

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

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 张慧斌 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 唐琤琤 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	37
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

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，推进资源循环利用，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，推进公路养护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强制性标准的规定。

条文说明

本条所称国家和行业现行有关强制性标准，包括公路工程标准体系养护板块中的其他强制性行业标准，有关公路设计、检测和施工等的强制性行业标准，有关安全和环境保护等的强制性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

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。

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、防雪栅、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》（JTGB01—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/TH21)、《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。

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 预防养护工程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,故病害隐患亦列为预防养护工程对象。

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 隧道的土建结构和其他工程设施的各项设施病害、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 and 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。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/425200242001011040>