

**2023 年南平辖区国高网高速公路
二类桥维修处治工程**

施 工 图 设 计

福建省高速技术咨询有限公司
二〇二三年四月

2023 年南平辖区国高网高速公路 二类桥维修处治工程

施 工 图 设 计

项目负责人	
项目技术负责人	
项目审查人	
公司技术负责人	
公司分管领导	
公司主管领导	
设计单位	福建省高速技术咨询有限公司
设计证书	公路行业（公路、交通工程）专业乙级 A135030817
设计时间	2023 年 4 月



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号：A135030817

有效期：至2022年04月01日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称：福建省高速技术咨询有限公司

经济性质：有限责任公司（法人独资）

资质等级：公路行业（公路、交通工程）专业乙级。

可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****

发证机关



2017年04月01日

No.AZ0090416

福建省住房和城乡建设厅文件

闽建许〔2022〕3号

福建省住房和城乡建设厅关于建设工程企业资质有效期延续和施工总承包及专业承包二级资质审批有关事宜的通知

各设区市建设局，平潭综合实验区交建局、行政审批局，福建自贸区福州、厦门、平潭片区管委会，福州新区管委会：

为进一步优化建筑营商环境，减轻企业负担，激发市场主体活力，根据住房和城乡建设部办公厅《关于建设工程企业资质有关事宜的通知》（建办市函〔2022〕361号）有关要求，现就我省建设工程企业资质有效期延续及施工总承包、专业承包二级资质审批有关事宜通知如下：

一、我省各级资质审批部门审批的工程勘察、工程设计、建筑业企业、工程监理企业资质，资质证书有效期于2023年12月30日前期满的，统一延期至2023年12月31日。企业无需换领资质证书，原资质证书仍可用于工程招标投标等活动。上述四类资质证书统一延期后的有效期，可以在住建部全国建筑市场监管公共服务平台和省厅官网（<http://zjt.fujian.gov.cn/>）“首页-福建省建设行业信息公开平台-企业信息查询。按照“谁审批谁负责”原则，各级资质审批部门要及时做好所在地企业资质证书信息与省厅官网“福建省建设行业信息公开平台”的对接和更新工作。

企业通过合并、跨省变更事项取得有效期1年资质证书的，不适用上述规定。企业应在1年资质证书有效期届满前，按相关规定申请重新核定。

二、新设立或申请增项的建筑业企业可直接申请施工总承包、专业承包二级资质。企业按照新申请或增项提交申请材料，企业资产、技术负责人需满足《建筑业企业资质标准》（建市〔2014〕159号）规定的相应类别二级资质标准要求，其它指标需满足相应类别三级资质标准要求，其中：申请施工总承包二级资质的企业需有注册建造师作为项目经理主持完成过本类别资质二级以上标准要求的工程业绩不少于2项。

已取得施工总承包三级、专业承包三级资质的企业，可按照现行二级资质标准要求申请升级，也可按照上述要求直接申请二级资

质。

三、资质审批部门要严查资质申报中弄虚作假行为，对弄虚作假企业依法予以严肃处理。定期开展资质动态核查，核查资质批后动态是否满足资质标准要求；对于不满足的，依法责令限期整改；逾期未完成整改的，依法撤回已批资质。

四、加强对注册建造师个人业绩的核查，坚决遏制注册建造师“挂证”现象。对于注册建造师参与资质申报个人业绩弄虚作假的，按照《福建省建设执业注册人员信用评价》规定，予以扣分。对于频繁变动（一年内变动 2 次或 2 次以上）执业单位的注册建造师，对涉及企业及项目实行重点监管。对于注册建造师未实际到岗、“人证分离”的，按“挂证”予以处理。

福建省住房和城乡建设厅

2022 年 12 月 22 日

（此件主动公开）

福建省住房和城乡建设厅办公室

2022 年 12 月 22 日印发

本册目录

序号	图 表 名 称	图表编号	页数	页码
1	第一篇 总体设计	S-QL-I		
2	设计总说明	S-QL-I-01	20	
3	第二篇 桥涵工程	S-QL-II		
4	工程数量表	S-QL-II-01	6	
5	病害位置明细表	S-QL-II-02	353	
6	封缝、灌缝示意图	S-QL-II-03	1	
7	混凝土表层缺陷修补示意图	S-QL-II-04	1	
8	掉角、钢筋外露、锈蚀修补示意图	S-QL-II-05	1	
9	支座病害处治示意图	S-QL-II-06	3	
10	养护作业控制区布置示意图	S-QL-II-07	2	
11	第三篇 施工图预算			
12	预算编制说明			
13	总预算表	表 A.0.2-5		
14	人工、材料、机械台班数量汇总表	表 A.0.2-6		
15	建筑安装工程费计算表	表 A.0.2-7		
16	综合费率计算表	表 A.0.2-8		
17	专项费用计算表	表 A.0.2-11		
18	工程建设其它费计算表	表 A.0.2-13		
19	人工、材料、施工机械台班单价汇总表	表 A.0.2-14		
20	分项工程预算计算数据表	表 A.0.3-1		
21	材料预算单价计算表	表 A.0.3-3		

[illegible]

第一篇 总体设计

设计总说明目录

1	项目概况	1	4.3.2	分析结论	11
1.1	项目情况	1	5	桥梁维修处治方案	11
1.2	项目进展情况	1	5.1	裂缝维修处治方案	11
1.3	设计范围	1	5.2	混凝土表层缺陷及外露钢筋维修处治方案	11
1.4	桥梁技术状况评定	1	5.3	支座维修处治方案	11
1.5	专家组审查意见及执行情况	5	6	维修处治施工工艺及技术要求	11
2	设计依据及采用的规范、标准	6	6.1	裂缝维修处治施工工艺	11
2.1	设计依据	6	6.2	混凝土表层缺陷及外露钢筋维修处治施工工艺	12
2.2	设计采用的规范、标准	6	6.3	顶升梁体及支座维修处治施工工艺	13
3	桥梁结构现状病害	6	7	材料技术参数及质量要求	14
3.1	桥梁上部结构典型病害	6	7.1	裂缝封闭胶和灌缝胶	14
3.1.1	梁体裂缝	6	7.2	混凝土表层缺陷修复用材料	15
3.1.2	梁体混凝土表面缺陷	7	7.3	钢材	15
3.2	桥梁下部结构典型病害	8	7.4	支座	16
3.2.1	墩（台）混凝土表层缺陷与病害	8	8	安全布控及交通组织	16
3.2.2	支座病害	9	8.1	公路养护作业控制区交通组织	16
3.3	桥面系典型病害	9	8.2	公路养护作业控制区各项规定	18
3.3.1	栏杆、护栏混凝土表层缺陷与病害	9	8.2.1	公路养护作业控制区限速	18
4	桥梁病害成因分析	9	8.2.2	警告区最小长度	18
4.1	裂缝病害成因分析	9	8.2.3	上游过渡区最小长度	18
4.1.1	成因分析	9	8.2.4	缓冲区	18
4.1.2	分析结论	10	8.2.5	工作区长度	19
4.2	混凝土表层缺陷及外露钢筋病害成因分析	10	8.2.6	下游过渡区长度	19
4.2.1	成因分析	10	8.2.7	终止区长度	19
4.2.2	分析结论	10	9	施工注意事项及建议	19
4.3	支座病害原因分析	10	9.1	施工注意事项	19
4.3.1	成因分析	10	9.2	建议	19

设计总说明

1 项目概况

1.1 项目情况

福银高速公路南平一期路线起点桩号 **K160+685**，终点桩号 **K188+636**，全长 **25.95km**。全线设置双向六车道及八车道，设计时速 **100Km/h**。

福银高速公路南平二期路线起点桩号 **K322+162**，终点桩号 **K346+183**，全长 **24.02km**。全线设置双向四车道，设计时速 **100Km/h**。项目地理位置如下图 **1-1** 所示：



图 1-1 项目地理位置图

长深高速公路松建段全长 **106.66** 公里，起点位于松溪县旧县乡木城闽浙省界处。全线设置双向六车道及八车道，设计时速 **100Km/h**，该路段于 **2012** 年底建成通车。

南平浦南高速公路起点桩号 **K2860+650**，终点桩号 **K2915+629**，全长 **54.979km**。全线设置双向四车道，设计时速 **100Km/h**。

京台高速公路南平段起点桩号 **K1544+000**，终点桩号 **K1728+905**，全长 **184.905km**。全线设置双向四车道，设计时速 **100Km/h**。

宁上高速南平段全长 **198** 公里，起点位于宁德、南平两市交界处的楼坪村附近。全线设置双向六车道及八车道，设计时速 **100Km/h**，该路段于 **2014** 年底建成通车。

1.2 项目进展情况

受福建省高速公路集团有限公司南平管理分公司（以下简称“业主”）委托，福建省高速技术咨询有限公司（以下简称“我司”）于 **2023** 年 **2** 月下旬组织技术骨干成立项目小组，依据相关“检测报告”对福建省高速公路集团有限公司南平管理分公司辖区 **180** 座 **2** 类桥开展桥梁维修处治工程设计。于 **2023** 年 **3** 月 **25** 日完成送审稿设计。**4** 月 **13** 日由业主组织召开施工图设计审查会，我司根据审查意见修改完善后，于 **4** 月 **17** 日完成施工图设计。

1.3 设计范围

本次设计仅针对定检报告中的 **180** 座 **2** 类桥进行维修处治设计。

1.4 桥梁技术状况评定

2022 年由福建省高速公路达通检测有限公司针对该路段 **354** 座桥梁进行定期检查并出具定检报告，报告依据《公路桥梁技术状况评定标准》（**JTG/T H21-2011**）评定出 **2** 类桥共 **180** 座。本次针对该 **180** 座 **2** 类桥进行维修处治设计，各桥技术状况评定详见下表 **1-1**：

表 1-1 南平辖区国高网高速公路二类桥技术状况评定表

序号	桥名	综合评定分数	评定等级
福银高速公路南平段一期			
1	西芹大桥（下行）	93.94	2 类
2	西芹大桥（上行）	91.7	2 类
3	大深坑 II 号大桥（下行）	94.64	2 类

序号	桥名	综合评定分数	评定等级
4	大深坑Ⅱ号大桥（上行）	91.41	2类
5	菖上中桥（下行）	92.83	2类
6	菖上大桥（上行）	92.06	2类
7	菖上大桥（下行）	89.54	2类
8	十里亭Ⅲ号大桥（下行）	93.61	2类
9	十里亭Ⅱ号大桥（上行）	87.15	2类
10	十里亭Ⅱ号大桥（下行）	90.55	2类
11	十里亭Ⅰ号大桥（上行）	92.16	2类
12	十里亭Ⅰ号大桥（下行）	90.75	2类
13	塔前中桥（上行）	94.22	2类
14	塔前 2 号大桥（上行）	92.62	2类
15	塔前 2 号大桥（下行）	93.4	2类
16	塔前 1 号大桥（上行）	90.64	2类
17	塔前 1 号大桥（下行）	89.7	2类
18	塔前互通主线桥（上行）	94.56	2类
19	塔前互通主线桥（下行）	90.51	2类
20	龙泉大桥（上行）	93.29	2类
21	龙泉大桥（下行）	93.55	2类
22	塔前服务区主线大桥（上行）	94.57	2类
23	塔前服务区主线大桥（下行）	94.63	2类
24	棚下大桥（上行）	90.01	2类
25	棚下大桥（下行）	89.01	2类
26	土地洋大桥（上行）	92.66	2类
27	土地洋大桥（下行）	92.84	2类

序号	桥名	综合评定分数	评定等级
28	白莲塘Ⅳ号大桥（下行）	93.43	2类
29	白莲塘Ⅲ号大桥（上行）	92.08	2类
30	白莲塘Ⅲ号大桥（下行）	92.77	2类
31	南洲Ⅱ号大桥（上行）	92.03	2类
32	南洲Ⅱ号大桥（下行）	94.67	2类
33	南洲Ⅰ号大桥（下行）	93.71	2类
34	无仕大桥（上行）	94.05	2类
35	跃村互通立交 A 匝道桥	93.25	2类
36	跃村互通立交 B 匝道桥	92.28	2类
37	跃村互通立交 C1 匝道桥	92.84	2类
38	跃村西大桥（上行）	94.07	2类
39	跃村西大桥（下行）	92.74	2类
40	小作大桥（上行）	93.1	2类
41	小作大桥（下行）	91.65	2类
42	2913+300 分离式立交桥（上行）	93.38	2类
43	上洋大桥（下行）	94.87	2类
44	龙德寺大桥（上行）	93.66	2类
45	无线电六厂大桥（下行）	94.7	2类
46	延平互通 G 匝道桥	91.05	2类
47	延平互通 H 匝道桥	90.01	2类
48	长沙中桥（上行）	88.51	2类
49	长沙中桥（下行）	91.39	2类
50	洪溪大桥（下行）	94.5	2类
51	塔前互通 E 匝道桥	90.44	2类

序号	桥名	综合评定分数	评定等级
福银高速公路南平段二期			
52	层溪 III 号大桥（下行）	88.4	2 类
53	层溪 III 号大桥（上行）	90.43	2 类
松建高速公路			
54	桥下坑大桥（下行）	94.88	2 类
55	桥下坑大桥（上行）	91.42	2 类
56	松源溪大桥（下行）	88.15	2 类
57	松源溪大桥（上行）	86.65	2 类
58	旧县互通 F 匝道桥	93.13	2 类
59	李墩中桥（下行）	94.3	2 类
60	外屯大桥（下行）	94.6	2 类
61	七里溪大桥（下行）	93.01	2 类
62	七里溪大桥（上行）	90.34	2 类
63	松溪互通 F 匝道桥	92.58	2 类
64	高屯大桥（下行）	88.16	2 类
65	高屯大桥（上行）	88.17	2 类
66	庵溪大桥（下行）	94.2	2 类
67	庵溪大桥（上行）	93.13	2 类
68	大溪尾大桥（上行）	94.29	2 类
69	新浦大桥（上行）	92.4	2 类
70	洪门大桥（下行）	89.21	2 类
71	洪门大桥（上行）	87.59	2 类
72	护田大桥（下行）	90.14	2 类
73	护田大桥（上行）	90.28	2 类

序号	桥名	综合评定分数	评定等级
74	范屯枢纽互通松建高速主线（下行）	94.93	2 类
75	黄墩大桥（下行）	86.23	2 类
76	黄墩大桥（上行）	90.35	2 类
77	浦前大桥（下行）	93.54	2 类
78	西津 1 号大桥（下行）	90.47	2 类
79	西津 1 号大桥（上行）	93.21	2 类
80	西津 2 号大桥（下行）	86.6	2 类
81	西津 2 号大桥（上行）	86.36	2 类
82	龙池大桥（下行）	89.24	2 类
83	龙池大桥（上行）	91.97	2 类
84	垵阳溪大桥（下行）	94.16	2 类
85	垵阳溪大桥（上行）	92.65	2 类
86	东游大桥（下行）	91.1	2 类
87	东游大桥（上行）	85.72	2 类
88	东游镇大桥	94.95	2 类
89	溪屯溪大桥（上行）	85.94	2 类
90	溪屯溪大桥（下行）	89.05	2 类
91	大塘丘大桥（下行）	92.73	2 类
92	大塘丘大桥（上行）	94.37	2 类
93	簪溪大桥（下行）	94.19	2 类
94	簪溪大桥（上行）	93.49	2 类
95	东峰互通 F 匝道桥	94.15	2 类
96	苏口大桥（下行）	94.32	2 类
97	北苑大桥（下行）	91.15	2 类

序号	桥名	综合评定分数	评定等级
98	北苑大桥（上行）	92.35	2 类
99	钟山大桥（下行）	85.79	2 类
100	钟山大桥（上行）	85.53	2 类
101	塘源大桥（上行）	89.79	2 类
102	塘源大桥（下行）	89.94	2 类
南平浦南高速公路			
103	延安大桥（上行）	89.77	2 类
104	延安大桥（下行）	87.37	2 类
105	常坑大桥（上行）	87.08	2 类
106	常坑大桥（下行）	86.83	2 类
107	五里亭 1 号大桥（上行）	85.80	2 类
108	五里亭 1 号大桥（下行）	86.37	2 类
京台高速公路南平段			
109	杉洋特大桥（上行）	89.90	2 类
110	迪口特大桥（上行）	88.51	2 类
111	迪口特大桥（下行）	87.96	2 类
112	浮山特大桥（下行）	90.59	2 类
宁武高速公路(含屏南连接线)南平段			
113	新兴特大桥（上行）	83.84	2 类
114	新兴特大桥（下行）	86.29	2 类
115	翠溪 2 号特大桥（上行）	88.94	2 类
116	翠溪 2 号特大桥（下行）	90.28	2 类
117	芦布 1#中桥（下行）	93.57	2 类
118	芦布 1#中桥（上行）	92.91	2 类

序号	桥名	综合评定分数	评定等级
119	芦布大桥（下行）	94.41	2 类
120	墩仔上大桥（下行）	92.11	2 类
121	墩仔上大桥（上行）	92.87	2 类
122	仙店 2#大桥（上行）	88.68	2 类
123	仙店 2#大桥（下行）	89.35	2 类
124	毛坪 1 号大桥（下行）	87.66	2 类
125	毛坪 1 号大桥（上行）	87.8	2 类
126	毛坪 2#大桥（下行）	94.81	2 类
127	毛坪 2#大桥（上行）	92.88	2 类
128	桐源大桥（下行）	86.85	2 类
129	桐源大桥（上行）	89.65	2 类
130	杜坝大桥（上行）	91.25	2 类
131	杜坝大桥（下行）	93.01	2 类
132	下东埠大桥（下行）	91.22	2 类
133	下东埠大桥（上行）	91.74	2 类
134	药材村大桥（下行）	86.94	2 类
135	药材村大桥（上行）	91.24	2 类
136	横山头大桥（下行）	84.56	2 类
137	横山头大桥（上行）	88.6	2 类
138	溪东 1#大桥（下行）	83.13	2 类
139	溪东 1#大桥（上行）	86.21	2 类
140	溪东 2#大桥（下行）	91.95	2 类
141	溪东 2#大桥（上行）	89.38	2 类
142	北溪大桥（上行）	86.66	2 类

序号	桥名	综合评定分数	评定等级
143	北溪大桥（下行）	87.94	2 类
144	佛岭大桥（下行）	86.96	2 类
145	佛岭大桥（上行）	86.6	2 类
146	伞街大桥（下行）	90.36	2 类
147	伞街大桥（上行）	86.44	2 类
148	三渡中桥（下行）	94.38	2 类
149	四渡大桥（上行）	92.94	2 类
150	五渡 1#大桥（下行）	92.52	2 类
151	五渡 1#大桥（上行）	94.66	2 类
152	五渡 2#大桥（上行）	86.43	2 类
153	五渡 2#大桥（下行）	88.06	2 类
154	郑家大桥（下行）	92.55	2 类
155	郑家大桥（上行）	85.02	2 类
156	天子岗大桥（上行）	89.03	2 类
157	天子岗大桥（下行）	88.75	2 类
158	路口大桥（下行）	87.83	2 类
159	路口大桥（上行）	93.72	2 类
160	水槽大桥（下行）	90.06	2 类
161	南岭大桥（上行）	86.44	2 类
162	南岭大桥（下行）	84.66	2 类
163	大安岭大桥（上行）	90.34	2 类
164	大安岭大桥（下行）	92.87	2 类
165	三溪大桥（下行）	82.8	2 类
166	三溪大桥（上行）	86.81	2 类

序号	桥名	综合评定分数	评定等级
167	大安立交桥（下行）	84.97	2 类
168	大安立交桥（上行）	85.55	2 类
169	大安大桥（下行）	85.35	2 类
170	大安大桥（上行）	86.82	2 类
171	新岭后大桥（上行）	93.37	2 类
172	新岭后大桥（下行）	88.84	2 类
173	黄莲坑大桥（下行）	92.21	2 类
174	黄莲坑大桥（上行）	90.16	2 类
175	翠溪 1 号大桥（下行）	85.75	2 类
176	翠溪 1 号大桥（上行）	87.17	2 类
177	上庄大桥（下行）	92.42	2 类
178	上庄大桥（上行）	93.87	2 类
179	岭根大桥（下行）	84.99	2 类
180	岭根大桥（上行）	85.28	2 类

1.5 专家组审查意见及执行情况

专家组审查意见详见附件一，审查意见执行情况如下：

1、完善预算编制，核查桥梁检测车台班数量、工程数量表与预算数量表的一致性。

【执行情况】：按照审查意见完善预算编制并调整检测车台班数量，工程数量表已重新核对，并对照预算建安费表格核查工程数量保持一致。

2、完善病害成因分析并优化处治方案。

【执行情况】：按照审查意见完善裂缝成因分析、支座成因分析、混凝土表面病害成因分析，并根据病害成因分析优化处治方案。

3、完善养护作业控制区布置示意图及说明。

【执行情况】：按照审查意见完善养护作业控制区布置图，增加双向六车道布置图，并按照《公路养护安全作业规程》JTG H30-2015 修改导向标志、车道减少标志、施工标志等。

2 设计依据及采用的规范、标准

2.1 设计依据

- (1) 《设计委托书》
- (2) 《2022 年南平福银高速公路（一期）三特桥梁定期养护检测》报告编号：
BG-A22-1603175-QL-001~004
- (3) 《2022 年南平福银高速公路（一期）一般桥梁定期养护检测》报告编号：
BG-A22-1603177-QL-001~007、BG-A22-1603179-QL-008
- (4) 《2022 年南平福银高速公路（福银二期）三特桥梁定期检测》报告编号：
BG-A22-1603176-QL -001~002
- (5) 《2022 年南平松建高速公路桥梁定期养护检测》报告编号：
BG-A22-1603173-QL -001~008
- (6) 《2022 年南平宁武高速公路（含屏南连接线）三特桥梁定期养护检测》报告编号：
BG-A22-1603172-QL -001~004
- (7) 《2022 年南平宁武高速公路（含屏南连接线）桥梁定期养护检测》报告编号：
BG-A22-1603171-QL -001~009
- (8) 《2022 年南平浦南高速公路三特桥梁定期养护检测》报告编号：
BG-A22-1603174-QL -001~006
- (9) 《2022 年南平京台高速公路三特桥梁定期养护检测》报告编号：
BG-A22-1603170-QL -001~004

2.2 设计采用的规范、标准

- (1) 《公路桥梁加固设计规范》（**JTG/T J22-2008**）
- (2) 《公路桥梁加固施工技术规范》（**JTG/T J23-2008**）
- (3) 《公路工程技术标准》（**JTG B01—2014**）
- (4) 《公路桥涵设计通用规范》（**JTG D60—2015**）
- (5) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（**JTG 3362-2018**）
- (6) 《公路桥涵地基与基础设计规范》（**JTJ 3363—2019**）
- (7) 《公路桥涵施工技术规范》（**JTG/T 3650-2020**）
- (8) 《公路桥涵养护规范》（**JTG 5120—2021**）

- (9) 《城市桥梁养护技术标准》（**CJJ 99-2017**）
- (10) 《公路养护工程质量检验评定标准 第一册土建工程》（**JTG 5220-2020**）
- (11) 《公路工程质量检验评定标准——第一册土建工程》（**JTG F80/1-2017**）
- (12) 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》交公路发【2007】358 号
- (13) 《混凝土结构加固设计规范》（**GB 50367-2013**）
- (14) 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（**JTG/T 3310-2019**）
- (15) 《公路桥梁技术状况评定标准》（**JTG/T H21-2011**）
- (16) 《公路养护安全作业规程》**JTG H30-2015**
- (17) 《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（**GB 50728-2011**）
- (18) 《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》（**GB5768.3-2009**）
- (19) 《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（**GB 5768.4-2017**）
- (20) 《公路桥梁板式橡胶支座》（**JT/T 4-2019**）
- (21) 其它国家及地方现行的规范、标准

3 桥梁结构现状病害

根据定检报告，本次设计范围桥梁上部结构主要存在以下典型病害：①梁体裂缝；②梁体混凝土表层缺陷与病害。下部结构主要存在以下典型病害：①墩（台）混凝土裂缝；②墩（台）混凝土表层缺陷与病害；③支座病害。桥面系主要存在以下典型病害：①桥面铺装层病害；②泄水孔堵塞。锥坡主要存在开裂和杂草丛生等病害。桥面铺装病害置于路面大中修项目中，锥坡病害放入日常养护中。本次设计未列入桥面铺装及锥坡病害处治。

3.1 桥梁上部结构典型病害

3.1.1 梁体裂缝



图 3-1: 西芹大桥（下行）3D1B 箱梁：距 3



图 3-2: 西芹大桥（下行）9YYB 箱梁：距 9

号墩 2m 处, 距左侧 1m 处, 梁底纵向裂缝; 数量: 1 条, 长度: 1.2m, 宽度: 0.15mm。



图 3-3: 大深坑 II 号大桥(上行)3D1NB 箱梁: 距 2 号墩 32m 处, 距右侧 1.8m 处, 梁顶纵向裂缝; 数量: 1 条, 长度: 2m, 宽度: 0.17mm。



图 3-5: 菖上中桥(下行)1-12 空心板: 距 1 号墩 2m 处, 板底纵向裂缝; 数量: 1 条, 长度: 1.5m, 宽度: 0.1mm。



图 3-7: 新兴特大桥(上行)2-3T 梁: 距 1 号墩 0m 处, 左翼缘板纵向裂缝; 数量: 1 条, 长度: 0.5m, 宽度: 0.12mm。

号墩 20m 处, 右翼缘板纵向裂缝; 数量: 1 条, 长度: 1.5m, 宽度: 0.12mm。



图 3-4: 大深坑 II 号大桥(上行)3D1NB 箱梁: 距 3 号墩 25m 处, 距右侧 2m 处, 梁顶网状裂缝; 数量: 1 条, 长度: 1m, 宽度: 0.18mm。



图 3-6: 塔前 2 号大桥(下行)4-2T 梁: 距 3 号墩 6m 起, 右翼缘板纵向裂缝; 数量: 1 条, 长度: 4m, 宽度: 0.12mm。



图 3-8: 新兴特大桥(上行)5-1T 梁: 距 4 号墩 0m 处, 左翼缘板纵向裂缝; 数量: 1 条, 长度: 0.7m, 宽度: 0.12mm。



图 3-9: 翠溪 2 号特大桥(上行)6-6-8 箱梁: 右翼缘板横向裂缝; 数量: 3 条, 长度: 0.5m, 宽度: 0.12mm。



图 3-11: 上庄大桥(下行)3-4T 梁: 距 3 号墩 7m 处, 右侧, 翼板与腹板交接处纵向裂缝; 数量: 1 条, 长度: 2m, 宽度: 0.12mm。

3.1.2 梁体混凝土表面缺陷

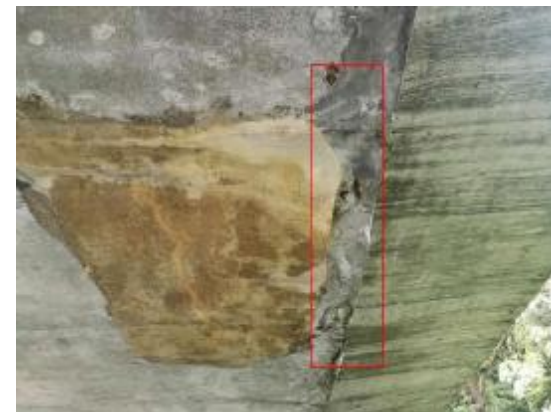


图 3-13: 大深坑 II 号大桥(上行)6D1B 箱梁: 距 6 号墩 30m 处, 右侧, 翼板与腹板交接处露筋; 数量: 6 处, 长度: 0.2m。



图 3-10: 翠溪 2 号特大桥(上行)8-7-17 箱梁: 距左侧 2.5m 处, 梁顶纵向裂缝; 数量: 1 条, 长度: 2.5m, 宽度: 0.13mm。



图 3-12: 岭根大桥(下行)4-2T 梁: 距 3 号墩 6m 起, 右翼缘板纵向裂缝; 数量: 1 条, 长度: 4m, 宽度: 0.12mm。



图 3-14: 大深坑 II 号大桥(上行)5YYB 箱梁: 距 5 号墩 20m 处, 右侧, 翼板与腹板交接处露筋; 数量: 1 处, 长度: 0.2m。



图 3-15: 西芹大桥(上行) 9D1B 箱梁: 距 8 号墩 19m 处, 距右侧 0m 处, 梁底破损露筋; 数量: 1 处, 长度: 0.2m, 宽度: 0.2m。



图 3-17: 塔前 2 号大桥(下行) 2-5T 梁: 距 1 号墩 15m 处, 左翼缘板剥落; 数量: 1 处, 长度: 0.2m, 宽度: 0.2m。



图 3-19: 新兴特大桥(上行) 10-1T 梁: 距 9 号墩 0m 处, 左翼缘板露筋; 数量: 1 处, 长度: 0.2m, 宽度: 0.1m。



图 3-16: 西芹大桥(上行) 4-1-4H 横隔板: 底面露筋; 数量: 8 处, 长度: 0.1m。



图 3-18: 龙泉大桥(上行) 4-3S 湿接缝: 距 3 号墩 12m 处剥落; 数量: 1 处, 长度: 0.15m, 宽度: 0.15m。



图 3-20: 新兴特大桥(上行) 15-1T 梁: 距 15 号墩 0m 处, 马蹄底面剥落; 数量: 1 处, 长度: 0.4m, 宽度: 0.05m。

3.2 桥梁下部结构典型病害

3.2.1 墩(台)混凝土表层缺陷与病害



图 3-21: 西芹大桥(下行) GL-5D 盖梁: 距左侧 0m 处, 小桩号面露筋; 数量: 3 处, 长度: 0.1m。



图 3-23: 塔前互通主线桥(下行) GL-8D 盖梁: 左侧挡块挡块抵死; 数量: 1 处。



图 3-25: 新兴特大桥(上行) DS-7-1D 墩身: 墩身露筋; 数量: 11 处, 长度: 1m。



图 3-22: 大深坑 II 号大桥(上行) TS-7T 台身: 距左侧 1m 处, 前墙露筋; 数量: 2 处, 长度: 0.5m。



图 3-24: 塔前互通主线桥(上行) GR-4D 盖梁: 距右侧 5m 起, 大桩号面露筋; 数量: 1 处, 长度: 3m。



图 3-26: 翠溪 2 号特大桥(上行) GR-4D 盖梁: 距下缘 0m 处, 左侧挡块蜂窝、麻面, 露筋; 数量: 1 处, 长度: 0.4m, 宽度: 0.2m。

3.2.2 支座病害



图 3-27: 西芹大桥（下行）ZZ-4-3-4 支座：横向开裂，大桩号侧；数量：1 条，长度：0.2m，宽度：1.5mm。



图 3-28: 西芹大桥（上行）ZZ-3-3-2 支座：盆式支座橡胶体裂纹。



图 3-29: 十里亭 I 号大桥（下行）ZZ-8-8-2 支座：横向开裂；数量：1 条，长度：0.1m，宽度：1mm。



图 3-30: 十里亭 II 号大桥（上行）ZZ-15-15-5 支座：钢板锈蚀；数量：1 个。

3.3 桥面系典型病害

3.3.1 栏杆、护栏混凝土表层缺陷与病害



图 3-31: 大深坑 II 号大桥（上行）HL-L-1 左侧护栏：距 6 号墩顶 20m 处露筋；数量：10 处，长度：0.2m。



图 3-32: 西芹大桥（上行）HR-R-1 右侧护栏：距 12 号墩顶 5m 处，右侧露筋；数量：40 处，长度：0.1m。

4 桥梁病害成因分析

4.1 裂缝病害成因分析

4.1.1 成因分析

（1）外部环境温度变化引起的裂缝

1. 日照、外界气温变化会导致混凝土结构物产生内外温差，温度呈非线性梯度分布会产生很大温度应力，造成混凝土开裂；

2. 水化热导致混凝土产生内外温差，致使表面出现肉眼不可见的微裂缝，微裂缝随时间发展扩大成为裂缝；

3. 钢筋或钢构件焊接时若焊接措施不当，铁件附近混凝土被烧蚀碳化，随时间发展扩大成为裂缝；

4. 冻胀引起混凝土裂缝，当大气气温低于零度时，吸水饱和的混凝土出现冰冻，游离的水转变成冰，体积膨胀，使混凝土强度降低，导致裂缝出现。

（2）施工缺陷引起的裂缝

1. 混凝土施工过分振捣或振捣不到位形成孔洞，模板、垫层过于干燥或有混凝土不密实，后期容易形成裂缝；

2. 混凝土浇筑后，过分抹干压光会使混凝土的细骨料过多地浮到表面，形成含水量很大的水泥浆层，水泥浆中的氢氧化钙与空气中二氧化碳作用生成碳酸钙，引起表面体积碳水化收缩，导致结构物表面龟裂；

3. 施工过程不规范，工人踩踏钢筋网造成混凝土保护层不足，毛细水渗入混凝土导致钢筋锈蚀，混凝土表面也会出现裂缝；

4. 混凝土分层或分段浇筑时接头部位处理不好，易在新旧混凝土和施工缝之间出现裂缝；

5. 施工过程不加限制地堆放施工机具、材料导致外荷载超过设计荷载引起裂缝；

6. 施工过程不了解预制结构受力特点，随意翻身、起吊、运输、安装，改变结构受力模式，造成与设计受力不一致，导致出现裂缝。

（3）外荷载作用引起的裂缝

1. 交通量的逐年增长、超载重型车辆过桥增多，会导致桥梁裂缝产生；

2. 由于桥梁实际工作状态与理想工作状态有偏差,某些部位存在应力集中,如预应力钢束锚头、开洞、牛腿、传递上部结构荷载的支座等应力集中区部位,经过长期反复的荷载作用,也会不同程度的产生裂缝;

3. 梁体收到偏载作用,使横梁连接的主梁受力不均,引起横隔板上产生裂缝;

4. 因混凝土内外收缩不一致,引起混凝土表面的网状开裂;

5. 梁体在荷载作用下挠度过大,导致混凝土受拉区开裂。

(4) 混凝土碳化引起的裂缝

1. 混凝土碳化导致混凝土中的钙化物减少,使得混凝土变脆,当收到外部荷载作用时引起开裂;

2. 碳化引起混凝土体积收缩,当收缩应力大于表层抗拉强度后引起开裂。

4.1.2 分析结论

综合本项目桥梁检测报告现场病害特征及运营情况,本项目桥梁出现的裂缝主要由外部环境温度变化、施工缺陷等引起的表面非结构性裂缝。因此,本项目裂缝维修处治的重点以封闭处理为主。

4.2 混凝土表层缺陷及外露钢筋病害成因分析

4.2.1 成因分析

(1) 混凝土麻面

麻面是结构表面上呈现无数的小凹点而无钢筋暴露的现象。它是由于施工过程模板表面粗糙、未清理干净、润湿不足、漏浆、振捣不实、气泡未排出以及养护不好所致。

(2) 混凝土露筋

露筋即钢筋没有被混凝土包裹而外露,主要是由于未放垫块或垫块位移、钢筋位移、结构断面较小、钢筋过密等使钢筋紧贴模板,以致混凝土保护层厚度不够所造成的,有时也因缺边、掉角而露筋。

(3) 混凝土蜂窝

蜂窝是混凝土表面无水泥砂浆,露出石子的深度大于 5mm 但小于保护层的蜂窝状缺陷,主要是配合比不准确、浆少石子多、搅拌不匀、浇筑方法不当、振捣不合理、砂浆与石子分离或模板严重漏浆等因素导致。

(4) 混凝土破损

因施工时拆模时间过早或拆模时职工撬、扳、敲、击等导致缺棱掉角;模板安装规格不精确,或模板弯曲刚度差、可靠性不足、拧紧性不牢,导致边角弯曲,涨缩高低不平、毛边凸肋等。施工中或后期养护运营过程中受机械撞击宜可引起混凝土破损、掉角等病害。

(5) 砼夹渣

施工中因模板安装结束后,当场遗留下很多的废物脏物如木屑、木渣、木头方物块等,职工自来水清洗时不细心,很多的废物脏物集聚在基础梁、柱顶、柱跟、梯板脚及变横截面等位置,未按时处理整洁。

4.2.2 分析结论

综合本项目桥梁检测报告现场病害特征及运营情况,本项目桥梁混凝土表层缺陷及外露钢筋病害主要由桥梁建设期间施工缺陷或运营期间混凝土材料劣化、钢筋锈胀等引起的,且均属于混凝土表面病害。因此,本项目桥梁混凝土表层缺陷及外露钢筋病害维修处治的重点以针对缺陷部位进行修补为主。

4.3 支座病害原因分析

4.3.1 成因分析

(1) 支座串动、局部脱空病害

1. 支座垫石材料强度不足,干缩受压后局部开裂松散,造成支座串动或局部脱空;

2. 施工时支座垫石标高控制不当存在高差,导致支座串动或脱空;

3. 支座垫石和梁底钢板不水平,造成支座在桥梁振动作用下局部脱空;

4. 支座安装偏位,在长期受偏压的情况下导致串动或局部脱空。

(2) 支座老化变质、开裂、鼓胀病害

1. 支座使用年限较长,达到或超过使用寿命;

2. 橡胶在高温、温差交替、荷载疲劳等影响下出现老化变质、开裂;

3. 梁体渗水导致支座被水浸湿,橡胶出现老化变质、开裂;

4. 支座垫石标高施工时控制不当存在高差,高差过大导致个别支座脱空,而相邻支座受力过大,甚至超过支座的承载能力导致橡胶体开裂破坏;

5. 交通量过大、超载车辆过多也会缩短支座寿命期,导致提前出现老化变质、开裂;

6. 橡胶老化、承载力降低,支座内橡胶层因受压会延径向呈半圆形外鼓,而钢板层则保持原状,支座会出现鼓胀现象;

7. 受相邻支座脱空、支座安装偏位、承压不均局部受力过大等因素影响，荷载超出支座承载能力，导致支座鼓胀。

（3）支座剪切病害

1. 受横坡及汽车荷载离心力的影像，梁体产生横向位移，引起支座横向剪切变形；
2. 受纵坡及汽车制动力影像，梁体产生纵向位移，引起支座纵向剪切变形；
3. 受整体升降温影像，梁体产生纵向伸缩，引起支座纵向剪切变形。

4.3.2 分析结论

综合本项目桥梁检测报告现场病害特征及运营情况，本项目桥梁支座病害主要是由支座的自身材料、受力特点、安装缺陷和使用环境等引起的。

5 桥梁维修处治方案

5.1 裂缝维修处治方案

根据《公路桥梁加固设计规范》第 16.3 条裂缝修补方法的规定，对本次设计范围内桥梁表面的非结构性裂缝，根据裂缝宽度不同，分以下两种情况进行处理：

- （1）当裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ 时，其对结构内部钢筋锈蚀的影响较小，采用表面封闭法进行封闭；
- （2）当裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 时，其对结构内部钢筋锈蚀有一定影响，采用压力灌注法进行处治。

5.2 混凝土表层缺陷及外露钢筋维修处治方案

（1）混凝土表层缺陷处治方案：缺陷部位修补

混凝土存在蜂窝、麻面、混凝土剥落、掉角、缺损、凹陷、网裂、流白灰、孔洞等缺陷的，先凿除缺陷部位表层的松散混凝土，露出新鲜混凝土，然后用聚合物砂浆或聚合物混凝土对缺陷部位进行修补。

（2）外露普通钢筋病害处治方案：钢筋除锈防锈后对缺陷部位进行修补

首先凿除缺陷部位表层的松散混凝土，露出新鲜混凝土，接着用人工除锈的方法，对外露普通钢筋除锈涂刷或喷涂阻锈剂，然后将混凝土表面清理干净，涂刷或喷涂混凝土界面剂后，采用聚合物砂浆或聚合物混凝土对缺陷部位进行修补。对出现锈蚀超过 20%或锈断的钢筋，除锈后应采取同直径钢筋搭焊在原钢筋上进行补强，然后涂刷或喷涂阻锈剂。

5.3 支座维修处治方案

（1）支座顶升复位

橡胶支座串动、滑移（大于 4cm）或发现安装偏位时，进行顶升复位处理。

（2）支座修补

支座橡胶局部老化变质、开裂的采用涂刷专用橡胶支座裂缝封闭胶处理。

（3）垫塞楔形钢板

支座脱空时，垫塞楔形钢板。

6 维修处治施工工艺及技术要求

6.1 裂缝维修处治施工工艺

依据检测报告中裂缝分布的调查结论，在现场核实裂缝数量、长度及宽度，并对裂缝位置进行标记，据此进行化学灌胶材料配量、埋嘴、灌胶等方面的具体计算和安排。

（1）当裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ 且裂缝较浅时，用裂缝专用封闭胶进行封闭，封闭后应保持梁体表面的美观。主要工艺要求及注意事项如下：

1. 检查并记录修补部位的裂缝情况，在裂缝两侧划线，宽度 5cm，在修补裂缝时用刮刀沿线涂抹封闭胶以保证美观；
2. 将缝中松散的混凝土清除；
3. 用钢丝刷刷清缝口并凿去浮渣；
4. 将裂缝外部擦洗一遍保证槽内混凝土面无灰尘、油污等；
5. 用皮风箱吹净缝内灰沙并保持混凝土表面干燥状态；
6. 用刮刀沿线涂抹一层封闭胶，厚度 1.5mm 以上为宜，利用刮刀使其表面与原混凝土面齐平；
7. 涂抹封闭胶时应顺一个方向尽量一次完成，避免反复涂抹；
8. 结构在养护期间应避免受振或受潮，以保证修补质量；
9. 由于裂缝封闭胶对人体具有一定的副作用，在施工时应采取防护措施保证安全。

（2）当裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 时，采用压力灌注法进行处治

压力灌注法即将专用灌注胶浆液压注入结构物内部裂缝中，以达到封闭裂缝，恢复并提高结构强度、耐久性和抗渗性的目的。主要工艺要求如下：

1. 确定裂缝长度

观察裂缝宽度，确定裂缝长度。

2. 钻孔

在裂缝表面进行骑缝钻孔，以此作为灌胶导向孔。梁体腹板及顶、底板裂缝应沿裂缝走向钻孔，孔深 **5mm**，孔径 **8mm**，孔距 **35cm**，遇裂缝交叉处则应在交叉地方钻孔。

3. 清孔及裂缝表面处理

所有孔眼必须使用高压空气吹洗干净，使其不让灰渣阻塞，之后沿裂缝将两边 **3cm~5cm** 范围内的灰尘、浮浆用专用工具（如小锤、手铲、钢刷、砂纸、毛刷）处理干净，将构件表面整平，凿除突出部分，然后清除裂缝周围的油污，清洗时应注意不要将裂缝堵塞。

4. 粘贴灌胶嘴及裂缝表面封闭

① 粘贴灌胶嘴

灌胶嘴底盘铁锈必须清除并擦洗干净，然后在底盘周围均匀涂抹裂缝封闭胶，涂抹厚度 **1~2mm**，与孔眼对准粘贴在裂缝上。灌胶嘴的间距一般以 **35cm** 为宜，对宽缝间距可适当增加，对窄缝间距应加密布置，每一道裂缝至少应有一个进浆孔和排气孔。应注意灌胶孔眼必须对中保证导流畅通，灌胶嘴应粘贴牢靠。

② 裂缝表面封闭

为使裂缝内完全充满胶体并保持缝内胶体压力，同时又需保证胶体不大量外渗，必须对已处理过的裂缝表面（除孔眼及嘴子外）用裂缝封闭胶沿裂缝走向，从上至下均匀涂刷两遍进行封闭（宽度 **3~5cm**）。

5. 压气试验

裂缝封闭胶硬化后，需进行压气试验，以检查裂缝封闭是否封严。压气试验应遵循竖向缝从下向上压气、水平向缝由低端往高端压气的原则。压缩气体通过灌胶嘴，气压控制在 **0.2~0.4MPa**，压气前在封闭带上及灌胶嘴周围可涂上肥皂水，通气后如发现封闭带上有泡沫出现，则说明该部位漏气，应对漏气部位可再次封闭。

6. 灌胶操作

① 灌注裂缝采用空气泵压注法，压浆罐与灌胶嘴用聚氯乙烯高压透明管相连接，连接方式必须保证严密，不能漏气。

② 在灌胶过程中应注意控制压力，对裂缝宽度较大的、进浆通畅时，压力宜控制在 **0.2MPa**，如果裂缝进浆不畅，可把增加泵压至 **0.4MPa**。

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

④ 对于已灌完的裂缝，待浆液聚合固化后将灌胶嘴一一拆除，并将灌胶嘴粘贴处用裂缝封闭胶抹平，确保每一道裂缝封闭严实，并使其颜色与原混凝土结构表面尽量保持一致。灌胶工作完毕后，用压缩空气将压浆罐和注浆管中残液吹净，并清洗管路及工具以备下次使用。

7. 质量控制及其它

① 操作人员须戴口罩和橡胶手套及防护眼镜，粘着性材料接触皮肤时，应第一时间用热肥皂水或工业酒精多次清洗干净以避免损伤，严禁用有机溶剂清洗。

② 施工过程中严禁将用过的器具以及残留的液体等随便抛弃投入河中，防造成环境污染。

6.2 混凝土表层缺陷及外露钢筋维修处治施工工艺

（1）混凝土表面处理

利用人工凿除的方法将缺陷周围的松散混凝土予以清除，露出新鲜混凝土，并将混凝土表面清理干净。表面处理之前应保证病害部位无水湿、无污渍及灰尘。

（2）混凝土表层缺陷修复

1. 为使新增的聚合物砂浆（或混凝土）与旧混凝土良好地结合，在修补之前应在待修补混凝土表层缺陷表面涂刷一层界面剂，涂刷时可采用人工涂刷或喷枪喷涂，其涂刷厚度以 **1-2mm** 为宜，厚度应尽量均匀。对于已涂刷界面剂的表面应注意防护，保证不受到杂物、污渍、灰尘的污染。

2. 界面剂涂刷完成后，在界面剂初凝之前（根据界面剂产品决定，咨询相关厂家）采用聚合物砂浆或聚合物混凝土对病害部位进行修补，为防止初凝造成的影响，同一部位的修补从开始到结束，应保证不得超过 **60** 分钟。

3. 当破损面积较小时，采用聚合物砂浆进行修补，为避免修补过程中砂浆流淌或脱落，涂抹时宜分层进行，每层的厚度以 **0.5~1.5cm** 为宜。

4. 当破损面积较大时，采用聚合物混凝土进行修补，其施工工艺与普通混凝土基本相同，必要时可以搭设模板进行浇筑。

5. 为增加保护并美化缺陷部位外观，对修补表面涂抹一层与原结构砼颜色相近的水泥浆。

（3）外露钢筋的处理

1. 如外露钢筋，利用人工除锈的方式对锈蚀钢筋进行除锈，对钢筋涂刷阻锈剂进行防腐处理，备好阻锈剂务必不能稀释。使用刷子、滚刷或低压/手动喷涂设备涂刷至表面饱和，用量约 $0.1\text{--}0.2\text{kg/m}^2$ · 遍，在桥梁主梁混凝土表面涂刷 3 层的钢筋阻锈剂（含抗渗剂），在墩柱区涂刷 5 层钢筋阻锈剂（含抗渗剂），在墩柱区以上及盖梁混凝土表面涂刷 4 层的钢筋阻锈剂（含抗渗剂），利用其与钢筋之间良好的亲和力使之在钢筋表面形成保护膜，避免钢筋锈蚀。必要时可增加用量，涂刷次数取决于混凝土的可渗透性，每层操作之间均应保证上一层涂刷已干燥，通常为 2-6 小时。

2. 涂刷完阻锈剂后至少养护两天，然后用高压水枪或刷子+水等其它方法清洗干净，待其干燥后方可进入下一道工序，以保证不会影响后续抹灰层、涂层或结构胶等粘结效果。

（4）新旧混凝土结合面的施工

为使新、旧混凝土更好的结合，在浇筑新混凝土前应喷涂界面剂，界面剂的粘结性能指标应满足要求。当采用的新增混凝土材料，无需喷涂界面剂时，可省去此步。

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（凿毛深度按 6mm 控制，凿毛点密度按 1000 点/ m^2 控制），对已经发生碳化的混凝土，须凿除碳化的混凝土，直至露出新鲜的混凝土；

2. 用钢丝刷清除表面疏松颗粒，先用无油压缩空气吹净粉尘，并用水冲洗干净；

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（根据界面剂特性决定）前，浇筑新混凝土；

7. 加强新浇筑混凝土的养护，养护方式同常规混凝土养护。

（5）后期养护

1. 聚合物修补材料养护期间应控制好温度，一般养护温度以 15~25 度为宜，养护温差不宜超过 5 度。

2. 养护时间为夏季 2 天，冬季 7 天。在冬季养护期的前 3 天，病害部位不得出现受水浸泡或荷载冲击。

（6）施工注意事项

1. 修复材料的配置应尽量做到随配随用。

2. 聚合物修补材料配置时宜采用易于散热的器皿，过程中应不断搅拌避免固化。聚合物修补材料配置好后不得集中堆放，以免提前固化。

3. 在温差变化较大的季节涂抹、浇筑及养护聚合物修补材料时，必须进行严格的温度控制，以免温差过大对聚合物修补材料的施工质量产生不良影响。

4. 聚合物修补材料易于挥发进入作业人员呼吸道，因此施工现场必须注意通风，同时要严格注意防火和劳动保护。

5. 施工过程中所用到的器具及残余材料应集中妥善处理，以免造成环境污染。

6.3 顶升梁体及支座维修处治施工工艺

（1）顶升工艺及技术要求

梁底至墩台顶面的高度适当时，可采用扁形分离式油压薄壁千斤顶，可直接放置在墩台帽上操作，需直接从厂家加工购置配套设备。施工时应查找桥梁原始记录，保证千斤顶顶升吨位需大于 2 倍的梁体重量。具体施工步骤如下：

1. 千斤顶选型

① 使用前计算顶升重量，选择合适吨位的千斤顶。为满足顶升同步的要求，千斤顶宜采用统一型号，所有千斤顶及油泵进场前均应进行标定。为保证顶升时梁体受力均匀、不产生应力集中危害，在千斤顶底下垫 $300\times 300\times 20\text{mm}$ 钢板，顶面垫 $250\times 250\times 20\text{mm}$ 钢板。顶升过程千斤顶必须安放平稳。

② 在额定工作压力范围内，若要判定了解千斤顶的实际负荷，可通过油泵出油处压力表指示的工作压力及油缸面积，计算重物的重量。

③ 合理选择千斤顶的着力点，避免起重时有倾倒的风险。

④ 千斤顶将上部结构顶升后，应及时用支撑物将重物支撑牢固，禁止将千斤顶作为支撑物使用。如数台千斤顶同时使用，应使用多顶分配阀，并考虑负载的均衡性。

⑤ 因扁千斤顶起重行程较小，梁体顶升时应严格控制行程，不得超过额定行程，以免损坏千斤顶。

⑥ 使用过程中应封闭交通，避免千斤顶剧烈振动，并根据使用情况定期检查。

2. 设观测标志

顶升前在桥面上设观测标志，每跨设置 4 个观测标志（纵向 2 个、横向 2 个），顶升时必须由专业技术人员对梁顶面进行测量，以便准确获得梁体顶升时竖向变位。设置观测标志的原则是均匀对称。

3. 准备工作

梁体在顶升前应详细测量墩台处梁底及墩台帽顶面标高，以便精确确定顶升高度。梁体顶升前在墩台顶设限位装置，以防梁体在顶升过程中横向平移。顶升前应对各方面进行检查，检查设备是否完好、人员是否到位、通信器材是否良好、计算数据是否正确，必须对所有操作人员进行技术交底，确保施工安全。对每片梁体在固定位置做一标记，在顶升时用钢尺测量并填写好施工记录，以便控制顶升高度。

在正式顶升前，应进行试顶，千斤顶安装完毕，待临时承重层稳定后，即可开始试顶。试顶主要是为消除支撑本身的非弹性变形或沉降，在主梁还没有正式顶起时即可停止，并停置约 60min 进行桥梁结构观测，确认桥梁结构安全后，方可开始整体顶升。

4. 顶升过程

千斤顶放置在支点位置，由专人指挥，统一发令。顶升过程中要设置临时支点。千斤顶由油泵控制，每台油泵控制多台千斤顶，每个千斤顶要由专人负责，随时测量，保证每个千斤顶处的顶升高度基本保持一致，误差不能超过 0.5mm，顶升位移应以脱开支座或满足更换操作空间为限，一般控制在脱开 5mm 左右。

试顶完成后，在专业人员的统一指挥下，所有千斤顶慢慢用力整体顶起梁体使其离开原支座，顶升高度以能顺利取出原桥支座为宜，停止顶升后应立即在上、下横梁间增设若干个钢筋混凝土预制块形成临时固定点，以增加接触点和面积，提高顶升系统的稳定性，确保桥梁整体安全。

顶升时以竖向位移和千斤顶油压表读数进行双控。竖向位移用桥面上设置的观测标志确定，要求竖向位移差基本保持一致。竖向位移观测人员要随时与油泵操作人员保持密切联系，指导操作人员进行操作。同时各油泵操作人员通过油压表读数随时进行调整。顶升时各油压表读数与理论计算误差值不超过 $\pm 1\text{Mpa}$ 。在顶升过程中如发现异常情况，要立即停止顶升，查明原因处理后方可继续顶升。顶升时一定要缓慢同步，且一边顶升一边支垫，以防发生突发事件。

（2）脱空支座处治

1. 对于脱空支座采取垫塞楔形钢板的方法进行处治，要求填塞密贴支座，确保填塞钢板后支座顶、底面保持水平。为使楔形钢板能与支座有效贴合，施工前应测量好具体数据。

2. 填塞钢板厚度根据支座脱空实际情况进行确定，最小钢板厚度不得小于 1mm，且填塞的钢板须采用镀锌钢板，以提高钢板的耐久性。

3. 对整体脱空的支座采用整块矩形钢板填塞，填塞钢板应与主梁预埋钢板尺寸相同，施工前应先对预埋钢板进行现场复核。

4. 当支座边缘局部脱空 H 大于 3mm 时，应采用单块整体钢板，钢板边缘应大于支座边缘 5cm。为保证楔形钢板填塞后牢固，应在钢板与主梁预埋支座垫板接触面涂刷粘钢胶；当支座边缘局部脱空 H 小于等于 3mm 时，考虑到楔形钢板的加工及施工困难，可采用两块楔形钢板进行填塞。

5. 在钢板与支座垫石或预埋钢板间涂刷粘钢胶或注入环氧树脂，避免填塞的钢板在荷载振动作用下跑位或掉出。粘贴钢板和注入环氧树脂时应采取适当措施，避免有机溶剂接触或污染橡胶支座。

（3）其它支座病害处治

1. 橡胶支座串动、滑移（大于 4cm）或发现安装偏位时，进行顶升复位处理；橡胶支座剪切变形小于限值（3cm）时，可不作处理。

2. 施工中应确保桥梁结构完整且不受损伤，保证人身和设备的绝对安全。施工前要做好全面检查，根据具体情况确定病害处置范围，按次序依次实施。整体更换支座施工方案，要通过准确的分析和计算，配备足够的机械设备和劳动力。在顶升和落梁时，要有专业人员统一指挥，确保所有被顶升的梁体同步上升，同步下降，并临时封闭交通。

3. 要认真做好测量、观察记录工作。要准确计算出原支座和现支座的高度差，以指导施工，确保梁体、桥面系支座更换前后的标高不变。

4. 支座的质量检验及安装是保证支座正常使用的关键，支座安装前应严格进行检验，施工时应根据不同的支座类型按照相关规范进行安装。

5. 对于桥梁上部结构型式为预应力连续梁的，若顶升位置处于伸缩缝处，应在支座两侧分别布置千斤顶顶升，避免非同步顶升造成伸缩缝的破坏。

7 材料技术参数及质量要求

7.1 裂缝封闭胶和灌缝胶

（1）裂缝封闭胶

裂缝封闭胶主要用于混凝土和圬工砌体构件裂缝表面封闭法以及压力灌注法处理裂缝前的表面封闭，其安全性能指标除应满足《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）

第 4.6.3 条和表 4.2.2-2 中 B 级胶的规定，以及《公路桥梁加固设计规范》（JTG/TJ22—2008）第 4.7.1 条的规定外，还应满足下表 7.1 要求。

表 7-1 裂缝封闭胶安全性能指标

性能项目		性能指标
胶体性能	抗拉强度（MPa）	≥30
	抗拉弹性模量（MPa）	≥1500
	抗压强度（MPa）	≥70
	抗弯强度（MPa）	≥40，且不得呈脆性破坏
钢—钢拉伸抗剪强度标准值（MPa）		≥10
不挥发物含量（固体含量）（%）		≥99

（2）裂缝灌注修补用胶

裂缝灌注修补用胶主要用于混凝土和圬工砌体构件压力灌注法修补，其安全性能指标除应满足《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB 50728-2011）第 4.6.4 条和表 4.6.4 的规定，还应满足《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22—2008）第 4.7.1 条的要求，详见下表 7-2。

表 7-2 裂缝修补用胶（注射剂）安全性能指标

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
	抗压强度（MPa）	≥50
	抗弯强度（MPa）	≥30，且不得呈脆性破坏
钢—钢拉伸抗剪强度标准值（MPa）		≥10
不挥发物含量（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

7.2 混凝土表层缺陷修复用材料

混凝土表层缺陷修复用材料的质量及性能应符合中华人民共和国行业标准《公路桥梁加固设计规范》（JTG/TJ22—2008）第 4.8.1 条的要求。

（1）阻锈剂

在进行防腐处理前，应首先慎重地选择氨基类喷涂型阻锈剂（抗渗剂）的产品型号，其具体性能指标应符合下表 7-3 的要求：

表 7-3 阻锈剂性能指标

性能项目	合格指标
pH 值	10～12
黏度（20℃时）	25mPa·s
氨基复合物含量	>15%
氯离子 Cl ⁻	无
挥发性有机物含量	<200g/L
氯离子含量降低率	≥90%
盐水浸渍试验	无锈蚀，且电位为 0～-250mV
干湿冷热循环试验	60 次，无锈蚀
电化学试验	电流应小于 150 μA，且破样检查无锈蚀
现场锈蚀电流检查	喷涂 150d 后现场测定的电流降低率≥80%

（2）界面剂

界面剂乳液必须进行毒性试验，其挥发性有机化合物和游离甲醛含量应满足相关规范要求。界面剂乳液不得受冻，无分层离析、结絮现象，无杂质，在有效使用期内。配置界面剂的粉料不得受潮、结块，并确保在有效使用期内。其具体性能指标应符合下表 7-4 的要求。

表 7-4 新老混凝土界面剂性能参数表（28 天）

粘结抗拉强度，MPa	2.7
粘结抗弯强度，MPa	2.7
粘结抗剪（直剪）强度，MPa	4.7
粘结抗剪（斜剪）强度，MPa	12
注：老混凝土强度等级为 C30，新混凝土强度等级为 C35，界面处理粗糙度为 1.2mm。	

（3）聚合物砂浆和混凝土

聚合物砂浆和混凝土应符合下表 7-5 的要求：

表 7-5 聚合物浆体性能参数表

检 验 项 目		性能指标	实验方法标准
浆体性能	劈裂抗拉强度（MPa）	≥5	GB50550-2010 附录 P
	抗压强度（MPa）	≥40	GB/T2569
	抗折强度（MPa）	≥10	GB50550-2010 附录 Q
注浆料与混凝土的正拉粘结强度（MPa）		≥2.5，且为混凝土破坏	GB50550-2010 附录 E

7.3 钢材

（1）钢板 Q235：应满足现行国标《碳素结构钢》的要求。

(2) 普通钢筋：钢筋技术指标应符合现行国标《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》的要求。

(3) 焊条、焊剂：焊接用焊条、焊剂应符合现行国标《低合金钢焊条》规定的要求，具体应根据焊接工艺评定试验确定。

7.4 支座

(1) 支座

新支座、防层罩均采用与原桥设计型号、规格及技术指标相同的支座，其性能符合交通运输部行业标准《公路桥梁板式橡胶支座》的要求。

(2) 支座裂缝封闭灌注胶

支座裂缝封闭材料采用聚氨酯防水涂料，按《聚氨酯防水涂料》(GB/T-19250-2013)的要求选取多组分(M)、基本性能 III 型、外露(E)使用、有害物质 A 类的聚氨酯料，相关材料参数和性能应满足规范各项规定要求。

8 安全布控及交通组织

8.1 公路养护作业控制区交通组织

公路养护作业控制区应按警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区的顺序依次布置，养护作业控制区及交通组织示例见图 8-1~8-8。

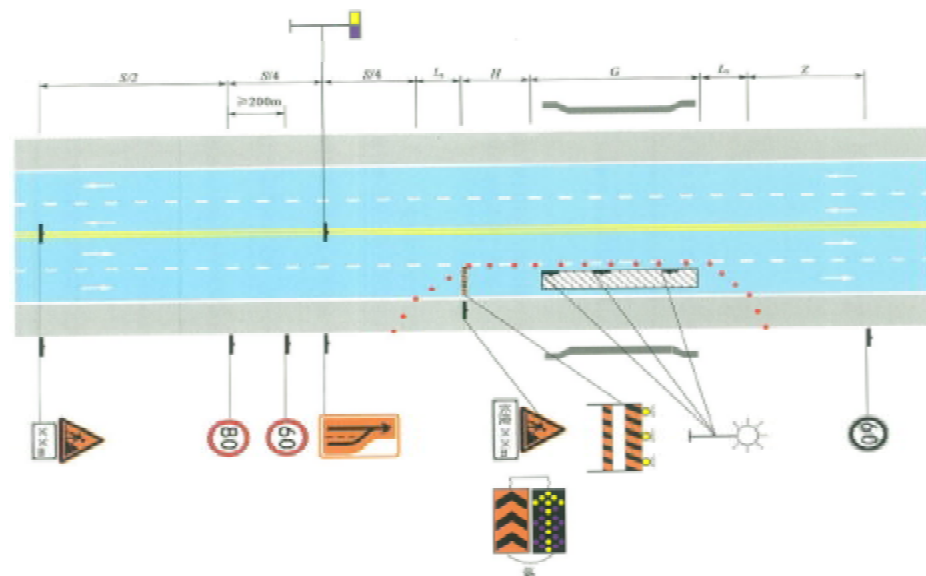


图 8-1 中、小桥桥面封闭车道养护作业

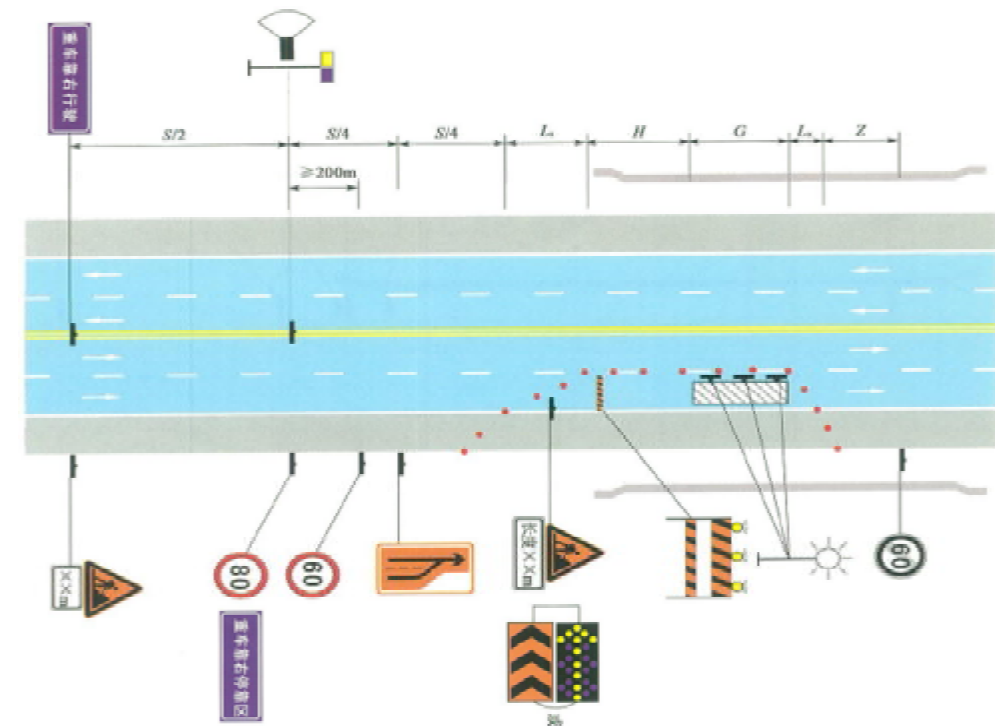


图 8-2 工作区起点距桥头小于 300m 的特大、大桥封闭车道养护作业

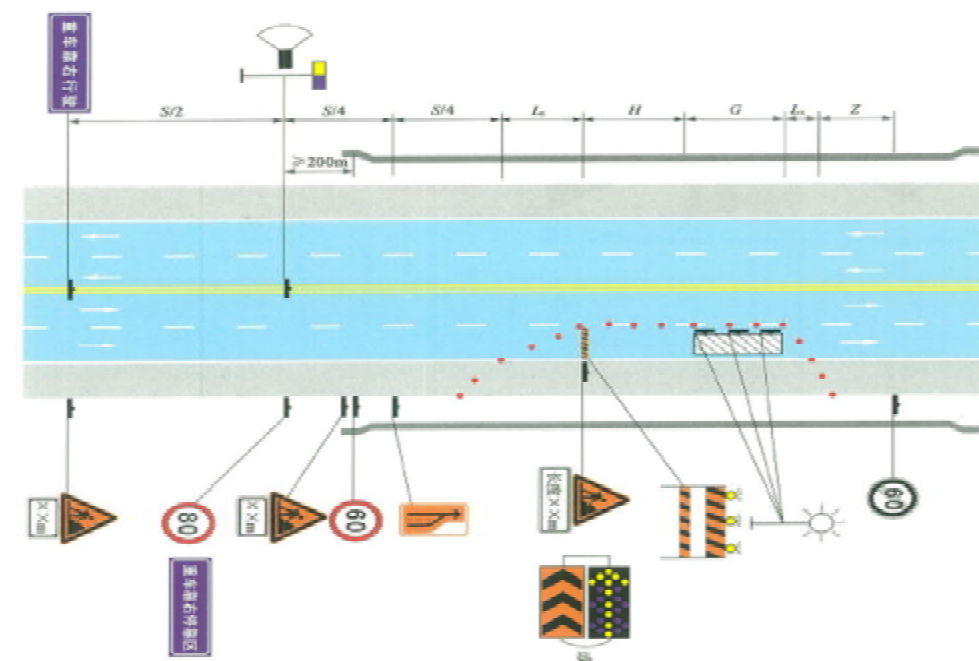


图 8-3 工作区起点距桥头大于或等于 300m 的特大、大桥封闭车道养护作业

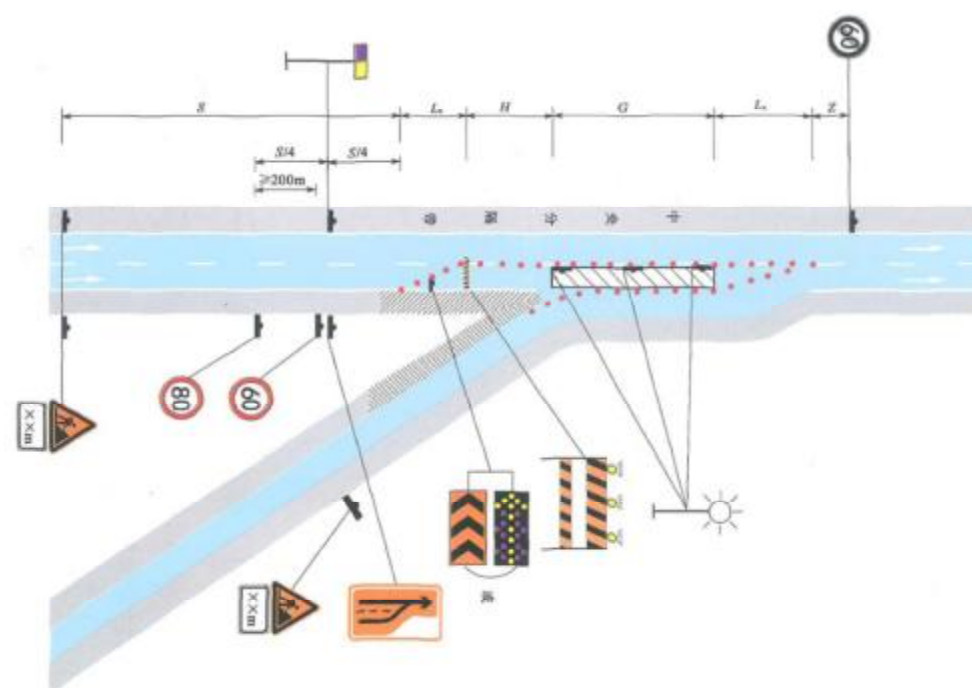


图 8-4 立交入口匝道附近封闭车道养护作业 (1)

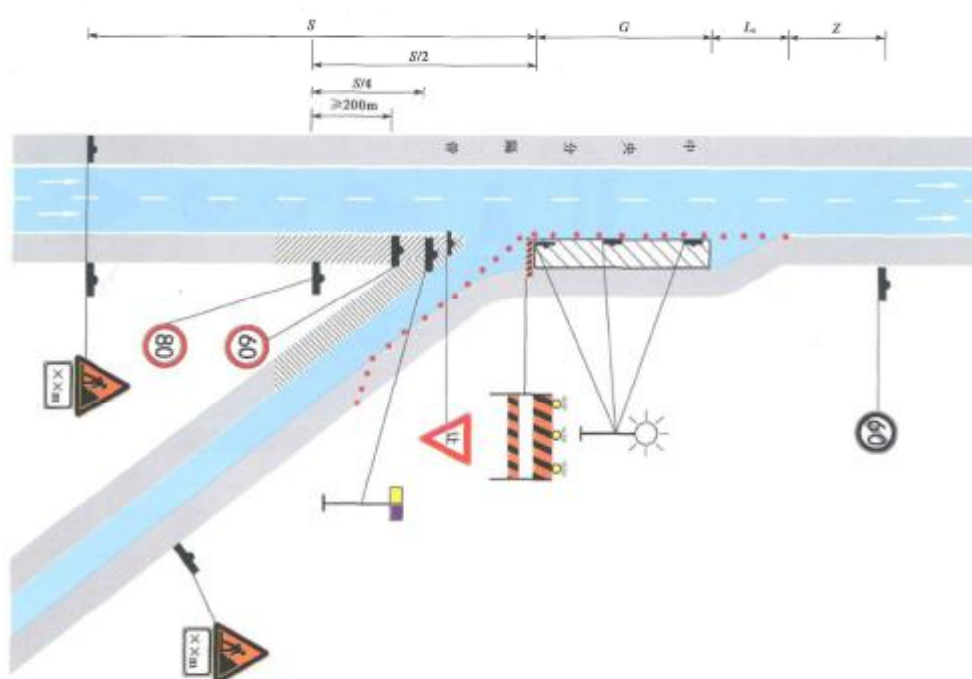


图 8-5 立交入口匝道附近封闭车道养护作业 (2)

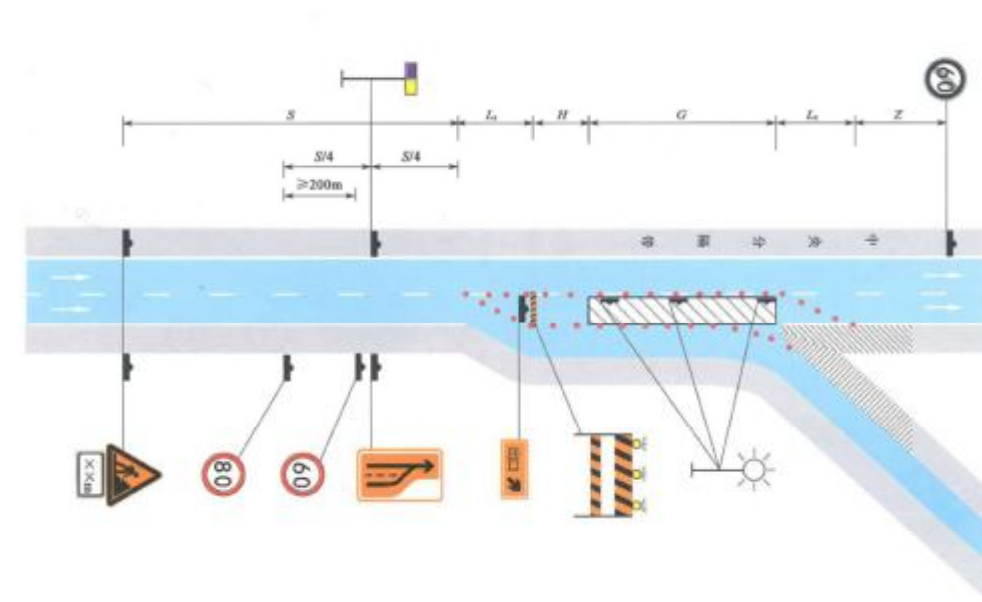


图 8-6 立交出口匝道附近封闭车道养护作业 (1)

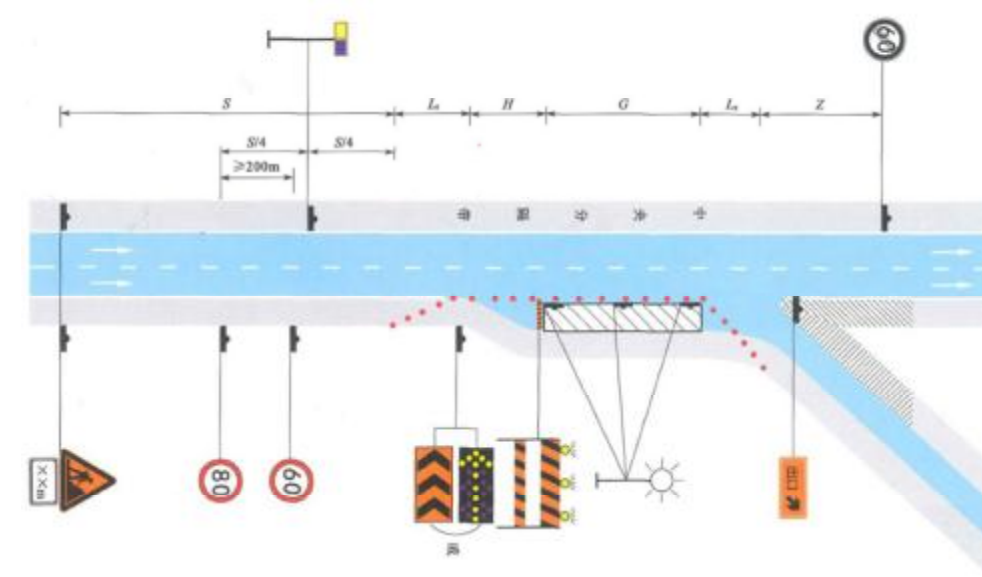


图 8-7 立交出口匝道附近封闭车道养护作业 (2)

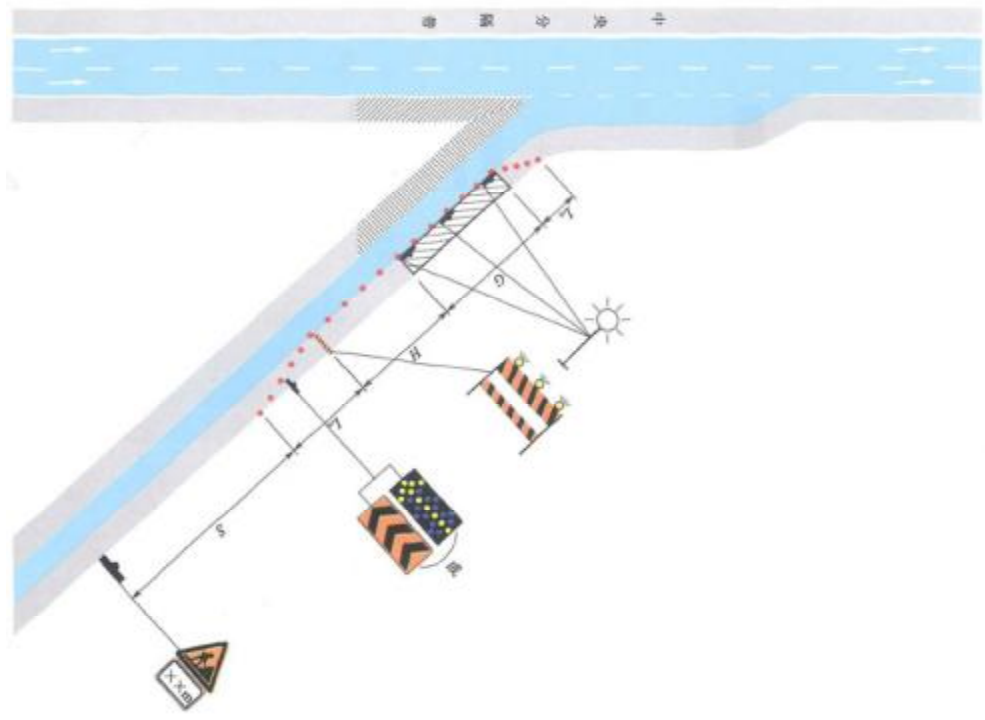


图 8-8 立交匝道单车道上封闭路肩养护作业

8.2 公路养护作业控制区各项规定

8.2.1 公路养护作业控制区限速

- (1) 限速过程应在警告区内完成；
- (2) 限速应采用逐级限速或重复提示限速方法，逐级限速宜每 100m 降低 10km/h。相邻限速标志间不宜小于 200m；
- (3) 最终限速值不应大于表 8-1 的规定。当最终限速值对应的预留行车宽度不符合要求时，应降低最终限速值；

表 8-1 公路养护作业限速值

设计速度 (km/h)	限速值 (km/h)	预留行车宽度 (m)
120	80	3.75
100	60	3.50
80	40	3.50
60	30	3.25
40	30	3.25
30	20	3.00
20	20	3.00

8.2.2 警告区最小长度

警告区最小长度应符合表 8-2 的规定。当交通量 Q 超出表中范围时，宜采用分流措施。

表 8-2 高速公路及一级公路警告区最小长度

公路等级	设计速度	交通量 Q	警告区最小长度 (m)
高速公路	120	$Q \leq 1400$	1600
		$1400 < Q \leq 1800$	2000
	100	$Q \leq 1400$	1500
		$1400 < Q \leq 1800$	1800
	80	$Q \leq 1400$	1200
		$1400 < Q \leq 1800$	1600
一级公路	100、80、60	$Q \leq 1400$	1000
		$1400 < Q \leq 1800$	1500

8.2.3 上游过渡区最小长度

封闭车道养护作业的上游过渡区最小长度应符合表 8-3 的规定，封闭路肩养护作业的上游过渡区的最小长度不应小于表 8-3 中数值的 1/3。

表 8-3 封闭车道上游过渡区最小长度

最终限速值 (km/h)	封闭车道宽度 (m)			
	3.0	3.25	3.5	3.75
80	150	160	170	190
70	120	130	140	160
60	80	90	100	120
50	70	80	90	100
40	30	35	40	50
30	20	25	30	
20	20			

8.2.4 缓冲区

缓冲区可分为纵向缓冲区和横向缓冲区，应符合下列规定：

- (1) 纵向缓冲区的最小长度应符合表 8-4 的规定。当工作区位于下坡路段时，纵向缓冲区的最小长度应适当延长。

表 8-4 纵向缓冲区最小长度

最终限速值	不同下坡坡度的纵向缓冲区最小长度 (m)	
	$\leq 3\%$	$> 3\%$
80	120	150
70	100	120
60	80	100
50	60	80
40	50	
30、20	30	

- (2) 在保障行车道宽度的前提下，工作区和纵向缓冲区与非封闭车道之间宜布置横向缓冲区，其宽度不宜大于 0.5m。

8.2.5 工作区长度

(1) 除借用对向车道通行的高速公路及一级公路养护作业外，工作区的最大长度不宜超过 **4km**。

(2) 借用对向车道通行的高速公路及一级公路的养护作业，工作区的长度应根据中央分隔带开口间距和实际养护作业而定，工作区的最小长度不宜超过 **6km**。当中央分隔带开口间距大于 **3km** 时，工作区的最小长度应为一个中央分隔带开口间距。

8.2.6 下游过渡区长度

下游过渡区的长度不宜小于 **30m**。

8.2.7 终止区长度

终止区的长度不宜小于 **30m**。

9 施工注意事项及建议

9.1 施工注意事项

(1) 施工前应制定出完整详细的施工组织计划，应由专业技术人员现场指导施工，监理人员旁站监督，做好各项施工记录以存档备查。

(2) 为保证施工安全、结构安全及工作的顺利开展，在施工前必须对施工机具、临时设备及其它保障措施进行详细检查、核对，在确保万无一失后方可施工。

(3) 为保证施工安全和处理效果，以及尽量缩短施工周期，应合理安排施工并做好交通组织，协调好各分项处理工程的工序和准备工作，合理分配时段。

(4) 支座更换安装前，应再次对现场支座型号与原竣工图纸进行核对，确认无误后方可进行支座定制采购。

(5) 施工过程由专业人员认真做好测量、观察记录工作。特别是顶升更换支座时要准确计算出原支座和现支座的高度差数据，并反复核实，以确保梁体、桥面系支座更换前后的标高不变。

(6) 高速公路车速快、车流量大，为保证安全，安全布控及交通组织工作应严格按照相关规范执行。施工时应提前发布交通管制信息，整个施工期间必须有专人负责安全布控并指挥交通，严禁施工器械及人员超出桥面作业区域作业。

(7) 处理混凝土表面缺陷外露钢筋、钢绞线波纹管时，在凿除或拆除砼时应采取严密措施，确保不损伤原结构物、钢筋、钢绞线等，特别是对外露的波纹管或预应力钢筋严禁损伤和焊接，避免过大削弱结构承载力。

(8) 施工期间，高处作业人员必须身体健康，患有精神病、癫痫病及经医师鉴定患有高血压，心脏病等不宜从事高处作业病的人员，不准参加高处作业。如发现工作人员有饮酒、精神不振时，禁止登高作业。在高处临边作业，临空一面应装设安全网或防护栏杆，否则工作人员须使用安全带，安全带的挂钩或绳子应挂在结实牢固的构件上，或专为挂安全带用的钢丝绳上。禁止挂在移动或不牢固的物件上。高处工作应一律使用工具袋，较大的工具应用绳拴在牢固的构件上，不准随手乱放，以防止从高空坠落引发事故。有关施工均应注意防火安全及人员劳动保护。

(9) 灌注裂缝及其它工艺所用到的浆液等应密封存储，远离火源，避免阳光直射。工作场地严禁烟火，保持通风。施工时，现场施工人员应根据使用胶剂材料种类，采取相应的劳动保护措施，并注意使用过后的器具及残留浆液不得随便丢弃，应按环保要求集中处理。

9.2 建议

(1) 本次设计所统计的工程量，均依据检测报告进行统计。因病害部位较多，如检测报告存在统计工程量遗漏或不准确，施工单位应将实际工程量及时上报甲方和监理进行核实，核实后方可进行确认并计量。

(2) 本次设计仅对检测报告中涉及的病害进行维修处治。在工程实施前，施工单位必须对病害再仔细地全面开展复查工作，若发现有新增病害，或病害较之于检测报告结论有所发展，施工单位应暂停该处维修处治，同时做好记录，并及时通知业主及设计单位。

(3) 在施工中要制定环保措施，严格遵守国家有关环境保护法令，认真检查、监督各项环保工作的落实。对职工进行环保知识教育，自觉遵守环保的各项规章制度，并接受当地政府及环保部门的监督。

(4) 其它未尽事宜，按《公路桥涵施工技术规范》、《公路桥梁加固施工技术规范》及其它现行规范、标准的有关要求执行。

附件 1

2023 年南平辖区国高网高速公路二类桥维修处治工程

施工图设计审查会专家组意见

2023 年 4 月 13 日, 南平管理分公司组织召开 2023 年南平辖区国高网高速公路二类桥维修处治工程施工图设计(福银高速公路南平段一期、福银高速公路南平段二期、松建高速公路、浦南高速公路、京台高速公路南平段、宁武高速公路(含屏南连接线)南平段)审查会, 专家对设计文件进行了详细审查, 形成一致意见如下:

一、总体意见

设计单位提交的 2023 年南平辖区国高网高速公路二类桥维修处治工程施工图设计内容较为完整, 维修处治方案基本可行。

二、建议与意见

- 1、完善预算编制, 核查桥梁检测车台班数量、工程数量表与预算数量表的一致性。
- 2、完善病害成因分析并优化处治方案。
- 3、完善养护作业控制区布置示意图及说明。

专家组签名:



2023 年 4 月 13 日

第二篇 桥涵工程

部位	缺陷名称	单位 (数量1/数量2)	数量1	数量2	处治措施	备注
上部承重构件（主梁、挂梁）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	662.3	395	专业裂缝封闭胶处理	
	梁体裂缝（0.15≤缝宽≤0.2mm）	m/条	596.8	256	专业灌缝胶进行灌缝处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	247.9	38	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	1.2	26	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	151.9	931	除锈后聚合物砂浆修补	
上部一般构件（湿接缝、横隔板等）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	1.7	2	专业裂缝封闭胶处理	
	梁体裂缝（0.15≤缝宽≤0.2mm）	m/条	7.3	3	专业灌缝胶进行灌缝处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	1.2	27	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	3.5	24	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	64.8	238	除锈后聚合物砂浆修补	
桥墩、桥台	线状裂缝	m/处	144.9	73	专业裂缝封闭胶处理	
	网状裂缝	m²/处	36.1	24	凿除网状裂缝部位后聚合物砂浆修补	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	4.0	24	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	130.7	316	除锈后聚合物砂浆修补	
支座	钢板锈蚀	个	33		除锈阻锈处理	
	脱空	个	10		垫楔形钢板	
	防尘罩缺失	个	20		更换防尘罩	
	位置串动	个	3		顶升复位	
	砂土、砼浮渣包裹	个	10		清除堆积物	
	横向开裂	个	19		专业裂缝封闭胶处理	
栏杆、护栏	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	0.3	3	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	0.1	3	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	281.2	1979	除锈后聚合物砂浆修补	
施工措施	桥梁桥检车	台班	67			
	交通安全布控	台班	67			

表注：

1、表中病害数量根据检测报告统计，施工前应仔细检查和核实，对于所有病害均应按相应的设计要求进行处理。

2、随时间的推移，病害可能有新的发展或出现，其实际发生工程量可能较统计工程量有一定增加，增加的工程量以现场监理确认为准。

3、桥面铺装层病害（在路面大中修时处理）、泄水孔堵塞、杂草清理、锥坡修复及伸缩缝等日常养护可以处理的，暂不列入本次设计。

设计：

复核：

审核：

福银高速公路南平段二期三特桥二类桥工程数量表

2023年南平辖区国高网高速公路二类桥维修处治工程

部位	缺陷名称	单位 (数量1/数量2)	数量1	数量2	处治措施	备注
上部承重构件（主梁、挂梁）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	10.6	14	专业裂缝封闭胶处理	
	梁体裂缝（0.15≤缝宽≤0.2mm）	m/条	5.4	3	专业灌缝胶进行灌缝处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m² /处	2.2	18	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m² /处	0.5	4	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	6.3	31	除锈后聚合物砂浆修补	
	未拆模	处	1		凿除模板	
桥墩、桥台	露筋	m/处	0.6	1	除锈后聚合物砂浆修补	
支座	钢板锈蚀	个	1		除锈阻锈处理	
栏杆、护栏	露筋	m/处	50.5	101	除锈后聚合物砂浆修补	
施工措施	桥梁桥检车	台班	2			
	交通安全布控	台班	2			

表注：

- 1、表中病害数量根据检测报告统计，施工前应仔细检查和核实，对于所有病害均应按相应的设计要求进行处理。
- 2、随时间的推移，病害可能有新的发展或出现，其实际发生工程量可能较统计工程量有一定增加，增加的工程量以现场监理确认为准。
- 3、桥面铺装层病害（在路面大中修时处理）、泄水孔堵塞、杂草清理、锥坡修复及伸缩缝等日常养护可以处理的，暂不列入本次设计。

设计：

复核：

审核：

松建高速公路二类桥工程数量表

部位	缺陷名称	单位 (数量1/数量2)	数量1	数量2	处治措施	备注
上部承重构件（主梁、挂梁）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	1028.6	1030	专业裂缝封闭胶处理	
	梁体裂缝（0.15≤缝宽≤0.2mm）	m/条	36.8	37	专业灌缝胶进行灌缝处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	4.8	68	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	6.6	148	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	66.8	146	除锈后聚合物砂浆修补	
	渗水泛碱	m²/处	15.8	36	凿除泛碱部位后聚合物砂浆修补	
	未拆模	处	7		凿除模板	
上部一般构件（湿接缝、横隔板等）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	3488.6	2914	专业裂缝封闭胶处理	
	梁体裂缝（0.15≤缝宽≤0.2mm）	m/条	76.6	57	专业灌缝胶进行灌缝处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	19.4	259	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	4.9	93	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	165.3	427	除锈后聚合物砂浆修补	
	渗水泛碱	m²/处	573.4	235	凿除泛碱部位后聚合物砂浆修补	
	未拆模	处	87		凿除模板	
桥墩、桥台	线状裂缝	m/处	51.5	43	专业裂缝封闭胶处理	
	网状裂缝	m²/处	4.5	2	凿除网状裂缝部位后聚合物砂浆修补	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	0.5	9	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	0.1	1	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	76.2	139	除锈后聚合物砂浆修补	
支座	支座旁木模未拆除	个	38		拆除木模	
	脱空	个	143		垫楔形钢板	
	位置串动	个	28		顶升复位	
	砂土、砼浮渣包裹	个	101		清除堆积物	
	垫石开裂破损	个	1		凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	横向开裂	个	20		专业裂缝封闭胶处理	
	临时支座未拆除	个	8		拆除临时支座	
栏杆、护栏	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	0.1	1	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	0.2	2	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	3.5	12	除锈后聚合物砂浆修补	
施工措施	桥梁桥检车	台班	67			
	交通安全布控	台班	67			

表注：

- 1、表中病害数量根据检测报告统计，施工前应仔细检查和核实，对于所有病害均应按相应的设计要求进行处理。
- 2、随时间的推移，病害可能有新的发展或出现，其实际发生工程量可能较统计工程量有一定增加，增加的工程量以现场监理确认为准。
- 3、桥面铺装层病害（在路面大中修时处理）、泄水孔堵塞、杂草清理、锥坡修复及伸缩缝等日常养护可以处理的，暂不列入本次设计。

设计：

复核：

审核：

部位	缺陷名称	单位 (数量1/数量2)	数量1	数量2	处治措施	备注
上部承重构件（主梁、挂梁）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	1170.9	855	专业裂缝封闭胶处理	
	梁体裂缝（0.15≤缝宽≤0.2mm）	m/条	0.6	1	专业灌缝胶进行灌缝处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m² /处	1.7	17	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m² /处	1.9	23	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	6.9	14	除锈后聚合物砂浆修补	
	未拆模	处	10		凿除模板	
	砼夹渣	m² /处	0.8	6	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
上部一般构件（湿接缝、横隔板等）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	7.1	9	专业裂缝封闭胶处理	
	破损露筋	m² /处	0.1	1	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	2.2	4	除锈后聚合物砂浆修补	
	未拆模	处	3.0		凿除模板	
桥墩、桥台	线状裂缝	m/处	25.7	30	专业裂缝封闭胶处理	
	露筋	m/处	0.5	1	除锈后聚合物砂浆修补	
支座	脱空	个	8		垫楔形钢板	
	位置串动	个	1		顶升复位	
	砂土、砼浮渣包裹	个	6		清除堆积物	
	横向开裂	个	2		专业裂缝封闭胶处理	
栏杆、护栏	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m² /处	0.1	1	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	10.4	47	除锈后聚合物砂浆修补	
施工措施	桥梁桥检车	台班	10			
	交通安全布控	台班	10			

表注：

1、表中病害数量根据检测报告统计，施工前应仔细检查和核实，对于所有病害均应按相应的设计要求进行处理。

2、随时间的推移，病害可能有新的发展或出现，其实际发生工程量可能较统计工程量有一定增加，增加的工程量以现场监理确认为准。

3、桥面铺装层病害（在路面大中修时处理）、泄水孔堵塞、杂草清理、锥坡修复及伸缩缝等日常养护可以处理的，暂不列入本次设计。

设计：

复核：

审核：

部位	缺陷名称	单位 (数量1/数量2)	数量1	数量2	处治措施	备注
上部承重构件（主梁、挂梁）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	108.5	137	专业裂缝封闭胶处理	
	梁体裂缝（0.15≤缝宽≤0.2mm）	m/条	5.1	4	专业灌缝胶进行灌缝处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	0.7	7	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	0.2	1	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	5.7	25	除锈后聚合物砂浆修补	
上部一般构件（湿接缝、横隔板等）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	80.6	79	专业裂缝封闭胶处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	0.5	10	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	0.3	1	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	10.2	21	除锈后聚合物砂浆修补	
桥墩、桥台	线状裂缝	m/处	20.7	29	专业裂缝封闭胶处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	0.1	1	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	22.3	21	除锈后聚合物砂浆修补	
支座	脱空	个	29		垫楔形钢板	
	位置串动	个	3		顶升复位	
	砂土、砼浮渣包裹	个	2		清除堆积物	
	横向开裂	个	6		专业裂缝封闭胶处理	
栏杆、护栏	破损露筋	m²/处	0.01	1	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	3.6	3	除锈后聚合物砂浆修补	
施工措施	桥梁桥检车	台班	6			
	交通安全布控	台班	6			

表注：

1、表中病害数量根据检测报告统计，施工前应仔细检查和核实，对于所有病害均应按相应的设计要求进行处理。

2、随时间的推移，病害可能有新的发展或出现，其实际发生工程量可能较统计工程量有一定增加，增加的工程量以现场监理确认为准。

3、桥面铺装层病害（在路面大中修时处理）、泄水孔堵塞、杂草清理、锥坡修复及伸缩缝等日常养护可以处理的，暂不列入本次设计。

设计：

复核：

审核：

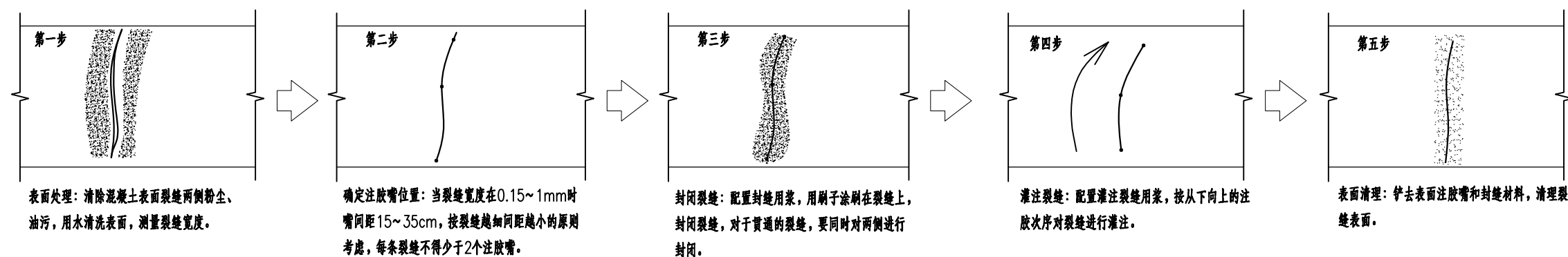
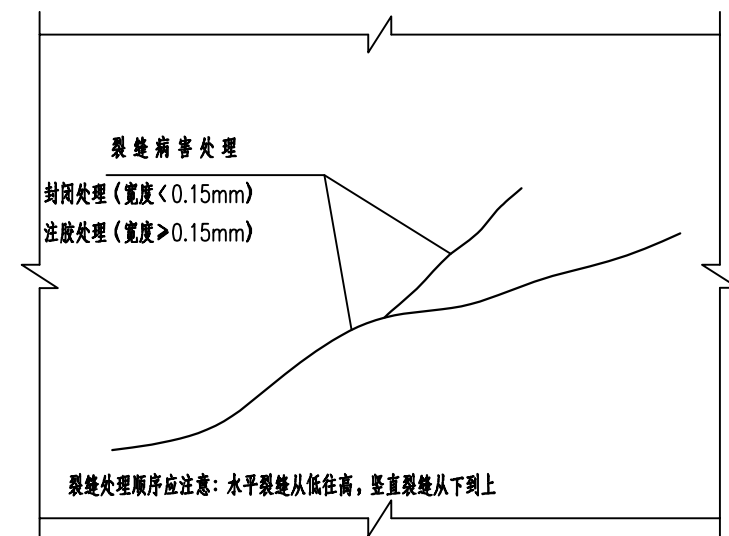
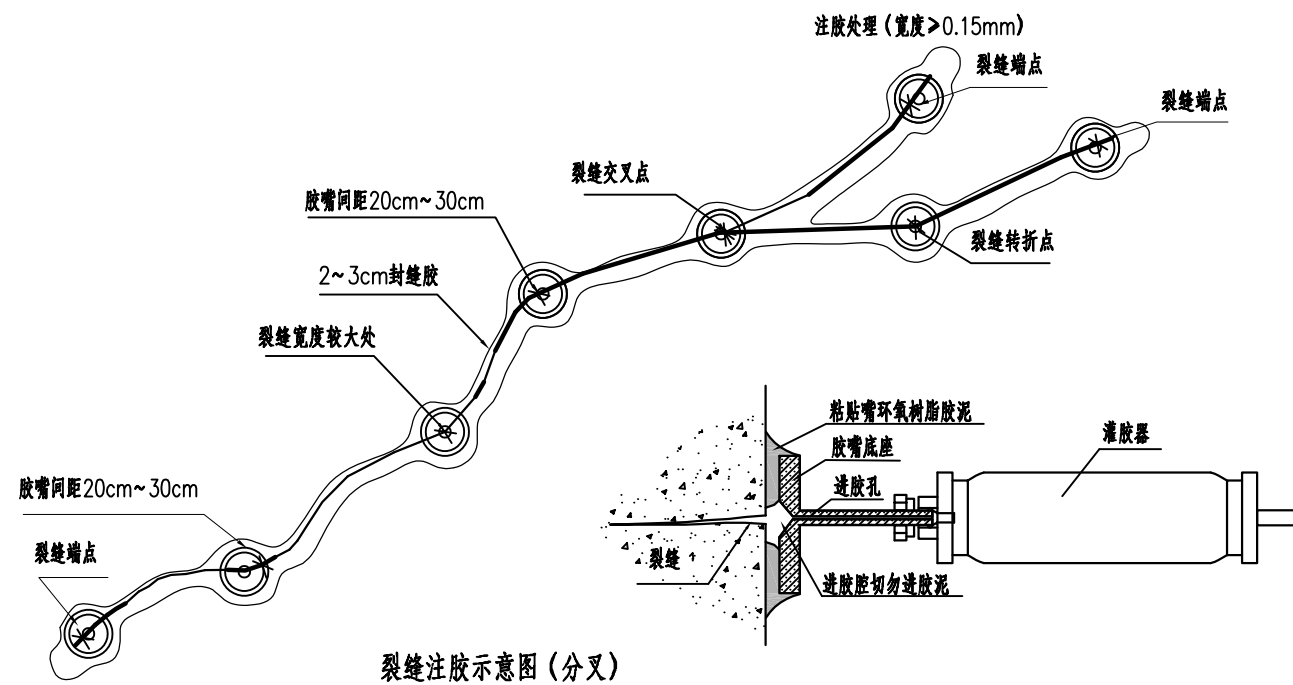
部位	缺陷名称	单位 (数量1/数量2)	数量1	数量2	处治措施	备注
上部承重构件（主梁、挂梁）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	2240.0	2225	专业裂缝封闭胶处理	
	梁体裂缝（0.15≤缝宽≤0.2mm）	m/条	25.3	18	专业灌缝胶进行灌缝处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	8.2	130	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	15.7	166	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	209.7	391	除锈后聚合物砂浆修补	
	渗水泛碱	m²/处	16.1	18	凿除泛碱部位后聚合物砂浆修补	
上部一般构件（湿接缝、横隔板等）	梁体裂缝（缝宽<0.15mm）	m/条	4024.3	3531	专业裂缝封闭胶处理	
	梁体裂缝（0.15≤缝宽≤0.2mm）	m/条	35.7	31	专业灌缝胶进行灌缝处理	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	28.6	224	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	破损露筋	m²/处	1.7	46	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	398.9	2392	除锈后聚合物砂浆修补	
	渗水泛碱	m²/处	268.5	150	凿除泛碱部位后聚合物砂浆修补	
桥墩、桥台	线状裂缝	m/处	127.2	129	专业裂缝封闭胶处理	
	网状裂缝	m²/处	5.4	7	凿除网状裂缝部位后聚合物砂浆修补	
	剥落、蜂窝、麻面、空洞、孔洞	m²/处	6.0	61	凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	182.0	228	除锈后聚合物砂浆修补	
支座	脱空	个	72		垫楔形钢板	
	防尘罩缺失	个	23		更换防尘罩	
	位置串动	个	49		顶升复位	
	砂土、砼浮渣包裹	个	158		清除堆积物	
	垫石开裂破损	个	3		凿除松散部位后聚合物砂浆修补	
	横向开裂	个	150		专业裂缝封闭胶处理	
栏杆、护栏	破损露筋	m²/处	1.0	13	除锈后聚合物砂浆修补	
	露筋	m/处	3.3	9	除锈后聚合物砂浆修补	
施工措施	桥梁桥检车	台班	75			
	交通安全布控	台班	75			

表注：

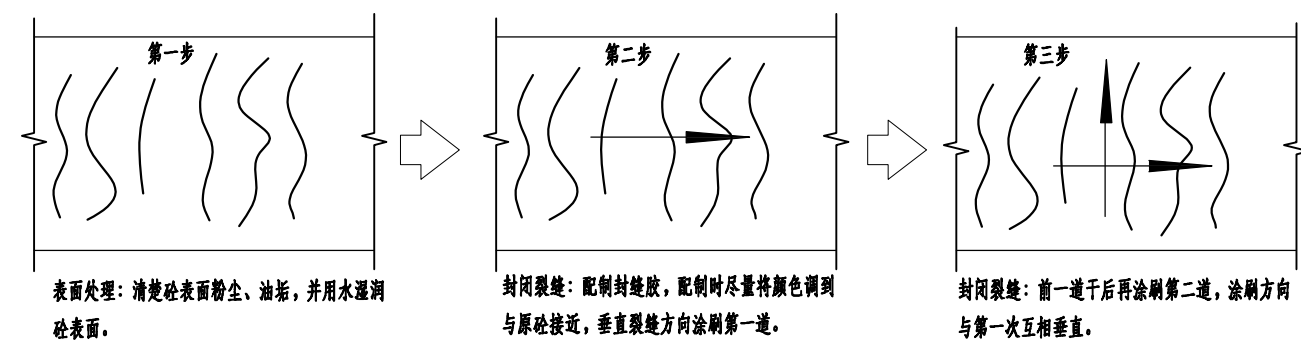
1、表中病害数量根据检测报告统计，施工前应仔细检查和核实，对于所有病害均应按相应的设计要求进行处理。

2、随着时间的推移，病害可能有新的发展或出现，其实际发生工程量可能较统计工程量有一定增加，增加的工程量以现场监理确认为准。

3、桥面铺装层病害（在路面大中修时处理）、泄水孔堵塞、杂草清理、锥坡修复及伸缩缝等日常养护可以处理的，暂不列入本次设计。



裂缝注胶施工步骤示意图



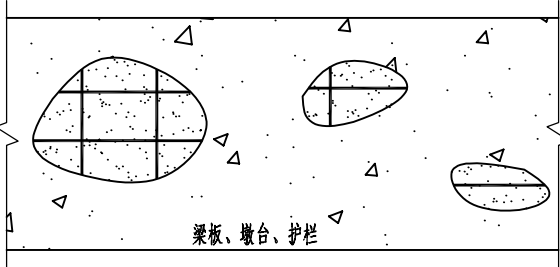
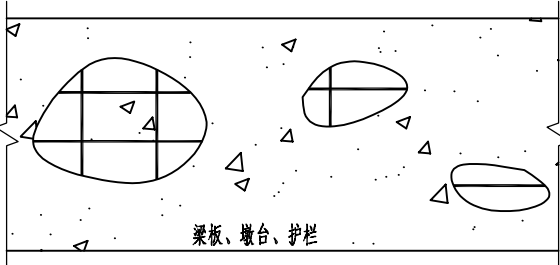
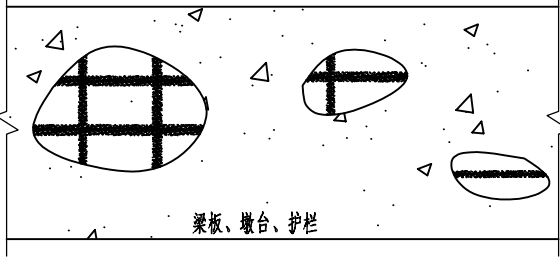
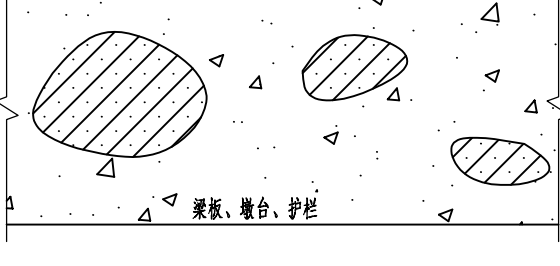
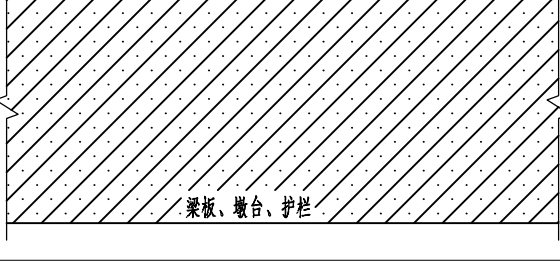
裂缝封闭施工步骤示意图

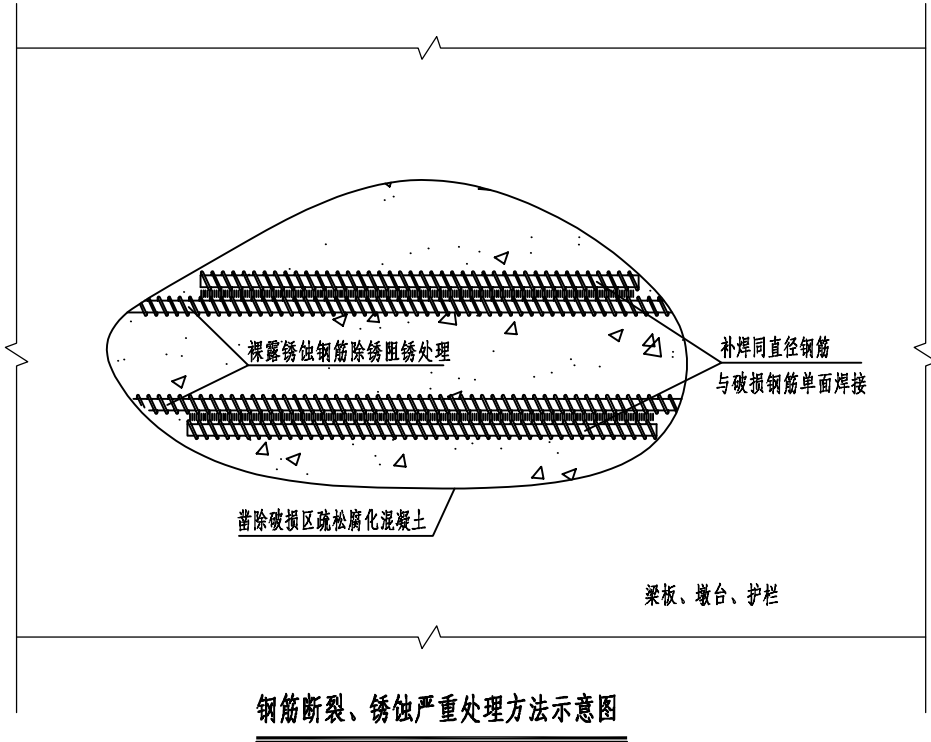
说明:

- 图上尺寸除标明外,其余均以厘米计,本图适用于混凝土构件交叉裂缝修复。
- 本设计裂缝病害数量是按检测报告对全桥所有混凝土可见裂缝描述进行计量,施工时应仔细检查,对于所有可见裂缝均按本设计原则进行处理,新增裂缝工程量均有现场监理确认。增加裂缝数量主要是考虑到以下原因:
 - 施工时复查裂缝等工作是在照明非常好和搭设支架的条件下进行,较采用桥检车移动观测裂缝等具有很大的优势(包括视觉和时间两方面),使得难以用肉眼观测的裂缝得以辨识。
 - 施工时会原结构表面打磨除尘工作,原来被掩盖的裂缝在该项工作完成后会暴露出来,同样需要进行处理。
- 裂缝宽度 $< 0.15\text{mm}$ 的裂缝仅需进行表面封闭,表面封闭后要考虑梁体表面的美观,表面封闭施工工艺为用小铲刀将封缝胶刮抹到裂缝上,厚度 1mm 左右,宽度 $20\sim 30\text{mm}$,抹胶时应防止产生小孔和气泡,保证平整可靠;裂缝宽度 $> 0.15\text{mm}$ 的裂缝需按图中所示工艺进行处理。
- 注胶底座的位置:
 - 在裂缝端部、裂缝交叉处和裂缝较宽处设置注胶底座;
 - 贯穿裂缝需做开槽处理而且两端必须埋设注胶底座;
 - 每条裂缝至少须各有一个进浆孔和排气孔。
- 交叉裂缝与单缝的灌缝区别在于:注胶底座的位置和灌缝顺序不同,其他工艺要求与单缝灌缝相同。



混凝土缺陷修补施工步骤示意图

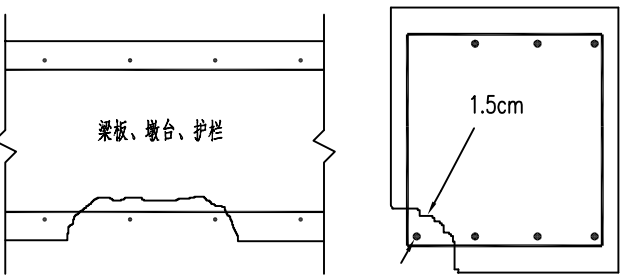
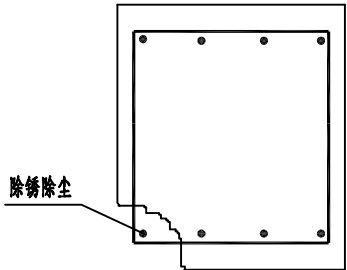
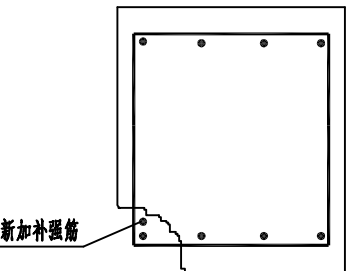
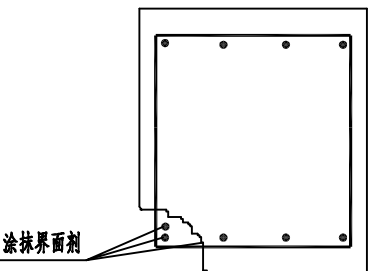
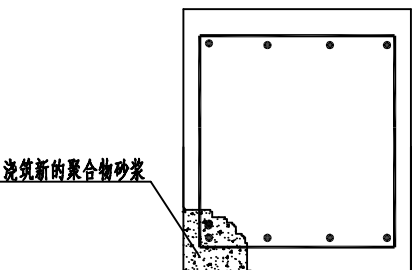
施工步骤	施工示意图	施工步骤说明
①		1、调查病害情况： 对梁板、墩台、护栏等部位混凝土破损、膨胀、蜂窝麻面、钢筋外露锈蚀等情况进行调查，对病害部位做出标记并记录。
②		2、表面处理： 对混凝土表面破损、腐化、松散等区域周围约5cm范围内进行凿除，修补处应凿成较规则的多边形（方波形），用空压机清除表面粉尘，以保证修补效果。
③		3、钢筋防锈： 钢筋外露锈蚀的，对外露钢筋采用钢丝刷进行除锈处理，处理后在钢筋表面喷涂阻锈剂。为了提高新老混凝土之间的结合效果，在修补面上涂抹一层环氧胶液。
④		4、混凝土表面修补： 采用聚合物砂浆或聚合物混凝土修复混凝土表面。遇空洞较大时，可考虑酌情添加细骨料。
⑤		5、表面平整： 待砂浆达到强度后将表面打磨平整。



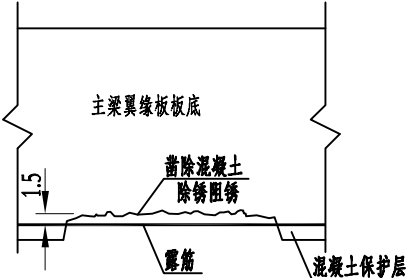
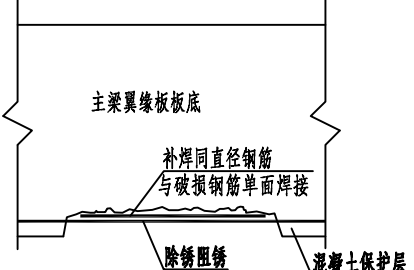
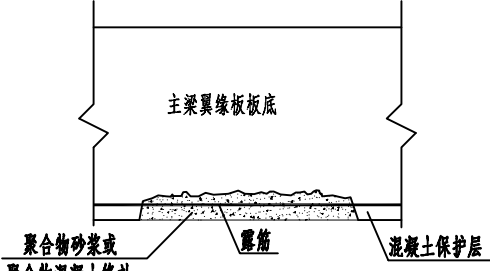
钢筋断裂、锈蚀严重处理方法示意图

- 说明：
1. 本图适用于混凝土构件破损露筋、蜂窝麻面、渗水泛碱等病害修复。
 2. 清理混凝土病害部位时注意不要损伤梁体原有钢筋（尤其是预应力筋或主筋）。
 3. 在露筋、蜂窝麻面、破损等有混凝土缺陷的地方，应将外露的钢筋表面锈蚀物清除干净，清理后在其外表面涂刷阻锈剂形成保护膜，以阻止钢筋的锈蚀。
 4. 裸露钢筋锈蚀严重的，在对原钢筋除锈阻锈处理后，补焊同直径钢筋，与破损钢筋单面焊接。
 5. 阻锈剂一般涂刷范围为按病害区周围扩大约5cm，在渗水泛碱区域阻锈剂的涂刷范围为按病害区周围扩大约50cm。
 6. 修补厚度<3cm时，采用聚合物砂浆修补，修补厚度>3cm时，采用聚合物混凝土修补。各桥实际修补面积及修补深度以监理工程师确认后的施工实际发生量为准。
 7. 严格按照桥梁维修养护相关规定及要求实施。

混凝土局部掉角补强示意图

施工步骤	施工示意图	施工步骤说明
①		1、凿除钢筋锈蚀处已损坏的混凝土，使钢筋全部露出；钢筋周围至少应与混凝土保持1.5cm距离。
②		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和灰尘、浮渣。
③		3、在原钢筋上绑扎不小于原钢筋直径的补强筋，与破损钢筋单面焊接。
④		4、为提高新老混凝土之间的粘结力，可在清除处理好的混凝土及钢筋上，均匀地喷涂界面剂。
⑤		5、浇筑新的聚合物砂浆或聚合物混凝土修复掉角。为防止混凝土表面产生中性化，应对新浇筑混凝土进行表面处理。

钢筋外露、锈蚀修补示意图

施工步骤	施工示意图	施工步骤说明
①		1、凿除钢筋锈蚀处已损坏的混凝土，使钢筋全部露出；钢筋周围至少应与混凝土保持1.5cm距离。清除钢筋及混凝土表面的铁锈、灰尘和浮渣等。 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和灰尘、浮渣。
②		2、对于钢筋断裂、锈蚀严重部位，在原钢筋上绑扎不小于原钢筋直径的补强筋，与破损钢筋单面焊接。
③		3、对于露筋面积不大的可用聚合物砂浆局部修补，对于露筋面积较大的，可采用聚合物混凝土进行修补。

说明：

1. 本图适用于混凝土构件掉角、钢筋外露、锈蚀等病害修复。

2. 清理混凝土病害部位时注意不要损伤梁体原有钢筋（尤其是预应力筋或主筋）。

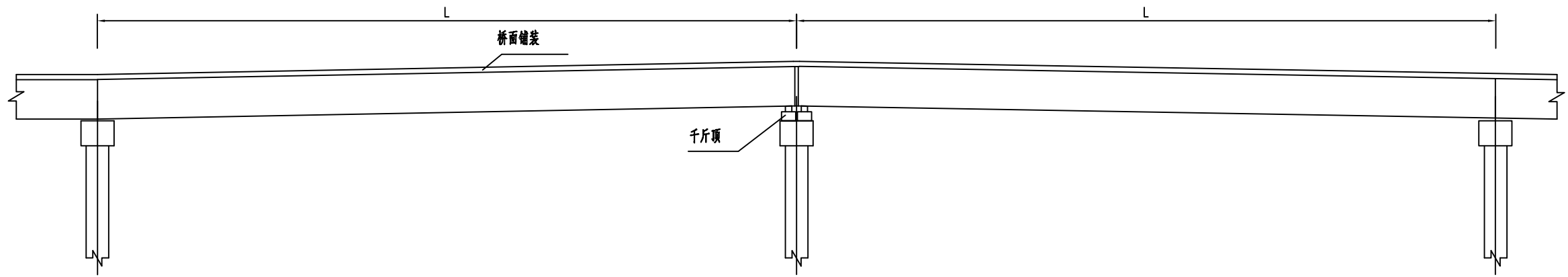
3. 在露筋、蜂窝麻面、破损等有混凝土缺陷的地方，应将外露的钢筋表面锈蚀物清除干净，清理后在其外表面涂刷阻锈剂形成保护膜，以阻止钢筋的锈蚀。

4. 裸露钢筋锈蚀严重的，在对原钢筋除锈阻锈处理后，补焊同直径钢筋，与破损钢筋单面焊接。

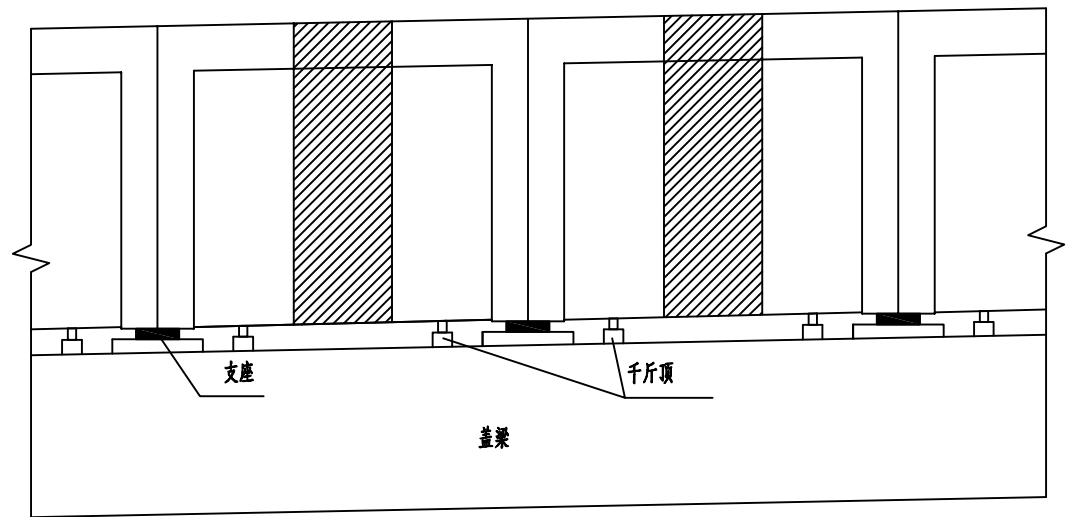
5. 阻锈剂一般涂刷范围为按病害区周围扩大约5cm，在渗水泛碱区域阻锈剂的涂刷范围为按病害区周围扩大约50cm。

6. 修补厚度<3cm时，采用聚合物砂浆修补，修补厚度>3cm时，采用聚合物混凝土修补。各桥实际修补面积及修补深度以监理工程师确认后的施工实际发生量为准。

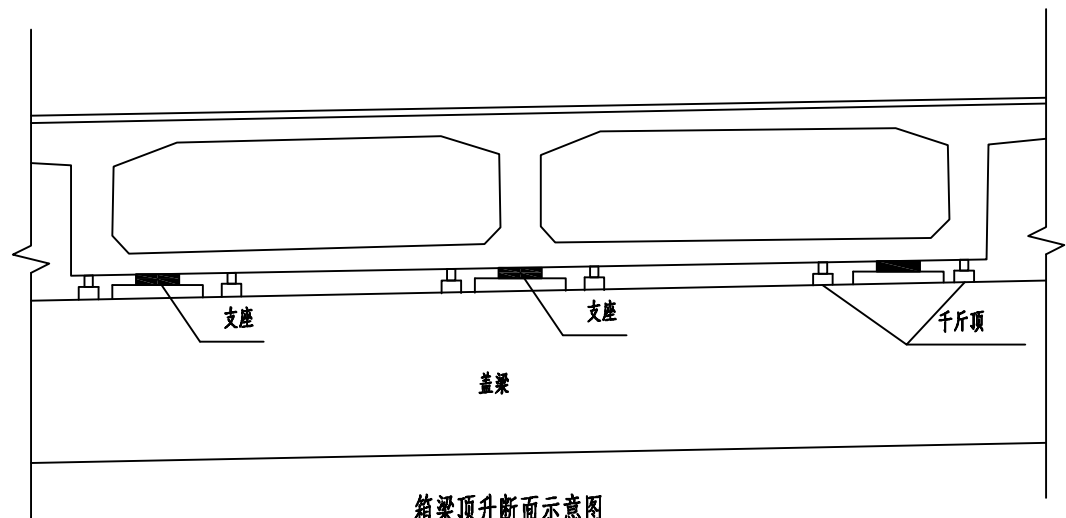
7. 严格按照桥梁维修养护相关规定及要求实施。



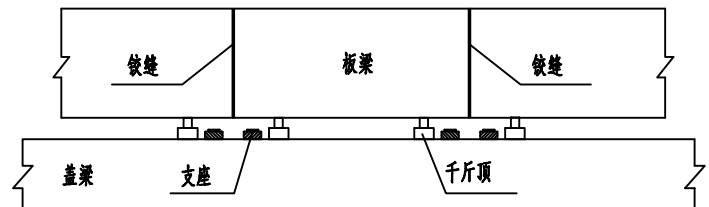
顶升梁体示意图



T梁顶升断面示意图



箱梁顶升断面示意图

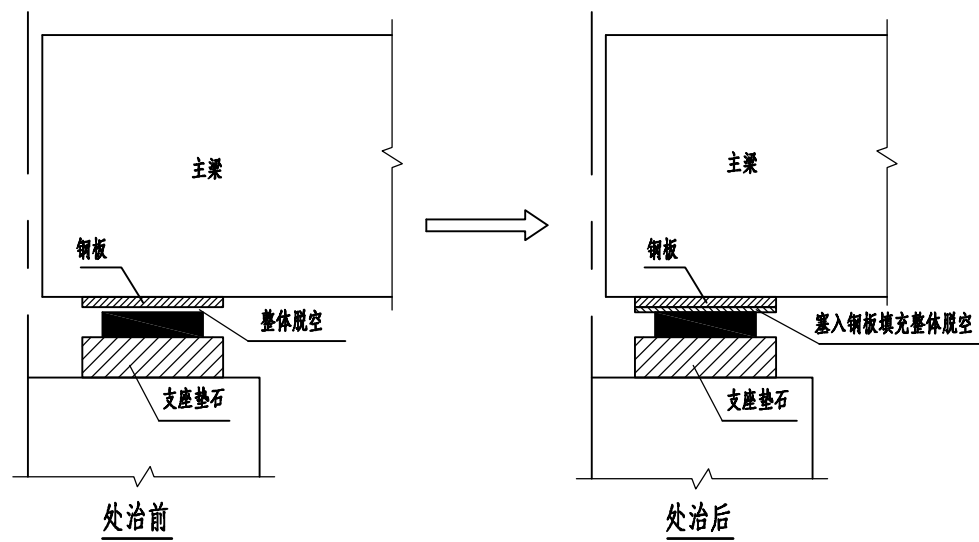


板梁顶升断面示意图

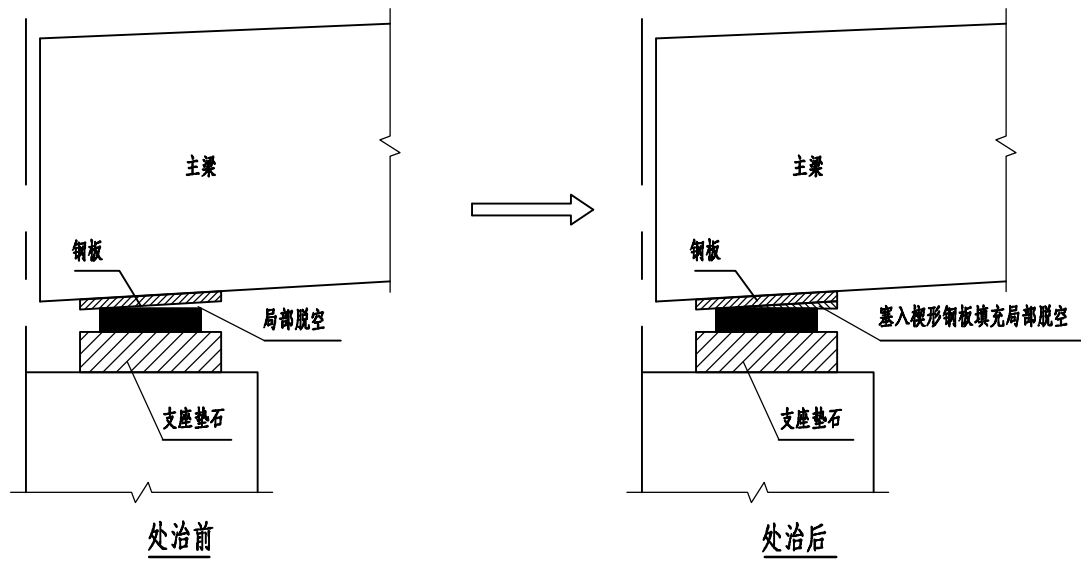
说明:

1. 本图仅为示意，具体顶升时按批准的施工方案执行。
2. 对于主梁、墩台及基础所存在的病害应先进行维修处治，然后再顶升梁体。
3. 由于墩台较高，尽量利用原桥墩台作为顶升支撑点，顶升费用按此方法考虑。
4. 千斤顶与梁体接触处垫上2厘米厚钢板，以免应力过于集中损坏梁体。
5. 施工单位应做好整体顶升的详细方案，经业主或专家审批后方可进行顶升，以确保顶升安全。
6. 顶起高度以能抽出支座为准，一跨纵向单点顶起，最高不能超过5mm，一跨横向梁体之间顶起高度差异控制在1mm内。
7. 采用整体顶升施工，必须做好测量、观测、记录工作。
8. 顶升时，注意控制顶升速度，不能过快，梁体顶升整体同步，顶起和落梁过程中要进行施工监控，确保梁体不会被破坏。
9. 梁体顶升时建议控制其上方超重车辆通行，限制交通流量和车行速度，尽可能减小对梁体结构的影响，保证施工安全。
10. 顶升后应仔细检查梁体及桥面连续，发现由顶升引起梁体出现新的病害应及时处理。

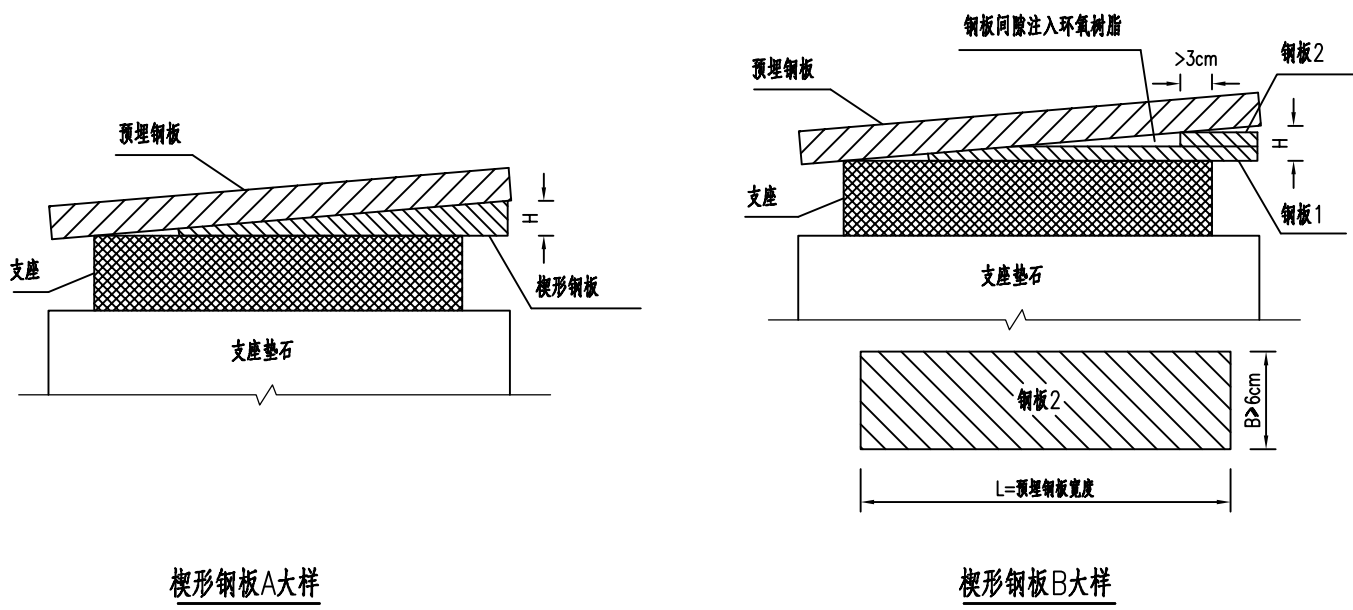




支座整体脱空处治示意

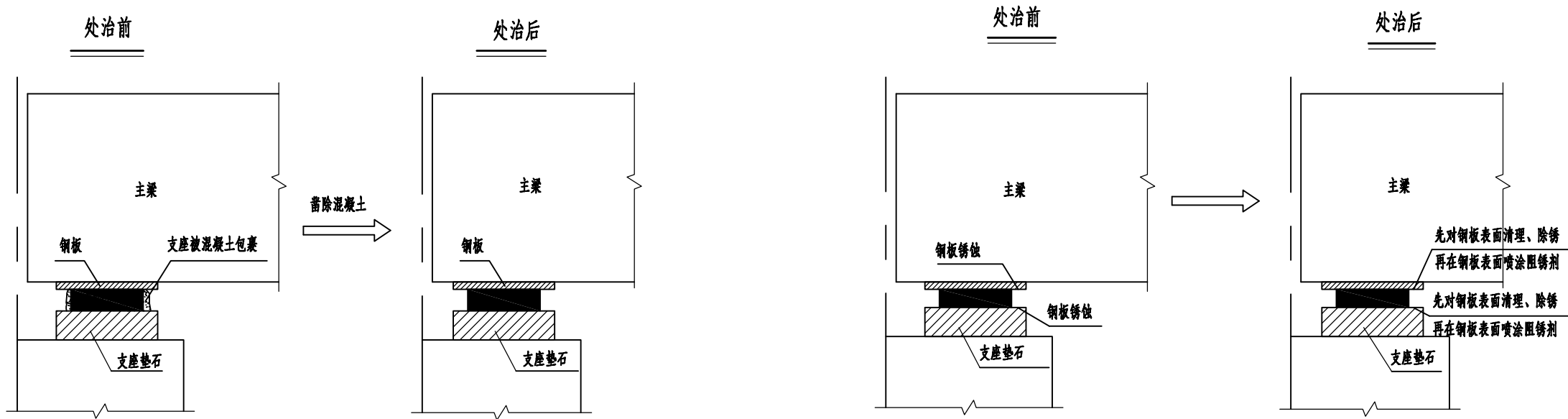


支座局部脱空处治示意



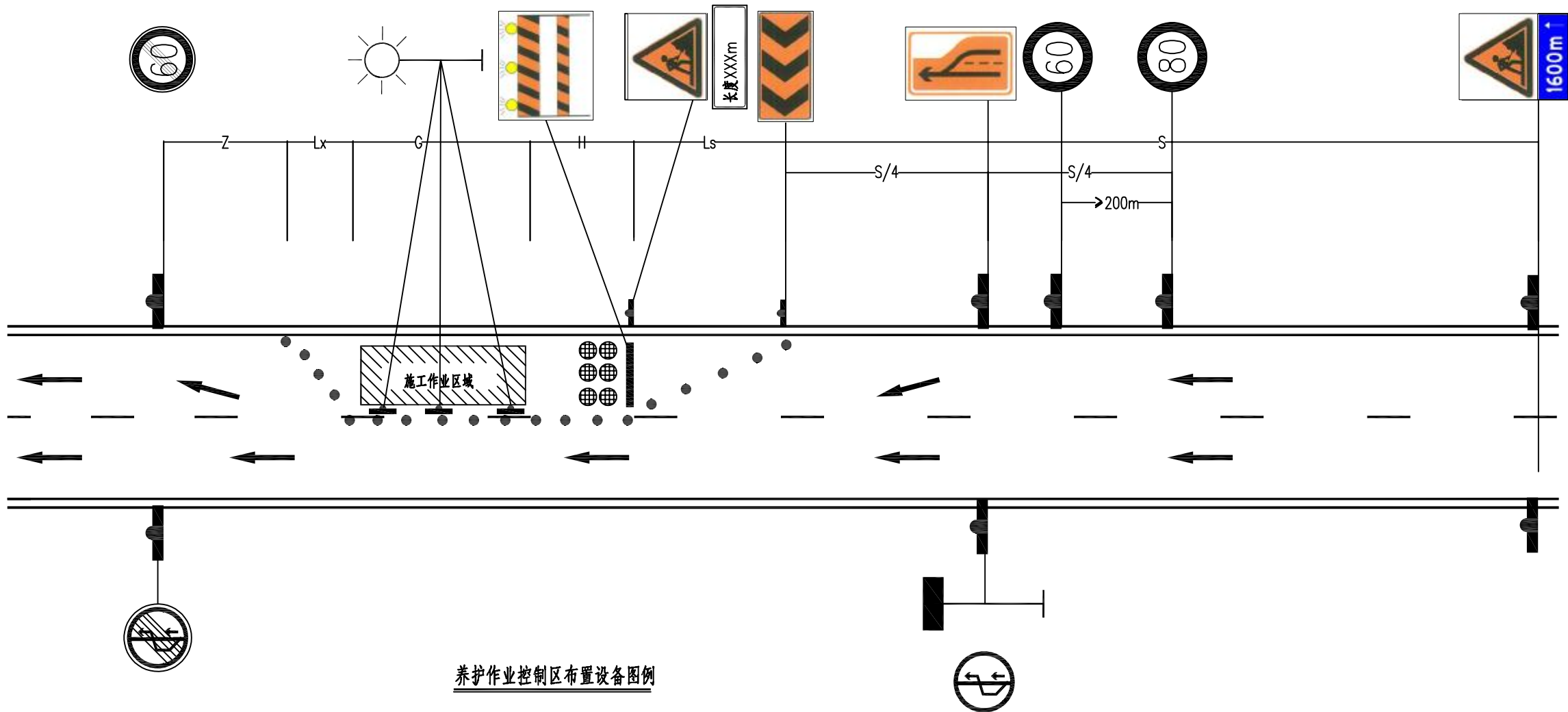
说明：

- 1.对于支座脱空的情况，采取垫塞钢板或楔形钢板的方法进行处治，要求填塞密贴支座，确保填塞钢板后支座顶、底面保持水平。
- 2.填塞钢板厚度根据支座脱空实际情况进行确定，最小钢板厚度不得小于1mm，且填塞的钢板须采用镀锌钢板，以提高钢板的耐久性。在钢板与支座垫石或预埋钢板间涂刷粘钢胶，提高后期填塞的钢板的牢固性能。
- 3.对整体脱空的支座采用整块矩形钢板填塞，填塞钢板应与主梁预埋钢板尺寸相同，施工前应先对预埋钢板进行现场复核。
- 4.当支座边缘局部脱空H大于3mm时，应采用楔形钢板A大样的钢板，钢板单块整体，钢板边缘应大于支座边缘5cm。为保证楔形钢板填塞后牢固，应在钢板与主梁预埋支座垫板接触面涂刷粘钢胶。
- 5.当支座边缘局部脱空H小于等于3mm时，考虑到楔形钢板的加工及施工困难，可采用楔形钢板B大样所示的钢板，且钢板1紧贴支座，为保证钢板1与钢板2连接牢固，钢板1与钢板2之间应采用粘钢胶粘贴。钢板1与预埋钢板之间的孔隙应注入环氧树脂。钢板1边缘应大于支座边缘5cm。粘贴钢板和注入环氧树脂时应采取适当措施，避免有机溶剂接触或污染支座，为了楔形钢板能与支座有效贴合，施工前应测量对应支座脱空的具体尺寸。
- 7.垫塞钢板工程量暂按每处10kg计，工程量以实际发生量为准，由业主和监理现场确认。
- 8.施工前应对支座病害情况和型号进行现场复核，如与设计存在差异，应及时与设计单位、监理单位 and 业主单位沟通。



- 说明：
- 1.对于支座脱空的情况，采取垫塞钢板或楔形钢板的方法进行处治，要求填塞密贴支座，确保填塞钢板后支座顶、底面保持水平。
 - 2.填塞钢板厚度根据支座脱空实际情况进行确定,最小钢板厚度不得小于1mm，且填塞的钢板须采用镀锌钢板，以提高钢板的耐久性。在钢板与支座垫石或预埋钢板间涂刷粘钢胶，提高后期填塞的钢板的牢固性能。
 - 3.对整体脱空的支座采用整块矩形钢板填塞，填塞钢板应与主梁预埋钢板尺寸相同，施工前应先对预埋钢板进行现场复核。
 - 4.当支座边缘局部脱空H大于3mm时，应采用楔形钢板A大样的钢板，钢板单块整体，钢板边缘应大于支座边缘5cm。为保证楔形钢板填塞后牢固，应在钢板与主梁预埋支座垫板接触面涂刷粘钢胶。
 - 5.当支座边缘局部脱空H小于等于3mm时，考虑到楔形钢板的加工及施工困难，可采用楔形钢板B大样所示的钢板，且钢板1紧贴支座，为保证钢板1与钢板2连接牢固，钢板1与钢板2之间应采用粘钢胶粘贴。钢板1与预埋钢板之间的孔隙应注入环氧树脂。钢板1边缘应大于支座边缘5cm。粘贴钢板和注入环氧树脂时应采取适当措施，避免有机溶剂接触或污浊支座，为了楔形钢板能与支座有效贴合，施工前应测量对应支座脱空的具体尺寸。
 - 6.对支座上、下锈蚀钢板除锈处治后，涂刷防腐漆防腐处治。
 - 7.对防尘罩缺失的支座采取重新安装防尘罩的措施，防尘罩建议采用专业厂家生产成品，施工前先对支座型号进行确认选择合适的防尘罩进行安装。
 - 8.垫塞钢板工程量暂按每处10kg计，工程量以实际发生量为准，由业主和监理现场确认。
 - 9.施工前应对支座病害情况和型号进行现场复核，如与设计存在差异，应及时与设计单位、监理单位和业主单位沟通。
 - 10.本图适用于全线桥梁支座脱空、支座被混凝土包裹、支座上、下钢板锈蚀的病害处治。

养护作业控制区布置示意图



养护作业控制区布置设备图例

养护作业控制区布置表

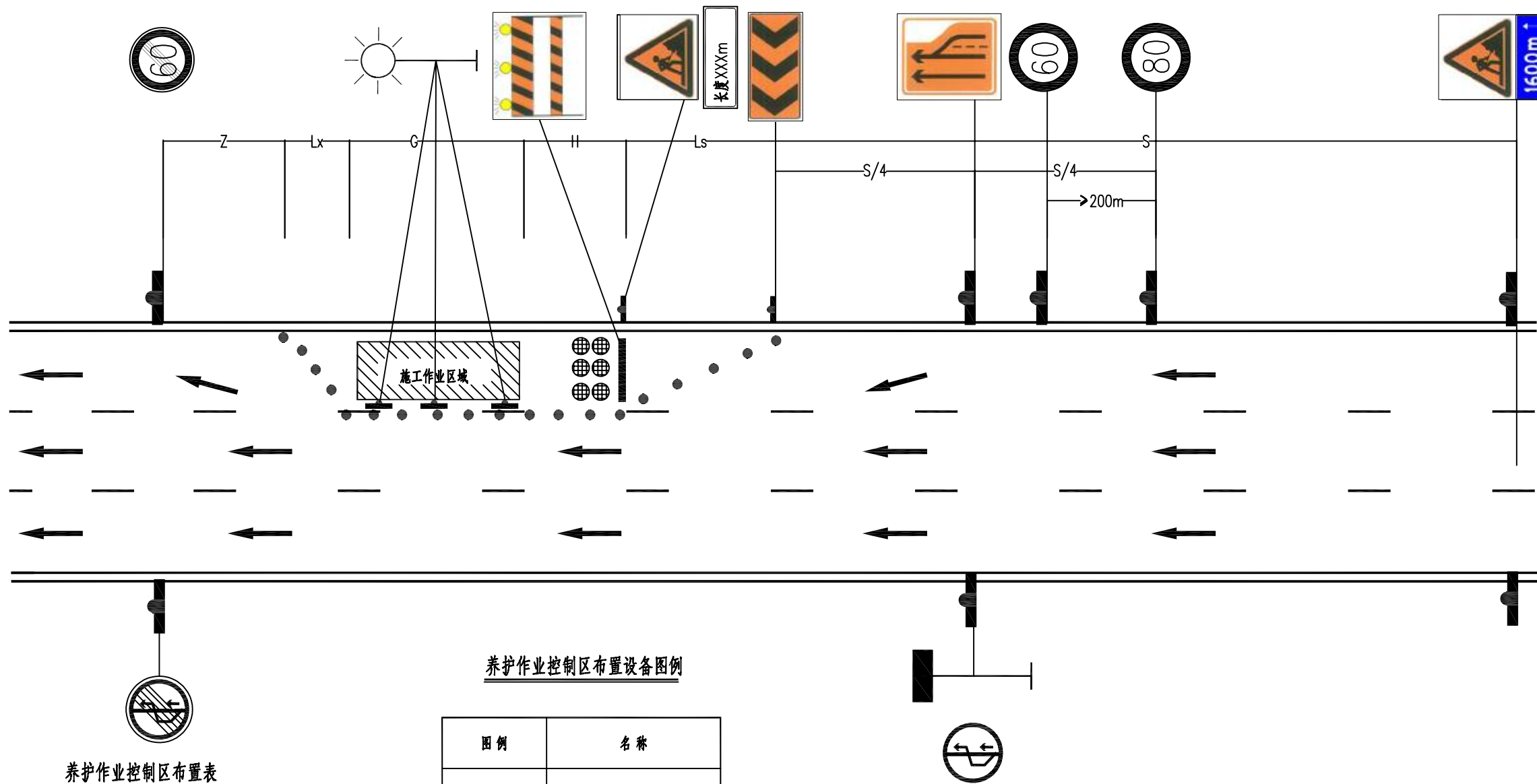
名 称	单 位	设计长度
警告区域长度 S	m	1600
封闭车道上游过渡长度 Ls	m	120
下游过渡区长度 Lx	m	30
纵向缓冲区长度 H	m	100
工作区长度 G	m	--
终止区长度 Z	m	30

图 例	名 称
●	锥形桶
⊗	防撞桶
■	标志牌
—	附设施工警示灯护栏
⚡	警示预闪灯
☀	夜间照明设施

说明：

- 1.本图尺寸以米计。
- 2.本图参照《道路交通标志和标线》GB5768.4-2017、《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)绘制，仅示出道路一侧施工情况，另一侧施工与之相反，本图为预算编制依据及应急处治参考，实际应急处治交通导行方案及费用应以上报并通过审批的方案为主。
- 3.养护作业控制区布置封闭至维修处治结束,本图适用于于双向四车道高速公路。
- 4.应急处治期间对通行车辆进行限载限速并禁止超重车辆通行。由于行车道变窄，易发生拥堵，请相关单位做好导行设施，安排好必要的交通协调管理人员指挥交通，保证社会通行安全，同时不得在桥上发生停车、拥堵，如有发生，必须快速疏导车流，保证桥梁结构安全。
- 5.交通锥形状、颜色和尺寸应符合现行《道路交通标志和标线》（GB5768）的有关规定，布设在上游过渡区、缓冲区、工作区和下游过渡区。布设间距不宜大于10m，其中上游过渡区和工作区布设间距不宜大于4m。
- 6.本图适用于不改变交通流方向的单向车道占道施工过程中交通维护，维护方式应参照《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)中方案。

养护作业控制区布置示意图



养护作业控制区布置表

名 称	单 位	设计长度
警告区域长度 S	m	1600
封闭车道上游过渡长度 Ls	m	120
下游过渡区长度 Lx	m	30
纵向缓冲区长度 H	m	100
工作区长度 G	m	--
终止区长度 Z	m	30

说明：

- 1.本图尺寸以米计。
- 2.本图参照《道路交通标志和标线》GB5768.4-2017、《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)绘制，仅示出道路一侧施工情况，另一侧施工与之相反，本图为预算编制依据及应急处治参考，实际应急处治交通导行方案及费用应以上报并通过审批的方案为主。
- 3.养护作业控制区布置封闭至维修处治结束，本图适用于双向六车道高速公路。
- 4.应急处治期间对通行车辆进行限载限速并禁止超重车辆通行。由于行车道变窄，易发生拥堵，请相关单位做好导行设施，安排好必要的交通协调管理人员指挥交通，保证社会通行安全，同时不得在桥上发生停车、拥堵，如有发生，必须快速疏导车流，保证桥梁结构安全。
- 5.交通锥形状、颜色和尺寸应符合现行《道路交通标志和标线》(GB5768)的有关规定，布设在上游过渡区、缓冲区、工作区和下游过渡区。布设间距不宜大于10m，其中上游过渡区和工作区布设间距不宜大于4m。
- 6.本图适用于不改变交通流方向的单向车道占道施工过程中交通维护，维护方式应参照《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)中方案。