

# S309（原 S307 芜湖段）一级公路 2024 年度桥梁、涵洞 专项处置养护工程

## 一阶段施工图设计文件

全一册



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

二零二四年八月编制

## 目录 (全一册)

# S309 (原 S307 亳州段) 一级公路 2024 年度桥梁、涵洞专项处置养护工程设计说明

## 一、项目概况

### 1.1、S309 省道亳州段

S309 省道原为 S307 省道，是连接亳州、蚌埠两市的重要干线，也是皖北地区互联互通的重要通道。S309 省道亳州段途经谯城、涡阳、蒙城，于 2012 年开始一级公路改建升级，2017 年全线贯通。S309 亳州段由蒙城县至亳州市分为五段，依次为 G329 舟鲁线共线段 (K990+672~K1021+580)、S309 蒙牛路 (K0+000~K68+311、K72+420~K96+303)、木兰大道市政路段 (K0+000~K1+916)、酒城大道市政路段 (K0+000~K11+430)、G105 京澳线共线段 (K817+607~K830+339)。该路段全长 152 公里，路基宽度 24.5m，为双向四车道一级公路，设计时速 60~80km/h，为亳州市第一条一级公路，也是亳州市的重要的景观路、文化路。

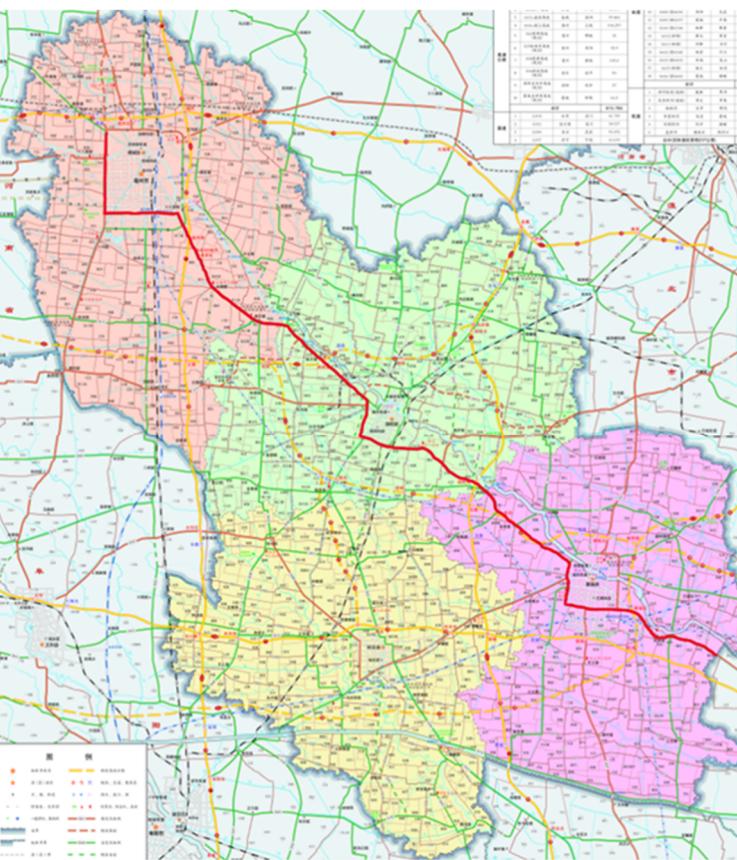


图 1-1 项目地理位置图

### 1.2、桥梁概况

S309 亳州段沿线共有桥梁 49 座，均为混凝土桥梁，其中大桥 2 座，中桥 22 座，小桥 25 座。

桥梁结构形式主要为小 T 梁、空心板梁和箱梁，桥梁情况如下表所示。

表 1-1 桥梁情况一览表

桥梁名称	类型	中心桩号	路线编号	桥梁全长 (米)	跨径组合 (孔*米)	主桥上部结构形式
古井大道涡河大桥	大桥	821.473	G105	656	7*35+65+102+65+5*35	箱梁
急三道河桥 (古井大道)	中桥	829.451	G105	46.08	2*20	T 梁
广莲沟桥 (古井大道)	中桥	829.662	G105	46.08	2*20	T 梁
东风桥 (古井大道)	小桥	825.69	G105	31.54	2*13	T 梁
乐土河桥 (乐土路)	小桥	347.325	G237	28	1*18	空心板梁
马沟桥 (乐土路)	小桥	345.124	G237	18	1*12	T 梁
九龙桥	小桥	991.611	G329	22.04	1*13	T 梁
立仓路桥	小桥	997.972	G329	22.04	1*13	T 梁
王土桥	小桥	999.292	G329	19.04	1*13	空心板梁
紫泥沟桥	小桥	999.768	G329	22.04	1*13	T 梁
张大桥	小桥	1003.759	G329	45.4	3*10	T 梁
西外环一号桥	小桥	1021.303	G329	20	1*12	T 梁
西外环二号桥	小桥	1020.138	G329	16	1*10	T 梁
乐土路一号桥	小桥	1016.883	G329	28	1*18	T 梁
乐土路二号桥	小桥	1015.927	G329	18	1*12	T 梁
乐土路三号桥	小桥	1014.764	G329	28	1*18	T 梁
上跨青阜铁路立交桥	大桥	532.702	G344	733	21*30	箱梁
白膏沟桥	中桥	531.006	G344	38	2*16	T 梁
楚河桥 (真源大道)	中桥	537.587	G344	45.04	3*13	T 梁
万陈沟桥 (星园路)	中桥	539.632	G344	27	1*20	T 梁
柳沟河桥 (星园路)	中桥	541.927	G344	27	1*20	T 梁
界洪河桥 (星园路)	中桥	542.387	G344	47	2*20	T 梁
涡标河桥 (星园路)	中桥	543.101	G344	47	2*20	T 梁
白桥	小桥	527.261	G344	22	1*16	T 梁
向阳河桥	小桥	527.657	G344	32.04	2*13	T 梁
邵李桥	小桥	530.187	G344	19	1*13	T 梁
幸福河桥	小桥	533.822	G344	19.04	1*13	T 梁
葛沟桥	小桥	535.893	G344	22.04	1*16	T 梁
五里高桥	中桥	180.874	S306	69	5*13	空心板梁
五里潘桥	小桥	179.23	S306	21.04	1*13	T 梁
白银河桥	小桥	178.64	S306	27.04	1*16	T 梁
漳河桥	中桥	103.49	S309	64	3*18	空心板梁
龙凤新河桥	中桥	99.59	S309	46	2*18	T 梁
毫城河桥	中桥	94.59	S309	46	2*18	T 梁
城父桥	中桥	75.75	S309	85	5*16	空心板梁
大杨桥	中桥	86.008	S309	53.54	3*16	空心板梁
凤凰沟桥	中桥	20.34	S309	64	3*18	T 梁
金沟闸桥	中桥	22.229	S309	38	2*16	T 梁
班桥	中桥	28.385	S309	26	1*20	T 梁
大王店桥	中桥	52.549	S309	53.54	3*16	空心板梁
姚子沟桥	中桥	60.28	S309	44.56	3*13	T 梁

薛沟桥	中桥	60.782	S309	44.54	3*13	空心板梁
龙凤沟桥	中桥	63.102	S309	57.54	4*13	空心板梁
何桥	中桥	5.443	S309	45.04	3*13	T 梁
向阳桥 1	小桥	50.634	S309	31.5	2*13	空心板梁
姜饭棚桥	小桥	8.607	S309	22.04	1*16	T 梁
岳坊桥	小桥	13.953	S309	25.04	1*16	T 梁
驼店桥	小桥	16.687	S309	25.04	1*16	T 梁
五里桥	小桥	18.147	S309	15.6	1*10	T 梁

### 1.3、涵洞概况

S309 亳州段沿线共有涵洞 33 座, 其中盖板涵 28 座, 箱涵 4 座, 圆管涵 1 座。涵洞情况如下表所示。

表 1-2 涵洞情况一览表

涵洞名称	类型	涵洞中心桩号	路线编号
古井大道与芍花西路交口北侧涵洞	盖板涵	\	G105
刘邪庄涵洞	盖板涵	\	G105
酒城大道涵洞	圆管涵	\	酒城大道
酒城大道与曹霸路口西侧涵洞	箱涵	\	酒城大道
酒城大道与京九路西路交口涵洞	盖板涵	\	酒城大道
K92+940 涵洞	盖板涵	K92+940	S309
天静官路涵洞	盖板涵	\	S309
育英路与真源大道交口涵洞	盖板涵	\	S309
K524+900 涵洞	盖板涵	K524+900	S309
K26+400 涵洞	盖板涵	K26+400	S309
K25+630 涵洞	盖板涵	K25+630	S309
K24+220 涵洞	盖板涵	K24+220	S309
K20+550 涵洞	盖板涵	K20+550	S309
K19+590 涵洞	盖板涵	K19+590	S309
K12+320 涵洞	盖板涵	K12+320	S309
K7+900 涵洞	盖板涵	K7+900	S309
K7+270 涵洞	盖板涵	K7+270	S309
K0+780 涵洞	盖板涵	K0+780	S309
双涧稽查站涵洞	盖板涵	\	G329
乐土路 1#涵洞	箱涵	\	G329
乐土路 2#涵洞	箱涵	\	G329
乐土路 3#涵洞	箱涵	\	G329
乐土路 4#涵洞	盖板涵	\	G329
K1008+280 涵洞	盖板涵	K1008+280	G329
K1007+370 涵洞	盖板涵	K1007+370	G329
K1006+970 涵洞	盖板涵	K1006+970	G329
K1005+200 涵洞	盖板涵	K1005+200	G329
K1001+960 涵洞	盖板涵	K1001+960	G329
K999+150 涵洞	盖板涵	K999+150	G329
K996+700 涵洞	盖板涵	K996+700	G329
K995+020 涵洞	盖板涵	K995+020	G329

K994+020 涵洞	盖板涵	K994+020	G329
K992+790 涵洞	盖板涵	K992+790	G329

## 二、桥梁涵洞检测评定

为全面了解 S309 亳州段桥梁涵洞的使用状况, 检测单位于 2024 年 6 月对沿线桥涵进行了全面检测, 系统收集了桥梁当前技术数据。按照《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG /T H21-2011), 桥梁总体技术状况评定分为 1 类、2 类、3 类、4 类、5 类。依次分别描述为: 完好或良好状态、较好状态、较差状态、差的状态和危险状态。

### 2.1、桥梁检测评定结果

根据检测报告, 桥梁整体技术状况较好, 仅存在少量病害。全线 70 座 (含左、右幅) 桥梁中 1 类桥梁 3 座, 2 类桥梁 67 座, 3、4、5 类桥梁 0 座。桥梁技术状况等级如下表所示。

表 2-1 桥梁技术状况等级评定结果一览表

序号	桥梁名称	桥梁组成结构评分			桥梁总体技术状况评分	技术等级评定
		上部构件	下部构件	桥面系		
1	古井大道涡河大桥	82	100	80.78	88.96	2 类
2	急三道河桥 (古井大道)	90.95	95.35	73.31	89.18	2 类
3	广莲沟桥 (古井大道)	93.28	95.08	81.78	91.7	2 类
4	东风桥 (古井大道)	88.66	96.78	72.13	88.6	2 类
5	乐土河桥	93.95	93.1	59.67	86.75	2 类
6	马沟桥	100	87.35	81.3	91.2	2 类
7	九龙桥 (左幅)	99.06	90.25	79.57	91.64	2 类
8	九龙桥 (右幅)	100	99.7	83.02	96.48	1 类
9	立仓路桥 (左幅)	93.07	93.1	76.72	89.81	2 类
10	立仓路桥 (右幅)	92.53	84.59	73.06	85.46	2 类
11	王土桥 (左幅)	88.97	87.62	79.2	86.48	2 类
12	王土桥 (右幅)	100	78.8	75.35	86.59	2 类
13	紫泥沟桥 (左幅)	94.05	84.07	84.01	88.05	2 类
14	紫泥沟桥 (右幅)	94.97	90.34	72.83	88.69	2 类
15	张大桥 (左幅)	100	95.2	80.4	94.16	2 类
16	张大桥 (右幅)	100	90.71	84.68	93.22	2 类
17	西外环二号桥	93.98	83.69	74.14	85.9	2 类
18	西外环一号桥	100	82.29	79.34	88.78	2 类
19	乐土路二号桥	100	87.62	67.04	88.46	2 类
20	乐土路三号桥	93.44	84.04	79.9	86.97	2 类
21	乐土路一号桥	93.9	87.35	79.68	88.44	2 类
22	上跨青阜铁路立交桥右幅	88.65	87.56	80.11	86.51	2 类
23	上跨青阜铁路立交桥左幅	89.1	91.77	74.67	87.28	2 类
24	白膏沟桥(左幅)	98.98	91.2	64.06	88.88	2 类
25	白膏沟桥(右幅)	98.92	91.25	74.24	90.92	2 类
26	楚河桥 (真源大道)	96.11	87.5	60.71	85.59	2 类
27	万陈沟桥 (星园路)	82.79	81.82	77.77	81.4	2 类
28	柳沟河桥 (星园路)	89.31	84.04	69	83.14	2 类

29	界洪河桥	92.46	89.01	69.77	86.54	2类
30	涡标河桥 (星园路)	90.94	88.86	81.34	88.19	2类
31	白桥 (左幅)	99.14	83.81	74.77	88.13	2类
32	白桥 (右幅)	93.95	99.85	77.7	93.06	2类
33	向阳河桥	89.95	92.73	70.92	87.26	2类
34	邵李桥左幅	95.41	87.62	72.97	87.81	2类
35	邵李桥右幅	94.49	100	72.9	92.38	2类
36	幸福河桥右幅	99.14	87.62	66.67	88.04	2类
37	幸福河桥左幅	95.36	87.62	73.74	87.94	2类
38	葛沟桥左幅	100	87.62	79.2	90.89	2类
39	葛沟桥右幅	96.27	87.62	72.9	88.14	2类
40	五里高桥	90.15	99.73	53.4	86.63	2类
41	五里潘桥 (左幅)	95.76	84.04	82.39	88.4	2类
42	五里潘桥 (右幅)	100	84.25	93	92.3	2类
43	白银银河桥	100	93.25	83.26	93.95	2类
44	漳河桥	92.34	87.19	69.84	85.78	2类
45	龙凤新河桥	88.15	88.58	87.98	88.29	2类
46	毫城河桥	92.56	87.98	76.64	87.54	2类
47	城父桥	82.02	91.48	85.68	86.54	2类
48	大杨桥	90.17	89.01	68.66	85.4	2类
49	凤凰沟桥 (左幅)	89.4	92.03	67.34	86.04	2类
50	凤凰沟桥 (右幅)	90.78	92.71	73.8	88.16	2类
51	金沟闸桥 (右幅)	100	93.49	73.98	92.19	2类
52	金沟闸桥 (左幅)	100	92.5	89.02	94.8	2类
53	班桥 (左幅)	92.68	88.75	78	88.17	2类
54	班桥 (右幅)	87.66	99.73	85.9	92.14	2类
55	大王店桥	81.07	88.09	84.38	84.54	2类
56	姚子沟桥 (左幅)	97.76	100	84.77	96.06	1类
57	姚子沟桥 (右幅)	96.76	95.35	85.73	93.99	2类
58	薛沟桥	88.19	81.94	73.15	82.68	2类
59	龙凤沟桥	92.22	82.06	82.99	86.31	2类
60	何桥 (左幅)	96.08	93.49	74.67	90.76	2类
61	何桥 (右幅)	100	91.48	85.82	93.76	2类
62	向阳桥 1	91.77	84.12	83.59	87.07	2类
63	姜饭棚桥 (左幅)	99.14	89.67	76.64	90.85	2类
64	姜饭棚桥 (右幅)	98.88	99.7	72.32	93.9	2类
65	岳坊桥 (左幅)	95.76	83.69	76.64	87.11	2类
66	岳坊桥 (右幅)	100	87.58	84.01	91.83	2类
67	驼店桥 (左幅)	95.76	84.38	73.89	86.83	2类
68	驼店桥 (右幅)	100	87.62	73.89	89.83	2类
69	五里桥 (左幅)	95.76	100	83.68	95.04	1类
70	五里桥 (右幅)	95.76	99.7	69.43	92.07	2类

## 2.2、涵洞检测评定结果

根据检测报告, 涵洞整体技术状况较好, 仅存在少量病害。全线 33 座涵洞中 1 类涵洞 15 座,

2 类涵洞 18 座, 3、4、5 类涵洞 0 座。涵洞技术状况等级如下表所示。

表 2-2 桥梁技术状况等级评定结果一览表

编号	涵洞名称	技术等级评定
1	古井大道与芍花西路交口北侧涵洞	1
2	刘邪庄涵洞	2
3	酒城大道涵洞	2
4	酒城大道与曹霸路口西侧涵洞	1
5	酒城大道与京九西路交口涵洞	2
6	K92+940 涵洞	1
7	天静官路涵洞	1
8	育英路与真源大道交口涵洞	2
9	K524+900 涵洞	2
10	K26+400 涵洞	2
11	K25+630 涵洞	2
12	K24+220 涵洞	2
13	K20+550 涵洞	2
14	K19+590 涵洞	2
15	K12+320 涵洞	2
16	K7+900 涵洞	2
17	K7+270 涵洞	2
18	K0+780 涵洞	1
19	双涧稽查站涵洞	1
20	乐土路 1#涵洞	1
21	乐土路 2#涵洞	1
22	乐土路 3#涵洞	1
23	乐土路 4#涵洞	1
24	K1008+280 涵洞	2
25	K1007+370 涵洞	2
26	K1006+970 涵洞	1
27	K1005+200 涵洞	2
28	K1001+960 涵洞	1
29	K999+150 涵洞	1
30	K996+700 涵洞	1
31	K995+020 涵洞	1
32	K994+020 涵洞	2
33	K992+790 涵洞	2

## 三、设计依据、标准、原则及范围

### 3.1、设计依据

- (1) 现场外业调查资料;
- (2) 《S309 濛州段桥梁涵洞检测报告》;
- (3) S309 濛州段相关桥梁竣工图纸。

### 3.2、执行技术规范及规范

- (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) 《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008)
- (5) 《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T J23-2008)
- (6) 《公路桥涵养护规范》(JTG 5120-2021)
- (7) 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)
- (8) 《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)
- (9) 《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)
- (10) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)

### 3.3、设计原则

- 1、总体遵行安全可行、经济合理、技术先进、环保美观的设计原则。
- 2、确保桥梁施工和运营过程中桥梁涵洞结构安全，降低对交通的影响。
- 3、考虑目前道路通车运营安全要求，快速施工的原则，在保证公路安全营运的前提下，尽量节约治理投资。
- 4、按照“先急后缓、先重后轻”的原则，统筹考虑本次桥梁病害维修加固设计。根据现状桥梁病害情况，优先对病害相对严重、明显影响桥梁服务水平的部位或构件进行维修加固设计，以恢复其使用功能，保证桥梁正常服务水平。
- 5、动态设计，动态施工，对检测报告和施工过程中发现的病害全面处治。

### 3.4、设计范围

本次设计范围为 S309 亳州段 49 座桥梁和 33 座涵洞。

## 四、桥梁涵洞主要病害及原因分析

### 4.1、桥梁主要病害

根据 2024 年桥梁检测报告，并结合现场病害调查，S309 亳州段桥梁主要病害详见下表：

表 4-1 桥梁病害一览表

部件类别	构件名称	主要病害
桥面系及附属设施	桥面铺装	沥青路面坑槽
		沥青路面裂缝
		沥青路面变形

	伸缩缝	伸缩缝堵塞
		锚固混凝土裂缝、破损
	人行道	橡胶止水带破损
		松动、焊缝开裂
	护栏/栏杆	人行道砖破损
		裂缝、破损、露筋、蜂窝麻面
	排水管	栏杆锈蚀
		护栏掉落、松脱
	上部承重结构/一般结构	泄水管堵塞
		泄水管缺失
	支座	排水篦子缺失
		混凝土裂缝
	下部结构	混凝土破损
		锈胀、露筋
	桥墩、盖梁、桥台	蜂窝麻面
		铰缝脱落
	基础	混凝土保护层过薄
		支座橡胶开裂
	锥坡	支座脱空、串动
		支座垫石破损
	河床	支座钢板锈蚀
		混凝土裂缝
	桥墩、盖梁、桥台	混凝土破损
		锈胀、露筋
	基础	墩台基础冲刷
		破缺
	锥坡	绿植覆盖
		堵塞

桥梁主要病害如下图所示：



1) 沥青路面坑槽



2) 沥青路面裂缝



3) 沥青路面变形



4) 伸缩缝堵塞



9) 栏杆破损、露筋



10) 护栏裂缝



5) 伸缩缝锚固混凝土裂缝、破损



6) 伸缩缝橡胶带破损



11) 栏杆锈蚀



12) 护栏掉落、松脱



7) 伸缩缝松动、焊缝开裂



8) 人行道砖破损



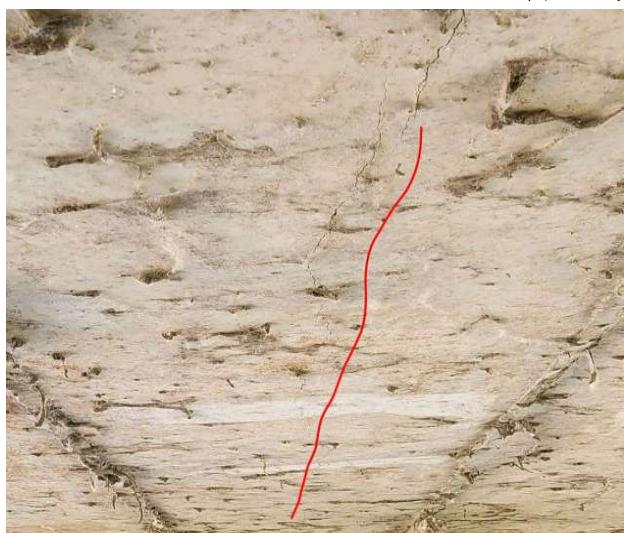
13) 泄水管堵塞



14) 泄水管缺失



15) 排水篦子缺失



1) 混凝土纵向裂缝



3) 混凝土破损



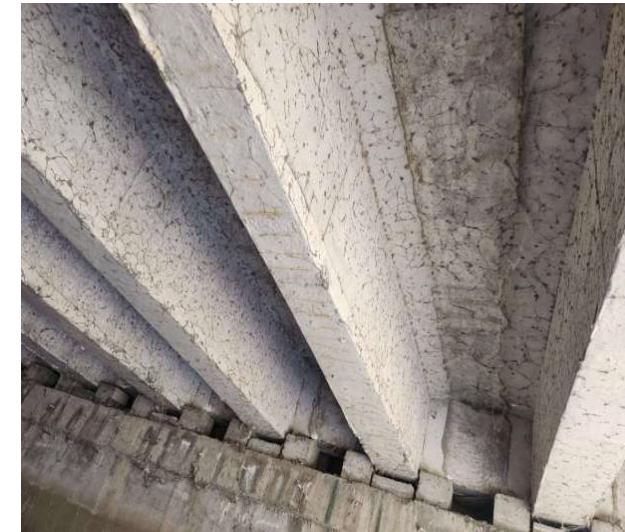
2) 混凝土横向裂缝



4) 锈胀、露筋



5) 混凝土蜂窝麻面



7) 混凝土保护层过薄



9) 支座脱空、串动



6) 铰缝脱落



8) 支座橡胶开裂



10) 支座垫石破损



11) 支座钢板锈蚀



1) 盖梁混凝土裂缝



3) 盖梁混凝土破損



2) 桥墩混凝土破損



4) 桥墩锈胀、露筋



5) 盖梁锈胀、露筋



6) 墩台基础冲刷



7) 锥坡破損



9) 河床堵塞



8) 锥坡植被覆盖

图 4-2 桥梁上部结构病害图

#### 4.2、涵洞主要病害

根据 2024 年涵洞检测报告，并结合现场病害调查，S309 亳州段涵洞主要病害详见下表：

表 4-2 涵洞病害一览表

部件类别	主要病害
涵身	混凝土破損

	混凝土裂缝
	混凝土蜂窝麻面
	盖板安装错位
八字墙	混凝土裂缝
	砌砖开裂
侧墙	侧墙混凝土开裂
过水断面	淤塞

涵洞主要病害如下图所示:



1) 涵身混凝土破损



2) 涵身混凝土裂缝



3) 涵身混凝土蜂窝麻面



4) 盖板安装错位



5) 八字墙混凝土裂缝



6) 八字墙砌砖开裂



7) 侧墙混凝土开裂



8) 过水断面淤塞

图 4-4 涵洞病害图

### 4.3、病害原因分析

根据检测报告结合现场踏勘情况针对桥梁病害原因进行分析, 为制定加固设计方案提供依据。全线桥梁涵洞结构主要病害产生的原因如下:

#### 4.3.1、桥面系病害原因分析

表 4-3 桥面系主要病害原因分析

构件名称	主要病害	病害原因
桥面铺装	沥青路面坑槽	1) 桥面排水不畅, 沥青与集料的粘附力降低 2) 施工阶段压实度不足, 导致沥青与集料的粘附力不足
	沥青路面裂缝	1) 面层底部开裂反射裂缝 2) 沥青面层老化 3) 环境作用
	沥青路面变形	1) 高温天气引起路面温度升高, 导致沥青膨胀 2) 重车碾压引起路面变形和损坏 3) 水分渗透到沥青路面下方导致路面松动和变形

		4) 施工阶段压实度不足, 导致沥青与集料的粘附力不足
伸缩缝	伸缩缝堵塞	1) 杂物堵塞, 未定期清理
	锚固混凝土裂缝、破损	1) 车辆荷载长期作用 2) 混凝土干缩、温度变化
	橡胶止水带破损	1) 橡胶老化开裂
	松动、焊缝开裂	1) 伸缩缝施工质量不佳 2) 车辆荷载长期作用
人行道	人行道砖破损	1) 人群荷载、非机动车荷载长期作用
护栏/栏杆	裂缝、破损、露筋、蜂窝麻面	1) 混凝土保护层较薄 2) 环境作用导致混凝土碳化 3) 外力破坏
	栏杆锈蚀	1) 环境作用导致钢结构防腐涂装破坏
	护栏掉落、松脱	1) 安装误差 2) 外力作用
排水管	泄水管堵塞	1) 桥面垃圾堆积
	泄水管缺失	1) 泄水管老化松动 2) 施工安装误差
	排水篦子缺失	1) 外力作用或环境作用

#### 4.3.2、上部结构病害原因分析

表 4-4 上部结构主要病害原因分析

构件名称	主要病害	病害原因
上部承重构件/ 上部一般构件	混凝土纵向裂缝	1) 混凝土干缩、温度变化 2) 环境作用
	混凝土横向裂缝	1) 荷载作用 2) 环境作用
	混凝土破损	1) 环境作用导致混凝土碳化 2) 施工中混凝土浇筑不密实, 由于混凝土离析形成的粗骨料集中区域 3) 脱模时发生混凝土损坏 4) 混凝土保护层较薄
	锈胀、露筋	1) 混凝土保护层较薄 2) 环境作用导致混凝土碳化 3) 施工混凝土浇筑不密实
	蜂窝麻面	1) 施工浇筑和振捣不当、 2) 混凝土养护不到位等
	铰缝脱落	1) 砂浆勾缝处理工艺不当造成砂浆不密实, 随着重载车辆的增加, 运营期间活载作用下空心板铰缝承受较大剪力, 相邻梁体发生相对位移的趋势, 导致勾缝脱落。
	混凝土保护层过薄	1) 施工钢筋定位误差 2) 施工混凝土模板定位误差
	混凝土保护层过薄	1) 橡胶老化 2) 橡胶变形超限
支座	支座橡胶开裂	1) 支座施工安装误差 2) 主梁施工安装误差
	支座垫石破损	1) 施工误差
	支座钢板锈蚀	1) 防腐涂装施工缺陷 2) 环境作用

#### 4.3.3、下部结构病害原因分析

表 4-5 下部结构主要病害原因分析

构件名称	主要病害	病害原因
桥墩、盖梁、桥台	混凝土裂缝	1) 混凝土干缩、温度变化 2) 环境作用
	混凝土破损	1) 环境作用导致混凝土碳化 2) 施工中混凝土浇筑不密实, 由于混凝土离析形成的粗骨料集中区域 3) 脱模时发生混凝土损坏 4) 混凝土保护层较薄
	锈胀露筋	1) 混凝土保护层较薄 2) 环境作用导致混凝土碳化 3) 施工混凝土浇筑不密实
基础	墩台基础冲刷	1) 基础处理不密实 2) 水流冲刷
	破损	1) 环境作用
锥坡	绿植覆盖	1) 锥坡表面混凝土硬化/预制块不密实
河床	堵塞	1) 垃圾杂物堆积

#### 4.3.4、涵洞病害原因分析

表 4-6 涵洞主要病害原因分析

部件类别	主要病害	病害原因
涵身	混凝土破损	1) 环境作用导致混凝土碳化 2) 施工中混凝土浇筑不密实, 由于混凝土离析形成的粗骨料集中区域 3) 脱模时发生混凝土损坏 4) 混凝土保护层较薄
	混凝土裂缝	1) 混凝土干缩、温度变化 2) 环境作用
	混凝土蜂窝麻面	1) 施工浇筑和振捣不当、 2) 混凝土养护不到位等
	盖板安装错位	1) 施工安装误差
八字墙	混凝土裂缝	1) 混凝土干缩、温度变化 2) 环境作用
	砌砖开裂	1) 环境作用
侧墙	侧墙混凝土开裂	1) 混凝土干缩、温度变化 2) 环境作用 3) 土压力作用
	淤塞	1) 环境垃圾堆积
过水断面		

### 五、桥梁维修加固方案

根据病害原因分析及设计原则, 结合桥梁病害规模、数量、特点等制定处置方案及措施。施工前应仔细复核桥名及病害数量, 施工过程中贯彻动态设计理念, 若现场实际与图纸不符应及时联系。

## 5.1、桥面系维修加固方案

### 5.1.1、桥面铺装处治方案

表 5-1 桥面铺装处治措施

主要病害		维修加固方案	参见施工图名
桥面铺装	沥青路面坑槽	挖除病害沥青砼面层后, 根据混凝土铺装病害情况, 先对混凝土铺装进行修复, 然后重铺 4cm 细粒式橡胶改性沥青砼 AC-13+6cm 中粒式橡胶改性沥青砼 AC-20	沥青路面病害处治示意图 (S1-4-1)
	沥青路面裂缝	采用改性乳化沥青灌缝	沥青路面病害处治示意图 (S1-4-1)
	沥青路面变形	铣刨沥青铺装后, 重铺 4cm 细粒式橡胶改性沥青砼 AC-13+6cm 中粒式橡胶改性沥青砼 AC-20	\

### 5.1.2、附属设施处治方案

表 5-2 附属设施处治措施

主要病害类型		维修加固方案	参见施工图名
伸缩缝	伸缩缝堵塞	使用鼓风机或其他工具清理伸缩缝	\
	锚固混凝土裂缝	封缝、灌缝封闭	混凝土裂缝封闭处理示意图 (S1-4-2)
	锚固混凝土破损	清理表面后采用环氧砂浆修补	混凝土破损修补示意图 (S1-4-3)
	橡胶止水带破损	更换橡胶止水带	桥梁伸缩缝处理一览表 (S1-3-3)
	松动、焊缝开裂	更换伸缩缝	40 型异型钢单缝式伸缩装置一般构造图 (S1-4-4) 80 型异型钢单缝式伸缩装置一般构造图 (S1-4-5) 桥梁伸缩缝处理一览表 (S1-3-3)
人行道	人行道砖破损	更换人行道砖	\
护栏/栏杆	混凝土裂缝	封缝、灌缝封闭	混凝土裂缝封闭处理示意图 (S1-4-2)
	混凝土破损	清理表面后采用环氧砂浆修补	混凝土破损修补示意图 (S1-4-3)
	锈胀、露筋	清理混凝土破损区域和外露钢筋表面的氧化层, 对钢筋进行防锈、阻锈处理, 然后采用环氧砂浆进行修补, 使该区域达到密实平整	混凝土破损修补示意图 (S1-4-3)
	栏杆锈蚀	除锈后重做防腐涂层	
排水管	泄水管堵塞	疏通泄水管	\
	泄水管缺失	现场复核尺寸后补充泄水管	\
	排水篦子缺失	补充排水篦子	\

## 5.2、上部结构维修加固方案

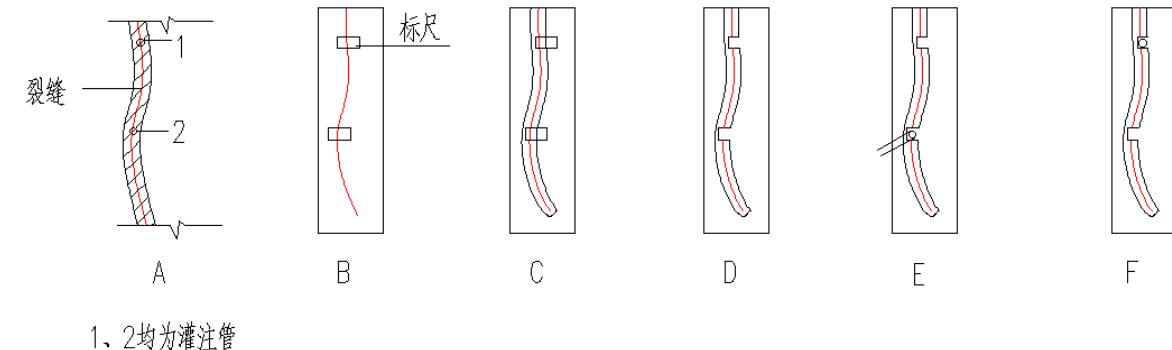
### 5.2.1、上部承重构件/上部一般构件处治方案

#### Ø 裂缝处理

裂缝处理主要包括上部承重构件、上部一般构件常规裂缝的处理。

表 5-3 裂缝处治措施

主要病害类型		病害处治措施	参见施工图名
混凝土裂缝	裂缝宽度 $f_w \geq 0.15\text{mm}$	采用压力灌注法进行灌缝处理。	混凝土裂缝封闭处理示意图 (S1-4-2)
	裂缝宽度 $f_w < 0.15\text{mm}$	采用涂刷树脂封闭胶进行封闭。	



灌浆工艺

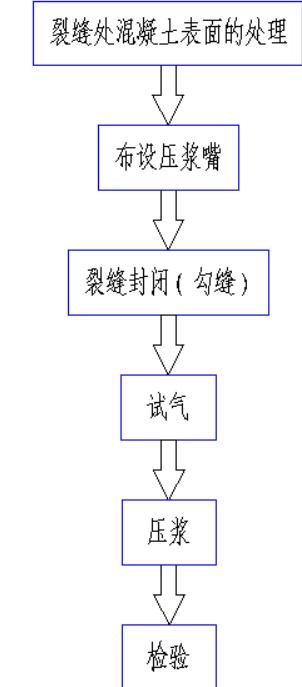


图 5-1 裂缝处治措施

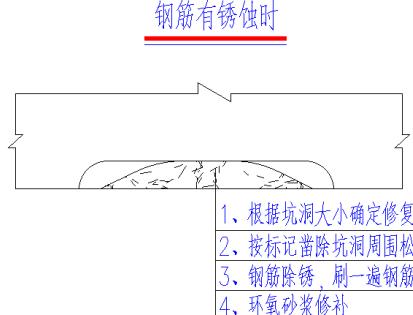
#### Ø 混凝土局部破损、露筋处理

混凝土构件上较小区域且深度较浅的混凝土破损露筋情况采用下表所示处理方式:

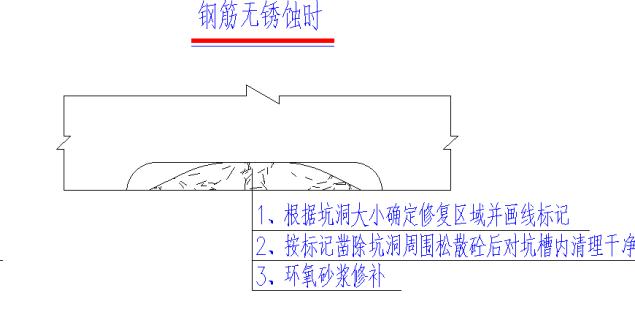
表 5-4 主梁破损、露筋处治措施

主要病害类型	病害处治措施	参见施工图名
混凝土破损	清理混凝土破损区域, 然后采用环氧砂浆或 C40 高强灌浆料进行修补, 使该区域达到密实平整	混凝土破损修补示意图 (S1-4-3)
锈胀、露筋	清理混凝土破损区域和外露钢筋表面的氧化层, 对钢筋进行防锈、阻锈处理, 然后采用环氧砂浆进行修补, 使该区域达到密实平整	

钢筋有锈蚀时



钢筋无锈蚀时



破损区域较大时

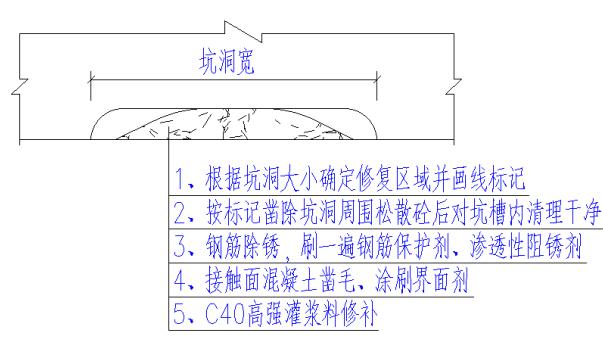


图 5-2 混凝土破损、露筋处治措施

## Ø 其他病害处理

表 5-5 主梁其他病害处治措施

主要病害类型	病害处治措施	参见施工图名
蜂窝麻面	清理混凝土表面酥松层, 然后采用环氧砂浆修补。	混凝土表面病害处治示意图 (S1-4-11)
铰缝脱落	采用人工凿除、毛刷、压缩空气清洁表面灰尘, 对勾缝脱落破损区域进行清理, 在梁底部支护塑料模板并采用封缝胶封闭; 插入灌浆软管后灌浆, 浆体采用 C40 高强灌浆料。	空心板勾缝脱落修补构造图 (S1-4-10)
混凝土保护层过薄	对于混凝土保护层较薄的区域 (从外观上看到钢筋锈迹的区域), 应先使用钢刷清理表面松散混凝土直至露出新鲜混凝土。若过程中钢筋锈蚀部分裸漏, 须进行除锈及防锈处理, 然后浇筑环氧砂浆修补。最后在混凝土表面涂刷防腐涂层。	混凝土表面病害处治示意图 (S1-4-11)

## 5.2.2、支座处治方案

表 5-6 支座病害处治措施

主要病害类型	病害处治措施	参见施工图名
支座橡胶开裂	顶升桥梁上部结构后集中更换支座	T 梁顶升更换支座示意图 (S1-4-6) 空心板顶升更换支座示意图 (S1-4-7) 桥梁支座处理一览表 (S1-3-4)
支座脱空、串动	若支座垫石设置准确, 可顶升桥梁上部结构后对支座进行复位; 若支座高度不足, 可在支座下方根据高差加垫 Q235C 钢板; 若支座垫石设置偏位, 可新设支座垫石。	T 梁顶升更换支座示意图 (S1-4-6) 空心板顶升更换支座示意图 (S1-4-7) 支座脱空、串动处置示意图 (一) (S1-4-8) 支座脱空、串动处置示意图 (二) (S1-4-9) 桥梁支座处理一览表 (S1-3-4)
支座垫石破损	清理混凝土破损区域, 然后采用环氧砂浆或 C40 高强灌浆料进行修补, 使该区域达到密实平整	混凝土破损修补示意图 (S1-4-3)
支座钢板锈蚀	除锈后重做防腐涂层	\

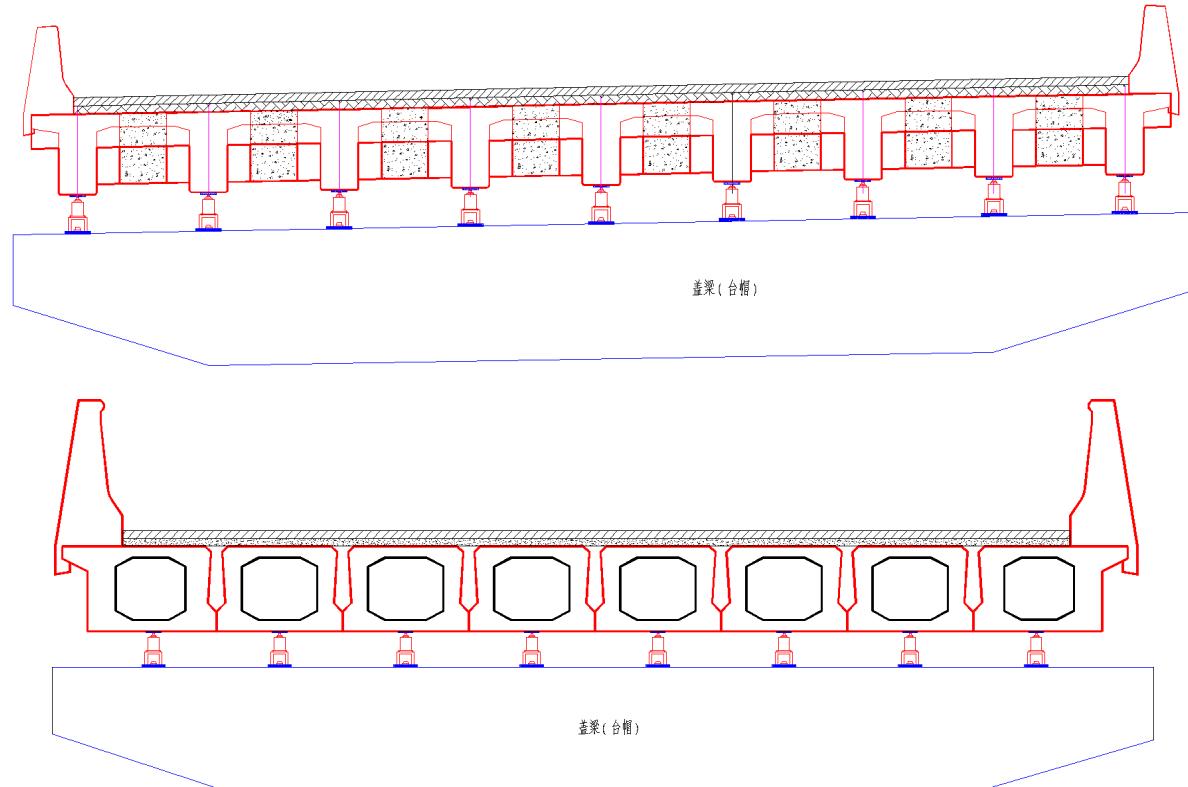


图 5-3 桥梁顶升更换支座示意图

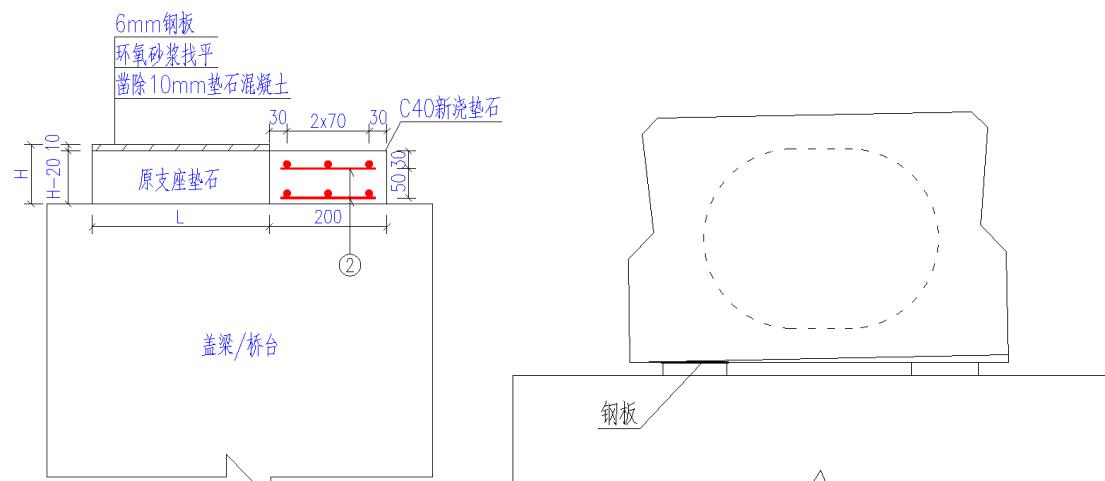


图 5-4 支座脱空、串动处置示意图

### 5.3、下部结构维修加固方案

## Ø 裂缝处理

裂缝处理主要包括桥墩、盖梁、桥台等常规裂缝的处理。

表 5-7 下部结构裂缝处治措施

主要病害类型		病害处治措施	参见施工图名
混凝土 裂缝	裂缝宽度 $f_w \geq 0.15\text{mm}$	采用压力灌注法进行灌缝处理。	混凝土裂缝封闭处理示意图 (S1-4-2)
	裂缝宽度 $f_w < 0.15\text{mm}$	采用涂刷树脂封闭胶进行封闭。	

### Ø 混凝土破损、露筋处理

混凝土构件上较小区域且深度较浅的混凝土破损露筋情况采用下表所示处理方式：

表 5-8 下部结构破损、露筋处治措施

主要病害类型	病害处治措施	参见施工图名
混凝土破损	清理混凝土破损区域，然后采用环氧砂浆或C40高强灌浆料进行修补，使该区域达到密实平整	混凝土破损修补示意图 (S1-4-3)
锈胀、露筋	清理混凝土破损区域和外露钢筋表面的氧化层，对钢筋进行防锈、阻锈处理，然后采用环氧砂浆进行修补，使该区域达到密实平整	

## Ø 墩台基础冲刷处理

表 5-9 下部结构其他病害处治措施

主要病害类型	病害处治措施	参见施工图名
墩台基础冲刷	先用土回填压实，然后表面浇筑 15cm 厚 C30 素混凝土	/

## Ø 其他病害处理

表 5-10 下部结构其他病害处治措施

主要病害类型	病害处治措施	参见施工图名
锥坡破损	回填土压实后重做坡面硬化	锥坡处治示意图 (S1-4-12)
锥坡绿植覆盖	清理锥坡植被	\
河床堵塞	清理河床垃圾	\

## 六、施工工艺说明及要求

## 6.1、总体要求

(1) 为保证施工安全, 施工前应先做好施工组织设计及紧急情况预案并切实作好施工质量管理工作。

(2) 本工程应及时治理修复, 根据设计方案结合现场实际情况快速施工。为保证桥梁的稳定、道路行车、行人安全及施工安全, 应做好各项安全应急措施, 及交通安全警示标志标牌等安全工作, 并应先做好防、排水措施。

(3) 施工开始前应采用多媒体等及时发布维修通知, 施工过程中按相关部门要求做好相应安全防护措施和交通安全设施。

(4) 施工中应加强施工监测和工地巡视, 备有应急措施, 确保施工人员安全。

(5) 各项工程必须严格按设计要求施工, 施工前应认真阅读复核设计图纸, 若发现设计错漏或与实际情况有出入, 或开挖地质情况与设计情况不符等, 应会同有关人员依据实际情况处理或通知设计人员到现场变更。

(6) 主体工程必须严格按设计方案要求施工, 遵循相应的施工规范, 确保施工质量。

(7) 本项目所用维修材料, 均应按照规定的材料品种、规格、质量要求, 及时供应, 并达

到设计和施工质量要求。材料在使用前进行抽检，必须具有出厂质量证明书及检验证明。设计图中所涉及到的其他材料性能要求参见本说明第 6 部分“材料性能及指标”，并满足相关规范、规程的要求。

(8) 本维修设计中涉及到的裂缝封闭或灌缝、混凝土构件修补等施工工艺均应严格按《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008) 和《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T J23-2008) 的要求。本项目各项施工方案及其施工工艺详见《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008)、《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)、《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T J23-2008) 等相关规范、规程的规定，施工质量评定按照《公路养护工程质量检验评定标准》(JTG 5220-2020) 以及相关规范要求进行。部分施工工艺说明如下：

## 6.2、桥梁基面无损清理

使用道桥多功能养护机高压水射流对混凝土做无损基面处理。桥梁预防养护工作的基面清理，打落松动混凝土，为后续施工提供“毛、糙、净”的理想施工基面；使基面状况包括打掉松动碳化层使锈蚀钢筋情况都完全显露出来；裂缝分布、宽度、走向都清晰展现；表面灰尘、油脂全部清理干净，为下一步针对不同病害分类处理提供理想条件。

(1) 将道桥多功能养护机安装在水源附近，确认工作段在可操作范围。机械师连接高压管线与道桥多功能养护机的枪把和枪头，完毕后开机调试设备；

(2) 在设备调试完毕后，将设备压力调至 500bar 的压力，使用其高压的水射流对梁体进行无损基面处理。

高压水射流自动探测混凝土表面松散剥落及有缺陷的部分并将其清除，有别于传统的机械式破除方式，高压水射流技术进行表面处理清理干净彻底而且不伤害原密实、完好部分混凝土。



图 6-1 高压水射流清洗

## 6.3、新、旧混凝土结合面界面处理

为使新、旧混凝土更好的结合，在浇筑新混凝土前原混凝土表面喷涂界面剂。

### (1) 工艺流程

- ①旧混凝土表面凿毛。凿毛要求应满足 GB50550-2010 中 5.2.1 条要求。
- ②清洁表面。
- ③旧混凝土表面充分湿润，并保持饱和面干燥状态。
- ④喷涂界面剂。
- ⑤及时浇筑混凝土，加强养护。

### (2) 施工工艺

- ①为保持良好的界面结合，使新老混凝土共同参与受力，老混凝土表面应做凿毛处理，露出粗骨料。
- ②用钢丝刷清楚表面疏松颗粒。无油压缩空气吹净粉尘、用水冲洗干净。
- ③施工前充分湿润老混凝土表面，但在喷涂界面剂时必须保持混凝土表面处于饱和面干（表面无积水及水膜）状态。
- ④调制满足设计要求的界面剂。
- ⑤老混凝土表面喷涂一层界面剂，厚度在 1~2mm，尽力使喷涂均匀。
- ⑥在界面剂初凝前（根据界面剂特性决定）浇筑新混凝土。
- ⑦加强新浇筑混凝土的养护。

### (3) 性能指标

建议采用性能好、有口碑界面剂，其粘结性能指标如下：

表 6-1 新老混凝土界面剂性能参数表

粘结抗拉强度, MPa	2.80
粘结抗弯强度, MPa	2.80
粘结抗剪（压剪）强度, MPa	4.90
粘结抗拉（斜剪）强度, MPa	13.0

注：界面处理粗糙度为 1.2mm。

## 6.4、裂缝封闭处理

对于裂缝宽度  $f_w \geq 0.15\text{mm}$  的裂缝采用灌注胶进行灌缝处理，对于裂缝宽度  $f_w < 0.15\text{mm}$  的裂缝采用涂刷树脂胶进行封闭。

## Ø 裂缝封闭

### (1) 裂缝调查及标注

首先对裂缝进行全面的调查,结合原裂缝普查资料,现场核实裂缝数量、长度、宽度等,并对裂缝一一编号,做好记录,绘制裂缝分布图。将裂缝调查结果上报给现场监管工程师,待核查后,即可进行裂缝的灌胶与封闭处理。

### (2) 裂缝缝口表面的处理

①用钢丝刷沿裂缝走向清理约 5cm 范围的表面混凝土,仔细清理混凝土的表面;  
②用锤子和钢钎凿除两侧疏松的混凝土块和沙粒,露出坚实的混凝土表面;  
③用略潮湿的抹布清除表面的浮尘(如缝口因灰尘等堆积过多而完全堵死,还应用砂轮片对缝口进行拓宽处理(或用凿子对堵死部分凿槽),如整条裂缝都已完全堵死,应沿缝表面每隔 400-800mm 间距进行局部拓宽,并彻底晾干,用丙酮除处表面的油污,若缝内潮湿,用喷灯烘干使其充分干燥。

### (3) 密封裂缝

经丙酮擦洗干净的裂缝及裂缝两侧 50mm 左右范围内混凝土表面上,涂抹一薄层环氧树脂基液,待其初凝后,用环氧树脂胶泥抹压进行封闭处理,再用橡皮刮板将表面刮抹平整,防止产生小孔和气泡,待环氧树脂胶泥初凝后,表面涂刷二度环氧树脂基液。环氧树脂胶泥在混凝土表面的抹压厚度应控制在 2~3mm 左右。对于枝脉状裂缝(一条主缝有多枝分散侧斜向枝脉缝)应加宽封闭面积。封好的缝表面应光滑、平整,边缘与混凝土面应紧贴,不应有卷边现象。

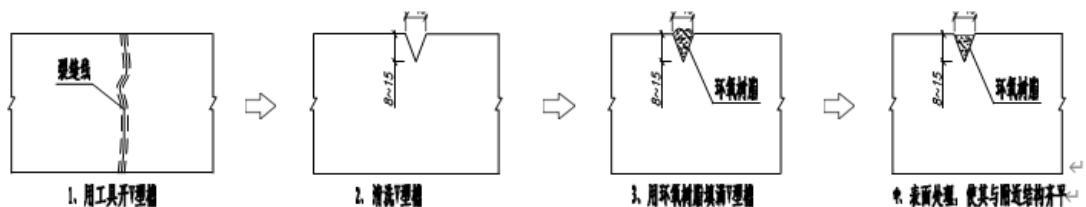


图 6-2 裂缝封闭

## Ø 灌缝

### (1) 施工工艺

骑缝布嘴压浆工艺流程参见下图。

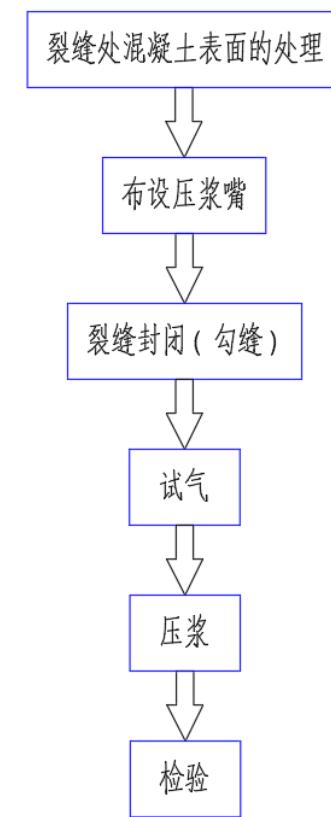


图 6-3 灌缝工艺图

### 施工工艺说明:

- 1) 裂缝表面混凝土的处理: 使用小锤、凿子等对混凝土裂缝两边各 10cm 左右的硬物进行剔除,将裂缝凿成“V”型槽,再用钢丝刷、砂纸、压缩空气等清除槽内浮尘、打磨平整,然后用干净棉花或棉纱沾丙酮、酒精等溶剂将混凝土表面的油污擦净。清理时不要把裂缝堵死,一般不用水冲洗,如果裂缝中泥沙较多,不得不用水清洗时,必须待混凝土表面完全干燥后才能再涂胶进行封闭。
- 2) 布设灌浆嘴的原则是缝端及裂缝交叉处均应设嘴,骑缝布嘴,梁内外灌浆嘴宜错开布置,灌浆嘴间距一般为 30~50cm,并在裂缝交叉处加设灌浆嘴;如果裂缝实际深度较大时,可以设置斜孔,或布置多排钻孔,使胶液均匀填满。
- 3) 裂缝勾闭:先用环氧砂浆填平“V”型槽,再用油刷蘸稀环氧树脂胶液涂刷裂缝两边各 6~7cm 宽处,加贴玻璃布,压紧,赶出其下的气泡,最后在玻璃布上涂一层灌注胶封面。封闭工作必须保证胶液必须与混凝土接触的周边密贴、防止漏浆;封闭完成后,应等两天左右待胶液达到一定的强度时才能压浆。
- 4) 试气:在玻璃布或胶泥勾缝的周边上涂刷肥皂水,然后向裂缝中充压缩气体,如果肥皂水起泡即为漏气处,应再用环氧胶泥进行封闭。试气时留一个灌浆嘴接充气管,将其余灌浆嘴

封好，试气压力应比灌浆压力大 0.1~0.2MPa。

5) 压浆：压浆顺序一般是自下而上，从裂缝宽处向裂缝细端处的原则依次连续进行，以保证浆液充满缝隙，防止夹入空气。灌浆压力通常控制在 0.5~0.6MPa。

6) 检查：对于大体积混凝土，可取芯样检查，不宜取样时，可采用超声波混凝土探伤仪检查。

7) 由于裂缝将随结构温度的变化而张合，所以选择在裂缝张开度大的季节进行灌注为宜，灌注的最佳温度为 20~25℃，最低不宜低于 10℃。

#### (2) 施工注意事项

- 1) 对于裂缝宽度  $\geq 0.15\text{mm}$  的裂缝采用灌缝处理的措施。
- 2) 灌注胶各掺料对人有不同程度的危害，故操作时应注意通风。
- 3) 灌注胶各掺料都是易燃、可燃物，要注意防火。储藏这些物品的地方应远离火源，调配时也应注意防火。
- 4) 夏季日温变化大，灌注、养护材料时，必须进行严格的温度控制，以防温度变化时对环氧树脂材料的施工质量产生不良影响。
- 5) 对于宽度大于 0.5mm 的裂缝，用 1: 2 水泥砂浆代替灌注胶灌注。

#### 6.5、混凝土破损区域清理

蜂窝麻面、松散、空洞、破碎、剥落等损伤部位及钢筋外露区域，采用人工凿除或高速射水法将该处松散、污损的部位清除，使该部位露出坚硬密实的部分，并保证该部位无油污、油脂、蜡状物、灰尘以及附着物等影响修补效果的物质。

清理时，检测混凝土的保护层厚度，如发现保护层厚度偏小或钢筋锈蚀严重，应及时通知设计单位。

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。

表 6-2 平整度允许偏差值实测项目

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

#### 6.6、钢筋锈蚀区域清理

对外露钢筋表面的氧化层利用钢刷予以清除，使之漏出光洁部分；对由钢筋锈蚀探查确定的钢筋锈蚀区域应对该部位混凝土表面进行清洁处理，确保表面无油污、油脂、蜡状物等影响渗透的污物。

#### 6.7、钢筋防锈、阻锈处理（钢筋锈蚀区域清理完成后）

对外露的钢筋涂刷钢筋保护剂，该保护剂可以直接涂刷于钢筋表面，可以分层使用，每层厚度 1~2mm；

钢筋保护剂属化学产品，注意施工过程中采取必要的防护措施；

钢筋保护剂建议使用量：2~4kg/m<sup>2</sup>/mm (厚)，60~120g/m；

钢筋锈蚀区域采用多功能阻锈剂（表面涂刷型）滚刷或喷涂于表面，可以覆盖一层或两层，第一层可以稍微薄一点，两层间隔要 6~8 小时；

多功能阻锈剂有很强的渗透性，因此施工时请配带手套及口罩并适当采取防护措施，严禁与皮肤直接接触，在水平结构底面施工时，请注意一定不能接触到身体皮肤任何部位，如已滴落到皮肤表面或眼睛，请立即用清水冲洗及时就医；

温度低于 1℃ 时请不要使用；

多功能阻锈剂（表面涂刷型）建议使用量：150~300g/m<sup>2</sup>/mm (厚)。

#### 6.8、混凝土破损修补处理（混凝土破损区域清理完成后）

对清理好的混凝土破损、露筋区域采用环氧修补砂浆进行修补，使该区域达到密实平整；环氧修补砂浆拌和后形成和易性良好的砂浆，可以用抹灰工具直接施工；施工后应保持润湿或防止水分蒸发；用量以恢复原结构表面为准。

##### (1) 基面处理

- 1) 将所需修补部位疏松物凿除，用钢丝刷将所修补部位的疏松物、浮灰、油污、铁锈等清理干净。
- 2) 将光滑的基面用工具凿成粗糙面，确保修补层粘结牢固。
- 3) 应对外露钢筋进行除锈处理。
- 4) 用水冲洗需修补部位，确保修补面洁净。
- 5) 铺设 2mm 菱形钢板网或钢筋网片。

##### (2) 喷涂或涂刷底涂

- 1) 底涂用水量 (底涂干料: 水为 1:0.3~1: 0.35)。
- 2) 底涂加水后必须搅拌均匀, 不能有未搅散的小颗粒。
- 3) 施工前, 用清水湿润需修补部位, 确保无明水。
- 4) 用喷枪将搅拌均匀的底涂喷涂在修补部位, 确保表面无遗漏。待底涂固化后进行下一道工序。
- 5) 首层修补厚度控制在 3mm 左右, 用抹刀压实。
- 6) 一次施工厚度控制宜 2cm 以内。超过厚度, 宜分层施工, 第一层施工 2-3 小时左右, 方可进行第二道喷涂。最后一层宜控制在 1cm 以内。
- 7) 每层喷涂完毕后必须进行压实整平。

### (3) 养护

- 1) 待砂浆终凝后需进行养护—喷洒养护剂。
- 2) 浆料终凝前注意防止阳光直照及雨水冲刷。

## 6.9、支座钢板防锈处理工艺

(1) 支座钢板重新涂装前应对钢板表面进行除锈处理, 除锈等级达到 Sa2.5 级, 粗糙度 Rz40~80  $\mu\text{m}$ , 钢板表面呈金属光泽, 用丙酮擦去油污, 并保持干燥。

(2) 支座上下钢板进行严格表面处理后, 采用下表涂装方式进行防腐处理, 其它未尽事宜详见《JTT722-2023 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》及相关规范、标准。

表 6-3 钢结构外表面防腐材料及工艺要求

工序	涂装道数	干膜总厚度 $\mu\text{m}$	与上一工序间隔时间	工艺要求
表面处理				表面清理、除锈达到 Sa2.5 级, 粗糙度: Rz40~80 $\mu\text{m}$
涂刷环氧富锌底漆	1	60	$\leq 4\text{h}$	
涂刷环氧(云铁)中间漆	2	140	8~24d	每道涂刷间隔时间 8~24h
涂刷丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	2	80	1~10d	每道涂刷间隔时间 8~25h

### 注意事项:

- (1) 由于清洁剂丙酮是易燃物质, 应由专人管理, 使用时应严格禁止操作者吸烟, 以防失火;
- (2) 粘合面处理必须严格按照要求执行, 粘钢质量主要取决于建筑结构胶的质量和粘合面

清洁处理;

(3) 由于拌和配好的建筑结构胶使用期仅 30min, 因此粘合前必事先做好一切准备工作, 然后再配胶, 这样才能保证在使用期内完成粘合操作。

## 6.10、桥面病害修补工艺

### (1) 填封工艺

#### 1) 裂缝开槽施工

在一定的条件下, 将裂缝开槽到合适的宽度。

#### 2) 裂缝清理

为减少水分或者灰尘等杂物对裂缝填封效果的影响, 在填封前, 对裂缝进行清理, 将其杂物清除干净, 以增添新、旧材料之间的粘性。在填封前, 保持裂缝的干燥, 以提升其填封效果。填封时, 施工温度大于 40°C 时, 施工效果较好。

#### 3) 材料填筑。

在填封前, 注意根据施工和设计要求, 制备相应的填封材料, 根据需求, 加入不同的剂, 等到材料稳定后, 进行裂缝的填封。填入材料采用改性乳化沥青, 将材料填入裂缝的底部, 以使新、旧材料充分融合, 增强其填封效果。

#### 4) 封边与整修。

在裂缝填封施工完成后, 还要注意封边与整修, 采用细沙或者石屑作为吸收材料, 以将多余的填封材料进行吸收, 增加路面的抗滑力。封边后, 将这些材料扫除, 保证填封效果。

### (2) 坑槽修补施工

1) 根据设计图纸确定处理范围, 在实地放出病害处线样;

2) 铲除病害范围内的旧路面;

3) 对挖除后的坑槽喷洒 WEA 水性环氧沥青;

4) 填充新的材料, 填充材料采用热拌 SBS 改性沥青混合料 (沥青混凝土), 最后将路面摊平并压实。

## 6.11、上部结构顶升更换支座

### 1、搭设施工平台

采用搭设脚手架作为施工平台。

### 2、检测支座

顶升更换支座施工前, 详细检查各支座情况, 包括支座位置、剪切变形、脱空间隙、是否偏压等, 保证支座更换后, 梁体与支座密贴。

3、安装千斤顶、百分表千斤顶附近位置盖梁顶面处理平整, 梁底面处理平整, 安装千斤顶垫钢板, 并摆放平整、密贴; 安放千斤顶、百分表, 连接电动油泵。

#### 千斤顶安放要求:

(1) 将顶升位置设于板间企口缝位置, 边板外侧顶升点设于原支座外侧; 对顶升位置的企口缝混凝土进行打磨、黏贴钢板, 并保证钢板水平。

(2) 将放置千斤顶位置的传力梁顶面和梁底面进行清洁打扫及打磨处理, 将千斤顶上下垫钢板 (面积  $250 \times 350 \times 20\text{mm}$ ) 防止局部压力过高。

(3) 如千斤顶还不能与盖梁和梁底面接触良好, 则需要加垫相应厚度的钢板, 保证相互良好接触。

(4) 千斤顶的安放不能影响更换支座。

(5) 顶升前应测量所有箱梁的支座处梁底标高, 顶升结束落梁后应保持梁底标高与顶升前一致。

#### 4、试顶

在正式顶升前进行试顶, 检查各千斤顶的同步性、稳定性和梁板的完好性。确认一切正常后开始试顶。

试顶过程中, 对主梁、盖梁、桥面板等进行监测, 观察有无异常变化, 如有开裂、混凝土破碎等病害, 应立即停止顶升。

#### 5、顶升

顶升施工时将同一桥墩上的全部千斤顶并联起来, 通过一台油泵进行加压, 以保证每台千斤顶出力一致; 顶升中严格控制油压和千斤顶行程, 确保整体顶升。当梁体达到顶升设计高度后, 持荷、稳压, 更换支座。

通过预安装的百分表随时监控梁体顶升的位移量; 待整体顶升后, 每级顶  $2\text{mm}$ , 顶到位稳定 5 分钟后, 观测并记录, 检测是否同步, 不同步随时调整, 然后进行下一级顶升, 至可以更换支座为止。

顶升过程中, 安排专人对主梁、盖梁、桥面板等进行监测, 观测有无异常变化, 确保施工中均匀顶升, 上部结构不出现裂缝、偏移。出现异常现象, 应立即停止顶升, 查明原因, 以确

保施工安全。

#### 6、支座拆除

如属支座变形引起的沉降, 则证明墩顶无沉陷, 用钢钎将支座撬活动后, 拉出即可, 若属墩顶沉陷引起的沉降, 则须将墩顶剔一平槽, 撬动支座后, 将支座拉出。

#### 7、墩顶处理及支座安装

在支座拆除后, 将墩顶支座位置找平、清理干净、吹干、按原位置铺设环氧砂浆, 更换支座时, 在更换前应对原有支座的位置进行测量记录, 控制更换位置, 支座更换后符合支座安放位置要求并检查是否合适, 接触是否良好、是否有脱落。

#### 8、卸荷落顶

落梁时由现场技术员统一指挥, 以  $2\text{mm}$  为一级, 逐级缓慢回落, 逐级退出枕木和木楔, 使梁体均匀徐徐落下。同时为防止梁与支座发生纵横向滑移, 采用木制三角垫块在梁体两侧加以定位, 待落梁工作全部完毕后拆除。每片梁落下后, 不要急于拆除槽钢凳子, 应仔细检查板式橡胶支座是否有初始剪切现象和有无悬空现象, 如果发生悬空, 则重新将梁体同步顶起, 在悬空支座下填充环氧砂浆或加垫不锈钢板。发现有剪切变形现象, 则应稍微起。

#### 6.12、伸缩缝装置更换

1、伸缩缝施工专业性强、质量要求高且需要经常养护, 在使用过程中受车辆冲击大, 且宜积灰、积尘, 容易产生诸如伸缩缝堵塞、封边混凝土损坏等病害。考虑到封边混凝土局部受力性能要求高, 常采用纤维混凝土进行增强。

2、钢纤维混凝土的钢纤维体积率应根据设计要求确定, 且不应低于  $0.35\%$ , 对高强度 (抗拉强度不低于  $1000\text{N/mm}^2$ ) 的异性钢纤维不应小于  $0.25\%$ , 钢纤维掺量体积率宜在  $0.60\% \sim 1.0\%$  范围内初选。钢纤维混凝土应采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥, 水泥用量不应少于  $360\text{Kg/m}^3$ 。钢纤维长度宜为  $20 \sim 60\text{mm}$ , 直径 (等效直径) 宜为  $0.3 \sim 0.9\text{mm}$ , 长径比宜为  $30 \sim 80$ 。

4、更换伸缩装置时应根据施工环境温度确定新伸缩装置开口量。

5、更换前应认真做好伸缩装置的清理工作。

6、伸缩缝两侧槽口尺寸应满足新伸缩装置的安装连接要求。桥面板 (梁) 上锚固预埋件有缺损时, 应补植连接锚筋; 采用焊接时, 应保证连接筋与锚筋的有效搭接长度, 严禁点焊连接。

7、在浇注槽口混凝土前, 应封闭开口, 以避免混凝土流入伸缩缝构件内。

### 6.13、伸缩缝更换止水带

#### 1、施工准备

现场复核桥梁伸缩缝止水带尺寸, 根据实测尺寸准备止水带。根据施工要求进行人员、机械设备配置, 做好道路施工交通组织工作。

#### 2、剔除旧止水带

从伸缩缝一端开始, 采用高压空气吹净伸缩缝内的杂物, 用扫帚将伸缩缝两侧清扫干净。先用工具刀将止水带顺伸缩缝方向切开, 采用撬杆、钢筋勾、钳子等将止水带从伸缩缝槽钢中翘出。部分止水带由于老化锈蚀与钢轨粘贴紧密时, 先用铁锤敲击伸缩缝钢轨, 使其松动, 再配合工具剔除止水带。止水带拆除后再次采用高压空气吹净伸缩缝内的杂物。

#### 3、安装新止水带

采用撬杆或钢筋勾将伸缩缝止水带槽中的杂物清理干净, 避免塞入止水带时出现阻塞、脱槽等现象。先将新止水带沿伸缩缝方向展开并塞入伸缩缝中, 用铁弯钩将其勾至止水带槽位置, 再用撬杆沿一侧将新止水带塞入槽中, 然后将另一侧止水带塞入。确保新止水带表面无损伤、平整美观。

#### 4、安装橡胶止水条应符合以下要求:

- a) 应整条通长安装, 且长度应伸出护栏外侧;
- b) 安装应平整、牢固、无破损。

### 6.14、混凝土防腐涂装

对于桥梁护栏混凝土病害, 可采用护栏混凝土基面清理、锈蚀钢筋除锈和阻锈、破损区域环氧水泥砂浆修复后, 根据混凝土表观质量情况进行处治。

(1) 混凝土表观质量较好, 在局部缺陷修补完成后, 采用界面涂层 (200um/2 道) + 中涂层 (100um/2 道) + 面涂层 (30um/2 道) 体系进行防护。

(2) 针对混凝土表面坑槽、麻面严重情况, 为保证涂层表观平整度, 采用渗透型整体找平界面剂 (40um/2 道) + 微水泥找平层 (厚度根据病害情况确定/2 道) + 界面涂层 (200um/2 道) + 中涂层 (100um/2 道) + 面涂层 (30um/2 道) 体系进行防护

面漆的颜色与原面漆颜色相同或者采用经业主同意后的颜色。

表 6-4 涂层体系

序号	涂层系统	涂层材料	层数	干膜厚度	备注
1	基层清洗、钢筋除锈、阻锈, 破损修复 (环氧砂浆)				
2	整体找平界面剂	界面剂	2	40um	混凝土表面坑槽、麻面严重选用
3	整体找平层	微水泥	2	1-3mm	
4	界面涂层	双组份 CDMMA 界面剂	2	200 um	
5	中涂层	双组份 EPMMA 涂料	2	100 um	
6	防污层	双组份 MS 防涂鸦面漆	2	30 um	

#### (1) 混凝土基面清理

采用高压淡水、喷砂或手工打磨等方法将混凝土表面的浮灰、浮浆、夹渣、苔藓以及疏松部位清理干净。

局部受油污污染的混凝土表面, 用碱液、洗涤剂或溶剂处理, 并用淡水冲洗至中性。

#### (2) 锈蚀钢筋除锈和阻锈

采用手砂轮、砂布、钢丝刷等工具, 将锈蚀钢筋表面锈迹进行打磨清理, 清理后表面不得留有铁锈、氧化皮、油污、尘土等杂物, 使钢筋表面露出金属光泽。清洁面需经监理工程师或养护工程师认可后方可进行下一步工序。

外露、锈蚀钢筋待清理工作完毕后, 在钢筋表面涂刷钢筋保护剂, 该保护剂可以直接涂刷于钢筋表面, 可以分层使用, 每层厚度 1-2mm。

钢筋锈蚀区域采用多功能阻锈剂 (表面涂刷型) 滚刷或喷涂于表面, 可以覆盖一层或两层, 第一层可以稍微薄一点, 两层间隔要 6-8 小时 (低于 1°C 时请不要使用)。

#### (3) 破损区域修复

对清理好的混凝土破损、露筋区域采用环氧砂浆进行修补, 使该区域达到密实平整; 环氧修补砂浆拌和后形成和易性良好的砂浆, 可以用抹灰工具直接施工; 施工后应保持润湿或防止水分蒸发; 用量以恢复原结构表面为准。

#### (4) 整体找平 (混凝土表面坑槽、麻面严重选用)

针对混凝土表面坑槽、麻面严重情况, 为保证涂层表观平整度, 采用整体调平处治。

#### Ø 界面剂 (2 遍)

在混凝土表面清理及基面缺陷修复后, 混凝土表面喷涂界面剂。

①用钢丝刷清楚表面疏松颗粒。无油压缩空气吹净粉尘、用水冲洗干净。

②施工前充分湿润老混凝土表面, 但在喷涂界面剂时必须保持混凝土表面处于饱和面干 (表面无积水及水膜) 状态。

③调制满足设计要求的界面剂。

④老混凝土表面喷涂一层界面剂, 厚度在 40um, 尽力使喷涂均匀。

#### Ø 整体找平 (2 遍)

喷涂界面剂后, 使用微水泥 (全硅酸盐快硬微细粉体, 复合丁二烯和弹性丙烯酸的双组分体系) 进行涂抹。要按照说明书要求的比例进行配制, 然后将微水泥均匀涂抹在混凝土表面, 并使用刮板将其刮平, 避免出现气泡和皱褶。

在固化之前, 可以使用打磨机对表面进行打磨, 以去除表面凸起和凹陷, 让表面更加平整光滑。然后再清洗表面, 让其保持干燥。粘接力大于 2.5MPa, 厚度 1~3mm (根据现场病害严重程度确定)。

#### (5) 界面涂层

采用双组份的材料:

A 组份为棕色油状有机物

B 组为有颜色的极稀液体

①A 组份与 B 组份, 在涂刷前按 1:1 的比例混合搅拌后, 采用喷涂式、滚涂式方式涂刷

②涂刷后 2-4 小时, 表干后可进行第二层涂刷

③界面层, 有效渗透砼面层 1-10mm, 渗透后在砼表层的毛细孔形成有机及无机高分子的结晶体。从而较深的增强了砼面层强度。在表面层又形成了紧密的有机成膜层

#### (6) 中涂层

采用双组份的材料:

A 组份为水性高分子乳化液

B 组为有颜色的稠状液体

①A 组份与 B 组份, 在涂刷前按 1:1 的比例混合搅均后, 采用喷涂式、滚涂式方式涂刷

②涂刷后 2-4 小时, 表干后可进行第二层涂刷

③中涂层, 在表干后, 双组份开始发生二次交联反应, 二次交联反应完成后, 不但形成了紧密的高分子网状交联涂层。同时与界面层也进行反应形成了化学键合

#### (7) 面涂层

采用双组份的材料:

A 组份无色较稀液体

B 组份浅黄色透明油状液体

①A 组份与 B 组份在涂刷前可按 95:5 或 90:10 的比例范围进行混合搅匀后采用喷涂式, 滚涂方式刷涂

②涂刷 2-3 小时, 表干后即可开放交通

③防污面层, 在双组份混合后, 逐步开始进行二次交联反应, 反应中与中涂层也进行反应形成整体。反应后面层具有防污、疏水、防涂鸦的功能并且为涂层提高了光泽, 并进一步封闭涂层。颜色与原面漆颜色相同或者采用经业主同意后的颜色。

#### 施工注意事项

(1) 施工温度大于零度;

(2) 湿度小于 80%;

(3) 上道工序界面达到不粘手;

(4) 双组分材料混合后, 应在 1 小时内用完;

(5) 涂刷式喷涂应均匀。

#### 验收指标

(1) 涂层渗透深度  $\geq 2\text{mm}$ ;

(2) 涂层表面硬度, 铅笔硬度  $\geq 2\text{H}$ ;

(3) 涂层耐溶剂擦拭性, 100 次不露底;

(4) 涂层抗粘贴性, 胶带无法粘贴;

(5) 涂层防涂鸦性, 油性记号笔可清除;

(6) 彩色涂层颜色与指定色卡或样板一致, 颜色均匀。

## 七、材料要求

### 7.1、混凝土

(1) 水泥：应采用强度等级不低于 42.5 级的硅酸盐水泥、快硬硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥；当配置维修用环氧砂浆时，所采用的水泥强度等级不应低于 42.5 级，其性能和质量符合现行《通用硅酸盐水泥》(GB175) 的规定，不得含有氯化物的水泥、过期水泥、受潮水泥以及无出厂合格证和未经现场检验合格的水泥。

(2) 粗集料：应选用质密、坚硬、强度高、耐久性好的碎石或卵石，对于主要承重构件，维修用集料的最大粒径：拌和混凝土不超过 20mm，小石子混凝土不超过 10mm，不得使用含有活性二氧化硅石料制成的粗集料；细集料应选用中、粗砂，其细度模数宜控制在 2.6~3.7 之间；

粗细集料的质量应符合现行行业标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》和《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》的规定。

混凝土中掺用外加剂时，其质量及相关技术规定应符合《混凝土外加剂》与《混凝土外加剂使用技术规范》的要求；不得使用含有氯盐、亚硝酸盐、碳酸盐和硫氰酸盐类成分的外加剂；不应使用铝粉作为混凝土的膨胀剂。

### 7.2、钢材

HPB300、HRB400 钢筋应分别符合《钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1-2017 和《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2-2018 的规定。凡钢筋直径  $\geq 12$  毫米者，一般采用 HRB400 热轧螺纹钢；凡钢筋直径  $< 12$  毫米者，一般采用 HPB300 钢。

Q235C 钢应为符合《碳素结构钢》(GB/T 700-2006) 的规定。

### 7.3、钢筋保护剂、多功能阻锈剂

外露、锈蚀钢筋待清理工作完毕后，在钢筋表面涂刷钢筋保护剂，该保护剂可以直接涂刷于钢筋表面，可以分层使用，每层厚度 1-2mm。

钢筋锈蚀区域采用多功能阻锈剂（表面涂刷型）滚刷或喷涂于表面，可以覆盖一层或两层，第一层可以稍微薄一点，两层间隔要 6-8 小时（低于 1℃ 时请不要使用）。

表 7-1 钢筋保护剂性能指标

名称		钢筋保护剂
性能指标	水蒸汽渗透系数	$u=90$
	碳化深度	8 年后 0.6mm, 10 年后 1.0mm
	与钢筋粘接强度	28 天抗拔强度大于 $10N/mm^2$

	与混凝土的粘接强度	抗拉强度大于 $2.5 N/mm^2$
建议使用量		2-4Kg/m <sup>2</sup> /mm (厚), 60-120g/m

表 7-2 多功能阻锈剂性能指标

名称		多功能阻锈剂
性能指标	外观	琥珀色奶状液体
	比重	1.035-1.050
	闪点	无
	PH 值	8.9-9.4
建议使用量		150-300Kg/m <sup>2</sup> /mm (厚)

### 7.4、界面剂

表 7-3 界面剂性能指标

项目	指标	
	I型	II型
拉伸粘结强度/MPa	未处理	
	浸水	$\geq 0.5$
	耐热	
	冻融循环	
	耐碱	$\geq 0.4$
晾置时间, 20min		-
横向变形 a/mm		$\geq 2.5$
a 横向变形为可选项目，根据工程需要由供需双方确定。		

### 7.5、环氧砂浆

表 7-4 环氧砂浆性能指标

名称		修补砂浆
性能指标	含气量	5.8%
	可用时间	1 小时 (20℃)
	空隙率	25%
	密度	2.19 Kg/m <sup>3</sup> , 105℃ 干燥后: 2.048 Kg/m <sup>3</sup>
建议使用量		2.0Kg/m <sup>2</sup> /mm (厚)

### 7.6、高强灌浆料

高强灌浆料是以特种水泥为基本材料、天然高强度材料为骨料，辅以多种高分子材料配制而成的干混材料，主要成份有水泥、石英砂、减水剂、引气剂、阻锈剂等多种成分。具有早强、

高强、无收缩、自流平性能等特性。

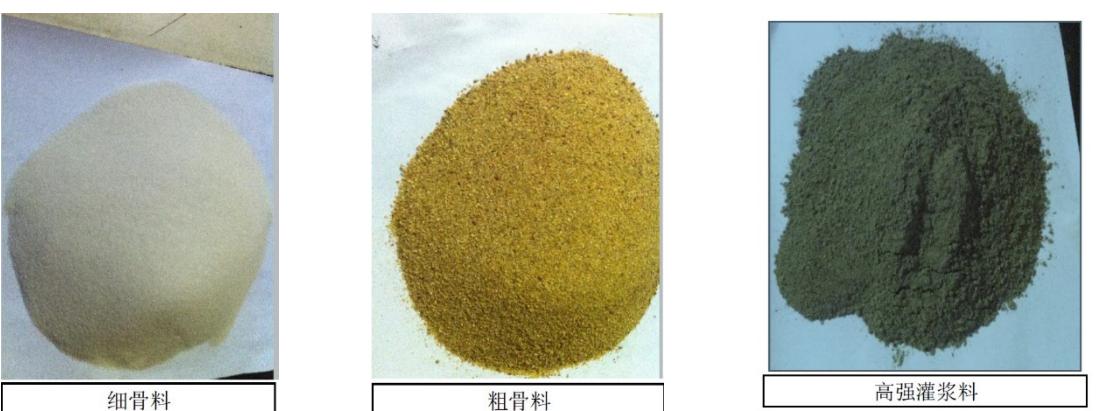


表 7-5 高强灌浆料性能指标

序号	项目		技术指标	备注
1	粒径	4.75mm 方孔筛筛余 (%)	≤2.0	指材料的直径大、小
2	凝结时间	初凝	≥120	指浆体固化, 根据 GB1346-2001 进行测定
3	泌水率 (%)	0		指浆体凝结后表面有无溢出水, 根据 JTGT F50—2011 附录 C4 进行试验和计算
4	初始流动度 (mm)	≥300		浆体的流动性, 根据 JTGT F50—2011 附录 C4 进行试验和计算
5	30min 流动度保留值	≥280		浆体搅拌完成半小时后的流动性
6	竖向膨胀率 (%)	1d	≥0.05	根据 JTGT F50—2011 附录 C4 进行试验和计算
7	7d 强度 (MPa)	抗折	≥4	根据 GB/T17671-1999 进行试验和计算
		抗压	≥38	根据 GB/T17671-1999 进行试验和计算
8	28d 强度 (MPa)	抗折	≥6	根据 GB/T17671-1999 进行试验和计算
		抗压	≥50	根据 GB/T17671-1999 进行试验和计算
9	圆钢握裹强度 (MPa)	28d	≥5.0	

## 7.7、混凝土防腐涂装

### Ø 界面层

表 7-6 界面层性能指标

序号	检测项目	标准要求	检测依据
1	耐水性(24H)	不起泡, 不剥落, 不粉化, 允许 2 级变色和 2 级失光	GB/T 1733-1993(2004)
2	耐碱性(720b)	不起泡, 不开裂, 不剥落	JT/T 695-2007 附录 B B.1 GB/T 9274-1988 (2004)
3	涂层体系附着力	≥1.5MPa	JT/T 695-2007 附录 B B.3
4	渗透深度	≥2mm	JG/T337-2011

5	干燥时间	表干	/	6.3.1 附录 A GB/T 1728-2020 7.2.2
		实干	/	GB/T 1728-2020 7.3.1

### Ø 中涂层

表 7-7 中涂层性能指标

序号	检测项目	标准要求	检测依据
1	耐水性(24H)	不起泡, 不剥落, 不粉化, 允许 2 级变色和 2 级失光	GB/T 1733-1993(2004)
2	耐碱性(720b)	不起泡, 不开裂, 不剥落	JT/T 695-2007 附录 B B.1 GB/T 9274-1988 (2004)
3	涂层体系附着力	≥1.5MPa	JT/T 695-2007 附录 B B.3
4	干燥时间	表干	/
		实干	/

### Ø 面涂层

表 7-8 面涂层性能指标

序号	检测项目	标准要求	检测依据
1	容器中状态	搅拌后无硬块、无凝聚, 呈均匀状态	JG/T 304-2011 6.4
2	施工性	施涂无障碍	JG/T 304-2011 6.5
3	涂膜外观	涂膜均匀, 无针孔、无流挂	JG/T 304-2011 6.6
4	表干时间	≤1h	GB/T 1728-1979(2004) 乙法
5	耐水性	96h 无起泡、无掉粉、无明显变色和失光	JG/T 304-2011 6.8
6	耐碱性	48h 无起泡、无掉粉、无明显变色和失光	JG/T 304-2011 6.9
7	铅笔硬度	≥2H	GB/T 6739-2006
8	耐溶剂擦拭性	100 次不露底	JG/T 304-2011 6.11
9	附着力(划格法)	≤1 级	JG/T 304-2011 6.12 GB/T 9286-1998(2004)
10	抗粘贴性 (180°剥离强度)	≤0.10N/mm	JG/T 304-2011 6.13 GB/T 2792-1998
11	防涂鸦性(可清墨汁)	≤2 级	JG/T 304-2011

	洗级别)	喷漆	≤3 级	6.17、附录 A
--	------	----	------	-----------

### 7.8、裂缝修补用材料

表 7-9 裂缝修补用胶 (注射剂或压力灌注) 性能指标

性能项目		性能指标
胶体性能	抗拉强度 (MPa)	≥20
	抗拉弹性模量 (MPa)	≥1500
	抗拉强度 (MPa)	≥50
	抗弯强度 (MPa)	≥30, 且不能脆性破坏
钢—钢拉伸抗剪强度标准值 (MPa)		≥10
不发挥物含量 (固体含量) (%)		≥99
可灌注性	在产品说明书规定的压力下, 能注入宽度为 0.1mm	

注射用胶可待灌注固化后通过取芯进行检验; 仅用作裂缝表面封闭修补时可不做此项检验。

### 7.9、WEA 水性环氧沥青桥面防水粘结层

WEA 水性环氧沥青桥面防水粘结层施工质量技术要求列于下表。施工完成后采用取芯法进行拉拔剪切试验, 评价和验收 WEA 水性环氧沥青性能。

表 7-10 防水粘结层施工技术要求

检测项目	技术要求	实验方法	检测频率
喷洒量	0.8~1.0kg/m <sup>2</sup>	单位面积称重法	200 m <sup>2</sup> 一组 (每组 3 个点, 取平均值), 每座桥至少 1 组
外观	无露白、不破损	目测	全桥
行车检测	无粘轮破坏	运料车停车、起步及摊铺机行走	试验段检验
剪切强度, 常温	≥0.60Mpa	取芯法	200 m <sup>2</sup> 一组 (每组 3 个点, 取平均值), 每座桥至少 1 组
拉拔强度, 常温	≥0.50Mpa	取芯法	200 m <sup>2</sup> 一组 (每组 3 个点, 取平均值), 每座桥至少 1 组

对于 WEA 水性环氧沥青桥面防水粘结层主要技术指标如下表。

表 7-11 WEA 水性环氧沥青防水粘结层主要技术指标

序号	项目	指标
1	外观	黑色或褐色均匀液体, 无明显颗粒
2	蒸发残留物含量, %	≥43
3	粘度 (C40℃, 4mm), S	5~50
4	比重 (20℃)	实测

5	PH 值 (10% 水溶液)	7~11
6	柔韧性 (-20℃ ± 2℃)	无裂纹
7	耐热性 (160℃ ± 2℃)	不流淌, 不滑动
8	不透水性	0.3Mpa, 30min 不渗水
9	常温剪切 (25℃), Mpa	≥0.60
10	高温剪切 (50℃), Mpa	≥0.30
11	粘结性 (25℃), Mpa	≥0.50
12	抗冻性 (-20℃)	20 次不开裂
13	耐腐蚀性	耐碱 (20℃) Ca(OH)2 中浸泡 15d 无异常
	耐盐水 (20℃)	3% 盐水中浸泡 15d 无异常
14	干燥性 (25℃) (日光 照)	表干 ≤3h
	实干	≤10h
15	抗硌破及渗水	重锤 (500g, 300m 高) 自由下落后, 不穿孔, 不

桥面防水粘结层大规模施工前应铺筑试验段。试验段铺筑应由有关各方共同参加, 及时商定有关事项, 明确试验结论。铺筑结束后, 施工单位应就各项试验内容提出完整的试验路施工、检测报告, 取得业主或监理的批复后, 根据试验段的成功经验使用 WEA 水性环氧沥青桥面防水粘结层。

### 7.10、桥梁钢结构防腐涂料

表 7-12 桥梁钢结构防腐涂料性能指标

项目	技术指标			试验方法
	环氧富锌底漆	环氧 (云铁) 中间漆	丙烯酸脂肪族聚氨酯面漆	
容器中状态	搅拌均匀后无硬块, 呈均匀状态; 粉料呈微小均匀粉末状态	搅拌后无硬块, 呈均匀状态		目测
不挥发份中的金属锌含量 %	≥70			HG/T 3668
不挥发份含量, %	≥75	≥75	≥60	GB/T 1725
干燥时间 表干, h 实干, h	≤2	≤4	≤2	
	≤24	≤24	≤24	GB/T 1728
附着力, 拉开法, MPa	≥5	≥5	≥5	GB/T 5210
耐冲击性, cm	50	50	50	GB/T 1732
弯曲性, mm		≤2	≤2	GB/T 6742
细度, μm			≤35	GB 6753.1
耐磨性 500r/500g, g			≤0.06	GB 1768

硬度			$\geq 0.6$	GB/T1730 B 法
适用期, h			$\geq 5$	HG/T 3792-2006 中 5.11
重涂性			重涂无障碍	HG/T 3792-2006 中 3.12

保护层厚度不应小于 5mm, 顶、底板保护层厚度不应小于 2.5mm; 加劲钢板之间橡胶层厚度不应小于 5mm。

#### (4) 外观质量

表 7-15 支座外观质量

名称	成品质量标准
气泡、杂质	气泡、杂质总面积不得超过支座平面面积的 0.1%, 且每一处气泡、杂质面积不能大于 50mm <sup>2</sup> , 最大深度不超过 2mm
凹凸不平	当支座平面面积小于 0.15m <sup>2</sup> 时, 不多于两处; 大于 0.15m <sup>2</sup> 时, 不多于四处, 且每处凹凸高度不超过 0.5mm, 面积不超过 6mm <sup>2</sup>
四侧面裂纹、钢板外露	不允许
掉块、崩裂、机械损伤	不允许
钢板与橡胶粘接处开裂或剥离	不允许
支座表面平整度	(1) 普通支座: 不大于平面最大尺寸的 0.4%; (2) 滑板支座: 不大于平面最大尺寸的 0.2%;
滑板与支座粘贴错位	不应超过橡胶支座短边或直径尺寸的 0.5%;

### 7.11、支座

#### (1) 板式支座力学性能

表 7-13 支座力学性能

项目	指标
实测极限抗压强度 $R_u/\text{MPa}$	$\geq 70$
实测抗压弹性模量 $E/\text{MPa}$	$E \pm E \times 20\%$
实测抗剪弹性模量 $G/\text{MPa}$	$G \pm G \times 15\%$
实测老化后抗剪弹性模量 $G_2/\text{MPa}$	$G_1 \pm G_1 \times 15\%$
实测转角正切值 $\tan \theta$	$\geq 1/300$

(2) 橡胶的物理机械性能应满足下表要求

表 7-14 橡胶的物理机械性能

技术指标		天然橡胶 (NR)
硬度 (IRHD)		$60 \pm 5$
拉伸强度 (Mpa)		$\geq 18.0$
拉断伸长率 (%)		$\geq 450$
脆性温度 (°C)		$\leq -50$
恒定压缩永久变形(70~C×24h)(%)		$\leq 30$
耐臭氧老化(试验条件, 20%伸长, 40°C×96h)		25pphm 无龟裂
热空气老化试验	试验条件(°C×h)	70×168
	拉伸强度变化率(%)	-15
	扯断伸长率变化率(%)	-20
	硬度变化(IRHD)	-5~+10
橡胶与钢板粘结剥离强度(kN / m)		>10

注: 不得使用任何再生胶或粉碎的硫化橡胶, 其最小含胶量不得低于重量的 55%

(3) 加劲钢板的强度不应低于 Q235C 及以上钢板强度, 其质量应满足 GB / T 3274 的有关要求, 钢板加工时, 应除锈、去油污, 钢板周边应仔细加工, 去除毛刺。平面尺寸偏差为  $\pm 1$  mm, 钢板的不平整度或翘曲量不大于矩形长边或圆形直径的 0.4%。支座内部加劲钢板的公称厚度不应小于 2mm, 不得使用拼接钢板。同一块支座中不得使用不同厚度的钢板。支座侧面橡胶

#### (5) 内在质量

表 7-16 支座内部质量

名称	解剖检验标准
锯开后胶层厚度	胶层厚度应均匀, $t$ 为 5mm 或 8mm 时, 其允许偏差为 $\pm 0.4\text{mm}$ ; $t$ 为 11mm 时, 其允许偏差为 $\pm 0.7\text{mm}$ ; $t$ 为 15mm 时, 其允许偏差为 $\pm 1.0\text{mm}$ ; 上、下保护层厚度允许偏差为 $(+0.5\text{mm}, 0\text{mm})$ 。
钢板与橡胶黏结	钢板与橡胶黏结应牢固, 且无离层现象, 锯开后钢板平面尺寸偏差为 $\pm 1\text{mm}$ 。

#### (6) 尺寸偏差

表 7-17 平面尺寸偏差

公称平面尺寸(mm)	允许偏差(mm)
$d \leq 300$	+2.0
$300 < d \leq 500$	+4.0
$d > 500$	+5.0

表 7-18 厚度偏差

厚度范围/t(mm)	允许偏差(mm)
$t \leq 49$	+1.0
$49 < t \leq 100$	+2.0
$100 < t \leq 150$	+3.0
$t > 150$	+4.0

## 八、施工组织计划

## 8.1、施工期间交通组织设计

### 8.1.1、设计原则

- (1) 施工期间尽量不中断道路的交通，保证各个时段道路的通行。
  - (2) 要将对道路交通的影响程度减少到最小，给施工期间老路提供尽可能大的通行能力，减少连续影响的路段长度和影响时间。

### 8.1.2、交通组织设计方案

作业前要准备足够的安全作业服、设施、灯具与作业区标志，并做到损坏或故障时能及时补充或更换。作业标志和设施必须符合《GB5768.4-2017 道路标志与标线标准》。

开工前，针对工程作业特点和不同的作业阶段，对参加作业的人员做好工前安全教育。

考虑到桥梁所处路段，应在桥梁入口前道路布设好施工提示标牌、限速标志等设施，提醒过往车辆注意。临时封闭外侧车道或借用上行桥车道双向单车道通行期间，应严格按照《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)要求，设置施工作业区的警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区及终止区。

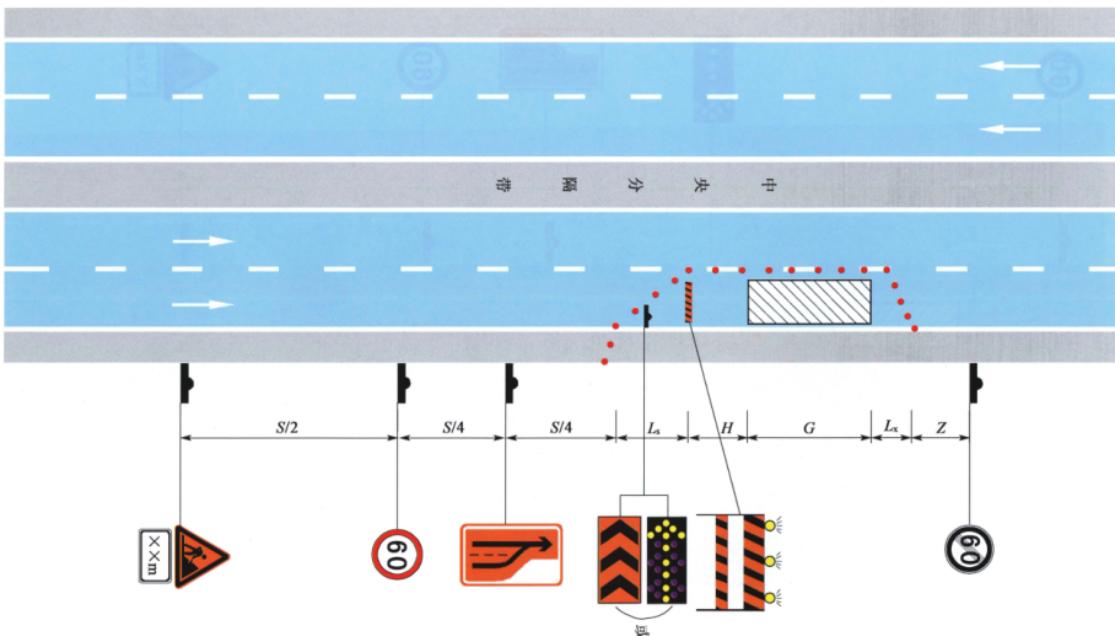


图 8-1 临时封闭桥梁外侧车道示意图

## 8.2、施工工期

- 1、施工准备阶段：10天  
对施工场地进行清理，标定施工范围，运输施工材料和器具，核查病害位置及数量。

- ## 2、桥梁、涵洞病害处治：30元

对 S309 沿线桥梁、涵洞病害进行处治。

- 3、清理及收尾：5天  
对桥位处施工垃圾进行清理，完成设备及人员出场。  
总计：约45天。

## 九、危大工程

根据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》、安徽省住建厅《关于印发〈安徽省危险性较大的分部分项工程安全管理规定实施细则〉的通知》(建质〔2018〕162号)及《公路工程施工安全技术规范》(JTG F90-2015)中相关规定进行实施。

- 1、对部分桥梁拟搭设脚手架作为操作平台，部分脚手架高度较高，脚手架间应按要求设置剪刀撑及水平撑等构构件，采取有效措施与桥墩连接，确保脚手架安全稳定。
  - 2、对部分上跨河流、道路的桥梁，采用桥检车作为临时工作平台，应采取有效措施保证操作平台安全稳定，并对桥检车进行检查，确保桥检车正常安全工作。

## 十、其他说明

- 1、本项目施工前，应做好施工计划，并注意加强施工安全的管理。施工期应做好交通管制，确保交通通行顺畅，同时需采取施工安全措施，保障车辆及施工作业安全。
  - 2、由于检测、设计与施工之间存在一定时间差，桥梁病害仍处在发展中，设计阶段通过调查和检测对原桥梁病害调查及检测评价，与施工阶段的实际情况不可避免的存在的一定的偏差。因此，需要在施工过程中贯彻“动态设计”理念，根据桥梁实际状况，及时调整和优化桥梁方案和病害处治措施，及时跟踪完善设计，确保方案准确、适用，处治措施合理、有效。现场实际发生工程量包含但不限于本设计提供的工程量，若桥梁病害情况有所变化，局部处治调整数量应以现场监理工程师或业主签字认可的实际发生量计算。
  - 3、施工单位进场前，应对病害处治位置、数量进行复核，更换支座、伸缩缝前应核查原支座、伸缩缝型号和尺寸。
  - 4、其他未明确的有关事宜请遵照相关标准、规范及规程执行。

桥梁病害处置工程数量表

材料名称及规格	单位	上部结构/下部结构							支座			桥面系和附属设施													合计			
		裂缝修补	破损修补	锈胀露筋修复	蜂窝麻面修复	空心板铰缝修补	混凝土保护层修复	基础冲刷修复	支座更换	除锈防腐处理	支座脱空复位	垫石修补	混凝土裂缝修补	混凝土破损修补	锈胀露筋修复	铺装修复	伸缩缝清淤	伸缩缝止水带更换	伸缩缝更换	泄水孔清理	排水管	栏杆除锈防腐	护栏维修	人行道砖更换	河床清淤	锥坡修复		
钢筋 HRB400 Φ12	kg									12.76																12.76		
钢材 Q235C	kg									7.54																7.54		
C40高强灌浆料	m <sup>3</sup>	0.03	0.18							0.02	0.01															0.23		
C30混凝土	m <sup>3</sup>							1.50																		0.32	1.82	
封缝	m	234.20												56.40													290.60	
灌缝	m	16.20				210.00							83.70													309.90		
除锈	m <sup>2</sup>		21.91			6.00			20.00		0.01			17.65								4.00				69.57		
阻锈剂	m <sup>2</sup>		21.91			6.00								17.65												45.56		
钢筋保护剂	m <sup>2</sup>		21.91			6.00								17.65												45.56		
钢结构防腐	m <sup>2</sup>								20.00													4.00				24.00		
混凝土防腐涂层	m <sup>2</sup>					30.00																				30.00		
混凝土清理	m <sup>3</sup>	0.22	0.88	0.01		0.60				0.02		2.00	0.71													4.43		
环氧砂浆	m <sup>3</sup>	0.20	1.18	0.01		0.90						2.00	1.06													5.35		
混凝土基面处理	m <sup>2</sup>									0.22	0.02															0.24		
改性乳化沥青	m <sup>3</sup>													384.20													384.20	
沥青凿除	m <sup>3</sup>													2.42													2.42	
WEAK水性环氧沥青	m <sup>2</sup>													24.17													24.17	
沥青混凝土	m <sup>3</sup>													2.42													2.42	
伸缩缝清淤	m													1000.00													1000.00	
伸缩缝止水带更换	m														468.00												468.00	
更换伸缩缝	m															72.00											72.00	
填方	m <sup>3</sup>					3.00																				6.00	9.00	
板式橡胶支座	个								32.00																		32.00	
桥梁顶升	跨								15.00	1.00																	16.00	
泄水孔清理	个																											300.00
河床清淤	处																											1.00
人行道砖	m <sup>2</sup>																											17.00
PVC-U排水管	m																					10.00					10.00	
护栏维修	处																					9.00					9.00	
植被清理	处																											11.00
砂砾垫层	m <sup>3</sup>																											1.20
C25预制块	m <sup>3</sup>																											0.64

注:

1、桥梁常规病害处理的位置及数量按照检测报告估算，施工前应先结合检测报告对病害位置及数量进行复核，实际工程量以现场发生为准。

涵洞病害处置工程数量表

材料名称及规格	单位	裂缝修补	破损修补	蜂窝麻面修复	洞口清淤
灌缝	m	7.10			
混凝土清理	$m^3$		0.01	0.04	
环氧砂浆	$m^3$		0.01	0.04	
混凝土基面处理	$m^2$		0.30		
洞口清淤	处				14

业  
卡  
名  
签

注：

1. 涵洞常规病害处理的位置及数量按照检测报告估算，施工前应先结合检测报告对病害位置及数量进行复核，实际工程量以现场发生为准。

## 桥梁桥面系及附属设施病害一览表

序号	桥梁名称	结构型式	沥青桥面铺装			伸缩缝			人行道		护栏/栏杆						泄水管	
			破损坑槽	裂缝	变形	堵塞	锚固混凝土裂缝、破损	松动	露筋	道砖破损	锈蚀	裂缝	破损	露筋	蜂窝麻面	护栏掉落	堵塞	缺失
1	古井大道涡河大桥	箱梁	√			√	√			√							√	
2	急三道河桥(古井大道)	T梁		√		√	√			√			√					
3	广莲沟桥(古井大道)	T梁				√	√			√							√	
4	东风桥(古井大道)	T梁	√	√		√	√		√				√					
5	乐土河桥(乐土路)	空心板梁		√	√					√		√				√	√	
6	马沟桥(乐土路)	T梁		√	√					√							√	
7	九龙桥(左幅)	T梁				√						√	√				√	
8	九龙桥(右幅)	T梁				√	√					√				√		
9	立仓路桥(左幅)	T梁		√	√							√	√				√	
10	立仓路桥(右幅)	T梁			√	√	√					√				√	√	
11	王土桥(左幅)	空心板梁		√	√							√						
12	王土桥(右幅)	空心板梁	√			√	√					√						
13	紫泥沟桥(左幅)	T梁				√	√					√	√				√	
14	紫泥沟桥(右幅)	T梁		√	√	√												
15	张大桥(左幅)	T梁		√	√							√	√				√	
16	张大桥(右幅)	T梁				√	√					√					√	
17	西外环一号桥	T梁		√	√													
18	西外环二号桥	T梁		√	√					√							√	
19	乐土路一号桥	T梁		√						√							√	
20	乐土路二号桥	T梁	√	√	√				√								√	
21	乐土路三号桥	T梁		√	√				√								√	
22	上跨青阜铁路立交桥右幅	箱梁				√	√		√	√		√	√				√	√
23	上跨青阜铁路立交桥左幅	箱梁	√		√	√	√			√		√	√				√	√
24	白膏沟桥(左幅)	T梁	√	√		√	√					√	√				√	
25	白膏沟桥(右幅)	T梁	√			√	√					√	√					
26	楚河桥(真源大道)	T梁	√	√		√	√				√							
27	万陈沟桥(星园路)	T梁				√	√			√	√							
28	柳沟河桥(星园路)	T梁	√			√	√			√		√	√				√	
29	界洪河桥(星园路)	T梁	√			√	√					√	√					
30	涡标河桥(星园路)	T梁		√		√	√			√		√	√					
31	白桥(左幅)	T梁	√	√		√												
32	白桥(右幅)	T梁				√	√					√					√	
33	向阳河桥	T梁	√	√		√												
34	邵李桥左幅	T梁	√	√		√											√	
35	邵李桥右幅	T梁	√			√	√					√	√					

## 桥梁桥面系及附属设施病害一览表

序号	桥梁名称	结构型式	沥青桥面铺装			伸缩缝			人行道		护栏/栏杆					泄水管	
			破损坑槽	裂缝	变形	堵塞	锚固混凝土裂缝、破损	松动	露筋	道砖破损	锈蚀	裂缝	破损	露筋	蜂窝麻面	护栏掉落	堵塞
36	幸福河桥右幅	T梁	√		√	√	√				√	√					
37	幸福河桥左幅	T梁		√		√					√	√					√
38	葛沟桥左幅	T梁		√		√											√
39	葛沟桥右幅	T梁	√			√	√				√	√					
40	五里高桥	空心板梁	√	√	√	√	√	√				√	√				√
41	五里潘桥(左幅)	T梁				√	√					√					√
42	五里潘桥(右幅)	T梁				√											
43	白银河桥	T梁				√	√										
44	漳河桥	空心板梁	√	√		√	√				√						√
45	龙凤新河桥	T梁		√		√	√				√						
46	毫城河桥	T梁	√			√	√	√			√	√					
47	城父桥	空心板梁		√		√						√	√				√
48	大杨桥	空心板梁	√	√		√					√	√	√				√
49	凤凰沟桥(左幅)	T梁	√	√		√	√					√	√				√
50	凤凰沟桥(右幅)	T梁		√		√	√					√	√			√	√
51	金沟闸桥(左幅)	T梁				√											√
52	金沟闸桥(右幅)	T梁		√		√						√					√
53	班桥(左幅)	T梁		√		√											√
54	班桥(右幅)	T梁				√	√										√
55	大王店桥	空心板梁		√		√	√					√					√
56	姚子沟桥(左幅)	T梁				√						√	√				√
57	姚子沟桥(右幅)	T梁		√		√						√					√
58	薛沟桥	空心板梁		√		√	√					√	√				√
59	龙凤沟桥	空心板梁				√	√					√	√	√			√
60	何桥(左幅)	T梁		√		√	√					√					√
61	何桥(右幅)	T梁				√	√										√
62	向阳桥1	空心板梁				√	√					√	√				√
63	姜饭棚桥(左幅)	T梁		√		√	√						√				
64	姜饭棚桥(右幅)	T梁		√	√	√							√				√
65	岳坊桥(左幅)	T梁		√		√	√						√				
66	岳坊桥(右幅)	T梁				√	√					√	√				√
67	驼店桥(左幅)	T梁		√		√	√					√					√
68	驼店桥(右幅)	T梁				√	√	√				√					√
69	五里桥(左幅)	T梁				√	√	√				√	√		√		
70	五里桥(右幅)	T梁		√	√	√							√			√	

## 桥梁上部结构及下部结构病害一览表

序号	桥梁名称	结构型式	上部结构						桥墩		盖梁			基础	锥坡	桥台			河床堵塞
			裂缝	破损	露筋	蜂窝麻面	铰缝脱落	保护层过薄	破损	露筋	裂缝	破损	露筋			裂缝	破损	露筋	
1	古井大道涡河大桥	箱梁	√	√	√	√					√	√	√						
2	急三道河桥(古井大道)	T梁		√															
3	广莲沟桥(古井大道)	T梁		√	√														
4	东风桥(古井大道)	T梁		√	√							√							
5	乐土河桥(乐土路)	空心板梁		√														√	
6	马沟桥(乐土路)	T梁																	
7	九龙桥(左幅)	T梁		√	√												√		
8	九龙桥(右幅)	T梁																	
9	立仓路桥(左幅)	T梁		√													√	√	
10	立仓路桥(右幅)	T梁		√													√	√	
11	王土桥(左幅)	空心板梁				√													
12	王土桥(右幅)	空心板梁													√				
13	紫泥沟桥(左幅)	T梁		√											√				√
14	紫泥沟桥(右幅)	T梁		√													√		
15	张大桥(左幅)	T梁																	
16	张大桥(右幅)	T梁													√			√	
17	西外环一号桥	T梁																√	
18	西外环二号桥	T梁		√	√	√												√	
19	乐土路一号桥	T梁				√			√									√	√
20	乐土路二号桥	T梁																	
21	乐土路三号桥	T梁		√	√	√												√	
22	上跨青阜铁路立交桥右幅	箱梁	√	√	√	√						√	√	√				√	
23	上跨青阜铁路立交桥左幅	箱梁	√	√	√	√						√	√						
24	白膏沟桥(左幅)	T梁																	
25	白膏沟桥(右幅)	T梁																√	√
26	楚河桥(真源大道)	T梁		√	√							√	√				√	√	
27	万陈沟桥(星园路)	T梁		√	√												√	√	√
28	柳沟河桥(星园路)	T梁		√	√												√	√	
29	界洪河桥(星园路)	T梁		√	√												√	√	
30	涡标河桥(星园路)	T梁		√	√												√	√	
31	白桥(左幅)	T梁													√			√	√
32	白桥(右幅)	T梁		√											√				
33	向阳河桥	T梁	√	√	√												√	√	
34	邵李桥左幅	T梁		√															
35	邵李桥右幅	T梁		√	√														

## 桥梁上部结构及下部结构病害一览表

序号	桥梁名称	结构型式	上部结构						桥墩		盖梁			基础	锥坡	桥台			河床堵塞
			裂缝	破损	露筋	蜂窝麻面	铰缝脱落	保护层过薄	破损	露筋	裂缝	破损	露筋			裂缝	破损	露筋	
36	幸福河桥右幅	T梁															✓		
37	幸福河桥左幅	T梁		✓															
38	葛沟桥左幅	T梁																	
39	葛沟桥右幅	T梁		✓															
40	五里高桥	空心板梁		✓												✓	✓	✓	
41	五里潘桥(左幅)	T梁		✓												✓	✓	✓	
42	五里潘桥(右幅)	T梁														✓			
43	白银河桥	T梁														✓	✓		
44	漳河桥	空心板梁		✓							✓					✓	✓	✓	
45	龙凤新河桥	T梁		✓					✓						✓	✓	✓		
46	毫城河桥	T梁		✓										✓	✓		✓	✓	
47	城父桥	空心板梁	✓						✓										
48	大杨桥	空心板梁		✓	✓				✓									✓	
49	凤凰沟桥(左幅)	T梁	✓	✓	✓						✓							✓	
50	凤凰沟桥(右幅)	T梁	✓	✓	✓									✓	✓				
51	金沟闸桥(左幅)	T梁								✓	✓								
52	金沟闸桥(右幅)	T梁															✓		
53	班桥(左幅)	T梁	✓															✓	
54	班桥(右幅)	T梁	✓	✓														✓	
55	大王店桥	空心板梁	✓	✓	✓				✓					✓	✓				
56	姚子沟桥(左幅)	T梁		✓	✓														
57	姚子沟桥(右幅)	T梁		✓	✓	✓													
58	薛沟桥	空心板梁	✓	✓					✓					✓	✓	✓	✓	✓	
59	龙凤沟桥	空心板梁		✓	✓				✓					✓	✓		✓	✓	
60	何桥(左幅)	T梁		✓		✓											✓		
61	何桥(右幅)	T梁																	
62	向阳桥1	空心板梁		✓	✓				✓		✓	✓				✓	✓	✓	
63	姜饭棚桥(左幅)	T梁																✓	
64	姜饭棚桥(右幅)	T梁																	
65	岳坊桥(左幅)	T梁		✓													✓	✓	
66	岳坊桥(右幅)	T梁															✓		
67	驼店桥(左幅)	T梁		✓													✓		
68	驼店桥(右幅)	T梁																	
69	五里桥(左幅)	T梁		✓															
70	五里桥(右幅)	T梁		✓															

桥梁伸缩缝处理一览表

序号	桥梁名称	伸缩缝橡胶止水带更换	伸缩缝更换	更换伸缩缝型号
1	古井大道涡河大桥	1#、2#、3#、4#、 5#、6#、7#		
2	广莲沟桥（古井大道）	1#、2#		
3	九龙桥（左幅）	L1#		
4	九龙桥（右幅）	R1#		
5	王土桥（右幅）	L1#		
6	紫泥沟桥（左幅）	L1#		
7	紫泥沟桥（右幅）	R1#		
8	万陈沟桥（星园路）	1#		
9	柳沟河桥（星园路）	1#		
10	界洪河桥（星园路）	1#、2#		
11	涡标河桥（星园路）	2#		
12	向阳河桥	1#		
13	五里高桥		1#、2#	40型异型钢单缝式伸缩缝
14	五里潘桥（左幅）	L1#		
15	白银河桥	1#		
16	漳河桥	1#、2#		
17	龙凤新河桥		1#	现场核实
18	毫城河桥		1#	现场核实
19	凤凰沟桥（左幅）	L1#		
20	龙凤沟桥	3#		
21	何桥（右幅）	R2#		
22	五里桥（左幅）	L1#		
23	五里桥（右幅）	R1#		

注：

- 1、施工前应先对伸缩缝进行清理，然后再更换损坏的伸缩缝橡胶止水带。
- 2、更换前应先对所需要更换橡胶止水条和伸缩缝的位置进行复核，确认后方可施工。
- 3、以桥梁小桩号侧伸缩缝开始，沿路线前进方向依次将伸缩缝编为1#、2#...n#伸缩缝。

桥梁支座处理一览表

序号	桥梁名称	支座更换位置	更换支座型号	支座钢板除锈	支座脱空/复位	支座垫石修补
1	立仓路桥（左幅）	L-1-0-2#、L-1-0-3#、L-1-0-4#、L-1-0-5#、L-1-0-8#	现场核实			
2	立仓路桥（右幅）	R-1-0-1#、R-1-0-2#、R-1-0-3#、	现场核实			
3	白膏沟桥(左幅)	L-1-0-1#	GYZF <sub>4</sub> 200x51			
4	白膏沟桥(右幅)	R-1-0-3#		R-2-2-10#		
5	楚河桥（真源大道）	3-3-30#	GYZF <sub>4</sub> 200x51			
6	向阳河桥	2-2-18#	GYZF <sub>4</sub> 200x51			
7	五里高桥	1-0-22#	GYZF <sub>4</sub> 200x51			
8	城父桥	2-1-5#、2-2-7#、2-2-12#、2-2-14#、3-2-2#、3-2-25#、3-3-2#、3-3-26#、3-3-28#、3-3-33#	现场核实			
9	凤凰沟桥（右幅）	R-1-0-6#	GJZF <sub>4</sub> 200x250x51			
10	姚子沟桥（右幅）	R-1-0-5#、R-1-0-9#、R-3-3-1#、R-3-3-3#、R-3-3-4#、R-3-3-5#	现场核实	R-1-0-9#		
11	姜饭棚桥（右幅）	R-1-0-7#、R-1-1-4#	GYZ250x52			
12	姚子沟桥（左幅）			L-3-3-1#		
13	薛沟桥			1-0-40#	1-0-39#	
14	东风桥（古井大道）				1-0-17#、1-0-19#、1-0-25#	
15	王土桥（左幅）					L-1-0-9#
16	龙凤新河桥				1-0-4#	

注：

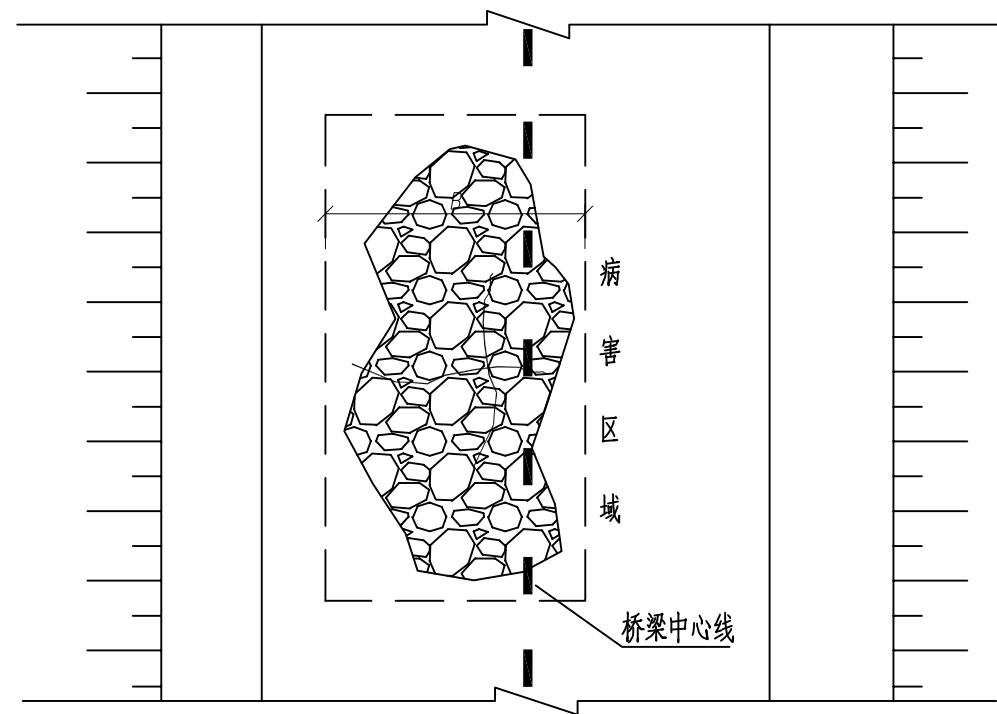
1. 支座病害处理的位置及数量按照检测报告计算，施工前应先结合检测报告对病害位置及数量进行复核。
2. 支座的型号来源于设计图纸，对缺少图纸的桥梁更换前应先实测现状支座尺寸，更换时一并对调平钢板锈蚀、垫石破损病害进行修复，更换的支座应与梁底及垫石贴紧。
3. 对于支座的编号由三部分组成，即“孔号-墩号-支座号”，按路线桩号增加方向，先填写孔号，然后填写墩号，最后再按从左至右的顺序对每一个支座进行编号。

涵洞病害一览表

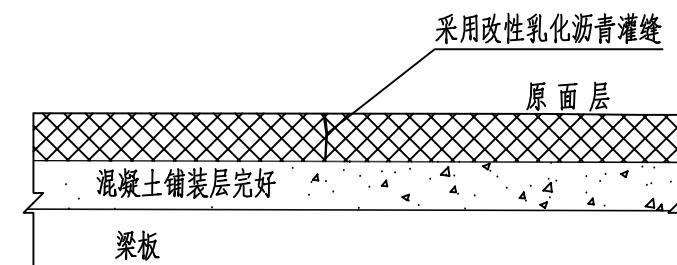
序号	涵洞名称	类型	涵身				八字墙	侧墙	过水断面
			混凝土破损	混凝土裂缝	混凝土蜂窝麻面	盖板安装错位			
1	古井大道与芍花西路交口北侧涵洞	盖板涵							
2	刘邪庄涵洞	盖板涵	√						√
3	酒城大道涵洞	圆管涵						√	
4	酒城大道与曹霸路口西侧涵洞	箱涵							
5	酒城大道与京九路西路交口涵洞	盖板涵							√
6	K92+940涵洞	盖板涵							√
7	天静宫路涵洞	盖板涵							√
8	育英路与真源大道交口涵洞	盖板涵							√
9	K524+900涵洞	盖板涵		√					
10	K26+400涵洞	盖板涵							√
11	K25+630涵洞	盖板涵							√
12	K24+220涵洞	盖板涵			√				
13	K20+550涵洞	盖板涵		√					
14	K19+590涵洞	盖板涵					√		
15	K12+320涵洞	盖板涵		√					
16	K7+900涵洞	盖板涵				√			√
17	K7+270涵洞	盖板涵							√
18	K0+780涵洞	盖板涵							
19	双涧稽查站涵洞	盖板涵							
20	乐土路1#涵洞	箱涵							
21	乐土路2#涵洞	箱涵							
22	乐土路3#涵洞	箱涵							
23	乐土路4#涵洞	盖板涵							
24	K1008+280涵洞	盖板涵							√
25	K1007+370涵洞	盖板涵							√
26	K1006+970涵洞	盖板涵							
27	K1005+200涵洞	盖板涵							√
28	K1001+960涵洞	盖板涵							
29	K999+150涵洞	盖板涵							
30	K996+700涵洞	盖板涵							
31	K995+020涵洞	盖板涵							
32	K994+020涵洞	盖板涵							√
33	K992+790涵洞	盖板涵							√

业  
名  
签

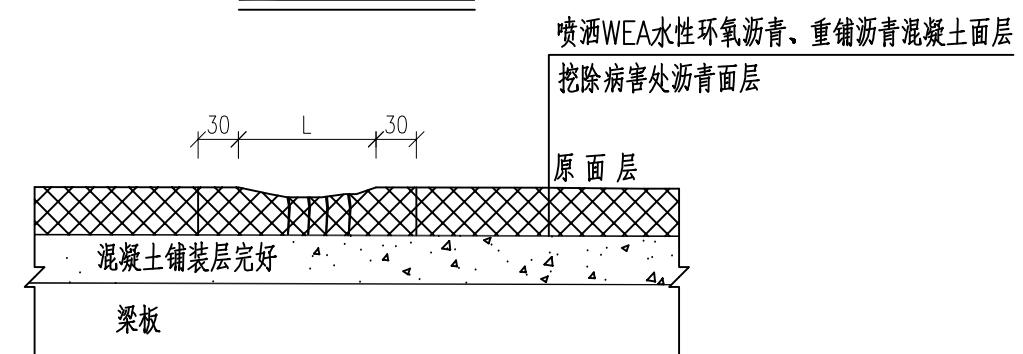
病害平面示意图



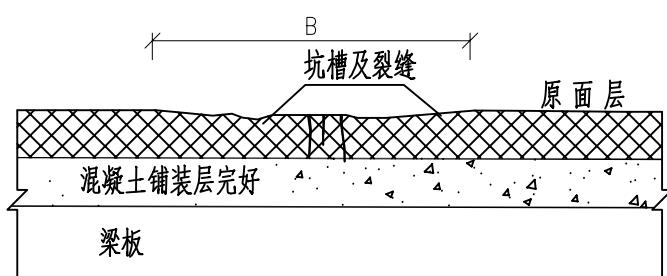
单条裂缝



多条裂缝及坑槽



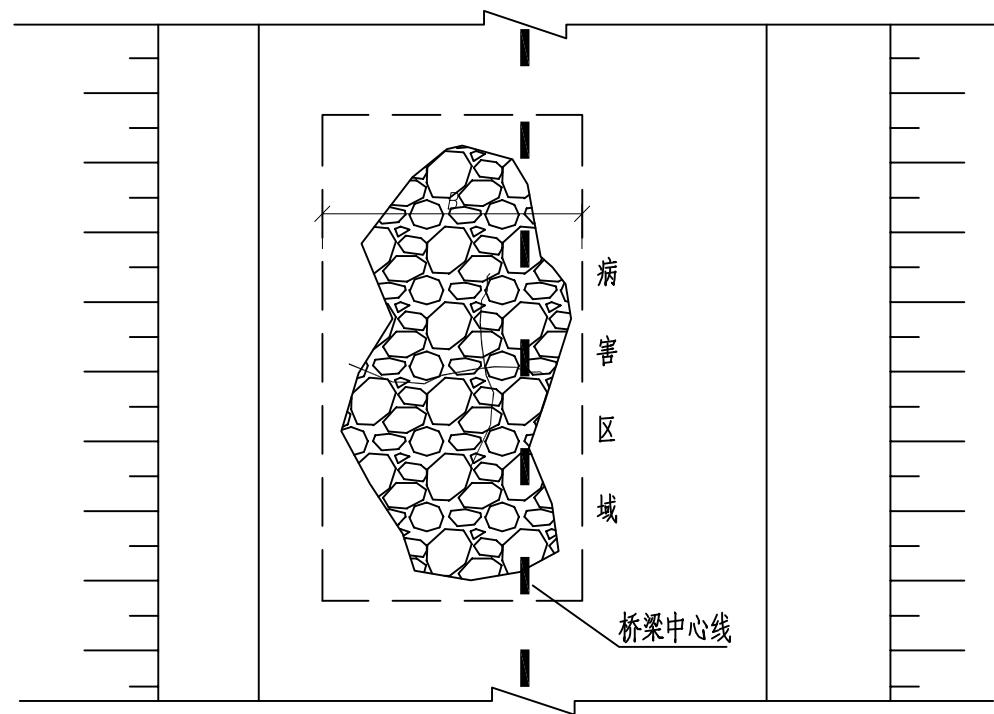
路面病害示意图



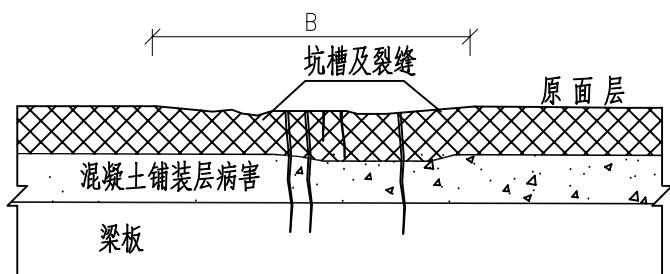
注：

- 1.图中尺寸均以厘米计。
- 2.沥青路面开挖范围包括病害处及周边30cm范围，开挖面及修补形状应呈矩形。
- 3.对于坑槽、沉陷、重度龟裂，挖除病害范围的沥青面层，当混凝土铺装层无病害时，先喷洒WEA水性环氧沥青，然后摊铺4cmAC-13+6cmAC-20SBS改性沥青混凝土面层。

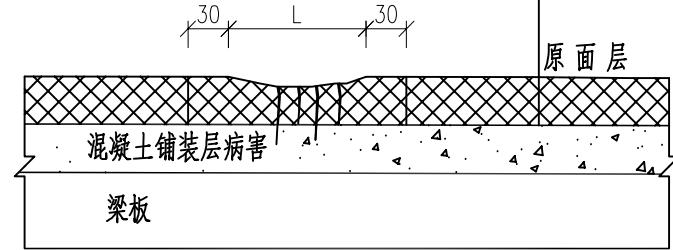
病害平面示意图



路面病害示意图



裂缝及坑槽



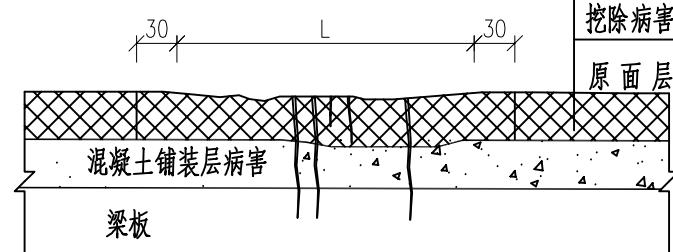
喷洒WEA水性环氧沥青、重铺沥青混凝土面层

砼铺装层裂缝&lt;3mm的非网状裂缝,采用改性乳化沥青灌缝,然后黏贴40cm宽PE高强抗裂贴

挖除病害处沥青面层

原面层

多条裂缝及坑槽



喷洒WEA水性环氧沥青、重铺沥青混凝土面层

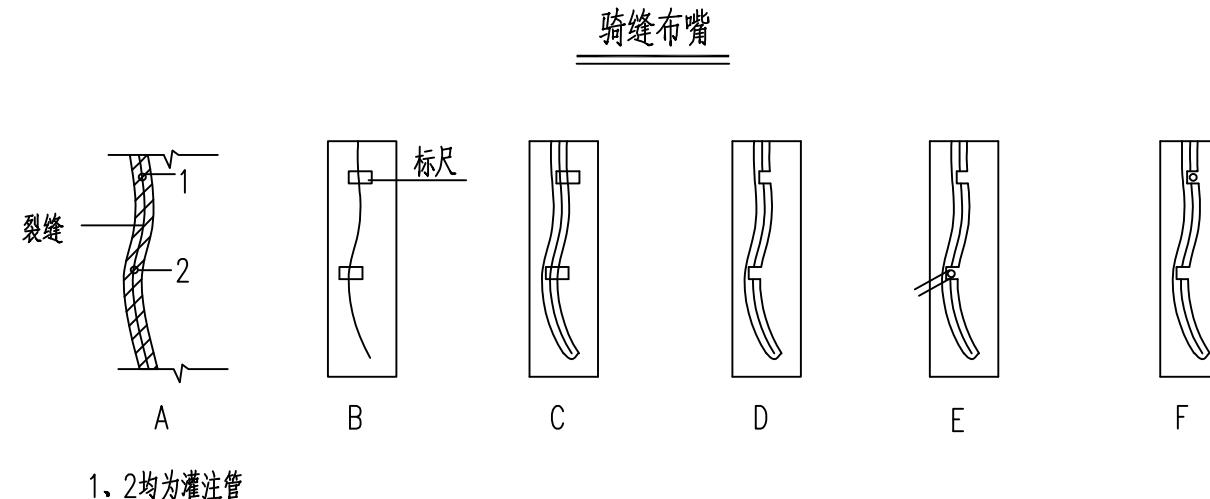
混凝土铺装层网状裂缝或松散漏筋时,凿除病害区域砼(不得扰动钢筋),对钢筋进行防锈处理后,清洁铺装层,采用环氧砂浆进行修复

挖除病害处沥青面层

原面层

注:

- 1.图中尺寸均以厘米计。
- 2.沥青路面开挖范围包括病害处及周边30cm范围,开挖面及修补形状应呈矩形。
- 3.对于坑槽、沉陷、重度龟裂,挖除病害范围的面层,如混凝土铺装层出现病害时:
  - (1) 砼铺装层裂缝<3mm的非网状裂缝,采用改性乳化沥青灌缝,然后黏贴40cm宽PE高强抗裂贴,先喷洒WEA水性环氧沥青,然后摊铺4cmAC-13+6cmAC-20SBS改性沥青混凝土面层。
  - (2) 混凝土铺装层网状裂缝或松散漏筋时,凿除病害区域砼(不得扰动钢筋),对钢筋进行防锈处理后,清洁铺装层,采用环氧砂浆进行修复,待混凝土达到强度后,先喷洒WEA水性环氧沥青,然后摊铺4cmAC-13+6cmAC-20SBS改性沥青混凝土面层。

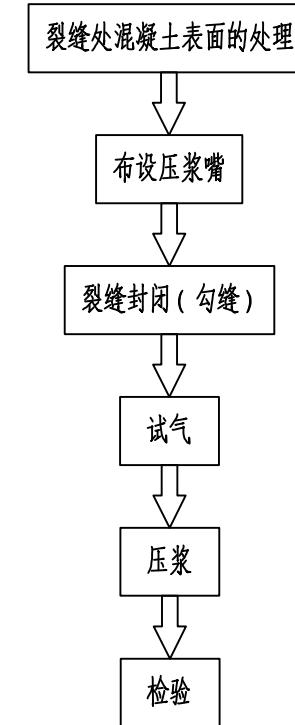


#### 施工工艺说明

1. 裂缝表面混凝土的处理：使用小锤、凿子等对混凝土裂缝两边各10cm左右的硬物进行剔除，将裂缝凿成“V”型槽，再用钢丝刷、砂纸、压缩空气等清除槽内浮尘、打磨平整，然后用干净棉花或棉纱沾丙酮、酒精等溶剂将混凝土表面的油污擦净。清理时不要把裂缝堵死，一般不用水冲洗，如果裂缝中泥沙较多，不得不用水清洗时，必须待混凝土表面完全干燥后才能再涂胶进行封闭；
2. 布设灌浆嘴的原则是缝端及裂缝交叉处均应设嘴，骑缝布嘴，梁内外灌浆嘴宜错开布置，灌浆嘴间距一般为30~50cm，并在裂缝交叉处加设灌浆嘴；如果裂缝实际深度较大时，可以设置斜孔，或布置多排钻孔，使胶液均匀填满；
3. 裂缝封闭：先用环氧砂浆填平“V”型槽，再用油刷蘸稀环氧树脂胶液涂刷裂缝两边各6~7cm宽处，加贴玻璃布，压紧，赶出其下的气泡，最后在玻璃布上涂一层灌注胶封面。封闭工作必须保证胶液必须与混凝土接触的周边密贴、防止漏浆；封闭完成后，应等两天左右待胶液达到一定的强度时才能压浆；
4. 试气：在玻璃布或胶泥勾缝的周边上涂刷肥皂水，然后向裂缝中充压缩气体，如果肥皂水起泡即为漏气处，应再用环氧胶泥进行封闭。试气时留一个灌浆嘴接充气管，将其余灌浆嘴封好，试气压力应比灌浆压力大0.1~0.2MPa；
5. 压浆：压浆顺序一般是自下而上，从裂缝宽处向裂缝细端处的原则依次连续进行，以保证浆液充满缝隙，防止夹入空气。灌浆压力通常控制在0.5~0.6MPa；
6. 检查：对于大体积混凝土，可取芯样检查，不宜取样时，可采用超声波混凝土探伤仪检查；
7. 由于裂缝将随结构温度的变化而张合，所以选择在裂缝张开度大的季节进行灌注为宜，灌注的最佳温度为20~25℃，最低不宜低于10℃。

- A 灌注管的间距为30~50cm  
 B 张贴标尺  
 C 做封层  
 D 取下标尺  
 E 用喷嘴从上面灌入树脂  
 F 用石蜡堵塞灌注孔

#### 灌浆工艺



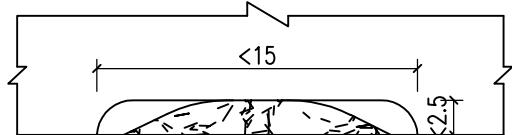
#### 注：

1. 对于裂缝宽度 $fw \geq 0.15mm$ 的裂缝采用灌注胶进行灌缝处理，对于裂缝宽度 $fw < 0.15mm$ 的裂缝采用涂刷树脂胶进行封闭，本图所示为 $fw \geq 0.15mm$ 的裂缝处理措施示意图。
2. 灌注胶各掺料对人有不同程度的危害，故操作时应注意通风。
3. 灌注胶各掺料都是易燃、可燃物，要注意防火。储藏这些物品的地方应远离火源，调配时也应注意防火。
4. 夏季日温变化大，灌注、养护材料时，必须进行严格的温度控制，以防温度变化时对环氧树脂材料的施工质量产生不良影响。
5. 对于宽度大于0.5mm的裂缝，用1:2水泥砂浆代替灌注胶灌注。
6. 灌注胶配合比建议值为主剂：硬化剂=2:1(重量比)，施工前应做实验确定。

砼构件局部小坑洞或露筋修补示意图

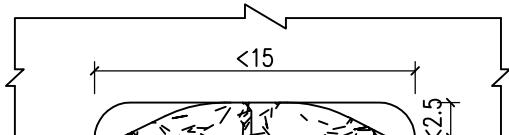
砼构件局部大坑洞或露筋修补示意图

钢筋有锈蚀时



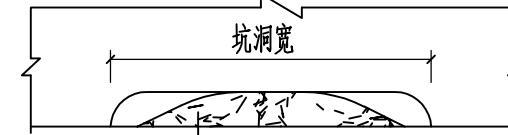
1. 根据坑洞大小确定修复区域并画线标记
2. 按标记凿除坑洞周围松散砼后对坑槽内清理干净
3. 钢筋除锈，刷一遍钢筋保护剂、渗透性阻锈剂
4. 环氧砂浆修补

钢筋无锈蚀时



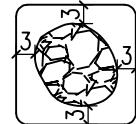
1. 根据坑洞大小确定修复区域并画线标记
2. 按标记凿除坑洞周围松散砼后对坑槽内清理干净
3. 环氧砂浆修补

破损区域较大时



1. 根据坑洞大小确定修复区域并画线标记
2. 按标记凿除坑洞周围松散砼后对坑槽内清理干净
3. 钢筋除锈，刷一遍钢筋保护剂、渗透性阻锈剂
4. 接触面混凝土凿毛，涂刷界面剂
5. C40高强灌浆料修补

坑洞切边示意图



混凝土表面刷蹭



1. 根据刷蹭面积确定修复区域并画线标记
2. 按标记清楚混凝土表面粉尘及污物
3. 环氧砂浆修补

注:

1. 本图均以厘米为单位。
2. 混凝土破损区域:根据现场坑洞大小按图示要求确定坑洞切边区域并画线标记,按标记区域对砼坑洞进行切边处理。
3. 混凝土破损区域清理:蜂窝麻面、松散、空洞、破碎、剥落、夹砂等损伤部位及钢筋外露区域,采用人工凿除或高速射水法将该处松散、污损的部位清除,使该部位露出坚硬密实的部分,并保证该部位无油污、油脂、蜡状物、灰尘以及附着物等影响修补效果的物质。
4. 钢筋锈蚀区域清理:对外露钢筋表面的氧化层利用钢刷予以清除,使之漏出光洁部分;对由钢筋锈蚀探查确定的钢筋锈蚀区域应对该部位混凝土表面进行清洁处理,确保表面无油污、油脂、蜡状物等影响渗透的污物。
5. 钢筋防锈、阻锈处理:对外露的钢筋涂刷钢筋保护剂,钢筋保护剂建议使用量:2~4kg/m<sup>2</sup>(厚), 60~120g/m<sup>2</sup>;钢筋锈蚀区域采用多功能阻锈剂(表面涂刷型)滚刷或喷涂于表面,可以覆盖一层或两层,第一层可以稍薄,两层间隔要6~8小时,多功能阻锈剂(表面涂刷型)建议使用量:150~300g/m<sup>2</sup>(厚)。
6. 混凝土破损修补处理:对清理好的混凝土破损、露筋区域采用环氧砂浆进行修补,使该区域达到密实平整。
7. 多功能阻锈剂有很强的渗透性,因此施工时请配带手套及口罩并适当采取防护措施。
8. 修补砂浆是双组份配方,包括水泥添加粉剂和水溶性无毒液体树脂,拌和形成和易性良好的砂浆,可以用抹灰工具直接施工。
9. 对于砼表面破损深度较浅的病害(坑洞深度值<2.5cm),对破损处清理后,用环氧砂浆抹平修复。
10. 对于较大的破损(坑洞深度值<2.5cm),需要支模后浇筑C40高强灌浆料修补。
11. 对于砼表面刷蹭,对刮痕进行清理,用砂浆抹平修复。

I—I

E型钢梁横桥向示意

A大样

E型钢梁

伸缩装置每延米材料数量表

编号	直径 (mm)	长度 (mm)	根数	共长 (m)	单位重 (kg/m)	共重 (kg)	备注
4	Φ16	1000	10	10.00	1.578	15.78	伸缩缝厂家施工
5	Φ16	1340	10	13.40	1.578	21.17	桥梁施工单位预埋
40型E型钢单缝式伸缩装置 (m)							1.0
C50钢纤维混凝土 (m³)							0.16

预留间隙f参照表

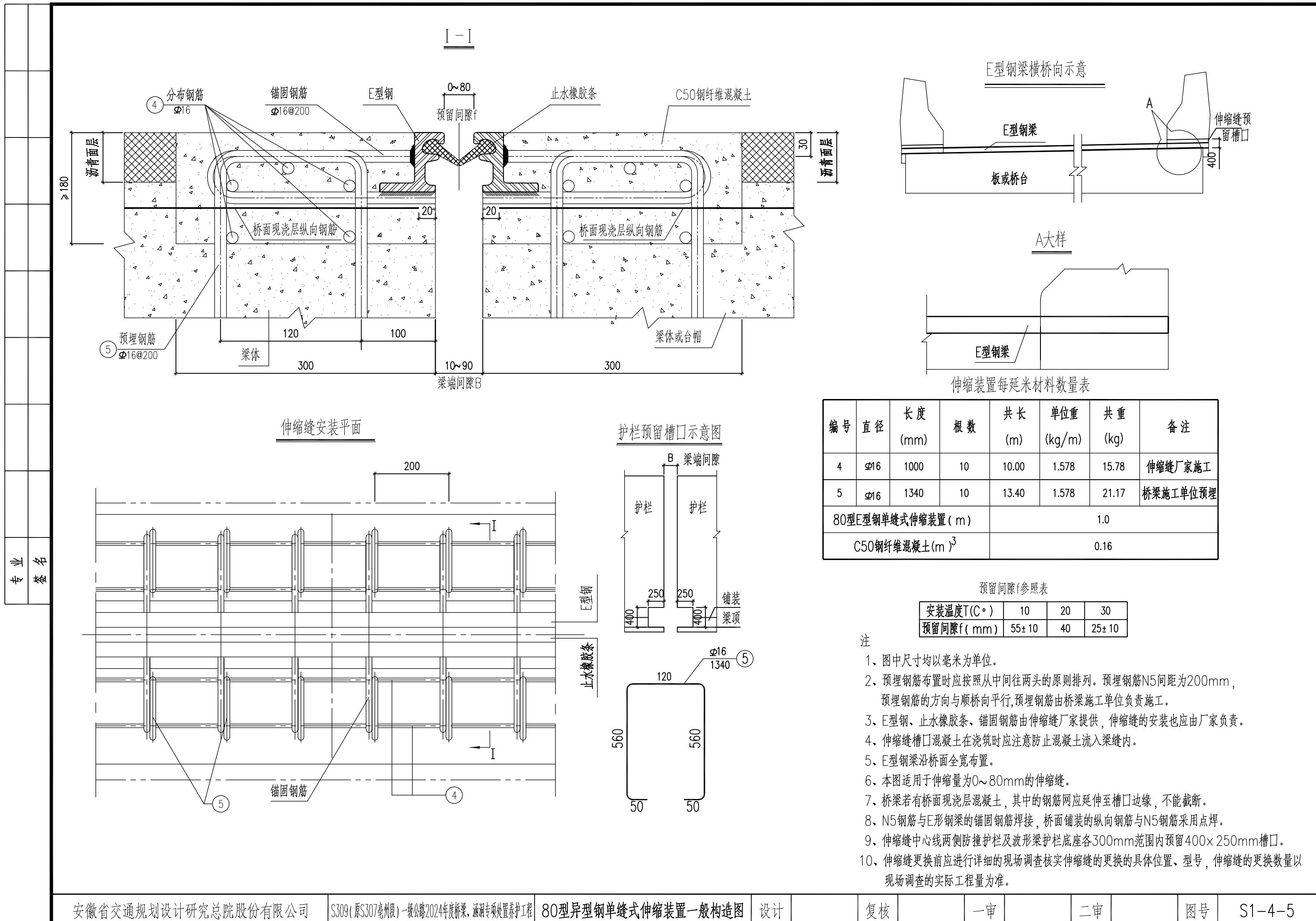
安装温度T(℃)	10	20	30
预留间隙f (mm)	30	20	10

注

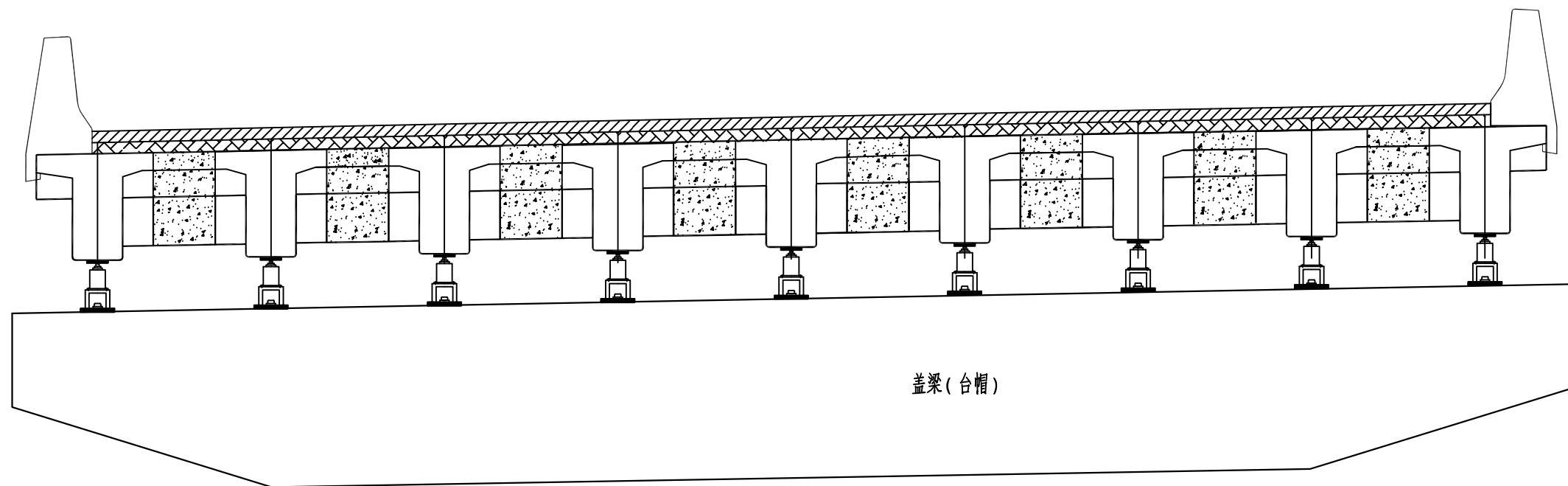
1. 图中尺寸均以毫米为单位。
2. 预埋钢筋布置时应按照从中间往两头的原则排列。预埋钢筋N5间距为200mm，预埋钢筋的方向与顺桥向平行，预埋钢筋由桥梁施工单位负责施工。
3. E型钢、止水橡胶条、锚固钢筋由伸缩缝厂家提供，伸缩缝的安装也应由厂家负责。
4. 伸缩缝槽口混凝土在浇筑时应注意防止混凝土流入梁缝内。
5. E型钢梁沿桥面全宽布置。
6. 本图适用于伸缩量为0~40mm的伸缩缝。
7. 桥梁若有桥面现浇层混凝土，其中的钢筋网应延伸至槽口边缘，不能截断。
8. N5钢筋与E型钢梁的锚固钢筋焊接，桥面铺装的纵向钢筋与N5钢筋采用点焊。
9. 伸缩缝中心线两侧防撞护栏及波形梁护栏底座各300mm范围内预留250×250mm槽口。
10. 伸缩缝更换前应进行详细的现场调查核实伸缩缝的更换的具体位置、型号，伸缩缝的更换数量以现场调查的实际工程量为准。

安徽交通规划设计研究总院股份有限公司 S309(原S307亳州段)一级公路2024年度桥梁、涵洞专项处置养护工程 40型异型钢单缝式伸缩装置一般构造图

设计 复核 一审 二审 图号 S1-4-4



T梁顶升示意图

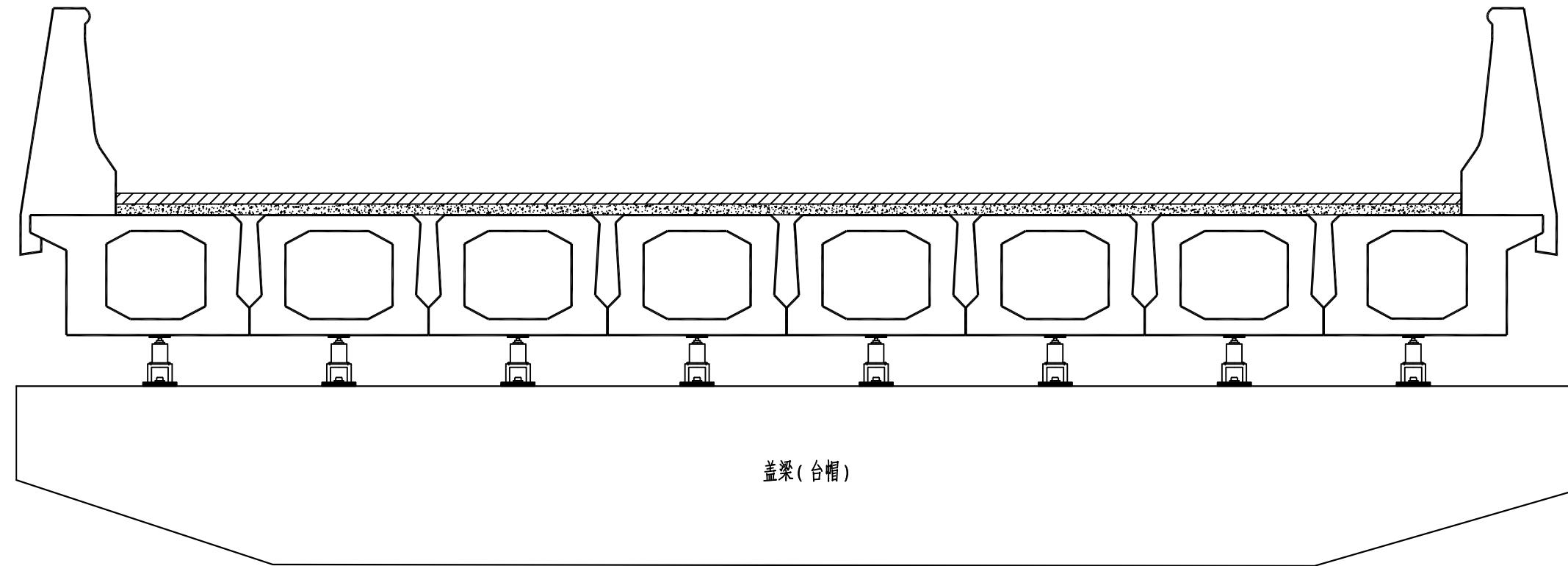


注：

1. 本图尺寸除以注明外，余均以厘米计。  
2. 对支座进行检查，确定需要更换的支座，并标记。  
3. 顶升的主要步骤如下：  
1) 顶升准备工作：  
a. 可搭设施工平台或桥检车悬臂桁架作为操作平台；  
b. 利用盖梁(台帽)作为千斤顶支撑点；  
c. 做好施工期间道路交通组织；  
d. 对梁底及盖梁顶升位置高低不平处进行处理，可采用高强砂浆进行调平，并黏贴钢板确保其水平，在梁底每块钢板下加30×30cm的橡胶垫块以保证顶升力的均匀传递；  
e. 安装到位后仔细检查，保证橡胶垫块与梁底密贴，核实千斤顶及上下垫板总高度，确保顶升操作具备足够的空间。  
2) 千斤顶调试及安装：  
a. 千斤顶安装位置应避开湿接缝等薄弱位置；  
b. 千斤顶安装前应进行试运行并调试，使提供同一顶升力时其速率大致相等，误差工作在1mm以内；

- c. 安装前检查千斤顶及其密封情况，保证千斤顶密封良好，油液品种及油量符合相关行业标准；  
d. 检查完成后，安放千斤顶就位，并调整千斤顶预行程，保证千斤顶与垫块间密贴；  
e. 千斤顶上安装高度测量尺，以便可以准确控制顶升高度。  
3) 预顶：  
安装完成后，所有千斤顶同时开动，进行试顶，观察盖梁、主梁变形是否满足要求。试顶时间不得小于30min。  
4) 顶升作业：  
试顶完成后，且各项指标正常的情况下，开始正式顶升，按更换支座需要高度顶升梁体，顶升应缓慢平稳的进行，随时检查梁体升高的均匀性，并进行调整。  
5) 支座更换。  
6) 落梁：支座更换完毕后应慢慢地落梁。  
7) 检查是否有支座脱空现象，若有，采用塞入钢板的方式处理，使梁底与支座密贴。  
8) 在大面积顶升前，应先顶升一座桥梁作为试验，取得成功数据和方法后，方可进行大面积施工。  
4. 采用逐墩横向同步顶升方案，以避免破坏相关的上部结构。

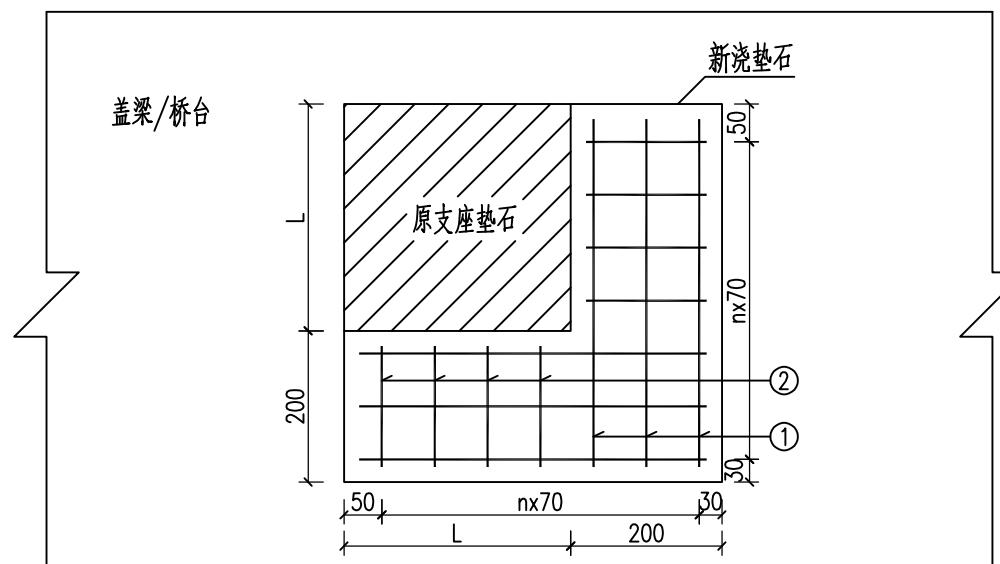
## 空心板顶升示意图



注：

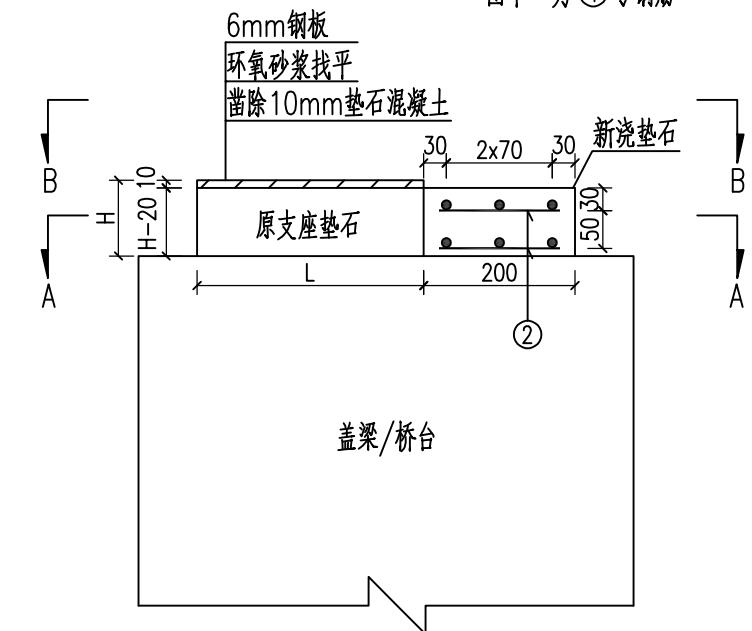
1. 本图尺寸除以注明外，余均以厘米计。
  2. 对支座进行检查，确定需要更换的支座，并标记。
  3. 顶升的主要步骤如下：
    - 1) 顶升准备工作：
      - a. 可搭设施工平台或桥检车悬臂桁架作为操作平台；
      - b. 利用盖梁（台帽）作为千斤顶支撑点；
      - c. 做好施工期间道路交通组织；
      - d. 对梁底及盖梁顶升位置高低不平处进行处理，可采用高强砂浆进行调平，并黏贴钢板确保其水平，在梁底每块钢板下加30×30cm的橡胶垫块以保证顶升力的均匀传递；
      - e. 安装到位后仔细检查，保证橡胶垫块与梁底密贴，核实千斤顶及上下垫板总高度，确保顶升操作具备足够的空间。
    - 2) 千斤顶调试及安装：
      - a. 千斤顶安装位置应避开湿接缝等薄弱位置；
      - b. 千斤顶安装前应进行试运行并调试，使提供同一顶升力时其速率大致相等，误差工作在1mm以内；
    - 3) 安装前检查千斤顶及其密封情况，保证千斤顶密封良好，油液品种及油量符合相关行业标准；
    - 4) 检查完成后，安放千斤顶就位，并调整千斤顶预行程，保证千斤顶与垫块间密贴；
    - 5) 千斤顶上安装高度测量尺，以便可以准确控制顶升高度。
  - 3) 预顶：  
安装完成后，所有千斤顶同时开动，进行试顶，观察盖梁、主梁变形是否满足要求。试顶时间不得小于30min。
  - 4) 顶升作业：  
试顶完成后，且各项指标正常的情况下，开始正式顶升，按更换支座需要高度顶升梁体，顶升应缓慢平稳的进行，随时检查梁体升高的均匀性，并进行调整。
  - 5) 支座更换。
  - 6) 落梁：支座更换完毕后应慢慢地落梁。
  - 7) 检查是否有支座脱空现象，若有，采用塞入钢板的方式处理，使梁底与支座密贴。
  - 8) 在大面积顶升前，应先顶升一座桥梁作为试验，取得成功数据和方法后，方可进行大面积施工。

A - A

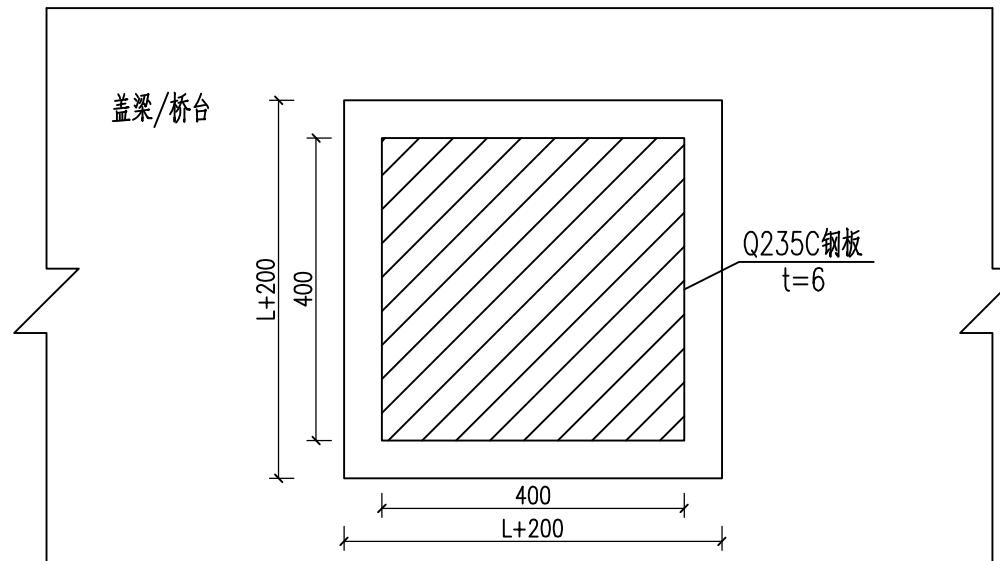


支座垫石立面示意图

图中●为①号钢筋



B - B



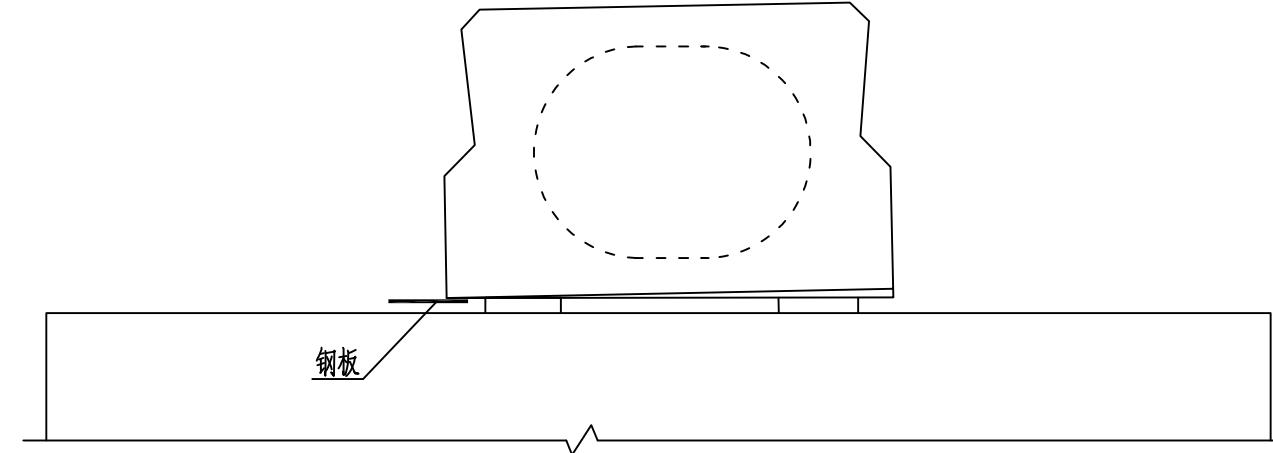
支座垫石工程数量表

编号	直径 (mm)	根数	单根长 (mm)	总长 (m)	延米重 (Kg)	总重 (Kg)	备注
1	Φ12	12	460	5.52	1.579	8.72	数量表仅为估算量,具体以桥梁现场支座垫石实际尺寸为准
2	Φ12	16	160	2.56	1.579	4.04	
3	Q235C □400x400x6				7.54		
4	C40高强灌浆料			0.016m <sup>3</sup>			
5	混凝土基面处理			0.22m <sup>2</sup>		合计Φ12 12.76kg	

注:

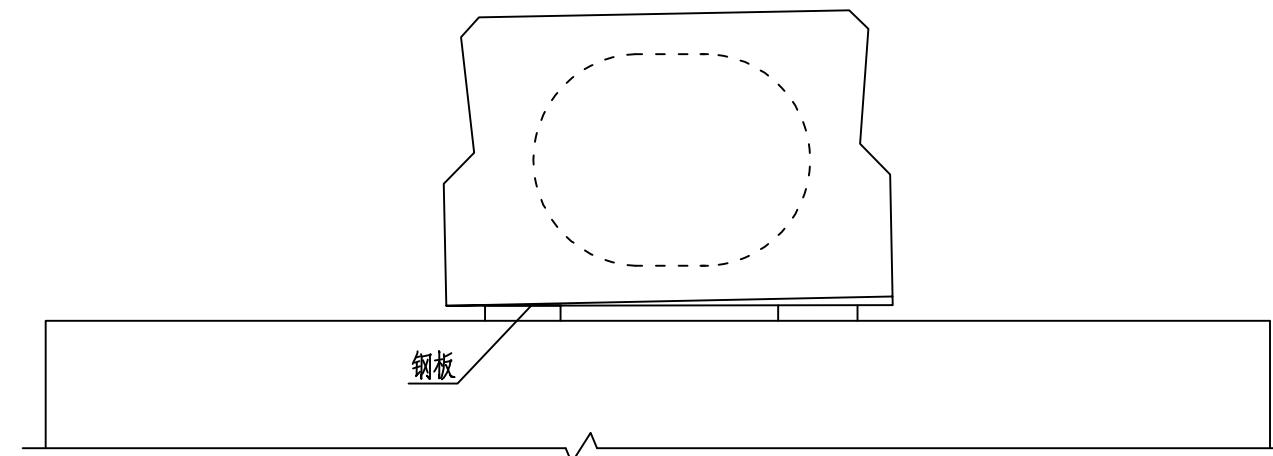
- 图中尺寸均以毫米计。
  - 施工前先对原支座垫石侧面及相邻盖梁顶面凿毛, 凿毛深度不小于6mm, 凿除原表面碳化层及松散部分直至露出密实坚硬的新鲜混凝土。
  - 使用C40高强灌浆料在原支座垫石旁新浇垫石, 宽度200mm, 高度比原支座垫石低6mm。
  - 顶升桥梁, 取出原橡胶支座, 在原支座垫石顶面凿毛, 凿毛深度10mm, 然后在顶面使用环氧砂浆找平, 找平后高度应与新支座垫石相同。
  - 在新老垫石顶面铺设6mmQ235C钢板, 然后将原支座放置在钢板中心。
  - 回落桥梁。
- 本图适用于龙凤新河桥等。

支座病害处理示意图



步骤1：认真检查板梁支座的脱空情况。

步骤2：按实际脱空量加工钢板，表面涂刷环氧树脂浆液，准备处理。

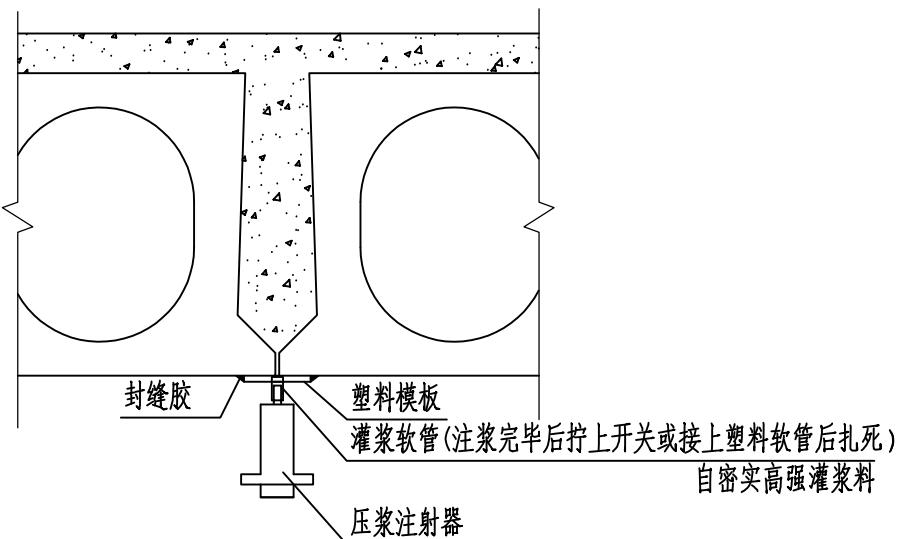


步骤3：借用外力（锤击）将表面涂刷环氧树脂浆液的钢板打入支座脱空部位。

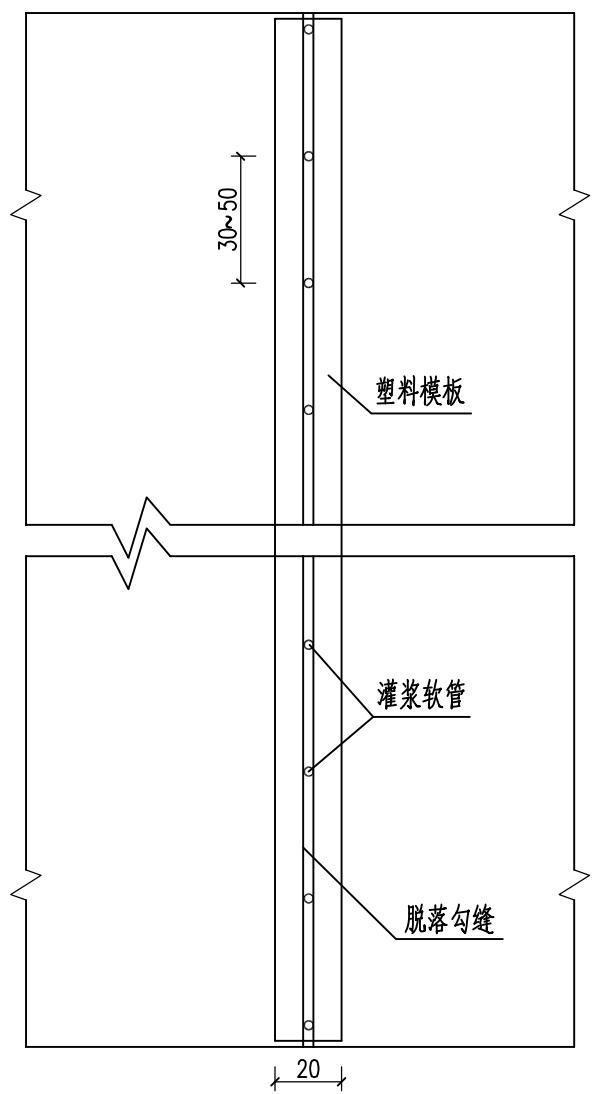
注：

1. 支座脱空处理前，应按《检测报告》提供的信息对支座的脱空量进行详细检查，包括垂直方向和水平方向的脱空量。
2. 钢板按实际脱空量水平方向宜增加10mm，厚度以增加0.3-0.4mm进行加工，数量以实际发生量为准。
3. 钢板可采用Q235C钢，钢板表面应进行防锈。
4. 安装钢板前，在钢板的表面涂刷环氧浆液，钢板打入后，钢板与混凝土和支座之间应紧密相贴。

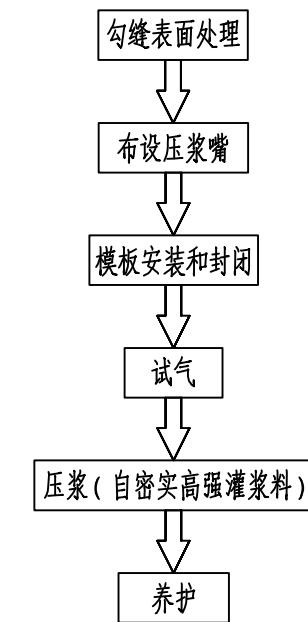
空心板勾缝脱落修补示意图



空心板勾缝脱落修补平面图



灌浆工艺

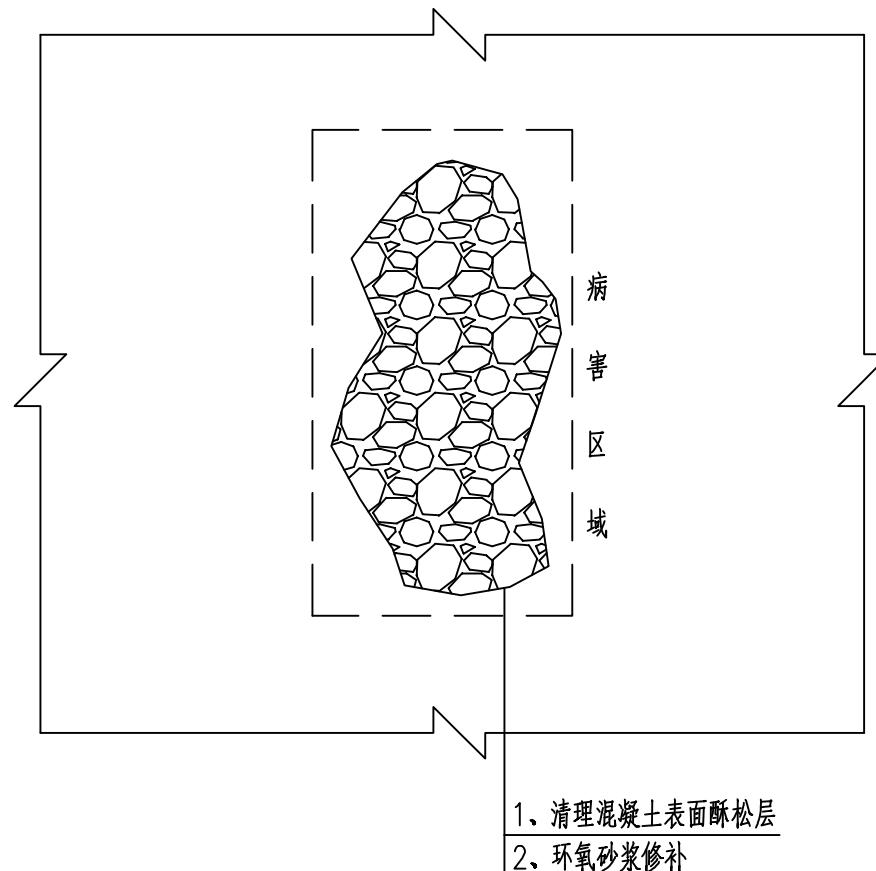


注

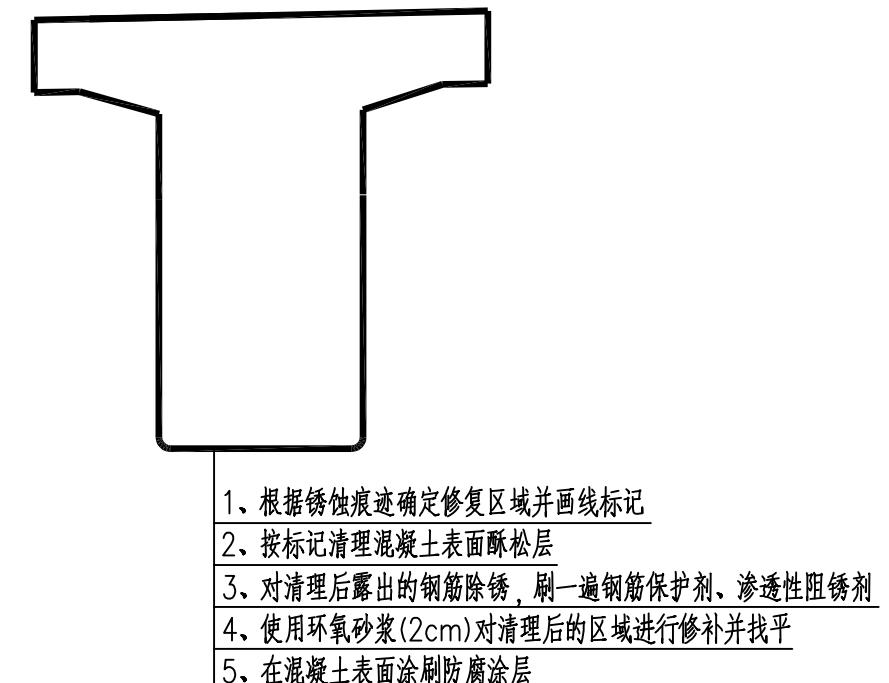
1. 本图均以厘米为单位。
2. 表面处理。剔除桥梁勾缝下缘及内部松散杂物，将勾缝底面两侧打磨平整，并用毛刷、压缩空气清洁表面灰尘，然后用干净棉花或棉纱沾丙酮、酒精等溶剂将混凝土表面的油污擦净。清理时不要把裂缝堵死，一般不用水冲洗，如果裂缝中泥沙较多，不得不用水清洗时，必须待混凝土表面完全干燥后才能再灌浆进行封闭；
3. 布设灌浆嘴的原则是缝端及中间均匀设嘴，骑缝布嘴，灌浆嘴选用PVA管或高强软管，并采用环氧腻子埋设，灌浆嘴下端设置控制开关，灌浆嘴间距一般为30~50cm，深度应不小于2/3勾缝深度；
4. 模板安装和封闭。在埋设灌浆嘴的环氧腻子固化后，在塑料模板上按灌浆嘴位置打孔，涂一层封缝胶在塑料模板上，压紧贴梁板底部。灌浆嘴与模板间缝隙同时封闭。封闭工作必须保证胶液必须与混凝土接触的周边密贴、防止漏浆；封闭完成后，应等两天左右待胶液达到一定的强度时才能压浆；
5. 试气：在模板接缝的周边上涂刷肥皂水，然后向裂缝中充压缩气体，如果肥皂水起泡即为漏气处，再用环氧胶泥进行封闭。试气时留一个灌浆嘴接充气管，将其余灌浆嘴封好，试气压力应比灌浆压力大0.1~0.2MPa；
6. 压浆：待封缝材料固化后，采用压浆法将自密实高强灌浆料灌入受损勾缝缝隙内，压浆自勾缝一端向另一端进行，直到邻近的灌浆嘴溢出浆液后，即可停止压浆，然后再依次移至下一灌浆嘴继续压浆，充满缝隙，防止夹入空气。灌浆压力通常控制在0.5~0.6MPa
7. 养护：压浆灌缝结束后在12h内不扰动铰缝，修复完成后，将灌浆嘴拔出，遗留孔洞用水泥砂浆封堵。
8. 灌注的最佳温度为20~25℃，最低不宜低于10℃。

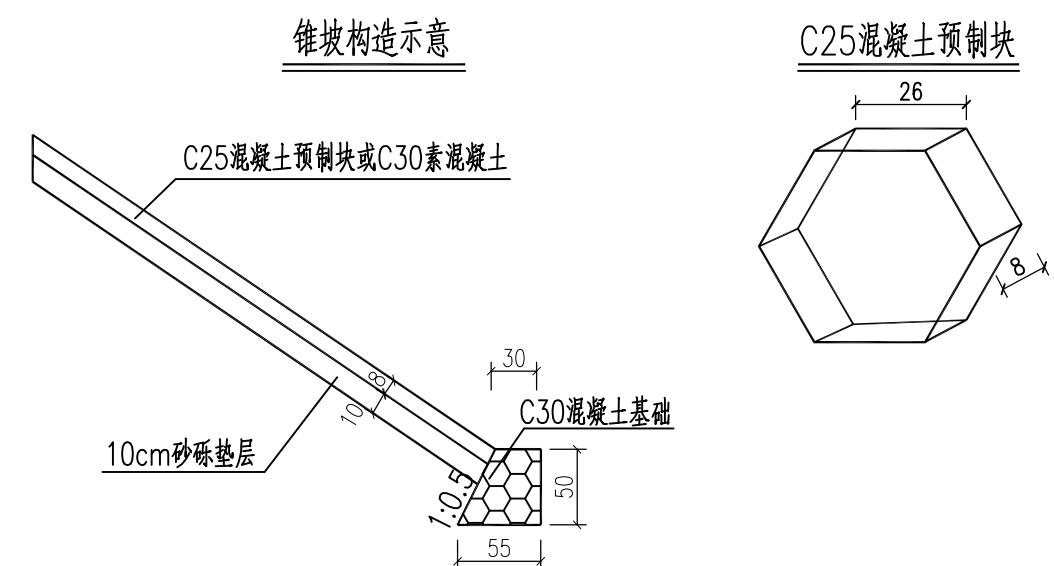
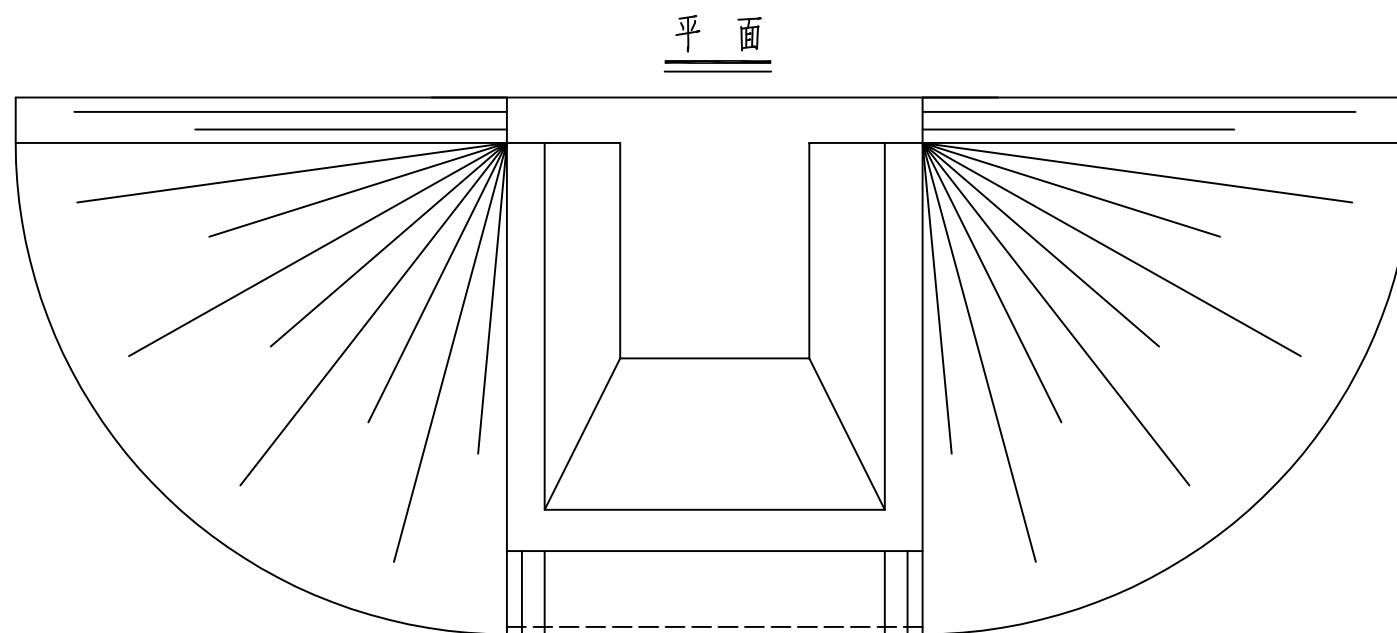
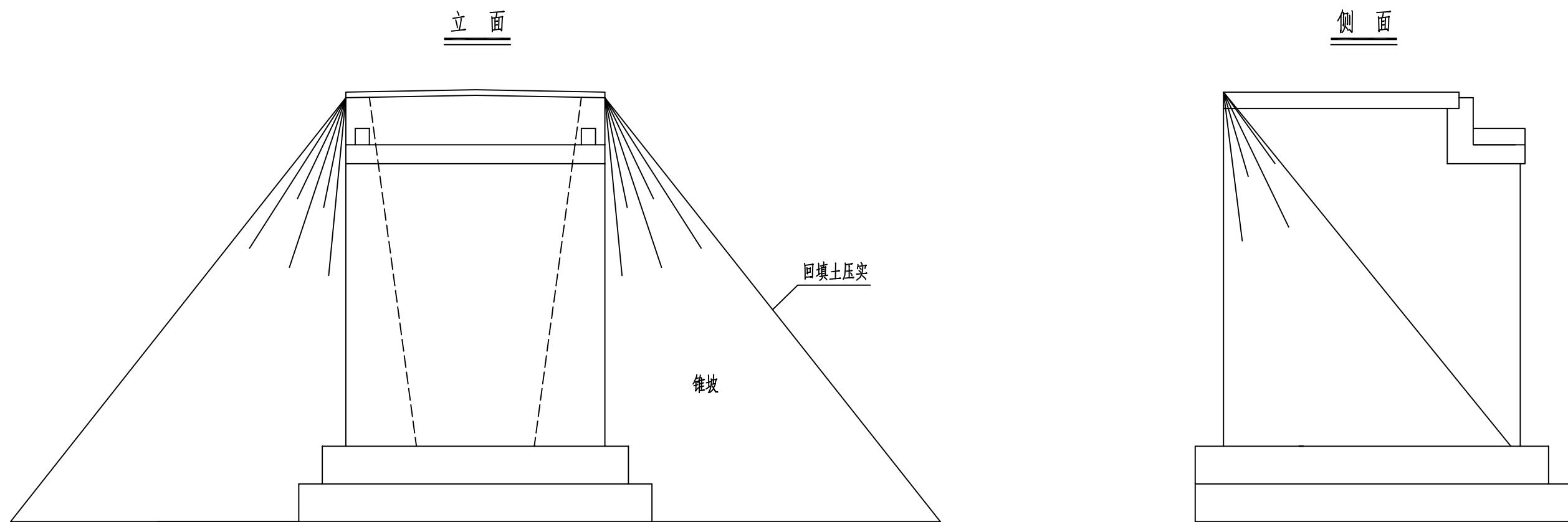
业	名
专	签

蜂窝麻面处治示意图



混凝土保护层过薄处治示意图





注:

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 龙凤新河桥、漳河桥锥坡表面铺砌采用C25混凝土预制块,施工时采用嵌入坡面方式开挖基槽,基槽开挖范围为预制块的圬工实体。
3. 对大杨桥坡面硬化采用C30素混凝土铺砌。
4. 锥坡填土利用原位土回填,须层层夯实,其密实度应在93%以上。