

海南至乌达快速通（X157 线）桥梁维修工程

施工图设计

全一册



内蒙古交通设计研究院有限责任公司

二〇二五年六月 呼和浩特

海南至乌达快速通（X157 线）桥梁维修工程

施 工 图 设 计

项 目 负 责 人：

技 术 负 责 人：

总 工 程 师：

总 经 理：

勘察设计单位：内蒙古交通设计研究院有限责任公司

等 级：甲 级

证 书 编 号：B115001561 A115001561

本册目录

[illegible]

目录

1. 概述	2	7. 施工方法及注意事项	9
1.1. 项目概况	2	7.1. 表面缺陷和裂缝修补	8
1.2. 建设条件	2	7.1.1. 表面缺陷处理	8
1.2.1. 地形、地貌	2	7.1.2. 裂缝常规处治	8
1.2.2. 气象、水文	2	7.2. 混凝土表面缺陷处理	9
1.2.3. 地震	3	7.3. 钢筋除锈	11
1.3. 勘察经过	4	7.4. 裂缝封闭	10
2. 桥梁病害情况	5	7.5. 裂缝灌浆	11
2.1. 桥梁概况	5	7.6. 伸缩缝养护	14
2.2. 养护历史	5	7.7. 支座维修	14
2.3. 桥梁病害	5	8. 施工交通组织和通行方案	15
2.3.1. 梁板裂缝	5	8.1. 施工交通组织方案	15
2.3.2. 混凝土破损	5	8.2. 施工注意事项	16
2.3.3. 伸缩缝损坏	6	9. 防洪度汛	17
2.3.4. 桥梁局部渗水	6	9.1. 汛期影响	17
2.3.5. 支座开裂脱空	6	9.2. 汛前保证措施	17
2.3.6. 桥面局部破损	6	9.3. 汛期保证措施	17
3. 技术指标	7	10. 环境保护措施	18
4. 设计规范	8	10.1. 生态环境的影响及措施	18
5. 维修处治内容及方案	8	10.2. 水环境的影响及措施	18
6. 主要材料	8	11. 运距及单价	19
6.1. 混凝土	8	12. 其他事项	19
6.1.1. 材料及外加剂	8	12. 标线设计说明	19
6.1.2. 强度及弹性模量	9		
6.2. 普通钢筋	9		
6.3. 沥青混凝土	9		

桥涵设计说明

1.概述

1.1.项目概况

本项目为乌海市海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程，该项目位于内蒙古自治区乌海市，连接海南区和乌达区，路线起点位于海南区海拉公路（省道217）K53+400处，桩号为K0+000，由南向北延伸，终点接在110国道K1108+265处，桩号为K22+536。

该旧路近年来随着周边城市经济飞速发展以及升级通道的修建，本项目段车流量较大。随着交通量的快速增长，旧桥路面出现不同程度的损坏，典型病害形式为横纵向裂缝、车辙、坑槽等多发病害，路面防水性能和抗滑性能已开始下降，已经严重影响了沿线村镇人民的出行及经济发展。所以本项目的实施，将能够从根本上改善沿线地区的道路交通条件,对于提高该地区的通达性、改善投资环境等都具有极大的促进作用。。

乌海市海南至乌达快速通道（X157线）段公路为一级公路，设计速度80km/h。桥梁宽15.75米，行车道宽14.75m，路面双向横坡1.5%，双向六车道沥青路面。桥梁荷载等级：维持原有荷载等级。设计洪水频率：大中桥1/100，小桥涵洞1/50。



图 1-1 项目地理位置图

1.2.建设条件

1.2.1. 地形、地貌

乌海市地处内蒙古自治区西南部，地势呈现出东西高、中间低的态势。其基本地形地貌特征为“三山两谷一条河”。

东部的桌子山是贺兰山脉北端余脉，呈南北走向绵延百里。山势雄伟，山体多由坚硬的花岗岩、石灰岩构成，海拔在1500米至2149米间，相对高差大，地形陡峭，山间峡谷、沟壑众多，蕴藏着丰富的煤炭等矿产资源。中部的甘德尔山同样为贺兰山脉北端余脉，主峰海拔1805米，是乌海市标志性山体之一，植被较为稀疏，多耐旱灌木与草本植物，西麓有黄河流经。西部的五虎山属贺兰山余脉，山势起伏，由南向北降低，主峰海拔1396米，山区相对高差可达1000米左右，山中岩石峭壁与山谷常见。

三山之间形成两条平坦谷地。桌子山与甘德尔山之间的谷地，地势平坦，海拔约1200米，高差80米至100米，是乌海市区主要分布区域之一。甘德尔山与五虎山之间的谷地相对较窄，也是南北走向，谷地内有河流、冲沟和洪积扇分布，是连接乌海市东西部的重要通道。

此外，乌海市还有山前堆积冲洪积扇区，分布在三山山前，呈南北带状，宽约4000米至8000米，由山区河流携带泥沙、石块堆积而成，土壤较肥沃，是农业和城市建设重要区域。黄河冲积堆积阶地位于黄河沿岸，地势平坦开阔，土壤肥沃，水源充足，是重要农业种植区和人口聚居区。而沙漠区主要在贺兰山以北、黄河谷地以西，属乌兰布和沙漠东南边缘，多流动和半固定沙丘，沙丘高度一般5米至20米。

1.2.2. 气象、水文

（1）气象

乌海市地处大陆深处，远离海洋，属于温带大陆性气候。这里日照时间长，平均日照时数为3000-3200小时，年总辐射155.8千卡/平方厘米，充足的光照资源利于农作物生长。昼夜温差大，气候干燥。多年平均气温9.6℃，极端最高气温达40.2℃，极端最低气温为-36.6℃。降水量少且年内、年际分配不均匀，多年平均降水量约158.6毫米，其中7-8月降水量最多，占全年降水量的50%以上；年均蒸发量却高达3289毫米，以6月最高。大风天气多，夏季多东南风，冬春季多西北风，年平均风速大于3.1米/秒，瞬时最大风速33米/秒，扬沙以上风沙天有41-67天，多集中于4-7月，沙暴日历年平均不少于23-26天。平均相对湿度42%，平均无霜期为156-165天。

（2）水文

拟建项目所在地表水系属黄水系。项目沿线所经地区位于黄河流域。

水文方面，乌海市境内河流均属黄河流域，流域面积1754平方千米。黄河是主干河道，由南至北穿越三个行政区，境内全长105公里，其平均河宽250-500米，水深2.5-11.6米，多年平均径流量269亿立方米，年内水位变化幅度一般为2-4米。另有千里沟、后摩尔沟、苏白沟等16条汇洪沟，均属黄河一级支流。根据全区第三次水资源调查评价成果，乌海市2000-2016年系列地表水资源量为1164万立方米，地表水资源量年际变化较大，最大与最小地表水资源量极值比约为7.4。径流量年内分配也不均，主要集中在汛期7-9月，多年平均汛期径流量占年径流量的60.8%，10月至次年6月多年平均非汛期径流量占年径流量的39.2%。此外，乌海市地下水资源稳定开采量为11200万立方米，可利用水量为9500万立方米，与黄河形成自然互补系统。

1.2.3. 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），《中国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组》。项目抗震设防烈度为 VIII 度，地震动峰值加速度为0.2g。

1.2.4.交通量现状

本项目交通量分析的目的是了解乌海市海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程，拟处治路段交通量的特征，为本次处治设计方案的拟定提供依据。即2024年日交通量统计见下表：

乌海市海南至乌达快速通道（X157 线）2024 年交通量统计表

日交通量		技术等级	路面宽度(米)	汽车（辆/日）								
当量数合计	自然数合计			当量数合计	自然数合计	小型货车	中型货车	大型货车	特大货车	集装箱车	中小客车	大客车
15206	8556	一级	15.75	15806	8556	561	138	1200	1566	13	4990	88

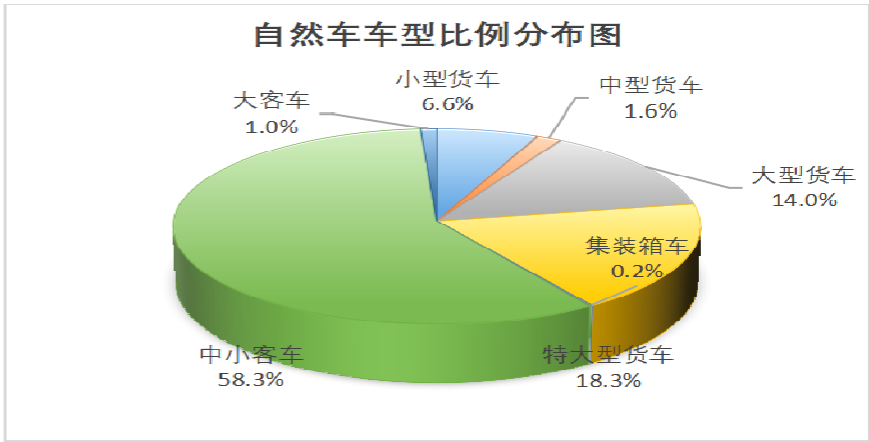
根据以上交通量统计表可以看出，日自然车交通量为 8556 辆。

乌海市海南至乌达快速通道（X157 线）2024 年车型比例统计表

车型	小型货车	中型货车	大型货车	特大货车	集装箱车	小客车	大客车	合计
自然车	561	138	1200	1566	13	4990	88	8556
比例	6.6%	1.6%	14.0%	18.3%	0.2%	58.3%	1.0%	100%
折算系数	1	1.5	2.5	4	4	1	1.5	

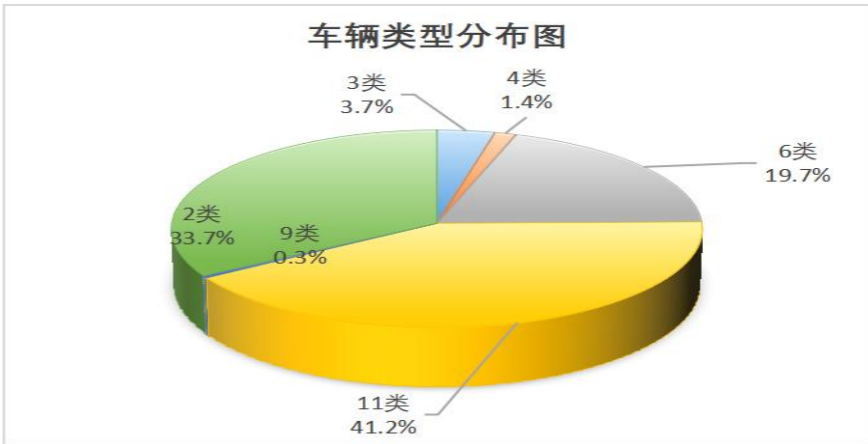
折算车	561	207	3000	6264	52	4990	132	15206
比例	3.7%	1.4%	19.7%	41.2%	0.3%	32.8%	0.9%	100%

根据交通车型比例统计表可以看出，乌海市海南至乌达快速通道（X157 线）以特大货车和小客车为主，从自然车比例方面来统计，特大型货车和小客车占比为 18.3%和 58.3%；从折算车比例来统计，特大型货车和集装箱车占比分别为 41.2%、32.8%。



自然车交通量占比分布图

根据交通量统计结果，按照《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）相关要求，对本项目交通荷载等级进行计算，设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量：乌海市海南至乌达快速通道（X157 线）为 12.555×10⁶ 辆，交通荷载等级为重等交通。



车辆类型占比分布图

1.3.勘察经过

2022 年内蒙古自治区乌海市公路养护中心委托上海同丰工程咨询有限公司对乌海市境内 X157 线上，由乌海市公路养护中心乌达分中心管养的共 15 座公路桥梁进行定期检查。

2025 年业主委托内蒙古交通设计研究院有限责任公司，对其中病害比较严重的 5 座桥梁进行了勘察设计。

1.4.设计审查意见执行情况

- 1、收集 X157 线交通量数据。
(按照意见修改)
- 2、第 16 页路面标线是否只做桥面部分，标线设计方案中全线均施划标线是否正确。
(修改为本次养护范围内的五座桥梁)
- 3、钢纤维、界面剂材料应给出符合性能技术招标及执行的标准。
(按照意见修改)
- 4、补充梁板裂缝位置分布图，标准编号、宽度和修复节点的大样图。
(分布位置，编号宽度等均来自于检测报告)
- 5、针对桥梁梁板施工高空作业补充脚手架搭设规范、高空作业安全防护措施。
(本次养护设计高空作业采用桥检车实施)
- 6、说明书第 2 页项目概况中，快速通道大中型车辆比例高是否属实，应分析原因。旧路描述应为双向六车道一级公路。
(按照意见修改)
- 7、说明书第 7 页，施工方法与注意事项内容编写混乱，应详细整理调整。
(按照意见修改)
- 8、说明第 12、13 页交通组织和通行方案应根据本项目特点制定具体措施
(按照意见修改)
- 9、说明第 14 页防洪度汛中补充与应急部门，交通部门紧密联系，接受管理与监督，积极配合防汛安全管理工作。
(按照意见修改)

- 10、标线设计说明中部分内容核实修改。
(按照意见修改)
- 11、设计图纸封皮工程名称应为海南-乌达快速通道（X157 线）桥梁维修工程，设计说明项目概况第二行应为省道 217 线。
(按照意见修改)
- 12、信息单价建议按照 8 月份计取（因沥青、钢材、汽柴油单价高于 6 月份）
(按照意见修改)
- 13、建议计取风沙地区施工增加费，因车辆较多，行车干扰费应按 5000 辆以上计取。
(按照意见修改，按照实际工程情况计取)
- 14、中粗砂、碎石、石屑单价偏高，需详细调查，临时安全设施各项单价偏高（应考虑周转次）需核实，公路标线单价偏低，建议提高，经调查无 1.8m 水码，需核实，水码单价太高。
(已跟当地进行核实，材料与标线等定额无误)
- 15、五处养护维修作业区总工程数量表，建议改为五处养护维修作业区临时安全设施总工程数量表，K06+316 西桌子山大桥（上行）养护工程数量表应改为 K6+316 西桌子山大桥（上行）
(按照意见修改)
- 16、AC-13 改性沥青混凝土桥面铺装建议改为中粒式改性沥青混凝土桥面铺装。
(上层为 AC-13 下层为 AC-16 兼顾强度的同时，利于排水)
- 17、缺少桥梁病害原因分析。
(按照意见修改)
- 18、对桥梁渗水原因分析不透彻，处置方法欠缺。
(由于伸缩缝、湿接缝破损导致渗水，对相关项目维修)

2.桥梁病害情况

1.5.桥梁概况

本次养护设计段落中，23-20m 大桥 1 座；中桥 4 座（其中 2-13m、4-13m 中桥各 2 座）

表 2.1 大中桥技术状况表

序号	桩 号	桥 名	跨径组合 (孔×m)	桥宽	上部结构型式	评定 等级	养护设计要点
				(m)			
1	K6+316	西卓子山大桥 (上行)	23×20.0	15.75	小箱梁	2 类	病害及养护建议 详见桥检报告
2	K11+416	黄河村一桥 (下行)	2×13.0	15.75	空心板	2 类	病害及养护建议 详见桥检报告
3	K12+264	黄河村桥 (下行)	4×13.0	15.75	空心板	2 类	病害及养护建议 详见桥检报告
4	K15+181	七队一桥 (上行)	2×13.0	15.75	空心板	2 类	病害及养护建议 详见桥检报告
5	K15+729	七队二桥 (上行)	4×13.0	15.75	空心板	2 类	病害及养护建议 详见桥检报告

2.1.养护历史

无过往养护资料。

2.2.桥梁病害

2.2.1.梁板裂缝

由于道路桥梁建成年限较长，桥梁上部梁板出现纵向、横向裂缝。



图 2.3.1 桥梁、板裂缝

2.2.2.混凝土破损

由于道路桥梁建成年限较长，部分桥梁上下部混凝土破损。





图 2.3.2 混凝土破损

2.2.3.伸缩缝损坏

由于道路桥梁建成年限较长，部分桥梁伸缩缝损坏。



图 2.3.3 桥梁伸缩缝损坏

2.2.4.桥梁局部渗水

由于道路桥梁建成年限较长，部分桥梁局部渗水。

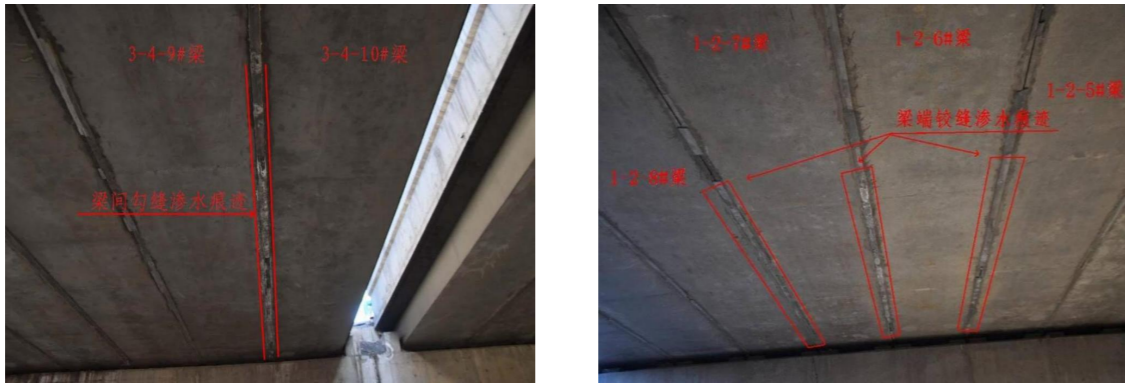


图 2.3.4 桥梁局部渗水

2.2.5.支座开裂脱空



图 2.3.5 支座开裂、脱空

2.2.6.桥面局部破损

由于道路桥梁建成年限较长，部分桥梁桥面局部损坏。



图 2.3.6 桥梁桥面损坏

2.3.病害原因分析

1、上部结构主要病害形成原因

1) 构件局部钢筋锈胀

空气中的二氧化碳与外界有腐蚀物质会通过毛细孔渗入到钢筋表面而产生锈蚀，从而胀裂混凝土保护层。构件局部钢筋保护层太薄，碳化深度达到保护层厚度，钢筋失去碱性保护而锈蚀膨胀导致混凝土开裂。

2) 主梁表面蜂窝麻面

施工过程中混凝土振捣不实或漏振，模板有缝隙使水泥浆流失，钢筋较密而混凝土坍落度过小或石子过大，墙根部模板有缝隙，以致混凝土中的砂浆从下部涌出而造成。

3) 主梁表面空洞

(1) 在钢筋较密的部位或预留孔洞和埋设件处，混凝土下料被搁住，未振捣就继续浇注上层混凝土，而在下部形成孔洞。

(2) 混凝土离析、砂浆分离，石子成堆，严重跑浆，又未进行振捣，从而形成特大的蜂窝。

(3) 混凝土一次下料过多，过厚或过高，振捣器振捣不到，形成松散孔洞。

(4) 混凝土内掉入工具、木块、泥块等杂物，混凝土被卡住。

4) 主梁板梁混凝土破损

主梁安装过程中的磕碰可导致局部混凝土破损。

5) 主梁梁底横向裂缝

跨中底部的横向裂缝，由弯曲应力超过混凝土抗拉限值导致，形成的原因主要是徐变等造成的预应力损失和超载车辆作用。

6) 主梁梁底纵向裂缝

(1) 收缩裂缝：混凝土凝固时，一些水分与水泥颗粒结合，使体积减少，称为凝缩。另一些水分蒸发，使体积减小，称为干缩，二者合称为收缩。混凝土的干燥过程是由表面逐步扩展到内部的，在混凝土内呈现含水梯度。因此产生表面收缩大内部收缩小的不均匀收缩，致使表面混凝土承受拉力，内部混凝土承受压力。当表面混凝土所产生的拉力超过其抗拉强度时，便产生收缩裂缝

(2) 温度裂缝：混凝土收水泥水化放热、阳光照射、夜间降温等因素影响而出现的冷热变化是，产生的收缩和膨胀，产生温度应力，温度应力超过混凝土抗拉强度时，即产生裂缝

(3) 预应力混凝土主梁由于钢束保护层厚度较薄，由预应力引起横向泊松效应产生较大的横向拉应力或预应力张拉后放张过快而导致的预应力筋局部拉应力过大等原因，均会导致混凝土纵向开裂。

7) 主梁腹板斜向裂缝

(1) 箱梁截面高度和腹板厚度尺寸偏小，虽然在设计计算上满足规范要求，但在营运阶段箱梁混凝土抗裂富余能力不足。

(2) 在边跨梁端附近梁段，紧邻边跨支座，剪力较大，同时还存在着箱梁截面弯矩作用，剪应力与弯曲应力共同作用。在初始开裂后，腹板上的表面竖向弯曲裂缝会继续斜向发展，形成弯-剪斜向裂缝。

(3) 箱梁施工造成的较大混凝土超方，实际上是增加了箱梁自重恒载作用，增加了恒载剪力和弯矩。

8) 湿接缝横向裂缝

主要是由于主梁为预制结构，主梁间湿接段为后浇混凝土，由于混凝土龄期差异导致收缩性能不一致而产生的收缩裂缝。

9) 湿接缝纵向裂缝

主要是由于主梁为预制结构，主梁间湿接段为后浇混凝土，由于混凝土龄期差异导致收缩性能不一致而产生的收缩裂缝。

2、下部结构主要病害形成原因

1) 构件局部钢筋锈胀

空气中的二氧化碳与外界有腐蚀物质会通过毛细孔渗入到钢筋表面而产生锈蚀，从而胀裂混凝土保护层。构件局部钢筋保护层太薄，碳化深度达到保护层厚度，钢筋失去碱性保护而锈蚀膨胀导致混凝土开裂。

3.技术指标

1、原设计技术指标：

道路等级：一级公路。

荷载等级：公路—I 级。

设计安全等级：大中桥一级。

设计洪水频率：大中桥 1/100 小桥涵洞 1/50

环境类别：II 类。

2、养护后技术指标：

道路等级：一级公路。

荷载等级：维持原有荷载等级。

设计安全等级：大中桥一级。

设计洪水频率：大中桥 1/100 小桥涵洞 1/50

环境类别：II 类。

4.设计规范

- 1.《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
- 2.《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60—2015）
- 3.《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362—2018）
- 4.《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363—2019）
- 5.《公路桥梁抗风设计规范》（JTG/T 3360-01—2018）
- 6.《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T 2231-01—2020）
- 7.《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）
- 8.《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）
- 9.《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）
- 10.《公路桥梁限载标志设置要求》
- 11.《公路桥梁信息公示牌设置要求》
- 12.《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）
- 13.《钢筋混凝土用钢 第 1 部分:热轧光圆钢筋》（GB 1499.1—2024）
- 14.《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》(GB 1499.2—2024)
- 15.《钢筋混凝土用钢 第 3 部分:钢筋焊接网》(GB 1499.3—2022)
- 16.《钢筋机械连接技术规程》（JGJ 107—2016）
- 17.《钢筋焊接及验收规程》（JGJ 18—2012）
- 18.《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T 327-2016）
- 19.《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81—2017)
- 20.《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81—2017)
- 21.《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T3310-2019）
- 22.《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》交公路法【2007】358 号
- 23.《公路养护技术标准》（JTG 5113-2023）
- 24.《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）
- 25.《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）

26.《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T J23-2008）

5.维修处治内容及方案

根据桥梁病害情况，本次桥梁维修加固内容及方案如下：

- 1) 上部结构裂缝进行表面封闭或压力灌注法处理，破损露筋、渗水泛碱、麻面处采用环氧砂浆修补同时对钢筋除锈阻锈，提高桥梁上部结构的耐久性。
- 2) 下部结构裂缝进行表面封闭或压力灌注法处理，破损露筋、渗水泛碱、麻面处采用聚合物砂浆修补同时对钢筋除锈阻锈，提高桥梁下部结构的耐久性。
- 3) 桥面破损部分沥青混凝土铺装凿除重做，恢复原有标线。
- 4) 维修破损伸缩缝。
- 5) 维修支座。

6.主要材料

6.1.混凝土

C30 混凝土：台背、锥溜坡空洞回填。

C50 钢纤维混凝土：伸缩缝锚固区破损修复。

6.1.1.材料及外加剂

- 1.水泥：水泥应采用品质稳定的普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，碱含量不宜大于 0.60%，熟料中 C₃A 含量不应大于 8.0%。其余技术要求尚应符合《通用硅酸盐水泥》GB175-2023 的规定，不应使用其它品种水泥。
- 2.细骨料：细骨料应采用硬质洁净的天然中粗河砂，也可使用经专门机组生产、并经试验确认的机制砂，其细度模数宜为 2.6~3.2，含泥量不应大于 2.0%，泥块含量不应大于 0.5%，其余技术要求应符合 JTGE42-2005 的规定。
- 3.粗骨料：粗骨料应采用坚硬耐久的碎石，空隙率宜小于 40%，压碎指标宜小于 20%，粗骨料母岩的抗压强度与混凝土设计强度之比应不小于 1.5，含泥量不应大于 1.0%，泥块含量不应大于 0.5%，针片状含量宜小于 10%；粒径宜为 5mm~20mm，连续级配，最大粒径不应超过 25mm，且不应大于钢筋最小净距的 3/4。其余技术要求应符合《公路工程集料试验规程》JTG

3432-2024 的规定。

4.选用的骨料应在施工前进行碱活性试验，应优先采用非活性骨料。不应使用碱-碳酸盐反应活性骨料和膨胀率大于 0.20%的碱-硅酸反应活性骨料。当所采用骨料的碱-硅酸反应膨胀率在 0.10%~0.20%时，混凝土中的总碱含量不宜大于 1.8kg/m³，且应经碱-骨料反应抑制措施有效性试验验证合格。

5.混凝土拌和及养护用水应符合《混凝土用水标准》JGJ63-2006 的规定要求。混凝土拌和物(含封锚混凝土)中各种原材料引入的氯离子总量不得超过胶凝材料总量的 0.06%。

6.混凝土矿物掺和料应采用性能稳定的粉煤灰，粉煤灰氯离子含量不宜大于 0.02%，其余性能应符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T1596-2017 中 I 级粉煤灰的规定。

7.外加剂应采用品质稳定、且与胶凝材料具有良好相容性的产品。减水剂宜采用高效聚羧酸高性能减水剂，性能指标应符合《混凝土外加剂》(GB8076-2008)的规定，减水剂掺量以及水泥的适用性应由试验确定。引气剂和膨胀剂应分别符合《混凝土外加剂》(GB8076-2008)和《混凝土膨胀剂》(GB23439-2017)的要求。

8.所掺拌钢纤维应符合《钢锭铣削型钢纤维混凝土应用技术规程》DGTJ08-59-2006

6.1.2.强度及弹性模量

C30 混凝土：轴心抗压强度设计值 fcd=13.8MPa，轴心抗拉强度设计值 ftd=1.39MPa，弹性模量 Ec=3.00x10⁴MPa。

C50 混凝土：轴心抗压强度设计值 fcd=22.4MPa，轴心抗拉强度设计值 ftd=1.83MPa，弹性模量 Ec=3.45x10⁴MPa。

本桥所采用的混凝土技术标准应符合《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG3362-2018）及《公路桥涵施工技术规范》的有关要求。

6.2.普通钢筋

本桥所有混凝土结构均采用 HPB300、HRB400 钢筋。HPB300 钢筋材料和连接应符合《钢筋混凝土用钢第 1 部分:热轧光圆钢筋》（GB1499.1—2024）标准要求；HRB400 钢筋材料和连接应符合《钢筋混凝土用钢第 2 部分:热轧带肋钢筋》(GB1499.2—2024)标准要求。

6.3.沥青混凝土

1.铣刨桥面沥青混凝土，然后重新铺筑，与原设计路面结构一致。

2.根据渗水情况分类，渗水严重桥梁铣刨桥面沥青混凝土面层，重新做桥面防水，再铺筑沥青混凝土桥面铺装。防水层应符合《道桥用防水涂料》(JC/T 975-2005)和《路桥用水性沥青基防水涂料》(JT/T535-2015)等规范的相关要求。若防水性能达不到相关标准，可调整相关防水层材料。

7.施工方法及注意事项

7.1.表面缺陷和裂缝修补

7.1.1.表面缺陷处理

混凝土表面缺陷：钢筋除锈后，上部结构主梁用环氧砂浆修补，下部结构及桥面系用聚合物砂浆修补。

7.1.2.裂缝常规处治

施工前应对裂缝调查及标注。对裂缝进行全面的调查，现场核实裂缝数量、长度、宽度等，并对裂缝编号，做好记录，绘制裂缝分布图。

全桥裂缝修补方案：

对于裂缝宽度<0.15mm 的裂缝采用封闭法修补。

对于裂缝宽度≥0.15mm 的裂缝采用化学灌浆法修补裂缝。

桥梁裂缝加固施工时间距离检测时间有一定时差，桥梁裂缝存在发展的趋势，施工时处治裂缝数量以实际发生为准。

7.2.混凝土构件表面凿除施工工艺

1.对混凝土构件凿除施工中，首先对凿除部位进行准确定位放线，再用凿岩机人工进行凿除，不可用切割机进行切割放样，避免损伤构件中的钢筋。凿除时严禁采用大型机械设备凿除。

2.新旧混凝土结合面必须凿毛，凿除浆皮，露出骨料，凿毛面的粗糙幅度应达到 6.0mm 以上，且混凝土强度达到设计强度的 100%方可凿。

7.3.混凝土表面缺陷处理

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

处理，修补时严格按《公路桥梁加固设计规范》（JTG/TJ22-2008）以及《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/TJ23-2008）执行。

- 1.表层修补：混凝土表面出现蜂窝、麻面等未露钢筋部位。
- （1）混凝土表面缺陷处应凿毛，并露出密实部分，并将混凝土表面清理干净，要求做到无水湿、无污渍及灰尘。

（2）配置修补材料时，应称量准确，搅拌均匀。

（3）应仔细涂布压抹修补材料。

（4）应进行表面修整，必要时表面应涂布涂料。

- 2.深层修补：混凝土表层破损深度已露钢筋。
- （1）混凝土表面应凿毛，并露出混凝土坚硬部分，表面的松散层、附着物、油污、污垢、灰尘等应清除干净。

（2）配置修补材料时，应称量准确，搅拌均匀。

（3）裸露钢筋应除锈，并涂一薄层环氧浆液，在尚未固化前再压抹修补材料。

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

（5）修补材料根据破损深度可一次或分次嵌入缺陷，并抹平修整。

3.为了使新增部分的混凝土（或砂浆）能与老混凝土良好地结合，在修补之前应首先在待修补混凝土缺陷表面涂一层界面剂，其涂刷厚度以不超过 1mm 为宜，且应涂刷均匀，涂刷时可采用人工涂刷或喷枪喷射。对于已涂刷界面剂的表面应注意防护，严禁杂物、灰尘落入其上。

基液涂刷完成后，须间隔一定时间，等界面剂中的气泡消除后方可涂抹环氧砂浆，时间间隔一般为 30～60 分钟。

混凝土界面剂执行国家标准 JC/T 907-2002《混凝土界面处理剂》

4.当破损面积较小时应采用环氧浆进行修补，为避免修补过程中砂浆流淌或脱落，涂抹时宜分层进行，每层的厚度以 0.5～1.5cm 为宜。

改性环氧聚合物砂浆适用于厚度小于 40mm 的病害或缺损维修，采用I级砂浆，安全性能满足《工程结构加固材料安全鉴定技术规范》（GB 50728）的规定。聚合物砂浆经过高分子聚合物改性，对混凝土构件的结合力极强，镘抹时不垂落，可用于构件的平面、立面及顶面。硬化后不收缩、不开裂、强度高，防止外界因素对钢筋的侵蚀。其性能指标要求如下表 8-1 所示。

表 7-3-1 修补用环氧类聚合物砂浆（I级）性能指标

序号	项目			I级环氧类聚合物砂浆 性能要求
1	外观状态			乳液类
	初凝时间			≥45min
	终凝时间			≤24h
2	基本 性能	劈裂抗拉强度（MPa）		≥7
		抗折强度 （MPa）		≥12
		抗压强度 /MPa	7d	≥40
			28d	≥55
		与钢丝绳粘结抗剪强度（MPa）		≥9
		与混凝土正拉粘结强度（MPa）		≥2.5，混凝土内聚破坏
3	长期 使用 性能	耐湿热老化性能，抗剪强度降低率（%）		≤10
		耐冻融性能，抗剪强度降低率（%）		≤5
		耐水能力，与混凝土正拉粘结强度（MPa）		≥1.5，混凝土内聚破坏

5.聚合材料的养护

聚合材料养护期间最重要的是控制好温度，一般养护温度以 15～25 度为宜，养护温差不宜超过 5 度，在养护期的前 3 天，不应有水浸泡或其它冲击。

6.混凝土表面缺陷处理施工对桥上车辆通行无影响。

7.质量检验与验收

混凝土表面缺陷处理的质量检验与验收应严格按照《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/TJ23-2008）4.7 条进行。

桥梁混凝土缺陷修补完成后表面应平整，无裂缝、脱层、起鼓、脱落等，修补处表面应和原结构表面色泽基本保持一致。修补后平整度允许偏差值应符合下表要求。

表 7-3-2 平整度允许偏差值实测项目

项目	允许偏差	检查方法与频率
梁体平整度（mm）	5	钢尺丈量
阴阳角（°）	5	尺量

7.4. 钢筋除锈

1.工艺流程

锈蚀钢筋部位定位→凿除松散砼→锈迹清除→涂刷阻锈剂→表面封堵。

2.施工工序

（1）观察并标出结构物钢筋锈蚀部位。

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

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

（4）采用烷氧基类或氨基类喷涂型阻锈剂对钢筋进行防锈、阻锈处理，阻锈剂的质量和性能指标应符合《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）表 4.7.3 和表 4.7.4 的规定；阻锈剂剂量和使用方法可按相应产品说明推荐使用，但应经试配和适应性试验。

（5）采用聚合物砂浆修复破损部位。

阻锈剂技术指标除满足上表要求，还应满足《钢筋阻锈剂应用技术规程 JGJ/T192》的规定。

表 7-4-1 外涂型钢筋阻锈剂技术参数

环境类别	检验项目	技术指标	检验方法
I、III、IV	盐水溶液中的防锈性能	无腐蚀发生	《钢筋阻锈剂应用技术规程 JGJ/T192》
III、IV	电化学综合防锈性能	无腐蚀发生	《钢筋阻锈剂应用技术规程 JGJ/T192》

锈转化剂是一种酸性高分子复合物，能使钢铁的氧化物（铁锈）转化为黑色的有机铁化合物，从而在钢铁表面生成一层由化学键和物理粘结的复合物膜，因此膜层牢固致密、附着力极

强，使钢铁基体与介质分隔不再受到侵蚀。锈转化剂为水性，不含苯类、甲醛等对人体有害物质，无挥发性气体产生，有利于环境保护。

表 7-4-2 锈转化剂技术参数

性能项目	性能要求
状态	乳状液体
pH 值	0.5~1.0
不挥发物含量(固体含量)(%)	38±0.5%
附着力	3 级
耐盐雾性，50h	无起泡，不脱落，无锈蚀
干膜厚度	16-18μm

7.5.裂缝封闭

1.定位：确定需进行作业裂缝位置，在现场核实裂缝数量、长度及宽度，并在梁上进行标注，据此进行灌浆材料配量、埋嘴、灌浆等方面的具体计算和安排。

2.表面处理：对混凝土构件的裂缝，可用砂轮机、钢丝刷等工具，清除表面灰尘、白灰、浮渣及松散的污物，露出混凝土新鲜面，然后再用毛刷蘸甲苯、丙酮、酒精等有机溶液，把缝二侧 30~50mm 处擦拭干净并保持干燥。

3.封缝：裂缝一般封闭主要采用环氧树脂材料，其材料性能应符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/TJ22-2008）第 4 章的相关规定，按照产品说明书要求配兑环氧树脂封缝胶，用毛刷或胶辊粘胶涂刷于要求裂缝封闭的混凝土表面。封缝胶应分两次纵横向涂刷，后次纵向（或横向）涂刷应在前次横向（或纵向）涂刷胶液成膜并指触干燥时进行。每次涂刷应细密重迭和均匀，保证涂刷胶液不流淌或流淌后应即时补刷，胶液固化后胶膜均匀、密实封闭裂缝。

4.最后涂刷一层与砼颜色相近的环氧树脂类涂料。

5.质量检验与验收

裂缝封闭的质量检验与验收应严格按照《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/TJ23-2008）5.3 条进行。

7.6.裂缝灌浆

1.定位：确定需进行作业裂缝位置，在现场核实裂缝数量、长度及宽度，并在梁上进行标注，据此进行灌浆材料配量、埋嘴、灌浆等方面的具体计算和安排。

2.钻孔

在裂缝表面进行骑缝钻孔，以此作为灌浆导向孔。腹板及顶、底板裂缝：沿裂缝走向钻孔，孔深 5cm，孔径 8mm，孔距 35cm，凡裂缝交叉处应在交叉地方钻孔。

3.清缝处理

- （1）所有孔眼必须使用高压空气吹洗干净，使其不让灰渣阻塞。
- （2）沿裂缝从上而下将两边 3cm～4cm 范围内用角磨机打磨对所有要处理的裂缝表面。
- （3）剔除缝口表面的松散杂物，用气压 0.2MPa 以上的压缩空气清除裂缝打磨范围。
- （4）沿缝长范围内用丙酮进行洗刷，擦清表面。

4.标注灌胶底座的位置

- （1）根据裂缝的宽度，确定灌胶底座的间距和位置，在裂缝端部、裂缝交叉处和裂缝较宽处设置灌胶嘴，并做好标志。
- （2）灌胶底座的粘贴间距为：底座间距为 25～40cm。

5.埋设灌浆嘴

粘贴灌浆嘴底盘的铁锈必须除净，并用丙酮擦洗干净，然后将环氧胶泥均匀的抹在底盘周围，厚度 1～2mm，与孔眼对准粘贴在裂缝上。灌浆嘴的间距根据缝长及裂缝的宽窄以 35～40cm 为宜，一般宽缝可稀，窄缝宜密，每一道裂缝至少须各有一个进浆孔和排气孔。注意，灌浆孔眼必须对中保证导流畅通，灌浆嘴应粘贴牢靠，四周抹成鱼脊状进行封闭。

- （1）调和灌胶底座粘结胶，该胶应呈腻子状，按主剂和固化剂的配合比 1：1 进行调和，直至调和均匀为止。
- （2）将调和后的粘结胶涂抹在灌胶底座下底面周围。
- （3）将灌胶底座按标注位置顺缝粘贴在裂缝表面，并适当用力下压底座使底部粘结胶部分溢出，并包住注胶底座边缘。

6.封缝

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

用基液涂刷二遍。

7.密封检查（气检）

等封缝材料固化后，沿缝涂刷一层肥皂水，并从灌浆嘴中通入气压为 0.2～0.4MPa 的压缩空气，检查缝的密封效果。如发现通气后封闭带上有泡沫出现，说明该部位漏气，对漏气部位进行补封处理。

试气对于竖向缝可从下向上，水平向缝由低端往高端进行。

8.配浆

9.灌浆

灌注裂缝采用空气泵压注法，压浆罐与灌浆嘴用聚氯乙烯高压透明管相连接，连接要严密，不能漏气。在灌浆过程中应注意控制压力，裂缝宽度较大的，如果进浆通畅时，压力宜控制在 0.2MPa，如果裂缝进浆不畅，可把泵压控制在 0.4Mpa。

- （1）往专用低压灌注容器中注入事先计算好的灌浆量。
- （2）逐一将低压灌注容器安装至灌浆嘴，用橡皮筋施加压力。
- （3）观察胶水注入量，加压后前 2 小时每 20 分钟观察一次并作记录，若注射器中胶水注完立即补充胶水并判断是否与预先计算灌浆量是否有出入。
- （4）加压 24 小时后拆除注射器，记录最终注胶量。
- （5）取芯检查，判断注胶量是否到位。

10.灌注的次序：

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

11.养护

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

12.裂缝灌浆施工对桥上车辆通行无影响。

桥梁裂缝封闭用压注胶、修复用压注胶应色泽均匀，无分层、无沉淀，性能指标必须符合下表的规定：

表 7-6-1 桥梁混凝土裂缝封闭用压注胶性能要求

性 能			检测条件	要 求
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)			≥1500
	伸长率（%）			≥1.7
	抗弯强度(MPa)			≥ 30，且不得呈脆性破坏
	抗压强度(MPa)			≥50
黏 结 性 能	钢对钢拉伸抗剪	标准值	（23±2）℃	≥10
	强度（MPa）	平均值	（60±2）℃、10min	≥12
	钢对钢对接黏结抗拉强度（MPa）		在（23±2）℃、（50±5）%RH 条件下，按所执行试验方法标准规定的	≥32
	钢对钢 T 冲击剥离长度（mm）		加荷速度测试	≤35
	钢对 C45 混凝土正拉黏结强度(MPa)		在（23±2）℃、（65±5）%RH、基面含水率≥10%	≥2.5，且为混凝土内聚破坏
工 艺 性 能	触变指数（23±0.5）℃		/	≥3.0
	25℃下垂流度（mm）		/	≤2.0
	在各季节试验温度下测定的适用期（min）		春秋用（23±2）℃	≥50
			夏用（30±2）℃	≥40
			冬用（5±2）℃	50~180
耐湿热老化			在（50±2）℃、（95±3）%RH 环境中老化 90d 后，冷却至室温进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	老化后的抗剪强度平均降低率应不大于 18%
热变形温度			使用 0.45MPa、弯曲应力的 B 法	≥60

性 能	检测条件	要 求
不挥发物含量(固体含量) (%)	（105±2）℃、（180±5）min	≥ 99

表 7-6-2 不中断交通施工条件下桥梁混凝土裂缝封闭用压注胶性能指标要求

性 能	检测条件	要 求
伸长率（%）	在（23±2）℃、（50±5）%RH 条件下，以 2mm/min 加荷速度进行测试	≥3.0
钢对钢拉伸抗剪强度（MPa）	试件黏合完成后养护 7d，到期立即在（23±2）℃、（50±5）%RH 条件下进行测试	≥15（平均值）
无约束线性收缩率(%)	浇注完成后养护 7d，到期立即在（23±2）℃条件下测试	≤0.5

表 7-6-3 桥梁混凝土裂缝修复用压注胶性能要求

性 能		检测条件	要 求
胶 体 性 能	抗拉强度(MPa)	浇注完成后养护 7d，到期立即在（23±2）℃、（50±5）%RH 条件下测试	≥30
	受拉弹性模量(MPa)		≥1500
	伸长率（%）		≥1.7
	抗弯强度(MPa)		≥ 30，且不得呈碎裂破坏
	抗压强度(MPa)		≥55
	无约束线性收缩率(%)	浇注毕养护 7d，到期立即在（23±2）℃条件下测试	≤0.3
黏 结	钢对钢拉伸抗剪强度（MPa）	试件黏合毕养护 7d，到期立即在（23±2）℃、（50±5）%RH 条件下测试	≥15
	钢对钢对接黏结抗拉强度		≥20

性能	(MPa)	下进行测试	≥2.5，且为混凝土内聚破坏
	钢对 C45 混凝土正拉黏结强度		
	(MPa)		
耐湿热老化性能(MPa)		在 50℃、(95±3)%RH 环境中老化 90d 后，冷却至室温进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	老化后的抗剪强度平均降低率应不大于 18%
不挥发物含量(固体含量)		(105±2)℃、(180±5)min	≥99%

7.7.伸缩缝养护

针对伸缩缝橡胶条破损，本次采用伸缩缝硅酮灌缝胶进行修复。具体施工步骤如下：

1）清理伸缩缝

清除缝内垃圾，将残留于接口内的旧橡胶止水带清理干净，不要留有灰尘、垃圾、碎石等，打磨清除锈渍及灰尘，清洁两内侧型钢，用高压吹风机喷吹接口处，将细沙及其它杂质彻底由缝内吹走。

2）安装背衬材料

背衬材料应选用不吸水、可压缩的弹性材料，根据实地伸缩缝的宽度选择合适直径的背衬材料，确保每段伸缩缝内背衬材料都比缝宽约 3-5mm，以背衬材料能被压缩卡住定位但不会被压缩过度为宜，用泡沫条压入器控制衬条置放深度和均匀性，使背衬材料上部距公路水平面约为 1 厘米为宜。

3）注胶

在背衬材料上施用灌缝胶，先用工具将灌缝胶向缝壁进行来回刮压几次，排除封闭气泡，促使灌缝胶与缝壁产生良好接触，然后向缝内注入足够的灌缝胶，注胶后表面要求深度低于两侧型钢 1-3mm 左右，接下来即进行胶面整形。

4）开放交通

灌胶完成后，立即清洗施工器具，运走施工杂物。常规情况注胶 2 小时后，胶体表干后即可开放交通，特殊情况如伸缩缝较宽较深、温度较低等情况下，开放交通时间会相对延长。

表 7-7 硅酮灌缝胶性能指标

检验项目	性能指标
表干时间	≤8 小时
流平性	光滑平整
弹性恢复率	≥70
23℃拉缩模量 MPa	≤0.4
定伸粘结性	无破坏
与实际工程用基材—型钢的粘结型%	粘结破坏面积的算数平均值≤20
与实际工程用基材—水泥混凝土的黏结拉伴强度型%	粘结破坏面积的算数平均值≤20
耐高温 90℃ 168h 倾斜 45°	表面不流淌不开裂
负温抗裂性-40℃ 168h	弯曲不开裂
耐油性，93#汽油浸泡 48h	质量损失率≤5%
拉伸强度	≥0.4
	≥0.3
	≥0.3
	≥0.3
断裂伸长率	≥1300
	≥1200
	≥1200
	≥1200

7.8.支座维修

1.局部脱空支座处理

（1）对于病害支座数量占全桥支座数量 15%以下的，采取塞垫楔形钢板对脱空支座进行垫平。

（2）施工时应仔细检查脱空支座垂直方向和水平方向的脱空量，楔形垫平钢板按实际脱空量水平方向长度 L 基础上增加 10mm，垂直方向厚度 H 基础上增加 0.3~0.4mm 进行加工。楔形钢板可采用热渍镀锌钢板、不锈钢板，钢板打入后，钢板与混凝土和支座之间应紧密结合。

2.顶升更换支座

(1) 支座复位所采用的千斤顶选择须通过计算确定，选择千斤顶时应考虑 2 倍安全系数，使用前必须要了解该千斤顶的使用说明及其原理。

(2) 施工过程中应封闭交通，并采取措施保证作业人员安全。一个墩上梁体必须同步顶升。

(3) 在千斤顶附近安装百分表或位移计，进行变形监测，确保同步顶升、同步落梁。

(4) 顶升前检查设备是否完好、人员是否到位、通信器材是否良好、计算数据是否正确，对所有操作人员进行技术交底，对梁底在固定位置做一标记，在顶升时做好施工记录，以便控制顶升高度。

(5) 正式顶升前进行试顶：千斤顶安装完毕后，即可开始进行试顶，试顶主要是为了消除千斤顶下临时支撑的非弹性变形，在梁体还没有正式顶起时即可停止，并停放约半小时，进行观察，无任何变化后，才能开始整体顶升。

(6) 试顶完成后，在统一指挥下，所有千斤顶慢慢用力横向整体顶起梁体，使其离开原支座至 2.0mm，立即停止，并立即在梁体与钢管支架间增设临时支撑，以增加接触点和面积，提高顶升系统的稳定性，确保桥梁整体安全。

(7) 顶升前，在梁体底面设置观测标志，由专业技术人员对其进行测量，以便准确反映梁体顶升时的竖向变形，设置观测标志的原则是均匀对称。

(8) 顶升前，采取必要措施，防止顶升过程中梁体产生侧向滑移。

(9) 每个千斤顶由专人负责，随时测量，保证每个千斤顶处的顶升高度基本保持一致，误差不超过 0.5mm。

(10) 千斤顶上下位置设置厚钢板，以分散应力，确保局部受力满足顶升要求。

(11) 千斤顶必须按预定行程同步顶升，控制起落梁速度在 1mm/min 左右，最大顶升高度不超过 5mm；同时观察梁体的起顶高度和千斤顶的起顶力，实行起顶高度与起顶力双控。

顶升施工应有完整施工及监测方案并经论证确认后方可进行顶升施工，若顶升过程中有任何异常均应停止施工查明原因后采取相应措施。支座复位完成、检查无误后即可进行落梁，落梁前在梁体两侧的桥台或者桥墩挡块与梁体加塞木板防止落梁时梁体发生水平位移，落梁碎度与顶升速度同，千斤顶落梁速度控制在 0.01mm/s。详细检查垫石及支座，确认压紧密贴、位置正确后，撤除顶升系统。

8.施工交通组织和通行方案

8.1.施工交通组织方案

交通导改应获取相关部门的许可，封闭及指示标识齐全，保证过往车辆安全及施工作业安全，主要注意事项如下：

- 1.施工作业未完成前，不得擅自改变作业区的范围和安全设施的布设位置。
- 2.施工作业人员应按有关规定穿着反光服、佩戴安全帽，交通引导人员应面向来车方向、站在可视性良好的非行车区域内。
- 3.施工人员必须在作业控制区内进行作业，人员上下作业车辆、装卸物资必须在工作区内进行；材料及设备的堆放不得侵占作业区以外的空间。
- 4.养护作业控制区应设置工程车辆专门的出、人口，并宜设在顺行车方向的下游过渡区内。当工程车辆需经上游过渡区或工作区进入时，应布设警告标志并配备交通引导人员。
- 5.进入作业控制区人员的安全性与自身的可视性密不可分，应按有关规定穿着带反光标识的服装来保证自身的可视性。公路安全施工风险较大，如在桥梁路段施工作业时，需要佩戴安全帽，以确保作业人员的自身安全。高速公路车速快，为保证交通引导人员的安全，交通引导人员宜站在警告区非行车区域内。
- 6.摆放作业机械、车辆或堆放的施工材料侵占了作业控制区外的空间时，将严重影响过往车辆的正常行驶，车辆为躲避可能会冲进工作区或与其他过往车辆发生碰撞，造成严重的交通事故。
- 7.夜间养护作业可视效果不佳，且驾驶员可能存在疲劳驾驶，为引起过往车辆驾驶员的注意，应充分保证工作区的照明亮度，并布设警示频闪灯来引起驾驶员注意到前方的养护作业，以较高的警惕性顺利通过养护作业路段。
- 8.临时交通组织应符合《道路交通标志和标线（第四部分：作业区）》（GB 5768.4-2017）、《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）、《公路临时性交通标志》（GB/T 28651-2012）及相关的规范要求，临时保通设施设置、方案在施工前需经报公安交警、公路管理、上级主管等相关部门审批并同意后，方可实施。
- 9.临时保通标志设置应符合现行规范、规定要求；后期拆除，本次标志设计风速采用 5 年一遇风速。

- 10.施工前应联系相关单位发布施工时车辆通行方案。
- 11.公路施工作业应利用可变信息标志、交通广播、网络媒体、临时性交通标志等沿线设施、信息服务平台，及时发布前方公路或区域路网内的养护作业信息。
- 12.临时保通标志设置应符合现行规范、规定要求，项目通车后，应后期拆除。

8.2.特殊路段及特殊气象条件养护安全作业

- 1.易发生地质灾害的傍山路段养护安全作业，除应按相应的养护作业控制区布置外，尚应设专人观察边坡险情。
- 2.冬季除冰、雪安全作业，除应按《公路养护安全作业规程》（JTGH30—2015）有关规定执行外，作业人员及车辆尚应做好防滑措施，切实保障自身安全。
- 3.高温季节养护安全作业，除应按《公路养护安全作业规程》（JTGH30—2015）有关规定执行外，尚应采取防暑、降温措施，并适当调整作息時間，尽量避开高温时段养护作业。
- 4.雨季养护安全作业应符合下列规定
 - (1)应加强作业现场管理，及时排除作业现场积水。
 - (2)长时间在雨季中养护作业的工程，应根据条件搭设防雨棚，遇暴风雨时应立即停止养护作业。
 - (3)暴雨台风前后，应检查工地临时设施、脚手架、机电设备、临时线路，发现倾斜、变形、下沉、漏电、漏雨等现象，应及时维修加固。暴雨台风天气除应急抢险、抢修作业外，严禁进行公路养护作业。
- 5.雾天及沙尘天气养护安全作业应符合下列规定
 - (1)除应急抢险、抢修作业外，严禁进行公路养护作业。
 - (2)应急抢险、抢修作业时，应会同有关部门封闭交通，安全设施上应间隔布设黄色警示灯，相邻警示灯间距不应超过相邻交通锥间距的 3 倍。
- 6.大风天气养护安全作业应符合下列规定
 - (1)除应急抢险、抢修作业外，严禁进行公路养护作业。应急抢险、抢修作业时，应防范沿线架设各类设施的高空坠落。

8.3.特殊路段及特殊气象条件养护安全作业

- 7.易发生地质灾害的傍山路段养护安全作业，除应按相应的养护作业控制区布置外，尚应设专人观察边坡险情。
- 8.冬季除冰、雪安全作业，除应按《公路养护安全作业规程》（JTGH30—2015）有关规定执行外，作业人员及车辆尚应做好防滑措施，切实保障自身安全。
- 9.高温季节养护安全作业，除应按《公路养护安全作业规程》（JTGH30—2015）有关规定执行外，尚应采取防暑、降温措施，并适当调整作息時間，尽量避开高温时段养护作业。
- 10.雨季养护安全作业应符合下列规定
 - (4)应加强作业现场管理，及时排除作业现场积水。
 - (5)长时间在雨季中养护作业的工程，应根据条件搭设防雨棚，遇暴风雨时应立即停止养护作业。
 - (6)暴雨台风前后，应检查工地临时设施、脚手架、机电设备、临时线路，发现倾斜、变形、下沉、漏电、漏雨等现象，应及时维修加固。暴雨台风天气除应急抢险、抢修作业外，严禁进行公路养护作业。
- 11.雾天及沙尘天气养护安全作业应符合下列规定
 - (3)除应急抢险、抢修作业外，严禁进行公路养护作业。
 - (4)应急抢险、抢修作业时，应会同有关部门封闭交通，安全设施上应间隔布设黄色警示灯，相邻警示灯间距不应超过相邻交通锥间距的 3 倍。
- 12.大风天气养护安全作业应符合下列规定
 - (2)除应急抢险、抢修作业外，严禁进行公路养护作业。应急抢险、抢修作业时，应防范沿线架设各类设施的高空坠落。

8.4.施工注意事项

- 施工应贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，安全施工包括水上作业、高处作业（坠落高度≥2m）、基坑土方开挖、施工用电、起重吊装、防火、防风、防爆、防震、防雷击、防汛、特殊环境等。危大工程应制定专项施工方案。应制定风险识别与评估、风险防范措施、施工应急预案。
- 1.施工前应制定出详细的施工安全保障措施，施工过程中应严格按照《公路工程施工安全

技术规范》(JTGF9—2015)与《公路养护安全作业规程》(JTG H30—2015)、《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》(GB 5768.4-2017)有关条款的要求进行。在施工过程中应科学安排施工计划，施工现场增设指示标志、夜间灯光照明、临时交通管理人员对车辆的通行进行疏导。确保施工过程中的交通安全、人员安全及桥梁安全。

- 2.桥涵施工使用的主要材料的检验，应依据国家及行业现行有关标准执行，应具有国家相关管理部门认定的产品性能检测报告和产品合格证，其物理力学性能指标应满足设计要求。
- 3.为保证施工安全、结构安全及工作的顺利开展，在施工前必须对施工机具、临时设备及其它保障措施进行详细检查、核对，在确保万无一失后方可施工。
- 4.采用化学材料施工时，易燃原料应密封保存、远离火源；工作场地严禁吸烟、明火取暖，并配备相关的消防设施；配制及使用场地必须通风良好，操作人员防护应符合有关劳动保护规定。
- 5.桥涵施工宜在晴天和白天进行。必须在不良天气或夜间施工时，应有相应的施工保障措施。桥涵整治施工时应严格控制对原结构的损伤，并应采取必要措施保护生态环境，若施工单位采用有损于结构构件的工艺、方法或机具等，必须事先征得设计和监理单位的同意。
- 6.施工全过程加强工程监理工作，使本工程经济、优质、高效地完成。
- 7.施工单位必须对整个工程合理组织、周密安排，及时解决工程建设中的问题。
- 8.所有桥梁均应由具有丰富的公路桥梁维修加固施工经验的施工单位进行维修施工。
- 9.部分桥梁周边有不明管线，施工时应注意对桥梁周边管线的保护，如需改移管线，应同相关部门联系。
- 10.在竣工交付正常运营后，应对桥梁进行定期观测，及时掌握维修效果和病害情况，以便采取相应措施，确保桥梁结构安全。
- 11.在竣工交付正常运营后，交通安全设施应恢复至原正常通行形式，临时保通相关安全设施应及时拆除。

9.防洪度汛

9.1.汛期影响

- 1.可能造成水淹施工场地，造成机械、设备、材料、安全等重大事故。直接损失指由于洪

水期交通、电力中断，材料、设备受损等造成的产品成本增加及停产、误工损失，以及合同无法按期造成的违约损失等，还包括防洪抢险、人员撤离、疾病防治、灾后恢复等费用。

- 2.若施工时期雨水量大，地下水位相对升高，可能会使周围土体失稳甚至塌陷，进而扰动路基，影响公路的正常运行。

9.2.汛前保证措施

- 1.抓好汛期前的检查。汛期前对工地、料库、存料场进行全面检查，了解水情和排水情况，查看有无水害隐患，影响基坑稳定和阻碍排洪的施工工程，会同有关部门进行联合检查，共同确认必须处理的项目。与当地水文部门联系，互通防汛信息，落实防汛措施。对易受水害的隐患，限期解决并备齐各种料具，组织好抢险劳力，以防洪为主。制定并落实各项渡汛措施在汛期施工时所用机具、材料、设备等，放在不易被水淹的处所。如因工地施工需要或受地形限制，必须设在低凹处时，均采取得力措施防止被水淹没或冲走。
- 2.做好现场排水设施规划，基坑四周 5.0m 范围外堆码装土（草）袋围堰，并设临时截水沟，将雨水引至自然排水地段，做到现场排水设施畅通，施工道路平整坚实，保证现场通行畅通无阻。配备必要的防雨、防水排水设施，如遇水害，使工程损失减少至最低程度。
- 3.现场的设备、机械搭设防雨棚，做好防雨防漏电措施。现场所有电气设备(包括总配电箱、配电分箱和开关、插座等)，一律加设(或备有)防雨罩。
- 4.现场材料、成品要做好防雨、防潮处理，堆放区堆放的材料必须垫离地面 20cm，存放场地必须事先挖好排水沟，并注意排水沟的畅通。
- 5.作业平台填筑的压实度不应小于 0.95，地基承载力不应低于 120kPa。

9.3.汛期保证措施

- 1.汛期由项目经理部调度与当地气象部门建立定时联系制度，及时了解气象预报，掌握雨汛情况，做到心中有数，一旦遇到灾害性天气及时做出防汛部署。防汛期间，领导干部 24 小时轮流值班。防汛重点施工项目在汛期派专人值班看守，并设专用通讯工具，以便及时了解现场情况。
- 2.按设计指定的位置或业主与当地有关部门签订的协议及有关要求进行取、弃土，防止水土流失。工程完工后拆除临时用地范围内的临时设施，恢复自然面貌。合理布置施工场地，尽

量不破坏原有植被，不随意砍伐树木，并在其周围植草或植树绿化，创建美好环境。永久性用地范围内裸露地表用植被覆盖。

3.避免在大雨时灌注混凝土。当灌注混凝土遇到降雨时，应及时测定砂石料含水率，调整施工配合比，砼运输车辆要加强覆盖，避免遭受雨淋，砼灌注必须提前搭好雨棚，架起防雨罩，操作工人在罩内操作，施工完毕及时覆盖，防止雨水冲刷表面。必须派专人负责疏通、排除现场积水，以免影响雨后的工序施工。

4.施工中做好防雨措施，准备一定长度避雨蓬，遇雨时，应立即停止施工，做好已施工地段的防雨工作，备有塑料薄膜，及时覆盖保护。

5.遇六级以上大风和雷雨时，应停止高空作业。严禁在高压线下从事施工活动。雨天、风天避免室外高空作业，不可避免时，要有可靠的防滑措施。

6.与应急部门，交通部门紧密联系，接受管理与监督，积极配合防汛安全管理工作。

10.环境保护措施

本项目在设计中将环境保护作为一项重要因素考虑在内。 切实贯彻“人与自然和谐发展”的设计理念，确保将工程建设对沿线自然环境和社会环境的不利影响降到最低，力图在满足功能要求的前提下推动新的景观绿化发展，以达到功能与艺术的高度统一。实施动态设计理念，不断调整、不断优化。

10.1.生态环境的影响及措施

为保护环境，施工中应做到以下几点：

1.施工期间应注重保护周围环境，保护一草一木，不允许毁坏公路用地外的草地资源，待项目建成后应绿化或异地补偿来弥补植被损失。

2.料场、施工驻地、物料堆放位置要慎重选择，尽量少占耕地和草地。占用耕地、草地，在施工结束后要进行植被恢复；其他临时占地要在施工结束后进行清理、回填和平整。

3.施工期间产生的建筑垃圾应首先采取废物利用的原则，不能回收利用的应运往指定的弃渣场，按规定要求堆放，不得随意丢弃,避免污染环境。

4.施工驻地设置垃圾箱收集生活垃圾，并定期进行清运。

10.2.水环境的影响及措施

施工期对水环境的影响包括施工中的油污染、生活污水等，运营期对水环境的影响主要是路面径流排污等。

大部分工程不会对沿线水体产生明显影响，为减少施工、运营期对水环境的影响，采取如下措施：

1.施工场地位置的确定充分考虑对周围水环境的影响，远离饮用水源，以免造成对水环境的影响。在施工场区内设置污水处理设施，做到达标排放。

2.严格做好水源地环境保护工作。施工废水严禁排入水库水源保护区范围内；水源地保护区范围内禁止堆放油类、石灰、水泥等物料，禁止设置施工营地以及各类垃圾收集点等；施工中挖出的土方、渣土等须及时清运；禁止设置围堰，在围堰内吹填渣土。

3.加强对机械设备的管理，避免跑、冒、滴、漏，防止对水环境的污染。

4.落实环境风险事故防范措施。施工完成后现场及结构内不应遗留有害化学物质，制定有毒有害化学品等运输事故应急预案并定期演练，全面防止各类运输车辆突发事件可能造成的对水体的污染。

11.后期检测及养护建议

11.1.后期检测建议

1.加强经常性检查和定期检查

经常性检查的频率建议为每月 1 次，主要对桥梁的外观进行普查；定期检查的频率建议为 1~2 年一次，最长不能超过 3 年，主要对桥梁的各构件进行详细的外观检查。

2.加强对桥梁的长期健康监测

本设计中提出了桥梁长期健康监测的建议，桥梁加固完成后，应及时对监测数据进行收集整理分析，以对桥梁的整体状况有一定程度的了解。

11.2.后期养护建议

1.建议根据每次的定期检查结果，及时对检测发现的桥梁病害进行及时处治。

2.建议委托专业单位对该桥的长期监测系统进行维护。

3.维修后应严格按照设计荷载标准通行，禁止超载车辆、超限车辆上桥。

11.3.废料利用

拆除原有路面混凝土，采用统一处理方式，保持绿色可持续发展原则。将路面废料统一堆放在附近养护基地，并用绿网对废料进行遮盖，后期破碎筛分后用于道路维修和日常养护掺配骨料利用。

12.运距及单价

地材、外购混合料、外购材料等从乌海市购买，地材、外购混合料、外购材料、废弃料等运距均为 20 公里。中粗砂单价为 86 元/m³(不含税)，改性沥青混凝土单价为:400 元/吨(不含税)，普通沥青混凝土单价为:360 元/吨(不含税)，C30 混凝土单价为 350 元/m³(不含税)，C50 混凝土单价为 400 元/m³(不含税)，碎石、石屑单价为 80 元/m³(不含税)。

13.其他事项

由于原设计图纸缺失，本图系根据检测报告及现场勘查情况进行设计。若施工过程中发现实际情况与本设计不符，或其他病害（包括隐蔽工程中的病害、新产生的病害）不符合实际时应及时通知建设、检测、监理、施工、设计单位到场，共同商定维修方案，进行设计变更。

对于隐蔽病害，如支座等，本次采取简单维修未进行支座更换的桥梁，应定期进行观测，如病害发展严重，应及时进行更换。

凿毛、凿槽或凿除有局部缺陷的混凝土过程中，应提前对施工人员做好防护措施，注意对结构相关构件进行监控，防止发生新的破坏。

维修施工过程中应尽量避免对原结构造成扰动，施工时必须做好预警观测、检测工作，以免发生施工安全事故。

目前国内部分维修加固专用材料的品质、价格相差较大，良莠不齐，为确保本工程质量，建议采用口碑良好的品牌产品。

砼裂缝和缺陷处治前，建议施工单位对病害情况进行复查。

本说明未及部分应遵照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）、《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/TJ23-2008）、《公路桥涵养护规范》（JTG5120-2021）和《公路养护工程质量检验评定标准第一册土建工程》（JTG5220—2020）等现行规范、法规的要求执行。

标 线 设 计 说 明

1 路面标线设计方案

- (1)恢复本次养护工程中原有的车道边缘线,为白色实线热熔标线,高速公路线宽为 20cm;
- (2) 高速公路车道分界线恢复原有的 6-9 白虚线, 为线宽为 15cm;
- (3) 特殊路段及禁止超车路段车道分界线高速公路恢复为白实线, 线宽为 15cm (半径较小路段实线起点设置在圆曲线起点处) ;
- (4) 本次设计为恢复原有交通标线, 既有道路车道分界线采用实线的路段, 养护实施时恢复为实线。在施工前应对既有的标线进行现场复核, 方可实施。

1.1 材料选择

本项目所有标线均采用热熔型反光标线涂料, 并掺玻璃珠, 标线厚度为 2.0mm。其材料及配比应符合《路面标线涂料》(JT/T 280—2022)、《道路交通标线质量要求和检测方法》(GB/T 16311-2024) 及《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722-2020) 的规定。

1.2 技术要求及施工注意事项

- (1) 全线所有标线均采用热熔型反光涂料, 新划标线的初始逆反射亮度系数应符合 GB/T 21383 的规定, 白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $150\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$, 黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $100\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$; 在正常使用年限内, 白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $80\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$, 黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $50\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$;
- (2) 标线表面的抗滑性能应不低于所有路段路面的抗滑性能, 标线抗滑性, BPN 值不小于 45;
- (3) 热熔标线厚度为 2.0mm;
- (4) 热熔型反光标线抗压强度不应小于 12Mpa, 耐磨性不大于 80mg (200 转/1000g 后减重) ;
- (5) 玻璃微珠的质量应当符合《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722-2020) 的要求;
- (6) 面撒玻璃珠和预混玻璃珠的粒径分布应满足下表:

型号	玻璃珠粒径/ μm	玻璃珠质量分数/%
面撒玻璃珠	850 残留	0

	600~850	15~30
	300~600	30~75
	106~300	10~40
	106 通过	0~5
预混玻璃珠	600 残留	0
	300~600	50~90
	150~300	5~50
	150 通过	0~5

- (7) 抗滑性能。连续设置的实线类标线,应每隔 15m 左右设置排水缝,其他标线有可能阻水时,应沿排水;
- (8) 连续设置的实线类标线, 应每隔 15m 左右设置排水缝, 其他标线有可能阻水时, 应沿排水方向设置排水缝,排水缝宽度一般为 3cm-5cm;
- (9) 路面清洁, 路面应清洁干燥, 不得存在松散颗粒、灰尘、沥青渣、油污或其他有害材料;
- (10) 交通标线宜在白天施工。在雨、雪、沙尘暴、强风、气温低于材料规定施工温度的天气, 应暂停施工;
- (11) 车道边缘线不应侵占行车道宽度;
- (12) 热熔型涂料标线施工。热熔型涂料标线施工时, 应在路面上先涂抹 $60\sim230\text{g}/\text{m}^2$ 的下涂剂。下涂剂不粘车轮胎、不粘附灰尘和砂石时, 可进行标线涂布作业。根据热熔型涂料采用的树脂类型和配方, 将热熔型涂料加热至 $180\sim220^{\circ}\text{C}$ 之间的合适温度后, 可用划线机涂敷于路面, 同时撒布玻璃珠, 撒布时间应严格控制。施工完成后 5min, 涂料不粘附轮胎时, 可开放交通;
- (13) 划标线之前, 要结合道路平曲线要素实地放线, 以保证标线位置精确、线形顺畅;
- (14) 特殊路段车道分界线, 在路面养护施工前, 要实地核查。并征求业主、交警及相关部门要求后方可实施;

原有桥梁一览表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第1页 共1页 QS1-1-2

[illegible]

编制：

复核:

K6+316西桌子山大桥（上行）养护工程数量表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

材料		项目	单位	上部结构						防撞墙	下部结构			防护	合计
				裂缝封闭 δ < 0.15mm (m)	裂缝灌浆 δ ≥ 0.15mm (m)	混凝土缺陷修复	路面过渡段	伸缩缝	桥面铺装		支座	裂缝封闭 δ < 0.15mm (m)	裂缝灌浆 δ ≥ 0.15mm (m)		
裂缝		m	174.60	106.70							3.20				284.5
化学植筋	Φ12钢筋 (单根26. cm)	kg													0.0
	钻孔D16孔深10cm	个													0.0
植筋A级胶		kg													0.0
桥面铺装Φ12钢筋		kg													0.0
破损面凿毛		m ²			2.97								3.42		6.4
界面剂		m ²			2.97								3.42		6.4
4cm环氧砂浆		m ²			2.97										3.0
1cm环氧砂浆		m ²													0.0
4cm聚合物砂浆		m ²											3.42		3.4
1cm聚合物砂浆		m ²													0.0
橡胶专用胶		m ²							3.40						3.4
钢筋除锈阻锈		m ²			0.72								0.44		1.2
Φ内25螺旋裹丝管		m													0.0
C50混凝土		m ³						0.36							0.4
凿除伸缩缝槽口混凝土		m ³						0.36							0.4
膨胀剂		kg													0.0
钢纤维		kg						28.26							28.3
1cmSBS改性沥青同步碎石		m ²													0.0
AC-13改性沥青混凝土桥面铺装 (4cm)		m ³						50.74							50.7
改性乳化沥青粘层		m ²						1268.50							1268.5
防水层		m ²						1268.50							1268.5
AC-16沥青混凝土桥面铺装 (6cm)		m ³						76.11							76.1
铣刨沥青混凝土		m ³						126.85							126.9
Φ100PVC管 (含格栅盖)		套													0.0
租赁桥检车		台班											10.00		10.0
热融标线		m ²						57.60							57.6
C40混凝土		m ³													0.0
C30混凝土		m ³													0.0
Φ12		kg													0.0
Φ16		kg													0.0
Φ20		kg													0.0
拆除、更换伸缩缝D80型伸缩缝		m													0.0
拆除、更换伸缩缝D160型伸缩缝		m													0.0
支座脱空处理用调平钢板 (5mm)		kg							50.0						50.0
路面过渡段	铣刨沥青混凝土	m ³													0.0
	旧面层拉毛	m ²													0.0
	改性乳化沥青粘层	m ²													0.0
	AC-16改性青混凝土 (4-8cm)	m ²													0.0
	AC-16改性青混凝土 (4-6cm)	m ²													0.0
	过渡段护栏	处													4.0

编制：

复核：

K11+416黄河村一桥（下行）养护工程数量表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第1页 共1页 QS1-1-4

材料 \ 项目		单位	上部结构						支座	下部结构			防护	合计
			裂缝封闭 δ < 0.15mm (m)	裂缝灌浆 δ ≥ 0.15mm (m)	混凝土缺陷修复	路面过渡段	伸缩缝	桥面铺装		桥面排水	裂缝封闭 δ < 0.15mm (m)	裂缝灌浆 δ ≥ 0.15mm (m)		
裂缝		m	9.00								4.90			13.9
化学植筋	Φ12钢筋(单根26. cm)	kg												0.0
	钻孔D16孔深10cm	个												0.0
植筋A级胶		kg												0.0
桥面铺装Φ12钢筋		kg												0.0
破损面凿毛		m ²										0.06		0.1
界面剂		m ²										0.06		0.1
4cm环氧砂浆		m ²												0.0
1cm环氧砂浆		m ²												0.0
4cm聚合物砂浆		m ²										0.06		0.1
1cm聚合物砂浆		m ²												0.0
橡胶专用胶		m ²												0.0
钢筋除锈阻锈		m ²												0.0
Φ内25螺旋裹丝管		m												0.0
C50混凝土		m ³					0.08							0.1
凿除伸缩缝槽口混凝土		m ³					0.08							0.1
膨胀剂		kg												0.0
钢纤维		kg					5.89							5.9
1cmSBS改性沥青同步碎石		m ²												0.0
AC-13改性沥青混凝土桥面铺装(4cm)		m ³						1.77						1.8
改性沥青乳化粘层		m ²						44.25						44.3
防水层		m ²						44.25						44.3
AC-16沥青混凝土桥面铺装（6cm）		m ³						2.66						2.7
铣刨沥青混凝土		m ³						4.43						4.4
Φ100PVC管（含格栅盖）		套												0.0
租赁桥检车		台班											1.00	1.0
热融标线		m ²						2.16						2.2
C40混凝土		m ³												0.0
C30混凝土		m ³											5.00	5.0
Φ12		kg												0.0
Φ16		kg												0.0
Φ20		kg												0.0
拆除型伸缩缝橡胶条		m					5.0							5.0
伸缩缝硅酮灌缝胶		m					5.0							5.0
支座脱空处理用调平钢板（5mm）		kg												0.0
路面过渡段	铣刨沥青混凝土	m ³												0.0
	旧面层拉毛	m ²												0.0
	改性乳化沥青粘层	m ²												0.0
	AC-16改性沥青混凝土（4-8cm）	m ²												0.0
	AC-16改性沥青混凝土（4-6cm）	m ²												0.0
	过渡段护栏	处												4.0

编制：

复核：

K12+264黄河村桥（下行）养护工程数量表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第1页 共1页 QS1-1-5

材料 \ 项目		单位	上部结构						支座	下部结构			防护	合计
			裂缝封闭 δ < 0.15mm (m)	裂缝灌浆 δ ≥ 0.15mm (m)	混凝土缺陷修复	路面过渡段	伸缩缝	桥面铺装		桥面排水	裂缝封闭 δ < 0.15mm (m)	裂缝灌浆 δ ≥ 0.15mm (m)		
裂缝		m	9.00											9.0
化学植筋	Φ12钢筋 (单根26.5cm)	kg												0.0
	钻孔D16孔深10cm	个												0.0
植筋A级胶		kg												0.0
桥面铺装Φ12钢筋		kg												0.0
破损面凿毛		m ²			3.34							0.40		3.7
界面剂		m ²			3.34							0.40		3.7
4cm环氧砂浆		m ²			0.04									0.0
1cm环氧砂浆		m ²			3.30									3.3
4cm聚合物砂浆		m ²										0.40		0.4
1cm聚合物砂浆		m ²												0.0
橡胶专用胶		m ²							0.10					0.1
钢筋除锈阻锈		m ²												0.0
Φ内25螺旋裹丝管		m												0.0
HTC100超高韧性混凝土		m ³												0.0
抛丸凿毛（5mm）		m ²												0.0
膨胀剂		kg												0.0
玄武岩纤维		kg												0.0
1cmSBS改性沥青同步碎石		m ²												0.0
AC-13改性沥青混凝土 (4cm)		m ³						1.77						1.8
改性乳化沥青粘层		m ²						44.25						44.3
防水层		m ²						44.25						44.3
AC-16沥青混凝土桥面铺装（6cm）		m ³						2.66						2.7
铣刨沥青混凝土		m ³						4.43						4.4
Φ100PVC管（含格栅盖）		套												0.0
租赁桥检车		台班										1.00		1.0
热融标线		m ²						2.16						2.2
C40混凝土		m ³												0.0
C30混凝土		m ³												0.0
Φ12		kg												0.0
Φ16		kg												0.0
Φ20		kg												0.0
拆除、更换伸缩缝D80型伸缩缝		m												0.0
拆除、更换伸缩缝D160型伸缩缝		m												0.0
拆除、更换伸缩缝D160型伸缩缝		kg												0.0
路面过渡段	铣刨沥青混凝土	m ³												0.0
	旧面层拉毛	m ²												0.0
	改性乳化沥青粘层	m ²												0.0
	AC-16改性沥青混凝土（4-8cm）	m ²												0.0
	AC-16改性沥青混凝土（4-6cm）	m ²												0.0
	过渡段护栏	处												4.0

编制：

复核：

K15+181七队一桥（上行）养护工程数量表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第1页 共1页 QS1-1-6

材料 \ 项目		单位	上部结构						支座	下部结构			防护	合计
			裂缝封闭 δ < 0.15mm (m)	裂缝灌浆 δ ≥ 0.15mm (m)	混凝土缺陷修复	路面过渡段	伸缩缝	桥面铺装		桥面排水	裂缝封闭 δ < 0.15mm (m)	裂缝灌浆 δ ≥ 0.15mm (m)		
裂缝		m	20.00											20.0
化学植筋	Φ12钢筋(单根26. cm)	kg												0.0
	钻孔D16孔深10cm	个												0.0
植筋A级胶		kg												0.0
桥面铺装Φ12钢筋		kg												0.0
破损面凿毛		m ²			2.90							0.13		3.0
界面剂		m ²			2.90							0.13		3.0
4cm环氧砂浆		m ²			2.00									2.0
1cm环氧砂浆		m ²			0.90									0.9
4cm聚合物砂浆		m ²										0.13		0.1
1cm聚合物砂浆		m ²												0.0
橡胶专用胶		m ²												0.0
钢筋除锈阻锈		m ²			0.40							0.04		0.4
Φ内25螺旋裹丝管		m												0.0
C50混凝土		m ³					0.15							0.2
凿除伸缩缝槽口混凝土		m ³					0.15							0.2
膨胀剂		kg												0.0
钢纤维		kg					11.78							11.8
1cmSBS改性沥青同步碎石		m ²												0.0
AC-13改性沥青混凝土(4cm)		m ³						1.77						1.8
改性乳化沥青粘层		m ²						44.25						44.3
防水层		m ²						44.25						44.3
AC-16沥青混凝土桥面铺装（6cm）		m ³						2.66						2.7
铣刨沥青混凝土		m ³						4.43						4.4
Φ100PVC管（含格栅盖）		套												0.0
租赁桥检车		台班										1.00		1.0
热融标线		m ²						2.16						2.2
C40混凝土		m ³												0.0
C30混凝土		m ³												0.0
Φ12		kg												0.0
Φ16		kg												0.0
Φ20		kg												0.0
拆除、更换伸缩缝D80型伸缩缝		m												0.0
拆除、更换伸缩缝D160型伸缩缝		m												0.0
支座脱空处理用调平钢板（5mm）		kg												0.0
路面过渡段	铣刨沥青混凝土	m ³												0.0
	旧面层拉毛	m ²												0.0
	改性乳化沥青粘层	m ²												0.0
	AC-16改性沥青混凝土（4-8cm）	m ²												0.0
	AC-16改性沥青混凝土（4-6cm）	m ²												0.0
	过渡段护栏	处												4.0

编制：

复核：

K15+729七队二桥（上行）养护工程数量表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第1页 共1页 QS1-1-7

材料		项目	单位	上部结构						支座	下部结构			防护	合计
				裂缝封闭 δ < 0.15mm (m)	裂缝灌浆 δ ≥ 0.15mm (m)	混凝土缺陷修复	路面过渡段	伸缩缝	桥面铺装		桥面排水	裂缝封闭 δ < 0.15mm (m)	裂缝灌浆 δ ≥ 0.15mm (m)		
		裂缝	m	22.60							3.20				25.8
化学植筋	Φ12钢筋 (单根26. cm)		kg												0.0
	钻孔D16孔深10cm		个												0.0
		植筋A级胶	kg												0.0
		桥面铺装Φ12钢筋	kg												0.0
		破损面凿毛	m ²			25.22							0.51		25.7
		界面剂	m ²			25.22							0.51		25.7
		4cm环氧砂浆	m ²												0.0
		1cm环氧砂浆	m ²			25.22									25.2
		4cm聚合物砂浆	m ²										0.51		0.5
		1cm聚合物砂浆	m ²												0.0
		橡胶专用胶	m ²												0.0
		钢筋除锈阻锈	m ²												0.0
		Φ内25螺旋裹丝管	m												0.0
		HTC100超高韧性混凝土	m ³												0.0
		抛丸凿毛（5mm）	m ²												0.0
		膨胀剂	kg												0.0
		玄武岩纤维	kg												0.0
		1cmSBS改性沥青同步碎石	m ²												0.0
		AC-13改性沥青混凝土 (4cm)	m ³						5.31						5.3
		改性沥青乳化粘层	m ²						132.75						132.8
		防水层	m ²						132.75						132.8
		AC-16沥青混凝土桥面铺装（6cm）	m ³						7.97						8.0
		铣刨沥青混凝土	m ³						13.28						13.3
		Φ100PVC管（含格栅盖）	套												0.0
		租赁桥检车	台班										1.00		1.0
		热融标线	m ²						6.48						6.5
		C40混凝土	m ³												0.0
		C30混凝土	m ³												0.0
		Φ12	kg												0.0
		Φ16	kg												0.0
		Φ20	kg												0.0
		拆除、更换伸缩缝D80型伸缩缝	m												0.0
		拆除、更换伸缩缝D160型伸缩缝	m												0.0
		支座脱空处理用调平钢板（5mm）	kg							30.0					30.0
路面过渡段	铣刨沥青混凝土		m ³												0.0
	旧面层拉毛		m ²												0.0
	改性乳化沥青粘层		m ²												0.0
	AC-16改性沥青混凝土（4-8cm）		m ²												0.0
	AC-16改性沥青混凝土（4-6cm）		m ²												0.0
	过渡段护栏		处												4.0

编制：

复核：

K06+316西卓子山大桥（上行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第1页 共8页 QS1-1-8

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m ²)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				<0.15mm	≥0.15mm									
1	0-1-1#小箱梁	破损	左侧翼缘及伸缩缝拖梁对应0#桥台处破损， S=0.14m²			0.14							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
2	0-1-2#小箱梁	横向裂缝	两侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W< 0.15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
3	0-1-2#小箱梁	纵向裂缝	梁底，距0#台帽0.7~3.5m范围内，1条纵向裂 缝，L=2.8m，W=0.2mm		2.8								对裂缝采用压力灌注法处理	
4	0-1-3#小箱梁	纵向裂缝	梁底，距0#台帽1.1~9.5m范围内，1条纵向裂 缝，L=8.4m，W=0.2mm		8.4								对裂缝采用压力灌注法处理	
5			梁底，距0#台帽9.6~13.0m范围内，1条纵向裂 缝，L=3.4m，W=0.18mm		3.4							对裂缝采用压力灌注法处理		
6	0-1-4#小箱梁	横向裂缝	右侧腹板，距0#台7.0~10.0m范围内，1条水平 裂缝，L=3m，W=0.12mm	3									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
7		破损	右侧腹板位于小桩号端破损，S=0.04m²			0.04							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
8	1-2-1#小箱梁	横向裂缝	左侧腹板，距1#盖梁2.0~4.6m范围内，2条水平 裂缝，L=4.2m，W=0.22mm		4.2								对裂缝采用压力灌注法处理	
9	3-4-1#小箱梁	破损露筋	梁底近4#盖梁处混凝土破损、露筋，S=0.02m²			0.02	0.008						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂 浆修补	
10	3-4-2#小箱梁	破损露筋	梁底右侧角隅近4#盖梁处混凝土破损、露筋， S=0.09m²			0.09	0.036						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂 浆修补	
11	3-4-3#小箱梁	横向裂缝	梁底，跨中区域，多条横向开裂，L=5.25m，W <0.15mm	5.25									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
12	3-4-3#小箱梁	纵向裂缝	梁底，距3#盖梁5.1~12.0m范围内，2条纵向裂 缝，L=11.5m，W=0.26mm		11.5								对裂缝采用压力灌注法处理	
13	4-5-2#小箱梁	破损	左侧腹板近4#盖梁处混凝土破损，S=0.27m²			0.27							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
14	4-5-3#小箱梁	纵向裂缝	梁底，距4#盖梁6.5~9.0m范围内，1条纵向裂 缝，L=2.5m，W=0.24mm		2.5								对裂缝采用压力灌注法处理	
15		破损	右侧腹板近4#盖梁处混凝土破损，S=0.06m²			0.06							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
16	4-5-4#小箱梁	横向裂缝	两侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W< 0.15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
17	5-6-3#小箱梁	横向裂缝	梁底，跨中区域，多条横向开裂，L=5.25m，W <0.15mm	5.25									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
18	5-6-5#小箱梁	横向裂缝	左侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W< 0.15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
19	6-7-2#小箱梁	横向裂缝	左侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W< 0.15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
20	7-8-5#小箱梁	横向裂缝	梁底，跨中区域，多条横向开裂，L=5.25m，W <0.15mm	5.25									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	

编制：

复核：

K06+316西卓子山大桥（上行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第2页 共8页 Q51-1-8

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				<0. 15mm	≥0. 15mm									
21	7-8-5#小箱梁	横向裂缝	右侧腹板，距8#盖梁2.0~16.0m范围内，2条水平裂缝，L=20m，W=0. 2mm		20								对裂缝采用压力灌注法处理	
22		破损	右侧翼缘位于泄水孔处，S=0. 3m²			0. 3							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
23	8-9-1#小箱梁	横向裂缝	左侧腹板，距9#盖梁4.0~7.0m范围内，1条水平裂缝，L=3m，W<0. 15mm	3									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
24		横向裂缝	梁底，跨中区域，多条横向开裂，L=5. 25m，W<0. 15mm	5. 25									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
25	8-9-2#小箱梁	横向裂缝	右侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W<0. 15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
26	8-9-3#小箱梁	横向裂缝	两侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W<0. 15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
27	8-9-4#小箱梁	横向裂缝	右侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W<0. 15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
28	9-10-1#小箱梁	横向裂缝	梁底，跨中区域，多条横向开裂，L=5. 25m，W<0. 15mm	5. 25									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
29		破损	右侧翼缘近9#桥墩位置处混凝土破损，S=0. 06 m²			0. 06							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
30	9-10-2#小箱梁	破损露筋	右侧腹板近9#盖梁处混凝土破损、露筋，S=0. 12m²			0. 12	0. 048						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
31	9-10-3#小箱梁	横向裂缝	两侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W<0. 15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
32	9-10-4#小箱梁	横向裂缝	梁底，跨中区域，多条横向开裂，L=5. 25m，W<0. 15mm	5. 25									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
33	9-10-5#小箱梁	横向裂缝	梁底，跨中区域，多条横向开裂，L=5. 25m，W<0. 15mm	5. 25									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
34		破损露筋	右侧腹板位于跨中附近混凝土锈胀、露筋，S=0. 06m²			0. 06	0. 024						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
35		破损露筋	右侧翼缘位于泄水孔处混凝土破损、露筋，S=0. 2m²			0. 2	0. 08						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
36	10-11-3#小箱梁	横向裂缝	左侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W<0. 15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
37	10-11-5#小箱梁	破损露筋	右侧腹板近10#盖梁处混凝土破损、露筋，S=0. 04m²			0. 04	0. 016						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
38	11-12-1#小箱梁	纵向裂缝	梁底，距11#墩盖梁2.0m~6.0m范围，1条纵向不连续裂缝，L=3m，W<1. 5mm	3									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
39	13-14-2#小箱梁	纵向裂缝	梁底，1条通长纵向裂缝，L=18m，W=0. 16mm		18								对裂缝采用压力灌注法处理	
40	13-14-3#小箱梁	纵向裂缝	梁底，1条通长纵向不连续裂缝，L=16m，W=0. 18mm		16								对裂缝采用压力灌注法处理	

编制：

复核：

K06+316西卓子山大桥（上行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				<0.15mm	≥0.15mm									
41	13-14-5#小箱梁	破损露筋	梁底混凝土破损，钢筋外露锈蚀，S=0.25m²			0.25	0.1						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
42		破损露筋	右侧腹板两端位于泄水孔位置处混凝土锈胀破损，S=0.12m²			0.12	0.048						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
43	14-15-4#小箱梁	横向裂缝	左侧腹板，距14#盖梁4.0~5.0m范围，在1条水平裂缝，L=1m，W<0.15mm	1									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
44	14-15-5#小箱梁	横向裂缝	右侧腹板，距14#盖梁0~5.0m范围内，4条水平裂缝，L=11.2m，W=0.12mm	11.2									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
45	16-17-4#小箱梁	横向裂缝	两侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W<0.15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
46	18-19-1#小箱梁	横向裂缝	右侧翼缘，20条纵横向裂缝，L=8m，W<0.15mm	8									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
47	18-19-4#小箱梁	破损露筋	梁底混凝土破损，钢筋外露锈蚀，S=0.25m²			0.25	0.1						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
48	18-19-5#小箱梁	破损露筋	梁底混凝土破损，钢筋外露锈蚀，S=0.25m²			0.25	0.1						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
49	19-20-1#小箱梁	破损露筋	小桩号端伸缩缝拖梁局部破损、露筋，S=0.09m²			0.09	0.036						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
50	19-20-5#小箱梁	破损	右侧腹板距19#盖梁0~8.0m范围修补区混凝土轻微开裂，S=0.1m²			0.1							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
51	21-22-1#小箱梁	横向裂缝	梁底，跨中区域，多条横向开裂，L=5.25m，W<0.15mm	5.25									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
52	21-22-5#小箱梁	破损露筋	右侧腹板近21#盖梁处混凝土锈胀、露筋，S=0.3m²			0.3	0.12						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
53		破损	右侧翼缘位于泄水孔处混凝土破损，S=0.06m²			0.06							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
54	22-23-5#小箱梁	横向裂缝	右侧腹板，距23#桥台0~11.5m范围内，1条不连续水平缝，L=8.5m，W=0.12mm	8.5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
55	15-4#湿接缝	破损	近14#盖梁处混凝土破损，S=0.09m²			0.09							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
56	1-2-1#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.18		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
57	1-2-2#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.16		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
58	1-2-3#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.2		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
59	2-3-1#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=1.1m，W=0.42		1.1								对裂缝采用压力灌注法处理	
60	2-3-2#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=1.6m，W=0.2		1.6								对裂缝采用压力灌注法处理	

编制：

复核：

K06+316西卓子山大桥（上行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第4页 共8页 QS1-1-8

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				≤0.15mm	≥0.15mm									
61	2-3-3#横隔板	竖向裂缝	小桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.2	0.6									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
62		竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.26	0.6									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
63	4-5-1#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=1.1m，W=0.22		1.1								对裂缝采用压力灌注法处理	
64	4-5-2#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=1.2m，W=0.22		1.2								对裂缝采用压力灌注法处理	
65	5-6-1#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.18		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
66	5-6-2#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.26		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
67	5-6-3#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.16		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
68	5-6-4#横隔板	竖向裂缝	小桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.26		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
69		竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.14	0.6									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
70	6-7-3#横隔板	竖向裂缝	小桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.14	0.6									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
71	7-8-2#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.5m，W=0.1	0.5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
72	7-8-4#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.2		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
73	9-10-2#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=1.1m，W=0.2		1.1								对裂缝采用压力灌注法处理	
74	9-10-3#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=1.2m，W=0.24		1.2								对裂缝采用压力灌注法处理	
75	10-11-4#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.2		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
76	13-14-3#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.24		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
77	14-15-4横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.2		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
78	15-16-2#横隔板	竖向裂缝	小桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.4		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
79		竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.16		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
80	15-16-3#横隔板	竖向裂缝	小桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.2		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	

编制:

复核:

K06+316西卓子山大桥（上行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				≤0.15mm	≥0.15mm									
81	15-16-3#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.22		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
82	15-16-4#横隔板	竖向裂缝	小桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.2		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
83		竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.22		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
84	17-18-2#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.18		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
85	21-22-3#横隔板	竖向裂缝	大桩号端，竖向裂缝，L=1.2m，W=0.5		1.2								对裂缝采用压力灌注法处理	
86	22-23-3#横隔板	竖向裂缝	小桩号端，竖向裂缝，L=0.6m，W=0.3		0.6								对裂缝采用压力灌注法处理	
87	0-1-1#支座	开裂	小桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
88	0-1-2#支座	开裂	小桩号端两侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
89	0-1-3#支座	开裂	小桩号端右侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
90	0-1-4#支座	开裂	小桩号端两侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
91	3-4-1#支座	开裂	大桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
92	3-4-2#支座	开裂	大桩号端两侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
93	3-4-3#支座	开裂	大桩号端两侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
94	3-4-4#支座	开裂	大桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
95	3-4-5#支座	开裂	大桩号端两侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
96	4-5-1#支座	开裂	小桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
97	5-6-4#支座	开裂	大桩号端右侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
98	5-6-5#支座	开裂	大桩号端右侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
99	8-9-3#支座	开裂	大桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
100	9-10-1#支座	开裂	小桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	

编制:

复核:

K06+316西卓子山大桥（上行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第6页 共8页 QS1-1-8

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				<0.15mm	≥0.15mm									
101	9-10-2#支座	开裂	小桩号端右侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
102	9-10-3#支座	开裂	小桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
103		开裂	大桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
104	9-10-4#支座	开裂	小桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
105	9-10-4#支座	开裂	大桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
106	10-11-5#支座	移位、脱空	大桩号端右侧支座，移位、脱空										加垫钢板	
107	11-12-1#支座	局部脱空	小桩号端左侧支座，局部脱空										加垫钢板	
108	13-14-4#支座	开裂	大桩号端右侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
109	13-14-5#支座	开裂	大桩号端右侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
110	14-15-1#支座	开裂	小桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
111	14-15-5#支座	开裂	小桩号端右侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
112		开裂	大桩号端右侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
113	18-19-1#支座	开裂	大桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
114	18-19-3#支座	开裂	大桩号端右侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
115	18-19-4#支座	开裂	大桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
116	18-19-5#支座	开裂	大桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
117	19-20-4#支座	开裂	小桩号端两侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
118	20-21-5#支座	开裂	小桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
119		开裂	大桩号端右侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
120		局部脱空	大桩号端左侧支座，局部脱空											加垫钢板

编制：

复核：

K06+316西卓子山大桥（上行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第7页 共8页 QS1-1-8

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				≤0.15mm	≥0.15mm									
121	21-22-1#支座	开裂	大桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
122		局部脱空	大桩号端右侧支座，局部脱空										加垫钢板	
123	22-23-1#支座	局部脱空	大桩号端右侧支座，局部脱空										加垫钢板	
124	22-23-4#支座	开裂	大桩号端两侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
125	22-23-5#支座	开裂	大桩号端左侧支座，开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
126	0#桥台	破损	台帽，混凝土破损，S=0.4m²			0.4							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
127	1#桥墩	破损	大桩号侧面右侧挡块，混凝土破损，S=0.1m²			0.1							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
128	3#桥墩	破损	桥墩盖梁右端，混凝土破损，S=0.02m²			0.02							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
129	4#桥墩	破损露筋	桥墩盖梁大桩号侧右端，混凝土锈胀、起壳， S=2m²			2	0.4						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，聚合物 砂浆修补	
130	7#桥墩	破损	左侧挡块，混凝土破损，S=0.1m²			0.1							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
131	14#桥墩	破损	桥墩盖梁右端，混凝土破损，S=0.1m²			0.1							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
132	15#桥墩	破损	右侧挡块，混凝土开裂、破损，S=0.16m²			0.1							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
133	16#桥墩	破损	桥墩盖梁小桩号侧面，混凝土破损，S=0.3m²			0.3							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
134	17#桥墩	破损	桥墩盖梁两侧面，混凝土破损，S=0.2m²			0.2							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
135	22#桥墩	破损露筋	右侧挡块，混凝土破损，钢筋外露锈蚀，S=0.1 m²			0.1	0.04						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，聚合物 砂浆修补	
136	19#盖梁	杂物堆积	盖梁上方大量杂土堆积										清理杂物	
137	#8桥面铺装	碎裂	桥面铺装存在2处碎裂						295				铣刨本跨桥面沥青混凝土，重新铺筑	
138	#9桥面铺装	碎裂	桥面铺装存在3处碎裂						295				铣刨本跨桥面沥青混凝土，重新铺筑	
139	#14桥面铺装	碎裂	桥面铺装近14#桥墩处存在1处碎裂						44.25				铣刨墩顶桥面沥青混凝土，重新铺筑	
140	#19桥面铺装	碎裂	桥面铺装近19#桥墩处存在2处碎裂						44.25				铣刨墩顶桥面沥青混凝土，重新铺筑	

编制：

复核：

K06+316西卓子山大桥（上行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第8页 共8页 QS1-1-8

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				<0.15mm	≥0.15mm									
141	#22桥面铺装	碎裂	桥面铺装存在多处碎裂						295				铣刨本跨桥面沥青混凝土，重新铺筑	
142	#23桥面铺装	碎裂	桥面铺装局部碎裂、凹陷						295				铣刨本跨桥面沥青混凝土，重新铺筑	
143	0#伸缩缝	开裂	伸缩装置保护带混凝土顺桥向开裂，伴有横桥向裂缝，L=2m，W<0.15mm	2									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
144	4#伸缩缝	开裂	伸缩装置保护带混凝土顺桥向开裂，伴有横桥向裂缝，L=2m，W<0.15mm	2									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
145	9#伸缩缝	开裂	伸缩装置保护带混凝土顺桥向开裂，伴有横桥向裂缝，L=2m，W<0.15mm	2									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
146		破损	保护带混凝土破损，S=0.48m²								0.48		凿除松散砼，C50钢纤维混凝土修补	
147		损坏	模数式伸缩装置中间型钢局部脱焊、断开										重新焊接修复	
148	14#伸缩缝	开裂	伸缩装置保护带混凝土顺桥向开裂，伴有横桥向裂缝，L=2m，W<0.15mm	2									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
149	19#伸缩缝	开裂	伸缩装置保护带混凝土顺桥向开裂，伴有横桥向裂缝，L=2m，W<0.15mm	2									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
150	19#伸缩缝	堵塞	墩顶位置伸缩缝堵塞										清理阻塞	
151	23#伸缩缝	开裂	伸缩装置保护带混凝土顺桥向开裂，伴有横桥向裂缝，L=2m，W<0.15mm	2									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
152	#14防撞护栏	破损	#14跨右侧防撞护栏局部混凝土局部破损，S=0.06m²			0.06							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
153	泄水管	堵塞	该桥桥面部分泄水孔堵塞										清理杂物，疏通泄水管	
154														
155														
156														
157														
158														
159			上部合计：	174.6	106.7	2.97	0.716	0	1268.5	3.4	0.48	0		
160			下部合计：	0	0	3.42	0.44	0	0	0	0	0		

编制：

复核：

K11+416黄河村一桥（下行）病害统计及维修措施表

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				<0.15mm	≥0.15mm									
1	0-1-10#梁	横向裂缝	右侧翼缘底面，混凝土横向开裂，L=4.5m，W<0.15mm	4.5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
2	1-2-10#梁	横向裂缝	右侧翼缘底面，混凝土横向开裂，L=4.5m，W<0.15mm	4.5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
3	0#桥台	竖向裂缝	台身位于0-1-3#梁下方，1条竖向裂缝，L=1.7m，W=0.24mm		1.7								对裂缝采用压力灌注法处理	
4		竖向裂缝	台身位于0-1-7#梁下方，1条竖向裂缝，L=1.7m，W=0.26mm		1.7								对裂缝采用压力灌注法处理	
5	2#桥台	竖向裂缝	台身左侧面混凝土竖向开裂，1条竖向裂缝，L=1.5m，W=1.00mm		1.5								对裂缝采用压力灌注法处理	
6		破损	右端挡块局部混凝土劈裂、破损，S=0.06m²			0.06							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
7	锥坡	坍塌	2#桥台左侧浆砌块石锥坡局部塌陷，S=0.3m²										灌注C30混凝土填充	
8	1#桥面铺装	开裂	1#桥墩位置桥面铺装沥青混凝土横向开裂，L=3.2m						44.25				铣刨墩顶桥面沥青混凝土，重新铺筑	
9	防撞护栏	损坏	左侧防撞护栏位于0#桥台接坡位置处护栏扶手变形，且扶手锚固处脱开										更换钢构件、C40混凝土修补	
10	0#伸缩缝	损坏	0#桥台位置伸缩缝堵塞、止水带局部破损									5	清理胶条，硅酮灌缝胶灌缝	
11	2#伸缩缝	损坏	2#桥台位置伸缩缝保护带破损破，S=0.10m²								0.1		凿除松散砼，C50钢纤维混凝土修补	
12	泄水孔	堵塞	该桥桥面部分泄水孔堵塞										清理杂物，疏通泄水管	
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19			上部合计：	9	0	0	0	0	44.25	0	0.1	5		
20			下部合计：	0	4.9	0.06	0	0	0	0	0	0		

编制：

复核：

K12+264黄河村桥（下行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				<0.15mm	≥0.15mm									
1	1-2-10#梁	横向裂缝	1-2-10#梁右侧翼缘底面，10条横向开裂， L=3.00m，W<0.15mm	3									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
2	3-4-10#梁	横向裂缝	3-4-10#梁右侧翼缘底面， 10条横向开裂， L=3.00m，W<0.15mm	3									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
3	3-4-1#梁	横向裂缝	3-4-1#梁左侧翼缘底面，10条横向开裂， L=3.00m，W<0.15mm	3									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
4	3-5#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁0m~1.0m 范围内，S=1.00x0.2m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
5	3-6#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁0m~1.0m 范围内，S=1.00x0.2m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
6	3-9#铰缝	渗水结晶	距 2#桥墩盖梁0m~0.5m 范围内，距 3#桥墩盖梁 0m~1.0m 范围内，S=1.50x0.2m²					0.3					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
7	4-1#铰缝	渗水结晶	距 4#桥台 6.0m~8.0m 范围内，S=2x0.2m²					0.4					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
8	4-2#铰缝	渗水结晶	距 4#桥台 6.0m~8.0m 范围内，S=2x0.2m²					0.4					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
9	4-4#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁0m~1.0m 范围内，S=1x0.2m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
10	4-5#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁0m~1.0m 范围内，S=1x0.2m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
11	4-6#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁0m~1.0m 范围内，S=1x0.2m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
12	4-9#铰缝	渗水结晶	距 4#桥台 0m~6.0m 范围内，S=6x0.2m²					1.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
13	0-1-10#支座	开裂	空心板梁小桩号端右侧，支座开裂							0.1			涂抹橡胶专用胶封闭	
14	0#桥台	破损	台帽表面混凝土剥落，S= 0.32m²			0.32							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
15	1-2#立柱	破损	表面混凝土刮擦、破损，S= 0.03m²			0.03							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
16	1-3#立柱	破损	表面混凝土刮擦、破损，S= 0.03m²			0.03							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
17	0#桥台	锈胀	左侧挡块，锈胀开裂，，S= 0.02m²			0.02							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
18	桥面铺装	坑槽	3#桥墩位置，桥面铺装沥青混凝土破损，局部 形成坑槽，最大深度为 7cm，总面积为 2.0m²						44.25				铣刨墩顶桥面沥青混凝土，重新铺筑	
19	防撞护栏	破损	4#桥台处混凝土开裂、破损，S= 0.04m²			0.04							凿除松散砼，环氧砂浆修补	
20	泄水孔	堵塞	该桥桥面部分泄水孔堵塞										清理杂物，疏通泄水管	
21			上部合计：	9	0	0.04	0	3.3	44.25	0.1	0	0		
22			下部合计：	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0		

编制：

复核：

K15+181七队一桥（上行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				<0.15mm	≥0.15mm									
1	1-1#铰缝	渗水结晶	距 1#桥墩盖梁，5.0m~6.5m 范围内存在明显渗水痕迹，S=1.50x0.2m²					0.3					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
2	1-3#铰缝	渗水结晶	距 0#桥台台帽，0~0.5m 范围内存在明显渗水痕迹，S=0.50x0.2m²					0.1					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
3	1-4#铰缝	渗水结晶	距 0#桥台台帽，0~0.5m 范围内存在明显渗水痕迹，S=0.50x0.2m²					0.1					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
4	1-8#铰缝	渗水结晶	距 0#桥台台帽，0~1.0m 范围内存在明显渗水痕迹，S=1.00x0.2m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
5	2-5#铰缝	渗水结晶	距 1#桥墩盖梁，0~1.0m 范围内存在明显渗水痕迹，S=1.00x0.2m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
6	0-1-10#梁	开裂	0-1-10#梁右侧翼缘，混凝土横向开裂，L=5m，W<0.15mm	5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
7	1-2-1#梁	开裂	1-2-1#梁左侧翼缘，混凝土横向开裂，L=5m，W<0.15mm	5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
8	2#桥台	破损	台帽右侧挡块破损，0.03m²			0.03							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
9	0#桥台	破损漏筋	台身帽位于0-1-10#梁下方混凝土锈胀开裂，S=0.10m²			0.1	0.04						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
10	1#桥面铺装	坑槽	1#桥墩位置局部坑槽，S=0.2m²						44.25				铣刨墩顶桥面沥青混凝土，重新铺筑	
11	0#伸缩缝	开裂	桥台位置伸缩缝保护带顺桥向开裂，L=5m，W<0.15mm	5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
12	2#伸缩缝	开裂	桥台位置伸缩缝保护带顺桥向开裂，L=5m，W<0.15mm	5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
13		破损	2#桥台伸缩缝保护带局部破损，S=0.20m²。								0.2		凿除松散砼，C50钢纤维混凝土修补	
14	防撞护栏	破损漏筋	两侧组合防撞护栏底面局部混凝土冻融、剥落、露筋锈蚀，S=2.0m²。			2	0.4						钢筋除锈阻锈，凿除松散砼，环氧砂浆修补	
15	泄水孔	堵塞	该桥两侧泄水孔均堵塞										清理杂物，疏通泄水管	
16														
17														
18														
19			上部合计：	20	0	2	0.4	0.9	44.25	0	0.2	0		
20			下部合计：	0	0	0.13	0.04	0	0	0	0	0		

编制：

复核：

K15+729七队二桥（上行）病害统计及维修措施表

海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

第1页 共2页 QS1-1-12

病害汇总													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				<0.15mm	≥0.15mm									
1	0-1-1#空心板	横向裂缝	左侧翼缘底面，20条横向裂缝,L=6m，W<0.15mm	6									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
2	1-2-1#空心板	横向裂缝	左侧翼缘底面，8条横向裂缝,L=2.4m，W<0.15mm	2.4									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
3	2-3-1#空心板	横向裂缝	左侧翼缘底面，5条横向裂缝，L=1.5m，W<0.15mm	1.5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
4	3-4-1#空心板	横向裂缝	左侧翼缘底面，9条横向裂缝，L=2.7m，W<0.15mm	2.7									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
5	1-2-10#空心板	破损	右侧翼缘混凝土破损，S= 0.02m²					0.02					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
6	1-5#铰缝	渗水结晶	通长范围，S=13x0.20m²					2.6					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
7	1-6#铰缝	渗水结晶	通长范围，S=13x0.20m²					2.6					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
8	1-7#铰缝	渗水结晶	距 0#桥台台帽0m~7.0m 范围内，S=7.00x0.20m²					1.4					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
9	1-8#铰缝	渗水结晶	距 0#桥台台帽0m~2.0m 范围内，S=2.00x0.20m²					0.4					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
10	1-9#铰缝	渗水结晶	距 0#桥台台帽0m~9.0m 范围内，S=19.00x0.20m²					3.8					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
11	2-5#铰缝	渗水结晶	距 1#桥墩盖梁0m~6.0m 范围内，S=6.00x0.20m²					1.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
12	2-6#铰缝	渗水结晶	距 1#桥墩盖梁0m~6.0m 范围内，S=6.00x0.20m²					1.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
13	2-7#铰缝	渗水结晶	距 1#桥墩盖梁0m~6.0m 范围内，S=6.00x0.20m²					1.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
14	3-4#铰缝	渗水结晶	距 2#桥墩盖梁0~1.0m 范围内，S=1.00x0.20m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
15	3-6#铰缝	渗水结晶	距 2#桥墩盖梁0~1.0m 范围内，S=1.00x0.20m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
16	3-7#铰缝	渗水结晶	距 2#桥墩盖梁0~1.0m 范围内，S=1.00x0.20m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
17	3-5#铰缝	渗水结晶	距 2#桥墩盖梁0m~4.0m 范围内，S=4.00x0.20m²					0.8					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
18		渗水结晶	距 3#桥墩盖梁0m~0.5m 范围内，S=5.00x0.20m²					1					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
19	3-8#铰缝	渗水结晶	距 2#桥墩盖梁2.0m~11.0m 范围内，S=9.00x0.20m²					1.8					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
20	3-9#铰缝	渗水结晶	距 2#桥墩盖梁0~1.0m 范围内，S=1.00x0.20m²					0.2					凿除松散砼，环氧砂浆修补	

编制:

复核:

K15+729七队二桥（上行）病害统计及维修措施表

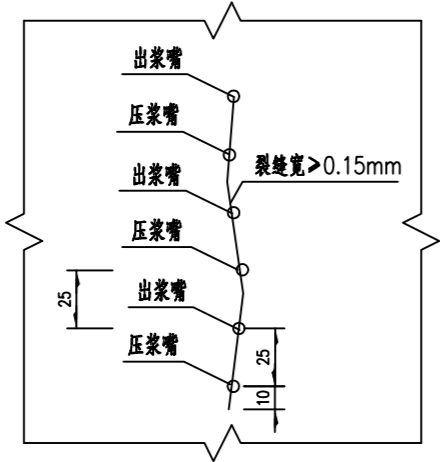
海南至乌达快速通道（X157线）桥梁维修工程

													维修措施	备注
序号	构件编号	病害类型	病害描述 (性质、范围、程度、数量等)	裂缝		混凝土破损 面积 (m ²)	除锈阻锈 (m ²)	析白、麻面 面积 (m ²)	沥青铺装重 筑面积 (m2)	橡胶专用胶 (m ²)	伸缩缝破损 面积 (m2)	伸缩缝硅酮 灌缝胶 (m)		
				总长度(m)										
				<0.15mm	≥0.15mm									
21	3-9#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁0~4.0m 范围内， S=4.00x0.20m²					0.8					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
22	4-1#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁 6.0m~8.0m 范围内， S=2.x0.20m²					0.4					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
23	4-2#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁 6.0m~8.0m 范围内， S=13x0.20 m²					2.6					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
24	4-3#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁 0~2.0m 、 6.0m~8.0m 范围内， S=4.00x0.20m²					0.8					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
25	4-4#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁0~2.0m 范围内， S=2.00x0.20m²					0.4					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
26	4-5#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁0~2.0m 范围内， S=2.00x0.20m²					0.4					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
27	4-6#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁0~2.0m 范围内， S=2.00x0.20m²					0.4					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
28	4-7#铰缝	渗水结晶	距 3#桥墩盖梁 6.0m~9.0m 范围内， S=3.00x0.20 m²					0.6					凿除松散砼，环氧砂浆修补	
29	0#桥台	裂缝	右侧挡块混凝土挤压水平开裂， L=1m， W< 0.15mm	1									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
30	0#桥台	破损	台帽位于0-1-10#梁下方混凝土剥落， S=0.50m²			0.5							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
31	3-3#桥墩	破损	立柱局部混凝土破损， S=0.01m²			0.01							凿除松散砼，聚合物砂浆修补	
31	1#桥面铺装	开裂	1#桥墩位置桥面铺装横向开裂， L=5m						44.25				铣刨墩顶桥面沥青混凝土，重新铺筑	
32	2#桥面铺装	开裂	2#桥墩位置桥面铺装横向开裂， L=5m						44.25				铣刨墩顶桥面沥青混凝土，重新铺筑	
32	3#桥面铺装	坑槽	3#桥墩位置桥面铺装坑槽， S= 0.30m²						44.25				铣刨墩顶桥面沥青混凝土，重新铺筑	
33	0#伸缩缝	开裂	台位置型钢伸缩缝保护带混凝土顺桥向开裂， L=5m， W<0.15mm	5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
33	4#伸缩缝	开裂	台位置型钢伸缩缝保护带混凝土顺桥向开裂， L=5m， W<0.15mm	5									对裂缝采用封缝胶进行表面封闭处理	
34	泄水孔	堵塞	该桥桥面部分泄水孔堵塞										清理杂物，疏通泄水管	
34														
35			上部合计：	22.6	0	0	0	25.22	132.75	0	0	0		
35			下部合计：	1	0	0.51	0	0	0	0	0	0		

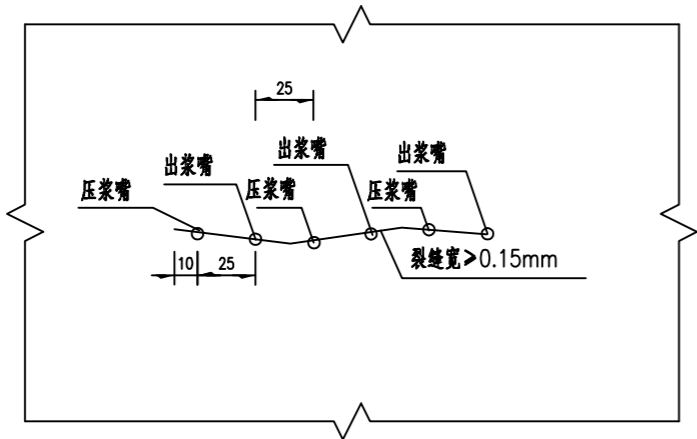
编制：

复核：

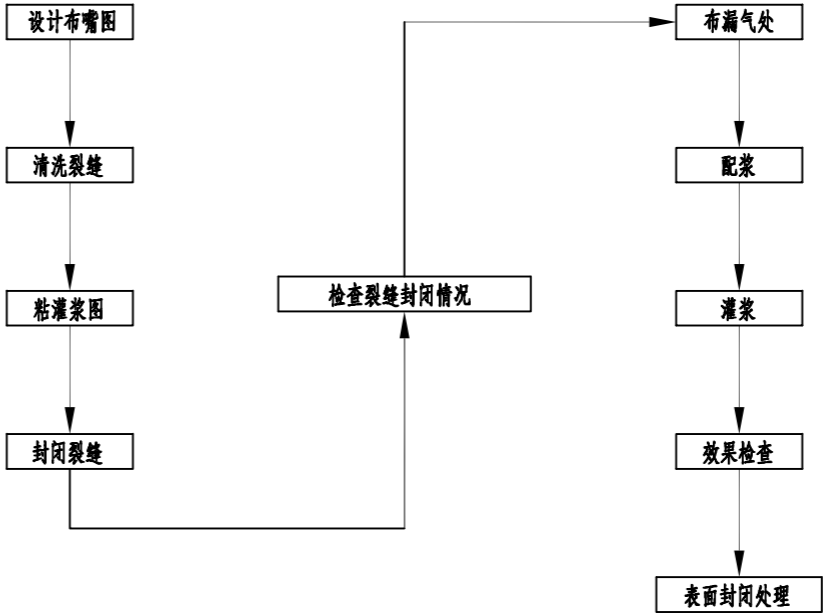
竖向裂缝灌浆修补：压、出浆嘴布置示意图



横向裂缝灌浆修补：压、出浆嘴布置示意图



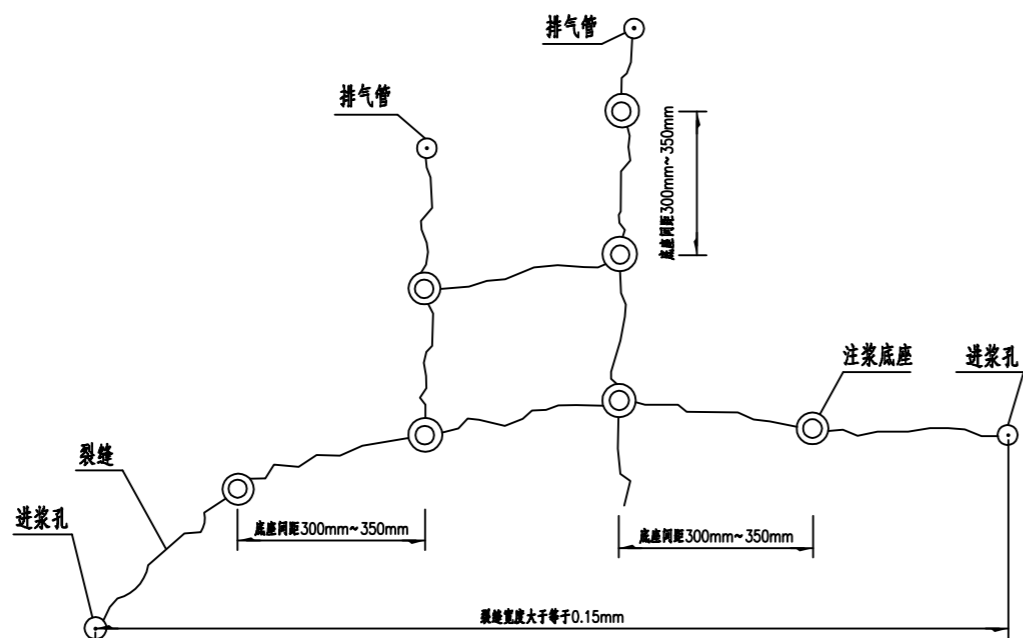
灌浆修补裂缝工艺流程



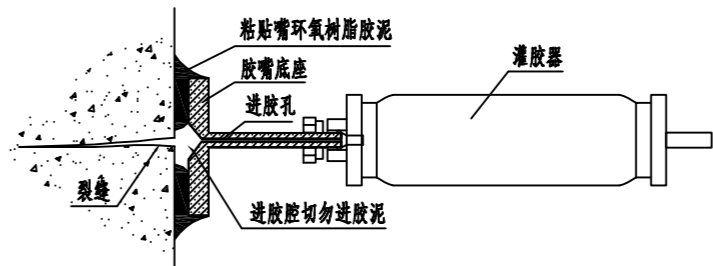
注

- 1、本图尺寸除标明外，其余均以厘米为单位；本图适用于混凝土构件单缝灌浆。
- 2、裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ 的裂缝仅需进行表面封闭，表面封闭后要考虑梁体表面的美观；裂缝宽度 $>0.15\text{mm}$ 的裂缝需按图中所示工艺进行处理。
- 3、灌浆设备由电动空压机、贮气罐、送气管、贮浆罐、输浆管及压浆嘴组成；压浆嘴由钢材制作而成，压浆嘴有开启、关闭、封闭功能并便于粘接；以满足封闭后的试压、试注、试排气和保压等工艺要求；输浆及送气管采用 $\Phi 8\text{mm}$ ，耐压 1MPa 以上的耐压管。
- 4、压浆嘴布置原则：单缝每隔约25厘米布嘴一个，粘贴压浆嘴和封缝前，应沿缝对混凝土表面进行处理，清除松散灰砂、油垢，使压浆嘴和封缝胶附于坚实平整的混凝土基面上。
- 5、对深度的结构性裂缝，宜砌缝或斜向自下而上钻孔至裂缝深处（约为构件厚度的 $1/2$ ），且须与破裂面交叉，然后在孔内埋设压浆管。
- 6、压浆嘴应设置在裂缝端部、交叉处和较宽处，对贯穿性裂缝应每隔 $1\sim 2\text{m}$ 加设一个压浆管。
- 7、用于灌缝工艺时，应使用专用的封闭胶，胶与混凝土的粘结强度应大于 4MPa ；胶层应均匀无气泡、砂眼，厚度大于 2mm ，与压浆嘴连接密闭；注浆压力较大时，可加贴玻璃纤维布增强密封带胶峰的粘接强度，纤维布宽度为 $6\sim 8\text{cm}$ 。
- 8、封缝胶固化后，应使用洁净无油的压缩空气试压，确认压浆通道是否通畅、密封、无泄漏。
- 9、施工过程中，灌缝顺序应按由宽到细、竖直裂缝由下到上的顺序施工。
- 10、压浆嘴应在浆液初凝后方可拔下（初凝时间参见产品说明和技术参数）。

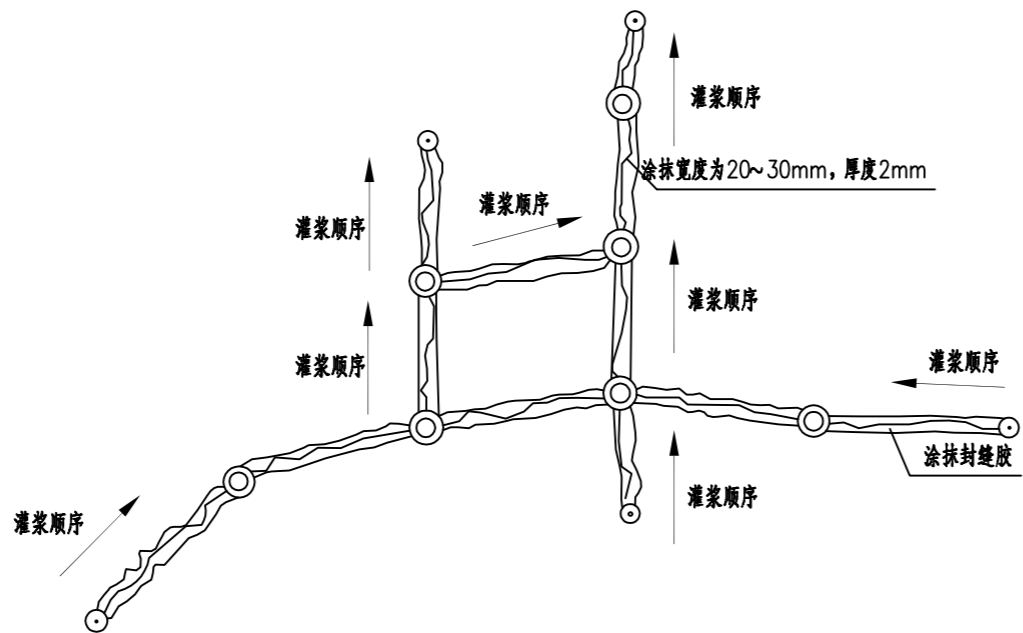
交叉裂缝安装注胶底座示意图



压浆示意图



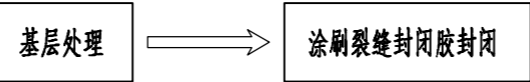
交叉封缝注浆示意图



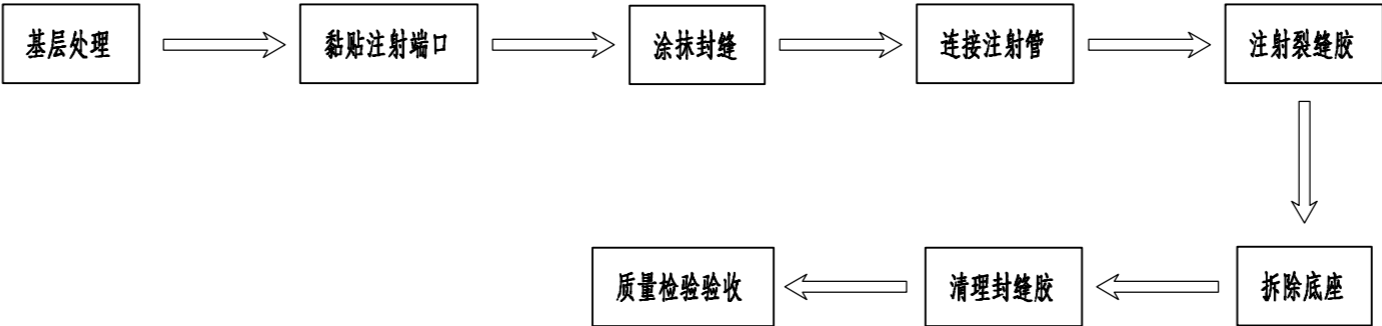
注

- 1、图上尺寸除标明外，其余均以厘米计，本图适用于混凝土构件交叉裂缝修复。
- 2、裂缝数量根据检测报告统计，未作扩大倍数计量。实际裂缝数量有可能增加，主要是考虑到施工时会对原结构表面打磨除尘工作，原来被掩盖的裂缝在该项工作完成后会表露出来，同样需要进行处理。施工过程中的实际发生量以监理或业主认可的工程量为依据。
- 3、裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ 的裂缝仅需进行表面封闭，表面封闭后要考虑梁体表面的美观；表面封闭施工工艺为用小铲刀将封缝胶刮抹到裂缝上，厚度 1mm 左右，宽度 $0\sim30\text{mm}$ ，抹胶时应防止产生小孔和气泡，保证平整可靠；裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 的裂缝需按图中所示工艺进行处理。
- 4、注胶底座的位置：
 - a、在裂缝端部、裂缝交叉处和裂缝较宽处设置注胶底座；
 - b、贯穿裂缝需做开槽处理而且两端必须埋设注胶底座；
 - c、每条裂缝至少须各有一个进浆孔和排气孔。
- 5、交叉裂缝与单缝的灌缝区别在于：注胶底座的位置和灌缝顺序不同，其他工艺要求与单缝灌缝相同。
- 6、本图为裂缝病害处置示意图，具体工程量见各桥病害处治数量表。

窄（Wf<0.15mm）裂缝修补施工工序示意



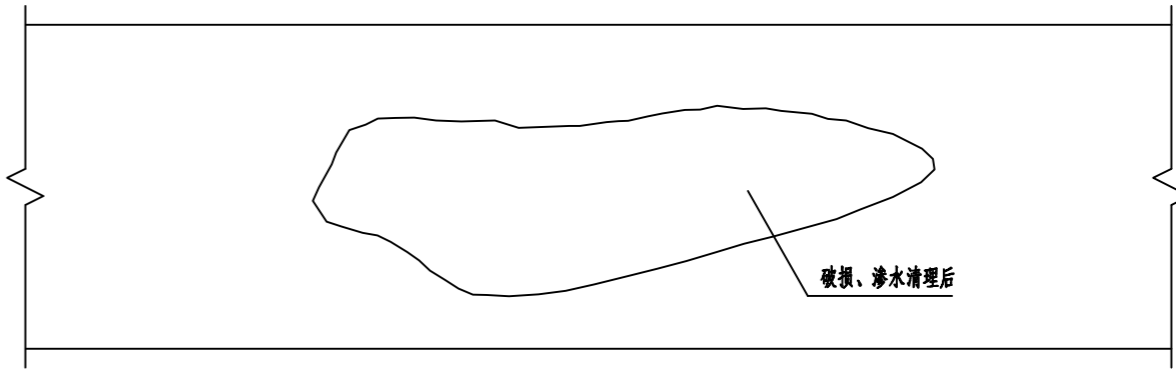
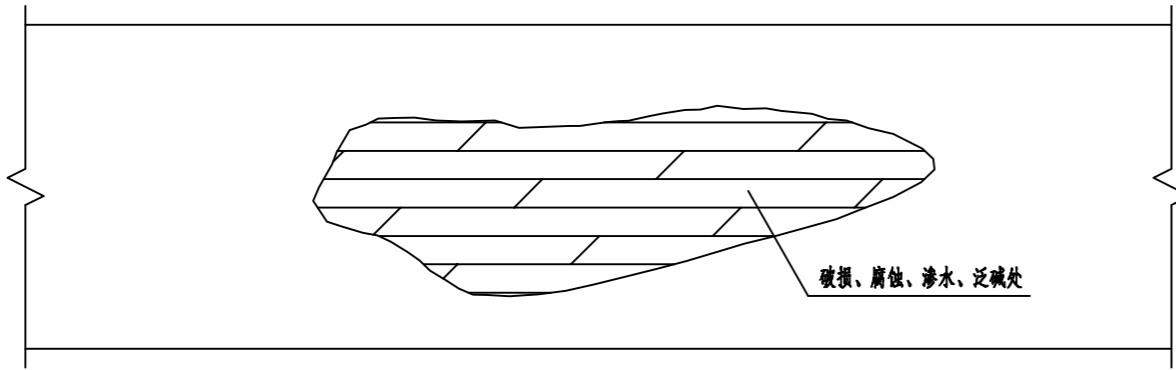
宽（Wf>0.15mm）裂缝修补施工工序示意



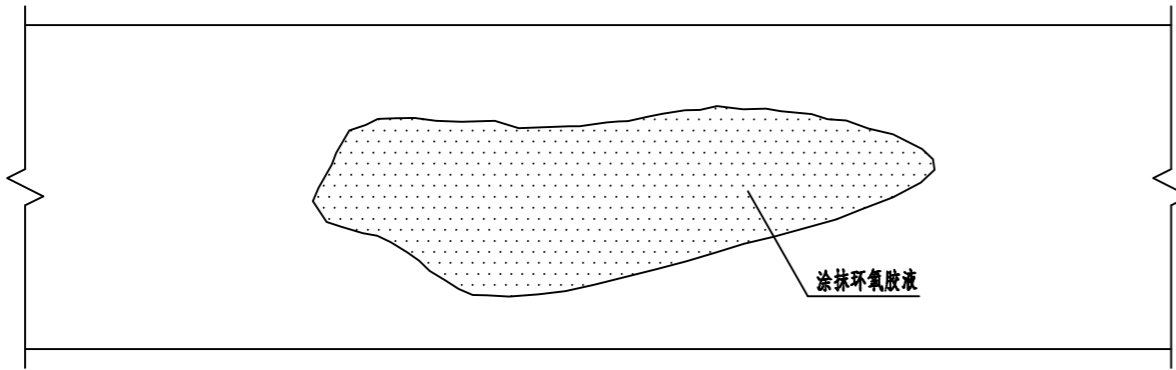
注

1. 对裂缝的处理，根据裂缝的宽度选择不同的处理方法，如果裂缝宽度在0.15mm以下，则直接使用裂缝封堵胶对其进行封闭处理即可；如果裂缝宽度在0.15mm以上，使用低粘度裂缝补强胶对混凝土裂缝进行注胶处理。

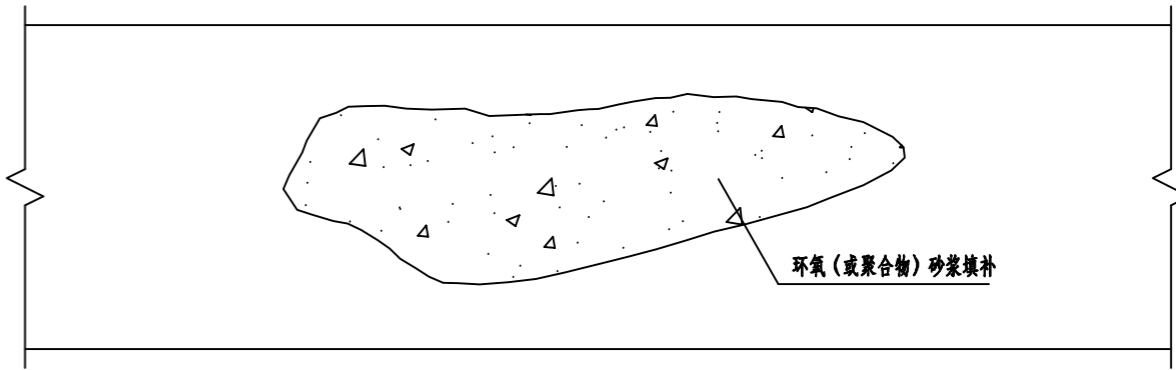
破损和渗水、泛碱平面示意



第一步：凿除破损及渗水泛碱处表面疏松层，露出新鲜混凝土，凿毛，用清水进行刷洗至表面无浮渣、粉层、油污，涂刷阻锈剂。



第二步：为了提高新老混凝土之间的结合，在修补面上涂抹一层环氧胶液。



第三步：对于浅表混凝土病害用环氧（或聚合物）砂浆局部修补，对于深度超过5cm的深层混凝土病害，可采用高强度环氧（聚合物）细石混凝土进行修补，并将接缝表面抹平。

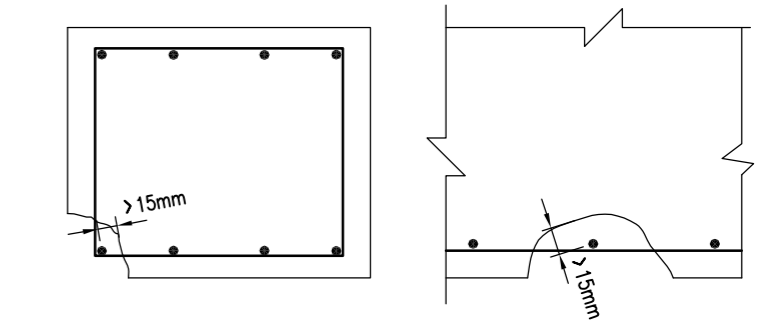
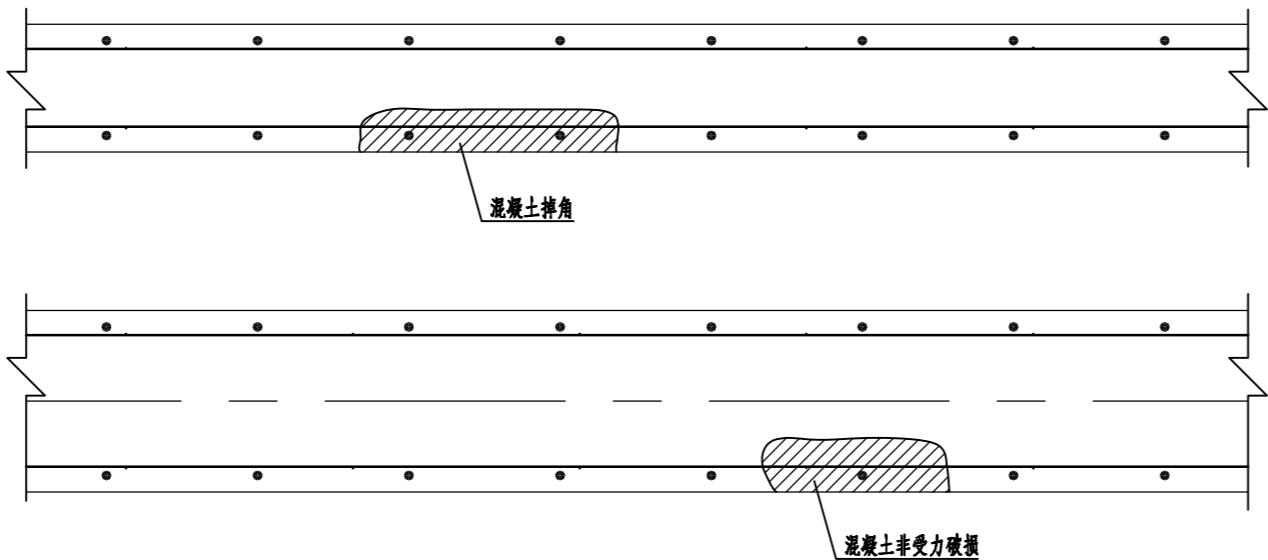
注

- 1、本图适用于混凝土构件破损露筋、渗水泛碱、蜂窝麻面等病害修复。
- 2、表中破损露筋、渗水泛碱等数量是根据检测报告估算而得，根据以往类似桥梁的加固经验，实际施工中可能有所增加，施工过程中的实际发生量以监理或业主认可的工程量为准。
- 3、砂浆脱落修补应凿成较规则的多边形（方波形）。
- 4、上部、下部结构、桥面系及附属构件混凝土蜂窝、麻面、破损、露筋、网裂等浅层混凝土病害，对孔洞及破损深度超过5cm的深层疏松区采用环氧树脂混凝土修补，未超过5cm深度的用环氧改性聚合物修补。
- 5、施工前需对混凝土表面破损、腐化、松散等区域周围约5cm范围内进行凿除、清理，以保证修补效果。
- 6、在涂抹聚合物砂浆前2h，用水冲洗待修补部位的混凝土表面，使混凝土表面处于充分湿润状态，但表面不能有明水。
- 7、在人工修补时，若修补厚度在2cm以下，一次性涂抹修复；若厚度在2cm以上，应当分多次修复，间隔时间在3~4小时左右，应注意以下事项：
 - （1）二次涂抹应保证在上层砂浆初凝前。
 - （2）修复完毕后，应当及时组织养护保养施工，对于遭受阳光照射强烈或风干严重的地方，应当考虑使用表面封闭材料如湿布、塑料薄膜或直接使用 养护剂代替人工养护。低于人工养护的构件，养护时间 不得少于1~3天。
- 8、在全桥露筋、蜂窝麻面、破损等有混凝土缺陷的地方，清理、修补后均需在其外表面涂刷阻锈剂，形成保护膜，以阻止钢筋的锈蚀，涂刷范围为按周围约5cm。
- 9、对于外露的钢筋，应将钢筋表面锈蚀物清除干净，然后涂刷阻锈剂，再用环氧砂浆（聚合物砂浆）或环氧混凝土（聚合物混凝土）修补平整。
- 10、在渗水泛碱区域须涂刷阻锈剂及防腐涂料，阻锈剂和防腐涂料的涂刷范围为按周围约50cm。
- 11、清理混凝土病害部位时注意不要损伤梁体原有钢筋（尤其是预应力筋或主筋）。
- 12、严格按照桥梁维修养护相关规定及要求实施。
- 13、本图为破损、渗水泛碱等病害处治示意图，具体工程量见各桥病害处治数量表。

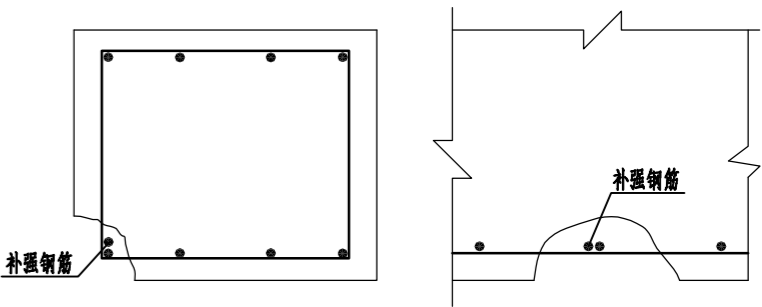
混凝土破损露筋示意



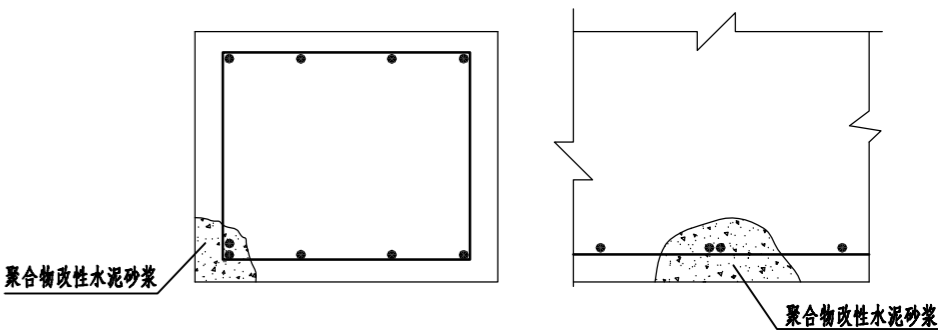
混凝土非受力破损修补方法示意



第一步：清理脱落掉块和松散混凝土块，至露出钢筋，钢筋与混凝土距离大于15mm。



第二步：对露出钢筋进行除锈、防锈处理，锈蚀严重的须在原钢筋上焊接同样植筋的补强钢筋。

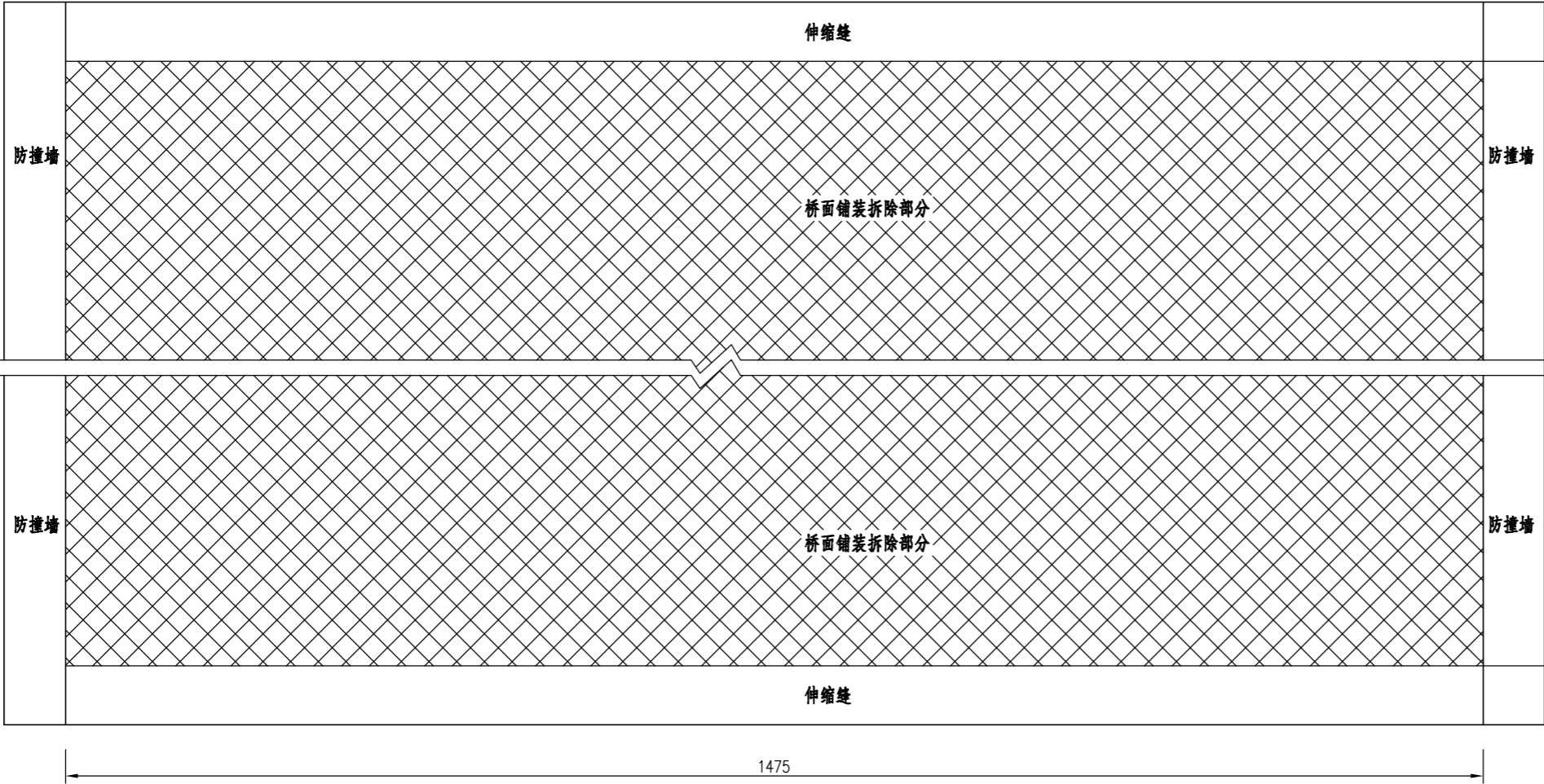


第三步：在清理好的钢筋与混凝土上涂聚合物改性水泥砂浆。

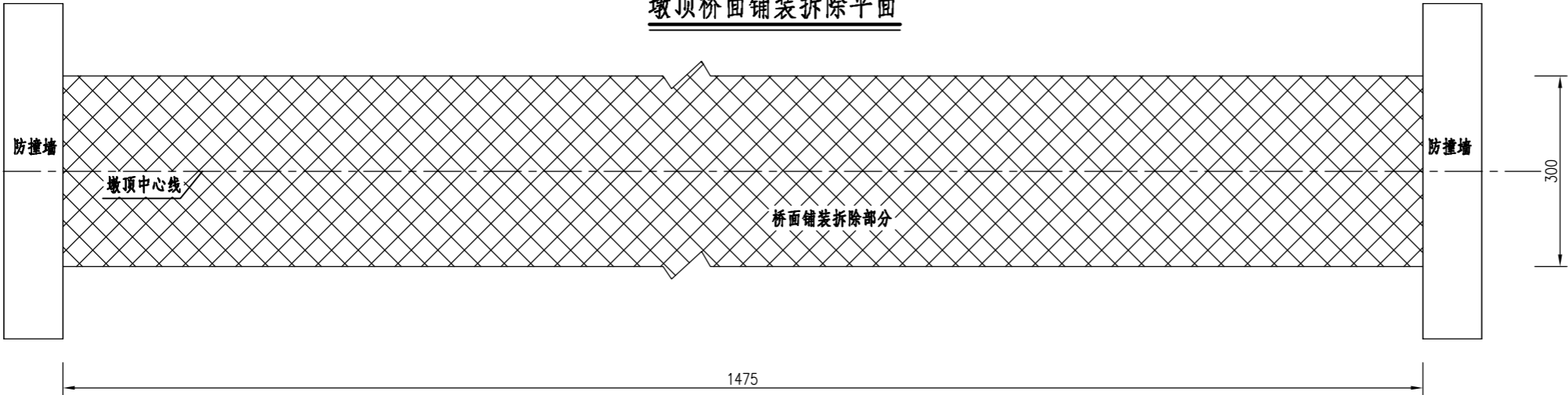
注

- 1、本图适用于混凝土构件破损露筋、渗水泛碱、蜂窝麻面等病害修复。
- 2、表中破损露筋、渗水泛碱等数量是根据检测报告估算而得，根据以往类似桥梁的加固经验，实际施工中可能有所增加，施工过程中的实际发生量以监理或业主认可的工程量为准。
- 3、砂浆脱落修补应凿成较规则的多边形（方波形）。
- 4、上部、下部结构、桥面系及附属构件混凝土蜂窝、麻面、破损、露筋、网裂等浅层混凝土病害，对孔洞及破损深度超过5cm的深层疏松区采用环氧树脂混凝土修补，未超过5cm深度的用环氧改性聚合物修补。
- 5、施工前需对混凝土表面破损、腐化、松散等区域周围约5cm范围内进行凿除、清理，以保证修补效果。
- 6、在涂抹聚合物砂浆前2h，用水冲洗待修补部位的混凝土表面，使混凝土表面处于充分湿润状态，但表面不能有明水。
- 7、在人工修补时，若修补厚度在2cm以下，一次性涂抹修复，若厚度在2cm以上，应当分多次修复，间隔时间在3~4小时左右，应注意以下事项：
 - （1）二次涂抹应保证在上层砂浆初凝前。
 - （2）修复完毕后，应当及时组织养护保养施工，对于遭受阳光照射强烈或风干严重的地方，应当考虑使用表面封闭材料如湿布、塑料薄膜或直接使用 养护剂代替人工养护。低于人工养护的构件，养护时间 不得少于1~3天。
- 8、在全桥露筋、蜂窝麻面、破损等有混凝土缺陷的地方，清理、修补后均需在其外表面涂刷阻锈剂，形成保护膜，以阻止钢筋的锈蚀，涂刷范围为按周围约5cm。
- 9、对于外露的钢筋，应将钢筋表面锈蚀物清除干净，然后涂刷阻锈剂，再用环氧砂浆（聚合物砂浆）或环氧混凝土（聚合物混凝土）修补平整。
- 10、在渗水泛碱区域须涂刷阻锈剂及防腐涂料，阻锈剂和防腐涂料的涂刷范围为按周围约50cm。
- 11、清理混凝土病害部位时注意不要损伤梁体原有钢筋（尤其是预应力筋或主筋）。
- 12、严格按照桥梁维修养护相关规定及要求实施。
- 13、本图为破损、渗水泛碱等病害处治示意图，具体工程量见各桥病害处治数量表。

单跨桥面铺装拆除平面



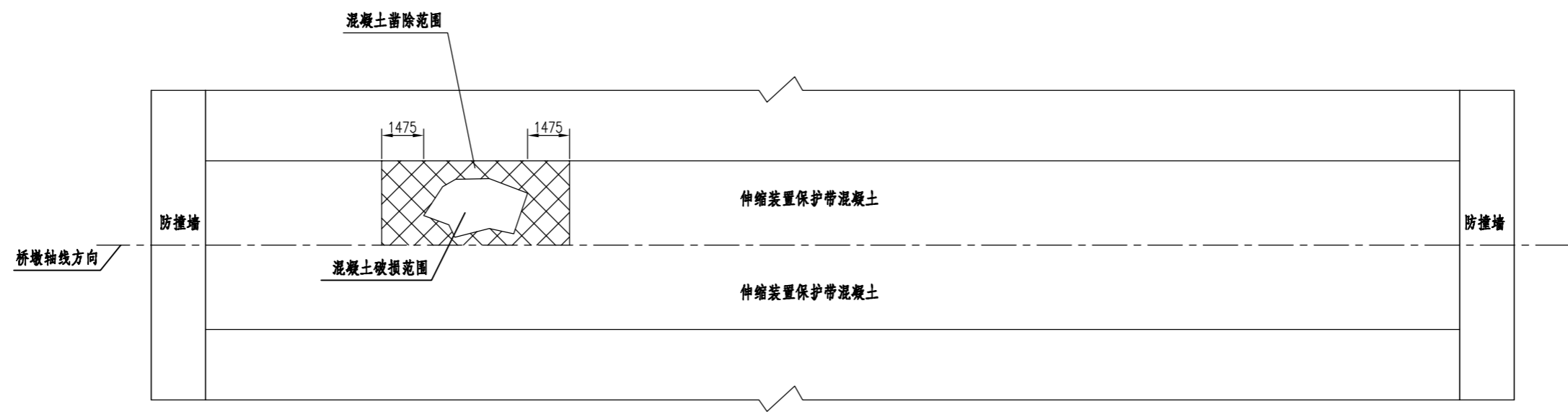
墩顶桥面铺装拆除平面



注

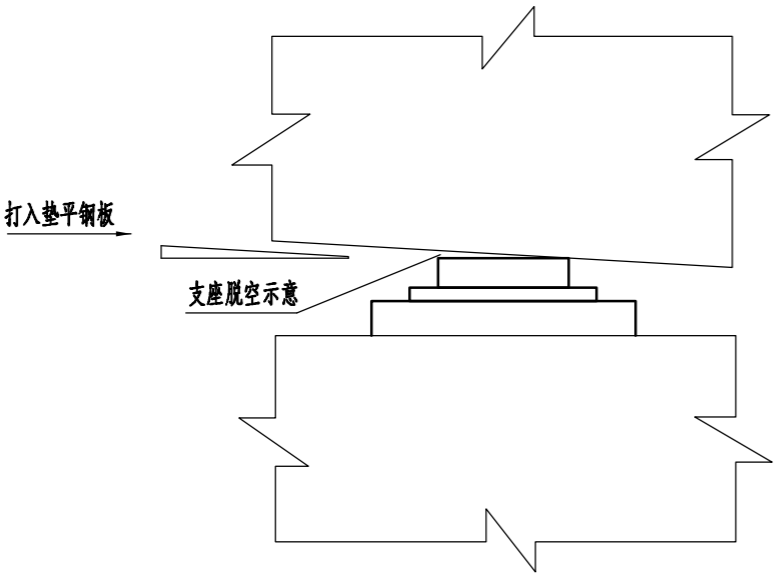
1. 本图尺寸除注明外，其余均以厘米计。
2. 清除原桥面沥青混凝土10cm，如原桥水泥混凝土调平层有破损，先钢筋除锈阻锈，环氧砂浆将修补，然后铺筑AC-13改性沥青混凝土4cm和AC-16沥青混凝土6cm。
4. 重新铺筑范围：
卓子山大桥（上行），第8、第9，第22，第23跨全跨以及14、19号桥墩墩顶桥面沥青混凝土；
黄河村一桥（下行），1号桥墩墩顶桥面沥青混凝土；
黄河村桥（下行），3号桥墩墩顶桥面沥青混凝土；
七队一桥（上行），1号桥墩墩顶桥面沥青混凝土；
七队二桥（上行），1、2、3号桥墩墩顶桥面沥青混凝土；

墩顶桥面铺装拆除平面

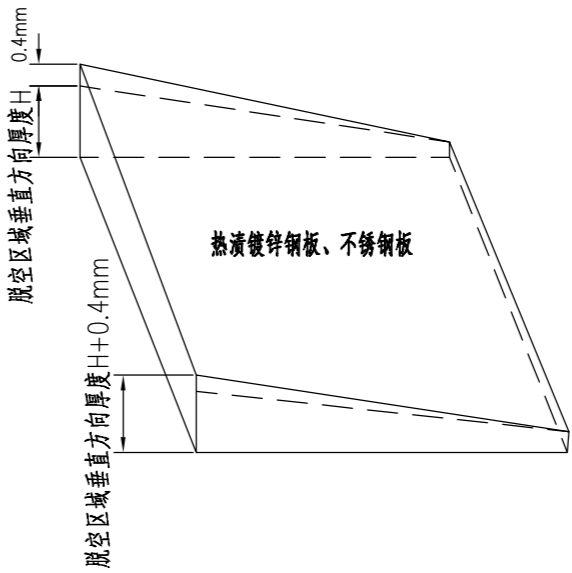


- 注
- 1. 本图尺寸除注明外，其余均以厘米计。
 - 2. 伸缩缝槽口新浇筑混凝土采用C50钢纤维混凝土。
 - 3. 图中位置为示意，根据实际病害实际实施，凿除长度方向一侧增加50cm，凿除深度为15cm，新旧混凝土结合面凿毛并清理干净后，方可浇筑混凝土修补。
 - 4. 凿除槽口混凝土应注意保留原有预埋钢筋

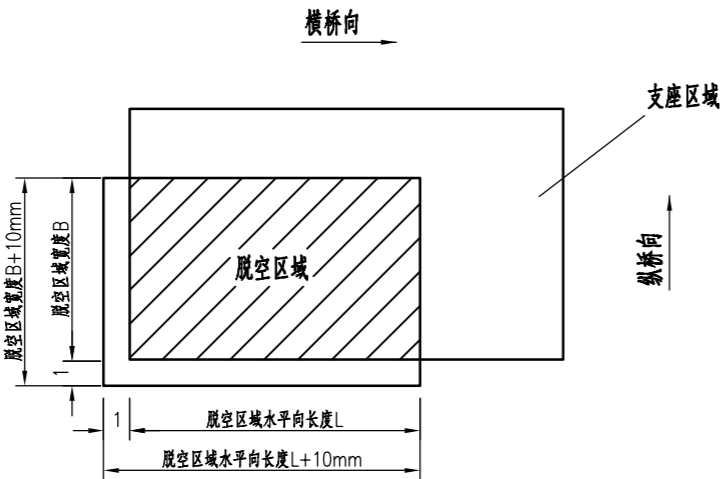
支座脱空示意图



垫平钢板立面示意图



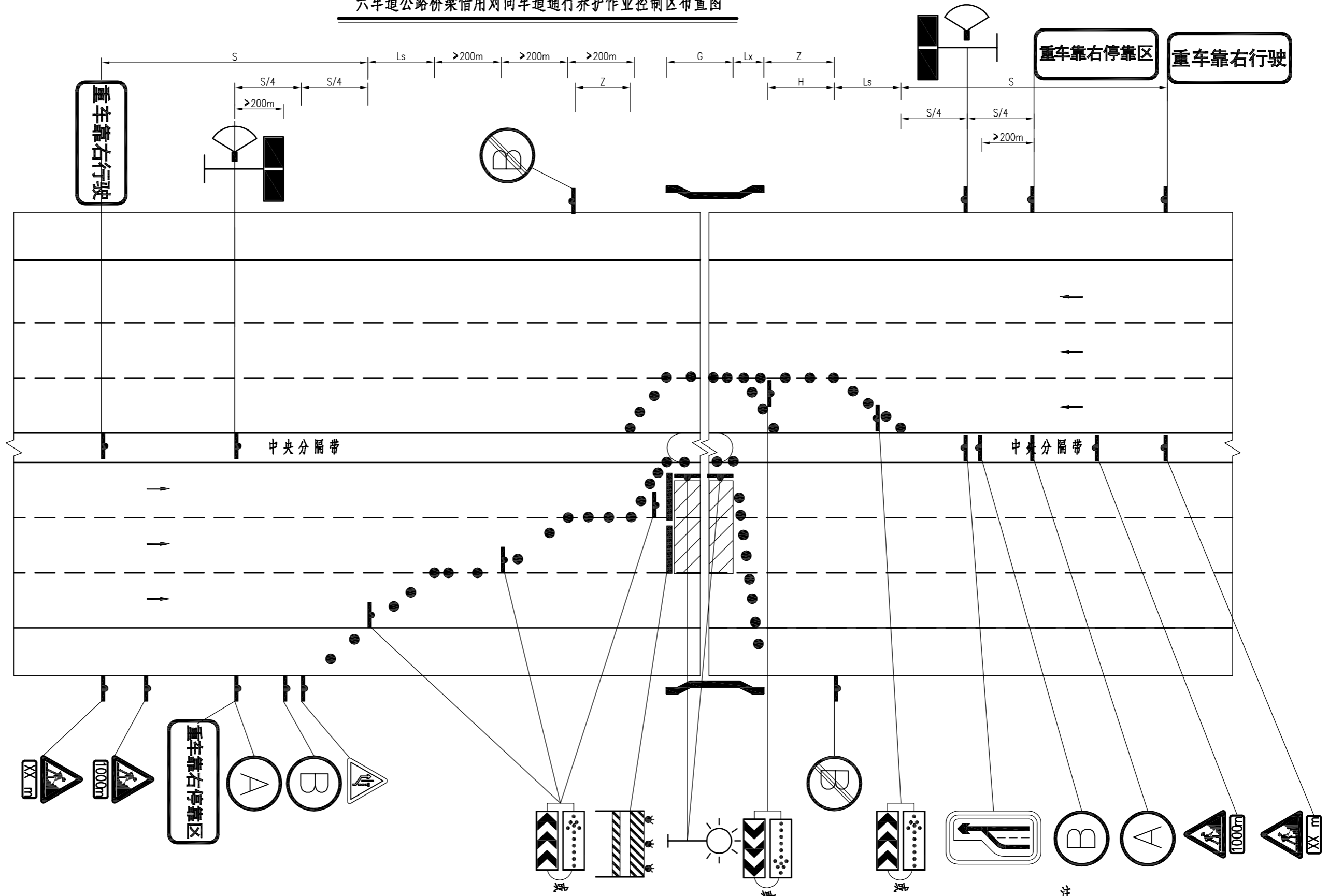
垫平钢板平面示意图



注

1. 本图尺寸单位除注明外，其余均以厘米计。
2. 施工时应仔细检查脱空支座垂直方向和水平方向的脱空量，楔形垫平钢板按实际脱空量水平方向长度L基础上增加10mm，垂直方向厚度H基础上增加0.3~0.4mm进行加工。
3. 楔形钢板可采用热浸镀锌钢板、不锈钢板，钢板打入后，钢板与混凝土和支座之间应紧密结合。

六车道公路桥梁借用对向车道通行养护作业控制区布置图



注
1. 本图仅为示意。

养护作业控制区限值

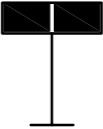
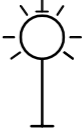




设计速度			km/h	80
限速值 (A)			km/h	60
最终限速值 (B)			km/h	40
警告区最小长度 (S)			m	1500
上游过渡区 最小长度 (L _s)	封闭车道 宽度 (m)	3.00	m	30
		3.25	m	35
		3.50	m	40
		3.75	m	50
纵向缓冲区 最小长度 (H)	不同下 坡坡度	≤3%	m	50
		>3%	m	50
工作区最大长度 (G)			m	≤4000
下游过渡区最小长度 (L _x)			m	30
终止区最小长度 (Z)			m	30

注

- 1.本图仅为示意。
- 2.当现场限速大于设计速度时，按现场速度作为设计速度控制养护作业控制区最小长度；
当现场限速小于设计速度时，按设计速度控制养护作业控制区最小长度。
- 3.交通量 $Q>1800[pcu/(h.ln)]$ 时，宜采取分流措施。
- 4.当封闭路肩进行养护作业时，上游过渡区最小长度不应小于表中最小长度的1/3。
- 5.当工作区位于下坡路段时，纵向缓冲区的最小长度应适当延长。
- 6.特殊气象条件养护作业时，尚需满足设计说明第8章节的相关规定。
- 7.临时标志及标线的颜色和尺寸应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768）的相关规定。
- 8.依据《中华人民共和国道路交通安全法》、《内蒙古自治区高速公路条例》，交通管制、组织
方案应经公安交通管理部门审批并同意后，方可实施。
- 9.隔离设施为水马，每节1.8m。

五处养护维修作业区临时安全设施总工程数量表

序号	施工区距离警告标志	图例	数量	单位
1	限制速度标志		20	个
2	解除限制速度标志		10	个
3	施工1000m标志		10	个
4	施工距离标志		10	个
5	可变信息标志牌 (或导向标志)		25	个
6	车道数减少标志		5	个
7	改道标志		5	个
8	附设施工警示灯的护栏		10	个

序号	施工区距离警告标志	图例	数量	单位
9	警示频闪灯		10	个
10	夜间照明设备		10	个
11	夜间语音提示设施		10	个
12	重车靠右行驶标志		10	个
13	重车靠右停靠区标志		10	个
14	交通锥		1000	个
15	水马（长1.8m）		2500	个
15	安全人员		5/60	人/天

注

- 1.本工程量表中的数值均是一处养护维修作业控制区的工程数量。
- 2.临时标志及标线的颜色和尺寸应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768）的相关规定。