行安全:

虹吸管安装前应检查管道气密性，确保接口密封可靠，无破损、无漏气。

虹吸管应在围堰顶面固定牢固，防止被水流或大风冲移。

启动虹吸管时，应通过最高点设置的注水/排气口灌水排气，确保管内空气排尽后方可投入运行。

运行期间应定期检查虹吸管进出口，防止杂物堵塞；检查管道有无漏气、漏水现象，发现异常应及时处理。

在围堰内抽水前，应确保虹吸管已稳定运行，排水畅通。

③ 天气与施工时机管理:

围堰施工及套拱作业应避开雨天，宜选择连续晴天时段进行。

施工前应密切关注气象预报，遇有暴雨、大风、雷电等恶劣天气预警时，应提前停止作业，检查并加固围堰和虹吸管。

施工期间若遇突发降雨，应立即启动应急预案，检查围堰内积水情况，必要时启动应急排水设备。

④ 围堰结构安全:

土袋围堰应分层填筑、压实，确保防水严密。

施工期间应定期检查围堰的变形、渗水、冲刷情况，发现异常应立即停止作业，查明原因并采取加固措施。

围堰顶面高程应高出施工期间可能出现的最高水位（包括浪高）0.5~0.7m。

⑤ 围堰拆除:

套拱施工完成并达到设计强度后，应及时拆除围堰。

拆除前应先向围堰内注水,使内外水位一致,然后从下游开始向上游依次拆除,恢复河道原状。

9.4.5. 人员与教育培训管理措施

(1) 项目经理、专职安全员等管理人员必须持证上岗。所有进场作业人员必须经过安全教育和岗前教育，未经培训或考核不合格者严禁上岗。

(2) 特种作业人员必须持有效证件上岗，并建立特种作业人员管理台账，证件应定期复审。

(3) 施工单位应定期组织安全技术交底，对施工工艺、操作规程、危险源及应急措施进行详细说明，并做好书面交底记录，由交底人、被交底人签字确认。

10. 运维养护建议

10.1. 养护建议

- (1) 望淮桥加固完成后建议进行荷载试验，以明确桥梁实际承载能力，并验证加固效果。
- (2) 依据《城市桥梁养护技术标准》（CJJ 99-2017），外环南路上跨立交桥拱辰桥、汴河大桥、东三环上跨立交桥属Ⅲ类养护（城市主干路桥梁），望淮桥属Ⅴ类养护（城市支路桥梁）。各桥应按相应等级开展日常巡检与保养小修。
- (3) 定期检查钢结构涂装状况，日常巡检时注意涂层有无起泡、裂纹、脱落、锈迹；小面积涂层损坏时，清理松散涂层后打磨除锈后及时补涂防腐。
- (4) 依据《城市桥梁养护技术标准》（CJJ 99-2017）第 11.3 节，桥下空间使用不得影响桥梁日常养护、维修及检测作业。搭建构筑物时与梁底、墩台的净距不应小于 1.5m，且不得将桥墩、桥台封闭在内。已存在的私建行为影响桥梁时应限期整改。
- (5) 其他养护建议：定期检查伸缩装置、排水设施、支座等附属设施完好性；加强日常巡检，Ⅲ类桥梁巡检周期不宜超过 3 天，Ⅴ类桥梁不宜超过 7 天；做好桥梁技术状况评定，发现结构病害及时处置。

10.2. 其他说明

- (1) 建议业主单位协助施工单位，与相关部门协商妥善解决外环南路上跨立交桥、汴河大桥和望淮桥桥下非法私建构筑物的拆除事宜，宜在加固施工前进行清理。
- (2) 本项目缺陷及裂缝等病害的维修工程量，应以现场实际存在的病害情况为准，施工过程中根据现场实际环境动态调整，据实计量。
- (3) 施工安全应严格遵守《建设工程安全生产管理条例》及相关规范。围堰施工前应编制专项方案，虹吸管安装应确保气密性，运行期间定期检查，防止漏气、漏水或堵塞。高处作业人员必须正确佩戴安全绳、安全帽。遇恶劣天气应立即停止作业，确保安全。
- (4) 做好环保工作。材料集中堆放，并堆码整齐，应设有废料堆放场地，严禁将废料乱丢乱弃，坚持做到工完料尽场地清，确保环境整洁与清新。
- (5) 未详尽事项，应严格按照国家、建设部及其他相关行业现行的标准、规范的有关要求执行。

11. 附件

1) 施工图评审会专家组意见

宿州市桥梁维修加固工程 施工图设计评审会专家组意见

2026 年 8 月 29 日召开了宿州市桥梁维修加固工程施工图设计评审会。参加会议的有宿州市市政工程管理处、上海瑞桥土木工程咨询有限公司与相关单位、特邀专家（名单附后）。会议听取了设计单位的汇报，经质询与讨论，形成专家组意见如下：

- 一、施工图设计文件内容基本齐全，图表清晰，资料详实，基本满足施工图设计的要求，经完善后可作为现场施工的依据。
- 二、建议
 - 1、补充危大工程相关内容，优化交通组织；
 - 2、完善外环南路上跨立交桥顶升与纠偏的相应计算内容，并对所有联跨增设双向限位装置；
 - 3、优化拱辰桥排水设置；
 - 4、望淮桥拱脚增大截面延长至下横系梁位置，重做横系梁。

专家签名：[Signature]

2026 年 8 月 29 日

2) 专家签到表

3) 意见执行情况

序号	姓名	职称/职务	单位名称	签字	手机号
1	张军	高工	安徽公路设计研究院	张军	1393902290
2	何和生	高工	东南大学建筑设计研究院	何和生	13601453254
3	陈保平	高工	上海城建院安徽分公司	陈保平	1517056101

会议名称: 宿州市桥梁维修加固工程施工图设计评审会

地点:

时间: 2026年08月29日

专家签到表

宿州市桥梁维修加固工程
施工图设计评审会意见执行情况

2026年8月29日召开了《宿州市桥梁维修加固工程》施工图设计评审会,根据评审意见对施工图设计文件进行了修改和完善,相关意见执行情况如下:

- 1) 补充危大工程相关内容,优化交通组织;
执行情况: 已补充危大工程相关内容见9.4节,优化交通组织设计见9.3节。
- 2) 完善外环南路上跨立交桥顶升与纠偏的相应计算内容,并对所有联跨增设双向限位装置;
执行情况: 已完善相应计算内容见6.2.5、6.2.6;已修改对所有联跨增设双向限位装置。
- 3) 优化拱辰桥排水设置;
执行情况: 已修改拱辰桥桥面排水沟,采用明沟盖板形式。
- 4) 望淮桥拱脚增大截面延长至下横系梁位置,重做横系梁。
执行情况: 已按意见修改拱脚增大截面范围和横系梁维修方式。

专家签名: 张军 何和生 陈保平

2026年9月3日

宿州市桥梁维修加固工程

施工图设计

设计图纸

上海瑞桥土木工程咨询有限公司

二零二六年八月

图纸目录

序号	图纸名称	图纸编号	页数	备注
1	图纸目录	SI-01	共1页	
2	工程数量总表	SI-02	共5页	
外环南路上跨立交桥				
3	外环南路上跨立交桥 总体布置及病害示意图	SI-03-01	共6页	
4	外环南路上跨立交桥 桥台支座顶升更换示意图	SI-03-02	共1页	
5	外环南路上跨立交桥 桥墩支座顶升更换示意图	SI-03-03	共1页	
6	外环南路上跨立交桥 板式橡胶支座更换钢牛腿构造图	SI-03-04	共1页	
7	外环南路上跨立交桥 上部梁体偏位病害示意图	SI-03-05	共1页	
8	外环南路上跨立交桥 上部结构顶推示意图	SI-03-06	共1页	
9	外环南路上跨立交桥 南幅第一联顶推装置安装示意图	SI-03-07	共1页	
10	外环南路上跨立交桥 南幅第二联顶推装置安装示意图	SI-03-08	共1页	
11	外环南路上跨立交桥 南幅第三联顶推装置安装示意图	SI-03-09	共1页	
12	外环南路上跨立交桥 南幅第五联顶推装置安装示意图	SI-03-10	共1页	
13	外环南路上跨立交桥 北幅第五联顶推装置安装示意图	SI-03-11	共1页	
14	外环南路上跨立交桥 北幅第六联顶推装置安装示意图	SI-03-12	共1页	
15	外环南路上跨立交桥 桥面系病害统计表	SI-03-13	共2页	
16	外环南路上跨立交桥 上部结构病害统计表	SI-03-14	共1页	
17	外环南路上跨立交桥 下部结构病害统计表	SI-03-15	共2页	
拱辰桥				
18	拱辰桥 桥梁现状桥型布置图	SI-04-01	共1页	
19	拱辰桥 桥梁维修总体布置图	SI-04-02	共1页	
20	拱辰桥 桥梁病害维修统计表	SI-04-03	共1页	
21	拱辰桥 主拱圈套拱加固构造图	SI-04-04	共1页	
望淮桥				
22	望淮桥 桥梁现状桥型布置图	SI-05-01	共1页	
23	望淮桥 桥梁维修总体布置图	SI-05-02	共1页	
24	望淮桥 桥梁病害维修统计表	SI-05-03	共1页	
25	望淮桥 拱肋包钢加固构造图	SI-05-04	共2页	
26	望淮桥 拱脚扩大截面加固构造图	SI-05-05	共1页	
27	望淮桥 横系梁拆除重做构造图	SI-05-06	共1页	
28	望淮桥 桥面板改造构造图	SI-05-07	共1页	
29	望淮桥 桥台立柱、上弦杆粘贴碳纤维布防护	SI-05-08	共1页	
30	望淮桥 增设80型伸缩装置构造图	SI-05-09	共1页	
31	望淮桥 增设桥梁限载标志牌构造图	SI-05-10	共2页	

序号	图纸名称	图纸编号	页数	备注
汴河大桥				
32	汴河大桥 总体布置及病害示意图	SI-06-01	共4页	
33	汴河大桥 排水设施大样图	SI-06-02	共1页	
34	汴河大桥 支座顶升示意图	SI-06-03	共2页	
35	汴河大桥 栏杆底座及路缘石混凝土破损修补示意图	SI-06-04	共1页	
36	汴河大桥 桥面系病害统计表	SI-06-05	共1页	
37	汴河大桥 上部结构病害统计表	SI-06-06	共1页	
38	汴河大桥 下部结构病害统计表	SI-06-07	共1页	
东三环上跨立交桥				
39	东三环上跨立交桥 总体布置及病害示意图	SI-07-01	共6页	
40	东三环上跨立交桥 北幅桥面系病害统计表	SI-07-02	共2页	
41	东三环上跨立交桥 北幅下部结构病害统计表	SI-07-03	共1页	
42	东三环上跨立交桥 南幅桥面系病害统计表	SI-07-04	共2页	
43	东三环上跨立交桥 南幅上部结构病害统计表	SI-07-05	共1页	
44	东三环上跨立交桥 南幅下部结构病害统计表	SI-07-06	共1页	
通用图				
45	通用图 桥面沥青铺装破损修复示意图	SI-08-01	共1页	
46	通用图 D80伸缩装置及人行道伸缩缝装置更换示意图	SI-08-02	共1页	
47	通用图 D160伸缩装置更换示意图	SI-08-03	共1页	
48	通用图 伸缩装置橡胶条更换示意图	SI-08-04	共1页	
49	通用图 露筋锈蚀病害处理示意图	SI-08-05	共1页	
50	通用图 混凝土破损剥落病害处理示意图	SI-08-06	共1页	
51	通用图 裂缝封闭处理示意图	SI-08-07	共3页	
52	通用图 砌体勾缝灌浆处理示意图	SI-08-08	共1页	
53	通用图 交通组织设计示意图	SI-08-09	共3页	

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

图纸目录

工程编号2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈朝

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨彪彪

审 定

杨彪彪

比 例

/

图 号

SI-01

日 期

2026.08

外环南路上跨立交桥维修加固主要工程数量表

序号	项目		材质	规格	单位	数量	备注
1	桥面系及附属维修	水泥混凝土铺装灌缝	环氧基灌浆料	/	m	100.0	
2		水泥混凝土铺装破损修复	环氧树脂砂浆	/	m ²	46.4	
3		桥梁与路面衔接处路面沥青层铣刨	细粒式改性沥青混凝土	4cm厚	m ³	12.0	
4		桥梁与路面衔接处路面沥青层新铺		4cm厚	m ³	12.0	
5		横向伸缩装置拆除及更换	破除模数式伸缩缝现浇带	/	m	322.0	
6			拆除模数式伸缩缝装置	/	m	161.0	
7			现浇C50钢纤维混凝土	/	m ³	3.1	
8			安装D80型模数式伸缩缝装置	D80型	m	46.0	
9			安装D160型模数式伸缩缝装置	D160型	m	115.0	
10		纵向伸缩止水带更换	安装D40型伸缩缝橡胶止水带	D40型	m	586.0	
11		护栏混凝土破损修复	环氧树脂砂浆	/	m ²	1.8	
12		护栏钢扶手修复	/	/	处	6.0	
13		泄水管更换	PVC泄水管	170cm长 Φ100	m	476.0	
14	上部结构维修加固	混凝土破损修复	环氧树脂砂浆	/	m ²	70.7	
16	下部结构维修加固	宽度<0.15mm台帽盖梁裂缝封缝	环氧树脂胶	/	m	3.4	
18		宽度≥0.15mm台帽盖梁裂缝灌缝	环氧基灌浆料	/	m ²	6.8	
20		台帽、盖梁及墩身混凝土破损修复	环氧树脂砂浆	/	m ²	43.4	
22		支座拆除	板式橡胶支座	GJZ150×350×60	块	640.0	
24		支座安装		GBZJ200×350×52(CR)	块	448.0	
26				GBZJH200×350×54(CR)	块	192.0	
28		小箱梁顶推复位	/	/	联	6.0	
30		非复位部位梁体顶升	/	/	跨	16.0	
32		纵向限位装置	/	/	组	154.0	
34		耳背翼墙裂缝封缝	环氧基灌浆料	/	m ²	39.0	
36		耳背翼墙混凝土破损	环氧树脂砂浆	/	m ²	2.6	
38		锥坡护坡	浆砌片石	/	m ³	0.3	
40			M10砂浆勾缝	/	m ³	0.5	
42	临时工程	桥面交通管制	/	/	项	1.0	
44		桥下交通管制	/	/	项	1.0	
46		桥上临时管线迁移及恢复	/	/	项	1.0	
48		临时支架	/	/	m ²	4800.0	
50		桥检车	/	/	台班	4.0	(每个墩两侧各5m长范围)
52		铁路协调	/	/	项	1.0	

附注：

- 1) 本工程量根据检测报告罗列统计，仅供清单编制参考，实际工程量以现场实际发生量为准。
- 2) 外环南路上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。其中本次护栏维修范围为除以第11#墩中心线向东6m为起点至15#墩中心线为终点共100m范围外的其它全部护栏维修，以1#墩中心线向东6m为起点至15#墩中心线为终点共100m范围内护栏及防抛网维修加固由铁路部分施工。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

工程数量总表

工程编号2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈朝

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨彪彪

审 定

杨彪彪

比 例

/

图 号

SI-02

日 期

2026.08

拱辰桥维修加固工程数量表

序号	项目		材质	规格/mm	单位	数量	备注
1	拱圈套拱加固	拱圈裂缝灌浆			m	24	
2		砌体表面清理			m2	268.8	
3		钢筋	HRB400		kg	3789.1	已含植筋重量
4		植筋钻孔	HRB400	12	根	1740	植入12cm
5		植筋钻孔	HRB400	10	根	225	植入15cm
6		自密实混凝土	C40		m3	39.5	
7		基础脱空灌注砂浆	M15水泥砂浆		m3	1	暂定
8	砌体挡墙、侧墙修复	裂缝灌注聚合物砂浆修复	聚合物砂浆		m	5	
9	桥面铺装维修	密封胶灌缝			m	20	
10	钢护栏修复	局部焊接固定			处	5	
11		表面除锈涂装			m2	69	
12	人行道护栏构件修复				处	12	
13	车行道两侧增设排水沟	铺装开槽		170×230	m	48	
14		聚合物水泥防水砂浆		10厚	m2	20.2	
15		聚合物砂浆			m3	31.0	
16		盖板	聚合物基复合材料		m3	0.12	
17		桥头顺接排水沟			m	20	
18	人行道重做防水层	拆除人行道面砖			m2	86.4	
19		人行道板表面清理			m2	86.4	
20		重做防水层	聚合物水泥防水砂浆	5~15厚	m2	86.4	
21		恢复面砖			m2	43.2	重复利用50%
22	临时工程	桥下附着管线临时迁移及恢复			项	1	
23		土袋围堰			处	2	
24		虹吸管			m	35	
25		施工支架			m2	117.6	
26		桥面交通管制			项	1	

图 制		
日 期		
签 字		
专 业		
日 期		
签 字		
专 业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

工程数量总表

工程编号2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈朝

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨彪彪

审 定

杨彪彪

比 例

/

图 号

SI-02

日 期

2026.08

望淮桥维修加固工程数量表

序号	项目		材质	规格/mm	单位	数量	备注
1	混凝土常规维修	缺陷修复	环氧砂浆		m2	3.5	
2		钢筋除锈阻锈			m	14	
3	拱肋包钢加固	钢板	Q235	5mm厚	kg	2569.9	
4		灌注粘钢			m2	61.9	
5		防护涂装			m2	64.5	
6		混凝土钻孔			个	84	
7		对拉螺杆	4.8级	M10	套	154	
8		灌浆料			m3	0.31	
9	拱脚扩大截面	钢筋	HRB400		kg	605.5	
10		凿毛、涂刷界面剂			m2	37.6	
11		植筋	HRB400	Φ12	根	140	植入15cm
12		灌浆料			m3	3.53	
13	立柱粘贴碳纤维布防护	表面清理、粘贴碳纤维布	300g/m2	宽50cm	m2	134.8	
14		防护处理			m2	140.1	
15	增设滴水檐	铝合金角钢	Q235	L50x50x3	kg	42	
16		自攻螺丝		M6	套	54	
17		粘钢胶			m2	2.6	
18	横系梁拆除重做	钢筋混凝土拆除			m3	1.6	
19		钢筋	HRB400		kg	331.7	
20		凿毛、涂刷界面剂			m2	3.3	
21		预制混凝土	C30		m3	1.36	
22		灌浆料			m3	0.25	
23	上弦杆、下弦杆、实腹段拱肋维修	裸露混凝土防腐处理			m2	84.8	
24	桥面板维修	拆除沥青层			m2	183.4	
25		拆除填料			m2	183.4	
26		拆除原桥面板			m2	183.4	
27		防水混凝土	C40		m3	39.3	
28		钢筋	HRB400		kg	3667.85	
29		修复、清理拱板表面			m2	191.3	
30		SBS改性沥青防水粘结层			m2	183.4	
31		SBS改性沥青AC-13C			m3	9.2	

序号	项目		材质	规格/mm	单位	数量	备注
32	桥台砌体翼墙表面修复	聚合物砂浆灌缝			m	4	
33	伸缩装置维修	80型伸缩装置			m	14	
34		锚固区混凝土	C50钢纤维混凝土		m3	1.5	
35		钢筋	HRB400		kg	414.4	
36		植筋	Φ16		根	280	
37	钢护栏拆除并恢复	钢护栏拆除与恢复			m	81.8	
38		钢护栏防腐涂装			m2	94.1	
39	人行道维修	拆除人行道面砖			m2	137.3	
40		人行道板表面清理	聚合物水泥防水砂浆	5~15厚	m2	137.3	
41		重做防水层			m2	137.3	
42		恢复面砖			m2	68.7	重复利用50%
43	桥头增设限载标志牌	立柱支架	镀锌Q235钢		kg	158.7	
44		标志牌	Φ600		个	2	表面贴反光膜
45		挖基土方			m3	1.6	
46		混凝土	C30		m3	0.78	
47		钢筋	HRB400		kg	19.2	
48	桥下私建拆除清理				处	2	
49	临时工程	桥下附着管线临时迁移及恢复			项	1	
50		桥面交通封闭管制			项	1	
51		水上支架			m2	210	
52		陆地钢管脚手架			m2	96	

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈朝

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

图 名

工程数量总表

审核

杨彪彪

审定

杨彪彪

比例

/

工程编号2026RQ05-S015

图 号

SI-02

专 业

桥 梁

日 期

2026.08

汴河大桥维修加固工程数量表

序号	项目		材质	规格	单位	数量	备注
1	桥面系及附属维修	沥青混凝土铺装封缝	密封灌缝胶	/	m ²	13.5	
2		病害处铺装沥青层铣刨	细粒式改性沥青混凝土	4cm厚	m ³	16.4	
3		病害处铺装沥青层新铺			m ³	16.4	
4		机动车伸缩缝现浇带混凝土破损修补					
5		机动车伸缩装置拆除及安装	环氧树脂砂	/	m ²	2.0	
6			破除模数式伸缩缝现浇带	/	m	139.2	
7			拆除模数式伸缩装置	/	m	69.6	
8			现浇C50钢纤维混凝土	/	m ³	9.5	
9		更换机动车伸缩缝止水带	安装D160型模数式伸缩缝	D160型	m	69.6	
10			/	/	m	139.2	
11			人行道伸缩缝拆除及安装	/	m	25.6	
12		人行道伸缩缝拆除及安装	人行道伸缩缝新建	/	m	25.6	
13			石材	30×30×2.0cm	m ²	9.0	
14		人行道铺装维修	水泥砂浆	1.5cm厚	m ²	9.0	
15			泄水管清淤	/	处	84.0	
16			增加PVC泄水管	Φ120×7	m	18.0	
17		排水设施维修	补添混凝土雨水篦	/	块	1.0	
18			护栏及栏杆混凝土破损维修	环氧树脂砂浆	/	m ²	363.1
19	上部结构维修加固	混凝土破损修复	环氧树脂砂浆	/	m ²	1.7	
20	下部结构维修加固	混凝土破损修复	环氧树脂砂浆	/	m ²	2.2	
21		支座拆除	板式橡胶支座	GBZY475×75(CR)	块	102.0	
22				GBZYHF4 350×55(CR)	块	68.0	
23		支座安装		GBZJ450×650×70(CR)	块	102.0	
24				GBZJH350×400×56(CR)	块	68.0	
25		梁体顶升30mT梁			跨	16.0	
26		梁体顶升50mT梁			跨	4.0	
27	临时工程	桥面交通管制	/	/	项	1.0	
28		桥上临时管线迁移及恢复	/	/	项	1.0	
29		临时支架	/	/	m ²	4120.0	(每个墩两侧各5m长范围)
		桥检车			台班	3.0	

附注：
本工程量根据检测报告罗列统计，仅供清单编制参考，实际工程量以现场实际发生量为准。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈朝

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

图 名

工程数量总表

审核

杨彪彪

审定

杨彪彪

比例

/

工程编号2026RQ05-S015

图 号

SI-02

专 业

桥 梁

日 期

2026.08

东三环上跨立交桥维修加固工程数量表

序号	项目		材质	规格	单位	数量	备注
1	桥面系及附属维修	沥青混凝土铺装封缝	密封灌缝胶	/	m ²	23.6	
2		病害处铺装沥青层铣刨	细粒式改性沥青混凝土	4cm厚	m ³	35.2	
3		病害处铺装沥青层新铺			m ³	35.2	
4		伸缩缝现浇带混凝土破损修补	环氧树脂砂浆	/	m ²	6.2	
5		伸缩装置拆除及安装	破除模数式伸缩缝现浇带	/	m	279.0	
6			拆除模数式伸缩缝装置	/	m	139.5	
7			现浇C50钢纤维混凝土	/	m ³	14.6	
8			安装D160型模数式伸缩缝	D160型	m	139.0	
9		更换伸缩缝止水带	/	/	m	77.5	
10		人行道铺装维修	拆除同规格材质面砖	/	m ²	338.4	按全桥人行道铺装面积10%估算
11			新铺同规格材质面砖	/	m ²	338.4	
12			1:3水泥砂浆	2cm厚	m ²	338.4	
13		护栏及栏杆混凝土破损维修	环氧树脂砂浆	/	m ²	33.7	
14		护栏钢扶手更换	钢材	同现状规格	m	50.0	
15		排水设施维修	泄水管清淤	/	处	66.0	
16			补添雨水篦	/	块	66.0	
17		补齐路灯装置	白色单臂LED路灯	杆高约9m	架	1.0	以现场核算尺寸为准
18	上部结构维修加固	主梁裂缝封缝	环氧基灌浆料	/	m ²	3.9	
19	下部结构维修加固	盖梁、墩身混凝土破损修复	环氧树脂砂浆	/	m ²	13.1	
20		锥坡护坡破损修补	浆砌片石	/	m ³	0.5	
21			M10砂浆勾缝	/	m ³	0.3	
22	临时工程	桥面交通管制	/	/	项	1.0	
23		登高车			台班	2	
24		桥检车			台班	3	

附注：

- 1) 本工程量根据检测报告罗列统计，仅供清单编制参考，实际工程量以现场实际发生量为准。
- 2) 东三环上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。其中人行道路缘石维修范围为除以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围外的其它全部人行道路缘石维修，以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围内人行道路缘石及防抛网维修由铁路部分施工。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

工程数量总表

工程编号2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈朝

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨彪彪

审 定

杨彪彪

比 例

/

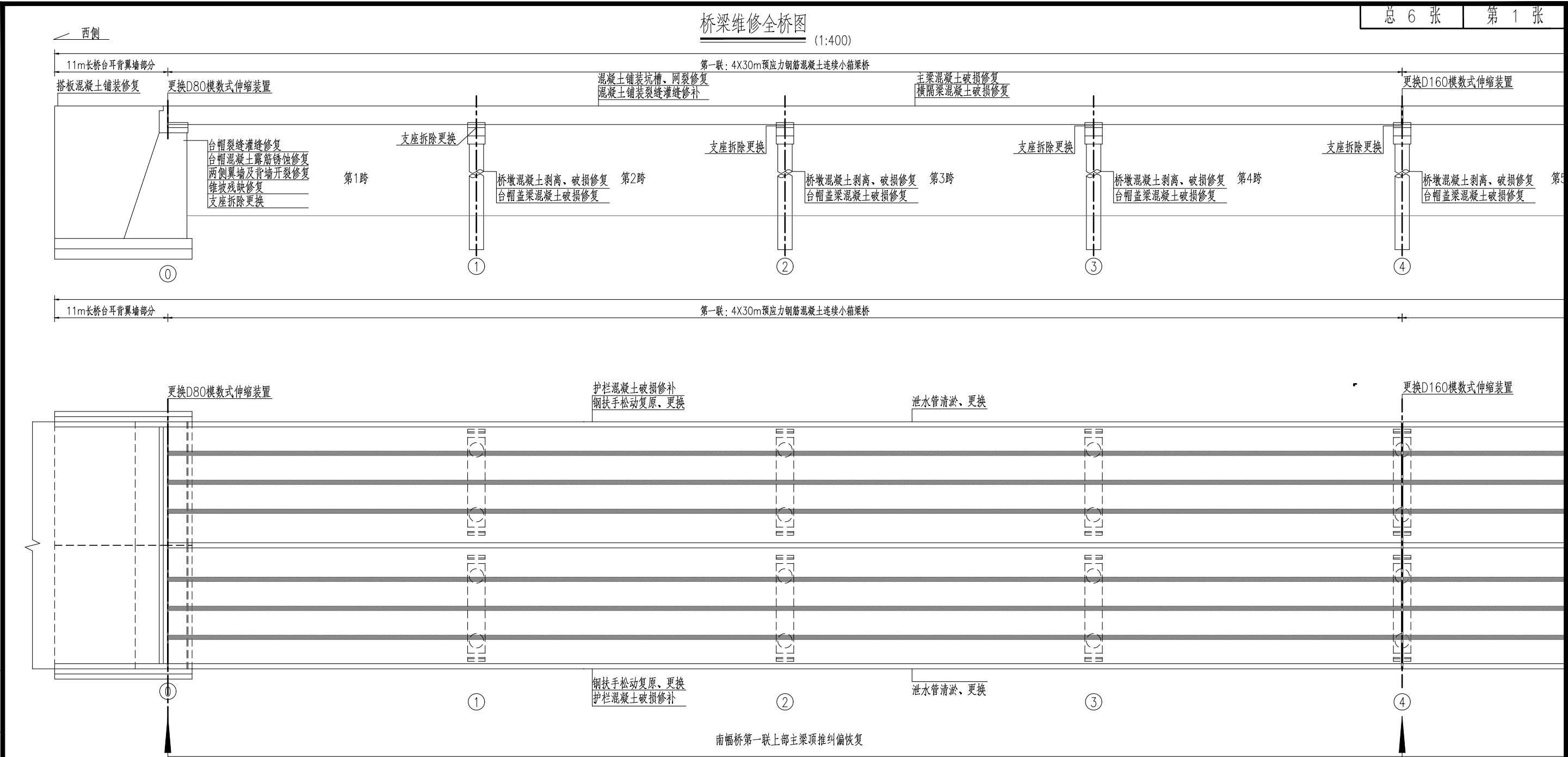
图 号

SI-02

日 期

2026.08

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



附注：

本图尺寸除特殊说明外均采用厘米为单位计。

桥跨和墩台按照从西至东的方向依次编号为北（南）幅第1跨～第20跨和北（南）幅0#台、1#墩～19#墩、20#台；第m跨（m=1～20）小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅m－1#梁～m－4#梁；n#墩（n=1～19）立柱按照从西至东的方向依次编号为北（南）幅n－1#立柱～n－2#立柱。

外环南路上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。其中本次护栏维修范围为除以第11#墩中心线向东6m为起点至15#墩中心线为终点共100m范围外的其它全部护栏维修，以1#墩中心线向东6m为起点至15#墩中心线为终点共100m范围内护栏及防抛网维修加固由铁路部分施工。

外环南路上跨立交桥桥梁维修统计表

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	小箱梁	露筋锈蚀、剥落破损、梁体位移	1) 混凝土破损修复；
2		横向联系	横隔板剥落露筋	2) 主梁顶推恢复；3) 设置纵向限位装置。
3	下部结构	台帽、盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损、表面裂缝	1) 混凝土破损修复；
4		支座	变形严重	2) 裂缝封缝修补。
5		耳背翼墙	翼墙前结合处开裂、混凝土破损	更换全桥支座
6		锥坡、护坡	残缺	1) 混凝土破损修复；
7	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	2) 裂缝灌缝修补。
8		伸缩缝	横向伸缩装置老化破损、变形、缝宽异常；纵向伸缩装置止水带破损；	浆砌片石修补，砂浆勾缝
9		护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	铺装开槽灌缝、混凝土破损修复
10		排水系统	堵塞、泄水管未伸出底座	1) 全桥伸缩缝更换；2) 更换全桥纵向伸缩装置止水带
				1) 原状恢复；
				2) 混凝土破损修复。
				1) 清淤；
				2) 重新更换排水管。

	上海瑞桥土木工程咨询有限公司 RUIQIAO CIVIL ENGINEERING CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI	工程名称	宿州市桥梁维修加固工程					图 名	外环南路上跨立交桥 总体布置及病害示意图					工程编号	2026RQ05-S015		专 业	桥 梁
		设 计	周兴	校 核	陈利	专业负责人	张成	项目负责人	梁宇峰	审 核	杨雨韵	审 定	杨雨韵	比 例	/	图 号	SI-03-01	日 期

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		

桥梁维修全桥图

(1:400)

第二联：4X30m预应力钢筋混凝土连续小箱梁桥

第4跨

第5跨

第6跨

第7跨

第8跨

更换D160模数式伸缩装置

混凝土铺装坑槽、网裂修复
混凝土铺装裂缝灌缝修补

主梁混凝土破损修复
横隔板混凝土破损修复

更换D160模数式伸缩装置

桥墩混凝土剥离、破损修复
台帽盖梁混凝土破损修复

桥墩混凝土剥离、破损修复
台帽盖梁混凝土破损修复

桥墩混凝土剥离、破损修复
台帽盖梁混凝土破损修复

桥墩混凝土剥离、破损修复
台帽盖梁混凝土破损修复

桥墩混凝土剥离、破损修复
台帽盖梁混凝土破损修复

更换D160模数式伸缩装置

第二联：4X30m预应力钢筋混凝土连续小箱梁桥

更换D160模数式伸缩装置

护栏混凝土破损修补
钢扶手松动复原、更换

泄水管清淤、更换

更换D160模数式伸缩装置

④

⑤

⑥

⑦

⑧

南幅桥第二联上部主梁顶推纠偏恢复

外环南路上跨立交桥桥梁维修统计表

附注：

本图尺寸除特殊说明外均采用厘米为单位计。

桥跨和墩台按照从西至东的方向依次编号为北（南）幅第1跨~第20跨和北（南）幅0#台、1#墩~19#墩、20#台；第m跨（m=1~20）小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅m-1#梁~m-4#梁；n#墩（n=1~19）立柱按照从西至东的方向依次编号为北（南）幅n-1#立柱~n-2#立柱。

外环南路上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。其中本次护栏维修范围为除以第11#墩中心线向东6m为起点至15#墩中心线为终点共100m范围外的其它全部护栏维修，以1#墩中心线向东6m为起点至15#墩中心线为终点共100m范围内护栏及防抛网维修加固由铁路部分施工。

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	小箱梁	露筋锈蚀、剥落破损、梁体位移	1) 混凝土破损修复； 2) 主梁顶推恢复；3) 设置纵向限位装置。
2		横向联系	横隔板剥落露筋	1) 混凝土破损修复；
3	下部结构	台帽、盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损、表面裂缝	2) 裂缝封缝修补。
4		支座	变形严重	更换全桥支座
5		耳背翼墙	翼墙前结合处开裂、混凝土破损	1) 混凝土破损修复； 2) 裂缝灌缝修补。
6		锥坡、护坡	残缺	浆砌片石修补，砂浆勾缝
7	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、混凝土破损修复
8		伸缩缝	横向伸缩装置老化破损、变形、缝宽异常；纵向伸缩装置止水带破损；	1) 全桥伸缩缝更换；2) 更换全桥纵向伸缩装置止水带
9		护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
10		排水系统	堵塞、泄水管未伸出底座	1) 清淤； 2) 重新更换排水管。

上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

外环南路上跨立交桥 总体布置及病害示意图

工程编号

2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁军强

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

/

图 号

SI-03-01

日 期

2026.08

桥梁维修全桥图 (1:400)

60800

第三联: 5X30m预应力钢筋混凝土连续小箱梁桥

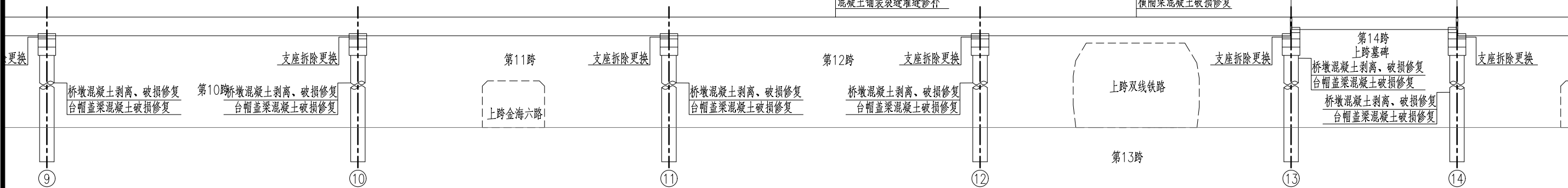
混凝土铺装坑槽、网裂修复
混凝土铺装裂缝灌缝修补

主梁混凝土破损修复
横隔梁混凝土破损修复

第四联: 1X16m预应力钢筋混凝土简支小箱梁桥

更换D160模数式伸缩装置

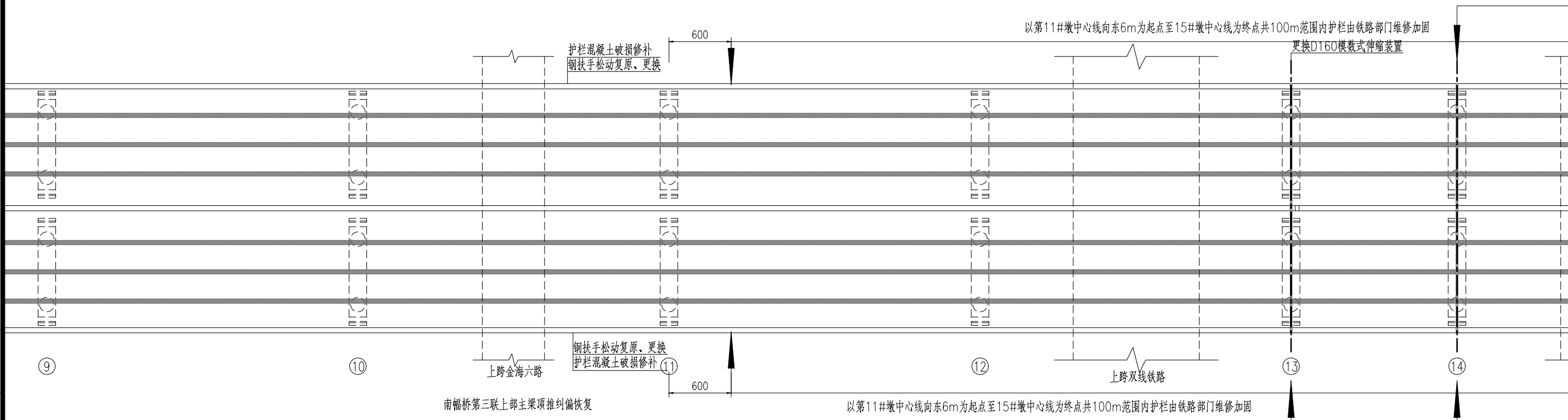
更换D160模数式伸缩装置



60800

第三联: 5X30m 预应力钢筋混凝土连续小箱梁桥

第四联: 1×16m预应力钢筋混凝土筒支小箱梁桥



外环南路上跨立交桥桥梁维修统计表

附注：

本图尺寸除特殊说明外均采用厘米为单位计。

桥跨和墩台按照从西至东的方向依次编号为北(南)幅第1跨~第20跨和北(南)幅0#台、1#墩~19#墩、20#台;第 m 跨($m=1\sim 20$)小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北(南)幅 $m-1$ #梁~ $m-4$ #梁; n #墩($n=1\sim 19$)立柱按照从西至东的方向依次编号为北(南)幅 $n-1$ #立柱~ $n-2$ #立柱。

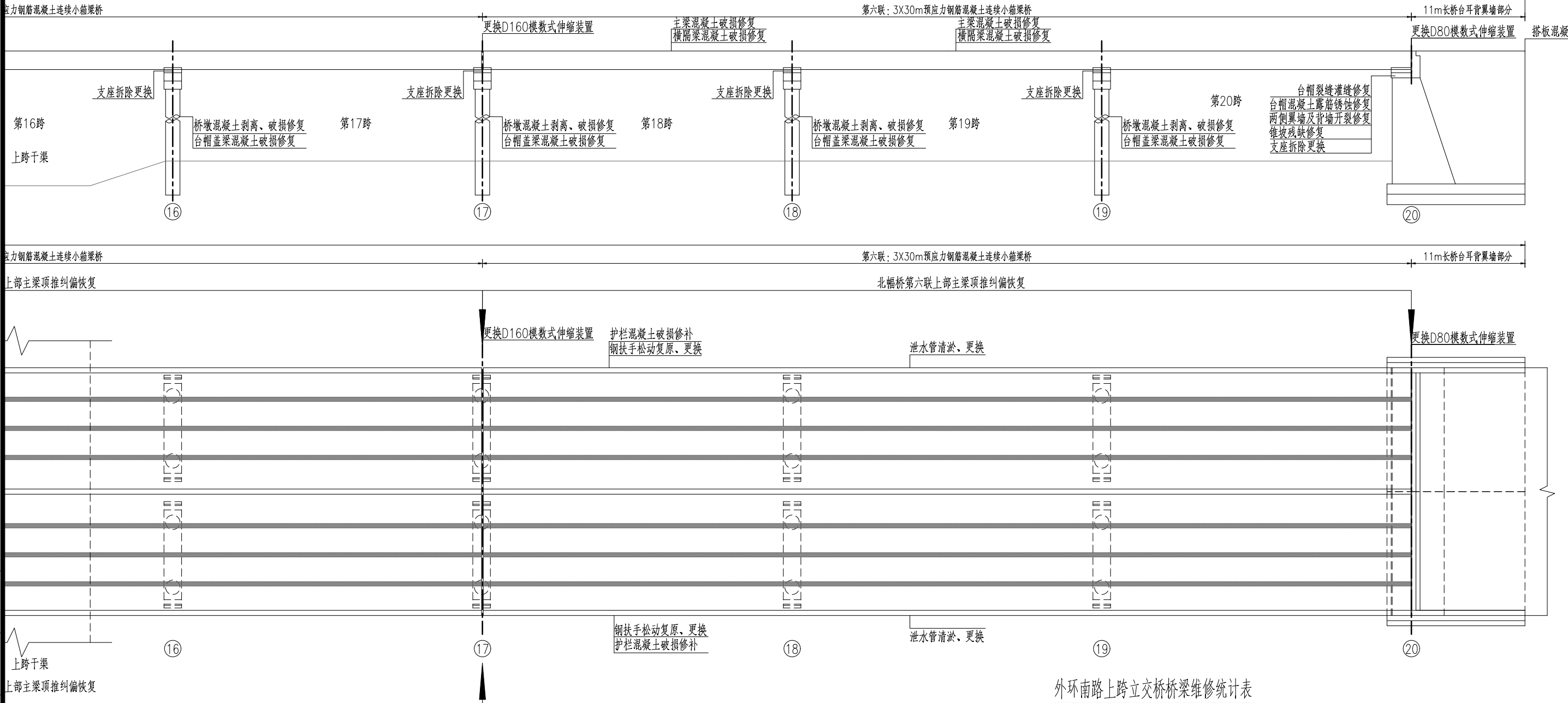
外环南路上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。其中本次护栏维修范围为除以第11#墩中心线向东6m为起点至15#墩中心线为终点共100m范围外的其它全部护栏维修，以1#墩中心线向东6m为起点至15#墩中心线为终点共100m范围内护栏及防抛网维修加固由铁路部分施工。

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	小箱梁	露筋锈蚀、剥落破损、梁体位移	1) 混凝土破损修复; 2) 主梁顶推恢复; 3) 设置纵向限位装置。
2		横隔联系	横隔板剥落露筋	1) 混凝土破损修复;
3	下部结构	台帽、盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损、表面裂缝	2) 裂缝封缝修补。
4		支座	变形严重	更换全桥支座
5		耳背翼墙	翼墙前缘处开裂、混凝土破损	1) 混凝土破损修复; 2) 裂缝灌缝修补。
6		锥坡、护坡	残缺	浆砌片石修补, 砂浆勾缝
7		桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、混凝土破损修复
8		伸缩缝	纵向伸缩装置老化破损、变形、缝宽异常; 纵向伸缩装置止水带破损;	1) 全桥伸缩缝更换; 2) 更换全桥纵向伸缩装置止水带
9	桥面系	护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复; 2) 混凝土破损修复。
10		排水系统	堵塞、泄水管未伸出底座	1) 清淤; 2) 重新更换排水管。

 上海瑞桥土木工程咨询有限公司 RUIQIAO CIVIL ENGINEERING CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI	工程名称	宿州市桥梁维修加固工程					图 名	外环南路上跨立交桥 总体布置及病害示意图					工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁	
	设 计	周兴	校 核	陈利	专业负责人	张成	项目负责人	梁冬强	审 核	杨丽敏	审 定	杨丽敏	比 例	/	图 号	SI-03-01	日 期

桥梁维修全桥图
(1:400)

桥梁维修全桥图
(1:400)



外环南路上跨立交桥桥梁维修统计表

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	小箱梁	露筋锈蚀、剥落破损、梁体位移	1) 混凝土破损修复; 2) 主梁顶推恢复; 3) 设置纵向限位装置。
2		横向联系	横隔板剥落露筋	1) 混凝土破损修复;
3	下部结构	台帽、盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损、表面裂缝	2) 裂缝封缝修补。
4		支座	变形严重	更换全桥支座
5		耳背翼墙	翼墙前结合处开裂、混凝土破损	1) 混凝土破损修复; 2) 裂缝灌缝修补。
6	桥面系	锥坡、护坡	残缺	浆砌片石修补, 砂浆勾缝
7		桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、混凝土破损修复
8		伸缩缝	横向伸缩装置老化破损、变形、缝宽异常; 纵向伸缩装置止水带破损;	1) 全桥伸缩缝更换; 2) 更换全桥纵向伸缩装置止水带
9		护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复; 2) 混凝土破损修复。
10		排水系统	堵塞、泄水管未伸出底座	1) 清淤; 2) 重新更换排水管。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

外环南路上跨立交桥 总体布置及病害示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨丽敏

审 定

杨丽敏

比 例

/

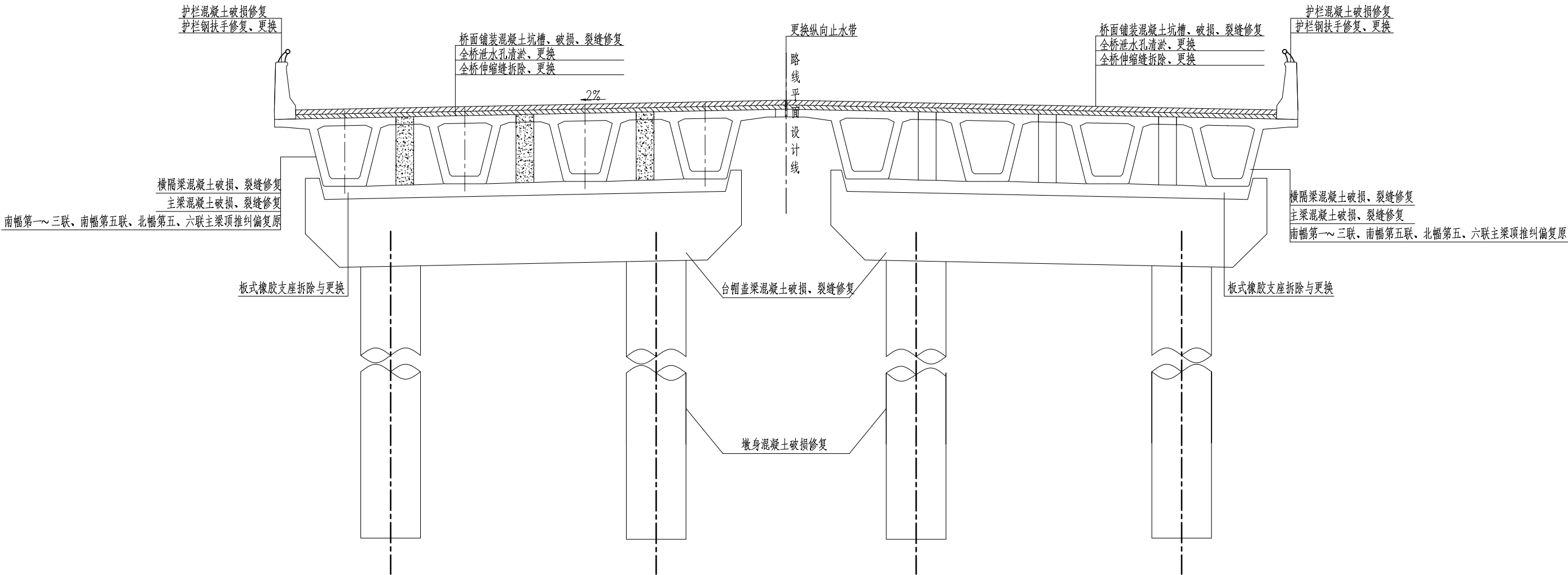
图 号

SI-03-01

日 期

2026.08

桥梁维修横断面图
(1:100)



外环南路上跨立交桥桥梁维修统计表

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	小箱梁	露筋锈蚀、剥落破损、梁体位移	1) 混凝土破损修复； 2) 主梁顶推恢复；3) 设置纵向限位装置。
2		横向联系	横隔板剥落露筋	1) 混凝土破损修复；
3	下部结构	台帽、盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损、表面裂缝	2) 裂缝封缝修补。
4		支座	变形严重	更换全桥支座
5		耳背翼墙	翼墙前结合处开裂、混凝土破损	1) 混凝土破损修复； 2) 裂缝灌缝修补。
6		锥坡、护坡	残缺	浆砌片石修补，砂浆勾缝
7	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、混凝土破损修复
8		伸缩缝	横向伸缩装置老化破损、变形、缝宽异常；纵向伸缩装置止水带破损；	1) 全桥伸缩缝更换；2) 更换全桥纵向伸缩装置止水带
9		护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
10		排水系统	堵塞、泄水管未伸出底座	1) 清淤； 2) 重新更换排水管。

附注：

本图尺寸除特殊说明外均采用厘米为单位计。

桥跨和墩台按照从西至东的方向依次编号为北（南）幅第1跨~第20跨和北（南）幅0#台、1#墩~19#墩、20#台；第m跨（m=1~20）小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅m-1#梁~m-4#梁；n#墩（n=1~19）立柱按照从西至东的方向依次编号为北（南）幅n-1#立柱~n-2#立柱。

外环南路上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。其中本次护栏维修范围为除以第11#墩中心线向东6m为起点至15#墩中心线为终点共100m范围外的其它全部护栏维修，以1#墩中心线向东6m为起点至15#墩中心线为终点共100m范围内护栏及防抛网维修加固由铁路部分施工。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

外环南路上跨立交桥 总体布置及病害示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

/

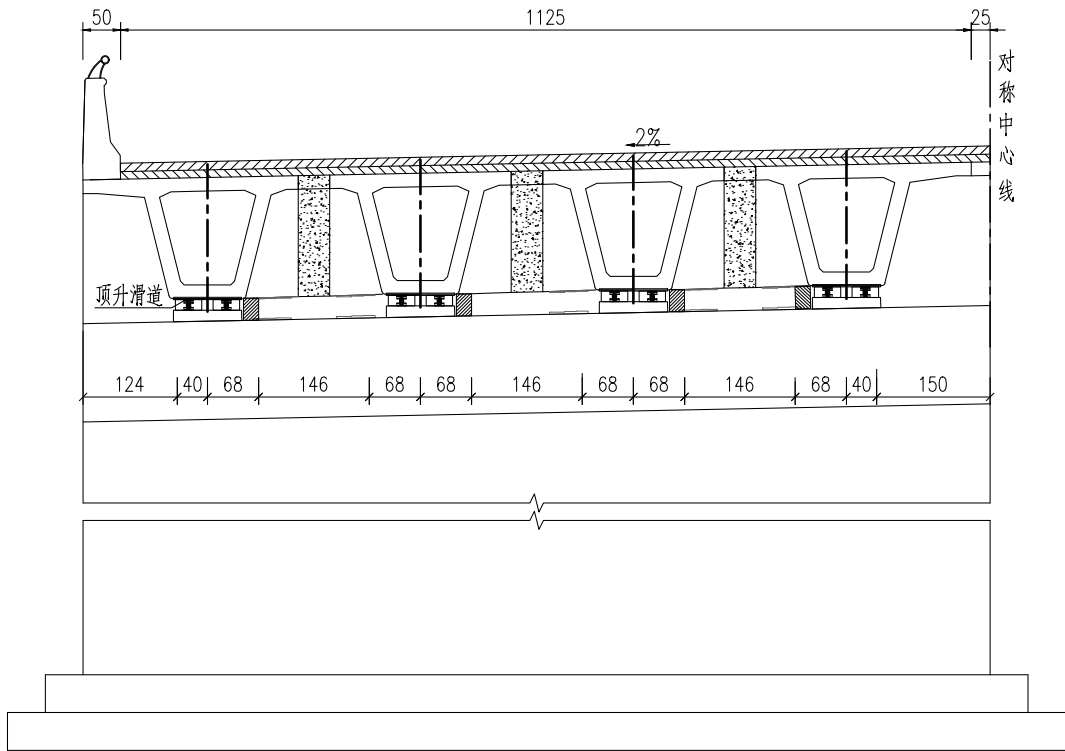
图 号

SI-03-01

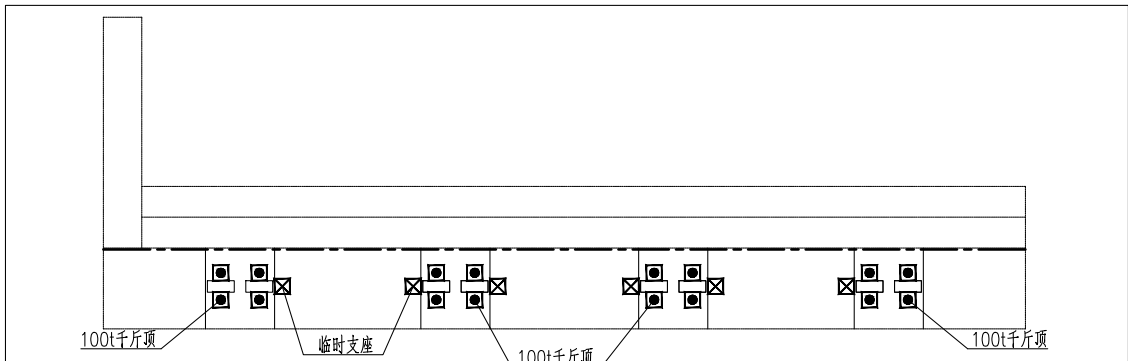
日 期

2026.08

桥台支座更换横断面布置图



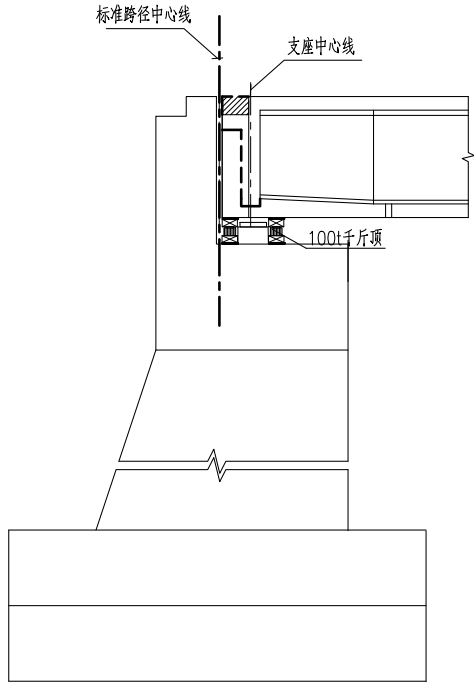
桥台支座更换平面布置图



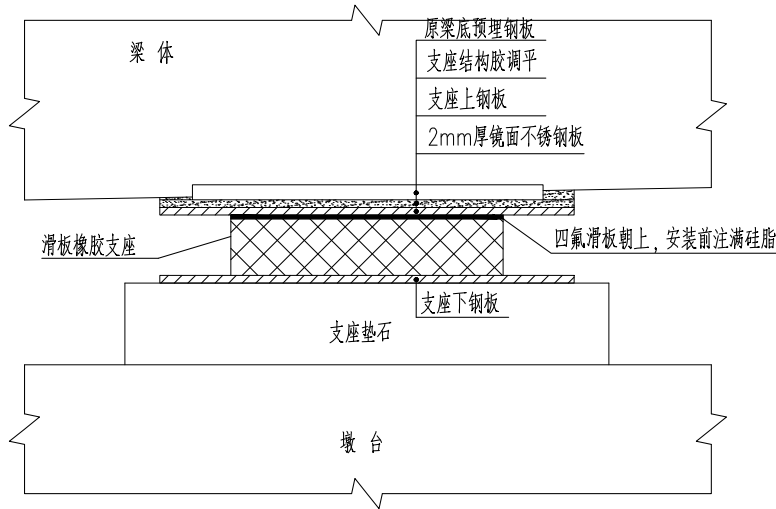
附注：

- 1) 本图尺寸均以cm计。
- 2) 支座更换时原垫石应尽量利用，当垫石平面尺寸不足或原垫石浇筑质量较差时，可全部凿除后采用超早强高强无收缩灌浆料重新浇筑。
- 3) 千斤顶及监控设备应进行全数标定，施工前应安装调试正常。
- 4) 总支承高度 $H=B$ （原梁底楔块及预埋钢板中心厚度）+ h （原支座压缩后高度；对于滑板橡胶支座，包含上下钢板厚度）+ A （原支座垫石中心高度）+ t （增加的钢垫板厚度），施工时以现场实测数据为准。
- 5) 支座顶面水平设置，当有纵坡时，通过与支座上钢板焊接的钢垫板予以调整。
- 6) 支座复合橡胶原材料热空气老化性能应满足：70℃×1008h后，硬度变化0~10，拉伸强度最大变化率-15%，扯断伸长最大变化率-20%；耐臭氧老化性能应满足：臭氧浓度200pphm，拉伸20%，40℃×384h，试样表面无龟裂。
- 7) 成品支座热空气老化性能应满足：70℃×288h后，抗剪弹性模量变化值小于±0.15MPa。
- 8) 橡胶原材料热空气老化、耐臭氧老化性能试验及成品支座型式试验须具备国家产品质量检验检测认证机构出具的CMA检验认证报告。
- 9) 成品支座位学性能指标符合《公路桥梁板式橡胶支座》(JT/T 4-2019)的相关要求。
- 10) 千斤顶尺寸规格在满足承载力情况下，尽量选用尺寸较薄的千斤顶，安装位置尽量放在腹板中心线延长线对应的梁底位置

桥台支座更换立面布置图



滑板橡胶支座安装构造



桥台顶升工程数量表

序号	项目	规格/mm	材质	单位	数量
1	千斤顶同步顶升			处	16
2	板式橡胶支座	GBZYH 200x350x54		个	8
3	增加钢垫板	250x350x6		个	8
4	临时支撑		Q235	个	6

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

外环南路上跨立交桥 桥台支座顶升更换示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁永强

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

/

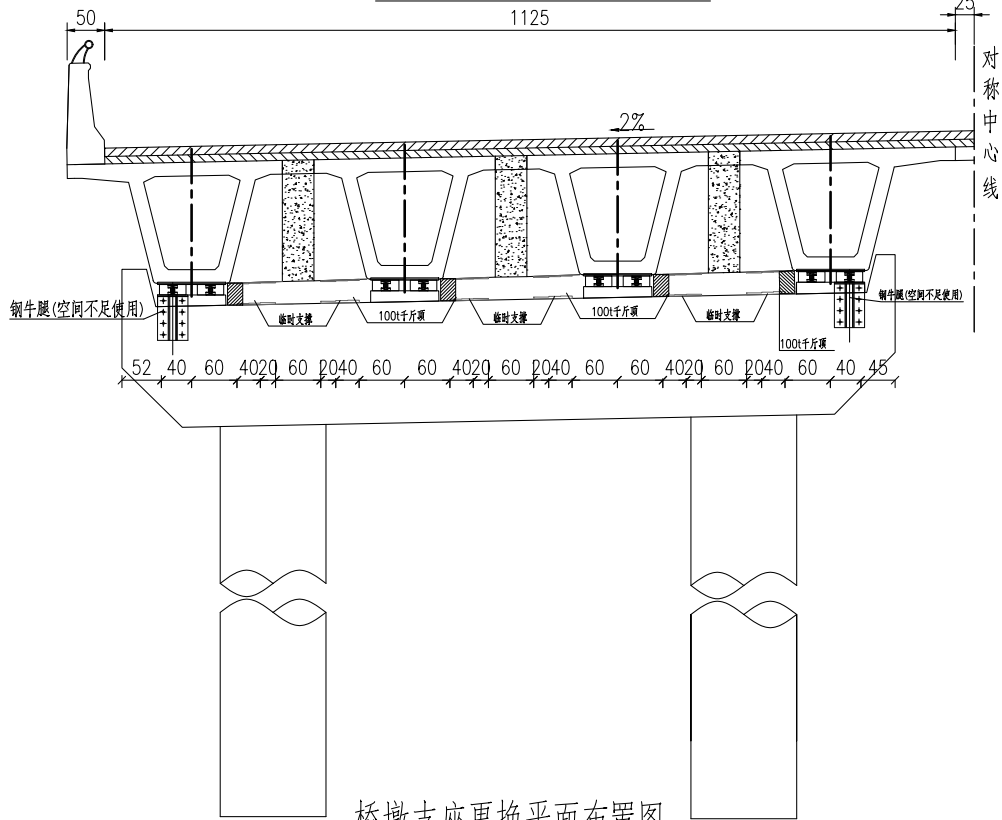
图 号

SI-03-02

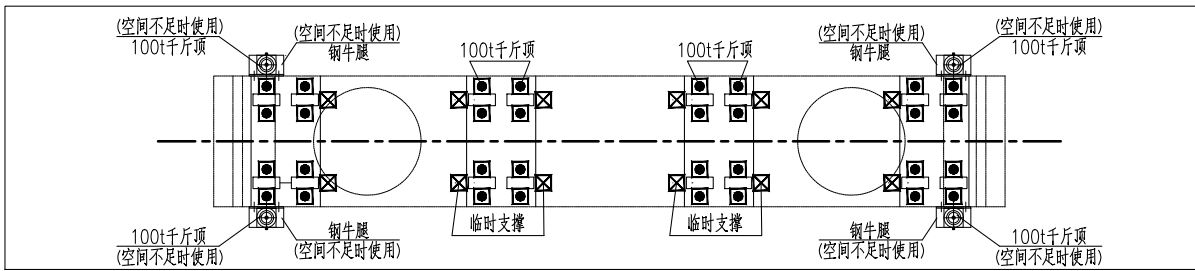
日 期

2026.08

桥墩支座更换横断面布置图



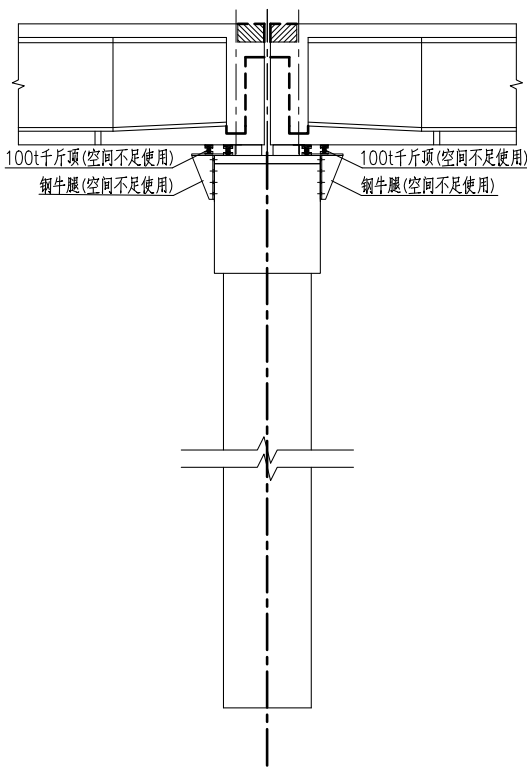
桥墩支座更换平面布置图



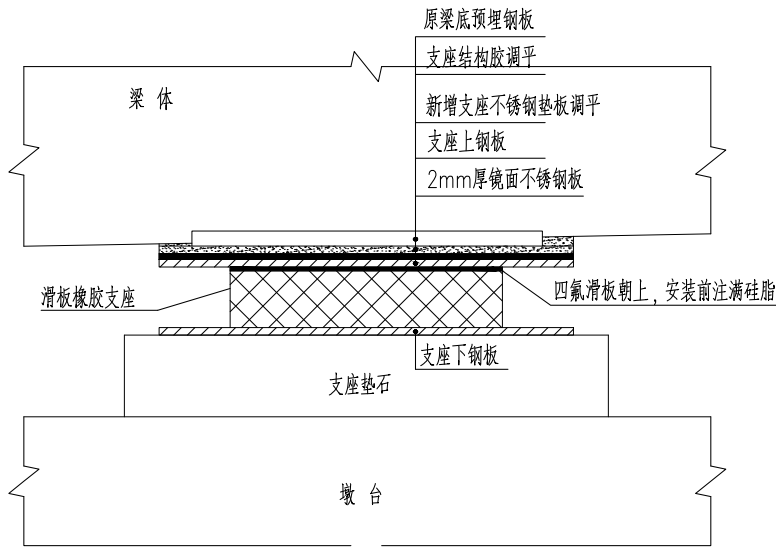
附注：

- 1) 本图尺寸均以cm计。
- 2) 支座更换时原垫石应尽量利用，当垫石平面尺寸不足或原垫石浇筑质量较差时，可全部凿除后采用超早强高强无收缩灌浆料重新浇筑。
- 3) 千斤顶及监控设备应进行全数标定，施工前应安装调试正常。
- 4) 总支承高度 $H=B$ （原梁底楔块及预埋钢板中心厚度）+ h （原支座压缩后高度；对于滑板橡胶支座，包含上下钢板厚度）+ A （原支座垫石中心高度）+ t （增加的钢垫板厚度），施工时以现场实测数据为准。
- 5) 支座顶面水平设置，当有纵坡时，通过与支座上钢板焊接的钢垫板予以调整。
- 6) 支座复合橡胶原材料热空气老化性能应满足：70℃×1008h后，硬度变化0~10，拉伸强度最大变化率-15%，扯断伸长最大变化率-20%；耐臭氧老化性能应满足：臭氧浓度200pphm，拉伸20%，40℃×384h，试样表面无龟裂。
- 7) 成品支座热空气老化性能应满足：70℃×288h后，抗剪弹性模量变化值小于±0.15MPa。
- 8) 橡胶原材料热空气老化、耐臭氧老化性能试验及成品支座型式试验须具备国家产品质量检验检测认证机构出具的CMA检验认证报告。
- 9) 成品支座力学性能指标符合《公路桥梁板式橡胶支座》(JT/T 4-2019)的相关要求。
- 10) 本图支座顶升立面图中主梁结构仅为示意，施工时以现场实际主梁结构为准。
- 11) 优先在盖梁和垫石顶面布置千斤顶，无合适空间时再考虑增设钢牛腿，钢牛腿锚固螺栓采用8.8级特殊倒锥形化学锚栓。
- 12) 千斤顶尺寸规格在满足承载力情况下，尽量选用尺寸较薄的千斤顶，安装位置尽量放在腹板中心线延长线对应的梁底位置。

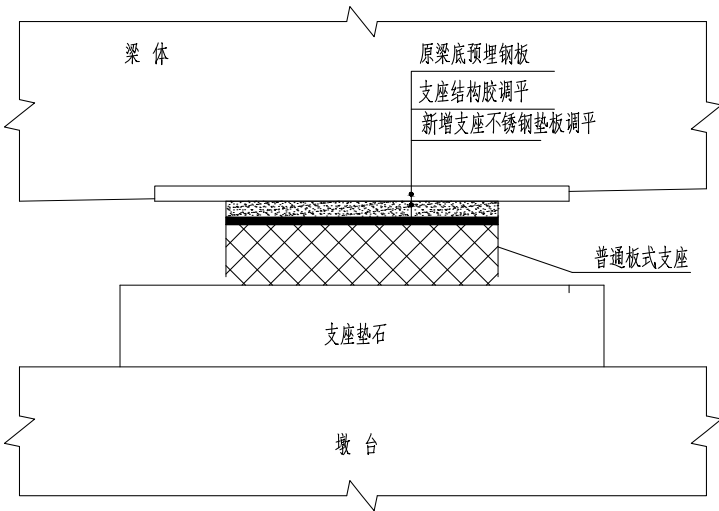
桥墩支座更换立面布置图



滑板橡胶支座安装构造



普通板式支座安装构造



桥墩顶升工程数量表

序号	项目	规格/mm	材质	单位	数量
1	千斤顶同步顶升	100t		处	32
2	板式橡胶支座	GBZY 200×350×52		个	16
3	增加钢垫板	250×350×8		个	16
4	临时支撑		Q235	个	12
5	钢牛腿(空间不足时使用)		Q235	kg	341.2
6	植螺栓(空间不足时使用)		8.8级	根	32

图制

日期

签字

专业

日期

签字

专业



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

外环南路上跨立交桥 桥墩支座顶升更换示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁永强

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

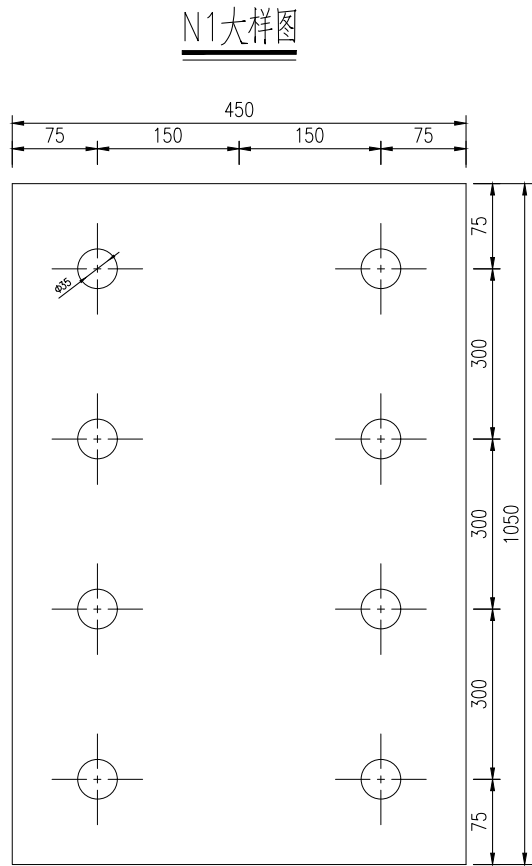
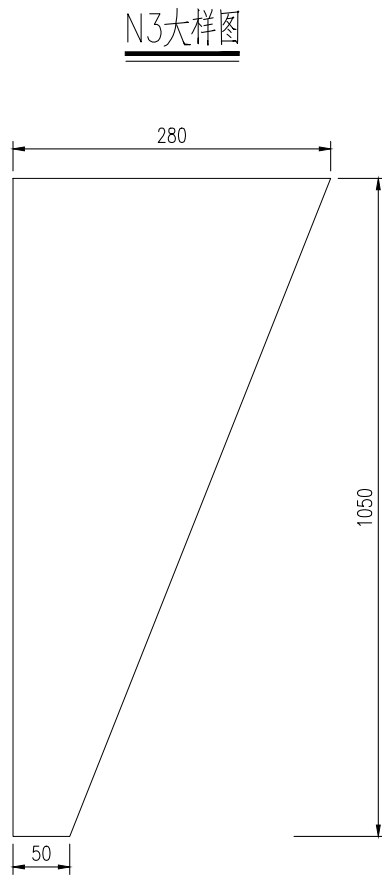
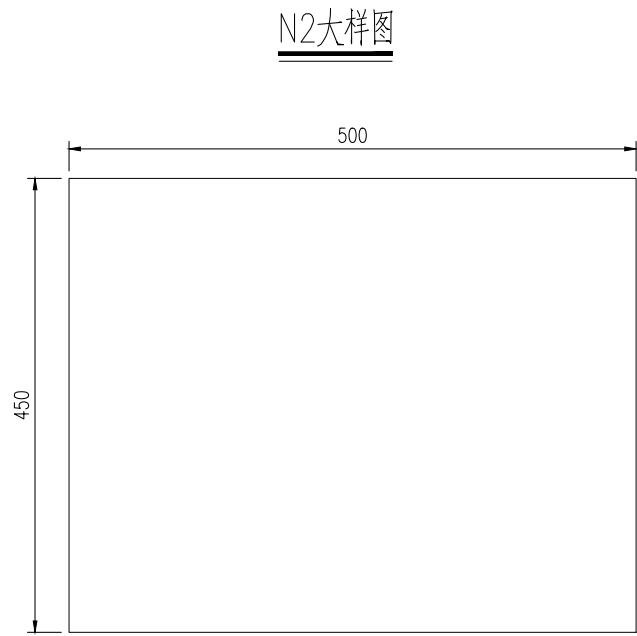
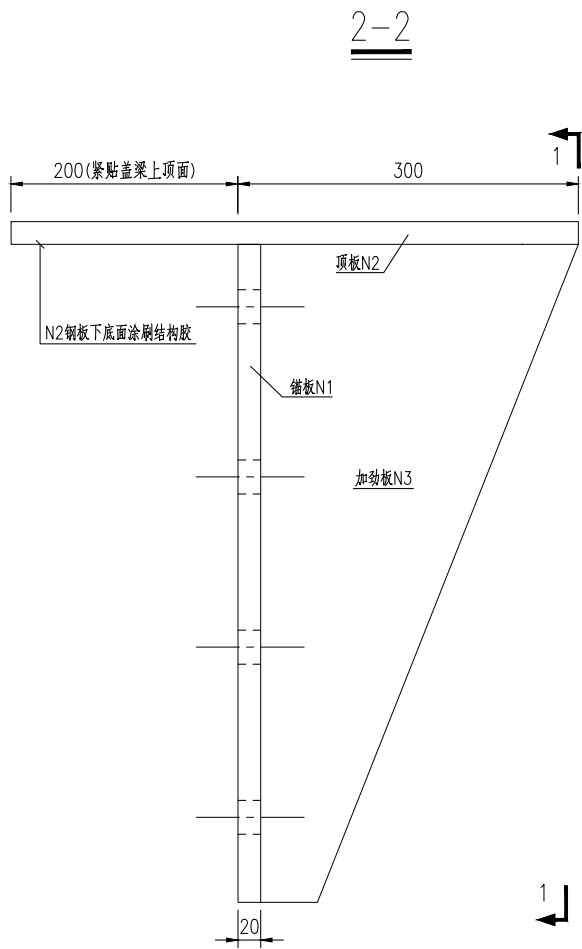
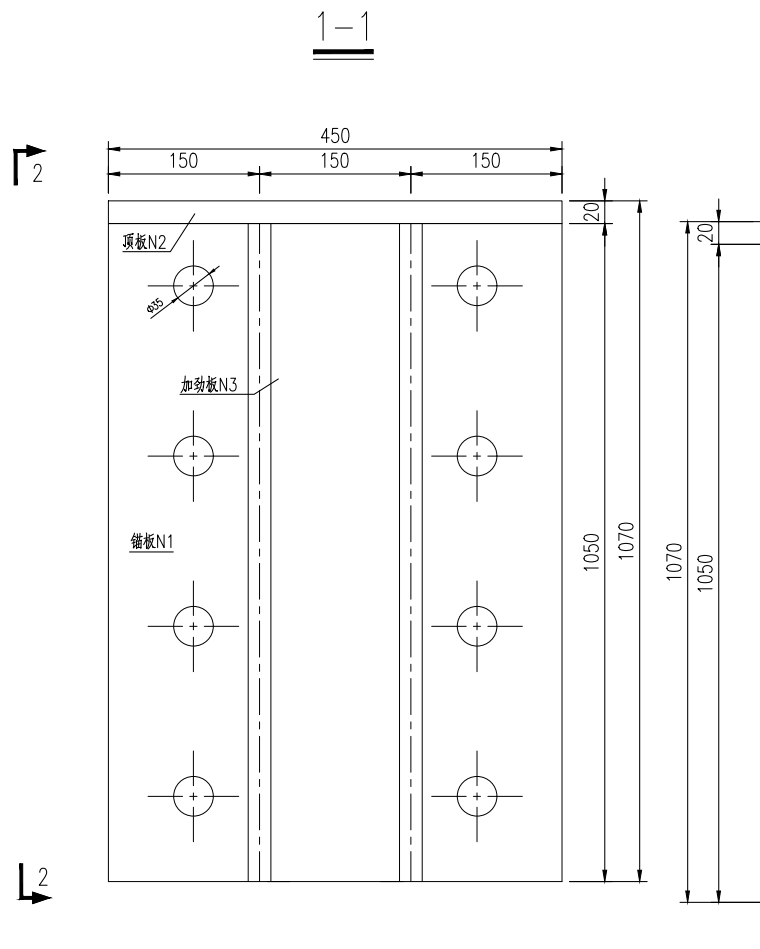
/

图 号

SI-03-03

日 期

2026.08



工程数量表 (单个)

序号	内容	材质	规格/mm	单位	数量	单位重/Kg	合计重/Kg	总重/Kg	备 注
1	锚固钢板N1	Q235B	□1050x450x20	块	1	74.18	74.18	136.7	
2	水平钢板N2	Q235B	□450x500x20	块	1	35.33	35.33		
3	加劲钢板N3	Q235B	□1050x280x20	块	2	27.20	27.20		
4	钢螺杆	8.8级	M33×300	根	8				植入深度30cm

附注：

- 1) 图中尺寸均以mm计；
- 2) 所有构件之间均采用双面坡口焊，焊脚尺寸为10mm，焊接质量应满足规范要求；
- 3) 手工焊用焊条、自动焊和半自动焊所采用的焊丝和焊剂，应保证其熔敷金属的力学性能不低于母材性能；
- 4) 最外排钢螺杆中心距盖梁边缘的距离不小于6倍钢螺杆直径,实际锚栓布置可根据现场实际施工情况进行调整；
- 5) 钢牛腿采用8.8级特殊倒锥形化学锚栓，植入深度不小于30cm；
- 6) 钻孔植螺杆前应探测并标记盖梁主筋位置，钢牛腿位置可作微调以避开主筋；
- 7) 钢牛腿拆除后，对螺杆外露部分进行切除，并修补至平整；
- 8) 本图仅使用于垫石顶部安装千斤顶空间不足时的情况，优先在盖梁和垫石顶面布置千斤顶，无合适空间时再考虑增设钢牛腿；

图		
制		
图		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁永强

审核

杨雨松

审定

杨雨松

比例

/

工程编号
图号

2026RQ05-S015

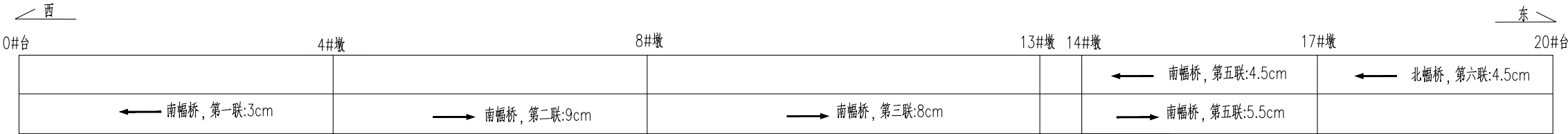
SI-03-04

专业
日期

桥梁

2026.08

外环南路上跨立交桥上部结构位偏示意图



附注：

1、2026年6月6日，检测公司对外环南路测上部结构偏位情况进行测量，测量结果显示外环南路有6联上部结构主梁发生偏位。根据测量结果显示，测量时温度为34℃时，各联偏移量如下：

南幅第一联向西偏移3cm；

南幅第二联向东偏移9cm；

南幅第三联向东偏移8cm；

南幅第五联向东偏移5.5cm；

北幅第五联向西偏移4.5cm；

北幅第六联向西偏移4.5cm；

2、外环南路上跨立交桥两侧桥台处伸缩缝装置为80型伸缩缝，桥墩处伸缩缝为160型伸缩缝。

3、本次设计针对检测公司提出的6联上部偏位结构偏移量进行顶推纠偏，实际施工时应应对具体偏移量实测复核，实际顶升长度以现场实际测量量为准。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

图 名

外环南路上跨立交桥 上部梁体偏位病害示意图

审核

杨雨韵

审定

杨雨韵

比例

/

工程编号 2026RQ05-S015

图 号 SI-03-05

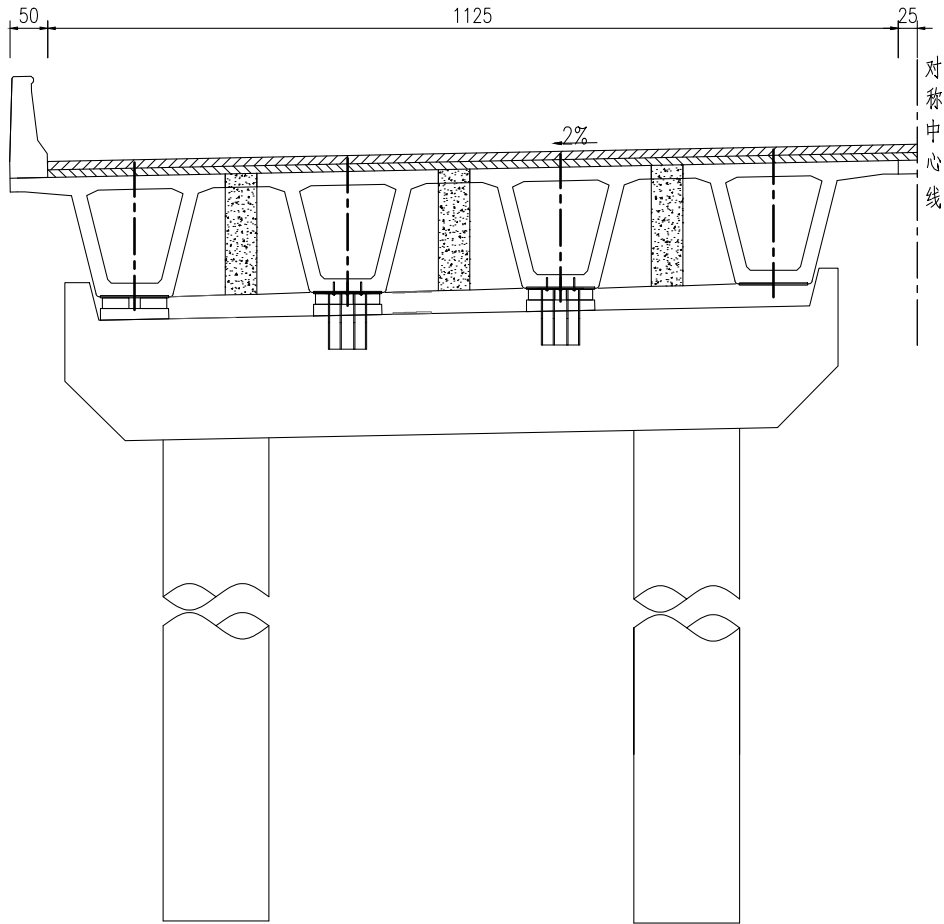
专 业

桥 梁

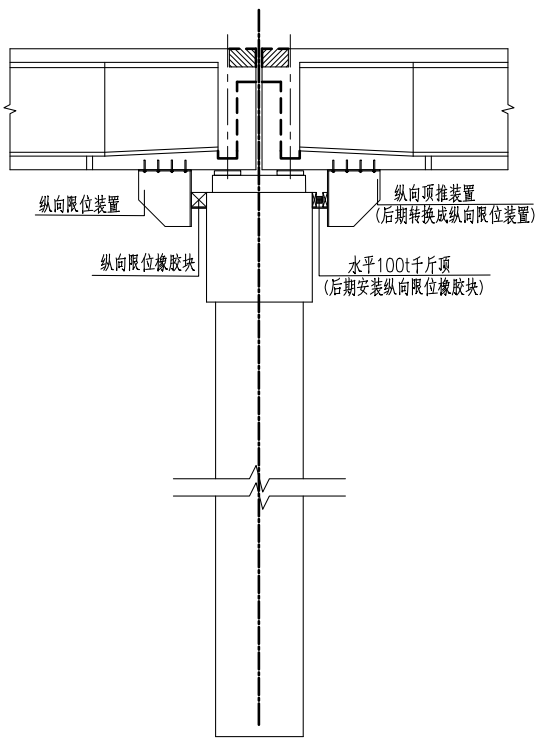
日 期

2026.08

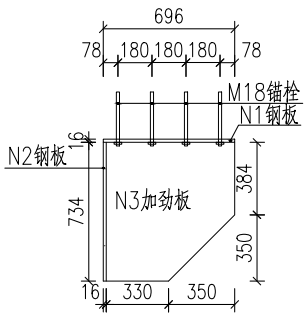
桥墩顶升装置布置横断面布置图



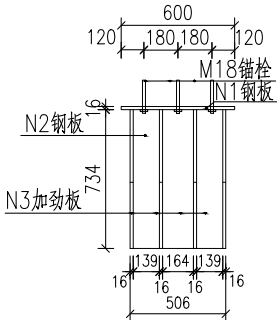
桥墩顶升装置布置立面布置图



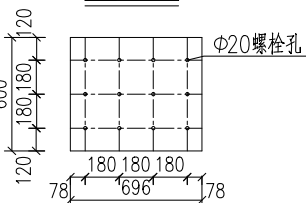
顶推反力架侧面图



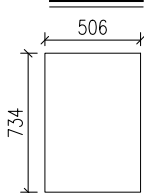
顶推反力架正面图



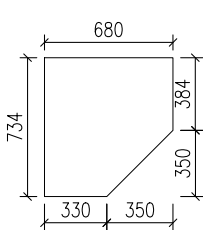
N1大样



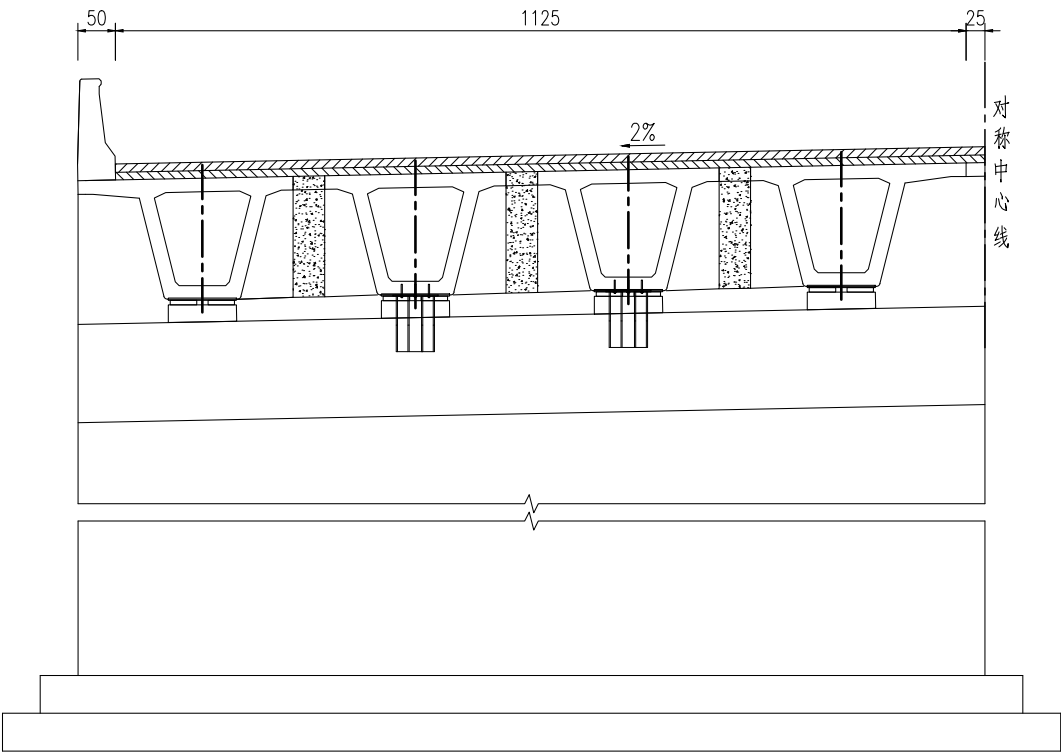
N2大样



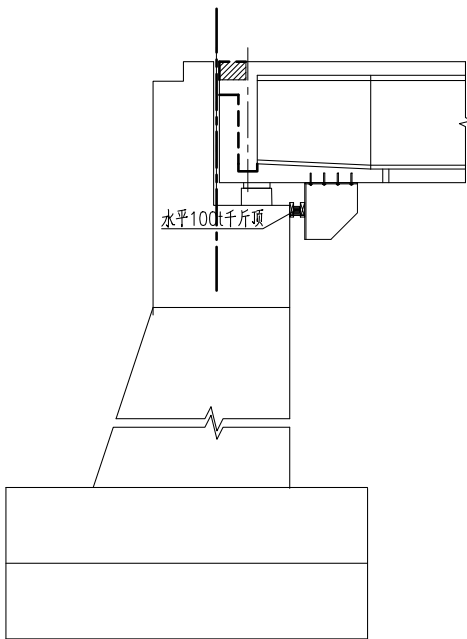
N3大样



桥台顶升装置布置横断面布置图



桥台顶升装置布置立面布置图



桥台（桥墩）顶推装置工程数量表

材料编号	材质	规格/mm	单位	数量	合计	备注
水平千斤顶推		100t	处	2	2	
N1	Q235B	□696×600×16	块	2	32.40	
N2	Q235B	□734×506×16	块	2	35.00	
N3	Q235B	□734×680×16	块	8	187.44	
锚栓	8.8级	M18×180	套	24		植入18cm深
滑道	钢板+四氟板		套	8	8	长、宽根据现场实际情况确定

附注：

- 图中尺寸均以mm计；
- 所有构件之间均采用双面坡口焊，焊脚尺寸为10mm，焊接质量应满足规范要求；
- 手工焊用焊条、自动焊和半自动焊所采用的焊丝和焊剂，应保证其熔敷金属的力学性能不低于母材性能；
- N2、N3钢板尺寸可根据现场梁底实际横坡进行调整，调整后保证N2、N3钢板位置是竖直向下。
- 最外排钢螺杆中心距盖梁边缘的距离不小于6倍钢螺杆直径；
- 反力架锚栓采用8.8级特殊倒锥形化学锚栓，锚栓打孔前应探明主梁预应力钢绞线位置，避免损害主梁受力钢筋；
- 钻孔植螺杆前应探测并标记主梁主筋位置，顶推装置位置可作微调以避开主筋；
- 千斤顶尺寸规格在满足承载力情况下，尽量选用尺寸较薄的千斤顶。
- 桥梁上部结构顶升完成后，保留顶升装置，在N2钢板和盖梁之间塞入木块或橡胶作为桥梁纵向限位装置,限位装置需要涂刷防腐油漆进行防腐。
- 在纵桥向对所有联增设同规格双向限位装置。

图		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

外环南路上跨立交桥 上部结构顶推示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁军强

审 核

杨丽敏

审 定

杨丽敏

比 例

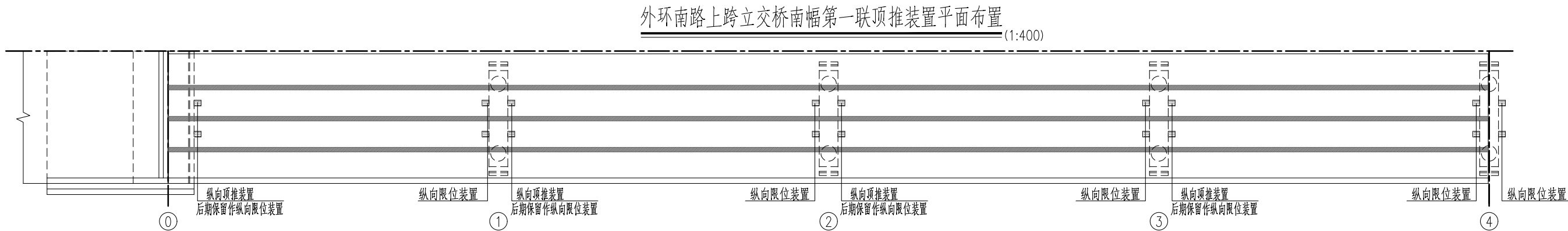
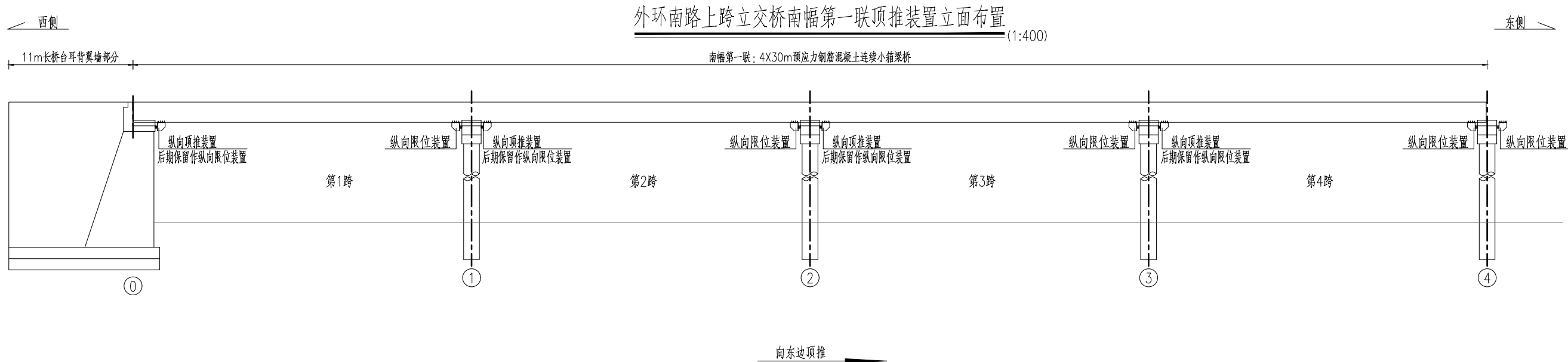
/

图 号

SI-03-06

日 期

2026.08



附注：

本图尺寸除特殊说明外均采用毫米为单位。

施工前，需对盖梁上面的杂物清除，腾出作业空间，保持作业面整洁，同时对支座高度、上部主梁偏位量重新测量复核。

顶推纠偏检测原则：

- (1) 顶推纠偏后桥墩处伸缩缝中心线应与桥墩盖梁中心线共线、桥台处伸缩缝中心线应与标准跨径线共线；
- (2) 顶推纠偏后伸缩缝中心线到两侧梁端（背墙前沿）间距相等，并能够保证伸缩缝能够安装；
- (3) 顶推纠偏后，南北两幅桥的伸缩缝在横向上应尽量对齐。

桥梁上部结构顶升完成后，保留顶升装置，在N2钢板和盖梁之间塞入木块或橡胶作为桥梁纵向限位装置，限位装置需要涂刷防腐油漆进行防腐。

在纵桥向对所有联增设同规格双向限位装置。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

外环南路上跨立交桥 南幅第一联顶推装置安装示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张

项目负责人

梁军强

审 核

杨丽敏

审 定

杨丽敏

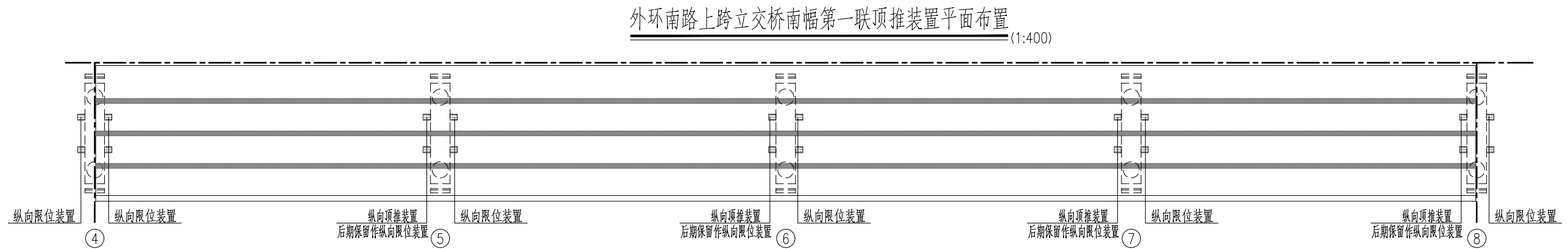
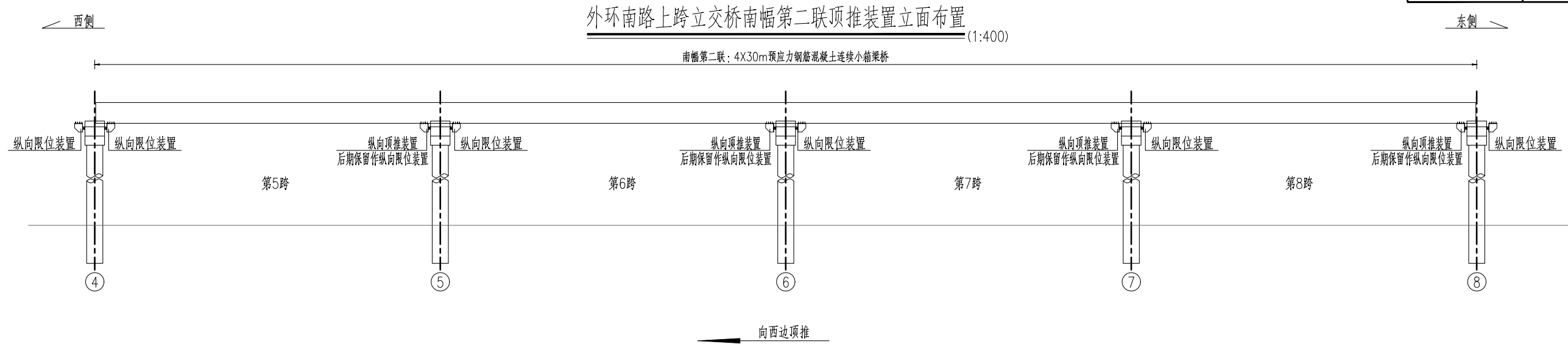
比 例

/

图 号 SI-03-07

日 期

2026.08



附注：

本图尺寸除特殊说明外均采用毫米为单位计。

施工前，需对盖梁上面的杂物清除，腾出作业空间，保持作业面整洁，同时对支座高度、上部主梁偏位量重新测量复核。

顶推纠偏检测原则：

- (1) 顶推纠偏后桥墩处伸缩缝中心线应与桥墩盖梁中心线共线、桥台处伸缩缝中心线应与标准跨径线共线；
- (2) 顶推纠偏后伸缩缝中心线到两侧梁端（背墙前沿）间距相等，并能够保证伸缩缝能够安装；
- (3) 顶推纠偏后，南北两幅桥的伸缩缝在横向上应尽量对其。

桥梁上部结构顶升完成后，保留顶升装置，在N2钢板和盖梁之间塞入木块或橡胶作为桥梁纵向限位装置，限位装置需要涂刷防腐油漆进行防腐。

在纵桥向对所有联增设同规格双向限位装置。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

设计

校核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁军强

图 名

外环南路上跨立交桥 南幅第二联顶推装置安装示意图

审核

杨雨彪

审定

杨雨彪

比例

/

工程编号 2026RQ05-S015

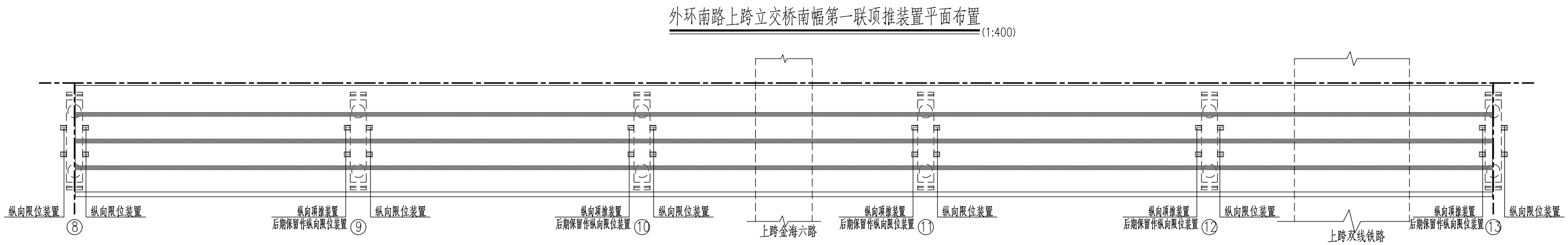
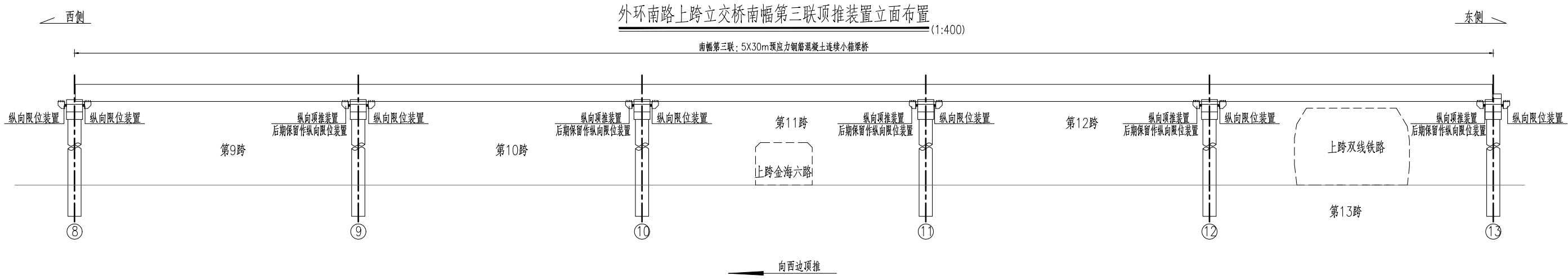
图 号 SI-03-08

专 业

桥 梁

日 期

2026.08



附注：

本图尺寸除特殊说明外均采用毫米为单位计。

施工前，需对盖梁上面的杂物清除，腾出作业空间，保持作业面整洁，同时对支座高度、上部主梁偏位量重新测量复核。

顶推纠偏检测原则：

- （1）顶推纠偏后桥墩处伸缩缝中心线应与桥墩盖梁中心线共线、桥台处伸缩缝中心线应与标准跨径线共线；
- （2）顶推纠偏后伸缩缝中心线到两侧梁端（背墙前沿）间距相等，并能够保证伸缩缝能够安装；
- （3）顶推纠偏后，南北两幅桥的伸缩缝在横向上应尽量对其。

桥梁上部结构顶升完成后，保留顶升装置，在N2钢板和盖梁之间塞入木块或橡胶作为桥梁纵向限位装置，

限位装置需要涂刷防腐油漆进行防腐。

在纵桥向对所有联增设同规格双向限位装置。

图		
制		
日期		
字		
签		
专业		
日期		
字		
签		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

外环南路上跨立交桥 南幅第三联顶推装置安装示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

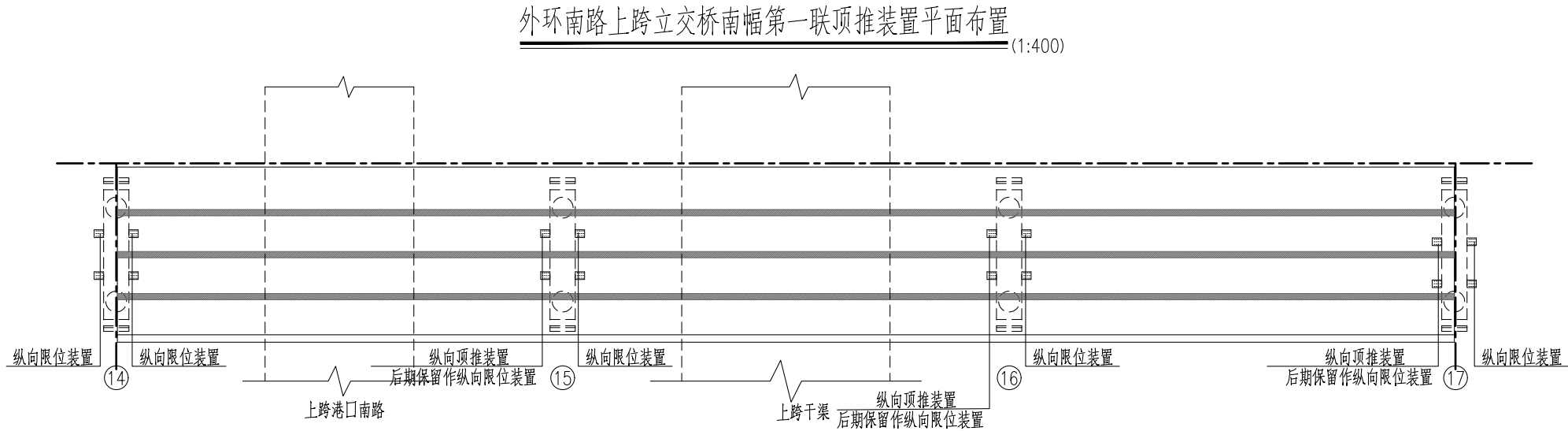
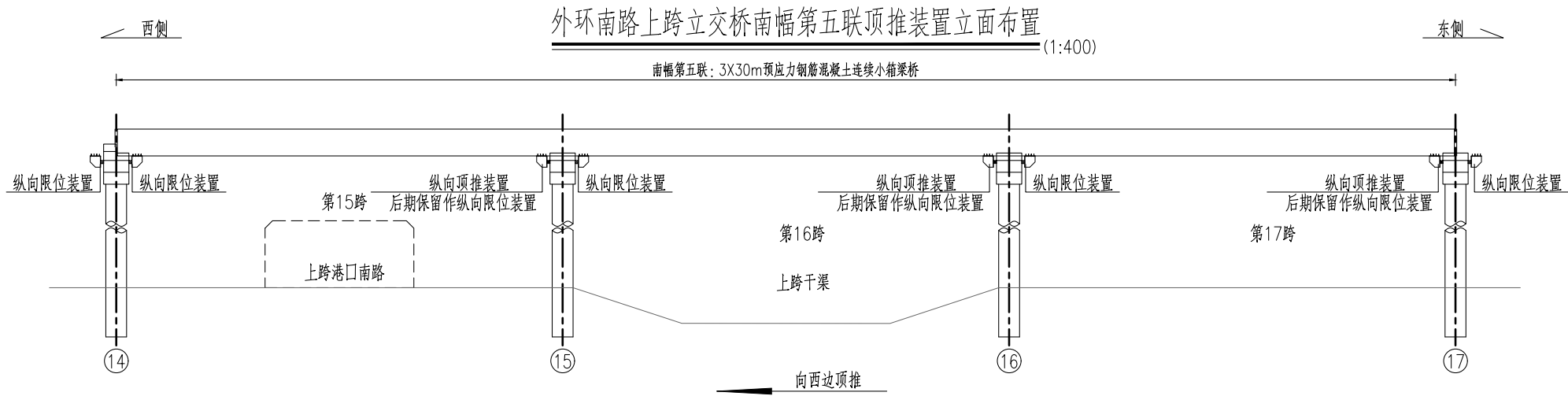
/

图 号

SI-03-09

日 期

2026.08



附注：

本图尺寸除特殊说明外均采用毫米为单位计。

施工前，需对盖梁上面的杂物清除，腾出作业空间，保持作业面整洁，同时对支座高度、上部主梁偏位量重新测量复核。

顶推纠偏检测原则：

- （1）顶推纠偏后桥墩处伸缩缝中心线应与桥墩盖梁中心线共线、桥台处伸缩缝中心线应与标准跨径线共线；
- （2）顶推纠偏后伸缩缝中心线到两侧梁端（背墙前沿）间距相等，并能够保证伸缩缝能够安装；
- （3）顶推纠偏后，南北两幅桥的伸缩缝在横向上应尽量对其。

桥梁上部结构顶升完成后，保留顶升装置，在N2钢板和盖梁之间塞入木块或橡胶作为桥梁纵向限位装置，限位装置需要涂刷防腐油漆进行防腐。

在纵桥向对所有联增设同规格双向限位装置。

图		
制		
日期		
字		
签		
专业		
日期		
字		
签		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

外环南路上跨立交桥 南幅第五联顶推装置安装示意图

工程编号2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

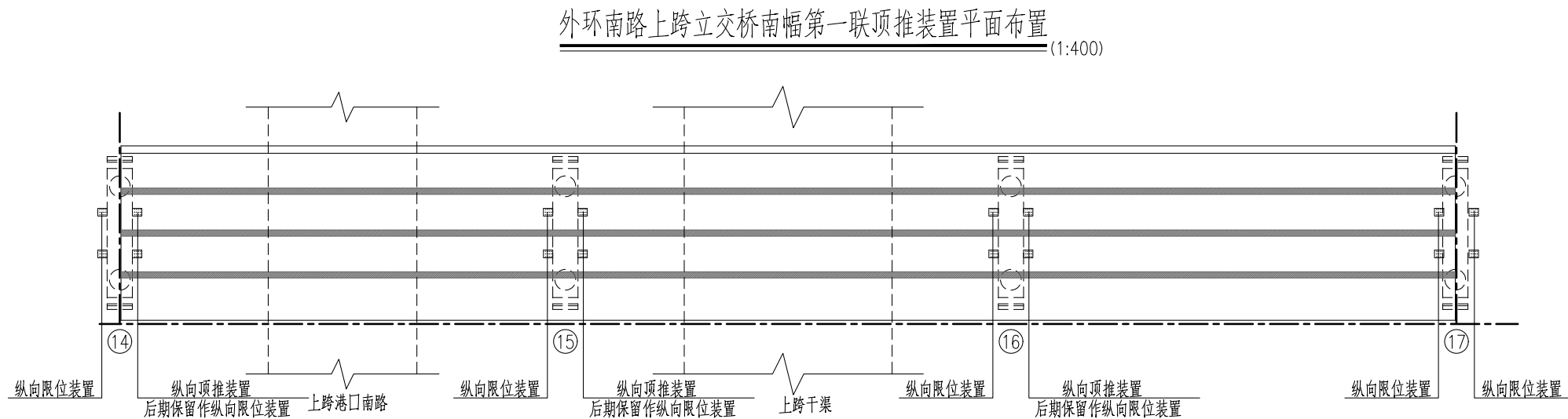
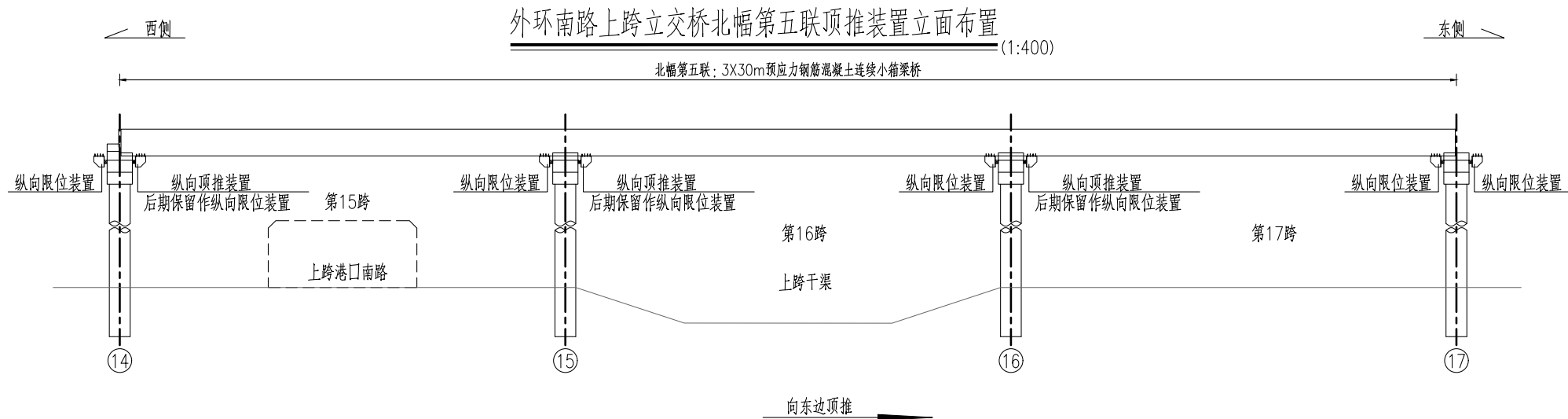
/

图 号

SI-03-10

日 期

2026.08



附注：

本图尺寸除特殊说明外均采用毫米为单位计。

施工前，需对盖梁上面的杂物清除，腾出作业空间，保持作业面整洁，同时对支座高度、上部主梁偏位量重新测量复核。

顶推纠偏检测原则：

- (1) 顶推纠偏后桥墩处伸缩缝中心线应与桥墩盖梁中心线共线、桥台处伸缩缝中心线应与标准跨径线共线；
- (2) 顶推纠偏后伸缩缝中心线到两侧梁端（背墙前沿）间距相等，并能够保证伸缩缝能够安装；
- (3) 顶推纠偏后，南北两幅桥的伸缩缝在横向上应尽量对其。

桥梁上部结构顶升完成后，保留顶升装置，在N2钢板和盖梁之间塞入木块或橡胶作为桥梁纵向限位装置，限位装置需要涂刷防腐油漆进行防腐。

在纵桥向对所有联增设同规格双向限位装置。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

张

项目负责人

梁军强

审核

杨雨松

审定

杨雨松

比例

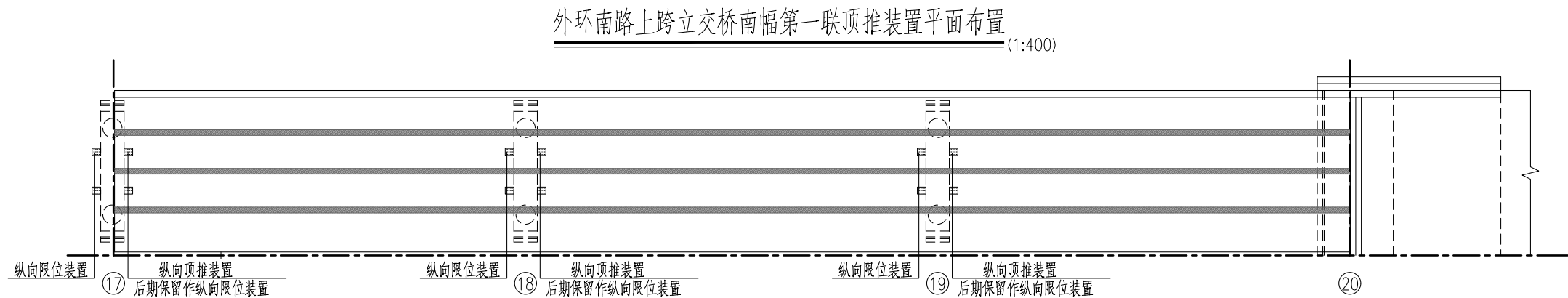
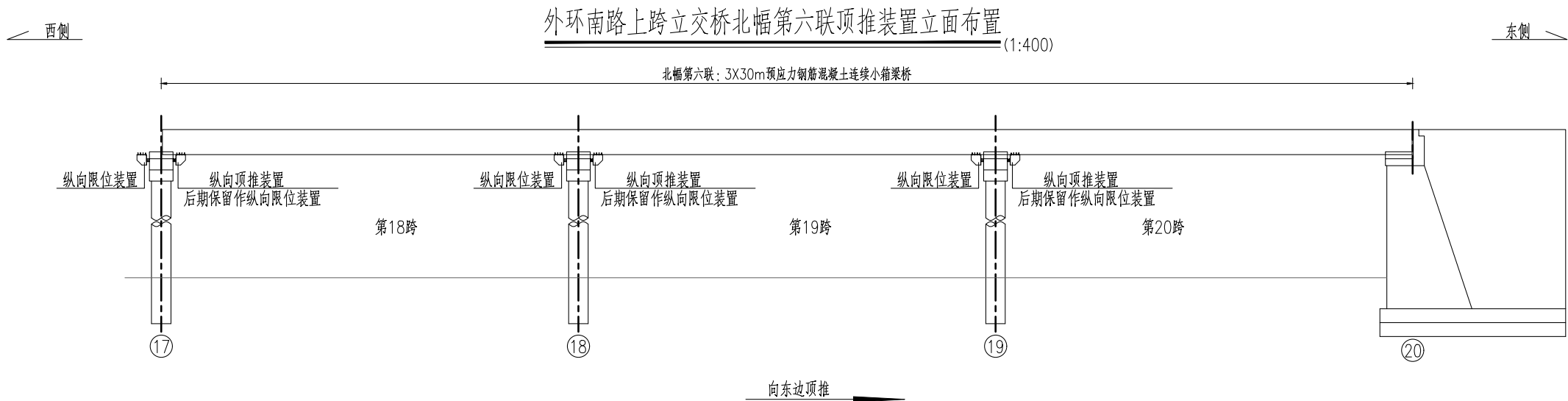
/

工程编号
图号

2026RQ05-S015
SI-03-11

专 业
日 期

桥 梁
2026.08



附注：

本图尺寸除特殊说明外均采用毫米为单位计。

施工前，需对盖梁上面的杂物清除，腾出作业空间，保持作业面整洁，同时对支座高度、上部主梁偏位量重新测量复核。

顶推纠偏检测原则：

- (1) 顶推纠偏后桥墩处伸缩缝中心线应与桥墩盖梁中心线共线、桥台处伸缩缝中心线应与标准跨径线共线；
- (2) 顶推纠偏后伸缩缝中心线到两侧梁端（背墙前沿）间距相等，并能够保证伸缩缝能够安装；
- (3) 顶推纠偏后，南北两幅桥的伸缩缝在横向上应尽量对其。

桥梁上部结构顶升完成后，保留顶升装置，在N2钢板和盖梁之间塞入木块或橡胶作为桥梁纵向限位装置，限位装置需要涂刷防腐油漆进行防腐。

在纵桥向对所有联增设同规格双向限位装置。

图		
制		
日期		
字		
签		
专业		
日期		
字		
签		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁军强

图 名

外环南路上跨立交桥 北幅第六联顶推装置安装示意图

审核

杨雨彪

审定

杨雨彪

比例

/

工程编号 2026RQ05-S015

图 号 SI-03-12

专 业

日 期

桥 梁

2026.08

桥面系病害统计表（一）

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施
		损坏类型	损坏位置	损坏特征	损坏评价等级	
1	桥面铺装	坑槽	全桥范围内	面层脱落， S=500.00m2	3%~5%	铺装切槽开口 混凝土破损修复
			0#台桥头搭板处铺装	多处， S=2.00m2		
			北幅第6跨北侧车行道铺装距北侧护栏7m，距5#墩5m处	1处， S=0.10m2		
			北幅第18跨车行道铺装距北侧护栏7m，近17#墩处	1处， S=0.09m2		
			北幅第20跨桥面铺装	2处， S共=0.07m2		
		网裂或龟裂	北幅第18跨跨中~19跨跨中范围内车行道铺装，距北侧护栏5m处	网裂， S=30.00m2	<3%	
		碎裂或破碎	北幅第4跨跨中处车行道铺装距北侧护栏7m处	碎裂1处， S=1.00m2	<3%	混凝土破损修复
			南幅第12跨跨中处铺装，近分幅线处	碎裂1处， S=0.50m2		
			南幅第12跨铺装	碎裂1处， S=0.30m2		
			南幅第13跨铺装	1处碎裂， S=0.50m2		
			南幅第14跨铺装	碎裂1处， S=0.30m2		
			南幅第18跨铺装	破损露筋S=1.00m2		
			南幅第19跨铺装	2处碎裂， S共=0.06m2		
		桥面贯通纵缝	南幅第1跨铺装	1条半贯通， L=22.00m	贯通	铺装开槽灌缝修补
			北幅第5跨、第6跨、第8跨铺装	各1条 半贯通纵缝		
			北幅第13跨铺装	1条 半贯通纵缝		
			北幅第17跨、第19跨、第20跨铺装	各1条 贯通纵缝		
			南幅第20跨铺装	1条半贯通， L=18.00m		
			南幅第11跨铺装	1条纵缝，L=8.00m		
			北幅第9跨铺装	1条贯通		
			北幅第11跨铺装	1条贯通		
			北幅第15跨铺装	各1条 贯通		
		刮痕	南幅第4跨铺装	2处， S=0.60m2	/	
2	桥头平顺	桥头沉降	两侧桥头搭板与道路铺装	贯通横缝	贯通	铣刨路桥交接处沥青混凝土上 面层，并重新摊铺
			连接处	高差<3mm		
			20#台桥头搭板与保护带连接处	贯通横缝		
				高差<3mm		

附注：
本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。

序号	部件名称	检测结果描述			维修措施		
3	伸缩装置	缝内沉积物阻塞	全桥各伸缩缝	大量沉积物 保护带 多条纵缝	严重 /	混凝土破损修复	
		接缝处铺装碎边	0#台伸缩缝桥头侧保护带北距分幅线4m处	碎裂 S=0.02m2	轻微		
			0#台伸缩缝桥头侧保护带近南侧护栏处	碎裂, S=0.10m2			
			南幅0#台伸缩缝主梁侧保护带距分幅线7m处	破损、锚筋外露 S=0.09m2			
			南幅0#台伸缩缝桥头侧保护带距分幅线7m范围内	横向开裂L=7.00m			
			北幅8#墩伸缩缝近分幅线处	碎裂 S=0.06m2			
			北幅13#墩伸缩缝近分幅线处	碎裂, 锚筋外露S=0.30m2			
			北幅17#墩伸缩缝近分幅线处	碎裂, S=0.15m2			
			20#台伸缩缝桥头侧保护带与铺装接缝处	碎边			
		止水带老化、破损	全桥各伸缩缝	破损>10%	严重		更换伸缩缝
		接缝处高差	分幅线处伸缩缝在第5跨~第8跨范围内	最大高差Hmax=0.04m	明显		
		钢材材料残缺	分幅线伸缩缝在8#墩处	L=1.00m	严重		
		钢材材料翘曲变形	北幅17#墩处伸缩缝近分幅线处	大于1cm	严重		
			0#台伸缩缝南距中7m范处	大于1cm			
			南幅4#墩伸缩缝	大于1cm			
			南幅0#台伸缩缝	B=2.20cm		正常	
		缝宽异常	南幅4#墩伸缩缝	B东=6.00cm B西=14.50cm	失效		
			南幅13#墩伸缩缝	B东=2.00cm B西=3.00cm	正常		
				南幅14#墩伸缩缝	B东=1.00cm B西=1.00cm		
	南幅17#墩伸缩缝		B东=1.50cm B西=1.50cm	卡死			
	南幅20#台伸缩缝		B=1.00cm	卡死			
	北幅0#台伸缩缝		B=3.50cm	正常			
	北幅4#墩伸缩缝		B东=2.00cm B西=3.00cm	正常			
			北幅8#墩伸缩缝	B东=4.50cm B西=5.50cm	略有 变化		
	北幅14#墩伸缩缝		B东=1.50cm B西=1.50cm	卡死			
			北幅17#墩伸缩缝	B东=4.50cm B西=5.50cm	略有 变化		
	北幅20#台伸缩缝		B=0.50cm	卡死			

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇峰

审核

杨雨彪

审定

杨雨彪

比例

/

工程编号 2026RQ05-S015

图号 SI-03-13

专业

日期

桥梁

2026.08

桥面系病害统计表(二)

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施
		损坏类型	损坏位置	损坏特征	损坏评价等级	
4	排水系统	泄水管阻塞	全桥各泄水管	大部分严重阻塞	>20%	1)泄水管清淤； 2)重新更换泄水管；
			泄水管未伸出栏杆底座，桥面排水沿梁体下渗		全部	
5	栏杆、护栏	丢失残缺	两侧护栏钢构件在全桥范围内	轻微锈蚀	>20%	1)护栏钢扶手原装恢复； 2)混凝土破损修复；
			两侧护栏在全桥范围内	混凝土表面水蚀、剥离		
			两侧护栏钢扶手在第13跨范围内	缺失		
			北侧护栏在第20跨距20#台4m处	断裂1处		
		露筋锈蚀	南侧护栏北侧面在第13跨范围内	20处， S=1.00m2	<5%	
			南侧护栏在第14跨距13#墩4m范围内	8处， S=0.16m2		
			北侧护栏南侧面在第20跨距20#台12m~14m范围内	多处， S=0.20m2		
		松动错位	南侧护栏钢扶手在第17跨距17#墩2m~4m范围内	变形， L=2.00m	中等	
			北侧护栏在第20跨距20#台4m处	变形1处		
			北侧护栏钢扶手在第17跨距17#墩18m~20m范围内	变形， L=2.00m		
				北侧护栏钢扶手在第1跨跨中处	变形1处	
6	人行道块件	该桥未设置人行道构件			/	/
7	附属设施	防抛网	全桥防抛网构件表面	轻微锈蚀	<10%	由铁路相关部门维修
			南侧防抛网近13#墩处	1处变形	轻微	

附注：
本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

图 名

外环南路上跨立交桥 桥面系病害统计表

审核

杨雨彪

审定

杨雨彪

比例

/

工程编号

2026RQ05-S015

图 号

SI-03-13

专 业

桥 梁

日 期

2026.08

图

制

日期

日期

签字

签字

专业

日期

日期

签字

签字

专业

上部结构病害统计表

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施	
		损坏类型	损坏位置	损坏	损坏评价等级		
				特征			
1	小箱梁	混凝土剥离	南幅3-1#梁北侧翼缘板在跨径范围内	多处，S=0.50m2	1%~2%	混凝土破损修复；	
			南幅4-1#梁北侧翼缘板、北幅4-4#梁南侧翼缘板底部在2L/3处	2处，S=2.00m2			
			南幅5-1#梁北侧翼缘板在4#墩处	1处，S=0.05m2			
			南幅8-1#梁北侧翼缘板、北幅8-4#梁南侧翼缘板底部在跨径范围内	5处，S=1.00m2			
			南幅10-1#梁底板在2L/3处	1处，S=0.04m2			
			北幅14-4#梁南侧翼缘板跨径范围内	1处，S=0.30m2			
			北幅15-3#梁南侧腹板在15#墩处	1处蜂窝，S=0.06m2			
			北幅15-4#梁南侧翼缘板底面在L/3处	2处，			
				S=0.10m2			
			北幅15-4#梁南侧翼缘板底面在距15#墩2m处	1处，			
				S=0.10m2			
			北幅17-4#梁南侧翼缘板底部在跨中、17#墩处	1处，S=0.30m2			
			北幅18-4#梁南侧翼缘板底部在跨径范围内	多处，S=1.10m2			
			南幅18-1#梁北侧翼缘板底部在L/4处	1处，S=0.04m2			
			北幅19-4#梁南侧翼缘板底部在跨中处	1处，S=1.80m2			
			南幅19-1#梁北侧翼缘板底部在L/4、3L/4处	各1处，S=1.00m2			
			南幅20-1#梁北侧翼缘板底部在跨中及3L/4处	共2处，S=1.60m2			
			北幅20-3#梁底板在距20#台2m处	1处，S=0.02m2			
			北幅20-4#梁南侧翼缘板底部在距19#墩1m处	2处，S=1.00m2			
		梁体位移	南幅第1跨~第4跨	梁体出现偏移和转动	明显	1) 主梁顶推恢复；2) 设置纵向限位装置。	
		渗水	两幅桥分幅线处	明显	/	重新安装纵向伸缩缝止水带	
			两幅桥外侧边梁	明显	/		

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施	
		损坏类型	损坏位置	损坏特征	损坏评价等级		
1	小箱梁	露筋锈蚀	南幅1-1#梁北侧翼缘板距0#台1.5m范围内	3处，S=0.30m2	1%~2%	混凝土破损修复；	
			北幅1-4#梁南侧翼缘板距0#台2m范围内	5处，S=0.20m2			
			南幅3-4#梁南侧腹板距2#墩2m处	1处，S=0.02m2			
			南幅3-4#梁南侧翼缘板底面在跨径范围内	多处，			
				S=0.20m2			
			南幅4-1#梁北侧翼缘板、北幅4-4#梁南侧翼缘板底部在跨径范围内	共2处，S=1.50m2			
			南幅4-4#梁南侧翼缘板底面近3#墩处	2处，S=0.03m2			
			南幅7-1#梁北侧翼缘板底面在跨径范围内	多处，			
				S=0.15m2			
			南幅7-4#梁南侧翼缘板在泄水管处	1处，			
				S=0.18m2			
			南幅8-1#梁北侧翼缘板、北幅8-4#梁南侧翼缘板底部在跨径范围内	5处，S=1.00m2			
			北幅9-1#梁北侧翼缘板底面在跨径范围内	多处，			
				S=0.10m2			
			北幅10-1#梁北侧翼缘板底面在跨径范围内	多处，			
				S=0.15m2			
			南幅10-4#梁南侧翼缘板底面在跨径范围内	多处，			
				S=0.17m2			
			北幅10-4#梁南侧翼缘板在跨径范围内	多处，			
				S=1.30m2			
			南幅11-1#梁北侧翼缘板在跨径范围内	多处，			
				S=1.00m2			
			北幅11-4#梁南侧翼缘板在跨径范围内	多处，S=0.50m2			
			北幅12-1#梁北侧翼缘板跨径范围内	多处，S=0.30m2			
			北幅12-4#梁南侧翼缘板近跨中处	3处，S=0.30m2			
			南幅13-4#梁南侧翼缘板跨径范围内	多处，S=0.50m2			
			北幅14-1#梁北侧翼缘板端部在跨中~14#墩范围内	多处，S=0.15m2			
			北幅15-4#梁南侧翼缘板底面在L/3处	2处，			
				S=0.10m2			
			北幅15-4#梁南侧翼缘板底面在距15#墩2m处	1处，			
				S=0.10m2			
			北幅14-4#梁南侧翼缘板跨径范围内	3处，S=0.20m2			
			北幅17-4#梁南侧翼缘板底部在跨中、17#墩处	6处，S=0.10m2			
			南幅17-4#梁南侧腹板近17#墩处	3处，S=0.02m2			
			南幅17-4#梁南侧翼缘板底面在跨径范围内	多处，			
				S=0.10m2			
			南幅17-4#梁南侧翼缘板端部	多处，			
				S=0.60m2			
			南幅18-1#梁北侧翼缘板底部在L/4处	1处，S=0.01m2			
			北幅18-4#梁南侧翼缘板底部在跨径范围内	4处，S=1.00m2			
			南幅19-1#梁北侧翼缘板底部在L/4、3L/4处	各1处，S=0.65m2			
			北幅19-4#梁南侧翼缘板底部在跨中处	1处，S=1.50m2			
			北幅20-1#梁左侧腹板近20#台处	5处，S=0.04m2			
			北幅20-3#梁底板在距20#台2m处	1处，S=0.02m2			
			北幅20-4#梁南侧翼缘板底部在距19#墩1m处	2处，S=0.80m2			
			南幅20-1#梁北侧翼缘板底部在跨中及3L/4处	共2处，S=1.50m2			
			南幅20-1#梁底板在跨径范围内	多处，S=0.10m2			

附注：

本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

外环南路上跨立交桥 上部结构病害统计表

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

/

图 号 S2-03-14

日 期

2026.08

图

制

图

日期

日期

签字

签字

专业

专业

日期

日期

签字

签字

专业

专业

下部结构病害统计表(一)													总 2 张		第 1 张	
序号	部件名称	检测结果描述			损坏特征	损坏评价等级	维修措施									
		损坏类型	损坏位置	损坏位置			混凝土破损修复；	开槽灌缝修补								
1	台帽、盖梁	渗水	伸缩缝对应的墩台	明显	/	<1%	混凝土破损修复；									
		泥土杂物堆积	伸缩缝对应的墩台	大量	严重											
		混凝土	北幅9#墩盖梁北端	2处，S=0.10m2	<1%											
		剥离	北幅20#台台帽北端	1处，S=0.01m2												
				北幅14#墩盖梁北端	水蚀、剥落， S=4.00m2	<3%	开槽灌缝修补									
		表面裂缝	0#台台帽在南幅1-1#梁~1-2#梁之间	1条， L=1.30m ωmax=0.10mm												
				0#台台帽在南幅1-2#梁~1-3#梁之间	1条， L=1.30m ωmax=0.20mm											
					20#台台帽在北幅20-2#梁~20-3#梁之间			1条， L=1.30m ωmax=0.15mm								
			植被滋生					0#台台帽南端	/	明显	清理植被					
				南幅4#墩南端												
			露筋锈蚀	0#台台帽在分幅线处	1处，S=0.01m2			<1%	混凝土破损修复；							
		0#台台帽在南幅1-2#梁处		1处，S=0.02m2												
		0#台台帽在南幅1-3#梁~1-4#梁之间		8处，S=0.15m2												
		0#台台帽南端		2处，S=0.03m2												
		南幅2#墩盖梁南端		4处，S=0.20m2												
		北幅3#墩盖梁北端底面		1处，S=0.02m2												
		北幅4#墩盖梁西侧面在4-3#~4-4#梁之间		4处，S=0.10m2												
		南幅4#墩盖梁西侧面在4-1#~4-2#梁之间		3处，S=0.12m2												
		南幅4#墩盖梁南侧面及南端东侧面		多处， S=1.00m2												
				3处锈胀，S=0.15m2												
		南幅5#墩盖梁南侧面		1处，S=0.02m2												
		北幅6#墩盖梁北端底面		多处， S=1.00m2												
		北幅6#墩盖梁北端北侧面		2处锈胀， S=0.12m2												
		南幅7#墩盖梁南侧面		3处， S=0.10m2												
		北幅7#墩盖梁北侧面		3处，S=0.05m2												
		北幅8#墩盖梁北端底面、东侧面		各1处，S=0.20m2												
		南幅8#墩盖梁两端西侧面		1处，S=0.01m2												
		北幅9#墩盖梁北端		多处， S=0.30m2												
		北幅10#墩盖梁北侧面		1处，S=0.01m2												
		北幅11#墩盖梁北端		1处，S=0.01m2												
		南幅12#墩盖梁北端		1处，S=1.00m2												
		北幅13#墩盖梁北端		5处，S=0.10m2												
		南幅13#墩盖梁两端		2处，S=0.05m2												
		北幅13#墩盖梁南端		4处，S=0.15m2												
		北幅14#墩盖梁北端		10处，S=0.50m2												
		南幅14#墩盖梁南端		多处，S=0.40m2												
		南幅16#墩盖梁南端		4处，S=0.10m2												
		北幅16#墩盖梁北端		1处，S=0.01m2												
		北幅17#墩北侧挡块		3处，S=0.05m2												
		南幅17#墩南侧挡块		冲刷，混凝土剥离	轻微											
		北幅17#墩盖梁北端		1处，S=0.02m2	<1%											
		北幅17#墩盖梁南端		15处，S=0.80m2												
		南幅17#墩盖梁南端		多处， S=0.60m2												
		南幅18#墩盖梁南端西侧面及底面		3处， S=0.20m2												
		北幅18#墩盖梁北端东侧面		8处，S=0.10m2												
		北幅19#墩盖梁北端														

附注：
本图病害位置来源于桥梁检测报告，
具体应以现场实际为准。

	上海瑞桥土木工程咨询有限公司 RUIQIAO CIVIL ENGINEERING CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI		工程名称		宿州市桥梁维修加固工程					图 名		外环南路上跨立交桥 下部结构病害统计表					工程编号		2026RQ05-S015		专 业		桥 梁												
	设 计		周洪		校 核		陈利		专业负责人		李成		项目负责人		梁宇路		审 核		杨丽敏		审 定		杨丽敏		比 例		/		图 号		SI-03-15		日 期		2026.08



上海瑞桥土木工程咨询有限公司

RUIQIAO CIVIL ENGINEERING

CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇峰

审核

杨雨彪

审定

杨雨彪

比例

/

工程编号

2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

图 号

SI-03-15

日 期

2026.08

下部结构病害统计表 (二)

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施	
		损坏类型	损坏位置	损坏特征	损坏评价等级		
2	墩身	混凝土	北幅9-1#、9-2#，南幅9-1#、9-2#立柱	多处刮痕，S=0.25m2	<1%	混凝土破损修复；	
		剥离	南幅16-2#立柱	多处刮痕，			
				S=1.50m2			
			北幅16-2#立柱	多处刮痕，S=0.30m2			
			北幅19-1#立柱	4处刮痕，S=0.04m2			
			北幅18-1#立柱	3处刮痕，L=1.50m			
			南幅17-2#立柱	1处，S=0.50m2			
		露筋锈蚀	南幅17-2#立柱	1处，S=1.00m2	<1%		
3	支座	橡胶支座	北幅1#墩处2-3#、2-4#梁两侧支座	有裂缝	开裂	更换全桥支座	
		变形	南幅1#墩处2-1#、2-2#、2-4#梁两侧支座，2-3#梁南侧支座				
			北幅2#墩处2-3#梁北侧支座				
			北幅3#墩处4-3#、4-4#梁两侧支座，4-2#梁南侧支座；北幅3#墩处3-2#、3-4#梁两侧支座				
			南幅3#墩处4-1#、4-2#、4-4#梁两侧支座；南幅3#墩处3-2#北侧支座				
			北幅5#墩处5-1#、5-2#梁南侧支座，5-3#梁北侧支座，5-4#梁两侧支座				
			南幅5#墩处5-1#~5-4#梁两侧支座				
			北幅5#墩处6-3#、6-4#梁两侧支座，6-1#、6-2#梁南侧支座				
			南幅5#墩处6-1#~6-4#梁两侧支座				
			南幅6#墩处6-1#~6-4#梁两侧支座				
			北幅6#墩处6-1#、6-3#梁两侧支座				
			北幅7#墩处8-2#、8-3#梁南侧支座，8-4#梁两侧支座				
			北幅7#墩处7-1#~7-4#梁两侧支座				
			南幅7#墩处7-1#~7-4#梁两侧支座				
			南幅7#墩处8-2#、8-3#梁两侧支座，8-1#梁南侧支座				
			9#墩处10-2#梁南侧支座				
			北幅9#墩处9-1#~9-4#梁两侧支座				
			南幅9#墩处9-1#~9-4#梁两侧支座				
			北幅10#墩处10-3#梁南侧支座，南幅10#墩所有支座				
			北幅11#墩处12-2#梁南侧支座				
			南幅11#墩处11-1#~11-4#梁两侧支座，12-2#梁两侧支座				
			南幅12#墩处12-1#梁南侧支座，12-2#梁~12-4#梁两侧支座				
			北幅12#墩处12-3#梁、12-4#梁两侧支座				
			北幅17#墩处17-2#梁南侧支座；南幅17#墩处18-4#梁北侧支座				
			北幅18#墩处18-2#梁两侧支座；南幅18#墩处18-3#梁南侧支座				
			橡胶支座	北幅7#墩处8-1#梁两侧支座	变形超过设计允许值		变形
			变形	南幅3#墩处4-3梁两侧支座			
4	基础		未见冲刷、掏空等病害		/	/	
5	耳背翼墙	翼墙前结合处开裂	20#台两侧侧墙与背墙连接处	/	开裂	1)混凝土破损修补；2) 裂缝开槽灌缝修补	
		混凝土破损	南幅0#台背墙在1-4#梁处	S=1.00m2	/		
6	锥坡、护坡	残缺	20#台北侧锥坡	S=0.50m2	/	1)浆砌片石修补；2) M10砂浆勾缝	
		植被滋生	0#台、20#台两侧锥坡	/	明显		

附注：
本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。

图

制

图

日期

日期

字

签

字

签

专业

专业

日期

日期

字

签

字

签

专业

专业



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇强

图 名

外环南路上跨立交桥 下部结构病害统计表

审核

杨雨韵

审定

杨雨韵

比例

/

工程编号

2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

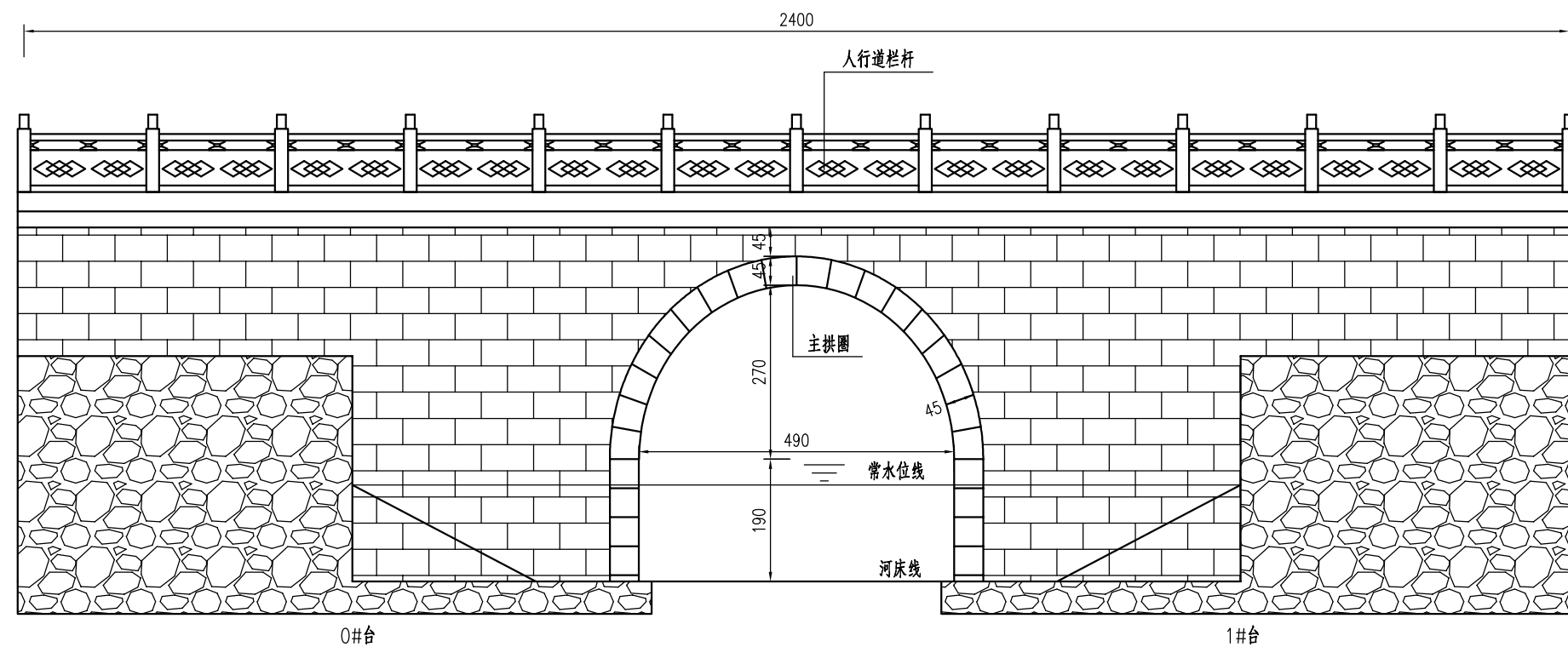
图 号

S2-03-15

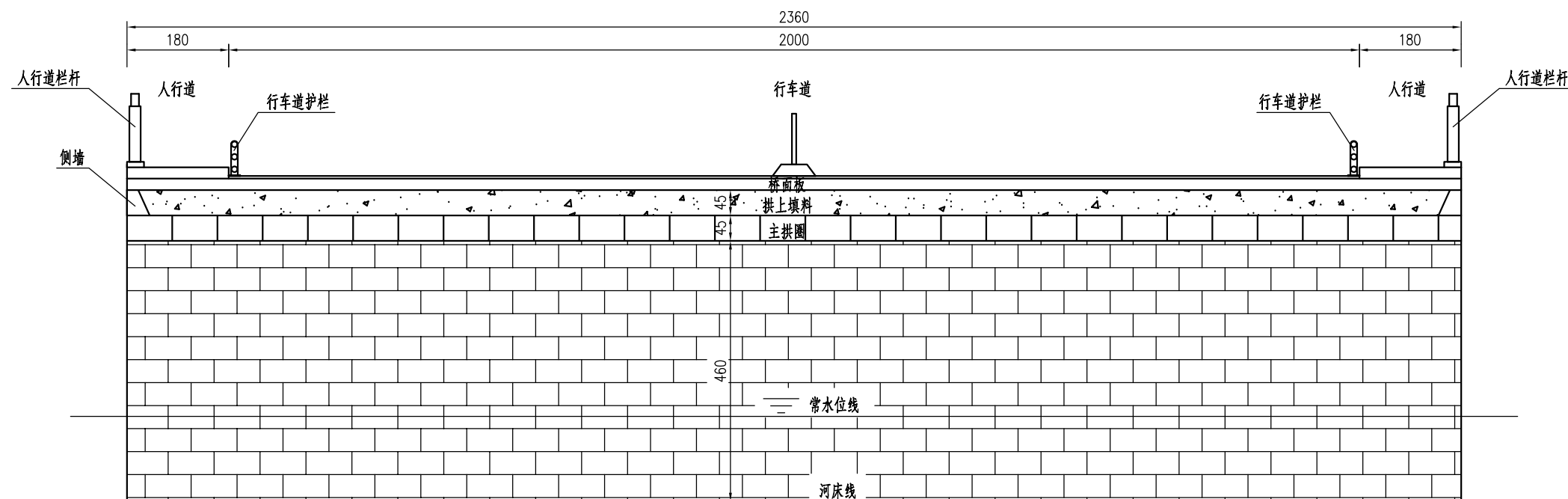
日 期

2026.08

桥梁现状立面图



桥梁现状断面图



附注：
1) 本图尺寸未予以说明的均以cm计。

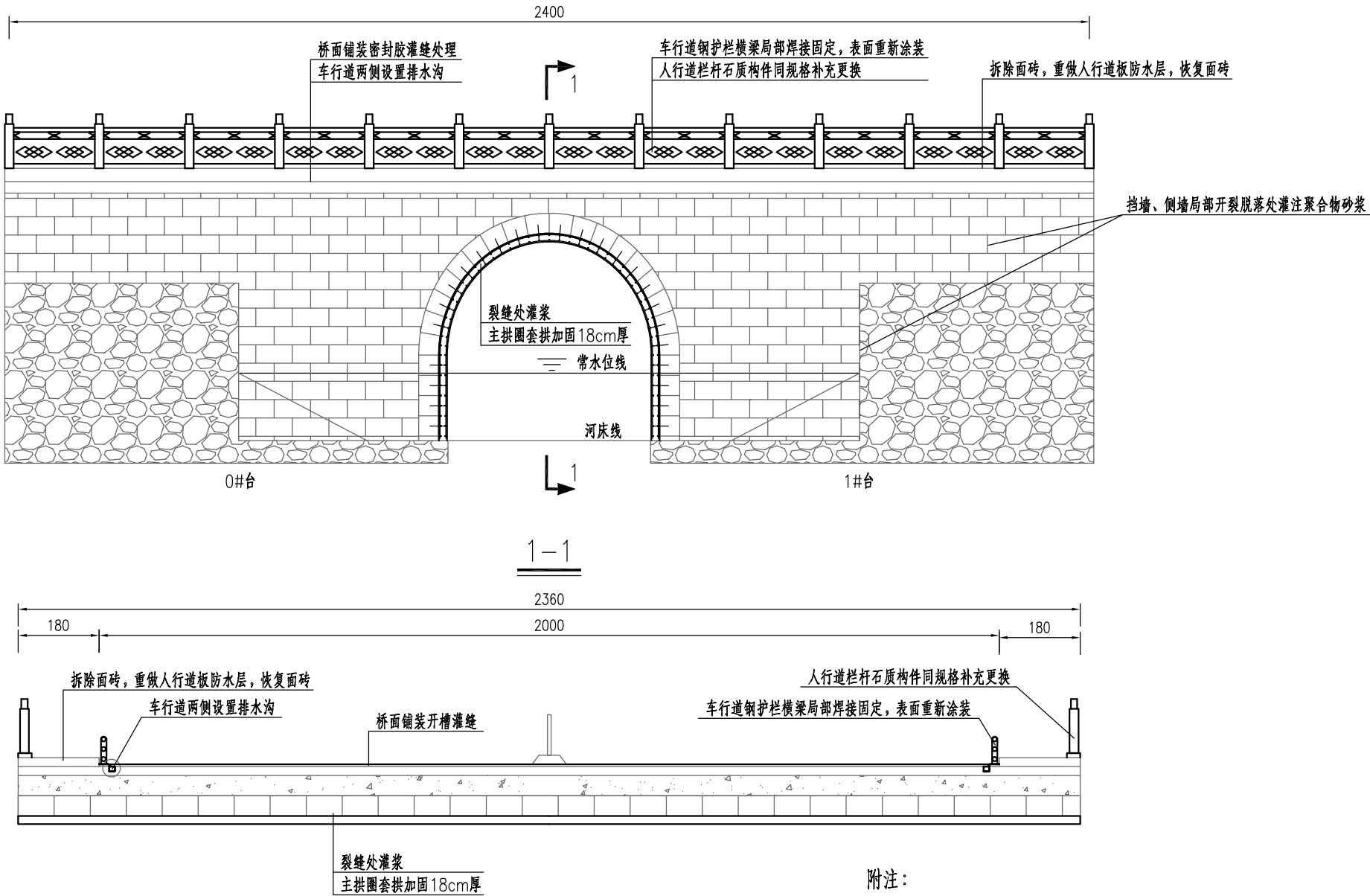
专业	签字	日期	专业	签字	日期	制图



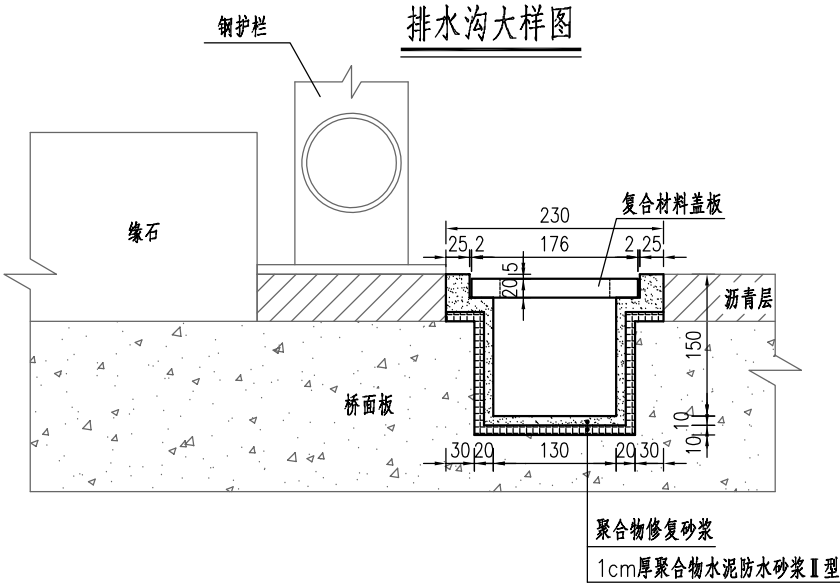
上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程						图 名	拱辰桥 桥梁现状桥型布置图						工程编号	2026RQ05-S015		专 业	桥 梁
设 计		校 核		专业负责人		项目负责人		审 核		审 定		比 例	/	图 号	SI-04-01	日 期	2026.08	

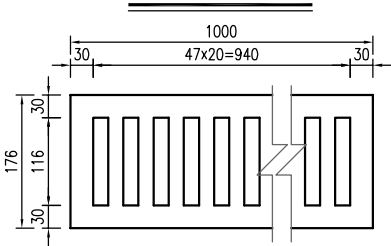
桥梁维修立面图



排水沟大样图



排水沟盖板大样图



附注：

- 1) 本图尺寸未予以说明的均以cm计。
- 2) 维修措施包括：
 - (1) 主拱圈裂缝灌浆后套拱加固18cm厚；
 - (2) 砌体挡墙、侧墙表面裂缝灌注聚合物砂浆修复；
 - (3) 桥面铺装裂缝密封胶灌缝处理；
 - (4) 钢护栏松动处固定，表面重新涂装；
 - (5) 石质栏杆缺失处同规格补充更换；
 - (6) 车行道两侧增设缝隙式排水沟；
 - (7) 拆除人行道面砖，重做防水层后恢复。
- 3) 排水沟盖板采用聚合物基复合材料，要求荷载等级B125级，厚度 $\geq 2\text{cm}$ ，分块安装固定。排水沟在桥头位置应采用PVC-U排水管开完埋设衔接既有市政排水系统或河道内。
- 4) 桥下附着管线在施工时应进行临时拆除迁移，维修加固完成后原样恢复。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程			
设计		校核	专业负责人	项目负责人

图 名	拱辰桥 桥梁维修总体布置图						工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁
	审 核		审 定		比 例	/	图 号	SI-04-02	日 期	2026.08

拱辰桥桥梁病害维修统计表

部位	构件编号	缺损类型	病害描述	维修措施
桥面系	桥面铺装	桥面贯通横缝	桥面铺装在1#台处1条L=8.50m	密封胶灌缝
		桥面贯通纵缝	桥面铺装在1#台处1条L=9.00m	
	栏杆	局部锈蚀	西侧钢护栏桥长范围内	横梁局部焊接固定，表面重新涂装。
		构件残缺	西侧人行栏杆在1#台桥头处	人行道栏杆石质构件同规格补充更换。
			东侧人行栏杆在1#台桥头处	
		错位	西侧装护栏在1#台桥头处	
			东侧加装护栏在0#台处	
		松动	东侧栏杆由北向南第3个扶手	
		露筋锈蚀	东侧栏杆底座西侧面在0#台桥头处，1处S=0.10m2	
上部结构	主拱圈	开裂	主拱圈距东侧边缘3m处	1) 裂缝处灌浆后，主拱圈套拱加固18cm厚； 2) 增强桥面排水：车行道两侧设置排水沟，拆除人行道面砖重做防水层后恢复。
			主拱圈距东侧边缘10m处	
			主拱圈距西侧边缘4m处	
	拱上构造	砂浆松动缺失	主拱圈局部脱落	灌注聚合物砂浆修复
		砂浆松动缺失	东侧侧墙局部脱落	
下部结构	台身	竖向开裂	两台身距东端3m处	
		竖向开裂	两台身距西端4m处	
	耳背翼墙	翼墙大贯通缝	东侧挡墙距1#台拱脚4m处	
		剥离脱落	两侧挡墙	

附注：本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		

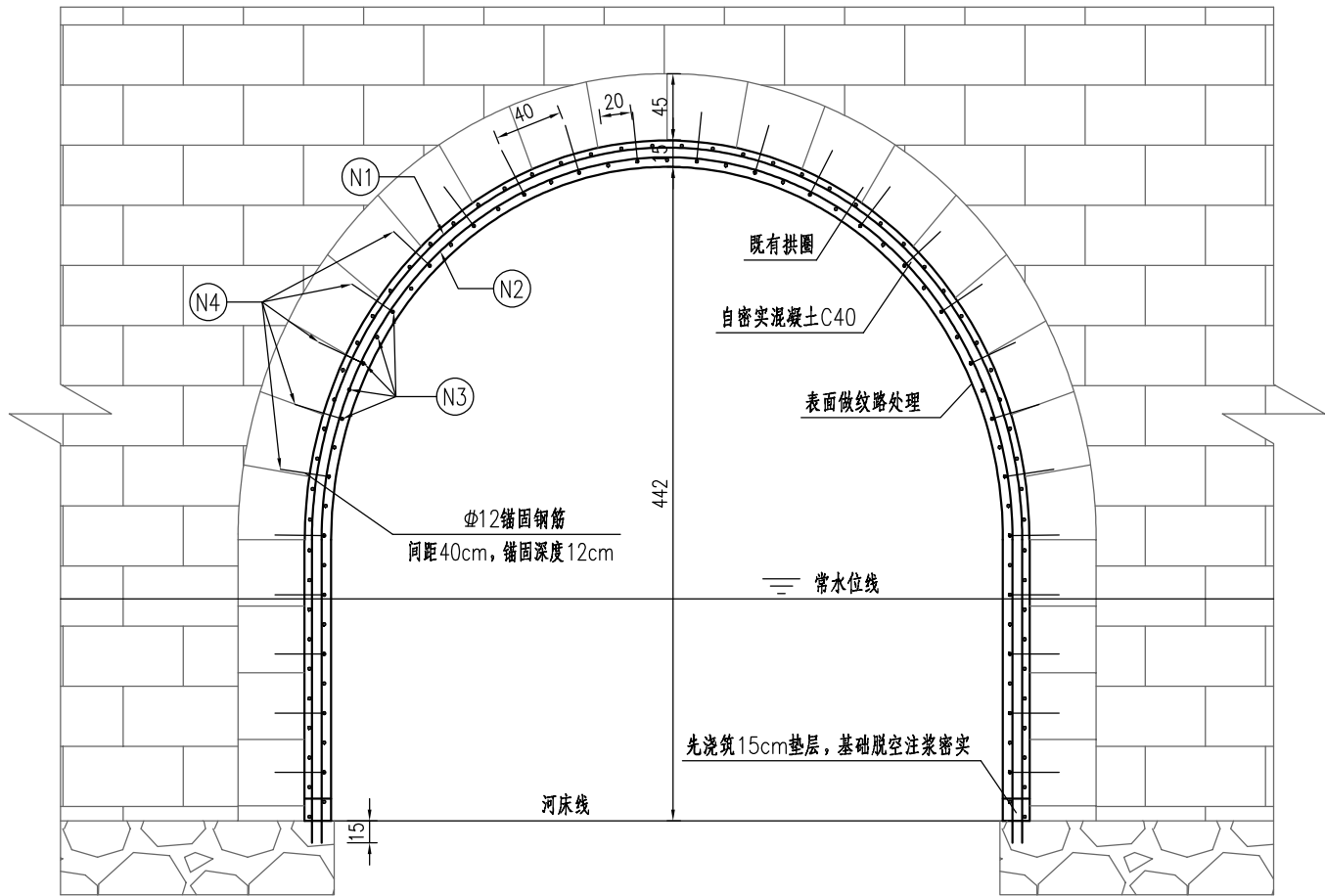


上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

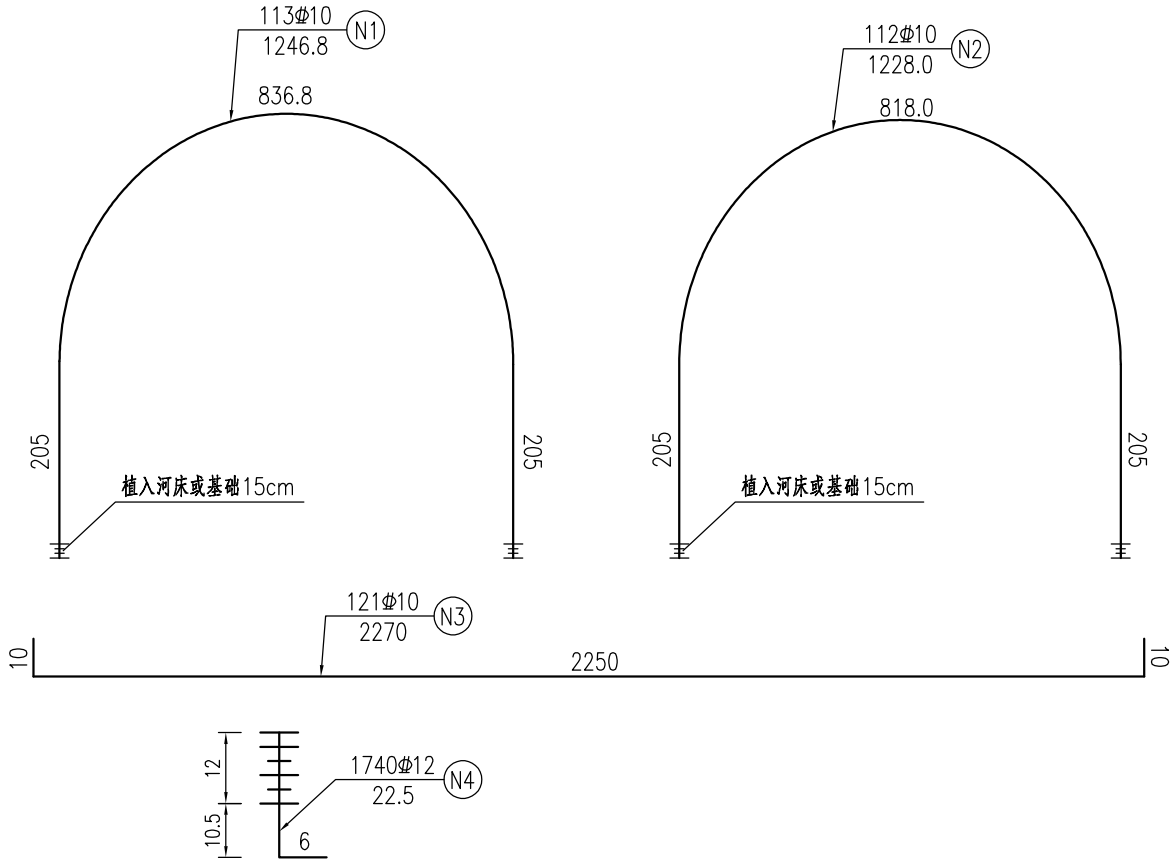
工程名称	宿州市桥梁维修加固工程				
设 计		校 核		专业负责人	项目负责人

图 名	拱辰桥 桥梁病害维修统计表						工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁
	审 核		审 定		比 例	/	图 号	SI-04-03	日 期	2026.08

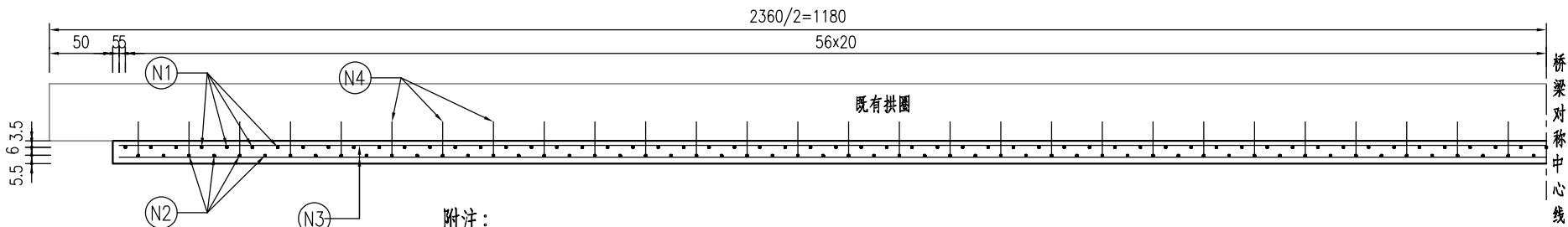
主拱圈套拱加固构造图



钢筋大样图



1/2主拱圈套拱加固断面图



附注：

- 1) 本图尺寸未予以说明的均以cm计。
- 2) 河道围堰之后，应先对套拱底部清理出坚实的河床面或基础，然后检查是否有基础脱空，如有脱空需对脱空内部灌注M15砂浆密实。套拱浇筑应先做15cm封底混凝土，待强度 $\geq 2.5\text{MPa}$ 后再整体套拱浇筑。
- 3) N4植筋应错开砌缝，间距不小于10cm，现场适当调整植筋位置以满足距离要求。砌体表面钻孔需采用冲击力小的钻孔方式。
- 4) 图中钢筋长度应根据现场实测尺寸调整确定。
- 5) 钢筋搭接采用焊接工艺，单面焊接长度 $\geq 10d$ ，双面焊接长度 $\geq 5d$ ；
- 6) 套拱浇筑模板应采用带纹路的内衬模板，使套拱成型后表面形成纹路，纹路应与原桥外观协调。

主拱圈套拱加固工程数量表

序号	名称	规格	单根长/m	根数	数量	备注
1	N1	φ10	12.468	113	869.3kg	
2	N2	φ10	12.28	112	848.6kg	
3	N3	φ10	22.7	121	1694.7kg	
4	N4	φ12	0.225	1740	347.7kg	
5	搭接钢筋				28.8kg	
6	钢筋总量				3789.1kg	
7	基础脱空灌注M15砂浆				1.0m ³	暂定
8	自密实混凝土C40				39.5m ³	
9	植筋钻孔φ12，植入12cm				1740根	静力钻孔
10	植筋钻孔φ10，植入15cm				225根	静力钻孔
11	砌体表面清理				268.8m ²	

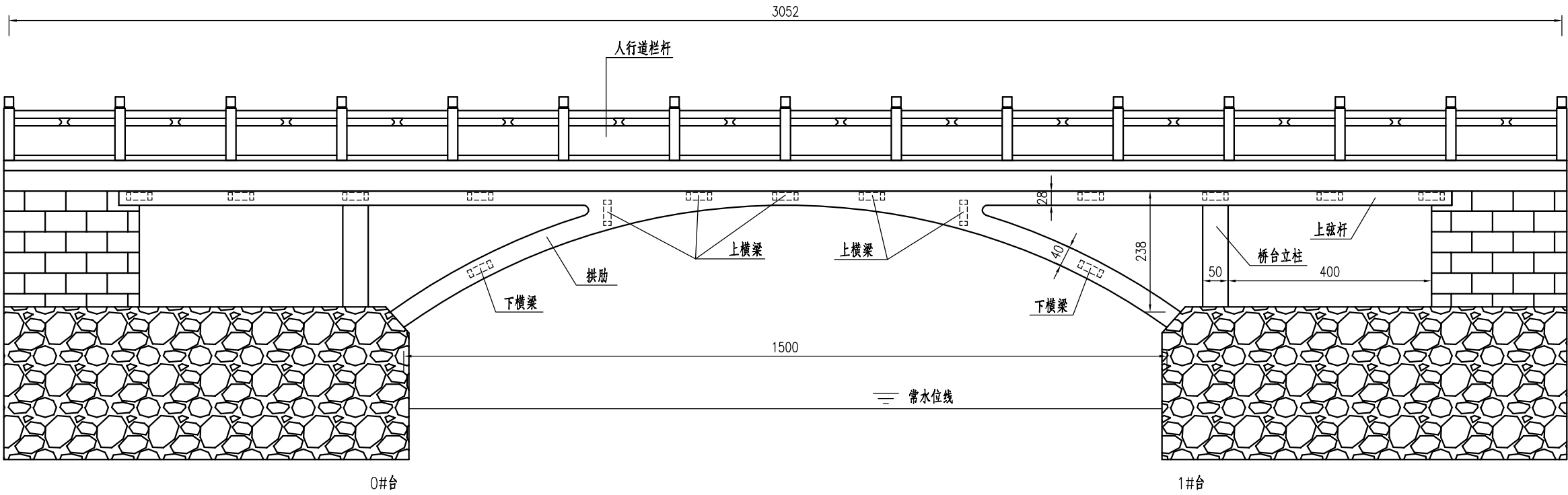


上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

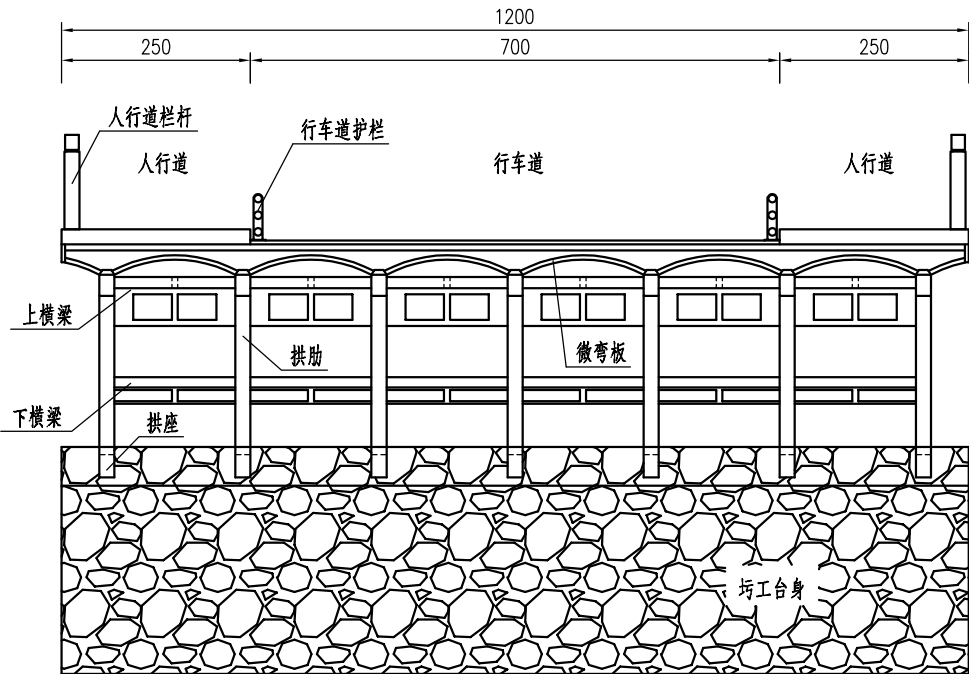
工程名称	宿州市桥梁维修加固工程			
设计	校核	专业负责人	项目负责人	

图名	拱辰桥 主拱圈套拱加固构造图				工程编号	2026RQ05-S015	专业	桥梁
审核	审定	比例	/	图号	SI-04-04	日期	2026.08	

桥梁现状立面图



桥梁现状断面图



附注：
1) 本图尺寸未予以说明的均以cm计。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		

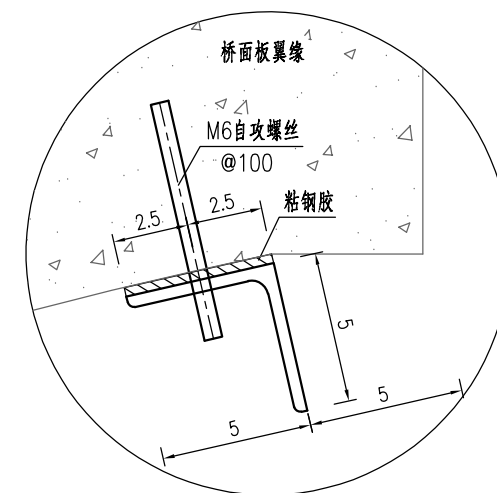


上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程			
设计		校核	专业负责人	项目负责人

图名	望淮桥 桥梁现状桥型布置图			
审核		审定		比例 /

工程编号	2026RQ05-S015	专业	桥梁
图号	SI-05-01	日期	2026.08



项目	规格	单位	数量
铝合金角钢	L50x50x3	kg	42.0
自攻螺丝	M6	套	54
粘钢胶		m2	2.62

(13) 桥下私建拆除清理。

专业	签字	日期	专业	签字	日期	制图



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程				
设 计		校 核		专业负责人	项目负责人

图名	图例
1. 普通土	
2. 普通土	
3. 普通土	
4. 普通土	
5. 普通土	
6. 普通土	
7. 普通土	
8. 普通土	
9. 普通土	
10. 普通土	
11. 普通土	
12. 普通土	
13. 普通土	
14. 普通土	
15. 普通土	
16. 普通土	
17. 普通土	
18. 普通土	
19. 普通土	
20. 普通土	
21. 普通土	
22. 普通土	
23. 普通土	
24. 普通土	
25. 普通土	
26. 普通土	
27. 普通土	
28. 普通土	
29. 普通土	
30. 普通土	
31. 普通土	
32. 普通土	
33. 普通土	
34. 普通土	
35. 普通土	
36. 普通土	
37. 普通土	
38. 普通土	
39. 普通土	
40. 普通土	
41. 普通土	
42. 普通土	
43. 普通土	
44. 普通土	
45. 普通土	
46. 普通土	
47. 普通土	
48. 普通土	
49. 普通土	
50. 普通土	
51. 普通土	
52. 普通土	
53. 普通土	
54. 普通土	
55. 普通土	
56. 普通土	
57. 普通土	
58. 普通土	
59. 普通土	
60. 普通土	
61. 普通土	
62. 普通土	
63. 普通土	
64. 普通土	
65. 普通土	
66. 普通土	
67. 普通土	
68. 普通土	
69. 普通土	
70. 普通土	
71. 普通土	
72. 普通土	
73. 普通土	
74. 普通土	
75. 普通土	
76. 普通土	
77. 普通土	
78. 普通土	
79. 普通土	
80. 普通土	
81. 普通土	
82. 普通土	

望淮桥 桥梁维修总体布置图

工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁
图 号	SI-05-02	日 期	2026.08

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		

望淮桥桥梁病害维修统计表

部位	构件编号	缺损类型	病害描述	维修措施
桥面系	桥面铺装	坑槽	沥青混凝土铺装在跨径范围内	1) 拆除重做车行道微弯板以上填料、垫层及铺装，整体增强桥面板； 2) 桥台顶增设80型伸缩装置；
		坑槽	沥青混凝土铺装东距0#台拱脚4m范围内，距南侧人行道1m处	
		桥面贯通横缝	沥青混凝土铺装东在0#台台身处	
		桥面半贯通横缝	沥青混凝土铺装东在0#台立柱处	
	栏杆	局部锈蚀	两侧护栏钢构件在桥长范围内	1) 行车道护栏表面除锈涂装； 2) 人行道拆除面砖，重做人行道板防水层，恢复面砖。
		杂草滋生	北侧栏杆底座边缘在桥长范围内	
上部结构	主拱圈	露筋锈蚀	1#拱肋北侧面在1#下横系梁处	1) 混凝土缺陷修复； 2) 拱肋三面包钢扩大截面加固，拱脚扩大截面加固； 3) 上弦杆粘贴碳纤维布防护； 4) 翼缘增设滴水槽； 5) 上弦杆、下弦杆、实腹段拱肋裸露混凝土防腐涂装。
			1#拱肋在近0#台拱脚处	
			1#拱肋上表面在9#上横系梁~1#台拱脚范围内	
			1#拱肋北侧面由0#台拱脚至2L/3范围内	
			2#拱肋上表面在近1#下横系梁处	
			2#拱肋在近0#台、1#台拱脚处	
			4#拱肋在近1#台拱脚处	
			5#拱肋在近0#台拱脚处	
			5#拱肋北侧面距0#台拱脚2m范围内	
			6#拱肋上表面距1#台拱脚1m处	
			7#拱肋在1#台拱脚至7#上横系梁范围内	
			2#拱片纵梁底面在0#台处	
			6#拱片~7#拱片之间1#上横系梁	
			6#拱片纵梁底面在0#台处	
			7#拱肋上、下表面距1#台拱脚3m范围内	
			1#拱片纵梁底面在11#~13#上横系梁之间	
			2#拱片纵梁底面在东距1~2#立柱2m范围内	
			7#拱片纵梁底面在东距1~7#立柱2m范围内	
			7#拱片纵梁底面在10#上横系梁处	
			5#~7#拱片之间2#下横系梁	
			6#拱片拱肋北侧面在0#台拱脚处	
	拱上构造	露筋锈蚀	0-1#立柱底部东侧面	1) 混凝土缺陷修复； 2) 立柱表面环向粘贴碳纤维布。
			0-2#立柱顶部东侧面	
			0-3#立柱东侧面	
			0-4#立柱东、西侧面	
			0-6#立柱西侧面	
			0-7#立柱南侧面	
			1-1#立柱底部	
			1-2#立柱底部	
			1-3#立柱底部	
			1-4#立柱底部	
			1-5#立柱底部	
			1-6#立柱底部	
			1-7#立柱底部	

望淮桥桥梁病害维修统计表

部位	构件编号	缺损类型	病害描述	维修措施
上部结构	横向联系	微弯板剥落露筋	1-1#~1-7#立柱之间微弯板	1) 混凝土缺陷修复； 2) 5#9#上横梁、1#2#下横梁拆除重做。
			1#拱片北侧微弯板在跨径范围内	
		连接件开裂	1#拱片纵梁与2#拱片纵梁之间2#上横系梁	
			6#拱片纵梁与7#拱片纵梁之间2#上横系梁	
下部结构	台帽	渗水	0#台拱座在桥宽范围内	1) 混凝土缺陷修复； 2) 翼墙聚合物砂浆灌缝并修复表面。
			1#台拱座在桥宽范围内	
		露筋锈蚀	0#台拱座南侧面	
			0#台拱座东侧面在6#拱片处	
			0#台拱座北侧面	
			0#台拱座在3#拱片与4#拱片之间	
			1#台拱座南侧面	
	台身	混凝土剥离	1#台台身在宽度范围内	
	翼墙	竖向裂缝	0#台北侧翼墙	
			1#台北侧翼墙	
附属设施及其他	未设限载标志牌			两侧桥头增设限载标志牌。
	桥下私建			桥下私建拆除清理。

附注：本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

望淮桥 桥梁病害维修统计表

工程编号2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

校 核

专业负责人

项目负责人

审 核

审 定

比 例

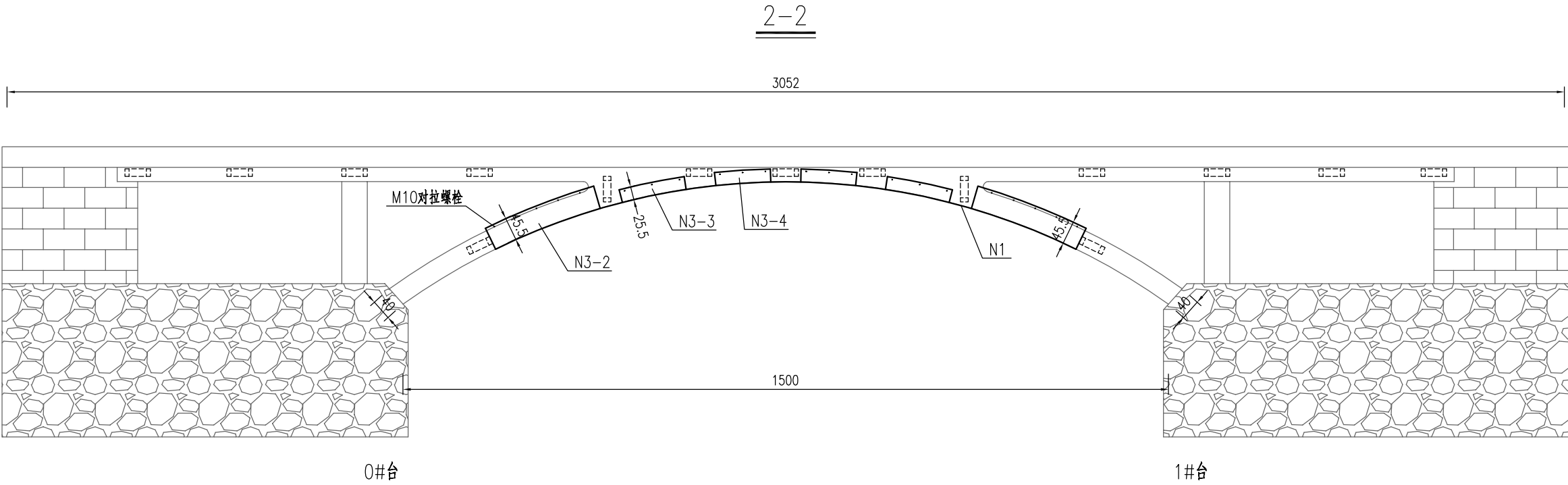
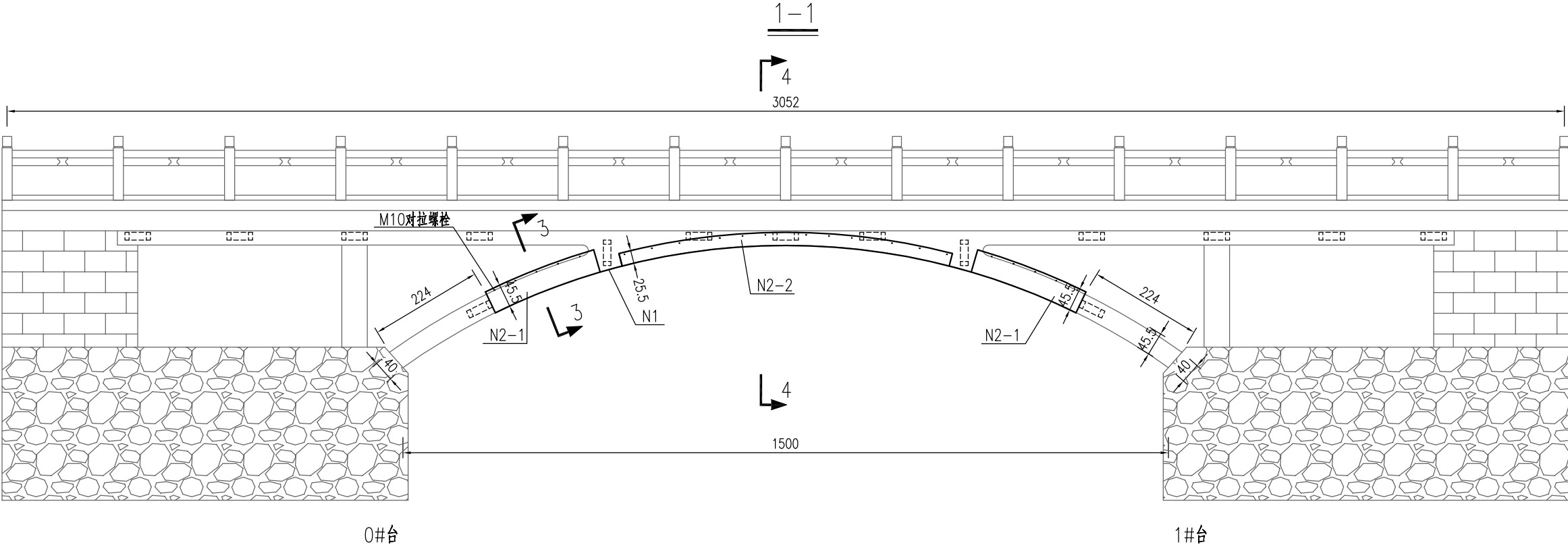
/

图 号

SI-05-03

日 期

2026.08



附注：
1) 本图尺寸未予以说明的均以cm计。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		

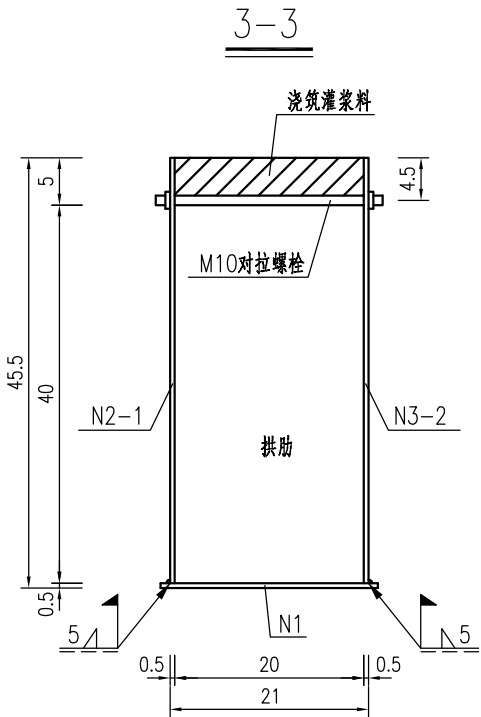
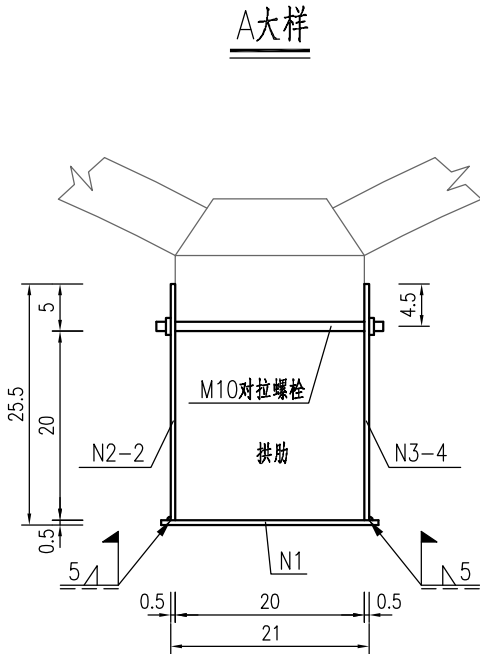
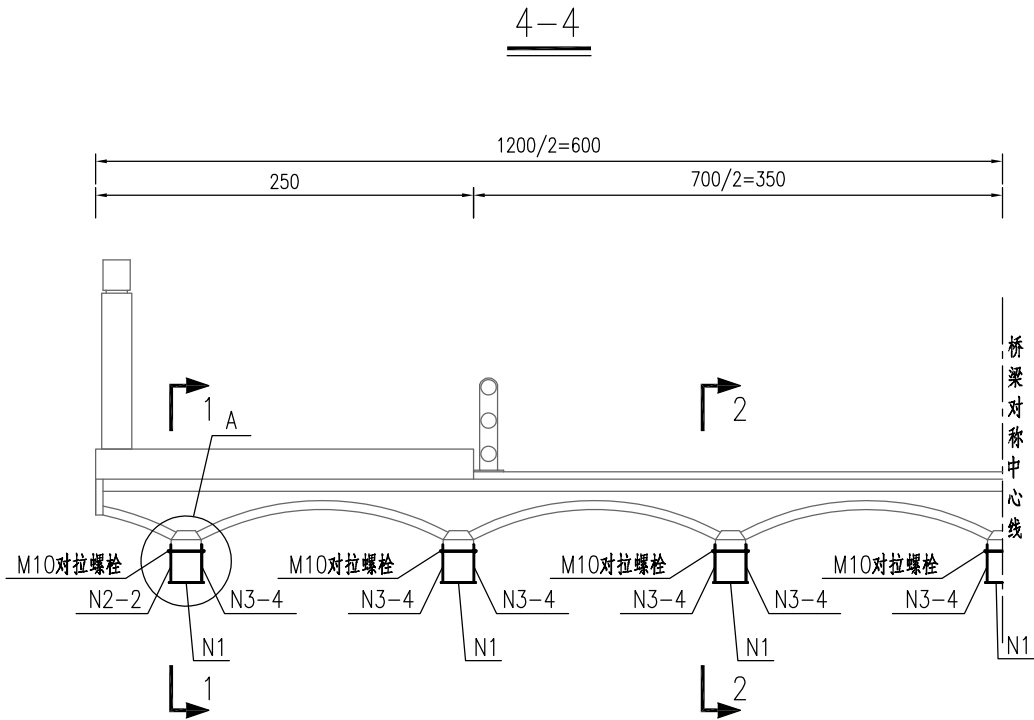


上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程			
设计		校核	专业负责人	项目负责人

图名	望淮桥 拱肋包钢加固构造图			
审核		审定	比例	/

工程编号	2026RQ05-S015	专业	桥梁
图号	SI-05-04	日期	2026.08



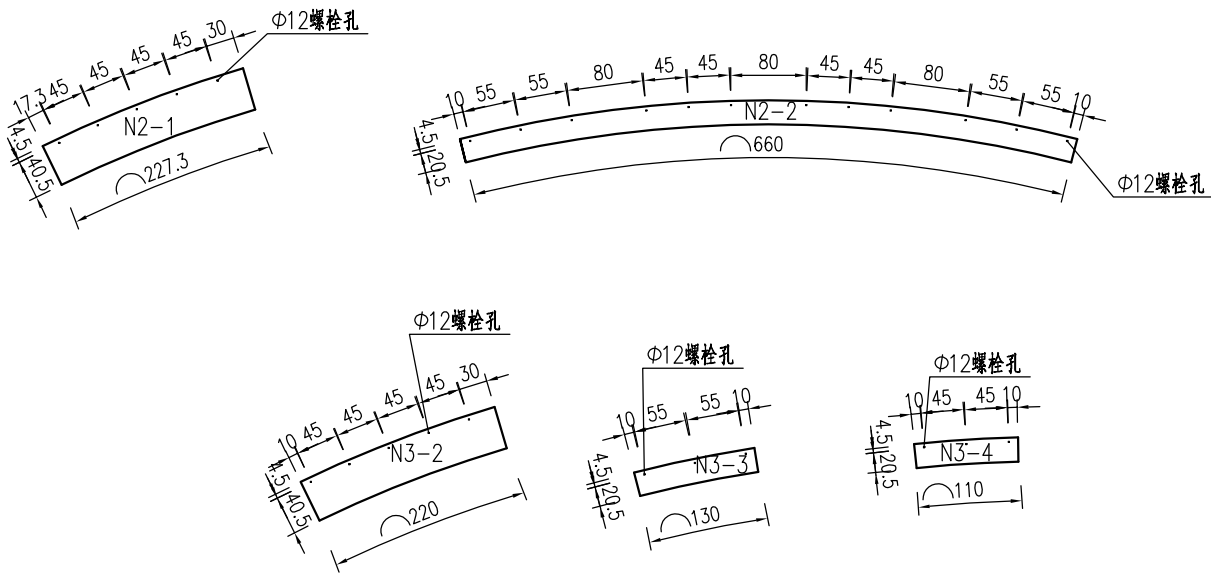
拱肋包钢加固工程数量表

序号	名称	材料	规格 (mm)	单件重 (kg)	数量 (个)	单位	合计	备注	
1	N1	Q235C钢板	□11780x230x5	106.3	7	kg	744.1		
2	N2-1		□2273x450x5	40.1	4		160.4		
3	N2-2		□6600x250x5	64.8	2		129.6		
4	N3-2		□2200x450x5	38.86	24		932.6		
5	N3-3		□1300x250x5	12.76	24		306.2		
6	N3-4		□1100x250x5	10.79	24		259.0		
7	焊缝						38.0	1.5%	
8	钢材合计						2569.9		
9	灌注粘钢						m2	61.9	
10	防护涂装						m2	64.5	
11	混凝土钻孔						个	84	静力钻孔
12	M10对拉螺杆						套	154	
13	灌浆料						m3	0.31	

附注：

- 1) 本图尺寸未予以说明的均以cm计。
- 2) 粘贴钢板时先将对拉螺杆安装到位，然后灌注粘钢，最后在下弦杆顶面浇筑灌浆料。
- 3) 本图尺寸均为现场初步勘察数据，施工前应现场复核图中钢板尺寸、弧度及螺栓孔位置，根据实际桥梁外形调整。

拱肋包钢加固钢结构大样图

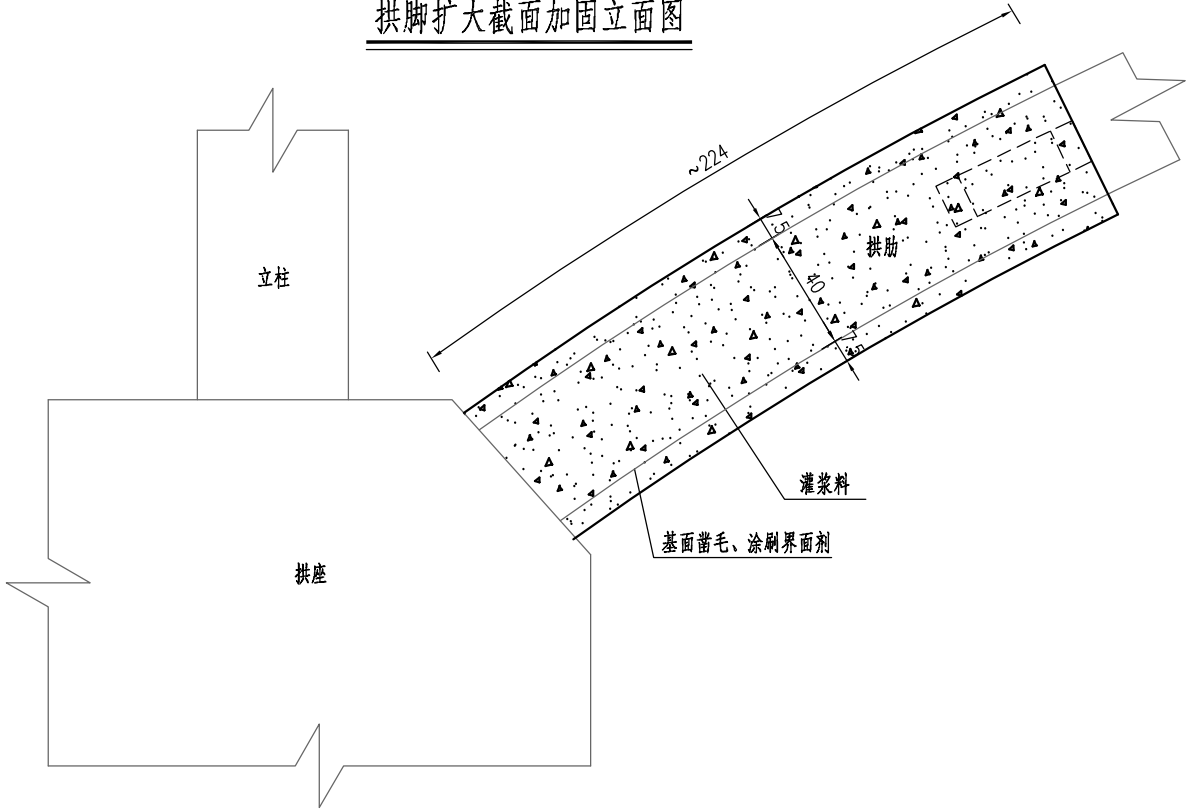


上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

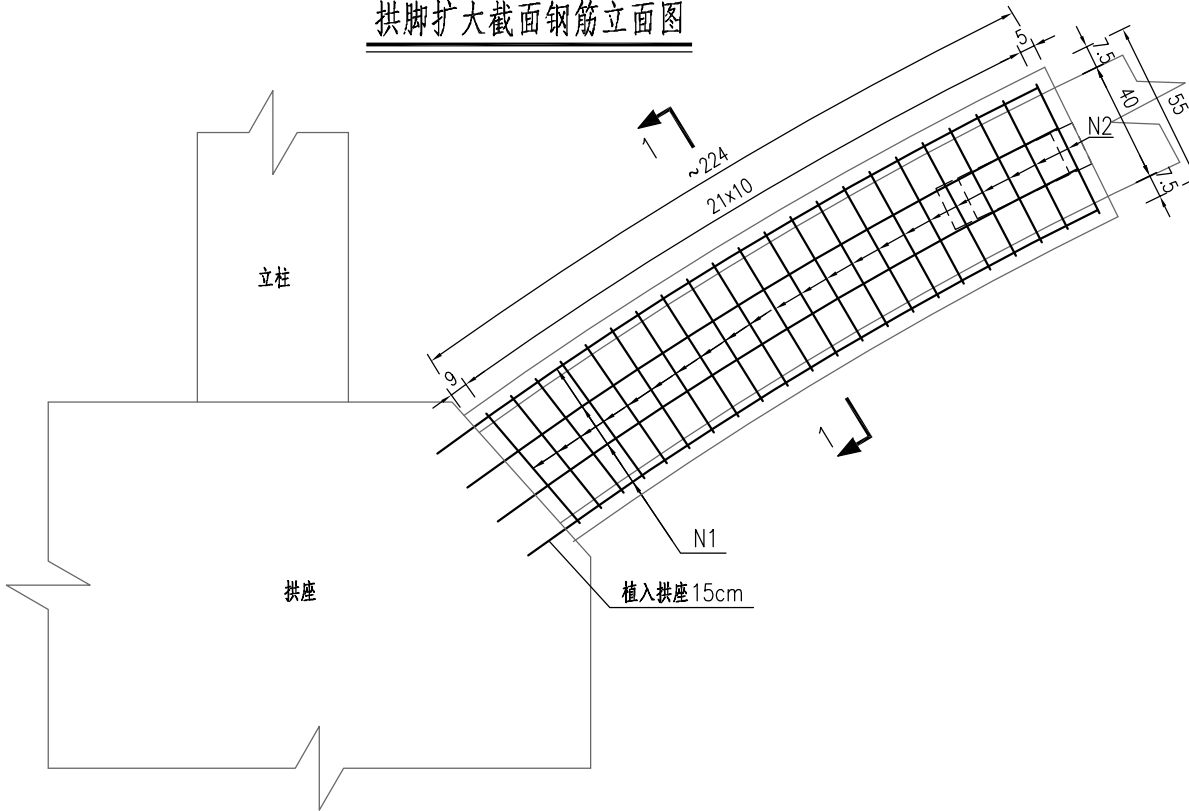
工程名称	宿州市桥梁维修加固工程			
设计		校核	专业负责人	项目负责人

图名	望淮桥 拱肋包钢加固构造图				工程编号	2026RQ05-S015	专业	桥梁	
审核		审定		比例	/	图号	SI-05-04	日期	2026.08

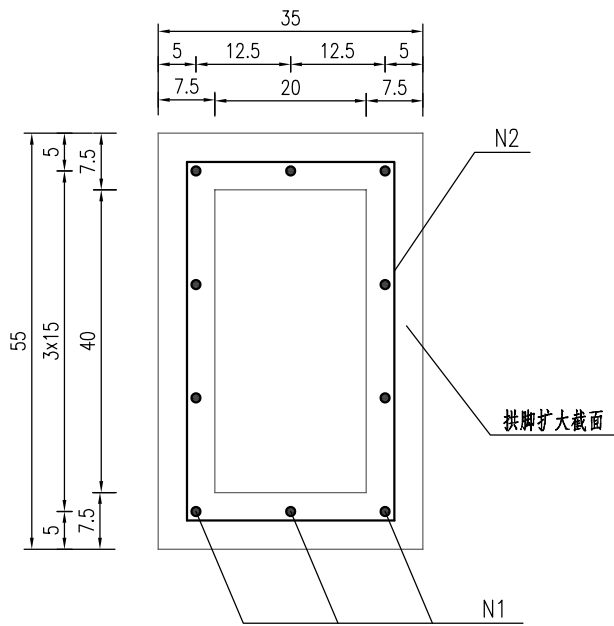
拱脚扩大截面加固立面图



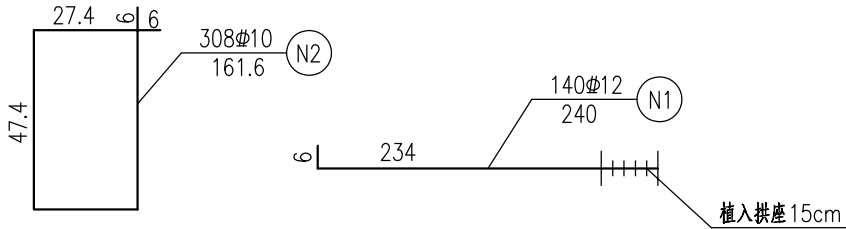
拱脚扩大截面钢筋立面图



1-1



钢筋大样图



拱脚扩大截面加固工程数量表

序号	名称	型号	单根长 (m)	根数	数量	备注
1	N1	Φ12	2.4	140	298.4kg	
2	N2	Φ10	1.616	308	307.1kg	植入拱座 15cm
HRB400钢筋合计					605.5kg	
3	灌浆料				3.53m ³	
4	凿毛、涂刷界面剂				37.6m ²	

附注：

- 1) 本图尺寸未予以说明的均以cm计；
- 2) 对两端桥台位置共14处拱脚加固；
- 3) 扩大截面由拱脚至第一道下横系梁位置，施工前需现场复核尺寸。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		

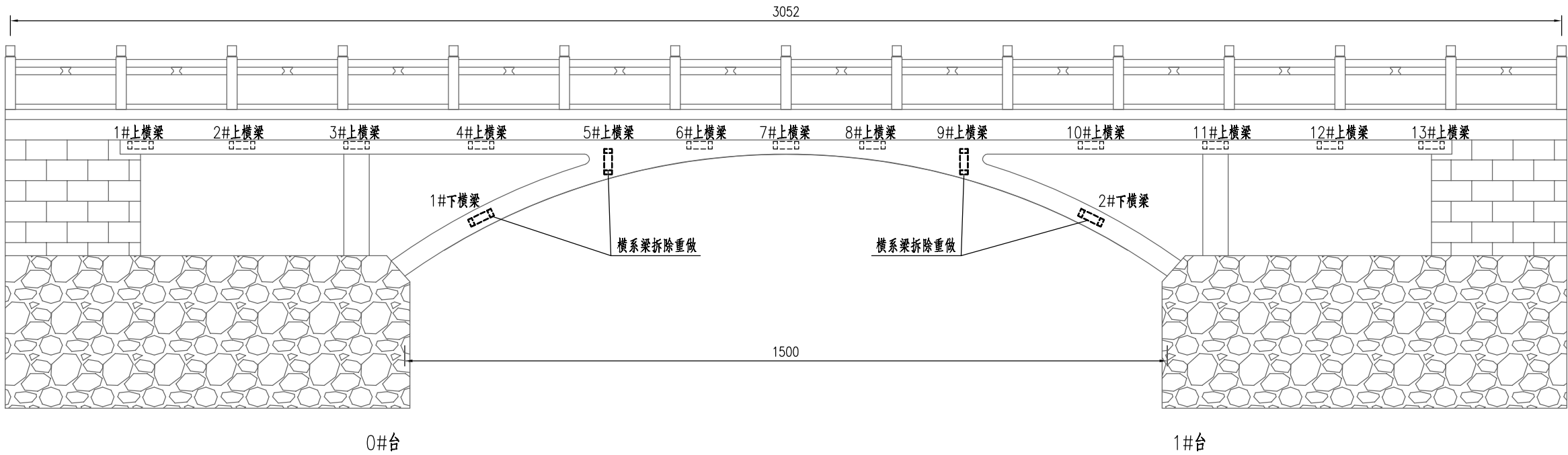


上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

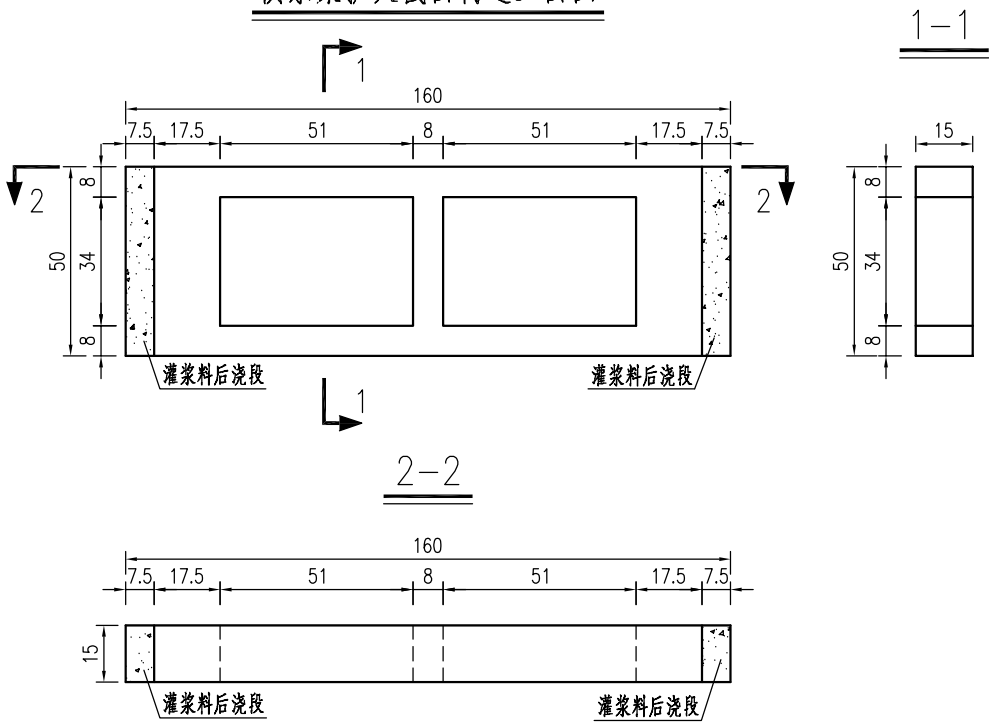
工程名称	宿州市桥梁维修加固工程			
设计		校核	专业负责人	项目负责人

图 名	望淮桥 拱脚扩大截面加固构造图						工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁
	审 核		审 定		比 例	/	图 号	SI-05-05	日 期	2026.08

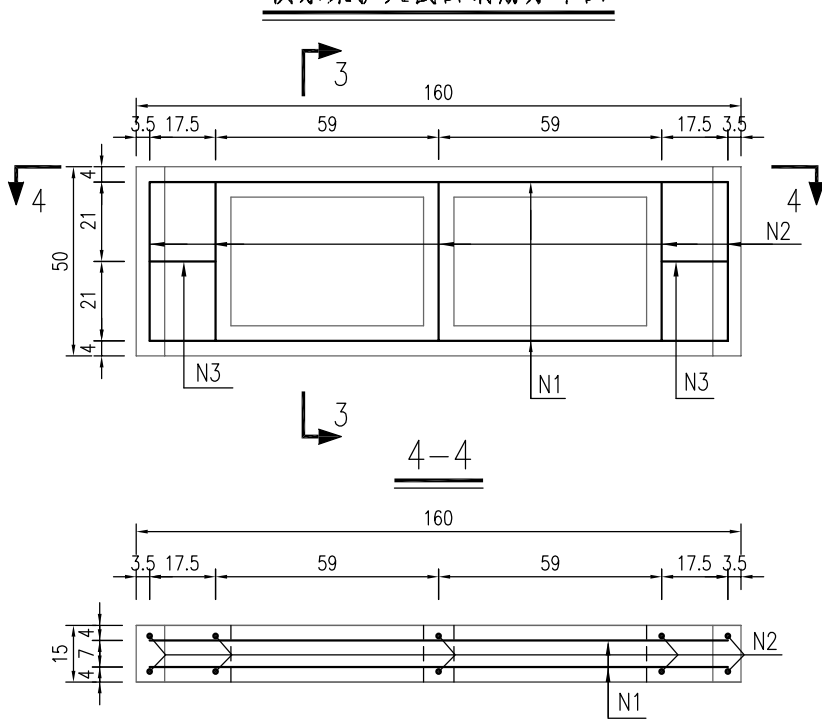
横系梁扩大截面加固布置图



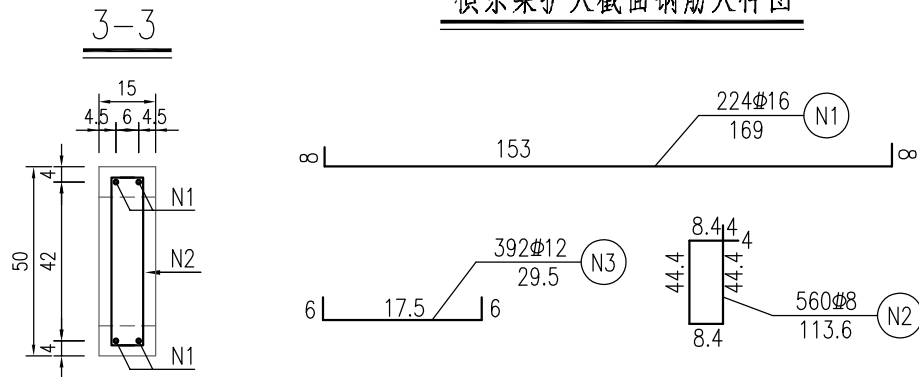
横系梁扩大截面构造立面图



横系梁扩大截面钢筋分布图



横系梁扩大截面钢筋大样图



横系梁扩大截面加固工程数量表

序号	名称	规格	单根长 (m)	根数	数量	备注
1	N1	Φ16	1.69	96	256.3kg	
2	N2	Φ8	1.136	112	50.3kg	
3	N3	Φ12	0.295	96	25.1kg	
钢筋合计: 331.7kg						
4	C30预制混凝土				1.36m3	
5	灌浆料				0.25m3	
6	凿毛、涂刷界面剂				3.3m2	

附注:

- 1) 本图尺寸未予以说明的均以cm计。
- 2) 重做5#、9#上横梁和1#、2#下横梁; 横系梁凿除时应尽量保留原与拱肋间的连接钢筋;
- 3) 横系梁两端7.5cm范围采用灌浆料后浇, 其余范围采用C30混凝土预制, 接触面应凿毛并涂刷界面剂;
- 4) 1#、2#下横梁后浇段应与拱脚扩大截面一并浇筑而成, 对应重复位置的N2钢筋可取消。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

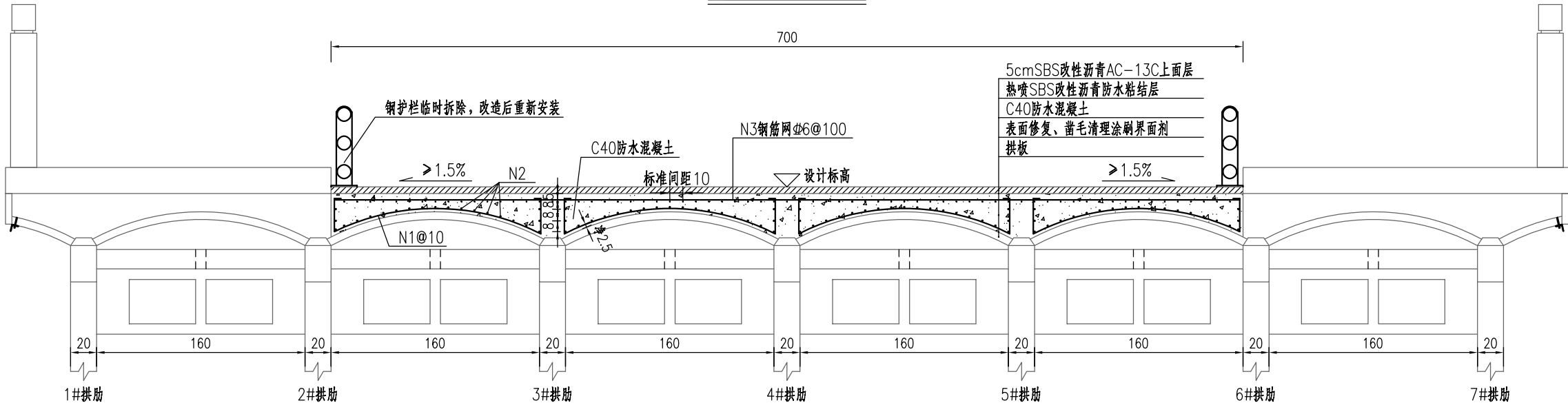
工程名称	宿州市桥梁维修加固工程			
设计	校核	专业负责人	项目负责人	

图名	望淮桥 横系梁拆除重做构造图			
审核	审定	比例	/	

工程编号	2026RQ05-S015	专业	桥梁
图号	SI-05-06	日期	2026.08

图制日期签字专业日期签字专业

桥面板改造断面图



钢筋工程数量表

序号	名称	型号	单根长(m)	数量(个)	工程量	备注
1	N1	Φ10	2.30	1048	1485.46kg	
2	N2	Φ10	26.32	84	1363.09kg	
3	N3	Φ6			814.13kg	175m2
4	搭接长				5.18kg	
5	合计				3667.85kg	

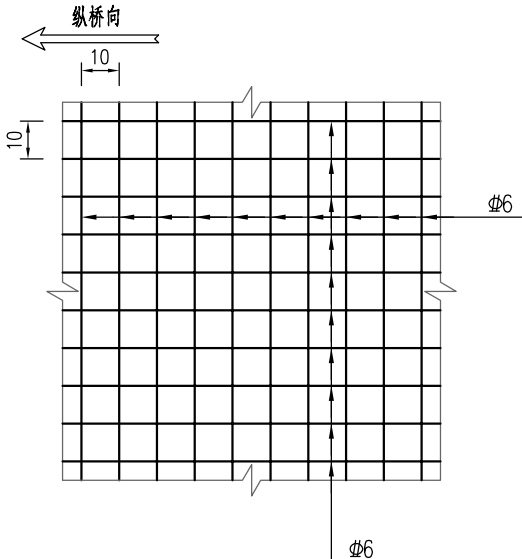
桥面板改造工程数量表

项目	规格	材质	单位	数量	备注
拆除沥青层			m2	183.4	估列
拆除填料			m2	183.4	
拆除原桥面板			m2	183.4	
防水混凝土		C40	m3	39.3	
钢筋		HRB400	kg	3667.85	
修复、清理、凿毛、涂刷界面剂			m2	191.3	
SBS改性沥青防水粘结层			m2	183.4	
SBS改性沥青AC-13C			m3	9.2	

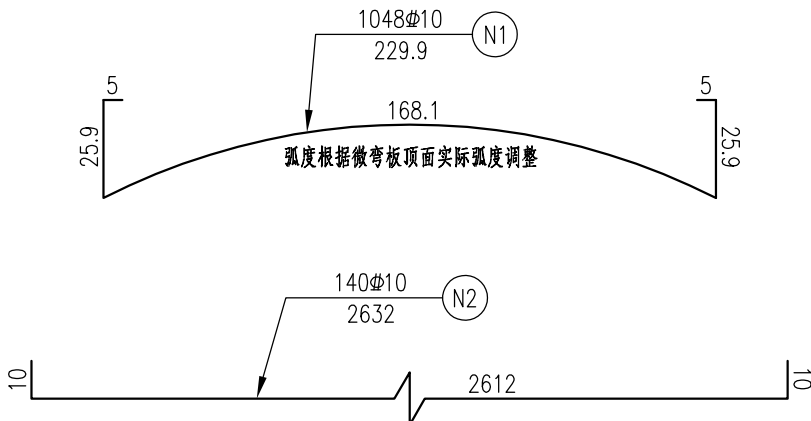
附注：

- 1) 本图尺寸除钢筋直径以mm计外,余均以cm计。
- 2) 桥面板顶标高按照原横坡*i*%由内向外放坡,不小于1.5%。改造后桥面标高应与原设计标高一致,各层具体厚度及钢筋布置应根据现场实测结果适当调整确定。
- 3) 桥面板改造按照桥梁上弦杆长度确定,图中计26.2m。

N3钢筋网平面图



桥面板改造钢筋大样图



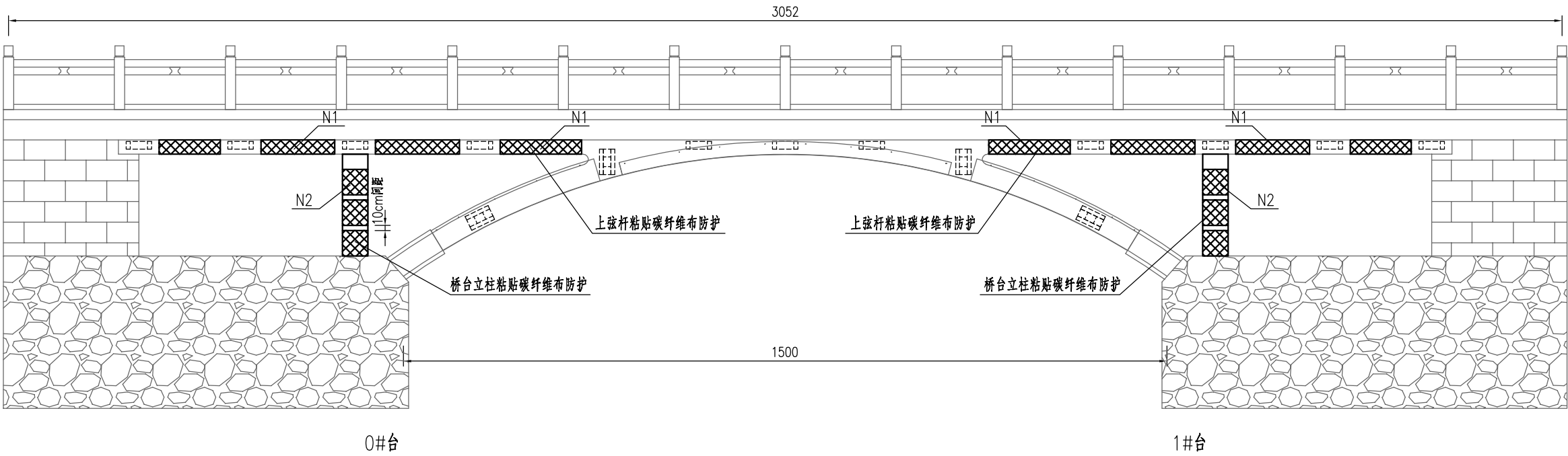
专业	签字	日期	专业	签字	日期	制图



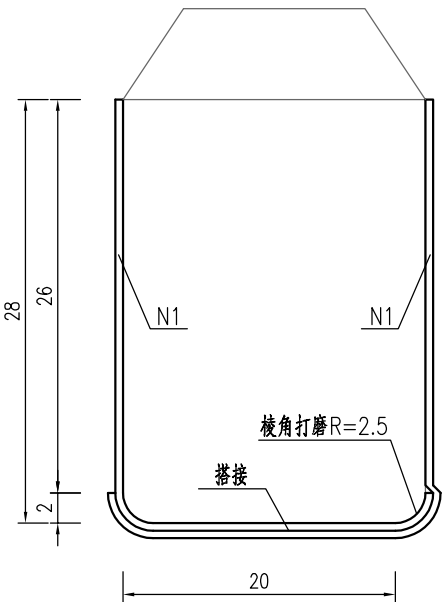
上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程						图 名	望淮桥 桥面板改造构造图						工程编号	2026RQ05-S015		专 业	桥 梁
设 计		校 核		专业负责人		项目负责人		审 核		审 定		比 例	/	图 号	SI-05-07	日 期	2026.08	

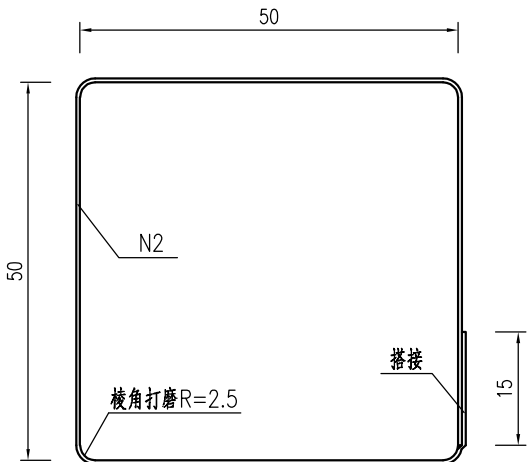
桥台立柱、上弦杆粘贴碳纤维布防护立面图



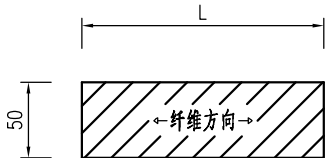
上弦杆粘贴碳纤维布防护大样图



桥台立柱粘贴碳纤维布防护大样图



N1



N2



碳布工程数量表

编号	规格/cm	材质	单个面积/m2	条数	合计面积/m2	备注
N1	□Lx50	300g/m2			89.6	根据横系梁位置多段裁剪
N2	□215x50	300g/m2	1.08	42	45.15	
防护处理					140.06	

附注：

- 1) 本图尺寸未予以说明的均以cm计。
- 2) 如图对上弦杆表面全部粘贴碳纤维布防护，遇上横梁位置裁剪断开。
- 3) 单根桥台立柱环向粘贴3道碳纤维布，竖向净间距10cm。
- 4) 碳纤维布表面防腐涂装体系详见设计说明。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程			
设计		校核	专业负责人	项目负责人

图 名	望淮桥 桥台立柱、上弦杆粘贴碳纤维布防护					工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁	
	审 核		审 定		比 例	/	图 号	SI-05-08	日 期	2026.08

标志立面图

标志背面图

单个标志牌工程数量表(不含基础)

材料名称	规格 (mm)	单位重 (kg)	数量 (件)	重量 (kg)	备注
钢管立柱	Φ76×3.5×3000	18.819	1	18.819	
标志板	600×2	2.036	1	2.036	3003铝合金板材
滑动槽钢	100×25×4 L=1382		2	1.284	3003铝合金板材
抱箍	406×50×3	0.479	2	0.958	
抱箍底衬	310×50×3	0.365	2	0.73	
柱帽	Φ69×3×80	0.709	1	0.709	
附件				7.058	
挖基土方	m ³			0.8	
反光膜	四级	0.5024	2	0.566	

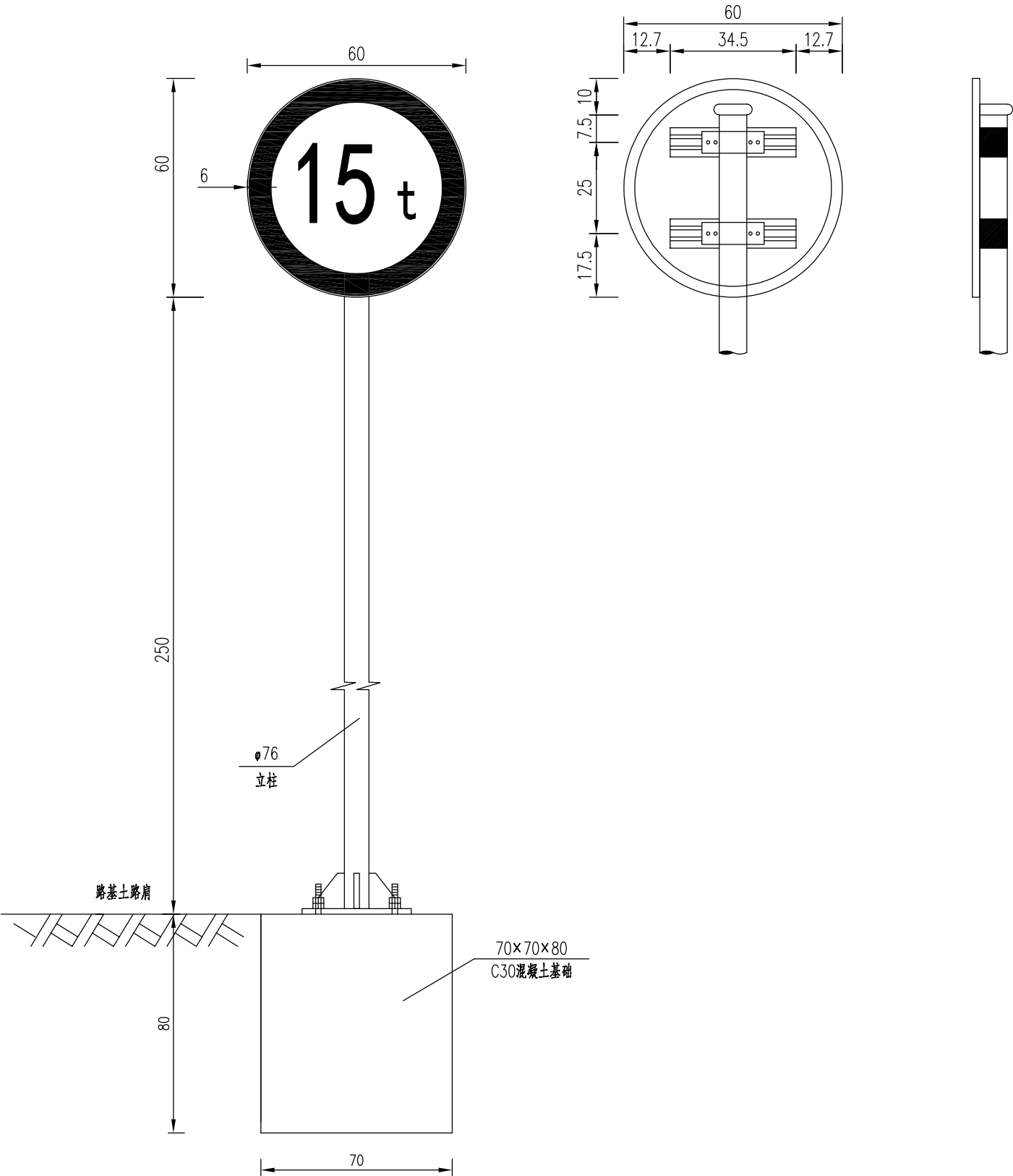
版面填写说明：

1.总重15t。

附注：

- 1) 本图尺寸单位除特殊标注外，其余均以cm计，立柱直径为76mm，立柱壁厚3.5mm，铝合金板厚2mm；
- 2) 两块或多块标志牌并于一柱时，相邻两块间应保持10cm间距；
- 3) 标志牌与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接，板面上的铆钉头应打磨平滑；
- 4) 标志牌边缘应作卷边处理，数量已计；
- 5) 所有金属构件除特殊说明外均用Q235钢制作；
- 6) 立柱、抱箍及底衬等应事先进行热镀锌处理，镀锌量为600g/m²；
- 7) 标志牌的运输与施工应符合《道路交通标志和标线》GB5768及其它施工规范的规定；
- 8) 标志牌在安装时，应与道路中线、垂直或成一定角度，具体位置和立柱长度可结合实际情况按有关规定适当调。

图		
制		
日期		
签		
字		
专业		
日期		
签		
字		
专业		

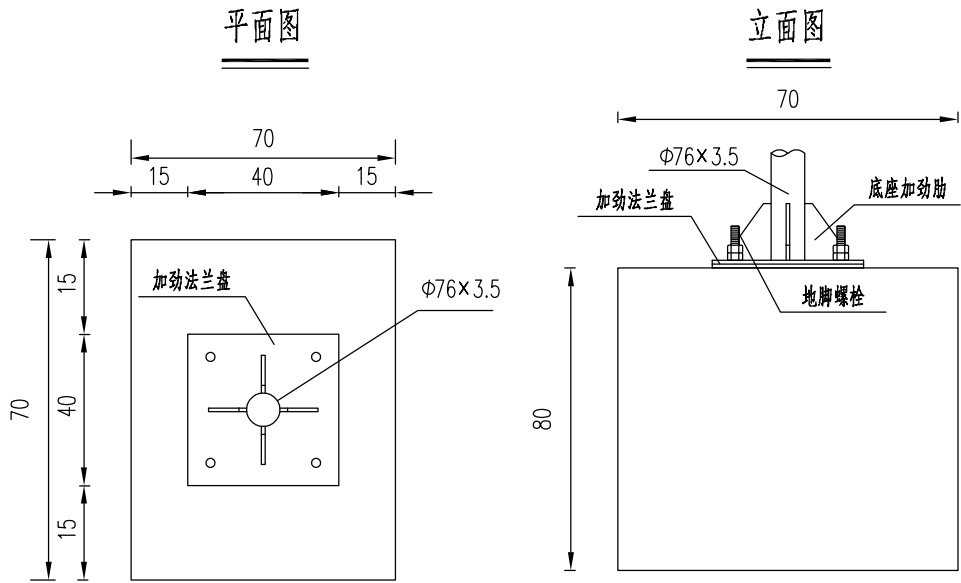


上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

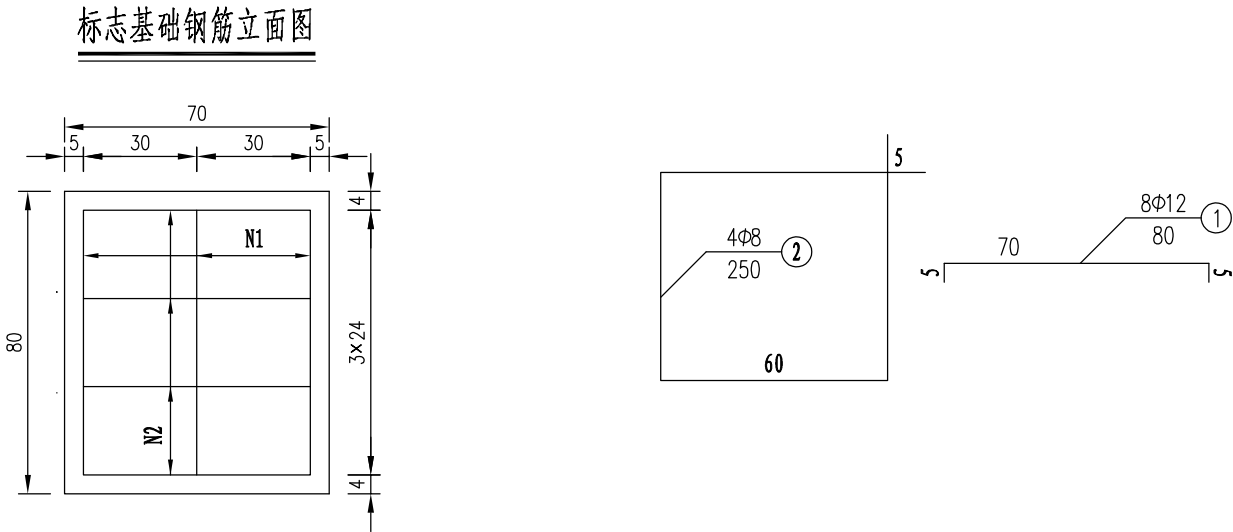
工程名称	宿州市桥梁维修加固工程			
设计		校核	专业负责人	项目负责人

图 名	望淮桥 增设桥梁限载标志牌构造图						工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁
	审 核		审 定		比 例	/	图 号	SI-05-09	日 期	2026.08

一般构造图

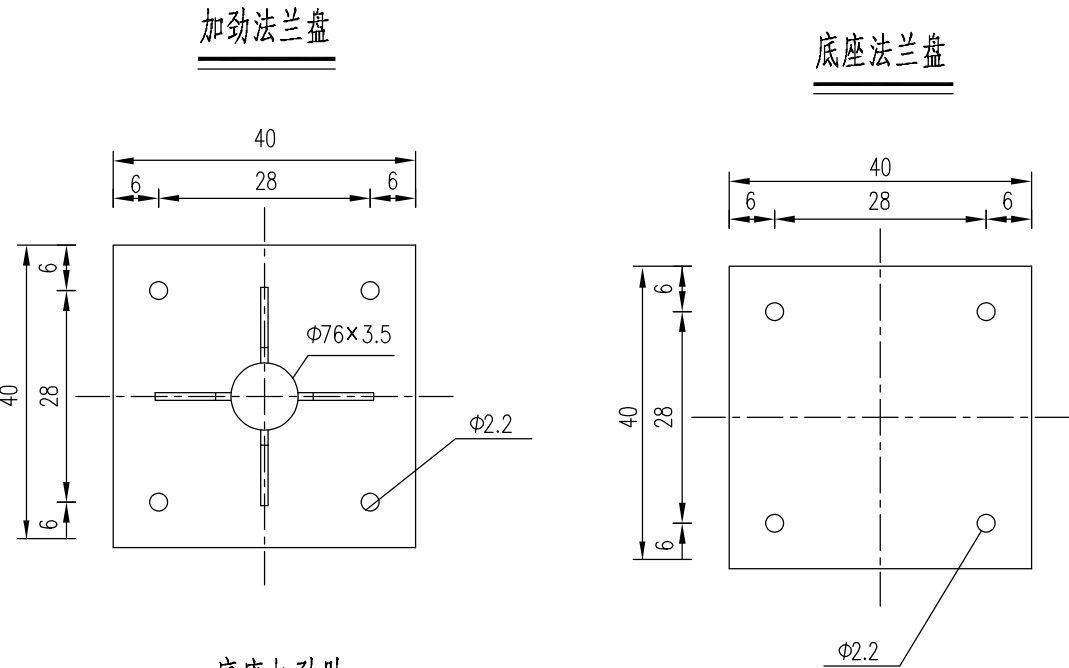


钢筋构造图

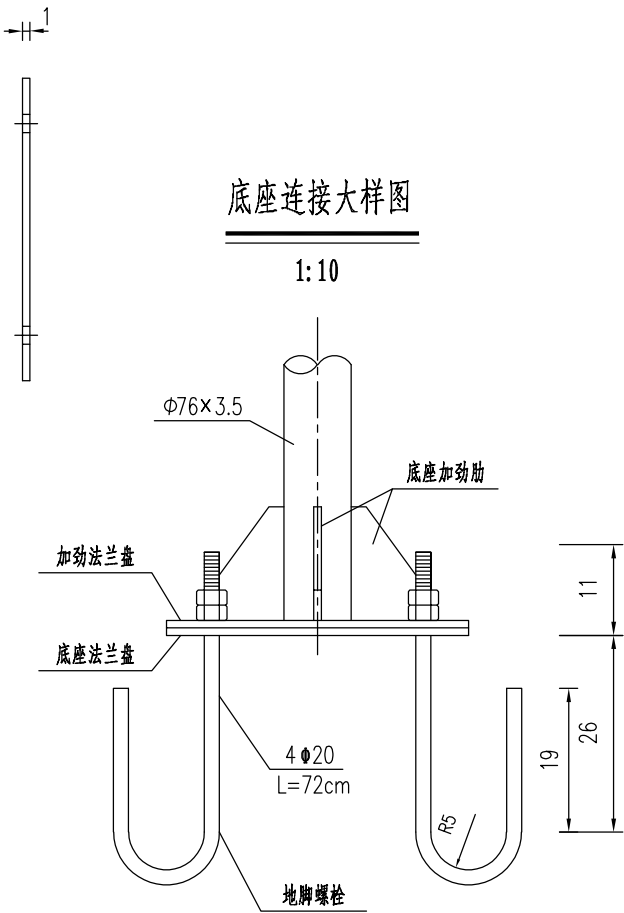


单个标志牌基础工程数量表

材料名称	规格 (mm)	单件重 (Kg)	数量 (件)	总重 (Kg)
地脚螺栓	M20×720	1.78	4	7.12
螺 母	M20	0.093	4	0.744
垫 圈	M20	0.032	4	0.128
加强法兰盘	400×400×10	12.64	1	12.64
底座法兰盘	400×400×10	12.64	1	12.64
底座加劲肋		0.83	4	17.11
HRB400 钢筋	Φ12 800	0.62	8	5.63
	Φ8 2500	1.23	4	3.96
混凝土 (m ³)	C30			0.392



底座连接大样图



附注:

- 1) 基础采用明挖法施工, 基底应整平、夯实, 控制好标高。施工完毕, 应分层回填夯实;
- 2) 基础采用C30砼现浇, 钢筋保护层厚度大于25mm;
- 3) 本图适用于立柱为Φ76×3.5的单柱标志基础;
- 4) 基础里应预埋地脚螺栓(普钢), 螺母与垫圈用45号钢制作, 法兰盘用Q235钢制作;
- 5) 地脚螺栓上的螺纹、螺母与垫圈事先进行热镀锌处理, 镀锌量为350g/m²;
- 6) 施工完毕, 地脚螺栓外露长度宜控制在80-100mm以内, 并对螺纹加以妥善保护;
- 7) 各构件的加工制作、组装、焊接等工艺应符合《公路桥涵施工技术规范》的规定。

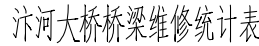
图 制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程			
设计		校核	专业负责人	项目负责人

图 名	望淮桥 增设桥梁限载标志牌构造图			
审核		审 定		比 例 /
图 号	SI-05-09	日 期	2026.08	桥 梁



汴河大桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围, 维修病害为检测报告中所示桥梁病害。

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	T梁	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
2		横隔联系	横隔板剥落露筋	混凝土破损修复；
3	下部结构	盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损	
4		支座	变形、稳定性异常	
5		桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复
6	桥面系	伸缩缝	止水带老化破损、变形、缝宽异常	1) 更换变形、缝宽异常伸缩缝；
				2) 重新安装橡胶止水带。
7		护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复；
				2) 混凝土破损修复。
8		排水系统	堵塞、缺失泄水管和雨水篦	1) 清淤；
	2) 按现状，补全泄水管和雨水篦。			
9	人行道	面砖缺失、松动变形	拆除破损面砖，按现状，补全人行道面砖。	

图

制

图

日期

日期

签字

签字

专业

专业

日期

日期

签字

签字

专业

专业

桥梁维修全桥图

(1:500)

总 4 张

第 2 张

34000

第二联：2X50m预应力钢筋混凝土连续T梁

雨水算补齐

土破损修复

墩身混凝土破损修复

第4跨

更换D160伸缩装置

墩身混凝土破损修复

第5跨

混凝土铺装坑槽、网裂修复

混凝土铺装裂缝灌缝修补

第6跨

泄水管清淤、雨水算补齐

墩身混凝土破损修复

第7跨

更换D160伸缩装置

泄水管清淤

第8跨

34000

第二联：2X50m预应力钢筋混凝土连续T梁

面砖残缺修补更换

栏杆混凝土露筋锈蚀修复

栏杆钢结构残缺补齐、加固

人行道面砖残缺修补更换

栏杆混凝土露筋锈蚀修复

栏杆钢结构残缺

面砖残缺修补更换

③

④

栏杆混凝土露筋锈蚀修复

栏杆混凝土露筋锈蚀修复

⑤

人行道面砖残缺修补更换

⑥

⑦

栏杆混凝土露筋锈蚀修复

栏杆混凝土露筋锈蚀修复

附注：

桥跨和墩台的编号按照从北至南方向依次编号为第1跨~第10跨和0#台、1#墩~9#墩、10#台；

第n（n=1~10）跨T梁按照从西至东的方向依次编号为n-1#梁~n-17#梁；第m（m=1~9）#

桥墩立柱按照从西至东的方向依次编号为m-1#立柱~m-7#立柱。

汴河大桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。

汴河大桥桥梁维修统计表

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	T梁	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
2		横向联系	横隔板剥落露筋	
3	下部结构	盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
4		支座	变形、稳定性异常	
5	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	更换变形支座，涂刷支座结构胶稳定支座
6		伸缩缝	止水带老化破损、变形、缝宽异常	铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复
7		护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 更换变形、缝宽异常伸缩缝；
8		排水系统	堵塞、缺失泄水管和雨水算	2) 重新安装橡胶止水带。
9		人行道	面砖缺失、松动变形	1) 原状恢复；
				2) 混凝土破损修复。
				1) 清淤；
				2) 按现状，补全泄水管和雨水算。
				拆除破损面砖，按现状，补全人行道面砖。

上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

汴河大桥 总体布置及病害示意图

工程编号

2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

/

图 号

SI-06-01

日 期

2026.08

图		
制		
日期		
字		
签		
专业		
日期		
字		
签		
专业		

桥梁图
(1:500)

桥梁维修全桥图
(1:500)

总 4 张 第 3 张

第三联：4X30m预应力钢筋混凝土连续T梁

南侧

第6跨 第7跨 第8跨 第9跨 第10跨

泄水管清淤、雨水篦补齐 更换D160伸缩装置 泄水管清淤、雨水篦补齐 混凝土铺装坑槽、网裂修复
混凝土铺装裂缝灌缝修补 伸缩缝清淤、止水带更换、铺装碎边修复

墩身混凝土破损修复 支座拆除与更换 支座拆除与更换 支座拆除与更换 支座拆除与更换 支座拆除与更换(仓库)救援 桥头铺装破损修复

人行道面砖残缺修补更换 人行道面砖残缺修补更换 人行道面砖残缺修补更换 人行道面砖残缺修补更换

⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

第三联：4X30m预应力钢筋混凝土连续T梁

人行道面砖残缺修补更换 栏杆混凝土露筋锈蚀修复
栏杆钢结构残缺补齐、加固 人行道面砖残缺修补更换

⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

人行道面砖残缺修补更换 栏杆混凝土露筋锈蚀修复
栏杆混凝土露筋锈蚀修复 人行道面砖残缺修补更换

附注：
桥跨和墩台的编号按照从北至南方向依次编号为第1跨~第10跨和0#台、1#墩~9#墩、10#台；
第n(n=1~10) 跨T梁按照从西至东的方向依次编号为n-1#梁~n-17#梁；第m(m=1~9) #
桥墩立柱按照从西至东的方向依次编号为m-1#立柱~m-7#立柱。
汴河大桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	T梁	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
2		横向联系	横隔板剥落露筋	
3	下部结构	盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
4		支座	变形、稳定性异常	
5	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	更换变形支座，涂刷支座结构胶稳定支座 铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复
6		伸缩缝	止水带老化破损、变形、缝宽异常	1) 更换变形、缝宽异常伸缩缝； 2) 重新安装橡胶止水带。
7		护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
8		排水系统	堵塞、缺失泄水管和雨水篦	1) 清淤； 2) 按现状，补全泄水管和雨水篦。
9		人行道	面砖缺失、松动变形	拆除破损面砖，按现状，补全人行道面砖。

上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
宿州市桥梁维修加固工程

图 名
汴河大桥 总体布置及病害示意图

工程编号
2026RQ05-S015

专 业
桥 梁

设 计
周兴

校 核
陈利

专业负责人
张成

项目负责人
梁宇峰

审 核
杨雨韵

审 定
杨雨韵

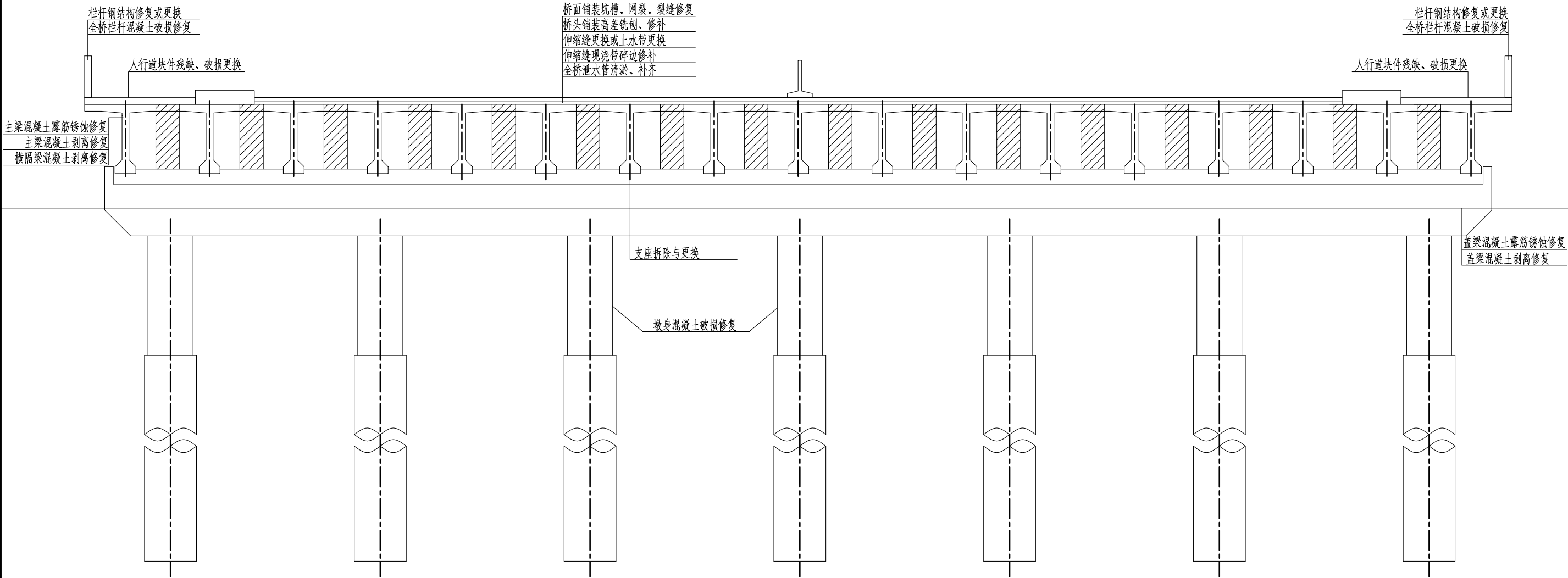
比 例
/

图 号
SI-06-01

日 期
2026.08

桥梁维修横断面图

(1:120)



汴河大桥桥梁维修统计表

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	T梁	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
2		横隔联系	横隔板剥落露筋	
3	下部结构	盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
4		支座	变形、稳定性异常	更换变形支座，涂刷支座结构胶稳定支座
5	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、碎裂或破碎、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复
6		伸缩缝	止水带老化破损、变形、缝宽异常	1) 更换变形、缝宽异常伸缩缝； 2) 重新安装橡胶止水带。
7		护栏	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
8		排水系统	堵塞、缺失泄水管和雨水算	1) 清淤； 2) 按现状，补全泄水管和雨水算。
9		人行道	面砖缺失、松动变形	拆除破损面砖，按现状，补全人行道面砖。

附注：

桥跨和墩台的编号按照从北至南方向依次编号为第1跨~第10跨和0#台、1#墩~9#墩、10#台；第n(n=1~10) 跨T梁按照从西至东的方向依次编号为n-1#梁~n-17#梁；第m(m=1~9) #桥墩立柱按照从西至东的方向依次编号为m-1#立柱~m-7#立柱。

汴河大桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

汴河大桥 总体布置及病害示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨丽敏

审 定

杨丽敏

比 例

/

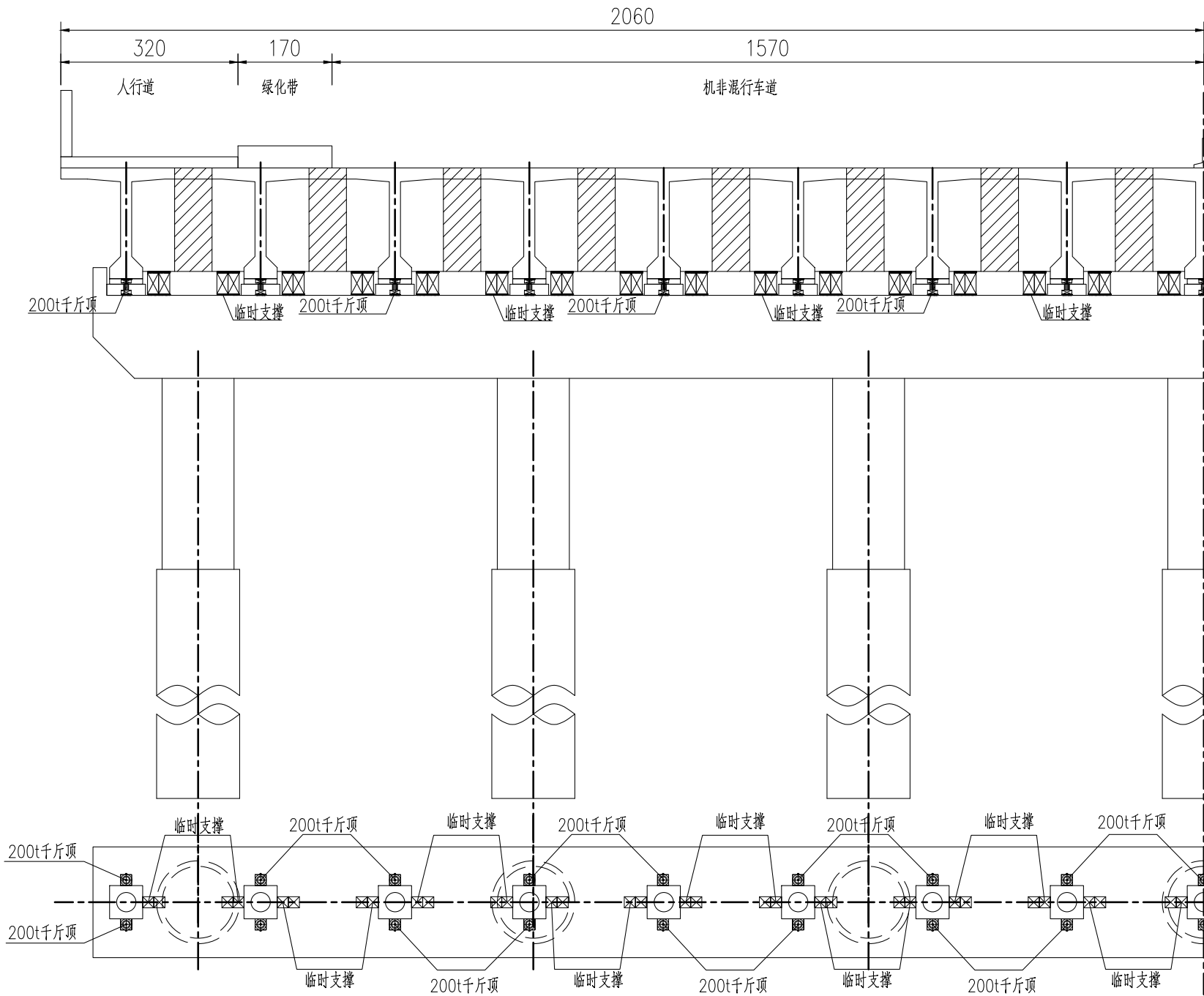
图 号

SI-06-01

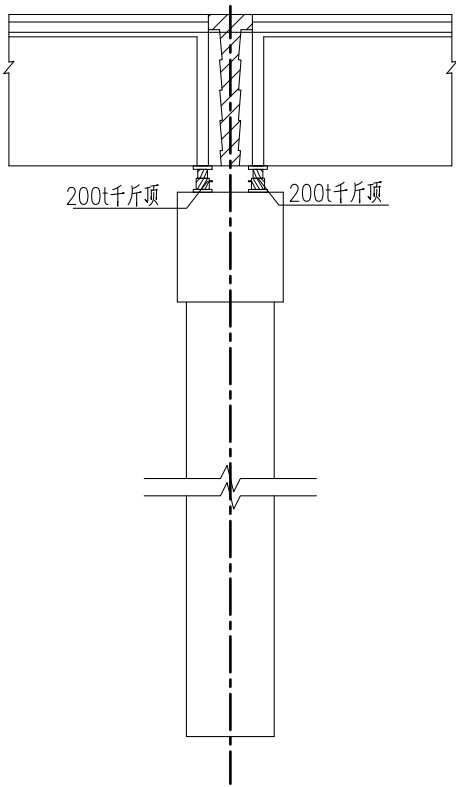
日 期

2026.08

汴河大桥支座顶升更换示意图



支座更换立面布置图



附注：

- 1) 本图尺寸均以mm计。
- 2) 支座更换时原垫石应尽量利用，当垫石平面尺寸不足或原垫石浇筑质量较差时，可全部凿除后采用超早强高强无收缩灌浆料重新浇筑。
- 3) 千斤顶及监控设备应进行全数标定，施工前应安装调试正常。
- 4) 总支承高度 $H=B$ （原梁底模块及预埋钢板中心厚度）+ h （原支座压缩后高度；对于滑板橡胶支座，包含上下钢板厚度）+ A （原支座垫石中心高度），施工时以现场实测数据为准。
- 5) 更换的新支座应符合《公路桥梁板式橡胶支座》（JT/T 4-2019）相关技术要求。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

汴河大桥 支座顶升示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁军强

审 核

杨丽敏

审 定

杨丽敏

比 例

/

图 号

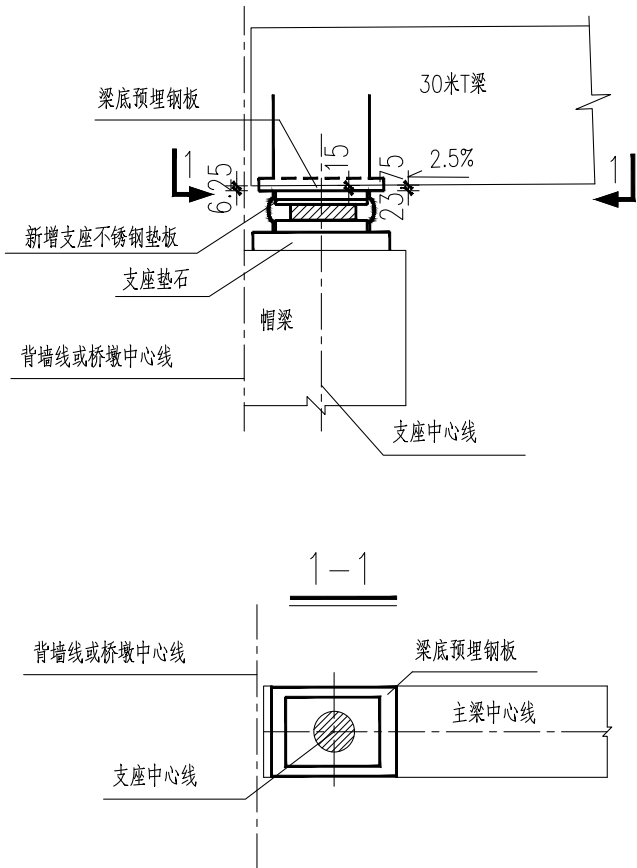
SI-06-03

日 期

2026.08

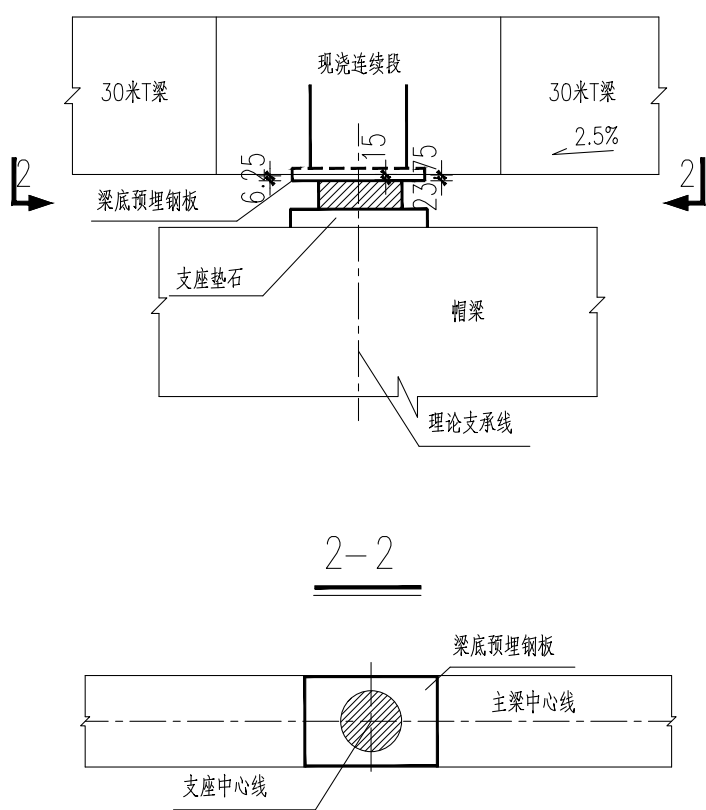
GBZJH350×400×56(CR)板式橡胶支座顺桥向安装

(过渡墩或桥台)



GBZJ450×650×70(CR)板式橡胶支座顺桥向安装

(连续墩)



支座顶升更换工程数量表

项目	规格(mm)	材质	单位	数量	备注
千斤顶同步顶升			处	34(17)	括号内为桥台处临时支座数量
板式橡胶支座	GBZJ450x650x70(CR)		个	102	配套不锈钢板、滑板、上下钢板
	GBZJH350x400x56(CR)		个	68	
增加钢垫板	480×700×5	Q235	个	102	用于调整普通板式橡胶支座安装高度
临时支撑		Q235	个	64	

附注:

- 图中尺寸以毫米计。
- 支座的技术性能应符合JT/T4—93《公路桥梁板式橡胶支座》及JT 391—1999《公路桥梁盆式橡胶支座》的要求，其安装应按厂家要求进行。
- 支座顶面水平设置，当有纵坡时，通过与支座上钢板焊接的钢垫板予以调整。
- 支座复合橡胶原材料热空气老化性能应满足：70℃×1008h后，硬度变化0~10，拉伸强度最大变化率-15%，扯断伸长最大变化率-20%；耐臭氧老化性能应满足：臭氧浓度200pphm，拉伸20%，40℃×384h，试样表面无龟裂。
- 成品支座热空气老化性能应满足：70℃×288h后，抗剪弹性模量变化值小于±0.15MPa。
- 橡胶原材料热空气老化、耐臭氧老化性能试验及成品支座型式试验须具备国家产品质量检验检测认证机构出具的CMA检验认证报告。
- 成品支座力学性能指标符合《公路桥梁板式橡胶支座》(JT/T 4—2019)的相关要求。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

汴河大桥 支座顶升示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨雨彤

审 定

杨雨彤

比 例

/

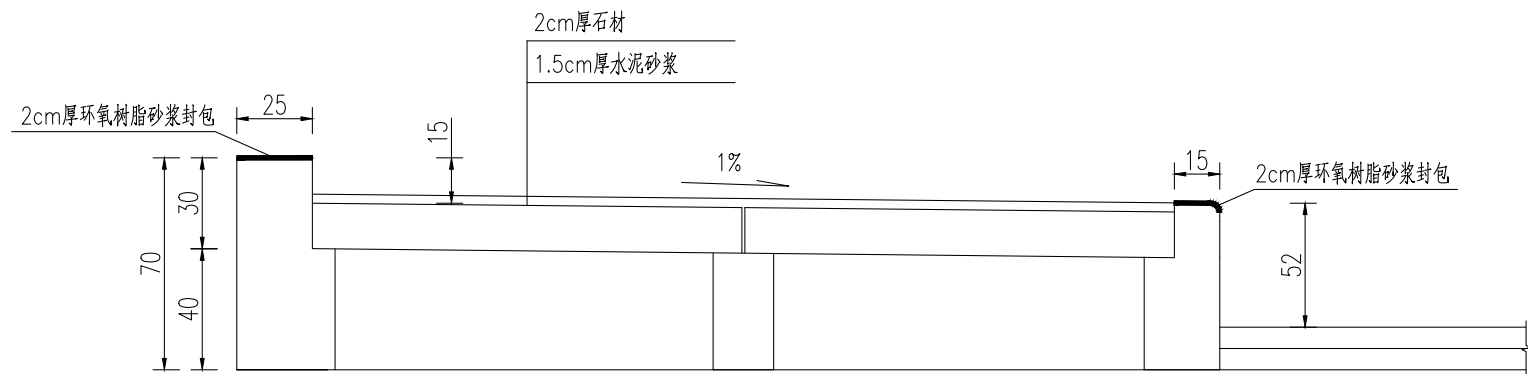
图 号

SI-06-03

日 期

2026.08

人行道板外形图
(1:25)



附注：

- 1) 本图尺寸均以cm计。
- 2) 本图针对栏杆底座及路缘石混凝土破损，首先彻底清除结构破损、剥落的松散混凝土，清除钢筋锈迹，涂刷钢筋阻锈剂，用2cm厚环氧树脂砂浆在人行道栏杆基座面层及路缘石面层找平修补，提高栏杆基座及路缘石的耐久性，再用环氧树脂砂浆对其它破损混凝土部位进行补强。
- 3) 面层找修补后，栏杆底座及路缘石钢筋保护层厚度不应小于25mm。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		

	上海瑞桥土木工程咨询有限公司 RUIQIAO CIVIL ENGINEERING CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI	工程名称	宿州市桥梁维修加固工程					图 名	汴河大桥 栏杆底座及路缘石混凝土破损修补示意图					工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁
		设 计	周兴	校 核	陈利	专业负责人	李成	项目负责人	梁宇强	审 核	杨雨韵	审 定	杨雨韵	比 例	/	图 号	SI-06-04

桥面系病害统计表

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施
		损坏类型	损坏位置	损坏	损坏评价等级	
				特征		
1	桥面铺装	坑槽	第1跨机动车道铺装距西侧绿化带5m近0#台处	S=0.60m2	<3%	铺装开槽灌缝、沥青铺装坑槽摊铺恢复
			第8跨西侧机动车道铺装距桥中线3m近8#墩处	S=0.02m2		
		网裂或龟裂	第4跨西侧机动车道铺装距桥中线5m在L/3处	网裂，S=0.50m2	<3%	
			桥面贯通纵缝	第2跨西侧机动车道铺装距桥中线7m处		
		第3跨西侧机动车道铺装距桥中线7m处		1条，L=13.00m		
		第9跨西侧机动车道铺装距桥中线6.5m处		1条，L=11.00m		
		第5跨东侧机动车道铺装距桥中线3.5m、4m处		各1条，L1=11.00m，L2=8.00m		
2	桥头平顺	桥头沉降	东侧机动车道铺装距桥中线4m处在6#墩~10#台范围内	多条	轻微	
			0#台桥头铺装	半贯通横缝		
3	伸缩装置	缝内沉积物阻塞	10#台伸缩缝	少量沉积物	少量	1) 更换变形、缝宽异常伸缩缝； 2) 重新安装橡胶止水带。
			0#台伸缩缝止水带	破损，L>10%	严重	
		止水带破损、老化	4#墩伸缩缝止水带	破损，L>10%		
			6#墩伸缩缝止水带	破损，L>10%		
			10#台伸缩缝止水带	破损，L>10%		
			钢材材料弯曲变形	4#墩伸缩缝型钢	1处变形，L=3.2mm	
		6#墩伸缩缝型钢		2处变形，L=7.6m	明显	
		接缝处高差	0#台伸缩缝主梁侧保护带与铺装接缝处	>3mm		
			0#台伸缩缝桥头侧保护带与铺装接缝处	S=0.05m2	严重	
			4#墩伸缩缝南侧保护带与铺装接缝处	S=0.03m2		
			4#墩伸缩缝两侧保护带	多条纵缝		
			6#墩伸缩缝北侧保护带与铺装接缝处	S=0.03m2		
			6#墩伸缩缝两侧保护带	多条纵缝		
		10#台伸缩缝桥头侧保护带距绿化带7m~20m范围内	横向开裂、碎裂，S=5.00m2			
4	排水系统	残缺脱落	第6跨东侧绿化带边缘泄水管	雨水篦缺失，1处	5%~20%	1) 清淤； 2) 按现状，补全泄水管和雨水篦。
			第1跨泄水管	残缺，1处		
			第3跨两侧泄水管	部分残缺		
		泄水管阻塞	各泄水管	不同程度	>20%	
5	栏杆	丢失残缺	机动车道两侧护栏及中央护栏在桥长范围内	局部锈蚀	轻微	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
		松动错位	机动车道西侧护栏在第4跨跨中处	外倾变形	轻微	
		露筋锈蚀	西侧栏杆底座在第1跨跨径范围内	多处，S=1.00m2	<5%	
			西侧栏杆底座在第2跨跨径范围内	12处，S=0.20m2		
			西侧栏杆底座在第3跨跨径范围内	多处，S=0.10m2		
			西侧栏杆底座在第5跨跨径范围内	多处，S=0.15m2		
			东侧栏杆底座在第4跨范围内	多处，S=1.70m2		
6	人行道块件	残缺	东侧栏杆底座在第6跨范围内	多处，S=0.50m2	<5%	拆除破损面砖，按现状，补全人行道面砖。
			西侧人行道面砖在第9#墩处	破损2块，S=0.25m2		
			西侧人行道面砖在第10跨距10#台18m处	破损，S=0.12m2		
			东侧绿化带路缘石在6#墩处	露筋锈蚀，S=0.20m2		
		东侧人行道面砖近9#墩处	断裂，1块			
	松动或变形	西侧人行道面砖在6#墩处	松动，S=0.80m2	<5%		

附注：

本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

汴河大桥 桥面系病害统计表

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

/

图 号

SI-06-05

日 期

2026.08

上部结构病害统计表

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施
		损坏类型	损坏位置	损坏特征	损坏评价等级	
1	T梁	混凝土剥离	1-17#梁0#台处东側端横梁	1处, S=0.03m2	<1%	混凝土破损修复。
			2-3#梁东側翼缘在跨中处	1处, S=0.03m2		
			2-13#梁兩側翼缘在2#墩处	各1处,	<1%	
				S西=0.09m2		
				S东=0.09m2		
			2-14#梁东側翼缘在2#墩处	1处, S=0.04m2		
		3-10#梁东側翼缘在2#墩处	1处, S=0.10m2	<1%		
		露筋锈蚀	2-13#梁兩側翼缘在2#墩处	各1处,	<1%	
				S西=0.09m2		
S东=0.09m2						
2	横向联系	横隔板剥落露筋	2-10#梁~2-11#梁之間横隔板在3L/4处	剥落露筋, S=0.01m2	<5%	
		其余各跨横隔板未見剥落露筋等病害, 且梁体未見异常震动				/

附注：
本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

汴河大桥 上部结构病害统计表

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

周兴

校 核

陈利

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

/

图 号 SI-06-06

日 期

2026.08

下部结构病害统计表

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施
		损坏类型	损坏位置	损坏特征	损坏评价等级	
1	盖梁	渗水	各伸缩缝对应墩台盖梁在宽度范围内	严重	/	混凝土破损修复；
		混凝土剥离	1#墩盖梁在1-10#梁处	S=0.05m2	<1%	
			1#墩盖梁在1-15#梁处	S=0.01m2		
			1#墩盖梁东端	S=0.03m2		
			2#墩盖梁北侧面在2-1#梁处	S=0.06m2	<1%	
			3#墩盖梁北侧面在3-16#梁处	S=0.08m2	<1%	
		露筋锈蚀	2#墩盖梁东端底面	2处，S=0.01m2	<1%	
			4#墩盖梁东端北侧面、西端底面	S东=0.20m2	<1%	
				S西=0.30m2		
			6#墩盖梁南侧面在7-14#梁处	1处，S=0.02m2	<1%	
2	墩身	混凝土剥离	3-7#立柱底部	剥痕，S=0.10m2	<1%	
3	支座	钢垫板锈蚀	各墩台支座钢垫板	出现锈斑	轻微	更换变形支座，涂刷支座结构胶稳定支座
		橡胶支座变形	1#墩处1-1#梁、1-3#梁、1-5#梁~1-7#梁、1-9#梁~1-12#梁、1-14#梁~1-17#梁支座	有裂缝	开裂	
			2#墩处2-2#梁、2-4#梁、2-6#梁、2-9#梁、2-11#梁、2-14#梁~2-17#梁支座	有裂缝	开裂	
			3#墩处3-1#梁、3-3#梁、3-4#梁、3-7#梁、3-9#梁、3-11#梁、3-13#梁~3-15#梁支座	有裂缝	开裂	
			6#墩处7-3#梁、7-6#梁~7-8#梁、7-10#梁~7-12#梁、7-14#梁、7-15#梁、7-17#梁支座	有裂缝	开裂	
			7#墩处7-1#梁、7-3#梁、7-5#梁、7-7#梁、7-8#梁、7-11#梁、7-12#梁、7-14#梁~7-17#梁支座	有裂缝	开裂	
			8#墩处8-5#梁、8-6#梁、8-12#梁、8-14#梁、8-15#梁支座	有裂缝	开裂	
			9#墩处9-5#梁、9-8#梁~9-10#梁、9-12#梁~9-14#梁支座	有裂缝	开裂	
		支撑稳定性异常	8#墩处8-2#梁支座	底部局部脱空	不稳	
			9#墩处9-6#梁支座	向西串动	不稳	

附注：
本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

张斌

项目负责人

梁宇强

图 名

汴河大桥 下部结构病害统计表

审核

杨雨彪

审定

杨雨彪

比例

/

工程编号

2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

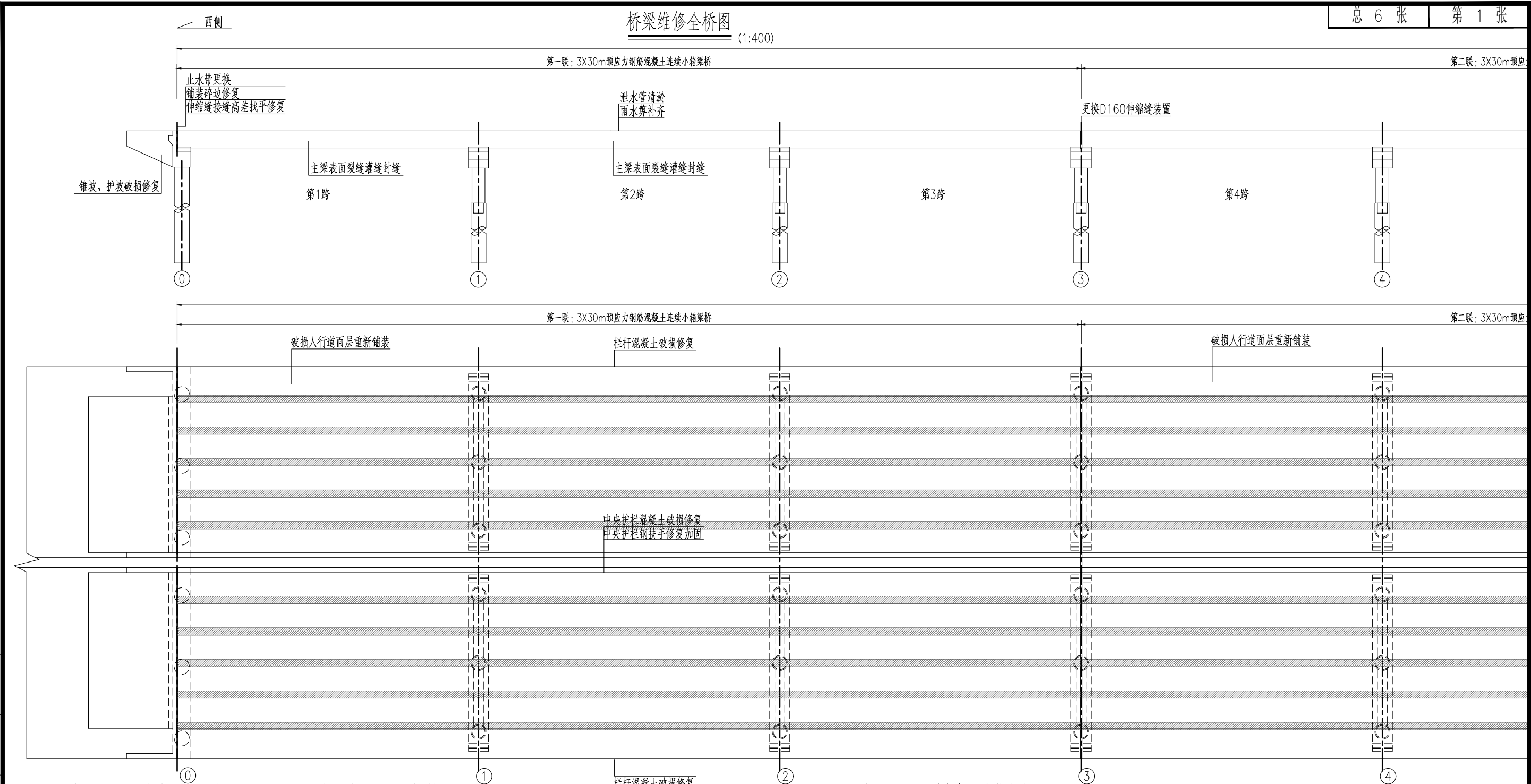
图 号

SI-06-07

日 期

2026.08

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



附注： 桥跨和墩台的编号按照从西至东方向依次编号为北（南）幅第1跨~第18跨和北（南）幅0#台、1#墩~17#墩、18#台；第n（n=1~18）跨小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅n-1#梁~n-6#梁；第m（m=1~17）#桥墩立柱按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅m-1#立柱~m-3#立柱。

东三环上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。其中人行道路缘石维修范围为除以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围外的其它全部人行道路缘石维修，以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围内人行道路缘石及防抛网维修由铁路部分施工。

东三环上跨立交桥桥梁维修统计表

序号	桥梁构件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	主梁	表面裂缝	混凝土裂缝封缝修补；
3	下部结构	盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
4		锥坡、护坡	残缺	浆砌片石修补，砂浆勾缝
5	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、波浪及车辙、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复
6		伸缩缝	止水带老化破损、变形、缝宽异常	1) 更换变形、缝宽异常伸缩缝； 2) 重新安装橡胶止水带。
7		护栏/栏杆	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
8		排水系统	堵塞、缺失泄水管和雨水篦	1) 清淤； 2) 按现状，补全泄水管和雨水篦。
9		人行道	面砖缺失、路缘石露筋破损	1) 按现状，补全人行道面砖； 2) 混凝土破损修复；



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

东三环上跨立交桥 总体布置及病害示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨丽敏

审 定

杨丽敏

比 例

/

图 号

SI-07-01

日 期

2026.08

图

制

图

日期

日期

字

签

专业

专业

日期

日期

字

签

专业

专业

(1:400)

桥梁维修全桥图

(1:400)

总 6 张

第 2 张

第二联：3X30m预应力钢筋混凝土连续小箱梁桥

第3跨

第4跨

第5跨

第6跨

第7跨

②

③

④

⑤

⑥

更换D160伸缩缝装置

泄水管清淤
雨水篦补齐

更换D160伸缩缝装置

第二联：3X30m预应力钢筋混凝土连续小箱梁桥

破损人行道面层重新铺装

栏杆混凝土破损修复

中央护栏混凝土破损修复
中央护栏钢扶手修复加固

破损人行道面层重新铺装

②

③

④

⑤

⑥

栏杆混凝土破损修复

附注： 桥跨和墩台的编号按照从西至东方向依次编号为北（南）幅第1跨~第18跨和北（南）幅0#台、1#墩~17#墩、18#台；第n（n=1~18）跨小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅n-1#梁~n-6#梁；第m（m=1~17）#桥墩立柱按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅m-1#立柱~m-3#立柱。

东三环上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。其中人行道路缘石维修范围为除以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围外的其它全部人行道路缘石维修，以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围内人行道路缘石及防抛网维修由铁路部分施工。

东三环上跨立交桥桥梁维修统计表

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	主梁	表面裂缝	混凝土裂缝封缝修补；
3	下部结构	盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
4		锥坡、护坡	残缺	浆砌片石修补，砂浆勾缝
5	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、波浪及车辙、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复
6		伸缩缝	止水带老化破损、变形、缝宽异常	1) 更换变形、缝宽异常伸缩缝； 2) 重新安装橡胶止水带。
7		护栏/栏杆	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
8		排水系统	堵塞、缺失泄水管和雨水篦	1) 清淤； 2) 按现状，补全泄水管和雨水篦。
9		人行道	面砖缺失、路缘石露筋破损	1) 按现状，补全人行道面砖； 2) 混凝土破损修复；

上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

东三环上跨立交桥 总体布置及病害示意图

工程编号

2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨丽敏

审 定

杨丽敏

比 例

/

图 号

SI-07-01

日 期

2026.08

图

制

日期

签字

专业

日期

签字

专业

桥梁维修全桥图

(1:400)

总 6 张

第 3 张

56400

第四联：3X38m预应力钢筋混凝土连续小箱梁桥

56400

第9跨

第10跨

第11跨

第12跨

第13跨

更换D160伸缩缝装置

泄水管清淤
雨水篦补齐

更换D160伸缩缝装置

盖梁混凝土破损修补

56400

第四联：3X38m预应力钢筋混凝土连续小箱梁桥

56400

破损人行道面层重新铺装

全桥以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围内人行道路缘石维修由铁路部门维修加固

400

破损人行道

⑨

⑩

⑪

⑫

附注： 桥跨和墩台的编号按照从西至东方向依次编号为北（南）幅第1跨~第18跨和北（南）幅0#台、1#墩~17#墩、18#台；第n（n=1~18）跨小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅n-1#梁~n-6#梁；第m（m=1~17）#桥墩立柱按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅m-1#立柱~m-3#立柱。

东三环上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。其中人行道路缘石维修范围为除以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围外的其它全部人行道路缘石维修，以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围内人行道路缘石及防抛网维修由铁路部分施工。

东三环上跨立交桥桥梁维修统计表

序号	桥梁构件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	主梁	表面裂缝	混凝土裂缝封缝修补；
3	下部结构	盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
4		锥坡、护坡	残缺	浆砌片石修补，砂浆勾缝
5		桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、波浪及车辙、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、沥青铺装铁钎摊铺恢复
6		伸缩缝	止水带老化破损、变形、缝宽异常	1) 更换变形、缝宽异常伸缩缝； 2) 重新安装橡胶止水带。
7	桥面系	护栏/栏杆	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
8		排水系统	堵塞、缺失泄水管和雨水篦	1) 清淤； 2) 按现状，补全泄水管和雨水篦。
9		人行道	面砖缺失、路缘石露筋破损	1) 按现状，补全人行道面砖； 2) 混凝土破损修复；

上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

东三环上跨立交桥 总体布置及病害示意图

工程编号

2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨丽敏

审 定

杨丽敏

比 例

/

图 号

SI-07-01

日 期

2026.08

图

制

图

日期

日期

字

签

专业

专业

日期

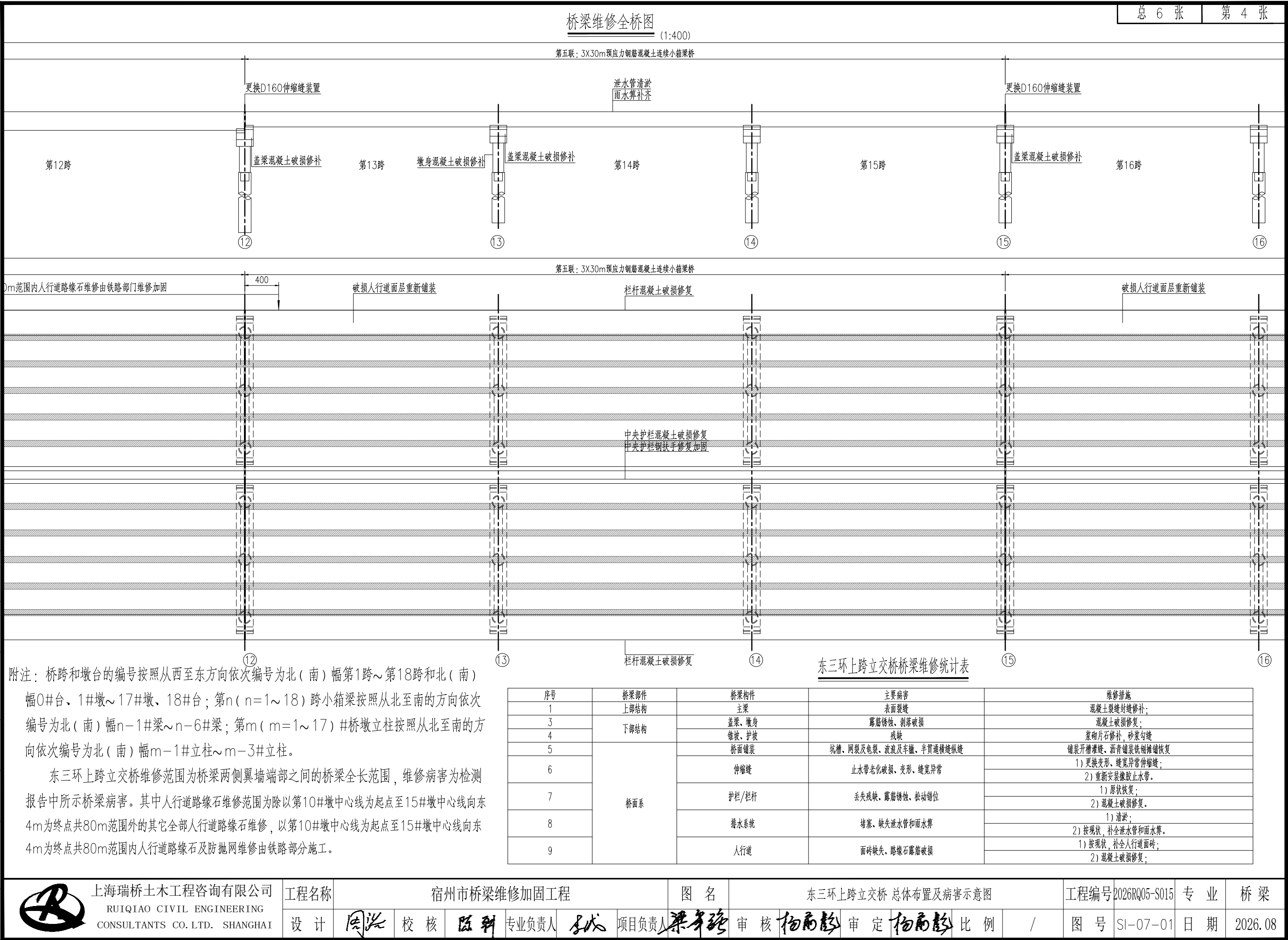
日期

字

签

专业

专业



图

制

图

日期

日期

签字

签字

专业

专业

日期

日期

签字

签字

专业

专业

桥梁维修全桥图

(1:400)

东侧

第六联：3X30m预应力钢筋混凝土连续小箱梁桥

第15跨

第16跨

第17跨

第18跨

更换D160伸缩缝装置

盖梁混凝土破损修补

泄水管清淤
雨水篦补齐

止水带更换
铺装碎边修复
伸缩缝接缝高差找平修复

锥坡、护坡破损修复

第六联：3X30m预应力钢筋混凝土连续小箱梁桥

破损人行道面层重新铺装

栏杆混凝土破损修复

中央护栏混凝土破损修复
中央护栏钢扶手修复加固

栏杆混凝土破损修复

东三环上跨立交桥桥梁维修统计表

东三环上跨立交桥桥梁维修统计表

序号

桥梁部件

桥梁构件

主要病害

维修措施

1

上部结构

主梁

表面裂缝

混凝土裂缝封缝修补；

3

下部结构

盖梁、墩身

露筋锈蚀、剥落破损

混凝土破损修复；

4

墩坡、护坡

残缺

浆砌片石修补，砂浆勾缝

5

桥面铺装

坑槽、网裂及龟裂、波浪及车辙、半贯通横缝纵缝

铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复

6

伸缩缝

止水带老化破损、变形、缝宽异常

1) 更换变形、缝宽异常伸缩缝；
2) 重新安装橡胶止水带。

7

护栏/栏杆

丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位

1) 原状恢复；
2) 混凝土破损修复。

8

排水系统

堵塞、缺失泄水管和雨水篦

1) 清淤；
2) 按现状，补全泄水管和雨水篦。

9

人行道

面砖缺失、路缘石露筋破损

1) 按现状，补全人行道面砖；
2) 混凝土破损修复；

附注： 桥跨和墩台的编号按照从西至东方向依次编号为北（南）幅第1跨~第18跨和北（南）幅0#台、1#墩~17#墩、18#台；第n（n=1~18）跨小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅n-1#梁~n-6#梁；第m（m=1~17）#桥墩立柱按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅m-1#立柱~m-3#立柱。

东三环上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告所示桥梁病害。其中人行道路缘石维修范围为除以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围外的其它全部人行道路缘石维修，以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围内人行道路缘石及防抛网维修由铁路部分施工。

上海瑞桥土木工程咨询有限公司

RUIQIAO CIVIL ENGINEERING

CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

东三环上跨立交桥 总体布置及病害示意图

工程编号

2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设计

周兴

校核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇峰

审核

杨雨韵

审定

杨雨韵

比例

/

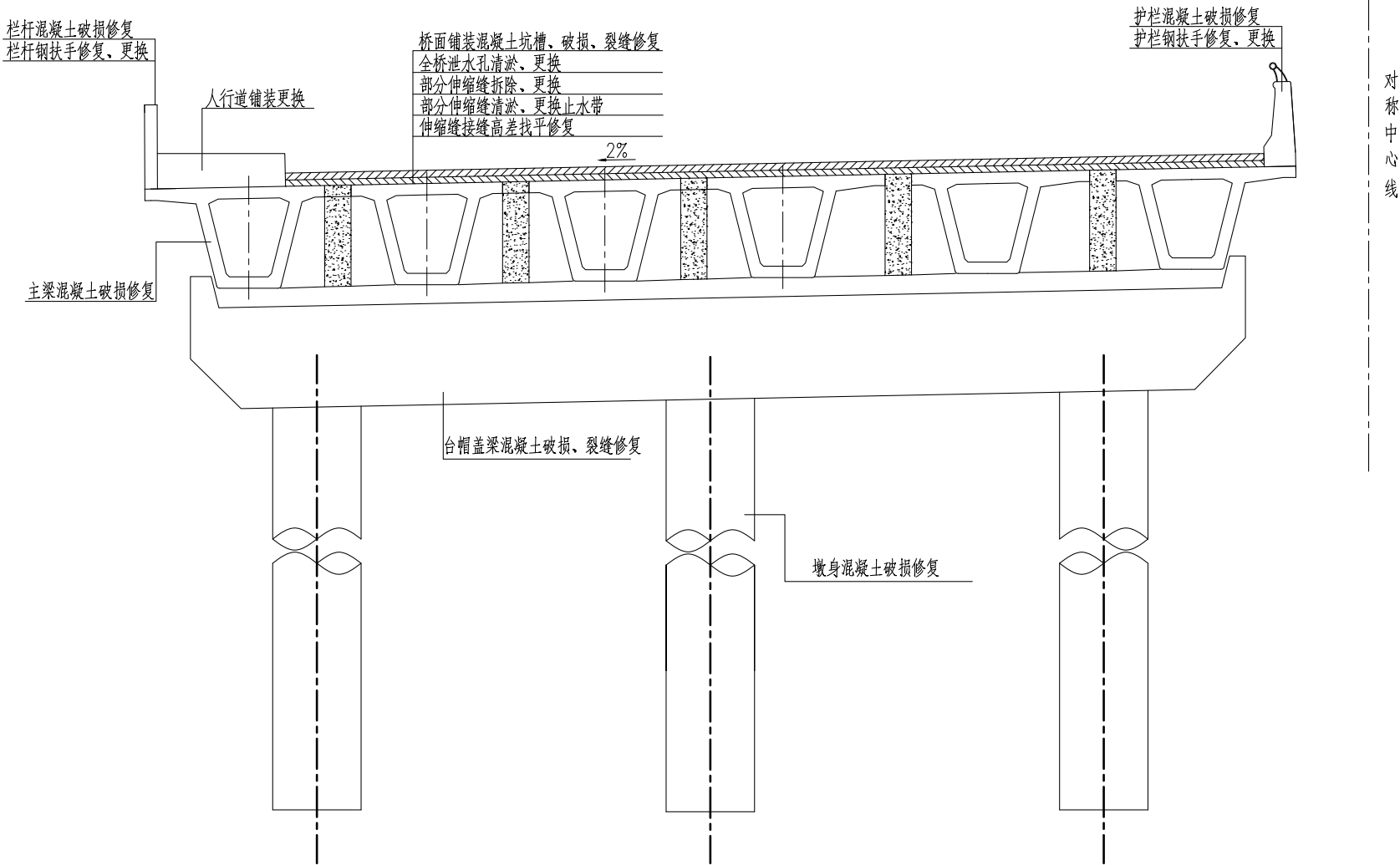
图 号

SI-07-01

日 期

2026.08

桥梁维修横断面图



东三环上跨立交桥桥梁维修统计表

序号	桥梁部件	桥梁构件	主要病害	维修措施
1	上部结构	主梁	表面裂缝	混凝土裂缝封缝修补；
3	下部结构	盖梁、墩身	露筋锈蚀、剥落破损	混凝土破损修复；
4		锥坡、护坡	残缺	浆砌片石修补，砂浆勾缝
5	桥面系	桥面铺装	坑槽、网裂及龟裂、波浪及车辙、半贯通横缝纵缝	铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复
6		伸缩缝	止水带老化破损、变形、缝宽异常	1) 更换变形、缝宽异常伸缩缝； 2) 重新安装橡胶止水带。
7		护栏/栏杆	丢失残缺、露筋锈蚀、松动错位	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
8		排水系统	堵塞、缺失泄水管和雨水篦	1) 清淤； 2) 按现状，补全泄水管和雨水篦。
9		人行道	面砖缺失、路缘石露筋破损	1) 按现状，补全人行道面砖； 2) 混凝土破损修复；

附注： 桥跨和墩台的编号按照从西至东方向依次编号为北（南）幅第1跨~第18跨和北（南）幅0#台、1#墩~17#墩、18#台；第n（n=1~18）跨小箱梁按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅n-1#梁~n-6#梁；第m（m=1~17）#桥墩立柱按照从北至南的方向依次编号为北（南）幅m-1#立柱~m-3#立柱。

东三环上跨立交桥维修范围为桥梁两侧翼墙端部之间的桥梁全长范围，维修病害为检测报告中所示桥梁病害。其中人行道路缘石维修范围为除以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围外的其它全部人行道路缘石维修，以第10#墩中心线为起点至15#墩中心线向东4m为终点共80m范围内人行道路缘石及防抛网维修由铁路部分施工。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

东三环上跨立交桥 总体布置及病害示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

/

图 号

SI-07-01

日 期

2026.08

北幅桥面系病害统计表 (一)

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施
		损坏类型	损坏位置	损坏特征	损坏评价等级	
1	桥面铺装	坑槽	桥面铺装近0#台处在人行道边缘	集料散失, S=1.00m2	<3%	铺装开槽灌缝、沥青铺装铣刨摊铺恢复
			桥面铺装在第1跨跨中距人行道边缘5m处	S=0.03m2		
			桥面铺装在第5跨距5#墩4m处	S=0.30m2		
			桥面铺装在第8跨距8#墩3m, 距人行道边缘7处	S=0.16m2		
			桥面铺装在第9#墩~第10跨跨中范围内	集料散失		
			桥面铺装在第10跨距9#墩5m范围内	2处坑槽, S=0.10m2		
			桥面铺装在第11跨距11#墩4m, 距人行道5m处	1处坑槽, S=0.12m2		
			桥面铺装在第14跨范围内	集料散失		
			桥面铺装在近15#墩处距人行道边缘8m	1处坑槽, S=0.15m2		
			桥面铺装在第16跨L/3处	多处坑槽, S=4.00m2		
		桥面贯通纵缝	桥面铺装近3#墩距人行道边缘5m处	1条	半贯通	
				L=1.0m		
			桥面铺装在第6跨范围内	多条		
				L总=50.0m		
			桥面铺装在第7跨距中央护栏5m处	多条, L=25.0m		
			桥面铺装在第8跨范围内	多条, L=18.0m		
			桥面铺装在第9跨距人行道5m处	1条		
				L=15.00m		
		波浪及车辙	桥面铺装在第10跨距人行道1m, 近9#墩处	1条	<3%	
				L=4.50m		
		网裂或龟裂	桥面铺装在第13跨距中央护栏7m处	1条, L=13.00m	<3%	
			桥面铺装在第16#墩~第17跨跨中范围内	轻微车辙, S=200.00m2		
			桥面铺装在第10跨距9#墩5m范围内	龟裂, S=2.00m2		
	桥面铺装在第11跨跨中~11#墩范围内	龟裂, S=20.00m2				
	桥面铺装在第14跨L/3处	网裂, S=1.00m2				
2	桥头平顺	两侧桥头未见桥头沉降病害				/
4	排水系统	泄水管阻塞	第1联6个泄水管	均阻塞	>20%	1) 清洗; 2) 按现状, 补全泄水管和雨水箅。
			第2联6个泄水管	均阻塞		
			第3联6个泄水管	均阻塞		
			第4联3个泄水管	均阻塞		
			第5联6个泄水管	均阻塞		
			第6联6个泄水管	均阻塞		
		残缺脱落	第1联6个泄水管	雨水篦均缺失	>20%	
			第2联6个泄水管	雨水篦均缺失		
			第3联6个泄水管	雨水篦均缺失		
			第4联3个泄水管	雨水篦均缺失		
			第5联6个泄水管	雨水篦均缺失		
			第6联6个泄水管	雨水篦均缺失		
6	人行道块件	残缺	人行道面砖在0#台处	残缺, S=0.80m2	<5%	1) 按现状, 补全人行道面砖; 2) 混凝土破损修复;
			人行道面砖在第4跨跨中处	残缺2块		
			人行道面砖在15#墩处	残缺, S=2.00m2		
			人行道面砖在桥长范围内	多处磨损		
			人行道路缘石抹面砂浆在第12~18跨范围内	破损		
			人行道路缘石在第4、5跨范围内	多处露筋, S=1.00m2		
7	桥面附属	2#墩处路灯杆缺失				补齐白色单臂LED路灯(杆高约9米)

附注：
本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇峰

图 名
审核

东三环上跨立交桥 北幅桥面系病害统计表

杨雨彪

审定

杨雨彪

比例

/

工程编号
图 号

2026RQ05-S015
SI-07-02

专 业
日 期

桥 梁
2026.08

北幅下部结构病害统计表

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施
		损坏类型	损坏位置	损坏	损坏评价等级	
				特征		
1	盖梁	混凝土剥离	15#墩盖梁东侧面	水蚀剥落	<1%	/
		渗水痕迹	伸缩缝处墩台盖梁在桥宽范围内	明显	/	
		杂物堆积	伸缩缝处墩台盖梁顶部	少量	/	
2	墩身	墩身未见混凝土剥离、露筋锈蚀等病害				
3	支座	钢垫板锈蚀	全桥支座钢垫板	表面出现锈斑	轻微	
4	基础	基础未见冲刷掏空等病害				
5	耳背翼墙	未见剥离脱落等病害				
6	锥坡、护坡	开裂破损	0#台北侧锥坡	轻微	/	
			18#台两侧锥坡			
7	河床、调治构造物	河床稳定，未见冲刷掏空现象				

附注：
本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

东三环上跨立交桥 北幅下部结构病害统计表

工程编号2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

/

图 号

SI-07-03

日 期

2026.08

南幅桥面系病害统计表

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施
		损坏类型	损坏位置	损坏	损坏评价等级	
				特征		
4	排水系统	泄水管阻塞	第1联6个泄水管	均阻塞	>20%	1) 清淤； 2) 按现状，补全泄水管和雨水算。
			第2联6个泄水管	均阻塞		
			第3联6个泄水管	均阻塞		
			第4联3个泄水管	均阻塞		
			第5联6个泄水管	均阻塞		
			第6联6个泄水管	均阻塞		
		残缺脱落	第1联6个泄水管	雨水篦均缺失	>20%	
			第2联6个泄水管	雨水篦均缺失		
			第3联6个泄水管	雨水篦均缺失		
			第4联3个泄水管	雨水篦均缺失		
			第5联6个泄水管	雨水篦均缺失		
			第6联6个泄水管	雨水篦均缺失		
5	栏杆、护栏	丢失残缺	中央护栏钢构件在全桥范围内	一般锈蚀	轻微	1) 原状恢复； 2) 混凝土破损修复。
			涉铁段防抛网	一般锈蚀		
			中央护栏南侧面在第15跨2L/3处	混凝土破损		
			栏杆立柱在第2跨跨径范围内	断裂4处		
			栏杆立柱底部在第4跨距4#墩2m处	断裂1处		
			栏杆立柱在第5跨L/3处	断裂1处		
			栏杆竖杆在第6跨距5#墩2.5m处	断裂1处		
			栏杆立柱在第7跨L/5处	断裂1处		
			栏杆立柱近8#墩处	断裂1处		
			栏杆立柱在第14跨范围内	断裂6处		
			栏杆立柱在第15跨近14#墩处	断裂1处		
			栏杆立柱在第16跨跨径范围内	断裂2处		
			栏杆立柱在第17跨跨径范围内	断裂4处		
		松动错位	栏杆在第16跨由西向东第3根立柱处	松动	轻微	
			防抛网在9#墩处	变形，L=2.0m		
		露筋锈蚀	栏杆底座两侧面在全桥范围内	多处，S=4.00m2	<5%	
			中央护栏南侧面在第7跨跨中~7#墩范围内	13处，S=0.10m2		
			中央护栏南侧面在第14跨跨中~2L/3范围内	14处，S=0.15m2		
			中央护栏南侧面在第17跨跨中处	3处，S=0.05m2		

附注：

本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

东三环上跨立交桥 南幅桥面系病害统计表

工程编号2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇峰

审 核

杨雨彪

审 定

杨雨彪

比 例

/

图 号

SI-07-04

日 期

2026.08

南幅上部结构病害统计表

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施
		损坏类型	损坏位置	损坏	损坏评价等级	分析
				特征		
1	主梁	表面裂缝	1-5#梁北侧翼缘板在1/3~跨中范围内	析白	<3%	混凝土裂缝封缝修补；
			2-1#梁南侧腹板在1#腹板处	析白		
		其余各跨小箱梁未见混凝土剥离、露筋锈蚀等病害				
2	横向联系	横隔板、湿接缝未见剥离脱落、网裂等病害				/

附注：
本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

图名

东三环上跨立交桥 南幅上部结构病害统计表

审核

杨雨韵

审定

杨雨韵

比例

/

工程编号 2026RQ05-S015

图号

SI-07-05

专业

日期

桥梁

2026.08

南幅下部结构病害统计表

序号	部件名称	检测结果描述				维修措施
		损坏类型	损坏位置	损坏	损坏评价等级	
				特征		
1	盖梁	露筋锈蚀	12#墩盖梁东侧面在13-5#~13-6#梁之间	锈胀，S=0.02m2	<1%	混凝土破损修复；
		渗水痕迹	伸缩缝处墩台盖梁在桥宽范围内	明显	/	
		杂物堆积	伸缩缝处墩台盖梁顶部	大量	/	
		植被滋生	15#墩盖梁北端	少量	/	
		第17跨桥下易燃物堆积				
2	墩身	混凝土剥离	13-1#、13-2#立柱	刮痕	<1%	混凝土破损修复；
3	支座	钢垫板锈蚀	全桥支座钢垫板	表面出现锈斑	轻微	/
		支撑稳定性异常	4#墩处3#梁两支座	向两侧串动	不稳	/
4#墩处4#梁南侧支座	向南串动					
4	基础	基础未见冲刷掏空等病害				/
5	耳背翼墙	未见剥离脱落等病害				/
6	锥坡、护坡	破损	18#台两侧锥坡	轻微	/	浆砌片石修补，砂浆勾缝
7	河床、调治构造物	河床稳定，未见冲刷掏空现象				/

附注：
本图病害位置来源于桥梁检测报告，具体应以现场实际为准。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

东三环上跨立交桥 南幅下部结构病害统计表

工程编号2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设计周兴

校核陈利

专业负责人李成

项目负责人梁宇强

审核杨雨韵

审定杨雨韵

比例

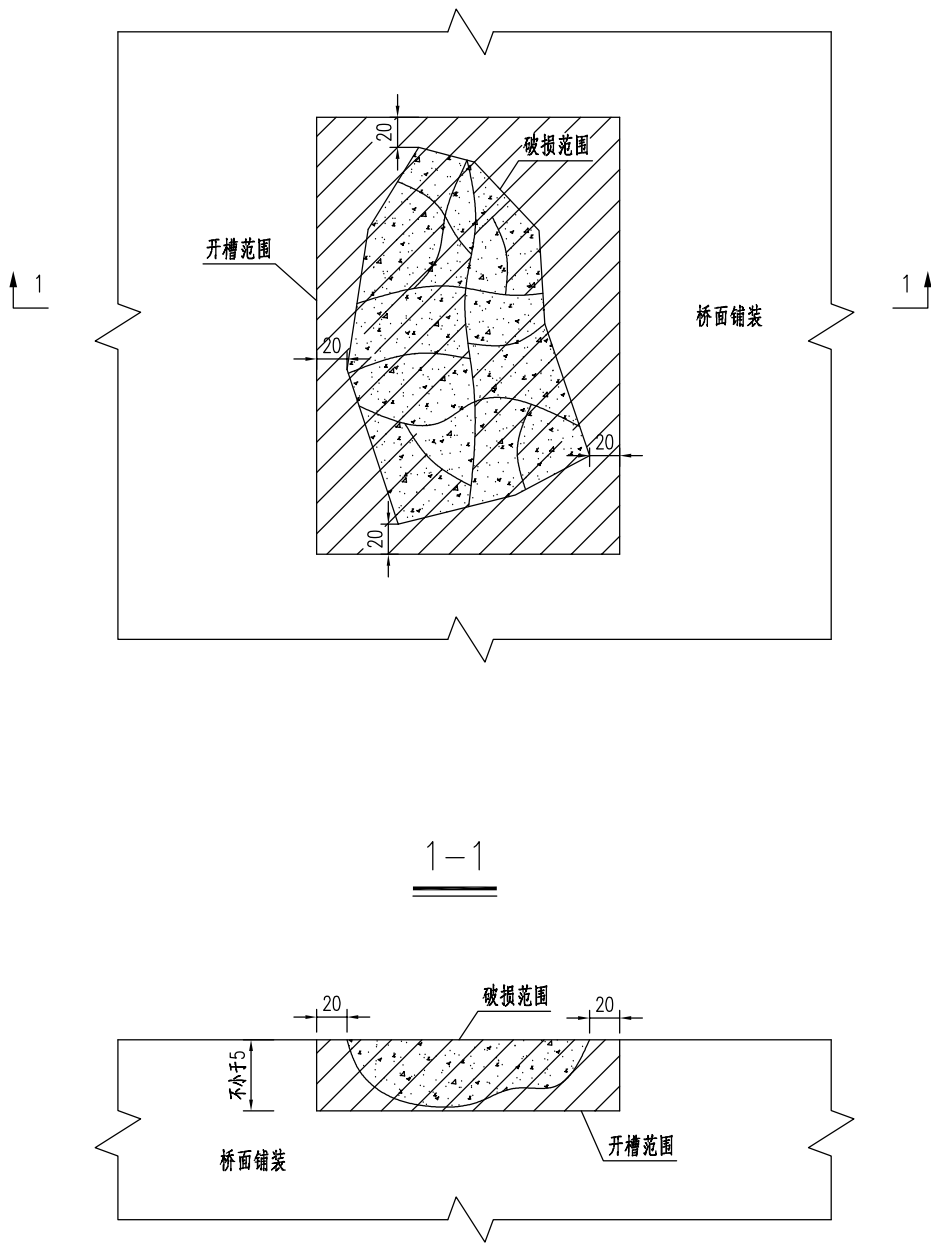
/

图 号SI-07-06

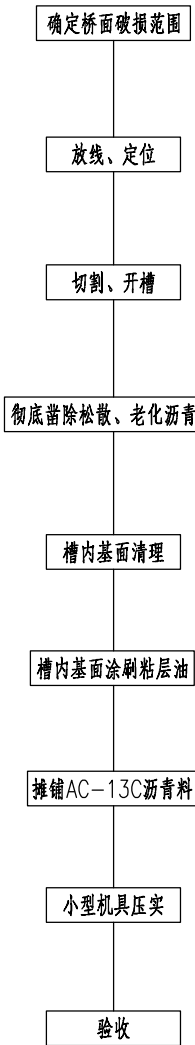
日 期

2026.08

桥面铺装局部开槽示意图



沥青铺装局部破损处理流程



附注：

- 1) 本图尺寸以cm计。
- 2) 对于破损部位开设矩形槽，开槽轮廓线应与桥梁中心线平行或垂直。
- 3) 开槽深度应达到破碎层底部，开槽平面区域每边至少超过破损范围20cm。
- 4) 应彻底清除槽内混凝土或沥青料，保证槽底平整。
- 5) 破损范围大于20cm，深度大于5cm应加入骨料。

水泥混凝土铺装局部破损处理流程

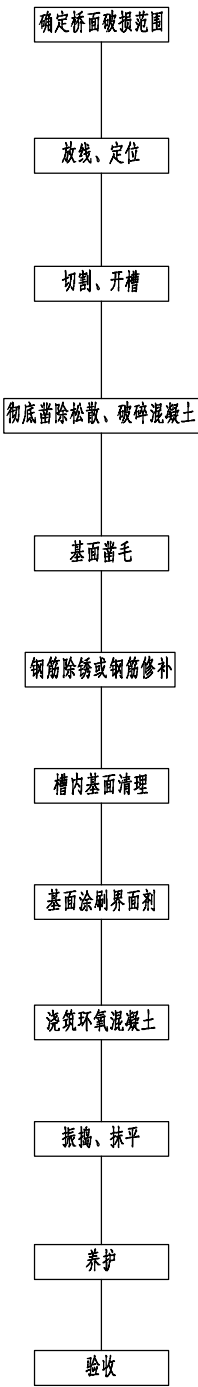


图		
制		
图		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈朝

专业负责人

李成

项目负责人

梁军强

图 名

通用图 桥面沥青铺装破损修复示意图

审核

杨彪彪

审定

杨彪彪

比例

/

工程编号 2026RQ05-S015

图 号

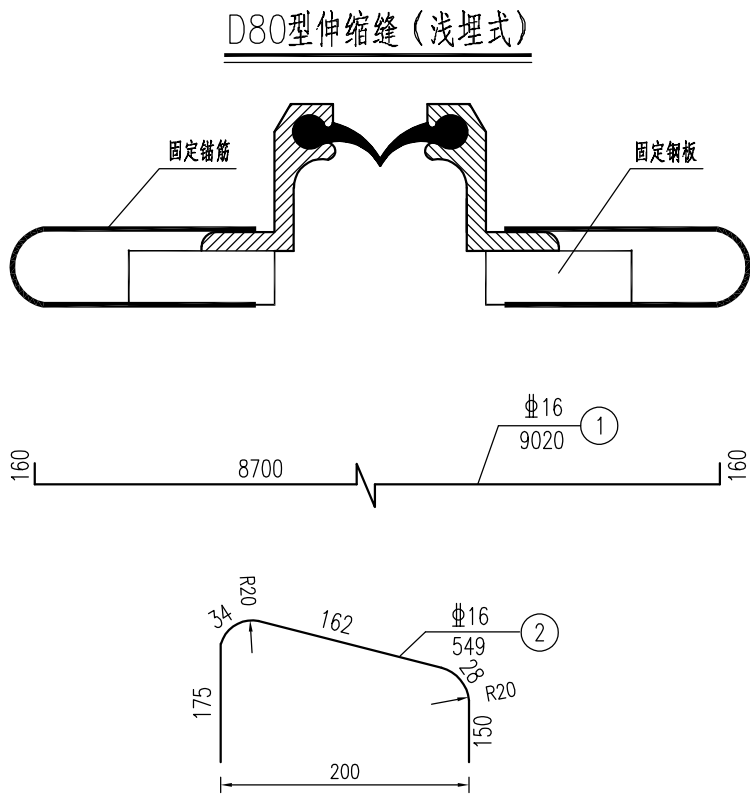
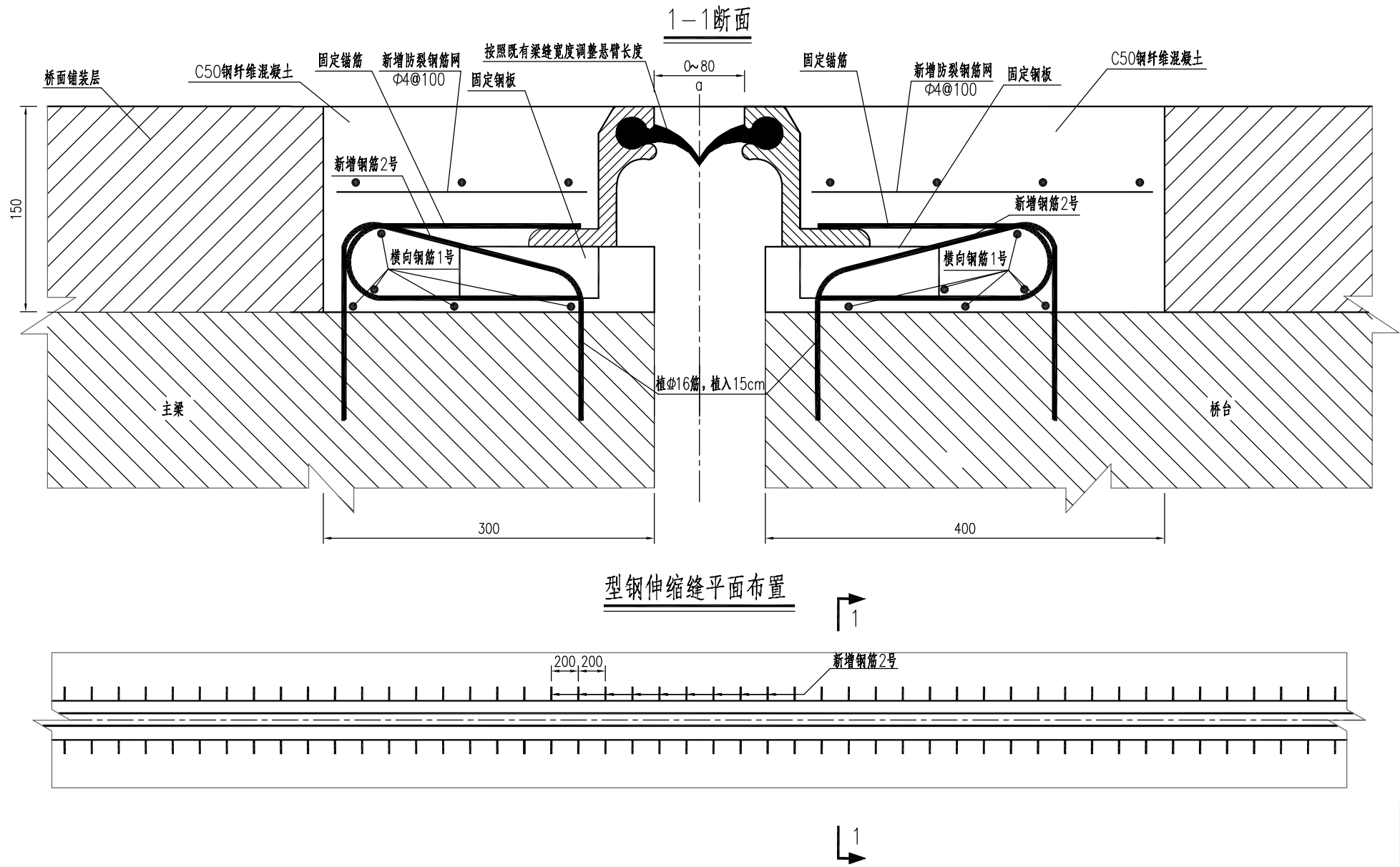
SI-08-01

专 业

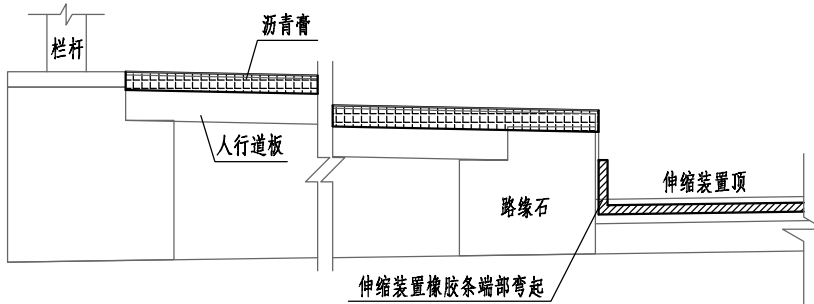
日期

桥 梁

2026.08



橡胶条端部示意图



伸缩装置每延米材料数量表

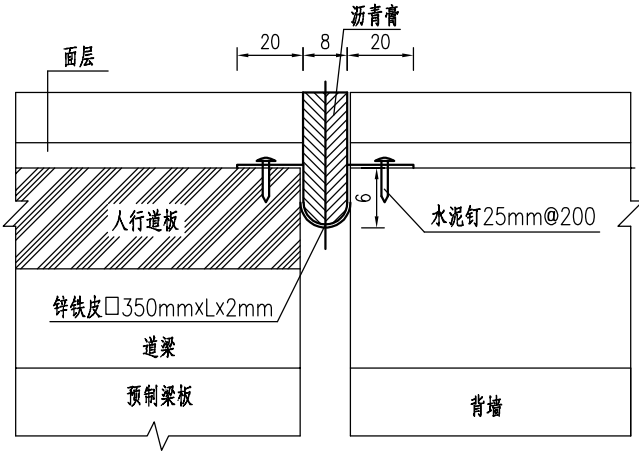
编号	直径 (mm)	长度 (mm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	备注
1	Φ16	1000	12	12	1.578	18.936	
2	Φ16	549	10	5.49	1.578	8.663	植入15cm
3	Φ10					1.97	Φ4防裂钢筋网
4	Φ16植筋 (孔)					20	
5	C50钢纤维混凝土 (m3)					0.105	
6	D80伸缩装置					1	

附注:

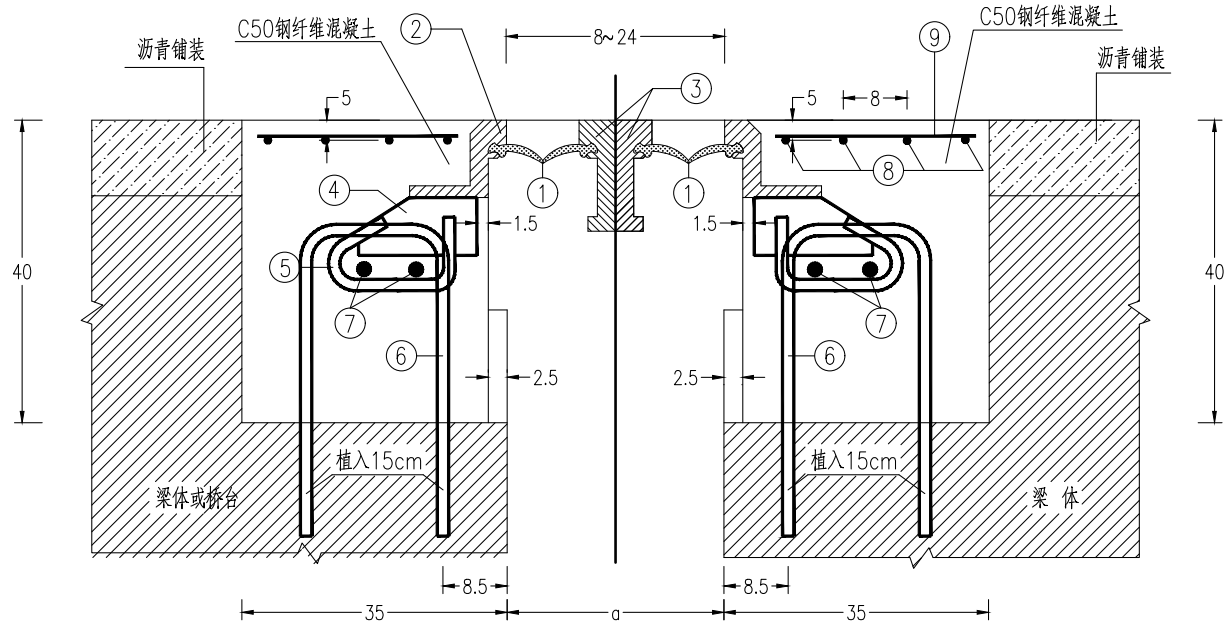
- 1) 本图尺寸钢筋直径以mm计, 余以cm计。
- 2) 本图中材料N1~N3由施工单位制作。安装时应请厂家作技术指导。植筋的尺寸与间距可按照产品要求作调整。
- 3) 混凝土结构中的预留槽尺寸以既有槽口尺寸为准, 并满足伸缩装置厂家提供的要求, 安装前须仔细检查。
- 4) 伸缩装置锚固区混凝土应具备快硬、高强、抗裂、高耐久的特性, 满足设计说明技术指标的要求。
- 5) 伸缩装置橡胶条在端部翘起延伸至路缘石侧面15cm, 避免雨水渗入人行道板。
- 6) 伸缩装置如需焊接连接, 应确保型钢满焊, 顶面平整, 且焊接位置应设置在车行道标线位置。
- 7) 伸缩装置安装前, 应确认实际梁缝间距。宽度不应<10mm, 否则应适当凿除扩大处理。
- 8) 图中槽口尺寸以现场实际为准, 但应满足伸缩装置安装和钢筋布置要求, 否则应扩大处理。
- 9) α值应根据伸缩缝安装时的气温计算确定, 安装温度在20±5℃范围内。

考虑宿州市年平均气温15.5℃, 混凝土线膨胀系数0.00001/℃, 根据伸缩装置安装时温度T (单位℃) 确定图中伸缩量α值 (单位mm) 计算公式为: $\alpha=40+(15.5-T) \times 0.00001 \times L$, 其中L值为伸缩装置至相邻固定点的梁体长度。

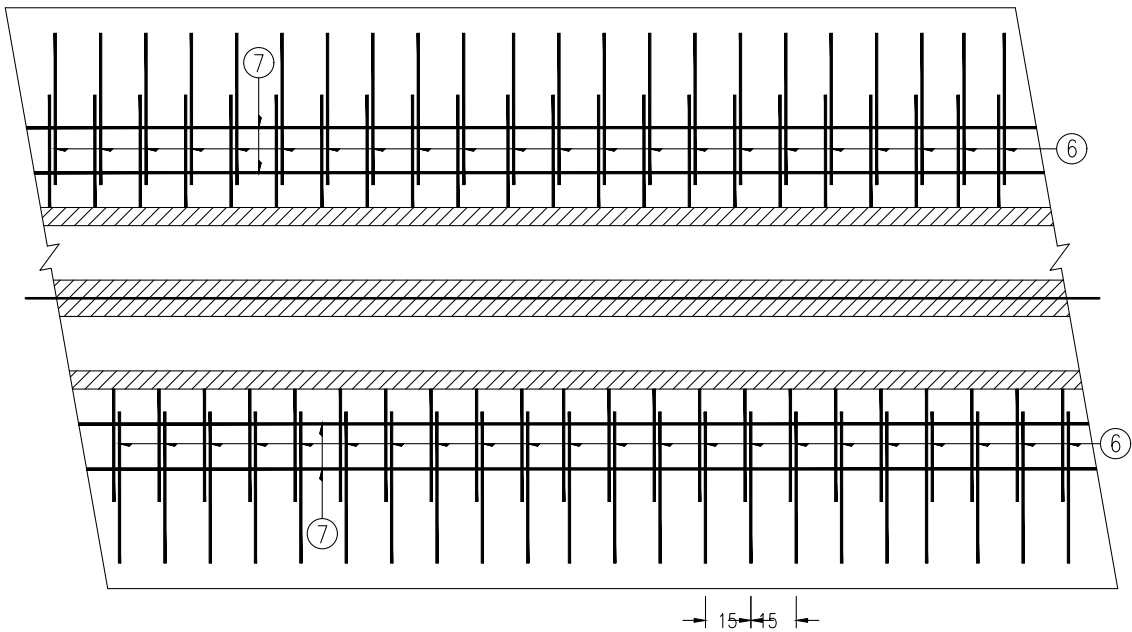
人行道伸缩缝构造



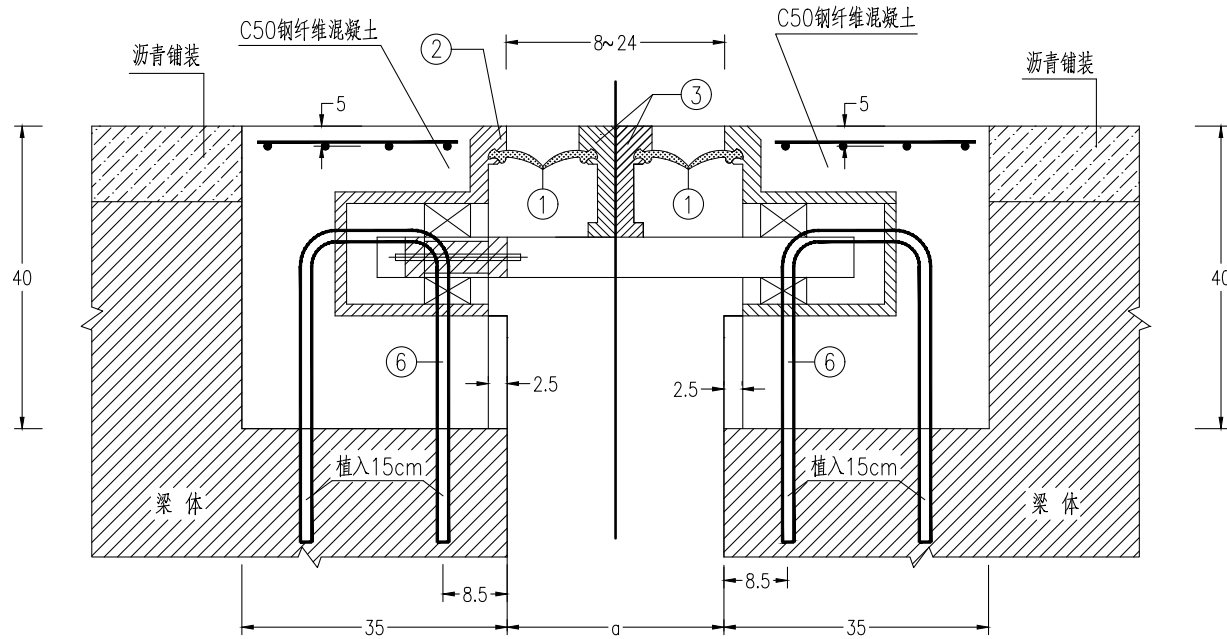
伸缩缝安装横断面



伸缩缝预埋钢筋平面图 (未示N8、N9)



伸缩缝位移箱横断面



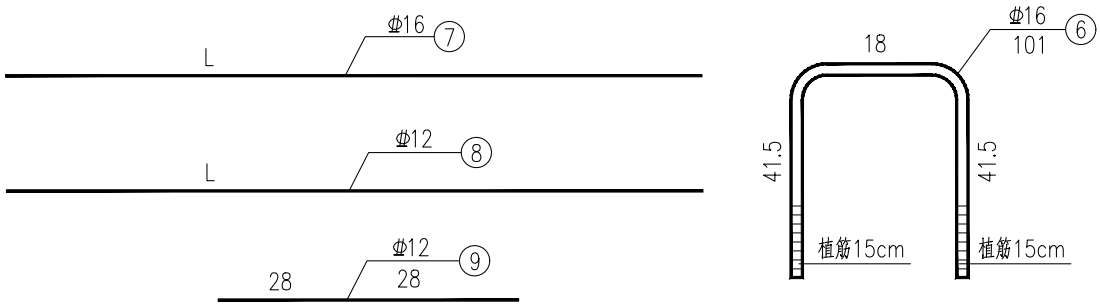
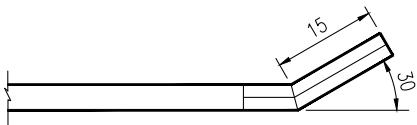
每延米伸缩缝数量表

编号	钢筋大样	直径 (mm)	每根长 (cm)	根 数	共 长 (m)	共 重 (kg)	合 计 (kg)
6		Φ16	101	13.3	13.4	21.2	37.0
7		Φ16	100	10	10.0	15.8	
8		Φ12	100	8	8.0	7.1	10.4
9		Φ12	28	13.3	3.7	3.3	
植筋Φ18孔		26					
C50钢纤维混凝土每延米数量		0.28m³					

附注:

- 1) 本图尺寸钢筋直径以mm计, 余以cm计。
- 2) 本图中材料N1~N5由供货厂商成套供应, N6、N7为伸缩装置安装钢筋, 由施工单位制作。安装时应请厂家作技术指导。N6植筋的尺寸与间距可按照产品要求作调整。
- 3) 混凝土结构中的预留槽尺寸以既有槽口尺寸为准, 并满足伸缩装置厂家提供的要求, 安装前须仔细检查, 伸缩装置安装完成后, 预留槽内采用C50钢纤维混凝土浇筑。
- 4) α 值应根据伸缩缝安装时的气温计算确定, 安装温度在 $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- 5) 伸缩装置在人行道处向上翘起。
- 6) 预留槽顶面设一层(N8、N9)钢筋网, N9间距15cm。
- 7) 凿除锚固区混凝土时, 尽量保留原锚固区钢筋。

橡胶条端部示意图



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

通用图 D160伸缩装置更换示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业 桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁军强

审 核

杨丽敏

审 定

杨丽敏

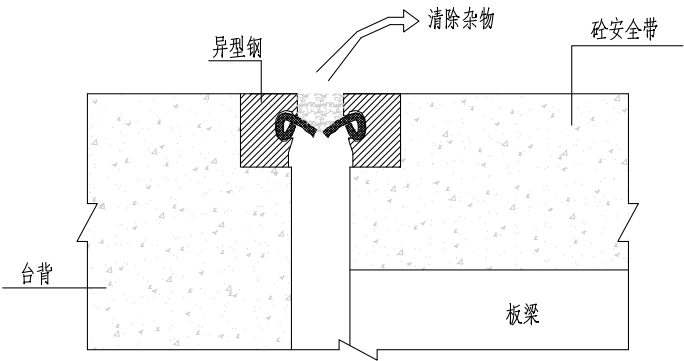
比 例

/

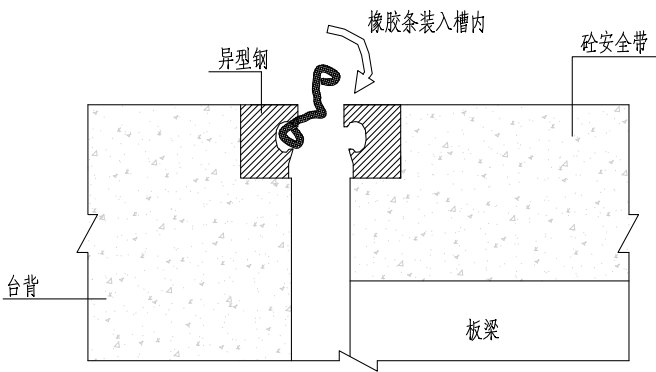
图 号 SI-08-03

日 期 2026.08

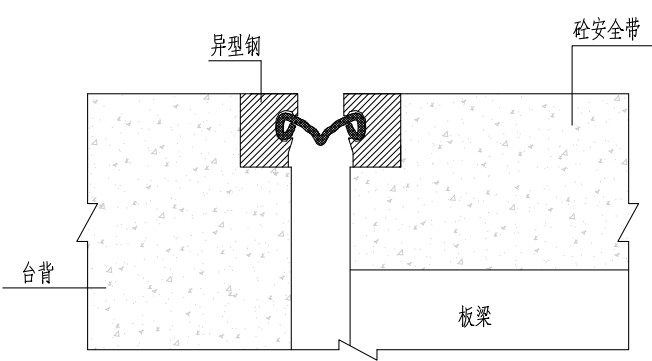
步骤一：清除缝内杂物



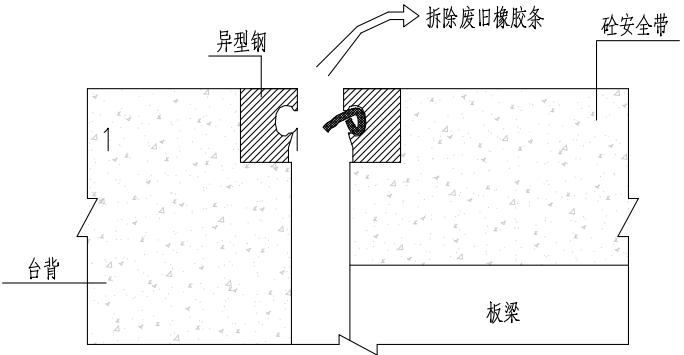
步骤四：橡胶条装入槽内



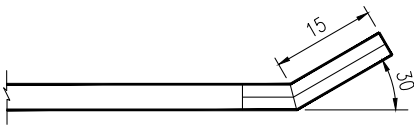
步骤五：橡胶条安装就位



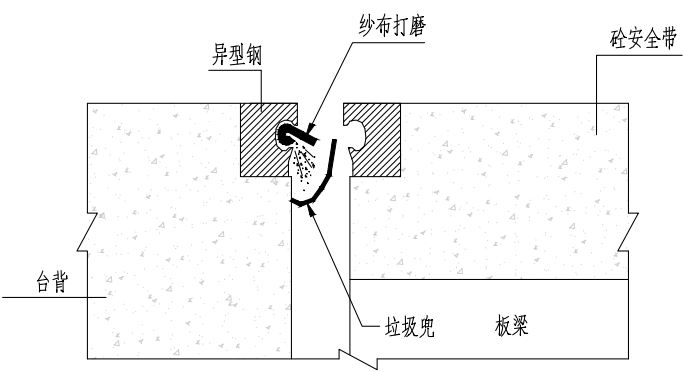
步骤二：拆除废旧橡胶条



橡胶条端部示意图



步骤三：细砂布打磨槽内



附注：

- 1) 步骤一：扫把或其他工具把胶条上面的杂物清理干净，不要把杂物掉入梁板缝隙中妨碍支座的使用寿命。
- 步骤二：用专用工具从一端开始拆除损坏的胶条(不要损坏型钢)。拆除后检查一下型钢内侧槽内有无胶条或其他杂物。
- 步骤三：用细砂布打磨槽肉以防刺破新的胶条；打磨后的型钢应满涂富锌漆，厚度80um。
- 步骤四：新胶条到场后先检查规格，表面是否有露洞。把胶条从一端开始平铺在伸缩缝中间,用专用工具先把胶条一端放入型钢槽内，往上翘力不要损伤胶条用大拇指摸一下是否上到位，再把胶条一端用同样的方法卡上去，上完后用手指按一下胶条是否全部上到位。
- 步骤五：橡胶条安装就位后，保证不要渗水，确认后把现场清理干净防止杂物进入伸缩缝隙内。
- 2) 橡胶条力学性能应满足中华人民共和国行业标准《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT T 327-2016）的相关要求。
- 3) 此通用图适用于外环南路上跨立交桥纵向伸缩缝、汴河大桥横向伸缩缝及东三环上跨立交桥横向伸缩缝止水带安装。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇强

审核

杨雨彪

审定

杨雨彪

比例

/

图号

SI-08-04

日期

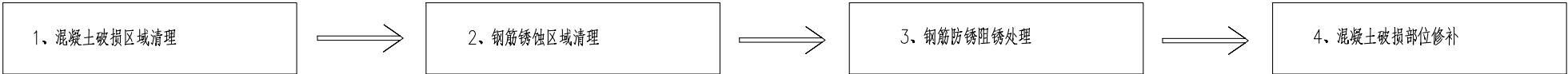
2026.08

工程编号 2026RQ05-S015

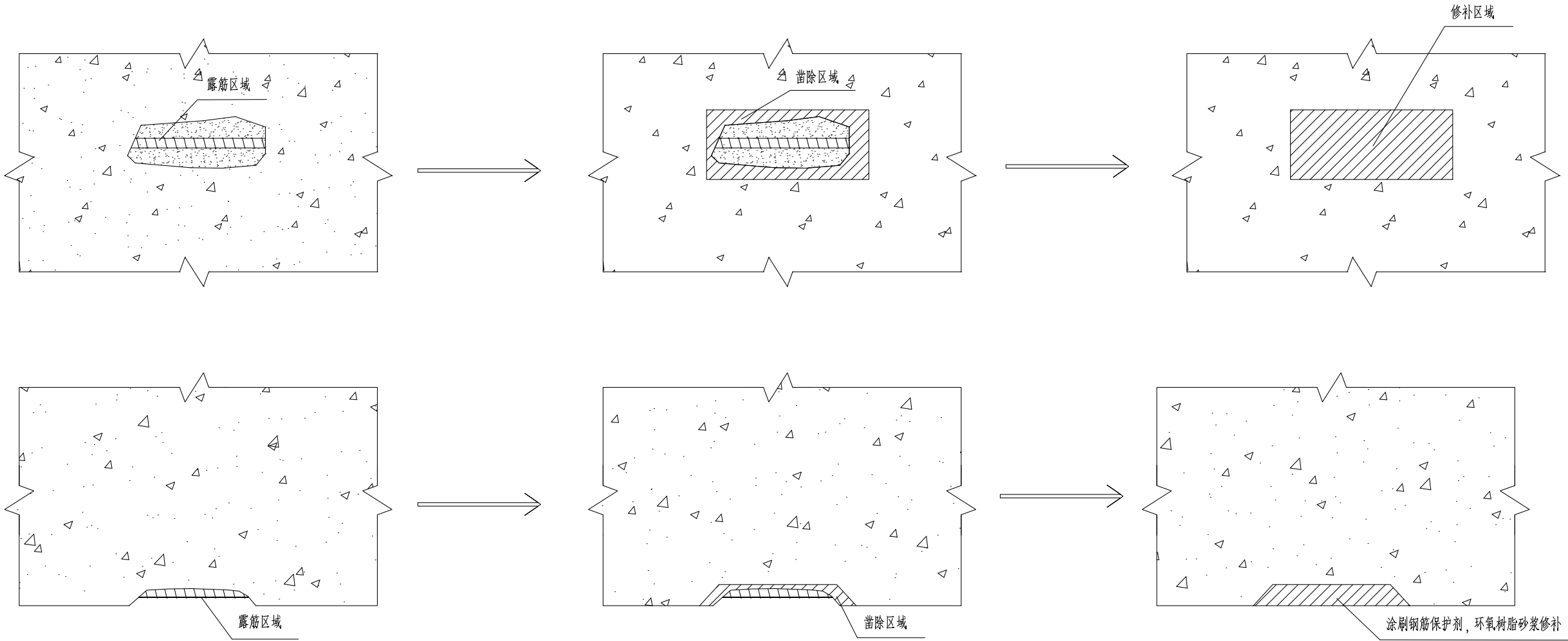
专业

桥梁

露筋锈蚀处理施工流程



钢筋防锈阻锈通破损示意图



采用人工凿除或者高速射水法清理混凝土松散部分，使该部位露出坚硬密实的部分，清理外露钢筋表面氧化层，使之露出光洁部分。

对外露的钢筋涂刷钢筋保护剂，采用环氧树脂砂浆对混凝土破损部位进行修补处理（厚度≥25mm）。

- 说明：
- 1、本图尺寸以厘米计。
- 2、钢筋除锈、防锈阻锈施工工艺如图所示。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

张

项目负责人

梁宇强

审核

杨雨韵

审定

杨雨韵

比例

/

工程编号 2026RQ05-S015

图号 SI-08-05

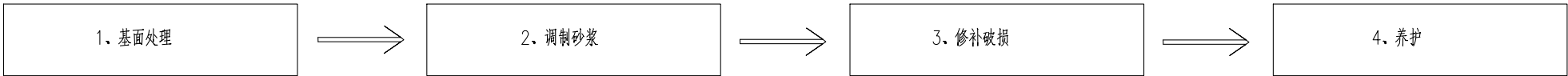
专业

桥梁

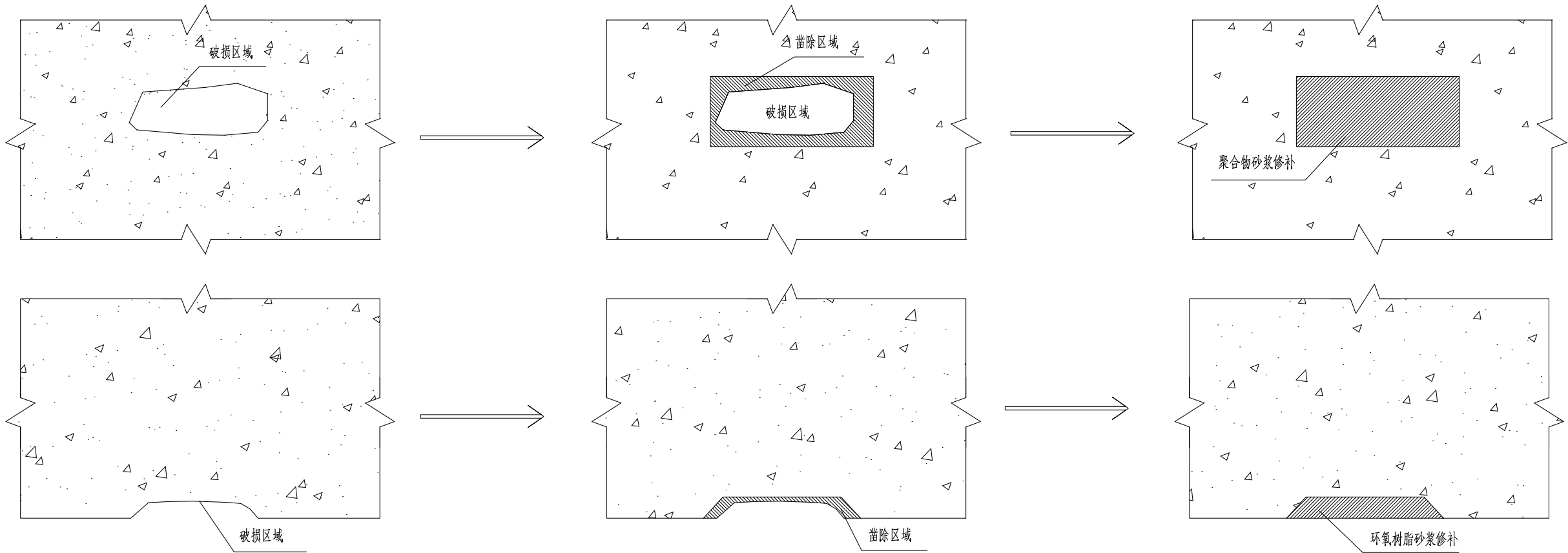
日期

2026.08

修补混凝土破损施工流程



环氧砂浆修补破损示意图



确定破损区域位置

人工凿除松散污损部分混凝土，直至露出坚硬密实部分，确保修补区域厚度达到5mm以上，不足5mm时凿至5mm，对修补区域边缘进行凿槽处理，避免在修补边缘形成浅薄的边口，清理表面灰尘，用高压水冲洗基面，对基面进行干燥处理。

严格按照配比配置环氧树脂砂浆，采用灰刀涂抹砂浆修补，涂抹时必须用力挤压，使其与混凝土粘结密实，砂浆修复连接平滑、流畅，树脂型修补砂浆的养护在空气中干燥养护即可。

说明：

- 1、本图尺寸以厘米计。
- 2、混凝土破损修补施工工艺如图所示。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇强

审核

杨雨彤

审定

杨雨彤

比例

/

工程编号 2026RQ05-S015

图号 SI-08-06

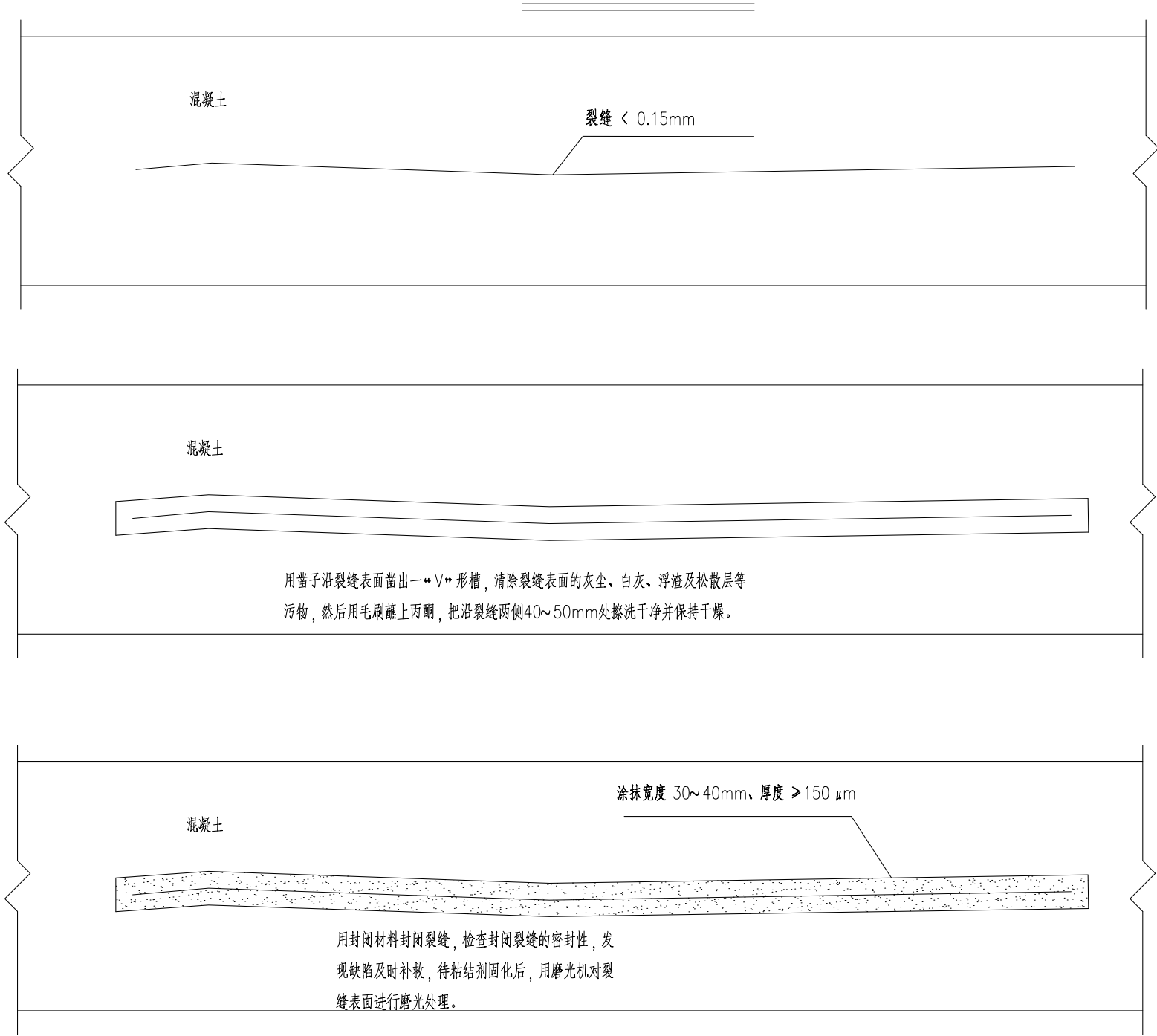
专业

日期

桥梁

2026.08

裂缝封闭示意图



说明：

1、本图用于对梁体、桥墩台部位裂缝宽度<0.15mm的裂缝进行表面封闭处治。

2、裂缝处理前先对裂缝表面4—6cm范围的表面混凝土清理干净，避免影响封闭效果。

3、封闭表面处理时直接将封闭胶抹在裂缝混凝土表面上，应做到连续无间断，确保裂缝密实。

4、裂缝处理前，应对照检测报告进行复核，如有和检测报告及设计不符时，请及时与业主和设计单位联系。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



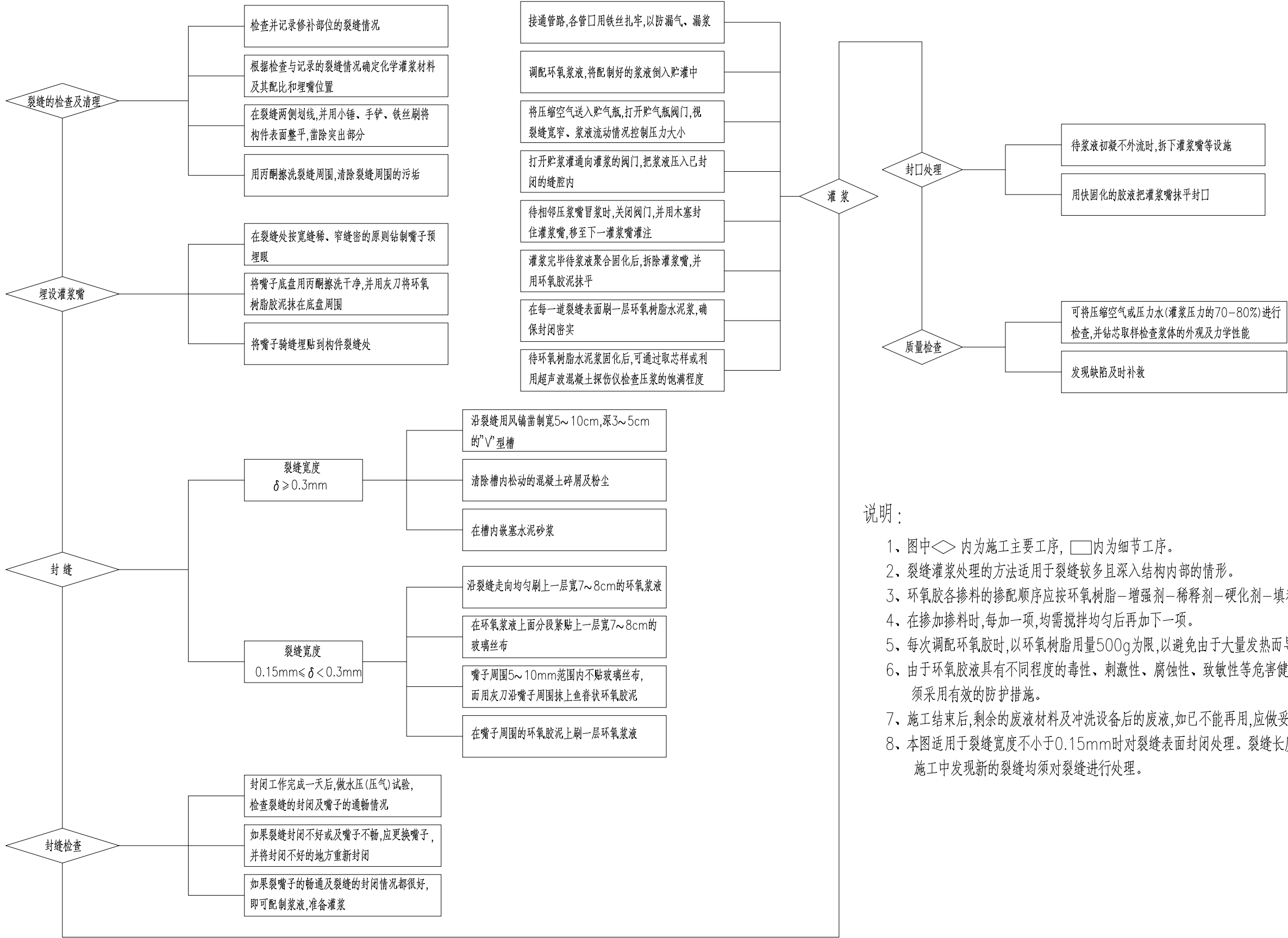
上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程					
设计	周兴	校核	陈利	专业负责人	李斌	项目负责人

图 名	通用图 裂缝封闭处理示意图			
审核	杨雨彪	审定	杨雨彪	比例
	/			

工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁
图 号	SI-08-07	日 期	2026.08

裂缝灌浆处理施工工序图



说明:

- 1、图中◇ 内为施工主要工序, □ 内为细节工序。
- 2、裂缝灌浆处理的方法适用于裂缝较多且深入结构内部的情形。
- 3、环氧胶各掺料的掺配顺序应按环氧树脂—增强剂—稀释剂—硬化剂—填料的次序进行。
- 4、在掺加掺料时,每加一项,均需搅拌均匀后再加下一项。
- 5、每次调配环氧胶时,以环氧树脂用量500g为限,以避免由于大量发热而导致胶液暴聚。
- 6、由于环氧胶液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,施工时必须采用有效的防护措施。
- 7、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。
- 8、本图适用于裂缝宽度不小于0.15mm时对裂缝表面封闭处理。裂缝长度依据检测报告统计,施工中发现新的裂缝均须对裂缝进行处理。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

通用图 裂缝封闭处理示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

张成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨丽敏

审 定

杨丽敏

比 例

/

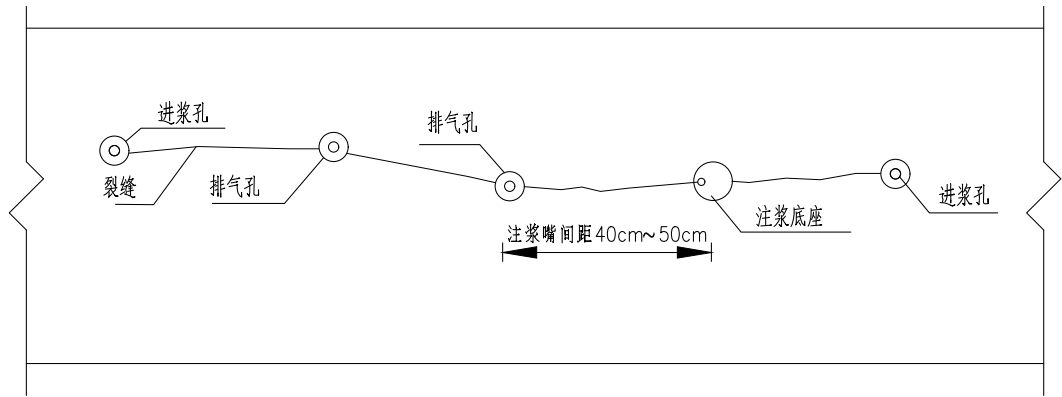
图 号

SI-08-07

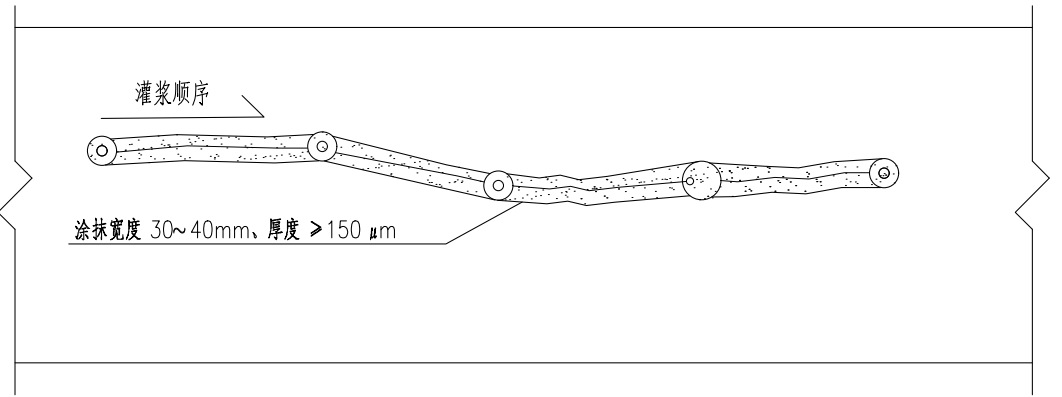
日 期

2026.08

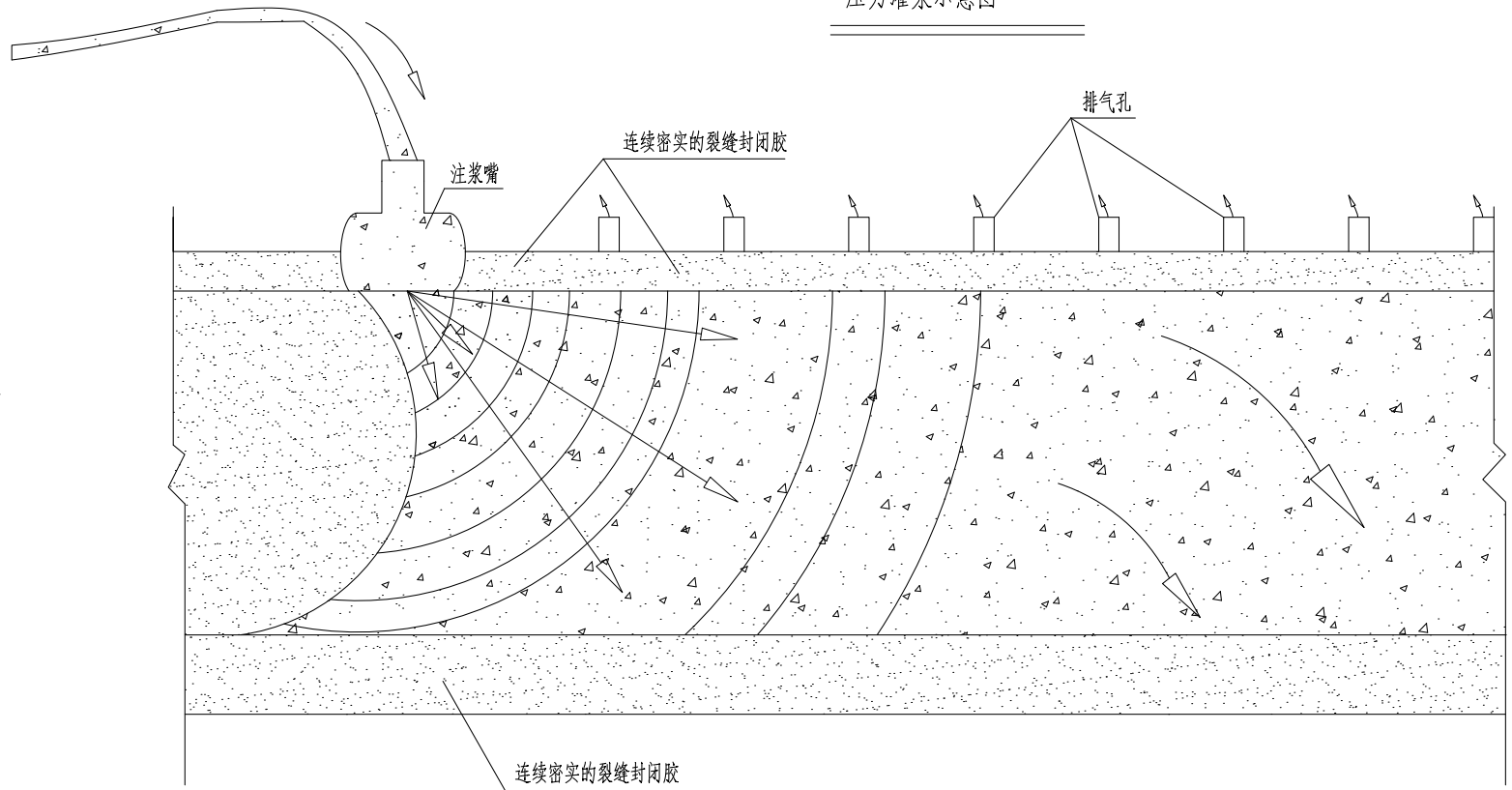
安装注浆底座示意图



封闭注浆示意图



压力灌浆示意图



说明：

- 1、本图用于对梁体、桥墩台部位宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的裂缝进行裂缝压力灌浆封闭处治。
- 2、裂缝处理前先对裂缝表面3-5cm范围的表面混凝土清理干净，避免影响封闭效果。
- 3、封闭表面处理时直接将封闭胶抹在裂缝混凝土表面上，应做到连续无间断，确保裂缝密实。
- 4、裂缝压力灌浆施工工艺详见《裂缝灌浆处理施工工序图》。
- 5、裂缝处理前，应对照检测报告进行复核，如有和检测报告及设计不符时，请及时与业主和设计单位联系。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称

宿州市桥梁维修加固工程

图 名

通用图 裂缝封闭处理示意图

工程编号 2026RQ05-S015

专 业

桥 梁

设 计

周兴

校 核

陈利

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇强

审 核

杨雨韵

审 定

杨雨韵

比 例

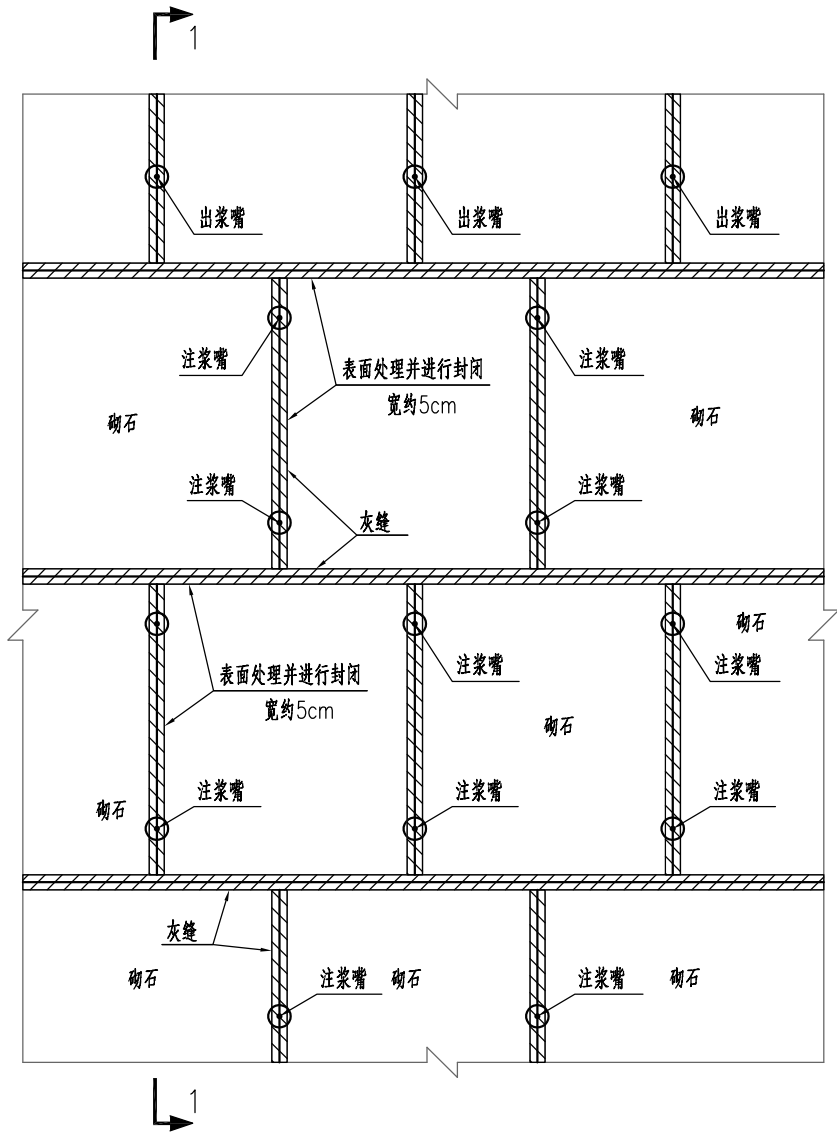
/

图 号 SI-08-07

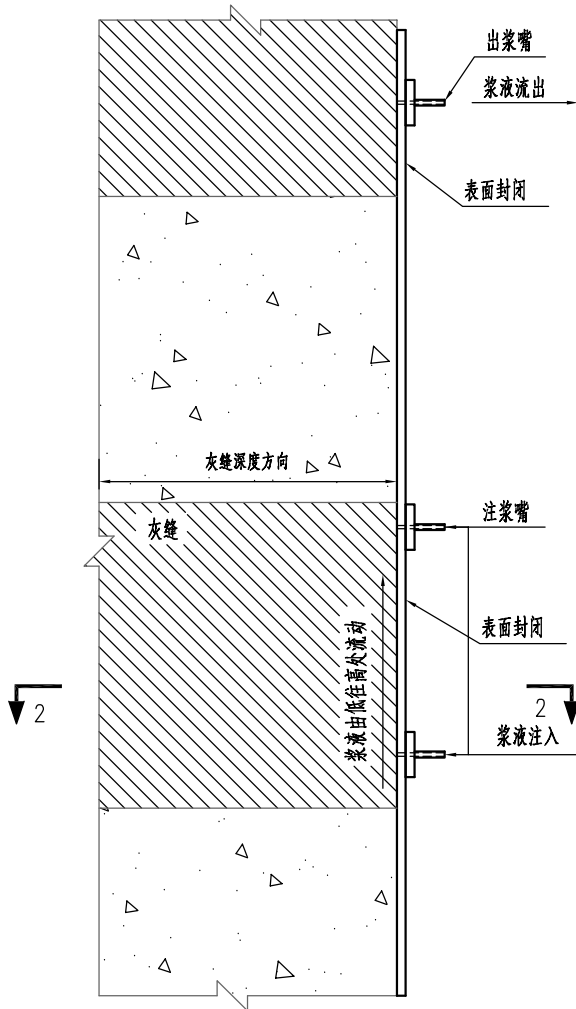
日 期

2026.08

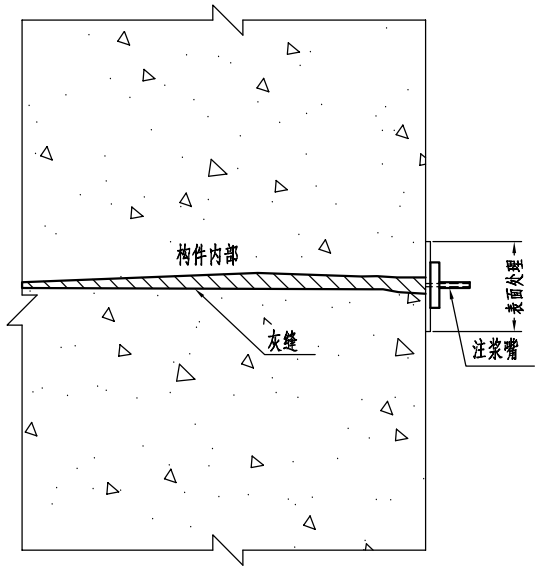
表面封闭及注浆嘴布置示意图



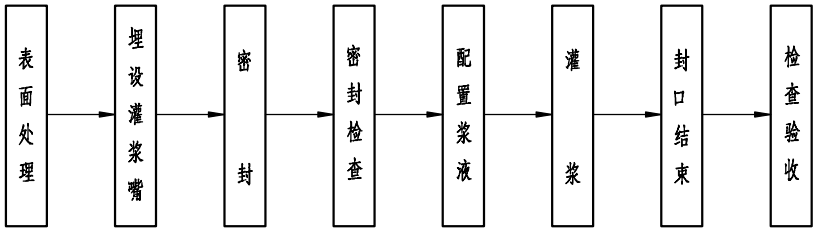
1--1



2--2



工艺流程图



附注:

- 1) 图中尺寸均以厘米计;
- 2) 本图适用于砌体结构灰缝脱落、空洞病害的封闭、填充处理;
- 3) 孔隙封闭及注浆所采用的材料应满足《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T 5431—2025)的相关要求;
- 4) 注浆嘴布置密度应根据孔隙宽度、空洞分布范围进行适当调整。
- 5) 采用注浆机进行压力灌浆,灌浆压力应根据现场条件通过试验确定,确保砌块缝隙填充饱满。

图		
制		
日期		
签字		
专业		
日期		
签字		
专业		

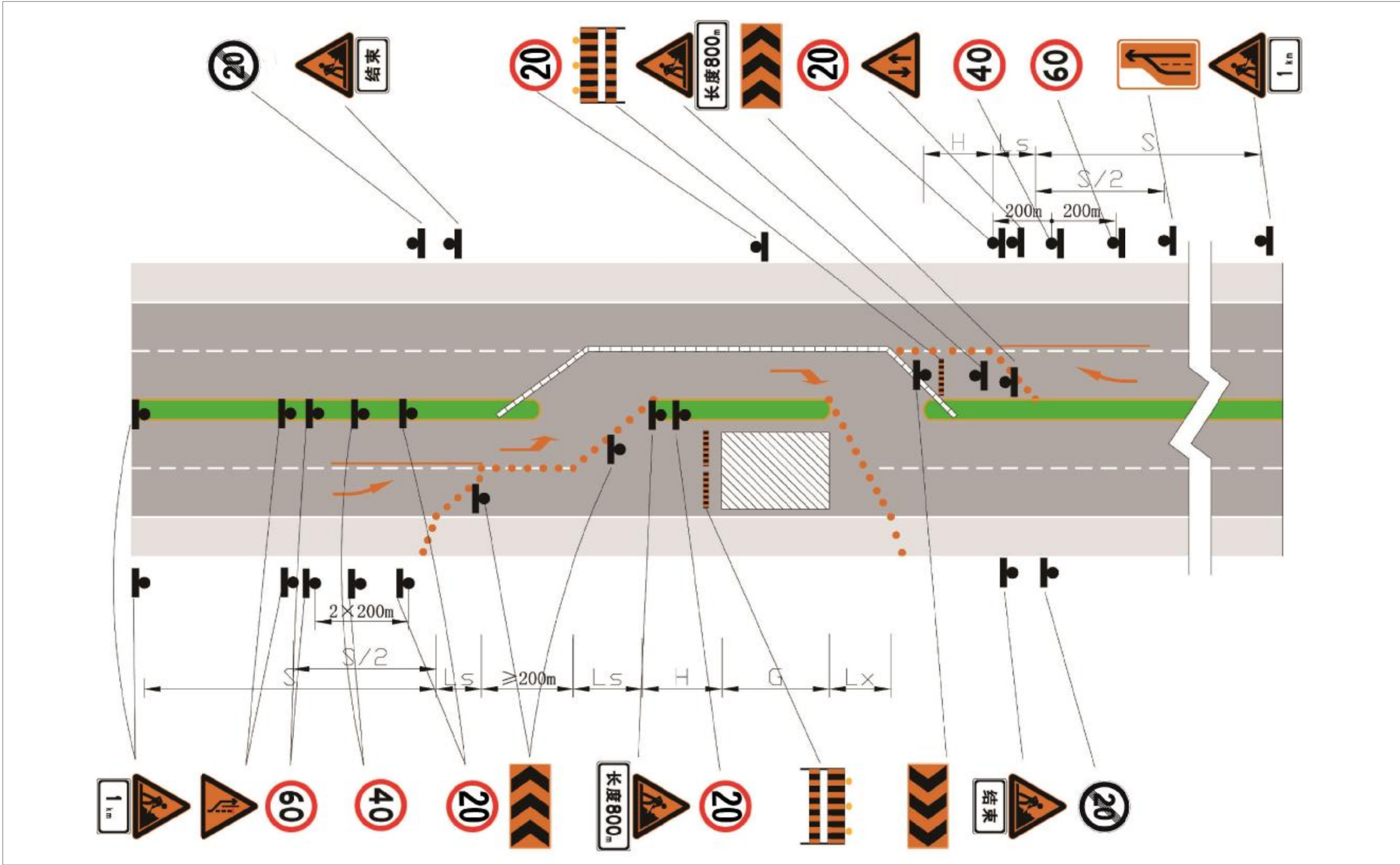


上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程					
设计	周兴	校核	陈朝	专业负责人	李成	项目负责人

图 名	通用图 砌体勾缝灌浆处理示意图			
审核	杨彪彪	审定	杨彪彪	比例
				/

工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁
图 号	SI-08-08	日 期	2026.08



- 附注：
- 1) 本图为单幅双向通行封闭车道交通组织示意，图中标志仅为示意，供施工单位参考；

2) 根据管制道路的设计速度选择限速标志牌和管制长度；

3) 养护作业控制区应按警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区的顺序依次布置；

4) 交通锥布设在上游过渡区、缓冲区、工作区和下游过渡区。布设间距不宜大于10m，其中上游过渡区和工作区布设间距不宜大于4m；

5) 其他未尽事宜按《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）的相关规定执行。

图					
制					
日					
期					
签					
字					
专					
业					
日					
期					
签					
字					
专					
业					

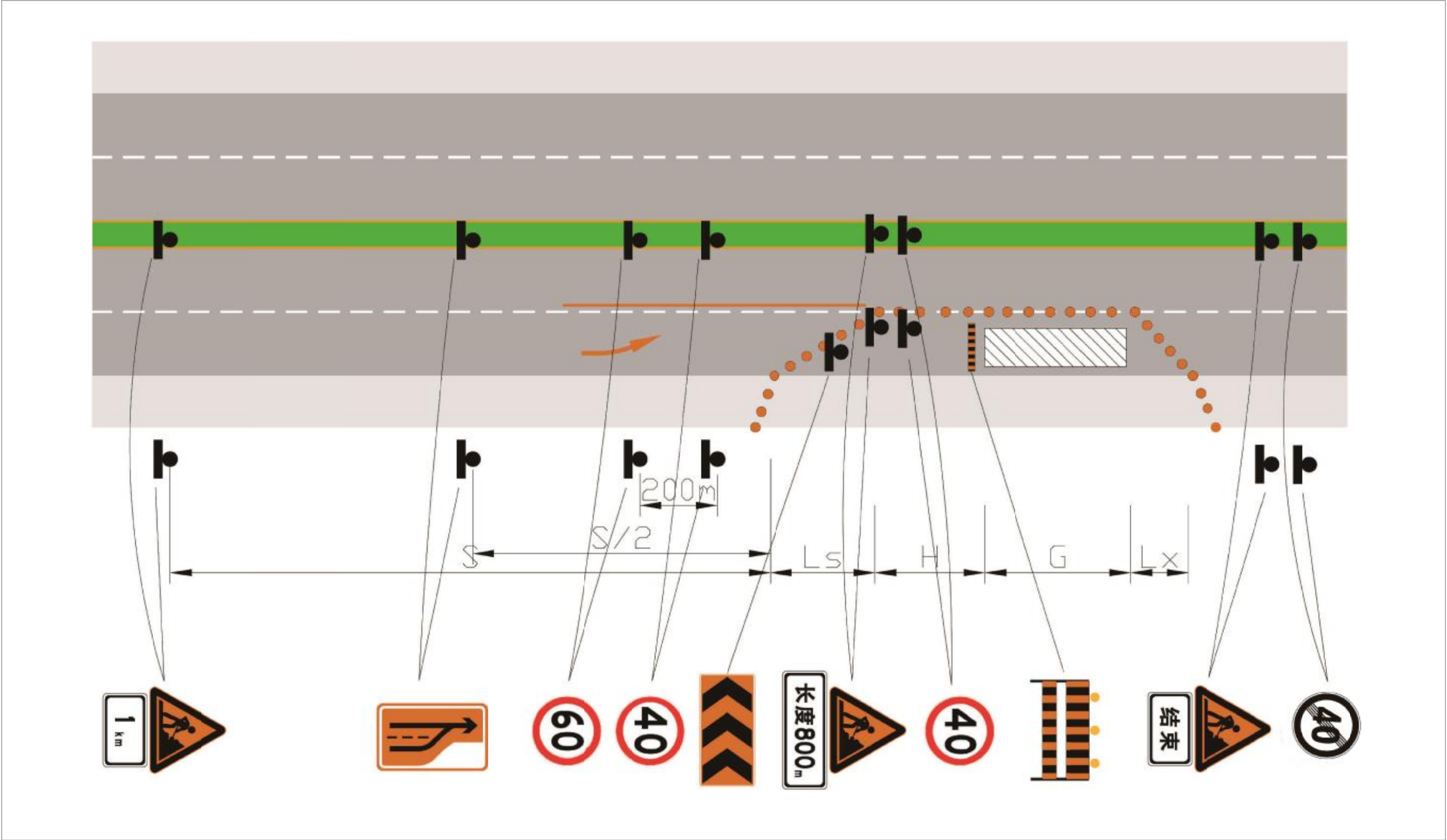


上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程				
设计	周兴	校核	陈朝	专业负责人	李成
				项目负责人	梁宇强

图 名	通用图 交通组织设计示意图			
审核	杨彪彪	审定	杨彪彪	比例
				/

工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁
图 号	SI-08-09	日 期	2026.08



附注：

- 1) 本图为单幅双向通行封闭车道交通组织示意，图中标志仅为示意，供施工单位参考；
- 2) 根据管制道路的设计速度选择限速标志牌和管制长度；
- 3) 养护作业控制区应按警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区的顺序依次布置；
- 4) 交通锥布设在上游过渡区、缓冲区、工作区和下游过渡区。布设间距不宜大于10m，其中上游过渡区和工作区布设间距不宜大于4m；
- 5) 其他未尽事宜按《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）的相关规定执行。

图 制				
日期				
签字				
专业				
日期				
签字				
专业				



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称
设计

宿州市桥梁维修加固工程

周兴

校核

陈朝

专业负责人

李成

项目负责人

梁宇

图 名

通用图 交通组织设计示意图

审核

杨彪

审定

杨彪

比例

/

工程编号 2026RQ05-S015

图 号

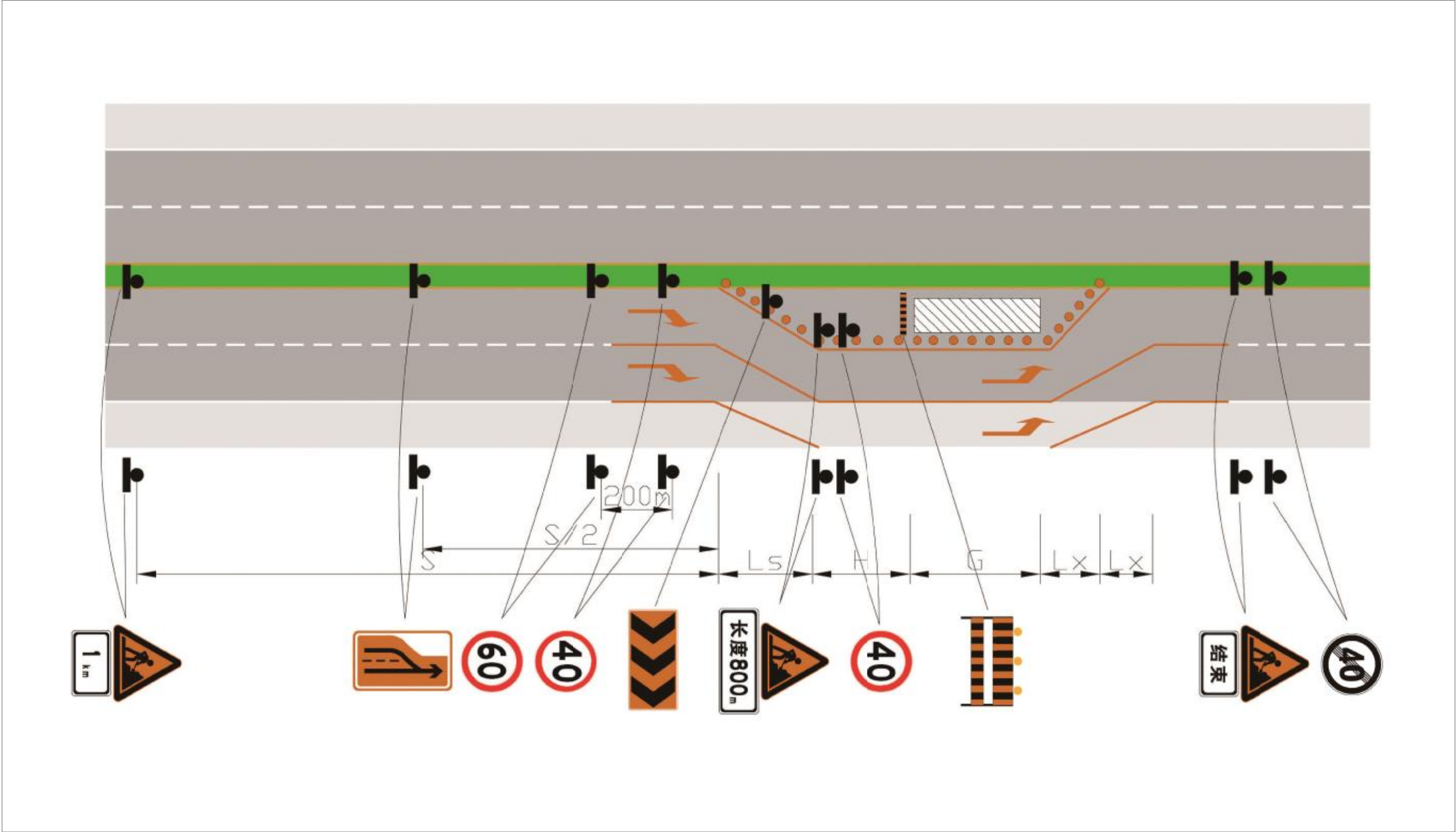
SI-08-09

专 业

桥 梁

日 期

2026.08



附注：

- 1) 本图为单幅双向通行封闭车道交通组织示意，图中标志仅为示意，供施工单位参考；

2) 根据管制道路的设计速度选择限速标志牌和管制长度；

3) 养护作业控制区应按警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区的顺序依次布置；
- 4) 交通锥布设在上游过渡区、缓冲区、工作区和下游过渡区。布设间距不宜大于10m，其中上游过渡区和工作区布设间距不宜大于4m；

5) 其他未尽事宜按《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）的相关规定执行。

图 制		
日 期		
签 字		
专 业		
日 期		
签 字		
专 业		



上海瑞桥土木工程咨询有限公司
RUIQIAO CIVIL ENGINEERING
CONSULTANTS CO. LTD. SHANGHAI

工程名称	宿州市桥梁维修加固工程					
设 计	周兴	校 核	陈朝	专业负责人	李成	项目负责人

图 名	通用图 交通组织设计示意图					
审 核	杨彪彪	审 定	杨彪彪	比 例	/	

工程编号	2026RQ05-S015	专 业	桥 梁
图 号	SI-08-09	日 期	2026.08