

JTG

中华人民共和国行业标准

JTG H10-2018

公路养护技术标准

Technical Standard of Maintenance for Highway

(征求意见稿)

2018-xx-xx发布

2018-xx-xx实施

中华人民共和国交通运输部发布

中华人民共和国行业标准

公路养护技术标准

Technical Standard of Maintenance for Highway

JTG H10-2018

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：2018年××月××日

人民交通出版社股份有限公司

中华人民共和国交通运输部

公告

征求意见稿

前言

为适应公路养护事业的发展，交通运输部于 2015 年在交办公路函〔2015〕312 号文中，下达了对《公路养护技术规范》(JTG H10-2009) 进行修订的任务。修订工作由中国公路工程咨询集团有限公司负责，浙江省公路管理局、交通运输部公路科学研究所和黑龙江省高速公路管理局参加。

根据现行《公路工程标准体系》(JTG 1001)，本标准为公路工程标准体系中养护板块的综合标准，在广泛征求意见的基础上，交通运输部决定将《公路养护技术规范》更名为《公路养护技术标准》。

本次修订工作以“构建体系、突出重点、创新引领、注重时效”为基本原则，力求构建系统、全面的公路养护技术体系，突出公路养护技术红线指标，引领公路养护技术发展方向，满足现代公路养护需求。

修订后的《公路养护技术标准》，以公路养护从前期准备到工程验收的全链条工作流程为主线，内容涵盖公路基础设施所有专业。依据交通运输部《公路养护工程管理办法》(2018)，调整和规范了公路养护工程、路况检查和路况评定等的统一分类；强化了公路养护科学决策、预防养护、信息化、服务、安全、环保及风险管控等内容；吸收了当代公路养护新技术、新工艺、新材料和新设备；增补了“基本规定”、“路况检查”、“路况评定”、“养护决策和设计”、“养护质量检验评定”等章节。

本标准共 17 章，即：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 路况检查；5 路况评定；6 养护决策和设计；7 路基养护；8 路面养护；9 桥涵养护；10 隧道养护；11 路线交叉养护；12 交通工程及沿线设施养护；13 绿化养护与环境保护；14 防灾与突发事件处置；15 养护作业安全；16 技术管理；17 养护质量检验评定。

请各有关单位在执行过程中，将发现的问题和意见函告交通运输部公路局（地址：北京市建国门内大街 11 号，邮编：100736，电话：010-65292718，传真：010-65292276）或中国公路工程咨询集团有限公司（地址：北京市海淀区西三环北路昌运宫 17 号院，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：浙江省公路管理局

交通运输部公路科学研究院

黑龙江省高速公路管理局

主 编：刘子剑

主 审：李春风

征求意见稿

目次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	5
3.1	一般规定	5
3.2	养护工程分类	5
3.3	养护工程项目划分	7
3.4	技术状况	8
3.5	养护等级	9
3.6	养护质量标准	10
4	路况检查	11
4.1	一般规定	11
4.2	日常巡查	11
4.3	经常检查	12
4.4	定期检查	13
4.5	长期监测	15
4.6	专项检查	17
4.7	应急检查	19
5	路况评定	20
5.1	一般规定	20
5.2	一般性判定	20
5.3	技术状况评定	20
5.4	专项评定	23
6	养护决策和设计	25
6.1	一般规定	25
6.2	数据分析与预测	25
6.3	需求分析	26
6.4	决策分析	27
6.5	养护工程设计	27
7	路基养护	29
7.1	一般规定	29

7.2	地基与路堤	29
7.3	边坡及结构物	30
7.4	排水设施	32
7.5	特殊路基	32
8	路面养护	34
8.1	一般规定	34
8.2	沥青路面	34
8.3	水泥混凝土路面	35
8.4	其他路面	36
9	桥涵养护	38
9.1	一般规定	38
9.2	桥面系及附属设施	39
9.3	上部结构	40
9.4	下部结构	43
9.5	涵洞	44
9.6	漫水桥和过水路面	44
9.7	调治构造物及其它工程	44
10	隧道养护	46
10.1	一般规定	46
10.2	土建结构	46
10.3	机电设施	48
10.4	其他工程设施	48
11	路线交叉养护	50
11.1	一般规定	50
11.2	公路与公路平面交叉	50
11.3	公路与公路立体交叉	51
11.4	其他交叉	52
12	交通工程及沿线设施养护	54
12.1	一般规定	54
12.2	交通安全设施	54
12.3	服务设施	56
12.4	管理设施	56
13	绿化养护与环境保护	59

13.1 一般规定.....	59
13.2 绿化养护.....	59
13.3 环境保护.....	60
14 防灾与突发事件处置.....	62
14.1 一般规定.....	62
14.2 风险管控.....	62
14.3 灾害防治.....	64
14.4 突发事件处置.....	64
14.5 恢复重建.....	65
15 养护作业安全.....	67
15.1 一般规定.....	67
15.2 作业控制区.....	67
15.3 养护安全设施.....	69
15.4 特殊路段作业安全.....	70
15.5 特殊气象条件作业安全.....	70
16 技术管理.....	71
16.1 一般规定.....	71
16.2 文件归档.....	71
16.3 数据管理.....	72
16.4 养护管理系统.....	73
17 养护质量检验评定.....	75
17.1 一般规定.....	75
17.2 养护单元质量检验.....	76
17.3 养护工程质量评定.....	77
附录 A 公路养护工程主要作业内容.....	78
附录 B 公路养护对策.....	80
本标准用词用语说明.....	81
条文说明.....	82
1 总则.....	83
2 术语.....	84
3 基本规定.....	85
4 路况检查.....	90

5	路况评定	95
6	养护决策和设计	98
7	路基养护	101
8	路面养护	104
9	桥涵养护	106
10	隧道养护	110
11	路线交叉养护	112
12	交通工程及沿线设施养护	114
13	绿化与环境保护	116
14	防灾与突发事件处置	118
15	养护作业安全	121
16	技术管理	123
17	养护质量检验评定	125

1 总则

1.0.1 为规范公路基础设施养护，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于各级公路的养护工作。

1.0.3 公路养护应贯彻落实节约资源和保护环境的基本国策，推行资源循环利用。

1.0.4 公路养护应以公路资产全生命周期内投资效益最大化为目标，推行科学决策、预防养护和绿色养护，推广和应用新技术、新材料、新设备和新工艺。

1.0.5 公路养护应包括日常养护和养护工程，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。

1.0.6 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。

2 术语

2.0.1 日常养护 daily maintenance

对管养范围内的公路基础设施进行的日常巡查、保养、小修和养护系统管理等工作。

2.0.2 预防养护 preventive maintenance

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

2.0.3 修复养护 corrective 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。

2.0.4 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。

2.0.5 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，为恢复通行、消除安全隐患而实施的应急抢通、抢修和保通工程。

2.0.6 路况检查 highway condition inspection

对公路基础设施的使用状况和技术状况等进行的经常性、周期性调查、检测或监测。

2.0.7 日常巡查 daily inspection

对公路基础设施表观和使用状况等进行的日常巡视和检查。

2.0.8 经常检查 regular inspection

对公路基础设施使用状况和病害状况等进行的周期性定性检查。

2.0.9 定期检查 periodic inspection

对公路基础设施技术状况进行的周期性全面调查和检测。

2.0.10 长期监测 long-term monitoring

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

2.0.11 专项检查 special inspection

对公路基础设施承载能力、通行能力、运行安全、抗灾能力和构造物等进行的专项检测和调查。

2.0.12 应急检查 emergency inspection

在公路遭受自然灾害和事故灾难等突发性事件后，对已遭受影响或可能遭受次生灾害影响的基础设施所进行的详细调查和检测。

2.0.13 监测预警值 precaution value for monitoring

对表征监测对象可能发生异常或危险状态的检测量所设定的警戒值。

2.0.14 路况评定 highway condition assessment

依据路况检查成果，对公路基础设施使用状况和技术状况等进行的定性或定量评定。

2.0.15 一般性判定 general assessment

依据日常巡查或经常检查结果，对公路基础设施使用状况和病害情况进行的定性判断。

2.0.16 公路技术状况评定 highway technical status assessment

依据定期检查或专项检查结果，对公路基础设施技术状况指标和等级进行的评定。

2.0.17 专项评定 special assessment

依据长期监测、专项检查或应急检查结果，对公路基础设施承载能力、通行能力、运行安全水平、抗灾能力和构造物材料性能等进行的评定。

2.0.18 技术状况指数 maintenance quality indicator

综合表征公路基础设施技术状况即养护质量的指数。

2.0.19 养护决策 maintenance decision

围绕养护目标,通过养护需求分析和决策优化,制定未来年度养护方案及资金预算,为制定公路养护中长期规划、年度计划和养护工程方案提供依据。

2.0.20 养护质量目标 maintenance quality objectives

养护决策目标之一,包括通过养护应达到的技术状况指标、技术状况等级和设计使用寿命等。

2.0.21 养护作业控制区 traffic control zone for maintenance work

为公路养护安全作业所设置的交通管控区域,包括警告、上游过渡、缓冲、工作区、下游过渡和终止区等。

2.0.22 长期养护作业 lone-time maintenance work

定点作业时间超过 24 小时各类养护作业。

2.0.23 短期养护作业 short-time maintenance work

定点作业时间大于 4 小时、小于或等于 24 小时各类养护作业。

2.0.24 临时养护作业 temporary maintenance work

定点作业时间大于 30 分钟、小于或等于 4 小时各类养护作业。

2.0.25 移动养护作业 mobile maintenance work

连续移动或停留时间不超过 30 分钟各类动态养护作业。

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 公路养护应维护基础设施保持良好的技术状况、服务功能、安全水平和应急保障能力，延长公路使用寿命。

3.1.2 公路养护对象应包括路基、路面、桥涵、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施、绿化和环保设施等各项基础设施。

3.1.3 公路养护工作应包括路况检查、路况评定、养护决策、养护设计、养护作业和养护质量检验评定等，并应符合下列规定：

1 路况检查应包括日常巡查、经常检查、定期检查、长期监测、专项检查和应急检查等。

2 路况评定应包括一般性判定、技术状况评定和专项评定等。

3 养护决策应包括数据采集、分析和预测，养护需求分析和养护决策分析等内容。

4 养护设计应包括养护工程技术方案设计和施工图设计等。

5 养护作业应包括日常养护和各类养护工程作业。

6 养护质量检验评定应包括日常养护质量的定期验收和养护工程项目质量检验评定。

3.1.4 公路养护应加强全过程安全管理工作，并应采取生产安全和交通安全等措施。

3.1.5 公路养护应加强环境保护工作，对重大专项养护工程应做环境影响评价。

3.1.6 公路养护应推广和应用自动化检测及施工设备、信息化管理平台。长期监测、数据资产管理、技术状况评定、养护决策和养护施工管理等，宜推广和应用信息化管理系统集成或协调管理。

3.2 养护工程分类

3.2.1 应建立日常养护和预防养护制度, 根据需求和养护决策及时实施修复养护、专项养护或应急养护工程。

3.2.2 日常养护应包括日常巡查、保养和小修等工作, 有条件时宜纳入系统管理工作, 并应符合下列规定:

1 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保养。

2 当公路基础设施出现局部轻微损坏时, 应实施小修工程予以修复。修复时限应符合下列规定:

1) 可能危及安全的损坏, 应限时修复。

2) 可能迅速发展的损坏, 应限期修复。

3) 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。

3 系统管理应包括对公路养护信息化管理系统和监测系统等的运行管理和维护, 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。

4 公路日常养护应及时做好相关记录。

3.2.3 当公路基础设施尚未发生损坏但为预防病害的发生, 或有轻微损坏和病害迹象时, 应适时实施预防养护。

3.2.4 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。

3.2.5 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:

1 公路整段出现大范围病害或桥隧等构造物出现结构性较大损坏时。

2 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。

3 基础设施或路段安全风险达到四级, 须进行灾害治理时。

4 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。

3.2.6 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。

3.2.7 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。

3.2.8 各类养护工程主要作业内容宜符合附录 A 的规定，具体内容应根据各类养护工程定义、养护对象工程特征、环境特征、技术状况等级、病害类型和程度等确定。

3.2.9 在公路养护资金分配中，日常养护、预防养护和修复养护宜列入年度资金计划；专项养护宜列入专项资金计划；应急养护宜列入预留资金计划。

3.3 养护工程项目划分

3.3.1 公路养护工程项目可逐层划分为单位养护工程、分部养护工程和养护单元，形成如图 3.3.1 所示养护工程项目分级体系。

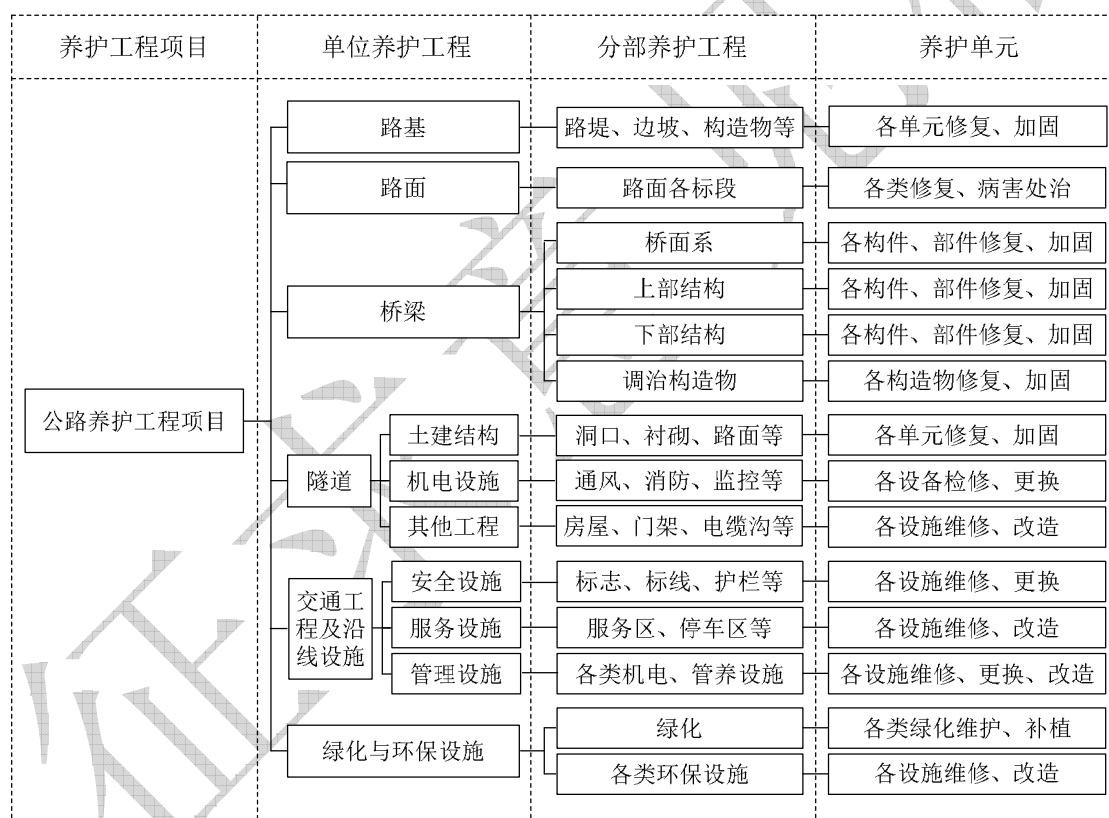


图 3.3.1 养护工程项目分级体系

3.3.2 公路养护工程项目各层级的划分应符合下列原则：

- 1 单位养护工程应具备独立的施工条件和使用功能。
- 2 分部养护工程可按工程组成、路段长度和专业系统等确定。当分部养护工程较

大或较复杂时,可按材料种类、施工特点、施工程序和专业系统等划分为若干子分部养护工程。

3 养护单元可按主要工种、施工工艺、材料和设备类别等划分。

4 养护工程项目为独立的单位养护工程时,可直接划分为分部养护工程和养护单元。

5 养护工程项目规模较小时,可直接划分为若干养护单元。

6 路线交叉可按独立的施工条件和使用功能划分为若干子单位养护工程。

3.4 技术状况

3.4.1 公路技术状况应采用技术状况指数表示,值域为 0~100。

3.4.2 公路技术状况指数可由路基、路面、桥隧构造物和沿线设施 4 项单位工程技术状况指数组成(图 3.4.2)。各单位工程技术状况指数,可根据其工程组成和工程特征,分别按分部工程、分项工程、部件、构件或路况指数等逐级向下划分,形成多级技术状况指数体系。

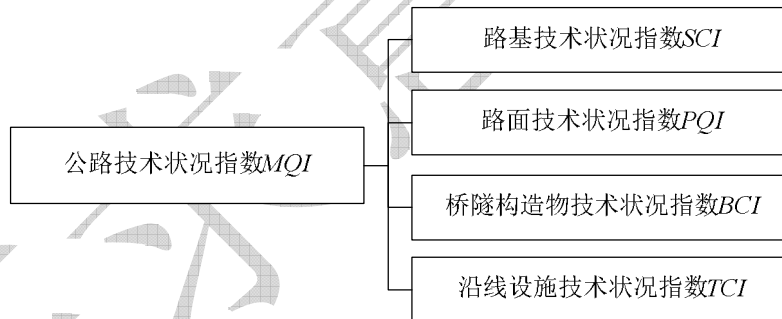


图 3.4.2 公路技术状况指数体系

注:图中各符号为技术状况指数。

3.4.3 公路技术状况可按优、良、中、次、差划分为 5 个等级,其中桥梁和隧道可表征为 1 类、2 类、3 类、4 类、5 类。技术状况等级评定应采用评定指标与控制指标相结合的方法,并应符合下列规定:

1 评定指标应采用技术状况指数。根据评定指标大小,公路总体、各单位工程及其各分项技术状况等级评定标准应符合表 3.4.3-1 和 3.4.3-2 的规定。

2 技术状况等级的最终评定,应同时符合本标准第 5.3.8 条有关控制指标的规定。

表 3.4.3-1 公路总体、路基、路面和沿线设施技术状况等级评定标准

技术状况等级	优	良	中	次	差
技术状况评定指标	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60

表 3.4.3-2 桥梁和隧道技术状况等级评定标准

技术状况等级		1类	2类	3类	4类	5类
技术状况 评定指标	桥梁	≥95	≥80, <95	≥60, <80	≥40, <60	<40
	隧道土建工程	≥85	≥70, <85	≥55, <70	≥40, <55	<40
	隧道机电设施	≥97	≥92, <97	≥84, <92	<84	—

3.5 养护等级

3.5.1 桥梁养护等级可划分为3级，划分标准应符合表 3.5.1 的规定。特别重要或技术状况等级为4类的桥梁应采用一级；技术状况等级为3类的大、中、小桥应提高一级。

表 3.5.1 公路桥梁养护等级划分标准

桥梁规模	特大桥	大桥	中、小桥
高速公路、一、二级公路	一级	二级	二级
三、四级公路	一级	二级	三级

3.5.2 隧道养护等级可划分为3级，划分标准应符合表 3.5.2 的规定。

表 3.5.2 公路隧道养护等级划分标准

隧道长度 (m)		$L > 3000$	$3000 \geq L > 1000$	$1000 \geq L > 500$	$L \leq 500$	
高速公路、 一级公路	每车道年平均 日交通量 (pcu/ (d · ln))	≥10 001	一级	一级	一级	二级
		5 001~10 000	一级	一级	二级	二级
		≤5 000	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)	≥10 001	一级	二级	二级	三级
		5 001~10 000	二级	二级	三级	三级
		≤5 000	二级	三级	三级	三级

3.5.3 路基、路面、交通工程及沿线设施等，应根据公路技术等级及相关技术要求实施差异化养护。

3.6 养护质量标准

3.6.1 公路养护应经常保持各项基础设施处于良好技术状况。各类养护工程应达到的技术质量标准应符合表 3.6.1 的规定。

表 3.6.1 养护工程技术质量标准

总体及单位工程		公路总体	路基	路面	桥梁、隧道	沿线设施
技术状况等级	高速公路	优	优	优	不低于 2 类	优
	一、二、三、四级公路	不低于良	不低于良	不低于良	不低于 2 类	不低于良

3.6.2 公路养护应保持各项基础设施满足服务功能和使用功能的要求，并应符合下列规定：

- 1 高速公路和一级公路基本路段的服务水平不应低于三级服务水平下限，一级公路用作集散公路时，基本路段的服务水平不应低于四级服务水平下限。
- 2 二、三级公路基本路段的服务水平不应低于四级服务水平下限。
- 3 服务设施和管理设施应按照设计服务功能和使用功能的要求正常运行。
- 4 当不能满足上述要求时，应提出实施公路改扩建工程的建议。

3.6.3 公路养护应及时排查和消除交通安全隐患，保持各项基础设施具有安全的交通运行条件。

4 路况检查

4.1 一般规定

4.1.1 应建立日常巡查、经常检查和定期检查制度，并视需要进行专项检查，对重要基础设施或路段应实施长期监测，对突发事件应及时进行应急检查。

4.1.2 路况检查成果应整理归档、录入数据库或公路养护信息化管理系统。

4.1.3 路况检查成果应作为路况评定的主要依据。

4.2 日常巡查

4.2.1 公路养护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。

4.2.2 日常巡查应包括下列内容：

1 路基、路面是否有明显损坏，是否有积水、积雪、结冰和杂物等，是否有影响交通安全的其他异常情况。

2 各类排水设施是否有堵塞情况。

3 桥隧构造物是否有明显结构变形或缺损等。

4 机电设施运行状态是否正常，交通安全设施是否有明显缺损。

5 路域范围内的施工作业对基础设施及交通运行是否有明显影响。

6 路域范围内的绿化植物生长情况。

7 夜间行车安全状况、交通安全设施防眩和反光效果等。

8 其他损坏或异常情况。

4.2.3 日常巡查可以车行为主，采用观察和目测等方法，重要情况应摄影或摄像。

4.2.4 日常巡查频率不宜小于 1 次/日，高速公路不应小于 1 次/日，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。高速公路和一级公路夜间巡查周期不宜小于1次/季度。

4.2.5 当日常巡查发现有危及交通安全的异常情况时，应及时处理，一时不能处理时，第一发现人应现场采取安全和监视措施，并及时上报。

4.2.6 日常巡查应现场做好巡查记录，内容应包括各项基础设施使用状况和异常情况以及一般性判定，以及处理措施建议等。

4.3 经常检查

4.3.1 公路养护应建立经常检查制度，对公路基础设施进行周期性定性检查。

4.3.2 经常检查内容应包括各项基础设施使用状况是否完好、是否有病害和缺损等异常情况。

4.3.3 经常检查应以抵近检查为主，可采用目测与仪器和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。

4.3.4 经常检查频率不宜小于表4.3.4的规定，并应符合下列规定：

表 4.3.4 公路经常检查最小频率

单位工程		经常检查频率
路基		1次/月
路面		1次/季度
桥梁、隧道土建结构	养护等级一级	1次/月
	养护等级二级	1次/2月
	养护等级三级	1次/季度
交通安全设施		1次/1~3月
绿化与环保设施		1次/季度

1 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。

2 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。

3 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。

4.3.5 经常检查应现场做好经常检查记录，内容应包括各类基础设施异常情况详细描述、一般性判定、养护措施和进一步实施专项检查的建议等。当异常情况严重时，应及时采取措施进行处置。

4.4 定期检查

4.4.1 公路养护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调查和检测。

4.4.2 定期检查应满足技术状况评定的要求，并应包括下列内容：

1 路基各分部工程发生的路肩损坏、边坡坍塌、水毁冲沟、构造物损坏、路缘石缺损、路基沉降、排水不畅等情况调查。

2 沥青路面平整度、车辙、跳车、磨耗、抗滑性能和路面损坏等路况指数检测和调查，必要时对结构强度进行检测；水泥混凝土路面平整度、跳车、磨耗、抗滑性能和路面损坏等路况指数检测和调查。

3 桥梁上部结构、下部结构和桥面系等分部工程各部件及构件，以及涵洞主要部件缺损和病害情况检查。

4 隧道土建结构、机电设施和其他工程设施各分部工程及分项设施缺损和病害检查。

5 沿线设施各分项设施发生的防护设施缺损、隔离栅损坏、标志缺损、标线缺损和绿化管护不善等情况检查。

6 服务设施和管理设施各分项设施缺损、运行状态及使用性能等检查。

4.4.3 定期检查前，应充分收集公路基础数据资料、历次定期检查报告和养护资料等。其中，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，地形、地质、水文和气象等环境信息。

4.4.4 定期检查宜将公路划分为若干单元分段检查，单元的划分应与技术状况评定单

元一致, 评定单元的划分应符合本标准第 5.3.2 条的规定。高速公路和一级公路应按上、下行方向分别检测和调查, 路面应在每个方向至少检测一个主车道。

4.4.5 定期检查方法应符合下列规定:

1 路基、交通安全设施、服务设施、管理设施、绿化及环境保护设施检查宜采用人工调查与仪器和工具量测相结合的方法, 有条件时可采用自动化检测设备。

2 路面检查宜采用自动化检测设备检测, 条件不具备时可采用工具量测与目测相结合的方法。

3 桥梁和隧道等构造物检查宜采用仪器和工具量测与目测相结合的方法, 对有异常情况的部位应现场做出标记。

4 机电设施应采用设备检测仪器进行全面检查, 对需维修的设施应现场做出标记。

5 重要情况应摄影或摄像。

4.4.6 定期检查频率不宜小于表 4.4.6 的规定, 并应符合下列规定:

表 4.4.6 公路定期检查最小频率

单位工程		定期检查频率
路基		1 次/年
路面		1 次/年
桥梁、隧道土建结构	养护等级一级	1 次/年
	养护等级二级	1 次/2 年
	养护等级三级	1 次/3 年
交通安全设施		1 次/1 年
绿化与环保设施		1 次/1 年

1 路面抗滑性能的定期检查频率可适当降低, 但不应小于 1 次/2 年。

2 机电设施定期检测频率应根据设备及部件类型和技术特征等确定。

3 当年有国省干线公路国检安排时, 应按技术状况评定要求进行检查, 不受表 4.4.6 规定频率的限制。

4.4.7 定期检查应现场做好定期检查记录, 包括填写各类基础设施检测和调查记录表, 并按本标准第 5.3 节的规定进行技术状况评定。

4.4.8 定期检查应编制定期检查报告。定期检查报告内容应包括：

- 1 定期检查基本情况。
- 2 检查结果。
- 3 技术状况评定。
- 4 主要病害分析。
- 5 养护对策建议。

4.5 长期监测

4.5.1 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，并应符合下列规定：

- 1 下列基础设施或路段应实施结构监测：
 - 1) 安全风险等级为三级及以上的公路基础设施。
 - 2) 存在重大安全隐患的特殊岩土路段、地质条件复杂的高边坡及大型支护结构。
 - 3) 特大桥、单孔跨径 60m 及以上的大桥、特殊结构桥梁和处于复杂环境的桥梁。
 - 4) 处于严重不良地质地段，或存在重大结构安全隐患的隧道。
 - 5) 发生过严重损坏，经加固和评估后恢复使用的桥梁、隧道和大型支护结构。
- 2 已发生且可能再次发生的对公路安全有影响的滑坡、崩塌和泥石流等，应实施地质灾害监测。
- 3 大雾、强降雨、暴雪、冰冻和沙尘暴等灾害多发路段，应实施气象灾害监测。
- 4 下列基础设施或路段应实施环境监测：
 - 1) 位于环境影响敏感区，且根据环境影响评价需实施环境监测的路段。
 - 2) 特长隧道，高速公路和一级公路长隧道。二级公路长隧道可根据需要实施。

4.5.2 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。

4.5.3 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，并根据监测对象实际状态和资料分析成果适时补充和完善。监测项目一般应包括下列内容：

- 1 路基沉降量、边坡和支护结构的变形及裂缝宽度等。
- 2 桥梁结构变形、位移、应变、动力响应、基础沉降、支座反力与位移、环境及

效应等。

3 隧道结构变形、受力和地下水状态等。

4 地质灾害范围地表变形、地下变形、与变形有关的物理量、变形相关因素和宏观前兆等。

5 气象灾害多发路段能见度、气温、湿度、风向、风速、降水量、路面温度、路面状况和天气现象等。

6 隧道内照度、CO 浓度、烟雾浓度和风向风速等，环境敏感路段大气环境、声环境、水环境及动物和植物生存环境等的相关数据。

4.5.4 长期监测应根据监测项目及现场情况建立在线监测系统。在线监测系统建立前需要监测，或建立在线监测系统不具备条件时，可采用简易监测。

4.5.5 在线监测系统应符合下列规定：

1 监测系统宜具有完整的数据采集、传输、存储、处理及控制、预警和状态评估等功能，并宜具备自动生成监测报表功能。

2 各监测对象和监测项目信息系统宜互联互通，统一设置专用监控室。

3 建有交通监控系统时，宜与监测系统集成，协调管理。

4.5.6 测点布置应根据监测对象及工程特征、监测项目和现场情况等确定，并应符合下列规定：

1 测点应反映监测对象的实际状态及变化趋势，宜布置在监测参数值的最大位置。

2 测点的位置和数量宜根据监测对象、技术要求、监测项目及分析结果确定。

3 监测点的数量和布置范围应留有冗余，重要部位应增加监测点。

4 测点位置应便于设备安装、测度、维护和更换。

5 测点位置不应妨碍基础设施的正常使用。

6 构造物测点宜在建设时设置。

7 变形监测采用的平面坐标系和高程系统，宜与施工采用的系统相一致。

4.5.7 监测设备应符合下列规定：

1 应符合监测期、监测项目、监测方法和系统功能的要求，并具有稳定性、耐久性、兼容性和可扩展性。

2 测得信号的信噪比应符合分析需求。

3 应根据监测方法、系统功能和使用要求等选择安装方式。

4 安装完成后应及时现场标识，绘制设备布置图，存档备查。

5 投入使用前应进行校准，并及时进行首次监测，取连续两次独立量测的中数作为监测初始值，存档备用。

4.5.8 长期监测期间，应做好日常和特殊情况下的监测工作，并应符合下列规定：

1 长期监测宜为实时监测，数据采集频率应满足监测要求，并应符合有关标准的规定。

2 应适时分析和评价监测数据，定期对监测对象进行风险评估，编制或自动生成监测报表，并应建立监测和信息技术档案。

3 当监测数据异常时，应及时对监测系统进行核查，对监测对象进行现场检查。

4 当监测值接近预警值时，应及时对监测对象进行现场检查，对监测值发展趋势进行分析。

5 当监测值超过预警值时，应立即报警，对监测对象进行专项检查和评定，必要时启动应急预案。

6 公路使用期间的长期监测，宜继承施工期间获取的监测数据。监测系统参数应根据阶段性监测结果适时更新。

4.5.9 应加强监测系统及各类设备、部件和软件的日常巡视检查、经常和定期维护等工作，并应符合本标准第 12.4 节的有关规定。

4.6 专项检查

4.6.1 当出现下列情况之一时，应进行专项检查：

1 经常检查、定期检查或应急检查后，需进一步做专项检查时。

2 需实施专项养护工程或重大修复养护工程时。

3 长期监测预警时。

4 公路超过设计使用年限，需对重要基础设施做专项检查时。

4.6.2 专项检查应包括承载能力检查、通行能力和运行安全调查、抗灾能力检查及材料检测等，检查内容应根据检查目的和检查项目等确定，并应包括下列内容：

1 承载能力检查，应包括路基边坡稳定性检测，路面损坏调查和相关路况指数检测，桥梁、隧道和支挡构造物结构强度、稳定性、变形和刚度等的检测及试验。当桥梁

水下基础有异常情况时,应进行水下基础专项检查。

2 抗灾能力检查,应包括路基、桥梁、隧道、支挡构造物、调治构造物、防风雪和防雪崩设施等的抗洪、抗震和抗风雪能力等的检测和调查。

3 通行能力调查,应包括基本路段和路线交叉的交通量及其分布、几何构造、运行速度和路侧干扰因素等的调查。

4 运行安全调查,应包括交通事故资料、运行速度、视距、超高、路侧净空、建筑限界、路线交叉几何构造和交通安全设施等的调查。

5 材料检测,应结合承载能力检查进行,包括材料物理、化学性能及其退化程度等的检测和试验。

4.6.3 专项检查前,应充分收集公路基础数据资料、历次检查报告、材料试验报告和养护资料等,必要时应现场复核。

4.6.4 专项检查宜采用定期检查方法,并应符合下列规定:

1 路面修复或专项养护工程的项目级检测,应在自动化检测基础上,补充必要的人工调查。

2 承载能力和抗灾能力和病害情况等检查,应采用仪器设备进行现场检测和其他辅助试验。

3 通行能力和运行安全水平调查,可采用人工调查的方法,并辅以必要的设备采集交通量和运行速度等。

4 重要情况应摄影或摄像。

4.6.5 专项检查应现场做好专项检查记录,包括填写各类设施检测、试验和调查记录表,并按本标准第 5.4 节的规定进行专项评定。

4.6.6 专项检查应编制专项检查报告。专项检查报告内容应包括:

- 1 专项检查基本情况。
- 2 检查结果。
- 3 必要的专项验算分析。
- 4 专项评定。
- 5 主要病害分析。
- 6 养护对策措施建议。

4.7 应急检查

4.7.1 在公路遭受自然灾害和事故灾难等突发事件后，对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。

4.7.2 应急检查应符合下列规定：

- 1 检查内容应包括基础设施受灾范围，破坏形态、程度和成因，次生灾害和安全隐患，路段及路网通行状况等。
- 2 应采用现场人工调查与仪器设备检测相结合的方法，重要情况应摄影或摄像。
- 3 应现场做好应急检查记录。

4.7.3 专项检查应符合本标准第 4.6 节的有关规定，必要时，应根据检测结果做验算分析，并应按照本标准第 5.4 节的有关规定进行专项评定。

4.7.4 根据应急检查和必要的专项检查结果，应编制应急检查报告。应急检查报告应包括下列内容：

- 1 应急检查基本情况。
- 2 受灾情况。
- 3 次生灾害风险分析。
- 4 必要的专项评定和验算分析。
- 5 抢修应急养护工程方案建议。
- 6 保通应急方案建议。
- 7 需实施恢复重建工程的建议。

5 路况评定

5.1 一般规定

5.1.1 根据路况检查结果,应及时进行相应的一般性判定、技术状况评定或专项评定。

5.1.2 路况评定应根据检查成果对公路基础设施使用状况、异常情况、技术状况和使用性能等作出定性或定量评价。

5.1.3 路况评定结果应作为养护决策、养护设计和养护工程实施的主要依据。

5.2 一般性判定

5.2.1 一般性判定应以日常巡查或经常检查结果为依据,应采用现场定性判断的方法。

5.2.2 根据日常巡查成果,应对公路总体使用状况、基础设施明显病害和缺损等异常情况的严重程度进行一般性判定。

5.2.3 根据经常检查成果,应对公路基础设施病害和缺损等异常情况的严重程度及发展趋势等进行一般性判定,当难以判定时,应进一步实施专项检查。

5.3 技术状况评定

5.3.1 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,路网技术状况评定尚应统计公路总体优良路率。

5.3.2 公路技术状况评定宜将公路划分为若干评定单元分段评定,评定单元的划分应符合下列规定:

- 1 评定单元路段长度宜采用 1000m。
- 2 当受路面类型、车道数、行政区划和养管单位辖区分界等影响时,评定单元路

段长度可适当调整，但不宜大于 2000m。

3 同一座桥梁或隧道宜划分在同一个评定单元内。当同一座桥梁存在不同结构形式时，可按结构形式划分评定单元。

5.3.3 公路技术状况指数评定应按图 5.3.3 所示流程自下而上逐级评定。各级技术状况指数取值应符合下列规定：

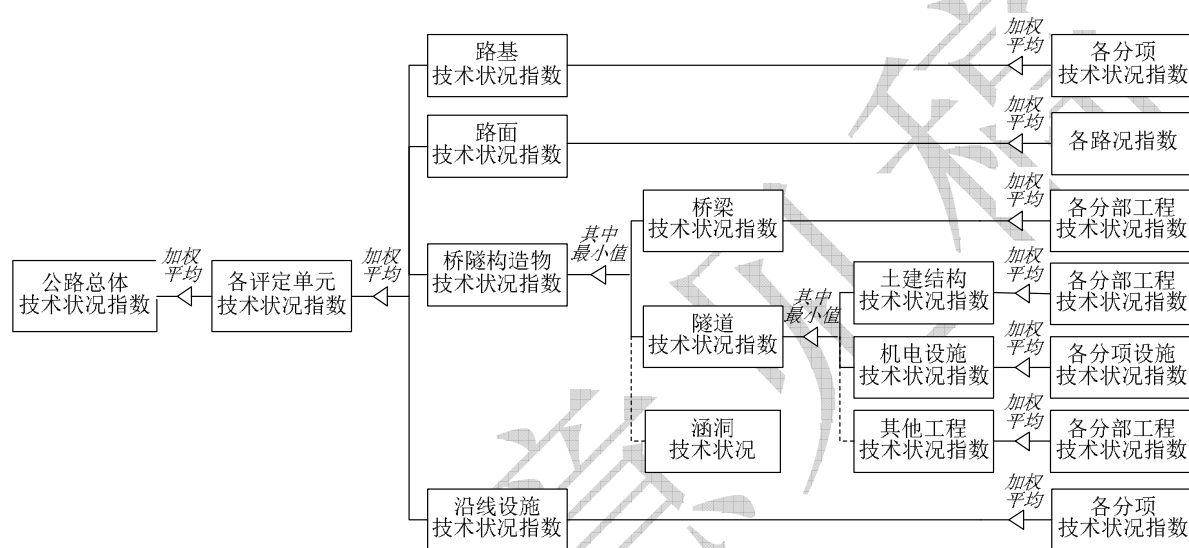


图 5.3.3 公路技术状况指数评定流程

- 1 路网技术状况指数，应采用路网内各条公路总体技术状况指数的加权平均值。各条公路权重应为该条公路长度与路网内公路总长度之比。
- 2 总体技术状况指数应采用各评定单元技术状况指数的加权平均值。各评定单元权重应为该单元路线长度与公路全长之比。
- 3 评定单元技术状况指数，应采用路基、路面、桥隧构造物和沿线设施 4 项单位工程技术状况指数的加权平均值，当缺少其中某项时，该项技术状况指数可按 100 取值。各单位工程权重宜符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 公路单位工程权重

单位工程	路基	路面	桥隧构造物	沿线设施
技术状况指数	<i>SCI</i>	<i>PQI</i>	<i>BCI</i>	<i>TCI</i>
权重	0.08	0.70	0.15	0.07

4 单位工程技术状况指数评定,应符合本标准第 5.3.4~5.3.7 条的规定。

5 高速公路和一级公路应按上、下行线分别评定,取其技术状况指数中的最小值作为公路技术状况指数。

5.3.4 路基技术状况指数评定,应根据本标准第 4.4.2 条第 1 款规定的各检查项目及检查结果,采用扣分法得到各评定分项技术状况指数,并经加权平均后得到路基技术状况指数。

5.3.5 路面技术状况指数评定,应以本标准第 4.4.2 条第 2 款规定的各路况指数及检查评定结果为依据,并应符合下列规定:

1 高速公路和一级公路沥青路面技术状况指数应采用路面损坏、平整度、车辙、跳车、抗滑性能和结构强度等路况指数的加权平均值。

2 高速公路和一级公路水泥混凝土路面技术状况指数应采用路面损坏、平整度、跳车和抗滑性能等路况指数的加权平均值。

3 二级及以下等级公路路面技术状况指数应采用路面损坏和平整度等路况指数的加权平均值。

4 若缺少路面抗滑性能指数数据,可采用路面磨耗指数替代。

5 路面损坏指数应根据各类损坏严重程度及权重计算确定,其余路况指数应根据检测指标计算确定。

5.3.6 桥隧构造物技术状况指数应采用桥梁和隧道技术状况指数中的最小值,桥梁和隧道技术状况指数评定应符合下列规定:

1 桥梁技术状况应按部件、分部工程和桥梁总体自下而上逐级评定,上级技术状况指数应采用下级技术状况指数的加权平均值,部件技术状况指数应根据各构件检查评定结果计算确定。

2 隧道技术状况指数应采用土建结构和机电设施技术状况指数中的最小值。土建结构技术状况指数应根据各分部工程权重和状况值计算确定;机电设施技术状况指数应根据各分项设施权重和设备完好率计算确定。

5.3.7 沿线设施技术状况指数评定,应根据本标准第 4.4.2 条第 4 款规定的各检查项目及检查结果,采用扣分法得到各评定分项技术状况指数,并经加权平均后得到沿线设施技术状况指数。

5.3.8 公路技术状况等级评定应符合本标准第 3.4.3 条规定的评定标准，同时应符合下列规定：

1 路基技术状况等级评定应同时符合下列规定：

- 1) 边坡坍塌程度为重时，该评价单元的公路技术状况等级应评定为差。
- 2) 路基构造物损坏程度为重时，该评价单元的路基技术状况等级应评定为差。

2 桥梁技术状况等级评定应同时符合下列规定：

- 1) 上部结构、基础或关键部件严重损坏，且具有危及结构和交通安全的趋势时，桥梁技术状况等级应评定为 5 类。
- 2) 上部结构和下部结构技术状况等级为 3 类、桥面系技术状况等级为 4 类，且桥梁技术状况指数符合 4 类标准时，桥梁技术状况等级应评定为 3 类。

3 隧道技术状况等级评定应同时符合下列规定：

- 1) 洞口、洞门、衬砌、路面、吊顶和预埋件技术状况等级为 3 类或 4 类时，隧道土建结构技术状况等级应相应评定为 4 类或 5 类。
- 2) 洞口、洞门、衬砌和路面出现严重变形、涌泥沙或大面积积水，且具有危及结构和交通安全的趋势时，隧道土建结构技术状况等级应评定为 5 类。

5.3.9 涵洞技术状况等级可根据主要部件缺损情况及其对使用功能的影响程度等，综合评定出优、良、中、次、差 5 个等级。

5.4 专项评定

5.4.1 专项评定应以专项检查结果为依据，公路遭受突发事件后的专项评定尚应依据应急检查结果进行。

5.4.2 专项评定应包括承载能力、结构安全和抗灾能力评定，以及通行能力和运行安全评价等。

5.4.3 承载能力评定，应根据承载能力检查和材料检测资料，对路基高边坡、路面、桥梁、隧道和支挡构造物等的强度、稳定性及变形等进行评定，可采用试验、检测及验算分析等方法。

5.4.4 结构安全评定，应在承载能力评定基础上，对桥梁、隧道和支挡构造物等的结构安全性及路基高边坡的稳定性等进行综合评定，可采用荷载试验、验算分析、可靠度

评价或安全风险评估等方法。风险评估应符合本标准第 14.2 节的有关规定。

5.4.5 抗灾能力评定，应包括公路基础设施抗震、抗洪和抗风雪能力等的评定，可采用现场测试和验算分析等方法，必要时可进行模拟试验。

5.4.6 通行能力评价应符合下列规定：

1 基本路段通行能力评价，应根据通行能力调查资料，计算确定基本路段服务水平等级，评价能否满足设计服务水平要求。

2 路线交叉通行能力评价，应根据通行能力调查资料，计算确定各部位服务水平等级，评价能否满足设计服务水平要求。

3 当局部路段或路线交叉服务水平低于设计服务水平时，应提出实施专项养护的建议。当公路总体服务水平低于设计服务水平时，应提出实施改扩建工程的建议。

5.4.7 运行安全性评价应符合下列规定：

1 交通事故多发点或路段的运行安全性评价，应根据运行安全调查资料，分析事故成因，提出对策和实施专项养护的建议。

2 发生突发事件路段的运行安全性评价，应根据突发事件情况和公路损毁情况，结合抢通方案，评价公路及路段通行条件和安全风险，提出交通组织、保通对策和安全保障措施。

6 养护决策和设计

6.1 一般规定

6.1.1 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。

6.1.2 公路养护决策应在满足养护质量目标的前提下，实现公路全生命周期内资产保值增值效益最大化的经济目标。

6.1.3 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。

6.1.4 公路养护决策宜应用公路养护信息化管理系统进行科学决策。

6.2 数据分析与预测

6.2.1 公路养护决策应以数据库中的基础数据和路况数据为基础，数据库资料不足时，应通过收集、调查和检测予以补充。

6.2.2 基础数据除应包括本标准第 4.4.3 条规定的公路基础设施信息和环境信息外，尚应包括材料单价、人工费用和地方经济指标等经济信息。

6.2.3 路况数据应包括历年各类检测、监测及评定，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。

6.2.4 对各类历史路况数据应进行技术状况分布、变化趋势和典型养护工程效果等统计分析。

6.2.5 公路长期性能预测应对预测年限内各项技术状况指数在特定交通量及环境条件

下的变化趋势进行预测，并应符合下列规定：

- 1 中长期养护规划预测年限应根据规划年限确定，年度养护计划预测年限可采用 1 年。
- 2 长期性能预测模型可采用历史数据回归分析模型，历史数据时间跨度不应少于 5 年。当历史数据不足时，可采用专家评价法建立折线形预测模型。
- 3 长期性能预测模型宜每 2~3 年更新一次。
- 4 有条件时，宜采用大数据分析预测法。
- 5 必要时，长期性能预测结果应通过现场试验验证。

6.3 需求分析

6.3.1 公路养护需求分析，应以养护质量目标和技术状况预测值等为依据，在规划年限内按年度分别进行。

6.3.2 养护质量目标应包括各类技术状况指数、技术状况等级和设计使用寿命等，应根据公路技术等级、技术状况、养护政策、技术标准和可用资金资源等确定，并应符合下列规定：

- 1 养护资金充足时，养护质量目标应符合本标准第 3.6 节的规定。
- 2 养护资金受限时，初期实施的养护工程质量目标可适当降低，但降低的技术状况等级不得超过一级。
- 3 预防养护质量目标宜高于其他养护工程。
- 4 对设定的养护质量目标应进行敏感性分析，必要时宜参考专家经验确定。

6.3.3 公路养护需求分析，应按技术状况预测值大小，将养护对象划分为若干类养护需求单元。结构、病害形态和成因相近，且技术状况等级相同的单元，应划分为同一类养护需求单元。

6.3.4 对各类养护需求单元，应根据其技术状况和病害情况进一步选取养护方案，并应符合下列规定：

- 1 养护方案应包括养护工程类别及其养护工程措施。
- 2 养护工程类别可按本标准附录 B 有关养护对策的规定初步选取。
- 3 养护工程措施应通过分析确定，或从养护对策库中选取。

4 同一养护需求单元应选取 2 个及以上养护方案，并应估算相应的工程造价。

6.4 决策分析

6.4.1 公路养护决策分析，应对初步选取的各年度养护方案，按不同的优先度进行投资效益、技术因素和资金优化分配等分析比选，选取全生命周期内养护质量和经济效益最佳的养护方案作为推荐方案。

6.4.2 经养护决策分析推荐的养护方案，应包括规划年限内各年度计划实施的养护工程类别、养护工程措施、工程规模、实施时机和资金分配方案等。

6.4.3 公路养护决策应编制养护决策分析报告，内容应包括工程概况、决策目标、规划年限、数据采集与分析、养护需求分析、养护决策分析、养护推荐方案、养护资金预算和公路养护中长期规划或年度计划建议等。

6.5 养护工程设计

6.5.1 养护工程项目应进行技术方案设计，并宜进行一阶段施工图设计，技术特别复杂的，可采用技术设计和施工图设计两阶段设计，应急养护和技术简单的养护工程可按技术方案组织实施。

6.5.2 养护工程设计年限应根据养护工程特征、养护工程类别、剩余设计使用年限及养护资金情况等确定。

6.5.3 养护工程设计交通量应采用养护工程设计年限的预测交通量。养护工程设计服务水平、技术指标和建筑限界等应符合原设计标准的有关规定。

6.5.4 当因技术标准的修改，公路现状服务水平、技术指标和荷载等级等不满足现行技术标准的规定，但公路使用正常或基础设施尚未损坏时，应经综合论证后确定是否按现行技术标准对其实施专项养护工程进行改造。

6.5.5 养护工程设计除应收集本标准第 6.2.2 和 6.2.3 条规定的基础数据和路况数据资料外，尚应收集养护决策分析报告、养护规划和年度计划等资料，并应针对性地进行病

害调查、专项检查和专项评定。当现有地质、水文等资料不能满足设计要求时，应重新勘察或补充勘察。

6.5.6 养护工程设计宜以每一养护需求单元作为一个设计单元，养护需求单元的划分应符合本标准第 6.3.3 条的规定。

6.5.7 养护工程技术方案设计应符合下列规定：

- 1 应依据养护规划和年度计划，初步确定养护工程类别。
- 2 应根据专项检查、评定及勘察资料，分析、确定各设计单元的主要病害类型、数量、位置、程度和成因等，出具病害诊断报告，提出养护对策建议。
- 3 根据病害诊断报告或专项评定建议，每一设计单元应提出至少 2 个同等深度的养护工程备选方案。
- 4 对各备选方案进行技术经济综合比较后，应明确提出养护工程推荐方案和养护时机。
- 5 应编制养护工程技术方案设计文件，内容应包括各设计单元病害诊断、方案设计和方案比选，以及养护工程估算或概算等。

6.5.8 养护工程施工图设计，应对技术方案设计阶段推荐的养护工程方案进行详细设计，并应符合下列规定：

- 1 设计内容应包括各设计单元的几何构造、结构、材料和排水，以及养护工程施工组织方案、交通保障方案和养护安全作业方案等。
- 2 施工图设计应进行必要的承载力、稳定性、结构强度及变形等验算，有抗震要求时应进行抗震能力验算。
- 3 应编制养护工程施工图设计文件和预算。

7 路基养护

7.1 一般规定

7.1.1 路基养护范围应包括地基、路堤、边坡及结构物、排水设施等。

7.1.2 路基养护应经常保持路基整体处于良好技术状况，路肩、边坡和支护结构完好稳定，排水设施排水通畅。

7.1.3 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。

7.1.4 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，及时排查病害及灾害的各类隐患。当路基及结构物技术状况为优良，但有局部轻微损坏或病害迹象时，应适时采取预防性养护措施，防止或延缓病害的发生和发展。

7.1.5 当路基及结构物出现明显病害或较大损坏时，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：

- 1 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。
- 2 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病害，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。

7.2 地基与路堤

7.2.1 地基与路堤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病害。

7.2.2 地基与路堤病害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:

1 路基出现翻浆和沉降等病害时, 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。

2 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。

3 路基发生侧滑失稳时, 可采用锚固法、预应力混凝土管桩、微型钢管桩、注浆法、挡土墙、挡土墙加双锚技术或反压护道法等方法。

4 路基出现空洞和塌陷等病害时, 可采用开挖回填、灌砂浆或压力注浆等方法。

7.2.3 地基与路堤病害处治方案设计, 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:

1 地基处治范围应根据病害范围、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。

2 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。

3 斜坡软弱地基应采用限制地基侧向变形的综合处理措施, 并应进行稳定性验算。

4 地基处治后, 受力范围仍存在软弱下卧层时, 应进行地基承载力验算。

5 按地基变形设计进行地基处治的方案, 应进行沉降变形计算。

6 处治方案应考虑施工工法和工艺可能对环境产生的影响。

7.2.4 地基病害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。

7.3 边坡及结构物

7.3.1 路基边坡养护应保持坡面与坡体稳定, 支护结构满足承载能力、结构安全和抗灾能力的要求。

7.3.2 当路基边坡出现冲刷、风化剥落或碎落坍塌等浅表病害时, 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。

7.3.3 当路基边坡出现明显病害时, 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。

7.3.4 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：

- 1 边坡失稳或出现失稳迹象时。
- 2 支护结构及构件有损坏时。
- 3 因路基拓宽改造可能边坡影响安全时。
- 4 遭受灾害损坏或已发生过安全事故时。

7.3.5 路基边坡加固方法应根据病害类型、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：

- 1 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。
- 2 路堑边坡整体稳定性及支护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。
- 3 发生较大变形和开裂的边坡，或支护结构承载能力、抗滑移或抗倾覆能力等不满足要求，且有锚固条件时，可选用锚固法。
- 4 边坡整体稳定性或支护结构稳定性不满足要求，且嵌岩段地基强度较高时，可选用抗滑桩法。抗滑桩可与预应力锚杆联合使用，并与原有支护结构共同组成抗滑支护体系。
- 5 支护结构、构件或基础加固，可选用加大截面法。
- 6 支护结构地基土、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。
- 7 当采用组合加固法时，各支护结构的受力和变形应相互协调。

7.3.6 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：

- 1 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、支护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。
- 2 原支护结构及构件的几何尺寸应根据实测结果确定。
- 3 原支护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。
- 4 新增支护结构与原结构组合时，新增支护结构或构件的抗力和原支护结构或构

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。

5 地震区支护结构或构件的加固,除应满足承载力要求外,尚应复核其抗震能力,并应考虑支护结构刚度增大和结构质量重分布而导致地震作用效应增大的影响。

7.3.7 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:

1 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。

2 当支挡结构物发生倾斜、滑动或下沉时,应先卸载,再维修加固。

3 对施工过程中可能引发较大变形的边坡和支护结构,应在施工期间进行监测。

7.4 排水设施

7.4.1 排水设施养护应经常保持排水系统及设施完善,排水通畅,当排水设施出现堵塞、损坏和冲刷时,应及时疏通、修复或加固。

7.4.2 对机械排水设施的排水泵、阀、动力设备和排水管道等,每月应进行 1 次定期检修,汛期和雨季前后,应实施专项检修。

7.4.3 原有排水设施无法正常发挥排水功能时,应及时采取清理、修补、改造或增设等措施进行恢复和完善。

7.4.4 当土质边沟、截水沟、排水沟等出现冲刷或渗漏等病害时,应根据地形、地质和纵坡等条件,采取稳定土、碎砾石、干砌片石、浆砌片石或预制块等加固措施。

7.5 特殊路基

7.5.1 特殊路基应包括特殊岩土路基、不良地质路基和特殊条件下路基,并应包括下列类型:

1 特殊岩土路基应包括位于软土、膨胀土、湿陷性黄土、盐渍土、红粘土和高液限土等地段的路基。

2 不良地质路基应包括位于滑坡、崩塌、泥石流、岩堆、岩溶区、涎流冰、风积沙和风吹雪等地段的路基。

3 特殊条件下路基应包括受水、气候等自然因素影响强烈的路基,包括滨海和水

库等区域的路基。

7.5.2 特殊路基养护应加强地质灾害防治和气象灾害防御、风险管控和应急处置等工作，并应符合本标准第 14 章的有关规定。

7.5.3 特殊岩土路基养护应加强排水设施的疏通和修复工作，及时整治和修复边坡坡面及其封闭层。当路基出现翻浆、沉降或侧滑失稳等病害时，应按本标准第 7.2 节的有关规定及时进行处治。

7.5.4 当路基及影响公路安全范围出现滑坡、崩塌和泥石流时，应及时治理，治理措施应符合下列规定：

1 滑坡治理宜采取截排水、削方减载法、堆载反压法、抗滑桩法或滑带注浆法等措施对边坡进行加固，并应符合本标准第 7.3 节的有关规定。

2 坍塌治理宜采取截排水、刷坡、支撑及嵌补、锚固及注浆、挂网喷射混凝土、围护、拦截或遮挡等措施。

3 泥石流治理方案应根据地质背景、形成条件、类型、规模、分布特征及其与公路的关系等分析确定，对泥石流沟谷可采取护坡、挡墙、顺坝或丁坝等工程防治措施。

4 滑坡、崩塌和泥石流等病害严重时，工程治理方案可与改移线路、架桥跨越、设隧道或明洞穿越等方案综合比较后确定。

7.5.5 其余不良地质路基养护应重点加强对原有治理措施及设施的维护工作，对损坏的设施应及时修复，治理措施和设施功能不完善时，应及时予以改造。

7.5.6 特殊条件下路基养护应加强对洪水、台风、大雾和沙尘暴等的防治及灾害发生时的交通控制等工作。汛前和春融期应对防洪设施和排水系统等进行全面检查，对水毁工程应及时采取防护、导流和疏浚等治理措施。

8 路面养护

8.1 一般规定

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

8.1.2 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、结冰、积水和杂物等,及时修补路面局部轻微损坏。

8.1.3 路面预防养护应在路面技术状况尚为优良、出现轻微病害或病害隐患时,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。

8.1.4 当全路段路面出现明显病害或较大损坏时,应及时组织专项检查和评定,采取相应工程措施,并应符合下列规定:

1 路面结构强度优良,但高速公路和一级公路其余路况指数为中及以下,二级及以下公路其余路况指数为次及以下时,应实施修复养护工程,及时修复。

2 路面结构强度为中及以下时,高速公路和一级公路应实施专项养护;二级及以下公路应根据病害严重程度,实施修复养护或专项养护工程,及时修复、翻修或重建。

8.2 沥青路面

8.2.1 沥青路面预防养护可选用封层、功能性罩面等措施,并应包括下列措施:

1 路面尚未出现病害,或出现松散麻面、渗水或沥青老化等病害,但抗滑性能较好时,可选用含砂雾封层;抗滑性能不足时,二级以上公路宜选用微表处,二级及以下公路宜选用碎石封层、纤维封层或稀浆封层,各级公路可选用复合封层。

2 抗滑性能不足时,应及时采取超薄罩面或薄层罩面等功能性罩面措施,其铺筑厚度宜小于4cm。

3 路面出现裂缝时,应及时采取灌缝、贴缝、带状挖补或其组合措施。

4 雨雪天气条件下路面抗滑性能不足、高温条件下路面稳定性不足或特殊路段视距条件较差时，宜采用具有排水降噪、融雪化冰、温度自调节或彩色抗滑功能的封层或罩面。

8.2.2 当沥青路面发生局部病害或局部结构性损坏时，应采取功能性罩面或结构性补强等修复养护工程措施，修复后路面技术状况各项指标应接近或达到原路面设计标准，并应符合下列规定：

- 1 路面出现网裂、渗水、抗滑性能或平整度不足等病害时，可选用功能性罩面，其厚度不宜大于 6cm。
- 2 路面结构强度为中及以上，但基层结构强度良好时，面层应进行结构性补强。
- 3 路面结构强度为次及以下，且基层已发生结构性损坏时，基层与面层均应进行结构性补强。

8.2.3 当沥青路面发生全面性结构性损坏，采用功能性罩面、结构性补强等措施难以恢复良好技术状况时，应实施专项养护工程进行翻修、改建或重建，并应符合下列规定：

- 1 面层损坏严重但基层较完好时，可只对面层翻修。
- 2 路面各结构层发生损坏时，应对基层和面层整体翻修。
- 3 由路基引起路面整体结构性破坏时，应对路面和路基全面翻修。
- 4 当路面不适应现有交通量或荷载需要时，应采取提高路面等级的全面改建或重建措施。

8.2.4 桥隧沥青铺装养护应根据病害位置及主要类型、分布数量和严重程度等，确定养护工程措施，并应符合下列规定：

- 1 对仅影响使用性能和行车舒适性的沥青铺装病害，可采取恢复使用功能的处治措施。
- 2 对危及桥隧使用耐久性、结构和行车安全的沥青铺装病害，应经桥梁荷载验算，及时实施恢复沥青铺装结构的修复养护或专项养护工程。

8.3 水泥混凝土路面

8.3.1 水泥混凝土路面出现轻微损坏时，预防养护应采取下列一种或多种组合措施：

- 1 路段内填缝料损坏比例达到 15%及以上时，应更换 30%以上的填缝料；填缝料

损坏比例达到 50%及以上,或填缝料达到使用寿命时,应全部更换。

2 路面出现裂缝时,应及时进行裂缝密封处理。

3 因基层冲刷、路床软弱、路基不均匀沉降等造成路面局部脱空或错台等病害时,可分别采取板底灌浆、路床加固灌浆或填充灌浆等加固措施。灌浆处理后错台尚未完全消除的,应进行磨平或整平处理。

4 路面结构内部存在积水时,应增设路面结构内部排水系统或边缘排水系统。因积水导致路床软化时,应对路床进行灌浆加固处理。

8.3.2 当水泥混凝土路面出现非结构性损坏时,应进行非结构性修复,并应符合下列规定:

1 路面抗滑性能不足时,可采取机械硬刻槽、抛丸、化学处理或金刚石纵向铣刨等措施。

2 路面抗滑性能和平整度均不足时,可采取聚合物水泥砂浆罩面或薄层沥青混凝土罩面等措施。

3 路面出现坑洞时,应采用低收缩干硬性混凝土或补偿收缩快通混凝土等及时进行修复。

4 路面出现较大范围脱空或错台时,应及时处理,并应符合本标准第 8.3.1 条第 3 款的规定。

8.3.3 当水泥混凝土路面出现结构性损坏时,应采取一种或多种组合措施,单项修复措施包括植筋补强、设置隔离缝、补设传力杆或拉杆、全深度补块、拱起修复,以及结合式加铺、直接式加铺或沥青混凝土加铺等。同一路段有多块面板出现较大面积损坏时,宜采用大块预制拼装修复技术。

8.3.4 当水泥混凝土路面发生全面性结构性损坏,采用结构性修复措施难以恢复良好技术状况时,应实施专项工程进行全面加铺补强、改建或重建。

8.4 其他路面

8.4.1 砂石路面养护应符合下列要求:

1 应经常保持路面平整坚实,排水状况良好。

2 路面与桥涵衔接处及与路肩连接处,应衔接平顺、坚实。

- 3 雨后或路面出现大面积松散或露骨等病害时，应及时撒铺结合料。
- 4 路面出现翻浆、坑槽、波浪、沉陷或车辙等病害时，应及时修复。
- 5 养护材料宜就地取材。

8.4.2 块石路面和水泥混凝土预制块路面养护应符合下列要求：

- 1 应经常保持路面平整、稳定，填缝饱满密实，排水状况良好。
- 2 填缝料缺失时，应及时补缝。
- 3 砌块损坏或缺失时，应按原设计结构及时更换和补齐。出现错台、沉陷和隆起等病害时，应及时修复。
- 4 基层强度不足造成路面损坏时，应换填基层材料并夯实加固。
- 5 块石路面粗糙条纹深度小于 2mm 时，应凿毛处理。

8.4.3 当砂石路面、块石路面和水泥混凝土预制块路面等出现全面性磨耗过甚、强度不足等病害，不能满足交通量的增长需求时，应实施专项工程采取翻修或改造等措施提升路面等级。

9 桥涵养护

9.1 一般规定

9.1.1 桥涵养护范围应包括桥梁桥面系、上部结构、下部结构、调治构造物及其它工程，以及涵洞等。

9.1.2 桥涵养护应经常保持技术状况良好，外观整洁，排水系统完善，桥面铺装坚实平整，各部件、构件和设施齐全、功能正常，结构无损坏、无异常变形，结构内部空间通风干燥，基础无冲蚀。

9.1.3 桥涵日常养护应加强日常巡查工作，定期检修和保养各类构件及设施，及时清除桥面积雪、积冰、积水和杂物等，及时疏通泄水孔，及时修复各类设施和构件的表观缺陷和局部轻微损坏，及时更换损坏的附属设施。

9.1.4 桥涵预防养护应结合日常巡查和各类检查及监测工作，及时排查各类隐患。当桥涵技术状况等级为 1、2 类，但有轻微损坏或病害迹象时，应适时采取主动防护措施。对于侵蚀环境中的桥梁，应加强混凝土和金属构件的防腐工作。

9.1.5 桥梁出现下列情况时，应根据病害情况和对结构安全影响程度等，及时组织专项检查 and 评定，并采取相应工程措施：

1 技术状况等级为 3 类，或构件出现明显病害、局部丧失功能时，应实施修复养护工程，及时修复。

2 技术状况等级为 4 类，或主要构件出现结构性损坏时，应根据病害严重程度，实施修复养护或专项养护工程，及时修复或加固。

3 技术状况等级为 5 类，或整体强度、刚度和稳定性不足时，应实施专项养护工程，及时加固、改建或重建。

9.1.6 桥梁结构加固应符合下列规定：

1 桥梁检测评价和加固设计应采用原设计荷载标准；拼接加宽进行整体验算时，

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荷载标准。

2 地震动峰值系数大于 0.05 地区的桥梁，应进行抗震能力验算，无抗震设防的既有桥梁，应进行桥梁抗震性能专项检查和评价，不满足抗震要求时，应增设抗震设施或进行抗震加固。

3 桥梁加固应保证新增构件和部件与原结构连接可靠，避免不必要的拆除或更换，并应避免对未加固部分及相关结构产生不利影响。

4 对高温、冻融、腐蚀等引起的结构损坏，应采取有效防治对策。

5 加固工程中可能出现倾斜、失稳、过大变形或坍塌的结构，应采取临时性安全措施。

9.1.7 超重车辆过桥应符合下列规定：

1 桥梁结构应按超重车辆的实际荷载，进行强度、稳定性和刚度验算，必要时应进行荷载试验，不能满足通行要求时，应进行加固。

2 超重车辆过桥时，应禁止其他车辆上桥，并应进行现场观测。

3 超重车辆过桥后，应检查桥梁主要受力部件，发现新增病害时应及时处治。

9.2 桥面系及附属设施

9.2.1 桥面铺装养护除应符合本标准第 8 章有关路面养护的相关规定外，尚应符合下列规定：

1 根据铺装层病害情况，可采取局部修补或整跨重新铺设措施，但不得随意增加桥面铺装厚度和恒载，严禁覆盖伸缩装置。

2 桥面修复后的横坡和纵坡应满足排水要求。

3 防水层损坏时，应及时修补，并应考虑对混凝土结构的腐蚀性及其环境保护要求。

4 桥面清除积雪作业时，宜采用人工、机械除冰等措施，不宜使用氯盐类融雪剂。

5 因排水设施或上部结构损坏造成铺装层病害时，应在改善排水设施或修复上部结构后，再进行铺装层修复。

9.2.2 伸缩缝应平整、直顺、无漏水，出现松动、翘裂、破损、老化或功能失效时，应及时修理或更换。

9.2.3 人行道、栏杆、护栏、防撞墙、灯柱和灯具等构件和设备应牢固、完好并保持正常工作状态，必要时可增设，出现损坏时应及时维修或更换。

9.2.4 桥头搭板脱空、断裂或枕梁下沉引起桥路连接不顺适时，应结合路基病害处治及时修复或重新浇筑搭板。

9.2.5 交通标志、标线、防眩板和隔离栅等桥梁交通安全设施应齐全、完好、整洁、醒目、牢固，出现损坏时应及时维修或更换。

9.2.6 防抛网、声屏障、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。

9.3 上部结构

9.3.1 钢筋混凝土及预应力混凝土梁桥上部结构养护应保持各部件及构件完好、无缺损、功能正常，强度和刚度等符合设计要求，并应符合下列规定：

1 结构表面出现混凝土剥落、蜂窝麻面、露筋及钢筋锈蚀等病害时，应及时进行钢筋除锈和混凝土修补处理。

2 结构出现非结构裂缝时，在不影响结构安全的前提下可封闭处理；出现结构裂缝时，应及时采取相应的处治措施。

3 构件出现明显损伤，或产生明显变形和位移时，应及时修复或加固。

4 预应力钢束或锚固区存在明显病害时，应及时修复或加固。体外预应力钢束失效时，应及时更换。

5 主梁挠度超过规定的允许值并有发展趋势时，应及时加固或更换构件；在允许值范围内时，应加强监测工作。

6 支座出现病害或构件失效时，应及时处治或更换。

7 加固方法应根据上部结构形式、病害类型、分布和严重程度等确定，可采用施加体外预应力、改变结构体系、增大截面、更换主梁、增强横向整体性、粘贴纤维复合材料或钢板等方法，以及多种方法的组合。

9.3.2 圬工拱桥上部结构养护应保持结构完整、稳定、表面整洁，并应符合下列规定：

1 圬工结构表面出现风化、剥落时，应及时修补。

2 砌体出现孔洞、碎裂、松动、灰缝脱落和渗水等病害，或拱圈恒载裂缝宽度超

过限值时，应及时修复。

3 砌体损坏严重、拱圈强度不足、变形超过限值、拱脚发生明显位移，或拱轴线发生严重变形时，应及时加固。

4 加固方法应根据病害类型、分布和严重程度等确定，可采用增大主拱截面、调整拱上建筑恒载或增强横向整体性等方法。

9.3.3 钢筋混凝土拱桥上部结构养护应保持结构完好、无缺损，强度、刚度和稳定性符合设计要求，并应符合下列规定：

1 主拱圈、肋拱、双曲拱、桁架拱、刚架拱等的构件表面发生混凝土剥落、露筋等现象时，应及时进行钢筋除锈和混凝土修补处理。

2 钢管混凝土结构存在管内混凝土脱空时，应及时处治。

3 上部结构各部位出现开裂、破损或渗水等病害时，应及时修复或加固。

4 主拱圈、拱肋裂缝宽度超过限值、变形异常、拱顶下挠严重、强度或刚度不足时，应限制或禁止通行，并应及时进行加固。

5 中、下承式拱桥吊杆、吊索等的养护应符合本标准第 9.3.5 条的有关规定。

6 上部结构加固方法应根据桥型、病害类型、分布和严重程度等确定，可采用增大截面、粘贴纤维复合材料或钢板、更换吊杆或索杆、增强横向整体性、调整拱上恒载或施加体外预应力等方法。

9.3.4 钢桥上部结构养护应保持各构件完好、无缺损、强度和刚度符合设计要求，并应符合下列规定：

1 钢桥构件应及时处理涂装层的局部病害，当病害面积达到物件面积的 10%以上时，应整孔、整桥重新涂装。

2 构件出现裂缝、损伤、变形或节点松动等病害时，应及时维修、矫正或加固。

7 构件强度或刚度不足时，应限制或禁止通行，并应根据专项检查和评定结果，及时进行加固或更换。

3 焊缝出现缺陷时，应及时进行返修焊。

4 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、压碎等病害时，应及时修复或加固。

5 钢桥结构加固可采用加焊钢板、型钢、粘贴纤维复合材料、加大连接强度、增加混凝土桥面板厚度或改变结构受力体系等方法。

9.3.5 悬索桥上部结构养护应保持各构件完好、无缺损、功能正常，强度、刚度和稳定性符合设计要求，并应符合下列规定：

1 悬索桥加劲梁的养护应符合本标准第 9.3.1 和 9.3.4 条的有关规定；索塔养护应符合本标准第 9.4.1 和 9.3.4 条的有关规定。

2 主缆索股、索鞍、吊索等各构件的保护层，应定期涂刷防锈油漆、更换或补充油脂，出现锈蚀或防护层开裂、剥落时，应及时修复；螺栓应定期紧固，出现松动应及时紧固，损坏时应及时更换。

3 主缆线形有异常变化、出现明显受力偏差、松弛或过紧时，应进行专项检查和评定，并应及时调整。主缆存在断丝时，应对主缆内部进行专项检查，根据腐蚀和断丝严重程度，及时采取局部重新缠丝或经详细论证更换索股等措施。

4 索鞍出现松动时应及时紧固，出现损坏时应及时更换。

5 吊索出现明显摆动、倾斜、受力发生变化或索夹发生移位等情况时，应及时检修。吊索断丝超过 5%、索体严重锈蚀、锚头发生裂纹或破损、索夹或减震装置失效时，应及时更换。

6 悬索桥加固除更换吊索或吊杆，以及加劲梁和索塔相应的加固措施外，根据结构状况和加固需要，还可采用增设斜拉索、设置中央扣、加强加劲梁风扣等方法。

9.3.6 斜拉桥上部结构养护应保持各构件完好、无缺损、功能正常，强度、刚度和稳定性符合设计要求，并应符合下列规定：

1 斜拉桥主梁的养护应符合本标准第 9.3.1 和 9.3.4 条的有关规定；索塔养护应符合本标准第 9.4.1 和 9.3.4 条的有关规定。

2 锚固系统的防护油、防水垫圈及阻尼垫圈等应定期更换；钢护筒应定期做防锈、涂漆处理；钢构件出现锈蚀时，应及时除锈并做防腐处理；锚具及其构件存在开裂、变形时，应及时修复，无法修复时应及时更换。

3 拉索钢丝出现局部锈蚀、护套出现表层裂缝时，应及时修复；拉索钢丝严重锈蚀、断丝超过 2%或索力超出安全限值，且无法修复或无法通过调索解决时，应进行专项检查和评定，并应及时更换。

4 拉索线形有异常变化或索力偏差超过 10%时，应进行专项检查和评定，并应及时调整或更换。

5 拉索振幅过大且无减振装置时，应增设减振装置，有减振装置时应及时修复或更换。

6 斜拉桥加固除更换拉索、增设减振设施，以及主梁和索塔相应的加固措施外，

根据结构状况和加固需要，还可采用增设辅助墩或纵横向主梁限位装置等方法。

9.4 下部结构

9.4.1 桥梁墩台养护应保持结构完整、无缺损、强度和稳定性符合设计要求，并应符合下列规定：

1 墩台各部位表面出现混凝土剥落、蜂窝麻面、露筋及钢筋锈蚀等病害时，应及时修复。

2 盖梁、系梁养护应符合本标准第 9.3.1 条的相关规定。

3 墩台发生异常变位或出现裂缝时，应查明原因，并采取针对性加固措施。因墩台基础病害造成时，应先处理基础病害，再对墩台进行加固。

4 圯工砌体出现砌缝脱落时，应重新勾缝；砌体严重风化、鼓凸或损坏时，应及时加固或改造。

5 锥坡、翼墙等出现开裂、沉陷、掏空时，应予处治。

6 墩台抗震设施损坏时，应及时修复或改造。

7 桥梁墩柱加固可采用增大截面、钢套管内灌注混凝土、粘贴纤维复合材料或钢板等方法；台身加固可采用外包钢筋混凝土外箍、更换台后填土、增设辅助挡墙或框架梁注浆锚杆等方法。

9.4.2 墩台基础养护应保持结构完整、无缺损、承载力和稳定性符合设计要求，并应符合下列规定：

1 基础出现结构性裂缝、异常变位或承载力不足时，应及时修复或加固。

2 基础冲刷过深或基底局部掏空时，应及时采取防护措施。

3 桩基础存在颈缩、露筋、钢筋锈蚀等病害时，应及时修复或加固。

4 高寒地区桩基础发生浅桩冻拔或深桩环状冻裂时，应进行处理。

5 基础加固可采用增大基础底面积、增大桩头面积、增加基桩或增设支撑梁等方法。

9.4.3 锚碇养护除应符合钢筋混凝土结构养护的相关规定外，尚应保持锚碇内外洁净、防排水系统工作正常，锚室通风、照明、除湿系统处于正常运转状态，出现异常应及时检查维修。

9.5 涵洞

9.5.1 涵洞养护除应符合钢筋混凝土结构、砌体结构及其基础等养护有关规定外,应保持其正常的排水功能。

9.5.2 洞内及洞口排水设施出现淤积、积雪或积冰时,应及时清除和疏通。

9.5.3 涵洞各部位出现局部破损、渗漏水、基础沉陷或洞口冲刷等病害时,应及时修复。波纹管涵洞出现防护涂层剥落、波纹管锈蚀时,应及时维修。

9.5.4 涵洞病害严重、承载能力或排水功能不足时,应及时加固或改建。

9.6 漫水桥和过水路面

9.6.1 漫水桥养护应符合本标准第 9 章有关桥梁养护的有关规定;过水路面养护应符合本标准第 7 和第 8 章的有关规定。漫水桥和过水路面养护应经常保持排水通畅,调治构造物功能正常,导向标柱整齐、醒目。

9.6.2 漫水桥和过水路面应按汛前、汛期和汛后不同阶段,进行针对性养护,并应加强汛前检查和预防养护、汛期通行安全管理及汛后检查、维修等工作。

9.6.3 当漫水桥和过水路面频繁出现漫水过深、阻塞交通量大或阻车时间过长等情况时,应经论证后,实施专项工程进行改建。

9.7 调治构造物及其它工程

9.7.1 导游堤、梨形堤、丁坝、顺坝、格坝和透水坝等调治构造物养护应保持技术状况良好,功能正常。

9.7.2 洪水前后应加强巡查,及时清除调治构造物上的漂流物。

9.7.3 调治构造物发生局部损坏、坡面变形、砌体开裂或基础冲刷时,应及时修复或加固。

9.7.4 当调治构造物位置不当，数量、长度不合理，或因外部条件改变无法满足功能需求时，应进行改建或增建。

9.7.5 引道、码头及其附属设施养护应保持各类设施齐全、技术状况良好、功能正常，出现损坏时应及时修复或加固。

征求意见稿

10 隧道养护

10.1 一般规定

10.1.1 隧道养护范围应包括隧道土建结构、机电设施及其他工程设施。

10.1.2 隧道养护应经常保持土建结构及附属设施技术状况良好，外观整洁，排水系统排水通畅，路面无明显病害，衬砌和洞口结构无损坏、无异常变形；机电设施齐全完好、运行正常、工作可靠。

10.1.3 隧道养护应加强日常养护、预防养护及机电设施的维护工作。当土建结构技术状况等级为3类及以下时，应根据病害情况和对结构安全影响程度等，及时组织专项检查和评定，及时实施修复、加固或改建等养护措施。

10.1.4 隧道结构加固设计除应满足本标准第6.5节有关要求外，尚应符合下列规定：

- 1 隧道结构加固时，主体结构可维持原技术标准，交通工程及附属设施应采用现行技术标准。
- 2 隧道结构加固应根据加固后结构实际应力情况和边界条件等进行承载力验算。
- 3 有抗震要求的隧道结构加固，应进行抗震能力验算。
- 4 隧道加固应保证新增结构与原结构连接可靠，并应避免对未加固部分及相关结构产生不利影响。
- 5 隧道加固应充分考虑排水要求，防止堵塞排水系统。
- 6 对高温、冻融、腐蚀等引起的结构损坏，应采取有效防治对策。
- 7 加固工程中可能发生失稳坍塌、掉块落石时，应采取预防性措施。
- 8 隧道洞口仰坡、路基边坡及结构物加固应符合本标准第7.3节的有关规定。

10.2 土建结构

10.2.1 隧道土建结构养护范围应包括洞口、洞门、衬砌、路面、排水系统、内装饰、

人行道或检修道等。

10.2.2 土建结构日常养护应经常和定期清洁、保养结构物及各类附属设施，及时清除洞口和半山洞内的碎落石、积雪、积冰、积水及隧道内外杂物等，及时处理渗漏水，及时疏通排水系统，及时修复结构物的表观缺陷和局部轻微损坏。

10.2.3 土建结构预防养护应结合日常巡查和各类检查及监测工作，及时排查各类隐患，当技术状况等级为 1、2 类，但有轻微损坏或病害迹象时，应适时采取主动防护措施。

10.2.4 土建结构修复养护和专项养护工程应符合下列规定：

1 技术状况等级为 3 类，结构出现局部损坏或局部丧失功能时，应实施修复养护工程，及时修复。

2 技术状况等级为 4 类，或结构出现结构性损坏时，应根据病害严重程度，实施修复养护或专项养护工程，及时修复或加固。

3 技术状况等级为 5 类，或结构出现结构性较大损坏时，应实施专项养护工程，及时加固、改建或重建。

10.2.5 隧道洞口养护应保持坡面与坡体稳定，结构物满足承载能力、结构安全和抗灾能力的要求，并应符合下列规定：

1 洞口边仰坡出现冲刷、风化剥落或碎落坍塌等浅表性病害时，应及时清理和处治；边仰坡及防护工程出现明显病害时，应及时修复或加固。

2 明洞顶出现危石或有崩塌可能时，应及时清除或采取保护性开挖措施；出现局部堆积或原填土大量流失时，应及时采取措施调整到原地表线状态。

3 洞门墙、支挡结构物出现明显开裂、变形或失稳迹象时，应及时进行加固。

4 洞口排水设施和明洞防水层损坏或功能失效时，应及时修复。

10.2.6 隧道洞身养护应保持衬砌完好稳定，各类设施功能正常，并应符合下列规定：

1 路面出现损坏或渗漏水等病害时，应及时处治。

2 吊顶、内装饰、人行道或检修道、防护设施等出现破损或缺失时，应及时修复。金属构件应定期除锈、防腐。

3 衬砌起层、剥离时应及时清除；出现裂缝时应及时修补并跟踪观测；衬砌出现严重病害或承载力不足时，应及时加固；无衬砌隧道洞身出现碎裂、松动岩石和危岩时，应及时加固。

4 半山洞结构物及护栏、护墙损坏时应及时修复或加固。

5 隧道洞身加固措施应根据病害类型、分布和严重程度等确定,可采用注浆加固、套拱加固、换拱加固、隧底加固等单项或组合方法。

10.2.7 隧道内外排水和防水设施养护应保持设施完好、功能正常,出现损坏或功能失效时,应及时修复。水下隧道应加强渗漏水检查和检测等工作。

10.2.8 高寒地区隧道养护应加强防冻、保温和防雪等设施的维护和保养工作。

10.3 机电设施

10.3.1 隧道机电设施养护范围应包括通风、消防、监控、通信、供配电、照明和监测系统。

10.3.2 隧道机电设施养护要求、日常维护、预防性维护、经常性和定期维护等应符合本标准第 12.4.2、12.4.3 条的规定。

10.3.3 隧道通风设施养护应保持射流风机、轴流风机及其配套设施等外观整洁、无明显损坏、安装稳固、工作状态正常。隧道内出现火灾等险情时,控制设备应能及时变换送风方向。风机停机检修时,应结合剩余通风能力制定并实施相应的交通组织计划。

10.3.4 隧道消防设施养护应经常保持火灾探测器、消防控制器、火灾报警器、消防栓、灭火器、加压设施、供水设施及其配件等各类设施外观整洁、无明显损坏,处于正常的功能状态。消防设施标志应完好、醒目,横洞、通道应符合救援和紧急疏散要求。

10.3.5 监控、通信、供配电、照明和监测系统等设施养护应符合本标准第 12.4 节的有关规定。

10.4 其他工程设施

10.4.1 隧道其他工程设施养护范围应包括电缆沟、设备洞室、洞外联络道、洞口限高门架、消音设施、减光设施和附属房屋等。其他工程设施养护应保持外观整洁、结构稳定、无明显损坏、功能正常。

10.4.2 其他工程设施应加强日常清洁和定期维护工作，出现损坏时应及时修复。设备洞室等养护应符合隧道洞身养护的有关要求。

10.4.3 风机房、变电所、监控房等附属房屋养护应符合本标准第 12.3.2 条的规定，其他有特殊要求的设施养护应按相关规定执行。

征求意见稿

11 路线交叉养护

11.1 一般规定

11.1.1 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。

11.1.2 路线交叉养护应经常保持技术状况良好,功能和运行安全满足设计要求,路线交叉范围内的路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施、绿化与环境保护等的养护应符合本标准相关章节的规定。

11.1.3 路线交叉养护应加强通行能力和运行安全水平的维护工作,应经常保持跨线桥下和各类通道净空满足公路建筑限界的要求。

11.2 公路与公路平面交叉

11.2.1 公路平面交叉日常养护和预防养护除应满足各类基础设施的有关养护要求外,尚应符合下列规定:

- 1 应经常保持平面交叉交通管理设施、分隔岛和导流岛等渠化设施干净整洁、齐全完好、系统运行正常,当有轻微损坏时,应限时修复。
- 2 应经常保持平面交叉停车视距、通视三角区引道视距和安全交叉停车视距范围内的通视要求,视距范围不得受到固定物体的遮挡或影响。
- 3 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。

11.2.2 公路平面交叉修复养护应符合下列规定:

- 1 基础设施局部出现一般性损坏时,应按相关基础设施的养护规定实施修复养护。
- 2 局部通行能力不足时,应根据专项评定结论,采取局部调整车道数、加宽路口、增加辅助车道、优化渠化或交通管理方式等措施予以改造。

3 局部存在交通安全隐患时，应根据专项评定结论，采取清除视距范围的固定障碍物、优化渠化、增设信号灯或完善安全设施等措施予以改造。

4 平面交叉范围内出现经常性积水时，应采取局部调整路面横坡或增设排水设施等措施予以改造。

11.2.3 平面交叉专项养护应符合下列规定：

1 基础设施出现较大损坏或整体出现一般性损坏时，应按相关基础设施的养护规定实施专项养护。

2 通行能力不足或交通安全隐患突出时，应根据专项评定结论，采取提高渠化等级、整体改造平面交叉或局部增设立体交叉匝道等措施予以改造。

3 因相邻平面交叉距离过近导致通行能力不足或交通事故多发时，应实施合并平面交叉的专项养护。

11.2.4 平面交叉整体通行能力不足或交通安全隐患突出，且实施专项养护难以解决时，应通过论证提出整体改建为互通式立体交叉的改扩建工程建议。

11.3 公路与公路立体交叉

11.3.1 公路与公路立体交叉养护应包括互通式立体交叉和分离式立体交叉的基础设施养护、通行能力和运行安全维护等。

11.3.2 互通式立体交叉日常养护和预防养护除应满足各类基础设施的养护要求外，尚应符合下列规定：

1 应经常保持分流鼻端前的缓冲设施、墩台前的防撞护栏、被交叉路侧平面交叉设施和跨线桥下排水设施等干净整洁、齐全完好、功能正常，当有轻微损坏时，应实施小修工程限时修复。

2 应保障立体交叉范围内主线和匝道的停车视距、分流鼻端前的识别视距、合流鼻端通视三角区视距及平面交叉各类视距范围内的通视要求，视距范围不得受到固定物体的遮挡或影响。

3 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。

11.3.3 互通式立体交叉修复养护应符合下列规定：

- 1 基础设施局部出现一般性损坏时,应按相关基础设施的养护规定实施修复养护。
- 2 局部通行能力不足或存在安全隐患时,应根据专项评定结论,采取局部调整标线、侧向余宽、超高和鼻端构造,或改善匝道视距和完善交通安全设施等措施予以改造。
- 3 当匝道端部平面交叉通行能力不足或存在安全隐患时,应按本标准第 11.2.2 条的规定实施修复养护。

11.3.4 互通式立体交叉专项养护应符合下列规定:

- 1 基础设施出现较大损坏或整体出现一般性损坏时,应按相关基础设施的养护规定实施专项养护。
- 2 通行能力不足时,应根据专项评定结论,采取局部加宽匝道、调整匝道线形、加长交织段、变速车道长度或增加车道数等措施予以改造。
- 3 安全隐患突出时,应采取局部调整出入口设置方式、改善路段视距、改善连接部几何构造和优化匝道线形等措施予以改造。
- 4 当匝道端部平面交叉通行能力明显不足或安全隐患突出时,应按本标准第 11.2.3 条的规定实施专项养护。

11.3.5 互通式立体交叉整体通行能力不足或安全隐患突出,且实施专项养护难以解决时,应通过论证提出整体实施改扩建工程的建议。

11.3.6 分离式立体交叉养护应符合桥梁养护的有关规定。桥下道路积水过深时,应封闭桥下交通,引导车辆绕行。

11.4 其他交叉

11.4.1 公路其他交叉养护应包括公路与铁路交叉、公路与乡村道路交叉、公路与管线交叉和通道等的养护。

11.4.2 公路上跨铁路立体交叉时,跨线桥养护应符合桥梁养护的有关规定;公路下穿铁路立体交叉时,应符合本标准第 11.3.6 条的有关规定。

11.4.3 公路与铁路平面交叉的养护应符合下列规定:

- 1 应经常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。

2 应经常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。

3 交叉公路与铁路交角较小时，应采取交叉公路局部改线等专项养护工程措施，使交叉公路与铁路正交，有困难时，交角不应小于 45° 。

11.4.4 公路与乡村道路交叉，且乡村道路接入交叉路段为长陡下坡时，应采取乡村道路改线、改善纵坡或设置减速设施等措施改善安全条件。

11.4.5 汽车、非机动车、人行和动物通道养护，应经常保持干净整洁、构件完好，通道内无障碍物，并应符合本标准第 11.3.6 条的有关规定。根据通道结构形式，应符合钢筋混凝土结构或砌体结构及其基础等养护的有关规定，桥梁式通道应符合桥梁养护的有关规定。

12 交通工程及沿线设施养护

12.1 一般规定

12.1.1 交通工程及沿线设施养护范围应包括交通安全设施、服务设施和管理设施等。

12.1.2 交通工程及沿线设施养护应经常保持各类设施技术状况良好、功能有效、运行正常、安全可靠。

12.1.3 交通工程及沿线设施应根据设计期间分期实施规划、设施使用状况、交通量增长和技术发展情况等，在养护期间适时完善和升级改造。

12.2 交通安全设施

12.2.1 交通安全设施养护范围应包括交通标志、交通标线、护栏、视线诱导设施、隔离栅、防落网、防眩设施、避险车道及其他交通安全设施等。

12.2.2 交通安全设施日常养护应加强日常巡查工作，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。

12.2.3 交通安全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。

12.2.4 交通安全设施出现下列情况时，应采取修复养护或专项养护措施：

1 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。

2 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。

3 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。

12.2.5 交通标志养护应保持版面清晰、视认性良好、结构安全，标志数量、位置、尺寸、字符、图形、标志板和支撑件等应符合有关标准的要求。标志版面被遮蔽时应及时清理；版面和金属构件出现损伤、支撑件出现歪斜变形时，应及时修复或更换。

12.2.6 交通标线应保持有良好的夜间视认性、颜色均匀、边缘整齐，标线颜色、形状、设置位置和标线材料等应符合有关标准的要求。标线出现局部脱落时应及时补划，出现大面积脱落或明显褪色时应及时重划，补划和重划前应铣掉原有残线。突起路标出现污损、松动、破裂或缺失时，应及时清洁、修复、更换或补设。

12.2.7 护栏养护应保持结构完好、稳固，满足阻挡、缓冲和导向等功能要求，防撞等级、最小设置长度、材质、几何尺寸和安装方式等应符合有关标准的要求，并应符合下列规定：

- 1 波形梁钢护栏出现部件缺损、锈蚀、松动或立柱倾斜等缺陷时，应及时修复、加固或更换。
- 2 水泥混凝土护栏出现明显裂缝、破损或变形等缺陷时，应及时修复或加固。
- 3 缆索护栏出现部件缺损、锈蚀、明显变形、松动或立柱倾斜等缺陷时，应及时修复、调整或加固。对事故多发路段的缆索护栏，应经论证及时调整或加固。
- 4 活动护栏应方便开启与关闭，出现损坏时应立即修复或更换。
- 5 因路面加铺致护栏高度不足时，应及时增加护栏高度。

12.2.8 轮廓标、诱导标等视线诱导设施养护应保持有良好的夜间视认性。出现破损、缺失或反光色块剥落时，应及时修复、更换或补设。

12.2.9 隔离栅和防落网养护应保持网孔均匀、结构牢固、围封严密。隔离栅和防落网出现断丝、锈蚀，或隔离栅立柱出现损坏、倾斜等缺陷时，应及时修复或加固。

12.2.10 防眩板养护应保持完整、清洁、牢固、防眩有效。出现部件缺失、污损或松动等缺陷时，应及时修复、加固或更换；凹形竖曲线底部等路段防眩效果不足时，应增加防眩板高度。

12.2.11 避险车道养护应经常保持制动床、减速消能设施及其他配套设施完好、功能有效，清障车道和驶离匝道应经常保持通畅状态。移除驶入的失控车辆后，应及时清理现场，整理制动床集料至原设计状态，及时修复损坏的缓冲装置等设施。

12.2.12 防风栅、防雪栅、积雪标杆、限高架、减速丘、凸面镜、里程碑、百米桩、公路界碑、安全岛、缓冲设施和隔离设施等其他交通安全设施,应保持完好、清洁、牢固、功能正常,出现损坏或缺失时,应及时修复、补设或加固。

12.3 服务设施

12.3.1 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。

12.3.2 服务设施养护应保持各项设施及设备完好、齐全,环境整洁,服务功能、使用功能和安全满足设计要求。

12.3.3 服务设施各类房屋养护应建立日常维护、定期检查和定期修缮制度,并应符合下列规定:

1 日常维护应包括室内外保洁,房屋各组成部分、设施及设备完损状况的日常和季节性检查、维修等,出现渗漏水、局部损坏或污染时,应及时修复。

2 定期检查应包括上部承重结构状况、地基基础状况和使用荷载情况等内容,应委托房屋专业检测单位实施,检查周期应根据房屋结构类型、已使用周期、使用环境和相关行业规定等确定。

3 定期修缮周期应按不同的修缮项目,根据已使用年限和相关行业规定等确定。经检查确认存在结构安全或公共安全状况时,应及时修缮。

12.3.4 服务设施出入匝道和停车场路基、路面养护等,应符合本标准第7和第8章的有关规定;出入匝道及其连接部有关运行安全的维护等应符合本标准第11.3.2~11.3.4条的规定。

12.3.5 服务设施内的交通安全设施和机电设施养护应分别符合本标准第12.2和第12.4节的有关规定;绿化设施养护应符合本标准第13.2节的有关规定。

12.4 管理设施

12.4.1 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。

12.4.2 机电设施养护应保持各类设备及系统的技术状况达到产品说明书、设计文件和有关规范的要求。

12.4.3 机电设施养护应建立日常清洁及维护、预防性维护、经常性和定期维护制度，对各类设施及其设备、部件、软件和工作环境进行检测、保养和维修，并应符合下列规定：

- 1 各类维护周期应根据维护内容、设备及部件类型和技术特征等确定。
- 2 设备和部件出现轻微故障，或软件辅助功能失效时，应及时修复。
- 3 设备和部件出现一般故障、达到使用年限，或软件局部功能失效时，应及时修复、更换部件，或局部升级软件。
- 4 系统设备出现重大故障时，应及时抢修，难以修复或系统不能满足使用功能和安全需求时，应及时进行系统改造、扩容、更换设备，或全面升级系统软件。
- 5 机电设施修复、更换或升级改造后，应对设施及设备性能进行测试。
- 6 机电设施的检测和维修等应由经专业培训的人员或具有专业资质的单位实施。
- 7 事关安全的设备和部件应提前准备应急备件，发生重大故障时应能即时更换。

12.4.4 监控系统养护应包括车辆检测、气象检测、闭路电视监视和可变信息标志等公路设备，环境检测、报警和诱导等隧道内设备，以及监控中心软件和硬件设备等的维护工作。监控系统维护应保持各类检测器和监视系统等数据采集准确、传输可靠，可变标志等设备发布信息准确、及时，监控中心各类设备工作正常，应用软件运行稳定。

12.4.5 通信系统养护应包括光纤数字传输、数字程控交换、紧急电话与广播和以太网网络平台等系统，通信电源、通信管道和光电缆线路等的维护工作。通信系统维护应保持数据传输和程控交换系统安全通畅，紧急电话与广播系统功能正常，并应保证通信电源的正常供电和应急供电。通信系统维护时不宜中断通信传输。

12.4.6 收费系统养护应包括收费车道、收费站或收费中心设备及软件、内部有线对讲及紧急报警系统，闭路电视监视、计算机网络、车牌自动识别、电子不停车收费、计重收费及超限检测等系统的维护工作。收费系统维护应保持收费设施各类设备工作正常，应用软件运行稳定，数据传输安全可靠，报警系统处于良好工作状态。

12.4.7 供配电系统养护应包括高压、中压和低压配电设备、配电线路、电力变压器、继电保护及信号装置、补偿电容和其他附属设备等的维护工作。供配电系统维护应保持公路机电设备供电正常，高、中、低压配电设备供电稳定，配电线路运行安全，变压器工作状态正常，电源设备电能输出稳定，电力监控系统数据检测、传输和控制保护安全可靠。

12.4.8 照明设施养护应包括路段、互通式立体交叉、收费广场、服务区、收费天棚、隧道和桥梁等照明设施的维护。照明设施维护应保持各类照明设施运行安全、稳定、可靠，系统照度、均匀度和控制功能等指标满足使用要求。当路面平均照度衰减至规定值的 70%时，应更换光源。

12.4.9 监测系统养护除应符合本标准第 4.5.8 节第 6 条的规定外，应定期对数据采集设备进行检测和校准，适时升级系统软件。当监测数据异常时，应及时对监测系统进行核查。

12.4.10 隧道通风和消防设施养护应符合本标准第 10.3 节的有关规定；管理设施各类房屋养护应符合本标准第 12.3.3 条的有关规定。

13 绿化养护与环境保护

13.1 一般规定

13.1.1 公路绿化养护范围应包括中央分隔带、边坡、边沟、路线交叉、服务设施和管理养护设施等路域范围内的树木、花卉、地被植物和草坪等公路绿地。

13.1.2 公路绿化养护应经常保持公路绿地整洁美观、植物生长良好、成活率高，并应满足坡面防护和交通安全等的相关要求。

13.1.3 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，经常保持环境保护设施技术状况良好、功能有效。

13.2 绿化养护

13.2.1 公路绿化养护应加强日常养护、预防养护和定期维护工作，对植物应适时灌溉、排涝、施肥、中耕除草、整形修剪、补植和改植，并应加强病虫害日常防治等工作。

13.2.2 植物灌溉应根据绿地的土壤质地、土壤墒情、天气情况和植物的生理需水量等，确定灌溉时间和灌溉量。当雨后绿地出现积水时，应及时排出积水，对经常性积水的绿地，宜增设排水设施。

13.2.3 植物施肥应根据绿地土壤肥力、季节及植物生理需肥特点等合理进行。

13.2.4 植物整形修剪应结合植物的生物学特性、生态习性、景观需求和树木健康管理要求等，适时适量进行。当路侧乔灌木影响建筑限界和路侧安全净空，遮挡视距、标志，或与路灯、架空线及其它变电设备等安全距离不足时，应及时修剪、清除或改植。

13.2.5 病虫害防治应加强日常巡查、定期检疫和预报工作，发现疫情应及时处置。病虫害防治宜采用生物防治和物理防治为主，化学药剂防治为辅的方法。采用化学药剂防

治时，不应使用有机磷类药剂。

13.2.6 缺失植物的补植和改植应符合下列规定：

- 1 当草皮生长不良导致边坡或边沟防护不足时，应及时补植、复壮或改植。
- 2 植物枯死时，应及时清理，并在适宜季节补植或改植。
- 3 植物补植或改植宜采用原有物种，不得引入外来物种。
- 4 必要时应对栽植土进行补缺或更换。

13.2.7 公路绿化养护应加强自然灾害防治工作，在灾害性天气来临前，应提前采取防御措施；灾害性天气期间，应加强巡查和针对性管理等工作；灾害性天气之后应及时做好清理和补植等工作。

13.3 环境保护

13.3.1 公路养护应积极推广和应用快速养护、无污染或少污染的新工艺、新技术、新材料和新设备。养护施工中挖除的路面材料应采用再生技术予以利用，拆除的桥涵部件和材料等宜再利用，无法利用的材料应予收集并妥善处理，不得对环境造成污染。

13.3.2 位于环境敏感区的路段或场地，应按本标准第 4.5 节的有关规定对环境实施长期监测，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明显影响时，宜进行施工期间环境监理。

13.3.3 公路养护施工应将对环境的损坏降低到最低程度，当损坏难以避免时，应最大程度予以恢复，并应符合下列规定：

- 1 结合养护作业控制区和养护施工组织方案等，应严格控制施工范围。
- 2 养护施工场地应经常清扫、洒水，对可能扬尘的材料应予遮盖，降低粉尘对环境的影响。
- 3 养护施工场地应排水通畅，开挖后的坡面及填筑后的路堤应及时防护，防止水土流失。
- 4 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，并应符合国家有关标准的规定。
- 5 养护施工产生的污水、含油废水及污染物等，应经处理后排放或运至指定位置。
- 6 养护工程完工后，应及时清理、清洁现场。

13.3.4 公路服务设施、管理养护设施等区域产生的污水和污染物应经处理后排放或运至指定位置，污水排放标准应符合国家有关标准的规定。

13.3.5 污水处理和声屏障等环境保护设施养护应保持其功能符合有关技术要求，并应加强日常检查、定期检查和维护工作，出现损坏或不满足使用要求时，应及时修复或改造。

征求意见稿

14 防灾与突发事件处置

14.1 一般规定

14.1.1 公路养护阶段防灾与突发事件处置应坚持预防为主、防治结合、平急结合的原则，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。

14.1.2 公路突发事件应包括由自然灾害和事故灾难等引发或者可能引发交通中断、阻塞、重大人员伤亡、财产损失、生态环境破坏和严重社会危害等的紧急事件。其中，自然灾害应包括地质灾害、地震灾害和气象灾害等，事故灾难应包括基础设施安全事故、交通安全事故和养护作业安全事故等。

14.1.3 公路灾害防治应结合实际情况制定防灾规划和计划，或在公路养护规划和年度计划中增加防灾工作内容。

14.1.4 针对可能突发的各类风险事件，应制定公路突发事件应急预案。必要时，应针对可能发生的重大突发事件制定应急专项预案。

14.2 风险管控

14.2.1 风险管控应包括对各类灾害和事故等风险事件的风险评估及风险控制等工作。其中，风险评估应包括风险识别、风险分析和风险评价等工作。

14.2.2 风险识别宜采用资料分析与现场调查相结合的方法，并应符合下列规定：

1 资料收集内容应包括建设阶段各类灾害风险评估报告、交通安全评价报告、地质勘察报告、设计和竣工资料等，已发生过的各类灾害和事故及其治理资料，以及已有的防灾巡检、监测及评定资料等。

2 现场调查应对有各类灾害和事故记录的路段或基础设施进行专项检查，对没有记录的路段或基础设施进行一般性调查，重要情况应摄影或摄像。

3 通过现场调查，结合资料分析，对建设阶段识别出的各类灾害和事故风险进行

确认、调整或补充，对各类风险源、影响范围、事件及其原因和潜在后果等进行分析、识别。

4 对识别出的各类风险应进行编录，生成一个全面的风险列表，并编制调查报告。

14.2.3 风险分析可采用定性法、定量法、半定量法及其组合等方法，应根据风险事件类型和范围、潜在的严重程度、信息和数据的可获得性等确定，并应符合下列规定：

1 对识别出的各类风险事件发生的可能性、危害性和接受度等应进行分析。

2 根据分析结果，对公路安全风险等级应进行评估，风险等级划分定性描述应符合表 14.2.3 的规定。

3 公路各单位工程或分部工程应根据不同工程类型，结合技术状况评价，对各类风险事件发生的可能性、危害性和安全风险等级逐一进行评估。

表 14.2.3 公路安全风险等级划分定性描述

安全风险等级	风险描述		
	可能性	危害性	接受度
一级	小	小	可忽略
二级	较小	较小	可接受
三级	中等	中等	有条件接受
四级	较大	较大	不希望有
五级	大	大	不可接受

14.2.4 风险控制应在风险评估的基础上，制定公路防灾规划或计划，提出改变风险事件发生的可能性或危害性的应对措施。不同安全风险等级的风险控制措施应符合表 14.2.4 的规定。

表 14.2.4 风险控制措施表

安全风险等级	风险控制措施
一级	日常养护、预防养护，不采取风险控制措施。
二级	防灾巡检，加强日常养护和预防养护。
三级	重点巡检，现场简易监测，提出必要的治理计划。
四级	重点巡检，在线监测，实施灾害治理措施。
五级	预警，立即实施灾害治理措施，突发时启动应急预案，封闭交通，应急抢险。

14.3 灾害防治

14.3.1 公路灾害防治应加强地质灾害预防、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、泥石流和崩塌等。气象灾害应包括暴雨、洪灾、雪灾、大雾、道路结冰、台风和沙尘暴等。

14.3.2 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：

- 1 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。
- 2 在汛期、雨季、雪季、台风和沙尘暴等到来之前，或基础设施监测预警时，应进行抗灾能力专项检查。
- 3 对安全风险达到四级的基础设施或路段应采用监测系统进行长期监测，安全风险为三级的可进行简易监测，并应符合本标准第 4.5 节的相关规定。
- 4 根据巡检和监测资料，应定期进行公路抗灾能力评定。

14.3.3 公路灾害预防应加强预防养护，及时消除安全隐患。根据抗灾能力评定结果，应及时采取处治措施控制病害的发生和发展，及时修复或完善出现损坏或抗灾能力不足的防灾设施。

14.3.4 当安全风险达到四级时，应实施专项养护工程进行灾害治理，达到五级时应立即实施，并应符合下列规定：

- 1 应根据灾害风险评估、防灾规划和计划等，明确需要治理的灾害点。
- 2 应通过专项检查、评定及资料分析，进一步确定治理方案，必要时进行工程方案决策分析。
- 3 灾害治理工程应进行施工图设计，并应符合本标准第 6.5 节的有关要求。
- 4 路基灾害的治理应符合本标准第 7.5 节的有关规定；桥梁和隧道等结构物加固及灾害治理措施应符合本标准相关章节的规定。

14.4 突发事件处置

14.4.1 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。

14.4.2 因突发事件造成公路损毁时，应及时开展应急检查和实施应急工程，并应符合下列规定：

- 1 应急检查后应编制应急检查报告，应急检查及报告的编制应符合本标准第 4.7 节的规定。
- 2 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。
- 3 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。
- 4 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。
- 5 保通路段应加强灾害监测和交通组织工作。

14.4.3 公路突发事件应急预案应与地方和上级单位相关应急预案相衔接，内容应包括突发事件应急组织体系、预防与预警、应急处置和应急保障等，并应符合下列规定：

- 1 公路养护管理单位应建立应急组织机构，明确相关职责。
- 2 应加强基础设施监测、交通事件监控、风险管控和灾害防治等工作，适时收集国家有关部门的预报和预警信息，并应加强各类预警信息的综合管理、分析和响应工作。
- 3 应急处置应符合本标准第 14.4.1 和 14.4.2 节的规定。
- 4 突发事件得到控制后，应及时上报并终止应急响应。
- 5 应加强应急队伍、装备物资、技术和资金等应急保障工作，定期检测和维护应急救援设备和设施。
- 6 应定期组织应急演练和应急培训。
- 7 应急预案应根据实际需要和情势变化，适时修订。

14.5 恢复重建

14.5.1 因自然灾害和事故灾难等引发突发性损毁，经抢修、抢通后，应组织灾后调查工作，进一步实施专项检查和评定，并应符合下列规定：

- 1 对灾害、次生灾害和隐患，应进行全面调查。
- 2 对遭受损毁及经应急加固的结构物和设施，应进行承载能力、抗灾能力和材料

检测等专项检查。

3 根据调查和检查资料,应进行灾害评估、承载能力、抗灾能力、结构安全和使用性能等专项评定。

14.5.2 在专项检查和评定的基础上,应制定恢复重建计划,内容应包括灾后恢复重建总体计划、基础设施建设、防灾减灾和生态修复计划等。

14.5.3 根据恢复重建计划,应进一步制定恢复重建专项工程方案,并应符合下列规定:

- 1 灾后继续使用的结构物和设施,应经专项检查和评定,明确是否需加固或改造。
- 2 经应急加固过的结构物和设施,应经专项检查和评定,确定重新加固或拆除重建方案。
- 3 对严重损毁路段,应根据灾害评估和抗灾能力等专项评定结果,确定原址重建或改线新建方案。
- 4 完全损毁且存在重大安全隐患路段需改线新建时,应避开地震活动断层、生态脆弱区或可能发生洪灾、山体滑坡、崩塌和泥石流等灾害的区域。
- 5 专项工程方案应通过决策分析后确定。

14.5.4 恢复重建专项工程应进行施工图设计,并应符合本标准第 6.5 节的有关要求。重大自然灾害后,地震动参数、设防要求和工程建设标准有修订时,应严格按修订后的设防要求和强制性标准进行设计。

14.5.5 恢复重建专项工程施工,应加强施工监测和安全保通工作,并采取防止衍生灾害和次生灾害的有效措施。

15 养护作业安全

15.1 一般规定

15.1.1 公路养护检测和施工等现场作业，应布置作业控制区，并应加强特殊路段和特殊气象条件下的养护作业安全工作。

15.1.2 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。

15.1.3 养护作业期间应通过信息板、可变情报板或其他信息平台向社会发布有关安全警示信息。

15.2 作业控制区

15.2.1 作业控制区应包括长期养护作业、短期养护作业、临时养护作业和移动养护作业等类型。

15.2.2 公路养护作业控制区纵向应由警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区等路段组成。不同作业类型及公路技术等级条件下，养护作业控制区的组成应符合表 15.2.2 的规定。临时养护作业设有移动式标志车时，可不设置上游过渡区。

表 15.2.2 养护作业控制区的组成

作业控制区组成路段		警告区	上游过渡区	缓冲区	工作区	下游过渡区	终止区
长、短期养护作业	二级及以上公路	√	√	√	√	√	√
	四级公路	√	√	—	√	√	—
临时养护作业、 移动养护人工作业	高速、一级公路	√	√	√	√	√	√
	二、三级公路	√	√	—	√	√	—
	四级公路	√	—	—	√	—	—
移动养护机械作业	各级公路	√	—	—	√	—	—

注：“√”为应设置路段；“—”为可不设置路段。

15.2.3 养护作业工作区应根据养护路段长度、作业和安全需要等设置，并应符合下列规定：

- 1 中、小桥和单洞双向通行的中、短隧道，桥梁或隧道全长范围应作为工作区。
- 2 桥梁拉索、悬索及下部结构养护作业影响范围内，其对应桥面应作为工作区。
- 3 高速公路和一级公路工作区最大长度不宜超过 6km，其余等级公路工作区最大长度不宜超过 4km。
- 4 在同一车道、不同断面养护作业时，高速公路和一级公路相邻工作区的净距不宜小于 5km，二、三级公路不宜小于 3km。
- 5 高速公路和一级公路在同一方向、不同车道、不同断面养护作业时，相邻工作区的净距不宜小于 10km。

15.2.4 养护作业控制区其余路段长度应符合下列规定：

- 1 警告区长度应满足施工预告及限速等标志设置、车辆减速和排队等需要。
- 2 上游过渡区长度应满足宽度渐变和车辆换道等需要，每段过渡区减少的车道数不应超过 1 条。当渐变减少的车道数超过 1 条时，应分段设置过渡区。
- 3 缓冲区长度应满足车辆调整行车状态的需要。
- 4 下游过渡区长度不宜小于 30m。
- 5 终止区长度不宜小于 30m。

15.2.5 长、短期和临时养护作业控制区应予封闭，并应符合下列规定：

- 1 养护作业必须限制在封闭区内。
- 2 车辆停放、材料和设备堆放应限制在封闭区内，但不得放在过渡区内。
- 3 封闭区出入口宜设于下游过渡区，并应标志明显、保持畅通。
- 4 人员上下车辆和装卸物资必须在工作区内。

15.2.6 养护作业期间，维持通车的车道布置应符合下列规定：

- 1 高速公路和一级公路维持通车的车道数不足或单向车道需全封闭时，可借道对向车道临时通行，并应经中央分隔带开口设置同向车道转换路段，对向车道应按表 15.2.1 的规定布置作业控制区。
- 2 双车道公路封闭单向车道时，可利用对向车道双向交替临时通行，二、三级公路对向应布置警告区和终止区，四级公路对向应布置警告区。
- 3 双车道公路需全封闭双向车道时，应增设临时通行便道或采取分流措施。临时

通行便道两端与原路连接部上游均应布置警告区。

15.2.7 养护作业期间,维持通车路段的限速值及车道宽度不宜小于表 15.2.7 的规定值,并应符合下列规定:

表 15.2.7 维持通车路段限速值及车道宽度

设计速度 (km/h)	120	100	80	60	40	30	20
限速值 (km/h)	80	60	40	30	30	20	20
车道最小宽度 (m)	3.75	3.50	3.50	3.25	3.25	3.00	3.00

- 1 高速公路维持通车路段的限速值不宜低于 60km/h。
- 2 高速公路和一级公路仅封闭路肩养护作业时,限速值可提高 10km/h 或 20km/h。
- 3 限速应在警告区路段逐级完成,速度每降低 10km/h,减速长度不应小于 100m。
- 4 临时通行便道设计速度可采用表中限速值。
- 5 维持通车路段的服务水平可较正常路段降低一级。
- 6 维持通车路段和临时通行便道的车道数应根据服务水平、交通量、限速值和车道宽度等确定。

15.3 养护安全设施

15.3.1 公路养护作业控制区应设置临时标志、临时标线、视线诱导、隔离和防撞设施等安全设施。对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。

15.3.2 公路长期养护作业控制区应采用稳固式安全设施,并应采用临时标线渠化临时通行车道。短期和临时养护作业控制区可采用易于安装、拆除的安全设施。

15.3.3 养护作业控制区安全设施的布设应符合下列规定:

- 1 警告区应布设施工标志和限速标志。增设临时通行便道时,应布设改道标志。有夜间作业时应布设警示频闪灯。
- 2 上游过渡区应布设车道数减少标志、闪光箭头或导向标志。
- 3 纵向缓冲区起点应设置带警示灯的路栏。高速公路和一级公路长、短期作业尚应布设施工标志。
- 4 有夜间作业时,工作区应布设照明设施。隧道养护作业、隧道内发生交通事故

或进行交通管制时，隧道照明灯具应开启到最大程度。

- 5 终止区末端应布设解除限速标志。
- 6 养护作业影响建筑限界时，应设置限高或限宽标志。

15.3.4 在下列位置应布设交通引导员，并应站立在视距良好的非行车区域内：

- 1 利用对向车道交替通行时，上游过渡区起点和对向警告区终点。
- 2 二、三级公路养护作业控制区位于纵坡路段时，竖曲线顶点。
- 3 单车道四级公路养护工作区上、下游的错车台或平面交叉处。

15.3.5 养护作业人员应穿着反光服，佩戴安全帽。

15.4 特殊路段作业安全

15.4.1 易发生地质灾害的傍山路段养护作业，除应布置养护作业控制区外，尚应设专人观察边坡险情。

15.4.2 路侧险要路段养护作业，除应布置养护作业控制区外，尚应加强路侧安全防护。

15.4.3 穿城区、村镇路段养护作业，除应布置养护作业控制区外，尚应布设车道渠化设施，并应采取强制限速和隔离行人等措施。

15.5 特殊气象条件作业安全

15.5.1 雨季养护作业，应采取防雨、防滑和防洪等措施，暴雨来袭前应停止养护作业。

15.5.2 高温季节养护作业，应采取防暑降温措施，并宜避开高温时段进行养护作业。

15.5.3 冬季除冰雪作业，作业人员和车辆应采取防滑措施，人工除冰雪作业应适当增设施工标志。

15.5.4 暴雨、台风、大雾和沙尘暴等特殊气象条件下，除应急抢险、抢修作业外，应严禁公路养护作业。

15.5.5 应急抢险、抢修作业时，应会同有关部门封闭交通，并应间隔布设黄色警示灯。

16 技术管理

16.1 一般规定

16.1.1 公路养护技术管理应加强文件归档和数据管理工作，为公路全生命周期资产管理提供数据支撑。

16.1.2 公路养护文件归档工作，应纳入养护工作各环节和有关人员的职责范围。每套归档文件应同时编制一套电子档案，随纸质档案一并保管或移交。

16.1.3 公路养护数据管理工作，宜建立公路资产数据库，配备数据管理专业人员。建有公路养护信息化管理系统时，数据库宜集成于养护管理系统，实施统一管理。

16.1.4 公路养护文件归档和数据管理应充分应用现代技术和手段，逐步实现数据采集、管理、提取和应用的信息化及自动化。

16.2 文件归档

16.2.1 公路养护文件归档范围应包括路况检查、路况评定、养护决策、养护设计和养护作业等各环节形成的、具有保存价值的各种载体的文件，并应包括下列内容：

- 1 日常巡查记录、各类检查记录和报告、养护决策分析报告等。
- 2 养护工程项目技术方案设计文件和施工图设计文件，以及相关的专项检查报告、勘测和验算资料等。
- 3 养护工程项目的施工文件、监理文件、质量检验评定验收文件和竣工图，以及日常养护形成的技术文件等。

16.2.2 养护管理单位应负责养护工程文件的收集、整理、归档、验收和移交等工作。归档文件应包括养护规划、计划、养护工程项目前期形成的文件和各养护参与单位立卷归档的文件等。

16.2.3 养护实施单位应将各自形成的养护工程文件立卷后移交养护管理单位, 归档时间应符合下列规定:

- 1 养护检测、设计单位应在任务完成后。
- 2 养护施工、监理单位应在养护工程项目交工或竣工验收前。
- 3 养护周期承包单位应在每年年底前。
- 4 对于改建、扩建等专项养护工程, 设计、施工单位应对改变部位据实编制新的工程档案, 在工程交工或竣工验收后 3 个月内向建设单位移交。

16.2.4 公路养护归档文件应符合下列规定:

- 1 归档文件应随养护工作进度同步形成, 不得事后补编, 文件内容必须真实、准确, 与工程实际相符合。
- 2 归档的纸质文件应为原件。
- 3 纸质文件应采用耐久性强的书写材料, 并应字迹清楚, 图样清晰, 图表整洁, 签字盖章手续完备。
- 4 归档的电子文件内容必须与其纸质文件一致, 并应包含元数据。
- 5 电子文件应采用开放式文件格式或通用格式存储, 可采用在线式和离线式两种方式归档。

16.2.5 公路养护各阶段归档文件的具体内容、立卷、归档、验收和移交等, 应符合现行《建设工程文件归档规范》(GB/T 50328) 等有关标准的规定。

16.3 数据管理

16.3.1 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。

16.3.2 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:

- 1 基础数据除应包括本标准第 6.2.2 规定的内容外, 尚应包括公路权属信息和建设年代等。
- 2 路况数据应符合本标准第 6.2.3 条的规定。
- 3 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。

16.3.3 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

编制应符合现行《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。

16.3.4 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。有条件时,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。

16.3.5 数据库设计应遵循结构可扩充性、拓扑可维护性、数据完整性、空间与属性关联性、空间数据多源性和数据安全性等原则,并应符合下列规定:

- 1 数据库设计可采用地理信息系统技术。
- 2 入库数据宜按全生命周期维度、视图模型维度和应用领域维度形成三维空间模型体系。
- 3 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要。
- 4 应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。

16.4 养护管理系统

16.4.1 公路养护管理宜根据管养范围和规模,以公路资产管理为核心,分级建立公路养护信息化综合管理系统,或分步建立路基、路面、桥梁和隧道等专项养护信息化管理系统,逐步集成为信息化综合管理系统。

16.4.2 公路养护信息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及其子系统。

16.4.3 数据管理应建立公路数据库,并应符合本标准第16.3节的有关规定。

16.4.4 养护决策系统应具备路况性能预测、养护需求分析、投资效益分析、养护方案综合评价和比选等功能,各类模型宜根据动态数据的更新,具有自动校正功能。养护决策方法和技术要求应符合本标准第6.2~6.4节的有关规定。

16.4.5 养护工程管理系统应包括日常养护和各类养护工程项目管理流程及内容。日常管理系统应包括档案、材料、设备、计划和综合管理等内容。

16.4.6 长期监测管理系统的技术要求应符合本标准第 4.5 节的有关规定。

16.4.7 可视化展示和输出系统应具备基于地理信息的多维空间展示平台和开放的输出功能，输出内容及格式应满足各子系统的功能要求。

征求意见稿

17 养护质量检验评定

17.1 一般规定

17.1.1 公路日常养护应定期进行养护单位质量自检、养护管理单位质量检查和验收工作。

17.1.2 公路预防养护、修复养护、专项养护和应急养护工程施工完成后，应及时完成质量检验评定工作。适用于一阶段验收的养护工程项目宜在完工交付使用后 6 个月之内完成验收；适用于两阶段验收的养护工程项目，在工程完工后应及时组织交工验收，养护工程质量缺陷期满后 12 个月之内宜完成竣工验收。

17.1.3 公路养护工程质量评定等级应分为合格和不合格，并应在施工单位自检合格的基础上进行，养护工程质量检验评定流程应符合图 17.1.3 的规定。

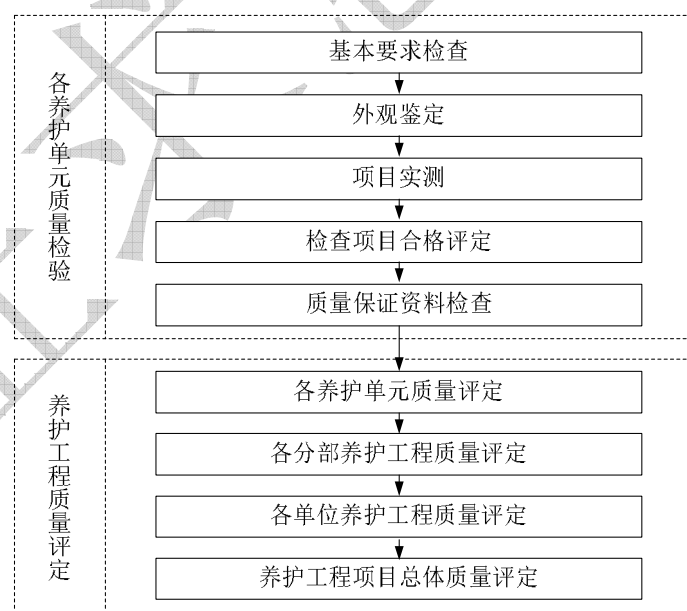


图 17.1.3 养护工程质量检验评定流程

17.2 养护单元质量检验

17.2.1 公路养护单元质量检验应包括基本要求检查、外观鉴定、项目实测、合格评定和质量保证资料检查。

17.2.2 基本要求检查应对养护单元所用原材料、半成品、成品和施工工艺等逐项进行检查,不符合基本要求的养护单元不得进行质量检验评定。

17.2.3 外观鉴定应对养护单元的工程外在质量和功能状态等进行现场全面检查和判定。当发现有明显的外观缺陷时,养护工程施工单位应整修或返工处理后再提交质量检验评定。

17.2.4 项目实测应对养护单元的各检查项目进行实测,并应符合下列规定:

- 1 检查项目应根据养护单元的主要养护设计指标和施工技术指标等确定。
- 2 对各检查项目应现场随机抽取检查点(组)并实测其技术指标,所抽取检查点(组)应满足分布均匀、具有代表性的要求。
- 3 当实测值符合规定值或允许偏差要求时,该检查点(组)应判断为合格。
- 4 检查项目的合格率应为该项目检查点(组)的合格数与总数的百分比。

17.2.5 对各检查项目应进行合格评定,并应符合下列规定:

- 1 几何尺寸类的一般项目,合格率大于或等于 80%,且任一单个实测值的偏差小于允许偏差的 2 倍时,可评定为合格。
- 2 涉及结构安全和使用功能的关键项目,合格率大于或等于 95%时,可评定为合格。
- 3 工厂加工制造的桥梁金属构件和机电工程等项目,合格率达到 100%时,可评定为合格。
- 4 路面平整度和沥青路面弯沉值等项目,合格率大于或等于 85%时,可评定为合格。
- 5 路基和路面压实度、弯沉值,路面结构层厚度、半刚性材料强度、水泥混凝土抗压和抗弯拉强度等检查项目,宜采用数理统计方法进行评定。
- 6 有规定极值的项目,任一单个实测值突破规定极值时,应评定为不合格。

17.2.6 评定为不合格的检查项目,应进行返工、加固或补强等处理,通过基本要求检

查后，可重新进行检验评定。无法处理或经重新检验评定达不到设计要求，但经原设计单位核算认可，能满足安全和使用功能要求的，可予以评定。

17.2.7 质量保证资料检查应对养护单元的养护施工原始记录、试验数据和质量检验评定资料等进行检查，各项资料应真实、准确和齐全，不符合要求的不得进行下一步质量评定。

17.3 养护工程质量评定

17.3.1 公路养护工程质量评定应在养护单元质量检验的基础上，自下而上按养护单元、分部养护工程、单位养护工程和养护工程项目逐级进行。

17.3.2 养护单元所属全部检查项目评定均合格，且基本要求检查、外观鉴定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。

17.3.3 分部养护工程所属全部养护单元均合格时，分部养护工程质量应评定为合格。

17.3.4 单位养护工程所属全部分部养护工程均合格时，单位养护工程质量应评定为合格。

17.3.5 养护工程项目的总体质量评定等级，应根据单位养护工程或养护单元评定结果，结合交工或竣工资料验收结果确定，所属全部单位养护工程或养护单元均合格，且项目交工或竣工资料符合要求时，养护工程项目的总体质量应评定为合格。

附录A 公路养护工程主要作业内容

表 A 公路养护工程主要作业内容

类别	主要作业内容
日常养护	<p>路基：修剪杂草，整理路肩、边坡，清除碎落石和杂物，疏通泄水孔、边沟、截水沟、集水井和泄水槽等日常保养；修理路肩、边坡、碎落台、护坡道、防护和排水结构物的局部轻微病害，疏导地下水和地表水，局部开挖或铺砌边沟、截水沟和排水沟等小修工程；春融期、汛前全面检查、疏通等；其他。</p> <p>路面：清除路面杂物、积水、积雪和积冰，撒防滑料和灭尘剂，修理和刷白路缘石，砂石路面刮平，碎砾石路面匀、添加面砂和洒水润湿等日常保养；修补路面局部轻微损坏等小修工程；其他。</p> <p>桥梁涵洞：清除桥面杂物、积水、积雪和积冰，维护和保养桥面系、上部结构和下部结构各项设施，疏通桥面泄水孔和涵洞，疏导桥下河槽等日常保养；修理桥面系、上部结构、下部结构和涵洞的局部轻微损坏，铺砌加固涵洞进出口，修补河床铺底、防护圪工和调治构造物的轻微损坏等小修工程；其他。</p> <p>隧道：日常维护和清洁洞内及洞口，清除洞口碎落石，修理圪工接缝，处理渗漏水等，其他。</p> <p>机电：日常保养和检修通信、监控、通风、照明、消防、收费、供配电和监测系统等设施，其他。</p> <p>交通安全设施：日常维护和定期清洗标志标牌、防眩板、隔离栅、中央活动门、限高架等各项设施，局部补划路面标线，局部修理或补设公路护栏、警示桩、道口桩、减速带等，其他。</p> <p>管理服务设施：日常维护和保养公路养护、管理、服务等房屋、场地和设施设备，修理各项设施的局部轻微损坏，其他。</p> <p>绿化与环保设施：日常维护和定期清洗声屏障、污水处理等设施，修理各项设施的局部轻微损坏，日常保养各类植物，局部补缺栽植土、植物和植物材料，其他。</p>
预防养护	<p>路基：增设或完善柔性防护网、生态防护、网格防护等防护工程，增设或完善边沟、截水沟、排水沟、拦水带、泄水槽等排水系统，集中清理路基两侧山体危石等，其他。</p> <p>路面：整路段沥青路面防损、防水、抗滑、抗老化等表面处治；整路段水泥混凝土路面防滑处治、防剥落表面处理、接缝材料集中清理更换等；砂石和砌石路面防排水等；其他。</p> <p>桥梁涵洞：桥梁涵洞防腐、防锈、防侵蚀处理等周期性预防处治，集中维护或更换桥梁伸缩缝、支座等构件，其他。</p> <p>隧道：隧道防腐、防侵蚀、防火阻燃处理等周期性预防处治，隧道渗水、剥落等的预防处治，其他。</p>

类别	主要作业内容
修复养护	<p>路基：处治路堤沉降、桥头跳车、翻浆、开裂滑移等路床病害，增设或修复挡土墙、抗滑桩等支挡结构物，维修加固失稳边坡，集中更换安装路缘石、硬化路肩、修复排水设施，局部路基加高、加宽、裁弯取直，修复防雪、防石、防风沙等设施，其他。</p> <p>路面：沥青路面直接加铺、铣刨加铺或其他集中修复等改善结构强度的修复；水泥路面结构形式改造、板底脱空处治、破碎板或其他路面病害修复等；整路段砂石、块石、条石路面的结构修复及改善等；配套路面修复，调整标志标线、护栏、路缘石及分隔带开口等；其他。</p> <p>桥梁涵洞：桥梁涵洞上部结构、墩台（基础）、锥坡翼墙、护栏、拉索、调治结构物和径流系统等加固及修复，桥梁加宽、加高、重建、增设、接长涵洞等，其他。</p> <p>隧道：隧道洞门、衬砌、顶板、斜井、侧墙等结构修复和加固，其他。</p> <p>机电：增设、维修或更新通信、监控、通风、照明、消防、收费、供配电和监测系统设施，其他。</p> <p>交通安全设施：集中更换或新设标志标牌、防眩板、隔离栅、中央活动门、限高架等，施划整路段路面标线，集中维修、更换或新设公路护栏、警示桩、道口桩、减速带等，其他。</p> <p>管理服务设施：维修、改造、扩建或增设公路养护、管理、服务等房屋、场地和设施设备，其他。</p> <p>绿化与环保设施：维修、改造、扩建或增设声屏障、污水处理等设施，更换、新植行道树及花草，开辟苗圃，公路景观提升、路域环境治理等，其他。</p>
专项养护	<p>针对阶段性重点工作实施的专项公路养护治理项目。</p> <p>针对安全风险级别大的公路基础设施或路段实施的公路灾害治理项目。</p>
应急养护	<p>清理自然灾害或事故灾难等突发事件造成的障碍物。</p> <p>公路突发损毁的抢通、保通、抢修。</p>

附录B 公路养护对策

B.0.1 针对各类技术状况指数、病害及成因,宜建立包含具体工程方案和措施的养护对策库,并应根据养护技术、材料和工艺的发展适时完善和更新。

B.0.2 公路各单位工程养护对策应符合表 B.0.1-1~B.0.1-4 的规定。

表 B.0.1-1 路基养护对策

技术状况等级	优、良	中	次、差
养护对策	日常养护或预防养护	修复养护	专项养护

表 B.0.1-2 路面养护对策

公路等级		高速、一级公路				二级及以下公路			
技术状况等级	结构强度	优、良	优、良	优、良、中	次、差	优、良	优、良	优、良	中、次、差
	路面损坏	优、良	优、良	中、次、差	(不限)	优、良、中	良	中、次、差	(不限)
	平整度	优、良	优、良	中、次、差	(不限)	优、良、中	优、良	中、次、差	(不限)
	抗滑性能	优、良	优、良	中、次	差	优、良、中	优、良、中	次、差	差
养护对策	日常养护	预防养护	修复养护	专项养护	日常养护	预防养护	修复养护	修复养护或专项养护	

表 B.0.1-3 桥梁、隧道土建结构养护对策

技术状况等级	1类、2类	3类	4类	5类
养护对策	日常养护或预防养护	修复养护	修复养护或专项养护	专项养护, 改建或重建

表 B.0.1-4 交通工程及沿线设施养护对策

技术状况等级	优、良	中	次	差
养护对策	日常养护或预防养护	修复养护	修复养护或专项养护	专项养护, 改建或重建

B.0.3 局部路段通行能力不足或存在安全隐患时,应根据专项评定成果,采取局部增加车道数、加设辅助车道、减少路侧干扰、完善交通安全设施,或改善路线线形、视距、超高和侧向余宽等养护对策,视工程规模大小,实施修复养护或专项养护工程。

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淮时，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”。

附件

《公路养护技术标准》

(JTG H10-2018)

条文说明

征求意见稿

1 总则

1.0.1 本标准所称公路基础设施，包括路基、路面、桥涵、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施、绿化和环保设施等。制定本标准的目的是统一和规范公路基础设施养护技术标准，满足我国公路养护需求。

1.0.2 本规范适用范围为各级公路的养护工作。由于我国目前正逐步形成公路改扩建专门的技术标准体系，且根据现行《公路工程技术标准》(JTG B01)的有关规定，该标准具有公路改扩建上位标准的作用，故本标准的适用范围不包括公路改扩建工程。

1.0.4 本条强调公路养护的基本目标，以及推行科学决策、预防养护和“四新”技术等要求。基本目标体现了全生命周期成本和资产管理理念，即从长期效益出发，应用科学决策手段和预防养护等技术，统筹养护各个环节和资金安排，在保证公路技术状况优良、运行可靠的前提下，实现公路资产全寿命周期养护投资效益的最大化。

1.0.5 本条对公路养护工程进行了重新分类。原分类为“小修保养、中修工程、大修工程和改建工程”，本次修订将公路养护分为两大类，即日常养护和养护工程，根据交通运输部2018年发布的《公路养护工程管理办法》，养护工程采用“日常养护、预防养护、修复养护、专项养护和应急养护”的分类方法。

1.0.6 在公路工程标准体系中，本标准为公路养护板块的综合标准，具有养护板块上位标准的地位，故其他有关标准对于本标准的应用是必不可少的，包括养护板块中其他模块的所有标准、国家和行业标准中与公路养护有关的其他标准。在本标准条文说明中，对部分有关标准有所提示，以方便执行。

2 术语

本章给出了为理解本标准中某些术语所必需的定义，同时也为统一和规范公路养护工作中出现的各种术语名称和定义。

目前，在现行有关公路的标准中，术语及定义不尽统一，在尽可能沿用现行相关标准中已经出现的术语名称前提下，根据公路养护工作内容和养护工程分类及特点等，对部分术语及定义进行了调整和统一规范。

征求意见稿

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.2 公路养护的主要对象,按照具有独立使用功能的单位工程划分,包括路基、路面、桥涵、隧道、路线交叉、交通工程及沿线设施、绿化和环保设施等,以下统称为“基础设施”。在本标准有关运行安全的维护中,同时还涉及路线指标方面的内容。各养护对象的组成则依据现行《公路工程技术标准》(JTG B01)划分。

3.1.3 本条归纳、规范了养护工作的分类及主要工作内容,基本涵盖养护全过程的所有相关任务,根据现行公路养护相关标准和调研成果等制定。各类养护工作同时又构成了公路养护技术体系的基本架构。

3.1.5 本条所称重大专项养护工程,包括路基路面整段改造、重大结构物改造或拆除重建等,已属于独立的大型公路工程项目,根据《公路工程技术标准》(JTG B01),应做环境影响评价。

3.1.6 目前,自动化和信息化设备在国内路面检测、隐蔽工程无损检测和公路养护施工等领域已得到较为广泛的应用,已具备推广和应用条件。本标准所称信息化管理系统,为信息化公路养护综合管理系统,路面、桥梁和隧道等专项养护管理系统,以及在线监测和施工管理等系统的统称。

3.2 养护工程分类

3.2.2 日常养护在传统养护内容的基础上增加了系统管理等工作。

第2款,公路小修工程规定时限,主要根据病害对安全的影响程度、工程特征和季节条件等确定。

第3款,随着养护技术的发展,公路养护信息化管理系统和监测系统等日渐普及,系统运行管理、维护、数据录入和分析等系统管理,应作为一项日常工作。实际工作

中, 系统管理一般由养护管理单位负责, 随着管养分离的推进, 由专业化的日常养护单位负责, 更有利于由养护实施单位适时进行数据分析, 随时掌握公路技术状况, 并为管理单位决策提供技术支持, 也有利于系统维护和适时升级。

3.2.3 较之于传统的日常养护, 预防养护是一种主动的、积极的、事前的养护理念和方式, 为主动实施的预防性工程措施。根据预防养护的定义, 日常养护中的保养和小修等内容亦属于预防养护工作的一部分。故本标准在阐述预防养护的相关条文中, 在给出主动实施的预防性工程措施的同时, 也强调了对日常养护的加强。

3.2.4 修复养护强调养护对象损坏的局部性, 其工程规模与原中修工程较为相似。

3.2.5 专项养护强调养护对象损坏范围或程度均较大, 其工程规模与原大修工程较为相似, 需集中实施, 单独立项。国内部分地区在大、中修工程外还列有专项工程, 这部分亦可划入本标准规定的专项工程。需整路段提升公路技术等级或加宽时, 依照目前惯例按改扩建工程实施, 且基本采用新建工程的建设程序。原分类中改建工程的大部分内容应列入改扩建工程。

3.2.6 为防止病害的进一步发展和对交通安全产生影响, 修复养护和专项养护亦强调实施的及时性, 但在季节性对施工影响较大地区, 及时性往往难以保证, 故在保障交通安全的前提下可灵活掌握、计划实施。

3.2.7 应急养护工作重点是抢通、抢修和临时保通。损坏严重时, 仅实施应急养护难以达到损毁前的技术状况, 故应进一步实施恢复重建工程, 并划入专项养护工程类。

3.2.8 附录 A 仅列出了各类养护工程的主要作业内容, 不同的地区、养护对象及病害, 应有更为具体的内容, 故各地应根据实际情况进一步确定养护作业的具体内容。

3.2.9 公路养护资金分配建议, 系根据各类养护工程的性质、特点和规模等确定。也有部分地区未专门计列预防养护资金, 仅从日常养护资金中按一定比例预提。

3.3 养护工程项目划分

3.3.1 养护工程项目是以养护工程为载体, 以符合养护质量要求为目标, 按照一定的程

序、在一定的时间内完成的一次性工程任务，不是连续不断、周而复始的重复活动，故主要包括专项养护和应急养护，以及能独立列项的修复养护和预防养护工程任务，日常养护则不在此列。

建设工程项目一般划分为单位工程、分部工程和分项工程3级，养护工程项目的分级，则根据国内养护行业惯例并参照《公路养护质量检验评定标准》等制定，形成单位养护工程、分部养护工程和养护单元3级体系，其中，养护单元主要按能形成独立类别的工种、施工工艺、材料和设备等划分。

图3.3.1中，仅给出了分部养护工程示例性的分类，养护单元则未展开划分，工作中需根据本标准各单位养护工程的相关规定，结合实际情况划分。

3.4 技术状况

3.4.1 公路技术状况指数是客观描述公路技术状况和科学评价养护技术质量的一项主要指标。

3.4.2 公路技术状况指数体系，原则上以工程项目的分级体系为基础构成，至上而下形成多级指数体系。根据现行公路养护相关标准，单位工程级归并为路基、路面、桥隧构造物和沿线设施4项，各单位工程技术状况指数，则根据其分部工程逐级向下划分，其中路面等按路况指数划分。

3.4.3 公路技术状况等级评定，采用评定指标与控制指标相结合的方法，其中评定指标采用技术状况指数。

根据最新修订的《公路技术状况评定标准》(JTG H20)，对所有单位工程均采用统一的评定指标标准，而目前桥梁、隧道的评定分别采用现行《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21)和《公路隧道养护技术规范》(JTG H12)规定的方法，两标准规定的桥梁、隧道评定指标标准各不相同，也与其他单位工程不同，故根据实际采用的评定方法，本标准对各单位工程的评定指标标准分别进行了规定。

3.5 养护等级

3.5.1 桥梁养护等级根据现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)划分为3级，且主要应用于养护检查要求。

3.5.2 隧道养护等级根据现行《公路隧道养护规范》(JTG H12)划分为3级,除应用于养护检查外,还应用于清洁和维护等工作要求。

3.5.3 路基、路面、交通工程及沿线设施等,虽未划分养护等级,但在本标准相关条文中,按照公路技术等级及相关技术要求等,体现了差异化养护要求。

3.6 养护质量标准

3.6.1 本条规定了公路养护技术状况质量标准。

根据交通运输部《“十三五”公路养护管理发展纲要》,高速公路总体技术状况指数(MQI) ≥ 92 , MQI 优等路率 $\geq 90\%$, 路面平均使用性能指数(PQI) ≥ 92 ; 桥隧构造物技术状况指数(BCI) ≥ 85 ; 普通国道总体技术状况指数(MQI) ≥ 80 (东部 ≥ 85 , 西部 ≥ 75), MQI 优良路率 $\geq 80\%$ (东部 $\geq 90\%$, 西部 $\geq 70\%$), 路面平均使用性能指数(PQI) ≥ 80 (东部 ≥ 82 , 西部 ≥ 78); 农村公路 MQI 优、良、中等路率 $\geq 75\%$ 。

根据天津市《高速公路养护技术标准》,养护质量标准中,路面使用性能指数(PQI) ≥ 80 , 路基技术状况指数(SCI) ≥ 90 , 桥涵构造物技术状况指数(BCI) ≥ 80 , 沿线设施技术状况指数(TCI) ≥ 90 。

根据山西省地方标准《高速公路养护精细化管理规范》(DB14/T565-2010),高速公路平均优等路率 $\geq 95\%$, 路面使用性能指数(PQI)、路基技术状况指数(SCI)、桥隧构造物技术状况指数(BCI)、沿线设施技术状况指数(TCI)均应保持80以上,桥梁技术状况评定等级应达到三类以上,不包括三类。

根据上述资料,交通运输部规定的养护质量目标总体较高,其中,高速公路总体和路面技术状况等级均要求达到优级,桥隧构造物技术状况等级均要求达到良级以上;普通国道总体和路面技术状况等级均要求达到良级,西部地区可降为中级。地方规定的养护质量目标按最高要求计,高速公路路面和桥隧技术状况等级均要求达到良级,路基和沿线设施技术状况等级均要求达到优级。

以交通运输部规定为主要依据,结合地方标准和调研意见,本标准制定各类养护工程应达到的质量标准如表3.6.1。

3.6.2 本条规定了公路养护有关服务功能和使用功能标准,主要体现在公路通行能力和对用路者的服务质量等方面。

第1、2款,设计服务水平下限,即V/c值达到该服务水平V/c阈值上限时的情形。

根据现行《公路工程技术标准》(JTG B01), 高速公路、一、二、三级公路改扩建时机宜在服务水平降低到设计服务水平下限之前, 据此制定了各级公路基本路段的服务水平要求。

第3款, 服务设施和管理设施功能要求, 即满足设计服务功能和使用功能的要求。

第4款, 不能满足服务水平要求时, 原则上已经超出了养护工作范畴, 故要求提出实施公路改扩建工程的建议。

征求意见稿

4 路况检查

4.1 一般规定

4.1.1 路况检查包括对公路基础设施使用状况和技术状况等进行的调查和检测。在有关公路养护的现行标准中，关于路况检查的分类及术语不甚统一。综合现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)和《公路隧道养护规范》(JTG H12)等行业标准及部分省市地方标准，结合问卷调查的多数意见，本标准将路况检查规范为“日常巡查、经常检查、定期检查、应急检查和长期监测”，其中应急检查和长期监测根据需要实施，其余检查则规定为一种制度性检查。

4.2 日常巡查

4.2.1 在部分省市有关高速公路养护规定中，对高速公路和一级公路的夜间巡查提出了明确要求，本次修订根据调研意见进行了规定。

4.2.2 本条给出了日常巡查所包括内容，但不限于所列内容，故实际工作中应根据具体情况进一步细化。

4.2.3 日常巡查主要是巡视和检查公路基础设施表观和使用状况，故规定可采用观察和目测等方法。

4.2.4 本条规定了经常检查频率。在现行有关公路养护的行业标准中，以及在国内征求意见中，对各专业日常巡查频率的要求较为统一，即1次/日，仅现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)规定的三级养护桥梁的日常巡查频率稍小，即1次/1周。本条综合现行有关行业标准及部分省市地方标准，规定了统一的日常巡查频率。

4.3 经常检查

4.3.4 经调研统计，经常检查频率基本以“次/月”为单位，不同的基础设施有不同的工程特征、技术特征和要求，故不同的基础设施经常检查频率在1次/1~3月内有一定的差异。

4.3.5 经常检查属于定性检查，故不要求做专门的技术状况评定，仅在检查记录中对基础设施异常情况做一般性判定。

4.4 定期检查

4.4.2 定期检查是公路基础设施技术状况评定的基础，故检查内容应满足技术状况评定的要求，本条给出了定期检查所包括内容，但不限于所列内容，实际工作中尚应根据具体情况进一步细化。

4.4.4 按技术状况评定单元分段进行定期检查，与分单元进行技术状况评定的要求相对应。高速公路和一级公路为双幅断面，故应按上、下行方向分别检测和调查。

4.4.5 本条规定了定期检查的主要方法。

第1款，路基等的检查仪器和工具包括水准仪、全站仪、卷尺、直尺、望远镜和照相机等。

第2款，目前，路面的路况指数自动化检测手段在国内已较为普及，自动化检测的相关要求按现行《公路路面技术状况自动化检测规程》(JTG/T E61)执行。

第3款，桥隧构造物的检查仪器和工具包括裂缝观测仪、探查工具，现场辅助器材与设备，以及照相机等。

4.4.6 本条规定了定期检查频率。在现行有关公路养护的行业标准中，以及在国内征求意见中，路基、路面、交通安全设施、绿化和环保设施等的定期检查频率较为统一，即1次/年，其中路面抗滑性能的定期检查频率为1次/2年。根据现行《公路桥涵养护规范》(JTG H11)和《公路隧道养护规范》(JTG H12)，桥涵和隧道土建工程的定期检查频率根据养护等级规定为1次/1~3年。

第3款，国省干线公路国检内容包括技术状况评定，故当年有国检安排时，应有定期检查内容，不受规定频率的限制。

4.4.7 定期检查的主要成果是技术状况评定，故要求定期检查后应进行技术状况评定。

4.5 长期监测

4.5.1 本条规定了长期监测的适用条件,长期监测包括结构监测、地质灾害监测、气象灾害监测和环境监测等。本标准所称结构检测,在现行有关标准中用词不甚统一,有“结构健康监测”,也有“定点监测”和“安全检测”等,本次修订根据《建筑与桥梁结构监测技术规范》(GB 50982)等现行标准,结合其词义,统一为“结构监测”。本标准所称环境监测,主要指对水环境、大气环境、声环境和生态环境等的监测。

第1款,本款给出了实施结构监测的条件。

第1)项,与本标准第14.2节的有关规定相对应,达到相应安全风险等级时实施长期监测。

第3)项,根据交通运输部《公路桥梁养护管理工作制度》规定,单孔跨径60m及以上的桥梁应在桥梁上下部结构的必要部位埋设永久性位移观测点,并定期进行观测。湖南、重庆、江西、广西、吉林、四川、山东等省市陆续发布实施的桥梁养护管理工作制度中亦做了同样规定。现行《建筑与桥梁结构监测技术规范》(GB 50982)对实施结构监测的桥梁最小跨径的规定则相对较大,即主跨跨径大于150m的梁桥、主跨跨径大于300m的斜拉桥、主跨跨径大于500m的悬索桥、主跨跨径大于200m的拱桥、处于复杂环境或结构特殊的其他桥梁结构。综合各方面意见,实施结构监测的桥梁主跨最小跨径取60m。

第4)项,隧道实施结构监测的条件,根据现行《公路隧道养护规范》(JTG H12),“对严重不良地质地段、重大结构病害或隐患处,宜开展运营期长期监测”等制定。

第4款,本款给出了实施环境监测的条件。

第1)项,本款所称环境影响敏感区,指位于依法设立的各级各类自然、文化保护地,以及对公路运营产生的污染因子或生态影响因子特别敏感的区域。目前,尚无技术标准对公路需实施环境监测的路段有明确规定,故本项提出根据环境影响评价确定。

第2)项,隧道监控内容包含CO和烟雾浓度等环境数据监测,故隧道实施环境监测的条件参照现行《公路工程技术标准》(JTG B01)中“特长隧道和高速公路、一级公路长隧道应设置监控设施。二级公路长隧道可根据需要设置监控设施。”等有关规定制定。

4.5.3 本条规定了长期监测项目的确定原则和一般情况下的监测内容。

第2款,桥梁结构变形监测包括桥面高程,墩、台身、锚碇、索塔、拱座等的变位,索塔与主塔相对变位,墩、台身、索塔倾斜度,主缆线形,拱轴线,悬索桥索塔滑移等的监测。

第5款，依据现行《公路交通气象监测设施技术要求》(GB/T 33697)等制定。

4.5.4 本条所称简易监测，指采用常规量测、检测工具，现场定期采集数据，并采用人工记录和分析的监测方法。

4.5.5 本条规定了监测系统的功能和设置要求等。

第1款，数据采集功能一般由各种特定功能的传感器等检测设备完成；传输功能一般由有线或无线装置将采集的数据发送至接收端；控制功能包括查询监测数据或设置数据采集分析仪、查询监测系统工作状况，生成数据记录文件；预警功能指当检测值超出预警值时，系统能按照设定的程序进行预警。

第3款，依据现行《公路工程技术标准》(JTG B01)，当桥梁、隧道设置结构监测、养护检测等设施时，应与路段的监控设施统一设计，协调管理。

4.5.8 本条规定了长期监测频率及监测期间的主要工作。

第1款，有关标准的规定包括：现行《建筑与桥梁结构监测技术规范》(GB 50982)规定，使用期间的监测宜为长期适时监测；现行《公路交通气象监测设施技术要求》(GB/T 33697)规定，各监测要素采集输出频率不低于1次/min；现行《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221)规定，地质监测频率正常情况下每15天一次，在汛期等情况下应加密监测，宜每天一次或数小时一次直至连续跟踪监测。

第6款，继承施工期间的监测数据，系为便于对比分析与鉴别。根据阶段性监测结果对监测系统参数进行适时更新，可更真实地反映监测对象的实际状态。

4.5.9 本标准将长期监测系统列入机电系统，长期监测系统及各类设备的养护在本标准第12.4节机电系统养护的有关条文中规定。

4.6 专项检查

4.6.2 专项检查主要针对特殊情况进行的调查和检测，故检查项目主要包括承载能力、抗灾能力、通行能力、运行安全和材料性能等。

第2款，本款所称重大修复养护工程，除工程规模较大外，还包括对结构安全影响较大的修复工程等。

第3款，给出了路段和路线交叉通行能力分析所需的相关要素。

第4款，给出了运行安全评价所需的相关要素及资料。

第 5 款，材料检测是承载能力评定的基础，故应结合承载能力检查进行。

4.7 应急检查

4.7.1 应急检查在现行有关公路养护标准中被列入专项检查。应急检查工作重点是及时掌握基础设施受灾情况，为制订抢修、保通方案提供依据。对已造成损毁或存在重大安全隐患的基础设施，一般性的调查难以满足评定和抢修需要，故应进行承载能力等专项检查。

征求意见稿

5 路况评定

5.1 一般规定

5.1.1 在现行相关规范中，仅有技术状况评定的相关规定。为与日常巡查和经常检查，以及专项检查后的评定相对应，本标准针对性地规范了路况评定的分类，即对应于日常巡查和经常检查，进行一般性判定；对应于定期检查，进行技术状况评定；对应于专项检查，进行专项评定或技术状况评定。

5.2 一般性判定

5.2.1 一般性判定为日常巡查或经常检查后必做的工作，并以日常巡查或经常检查结果为依据，本条同时强调一般性判定属于现场定性判断。

5.3 技术状况评定

5.3.1 公路技术状况评定为定期检查后必做的工作，并主要以定期检查成果为依据。优良路率是判定公路技术状况的另一指标，公路总体优良路率即技术状况为优、良等级的评定单元总里程占整条公路里程的百分率。为统计需要，还有优等路率和次差路率，优等路率即技术状况为优等的评定单元总里程占整条公路里程的百分率；次差路率即技术状况为次、差等级的评定单元总里程占整条公路里程的百分率。

根据现行《公路桥梁技术状况评定标准》，桥梁总体、分部工程、部件和构件技术状况均由评分表示。根据现行《公路隧道养护技术规范》，隧道土建结构技术状况由评分（*JGCI*）表示，分项则由状况值表示。无论是评分值还是状况值，均作为评定技术状况等级的指标，故其实质为技术状况指数。路基技术状况评定方法与桥隧一致，即扣分法，路基总体和评定分项技术状况均以技术状况指数表示。故在本标准中，表征所有单位工程和分部工程等技术状况的值均统称为技术状况指数。

5.3.2 将公路划分为若干评定单元并分段评定，对于整条公路的技术状况评定更为客观。

本条规定了评定单元的划分原则，其基本长度为1000m，除桥梁、隧道路段外，最大长度不超过2000m。

5.3.3 公路技术状况指数评定从最基层开始自下而上逐级评定，图5.3.3仅给出了从分部工程或分项指标、单位工程、评定单元到公路总体的评定流程，部分单位工程在分部工程之下还有层级，如桥梁还有部件和构件等。

5.3.4 路基技术状况评定采用现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20)的评定方法，共分7项指标（根据《公路路基养护技术规范》，共分路肩、路堤、边坡、支挡结构物、排水系统及构造物技术状况指数5项指标。）

5.3.5 路面技术状况评定级各类指数的计算采用现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20)规定的方法。

5.3.6 根据现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20)，桥隧构造物技术状况指数采用桥梁和隧道技术状况指数中的最小值。

第1款，采用现行《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21)的评定方法。桥梁分部工程包括上部结构、下部结构和桥面系，部件和构件根据桥梁结构形式划分。

第2款，采用现行《公路隧道养护技术规范》(JTG H12)的评定方法。

5.3.7 根据现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20)，仅沿线设施技术状况指数进入公路总体技术状况指数体系，交通工程及沿线设施中服务设施和管理设施等则未进入，仅隧道技术状况指数体系中包含有隧道机电设施，由于公路机电设施大部分集中在隧道路段，故这样处理有一定的合理性。随着公路信息化和智能化的发展，相关设施的技术状况会居于越来越重要的地位，宜根据实际情况适时调整技术状况指数项目及其权重。

5.3.8 公路技术状况等级评定采用评定指标与控制指标相结合的方法，本条给出了各单位工程的控制指标，与表3.4.3-1和3.4.3-2结合使用，并对技术状况等级做出最终评定。

5.4 专项评定

5.4.1 专项评定为专项检查后必做的工作，并主要以专项检查成果为依据。公路遭受突发事件后的专项评定，其依据除专项检查成果，还包括应急检查结果。

5.4.6 目前，我国公路通行能力评价手册类的标准尚未正式发布，但从“九五”开始就在进行研究和手册制订工作。在进行详细的通行能力分析时，设计人员主要参照《公路通行能力细则》等相关研究成果执行。

第1款、第2款，分别给出了路段和路线交叉通行能力分析所需的基础资料及评价内容。

第3款，当局部路段或路线交叉服务水平低于设计服务水平时，尚在专项养护工程范畴。与本标准第3.6.2条相对应，当公路总体服务水平低于设计服务水平时，已属于改扩建工程范畴。

5.4.7 运行安全性评价主要针对交通事故多发点或路段，以及发生突发事件路段等。安全性评价主要采用《公路项目安全性评价规范》（JTG B05）规定的方法。

第1款，对于交通事故多发点或路段，主要按专项养护工程进行改造。

第2款，对于发生突发事件路段，运行安全性评价，应根据突发事件情况和公路损毁情况，针对保通、抢通或抢修方案，评价安全风险、可能的运行安全和次生灾害隐患，提出相应的安全保障措施。

6 养护决策和设计

6.1 一般规定

6.1.2 公路养护决策主要采用多目标决策方法,决策目标主要包括养护质量目标和经济效益目标,其中养护质量目标是前提。

6.1.4 自 1984 年起,我国即开始了路面信息化管理系统的研究,其核心功能即养护决策。到目前,公路养护信息化管理系统在国内已成普遍应用之势,特别是路面养护决策系统最为成熟,故本标准倡导利用公路养护信息化管理系统进行养护科学决策,且本章的主要内容即围绕养护决策系统框架展开。

6.2 数据分析与预测

6.2.1 公路数据库是科学决策的支撑,本标准第 16.3 节对公路数据库的建立及主要内容有相关规定,其中用于养护决策的主要为基础数据和路况数据。

6.2.5 长期性能预测是养护需求分析和养护决策的基础。

第 1 款,公路中长期养护规划年限根据养护管理工作需要确定,据调查统计,路网中长期养护规划年限一般为 5~10 年。

第 2 款,本款所称历史数据,指历年路况检查、评定所积累的预测对象的路况数据,因为是特定对象的路况数据,所以以此为基础建立的预测模型体现了“一路一模型”的技术特征。本款所称采用专家评价法建立折线形预测模型,即通过专家问卷调查,确定不同路龄条件下的性能指标或性能衰变速率,一般用于路面性能的预测。

第 4 款,大数据分析技术的应用,有助于揭示事物发生和发展的某些现象和规律,做出更符合实际的预测。虽然大数据技术在路况性能预测方面的应用还在开发期,但大数据的发展日新月异,应用前景毋庸置疑,故本款提出应用建议。

6.3 需求分析

6.3.2 本条对养护质量目标进行了规定。

第1款，养护质量目标总体上应达到本标准第3.6节规定的养护质量标准，但在实际工作中，由于养护资金受限，往往难以通过一次性养护而达到质量目标，故规定初期实施的养护工程质量目标可适当降低，这样有利于对有限资金的优化使用。

第2款，相对于第3.6节的规定，降低一级技术状况等级时，对于路基、路面和沿线设施等，高速公路和一级公路达到良，二级及以下等级公路达到中；对于桥梁和隧道，达到3类，且尚能维持正常使用功能，但不能再降低。

6.3.3 按传统分析方法，养护需求单元仅包括预测值小于目标值部分，但根据预防养护理念，实施预防养护时，预测值未必小于目标值，故划分养护需求单元时，不必考虑预测值是否小于目标值。

6.3.4 各类养护需求单元的养护方案，是养护决策的主要对象。

第2款，附录B仅给出了养护工程类别的养护对策，供初步选择用。

第4款，公路养护决策的实质是多方案的优化选择，故供决策的养护方案应大于2个。

6.4 决策分析

6.4.1 对于一条公路或路网，养护决策不仅是对各需求单元养护方案的优化选择，尤其当养护资金受限时，还要考虑所有方案的优化组合，从而选出全生命周期内养护质量和经济效益最佳的养护方案。

6.5 养护工程设计

6.5.1 养护工程项目包括公路预防养护、修复养护和专项养护等。根据交通运输部《养护工程管理办法》，养护工程一般采用一阶段施工图设计。技术特别复杂的，可以采用技术设计和施工图设计两阶段设计。应急养护和技术简单的养护工程可以按照技术方案组织实施。本条所称预防养护工程，主要为主动实施的预防性工程措施。

6.5.2 由于公路等级、养护对象、技术状况和病害程度、养护投资及施工技术等因素存

在差异，难以规定一个统一的养护工程设计年限，故规定根据实际情况确定。

6.5.6 设计单元的划分，以结构、病害形态和成因以及技术状况等级相近或相同为原则，这与养护需求单元的划分原则一致，采用养护需求单元作为设计单元，在工作上也有其对应性和延续性。

6.5.7 养护工程技术方案设计的作用类似于新建工程的初步设计，以工程方案决策为重点，在养护决策分析提出的养护方案基础上，技术方案设计要求工作深度更深，工程方案更加细化。

征求意见稿

7 路基养护

7.1 一般规定

7.1.4 本条重点给出了路基预防养护的病害排查和主动养护工程等内容，除此之外，日常维护和及时修复轻微病害等亦属于预防养护性质。

7.1.5 本条给出了路基修复养护和专项养护工程的适用条件，供初步选择养护工程类别用，最终确定按养护决策和技术方案设计等相关条文执行。

7.2 地基与路堤

7.2.1 调研成果表明，翻浆、沉陷、不均匀沉降和侧滑失稳等是路基常见的病害，主要与地基特性、填料性质、地基处理、施工工艺和自然条件等有关。

7.2.2 本条给出了路基常见病害的处治措施，包括地基处理、路堤与地基处理相结合的措施，根据病害成因等制定。

7.2.3 本条给出了地基与路堤病害处治方案设计的基本要求，有关验算要求参照现行《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79)，结合公路相关标准和实际情况制定。

7.3 边坡及结构物

7.3.2 本条给出了路基边坡出现浅表病害时，一般可采取的坡面防护措施。

7.3.3 本条所称适修性很差，指其加固费用与新建造价相比，占比较大，且不符合全生命周期内投资效益最大化的要求。

7.3.4 路基边坡是否应进行加固，一般经专项评定或风险评估确认，这与现行《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》(GB 50843)所规定的相一致，即经边坡工程鉴定后确认。

7.3.5 本条给出了路基边坡加固的常用措施，根据病害类型、成因和规模等确定。

7.3.6 岩土边坡工程特性复杂多变，岩土体计算参数、设计理论和计算方法均存在诸多不确定性，因此边坡工程加固设计采用动态设计方法，是一种客观求实的方法，即在施工过程中采用信息化动态管理方法，根据施工反馈的信息和监测数据，对加固设计、地质勘察、评定结论和施工方案作相应的调整、补充和修改。

第 2、3、4 款，根据边坡工程加固程序，加固设计前，原支护结构和构件的相关参数应在专项检查及评定中通过实测等方式予以确定。

7.3.7 本条对边坡加固工程施工提出了补充要求。

第 1、2 款，对不稳定边坡或已失稳边坡工程，为预防施工中造成边坡工程垮塌，确保施工安全，故要求施工前应采取相应措施。

第 3 款，当边坡加固工程施工中可能引发较大变形或危害时，要求对加固措施的有效性进行监测，以预防灾害的发生及避免产生不良社会影响。

7.4 排水设施

7.4.1 排水不畅是引发路基、路面等病害的重要原因之一，因此，排水设施养护工作的重点，是保持排水系统及设施完善，排水通畅。

7.4.2 机械排水设施可能用于涵洞、通道和分离式立交桥下等，其养护主要为各类设备的检修工作。

7.4.3 原有排水设施无法正常发挥排水功能时，其原因是多方面的，因此恢复和完善措施应针对性地选择。

7.5 特殊路基

7.5.2 特殊路基是地质灾害和气象灾害的多发路段，因此，风险管控、灾害防治和应急处置等，是特殊路基养护的一项重要工作。

7.5.3 特殊岩土路基包括位于软土、膨胀土、湿陷性黄土、盐渍土和红粘土等地段的路基，主要病害包括翻浆、沉降或侧滑失稳等，其处治在本标准第 7.2 节中有相关规定。

7.5.4 滑坡、崩塌和泥石流等，是不良地质路基病害及地质灾害的常见类型。本条给出了相关治理措施。

征求意见稿

8 路面养护

8.1 一般规定

8.1.3 本条重点给出了路面预防养护的主动养护工程内容,除此之外,日常维护和及时修复轻微病害等亦属于预防养护性质。

8.1.4 本条给出了路面修复养护和专项养护工程的适用条件,供初步选择养护工程类别用,最终确定按养护决策和技术方案设计等相关条文执行。

8.2 沥青路面

8.2.1 沥青路面预防养护的特点,是不改变路面结构性能,其措施包括含砂雾封层、微表处、碎石封层、纤维封层、稀浆封层等封层,以及超薄罩面和薄层罩面等功能性罩面,根据病害类型和程度等确定。

8.2.2 本条给出了沥青路面修复养护工程措施及适用范围,其措施包括功能性罩面和结构性补强等,根据病害类型和程度等确定。

8.2.3 沥青路面专项养护工程的特点,是工程实施后路面各项指标较处治前有大幅度提升。本条给出了沥青路面专项养护工程措施及适用范围,其措施包括翻修、改建或重建等,根据病害类型和程度等确定。

8.3 水泥混凝土路面

8.3.1 水泥混凝土路面的损坏一般不是单一的,所以预防养护往往要同时采取多种措施。单项措施包括更换填缝料、裂缝密封和灌浆等,根据路面技术状况和病害情况等确定。

8.3.2 本条给出了水泥混凝土路面的修复养护工程之一即非结构性修复的主要措施。本

条所称非结构性修复，包括抗滑性能和平整度等功能性修复。

8.3.3 本条给出了水泥混凝土路面另一类修复养护工程即结构性修复的主要措施。由于路面损坏一般不是单一的，故应采取一种或多种组合措施。

8.3.4 本条给出了水泥混凝土路面专项养护工程措施，包括全面加铺补强、改建或重建等，根据病害类型和程度等确定。

8.4 其他路面

8.4.1 本标准所称砂石路面包括水结碎（砾）石路面、泥结碎（砾）石路面、泥灰结碎（砾）石路面、水泥结碎（砾）石路面等，在低等级公路尚有不同程度的应用。本条给出了砂石路面日常养护和修复养护等相关要求。

8.4.2 块石路面和水泥混凝土预制块路面在城镇、服务区和停车区等都有不同程度的应用。本条给出了两种路面日常养护和修复养护等相关要求，其中，维护排水畅通是预防路面早期破坏的重要措施。

9 桥涵养护

9.1 一般规定

9.1.4 桥涵预防养护主要针对技术状况等级为 1、2 类的桥涵, 主要措施包括隐患排查、主动防护等。

9.1.5 本条给出了桥梁技术状况等级为 3 类及以下时, 修复养护和专项养护工程的适用条件, 供初步选择养护工程类别用, 最终确定按养护决策和技术方案设计等相关条文执行。应进行专项检查和评定的工程, 根据本标准第 4.6.1 条第 2 款的规定, 包括专项养护工程和重大修复养护工程, 在本章其他各节的相关条文中不再重复。

9.1.6 本条给出了桥梁结构加固的基本规定。桥梁加固按现行《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22) 和《公路桥梁加固施工技术规范》(JTG/T J23) 等的相关规定执行。

第 1 款, 针对《公路工程技术标准》(JTG B01-2014) 修改了桥涵荷载标准的情况, 本款规定了新、旧荷载标准的采用原则。按照“老桥老标准、新桥新标准”的原则, 桥梁检测评价和加固设计采用原设计荷载标准; 拼接加宽采用的荷载标准则根据现行《公路工程技术标准》(JTG B01) 和《高速公路改扩建设计细则》(JTG/T L11) 等的相关规定制定。

第 2 款, 根据现行《公路工程技术标准》(JTG B01), 地震动峰值系数大于 0.05 地区的桥梁, 应进行抗震设计。桥梁抗震性能专项评定, 按现行《公路桥梁抗震设计细则》(JTG/T B02-01) 的设防标准进行。

9.1.7 本条所称超重车辆, 指车辆总重或轴载超过桥梁设计荷载标准或公路管理部门公布的限定荷载标准的车辆。

9.2 桥面系及附属设施

9.2.1 本条针对桥面铺装层特点, 在路面养护相关规定的基础上进行了补充。

第1款,当因桥面养护增加桥面铺装厚度和恒载时,不仅对桥梁承载能力构成威胁,也容易在伸缩缝处出现凹槽,给行车安全带来隐患,故规定不得随意增加桥面铺装厚度和恒载。

第4款,经调研,桥面系的耐久性损伤,主要原因在于冻融循环破坏和除冰盐氯化作用共同影响,其中以氯化作用为损伤的主要原因,故推荐人工、机械除冰等措施。

第5款,铺装层长期含水浸泡,极易造成脱落、拥包,上部构造损坏如装配式梁、板横向联系损坏,极易造成单梁、板受力而使铺装层遭受损坏,故应先改善排水设施或修复上部结构。

9.2.4 桥头搭板损坏一般由桥头填土沉降造成,故搭板修复应与路基不均匀沉降的处治相结合。

9.3 上部结构

9.3.1 本条给出了钢筋混凝土及预应力混凝土梁桥上部结构养护的基本要求和主要措施。

第2款,结构裂缝是结构受力情况的反映,非结构性裂缝主要对结构耐久性产生不利影响,故对不同的裂缝应采取不同的处治措施。

第4款,预应力体系是预应力混凝土梁桥的重要部件,钢束病害主要为锈蚀,且隐蔽性强,危害性大,故强调处治的及时性。

第5款,梁桥下挠过大,对结构安全影响较大,且属于不可逆病害,故挠度超过规定的允许值并有发展趋势时,应及时加固或更换。

第6款,不同类型的支座有不同的养护重点,但保障正常的工作性能是支座养护共同的重点,包括在活载、温度变化或其他因素的作用下,能保持正常转动和水平移动等工作性能。

9.3.2 本条给出了圬工拱桥上部结构养护的基本要求和主要措施。

第2款,圬工拱桥一经开裂,裂缝往往容易发展,尤其当拱圈裂缝宽度超过限值时,会危及结构安全,故应及时修复。

9.3.3 本条所称钢筋混凝土拱桥,除箱形拱桥、双曲拱桥、桁架拱桥、刚架拱桥外,尚包括钢管混凝土拱桥和钢-混凝土组合拱桥等。本条给出了钢筋混凝土拱桥上部结构养

护的基本要求和主要措施。

9.3.4 本条给出了钢结构桥上部结构养护的基本要求和主要措施。

钢结构的锈蚀问题十分突出,钢材锈蚀将导致钢材厚度或节点连接强度减小,从而导致结构强度和刚度的降低,稳定性下降,因此,对钢构件涂装层和连接部位的维护尤其重要。

9.3.5 本条给出了悬索桥上部结构养护的基本要求和主要措施。

第2款,主缆系统的养护重点,在于钢丝、钢构件的防锈蚀等。

第3款,主缆线形变化过大时,通常是结构隐藏着较大问题的征兆,必须引起高度重视。主缆是悬索桥的重要受力构件,且更换难度大,故更换更换索股应经详细论证。

9.3.6 本条给出了斜拉桥上部结构养护的基本要求和主要措施。

第2款,锚固系统是容易产生病害的部位,受力复杂,容易积水且检查较困难,养护重点是防锈蚀和防腐等。

第3款,斜拉索截面较小,处于高应力状态,对腐蚀作用十分敏感,因此养护重点同样也是防锈蚀等工作。

第4款,索力过大易出现疲劳问题,过小易导致附近索的索力增加,索力的偏差也会导致加劲梁和索塔的内力变化,使结构内力分布不合理,因此索力偏差过大时应进行调索。若个别索需要更换,调索和换索工作一般同时进行。

9.4 下部结构

9.4.1 在大气、雨水、洪水、地震等因素作用下,桥梁墩台会出现裂缝、露筋、钢筋锈蚀、结构变形、位移等病害,根据病害及危害程度,针对性采取修复、加固或改造等措施,维护墩台的完整、牢固和稳定,是墩台养护的重点。

第4款,墩台变形存在由基础病害引起的可能性,尤其是墩台出现纵向变形时,要引起高度重视,分析是否与基础有关。

1 受地形、地貌、地质条件 and 环境因素变化的影响,桥梁墩台基础容易沿某个方向产生一定的变位,从而会影响结构的正常使用,或在结构内部引起较大的附加内力,甚至引起结构损坏。因此,控制基础沉降和位移等异常变位,是墩台养护的重要工作。

9.4.3 锚碇养护参照钢筋混凝土结构养护的相关规定执行。此外，排水、除湿等亦是锚碇养护的一项重要工作。

9.5 涵洞

9.5.1 本节所称涵洞，包括排水涵洞和通涵两用通道等。根据涵洞结构形式，相应按钢筋混凝土结构和砌体结构等有关养护规定执行。

9.6 漫水桥和过水路面

9.6.3 漫水桥和过水路面一般用于低等级公路跨越常水位与洪水位高差较大、洪水时间较短且不通航的河流，同时允许交通暂时中断。当频繁出现漫水过深、阻塞交通量大或阻车时间过长等情况时，已不能满足通行安全和通行能力的要求，故应经论证后，实施专项工程进行改建，改建方案包括提升高程、路改桥等。

9.7 调治构造物及其它工程

9.7.1 引导水流、预防河道变迁，减缓水流冲刷，保证桥梁、引道和河岸的安全与稳定等，是调治构造物的主要功能，也是调治构造物维护工作的重点。

9.7.4 本条所称外部条件改变，包括河道变迁、上下游河道人为活动所引发的流向和流速的改变等。

10 隧道养护

10.1 一般规定

10.1.1 本条给出了隧道养护范围。除了土建结构，隧道机电设施类型较多，作用重要，且在公路机电设施中占有较大比重，故机电设施养护也是隧道养护的一项重要内容。

10.1.3 隧道预防养护主要针对技术状况等级为 1、2 类的隧道，土建工程技术状况等级为 3 类及以下时，实施修复养护或专项养护工程。根据本标准第 4.6.1 条第 2 款的规定，专项养护工程和重大修复养护工程应进行专项检查和评定，在本章其他各节的相关条文中不再重复。

10.1.4 本条给出了隧道结构加固的基本规定。

第 1 款，技术标准的采用，根据现行《公路工程技术标准》(JTG B01) 有关条文制定，主体结构技术标准包括建筑限界等。

10.2 土建结构

10.2.4 本条给出了隧道土建结构技术状况等级为 3 类及以下时，修复养护和专项养护工程的适用条件，供初步选择养护工程类别用，最终确定按养护决策和技术方案设计等相关条文执行。应进行专项检查和评定的工程，根据本标准第 4.6.1 条第 2 款的规定，包括专项养护工程和重大修复养护工程，在节相关条文中不再重复。

10.2.5、10.2.6 隧道洞口、洞身病害发生的原因是多方面的，包括松弛土压、偏压、静水压、冻胀力、渗漏水、地层滑坡、承载力不足、材质裂化、衬砌厚度不足等，因此，其处治及加固方法的选择应结合病因经综合研究后确定，由于病因往往不是单一出现，故处治及加固应根据病因选择单项或组合的方法。

10.3 机电设施

10.3.2 隧道机电设施是公路机电设施的组成部分，故机电设施养护要求、日常维护、预防性维护、经常性和定期维护等规定，在本标准第 12 章有关机电设施养护条文中统一给出。

10.3.4 消防设施是隧道重要的机电设施之一，养护重点是经常保持火灾报警设施、灭火设施、电光标志和疏散通道等处于正常的功能状态。

10.4 其他工程设施

10.4.1 隧道其他工程设施除设备洞室和附属房屋等之外，其他较为次要的设施养护工作以日常清洁和定期维护为主，并及时修复出现的损坏。

11 路线交叉养护

11.1 一般规定

11.1.2 路线交叉作为一项单位工程，同时又包含了路基、路面、桥涵、隧道、交通工程及沿线设施、绿化与环境保护等子单位工程，除各子单位工程按相应养护规定执行外，路线交叉的养护重点是通行能力和运行安全水平的维护工作。

11.2 公路与公路平面交叉

11.2.1 本条给出了平面交叉日常养护和预防养护要求，除应满足各类基础设施的有关养护要求外，运行安全的养护重点是经常保持交叉的各类视距要求。

11.2.2 本条对平面交叉修复养护工作内容进行了归类。

第1款，各类基础设施的修复养护。

第2款，局部通行能力不足时的养护措施，主要限于平面交叉的局部改造。

第3款，局部交通安全隐患的养护对策，根据专项评定结论确定。

11.2.3 本条给出了平面交叉专项养护的相关规定。

第1款，各类基础设施的专项养护。

第2款，通行能力不足或交通安全隐患突出时的养护措施。平面交叉专项养护包括整体改造或局部增设立体交叉匝道等规模较大的工程。局部增设立体交叉匝道，即某平面交叉转弯车道通行能力不满足服务水平要求时，针对性地将该转弯车道改为立体交叉匝道。

第3款，相邻平面交叉距离过近，往往导致主线基本路段或平面交叉通行能力不足或交通事故多发，主要措施是通过被交叉公路改线或增设辅道将两处平面交叉合并为一处。

11.2.4 当平面交叉整体改建为互通式立体交叉时，可纳入改扩建工程范畴。

11.3 公路与公路立体交叉

11.3.2 本条给出了互通式立体交叉日常养护和预防养护要求，除应满足各类基础设施的有关养护要求外，经常保持的各类视距要求是养护重点。

11.3.3 本条给出了互通式立体交叉修复养护的有关规定。

第2款，根据修复养护定义，针对通行能力和安全隐患的互通式立体交叉修复养护具有局部性的特点。调查结果表明，对通行能力和安全的局部性影响主要包括匝道侧向余宽不足、超高和视距不满足要求、鼻端构造和交通安全设施不合理等。

第3款，匝道端部平面交叉，包括平面交叉型互通式立体交叉主匝道与被交叉公路的平面交叉、匝道与匝道的平面交叉等。

11.3.4 互通式立体交叉专项养护与修复养护相比，具有规模较大的特点，且主要体现为对部分匝道路建工程的改造。

第3款，调查结果表明，对互通式立体交叉交通安全影响较大的因素，包括出入口设置和连接部几何构造不合理、路段视距不足、匝道线形不符合运行速度连续性要求等。

11.3.5 互通式立体交叉的整体改造，划入改扩建工程范畴。

11.3.6 分离式立体交叉主体工程的养护，按桥梁养护的有关规定执行。其余养护工作的重点，是桥下排水设施的养护。

11.4 其他交叉

11.4.3 本条所称公路与铁路平面交叉，在铁路行业被称为道口，系指铁路上铺面宽度在2.5m及以上，直接与道路贯通的平面交叉。

第2款，根据《铁路线路维修规则》，“车辆或行人在距钢轨外侧不小于50m范围内的道路上，线路允许速度不大于120km/h时应能看到两侧各400m(双线各500m)以外的列车，线路允许速度不大于100 km/h时应能看到两侧各340 m以外的列车，线路允许速度不大于80 km/h时应能看到两侧270m以外的列车。”

第3款，根据《铁路线路维修规则》，“道口上道路与铁路应为正交，有困难时，其交角一般应大于45°。”

12 交通工程及沿线设施养护

12.1 一般规定

12.1.3 根据现行《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTG D80)等有关标准的规定,监控、收费、通信、配电、照明和房屋建筑等设施,可“总体规划、一次设计、分期实施”,部分交通安全设施在使用中会出现不满足安全要求的情况,也有服务设施随着交通量增长或社会经济的发展不满足服务需求的情况等,故规定应在养护期间对该部分设施适时完善和升级改造。

12.2 交通安全设施

12.2.1 根据现行《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81),避险车道纳入交通安全设施范畴。

12.2.3 交通安全设施预防养护主要针对技术状况等级为优、良的设施,主要措施包括经常和定期检修、维护和保养等。

12.2.4 本条给出了交通安全设施技术状况等级为中及以下时,修复养护和专项养护工程的适用条件,供初步选择养护工程类别用。根据本标准第4.6.1条第2款的规定,专项养护工程和重大修复养护工程应进行专项检查和评定,在本节相关条文中不再重复。

第3款,本款所称重要设施,包括避险车道等。

12.2.5 本条所称有关标准,在标志字符、图形方面包括《道路交通标志和标线 第2部分 道路交通标志》(GB 5768.2);在标志板及支撑件方面包括《道路交通标志板及支撑件》(GB/T 23827);在板面反光膜方面包括《公路交通标志反光膜》(GB/T 18833)。

12.2.6 本条所称有关标准,在标线颜色、形状和设置位置方面包括《道路交通标志和标线 第3部分:道路交通标线》(GB 5768.3);在标线材料方面包括《路面标线涂料》

(JT/T 280)、《路面标线用玻璃珠》(GB/T 24722)、《道路预成形标线带》(GB/T 24717)、《路面防滑涂料》(JT/T 712)等。

12.2.7 本条所称有关标准,在护栏防撞等级、最小设置长度、材质和几何尺寸方面包括《公路交通安全设施设计规范》(JTJ D81)、《高速公路交通工程及沿线设施设计通用规范》(JTGD80)、《波形梁钢护栏 第1部分:两波形梁钢护栏》(GB/T 31439.1)、《波形梁钢护栏 第2部分:三波形梁钢护栏》(GB/T 31439.2)等。

12.3 服务设施

12.3.2 目前,在公路行业尚无专门的房屋养护标准及有关规定,本条主要参考上海市工程建设规范《房屋修缮工程技术规程》(DG/T J08-207)等有关标准制定。房屋养护主要包括日常维护、定期检查和定期修缮等工作内容。

12.3.4 服务设施出入匝道及其连接部的交通安全问题较为突出,且与互通式立体交叉的安全特征较为一致。相比之下,通行能力不是其维护的重点,故规定出入匝道及其连接部有关运行安全的维护按互通式立体交叉养护的有关条文执行。

12.4 管理设施

12.4.2 机电设施产品说明书对产品性能、使用和保养等有严格规定,是功能保持、检查维修等的重要依据。

12.4.3 机电设施养护主要有对各类设施及其设备、部件和软件的日常维护、预防性维护、经常性和定期维护等内容。

第2款,本款所称轻微故障,指辅助功能失效,经一般维护能恢复的故障。

第3款,本款所称一般故障,指一般功能失效,经现场检修能恢复的故障。

第4款,本款所称重大故障,指主要功能失效,或导致系统瘫痪、数据丢失的故障。

12.4.8 根据现行《公路照明技术条件》(GB/T 24969),公路照明的维护系数按0.70确定,即照明装置在使用一定周期后,在规定表面上的平均照度或平均亮度与新装时的测试值之比不小于0.70,故规定当照明装置的平均照度衰减至规定平均照度的70%时,应更换光源。

13 绿化与环境保护

13.1 一般规定

13.1.2 公路绿化除了美化环境功能，还具备坡面防护功能，并与交通安全等有一定的关系。

13.1.3 公路养护在环境保护方面的工作，包括环境敏感路段或场地的环境监测、养护施工期间的环境保护、环境保护设施的养护等。本条所称场地，包括位于环境敏感区的服务区、对环境有较大影响的施工场地等。

13.2 绿化养护

13.2.2 土壤水分过高，会导致土壤氧气不足，植物根系腐烂，故除合理补充植物水分外，还应做好绿地积水的排除工作。

13.2.4 当路侧乔灌木影响建筑限界和路侧安全净空，遮挡视距或标志时，对交通安全会产生不同程度的影响，当与路灯、架空线及其它变电设备等安全距离不足时，亦存在一定的安全隐患，故出现此类情况时应及时修剪、清除或改植。

13.2.5 本条所称生物防治，指利用有益生物或其他生物抑制或消灭有害生物的一种方法，包括抗性作物防治、耕作防治、天敌防治等。物理防治，指利用简单工具和物理手段捕杀或清除有害生物的一种方法，包括灯光诱杀、人工捕杀和清除病株、病部等。生物防治和物理防治的最大优点是不污染环境，故宜优先选用。有机磷农药对人体危害较大，人体经大剂量或反复接触之后，会出现一系列神经中毒症状，故在公路绿地不应使用。

13.2.6 植物补植成本往往高于初植成本，在加强养护管理，提高既有植物成活率的同时，全力保证新栽植物的成活率也是补植、改植的工作要点。

13.3 环境保护

13.3.2 在现行有关标准中，对养护施工期间的环境监理尚无明确规定，根据《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1)，施工周期长、影响范围广的建设项目应提出施工期环境监理的具体要求，本条参照此要求给出了原则性规定。

13.3.3 本条给出了公路养护施工期间的环境保护要求，包括控制施工范围、降低粉尘、防止水土流失、降噪和防止水污染等。其中，将对环境的损坏降低到最低程度，当损坏难以避免时，应最大程度予以恢复，是养护施工环境保护的重要原则。

第 4 款，国家有关施工噪声排放标准包括现行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523) 等。

13.3.4 国家有关污水排放标准包括现行《污水综合排放标准》(GB 8978) 等。

13.3.5 有关污水处理和声屏障等功能要求的标准包括现行《城镇排水与污水处理服务》(GB / T 34173)、《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90) 等，声屏障的检测和再设计按现行《公路声屏障材料技术要求和检测方法》(JT/T 646) 等标准执行。

14 防灾与突发事件处置

14.1 一般规定

14.1.1 根据提出了公路养护阶段防灾与突发事件处置原则和重点工作,包括风险管控、灾害防治、应急处置、修复与重建等,也是本章的基本内容。

14.1.2 根据《中华人民共和国突发事件应对法》,突发事件指突然发生,造成或者可能造成严重社会危害,需要采取应急处置措施予以应对的自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件。

根据现行《国家突发公共事件总体应急预案》,自然灾害主要包括水旱灾害,气象灾害,地震灾害,地质灾害,海洋灾害,生物灾害和森林草原火灾等。事故灾难主要包括工矿商贸等企业的各类安全事故,交通运输事故,公共设施和设备事故,环境污染和生态破坏事件等。本章重点针对地质灾害、地震灾害和气象灾害等自然灾害以及基础设施安全、交通安全和养护作业安全等事故灾难予以规范。

14.1.4 根据《中华人民共和国突发事件应对法》的规定,政府层面自上而下建立健全突发事件应急预案体系,同时规定有关企事业单位应当制定具体应急预案。根据交通运输部《公路交通突发事件应急预案》,对公路管理机构、公路交通企业等亦有制定突发事件应急预案的要求。

14.2 风险管控

14.2.1 根据现行《风险管理 原则与实施指南》(GB/T 24353),风险管理过程包括明确环境信息、风险评估和风险应对等工作。其中,风险评估包括风险识别、风险分析和风险评价等工作,风险应对与本节风险控制相对应。

14.2.1 养护阶段的风险识别，重点对建设阶段识别出的灾害和事故风险及控制措施等进行确认，通过现场调查后进行必要的调整和补充。

14.2.3 根据现行《风险管理 风险评估技术》（GB/T 27921），风险分析和评价包括定性、定量、半定量及其组合等方法。在灾害治理规划阶段，一般采用定性法加半定量法，包括历史数据推断法、模型预测法等。本标准主要给出定性评价标准，定量法风险评价根据不同灾害类别按相关国标和行标执行。

第1款，参照现行《油气管道地质灾害风险管理技术规范》（SY/T 6828）和《地质灾害危险性评估技术规程》（DB12/T 726）等，定性评价主要从发生的可能性、危害性和接受度等方面进行分析、预测。

第2款，关于风险等级，现行《风险管理 风险评估技术》（GB/T 27921）划分为3级，制订中的中国建设标准化协会标准《在役公路边坡工程风险评价技术规程》及现行《油气管道地质灾害风险管理技术规范》（SY/T 6828）划分为5级，《高速公路路堑高边坡工程施工安全风险评估指南》（交安监发〔2014〕266号），划分为4级。综合各方面意见，公路灾害风险等级按5级划分，风险大小按等级数字递增而递增。

14.3 灾害防治

14.3.1 本节有关公路灾害防治主要为地质灾害预防、治理和气象灾害防御等内容。

14.3.4 安全风险达到四级时，风险发生的可能性和危害性均较大，因此应进行灾害治理，达到五级时，风险即将发生，故应立即启动。

第4款，灾害治理的工程措施包括加固和改建等，内容已包含在本标准相关章节中。

14.4 突发事件处置

14.4.1 突发事件发生时主要依据应急预案进行处置，并按照养护管理单位的职责采取相应措施。

14.4.3 本条规定了公路突发事件应急预案的有关内容，根据《中华人民共和国突发事件应对法》和交通运输部《公路交通突发事件应急预案》等的有关规定制定。

14.5 恢复重建

14.5.1 突发事件发生并经应急抢修、抢通后，组织灾后调查、专项检查 and 评定等，目的是指导拟定公路灾后恢复重建方案，对突发事件情况、应急处置措施、取得成效、存在的主要问题等进行总结和评估。

14.5.3 根据本标准第 3.2.5 和 3.2.7 条等相关条文，恢复重建工程列入专项工程。

14.5.4 根据国务院发布的《汶川地震灾后恢复重建条例》，“国务院有关部门应当组织对地震灾区地震动参数、抗震设防要求、工程建设标准进行复审；确有必要修订的，应当及时组织修订。”因此本条规定，应严格按修订后的设防要求和强制性标准进行设计。

征求意见稿

15 养护作业安全

15.1 一般规定

15.1.1 本条规定了公路养护安全工作重点，即作业控制区的布置、特殊路段和特殊气象条件下的养护作业安全工作等，应用场景主要为检测和养护施工等作业现场。

15.2 作业控制区

15.2.1 作业控制区的类型根据现行《公路养护安全作业规程》(JTG H30)划分。

15.2.3 本条规定了作业控制区由警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区等6个路段组成,根据不同作业类型及公路技术等级,有的设置全部6个路段,有的仅设置其中部分路段。

15.2.7 本条规定了维持通车路段的限速值及车道宽度。

第1款,根据现行《公路养护安全作业规程》(JTG H30),设计速度为80km/h时,限速值为40km/h,但根据现行《公路工程技术标准》(JTG B01),高速公路改扩建维持通车路段的限速值不宜低于60km/h。故设计速度为80km/h时,表中限速值仍列为40km/h,但对于高速公路,本款补充规定限速值不宜低于60km/h。

15.3 养护安全设施

15.3.1 公路养护作业控制区的安全设施,根据现行《公路养护安全作业规程》(JTG H30),分为临时标志、临时标线和其他安全设施,其他安全设施包括视线诱导、隔离和防撞设施等。

15.3.3 本条给出了养护作业控制区安全设施的布设要求。

第4款,根据现行《公路隧道照明设计细则》(JTG/T D70/2-01),隧道进行养护维

修作业，隧道内发生交通事故、火灾或进行交通管制时，照明灯具应开启到最大程度，本款提出了相应要求。

征求意见稿

16 技术管理

16.1 一般规定

16.1.2 根据《中华人民共和国档案法》，对国家规定的应当立卷归档的材料，必须按照规定，定期移交，集中管理，任何个人不得据为己有。根据现行《建设工程文件归档规范》（GB/T 50328），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。本条据此对公路养护文件归档工作提出了要求。

16.1.3 公路数据以及数据产生的信息，目前已被国内外公认为是公路资产的一部分。依赖于公路数据资产，有助于做出更科学和有效的养护决策，提供更好的服务。因此，本条对加强公路资产全生命周期内的数据管理工作提出了相关要求。随着公路养护信息化管理系统的日渐普及，公路资产数据库纳入系统进行统一管理，更有利于数据的开发与应用。

16.2 文件归档

16.2.1 本条给出了公路养护文件的归档范围，实际工作中，具体的归档范围根据有关法规、标准，并按照具有保存价值的原则确定。本条所称各种载体，包括各种文字、图表和声像等，其中，声像文件包括照片、录音、录像等，并辅以文字说明的历史记录。

16.2.2 根据现行《建设工程文件归档规范》（GB/T 50328），建设单位应开展工程文件的收集、汇总、整理、归档、验收、移交等工作。

16.2.3 根据现行《建设工程文件归档规范》（GB/T 50328），勘察、设计、施工、监理等单位应将本单位形成的工程文件立卷后向建设单位移交。

16.2.4 本条给出了公路养护归档文件质量要求，根据现行《建设工程文件归档规范》（GB/T 50328）有关条文制定。

16.3 数据管理

16.3.1 本条有关数据管理工作内容，主要针对常规的数据管理方法。

16.3.3 常规的数据编目、编码和数据元的编制，按本条规定的标准执行，对于 BIM 等数据，按相应的标准执行。

16.3.4 本条所称数据的完整性，指入库数据是否完整，是否与管理部门掌握的情况一致；异常值包括各类设施的空间属性和路况数据等超出正常范围的值；拓扑关系包括各单位工程之间，相关部件和构件之间的关联关系。当建有信息化管理系统时，对部分数据应有自动核查功能。

16.3.5 本条给出了数据库设计的基本要求。

第 3 款，公路全生命周期数据及其复杂，按数据模型体系建立数据库可全面表达信息，更方便快速地选取所需信息。根据现行《产品生命周期数据管理规范》(GB/T 35119)，数据模型体系应具有全生命周期维度、视图模型维度和应用领域维度三维空间。其中，公路全生命周期维度包括从规划、设计、建设到营运养护的全过程；视图模型维度包括产品视图（公路的结构信息和相关文档）、过程视图（全生命周期包含的活动及相互之间的关系）、数据视图（数据结构特征）、资源视图（建设过程中所涉及的资源）等；应用领域维度包括养护管理中的监测预警和养护决策等，以及营运管理、改扩建及新建公路规划等相关领域。

16.4 养护管理系统

16.4.1 本节对公路养护信息化管理系统提出了原则性要求。根据调研资料，路面养护管理系统在国内已开发和应用多年，桥梁和隧道等养护管理系统亦成推广之势，交通运输部路网中心正在开发国家公路网综合养护管理系统，集公路所有基础设施和管理功能为一体的公路养护综合管理系统的推广与应用是发展的必然趋势。

17 养护质量检验评定

17.1 一般规定

17.1.2 质量检验评定是工程验收的基础，根据交通运输部《公路养护工程管理办法》，适用于一阶段验收的养护工程项目一般在完工交付使用后 6 个月之内完成验收；适用于两阶段验收的养护工程项目，在工程完工后应及时组织交工验收，一般在养护工程质量缺陷期满后 12 个月之内完成竣工验收。

17.1.3 参照现行《公路工程质量检验评定标准（土建工程）》（JTG F80/1），公路养护工程质量检验评定以养护单元质量检验为基础，包括基本要求检查、外观鉴定、项目实测、合格评定和质量保证资料检查等。然后自下而上按养护单元、分部养护工程、单位养护工程和养护工程项目的顺序对养护工程质量进行评定。

17.2 养护单元质量检验

17.2.2、17.2.3 基本要求检查和外观鉴定是质量检验评定的前置阶段，只有基本要求检查和外观鉴定通过后才能进入质量检验评定阶段。

17.2.4 项目实测即对养护单元的各检查项目随机抽取检查点（组）并实测其技术指标，并判断其是否合格，然后计算检查项目的合格率。

17.2.5 参照现行《公路工程质量检验评定标准（土建工程）》（JTG F80/1），公路养护工程质量评定方法采用合格率法，本条按合格率加极值的方法规定了检查项目是否合格的评定标准，根据检查项目类型和重要程度等确定。

17.2.7 质量保证资料检查放在养护单元质量检验的最后，是因为其中包括质量检验评定资料，各项资料齐全并符合要求后，才进行下一步质量评定。

17.3 养护工程质量评定

17.3.2 本条给出了养护单元质量是否合格的评定标准, 养护单元质量评定以检查项目质量评定结果为基础, 结合基本要求检查、外观鉴定和质量保证资料检查等结果综合评定。

17.3.3~17.3.5 在得出养护单元质量评定结果后, 公路养护工程质量评定自下而上按分部养护工程、单位养护工程和养护工程项目逐级进行, 所属下一级评定均合格时, 本级养护工程质量评定为合格, 对于养护工程项目, 同时还要求交工或竣工资料符合要求。

征求意见稿