

# JTG

中华人民共和国强制性行业标准

JTG 5110—2023

## 公路养护技术标准

Technical Standards for Highway Maintenance

交通运输部  
浏览专用

2023-11-13 发布

2024-03-01 实施

中华人民共和国交通运输部发布

中华人民共和国强制性行业标准

# 公路养护技术标准

Technical Standards for Highway Maintenance

JTG 5110—2023

主编单位：中国公路工程咨询集团有限公司

批准部门：中华人民共和国交通运输部

实施日期：2024年3月1日

## 前 言

根据《交通运输部办公厅关于下达 2015 年度公路工程行业标准制修订项目计划的通知》（交办公路函〔2015〕312 号）要求，由中国公路工程咨询集团有限公司承担《公路养护技术规范》（JTG H10—2009）的修订工作。

根据《公路工程标准体系》（JTG 1001—2017），本标准定位为公路养护板块的龙头标准，名称调整为《公路养护技术标准》。

本次修订以“建立体系、突出重点、创新引领、注重时效”为基本原则，力求建立系统的公路养护技术体系，突出公路养护技术控制指标，以基础设施数字化、养护决策科学化、养护应用智能化为目标，通过建立在役公路基础设施数字模型等工作，引领公路养护技术发展方向，满足我国公路现代养护需求。在本次修订过程中，编制组系统总结了《公路养护技术规范》（JTG H10—2009）施行以来我国公路养护技术发展成果及管理经验，收集分析了国内外公路养护相关技术标准和研究成果，广泛征求了各级交通运输主管部门、公路管理机构，公路建设、运营、养护、设计咨询和科研等单位的意见和建议，专项开展了公路养护技术体系等研究，充分考虑了与其他相关标准的协调性和一致性。

修订后的标准依据《中华人民共和国公路法》、交通运输部《公路养护工程管理办法》（交公路发〔2018〕33 号），规范了公路养护工程、检查及评定等分类及其术语定义，补充了结构监测、技术状况评定、养护决策、养护工程设计、质量控制和验收、数据管理及信息系统建设等内容，按公路养护板块标准体系对章节进行了重新编排。

本标准共 9 章和 2 个附录，分别是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 检查及评定；5 养护决策；6 养护工程设计；7 养护作业；8 质量控制与验收；9 技术文件和数据管理；附录 A 日常养护作业主要内容；附录 B 养护工程作业主要内容。

请各有关单位在执行过程中，将发现的问题和意见函告本标准日常管理组，联系人：刘子剑（地址：北京市海淀区西三环北路昌运宫 17 号院，中国公路工程咨询集团有限公司；邮编：100089；电话：010-57050666；传真：010-57050688），以便修订时参考。

主 编 单 位：中国公路工程咨询集团有限公司

参 编 单 位：浙江省公路与运输管理中心  
交通运输部公路科学研究院  
黑龙江省交通投资集团有限公司  
黑龙江省公路路网监测中心  
中交基础设施养护集团有限公司

主 编：刘子剑

主要参编人员：崔玉萍 侯 芸 董元帅 张艳红 戴建华 李秀芳 周荣贵  
朱定勤 何 斌 李明华 王晓东 田丽萍 陈 冉 蔡 颖  
王 旭

主 审：李春风

参与审查人员：周荣峰 于 光 杨 亮 张慧彧 李 健 周 伟 成 平  
虞丽云 李志农 刘 闯 周绪利 王秉纲 杨韵华 王众毅  
汪 波 陈永平 李海军 徐 剑 王晓晶 孟书涛 刘振清  
侯 旭 林 志 宋 宁

参 加 人 员：谭小刚 唐铮铮 牛玉欣 于艳波 桂成中 朱光仪 孙 华  
金生斌 张 帆

## 目次

1 总则	1
2 术语	3
3 基本规定	5
3.1 一般规定	5
3.2 养护对象	6
3.3 技术状况等级	7
3.4 检查与养护要求	8
3.5 养护质量要求	10
4 检查及评定	12
4.1 一般规定	12
4.2 养护检查等级	12
4.3 日常巡查	13
4.4 经常检查	14
4.5 定期检查	15
4.6 应急检查	17
4.7 技术状况评定	18
4.8 专项检查及评定	19
4.9 结构监测	21
5 养护决策	23
5.1 一般规定	23
5.2 养护需求分析	24
5.3 方案决策分析	25
6 养护工程设计	27
6.1 一般规定	27
6.2 预防养护工程	28
6.3 修复养护工程	29
6.4 专项养护工程	31
6.5 交通组织方案	32
7 养护作业	35
7.1 一般规定	35
7.2 日常养护	35
7.3 养护工程	36

7.4 作业安全 .....	38
7.5 环境保护 .....	39
7.6 应急处置 .....	40
8 质量控制与验收 .....	42
8.1 一般规定 .....	42
8.2 质量检验评定 .....	43
8.3 施工质量控制 .....	44
8.4 施工质量验收 .....	44
9 技术文件和数据管理 .....	46
9.1 一般规定 .....	46
9.2 文件管理 .....	46
9.3 数据管理 .....	47
9.4 养护管理信息系统 .....	48
附录 A 日常养护作业主要内容 .....	50
附录 B 养护工程作业主要内容 .....	52
本标准用词用语说明 .....	55

交通运输部信息公开  
浏览专用

# 1 总则

**1.0.1** 为规范公路养护技术工作，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于各等级公路的养护。

## 条文说明

本条所称各等级公路，指技术等级为四级及四级以上的公路，包括符合该条件的农村公路。

**1.0.3** 公路养护应持续跟踪和掌握公路基础设施使用情况和技術状况，通过精准施策、综合养护，使公路基础设施经常处于良好技术状态。

## 条文说明

本条提出了公路养护的总任务及总要求。即通过不同频次和不同深度的一系列路况检查，持续跟踪和掌握公路基础设施使用情况和技術状况；通过日常养护和采取针对性的养护工程措施，使公路基础设施经常保持良好技术状态。其中，经常处于良好技术状态是公路养护的总要求，也是《中华人民共和国公路法》和《公路安全保护条例》对公路养护的法定要求。

本标准所称技术状态，指公路基础设施物理状态，包括其几何形态、表面状态和完好情况等。

本标准所称公路基础设施，为公路路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施等的统称。

**1.0.4** 公路养护应贯彻预防为主、防治结合、科学决策、集约高效的方针，充分发挥公路基础设施的社会效益和经济效益。

**1.0.5** 公路养护应贯彻节约资源和保护环境的基本国策，推广资源再利用和循环利用，落实污染防治技术措施，提升公路绿色发展水平。

**1.0.6** 公路养护各环节应严格落实安全生产和质量管理技术措施。

**1.0.7** 公路养护应推广应用经实际工程验证的新技术、新工艺、新材料和新设备。

**1.0.8** 公路养护应积极采用数字化技术，通过建立在役公路数字模型等方式，推进养护工程数字化和智能化改造，推动建立智能化养护机制，形成公路基础设施数字化成果。

**1.0.9** 公路养护除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定。

#### 条文说明

本条所称国家和行业现行有关标准，包括公路工程标准体系养护板块中的行业其他标准，有关公路设计、检测和施工等的行业标准，有关安全和环境保护等的国家标准和行业标准。

对于本标准的应用必不可少的有关标准，一般在条文说明中注明，未注明日期的，其最新版本适用于本标准。



## 2 术语

### 2.0.1 技术状况 technical conditions

公路基础设施技术状态与规定的技术要求符合情况。

### 2.0.2 日常巡查 daily inspection

为及时掌握公路基础设施表观状态和使用情况，发现并及时处理可能危及通行安全的病害、损毁及其他异常情况而进行的日常性巡视检查。

### 2.0.3 经常检查 routine inspection

为排查和跟踪公路基础设施病害及隐患而进行的周期性检查。

### 2.0.4 定期检查 periodic inspection

为全面掌握公路基础设施技术状况而进行的周期性检查。

### 2.0.5 专项检查 special inspection

为养护决策、养护工程设计或为进一步查明病害和技术状况等专项需要而进行的检查。

### 2.0.6 应急检查 emergency inspection

因突发事件造成公路基础设施损毁、交通中断或产生重大安全隐患时进行的应急性检查。

### 2.0.7 结构监测 structural monitoring

对结构技术状态连续跟踪观测或量测、评估和反馈的活动。

### 2.0.8 日常养护 daily maintenance

对公路基础设施的日常保养和日常维修等工作。

### 2.0.9 预防养护工程 preventive maintenance engineering

在公路基础设施整体性能良好但出现轻微病害及隐患时，为延缓其性能过快衰减、延长使用寿命而预先实施的主动防护等工程。

#### **2.0.10 修复养护工程 rehabilitative maintenance engineering**

当公路基础设施出现明显病害或部分丧失服务功能时，为恢复其技术状况而实施的功能性修复、结构性修复或定期更换等工程。

#### **2.0.11 专项养护工程 special maintenance engineering**

为提升或恢复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等工程。

#### **2.0.12 应急养护工程 emergency maintenance engineering**

因突发事件造成公路基础设施损毁、交通中断或产生重大安全隐患时，为较快恢复安全通行而实施的应急性抢通、保通和抢修等工程。

交通运输部  
信息公路  
浏览专用

## 3 基本规定

### 3.1 一般规定

**3.1.1** 公路养护应包括路况检查及评定、养护决策、日常养护、养护工程设计和施工、技术文件和数据管理等工作。

**3.1.2** 路况检查应包括对公路基础设施的日常巡查、经常检查、定期检查、专项检查 and 应急检查，对特殊基础设施应进行结构监测。在相关检查的基础上，应进行技术状况评定或专项性能评定。

#### 条文说明

路况检查分类根据行业现行有关标准、地方现行有关标准及调研反馈意见等经综合分析确定。在交通运输部《公路长大桥隧养护管理和安全运行若干规定》（交公路发〔2018〕35号）中，专项检查和应急检查统称为特殊检查。

本条所称特殊基础设施，指具有特殊重要性或特殊要求的基础设施，包括本标准第3.4.2条规定的几类设施。所称专项性能，包括结构承载能力、耐久性、抗灾能力和安全性等。

**3.1.3** 养护决策应基于检查及评定成果，通过养护决策分析，优化选择养护方案，为编制公路养护中长期规划和年度计划提供依据。

#### 条文说明

本条所称养护决策分析，指数据分析、养护决策目标制定、养护需求分析和方案决策分析等过程，具体见本标准第5章的有关规定。

**3.1.4** 日常养护应包括日常保养和日常维修。养护工程应包括预防养护、修复养护、专项养护和应急养护工程，应急养护工程可按技术方案组织实施，其余养护工程应按计划组织设计，依据设计及相关技术文件组织施工及验收。

## 条文说明

公路养护原分为小修保养、中修工程、大修工程和改建工程四类。本次修订将公路养护分为日常养护和养护工程两大类。根据交通运输部《公路养护工程管理办法》(交公路发〔2018〕33号),养护工程分为预防养护、修复养护、专项养护和应急养护工程。该办法同时规定:除应急养护外,养护工程按照前期工作、计划编制、工程设计、工程施工及验收等程序组织实施。

**3.1.5** 公路养护应收集、管理并充分利用各环节形成的技术文件和取得的数据,推进养护管理信息系统建设与应用。

**3.1.6** 公路养护应配备与养护任务相适应的专业技术人员及专业机具设备,推广应用自动化、数字化快速养护检测和施工技术及设备。

## 3.2 养护对象

**3.2.1** 公路养护对象应包括已竣工验收并投入使用的路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施等。

## 条文说明

本条所列包含公路主线和路线交叉的各类基础设施。

**3.2.2** 路基养护对象应包括土路肩、路堤与路床、边坡、防护及支挡结构物、路基排水设施等分项设施。

**3.2.3** 路面养护对象应包括路面面层和基层、硬路肩和路面排水设施等。

**3.2.4** 桥涵养护对象应包括桥梁桥面系、上部结构、下部结构、附属设施和调治构造物等的各部件和构件,以及涵洞各部件等。

**3.2.5** 隧道养护对象应包括隧道土建结构、机电设施和其他工程设施,并应包括下列分项设施及设备:

1 土建结构:包括洞口、洞门、衬砌、路面、检修道、排水设施、吊顶及预埋件、内装饰、标志和标线等。

2 机电设施：包括隧道供配电、照明、通风、消防、监控和通信等设施及设备。

3 其他工程设施：包括电缆沟、设备洞室及工作井、洞外联络通道、洞口限高门架、洞口环保景观设施、消音设施、减光设施、防雪棚、污水处理设施、附属房屋和通风塔等。

**3.2.6** 交通工程及沿线设施养护对象应包括交通安全设施、机电设施、管理服务设施、绿化与环境保护设施，并应包括下列分项设施及设备：

1 交通安全设施：包括交通标志、标线、护栏、栏杆、视线诱导设施、防眩设施、隔离栅、防落网和避险车道，以及防风栅、防雪棚、积雪标杆和限高架等。

2 机电设施：包括公路监控、收费、通信、供配电、照明和监测，以及隧道通风和消防等设施及设备。

3 管理服务设施：包括管理中心、管理站（所）、养护工区、道班房、服务区（站）和停车区（点）用房及设备，以及场区、停车场及出入匝道等。

4 绿化与环境保护设施：包括公路用地范围内各类绿化，以及声屏障、污水处理设施和水土保持设施等。

### 条文说明

根据《公路工程技术标准》（JTG B01—2014），交通工程及沿线设施分为交通安全设施、服务设施和管理设施三大类，其中管理设施包括机电设施和管理养护设施。

根据交通运输部《公路养护工程管理办法》（交公路发〔2018〕33号），结合实际工作中的分类，本标准将交通工程及沿线设施划分为交通安全设施、机电设施、管理服务设施、绿化与环境保护设施四大类。其中，管理服务设施主要包括服务设施和管理养护设施的房屋及设备、场区和停车场等。

## 3.3 技术状况等级

**3.3.1** 公路及其路基、路面、交通工程及沿线设施的技术状况等级应由高至低划分为优、良、中、次、差，桥梁、涵洞和隧道技术状况等级可相应划分为1类、2类、3类、4类、5类。

### 条文说明

条文中涵洞技术状况等级1类、2类、3类、4类、5类，对应于现行有关标准中

的好、较好、较差、差、危险。

**3.3.2** 公路技术状况等级应采用技术状况指数作为评定指标，值域为 0~100。

**3.3.3** 公路技术状况等级评定标准应符合表 3.3.3 的规定。路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施等基础设施的技术状况等级评定，应按行业现行有关标准的规定采用技术状况指数加控制指标的评定标准。

表 3.3.3 公路技术状况等级评定标准

技术状况等级	优	良	中	次	差
公路技术状况指数 <i>MQI</i>	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60

#### 条文说明

表 3.3.3 规定的标准适用于公路技术状况等级评定。路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施等单项基础设施的技术状况等级评定标准，按现行《公路路基养护技术规范》(JTG 5150)、《公路技术状况评定标准》(JTG 5210)、《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21)、《公路隧道养护技术规范》(JTG H12)，以及有关交通工程及沿线设施养护等行业标准执行。

### 3.4 检查与养护要求

**3.4.1** 路况检查应按规定频率开展日常巡查、经常检查和定期检查，根据养护或应急需要开展专项检查和应急检查，并应符合下列规定：

1 日常巡查应掌握公路基础设施日常表观状态和使用情况，以及可能危及通行安全的病害、损毁及其他异常情况，为日常养护提供依据。

2 经常检查应排查和跟踪公路基础设施病害及隐患，为动态调整日常养护方案及养护重点提供依据。

3 定期检查应查明公路基础设施技术状况，为养护决策或动态调整公路养护年度计划等提供依据。

4 专项检查应查明公路基础设施技术状况、专项性能或病害情况，为养护决策、养护工程设计或制定相关养护对策等提供依据。

5 因突发事件造成公路基础设施损毁、交通中断或产生重大安全隐患时，应开展应急检查，为制定应急养护工程技术方案提供依据。

## 条文说明

日常巡查、经常检查和定期检查按规定频率开展，属于强制性要求，专项检查和应急检查则根据养护需要或应急需要安排。

1 日常养护主要根据日常养护方案，结合巡查获取的基础设施日常清洁状态、病害、缺损及其他异常情况，针对性地采取保养、维修和处置等措施，为日常养护提供依据是日常巡查的主要任务之一。

4 本款所称重要工程项目，参见本标准第 4.8.1 条第 3 款的有关规定。

5 本标准所称突发事件，指突然发生，造成或者可能造成严重危害，需采取应急处置措施予以应对的自然灾害和事故灾难等紧急事件。其中，自然灾害包括地质灾害、地震灾害和气象灾害等；事故灾难包括基础设施结构安全事故和养护作业生产安全事故等。

**3.4.2** 对于一旦损坏将造成生命财产重大损失或产生重大社会影响、对变形及差异沉降有严格限制，以及存在高度安全风险的特殊基础设施，应进行结构监测，为结构损伤识别、技术状态评估及养护对策的制定等提供技术支持。

### 3.4.3 日常养护应符合下列规定：

- 1 日常保养应维护公路基础设施及设备整洁、完好和正常运行。
- 2 日常维修应对可能危及通行安全或迅速发展的局部病害和缺损及时修复或更换，保障公路正常使用。
- 3 危及通行安全的损毁不能通过日常维修及时修复时，应立即上报，并按本标准有关应急处置的规定采取相应的措施。

## 条文说明

1 日常保养即原小修保养中的保养部分。

2 日常维修为原小修保养中的部分小修工程，包括局部病害和构件缺损可能迅速发展或影响安全时，需及时实施的小修工程。

3 有关应急处置的规定见本标准第 7.6.3 条。

### 3.4.4 养护工程应符合下列规定：

1 在公路基础设施整体性能良好但出现轻微病害或隐患时，应通过实施预防养护工程，延缓其性能衰减，延长使用寿命。

2 当公路基础设施出现明显病害或部分丧失服务功能时，应通过实施修复养护工

程,使其恢复良好技术状况。

3 当需集中实施提升或恢复公路基础设施服务功能的工程时,应按专项养护工程组织实施。

4 当因突发事件造成公路基础设施损毁、交通中断或产生重大安全隐患时,应在应急检查的基础上组织实施应急养护工程,恢复公路安全通行。

### 条文说明

1 预防养护根据其内涵分为两级:一是存在病害隐患时的病前预防,二是出现轻微病害时的早期治理,故病害隐患亦列入预防养护对象。

2 修复养护工程在病害明显且功能部分丧失的病发阶段实施。根据交通运输部《公路养护工程管理办法》(交公路发〔2018〕33号),修复养护工程包括小修、中修和大修。本标准列入修复养护工程的小修,主要针对发展较慢或对安全影响较小的轻微病害,且具有一定规模可集中实施的小修工程;中修基本对应于原中修工程;大修包含原大修工程和改建工程中的一部分,主要针对较严重病害或重要服务功能丧失,且为结构性修复工程。本标准所称服务功能,包括公路通行能力、交通安全保障水平、结构承载能力和抗灾能力等。

3 专项养护工程主要以提升公路服务功能为目的,以适应新的交通需求和环境条件。专项养护工程中的拆除重建和灾后恢复等则主要以恢复服务功能为目的。在原大修工程和改建工程中,以提升或恢复服务功能为目的,且限制在原公路用地范围内的部分列入专项养护工程;采用类似于新建工程的建设程序,且超出原公路用地范围的工程则划入改扩建工程,不再列入养护工程范畴。

4 应急养护工程强调较快恢复公路安全通行的应急性,通过应急养护未能使公路恢复到原服务功能和技术标准时,尚需按专项养护工程组织实施灾后恢复工程。

## 3.5 养护质量要求

### 3.5.1 公路基础设施养护质量应符合下列规定:

- 1 路基应完好整洁,路堤及地基、边坡及结构物稳定,排水设施完善、排水通畅。
- 2 路面应完好整洁,使用性能满足安全通行要求,排水设施完善、排水通畅。
- 3 桥涵应外观整洁,各类部件、构件齐全完好,结构功能和性能满足安全使用要求,基础无冲蚀,排水设施完善、排水通畅。
- 4 隧道土建结构应完好整洁,衬砌、洞门及洞口结构功能和性能满足安全使用要



求，排水设施完善、排水通畅，机电设施应齐全完好、工作可靠。

5 交通工程及沿线设施的各分项设施应齐全完好、功能正常，各类设备应齐全完好、工作可靠。

**3.5.2** 公路及路面养护质量应满足表 3.5.2 规定的技术状况质量要求。

表 3.5.2 公路及路面技术状况质量要求

公路技术等级	公路技术状况			路面技术状况		
	<i>MQI</i>	优等路率	优良路率	<i>PQI</i>	优等路率	优良路率
高速公路	≥90	≥90%	—	≥90	≥88%	—
一、二级公路	≥85	—	≥85%	≥80	—	≥80%
三、四级公路	≥80	—	≥80%	≥80	—	≥75%

注：1. *MQI* 为公路技术状况指数；*PQI* 为路面技术状况指数。

2. 优等路率指技术状况等级为优的里程与总评定里程的百分比。

3. 优良路率指技术状况等级为优、良的里程之和与总评定里程的百分比。

#### 条文说明

本条提出的养护质量要求，为通过日常养护和实施养护工程，公路及路面应当保持的技术状况最低要求。各项指标的制定依据主要包括：

(1) 交通运输部《“十四五”公路养护管理发展纲要》提出的全国高速公路和普通国省道的公路及其路面技术状况、优等路率和优良路率等养护质量目标要求。

(2) 2020 年全国公路网技术状况质量目标达标情况统计资料。

**3.5.3** 养护工程施工质量应达到合格等级，并应满足设计文件和工程合同有关质量验收标准的要求。

#### 条文说明

施工质量合格是标准规定的最低要求，在实际应用中，鼓励采用高于标准规定的质量验收标准，故规定应同时满足设计文件和工程合同有关质量验收标准的要求。

## 4 检查及评定

### 4.1 一般规定

4.1.1 日常巡查、经常检查和定期检查频率应根据检查类型、检查对象及其养护检查等级，结合气象条件等确定。

#### 条文说明

本条所称养护检查等级，指为指导路况检查周期及养护资源投入等养护工作安排而对基础设施划分的级别。

4.1.2 路况检查宜采用自动化、信息化及便携式检测设备，也可采用人工调查与仪器和工具量测相结合的方法。

4.1.3 路况检查应现场填写日常巡查日志或各类检查记录。建有数据库时，检查数据应及时传入或录入数据库。

### 4.2 养护检查等级

4.2.1 路基、路面、交通工程及沿线设施养护检查等级，宜按表 4.2.1 规定的划分标准，结合公路功能和交通量确定。技术状况等级为中的路段，表列II、III级应各提高一级；技术状况等级为次、差的路段，养护检查等级应采用I级。

表 4.2.1 路基、路面、交通工程及沿线设施养护检查等级划分标准

养护检查等级	I级	II级	III级
公路技术等级	高速公路、一级公路	二级公路	三、四级公路

#### 条文说明

表 4.2.1 规定的划分标准以公路技术等级为主要依据。对于某些特定对象，公路技术等级尚难全面体现其重要程度。例如，二级公路作为干线公路且交通繁忙时，与一

般二级公路相比，其重要程度无疑更高，部分设施的检查频率也有加大的必要。故规定养护检查等级宜结合公路功能和交通量确定。本节各条所涉技术状况等级，指上次检查所评定的技术状况等级。

**4.2.2** 桥涵养护检查等级划分标准宜符合表 4.2.2 的规定。技术状况等级为 3 类时，表列Ⅱ、Ⅲ级应各提高一级；技术状况等级为 4 类时，养护检查等级应采用Ⅰ级。

表 4.2.2 桥涵养护检查等级划分标准

养护检查等级	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
高速公路， 一、二级公路	$L_k > 150\text{m}$ 的特大桥， 特殊结构桥梁	$L_k \leq 150\text{m}$ 的特大桥， 大桥、中桥、小桥	涵洞
三、四级公路	$L_k > 150\text{m}$ 的特大桥， 特殊结构桥梁	$L_k \leq 150\text{m}$ 的特大桥，大桥	中桥、小桥、涵洞

注： $L_k$  为桥梁单孔标准跨径。

#### 条文说明

单孔跨径小于或等于 150m 的特大桥，从检查和养护角度与一般大桥并无明显区别，故表 4.2.2 将单孔跨径大于 150m 的特大桥列为Ⅰ级，小于或等于 150m 的特大桥则列入Ⅱ级。

**4.2.3** 隧道土建结构养护检查等级宜按表 4.2.3 规定的划分标准，结合交通量、使用年限和气候条件等确定。技术状况等级为 3 类或为水下隧道时，表列Ⅱ、Ⅲ级应各提高一级；技术状况等级为 4 类时，养护检查等级应采用Ⅰ级。

表 4.2.3 隧道土建结构养护检查等级划分标准

养护检查等级	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级
高速公路、一级公路	特长、长、中隧道	短隧道	—
二、三、四级公路	特长隧道	长、中隧道	短隧道

#### 条文说明

表 4.2.3 规定的划分标准以公路技术等级和隧道规模为主要依据，除此之外，交通量、使用年限和气候条件等对隧道养护要求的影响也较大，故规定养护检查等级结合这些因素确定。

### 4.3 日常巡查

**4.3.1** 日常巡查应包括日间巡查和夜间巡查，并应包括下列内容：

1 日间巡查：路基、路面、桥面系、隧道土建结构及其他工程设施、交通安全设施、机电设施、绿化与环境保护设施等是否完好整洁、使用正常，是否存在影响安全的病害、缺损及其他异常情况，路侧是否存在遮挡标志和安全视距的植物和设施等。

2 夜间巡查：标志、标线和轮廓标等的夜间视认性是否满足使用要求，照明设施是否齐全完好、工作正常。

**4.3.2** 日常巡查频率不应小于表 4.3.2 的规定，并应符合下列规定：

表 4.3.2 日常巡查频率

养护检查等级		I 级	II 级	III 级
巡查频率	日间巡查	1 次/日	1 次/3 日	1 次/周
	夜间巡查	1 次/月	1 次/2 月	1 次/3 月

- 1 养护检查等级为II级的桥梁，日间巡查频率不应小于 1 次/日。
- 2 灾害天气应加大日常巡查频率。
- 3 高速公路和一级公路应双向全程巡查。

**条文说明**

2 本款所称灾害天气，包括汛期和春融期，以及暴雨、暴雪、台风和沙尘暴前后等。

**4.3.3** 日常巡查发现危及安全的病害、损毁及其他异常情况时，应现场设置警示标志并上报，在应急处置和抢修人员到场前应进行现场监视。

**条文说明**

根据《公路安全保护条例》，巡查发现公路坍塌、坑槽、隆起等损毁的，应当及时设置警示标志，并采取措施修复。本条据此做出了相关规定。

**4.3.4** 日常巡查可采用车行观察方式，辅以摄影或摄像。发现异常情况应下车抵近检查，对异常情况类型和位置进行记录并上报。

**4.4 经常检查**

**4.4.1** 经常检查内容应包括路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施是否存在病害及隐患，使用功能是否正常，以及既有病害的发展情况等。

**4.4.2** 经常检查频率不应小于表 4.4.2 的规定，灾害天气或病害发展较快时，应加大经常检查频率。

表 4.4.2 经常检查频率

养护检查等级	I 级	II 级	III 级
检查频率	1 次/月	1 次/2 月	1 次/3 月

**4.4.3** 经常检查应抵近检查。发现病害及其他异常情况时，应现场对其类型和范围等进行判定并记录；病害及其他异常情况较严重时应做专项检查，进一步判明病害程度及成因，并根据检查及评定结论采取相应的养护措施。

#### 条文说明

经常检查一般为定性检查，故仅要求对病害及其他异常情况的类型和范围等进行判定，需进一步做深入检查时，则实施专项检查。

### 4.5 定期检查

**4.5.1** 定期检查应根据检查对象工程特征和现场条件，结合养护历史资料制定检查方案，明确检查目的、内容和方法，交通组织、数据管理和技术状况评定方案等。

**4.5.2** 定期检查应包括下列内容：

- 1 路基各分项设施的病害、缺损程度及相关指标。
- 2 表 4.5.2 规定的路面检测指标，其中横向力系数和构造深度为二选一检测指标，路面弯沉为抽样检测指标。

表 4.5.2 路面检测指标

养护检查等级		I 级	II、III 级
检测指标	沥青路面	路面破损率、国际平整度指数、车辙深度、跳车指标、横向力系数或构造深度、路面弯沉	路面破损率、国际平整度指数、路面弯沉
	水泥混凝土路面	路面破损率、国际平整度指数、跳车指标，横向力系数或构造深度	路面破损率、国际平整度指数

3 桥梁桥面系、上部结构和下部结构的各部件及构件，以及涵洞主要部件的病害、缺损程度及相关指标。

4 隧道土建结构和其他工程设施的各分项设施病害、缺损程度及相关指标，机电设施及设备完好率等。

5 交通安全设施、管理服务设施、绿化及环境保护设施的各分项设施病害、缺损程度及相关指标，机电设施及设备完好率等。

### 条文说明

本条所称各分项设施，参见本标准第 3.2.2、3.2.5 和 3.2.6 条的有关规定。

3 河床和调治构造物包含在桥梁下部结构中。

5 本款所列涵盖交通工程及沿线设施的全部检查项目及内容，实际工作中根据检查评定对象和目的确定。例如，专项评定交通安全设施技术状况时，需对本标准第 3.2.6 条第 1 款规定的各分项设施进行全面检查；评定路网技术状况时，根据《公路技术状况评定标准》(JTG 5210—2018)，仅对护栏、防落网、防眩板、隔离栅、标志和标线等交通安全设施进行检查。

**4.5.3** 经定期检查难以判明病害程度及成因，或需进一步查明结构承载能力、抗灾能力或安全性等专项性能时，应对其进行专项检查。

**4.5.4** 定期检查频率不应小于表 4.5.4 的规定。路面横向力系数检查频率可适当减小，但不应小于 1 次/2 年。

表 4.5.4 定期检查频率

养护检查等级		I 级	II 级	III 级
检查频率	路基、路面、交通工程及沿线设施	1 次/年	1 次/年	1 次/年
	桥涵、隧道	1 次/年	1 次/3 年	1 次/3 年

**4.5.5** 定期检查应将公路划分为若干检查单元分段进行。检查单元长度宜采用 1000m，并应根据桥梁、隧道、路面类型和养护管理区段分布情况及检查手段等进行调整。桥梁、涵洞和隧道等应按座进行检查，其检查单元宜进一步划分。

### 条文说明

根据桥梁、隧道、路面类型和养护管理区段等分布情况进行调整时，检查单元长

度不受 1000m 长度的限制。

**4.5.6** 高速公路和一级公路应对上、下行方向各路幅分别进行检测和调查。

#### 条文说明

对于一般高速公路和一级公路，其上行和下行方向一般各有一路幅，而对于复合式高速公路和设机动车辅路的一级公路，其上行和下行方向一般各有两个路幅，各路幅相互分隔或分离，且路面较宽，故本条要求应对上、下行方向各路幅分别进行检测和调查。

**4.5.7** 在定期检查成果的基础上应进行技术状况评定，编制定期检查报告，提出检查及评定结论，以及必要的养护对策建议等。

#### 条文说明

检查是基础，评定是目的，故技术状况评定是定期检查后不可或缺的一项工作。

## 4.6 应急检查

**4.6.1** 应急检查应对公路受损范围、基础设施损毁类型和程度、路段及路网通行条件等进行调查，必要时开展结构物承载能力和抗灾能力等专项检查、地质和水文等勘察。

#### 条文说明

因突发事件造成结构物明显受损或存在重大安全隐患时，需查明其承载能力和抗灾能力，判断其能否继续使用或能否经加固后继续使用，故规定必要时开展专项检查和勘察。

**4.6.2** 应急检查应编制应急检查报告，分析基础设施损坏状况、成因及范围，评估受损基础设施技术状况、安全性和修复可行性，提出抢通、保通和抢修等应急养护工程技术方案建议。

#### 条文说明

根据交通运输部《公路养护工程管理办法》（交公路发〔2018〕33号），以及本标

准第 3.1.4 条的规定, 应急养护工程可按技术方案组织实施, 故本条规定应急检查报告应提出应急养护工程技术方案建议, 以作为确定技术方案的依据。

## 4.7 技术状况评定

**4.7.1** 技术状况评定应进行技术状况指数评定和技术状况等级评定。路网技术状况评定尚应统计优等路率、优良路率和次差路率。

### 条文说明

次差路率指技术状况等级为次、差的公路里程之和与总评定里程的百分比, 优等路率和优良路率见本标准表 3.5.2 的表注。

**4.7.2** 基础设施技术状况指数应依据其技术状态资料进行评定, 各类基础设施技术状态资料内容应符合本标准第 4.5.2 条的规定。技术状况等级应根据技术状况指数, 按本标准第 3.3.3 条规定的评定标准进行评定。

### 条文说明

本标准第 4.5.2 条规定的定期检查内容, 是表征各类基础设施技术状态的资料内容, 也是技术状况评定的基础资料内容, 故规定评定所依据的技术状态资料内容应符合该条规定。

**4.7.3** 技术状况评定应以检查单元作为评定单元, 按评定单元、公路和路网逐级进行, 并应符合下列规定:

- 1 评定单元技术状况应根据单元内各基础设施技术状况综合评定。
- 2 一条公路的技术状况应根据各评定单元技术状况综合评定。
- 3 路网技术状况应根据各条公路技术状况综合评定。

### 条文说明

1 检查单元的划分见本标准第 4.5.5 条的规定。在一个评定单元内, 可能同时含有路基、路面、桥涵和交通安全设施多种基础设施, 故首先需对评定单元内的各类基础设施技术状况指数分别进行评定, 再以此为基础对评定单元技术状况指数进行评定。在评定路网技术状况时, 根据《公路技术状况评定标准》(JTG 5210—2018), 评定单元内的各类基础设施归并为路基、路面、桥隧构造物和沿线设施四类, 由该四项技术



状况指标评定得出评定单元技术状况指标。本标准所称综合评定，指采用加权平均等方法进行的评定。

**4.7.4** 各类基础设施技术状况应自下而上逐级评定，并应符合下列规定：

- 1 路基技术状况应根据路基各分项设施技术状况综合评定。
- 2 高速公路和一级公路路面技术状况应根据路面损坏状况指数、行驶质量指数、跳车指数，抗滑性能或磨耗指数等分项指标综合评定，沥青路面尚应增加车辙深度指数。二级及二级以下等级公路路面应根据损坏状况指数和行驶质量指数综合评定。
- 3 桥面系、上部结构和下部结构等技术状况应根据其各构件、部件技术状况综合评定，在此基础上对桥梁技术状况进行综合评定。
- 4 隧道土建结构、机电设施和其他工程设施技术状况应根据其各分项设施或设备技术状况综合评定，在此基础上对隧道技术状况进行综合评定。
- 5 交通安全设施、机电设施、管理服务设施、绿化及环境保护设施技术状况应根据其各分项设施或设备技术状况综合评定。

#### 条文说明

自下而上逐级评定，即由分项指标到整体指标或由构件到总体逐级评定的过程。

2 路面技术状况各分项指标，其值域范围与技术状况指数相同，根据本标准表 4.5.2 所列技术状态检测指标按规定公式计算确定。如路面损坏状况指数、行驶质量指数、跳车指数，抗滑性能指数或磨耗指数、车辙深度指数等分项指标，分别由路面破损率、国际平整度指数、跳车指数、横向力系数或构造深度、车辙深度等技术状态检测指标计算确定。

3 桥梁技术状况即按构件、部件、分部工程（桥面系、上部结构和下部结构）、桥梁总体自下而上逐级评定。

4 隧道技术状况即按分项设施或设备、分部设施（土建结构、机电设施和其他工程设施）、隧道总体自下而上逐级评定。

## 4.8 专项检查及评定

**4.8.1** 下列情形应开展专项检查：

- 1 养护决策或养护工程设计需要时；
- 2 经常检查或定期检查后需做进一步检查时；

- 3 基础设施加固改造、拆除重建或灾后恢复等重要工程项目交工后；
- 4 接养公路时；
- 5 桥梁、隧道、路基、高边坡及结构物等经监测或经风险评估需开展专项检查时；
- 6 公路超过设计使用年限时；
- 7 其他需开展专项检查的情形。

### 条文说明

1 因养护决策和养护工程设计需开展专项检查的情形，分别见本标准第 5.1.2 条和第 6.1.2 条的有关规定。

2 经常检查和定期检查后需开展专项检查的情形，分别见本标准第 4.4.3 和 4.5.3 条的有关规定。

3 重要工程项目交工后的专项检查又称初始检查，通过初始检查采集其技术状况和几何构造等数据，以存档并作为养护管理的重要基础数据。

4 接养公路时开展专项检查的要求，见本标准第 9.2.1 条的有关规定。

5 经监测需开展专项检查的情形，见本标准第 4.9.5 条的有关规定。所称风险评估，指通过风险识别、风险分析和风险评价，提出风险等级并为制定风险应对措施提供依据的过程。当风险等级达到一定高度时，需通过现场专项检查，查明评估对象技术状态，为制定风险应对措施提供依据。

6 本款所称设计使用年限，指公路原设计使用年限。公路超过设计使用年限时开展专项检查的目的，是查明全线整体技术状况，为制定下一步相关对策提供依据。

**4.8.2** 专项检查应根据检查对象工程特征、现场条件和检查项目规模，结合养护历史资料制定检查方案，明确检查目的、内容和方法，交通组织、数据管理和专项评定方案等。

**4.8.3** 专项检查及评定内容应根据检查目的和检查对象工程特征等确定，并应包括公路基础设施技术状态及病害情况，结构承载能力、耐久性、抗灾能力和安全性等专项性能。

**4.8.4** 各类基础设施技术状态检测和调查内容应符合本标准第 4.5.2 条的规定，技术状况评定应符合本标准第 4.7 节的有关规定。结构承载能力、耐久性、抗灾能力和安全性等专项性能检查及评定应符合国家和行业现行有关标准的规定。

### 条文说明

本条所称国家和行业现行有关标准，包括现行《公路桥梁承载能力检测评定规程》(JTG/T J21)、《既有混凝土结构耐久性评定标准》(GB/T 51355)、《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310)、《公路桥梁抗震性能评价细则》(JTG/T 2231-02)和《公路项目安全性评价规范》(JTG B05)等。

**4.8.5** 专项检查应编制专项检查报告，提供必要的验算分析，提出专项检查及评定结论，以及必要的养护对策建议等。

## 4.9 结构监测

**4.9.1** 结构监测对象应根据基础设施重要程度、结构特征、环境条件、技术状况、风险管理和设计要求等，按本标准第 3.4.2 条规定的原则确定，并应包括下列基础设施：

- 1 主跨跨径大于或等于 500m 的悬索桥、大于或等于 300m 的斜拉桥、大于或等于 200m 的拱桥、大于或等于 160m 的梁桥；
- 2 水下隧道；
- 3 处于复杂环境或结构特殊的其他桥梁和隧道，技术状况等级为 3 类、4 类且需跟踪观测的桥梁和隧道；
- 4 设计文件要求或经风险评估应监测的路基、高边坡及结构物、桥梁和隧道等。

### 条文说明

4 本款所称高边坡，指填土边坡高于 20m 的路堤边坡、土质挖方边坡高于 20m 或石质挖方边坡高于 30m 的路堑边坡。

**4.9.2** 结构监测应根据行业现行有关设计标准和监测对象控制要求等设定预警值，结合现场及周边环境条件制定监测方案，明确监测目的、监测内容、测点和设备布置、数据采集、数据管理和预警方案等。

### 条文说明

本条所称预警值，在有关监测标准中又称为超限阈值，指为保证工程结构安全，对表征监测对象可能发生异常或危险的监测量所设定的临界状态警戒值。监测预警是结构监测的主要目的之一，是预防事故发生、确保工程结构及周边环境安全的重要措施，故设定预警值是结构监测的强制性要求。

**4.9.3** 监测内容应根据结构监测目的、监测对象工程特征和技术状况、环境条件及相关影响因素等经分析确定。监测参数的选择应满足对结构技术状态监控、预警及评估的要求。

**4.9.4** 结构监测宜采用具备数据自动采集功能的监测系统，并应具备完整的传感、调理、采集、传输、存储、数据处理及控制、预警及评估等功能。

#### 条文说明

监测系统的数据采集功能一般由具备特定功能的各种传感器等监测设备完成，传输功能一般由有线或无线装置完成，控制功能包括查询监测数据或系统工作状态、生成数据记录文件等。

**4.9.5** 结构监测期间，监测数据异常时应立即对监测对象和监测系统进行核查；监测值超过预警值时应立即上报，并对监测对象进行专项检查，结合监测数据对结构性能进行评定，根据评定结论采取相应的工程处理措施，必要时应采取限制通行或禁止通行措施。

**4.9.6** 结构监测应结合经常检查、定期检查和专项检查数据，定期分析各类监测数据并形成分析报告，提出监测数据分析结论，以及必要的养护对策建议等。

## 5 养护决策

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 养护决策应收集和分析决策对象基础数据和路况数据，明确养护决策目标，开展养护需求分析和方案决策分析，优化选择养护方案。

#### 条文说明

本条所称基础数据，指包含公路技术等级、技术标准和基础设施构造信息，以及环境和经济等信息的数据；所称路况数据，指包含历次路况检查及评定、结构监测、交通量及其组成，以及历次实施的养护工程等信息的数据。具体参见本标准第 9.3.1 条的有关规定。

**5.1.2** 养护决策可利用有效期内的定期检查及评定成果作为当前技术状况资料，资料不足时应通过专项检查及评定进行补充。

#### 条文说明

本条所称当前技术状况资料，指制定当年养护方案所依据的技术状况资料，或预测未来技术状况的起算资料。

**5.1.3** 养护决策目标应包括养护质量目标和投资效益目标，根据公路技术等级、交通量及其组成、决策对象工程特征和规定的养护质量要求等，结合环境和养护条件经综合分析确定。

#### 条文说明

养护决策的关键是目标的确定。除养护质量目标外，养护决策目标还包括经济效益、环境效益和社会效益等目标。为便于表述，本标准将各类效益目标归并为投资效益目标。

养护质量目标是必须要求目标，指养护方案实施后在养护设计使用年限内，仅通过日常养护所能保持的最低技术状况。

投资效益目标是愿望要求目标，投资效益指养护方案实施后在全生命周期内所产

生的经济效益、环境效益和社会效益等。其中，经济效益包括减少的养护费用、降低的安全风险和地质灾害风险费用等；环境效益如通过实施快速养护技术方案所降低的噪声污染和空气污染费用，以及通过使用再生利用材料所节约的资源费用等；社会效益包括营运效益的提升和促进社会经济发展所带来的利益等。实际应用时，根据对方案的影响程度选取。

**5.1.4** 养护决策分析宜建立和应用具备数据管理与分析、养护需求分析、方案决策分析和养护工程项目库管理等功能的信息化系统。决策分析模型应针对特定的分析对象、交通和环境条件，并应定期标定和修正。

#### 条文说明

有关决策分析模型包括基础设施性能预测模型、养护对策分析模型和投资效益分析模型等。

不同的决策对象、交通和环境条件，具有不同的工程特性、性能衰减规律、养护对策及其制约因素等，故规定决策分析模型的建立应针对特定的分析对象、交通和环境条件，具体体现为一路一模型、一类设施一模型的建模原则。

## 5.2 养护需求分析

**5.2.1** 养护需求分析应根据养护阈值和评定单元技术状况，确定需实施养护工程的养护需求单元及养护工程类型。

#### 条文说明

养护阈值指触发养护工程的技术状况指标或分项指标的临界值。

**5.2.2** 养护阈值应根据公路技术等级和指标重要程度等经综合分析确定，宜在中或 3 类的指标区间取值，三、四级公路对安全影响较小的养护阈值可适当降低，但不得低于次或 4 类的指标区间中值。

#### 条文说明

本条所称中或 3 类的指标区间，指根据技术状况等级评定标准的规定，技术状况等级为中或 3 类时所对应的指标区间，例如，根据本标准第 3.3.3 条的规定，公路技术状况等级为中的指标区间即[70, 80)，其中值为 75；所称次或 4 类的指标区间，与此类同。

在规定的指标区间范围，养护阈值根据公路技术等级和指标重要程度取值，意指公路技术等级越高、技术状况指标或分项指标对安全的影响越大，越应该靠近指标区间的上限取值。

**5.2.3** 养护需求分析应以评定单元作为基本单元。

**5.2.4** 养护需求单元应通过评定单元技术状况指标及分项指标与养护阈值的对比，经综合分析确定，并应符合下列规定：

1 评定单元技术状况指标及分项指标小于养护阈值时，应列为修复养护工程需求单元。

2 评定单元技术状况指标及分项指标大于或等于养护阈值时，应根据基础设施工程特征、技术状况及衰变规律，结合建养历史及养护条件，经分析确定预防养护工程需求单元。

### 5.3 方案决策分析

**5.3.1** 方案决策分析应在养护需求分析的基础上，根据养护需求单元技术状况及养护工程类别等，通过养护对策分析，提出可供比选的技术方案作为备选方案，且每类养护需求单元的备选方案不应少于2个。

#### 条文说明

备选方案通常利用养护对策库进行方案初选，再经养护对策分析确定。养护对策库指针对各类基础设施不同技术状况和典型病害，结合交通和环境等条件构建的养护工程技术方案的集合。养护对策库的针对性和实用性强，不仅能为决策分析信息化系统提供数据支撑，同时也能在养护工程设计阶段为技术方案的比选提供技术支持。

**5.3.2** 方案决策分析应依据养护决策目标，在分析各备选方案实施效果、成本和效益等方面评价指标的基础上，通过综合评价分析，选取其中整体效益最佳的方案作为推荐方案。

#### 条文说明

方案实施效果通常以质量指标为表征，即方案实施后在设计使用年限所能保持的技术状况指标，通过预测分析确定；成本主要包括养护投资，通过估算确定；效益包括养护方案实施后所带来的经济、环境和社会效益等，通过投资效益分析确定。各评

价指标之间还需建立内在的有机联系。

**5.3.3** 养护规划决策应对规划期内各年度的规划方案进行养护决策分析,根据评定单元各年度的技术状况预测值,按本标准第 5.2 节、第 5.3.1 和 5.3.2 条的规定进行养护需求分析和方案决策分析,并经统计分析提出规划期内各年度需实施养护工程的基础设施、技术方案及资金需求。

### 条文说明

本条所称养护规划决策,指为编制养护规划和计划而对各年度养护规划方案进行的决策。

本标准第 5.2 节、第 5.3.1 和 5.3.2 条的规定,系以评定单元为对象的分析方法和技术要求。养护规划决策时,即按照上述规定的方法,按年度对各类评定单元逐一进行决策分析,所采用的评定单元技术状况数据为相应年度的预测数据。在对各年度各评定单元进行决策分析后,再统计得出各年度需实施养护工程的基础设施、技术方案及资金需求。

**5.3.4** 实际资金投入水平低于资金需求时,养护规划决策尚应通过项目优先排序和投资效益分析,优化各年度养护工程项目安排和资金分配计划。

**5.3.5** 在养护决策分析成果的基础上,应编制养护决策分析报告。养护规划决策分析报告应提出规划期内各年度计划实施的养护工程项目、工程类别、技术方案及资金投入等建议。针对计划实施的养护工程项目,应构建公路养护工程项目库,为编制公路养护年度计划提供技术支撑。



## 6 养护工程设计

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 养护工程应根据其技术复杂程度开展一阶段施工图设计或技术设计和施工图设计两阶段设计，确定并细化养护工程技术方案，提出工程材料指标、施工工艺及验收标准、交通组织方案和技术措施，编制养护工程设计文件和预算文件。

#### 条文说明

根据交通运输部《公路养护工程管理办法》(交公路发〔2018〕33号)，养护工程一般采用一阶段施工图设计，技术特别复杂的采用技术设计和施工图设计两阶段设计。

关于技术方案的确定，新建工程一般在初步设计阶段，当为一阶段设计时，施工图设计根据工程可行性研究阶段确定的方案进行，而养护工程一般无可行性研究和初步设计阶段，故技术方案的确定纳入施工图设计或技术设计阶段。

**6.1.2** 养护工程设计应开展专项检查及评定，查明设计对象技术状况、病害情况、结构和材料性能等，其资料时限不应超过6个月，必要时开展基础设施几何构造数据、地质和水文等资料的勘察和调查。有监测数据时，应收集相关信息资料。

**6.1.3** 养护工程设计应以养护需求单元作为基本单元，养护需求单元的确定应符合本标准第5.2节的规定。

**6.1.4** 养护工程技术方案应根据设计对象技术状况、病害类型及成因、交通及环境条件等，经技术经济分析确定。技术复杂且存在多个可供比选的方案时，可按本标准第5.3.1和5.3.2条的规定，通过方案决策分析选取技术方案。在同等条件下，应优先选用技术成熟的快速养护技术方案。

**6.1.5** 养护工程设计使用年限应根据公路技术等级、基础设施类型及养护工程类别，结合剩余使用年限和技术状况等确定。

## 条文说明

养护工程设计使用年限指工程实施后仅通过日常养护即能满足养护质量目标要求的最低年限。设计使用年限因设计对象、养护工程类别和剩余使用年限等不同而有较大差异。

### 6.1.6 养护工程技术标准的采用应遵循下列原则：

- 1 预防养护工程设计不应低于原技术标准。
- 2 修复养护工程设计不应低于原技术标准，涉及结构安全和交通安全的修复养护工程设计宜采用现行技术标准。
- 3 增设、升级改造和拆除重建等专项养护工程设计应采用现行技术标准。

6.1.7 养护工程设计应充分利用既有基础设施，养护工程材料的物理力学性能不得低于原设计要求，并应充分利用可回收再利用材料。

6.1.8 养护工程交通组织方案应根据公路技术等级、交通量、作业类型、公路几何构造、区域路网结构及现场条件等进行设计。

## 6.2 预防养护工程

6.2.1 预防养护工程应以延缓公路基础设施性能衰减、延长使用寿命为目标，针对基础设施轻微病害或病害隐患，开展病害早期处治或预防工程设计。

6.2.2 路基预防养护工程应针对土路肩、边坡及结构物、排水设施等的表观病害或病害隐患进行设计，满足延缓病害发展、恢复路基防护和排水性能等要求。

6.2.3 路面预防养护工程应针对路面轻微病害进行设计，满足延缓路面病害发展，恢复路面行驶质量、抗滑和抗老化性能等要求。

6.2.4 桥涵预防养护工程应针对各类设施轻微病害、构件非结构性病害、环境作用引发的结构材料劣化及造成的及其他不利影响等进行设计，满足延缓病害发展和结构性性能衰减、提升结构耐久性等要求。

## 条文说明

本标准所称环境作用，指高温、冻融和化学侵蚀等导致材料性能退化及结构损坏的作用。

**6.2.5** 隧道土建结构预防养护工程应针对各分项设施轻微病害、衬砌非结构性开裂、渗漏水 and 材料劣化等进行设计，满足延缓病害发展和结构性能衰减、提升结构耐久性等要求。

**6.2.6** 交通工程及沿线设施可根据养护需要开展预防养护工程设计。

### 6.3 修复养护工程

**6.3.1** 修复养护工程应以恢复公路基础设施技术状况或服务功能为目标，根据病害类型、严重程度、成因及发展趋势，开展功能性修复、结构性修复或更换等设计。

#### 条文说明

功能性修复指针对基础设施的服务功能衰减，为恢复其功能和技术状况而采取的养护工程措施。结构性修复指针对基础设施的结构性损坏或服务功能丧失，为修复其结构或恢复其服务功能和技术状况而采取的养护工程措施。

**6.3.2** 路基修复养护工程设计应满足地基承载能力、路堤强度、边坡稳定性和结构承载能力等要求，并应符合下列规定：

- 1 路堤修复工程设计应分析地基与堤身的共同作用。
- 2 地基变形等病害处治应进行沉降变形控制验算。地基受力范围存在软弱下卧层时，应进行地基承载能力验算。斜坡软弱地基处治应进行稳定性验算。
- 3 高边坡路堤和陡坡路堤开裂滑移等病害处治，应进行堤身稳定性、堤身与地基整体稳定性验算。
- 4 边坡支挡结构物加固应进行结构强度和整体稳定性验算。
- 5 路基排水设施修复养护工程应结合路面、桥涵和隧道等排水系统进行设计。

#### 条文说明

1 路堤出现沉降和开裂滑移等病害，除与堤身填料性质、压实度、施工工艺和排水条件等有关外，还往往与地基病害有关，故规定应对地基与堤身的共同作用进行分析。

3 本款所称高边坡路堤,见本标准第 4.9.1 条的条文说明。所称陡坡路堤,指地面斜坡陡于 1:2.5 的路堤。

**6.3.3** 路面修复养护工程设计应满足路面结构强度、行驶性能和抗滑性能等要求,并应符合下列规定:

- 1 路面修复养护工程应结合路堤和路床病害处治进行设计。
- 2 路面加铺层材料组成、结构组合及厚度,宜通过路用性能试验和设计参数测试确定。
- 3 路面结构性补强所采用结构组合及厚度,应通过结构验算确定。
- 4 水泥混凝土路面加铺沥青混凝土面层时,应按复合式路面设计。
- 5 在有上跨构造物的路段,加铺后的路面高程应满足建筑限界净空高度的要求。

#### 条文说明

1 路面沉陷和开裂等病害除与路面自身有关外,往往还与路堤沉降或路床软化等病害有关,故规定应结合路堤和路床病害处治进行设计。

2 本款所称加铺层,包括薄层罩面和结构性补强加铺层等。

3 本款所称结构性补强,指在原路面结构强度不满足设计和使用要求,但基层还较完好的情况下,为恢复路面整体承载能力或使用性能而铺筑厚度不小于 60mm 的加铺层。

**6.3.4** 桥涵修复养护工程设计应满足结构耐久性、强度、刚度和稳定性等要求,并应符合下列规定:

1 结构性修复方案应通过结构验算确定,满足正常使用极限状态和承载能力极限状态的要求。

2 桥梁结构复位利用原桥梁构件作为支撑时,应对该构件承载安全性进行验算。

3 桥梁梁体全幅更换时,新更换梁体应满足现行技术标准的要求。单梁更换时,新更换梁体不应低于原设计要求。

4 需增加桥面铺装厚度或其他恒载时,应通过桥梁结构承载能力验算。

5 更换的支座和伸缩装置应与原结构体系相适应,满足使用功能的要求。

#### 条文说明

4 桥面增加铺装厚度或其他恒载时,对桥梁整体结构安全极易构成威胁,故规定应通过桥梁结构承载能力验算方可增加。

**6.3.5** 隧道土建结构修复养护工程设计应满足结构耐久性、强度和稳定性等要求，并应符合下列规定：

- 1 结构性修复设计应对各施工阶段的构件强度、稳定性及结构变形等进行验算。
- 2 衬砌结构性修复应结合衬砌背后空洞等病害处治进行设计，并应满足防排水的要求。
- 3 结构承载能力验算应根据结构实际应力和边界条件进行。

**6.3.6** 边坡支挡、桥涵和隧道结构等修复养护工程设计尚应符合下列规定：

- 1 对于有抗震要求的结构，其结构性修复设计应进行抗震能力验算。
- 2 对于由环境作用引发的结构病害，应进行相应的防治设计。
- 3 结构性修复宜根据原结构实测几何尺寸和材料强度等进行设计。

**6.3.7** 交通工程及沿线设施修复养护工程设计应符合下列规定：

- 1 标志修复和更换所采用版面尺寸、字符、图形、标志板和支撑件等宜采用原技术标准。
- 2 重新施划标线的颜色、形状、几何尺寸和材料等应采用现行技术标准。
- 3 机电设施设备及软件系统修复、更换和升级设计应满足使用功能和安全要求。
- 4 房屋修复养护工程应根据结构类型、上部承重结构状况、地基基础状况和使用荷载等，结合使用环境和已使用年限进行设计，并应符合相关行业标准的规定。
- 5 环境保护设施修复养护工程设计应满足原设计功能的要求。绿化植物补植或改植宜采用原物种，不得引入外来物种。

## 6.4 专项养护工程

**6.4.1** 专项养护工程涉及的修复和加固改造等设计应符合本标准第 6.3 节的有关规定，拆除重建工程设计应符合行业现行有关新建和改扩建技术标准的规定。

**6.4.2** 提升服务功能的专项养护工程设计尚应符合下列规定：

- 1 路线局部改线和路线交叉几何改造应根据实测资料进行平面和纵断面拟合设计。
- 2 路基加宽部分的回弹模量不应低于原设计标准。
- 3 路面重建和改建应通过实测和试验确定有关技术参数，根据实测资料进行路线

纵断面拟合设计。

4 桥梁拼接加宽应进行整体验算,评价正常使用极限状态应采用原设计荷载标准,评价承载能力极限状态应采用现行设计荷载标准。

**6.4.3** 地质灾害防治工程设计应根据特殊地质体的性质、类型、成因、稳定状态及发展趋势、范围及其与公路的空间关系、既有治理工程技术状况等进行,设计采用的物理力学参数应根据室内试验和原位测试资料经综合分析确定。

**6.4.4** 灾后恢复工程应在应急养护抢通后及时组织专项检查,根据基础设施技术状态实测资料、结构和材料性能试验资料,以及地形、地质和水文等实测资料,经综合论证确定技术方案并进行详细设计。

#### 条文说明

因突发事件造成公路损毁时,首先启动应急检查并实施应急养护工程。在经应急养护抢通后,未能恢复到原服务功能和技术标准的,按专项养护工程组织实施灾后恢复工程的专项检查和设计。对于损毁严重、通过实施灾后恢复工程不能恢复原服务功能和技术标准的,一般按灾后重建工程组织实施,此类工程已不属于养护工程范畴。

### 6.5 交通组织方案

**6.5.1** 养护工程施工期间的交通组织方案设计应提出作业区布置方案、车辆临时通行方案和临时交通安全设施布置方案等。

#### 条文说明

作业区原称为作业控制区,根据《道路交通标志和标线 第4部分:作业区》(GB 5768.4—2017)等的规定,本次将其修订为作业区。

**6.5.2** 作业区布置方案应按长期作业、短期作业、临时作业和移动作业等作业类型进行设计。

#### 条文说明

长期作业指定点作业时间超过24h的作业;短期作业指定点作业时间大于4h、小于或等于24h的作业;临时作业指定点作业时间大于30min、小于或等于4h的作业;

移动作业指连续移动或停留时间不超过 30min 的间歇移动作业。

**6.5.3** 作业区应由警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区等区段组成，警告区和工作区必须设置，其余区段的设置应根据公路技术等级、作业类型、作业方式和安全要求等确定。

**6.5.4** 车辆临时通行方案应根据公路技术等级和作业类型，结合作业区布置方案进行设计，并应符合下列规定：

1 短期作业、临时作业和移动作业应利用现有路面为车辆通行提供临时车道，长期作业宜利用现有路面提供临时车道。

2 高速公路和一级公路半幅封闭作业，或单向临时车道数不足时，可借对向车道设置临时车道。

3 双车道公路半幅封闭作业时，可利用对向车道双向交替通行。

4 长期作业路段全幅封闭作业，或利用现有路面设置的临时车道数不足时，应修建临时通行便道，或采用路网分流方案。

#### 条文说明

临时通行方案包括设置临时车道和临时通行便道、双向交替通行和利用路网分流等。其中，临时车道指利用现有路面划出的临时通行车道；临时通行便道指在既有路面或路基以外修建的临时通行道路。

**6.5.5** 临时通行路段设计速度应根据实际交通需求和现场条件等确定。临时通行路段设计速度及车道最小宽度应符合表 6.5.5 的规定。

表 6.5.5 临时通行路段设计速度及车道最小宽度

原路设计速度 (km/h)	120	100	80	60	40	30	20
临时通行路段设计速度 (km/h)	80	70	60	40	30	30	20
车道最小宽度 (m)	3.75	3.75	3.50	3.50	3.25	3.25	3.00

#### 条文说明

临时通行路段包括临时车道和临时通行便道，表列设计速度为其基本路段的设计速度。

表 6.5.5 中，临时通行路段设计速度参照《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业

区》(GB 5768.4—2017)规定的作业区最高限速值取值。

**6.5.6** 高速公路和一级公路临时通行路段设计服务水平可较正常通行路段降低一级,其车道数应根据实际交通需求、服务水平、设计速度、车道宽度和作业强度等,按行业现行有关标准的规定计算确定。

#### 条文说明

根据行业现行有关标准的规定,临时通行路段车道数根据本条规定的相关要素,先计算得出一条车道的最大通行能力,再根据实际通行交通量计算确定。

**6.5.7** 临时交通安全设施布置方案设计应符合下列规定:

- 1 除移动作业外,作业区和通行车道之间应设置隔离设施。
- 2 高速公路和一级公路的对向交通流之间应设置隔离设施。
- 3 长期作业应采用稳固式交通安全设施。
- 4 短期作业和临时作业宜采用易于安装、拆除的交通安全设施。
- 5 移动作业宜采用移动式标志车,临时作业可采用移动式标志车。

**6.5.8** 对于车辆通行可能影响安全、结构和材料性能的关键施工环节,应根据施工工艺、结构和材料性能要求等,提出该路段在作业期间车辆限制通行或禁止通行方案。

#### 条文说明

本条所称关键施工环节,包括桥梁养护增大结构截面、胶体固化、张拉体外预应力钢束等施工环节。在这些环节若有活载的扰动,势必影响安全和工程质量,因此有必要采取相应的交通管制措施。根据《中华人民共和国道路交通安全法》,根据道路具体情况,可以对机动车采取疏导、限制通行、禁止通行等措施。



## 7 养护作业

### 7.1 一般规定

**7.1.1** 养护作业质量、质量控制与验收应符合本标准的有关规定。

#### 条文说明

本标准所称养护作业包括日常养护、养护工程施工和路况检查等上路作业。

有关日常养护和养护工程作业质量要求见本标准第 3.5 节的有关规定,本章相关条文在此基础上给予了补充。作业质量控制与验收见本标准第 8 章的有关规定。

**7.1.2** 养护作业应统筹安排作业路段、作业内容和工序,作业时段宜避开交通高峰期,避免造成交通堵塞。对维修时限要求高的公路或路段,养护工程施工宜采用快速施工工艺和设备、集约化施工组织方案及不中断通行的交通组织方案。

#### 条文说明

本条所称集约化施工组织方案,指在同一路段和时段,集多支队伍和多种装备同步进行多类设施及多个养护单元上路作业的养护工程施工组织方案,甚至还可以同步加入部分日常养护及路况检查上路作业,从而有效提高工作效率,减少总的占道作业时间及交通安全隐患。

**7.1.3** 养护作业应优先使用清洁能源,优先采用资源利用率高、污染物排放量少的工艺和机械设备。

### 7.2 日常养护

**7.2.1** 日常养护作业主要内容应符合本标准附录 A 的规定。

#### 条文说明

附录 A 给出了日常养护的主要作业内容,具体内容根据养护对象和日常养护方案

等, 结合实际情况确定。

**7.2.2** 日常保养作业应符合本标准第 3.4.3 条第 1 款的规定, 日常维修作业及质量要求应符合本标准养护工程作业的有关规定。

#### 条文说明

虽然日常维修基本为小修, 但同样具有工程特性, 故规定其作业及质量要求应符合养护工程作业的有关规定。

**7.2.3** 日常养护应在汛期、春融期、暴雨、暴雪、台风和沙尘暴等到来之前采取灾害预防措施。因自然灾害等突发事件造成公路基础设施损毁时, 应按本标准第 3.4.3 条的有关规定进行处理。

**7.2.4** 日常养护应填写日常保养和日常维修等记录。

### 7.3 养护工程

**7.3.1** 养护工程作业主要内容应符合本标准附录 B 的规定。

#### 条文说明

附录 B 给出了各类养护工程的主要作业内容, 具体内容根据养护工程项目、设计文件及合同等, 结合实际情况确定。

**7.3.2** 养护工程应以养护单元作为作业组织基本单元。养护单元的划分应根据单位养护工程组成、路段长度、结构类型、材料类型和施工工艺等确定。

#### 条文说明

所称单位养护工程, 指路基、路面、桥梁、隧道、交通安全设施和机电设施等养护工程, 其特点是具备独立的结构功能和施工组织条件。

养护单元的划分以交通安全设施为例, 按其组成可以划分为标志、标线和护栏等, 由于交通安全设施多具有线状特征, 故同时又按路段长度划分养护单元, 再考虑结构类型、材料类型和施工工艺等, 同一路段还可以进一步细化为标志更换、标志修复、标线划设、波形梁钢护栏更换、波形梁钢护栏增设和混凝土护栏整修等养护单元。

**7.3.3** 养护工程施工前应进行现场调查及核对，根据设计文件和现场条件编制实施性交通组织方案。

**7.3.4** 养护工程施工作业除应符合行业现行有关公路施工及养护标准的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 路面加铺层施工前，应对既有病害进行处治。
- 2 结构物修复应先清除损坏部分，修复过程应避免对原结构产生新的结构性损伤。
- 3 结构损坏由相关联的其他结构病害引发时，应先处治其他结构的病害。
- 4 结构病害由环境作用引发时，在结构修复的同时应采取相应的防治措施。
- 5 支挡结构物存在倾斜、滑动或下沉等病害时，应先卸载再加固。
- 6 结构物修复过程可能发生倾斜、失稳、坍塌或过大变形时，应预先采取临时性加固措施。
- 7 养护作业临时措施改变桥梁气动外形时，应对作业方案进行论证和安全评估。

**7.3.5** 养护工程施工质量除应符合设计文件和行业现行有关标准的要求外，尚应符合下列规定：

- 1 路面加铺层与下承层、局部修补部分与原路面应黏结牢固。
- 2 水泥混凝土路面相邻板间接缝应表面平整、传荷有效、防水和伸缩性能良好。
- 3 混凝土表面缺损修补应黏结牢固、表面平整、露筋除锈及防护有效。
- 4 钢构件修复或更换应节点紧固、除锈及涂装性能有效。
- 5 新增结构与原结构应连接牢固、整体性能有效。

**7.3.6** 应急养护工程应按先抢通、后修复，先干线、后支线，先路基桥涵、后路面工程的原则安排施工作业，并应符合下列规定：

- 1 经加固或支护可继续使用的结构物，应采取应急加固或支护措施。
- 2 一时难以修复的路段，应根据恢复交通的需要和现场条件组织抢修临时通行便道和便桥。
- 3 应急抢通、保通和抢修工程应与后期灾后恢复工程相结合。
- 4 施工期间应对车辆和行人采取疏导、限制通行或禁止通行等措施。
- 5 施工期间存在次生灾害风险时，应进行灾害监测和施工监测。

## 7.4 作业安全

**7.4.1** 日常养护和路况检查应按本标准第 6.5 节的有关规定制定交通组织方案，现场布置作业区，布设临时交通安全设施。

### 条文说明

本标准第 6.5 节主要针对养护工程施工作业，有关规定同样适用于日常养护和路况检查作业，故规定日常养护和路况检查交通组织方案按该节有关规定制定。

**7.4.2** 养护工程施工现场应依据交通组织方案布置作业区，落实临时通行方案，布设临时交通安全设施。临时通行路段的限速值不应大于本标准第 6.5.5 条规定的设计速度，且限速过渡的速度差不宜超过 20km/h。

**7.4.3** 养护作业应配备专职或兼职安全生产管理人员，现场作业人员应经安全生产教育培训，配备安全防护用品和用具。

**7.4.4** 作业机械设备应配备安全防护、保险限位、安全信息装置及作业标志。

**7.4.5** 长期作业、短期作业和临时作业应封闭作业区，限制人员作业范围，以及车辆停放、材料和设备堆放范围。

**7.4.6** 临时交通安全设施应经常维护保养，定期检测。作业完成后应拆除，及时恢复原有标志、标线和护栏等交通安全设施。

**7.4.7** 隧道内作业期间，工作区烟尘浓度不应大于  $0.0030\text{m}^{-1}$ ，CO 浓度不应大于  $30\text{cm}^3/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_2$  浓度不应大于  $0.12\text{cm}^3/\text{m}^3$ 。

### 条文说明

本条规定的工作区烟尘、CO 和  $\text{NO}_2$  允许浓度，根据《公路隧道通风设计细则》(JTG/T D70/2-02—2014) 的有关规定制定。

**7.4.8** 除应急养护工程等作业外，大雨、大雪、大雾和六级以上大风等特殊气象条件下严禁养护作业。

**7.4.9** 安全生产风险较大的桥梁、隧道和路基高边坡等的施工作业，应根据风险等级按有关规定采取相应的风险管控措施。应急养护、险要路段和高空作业等，应采取防止危害作业人员安全的专项技术措施。

#### 条文说明

根据交通运输部《公路水路行业安全生产风险管理暂行办法》（交安监发〔2017〕60号），安全生产风险较大的重点领域应率先开展风险管控和隐患治理体系建设，《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90—2015）亦对桥梁、隧道和高边坡路基等工程提出了施工安全风险评估和管控的要求。故本条规定对安全生产风险较大的施工作业，应按有关规定采取相应的风险管控措施。

## 7.5 环境保护

**7.5.1** 养护工程施工作业现场应采取封闭、降尘和降噪措施。噪音排放应符合国家现行有关标准的规定。

#### 条文说明

本条所称国家现行有关标准，包括现行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523）等。

**7.5.2** 养护工程机械和车辆排气污染物排放应符合国家现行有关标准的规定。

#### 条文说明

本条所称国家现行有关标准，包括现行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891）、《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691）等。其中，非道路移动机械包括装载机、推土机、压路机、沥青摊铺机、非公路用卡车、挖掘机和叉车等。

**7.5.3** 养护工程施工污水应经沉淀处理达到国家现行有关标准的要求后方可排放。施工污染物应经处理后运至指定位置。

#### 条文说明

本条所称国家现行有关标准，包括现行《污水综合排放标准》（GB 8978）和《农

田灌溉水质标准》(GB 5084)等。

**7.5.4** 养护工程施工场地应设置完善的排水设施,施工形成的坡面应及时修整并采取防止水土流失的工程措施。

**7.5.5** 对于养护施工挖除的材料和拆除的构件,可回收再利用的应及时分拣、回收和再利用,无法利用的应集中处理,不得污染环境。

#### 条文说明

在可回收再利用的材料中,路面材料的再生利用技术相对成熟,应用较为广泛。部分地区对养护拆除的结构物和护栏等构件经检测维修后,还用于较低等级公路,其经验亦值得借鉴。

**7.5.6** 日常养护为清除公路积雪使用的融雪剂应符合国家现行有关标准的规定,路面含盐残雪应在雪后全部清除。

## 7.6 应急处置

**7.6.1** 公路养护应根据可能发生的突发事件特点、事故风险类型及大小等,编制相应的专项应急预案或现场处置方案,并定期组织应急演练。

#### 条文说明

公路养护面临可能发生自然灾害和生产安全事故等突发事件的风险。根据应急管理部《生产安全事故应急预案管理办法》,当存在某一种或者多种类型的事故风险时,生产经营单位可编制相应的专项应急预案,或将专项应急预案并入综合应急预案;对于危险性较大的场所、装置或者设施,生产经营单位应当编制现场处置方案。《公路工程施工安全技术规范》(JTG F90—2015)亦就编制综合应急预案、专项应急预案和现场应急处置方案提出了要求。故本条对承担公路养护任务的单位提出了编制应急预案的要求。

**7.6.2** 公路养护应建立应急救援队伍或指定兼职的应急救援人员,配备必要的应急救援器材、机械设备和物资,并应经常维护和保养。

### 条文说明

根据《中华人民共和国安全生产法》，施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。本条据此对承担公路养护任务的单位提出了相关要求。

**7.6.3** 因突发事件造成公路基础设施损毁、交通中断或产生重大安全隐患时，应按专项应急预案或现场处置方案采取应急处置措施，按本标准第 4.6 节的规定开展应急检查，按本标准第 7.3.6 条的规定组织实施应急养护工程。

**7.6.4** 养护作业期间发生生产安全事故时，应按专项应急预案或现场处置方案采取应急处置措施。

交通运输部信息公示  
浏览专用

## 8 质量控制与验收

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 养护材料和设备、养护工程施工工序等应严格进行质量控制，养护工程完工后应按规定对施工质量进行验收。

#### 条文说明

根据《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2013)，工程质量管理包括施工质量控制和施工质量验收两个重要环节，其中，施工质量控制包括材料和设备进场质量控制、施工工序质量控制等。本章重点对养护工程施工质量控制和验收环节做出相关规定。

关于养护工程验收的规定，根据交通运输部《公路养护工程管理办法》(交公路发〔2018〕33号)，技术复杂程度高或投资规模较大的养护工程按交工验收和竣工验收两阶段执行，其他一般养护工程按一阶段验收执行。

**8.1.2** 养护工程施工质量控制和施工质量验收应依据设计文件、行业现行有关标准和工程合同等，在质量检验评定的基础上进行。

#### 条文说明

施工质量控制和施工质量验收均以质量检验评定为基础，尤其是工序质量控制和施工质量验收依据的质量检验评定标准相同，不同之处在于检验和检查的范围，以及抽检频率的大小等。

本条所称行业现行有关标准，包括现行《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》(JTG 5220)，以及行业现行有关路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施养护规范等。

**8.1.3** 日常养护应依据行业现行有关标准和合同等，定期进行养护质量检查和评定。日常维修工程可抽样按养护工程进行质量检验评定和验收。



## 条文说明

日常维修亦属于小修工程，故规定可抽样按养护工程进行质量检验评定和验收。

**8.1.4** 采用新材料和新技术的养护工程，应在设计使用年限内对工程质量和养护效果进行后评估。

## 8.2 质量检验评定

**8.2.1** 养护工程施工质量检验评定等级应分为合格和不合格。

**8.2.2** 养护工程施工质量检验评定应以养护单元作为基本单元。

## 条文说明

养护单元是养护工程作业组织的基本单元，故施工质量检验评定亦以养护单元作为基本单元。养护单元的划分参见本标准第7.3.2条的规定。

**8.2.3** 养护单元质量检验应包括基本要求检查、外观质量检查、质量保证资料检查和实测检验评定，并应符合下列规定：

1 基本要求检查应对养护单元所使用的原材料、半成品和成品，以及施工工艺和质量控制要素等与设计文件和技术标准规定的符合性进行检查。

2 外观质量检查应对养护单元外在质量和功能状态等进行现场检查。

3 质量保证资料检查应对施工原始记录、试验数据、自检报告和质量检验评定资料等的真实性、准确性和完整性进行检查。

4 实测检验评定应按规定频率和质量标准对各检查项目进行现场检测，按规定合格率加极值的评定标准，对检查项目进行合格评定。

## 条文说明

4 本款所称合格率，指符合质量标准（规定值或允许偏差）的检查点（组）数占该检查项目全部检查点（组）数的百分比。所称极值，指不得突破的控制性指标，检查项目中任一检测值突破规定极值时，该检查项目即评定为不合格。

**8.2.4** 养护单元全部检查项目均合格，且基本要求、外观质量和质量保证资料均符合要求时，养护单元质量应评定为合格。评定为不合格的养护单元，必须进行返工或返

修, 满足设计要求后可重新进行检验评定。

### 8.3 施工质量控制

**8.3.1** 公路养护采用的主要原材料、半成品、成品、构件、机电设施和设备等应进行进场检验。涉及安全、节能、环境保护及主要使用功能的重要材料 and 产品, 应按设计文件和有关标准的规定进行复验。

#### 条文说明

本条所称复验, 指重要材料和产品进场后, 在外观质量和质量证明文件检查符合要求的基础上, 现场抽取试样送至实验室进行检验的活动。

**8.3.2** 施工器具和设备应按规定进行进场校准或检定。

**8.3.3** 养护工程施工各道工序应按本标准和行业现行有关施工标准的规定进行质量控制。重要工序完成后和隐蔽工程隐蔽前, 应按本标准第 8.2 节的有关规定进行质量检验评定, 质量合格方可进入下道工序。

### 8.4 施工质量验收

**8.4.1** 养护工程项目施工质量验收, 应在养护单元和养护工程项目施工质量评定的基础上进行。养护单元质量检验评定应符合本标准第 8.2 节的规定。

**8.4.2** 养护工程项目按养护单元直接组织实施, 且全部养护单元质量均评定为合格时, 养护工程项目施工质量应评定为合格。

**8.4.3** 养护工程项目按单位养护工程和养护单元分级组织实施时, 施工质量应按养护单元、单位养护工程和养护工程项目逐级评定, 并应符合下列规定:

1 单位养护工程内全部养护单元质量均评定为合格时, 单位养护工程质量应评定为合格。

2 养护工程项目内全部单位养护工程质量均评定为合格时, 养护工程项目施工质量应评定为合格。

### 条文说明

对于含有多类基础设施的专项养护工程项目，如一条公路的灾后恢复工程项目，可能同时包含路基、路面和桥涵等单位养护工程，且其工程规模较大，从施工组织的角度，有必要自上而下按单位养护工程和养护单元分级组织施工，项目施工质量评定则自下而上逐级进行。

**8.4.4** 养护工程项目施工质量评定为合格，且符合设计文件、行业现行有关标准和工程合同等的要求时，养护工程项目应验收合格。验收不合格，且经返工或返修仍不能满足使用功能或安全要求的养护工程项目，严禁验收。

### 条文说明

养护工程项目经返工或返修仍不能满足使用功能或安全要求时，表明工程质量存在严重缺陷和安全隐患，将导致公路设施无法正常使用或危及人身和财产安全，故规定对这类工程严禁验收，需专门研究处置方案。

## 9 技术文件和数据管理

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 公路养护技术文件的形成和积累、养护数据的收集和管理，应纳入养护管理各环节和有关人员的职责范围。

#### 条文说明

根据《建设工程文件归档规范(2019年版)》(GB/T 50328—2014)，工程文件的形成和积累应纳入工程建设管理的各个环节和有关人员的职责范围。本条据此做出了相关规定。

**9.1.2** 公路养护应建立技术文件档案，对养护各环节形成且具有保存价值的各种载体文件，均应收集齐全、整理立卷后归档。

**9.1.3** 公路养护应建立数据库，对各环节形成且具有科学价值的数据库，均应收集加工、存储管理并充分利用，并宜建立公路养护管理信息系统。

#### 条文说明

公路基础设施数据和养护各环节取得的动态数据，在国内外已被公认为公路资产的一部分。依赖于数据资产，有助于做出更科学的决策，为基础设施资产管理提供更好的服务。因此，收集管理具有科学价值的数据库并充分利用，已成为公路养护工作中的一项重要任务。

数据库是数据管理的重要手段，从存储各种数据的表格，到存储海量数据并满足多用户应用需求的大型数据系统，数据库具有多种类型和不同功能，实际工作中根据数据规模和应用方向，结合现有条件确定。

### 9.2 文件管理

**9.2.1** 接养公路时应收集并归档公路基础资料、路况资料和管理资料，并应通过专项

检查及评定获取当前技术状况资料。

### 条文说明

公路基础资料、路况资料和管理资料内容参见本标准第 9.3.1 条的规定。

接养公路时，不仅有基础设施的交接，还有其技术现状的交接，故规定接养公路时应通过专项检查及评定获取当前技术状况资料。

#### 9.2.2 公路养护过程应及时收集并归档下列技术文件：

- 1 日常巡查日志、经常检查记录、日常保养和维修记录。
- 2 定期检查和专项检查报告、监测数据分析报告。
- 3 养护决策分析报告。
- 4 养护工程项目库、年度养护计划和中长期规划。
- 5 养护工程设计文件。
- 6 养护工程施工质量管理、交工和竣工验收等文件。

9.2.3 归档文件载体类型应包括各种文字和图表，以及辅以文字说明的照片、录音和录像等历史记录声像文件。

9.2.4 归档文件内容必须真实、准确，每套归档文件应同时编制一套电子文件，随纸质文件一并归档。

### 9.3 数据管理

9.3.1 公路养护数据库应根据养护管理范围和职责分级建立，入库数据应包括基础数据、路况数据和管理数据，并应包含下列信息：

1 基础数据：公路权属、技术等级、技术标准、各类基础设施构造和建设年代等资产信息，地形、地质、水文和气象等环境信息，材料单价、人工费用和地方经济指标等经济信息。

2 路况数据：历次各类路况检查及评定、结构监测，交通量、交通组成和轴载谱，历次养护工程设计、施工及其质量检验评定和验收等信息。

3 管理数据：养护工程项目库、历年养护计划和历次中长期规划，公路管理、养护单位及其负责路段，以及路政管理信息等。

**9.3.2** 数据库应及时录入路况数据和管理数据中的动态数据，其他数据发生变更时应及时更新。

#### 条文说明

路况数据以及管理数据中的养护规划和计划等属于动态数据，故要求及时录入。

**9.3.3** 数据库宜具备数据获取、加工、存储、核查和检索等功能，并宜为各类数据交换、共享和应用提供接口。

**9.3.4** 数据库应根据数据安全保护等级，采取严格的安全保护措施。

#### 条文说明

根据《交通运输行业信息系统安全等级保护定级指南》(JT/T 904—2014)，信息系统安全保护等级分为五级，判定安全保护等级的因素，一是信息系统被破坏时所侵害的客体和对相应客体的侵害程度，其次是信息系统类别、承载信息类别、系统服务范围和业务依赖程度等。数据安全保护措施包括组织措施、制度措施和技术措施等。

## 9.4 养护管理信息系统

**9.4.1** 公路养护管理信息系统应根据养护管理范围和职责分级建立，并宜与监测和监控等系统联网集成，协同管理。

#### 条文说明

本节有关公路养护管理信息系统的规定，主要针对信息化公路养护综合管理系统。

监测和监控系统是智能感知系统的重要组成部分，尤其结构监测系统是动态跟踪特殊基础设施技术状态的重要系统，该类系统目前大多为独立建设、自成系统，为利于数据共享和协同管理，本条规定宜与养护管理信息系统联网集成。

**9.4.2** 养护管理信息系统应具有基于数据库支撑的平台层、应用层和展示层的总体架构，以及信息安全体系和标准规范体系。根据实际需要及现有条件，宜具备技术状况评定、养护决策分析、日常养护和养护工程管理、公路资产管理和技术文件档案管理等功能。

### 条文说明

本条所称平台层、应用层和展示层的总体架构，为基于 B/S（浏览器/服务器）结构原理的信息系统总体架构。其中，平台层包括数据访问平台和云计算平台；应用层提倡面向养护全过程并提供综合服务功能，具体功能根据实际需要和现有条件确定；展示层则面向内外部用户，通过各类终端输出相关应用数据、展示养护管理运行状况。

**9.4.3** 养护管理信息系统应按国家和行业现行有关标准的规定，建立完备的信息安全、设备安全和场地安全体系。

### 条文说明

本条所称国家和行业现行标准，有关信息安全的包括现行《信息安全技术 网络安全等级保护测评要求》（GB/T 28448）、《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）、《信息安全技术 基于互联网电子政务信息安全实施指南》（GB/Z 24294）和《交通运输行业信息系统安全等级保护定级指南》（JT/T 904）等；有关设备和场地安全的包括现行《信息技术设备 安全》（GB 4943）和《计算机场地安全要求》（GB/T 9361）等。

## 附录A 日常养护作业主要内容

表 A 日常养护作业主要内容

设施类别	作业主要内容
路基	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清除土路肩、坡面、中央分隔带、防护及支挡结构物上的杂物、杂草。</li> <li>2. 局部加固路肩，填补路肩零星缺口和坡面零星冲沟等。</li> <li>3. 疏通防护及支挡结构物的泄水孔。</li> <li>4. 疏通边沟、截水沟、排水槽和集水井等排水设施。</li> <li>5. 清除遮挡安全视距和标志的设施和植物。</li> <li>6. 清除零星塌方、上边坡危石和碎落岩土。</li> <li>7. 防护及支挡结构物日常维修。</li> <li>8. 小型灾毁处治。</li> </ol>
路面	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清除路面泥土、积沙、杂物、散落物、积水、积雪和积冰等。</li> <li>2. 铺撒路面防冻和防滑料等。</li> <li>3. 疏通路面排水设施。</li> <li>4. 沥青路面局部裂缝、坑槽、车辙、沉陷、拥包、松散和泛油等病害处治。</li> <li>5. 水泥混凝土路面清缝、填缝料局部填补或更换，局部裂缝、坑洞、角隅断裂、错台和脱空等病害处治。</li> </ol>
桥梁、涵洞	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清除桥面泥土、积沙、杂物、散落物、积水、积雪和积冰等。</li> <li>2. 铺撒桥面防冻和防滑料。</li> <li>3. 桥面系其他设施、桥梁上部结构和下部结构部件及构件保洁、除冰和除雪等。</li> <li>4. 疏通排水设施。</li> <li>5. 桥面局部病害处治、桥面系其他设施日常维修或局部更换。</li> <li>6. 桥梁上部结构和下部结构局部病害处治，钢结构连接件日常维修或更换。</li> <li>7. 河床铺砌、防护及调治构造物日常维修。</li> <li>8. 清除桥下和调治构造物周边漂浮物。</li> <li>9. 疏通涵洞，洞身、洞外工程及附属设施日常维修。</li> </ol>



续表 A

设施类别	作业主要内容
隧道	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清扫路面，清除路面泥土、积沙、杂物和散落物等。</li> <li>2. 清除半山洞内积水、积雪、积冰、杂物及坠落石块等。</li> <li>3. 清除洞口边仰坡危石和碎落岩土等。</li> <li>4. 洞门、侧墙、检修道、吊顶和内装饰等保洁及杂物清除。</li> <li>5. 疏通隧道排水设施。</li> <li>6. 路面局部病害处治。</li> <li>7. 洞口、洞门、衬砌、检修道、吊顶及预埋件和内装饰等日常维修。</li> <li>8. 隧道供配电、照明、通风、消防、监控和通信等设施及设备经常性检修，易耗和易损部件定期更换。</li> <li>9. 设备洞室、风机房、水泵房、洞外联络通道等其他工程设施日常保养和维修。</li> </ol>
交通安全设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 标志牌、里程碑、百米桩和界碑保洁、局部修复或更换。</li> <li>2. 路面标线、立面标记和突起路标保洁、局部补划、更换或补缺。</li> <li>3. 护栏、栏杆、防撞垫和防撞桶等防护设施局部修复或更换。</li> <li>4. 轮廓标、示警桩、示警墩和道口标柱等视线诱导设施保洁、局部修复或更换。</li> <li>5. 中央分隔带防眩板或防眩网保洁、补缺、局部修复或更换。</li> <li>6. 隔离栅、防落物网和防落石网防腐层补涂、局部修补或增补，清除杂物和杂草。</li> <li>7. 避险车道制动床集料定期翻松，清除避险车道内的事故车辆和制动床杂物，化解冻结集料等。</li> <li>8. 防风栅、防雪栅、防沙栅和积雪标杆等局部修复、增设或更换。</li> </ol>
机电设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 监控、收费、通信、供配电、照明和监测等机电设施及设备清洁保养。</li> <li>2. 监控、收费、通信、供配电、照明和监测等机电设施及设备经常性检修，易耗和易损部件定期更换。</li> </ol>
管理服务设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 管理服务设施用房及设备、场区、停车场及出入匝道等清洁保养。</li> <li>2. 管理服务设施用房及设备、场区、停车场及出入匝道等日常维修。</li> </ol>
绿化与环境保护设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 公路用地范围绿化植物灌溉、排涝、施肥、中耕除草、整形修剪和病虫害防治等。</li> <li>2. 公路用地范围绿化植物局部补植和改植。</li> <li>3. 行道树冬季刷白。</li> <li>4. 声屏障、污水处理设施和水土保持设施等日常维护。</li> </ol>

## 附录B 养护工程作业主要内容

表 B 养护工程作业主要内容

工程类别	设施类别	作业主要内容
预防养护	路基	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 路基防护工程增设或完善。</li> <li>2. 路基排水系统增设或完善。</li> <li>3. 防护及支挡结构物表面破损集中处治，泄水孔疏通等。</li> <li>4. 边坡坡面冲刷、碎落和局部崩塌等集中处理。</li> </ol>
	路面	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 沥青路面整路段防损、防水、抗滑、抗老化或提高平整度等表面处治。</li> <li>2. 水泥混凝土路面整路段防滑、防水、防剥落或提高平整度等表面处治，板底脱空处治和接缝材料集中清理更换等。</li> </ol>
	桥梁、涵洞	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 混凝土构件非结构性裂缝和表观缺损等集中处治，钢筋防锈和防侵蚀等预防处治。</li> <li>2. 钢构件防腐、防锈和防侵蚀处理等周期性预防处治。</li> <li>3. 吊杆、拉索两端锚头除锈、锚具锚杯内的防腐油脂定期更换；钢护筒与套管连接处的防水垫圈及阻尼垫圈定期更换。</li> <li>4. 砌体非结构性开裂和砂浆剥落等集中处治。</li> <li>5. 桥面铺装层轻微病害集中处治。</li> <li>6. 伸缩装置和支座等构件维护。</li> <li>7. 构件防水和防渗漏、箱室结构内部通风和除湿等预防处治。</li> <li>8. 桥涵基础抗冲刷防护工程增设或完善。</li> </ol>
	隧道	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 结构防腐、防侵蚀、防火阻燃等周期性预防处治。</li> <li>2. 结构表面裂缝和剥落等集中处治。</li> <li>3. 结构表面浸渗等集中处治。</li> <li>4. 路面轻微病害集中处治。</li> <li>5. 高寒地区隧道防冻和保温设施维护和保养。</li> </ol>

续表 B

工程类别	设施类别	作业主要内容
修复养护	路基	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 路堤沉降、桥头跳车、翻浆和开裂滑移等处治。</li> <li>2. 边坡失稳、坍塌和滑坡等治理。</li> <li>3. 支挡结构物修复或增设。</li> <li>4. 路基排水设施修复。</li> <li>5. 路肩硬化，路缘石集中更换。</li> <li>6. 局部路段路基加高、加宽或改建。</li> <li>7. 防雪、防石和防风沙等防灾设施修复或增设。</li> </ol>
	路面	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 沥青路面表面层结构功能衰减的修复、加铺或重铺。</li> <li>2. 沥青路面面层和基层结构性破坏的修复、加铺或重铺。</li> <li>3. 水泥混凝土路面裂缝、断裂和破碎等的修复或换板。</li> <li>4. 水泥混凝土路面整体结构破坏的结构形式改造或结构加铺。</li> <li>5. 砂石和块石路面整路段结构性修复及改善。</li> <li>6. 配套路面修复，标志、标线、护栏、路缘石及分隔带开口等的恢复和完善。</li> </ol>
	桥梁、涵洞	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 混凝土构件变形、承载能力不足、结构性裂缝和缺损的修复或更换。</li> <li>2. 砌体结构变形、结构性开裂和破损等的修复。</li> <li>3. 钢构件变形、开裂、连接失效和承载能力不足等的修复或更换。</li> <li>4. 钢管混凝土结构管内混凝土脱空处治。</li> <li>5. 斜拉索、吊索和吊杆等的调整或更换。</li> <li>6. 桥面铺装病害处治，附属设施集中修复或更换。</li> <li>7. 伸缩装置和支座等构件集中更换。</li> <li>8. 调治构造物和径流系统等修复或完善。</li> <li>9. 涵洞修复、加固、增设或接长等。</li> </ol>
	隧道	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 衬砌变形、结构性裂缝、破损和渗漏水等的修复。</li> <li>2. 隧底涌水、翻浆、路面隆起或路面板断裂等的修复。</li> <li>3. 洞口边仰坡边坡失稳和坍塌等治理。</li> <li>4. 洞门结构物修复。</li> <li>5. 检修道、吊顶及预埋件和内装饰等的修复。</li> <li>6. 排水设施集中修复。</li> <li>7. 隧道供配电、照明、通风、消防、监控和通信等机电设施及设备集中维修或更换。</li> <li>8. 设备洞室、风机房、水泵房、洞外联络通道等其他工程设施的修复。</li> </ol>

续表 B

工程类别	设施类别	作业主要内容
修复养护	交通安全设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 标志牌、里程碑、百米桩和界碑等的集中修复或更换，标志牌补设。</li> <li>2. 路面标线、立面标记和突起路标的整路段重新施划或更换。</li> <li>3. 护栏、栏杆、防撞垫和防撞桶等防护设施的集中修复、更换或补设。</li> <li>4. 轮廓标、示警桩、示警墩和道口标柱等的集中修复、更换或补设。</li> <li>5. 中央分隔带防眩板或防眩网的集中更换。</li> <li>6. 隔离栅、防落物网和防落石网的集中修复或更换。</li> <li>7. 避险车道整体修复或制动床集料更换。</li> <li>8. 防风栅、防雪栅、防沙栅、积雪标杆等的集中修复或更换。</li> </ol>
	机电设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 监控、收费、通信、供配电、照明、监测、隧道通风和消防等设施及设备集中维修或更换。</li> <li>2. 软件系统增设或升级。</li> </ol>
	管理服务设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 管理服务设施用房定期修缮，设备集中维修或更换。</li> <li>2. 场区、停车场及出入匝道等的修复或改造。</li> </ol>
	绿化与环境保护设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 公路用地范围绿化植物集中更换或新植，开辟苗圃等。</li> <li>2. 声屏障、污水处理设施、烟气除尘设施和水土保持设施等的修复、改造、扩建或增设。</li> <li>3. 公路景观提升、路域环境治理等。</li> </ol>
专项养护	各类设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 为提升服务功能的路段或路线交叉改建工程。</li> <li>2. 为提升结构强度的路面大规模改建或重建工程。</li> <li>3. 为提升承载能力或抗灾能力等的危旧桥梁改造专项行动。</li> <li>4. 为提升交通安全保障水平的交通工程及沿线设施完善增设或升级改造等工程。</li> <li>5. 为提升抗灾能力的地质灾害防治工程。</li> <li>6. 为恢复公路服务功能的灾后恢复工程。</li> <li>7. 其他如“畅安舒美”示范公路创建工程等。</li> </ol>
应急养护	各类设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清理自然灾害及其他突发事件造成的障碍物。</li> <li>2. 公路突发损毁的抢通、保通和抢修。</li> <li>3. 可能危及交通安全的重大安全隐患处治。</li> </ol>

## 本标准用词用语说明

1 本标准执行严格程度的用词，采用下列写法：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词，正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词，正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词，正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 引用标准的用语采用下列写法：

- 1) 在总则中表述与相关标准的关系时，采用“除应符合本标准的规定外，尚应符合国家和行业现行有关标准的规定”。
- 2) 在条文中，当引用的标准为国家标准和行业标准时，表述为“应符合《××××××》(×××)的有关规定”。
- 3) 当引用本标准中的其他规定时，表述为“应符合本标准第×章的有关规定”、“应符合本标准第×.×节的有关规定”、“应符合本标准第×.×.×条的有关规定”或“应按本标准第×.×.×条的有关规定执行”。