

ICS 93.040
P 28
备案号：64088-2019

DB11

北京市地方标准

DB 11/ 1592—2018

城市桥梁日常养护作业规程

Routine maintenance operation rules of urban bridge

2018 - 12 - 17 发布

2019 - 04 - 01 实施

北京市市场监督管理局 发布

目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 基本规定.....	2
5 日常巡查.....	3
5.1 一般规定.....	3
5.2 巡查内容.....	3
5.3 巡查要求.....	4
6 桥面系日常养护.....	4
6.1 桥面铺装.....	4
6.2 伸缩装置.....	18
6.3 排水设施.....	26
6.4 栏杆、护栏及人行道.....	33
7 上部结构日常养护.....	41
7.1 钢筋混凝土梁及预应力混凝土梁.....	41
7.2 钢结构梁.....	49
7.3 钢-混凝土组合梁.....	51
7.4 拱桥.....	52
8 支座日常养护.....	57
8.1 一般规定.....	57
8.2 常见病害及维修措施.....	57
8.3 日常养护要求.....	59
9 下部结构日常养护.....	59
9.1 墩台.....	59
9.2 基础.....	61
10 人行天桥日常养护.....	61
10.1 一般规定.....	62
10.2 常见病害及维修措施.....	62
10.3 日常养护维修.....	63
11 人行通道日常养护.....	69
11.1 一般规定.....	69
11.2 常见病害及维修措施.....	69

11.3 日常养护维修	70
12 其他设施日常养护	74
12.1 一般规定	74
12.2 日常养护要求	74
13 桥梁巡养一体化	75
13.1 一般规定	75
13.2 工作范围	76
13.3 工作内容	76
13.4 工作要求	76
14 作业安全防护	76
14.1 一般规定	76
14.2 交通安全防护	76
14.3 高空作业安全防护	76
附录 A（资料性附录） 城市桥梁日常巡查记录表	78

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由北京市交通委员会提出并归口。

本标准由北京市交通委员会组织实施。

本标准起草单位：北京市交通委员会路政局、北京市城市道路养护管理中心、北京公联洁达公路养护工程有限公司。

本标准主要起草人：孙中阁、侯小明、刘春杰、乔晓军、郭朝辉、甘峰、唐伟力、荆禄波、杨扬、张振华、王强、闫保华、卢士军、杨巍、李树青、王庆敏、刘海军、宗建雨、刘连松、崔鹏、孔庆欣、张印贵。

城市桥梁日常养护作业规程

1 范围

本标准规定了城市桥梁的日常巡查、桥面系日常养护、上部结构日常养护、下部结构日常养护、支座日常养护、人行天桥日常养护、人行通道日常养护、其他设施日常养护、桥梁巡养一体化及作业安全防护等要求。

本标准适用于城市道路系统中的梁桥、拱桥的日常养护作业，不适用于斜拉桥、悬索桥及桁架桥的日常养护作业。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 702 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差

GB 5768 道路交通标志和标线

GB/T 7124 胶粘剂拉伸剪切强度的测定（刚性材料对刚性材料）

GB/T 8237 纤维增强塑料用液体不饱和聚酯树脂

GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定第1部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

GB/T 8923.2 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定第2部分：已涂覆过的钢材表面局部清除原有涂层后的处理等级

GB/T 12770 机械结构用不锈钢焊接钢管

GB/T 14683 硅酮建筑密封胶

GB/T 14975 结构用不锈钢无缝钢管

GB/T 18369 玻璃纤维无捻粗纱

GB 18445 水泥基渗透结晶型防水材料

GB/T 18704 结构用不锈钢复合管

GB 50661 钢结构焊接规范

CJJ 1 城镇道路工程施工与质量验收规范

CJJ 36 城镇道路养护技术规范

CJJ 99 城市桥梁养护技术标准

JC 474 砂浆、混凝土防水剂

JC/T 974 道桥用改性沥青防水卷材

JC/T 975 道桥用防水涂料

JC/T 1018 水性渗透型无机防水剂

JG/T 333 混凝土裂缝修补灌浆材料技术条件

JG/T 336 混凝土结构修复用聚合物水泥砂浆

JT/T 4 公路桥梁板式橡胶支座

JT/T 327 公路桥梁伸缩装置通用技术条件
 JT/T 722 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
 JT/T 740 路面加热型密封胶
 JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
 DB11/T 805 人行天桥与人行地下通道无障碍设施设计规程
 DB11/ 854 占道作业交通安全设施设置技术要求
 DL/T 5193 环氧树脂砂浆技术规程
 CECS:18 聚合物水泥砂浆防腐蚀工程技术规程

3 术语和定义

3.1

日常养护 routine maintenance

为保持桥梁功能和设施完好所进行的日常巡查、零星修补及保养小修工作。

3.2

桥梁巡养一体化 bridge patrol integration

针对人行天桥、人行通道、桥上人行步道系统的零星病害开展的巡查并立即实施维修工作的一种快速养护作业模式。

3.3

交通导改 traffic guide line

为保障桥梁养护作业过程中，作业区域和社会车辆、行人安全，交通组织有序，所实施的交通安全防护和疏导措施。

4 基本规定

4.1 日常巡查工作发现病害或明显发展变化，应根据病害特征分析其产生原因，掌握桥梁的使用状况，为日常养护和维修处治提供依据。

4.2 养护作业应贯彻安全生产、文明施工的方针，制定安全技术措施，加强安全教育，严格执行安全操作规程，确保安全生产。

4.3 养护作业事先应制定作业计划，进度安排、人员组织、材料机具准备，安排好工序之间的衔接。

4.4 养护作业应因地制宜、节约资源和保护环境。

4.5 养护作业应做到：桥梁外观整洁，桥面平整，桥头顺适，排水、伸缩缝、支座、护栏等设施完好，结构无损坏，基础无冲刷、掏空。

4.6 养护作业完工后，应注意清理场地，避免杂物堆积影响行人和交通。

4.7 在城市桥梁上增加静荷载（构筑物、风雨篷、装饰灯、广告牌、各类管线、绿化设施、充电设备、融雪设施及材料等），应经过验算且满足桥梁安全技术要求。

4.8 养护作业应加强档案管理，逐步实现信息化管理，各项作业记录、质检记录、计量记录等资料应整理、录入、归档。

4.9 桥梁养护档案应以一座独立桥梁为单位建档。档案管理工作应逐步应用电子化、多媒体技术，建立信息管理系统、数据库。

4.10 养护应鼓励新技术、新材料、新工艺、新设备的推广应用，提高养护作业机械化、自动化、信息化、智能化作业程度和技术水平，提高养护作业质量和劳动效率，降低养护工人劳动强度和作业难度。

5 日常巡查

5.1 一般规定

5.1.1 城市桥梁应按 CJJ 99 的有关规定进行日常巡查、掌握桥梁的运行状况。

5.1.2 日常巡查频率应按桥梁的类别、级别、养护等级分别制定。I 等养护的城市桥梁巡查不少于每日一次；II 等养护的城市桥梁巡查不少于每三日一次；III 等养护的城市桥梁巡查不少于每周一次；对于技术状况等级已评定为不合格级或 D 级的城市桥梁巡查不少于每日一次；对重要的桥梁、E 级桥、桥区施工或遇恶劣天气、汛期、雨季、冰冻等特殊情况，应增加巡查频率，特殊情况可设专人看护；人行天桥、人行通道巡检应不少于每日一次。

注：I 等养护、II 等养护、III 等养护桥梁参见 CJJ 99-2017 中 3.0.3 规定。

5.1.3 巡查人员应着专用工作服或有警示标志的反光标志服，巡查车辆应统一标识并设置专用的警示标志。

5.2 巡查内容

5.2.1 日常巡查应对巡查范围内桥梁设施的各种损坏、结构变换等状况进行检查，巡查内容按表 1 分类。

表1 桥梁日常巡查内容

巡查部位	巡查内容
桥面铺装	1. 桥面铺装是否平整，桥头有无跳车； 2. 沥青混凝土桥面有无龟裂、块状裂缝、坑槽、松散、沉陷、拥包、车辙、泛油等病害； 3. 水泥混凝土桥面有无裂缝、断裂、碎裂、坑洞、露骨、嵌缝料损坏、起皮脱落、啃边、空鼓、磨光等病害。
桥头搭板	桥头搭板处有无明显下沉、裂缝、坑洞、松散等。
伸缩装置	1. 伸缩缝是否有杂物嵌入、阻塞卡死；钢构件有无锈蚀、断裂；保护带是否破损；橡胶件有无开裂、脱落、老化；联结部件有无松动、脱落、缺失或局部损伤等病害； 2. 每季度宜对伸缩装置的水平错位、竖向升降进行观测； 3. 在每年气温最高、最低时，应测量伸缩装置的间隙是否符合设计要求。
排水系统	桥面排水设施是否良好；桥面泄水孔是否堵塞、破损，雨水箅子是否缺损、格栅有无缺失；泄水管有无缺失；限水板、集水槽等设施是否缺损、渗漏；截水构造是否完好等。
栏杆和护栏	1. 栏杆、护栏、扶手等有无断裂、撞坏、松动、错位、破损、缺失、剥落、露筋、锈蚀等病害； 2. 地袱、挂板有无破损、缺失、露筋、锈蚀等病害。
人行道	人行道铺装、路缘石、平石是否缺失，有无破损、露筋、锈蚀等病害。
支座	观察目视可及的支座有无明显缺陷（支座的经常性检查可 3~6 月/1 次）。

表1 桥梁日常巡查内容（续）

巡查部位	巡查内容
上部结构	1. 外观是否整洁，有无杂物； 2. 拱桥、梁桥等上部混凝土结构表面有无明显裂缝，有无蜂窝、麻面、剥落、露筋、空洞、渗水、漏水，涂装层是否完好，有无损坏、老化变色、开裂、起皮、剥落、锈迹等病害； 3. 钢构件表面的涂装层是否完好，有无脱落、粉化、起泡、锈蚀、裂纹；钢构件有无锈蚀、变形，焊缝有无开裂、脱焊等病害。
下部结构	1. 外观有无雨水侵蚀、杂物堆积、杂草蔓生现象； 2. 锥坡、护坡、翼墙、耳墙有无开裂、破损、塌陷、滑移、异常变形等病害； 3. 墩台是否受车辆、漂浮物撞击而受损；墩台目视可及部位有无露筋、裂缝、剥落、空洞、锈蚀、渗水、腐蚀等病害； 4. 基础是否受到冲刷损坏、外露、悬空、下沉，有无腐蚀等。
附属设施	1. 隔音屏、防护网（棚），有无破损、缺失等病害； 2. 桥梁限载、限高标志及限高门架等安全防护设施是否完好； 3. 人行通道梯（坡）道内装饰、照明设施。
桥梁抗震设施	1. 混凝土抗震设施有无裂缝、混凝土剥落及混凝土破碎等； 2. 抗震缓冲材料是否变形、损坏、腐蚀、老化等； 3. 抗震紧固件、连接件是否松动或缺损；桥梁横、纵向联结和限位的拉锁是否完好； 4. 抗震锚栓、锚杆、螺栓是否松动、崩落等。
其他巡查内容	1. 观察桥梁结构有无异常变形，异常竖向振动、横向摆动等情况，检查各部件的技术状况，查找异常原因； 2. 检查在桥区内的施工作业情况和城市桥梁管理条例中规定的各类违章是否存在； 3. 检查有无私设指路、指向标志或广告牌、私搭缆线等违规占用情况； 4. 检查暗挖、顶管、盾构等非开挖施工对桥梁的影响情况； 5. 检查桥下有无盖房、搭棚、拾荒、取暖、留宿等情况； 6. 检查其他较明显损坏及不正常现象。

5.2.2 巡查时，应以重要构件有无缺失、有无结构异常变化、结构或构件病害有无明显变化等影响结构安全和使用性能的状况为重点。

5.3 巡查要求

5.3.1 养护单位应根据桥梁养护的具体情况，划分巡查区域、配备巡查人员、明确职责范围。

5.3.2 日常巡查的人员及工作范围宜相对固定，养护管理单位应合理分工配置巡查人员。

5.3.3 日常巡查每组至少两人，检查人员应着专用工作服或有警示标志的反光标志服、安全帽，仪容整洁。

5.3.4 日常巡查以目测为主，并辅以简单量测工具，对结构外表的可见病害和缺陷进行检查、记录。

5.3.5 巡查时，病害记录应明确具体位置及病害数量，并附照片。巡查信息记录参见附录 A 中的 A.1 《城市桥梁日常巡查记录表》。发现桥梁设施明显损坏或影响车辆和行人安全时，应采取相应维护措施，并应向主管部门报告。

5.3.6 日常巡查记录应每日整理归档，将相关信息数据录入桥梁管理信息系统。

6 桥面系日常养护

6.1 桥面铺装

6.1.1 一般规定

- 6.1.1.1 桥面铺装包括沥青混凝土桥面铺装、水泥混凝土桥面铺装和人行步道砖铺装。
- 6.1.1.2 桥面铺装应保持平整、清洁，应排除积水，清除泥土、杂物、冰棱和积雪。
- 6.1.1.3 桥面发现病害应查明原因、判断是否由桥梁结构缺陷而产生，并采取有效措施进行维修，对桥梁结构变形产生的病害应进行专项维修。
- 6.1.1.4 沥青混凝土桥面出现裂缝、拥包、车辙、泛油、松散、麻面、坑槽、推移等病害时，应进行处治。当损坏面积较小时，可局部修补；损坏面积较大时，可将整跨铺装层凿除，重新铺装。
- 6.1.1.5 水泥混凝土桥面出现裂缝、碎裂、坑洞、起皮、脱落、磨损、露骨、磨光、翘曲、空鼓、啃边等病害时，应进行处理。损坏面积较大时，应将原铺装整块或整跨凿除，重新铺装。
- 6.1.1.6 桥面铺装维修时，应避免损坏防水层。采用铣刨机铣刨时，应严格控制铣刨深度，若铣刨后剩余的沥青混凝土厚度小于单层厚度，宜将沥青混凝土铺装层全厚度清除。
- 6.1.1.7 维修后的桥面横坡和纵坡，应满足排水要求。
- 6.1.1.8 桥面铺装增加厚度时应进行荷载验算。
- 6.1.1.9 架设在桥上的管线安全保护设施应完整、有效；线杆应安全、牢固；井盖应完好。

6.1.2 常见病害及维修措施

6.1.2.1 沥青混凝土桥面病害

沥青混凝土桥面常见病害类型及维修措施见表 2。

表2 沥青混凝土桥面常见病害类型及维修措施

病害类型		维修措施	措施说明
线状裂缝	普通线状裂缝	灌缝填缝	1. 缝宽 10mm 以内的裂缝，应采用灌缝胶灌缝； 2. 缝宽 10mm 以上的严重裂缝，应清缝后采用细（砂）粒式热拌沥青混合料填缝
	横向贯通裂缝	灌缝扩缝修补	1. 应采取早发现、早处理的原则维修； 2. 当裂缝宽度小于 10mm 时，可采用灌缝胶灌缝； 3. 当裂缝宽度大于 10mm 时，应打开裂缝处豁口，观察下部混凝土铺装层损坏情况。混凝土铺装层损坏严重的，应先修复混凝土铺装层；混凝土铺装层损坏不严重的，可沿裂缝将桥面切割成规则的形状后，用沥青混合料修补
	纵向贯通裂缝	检查分析	发现纵向贯通裂缝，应对主梁进行检查并分析研究裂缝产生原因，根据分析后的处理意见进行修复
网裂、碎裂		挖补 铣刨罩面 桥面板修补	1. 局部网裂、碎裂可采用挖补工艺； 2. 大面积网裂、碎裂，可在铣刨面层、修补桥面板后重新罩面修复
拥包		铣刨平整 铣刨罩面	1. 拥包峰谷高差不大于 15mm 且趋于稳定的轻微拥包，可采用机械铣刨平整； 2. 拥包峰谷高差大于 15mm 且面积较大时，可铣后重新罩面 3. 桥面结构长期含水浸泡造成的脱落、拥包应采取有效的排水措施，修补面晾干后，再进行面层修补
车辙		铣刨平整 铣刨罩面 微表处	1. 局部车辙，可用机械铣刨平整； 2. 凹槽深度 15mm 以上、面积大、距离长的严重车辙，可采用铣刨罩面工艺，若路面有足够结构强度，也可采用微表处

表2 沥青混凝土桥面常见病害及维修措施（续）

病害类型	维修措施	措施说明
泛油	挖补	局部轻微泛油可不处理，严重时采用挖补工艺处治
表层松散、麻面	挖补 铣刨罩面	1. 局部松散、麻面，可用挖补工艺修复； 2. 大面积松散、麻面，应铣刨后重新罩面
坑槽	坑槽修补	1. 坑槽修补可采用热料修补、坑槽热修补； 2. 在低温寒冷季节，可采用冷料修补； 3. 坑槽深度已达水泥混凝土铺装层，应先处治水泥混凝土铺装层，再修复沥青面层； 4. 槽深大于 50mm 时应分层摊铺压实
纵、横向推移	专项设计	发现推移病害，应检查分析其病害范围，重新进行受力分析后进行专项设计

6.1.2.2 水泥混凝土桥面病害

水泥混凝土桥面常见病害类型及维修措施见表3。

表3 水泥混凝土桥面常见病害类型及维修措施

病害类型	维修措施	措施说明
裂缝	检查原因 灌缝	1. 轻微裂缝可不作处理，或进行灌缝处理； 2. 对大于 3mm 的桥面裂缝，应检查其发生原因。在确定无结构破坏和延续发展的条件下，可进行灌缝处理
碎裂	凿除修补	凿除碎裂混凝土应彻底，基面应进行凿毛处理
啃边、掉角	啃边修补	因其病害面积小、深浅不一，用水泥混凝土修补不易与原混凝土很好结合，且水泥混凝土初期养护时间不足，可用环氧树脂混凝土修补
起皮、脱落、麻面	表面修补	较严重的大面积表皮脱落、麻面，可铣刨后做混凝土面层；在桥梁承载能力允许的情况下，也可加铺沥青混凝土结构，但伸缩装置必须重新进行处理；轻微的局部表皮脱落、麻面，可不作处理。
磨损、露骨、磨光	刻槽	刻槽机刻槽时，槽深宜为 3mm~5mm，槽宽宜为 3mm~5mm，缝距宜为 10mm~20mm
松散、坑洞	表面修补	I 类养护的城市桥梁桥面松散、坑洞面积不应大于 0.1m^2 ，深度不应大于 20mm；II、III类养护的城市桥梁不应大于 0.2m^2 ，深度不应大于 20mm；IV类养护的城市桥梁不应大于 0.3m^2 ，深度不应大于 30mm；V类养护的城市桥梁不应大于 0.4m^2 ，深度不应大于 30mm。当铺装层损坏超过上述规定时，应进行修补

6.1.3 日常养护维修

6.1.3.1 沥青混凝土桥面灌缝胶灌缝工艺

6.1.3.1.1 适用范围

适用于沥青混凝土桥面裂缝宽度15mm以下的线形裂缝灌缝作业。

6.1.3.1.2 材料要求

灌缝胶材料应符合表4技术要求。

表4 沥青混凝土桥面灌缝胶的技术要求

性能指标	技术要求					试验方法
	高温型	普通型	低温型	寒冷型	严寒型	
锥入度 (0.1mm)	≤70	50~90	70~110	90~150	120~180	按照 JT/T 740 规 定的试 验方法
软化点 (°C)	≥90	≥80	≥80	≥80	≥70	
流动值 (mm)	≤3	≤5	≤5	≤5	—	
弹性恢复率 (%)	30~70	30~70	30~70	30~70	30~70	
低温拉伸	0°C, 25% 3次循环, 通过	-10°C, 50% 3次循环, 通过	-20°C, 100% 3次循环, 通过	-30°C, 150% 3次循环, 通过	-40°C, 200% 3次循环, 通过	
注: 25%、50%、100%、150%和200%的拉伸量分别为3.75mm、7.5mm、15mm、22.5mm和30mm						

6.1.3.1.3 工艺流程

灌缝胶灌缝工艺如图1所示。

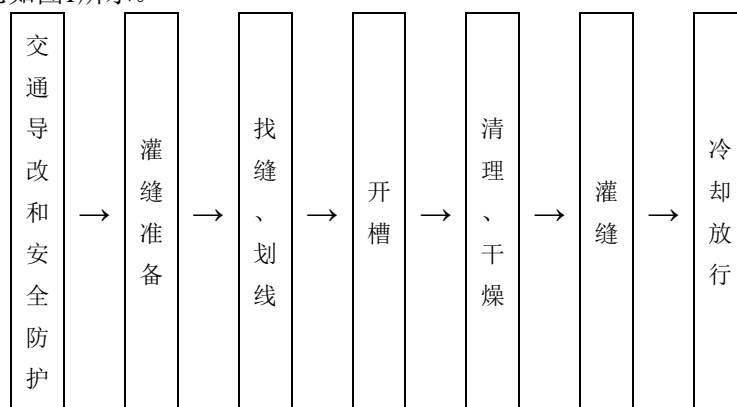


图1 灌缝胶灌缝的工艺流程

6.1.3.1.4 作业要求

灌缝胶灌缝工艺作业要求如下：

- 灌缝准备：根据现场裂缝的实际情况，制定灌缝方案，确定开槽宽度、深度及深宽比等工艺参数。灌缝胶应提前进行加热化料，达到设定温度后应具有一定的流动性，不过热、不老化；
- 找缝、划线：根据裂缝的破损情况和裂缝修补类型进行划线。龟裂裂缝、严重网裂裂缝和大裂缝等不宜采用灌缝料灌缝修补的裂缝应做出特殊标记；
- 开槽：开槽宽度应将裂缝破损的松散壁面以及裂缝中松散碎屑、旧料、杂物等切削掉。开槽尺寸宜为 10mm~20mm 宽，20mm~40mm 深，深宽比宜为 2；

- d) 清理、干燥：槽内的碎渣及裂缝两侧至少 100mm 范围内的灰尘进行吸（吹），保证槽内及槽口表面干净。灌缝前对槽缝进行吹扫、干燥、预热；
- e) 灌缝：灌缝时应将灌缝胶连续均匀地灌入槽缝内，并在槽口拖成宽度 30mm、厚度 1mm 左右的 T 型贴封层；
- f) 冷却放行：灌缝胶冷却至常温后开放交通。

6.1.3.1.5 质量验收

沥青混凝土桥面灌缝胶灌缝质量验收应符合表 5 的要求。

表5 沥青混凝土桥面灌缝胶灌缝质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法
		范 围	点 数	
槽缝成型	1. 骑缝开槽不偏，槽缝尺寸均匀。槽缝尺寸应为 10mm~20mm 宽，20mm~40mm 深，深宽比宜为 2； 2. 槽缝内干燥、整洁、坚实	100m	2	钢直尺量、目测
灌 缝	灌缝连续、均匀，无气泡和颗粒状胶粒	100m	2	目 测
外观质量	1. T 型贴封层表面平整、边缘整齐、无脱落变形； 2. 接缝周围整洁、无灌缝料污染	100m	2	目 测

6.1.3.2 沥青混凝土桥面热沥青灌缝工艺

6.1.3.2.1 适用范围

适用于沥青混凝土桥面裂缝宽度 15mm 以下的线形裂缝灌缝作业。

6.1.3.2.2 材料要求

热沥青应选用石油沥青或改性沥青。石油沥青宜选用针入度较高、延度较好的道路石油沥青；改性沥青宜选用聚合物改性沥青，其材料技术要求应符合 CJJ 1、JTG F40 等的相关规定。

6.1.3.2.3 工艺流程

热沥青灌缝工艺如图 2 所示。

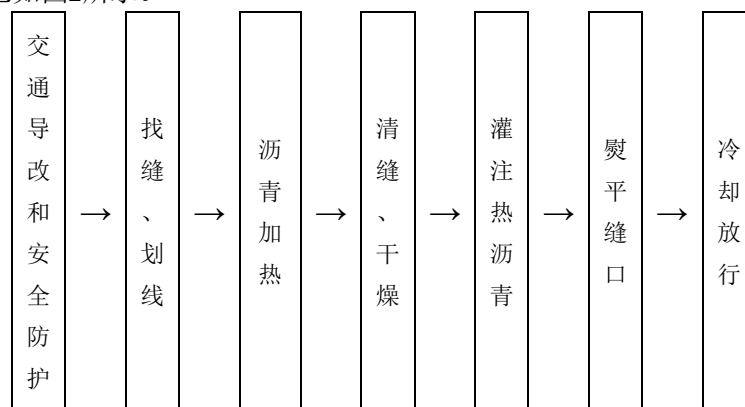


图2 热沥青灌缝的工艺流程

6.1.3.2.4 作业要求

热沥青灌缝工艺作业要求如下：

- a) 找缝、划线：同 6.1.3.1.4.b)；
- b) 沥青加热：普通沥青加热到 150℃~170℃或改性沥青加热到 170℃~180℃时可适时灌注；
- c) 清缝、干燥：同 6.1.3.1.4.d)；
- d) 灌注热沥青：灌缝时灌缝枪应匀速移动，宽度为 6mm 以下的裂缝，可一次直接灌注至与路面平齐；宽度为 6mm~15mm 的裂缝，灌缝可分两次进行，中间撒入干净的粗砂；
- e) 熨平缝口：将溢出缝外的沥青、细砂等清除后，熨平缝口；
- f) 冷却放行：灌缝料冷却至常温后开放交通。

6.1.3.2.5 质量验收

沥青混凝土桥面热沥青灌缝质量验收应符合表 6 的要求。

表6 沥青混凝土桥面热沥青灌缝质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法
		范 围	点 数	
清 缝	缝内干燥、整洁、无松动现象	100m	2	工具刷刮、目测
灌 缝	灌缝连续、充分、饱满、无气泡	100m	2	目 测
外观质量	1. 接缝表面与原路面平顺； 2. 接缝周围整洁、无灌缝料污染	100m	2	目 测

6.1.3.3 沥青混凝土桥面裂缝填缝工艺

6.1.3.3.1 适用范围

适用于沥青混凝土桥面裂缝宽度大于15mm的线形裂缝填缝作业。

6.1.3.3.2 材料要求

填缝料通常采用细粒式（AC-10）和砂粒式（AC-5）普通或改性热拌沥青混合料等，其材料技术要求应符合CJJ 1和JTG F40等的相关规定。

6.1.3.3.3 工艺流程

裂缝填缝工艺如图3所示。

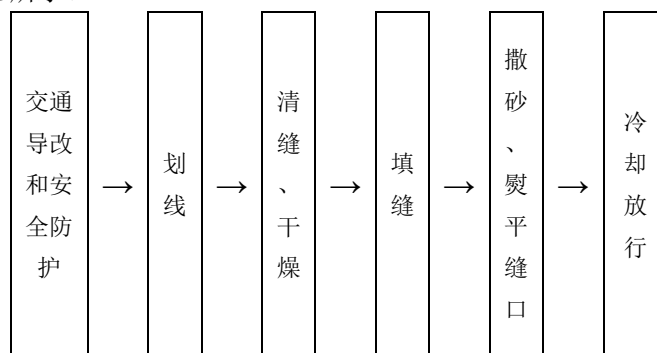


图3 沥青混凝土桥面填缝的工艺流程

6.1.3.3.4 作业要求

裂缝填缝工艺作业要求如下：

- a) 划线：查找施工作业范围内的裂缝，并根据裂缝的破损情况和裂缝修补类型进行划线；
- b) 清缝、干燥：清除松散沥青混合料及杂物，并吹烤干燥；
- c) 填缝：填入细粒式或砂粒式沥青混合料并捣实。填缝时，普通沥青混合料温度应在 150℃ 左右，改性沥青混合料温度应不低于 160℃；
- d) 撒砂、熨平缝口：在填缝表面撒一层细砂，并将缝口熨平；
- e) 冷却放行：填缝表面自然冷却至 50℃ 以下后开放交通。

6.1.3.3.5 质量验收

沥青混凝土桥面裂缝填缝质量验收应符合表7的要求。

表7 沥青混凝土桥面填缝质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法
		范 围	点 数	
清 缝	缝内干燥、整洁、无松动现象	100m	2	目 测
填 缝	填缝均匀、饱满、平整、密实	100m	2	目 测
外观质量	1. 与原路面平顺，接缝表面与路表面允许高差 0mm~3mm； 2. 接缝周围整洁、无填缝料污染	100m	2	1m 直尺量、目测

6.1.3.4 沥青混凝土桥面坑槽热料修补工艺

6.1.3.4.1 适用范围

适用于沥青混凝土桥面坑槽病害处治，以及小面积的龟裂、碎裂、沉陷、松散、拥包等路面病害的处治作业。

6.1.3.4.2 材料要求

热拌沥青混合料级配种类宜与原路面面层结构材料一致，粘层油宜选择改性乳化沥青，应符合 CJJ 1、JTG F40 等的相关规定。

6.1.3.4.3 工艺流程

沥青混凝土桥面坑槽热料修补工艺如图4所示。

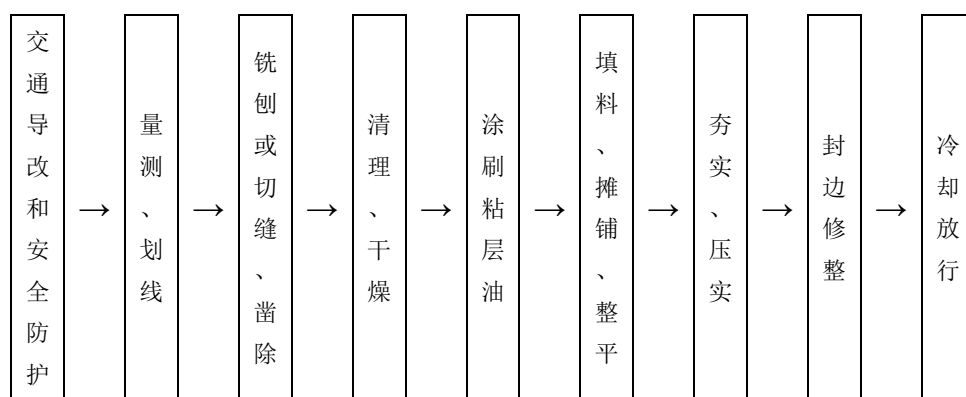


图4 沥青混凝土桥面坑槽热料修补的工艺流程

6.1.3.4.4 作业要求

沥青混凝土桥面坑槽热料修补工艺作业要求如下：

- a) 量测、划线：按圆洞方补、平行道路中线的原则，标划修补轮廓线，应距坑槽外围边缘线 100mm 以上；
- b) 铣刨或切缝、凿除：较大面积的浅层坑槽，可用小型铣刨机铣刨，铣刨深度应均匀、边口齐直；较小面积的坑槽，可用人工切割破除方式处理，切口应垂直、整齐，基底平整坚实；
- c) 清理、干燥：基槽应干燥、整洁、无残留物；
- d) 涂刷粘层油：槽壁、槽底均匀涂刷粘层油，不应有淤积、漏刷；
- e) 填料、摊铺、整平：人工摊铺普通沥青混凝土应采用扣锹法，先边后中，整平坡度应与原路面一致，松铺系数宜为 1.30 左右；
- f) 夯实、压实：坑槽修补面积较大时，可采用压路机压实；修补面积较小时，可采用平板振动夯、小型振动压路机夯实、压实；
- g) 封边修整：接缝表面应密实平顺，干燥后涂刷乳化沥青，封边宽度宜为 30mm~50mm；
- h) 冷却放行：沥青混凝土表面温度低于 50℃ 后开放交通。

6.1.3.4.5 质量验收

沥青混凝土桥面坑槽热料修补质量验收应符合表 8 的要求。

表8 沥青混凝土桥面坑槽修补质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 方 法
基槽成型	1. 四周切缝整齐方正，切缝深度不小于 30mm； 2. 采用铣刨机或其他机械施工，边口应整齐； 3. 开槽深度不低于原沥青路面上面层厚度； 4. 基槽内干燥、整洁、无松动现象	钢尺量、目测
铺 筑	1. 面层铺筑厚度允许偏差-5mm，+10mm； 2. 表面粗细均匀，无毛细裂缝，压实紧密，无明显轮印	钢尺量、目测
平整度	人工摊铺≤7mm；机械摊铺≤5mm	3m 直尺、塞尺量
接 茬	1. 接茬密实，无起壳、无松散； 2. 接茬平顺齐直，与原路面高差+0mm~+5mm	目 测 1m 直尺、塞尺量
横 坡	与原路面平顺，横坡一致，不应有积水	目 测

6.1.3.5 沥青混凝土桥面坑槽冷料修补工艺

6.1.3.5.1 适用范围

适用于沥青混凝土桥面坑槽及小面积的严重性桥梁铺装病害快速修补，满足“桥梁病害24小时修复”的养护要求。对于有时限要求的紧急情况或低温寒冷季节条件下也可酌情考虑使用。

6.1.3.5.2 材料要求

冷补沥青混合料应具有良好的耐水性，粘层油宜选择阳离子快裂型改性乳化沥青，应符合CJJ 1、JTG F40等的相关规定。

6.1.3.5.3 工艺流程

沥青混凝土桥面坑槽冷料修补工艺如图5所示。

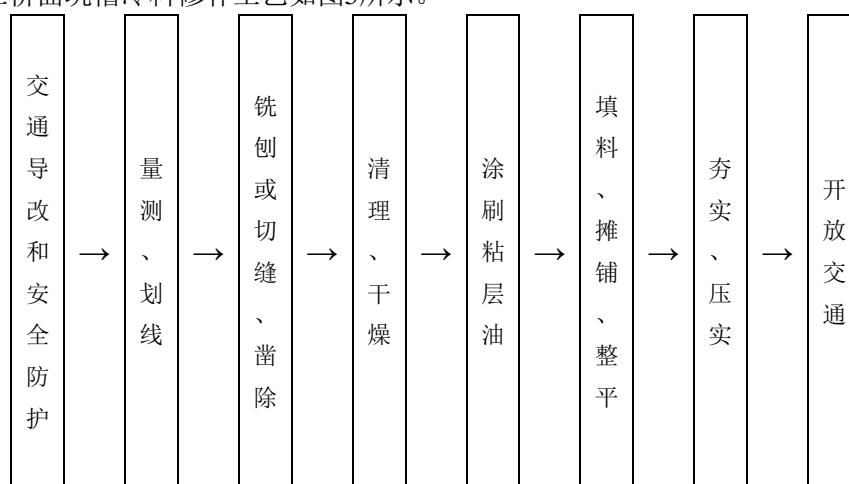


图5 坑槽冷料修补的工艺流程

6.1.3.5.4 作业要求

沥青混凝土桥面坑槽冷料修补工艺作业要求如下：

- 量测、划线：按圆洞方补、平行道路中线的原则，标划修补轮廓线，应距坑槽外围边缘线 100mm 以上；
- 铣刨或切缝、凿除：较大面积的浅层坑槽，可用小型铣刨机铣刨，铣刨深度应均匀、边口齐直；较小面积的坑槽，可用人工切割破除方式处理，切口应垂直、整齐，基底平整坚实；
- 清理、干燥：基槽应干燥、整洁、无残留物；
- 涂刷粘层油：槽壁、槽底均匀涂刷粘层油，不应有淤积、漏刷；
- 填料、摊铺、整平：人工摊铺普通沥青混凝土应采用扣锹法，先边后中，整平坡度应与原路面一致，松铺系数宜为 1.30 左右；
- 夯实、压实：坑槽修补面积较大时，可采用压路机压实；修补面积较小时，可采用平板振动夯、小型振动压路机夯实、压实；
- 开放交通：清理干净后放行交通。

6.1.3.5.5 质量验收

沥青混凝土桥面坑槽冷料修补质量验收应符合表 9 的要求。

表9 沥青混凝土桥面坑槽修补质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 方 法
基槽成型	1. 四周切缝整齐方正，切缝深度不小于 30mm； 2. 采用铣刨机或其他机械施工，边口应整齐； 3. 开槽深度不低于原沥青路面上面层厚度； 4. 基槽内干燥、整洁、无松动现象	钢尺量、目测
铺 筑	1. 面层铺筑厚度允许偏差-5mm，+10mm； 2. 表面粗细均匀，无毛细裂缝，压实紧密，无明显轮印	钢尺量、目测
平整度	人工摊铺≤7mm；机械摊铺≤5mm	3m 直尺、塞尺量
接 茬	1. 接茬密实，无起壳、无松散； 2. 接茬平顺齐直，与原路面高差+0mm~+5mm	目 测 1m 直尺、塞尺量
横 坡	与原路面平顺，横坡一致，不应有积水	目 测

6.1.3.6 沥青混凝土桥面铣刨罩面工艺

6.1.3.6.1 适用范围

适用于较大面积的沥青混凝土桥面铣刨加铺沥青混凝土面层的养护维修作业。

6.1.3.6.2 材料要求

普通或改性热拌沥青混合料、改性乳化沥青等，其材料技术要求应符合CJJ 1和JTG F40等的相关规定。

6.1.3.6.3 工艺流程

铣刨罩面工艺如图6所示。

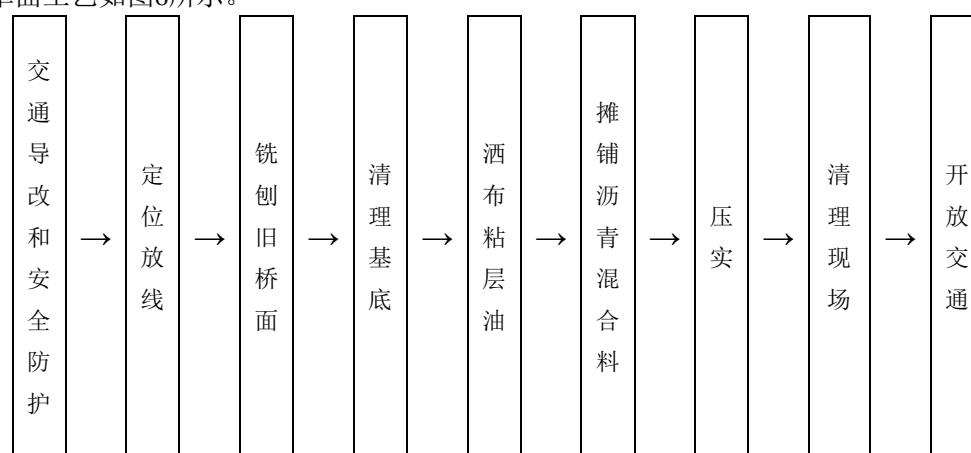


图6 沥青路面铣刨罩面的工艺流程

6.1.3.6.4 作业要求

铣刨罩面工艺作业要求如下：

- a) 定位放线：根据施工区域确定边界线，边线应与道路中线平行或垂直；

- b) 铣刨旧桥面：应保证铣刨深度均匀、边口齐直，基底平整坚实。对不易铣刨部位应配合人工切割破除方式处理。对超过铣刨深度的松散、坑槽、网裂等病害铣刨前应进行预处理；
- c) 清理基底：基底应干燥、整洁、无残留物；
- d) 洒布粘层油：宜采用沥青洒布车匀速匀量喷洒，局部可采用手工喷洒或刷涂，不应污染周围路面及附属构造物；
- e) 摊铺沥青混合料：机械摊铺时，应控制好松铺厚度和摊铺速度，注意摊铺温度。人工摊铺时，应采用扣锹法，避免混合料离析；
- f) 压实：压路机碾压时应严格控制沥青混合料的碾压温度。非表面层的沥青混合料碾压时应防止振动压路机冲击新旧接边缝壁。缝壁边缘、构筑物周围的沥青混合料，宜采用平板振动夯、小型振动压路机夯实、压实；
- g) 清理现场、开放交通：清理施工现场，待沥青面层温度低于 50℃后开放交通。

6.1.3.6.5 质量验收

沥青混凝土桥面铣刨罩面质量验收应符合表 10 的要求。

表10 沥青混凝土桥面铣刨罩面质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法	
		范 围	点 数		
厚 度	-5 mm, +10 mm	100m	1		挖坑或钻芯法
平 整 度	≤5 mm	20m	宽度<9m	1	3m 直尺、塞尺量
			宽度 9m~15m	2	
			宽度>15m	3	
接 茬	新老接茬紧密、平顺、齐直，与原路面允许高差 0mm~5mm	每 处	横向接缝	2	1m 直尺、塞尺量
		20m	纵向接缝	1	
	和平石相接平顺，与平石顶面允许高差 0mm~5mm	20m	1		1m 直尺、塞尺量
压 实 度	符合 CJJ 1 相关规定				
外 观 质 量	表面平整、坚实、接缝紧密、无明显轮迹	每个工作路段		目 测	

6.1.3.7 水泥混凝土桥面直接灌浆法工艺

6.1.3.7.1 适用范围

适用于裂缝宽度小于2mm的非扩展性裂缝的封闭作业。

6.1.3.7.2 材料要求

混凝土裂缝灌浆材料的选用及技术要求应符合JG/T 333的规定。

6.1.3.7.3 工艺流程

水泥混凝土桥面直接灌浆法工艺如图7所示。

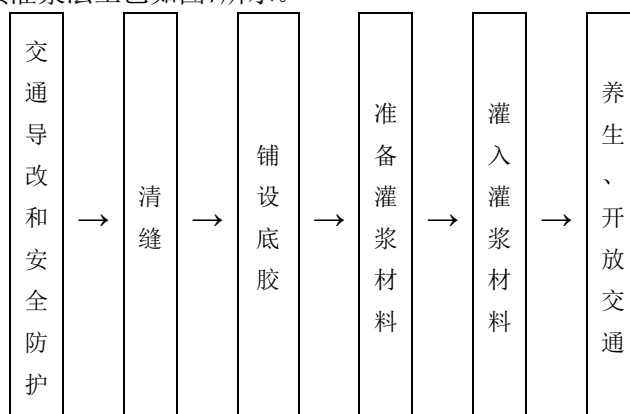


图7 水泥混凝土桥面直接灌浆法工艺流程

6.1.3.7.4 作业要求

水泥混凝土桥面直接灌浆法工艺作业要求如下：

- 清缝：将缝内泥土、杂质清除干净，并用吸尘设备将浮土吸净，确保缝内无水、干燥；
- 铺设底胶：缝内及路面采用涂刷方法铺一层聚氨酯底胶层，厚度为 $0.3 \pm 0.1\text{mm}$ ；
- 准备灌浆材料：将灌浆材料准备好备用；
- 灌入灌浆材料：将灌浆材料灌入缝内，灌入高度应与原路面顶高持平；
- 养生、开放交通：灌浆材料固化后达到通车强度，开放交通。

6.1.3.7.5 质量验收

水泥混凝土桥面直接灌浆法质量验收应符合表11的要求。

表11 水泥混凝土桥面直接灌浆法质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法
		范 围	点 数	
清 缝	缝内干燥、整洁、无松动现象	100m	2	目 测
灌 缝	填缝均匀、饱满、平整、密实	100m	2	目 测
外观质量	1. 与原路面平顺； 2. 接缝周围整洁、无填缝料污染	100m	2	1m直尺量、目测

6.1.3.8 水泥混凝土桥面扩缝灌浆法工艺

6.1.3.8.1 适用范围

适用于裂缝宽度大于或等于2mm且小于15mm的路面局部性裂缝。

6.1.3.8.2 材料要求

混凝土裂缝灌浆材料的选用及技术要求应符合JG/T 333的规定。

6.1.3.8.3 工艺流程

水泥混凝土桥面扩缝灌浆法工艺如图8所示。

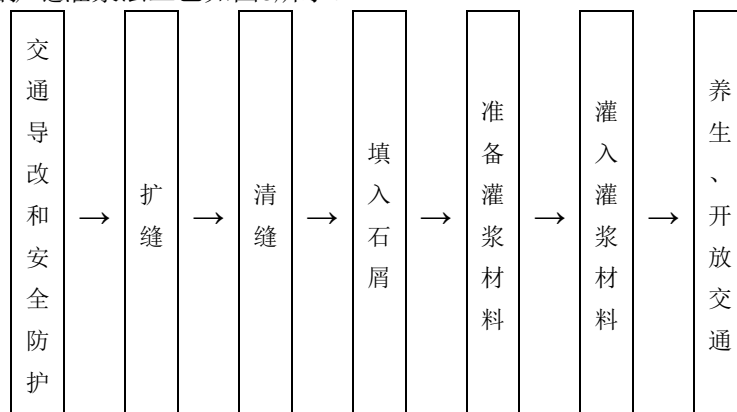


图8 水泥混凝土桥面扩缝灌浆法工艺流程

6.1.3.8.4 作业要求

水泥混凝土桥面扩缝灌浆法工艺作业要求如下：

- 扩缝：顺着裂缝用冲击电钻将缝口扩宽成 1.5cm 的沟槽，槽深根据裂缝深度确定，最大深度不应超过原水泥板的 2/3 的厚度；
- 清缝：将缝内泥土、杂质清除干净，并用吸尘设备将浮土吸净，确保缝内无水、干燥；
- 填入石屑：填入粒径为 0.5cm 的清洁的小石屑（含泥量小于 1%）；
- 准备灌浆材料：根据选用的裂缝修补材料使用方法，准备好灌浆材料；
- 灌入灌浆材料：将灌浆材料灌入缝内，灌入高度应与原路面顶高持平；
- 养生、开放交通：用远红外灯加热增强 2h~3h，灌浆材料固化后达到通车强度，开放交通。

6.1.3.8.5 质量验收

水泥混凝土桥面扩缝灌浆法质量验收应符合表12的要求。

表12 质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法
		范 围	点 数	
清 缝	缝内干燥、整洁、无松动现象	100m	2	目 测
灌 缝	填缝均匀、饱满、平整、密实	100m	2	目 测
外观质量	1. 与原路面平顺，接缝表面与路表面允许高差 0mm~3mm； 2. 接缝周围整洁、无填缝料污染	100m	2	1m 直尺量、目测

6.1.3.9 水泥混凝土桥面修补工艺

6.1.3.9.1 适用范围

适用于水泥混凝土桥面表面空洞、剥落、露筋、开裂及板边板角破损等的处治作业。

6.1.3.9.2 材料要求

宜采用快硬、早强的混凝土，其强度应不低于原桥面混凝土。

6.1.3.9.3 工艺流程

水泥混凝土桥面修补工艺如图9所示

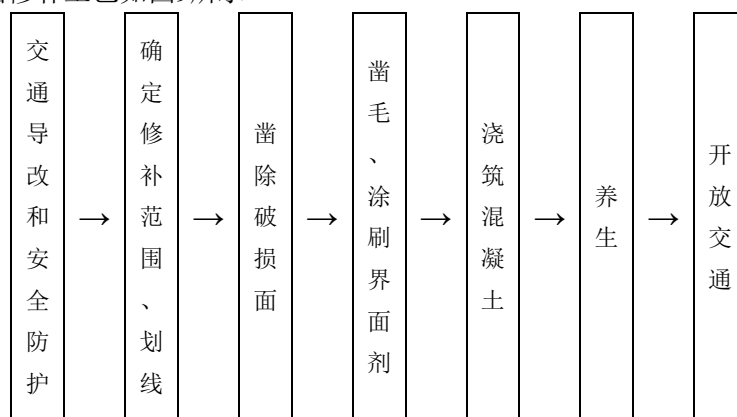


图9 水泥混凝土桥面修补工艺流程

6.1.3.9.4 作业要求

水泥混凝土桥面修补工艺作业要求如下：

- 确定修补范围、划线：标划修补轮廓线，修补范围应大于破损范围，修补轮廓线应规整；
- 凿除破损面：沿修补轮廓线切缝，切缝深度不应超过钢筋保护层厚度；凿除时应彻底，直至密实基底，如发现钢筋锈蚀，应沿钢筋凿除钢筋混凝土保护层，直至无锈蚀部位；基底表面应清洁干燥；
- 凿毛、涂刷界面胶（剂）：切缝内壁应凿毛处理，槽内应无松动的混凝土碎块及尘土，钢筋稳固无锈蚀，界面胶（剂）涂刷均匀全面；
- 浇筑混凝土：填补混凝土修补料，应振捣密实、抹平、压光；与原有桥面板的接缝面，应涂刷沥青，如为胀缝，应设置胀缝板；
- 养生、开放交通：围护养生，在混凝土满足强度后开放交通。

6.1.3.9.5 质量验收

水泥混凝土桥面修补质量验收应符合表13的要求。

表13 水泥混凝土桥面修补质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法
		范 围	点 数	
基槽成型	1. 四周切缝整齐方正,切缝深度不小于 50mm; 2. 基槽内干燥、整洁、无松动现象。	每边	1	钢尺量、目测
铺 筑	1. 面层铺筑厚度允许偏差-5mm, +10mm; 2. 充分振捣、提浆、表面抹平。	每作业点	2	钢尺量、目测
接 茬	1. 接茬密实,无起壳、无松散; 2. 接茬平顺齐直,与原路面高差+0mm~+5mm	每边	1	目 测 1m 直尺、塞尺量
横 坡	与原路面平顺,横坡一致,不应有积水	每作业点	1	目 测

6.2 伸缩装置

6.2.1 一般规定

6.2.1.1 伸缩装置应平整、直顺、伸缩自如，处于良好的工作状态。有堵塞时应进行清除，出现渗漏、变形、开裂、行车有异常响声、跳车时应进行维修。

6.2.1.2 伸缩装置出现损坏而无法修复时，宜选用原规格伸缩装置产品进行整体更换；选用其他类型（型号）伸缩装置产品时，其伸缩量、承载能力及防水能力应满足原设计标准。

6.2.1.3 伸缩装置维修时，在安装连接点处，若桥面板（梁）的锚固预埋件有缺损，应打孔补植连接锚筋。

6.2.1.4 伸缩装置在安装焊接时，连接筋与锚筋的搭接长度应符合焊接要求，严禁点焊连接。

6.2.1.5 安装伸缩装置所使用的水泥混凝土保护带，其强度应不低于原保护带混凝土标准，且应具有早强性能；保护带宜采用钢纤维混凝土。

6.2.1.6 应保证伸缩装置中间和梁头与桥台（梁端头）之间充分隔离、封闭，禁止混凝土碎块、渣土充填梁端空隙，应保证混凝土充满伸缩装置的型钢下部和后部。

6.2.1.7 橡胶板式伸缩装置的锚固螺栓应每季度保养一次，松动应拧紧，丢失应补齐；伸缩装置内的垃圾和杂物应每季度清除一次，如果有石子等硬物嵌塞时应清除。

6.2.1.8 清除伸缩装置内的垃圾和杂物时，应将止水带和梁端缝隙间彻底清理干净，避免堵塞排水和伸缩装置的自由伸缩。清除梁端缝隙间杂物时，可用支架从梁底往上沿横桥向依次清除。

6.2.1.9 钢板式伸缩装置，应保持钢板焊接部位的清洁，防止锈蚀。当出现钢板开焊、翘曲、脱落时，应进行补焊或更换；当出现钢板松动时，应重新锚固。

6.2.2 常见病害及维修措施

伸缩装置常见病害类型及维修措施见表 14。

表14 伸缩缝装置常见病害类型及维修措施

装置类型	病害类型	维修措施	措施说明
模数式伸缩装置	排水不良	疏通、更换	1. 因止水带堵塞造成排水不良，应清除垃圾和杂物； 2. 密封橡胶带（止水带）老化、漏水，应进行更换；密封橡胶带的选择，应满足原设计的规格和性能要求； 3. 当伸缩装置出现型钢变形、断裂或异常伸缩时，应进行更换
	型钢变形或断裂	更换	
异型钢伸缩装置	排水不良	疏通、更换	同模数式伸缩装置。
	型钢变形	更换	
弹塑体伸缩装置	填缝料沉陷、拥包、车辙、脱落、裂缝	局部修补 整体换填	1. 弹塑体伸缩装置出现脱落、开裂时，应进行清除，并应重新浇注弹塑体混合料； 2. 当槽口的沥青混合料坍塌、严重啃边或附近沥青混凝土平整度相关质量要求时，应清除原弹塑体混合料和周围沥青混凝土，重新摊铺、碾压； 3. 弹塑体伸缩装置局部沉陷过大时，应修理平整； 4. 当弹塑体混合料与桥梁连接处出现界面开裂时，应进行修补。
	与桥面铺装层接缝处开裂	灌注填缝料	

表 14 伸缩缝装置常见病害及维修措施（续）

装置类型	病害类型	维修措施	措施说明
钢板伸缩装置	钢板开焊、翘曲、脱落	补焊 更换钢板	1. 当钢板开焊、翘曲和脱落时应发现并补焊、更换； 2. 发现并修复角钢与钢筋混凝土锚固不牢的部位； 3. 钢板伸缩装置或梳尺钢板伸缩装置的钢板变形，螺栓脱落，伸缩不能正常进行时，应进行更换。
	锚固不牢	锚固加固 更换	
	锚固螺栓松动、缺失	拧紧 更换、补装	
多向变位梳齿板伸缩装置	梳齿钢板变形、翘曲、脱落	拧紧、更换锚固螺栓、更换梳齿钢板	1. 当车辆通过伸缩装置产生异响时应进行检查螺栓是否松动并拧紧、更换； 2. 发现并修复两侧混凝土保护的损伤； 3. 梳齿钢板的变形、翘曲，螺栓脱落，伸缩不能正常进行时，应进行更换； 4. 锚固螺杆出现滑丝时应进行更换。
	锚固螺栓松动、缺失、滑丝	拧紧 更换、补装	
	不锈钢滑板破损	更换	
橡胶板式伸缩装置	锚固螺栓松动、缺失	拧紧、更换 补齐	1. 锚固螺栓松动应拧紧； 2. 螺栓孔填充料拉离或破损严重，应补齐； 3. 锚固螺栓、橡胶板丢失应补齐，弹簧（止退）垫不应省略。严重破损的橡胶板，应按同型号进行更换； 4. 伸缩装置局部的下陷或凸出而产生的噪声，应查明原因并维修
	橡胶板剥落、破损、丢失、开裂	更换 补齐橡胶板 更换伸缩装置	
	螺栓孔填充料拉离、破损	清孔，更换或补齐填充料	
共同缺陷	异常伸缩	更换	伸缩装置出现明显异常伸缩，均应整体更换伸缩装置
	混凝土保护带开裂、坑洞、剥落等	局部修补 重新浇筑	伸缩装置保护带应完好，不应有开裂、松散，坑洞的面积不应大于 0.1m^2 ，深度不应大于 20mm 。已松散和有坑洞的保护带，应进行修复
	错台（跳车）	更换 专项维修	1. 由于伸缩装置破损严重出现的跳车应整体更换伸缩装置； 2. 由地基不均匀沉降等桥梁结构原因产生的跳车应进行专项维修

6.2.3 日常养护维修

6.2.3.1 混凝土保护带修补工艺

6.2.3.1.1 适用范围

适用于桥梁伸缩装置保护带开裂、坑洞、剥落等病害的维修处治作业。

6.2.3.1.2 材料要求

宜采用快硬、早强的混凝土，其强度应不低于原保护带混凝土。

6.2.3.1.3 工艺流程

混凝土保护带修补工艺如图 10 所示。

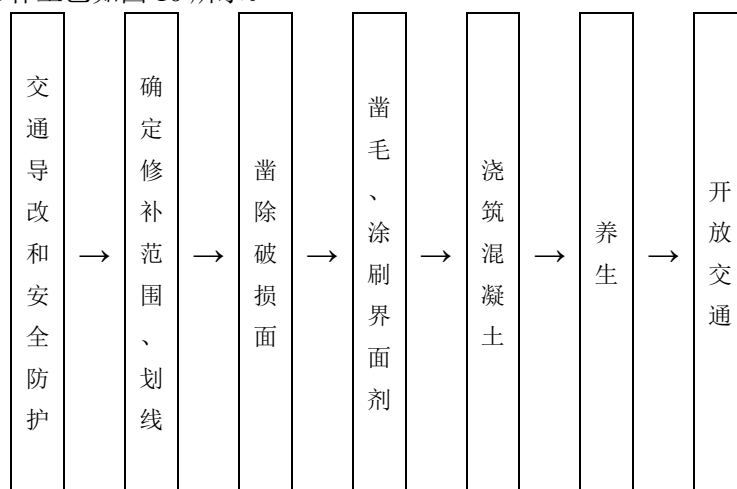


图10 混凝土保护带修补工艺流程

6.2.3.1.4 作业要求

混凝土保护带修补工艺作业要求如下：

- 确定修补范围、划线：标划修补轮廓线，修补范围应大于破损范围，修补轮廓线应规整；
- 凿除破损面：沿修补轮廓线切缝，切缝深度不应超过钢筋保护层厚度；凿除时应彻底，避免对周边及伸缩装置构件的损坏，凿除深度宜大于 70mm；
- 凿毛、涂刷界面胶（剂）：切缝内壁应凿毛处理，槽内应无松动的混凝土碎块及尘土，钢筋稳固无锈蚀，界面胶（剂）涂刷均匀全面；
- 浇筑混凝土：填补混凝土修补料，应振捣密实、抹平、压光；
- 养生、开放交通：围护养生，在混凝土满足强度后开放交通。

6.2.3.2 伸缩装置止水带更换工艺

6.2.3.2.1 适用范围

适用于老化、破损严重的伸缩装置止水带更换作业。

6.2.3.2.2 材料要求

橡胶止水带的外观质量应符合表 15 的要求、尺寸公差应符合表 16 的要求、性能应符合表 17 的要求。

表15 止水带外观质量要求

缺陷名称	质量要求
明疤、缺胶	面积不超过 30mm×50mm，深度不超过 2mm 缺陷，每延米不超过 4 处
气泡、杂质	不超过成品表面面积的 0.5%，且每处不大于 25mm ² ，深度不超过 2mm
喷霜、发脆、裂纹	不允许

表16 橡胶止水带尺寸公差要求

图示	宽度范围	偏差	厚度范围	偏差
	a=80mm	0, +3mm	b≥7mm	0, +1.0mm
			b1≥4mm	0, +0.3mm
	a<80mm	0, +2mm	b≥6mm	0, +0.5mm
			b1≥3mm	0, +0.2mm

表17 橡胶性能指标

项 目		氯丁橡胶	天然橡胶	三元乙丙橡胶
硬度 IRHD		55±5	55±5	55±5
拉伸强度 (MPa)		≥15	≥16	≥14
扯断伸长率 (%)		≥400	≥400	≥350
脆性温度 (°C)		≤-40	≤-50	≤-60
恒定压缩永久变形 (室温×24h)		≤20	≤20	≤20
耐臭氧老化 (25~50pphm) 20%伸长 (40°C×96h)		无龟裂	无龟裂	无龟裂
热空气老化试验 (与未老化前树脂 相比发生最大变 化)	试验条件 (°C×h)	70°C×96h	70°C×96h	70°C×96h
	拉伸强度 (%)	±15	±15	±10
	扯断伸长率 (%)	±25	±25	±20
	硬度变化 IRHD	0~+10	-5~+10	0~10
橡胶与钢板粘接剥离强度 (KN/m)		>7	>7	>7
耐盐水性 (23°C ×14d, 浓度 4%)	体积变化 (%)	≤+10	≤+10	≤+10
	硬度变化 IRHD	≤+10	≤+10	≤+10
耐油污性 (一号标 准油, 23°C×168h)	体积变化 (%)	-5~+10	<+45	<+45
	硬度变化 IRHD	-10~+5	<-25	<-25

6.2.3.2.3 工艺流程

伸缩装置止水带更换工艺如图 11 所示。

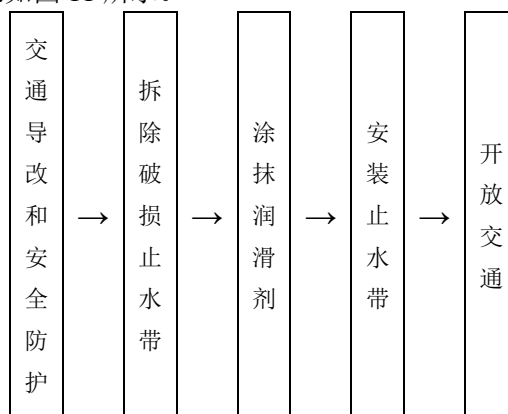


图11 伸缩装置止水带更换工艺流程

6.2.3.2.4 作业要求

伸缩装置止水带更换工艺作业要求如下：

- 拆除破损止水带：拆除应彻底，缝内应清洁、干燥，无污物、杂质；
- 涂抹润滑剂：伸缩装置型钢凹槽内应均匀涂抹一层润滑剂；
- 安装止水带：应从一端向另一端依次填塞至型钢凹槽中，安装后的橡胶止水带应严实，无渗漏；
- 开放交通：清理后开放交通。

6.2.3.3 模数式伸缩装置更换工艺

6.2.3.3.1 适用范围

适用于模数式伸缩装置的更换或其他伸缩装置改造为模数式伸缩装置的更换作业。

6.2.3.3.2 材料要求

伸缩装置中严禁使用再生橡胶，异型钢材应不低于Q345B钢材强度，混凝土保护带强度不应低于C40混凝土标准，所有零件应清洁，不应有损伤，出厂时应附产品质量合格证明文件。

6.2.3.3.3 工艺流程

模数式伸缩装置更换工艺如图 12 所示。

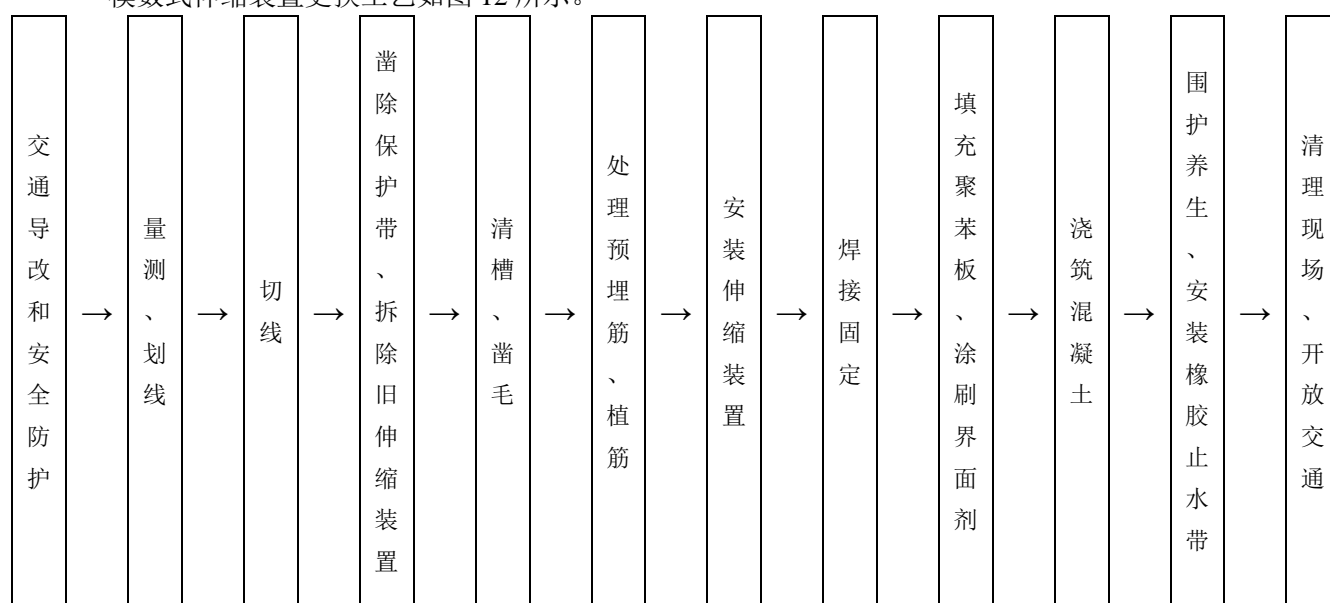


图12 模数式伸缩装置更换工艺流程

6.2.3.3.4 作业要求

模数式伸缩装置更换工艺作业要求如下：

- 量测、划线：宜沿原混凝土保护带边界放样宽度划线，划线应齐直；
- 切缝：切口应垂直、整齐、平顺，无啃边现象；
- 凿除保护带、拆除旧伸缩装置：拆除时宜采用轻型破除设备，降低振动对桥梁结构的影响，同时应对周边桥面及设施的保护和桥下车辆行人的防护；
- 清槽、凿毛：应对梁顶面及梁端接缝处进行清理，凿除松散混凝土，保证基面坚实。清理完毕后对混凝土表面凿毛处理；

- e) 处理预埋筋、植筋：对弯曲变形的钢筋应整理调直，对裂纹、折断、缺失及严重锈蚀的钢筋应按原标准进行补焊或拆除后重新植筋；
- f) 安装伸缩装置：伸缩装置安装前，应根据安装时气温调整安装时定位值，检查合格后，用专用卡具将其固定，将伸缩装置安装就位，伸缩装置应直顺，其中心线与梁（台）缝应对正，顶面与两侧路面应平顺；
- g) 焊接固定：应调整伸缩装置标高和直顺度满足要求后，沿伸缩装置一端依次将伸缩装置两侧的配套锚环与预留槽内预埋钢筋对称点焊，并复测伸缩装置线位和标高，确认合格后焊牢。全部焊接工序完成后，拆除卡具和吊缝装置，并进行质量检查，如不符合应重新调整；
- h) 填充聚苯板、涂刷界面胶（剂）：混凝土浇筑前应将聚苯板嵌入梁端接缝，顶端不低于伸缩装置钢轨顶面，聚苯板厚度应保证嵌入后与梁端混凝土密贴，防止混凝土浇筑漏浆。槽口内应清洁干燥后均匀涂刷混凝土界面胶（剂）；
- i) 浇筑混凝土：浇筑前应对周边路面的防护，浇筑时应在伸缩装置两侧对称浇筑混凝土，振捣应充分、均匀、密实。混凝土振捣密实后，进行收浆抹面。混凝土面应平整、无开裂现象，与桥面铺装及伸缩装置钢梁平面应平齐；
- j) 围护养生、安装橡胶止水带、开放交通：混凝土初凝后，应进行覆盖，终凝后洒水养生。养生期间，应设专人负责看管围护，严禁车辆通行。当混凝土强度达到设计强度的 50%时，揭除伸缩装置缝口胶带、清除缝内填缝材料或其他杂物，安装橡胶止水带。混凝土满足强度要求后开放交通。

6.2.3.4 弹塑体（填充式）伸缩装置维修、更换工艺

6.2.3.4.1 适用范围

适用于填充式伸缩装置的局部维修、整体更换作业。

6.2.3.4.2 工艺流程

弹塑体伸缩装置维修、更换工艺如图 13 所示。

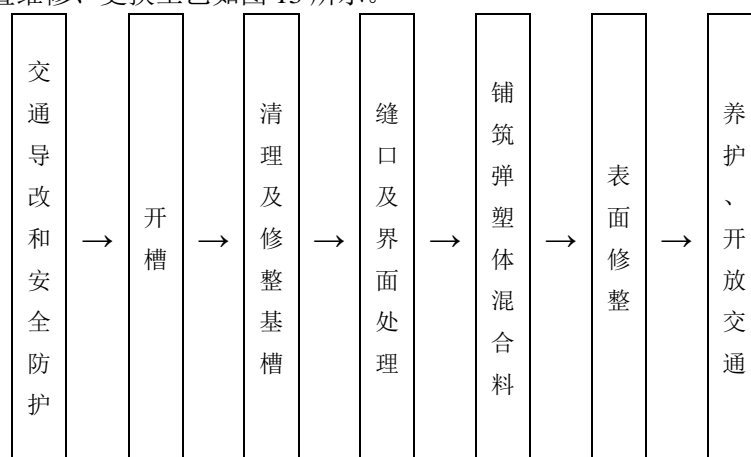


图13 弹塑体伸缩装置维修、更换的工艺流程

6.2.3.4.3 作业要求

弹塑体伸缩装置维修、更换工艺作业要求如下：

- a) 开槽：应根据破损范围确定开槽宽度，标划切割边线。切割应顺直，剔凿应彻底，深度宜不小于 60mm；

- b) 清理及修整基槽：基槽面应平整坚实，无浮土及松散颗粒，并充分干燥。若基础表面已严重损坏，应加铺混凝土垫层；
- c) 缝口及界面处理：应采用聚苯乙烯泡沫板对梁板与台背间的间隙进行填充，跨缝钢板应与接缝中心对称放置，与槽底接触面密贴，并进行单侧锚固。钢板厚度宜为 5mm~8mm，宽度以宽于缝口两侧 50mm 为宜。用烘烤加热器将作业面烘烤至 70℃左右，涂刷粘结胶；
- d) 铺筑弹塑体混合料：填料填充前应在预留槽基面上涂刷底胶，热拌混合料应分层摊铺在槽内并捣实；
- e) 表面修整：上层填料施工结束后，应在表面涂刮一层溶化的弹缩体胶，刮涂宽度宜超出槽口两侧各 20mm，施工时应边线顺直，表面平整。

6.2.3.5 橡胶板式伸缩装置更换工艺

6.2.3.5.1 适用范围

适用于橡胶板式伸缩装置的更换作业。

6.2.3.5.2 材料要求

橡胶板式伸缩装置各部件要求应符合 JT/T 327 的规定。

6.2.3.5.3 工艺流程

橡胶板式伸缩装置更换工艺如图 14 所示。

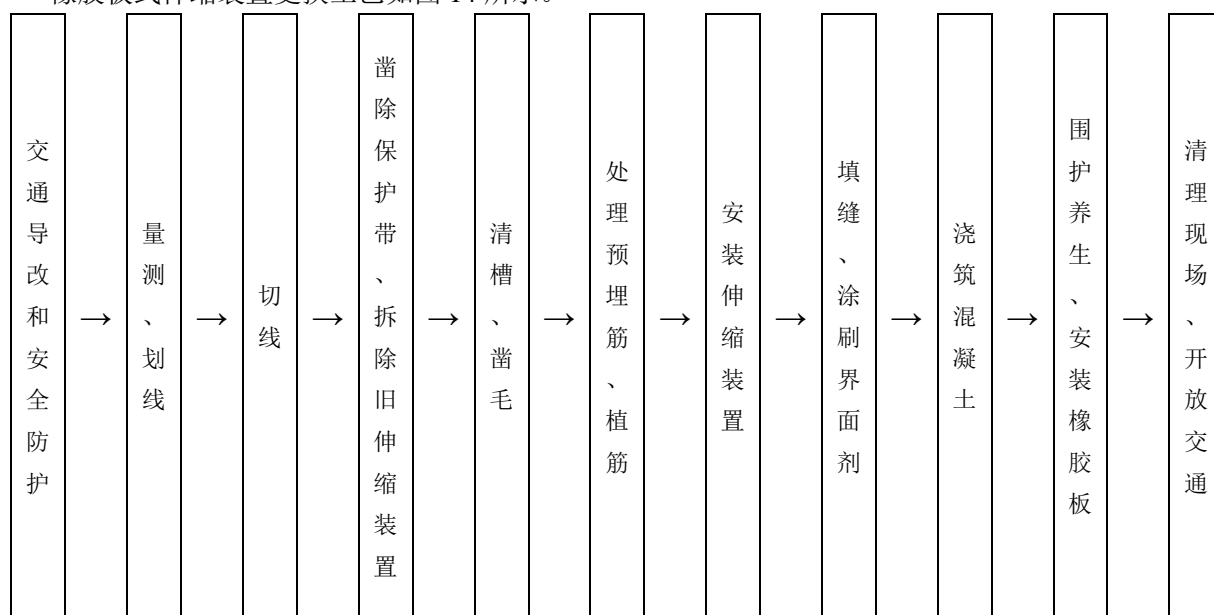


图14 橡胶板式伸缩装置更换的工艺流程

6.2.3.5.4 作业要求

橡胶板式伸缩装置更换工艺作业要求如下：

- a) 量测、划线：宜沿原混凝土保护带边界放样宽度划线，划线应齐直；
- b) 切缝：切口应垂直、整齐、平顺，无啃边现象；
- c) 凿除保护带、拆除旧伸缩装置：应对桥面板、预埋件及周边桥面铺装的保护；

- d) 清槽、凿毛：应对梁顶面及梁端接缝处进行清理，剔除松散混凝土并进行凿毛处理，保证基面坚实；
- e) 处理预埋筋、植筋：对弯曲变形的钢筋应整理调直，对裂纹、折断、缺失及严重锈蚀的钢筋应按原标准进行补焊或拆除后重新植筋；
- f) 安装伸缩装置：应根据新缝安装的资料和安装时的环境温度，计算确定安装宽度。型钢焊接前，应对安装高度和宽度进行调整、复测；
- g) 填缝、涂刷界面胶（剂）：在混凝土梁缝间安装聚苯乙烯泡沫板，高度应超过型钢底板，保证浇筑的混凝土不进入梁缝间，并对周边路面保护工作。槽口内应清洁干燥后均匀涂刷混凝土界面胶（剂）；
- h) 浇筑混凝土：混凝土浇筑前应对所有预埋螺母的防护，并应在伸缩装置两侧对称浇筑混凝土，振捣应充分、均匀、密实。混凝土振捣密实后，进行收浆抹面。混凝土面应平整、无开裂现象，与桥面铺装及伸缩装置钢梁平面应平齐；
- i) 围护养生、安装橡胶板、开放交通：混凝土初凝后，应进行覆盖，终凝后洒水养生。在混凝土终凝后、没有完全形成强度前，拧下全部螺栓。混凝土满足强度后，安装橡胶板、清理现场、开放交通。

6.2.3.6 多向变位梳齿板伸缩装置更换工艺

6.2.3.6.1 适用范围

适用于多向变位梳齿板伸缩装置的更换或其他伸缩装置改造为多向变位梳齿板伸缩装置的更换作业。

6.2.3.6.2 材料要求

伸缩装置中严禁使用再生橡胶，异型钢材应不低于Q345B钢材强度，混凝土保护带强度不应低于原设计标准，所有零件应清洁，不应有损伤，出厂时应附产品质量合格证明文件。

6.2.3.6.3 工艺流程

多向变位梳齿板伸缩缝更换工艺如图 15 所示。

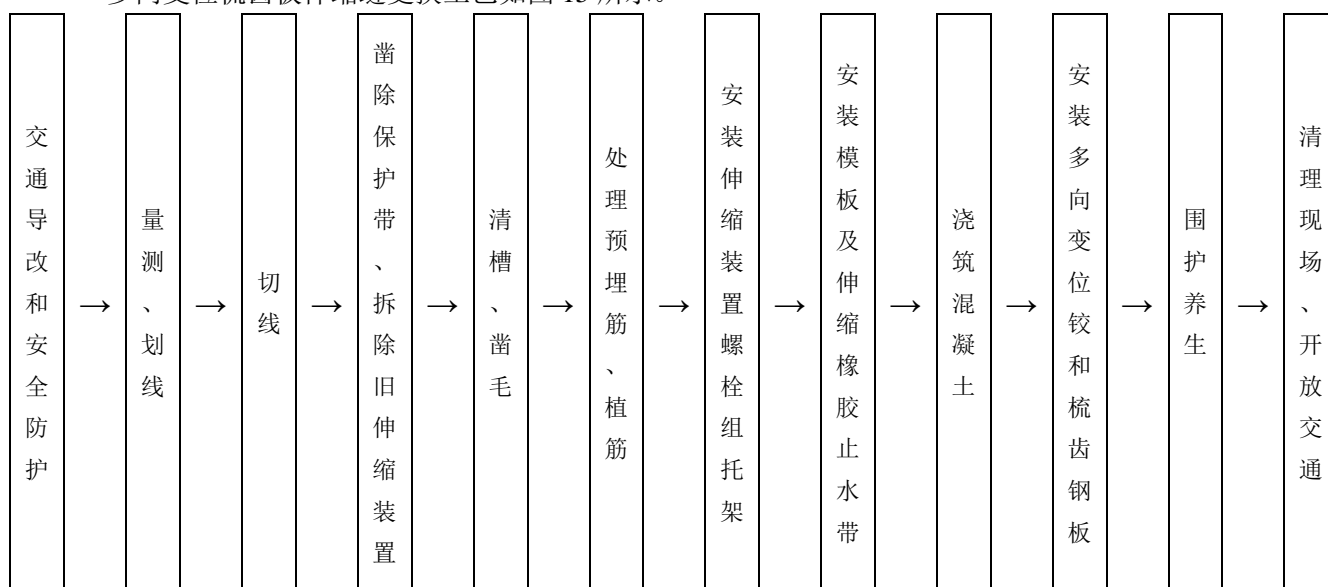


图15 多向变位梳齿板伸缩缝更换的工艺流程

6.2.3.6.4 作业要求

多向变位梳齿板伸缩缝更换工艺作业要求如下：

- a) 量测、划线：宜沿原混凝土保护带边界放样宽度划线，划线应齐直；
- b) 切缝：切口应垂直、整齐、平顺，无啃边现象；
- c) 凿除保护带、拆除旧伸缩装置：应对桥面板、预埋件及周边桥面铺装的保护；
- d) 清槽、凿毛：应对梁顶面及梁端接缝处进行清理，剔除松散混凝土并进行凿毛处理，保证基面坚实；
- e) 处理预埋筋、植筋：对弯曲变形的钢筋应整理调直，对裂纹、折断、缺失及严重锈蚀的钢筋应按原标准进行补焊或拆除后重新植筋；
- f) 安装伸缩装置螺栓组托架：伸缩装置螺栓组托架安装，应调整至安装螺栓组的上顶面与桥面标高一致，并检查调整伸缩缝体的直顺度及间隙。安装螺栓组与预埋钢筋焊接时，应先进行点焊定位，经复检合格后，再行焊接牢固；
- g) 安装模板及伸缩橡胶止水带：模板安装应牢固、直顺、密封。伸缩缝止水带安装应密贴、无渗漏；
- h) 浇筑混凝土、安装多向变位铰和梳齿钢板：浇筑混凝土前，应对模板进行复检，并对槽内清洁干燥后均匀涂刷混凝土界面胶（剂）。浇筑时，应先浇注支座底部及梳型板下方的混凝土，并应振捣密实、抹平。抹平后，分别安装不锈钢滑板、梳型板及跨缝板，顶面高度应略高于原路面 0mm~1mm，安装螺丝必须用加力杆一次性拧紧。再行浇筑梳型板两侧混凝土时，应振捣密实并与两侧路面及梳型钢板面接平，高度一致。待混凝土强度达到 50%时，应拧紧螺帽；
- i) 围护养生、开放交通：混凝土初凝后，应进行覆盖，终凝后洒水养生。养生期间，应设专人负责看管围护，严禁车辆通行。混凝土满足强度后，清理现场、开放交通。

6.3 排水设施

6.3.1 一般规定

6.3.1.1 桥梁排水设施的养护维修包括桥面排水、导水及集水设施的养护维修。

6.3.1.2 排水设施应通过经常性和周期性养护，保持排水设施处于良好的技术状况和服务水平。

6.3.1.3 桥面泄水管、排水槽每年雨季前应全面检查、疏通；雨季应每月检查、清理疏通一次，保障排水通畅；冬季结冰及堆雪造成堵塞应进行疏通、清理。在汛前、汛中、雨雪天气时应加强巡查，发现积水应疏通泄水管。

6.3.1.4 泄水管损坏应进行修补，接头不牢或脱落应重新接上，损坏严重的应予以更换。跨河桥梁泄水管下端露出不应少于 100mm，立交桥泄水管出口宜设弯头或直接接入雨水系统。泄水管下端露出长度不足时，应予以接长，避免桥面水沿梁侧流泄。

6.3.1.5 泄水孔改造位置应设置在积水部位，平坡段应加密，并与泄水管连接。管口应低于水泥混凝土铺装层，管口周围应做防水处理。

6.3.1.6 导水设施的支撑构件应进行维修，排水设施和导水设施之间连接应可靠。

6.3.1.7 边梁上的滴水檐应完好，发现损坏变形应进行维修或更换。

6.3.2 常见病害及维修措施

桥梁排水设施常见病害类型及维修措施见表 18。

表18 排水设施常见病害类型及维修措施

序号	病害类型	维修措施
1	进水口、泄水管堵塞	清理、疏通
2	集水槽、限水板损坏	修复
3	泄水管破损、缺失	更换

6.3.3 日常养护维修

6.3.3.1 排水设施清理、疏通工艺

6.3.3.1.1 适用范围

适用于排水设施的雨水口及排水管的清理疏通作业。

6.3.3.1.2 作业要求

排水设施清理、疏通工艺作业要求如下：

- a) 雨水口：采取人工清理方法，可根据雨水口的底槽尺寸使用相应的小型机具进行清理。清理时，打开雨水箅子，清除雨水口内的垃圾、淤泥。底槽清理应彻底、不留余泥，刮清雨水箅子。清理结束后，恢复雨水箅子，应保证其平整、密贴，发现雨水箅子或结构有损坏，应做好记录，并维修；
- b) 排水管：宜采用专用高压冲水车冲疏，水压应控制在管件承压范围内，同时对桥梁下方车辆行人进行安全防护。如出现管线内严重堵塞，应利用管件检修口或拆除部分管件分段疏通。冲疏结束后，应覆盖好雨水箅子，并应保证其平整、密贴。疏通过程中发现管件破损应进行更换。

6.3.3.1.3 质量验收

排水设施各部分的清理、疏通质量验收应符合表 19 的要求。

表19 排水设施质量验收标准

项 目	质量要求及允许偏差	检 验 方 法
雨水口	1. 槽底清洁，齿板间无残留物，周边无垃圾、淤泥； 2. 雨水箅子完好，无碎裂、缺失； 3. 雨水箅子安放平整、稳固，其平面应略低于桥面	目 测
排水管	1. 管道畅通，不渗漏； 2. 接水漏斗无满溢	目 测

6.3.3.2 泄水管更换工艺

6.3.3.2.1 适用范围

适用于桥梁泄水管更换安装作业。

6.3.3.2.2 工艺流程

泄水管更换工艺如图 16 所示。

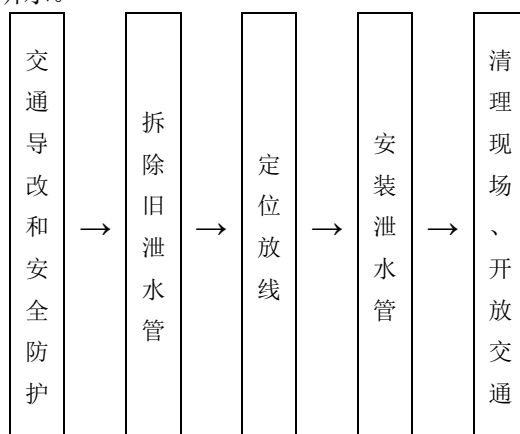


图16 泄水管更换的工艺流程

6.3.3.2.3 作业要求

泄水管更换工艺作业要求如下：

- 拆除旧泄水管：拆除泄水管应自下向上逐一拆除，并做好对完好部位的保护；
- 定位放线：应以泄水管中心线为基准进行定位放线，横向应满足排水要求，竖向应顺直；
- 安装泄水管：泄水管安装应严格按照放线位置准确就位，并应稳固、直顺、美观。横向泄水管固定卡扣设置间距宜为 50cm 左右，竖向泄水管固定卡扣设置间距不宜超过 100cm；
- 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

6.3.3.2.4 质量验收

泄水管更换的质量验收应符合表 20 的要求。

表20 泄水管更换质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法
		范 围	点 数	
横向管道坡度	满足排水要求	每 道	1	拉线、尺量
立管垂直度	5‰	每 道	1	吊线、尺量

6.3.3.3 桥梁集水槽、限水板安装工艺

6.3.3.3.1 适用范围

适用于桥梁中央分隔带下方接缝处或边梁（板）处渗漏雨水的收集疏导。

6.3.3.3.2 材料要求

中央集水槽安装材料如图17所示，主梁外悬臂限水板安装材料如图18所示。

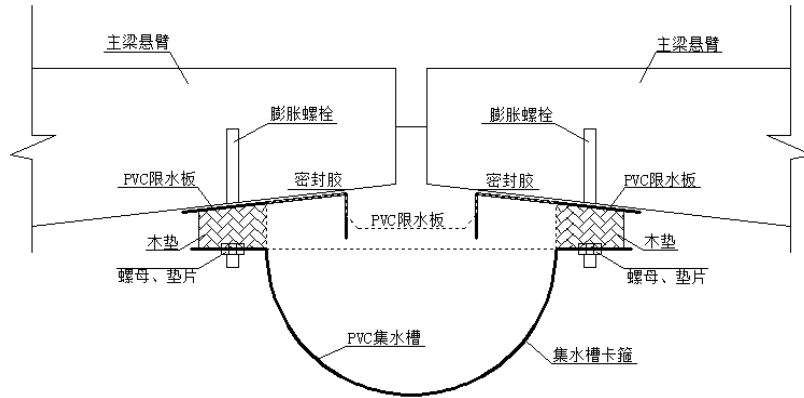


图17 中央集水槽安装图

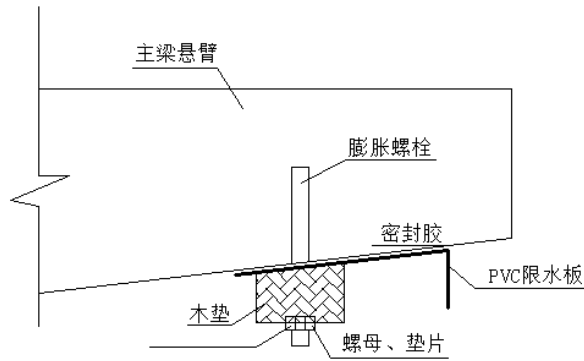


图18 主梁外悬臂限水板安装图

6.3.3.3 工艺流程

桥梁集水槽、限水板安装工艺流程如图 19 所示。

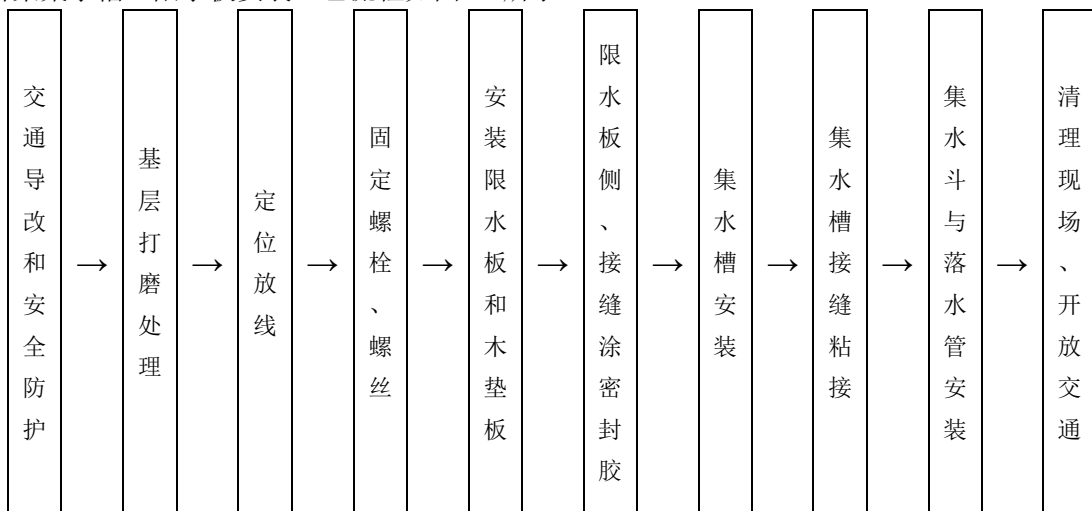


图19 桥梁集水槽、限水板安装的工艺流程

6.3.3.3.4 作业要求

桥梁集水槽、限水板安装工艺作业要求如下：

- a) 基层打磨处理：应对限水板安装部位的梁底的裂缝和表面缺陷进行处治，并将梁底表面凸出部分打磨平整，尘土、灰渣等杂物清洗干净。基层处理应干净、坚实、平整、干燥；
- b) 定位放线：应以螺栓孔中心线为基准，根据集水槽尺寸，准确定位放线，并标记出螺栓的固定位置；
- c) 固定螺栓、螺丝：钻孔应垂直，孔径应与螺栓直径相匹配，应避免损伤梁体钢筋。将膨胀螺栓垂直敲入螺栓孔中，螺栓顶部应略深入基层面，外露长度应一致且满足安装要求；
- d) 安装限水板和木垫板：在限水板和木垫板相应位置钻孔，木垫板应预留紧固螺母凹槽，依次安装限水板和木垫板，并用螺母拧紧固定，螺母应嵌入木垫板凹槽内；
- e) 限水板侧、接缝涂密封胶：在 PVC 限水板侧面角隅和接缝处应均匀涂密封胶。角隅处应修整压实成弧形凹面，胶面应饱满、密实、连续、均匀、无流淌、无气泡；胶面处应压实、压光，边缘修理整齐；
- f) PVC 集水槽安装：集水槽应与木垫板平稳密贴，并采用卡箍承托紧固；
- g) 集水槽接缝粘接：集水槽接缝处内、外侧均应密封处理、无渗漏。内侧宜采用橡胶板条粘接，外侧若位于卡箍位置宜采用橡胶板条粘接，位于其他位置宜采用 PVC 半圆管箍粘接。粘接时 PVC 半圆管箍、橡胶板条和 PVC 集水槽接缝两侧均应涂刷 PVC 粘结剂；
- h) 集水斗与落水管安装：集水斗、落水管宜设置在桥头位置，安装应稳固直顺；若桥跨太长，或桥梁纵断起伏较大，应根据实际情况，可在桥跨中间位置沿墩柱、盖梁等结构物加设集水斗、落水管；
- i) 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

6.3.3.3.5 质量验收

桥梁集水槽、限水板安装的质量验收应符合表 21 的要求。

表21 桥梁集水槽、限水板安装质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率	检 验 方 法
限水板底基层处理	1. 基层面坚实，裂缝处治和表面缺陷修补彻底； 2. 混凝土基层面干燥、洁净，无锈迹、油污、浮灰浆等杂质； 3. 缺棱掉角修补彻底，基层面打磨平整、彻底	抽检 20%	目 测
锚固及连接质量	1. 螺栓孔的位置、孔径、深度符合设计要求； 2. 锚固连接牢固、拉拔力符合设计要求	抽检 20%	工具探测、尺量
轴线偏位	15mm	每跨 2 处	经纬仪或拉线
卡箍间距	±25mm	每跨 3 处	尺 量
螺栓横向间距	±10mm	每 10 米 1 处	尺 量

表 21 桥梁集水槽、限水板安装质量验收标准（续）

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率	检 验 方 法
接缝及密封质量	1. PVC 集水槽内侧橡胶接缝板条和外侧接缝管箍涂胶均匀，连接牢固，无漏接； 2. PVC 限水板接缝密封胶表面平实、光滑，边缘修理整齐，周围无密封胶污染； 3. PVC 限水板板侧密封胶胶面饱满、密实、连续、均匀、无流淌、无气泡，周围无密封胶污染； 4. PVC 集水槽流水坡向正确、畅通、无堵塞，无漏水、滴水现象。PVC 限水板密封严密，板底无渗漏	抽检 20%	目测、雨后观察
外观质量	1. 集水槽和限水板颜色均匀一致，无裂纹、无明显的凹陷和明显的划痕（划伤深度不大于壁厚的 10%）； 2. 木垫板表面平整、线条顺直、色泽一致，无裂缝、翘曲及损坏； 3. 木垫板防腐漆涂刷均匀，颜色一致，无漏涂	抽检 20%	目 测

6.3.3.4 集水盆安装工艺

6.3.3.4.1 适用范围

适用于桥梁集水盆更换或加装的养护维修作业。

6.3.3.4.2 材料要求

集水盆安装材料如图20、21所示。

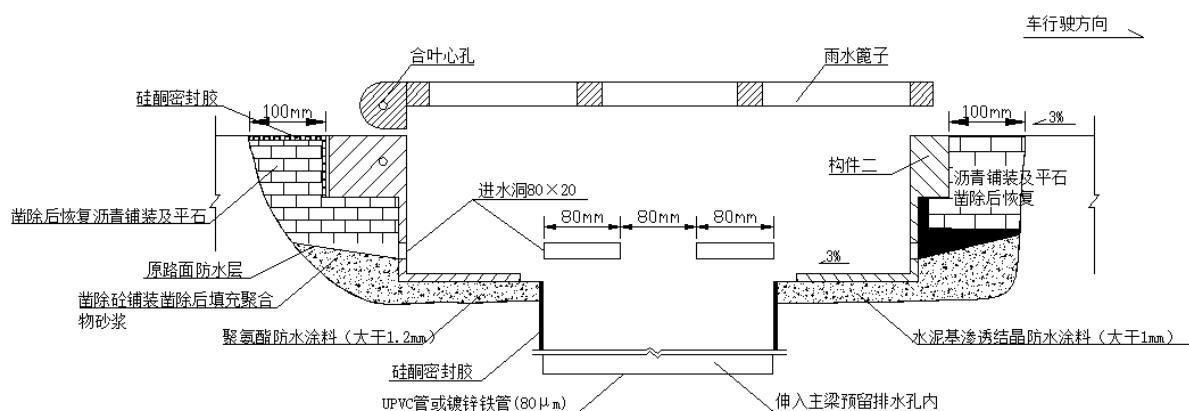


图20 雨水口顺桥向装配图

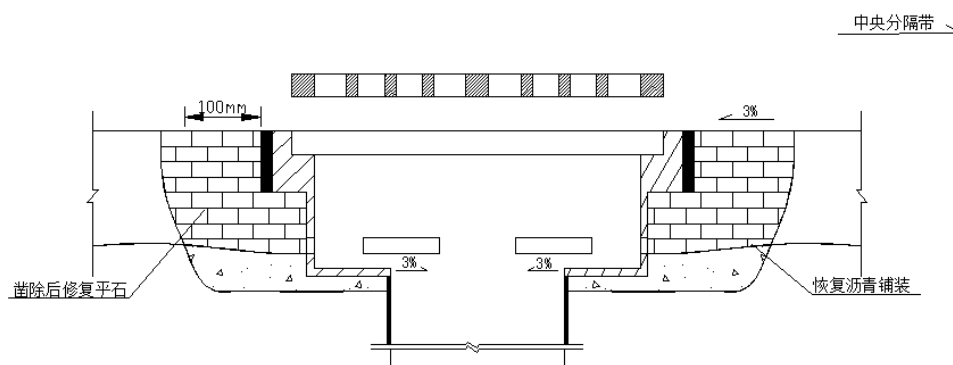


图21 雨水口横桥向装配图

6.3.3.4.3 工艺流程

桥梁集水盆安装工艺如图 22 所示。

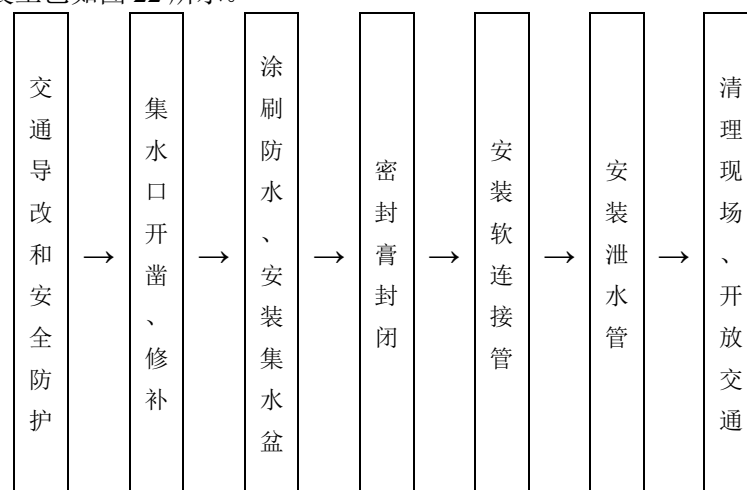


图22 桥梁集水盆安装工艺流程

6.3.3.4.4 作业要求

桥梁集水盆安装工艺作业要求如下：

- 集水口开凿、修补：应根据集水盆尺寸进行切割开槽，混凝土若存在松散破损应剔凿后修补，钢筋应打磨除锈处理；
- 涂刷防水、安装集水盆：涂刷防水前应将基底表面清理干净，无灰尘、浮渣等杂物。涂刷防水应均匀、全面覆盖，并顺接至集水盆预留口内。集水盆安装应稳固，上顶面宜低于原桥面上面层 10mm~15mm；
- 密封膏封闭：集水盆上下周边缝隙均应涂筑密封膏，防水积水渗入；
- 安装软连接管：软连接管应分别固定于桥梁支座上下承托构件，长度宜为 1m 左右；
- 安装泄水管：泄水管安装应严格按照放线位置准确就位，并应稳固、直顺、美观；
- 清理现象、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

6.3.3.4.5 质量验收

桥梁集水盆安装工艺质量验收应符合表22的要求。

表22 桥梁集水盆安装质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法
		范 围	点 数	
梁体平整度	5mm	每 处	2	直尺、塞尺丈量
横向管道坡度	满足排水要求	每 道	1	拉线、尺量
立管垂直度	5‰	每 道	1	吊线、尺量

6.4 栏杆、护栏及人行道

6.4.1 一般规定

6.4.1.1 栏杆的养护对象包括钢筋混凝土栏杆、钢栏杆和石材栏杆；护栏的养护对象包括预制钢筋混凝土护栏和现浇钢筋混凝土护栏。

6.4.1.2 栏杆和护栏应加强巡视检查，发现损坏、缺失应进行修复。如时间不足，可采用临时防护设施，采用的临时防护措施应牢固、醒目。

6.4.1.3 栏杆和护栏应保持整洁、完好，伸缩缝处水平构件能自由伸缩。当损坏或丢失时，应按原设计的样式、颜色进行修补。

6.4.1.4 栏杆和护栏应每季清洗一次，应清除与伸缩缝连接处的垃圾和杂物，冬季应清除含有盐类、除雪剂的融雪。

6.4.1.5 混凝土栏杆或护栏出现起皮、麻面、松散、剥落、裂缝、露筋等病害时应修补涂装；钢栏杆或护栏出现表面变色、起皮、锈蚀等病害应整修油饰。

6.4.1.6 桥面上人行道应完好、平整。人行道发现砌块有松动、破损、缺失及盲道触感凸出部分表面磨损严重，应调整或更换，保证面层稳定、平整，更换过程中应注意保护穿越管线。人行道范围内，因临时占用或作业而残留的堆积物、障碍物、埋置物等，应进行清理，保证行人安全通行。

6.4.1.7 桥面上路缘石应保持稳固、直顺，发生拱胀变形、缺失、破损时，应予以调整、更换或修补。

6.4.2 常见病害及维修措施

栏杆和护栏常见病害类型及维修措施见表 23。

表23 栏杆和护栏常见病害类型及维修措施

设施名称	病害类型	维修措施
钢筋混凝土栏杆	蜂窝、麻面、松散、开裂、剥落、露筋	表面修补
	立柱、扶手松动	更 换
	破 损	修补、更换、表面防护
钢 栏 杆	倒 伏	扶正加固 拆下校正修理
	移位、变形	维修复位
	残 缺	维修更换
	变色、起皮	重新油饰

表 23 栏杆和护栏常见病害及维修措施（续）

设施名称	病害类型	维修措施
钢栏杆	锈蚀、剥落	除锈油饰、更换
	焊缝开裂	重新焊接、更换
	螺栓松动或缺损	紧固、更换、补装螺栓
	立柱、扶手松动	重新焊接、更换
	立柱根部锈蚀	加固、更换
石材栏杆	石材断裂、松动、脱落、缺失	表面修补、更换石材、重新勾缝
	填缝砂浆脱落	重新填缝
钢筋混凝土护栏	蜂窝、麻面、松散、开裂、剥落、露筋	表面修补
	破损	修补、更换、表面防护
	碎裂、断裂	更换
	错位、移位	维修复位
	涂装层起皮、剥落	重新涂装
	预制（现浇）构件锚固失效	重新锚固
地袱、挂板	蜂窝、麻面、松散、开裂、剥落、露筋	表面修补
	缺损	更换、补齐

6.4.3 日常养护维修

6.4.3.1 混凝土栏杆、护栏修补工艺

6.4.3.1.1 使用范围

适用于混凝土栏杆、护栏局部轻微破损维修作业。

6.4.3.1.2 材料要求

聚合物水泥砂浆的原材料及配制应符合CECS:18的规定，其性能指标应符合表24的规定。改性环氧砂浆的原材料及配制应符合DL/T 5193的规定，改性环氧基液的安全性能指标应符合相关标准、规范的有关规定，改性环氧砂浆的使用温度不宜超过60℃。

表24 聚合物水泥砂浆的安全性能指标

性能项目		性能指标
浆体性能	劈裂抗拉强度（MPa）	≥5
	抗压强度（MPa）	≥40
	抗折强度（MPa）	≥10
注浆料与混凝土的正拉粘结强度（MPa）		≥2.5，且为混凝土破坏

6.4.3.1.3 工艺流程

混凝土栏杆、护栏修补工艺如图23所示。

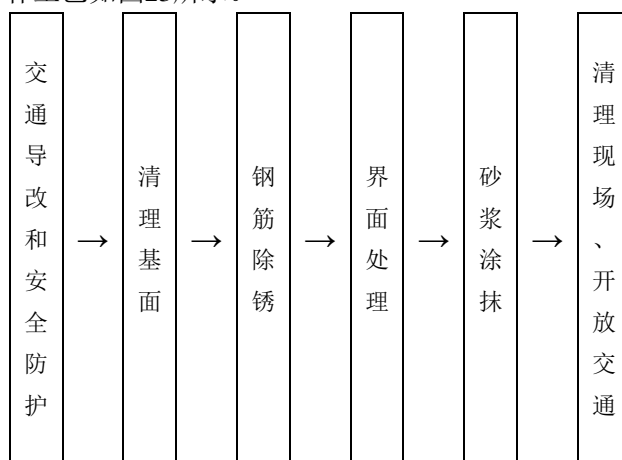


图23 混凝土栏杆、护栏修补的工艺流程

6.4.3.1.4 作业要求

混凝土栏杆、护栏修补工艺作业要求如下：

- 基面清理：应将松散部位的混凝土全部凿除，直至密实基底并凿毛，凿除时应避免损害原结构；如发现钢筋锈蚀，应沿钢筋凿除混凝土保护层，直至无锈蚀部位。基底表面应清洁干燥；
- 钢筋除锈：对于钢筋锈蚀的部位应打磨除锈，直至露出金属光泽。若除锈后钢筋直径减少超过原直径 15% 时，应补焊同种钢筋进行加强。裸露部位钢筋应均匀涂刷阻锈剂；
- 界面处理：修补前，应在混凝土表面均匀涂刷一层界面剂，厚度不宜超过 1mm；
- 砂浆涂抹：砂浆应分层涂抹，每层涂抹厚度不应大于 10mm。修补面应压光处理，且表面平整、密实、直顺。对于砂浆涂抹厚度大于 30mm 时，宜挂钢筋网片以防止砂浆开裂；
- 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

6.4.3.1.5 质量验收

混凝土栏杆、护栏修补的质量验收应符合表25的要求。

表25 混凝土栏杆、护栏表面修补质量验收标准

项 目	允许偏差	检查方法
梁体平整度	5mm	直尺、塞尺丈量
阴阳角	5°	钢尺量

6.4.3.2 混凝土栏杆更换工艺

6.4.3.2.1 适用范围

适用于钢筋混凝土栏杆更换维修作业。

6.4.3.2.2 材料要求

栏杆所用原材料其品种、规格、性能等应符合安全要求和国家产品标准规定。

6.4.3.2.3 工艺流程

混凝土栏杆更换工艺如图 24 所示。

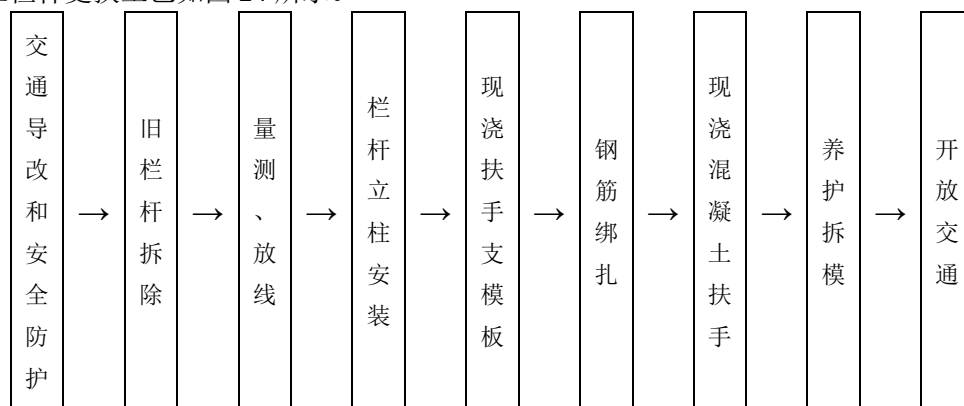


图24 混凝土栏杆更换工艺流程

6.4.3.2.4 作业要求

混凝土栏杆更换工艺作业要求如下：

- 旧栏杆拆除：将破损的旧栏杆拆除，拆除时应对周边设施进行保护，并对连接部位和预埋件修整；
- 测量、放线：应以栏杆立柱中线及桥梁线形为基准定位放线，并在榫槽两侧或预埋件两侧放出两道位置线。全桥更换栏杆或更换长度较长，宜采用 50m 或两伸缩缝之间为单元放线；
- 栏杆立柱安装：栏杆立柱安装应稳固、直顺、垂直。安装时，应采用从高处向低处、从中央向两侧、依次进行；栏杆立柱应选择桥梁伸缩缝附近的端部立柱等作为控制点，立柱宜等距设置。安装前槽内应整洁、预埋件无锈蚀。采用榫槽连接时，应严实稳固，可采用硬木塞严挤紧；采用焊接时，焊接应牢固。混凝土浇筑时应及时振捣密实；
- 现浇扶手支模板、钢筋绑扎、现浇混凝土扶手：扶手模板可采用在立柱间立方木做支撑，模板应支牢、卡紧，保护层应严格控制，安装尺寸应符合要求。钢筋绑扎应全面、紧固。混凝土浇筑宜采用人工送料入模，振捣应密实并避免碰撞模板；
- 养护、拆模、开放交通：加强养护，达到规定强度后方可拆除模板，开放交通。

6.4.3.2.5 质量验收

混凝土栏杆更换质量验收应符合表 26 的要求。

表26 混凝土栏杆更换质量验收标准

项 目		规定值及允许偏差	检验频率		检验方法
			范 围	点 数	
扶手	直顺度	4mm	每跨侧	1	用 10m 线和钢尺量
栏杆柱	垂直度	3mm	每 柱（抽查 10%）	2	用垂线和钢尺量，顺、横桥轴方向各一点
栏杆间距		±3mm	每 柱（抽查 10%）	1	用钢尺量

表 26 混凝土栏杆更换质量验收标准（续）

项 目		规定值及允许偏差	检验频率		检验方法
			范 围	点 数	
相邻栏杆	有 柱	4mm	每 柱（抽查 10%）		
扶手高度	无 柱	2mm			
栏杆平面偏位		4mm	每 30m	1	用经纬仪和钢尺量
外观质量		线形顺适，外表美观，不应有明显下垂和拱起	全数检查		目 测

6.4.3.3 钢栏杆更换工艺

6.4.3.3.1 适用范围

适用于钢栏杆、钢扶手或不锈钢栏杆、不锈钢扶手的更换维修作业。

6.4.3.3.2 材料要求

钢栏杆所用原材料其品种、规格、性能等应符合使用要求和国家产品标准规定。其中，钢栏杆立柱所用圆钢应符合GB/T 702规定；钢栏杆扶手所用钢板应符合相关规定。不锈钢栏杆、不锈钢扶手应符合GB/T 14975或GB/T 12770规定。当原结构或设计要求采用复合管时应符合GB/T 18704规定。

6.4.3.3.3 工艺流程

钢栏杆更换工艺如图25所示。

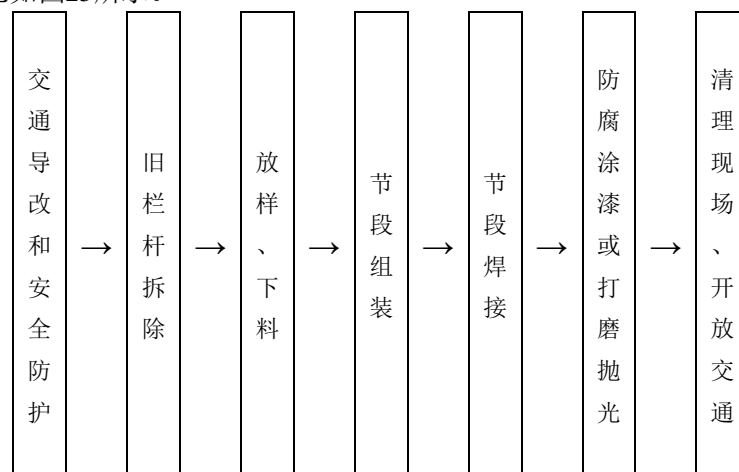


图25 钢栏杆更换的工艺流程

6.4.3.3.4 作业要求

钢栏杆更换工艺作业要求如下：

- 拆除旧栏杆：将损坏严重的栏杆拆除，拆除时避免损坏相邻结构；
- 放样、下料：宜按原栏杆尺寸及桥梁线形进行放样、下料，端口应整齐，无飞边、毛刺；立柱数量较多时，应先做出样杆；
- 节段组装：宜按两个伸缩缝之间的长度、钢管料长确定节段长度，立柱宜等距设置，并控制立柱与扶手的组装间隙，进行定位焊；

- d) 节段焊接：焊前应检查组装间隙是否符合要求，定位焊是否牢固，焊缝周围不应有油污、锈物。构件之间的焊缝应饱满，焊缝金属表面的焊波应均匀，不应有裂纹、夹渣、焊瘤、烧穿、弧坑和针状气孔等缺陷，焊接区不应有飞溅物。不锈钢栏杆应选用较细的不锈钢焊条和较小的焊接电流；
- e) 防腐涂漆或打磨抛光：钢栏杆组焊检查验收后，应进行除锈，并分别进行底漆涂装和面漆涂装。不锈钢栏杆应将焊缝打磨，磨平后再进行抛光，抛光后应使外观光洁、平顺、无明显的焊接痕迹；
- f) 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

6.4.3.3.5 质量验收

钢栏杆更换的质量验收应符合表27的要求。

表27 钢栏杆更换质量验收标准

检查项目	规定值及允许偏差	检查频率		检验方法
		范围	点数	
扶手直顺度	≤3mm	每跨侧	1	线绳和钢尺量
立柱垂直度	3mm	每柱	2	使用垂线和钢尺量，顺、横桥向各1点
立柱间距	3mm	每处 (抽查10%)	1	钢尺量
扶手高度	3mm			
新旧连接处	顺接	每处	1	目测
涂装质量	按设计要求作防护处理，不漏涂、剥落	抽查5%		目测、用涂层测厚检查

6.4.3.4 复合材料栏杆更换工艺

6.4.3.4.1 适用范围

适用于复合材料栏杆的更换维修作业。

6.4.3.4.2 材料要求

高分子复合材料栏杆壁厚不宜小于10mm，栏杆型材使用的不饱和树脂应符合GB/T 8237的要求，玻璃纤维应符合GB/T 18369的要求。

6.4.3.4.3 工艺流程

复合材料栏杆更换工艺如图26所示。

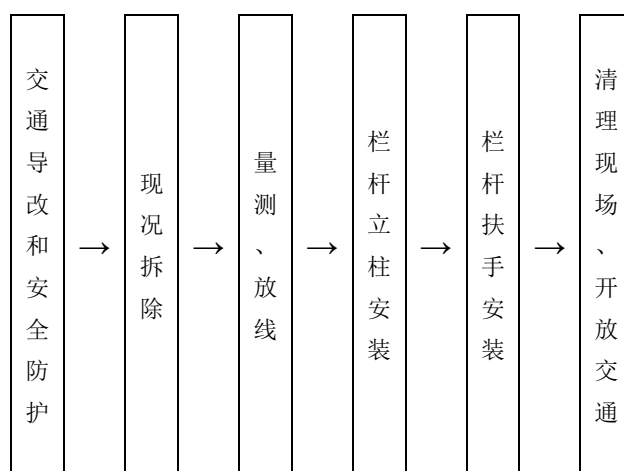


图26 复合材料栏杆更换的工艺流程

6.4.3.4.4 作业要求

复合材料栏杆更换工艺作业要求如下：

- 现况拆除：拆除时应避免损坏相邻结构，并对地袱预留槽口修整；
- 测量、放线：应以栏杆立柱中线及桥梁线形为基准定位放线，并在榫槽两侧或预埋件两侧放出两道位置线。全桥更换栏杆或更换长度较长，宜采用 50m 或两伸缩缝之间为单元放线；
- 栏杆立柱安装：栏杆立柱安装应稳固、直顺、垂直。安装时，应采用从高处向低处、从中央向两侧、依次进行；栏杆立柱应选择桥梁伸缩缝附近的端部立柱等作为控制点，立柱宜等距设置。安装前槽内应整洁、预埋件无锈蚀。混凝土浇筑时应振捣密实；
- 栏杆扶手安装：扶手可采用锚栓或卡扣安装固定，并应稳固、平顺、齐直；
- 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

6.4.3.4.5 质量验收

复合材料栏杆更换的质量验收应符合表28的要求。

表28 复合栏杆更换质量验收标准

检查项目	规定值及允许偏差	检查频率		检验方法
		范围	点数	
扶手直顺度	≤4mm	每跨侧	1	线绳和钢尺量
立柱垂直度	3mm	每柱	2	使用垂线和钢尺量，顺、横桥向各1点
栏杆间距	3mm	每处 (抽查 10%)	1	钢尺量
扶手高度	有柱 4mm 无柱 2mm			
栏杆平面偏位	4mm	每 30m	1	经纬仪和钢尺量
外观质量	线形顺式，外表美观，不应有明显下垂和拱起	全数检查		目测

6.4.3.5 桥面人行步道砖更换工艺

6.4.3.5.1 适用范围

本工艺适用于城市桥梁人行步道砖破损更换作业。

6.4.3.5.2 材料要求

更换的步道砖色彩、强度、材质、规格均宜与原步道砖一致，表面应平整、防滑。其强度、加工尺寸和外观质量应符合表 29 的规定，步道砖的产品质量标准还应符合 JG/T 376 的规定。

表29 步道砖强度、加工尺寸和外观质量要求

项 目	规定值及允许偏差
抗折强度 (MPa)	≥3.5
抗压强度 (MPa)	≥35
对角线长度 (mm)	±3 (边长>350mm); ±2 (边长<350mm)
厚 度 (mm)	±3 (厚度>80mm); ±2 (厚度<80mm)
边 长 (mm)	±3 (边长>250mm); ±2 (边长<250mm)
缺边掉角长度 (mm)	≤10 (边长>250mm); ≤5 (边长<250mm)
外观质量	颜色一致、无蜂窝、无露石、脱皮、裂缝等

6.4.3.5.3 工艺流程

桥面人行步道砖更换工艺流程如图27所示。

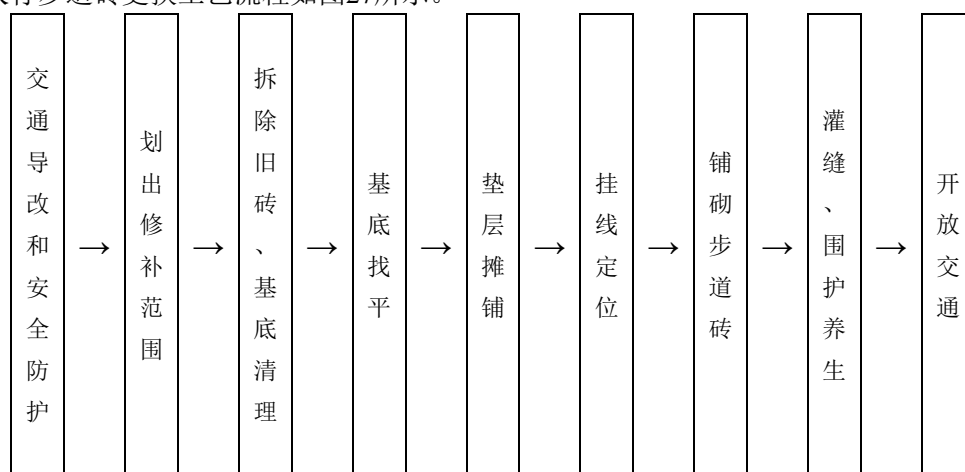


图27 桥面人行步道砖更换工艺流程

6.4.3.5.4 作业要求

桥面人行步道砖更换工艺作业要求如下：

- a) 划出修补范围：修补范围宜大于损坏部位一整砖；
- b) 拆除旧砖、基底清理：拆除时应避免损坏相邻步道砖、防水层及地下管线，基底清理需彻底，直至露出坚实的层面；
- c) 基底找平：基底应坚实平整。基底找平可用 1:3 水泥砂浆填补找平；若基层部分损坏，步道砖基层可用水泥混凝土进行补强；若防水层、地下管线保护层部分损坏，宜采用原材料进行恢复；
- d) 垫层摊铺：垫层摊铺应均匀、平整，宜采用 1：3 干硬性水泥砂浆，摊平后宜高出原垫层面 5mm～10mm；
- e) 挂线定位：以路缘石顶面和周围步道砖顶面为基准面，依照原步道面纵横缝挂出基准线。若铺砌面积较大，可每隔 5 米左右安设一道步道砖作为控制点，并建立方格网，以控制标高和方向；
- f) 铺砌步道砖：铺砌时，步道砖应预先浸湿阴干，并于垫层上均匀浇洒水灰比为 0.5 的水泥浆；盲道导向砖与止步砖应严格区分，不应混用。铺砌后，步道砖应平顺、整齐、稳固；
- g) 灌缝、围护养生、开放交通：接缝可采用 1：3 水泥干砂填灌，灌缝应饱满密实。围护养生、清洁后，开放行人交通。

6.4.3.5.5 质量验收

桥面人行步道砖更换质量验收应符合表30的要求。

表30 桥面人行步道砖更换质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 方 法
铺 砌	1. 平整度≤5mm; 2. 纵横缝顺直，排列整齐；纵横向直顺度≤10mm 3. 相邻块高差≤3mm	3m 直尺、塞尺量 10m 拉线、钢尺量 1m 直尺、塞尺量
接 茬	1. 新老接茬齐平，高差≤5mm； 2. 面层与路缘石顶面齐平，高差≤3mm； 3. 面层与其他构筑物相接平顺	1m 直尺、塞尺量 1m 直尺、塞尺量 目 测
路框差	检查井井框与步道面高差≤5mm	1m 直尺、塞尺量
外观质量	1. 步道砖平整、稳固、无松动、灌缝饱满； 2. 更换的步道砖材质、规格与原路面一致； 3. 步道砖完整，无蜂窝、露骨、脱皮、裂缝等	目 测

7 上部结构日常养护

7.1 钢筋混凝土梁及预应力混凝土梁

7.1.1 一般规定

7.1.1.1 钢筋混凝土梁及预应力混凝土梁应进行经常性和周期性养护，对各种病害应分析其产生的原因，采取相应的维修措施。

7.1.1.2 有防腐涂层的桥梁应定期涂装；当涂装层起皮、剥落时，应修复。

7.1.1.3 钢筋混凝土梁（板）体发现混凝土的空洞、蜂窝、麻面、表面风化、剥落、露筋、开裂等现象时，应进行修补。

7.1.1.4 预应力混凝土构件锚固端的封端混凝土因风化而出现的裂缝、剥落、渗漏、穿孔、预应力锚具暴露时，应对预应力锚具刷防锈漆，重做封端混凝土。

7.1.1.5 在昼夜平均气温低于 5℃的冬季维修桥梁时，对修补的混凝土构件应采取保温措施，保证混凝土的凝固硬化。

7.1.1.6 桥梁养护维修时，不应擅自在钢筋混凝土、预应力混凝土构件上钻孔打眼及架设其他构件。

7.1.1.7 对于粘贴钢板、复合纤维、体外预应力等已加固的桥梁应定期检查钢板、复合纤维表面、外露锚头、锚具、体外束、转向器等部位。

7.1.2 常见病害及维修措施

钢筋混凝土及预应力混凝土梁常见病害类型及维修措施见表 31。

表31 钢筋混凝土及预应力混凝土梁常见病害及维修措施

病害类型	维修措施	措施说明
梁体裂缝	分析成因采取表面封闭或其他加固措施	——
裂缝处渗水	检测评估后维修或加固	——
混凝土表面蜂窝、麻面、松散、起皮	表面修补	具体操作见混凝土表面修补工艺
混凝土表面空洞、剥落、露筋、开裂		
锚固端封端混凝土裂缝、剥落、渗漏、穿孔、预应力锚具暴露	对预应力锚具刷防锈漆、重做封端混凝土	——
预应力钢束锈蚀、断裂	检测评估后维修或加固	——
构件明显损伤、变形、移位	依据特殊检测评估做设计，进行修复或加固	钢筋混凝土及预应力混凝土桥梁构件出现明显损伤或产生明显的变形、移位，应根据特殊检测评估做设计，进行修复或加固
主梁挠度超限	结构评估、提出加固措施	钢筋混凝土或预应力混凝土主梁挠度超过规定允许值时，应进行结构评估，并提出加固措施
横、纵向连接件开裂、断裂、松动、脱焊	更换、补焊、帮焊	——

7.1.3 日常养护维修

7.1.3.1 混凝土裂缝表面封闭工艺

7.1.3.1.1 适用范围

适用于宽度小于0.15mm的混凝土裂缝表面封闭修补作业。

7.1.3.1.2 材料要求

封缝胶与混凝土的正拉粘结强度应大于 2.5MPa。

7.1.3.1.3 工艺流程

混凝土裂缝表面封闭工艺如图28所示。

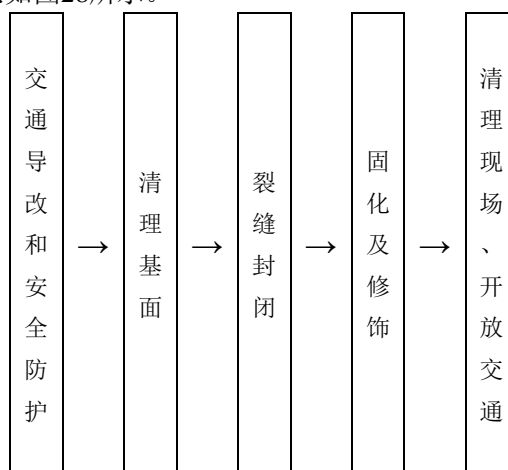


图28 混凝土裂缝表面封闭工艺流程

7.1.3.1.4 作业要求

混凝土裂缝表面封闭工艺作业要求如下：

- 清理基面：应对裂缝两侧 50mm 范围内混凝土基面进行打磨清理，直至露出新混凝土基面，并宜采用丙酮擦拭洁净；
- 裂缝封闭：封缝胶应沿裂缝均匀涂刮，并使其平面与原混凝土齐平；
- 固化及修饰：封缝胶固化前不应人为扰动，固化后应对毛刺进行整平处理；
- 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

7.1.3.1.5 质量验收

混凝土裂缝表面封闭的质量验收应符合表32的要求。

表32 混凝土裂缝表面封闭质量验收标准

项次	项目	规定值及允许偏差	检查方法
1	封口密封胶表面宽度	宽度 25~35mm	直尺

7.1.3.2 混凝土裂缝灌浆修补工艺

7.1.3.2.1 适用范围

适用于裂缝宽度大于等于0.15mm的混凝土裂缝灌浆修补作业。

7.1.3.2.2 材料要求

裂缝灌浆胶的安全性能指标应符合表33的规定。

表33 裂缝灌浆修补材料的安全性能指标

性能项目		性能指标	试验方法标准
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, 且不应呈脆性 (碎裂状) 破坏	
钢-钢拉伸抗剪强度标准值 (MPa)		≥10	GB/T 7124
不挥发物含量 (固体含量) (%)		≥99	GB/T 14683
可灌注性		在产品说明书规定的压力下, 能注入宽度为 0.1mm	现场试灌注固化后取芯样检查

7.1.3.2.3 工艺流程

混凝土裂缝灌浆修补工艺如图29所示。

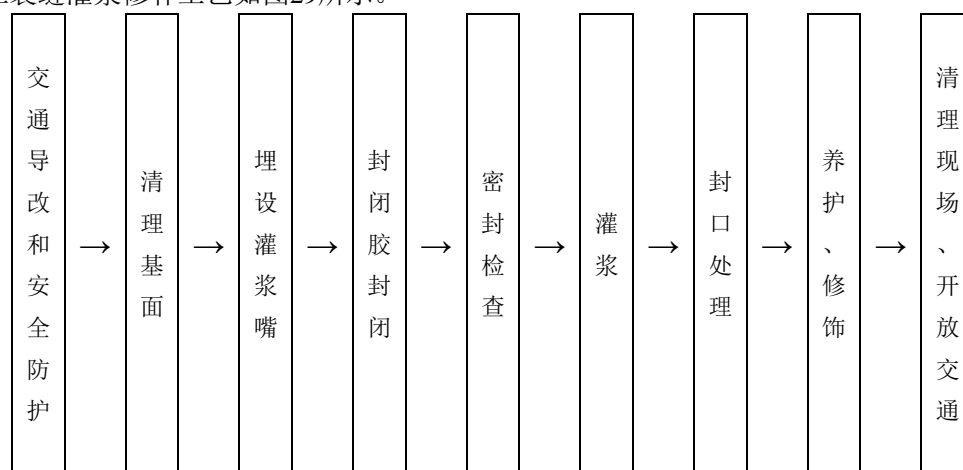


图29 混凝土裂缝灌浆修补工艺流程

7.1.3.2.4 作业要求

混凝土裂缝灌浆修补工艺作业要求如下：

- 清理基面：应对裂缝两侧 50mm 范围内混凝土基面进行打磨清理，直至露出新混凝土基面，并宜采用丙酮擦拭洁净；
- 埋设灌浆嘴：灌浆嘴应沿缝走向布置，间距 200mm~400mm，窄缝应密，缝宽可稀。在裂缝交叉处、较宽处、端部、裂缝贯穿处以及钻孔内均应设置灌浆嘴。每一条裂缝至少须有一个灌浆嘴、排气嘴、出浆嘴；
- 封缝胶封闭：表面应均匀平整，无气孔和气泡；
- 密封检查：宜采用涂抹肥皂水压气的方式检查密闭性，出现渗漏予以修补；
- 灌浆：灌注浆液应自下而上进行，并进行稳压，达到饱满密实的要求；
- 封口处理：灌浆结束后，应用堵头将灌浆嘴堵死，24h 内不应扰动灌浆嘴堵头；

- g) 养护、修饰：检查补强效果和质量，发现缺陷应进行补修。待胶液完全固化后，应将灌浆嘴拆除，并将表面修饰平整；
- h) 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

7.1.3.2.5 质量验收

混凝土裂缝灌浆修补的质量验收应符合表34的要求。

表34 混凝土裂缝灌浆修补质量验收标准

项次	项目	规定值及允许偏差	检查方法
1	注胶嘴间距	注胶嘴布置合理，间距 200mm~400mm。在裂缝变宽处、交错处及端头处要有底座。	直尺
2	封口密封胶表面宽度	宽度 25mm~35mm	直尺

7.1.3.3 聚合物（环氧）砂浆表面修补工艺

7.1.3.3.1 适用范围

适用于混凝土表面蜂窝、麻面、松散、起皮病害，及浅层轻微的混凝土表面空洞、剥落、露筋、开裂等病害的修补作业。

7.1.3.3.2 材料要求

聚合物水泥砂浆的原材料及配制应符合CECS:18的规定，其性能指标应符合表35的规定。改性环氧砂浆的原材料及配制应符合DL/T 5193的规定，改性环氧基液的安全性能指标应符合相关标准、规范的有关规定，改性环氧砂浆的使用温度不宜超过60℃。

表35 聚合物水泥砂浆的安全性能指标

性能项目		性能指标
浆体性能	劈裂抗拉强度 (MPa)	≥5
	抗压强度 (MPa)	≥40
	抗折强度 (MPa)	≥10
浆料与混凝土的正拉粘结强度 (MPa)		≥2.5，且为混凝土破坏

7.1.3.3.3 工艺流程

聚合物（环氧）砂浆表面修补工艺如图30所示。

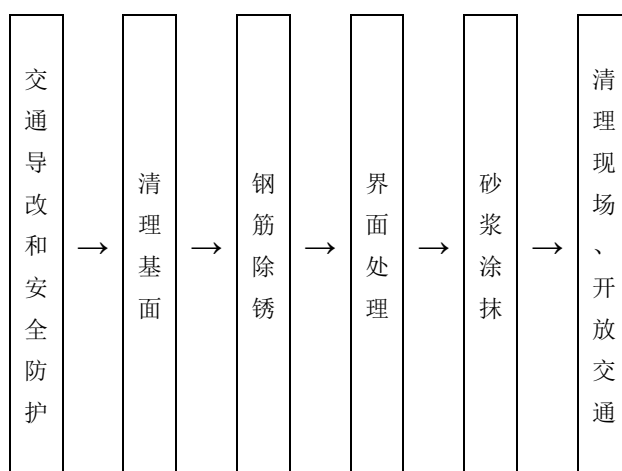


图30 聚合物（环氧）砂浆表面修补的工艺流程

7.1.3.3.4 作业要求

聚合物（环氧）砂浆表面修补工艺作业要求如下：

- 基面清理：应将松散部位的混凝土全部凿除，直至密实基底并凿毛，凿除时应避免损害原结构；如发现钢筋锈蚀，应沿钢筋凿除混凝土保护层，直至无锈蚀部位。基底表面应清洁干燥；
- 钢筋除锈：对于钢筋锈蚀的部位应打磨除锈，直至露出金属光泽。若除锈后钢筋直径减少超过原直径 15% 时，应补焊同种钢筋进行加强。裸露部位钢筋应均匀涂刷阻锈剂；
- 界面处理：修补前，应在混凝土表面均匀涂刷一层界面剂，厚度不宜超过 1mm；
- 砂浆涂抹：砂浆应分层涂抹，每层涂抹厚度不应大于 10mm。修补面应压光处理，且表面平整、密实、直顺。对于砂浆涂抹厚度大于 30mm 时，宜挂钢筋网片以防止砂浆开裂；
- 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

7.1.3.3.5 质量验收

聚合物（环氧）砂浆表面修补的质量验收应符合表36的要求。

表36 聚合物（环氧）砂浆表面修补质量验收标准

项 目	允许偏差	检查方法
梁体平整度	5mm	直尺、塞尺丈量
阴阳角	5°	钢尺量

7.1.3.4 水泥基灌浆料修补工艺

7.1.3.4.1 适用范围

适用于混凝土表面空洞、剥落等病害较为严重的修补作业。

7.1.3.4.2 材料要求：

现场使用时，严禁在水泥基灌浆材料中掺入任何外加剂、外掺料。性能指标应符合表37的规定。

表37 水泥基灌浆材料性能指标

型号	项 目						
	竖向膨胀率 (%)	抗压强度 (MPa)			流动度 (mm)	钢筋粘结强度 (MPa)	
		1d	1d	3d		28d	圆钢
I 级品	≥0.02	≥30	≥40	≥65	≥270	≥6	≥13
II 级品	≥0.02	≥22	≥38	≥55	≥240	≥6	≥13

7.1.3.4.3 工艺流程

水泥基灌浆料修补工艺如图31所示。

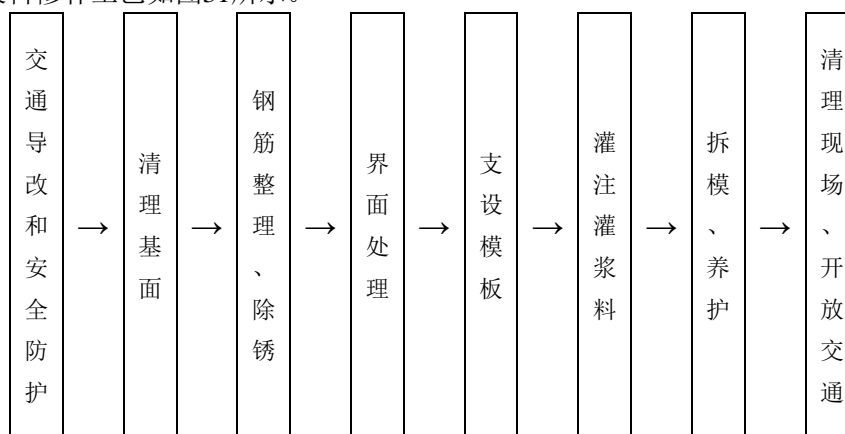


图31 水泥基灌浆料修补的工艺流程

7.1.3.4.4 作业要求

水泥基灌浆料修补工艺作业要求如下：

- 清理基面：应将松散部位的混凝土全部凿除，直至密实基底并凿毛，凿除时应避免损害原结构；如发现钢筋锈蚀，应沿钢筋凿除混凝土保护层，直至无锈蚀部位。基底表面应清洁干燥；
- 钢筋整理、除锈：对于钢筋锈蚀的部位应打磨除锈，直至露出金属光泽。若除锈后钢筋直径减少超过原直径 15% 时，应补焊同种钢筋进行加强。对弯曲、变形的钢筋应进行调直处理；
- 界面处理：在混凝土修补界面应均匀涂刷相应界面剂，不应漏刷、积淤；
- 支设模板：应根据修补部位、尺寸安装模板，模板支撑应具有足够的刚度和强度。模板尺寸应大于修补部位周边 100mm，缝隙之间应用密封条密封严实，模板表面应涂刷脱模剂；
- 灌注灌浆料：灌浆应连续进行，不能间断，并尽可能缩短灌浆时间；灌浆过程中宜用小锤轻击模板，保证其密实。灌浆过程中严禁振捣，脱模前应避免振动影响；
- 拆模、养护：灌浆完毕后，应进行养生保护；冬季施工时应配备专门设施加以养生；
- 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

7.1.3.4.5 质量验收

水泥基灌浆料修补的质量验收应符合表38的要求。

表38 水泥基灌浆料修补质量验收标准

项 目	允许偏差	检查方法
梁体平整度	5mm	直尺、塞尺丈量
阴阳角	5°	钢尺量

7.1.3.5 混凝土表面涂装工艺

7.1.3.5.1 适用范围

适用于桥梁混凝土表面的防护涂装作业。

7.1.3.5.2 材料要求

防护涂料应具有良好的耐碱性、附着性和耐蚀性。封闭底漆还应具有良好的渗透能力；表层涂料还应具有抗老化性。

7.1.3.5.3 工艺流程

混凝土表面涂装工艺如图32所示。

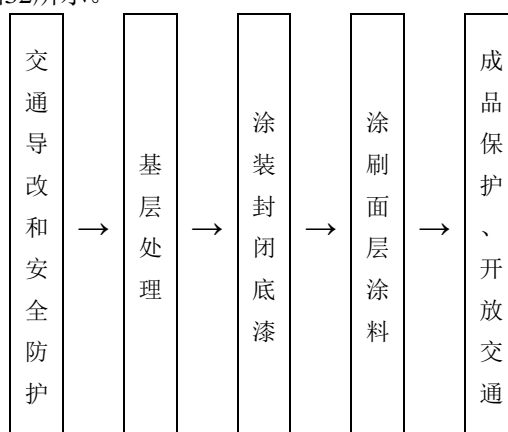


图32 混凝土表面涂装的工艺流程

7.1.3.5.4 作业要求

混凝土表面涂装工艺作业要求如下：

- 基层处理：涂装前，应对混凝土结构裂缝和表面缺陷进行处治，并验收合格。去除表面松脱、粉化漆料层、小广告及硬物，将表面凸出部分打磨平整，清除表面尘土、灰渣等杂物。处理后的基层面应平整、坚实、洁净、干燥、无裂缝、无表面缺陷；
- 涂刷封闭底漆：底漆涂覆应均匀、一致，不可漏涂或涂刷过厚。涂刷顺序应先顶板后侧面，涂刷立面时应先上后下；
- 涂刷面层涂料：构件面层涂料应分两层涂刷，涂刷时间间隔应按产品说明要求，以干透为准，不可漏涂。涂刷顺序应自上而下，中途不宜中断，分段施工应以结构物表面分格缝、阴阳角或落水管为分界线。涂刷方法应根据涂料的物理性能、施工条件、涂装要求和被涂结构的情况进行选择；

d) 成品保护、开放交通：面漆喷涂完工后，应加强成品保护。现场清理整洁后开放交通。

7.1.3.5.5 质量验收

混凝土表面涂装的质量验收应符合表 39 规定。

表39 混凝土表面涂装质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率	检 验 方 法
总干膜平均厚度	≥要求厚度	涂装完 7d 后进行测定。每 50m ² 随机检测一个点，测点总数不少于 30 个	漆膜厚度仪
总干膜最小厚度	≥0.75倍要求厚度		
外观质量	1. 涂层粘结牢固； 2. 颜色均匀一致； 3. 涂饰均匀，无刷痕、流挂、起泡、砂眼现象； 4. 喷点疏密均匀；无漏涂、透底、起皮和掉粉现象； 5. 无泛碱、咬色现象；与其他装饰材料 and 结构物衔接吻合、界面清晰	1. 每墩柱进行目测检查； 2. 每跨按面积抽查 10%，并按 1.5m~2.0m 距离进行目测检查。	目测观察、手摸检查

7.2 钢结构梁

7.2.1 一般规定

7.2.1.1 运营中根据钢结构形式，应加强各部分连接节点及杆件、铆钉、销栓、焊缝的检查、养护。

7.2.1.2 钢梁杆件伤损容许限度超过 CJJ 99-2017 中 5.5.6 的规定时，应进行修整、加固或更换。

7.2.1.3 不良铆钉的容许限度超过 CJJ 99-2017 中 5.5.7 的规定时，对不良铆钉应进行更换，其他不良铆钉应根据不良程度进行更换。

7.2.1.4 当钢结构梁出现接头焊缝开裂、接头铆栓失效、铆钉松动等病害时，应进行维修。

7.2.1.5 钢结构外观应保持清洁，冬季应清除冰雪。清除钢结构表面污垢时应注意节点、转角、钢板搭接处等易积聚污垢的部位。清除的污垢应避免扫入泄水孔中，保持泄水孔畅通。

7.2.1.6 钢结构应定期防锈涂装，涂装应与景观适应。部分油漆失效，应进行除锈补漆。运营中钢梁保护涂装起泡、裂纹或脱落的面积达到 10%，应进行整孔、整桥重新涂装。

7.2.2 常见病害及维修措施

钢结构梁常见病害类型及维修措施见表 40。

表40 钢结构梁常见病害类型及维修措施

病 害 类 型	维 修 措 施	措 施 说 明
变色、起皮、剥落	重新涂装	1.油漆部分失效，钢杆件生锈，应除锈补漆；大面积油漆失效，可清除失效面漆，清除失效底漆后加涂两层面漆； 2.油漆大部分失效透锈时，应全部清除后，重新打底漆和涂面漆； 3.当钢件表面锈蚀严重、孔洞时，应加固或更换
钢件锈蚀、孔洞	除锈、涂装加固	

表 40 钢结构梁常见病害及维修措施（续）

病害类型	维修措施	措施说明
高强螺栓与铆钉松动、断裂、损失	紧固、更换	1.对大型节点，高强螺栓同时更换的数量不应超过该节点螺栓总数的 10%，对螺栓少的节点应逐个更换； 2.当拆除原有受力铆钉或增加、扩大钉孔时，除应设计计算结构原有和加固连结件的承载能力外，还应校核板件的净截面面积的强度
焊缝开裂	焊接加固	焊接连接的构件，焊缝处若发现裂纹、未熔合、夹渣、未填满、弧坑等缺陷时，应进行返修焊，焊后的焊缝应随即铲磨均匀
钢构件裂纹	焊接修复 嵌板修复 附加盖板修复 抽换杆件或换梁	1.钢构件发现裂纹应检查评估，根据不同原因确定处理措施； 2.对裂纹严重，影响桥梁安全时，应抽换杆件或换梁
钢构件变形	矫正 加固或更换	1.分析杆件出现局部变形的原因； 2.若变形值在规定值范围内，应予以矫正或补强； 3.如同一杆件同一部位的变形矫正后再次变形，应对此杆件进行更换； 4.要求杆件弯曲率不超过下列规定：压杆为其长度的 1/500，拉杆为其长度的 1/300；对于超标弯曲杆件，应校直

7.2.3 日常养护维修

7.2.3.1 钢结构梁涂装工艺

7.2.3.1.1 适用范围

适用于钢结构梁的防护涂装作业。

7.2.3.1.2 材料要求

局部涂装或整孔、整桥重新涂装用涂料，应与原桥用涂料一致，更换新品种涂料，应将旧涂层清除干净，新旧涂料化学性能应一致。涂层的配套体系、涂层厚度和涂料的性能要求宜参照 JT/T 722 的相关规定。

7.2.3.1.3 工艺流程

钢结构梁涂装工艺如图33所示。

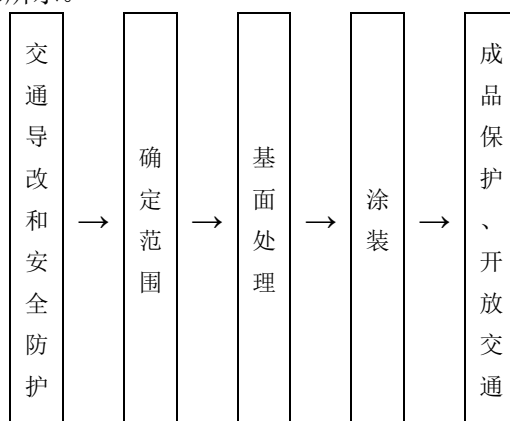


图33 钢结构梁涂装的工艺流程

7.2.3.1.4 作业要求

钢结构梁涂装工艺作业要求如下：

- a) 确定范围：根据钢结构表面锈蚀程度和涂层破损情况确定除锈、涂装范围；
- b) 基面处理：钢结构表面的铁锈、污泥、油垢、氧化皮、旧漆皮等应彻底清理干净，对凹处、缝隙、纵横梁及主桁架的弦杆等易锈蚀的节点杆件，应仔细清理。除锈应做到点锈不留、除锈彻底、打磨匀亮、揩擦干净，除锈等级应达到 GB/T 8923.2 中规定，但不应损伤钢结构表面；
- c) 涂装：涂装层宜底漆、面漆各两层，对于易遭受损坏或工作条件困难的部位宜多涂一层面漆，漆膜总厚度应符合防腐要求。除锈完毕后应尽快涂装第一道底漆，涂装前表面若出现返锈现象，应重新除锈。每层涂装应保证上一道涂层干燥后再行涂刷，单层涂刷不宜太厚，应交叉覆盖涂刷，涂刷应连续、均匀，不应漏涂；
- d) 成品保护、开放交通：面漆涂装完工后，应对构件进行必要的防护，防止漆面二次污染或损坏。现场清理整洁后开放交通。

7.2.3.1.5 质量验收

钢结构涂装的质量验收应符合表 41 的要求。

表41 钢结构涂装质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率	检 验 方 法
基面处理	1.手工或电动工具除锈的应达到 St3 级； 2.钢材表面应无可见的油脂和污垢，无附着不牢的氧化皮和油漆涂层等附着物；无锈、焊渣、焊疤、毛刺等	按构件数抽查 10%，且同类构件不应少于 3 件	用铲刀检查和按 GB/T 8923.1 规定的图片对照检查
漆膜厚度	1.涂层遍数和漆膜厚度应符合设计要求； 2.涂层干膜厚度大于或等于设计厚度值的点数占总测点数的 90% 以上，其他测点的干膜厚度不应低于 90% 的设计厚度值	按构件数抽查10%，且同类构件不应少于3件，每个构件检测5处，每处的数值为3个相距50mm测点涂层干漆膜厚度的平均值	干膜测厚仪
外观质量	1.表面应平整光洁，色泽一致； 2.不应有脱皮、漏涂、返锈、透底、流坠、皱纹、针孔、起泡、裂纹、边界不清等现象	全数检查	目 测

7.3 钢-混凝土组合梁

7.3.1 一般规定

7.3.1.1 钢-混凝土组合梁是指钢主梁与钢筋混凝土联结形成整体共同受力的组合结构。应注意对其结合部位的保养维修，防止桥面水渗漏造成钢构件锈蚀及钢和混凝土之间的联结失效。

7.3.1.2 钢-混凝土组合梁跨中区域桥面板压裂、压碎、磨损，应分析原因，加固修复。

7.3.1.3 钢-混凝土组合梁应每季度检查一次支座及梁端区域，组合梁结合面不应有相对滑移和开裂；当梁端相对滑移时，应进行修复。

7.3.1.4 钢梁与混凝土桥面板之间的剪力连接件应完好无损，不应有纵向滑移及翘起。

7.3.1.5 当剪力连接件出现断裂、松动等病害，使混凝土桥面板出现翘起、鼓出、破损等现象，应加固剪力连接件。剪力连接件加固应专项设计。

7.3.1.6 当结构尺寸及线形出现超过规定的变形时，应进行专项设计。

7.3.2 常见病害及维修措施

钢-混凝土组合梁常见病害类型及维修措施见表 42。

表42 钢-混组合梁桥常见病害类型及维修措施

病害类型	维修措施
桥面板纵向裂缝	加固、重新浇筑
桥面横向裂缝	封闭裂缝、加固
桥面渗漏水	重做防水层、封闭裂缝
桥面板开裂、碎裂	修补、重新浇筑
结合面滑移、翘起	修复

7.3.3 日常养护维修

7.3.3.1 混凝土裂缝表面封闭工艺

混凝土裂缝表面封闭工艺同7.1.3.1。

7.3.3.2 混凝土裂缝灌浆修补工艺

混凝土裂缝灌浆修补工艺同7.1.3.2。

7.3.3.3 聚合物（环氧）砂浆表面修补工艺

聚合物（环氧）砂浆表面修补工艺同7.1.3.3。

7.3.3.4 水泥基灌浆料修补工艺

水泥基灌浆料修补工艺同7.1.3.4。

7.3.3.5 混凝土表面涂装工艺

混凝土表面涂装工艺同7.1.3.5。

7.3.3.6 钢结构梁涂装工艺

钢-混凝土组合梁的钢结构涂装工艺同7.2.3.1。

7.4 拱桥

7.4.1 一般规定

7.4.1.1 拱桥包括圬工拱桥、钢筋混凝土拱桥、钢管混凝土拱桥、钢拱桥等。拱桥的主要构造包括主拱、拱座、拱上建筑、系梁、吊杆与系杆等。

7.4.1.2 拱桥应定期检查，发现病害应查明原因，并观察其发展趋势，采取措施。

7.4.1.3 拱桥侧墙变形，应及时处理，必要时应拆除侧墙重砌。

7.4.1.4 拱桥应每年清除表面污垢及圯工砌体因渗水而在表面附着的游离物，圯工拱桥应注意灰缝的保养，如有脱落或植被生长，应清除脱落灰浆或灰缝内的植被及根系，同时除去受影响的石灰砂浆，换上新的弱石灰混合砂浆。

7.4.1.5 拱桥构件表面发生风化、剥落、缺损及圯工拱桥灰缝脱落等病害，应进行维修。

7.4.1.6 拱桥钢构件表面的防锈涂层应保持完好。

7.4.1.7 主拱及拱式腹拱的拱铰及变形缝应保持正常的工作状态。清除弧面铰及变形缝内嵌入的杂物，保持能自由转动、变形。填缝材料如油毛毡、浸渍沥青的木板等，如有损坏应进行更换。

7.4.1.8 如发现空腹拱的主拱圈（肋）渗水，应对拱背进行清理，清除可能积水的残渣、堆积物等，并用砂浆等材料抹平或堵塞裂缝。

7.4.1.9 混凝土拱桥的主体结构应保持完好，发现破损应进行维修。

7.4.1.10 圯工拱桥外观应主要检查拱石的脱落、拱圈纵向开裂和渗水、拱墙突出以及拱脚裂缝、变形、缺脚等病害。当发生上述病害时，应查明原因，进行维修和加固。

7.4.2 常见病害及维修措施

拱桥常见病害类型及维修措施见表 43。

表43 拱桥常见病害类型及维修措施

类型	病害类型	维修措施	措施说明
钢筋混凝土拱桥	蜂窝、麻面、松散、起皮、空洞、剥落、露筋等	表面修补	表面修补工艺见本规程混凝土表面缺陷修补工艺
	拱肋变形	加固	发现拱肋明显变形应进行特殊检测，分析原因并进行专项加固设计
	拱肋、横系梁开裂	裂缝修补加固	1.裂缝小于时，可按本规程混凝土裂缝修补工艺修补； 2.拱肋由于截面强度不足而出现严重径向裂缝，当地基承载力满足要求时可采用以下加固方法： ①现浇混凝土加大拱肋截面 ②环氧类材料粘贴钢板或钢筋加固拱肋 ③纤维织物加固法 3.拱桥横向联系不足可采取以下加固措施： ①在地基及拱肋承载力满足的条件下，用外包混凝土的方法加大横系梁截面 ②将横系梁改为横隔板 ③对于只有套管拉条横向联系的双曲拱桥可将其改为横隔板或加设横隔梁 4.基础沉降、墩台位移引起的裂缝应先加固基础
圯工拱桥	砌体表面风化、剥落	表面修补 更换砌块	—
	勾缝砂浆脱落	重新勾缝	—
	砌块压碎、断裂、松动、脱落	表面修补 更换砌块 重新勾缝	1.圯工砌体的边角压碎、砌块断裂，干砌石拱桥砌缝张口等，可用水泥砂浆修补； 2.若个别块体压碎或脱落，应用新的块体填塞更换，更换时应保证嵌挤或填塞密实

表 43 拱桥常见病害类型及维修措施（续）

类型	病害类型	维修措施	措施说明
圯工拱桥	拱圈横向裂缝	压浆修补 加固	1. 圯工拱桥裂缝可用压注水泥砂浆或其它化学浆液的方法进行修补, 对于受力裂缝, 压浆法修补裂缝应和相应的加固措施结合; 2. 圯工拱桥出现横向裂缝应加固; 3. 圯工拱桥横向刚度较小, 纵向产生裂缝时, 应采取钢板箍 (或钢拉杆) 与螺栓锚固的加固措施
	拱圈纵向裂缝		
	侧墙开裂、变形	压浆修补 重砌 加固、改造	1. 侧墙若发生较大变形、开裂, 应查明原因并作相应处理; 2. 若是填料不实, 或拱腔积水, 应开挖拱上填料, 修补防水系统, 拆除鼓凸部分侧墙后重新砌筑, 重新回填拱上填料及重做路面, 也可酌情换用轻质填料或加大侧墙尺寸; 3. 若发现侧墙与拱圈之间脱开, 或侧墙上有沿砌缝成锯齿状开裂, 应检查墩台与主拱的变形。开裂轻微且不再发展的, 可作修补裂缝处理。若开裂严重或裂缝在发展中, 应考虑加固、改造方案
	桥面下沉	换填料 重新夯实	—

7.4.3 日常养护维修

7.4.3.1 混凝土裂缝表面封闭工艺

混凝土裂缝表面封闭工艺同7.1.3.1。

7.4.3.2 混凝土裂缝灌浆修补工艺

混凝土裂缝灌浆修补工艺同7.1.3.2。

7.4.3.3 聚合物（环氧）砂浆表面修补工艺

聚合物（环氧）砂浆表面修补工艺同7.1.3.3。

7.4.3.4 水泥基灌浆料修补工艺

水泥基灌浆料修补工艺同7.1.3.4。

7.4.3.5 混凝土表面涂装工艺

混凝土表面涂装工艺同7.1.3.5。

7.4.3.6 砌块勾缝维修工艺

7.4.3.6.1 适用范围

适用于圯工拱桥砌块间勾缝料脱落破损的维修作业。

7.4.3.6.2 材料要求

砂浆强度应符合原设计要求；设计无规定时，勾缝砂浆强度等级不得低于M10。

7.4.3.6.3 工艺流程

砌块勾缝维修工艺如图34所示。

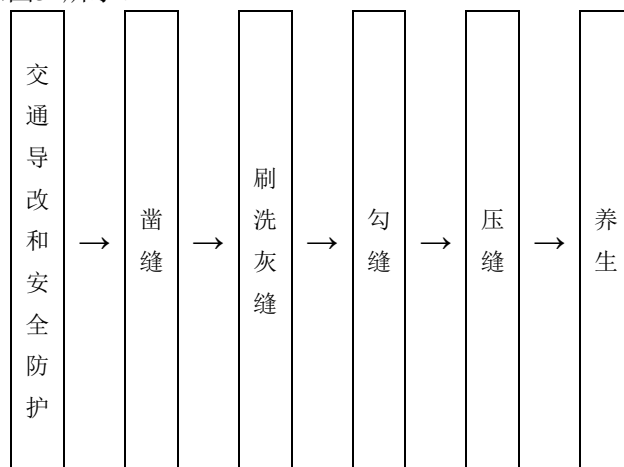


图34 砌块勾缝维修工艺流程

7.4.3.6.4 作业要求

砌块勾缝维修工艺作业要求如下：

- 凿缝：清除缝内的尘土、杂草、苔藓等物；旧缝应凿深 3cm~5cm，开缝宽度料石为 1cm~2cm，片石为 2cm~4cm，应使缝宽保持一致；
- 刷洗灰缝：清除缝内石渣、灰土；应自上而下用水将灰缝彻底冲洗干净，并使石缝充分湿润；
- 勾缝：勾缝前应先刷纯水泥砂浆一层，再将砂浆填入灰缝，如灰缝深度较深应分两次填平，灰缝内砂浆应饱满、捣实；
- 压缝：砂浆初凝前应提浆压实抹光，灰缝面应略低于石料面 2mm~5mm；
- 养生：灰缝勾成后，应用草袋、河砂等物品加以覆盖，并洒水保持湿润，养护时间不应小于 7 天。

7.4.3.6.5 质量验收

砌块勾缝维修的质量验收应符合表44的要求。

表44 砌块勾缝维修质量验收标准

项 目		允许值 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
表面砌缝宽度	浆砌片石	≤40	每平米，小于1m ² 时按 1m ²	2	用钢尺量
	浆砌块石	≤30			
	浆砌料石	15~20			
三块石料相接处的空隙		≤70			
两层间竖向错缝		≥80			
外观		勾缝应坚固、无脱落，交接处应平顺，宽度、深度应均匀，灰缝颜色应一致，砌体表面应洁净			目测

7.4.3.7 砌块更换工艺

7.4.3.7.1 适用范围

适用于拱桥砌块脱落、破损、失效的更换作业。

7.4.3.7.2 材料要求

所用砌块材料、尺寸、颜色应与原桥梁设计保持一致，使用的水泥砂浆标号应不低于原设计标准。

7.4.3.7.3 工艺流程

砌块更换工艺如图35所示。

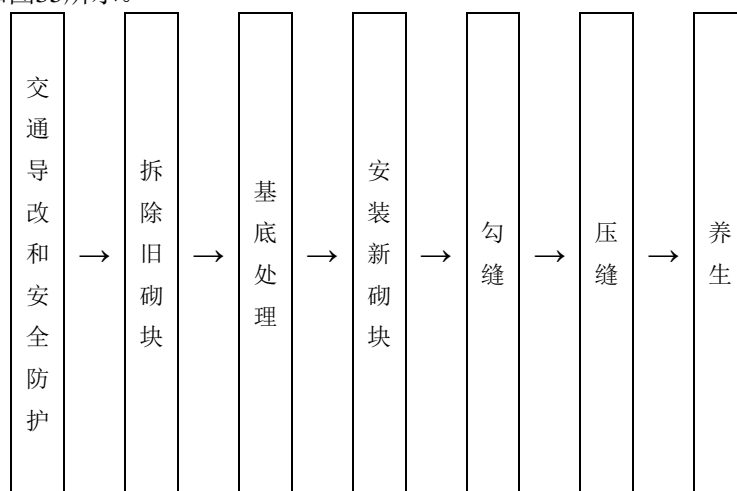


图35 砌块更换工艺流程

7.4.3.7.4 作业要求

砌块更换工艺作业要求如下所示：

- a) 拆除旧砌块：将需要更换的砌块拆除，拆除时应减少对临块的扰动，拆除过程中如临块出现松动，应一并拆下进行重新砌筑；
- b) 基底处理：清除缝内石渣、灰土；应用水将基底彻底冲洗干净，并使基底充分湿润；
- c) 安装新砌块：新安装的砌块尺寸及安装预留灰缝尺寸应与原砌块一致；
- d) 勾缝：勾缝前应先刷纯水泥砂浆一层，在将砂浆填入灰缝，如灰缝深度较深应分两次填平，灰缝内砂浆应饱满、捣实；
- e) 压缝：砂浆初凝前应提浆压实抹光，灰缝面应略低于石料面 2mm~5mm；
- f) 养生：灰缝勾成后，应用草袋、河砂等物品加以覆盖，并洒水保持湿润，养护时间不应小于 7 天。

7.4.3.7.5 质量验收

砌块更换质量验收应符合表45的要求

表45 砌块更换质量验收标准

项 目		允许值 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
表面砌缝宽度	浆砌片石	≤40	每平米, 小于1m ² 时按 1m ²	2	用钢尺量
	浆砌块石	≤30			
	浆砌料石	15~20			
三块石料相接处的空隙		≤70			
两层间竖向错缝		≥80			
块石表面错台		≤5	每边	1	
外观		勾缝应坚固、无脱落, 交接处应平顺, 宽度、深度应均匀, 灰缝颜色应一致, 砌体表面应洁净			目测

8 支座日常养护

8.1 一般规定

8.1.1 应加强对桥梁支座的日常巡视和养护维修, 发现病害应查明原因并采取有效措施, 使支座保持良好稳定的状况。

8.1.2 支座各部分应保持完整、清洁、有效, 应每年检查一次。清除支座周围的油污、垃圾, 防止积水、积雪, 保证支座正常工作。

8.1.3 拉力支座应重点检查其拉力螺栓的工作性能。

8.1.4 对脱空的支座, 应制定维修方案, 采取相应维修措施。

8.2 常见病害及维修措施

桥梁支座常见病害类型及维修措施见表 46。

表46 支座常见病害类型及维修措施

病害类型		维修措施	措施说明
板式橡胶支座	橡胶裂纹	分析原因 加强监视、检测 更换	1. 龟裂, 裂缝宽度小于 0.5mm 无水平裂缝可不作处理; 2. 裂缝宽度 0.5mm~1mm, 水平裂缝长度大于相应边长 10% 应加强检查、维修; 3. 裂缝宽度 1mm~2mm, 水平裂缝长度大于相应边长 25% 应加强监控, 必要时分析采取修复措施; 4. 裂缝宽度大于 2mm, 水平裂缝长度大于相应边长 25% 应尽快分析采取修复措施; 5. 裂缝宽度大于 2mm 水平裂缝长度大于相应边长 50% 应更换支座
	中间钢板外露	维 修 更 换	1. 钢板局部外露应采取维修措施; 2. 外露长度大于 100mm, 应更换支座
	剪切变形过大	更 换	1. 支座在最高及最低温度下的最大恒载剪切变形; 2. 轻微变形可不作处理, 变形角度 $\text{tga} > 0.45$ 时应更换支座

表 46 支座常见病害及维修措施（续）

病害类型		维修措施	措施说明
板式橡胶支座	不均匀变形（鼓凸）、脱胶	调整复位	支座出现不均匀压缩变形应顶升调整复位
	脱空	支垫钢板调整复位	支座出现脱空应进行调整，对于小桥可采用楔入钢板调整
	支座错位	调整复位 更换	1.错位小于相应边长 25%应顶升调整复位； 2.错位大于相应边长 25%应更换支座
盆式橡胶支座	钢件裂纹、变形	加强监视、检查 更换	1.盆底四角翘起，应采用不低于支座垫石强度的聚合物或环氧砂浆填补，并应加强检查； 2.盆环开裂应更换支座； 3.其它部位开裂应涂装修复，并加强监视，注意裂纹的发展
	钢件脱焊	补焊、加强检查 更换	1.盆环脱焊应更换支座； 2.非主要受力部位脱焊应进行补焊并加强检查
	聚四氟乙烯板磨损	加强检查、维护 更换	聚四氟乙烯板外露高度 $h_0 < 0.2\text{mm}$ 时，应更换
	位移超限	复位 加强维护、监视	1.超限 $\geq 10\text{mm}$ ，应安装复位； 2.超限 $< 10\text{mm}$ ，应加强维护、监视，可不处理
	转角超限	加强监视 调整复位	1.超出设计转角 20%，应尽快调整复位； 2.超出设计转角 10%，应加强监视，可不处理
	锚栓剪断	加强监视 更换	1.剪断 50%，应更换支座； 2.剪断 20%，应采取修复措施
	钢盆锈蚀	涂装修复 加强维护	钢盆出现锈蚀应用原涂装材料修复
钢支座	钢部件裂损、脱焊、锈蚀、磨损	更换 补焊 除锈、涂装	1.钢部件主要部位折断、钢件磨损凹陷 $\geq 3\text{mm}$ 时，应更换支座； 2.钢件局部补焊应控制温度； 3.钢件除锈、涂装应注意保护钢辊和滚动面
	销钉剪断、支座锚（螺）栓松动及剪断、牙板挤死与折断、辊轴连杆螺栓剪断	维修 更换	当锚固件及定位件失效，支座不能正常工作时，应更换支座
	活动支座不活动	维修	活动支座不活动应进行维修
球形支座	橡胶密封圈龟裂、老化	加强维护 更换	1.当橡胶密封圈龟裂、老化时，应加强对支座的除尘、维护； 2.当橡胶密封圈老化严重，造成支座内部积尘、腐蚀严重，影响支座活动时，应更换
	转角超限	加强监视 调整复位	1.超出设计转角 20%，应尽快调整复位； 2.超出设计转角 10%，应加强监视，可不处理
	锚栓剪断	加强监视 更换	1.剪断 50%，应更换支座； 2.剪断 20%，应采取修复措施
	钢盆锈蚀	涂装修复 加强维护	钢盆出现锈蚀应用原涂装材料修复
支座垫石	垫石混凝土碎裂、剥落、锈胀露筋	表面修补 重做垫石	1.垫石表面剥落、露筋等病害面积小时，可除锈后用不低于原垫石强度的聚合物或环氧砂浆修补； 2.当垫石碎裂或病害面积过大影响承压时，应顶升后重做垫石
	底板翘起、扭曲、断裂、开焊	维修 更换	支座底板翘曲、断裂，应予更换和补充，焊缝开裂应予维修

8.3 日常养护要求

8.3.1 板式橡胶支座

- 8.3.1.1 板式橡胶支座恒载产生的剪切位移应在设计范围内。
- 8.3.1.2 支座不应产生超过设计要求的压缩变形。
- 8.3.1.3 支座橡胶保护层不应开裂、变硬、老化，支座各层加劲钢板之间的橡胶外凸应均匀和正常。
- 8.3.1.4 进行清洁和修补工作时，应防止橡胶支座与油脂接触。

8.3.2 盆式橡胶支座

- 8.3.2.1 盆式橡胶支座，固定螺栓不应有剪断损坏，应拧紧松动的螺母。
- 8.3.2.2 防尘罩应维护完好，防止灰尘落入或雨、雪渗入支座内。

8.3.3 钢支座

- 8.3.3.1 支座各部分除钢辊和滚动面外，其余金属部分应定期保养，涂刷防锈油漆，不应锈蚀。
- 8.3.3.2 滚动支座滚动面上每年应涂一层润滑油。在涂油之前，应先清洁滚动面。
- 8.3.3.3 固定支座每两年应检查锚栓牢固程度，支承垫板应平整紧密，拧紧接合螺栓。
- 8.3.3.4 辊轴支座的实际纵向位移，应与计算的正常位移相符；当纵向位移大于容许偏差或有横向位移时，应加以修正。当辊轴出现不允许的爬动、歪斜或摇轴倾斜时，应校正支座的位置。
- 8.3.3.5 弧形钢板支座的钢板应除锈，固定锚销不应切断，滑动钢板不应位移。对损伤和超过允许位移的支座钢板，应修理更换。

8.3.4 球形支座

- 8.3.4.1 球形支座应每年清除尘土、更换润滑油一次。
- 8.3.4.2 支座地脚螺母不应剪断，橡胶密封圈不应龟裂、老化。
- 8.3.4.3 支座高度变化不应超过 3mm，应每年对支座钢件（除不锈钢滑动面外）进行油漆防锈处理。

8.3.5 支座垫石

- 8.3.5.1 垫石表面剥落、露筋等病害面积小时，可除锈后用不低于原垫石强度的聚合物或环氧砂浆修补。
- 8.3.5.2 当垫石碎裂或病害面积过大影响承压时，应顶升后重做垫石。

9 下部结构日常养护

9.1 墩台

9.1.1 一般规定

- 9.1.1.1 桥梁墩台应经常性巡查和养护维修，发现病害应查明原因，并观察其发展趋势，采取措施。
- 9.1.1.2 墩台应保持清洁，清除其表面的青苔、杂草、积土和污秽，对于经常受到人为污染的墩台，可设围栏防护。
- 9.1.1.3 混凝土结构表面发生侵蚀剥落、蜂窝麻面、锈胀开裂、破损露筋、裂缝等病害时，应进行修补。
- 9.1.1.4 圬工砌体表面灰缝脱落时，应重新勾缝；表面部分严重风化和损坏时，应清除损坏部分后用与原结构物相同的材料补砌，应结合牢固，色泽和质地宜与原砌体一致。
- 9.1.1.5 钢结构出现锈蚀时，应除锈防腐。

9.1.1.6 桥台锥坡及八字翼墙在洪水冲击或填土沉落的作用下容易发生变形和铺砌层勾缝脱落。修复时应夯实填土，常水位以下应采用水泥砂浆砌块片石，并勾缝。

9.1.1.7 锥坡应保持完好，锥坡开裂、沉陷、受洪水冲空时，应采取措施进行维修加固。

9.1.1.8 翼墙出现下沉、断裂或其他损坏时，应维修加固。

9.1.1.9 当立交桥墩靠近机动车道时，应在桥墩周边安装防护设施。对设置的防撞、警示等附属设施应经常维护，保持良好的状态。

9.1.2 常见病害及维修措施

桥梁墩台常见病害类型及维修措施见表 47。

表47 墩台常见病害类型及维修措施

病害类型	维修措施	措施说明
墩台裂缝	分析成因采取表面封闭或其他加固措施	—
砌体勾缝砂浆脱落	重新勾缝	具体操作见本规程相关内容。
砌体表面风化、剥落	表面修补 更换砌块	具体操作见本规程相关内容。
混凝土表面蜂窝、麻面、松散、起皮、空洞、剥落、露筋	表面修补	1.当墩台受水浸、风化剥落深度在钢筋保护层以内时，可采用高强度聚合物类防水材料修补；2.当剥落深度超过保护层，且损坏面积较大时，应对钢筋进行除锈补强，增设钢筋网与桥台锚固，浇筑高强度聚合物类混凝土予以裹覆；3.在水位变化频繁处，涂刷高强度聚合物类防水材料防护；4.具体操作见本规程 7.3.1-7.3.6 混凝土表面修补工艺；5.当墩台损坏严重，如出现大面积开裂、破损、风化、剥落时，可采用钢筋混凝土“箍套”加固，对结构基本完好，但承载能力不足的圆柱形墩柱可用包裹碳纤维片材的方法加固
变形、位移	加固	1.当墩台出现变形时，应查明原因，采取针对性措施进行加固；2.当墩台发生水平位移和倾斜，超过设计允许变形时，应分析原因，确定维修加固方案。U形桥台的翼墙外倾时，可在横向钻孔加设钢拉杆，钢拉杆固定在翼墙外壁的型钢或钢筋混凝土梁柱上；3.当连续梁桥墩台和拱桥的不均匀沉降值超过设计允许变形时，应查明原因，进行加固处理和调整高程

9.1.3 日常养护维修

9.1.3.1 混凝土裂缝表面封闭工艺

混凝土裂缝表面封闭工艺同7.1.3.1。

9.1.3.2 混凝土裂缝灌浆修补工艺

混凝土裂缝灌浆修补工艺同7.1.3.2。

9.1.3.3 聚合物（环氧）砂浆表面修补工艺

聚合物（环氧）砂浆表面修补工艺同7.1.3.3。

9.1.3.4 水泥基灌浆料修补工艺

水泥基灌浆料修补工艺同7.1.3.4。

9.1.3.5 混凝土表面涂装工艺

混凝土表面涂装工艺同7.1.3.5。

9.2 基础

9.2.1 一般规定

9.2.1.1 跨河桥梁上下游 50m~500m 范围内的河床应稳定，并随时清理河床上的漂浮物和沉积物。不应在河床内建构筑物 and 挖砂、取土、采石、倾倒废弃物。

9.2.1.2 若基础冲刷过深或基底局部掏空，应抛填块石、片石、铅丝石笼等进行维护。

9.2.1.3 桥下河床铺砌出现局部损坏时应进行维修。若砌块损坏，可补砌或采用混凝土修补。

9.2.2 常见病害及维修措施

基础常见病害类型及维修措施见表 48。

表48 基础常见病害类型及维修措施

病害类型	维修措施	措施说明
基础冲刷、掏空	维修	1.当基础局部被冲空时，应填补冲空部分； 2.当基础周围被冲空范围较大的，除填补基底被冲空的部位外，并应在基础四周加砌防护设施
基础结构物的异常受力和开裂	维修、加固	检查评估后，确定维修加固方案
基础沉降和不均匀沉降	维修、加固	1.检查评估后，确定维修加固方案； 2.当地基承载力不足，引起墩台基础沉降，可采用扩大基础加固法、增补桩基础加固法、人工地基加固法（砂桩法、静力压浆法、高压旋喷注浆法）等
基础滑移、倾斜	维修、加固	检查评估后，确定维修加固方案

9.2.3 日常养护维修

9.2.3.1 河道护坡勾缝料脱落维修工艺

河道护坡勾缝料脱落维修工艺同7.4.3.6。

9.2.3.2 河道护坡砌体破损更换工艺

河道护坡砌体破损更换工艺同7.4.3.7。

10 人行天桥日常养护

10.1 一般规定

10.1.1 人行天桥应进行经常性巡查和养护维修，并使之处于完好状态。

10.1.2 人行天桥桥面应保证排水通畅，清除冰凌，保持泄水孔通畅。

10.1.3 桥面及踏步铺装应完好，并应保持必要的粗糙度。桥面铺装层应保持平顺、牢固、无翘曲，出现损坏应进行修补。

10.1.4 栏杆或护网应完好、清洁、美观、直顺、坚固，对各种损坏应进行维修或更换。

10.1.5 桥面伸缩缝应平整、直顺、伸缩自如，处于良好的工作状态。有堵塞时应清除，出现渗漏、变形、开裂时应进行维修。

10.1.6 封闭式天桥应保持通风、封闭结构完好。

10.1.7 电梯应有专人操作、维修、保养，执行厂方规定的使用维护说明书和安全操作规定，每年应按规定进行安检，安检不合格的严禁使用，超过安检期末安检的应停止使用，严禁带病运转。

10.2 常见病害及维修措施

常见病害类型及维修措施见表 49。

表49 常见病害类型及维修措施

病害位置	病害类型	维修措施
钢筋混凝土主梁	裂 缝	表面封闭、压力灌注 结构裂缝应专项检查
	混凝土表面蜂窝、麻面、松散、起皮	表面修补
	混凝土表面空洞、剥落、露筋、开裂等现象	表面修补
钢结构梁	变色、起皮、剥落	重新涂装
	锈 蚀	除锈、涂装
	焊缝开裂	焊接加固
	钢构件裂纹	焊接修复、嵌板修复、附加盖板修复、抽换杆件或换梁
桥面、梯道、踏步	钢结构锈蚀、损坏	除锈、涂装、修复
	混凝土裂缝、破损露筋	修 补
	塑胶面拥包、脱落	修补、更换
	防滑层磨耗、破损	修补、更换
	桥面砖脱落	重新铺砌
栏 杆	栏杆锈蚀、缺损	油饰、更换
	栏杆地袱破损	修 补
伸 缩 缝	破损、缺失	更 换
支 座	脱空、错位、损坏	调整复位、支垫钢板 更换支座

10.3 日常养护维修

10.3.1 桥面防滑铺装层施工工艺

10.3.1.1 适用范围

适用于人行天桥桥面防滑层的破损修补作业。

10.3.1.2 材料要求

防滑铺装层与基层粘接强度不小于 2MPa。

10.3.1.3 工艺流程

人行天桥桥面防滑铺装层施工工艺流程如图36所示。

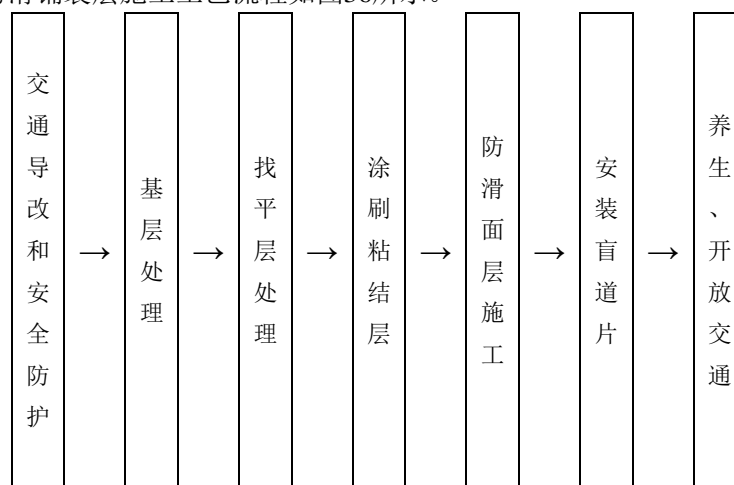


图36 桥面防滑铺装层施工的工艺流程

10.3.1.4 作业要求

人行天桥桥面防滑铺装层施工工艺作业要求如下：

- 基层处理：应根据维修范围拆除桥面防滑铺装层，当为混凝土基面时，应坚实、平整、洁净；当为钢结构基面时，应无锈迹，并均匀涂刷一层防锈底漆；
- 找平层处理：基层表面缺损处、焊接点的凸凹处及积水区等部位，宜采用专用聚合物砂浆进行找平处理。找平层应分层作业，每层厚度不应大于 10mm。基层找平后表面应平整、均匀，满足桥梁排水要求；
- 涂刷粘结层：在基层上均匀涂刷粘结层，其厚度应满足要求，且不应堆积或漏涂；
- 防滑面层施工：防滑面层铺筑时应按 DB11/T 805 要求预留盲道设置位置；铺筑后应进行压实，防滑面层应平整粗糙、颗粒均匀、边角整齐、厚度一致、外形美观；
- 安装盲道片：按照预留位置安装盲道片，应平整、牢固；
- 养生、开放交通：自然养生满足通行条件后，清理现场开放交通。

10.3.1.5 质量验收

桥面防滑铺装层施工的质量验收应符合表 50 的要求。

表50 桥面防滑铺装层施工质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率	检 验 方 法
-----	----------	---------	---------

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率	检 验 方 法	
防滑层	外观质量	面层应平整粗糙、色泽均匀一致、颗粒均匀，周围整洁、无材料污染；装饰色彩、图案与周围环境协调	全数检查	目 测
	平整度	≤5mm	每 10 米 2 点	2m 直尺
	粘结强度	≥2MPa	每桥一次	粘结强度实验
	厚 度	≥设计厚度	每 10 米 1 点	钢直尺
	抗滑标准	摆式仪测定值<50	每 10 米 1 点	摆式仪
防水性	坡 向	坡向正确、无积水现象	每 10 米 1 处	目测、坡度尺检查或雨后观察
	整体防水性	整体防水性良好，底层无渗漏	每桥一次	目 测
接 茬	1. 接缝直顺，允许偏差 5mm； 2. 与周围路面、结构物接茬平顺	每 20 米 1 点	10m 拉线、钢直尺、目测	

10.3.2 梯道钢踏步更换工艺

10.3.2.1 适用范围

适用于人行天桥钢踏步板的更换作业。

10.3.2.2 材料要求

钢板应在工厂备料，钢材、焊接材料、涂装材料应符合国家标准规定和设计要求。

10.3.2.3 工艺流程

人行天桥钢踏步更换工艺如图37所示。

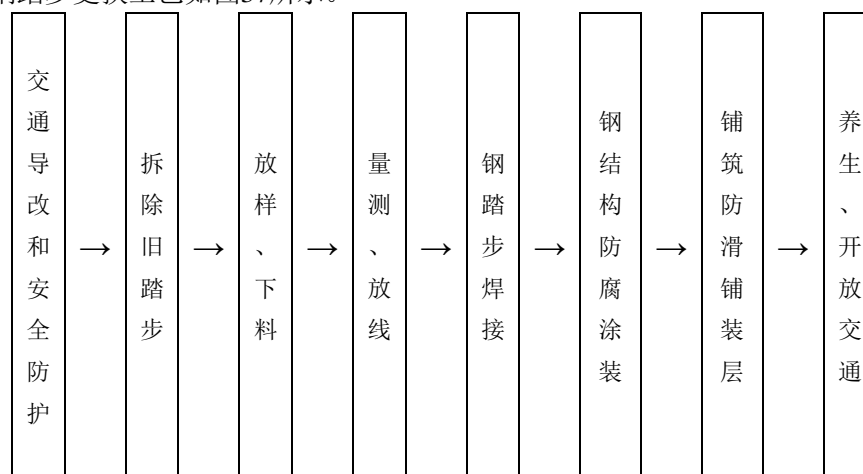


图37 梯道钢踏步更换的工艺流程

10.3.2.4 作业要求

人行天桥钢踏步更换工艺作业要求如下：

- a) 拆除旧踏步：拆除前应做好防护措施，拆除时应避免对相邻结构的损伤，切割应到位、切口平整；
- b) 放样、下料：根据实际量测踏步尺寸，加工下料；
- c) 测量、放线：宜按照原设计图纸对踏步位置进行量测、放线、标记；
- d) 钢踏步焊接：按照放线位置，应先进行逐块点焊，检查无误后，再行整体焊接。焊缝质量应满足 GB 50661 要求；
- e) 钢结构防腐涂装：同 7.2.3.1.4；
- f) 铺筑防滑铺装层：同 10.3.1.4；
- g) 养护、开放交通：自然养生满足通行条件后，清理现场开放交通。

10.3.2.5 质量验收

梯道钢踏步更换的质量验收应符合表 51 的要求。

表51 梯道钢踏步更换质量验收标准

检查项目	规定值或允许偏差	检验频率	检验方法
板面平整度	平整、不翘曲	全数检查	目测、尺量
焊缝质量	1.焊缝应满焊、无缺漏；2.焊缝外观应连续、均匀、饱满，成型较好；3.焊道与焊道、焊道与金属间过渡应平滑，焊渣与飞溅物应清除干净	全数检查	目测

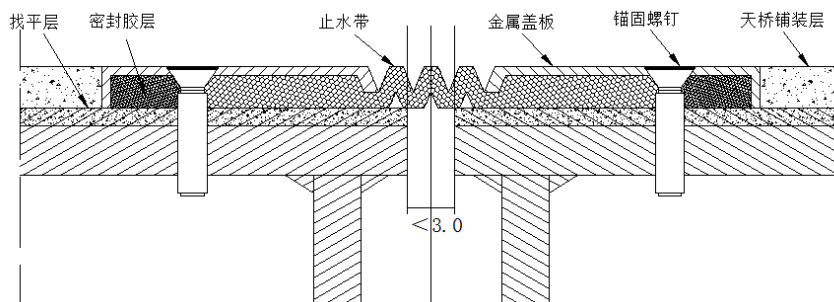
10.3.3 W 型伸缩缝更换工艺

10.3.3.1 适用范围

适用于人行天桥 W 型伸缩缝的更换作业。

10.3.3.2 材料要求

人行天桥 W 型伸缩缝的更换材料如图 38 所示。



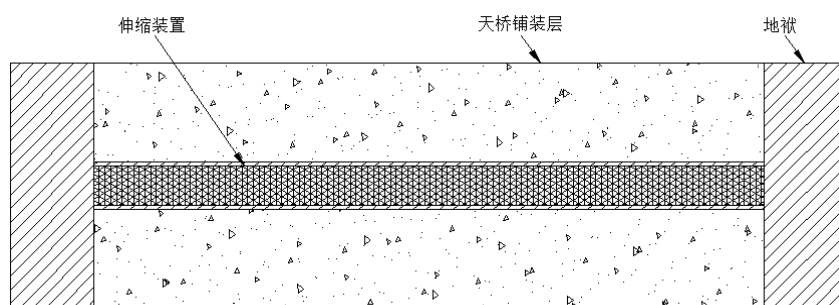


图38 人行天桥 W 型伸缩装置示意图

密封止水带性能指标应符合表 52 规定。

表52 密封止水带性能指标

项 目	指 标
硬度（邵尔）	40~80
拉伸强度（MPa）	≥4
拉断伸长率（%）	≥250

10.3.3.3 工艺流程

人行天桥W型伸缩缝更换工艺如图39所示。

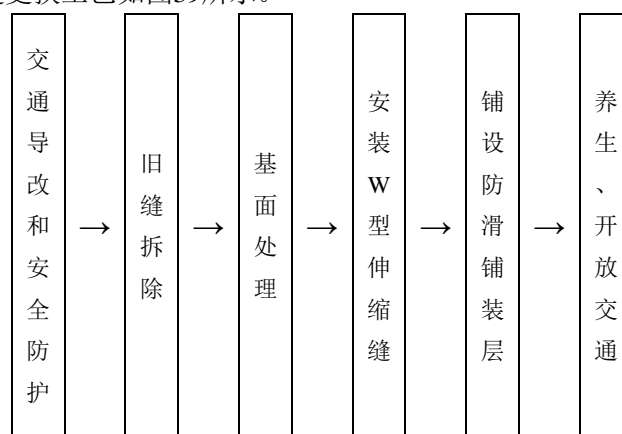


图39 人行天桥 W 型伸缩缝更换的工艺流程

10.3.3.4 作业要求

人行天桥W型伸缩缝更换工艺作业要求如下：

- 旧缝拆除：根据更换的伸缩缝尺寸放线、切割桥面铺装，切割应到位、切口平整。拆除旧缝时应避免对相邻结构的损伤；
- 基面处理：当为混凝土基面时，应坚实、平整、洁净；当为钢结构基面时，应无锈迹，并均匀涂刷一层防锈底漆。若与原桥面高差较大，应进行找平处理；

- c) 安装 W 型伸缩缝：应于基面均匀涂刷一层粘结剂后，分别铺设止水带、钢板带，伸缩缝应直顺、密贴，上顶面与桥面铺装面层齐平，止水带预留宽度满足伸缩要求；采用锚栓将其与桥面固定，锚栓间距宜为 20mm~30mm，锚栓部位宜灌注密封胶封闭；
- d) 铺设防滑铺装层：同 10.3.1.4；
- e) 养生、开放交通：自然养生满足通行条件后，清理现场开放交通。

10.3.3.5 质量验收

人行天桥 W 型伸缩缝更换质量验收应符合表 53 要求。

表53 人行天桥 W 型伸缩缝更换质量验收标准

项 目	规定值或允许偏差	检 验 频 率	检 验 方 法
长度 (mm)	满足设计要求	每 道	钢尺量
缝宽 (mm)	满足设计要求	每道两处	钢尺量
与桥面高差 (mm)	± 3	每道 3 处	钢尺量
横向平整度 (mm)	≤ 5	每 道	3m 直尺
外观质量	无堵塞、渗漏、变形、开裂等现象	全数检查	目 测

10.3.4 不锈钢 U 型伸缩缝更换工艺

10.3.4.1 适用范围

适用于人行天桥 U 型伸缩缝的安装作业。

10.3.4.2 材料要求

伸缩装置中使用的不锈钢板应符合 JT/T 4 的有关规定及图 40 所示。

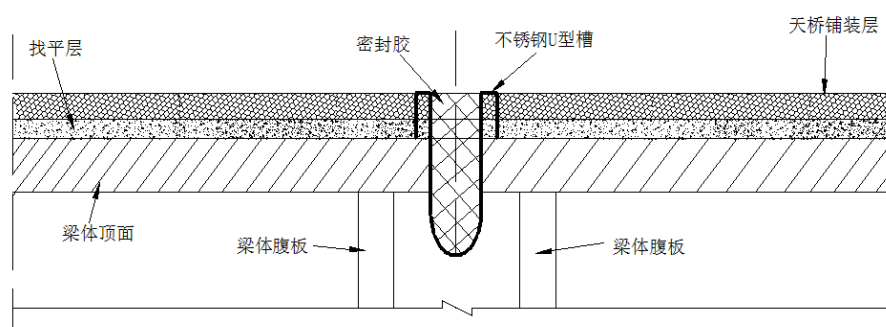


图40 人行天桥 U 型伸缩装置示意图

10.3.4.3 工艺流程

不锈钢U型伸缩缝更换工艺如图41所示。

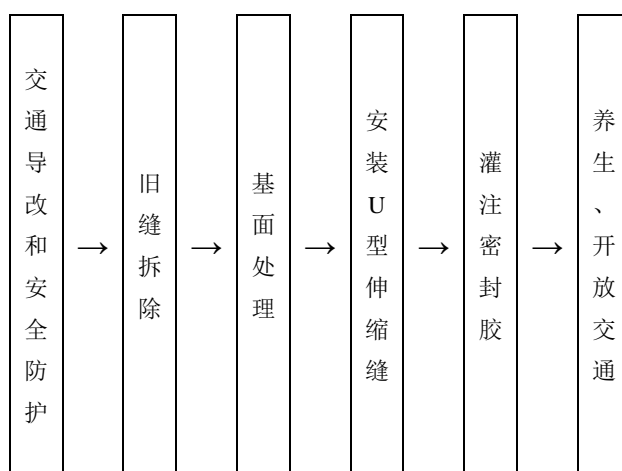


图41 不锈钢 U 型伸缩缝更换工艺流程

10.3.4.4 作业要求

不锈钢U型伸缩缝更换工艺作业要求如下：

- 旧缝拆除：根据更换的伸缩缝尺寸放线、切割桥面铺装，切割应到位、切口平整。拆除旧缝时应避免对相邻结构的损伤；
- 基面处理：当为混凝土基面时，应坚实、平整、洁净；当为钢结构基面时，应无锈迹；
- 安装 U 型伸缩缝：伸缩缝安装应直顺、稳固、无渗漏，顶面与桥面防滑铺装层齐平。当为混凝土桥面时，采用锚栓将其与桥面固定，锚栓间距宜为 20mm~30mm，锚栓部位宜灌注密封胶封闭；当为钢结构桥面时，采用满焊方式与桥面固定。U 型伸缩缝宽度应满足桥梁伸缩要求；
- 灌注密封胶：U 型槽内灌注密封胶时应考虑桥梁伸缩对密封胶的挤压高度的影响，略低于伸缩缝顶面，避免外溢；
- 养生、开放交通：自然养生满足通行条件后，清理现场开放交通。

10.3.4.5 质量验收

不锈钢 U 型伸缩缝更换质量验收应符合表 54 要求。

表54 人行天桥 U 型伸缩装置维修更换质量验收标准

项 目	规定值或允许偏差	检 验 频 率	检 验 方 法
长度 (mm)	符合设计要求	每条缝 2 点	钢尺量
缝宽 (mm)	符合设计要求	每条缝、每道 1 点	钢尺量测，任意选点
焊缝质量和长度	满足设计要求和规范	全数检查	观察、检查焊缝检测报告
顺桥平整度	符合道路标准	每条缝	按道路检验标准
与桥面高差 (mm)	±2mm	每条缝、每道 1 点	用钢板尺和塞尺量
外观质量	无渗漏、无变形、无阻塞	全数检查	目测观察

11 人行通道日常养护

11.1 一般规定

- 11.1.1 人行通道内铺砌和装饰应完整、清洁和美观，如有破损应进行修补。
- 11.1.2 人行通道混凝土结构部分产生的开裂、混凝土碱蚀剥落、露筋等病害，应进行修补，具体修补方法可参照混凝土桥梁的维修方法和措施。
- 11.1.3 人行通道主体结构不应漏水，墙体、顶板表面不应腐蚀、剥落。
- 11.1.4 人行通道的沉降缝或连续缝止水带应保持完好，如有破损应进行维修。
- 11.1.5 装饰物应完好、牢固，装饰材料应采用阻燃材料；对无装饰的墙身宜3年~5年粉饰一次。
- 11.1.6 人行通道内电器、电路、控制设备应每月检查一次，所有电气设备必须安全、可靠、有效，严禁漏水和超负荷运行。照明灯具应完好、有效。
- 11.1.7 自动滚梯应有专人操作、维修、保养，执行厂方规定的使用维护说明书和安全操作规定，每年应按规定进行安检，安检不合格的严禁使用，超过安检期未安检的应停止使用，严禁带病运转。
- 11.1.8 抽水泵站的电机、水泵等机械设备应按照有关机械保修规范进行保养。
- 11.1.9 人行通道内排水管线应完整、畅通。排水管道应每季疏掏，如出现破损应进行更换。
- 11.1.10 人行通道口和梯道、坡道、栏杆、扶手、帽石应完好、牢固，防滑条应完整、有效。坡道应平顺粗糙，不应有坑洞和油污等粘性易滑物质。
- 11.1.11 通道在汛期应提前做好防汛准备，检查排水设施是否畅通、泵房是否工作；人行通道口及通道内雨季不应积水，对于排水不良的通道，应在雨季增加排水泵机等应急积水处理设施。通道积水严重时，应封闭交通，排干积水后放行。
- 11.1.12 人行通道无障碍设施宜完善、有效。
- 11.1.13 针对易积水、人流密集、重要部位的人行通道宜采用信息化手段实时监控监测管理。

11.2 常见病害及维修措施

常见病害类型及维修措施见表55。

表55 常见病害类型及维修措施

病害部位	病害类型	维修措施
顶板	表面腐蚀、剥落	修补、更换、重新粉饰
	混凝土裂缝、渗水	裂缝封闭、堵漏处理
墙体	表面腐蚀、剥落	修补、更换、重新粉饰
	混凝土裂缝、渗水	裂缝封闭、堵漏处理
	沉降缝破损、漏水	维修、更换
	墙体变形	复位、补强、加固
地面	地面砖缺失、破损	修补、更换
	混凝土面碎裂、坑洞	凿补
梯道、栏杆	栏杆、扶手锈蚀、缺损	油饰、维修
	栏杆帽石缺损	更换、补齐

11.3 日常养护维修

11.3.1 饰面砖更换工艺

11.3.1.1 适用范围

适用于人行通道饰面砖破损的维修作业。

11.3.1.2 材料要求

更换的饰面砖色彩、强度、材质、规格均宜与原饰面砖一致。

11.3.1.3 工艺流程

饰面砖更换工艺如图42所示。

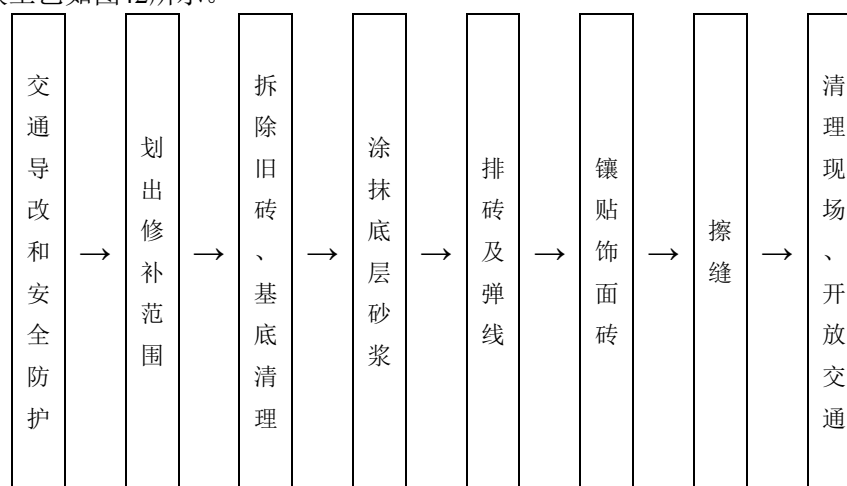


图42 饰面砖更换工艺流程

11.3.1.4 作业要求

饰面砖更换工艺作业要求如下所示：

- a) 划出修补范围：修补范围宜大于损坏部位一整块砖；
- b) 拆除旧砖、基底清理：拆除时应避免损坏相邻饰面砖，基底清理需彻底，直至露出坚实的层面；
- c) 涂抹底层砂浆：底层砂浆涂抹应均匀、平整，一般采用 1:3 水泥砂浆；
- d) 排砖及弹线：以周围饰面砖顶面为基准，依照原饰面纵横缝挂出基准线。若镶贴面积较大，可每隔 5 米左右安设一道饰面砖作为控制点，并建立方格网，以控制标高和方向；
- e) 镶贴饰面砖：镶贴时，饰面砖应预先浸湿阴干，并于底层上均匀涂刷水灰比为 0.5 的水泥浆，再行涂抹 2-3mm 厚的混合灰粘结层，自下由上镶贴；镶贴后，饰面砖应平顺、整齐、稳固；
- f) 擦缝：接缝应采用与原缝相同颜色材料擦填，擦缝应饱满密实；
- g) 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

11.3.1.5 质量验收

饰面砖更换质量验收应符合表56的要求。

表56 饰面砖更换质量验收标准

项目	允许偏差 (mm)			检验频率		检验方法
	水磨石	水刷石	饰面砖	范围	点数	
平整度	2	4	2	每饰面	2	用2m直尺和塞尺量
垂直度	2	4	2		2	用2m靠尺量
接缝平直	3	4	3		2	拉5m线,用钢尺量,横竖各1点
相邻板高差	0.5	3	1		2	用钢板尺和塞尺量
接缝宽度	0.5	2	--		2	用钢尺量

11.3.2 墙体裂缝渗水表面封闭工艺

11.3.2.1 适用范围

适用于宽度小于0.2mm的混凝土裂缝渗水维修作业。

11.3.2.2 材料要求

封缝材料与混凝土的正拉粘结强度应大于2.5MPa。

11.3.2.3 工艺流程

墙体裂缝渗水表面封闭工艺如图43所示。

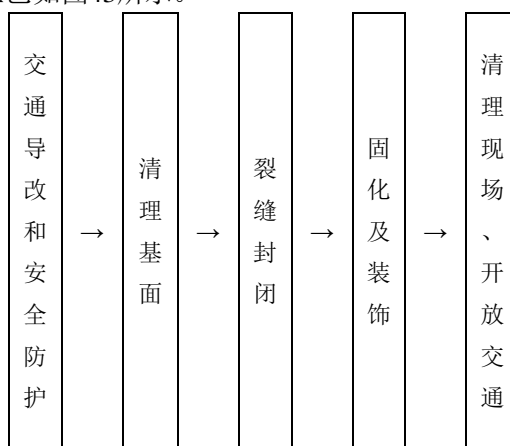


图43 墙体裂缝渗水表面封闭工艺流程

11.3.2.4 作业要求

墙体裂缝渗水表面封闭工艺作业要求如下所示：

- 清理基面：应对裂缝两侧 50mm 范围内装饰层及混凝土基面进行打磨清理，直至露出新混凝土基面，并擦拭洁净；
- 裂缝封闭：一般可采用环氧树脂或聚合物材料做表面封闭，封缝时应沿裂缝均匀刮涂，并使其平面与原混凝土齐平；

- c) 固化及修饰：封缝材料固化前不应人为扰动，固化后应对毛刺进行整平处理，并恢复原有装饰层；
- d) 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

11.3.2.5 质量验收

墙体裂缝渗水表面封闭质量验收应符合表57的要求。

表57 墙体裂缝渗水表面封闭质量验收标准

项目	规定值及允许偏差	检查方法
封口密封胶表面宽度	宽度 25~35mm	直尺

11.3.3 嵌填法堵漏工艺

11.3.3.1 适用范围

适用于宽度大于0.2mm的混凝土裂缝渗水维修作业。

11.3.3.2 材料要求

嵌填材料宜选用水泥胶浆或石棉膨胀水泥等，并应符合JG/T 333等的相关规定。

11.3.3.3 工艺流程

嵌填法堵漏工艺如图44所示。

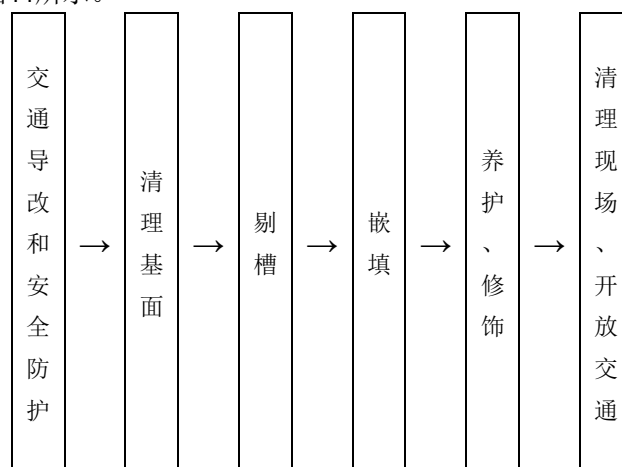


图44 嵌填法堵漏维修工艺流程

11.3.3.4 作业要求

嵌填法堵漏工艺作业要求如下所示：

- a) 清理基面、剔槽：清理裂缝两侧基面，沿裂缝剔凿成深度不小于 30mm、宽度不小于 15mm 的 V 形槽，清除颗粒粉尘，并擦拭洁净；
- b) 嵌填：用填缝材料对 V 形槽进行嵌填，厚度宜不小于 15mm，经检查无漏后，采用抗渗水泥砂浆填平至混凝土基面，嵌填应饱满、密实；

- c) 养护、修饰：检查嵌填效果和质量，发现缺陷应及时补修；待完全固化后，应对毛刺进行整平处理，并恢复原有装饰层；
- d) 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

11.3.3.5 质量验收

嵌填法堵漏质量验收应符合表58的要求。

表58 嵌填法堵漏质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法
		范 围	点 数	
清 缝	缝内干燥、整洁、无松动现象	每处	2	目 测
嵌 填	填缝均匀、饱满、平整、密实	每处	2	目 测
外观质量	1. 与原基面平顺，允许高差 0mm~2mm； 2. 接缝周围整洁、无填缝料污染	每处	2	1m 直尺量、目测

11.3.4 沉降缝破损维修工艺

11.3.4.1 适用范围

适用于人行通道沉降缝损坏的更换维修作业。

11.3.4.2 材料要求

更换的沉降缝材质、强度、规格、色彩均宜与原沉降缝一致。

11.3.4.3 工艺流程

沉降缝破损维修工艺如图45所示。

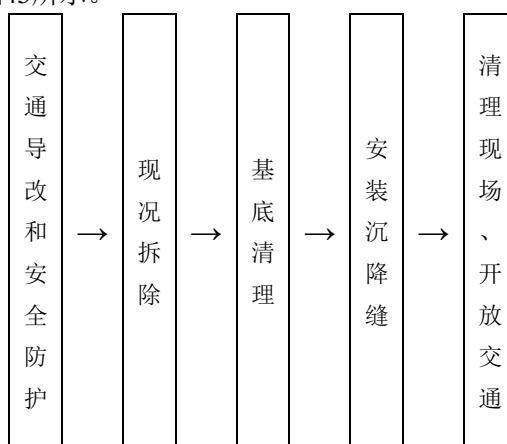


图45 沉降缝破损维修工艺流程

11.3.4.4 作业要求

沉降缝破损维修工艺作业要求如下所示：

- a) 现况拆除：将损坏的沉降缝拆除，拆除时应避免损坏相邻结构；

- b) 基底处理：沉降缝两侧混凝土结构应坚实、平整，如若损坏可采用聚合物砂浆修补至原状；
- c) 安装沉降缝：沉降缝应逐层安装逐层检查，安装后的沉降缝应严实、无渗漏；
- d) 清理现场、开放交通：现场清理整洁后开放交通。

11.3.4.5 质量验收

沉降缝破损维修质量验收应符合表59的要求。

表59 沉降缝破损维修质量验收标准

项 目	规定值及允许偏差	检 验 频 率		检 验 方 法
		范 围	点 数	
基底处理	沉降缝两侧混凝土结构坚实、平整	每处	2	目 测
外观质量	安装平顺、密实，无翘起、褶皱	每处	2	1m 直尺量、目测

12 其他设施日常养护

12.1 一般规定

12.1.1 桥梁其他设施主要包括防护设施、声屏障、限高门架、桥名牌、抗震设施、挡墙及护坡等。

12.1.2 桥梁其他设施应保持整洁、完好。

12.1.3 桥梁其他设施应经常性巡查和养护，发现损坏、缺失时，应进行维修。

12.2 日常养护要求

12.2.1 防护设施

12.2.1.1 桥梁的防护栅、防护网、防护棚、隔离带、防眩板、绿色植物隔离带等防护设施应完整、美观、有效，不应有断裂、松动、错位、缺件、剥落、锈蚀等损坏现象。

12.2.1.2 防眩板应完整、有效，变形、缺失后应进行恢复。

12.2.1.3 上跨快速路及铁路的天桥、立交桥两侧已设的防护网应完整、美观、有效。发现损坏、变形等影响行人安全的病害，应设警示标志，且修复期不应超过 3d。

12.2.2 声屏障

12.2.2.1 声屏障应干净、有效、完整。损坏、缺失应在一周内修补。对于破损严重的声屏障应进行更换。

12.2.2.2 声屏障应每季度冲洗一次，吸声孔不应堵塞。应每年补充和更换老化的填充物。

12.2.2.3 每周检查一次声屏障的锚固部位及连接件，大风、大雨、最高温和最低温等特殊自然环境前后应检查声屏障的牢固性，防止由于声屏障的破损而导致交通事故或危及行人的安全。

12.2.2.4 新增设声屏障不应影响桥梁结构安全，并应安装牢固。

12.2.3 限高门架

12.2.3.1 限高门架应加强日常巡查，着重检查有无缺损歪斜、有无油漆剥落锈蚀，支柱有无松动，横梁是否牢固、变形是否过大，限高标志牌面是否出现发泡、褪色、脏污、字迹不清等，发现病害应进行维修或更换。

12.2.3.2 被撞坏的限高门架应及时拆除清理，设置临时限高标志及警示标志标识，并及时修复。

12.2.3.3 限高门架应进行保养清洁，对污秽严重的部位，应及时清刷。

12.2.3.4 限高门架应定期油饰，当油漆脱落面积较大、有锈蚀现象，应重新除锈、油饰，油饰后应满足反光要求。

12.2.4 标志牌

12.2.4.1 标志牌包括桥名牌、限载标志牌、限高标志牌。

12.2.4.2 标志牌应字体规范、字迹清晰、鲜明。反光膜完整，反光效果满足规范要求。立柱式标志牌立柱垂直，牢固可靠。

12.2.4.3 标志牌应每季度清洗。发生弯折、变形、倾斜应尽快修复，损坏或丢失应更换或补齐。

12.2.5 抗震设施

12.2.5.1 城市桥梁应保证抗震设施有效、完好。

12.2.5.2 桥梁抗震设施养护应符合下列规定：

- a) 桥梁的抗震设施应每年进行一次检查和养护，使其各部件（或构件）保持清洁、干燥及完好。在震后，应检查抗震设施的工作状态；
- b) 混凝土抗震设施出现裂缝、混凝土剥落及混凝土破碎等病害时，应进行养护、修补或更换；
- c) 当抗震缓冲材料出现变形、损坏、腐蚀、老化等病害时，应进行维修或更换；
- d) 抗震紧固件、连结件松动或缺时，应紧固或补齐，并涂刷防锈涂层；
- e) 型钢、钢板、钢筋制作的支撑、支架、拉杆、卡架等桥梁加固构件，应进行除锈和防腐处理，发现残缺损坏应进行维修和更换；
- f) 桥梁横、纵向联结和限位的拉锁，应完好、有效；高强钢丝绳、绳卡等应每两年进行一次涂油防锈处理，当发现松动时，应对高强钢丝绳进行紧固。

12.2.5.3 每季度应检查减震阻尼器是否良好。

12.2.6 挡墙及护坡

12.2.6.1 挡墙应坚固、耐用、完好。汛期应加强巡检，挡墙倾斜、位移、下沉超过 20mm 时，应进行维修加固。挡墙开裂小于 3mm 时，可进行封闭处理；折断时应进行加固。

12.2.6.2 砌体挡墙砌块应牢固稳定，如有松动应进行修补。

12.2.6.3 护坡应完好，下沉超过 30mm、残缺超过 0.2m²，应进行维修。

13 桥梁巡养一体化

13.1 一般规定

13.1.1 养护单位应按照桥梁的分布范围宜配置桥梁巡养一体化班组。

13.1.2 桥梁巡养一体化班组应具备巡查及维修作业职能，按照计划开展周期性巡养一体作业。

13.1.3 桥梁巡养一体化班组设置数量和作业周期应根据桥梁等级、养护等级、状况水平和区域重要性等因素综合确定，并应满足桥梁主管部门对病害维修时限的相关要求。

13.1.4 桥梁巡养一体化班组设置应满足实际工作需求。

13.1.5 每个桥梁巡养一体化班组宜配备 2 名专业技术人员及 1 辆作业机动车，车辆宜具有定位装置，并随车配有维修材料、小型维修机具及交通维护设施等。

13.2 工作范围

人行天桥、人行通道中涉及行人通行和防护的相关设施。

13.3 工作内容

13.3.1 针对人行天桥、人行通道设施的零星病害进行快速养护作业。

13.3.2 人行天桥盲道损坏修复、栏杆缺失损坏临时修复、非法悬挂物清除、局部脏污锈蚀处理等。

13.3.3 人行通道盲道损坏修复、饰面砖缺失修复、雨水箅子缺失补装、栏杆缺失损坏临时修复、通道挡墙帽石松动移位修复等。

13.3.4 其他影响行人通行的安全性临时维护。

13.4 工作要求

13.4.1 桥梁巡养一体化班组应对巡查及维修作业情况进行详细记录，并定期汇总形成台账。

13.4.2 对发现的零星类病害，应进行快速养护维修作业；对无法实施的，应详细记录并上报；对严重影响通行的病害，应做好现场维护并上报。

13.4.3 作业时，应做好现场维护，设置安全作业区；维修后应保持工作面干净、整洁。

13.4.4 桥梁巡养一体化作业中，病害的巡查、维修及出勤管理信息等宜采用计算机信息化管理手段。

14 作业安全防护

14.1 一般规定

14.1.1 养护作业的安全防护工作包括交通安全、高空作业、临时用电作业等的安全防护。

14.1.2 养护作业现场应设置明显安全标志，并采取有效的安全防护措施。

14.1.3 进入养护作业现场内的人员，应穿戴符合要求的安全标志服和安全帽，不应随意走出安全保护区，不应将施工机具和材料置于安全保护区外。

14.1.4 进入养护作业现场的作业车辆，应配置警示标志、灯具，车身应使用统一标志。其规格、颜色、品种、性能应符合 GB 5768 的规定。

14.1.5 当遇大雾、大雨、冰雪天气时，应暂停养护施工作业。

14.1.6 施工作业完毕后，应清除路上的遗留物，保持道路整洁，消除安全隐患。

14.1.7 养护作业中涉及的临时用电、动火作业等其他特种作业的应符合北京市及相关行业的安全标准规定。

14.2 交通安全防护

14.2.1 占道作业交通安全设施的设置应符合 DB11/ 854 要求。

14.2.2 采取道路局部封闭时，安全保护区的布设应按顺序分别为警告区、上游过渡区、缓冲区、作业区、下游过渡区、终止区。每个区域布设的交通标志的种类、规格、颜色、安置的距离、位置应符合 GB 5768 的规定。

14.2.3 道路养护流动作业交通安全措施应符合 CJJ 36 要求。

14.3 高空作业安全防护

14.3.1 高空作业前必须进行专项安全技术交底，所用的索具、脚手板、吊篮、吊笼、平台等设施，应经过技术鉴定或验证后方可使用。作业中发现安全设施有缺陷和隐患必须进行解决，危及人身安全时，必须停止作业。

14.3.2 高空作业处应有牢靠的立足处，并应视具体情况，配置防护栏网、栏杆或其他安全设施。

14.3.3 高空作业时，所用工具、材料严禁投掷，上下主体交叉作业确有需要时，中间需设隔离设施。

14.3.4 高空作业时，应密切关注气候变化，遇有降雨、6级及以上大风、大雾等恶劣天气时，应停止作业。

附 录 A
(资料性附录)
城市桥梁日常巡查记录表

城市桥梁巡查作业时应填写城市桥梁巡查表见A.1。

表A.1 城市桥梁日常巡查记录表

桥梁名称				所属道路名称		
相机编号		全桥照片		天气状况		
检查日期		检查时间		检查人员		
上部结构 类型	1:	跨数:		总根数:		
	2:	跨数:		总根数:		
	3:	跨数:		总根数:		
桥梁基本情况						
结构主编码	结构详细 编码	病害类型 编号	病害位置	病害照片	病 害 数 量	备 注 (病害描述)
					m/m ² /处/块	
注：结构编码和病害类型编号分别按表 A.2 和 A.3 要求选用						

填写城市桥梁巡查表时病害代码见A.2。

表A.2 结构编码表

编码号		结构名称		可能病害类型 编号	编码号	结构名称	可能病害类型编号
A	A-1	梁体	梁体翼板	1、2、3、4、5、 6、7、8、9、10	K	湿接缝	1、2、3、4、7
	A-2		梁体腹板		L	桥面铺装	2、3、4、5、14、15、16
	A-3		梁体底板		M	防撞墩	6、8、17
B		横向联系		1、2、3、4、5、 6、7、8	N	伸缩缝	13、17、18、19、20、21、 22、30、31、32
C		抗震设施		11、12、17			
D		台帽盖梁		1、2、3、4、7			
E	E-1	桥台	框架式节点	1、2、3、4、5、 6、7、13	O	护 栏	6、8、23、27
	E-2		侧 墙		P	排水系统	21、23、24
	E-3		桥台支座		Q	挂檐板	7、23
F		桥 墩		1、2、3、4、5、 6、7、13	R	平缘石	17、23
G		翼 墙		1、2、3、4、8	S	路缘石	17、23
H		耳 墙		1、2、3、4、8	T	桥 头	28、29
I		锥 坡		25、26	U	人行道	23、33
J		护 坡		25、26	V	声屏障	6、17

城市桥梁病害类型编号见表A.3。

表A.3 病害类型编号

编 号	病 害 类 型	编 号	病 害 类 型	编 号	病 害 类 型
1	渗水腐蚀	12	锚栓丢失	23	残缺、脱落
2	横向裂缝	13	变 形	24	算子丢失、破损
3	竖向裂缝	14	车 辙	25	冲 刷
4	网 裂	15	拥 包	26	松动、缺失
5	碎 裂	16	坑 槽	27	错 位
6	锈 蚀	17	破 损	28	桥头沉降
7	钢筋锈蚀	18	啃 边	29	台背下沉
8	混凝土剥落	19	异常声响	30	钢材翘曲变形
9	结构裂缝	20	型钢断裂	31	止水带破损
10	连结件松动	21	堵 塞	32	螺帽松动
11	锚栓松动	22	接缝处高差	33	塌 陷