

ICS

点击此处添加中国标准文献分类号

DB31

上海市地方标准

DB 31/T489—

# 公路养护技术规范

Technical code for maintenance of highway

XXXX – XX – XX 发布

2023 – – 实施

上海市质量技术监督局 发布



目 录

前 言 ..... IV

引 言 ..... V

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 2

3 术语和定义 ..... 4

4 总则 ..... 6

    4.1 养护目的 ..... 6

    4.2 养护对象 ..... 6

    4.3 基本要求 ..... 6

    4.4 技术方针 ..... 6

    4.5 交通与环境保护 ..... 6

5 养护分类、等级及养护标准规定值 ..... 7

    5.1 一般规定 ..... 7

    5.2 日常养护 ..... 7

    5.3 养护工程 ..... 7

    5.4 养护等级 ..... 7

    5.5 养护标准规定值 ..... 8

6 检查和评定 ..... 10

    6.1 一般规定 ..... 10

    6.2 日常巡查 ..... 10

    6.3 经常检查 ..... 10

    6.4 定期检查 ..... 11

    6.5 特殊检查 ..... 11

    6.6 长期监测 ..... 12

    6.7 技术状况评定 ..... 12

7 养护决策定 ..... 13

    7.1 一般规定 ..... 13

    7.2 公路基础数据与技术状况调查 ..... 13

    7.3 公路技术状况分析 ..... 13

    7.4 公路养护决策分析 ..... 14

8 路基养护 ..... 15

    8.1 一般规定 ..... 15

    8.2 路基 ..... 15

    8.3 路肩与边坡 ..... 16

    8.4 边沟、排水沟、截水沟 ..... 17

    8.5 挡土墙 ..... 17

9 路面养护 ..... 20

9.1 一般规定 .....	20
9.2 路面基层养护 .....	20
9.3 沥青路面养护 .....	22
9.4 水泥混凝土路面养护 .....	24
9.5 人行道路面养护 .....	26
9.6 路面掘路修复 .....	27
9.7 旧料利用 .....	27
10 桥涵养护 .....	29
10.1 一般规定 .....	29
10.2 桥面系及附属设施 .....	29
10.3 桥梁上部结构 .....	30
10.4 支座 .....	33
10.5 桥梁下部结构 .....	34
10.6 超重车辆过桥 .....	35
10.7 涵洞 .....	35
11 隧道养护 .....	37
11.1 一般规定 .....	37
11.2 主体结构 .....	37
11.3 附属设施 .....	38
11.4 防渗堵漏 .....	39
12 路线交叉养护 .....	41
12.1 一般规定 .....	41
12.2 公路与公路平面交叉 .....	41
12.3 公路与公路立体交叉 .....	41
12.4 其他交叉 .....	42
13 交通工程及沿线设施养护 .....	43
13.1 一般规定 .....	43
13.2 交通标志 .....	43
13.3 交通标线 .....	44
13.4 防护设施 .....	45
13.5 隔离栅和防落网 .....	47
13.6 防眩板 .....	48
13.7 声屏障 .....	49
13.8 排水设施 .....	49
13.9 服务与管理设施 .....	51
14 绿化养护及环境保护 .....	54
14.1 一般规定 .....	54
14.2 绿化养护 .....	54
14.3 环境保护 .....	56
15 养护作业安全 .....	57
15.1 一般规定 .....	57
15.2 作业控制区 .....	57

15.3 安全设施布置 ..... 57

15.4 特殊路段及特殊气象条件下养护作业安全 ..... 58

16 灾害防治及突发事件处理 ..... 60

16.1 一般规定 ..... 60

16.2 灾害防治 ..... 60

16.3 突发事件处置 ..... 61

17 技术管理 ..... 62

17.1 一般规定 ..... 62

17.2 档案管理 ..... 62

17.3 数据管理 ..... 62

17.4 数字化系统管理 ..... 63

## 前 言

本规范按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本规范主要根据JTG H10《公路养护技术规范》、JTG 5210《公路技术状况评定标准》、JTG5142《公路沥青路面养护技术规范》、JTG 5120《公路桥涵养护规范》、《公路养护工程管理办法》（交公路发[2018]33号文）等行业标准和文件的相关规定，结合上海公路养护的实际情况编写。

术语定义主要针对专业用语进行解释和说明。

本规范由上海市道路运输管理局提出，由上海市交通委归口。

本规范主要起草单位：上海市道路运输管理局、上海市道路运输事业发展中心、上海市城市运营（集团）有限公司

本规范参加起草单位：上海浦江桥隧运营管理有限公司、上海城建职业学院、上海箴欣道路工程设计咨询有限公司、上海市浦东新区道路运输事业发展中心、上海市奉贤区交通建设管理中心、上海市宝山区交通建设管理中心。

本规范主要起草人：

本规范参加起草人：

本规范及其所替代规范的历次版本发布情况为：

——2010年首次发布为DB31/T489-2010

——本次为第一次修订

## 引 言

上海城市化快发展，公路面临交通流量大、重载比例高、交通流复杂等问题，新的发展形势对上海公路养护提出了更高的标准。为了适应上海公路新的发展形势，切实加强公路养护管理，指导和规范本市公路养护工作，提高公路养护质量，统一技术标准，充分发挥公路设施的使用功能和服务功能，根据《中华人民共和国公路法》、《上海市公路管理条例》、《公路养护工程管理办法》（交公路发[2018]33号文）、JTG H10《公路养护技术规范》、JTG 5210《公路技术状况评定标准》、JTG5142《公路沥青路面养护技术规范》及JTG 5120《公路桥涵养护规范》等有关法律、法规、规章、行业标准，结合上海公路养护工作实践，修订了适合上海的公路养护技术规范文件。

本规范遵循“突出重点、创新引领、注重时效”的原则，构建系统、全面的公路养护标准体系，促进公路养护管理高质量发展，提升路网的服务功能和水平，从而更好地服务市民，服务上海城市建设和发展，服务加快交通强国建设。

# 公路养护技术规范

## 1 范围

本标准规定了公路养护分类和内容、检查和评定、养护决策、路基养护、路面养护、桥涵养护、隧道养护、路线交叉养护、交通工程及附属设施养护、绿化养护及环境保护、养护作业安全、灾害防治及突发事件处理、技术管理等要求。

本标准适用于本市各级公路的养护，不包括机电设施养护。大型桥梁、隧道及特殊桥梁按相关标准执行。



## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修订单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用本标准；凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 50982	建筑与桥梁结构监测技术规范
GB 50208	地下防水工程施工质量验收规范
GB5768.4	道路交通和标线第4部分：作业区
GB/T 18833	公路交通标志反光膜
GB/T 19813	太阳能突起路标
GB/T 23827	道路交通标志板及支撑件
GB/T 24717	道路预成型标线带
GB/T 24722	路面标线用玻璃珠
GB/T 24725	突起路标
GB/T 24970	轮廓标
JTG B01	公路工程技术标准
JTG B05-01	公路护栏安全性能评价标准
JTG D82	公路交通标志和标线设置手册
JTG F41	公路沥青路面再生技术规范
JTG F80/1	公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程
JTG F90	公路工程施工安全技术规范
JTG H10	公路养护技术规范
JTG H30	公路养护安全作业规程
JTG 5120	公路桥涵养护规范
JTG 5142	公路沥青路面养护技术规范
JTG 5210	公路技术状况评定标准
JTG/T F20	公路路面基层施工技术细则
JTG/T H21	公路桥梁技术状况评定标准
JTG/T 437	城市地下损坏体综合探测与风险评估技术标准
JTG/T 5142-01	公路沥青路面预防养护技术规范
JTG/T 5421	公路沥青路面养护设计规范
JTJ 002	公路工程名词术语
JTJ 073.1	公路水泥混凝土路面养护技术规范
JTJ H12	公路隧道养护技术规范
JTJ T212	地下工程渗漏治理技术规程
JT/T 132	公路数据库编目编码规则
JT/T 203	公路水泥混凝土路面接缝材料
JT/T 280	路面标线涂料
JT/T 281	高速公路波形梁钢护栏
JT/T 457-2	公路三波形梁钢护栏
JT/T 697.1	交通信息基础数据元第1部分：总则
JT/T 697.2	交通信息基础数据元 第2部分：公路信息基础数据元

JT/T 1037	公路桥梁结构监测技术规范
CJJ 36	城镇道路养护技术规范
CJJ 99	城市桥梁养护技术规范
CJJ 181	城镇排水管道检测与技术评估技术规程
CJJ/T 108	城市道路除雪作业技术规程
CJJ/T 236	垂直绿化工程技术规程
DB31/T48	公路路面养护技术规范
DB31/T678	城市高架道路养护技术规程
DG/TJ08-19	园林绿化养护技术规程
DG/TJ08-35	绿化植物保护技术规程
DG/TJ08-67	园林绿化草坪建植和养护技术规程
DG/TJ08-75	立体绿化技术规程
DG/TJ08-92	城市道路养护技术规程
DG/TJ08-702	园林绿化养护技术等级标准
DG/TJ08-2067	农村公路建设与养护技术标准
DG/TJ08-2095	公路技术状况评定规程
DG/TJ08-2096	生态公益林养护技术规程
DG/TJ08-2105	行道树栽植与养护技术标准
DG/TJ08-2144	公路养护工程质量检验评定标准（土建工程）
DG/TJ08-2145	城市桥梁养护技术规程
DG/TJ08-2157	排水性沥青路面养护技术规程
DG/TJ08-2167	公路绿化建设与养护技术标准
DG/TJ08-2175	隧道养护技术规程
DG/TJ08-2176	沥青路面预防性养护工程技术规程
DG/TJ08-2183	城市道路养护维修作业安全技术规程
DG/TJ08-2240	道路注浆加固技术规程
DG/TJ08-2256	城市道路交通标志、标线、信号设施养护技术标准
DG/TJ08-2257	城市道路掘路修复技术规程
DG/TJ08-2269A	公路指路标志设置标准
DG/TJ08-2274	城镇化地区公路工程技术标准

### 3 术语和定义

#### 3.1

##### **日常养护** daily maintenance

对管养范围内公路基础设施进行日常巡查、保养、日常维修和养护系统管理等工作。

#### 3.2

##### **养护工程** maintenance works

在一段时间内集中实施并按照项目进行管理的公路养护作业,不包括日常养护和公路改扩建工作。

#### 3.3

##### **预防养护** preventive maintenance

公路基础设施尚未发生损坏、有轻微损坏或损坏迹象时,为预防损坏的发生或延缓损坏的发展或恢复其服务功能而采取的主动养护措施。

#### 3.4

##### **修复养护** repair maintenance

当公路基础设施局部出现明显损坏,或局部丧失服务功能时,为恢复良好技术状况而进行的功能性、结构性修复或定期更换。包括大修、中修、小修。

#### 3.5

##### **专项养护** special maintenance

为恢复、保持或提升公路基础设施服务功能而集中实施的完善增设、加固改造、拆除重建或灾后恢复重建等工程。

#### 3.6

##### **应急养护** emergency maintenance

当公路基础设施因突发自然灾害和事故灾难等造成损毁或引发重大安全隐患时,为较快恢复公路安全通行能力而实施的应急性抢通、保通、抢修。

#### 3.7

##### **养护标准规定值** standard values for maintenance requirements

用于划分养护类型的各类公路设施技术状况的最低要求。

#### 3.8

##### **长期监测** long-term monitoring

对公路基础设施结构状况、地质灾害、气象灾害和自然环境等相关参数,在较长时间内火灾公路全生命周期内连续、频繁进行的检测和监控。

#### 3.9

##### **养护决策** maintenance decisions

管理者围绕养护目标,应用科学的分析手段与方法,按照一定的工作程序进行分析比选,制定公路中长期养护规划、养护工程项目库和年度养护计划的活动。

#### 3.10

##### **养护需求分析** maintenance requirement analysis

不考虑资金约束条件下,基于设定的养护目标,筛选路网中客观存在的养护工程项目的分析过程。

#### 3.11

##### **长期养护作业** long-term maintenance operations

定点作业时间大于24h的各类养护作业。

#### 3.12

**短期养护作业 short-term maintenance operations**

定点作业时间大于4h且小于或等于24h的各类养护作业。

3.13

**临时养护作业 temporary maintenance operations**

定点作业时间大于30min且小于或等于4h的各类养护作业。

3.14

**移动养护作业 mobile maintenance operations**

连续移动或停留时间不超过30min的动态养护作业。移动养护作业分为机械移动养护作业和人工移动养护作业。

3.15

**隧道安全保护区 tunnel safety protection zone**

为防止周边施工作业对隧道的结构安全造成影响，在隧道周边一定范围内划定的水域或陆域。

## 4 总则

### 4.1 养护目的

公路养护应维持基础设施的技术状况、服务功能、安全水平和应急保障能力，贯彻预防为主，防治结合的方针，延长公路使用寿命。

### 4.2 养护对象

公路养护对象应包括规划红线范围内的路基、路面、桥涵、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施、绿化和环保等基础设施。

### 4.3 基本要求

公路养护应贯彻“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，按科学决策的工作制度与方法，采取全寿命周期养护理念，选用技术、经济合理的公路养护方案，使公路设施处于良好技术状况。

### 4.4 技术方针

公路养护应积极采用新技术、新材料、新设备和新工艺，采用信息化、智能化手段，不断推进公路养护决策智慧化、管理精细化、运行快速化、设施品质化，提高公路的养护和管理水平，提高公路交通服务品质。

### 4.5 交通与环境保护

公路养护应注重安全文明施工，应严格执行技术规程和安全操作规程，树立高度的交通服务意识和安全意识；公路养护应注重资源节约和保护环境，积极推广应用节能环保养护技术，提高再生利用、资源节约养护水平。

## 5 养护分类、等级及养护标准规定值

### 5.1 一般规定

- 5.1.1 公路养护按作业性质可分为日常养护和养护工程。
- 5.1.2 公路养护应按所处区域、公路技术等级及相关技术要求分类分级进行养护。
- 5.1.3 公路养护应保持各项基础设施处于良好技术状况。各类公路设施养护应符合各类设施养护标准规定值的要求。

### 5.2 日常养护

- 5.2.1 日常养护包括日常巡查、日常保养和日常维修，宜纳入数字化管理系统。
- 5.2.2 在公路全长范围内，应全年度对各项基础设施进行日常巡查和日常保养。
- 5.2.3 当公路基础设施出现局部轻微损坏时，应予以修复。修复时限应符合下列规定：
  - 涉及危及安全的损坏，应限时修复；
  - 可能迅速发展的损坏，应限期修复；
  - 对安全无明显影响且发展缓慢的损坏，可选择适宜施工的季节限期修复。
- 5.2.4 数字化管理系统应包括对公路养护的运行管理和维护，实时录入动态数据，监控基础设施运行状况，定期进行数据分析，为养护决策提供依据。

### 5.3 养护工程

- 5.3.1 应根据公路技术状况评定结果，实施预防养护、修复养护等养护工程。
- 5.3.2 当公路基础设施尚未发生损坏但为预防损坏的发生，或有轻微损坏和损坏迹象时，在满足养护标准规定值的条件下，应适时实施预防养护。
- 5.3.3 当公路基础设施局部出现明显损坏，或局部丧失服务功能时，应实施修复养护工程。
- 5.3.4 当出现下列情况时，应实施完善增设、加固改造或拆除重建等专项养护工程：
  - a) 公路整段出现大范围损坏或桥涵隧道等构造物出现结构性较大损坏，不能满足养护标准规定值时；
  - b) 局部路段、路线交叉或构造物通行能力和抗灾能力明显不足时；
  - c) 基础设施或路段安全风险达到四级，须进行灾害治理时；
  - d) 因自然灾害和事故灾难等引发突发性损毁经抢修、抢通后，需恢复重建时。
- 5.3.5 当公路基础设施因突发自然灾害和事故灾难等造成损毁或引发重大安全隐患时，应及时实施应急养护进行抢通、抢修和保通。抢修后尚未达到损毁前的技术状况时，应进一步实施专项养护工程恢复重建。应急养护可根据应急处置工作需要，直接委托具备相应能力的专业队伍实施。
- 5.3.6 修复养护和专项养护工程应及时实施并限期完成，对发展缓慢的损坏，可选择适宜施工的季节实施，实施前应采取相应的交通管制措施。
- 5.3.7 养护工程应当按照前期工作、计划编制、工程设计、工程施工、工程验收等程序组织实施，应急养护除外。
- 5.3.8 养护工程应按《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》JTG 5220 与《公路养护工程质量检验评定标准（土建工程）》DG/TJ 08-2144 的相关规定进行质量检验评定。

### 5.4 养护等级

- 5.4.1 根据公路所处区域、道路等级以及在路网中的地位和重要性，将公路路基、路面、交通工程及沿线设施分等级进行养护。其中高速公路宜分为Ⅰ级、Ⅱ级；普通公路宜分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级。

5.4.2 公路桥梁养护等级可分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级，分级标准应符合表1的规定。特别重要或技术状况等级为4类的桥梁应采用Ⅰ级；技术状况等级为3类的大、中、小桥应提高一级。

表1 公路桥梁养护等级分级表

桥梁规模	特大桥	大桥	中、小桥
高速公路、一、二级公路	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
三、四级公路	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级

5.4.3 根据公路等级、隧道长度和交通量大小，公路隧道养护可分为三个等级，分级标准宜按表2执行。

表2 公路隧道养护等级分级表

隧道长度 (m)			L>3000	3000≥L>1000	1000≥L>500	≤500
高速公路、 一级公路	每车道年平均 日交通量 [pcu/(d.ln)]	≥10001	一级	一级	一级	二级
		5001-10000	一级	一级	二级	二级
		≤5000	一级	二级	二级	三级
二、三、四 级公路	双向年平均 日交通量 (pcu/d)	≥10001	一级	二级	二级	三级
		5001-10000	二级	二级	三级	三级
		≤5000	二级	三级	三级	三级

## 5.5 养护标准规定值

5.5.1 当公路的各项技术状况指标因使用过程中的自然衰减或遭受外力破坏而不符合养护标准规定值时，应采取相应的处治措施，以达到规定的要求。

5.5.2 公路沥青路面的养护标准规定值应符合表3的规定。

表3 沥青路面养护标准规定值

序号	项目	指数	单位	高速公路	一级公路	二级、 三级公路	四级公路
1	损坏状况	PCI	—	≥92	≥90 (85)	≥90 (80)	≥70
2	行驶质量	RQI	—	≥90	≥90 (85)	≥90 (80)	≥70
3	车辙	RDI	—	≥90	≥80	≥80	—
4	抗滑性能	SRI	—	≥80	≥80	≥70	—
5	路面跳车	PBI		≥85	≥80 (75)	—	—
6	横 坡		%	≥1.0, ≤2.3		≥0.8, ≤2.5	≥0.6, ≤2.8

注：一级、二级、三级公路路面行驶质量的养护标准规定值区分干线公路和非干线公路，括号内数值适用于非干线公路。

5.5.3 公路水泥混凝土路面的养护标准规定值应符合表4的规定。

表4 水泥混凝土路面养护标准规定值

序号	项目	指数	单位	高速公路	一级公路	二级、 三级公路	四级公路
1	损坏状况	PCI	—	≥92	≥90 (85)	≥90 (80)	≥70
2	行驶质量	RQI	—	≥88	≥88 (85)	≥88 (80)	≥70
3	抗滑性能	SRI	—	≥80	≥80	≥70	—

4	错台高差	mm	≤5	≤6	≤8	≤10
---	------	----	----	----	----	-----

注：1、一级、二级、三级公路路面行驶质量的养护标准规定值区分干线公路和非干线公路，括号内数值适用于非干线公路。

5.5.4 桥头引道的养护标准规定值应符合表 5 的规定。

表 5 桥头引道养护标准规定值

序号	项目	单位	高速公路	一级公路	二级、三级公路	四级公路
1	马鞍形桥头引导沉降纵坡最大坡差	%	≤5.0	≤11.5	≤21.0	≤68.0
2	错台型桥头引导沉降纵坡最大坡差	%	≤12	≤20	≤26	≤39

5.5.5 公路路基、桥梁、隧道和沿线设施的养护标准规定值应符合表 6 的规定。

表 6 路基、桥梁、隧道和沿线设施养护标准规定值

序号	项 目		高速公路	其它公路
1	路基技术状况指数 SCI		≥90	≥80
2	桥梁技术状况指数 Dr		≥80	
3	隧道	土建结构技术状况评分 JGCI	≥70	
		机电设施技术状况评分 JDCI	≥92	
		其他工程设施技术状况评分 QTCI	≥70	
4	沿线设施技术状况指数 TCI		≥90	≥80

5.5.6 人行道养护标准规定值应符合表 7 的规定。

表 7 人行道养护标准规定值

序号	项 目		公路城镇段
1	平整度	平整度标准差 $\sigma$ (mm)	≤7
		间隙度平均值 (mm)	≤6
2	使用状况指数 FCI		≥65

注：人行道平整度养护标准规定值应采用平整度标准差或间隙度平均值进行评价。



6 检查和评定

6.1 一般规定

- 6.1.1 公路应按规定进行检查和评定，及时掌握公路的技术状况，制定养护对策，并应采取相应的养护措施。
- 6.1.2 公路检查和评定检测评价对象应包括路基、路面、桥涵、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施、绿化及环保设施等基础设施。
- 6.1.3 公路的检查应分为日常巡查、经常检查、定期检查、特殊检查和长期监测。
- 6.1.4 公路检查成果应整理归档，录入数据库或管理系统，作为路况评定依据。

6.2 日常巡查

- 6.2.1 日常巡查是公路日常养护重要内容之一，应建立日常巡查制度，对公路基础设施进行日常巡视和检查，高速公路和一级公路可周期性进行夜间巡查。
- 6.2.2 日常巡查应对公路基础设施外观变化、结构变化、道路施工作业情况等状况进行检查，主要内容包包括：
  - a) 路基、路面及附属设施外观是否完好，是否有积水、积雪、结冰和杂物等，是否有影响公路交通安全的异常情况；
  - b) 各类排水设施是否有堵塞情况；
  - c) 桥涵等构造物是否有明显的结构变形或缺损等；
  - d) 路域范围内的施工作业对公路基础设施和交通运行的影响；
  - e) 路域范围内的绿化植物生长情况；
  - f) 夜间行车安全状况、交通安全设施防眩和反光效果等；
  - g) 其他损坏及异常情况。
- 6.2.3 日常巡查宜以目测为主，并应做好相关记录，重要情况应摄影或摄像。
- 6.2.4 日常巡查频率应按公路养护等级分别制定检查周期，不宜小于表 8 的规定，并符合下列规定：

表 8 公路日常巡查频率

公路等级	日常巡查频率		
	养护等级 I 级	养护等级 II 级	养护等级 III 级
高速公路	每日 2 次	每日 1 次	—
普通公路	每日 2 次	每日 1 次	每周 1 次

- a) 雨雪、冰冻季节，台风、暴雨、暴雪和大雾等自然灾害频发期，应加大日常巡查频率。
- b) 高速公路和一级公路夜间巡查周期不宜小于 1 次/季度。
- 6.2.5 日常巡查发现有危及公路交通安全运行的异常情况时，应及时处置。一时不能处理时，巡查人员应立即设置警示防护标志并上报，在现场监视，直至应急处置人员到场。

6.3 经常检查

- 6.3.1 公路应建立经常检查制度，对公路基础设施技术状况进行周期性的经常检查。
- 6.3.2 经常检查内容应包括各项基础设施使用状况是否完好、是否有损坏和缺损等异常情况。
- 6.3.3 经常检查应以抵近检查为主，可采用目测与仪器、工具量测相结合的方法，路面和重大构造物检查宜采用自动化、信息化检测与人工检查相结合的手段，重要情况应摄影或摄像。

6.3.4 经常检查应按公路设施类型和公路养护等级分别制定检测周期，经常检查频率不宜小于表 9 的规定。

表 9 公路经常检查频率

单位工程		经常性检查频率		
		养护等级Ⅰ级	养护等级Ⅱ级	养护等级Ⅲ级
路基	高速公路	每月1次	每月1次	—
路面		每月1次	每月1次	—
交通安全设施		每季度1次	每季度1次	—
绿化与环保设施		每季度1次	每季度1次	—
路基	普通公路	每月1次	每月1次	
路面		每月1次	每月1次	
交通安全设施		每季度1次	每季度1次	每半年1次
绿化与环保设施		每季度1次	每季度1次	每半年1次
桥梁、隧道土建结构		每月1次	每月1次	每月1次

注：对最近一次技术状况等级评定为中或 3 类及以下的路段或基础设施，应加大经常检查频率

雨雪、冰冻季节，台风、暴雨、暴雪和大雾等自然灾害频发期，应加大经常检查频率。

机电设施经常检测频率应根据设备及部件类型和技术特征等确定。

## 6.4 定期检查

6.4.1 公路应建立定期检查制度，对公路基础设施技术状况进行周期性全面检查和检测。

6.4.2 定期检查应满足路基、路面、桥隧构造物、沿线设施技术状况评定的要求。

6.4.3 路面检查应采用自动化检测设备，不具备自动化检测条件的路线或路段可采用人工调查方式，人工调查宜采用便携设备；路基、沿线附属设施、绿化及环境保护设施检查可采用人工调查或自动化检测方式；桥隧构造物检查可采用人工调查或自动化检测方式。

6.4.4 路基、路面、沿线设施定期检查应按《公路技术状况评定标准》JTG 5210、《公路技术状况评定规程》DGTJ08 中的公路技术状况调查相关要求执行；桥隧构造物定期检查应按《公路桥涵养护规程》JTG H11、《公路桥梁技术状况评定标准》JTGH21 和《公路隧道养护技术规范》JTGH12 中技术状况调查相关要求执行。

## 6.5 特殊检查

6.5.1 公路特殊检查包括专项检查和应急检查。

6.5.2 当出现下列情况之一时，应进行专项检查：

- 经常检查、定期检查或应急检查后，需进一步做专项检查时；
- 需实施专项养护工程或重大修复养护工程时；
- 长期监测预警时；
- 公路超过设计使用年限，需对重要基础设施做专项检查时。

6.5.3 在公路遭受自然灾害和事故灾难等突发事件后，对公路基础设施受灾情况应及时进行应急检查。对已造成损毁或存在重大安全隐患的基础设施，应视评定、抢修和保通需要进行承载能力、抗灾能力和运行安全等专项检查。

6.5.4 公路特殊检查应调查公路破坏产生的原因，检测公路结构强度，对公路结构整体性能、功能状况进行评价，并要提出维护加固建议；桥梁特殊检查内容按《公路桥涵养护规程》JTG H11 执行；隧道特殊检查内容按《隧道养护技术规范》DG/TJ 08-2175 执行。

## 6.6 长期监测

6.6.1 公路基础设施或路段长期监测应包括结构监测、地质灾害监测、气象灾害监测和环境监测等。

6.6.2 公路桥梁符合下列条件之一时，应实施结构监测，并应符合《建筑与桥梁结构监测技术规范》GB 50982 和《公路桥梁结构监测技术规范》JT/T 1037 相关要求。

- a) 主跨跨径大于等于 500 m 悬索桥、300 m 斜拉桥、160 m 梁桥、200 m 拱桥；
- b) 技术状况等级为 3 类、4 类且需要跟踪观测的在役桥梁；
- c) 经过评定需要进行结构监测的桥梁。

6.6.3 公路隧道处于严重不良地质地段，或存在重点结构安全隐患宜实施长期监测。

6.6.4 大雾、强降雨、暴雨、冰冻等灾害多发路段，应实施气象灾害监测。

6.6.5 存在于地面以下空洞、脱空、疏松体等公路结构异常形态，可采用普查和详查相结合的方式探测地下损坏体，查明其类型、位置和规模等属性特征，可依据《城市地下损坏体综合探测与风险评估技术标准》JTG/T 437 执行。

6.6.6 长期监测应以工程设计、施工、竣工、地质和气象等资料为依据编制监测方案，明确监测目的、监测项目、监测方法、测点布置、数据采集频率、预警值和预警方案等。必要时，对监测方案应进行专门论证。

6.6.7 监测项目应根据监测任务、影响因素、监测对象及其工程特性等确定，并应根据监测对象实际状态和资料分析成果适时补充和完善。

6.6.8 应加强监测系统各类设备、部件和软件的日常巡视检查、经常和定期维护等工作。

## 6.7 技术状况评定

6.7.1 公路技术状况评定应以定期检查成果为依据，应包括技术状况指数评定和技术状况等级评定。

6.7.2 公路技术状况评定应采用公路技术状况指数 **MQI** 和相应分项指标路基技术状况指数 **SCI**、路面技术状况指数 **PQI**、桥隧构造物技术状况指数 **BCI** 和沿线技术状况指数 **TCI**，公路技术状况及各分项指标，应按照《公路技术状况评定标准》JTG 5210、《公路技术状况评定规程》DGTJ08 规定，分为优、良、中、次、差 5 个等级。

6.7.3 公路桥梁技术状况评定按照《公路桥梁技术状况评定标准》JT/T H21 的规定，分为 1 类、2 类、3 类、4 类、5 类。

6.7.4 公路涵洞技术状况评定按照《公路桥涵养护规范》JTG H11 的规定，分为好、较好、较差、差、危险。

6.7.5 公路隧道技术状况评定按照《公路隧道养护技术规范》JTG H12 和《道路隧道养护运行评价技术标准》的规定，分为 1 类、2 类、3 类、4 类、5 类等五个级别。

6.7.6 人行道路面的评价标准应符合《城镇道路养护技术规范》（CJJ 36）的相关规定。

6.7.6 雨水管道的评价标准应符合《城镇排水管道检测与技术评估技术规程》CJJ 181 的相关规定。

## 7 养护决策

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 公路养护决策应为科学制定公路中长期养护规划、年度养护计划和养护工程方案等提供依据。
- 7.1.2 公路养护决策应在满足养护质量目标的前提下，实现公路全寿命周期内资产保值增值效益最大化的经济目标。
- 7.1.3 公路养护决策应包括数据统计分析、长期性能预测、养护需求分析和养护决策分析等。
- 7.1.4 公路养护决策范围包括路基、路面、桥隧构造物和沿线设施四部分内容，不包含相关机电设施。
- 7.1.5 公路养护决策应将确保公路基础设施本质安全作为最低养护目标，持续提升公路技术状况水平，大力推进预防养护和绿色养护。

### 7.2 公路基础数据与技术状况调查

- 7.2.1 定期开展公路基础数据和技术状况调查，数据应详实、准确，每年不少于 1 次。公路基础数据与技术状况调查，应包含现状数据与历史数据。应制定详细的质量控制方案，确保数据的准确性、一致性和完整性。
- 7.2.2 公路基础数据，应包含属性数据、交通数据、养护历史数据、环境数据等。
  - a) 属性数据，应包含路线、路基、路面、桥隧构造物、沿线设施基础信息数据等；
  - b) 交通数据，应包含车型组成、日交通量、轴重等交通量调查数据，以及年均日交通量、交通量增长率、累计轴次等交通量统计数据；
  - c) 养护历史数据，应包含养护时间、养护位置、养护方案、工程费用等；
  - d) 环境数据，应包含年平均气温、年最高气温、年最低气温、降雨量、周边环境及水文地质等。
- 7.2.3 公路技术状况调查，应按照各类公路设施技术状况评定相关标准、规范规定的内容和频次，调查各类公路设施的技术状况数据。
  - a) 公路技术状况调查，包括自动化检测与人工调查，同等条件下应优先采用新技术、新设备和自动化检测手段；
  - b) 路基技术状况调查包括路肩损坏、边坡坍塌、水毁冲沟、路基构造物损坏、路缘石缺损、路基沉降和排水不畅等内容；
  - c) 路面技术状况调查包括路面损坏、路面平整度、路面车辙、路面跳车、路面磨耗、路面抗滑性能和路面结构强度等内容；
  - d) 桥梁技术状况调查包括桥梁构件、部件、桥面系、上部结构、下部结构等内容；
  - e) 隧道技术状况调查根据隧道结构类型包括盾构段、暗埋段、敞开段、沉管段、工作井、通风结构、应急通道、联络通道等内容。
  - f) 沿线设施技术状况调查包括防护设施缺损、隔离栅损坏、标志缺损、标线缺损、绿化管护不善等内容。

### 7.3 公路技术状况分析

- 7.3.1 公路技术状况分析，应包含当前技术状况分析、历史技术状况变化趋势分析、养护历史分析及损坏诊断分析等内容。
- 7.3.2 公路技术状况分析，应包含公路的整体技术状况及路基、路面、桥隧构造物、沿线设施等分项设施的技术状况。单个设施技术状况分析，应考虑其他设施的影响。
- 7.3.3 分项设施的技术状况分析，宜分析当前设施技术状况、跟养护目标的差距以及存在的薄弱环节；可按照不同行政等级、技术等级、设施类型以及管养特征等进行分析。设施损坏特征分析，应基于多

年技术状况调查数据、设施损坏类别统计，进行损坏特征、成因等维度的分析，宜结合交通数据、环境数据等，进行设施技术状况主要影响因素的研判。

#### 7.4 公路养护决策分析

7.4.1 公路养护决策分析包括养护目标的制定、养护标准设置、养护决策模型建立与更新、养护决策分析方法选取和决策分析结果输出等内容。

7.4.2 养护目标指公路养护管理部门根据行业发展目标、设施当前技术状况、经济发展水平、养护资金情况等因素，针对本区域内公路设施制定的，在3~5年内期望达到的技术状况水平。

7.4.3 养护标准指为达到制定的养护目标，针对不同公路设施设置的技术状况指标养护标准规定值，当设施单元任意一项指标低于养护标准规定值时，该设施单元被列入备选养护需求。

- a) 应综合考虑当前路况水平、路况衰减规律、养护资金等因素设置合理的养护标准；
- b) 养护标准不应低于国家或交通运输行业对于公路设施本质安全的最低标准；
- c) 养护标准应结合行政区域、技术等级、设施类型的实际差异，针对设施的分项指标，按照预防养护和修复养护分别设置。

7.4.4 养护决策模型，包括养护对策模型、使用性能预测模型、养护方案费用模型、优先排序模型等。应通过公路基础信息、环境参数、交通量、养护历史和技术状况数据进行定期标定和修正，各类模型参数应至少每年更新1次。

7.4.5 养护决策分析方法，包括养护需求分析、养护预算分析、养护投资效益分析、养护资金优化分配等，根据养护决策工作需要，进行单一或组合选用。

## 8 路基养护

### 8.1 一般规定

8.1.1 路基养护范围应包括路基、路肩与边坡、边沟、排水沟、截水沟、挡土墙等。

8.1.2 路基养护应经常保持路基整体处于良好技术状况，路肩、边坡及护坡结构完好稳定，排水设施排水通畅。

8.1.3 路基日常养护应加强路基日常巡查和保养工作，及时清除零星坍方、碎落石、积水和杂物等，及时修剪杂草、疏通排水系统，定期整理路肩、边坡、排水系统及结构物泄水孔，及时维修路肩、边坡、排水设施和各类结构物的局部轻微损坏。

8.1.4 路基养护应加强预防养护工作，结合日常巡查和各类检查及监测，及时排查损坏及灾害的各类隐患。当路基及结构物技术状况为优良，但有局部轻微损坏或损坏迹象时，应适时采取预防性养护措施，防止或延缓损坏的发生和发展。

8.1.5 当路基及结构物出现明显损坏或局部丧失服务功能时，应及时组织专项检查和评定及必要的工程勘察，采取相应工程措施，并应符合下列规定：

- a) 路基及结构物技术状况等级为中，或出现局部损坏时，应实施修复养护工程，及时处治或加固；
- b) 路基及结构物技术状况等级为次及以下，路基整段出现大范围损坏，或重要结构物出现较大损坏时，应实施专项养护工程，及时处治、加固或改建。

### 8.2 路基

8.2.1 路基养护应保持其良好的承载能力与稳定性，及时处治路基翻浆、沉降和侧滑失稳等各类损坏。

8.2.2 路基损坏处治方案应考虑路堤和地基的共同作用，选用一种或多种组合措施，并应符合下列规定：

- a) 路基出现翻浆和沉降等损坏时，可采取换填改良、化学改良、注浆或粉喷加固等处治措施，并应做好排水工作；
- b) 路基发生不均匀沉降且影响行车安全时，可采用水泥搅拌桩、水泥粉煤灰碎石桩、预应力混凝土管桩或挤密砂石桩等复合地基法；
- c) 路基发生侧滑失稳时，可采用锚固法、预应力混凝土管桩、注浆法、增设挡土墙、挡土墙加双锚技术或反压护道法等方法；
- d) 路基出现空洞和塌陷等损坏时，可采用开挖回填、灌砂浆或压力注浆等方法。

8.2.3 路基损坏处治方案设计，应满足地基承载力、变形和路堤稳定性要求，并应符合下列规定：

- a) 路基处治范围应根据损坏范围、荷载和沉降要求等因素综合确定，处治厚度应根据需要处理的土层厚度或下卧土层的承载力确定；
- b) 桥头、地层变化较大路段及不同处治措施连接处，应采取过渡处理措施，减少不均匀沉降；
- c) 斜坡软弱路基应采用限制路基侧向变形的综合处理措施，并应进行稳定性验算；
- d) 路基处治后，受力范围仍存在软弱下卧层时，应进行地基承载力验算；
- e) 按路基变形设计进行地基处治的方案，应进行沉降变形计算；
- f) 处治方案应考虑施工工法和工艺可能对环境产生的影响。

8.2.4 路基损坏处治工程施工除应满足国家有关标准的要求外，对规模较大的专项养护工程，应通过现场试验确定具体施工工艺和参数，并应在施工期间及公路营运期间对路基进行沉降监测，直至沉降达到稳定性要求为止。

8.2.5 掘路修复路基回填应符合下列规定：

- a) 大型掘路修复和道路改扩建工程中的掘路修复，路基顶面回弹模量应满足现行行业规范《公路路基设计规范》JTG D30-2015 的要求。
- b) 不得使用淤泥、腐殖土和垃圾杂物进行沟槽回填。当开挖出的细粒土含水率较高且不具备降低含水率条件、难以达到压实要求时，应用石灰、水泥等无机结合料进行处治，或采用中粗砂、天然级配砂砾、气泡混合轻质土、控制性低强度材料等进行回填。
- c) 回填沟槽槽底至管顶以上 500mm 范围内应采用渗水性好、容易密实的中粗砂、砂砾石等填料。填料最大粒径应小于 50mm，含泥量不应大于 5%，且不得有明显的粗细集料分离。
- d) 采用路面铣刨料或建筑废渣回填路基沟槽时，其粒径不应大于施工层厚的 1/3，且不宜大于 100mm。
- e) 采用气泡混合轻质土回填路基沟槽时，应满足现行行业标准《气泡混合轻质土填筑工程技术规程》CJJ/T 177 的要求。
- f) 路基沟槽回填压实度应满足现行行业规范《公路路基设计规范》JTG D30-2015 的要求。
- g) 当沟槽宽度不适宜压实机械作业时，可在路基顶面设置土工网或格栅等材料进行加筋。

### 8.3 路肩与边坡

8.3.1 路肩养护应保持路肩表面平整、清洁、无杂物、无杂草；宽度符合《公路工程技术标准》JTG B01 的规定，边缘顺直、无缺损；横坡符合设计要求，与路面衔接平顺，不阻挡路面排水；路缘石完好、无缺损。边坡养护应保持坡面与坡体稳定，护坡结构满足承载能力、结构安全和抗灾能力的要求。

8.3.2 当土路肩出现车辙、坑洼或与路面产生错台现象时，必须及时整修，并用与原路基相同的土壤平夯实，使其顺适。

8.3.3 当土路肩过高或横坡度过小，妨碍路面排水时，应铲削整平，宜在雨后土壤湿润状态下，结合清理边沟同时进行。铲除的土或混合料，不得堆放在边沟内或边沟上。

8.3.4 当土路肩出现塌陷或横坡度过大时，宜将路肩上出现损坏部分的土挖去，用良好的砂土以及其他合适的材料填补压实，填补厚度大于 15cm 时，应分层夯压密实。

8.3.5 硬路肩的养护和维修应按相应的路面养护和维修方案执行。

8.3.6 当路基边坡出现冲刷、风化剥落或碎落坍塌等浅表损坏时，应及时清理和整理坡面，可采取生态防护、工程防护或冲刷防护等坡面防护措施。

8.3.7 当路基边坡出现明显损坏时，应根据检测和专项评定结果等，采取修复或加固措施。对适修性很差的原有结构物，应拆除重建。

8.3.8 当路基边坡经专项评定或风险评估确认需进行加固，或出现下列情况时，应进行加固：

- a) 边坡失稳或出现失稳迹象时；
- b) 护坡结构有损坏时；
- c) 因路基拓宽改造可能影响边坡安全时；
- d) 遭受灾害损坏或已发生过安全事故时。

8.3.9 路基边坡加固方法应根据损坏类型、成因和规模等，选用一种或多种组合方法，并应符合下列规定：

- a) 边坡工程变形及失稳与地表水或地下水直接相关时，应采取截排水等工程措施；
- b) 路堑边坡整体稳定性及护坡结构稳定性等不满足要求时，可选用削方减载法或堆载反压法。牵引式斜坡和膨胀性土体不宜采用削方减载法；
- c) 发生较大变形和开裂的边坡，或护坡结构承载能力或抗滑移等不满足要求，且有锚固条件时，可选用锚固法；
- d) 护坡结构或基础加固，可选用加大截面法；

- e) 护坡结构地基土、岩土边坡坡体、抗滑桩前土体或提高土体抗剪参数值的加固, 可选用注浆法;
- f) 当采用组合加固法时, 各护坡结构的受力和变形应相互协调。
- 8.3.10 路基边坡加固设计应采用动态设计法, 应按有关规定进行结构强度、承载力和整体稳定性等验算, 并应符合下列规定:
- 加固范围应根据专项评定结果及设计分析确定, 可对边坡工程整体、区段、护坡结构或排水系统进行加固处理, 但均应考虑边坡工程的整体性;
  - 原护坡结构及构件的几何尺寸应根据实测结果确定;
  - 原护坡结构及构件的材料强度, 当现场检测数据符合原设计值时, 可采用原设计标准值; 当检测数据与原设计值有差异时, 应采用检测结果推定的标准值;
  - 新增护坡结构与原结构组合时, 新增护坡结构或构件的抗力和原护坡结构或构件的有效抗力, 应根据专项检查、勘察和评定结论及加固措施等确定。
- 8.3.11 边坡加固施工除应满足国家现行有关标准的要求外, 尚应满足下列要求:
- 施工过程中可能出现大变形或塌滑的边坡工程, 应先采取临时性加固措施, 再实施永久性加固;
  - 当护坡结构发生滑动或下沉时, 应先卸载, 再维修加固;
  - 对施工过程中可能引发较大变形的边坡和护坡结构, 应在施工期间进行监测。

#### 8.4 边沟、排水沟、截水沟

- 8.4.1 应对边沟、排水沟、截水沟进行有计划地巡查, 设施应完好, 路基排水应畅通, 排水设施内的淤积物应及时清除, 设施的破损应及时整修恢复。
- 8.4.2 边沟沟底纵坡不宜小于 0.3%, 困难情况下不宜小于 0.1%。当土质为细砂质土及粉砂土且纵坡在 1%~2% 时, 或为粉砂黏土且纵坡为 3%~4%, 或流量大时, 应加固边沟。
- 8.4.3 对有可能被冲刷的土质边沟、排水沟、截水沟, 其加固类型应结合地形、地质、纵坡等实际情况, 可按表 10 选用。

表 10 边沟、排水沟、截水沟加固类型

形式	加固类型	加固厚度 (mm)
简易	夯实沟底沟壁	—
	黏土碎 (砾) 石加固	100~150
	石灰三合土碎 (砾) 石加固	100~150
干砌	干砌片石	150~250
	干砌片石水泥砂浆抹平	150~250
浆砌	浆砌片石	150~250
	浆砌混凝土预制块	100~150
现浇	混凝土现浇钢筋混凝土	100~150

#### 8.5 挡土墙

- 8.5.1 应保持挡土墙的坚固、稳定、完整, 避免影响行车安全。
- 8.5.2 日常养护过程中, 挡土墙出现以下情况时, 应及时进行维修:
- 挡土墙的泄水孔应保持畅通。如有堵塞, 应及时疏通。如无法疏通, 应另行选择适当位置增设泄水孔, 或在墙背后沿挡土墙增做墙后排水设施, 一般可增设盲沟将水流引出路基以外, 以防止墙后积水引起土压力增加或冻胀;



- b) 挡土墙表面出现风化剥落时, 应将风化表层砸除, 喷涂水泥砂浆保护层, 防止剥落恶化。当风化剥落严重时, 应将风化部分拆除重砌;
- c) 锚杆、锚定板挡土墙及加筋挡土墙, 应做顶面和墙外的防水、排水, 经常注意有无变形、倾斜或肋柱、挡土板断裂、损坏。如有损坏, 应及时修理、加固或更换。对暴露的锚头、螺母、垫圈应定期涂刷防锈漆, 同时应经常检查锚头螺母有无松动、脱落, 如有松动、脱落应及时紧固和补充;
- d) 浸水挡土墙, 除平时经常检查其有无损坏时, 应在洪水期前后仔细观察、检查。汛前检查的目的是确定其作用、效果和是否完整稳定, 能否承受洪水的袭击以及应采取的防护、加固措施; 汛后检查的目的是观察其有无损坏, 如有损坏, 应及时修理和加固;
- e) 浸水挡土墙受洪水冲刷, 出现基础被掏空, 但未危及挡土墙本身时, 可采取抛石加固或用块石将掏空部分塞实并灌浆。当挡土墙本身出现损坏, 如松动、下沉、倒塌、开裂等, 应按原样修复。

8.5.3 挡土墙因高度不够发生土体冒顶等现象时, 除做好土体稳定加固外, 还需加高挡土墙。

- a) 老墙顶上加高。当墙顶较宽, 加高高度在 1.5m 以下时, 在核对竣工图及计算参数, 并进行薄弱断面和基底稳定性的验算的情况下, 可以在墙顶直接加高。施工时需除掉墙顶灰砂和松石, 注意接缝处质量;
- b) 挖除墙背填土在墙背加厚加高。从基底做起, 加做墙后排水, 部分改变墙后回填料性质;
- c) 当限界较宽, 挖掉墙背填土不安全时, 在墙面加厚加高。

8.5.4 挡土墙长度不足或两端衔接不良, 应根据需要向两端或一端适当延长。接长部分应与线路相协调, 并尽量与原墙形式相同。挡土墙和路基或其它构造物衔接不良处均应在维修中加以改善, 如路肩墙两端没有锥坡时应加做锥坡。

8.5.5 根据挡土墙发生损坏的原因, 可采取压力灌浆锚固、增加支撑墙、部分拆除重建、墙背加厚, 并改善墙后排水等办法加固。

- a) 挡土墙的裂缝、断裂如已停止发展, 应立即进行修理、加固, 其方法是首先将裂缝缝隙凿毛, 清除碎渣和杂物, 然后用水泥砂浆填塞。对水泥混凝土或钢筋混凝土裂缝也可用环氧树脂粘合。
- b) 挡土墙发生倾斜、鼓肚、滑动或下沉时, 可选用下列加固措施:
  - 1) 锚固法。适用于水泥混凝土或钢筋混凝土挡土墙。采用高强钢筋做锚杆, 穿入预先钻好的孔内, 用水泥砂浆灌满锚杆插入岩体部位, 固定锚杆, 待砂浆达到一定强度后, 对锚杆进行张拉, 然后用锚头固紧。
  - 2) 套墙加固法。在原墙外侧, 加宽基础、加厚墙身。施工时, 应挖除一部分墙后填土来减少土压力, 同时应注意新旧基础和墙身的结合。方法是凿毛旧基础和旧墙身, 必要时设置钢筋锚栓或石榫, 也可以在修整过的旧混凝土表面涂混凝土粘合剂以增强新旧墙的联结。墙后回填土必须分层填筑并夯实。
  - 3) 支撑墙加固法。在挡土墙外侧, 每隔一定的距离修建支挡墙, 以加强破损处断面并增加全墙的稳定。支挡墙的基础埋深、尺寸和间距应通过计算确定。施工时老墙要洗刷干净, 除掉不良灰缝, 必要时加设连接短钢条, 变形裂缝处要压住砂浆。
- c) 原挡土墙损坏严重, 采用以上加固方法不能达到设计强度要求时, 则应考虑将损坏部分拆除重建。为防止不均匀沉降, 新旧挡土墙之间应设置沉降缝, 并应注意新旧挡土墙接头协调。
- d) 路肩墙或路堤墙基础埋置深度不足或基础受冲刷时, 可在趾前增设浆砌片石基础墙, 抛填和码砌片石防止冲刷。护基施工时要注意与前后河岸、结构物衔接圆顺。基础墙应与适当坡度, 不要阻流太多, 以免增加局部冲刷。

- e) 对滑动、下沉破坏的修复，若地基处治工程复杂，可采用干砌块石或码砌石笼进行加固。
- f) 挡土墙与边坡连接处易被雨水冲成沟槽或缺口，应及时填补夯实，恢复原状。

**8.5.6** 由于自然灾害、突发事件致使挡土墙破坏时，应及时抢修尽快修复，以保证公路畅通。挡土墙在路基横断面上的位置不同，其抢修的措施也不同。木笼或钢笼填石法和草袋装土石、码砌拦边挡土石法适用于路堑挡土墙抢修；圆木框排码石法适用于路肩挡土墙的抢修；圆木桩（钢桩）加筋栅法既可适用于路堑挡土墙又可适用于路肩挡土墙的抢修。

9 路面养护

9.1 一般规定

9.1.1 路面养护应经常保持路面结构承载能力与技术状况良好，路面无明显损坏，车辆行驶舒适、安全。

9.1.2 路面日常养护应加强日常巡查和保养工作，及时清除路面积雪、积冰、积水 and 杂物等，及时修补路面局部轻微损坏。高速公路、普通公路的养护等级Ⅰ级、Ⅱ级路段应以机械保洁为主，人工保洁为辅；普通公路养护等级Ⅲ级路段宜机械保洁为主，人工保洁为辅，保洁频率要求见表 11。

表 11 路面日常清扫保洁频率

公路等级	日常巡查频率		
	养护等级Ⅰ级	养护等级Ⅱ级	养护等级Ⅲ级
高速公路	每日 2 次	每日 1 次	—
普通公路	每日 2 次	每日 1 次	每周 2 次

9.1.3 路面预防养护应在路面技术状况尚为优良、出现轻微损坏或损坏隐患时，适时、主动采取减缓路面老化、提高路面抗滑和耐磨性能等预防性养护措施。

9.1.4 全路段路面出现明显损坏时，应及时组织专项检查和评定，采取相应工程措施，实施修复养护或专项养护工程。

9.1.5 人行道路面铺筑平整，牢固稳定，缘石应整齐顺适。

9.1.6 路面养护应重视排水，及时修补路面裂缝、坑洞等，防止地表水下渗。

9.1.7 路面面层维修时，宜沿车道方向、且维修长度不小于 5m。

9.1.8 路面基层养护鼓励使用就地再生工艺。

9.2 路面基层养护

9.2.1 路面基层主要出现裂缝、翻浆、坑槽、拥包、脱空等损坏。应通过日常维修或修复养护修复基层，保证路面平整和完好。

9.2.2 基层纵、横向裂缝的维修方法应符合下列要求：

裂缝宽度在 5mm 以下，可采用热沥青或乳化沥青灌缝撒料法封堵，也可采用防裂贴进行封缝处理；裂缝缝宽在 5mm 以上，可采用细粒式热拌沥青混合料填充捣实，并采用防裂贴进行封缝处理。有条件的路段可采用专用灌缝设备和高性能路面灌缝胶开槽灌缝。灌缝应密实、边缘整齐，表面光洁；

对于尚未沉降、稳定的纵向裂缝，除按重度裂缝处治外，应根据裂缝成因，采取排水、边坡加固等配套措施。

9.2.3 网状裂缝、路面翻浆的维修方法应符合下列要求：

- a) 基层出现轻微网裂、铣刨面层后没有碎裂，可满铺一层土工织物后重新加铺面层结构；
- b) 基层出现小面积的碎裂，可修复好基层后，重新加铺面层结构；
- c) 基层出现大面积的碎裂，应根据该路段的交通量、既有路面结构等因素综合确定新建或再生基层与面层的结构组合及厚度。

9.2.4 基层坑槽的维修方法应符合下列要求：

- a) 损坏面积较小的基层修复宜采用混凝土修补。混凝土强度不大于 C25，根据路段通车要求，可掺入不同型号的早强剂；

- b) 出现大面积松散的基层可采用水泥再生处理。基层再生可分为厂拌再生和就地再生。厂拌再生应符合《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20 中新建基层的规定。就地再生应符合《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20 的相关规定；
  - c) 交通繁忙路段的基层修复宜采用基层注浆加固，注浆加固应符合《道路注浆加固技术规程》DG/TJ 08-2240 的规定。
- 9.2.5 基层拥包的维修方法应符合下列要求：
- a) 粉煤灰三渣、水泥稳定碎石基层拥包可采用混凝土修补或基层再生进行修复；
  - b) 沥青碎石基层拥包可按沥青路面损坏的修复方法处理；
- 9.2.6 基层脱空可采用注浆加固修复，注浆加固应符合《道路注浆加固技术规程》DG/TJ 08-2240 的规定。
- 9.2.7 各类基层损坏在修复的过程中均会出现纵横向的拼接缝，施工时应做好施工拼接缝的防水措施。
- 9.2.8 基层拼接处理工艺应符合下列要求：
- a) 基层厚度超过 25cm 时，宜采用相错搭接，符合图 1 的要求，并要求新基层铺筑时高出原有基层 0.5cm；

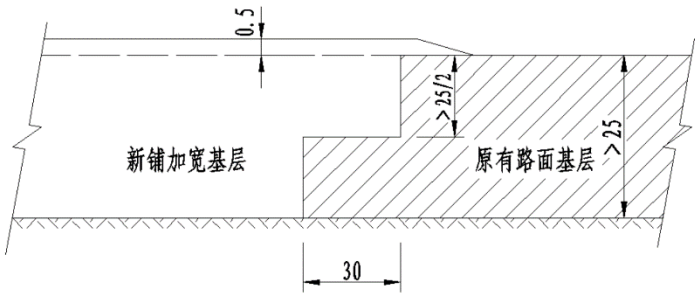


图 1 相错搭接（单位：cm）

- b) 整体性路面基层的接头，宜采用平头接头，符合图 2 的要求；

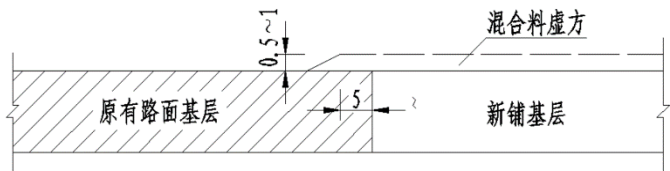


图 2 平头接头（单位：cm）

- c) 嵌锁型、级配型路面基层的接头宜采用斜接头法，符合图 3 的要求，在斜端上部应保留一定的垂直面。

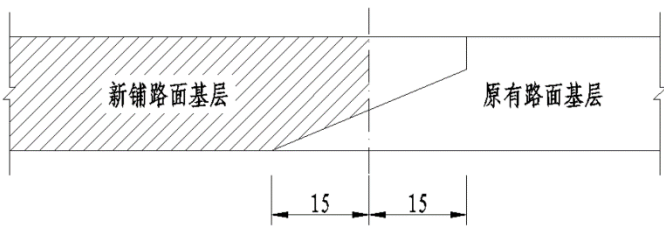


图 3 斜接头（单位：cm）

### 9.3 沥青路面养护

9.3.1 沥青路面常见损坏包括龟裂、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、翻浆、修补等。应通过日常维修、预防养护和修复养护保持路面平整和完好。

9.3.2 沥青路面预防养护应按《公路沥青路面预防养护技术规范》JTG/T 5142-01 和《沥青路面预防性养护工程技术规程》DG/TJ 08-2176 执行。

9.3.3 沥青路面修复养护包括铣刨加罩、翻挖新建基层、加铺基层和面层等。

9.3.4 路面龟裂及块状裂缝的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 设置乳化沥青稀浆封层，封层厚度宜为 0.6~0.8cm；
- b) 加铺沥青混合料上封层，或先铺设土工合成材料后，再在其上加铺沥青混合料上封层；
- c) 加铺改性沥青薄层；
- d) 沥青面层铣刨加罩；
- e) 由于沥青基层强度不足或基层翻浆等引起的严重龟裂，应按本标准 9.2 节要求先处治好基层后重作面层。

9.3.5 路面纵横向裂缝的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 裂缝宽度在 5mm 以下，可采用热沥青或乳化沥青灌缝撒料法封堵，也可采用防裂贴进行封缝处理；
- b) 裂缝缝宽在 5mm 以上，可采用细粒式热拌沥青混合料填充捣实，并采用防裂贴进行封缝处理。有条件的路段可采用专用灌缝设备和高性能路面灌缝胶开槽灌缝。灌缝应密实、边缘整齐，表面光洁。

9.3.6 路面坑槽的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 坑槽修补时宜按“圆洞方补、斜洞正补”原则，划出所需修补坑槽的轮廓线。
- b) 坑槽修补可采用冷补法或热补法。

9.3.8 路面脱皮维修应先清除脱落和已松动部分，铣刨原有面层，喷洒粘层油后，重新摊铺面层。

9.3.9 路面啃边的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 挖出破损边缘，切成纵格台阶断面，并适当挖深，采用局部加厚面层边部的办法修复。
- b) 改善加固路肩或设硬路肩，使路肩平整坚实，与路面边缘衔接平顺，并保持路肩所有的横坡，以利排水。
- c) 设置路缘石。
- d) 平面交叉口处，可适当加宽路面衔接顺适，以减轻行车冲击对边缘部分的破坏。

9.3.10 路面松散的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 因低气温施工的沥青面层造成松散，可收集好松散料，待气温上升至不低于 10℃时，清扫干净，重做喷油封层，并用轻型压路机压实；低温潮湿季节，可用乳化沥青碎石混合料修理；小面积麻面可用乳化沥青封层修理。大面积麻面维修应在气温不低于 10℃的情况下，路面清扫干净后，重做喷油封层，并用轻型压路机压实或采用预防性养护工艺进行处理。
- b) 由于沥青温度过高、粘结料老化而造成松散，应挖除重铺；
- c) 由于基层或土基松软变形而造成松散，应先处理基层或土基的损坏，而后重铺沥青混合料等，视坑槽深度采用单层或双层填补。如路面基层损坏，应针对损坏原因，先处理基层损坏，再修复面层；
- d) 采用酸性石料造成与沥青粘附性差而造成松散，应采用在沥青中掺加抗剥离剂、增粘剂，或用干燥的生石灰、消石灰、水泥掺入填料，或用石灰浆处理粗集料等抗剥离措施。

9.3.11 路面沉陷的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 路面出现深度不大于 2.5cm 的局部沉陷，应在沉陷区域部分喷洒粘层油，填补沥青混合料，找平后压实；
- b) 路面出现深度大于 2.5cm 的较大面积的沉陷时，应先铣刨原路面至稳定结构层，按原路面结构重新填筑，无凸起、凹陷。
- 9.3.12 路面波浪、拥包的维修可根据实际情况采用以下方法：
- a) 路面出现轻微波浪、拥包时，在波谷部分喷洒粘层油，并均匀撒布适当粒径的集料，找平后压实；
- b) 路面波浪、拥包起伏较大时，应顺行车方向将突出部分铣刨掉至低于表面 4cm，重新喷洒粘层油，后再摊铺沥青面层。
- 9.3.13 路面车辙的维修可根据实际情况采用以下方法：
- a) 表面性磨损过度出现的车辙或路面内横向推挤形成横向波形车辙、且已稳定的，宜采用路面铣刨机铣刨沥青面层至一定深度（视车辙深度），喷洒粘层油后，采用与原路面结构相同的沥青混合料铺筑，恢复路面横坡。周围接茬处应烙平密合、碾压密实；
- b) 不稳定夹层引起的车辙，应清除不稳定层，重铺面层；
- c) 基层压实度不够引起的车辙，应先行处理好软弱基层再重新摊铺面层。
- 9.3.14 路面泛油的维修可根据实际情况采用以下方法：
- a) 轻度泛油，宜撒 3~5mm 的石屑或粗砂，通过行车碾压至不粘轮；
- b) 泛油较重路段，宜先撒 5~10mm 的碎石，待稳定后再撒 3~5mm 的石屑或粗砂并引导行车碾压；
- c) 含油量高的严重泛油路段，宜先撒一层 10~15mm 或更粗的碎石，用重型压路机强压入，达到基本稳定后，再分次撒 5~10mm 的碎石，引导行车碾压成型；
- d) 撒料应先撒粗料后撒细料，撒布要均匀，无堆积、无空白；均匀压入；
- e) 在行车碾压过程中，要及时扫回飞散的集料，待泛油稳定将多余的集料清扫回收。
- 9.3.15 路面磨光维修宜在磨光路面上加铺抗滑表层或铣刨加罩。抗滑表层宜采用乳化沥青稀浆封层或微表处等工艺。
- 9.3.16 采用了温拌沥青混合料、排水性沥青混合料、橡胶沥青混合料、彩色沥青混合料等材料的沥青路面，在日常养护维修时宜尽量采用同类型的材料进行修复。
- 9.3.17 桥头引道不均匀沉降的处理可根据实际情况采用以下方法：
- a) 桥头引道不均匀沉降的过渡性处理应按表 12 的要求进行面层结构设计和铣刨、摊铺，处理路段横坡应与两段原路面和桥面的横坡接顺。

表 12 桥头引道不均匀沉降过渡性处理的面层结构标准

路面设计提升量 $h$	铣刨深度 $h_1$	摊铺厚度	热拌沥青混合料要求
$h < \delta_{\text{上}}$	$h_1 = \delta_{\text{上}} - h$	上面层 $\delta_{\text{上}}$	上面层级配同原设计
$\delta_{\text{上}} \leq h \leq 1.25\delta_{\text{上}}$	拉毛	上面层 $\delta_{\text{上}} \sim 1.25\delta_{\text{上}}$	
$1.25\delta_{\text{上}} < h < \delta_{\text{上}} + \delta_{\text{中}}$	$h_1 = \delta_{\text{上}} + \delta_{\text{中}} - h$	上面层 $\delta_{\text{上}}$ 中面层 $\delta_{\text{中}}$	上面层级配同原设计；中面层材料同原设计或用粗粒式沥青混凝土（应满足规定的最小施工层厚度）
$\delta_{\text{上}} + \delta_{\text{中}} \leq h \leq \delta_{\text{上}} + \delta_{\text{中}} + \delta_{\text{下}}$	拉毛	上面层 $\delta_{\text{上}}$ 中下面层 $(h - \delta_{\text{上}})$	上面层级配同原设计；其余部分用粗粒式沥青混凝土
$h > \delta_{\text{上}} + \delta_{\text{中}} + \delta_{\text{下}}$	—	上面层 $\delta_{\text{上}}$ 中面层 $\delta_{\text{中}}$ 下面层 $(h - \delta_{\text{上}} - \delta_{\text{中}})$	上面层级配同原设计；中面层材料同原设计或用粗粒式沥青混凝土（应满足规定的最小施工层厚度）；其余部分用粗粒式沥青混凝土或沥青碎石（每层应不超过规定的最大施工层厚度）
注： $\delta_{\text{上}}$ 、 $\delta_{\text{中}}$ 和 $\delta_{\text{下}}$ 分别为上面层、中面层和下面层的设计标准厚度（亦即最小设计厚度）。			

- b) 桥头引道不均匀沉降的过渡性处理，应先绘制路面铣刨大样图，并按图对原路面进行铣刨或拉毛；对铣刨面应进行彻底清扫，并按规定喷洒粘层沥青；应使用摊铺机械按规定进行摊铺、碾压；处理路段与原路面或桥面的接缝部位，可先横向碾压接缝后，再进行纵向碾压。
- c) 桥头引道因填土不实出现的不均匀沉降，应采用台背填土或注浆加固方法对土基进行处理后，在沉陷的部分加铺基层，再按本款 b) 的规定重铺面层。
- d) 当桥头引道路堤趋于相对稳定，即桥头引道的沉降速率与桩结构的沉降速率趋于一致时，应对桥头引道不均匀沉降进行全面的恢复性处理。此时应按原技术指标重新设计道路的纵断面和横断面线形，并宜结合罩面、翻修工程同时进行。

#### 9.4 水泥混凝土路面养护

9.4.1 水泥混凝土路面常见损坏包括裂缝、破碎板、板角断裂、错台、拱起、边角剥落、接缝料损坏、坑洞、唧泥、露骨、板底脱空、沉陷等。

9.4.2 水泥混凝土路面预防养护包括板底灌（注）浆、更换接缝料等内容。应通过预防性养护保持水泥混凝土路面完好，质量要求应符合《公路水泥混凝土路面养护技术规范》JTJ 073.1 的相关规定。

9.4.3 水泥混凝土路面修复养护包括破碎和修复旧路面、挖除和加铺基层、面层、水泥混凝土路面碎石化等内容。应通过修复养护保持水泥混凝土路面结构稳定、完好，质量要求应按《公路水泥混凝土路面养护技术规范》JTJ 073.1 的相关要求执行。

9.4.4 裂缝的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 当裂缝宽度小于 3mm 时，边缘无碎裂现象，宜直接灌注热沥青或填缝料等；
- b) 当裂缝宽度不小于 3mm、无基层松动时，应先清除缝隙中的泥土、杂物，填入 3~6mm 的清洁石屑，再灌入热沥青或填缝料。如基层出现明显松动，宜采用全深度补块分集料嵌锁法进行修补。

9.4.5 破碎板的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 板块破碎不大于 3 块，且板块无松动时，宜直接灌注热沥青或填缝料等；
- b) 板块破碎大于 3 块、或破碎板块出现松动时，应整块翻修。

9.4.6 板角断裂的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 板块出现轻微板角断裂，宜采用沥青混合料或接缝材料修补平整；
- b) 板块出现严重的板角断裂，宜采用部分或全部凿除后修补。

9.4.7 错台的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 高差在 5~10mm 之间的错台，应采用磨平机进行磨平或人工凿平。磨平同时洒水，磨平后刻纹并清除接缝内的杂物，吹净灰尘，重新灌缝；
- b) 高差大于 10mm 的错台，应采用板底注浆法顶升下沉板。顶升后高差在 10mm 以内的应采用磨平机磨平或人工凿平；高差仍旧大于 10mm 的，宜采用砂粒式沥青混凝土或聚合物细石混凝土进行处治。

9.4.8 拱起的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 板端拱起但路面完好时，应先切开拱起端，将板块恢复原位，在缝隙和其他接缝内进行清缝，并灌填缝料。填缝料应密实、饱满。根据板块拱起的高低程度，计算出要切除部分板块的长度。将拱起板块的两侧横缝切宽，待应力充分释放后，切除拱起端。板块恢复原位后，在缝隙和其它接缝内进行清缝，并灌填缝料；
- b) 板端发生破损或断裂时，应切割、凿除断裂或损坏部分，用水泥混凝土或冷补料等材料修补，应与原路面保持平整；

- c) 板因拱起而发生断裂或损坏,应采取应急措施,切割、凿除断裂或损坏部分,宜用沥青混凝土临时修补,然后采用部分或全部凿除后修补;
  - d) 拱起板两端间因硬物夹入而发生的拱起,应将硬物清除,使之恢复原位,清理接缝内杂物和灰尘,灌填缝料;
  - e) 胀缝间因传力杆部分或全部在施工中设置不当,使板受热时不能自由伸张而发生的拱起,应重新设置胀缝。
- 9.4.9 板块出现边角剥落时,应将剥落的表面清理干净,并凿成规则垂直面后用沥青混凝土或接缝材料修补平整。
- 9.4.10 接缝料损坏的维修可根据实际情况采用以下方法:
- a) 应及时清除嵌入接缝内的砂石及其他坚硬杂物,保证混凝土路面板块的正常伸缩;
  - b) 填缝料材料性能应符合《公路水泥混凝土路面接缝材料》JT/T 203 的规定;
  - c) 清缝、灌缝作业应使用专用机具,灌缝前应确保缝槽清洁、干燥。填缝料灌注厚度宜为 3~4cm。当缝深过大时,缝的下部可填 2.5~3.0cm 高的多孔柔性垫底材料或泡沫塑料支撑条。填缝料灌注的高度在夏天宜与路面持平,冬天宜稍低于路面。灌缝前应在缝两侧各刷宽度 5~10cm 泥浆(或石灰浆),灌缝后应清除缝外灌缝料。
  - d) 在高温时出现外溢流淌影响路面平整度和路容时应予以清除。填缝料凸出量大于养护质量标准时应铲平。
  - e) 填缝料宜 2~3 年更换一次。接缝更换宜选在春秋两季、气温居中且较干燥时进行。填缝料出现严重损坏时,应及时进行整条接缝的填缝料更换。
- 9.4.11 坑洞的维修可根据实际情况采用以下方法:
- a) 对较浅(小于 3cm)的个别坑洞,应清除洞内的杂物,凿除修复区内的混凝土,深度不应小于 5cm,清除杂物和混凝土碎屑,用水泥砂浆或细石混凝土填实,保持表面平整;
  - b) 对较多较浅且连成一片的坑洞或较大面积的坑洞,可采用沥青混凝土进行修补,修补工艺如下:切割修补区,切割线应与路中心线平行或垂直;切割深度应在 6cm 以上,但不应超过 1/3 板厚,并将切割面凿毛;清除松动的混凝土,用气泵吹掉所有灰尘和混凝土碎屑,并涂刷粘层沥青,沥青用量 0.4~0.6kg/m<sup>2</sup>;用沥青混凝土填入槽内,并碾压密实平整,保持与原混凝土路面齐平。
- 9.4.12 唧泥的维修可根据实际情况采用以下方法:
- a) 水泥混凝土路面唧泥损坏,应采取注浆处理,其要求应按《公路水泥混凝土路面养护技术规范》JTJ 073.1 的相关要求执行。
  - b) 水泥混凝土路面板块进行注浆处理后,应对接缝重新处理并灌缝,其要求应按本标准 9.4.10 的方法执行;
  - c) 唧泥处理需设置排水设施的,路面和路肩应保持设计横坡,宜铺设硬路肩;路面裂缝、接缝以及路面和硬路肩接缝应进行密封;宜设置纵向积水管和横向出水管;如设置盲沟,应沿水泥混凝土路面板块的外侧边缘挖一条纵向沟,沟底应低于路面板以下 10cm,隔 20~50m 在水泥混凝土路面板块接缝处挖横向沟。沟槽底面及外侧铺油毡隔离层,沿水泥混凝土路面交界处及盲沟顶部铺设土工布过滤层。盲沟内宜填筑碎(砾)石过滤材料。盲沟上应用相同材料恢复路面(路肩)。检查道路边沟,确保排水畅通。
- 9.4.13 露骨的维修可根据实际情况采用以下方法:
- a) 水泥混凝土板表面露骨宜采用封层和沥青混凝土罩面进行维修;
  - b) 在罩面前应对水泥混凝土板进行修整和处理,使路面干燥清洁,不得有尘土、杂物和油污;喷洒粘层沥青,用量为 0.4~0.6kg/m<sup>2</sup>,应洒布均匀。当气温低于 10°C 或路面潮湿时,不



得喷洒粘层沥青。喷洒粘层沥青后，应立即铺筑沥青层，除沥青混合料运输车辆外严禁其他车辆、行人通过；

- c) 封层罩面适用于交通荷载等级为中等（含）及以下的水泥混凝土路面，且封层罩面厚度不宜小于 6mm。质量要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的相关规定；
- d) 沥青混凝土罩面要求应符合《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 和《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40 的规定。

9.4.14 水泥混凝土路面板块与基层之间出现空隙导致板底脱空，宜采用沥青灌注或水泥灌浆法等进行板下封堵，施工工艺及材料要求应按《公路水泥混凝土路面养护技术规范》JTJ 073.1 的相关要求执行。

9.4.15 板块沉陷的维修可根据实际情况采用以下方法：

- a) 板块沉陷可进行板底注浆，应符合《公路水泥混凝土路面养护技术规范》JTJ 073.1 的相关规定，然后进行加铺层处理。如果板块基层损坏，则应翻挖基层，重新修筑道路结构层；
- b) 板块沉陷并产生破碎时，应翻修整块板，并设置排水设施；
- c) 设置排水设施时，路面和路肩应保持设计横坡，宜铺设硬路肩；路面裂缝、接缝以及路面和硬路肩接缝应进行密封；宜设置纵向积水管和横向出水管；
- d) 设置盲沟应沿水泥混凝土路面板块的外侧边缘挖一条纵向沟，沟底应低于路面板以下 10cm，隔 20~50m 在水泥混凝土路面板块接缝处挖横向沟。沟槽底面及外侧铺油毡隔离层，沿水泥混凝土路面交界处及盲沟顶部铺设土工布过滤层。盲沟内宜填筑碎（砾）石过滤材料。盲沟上应用相同材料恢复路面（路肩）。检查道路边沟，确保排水畅通。

## 9.5 人行道路面养护

9.5.1 人行道养护范围包括人行道基础、面层及无障碍设施、缘石、踏步等。人行道应开展日常巡查，发现缺损或被占用应及时修补和处理。

9.5.2 人行道养护时应结合公路养护调查人行道无障碍设施设置情况，结合公路养护完善无障碍设施。

9.5.3 人行道应处于完好状态，人行道养护应符合下列规定：

- a) 表面平整，无积水，砌块无松动、残缺，相邻块高差符合要求；
- b) 侧石、平石、踏步稳定牢固，不得缺少；
- c) 人行道检查井盖不得凸起、沉陷，检查井盖不得缺失；
- d) 盲道上的导向砖、止步砖位置应安装正确。

9.5.4 人行道基础养护应符合下列规定：

- a) 人行道出现变形下沉和拱胀凸起时，应对基础进行维修；
- b) 修复挖掘的人行道基础，沟槽回填的最小宽度应满足夯实机械的最小工作宽度，且不得小于 600mm，回填材料应分层夯实，分层的厚度应小于夯实机械最大振实厚度；不能满足回填最小宽度时，可采用灌注混凝土等方法回填密实。沟槽回填应高于原路床，夯实后整平，恢复面层。

9.5.5 人行道面层养护应符合下列规定：

- a) 因两侧建筑物的管道排水不良、树根推挤或汽车停放等因素导致的人行道面层破损，应分析其原因并采取相应改善措施后，再进行人行道面层的修补；
- b) 道面整体修补，应使用不低于原结构强度的同类材料。修理部位的新旧接茬，应平整密实。特别在检查井、雨水口，以及公用事业井框接触处，应精心修复；
- c) 道面修补更换侧、平石时，应先更换侧、平石后再修补面层。靠近侧石处的人行道应高出侧石顶面 5mm，对布置绿化地段，宜先将花坛墙体砌好，再修补面层；

d) 铺筑普通人行道面层，应在具有一定强度基础上采用水泥干拌黄砂或水泥砂浆垫层。

9.5.6 人行道踏步损坏或失稳，应及时维修。维修后的踏步每阶高度应一致。当踏步顶面为贴面时，应具有防滑性能。

9.5.7 缘石养护应符合下列规定：

- a) 缘石包括侧石、平石和路缘石。缘石应保持稳固、直顺，发生挤压变形、拱胀变形时应予以调整。调整后的缘石接缝处砂浆应嵌缝密实，并及时勾缝。
- b) 更换的缘石材料、规格应与原路保持一致。预制水泥混凝土缘石强度不应低于 30MPa。
- c) 翻排缘石时，应采用不低于 C20 的水泥混凝土做缘石基础。
- d) 平石与路面相接边线应平整，且不得低于雨水进水口，保持排水通畅，无积水现象。平石与侧石错缝对中相接。

## 9.6 路面掘路修复

9.6.1 掘路前应查明地下管线状况，挖槽时不得损坏原有的地下管线。

9.6.2 掘路修复路面结构组合、材料指标应不低于道路路面结构标准。

9.6.3 采用半刚性或刚性基层时，宜设置土工合成材料或应力吸收层等防止反射裂缝的措施。

9.6.4 沥青面层掘路修复，当掘路宽度达到原路路幅 1/2 时，宜全幅修复表面层。

9.6.5 水泥混凝土面层掘路修复，当掘路宽度达到 1/3 板宽时，应按整板修复；不足 1/3 板宽时，可按整板修复，否则应做加固处理。

9.6.6 水泥混凝土路面埋设箱形或圆形管道以及雨水口、检查井周围，应采用设置接缝的钢筋混凝土面层并进行配筋设计，并应符合《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 的相关要求。

9.6.7 人行道掘路修复应符合下列要求：

- a) 沟槽回填最小宽度应满足压实机械的最小工作宽度，且不得小于 600mm；当不能满足最小回填宽度时，可采用灌注混凝土或控制性低强度材料等方法回填密实；
- b) 人行道基层和面层的修复应在沟槽断面两侧各加宽不少于 300mm，进出口斜坡基层和面层的修复宽度应在沟槽断面两侧各加宽不少于 300mm 和 200mm；
- c) 进出口斜坡宜进行加厚设计或采用加筋等加固处理；
- d) 侧平石与无障碍设施应按原结构修复。

## 9.7 旧料利用

9.7.1 应对沥青路面旧料回收再生利用，质量要求应符合《公路沥青路面再生技术规范》JTG F41 的相关规定。

9.7.2 应对旧水泥混凝土板块旧料进行利用，水泥混凝土旧料可用做道路垫层材料或水泥稳定类基层粗骨料。用作道路垫层材料时应满足表 13 的要求，用作水泥稳定类基层粗骨料时应满足表 14 的要求。

表 13 水泥混凝土废料做道路垫层质量要求

项 目		技 术 要 求				
筛分析	通过筛孔（mm）	方孔	100	75	4.75	最大粒径 小于铺筑厚度 0.7
	重 量（%）		100	80～100	20～50	
强 度		压碎值不大于 30%				

表 14 水泥混凝土粗骨料质量要求

项 目		技 术 要 求				
筛分析	通过筛孔 (mm)	方孔	40	20	10	5

	重 量 (%)	95~100	35~70	10~25	0~5
压碎值 (%)	<20				
针片状颗粒 (%)	<20				
含泥量 (%)	<1.0				

注：粒径小于 20mm 的旧混凝土不再作为集料，而宜采用新的碎石。

## 10 桥涵养护

### 10.1 一般规定

10.1.1 桥涵养护范围应包括桥梁桥面系、上部结构、下部结构及其它工程，以及涵洞等。

10.1.2 桥涵养护工作应结合桥涵的养护等级开展，对桥涵检查中发现的损坏应制订相应的养护维修方案并及时处治。

10.1.3 桥涵养护应符合下列要求：

- a) 外观整洁，排水系统完善。
- b) 桥面铺装坚实平整，纵、横坡适度，桥头平顺。
- c) 结构无损坏，无异常变形，稳定性良好。
- d) 各部件、构件和设施齐全，功能正常，布置合理。
- e) 基础无冲蚀。

10.1.4 检查评定发现桥梁承载能力、刚度或稳定性不足时，应按相关技术标准、规范、规程要求进行维修加固。

10.1.5 桥涵应设置用于观测、检查和维修的通道或设施。

10.1.6 养护维修工程改变桥梁气动外形、结构体系、连接方式或应用新材料、新工艺、新技术时，应对养护设计和施工方案进行论证、审查和安全评估。

10.1.7 桥梁增加其他用途，应经过专业机构评估并取得桥梁主管部门的许可。

10.1.8 桥梁养护作业中，为满足维修加固项目的工艺、材料要求，必要时应实施交通管制。

### 10.2 桥面系及附属设施

10.2.1 桥面铺装除应符合本标准第9章有关路面标准的有关规定外，尚应符合下列规定：

- a) 桥面应及时清扫，排除积水，清除泥土、杂物等，保持平整、清洁；
- b) 桥面铺装养护维修及改造，拟改造的桥面铺装厚度大于原桥铺装层厚度时，应经过技术论证或检算。沥青混凝土微表处或罩面养护时，不得覆盖伸缩装置；
- c) 桥面防水层损坏，应及时修复；
- d) 桥面修复后，横坡和纵坡应满足排水要求；
- e) 因排水设施或上部结构损坏造成铺装层损坏时，应在改善排水设施或修复上部结构后，再进行铺装层修复。

10.2.2 排水系统应满足排水需要，保持完好和畅通，有损坏时应及时维修或更换，有堵塞时应及时疏通。

10.2.3 伸缩装置养护与维修应符合下列规定：

- a) 伸缩装置应平整、直顺、无漏水，处于良好的工作状态；
- b) 应经常清除伸缩装置的缝内积土、垃圾等杂物，使其发挥正常作用；
- c) 伸缩装置的密封橡胶带（止水带）损坏后，应及时更换。密封橡胶带的选择，应满足其规格和性能要求；
- d) 板式橡胶伸缩装置的橡胶板老化、开裂后，应及时进行更换；
- e) 伸缩装置的弹性元件或其他连接构件疲劳或失效，应及时进行更换；
- f) 钢板（梳齿型）伸缩装置的钢板开焊时，应及时补焊；螺栓松动、脱落时，应及时维修；
- g) 钢板伸缩装置的钢板变形、翘曲、脱落时，应及时进行更换；
- h) 伸缩装置锚固区混凝土应完好，有开裂、松散时应及时修复；

- i) 更伸缩装置时宜选择技术先进合理的伸缩装置，伸缩量应满足桥跨结构变形需要，安装应牢固、平整、不漏水；
  - j) 维修或更换伸缩装置时，应实施交通管制。在锚固区混凝土强度未达到设计要求时，不得开放交通。
- 10.2.4 桥头搭板脱空、断裂或枕梁下沉引起桥路连接不顺适，影响行车安全时，应进行维修处理。
- 10.2.5 人行道、栏杆、护栏养护与维修应符合下列规定：
- a) 各构件等应牢固并保持完好状态，有损坏时应及时维修或更换；
  - b) 伸缩装置处的栏杆或护栏应满足结构的变形需要；
  - c) 桥梁两端的栏杆柱或防撞墙端面，涂有立面标记或警示标志的，应保持标记、标志鲜明；
  - d) 钢护栏及钢筋混凝土护栏上的外露钢构件应根据环境条件定期涂装。
- 10.2.6 桥梁照明养护与维修应符合下列规定：
- a) 应确保照明设施电线不外露，接线盒处于良好工作状态；
  - b) 灯具或供电系统老化、损坏应及时更换或维修；
  - c) 桥上灯柱等设备应保持完好，照明设备锚固支撑应牢固可靠，有缺损时应及时维修；
  - d) 增设照明设施宜置于桥梁内侧，不得影响桥梁养护维修及行车安全。
- 10.2.7 风屏障、航空灯、航道灯、供电线路、通信线路、避雷设施和检修设施等桥梁附属设施应齐全、完好、牢固，出现损坏时应及时维修或更换。
- 10.2.8 利用桥梁架设管线、广告牌等设施，应通过相应的技术论证，并报经交通运输主管部门同意，不得影响桥梁正常养护。

### 10.3 桥梁上部结构

- 10.3.1 钢筋混凝土梁桥上部结构养护与维修应符合下列规定：
- a) 应保持结构完好、无缺损；
  - b) 梁（板）表面出现混凝土剥落、蜂窝麻面、露筋及钢筋锈蚀等损坏时，应及时进行混凝土修补处理和钢筋除锈；
  - c) 梁（板）出现非结构性裂缝时，在不影响结构安全的前提下可封闭处理；出现结构性裂缝时，应及时采取相应处治措施；
  - d) 箱梁或空心板内应保持干燥、无积水；
  - e) 箱梁内应保持通风良好；
  - f) 梁体受水侵蚀时，应采取必要的截水措施；
  - g) 装配式组合梁（板）桥，纵、横向联系出现开裂、开焊、破损等损坏时，应及时修复；
  - h) 主梁持续下挠或挠度超过设计规定的允许值时，应进行特殊检查评估并及时加固处治；
  - i) 混凝土梁发生纵、横向异常变位，支点位置发生异常角变位或过大沉降时，应及时处治；
  - j) 混凝土梁受到车辆或船舶等撞击后，应根据检测评估结果及时处治。
- 10.3.2 预应力混凝土梁桥上部结构养护与维修应符合下列规定：
- a) 预应力体系各组成部分应保持完好、有效；
  - b) 全预应力及部分预应力 A 类构件出现结构性裂缝时，应及时维修加固；
  - c) 预应力混凝土锚固区存在破损、开裂、剥落、封锚不严、锚具暴露等缺陷时，应及时维修加固；
  - d) 发现预应力钢束存在严重锈蚀等缺陷时，应及时处治；
  - e) 体外预应力钢束存在表面防护严重破损、锈蚀、断丝，夹片破损、失效时，应及时维修或更换；锚固块、转向块与梁体结合区域出现超限的结构裂缝时，应及时加固处治；

- f) 预制节段拼装的预应力混凝土梁桥，拼接缝部位出现接触不紧密、拼接材料老化等损坏时，应及时维修加固。

### 10.3.3 圬工拱桥上部结构养护与维修应符合下列规定：

- a) 圬工结构应保持表面整洁、完整，无杂草；
- b) 圬工结构出现空洞、孔洞或砌块断裂、压碎、松动、脱落等损坏时，应及时维修加固；
- c) 砌筑砂浆脱落、不饱满导致主拱圈整体性差时，应及时修复；
- d) 圬工结构发生异常变形、拱圈强度不足或拱脚发生明显位移时，应进行特殊检查评估并及时进行加固处治。

### 10.3.4 钢筋混凝土拱桥上部结构的养护与维修应符合下列规定：

- a) 拱圈应保持结构完好、无缺损，强度、刚度和稳定性符合设计要求；
- b) 构件表面发生混凝土剥落、露筋等现象时，应及时进行混凝土修补和钢筋除锈处理；
- c) 箱形拱拱圈应保持通气孔、排（进）水孔畅通；
- d) 主拱圈开裂，应视裂缝性质和影响程度，及时采取相应处治措施；
- e) 肋拱、双曲拱、桁架拱、刚架拱的肋间横向联系出现开裂、破损损坏时，应及时修复；
- f) 双曲拱桥拱波的纵向开裂、渗水等缺陷应及时修复；
- g) 桁架拱、刚架拱、系杆拱因节点强度不足引起节点及杆件端部开裂时，应及时加固处治；
- h) 预制拼装拱桥的铰缝、横向接缝存在开裂、破损等缺陷时，应予修复；
- i) 主拱圈变形异常或拱顶下挠严重时，应进行特殊检查评估并及时加固处治；
- j) 中、下承式拱桥吊杆（索）的养护与维修应按本标准第 10.3.8 条相关内容执行；
- k) 系杆拱桥的混凝土系杆出现裂缝时，应及时维修处治。系杆的锚固区存在破损、开裂、剥落、封锚不严、锚具暴露等缺陷时，应及时维修加固。

### 10.3.5 拱上建筑的养护与维修应符合下列规定：

- a) 拱式腹拱的拱铰及变形缝应保持工作正常，有杂物时应予以清除；
- b) 腹拱、侧墙出现开裂、破损、错位、倾斜或外移等损坏时，应及时修复；
- c) 拱上填料应密实、无沉陷，有沉陷时应及时处治；拱背排水系统应保持畅通；
- d) 双曲拱桥拱波、刚架拱桥微弯板等存在露筋、开裂及塌陷等损坏时，应及时修复。

### 10.3.6 钢结构的养护与维修应符合下列规定：

- a) 钢结构外观应保持清洁，并保持泄水孔或排水槽通畅；
- b) 钢结构应定期进行涂装防锈。油漆失效区域应及时除锈补漆。钢结构杆件在维修后，应及时涂漆防锈
- c) 构件连接螺栓有松动、缺失时，应及时拧紧、补充，对高强螺栓，必须施加设计的预加力。
- d) 钢构件出现裂纹或异常变形时，应进行特殊检查评估并及时加固处治；
- e) 应及时更换松动和损坏的铆钉。更换过的铆钉在检验之后，均应涂上与桥梁结构显著不同的颜色，并记录其数量和位置；
- f) 焊接连接的构件，焊缝处发现裂纹、气孔、未熔合、夹渣、未填满、弧坑等缺陷时，应进行返修焊，焊后的焊缝应打磨匀顺；
- g) 钢板梁由于穿孔或破裂削弱断面时，可补贴钢板或用钢夹板夹紧处理。钢板受到较短和较深的创伤时，宜用电焊填补；
- h) 钢桁梁可采用增补钢板、角钢或槽钢等方法进行维修。连接方式可采用栓接或焊接；
- i) 连接杆件有损坏或强度不足时，应及时维修或更换；
- j) 钢-混凝土组合梁桥的梁端出现相对滑移，或桥面板受压区混凝土出现压裂、压碎等损坏时，应及时修复或加固；
- k) 钢构件屈曲、撞击造成损伤、开裂或退化以及验算证明不满足有关要求的构件应进行更换。

## 10.3.7 斜拉桥上部结构养护与维修应符合下列规定：

- a) 应保持斜拉索索体表面清洁，及时清除附着物。拉索锚具及护筒内应保持清洁、干燥。锚头漏水、渗水时，应及时将水排出并予以修复。定期更换拉索两端锚具锚杯内的防护油；
- b) 定期更换钢护筒与套管连接处的防水垫圈及阻尼垫圈。定期对拉索两端钢护筒做涂漆、防锈处理。发现钢护筒开裂、渗水、漏水时，应及时处治；
- c) 锚固系统的钢构件出现锈蚀时，应及时除锈和做防腐处理。斜拉索护套出现大量表层裂缝或破损严重时，应及时修补。斜拉索钢丝锈蚀后，应进行特殊检查评估并及时维修或更换。锚具或其连接螺栓、锚拉板等构件存在开裂、变形时，应进行特殊检查评估并及时维修加固；
- d) 阻尼装置各部位应完整、清洁，及时清除油污、杂物等，保持其正常工作状态。检测发现斜拉索振幅过大，没有减振措施时，应增设减振设施；有减振措施时，应检查其有效性，分析原因，进行修复或更换。对外置阻尼器，应结合构造、类型进行维修。阻尼器内的橡胶防护圈损坏或脱落时，应及时更换；
- e) 混凝土主梁的拉索锚固区出现开裂、渗水时，应进行特殊检查评估并及时加固处治。钢结构主梁在拉索锚固区，钢构件出现裂纹、变形、锈蚀、渗水时，应进行特殊检查评估并及时加固处治。主梁的其他养护应符合本标准第 10.3.1 和 10.3.2 条的有关规定；
- f) 保持索塔表面清洁，及时清除表面杂物。空心索塔内应保持通风干燥。索塔的排水系统应处于正常工作状态，应保持索塔顶面、内部、横梁等位置无积水。塔顶变位异常时，应进行特殊检查评估并及时处治。索塔的其他养护与维修应符合本标准第 10.3.6 条和第 10.5.1 条的有关规定；
- g) 拉索索力存在异常时，应增加检测频率，出现下列情况时应进行调索：主梁、主塔线形有异常变化；索力偏差超过 10%或超过设计规定容许值；上部结构恒载分布有改变；
- h) 斜拉索出现下列情况时应及时更换：拉索钢丝严重锈蚀或出现断丝，经评估无法继续利用；拉索护套损伤严重且无法修复；锚具损坏且无法修复；由于荷载增加或其他因素导致拉索索力超出安全限值，且通过调索无法解决；拉索使用年限超过设计使用寿命；拉索存在其他严重损伤且无法修复；
- i) 斜拉索调索时张拉的顺序、级次和量值应符合设计规定。调索、换索后必须对全桥斜拉索的索力和主梁高程进行测定。仅更换部分斜拉索时，应考虑新旧索的匹配性。更换下来的拉索宜进行详细的锈蚀检验，测定有代表性索体的剩余承载力，为今后养护维修提供借鉴和依据；
- j) 设有辅助墩的斜拉桥，应对主塔与辅助墩的不均匀沉降进行监测；主塔与辅助墩的不均匀沉降量超过设计要求时，应采取有效措施进行调整；
- k) 塔身与梁体间的横向限位装置应保持工作正常；有异常时应及时维修或更换。

## 10.3.8 悬索桥上部结构养护与维修应符合下列规定：

- a) 悬索桥加劲梁的养护应符合本标准第 10.3.1、10.3.2 和 10.3.6 条的有关规定；
- b) 主塔应保持表面清洁，及时清除表面杂物。塔顶变位异常时，应进行特殊检查评估并及时处治。主塔的其他养护与维修应符合本标准第 10.3.6 条和第 10.5.1 条的有关规定。
- c) 主缆保持清洁，及时清除其表面的积冰、尘土和油污，定期涂刷防腐涂装、更换防腐油脂。主缆防护层有开裂、剥落时，应尽快修复。主缆采用涂敷油脂防锈并用简易包裹做防护层时，应定期更换油脂及防护层，保持其完好状态。缠丝的漆膜有损坏（开裂、碎片等）或分层剥落时，应重新涂装。缠丝断裂散开时，应先观察主缆是否锈蚀，待除锈后重新缠丝、油漆，保证主缆防护层完好。
- d) 主缆内部应保持干燥状态，存在积水、渗水时应及时将水排出，通过特殊检查后及时采取处治措施，必要时应检查主缆钢丝是否锈蚀，并及时处治。应防止主缆索股的锚头、锚杆、裸

露索股、分索器、散索鞍等处发生锈蚀。发现涂装剥落、锈蚀应及时处治。主缆存在锈蚀或断丝时，应对主缆进行特殊检查，根据腐蚀和断丝情况，研究确定局部重新缠丝或更换。

- e) 对于裂纹扩展至 50%直径以上，或腐坑已削弱截面 50%以上的主缆钢丝，应考虑更换。主缆断丝较多时，应经过详细计算后采取降低荷载等级或加固、更换主缆等措施，保证结构的安全性。
- f) 主缆线形应满足设计要求，各索股的受力应保持均匀。经检查个别索股受力出现明显偏差、松弛或过紧时，应进行调整。主缆存在线形变化时，应研究、分析原因，可考虑对主缆线形进行适当调整。
- g) 吊索应保持保护层、止水密封圈、防雨罩等处于完好状态。定期对吊索系统各构件涂刷防锈漆，始终保持涂层完好。经常清除十字撑（减振架）与吊索连接部位的尘垢、积水，保持防锈涂层完好。
- h) 索夹及其螺杆的涂装有开裂、剥落，或索夹上缝隙间及索夹端部的填缝料有开裂、剥落时，应及时修复。索夹的紧固螺栓应保持在合理的受力状态，不得松动，有松动时应及时紧固。索夹腐蚀严重，或夹壁、耳板开裂，或根据检查评估结果认为索夹不能继续使用时，应更换索夹。索夹螺杆、螺母、垫圈经评估需要更换时，应逐个更换。索夹高强度拉杆应保持足够的张力，不宜超出设计值 $\pm 10\text{kN}$ ，超出限值时应予以调整。索夹发生滑移时，应予以恢复。
- i) 吊杆上安装的制振十字撑断裂，应及时更换。吊杆索力与开通运营时的索力（或前次实测数据）相差较大（超过 10%）时，应查明原因，并结合主缆线形、主梁线形的变化，研究确定是否需要调整吊杆索力。
- j) 具有下列情况之一时，应更换吊索：断丝数大于索体钢丝总数的 5%；索体出现严重锈蚀，锈蚀程度大于钢丝全截面的 5%；锚杯内螺纹削弱，导致承载力不能满足设计要求；吊索锚头发生裂纹或破损；使用年限超过设计使用寿命。
- k) 应及时清除主索鞍、散索鞍表面的尘土、杂物、积水（雪）。发现锈蚀应及时除锈并重新涂刷防锈漆。索鞍的辊轴或滑板应保持正常工作状态。索鞍防护罩应保持完好。防护罩内有除湿设备的应保持除湿设备工作正常，出现故障应及时维修；防护罩内填充油脂应定期补充油脂。
- l) 主索鞍紧固鞍座的螺栓及鞍座上加紧主缆的螺杆、螺帽有松动时，应及时拧紧；有锈蚀时，应除锈并重新涂刷防锈漆。全铸、全焊、铸焊结合的鞍座局部出现裂纹时，可采取钻孔止裂、磨除（浅层 椭圆裂纹）、补焊等措施进行处理。索鞍根部或散索鞍摇臂下部出现较严重裂纹且无法修补时，应更换鞍座。

## 10.4 支座

### 10.4.1 支座的养护与维修应符合下列规定：

- a) 应保持支座各组件完整、清洁、有效，防止积水、积雪和结冰，并及时清除支座周围的垃圾，保证支座正常工作；
- b) 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；
- c) 钢支座应除锈防腐。除铰轴和滚动面外，其余部分均应涂漆防锈；
- d) 支座的锚栓应连接紧固，支承垫板应平整紧密；
- e) 养护维修时，应防止橡胶支座与油脂接触，焊接时应对支座进行保护；
- f) 板式橡胶支座局部脱空、偏压时，应予处治；
- g) 高阻尼橡胶支座等减隔震类支座连接构件失效时，应予处治；
- h) 垫石破损等损坏，应予处治。



#### 10.4.2 支座出现下列情况之一时，应予以更换：

- a) 支座的固定锚栓剪断并造成其他构件出现损坏；
- b) 轴承有裂纹或切口，辊轴大小不合适；混凝土摆柱出现严重开裂、歪斜等。
- c) 支座上下钢板翘起、断裂。
- d) 板式橡胶支座出现严重不均匀压缩变形，或发生过大的剪切变形、加劲钢板外露或脱胶、橡胶开裂、老化变质。
- e) 橡胶隔震类支座橡胶本体被撕裂。
- f) 支座滑动面磨损严重，或造成其他构件出现损坏。
- g) 钢支座主要受力部件出现脱焊，钢部件磨损出现陷凹，或出现较大裂缝、牙板折断或辊轴连杆螺丝剪断、支座卡死等。
- h) 支座存在其他影响桥梁正常运营或结构受力安全的损坏。

### 10.5 桥梁下部结构

#### 10.5.1 桥梁墩台的养护与维修应符合下列规定：

- a) 应保持墩台表面清洁，及时清除墩台表面的青苔、杂草、灌木和污物；
- b) 混凝土墩台表面存在侵蚀剥落、蜂窝、麻面、露筋及钢筋锈蚀等缺陷时，应及时修复；
- c) 墩台开裂时，应根据裂缝性质和影响程度，及时采取相应处治措施；
- d) 圯工砌体的砌缝脱落时，应重新勾缝；圯工砌体严重风化、鼓凸或损坏时，应及时维修或加固；
- e) 墩台抗震设施损坏时，应及时修复或加固；
- f) 桥梁墩台发生异常变位时，应进行特殊检查评估并及时加固处治；
- g) 盖梁、系梁的养护维修应按本标准第 10.3.1 和 10.3.2 条相关要求执行。

#### 10.5.2 锥（护）坡及翼（耳）墙的养护与维修应符合下列规定：

- a) 锥坡应保持完好。锥坡开裂、沉陷，受洪水冲空时，应及时维修加固；
- b) 翼（耳）墙出现下沉、开裂等损伤时，应及时维修加固。

#### 10.5.3 桥梁基础的养护与维修应符合下列规定：

- a) 桩基础存在颈缩、露筋、钢筋锈蚀等缺陷时，必须及时维修加固；
- b) 基础冲刷过深或基底局部掏空时，应及时采取必要的防护措施。
- c) 桥下河床铺砌出现局部损坏时，应及时维修。
- d) 高寒地区的桩基础发生浅桩冻拔、深桩环状冻裂时，应予处治。
- e) 桥梁基础出现下列损坏时，应及时维修加固。
  - 1) 基础产生结构性裂缝；
  - 2) 出现超过允许值的沉降；
  - 3) 基础损坏致使墩台滑移、倾斜；
  - 4) 基础出现大的缺损，使其承载力不足。

#### 10.5.5 锚碇的养护与维修应符合下列规定：

- a) 应保持锚碇内外清洁，及时清除锚碇表面的青苔、杂草、灌木和污物；
- b) 锚室内的温度、湿度应符合设计要求；应保持锚室内通风、照明、除湿系统运转正常，出现异常应及时检查维修；
- c) 应保持锚碇的防排水系统正常工作，锚室内有渗水、积水时，应查明原因，及时排出积水，并对锚碇的防排水系统进行维修或改造；
- d) 锚碇混凝土出现剥落、蜂窝、麻面、裂缝、露筋等损坏时，应及时维修处治；

- e) 锚碇及散索鞍、锚固区附近出现裂缝时,应及时维修加固。

## 10.6 超重车辆过桥

10.6.1 超重车辆通过桥梁,应采取必要的技术措施和管理措施。

10.6.2 超重车辆过桥前,应搜集结构检算所需的技术参数。

10.6.3 结构检算应针对可能受到超重车辆荷载影响的桥梁构件或部件,包括上、下部结构承重构件及基础进行检算。检算时应选取符合实际的计算图式,采用安全可靠的计算参数和计算方法。

10.6.4 结构检算和检查结果不足以对超重车辆过桥安全性做出判定时,可进行荷载试验。试验荷载应与超重车辆通过的状况相近,必须分级加载。

10.6.5 应对结构检算结果或荷载试验结论进行综合分析,判断桥梁承载能力能否满足超重车辆过桥需要。

10.6.6 超重车辆过桥的技术措施应符合下列规定:

- a) 应依据现场调查结果和桥梁技术资料,按超重车辆的实际荷载,对桥梁结构进行强度、刚度、稳定性验算;
- b) 必要时应进行荷载试验,以判定桥梁的承载能力;
- c) 对不能满足通行需要的桥梁应进行加固处治;
- d) 应选取桥梁技术状况好、承载能力高、加固工程费用较低的路线通行。

10.6.7 桥梁承载力不能满足超重车辆通行需要时,应采取必要的加固措施。加固应由具有相应资质的桥梁设计单位验算并进行加固设计。特大桥或特殊结构桥梁的加固措施宜提出两个以上加固方案进行经济技术比较。

10.6.8 超重车辆过桥前,应根据承载能力评定的结果,制订过桥方案。过桥方案应包括下列内容:

- a) 过桥前的巡视检查;
- b) 过桥时间的制定;
- c) 指定超重车辆行驶位置和行驶线路;
- d) 确认牵引车和平板挂车轮距及轴重;
- e) 人员配备;
- f) 交通管制措施;
- g) 现场监控方案;
- h) 应急预案。

10.6.9 超重车辆过桥时,应符合下列规定:

- a) 超重车辆应沿桥梁结构的中心线行驶;
- b) 车辆以不大于 5km/h 的速度匀速行驶;
- c) 严禁在桥上制动、变速、停留;
- d) 不得有其他车辆同时过桥;
- e) 应现场观测记录桥梁位移、变形、裂缝变化。必要时,还应观测应变、反力、索力等力学参数。

10.6.10 暴雨、大风、冰雪天气及其他灾害性的气候条件下,不应组织超重车辆过桥。

10.6.11 超重车辆过桥后,应及时检查桥梁主要受力构件的技术状况,发现损坏及时处治。

## 10.7 涵洞

10.7.1 涵洞的养护应符合下列规定:

- a) 功能正常、排水顺畅、排放适当;

- b) 各构件及附属结构完好;
- c) 涵洞表面清洁、不漏水。

10.7.2 涵洞的日常养护应符合下列规定:

- a) 保持洞口清洁无杂物, 洞内排水畅通, 洞内及洞口排水设施出现淤积、积雪或结冰时, 应及时清除和疏通;
- b) 涵底铺砌、洞口上下游路基护坡、引水沟、汇水槽、沉沙井等发生变形或出现破损时, 应及时修理或堵塞填平;
- c) 对在进水口设置沉沙井和出水口为跌水构造的涵洞, 应及时检查其是否损坏、与洞口是否结合成整体。有损坏或发现裂隙甚至脱离时, 应及时修复, 使水流畅通;
- d) 沉降缝或连续缝止水带应保持完好, 有破损时应及时更换;
- e) 采用机械排水的涵洞, 应保持排水泵、阀、排水管道及其他设备功能完好、运转正常, 并作定期检修;
- f) 设有照明设施的涵洞, 应保持照明设备处于完好状态, 照明灯具和输电线路有损坏时应及时更换、维修;
- g) 通行车辆的涵洞应设置明显的限高标志并保持完好。涵洞端面应涂设立面标记, 并保持颜色鲜明, 定期涂刷;
- h) 波纹管防护涂层剥落、波纹管锈蚀应及时维修。

10.7.3 涵洞的维修应符合下列规定:

- a) 涵洞圯工砌体表面出现局部风化、开裂、灰缝剥落, 局部砌块松动、脱落, 或砌体渗漏水时, 应及时维修。
- b) 钢筋混凝土结构涵洞, 其开裂、露筋、混凝土剥落等常见损坏的处治措施与桥梁一致, 应按相关技术标准、规范、规程要求进行维修加固。
- c) 混凝土管涵的接头或较缝处发生填缝料脱落, 引起渗水时, 应及时维修。
- d) 涵洞渗漏水严重时应及时处治。
- e) 涵洞进、出水口处冲刷严重时应及时处治。
- f) 涵洞经常发生泥沙淤积时, 宜在进水口设沉沙井。
- g) 管涵的管节因基础沉陷而发生严重错裂时应及时处治。
- h) 局部损坏或承载能力不足的涵洞应及时维修加固, 保障通行安全。

11 隧道养护

11.1 一般规定

- 11.1.1 隧道养护范围应包括隧道主体结构、路面及其他附属设施。
- 11.1.2 隧道主体结构养护包括钢筋混凝土管片、沉管管段、暗埋段、敞开段、光过渡段、竖井、应急通道、联络通道、剪力键、牛腿等。
- 11.1.3 隧道附属设施养护包括风塔、排水设施、排水泵房、变电站、光过渡段、装饰层、管理中心及道口设施等。隧道附属设施应结构完好并具有良好的使用功能。
- 11.1.4 隧道路面养护包括水泥混凝土路面接缝、水泥混凝土路面及沥青混凝土路面。具体参照本标准第 9 章相关要求。
- 11.1.5 在隧道安全保护区域内进行限制性施工作业时，在限制性作业期间及后续阶段，应对隧道进行安全监测。
- 11.1.6 隧道保洁包括道路保洁、侧墙保洁、装饰层保洁及其他附属设施保洁。隧道保洁应制定相应的保洁方法、保洁周期和保洁计划。

11.2 主体结构

- 11.2.1 钢筋混凝土管片及沉管管段的养护与维修应符合下列规定：
  - a) 钢筋混凝土管片和沉管管段结构不应有严重裂缝、腐蚀等损坏，对于结构出现的损坏应及时进行修复处理。
  - b) 管片和管段出现露筋应采用不低于原结构材料强度等级的环氧树脂砂浆或水泥砂浆。
  - c) 管片和管段表面出现的细微裂缝应按表 15 处理。

表 15 管片及管段细微裂缝处理

序号	裂缝宽度	处理方法
1	≤0.2mm 的裂缝	封闭处理
2	>0.2mm 的裂缝，但未贯穿	扩缝、环氧修补、密封处理
3	已渗水的	扩缝、环氧修补、密封处理

- d) 对管片上牛腿结构的裂缝应及时修复，可采用不低于原结构材料等级的材料修复。
  - e) 管片中暴露在外部的螺栓、螺帽应定期做重防腐处理，也可用水泥砂浆将暴露部分的螺栓、螺帽密封。
- 11.2.2 暗埋段、引道段、竖井的养护与维修应符合下列规定：
  - a) 结构不应有裂缝、变形、腐蚀等严重的损坏，对结构出现的损坏应及时进行修复处理。
  - b) 结构表面包括风道应定期进行清理和保洁工作。
  - c) 沉降变形在稳定期时可不作处理，在稳定期过后有连续变形趋势和突变差异大的情况，可作地基加固的方法进行处理。
  - d) 混凝土结构缺损应作及时修复，可采用环氧树脂砂浆或高标号水泥砂浆，出现露筋时应进行除锈处理后再修复。
  - e) 结构表面出现裂缝的处理方法应按照表 15 执行。
  - f) 结构变形缝止水带损坏可采用注浆止水后安装外加止水带方法处理。
  - g) 混凝土壁面的渗漏可采用混凝土渗透结晶剂或环氧砂浆的方法处理。
  - h) 结构蜂窝、空洞的破损可采用水泥砂浆涂抹法进行处理。

- i) 结构表面缺损在进行清理后,根据结构情况分别可采用与原结构相同的水泥,拌制水泥砂浆进行修补,也可采用沉淀土黏结剂和环氧砂浆进行修补。
- j) 结构中采用更换外加式止水带的,应采用柔性止水带。
- k) 结构中渗水处理应采用水泥基渗透结晶型防水涂料。

**11.2.3 应急通道的养护与维修应符合下列规定:**

- a) 应急通道应做好日常的保洁工作,标志明显,外观清洁,保持畅通,禁止堆物占用通道。
- b) 应急通道内设施应完好,并定期检查通道出入口设施情况。
- c) 结构混凝土发生缺损,可采用环氧砂浆和高标号的水泥砂浆进行修补。
- d) 应急通道防水结构出现渗漏时,根据其施工方法应该及时采取注浆等措施。
- e) 结构表面出现裂缝应按表 15 处理。

**11.2.4 联络通道的养护与维修应符合下列规定:**

- a) 联络通道应做好日常的保洁工作,做到干净、整洁,无垃圾和杂物碎片。
- b) 联络通道结构不应有裂缝、变形、腐蚀等严重损坏。
- c) 对联络通道结构出现的损坏应及时进行修复处理。
- d) 联络通道混凝土结构发生缺损,可采用环氧砂浆和高标号的水泥砂浆进行修补。
- e) 联络通道防水结构出现渗漏时,根据其施工方法应该及时采取注浆等措施。
- f) 变形缝止水带损坏可采用注浆止水后安装外加止水带方法处理。

**11.2.5 剪力键、牛腿的养护与维修应符合下列规定:**

- a) 剪力键及牛腿应做好日常的巡视、检查工作,做到干净、无附着物。
- b) 剪力键及牛腿不应有裂缝、变形、支座脱空等损坏。
- c) 剪力键及牛腿在日常养护中应注意是否存在显著裂缝、裂缝是否有进一步发展迹象。
- d) 对剪力键及牛腿出现裂缝的,应对裂缝进行处理。
- e) 剪力键转角的应力集中处出现裂缝,或存在支座脱空、过大转角时,应上报相关单位,并同时加密观测频率。

**11.3 附属设施**

**11.3.1 风塔的养护与维修应符合下列规定:**

- a) 风塔上部送排风口应保持畅通,不得堵塞。风塔具有一定的高度,必须设置良好的避雷接地装置,避雷接地设置需每年由专业部门检测一次。
- b) 主塔应做好日常的保洁工作,并根据不同的装饰材料定期做好外观的清洗、复涂。
- c) 结构混凝土发生缺损,可采用环氧砂浆或高标号的水泥砂浆进行修补,根据结构裂缝大小参照表 15 进行处理。
- d) 主塔与主井接缝的变形缝漏水可采用注浆止水,外加止水带的方法进行处理。

**11.3.2 排水设施的养护与维修应符合下列规定:**

- a) 隧道内的排水设施主要有排水明沟、横截沟、管道、集水池等。
- b) 排水明沟应定期清扫,不应有淤泥和堵塞。在隧道井接缝处的明沟应经常检查,如有破损,可进行嵌缝处理。
- c) 隧道排水横截沟应畅通,不应积水。盖板不应有翘起、碎裂、搁置不平、塌陷、边缘混凝土出现碎裂,影响路面平整时,应及时修理和更换。
- d) 金属排水管道接口、阀门处不应有漏水情况,发生漏水应及时进行清理和更换,管道保持畅通,并定期进行疏通,必要时进行更换。
- e) 金属管道应做好防腐工作,以防腐蝕渗漏,每 5 年进行一次防腐处理。

f) 隧道内的集水池应每季 1 次做好池底淤泥清排。

### 11.3.3 排水泵房的养护与维修应符合下列规定：

- a) 隧道排水泵房包括主道、匝道的进口、出口位置的雨水泵房、工作井及江中心位置的废水泵房等。
- b) 排水泵房应保持设施整洁、设备完好,发现故障缺损应及时进行修复。排水泵房清扫、保洁工作应定期进行,每季进行 1 次清扫保洁。
- c) 泵房水池内的淤泥应定期进行清理,管道应定期进行疏通,保证畅通,集水池无淤积,液位控制正确完好;排水泵房管道及阀门配件发生锈蚀,应及时进行防腐和更新处理。
- d) 排水泵房出水口压力窰井应定期进行检查和清理,并应每 1 年进行 1 次疏通。井盖板与井座的橡胶密封垫老化应进行更换。
- e) 排水泵房结构部位发生裂缝、开裂、起壳、脱落等缺损,应及时进行修补。
- f) 排水泵吊装孔盖板应完好,排水泵吊装位置的导轨和挂钩应牢固。
- g) 泵房内结构出现缺损,修复按本标准 11.2 节执行;地下结构的渗漏水处理按本标准 11.4 节执行。

### 11.3.4 变电站的养护与维修应符合下列规定：

- a) 隧道变电站应保持干燥、整洁,发现缺损应及时进行修理。清扫、保洁工作应每季进行 1 次。
- b) 站内控制柜基础应完好、无倾斜、无沉陷,构架无氧化,电缆支架、桥架无锈蚀。变电站内地坪发生起壳、碎裂、凹凸不平整等缺陷时,应及时进行修补。变电站墙面部位发生裂缝、开裂、起壳、脱落等缺损,应及时进行修补。变电站门、窗关闭应严密;门、窗变形应及时修复。
- c) 电缆沟完整、整洁,盖板平整齐全,应有防水、排水措施。
- d) 穿墙(线缆等)孔、洞与变电站室内连接部位,应封堵严密,不得渗漏、积水。
- e) 桥架安装应牢固、无塌陷,不影响控制柜运行。
- f) 变电站内结构出现缺损,修复按本标准 11.2 节执行;地下结构的渗漏水处理按本标准 11.4 节执行。

### 11.3.5 光过渡段的养护与维修应符合下列规定：

- a) 光过渡段的防水层应牢固、无松动和不漏水。出现漏水等情况应及时进行处理,防水层的修补可用防水涂料或者防水卷材,采用手工抹压涂刷或喷涂施工,同时对接缝应做好嵌缝工作。
- b) 光过渡段的伸缩缝出现漏水应及时修复,可采用注浆止水或嵌缝止水的方法进行处理。
- c) 光过渡段的遮阳板应保证完好、清洁、明亮,如出现缺损等情况应及时修复,可采用环氧砂浆或高标号水泥砂浆进行修复。

### 11.3.6 装饰层的养护与维修应符合下列规定：

- a) 隧道装饰层应保持外观清洁和结构完好。装饰层发生缺损、变形和压条翘起等应及时更换,结点有损坏或不牢固应进行焊接加固。对于不同的装饰层材料应采取相应的养护方法。
- b) 瓷面砖装饰层缺损应及时进行修补。
- c) 涂料装饰层局部起壳、脱落可进行修补处理,大面积发生脱落、风化、玷污,严重时应进行表面处理后复涂。
- d) 装饰层处的伸缩缝和沉降缝发生渗漏应及时进行堵漏处理。嵌缝材料应采用柔性材料,发生脱落、翘起和损坏时应及时修复。

## 11.4 防渗堵漏

### 11.4.1 隧道内发生线漏与漏泥的情况应及时进行堵漏处理。

### 11.4.2 变形缝止水带损坏造成漏水应进行及时的堵漏和修理。

11.4.3 由于结构变形严重而造成的漏水应及时进行处理。

11.4.4 因漏水影响隧道内车辆通行及运行设备正常工作时应及时进行处理。

11.4.5 防水堵漏使用的材料,应经相关部门的检验、测试、鉴定和有合格证明的许可。

11.4.6 注浆施工时,操作人员应当佩戴好防护工具,挥发性材料应妥善保管,施工现场通风良好。

11.4.7 渗漏治理前应进行现场调查,调查内容包括:

- a) 工程所在周边环境;
- b) 渗漏水水源及变化规律;
- c) 渗漏水的部位、现状及影响范围;
- d) 结构损坏程度及变形情况;
- e) 气候变化的影响;
- f) 现场作业条件。

11.4.8 沉管隧道管段接头 GINA 止水带出现渗漏,涉及关键部位的结构安全问题,应及时上报相关单位共同制定维修方案。

11.4.9 隧道内结构总渗水量应满足设计要求。总湿渍面积不应大于总防水面积的  $2/1000$ ,任意  $100\text{ m}^2$  防水面积上的湿渍不超过 3 处,单个湿渍最大面积小于  $0.2\text{ m}^2$ ;平均渗漏量不应大于  $0.05\text{ L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ,任意  $100\text{ m}^2$  防水面积上的渗漏量不应大于  $0.15\text{ L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 。其他技术要求应按照《地下防水工程施工质量验收规范》GB 50208 及《地下工程渗漏治理技术规程》JTJT212 执行。

11.4.10 隧道的防水原则应以堵为主,对结构复杂、变形严重段可采用引排方法,不低于二级要求。

11.4.11 隧道管片接缝堵漏宜根据现场情况采取注浆止水或嵌填密封。对于有明显渗水的环缝、纵缝宜采取注浆止水的方法进行堵漏。对于潮湿而无明水的接缝,在自然通风条件下无法消除的,宜采用嵌填密封的方法进行堵漏。

11.4.12 隧道管片螺栓孔堵漏可采用沿孔扩缝、封堵内腔、化学注浆和封闭密封的方法。对于普通渗漏可封堵内腔处理;对于严重渗漏应进行注浆止水后再封堵内腔。

11.4.13 结构裂缝、施工缝的堵漏处理可采用嵌缝法、堵塞法和注浆法处理。

11.4.14 穿墙孔、孔洞的堵漏可采用堵塞法和注浆法。

11.4.15 结构墙面渗水堵漏可采用抹面法、渗透法和注浆法。结构表面混凝土有轻微渗水可采用普通硅酸盐水泥中掺外加剂,拌匀后,抹在混凝土表面,反复抹搓多遍直至不见水印为止。结构表面有少量渗水可采用混凝土结晶剂掺水拌匀后,抹在经清洗湿润的混凝土表面,厚度 30cm 左右。结构表面有大面积渗水时,可采用注浆法进行处理。

11.4.16 变形缝、井接缝堵漏可采用嵌缝法、外加止水带法和注浆法,按照实际情况可多重方法合用增加止水效果,必要时增设排水设施。

11.4.17 隧道进出洞口段(井圈)、主线与联通通道交接部位堵漏可采用注浆法和嵌填密封法。若需要壁厚注浆的,应按照《地下工程渗漏治理技术规程》JTJ T212。

## 12 路线交叉养护

### 12.1 一般规定

12.1.1 路线交叉养护范围应包括公路与公路平面交叉、公路与公路立体交叉和其他交叉等。

12.1.2 路线交叉应保持设施良好、排水畅通、视线良好、运行安全，保障车辆正常通行。

12.1.3 路线交叉范围内的路基、路面、桥涵、公路沿线设施、绿化与环境保护等的养护应符合本规程其他相关规则的规定。

### 12.2 公路与公路平面交叉

12.2.1 公路平面交叉养护应经常保持交通管理设施、渠化装置设施干净整洁、齐全完好、系统运行正常，当有轻微损坏时，应限时修复。

12.2.2 公路平面交叉路口应保持通视良好，各级公路平面交叉口应进行通视三角区停车视距检验，当平面交叉范围内的各类视距范围受到植物、临时结构物等固定物体的遮挡或影响时，应及时清除。

表 16 安全交叉停车视距

设计速度 (km/h)	100	80	60	40	30	20
停车视距 (m)	160	110	75	40	30	20
安全交叉停车视距 (m)	250	175	115	70	55	35

12.2.3 公路平面交叉口出现通行能力不足或存在安全隐患时，应根据专项评定结论对公路平面交叉口予以改造。

12.2.4 公路平面交叉范围内的排水设施应保持良好状态，使排水通畅，如出现经常性积水时，应对排水设施予以改造或增设。

### 12.3 公路与公路立体交叉

12.3.1 公路立体交叉养护应包括分离式立体交叉和互通式立体交叉的基础设施养护、通行能力和运行安全维护。

12.3.2 公路立体交叉路范围内主线和匝道应保持通视良好，视距应符合下列规定：

- a) 主线分流鼻的识别视距应大于表 17 的规定，条件受限时，识别视距应大于 1.25 倍的主线停车视距。

表 17 识别视距

设计速度 (km/h)	120	100	80	60
识别视距 (m)	350 (460)	290 (380)	230 (300)	170 (240)

注：括号中为行车环境复杂、路侧出口提示信息较多时应采用的视距值。

- b) 匝道全长范围内的停车视距，应不小于表 18 的规定。

表 18 匝道停车视距

设计速度 (km/h)	80	70	60	50	40	35	30
识别视距 (m)	110	95	75	65	40	35	30

- c) 当立体交叉范围内的各类视距范围受到植物、临时结构物等固定物体的遮挡或影响时，应限时予以清除。

12.3.3 公路立体交叉养护应经常保持各类安全防护设施、交通安全设施、照明设施、排水设施干净整洁、齐全完好、功能正常，当有轻微损坏时，应限时修复。

12.3.4 公路立体交叉的跨线桥，其桥下净空应符合《公路工程技术标准》JTG B01 和《城镇化地区公路工程技术标准》JTG 2112 规定的净空界限，不得有任何部件侵入。



12.3.5 公路立体交叉的跨线桥，应保持桥面及排水设施的排水通畅，防止桥面水向下行道任意溢流、渗漏。

12.3.6 公路下穿式立交因地形限制设置机械排水设施的，设备设置应选择在地势较高的位置，防止受淹。公路下穿式立交泵站检查、养护和维修应符合本标准第 13.8 节规定。

12.3.7 公路下穿式立交应设置积水标尺和地面积水警示标志线，建立下立交积水监测系统和视频监控系统，加强汛期下立交积水监测，确保积水数据的准确性和及时性。应加强下立交积水标尺维护和地面积水警戒标线复划，警戒标线每年汛期前复划一次。

12.3.8 公路下穿式立交积水过深影响车辆安全通行时，应及时采取限行、封交措施。

12.3.9 公路立体交叉出现通行能力不足或存在安全隐患时，应根据专项评定结论对公路立体交叉设施予以改造。

12.3.10 公路立体交叉范围内的排水设施应协调统一，保持良好状态，排水通畅，如出现经常性积水时，应对排水设施予以改造或增设。

## 12.4 其他交叉

12.4.1 其他交叉应包括公路与城市道路、铁路、轨道交通等的交叉。

12.4.2 其他交叉养护应经常保持交叉口范围内的各类公路基础设施干净整洁、齐全完好、功能正常，当有轻微损坏时，应限时修复。

12.4.3 公路上跨城市道路、铁路、轨道交通时，公路跨线桥及引导范围内的排水应自成系统，不得直接排入城市道路、铁路、轨道交通范围。公路跨线桥设置防撞护栏、防落网等安全防护设施。

12.4.4 公路下穿城市道路、铁路、轨道交通时，城市道路、铁路、轨道交通跨线桥及其引道的排水应自成系统，不得直接排至公路红线范围内，并符合 12.3.5~12.3.8 相关要求。

12.4.5 公路与铁路平面交叉时，应保持铁路道口前公路上的标志、护桩和道口路段标线等清晰完整。应保持铁路行业规定的道口瞭望视距要求，当交叉公路养护范围内有阻碍视线的植物或其他障碍物时，应予以清除。

## 13 交通工程及沿线设施养护

### 13.1 一般规定

13.1.1 公路交通工程及沿线设施养护范围包括交通安全设施、服务设施、管理设施、排水设施等。

13.1.2 公路交通工程及沿线设施应遵循“保障安全、提供服务、利于管理”的原则，体现“安全公路、智能公路、数字公路”的理念，保持设施完整、状况良好、功能有效、运行正常、安全可靠。

13.1.3 交通安全设施养护范围应包括交通标志、交通标线和防护设施等。

13.1.4 服务设施养护范围应包括服务区、停车区和客运汽车停靠站及其房屋建筑、停车场、公共厕所、加油站和维修站等配套设施，以及服务区域的污水、垃圾处理等附属设施。

13.1.5 管理设施养护范围应包含监控、通信、收费、供配电、照明、监测系统、通风和消防等机电设施以及管理中心、管理站、养护工区或养护道班等管理养护设施。

13.1.6 公路排水设施养护范围应包括地面排水设施、地下排水设施和雨水泵站，地面排水设施的边沟、排水沟、截水沟养护等按照本标准第8.4节执行。

13.1.7 交通工程及沿线设施日常养护应定期清洗和保养各类设施，发现轻微损坏或局部缺失时，应及时修复或补设。公路交通工程及沿线设施预防养护应结合日常养护工作，经常和定期检修各类设施，在技术状况等级为优、良时，应适时实施预防性维护和保养措施。

13.1.8 交通工程及沿线设施出现下列情况时，应采取修复养护或专项养护措施：

- a) 技术状况等级为中，局部路段设施出现损坏，或设施局部丧失使用功能时，应及时实施修复养护。
- b) 技术状况等级为次，较大范围设施出现损坏时，应根据损坏数量和严重程度，实施修复养护或专项养护，及时修复或更换。
- c) 技术状况等级为差，整路段设施出现较大损坏，或重要设施不能满足功能和安全需求时，应实施专项养护，及时更换、增设或升级改造。

### 13.2 交通标志

13.2.1 交通标志应定期保养，及时维修和更换损坏部分，保持位置适当、齐全、准确、完整、醒目，并处于良好状态。

13.2.2 交通标志应符合下列标准：

- a) 版面内容应完整、准确，设置位置应符合要求、无缺失；
- b) 面板及支柱、基础、底座等构件应完好、整洁，功能正常，无影响结构安全的缺损；
- c) 金属构件应无明显锈蚀或防护层剥落，连接件、紧固件应无松动；
- d) 板面应平整完好，无明显褪色、污秽、起泡、起皱、裂纹、剥落或凹凸变形等现象；
- e) 标志的连接及安装角度应正确，里程碑、百米桩的正面不得偏向路面外侧；
- f) 各标志之间不得互相遮挡，不得被绿化或其他结构物所遮挡，并应符合关于公路标志最小无遮挡区域的规定；
- g) 混凝土预制块件和石制块件不得有贯穿裂纹；
- h) 混凝土预制块件和石制块件的涂装层应无明显剥落或褪色；
- i) 金属构件应无明显锈蚀或防护层剥落。

13.2.3 交通标志符合下述情况应予更换：

- a) 因公路设施条件和交通条件发生变化而使标志的内容、形式或设置位置不相适应时；
- b) 标志板、立柱、基础等主要部件严重受损，影响标志结构安全时；
- c) 标志板反光膜面缺损严重，影响标志正常使用功能时。

13.2.4 交通标志日常保养内容与要求应符合下列规定：

- a) 粘附在标志板面和立柱上的污秽物应及时去除，影响标志视认的树木枝条等遮挡物应及时清除，标志周围的杂草杂物及时清理；
- b) 松动的连接件、紧固件应及时紧固；
- c) 歪斜的标志应及时扶正；
- d) 交通标志日常保洁可结合路面清扫保洁等作业同步进行；
- e) 宜使用机械设备进行清洗，难以清除的污渍应配合人工清洗，高速公路、普通公路养护等级Ⅰ级、Ⅱ级路段交通标志日常保洁不少于1次/月，全面清刷不少于1次/年。
- f) 国道、省道和县道的石质或水泥混凝土里程碑、百米桩、界碑应每年粉刷1次。
- g) 国道、省道的标志支柱基础紧固件应定期加润滑剂，每年1次，时间宜在秋季。

#### 13.2.5 交通标志日常维修内容与要求应符合下列规定：

- a) 修复变形、弯曲、倾斜的标志板和支柱；
- b) 修复局部损坏、剥落的标志板反光膜；
- c) 对标志金属构件防护层局部剥落、锈蚀部位，采用与原防护层相同或相似的材料进行补涂；
- d) 更换严重受损的标志板、立柱等部件以及光度性能不符合要求的标志板；
- e) 修补损坏的标志基础；
- f) 修复或更换异常气候、自然灾害或交通事故中损坏的交通标志；
- g) 移动或局部更换因公路设施条件和交通条件发生变化而不相适应的交通标志。

#### 13.2.6 因公路设施条件和交通条件发生变化而不相适应的交通标志，应同步移动或局部更换。

#### 13.2.7 维修所用的构件及材料应符合《道路交通标志板及支撑件》GB/T 23827、《公路交通标志反光膜》GB/T 18833 等的相关规定；并宜与既有设施相同。

#### 13.2.8 因交通条件发生短时期变化而设置的临时标志或因施工需要而设置的施工安全标志，在交通条件恢复正常或施工结束时应及时撤除。

#### 13.2.9 公路里程碑、百米桩设置条件受限时，可更换为里程碑、百米牌，宜附设于路侧护栏或立柱上。当无中央分隔带时，里程碑（牌）、百米桩（牌）应于公路上行方向的右侧单向设置、双面标识；有中央分隔带时，应双向设置，迎行车方向单面标识。设置在人行道上的里程碑（牌）、百米桩（牌）应设置在行道树的前方，并宜尽量靠近行道树设置。

### 13.3 交通标线

#### 13.3.1 公路交通标线按形态可分为线条类标线、字符类标线、突起路标和轮廓标，其分类及定义按《道路交通标志和标线第3部分：道路交通标线》GB5768.3 的规定。

#### 13.3.2 交通标线应定期保养，及时维修和更换损坏部分，使之保持位置适当、齐全、准确、完整、醒目，并处于良好状态。

#### 13.3.3 线条类和字符类标线养护应符合下列规定：

- a) 标线应保持整洁、鲜明、无杂物覆盖、无明显污秽，具有良好的可视性，颜色均匀、边缘整齐、线形流畅、无明显磨损及网状裂缝、断裂裂缝；
- b) 标线颜色、形状、尺寸、厚度、设置位置和标线材料等应符合设计和有关标准的要求；
- c) 标线出现局部脱落时应及时补划，出现大面积脱落或明显变色时应及时重划，补划和重划前应彻底清洁路面，清除原路面标线，保持路面干燥，无起灰现象；
- d) 补划或重划的标线应与原标线的位置和尺寸保持一致；
- e) 局部补划的路面标线材料应与原路面标线材料相同，重划路面标线材料宜与原路面标线材料性质相同；
- f) 纵向连续划设标线应无阻水现象；

- g) 反光路面标线应具有良好的夜间视认性，双组份反光路面标线应具有良好的雨夜视认性；
  - h) 反光标线玻璃珠应附着牢固，反光均匀。
- 13.3.4 线条类和字符类标线日常保养的内容与要求应符合下列规定：
- a) 标线（标记）的污秽影响辨认性能时，应及时进行清扫或冲洗；
  - b) 标线日常保洁可结合路面清扫保洁等作业同步进行；
  - c) 宜使用机械设备进行清洗，难以清除的污渍应配合人工清洗，高速公路、普通公路养护等级Ⅰ级、Ⅱ级路段标线清洗不少于1次/半年。
  - d) 纵向连续划设标线有明显阻水现象时，应及时在阻水位置开设3~5cm宽的排水缝。
- 13.3.5 线条类和字符类标线日常维修的内容与要求应符合下列规定：
- a) 重新划设局部磨损、褪色或剥落严重、影响视认的路面标线（标记），复划时应注意避免与原标线（标记）错位；
  - b) 重新划设因路面维修或交通事故而局部缺损或被覆盖的路面标线（标记）；
  - c) 重新划设或局部增设因公路设施条件和交通条件发生变化而不相适应的路面标线（标记）；
  - d) 维修所用的各类材料应符合《路面标线涂料》JT/T 280、《路面标线用玻璃珠》GB/T 24722和《道路预成型标线带》GB/T 24717等的有关规定；并宜与既有设施相同。
- 13.3.6 突起路标和轮廓标养护应符合下列规定：
- a) 突起路标和轮廓标应安装牢固，线形顺畅；
  - b) 反光器件安装角度应正确，表面应整洁光滑，无明显的擦伤、划痕、裂纹、损边、掉角、变形等缺陷；
  - c) 反光器件的色度性能和光度性能与同类新产品比对应无明显衰变；
  - d) 柱式轮廓标基础应完好。
- 13.3.7 突起路标和轮廓标日常保养的内容与要求应符合下列规定：
- a) 突起路标和轮廓标日常保洁可结合路面清扫保洁等作业同步进行；
  - b) 宜使用机械设备进行清洗，难以清除的污渍应配合人工清洗，高速公路、普通公路养护等级Ⅰ级、Ⅱ级路段清洗不少于1次/月；其余等级的路段清洗不少于每季度一次。
  - c) 轮廓标的安装角度不正确时应及时矫正；松动的轮廓标应及时紧固。
  - d) 轮廓标反射器的中心高度不符合要求时应及时调整。
  - e) 倾斜、松动的柱式轮廓标应及时扶正、固定。
  - f) 柱式轮廓标周围的杂草杂物，每月清理不少于1次，可与路面清扫同时进行。
- 13.3.8 突起路标和轮廓标日常维修的内容与要求应符合下列规定：
- a) 更换、补设缺损的突起路标和轮廓标；
  - b) 更换反光器件的色度性能和光度性能明显衰变的突起路标和轮廓标；
  - c) 修补柱式轮廓标破损的基础；
  - d) 更换、修复交通事故中损坏的突起路标和轮廓标；
  - e) 局部更换、重置因路线发生变化而不相适应的突起路标和轮廓标；
  - f) 突起路标和轮廓标养护维修所用的各类构件和材料应符合《突起路标》GB/T 24725、《太阳能突起路标》GB/T 19813和《轮廓标》GB/T 24970等的有关规定；并宜与既有设施相同。
- 13.3.9 因交通条件发生短时期变化而设置的临时交通标线（标记）或因施工需要而设置的施工标线（标记），在交通条件恢复正常或施工结束时应及时清除。

## 13.4 防护设施

- 13.4.1 防护设施主要包括波形梁钢护栏、混凝土护墩和隔离墩、隔离护栏及其他防护设施等。

13.4.2 防护设施的养护应满足设施完整性、外观质量、安装质量、技术性能等各项要求，保持完整、良好的状态。

13.4.3 波形梁钢护栏养护应符合下列标准：

- a) 设置位置应符合规范要求；线形应顺畅，并与道路线形协调；
- b) 波形梁、立柱、柱帽、防阻块、托架及紧固件等构件应整洁，无缺损和明显变形；
- c) 波形梁应顺行车方向搭接平顺，紧固件应齐全、无松动；
- d) 线形应顺畅，无明显扭转；防护层应均匀光滑、颜色一致，无明显锈蚀。

13.4.4 波形梁钢护栏的日常保养的内容与要求应符合下列规定：

- a) 波形梁钢护栏日常保洁可结合路面清扫保洁等作业同步进行；
- b) 宜使用机械设备进行清洗，高速公路、普通公路养护等级Ⅰ级、Ⅱ级路段清洗频率应为1次/月，普通公路养护等级Ⅲ不宜少于1次/半年；
- c) 对松动的紧固件应重新进行紧固。

13.4.5 波形梁钢护栏的日常维修的内容与要求应符合下列规定：

- a) 更换缺损的波形梁、立柱、柱帽、防阻块、托架及紧固件等构件。
- b) 更换难以整形的波形梁。
- c) 对防护层局部剥落、锈蚀部位，采用与原防护层相同或相似的材料进行补涂。
- d) 部分路段调整横梁高度、扶正立柱、调整顺直度。
- e) 修复或更换异常气候、自然灾害或交通事故中损坏的波形梁钢护栏。
- f) 局部更换、移位因路线或交通条件发生变化而不相适应的波形梁钢护栏。
- g) 维修所用的波形梁钢护栏构件应符合《公路护栏安全性能评价标准》JTG B05-01、《高速公路波形梁钢护栏》JT/T 281、《公路三波形梁钢护栏》JT/T 457-2 等的相关规定；并宜与既有设施相同。

13.4.6 混凝土护墩和隔离墩养护应符合下列标准：

- a) 设置位置应符合规范要求；线形应顺畅，并与道路线形协调；
- b) 固定式护墩和隔离墩应安置稳固，无缺失、无松动；
- c) 混凝土预制块件不得有贯穿裂纹；
- d) 混凝土预制块件表面应整洁；涂装层应无明显剥落或褪色；
- e) 混凝土护墩和隔离墩的泄水孔不得堵塞；
- f) 金属构件应无缺失和明显变形，表面应无明显锈蚀或防护层剥落。

13.4.7 混凝土护墩和隔离墩的日常保养的内容与要求应符合下列规定：

- a) 粘附在混凝土护墩和隔离墩上的污秽物应及时去除；堵塞的泄水孔应及时疏通；
- b) 设置位置、线形及相邻混凝土预制块件的高差、横向错位不符合要求的混凝土护墩和隔离墩，应及时进行调整；
- c) 混凝土护墩和隔离墩日常保洁可结合路面清扫保洁同步进行；
- d) 宜使用机械设备进行清洗，难以清除的污渍应配合人工清洗，高速公路、普通公路养护等级Ⅰ级、Ⅱ级路段清洗不少于1次/月；其余养护等级的路段清洗不少于1次/季度；
- e) 国道、省道和县道有涂装的混凝土护墩和隔离墩应每年粉刷1次；金属构件宜同步重新涂装。

13.4.8 混凝土护墩和隔离墩的日常维修的内容与要求应符合下列规定：

- a) 修复局部损坏的混凝土护墩和隔离墩，修复变形的金属构件。
- b) 补齐局部缺失的混凝土护墩和隔离墩。
- c) 修复固定式护墩和隔离墩松动、损坏的基础。
- d) 修复或更换异常气候、自然灾害或交通事故中损坏的混凝土护墩和隔离墩。

- e) 局部更换、移位因路线或交通条件发生变化而不相适应的混凝土护墩和隔离墩。
  - f) 养护维修所用的材料、构件宜与既有设施相同。
- 13.4.9 隔离护栏养护应符合下列规定：
- a) 设置位置应符合规范要求，线形应顺畅，并与道路线形协调；
  - b) 应无缺失和明显变形；表面应保持整洁；
  - c) 立柱的埋设以及立柱与护栏之间的连接应稳固，无松动；
  - d) 金属构件表面应无明显锈蚀或防护层剥落；
  - e) 竖直杆件顶端的端盖应完好、无缺失。
- 13.4.10 隔离护栏的日常保养的内容与要求应符合下列规定：
- a) 隔离护栏表面污秽应及时清洗；
  - b) 隔离护栏日常保洁可结合路面清扫保洁同步进行；
  - c) 宜使用机械设备进行清洗，难以清除的污渍应配合人工清洗，高速公路、普通公路养护等级Ⅰ级、Ⅱ级路段清洗频率宜不少于1次/月；普通公路养护等级Ⅲ级路段宜不少于1次/季度；
  - d) 对松动的紧固件应重新进行紧固。
- 13.4.11 隔离护栏的日常维修的内容与要求应符合下列规定：
- a) 更换局部缺损的隔离护栏，修复局部变形的护栏；
  - b) 修复损坏的护栏立柱基础；扶正歪斜的立柱；
  - c) 对防护层局部剥落、锈蚀部位，采用与原防护层相同或相似的材料进行补涂；
  - d) 补齐缺失竖直杆件端盖；
  - e) 修复或更换异常气候、自然灾害或交通事故中损坏的隔离护栏；
  - f) 局部更换、重置因路线或交通条件发生变化而不相适应的隔离护栏；
  - g) 养护维修所用的材料、构件宜与既有设施相同。
- 13.4.12 其他防护设施养护应符合下列规定：
- a) 其他防护设施包括防撞桶和减速带等；设置位置及数量应合理；应满足安全防护的使用要求；防撞桶内配载物（内置砂或水袋）的数量和质量，应保持设计要求；
  - b) 防撞桶应保持结构完整，桶体不得有破裂，横隔板不得有断裂；
  - c) 防撞桶应保持表面整洁，反光性能符合要求，表面反光膜缺损面积不得超过10%；
  - d) 减速带应安置稳固，无松动。
- 13.4.13 其他防护设施的日常保养的内容与要求应符合下列规定：
- a) 防撞桶的表面污秽应及时清洗，高速公路、普通公路养护等级Ⅰ级、Ⅱ级路段清洗频率宜不少于1次/月；
  - b) 防撞桶内配载物（内置砂或水袋）的数量和质量不符合要求时，应及时调整、补充；
  - c) 对减速带连接松动的部位应重新进行紧固。
- 13.4.14 其他防护设施的日常维修的内容与要求应符合下列规定：
- a) 更换或补齐局部缺失的防撞桶和减速带。
  - b) 修补防撞桶表面缺损的反光膜。
  - c) 更换应桶体老化破裂或横隔板断裂的防撞桶。
  - d) 修复或更换异常气候、自然灾害或交通事故中损坏的防撞桶和减速带。
  - e) 局部更换、重置因设施条件发生变化而不相适应的防撞桶和减速带。
  - f) 养护维修所用的材料、构件宜与既有设施相同；防撞桶的质量应符合《公路防撞桶》JT/T 596的相关规定。

### 13.5 隔离栅和防落网

13.5.1 隔离栅和防落网养护应符合下列规定：

- a) 设置位置应符合规范要求；线形应顺畅，并与地形相协调；
- b) 应无缺失和明显变形，网面应保持整洁，无杂草、杂物攀附；
- c) 立柱的埋设以及立柱与网片之间的连接应稳固，无松动；
- d) 各类网片和刺钢丝均应绷紧，围封严实；网片不得有连续脱焊或断丝；
- e) 立柱、斜撑、框架和网片等金属构件表面应无明显锈蚀或防护层剥落；
- f) 混凝土立柱不得断裂或有明显的缺损。

13.5.2 隔离栅和防落网的日常保养的内容与要求应符合下列规定：

- a) 对隔离栅和防落网上攀附的杂草、杂物应及时清除；
- b) 松动的连接件应及时紧固；
- c) 松垮的网片和刺钢丝均应及时绷紧。

13.5.3 隔离栅和防落网的日常维修的内容与要求应符合下列规定：

- a) 修复焊接网的脱焊或编织网、钢板网的连续断丝；
- b) 对防护层局部剥落、锈蚀部位，采用与原防护层相同或相似的材料进行补涂；
- c) 更换局部缺损的隔离栅和防落网。
- d) 修复损坏的护栏立柱基础；扶正歪斜的立柱。
- e) 校正局部变形的立柱、斜撑、框架、网片等金属构件。
- f) 修复或更换异常气候、自然灾害或交通事故中损坏的隔离栅和防落网。
- g) 局部更换、重置因路线或交通条件发生变化而不相适应的隔离栅和防落网。
- h) 维修所用的构件应符合《隔离栅 第1部分：通则》GB/T 26941.1、《隔离栅 第2部分：立柱、斜撑和门》GB/T 26941.2、《隔离栅 第3部分：焊接网》GB/T 26941.3、《隔离栅 第4部分：刺钢丝网》GB/T 26941.4、《隔离栅 第5部分：编织网》GB/T 26941.5及《隔离栅 第6部分：钢板网》GB/T 26941.6等的相关规定；并宜与既有设施相同。

13.6 防眩板

13.6.1 防眩板养护应符合下列标准：

- a) 设置位置应符合规范要求；线形应顺畅，并与路线线形相协调。
- b) 板面应保持整洁；应无缺失、无断裂、无明显变形和色差。
- c) 防眩板与支架之间的连接应稳固，无松动；遮光角应符合设计要求。
- d) 支架等金属构件表面应无明显锈蚀或防护层剥落。

13.6.2 防眩板的日常保养的内容与要求应符合下列规定：

- a) 防眩板日常保洁可结合路面清扫作业同步进行；
- b) 对防眩板表面污秽应及时清洗，宜使用机械设备进行清洗，难以清除的污渍应配合人工清洗，高速公路、普通公路养护等级Ⅰ级、Ⅱ级路段防眩板清洗频率应不少于1次/月；普通公路养护等级Ⅲ级路段宜不少于1次/季度；
- c) 对松动的紧固件应重新进行紧固。

13.6.3 防眩板的日常维修的内容与要求应符合下列规定：

- a) 补齐局部缺失的防眩板；
- b) 修复或更换损坏、断裂、有明显色差以及平面弯曲度不符合规定的防眩板；
- c) 扶正歪斜的防眩板；
- d) 调整安装高度和顺直度不符合规定的防眩板；
- e) 对支架防护层局部剥落、锈蚀部位，采用与原防护层相同或相似的材料进行补涂。
- f) 维修所用的防眩设施产品应符合《防眩板》GB/T 24718等的相关规定；并宜与既有设施相同。

### 13.7 声屏障

#### 13.7.1 声屏障养护应符合下列标准：

- a) 声屏障包括金属框架声屏障和砌块体声屏障；设置位置应符合规范要求；线形应顺畅，并与地形相协调；
- b) 屏体应保持整洁，无明显缺损、无种植绿化之外的攀附物；
- c) 基础与屏体之间以及屏体与金属框架、立柱之间的连接应稳固，无松动；
- d) 金属框架及立柱等构件表面应无明显锈蚀或防护层剥落。

#### 13.7.2 声屏障的日常保养的内容与要求应符合下列规定：

- a) 应及时清除声屏障表面污秽及除种植绿化之外的攀附物，声屏障日常保洁可结合路面清扫保洁同步进行；
- b) 宜使用机械设备进行清洗，难以清除的污渍应配合人工清洗，高速公路、普通公路养护等级Ⅰ级、Ⅱ级路段声屏障清洗频率应不少于1次/月；
- c) 声屏障清洗作业时，不得使用腐蚀性溶剂，不得使用利器刮铲屏体表面；对透明屏体窗扇开启清洗后，应及时关闭窗口扇，闭合窗扇插销
- d) 对连接松动的部位应重新进行紧固。

#### 13.7.3 声屏障的日常维修的内容与要求应符合下列规定：

- a) 更换局部破裂或表面平整度不符合规定的屏体；
- b) 扶正竖直度不符合规定的金属立柱；
- c) 重新砌筑竖直度或表面平整度不符合规定的砌体；
- d) 调整安装高度和顺直度不符合规定的声屏障；
- e) 对金属构件防护层局部剥落、锈蚀部位，采用与原防护层相同或相似的材料进行补涂；
- f) 修复或更换异常气候、自然灾害或交通事故中损坏的声屏障；
- g) 局部更换、重置因设施条件发生变化而不相适应的声屏障。

#### 13.7.4 维修所用的材料、构件应符合《道路声屏障结构技术规范》DGTJ08-2086等的相关规定，并宜与既有设施相同。

### 13.8 排水设施

#### 13.8.1 公路排水设施分为地面排水设施、地下排水设施和雨水泵站等三种类型，地面排水设施的边沟、排水沟、截水沟等按照本规范8.4执行。

#### 13.8.2 公路地下排水设施养护应符合下列标准：

- a) 公路地下排水设施包括排水管道、雨水进水口、检查井、渗沟和层间水出口以及各类出水口翼墙等；
- b) 排水管道应无堵塞；管道结构应完整，无破裂渗漏、错口脱节、管道变形以及内壁面层腐蚀剥落等损坏。不得接入生活、工业污水管道；
- c) 进水口、检查井的砌体结构应完整，应无裂缝、松动、脱空、抹面空鼓、勾缝脱落和影响排水的沉陷等损坏；
- d) 雨水进水口和检查井应无垃圾、杂物、淤泥堵塞；雨水进水口进水算应完整；
- e) 渗沟和层间水出口应畅通，应无堵塞、淤积；沟口周边植被不得影响排水；
- f) 各类井盖应完整、无断裂、无缺失；并应安置平稳，行车时无弹跳现象；
- g) 高架和架空排水管道应连接牢固可靠，管道无破损、无变形、无渗漏，无明显老化。管道支架或管卡应连接稳固，无松动，无缺损，无明显倾斜或变形。与地面管渠衔接顺畅，无地面溢水现象。

#### 13.8.3 公路地下排水设施日常保养的内容与要求应符合下列规定。



- a) 排水管渠内积泥深度不应超过管内径或渠道净高的 10%，管径小于 600mm 的排水管道每年养护疏通不少于 2 次，管径 600mm 及其以上的排水管道的养护疏通每年不少于 1 次，宜在汛期前后各疏通一次；管径小于等于 600mm 的可采用绞车疏通、人工铲挖等方法；管径大于 600mm 的重力流管可采用气囊封堵抽水、绞车疏通与射水车冲洗相结合方法清除淤泥，或采用泥水分离型真空吸泥车清除淤泥；管径大于 600mm 的压力流管也可与泵站配合采用水力冲刷淤泥至检查井后采用真空吸泥车清捞；
- b) 雨水口内的允许积泥深度无沉泥槽时为管底以上 50mm，有沉泥槽时为管底以下 50mm，积淤深度不符合要求时应及时疏通，宜在汛期前后各疏通一次。雨水连管淤泥可用高压冲洗车疏通，检查井宜采用吸泥车、抓泥车等设备清淤；
- c) 雨水进水口及周边的垃圾、杂物应及时清除，宜与路面清扫同步进行；并应定期冲洗雨水进水口，二级及以上公路宜每月冲洗一次；
- d) 渗沟和层间水出口的垃圾、杂物、淤积应及时清理；沟口周边影响排水的植被应予修整或清除；
- e) 行车弹跳失稳的各类井盖应及时调整、修复；
- f) 雨季前应对各类地下排水设施进行全面清理，保持排水系统通畅；
- g) 暴雨、台风过后及时清除雨水进水口周边的垃圾、杂物及路面积水。

#### 13.8.4 公路地下排水设施日常维修的内容与要求应包括：

- a) 局部增设、更换或修复渗漏、沉陷变形、断裂位移的排水管道（小于 200 延米）；
- b) 封堵生活、工业污水接入口或未经同意接入其他排水管道；
- c) 修复检查井、进水口砌体结构的裂缝、松动、脱空、抹面空鼓、勾缝脱落和影响排水的沉陷等损坏；
- d) 翻修高差超出养护规定值的雨水进水口或调整路缘石；
- e) 翻修高差超出养护规定值的检查井井座或调整周边路面高程；
- f) 缺失或断裂的各类井盖和进水算，应在发现后应立即设置警示标志，并在 4h 内补齐或更换；
- g) 修复暴雨、台风及交通事故或其他突发事件中损坏的地下排水设施；
- h) 调整因路线发生变化而不相适应、影响正常排水的雨水进水口设置位置；
- i) 维修所用的各类构件和材料应符合《道路、排水管道成品与半成品施工及验收规程》DGTJ08-87 等的有关规定；并宜与既有设施相同。

#### 13.8.5 公路地下排水设施检查井的沉陷处理应符合下列要求：

- a) 对井筒腐蚀、损坏或井墙塌帮，应拆除到完好界面，重新砌筑；
- b) 整平和调整井口高度时不得使用碎砖、卵石或土块支垫；
- c) 整平和调整井口时，应采取防沉降措施。

#### 13.8.6 雨水口的沉陷处理应符合下列要求：

- a) 对井筒腐蚀、损坏或井墙塌帮，应拆除到完好界面，重新砌筑；
- b) 整平和调整井口高度时不得使用碎砖、卵石或土块支垫；
- c) 整平和调整井口时应采取防沉降措施。

#### 13.8.7 雨水泵站养护应符合下列标准。

- a) 集水井最高水位可与进水管水位持平，并在公路旱流积水点之下；暴雨台风期间集水井最高水位应在水泵开车技术水位之上；
- b) 集水井结构应完整，应无裂缝及抹面空鼓、剥落等损坏；井壁应整洁；
- c) 管道排水功能应正常，应无破裂渗漏、错位脱节、管壁腐蚀等结构损坏；
- d) 集水井池水面应无浮渣；进水口管道积淤深度应小于等于管径的 1/5

- e) 泵站各类护栏、扶梯结构应完好、稳固；防护层应完好，应无剥落、锈蚀；
- f) 雨水泵站应按《建筑灭火器配置验收及检查规范》GB 50444 的规定配置灭火设施
- g) 雨水泵站的检查、养护和维修应符合现行《泵站技术管理规程》GB/T 30948 和《城镇排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ 68 的。泵站建筑构筑物的维护应符合房建专业标准的相关规定。

#### 13.8.8 雨水泵站日常保养的内容与要求应符合下列规定。

- a) 操作格栅除污机捞清集水井水面浮渣，清洗集水井井壁；
- b) 进水口管道积淤深度管径的 1/5 时应及时疏通；
- c) 泵站各类通道、护栏、扶梯应每日清理，保持良好使用状态；
- d) 雨水泵站运行管理规范有序、制度完善、资料齐全、记录完整。安全管理规范到位，制定防汛防台应急预案，并予以定期演练和培训。泵站内外环境卫生和绿化良好、干净整洁，气味、噪声符合或优于相关环境标准，无扰民；
- e) 泵站应做好运行与维护记录、安全用具检验保养记录，并定期纳入档案管理；
- f) 泵站宜采用计算机系统等信息化手段进行监控管理，相关数据应及时传至相关控制中心，并做好数据备份。

#### 13.8.9 雨水泵站日常维修的内容与要求应符合下列规定。

- a) 对集水井裂缝及抹面空鼓、剥落等损坏部分，采用高强度速凝材料修复；
- b) 修复管道错位、脱节、渗漏等局部损坏以及明显变形等；
- c) 对松动、局部变形的护栏、扶梯等进行加固、整形；
- d) 对栏杆、扶梯等金属构件防护层局部剥落、锈蚀部位，采用与原防护层相同的材料进行涂覆；
- e) 雨水泵站维修所用的各类构件和材料宜与既有设施相同。

### 13.9 服务与管理设施

13.9.1 服务与管理设施养护范围应包括服务区、收费广场、停车区和公交客运汽车停靠站以及房屋建筑、停车场、公共厕所、加油站和维修站等配套设施，以及管理中心、管理站、养护工区或养护道班等管理养护设施。

#### 13.9.2 服务区道路、停车区道路、场坪的养护应符合下列标准：

- a) 道路、场坪的沥青面层和水泥混凝土面层应保持完好、整洁，无明显积水；
- b) 水泥混凝土路面砖和预制板人行道应无破碎、断裂、损边掉角、松动、错台、翘动、跳出、沉陷、隆起等损坏，无明显的接缝料散失、缝宽增大现象。

#### 13.9.3 服务区道路、停车区道路、场坪日常保养与维修的内容与要求应符合下列规定：

- a) 服务区道路、停车区道路应进行日常清扫，以机械清扫为主，对清扫机械无法扫及的死角应进行人工辅助清扫；清扫作业频率应不少于 1 次/天；局部积水应及时清除；
- b) 服务区场坪应定期进行清扫，及时清扫或清除场坪内杂物、垃圾和积水；场坪内绿化应做好维护，死亡苗木适时补植；
- c) 发现服务区道路、停车区道路、场坪的路面上有妨碍正常交通的杂物或意外事件、事故等因素造成路面污染时，应立即予以清扫或清除；
- d) 服务区道路、停车区道路、场坪的路面被油类物质或化学物品污染时，应先撒砂、撒木屑或用化学中和剂处理，然后进行清扫、冲洗；
- e) 服务区道路、停车区道路、场坪的水泥混凝土板块接缝应定期封灌；老化的接缝嵌缝密封料应予更换；
- f) 服务区道路、停车区道路、场坪的水泥混凝土路面砖和水泥混凝土预制板人行道的接缝填料明显散失时应及时添补；

- g) 修复服务区道路、停车区道路、场坪沥青面层和水泥混凝土面层的各类损坏;
  - h) 修复服务区道路、停车区道路、场坪水泥混凝土路面砖和预制板人行道松动、错台、翘动、跳出、沉陷、隆起等损坏;破碎、断裂或损边掉角超过边长 1/3 的水泥混凝土路面砖或预制板应予更换。
  - i) 服务区道路、停车区道路、场坪的路面维修应符合本规范第 9 章的相关规定。
- 13.9.4 收费广场(含收费车道)应保持完好、整洁,无明显积水, 收费车道应无明显油污,日常保养与维修的内容与要求应符合下列规定:**
- a) 应进行日常清扫,以机械清扫为主,对清扫机械无法扫及的死角应进行人工辅助清扫;清扫作业频率不少于 1 次/天,清扫时间应避开流量高峰时段;
  - b) 应定期清洗收费广场(车道),高速公路养护等级 I 级路段宜不少于 1 次/2 天,高速公路养护等级 II 级路段宜不少于 1 次/周;
  - c) 发现路面上有妨碍正常交通的杂物或意外事件、事故等因素造成路面污染时,应立即予以清扫或清除;
  - d) 路面被油类物质或化学物品污染时,应先撒砂、撒木屑或用化学中和剂处理,然后进行清扫、冲;
  - e) 行车部位的局部积水应及时清除;
  - f) 水泥混凝土板块接缝应定期封灌;老化的接缝嵌缝密封料应予更换;
  - g) 路面维修应符合第 9 章相关规定;
  - h) 保养与维修所用的材料宜与既有设施相同。
- 13.9.5 收费岛、收费亭和防撞柱(栏)养护应符合下列标准:**
- a) 收费岛结构应完整,涂装应清晰;
  - b) 收费亭应保持完好、整洁,编号应准确;反光膜或防护层应无明显缺损;
  - c) 防撞柱和防撞栏应安装稳固;反光膜或防护层应无明显缺损。
- 13.9.6 收费岛、收费亭和防撞柱(栏)日常保养与维修的内容与要求应符合下列规定:**
- a) 应进行日常保洁,保洁频率不宜少于 1 次/天。
  - b) 应定期冲洗收费道、收费亭,冲洗频率不宜少于 1 次/月;收费站防撞设施冲洗频率不宜少于 3 次/月;
  - c) 修补收费岛局部缺损;收费岛涂装更新应不少于每年 1 次;
  - d) 修复收费亭局部缺损;收费亭外墙面防护层更新应不少于每年 1 次;
  - e) 扶正、加固受车辆碰擦而歪斜、松动的防撞柱和防撞栏;无法修复时应予更换;
  - f) 修补收费亭、防撞柱和防撞栏上缺损的反光膜;
  - g) 维修所用的构件及材料宜与既有设施相同;所用反光膜应符合《公路交通标志反光膜》GB/T 18833 等的相关规定。
- 13.9.7 收费天棚养护应符合下列标准:**
- a) 结构应完好,应无明显缺损、变形;各连接部位应无松动;
  - b) 基础应无明显沉降;净空高度应符合通行要求;
  - c) 棚顶应无渗漏;棚顶排水设施应通畅;
  - d) 金属构件防护层应完好,应无明显剥落和锈蚀;
  - e) 外观应整洁,应无明显污秽。
- 13.9.8 收费天棚日常保养与维修的内容与要求应符合下列规定:**
- a) 应进行日常保洁,污秽物应及时去除;

- b) 宜使用机械设备对收费天棚进行清洗，难以清除的污渍应配合人工清洗，清洗频率不少于 2 次/年；
  - c) 松动的连接部位应及时紧固；基础紧固件应定期加润滑剂，宜不少于 1 次/年，时间宜在秋季；
  - d) 棚顶排水设施应定期疏通，不宜少于 1 次/季度；
  - e) 修复结构局部缺损、变形；
  - f) 修补棚顶局部渗漏；
  - g) 对金属构件防护层局部剥落、锈蚀部位，及时进行补涂；定期更新防护涂装，不宜少于 1 次/2 年；
  - h) 维修所用的各类构件和材料宜与既有设施相同。
- 13.9.9 收费工作通道养护应符合下列标准：
- a) 人行通道应保持完好、整洁、无积水；
  - b) 梯道扶手及架空工作通道的栏杆等，应安装稳固，防护层应无明显缺损、锈蚀；
  - c) 地下通道墙体应完好，无渗水、流砂等情况；
  - d) 收费工作通道的排水系统应符合本规程第 12 章对排水设施的相关要求。
- 13.9.10 收费工作通道日常保养与维修的内容与要求应符合下列规定：
- a) 人行通道应进行日常清扫，不少于 1 次/天；
  - b) 及时处置地下人行通道的局部积水，保持人行通道干燥；
  - c) 扶手及栏杆等构件应进行日常保洁，不少于 1 次/天；
  - d) 扶手及栏杆等构件的松动部位及时进行加固；
  - e) 定期疏通排水系统，不宜少于每季度一次；
  - f) 对金属构件防护层局部剥落、锈蚀部位，及时进行补涂；定期更新防护涂装，不宜少于每 2 年 1 次；
  - g) 修复收费工作通道结构或路面的各类局部损坏；
  - h) 扶手及栏杆等构件宜每年重新涂装 1 次；
  - i) 维修所用的各类构件和材料宜与既有设施相同。
- 13.9.11 服务与管理设施的房屋建筑维护应符合房建专业标准的相关规定；加油站、餐厅、便利店、公共卫生间等设施的维护应符合相关专业标准的规定。
- 13.9.12 服务与管理设施出入匝道和停车场的路基、路面养护等应符合本规范第 9、10 章的有关规定，出入匝道及其连接部有关养护安全等应符合本规范第 11 章的有关规定。
- 13.9.13 对于服务与管理设施内的消防设备应有定期检查制度，检查数量、完好情况，保持消防设备的功能正常、状态良好，灭火器必须定期更换。
- 13.9.14 服务与管理设施内的交通标志标线和防护养护应符合本规范第 12.2 节和第 12.3 节的有关规定。服务设施内的绿化设施养护应符合本规范第 14.2 节及《公路绿化养护技术规程》DG/TJ 08-2167 的有关要求。
- 13.9.15 服务与管理区域的污水收集与处理设施应功能正常、状态良好、整洁有序，污水处理出水水质应满足设计要求的水质相关标准。服务区域的垃圾收集与处置设施应功能正常、状态良好、整洁有序，收集的垃圾应及时清运，保持良好的环境卫生。

## 14 绿化养护及环境保护

### 14.1 一般规定

14.1.1 绿化养护范围为公路用地范围内的两侧边坡、分隔带及沿线空地、路线交叉、服务设施和管理设施等处的乔灌木及花草等植物和景观设施。

14.1.2 绿化养护应遵循“因地制宜、因路制宜、适地适树”的原则，突出预防性、周期性、综合性和生态化养护。

14.1.3 环境保护应遵循“预防为主、防治结合、综合治理”的原则，保护和改善、提高公路环境质量。公路养护应加强环境敏感路段或场地的环境监测工作，以及养护施工期间的环境保护工作，保持环境保护设施技术状况良好、功能有效。

### 14.2 绿化养护

14.2.1 绿化日常养护应符合下列规定：

- a) 一周至少完成一次沿线的绿化巡视，保持绿化形态整齐、无死树残桩、无影响植物生长的有害生物；
- b) 绿地内应保持整洁、无积水；
- c) 影响整体面貌和缺损的绿化应进行更新、补植和调整；
- d) 公路绿化养护应定期修剪、加强有害生物防控；每年秋冬季，宜在乔木树干上距地面 1~1.5m 高度范围内刷白；
- e) 养护工程的植物材料、辅助材料的质量与规格应在栽植前进行检验。

14.2.2 行道树养护应符合下列规定：

- a) 行道树应合理安排灌溉；防止树穴积水；每年应施肥 1-2 次；
- b) 行道树修剪应坚持促进树木长势提升、保持树冠圆整、消除安全隐患的原则，根据树木生物学特点和道路条件，按照分类分级的要求，合理培养骨架，进行冠型管理；行道树与公共设施的安全距离应符合标准和相应的道路等级的净空要求；行道树树冠的修剪应确保交通标志的可视性；
- c) 死亡植株应及时更换，及时去除树穴内的大型杂草、垃圾及浮土等杂物；
- d) 盖板破损应及时更换；发现树穴周边有堆土、堆物、搭建等毁绿现象，应及时处理；树穴覆盖物因树木生长或其他原因导致破损、凹凸不平、松散的应及时维护，确保树穴平整；
- e) 根据树木种植时间、所处气候环境和树木生长情况，做好竖桩、绑扎、加固；倾斜树木应进行扶正；
- f) 树木受伤应进行修补，根据树洞和创面大小情况进行填料、涂抹保护剂、伤口包扎等；
- g) 补植的行道树应与原有树种、胸径保持一致；
- h) 针对衰弱树、衰老树和受损树，应根据树木的生长环境、生长状况、土壤理化指标以及根系生长状况制定方案，选择合理的措施进行复壮；
- i) 公路绿带存在安全隐患，公路、管线或管廊改扩建发生改变，自然枯死、景观面貌极差、病虫害严重的行道树，可根据情况移植、更新。

14.2.3 分隔带、绿带和节点绿化养护应符合下列规定：

- a) 应保持整洁，无垃圾和堆积物，无悬挂物，无尘土、油类物质或化学物品造成叶面污染，分隔带无浮土；
- b) 应根据雨水情况和植物习性灌溉，暴雨后积水应排除；

- c) 施用肥料的种类、施肥量、时期、方式应根据树种、树龄、生长阶段、土壤情况及功能等不同要求确定；
  - d) 侵入性、危害性杂草应去除；其他杂草高度不得高于原有植物；草坪因品种退化且杂草无法控制时，宜淘汰重铺；
  - e) 植物整形修剪应结合植物的生物学特性、生态习性、景观需求和植物健康管理要求等，适时适量进行；应遵循自然生态群落的原则，留大去小、留强去弱，保持原有群落的景观；分隔带开口处或交叉口路口两端通视三角区范围内的绿篱宜定期调整；
  - f) 植物更新应遵循其生物习性进行；枯死植物应连同根部挖除，并填平坑槽；
  - g) 绿带和节点绿化每年应进行 1~2 次中耕。
- 14.2.4 立体绿化养护应符合下列规定：**
- a) 根据植物种类、气候、环境和植物生长情况合理安排浇水，对板结土壤及时松土，并合理施肥；
  - b) 应清除桥柱绿化、高架沿口绿化、声屏障绿化内的垃圾，保持种植槽、花架及其他附属设施的整洁；
  - c) 桥柱绿化养护应确保植株生长健康，植物分布均匀，与周边环境及设施相协调，网片、种植槽、墙体支撑、给排水系统等附属设施无缺损、松动脱落；
  - d) 立交桥沿口绿化养护应确保植株生长、规格基本一致，种植箱、集水槽无破损、开裂、松动；
  - e) 声屏障绿化养护应确保植株生长健康，构件完整，功能完备。
- 14.2.5 景观设施养护应符合下列规定：**
- a) 应保持景观设施结构基础安全完整、清洁无垢；
  - b) 应严格控制各类污水、污染物进入水体；
  - c) 排水设备应保持完整、清洁，老化、损坏、失窃的应及时更换；排水管线应定期疏通，积水地段应增设排水口。
- 14.2.6 有害生物防控应符合下列规定：**
- a) 有害生物防控应依据科学监测与研究，掌握有害生物的生活习性、危害方式、发生规律、种群动态与环境条件的关系以确定有效防控措施；
  - b) 应建立有害生物综合防控体系和防控监测体系，对新发、检疫性、大规模突发的有害生物等建立有效的预测、预报和预警机制；
  - c) 应按规定浓度准确配用。配用药人员应注意安全防护，防止入口、眼和接触皮肤。
- 14.2.7 绿化废弃物收集应符合下列规定：**
- a) 应根据植物生长期、养护计划、修剪操作及台风等特殊情况下对绿化废弃物收集的影响，安排收集计划和工序，充分做好收集人员安排和作业工具、车辆、场地、加工设备等准备工作；
  - b) 应根据公路绿地的情况，采取就近原则。郊区林地应就近收集，中心城区可运至指定的地点。植物垃圾应和生活垃圾分离；
  - c) 应合理安排收集与运输的生产布局、作业时间与作业流程；
  - d) 宜在收集场地对绿化废弃物进行简单分类捆扎、压缩，或初步粉碎等预加工后再进行运输；
  - e) 严禁与生活垃圾、建筑垃圾混合，不得混入土、石块、铁丝、铁钉、花盆等园艺装饰用材料以及塑料等不可循环降解的材料；
  - f) 受病菌和（或）虫卵危害的废弃物应分开专门收集且应经至少 15 天不低于 55℃ 的高温堆肥后才能利用。
- 14.2.8 更新、采伐应符合下列规定：**
- a) 严格遵守《中华人民共和国森林法》，任何单位和个人不得擅自砍伐、破坏公共绿化。公共绿化符合下列情况之一者，方可履行报批手续经批准后更新或采伐；

- 1) 公路路树过密且不宜移植，需进行抚育采伐的；
  - 2) 经有关部门鉴定，树木确已进入衰老期或品种严重退化的；
  - 3) 公路改建或加宽需采伐原有公路绿化的；
  - 4) 公路树木发生大规模病虫害，经有关部门鉴定确需采伐或更新的；
  - 5) 生长势弱，效果差，影响路容路貌的。
- b) 公路绿化采伐证须按有关规定程序办理。经批准采伐公路绿化，必须按采伐证规定的树种、数量、路线长度，在规定的时间内采伐，不得超量或超期采伐。公路改建需采伐的树木，如有移植价值，宜移植利用。路树经采伐形成的空白路段应在其后的第一个绿化季节及时补植，并加强管理；
- c) 严禁无证采伐。如遇战备、救灾、水毁抢修等特殊情况，为保障公路通行，可先行砍伐，后补办有关手续。

### 14.3 环境保护

#### 14.3.1 公路及沿线设施周围环境的保护应符合下列规定：

- a) 公路环境保护应与公路建设和养护相结合，开发和利用环境；
- b) 应体现经济效益、社会效益，各种环境保护设施应因地制宜，做到技术可行、经济合理；
- c) 公路养护工程应以维护生态、降低污染、保护沿线环境为目标，对施工与运营期产生的污染应采取有效治理措施；
- d) 养护作业时应妥善处理施工废料、废水。废方弃置应注意保护自然水流形态，避免阻塞河道水流或造成水土流失。废水不得直接排入饮用水体和养殖水体；
- e) 增强生态保护和水土保持意识，保护生态资源，少占土地，做好公路用地范围内的水土保持和生态保护工作；对边坡、荒地水土流失、生态破坏，应做好治理工作。

#### 14.3.2 公路养护作业阶段应注意防治下列环境污染：

- a) 养护施工作业噪声对声环境的污染；
- b) 因养护作业产生的路面清扫扬尘、施工扬尘、烟尘对环境空气的污染；
- c) 因养护作业产生的生活污水、路面径流、施工废水和废渣等对水环境的污染；
- d) 养护作业中的废弃物对环境的污染。

#### 14.3.3 公路养护作业阶段应采取下列有效环境保护措施：

- a) 养护作业应采取有效措施，减少对生态环境、水环境、声环境、环境空气、社会环境的影响；
- b) 养护作业应文明施工；
- c) 养护作业应采取有效措施保护公路沿线文物古迹；
- d) 养护施工期间应采取有效降噪措施，严格控制噪声对环境的影响；
- e) 积极实验和采用无污染或少污染环境的新工艺、新技术、新产品。在路面养护施工中，应积极推广再生利用、快速修补等环保工艺，减少工程废料；
- f) 环境空气污染防治应结合景观绿化，选择有吸附或净化能力，适合当地气候、土壤条件的花草、灌木和乔木。在用地许可时，宜种植多层次的绿化林带；
- g) 养护作业应考虑对施工路段及便道适时洒水，减轻扬尘污染；
- h) 因养护作业产生的污水和污染物应经处理后排放或运至指定位置，其排放或处置应符合标准和规定；
- i) 养护作业位于环境敏感区的路段或场地时，应对环境实施监测，当监测数据不能达标时，应采取相应的治理措施。养护施工周期长、影响范围较大且对环境影响明显时，宜进行施工期间环境监理。

## 15 养护作业安全

### 15.1 一般规定

15.1.1 公路养护现场作业根据作业时间分为长期养护作业、短期养护作业、临时养护作业和移动养护作业，并应根据养护作业类型、公路等级类型、养护作业周期、沿线交通等实际情况，制定相应的安全保通方案。

15.1.2 公路养护作业应在保障养护作业人员、设备和车辆运行安全的前提下，充分考虑养护作业对交通安全保通状况的影响，保障交通通行。

15.1.3 进行道路养护维修作业前，应根据道路类型、施工周期及沿线交通等实际情况，结合施工组织设计，制订交通组织方案；同时应根据道路养护维修状况、可能发生的事件及事件引起的后果，制订相应的事故（事件）应急预案。

15.1.4 长期养护作业应加强交通组织，必要时修建便道，宜采用稳固式安全设施并及时检查维护，加强现场养护安全作业管理；短期养护作业应按要求布置作业控制区，可采用易于安装拆除的安全设施；临时和移动养护作业控制区布置可在长期和短期养护作业控制区基础上，根据实际情况，在保障安全的前提下进行简化。

15.1.5 公路养护作业应利用可变信息标志、交通广播、新媒体、临时性交通标志等沿线设施、信息服务平台，及时发布前方公路或区域路网内的养护作业信息。

15.1.6 公路养护作业现场可充分利用信息化手段，实现对作业现场的实时监控。

15.1.7 公路养护作业未完成前，不得擅自改变作业控制区的范围和安全设施的布设位置。

15.1.8 养护作业现场应设专职安全员，经常排查并及时消除生产安全事故隐患。

15.1.9 公路养护作业前，应做好风险源辨识、安全措施落实和安全交底工作。确保养护作业人员知晓施工过程中的交通（生产）事故风险。

15.1.10 公路养护人员上岗前应接受安全生产教育和养护作业培训，掌握必要的安全生产知识技能，严格遵守各项安全技术操作规程。

15.1.11 养护作业人员应按有关规定穿着反光服，佩戴安全帽；进行高处养护作业时，还应穿着防滑鞋和穿戴作业安全带。

15.1.12 养护作业人员不得随意走出养护维修作业区，不得将施工机具和材料置于养护维修作业区外。如需穿越行车道，应在确保安全的情况下通过。

15.1.13 登高作业必须严格按照《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的相关规定执行。

### 15.2 作业控制区

15.2.1 公路养护作业控制区包括警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区。

15.2.2 养护作业控制区布置应考虑养护作业的内容与要求、时间和周期、交通量、经济效益等因素，控制区内交通标志的布设必须合理、前后协调，起到引导车流平稳变化的作用。

15.2.3 养护作业过渡区内不得堆放材料、设备或停放车辆。养护作业机械设备、车辆，不得占用作业控制区外的空间，也不得危及桥梁、隧道等结构物。人员上下车装卸物资应在工作区内进行。

15.2.4 养护作业控制区应设置工程车辆专门的出、入口，并宜设在顺行车方向的下游过渡区内。当工程车辆需经上游过渡区或工作区进入时，应布设警告标志并配备交通引导人员。

15.2.5 公路养护作业控制区布置按照《道路交通标志和标线第4部分：作业区》GB5768.4和《公路养护安全作业规程》JTG H30 的相关规定执行。

### 15.3 安全设施布置

15.3.1 公路养护作业控制区应设置临时标志、临时标线和其他安全设施，各类安全设施应组合使用。



15.3.2 养护安全设施必须进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常使用。用于夜间养护作业的安全设施应具有良好的夜视性能。

15.3.3 在养护维修作业期间，应根据作业方式和交通组织方案设置临时性道路交通标志和标线。

15.3.4 养护维修作业控制区内布置的临时标志，应采用 IV 类及以上等级反光膜或采用 LED 屏等主动发光标志，临时性隔离设施上设置的反光带也应采用 IV 类及以上等级反光膜。

15.3.5 作业区交通标线为临时性标线，用于管制和引导作业期间的交通流。作业区交通标线应根据作业区交通组织的需要，采用易清除的橙色临时反光标线；临时交通标线设置时覆盖或改变原道路标线的，作业完成后应予以恢复，并清除临时标线。

15.3.6 对于封闭部分车道的养护作业，其工作区、纵向缓冲区、横向缓冲区可采用交通锥、固定型路栏、水马、防撞墙或施工隔离墩等隔离设施布设。

15.3.7 夜间在照明不足路段进行养护维修作业时，应设置照明设施。照明亮度须满足作业要求，并覆盖上游过渡区、缓冲区、工作区域以及因养护维修作业而使行驶条件发生改变的车辆通行区域。

15.3.8 语音提示设施包括语言警告提示和警报提示等，宜根据需要布设在远离居民生活区的养护作业控制区；高速公路养护维修作业时，宜布设语音提示设施。

15.3.9 安全设施布设和撤除应按移动养护作业要求执行，布设顺序应从警告区开始，向终止区推进，确保已摆放的安全设施清晰可见；撤除顺序应与布设顺序相反，但警告区标志的撤除顺序与布设顺序相同。

15.3.10 安全设施布置按照《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区》GB5768.4 和《公路养护安全作业规程》JTG H30 的相关规定执行。

#### 15.4 特殊路段及特殊气象条件下养护作业安全

15.4.1 穿城区、村镇路段养护安全作业，除应按相应的养护作业控制区布置外，尚应布设车道渠化设施，并采取强制限速与行人控制措施。

15.4.2 易发生地质灾害的傍山路段养护安全作业，除应按相应的养护作业控制区布置外，尚应设专人观察边坡险情。

15.4.3 路侧险要路段养护安全作业，除应按相应的养护作业控制区布置外，尚应加强路侧安全防护。

15.4.4 桥梁隧道养护安全作业，除应按相应的养护作业控制区布置外，尚应兼顾养护作业控制区桥梁、隧道养护作业特点、养护作业位置等因素；当桥梁、隧道养护作业影响原建筑限时，应设置限高及限宽标志。

15.4.5 立交桥上养护作业控制区布置应符合下列规定：

- a) 养护作业影响桥下净空时，应在立交桥下方公路上布设施工标志、限高及限宽标志，并不得向桥下抛投任何物品；
- b) 养护作业占用下方公路路面时，立交桥下方公路应布置养护作业控制区。

15.4.6 冬季除冰雪安全作业，除应按本标准第 15.1~15.3 节有关规定执行外，作业人员及车辆尚应做好防滑措施，切实保障自身安全。对于人工除冰雪作业，尚应增设施工标志，且第一块施工标志与工作区净距应为 50~100m。

15.4.7 高温季节养护安全作业，除应按本标准第 15.1~15.3 节有关规定执行外，尚应采取防暑降温措施，并适当调整作息时间，尽量避开高温时段养护作业。

15.4.8 雨季养护安全作业应符合下列规定：

- a) 应加强作业现场管理，及时排除作业现场积水；
- b) 应在人行道上下坡挖步梯或铺沙，脚手板、斜道板、跳板上应采取防滑措施，加强对临时设施和土方工程的检查，防止倾斜和坍塌；

- c) 应对处于洪水可能淹没地带的机械设备、施工材料等做好防范措施，作业人员应提前做好全面撤离的准备工作；。
- d) 长时间在雨季中养护作业的工程，应根据条件搭设防雨棚，遇暴风雨时应立即停止养护作业；
- e) 暴雨台风前后，应检查工地临时设施、脚手架、机电设备、临时线路，发现倾斜、变形、下沉、漏电、漏雨等现象，应及时维修加固。暴雨台风天气除应急抢险、抢修作业外，严禁进行公路养护作业。

**15.4.9 雾天及沙尘天气养护安全作业应符合下列规定：**

- a) 除应急抢险、抢修作业外，严禁进行公路养护作业；
- b) 应急抢险、抢修作业时，应会同有关部门封闭交通，安全设施上应间隔布设黄色警示灯，相邻警示灯间距不应超过相邻交通锥间距的3倍。

**15.4.10 大风天气养护安全作业应符合下列规定：**

- a) 除应急抢险、抢修作业外，严禁进行公路养护作业；
- b) 应急抢险、抢修作业时，应防范沿线架设各类设施的高空坠落。

## 16 灾害防治及突发事件处理

### 16.1 一般规定

16.1.1 公路应急防灾应坚持以人为本、力保安全、预防为主、防治结合的原则，应加强公路灾害及突发事件的风险管控、灾害防治、应急处置、修复与重建等工作。

16.1.2 公路突发事件应包括由自然灾害、事故等原因引发或者可能引发公路交通运行中断、阻塞，需要及时抢通、恢复通行能力的紧急事件。其中，自然灾害应包括地震灾害、气象灾害和地质灾害等，事故灾难应包括公路基础设施安全事故、交通安全事故和养护作业安全事故等。

16.1.3 应加强公路突发事件应急能力建设，强化应急准备，提升预防预警和应急处置实战能力。

16.1.4 依据应急职责权限应做好以下应急准备工作：

- a) 根据所辖区域和公路突发事件类型及特点，编制突发事件应急预案或应急预案操作手册；
- b) 建立健全应急组织机构，组建应急救援队伍，储备必要的应急装备和物资；
- c) 定期组织开展应急培训和演练，落实演练评估，并完善应急准备。

16.1.5 依据应急职责权限应做好以下预防预警工作：

- a) 根据所辖公路及交通运行环境特点，开展风险辨识、评估和管控，降低公路运行安全风险；
- b) 开展事故隐患排查治理，及时消除事故隐患；
- c) 开展公路交通运行状态监测，并根据气象、自然资源等部门发布的预警信息，采取必要防御响应措施，预防突发事件发生。

16.1.6 依据应急职责权限应做好以下应急处置工作：

- a) 快速定位突发事件发生位置，及时启动应急预案，开展应急响应；
- b) 指挥调度本单位应急力量或指导其他应急救援力量，快速抵达突发事件现场；
- c) 配合公安交管部门做好突发事件现场及周边交通管控与疏导；
- d) 配合其他应急救援力量做好突发事件现场处置，并实施设施抢通；
- e) 及时清理突发事件现场，清除影响交通安全的路面残留物，尽快恢复正常。

16.1.7 公路交通突发事件应急处置完毕后，公路管养单位应开展灾后总结评估。总结评估应统计公路基础设施损毁情况，评估应急处置工作成效，总结应急准备、应急响应、应急处置等存在的问题，提出改进措施并完善。

### 16.2 灾害防治

16.2.1 公路灾害防治应加强灾害预防治理和气象灾害防御等工作，地质灾害应包括降雨、融雪和地震等自然因素，或工程开挖、堆载和弃土等人为活动引发的崩塌、滑坡等；气象灾害应包括台风、暴雨、洪灾、雪灾、道路积冰、大雾等。

16.2.2 公路灾害预防应加强防灾巡检和长期监测工作，及时排查灾害风险和事故隐患，并应符合下列规定：

- a) 公路防灾巡检应结合日常巡查、经常检查和定期检查等工作进行；
- b) 在汛期、雨季、冬季冰雪天、台风等到来之前，或基础设施监测预警时，应进行抗灾能力专项检查。

16.2.3 对可能发生塌陷、塌方的路段，应采取下列措施进行防治：

- a) 应加强对公路地下管线的探查；
- b) 应加强重点路段和隐患路段的地下水位监测；
- c) 在周边有地下工程或基础工程施工时加强公路沉降观测，及时预报、预警。

### 16.3 突发事件处置

16.3.1 当突发事件发生且达到应急预案响应启动条件时，应立即上报并启动应急预案并立即采取控制危险源、控制和疏导交通、应急救援、防止发生次生和衍生事件等应急措施。

16.3.2 公路应急养护应符合下列规定：

- a) 遵循“快速反应、有效抢险、及时处治、保障安全”的原则，应制定公路基础设施应急抢险预案，建立应急抢修工作机制，合理配置应急抢险队伍、设备、物质等；
- b) 对影响通行安全的突发性公路基础设施损毁，应启动应急预案，及时开展应急抢通、保通和抢修工作，安排灾后修复养护工程；
- c) 实施应急养护时，应设置交通安全设施，需中断交通的应合理采取分流措施。

16.3.3 公路防汛防台应急处置应符合下列要求：

- a) 落实专人对公路及其沿线设施进行防汛抗汛的全面检查，建立健全检查档案，对检查中发现的损坏应及时处治；
- b) 落实隧道、下立交等重点部位的防积水和紧急排水措施，设置下立交标识、下立交信息公示牌积水警示标志、积水标尺等防汛警示标志；
- c) 每年汛期前应对所管养的下立交防汛能力进行评估，不断提高下立交防汛能力；
- d) 台风前应当加强对道路附属设施、行道树等的检查，加固高速路的各类指示标志；对风口、路口易倒伏的行道树进行修剪、绑扎、加固等；
- e) 应急准备状态中应积极组织巡检，一旦受灾，在第一时间完成抢排积水、道路清障、应急抢修等工作。

16.3.4 公路冰雪天应急处置应符合下列规定：

- a) 应加强对冰雪灾害应急物资的维护和保养，应确保抢修物资充足、存储布局合理，应急设备保持完好状态，及时做好应急物资清单的制定和更新；对易积雪积冰路段，应在现场就近预先储备一定数量的应急物资和设备；
- b) 气温低于 5℃时，公路养护单位停止一切带水作业；
- c) 冰雪天应急处置中，要力保车辆通行，尽可能减少封道；
- d) 当路面上的压实雪、融化的雪水、未及时排除的雨水可能形成冰冻层时，应在重点路段及时采取防冻防滑措施；
- e) 路面防冻、防滑的主要措施是撒布融雪材料以降低路面上结冰点，撒布砂或盐砂混合料等防滑材料加大轮胎与路面间的摩擦系数。防冻、防滑料施撒时间，主要根据气象条件和路面状况等来确定；
- f) 积雪清除后应堆放在不影响交通的路边安全部位，禁止将积雪堆放在行车道上，禁止在大桥接坡和上下匝道处堆放积雪，严禁在中央分隔带绿化旁堆放积雪，防止积雪损坏绿化或积雪堆融化时雪水流到路面造成结冰现象；
- g) 气温回升高于 5℃后，可在气温较高的时间段内，宜安排冲水车及作业人员对于铺撒融雪剂的路段进行冲水稀释，保护路面及桥梁结构安全。

16.3.5 因突发事件造成公路设施损毁时，应及时开展应急检查 and 实施应急工程，并应符合下列规定：

- a) 应急检查后应编制应急检查报告；
- b) 应急工程应按照先抢通、后修复，先干线、后支线，先路基桥涵、后路面工程的原则，进行抢修和抢通；
- c) 根据应急检查及评定结果，经应急加固可继续使用的结构物和设施，可采取应急加固措施进行抢修；
- d) 抢修和抢通工程应加强施工监测，防止发生衍生灾害和次生灾害；
- e) 保通路段应加强灾害监测和交通组织工作。

## 17 技术管理

### 17.1 一般规定

17.1.1 公路养护技术管理的内容包括：档案管理、数据管理、数字化系统管理等。

17.1.2 公路养护技术管理应本着服务及保障的原则，为公路全寿命周期资产管理提供数据支撑，以提高公路养护质量和服务水平。

17.1.3 公路养护技术管理应配备专职人员，应配置公路养护设备、仪器以及数字化管理需要的计算机软硬件系统、网络设施以及数据采集等设备。

### 17.2 档案管理

17.2.1 日常养护和养护工程档案应分别立卷归档，养护工程档案应对预防养护、修复养护、专项养护、应急养护分别立卷归档。

17.2.2 日常养护档案资料应包括且不限于：管理性文件、计划目标管理文件、养护合同、日常养护检查考核、基础档案等。

17.2.3 养护工程档案资料应包括且不限于：规划立项文件、设计文件、施工资料、监理资料、验收资料等。

17.2.4 应积极采用先进技术，逐步实现档案管理数字化。

17.2.5 技术档案资料应以文字、图片、图纸、音频或视频等形式进行存储和管理。归档的纸质文件应为原件，电子文件内容必须与其纸质文件一致，并应包含原始数据。

17.2.6 基本资料缺失的公路，应根据历年检查、养护资料，逐步建立和完善其技术档案。必要时可专门安排有针对性检查、试验或特殊检查，补充完善公路技术资料。

17.2.7 公路养护技术档案应每年按照档案要求分类整理，装订成册，编好目录，分类归档。

17.2.8 档案的保存与管理应贯彻“统一管理、分级负责”的原则。应配备各项基础设备，切实做好防火、防盗、防尘、防虫、防光、防晒、防潮、防霉、防高温等档案保护工作。

17.2.9 建立数字档案管理制度，做好文字、数据、影像记录等电子文件的保存和维护，规范文件上传、下载、备份、恢复、安全保密等相关流程及技术要求，实现信息的快速录入、查询、检索和更新。

### 17.3 数据管理

17.3.1 数据管理应包括数据采集、数据录入、数据核查和建立数据库等。

17.3.2 数据采集内容应包括基础数据、路况数据和管理数据等，并应符合下列规定：

- a) 基础数据应包括公路等级、技术标准、路线、路基、路面、桥隧等构造物、交通工程及沿线设施等基础设施信息；
- b) 路况数据应包括历年各类检测、监测以及评定等信息，交通量、轴载状况，日常养护养护工程、灾毁及抢修情况等信息；
- c) 管理数据应包括养护管理单位、养护单位及负责路段、养护规划和计划等养护管理信息，以及路政管理信息等。

17.3.3 录入的数据信息应具有可重复利用性和易搜索性，数据编目、编码和数据元的编制应符合《公路数据库编目编码规则》JT/T 132、《交通信息基础数据元第1部分：总则》JT/T 697.1和《交通信息基础数据元 第2部分：公路信息基础数据元》JT/T 697.2等的规定。

17.3.4 录入数据后，应对数据的完整性、异常值和拓扑关系等进行核查，宜由数据库自动运行核查功能；对发现的问题，应进行甄别和核实处理。

17.3.5 数据库设计可采用地理信息系统技术，数据库应提供信息共享接口，满足各类数据共享和应用的需耍，严格按照国家规定的保密制度要求，对数据库采取安全措施，及时备份数据防治数据丢失和非法使用。

#### 17.4 数字化系统管理

17.4.1 加强数字化、信息化技术手段在公路养护管理中的应用，可分级建立公路养护数字化综合管理系统，或分步建立路基、路面、桥梁和隧道等专业养护数字化管理系统，逐步集成为数字化综合管理系统。

17.4.2 公路养护数字化管理系统应具有数据管理、养护决策、养护工程和日常管理、长期监测管理、可视化展示和输出等功能。

17.4.3 公路养护数字化管理系统应以实现从立项开始的全过程数字化管理为目标，包括计划、材料、设备、综合管理和档案等内容及各项目的管理流程。

17.4.4 数字化系统必须建立安全的网络环境，采取措施确保网络安全，保证管理数据的机密性，对重要数据加密存储，定期进行数据备份。