

# 2025 年密云区普通公路、桥梁养护工程勘察设计

## 2025 年密云区京沈路 (K78+000-K91+000) 修复养护工程

### 桥梁工程

施工图设计 (报审)

2024J395-SS0103

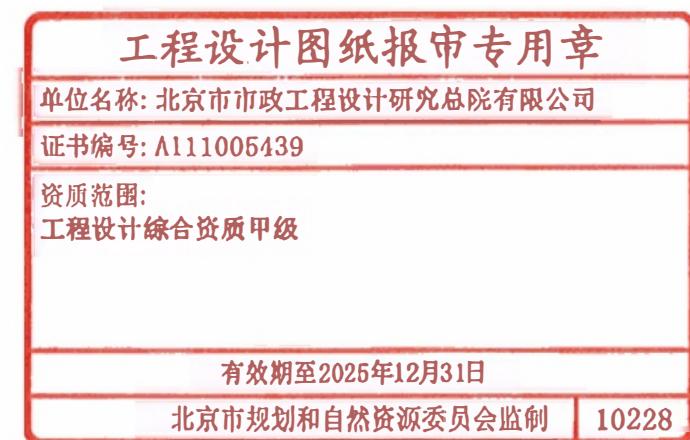
第 1 卷

第 3 册

第 分册

 北京市市政工程设计研究总院有限公司  
设计证书 (工程设计综合甲级) 编号 A111005439

2025年06月



# 设计文件扉页

2025 年密云区普通公路、桥梁养护工程勘察设计

第 1 卷 2025 年密云区京沈路(K78+000-K91+000)修复养护工程

第 3 册 桥梁工程

第 分册

法人代表 刘江涛 (教授级高工)

总工程师 刘子健 (教授级高工)

桥梁专业审定人 张连普 (教授级高工)

桥梁专业审核人 秦永刚 (正高级工程师)

项目总负责人

项目负责人 何 萌 (高级工程师)

副项目负责人

道路专业负责人 李晓宇 ( 工 程 师 )

交通专业负责人 李晓宇 ( 工 程 师 )

桥梁专业负责人 高鑫崇 ( 工 程 师 )

注：签署原件归档，报出时装订打印件。

## 设计文件目录

工程名称：2025年密云区普通公路、桥梁养护工程勘察设计					
卷册编号：2024J395-SS0103					
卷册名称：第1卷 第3册 桥梁工程					
图纸专业：桥梁			设计阶段：施工图设计		
序号	名称	图号	重复使用 图纸编号	张数	备注
1	说明书			25	
2	工程数量表			1	
3	地理位置示意图	2024J395-SS0103-QL01		1	
4	穆家峪桥维修设计总图	2024J395-SS0103-QL02		2	
5	羊山桥维修设计总图	2024J395-SS0103-QL03		2	
6	辛安庄小桥维修设计总图	2024J395-SS0103-QL04		2	
7	荆子峪1#桥维修设计总图	2024J395-SS0103-QL05		2	
8	荆子峪2#桥维修设计总图	2024J395-SS0103-QL06		2	
9	荆子峪3#桥维修设计总图	2024J395-SS0103-QL07		2	
10	庄头峪1#桥维修设计总图	2024J395-SS0103-QL08		1	
11	庄头峪2#桥维修设计总图	2024J395-SS0103-QL09		2	
12	庄头峪3#桥维修设计总图	2024J395-SS0103-QL10		2	
13	庄头峪4#桥维修设计总图	2024J395-SS0103-QL11		2	
14	桥面铺装维修设计图	2024J395-SS0103-QL12		4	
15	伸缩缝止水带更换设计图	2024J395-SS0103-QL13		1	
16	新建排水管设计图	2024J395-SS0103-QL14		1	
17	桥梁泄水管设计图	2024J395-SS0103-QL15		1	
18	限水板构造图	2024J395-SS0103-QL16		1	
19	防撞护栏局部修补设计图	2024J395-SS0103-QL17		1	
20	裂缝封闭设计图	2024J395-SS0103-QL18		3	
21	混凝土局部修补设计图	2024J395-SS0103-QL19		1	
22	混凝土涂刷保护剂设计图	2024J395-SS0103-QL20		1	

# 2025 年密云区普通公路、桥梁养护工程勘察设计

## 2025 年密云区京沈路(K78+000-K91+000) 修复养护工程

### 桥梁工程 施工图设计说明书

#### 一、概述

##### 1.1 项目背景

###### 1.1.1 工程概况

京沈路 (G101) 是北京东北方向放射线之一, 是连通华北及东北地区的一条重要国道, 经过北京、河北、辽宁三省, 全长约 909km, 其中密云区境内长度约 65km。

本次京沈路修复养护工程位于密云区, 起点位于穆家峪桥 (K78+000), 终点位于 K91+000, 全长 13.0km, 道路等级为一级公路, 路线范围内包含桥梁 10 座: 穆家峪桥、羊山桥、辛安庄小桥、荆子峪 1#桥、荆子峪 2#桥、荆子峪 3#桥、庄头峪 1#桥、庄头峪 2#桥、庄头峪 3#桥、庄头峪 4#桥。

本项目工程内容包含道路工程、交通工程、桥梁工程, 本册为桥梁工程。



桥梁地理位置示意图

##### 1.1.2 养护目的及功能

京沈路 (K78+000-K91+000) 大部分路段于 2014 年建成完成道路大修, 由于征地拆迁原因, 至今已 10 年。根据 2021 年~2023 年定检报告现况穆家峪桥、羊山桥、辛安庄小桥、荆子峪 1#桥、荆子峪 2#桥、荆子峪 3#桥、庄头峪 1#桥、庄头峪 2#桥、庄头峪 3#桥、庄头峪 4#桥桥面系均存在多处网裂、上下部结构混凝土开裂、混凝土局部破损以及混凝土水渍等病害。

为保证桥梁安全运营、改善桥梁使用状况、提高桥梁服务水平, 北京市交通委员会密云公路分局组织对穆家峪桥、羊山桥、辛安庄小桥、荆子峪 1#桥、荆子峪 2#桥、荆子峪 3#桥、庄头峪 1#桥、庄头峪 2#桥、庄头峪 3#桥、庄头峪 4#桥进行维修, 彻底解决桥梁目前存在的问题。

##### 1.1.3 项目来源

中标通知书。

##### 1.1.5 文件组成

本项目包含道路、交通、桥梁工程。本册为桥梁工程施工图设计图册, 其他工程设计详见相关专业设计图册。

#### 1.2 设计依据

##### 1.2.1 相关文件和基础资料

- (1) 中标通知书。
- (2) 北京国道通公路设计研究院股份有限公司《G101 国道 (上京沈路) 预防性养护工程 (K78+900-K93+000、K100+000-K122+008)》(2014 年 4 月) 施工图设计;
- (3) 中交一公局土木工程建筑研究院有限公司《2023 年密云区桥隧、涵洞及弯沉检测项目第 1 标段公路桥梁、涵洞定期检测报告》(2023.09);
- (4) 北京市政路桥锐诚科技有限公司《2022 年密云区公路桥梁、隧道、涵洞及公路弯沉检测工程第 1 标段公路桥梁、隧道定期检测》(2022.09);
- (5) 北京市政路桥锐诚科技有限公司《2021 年密云区公路桥梁检测工程》(2021.07);
- (6) 1: 500 实测地形图。

##### 1.2.2 技术标准与规范

- (1) 《城市桥梁设计规范 (2019 年版)》(CJJ 11-2011);
- (2) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018);

- (3) 《城市桥梁结构加固技术规程》(CJJ/T239-2016);
- (4) 《混凝土结构加固设计规范》(GB 50367-2013);
- (5) 《城市桥梁养护技术标准》(CJJ99-2017);
- (6) 《公路桥涵养护规范》(JTG 5120-2021);
- (7) 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310-2019);
- (8) 《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》(GB 50728-2011);
- (9) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(CJJ2-2008);
- (10) 《建筑工程加固工程施工质量验收规范》(GB50550-2010);
- (11) 《桥面防水工程技术规程》(DB11/T380-2016);
- (12) 《城市桥梁桥面防水工程技术规程》(CJJ139-2010);
- (13) 《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017);

### 1.3 桥梁概况

#### 1.3.1 穆家峪桥

穆家峪桥是位于 G101 京沈线桩号 K78+069 的一座钢筋混凝土空心板简支梁桥, 桥梁全长 31.2m, 跨径组合为  $3 \times 8.0\text{m}$ , 桥面全宽 15.1m, 行车道宽 13.1m。桥梁上部结构为 3 跨钢筋混凝土空心板梁, 横向布置 14 片板。下部结构为重力式桥台、重力式桥墩; 桥面采用沥青混凝土铺装。

桥梁设计荷载: 公路-I 级。

竣工通车时间: 2015 年。

#### 1.3.2 羊山桥

羊山桥是位于密云区 G101 京沈线桩号 K80+923 的一座预应力混凝土简支 T 梁桥, 桥梁全长 145.3m, 跨径组合为  $7 \times 20\text{m}$ , 桥面全宽 15.0m, 行车道宽 13.0m。桥梁上部结构为 7 跨预应力混凝土简支 T 梁, 每跨横向布置 9 片 T 梁, 下部结构为埋置式桥台, 多柱式桥墩, 桥面采用沥青混凝土铺装。

桥梁设计荷载: 汽车-超 20 级。

竣工通车时间: 1990 年, 2007 年进行过大修。

#### 1.3.3 辛安庄小桥

辛安庄小桥是位于 G101 京沈线桩号 K81+259 的一座预应力混凝土简支 T 梁桥, 桥梁全长 47.6m, 跨径组合为  $2 \times 15.0\text{m}$ , 桥面全宽 19.4m, 行车道宽 18.0m。桥梁上部结构为 2 跨预应力混凝土 T 梁, 每跨横向布置 11 片梁, 下部结构为 U 型桥台, 多柱式桥墩, 桥面采用沥青混凝土铺装。

桥梁设计荷载: 公路-I 级。

竣工通车时间: 2008 年。

#### 1.3.4 荆子峪 1#桥

荆子峪 1#桥是位于 G101 京沈线桩号 K84+827 的一座钢筋混凝土预制板简支梁桥, 桥梁全长 14.8m, 跨径组合为  $1 \times 6.0\text{m}$ , 桥面全宽 15.0m, 行车道宽 14.0m。桥梁上部结构为 1 跨钢筋混凝土简支预制板, 横向布置 12 片预制板, 下部结构为重力式桥台, 桥面采用沥青混凝土铺装。

桥梁设计荷载: 公路-I 级。

竣工通车时间: 2015 年。

#### 1.3.5 荆子峪 2#桥

荆子峪 2#桥是位于 G101 京沈线桩号 K84+891 的一座预应力混凝土简支 T 梁桥, 桥梁全长 36.1m, 跨径组合为  $2 \times 15.0\text{m}$ , 桥面全宽 15.0m, 行车道宽 12.0m。桥梁上部结构为 2 跨预应力混凝土 T 梁, 每跨横向布置 9 片梁, 下部结构为重力式桥台, 多柱式桥墩, 桥面采用沥青混凝土铺装。

桥梁设计荷载: 公路-I 级。

竣工通车时间: 2011 年。

#### 1.3.6 荆子峪 3#桥

荆子峪 3#桥是位于 G101 京沈线桩号 K85+200 的一座钢筋混凝土简支预制板桥, 桥梁全长 15.9m, 跨径组合为  $1 \times 6\text{m}$ , 桥面全宽 15.0m, 行车道宽 14.0m。桥梁上部结构为 1 跨钢筋混凝土预制板, 横向布置 12 片预制板, 下部结构为重力式桥台, 桥面采用沥青混凝土铺装。

桥梁设计荷载: 公路-I 级。

竣工通车时间: 1991 年。

#### 1.3.7 庄头峪 1#桥

庄头峪 1#桥是位于 G101 京沈线桩号 K86+409 的一座圬工板拱桥, 桥梁全长 13.4m, 跨径组合为  $1 \times 5\text{m}$ , 桥面全宽 23.6m, 行车道宽 12m。桥梁上部结构为 1 跨圬工板拱, 横向布置 4 片拱板, 下部结构为重力式桥台, 桥面采用沥青混凝土铺装。

桥梁设计荷载: 汽车—20 级。

竣工通车时间: 1991 年。

### 1.3.8 庄头峪 2#桥

庄头峪 2#桥是位于 G101 京沈线桩号 K87+184 的一座钢筋混凝土板简支梁桥, 桥梁全长 20.0m, 跨径组合为 1×8.5m, 桥面全宽 15.0m, 行车道宽 12.0m。桥梁上部结构为 1 跨钢筋混凝土预制板, 横向布置 11 片板, 下部结构为重力式桥台, 桥面采用沥青混凝土铺装。

桥梁设计荷载: 汽车—20 级。

竣工通车时间: 2005 年。

### 1.3.9 庄头峪 3#桥

庄头峪 3#桥是位于 G101 京沈线桩号 K87+250 的一座预应力钢筋混凝土简支 T 梁桥, 桥梁全长 31.1m, 跨径组合为 1×15.0m, 桥面全宽 15.0m, 行车道宽 12.0m。桥梁上部结构为 1 跨预应力混凝土 T 梁, 横向布置 9 片梁, 下部结构为重力式桥台, 桥面铺装采用沥青混凝土铺装。

桥梁设计荷载: 公路-I 级。

竣工通车时间: 2014 年。

### 1.3.10 庄头峪 4#桥

庄头峪 4#桥是位于 G101 京沈线桩号 K87+325 的一座钢筋混凝土简支板梁桥, 桥梁全长 10.5m, 跨径组合为 1×5.5m, 桥面全宽 15.0m, 行车道宽 13.9m。桥梁上部结构为 1 跨钢筋混凝土预制板+现浇板, 横向布置为 1 片现浇板+12 片预制板+1 片现浇板, 下部结构为重力式桥台, 桥面采用沥青混凝土铺装。

桥梁设计荷载: 汽车-20 级。

竣工通车时间: 1991 年。

## 1.4 桥梁检测情况

### 1.4.1 穆家峪桥

根据北京市政路桥锐诚科技有限公司《2022 年密云区公路桥梁、隧道、涵洞及公路弯沉检测工程第 1 标段公路桥梁、隧道定期检测》, 穆家峪桥检测结论如下:

根据综合评定法, 该桥的技术状况评分为 93.6, 技术状况等级评定为 2 级。该桥的主要病害有:

(1) 桥面系的病害情况: 1#~3#跨桥面铺装局部磨耗; 0#桥头搭板桥面铺装 1 条横向裂缝; 1#、2#墩上方桥面铺装各 1 条横向裂缝; 1#~3#跨上方桥面铺装 1 条纵向裂缝; 1#、2#伸缩缝局部堵塞;

0#台左侧人行道 1 处破损。

(2) 上部结构的病害情况: 全桥铰缝局部填料缺失。

(3) 下部结构的病害情况: 0#、3#台局部水渍; 1#、2#墩局部水渍。

(4) 材质检测结果

所测主梁混凝土强度推定值  $>60 \text{ MPa}$ , 由于缺乏设计资料, 强度结果未进行强度评定。

主梁的混凝土最大碳化深度为 3.0mm, 主梁混凝土碳化值与保护层厚度平均值比值小于 0.5, 评定标度为 1, 主梁混凝土碳化对钢筋锈蚀无影响。

所测主梁钢筋保护层厚度介于 32mm~42mm 之间, 保护层厚度特征值介于 32mm~36mm 之间, 由于缺乏设计资料, 钢筋保护层厚度测试结果未进行标度评定。

### 1.4.2 羊山桥

根据中交一公局土木工程建筑研究院有限公司《2023 年密云区公路桥梁、隧道、涵洞及公路弯沉检测工程第 1 标段公路桥梁、隧道定期检测》, 羊山桥检测结论如下:

根据检测评定结果, 羊山桥的技术状况评分 Dr 值为 87.6, 桥梁总体技术状况等级评定为 2 级, 桥梁有轻微缺损, 对桥梁使用功能无影响。羊山桥的主要病害有:

(1) 桥面系: 全桥伸缩缝止水带破损,  $L_{\text{总}}=12.0 \text{ m}$ 。人行道 1 处破损, 1 块; 护栏 1 处变形,  $L=1.5 \text{ m}$ 。

(2) 上部结构: 梁体存在 9 处刷蹭露筋,  $S=1.5 \text{ m}^2$ , 9 处刷蹭剥落,  $S=0.5 \text{ m}^2$ 。横隔板存在 1 条竖向裂缝,  $L=0.7 \text{ m}$ , 湿接缝存在 1 处剥落,  $S=0.02 \text{ m}^2$ , 支座存在 18 处下钢板锈蚀。

(3) 下部结构: 盖梁存在 1 处锈胀开裂,  $S=0.1 \text{ m}^2$ , 1 处网裂,  $S=0.5 \text{ m}^2$ 。桥台表面存在 1 处开裂,  $S=0.03 \text{ m}^2$ , 1 处锈胀开裂,  $S=0.2 \text{ m}^2$ , 2 处骨料外露,  $S=0.4 \text{ m}^2$ 。护坡 1 处沉降,  $H=2.0 \text{ cm}$ 。

### 1.4.3 辛安庄小桥

根据北京市政路桥锐诚科技有限公司《2021 年密云区公路桥梁、隧道、涵洞及公路弯沉检测工程第 1 标段公路桥梁、隧道定期检测》, 穆家峪桥检测结论如下:

根据分层综合评定法, 辛安庄小桥技术状况评分为 92.2, 技术状况等级评定为 2 级。该桥的主要病害有:

1) 桥面系的病害情况: 0#台上方, 桥头搭板与引道连接处桥面铺装 2 条斜向裂缝; 2#台上方, 桥头搭板与引道连接处桥面铺装 1 条斜向裂缝; 1#墩上方, 桥面铺装 1 条斜向裂缝, 封闭后延伸开裂。1#、2#伸缩缝堵塞。1-11#、2-11#泄水孔位置 PVC 雨水管缺失。1#、2#伸缩缝位置两端防撞墩各 1 处破损; 两侧防撞墩底部骨料外露。边梁防撞角钢锈蚀、反光条缺失。

2) 上部结构的病害情况: 全桥边梁外侧翼板及腹板局部存在水渍。1-0-1#、1-0-9#~1-0-11#、2-1-2#、2-1-3#、2-2-1#支座剪切变形; 1-0-6#、2-1-4#、2-2-5#、2-2-6#支座鼓凸变形。

3) 下部结构的病害情况: 0#、2#台局部存在水渍; 2#台右端底部混凝土剥落。1#盖梁局部水渍。

#### 1.4.4 荆子峪 1#桥

根据北京市政路桥锐诚科技有限公司《2022 年密云区公路桥梁、隧道、涵洞及公路弯沉检测工程第 1 标段公路桥梁、隧道定期检测》, 荆子峪 1#桥检测结论如下:

根据综合评定法, 该桥的技术状况评分为 80.1, 技术状况等级评定为 2 类。该桥的主要病害有:

(1) 桥面系的病害情况: 1#跨上方桥面铺装局部磨耗; 1#、2#伸缩缝堵塞; 2#伸缩缝保护带右端骨料外露。

(2) 上部结构的病害情况: 1-1#~1-12#板底跨中位置均发现多条横向断续通长裂缝; 1-1#~1-7#铰缝局部填料缺失; 1-1-2#、1-1-13#支座顶部脱空。

(3) 下部结构的病害情况: 0#、1#台局部水渍; 0#桥台台帽局部骨料外露。

(4) 材质检测结果

测试结果: 所测主梁混凝土强度推定值  $>60\text{MPa}$ , 由于缺乏设计资料, 强度结果未进行强度评定。主梁的混凝土最大碳化深度为 3.5mm, 主梁混凝土碳化值与保护层厚度平均值比值小于 0.5, 评定标度为 1, 主梁混凝土碳化对钢筋锈蚀无影响。所测主梁钢筋保护层厚度介于 25mm~32mm 之间, 保护层厚度特征值介于 24mm~25mm 之间, 由于缺乏设计资料, 钢筋保护层厚度测试结果未进行标度评定。

#### 1.4.5 荆子峪 2#桥

根据分层综合评定法, 荆子峪 2#桥技术状况评分为 91.3, 技术状况等级评定为 2 类。该桥的主要病害有:

1) 桥面系的病害情况: 0#、2#桥头搭板与引道连接处桥面铺装各 1 条横向裂缝; 1#墩上方桥面铺装 1 条横向裂缝封闭后延伸开裂; 1#、2#跨上方桥面铺装局部网裂、磨耗。1#、2#伸缩缝堵塞。

2) 上部结构的病害情况: 全桥边梁泄水孔位置存在水渍。2-1-1#~2-1-6#支座鼓凸变形。

3) 下部结构的病害情况: 0#、2#台局部存在水渍; 中轴线位置 0#台台帽 1 条竖向裂缝。

4) 无损检测结果: 主梁混凝土强度推定值为不小于 50MPa。由于缺乏设计资料, 强度结果未进行强度评定。主梁的混凝土最大碳化深度为 4.0mm。主梁测区混凝土碳化值平均值与实测保护层厚度平均值比值小于 0.5, 评定标度为 1, 主梁混凝土碳化对钢筋锈蚀无影响。所测主梁钢筋保护层

厚度介于 32mm~38mm 之间, 保护层厚度特征值介于 31mm~33mm 之间, 由于缺乏设计资料, 钢筋保护层厚度测试结果未进行标度评定。

#### 1.4.6 荆子峪 3#桥

根据综合评定法, 该桥的技术状况评分为 85.7, 技术状况等级评定为 2 类。该桥的主要病害有:

(1) 桥面系的病害情况: 1#跨上方桥面铺装局部磨耗; 1#、2#伸缩缝局部堵塞。

(2) 上部结构的病害情况: 1-1#、1-12#板外侧腹板局部水渍; 1-1#~1-12#板底跨中位置均发现多条横向断续通长裂缝; 1-1#、1-3#、1-5#、1-6#铰缝局部存在水渍; 1-1#~1-5#铰缝局部填料缺失。

(3) 下部结构的病害情况: 0#、1#桥台局部存在水渍; 0#台帽两端局部骨料外露。

(4) 材质检测结果

所测主梁混凝土强度推定值  $>60\text{MPa}$ , 由于缺乏设计资料, 强度结果未进行强度评定。

主梁的混凝土最大碳化深度为 3.5mm, 主梁混凝土碳化值与保护层厚度平均值比值小于 0.5, 评定标度为 1, 主梁混凝土碳化对钢筋锈蚀无影响。

所测主梁钢筋保护层厚度介于 32mm~43mm 之间, 保护层厚度特征值介于 31mm~36mm 之间, 由于缺乏设计资料, 钢筋保护层厚度测试结果未进行标度评定。

#### 1.4.7 庄头峪 1#桥

根据分层综合评定法, 庄头峪 1#桥技术状况评分为 87.1, 技术状况等级评定为 2 类。该桥的主要病害有:

1) 桥面系的病害情况: 经检测, 桥面系未发现明显病害。

2) 上部结构的病害情况: 1-1#、1-2#拱板各 1 处砂浆层剥落; 1-3#拱板 1 处砂浆层开裂; 1-1#~1-4#拱板砂浆层局部不规则裂缝; 1-1#~1-4#拱板局部水渍。

3) 下部结构的病害情况: 经检测, 下部结构未发现明显病害。

#### 1.4.8 庄头峪 2#桥

根据分层综合评定法, 庄头峪 2#桥技术状况评分为 84.0, 技术状况等级评定为 2 类。该桥的主要病害有:

1) 桥面系的病害情况: 0#、1#桥台上方桥面铺装各 1 条横向裂缝; 0#、1#桥头搭板与引道连接处桥面铺装各 1 条横向裂缝。两侧栏杆局部胀裂。

2) 上部结构的病害情况: 1-1#~1-11#板底发现多条横向细微断续裂缝; 1-11#板底左边缘 5 处混凝土剥落。

3) 下部结构的病害情况: 0#、1#台局部存在水渍; 距右 7.9m, 1#台台帽 1 条竖向裂缝延伸至台

身。

4) 无损检测结果: 主梁混凝土强度推定值介于 43.4MPa~44.3 MPa。由于缺乏设计资料, 强度结果未进行强度评定。主梁的混凝土最大碳化深度为 7.5mm, 主梁测区混凝土碳化值平均值与实测保护层厚度平均值比值小于 0.5, 评定标度为 1, 主梁混凝土碳化对钢筋锈蚀无影响。所测主梁钢筋保护层厚度介于 35mm~42mm 之间, 保护层厚度特征值介于 35mm~36mm 之间, 由于缺乏设计资料, 钢筋保护层厚度测试结果未进行标度评定。

#### 1.4.9 庄头峪 3#桥

根据分层综合评定法, 庄头峪 3#桥技术状况评分为 98.1, 技术状况等级评定为 1 类。该桥的主要病害有:

- 1) 桥面系的病害情况: 1#、2#伸缩缝堵塞。
- 2) 上部结构的病害情况: 1-1#、1-9#T 梁外侧腹板及翼板局部水渍。1-1#、1-4#、1-8#湿接头水渍。
- 3) 下部结构的病害情况: 0#、1#桥台局部水渍。
- 4) 无损检测结果: 主梁混凝土强度推定值不小于 50MPa; 由于缺乏设计资料, 强度结果未进行强度评定。主梁的混凝土最大碳化深度为 4.5mm, 主梁测区混凝土碳化平均值与实测保护层厚度平均值比值小于 0.5, 评定标度为 1, 主梁混凝土碳化对钢筋锈蚀无影响。所测主梁钢筋保护层厚度介于 31mm~39mm 之间, 保护层厚度特征值介于 30mm~32mm 之间; 由于缺乏设计资料, 钢筋保护层厚度测试结果未进行标度评定。

#### 1.4.10 庄头峪 4#桥

根据分层综合评定法, 庄头峪 4#桥技术状况评分为 80.1, 技术状况等级评定为 2 类。该桥的主要病害有:

- 1) 桥面系的病害情况: 0#台上方桥面铺装 1 条横向裂缝; 1#台上方桥面铺装 1 条横向裂缝。
- 2) 上部结构的病害情况: 1-1#~1-14#板底跨中区域发现多条横向断续裂缝, 裂缝间距 0.2m~0.3m, L=0.6m~1.2m; 1-7#板底中轴线位置 1 条纵向断续裂缝; 1-1#、1-8#、1-14#板底局部混凝土剥落、露筋; 部分板底水渍。1-7#板间铰缝填料局部缺失。1-0-1#、1-1-1#油毡垫支座局部老化。
- 3) 下部结构的病害情况: 0#、1#台帽共发现 4 条竖向开裂。1#台右侧锥坡与侧墙连接处脱开 2.5cm。
- 4) 无损检测结果: 主梁混凝土强度推定值介于 37.2MPa~37.6MPa; 由于缺乏设计资料, 强度结果未进行强度评定。主梁的混凝土最大碳化深度为 16.5mm, 主梁测区混凝土碳化平均值与实测保

护层厚度平均值比值介于[0.5, 1.0), 评定标度为 2, 1-8#板主梁混凝土碳化对钢筋锈蚀略有影响。所测主梁钢筋保护层厚度介于 30mm~34mm 之间, 保护层厚度特征值介于 30mm~31mm 之间; 由于缺乏设计资料, 钢筋保护层厚度测试结果未进行标度评定。

## 二、桥梁病害调查

为全面、细致、准确掌握桥梁现存病害情况, 从而制定针对性的维修措施, 我院对穆家峪桥、羊山桥、辛安庄小桥、荆子峪 1#桥、荆子峪 2#桥、荆子峪 3#桥、庄头峪 1#桥、庄头峪 2#桥、庄头峪 3#桥、庄头峪 4#桥进行了现场实际调查, 并走访养护单位, 桥梁存在的主要病害如下:

### 2.1 穆家峪桥

#### 2.1.1 上下部结构病害

根据现场调查结果及检测结论, 桥梁无超限受力裂缝, 主要为耐久性病害。如铰缝填料脱落; 台帽水渍等。



铰缝脱落



台帽裂缝、水渍

#### 2.1.2 桥面及附属病害

桥面纵向车辙, 桥面横向裂缝; 伸缩缝堵塞、止水带开裂等病害。



桥面车辙



桥面铺装横向开裂



伸缩缝堵塞、止水带开裂



桥面车辙



伸缩缝堵塞、止水带开裂



伸缩缝处人行步道步道砖破损



路缘石局部破损



主梁混凝土剥落



悬臂渗水



台帽水渍

## 2.2 羊山桥

### 2.2.1 上下部结构病害

根据现场调查结果及检测结论，桥梁无超限受力裂缝，主要为耐久性病害，如混凝土局部剥落。



### 2.2.2 桥面及附属病害

桥面纵向车辙，桥面横向裂缝；伸缩缝处人行步道步道砖破损，路缘石局部破损；伸缩缝堵塞、止水带开裂等病害。

## 2.3 辛安庄小桥

### 2.3.1 上下部结构病害

根据现场调查结果及检测结论，桥梁无超限受力裂缝，主要为耐久性病害，如悬臂渗水；台帽水渍等。

### 2.3.2 桥面及附属病害

桥面纵向车辙，桥面横向裂缝；防撞墩锈胀开裂，排水管掉落缺失；伸缩缝堵塞、止水带开裂等病害。



桥面车辙



伸缩缝堵塞、止水带开裂



防撞墩锈胀开裂



排水管掉落缺失



铰缝脱落、渗水



台帽水渍

### 2.4.2 桥面及附属病害

桥面纵向车辙；伸缩缝堵塞、止水带开裂等病害。



桥面车辙



伸缩缝堵塞、止水带开裂

### 2.4 荆子峪 1#桥

#### 2.4.1 上下部结构病害

根据现场调查结果及检测结论，桥梁无超限受力裂缝，主要为耐久性病害，梁底铰缝填料脱落、渗水，台帽锈胀、水渍。

### 2.5 荆子峪 2#桥

#### 2.5.1 上下部结构病害

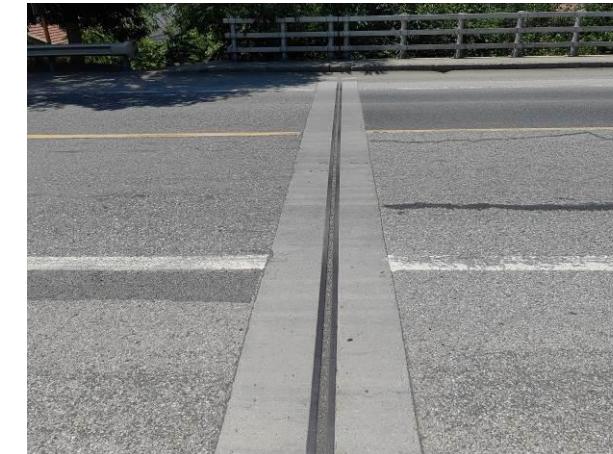
根据现场调查结果及检测结论，桥梁无超限受力裂缝，主要为耐久性病害，台帽锈胀、水渍，1处铸铁排水管缺失，全桥铸铁排水管位置梁底渗水，边梁悬臂渗水、水渍。



边梁悬臂渗水、水渍



台帽水渍



伸缩缝堵塞、止水带开裂



步道破损严重



边梁悬臂渗水、水渍



全桥铸铁排水管位置梁底渗水

## 2.5.2 桥面及附属病害

桥面纵向车辙；步道破损严重，伸缩缝堵塞、止水带开裂等病害。



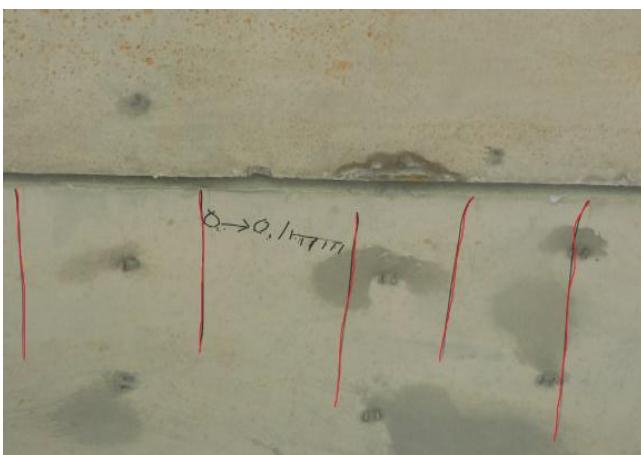
桥面车辙



桥面车辙



铰缝脱落、渗水



板底开裂

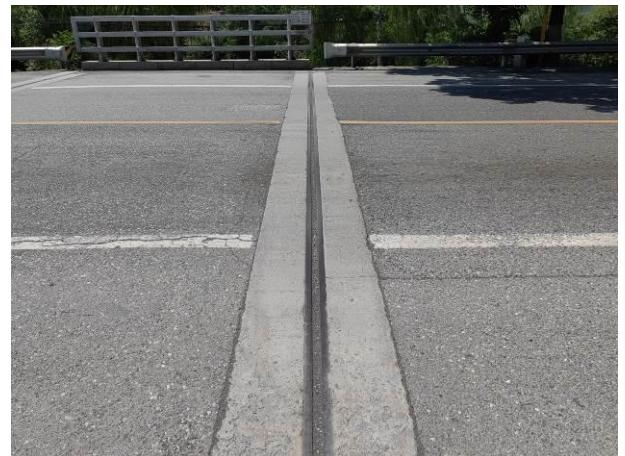
## 2.6 荆子峪 3#桥

### 2.6.1 上下部结构病害

根据现场调查结果及检测结论，桥梁无超限受力裂缝，主要为耐久性病害，梁底铰缝填料脱落、渗水，板底开裂。



桥面车辙



伸缩缝堵塞、止水带开裂

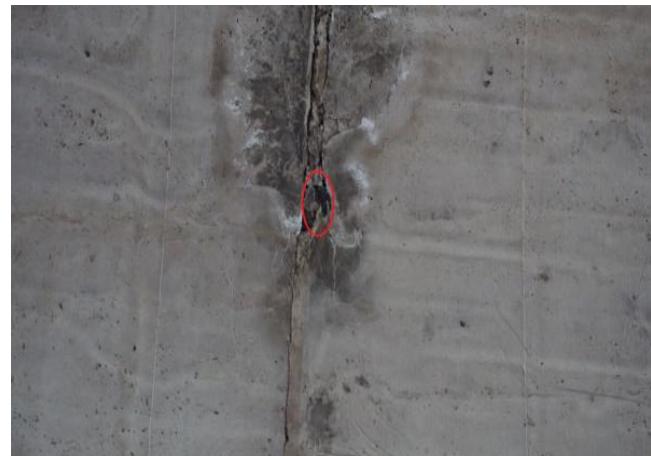


桥面车辙

## 2.7 庄头峪 1#桥

### 2.7.1 上下部结构病害

根据现场调查结果及检测结论,桥梁无超限受力裂缝,主要为耐久性病害,拱底砂浆层剥落、开裂,拱板底部水渍。



拱底砂浆层剥落、开裂



板底开裂

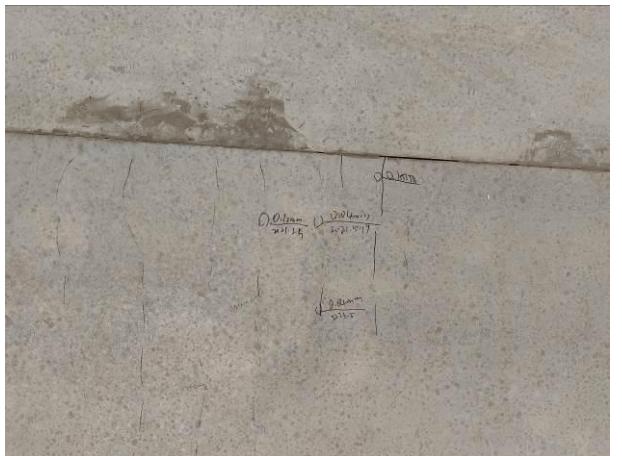
## 2.8 庄头峪 2#桥

### 2.8.1 上下部结构病害

根据现场调查结果及检测结论,桥梁无超限受力裂缝,主要为耐久性病害,台帽水渍锈胀,板底裂缝开裂、铰缝水渍,台前浆砌片石挡墙1道裂缝。



台帽水渍锈胀



板底裂缝开裂、铰缝水渍



板底裂缝开裂、铰缝水渍



台前浆砌片石挡墙1道裂缝

### 2.7.2 桥面及附属病害

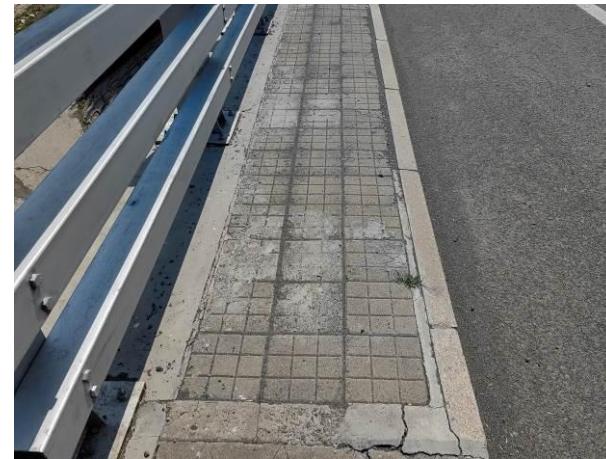
桥面纵向车辙病害。

## 2.8.2 桥面及附属病害

桥面纵向车辙；步道砖磨损。



桥面车辙



步道砖磨损



桥面车辙



步道砖磨损

## 2.9 庄头峪 3#桥

### 2.9.1 上下部结构病害

根据现场调查结果及检测结论，桥梁无超限受力裂缝，主要为耐久性病害，台帽水渍锈胀，T梁湿接头水渍。



台帽水渍锈胀



T梁湿接头水渍



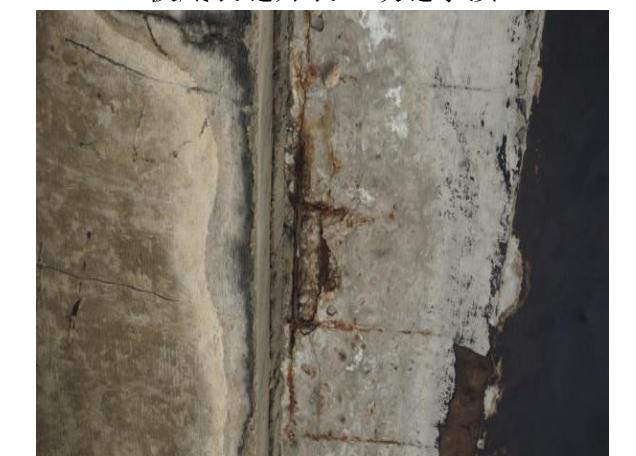
梁板混凝土剥落



板底裂缝开裂、铰缝水渍



板底裂缝开裂、铰缝水渍



梁板混凝土剥落、露筋

### 2.9.2 桥面及附属病害

桥面纵向车辙；步道砖磨损。



台帽竖向开裂



台帽竖向开裂

### 2.10.2 桥面及附属病害

桥面纵向车辙、横向裂缝。



桥面车辙



桥面铺装裂缝

## 三、桥梁维修措施

### 3.1 桥梁维修设计标准

- (1) 桥梁维修保持现况桥梁规模(桥长、桥宽)不变;
- (2) 保持桥下净空不变;
- (3) 维持现况桥梁荷载等级;
- (4) 桥梁交通组织: 维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。

### 3.2 桥梁维修具体措施

#### 3.2.1 穆家峪桥

##### 1、上部结构:

- (1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 酒除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

##### 2、下部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 酒除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 桥台台帽涂刷混凝土保护剂。

##### 3、桥面铺装及附属设施:

###### (1) 桥面铺装

铣刨桥面沥青铺装 4cm, 重建沥青铺装。新建沥青铺装结构为:

SBS 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13 4cm

SBS 改性乳化沥青粘层油

铣刨后桥面沥青铺装

###### (2) 伸缩缝

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。

#### 3.2.2 羊山桥

##### 1、上部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 酒除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 边跨主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

##### 2、下部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 酒除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 1#轴及 5#轴墩柱和盖梁、桥台涂刷混凝土保护剂。

### 3、桥面铺装及附属设施:

#### (1) 桥面铺装

重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用 C40 无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为:

抗车辙中粒式沥青混合料 KAC-16C 5cm

防水涂料

C40 无收缩快硬混凝土局部修补 10cm

#### 桥面铺装维修施工工序为:

a、采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装, 底层预留 2cm 厚度沥青采用人工方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;

b、拆除局部破损区域的混凝土铺装 (拆除面积大于 2mx2m), 重新施工该区域混凝土铺装, 局部挖补后凿除周边松散混凝土、清洗桥面并重新绑筋, 然后采用 C40 无收缩快硬型混凝土进行修补;

c、对混凝土铺装层基面进行清理, 达到要求后施工桥面防水层;

d、施工沥青混凝土铺装层。

#### (2) 步道

伸缩缝位置前后各 0.75m 步道重做防水, 步道地袱处加强防水, 更换破损步道砖及破损缘石,

恢复步道结构为:

翻建步道砖 (25cm×25cm) 5cm

M10 水泥砂浆卧底 2cm

防水涂料

步道 C25 轻质混凝土 24cm

#### (3) 伸缩缝

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。

### 3.2.3 辛安庄小桥

#### 1、上部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

#### (3) 边主梁悬臂增设限水板。

(4) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

### 2、下部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 墩柱、盖梁、桥台涂刷混凝土保护剂。

### 3、桥面铺装及附属设施:

#### (1) 桥面铺装

① 重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用 C40 无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为:

SBS 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13 4cm

SBS 改性乳化沥青粘层油

抗车辙中粒式沥青混合料 KAC-16C 4cm

防水涂料

C40 无收缩快硬混凝土局部修补 10cm

#### 桥面铺装维修施工工序为:

a、采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装, 底层预留 2cm 厚度沥青采用人工方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;

b、拆除局部破损区域的混凝土铺装 (拆除面积大于 2mx2m), 重新施工该区域混凝土铺装, 局部挖补后凿除周边松散混凝土、清洗桥面并重新绑筋, 然后采用 C40 无收缩快硬型混凝土进行修补;

c、对混凝土铺装层基面进行清理, 达到要求后施工桥面防水层;

d、施工沥青混凝土铺装层。

② 桥头搭板顶面与路面相接处设置土工格栅。

#### (2) 伸缩缝

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。

(3) 防撞墩  
表面局部修补后整体涂刷硅烷型混凝土保护剂。

(4) 排水设施  
重建全桥排水管, 采用白色 HDPE 排水管。

### 3.2.4 荆子峪 1#桥

#### 1、上部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 酒除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

#### 2、下部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 酒除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 墩柱、盖梁、桥台涂刷混凝土保护剂。

#### 3、桥面铺装及附属设施:

(1) 桥面铺装  
重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用 C40 无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为:

SBS 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13 4cm

SBS 改性乳化沥青粘层油

抗车辙中粒式沥青混合料 KAC-20C 8cm

防水涂料

C40 无收缩快硬混凝土局部修补 10cm

桥面铺装维修施工工序为:

a、采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装, 底层预留 2cm 厚度沥青采用人工方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;

b、拆除局部破损区域的混凝土铺装 (拆除面积大于 2mx2m), 重新施工该区域混凝土铺装, 局部挖补后凿除周边松散混凝土、清洗桥面并重新绑筋, 然后采用 C40 无收缩快硬型混凝土进行修补;

c、对混凝土铺装层基面进行清理, 达到要求后施工桥面防水层;  
d、施工沥青混凝土铺装层。

#### (2) 伸缩缝

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。

### 3.2.5 荆子峪 2#桥

#### 1、上部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 酒除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 边主梁悬臂增设限水板。

(4) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

#### 2、下部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 酒除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 墩柱、盖梁、桥台涂刷混凝土保护剂。

#### 3、桥面铺装及附属设施:

(1) 桥面铺装  
重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用 C40 无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为:

SBS 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13 4cm

SBS 改性乳化沥青粘层油

抗车辙中粒式沥青混合料 KAC-16C 4cm

防水涂料

C40 无收缩快硬混凝土局部修补	10cm	
(2) 步道		(2) 伸缩缝
步道重做防水，步道地袱处加强防水，更换破损步道砖及破损缘石，恢复步道结构为：		更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。
翻建步道砖 (25cm×25cm)	5cm	
M10 水泥砂浆卧底	2cm	
防水涂料		
步道 C25 轻质混凝土	24cm	
(3) 伸缩缝		
更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。		
(5) 排水设施		
拆除并重建全桥铸铁泄水管，并做好防水措施。		

### 3.2.6 荆子峪 3#桥

#### 1、上部结构：

- (1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝，用环氧裂缝封闭膏进行封闭；对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理，灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。
- (2) 酒除主梁破损松散混凝土至坚实基面，对锈蚀钢筋彻底除锈处理，涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- (3) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

#### 2、下部结构：

- (1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝，用环氧裂缝封闭膏进行封闭；对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理，灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。
- (2) 酒除下部结构破损松散混凝土至坚实基面，对锈蚀钢筋彻底除锈处理，涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- (3) 墩柱、盖梁、桥台涂刷混凝土保护剂。

#### 3、桥面铺装及附属设施：

- (1) 桥面铺装
- 铣刨桥面沥青铺装 4cm，重建沥青铺装。新建沥青铺装结构为：
- SBS 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13
- SBS 改性乳化沥青粘层油

4cm

铣刨后桥面沥青铺装

(2) 伸缩缝

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。

### 3.2.7 庄头峪 1#桥

#### 1、上部结构：

- (1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝，用环氧裂缝封闭膏进行封闭；对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理，灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。
- (2) 酒除主梁破损松散混凝土至坚实基面，对锈蚀钢筋彻底除锈处理，涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

#### 2、下部结构：

- (1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝，用环氧裂缝封闭膏进行封闭；对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理，灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。
- (2) 酒除下部结构破损松散混凝土至坚实基面，对锈蚀钢筋彻底除锈处理，涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

#### 3、桥面铺装及附属设施：

详见道路路面维修措施。

### 3.2.8 庄头峪 2#桥

#### 1、上部结构：

- (1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝，用环氧裂缝封闭膏进行封闭；对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理，灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

- (2) 酒除主梁破损松散混凝土至坚实基面，对锈蚀钢筋彻底除锈处理，涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 边主梁悬臂增设限水板。

(4) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

#### 2、下部结构：

- (1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝，用环氧裂缝封闭膏进行封闭；对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理，灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

- (2) 酒除下部结构破损松散混凝土至坚实基面，对锈蚀钢筋彻底除锈处理，涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 桥台涂刷混凝土保护剂。

(4) 台帽增设限水板。

### 3、桥面铺装及附属设施:

#### (1) 桥面铺装

①重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用 C40 无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为:

SBS 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-16	6cm
防水涂料	
C40 无收缩快硬混凝土局部修补	10cm

#### 桥面铺装维修施工工序为:

a、采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装, 底层预留 2cm 厚度沥青采用人工方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;

b、拆除局部破损区域的混凝土铺装 (拆除面积大于 2mx2m), 重新施工该区域混凝土铺装, 局部挖补后凿除周边松散混凝土、清洗桥面并重新绑筋, 然后采用 C40 无收缩快硬型混凝土进行修补;

c、对混凝土铺装层基面进行清理, 达到要求后施工桥面防水层;

d、施工沥青混凝土铺装层。

#### ② 桥头搭板顶面与路面相接处设置土工格栅。

#### (2) 步道

步道重做防水, 步道地袱处加强防水, 更换破损步道砖及破损缘石, 恢复步道结构为:

翻建步道砖 (25cm×25cm)	5cm
M10 水泥砂浆卧底	2cm
防水涂料	
步道 C25 轻质混凝土	24cm

### 3.2.9 庄头峪 3#桥

#### 1、上部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 边主梁悬臂增设限水板。

(4) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

#### 2、下部结构:

(1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。

(2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 桥台涂刷混凝土保护剂。

#### 3、桥面铺装及附属设施:

#### (1) 桥面铺装

① 重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用 C40 无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为:

SBS 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13	4cm
-------------------------	-----

SBS 改性乳化沥青粘层油	
---------------	--

抗车辙中粒式沥青混合料 KAC-16C	5cm
---------------------	-----

防水涂料

C40 无收缩快硬混凝土局部修补	10cm
------------------	------

#### 桥面铺装维修施工工序为:

a、采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装, 底层预留 2cm 厚度沥青采用人工方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;

b、拆除局部破损区域的混凝土铺装 (拆除面积大于 2mx2m), 重新施工该区域混凝土铺装, 局部挖补后凿除周边松散混凝土、清洗桥面并重新绑筋, 然后采用 C40 无收缩快硬型混凝土进行修补;

c、对混凝土铺装层基面进行清理, 达到要求后施工桥面防水层;

d、施工沥青混凝土铺装层。

#### ② 桥头搭板顶面与路面相接处设置土工格栅。

#### (2) 步道

步道重做防水, 步道地袱处加强防水, 更换破损步道砖及破损缘石, 恢复步道结构为:

翻建步道砖 (25cm×25cm)	5cm
M10 水泥砂浆卧底	2cm
防水涂料	
步道 C25 轻质混凝土	24cm
(3) 伸缩缝 更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。	

### 3.2.10 庄头峪 4#桥

#### 1、上部结构:

- (1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。
- (2) 酒除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- (3) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

#### 2、下部结构:

- (1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。
- (2) 酒除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- (3) 桥台涂刷混凝土保护剂。

#### 3、桥面铺装及附属设施:

##### ①桥面铺装

铣刨桥面沥青铺装 6cm, 重建沥青铺装。新建沥青铺装结构为:

SBS 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-16 6cm

SBS 改性乳化沥青粘层油

铣刨后桥面沥青铺装

② 桥头搭板顶面与路面相接处设置土工格栅。

桥梁施工方案做如下建议:

- 1、交通影响: 桥面铺装、步道、防撞墩维修将对现况交通造成影响。
- 2、桥下空间影响: 主梁修补和裂缝封闭、耐久性修复、下部结构耐久性修复, 均对现况桥下空间使用造成影响。
- 3、桥面导行建议: 桥面铺装翻修、步道翻修施工建议采用夜间施工模式, 结合周边及下穿道路的导行, 保证施工期间通行。
- 4、桥面翻修施工: 施工进场前需要逐桥刨查现况桥面铺装结构分层厚度, 且摊铺设备需相适应; 桥面沥青铣刨后, 如发现基层破损, 需进行局部挖补。
- 5、主梁裂缝封闭和局部修补、耐久性修复等施工均需搭设施工支架或移动支架。

#### 四、桥梁维修主要材料及工艺要求

##### 4.1 材料要求

###### 4.1.1 沥青混凝土

###### 桥面沥青混凝土材料如下:

上面层采用 SBS 改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13 或 SMA16, 石料为玄武岩碎石, 且石料须水洗, 含泥量要求不大于 0.5%; 沥青路面铺筑过程中压实度的要求应符合《沥青路面施工技术规范》F40-2004 中第 5.7.9 条和第 11.4.5 条的规定。

改性乳化沥青粘层油型号为 PCR 型改性(SBS)乳化沥青, 用量为 0.3~0.6L/m<sup>2</sup> (沥青含量 50%); 下面层采用沥青混凝土 KAC-16C 或 KAC-20C, 沥青混凝土材料规格, 配合比及技术要求详见《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004) 有关内容。

沥青混凝土材料性能指标表

项目\类型	单位	上面层 SBS 改性 SMA-13/SMA16	下面层 岩沥青抗车辙沥青混凝土 KAC-16C/ KAC-20C (+抗车辙剂)
动稳定	次/mm	>3000	>6000
浸水马歇尔 残留稳定度	%	>80	>85
冻融劈裂 残留强度比	%	>80	>80
弯曲极限应变	με	≥2500	≥2500

### 3.3 维修施工方案

结合穆家峪桥、羊山桥、辛安庄小桥、荆子峪 1#桥、荆子峪 2#桥、荆子峪 3#桥、庄头峪 1#桥、庄头峪 2#桥、庄头峪 3#桥、庄头峪 4#桥的地理位置、交通流量、维修设计内容及工期等因素, 本次

(-10°C)			
---------	--	--	--

改性乳化沥青宜按《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 第 4.7.1 条规定选用。

#### 改性乳化沥青技术要求

试验项目	改性乳化沥青 PCR-SBS 技术标准
破乳速度	快裂或中裂
粒子电荷	阳离子(+)
筛上残留物(1.18mm 筛) (%)	≤0.1
粘度	恩格拉粘度计 E25
	1~10
蒸发残留物	道路标准粘度计 C25.3 (s)
	8~25
	残留分含量 (%)
	≥60
	溶解度 (%)
	≥97.5
	针入度(25°C) (0.1mm)
	40~120
	延度 (cm)
	≥20(5°C)
	软化点 (°C)
与粗集料的粘附性, 裹附面计	
≥2/3	
1d 常温贮存稳定性 (%)	
≤1	
5d 常温贮存稳定性 (%)	
≤5	

#### 4.1.2 混凝土

桥面铺装局部修补混凝土采用 C40 无收缩快硬型混凝土;

更换机非隔离带隔离墩采用 C35 混凝土预制;

步道内采用 C25 轻质混凝土现浇;

伸缩缝修补采用 CF50 快硬钢纤维混凝土。

1) 伸缩缝保护带处采用 CF50 钢纤维混凝土, 钢纤维含量体积率为 1.25% (98.125kg/m<sup>3</sup>)。钢纤维抗拉强度等级为 380 级, 长径比 30~80; 钢纤维混凝土抗压强度合格评定应符合现行《混凝土强度检验评定标准》(GB/T 50107-2010)的规定; 纤维混凝土最小胶凝材料用量不宜小于 360kg/m<sup>3</sup>, 水溶性氯离子最大含量 0.06%; 混凝土抗冻、抗渗等耐久性按 IV-D 级环境作用等级要求, 检验评定

符合现行《混凝土耐久性检验评定标准》(JGJ/T 193-2009)和《混凝土长期性能和耐久性能试验方法标准》(GB/T 50082-2024) 的规定。

2) 桥面铺装采用 C40 无收缩混凝土现浇, 要求水中 7 天限制膨胀率≥0.025%, 水中 14 天限制膨胀率≥0.015%, 水中 14 天转空气中 28 天限制膨胀率≥-0.030%, 空气中 21 天限制膨胀率≥-0.02%。试件的制作和检测应符合《混凝土外加剂应用技术规范》(GB 50119-2013)中的相关规定。

保护带修补用钢纤维混凝土、桥面铺装局部修补无收缩混凝土, 施工单位需根据交通审批情况, 合理组织施工步序, 综合考虑养生时间、养生环境等因素, 并经厂家同条件试验验证, 确定混凝土的快硬早强性能指标。维修设计根据夜间 5 小时施工模式, 建议混凝土 2 小时抗压强度≥30MPa, 抗折强度≥3.5MPa; 4 小时抗压强度≥35MPa, 4 小时抗折强度≥4.0MPa。

#### 3) 混凝土路缘石性能指标

规格 (cm)	抗压强度	抗折强度
混凝土缘石	Cc40	Cf4.0

为减少冬季洒盐水及融雪剂除雪对混凝土造成的腐蚀, 更换防撞墩及缘石混凝土均应进行抗氯离子浸蚀处理, 抗氯离子浸蚀采用添加钢筋阻锈剂措施, 其型号为: RI-IC2 粉剂型, 掺量 12kg/m<sup>3</sup> 砼, 施工应满足《钢筋混凝土阻锈剂耐蚀应用技术规范》(GB/T 33803-2017)、《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310-2019) 和《钢筋阻锈剂应用技术规程》(JGJ/T 192-2009)的要求及规定。关于混凝土耐久性的相关要求详见 4.2 条。

#### 4.1.3 普通钢筋

普通钢筋为 HPB300、HRB400 热轧钢筋, 抗拉强度标准值  $f_{sk}$  分别为 300MPa、400MPa, 钢筋技术标准应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第 1 部分: 热轧光圆钢筋》(GB 1499.1-2024)和《钢筋混凝土用钢 第 2 部分: 热轧带肋钢筋》(GB 1499.2-2024)的规定。

施工中对钢筋的焊接、搭接、锚固长度等应严格按照《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)执行。锈蚀钢筋防腐处理采用动力除锈至 St3 级, 并涂刷阻锈剂。

#### 4.1.4 防水材料及施工要求

本桥桥面防水等级为 I 级, 桥面防水层采用纤维增强聚合物改性沥青桥面防水涂料 (五涂), 要求如下:

(1) 桥面防水层组成:



桥面防水层示意图

a. 采用 EPP 双组份反应型树脂基层处理剂和纤维增强聚合物改性沥青桥面防水涂料, 如图所示。基层处理剂为双组份反应型树脂涂层; 聚合物改性沥青桥面防水涂料应为棕褐色或黑褐色液体, 经搅拌后无凝胶、结块, 呈均匀状态, 聚合物改性沥青桥面防水涂料中涂为纤维增强层。

b. 桥面防水层覆盖整个混凝土桥面, 施工必须采用机械喷涂方式并同步喷洒聚合物改性沥青桥面防水涂料和增强纤维, 增强纤维用量 300 克、在中涂施工时分三次加入, 防水涂膜厚度 2mm。

c. 防水层应具有良好的耐久性, 至少应有不低于桥面沥青铺装层使用年限的寿命, 并能适应桥梁动荷载特点, 具有足够的抗压、抗拉能力和良好防水性能、粘结性。

d. 在环境条件  $-15^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$  范围内, 仍能满足上述第 c 条要求。同时, 在经受沥青混凝土层摊铺温度约  $170^{\circ}\text{C}$  左右, 不影响其长期耐久使用性能。防水涂层与其上沥青混凝土铺装层应有相融性, 二者之间粘结力应满足《道桥用防水涂料》(JC/T975-2005) 标准中 5.3 涂料应用性能表 2 的技术要求, 且能有效地避免车辆制动产生的涌动和引起铺装开裂。

e. 防水粘结层材料由 EPP 双组份反应型树脂基层处理剂、聚合物改性沥青桥面防水涂料和增强纤维组成。

防水涂层对混凝土桥面板亦应具有良好的粘结性, 以保证沥青铺装层粘结力的需要, 并在粗糙桥面板上具有良好的密贴性。防水层粘结后不得夹有空气层或空鼓现象。

(2) EPP 双组份反应型树脂基层处理剂每平方米用量 0.5 公斤, 技术指标见下表:

序号	项目	项目指标
1	外观	A 组份: 黄色粘稠液体
		B 组份: 黑褐色液体
2	固含量 (%)	$\geq 45$
		表干 $\leq 4\text{h}$
3	干燥时间 ( $25^{\circ}\text{C}$ , RH60%)	实干 $\leq 24\text{h}$
		粘结强度, (MPa) $\geq 1.5$
4	拉伸强度, (MPa)	$\geq 4.0$

EPP 双组份反应型树脂基层处理剂技术指标应符合 GB/T16777 的技术要求。

(3) 纤维增强聚合物改性沥青桥面防水涂料每平方米用量 3 公斤, 技术指标见下表:

序号	项目	项目指标
1	固体含量	$\geq 45$
2	表干时间, h	2
3	实干时间, h	4
4	耐热度, $^{\circ}\text{C}$	140
5	不透水性, 0.3MPa, 30min	不透水
6	低温柔度, $^{\circ}\text{C}$	$-15$
7	拉伸强度, MPa	0.5
8	断裂延伸率, %	$\geq 800$
9	拉伸强度保持率, %	80
	断裂延伸率, %	$\geq 800$
	低温柔度, $^{\circ}\text{C}$	$-10$
	质量增加, %	$\leq 2.0$
10	拉伸强度保持率, %	80
	断裂延伸率, %	$\geq 600$
	低温柔度, $^{\circ}\text{C}$	$-10$
	加热伸缩率, %	$\leq 1.0$
	质量损失, %	$\leq 1.0$
11	涂料与水泥混凝土粘结强度	0.60
12	50°C 剪切强度, MPa	$\geq 0.20$
13	50°C 粘结强度, MPa	$\geq 0.05$
14	接缝变形能力	10000 次循环无渗漏
15	热碾压后抗渗性	0.1MPa, 30min 不透水

纤维增强桥面粘结防水涂料应符合《道桥用防水涂料》(JC/T975-2005) 中 PB-I 的技术指标。防水层的防水等级为 I 级, 施工质量应符合《城市桥梁桥面防水工程技术规程》(CJJ139-2010) 的技术要求。

(4) 纤维增强材料每平方米用量 300 克, 技术指标见下表:

线密度(g/1000m)	可燃物含量 (%)	含水量 (%)	硬挺度 (mm)	分散率 (%)
2400 $\pm 10\%$	0.85 $\pm 0.2$	$< 0.1$	140 $\pm 20$	$\geq 95\%$

纤维增强材料采用无碱玻璃纤维无捻粗砂 2400TEX 单纤直径 13 微米, 应符合《玻璃纤维无捻粗纱》(GB/T 18369-2022) 规定的技术要求。

构件防水涂料采用水泥基渗透结晶型防水涂料，其性能指标应满足《水泥基渗透结晶型防水材料》(GB 18445-2012) 指标要求。以上材料各项指标均须提供国家级实验室合格报告，桥梁防水施工及质量验收应严格按《城市桥梁桥面防水工程技术规程》(CJJ 139-2010) 要求进行施工。施做车行道防水层前应对桥面混凝土铺装进行抛丸处理。

#### 4.1.5 结构用新旧混凝土界面结合胶

混凝土局部修补等措施新旧混凝土结合时，为保证新浇注混凝土与原结构粘结良好，新旧混凝土间界面涂刷结合胶采用改性环氧类界面胶。

为利于现场施工操作，界面胶必须可喷涂，且不得掺加任何溶剂；尤其当现场外包混凝土浇筑时间间隔较长时，需根据工程结构加固材料安全性鉴定技术规范要求和现场环境控制因素确定使用温度类别、适用期(可操作时间)等，必须采用慢固型改性环氧界面胶，在 23 度时胶粘剂适用期不小于 16 小时，即“在 23 度的环境温度下 16 小时胶体未指干”。

本工程所使用界面胶选用 I 类 A 级，设计使用年限 30 年。界面胶必须具有有效期为四年的安全性鉴定报告，界面胶性能指标应满足 I 类 A 级(视施工环境温度确定最高使用温度类别)胶体性能及老化要求，具体指标要求如下：

- ①界面胶剪切粘接强度  $\geq 3.5 \text{ MPa}$ ，90 天湿热老化测试抗剪强度下降小于 5%；
- ②劈裂抗拉强度  $\geq 8.5 \text{ MPa}$ ；
- ③界面胶粘接的压缩抗剪强度  $\geq 4.0 \text{ MPa}$ ；受拉弹性模量  $\geq 2500 \text{ MPa}$ ；抗拉强度  $\geq 30 \text{ MPa}$ ；抗弯强度  $\geq 50 \text{ MPa}$ ；抗压强度  $\geq 60 \text{ MPa}$ ；
- ④钢-钢拉伸抗剪强度标准值  $\geq 16 \text{ MPa}$ ；钢与钢 T 冲击剥离长度  $\leq 25 \text{ mm}$ ；钢对钢湿态拉伸抗剪强度标准值  $\geq 10 \text{ MPa}$  (水下固化，养护 7 天，到期立即在 5 度条件下测试)；
- ⑤与混凝土的正拉粘结强度  $\geq 3.5 \text{ MPa}$ ；
- ⑥不挥发物含量  $\geq 99\%$ ，环保无毒。
- ⑦热变形温度  $\geq 65$  度；耐湿热老化，湿热老化测试抗剪强度下降小于 12%；耐冻融能力，抗剪强度下降小于 5%；耐疲劳应力作用，经 200 万次疲劳荷载作用测试通过；耐长期应力作用，钢与钢拉伸抗剪试件不破坏，且蠕变的变形值小于 0.4mm；
- ⑧无约束线性收缩率 CS：当不添加填料， $CS \leq 0.4\%$ ；当添加填料， $CS \leq 0.2\%$ ；

#### 4.1.6 硅烷型混凝土保护剂

桥梁外观及耐久性提升需将混凝土结构表面在清理后进行保护剂防腐、装饰涂装。其中外悬臂

涂刷的硅烷型保护剂，其颜色采用“长城灰”，硅烷型保护剂分两遍涂刷，底涂和面涂用量均为 5 平米/kg。材料技术指标见下表。

外悬臂涂刷的硅烷型保护剂表面颜色为长城灰，长城灰应依据以下方法确定并检测：

根据测色色差计检定规程 JJG-595，采用经过计量校准或计量测试后的测色仪器进行测试，测量设备应符合以下测量条件：D65 标准照明体，10 度标准观察者，d/0 或者 0/d 或 8/d 或 d/8 几何条件，镜面排除 (SCE 或 SPEX) 条件下测量。长城灰 L\*，a\*，b\* 三个色度坐标标称值分别为：L\*=66.8，a\*=-1.1，b\*=0.8。

硅烷型保护剂技术指标

序号	项目	指标
1	外观	浅灰色膏状
2	固体含量，%	$\geq 20$
3	稳定性	无分层、无漂油、无明显沉淀
4	吸水率比，%	$\leq 20$
5	渗透性	标准状态 $\leq 2 \text{ mm}$ ，无水迹无变色
6		热处理 $\leq 2 \text{ mm}$ ，无水迹无变色
7		低温处理 $\leq 2 \text{ mm}$ ，无水迹无变色
8		紫外线处理 $\leq 2 \text{ mm}$ ，无水迹无变色
9		酸处理 $\leq 2 \text{ mm}$ ，无水迹无变色
10		碱处理 $\leq 2 \text{ mm}$ ，无水迹无变色

#### 4.1.7 局部修补高强聚合物砂浆

桥梁局部破损修补采用 I 级高强聚合物改性水泥砂浆，其安全性鉴定分别为基本性能鉴定和长期使用性能鉴定，鉴定的项目及合格指标分别符合《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》表 7.2.1-1 和 7.2.1-2 要求。

局部修补高强聚合物砂浆将聚合物与水泥、细骨料、添加剂等按适当比例调配用于混凝土结构加固的水泥砂浆，聚合物材料应均匀一致，无结块，聚合物修补料还应同时满足如下性能指标：

抗折强度 MPa			抗压强度 MPa			膨胀率%	劈裂抗拉强度 MPa	钢套筒粘结抗剪强度 MPa
1d	3d	28d	1d	3d	28d			
5.5	8.4	12.23	25.4	35.6	55.3	0.1~1	$\geq 7.0$	28d 13.4

#### 4.1.8 水泥砂浆

本次所用水泥砂浆找平层（垫层），强度等级为M10，稠度、凝结时间、保水率、抗冻性指标（强度损失率、质量损失率）参照《预拌砂浆应用技术规程》（DB11/T 696-2023）湿拌砌筑砂浆执行，相应验收指标可参照《预拌砂浆》（GB/T 25181-2019）。M10水泥砂浆应采用商品砂浆。

#### 4.1.9 伸缩缝止水带及填充材料

本次维修橡胶止水带采用三元乙丙橡胶。

伸缩缝的材料及其成品的技术要求应符合《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T327-2016）的有关规定。

橡胶密封带物理机械性能要求

项 目	氯丁橡胶 (适用于 -25℃ ~ 60℃ 地区)	天然橡胶 (适用于 -40℃ ~ 60℃ 地区)	三元乙丙橡胶 (适用于 -40℃ ~ 60℃ 地区)
硬度 (IRHD)	55 ± 5	55 ± 5	55 ± 5
拉伸强度 (MPa)	≥ 15	≥ 16	≥ 14
拉断伸长率 (%)	≥ 400	≥ 400	≥ 350
脆性温度 (℃)	≤ -40	≤ -50	≤ -60
恒定压缩永久变形 (室温 × 24h) (%)	0 ~ 20	0 ~ 20	0 ~ 20
耐臭氧老化 (试验条件: 20% 伸长, 40℃ × 96h)	臭氧浓度 $50 \times 10^{-8}$ 无龟裂	臭氧浓度 $25 \times 10^{-8}$ 无龟裂	臭氧浓度 $50 \times 10^{-8}$ 无龟裂
热空气老化试验 (与未老化前数值相比发生最大变化)	试验条件 (℃ × h)	70℃ × 96h	70℃ × 96h
	拉伸强度变化率 (%)	-15 ~ +15	-15 ~ +15
	拉断伸长率 (%)	-25 ~ +25	-25 ~ +25
	硬度变化 (IRHD)	0 ~ +10	-5 ~ +10
耐盐水性 (23℃ × 14d, 浓度 4%)	体积变化 (%)	0 ~ +10	0 ~ +10
	硬度变化 (IRHD)	0 ~ +10	0 ~ +10
耐油污性 (1 号标准油, 23℃ × 168h)	体积变化 (%)	-5 ~ +10	0 ~ +45
	硬度变化 (IRHD)	-10 ~ +5	-25 ~ 0

耐候型宽温域伸缩缝填充材料是一种双组分硅烷改性胶体，具有高伸长率、耐老化、抗油污、宽温域、粘接力强、固化时间短、免维护等特点。本材料为设置在梁缝处，与梁端型钢粘接，并由自身形变适应梁端伸缩、可防水的高分子弹性密封材料。

1、材料性能一般要求：

(1) 弹性体伸缩缝应满足 400 万次高周疲劳性能要求，疲劳试验后弹性体无裂纹及破坏，弹性体和型钢粘结界面无开裂和损伤。

(2) 弹性体伸缩缝应具有防水性能，在 0.5 米水压下试验，24h 无渗漏。

(3) 弹性体伸缩缝应具有一定的承载力，80kg 静载压力作用于 250mm × 80mm 的面积上 1h 伸缩缝各部位无损坏。

(4) 外观质量：伸缩缝弹性体部分颜色为黑色，表面光滑平整，不应有开裂、缺胶等影响使用的缺陷。

(5) 内在质量：弹性体伸缩缝的弹性体材料应从伸缩缝成品中取样进行解剖，弹性体剖面不应有开裂、缺胶等影响使用的缺陷。

#### 2、弹性体材料的工艺性能和物理力学性能

序号	检测项目	技术要求	单位
1	表干时间	≤ 120	min
2	下垂度 (70℃)	垂直放置	≤ 3
		水平放置	0
3	质量损失率	≤ 5	%
4	弹性恢复率 (定伸 150%)	≥ 80	%
5	100% 拉伸模量	23℃	MPa
		-20℃	MPa
6	拉伸强度	23℃	≥ 1.0
		-20℃	≤ 2.0
		热老化 (80℃, 336h)	≥ 0.8
		碱处理 (336h)	≥ 0.8
		紫外老化 (1500h)	≥ 0.8
7	断裂伸长率	23℃	≥ 400
		-20℃	≥ 400
		热老化 (80℃, 336h)	≥ 400
		碱处理 (336h)	≥ 400
		紫外老化 (1500h)	≥ 400
8	定伸粘结性 (150%)	23℃	无破坏
		-20℃	无破坏
		热老化 (80℃, 336h)	无破坏
		浸水 (192h)	无破坏

9	冷拉-热压后粘结性 (幅度 $\pm 50\%$ )	无破坏	—
10	拉伸-压缩循环后粘结性(拉伸率 150%，压缩率-50%， 试验速度 1mm/min, 循环 100 次)	无破坏	—

#### 4.1.10 支架

施工支架刚度、稳定性及基础承载力应满足上部结构及临时施工荷载的承载要求, 制作安装拆除需严格符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020) 的相关规定及要求。支架应保持稳定性并用撑拉杆进行固定, 并在各施工阶段严格监控, 发生异常情况及时处理。

#### 4.1.11 裂缝封闭

对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用 A 级环氧灌缝胶。裂缝灌注修复胶安全性鉴定标准符合《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》(GB50728-2011) 表 4.6.4 的规定, 工艺性能鉴定标准满足表 4.8.1 的规定。

具体规定如下:

混凝土裂缝修复胶安全性鉴定标准

检验项目	检验条件	鉴定合格指标 (I 类胶A级)
胶体性能	养护 7d, 到期立即在 (23±2) °C、(50±5)%RH 条件下进行测试	≥25
		≥1.5×10 <sup>3</sup>
		≥1.7
		≥30 且不得呈碎裂状破坏
		≥50
		≤0.3
粘结能力	养护 7d, 到期立即在 (23±2) °C、(50±5)%RH 条件下测试	≥15
		≥20
		≥2.5, 且为混凝土内聚破坏
		≥1.8, 且为混凝土内聚破坏
耐湿热老化性能	在 50°C、(95±3)%RH 环境中老化 90d, 冷却至室温进行钢对钢拉伸抗剪强度试验	与室温下, 短期试验相比, 其抗剪强度降低率不大于 18%

混凝土裂缝修复胶工艺性能鉴定标准

结构胶粘剂类别 及其用途	混合后初 黏度 (mPa·s)	在各季节试验温度下 测定的适用期(min)		
		春秋用 (23°C)	夏用 (30°C)	冬用 (10°C)
0.05≤w<0.2	≤150	≥50	≥40	50~210
0.2≤w<0.5	≤300	≥40	≥30	40~180
0.5≤w<1.5	≤800	≥30	≥20	30~180

环氧裂缝封闭膏性能指标

项目	技术指标
抗压强度 (MPa)	≥ 60
粘接强度 (MPa) (与混凝土)	≥ 3.0
剪切粘接 (MPa) (钢与钢)	≥ 10
比 重 (g/cm <sup>3</sup> )	1.6

#### 4.1.12 聚氨酯密封胶

本次防水层两侧封边等位置采用聚氨酯密封胶, 聚氨酯密封胶性能如下:

聚氨酯密封胶性能表

密度 (g/cm <sup>3</sup> )	1.2±0.1
外观	细腻、均匀膏状物或粘稠液, 不应有气泡
表干时间 (h)	≤24
流平性 (mm)	光滑平整
下垂度 (mm)	≤3
挤出性 (ml/min)	≥80
弹性恢复率 (%)	≥70
拉伸模量 (Mpa)	23°C ≤0.4
	-20°C 或 ≤0.6
定伸粘结性 (%)	无破坏
浸水后定伸粘结性	无破坏
冷拉-热压后的粘结性	无破坏

质量损失率	≤7%
断裂伸长率(%)	≥200

#### 4.2 耐久性要求

桥梁养护维修工程混凝土结构耐久性设计,应根据结构的设计使用年限、结构所处环境类别及作用等级,确定材料耐久性指标、减轻环境作用效应的结构构造措施、防腐蚀附加措施等。

(1)、根据《混凝土结构耐久性设计标准》(GB/T 50476-2019)及《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310-2019)的相关要求,考虑北京地区冬季温度较低且撒除冰盐,主桥结构混凝土所处环境为II类(冻融环境),环境作用等级为D级,行车道外侧隔离墩混凝土结构所处环境为IV类(除冰盐等其他氯化物环境),环境作用等级为D级;

(2)、全桥混凝土抗冻耐久性指数要求不小于70%,C40混凝土最大水胶比28d龄期氯离子扩散系数 $DRCM < 4$ ,单位体积混凝土中硫化物即硫酸盐含量(以 $SO_3$ 计)不应超过胶凝材料总质量的4%。对于桥面混凝土铺装层、防撞墩及缘石等结构,要求抗渗等级不应低于S6。

最大水灰比	最小/最大胶凝材料用量( $kg/m^3$ )	最大氯离子含量(%)	最大碱含量( $kg/m^3$ )
0.45	320/450	0.10	3.0

(3)、为控制混凝土碱集料反应,桥梁结构混凝土均应满足《预防混凝土碱骨料反应技术规范》(GB/T 50733-2011)要求。

#### 4.3 挥发性有机化合物含量要求

本次维修工程中涉及到的涂料和胶粘剂材料,其挥发性有机化合物含量应遵从《建筑类涂料与胶粘剂挥发性有机化合物含量限值标准》(DB11/ 1983—2022)中5.1和5.2的限值要求。

##### 低挥发性有机物控制标准

序号	施工项目		主要材质	限值指标	参考限值标准的产品类型	选用类别
1	铺装	桥面铺装及彩铺自行车道	环氧类	≤60g/L	地坪涂料	无溶剂
2		桥梁粉刷	硅烷涂料类	≤150g/L	建筑防腐涂料	水性
3	防水	防水材料	聚脲	≤50g/L	防水涂料	反应型
4			聚氨酯密封胶	≤50g/Kg	本体型胶粘剂	聚氨酯类

5	防腐 涂装	防水层	橡胶沥青	≤10g/L	防水涂料	水性
6			乳化沥青	≤10g/L	防水涂料	水性
7		栏杆等喷涂或涂 刷	水性漆	≤150g/L	建筑防腐涂料	水性
8			聚氨酯漆	≤420g/L	建筑防腐涂料	溶剂型
9			环氧云铁漆	≤420g/L	建筑防腐涂料	溶剂型
10			富锌漆	≤420g/L	建筑防腐涂料	溶剂型
11	加固 材料	聚合物砂浆	VAE/丙烯酸类 聚合物	≤80g/L	水基胶粘剂	室外建筑
12		加固胶(裂缝封 闭、粘钢等)	环氧类	≤50g/Kg	本体型胶粘剂	室外建筑
13		锚固胶(植筋、锚 栓等)	环氧类	≤50g/Kg	本体型胶粘剂	室外建筑

#### 五、施工工艺

##### 5.1 桥面防水涂料施工要求

应采用智能纤维同步洒布设备常温施工。桥护栏、排水口等边角部位应先采用手持式人工纤维同步洒布设备做上翻8cm和桥边缘20~30cm的加强喷涂防水层。小面积施工可采用手持式人工纤维同步洒布设备。

施工前需彻底清洗智能纤维同步洒布设备的储料罐、循环泵、喷洒管道,不允许有机溶剂残留和其他材料残留物。

纤维增强防水粘结层材料洒布前在现场应先喷洒一试验块,检测在当时当地的气温、湿度、地面温度、日照、横坡、纵坡、混凝土桥面的缝隙率、吸水性等现场条件,确定桥面防水粘结层材料的每一涂的精确用量、纤维量和涂膜的表干时间。桥面防水层需分五次喷涂分层洒布,试验块确定当时现场条件下的表干时间为五次洒布时间提供依据,尽量使同一区域的桥面防水层五涂在一天~二天内完成。

气温低于5°C、雨天等天气不得施工防水粘结层。若预计涂料未干燥前会下雨也不得施工。

施工过程中、严禁乱采未干作业面,严防钉子、木棍、钢筋等尖锐物人为破坏作业面。防水粘结层洒布后应立即进行自然养护,封闭交通。材料干燥后不粘车轮和摊铺机履带,方可进行下一道工序。

防水粘结层施工时双组份反应型树脂干燥后，应尽快进行纤维增强聚合物改性沥青桥面防水涂料的施工。为保证双组份反应型树脂和桥面防水涂料粘结层固化和粘结效果，要求确保纤维增强聚合物桥面防水涂料在双组份反应型树脂施工后 48 小时内施工第一涂涂层。同时为了确保防水粘结层和沥青混合料的粘结强度，沥青混合料摊铺温度应不低于 140 °C。

## 5.2 高强聚合物砂浆局部修补

1) 基层要求及处理：首先对破损部位进行基面处理，采用人工凿除的方法，将酥松、空鼓、破损部分清除，使其露出坚实的部分，基层表面应平整、粗糙、清洁、无油污，无浮灰，不应有起砂、空鼓、裂缝等现象；其次，对破损区域外露的锈蚀钢筋采用除锈处理，利用钢丝刷清除钢筋表面浮锈，使之露出光洁的金属表面，涂刷防锈剂，涂刷防锈剂范围大于破损露筋区域至少 50 厘米；施工前应用高压水冲洗并保持潮湿状态，但不得有积水。界面粘结时，可预先涂刷界面胶。

2) 材料配制：将粉料：水按质量比 100: 13 称取放置。将实际用量 90% 的水倒入粉料中搅拌均匀，再将剩余的 10% 水逐渐倒入并搅拌无结块，配好的浆料应保证在 0.5—1 小时内用完；

3) 施工：在潮湿的混凝土基层表面先均匀涂刷一遍界面处理剂（甲：乙=3: 1）。聚合物砂浆一次施工面积不宜过大，应分条分块错开施工，每块面积不宜大于 10 平米，错开施工的间隔不应小于 24 小时。分层施工时，留缝位置应互相错开；

4) 聚合物砂浆摊铺完毕后应立即压抹并一次抹平，不宜反复抹压。遇有气泡时应刺破压紧，表面应密实。立面或顶面的面层厚度大于 10mm 时应分层施工。每层抹面厚度宜为 5—10mm，待前一层指触干时方可进行下层施工。

## 5.3 裂缝封闭

主梁裂缝封闭相关施工工艺如下：

①清理基面：沿裂缝两侧 50mm 范围内，用角磨机打磨裂缝表面至露出新混凝土基面，并用棉丝蘸丙酮擦净基面；

②设灌浆嘴：

a 灌浆嘴沿缝走向布置，间距 150~200mm。窄缝应密，缝宽可稀，在裂缝交叉处、较宽处、端部、裂缝贯穿处以及钻孔内均应设置灌浆嘴。每一条裂缝至少须有一个灌浆嘴、排气嘴、出浆嘴；

b 粘贴前，先把灌浆嘴底盘用丙酮擦洗干净，然后用刮刀将封缝胶抹在底盘周围，骑缝粘贴到裂缝处，操作中不得堵死嘴孔和裂缝。

③封缝胶封闭：将成品封缝胶按使用说明书配比配制完成后，用刮刀沿裂缝均匀涂抹，并使其

平面与原混凝土齐平。封缝胶应随用随配，配制好的胶体应及时使用。

④密封检查：待封缝胶固化后进行压气试漏。试漏前应将所有灌浆嘴用堵头堵死，并沿裂缝涂一层肥皂水，从灌浆嘴中通入压缩空气，以检查裂缝的封闭情况。若无冒泡现象，说明密封效果良好，否则予以修补。

### ⑤灌浆

a 压气试验合格后，将堵头卸掉并配制灌浆液。灌浆时，竖向、斜向裂缝自下而上逐个进行，同时注意排气。

b 应根据浆液流动性选择灌浆压力，一般为 0.1~0.4MPa。

c 沿灌注方向，当相邻排气嘴溢浆时，在该处安装灌浆器继续灌浆。当最后一个排气嘴出浆时，保持恒压继续压灌，当进胶速度小于 0.1L/min 时，再继续灌注 5min 后停止灌浆。

d 灌注过程中如发现局部有漏浆现象，及时用快速凝结材料封堵。

⑥ 封口处理：灌浆结束后，应用堵头将灌浆嘴堵死，24h 内不得扰动灌浆嘴堵头。

⑦ 养护、修饰：检查补强效果和质量，发现缺陷应及时补修。待胶液完全固化后，将灌浆嘴拆除，用角磨机将表面修饰平整。

### ⑧质量控制和验收：

质量控制要点：封缝胶和灌封胶材料的主要技术指标；基面清理质量；灌浆嘴埋设要求；封缝胶封缝质量；灌浆顺序和压力。

### 检查和验收：

a 表面封缝材料固化后应均匀、平整，不出现裂缝，无脱缝。

b 当注入裂缝的修补胶达到 7d 固化期时，可采用取芯法对注浆效果进行检验。取芯检验应采用劈裂抗拉强度测定方法，当检验结果符合下列条件之一时为符合要求：

a) 沿裂缝方向施加的劈裂力，其破坏应发生在混凝土部分（即内聚破坏）。

b) 破坏虽有部分发生在界面上，但其破坏面积不大于破坏面总面积的 15%。

## 5.4 耐候型宽温域伸缩缝填充材料

(1) 基层处理：表面的尘土和杂物可用真空或高压空气方法除尘；表面的油污、脱模剂等污物应使用物理方法清除；严禁在有明水存在的基层表面上进行施工。

(2) 称量：弹性体应严格按照产品说明进行配置。

(3) 浇注：根据施工条件，采用人工或机械方法进行浇注，为保证均一性和可靠性，采用机械过程进行浇注，浇注过程中应避免夹带入空气，配制好的弹性体应在 30min 内用完，随配随用。

- (4) 养护: 进行面涂料施工前, 必须对弹性体覆盖养护, 避免水、灰尘等杂质混入和机械损伤。  
 (5) 严禁在负温和雨雪天气进行弹性体浇注施工。

## 六、危险性较大的分部分项工程注意事项

本章节内容的编制根据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房城乡建设部令第 37 号)《住房和城乡建设部关于修改部分部门规章的决定》(住房城乡建设部令第 47 号)《住房城乡建设部办公厅关于实施<危险性较大的分部分项工程安全管理规定>有关问题的通知》(建办质〔2018〕31 号)和《北京市房屋建筑和市政基础设施工程 危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》的有关规定进行, 本设计文件中涉及危大工程的重点部位和环节以及保障工程安全的施工建议如下:

施工单位在开工前应进行完善的施工组织设计, 并对相关规范、法规、文件规定的“危险性较大的分部分项工程”编制专项施工方案和应急预案, 经专家论证后方可实施。施工过程中应加强管理, 严格按方案执行, 发现问题及时处理, 避免安全事故的发生。

### 6.1 本项目涉及危大工程内容

表 1 危险性较大的分部分项工程范围

序号	危大工程内容	重点部位和环节	施工建议
1	可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施及其他公共设施或其它建、构筑物安全的拆除工程。	拆除工程	<p>1) 施工前, 施工单位应对桥梁范围存在的潜在风险源进行揭露, 如地下及桥上管线、现况桥梁构件的病害和破损情况等, 结合《北京市房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》及本工程的《危险性较大的分部分项工程清单》, 在开工前识别本工程涉及的危大工程风险源, 进行风险评价, 确定风险等级, 完善施工组织设计, 并对“危险性较大的分部分项工程”编制专项施工方案和应急预案, 经专家论证后方可实施。施工过程中应加强现场安全管理, 严格按方案执行, 发现问题及时处理, 避免安全事故的发生。</p> <p>2) 本项目涉及的拆除等关键施工步序应进行计算并编制专项施工方案后组织评审, 保证安全。</p> <p>3) 施工临时设施、设备拆除期限和拆除程序等应根据结构物特点和部位等要求确定。</p> <p>4) 施工单位应合理配备施工机具设备, 特种操作人员, 需取得特种作业操作证方可持证上岗。</p> <p>5) 应严格遵循包括但不限于以下法律法规等相关文件对工程开展过程中</p>

序号	危大工程内容	重点部位和环节	施工建议
			的相关要求: 住建部第 37 号令、住建部办公厅第 31 号文, 以及工程所在地危大工程管理实施细则等相关文件。

### 6.2 危大工程安全管理要求

- 1) 施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员, 根据国家和地方现行相关标准规范, 结合施工现场实际情况编制专项施工方案。同一单位工程同类别危大工程在不同位置采用相同施工工艺时, 可集中编制专项施工方案。
- 2) 对于超过一定规模的危大工程, 施工单位应当组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。实行施工总承包的, 由施工总承包单位组织召开专家论证会。专家论证前专项施工方案应当通过施工单位审核和总监理工程师审查。
- 3) 施工单位应当在施工现场显著位置公告危大工程名称、施工时间和具体责任人员, 并在危险区域设置安全警示标志。
- 4) 专项施工方案实施前, 编制人员或者项目技术负责人应当向施工现场管理人员进行书面的方案交底, 并由双方共同签字确认。
- 5) 施工单位应当对危大工程施工人员进行登记, 项目负责人应当在施工现场履职。
- 6) 监理单位应当结合危大工程专项施工方案编制监理实施细则, 并对危大工程施工实施专项巡视检查。
- 7) 监理单位发现施工单位未按照专项施工方案施工的, 应当要求其进行整改; 情节严重的, 应当要求其暂停施工, 并及时报告建设单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的, 监理单位应当及时报告建设单位和工程所在地人民政府住房城乡建设主管部门。
- 8) 对于按照规定需要验收的危大工程, 施工单位、监理单位应当组织相关人员进行验收。验收合格的, 经施工单位项目技术负责人及总监理工程师签字确认后, 方可进入下一道工序。危大工程验收合格后, 施工单位应当在施工现场明显位置设置验收标识牌, 公示验收时间及责任人员。
- 9) 危大工程发生险情或者事故时, 施工单位应当立即采取应急处置措施, 并报告工程所在地人民政府住房城乡建设主管部门。建设、勘察、设计、监理等单位应当配合施工单位开展应急抢险工作。
- 10) 危大工程应急抢险结束后, 建设单位应当组织勘察、设计、施工、监理、监测等单位制定工程恢复方案, 并对应急抢险工作进行后评估。

- 11) 施工、监理单位应当建立危大工程安全管理档案。
- 12) 安全管理要求除需满足上述要求外,还需满足《北京市房屋建筑和市政基础设施工程危险性较大的分部分项工程安全管理实施细则》(京建法〔2019〕11号)中的其他规定。

## 6.3 施工安全措施

### 6.3.1 拆除工程

- 1) 根据设计文件及相关规范, 编制专项施工方案, 组织专家进行评审, 评审通过后方可实施。
- 2) 加强对工程中使用机械的管理, 确保其在服役期, 并应在施工前进行全面检查, 确保其安全性和良好的工作状态, 机械设备操作人员要进行专业培训, 确保科学、正确操作。
- 3) 施工过程中应严格场地内人员活动区域管理, 禁止非专业施工人员进入施工场地。对于高空作业人员, 应严格按相关规定采取相应的防坠落措施, 并采取措施避免拆除过程中工程材料及器械掉落桥下造成事故。

相关规范、法规、标准规定的必须有特定资质人员施工的项目, 施工人员须持证上岗。工程出现异常时, 应及时按相应的应急预案执行, 避免出现人员伤亡事故。

## 七、风险点提示

### 7.1 桥梁施工风险点提示

#### 7.1.1、桥面铺装施工

桥面施工中存在如下风险点:

- 1) 维修设计依据原设计竣工资料制定本次桥面铺装维修方案, 建议铣刨施工进场前, 通过局部刨查手段对上述情况进行核实, 及时反馈相关数据至设计、监理和建设单位, 以便对维修方案及铣刨、加铺厚度进行调整;
- 2) 桥面铣刨厚度较薄, 施工时应精确控制铣刨深度, 避免扰动完好的尚可利用的基层钢筋混凝土铺装;
- 3) 施工单位应编制相关预案, 对桥面铣刨施工后出现的基层破坏情况进行局部挖补补救; 预案内容还应包括修补混凝土、界面胶、防水层等材料。

#### 7.1.2、步道施工

步道维修施工中存在如下风险点:

- 1) 由于面对桥梁外侧凌空作业, 应注意施工人员安全;
- 2) 施工中应视地袱连接情况、翼缘板腐蚀状况, 采用相应措施, 防止地袱栏杆坠落;

- 3) 桥梁原设计资料不全, 施工前应对步道结构和缘石等构件尺寸进行刨查复核, 核实无误后下达料预制施工, 避免造成材料浪费和工期延误。

#### 7.1.3、高空作业风险

上部结构主梁裂缝封闭、耐久性修复等维修均需在桥下搭设施工支架, 支架应满足《公路桥涵施工技术规范》, 避免施工安全隐患; 高空作业人员, 须进行必要的培训和安全意识教育, 确保安全。

#### 7.1.4、伸缩缝维修施工

- 1) 伸缩缝止水带拆除后, 应清理伸缩缝内、墩台顶面存积杂物;

## 7.2 交通导行及安全措施

1、京沈路为区内交通要道, 桥梁维修尤其是桥面沥青铺装铣刨回铺、防撞墩维修和步道翻修等将对现况交通造成影响。桥面系施工建议采用夜间施工方式, 结合辅路导行, 保证施工期间通行。

2、进行桥下维修措施时, 包括主梁修补和裂缝封闭、耐久性修复和下部结构耐久性修复工作, 上述工作均对现况桥下空间使用造成影响; 建议施工缝与桥下空间管理单位协商后采取连续施工方式, 以提高施工速度, 缩短工期。

3、桥梁维修施工对桥区机动车辆, 特别是周边居民和单位出行带来一定不便, 最终导行方案以交通管理部门审批为准。

4、施工前, 建议利用多种媒体方式进行宣传, 提前告知市民, 争取最大限度的理解和支持。

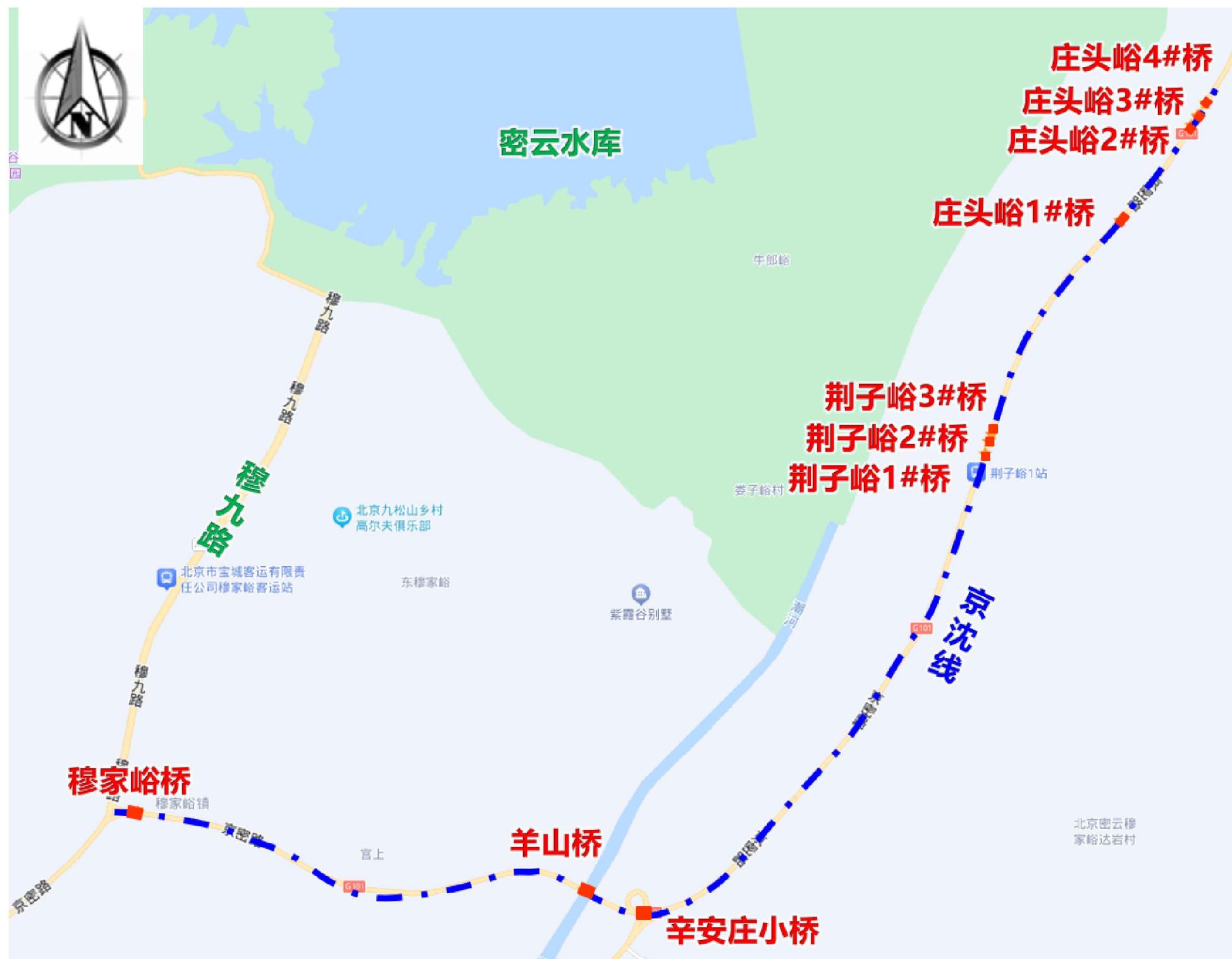
5、在养护维修施工期间, 如遇此类交通临时管制, 应予积极配合。

6、施工单位均设置专职安全员, 作业人员统一着装, 配备反光服等防护设施; 设置各类交通诱导指示标志, 在施工区域两端设置灯光警示、防撞等设施; 严密组织, 保证施工场地整洁有序、放行交通前施工材料和设备及时撤场; 严禁施工废水、废物乱排乱放, 影响周边环境。

7、桥面维修施工中应做好防护与围挡措施, 保证施工导行期间机动车以及围挡区域内人员安全。

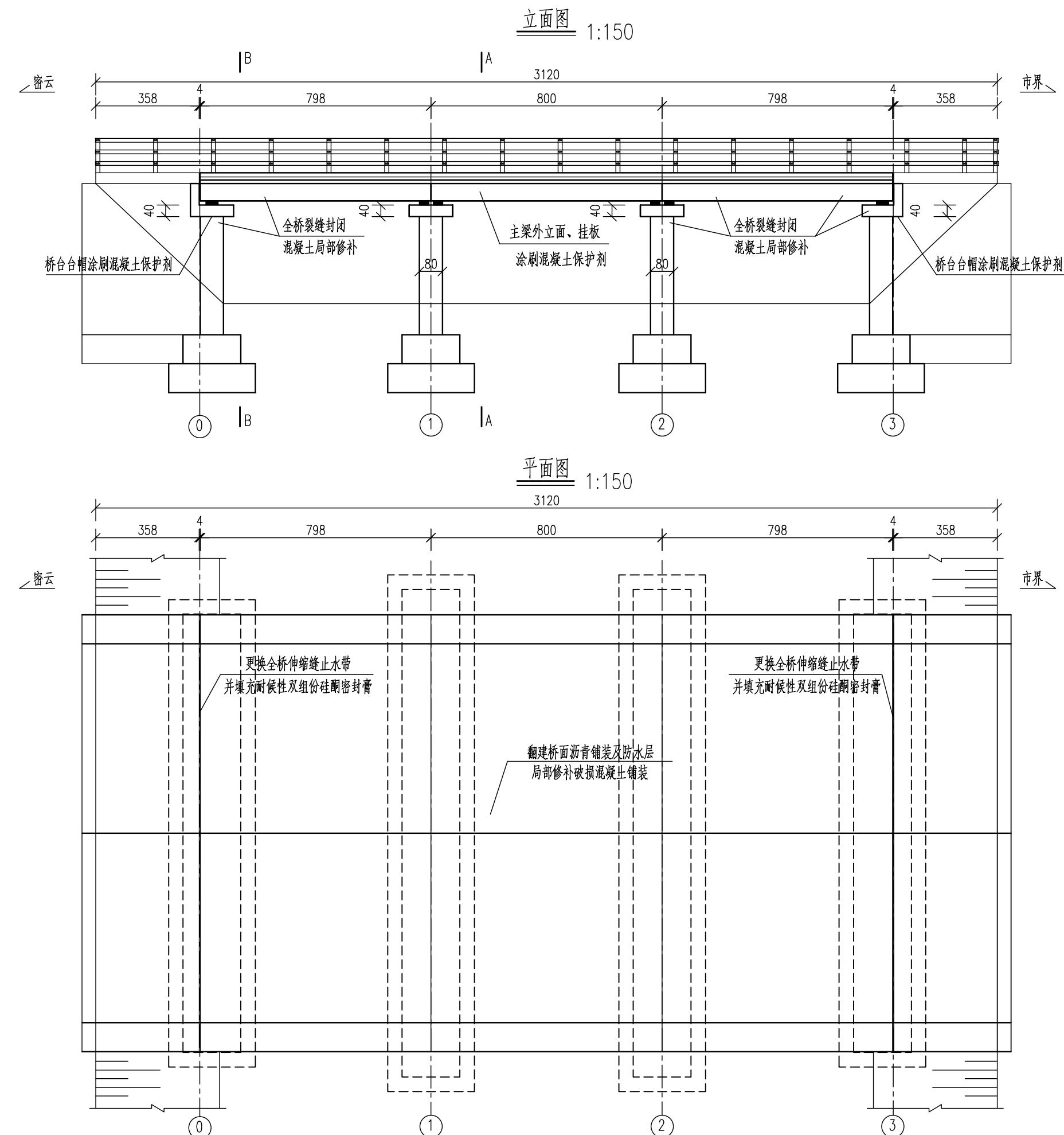
工程数量表				施工支架 (均高 8 米) 施工支架 (均高 4 米) 裂缝封闭 (裂缝宽度<0.15mm) 裂缝封闭 (裂缝宽度>0.15mm) 防撞墩局部修补 高强聚合物砂浆局部修补 (均厚 3cm, 细量见图纸) 混凝土消纳 沥青消纳 沥青回收			
序号	维修措施		单位	数量			
1	铺装及步道维修	拆除	拆除桥面沥青铺装 4cm	m <sup>2</sup>	480		
2			拆除桥面沥青铺装 5cm	m <sup>2</sup>	1820		
3			拆除桥面沥青铺装 6cm	m <sup>2</sup>	176.25		
4			拆除桥面沥青铺装 8cm	m <sup>2</sup>	900		
5			拆除桥面沥青铺装 9cm	m <sup>2</sup>	180		
6		桥面铺装	防水涂料	m <sup>2</sup>	3002.0		
7			KAC-16C (5cm)	m <sup>2</sup>	2000.0		
8			KAC-16C (4cm)	m <sup>2</sup>	900.0		
9			改性乳化沥青粘层油	m <sup>2</sup>	1634.3		
10			SMA-16 (6cm)	m <sup>2</sup>	176.3		
11			SMA-13 (4cm)	m <sup>2</sup>	1560.0		
12			土工格栅	m <sup>2</sup>	222.0		
13	人行步道	拆除	拆除现况步道砖	m <sup>2</sup>	118.3		
14			拆除轻质混凝土	m <sup>3</sup>	30.8		
15			拆除混凝土路缘石 (12×30cm)	m	139.2		
16		新建	C25 轻质混凝土 (厚 24cm)	m <sup>3</sup>	28.4		
17			新建防水涂料	m <sup>2</sup>	118.3		
18			聚氨酯密封膏	m	248.4		
19			M10 水泥砂浆 (厚 2cm)	m <sup>2</sup>	118.3		
20			新建防滑步道砖 (25×25×5cm)	m <sup>2</sup>	118.3		
21			新建混凝土路缘石 (12×30×49cm, 抗渗阻锈)	m	139.2		
22	局部修补	拆除	人工凿除混凝土铺装 (厚 10cm)	m <sup>3</sup>	1.7		
23			C40 无收缩快硬混凝土	m <sup>3</sup>	1.7		
24		新建	新旧混凝土界面胶	m <sup>2</sup>	20.7		
25			HRB400 钢筋 φ10	kg	213.2		
26	伸缩缝维修	止水带更换	拆除伸缩缝止水带	m	210		
27			新建伸缩缝止水带	m	210		
28			耐候性双组份硅酮密封膏	m	210		
29	排水措施	拆除	拆除现况铸铁泄水管	m	1.5		
30			拆除现况排水管	m	5.0		
31		重建排水措施	铸铁泄水管 (D 内=15cm, t=7mm, L=50cm)	m	2.4		
32			栅盖	处	4		
33			泄水钢管	m	3.2		
34			聚氨酯密封胶	m <sup>2</sup>	0.6386		
35			新建 HDPE 泄水管 (D 内=15mm)	m	40		
36	耐久性修补	边梁外立面、盖梁、防撞墩、挂板等涂刷硅烷型混凝土保护剂		m <sup>2</sup>	2699.5		
37		边主梁、盖梁新建限水板 (细量见图纸)		m	197.0		

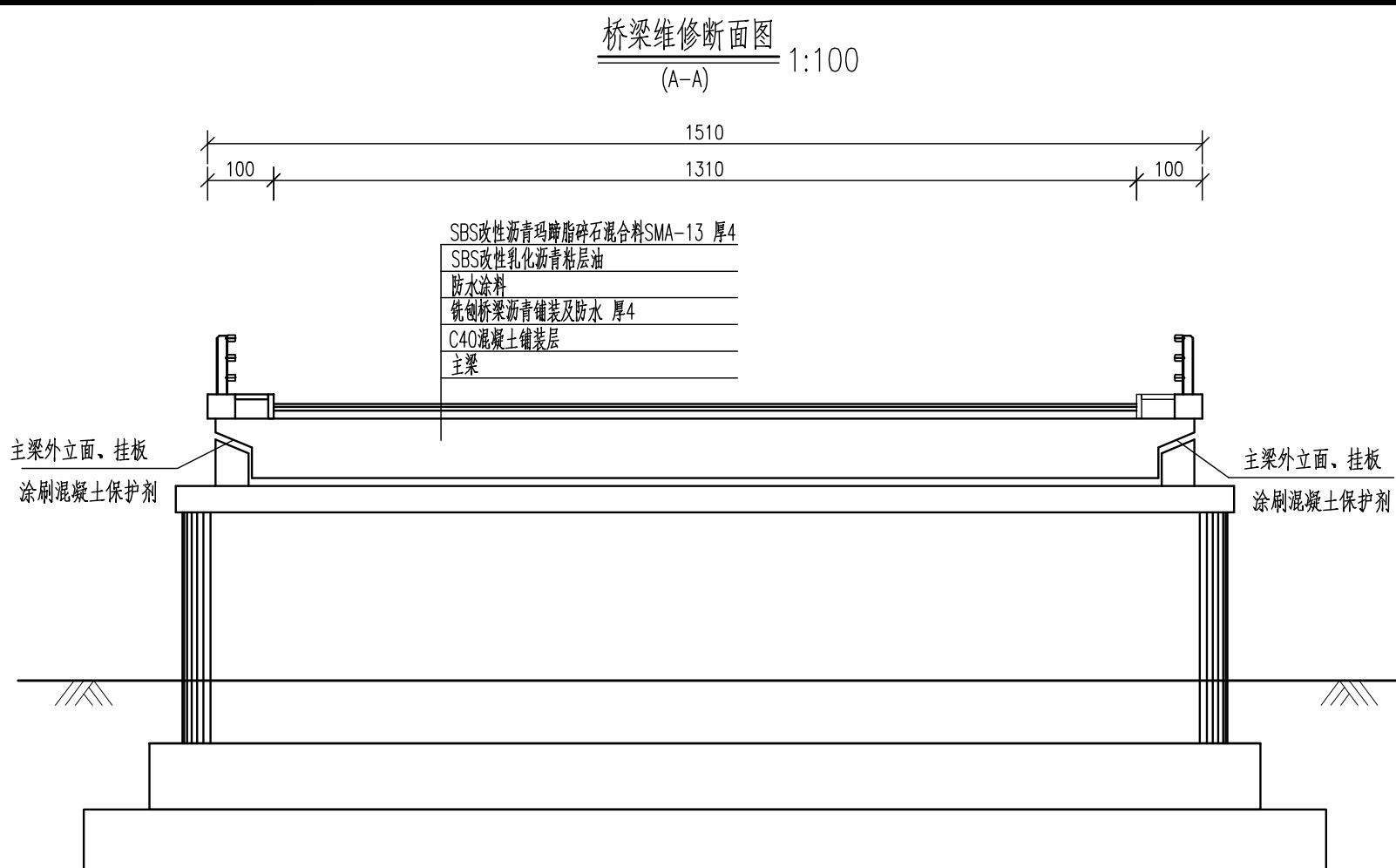
京沈线K78-K91预防性养护随路桥梁地理位置示意图



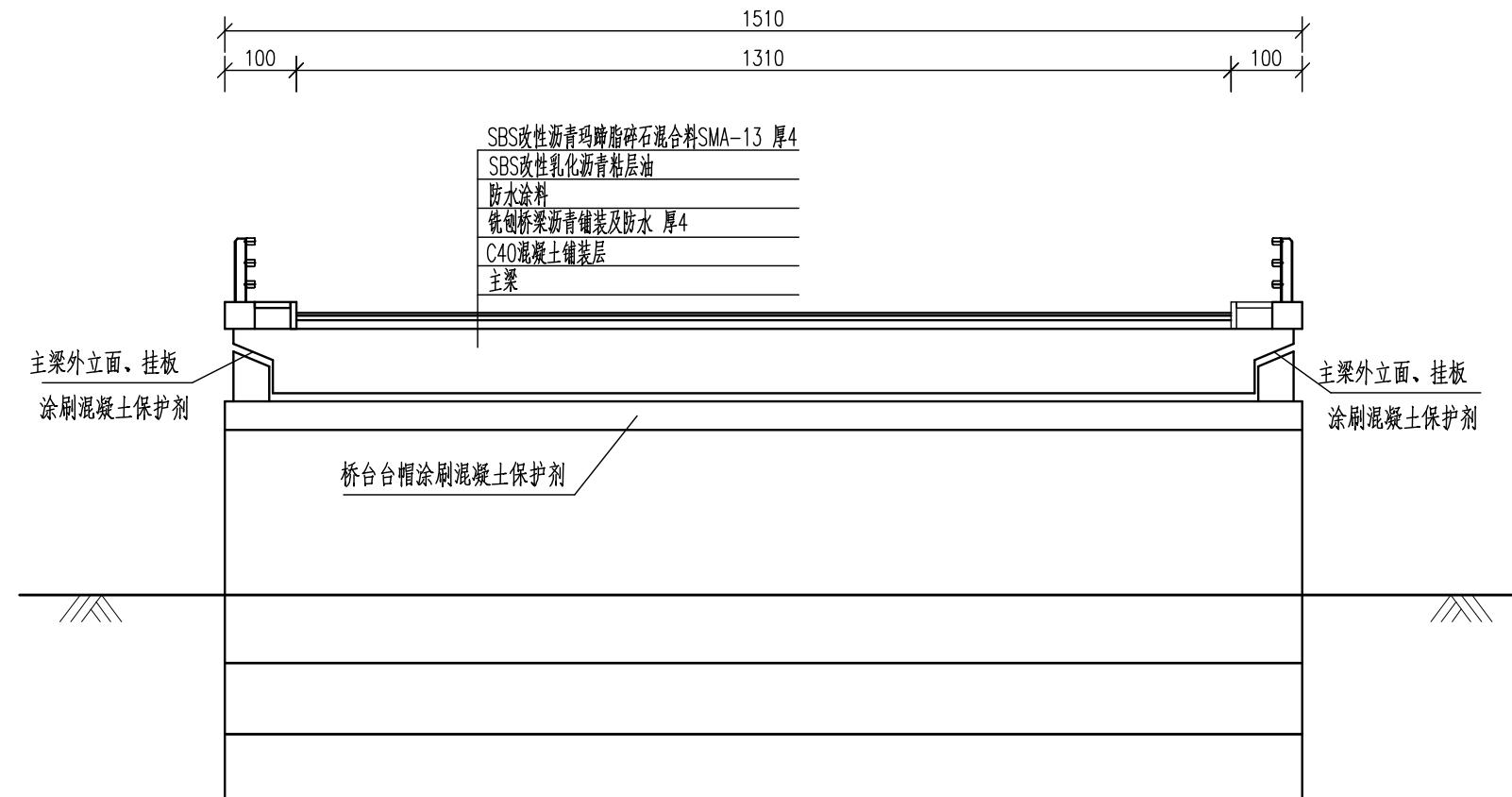
说明：

1. 本图为京沈线K78-K91预防性养护随路桥梁地理位置示意图。
2. 本工程包括穆家峪桥、羊山桥、辛庄小桥、荆子峪1#桥、荆子峪2#桥、荆子峪3#桥、庄头峪1#桥、庄头峪2#桥、庄头峪3#桥、庄头峪4#桥，共10座桥。





# 桥梁维修断面图 (B-B) 1:100



## 说 明

1. 图中尺寸单位均为厘米。

2. 本图为穆家峪桥维修设计总图

- ### 3. 桥梁维修设计标准

- (1)桥梁维修保持现况,桥梁规模(桥长、桥宽)不变。

- (2)保持桥下净空不变

- ### (3) 维持现状桥梁荷载等级

- (4)桥梁交通组织：维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。

- #### 4、桥梁维修措施

- ### (1) 上部结构

- 1) 对所有宽度小于 0.15mm 的裂缝，用环氧裂缝封闭膏进行封闭；对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射注处理 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。

- 2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

- ### 3) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂

- ## (2) 下部结构

- 1) 对所有宽度小于0.15mm 的裂缝，用环氧裂缝封闭膏进行封闭；对所有宽度大于等于 0.15mm 的裂缝采取注射法处理 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。

- 2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

- ### 3) 桥台台帽涂刷混凝土保护剂

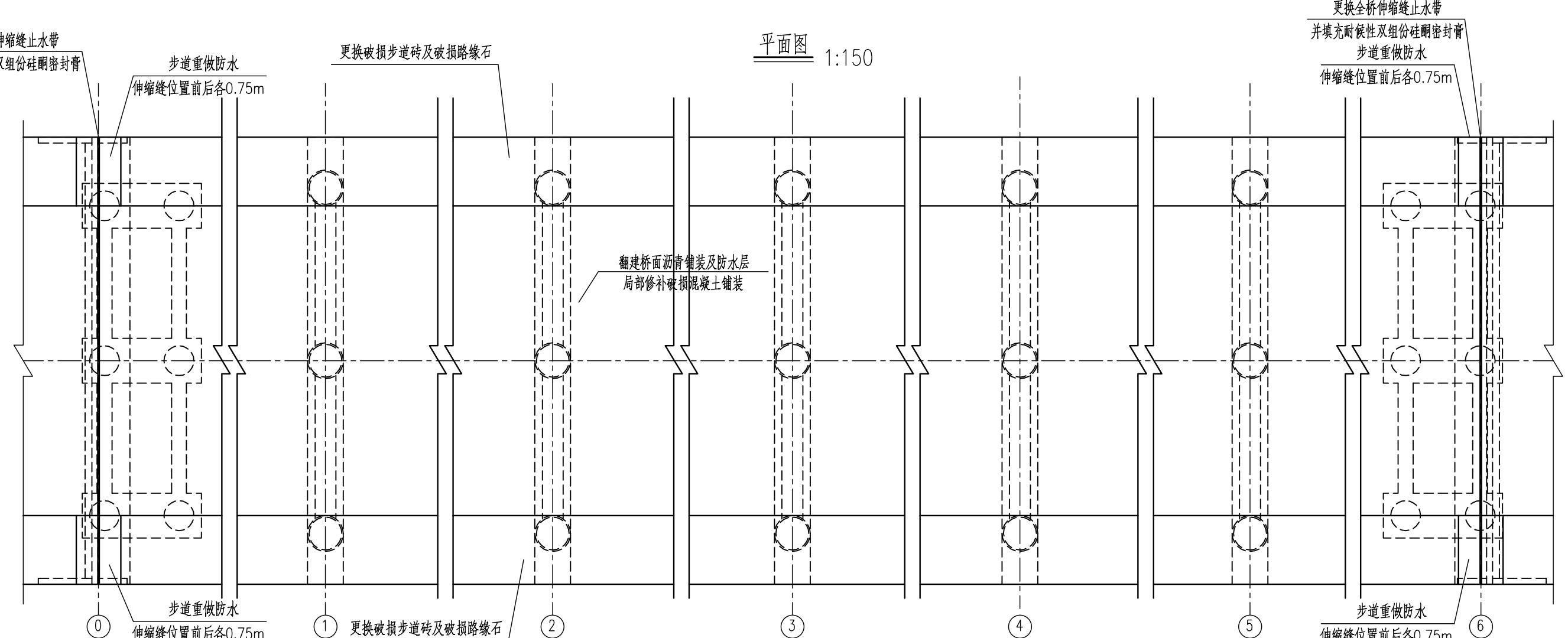
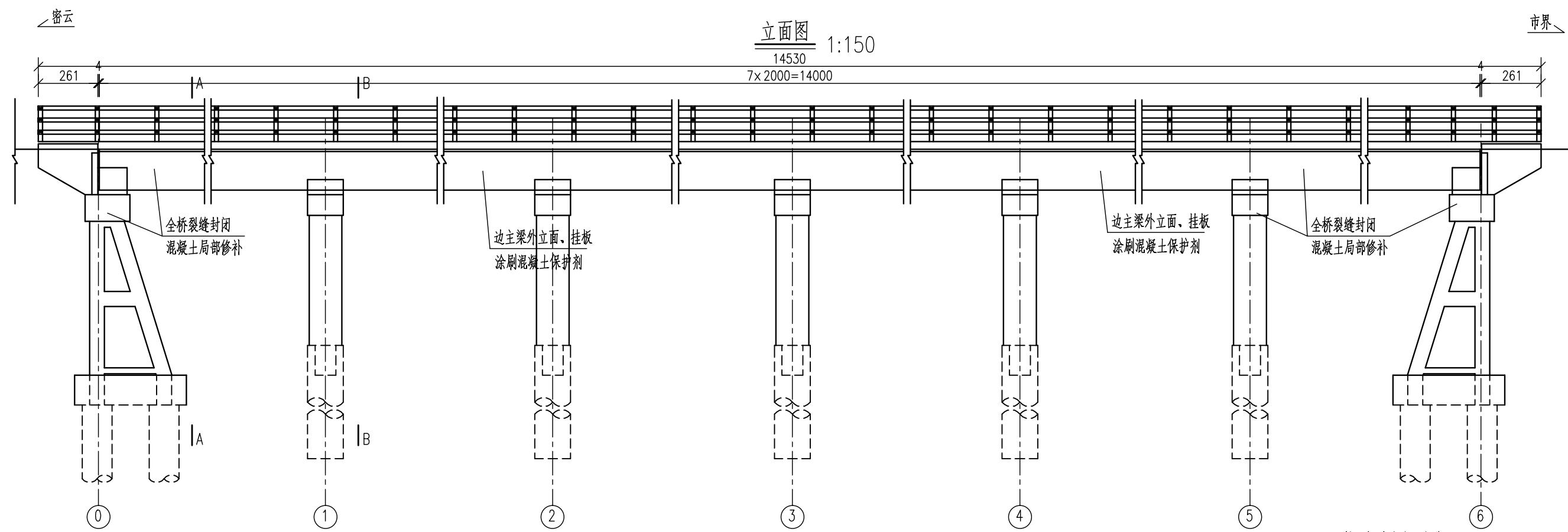
- ### (3) 桥面铺装及

铣刨桥面沥青铺装4cm，重建沥青铺装。新建沥青铺装结构为：SBS改性沥青玛蹄脂碎石混合料SMA-13厚4cm+SBS改性乳化沥青粘层油+铣刨后桥面沥青铺装。

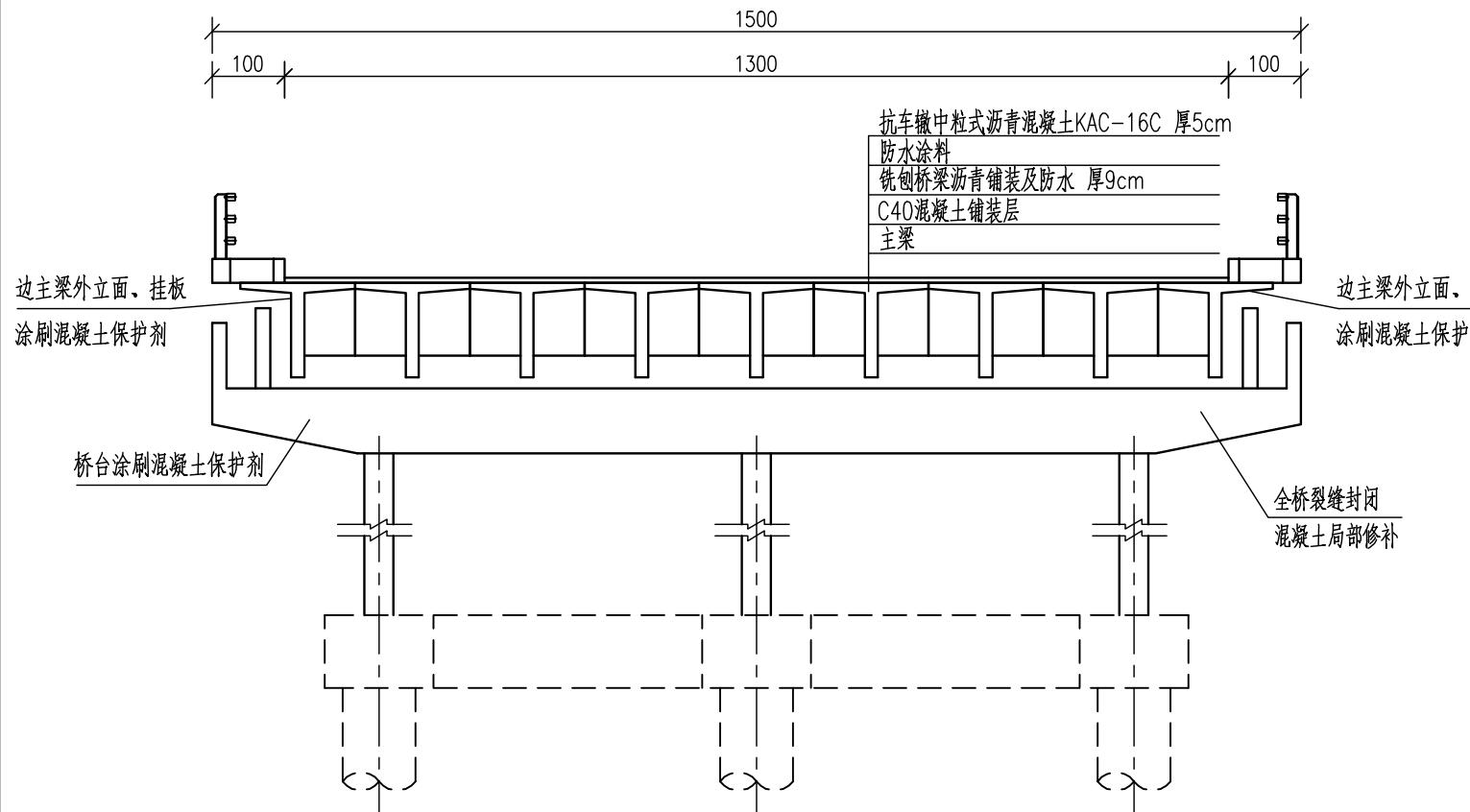
- ## 2) 伸縮繩

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。

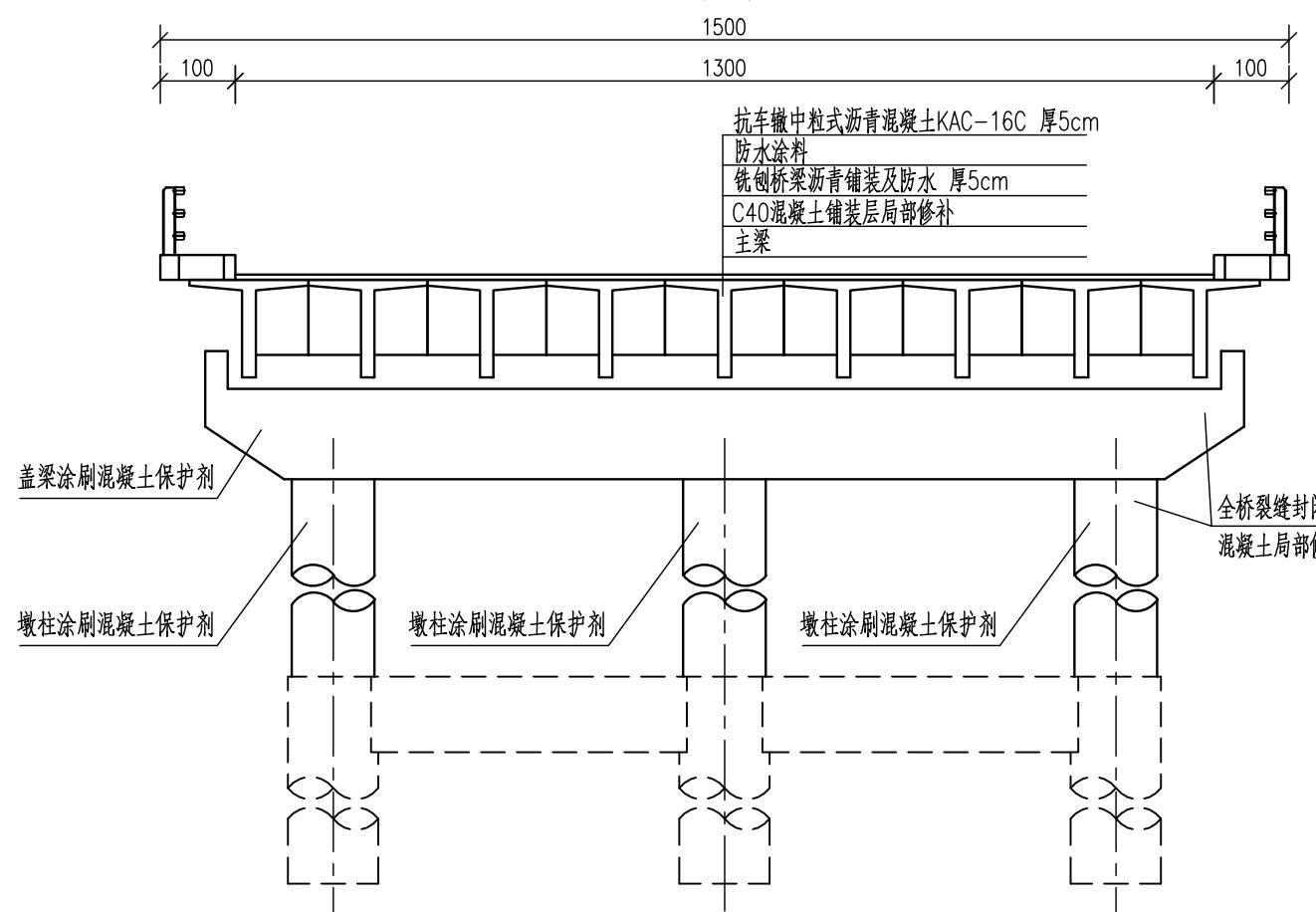
- 5、各项维修措施做法另见详图，相关工程数量见工程数量总表。



桥梁维修断面图

1:100  
(A-A)

桥梁维修断面图

1:100  
(B-B)

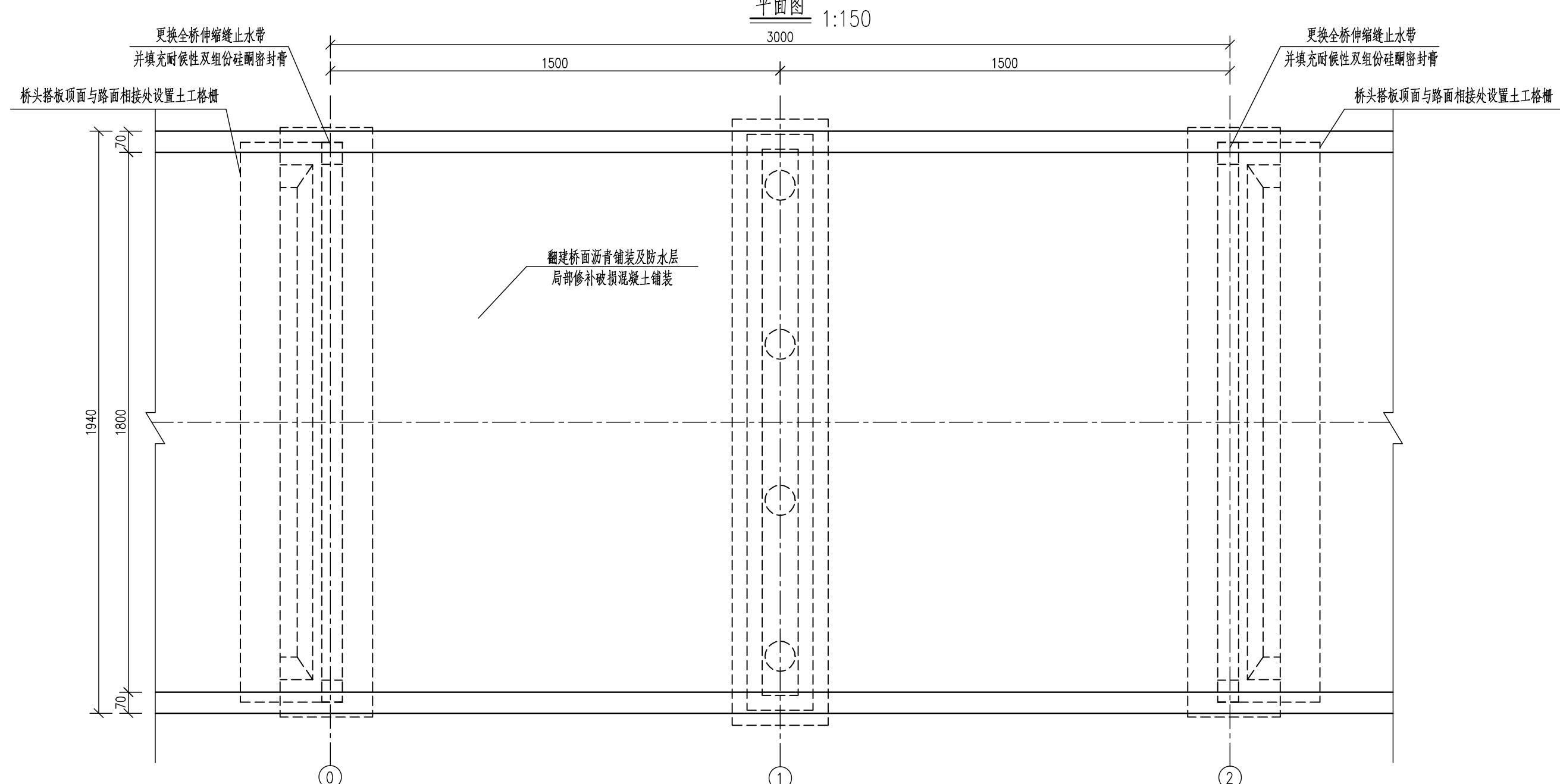
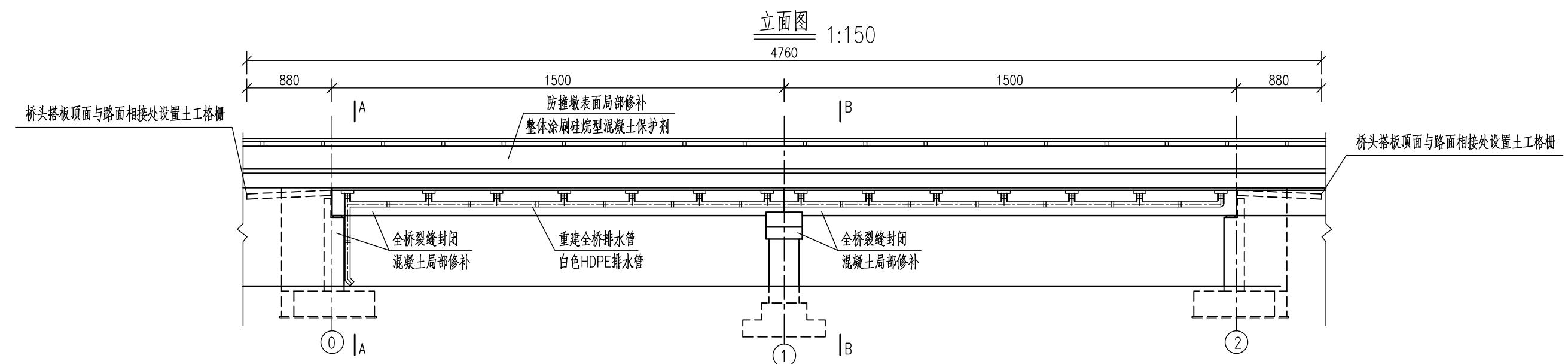
## 说 明:

1. 图中尺寸单位均为厘米。
2. 本图为羊山桥维修设计总图。
3. 桥梁维修设计标准:
  - (1)桥梁维修保持现况桥梁规模(桥长、桥宽)不变;
  - (2)保持桥下净空不变;
  - (3)维持现况桥梁荷载等级;
  - (4)桥梁交通组织: 维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。
4. 桥梁维修措施:
  - (1)上部结构:
    - 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
    - 2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
    - 3) 边跨主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。
  - (2)下部结构:
    - 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
    - 2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
    - 3) 1#轴及5#轴墩柱和盖梁、桥台涂刷混凝土保护剂。
  - (3)桥面铺装及附属设施:
    - 1) 桥面铺装
 

重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用C40无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为: 抗车辙中粒式沥青混合料KAC-16C 厚5cm+防水涂料+C40无收缩快硬混凝土局部修补厚10cm
  - (4)桥面铺装维修施工工序为:
    - a. 采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装, 底层预留2cm厚度沥青采用人工方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;
    - b. 拆除局部破损区域的混凝土铺装(拆除面积大于2m×2m), 重新施工该区域混凝土铺装, 局部挖补后凿除周边松散混凝土、清洗桥面并重新绑筋, 然后采用C40无收缩快硬型混凝土进行修补;
    - c. 对混凝土铺装层基面进行清理, 达到要求后施工桥面防水层;
    - d. 施工沥青混凝土铺装层。
  - 2) 步道
 

伸缩缝位置前后各0.75m步道重做防水, 步道地袱处加强防水, 更换破损步道砖及破损缘石, 恢复步道结构为: 翻建步道砖(25cm×25cm)厚5cm+M10水泥砂浆底厚2cm+防水涂料+步道C25轻质混凝土厚24cm
  - 3) 伸缩缝
 

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。
5. 各项维修措施做法另见详图, 相关工程数量见工程数量总表。



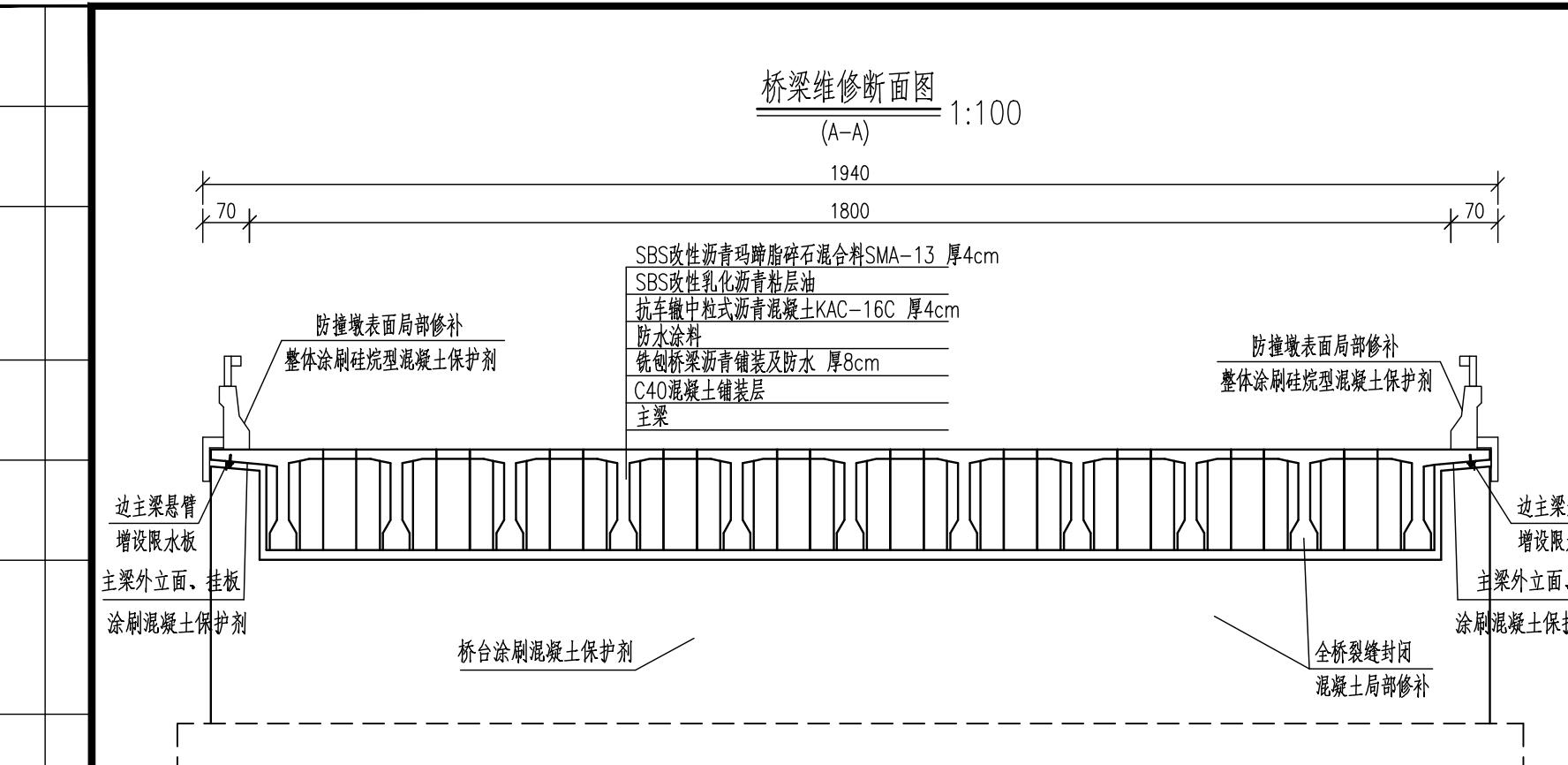
桥梁维修断面图

1:100

(A-A)

1940

1800



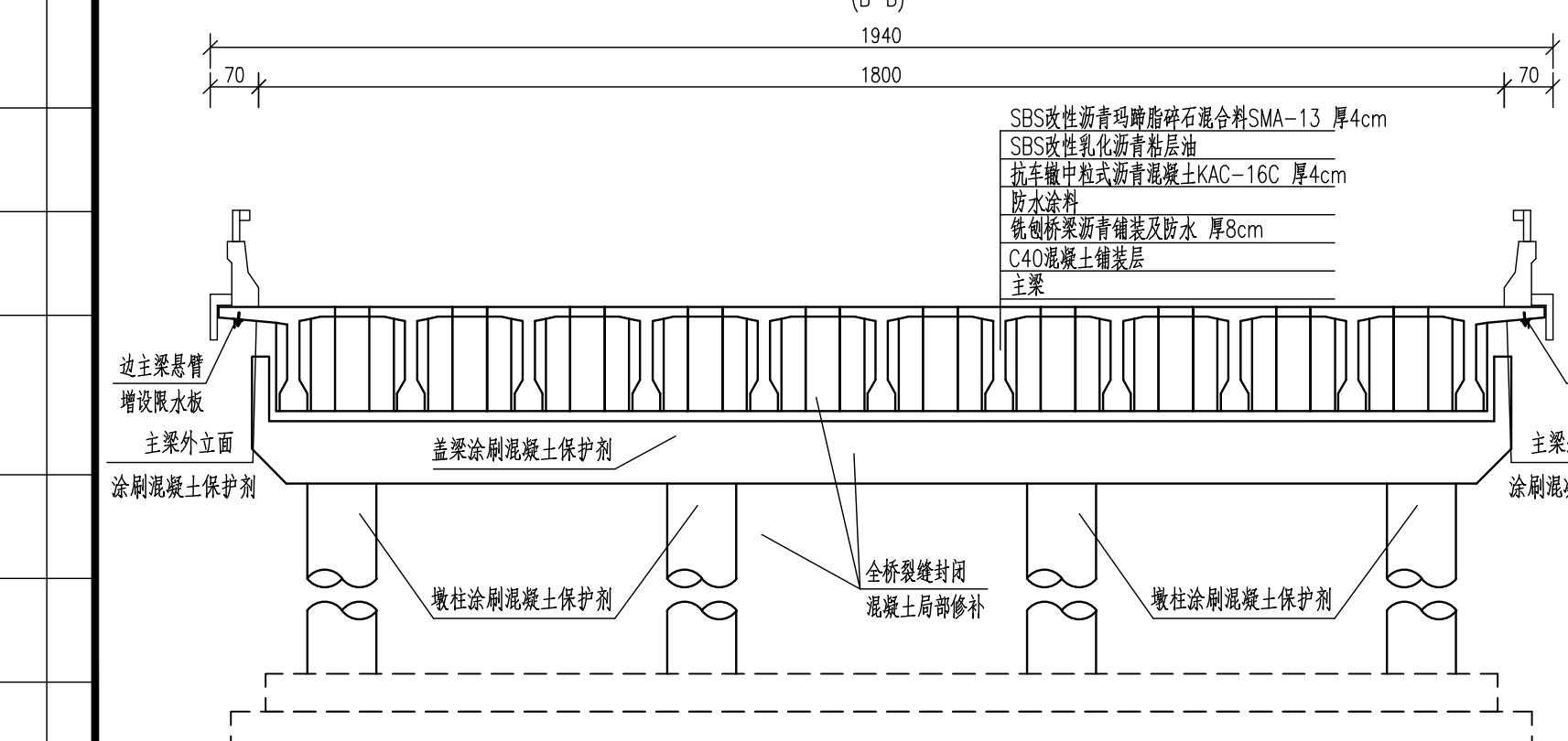
桥梁维修断面图

1:100

(B-B)

1940

1800



说 明:

1. 图中尺寸单位均为厘米。

2. 本图为辛安庄小桥维修设计总图。

3. 桥梁维修设计标准:

- (1) 桥梁维修保持现况桥梁规模(桥长、桥宽)不变;
- (2) 保持桥下净空不变;
- (3) 维持现况桥梁荷载等级;
- (4) 桥梁交通组织: 维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。

4. 桥梁维修措施:

(1) 上部结构:

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- 3) 边主梁悬臂增设限水板。
- 4) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

(2) 下部结构:

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- 3) 墩柱、盖梁、桥台涂刷混凝土保护剂。

(3) 桥面铺装及附属设施:

1) 桥面铺装

- ① 重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用C40无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为: SBS改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13 厚4cm+SBS改性乳化沥青粘层油+抗车辙中粒式沥青混合料 KAC-16C 厚4cm+防水涂料+C40无收缩快硬混凝土局部修补厚10cm。

桥面铺装维修施工工序为:

- a. 采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装, 底层预留2cm厚度沥青采用人工方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;
- b. 拆除局部破损区域的混凝土铺装(拆除面积大于2mx2m), 重新施工该区域混凝土铺装, 局部挖补后凿除周边松散混凝土、清洗桥面并重新绑筋, 然后采用C40无收缩快硬型混凝土进行修补;
- c. 对混凝土铺装层基面进行清理, 达到要求后施工桥面防水层;
- d. 施工沥青混凝土铺装层。

- ② 桥头搭板顶面与路面相接处设置土工格栅。

2) 伸缩缝

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。

3) 防撞墩

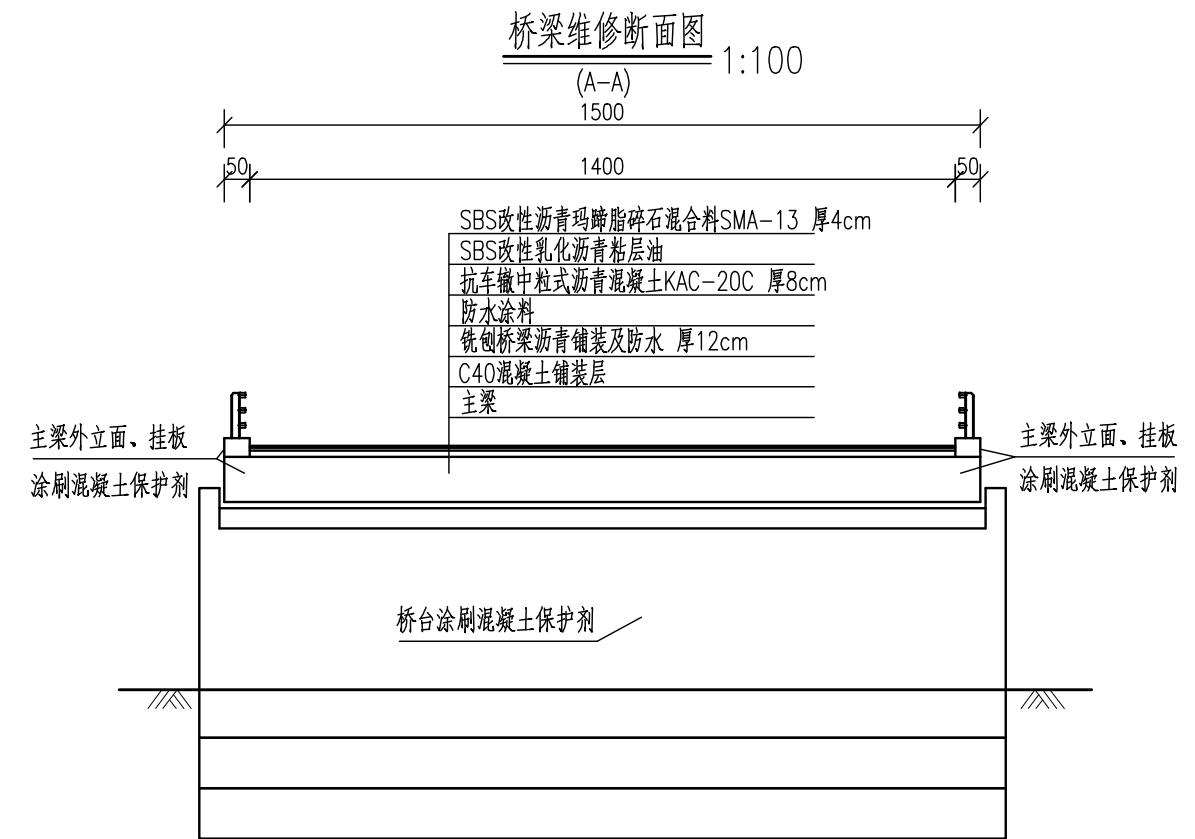
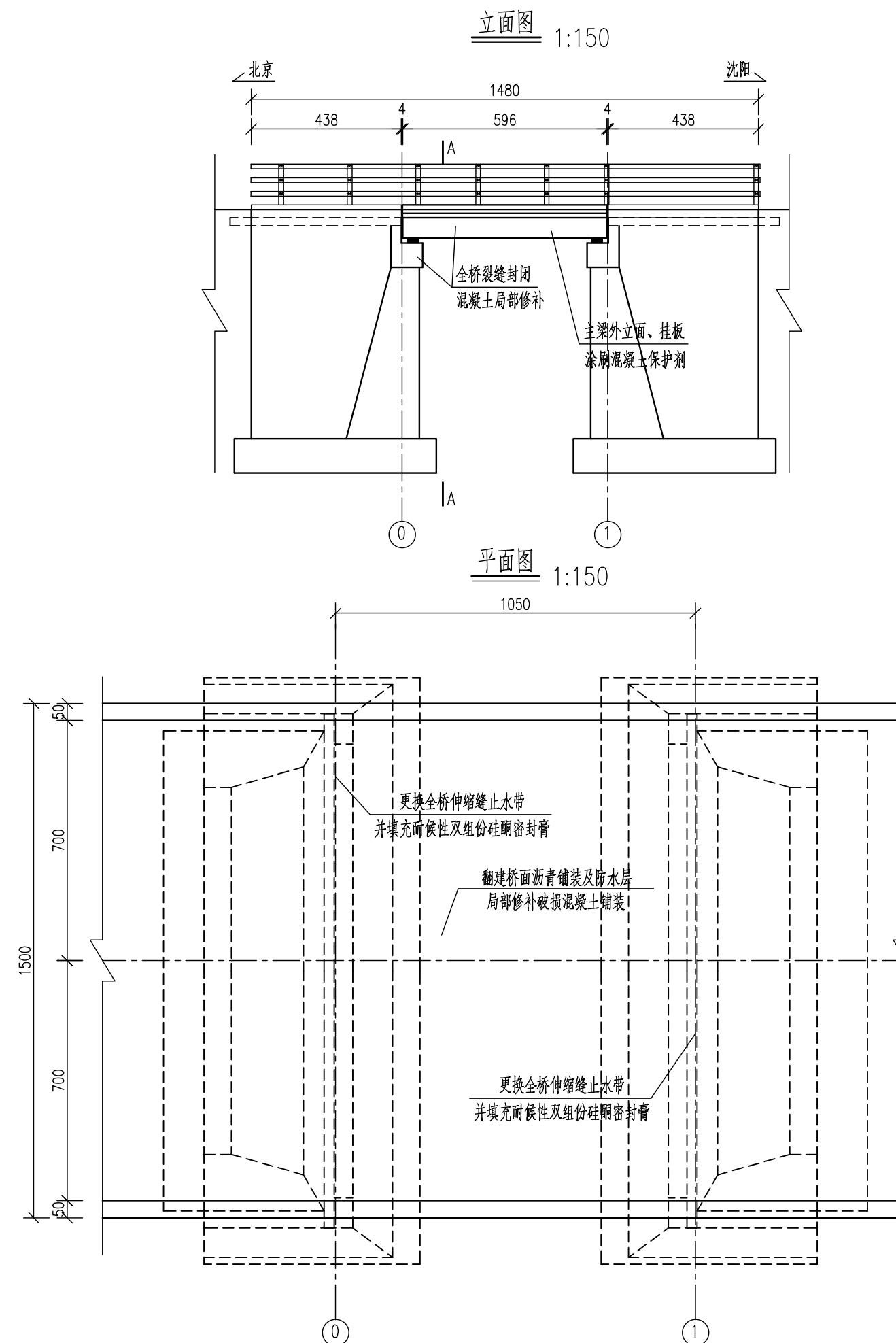
表面局部修补后整体涂刷硅烷型混凝土保护剂。

4) 排水设施

重建全桥排水管, 采用白色HDPE排水管。

5. 各项维修措施做法另见详图, 相关工程数量见工程数量总表。

项目(副)负责人	何萌		校核人	高鑫崇		阶段	施工图设计		
专业负责人	高鑫崇		审核人	秦永刚		图号	2024J395-SS0103-QL04-02		
设计人	张锦程		审定人	张连普		日期	2025.05	比例	分示



说 明:

1. 图中尺寸单位均为厘米。
2. 本图为荆子峪1#桥维修设计总图。

3. 桥梁维修设计标准:

- (1) 桥梁维修保持现况桥梁规模(桥长、桥宽)不变;
- (2) 保持桥下净空不变;
- (3) 维持现况桥梁荷载等级;
- (4) 桥梁交通组织: 维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。

4. 桥梁维修措施:

(1) 上部结构:

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭;  
对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- 3) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

(2) 下部结构:

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭;  
对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- 3) 墩柱、盖梁、桥台涂刷混凝土保护剂。

(3) 桥面铺装及附属设施:

1) 桥面铺装

重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用C40无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为: SBS改性沥青玛蹄脂碎石混合料SMA-13厚4cm+ SBS改性乳化沥青粘层油+抗车辙中粒式沥青混合料KAC-20C厚8cm+防水涂料+ C40无收缩快硬混凝土局部修补厚10cm。

桥面铺装维修施工工序为:

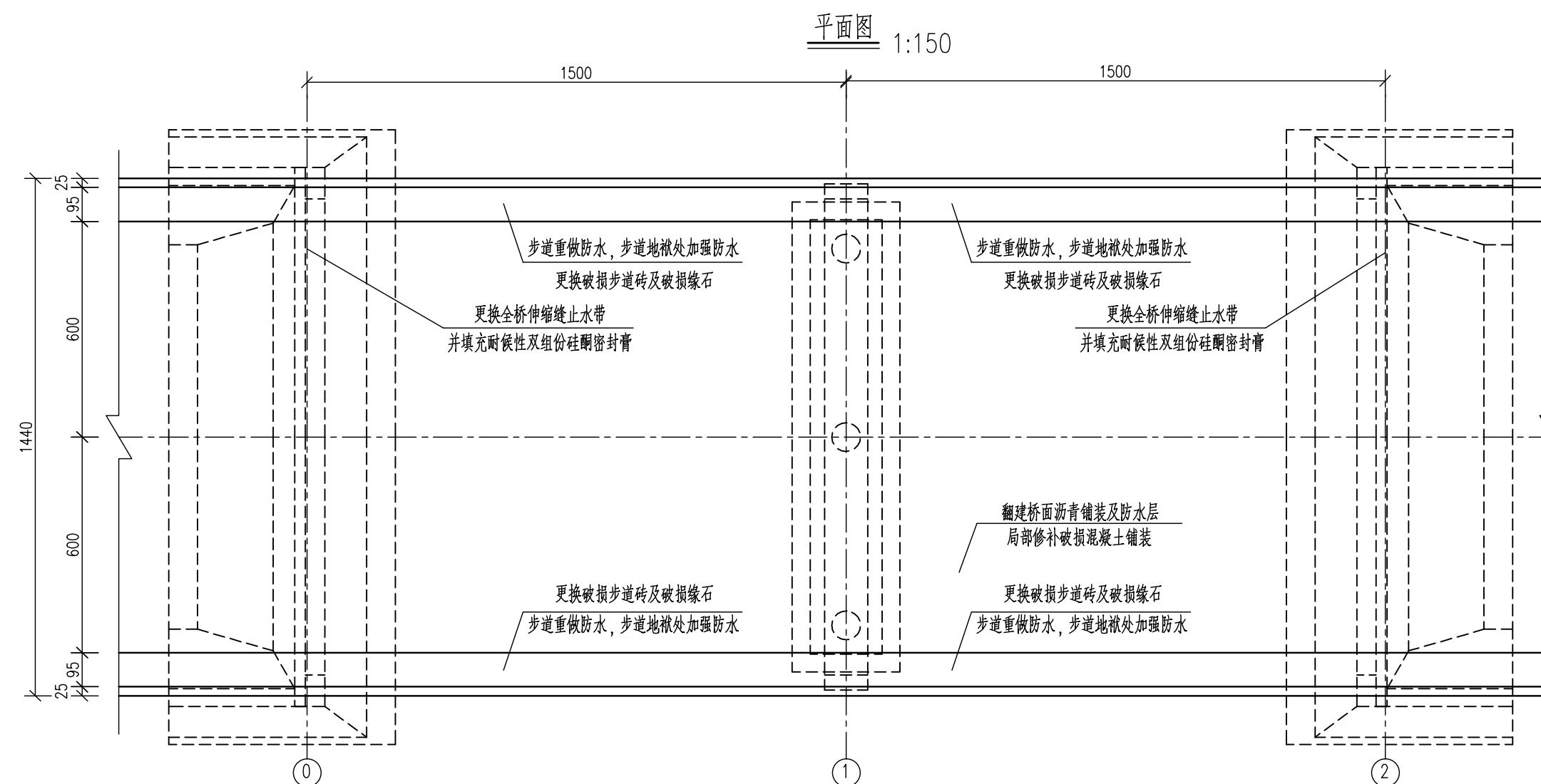
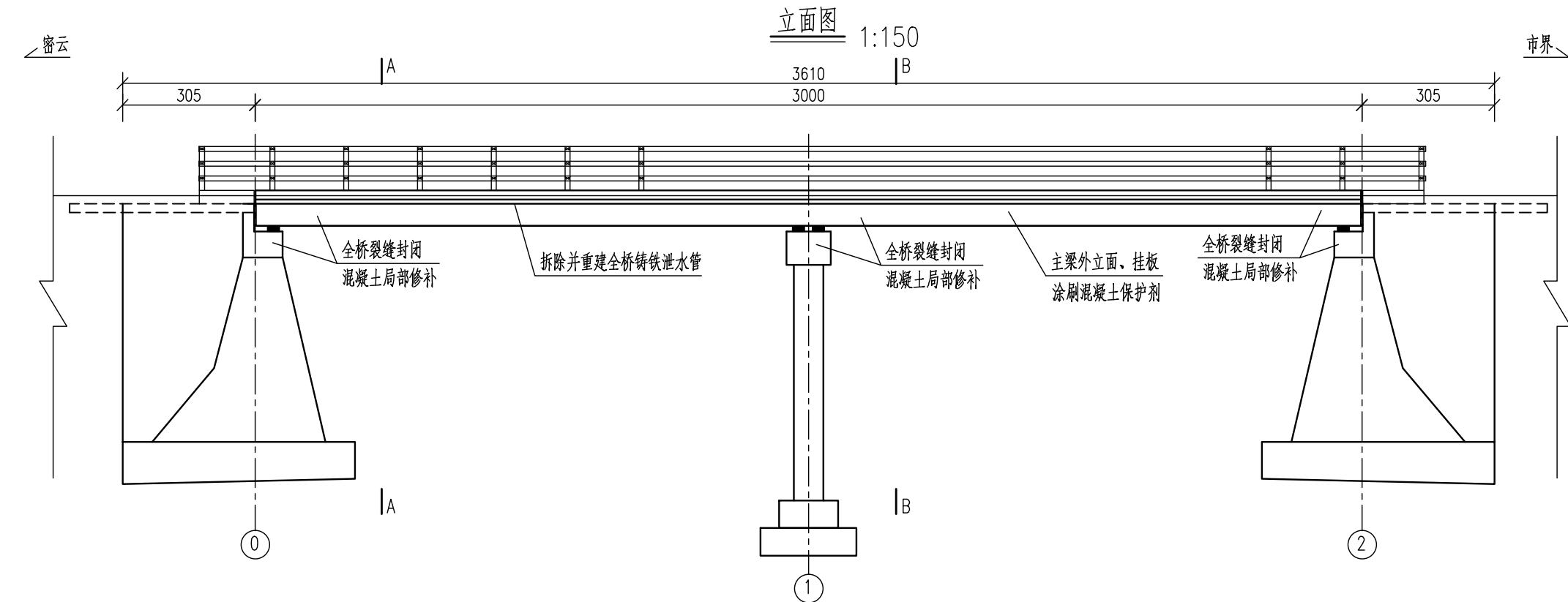
- a. 采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装, 底层预留2cm厚度沥青采用人工方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;
- b. 拆除局部破损区域的混凝土铺装(拆除面积大于2mx2m), 重新施工该区域混凝土铺装, 局部挖补后凿除周边松散混凝土、清洗桥面并重新绑筋, 然后采用C40无收缩快硬型混凝土进行修补;
- c. 对混凝土铺装层基面进行清理, 达到要求后施工桥面防水层;
- d. 施工沥青混凝土铺装层。

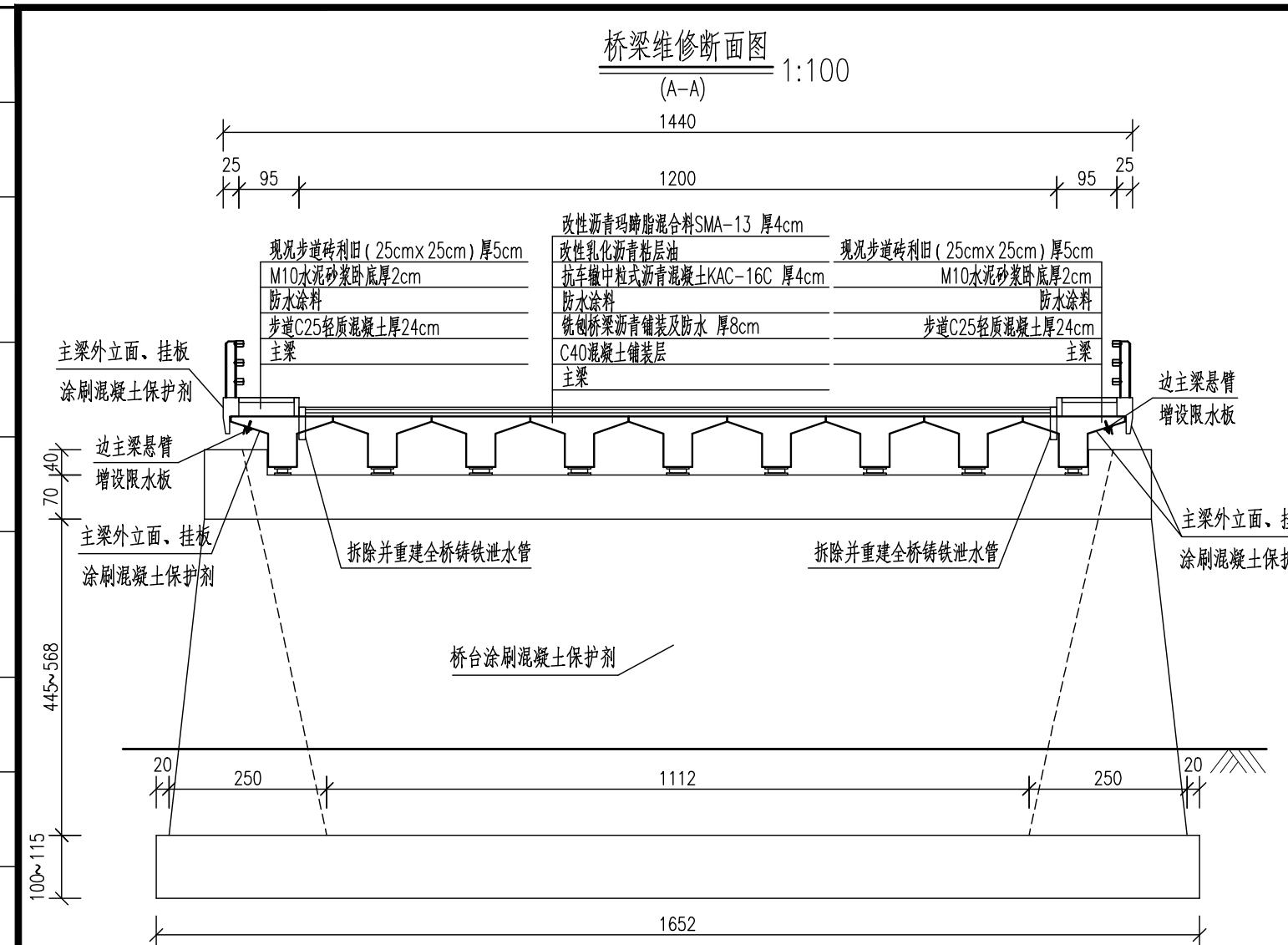
2) 伸缩缝

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。

5. 各项维修措施做法另见详图, 相关工程数量见工程数量总表。

项目(副)负责人	何萌		校核人	高鑫崇		阶段	施工图设计	
专业负责人	高鑫崇		审核人	秦永刚		图号	2024J395-SS0103-QL05-02	
设计人	张锦程		审定人	张连普		日期	2025.05	比例 分示





说 明:

1. 图中尺寸单位均为厘米。
2. 本图为荆子峪2#桥维修设计总图。
3. 桥梁维修设计标准:

- (1) 桥梁维修保持现况桥梁规模(桥长、桥宽)不变;
- (2) 保持桥下净空不变;
- (3) 维持现况桥梁荷载等级;
- (4) 桥梁交通组织: 维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。

4. 桥梁维修措施:

- (1) 上部结构:
  - 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
  - 2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
  - 3) 边主梁悬臂增设限水板。
  - 4) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

(2) 下部结构:

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- 3) 墩柱、盖梁、桥台涂刷混凝土保护剂。

(3) 桥面铺装及附属设施:

- 1) 桥面铺装
 

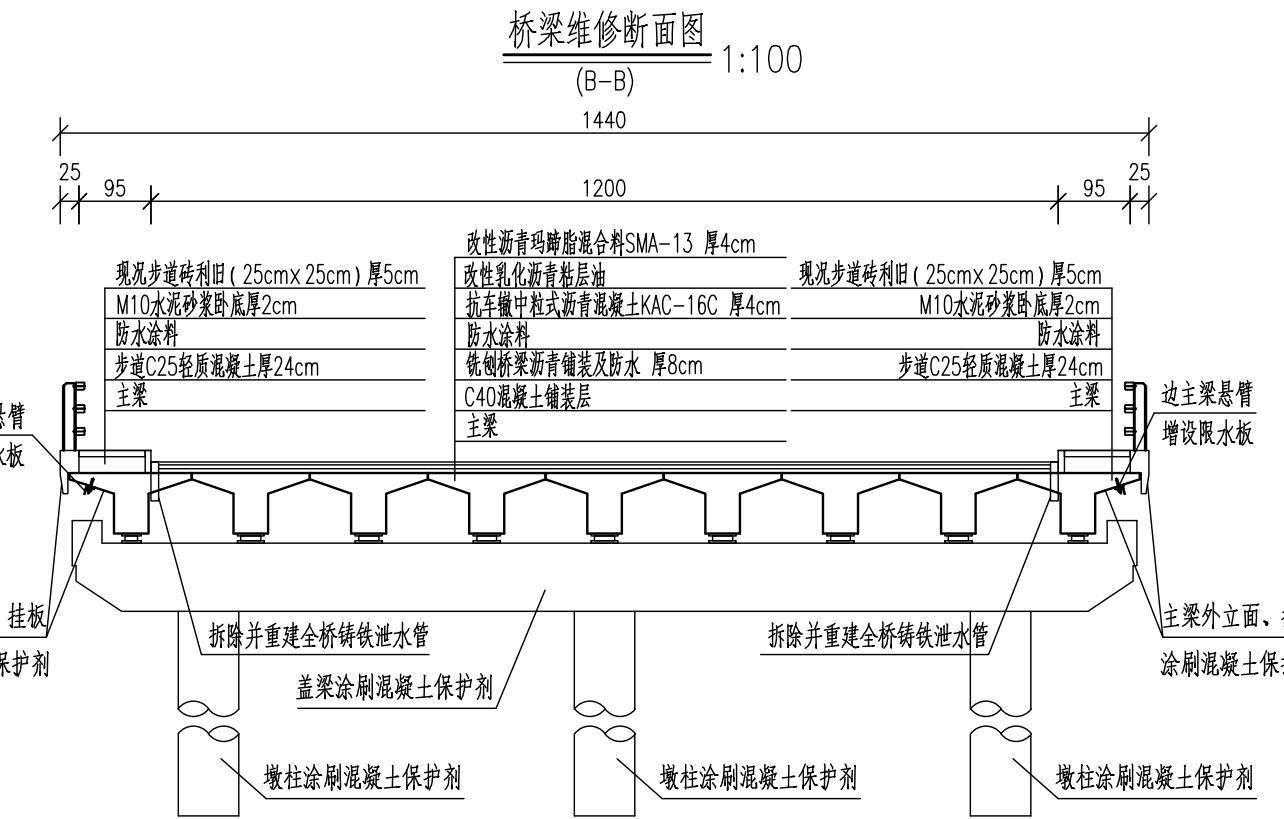
重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用C40无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为: SBS改性沥青玛蹄脂碎石混合料SMA-13厚4cm+SBS改性乳化沥青粘层油+抗车辙中粒式沥青混合料KAC-16C厚4cm+防水涂料+C40无收缩快硬混凝土局部修补10cm
- 2) 步道
 

步道重做防水, 步道地袱处加强防水, 更换破损步砖及破损缘石, 恢复步道结构为: 翻建步道砖(25cmx 25cm)厚5cm+M10水泥砂浆卧底厚2cm+防水涂料+步道C25轻质混凝土厚24cm
- 3) 伸缩缝
 

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。
- 4) 排水设施
 

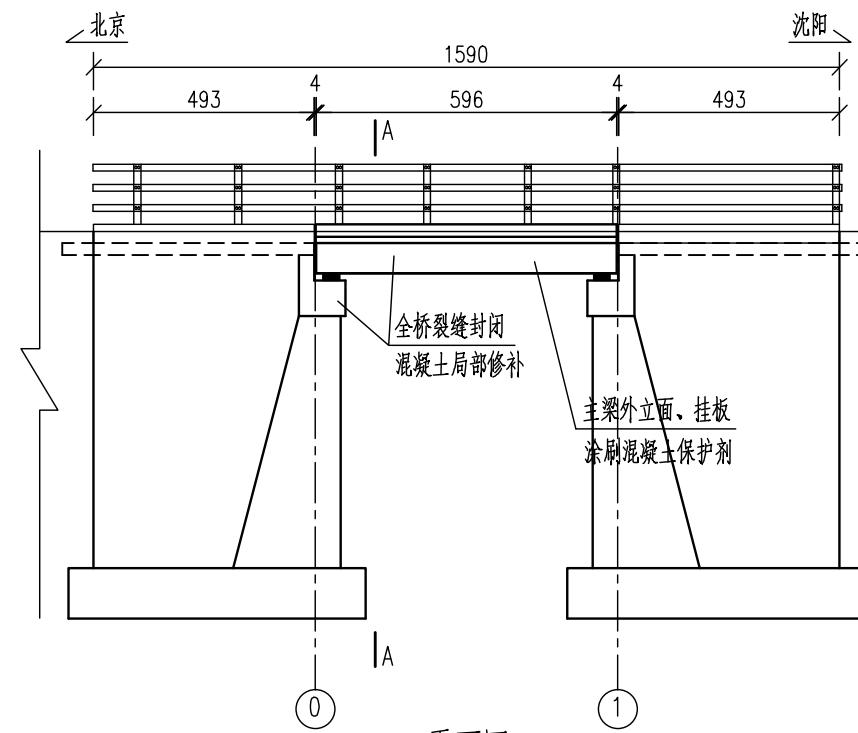
拆除并重建全桥铸铁泄水管, 并做好防水措施。

5. 各项维修措施做法另见详图, 相关工程数量见工程数量总表。



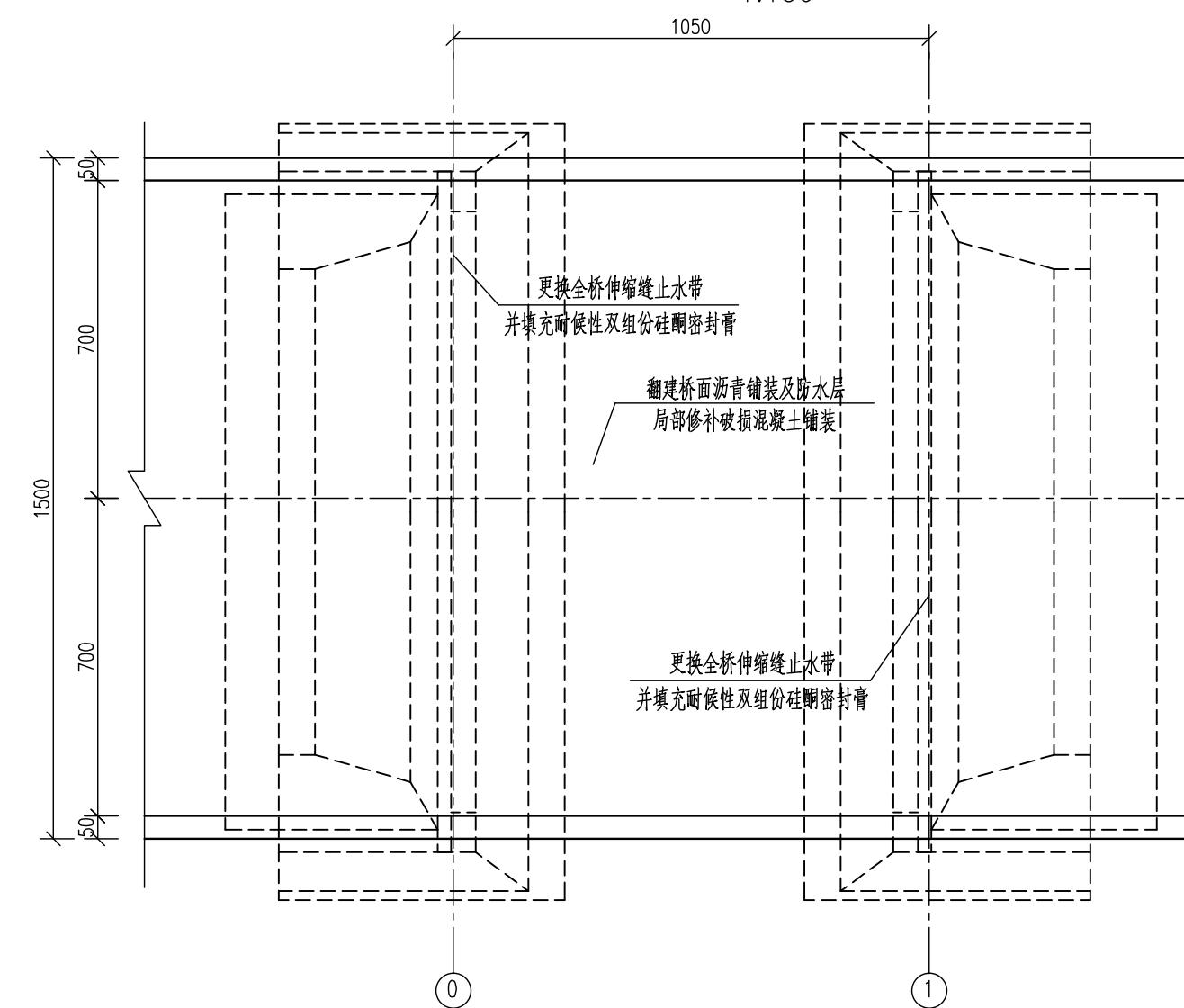
立面图

1:150



平面图

1:150



会签

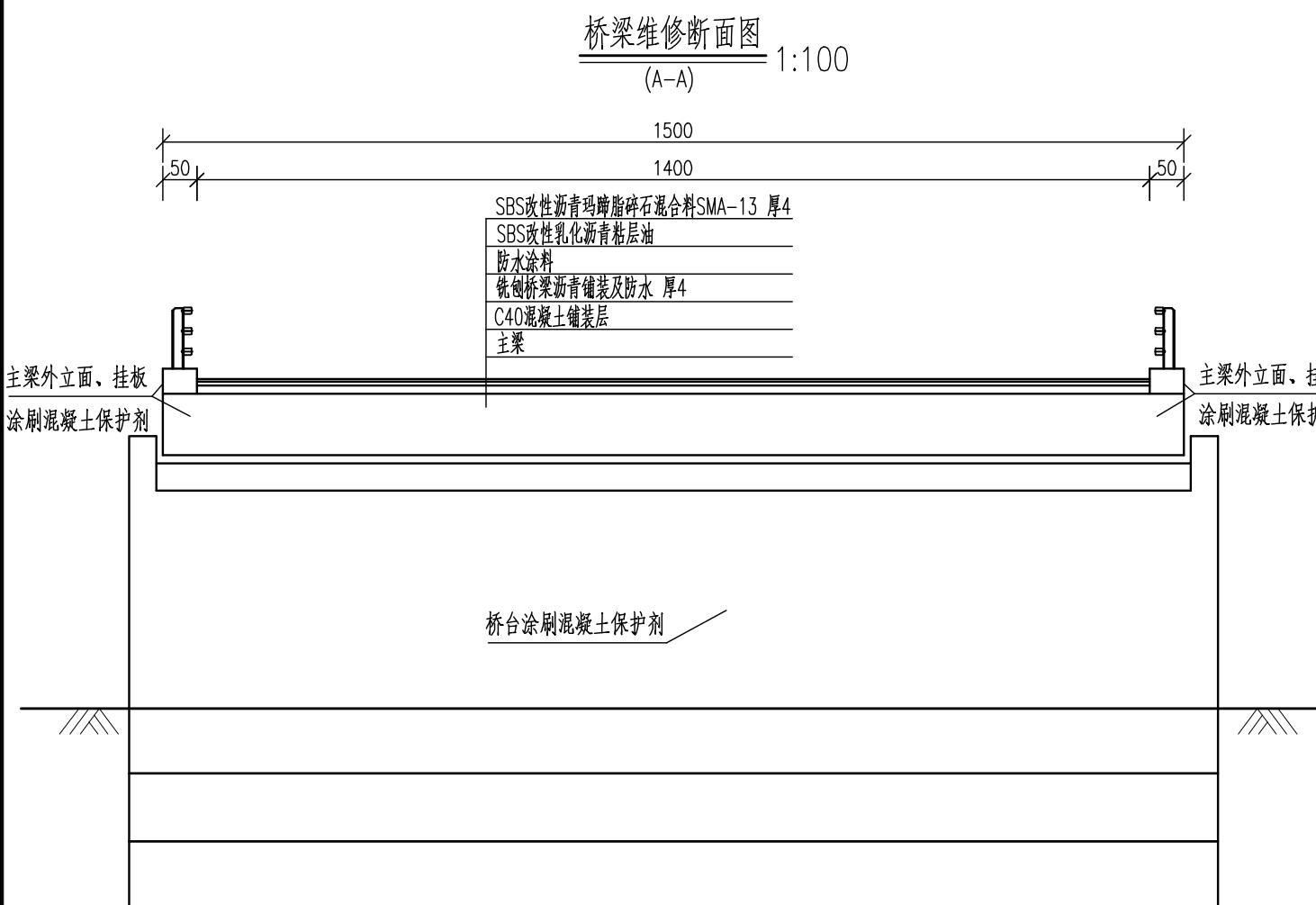
北京市市政工程设计研究总院有限公司

2025年密云区普通公路、桥梁养护工程勘察设计

2025年密云区京沈路(K78+000-K91+000)修复养护工程 桥梁工程

荆子峪3#桥桥梁维修设计总图

项目(副)负责人	何萌		校核人	高鑫崇		阶段	施工图设计	
专业负责人	高鑫崇		审核人	秦永刚		图号	2024J395-SS0103-QL07-01	
设计人	张锦程		审定人	张连普		日期	2025.05	



说 明:

- 1、图中尺寸单位均为厘米。
- 2、本图为荆子峪3#桥维修设计总图。
- 3、桥梁维修设计标准：

- (1)桥梁维修保持现况桥梁规模(桥长、桥宽)不变；
- (2)保持桥下净空不变；
- (3)维持现况桥梁荷载等级；
- (4)桥梁交通组织：维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。

4、桥梁维修措施：

(1)上部结构：

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝，用环氧裂缝封闭膏进行封闭；对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理，灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面，对锈蚀钢筋彻底除锈处理，涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- 3) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

(2)下部结构：

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝，用环氧裂缝封闭膏进行封闭；对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理，灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面，对锈蚀钢筋彻底除锈处理，涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- 3) 墩柱、盖梁、桥台涂刷混凝土保护剂。

(3)桥面铺装及附属设施：

1) 桥面铺装

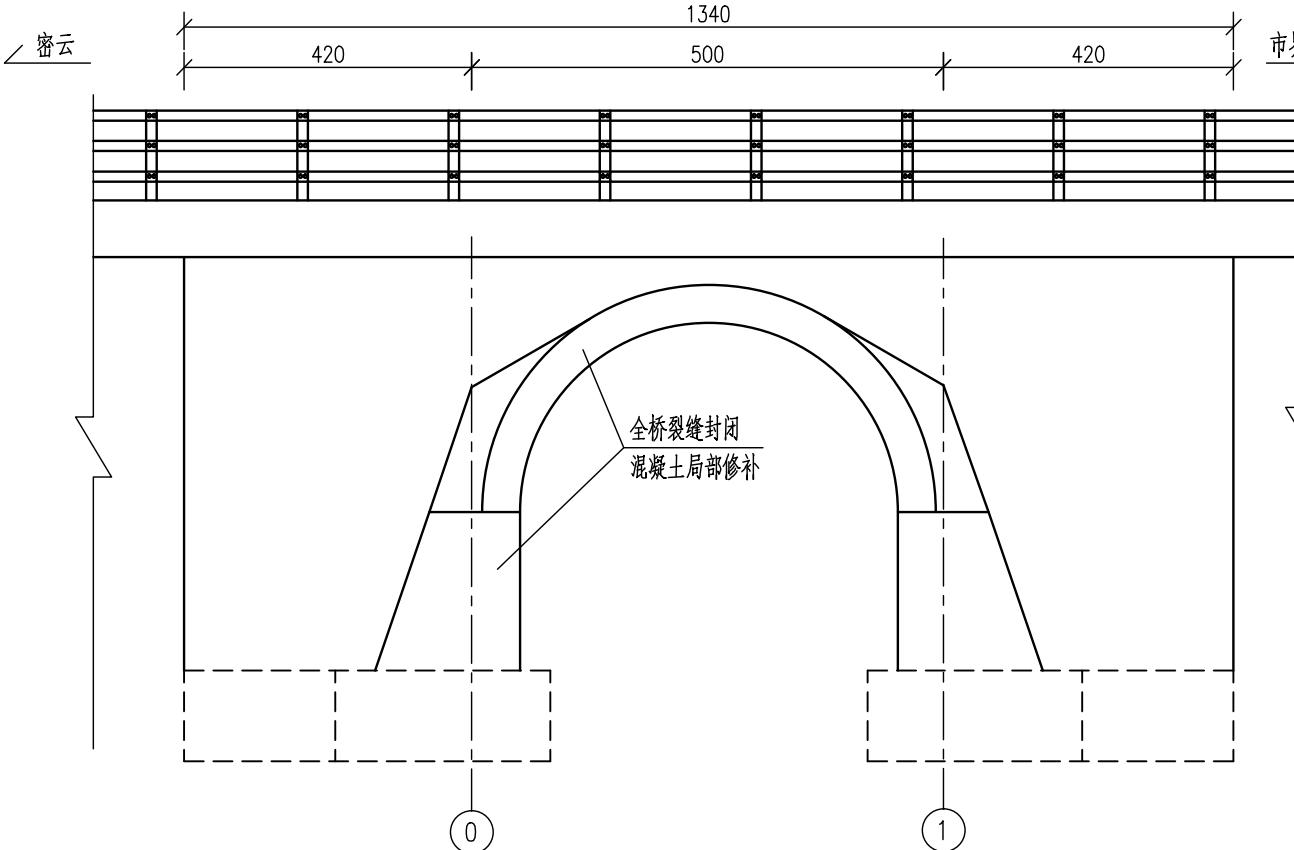
铣刨桥面沥青铺装4cm，重建沥青铺装。新建沥青铺装结构为：SBS改性沥青玛蹄脂碎石混合料SMA-13厚4cm+SBS改性乳化沥青粘层油+铣刨后桥面沥青铺装

2) 伸缩缝

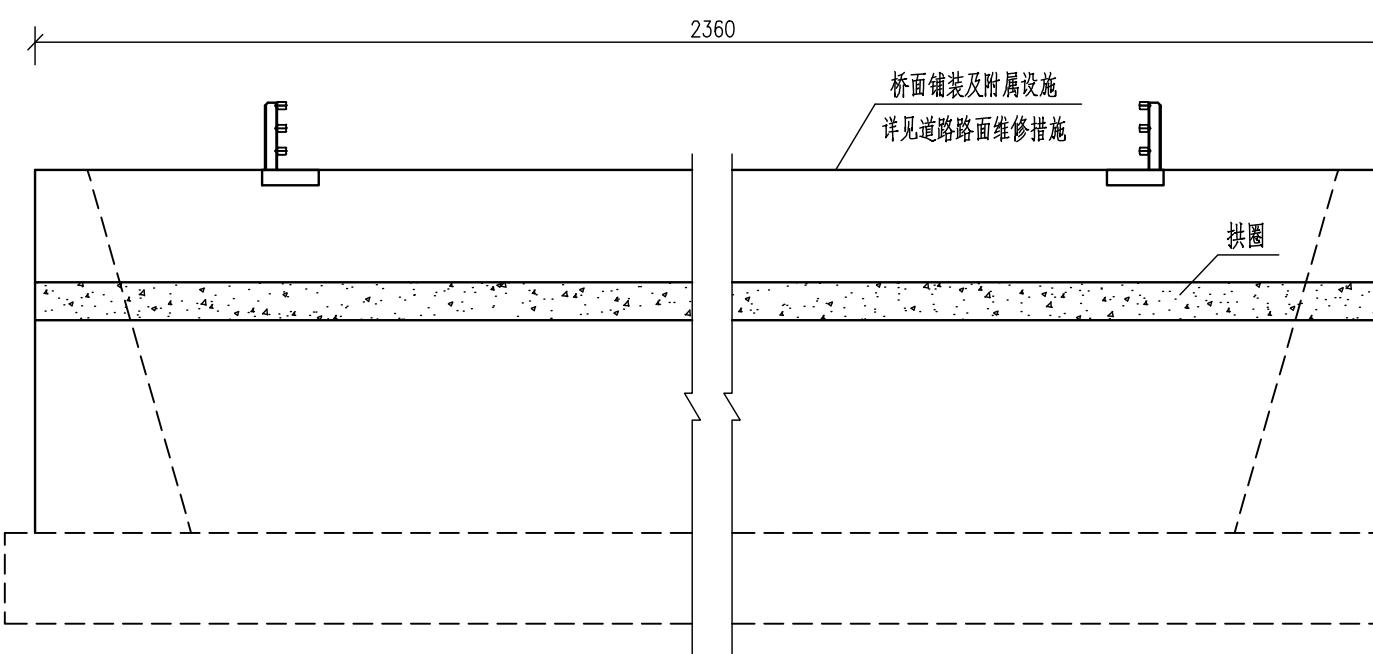
更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。

5、各项维修措施做法另见详图，相关工程数量见工程数量总表。

立面图 1:100



桥梁维修断面图 1:100



说 明:

1. 图中尺寸单位均为厘米。
2. 本图为庄头峪1#桥维修设计总图。

3. 桥梁维修设计标准:

- (1) 桥梁维修保持现况桥梁规模(桥长、桥宽)不变;
- (2) 保持桥下净空不变;
- (3) 维持现况桥梁荷载等级;
- (4) 桥梁交通组织: 维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。

4. 桥梁维修措施:

(1) 上部结构:

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(2) 下部结构:

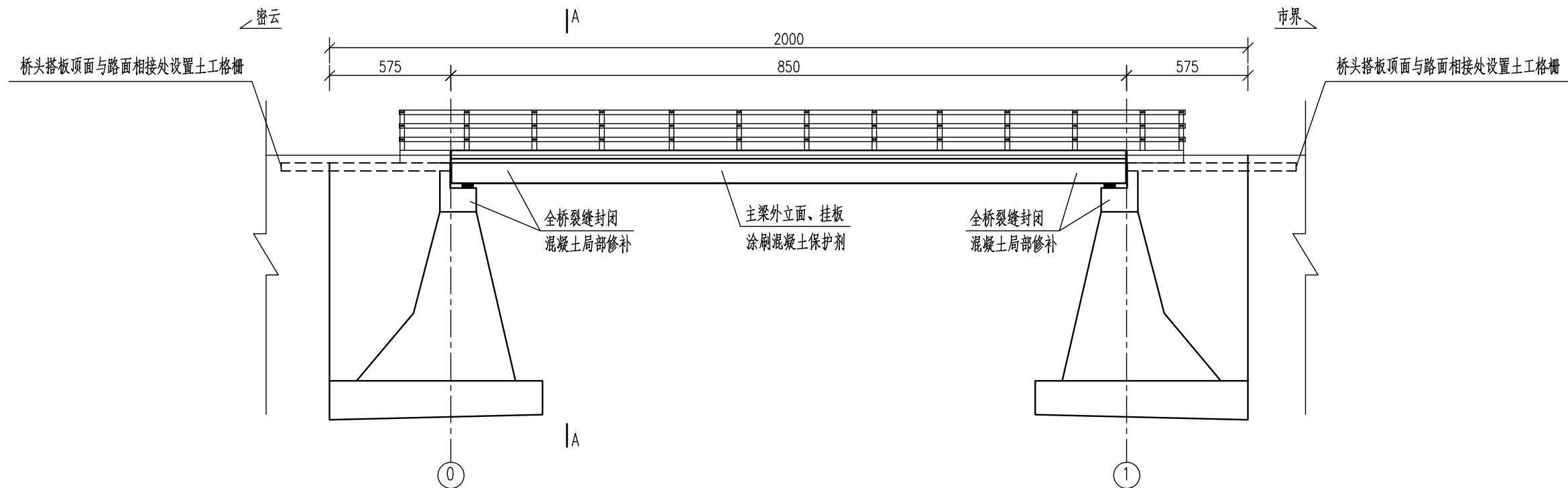
- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

(3) 桥面铺装及附属设施:

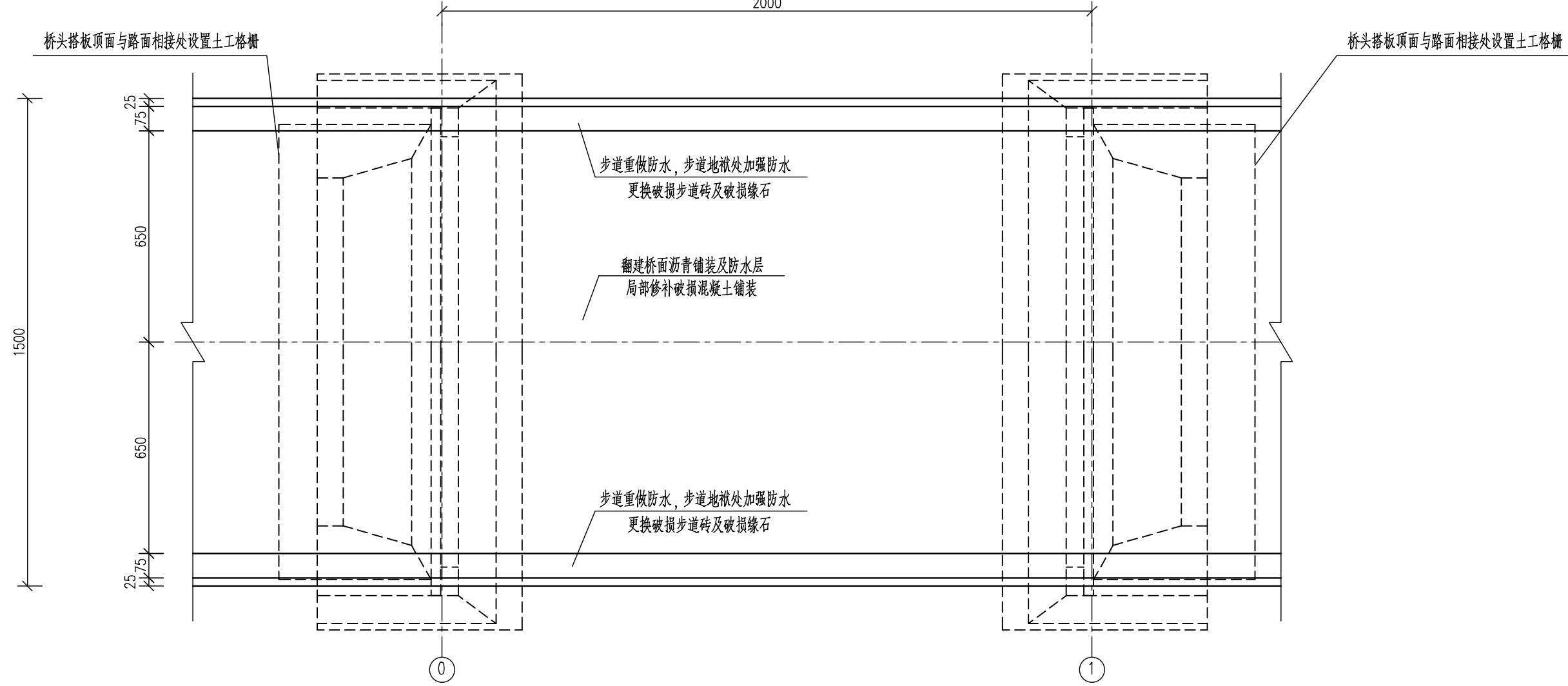
详见道路路面维修措施

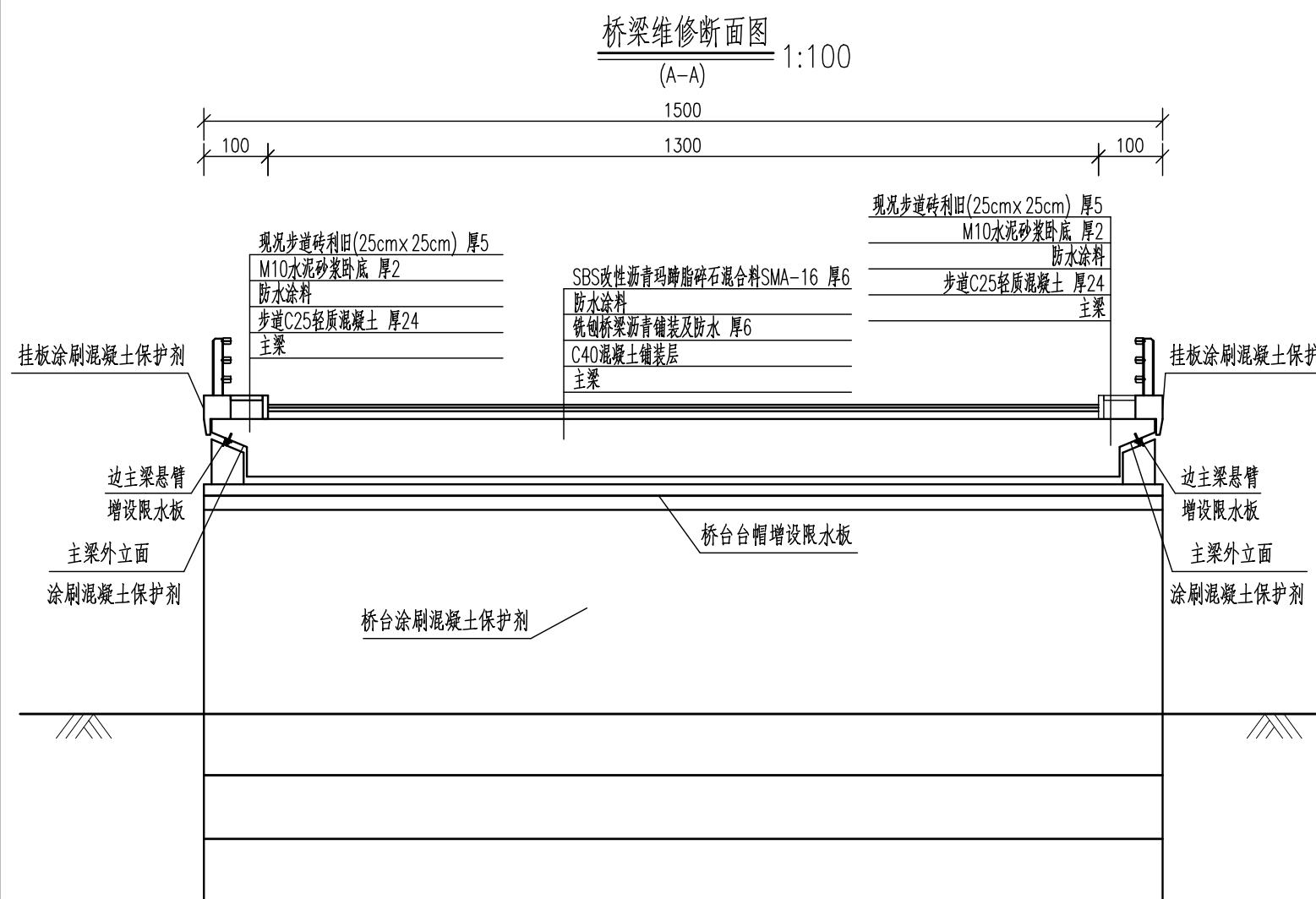
5. 各项维修措施做法另见详图, 相关工程数量见工程数量总表。

立面图 1:150



平面图 1:150





#### 说 明:

1. 图中尺寸单位均为厘米。
2. 本图为庄头峪2#桥维修设计总图。
3. 桥梁维修设计标准:

- (1) 桥梁维修保持现况桥梁规模(桥长、桥宽)不变;
- (2) 保持桥下净空不变;
- (3) 维持现况桥梁荷载等级;
- (4) 桥梁交通组织: 维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。

#### 4. 桥梁维修措施:

##### (1) 上部结构:

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

3) 边主梁悬臂增设限水板。

4) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

#### (2) 下部结构:

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

3) 桥台涂刷混凝土保护剂。

4) 台帽增设限水板。

#### (3) 桥面铺装及附属设施:

##### 1) 桥面铺装

- ① 重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用C40无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为: SBS改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-16厚6cm+防水涂料+C40无收缩快硬混凝土局部修补厚10cm

桥面铺装维修施工工序为:

- a. 采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装, 底层预留2cm厚度沥青采用人工方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;
- b. 拆除局部破损区域的混凝土铺装(拆除面积大于2mx2m), 重新施工该区域混凝土铺装, 局部挖补后凿除周边松散混凝土、清洗桥面并重新绑筋, 然后采用C40无收缩快硬型混凝土进行修补;
- c. 对混凝土铺装层基面进行清理, 达到要求后施工桥面防水层;
- d. 施工沥青混凝土铺装层。

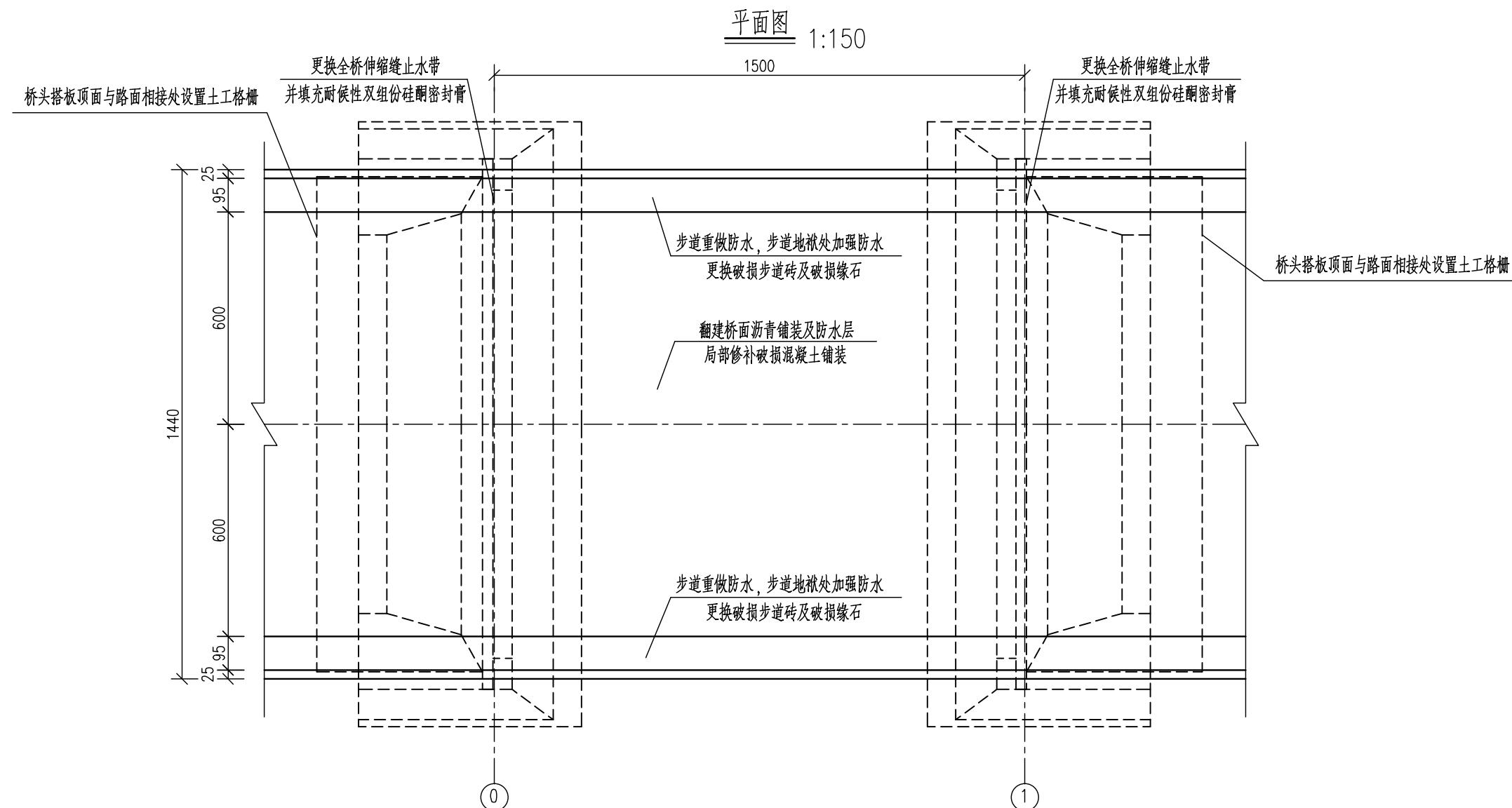
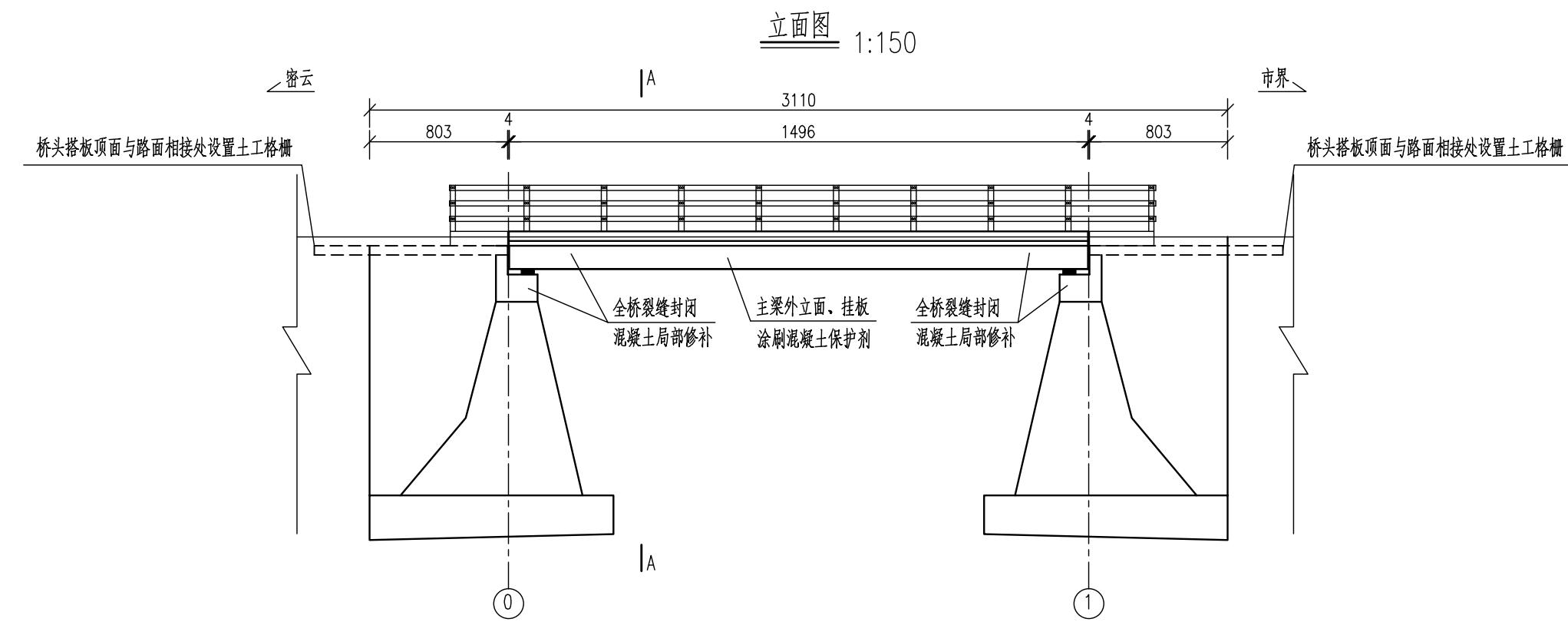
- ② 桥头搭板顶面与路面相接处设置土工格栅。

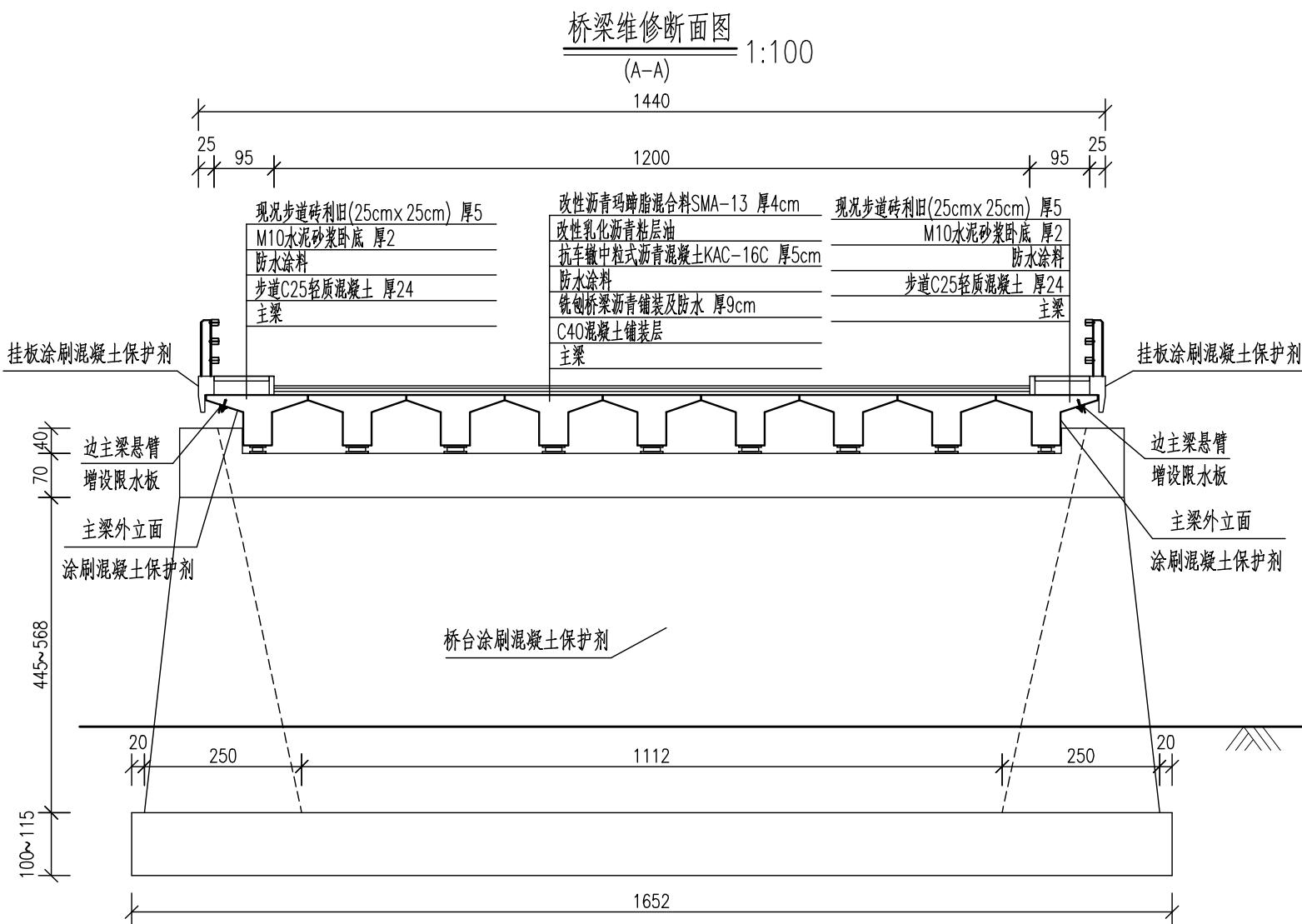
##### 2) 步道

步道重做防水, 步道地袱处加强防水, 更换破损步道砖及破损缘石, 恢复步道结构为: 翻建步道砖(25cmx25cm)厚5cm+M10水泥砂浆卧底厚2cm+防水涂料+步道C25轻质混凝土厚24cm

5. 各项维修措施做法另见详图, 相关工程数量见工程数量总表。

项目(副)负责人	何萌		校核人	高鑫崇		阶段	施工图设计	图号	2024J395-SS0103-QL09-02
专业负责人	高鑫崇		审核人	秦永刚					
设计人	张锦程		审定人	张连普		日期	2025.05		





说 明:

1. 图中尺寸单位均为厘米。
2. 本图为庄头峪3#桥维修设计总图。
3. 桥梁维修设计标准:
  - (1)桥梁维修保持现况桥梁规模(桥长、桥宽)不变;
  - (2)保持桥下净空不变;
  - (3)维持现况桥梁荷载等级;
  - (4)桥梁交通组织:维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。
4. 桥梁维修措施:
  - (1)上部结构:
    - 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。

2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

3) 边主梁悬臂增设限水板。

4) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

(2)下部结构:

1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝, 用环氧裂缝封闭膏进行封闭; 对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理, 灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。

2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面, 对锈蚀钢筋彻底除锈处理, 涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。

3) 桥台涂刷混凝土保护剂。

(3)桥面铺装及附属设施:

1) 桥面铺装

① 重做桥面沥青铺装层, 重做桥面防水层, 同时对局部破损的底层混凝土铺装采用C40无收缩快硬混凝土进行局部修补, 新建沥青铺装结构为: SBS改性沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA-13厚4cm+SBS改性乳化沥青粘层油+抗车辙中粒式沥青混合料 KAC-16C厚5cm+防水涂料+C40无收缩快硬混凝土局部修补厚10cm。

桥面铺装维修施工工序为:

- a. 采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装, 底层预留2cm厚度沥青采用人工方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;
- b. 拆除局部破损区域的混凝土铺装(拆除面积大于2m×2m), 重新施工该区域混凝土铺装, 局部挖补后凿除周边松散混凝土、清洗桥面并重新绑筋, 然后采用C40无收缩快硬型混凝土进行修补;
- c. 对混凝土铺装层基面进行清理, 达到要求后施工桥面防水层;
- d. 施工沥青混凝土铺装层。

② 桥头搭板顶面与路面相接处设置土工格栅。

2) 步道

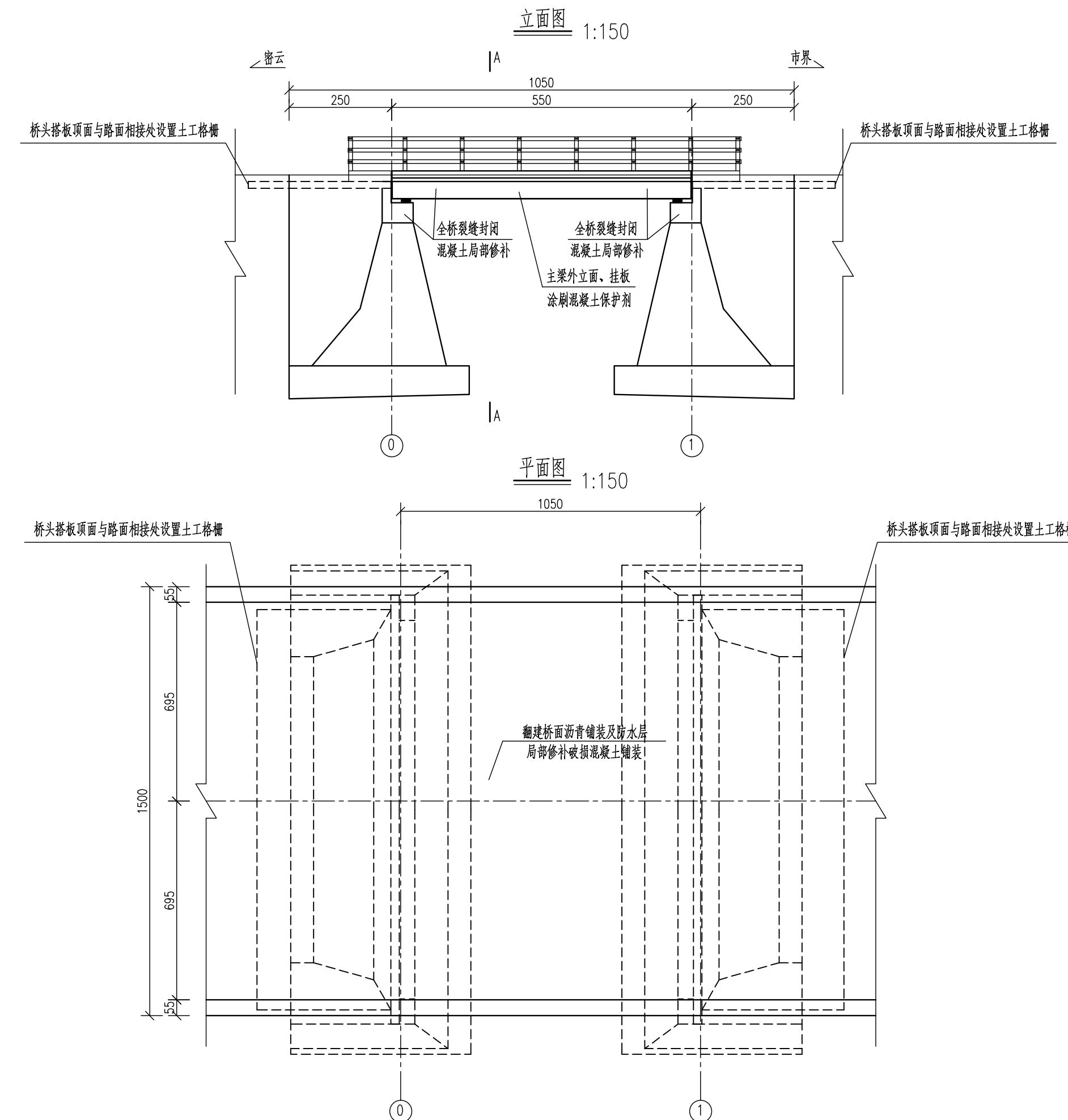
步道重做防水, 步道地袱处加强防水, 更换破损步砖及破损缘石, 恢复步道结构为: 翻建步道砖(25cm×25cm)厚5cm+M10水泥砂浆卧底厚2cm+防水涂料+步道C25轻质混凝土厚24cm;

3) 伸缩缝

更换全桥伸缩缝止水带并填充耐候性双组份硅酮密封膏。

5. 各项维修措施做法另见详图, 相关工程数量见工程数量总表。

项目(副)负责人	何萌		校核人	高鑫崇		阶段	施工图设计		
专业负责人	高鑫崇		审核人	秦永刚		图号	2024J395-SS0103-QL10-02		
设计人	张锦程		审定人	张连普		日期	2025.05	比例	分示

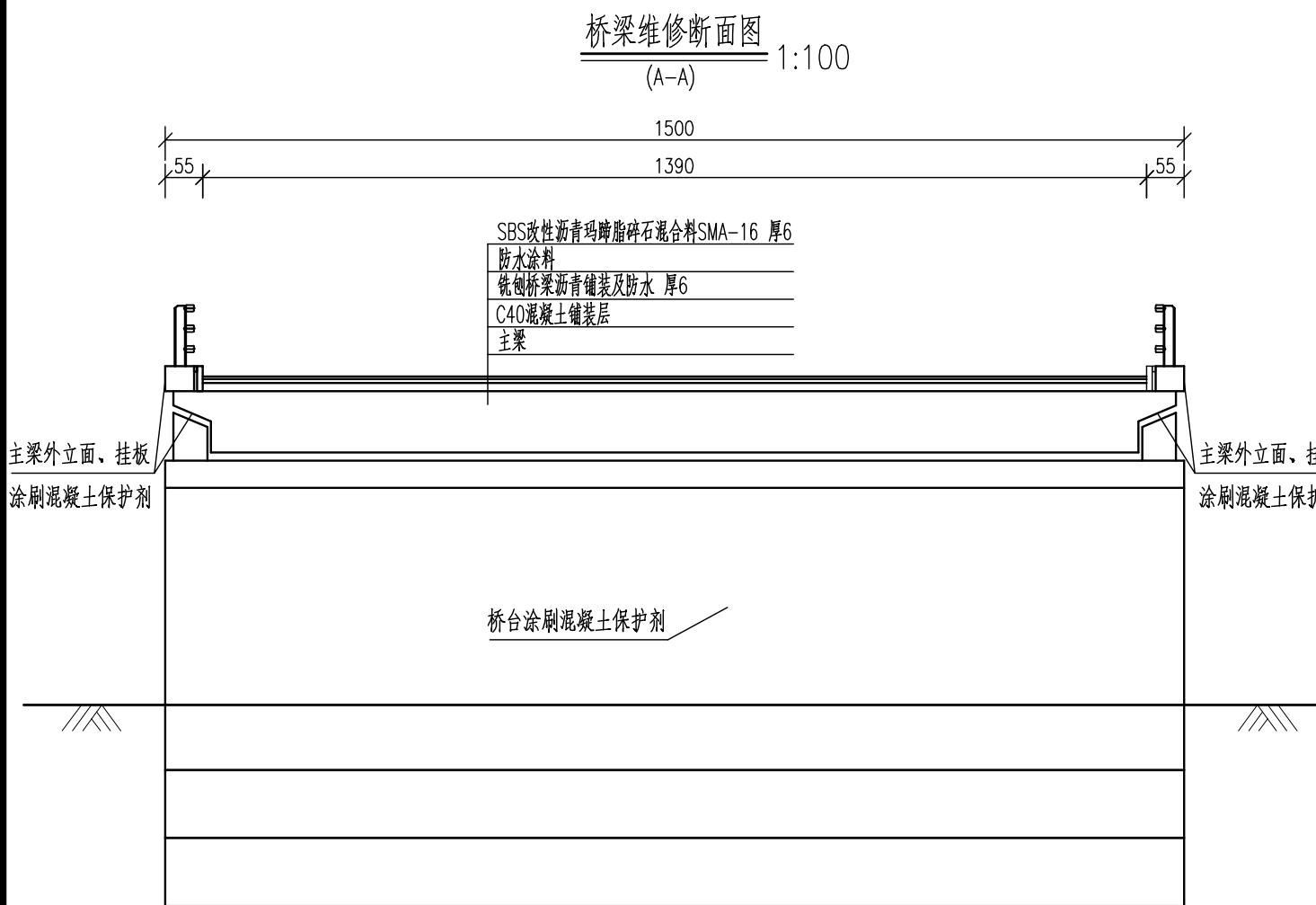


会签

北京市市政工程设计研究总院有限公司

2025年密云区普通公路、桥梁养护工程勘察设计  
2025年密云区京沈路(K78+000-K91+000)修复养护工程 桥梁工程  
庄头峪4#桥桥梁维修设计总图

项目(副)负责人	何萌		校核人	高鑫崇		阶段	施工图设计	
专业负责人	高鑫崇		审核人	秦永刚		图号	2024J395-SS0103-QL11-01	
设计人	张锦程		审定人	张连普		日期	2025.05	



说 明:

1. 图中尺寸单位均为厘米。
2. 本图为庄头峪4#桥维修设计总图。
3. 桥梁维修设计标准:

- (1)桥梁维修保持现况桥梁规模(桥长、桥宽)不变;
- (2)保持桥下净空不变;
- (3)维持现况桥梁荷载等级;
- (4)桥梁交通组织:维持现况桥梁宽度及桥面车道分布不变。

4. 桥梁维修措施:

(1)上部结构:

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝,用环氧裂缝封闭膏进行封闭;对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理,灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除主梁破损松散混凝土至坚实基面,对锈蚀钢筋彻底除锈处理,涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- 3) 主梁外立面、挂板涂刷混凝土保护剂。

(2)下部结构:

- 1) 对所有宽度小于0.15mm的裂缝,用环氧裂缝封闭膏进行封闭;对所有宽度大于等于0.15mm的裂缝采取注射法处理,灌浆胶采用A级环氧灌缝胶。
- 2) 凿除下部结构破损松散混凝土至坚实基面,对锈蚀钢筋彻底除锈处理,涂刷钢筋阻锈剂及混凝土界面胶之后采用高强聚合物砂浆分层修补至原外形尺寸。
- 3) 桥台涂刷混凝土保护剂。

(3)桥面铺装及附属设施:

① 桥面铺装

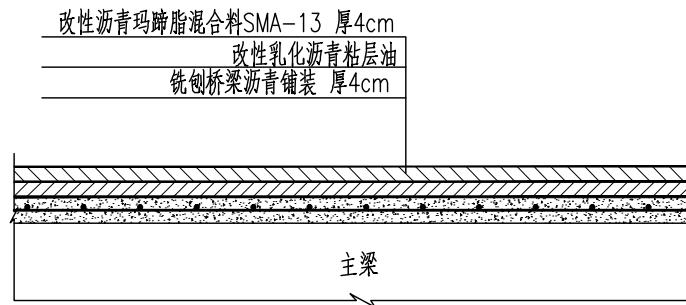
铣刨桥面沥青铺装6cm,重建沥青铺装。新建沥青铺装结构为: SBS改性沥青玛蹄脂碎石混合料SMA-16厚6cm+SBS改性乳化沥青粘层油+铣刨后桥面沥青铺装。

② 桥头搭板顶面与路面相接处设置土工格栅。

5. 各项维修措施做法另见详图,相关工程数量见工程数量总表。

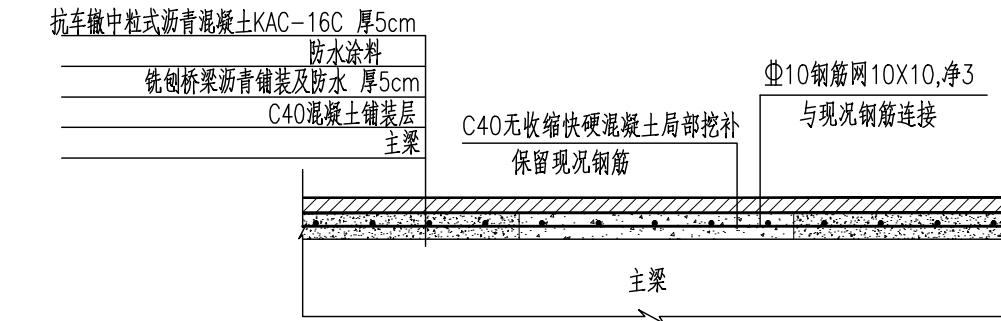
桥面铺装维修图(一)

适用于穆家峪桥



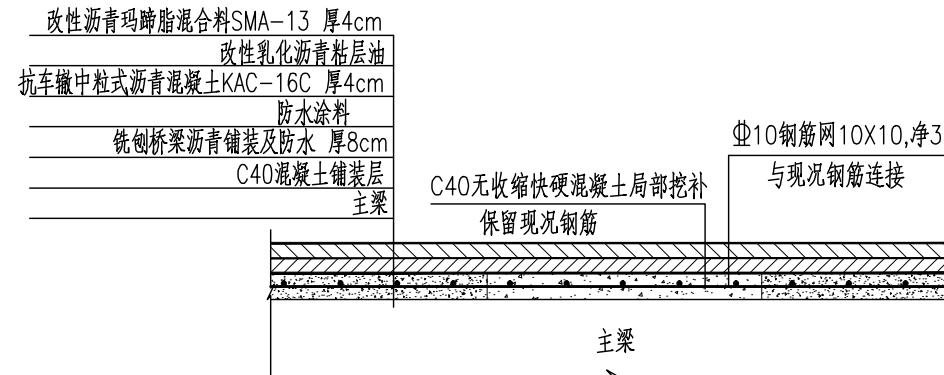
桥面铺装维修图(二)

适用于羊山桥桥面



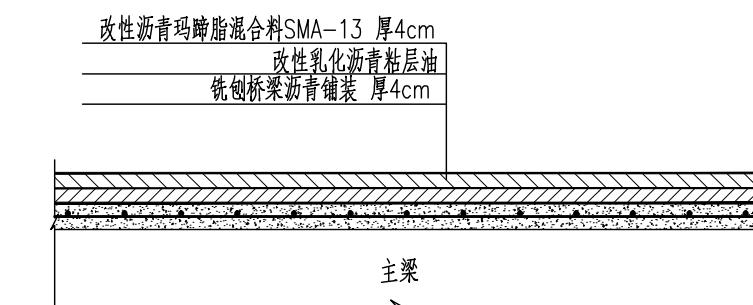
桥面铺装维修图(三)

适用于辛安庄小桥



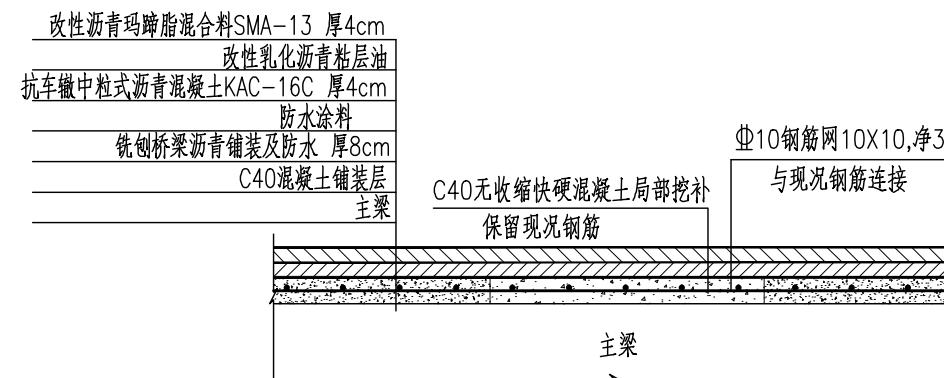
桥面铺装维修图(四)

适用于荆子峪1#桥



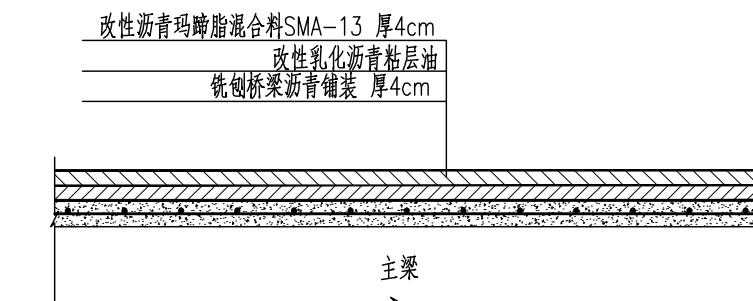
桥面铺装维修图(五)

适用于荆子峪2#桥



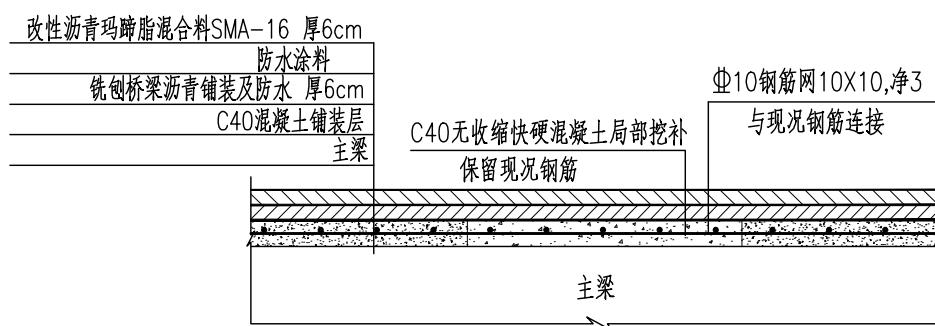
桥面铺装维修图(六)

适用于荆子峪3#桥



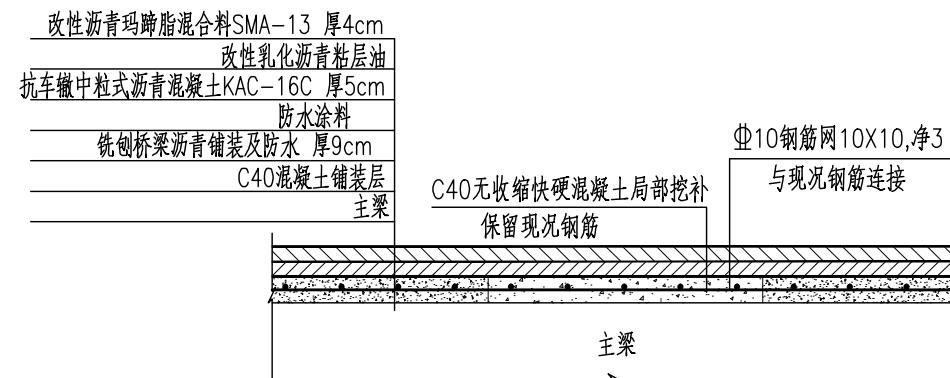
### 桥面铺装维修图(七)

适用于庄头峪2#桥



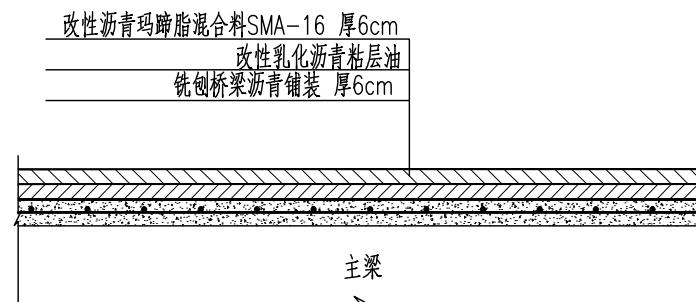
### 桥面铺装维修图(八)

适用于庄头峪3#桥



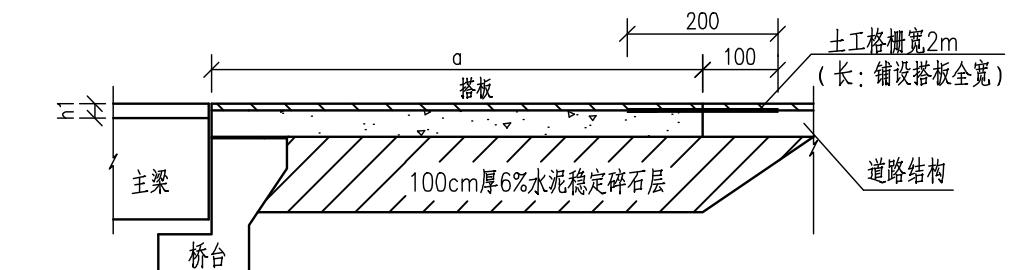
### 桥面铺装维修图(九)

适用于庄头峪4#桥



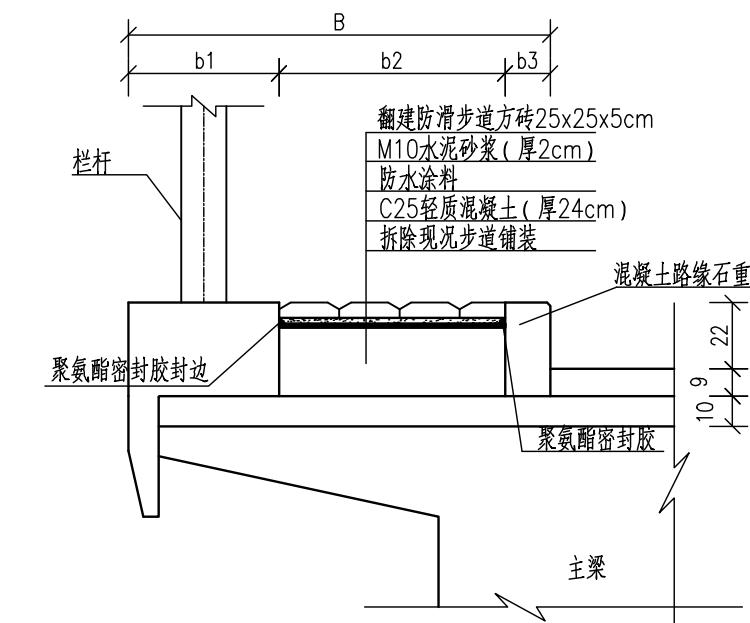
### 桥头搭板布设土工格栅设计图

适用于辛安庄小桥、庄头峪2#桥~4#桥



### 步道维修设计图(一)

适用于荆子峪2#桥、庄头峪2#~3#桥步道

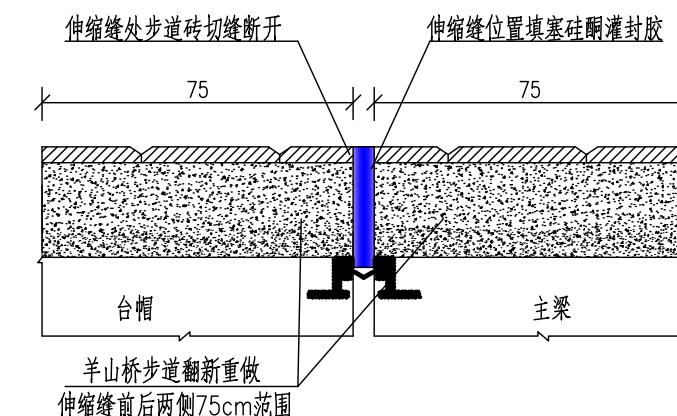
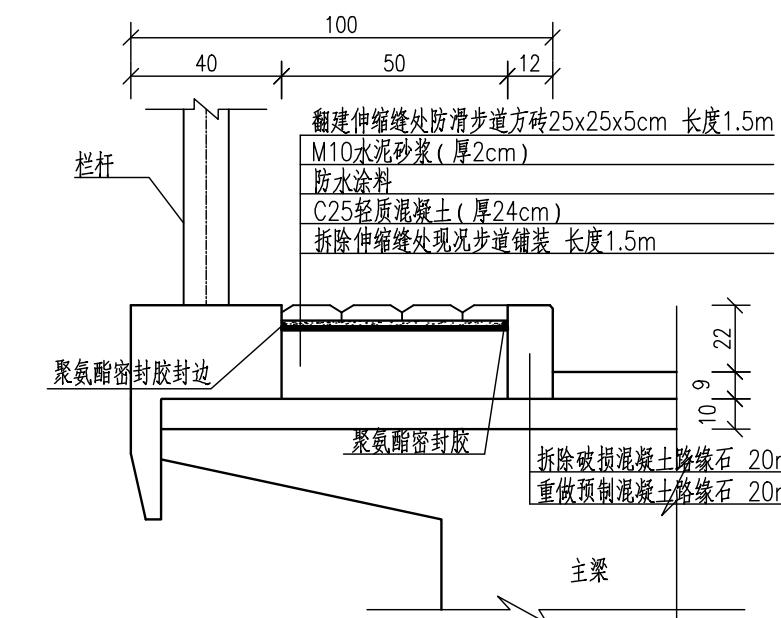


### 步道维修参数表

序号	参数	穆家峪桥	荆子峪2#桥	庄头峪2#桥	庄头峪3#桥
1	B	1.02	1.52	1.52	1.52
2	b1	0.6	0.4	0.6	0.4
3	b2	0.3	1	0.82	1
4	b3	0.12	0.12	0.1	0.12

### 步道维修设计图(二)

适用于羊山桥步道 伸缩缝左右各0.75m



桥面沥青铺装及人行步道维修工程数量表

序号	项目	单位	合计	数量										
				穆家峪桥	羊山桥	辛安庄小桥	荆子峪1#桥	荆子峪2#桥	荆子峪3#桥	庄头峪1#桥	庄头峪2#桥	庄头峪3#桥	庄头峪4#桥	
1	拆除	桥面铺装	拆除桥面沥青铺装4cm	m2	480.0	312.0	0.0	0.0	84.0	0.0	84.0	0.0	0.0	0.0
2			拆除桥面沥青铺装5cm	m2	1820.0	0.0	1820.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3			拆除桥面沥青铺装6cm	m2	176.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	102.0	0.0	74.3
4			拆除桥面沥青铺装8cm	m2	900.0	0.0	0.0	540.0	0.0	360.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5			拆除桥面沥青铺装9cm	m2	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.0	0.0
6	新建	人行步道	新建防水涂料	m2	3002.0	0.0	1820.0	540.0	0.0	360.0	0.0	0.0	102.0	180.0
7			KAC-16C(5cm)	m2	2000.0	0.0	1820.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	180.0	0.0
8			KAC-16C(4cm)	m2	900.0	0.0	0.0	540.0	0.0	360.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9			改性乳化沥青粘层油	m2	1634.3	312.0	0.0	540.0	84.0	360.0	84.0	0.0	0.0	180.0
10			SMA-16(6cm)	m2	176.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	102.0	0.0	74.3
11			SMA-13(4cm)	m2	1560.0	312.0	0.0	540.0	84.0	360.0	84.0	0.0	0.0	180.0
12			土工格栅	m2	222.0	0.00	0.00	72.00	0.00	0.00	0.00	48.00	48.00	54.00
13	拆除	人行步道	拆除现况步道砖	m2	118.3	0.0	2.5	0.0	0.0	72.2	0.0	0.0	13.6	30.0
14			拆除轻质混凝土	m3	30.8	0.0	0.7	0.0	0.0	18.8	0.0	0.0	3.5	7.8
15			拆除混凝土路缘石(12x30cm)	m	139.2	0.0	20.0	0.0	0.0	72.2	0.0	0.0	17.0	30.0
16	新建	人行步道	C25轻质混凝土(厚24cm)	m3	28.4	0.0	0.6	0.0	0.0	17.3	0.0	0.0	3.3	7.2
17			新建防水涂料	m2	118.3	0.0	2.5	0.0	0.0	72.2	0.0	0.0	13.6	30.0
18			聚氨酯密封膏	m	248.4	0.0	10.0	0.0	0.0	144.4	0.0	0.0	34.0	60.0
19			M10水泥砂浆(厚2cm)	m2	118.3	0.0	2.5	0.0	0.0	72.2	0.0	0.0	13.6	30.0
20			新建防滑步道砖(25x25x5cm)	m2	118.3	0.0	2.5	0.0	0.0	72.2	0.0	0.0	13.6	30.0
21			新建混凝土路缘石(12x30x49cm,抗渗阻锈)	m	139.2	0.0	20.0	0.0	0.0	72.2	0.0	0.0	17.0	30.0

桥面混凝土铺装局部修补工程数量表

序号	项目	单位	合计	数量										
				穆家峪桥	羊山桥	辛安庄小桥	荆子峪1#桥	荆子峪2#桥	荆子峪3#桥	庄头峪1#桥	庄头峪2#桥	庄头峪3#桥	庄头峪4#桥	
1	桥面铺装 局部修补	拆除	人工凿除混凝土铺装(厚10cm)	m3	1.7	0.0	0.5	0.5	0.0	0.4	0.0	0.0	0.1	0.2
2			C40快硬混凝土	m3	1.7	0.0	0.5	0.5	0.0	0.4	0.0	0.0	0.1	0.2
3			新旧混凝土界面胶	m2	20.7	0.0	6.6	6.5	0.0	4.3	0.0	0.0	1.2	2.2
4			HRB400钢筋Ⅱ级	kg	213.2	0.0	67.4	66.6	0.0	44.4	0.0	0.0	12.6	22.2

说 明:

- 1、图中尺寸单位均为厘米。
- 2、本图为桥面铺装维修设计图。
- 3、桥面铺装维修内容:

(1)羊山桥、辛安庄小桥、荆子峪2#、庄头峪2#~3#桥,共5座桥全桥桥面拆除重建沥青铺装及防水层,修补局部破损混凝土铺装层,具体维修内容从上到下为:铣刨拆除桥梁沥青铺装及防水层+改性沥青玛蹄脂混合料SMA-13或SMA16+改性乳化沥青粘层油+抗车辙中粒式沥青混凝土KAC-16C+防水涂料。各桥沥青材料及层厚度详见图纸桥面铺装维修图。

桥面铺装施工工序为:

- a. 采用铣刨方式拆除桥梁现况沥青混凝土铺装,底层预留2cm厚度沥青采用一般方式进行拆除、再拆除防水层至混凝土铺装层顶面;
- b. 拆除局部破损区域的混凝土铺装(拆除面积大于2mx2m),重新施工该区域混凝土铺装,局部挖补后清洗桥面,采用C40无收缩快硬型混凝土进行修补;
- c. 对混凝土铺装层基面进行清理,达到要求后施工桥面防水层。
- d. 施工沥青混凝土铺装层。

(2)穆家峪桥、荆子峪1#桥、荆子峪3#桥、庄头峪4#,共4座桥桥面铣刨部分沥青铺装重建沥青铺装,具体维修内容从上到下为:

铣刨拆除桥梁沥青铺装4cm或6cm+改性沥青玛蹄脂混合料SMA-13或SMA16+改性乳化沥青粘层油。各桥沥青材料及层厚度详见图纸桥面铺装维修图。

(3)庄头峪1#桥桥面维修措施随道路维修,详见道路专业图纸。

(4)人行步道:

1)荆子峪2#桥、庄头峪2#~3#桥全桥步道翻建维修:

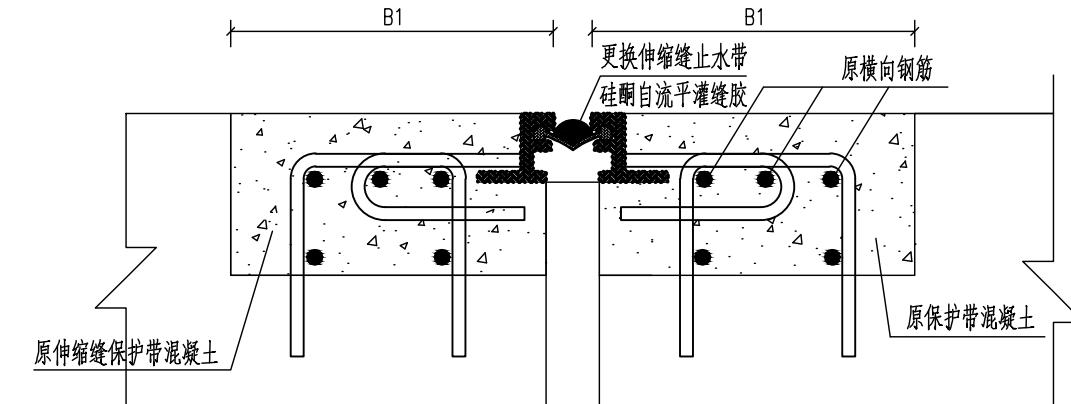
翻建桥梁现况步道的防水层及步道砖,步道外侧栏杆、地袱维持现状,步道内侧路缘石更换,人行步道结构从下至上为:主梁结构+C25轻质混凝土24cm+防水涂料+水泥砂浆卧底2cm+防滑步道砖5cm。地袱与混凝土铺装层连接处聚氨酯密封胶封缝。

2)羊山桥伸缩缝两侧各75cm范围翻建维修,局部更换破损处的混凝土路缘石。翻建措施同上。

(5)其他措施:

- 1) 在两侧桥头路口处对桥面铺装进行接顺处理;
- 2) 桥头搭板顶面与路面相接处设置土工格栅。
- 4、施工单位进场时应对桥面铺装结构进行仔细刨查,如与设计不符,应及时通知设计、监理单位。
- 5、羊山桥、辛安庄小桥、荆子峪2#、庄头峪2#~3#桥沥青混凝土铣刨拆除前,施工单位应仔细刨查桥面沥青厚度情况;依此确定沥青铺装铣刨深度,为不伤及基层混凝土,要求铣刨深度小于最薄沥青厚度1~2cm。
- 6、机械铣刨后的残留层采取小型机械铣刨或者人工铲除的方式,清理至混凝土基层顶面,并确保不损伤基层顶面。由于机械铣刨或者人工拆除造成基层混凝土碎裂的,须局部挖除后按基层病害修补方式进行修补,包括局部钢筋的修复;局部露筋但未伤及钢筋的部位须以环氧砂浆局部修补。
- 7、桥面防水层材料要求见设计说明书,防水层基底需按照防水层施工规范要求进行处理,以保证防水层施工质量;防水层搭接以及在边缘的处理参照现行设计与施工规范执行。
- 8、沥青混凝土面层、底层、粘层性能指标详见设计说明书。
- 9、桥面铺装拆除后在伸缩缝位置做好坡化顺接处理、与道路平缓顺接。
- 10、混凝土局部修补数量,依据桥面沥青病害调查以及局部刨查结果确定,最终数量以现场实际发生并经监理确认为准。

### 80型伸缩缝更换止水带设计图



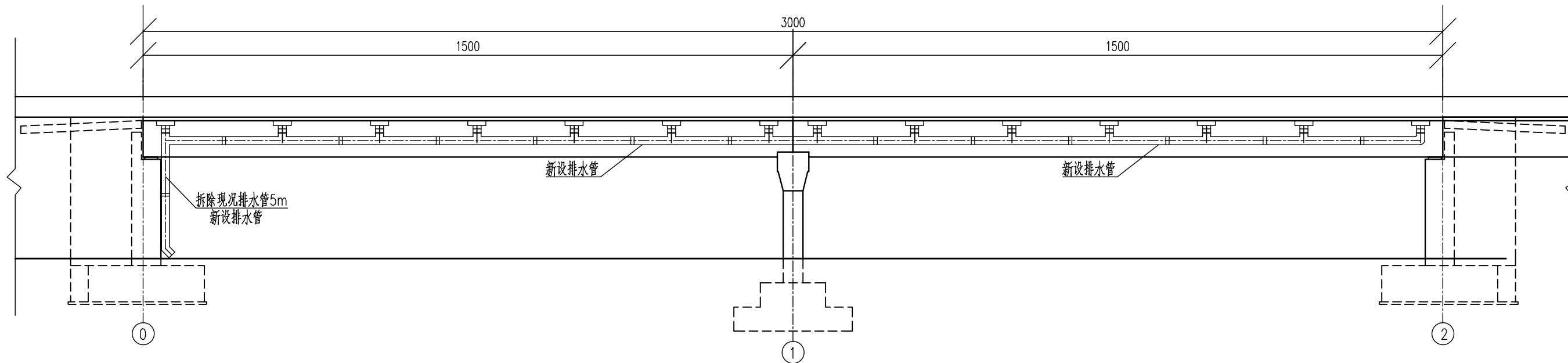
### 工程数量表

序号	项目		单位	合计	数量									
					穆家峪桥	羊山桥	辛安庄小桥	荆子峪1#桥	荆子峪2#桥	荆子峪3#桥	庄头峪1#桥	庄头峪2#桥	庄头峪3#桥	庄头峪4#桥
1	伸缩缝	拆除	拆除伸缩缝止水带	m	210.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	0.0	0.0	30.0	0.0
2		新建	新建伸缩缝止水带	m	210.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	0.0	0.0	30.0	0.0
3			耐候性双组份硅酮密封膏	m	210.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	0.0	0.0	30.0	0.0

说明：

1. 图中尺寸均以厘米计。
2. 本图为伸缩缝止水带更换设计图。

辛安庄小桥新建排水管示意图

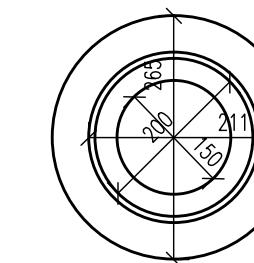
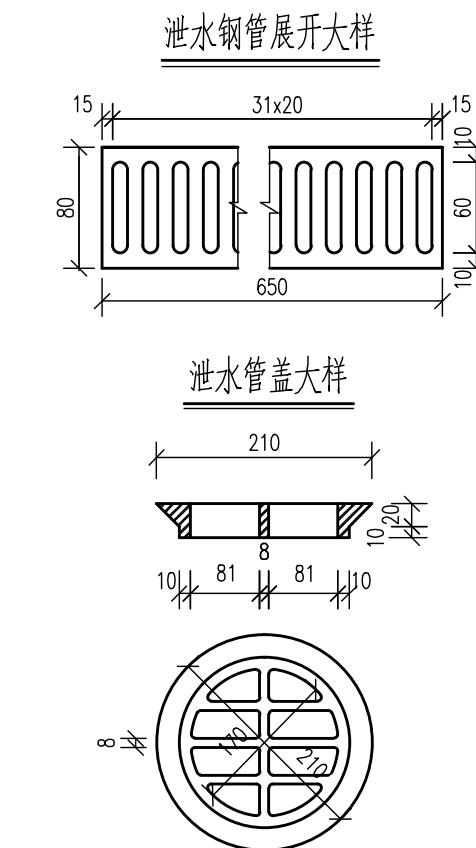
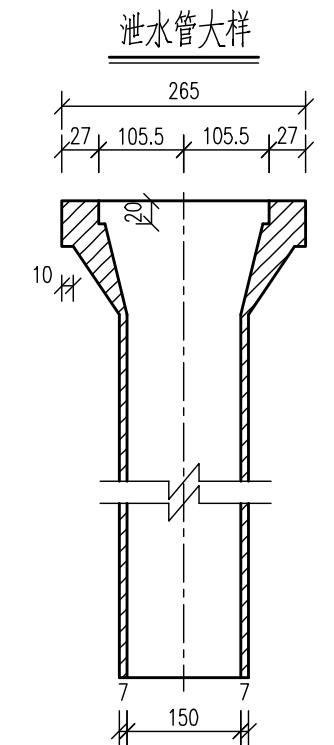
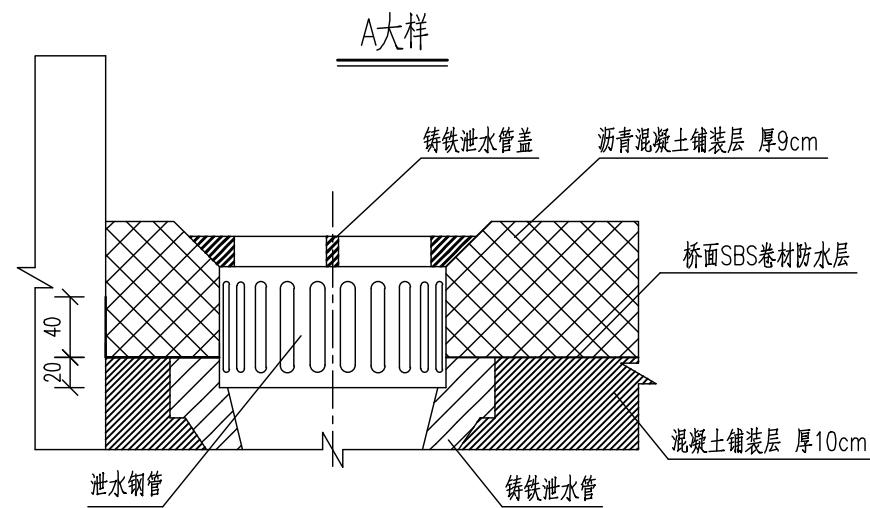
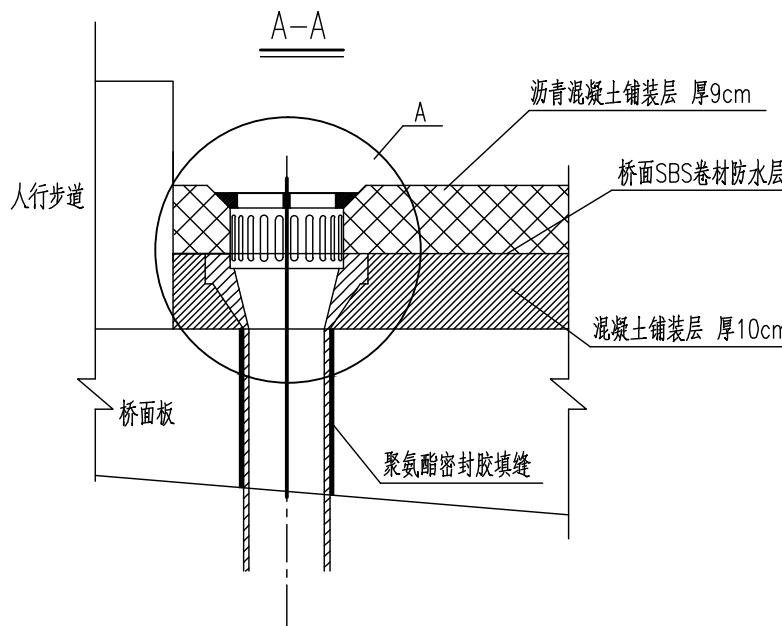


说明:

- 1.图中尺寸单位均为毫米.
- 2.排水管采用HDPE管.有条件可直接排到道路雨水井。
- 3.本图适用于辛安庄小桥桥梁排水设施的失效更换。
- 4.本图雨落管布置仅为示意,具体走线形式需根据每个泄水管的不同情况具体设置,走线需做到整齐规范,并尽可能与周围环境相协调.
- 5.HDPE管材管件应满足《建筑排水用高密度聚乙烯(HDPE)管材及管件》中的相关要求.
- 6.如若不采用成品弯头,则所有二次加工成型管件应满足系统适应性要求.并尽可能在出厂前完成.

新建排水管工程数量表

序号	项目	单位	数量
			辛安庄小桥
1	拆除现况排水管	m	5
2	新建HDPE排水管(D内=15mm)	m	40



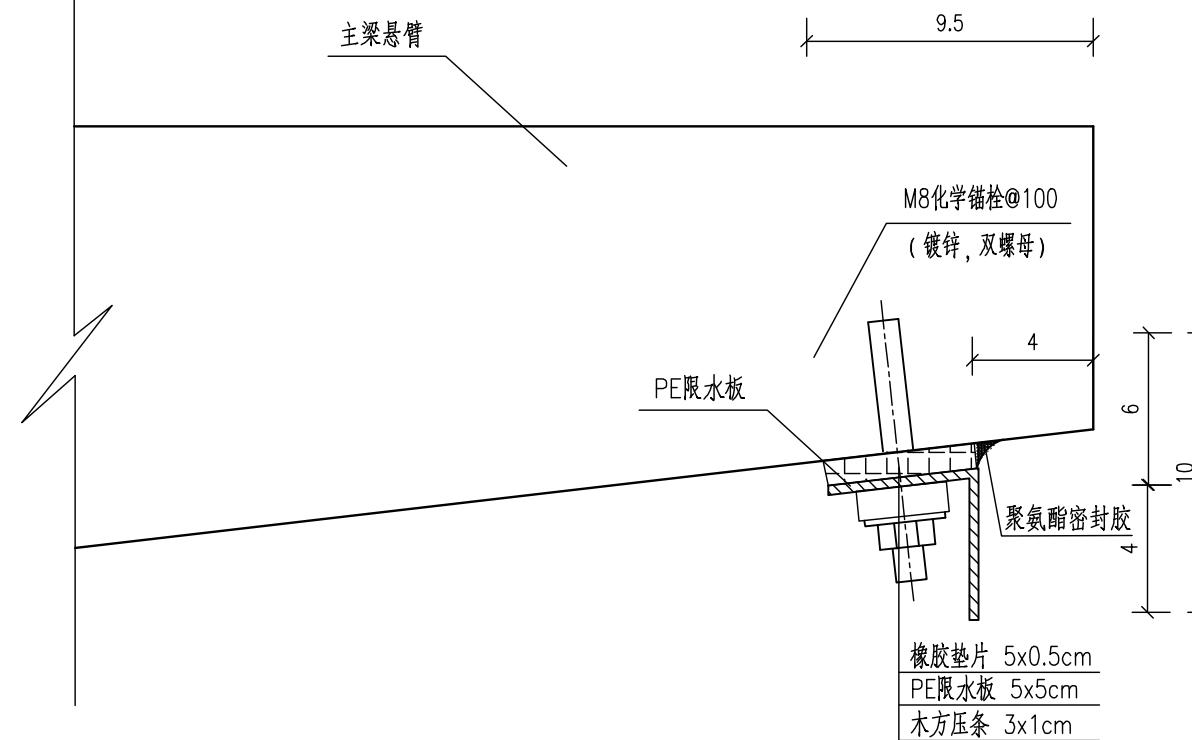
桥面排水材料数量表

序号	项目		单位	全桥总重	数量拆分	
1	拆除	拆除现况铸铁泄水管	m	1.5	1.5	m
2	新建	铸铁泄水管 (D内=15cm, t=7mm, L=50cm)	kg	31.8	2.4	m
3		盖	kg	15.2	4	处
4		泄水管	kg	7.5	3.2	m
5		聚氨酯密封胶	L	4.4	0.6386	m <sup>2</sup>

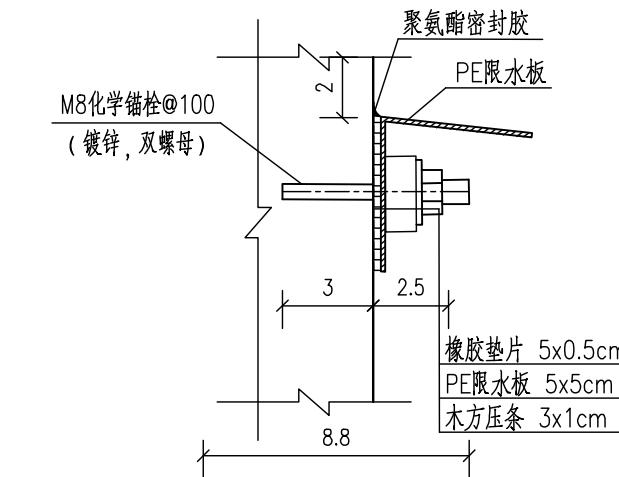
说 明:

1. 本图尺寸除注明者外，余均以毫米计。
2. 桥面防水采用SBS卷材防水层，桥面防水层施工完毕后，在泄水孔处再施工同样的防水材料，以利于下渗水顺利排至泄水孔内。
3. 更换铸铁泄水管时，复用原泄水孔。泄水管尺寸可根据现场预留孔径进行调整。
4. 荆子峪2#桥共有此种排水口4处。
5. 新建泄水管的具体尺寸及位置应与现况泄水管保持一致。

主梁外悬臂限水板安装图



桥台前墙、盖深限水板安装图

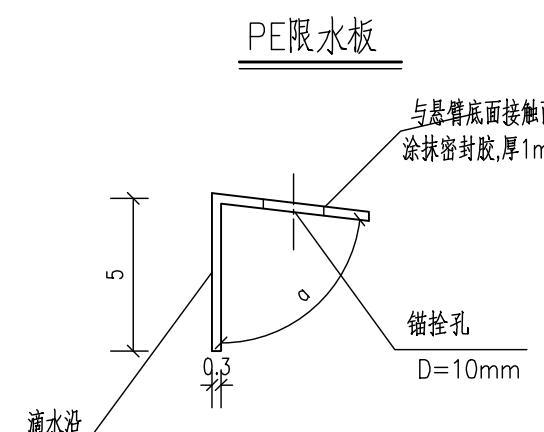


限水板数量表

序号	项目	规格	单位	数量				
				辛安庄小桥	荆子峪2#桥	庄头峪2#桥	庄头峪3#桥	合计
1	橡胶垫片	5x0.5cm	m	60	60	47	30	197
2	PE限水板	5x5x0.3cm	m	60	60	47	30	197
3	锚栓打孔	孔径10mm,孔深6cm	处	60	60	47	30	197
4	化学锚栓	M8	套	60	60	47	30	197
5	限水板密封胶(厚3mm)	/	m2	9	9	7.05	4.5	30
6	聚氨酯密封胶	/	m	60	60	47	30	197
7	木方压条	3x1cm	m	60	60	47	30	197

说 明:

1. 图中尺寸单位:除特别注明外均以厘米计。
2. 本图为限水板安装图。
3. 限水板通过M8锚栓悬挂于主梁悬臂底面,螺栓打入前,应通过无损检测仪器探明悬臂板内钢筋位置,以避免其位置过多的调整造成对主梁悬臂板损坏。
4. 施工单位应现场放样提前确定PE限水板的a角,保证限水板的滴水沿与地面垂直。限水板应该与原结构接触面之间设置橡胶垫,保证橡胶垫与结构接触面紧密贴实,并涂刷密封胶,对应的底面应进行必要的清理。
5. 固定螺栓的螺母及垫片选取与螺栓配套的产品。
6. 木方压条为纵向通长,必须保证限水板与悬臂密贴,木方压条可预先打孔,
7. 本次维修辛安庄小桥、荆子峪2#桥、庄头峪3#桥只加主梁边悬臂限水板;庄头峪2#桥主梁边悬臂及桥台台帽均加限水板。

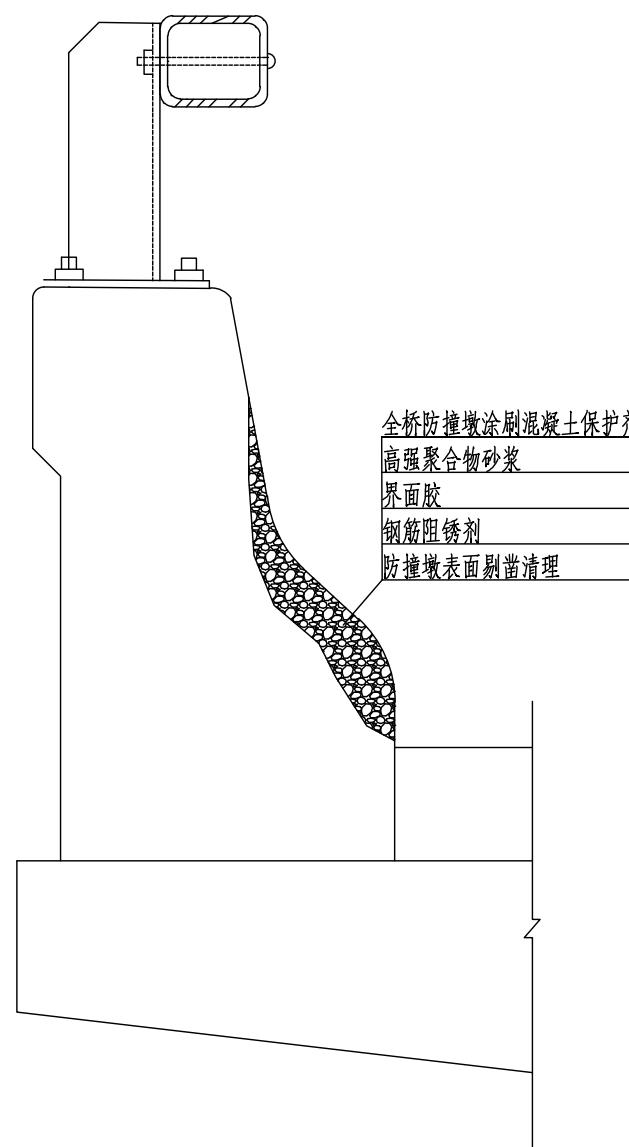


局部修补工程数量表

(单平米)

序号	项目	单位	数量
1	防撞墩表面剔凿清理(均厚3cm)	m <sup>2</sup>	1
2	钢筋阻锈剂(3~5遍)	m <sup>2</sup>	1.2
3	界面胶	m <sup>2</sup>	1
4	高强聚合物砂浆(均厚3cm)	m <sup>2</sup>	1
5	基底清理	m <sup>2</sup>	1
6	硅烷型混凝土保护剂	m <sup>2</sup>	1

防撞墩修补断面示意图



说明：

1. 本图为防撞护栏修补设计图。
2. 防撞护栏破损部位修补施工步骤如下：
  - (1) 剔除防撞墩混凝土破损区域及锈蚀钢筋周围混凝土和盐结晶物, 直到钢筋全部暴露出来。
  - (2) 用机械的方法清除钢筋上所有锈蚀部分和锈迹。
  - (3) 在新旧混凝土界面喷涂渗透型阻锈剂, 通常需涂刷3-5遍, 每遍涂刷间需等候, 需根据混凝土的孔隙率和温度情况, 需等半小时或更长时间至表面干燥; 2天后, 用水枪冲洗去除表面残余。
  - (4) 采用高强聚合物砂浆(内掺阻锈剂)修复混凝土结构, 当材料修补厚度超过30mm, 需分层施工, 阻锈剂掺量为0.7升/立方米。
  - (5) 基面清理后, 整体涂刷硅烷型混凝土保护剂。
3. 硅烷型混凝土保护剂颜色为长城灰, 长城灰应依据以下方法确定并检测: 根据测色色差计检定规程《测色色差计》(JJG 595-2002), 采用经过计量校准或计量测试后的测色仪器进行测试, 测量设备应符合以下测量条件: D65标准照明体, 10度标准观察者, d/0或者0/d或8/d或d/8几何条件, 镜面排除(SCE或SPEX)条件下测量。长城灰L\*, a\*, b\*三个色度坐标标称值分别为: L\*=66.8, a\*=-1.1, b\*=0.8。
4. 辛庄小桥防撞墩修补数量(根据病害情况按5%比例计算)为8.5m<sup>2</sup>, 修补后进行混凝土表面清理, 清理后涂刷硅烷型保护剂, 最终以现场实际发生并经监理确认为准。
5. 全桥防撞墩表面涂刷混凝土保护剂的涂刷数量已计入《混凝土涂刷保护剂设计图》数量表。

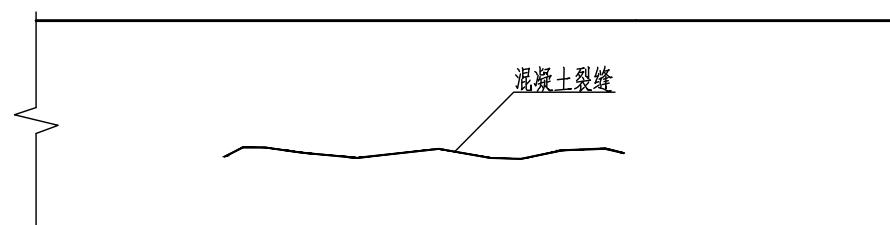
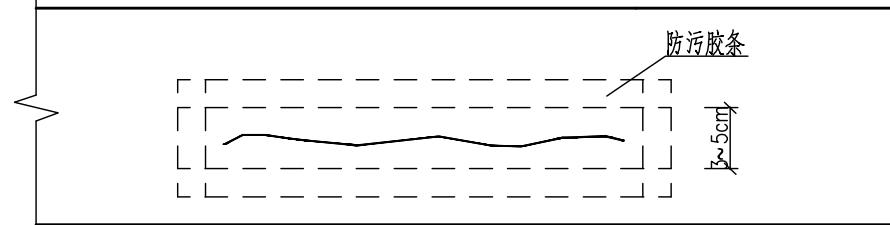
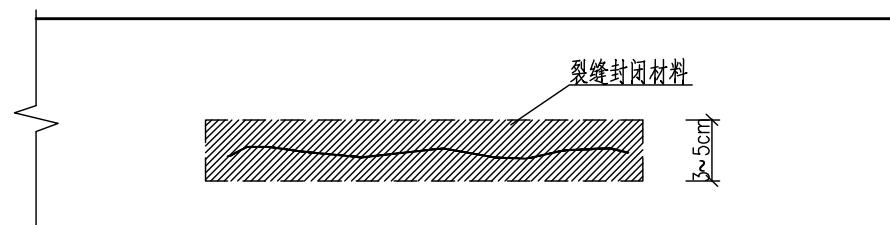
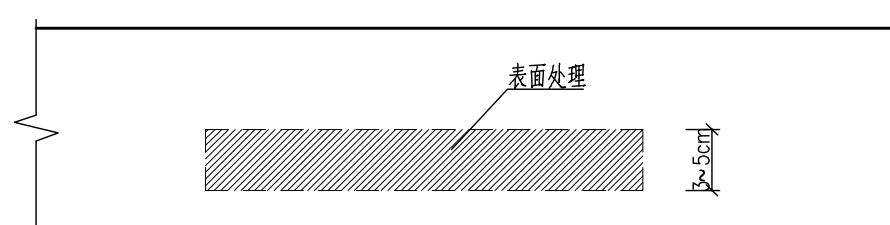
## 裂缝封闭维修设计图一

(裂缝宽度 $w \geq 0.15\text{mm}$ )

序号	图示	说 明
1		1. 查看裂缝情况(宽度、长度),估算裂缝封闭材料用量.
2		2. 基层处理,清理裂缝表面灰尘,确保干燥牢固. 3. 按15~20cm间距标出注入口,注入口尽量位于裂缝较宽,开口较通畅部位.
3		4. 应用快干型封缝胶在预先标出的注入口上粘贴底座,并沿裂缝表面涂刮快干封缝胶,宽度为5cm,确保封严.
4		5. 按比例配制灌浆树脂,倒入软管中,把装有树脂的灌浆器旋紧于底座上,进行注胶,直至注满全部裂缝.
5		6. 注胶完毕应立即拆下灌浆器,用酒精浸泡清洗.待树脂固化后敲掉底座及堵头,用砂轮机对表面封缝胶进行打磨,恢复基层原状,并涂刷混凝土外保护剂.

## 裂缝封闭维修设计图二

(裂缝宽度w<0.15mm)

序号	图示	说 明
1		1. 查看裂缝情况(宽度、长度),估算裂缝封闭材料用量.
2		2. 基层处理:确保混凝土表面坚固、干燥,用酒精擦净浮灰,粘贴防污胶条,保证边缘美观整齐.
3		3. 配料刮抹:用刮刀将配置好的裂缝封闭材料涂刮于裂缝表面,抹平压实后,立刻揭掉防污胶条.
4		4. 施工完毕后,应及时用酒精洗手并擦试工具,材料初凝并干燥养护3天即可使用.材料达到强度后,表面处理与周围环境保持协调.

### 裂缝封闭维修设计图三

(裂缝宽度w<0.15mm(网状裂缝))

序号	图示	说明
1		1. 查看裂缝情况(宽度、面积),估算裂缝封闭材料用量.
2		2. 基层处理: 施工前,基层若有凸起部位、孔洞及受损处,应清除或修补;彻底清扫基层,保证混凝土表面坚固,干燥,干净。
3		3. 底涂施工: 先单独用稀释过的裂缝封闭材料,进行湿胶涂刷两遍,待表干后(约20分钟),进行下一道施工。 中涂施工: 将裂缝封闭材料配成稀浆,充分搅拌均匀,使用时随搅随用,充分干燥后(6小时),方可进行下道面涂施工。
4		4. 面涂施工: 裂缝封闭材料配成稀浆,充分搅拌均匀,使用时随搅随用,均匀涂刷,不得有漏涂部位,涂刷厚度以1~2mm为宜。 施工完成后,应及时用水或酒精洗手并擦拭工具,经过一定时间后材料初凝,干燥养护7天即可使用,表面处理与周围环境保持协调。

说明:

1. 本图为裂缝封闭设计图。
2. 根据裂缝宽度及裂缝形态选择相应的裂缝封闭措施。
3. 本图适用于桥梁结构表面裂缝的维修。
4. 根据现场病害调查统计,并结合检测报告确定各桥上下部结构、挂板、防撞墩、栏杆混凝土裂缝封闭(裂缝宽度>0.15mm)28.0米,裂缝封闭(裂缝宽度<0.15mm)共41.9米裂缝封闭数量,详见工程数量表,裂缝封闭施工前,先进行现场复核,实际数量与工程数量表出入较大时,请及时通知设计、监理单位。

裂缝封闭数量表

序号	项目	单位	数量									合计	
			穆家峪桥	羊山桥	辛安庄小桥	荆子峪1#桥	荆子峪2#桥	荆子峪3#桥	庄头峪1#桥	庄头峪2#桥	庄头峪3#桥		
1	裂缝封闭(裂缝宽度<0.15mm)	m	6.3	4.05	4.95	4.95	4.05	6.3	11.3	4.95	4.05	6.3	41.9
2	裂缝封闭(裂缝宽度>0.15mm)	m	4.2	2.7	3.3	3.3	2.7	4.2	7.6	3.3	2.7	4.2	28.0

局部修补工程数量表

(单平米)

序号	项目		单位	数量
1	新建	拆除	松散混凝土凿除(均厚3cm)	m <sup>2</sup> 1.0
2			界面胶	m <sup>2</sup> 1.0
3			钢筋阻锈剂(3~5遍)	m <sup>2</sup> 1.2
4			高强聚合物砂浆(均厚3cm)	m <sup>2</sup> 1.0
5			表面清理	m <sup>2</sup> 1.0
6			硅烷型混凝土保护剂	m <sup>2</sup> 1.0

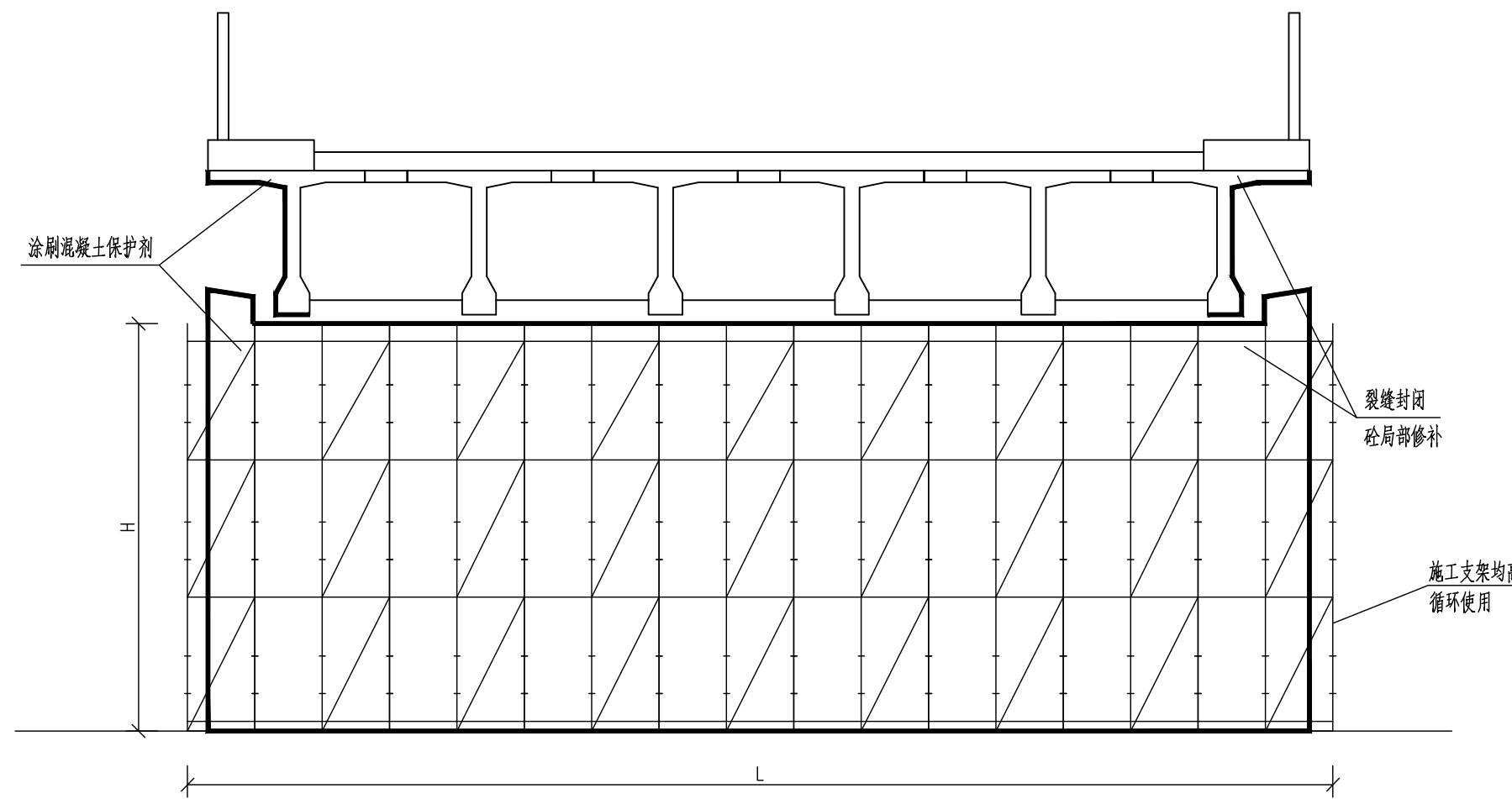
混凝土局部修补设计图

序号	图示	说明
1		剔除破损区域及锈蚀钢筋周围松散混凝土;
2		用喷砂枪或其他工具(如钢丝刷等)清除钢筋及混凝土表面上的铁锈、浮渣和灰尘; 在新旧混凝土界面喷涂阻锈剂;
3		为提高新老混凝土之间的粘结力,在清除处理好的混凝土上均匀涂刷界面胶;
4		浇筑新的高强聚合物或环氧砂浆(内掺阻锈剂),恢复截面尺寸;当材料修补厚度超过30mm 分层施工;
5		为防止混凝土表面产生中性化(碳化)而继续受损,对新旧混凝土进行表面处理(按设计 要求涂刷表面防护材料)。

说明:

1. 本图为混凝土局部修补设计图。
2. 混凝土破损部位修补按以下步骤进行维修:
  - (1) 凿除混凝土破损区域及锈蚀钢筋周围混凝土和盐结晶物, 直到钢筋全都暴露出来。
  - (2) 用机械的方法清除钢筋上所有锈蚀部分和锈迹。
  - (3) 钢筋表面涂刷阻锈剂, 厚度都为1mm。
  - (4) 修复混凝土结构, 当材料修补厚度超过30mm, 需分层施工。
  - (5) 3天后, 在修补部位与周边的交接处表面区域50cm内涂刷渗透型阻锈剂, 以防止新修补混凝土边的旧区域内钢筋发生加速腐蚀现象. 通常需涂刷3-5遍, 每遍涂刷间需等候. 需根据混凝土的孔隙率和温度情况, 需等半小时或更长时间至表面干燥. 2天后, 用水枪冲洗去除表面残余。
  - (6) 在混凝土构件表面涂刷混凝土保护涂料。
3. 砂浆性能指标要求详见设计说明。
4. 根据现场病害调查统计, 并结合检测报告确定本工程共有此种高强聚合物砂浆局部修补(均厚3cm)36.6m<sup>2</sup>, 其中穆家峪桥3.6m<sup>2</sup>, 羊山桥21.0m<sup>2</sup>, 辛安庄小桥4.5m<sup>2</sup>, 荆子峪1#桥0.9m<sup>2</sup>, 荆子峪2#桥4.5m<sup>2</sup>, 荆子峪3#桥0.9m<sup>2</sup>, 庄头峪1#桥1.18m<sup>2</sup>, 庄头峪2#桥1.28m<sup>2</sup>, 庄头峪3#桥2.25m<sup>2</sup>, 庄头峪4#桥0.83m<sup>2</sup>。
5. 桥梁修补施工前, 先进行现场复核, 实际数量与工程数量表出入较大时, 请及时通知设计、监理单位, 最终数量以现场发生并经监理确认为准。

桥梁涂刷及施工支架示意图



施工支架参数表

序号	桥名	均高H(m)
1	穆家峪桥	4
2	羊山桥	4
3	辛安庄小桥	4
4	荆子峪1#桥	4
5	荆子峪2#桥	4
6	荆子峪3#桥	4
7	庄头峪1#桥	4
8	庄头峪2#桥	4
9	庄头峪3#桥	8
10	庄头峪4#桥	4

工程数量表

序号	项目	单位	数量										合计
			穆家峪桥	羊山桥	辛安庄小桥	荆子峪1#桥	荆子峪2#桥	荆子峪3#桥	庄头峪1#桥	庄头峪2#桥	庄头峪3#桥	庄头峪4#桥	
1	主梁悬臂、盖梁涂刷硅烷型保护剂	m2	272.4	710.6	724.7	134.6	282.2	136.8	0	145	167.2	126	2699.5
2	施工支架(高4m)	m2	60	150	112.5	45	112.5	45	59	63.75	0	41.25	689.0
3	施工支架(高8m)	m2	0	0	0	0	0	0	0	0	112.5	0	112.5

说 明:

1. 图中尺寸单位均以厘米计。
2. 桥梁主梁外立面以及盖梁表面涂刷混凝土硅烷保护剂。
3. 本工程需要均高4m的施工支架面积为689m<sup>2</sup>, 均高8m的施工支架面积为112.5m<sup>2</sup>。