

四川蜀道高速公路集团有限公司 2023-2028 年营
运高速公路土建养护工程施工

招 标 文 件

第五章 日常养护工程量清单

招标人：四川巴广渝高速公路开发有限责任公司
二〇二三年七月



第七章 技术规范

（一）日常养护技术规范

目 录

一 范围.....	1
二 规范性引用文件.....	1
三 总则.....	2
四 日常巡查与检查.....	4
五 清洁作业.....	10
六 路基养护.....	13
七 路面养护.....	23
八 桥涵养护.....	32
九 隧道养护.....	46
十 交安养护.....	57
十一 绿化养护.....	67
十二 房建养护.....	73

高速公路日常养护作业规程

一 范围

本标准规定了高速公路的巡查与检查、清洁、路基、路面、桥涵、隧道、交安及相关沿线设施、绿化等日常养护作业的要求。

本标准规定的巡查与检查仅适用于高速公路的日常巡查、夜间巡查、特殊巡查和经常性检查，不适用于高速公路定期检查、专项检查以及机电、照明等设施的检查。

二 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。

- JTG H30-2015 公路养护安全作业规程
- JTJ 073.1-2001 公路水泥混凝土路面养护技术规范
- JTG5142-2019 公路沥青路面养护技术规范
- JT/T 203-2014 公路水泥混凝土路面接缝材料
- JT/T 740-2015 路面加热型密封胶
- JTG D40-2011 公路水泥混凝土路面设计规范
- JTG/T F30-2014 公路水泥混凝土路面施工技术细则
- JTG F40 公路沥青路面施工技术规范
- JT/T 327-2016 公路桥梁伸缩装置
- JT/T 722-2008 公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件
- JTG/T 3650-2020 公路桥涵施工技术规范
- DB32/T 3154-2016 公路桥梁伸缩装置维护与更换技术规程
- JTG H12-2015 公路隧道养护技术规范
- GB 2893-2008 安全色
- GB 5768-2022 道路交通标志和标线
- GB/T 6728-2017 结构用冷弯空心型钢尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 16311-2009 道路交通标线质量要求和检测方法
- GB/T 18833-2012 道路交通反光膜
- GB/T 23827-2009 道路交通标志板及支撑件
- JT/T 280-2022 路面标线涂料
- JT/T 281 公路波形梁钢护栏
- JT/T 457 公路三波形梁钢护栏
- JGJ 276-2012 建筑施工起重吊装工程安全技术规范

三 总则

3.1 编制目的

为规范高速公路日常养护作业工作，提高高速公路日常养护作业的水平，保障高速公路清洁美观、路基、路面、桥梁、涵洞、隧道、交安及相关沿线设施、绿化等质量和安全畅通，结合养护实际，制定本标准。

3.2 人员要求

养护作业人员应满足以下要求：

- a) 年龄、身体条件应满足养护作业需要，符合集团相关规范文件要求；
- b) 应具备相关岗位养护工作技能，特种作业人员应持证上岗。

3.3 进场组织

应按照以下要求组织进场：

- a) 办理手续：根据需要编制施工组织方案，按照相关规定办理施工前手续；
- b) 施工准备：根据工作任务组织施工人员和设备，准备施工材料，按照相关要求对施工材料进行检验，对于用量较少的原材料可以相关质保书（产品合格证、出厂检验报告等）作为材料合格证明；
- c) 施工环境：应根据施工材料、施工工艺等技术要求，选择适宜施工的气温、天气、时间。

3.4 施工组织

应按照以下要求组织施工：

- a) 施工控制区布置：按照 JTG H30 和 DB32/T 1363 等规范要求布置施工控制区，按照相关规范要求搭建满足施工需要的作业平台；
- b) 复核项目：对施工项目进行现场复核、确认；
- c) 施工过程：根据本规程要求进行施工作业，填写记录表；
- d) 安全作业：作业过程中严格执行相关安全作业标准。

3.5 撤场组织

应按照以下要求组织撤场：

- a) 现场清理：拆除临时作业设施，清理作业现场，确保环境整洁美观；剩余材料分类收回，将施工垃圾清运到指定位置；
- b) 养护机械及人员撤场：按照 JTG H30-2015 等规范组织机械设备、人员安全有序撤场；
- c) 交通安全标志和隔离设施的撤除：按照 JTG H30-2015 等规范撤除交通安全标志和隔离设施。

3.6 作业记录

高速公路日常养护作业记录应符合以下要求：

- a) 信息记录：应按照本标准填写说明中的要求及时填写相应的记录表；如有移动数据终端，应将作业信息及时录入移动数据终端；
- b) 信息确认：核查并确认作业信息记录；
- c) 信息归档：整理记录表和相关影像资料，及时归档。

3.7 频次

- a) 高速公路日常养护巡查与检查的频次要求见表 1。

表1 高速公路日常养护巡查与检查频次要求

检查类别		检查频次
日常巡查	路基	每月至少 1 次
	路面、桥梁、隧道、交安设施及相关沿线设施、绿化	每日至少 1 次
夜间巡查		每月至少 1 次
特殊巡查		根据实际情况开展
经常性检查	桥梁	每月至少 1 次
	涵洞（含通道）	每季度至少 2 次
	隧道	养护等级一级：1 次/月 养护等级二级：1 次/两月 养护等级三级：1 次/季度
隧道养护等级的划分见附录A 桥梁、隧道的日常巡查，可与路基、路面、交安设施及相关沿线设施、绿化一并进行 雨季、冰冻季节和极端天气等情况，应适当增加日常养护巡查与检查的频次		

- b) 高速公路日常养护清洁作业的频次要求见表 2。

表2 高速公路日常养护清洁作业频次要求

作业项目	作业频次
路面清扫	每日至少 1 次
边坡清洁	每季度至少 1 次
中分带清洁	每月至少 1 次
标志标线清洗	根据夜间巡查情况实施
护栏清洗	根据日常巡查情况实施
排水系统疏通	桥梁泄水孔每季度至少 1 次
	边沟、中分带排水沟等冬季前或汛期前清理 1 次

长隧道和大型桥梁的清扫频率应适当增加。
 当出现雾天、大风、雨雪等天气或高速公路流量大时，应停止清洁作业；因车辆拥堵导致路面垃圾增多时，待交通开放后对拥堵路段清扫一遍。

四 日常巡查与检查

4.1 检查内容

4.1.1 日常巡查

高速公路日常巡查内容见表3。

表3 高速公路日常巡查内容

检查项目		检查内容
路基	路肩	路肩不洁、硬路肩损坏、土路肩压顶损坏、土路肩植草缺损、边坡坍塌、勾缝脱落、水毁冲沟、圪工缺损、路基构造物损坏、排水系统淤塞、路缘石缺损、路基沉降及其他病害等
	边坡	
	路基构造物	
	排水系统	
	其他	
路面	沥青路面	龟裂、块状裂缝、纵向裂缝、横向裂缝、坑槽、松散、沉陷、车辙、波浪拥包、泛油、污染、烧伤、外力损伤、修补不良及其他病害等
	水泥混凝土路面	破碎板、裂缝、板角断裂、错台、唧泥、边角剥落、接缝料损坏、坑洞、拱起、露骨、修补不良及其他病害等
桥梁	桥头与路堤连接部	桥头跳车
	伸缩缝	堵塞、卡死、破损等现象
	桥面铺装	同路面日常巡查内容
	排水设施	桥面积水
	护栏（栏杆）	同交安设施及相关沿线设施日常巡查内容
隧道	洞口	边（仰）坡开裂滑动、落石等现象
	洞门	大范围开裂、砌体断裂、脱落等现象
	衬砌	大范围开裂、明显变形、衬砌掉块等现象
	路面	同路面日常巡查内容
	检修道	结构破损、盖板缺损等现象
	排水设施	缺损、堵塞、积水、结冰等现象
	吊顶及各种预埋件	断裂、变形、脱落等现象

检查项目		检查内容
	内装饰	脏污、变形、缺损等现象
交安设施及相关沿线设施	标志	变形、锈蚀、倾斜、缺损、视认性不佳等现象
	标线	
	护栏（栏杆）	
	视线诱导设施	
	隔离栅	
	防落网	
	防眩设施	
其他设施		
绿化	常见病害	植株遮挡标志、影响行车视距，有害植物过多，病虫害严重，植物缺失，树木倒伏，植物枯死等现象
	其他	

4.1.2 夜间巡查

高速公路夜间巡查内容见表 4。

表4 高速公路夜间巡查内容

检查项目	检查内容
交安设施及相关沿线设施	标志、标线、视线诱导设施等反光情况 防眩设施等防眩效果

4.1.3 经常性检查

受客观条件和人员设备的限制，桥梁经常性检查以步行可以到达为原则。检查内容见表 5 和表 6。

表5 桥梁经常性检查内容（基本内容）

检查项目	检查内容
桥头与路堤连接部	桥头跳车、搭板下沉、开裂等现象
伸缩缝	堵塞、卡死、异常伸缩、松动开焊、裂缝、混凝土破损、型钢变形、型钢断裂、橡胶条破损、漏水等现象
桥面铺装	同路面日常巡查内容
人行道、缘石	破损、剥落、裂缝、缺损、松动等现象
护栏（栏杆）	同日常巡查和夜间巡查内容
标志、标线	同日常巡查和夜间巡查内容
排水设施	泄水孔堵塞、泄水孔盖缺失、引水槽缺陷、排水管缺损等现象
中分带管箱及托架	管箱、管箱盖损坏，管箱盖螺丝缺损、松动，托架损坏、锈蚀等现象
上部结构	有无裂缝、变形、竖向振动、横向摆动等异常状况，以步行可以到达为原则
锥坡、护坡（踏步）	沉降、凹陷、冲刷、铺砌面缺损、勾缝脱落等现象
翼墙、耳墙	鼓肚、松动、开裂、倾斜、滑移、沉降等现象
墩、台基础	冲刷、外露、裂缝、异常位移、垃圾堵塞等现象
背墙	鼓肚、松动、开裂、混凝土破损等现象

表6 桥梁经常性检查内容（维修加固）

维修加固方式	检查内容
封缝、灌封	裂缝扩展、封缝脱落
碳纤维粘贴	表面防腐脱落、空鼓、剥离
预应力碳纤维板	锚固松弛、板材损坏
钢板粘贴	空鼓、剥离、锈蚀
混凝土表面缺陷修补	修补不良
体外预应力	锚固松弛、断丝、锈蚀、防腐失效、转向、锚固系统钢构件病害（参照钢构件共性病害）
增大截面	结合面开裂
混凝土防腐涂装	起皮、剥落
钢构件焊缝	焊缝不完整、脱焊

维修加固方式	检查内容
其他	根据实际情况进行检查

涵洞（含通道）经常性检查内容见表 7。

表7 涵洞经常性检查内容

检查项目	检查内容
基础	无基础、冲蚀、冲空、缺损、外露、沉降、位移、裂缝、失效等现象
涵身	渗水、析白、蜂窝、麻面、混凝土网裂、混凝土剥落、露筋、裂缝、钢筋锈蚀、下沉、倾斜、滑动等现象
涵底	蜂窝、麻面、混凝土网裂、混凝土剥落、露筋、裂缝、钢筋锈蚀、滑动、下沉、位移、变形、不均匀沉降等现象
涵顶	渗水、析白、蜂窝、麻面、混凝土网裂、混凝土剥落、露筋、裂缝、钢筋锈蚀等现象
道路	同路基日常巡查内容
洞口铺砌	无洞口铺砌、网裂、冲蚀、铺砌面隆起、凹陷、砌缝砂浆脱落、渗水、下沉、位移、不均匀沉降、裂缝等现象
翼墙、锥坡	无翼墙、无锥坡、垃圾堆积、裂缝、勾缝脱落、塌陷、缺损、倾斜、翼墙断裂、下沉、滑移等现象
进水口、出水口*	杂物堵塞、泥沙淤积、混凝土剥落、混凝土网裂、砌筑面隆起、凹陷、砌缝砂浆脱落、滑动、下沉、位移、变形、不均匀沉降等现象
腔体空间*	堵塞等现象
其他	洞内积水等现象

带有*号项，只用于过水涵洞，不用于人行或农机通道。

隧道经常性检查内容见表 8。

表8 隧道经常性检查内容

检查项目	检查内容
洞口	边(仰)坡危石、积水、积雪，洞口挂冰；边沟淤塞，构造物开裂、倾斜、沉陷等现象
洞门	结构开裂、倾斜、沉陷、错台、起层、剥落，渗漏水（挂冰）等现象
衬砌	结构裂缝、错台、起层、剥落，渗漏水，挂冰、冰柱等现象
路面	同路面日常巡查内容
检修道	结构破损，盖板缺损，栏杆变形、损坏等现象

检查项目	检查内容
排水设施	结构破损，中央窨井盖、边沟盖板缺损，沟管开裂漏水，排水沟（管）、积水井淤积堵塞、沉沙、滞水、结冰等现象
吊顶及各种预埋件	变形、缺损、漏水（挂冰）等现象
内装饰	表面脏污、缺损，装饰板变形、缺损等现象
标志、标线、轮廓标	同交安设施及相关沿线设施日常巡查和夜间巡查内容

4.1.4 特殊巡查

针对暴雨、大雪、地震等自然灾害，交通事故或其他异常情况，对高速公路路面、路基、交安设施及相关沿线设施的受损部位或可能受损部位进行事前预防性、事中应急性和事后补救性检查工作，事后补救性检查应在自然灾害、交通事故或其他异常情况发生后 24 小时内开展。

4.2 检查准备

4.2.1 人员要求

检查作业前，检查人员应满足以下要求：

- a) 应具备巡查检查工作经验，或者参加过岗前培训，具有对病害及处理方式进行初步判别的能力；
- b) 应收集阅读被检查设施的基础资料和近期检查记录，熟悉掌握其技术状况。

4.2.2 设备要求

检查作业前，设备应满足以下要求：

- a) 基本配置：
 - 1) 检查车:车辆尾部或侧面应标识“养护巡查”字样，车顶应配备带有黄色闪光灯，尾箱应配备导向闪光箭头、锥形交通路标等工具；
 - 2) 卷尺、钢直尺等测量工具；
 - 3) 望远镜、手电筒等观测工具；
 - 4) 安全帽、安全鞋、反光背心等安全装备；
 - 5) 移动数据终端（如有）、数码相机、记号笔等记录工具；
 - 6) 铁锹、扫帚、检查锤、梯子等其他工具。
- b) 按需配置：
 - 1) 测量绳、测距仪、裂缝观测仪、测斜仪等测量工具；
 - 2) 矿工灯、黄蜂专杀剂、温度计等其他工具。

4.3 检查过程

4.3.1 日常巡查、夜间巡查和特殊巡查

检查作业应按照以下步骤进行：

- a) 开车巡查：在开车过程中，应开启车辆闪光灯和闪光箭头，控制车速不宜大于 60km/h（特殊巡查除外）；检查人员观察行车前进方向高速公路左右侧各设施部位的病害状况，对近期巡查检查记录表中保养措施为继续观察的病害应进行跟踪检查；
- b) 病害确认：对病害具备观测条件的关键信息进行确认；如病害特征无法辨认清晰，将车停放在右侧紧急停车带或右侧路肩，按规范要求设置锥形交通路标等安全设施，可使用望远镜或下车使用简易测量工具确认病害特征；步行人工巡查时，应面对来车方向进行检查；必要时，应进行拍照，照片要求能反映病害所处位置、病害类型等关键要素；
- c) 异常处理：发现路面存在妨碍交通、危及行车安全的障碍物或异常情况时，应采取安全保障措施在确保自身安全的前提下尽量清除；不能立即清除的，应及时上报。

4.3.2 经常性检查

检查作业应按照以下步骤开展：

- a) 步行检查：驾驶车辆至需要检查的桥梁、涵洞、隧道附近，并将车停放在右侧紧急停车带或右侧路肩；步行检查桥梁、涵洞和隧道的外观状况，对步行容易到达的部位则到达检查部位查看，对步行不易到达的部位使用望远镜进行查看，对近期巡查检查记录表中保养措施为继续观察的病害进行跟踪检查；
- b) 病害确认：估测病害的关键信息，根据实际需要使用时设备对其进行确认；根据需要按规范要求设置锥形交通路标等安全设施；步行人工巡查时，应面对来车方向进行检查；必要时，应进行拍照，照片要求能反映病害所处位置、病害类型等关键要素；
- c) 异常处理：发现桥梁、涵洞、隧道存在妨碍交通、危及行车安全的障碍物或异常情况时，应采取安全保障措施在确保自身安全的前提下尽量清除；不能立即清除的，应及时上报。

4.4 检查记录

高速公路日常养护巡查与检查作业记录应符合以下要求：

- a) 信息记录：应按照本标准填写说明中的要求及时填写相应的记录表；如有移动数据终端，应将作业信息及时录入移动数据终端；
- b) 信息确认：核查并确认检查信息记录；
- c) 信息归档：整理记录表和相关影像资料，及时归档。

五 清洁作业

5.1 道路清扫

5.1.1 机械清扫

5.1.1.1 适用范围

应急车道。

5.1.1.2 施工准备

清扫车（配置安全导向灯）。

5.1.1.3 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 清扫车进入清扫路段时，应开启黄色警示灯和电子警示标志；进入隧道路段时，打开车辆灯光；
- b) 按机械移动养护作业进行布置，清扫时开启清扫装置，根据需要在后方设置安全防撞车，减少机械清扫作业安全风险；在第一车道清扫作业宜采用临时养护作业控制区布置；
- c) 当局部路段较干净时，可跨越清扫；进行机械清扫时，在不影响其它车辆通行的情况下，可不受车辆分道行驶的限制，但不应逆向行驶。

5.1.1.4 施工检验

机械清扫作业的检验应符合表 9 的规定。

表9 机械清扫检验项目

检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
外观鉴定	路面应无堆积泥土、无明显污垢及其他异色污染	目测观察

5.1.2 人工清扫

5.1.2.1 适用范围

路肩、边坡、中央分隔带等。

5.1.2.2 施工准备

夹具、扫帚、垃圾袋、工具车等。

5.1.2.3 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用工具车将养护作业人员运到指定地点，接送人员临时停靠时，应开启警示灯；若现场有养护机械、车辆和材料等应停放在应急车道内；
- b) 路肩人工清扫，应逆车流方向进行作业，发现险情及时避让；
- c) 边坡及边坡外侧人工清扫作业时，可不设作业控制区；

- d) 清扫人员作业时不应将垃圾扔到桥下及隔离栅外，应将装满垃圾物的编织袋、大件散落物等带离作业现场至规定场所。

5.1.2.4 施工检验

人工清扫的检验应符合表 10 的规定。

表10 人工清扫检验项目

检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
外观鉴定	无明显垃圾、废纸及异色污染物	目测观察

5.2 路面污染处理

5.2.1 施工准备

5.2.1.1 施工材料

吸油毡、去污粉、木屑、硅藻土、水等。

5.2.1.2 施工设备

洒水车、清洗车、铁锹、扫把、刷子等。

5.2.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 油污使用木屑、吸油毡等进行吸附，对吸附后的路面进行清理；
- b) 对污染路面撒布去污粉等，并进行拖刷；
- c) 使用洒水车、清洗车等对污染路面进行冲洗。

5.2.3 施工检验

路面污染处理作业的检验应符合表 11 的规定。

表11 路面污染处理检验项目

检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
外观鉴定	污染路面清理干净	目测观察

5.3 标志标线清洗

5.3.1 施工准备

5.3.1.1 施工材料

洗衣粉、洗洁精等。

5.3.1.2 施工设备

洒水车、移动式升降机、刷子、桶、扫把等。

5.3.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 标志清洗：根据需要架设移动升降设备作业，使用刷子等对其进行擦洗，擦洗完后

使用高压水冲洗一遍标志；

b) 标线清洗：根据需要对污染标线采用洒水车，配合人工进行清洗。

5.3.3 施工检验

标志标线清洗作业的检验应符合表 12 的规定。

表12 标志标线清洗检验项目

检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
外观鉴定	标志标线无明显污垢，边角干净，反光效果良好	目测观察

5.4 护栏清洗

5.4.1 施工准备

5.4.1.1 施工材料

洗衣粉、洗洁精等。

5.4.1.2 施工设备

防撞护栏清洗机、洒水车、刷子、桶、扫把等。

5.4.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用防撞护栏清洗机或洒水车对护栏进行清洗，车辆应缓慢匀速行驶，确保清洗效果；作业时，应避免损坏清洗机械和护栏上的附着物；
- b) 对于机械较难清洗的部位或污垢，配合人工进行清洗。

5.4.3 施工检验

护栏清洗的检验应符合表 13 的规定。

表13 护栏清洗检验项目

检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
外观鉴定	护栏无明显灰尘、污垢	目测观察

5.5 排水系统清疏

5.5.1 施工准备

洒水车、钢钎、铁铲、扫把、镰刀等。

5.5.2 施工过程

5.5.2.1 排水沟、边沟、急流槽、截水沟清疏

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对排水沟、边沟、急流槽和截水沟内淤积的泥沙等杂物进行清理；
- b) 对圻工砌体表面的杂草进行清理；
- c) 对排水沟、急流槽的杂草进行清除。

5.5.2.2 集水井清疏

对集水井内淤积的泥沙等杂物进行清理，并对集水井使用洒水车进行冲洗。

5.5.2.3 排水孔清疏

对排水孔垃圾使用钢钎等进行清理，并对其进行冲洗。

5.5.2.4 泄水孔清疏

使用钢钎等对泄水孔进行凿通，并使用高压水进行冲洗疏通。

5.5.3 施工检验

排水系统清疏的检验应符合表 14 的规定。

表14 排水系统清疏检验项目

检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
外观鉴定	排水系统无淤积堵塞，排水畅通，水沟及急流槽轮廓分明，沟内无明显杂草	目测观察

六 路基养护

6.1 路肩维修

6.1.1 土路肩修复

6.1.1.1 施工准备

6.1.1.1.1 施工材料

素土、草皮或草籽等应符合相关标准的技术要求。

6.1.1.1.2 施工设备

平板振动夯、割草机、手扶式振动压路机等。

6.1.1.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 确定维修范围，对路肩进行修整，清理垃圾等杂物；
- b) 对水毁缺土的部位进行回填，不得填补淤泥、含有草根的土等；
- c) 采用手扶式振动压路机或平板振动夯进行夯实；如填补厚度大于 15cm，应分层夯实；
- d) 按照相关绿化标准进行培土植草。

6.1.1.3 施工检验

土路肩修复的检验应符合表 15 的规定。

表15 土路肩修复检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
----	------	----------	------

1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		肩线应直顺，曲线圆滑，路肩表面应平整密实，无积水、无阻水、无杂物	目测观察
3	实测项目	宽度 (mm)	符合原土路肩尺寸要求	尺量，每 10m 测量 1 处

6.1.2 混凝土路肩修复

6.1.2.1 施工准备

6.1.2.1.1 施工材料

水泥、水、碎石、砂、外加剂等应符合相关标准的技术要求。

6.1.2.1.2 施工设备

锹、模板、平板振动器、抹子等。

6.1.2.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对基底及横向排水管进行检查和修整，清扫干净；
- b) 预先标定好顶面高程线，碎石料填充应表面平整；
- c) 安装定型模板使其牢固，检查模板的平面位置、顶面高程等；
- d) 拌和、浇筑混凝土（厚度 50mm~100mm），振捣密实后及时找平，待混凝土提浆后，抹平压光表面；
- e) 对混凝土路肩进行覆盖养生；
- f) 模板宜待混凝土终凝 8h~10h 后进行拆除，脱模时防止碰触混凝土棱角及表面；
- g) 每隔 4m 设置一道伸缩缝，深度 30mm~50mm。

6.1.2.3 施工检验

混凝土硬路肩压顶损坏维修的检验应符合表 16 的规定。

表16 混凝土硬路肩压顶损坏维修检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		肩线应直顺，曲线圆滑，表面应平整，无积水、无阻水；压顶应无裂缝、起鼓、脱层、沉陷等	目测观察
3	实测项目	宽度 (mm)	符合原路硬肩压顶尺寸要求	尺量，每 10m 测量 1 处

4		厚度 (mm)	不低于设计值	尺量，每 10m 测量 1 处
---	--	------------	--------	-----------------

6.1.3 碟形沟维修

6.1.3.1 施工准备

6.1.3.1.1 施工材料

混凝土、水泥砂浆等应符合相关标准的技术要求。

6.1.3.1.2 施工设备

小型搅拌机、振捣器、特制异形抹子等。

6.1.3.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 碟形沟发生局部裂缝，裂缝部位用水泥净浆灌缝或扩缝并使用水泥砂浆修复；
- b) 碟形沟断裂损坏的，凿除原有碟形沟，支撑固定模板，按碟形边沟断面，将混凝土扣入槽内，边振捣边修整断面，使用特制异形抹子（根据碟形断面尺寸制作）抹面，需修整处进行二次抹面，成型后表面平直圆顺，覆盖养生；
- c) 新浇筑完成的混凝土结构线型尺寸、坡度等应与原排水设施一致。

6.1.3.3 施工检验

碟形沟维修的检验应符合表 17 的规定。

表17 碟形沟维修检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		线形应直顺，曲线圆滑，无裂缝、起鼓、与原碟形沟搭接平顺，无阻水	目测观察
3	实测项目	宽度 (mm)	符合原碟形沟尺寸要求	尺量，每 10m 测量 1 处
4		厚度 (mm)	符合原碟形沟尺寸要求	尺量，每 10m 测量 1 处

6.2 排水系统维修

6.2.1 施工准备

6.2.1.1 施工材料

施工作业前应准备以下养护材料：

- a) 塑料排水设施：塑料材质排水管及管件、套管、U 型卡等应符合相关标准的技术要求；

- b) 现浇混凝土排水设施：水泥砂浆、混凝土等应符合相关标准的技术要求；
- c) 浆砌块（片）石排水设施：块（片）石、水泥砂浆等应符合相关标准的技术要求；
- d) 混凝土预制块排水设施：混凝土预制块、水泥、中粗砂等应符合相关标准的技术要求。

6.2.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 塑料排水设施：切割机、夯实机具等；
- b) 现浇混凝土排水设施：小型搅拌机、振捣器、抹子等；
- c) 浆砌块（片）石排水设施：小型搅拌机、抹子、扫帚等；
- d) 混凝土预制块排水设施：小型搅拌机、小抹子、压槽杆等。

6.2.2 施工过程

6.2.2.1 塑料排水设施维修

该施工要点应符合以下要求：

- a) 清理原损坏的排水管，对沟底进行清理开挖，开挖深度以排水管顶覆土深度 20cm 为宜；
- b) 将排水管道放入沟槽内，转角位置采用专用套管连接，管道与套管之间的端部处的空间用填料填塞，管道应与集水井内壁平齐，路肩、护坡道位置分别用 U 型卡进行固定，边坡部分每隔 1m 设置 1 道，防止回填时发生位移；
- c) 排水管腋角部位用素土对称回填，夯锤捣实。

6.2.2.2 现浇混凝土排水设施维修

该施工要点应符合以下要求：

- a) 存在轻微裂缝的，对裂缝维修处进行清理，再用水泥砂浆进行抹面封闭处理；
- b) 基础掏空或砌体开裂，应对需凿除原有混凝土结构物，预留面应凿毛加湿，并对排水设施基底进行清理，模板应支撑固定，混凝土浇筑过程中用振捣器捣实至表面不再出现气泡为止；混凝土施工应一次浇筑完成，新浇筑混凝土线型、尺寸、坡度等应与原排水设施一致。

6.2.2.3 浆砌块（片）石排水设施维修

该施工要点应符合以下要求：

- a) 砌体发生局部脱落、沉陷、滑动、下沉、裂缝等损坏，如下承层稳定，可采取嵌补或翻修的方式处治；如下承层不稳定，应对背衬土方夯实或换填处理，再进行翻修砌筑；
- b) 砌体表面出现小范围勾缝脱落且表面块（片）石无松动现象，应按照 6.3.2.3 进行修补；

- c) 若勾缝脱落范围较大，表面块（片）石亦有松动的，拆除表面松动块（片）石，用砂浆、块（片）石进行嵌补处理；
- d) 砌体裂缝较大及破损严重处应进行局部块（片）石翻修，采用铺浆法砌筑，砌块间应砂浆饱满。砌体砌筑宜一次性完成，砌筑线型、尺寸、坡率应与原排水设施一致。

6.2.2.4 混凝土预制块排水设施维修

该施工要点应符合以下要求：

- a) 清除原破损预制块，按照原有边沟的平面位置和高程，对基底进行修整、夯实，基底纵坡符合要求，保证排水通畅；
- b) 坐浆砌筑安装预制边沟板（预制块），坐浆厚度满足原设计要求，保证坐浆饱满；
- c) 板块拼缝要平整无错台，拼缝宽度控制在 10mm 左右，采用 M10 号砂浆勾凹缝；
- d) 板块拼缝完成后，进行洒水养护。

6.2.3 施工检验

排水设施维修的检验应符合表 18~表 21 的规定。

表18 塑料排水设施维修检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	铺设平顺稳固，管内无砂浆，接口无漏水、阻水，回填土密实	目测观察

表19 现浇混凝土排水设施维修检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法	
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验	
2	外观鉴定	修补处表面密实平整，无裂缝脱落、断裂，与周围搭接平顺	目测观察	
3	实测项目	宽度 (mm)	符合原排水设施尺寸要求	尺量，每 10m 测量 1 处
4		厚度 (mm)	符合原排水设施尺寸要求	尺量，每 10m 测量 1 处

表20 浆砌块（片）石排水设施维修检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		线形平整直顺，砌缝内砂浆饱满、勾缝密实，与周围结构物搭接平顺	目测观察
3	实测项目	宽度（mm）	符合原排水设施尺寸要求	尺量，每10m测量1处
4		厚度（mm）	符合原排水设施尺寸要求	尺量，每10m测量1处

表21 混凝土预制块排水设施维修检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		砂浆均匀饱满、线型平顺整齐、无裂缝及空鼓现象，与周围搭接平顺	目测观察

6.3 边坡修复

6.3.1 土质边坡修复

6.3.1.1 施工准备

6.3.1.1.1 施工材料

素土、稳定土、草种等应符合相关标准的技术要求。

6.3.1.1.2 施工设备

夯实机具、发电机、铁锹、钎等。

6.3.1.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 边坡填土前，应清除边坡地表上的草皮、腐植土、虚土，直至坚硬的土层，对相邻排水系统进行检查，确保设施完好；
- b) 沿原边坡挖成向内倾斜4%台阶，台阶宽度应不小于0.3m，台阶高度可按压实机具一层压实厚度的整数倍控制；
- c) 按照开挖的台阶高度填筑土方或稳定土，使用夯实机具夯实，每层土夯实厚度不大于0.15m，夯实遍数根据夯实机具参数进行确定；
- d) 填筑完成后按照设计坡度进行刷坡，与原坡面平顺相接；
- e) 如边坡采用生态边坡形式，按照相关绿化标准恢复绿化防护。

6.3.1.3 施工检验

土质边坡修复的检验应符合表 22 的规定。

表22 土质边坡修复检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		线形顺直、表面平整、整体与周围边坡协调	目测观察
3	实测项目	台阶宽度 (m)	≥0.3	尺量, 每 20m 测量 1 处

6.3.2 边坡冲沟修复

6.3.2.1 施工准备

6.3.2.1.1 施工材料

回填土等材料应符合相关标准的技术要求。

6.3.2.1.2 施工设备

夯实机具、发电机、铁锹等。

6.3.2.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求:

- a) 清理冲沟和缺口松散部分土体, 使用稳定土对其修补填筑, 并使用夯实机具夯实;
- b) 对于一般的冲沟, 应按照 6.1 要求进行修复; 填筑宽度比边坡冲沟宽 15cm~20cm;
- c) 对于严重的冲沟, 边坡回填修复后, 应局部增设路肩拦水带及急流槽, 将路面水集中引流至边沟。

6.3.2.3 施工检验

边坡冲沟修复的检验应符合表 23 的规定。

表23 边坡冲沟修复检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	线形顺直、坡面平顺、坡度与周围边坡协调	目测观察

6.3.3 边坡圻工维修

6.3.3.1 施工准备

6.3.3.1.1 施工材料

块（片）石、水泥砂浆等应符合相关标准的技术要求。

6.3.3.1.2 施工设备

小型搅拌机、抹子、压槽杆等。

6.3.3.2 施工过程

6.3.3.2.1 基层修复

该施工要点应符合以下要求：

- a) 确定维修范围，拆除已损坏的上层砌体，清理松散土方；
- b) 对砌体冲刷缺土部分，应填筑、夯实土方，如填补厚度大于 15cm，应分层夯实。

6.3.3.2.2 砌体恢复

该施工要点应符合以下要求：

- a) 确定维修范围，预先标定好高程线，如基底为岩层，应先将基底表面清洗湿润；
- b) 分段、分层进行砌筑，宜 2~3 层砌块组成一工作层；
- c) 砌筑时，应互相错缝，内外交错搭砌，应预先留好泄水管位置，砌体码放应注意承重后避免发生错位、劈裂、外鼓等；砌体的灰缝应饱满密实，砌块间不应有直接接触现象。

6.3.3.2.3 勾缝修复

该施工要点应符合以下要求：

- a) 确定维修范围，对勾缝面进行清理，保证勾缝砂浆与砌缝砂浆具备良好的结合面；
- b) 抹缝宽度覆盖“预留缝”，抹缝厚度按照成缝形式确定；采用凸缝时，施抹厚度宜高出砌体面约 5mm；采用平缝时，厚度宜高出砌体面约 1mm；在抹缝砂浆初凝前，使用抹子压实抹光，并勾划成宽窄一致的带状凸缝或平缝；划缝时应顺片石砌筑缝进行，勾完一段后，用抹子对毛边修理整齐，砂浆初凝后，使用扫帚清扫划缝修理出的松散砂浆；
- c) 勾缝结束后，进行洒水养护。

6.3.3.3 施工检验

圻工维修的检验应符合表 24 的规定。

表24 圬工维修检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		平整直顺、错缝砌筑、嵌缝饱满、勾缝密实，与周围结构物搭接平顺，坡面无塌陷、外鼓变形	目测观察
3	实测项目	厚度 (mm)	符合原设计要求	尺量，每 10m 测量 1 处

6.4 挡土墙维修

6.4.1 混凝土挡土墙维修

6.4.1.1 施工准备

6.4.1.1.1 施工材料

水泥砂浆、环氧树脂胶泥等应符合相关标准的技术要求。

6.4.1.1.2 施工设备

小型搅拌机、钢丝刷、抹子、刮刀等。

6.4.1.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 表面封闭修复：对细微裂缝，使用水泥净浆进行抹面封闭处理，或对裂缝处进行清洗、干燥后，涂刷两遍环氧树脂胶泥；
- b) 蜂窝麻面修复：用抹刀调好的砂浆压入蜂窝面，刮掉多余砂浆，待修补砂浆凝固后，使用砂纸等进行打磨；
- c) 缺损修复：如缺棱掉角较小，使用钢丝刷对掉角处进行刷洗，再用水泥砂浆抹补齐正；对于较大缺损处，将不实的混凝土凿毛加湿，支撑固定模板，使用细石混凝土修补并洒水养护。

6.4.1.3 施工检验

混凝土挡土墙的检查应符合表 25 的规定。

表25 混凝土挡土墙维修施工检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验

2	外观鉴定		表面顺直、与原挡墙搭接平顺，墙体无外鼓变形，泄水孔无堵塞	目测观察
3	实测项目	表口封闭宽度 (mm)	≥ 50	钢尺：2 点/m
4		表口封闭厚度 (mm)	≥ 2	游标卡尺：2 点/m
注：一般挡土墙维修检验 1、2 项次，裂缝维修还需检验 3、4 项次。				

6.4.2 浆砌块(片)石挡土墙维修

6.4.2.1 施工准备

6.4.2.1.1 施工材料

块（片）石、水泥砂浆等应符合相关标准的技术要求。

6.4.2.1.2 施工设备

小型搅拌机、抹子、压槽杆等。

6.4.2.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 确定维修范围，对挡墙基底损坏的，应先清理原挡墙砌块及基底并填实，铺筑素混凝土垫层，并进行重新砌筑；
- b) 对于砌体损坏的，应重新分层错缝砌筑，砌体基础的第一层石块应大面朝下，小面朝上，以便让砂浆挤满石块底部及四周的全部缝隙，预留安放排水管的位置；每层砌体大体找平，砌块间不应相互接触，若砌筑因故停顿，应在继续砌筑前清除浮浆，使新旧砌体紧密结合；
- c) 对于砌体勾缝损坏的，应清理表面并重新勾缝，勾缝应嵌入砌缝约 20mm，勾缝砂浆强度不应低于砌体砂浆强度；
- d) 砌体砂浆初凝后进行洒水养生，养护期间应避免碰撞、振动或承重。

6.4.2.3 施工检验

浆砌块(片)石挡土墙的检验应符合表 26 的规定。

表26 浆砌块(片)石挡土墙维修检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	平整直顺、砌筑分层错缝、嵌缝饱满，与周围结构物搭接平顺	目测观察

3	实测项目	顶面高程 (mm)	±20	水准仪：每 20m 测量 2 点
4		垂直度或坡度 (%)	0.5	吊垂线：每 20m 测量 4 点

七 路面养护

7.1 沥青路面贴缝

7.1.1 适用病害

适用于纵向裂缝、横向裂缝和块状裂缝等。

7.1.2 施工准备

7.1.2.1 施工材料

贴缝带应符合 JT/T 740-2015 等相关标准的技术要求。

7.1.2.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 吹风机、喷火枪、橡皮锤等设备工具；
- c) 其它辅助工具。

7.1.3 施工过程

7.1.3.1 清理裂缝

使用吹风机等对裂缝进行清理，使其干燥、干净。

7.1.3.2 贴缝（热粘式）

该施工要点应符合以下要求：

- a) 贴缝带宽度宜不小于 30mm，长度应比裂缝两端各长 0.15m；
- b) 将贴缝带粘结层朝下置于裂缝一端，向另一端粘贴；
- c) 使用喷枪等对贴缝带及裂缝部位进行加热；
- d) 使用橡皮锤等对贴缝带进行轻击，使贴缝带粘结牢固。

7.1.4 施工检验

沥青路面贴缝的检验应符合表 27 的规定。

表27 沥青路面贴缝检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验

2	外观鉴定	贴缝带表面平整，无褶皱，粘结牢固，无脱开现象	目测观察
---	------	------------------------	------

7.2 沥青路面灌缝

7.2.1 适用病害

适用于纵向裂缝、横向裂缝及块状裂缝等。

7.2.2 施工准备

7.2.2.1 施工材料

灌缝胶应符合相关标准的技术要求。

7.2.2.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 灌缝机、小型手提式切割机、开槽机、吹风机、喷火枪等设备工具；
- c) 其它辅助工具。

7.2.3 施工过程

7.2.3.1 填缝料加热

按照材料用量和使用方法，使用灌缝机对灌缝胶进行加热。

7.2.3.2 开槽（扩缝灌缝时采用）

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照规范要求对裂缝进行开槽灌缝；
- b) 使用小型手提式切割机、开槽机等沿裂缝中心线匀速开槽，保证槽壁完整，开槽宽度约为10mm，深宽比宜为2:1。

7.2.3.3 清理裂缝

使用吹风机等对裂缝进行清理，使其干燥、干净。

7.2.3.4 灌缝

使用灌缝胶对裂缝进行均匀灌缝，高于路面2~3mm。

7.2.4 施工检验

沥青路面灌缝的检验应符合表28的规定。

表28 沥青路面灌缝检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验

2	外观鉴定	灌缝材料填充饱满密实，边缘整齐，表面平整光洁	目测观察
---	------	------------------------	------

7.3 沥青路面修补

7.3.1 沥青路面热修补

7.3.1.1 适用病害

适用于龟裂、块状裂缝、坑槽、松散、沉陷、波浪拥包等病害。

7.3.1.2 施工准备

7.3.1.2.1 施工材料

沥青混合料应与原路面沥青混合料类型相同或相近，如难以满足同类型要求，宜使用级配较细的密级配沥青混合料；乳化沥青应符合 JTG F40 等相关标准的技术要求。

7.3.1.2.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 路面修补专用车（配有加热装置）、小型振动压路机、铁锹、铁耙等设备工具；
- c) 其它辅助工具。

7.3.1.3 施工过程

7.3.1.3.1 确定处治范围

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照“圆洞方补、斜洞正补”的原则及加热装置的尺寸，确定处治范围；
- b) 处治范围宜为沿病害四周向外扩大 100mm~150mm 的方形区域，划定范围的轮廓线应横平竖直，与标线成垂直及平行状。

7.3.1.3.2 加热病害路面

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用加热装置对处治范围内的路面进行加热；
- b) 根据路面病害程度、外部气温等因素，对加热间歇进行调整，保证沥青混合料能被耙松。

7.3.1.3.3 铲除旧混合料

对加热后的病害路面进行耙松，铲除不能利用的老料及沥青混合料。

7.3.1.3.4 喷洒乳化沥青

按照材料用量和使用方法，对可利用的旧沥青混合料表面均匀喷洒乳化沥青。

7.3.1.3.5 添加新沥青混合料

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对处治范围内的路面均匀添加热的沥青混合料；
- b) 使用铁耙等对热沥青混合料进行耙平修整，沥青混合料压实后应比原路面略高。

7.3.1.3.6 压实

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照“先四边后中心、先静压后振压、前后左右交替碾压”的原则，使用小型振动压路机等进行碾压，对于缺料部位，应及时补充新料；压实遍数一般为先静压 1 遍、振压 3 遍，再静压 1~2 遍，每次碾压的重叠宽度为压路机轮宽的 1/3~2/3 左右；
- b) 压实结束后，路面温度应不低于 90℃。

7.3.1.4 施工检验

沥青路面热修补的检验应符合表 29 的规定。

表29 沥青路面热修补检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		新补路面应规整顺直，表面密实、粗细均匀且无轮迹；新旧路面接缝紧密平顺，不渗水	目测观察
3	实测项目	平整度 (mm)	≤5	3 米直尺，每 3 处测量 1 次且每 2m ² 至少测量 1 次

7.3.2 沥青路面热料冷补

7.3.2.1 适用病害

适用于龟裂、块状裂缝、坑槽、松散、沉陷、波浪拥包等病害。

7.3.2.2 施工准备

7.3.2.2.1 施工材料

沥青混合料应与原路面沥青混合料类型相同或相近，如难以满足同类型要求，宜使用级配较细的密级配沥青混合料；乳化沥青应符合 JTG F40 等相关标准的技术要求。

7.3.2.2.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 路面修补专用车、小型压路机、平板振动夯、破碎镐、切缝机、吹风机等设备工具；
- c) 其它辅助工具。

7.3.2.3 施工过程

7.3.2.3.1 确定处治范围

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照“圆洞方补、斜洞正补”的原则确定处治范围；
- b) 处治范围宜为沿病害四周向外扩大 100mm~150mm 的方形区域，划定范围的轮廓线应横平竖直，与标线成垂直及平行状。

7.3.2.3.2 切缝

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用切缝机等对处治范围轮廓线进行切缝，切缝走线应顺直；
- b) 如多层修补，对下层进行切缝，层间宜形成阶梯台阶，台阶宽度为 100mm~150mm。

7.3.2.3.3 凿除路面

根据病害深度，使用破碎镐等对处治范围内的路面进行分层凿除，保证底部平整、无松散。

7.3.2.3.4 清理坑槽

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用铁锹等对松散混合料进行清理，保证坑槽四壁垂直，底面平整；
- b) 使用吹风机等对坑槽进行吹扫，保证坑槽整洁、干燥、无浮渣；
- c) 如底部存在裂缝，应粘贴抗裂贴。

7.3.2.3.5 乳化沥青涂洒

按照材料用量和使用方法，对坑槽底部及四壁均匀涂洒乳化沥青。

7.3.2.3.6 添加热沥青混合料

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对坑槽均匀添加热的沥青混合料；
- b) 使用铁耙等对热沥青混合料进行耙平修整，沥青混合料表面应均匀、不出现离析，沥青混合料压实后比原路面略高；
- c) 多层修补时应逐层布料和摊铺压实；
- d) 热沥青混合料摊铺之前温度应不低于 120℃。

7.3.2.3.7 压实

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照“先四边后中心、先静压后振压、前后左右交替碾压”的原则，使用小型振动压路机等进行碾压，对于缺料部位，应及时补充新料；压实遍数一般为先静压 1 遍、振压 3 遍，再静压 1~2 遍，每次碾压的重叠宽度为压路机轮宽的 1/3~2/3 左右；
- b) 分层修补时，每层厚度不宜大于 80mm，如坑槽面积过小、压路机难以作业，可用小型振动夯等对坑槽进行夯实；

c) 压实结束后，路面温度应不低于 90℃。

7.3.2.3.8 涂刷接缝胶

对修补表面四周接缝处均匀顺直涂刷接缝胶。

7.3.2.4 施工检验

沥青路面热料冷补的检验应符合表 30 的规定。

表30 沥青路面热料冷补检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		新补路面应规整顺直，表面密实、粗细均匀且无轮迹；新旧路面接缝紧密平顺，不渗水	目测观察
3	实测项目	平整度 (mm)	≤5	3 米直尺，每 3 处测量 1 次且每 2m ² 至少测量 1 次

7.3.3 沥青路面冷料冷补

7.3.3.1 适用病害

适用于坑槽、松散等病害，满足路面使用功能要求的应急性养护。

7.3.3.2 施工准备

7.3.3.2.1 施工材料

冷补沥青混合料应符合 JTG F40 等相关标准的技术要求；乳化沥青应符合 JTG F40 等相关标准的技术要求。

7.3.3.2.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 平板振动夯、铁制手夯、破碎镐、切割机、吹风机等设备工具；
- c) 其它辅助工具。

7.3.3.3 施工过程

7.3.3.3.1 确定处治范围

处治范围宜为沿病害四周向外扩大 100mm~150mm 的方形区域。

7.4.3.3.2 凿除路面

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用切割机、破碎镐等对处治范围内的路面进行凿除，保证底部平整、无松散；
- b) 雨天应急性修补时，可人工对坑槽周围松散部分进行凿除。

7.3.3.3.3 清理坑槽

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用铁铲等对坑槽内松散混合料进行清理；使用吹风机等对坑槽进行吹扫，保证坑槽整洁、干燥、无浮渣；
- b) 雨天应急性修补时，仅需清除松散混合料。

7.3.3.3.4 乳化沥青涂洒

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法，对坑槽底部及四壁均匀涂洒乳化沥青；
- b) 雨天修补时不需要涂洒乳化沥青。

7.3.3.3.5 添加冷补沥青混合料

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对处治范围内的路面添加冷补沥青混合料；
- b) 使用铁耙等对冷补沥青混合料进行耙平修整，冷补沥青混合料压实后应比原路面略高。

7.3.3.3.6 压实

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照“先四边后中心、先静压后振压、前后左右交替碾压”的原则，使用平板振动夯等进行夯实，对于缺料部位，应及时补充新料；
- b) 对较小的坑槽下面层采用铁制手夯等进行夯实。

7.3.3.3.7 涂刷接缝胶

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对修补表面四周接缝处均匀顺直涂刷接缝胶；
- b) 雨天修补时不需要涂刷接缝胶。

7.3.3.4 施工检验

沥青路面冷料冷补的检验应符合表 31 的规定。

表31 沥青路面冷料冷补检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	新补路面应规整竖直，表面密实、粗细均匀且无轮迹；新旧路面接缝紧密平顺	目测观察

3	实测项目	平整度 (mm)	≤5	3米直尺, 每3处测量1次
---	------	-------------	----	---------------

7.4 水泥混凝土路面灌缝

7.4.1 适用病害

适用于裂缝、接缝料损坏等病害。

7.4.2 施工准备

7.4.2.1 施工材料

填缝料应符合 JT/T 203-2014 等相关标准的技术要求。

7.4.2.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备:

- a) 发电机组或其它电源;
- b) 灌缝机、小型手提式切割机、开槽机、吹风机、喷火枪等设备工具;
- c) 其他辅助工具。

7.4.3 施工过程

7.4.3.1 填缝料加热

按照材料用量和使用方法, 使用灌缝机对灌缝胶进行加热。

7.4.3.2 开槽 (扩缝时和换原填缝料采用)

该施工要点应符合以下要求:

- a) 裂缝处治时, 对缝宽 5mm~10mm 且规整的裂缝进行开槽灌缝; 使用小型手提式切割机、开槽机等沿裂缝中心线进行匀速开槽, 保证槽壁完整, 开槽宽度约为 10mm, 深宽比宜为 2:1;
- b) 换原填缝料时, 使用切割机沿接缝切割, 深度为 30mm~40mm, 使原填缝料与混凝土剥离, 形成新的接触面。

7.4.3.3 清缝

使用吹风机等对裂缝进行清理, 使其干燥、干净。

7.4.3.4 灌缝

该施工要点应符合以下要求:

- a) 使用灌缝胶对裂缝进行均匀灌缝;
- b) 填缝料的灌注夏天宜与面板齐平, 冬天宜稍低于面板。

7.4.4 施工检验

水泥混凝土路面灌缝的检验应符合表 32 的规定。

表32 水泥混凝土路面灌缝检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	灌缝饱满密实，粘结牢固	目测观察

7.5 水泥混凝土路面板块局部维修

7.5.1 适用病害

适用于破碎板、板角断裂、边角剥落、坑洞等病害。

7.5.2 施工准备

7.5.2.1 施工材料

快凝早强类水泥混凝土应符合 JTJ 073.1-2001 等相关标准的技术要求，强度不低于原路面设计要求。

7.5.2.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 切割机、破碎镐、钻孔机、插入式振动棒、平板振动器等设备工具；
- c) 其他辅助工具。

7.5.3 施工过程

7.5.3.1 确定处治范围

根据病害的状况对处治范围划定轮廓线。

7.5.3.2 凿除路面

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用切割机等对处治范围内的水泥混凝土进行凿除；
- b) 使用破碎镐等对嵌在边角底部及拉杆、传力杆周围的混凝土碎块进行凿除；
- c) 混凝土废渣清除后，如基层损坏，按照损坏程度对基层采用相应的处理措施。

7.5.3.3 钻孔设传力杆、拉杆

如原传力杆、拉杆缺损，应采用钻孔植筋等方法增补。

7.5.3.4 布设钢筋网

如需增加水泥混凝土路面整体强度，宜布设、绑扎钢筋网。

7.5.3.5 水泥混凝土浇筑

按照规范要求，均匀浇筑水泥混凝土，使用插入式振动棒、平板振动器等对混凝土进行振捣，保证与原路面高度一致。

7.5.3.6 水泥混凝土抹面

对水泥混凝土做面，应先粗平再精平。

7.5.3.7 水泥混凝土拉毛、压槽

按照 JTG D40-2011 等规范要求对水泥混凝土表面进行拉毛、压槽。

7.5.3.8 水泥混凝土养生

使用洒水、喷洒养护剂等方式对水泥混凝土进行养生，并按需切缝、灌缝。

7.5.4 施工检验

水泥混凝土路面板块局部维修的检验应符合表 33 的规定。

表33 水泥混凝土路面板块局部维修检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		新浇筑水泥混凝土密实，无离析	目测观察
3	实测项目	平整度 (mm)	≤5	3 米直尺，每 3 处测量 1 次且每 2m ² 至少测量 1 次
4		厚度 (mm)	符合原结构厚度要求	每 3 处测量 1 次且每 2m ² 至少测量 1 次

八 桥涵养护

8.1 混凝土修补与涂装

8.1.1 混凝土裂缝修补

8.1.1.1 施工准备

8.1.1.1.1 施工材料

裂缝修补材料和裂缝灌注材料的技术要求应分别符合表 34 和表 35 的规定，其中封闭胶应符合粘着力强、韧性好、延伸率大、耐老化性等要求。

表34 裂缝修补材料的性能指标

性能指标		规定值
材料性能	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
------	--------------------------

表35 裂缝灌注材料的性能指标

性能指标		规定值
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黏结强度 (MPa)		≥ 2.5 ，且为混凝土破坏

8.1.1.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 压力灌浆器；
- c) 低压注射针筒；
- d) 其它辅助工具。

8.1.1.2 施工过程

8.1.1.2.1 表面封闭法

宽度小于 0.15mm 的裂缝，宜采用表面封闭法进行处理，施工要点应满足以下要求：

- a) 对沿裂缝走向 50mm 范围的表面混凝土进行打磨，使其露出坚实平整的混凝土新面；
- b) 对混凝土新面进行清理，保证无明显油渍、污垢和灰尘等；
- c) 均匀刮涂封闭胶于裂缝位置，表口封闭宽度应 $\geq 50\text{mm}$ ，表口封闭厚度应 $\geq 2\text{mm}$ 。

8.1.1.2.2 压力灌浆法

宽度大于等于 0.15mm 的裂缝，宜采用压力灌浆法进行处理，施工要点应满足以下要求：

- a) 对沿裂缝走向 50mm 范围的表面混凝土进行打磨，使其露出坚实平整的混凝土新面；
- b) 对混凝土新面进行清理，保证无明显油渍、污垢和灰尘等；
- c) 沿裂缝走向，对裂缝交叉点、较宽处和端部设置注浆嘴及其基座，注浆嘴间距为 200mm~400mm；
- d) 沿裂缝走向，使用封闭胶对裂缝两侧进行密封，总宽度 $\geq 50\text{mm}$ ，厚度应 $\geq 2\text{mm}$ ；
- e) 按照从下到上的顺序进行灌浆，当上部注浆嘴或排气嘴有胶液流出时，应及时关闭上部注浆嘴，并维持压力 5min 以上；
- f) 灌浆材料固化后，应撤除注浆嘴并拆除灌浆器，恢复表面平整。

8.1.1.3 施工检验

混凝土裂缝表面封闭施工和压力灌浆施工的检验应分别符合表 36 和表 37 的规定。

表36 混凝土裂缝表面封闭施工检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		表面应均匀、平整，无裂纹或脱落	目测观察
3	实测项目	表口封闭宽度 (mm)	≥ 50	钢尺：2 点/m
4		表口封闭厚度 (mm)	≥ 2	游标卡尺：2 点/m

表37 混凝土裂缝压力灌浆施工检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		表面应均匀、平整，无鼓泡、露孔、裂纹或脱落	目测观察
3	实测项目	压浆嘴间距 (mm)	200~400	钢尺：全数检查

8.1.2 混凝土破损修补

8.1.2.1 施工准备

8.1.2.1.1 施工材料

施工作业前应准备以下养护材料：

- a) 混凝土缺陷修复材料：混凝土（砂浆）、聚合物水泥混凝土（砂浆）、改性环氧混凝土（砂浆）等，应符合相关标准的技术要求；
- b) 保护剂、阻锈剂：应符合相关标准的技术要求。

8.1.2.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 空压机、高压射水枪、钢刷、风镐、电锤、冲击钻等设备工具；
- c) 其它辅助工具。

8.1.2.2 施工过程

8.1.2.2.1 混凝土破损部位处理

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对松散、空洞、蜂窝等破损部位进行凿除，并使其露出坚实层；
- b) 混凝土病害深度 $\geq 0.1\text{m}$ 、面积 $\geq 0.1\text{m}\times 0.1\text{m}$ 时，基层表面应凿为锯齿状，并使其露出坚实层；
- c) 使用丙酮等对坚实层表面进行清洗，使其无明显油污、灰尘等附着物。

8.1.2.2.2 钢筋除锈清理

使用钢刷等对钢筋锈蚀部位进行清理，使其表面无明显油污、灰尘等附着物。

8.1.2.2.3 钢筋阻锈处理

按照材料用量和使用方法，先在除锈清理后的钢筋表面均匀涂刷保护剂，再均匀涂刷阻锈剂。

8.1.2.2.4 混凝土破损部位修补

按照修补缺陷严重程度以及施工材料的不同，一般选用人工批嵌、立模浇筑等方法，具体施工要点应符合以下要求：

- a) 人工批嵌法：按照材料用量和使用方法，使用混凝土缺陷修复材料对缺损部位进行修补；
- b) 立模浇筑法：
 - 1) 从下往上填补作业时，应在顶面设置顶模，并用拉杆固定；从上往下填补作业时，应在底面设置底模，并用拉杆固定；设置侧模板时，应防止模板移位和凸出，基础侧模可在模板外设立支撑固定，墩、台、梁的侧模可设拉杆固定，浇筑在混凝土中的拉杆，应按拉杆拔出或不拔出的要求，采取相应的措施，对小型结构物，可使用金属线代替拉杆；模板在安装过程中，应设置防倾覆设施；
 - 2) 混凝土应按一定厚度、顺序和方向分层浇筑，应在下层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成上层混凝土；浇筑混凝土时，应采用振动器震实，当无法使用振动器震实的部位时，应使用人工捣固；混凝土的浇筑应连续进行，如因故必须间断时，其间断时间应小于前层混凝土的初凝时间或重塑的时间；混凝土浇筑应保证不漏浆、浇筑密实。
- c) 按照相关要求对混凝土进行养护。

8.1.2.3 施工检验

混凝土破损修补的检验应符合表 38 的规定。

表38 混凝土缺陷修补检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		表面平整、形状规则，无裂缝、起鼓、脱层等，修补处表面与原结构表面色泽应基本一致	目测观察
3	实测项目	平整度 (mm)	5	3m 直尺、塞尺，每处测量 1 次
4		阴阳角 (°)	5	尺量，每 3 处测量 1 次

8.1.3 混凝土防腐涂装

8.1.3.1 施工准备

8.1.3.1.1 施工材料

施工作业前应准备以下养护材料：

- a) 混凝土缺陷修复材料：混凝土（砂浆）、聚合物水泥混凝土（砂浆）、改性环氧混凝土（砂浆）等，应符合相关标准的技术要求；
- b) 混凝土涂装材料：界面补强剂、防护腻子、封闭漆、中间漆、面漆，技术要求应分别符合表 39 和表 40 的规定。

表39 界面补强剂和防护腻子主要技术要求

序号	项 目	技术指标	
		界面补强剂	防护腻子
1	干燥时间（表干）	≤2h	≤8h
2	耐温变性	10 次循环，无异常变化	
3	耐水性	192h 无异常变化	
4	耐碱性	96h 无异常变化	

表40 封闭漆、中间漆及面漆主要技术要求

序号	项 目		技术指标		
			封闭漆	中间漆	面漆
1	在容器中状态		搅拌后无硬块，状态均匀		
2	施工性		刷涂一道无障碍	刷涂二道无障碍	
3	干燥时间（表干）		≤2h		
4	对比率（白色和浅色）		/	/	≥0.93
5	耐水性		192h 无异常变化		
6	耐碱性		96h 无异常变化		
7	耐洗刷性		/	/	≥10000 次
8	耐人工老化性 1200h	粉化	/	/	≤1 级
		变色	/	/	≤2 级
9	涂层耐温变性		10 次循环，无异常变化		
10	耐沾污性，反射系数下降率		/	/	≤10%
11	拉伸强度，Mpa		/	≥1.2	/
12	断裂伸长率，%		/	≥450	/

8.1.3.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 高压水枪、手提搅拌机、辊筒、铁板、砂纸、钢刷、毛刷、钢钎、铁锤、喷枪等设备工具；
- c) 其它辅助工具。

8.1.3.2 施工过程

8.1.3.2.1 混凝土表层处理

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用砂纸、钢刷等对表层进行清理，并使其无明显油污、粉尘、蜡状物以及附着物等；
- b) 对模板拼缝线和明显凸起部位进行凿除、磨平；
- c) 对暴露金属构件进行防锈防腐处理。

8.1.3.2.2 混凝土表层修补

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用混凝土缺陷修复材料对表层缺陷进行修补,并使其坚实平整;
- b) 对含水率超过 8%的表层应进行人工干燥处理。

8.1.3.2.3 界面补强剂涂刷

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法，使用辊筒或钢刷均匀涂刷界面补强剂;
- b) 混凝土表层温度高时，应先润湿表层，待无明水后再涂刷;
- c) 界面补强层干燥后，涂层应均匀，无明显漏涂、掉粉等缺陷。

8.1.3.2.4 防护腻子批刮

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法，使用铁板等批刮防护腻子;
- b) 批刮腻子困难时，宜先使用水对表层进行润湿，待无明水后再批刮;
- c) 防护腻子层干燥后，使用砂纸对其进行磨光、清灰;
- d) 防护腻子层应平整、光滑，无明显接搓痕、空鼓、裂纹等缺陷。

8.1.3.2.5 封闭漆涂刷

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法，使用辊筒或钢刷均匀涂刷封闭漆;
- b) 封闭漆干燥后如有缺陷，应对表面缺陷补刮防护腻子，防护腻子干燥后应对表面进行磨光、清灰，并对缺陷处涂刷封闭漆;
- c) 封闭漆干燥后，涂膜应无漏涂、透底、掉粉等缺陷。

8.1.3.2.6 中间漆涂刷

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法，使用辊筒或钢刷均匀涂刷中间漆;
- b) 中间漆干燥后，涂膜应无漏涂、透底、掉粉等缺陷，其厚度应满足设计要求。

8.1.3.2.7 面漆涂刷

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法，用辊筒或钢刷均匀涂刷面漆;
- b) 面漆干燥后，涂膜应平整光滑、颜色一致、刷纹通顺，无漏涂、裂纹、气泡等缺陷，其厚度应满足设计要求。

8.1.3.3 施工检验

混凝土防腐涂装的检验应符合表 41 的规定。

表41 混凝土防腐涂装检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		表面平整，颜色一致，无漏涂、流挂、针孔、气泡等	目测观察
3	附着性		符合设计要求	用力擦拭表面，手指不沾有或沾有少量涂料粒子
4	实测项目	总干膜平均厚度	≥设计要求	涂层测厚仪：涂装 7d 后测定，每 50m ² 测 1 点，总数不少于 30 个
5		总干膜最小厚度	≥0.75 倍设计厚度	

8.2 钢构件除锈防腐

8.2.1 施工准备

8.2.1.1 施工材料

施工作业前应准备以下养护材料：

- a) 涂料：应符合 JT/T 722-2008 等相关标准的技术要求；
- b) 脱脂棉布、丙酮、汽油等清洗用品；
- c) 稀释剂、固化剂等：应符合相关标准的技术要求。

8.2.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 刮刀、钢丝刷、砂轮、刷子、辊筒等工具；
- b) 其他辅助工具。

8.2.2 施工过程

8.2.2.1 表面清理

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对钢构件的铁锈等进行清理，使其露出金属光泽；
- b) 对钢构件的表面使用棉纱、砂布擦拭，使其表面无油污、尘土等杂物；
- c) 表面处理完成后，在 4h 内开始涂装施工，如表面有返锈现象，应重新除锈后施工。

8.2.2.2 涂料配制

按照材料用量和使用方法，配制底漆、中间漆和面漆，并充分搅拌。

8.2.2.3 底漆涂装

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法均匀涂刷底漆于钢构件表面；
- b) 涂膜干燥后，使用饮用水或清洁剂清除涂层上的泥尘、油污等污染物；
- c) 如底漆太光滑影响中间漆的粘结强度，可对底漆进行打磨处理；
- d) 底漆干膜厚度应符合设计要求。

8.2.2.4 中间漆涂装

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法均匀涂刷中间漆于钢构件表面；
- b) 涂膜干燥后，使用饮用水或清洁剂清除涂层上的泥尘、油污等污染物；
- c) 如中间漆太光滑影响面漆的粘结强度，可对中间漆进行打磨处理；
- d) 中间漆干膜厚度应符合设计要求。

8.2.2.5 面漆涂装

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法均匀涂刷面漆于钢构件表面；
- b) 面漆干膜厚度应符合设计要求。

8.2.3 施工检验

钢构件除锈防腐的检验应符合表42的规定。

表42 钢构件除锈防腐检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		光洁完整，无气泡、针孔、凹陷、麻点、流挂等现象，表面漆膜颜色均匀一致	目测观察
3	实测项目	除锈清洁度	符合设计要求	比照板：全数检查
4		总干膜厚度	符合设计要求或防腐涂层体系要求	测厚仪：按设计频率或每10m ² 测5处，每处测3个点，取其平均值

8.3 伸缩装置维修

8.3.1 伸缩装置混凝土破损修补

8.3.1.1 施工准备

8.3.1.1.1 施工材料

施工作业前应准备以下养护材料：

- a) 水泥：快速水泥等，应符合相关标准的技术要求；
- b) 其他材料：环氧结构胶等，应符合相关标准的技术要求。

8.3.1.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 空压机、风镐、电锤、冲击钻、手持切割机等设备；
- c) 小型混凝土拌和机、小型振捣设备等设备；
- d) 吸尘器、胶带纸、记号笔、钢抹等其他工具；
- e) 其他辅助工具。

8.3.1.2 施工过程

8.3.1.2.1 放样

使用粉笔或记号笔对凿除区域进行标识。

8.3.1.2.2 切割、凿除、清理

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用切割机等对标示线位置进行切割，切割深度为保护层混凝土厚度 20mm~30mm，不得损伤钢筋；
- b) 在凿除区域的边界内侧，使用电锤沿切割线竖向打孔，打孔深度为锚固混凝土深度；
- c) 使用风镐等对凿除区域内的混凝土进行凿除，凿除深度应保证露出新鲜完整的混凝土界面；
- d) 凿除完成后，使用电锤等对槽口的底面、侧面进行修整，保证槽口为规则的矩形；
- e) 对现场的破损混凝土、沙尘等进行清理；
- f) 对原混凝土结合面进行凿毛处理。

8.3.1.2.3 模板施工

该施工要点应符合以下要求：

- a) 支模时，模板应紧贴台帽混凝土侧面，如模板与混凝土面无法贴紧，应使用环氧结构胶等对其进行修补；
- b) 利用凿毛过的其他三个侧面作为“侧模”；
- c) 背墙拼接处如存在缝隙、纵向错位、竖向错位、缺角等问题，应分别做如下处理：
 - 1) 缝隙：使用结构胶对缝隙进行批嵌、充填；
 - 2) 纵向错位：如错位 $\geq 20\text{mm}$ ，对伸缩装置锚固槽口宜设置折线过渡段，如错位达到 50mm~100mm，应做进一步调查和设计；

- 3) 竖向错位：如竖向错位 ≤ 2 cm，应使用结构胶等对维修范围内较低一侧的背墙进行垫高、找平，然后进行浇筑；如竖向错位 ≥ 2 cm，对较高一侧混凝土进行凿除，使其与较低一侧齐平；
- 4) 缺角：使用结构胶等对缺角进行修补。

8.3.1.2.4 混凝土浇筑

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用塑料布及土工布对路面进行覆盖，并使用胶带纸封好边缘。混凝土浇筑标高与路面标高高差控制在 ± 2 mm 之内，浇筑结束后覆盖养生；
- b) 混凝土入槽时，第一次至略高于型钢底面，第二次浇筑剩余部分，两次振捣，一次成型；
- c) 在初凝前及时收面，用木板、钢抹各收面不少于两次；
- d) 养生结束在开放交通前，如混凝土表面出现塑性网状收缩裂缝，应使用结构胶等对裂缝进行封闭；如出现贯通的收缩裂缝，应使用环氧胶对其进行灌缝处理。

8.3.1.3 施工检验

伸缩装置混凝土破损维修的检验应符合表43的规定。

表43 伸缩装置混凝土破损维修检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		表面平整，无裂纹、脱落等缺陷	目测观察
3	实测项目	Δ 与桥面高差 (mm)	0~2	尺量：每侧 3~7 处
4		Δ 混凝土强度 (MPa)	强度不低于设计值	回弹仪或试件，每批次测量不少于 1 组

8.3.2 伸缩装置橡胶止水带更换

8.3.2.1 施工准备

8.3.2.1.1 施工材料

施工作业前应准备与伸缩装置型号相匹配的橡胶止水带及润滑油。

8.3.2.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机或其他电源；
- b) 钢钎、夹具、壁纸刀、剪刀、橡胶止水带安装嵌入工具、扫帚、收纳袋、记号笔等工具；
- c) 其他辅助工具。

8.3.2.2 施工过程

8.3.2.2.1 老化或损坏的橡胶止水带割除

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用扫帚等对伸缩装置表面进行清理；
- b) 使用记号笔对橡胶止水带割除断面进行标定；
- c) 先使用壁纸刀对橡胶止水带沿割除断面割断，再沿伸缩装置方向将橡胶止水带切割为二；
- d) 分段抽出旧橡胶止水带，如橡胶止水带难以抽出，应使用壁纸刀对剩余的橡胶止水带继续割断并抽出。

8.3.2.2.2 清理缝内杂物

将缝隙内杂物清理干净。

8.3.2.2.3 安装橡胶止水带

该施工要点应符合以下要求：

- a) 均匀涂抹润滑油于钢梁两侧凹槽；
- b) 将准备好橡胶止水带平放于安装位置；
- c) 将橡胶止水带两侧嵌进钢梁凹槽；
- d) 在伸缩装置一侧人工抽拉，如橡胶止水带难以抽拉，宜涂抹肥皂水等；
- e) 使用剪刀等剪断多余橡胶条。

8.3.2.3 施工检验

伸缩装置橡胶止水带维修的检验应符合表44的规定。

表44 伸缩装置橡胶止水带维修检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	橡胶条平整、长度适当、密封完整、整洁、美观、顺畅	目测观察

8.3.3 伸缩装置型钢更换

8.3.3.1 施工准备

8.3.3.1.1 施工材料

施工作业前应准备以下养护材料：

- a) 伸缩装置：符合原设计的规格型号，应符合 JT/T 327-2016 等相关标准的技术要求；
- b) 其他材料：应符合相关标准的技术要求。

8.3.3.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 风镐、钻孔机、切割机、电焊机等设备工具；
- c) 其他辅助工具。

8.3.3.2 施工过程

伸缩装置型钢更换的施工技术要求应符合DB32/T 3154-2016的相关规定。

8.3.3.3 施工检验

伸缩装置型钢更换的检验应符合表45的规定。

表45 伸缩装置型钢更换检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		外观直顺、防水密封系统无瑕疵，锚固混凝土无裂缝缺陷等；	目测观察
3	实测项目	型钢横向平整度 (mm)	3	3m 直尺、塞尺，每道测量 3 处
4		△与桥面高差 (mm)	0~2	尺量：每侧 3~7 处
5		△伸缩缝安装槽口宽度 (mm)	符合设计要求	钢卷尺、钢直尺，每道测量 2 个点
6		△混凝土强度 (MPa)	强度不低于设计值	回弹仪或试件，每批次测量不少于 1 组

8.4 墩台垃圾清理

8.4.1 施工准备

施工作业前应准备以下作业设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 升降车或桥梁检测车、脚手架等登高设备；
- c) 空压机、电风镐、铁锹、铁扒、扫帚等设备工具；
- d) 其他辅助工具。

8.4.2 施工过程

8.4.2.1 搭设施工作业平台

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对于岸基的墩、台，如墩、台垃圾为普通垃圾，桥墩可搭设简易施工作业平台，桥台无特殊情况可不搭设平台；
- b) 对于岸基的墩、台，如墩、台垃圾为成型混凝土垃圾，并需要空压机或电风镐凿除处理，应使用脚手架搭设稳固的施工作业平台；
- c) 对于水上的桥墩，需要桥梁检测车配合施工平台。

8.4.2.2 清理垃圾

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对于普通墩台垃圾，可使用铁锹、铁扒等对其进行清理；
- b) 对于墩台周围成型混凝土垃圾，应使用空压机、电风镐等进行凿除，再使用扫帚等进行清理；
- c) 墩台清理完毕后，墩台以及墩台附近的支座应无明显油污、尘土、抛洒物等。

8.4.2.3 拆除施工作业平台

按照规范要求拆除施工作业平台。

8.4.3 施工检验

墩台垃圾清理检验应符合表46的规定。

表46 墩台垃圾清理检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	外观鉴定	墩台整洁、美观、无污染	目测观察

8.5 涵洞通道局部维修

8.5.1 施工准备

8.5.1.1 施工材料

混凝土涵管、钢筋混凝土涵管、高标号混凝土、沥青砂、水泥砂浆、碎石或钢筋等，应符合相关标准的技术要求。

8.5.1.2 施工设备

鼓风机、空压机、钻孔机、切缝机、发电机、电焊机、混凝土拌和机、磨光机或小型机具等。

8.5.2 施工过程

8.5.2.1 涵洞破损修复

该施工要点应符合以下要求：

- a) 一般破损按原结构修复；
- b) 如涵洞破损严重、漏水明显，按原结构修复后，应使用水泥砂浆等进行抹面。

8.5.2.2 基础冲刷悬空修复

应立即使用浆砌块（片）石、混凝土等填实，并比原基础宽0.1m~0.2m。

8.5.2.3 涵洞进、出水口处严重冲刷修复

该施工要点应符合以下要求：

- a) 位于陡坡上的涵洞或直接受水流冲击的涵洞，其入口处应采取适当的防护措施；
- b) 用浆砌块石铺底，并用水泥砂浆勾缝，铺砌长度视土质和流速而定，铺砌的末端应设置混凝土或浆砌块石抑水墙；
- c) 流速特别大的涵洞，应在出水口加设消力设施，如消力槛、消力池等，消力槛的末端应设置混凝土或浆砌块石抑水墙，或设置三级挑槛。

8.5.3 施工检验

涵洞通道局部维修的检验应符合表47的规定。

表47 涵洞通道局部维修检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	表面平整、形状规则，无裂纹、脱落等缺陷	目测观察

九 隧道养护

9.1 洞口维护

9.1.1 施工准备

登高车、运输车辆、发电机、锤子等设备。

9.1.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 边（仰）坡危石等处理：使用登高车、运输车辆等，及时清理洞口边（仰）坡危石、浮土、空鼓文化砖等；如有冲刷迹象，应设置泄水孔、急流槽等，将水导入边沟排出；
- b) 洞口挂冰处理：使用登高车将养护人员升高至合适位置，用锤子及时清理挂冰。

9.1.3 施工检验

洞口维护的检验应符合表48的规定。

表48 洞口维护施工检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	洞口边坡无危石、顶部无挂冰；洞口构造物结构表面平整，无裂缝、起鼓、脱落等	目测观察

9.2 洞身维修

9.2.1 衬砌混凝土裂缝修补

9.2.1.1 施工准备

9.2.1.1.1 施工材料

施工作业前应准备以下养护材料：

- a) 裂缝灌注材料和裂缝修补材料的技术要求应分别符合表 49 和表 50 的规定；
- b) 封闭胶应符合粘着力强、韧性好、延伸率大、耐老化性等要求；
- c) 粘胶、胶带、罩面胶：应符合相关标准的技术要求。

表49 裂缝灌注材料的性能指标

性能指标		规定值
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黏结强度 (MPa)		≥ 2.5 ，且为混凝土破坏

表50 裂缝修补材料的性能指标

性能指标		规定值
材料性能	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

9.2.1.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 压力灌浆器；
- c) 低压注射针筒；
- d) 其它辅助工具。

9.2.1.2 施工过程

9.2.1.2.1 表面封闭法

宽度小于0.2mm的裂缝，应采用表面封闭法进行处理，施工要点应满足以下要求：

- a) 对沿裂缝走向 50mm 范围的表面混凝土进行打磨，使其露出坚实平整的混凝土新面；
- b) 对混凝土新面进行清理，保证无明显油渍、污垢和灰尘等；
- c) 均匀刮涂封闭胶于裂缝位置，表口封闭宽度应 $\geq 50\text{mm}$ ，表口封闭厚度应 $\geq 2\text{mm}$ 。

9.2.1.2.2 低压注胶法

- a) 较深、宽度大于等于 0.2mm 时的裂缝，应采用低压注胶法进行处理，施工要点应满足以下要求：
- b) 对沿裂缝走向 50mm 范围的表面混凝土进行打磨，使其露出坚实平整的混凝土新面，对混凝土新面进行清理，保证无明显油渍、污垢和灰尘等；
- c) 使用粘胶对注浆嘴进行粘贴，注浆嘴的间距宜为 200~400mm；在预计要粘贴注浆嘴的裂缝位置上使用胶带粘贴，并使用毛刷等对裂缝涂刷封闭胶，使裂缝封闭；大约 10min 后，揭开胶带露出裂缝；使用粘胶将注浆嘴粘贴在预留的裂缝处，注浆嘴底座应使用粘胶包严；粘胶固化后周边如有裂口，应使用封闭胶补刷；
- d) 对裂缝进行试漏试验，对每条连通的裂缝，先将所有注浆嘴堵上，仅留有一个注浆嘴连接气泵，在封闭好的裂缝上沾涂肥皂水，打开气泵向注浆嘴压气，应及时使用封缝胶对存在漏气的部位进行涂抹，直到无漏气为止；
- e) 按照材料用量和使用方法配制注浆液；
- f) 使用补缝器汲取注浆液，插入注浆嘴，推动补缝器活塞，使浆液通过注浆嘴压入裂缝，当相邻的嘴中流出浆液时，即可拔出补缝器，使用铆钉对其进行封堵，对相邻注浆嘴进行注浆；如注浆压力不够，宜使用气泵等对其进行加压；垂直缝宜由下往上注浆，水平缝宜从一端向另一端逐个注浆；
- g) 注浆后约 0.5h，对每个注浆嘴进行二次补浆；
- h) 浆液固化后，拆除所有注浆嘴，使用砂纸等对封缝面进行打磨，并涂刷 1~2 层罩面胶。

9.2.1.2.3 其他工法

在环境特殊复杂的衬砌混凝土裂缝修补项目中，可采用应用效果良好的碳纤维板（CFRP）等新材料、新工艺进行维修。

9.1.2.3 施工检验

衬砌混凝土裂缝表面封闭施工和低压注胶法施工的检验应分别符合表51和表52的规定。

表51 衬砌混凝土裂缝表面封闭施工检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		表面应均匀、平整，无裂纹或脱落	目测观察
3	实测项目	表口封闭宽度 (mm)	≥ 50	钢尺：2点/m
4		表口封闭厚度 (mm)	≥ 2	游标卡尺：2点/m

表52 衬砌混凝土裂缝低压注胶法施工检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		表面应均匀、平整，无鼓泡、露孔、裂纹或脱落	目测观察
3	实测项目	压浆嘴间距 (mm)	200~400	钢尺：全数检查
4		罩面胶遍数	用砂纸将封缝面打磨，涂刷 1~2 层罩面胶	目测观察

9.2.2 衬砌混凝土破损修补

9.2.2.1 施工准备

9.2.2.1.1 施工材料

施工作业前应准备以下养护材料：

- a) 混凝土缺陷修复材料：混凝土（砂浆）、聚合物水泥混凝土（砂浆）、改性环氧混凝土（砂浆）等，技术要求应符合现行相关标准规定或满足设计要求；
- b) 保护剂、阻锈剂：应符合相关标准的技术要求。

9.2.2.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 登高车；
- b) 发电机组或其它电源；
- c) 空压机、高压射水枪、钢刷、风镐、电锤、冲击钻等设备工具；
- d) 其它辅助工具。

9.2.2.2 施工过程

9.2.2.2.1 衬砌混凝土破损部位处理

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对松散、空洞、蜂窝等破损部位进行凿除，并使其露出坚实层；
- b) 混凝土病害深度 $\geq 0.1\text{m}$ 、面积 $\geq 0.1\text{m} \times 0.1\text{m}$ 时，基层表面应凿为方波型和锯齿状，并使其露出坚实层；
- c) 使用丙酮等对坚实层表面进行清洗，使其无明显油污、灰尘等附着物。

9.2.2.2.2 钢筋除锈清理

使用钢刷等对钢筋锈蚀部位进行清理，使其表面无明显油污、灰尘等附着物。

9.2.2.2.3 钢筋阻锈处理

按照材料用量和使用方法，先在除锈清理后的钢筋表面均匀涂刷保护剂，再均匀涂刷阻锈剂。

9.2.2.2.4 衬砌混凝土破损部位修补

按照修补缺陷严重程度以及施工材料的不同，一般选用人工批嵌、立模浇筑等方法，具体施工要点应符合以下要求：

- a) 人工批嵌法：按照材料用量和使用方法，使用混凝土缺陷修复材料对缺损部位进行修补；
- b) 立模浇筑法：
 - 1) 从下往上填补作业时，应在顶面设置顶模，并用拉杆固定；从上往下填补作业时，应在底面设置底模，并用拉杆固定；设置侧模板时，基础侧模可在模板外设立支撑固定，墩、台、梁的侧模可设拉杆固定，浇筑在混凝土中的拉杆，应按拉杆拔出或不拔出的要求，采取相应的措施，对小型结构物，可使用金属线代替拉杆；模板在安装过程中，应设置防倾覆设施；
 - 2) 混凝土应按一定厚度、顺序和方向分层浇筑，应在下层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成上层混凝土；浇筑混凝土时，应采用振动器震实，当无法使用振动器震实时，应使用人工捣固；混凝土的浇筑应连续进行，如因故间断时，其间断时间应小于前层混凝土的初凝时间或重塑的时间；混凝土浇筑应保证不漏浆、浇筑密实；

3) 按照相关标准要求对混凝土进行养护。

9.2.2.3 施工检验

混凝土破损修补的检验应符合表53的规定。

表53 混凝土缺陷修补检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		表面平整、形状规则，无裂缝、起鼓、脱层等，修补处表面与原结构表面色泽应基本一致	目测观察
3	实测项目	平整度 (mm)	5	3m 直尺、塞尺，每处测量 1 次
4		阴阳角 (度)	5	尺量，每 3 处测量 1 次

9.2.3 止水带更换

9.2.3.1 施工准备

9.2.3.1.1 施工材料

中埋式止水带、钢筋、混凝土等材料应符合相关标准的技术要求。

9.2.3.1.1 施工设备

衬砌台车等。

9.2.3.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 在衬砌台车端头安装内侧钢质端模，首次或跳段衬砌应两端安装钢端模；
- b) 衬砌台车就位后，在钢质端板外缘铺设中埋式止水带，并按间距设置止水带钢筋卡，固定在端模轮缘面上；
- c) 在中埋式止水带与防水板之间安装木质端模，卡紧中埋式止水带；
- d) 用钢管插入内侧钢质端模预留孔，抵紧边墙，内、外端模与钢管间用木楔块楔紧；
- e) 浇筑混凝土，充分震捣，保证混凝土与橡胶止水带的紧密结合；
- f) 待模筑凝固后拆除挡头板，模筑下一环混凝土。

9.2.3.3 施工检验

止水带更换的检验应符合表54的规定。

表54 止水带更换检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		止水带无翻滚、扭结、中间无接头	目测观察
3	实测项目	纵向偏离 (mm)	≤50	尺量, 每环 3 处
4		偏离衬砌中心线 (mm)	≤30	尺量, 每环 3 处

9.3 防护涂装与装饰维修

9.3.1 防火涂装脱落处理

9.3.1.1 施工准备

9.3.1.1.1 施工材料

防火涂料、建筑用胶、水泥等应符合相关标准的技术要求。

9.3.1.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备:

- a) 发电机组或其它电源;
- b) 钉锤、喷涂机、登高车等机械设备;
- c) 其他辅助工具。

9.3.1.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求:

- a) 对隧道混凝土表面进行除尘、去污; 使用钉锤等清除假皮、空壳, 并进行凿毛处理; 对存在油污的部位, 应使用碱水等对油污进行清洗;
- b) 使用防火涂料、建筑用胶、水泥, 对施工缝进行补平; 对错台较大的部位应处理平整;
- c) 按照材料用量和使用方法配置防火涂装浆料, 并使用发电机、喷涂机对隧道混凝土喷涂防火涂料。

9.3.1.3 施工检验

防火涂装脱落处理的检验应符合表55的规定。

表55 防火涂装脱落处理检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	表面平整，无气鼓裂缝现象	目测观察

9.3.2 隧道装饰维修

9.3.2.1 施工准备

9.3.2.1.1 施工材料

装饰面板、支架等材料应符合相关标准的技术要求。

9.3.2.1.2 施工设备

切割机、发电机、手枪钻等。

9.3.2.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 确定维修范围，对装饰面板损坏的一侧按照有关安全规范要求布置施工控制区；
- b) 对损坏的原装饰面板进行拆卸，对需整形修复的支架进行校正，对损坏严重的支架进行更换；
- c) 固定安装装饰面板，安装的面板材料应与原设计材料相同，安装牢固，无倾斜、缺棱掉角。

9.3.2.3 施工检验

隧道装饰维修的检验应符合表56的规定。

表56 隧道装饰维修检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	装饰层和消音板应安装牢固，表面平整、无破损、无污染、无开裂，接缝齐整	目测观察

9.4 排水设施维修

9.4.1 施工准备

9.4.1.1 施工材料

集沙井盖板、检查道盖板、消防盖板、窨井盖、混凝土、钢筋、模板支护等应符合相关标准的技术要求。

9.4.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 运载车、钻孔机、切缝机、发电机、电焊机、混凝土拌和机、磨光机、小型机具等设备工具；
- c) 其他辅助工具。

9.4.2 施工过程

9.4.2.1 排水设施破损修复

按原结构进行恢复。

9.4.2.2 排水设施冲刷脱空修复

使用浆砌片石、混凝土等填实，保证结构稳固。

9.4.2.3 隧道进、出水口处严重冲刷修复

该施工要点应符合以下要求：

- a) 位于陡坡上的隧道或直接受水流冲击的隧道，其入口处应采取适当的防护措施；
- b) 用浆砌块石铺底，并用水泥砂浆勾缝，铺砌长度视土质和流速而定，铺砌的末端应设置混凝土或浆砌块石抑水墙；
- c) 回填土表面宜铺设黏土隔水层，并与边坡搭接良好；
- d) 当出洞方向路堑为上坡时，宜将洞外侧沟做成与线路坡度相反，且不小于 2‰坡度。

9.4.3 施工检验

隧道排水设施维修的检验应符合表57的规定。

表57 隧道排水设施维修检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		表面平整，无裂纹、脱落等缺陷	目测观察
3	实测项目	坡度	水沟坡度与线路坡度一致	靠尺，每道水沟测量 1 次
4		泄水孔尺寸	泄水孔宽度 40mm~100mm，间距 0.4m~1m	钢卷尺，每个泄水孔测量 1 个断面

9.5 隧道清洁

9.5.1 作业频次

隧道清洁的作业频次应符合JTG H12-2015的规范要求。

9.5.2 施工准备

施工作业前应准备以下作业设备：

- a) 发电机组或其他电源；
- b) 吸尘机、喷雾器、冲洗机、火钳、水桶、铁锹、编织袋、扫帚、抹布、刷把等设备工具；
- c) 清扫车、洒水车、登高车、货车等；
- d) 其他辅助工具。

9.5.3 施工过程

9.5.3.1 路面、检修道、联络通道清洁施工：

该施工要点应符合以下要求：

- a) 路面清洁宜采用机械化作业，并辅以人工清洁施工；
- b) 养护作业人员应逆着车流行驶方向进行保洁；使用扫把等将路面、检修道上的大型颗粒物及垃圾进行集中；使用火钳、编织袋等将路面、检修道上及排水洞口的白色垃圾、纸质及包装袋垃圾进行清捡；使用扫把等将路面、检修道上石子、垃圾进行清扫，装袋；使用货车等沿线装载垃圾袋，并运至外场弃运。

9.5.3.2 内装饰、横通道、标志、轮廓标清洁施工

该施工要点应符合以下要求：

- a) 养护作业人员应逆着车流行驶方向进行保洁；
- b) 使用喷雾器等对内装饰、横通道、标志、轮廓标进行打湿；
- c) 使用装有清洗剂的喷雾器等对内装饰、横通道、标志、轮廓标进行喷洒；
- d) 使用浸泡清洗剂的刷把对内装饰、横通道、标志、轮廓标进行刷洗；
- e) 使用喷雾器对内装饰、横通道、标志、轮廓标表面的清洗剂进行稀释；
- f) 使用抹布对内装饰、横通道、标志、轮廓标进行擦洗。

9.5.3.3 标线清洁施工

该施工要点应符合以下要求：

- a) 养护作业人员应逆着车流行驶方向进行保洁；
- b) 使用喷雾器对标线进行喷洒；
- c) 使用浸泡清洗剂的刷把对标线进行刷洗；
- d) 对标线进行冲洗。

9.5.3.4 排水设施清洁施工

该施工要点应符合以下要求：

- a) 养护作业人员应逆着车流方向对排水设施进行清洁施工；
- b) 使用铁锹、水桶、编织袋等，对积沙井内的泥沙垃圾进行铲除装袋；

- c) 使用铁锹等对排水沟内的泥沙进行铲除装袋；对局部泥沙淤积处，宜使用冲洗机、水桶等对其进行冲洗；
- d) 使用货车等沿线装载垃圾袋，并运至外场弃运。

9.5.3.5 侧墙、洞门清洁施工

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用喷雾器对侧墙、洞门进行打湿；
- b) 使用装有清洗剂的喷雾器对侧墙、洞门进行喷洒；
- c) 使用浸泡清洗剂的刷把对侧墙、洞门进行刷洗；
- d) 使用喷雾器对侧墙、洞门表面的清洗剂进行稀释；
- e) 使用抹布对侧墙、洞门进行擦洗。

9.5.4 施工检验

隧道清洁的检验应符合表58的规定。

表58 隧道清洁检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	路面应保持干净、整洁，两侧边沟不应有残留垃圾等物品；顶板、内装饰、侧墙和洞门应保持干净、整洁，无污垢、污染、油污和痕迹；排水设施应保持无淤积、排水通畅；标志、标线和轮廓标应保持完整、清晰、醒目	目测观察

9.6 人、车行横洞及检修道破损维修

9.6.1 施工准备

9.6.1.1 施工材料

混凝土、水泥砂浆、预制检修道盖板等材料应符合相关标准的技术要求。

9.6.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 鼓风机、空压机、钻孔机、切缝机、发电机、电焊机、混凝土拌和机、磨光机等设备工具；
- c) 其他辅助工具。

9.6.2 施工过程

9.6.2.1 破损修复

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对于检修道盖板缺失、损坏的，安排人员对检修道盖板进行预制更换；
- b) 对于细微刮擦处，使用水泥砂浆对外表面进行抹面修复；
- c) 对于外表面缺损严重的应将不实的混凝土凿除，用水冲刷干净湿透，然后支模用高一等级的细石混凝土补好，并加强养护。

9.6.3 施工检验

隧道人、车行横洞及检修道破损维修的检验应符合表59的规定。

表59 隧道人、车行横洞及检修道破损维修检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	表面平整，无裂纹等缺陷，修补处表面与原结构表面色泽应基本一致	目测观察

十 交安养护

10.1 标志标牌维修与更换

10.1.1 基础混凝土维修

10.1.1.1 施工准备

10.1.1.1.1 施工材料

混凝土（砂浆）、聚合物水泥混凝土（砂浆）、改性环氧混凝土（砂浆）、钢筋等混凝土缺陷修复材料应符合相关标准的技术要求。

10.1.1.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 空压机、高压射水枪、砼振动器、钢刷、破碎镐、电锤、冲击钻、电焊机等设备工具；
- c) 其它辅助工具。

10.1.1.2 施工过程

10.1.1.2.1 基础混凝土修补

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对松散、空洞、蜂窝等破损部位进行凿除，并使其露出坚实层，使用丙酮等对坚实层表面进行清洗，使其无明显油污、灰尘等附着物；

- b) 按照缺陷严重程度以及施工材料的不同，一般选用人工批嵌法或立模浇筑法进行混凝土破损部位修补：
 - 1) 人工批嵌法：按照材料用量和使用方法，使用混凝土缺陷修复材料对缺损部位进行修补；
 - 2) 立模浇筑法：浇筑时按照修补尺寸设置侧模，浇筑过程中应保证模板稳固；混凝土应按一定厚度、顺序和方向分层浇筑，应在下层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成上层混凝土；浇筑混凝土时，应采用振动器震实，无法使用振动器震实的部位，应采用人工捣固；混凝土的浇筑应连续进行；混凝土浇筑应保证不漏浆、浇筑密实。
- c) 按照现行相关规范或技术要求对混凝土进行养护。

10.1.1.2.2 新建基础混凝土

该施工要点应符合以下要求：

- a) 确定新建标志标牌类型和位置，对现场复核并进行精确放样；
- b) 对基础进行开挖，尽量保证开挖面垂直，对基底进行夯实并铺设碎石垫层，再安放钢筋笼；
- c) 固定模板，安装法兰盘，保证法兰盘盘面与水平面平行；
- d) 浇筑混凝土，采用振动器震实，振捣时应避免法兰盘、地脚螺栓的位置发生偏动；
- e) 按照现行相关规范或技术要求对基础混凝土进行养护，在其周边回填土方，保证基础混凝土周边间隙回填密实。

10.1.1.3 施工检验

基础混凝土维修的检验应符合表60的规定。

表60 基础混凝土维修检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	表面平整，无裂缝、起鼓、脱层等，修补处表面与原结构表面色泽应基本一致	目测观察

10.1.2 面板维修与更换

10.1.2.1 施工准备

10.1.2.1.1 施工材料

道路交通标志、标牌及螺栓等材料应符合GB 5768-2022等相关标准的技术要求。

10.1.2.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 登高设备、起重设备、电焊机、冲击钻、扳手、铁钳、螺丝刀等设备工具；
- c) 其它辅助工具。

10.1.2.2 施工过程

10.1.2.2.1 标志标牌维修

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对反光型标志板面尺寸进行测量，按照 GB/T 18833-2012、GB/T 23827-2009 等规范要求，在反光型标志板面上粘贴反光膜和黑膜（耐久性与反光膜相匹配）作为面膜，也可在反光膜上印刷油墨形成板面信息；对非反光型标志板面应采用各类户外耐候型涂料涂敷制作；
- b) 对标志板、标牌进行局部整平，表面应无明显凹痕或变形，标志板不平度不应大于 7mm/m。

10.1.2.2.2 标志标牌更换

该施工要点应符合以下要求：

- a) 拆除损坏标志标牌：使用扳手、铁钳等扭松螺丝，拆除损坏的交通标志标牌；
- b) 安装新的标志标牌：按照原位置，对新的标志标牌进行复位，穿上螺栓并拧上螺丝；使用水平尺等对标志标牌的倾斜度和方位角进行调整；对螺丝进行拧紧固定。

10.1.2.3 施工检验

面板维修与更换的检验应符合表61的规定。

表61 面板维修与更换检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	标志标牌安装位置准确，标志信息、角度符合技术要求，且安装牢固	目测观察

10.1.3 门架和立柱的防腐

10.1.3.1 施工准备

10.1.3.1.1 施工材料

涂料、稀释剂、固化剂、脱脂棉布、丙酮等材料应符合相关标准的技术要求。

10.1.3.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机或其他电源；
- b) 刮刀、钢丝刷、砂轮、刷子、辊筒、电动打磨设备等工具；
- c) 登高作业设备；
- d) 其他辅助工具。

10.1.3.2 施工过程

10.1.3.2.1 表面清理

该施工要点应符合以下要求：

- a) 对门架、立柱的铁锈等进行清理，使其露出金属光泽；
- b) 对门架、立柱的表面使用棉纱、砂布擦拭，使其表面无油污、尘土等杂物；
- c) 表面处理完成后，在 4h 内开始涂装施工，如表面有返锈现象，应重新除锈后施工；
- d) 做好施工防护措施，确保施工现场无抛洒物、无污染。

10.1.3.2.2 涂料配制

按照材料用量和使用方法，配制底漆、中间漆和面漆，并充分搅拌。

10.1.3.2.3 底漆涂装

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法均匀涂刷底漆于门架、立柱表面；
- b) 涂膜干燥后，使用饮用水或清洁剂清除涂层上的泥尘、油污等污染物；
- c) 如底漆太光滑影响中间漆的粘结强度，可对底漆进行打磨处理；
- d) 底漆干膜厚度应符合设计要求。

10.1.3.2.4 中间漆涂装

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法均匀涂刷中间漆于门架、立柱表面；
- b) 涂膜干燥后，使用饮用水或清洁剂清除涂层上的泥尘、油污等污染物；
- c) 如中间漆太光滑影响面漆的粘结强度，可对中间漆进行打磨处理；
- d) 中间漆干膜厚度应符合设计要求。

10.1.3.2.5 面漆涂装

该施工要点应符合以下要求：

- a) 按照材料用量和使用方法均匀涂刷面漆于门架、立柱表面；
- b) 面漆干膜厚度应符合设计要求；
- c) 如有反光膜，待面漆干后按原标准恢复。

10.1.3.3 施工检验

门架、立柱除锈防腐的检验应符合表62的规定。

表62 门架、立柱除锈防腐检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	光洁完整，无气泡、针孔、凹陷、麻点、流挂等现象，表面漆膜颜色均匀一致	目测观察

10.2 标线补划

10.2.1 施工准备

10.2.1.1 施工材料

热熔反光型标线涂料应符合JT/T 280-2022、GB/T 16311-2009、GB 2893-2008、GB 5768-2022等相关标准的技术要求；玻璃珠、下涂剂应符合相关标准的技术要求。

10.2.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 划线机、除线机、下涂剂喷涂机、热熔釜等设备工具；
- c) 其它辅助工具。

10.2.2 施工过程

10.2.2.1 旧标线清除

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用除线机等对旧标线进行清除；

b) 对路面进行清扫，使其表面清洁干燥，无明显松散颗粒、灰尘、油污等有害物质。

10.2.2.2 放线

该施工要点应符合以下要求：

- a) 标线翻新补划时，按照旧标线位置进行放线；
- b) 标线新增时，按设计图纸要求进行打点、放线，放线应平直、顺滑。

10.2.2.3 下涂剂喷涂

使用下涂剂喷涂机等对放线位置均匀喷涂下涂剂。

10.2.2.4 粘贴胶带

对标线的接头处或断开处粘贴胶带。

10.2.2.5 标线涂布

下涂剂干燥后，使用划线机等对放线位置均匀涂布热熔反光型标线涂料及玻璃珠，厚度应符合相关标准要求。

10.2.2.6 撕除胶带

对标线的接头处或断开处撕除胶带。

10.2.3 施工检验

标线补划的检验应符合表63的规定。

表63 标线补划检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	标线清晰、顺直、平滑、光洁、均匀，距 150 米内标线反光效果明显，厚度符合设计要求	目测观察（反光效果可根据沿线轮廓标间距等进行对比观察）

10.3 护栏（栏杆）维修与更换

10.3.1 施工准备

10.3.1.1 施工材料

波形梁护栏、立柱、柱帽、防阻块（托架）、横隔梁、螺栓等材料应符合GB/T 6728-2017、JT/T 281、JT/T 457等相关标准的技术要求。

10.3.1.2 施工设备

- a) 施工作业前应准备以下养护设备：
- b) 发电机组或其它电源；
- c) 护栏打拔机、气焊、气割、扳手、铁锹、扫把、标尺等设备工具；
- d) 其它辅助工具。

10.3.2 施工过程

10.3.2.1 拆除损坏的波形梁护栏板和立柱

使用护栏打拔机等对已损坏的波形梁护栏、防阻块（托架）、螺栓、立柱等部件进行拆除。

10.3.2.2 立柱安装

按照新立柱安装位置的不同，一般选用原位打入法、错位打入法两种方法，具体施工要点应符合以下要求：

- a) 原位打入法：原损坏立柱取出后，使用护栏打拔机在原立柱孔位置打入新立柱；
- b) 错位打入法：原损坏立柱难以取出时，根据原立柱位置及波形梁护栏调节板长度确定新立柱的位置，使用护栏打拔机在新立柱位置打入新立柱；
- c) 立柱安装的深度、高度、垂直度等应符合规范要求，立柱安装就位后，其水平方向和竖直方向应形成平顺的直线。

10.3.2.3 防阻块、托架或横隔梁安装

- a) 该施工要点应符合以下要求：
- b) 使用连接螺栓等对防阻块、托架、横隔梁进行固定；
- c) 使用扳手等对柱帽进行安装。

10.3.2.4 波形梁护栏板安装

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用拼接螺栓等对波形梁护栏进行拼接；
- b) 使用连接螺栓等将波形梁护栏固定于立柱或横隔梁上；
- c) 波形梁护栏拼接方向应与行车方向一致，并形成平顺的线形。

10.3.3 施工检验

护栏（栏杆）维修与更换的检验应符合表64的规定。

表64 护栏（栏杆）维修与更换检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		波形梁护栏板线形顺畅，无凹凸、起伏现象，整体结构牢固	目测观察
3	实测项目	△立柱埋深（mm）	不小于设计要求	卷尺，过程测量，每个维修段落抽检 10%且不少于 1 处

4		△横梁中心高度 (mm)	±20	卷尺, 每个维修段落抽检 10%且不少于1处
5		△立柱中距 (mm)	±50	卷尺, 每个维修段落抽检 10% 且不少于1处

10.4 隔离栅更换

10.4.1 施工准备

10.4.1.1 施工材料

隔离栅网片、隔离栅立柱、卡箍等安装配件、水泥、砂石料等材料应符合相关标准的技术要求。

10.4.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备:

- a) 发电机组或其它电源;
- b) 电焊机、拌和机、铁钳、铁锹、扳手等设备工具;
- c) 其它辅助工具。

10.4.2 施工过程

10.4.2.1 损坏隔离栅拆除

使用铁钳、扳手等对损坏隔离栅进行拆除。

10.4.2.2 基坑开挖

该施工要点应符合以下要求:

- a) 按照设计要求, 对基坑进行开挖;
- b) 使用铁锹等对基底、侧壁进行夯拍, 使其密实、平整, 侧壁竖直, 基槽方正。

10.4.2.3 立柱安装

该施工要点应符合以下要求:

- a) 在立柱原位置插入新立柱, 立柱线型、高度应与周围立柱一致;
- b) 按照现行相关规范或技术要求浇筑混凝土基础。

10.4.2.4 网片安装

该施工要点应符合以下要求:

- a) 待混凝土凝固后, 使用螺栓等对网片进行安装, 螺栓穿入方向应一致, 螺帽向外;
- b) 螺栓穿入后先全部拧上, 不拧紧;
- c) 确认网片不存在变形后再按安装方向逐一拧紧。

10.4.3 施工检验

隔离栅更换的检验应符合表65的规定。

表65 隔离栅更换检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	隔离栅下口与地面平齐，立柱纵向处于一条直线；柱顶平顺，无高低不平现象	目测观察

10.5 声屏障维修与更换

10.5.1 施工准备

10.5.1.1 施工材料

声屏障屏体、立柱、罩板、螺栓等应符合相关标准的技术要求。

10.5.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 电焊机、手枪钻、扳手等设备工具；
- c) 小型汽车吊。

10.5.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 确定维修范围，拆除受损的声屏障屏体、立柱等；
- b) 对声屏障的纵向、横向中心线进行复核测量；
- c) 安装立柱，立柱锚固螺栓应与法兰盘安装紧密；
- d) 安装声屏障下罩板，将声屏障屏体吊装至立柱安装间隙中进行固定；
- e) 使用橡胶密封条粘接牢固、无外露，再安装声屏障上罩板，保证屏体贴合紧密，无明显缝隙。

10.5.3 施工检验

表66 声屏障维修与更换检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		声屏障各部件连接牢固紧密，外观平整、边角顺直，端面与原声屏障搭接协调	目测观察
3	实测项目	主体结构垂直度 (mm)	≤3	尺量，每3处测量1次

10.6 收费岛相关土建设施维修

10.6.1 施工准备

10.6.1.1 施工材料

混凝土、水泥砂浆、防水腻子、标线漆、稀释剂、钢管等应符合相关标准的技术要求。

10.6.1.2 施工设备

施工作业前应准备以下养护设备：

- a) 发电机组或其它电源；
- b) 切割机、电镐、锹、模板、平板振动器、抹子等；
- c) 滚筒、刷子等。

10.6.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 收费岛防撞柱维修：使用电镐破除防撞柱周边的混凝土，拆除受损的防撞柱，在预先埋设好的钢套管内固定安装新防撞柱，进行现浇混凝土封闭，在防撞柱上刷黄黑相间或红白相间的标线漆，间隔 15cm~20cm；
- b) 收费岛头油漆涂刷修复：清除收费岛原表面的灰尘等污垢，打磨基层，修整表面毛刺、裂缝等缺陷，在表面涂抹 2 遍防水腻子，待晾干后采用斜线方式涂刷黄黑相间的标线漆，保证黄黑油漆之间界限分明、线形整齐；
- c) 收费岛头混凝土修复：对收费岛体混凝土擦伤部位，采用水泥净浆抹面进行修复；对收费岛体混凝土缺损部位，对其进行凿毛加湿，支撑固定模板，使用细石混凝土修补并洒水养护。

10.6.3 施工检验

表67 收费岛相关土建设施维修检验项目

项次	检验项目		规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料		性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定		防撞柱维修：柱顶平顺，无高低不平现象 岛头油漆涂刷修复：表面平整，无漏涂、流挂、气泡等 岛头混凝土修复：表面密实平整，无裂缝，与原混凝土结构搭接协调	目测观察
3	实测项目	防撞柱埋深	符合设计要求	卷尺测量，全数检查

十一 绿化养护

11.1 浇水与排涝

11.1.1 施工准备

11.1.1.1 施工环境

绿化养护作业环境应符合以下要求：

- a) 浇水：植物出现旱情应及时浇水；夏季应避免高温时段作业，冬季宜在气温较高时段作业，且最低气温应不低于 5℃；
- b) 排涝：排涝作业应在发生水涝情况后及时进行。

11.1.1.2 施工材料

满足灌溉条件用水。

11.1.1.3 施工设备

洒水车（配导向箭头）、水泵等。

11.1.2 施工过程

11.1.2.1 浇水

该施工要点应符合以下要求：

- a) 使用水车、水泵等对植物进行浇水时，应缓流浇灌，保证一次浇透（特别是春、夏季节）；对中分带低速浇水时，应按照 JTG H30-2015 等规范执行；
- b) 植物浇水宜按照以下顺序进行：
 - 1) 位置：中分带、路侧、站区服务区、互通区；
 - 2) 苗木：灌木、小乔木、乔木；宽子叶植物、窄子叶植物、针叶类植物。

11.1.2.2 排涝

该施工要点应符合以下要求：

- a) 可采用疏通原有排水系统、水泵排水、开挖引水渠等方式，尽早将水排出，保证植物正常生长；
- b) 发现倾斜、倒伏的树木，及时扶正；
- c) 绿地积水不得超过 24 小时，宿根花卉区域积水不得超过 12 小时。

11.1.3 施工检验

浇水与排涝作业的检验应符合表68的规定。

表68 浇水与排涝检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	水	PH 值 5.5~8.5	现场抽检

2	外观鉴定	通过观察宽子叶植物判断植物是否缺水	目测观察
---	------	-------------------	------

11.2 修剪

11.2.1 施工准备

11.2.1.1 施工环境与频次

绿化养护作业环境应符合以下要求：

- a) 绿篱、色块、球类等宜在每年4月底、9月底各完成一次修剪，全年修剪2次~4次；
- b) 草坪应在每年4月初至11月初进行修剪，全年修剪不少于6次；
- c) 花灌木应在花期后进行修剪；
- d) 观叶类植物应在落叶后进行疏枝、短截；早春时，对紫薇、木槿、石榴等植物可疏嫩枝；
- e) 宿根花卉应在冬季至春季发芽前清除枯死部分。

11.2.1.2 施工设备

修枝剪、高枝剪、绿篱机、割灌机、草坪机、油锯、森林灭火器等。

11.2.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 中分带修剪：中分带防眩树木生长高度应控制在1.5m~1.7m，超过时应及时修剪；中分带开口岛头、平交口等部位应按设计高度和视距要求进行修剪；
- b) 乔木修剪：修剪时应保护主杆，主要修剪内膛枝、徒长枝、病虫枝、交叉枝、下垂枝、扭伤枝及枯枝烂头，保持树冠的透风性和冠幅的均匀性；
- c) 花灌木修剪：按照“先上后下、先内后外、去弱留强、去老留新”原则进行修剪，有利于短枝和花芽的形成；
- d) 绿篱修剪：应促进其分枝，保持全株枝叶丰满，也可作整形修剪，线条整齐，特殊造型的绿篱应逐步修剪成形；中分带绿篱侧面不宜过度修剪；
- e) 攀援类植物修剪：对多年生攀援植物应清除枯枝，剪除老弱藤蔓；
- f) 草坪修剪：在生长季节应按三分之一原则适时进行修剪，修剪后高度冷季型草坪宜控制在60mm~80mm（夏季宜控制在80mm~100mm），暖季型草坪宜为40mm~50mm；修剪要平整、均匀，边角无遗留；
- g) 遮挡标志牌植物修剪：对植物遮挡标志牌的部分进行修剪，保证行车道至标志牌行车方向200米内无视线遮挡。

11.2.3 施工检验

修剪作业的检验应符合表69的规定。

表69 修剪检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	外观鉴定	轮廓清晰、线条整齐、顶面平整、高度一致，标志牌无视线遮挡	目测观察

11.3 施肥

11.3.1 施工准备

11.3.1.1 施工环境

施肥作业宜在春季、冬季进行，生长季节作业以阴天、小雨天为宜。

11.3.1.2 施工材料

有机肥、复合化肥、水等应符合相关标准的技术要求。

11.3.1.3 施工设备

打药机、铁锹、打孔器等。

11.3.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 树木休眠期和种植前，可施基肥，生长期可按植株的生长势施追肥；花灌木应在开花前、开花后进行施肥；
- b) 施肥量根据不同树种、树龄、生长势和土壤理化性质而定；
- c) 树木施肥应先挖好施肥环沟，其外径与冠幅相适应；除根外施肥外，肥料不得触及树叶；
- d) 绿地应以施有机肥为主，有机肥应腐熟后施用；微量元素和根外施肥，宜使用复合肥料和长效缓释肥料。

11.3.3 施工检验

施肥作业的检验应符合表70的规定。

表70 施肥检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定（施肥方法）	肥料用量合理，撒施均匀，符合规范要求	目测观察

11.4 除杂

11.4.1 施工准备

11.4.1.1 施工环境

除杂作业宜在4月至11月进行。

11.4.1.2 施工材料

除草剂等应符合相关标准的技术要求。

11.4.1.3 施工设备

割灌机、打药机、森林灭火器等。

11.4.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 人工拔草：在杂草结籽前应及时将草连根拔除，主要适用于站区、服务区、中分带绿篱等；
- b) 机械除草：使用割灌机等对杂草进行修剪；
- c) 药剂除草：使用化学药剂除草前应先进行实验，试验效果满足要求再进行药剂除草，保证绿化和人、畜安全。

11.4.3 施工检验

除杂作业的检验应符合表71的规定。

表71 除杂检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	绿化区域无明显杂草及遗留垃圾	目测观察

11.5 病虫害防治

11.5.1 施工准备

11.5.1.1 施工环境

宜在晴天、无露水时进行作业。

11.5.1.2 施工材料

杀虫剂、杀菌剂、水等应符合相关标准的技术要求。

11.5.1.3 施工设备

打药机、水桶等。

11.5.2 施工过程

病虫害防治应按照“预防为主，综合防治”的原则，根据各种植物的生长特性，及时进行防治作业。病虫害防治主要包括化学防治、物理防治和生物防治，其中化学防治的施工要点应符合以下要求：

- a) 对症下药：按照防治对象的性质，选择适宜的药剂；
- b) 适时有药：做好预防工作，发现病虫害治早治小；
- c) 合理药量：按照药品说明书和病虫害的危害程度使用药剂；

- d) 交替用药：应交替使用几种不同类型药品；
- e) 枯枝、病枝修剪：病害防治对枯枝、病枝应及时修剪，并清除绿地范围并销毁。

11.5.3 施工检验

病虫害防治作业的检验应符合表72的规定。

表72 病虫害防治检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定（防治方法）	防治方法得当，药剂用量合理，符合规范要求	目测观察

11.6 刷白

11.6.1 施工准备

11.6.1.1 施工环境

应在冬季进行刷白作业，避开雨天、雾天、晨露等天气。

11.6.1.2 施工材料

生石灰、硫酸铜、水等应符合相关标准的技术要求。

11.6.1.3 施工设备

塑料桶、刷子等。

11.6.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 清除脱落树皮；
- b) 按照材料用量要求，配置刷白剂，可少量添加粘着剂；
- c) 对树干基部进行刷白，高度一般为1m~1.5m；边坡上树木以土路肩为基准可适当提高刷白高度，保证与土路肩平行。

11.6.3 施工检验

刷白作业的检验应符合表73的规定。

表73 刷白检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	性能及技术参数均应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	刷白均匀、无漏刷、无明显脱落，同一路段、区域刷白高度一致	目测观察

3	实测项目	刷白高度 (m)	1~1.5	卷尺, 抽检 5%
---	------	-------------	-------	-----------

11.7 补植

11.7.1 施工准备

11.7.1.1 施工环境

宜选择早春和晚秋进行补植, 中分带补植宜选择晚秋补植。

11.7.1.2 施工材料

苗木的品种、规格宜与原栽植苗木品种一致, 符合相关标准的技术要求。

11.7.1.3 施工设备

运输车辆、水车、吊车、水泵等。

11.7.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求:

- a) 修整种植穴, 使其满足根系要求;
- b) 种植植物应符合以下要求:
 - 1) 裸根树木: 应对种植穴底进行填土, 呈半圆土堆; 置入树木, 填土至 1/3 时, 应轻提树干使根系舒展, 使其充分接触土壤, 随填土分层踏实;
 - 2) 带土球树木: 应踏实穴底土层, 将树木置入种植穴, 填土夯实, 填夯时不得将土球破坏;
 - 3) 群植绿篱色块组: 应由中心向外顺序退植; 坡式种植时, 应由上向下种植; 大色块不同色彩丛植时, 宜分区分块种植。
- c) 种植后应在略大于栽植坑直径的周围, 筑成高 0.1m~0.15m 的灌水土堰, 土堰应筑实不得漏水; 坡地可采用鱼鳞穴式种植;
- d) 新植树木应在当日浇透第一遍水, 以后应根据当地情况及时补水;
- e) 种植胸径 50mm 以上的乔木时, 应设支柱固定, 支柱应牢固, 绑扎树木处应夹垫物, 绑扎后的树干应保持直立。

11.7.3 施工检验

补植作业的检验应符合表74的规定。

表74 补植检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	带土球苗木土球完好, 为苗木胸径的 6~8 倍; 苗木的高度、胸径、冠幅等技术参数应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验; 外地采购苗木应提供苗木检疫证明

2	外观鉴定	树形优美，苗木长势良好	目测观察
---	------	-------------	------

十二 房建养护

12.1 砖砌体

12.1.1 施工准备

12.1.1.1 施工材料

砖、水泥、砂、水等应符合相关标准的技术要求。

12.1.1.2 施工设备

运输车、小型搅拌机、砂浆抹子等。

12.1.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 砌砖前，砖应提前浇水湿润。
- b) 砌体上下错缝；垛无包心砌法；每间无 4 皮砖的通缝。
- c) 砖砌体接槎处，灰浆要密实缝，砖缝平直，每处接槎部位水平灰缝厚度小于 5mm 或透亮的缺陷不超过 5 个。
- d) 预埋拉结筋的数量、长度均符合设计要求和施工规范的规定，留置间距偏差不超过一皮砖。
- e) 构造柱留置位置正确，大马牙槎先退后进；上下顺直；残留砂浆清理干净。

12.1.3 施工检验

砖砌体作业的检验应符合表75的规定。

表75 砖砌体检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差		检验方法
1	施工材料	砖和砂浆的强度等级应符合设计和相关规范的要求		查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	砂浆饱满		目测观察
3	实测项目	轴线位置偏移 (mm)	±10	用经纬仪和尺检查或用其他测量仪器检查
4		垂直度 (mm)	±20	用经纬仪、吊线和尺检查，或用其他测量仪器检查

12.2 抹灰

12.2.1 施工准备

12.2.1.1 施工材料

水泥、砂、水等应符合相关标准的技术要求。

12.2.1.2 施工设备

运输车、小型搅拌机、砂浆抹子等。

12.2.2 施工过程

该施工要点应符合以下要求：

- a) 提前一天喷水润湿墙面，施工当天再进行一次喷水润湿墙面。
- b) 墙体表面的灰尘、污垢和油渍等应清除干净，并洒水湿润。
- c) 刷素水泥浆一道，紧跟用水泥砂浆分层补平。
- d) 表面要求压光，洁净、颜色均匀、线角平直、清晰美观、无抹纹，不能有砂粒外露、表面粗糙现象。
- e) 施工完成后，地面、踢脚及管道背后应及时清理干净。

12.2.3 施工检验

抹灰作业的检验应符合表76的规定。

表76 抹灰检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	水泥、砂浆的强度等级应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	表面要求压光，洁净、颜色均匀、线角平直、清晰美观、无抹纹，不能有砂粒外露、表面粗糙现象	目测观察

12.3 腻子

12.3.1 施工准备

12.3.1.1 施工材料

腻子等应符合相关标准的技术要求。

12.3.1.2 施工设备

灰桶、腻子抹子等。

12.3.2 施工过程

12.3.2.1 基层处理

对基层表面进行作业前的验收，表面须洁净坚固，砂浆基层，要仔细检查是否存在空鼓及裂缝现象，然后用水泥石灰膏砂浆分遍抹平。

12.3.2.2 修补腻子

用石膏腻子将墙面、门窗口角等破损处、麻面、风裂、接槎缝隙等分别找平补好。干燥后用砂纸将凸出处磨平；

- a) 第一遍满刮腻子：第一遍腻子用胶皮刮板横向满刮，一刮板紧接一刮板，接头处不得留槎，每一刮板最后收头时，要注意收的干净利落，并且将阴阳角处修整方正；第一遍满刮腻子干燥后，用砂纸将腻子残渣、斑迹等打磨平、磨光，然后将墙面清扫干净，待腻子干燥后个别地方在修补腻子，个别大的孔洞可复补腻子，彻底干透后，用1号砂纸打磨平整，清扫干净；
- b) 第二遍满刮腻子：第二遍腻子用胶皮刮板竖向满刮，修整墙面的垂直度和平整度。
- c) 第二遍满刮腻子干燥后，用1号砂纸磨将浮腻子及斑迹磨平磨光，再将墙面扫干净；
- d) 第三遍满刮腻子：第三遍腻子大面积用钢片刮板满刮腻子，小面积用开刀（刮刀）刮，阴角要直，阳角要方，墙面、顶棚要刮平刮光。
- e) 预埋拉结筋的数量、长度均符合设计要求和施工规范的规定，留置间距偏差不超过一皮砖。
- f) 构造柱留置位置正确，大马牙槎先退后进；上下顺直；残留砂浆清理干净。

12.3.3 施工检验

腻子作业的检验应符合表77的规定。

表77 腻子检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	腻子应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	表面要求压光，洁净、颜色均匀、线角平直、清晰美观、无抹纹，不能有砂粒外露、表面粗糙现象	目测观察

12.4 屋顶防水

12.4.1 施工准备

12.4.1.1 基层清理

凿除清理原有防水层。

12.4.1.2 施工材料

涂料、卷材、砂浆等应符合相关标准的技术要求。

12.4.1.3 施工设备

吊车、运输车、卷材加热设备、砂浆抹子、涂料刷子等。

12.4.2 施工过程

12.4.2.1 基层处理

基层清理干净后，用防水卷材配套基层处理剂涂刷于基层上，晾放至指触不粘（不粘脚）。

12.4.2.2 节点加强处理

节点部位按规范或设计要求进行防水加强处理。

12.4.2.3 确定铺贴卷材基准线

据现场实际情况，安排好铺贴顺序及方向，宜在基层上弹线，以便第一幅卷材定位准确。

12.4.2.4 铺设防水卷材

将卷材粘结面对准基准线平铺在基面上，从一端将隔离纸从背面揭起，两人拉住揭下的隔离纸均匀用力向后（或由上而下）拉，慢慢将整幅长的隔离纸全部拉出，同时将揭掉隔离纸的部分粘贴在基层上。在拉铺卷材时，应随时注意与基准线对齐，速度不宜过快，以免出现偏差难以纠正。卷材粘贴时，不得用力拉伸。卷材粘贴后，随即用胶辊（或刮板）用力向前、向外侧滚（赶）压，排出空气，使之牢固粘贴在基层上。搭接铺贴下一幅卷材时，将位于下层的卷材搭接部位的透明隔离膜揭起，将上层卷材平服粘贴在下层卷材上，卷材搭接宽度不小于60mm。

12.4.2.5 节点密封

相对薄弱的部位（即卷材收头部位、卷材剪裁较多的异形部位等）应采用专用密封膏密封。

12.4.3 施工检验

屋顶防水作业的检验应符合表78的规定。

表78 屋顶防水检验项目

项次	检验项目	规定值或允许偏差	检验方法
1	施工材料	涂料、卷材、砂浆应符合设计和相关规范的要求	查看质保书或对施工材料进行检验
2	外观鉴定	基面要坚实、平整、清洁、干燥，无疏松麻面、无浮杂污物；阴阳角做成顺直的圆弧形	目测观察