

JTG

中华人民共和国行业标准

JTG H10—2009

公路养护技术规范

2009-10-30 发布

2010-01-01 实施

中华人民共和国交通运输部发布

中华人民共和国交通运输部

公 告

2009年第45号

现公布《公路养护技术规范》(JTG H10—2009)，作为公路工程行业标准，自2010年1月1日起施行，原《公路养护技术规范》(JTJ 073—96)同时废止。

该规程的管理权和解释权归交通运输部，日常解释和管理工作由主编单位浙江省公路管理局负责。请各有关单位在实践中注意总结经验，及时将发现的问题和修改意见告浙江省公路管理局（地址：杭州市梅花碑4号，邮政编码：310009），以便修订时研用。

特此公告。

中华人民共和国交通运输部

二00九年十月三十日

主题词：公路 规范 公告

交通运输部办公厅

2009年11月2日印发

目录

1 总则	1
2 术语	2
3 路基	5
3.1 一般规定	5
3.2 路肩与边坡	5
3.3 排水设施	5
3.4 挡土墙	6
3.5 透水路堤	6
3.6 特殊地区路基	6
3.7 路基翻浆与沉陷处治	7
3.8 路基局部改建	8
4 路面	9
4.1 一般规定	9
4.2 沥青路面	9
4.3 水泥混凝土路面	14
4.4 砌块路面	18
4.5 砂石路面	19
5 桥梁、涵洞与渡口	21
5.1 一般规定	21
5.2 桥梁检查	22
5.3 桥梁上部结构	24
5.4 桥梁下部结构	28
5.5 桥梁抗震	29
5.6 超重车辆过桥	30
5.7 涵洞	30
5.8 漫水桥与过水路面	32
5.9 调治构造物	33
5.10 公路渡口	33
6 隧道	34

6.1 一般规定	34
6.2 隧道检查	34
6.3 隧道养护	35
6.4 隧道防护与排水	36
6.5 隧道附属设施	37
6.6 隧道安全管理	39
7 路线交叉	40
7.1 一般规定	40
7.2 立体交叉	40
7.3 平面交叉	41
8 公路防灾与突发事件处置	43
8.1 一般规定	43
8.2 公路防洪与水毁抢修	43
8.3 公路防冰与防雪	46
8.4 公路防沙	47
8.5 突发事件处置	48
9 交通工程及沿线设施	50
9.1 一般规定	50
9.2 交通安全设施	50
9.3 公路机电系统	53
9.4 服务设施	53
9.5 养护房屋	54
10 公路绿化与环境保护	55
10.1 一般规定	55
10.2 栽植与管护	55
10.3 环境保护	57
11 公路养护作业安全	59
11.1 一般规定	59
11.2 养护作业安全	59
12 技术管理	62
12.1 一般规定	62
12.2 信息化管理	62
12.3 养护工程管理	63
12.4 公路检查	63
12.5 档案管理	64
附录 A 公路养护每 100KM 机械配备参考表	66
附录 B 公路养护作业内容表	72
附录 C 各类挡土墙适用条件	75

附录 D 各种防治翻浆措施.....76

附录 E 桥梁检查记录表.....77

附录 F 隧道检查及判定表.....80

附录 G 隧道附属设施检修表.....86

附录 H 固沙措施一览表.....93

附录 I 公路机电系统检查、检测及维护周期表.....95

1 总则

1.0.1 为加强公路养护工作，统一和规范公路及其沿线设施的养护标准，提高公路养护质量和服务水平，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于各级公路的养护工作。

1.0.3 公路养护应贯彻“预防为主，防治结合”的方针，加强预防性养护，保持公路及其沿线设施良好的技术状况。

1.0.4 公路养护工作应切实贯彻“科技兴交，科学养路”的方针，大力推广和应用先进的养护技术、机械装备和科学的管理方法。公路养护机械参见本规范附录 A。

1.0.5 公路养护工作应重视资源节约和环境保护。

1.0.6 公路养护工作应注重养护生产作业安全及减少对通告车辆的影响。

1.0.7 养护按其工程性质、技术复杂程度和规模大小，分为小修保养、中修工程、大修工程、改建工程等四类。各类养护工程的具体作业内容参见本规范附录 B。

1.0.8 公路养护质量的考核，应严格按照现行《公路技术状况评定标准》（JTG H20）规定执行。

1.0.9 公路养护工作除遵守本规范规定外，尚应符合国家其他现行有关标准、规范的规定。

2 术语

2.0.1 小修保养 routine maintenance

对公路及其沿线设施经常进行维护保养和修补其轻微损坏部分的作业。

2.0.2 中修工程 intermediate maintenance

对公路及其沿线设施的一般性损坏部分进行定期的修理加固，以恢复公路原有的技术状况的工程。

2.0.3 大修工程 heavy maintenance

对公路及其沿线设施的较大损坏进行周期性的综合修理，以全面恢复到原技术标准的工程。

2.0.4 改建工程

对公路及其沿线设施因不适应现有交通量增长和荷载需要而进行全线或逐段提高技术等级指标，显著提高其通行能力 的较大工程项目。

2.0.5 滑坡

斜坡上的岩体或土体在自然或人为因素的影响下沿带或面滑动的现象。

2.0.6 崩塌

高陡斜坡上岩体或土体在重力作用下倒塌、倾倒或坠落的现象。

2.0.7 泥石流

挟带大量泥沙、石块의间歇性洪流。

2.0.8 稀浆封层

用适当级配的集料、填料（水泥、石灰、粉煤灰、石粉等）与乳化沥青、外掺剂和水，按一定比例拌和而成的稀浆混合料，将其均匀地摊铺在路面上形成的沥青封层。

2.0.9 微表处

用适当级配的集料、填料（水泥、石灰、石粉等）与聚合物改性乳化沥青、外掺剂和水，按一定比例拌和而成的稀浆混合料，将其均匀地摊铺在路面上形成的沥青封层。

2.0.10 拱起

水泥混凝土路面在温度升高时，因胀缝不能充分发挥作用，造成板体向上隆起的现象。

2.0.11 沉陷

由于路基的竖向变形而导致路面下沉的现象。

2.0.12 翻浆

季节性冰冻地区，春融时路基或路面基层含水量过大，强度急剧降低，在行车作用下造成中期湿软弹簧、路面破裂、冒出泥浆等的现象。

2.0.13 错台

接缝或裂缝处相邻面板出现垂直高差的现象。

2.0.14 唧泥

由于路面排水不良，引起基层材料产生液化，在行车的重复作用下，因板体上下运动而产生抽吸作用，使路面下稀释的泥浆或细料从接缝或裂缝处挤出的现象。

2.0.15 露骨

在行车作用下，路面被严重磨损而形成骨料裸露的现象。

2.0.16 罩面

在原有路面上加铺一层水泥混凝土或沥青混凝土面层，以恢复路面磨耗及表层破损的措施。

2.0.17 混凝土路面加铺层

为提高原有路面的承载能力，在其上加铺的水泥或沥青混凝土层。

2.0.18 分离式加铺层

在原有混凝土路面上铺沥青材料或其他材料的隔离层，其上再铺筑的新混凝土面层。

2.0.19 直接式加铺层

在经过清理的原有混凝土路面上直接铺筑的新混凝土面层。

2.0.20 调治构造物

为引导和水流方向，使水流平顺通过桥孔并减缓水流对桥位附近河床、河岸的冲刷而修建的水工构造物。

2.0.21 养护作业控制区

为公路养护维修作业所设置的交通管理区域，分为警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区等 6 个区域。

2.0.22 警告区

从作业控制区起点设置的施工标志到上游过渡区之间的路段，用以警告车辆驾驶员已经进入养护维修作业路段，按交通标志调整行车状态。

2.0.23 警告区最小长度

保证驶入警告区的车辆差事到工作区规定的所需要的警告区路段的最短长度。

2.0.24 上游过渡区

保证车辆平稳地从封闭车道的上游横向过渡到缓冲区旁边非封闭车道的路段。

2.0.25 缓冲区

上游过渡区和工作区之间的路段。

2.0.26 工作区

养护维修作业的施工操作区域。

2.0.27 下游过渡区

保证车辆平稳地从工作区旁边的车道横向过渡正常车道的路段。

2.0.28 终止区

设置于工作区下游调整车辆行车的路段。

2.0.29 渠化装置

警告、提醒和引导车辆和造价通过养护维修作业控制区域，隔离车流、人流与工作区的设施。

3 路基

3.1 一般规定

3.1.1 公路路基养护应符合要求：

- 1 通过日常巡查，发现病害及时处治，保持良好稳定的技术状况。
- 2 路肩无病害，边坡稳定。
- 3 排水设施无淤塞、无损坏，排水畅通。
- 4 挡土墙等附属设施良好。
- 5 加强不良地质中期边坡崩塌、滑坡、泥石流等灾（病）害的巡查、防治、抢修工作。

3.2 路肩与边坡

3.2.1 公路路肩应保持平整、坚实，横坡适顺，排水顺畅。土路肩或草皮路肩的横坡应略大于路面横坡，硬路肩与路面同坡。硬路肩产生病害应参照同类型路面病害处治。

3.2.2 路基边坡应保持平顺、坚实，遇有缺口、坍塌、高边坡碎落、侧滑等病害，应分别针对具体情况采取各种相应的加固整修措施。

3.3 排水设施

3.3.1 路基排水设施应保持排水畅通。如有冲刷、堵塞和损坏，应及时疏通、修复或加固。

3.3.2 路基排水设施断面尺寸和纵坡应符合原设计标准规定。

3.3.3 对暗沟、渗沟等隐蔽性排水设施，应加强检查，防止淤塞，如有淤塞，应及时修理、疏通。

3.3.4 原有排水设施不能满足使用要求时，应适时增设和完善。

3.3.5 新增排水设施时，其设计、施工应符合现行《公路路基设计规范》（JTG D30）和

《公路路基施工技术规范》(JTG F10)的有关规定。

3.4 挡土墙

3.4.1 对挡土墙应加强检查,发现病害应查明原因,并观察其发展趋势,采取相应的修复、加固等措施,损坏严重时,可考虑全部或部分拆除重建。

3.4.2 应保持挡土墙的泄水孔畅通,定期检查和维修,清理伸缩缝、沉降缝,使其正常发挥作用。

3.4.3 重建或增建挡土墙,应根据公路所在地区地形及水文地质等条件合理选择挡土墙类型(附录C),并应符合现行《公路路基设计规范》(JTG D30)和《公路路基施工技术规范》(JTG F10)有关规定。

3.5 透水路堤

3.5.1 透水路堤透水层及设置于其内的泄水管应保持稳定和良好的透水(泄水)性能,若有损坏应及时修复。

3.5.2 透水路堤的上下游底铺砌应保持平整密实,若有损坏应及时修复。

3.5.3 透水路堤的透水层,若失去透水性能影响路堤稳定且无法修复时应考虑改建为桥涵。

3.6 特殊地区路基

3.6.1 特殊地区主要指盐渍土地区、黄土地区、沙漠地区、多年冻土地区、泥沼和软土地区等。

3.6.2 盐渍土地区公路受水流侵袭后,路基出现坍塌或溶陷,应加强排水并采取相应的加固措施。

3.6.3 黄土地区路基遇水容易发生沉陷、坍塌、边沟冲深和蚀宽、边坡松散等病害,应根据各种病害特征采取相应的处治措施。

3.6.4 沙漠地区路基养护应采取“固、阻、输、导”等措施进行综合治理。公路两侧的固沙植物应加强管护。

3.6.5 多年冻土地地区的路基养护，应遵循“保护冻土”的原则，填土路基坡脚 20m 范围内不得破坏原地貌，取土坑应设在坡脚 20m 以外。

3.6.6 多年冻土地地区路基应注意加强排水，填土路基上方 20m 以外、路堑坡顶 5m 以外应设置截水沟，将雨雪水引到路基以外。

3.6.7 对有涎流冰产生的路段，应适当提高路基高度，保持路基高于涎流冰最大壅冰高度加 0.5m。

3.6.8 泥沼和软土地地区路基应加强排水，改善排水条件，采取适当的技术措施稳固路基。

3.7 路基翻浆与沉降处治

3.7.1 路基翻浆主要发生在季节性冰冻地区的春融时节，以及盐渍土、泥沼、水网、软土等地区。路基翻浆根据导致其发生的水类来源和翻浆时路面的变形破坏程度，可分为五种类型和三个等级，见表 3.7.1-1、表 3.7.1-2。

3.7.1-1 翻 浆 分 类

序号	翻浆类型	导致翻浆的水类来源
1	地下水类	受地下水的影响，土基经常处于潮湿状态，导致翻浆。地下水包括上层滞水、潜水、层间水裂隙水、泉水、管道漏水等。潜水多见于平原区，层间水裂隙水、泉水多见于山区。
2	地表水类	受地表水的影响，土基潮湿，导致翻浆。地表水主要指季节性积水，也包括路基、路面排水不良而造成的路旁积水和路面积水。
3	土体水类	因施工遇雨或用过湿的土填筑路堤，造成土基原始含水量过大，在负温度作用下上部含水量显著增加导致翻浆。
4	气态水类	在冬季强烈的温差作用下，土中水主要以气态形式向上运动，聚积于土基顶部和路面结构层内，导致翻浆。
5	混合水类	受地下水、地表水、土体所或气态水等两种以上水类综合作用产生的翻浆。此类翻浆需根据水源主次定名。

表 3.7.1-2 翻 浆 分 级

翻浆等级	路面变形破坏程度
轻	路面龟裂、潮湿、车辆行驶时有轻微弹簧
中	大片裂纹、路面松散、局部鼓包、车辙较浅
重	严重变形、翻浆冒泥、车辙很深

3.7.2 路基发生翻浆病害时，应根据翻浆的类型和级别（翻浆程度）采取相应的防治措施。各种防治翻浆的措施参见附录 D。

3.7.3 当由于软土地基沉降、路基翻浆等病害，引起桥头跳车、路基沉陷时，应采取相应的技术措施进行处治。

3.8 路基局部改建

3.8.1 当中期的局部改建在维持通车的情况下进行时，宜采取半幅施工、半幅养护通车的方式交替施工。施工长度不宜过长。

3.8.2 路基局部改建的设计和施工应符合现行《公路路基设计规范》（JTG D30）和《公路路基施工技术规范》（JTG F10）有关规定。

4 路面

4.1 一般规定

4.1.1 路面养护应符合下列要求：

- 1 经常清扫路面，及时清除杂物、清理积雪积冰，保持路面整洁，做好路面排水。
- 2 加强路况巡查，发现病害，及时进行维修、处治。

4.1.2 定期对路面的技术状况进行调查和评定。应以路面管理系统分析结果为依据，科学制订公路养护维修计划。

4.1.3 路面技术状况各分项指标低于规定值时，应采取相应措施恢复或提高。

4.1.4 路面损坏分类、技术状况抽查方法和频率，应按现行《公路技术状况评定标准》（JTG H20）执行。

4.1.5 改建工程、大中修工程的路面结构、施工工艺、材料、质量指标应符合现行有关设计、施工技术规范的规定。大交通量路段应制订科学的交通组织方案，减少对通行车辆的影响。

4.2 沥青路面

4.2.1 公路沥青路面养护应符合下列要求：

1 对沥青路面应进行预防性、经常性和周期性养护，加强路况巡查，掌握路面的使用状况，根据路面的实际情况制订日常小修保养和经常性、预防性、周期性养护工程计划。对于较大范围路面损坏和达到或超过设计使用年限的路面，应及时安排大中修或改建工程。

2 应及时掌握路面的使用状况，加强小修保养，及时修补各种破损，保持路面处于整洁、良好的技术状况。

3 沥青路面养护工程使用的沥青、粗集料、细集料和填料的规格、质量要求、技术指标、级配组成及大修、中修、改建工程的设计、施工、质量控制，均应符合现行《公路沥青路面设计规范》（JTG D50）和《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的有关

规定。

4.2.2 沥青路面的技术状况应符合现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20)有关规定。

对沥青路面采取中修、大修、改建时,除遵守本规范的相关技术规定外,还应遵守现行《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)、《公路路基施工技术规范》(JTG F10)、《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034)的有关规定。

4.2.3 沥青路面养护质量的评定等级分为优、良、中、次、差5个等级,按现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20)评定,并应按以下情况分别采取各种养护对策:

1 在满足强度要求的前提下,当高速公路及一级公路的路面损坏状况指数(PCI)评价为优、良,或者二级及二级以下公路的路面损坏状况指数评价为优、良、中时,以日常养护为主,并对局部破损进行小修;当高速公路及一级公路的路面损坏状况指数评价为中及中以下,或者二级及二级以下公路的路面损坏状况指数评价为次及次以下时,应采取中修罩面措施。

2 在强度不能满足要求时,应采取大修补强措施以提高其承载能力。

3 当高速公路及一级公路的路面行驶质量指数(RQI)评价为优、良,或者二级及二级以下公路路面行驶质量指数评价为优、良、中时,以日常养护为主;当高速公路及一级公路的路面行驶质量指数评价为中及中以下,或者二级及二级以下公路的路面行驶质量指数评价为次及次以下时,应采取罩面等措施改善路面的平整度。

4 高速公路及一级公路的抗滑能力不足($SFC < 40$)的路段,或二级及二级以下公路抗滑能力不足($SFC < 35.5$)的路段,应采取加铺罩面层等措施提高路表面的抗滑能力。

5 当路面不适应现有交通量或荷载的需要时,应通过提高现有路面的等级或通过加宽等改建措施提高公路的通告能力和服务质量。

6 大、中修及改建工程的结构类型和厚度,可根据公路等级、交通量、当地经济条件和已有经验,通过设计确定,具体要求应符合本规范第4.2.6、4.2.8、4.2.9条的有关规定。

对项目及的养护维修对策,可根据公路网的资金分配情况和养护工作计划安排,结合各路况分项评价结果和本地区成熟的养护经验,选择具体的养护维修措施。

4.2.4 沥青路面的日常养护

1 沥青路面的初期养护应按下列规定进行:

1) 摊铺、压实后的热拌沥青混合料路面,待摊铺层自然冷却,混合料表面温度低于 50°C 后方可开放交通。开放交通初期,应控制行驶车辆限速在 20km/h 以下,视表面成型情况,逐步恢复到设计时速。乳化沥青路面路面(含稀浆封层和微表处)的初期稳定性差,应设专人管理,按实际破乳情况,封闭交通 $2\sim 6\text{h}$ 。在未破乳的路段上,严禁一切车辆、人、畜通过;开放交通初期,应控制车速不超过 20km/h ,并不得抽动和掉头。

2) 沥青贯入式路面及层铺法施工的沥青表面处治路面,应及时将行车驱散的面料回扫,扫匀、压实,以形成平整密实的上封层。

2 沥青路面日常养护应按下列规定进行:

1) 加强路况巡查,及时发现病害,研究分析病害产生的原因,并有针对性地时对病害进行维修处治。

2) 路面清扫应按下列规定进行:

(1) 巡查过程中,发现路面上有杂物,应及时清扫,保持路面整洁。

(2) 路面的日常清扫,应根据实际情况,采用机械或人工的方法进行。高速公路和一级公路应以机械清扫为主,其他等级可以机械和人工相结合进行清扫。

(3) 二级和二级以上公路路面的清扫作业频率宜不少于1次/d,其他等级公路可根据路面污染程度、交通量大小及其组成、气候及环境等因素而定,但不宜少于1次/周,路面分隔带内的杂物清理宜不少于1次/月。长隧道内和大型桥梁的清扫频率应适当增加。

(4) 清扫时,应防止产生扬尘而污染环境,危及行车安全,并及时清除和处理路面油类或化工类等玷污物。

3) 雨后路面积水应及时排除。

4) 在春融期,特别是汛期,应对排水设施进行全面检查并疏通。

5) 冬季降雪天气应及时除雪除冰,并采取必要的路面防滑措施。

6) 加强经常性和预防性的日常养护,以保障路面及沿线设施良好的技术状况。

7) 严禁履带车和铁轮车在沥青路面上直接行驶,如必须行驶,应采取相应保护措施。

4.2.5 沥青路面病害的维修应符合下列要求:

1 对各种路面病害应分析其产生的原因,并根据路面的结构类型,设计使用年限,维修季节、气温等实际情况,及时采取相应维修处治措施,防止病害扩大,并应符合沥青路面养护标准。

2 高速公路和一级公路路面病害的维修应采用机械作业,所使用的沥青混合料宜集中厂拌,并采取保温措施,其他等级的公路应逐步提高维修作业的机械化水平。

3 对病害的维修事先应有周密的计划,做好材料准备,保证工序之间的衔接,对坑槽、沉陷、车辙等需将原路面面层挖除后进行机械修补作业的病害,宜当日开挖当日修补,并设置警示标志保障行车安全。

4 修补面积应大于病害的实际面积,修补范围的轮廓线应与路面中心线平行或垂直,并在病害面积范围以外100~150mm。应采取措施使修补部分与原路面联结紧密。

5 在病害的处治中,凡需重新做面层的,其技术要求应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40)的规定;凡需重新做基层的,其技术要求应符合现行《公路路面基层施工技术规范》(JTG 034)的规定。

4.2.6 公路沥青路面罩面应符合下列要求:

1 罩面类型

沥青路面罩面按其功能划分为普通型罩面（简称罩面）、防水型罩面（简称封层）和抗滑层罩面（简称抗滑层）三种。

2 适用范围

- 1) 罩面主要适用于消除破损，恢复原有路面平整度，改善路面性能的修复工作。
- 2) 封层主要适用于提高原有路面的防水性能、平整度和抗滑性能的修复工作。
- 3) 抗滑层主要适用于提高路面抗滑能力的修复工作。

3 材料要求

1) 罩面的沥青结合料宜使用性能较好的黏稠型道路石油沥青、乳化石油沥青、改性乳化沥青、改性沥青。

2) 矿料应选用耐磨、强度高、水稳定性好的石料。

3) 所采用的沥青结合料、矿料规格、各项技术指标应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）和其他有关规范的规定。

4 厚度要求

1) 罩面

- （1）罩面厚度应根据路段的交通量、公路等级、路面状况、使用功能等综合考虑确定。
- （2）当路面损坏状况指数、行驶质量指数在中、良等级，路面仅有轻度网裂时，可采用较薄的罩面层（厚 10~30mm）。
- （3）当路面破损、平整度、抗滑三项指标都在中等以下，要求恢复到优、良等级时，应采用较厚的罩面层（厚 30~50mm）。
- （4）一般情况下，高速公路、一级公路罩面宜采用 40~50mm 的厚度；其他公路可采用较薄的罩面层（厚 10~40mm）。
- （5）各级公路的罩面厚度不得小于最小施工层厚度。

2) 封层

- （1）交通量较大、重型车较多的路段宜采用厚约 10mm 的封层。
- （2）在中午交通量路段宜采用厚约 7mm 的封层。

3) 抗滑层

- （1）用于高速公路、一级公路时宜采用不小于 40mm 的厚度。
- （2）用于二级公路时，宜采用中粒式、细粒式沥青混凝土结构，也可采用热拌沥青碎石或沥青表面处治结构，厚度不得小于最小施工层厚度。
- （3）用于三级、四级公路时可采用乳化沥青封层结构，厚度可为 5~10mm。

4.2.7 公路沥青路面翻修与再生利用应符合下列要求：

1 路面破损严重，采用罩面等措施不能使路面恢复良好的工作状态时，为保证必要的服务功能，应进行翻修并对旧沥青面层尽可能予以再生利用。

2 翻修前，应对需要翻修路段的路面结构、路基土特性和交通量进行调查分析，并按路面补强设计要求或现行《公路沥青路面设计规范》（JTG D50）的规定进行结构厚度设计。

3 如因路基软弱导致路面损坏时，应对软弱路基采取有效措施处治达到质量标准后再修筑基层、面层。

4 热拌和冷拌再生沥青混合料一般运用于翻修养护工程，可用于高速公路和一级、二级、三级公路的中、下面层，以及四级公路的面层。对于一级、二级及三级的上面层，以及高速公路中、下面层，必须经试验、总结、评定合格后才能使用。

5 再生沥青混合料的运输、施工和质量管理等技术要求应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的规定。

4.2.8 公路沥青路面补强应符合下列要求：

1 补强设计

在现有公路等级不变的情况下，沥青路面因损坏严重、路面结构强度指数（PSSI）不符合要求，应进行路面补强。补强也适用于提高公路等级而进行的改建工程。

1) 补强设计应综合考虑由补强厚度导致的纵坡与横坡的调整，以及与沿线结构物的联结等的相互协调，使纵坡线形符合现行《公路工程技术标准》（JTG B01）的要求，否则应改建线形，使其符合标准后再进行补强设计。

2) 补强设计中应考虑补强结构层与原路面结构的联结问题。

2 沥青路面补强层材料的类型及结构形式的选择：

1) 沥青路面补强层材料类型应按现行《公路沥青路面设计规范》（JTG D50）的规定选取。

2) 路面补强结构形式应注意按如下情况进行选择：

(1) 高速公路和一级、二级公路宜采用半刚性、热拌或冷拌沥青碎石混合料、沥青贯入式碎石基层加沥青混合料面层的补强结构形式。

(2) 三级公路在不提高公路等级的情况下，可采用单层或多层补强结构；当需提高公路等级时，宜采用半刚性基层加沥青混合料面层的补强结构形式。

(3) 四级公路可采用单层或多层的补强形式。

3 补强前，应对原有公路的技术状况进行详细调查：

1) 调查原有公路路况，如路面破损及病害的情况和程度、路表排水（积水）状况、积雪（砂）状况，路肩采用的加固措施等。

2) 调查原有路面设计、施工、养护的技术资料，及从使用开始至改建的间隔时间、使用效果等。

3) 调查年平均双向日交通量、交通组成和交通量增长率等。

4) 调查路基和路面（行车道）的宽度、路线纵坡、路面横坡、平曲线半径等。

5) 原有公路的分段及弯沉调查按现行《公路沥青路面设计规范》（JTG D50）的有关规定进行。

4 补强前，应对原有公路进行适当处治：

1) 公路路拱不符合现行《公路工程技术标准》（JTG B01）时，应结合补强设计对路拱进行调整，使其符合规定。

2) 对原路面的病害,应视其层位、严重程度和范围,按有关规定进行处治。

5 当基层需补强时,其结构的选择应根据公路等级、交通量大小、材料种类、路基干湿类型、现有路况,以及施工季节、施工机械配备和工期要求等因素综合考虑后确定。补强设计应符合现行有关设计规范的规定。

6 路面的补强应注意与桥涵的良好衔接:

1) 路面补强路段内若有桥涵等构造物,在补强前应对其铺装层进行检查。若原有铺装层出现破损,应及时修复。

2) 为保证路面与桥涵顶面的纵坡顺适,应综合考虑和重新设计路线纵坡。

7 补强设计中,补强层材料设计参数按新建路面材料设计参数的选择方法进行,并应符合现行《公路沥青路面设计规范》(JTG D50)的有关规定。

4.2.9 公路沥青路面加宽应符合下列要求:

1 路面加宽前,应对原有路面作全面的调查,调查内容同第4.2.8条第3款。

2 加宽方案应根据原有公路等级、线形及交通量等确定。当原有公路线形不需改善,且路基较宽,加宽后路肩宽度符合现行《公路工程技术标准》(JTG B01)时,可在原公路的基础上直接加宽,否则应首先改善和加宽路基;如原有公路因线形较差而需改善,设计时应尽可能利用原有的沥青路面。

3 路基、路面加宽的设计应按现行《公路路基设计规范》(JTG D30)和《公路沥青路面设计规范》(JTG D50)的规定进行。

4 加宽时应处理好新路面与原有路面的纵横向衔接。由于路基宽度不足需对路基尤其是高路堤路基加宽时,还应对加宽部分路基进行加固,避免加宽路面出现不均匀沉降。

5 当路基加宽宽度小于1m时,加宽的路面或基层压实质量不易控制,宜采用单侧加宽时应调整原有路面的路拱横坡。双侧加宽宜采用两侧相等的加宽方式。当不能采用两侧相等加宽的路面,如两侧加宽宽度差在1m以下时,不必调整横坡;当两侧加宽宽度差超过1m时,应调整路拱横坡。

6 若加宽路面处于路线平曲线处,则应按现行《公路工程技术标准》(JTG B01)规定设置相应的超高和加宽。

7 加宽路面的基层和面层材料应按规定进行试验和配合比设计。

8 当路基路面同时加宽时,路基应加至应有宽度。为使路面边缘坚实,基层宜比面层宽出200~250mm,或埋设路缘石。

4.3 水泥混凝土路面

4.3.1 水泥混凝土路面养护应符合下列要求:

1 做好预防性、经常性的保养和破损修补,保持路面处于良好的技术状况与服务水平。

2 应保持路容整洁，定期进行清扫保洁，清扫频率按本规范第 4.2.4 条有关要求执行。

4.3.2 水泥混凝土路面的接缝应保持良好，表面平顺。

1 填缝料凸出板面的高度，高速公路及一级公路不得超过 3mm，其他等级公路不得超过 5mm。

2 填缝料局部脱落、缺损时，应及时灌缝填补；填缝料老化、接缝渗水严重时，应及时进行整条接缝的填缝料更换。填缝料更换前，应清除原接缝内的填缝料和杂物。新灌注填缝料时，应做到饱满、密实、黏结牢固。材料应符合相关规范的规定。

4.3.3 水泥混凝土路面应加强日常巡查，并做好定期检查。

4.3.4 日常巡查是对水泥混凝土路面外观状况进行的日常巡视检查。主要检查拱起、沉陷、错台等病害，以及路面油污、积水、结冰等诱发病害的因素和可能妨碍交通的路障。

1 巡查频率应不小于 1 次/d。雨季、冰冻季节和遇台风暴雨等灾害性气候，应加强日常巡查工作。

2 日常巡查可以车行为主，采用观察、目测、及人工计量，定性与定量观测相结合，重要情况应予摄影或摄像。

3 发现妨碍交通的路障应及时清除，一时无法清除的，应采取相应的安全措施。

4 日常巡查结果应及时做好记录。

4.3.5 定期检查是按一定周期对水泥混凝土路面的基本技术状况进行全面检查。主要检查内容按现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20) 执行。

4.3.6 水泥混凝土路面的养护质量评定等级分优、良、中、次、差 5 个等级。评定方法按现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20) 执行。

4.3.7 水泥混凝土路面的养护应符合现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20) 有关规定。

4.3.8 水泥混凝土路面的养护对策：

1 高速公路及一级公路的路面损坏状况指数评价为优和良，二级及二级以下公路的路面损坏状况指数评价为中及中以上时，可采取日常养护和局部或个别板块修补措施。

2 高速公路及一级公路的路面损坏状况指数评价为中及中以下，二级及二级以下公路的路面损坏状况指数评价为次及次以下时，就采取全路段修复或改善措施。

3 高速公路及一级公路的路面行驶质量指数、抗滑性能指数评价为中及中以下，二级及二级以下公路的路面行驶质量指数、抗滑性能指数评价为次及次以下时，应分别采取措施，改善路面平整度，提高路表面的抗滑能力。

4 路面结构承载能力不满足现有交通的要求时，应采取铺筑沥青混凝土或水泥混凝土加铺层措施，提高其承载能力。

4.3.9 采用整块板更换和板的局部更换处治，应符合下列要求：

- 1 处治好基层或垫层，并设置横向排水设施。
- 2 原有拉杆、传力杆应保持顺直、有效。
- 3 重新浇筑的水泥混凝土强度不应低于原设计强度。
- 4 重新浇筑的水泥混凝土材料要求、配合比、施工工艺、标准等应符合有关设计与施工规范的规定。

5 修复后的路面平整度，包括接缝在内，用三米直尺检测，高速公路、一级公路应不大于 3mm，其他等级公路应不大于 5mm。

4.3.10 采用灌浆法和条带罩面法处治裂缝，应符合下列要求：

- 1 灌浆法处治裂缝主要有压注灌浆、扩缝灌浆、直接灌浆等，应根据病害程度和施工条件等因素进行选择。
- 2 灌浆材料应具有较好防水性能和足够的强度与湿度稳定性，并应通过试验确定。
- 3 当采用条带罩面法时，裂缝两侧的切缝应平等于横缝（或纵缝），且距裂缝距离不小于 150mm，凿除的混凝土深度以 70mm 为宜。
- 4 平整度要求按本规范第 4.3.9 条第 5 款执行。

4.3.11 采用注浆法处治板底脱空，应符合下列要求：

- 1 根据检查结果，确定空隙部位，合理布置注浆孔。
- 2 注浆材料应具有足够的强度和耐久性，采用沥青类材料时，灌浆压力控制在 200～400kPa，水泥类材料控制在 1.5～2.0MPa，待其抗压强度达到 3MPa 时，方能开放交通。
- 3 注浆效果检查可采取钻孔取芯、超声波或雷达检测等方法。
- 4 注浆结束后，应将注浆孔及检查孔用水泥砂浆封填密实。

4.3.12 水泥混凝土路面板发生拱起、胀起、坑洞等病害时，应及时采取措施进行处治。

4.3.13 采用机械刻槽法恢复水泥混凝土路面表面功能，应符合下列要求：

- 1 刻槽深度 3～5mm，槽宽 3～5mm，槽距 10～20mm。
- 2 纵向刻槽时，应平等于纵缝；横向刻槽时，应平行于横缝。
- 3 刻槽深度应逐步推进，不求一蹴而就，以免刻槽边缘碎裂。

4.3.14 采用在旧水泥混凝土路面上直接加铺，应符合下列要求：

1 旧水泥混凝土路面上直接加铺的路面种类主要有：素混凝土、钢筋混凝土、钢纤维混凝土、沥青混凝土等，应根据检查、检测结果，针对外部环境和交通量发展状况，按照经济、合理的原则，选择相应的路面加铺层类型。

2 高速公路及一级公路的路面损坏状况指数和行驶质量指数应在良及良以上；二级及二级以下公路的路面损坏状况指数和行驶质量指数应在中及中以上。

3 无论采用何种路面类型，均应对旧路面的病害进行修复处治。

4 新旧路面之间应设隔离层，一般用沥青混凝土、土工布、油毡等。

5 加铺层的路面厚度应通过计算确定，普通水泥混凝土不小于 180mm，钢纤维混凝土不小于 120mm，钢筋混凝土不小于 140mm，沥青混凝土不小于 70mm。

6 路面加铺层的纵、横缝位置应与旧水泥混凝土面板一致。

7 路面加铺层的设计与施工，按照相关路面的设计、施工规范规定执行。

4.3.15 采用在旧水泥混凝土路面上分离加铺，应符合下列要求：

1 旧水泥混凝土路面的损坏状况指数和行驶质量指数在中或中以下。

2 旧水泥混凝土板块应充分破碎，或压裂，并稳定无脱空，必要时可采用乳化沥青、水泥浆压注稳定。

3 在旧水泥混凝土板破碎或压裂时，应做好涵洞、地下管道、电缆、排水管等设施的保护。

4 基层的厚度应通过结构设计确定，且不小于最小结构厚度。

5 加铺的基层与面层的设计与施工，按照相关设计、施工规范规定执行。

4.3.16 旧水泥混凝土再生利用时，应符合下列要求：

1 旧水泥混凝土被破碎以后，作为再生混凝土集料使用，其强度应达到二级标准及以上，且最大粒径应为 40mm，小于 20mm 的粒料不能再作为混凝土集料，应筛除。

2 作为基层集料使用，其强度应达到三级标准且集料含量以 80%~85%为宜。

3 用做底基层时，应将混凝土板块充分破碎或压裂，并做到稳定无松动碎块。

4.3.17 水泥混凝土路面的加宽，应符合下列要求：

1 路基加宽应符合公路路基设计、施工规范的有关规定。

2 基层加宽时，新加宽的基层强度不得低于原有水泥混凝土路面的基层强度，并宜采用台阶法搭接。

3 两侧新加宽的水泥混凝土路面宽度差大于 1m 和单侧加宽时，应调整路拱。如条件许可，应尽可能采取双侧相等加宽方式。

4 在平曲线处，应按现行《公路工程技术标准》(JTG B01) 规定设置超高、加宽，原来漏设的，应予补设。

5 路面板加宽处的纵缝应设置拉杆。

6 加宽水泥混凝土面板的强度、厚度、路拱、横缝均应与原设计相同。

7 加宽水泥混凝土路面的施工，应符合相关施工规范规定。

4.4 砌块路面

4.4.1 砌块路面分为水泥混凝土预制块路面及块石路面两大类，其养护应符合下列要求：

- 1 砌块路面的填缝料应无散失、损坏。
- 2 砌块路面应保持平整，无严重破碎块。
- 3 砌块路面应排水良好，无积水。
- 4 砌块路面应定期清扫保洁。

4.4.2 砌块路面的养护标准，应符合表 4.4.2 规定。

表 4.4.2 砌块路面养护标准

项 目	允许值	说 明
平整度 (mm)	≤ 10	用三米直尺量测
相邻块顶面高度差 (mm)	≤ 5	用钢尺量测，取最大值
最大缝宽 (mm)	≤ 10	用楔形塞尺量测，取最大值
横坡度 (%)	± 0.5	用水准仪测量
破损率 (%)	≤ 1	量测每 1000 平方米中破损块的面积

4.4.3 砌块路面的填缝料修复应符合下列要求：

- 1 用水泥砂浆做填缝料的，可采用快硬早强砂浆，砂浆强度未达到设计强度的不得开放交通。
- 2 用砂做填缝料的，应填筑密实，并及时添补。

4.4.4 砌块路面的局部损坏维修，应符合下列要求：

- 1 破碎砌块应按原材料和原尺寸补换。
- 2 基层和垫层应压实处治。
- 3 重铺的砌块宜高出原路面 5mm。
- 4 缝隙内的填料应保持密实、饱满。

4.4.5 砌块路面的破损率大于 15%时，应予翻修。

砌块路面翻修时，应对路基土、路面结构、排水、地下水以及交通量等进行详细调查，并据此进行设计。

4.4.6 砌块路面翻修施工，应符合下列要求：

- 1 水泥混凝土预制块和石块强度指标应达到设计要求。
- 2 原有的各种病害应彻底处治。

- 3 砂垫层厚度以 30mm 为宜，砂的含泥量不应大于 3%。
- 4 砌块路面两侧应预告设置坚固的边缘约束。
- 5 应按设计形式铺好第一排砌块，随后的铺砌应与前一排砌块稳固、紧密相靠。
- 6 约束边缘与砌块间的空隙，应按设计要求镶嵌。不得采用小而薄的切割块填塞。
- 7 边缘内孔隙镶嵌完毕，应采用平板振动器全面振压砌块表面。振动板的面积宜为 0.35~0.5 平方米；振动频率以 75~100Hz 为宜。振压后应的铺砌面上撒砂，用砂填充缝隙，并继续振压 2~3 遍，即可开放交通。
- 8 当用水泥砂浆做填缝料时，砌块周边应干净无浮尘，坐浆饱满、密实。水泥砂浆强度未达到设计强度的不得开放交通。

4.5 砂石路面

4.5.1 砂石路面养护应符合下列要求：

- 1 保持路面平整坚实，防止和修复路面的破损和变形，保持排水良好。
- 2 养护材料应尽可能就地取材以降低养护成本。
- 3 路面磨耗层和保护层应保持良好，发现波浪、坑槽、车辙等病害应及时维修。
- 4 路面与路肩连接处，应保持平整坚实，高差（错台）不得大于 20mm。路面与桥涵衔接应平顺，防止跳车。
- 5 当原有路面磨耗过甚，强度或宽度不足，不能满足交通量增长的需要时，应对路面采取加宽、加厚或翻修措施，提高通告能力。

4.5.2 砂石路面的日常养护工作，主要是保护层的养护（铺砂、扫砂、匀砂），磨耗层的小面积修补，排除路面积水，保持路面整洁。冬季扫雪、除冰时，应注意防止损坏路面结构。

4.5.3 砂石路面出现磨耗层破损、坑槽、车辙、松散、波浪等病害时，应及时修复。

4.5.4 当砂石路面保护层（含松散保护层和稳定保护层）出现大面积损坏或飞散、减薄，磨耗层损坏、松散时，应及时加铺磨耗层和保护层。

4.5.5 当砂石路面强度不足，出现坑槽、车辙既深且多，或破坏面积大，且深达基层，或路面沉陷过剧、路基翻浆严重等时，应进行或整段大修。在大修前应分析破坏原因，调查路基稳定性，确定大修方案。

4.5.6 交通量增大或重型车辆增多，原有路面宽度、厚度已不能满足行车要求时，可加宽、加厚原路面。加宽、加厚路面，应根据原有路况及所用材料，做好综合调查，通过设计确定方案。

4.5.7 砂石路面加宽应符合下列要求：

- 1 应按原路面厚度、材料和操作方法铺筑。
- 2 根据路基情况，因地制宜，视路肩宽窄确定双边或单边加宽。如路基过窄，则在加宽路基后，再加宽路面。新加宽的路基达到要求的压实度后才能加铺路面。

4.5.8 砂石路面加厚应符合下列要求：

- 1 按设计要求加厚。加厚层的压实厚度最小不得小于 80mm，否则应将旧路表面挖松后与加厚部分一并拌和压实。超过 120mm 时，应分层铺筑，其上层厚度宜为全部加厚层的 40%。
- 2 加厚部分与原路面的接头处，宜采用 5~10m 长的缓坡搭接。

4.5.9 砂石路面同时加宽、加厚应符合下列要求：

- 1 先进行综合调查，并做好设计。
- 2 先加宽，后加厚。新加厚的路面，可采用同样结构类型。要求做到路面横坡适宜，并做好新旧部分的结合。
- 3 加宽、加厚的路段稳定后，及时铺筑磨耗层和保护层。
- 4 加强初期养护，使其早日达到稳定、密实、平整，保证工程质量，特别应注意加宽部分与路肩接合处保持平整，排水顺畅。

4.5.10 在有足够强度和平整度的砂石路面上，为改善路面技术状况，可加铺一层厚度为 10~15mm 的沥青磨耗层。其施工方法可参照现行《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40) 的有关规定执行。

5 桥梁、涵洞与渡口

5.1 一般规定

5.1.1 公路桥涵养护应符合下列要求：

- 1 桥涵外观整洁。
- 2 桥面铺装坚实平整、横坡适度。
- 3 桥头顺适。
- 4 排水、伸缩缝、支座、护墙、栏杆、标线等设施齐全良好。
- 5 结构无损坏。
- 6 基础无冲刷、淘空。
- 7 与路基不同宽度的小桥，应逐步改建成与路基同宽。

5.1.2 公路桥涵养护工作应贯彻“预防为主，防治结合”的方针，以桥梁结构安全为中心，以陌生部件为重点加强全面养护。

5.1.3 应加强桥涵的日常巡查。桥涵日常巡查是桥涵日常工作 的重要内容之一，应予以充分重视，发现隐患或病害应及时处治。

5.1.4 桥涵构造物的养护，应首先使原结构保持原设计汽车荷载等级的承载要求及设计交通量的通告要求。

5.1.5 桥涵养护工程应重视经济技术方案的比选，并应利用原有工程材料和原有工程设施，以降低成本。

5.1.6 桥梁管养单位应对辖区内所有桥梁建立“桥梁基本状况卡片”（附录 E 表 E-1），将有关信息输入数据库，建立信息化档案。

5.1.7 为利于分析判断桥梁可能发生的病害原因，应在结构正常状况时设置永久性控制检测点。控制检测项目见表 5.1.7。

1 新建大、中桥和特大桥交付使用前，公路管理机构应事先要求在竣工测量时设置便于校验复测的永久性控制检测点。测点的编号、位置（表明距离、高程和地物特征）

和竣工测量数据，均应在竣工图上标明，作为验收文件中必要的竣工资料予以归档。

2 没有设置永久性控制检测点的既有大、中桥和特大桥，应在定期检查时按规定补设。测点的布设和首次检测的时间及数据等，应按竣工资料的要求予以归档。

表 5.1.7 桥梁永久性控制检测项目

检 测 项 目		检 测 点	检测方法
1	墩、台身、索塔锚碇的高程	墩、台身底部（距地面或常水位 0.5～2m 内），桥台侧墙尾部顶面和锚碇的上、下游两侧各 1～2 点	水准仪
2	墩、台身、索塔倾斜度	墩、台身底部（距地面或常水位 0.5～2m 内），桥台侧墙尾部顶面和锚碇的上、下游两侧各 1～2 点	垂线法或测斜仪
3	桥面高程	沿行车道两边（近缘石处），按每孔跨中、L/4，支点等不少于 5 个位置（10 个点）。测点应固着于桥面板上	水准仪
4	拱桥桥台、吊桥锚碇水平位移	在拱座、锚碇的上、下游两侧各 1 点	经纬仪
说明		① 上下行分离式桥按两座桥分别设点。	
		② 倾斜度测点应用于上下相距 0.5～1m 的两点标记检测。	
		③ 永久性测点宜用统一规格的圆头锚钉和在铝板上有钢印编号，或靠地固着于被测部件上	
		④ 所有测点的位置和编号，以及检测数据必须在桥梁总体图和数据表中注明，并归档	

3 桥梁主体结构维修、加固或改建工程竣工后，应保持原有的永久性控制检测点，并重新检测一次。

4 桥梁的永久性控制检测点应牢固可靠，按永久性测量标志设定。当与国家大地测量网联网困难时可建立本桥相对独立的基准测量系统。

5.1.8 加强桥涵档案管理工作。

5.2 桥梁检查

5.2.1 桥梁检查分为经常性检查、定期检查和特殊检查。

1 经常性检查是对桥面设施、上下部结构及其附属设施进行一般性检查，每季度不少于一次，并填写经常性检查记录表（附件 E 表 E-2），汛期应加强不定期检查。特大型桥梁宜采用信息技术与人工作业相结合的手段进行经常性检查。

2 定期检查是桥梁养护管理系统中，采集结构技术状况动态数据的工作。通过定期检查可以对结构的损坏作出评估，评定结构构件和整体结构的技术状况，从而确定特别检查的需求与结构维修、加固或更换的优先排序。

定期检查周期视桥梁技术状况而定，最长不得超过 3 年。新建桥梁缺陷责任期满时，

进行第一次全面检查，临时性桥梁每年检查不少于 1 次。定期检查应填写桥梁定期检查记录表，并校核桥梁基本状况卡片（附录 E 表 E-1）。

在经常性检查中发现重要部（构）件的缺损明显达到三、四、五类技术状况时，应安排一次定期检查。

3 特殊检查是查清桥梁病害原因、破损程度、承载能力、抗灾能力，确定桥梁技术状况的工作。

特殊检查分为专门检查和应急检查，在下列情况下应作特殊检查（专门检查）：

- 1) 定期检查中难以判明损坏原因及程度的桥梁。
- 2) 桥梁技术状况为四、五类者。
- 3) 拟通过加固手段提高荷载等级的桥梁。
- 4) 条件许可时，特殊重要的桥梁在正常使用期间可周期性进行荷载试验。

桥梁遭受洪水、流冰、滑坡、地震、风灾、漂流物或船舶撞击，因超重车辆通过或其他异常情况影响造成损害时，应进行应急检查。

桥梁特殊检查应根据需要对以下三个方面问题作出鉴定：

- 1) 桥梁结构缺损状况。
- 2) 桥梁结构承载能力，包括对结构强度、稳定性和刚度的验算、试验和鉴定
- 3) 桥梁防灾能力，包括抵抗洪水、流冰、风、地震及其他地质灾害等能力的检测鉴定。

5.2.2 桥梁技术状况评定分为一般评定和适应性评定。

1 一般评定是依据桥梁定期检查资料，通过对桥梁各部件技术状况的综合评定，划定桥梁各部件及总体技术状况类别，提出各类桥梁的养护措施。其评定方法应按现行《公路技术状况评定标准》（JTG H20）执行。

2 适应性评定是对桥梁的承载能力、通行能力、抗洪能力周期性地评定。评定周期一般为 3~6 年。评定工作可与桥梁的定期检查、特殊检查结合进行。

承载能力、通行能力的评定一般采用现行荷载标准及交通量，也可考虑使用期预测交通量。承载能力、通行能力评定方法见有关规定。抗洪能力按本规范第 8 章规定进行评定。

3 对一般评定划定的各类桥梁，分别采取不同的养护对策措施：

一类桥梁进行正常养护；二类桥梁需进行小修；三类桥梁需进行中修，酌情进行交通管制；四类桥梁需进行大修或加固，及时进行交通管制，如限载、限速通过，当缺损严重时应关闭交通；五类桥梁需要进行加固、改建或重建，及时关闭交通。桥梁技术状况分类标准按现行《公路技术状况评定标准》（JTG H20）执行。

4 对适应性不能满足的桥梁，应采取提高承载力、加宽、加长、基础防护等改造措施。若整个路段有多座桥梁的适应性不能满足，则应结合路线改造进行方案比较和决策。

5 公路旧桥、线路整体评定分为使用价值评定、承载能力评定、通行能力评定、泄

洪能力评定。

5.3 桥梁上部结构及桥面系

5.3.1 钢筋混凝土及预应力混凝土桥的养护应符合下列要求：

钢筋混凝土及预应力混凝土桥包括简支梁（板）桥、连续梁桥等，还包括钢管混凝土拱、刚架拱、桁架拱、双曲拱等钢筋混凝土拱桥。

- 1 及时清除表面污垢；混凝土孔洞、破损、剥落、表面风化以及裂缝应及时修补。
- 2 钢筋混凝土及预应力混凝土梁桥梁（板）端头、梁体底面、隔板表面应适时清扫，保持清洁，排除积土。
- 3 箱形截面结构应保持箱内通风，减少因箱内外温差可能引起的裂缝。
- 4 构件裂缝宽度值在允许范围内时应进行封闭处理。
- 5 当裂缝宽度大于限值时，应采用压力灌浆法灌注环氧树脂胶。裂缝宽度限值见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 裂缝宽度限值

结构类型	裂缝种类			允许最大缝宽（mm）	其他要求
钢筋混凝土梁	主筋附近竖向裂缝			0.25	
	腹板斜向裂缝			0.30	
	组合梁结合面			0.50	不允许贯通结合面
	横隔板与梁体端部			0.30	
	支座垫石			0.50	
预应力混凝土梁	梁体竖向裂缝			不允许	
	梁体纵向裂缝			0.20	
砖、石、混凝土拱	拱圈横向			0.30	裂缝高度小于截面高度一半
	拱圈纵向			0.50	裂缝长度小于跨径的 1/8
	拱波与拱肋结合处			0.20	
墩台	墩台帽			0.30	不允许贯通墩身截面一半
	墩台身	经常受侵蚀性水影响	有筋	0.20	
			无筋	0.30	
		常年有水，但无侵蚀性水影响	有筋	0.25	
			无筋	0.35	
		干沟或季节性有水河流		0.40	
	有冻结作用部分			0.20	

注：表中所列除特指外适用于一般条件。对于潮湿环境和空气中含有较强腐蚀性气体条件下的缝宽限制，应比表列更严格。预应力混凝土梁指全预应力或部分预应力 A 类构件。

- 6 当裂缝发展严重时，应查明原因，采取加固措施。
- 7 对梁（板）体混凝土的空洞、蜂窝、麻面、表面风化、剥落等应进行修补，并切

实防止钢筋因混凝土碳化引起锈蚀。构件缺损严重时，应及时进行修复和加固。

8 中、下承式的吊杆及系杆拱桥采用无混凝土包裹的预应力系杆的养护，参见本规范第 5.3.4 条。

9 当钢筋混凝土、预应力混凝土梁式桥主梁或拱桥的挠度超过规定的允许值（表 5.3.1-2）并有严重发展趋势时，应查明原因，经设计计算进行加固或更换构件。

表 5.3.1-2 桥梁允许挠度值表

桥梁结构类型		最大允许挠度值
钢筋混凝土桥及预应力混凝土桥	梁式桥，梁跨中	$1/600L$
	梁式桥，梁悬臂端	$1/300L_1$
	拱、桁架桥	$1/800L$
混凝土、砖、石拱桥和双曲拱桥		$1/1000L$

注：L 为桥跨的计算跨径； L_1 为梁桥悬臂端长度。

5.3.2 圬工拱桥的养护应符合下列要求：

- 1 及时清除表面污垢及圬工砌体因渗水而在表面附着的游离物。
- 2 及时疏通泄水管孔，保持桥面及实腹拱拱腔排水畅通。如发现拱桥桥面漏水，应及时修补。主拱圈（肋）若发现渗水，应修补防水层，修理排水管道，堵塞渗水裂缝。
- 3 主拱及拱式腹拱的拱铰及变形缝应保持正常工作状态。基有损坏应及时修复。
- 4 当主拱圈（拱肋）或桁架拱、刚架拱、双曲拱构件由于各种原因引起开裂、劈裂、压碎、变形甚至失效时，应分别针对各种情况采取加大截面、粘贴钢板或复合纤维板、变更拱上建筑、更换填料等措施进行加固修复。

5.3.3 钢桥的养护应符合下列要求：

- 1 及时清除钢结构的表面污垢，保持杆件清洁。
- 2 更换松动和损坏的铆钉或销子、螺栓。
- 3 发现连接螺栓松动应及时拧紧，对于高强螺栓应施加设计的预拉应力。
- 4 焊接连接的构件，焊缝处若发现裂纹、未熔合、夹渣、未填满、弧坑等缺陷时，应进行返修焊，焊后的焊缝应随即铲磨匀顺。
- 5 钢杆件受到冲击造成局部弯曲时，应及时矫正。
- 6 及时更换破损桥面板，加铺轨道板或加设辅助横梁。
- 7 定期对钢桥构件进行防锈、油漆，一般应 1~2 年进行一次。如钢桥所处环境属严重污染区，则防锈、油漆间隔时间应适当缩短。
- 8 钢桥杆件如有损坏应及时进行加固或更换。

9 钢—混凝土组合梁桥应防止钢材与混凝土之间的联结因开裂或钢材锈蚀而失效。

5.3.4 悬索桥养护与维修应符合下列要求：

1 悬索桥的索塔视其结构形式可参照钢筋混凝土、预应力混凝土桥或钢桥进行日常养护。

2 主缆各索股的受力应保持均匀，如出现明显偏差、松弛或过紧，应通过索端拉杆螺栓进行调整。

3 防止主缆索股的锚头、锚杆、裸露索股、分索器、散索鞍等锈蚀，涂装防锈油漆的部分应定期涂刷，涂抹黄油的部分应定期加涂，发现剥落、锈蚀应及时处治。

4 主缆索的防护层如有开裂、剥落应及时修复，保持其良好状态。

5 网格式悬索桥，肢杆拉索应保持正常的工作。若发现松弛，应调整端头拉杆螺母使其复位。

6 索鞍尘土杂物堆积、积水（雪）及锈蚀应及时清扫和处治。索鞍的辊轴或滑板应保持正常工作状态。

7 锚室及封闭的索鞍罩内应保持干燥。有除湿设备的应保持设备正常工作，发现故障应及时检修。

8 索夹、索鞍、吊杆等的坚固螺栓应保持其原设计受力状态，视其工作情况，每半年到两年定期坚固，若发现松动应及时坚固，如有损坏应及时更换。

9 若吊杆有明显摆动、倾斜或经检查发现其受力变化，应查明原因。若索夹松动，应使其复位并坚固锚栓；若拉杆螺栓松动，应予拧紧；若吊索锚头出现松动应予更换；因锚具、钢索损坏而超出安全限值的吊杆、锚具、钢索应予更换。吊杆复位后应进行索力检测。

10 吊杆的保护套、止水密封圈、防雨罩等应保持良好，若发现老化、开裂、破损应及时修补、更换。

11 吊杆的减震装置应保持正常工作状态，发现异常或失效应及时检修。

12 未做衬砌的岩石锚室或锚洞，若有表面风化或表面裂纹，应用环氧树脂砂浆或钢丝网水泥砂浆进行处治。

5.3.5 斜拉桥的养护与维修应符合下列要求：

1 斜拉桥梁体和索塔部分的养护，视其结构类型可参照钢筋混凝土桥、预应力混凝土桥及钢桥的相关规定进行。

2 拉索

1) 拉索两端的锚具及护筒应保持清洁和干燥。塔端锚头若漏水、渗水，应及时用防水材料封堵；梁端锚头若漏水、积水，应及时将水排出并封堵水源。

2) 定期更换拉索两端锚具锚杯内的防护油。

3) 定期更换钢护筒与套管连接处的防水垫圈及阻尼垫圈，做好搭接处的防水处理。

4) 定期对索端钢护筒作涂漆防锈处治。

5) 若拉索护套出现开裂、漏水、渗水，应及时处治。

6)斜拉索的减震装置应保持正常工作状态,发现异常或失效应及时维修。

7)对因钢索、锚具损坏而走出设计安全限值的拉索应及时进行更换。

8)对索力偏离设计限值的拉索应进行索力调整。张拉的顺序、级次和量值应按设计规定进行,并同时测定索力和值进行控制。

9)拉索的更换按改建工程进行,应对各方案技术经济的合理性进行分析比选,确定安全、简便的施工方案。竣工后应对全桥斜拉索的索力和主梁高程进行测定,检验换索效果,并作为验收的依据。

3 索塔:

空心索塔的塔内应保持通风干燥。塔内通风、照明系统每年至少检查保养一次,损坏的灯具应及时更换。

4 加强对斜拉桥营运使用阶段的观测,并做好记录,进行数据对比、分析,及时发现问题,消除隐患。

5.3.6 桥面系养护应符合下列要求:

1 桥面铺装:

1)桥面应及时清扫,排除积水,清除泥土、杂物、冰凌和积雪。

2)桥面出现病害,应及时处治。当损坏面积较小时,可局部修补;损坏面积较大时,有条件的可将整跨铺装层凿除,重铺新的铺装层。一般不应在原桥面上直接加铺,以免增加桥梁恒载。

3)桥面防水层如有损坏,应及时修复。

2 排水系统:

桥梁的敞开式或封闭排水设施(排水管、泄水管、排水槽)应及时疏通,损坏的应及时更换,缺少的应补充。

3 人行道、栏杆、护栏、防撞墙:

1)人行道块件应牢固、完整,桥面路缘石应保持良好状态。若出现松动、缺损,应及时进行修整或更换。

2)桥梁栏杆包括钢筋混凝土及钢质护栏、防撞护栏等,应保持良好的技术状况。如有缺损,应及时修复。因栏杆损坏而采取临时防护措施时,使用时间不得超过3个月。

钢质栏杆应涂漆防锈,一般每年一次,或根据环境实际条件确定。

3)桥梁两端的栏杆柱或防撞墙端面,涂有立面标记或示警标志的,应定期涂刷,一般一年一次,使油漆颜色保持鲜明。

4 桥上灯柱应保持良好状态,如有缺损和歪斜,应及时修理、扶正。灯具损坏应及时更换。

5 伸缩装置:

应及时清除缝内沉积物,拧紧螺栓等。伸缩缝发生松动、翘裂,破损、老化或功能失效,应及时修理、更换。

6 桥头搭板脱空、断裂或枕梁下沉引起桥路连接不顺适,出现桥头跳车时,应进行

维修处治，并检查桥台稳定等安全因素。

7 交通安全设施：

桥上的交通标志和标线、防眩板、防护隔离设施、航空灯、航道灯、供电线路、通信线路、避雷设施等应齐全、醒目、牢固，标志板应保持整洁、无裂纹和残缺。若有损坏应及时整个或更换。

5.3.7 桥梁支座养护应符合下列要求：

- 1 支座各部位应保持完整、清洁。
- 2 滚动支座的滚动面应定期涂润滑油（一般每年一次）。
- 3 对钢支座应定期进行除锈防腐。除铰轴和滚动面外，其余部分均应涂刷防锈油漆。
- 4 及时拧紧钢支座各部接合螺栓，使支承垫板平整、牢固。
- 5 应防止橡胶支座接触油污引起老化、变质。
- 6 应及时维护滑板支座、盆式橡胶支座的防尘罩，防止尘埃落入或雨、雪渗入支座内。
- 7 支座如有缺陷或产生故障不能正常工作时，应及时修整或更换。
- 8 应防止支座脱空。

5.3.8 特大桥梁养护通道、爬梯、工作电梯应加强养护，如有损坏应及时维修，保障养护人员作业安全。

5.4 桥梁下部结构

5.4.1 墩台基础的养护与加固应符合下列要求：

- 1 应采取措施保持桥梁墩台基础附近即桥梁上下游各 200m 的范围内（当桥长的 1.5 倍超过 200m 时，范围应适当扩大）河床的稳定。
- 2 若基础冲刷过深或基底局部淘空，应及时抛填块石、片石、铅丝石笼等进行维护。
- 3 桥下河床铺砌出现局部损坏时应及时维修。
- 4 对设置的防撞、导航、警示标志等附属设施应加强检查、维护，保持良好的技术状况。
- 5 当重力式基础或桩基础的承载能力不足，出现超过允许值的沉降，以及基础局部被冲空、墩台周围河床被严重冲刷或因基础病害致使墩台滑移、倾斜时，应对基础进行加固。

简支结构桥梁墩台容许沉降值：

- 1) 墩台均匀总沉降值（不包括施工中的沉降）： $20\sqrt{L}$ （mm）；
- 2) 相邻墩台总沉降差值（不包括施工中的沉降）： $10\sqrt{L}$ （mm）；
- 3) 墩台顶面水平位移值： $5\sqrt{L}$ （mm）。

注：L 为相邻墩台间最小跨径，以 m 计。跨径小于 25m 时，仍以 25m 计。

5.4.2 墩台的养护与加固应符合下列要求：

- 1 保持墩台表面整洁，及时清除墩台表面杂物。
- 2 当圯工砌体发生灰缝脱落，砌体表面风化剥落或损坏，砌体镶面部分严重风化和损坏，砌块出现裂缝，墩、台表面发生侵蚀剥落、蜂窝麻面、裂缝、露筋等病害，或墩、台混凝土裂缝宽度超过限值时（表 5.3.1-1），应根据损坏类型及程度，采取相应的技术措施进行维修处治。

5.4.3 锥坡、翼墙（耳墙）的养护应符合下列要求：

- 1 锥坡应保持良好的。锥坡开裂、沉陷、冲空时，应及时采取措施进行维修加固。
- 2 翼墙（耳墙）出现下沉、断裂或其他损坏时，应及时维修加固。

5.5 桥梁抗震

5.5.1 桥梁抗震加固应遵循下列原则：

- 1 地震动峰值加速度为 0.10g 及以上地区的桥梁，应采取相应的抗震加固措施；地震动峰值加速度小于或等于 0.50g 的桥梁，除特殊规定外，可简易设防。
- 2 加固后的桥梁必须满足桥梁正常使用情况下的变形要求。
- 3 对重点桥梁应做好震后抢修准备和预案，争取震后尽快恢复交通。

5.5.2 桥梁抗震检查：地震动峰值加速度为 0.10g 及以上地区公路桥梁检查的重点是上、下部结构抗震薄弱部位。

1 上部结构的薄弱部位有下列各处：

- 1) 梁式桥：跨中、横梁、支座；
- 2) 拱桥：拱顶、拱 1/4 跨径处、拱脚及腹拱与立柱联结处；
- 3) 其他形式的桥梁：跨中、支座部位，及设计部门提出的抗震薄弱部位。

2 下部结构的薄弱部位有下列各处：

- 1) 墩（台）帽、墩身、台身、基础等相互结合的部位及截面突变处；
- 2) 水中墩（桩）干湿交替易风化的部位；
- 3) 基础冲刷严重的部位；
- 4) 水泥混凝土桥墩（台）的混凝土工作缝处。

5.5.3 梁桥搞垮加固的重点是：

- 1 防止顺桥向（纵向）落梁的抗震加固；
- 2 防止横向落梁的抗震加固；
- 3 防止支座破坏的搞垮加固。

5.5.4 拱桥抗震加固的重点是：

- 1 防止拱圈落拱。
- 2 加强用预制构件（块件）形成的拱圈的整体性。
- 3 加强拱脚与墩台的联结。
- 4 对空腹式拱桥立柱间增设横系梁加强联结。

5.5.5 墩、台和基础的抗震加固。

应根据不同情况采用相应的方案，主要有：增强结构的整体性，增强抗滑动、抗倾覆的稳定性，防止土耳其液化增大地基承载力，加强盖梁墩（台）身、承台基础的结构承载力。采取以增强整体性和稳定性，增强抗滑动、抗倾覆及抵御台背的土压力等为目的的工程措施。对原未做抗震设防的桥梁墩、台、基础及地基进行加固，对盖梁和承台进行加固。

5.6 超重车辆过桥

5.6.1 组织超重车辆安全通过桥梁应符合下列要求：

- 1 收集查找桥梁技术档案，现场查看桥梁状况，依据桥梁的技术资料，按超重车辆的实际荷载，对结构进行强度、稳定性、刚度验算。
- 2 必要时进行荷载试验。
- 3 对不能满足通告条件的桥梁进行加固处治。当有多条线路可通行时，应选取桥梁技术状况好、加固工程费用低的路线通过。
- 4 对超重车辆通过桥梁进行现场管理。

5.6.2 超重车辆过桥时，遵守以下规定：

- 1 一般情况下，超重车辆应沿桥梁的中心线行驶。
- 2 车辆以不大于 5km/h 速度匀速行驶。
- 3 不得在桥上制动、变速、停留。
- 4 必要时可调整牵引车与平板挂车的行驶间距，或让其分别通过桥梁。
- 5 超重车辆过桥时，应临时禁止其他车辆及造价通过。
- 6 超重车辆过桥时，应组织有关技术人员观测桥梁各部的位移、变形、裂缝等，并予以记录。必要时，应观测应变、反力等。
- 7 不宜在行洪等可能发生灾害时通过。

5.7 涵洞

5.7.1 涵洞养护的基本要求是：

- 1 定期进行检查，发现病害及时修复加固。

- 2 建立健全完善的技术档案，准确掌握涵洞的技术状况。
- 3 加强对涵洞的经常性保养、维修，对损坏严重的涵洞应及时加固或改建。

5.7.2 洪水、冰雪前后及汛期应对涵洞进行一次全面检查，掌握变化情况，及时采取明确的养护措施。涵洞经常性检查每季度不少于两次，定期检查 2~3 年一次。

定期检查时，应现场填写“涵洞定期检查表”（表 5.7.2）；实施查明损坏情况，根据涵洞的技术状况，提出日常养护、维修、加固、改建等建议。

表 5.7.2 涵洞定期检查表

1、路线编号		2、路线名称		3、涵洞桩号	
4、养护单位		5、涵洞类型		6、检查时间	
7、序号	8、部件名称	9、损坏或需维修情况描述			10、维修建议（方式、范围、时间）
(1)	进水口				
(2)	出水口				
(3)	涵身两侧				
(4)	涵身顶部				
(5)	涵底铺砌				
(6)	涵附近填土				
11、涵洞技术状况总评		好	较好	较差	差 危险
12、养护方案	日常养护	维修	加固	改建	13、下次检查时间 年 月

14、备注

主管负责人		检查人		检查时间	年 月 日
-------	--	-----	--	------	-------

5.7.3 涵洞日常养护应符合下列要求：

1 保持洞口清洁无杂物，洞内排水畅通，发现淤塞或积雪、积冰应及时疏通和清除。经常积雪或积雪较深的涵洞，入冬前可在洞口外加设栅栏；易发生积冰的涵洞，宜用柴草封住洞口，融雪时及时拆除。

2 涵底铺砌，洞口上下游路基护坡、引水沟、泄水槽、沉沙井发生变形或出现缺口，应及时修理或封塞填平。

3 涵洞进水口的沉沙井和出水口的跌水构造，应适时检查其是否损坏、与洞口是否结合成整体，如有损坏或发现裂隙甚至脱离，应及时修复加固。

5.7.4 对局部损坏及承载力不足的涵洞应及时维修加固或改建，保障通行安全。

5.7.5 当加宽或加高路基后原有涵洞长度不足时，经验算满足承载力要求的涵洞一般进行接长。当路基加宽加高不多时，也可采取加高涵洞上下游端墙的措施。

5.8 漫水桥与过水路面

5.8.1 漫水桥与过水路面应保持桥（路）面平整坚实。

5.8.2 漫水桥与过水路面的行车道两侧应设置整齐、醒目的导向标柱。

5.8.3 漫水桥与过水路面在洪水发生时的漫水期间，在确保安全且漫水尝试在允许范围内的前提下，才允许车辆减速通行。允许通车的漫水深度见表 5.8.3.

表 5.8.3 允许通车的漫水深度

水流速度 (m/s)	最大允许通车漫水深度 (m)	水流速度 (m/s)	最大允许通车漫水深度 (m)
<1.5	0.4~0.5	>2.0	0.2~0.3
1.5~2.0	0.4		

5.8.4 漫水桥的日常养护应符合下列要求：

- 1 加强汛期前的预防性养护，保持导流构造物良好、功能正常、桥孔无淤塞，保持基础的抗冲刷能力。
- 2 在洪水或流冰到来前，应与气象部门、河道和上游水库管理部门保持联系，了解水文信息，并作出相应安排。
- 3 在洪水期间，应加强观察和养护，在保证养护人员人身安全的前提下，及时清除堵塞桥孔的漂流物，减少对桥梁安全的威胁。
- 4 洪水、流冰过后，应及时进行检查，认真记录损毁情况，及时修复，在确认行车具有安全保障后开放交通。
- 5 其他养护内容和要求参见一般公路桥梁养护的相关部分。

5.8.5 过水路面的日常养护应符合下列要求：

- 1 保持路面整洁，及时清除淤泥、沙石杂物。
- 2 及时修复砌石松动、圯工砌体损失等病害。水泥混凝土或砌块路面出现的病害按本规范路面的相关要求修复。
- 3 及时清除混合式过水路面涵洞内的淤塞，保持排水通畅。
- 4 当过水路面漫水过深，阻车时间过长、过于频繁时，应逐步进行改善，最有效的

措施是改建为普通桥梁。

5.9 调治构造物

5.9.1 导游堤、梨形堤、丁坝、顺坝、格坝和透水坝等调治构造物切实加强日常养护，保持良好的技术状况。洪水前后应加强巡查，及时清除调治构造物上的河流物。

5.9.2 调治构造物发生局部损坏或砌体开裂时，应及时进行防护、维修或加固。

5.9.3 对河道改变而增设的护岸工程，应注意坡面有无变化，基础是否牢固，发现缺损及时处治。

5.9.4 通过观察，发现调治构造物的位置不当，数量、长度不合理，不能发挥正常作用时，应在洪水退后进行改善、增建或改建。

5.9.5 因河道变迁、流向不稳定，或因桥梁上、下游河道弯曲形成斜流、涡流危及桥梁墩台、基础、桥头引道时，应因地制宜地增设调治构造物。新增调治构造物的布设应进行多方案比选。调治构造物的增设与加固参见现行《公路工程水文勘测设计规范》(JTG C30)。

5.10 公路渡口

5.10.1 公路渡口养护应符合下列要求：

- 1 切实做好防洪、防滑、防冻、防火、防风工作，保障安全。
- 2 引道、码头的路基、路面、桥梁、涵洞和其他人工构造物的养护与维修，按本规范有关章节相关规定执行。
- 3 公路渡口应设立明显的“渡口管理区”标志及《渡口守则》(或《过渡须知》)标牌。

5.10.2 引道、码头及其附属设施应保持通畅、整洁、稳固，各种设施保持良好、齐全。

引道、码头作业区范围内，如有妨碍渡运安全的碛坝、沙洲、礁石、漂流物以及淤积或冲刷，应及时采取措施处治。大型渡口，应具备水位、风速、风向等观测设施。

5.10.3 渡口船舶(含趸船)及其机械设备，应按船舶及机械养护的相关标准、规范及时进行检查和维修保养，各部件保持良好的技术状况。做好渡运安全工作。

6 隧道

6.1 一般规定

6.1.1 公路隧道养护应符合下列要求：

- 1 保持隧道外观整洁、隧道内路面平整、衬砌完整无明显开裂和剥落。
- 2 标志标线清晰醒目，排水系统良好。
- 3 对结构物及其附属设施（照明、通风、监控等）进行预防性维护和修复，保持良好的技术状况。

6.1.2 公路隧道养护工作的内容包括隧道结构、防排水设施、附属设施的检查和保养、维修、加固以及隧道安全管理等。

6.1.3 加强隧道的日常巡查。隧道日常巡查是隧道日常养护工作的重要内容之一，应予以充分重视，发现隐患及病害应及时处治。

6.2 隧道检查

6.2.1 隧道检查分为经常性检查、定期检查和特殊检查三类。

6.2.2 经常性检查是对隧道及其附属设施的外观状况进行的一般性检查。经常性检查宜采用简单的检查工具进行，及时填写经常性检查记录表（附录 F 表 F-1），并保留必要的照片资料。经常性检查以定性判定为主（附录 F 表 F-2）。

定期检查是按规定周期对隧道的基本技术状况进行全面检查。定期检查宜配备必要的检查工具或设备，进行目测或量测检查，及时填写定期检查记录表（附录 F 表 F-3），并保留必要的照片资料。定期检查时，应依次检查各个结构部位，注意发现异常情况和已有异常情况的发展变化。对于有异常情况的结构，应在其适当位置做出标记绘入“隧道病害展示图”（附录 F 表 F-4），并作出判定（附录 F 表 F-5）。

特殊检查是根据定期检查的结果，或者当隧道内发生重大交通事故、起火爆炸、遭受自然灾害，或发生其他非常事件后，对隧道结构进行详细检查和检测。通过特殊检查，应完整掌握受损情况或病害的详细资料，为采取对策措施提供依据。

6.2.3 高速公路和一级公路隧道的经常性检查频率宜不少于 1 次/周，其他公路隧道宜不少于 1 次/月。在雨季或冰冻季节，应加强经常性检查。平时应加强对隧道的巡查，发现隐患，及时排除。

隧道定期检查频率应不少于 1 次/年。隧道的特殊检查可根据实际需要安排。

6.2.4 当经常性检查中发现隧道存在异常情况但结论不明确时，应进行定期检查；当定期检查中发现隧道存在异常情况且较严重，但无法判定时，应进行特殊检查。

6.2.5 当经常性检查中发现隧道存在附录 F 表 F-2、表 F-5 所列 A 种异常情况，危及行人、行车安全时，应及时采取处治措施。

6.3 隧道养护

6.3.1 隧道日常养护主要包括经常性和预防性养护及对破损的维修等，保持和恢复隧道良好的技术状况，保持隧道外观整洁，隧道内路面平整，衬砌无损坏，标志标线清晰醒目，洞口、洞身无松动岩石和危石，人行和车行横洞清洁畅通，隧道内外排水设施保持良好，人行道或检修道畅通，斜（竖）井和风道保持良好。

6.3.2 在养护过程中，对有衬砌隧道和无衬砌隧道应有不同的侧重面。

当隧道衬砌（洞壁）或洞内路面结构发生病害时，应视病害类型、危害程度，采取注浆、挂网、喷混凝土、增设锚杆、增设仰拱、灌浆、修补或更换衬砌和路面等措施进行处治。修补或更换衬砌（洞壁）、路面时，不得侵占隧道的建筑限界。

6.3.3 隧道的交通标志标线应保持完整、清晰、醒目、交通信息无误。

6.3.4 水下隧道的巡查和检查工作除应符合本规范第 6.2 节规定外，根据水下隧道的特点，还应对下列各部位作重点检查：伸缩缝、施工缝和裂缝的渗、漏水状况，洞口及洞内铁件有无锈蚀，各种排水设备的运行状况。

6.3.5 水下隧道必须定期进行渗漏水检查。一般应每季度检查一次，并做好检查记录。当隧道内的渗漏水明显时，应定期测量渗漏水的数量（立方米/d），一般每月测量一次，做好记录，并采取相应措施。

6.3.6 水下隧道内部金属构件设施应定期进行除锈、防腐工作。

6.3.7 隧道病害处治应根据检查结果，针对病害产生的原因，按照安全、经济、合理的原则确定方案。

6.3.8 明洞与半山洞的养护应符合下列要求：

1 当明洞上边坡出现危石或有崩塌可能时，应及时清除或加固，也可进行保护性开挖或采取打抗滑桩等抗滑措施。

2 明洞顶的填土厚度和地表线，应保持原设计状态。当遇边坡塌方形成局部堆积，或遇暴雨、洪水原填土大量流失时，应及时采取措施调整到原有状态，以免产生严重偏

压导致明洞结构变形、损坏。

3 明洞的防水层失效或损坏时，应及时修复。

4 半山洞因部分外露，对飘落的雨雪、泥草杂物以及洞顶坠落的矿石块，应及时清除，并保持边沟畅通。

5 半山洞应及时修复、添补缺损的护栏、护墙。

6 适时检查半山洞周围山体、洞顶围岩及外侧挡墙、边坡的稳定性。

7 半山洞围岩破碎和危石等病害，应本着“少清除、多稳固”的原则进行处治。

6.4 隧道防护与排水

6.4.1 加强和完善隧道的防护设施。如遇山体滑动可能引起隧道破坏和洞口处的边、仰坡坡率与石（土）质不相适应导致坍塌时，应采取相应的工程技术措施，并定期检查其工作状态，发现病害及早处治；隧道处山坡岩石如节理发育、风化严重或有坑穴、溶洞、裂缝时，应对地表采取防护性封闭措施。

6.4.2 必要时增设和害羞隧道内外的排水设施，保持隧道内外排水畅通。

6.4.3 隧道内渗漏水的处治应贯彻“预防为主，防、排、截、堵相结合”的综合治理原则。对防水层，纵、横、竖向渗沟，明暗边沟、截水沟、排水横坡、泄水孔等应及时维修，保持排水畅通。

6.4.4 隧道冻害的防治应符合下列要求：

1 高寒地区隧道应注意洞口构造物的防冻保温。防冻层损坏时，可用同样的轻质膨胀珍珠岩混凝土或浮石混凝土修补，必要时应进行改造。无防冻层的，应设法加筑。

2 高寒地区隧道的防冻保温设施应做好保养措施，如有损坏及时维修，保持其使用功能。洞口设有防雪设施的隧道，应做好防雪设施的保养维护，并在大雪降临前完成设施的维修加固；冬季应及时清除洞口处积雪。防冻保温设施的维修保养应不少于1次/年。在北方寒冷地区，应在每次大雪后，对防冻保温设施进行一次检查，发现损坏及时维修。

3 路面出现渗漏水时，应及时处治，将水引入边沟排出，防止结冰。对局部易冻结路段的路面，应适时撒布防冻材料。

6.4.5 水下隧道的排水泵房内应配备备用水泵，并作定期检查和保养、维修保持其良好状态。

6.5 隧道附属设施

6.5.1 隧道通风：

1 隧道应保持良好的通风，保持 CO、烟雾浓度小于规定的容许值。

1)隧道 CO 容许浓度应按表 6.5.1-1 取值，当为人车混合通告隧道时应按表 6.5.1-2 取值。

表 6.5.1-1 CO 容许浓度 δ （一）

隧道长度（m）	≤ 1000	≥ 3000
δ （ cm^3/m^3 ）	250	200

注：隧道长度为 1000~3000 米时，可按内插法取值。

表 6.5.1-2 CO 容许浓度 δ （二）

隧道长度（m）	≤ 1000	≥ 2000
δ （ cm^3/m^3 ）	150	100

注：隧道长度为 1000~2000 米时，可按内插法取值。（单位：立方厘米/立方米）

2）隧道烟雾容许浓度应按表 6.5.1-3 取值。

表 6.5.1-3 烟雾容许浓度

设计速度（km/h）	100	80	60	40
烟雾容许浓度 K（ m^{-1} ）	0.0065	0.0070	0.0075	0.0090

3）保持隧道通风设施良好，满足隧道内风速不小于 2.5m/s 的要求。

2 通风设施主要包括轴流风机、离心风机、射流风机及其配套设施。通风设施的设备完好率不应低于 98%，在养护中应注意。

1）通风设施应按各种设备的相关操作规程和养护要求进行操作和养护，并使其主要性能指标，如风速、风力、功率、噪声及防护等级等符合产品说明书的要求。

2）选用的风机，在环境温度为 250℃ 情况下其可靠运转时间应不低于 60min。

3）通风设施养护应配备专用电工工具和机修工具，必要时配备风压计、风速计、声级计等。

4）进行通风设施养护维修时，应根据隧道交通流量和通风能力，对交通进行必要的和管制。

3 通风设施的日常检查主要是通过观察设备运转有无异常，确定设备是否存在隐患，并及时排除故障。高速公路隧道日常检查不少于 1 次/d，其他公路可按 1 次（1~3）d 进行。必要时应进行应急检查。

4 通风设施的经常性检修、定期检修、分解性检修可按附录 G 表 G-1 的要求进行。

5 单向交通排烟风速应按 2-3m/s 进行控制，双向交通排烟风速应按 1.5m/s 进行控制。

6.5.2 隧道照明：

1 隧道内照明亮度应满足设计要求

2 照明灯具的防护等级应不低于 IP65.

3 加设照明设施时，可根据以下原则确定：

- 1) 长度大于 100 米的高速公路、一级公路隧道应设置照明设施。
- 2) 二、三、四级公路的长、特长隧道应设置照明设施；中隧道可根据需要进行设置；交通量较小的短隧道可不设照明设施。
- 3) 未设照明设施的隧道，应在隧道洞门外设置限速标志及减速设施。
- 4 照明设施养护工具除必备的电工工具、高空作业车、清洁卫生用具外，还应配备照度仪等相关设备。
- 5 高速公路隧道照明设施的完好率应不低于 95%，其他公路隧道应不低于 90%。当照明光源达到其额定寿命的 90%时，应进行成批更换，并选用节能光源。
- 6 照明设施日常检查主要是对设施的使用及损坏情况进行巡检登记。当中间段连续损坏 2 盏以上灯、洞口加强段连续损坏 3 盏以上灯时，应及时进行更换或维修。
- 7 照明设施的经常性检修、定期检修可按附录 G 表 G-2 的要求进行。

6.5.3 监控和消防

- 1 应加强对隧道内监控设施的日常检查，对隧道内各种监控传感器、信息板及信号标识、监控室的各种监视设备进行外观巡检，发现异常及时处治。对监控设施的经常性检修、定期检修可按附录 G 表 G-3 进行。
- 2 监控设施养护主要指标应按相应设备的产品说明要求进行，高速公路隧道监控设施设备完好率应不低于 98%，其他各级公路隧道应不低于 95%。
- 3 高速公路、一级公路的长隧道和特长隧道，其他公路的特长隧道监控系统的软件维护每年应不少于两次，公路隧道监控系统的软件系统维护每年应不少于一次。维护时应注意软件的修改完善，保障联运运行功能的实现和软件可靠性各项技术措施的落实，严格按操作规程或使用说明进行。
- 4 高速公路、一级公路的长隧道和特长隧道，应根据需要设置紧急电话、报警装置、排烟设备、消防给水管网及消防器材库等消防与救援设施。高速公路、一级公路的中、长隧道和特长隧道应单独设置存放专用消防器材的洞室，并设置明显标志，对存放的消防器材应定期进行补充、更换；其他公路的长隧道和特长隧道可视具体情况，简化设置，但应在适当位置设置消防器材库。各种消防与救援设施的标志应保持完好、醒目。
- 5 对消防设备、报警设备和海内外消防设施应加强日常巡视检查，及时处治设施的异常情况。对消防与救援设施的经常性检修、定期检修可按附录 G 表 G-4 进行。在检修期间应有相应的防灾措施。
- 6 各类消防与救援设备必须保持完好状态。消防设施的设备完好率应达到 100%，救援设施的设备完好率应不低于 98%。
- 7 隧道内不准存放汽油、柴油等易燃易爆物品。严禁明火作业与取暖。隧道内的紧急停车带、行车（人）横洞、避车洞或错车道不准堆放杂物。
- 8 高速公路、一级公路的长隧道和特长隧道，其他公路的特长隧道应针对隧道内可能出现的火灾及交通事故，制订周密的救援计划，并按计划进行不少于 1 次/年的针对性的实地救援及防灾演习，其他各种设施应与消防救援设施紧密配合。

6.5.4 隧道消音设施设置与养护 应符合下列要求:

1 高速公路、一级公路的长隧道和特长隧道,其他公路的特长隧道原未设置消音设施的,陪送交通量增长引起噪声增大,影响正常通告管理时,可根据实测的噪声值,增设消音设施。增设的消音设施,不得侵入隧道建筑限界。

2 消音设施应每月清洁一次,如有损坏应及时修复或更换。

6.6 隧道安全管理

6.6.1 隧道安全管理应包括正常营运及养护作业时和发生事故时的交通组织和安全防护。

6.6.2 隧道洞口周围 200m 范围内,不得挖沙、采石、取土、倾倒废弃物,不得进行爆破作业及其他危及公路隧道安全的活动。

6.6.3 养护作业的安全防护应包括养护作业机械、养护人员的安全防护。养护作业宜选择在交通量较小时段进行。隧道内的养护作业,应按本规范第 11 章相关规定进行,养护维修作业控制区经设定后不得随意变更,作业人员不得在作业控制区外活动或将作任何施工机具、材料置于养护维修作业控制区以外。

6.6.4 隧道内发生火灾及重大交通事故或坍塌等突发事件时,必须立即报警并按消防等预案进行救助;并配合有关部门到现场处理事故。事后,应尽快清理现场,排除路障,必得隧道正常通行,并登记相关损失。应认真分析事故原因,恢复或改善隧道的防灾能力。

7 路线交叉

7.1 一般规定

7.1.1 路线交叉范围内，应保持设施良好、排水畅通、通视良好，保障车辆正常通行。

7.1.2 路线交叉范围内属于公路的桥涵等构造物、路基、路面和防撞设施、隔离设施等，应加强检查，发现病害及时维修与加固。

7.1.3 路线交叉处的各种警告、禁令、指示标志和轮廓标、示警标柱、立面标记、标线以及各种安全保障工程设施，应齐全、良好、清晰、醒目。

7.2 立体交叉

7.2.1 公路立体交叉含分离式立体交叉和互通式立体交叉。

7.2.2 公路立交的跨线桥，其桥下净空应保持现行《公路工程技术标准》（JTG B01）规定的净空限界，不得有任何部件侵入。

7.2.3 公路立交的跨线桥桥墩牌路面范围内时，桥墩前后一定范围内（一般为 20～30m）应设置柔性防撞设施。

7.2.4 公路下穿式立交采取自然排水的，对其排水沟渠，特别是进水口的窰井和出水口，应加强养护清理，保持排水良好。

7.2.5 公路下穿式立交因地形限制设置机械排水设施的，设备设置应选择在地势较高的位置，防止受淹。排水泵阀和动力设备、排水管道应保持运转正常，并进行定期检修。备用的动力设备也应定期维修保养，并至少每月发动一次并检查其功能。其他配套设施如窰井、沉淀池应及时清淤，排除杂物，以防堵塞管道。

7.2.6 公路下穿式立交积水过深影响车辆安全通行时，应封闭桥下交通，提示、引导车辆绕行，保障安全。

7.2.7 公路上跨式立交 的防撞护栏、安全带、栏杆应保持完整。

7.2.8 公路上跨式立交的桥梁，应保持桥面及排水设施（管道）的排水畅通，防止桥

面水向下行道任意溢流、渗漏。

7.2.9 立交桥的桥头，设有踏级、阶梯以及人行天桥或地道的，应保持其良好状态。

7.2.10 立交的照明设施、反光标志、防落设施，应经常检查，及时维修和更换，保持其正常良好状态。

7.2.11 当公路与通信线、电力线、电缆、管道、渠道等相交或接近时，各种管线均不得侵入公路建筑限界，并不得妨碍公路交通，不得损坏公路的构造物和设施，也不得妨碍养护作业。并应符合公路路线设计的相关规定。

7.2.12 立体交叉范围内的排水，应与相交公路的排水协调统一，构成完整的排水系统。

7.3 平面交叉

7.3.1 平面交叉间距应满足交织长度、视距、转变车道长度等的最小距离要求。一、二级公路平面交叉的最小间距应符合表 7.3.1 的规定。当平面交叉间距不能满足要求时，应进行适当调整和归并。

表 7.3.1 平面交叉最小间距

公路等级	一级公路			二级公路	
公路功能	干线公路		集散公路	干线公路	集散公路
	一般值	最小值			
间距（m）	2000	1000	500	500	300

7.3.2 除 Y 形交叉外，平面交叉两相交公路斜交角度小于 70° 时，可对将要公路在交叉前后一定范围内作局部改线，使交叉的交角不小于 70° 。

7.3.3 平面交叉路口应保持通视良好，交叉点前后，各交叉公路的停车视距长度所构成的三角形范围内，应保证通视。

7.3.4 平面交叉应根据交叉公路等级和交通量设置必要的预告、指路或警告、支线减速让行或停车让行等标志、反光突起路标和配套。完善的交通安全设施。

7.3.5 交通量圈套的平面交叉路口应加宽路口增加车道或利用标线、导流岛等设施渠化交通。

7.3.6 一级公路与其他等级公路相交的平交路口应设置通行权、优先权明确的标志标线。

7.3.7 环形交叉中心环岛周围的排水设施应保持良好状态，使排水通畅。中心环岛和导流岛的砌体如有损坏应及时修复。中心环岛应进行绿化美化。

7.3.8 铺有水泥混凝土或沥青混合料路面的公路与无铺装路面的道路交叉处，后者不小于 30m 的路面应进行铺装；与公路平面交叉的其他道路，包括不属等级公路之列，用于机动车非机动车及行人通行的道路，应对其公路路面以外 5~10m 范围进行硬化处理，并及时维护。

7.3.9 公路与铁路相交时，应保持与铁路接茬平顺，以减轻跨越铁路时的跳车。

7.3.10 路线交叉处的长下坡，宜根据实际情况，设置必要的减速设施。

8 公路防灾与突发事件处置

8.1 一般规定

8.1.1 为维护公路的正常交通，应坚持“预防为主、防治结合”的方针，对洪水和流冰侵袭公路造成公路设施的损坏、路面积雪和积沙影响行车安全或阻碍交通，以及各类突发事件损坏公路设施和影响公路使用功能的情况，采取行之有效的措施，予以预防和处治。

8.1.2 应根据当地的水文气候条件、季节特点、公路状况，加强公路防灾（防洪、防冰、防雪和防沙）能力定期检查和观察，分析掌握路段、桥隧的抗灾害能力，采取必要的预防措施。

8.1.3 重要工程和水毁、雪阻、沙阻多发路段，宜事先储备必要的材料和机械设备，一旦发生毁阻，应按先抢通后修复的原则，及时组织抢修。

8.1.4 应建立公路防灾和重大突发事件处置的预案，对可能发生灾害路段，应加强检查、检测，建立各类检查、检测档案，提倡灾害预警体系建设。

8.2 公路防洪与水毁抢修

8.2.1 公路防洪检查应符合下列要求：

1 汛前检查。在每年汛期到来之前，应落实专人对公路及其沿线设施进行防汛抗汛的全面检查，建立健全检查档案，对检查中发现的病害及时处治。

汛前检查的重点是：

- 1) 公路防排水系统；
- 2) 公路上、下边寸步难行 路基的稳定性；
- 3) 各类结构物的稳定性和桥涵的泄洪能力。

2 洪水观测。在汛期进行必要的水文观测，对照水文资料和实地观察情况判断洪水对公路的危害性，作为今后制订公路改善和加固措施的依据。洪水观测的主要内容是：水位观测、流速观测、河床横断面和冲刷深度观测，以及流向观测等。一般情况下主要进行水位观测。

特大桥、大桥和河床处于不良状态的中桥，洪水观测的主要内容是：桥位处及桥下

洪水水位变化、流速、流向、浪高、漂流物等，及河床断面变化的观测。一般情况下桥梁只观测和记录当年的最高水位。

沿河公路受洪水顶冲部位和平曲线凹岸洪水观测的主要内容是：洪水水位、顶冲角（或洪水流向）、流速的观测，并测记洪水前后路基的变化情况。一般情况下主要进行水位观测。

导流堤、丁坝和护岸等调治构造物应观测洪水时的工作情况，重要地段的调治构造物应观测最高洪水位及洪水前后基础附近河床的冲刷深度。一般情况下不进行专门的水位观测。

8.2.2 公路水毁及其防治：

1 公路塌方、滑坡的防治。对可能发生塌方、滑坡的路段，应采取下列措施进行防治：

1) 在坍、滑体上方，按其汇水面积及降雨情况，结合地形设置截水、排水沟，防止地表水，地下水流入坍、滑体。

2) 设置挡土墙或抗滑桩等，维持土体平衡。

3) 种植草皮、表面喷混凝土地（水泥砂浆）、砌筑护坡或进行刷坡减轻土体，稳定边坡。

2 泥石流的防治应遵循下列原则：

1) 发生频率高的黏性泥石流及规模较大的稀性泥石流路段，经技术经济比较宜改线绕避；无法绕避时应避重就轻选择线路。

2) 布设调治构造物，应根据路段和桥梁所在位置，结合地形、沟槽宽度、发生泥石流性质、流势及其发展变化规律，综合考虑确定，宜导不宜挑。

3) 对于危害性大、涉及面广的泥石流，且当地人类活动、经济建设有可能促使泥石流发育时，宜与有关部门协商，进行工程和生物水土保持相结合的综合治理。

4) 在泥石流易形成区，平整山坡、堵塞沟缝、修建阶梯和土埂等控制水土流失和滑坍发展。

5) 泥石流流通区，在地形、地质及储淤条件较好处，可修建拦挡或停淤场。

3 沿河路基水毁的防治可采取设置丁坝、浸水挡土墙、抛石等防治措施。

4 桥梁水毁防治。

1) 稳定。次稳定河段上桥梁水毁防治措施，可根据调整桥下滩流、河床冲淤分布的实际需要以及水流流向等分别情况选择修建调治构造物。

2) 在不稳定河段上，桥梁水毁防治可根据河岸条件、河床地貌以及桥孔位置等分别情况修建调治构造物。

3) 根据跨径大小、墩台基础埋置深度、桥位河段稳定情况，增建基础防护构造物。河床稳定，冲刷范围较小时，宜采用立面防护措施；河床稳定，冲刷范围圈套时，宜采用平面防护措施。

8.2.3 公路、桥涵抗洪能力的评定。

1 每隔 3-6 年应对公路、桥涵进行一次抗洪能力评定。如遇设计洪水及超设计洪水年，宜结合水毁调查于当年进行一次抗洪能力评定。公路可根据水文、地质、路基、路面等条件基本相同的原则，划分成若干路段，按表 8.2.3-1 进行评定。桥涵以工程为单元，按表 8.2.3-2 进行评定。

表 8.2.3-1 路段抗洪能力评定标准

等级	评 定 标 准
强	1. 路基坚实、稳定，高度达到设计计算高程；路面为半刚性基层、水泥混凝土或沥青混凝土等铺装路面； 2 边坡稳定、平顺无冲沟；坡度符合规定的高限值（缓）；边坡有良好的防护加固； 3 边沟、截水沟、排水沟完善，纵坡适度，无淤塞，水流畅通；进出口良好； 4 支挡结构物布置合理、齐全，完整无损坏，泄水孔无堵塞； 5 防冲结构物布置合理、齐全，无损坏，冲刷符合设计
可	1 路基坚实、稳定，高度低于设计计算高程不 0.5m；路面为半刚性基层、沥青碎石、沥青贯入式或沥青表面处治等简易铺装路面； 2 边坡稳定、平顺无冲沟；坡度不低于规定的低限值（陡）；边坡有必要的防护加固； 3 边沟、截水沟、排水沟完善，纵坡适度，有淤塞但易于清除；进出口良好； 4 支挡结构物布置合理，有缺损但易于修理，泄水孔基本畅通； 5 防冲结构物重点布置合理，基础冲空面积不超过 10%，结构物无断裂、沉陷、倾斜等变形
弱	1 路基高度低于设计计算高程达到或超过 0.5m，高于次一技术等级的设计洪水高程，无明显沉降；路面为柔性基层、简易铺装路面； 2 边坡有冲沟或少量坍塌，坡度接近规定的低限值； 3 边沟、截水沟、排水沟有短缺，或淤塞量较大，或进出口有缺损，影响正常排水； 4 支挡结构物短缺，或损坏严重，但无倾斜、沉陷等变形； 5 防冲结构物短缺，或基础冲空面积达 10%-20%，或结构物局部断裂、沉陷，但无倾斜等变形
差	1 路基有明显沉陷，高度低于次一技术等级的设计高程；路面为柔性路面、砂石（无铺装）路面； 2 边坡沟洼连片，局部坍塌，坡度陡于规定的低限值； 3 边沟、截水沟、排水沟应设而未设； 4 支挡结构物应设而未设，或结构物断裂、倾斜。局部坍塌； 5 防冲结构物应设而未设，或基础冲空面积在 20%以上，或结构物折裂、倾斜、局部坍塌

表 8.2.3-2 桥涵抗洪能力评定标准

等级	评 定 标 准
强	1 孔径大小：桥下实际过水面积满足设计排水面积，桥下净空高度、最小净跨符合规定； 2 孔、涵位置合适，调治构造物设置合理、齐全； 3 墩、台基础埋深足够，深基础的冲刷尝试线在设计冲刷线以上；浅基础已做防护，防护周边的基础深度线在设计冲刷线以上； 4、墩、台无明显冲蚀、剥落

等级	评 定 标 准
可	1 孔径大小：桥下实际过水面积满足设计排水面积，上部结构底高程与计算水位相同，或净跨偏小但不超过规定值的 10%； 2 孔、涵位置略有偏置，设置了调治构造物，其基础冲刷深度线在基底最小埋深安全值的 30%以内，或调治构造物有局部缺损，河床无大的不利变形； 3 深基础冲刷线在规定的基底最小埋深安全值的 30%以内；浅基础防护周边冲刷深度线在规定的基底最小埋深安全值的 30%以内，防护有局部缺损； 4、墩、台有冲蚀剥落，面积小于 10%，深度小于 20mm
弱	1 孔径大小：桥下实际过水面积小于设计排水面积 20%以内，上部结构底高程与计算水位相同，或净跨小于规定 10%~20%； 2 孔、涵位置偏置，调治构造物短缺，或调治构造物有局部缺损，河床发生严重的不利变形； 3 深基础冲刷线在规定的基底最小埋深安全值的 30%~60%内；浅基础防护周边冲刷深度线在规定的基底最小埋深安全值的 30%~60%内，或防护体损坏明显； 4、墩、台有冲蚀剥落露筋，面积超过 10%，钢筋严重锈蚀
差	1 孔径大小：桥下实际过水面积小于设计排水面积 20%以上，上部结构底高程低于计算水位，或净跨小于规定 20%以上； 2 孔、涵位置偏置，无必要的调治构造物； 3 深基础冲刷线在规定的基底最小埋深安全值的 60%以上；浅基础未做防护，冲空面积在 20%以上； 4、墩、台有冲蚀剥落严重，桩有缩颈，砌体松动脱落或变形

注：计算水位已计入壅水、浪高等。

评定方法可采用现场检查、取得的数据，按路段、桥涵原有技术等级标准，用现行有关技术规范进行验算评定。

2 当路段、桥涵抗洪能力评定为“强”时，进行正常养护；当路段、桥涵抗洪能力评定为“可”时，除正常养护外，应加强汛期病害观测，采取技术措施，防止病害扩大；当路段、桥涵抗洪能力评定为“弱”或“差”时，路段应针对病害情况分别采取修理、加固或改建等技术措施，桥涵应对照现行《公路技术状况评定标准》（JTG H20）确定其技术类别并采取相应的技术措施。

8.3 公路防冰与防雪

8.3.1 公路防冰、防雪应根据当地的气候条件、公路状况因地制宜实施，分析并掌握公路的抗灾能力，制订必要的预防措施和应急抢修技术方案。重要工程和冰害、雪害多发路段，应制订应急抢修预案，保障公路正常通行。

8.3.2 公路冰害防治应根据灾害性和以往治理经验，制订经济适用的预防和抢修措施，提高治理效果，降低工程造价，并对治理措施进行全面记录。

1 采取有效措施防止路面积冰，对发生河水漫路造成路面积冰的路段应加强冬季养护，重点防范。路面一旦出现积冰应采取除冰或防滑措施。

2 当路面或结构物表面发生涎流冰覆盖时，应采取措施清除，并查找水源，进行疏导、拦截、排放，避免形成新的涎流冰。

3 当由于气温突变河流解冻产生大量流冰，可能对桥涵墩、桩柱、台和导流坝产生冲击时，应采取措施进行防治。

8.3.3 公路防雪工作应做到：制订防雪工作预案，备好防雪材料和设备，保持防雪设施的良好状态；及时了解现有防雪设施的防护功能，增添必要的防雪减灾设施，切实防治风雪流和雪崩。

8.3.4 风雪流的防治应符合下列要求：

- 1 公路路基应有利于风雪越过，避免积聚。
- 2 根据需要增设防风雪设施。
- 3 公路受风雪流影响形成雪阻时，应及时清除，恢复交通，
- 4 在冬季风雪流频繁发生的平原和微丘荒野地区，可选择沿公路另建辅道。

8.3.5 在雪季前后，应对防雪崩工程如水平台阶、稳雪栅栏、导雪堤、导雪槽等及时进行检查、维修。

8.3.6 雪崩的防治应符合下列要求：

- 1 路线（特别是盘山公路）多次通过同一雪崩地带时可选择改线。
- 2 保护公路上山坡坡面树木，以阻止雪体滑移而形成雪崩。
- 3 采取铺撒除雪材料、机械（炮轰）等措施破坏雪体，降低形成雪崩的可能性。

8.4 公路防沙

8.4.1 公路防沙治沙的原则是：预防为主、防治结合；固、阻、输、导结合；坚持日常维护，及时处治沙害。

8.4.2 公路风沙防治工程措施应符合下列要求：

- 1 工程防护措施有固、阻、输、导等方法，可单独使用，也可几种方法配合使用。
- 2 “固”是增加地表粗糙度，应采用各种材料作覆盖物，或设置各种沙障，将贴地风速控制在起风沙之下或用不易被风吹的物质把沙粒与风隔离。固沙措施详见附录 H。
- 3 “阻”是阻滞风沙流，拦截过境流沙，切断沙源。应利用各种材料，在迎风路侧设置人工障碍物，减少和抑制沙丘前移，减轻或防止流沙对公路的危害。
- 4 “输”是通过改变建筑物的几何形态，采取措施增大通过建筑物的风动沙运移强

度，使原饱和风沙流在通过建筑物时处于非饱和状态，从而不产生沙的停留。

5 “导”是通过导风工程设施改变气流方向，采取各种措施引导风沙流所挟的沙改变沉积部位，从而使建筑物本身免遭风沙危害。

8.4.3 植物固沙措施（生物防沙）应符合下列要求：

植物固沙措施是利用植物的生态特点防止沙移并且达到沙漠稳固的一种措施，包括固结活动沙丘、阻沙、稳定边坡以及设置沙地林带。

1 应采用耐风蚀和沙埋、耐旱、耐盐的防沙植物。

2 对于大范围的固沙，应以种植低矮的灌木或半灌木为主，其种植范围在路基的上风侧应不小于 500m，下风侧不小于 200m。

3 对于大面积防沙，可设置防风沙林带。林带可由草、灌木、乔木合理结合种植。林带至公路的最短距离，迎风面应不小于 100m，背风面不小于 50m。

4 防沙植物的选择根据沙层情况及地下水位的深浅，合理选择适合生长的物种。

8.4.4 沙漠地区公路养护与维修应符合下列要求：

1 加强全面养护。在养护好公路本身的同时，应加强公路防沙治沙设施的养护与维修。

2 及时消除可能导致公路沙害的因素，加强对沙害隐患的防治。

3 掌握养护路段的气候规律，加强风期的养护，公路发生沙害应及时排除。

4 对重大沙害路段的养护应集中力量，尽快排除因沙害引起的阻车现象。

5 公路遭沙埋后，应及时清除干净，并将沙子搬运到公路下风侧的洼地或 20~30m 外地形开阔处摊平撒开，严禁堆弃在迎风面或路肩上。

6 加强对沿线机械沙障、阻沙堤和下导风栅板等防沙设施的检查。发现损坏，应及时维修、扶正及抽拔提高，或适当调整位置及必要时加设。

7 对路基两侧栽植的草木应加强培育管理，对风蚀严重、根系裸露的应及时扶正，重新埋好，并做好浇水、补苗、除虫、整枝或间伐工作。

8.5 突发事件处置

8.5.1 公路突发事件的处置应做到快速反应，准备充分，组织有力，处置得当，最大限度降低灾害损失。

8.5.2 对各类公路突发事件应建立应急预案。

8.5.3 应急预案的主要内容应包括：组织领导体系；应急抢险队伍；人、材、物及资金的保障；信息报告制度；临时交通组织方案；抢险工程措施等。

8.5.4 应对公路重要设施建立灾害预警体系，以切实掌握公路设施在运行过程中的使用状态，尽可能减少突发事件的发生，达到公路设施治早、治小、治了的目标。

8.5.5 当公路及其沿线设施发生因自然或人为因素造成严重损坏影响交通或造成人身伤害的重特大突发事件时，应积极采取应急措施，避免灾害扩大，做好灾后工程修复工作。

9 交通工程及沿线设施

9.1 一般规定

9.1.1 交通工程及沿线设施包括：交通安全设施、公路机电系统（监控系统、收费系统、通信系统、供配电系统）、服务设施及养护房屋等。

9.1.2 交通工程及沿线设施应遵循“保障安全、提供服务、利于管理”的原则，保持完整、齐全和良好的工作状态。

9.1.3 各种设施应加强养护，及时维修和更换损坏部件。设施不全或设施设置不合理的，应根据公路性质、技术等级和使用要求，有计划、有步骤地补充和完善。

9.2 交通安全设施

9.2.1 基本要求

1 交通安全设施的养护内容包括：检查、保养维护和更新改造。检查包括经常性检查、定期检查、特殊检查和专项检查。平时应加强日常巡查。

2 经常性检查的频率不少于1次/月；定期检查的频率不少于1次/年；遭遇自然灾害、发生交通事故或出现其他异常情况时，应及时进行附加的特殊检查；设施更新改造之后，应进行全面的专项检查。

3 应结合设施特点，加强对交通安全设施的养护维修和更新改造。

4 交通安全设施的养护应满足设施完整和外观质量、安装质量、技术性能等各项质量的要求。

5 因交通事故、自然灾害或其他原因造成的设施损伤应及时进行修复。

6 采用常青绿篱和绿色植物进行隔离和防眩时，参照本规范绿化的相关规定进行养护。

7 对于事故多发路段和一些特殊路段，应结合公路安全保障工程的技术内容，及时改造完善各种交通安全设施。

8 交通安全设施的养护质量参照现行《公路技术状况评定标准》（JTG H20）进行评定。

9.2.2 交通标志

公路交通标志的养护应符合下列要求：

- 1 应保持交通标志设置合理、结构安全，版面内容整洁、清晰。
- 2 标志板、支柱、连接件、基础等标志部件应完整、无缺损且功能正常。
- 3 标志应无明显歪斜、变形，钢构件无明显剥落、锈蚀。
- 4 标志面应平整，无明显褪色、污损、起泡、起皱、裂纹、剥落等病害。
- 5 标志的图案、字体、颜色等应符合相关标准要求。
- 6 反光交通标志应保持良好的夜间视认性。

9.2.3 路面标线

路面标线的养护应符合下列要求：

- 1 具有良好的可视性，边缘整齐、线形流畅，无大面积脱落。
- 2 颜色、线形等应符合相关标准要求。
- 3 反光标线应保持良好的夜间视认性。
- 4 重新画设的标线应与旧标线基本重合。

9.2.4 突起路标

突起路标的养护应符合下列要求：

- 1 突起路标应无严重的缺损。
- 2 破损的突起路标应不对车辆、人员等造成伤害。
- 3 突起路标应无明显的褪色。
- 4 突起路标的光度性能应保持其在夜间良好的视认性。

9.2.5 轮廓标

轮廓标的养护应符合下列要求：

- 1 轮廓标应进行表面清洗。
- 2 轮廓标应无缺损。
- 3 轮廓标应无明显的褪色。
- 4 轮廓标的光度性能应保持其在夜间良好的视认性。

9.2.6 护栏

护栏的养护应符合下列要求：

- 1 波形梁钢护栏
 - 1) 保持波形梁钢护栏的结构合理、安全可靠。
 - 2) 护栏板、立柱、柱帽、防阻块（托架）、紧固件等部件应完整、无缺损。
 - 3) 护栏质量符合相关标准要求。
 - 4) 护栏的防腐层应无明显脱落，护栏无锈蚀。

- 5) 护栏板搭接方向正确, 螺栓坚固。
- 6) 护栏安装线形顺畅, 无明显变形、扭转、倾斜。

2 水泥混凝土护栏

- 1) 保持水泥混凝土护栏线形顺畅、结构合理。
- 2) 水泥混凝土护栏应无明显裂缝、掉角、破损等缺陷。
- 3) 水泥混凝土护栏使用的水泥、砂、石、水、外加剂、钢筋等材料质量应符合相关标准、规范及设计要求。
- 4) 水泥混凝土护栏的几何尺寸、地基强度、埋置深度, 以及各块件之间、护栏与基础之间的连接应符合设计要求。

3 缆索护栏

- 1) 缆索护栏各组成部件应无缺损。
- 2) 缆索护栏各组成部件应无明显变形、倾斜、松动、锈蚀等现象。
- 3) 缆索护栏使用的缆索、立柱、锚具等材料质量应符合相关标准、规范及设计要求。

9.2.7 隔离栅

隔离栅的养护应符合下列要求:

- 1 应保持隔离栅的完整无缺, 功能正常。
- 2 隔离栅金属网片、立柱、斜撑、连接件、基础等部件无缺损。
- 3 隔离栅质量应符合相关标准要求。
- 4 隔离栅应无明显倾斜、变形, 各部件稳固连接。
- 5 隔离栅防腐涂层应无明显脱落、锈蚀现象。

9.2.8 防眩设施

防眩设施的养护应符合下列要求:

- 1 防眩板、防眩网等防眩设施应完整、清洁, 具有良好的防眩效果。
- 2 防眩设施应安装牢固, 无缺损。
- 3 防眩设施应无明显变形、褪色或锈蚀。
- 4 防眩设施的质量应符合相关标准要求。

9.2.9 其他交通安全设施

1 应保持里程碑、百米桩、道口标柱、公路界碑、防落网、锥形交通路标、公路防撞桶、减速垫、安全岛、平曲线反光镜、声屏障、示警标柱等交通安全设施的清洁完整和功能正常。

2 应选择恰当和可行的方法对里程碑、百米桩、道口标柱、公路界碑、防落网、锥形交通路标、公路防撞桶、减速垫、安全岛、平曲线反光镜、声屏障、示警标柱等交通安全设施进行养护。

9.3 公路机电系统

9.3.1 公路机电系统包括监控系统、收费系统、通信系统、供配电系统等，其维护质量标准参照现行《公路工程质量检验评定标准（机电工程）》（JTG F80/2）执行。

9.3.2 定期对监控系统的地图屏、投影显示屏、计算机系统、区域控制器、匝道控制器、车辆检测器、可变信息标志、闭路电视、气象检测仪，交通调查数据采集设备，照明、风机、消防喷淋等设备的控制系统的工作环境、状态和性能进行检查、检测和维护。

9.3.3 应定期对收费系统的车道控制器、闭路电视、对讲系统、显示器、键盘、IC（磁）卡发卡机、IC（磁）卡读写器、杜撰打印机等收费车道亭内设备，和电动栏杆机、费额显示器、摄像机、手动栏杆、电源线、雨棚信号灯、车道通信灯、雾灯、车辆检测器、不停车收费系统的路侧读写单元和天线控制器等设备进行检查、检测和维护。

9.3.4 就定期对通信系统的光电缆传输线路、数字传输系统（包括准同步系列 PDH、同步数字系列 SDH）、数字程控交换机、IP 网络设备、紧急电话系统和无线通信系统进行检查、检测和维护。

9.3.5 应定期对公路专用的供配电系统（包括高压配电装置、电力变压器、低压配电装置、配电线路和照明设备等）进行检查、检测和维护。

9.3.6 应认真做好公路机电系统的检查、检测和维护工作记录。公路机电系统各设备的检查、检测及维护的方根项目和周期参见附录 I。

9.4 服务设施

9.4.1 服务设施包括服务区、停车区和收费站、加油站等 的土建及附属设施，以及公共汽车停靠站等设施。

9.4.2 服务设施的配置应符合相关要求。

9.4.3 服务设施的配置应符合相关要求。

- 1 及时清扫场地，清除场内杂物，清理疏通排水设施。保持服务区内环境的整洁卫生。
- 2 定期检查消防设备的数量及完好情况。灭火器药剂必须定期更换。

3 服务区内的道路、房屋、立体交叉、交通标志和标线、绿化、通信等设施的养护与维修，参照本规范有关章节的规定执行。

9.5 养护房屋

9.5.1 养护房屋的设置应满足公路养护生产和管理需要。养护房屋内应配备通信设备等各种必要的生产、生活、消防设施。

9.5.2 养护房屋及周围环境应布局合理，整洁美观，设施适用、方便，并保持排水畅通。

9.5.3 养护房屋应定期检查、维护，及时修复损坏部分。

10 公路绿化与环境保护

10.1 一般规定

10.1.1 公路绿化应贯彻“因地制宜、因路制宜、适地适树”的方针，科学规划，合理选择绿化植物品种。

公路绿化规划，应根据公路等级、沿线地形、土质、气候环境和绿化植物的生物学特性，以及对绿化的功能要求，结合地方绿化规划进行编制。

10.1.2 新、改建公路的绿化工程应与公路主体工程设计、施工、验收同步进行，由公路养护部门一并接养。

10.1.3 公路绿化栽植成活率、保存率指标，不同类型区应分别符合下列要求：

- 1 平原区：成活率达 90%为合格，95%（含）以上为优良；保存率达 85%为合格，90%（含）以上为优良。
- 2 山区：成活率达 85%为合格，90%（含）以上为优良；保存率达 80%为合格，85%（含）以上为优良。
- 3 寒冷草原区及沙、碱、干旱区：成活率达 75%为合格，80%（含）以上为优良；保存率达 70%为合格，75%（含）以上为优良。

10.1.4 公路绿化植物应定期进行修剪、整形，加强病虫害防治。

10.1.5 公路环境保护应贯彻“预防为主、防治结合、综合治理”的方针，保护和改善、提高公路环境质量。

10.2 栽植与管护

10.2.1 不同等级和不同路段公路绿化，应分别符合下列要求：

- 1 高速公路、一级公路的中央分隔带宜种植灌木、花卉或草皮。服务区应结合当地环境、景观要求，另行设计，单独实施。
- 2 二级及二级以下公路，宜采用乔木与灌木相结合的方式，并充分体现当地特色。
- 3 平面交叉在设计视距影响范围以内，不得种植乔木；在不影响视线的前提下，可栽植常绿灌木、绿篱和花草。

4 小半径平曲线内侧不得栽植影响视线的乔木或灌木，其外侧可栽植成行的乔木，以诱导汽车行驶，增加安全感。

5 立体交叉侵害形成的环岛，可选择栽植小乔木或灌木，实现丛林化。互通式立体交叉的匝道转变处构成的三角区内，应满足通视要求。

6 隧道进出口两侧 30-50m 范围内，宜栽植高大乔木，尽可能形成隧道内外光线的过渡段，以利车辆安全行驶。

7 桥头或涵洞两头 5-10m 范围内，不宜栽植乔木，以免根系破坏桥（涵）台。

10.2.2 不同类型地区的公路绿化，应分别符合下列要求：

1 山区：应实施具有防护功能的绿化工程，如防护林带、灌木、草皮护坡等。

2 平原区：应栽植单行或多行的防护林带。

3 草原区：应在线路两侧栽植以防风、防雪为主的防护林带。

4 风沙危害地区：以营造公路防风、固沙林带为主，栽植耐干旱、根系发达、固沙能力强的植物品种。

5 盐碱区：应选择抗盐、耐水湿的乔木、灌木品种，配栽成多行绿化带。

6 旅游区：通往名胜古迹、风景区、疗养休闲区、湖泊等地的公路，应注重美化，营造风景林带，可栽植有观赏价值的常绿乔木、灌木、花卉以及珍贵树种和果树类。

10.2.3 公路绿化植物的栽植应符合现行《公路工程技术标准》（JTG B01）关于公路建筑限界的规定，乔木和灌木的株行距可根据不同的树种、冠幅大小选择。

10.2.4 绿化植物成活后到郁闭前，应加强抚育管理，及时检查、补植、浇水、除草、松土、施肥、整形等。绿化植物郁闭后，应及时修剪抚育。

10.2.5 加强公路绿化巡查，根据各类绿化植物病虫害发生、发展和传播蔓延的规律，及时采取相应防治措施，保障绿化植物正常生长。每年春季或秋季，宜在乔木树干上距地面 1-1.5m 高度范围内刷涂白剂。

防治绿化植物病虫害应以预防为主，开展生物、化学防治与营林措施相结合进行综合防治、应贯彻“治早、治小、治了”的防治方针。严格苗木检疫制度，消灭越冬虫卵、蛹，烧毁落叶虫窠、虫茧，及时消除衰弱、病害植株。

10.2.6 绿化公路的乔木、灌木、花草及防护林、风景林等，不宜在较长路段内采用同一绿化植物品种，应分段轮换栽植不同品种，以减少病虫害的传播和蔓延。

10.2.7 严格遵守《中华人民共和国森林法》，任何单位和个人不得擅自砍伐、破坏公路绿化。公路绿化符合下列情况之一者，方可履行报批手续经批准后采伐或更新：

- 1 公路路树过密且不宜移植，需进行抚育采伐的；
- 2 经有关部门鉴定，树木确已进入衰老期或品种严重退化的；
- 3 公路改建或加宽需采伐原有公路绿化的；
- 4 公路树木发生大规模病虫害，经有关部门鉴定确需采伐或更新的；
- 5 生长势弱，效果差，影响路容路貌的。

10.2.8 公路绿化采伐证须按有关规定程序办理。经批准采伐公路绿化，必须按采伐证规定的树种、数量、路线长度，在规定的时间内采伐，不得超量或超期采伐。公路改建需采伐的树木，如有移植价值，应尽可能移植利用。路树经采伐形成的空白路段应在其后的第一个绿化季节及时补植，并加强管护。

严禁无证采伐。但在非常时期，如遇战备、救灾、水毁抢修等特殊情况，为保障公路通行，可先行砍伐，后补办有关手续。

10.2.9 为了掌握公路绿化的发展变化情况，积累资料，应建立公路绿化档案。

10.3 环境保护

10.3.1 公路及沿线设施周围环境的保护应符合下列要求：

- 1 公路环境保护应与公路建设和养护相结合，开发和利用环境。
- 2 公路环境保护应体现经济效益、社会效益，各种环境保护设施应因地制宜，做到技术可行、经济合理。
- 3 公路养护工程应以维护生态、降低污染、保护沿线环境为目标，对施工与运营期产生的污染应采取相应的处治措施。
- 4 位于自然保护区、水源保护地、森林、草原、湿地和野生生物及其栖息地的公路，养护作业时应妥善处理施工废料、废水。废方弃置应注意保护自然水流形态，避免阻塞河道水流或造成水土流失。废水不得直接排入饮用水体和养殖水体。
- 5 增强生态保护和水土保持意识，保护生态资源，少占土（耕）地，做好公路用地范围内的水土保持工作；对边坡、荒地水土流失，应做好治理工作。

10.3.2 公路养护应注意防治下列生活环境污染：

- 1 养护施工作业噪声对声环境的污染；
- 2 搅拌站（场）的烟尘、施工扬尘、路面清扫扬尘对环境空气的污染；
- 3 公路服务区等的生活污水、路面径流、施工废水和废渣等对水环境的污染；
- 4 养护施工中的废弃物对环境的污染。

10.3.3 公路养护环境污染防治应采取下列有效措施：

1 积极实验和采用无污染或少污染环境的新工艺、新技术、新产品。在路面养护施工中，应积极推广再生、快速修补等环保工艺，减少工程废料。

2 环境空气污染防治应结合景观绿化，选择有吸附或净化能力，适合当地气候、土壤条件的花草、灌木和乔木。在用地许可时，宜种植多层次的绿化林带。

3 沥青混合料一般应集中场站搅拌，其设备污染物排放应符合现行《沥青工业污染物排放标准》（GB 4916）的有关规定。

4 石灰、粉煤灰等路用粉状材料运输和堆放应有遮盖，有条件时其混合料应集中拌和，减轻对空气、农田的污染。

5 养护作业应考虑对施工路段及便道适时洒水，减轻扬尘污染。

6 公路服务区、停车区等产生的废水排放应符合现行《污水综合排放标准》（GB 8978）的有关规定。

10.3.4 公路养护作业应采取有效措施，减少对生态环境、水环境、声环境、环境空气、社会环境的影响，并注意保护公路沿线文物古迹。

11 公路养护作业安全

11.1 一般规定

11.1.1 公路养护维修作业必须保障养护维修作业人员和设备的安全，以及车辆的安全运行。在进行养护维修作业前，应制定安全保障方案。

11.1.2 公路养护维修作业单位应建立安全管理制度，实施对养护维修作业人员的安全培训和教育。养护维修作业人员必须接受安全技术教育，遵守各项安全技术操作规程。

11.1.3 公路养护维修作业单位或经营单位应加强养护维修作业安全的管理。各级公路管理机构应加强对养护维修作业安全的监督和检查。

11.1.4 养护维修作业的安全设施在未完成养护维修作业之前应保持完好，任何人不得随意撤除或改变安全设施的位置，扩大或缩小控制区范围，以保证养护维修作业控制区的安全。

11.2 养护作业安全

11.2.1 凡在公路上进行养护维修作业和管理的人员必须穿着带有反光标志的橘红色工作服装。

11.2.2 公路路面养护维修作业应按作业控制区交通控制标准设置相关的渠化装置和标志，必要时应指派专人负责维持交通。在可能发生山体滑坡、塌方、泥石流及高路堤、陡边坡等路段养护维修作业，必要时应设专人观察险情，严防安全事故发生。

11.2.3 养护维修作业人员应在控制区内作业和活动，养护机械或材料不得堆放于控制区外。

11.2.4 公路桥梁、涵洞、隧道养护现场，应专门设置养护维修作业的交通标志。在桥梁栏杆外侧和桥梁墩台进行养护维修作业时，必须设置有效的安全防护设施，作业人员必须系安全带。

11.2.5 在隧道内进行养护作业时，除遵守第 11.14、11.2.3 条规定外，还应遵守以下规定：

- 1 养护施工路段内的照明应满足要求，并设置必要的安全设施。
- 2 注意观察和控制隧道内的有害气体浓度，做好通风工作。
- 3 隧道内禁止存放易燃易爆物品，严禁烟火。
- 4 电子设施等对维护安全有特别要求的，应按相关安全规程执行。

11.2.6 特殊条件下的养护维修作业应符合下列要求：

- 1 高温季节实施养护作业，应按劳动保护规定，采取防暑降温措施，并适当调整作息时间，尽量避开高温时段。
- 2 冬季养护维修作业时应采取保温防冻等安全防护措施，作业时应加强交通管制，并对作业人员、作业机械加强防滑措施。
- 3 雨季养护作业应做好防洪排涝工作，加强防水、防漏电、防滑、防坍塌等措施。
- 4 大雾天不宜进行养护维修作业，当必须进行抢修作业时，应采取封闭交通，并在安全设施上设置黄色施工警告灯号等安全设施。
- 5 夜间养护维修作业，现场必须设置符合操作要求的照明设备。

11.2.7 山区养护维修作业时，应遵守下列规定：

- 1 在视距条件较差或坡度较大的路段进行养护维修作业，必要时应设专人指挥交通，作业控制区应增加有关交通安全设施。
- 2 控制区的施工标志应与急弯标志、反向标志或连续弯标志等并列设置。
- 3 在同一弯道不得同时设置两个或两个以上养护维修作业控制区。
- 4 养护维修作业人员在作业时应戴安全帽。

11.2.8 清扫、绿化养护及道路检测作业，应遵守下列规定：

- 1 严禁在能见度差（如夜间无照明设施、大雾天）的条件下进行人工清扫。
- 2 高速公路和一级公路路面清扫应以路面清扫车进行机械清扫路面为主，二级及二级以下公路路面清扫可以机械清扫和人工清扫相结合，当进行人工清扫路面时，应采取安全防护措施。
- 3 凡需占用车道进行绿化作业时，必须按作业控制区布置要求设置有关标志。
- 4 高速公路、一级公路中央分隔带、边坡绿化浇水作业时，浇水车辆尾部应安装发光可变标志或按移动养护维修作业控制区布置。
- 5 道路检测车、路面清扫车、护栏清洗车等在高速公路、一级公路进行道路性能检测和作业时，凡先进速度低于 50km/h 时，应按临时定点或移动养护维修作业控制区布置，或在设备尾部安装发光可变标志。

11.2.9 加强养护维修机具的操作安全防范和维修保养。养护机械的操作、维修和保养按有关规定执行。

11.2.10 养护维修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组成。

各项养护维修作业控制区的布置和长度应保证公路养护维修作业人员、设备和过街车辆的安全。

11.2.11 养护维修作业安全设施的设置与撤除应遵守以下程序：当进行养护维修作业时，应顺着交通流方向设置安全设施；当作业完成后，应逆着交通流方向撤除为养护维修作业而设置的有关安全设施，恢复正常交通。

12 技术管理

12.1 一般管理

12.1.1 公路养护应加强技术管理，严格遵守和贯彻执行有关公路技术标准、规范和规程，以提高公路养护质量和服务水平。

12.1.2 公路养护技术管理的内容包括：公路养护信息化管理、养护工程管理、公路检查和档案管理等。

12.1.3 公路养护技术管理应本着服务及保畅的原则，大力推行技术创新的制度创新，不断提高公路养护技术水平和管理水平。

12.1.4 各级公路管理机构应建立健全公路养护管理制度，领先现代科技手段，逐步建立公路养护信息化管理平台。

12.2 信息化管理

12.2.1 公路养护技术管理应建立公路数据库作为基础平台，所有公路基本信息采用计算机进行储存和管理、各地公路管理机构应根据现行有关公路数据库标准的要求，逐步建立完善省、市、县各级公路数据库系统。

12.2.2 公路数据库的内容应包括公路几何数据、路面结构数据、公路养护历史数据、交通量和轴载数据、桥涵及路基防护构造物数据、安全保障工程设施数据、绿化植物数据、路域环境数据等基本数据资料，以及路面结构强度、路面破损、路面平整度和路面抗滑等路面数据 and 交通事故数据。

12.2.3 公路基本数据采集以公路竣工文件为主要依据，并结合现状调查进行。当公路大修或改建后，数据应及时进行更新。路面状况数据应现场采集，并应尽量采用高效检测仪器进行数据采集。

12.2.4 公路数据信息包括：文字信息、数字信息和图片信息、数据的采集和整理以路段（一般为 1km）为单位。路域环境信息除文字和数字信息外，宜每百米拍摄一张全景

式数码照片作为图片信息存入数据库。路域环境图片信息也可用前方图像系统采集的连续录像信息代替。

12.2.5 各地应创造条件在公路数据库的基础平台上，根据需要建立起地理信息系统（GIS）以及路面管理系统、桥梁管理系统、隧道管理系统、公共信息服务系统等应用系统。

12.3 养护工程管理

12.3.1 各级公路管理机构应定期组织对公路路况进行调查，正确评价和掌握公路技术状况，并通过动态分析各种病害产生的原因、机理和变化规律，科学预测路况发展趋势，为养护工程决策提供科学依据。

12.3.2 养护工程应引入竞争机制，推行招投标制度、工程监理制度和合同管理制度。对于大中修工程，应由具有相应资质的单位进行施工和监理。对于改建工程，应按照工程建设管理的规定，对设计、施工和监理实行招投标制度。

12.3.3 各级公路管理机构应严格养护工程管理程序，完善重大工程项目的报批和审查制度；对技术难度较大的工程项目，应组织专家进行技术论证。

12.3.4 公路大修或改建工程项目，应由具有相应资质的设计单位进行勘测设计。

12.3.5 各级公路管理机构应加强对养护工程的中间检查。

12.3.6 养护工程完工后，必须符合以下条件才能接养：

- 1 经竣工验收为合格工程。
- 2 公路编号、命名以及相应的交通工程及沿线设施系统设置规范、完善。
- 3 各项竣工文件、档案资料齐全。

12.4 公路检查

12.4.1 各级公路管理机构应坚持和完善公路检查制度，定期对公路进行检查，及时准确掌握公路路况质量和使用品质，评价和考核公路的运营性能以及公路养护生产和管理工作成效。

12.4.2 公路检查的内容包括：公路技术状况、日常养护情况、养护工程实施情况、

养护计划和管理制度的执行情况等。

12.4.3 公路检查应做到科学、合理，考核评定应客观、公正，检测手段应先进、准确。应对公路主要技术指标进行全面检测或抽检，客观地评价公路路况和养护水平。公路检查的评价标准按现行《公路技术状况评定标准》(JTG H20) 执行。

12.4.4 公路因遭受洪水、台风、积雪等自然灾害毁坏或人为破坏，造成交通中断时，沿线养护道班（工区、站）应调查了解情况，并迅速向县级公路管理机构报告；受损线路为国省干线时，应立即上报到省级公路管理机构，国道应上报交通部。

12.4.5 应加强对收费公路，特别是经营性收费公路的监督检查，以保障收费公路的服务水平。

12.4.6 多雨地区或公路水毁多发地区的公路管理机构，应加强雨季公路检查。

12.5 档案管理

12.5.1 公路养护档案管理应符合下列规定：

- 1 公路养护档案工作应遵循“统一管理、分级负责”的原则。
- 2 公路养护应严格执行工程档案管理有关规定，公路工程所形成的档案应及时归档，并由档案管理部门实行集中统一管理，不得由承办部门和个人分散保存。
- 3 应建立档案管理制度，由专人负责管理。
- 4 公路养护工程的计划，统计、审计、机械设备、设计文件、竣工档案等信息资料，应按相应的管理规定进行管理。
- 5 建设单位应对养护工程原工程档案组织设计、施工单位据实修改、补充和完善。对改变的部位，应当重新编制工程档案，并在工程验收后 3 个月内向相应的档案管理部门移交。
- 6 应积极采用先进技术，逐步实现档案管理现代化。
- 7 公路养护档案应对小修保养、中修工程、大修工程和改建工程分别立卷归档。

12.5.2 档案的整理应符合下列要求：

- 1 公路养护技术档案应每年按照档案要求分类整理，装订成册，编好目录，分类归档。
- 2 立卷应遵循工程文件的自然形成规律，保持卷内文件的有机联系，便于档案的保管和利用。
- 3 档案资料应进行科学组卷，每单位工程为一卷，如文件材料多时可分为若干册。

- 4 卷内文件排列顺序一般为封面、目录、文件材料部分。
- 5 文件应字迹清楚，图样清晰，图表整洁，签字盖章手续完备。

12.5.3 档案的保存与使用应符合下列要求：

- 1 加强档案的保存与管理，遵循“统一管理、分级负责”的原则。
- 2 档案保管分别按永久、长期和短期三种期限进行系统排列。
- 3 安放档案的档案室管理应贯彻“预防为主，防治结合”的方针，认真做好防盗、防火、防光、防潮、防尘、防污染、防有害生物等“七防”工作。
- 4 坚持库房检查制度和库房温湿度记录制度，注意调节和控制库房的温湿度，确保档案的安全。
- 5 档案管理部门应建立定期检查库存档案和设备制度，并做好检查记录。对破损和字迹模糊或变质的档案，应及时修补或复制。对库存档案发现可疑情况或者发生意外事故，应及时进行检查。
- 6 档案的使用应遵循“严守国家机密、禁止涂改抽拆、切勿私自携出，不得转借散失、妥善保管案卷、用毕及时归还”的原则。

12.5.4 电子档案

- 1 设计图纸应数字化保存。
- 2 应建立动态公路设施基础数据库，做好路面管理系统、桥梁管理系统、隧道管理系统、基础数据库的软件备份及数据更新和备份。
- 3 应做好文字、数据、影像记录等电子文件的保存和维护，逐步实现技术档案电子化。
- 4 应保证电子文件信息安全。
- 5 逐步建立档案信息化检索体系。

附录 A 公路养护每 100km 配备参考表

表 A 公路养护每 100km 机械配备参考表

项目	机械名称	规格参数（参考值）	沥青路拥有量		水泥路拥有量		碎石、土路拥有量	备注
			高速公路	其他公路	高速公路	其他公路		
日常养护机械	路面清扫车	清扫宽度 2~3m	1~2	1~2	1~2	1~2	—	或真空吸扫车，按需配备
	多功能洒水车	5000~10000L	1~3	1~2	1~3	1~2	1~2	能洒水、浇树、喷药、清洗标志等
	割灌除草机	30cm ² /s, ≥1.8KW	2~4	2~4	2~4	1~2	1~2	便携式
	绿篱机		2~4	2~4	2~4	1~2	1~2	绿化修剪
	油锯		2~4	2~4	2~4	1~2	1~2	高大树木剪枝
	高枝剪		—	0.5	—	0.5	0.5	
	防撞护栏清洗机		1~2	1~2	1~2	1~2	—	
	多功能养护机	≥26KW	1	1	1	1	0.5	可换装挖掘、挖护坑、挖沟等养护作业常用的十多种装置，按需配置
	公路巡查车	3~6 座	2	2	2	2	1	
交通安全设施维修机械	路面画线机（车）	线宽 80~300mm	1~2	1~2	1~2	1~2	—	热熔或冷喷式，按需配置
	路面除线机	线宽 80~300mm	1~2	1~2	1~2	1~2	—	按需配置
	高空作业车	举升高度 10~12m	1	0.5	1	0.5	0.5	构筑物、沿线设施、行道树用
	护栏打桩机	打桩力≥20KN	1	1	1	1	—	安装护栏立柱、按需配置
	护栏拔桩机		1	1	1	1	—	拔护栏立柱，按需配置
	护栏板校正机		0.5	0.5	0.5	0.5	—	按需配置

续上表

项目	机械名称	规格参数（参考值）	沥青路拥有量		水泥路拥有量		碎石、土路拥有量	备注
			高速公路	其他公路	高速公路	其他公路		
除雪清方排障抢险机械	除雪撒布机（车）	除雪宽度 1.5~3.5m，撒布宽度≥6m，撒布量≥50g/cm ²	1~2	1~2	1~3	1~2	1	推雪除冰，撒防结防滑剂，按需配置
	装载机（或推土机）	斗容量 3~5t	1~2	1~2	1~2	1~2	1	清塌方、推雪用，按需配置
	挖掘机	斗容≥0.8m ³	0.5	0.5	0.5	0.5	—	按需配置
	道路清障车	起吊 5t，拖力 20t	1	0.5	1	0.5	—	
	事故抢险车		1	0.5	1	0.5	—	
	移动标志车		2~3	1~2	2~3	1~2	1~2	施工安全标志移动
	移动式现场照明设施	照明范围≥200m	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	夜间抢险及施工，按需配置
	水泵	扬程≥25m 吸程≥6m	1~3	1~3	1~3	1~3	1~3	排水抗洪
路面养护维修机械	路面破碎机		2~3	2~3	2~3	2~3	—	液压或气压破碎装置
	路面切割机		2~3	2~3	2~3	2~3	—	规范化修补切割
	吹风机		2~3	2~3	2~3	2~3	—	坑洞及伸缩缝清理
	路面铣刨机	宽度 0.5~2m	1	0.5	—	—	—	按需配置
	沥青洒布机	500~2000L	—	1~2	—	—	—	
	沥青洒布车	≥2000L	1	1	—	—	—	
	稀浆封层车	厚度 3~12mm	0.5	0.5	—	—	—	用于路面预防性养护，按需配置
	沥青路面综合养护车	汽车底盘	1~2	1	—	—	—	具有路面破碎、沥青洒布、拌和、压实等功能
	沥青路面加热机	加热面积 0.5~2m ²	2~3	1~2	—	—	—	路面热铣或铲油包，按需配置
	沥青路面热再生修补车	加热面积 0.5~4m ²	1	—	—	—	—	按需配置

续上表

项目	机械名称	规格参数（参考值）	沥青路拥有量		水泥路拥有量		碎石、土路拥有量	备注
			高速公路	其他公路	高速公路	其他公路		
路面养护维修机械	沥青路面就地热再生机组		0.1	—	—	—	1	按需配置
	沥青料就地冷再生机		0.1	—	—	—	—	按需配置
	沥青混凝土摊铺机	摊铺宽度 4.5~9m	1~2	1	—	—	—	
	水泥混凝土摊铺机		—	—	1	—	—	
	水泥混凝土摊铺整平机		—	—	0.5	1	—	按需配置
	真空吸水机	真空度≥97%	—	—	2	2	—	按需配置
	振捣器	1.1KW	—	—	4	4	—	
	抹平机	叶片直径 800mm	—	—	2	2	—	
	切缝机	刀宽 2.5~6mm	—	—	2	2	—	
	路面凿毛机		—	—	2	2	—	
	砂浆灌注机		—	—	1	1	—	包括钻孔机械、压浆泵等
	水泥路面破碎机		—	—	1~2	1	—	水泥路面破碎，按需配置
	多锤头破碎机或共振破碎机		—	—	0.1	0.1	—	水泥路面破碎压实，按需配置
	冲击式压实机		—	—	0.1	0.1	—	水泥路面破碎压实，按需配置
	清缝机		1	1	1	1	—	裂缝清理
	灌缝机		1	1	1	1	—	裂缝填充与修补
	路缘石成形机	250mm×250mm	0.5	0.5	0.5	0.5	—	按需配置
	石屑撒布机（车）	宽度 1~3m	0.5	0.5	—	—	0.5	按需配置
	回砂机	宽度 1.8~3m	—	—	—	—	1~2	
	撒砂机	宽度 1.5~2m	—	—	—	—	0.5	
	扫浆机	宽度 1.5~2m	—	—	—	—	1~2	

续上表

项目	机械名称	规格参数（参考值）	沥青路拥有量		水泥路拥有量		碎石、土路拥有量	备注
			高速公路	其他公路	高速公路	其他公路		
路基养护维修机械	推土机	>56KW	1	0.5	1	0.5	0.5	按需配置
	挖掘机	斗容量 $\geq 0.8\text{m}^3$	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	挖掘装载机（两头忙）	$\geq 0.6\text{m}^3$	1	0.5	1	0.5	0.5	
	平地机	>100KW	1	0.5	1	0.5	0.5	
	稳定土摊铺机	最大宽度 4.5-9m	1~2	1	1~2	1	—	
	稳定土路拌机	宽度 2m	1	0.5	1	0.5	—	
	涵洞清淤机（车）		1	0.5	1	0.5	0.5	
压实机械	平板振动夯和冲击夯	100~200kg	各 1~3	各 3~6	各 1	各 1	各 1	用于日常修补
	手扶振动压路机	$\leq 2\text{t}$	2~4	1~3	1	1	1	用于日常修补
	静碾压路机	$\leq 10\text{t}$	2	2	—	—	—	用于日常修补
	双钢轮振动压路机	$\leq 8\text{t}$	1~3	1~2	—	—	—	用于日常修补
		$\geq 9\text{t}$	1~3	1~2	—	—	—	用于路面压实
	轮胎压路机	16~25t	1~2	1	—	—	—	用于路基路面压实
	单钢轮压路机	14~28t	1~2	1	1~2	1	1	用于路基压实
材料准备机械	沥青储存加温设备	300~2000t	1	0.5~1	—	—	—	按需配置（承担薄层罩面或面层翻修的宜配 140~160t/h
	沥青储存加温罐	50t	1~3	1~2	—	—	—	
	沥青混合料搅拌站	强制拌和， $\geq 40\text{t/h}$	1~2	1	—	—	—	
	沥青混合料拌和机	10~30t	1~2	1	—	—	—	
	沥青混凝土热再生拌和设备	>3t/h	0.1~1	1	—	—	—	按需配置
	沥青混凝土冷再生拌和设备	>3t/h	0.1~1	1	—	—	—	按需配置
	稳定土厂拌设备	$\geq 200\text{t/h}$	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	按需配置

续上表

项目	机械名称	规格参数（参考值）	沥青路拥有量		水泥路拥有量		碎石、土路拥有量	备注
			高速公路	其他公路	高速公路	其他公路		
材料准备机械	水泥混凝土拌和站	强制拌和，30m³/h	0.5	0.5	1~2	1	—	按需配置
	水泥混凝土拌和机	10~25 m³/h	0.5	0.5	1~2	1~2	—	按需配置
	砂浆拌和机	7~12 m³/h	—	0.5	—	0.5	0.5	按需配置
	凿岩机	钻孔深 3~9m	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	配空压机，按需配置
	碎石机械	8~10 m³/h	2	2	2	2	4	或碎石筛分机组，按需配置
	地磅	10~40t	0.5	0.5	0.5	0.5	—	按需配置
	皮带运输机	带宽 500~800m	2	2	2	2	2	按需配置
	卷扬机	3~5t	1	1	1	1	1	按需配置
	发电机组	50~200KW	1	1	0.5	0.5	0.5	按需配置
装运设备	拖拉机或家用运输车	0.5~1.5t	—	1~3	—	1~3	1~3	转运设备
	皮卡	0.5~1t	1~2	1	1	1	1	
	轻型货车	1~4.5t	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	自卸汽车	1.5~15t	1~2	1~2	1	1	1	
	平板拖车	10~30t	1	0.5	1	0.5	—	
	装载机	斗容量 3~5t	1~3	1~3	1~2	1~2	1	转吊设备，抢险
	沥青运输油罐车	5~10t	1	1	—	—	—	
	汽车起重机	10~30t	1	0.5	1	1	—	

续上表

项目	机械名称	规格参数（参考值）	沥青路拥有量		水泥路拥有量		碎石、土路 拥有量	备注
			高速公路	其他公路	高速公路	其他公路		
公路检测设备	公路路况与病害综合检测车		0.1		0.1		—	按需配置
	桥梁检测车		0.1		0.1		—	按需配置
	激光断面仪		0.1		0.1		—	检测路面平整度，按需配置
	车载式自动弯沉或落锤弯沉仪		0.1		0.1		—	按需配置
	路面横向力系数测试车或纵向摩擦系数测试车		0.1		0.1		—	检测路面摩阻系数，按需配置
	探地雷达测试车		0.1		0.1		—	检测路面各层厚度与实心实意度按需配置
	标志标线逆反射系数测试仪		0.1		0.1		—	按需配置
桥隧养护机械			钢桥		水泥混凝土桥		隧道	
	钢筋加工机械	加工直径 6~40mm	1		1		—	具有切断、调直、弯曲等功能
	钢筋对焊机		1		1		—	
	喷漆机械		1~2		—		—	
	吊装设备	起重能力 5~30t	1		1		—	
	水泥混凝土泵（车）	10~15m³/h	—		0.5		0.5	按需配置
	混凝土喷射机	排量 2~6m³/h	—		—		1	按需配置
	压浆设备	压力>10MPa	—		1		1	按需配置
	隧道清洗机（车）	5MPa, 50L/min	—		—		1	按需配置

注：以上是公路养护主要机械设备配置参考表，各地可根据当地情况，按需制定本地养护机械配备标准。

附录 B 公路养护工程作业内容表

表 B 公路养护工程作业内容表

工程项目	小修保养	中修工程	大修工程	改建工程
路基	<p>保养：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.整理路肩、边坡，修剪路肩、分隔带草木，清除杂物，保持路容整洁； 2.疏通边沟，保持排水系统畅通； 3.清除挡土墙、护坡滋生的有碍设施功能发挥的杂草，修理伸缩缝，疏通泄水孔，及清除松动石块。 <p>小修：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.小段开挖边沟、截水沟或分期铺砌边沟； 2.清除零星塌方，填补路基缺口，轻微沉陷翻浆的处理； 3.桥头接线或桥头、涵顶跳车的处理 4.修理挡土墙、护坡、护坡道、泄水槽、护栏和防冰雪设施等局部损坏； 5.局部加固路肩 	<ol style="list-style-type: none"> 1.局部加宽、加高路基，或改善个别急弯、陡坡、视距； 2.全面修理、接长或个别添建挡土墙、护坡、护坡道、泄水槽、护栏及铺砌边沟； 3.清除较大塌方，大面积翻浆、沉陷处理； 4.整段开挖边沟、截水沟或铺砌边沟； 5.过水路面的处理； 6.平交道口的改善； 7.整段加固路肩 	<ol style="list-style-type: none"> 1.在原路技术等级内整段改善线形； 2.拆除、重建或增建较大挡土墙、护坡等防护工程； 3.大塌方的清除及善后处理 	<p>整段加宽路基、改善公路线形，提高技术等级</p>
路面	<p>保养：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.清除路面泥土、杂物，保持路面整洁； 2.排除路面积水、积雪、积冰、积沙，铺防滑料、灭尘剂或压实积雪维持交通； 3.砂土路面刮平，修理车辙； 	<ol style="list-style-type: none"> 1.砂土路面处理翻浆，调整横坡； 2.碎砾石路面局部路段加厚、加宽，调整路拱加铺磨耗层，处理严重病害； 3.沥青路面整段封层罩面； 	<ol style="list-style-type: none"> 1.整段用稳定材料改善土路； 2.整段加宽、加厚或翻修重铺碎砾石路面； 3.翻修或补强重铺铺装、简易铺装路面； 	<ol style="list-style-type: none"> 1.整线整段提高公路技术等级，铺筑铺装、简易铺装路面；

续上表

工程项目	小修保养	中修工程	大修工程	改建工程
路面	<p>4.碎砾石路面匀、扫面砂，添加面砂，洒水润湿，刮平波浪，修补磨耗层；</p> <p>5.处理沥青路面的泛油、拥包、裂缝、松散等病害；</p> <p>6.水泥混凝土路面日常清缝、灌缝及堵塞裂缝；</p> <p>7.路缘石的修理和刷白。</p> <p>小修：</p> <p>1.局部处理砂石路的翻浆变形，添加稳定料；</p> <p>2.碎砾石路面修补坑槽、沉降，整段修理磨耗层或扫浆铺砂；</p> <p>3.桥头、涵顶跳车的处理</p> <p>4.沥青路面修补坑槽、沉陷，处理波浪、局部龟裂、啃边等病害；</p> <p>5.水泥混凝土路面板块的局部修理</p>	<p>4.沥青路面严重病害的处理；</p> <p>5.水泥混凝土路面严重病害的处理；</p> <p>6.水泥混凝土路面接缝材料的整段更换；</p> <p>7.整段安装、更换路缘石；</p> <p>8.桥头搭板或过渡路面的整修</p>	<p>4.补强、重铺或加宽铺装、简易铺装路面</p>	<p>2.新铺碎砾石路面；</p> <p>3.水泥混凝土路面病害处理后，补强或发行沥青混凝土路面</p>
桥梁、涵洞、隧道	<p>保养：</p> <p>1.清除污泥、积雪、冰块、杂物，保持桥面清洁；</p> <p>2.疏通涵管，桥下河槽；</p> <p>3.伸缩缝养护，泄水孔疏通，钢支座加润滑油，栏杆油漆；</p> <p>4.桥涵的日常养护；</p> <p>5.保持隧道内及洞口清洁。</p>	<p>1.修理、更换木桥的较大损坏构件及防腐；</p> <p>2.修理更换中小桥支座、伸缩缝及个别构件；</p> <p>3.大中型钢桥的全面油漆除锈和各部件的检修；</p> <p>4.永久性桥墩、台侧墙及桥面的修理和小型桥面的加宽；</p> <p>5.重建、增建、接长涵洞；</p>	<p>1.在原技术等级内加宽、加高、加固大中型桥梁；</p> <p>2.改建、增建小型桥梁和技术性简单的中桥；</p> <p>3.增改建较大的河床铺底和永久性调治结构物；</p> <p>4.吊桥、斜拉桥的修理与个别索的调整更换；</p> <p>5.大桥桥面铺装的更换；</p>	<p>1.提高公路技术等级，加宽、加高大中型桥梁；</p> <p>2.改建、增建小型立体交叉；</p> <p>3.增建公路通道；</p> <p>4.新建渡口的公路接线码头引线；</p> <p>5.新建短隧道工程</p>

续上表

工程项目	小修保养	中修工程	大修工程	改建工程
桥梁涵洞 隧道	小修： 1.局部修理、更换桥栏杆和修理泄水孔、伸缩缝、支座和桥面的局部轻微损坏； 2.修补墩、台及河床铺底和防护圬工的微小损坏； 3.涵洞进出口铺砌的加固修理； 4.通道的局部维修和疏通修理排水沟； 5.清除隧道洞口碎落岩石和修理圬工接缝，处理渗漏水	6.桥梁河床铺底或调治构造物的修复和加固； 7.隧道工程局部防护加固； 8.通道的修理与加固； 9.排水设施的更换； 10.各类排水泵站的修理	6.大桥支座、伸缩缝的修理更换； 7.通道改建； 8.隧道的通风和照明、排水设施的大修或更新； 9.隧道的较大防护、加固工程	
交通工程 及沿线设施	保养： 标志牌、里程碑、百米桩、界碑、轮廓标等埋置、维护或定期清洗； 小修： 1.护栏、隔离栅、轮廓标、标志牌、里程碑、百米桩、防雪栏栅等修理、或部分添置更换； 2.路面标线的局部补画	1.全线新设或更换永久性标志牌、里程碑、百米桩、轮廓标、界碑等； 2.护栏、隔离栅、防雪栏栅等的全面修理更换； 3、整段路面标线的画设； 4.通信、监控、收费、供配电设施的维修	1.护栏、隔离栅、防雪栏栅等增设； 2.通信、监控、收费、供配电设施的更新	1.整段增设防护栏、隔离栅等； 2.整段增设通信、监控、收费、供配电设施
绿化	保养： 1.行道树、花草的抚育、抹芽、修剪、治虫、施肥； 2.苗圃内幼苗的抚育、灭虫、施肥、除草； 小修： 1.行道树、花草缺株的补植； 2.行道树冬季刷白	更新、新植行道树、花草，开辟苗圃等		

附录 C 各类挡土墙适用条件

表 C 各类挡土墙适用条件

挡土墙类型	
重力式挡土墙	适用于一般地区、浸水地区和地震地区的路肩、路堤和路堑等支挡工程。墙高不宜超过 12m，干砌挡土墙的高度不宜超过 6m。高速公路、一级公路不应采用干砌挡土墙
半重力式挡土墙	适用于不宜采用重力式挡土墙的地下水位较高或较软弱的地基上，墙高不宜超过 8m
悬臂式挡土墙	宜在石料缺乏、地基承载力较低的填方路段采用，墙高不宜超过 5m
扶壁式挡土墙	宜在石料缺乏、地基承载力较低的填方路段采用，墙高不宜超过 15m
锚杆挡土墙	宜用于墙高较大的岩质路堑地段，可用做抗滑挡土墙，可采用肋柱式或板壁式单级或多级墙，每级墙高不宜大于 8m，多级墙体之间应设置宽度不小于 2m 的平台
锚定板挡土墙	宜使用在缺少石料地区的路肩墙或路堤式挡土墙，但不应建筑于滑坡、坍塌、软土及膨胀土地区。可采用肋柱式或板壁式，墙高不宜超过 10m。肋柱式锚定板挡土墙可采用单级墙或双级墙，每级墙高不宜大于 6m，上、下级墙体之间应设置宽度不小于 2m 的平台，上、下两级的肋柱宜交错布置
加筋土挡土墙	用于一般的路肩式挡土墙、路堤式挡土墙，但不应修建在滑坡、水流冲刷、崩塌等不良地质地段。高速公路、一级公路墙高不宜大于 12m，二级及二级以下公路不宜大于 20m。当采用多级墙时，每级墙高不宜大于 6m，上、下级墙体之间应设置宽度不小于 2m 的平台
桩板式挡土墙	用于表土及强风化层较薄的均质岩石地基，挡土墙高度可较大，也可用于地震区的路堑或路堤支挡或滑坡等特殊地段的治理

附录 D 各种防治翻浆措施

表 D 各种防治翻浆措施

编号	措施种类	适用翻浆类型	翻浆等级	适用地区或条件	使用说明
1	路基排水	①②⑤	轻、中、重	平原区、丘陵区、山区	适用于一切新、旧道路
2	加高路基	①②⑤	轻、中、重	平原、洼地、平地	新、旧路均可使用，必要时也可与 3、4、5、6、7、8、9 任何一类组合应用
3	砂桩、砂砾、垫层	①②③⑤	中、重	产砂、砾地区	新、旧路均可用，主要做垫层或与 2、4 类组合应用
4	石灰土结构层	①②③④⑤	中、重	缺少砂、石地区	新、旧路均可用，主要做基层或垫层，或与 3、5 类措施组合应用
5	煤渣、石灰土结构层	①②③④⑤	中、重	缺少砂、石地区，煤渣供应有保证	新、旧路均可用，主要做基层或垫层，或与 4 类措施组合应用
6	透水性隔离层	①⑤	中、重	产砂、石地区	适用于新路
7	不透水隔离层	①②④⑤	中、重	沥青、油毡、塑料薄膜供应有保证	多用于新路
8	盲沟	①⑤	轻、中、重	坡腰或横向地下水出露地段、地下水位高的地段	新、旧路均可使用
9	换土	①②③⑤	中、重	产砂砾或水稳定性好的材料地区	适用于新、旧路

附录 E 桥梁检查记录表

表 E-1 桥梁基本状况卡片

A. 行政识别数据											
1	路线编号			2	路线名称			3	路线等级		
4	桥梁编号			5	桥梁名称			6	桥位桩号		
7	功能类型			8	下穿通道名			9	下穿通道中心桩号		
10	设计荷载			11	通行载重			12	弯斜坡度		
13	桥面铺装			14	管养单位			15	建成年月/设计使用年限		
B. 结构技术数据											
16	桥长 (m)			17	桥面总宽 (m)			18	车行道宽 (m)		
19	桥面标高 (m)			20	桥下净高 (m)			21	桥上净高 (m)		
22	引道总宽 (m)			23	引道路面宽 (m)			24	引道线形		
上部结构	25	孔号					下部结构	29	墩台		
	26	形式						30	形式		
	27	跨径 (m)						31	材料		
	28	材料						32	基础形式		
33	伸缩缝类型			34	支座形式			35	地震动峰值加速度系数		
36	桥台护坡			37	护墩体			38	调治构造物		
39	常水位			40	设计水位			41	历史洪水位		
C. 档案资料 (全、不全或无)											
42	设计图纸			43	设计文件			44	施工文件		
45	竣工图纸			46	验收文件			47	行政文件		
48	定期检查报告			49	特殊检查报告			50	历次维修记录		
51	档案号			52	存档案			53	建档年月		
D. 最近技术状况评定											
54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	
检查年月	定期或特殊检查	全桥评定等级	桥台与基础	桥墩与基础	地基冲刷	上部结构	支座	经常保养小修	处治对策	下次检查年份	

续上表

E.修建工程记录

65	施工日期	66	修建类别	67	修建原因	68	工程范围	59	工程费用(万元)	70	经费来源	71	质量评定	72	建设单位	73	设计单位	74	施工单位	76	监理单位
开工	竣工																				
76	备注:																				

F.桥梁照片

77	立面照													78	桥面正面照						
79	主管负责人					80	填卡人								81	填卡日期	年 月 日				

表 E-2 桥梁经常性检查记录表

管理单位:					
路线编码		路线名称		桥位桩号	
桥梁编码		桥梁名称		养护单位	
部件名称	缺损类型	缺损范围		保养措施意见	
翼墙、耳墙					
锥坡、护坡					
桥台					
桥墩					
基础					
地基冲刷					
支座					
上部结构异常变形					
桥与路连接					
伸缩缝					
桥面铺装					
人行道、缘石					
栏杆、护栏					
标志、标线					
排水设施					
照明系统					
桥面清洁					
调治构造物					
(其他)					
负责人		记录人		检查日期	年 月 日

附录 F 隧道检查及判定表

表 F-1 隧道经常性检查记录表

隧道名称：_____（左洞/右洞） 路线名称：_____

隧道编码：_____ 路线编码：_____

养护机构：_____ 检查日期：_____年____月____日 天气：_____

里程桩号	项目名称	检查内容	状 态 描 述	判 定 结 论
.....		

检查人：_____ 记录人：_____

表 F-2 隧道经常性检查内容及判定表

项目名称	检 查 内 容	判 定		
		S	B	A
洞口	边（仰）坡有无危石、积水、积雪；洞口有无挂冰；边沟有无淤塞；构造物有无开裂、倾斜、沉陷等	边坡稳定，洞口无挂冰；边沟畅通；构造物完好	存在落石、积水、积雪隐患；洞口局部挂冰；构造物局部开裂、倾斜、沉陷，有妨碍交通的可能	坡顶落石、积水漫流或积雪崩塌；洞口挂冰掉落路面；构造物因开裂、倾斜或沉陷而致剥落或失稳；边沟淤塞，已妨碍交通
洞门	结构开裂、倾斜、沉陷、错台、起层、剥落；渗漏水（挂冰）	结构物完好，无开裂现象	侧墙出现起层、剥落；存在渗漏水或结冰，尚未妨碍交通	拱部及其附近部位出现剥落；存在喷水或挂冰等，已妨碍交通
衬砌	结构裂缝、错台、起层、剥落	结构无裂缝、错台、起层、剥落	衬砌起层，且侧壁出现剥落状况，尚未妨碍交通，如继续发展可能构成危险	衬砌起层，且拱部出现剥落状况，已妨碍交通并有继续恶化的可能
	（施工缝）渗漏水	无渗漏水现象	存在渗漏水，尚未妨碍交通	大面积渗漏水，已妨碍交通
	挂冰、冰柱	无结冰现象	存在结冰现象，尚未妨碍交通	拱部挂冰。形成冰柱，已妨碍交通
路面	落物、油污；滞水或结冰；路面拱起、坑洞、开裂、错台等	路面洁净、平整，无坑洞、开裂、错台等	存在结冰、滞水、结冰、裂缝等，尚未妨碍交通	拱部落物，存在大面积滞水、结冰或裂缝，路面出现拱起、坑洞、错台等病害，已妨碍交通
检修道	结构破损；盖板缺损；栏杆变形、损坏	结构完好、无变形	栏杆变形、损坏；道板缺损；结构破损，尚未妨碍交通	栏杆局部毁坏或侵入建筑限界；道路结构破损，已妨碍交通
排水设施	破损、堵塞、积水、结冰	排水设施畅通无堵塞	存在破损、积水或结冰，尚未妨碍交通	沟管堵塞，积水漫流，结冰，设施破损严重，已妨碍交通
吊顶	变形、破损、漏水（挂冰）	结构完好、无变形破损	存在破损、漏水，尚未妨碍交通	破损严重，或从吊顶板漏水严重，已妨碍交通
内装	脏污、变形、破损	洁净，无变形、破损	存在破损，尚未妨碍交通	破损严重，已民、妨碍交通

表 F-3 隧道定期检查记录表

隧道名称: _____

隧道编码: _____

路线名称: _____

养护机构: _____

路线编码:

上次检查日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

本次检查日期：_____年____月____日

[illegible]

检查人:

记录人:

表 F-4 隧道病害展示图

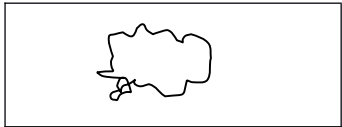
桩 号		
土建结构	左墙	
	拱部	
	右墙	

隧道名称：_____

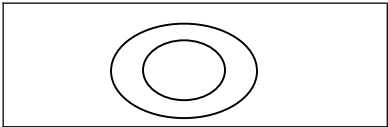
检查日期：_____年____月____日

检查人：

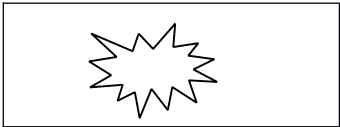
记录人：



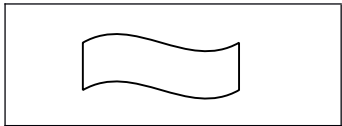
1



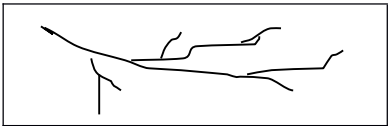
2



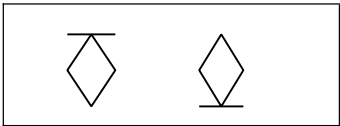
3



4



5



6

病害表述图例

1-出水冒泥；2-衬砌凸起；3-围岩碎落；4-墙体变形；5-衬砌或围岩开裂；6-漏水、挂冰、堆冰

表 F-5 隧道定期检查内容及判定表

项目名称	检查内容	判 定		
		S	B	A
洞口	山体有无滑坡, 岩石有无崩塌的征兆; 边坡、碎落台、护坡道等有无缺口、冲沟、潜流涌水、沉陷、塌落等	山体稳定无滑坡, 岩石无崩塌; 边坡、碎落台、护坡道等完整无缺口, 无冲沟、潜流涌水、沉陷、塌落等	存在滑坡、崩塌的初步迹象, 尚不危及交通	山体开裂、滑动, 岩体开裂失稳, 已危及交通
	护坡、挡土墙有无裂缝、断缝、倾斜、鼓出、滑动、下沉或表面风化; 泄水孔有无堵塞、墙后积水, 周围地基有无错台、空隙等	护坡、挡土墙完好, 无裂缝、断缝、倾斜、鼓出、滑动、下沉或表面风化, 无泄水孔堵塞、墙后积水、腾云驾雾地基错台、空隙等	存在此类异常情况, 尚不妨碍交通	挡土墙、护坡等产生开裂、变形、位移等, 可能对交通构成威胁
洞门	墙身有无开裂、裂缝	墙身无开裂	墙身存在存在轻微开裂, 尚不妨碍交通	由于开裂、衬砌存在剥落的可能, 对交通构成威胁
	衬砌有无起层、剥落	衬砌地起层、剥落	存在起层、剥落不妨碍交通	在隧道顶部发现起层、剥落有可能妨碍交通
	结构有无倾斜、沉陷、断裂	结构完好无倾斜、沉陷、断裂	墙身存在轻微的倾斜或下沉等, 尚不妨碍交通	通过肉眼观察, 即可发现墙身有明显的、下沉等, 或洞门与洞身连接处有明显的环向裂缝, 有外倾的趋势, 对交通构成了威胁
	混凝土钢筋有无外露	混凝土钢筋无外露	存在轻微的外露现象, 尚不妨碍交通	混凝土保护层剥落, 钢筋外露, 受到锈蚀, 对交通安全构成了威胁
衬砌	衬砌有无裂缝、剥落	衬砌无裂缝、剥落	在拱顶或拱腰部位, 存在裂缝且数量较多, 尚不妨碍交通	衬砌开裂严重, 混凝土被分割形成块状, 存在掉落的可能, 对交通构成威胁
	衬砌表层有无起层、剥落	衬砌地、表层无起层、剥落	存在起层, 并有压碎现象, 尚不妨碍交通	衬砌严重起层、剥落, 对交通构成威胁
	墙身施工缝有无开裂、错位	墙身施工缝良好, 无开裂、错位	存在这类异常现象, 尚不妨碍交通	接缝开口、错位、错台等引起止水板或施工缝耗资掉落, 发展下去可能妨碍交通
	洞顶有无渗漏水、挂冰	洞顶无渗漏水、挂冰	存在漏水, 未妨碍交通, 但影响隧道内设备的安全	衬砌大面积漏水、结冰、已妨碍交通

续上表

项目名称	检查内容	判 定		
		S	B	A
路面	路面上有无塌（散）落物、油污、滞水、结冰或堆冰等；路面有无拱起、沉陷、错台、开裂、溜滑	路面洁净平整，无塌（散）落物、油污、滞水、结冰或挂冰等；路面无拱起、沉陷、错台、开裂、溜滑	存在此类异常情况，尚不妨碍交通	路面出现严重沉陷、错台、开裂、溜滑，以及漫水、结冰或堆冰等，已妨碍交通
检修道	道路有无毁坏；盖板有无缺损；栏杆有无变形、锈蚀、破损等	道路无毁坏；盖板有无缺损；栏杆无变形、锈蚀、破损等	道路局部破损，栏杆有锈蚀，尚未妨碍交通	道板毁坏，碎物散落，栏杆破损变形、可能侵入限界，已妨碍交通
排水系统	结构有无破损，中央窨井盖、边沟盖板等是否完好，沟管有无开裂泥水排水沟（管）、积水井等有无淤积堵塞、沉沙、滞水、结冰等	结构无破损，中央窨井盖、边沟盖板等完好，沟管无开裂泥水排水沟（管）、积水井等无淤积堵塞、沉沙、滞水、结冰等	存在沉沙、积水，尚不妨碍交通	由于结构破损或泥沙阻塞等原因，积水井、排水沟（管）等淤积、滞水，已妨碍交通
吊顶	吊顶板有无变形、破损；吊杆是否完好等；有无漏水（挂冰）	吊顶板无变形、破损；吊顶完好，无漏水（挂冰）	存在此类情况，尚不妨碍交通	存在严重的变形、破损、漏水，已妨碍交通
内装	表面有无脏污、缺损；装饰有无变形、破损等	表面无脏污、缺损；装饰无变形、破损等	存在此类情况，尚不妨碍交通	存在严重的污染、变形、破损，已妨碍交通

附录 G 隧道附属设施检修表

表 G—1 通风设施经常性检修、定期检修、分解性检修主要项目表

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常性检修	定期检修	分解性检修
			1 次/ (1~3) 月	1 次/年	1 次/ (3~5) 年
轴流风机及离心风机	全部	1. 运转状态有无异响和异常振动 2. 各计量食品。仪表计数是否正确 3. 基础螺栓及连接螺栓的状态有无异常； 4. 轴承温度、油温、油压有无异常； 5. 振动测试有无异常； 6. 逆转 1h 以上的工作状况有无异常； 7. 与监控测试联动试验； 8. 手动旋转的平衡状态； 9. 正、反转间隔一定时间的试验； 10. 叶片安装状态检查	√ √	√ √ √ √ √ √ √ √	
	减速机	1. 油量是否正常； 2. 有无异响，油温是否正常； 3. 润滑油老化试验； 4. 更换油脂	√	√ √ √	
	润滑油冷却装置	1. 配管、冷却器、交换器、循环泵的状态； 2. 运转中有无振动、异响、过热现象	√ √		
	气流调节装置	1. 动作状态有无异常； 2. 内翼有无操作、裂纹； 3. 密封材料状态	√	√ √	
	动翼、静翼及叶轮	1. 翼面有无损伤、剥离； 2. 焊接部有无损伤 3. 检查叶轮液压调节装置		√ √ √	
	导流叶片及异型管	有无生锈、涂装剥离、螺母松动		√	
	驱动轴	1. 接头、齿轮润滑状态有无异常； 2. 传动轴的振动与轴承温度有无异常； 3. 加油脂	√ √	√	

续上表

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常性检修	定期检修	分解性检修
			1次/ (1~3)月	1次/年	1次/ (3~5)年
轴流风机及离心风机	电动机	1. 运转中有无异响、振动、过热; 2. 连接部的工作状态; 3. 绝缘测试; 4. 三相电流平衡试验	√ √	√ √	
	消音器	1. 清扫消音器内壁灰尘; 2. 噪声检测; 3. 吸音材料检查与变质材料更换		√ √	√
	其他	1. 仪表的检查、校正和更换; 2. 供油装置的检验; 3. 必要时的金属控伤 4. 组装、检查后的试运转及风速、推动测试			√ √ √ √
射流风机	全部	1. 风机运转过程中有无异响; 2. 风机运转时电流值是否在额定值内; 3. 风机反转是否正常	√ √ √		
	各安装部位	有无松动、腐蚀现象		√	
	叶片	1. 叶片有无损伤与裂纹, 叶片是否清洁; 2. 叶片与机壳有无摩擦; 3. 叶片涂装有无剥离	√ √ √		
	电动机	1. 转动轴有无振动、异响、过热; 2. 润滑油的检查、更换及轴承清洗; 3. 电机的拆卸检查、轴承清洗与油脂更换; 4. 防护情况检查; 5. 绝缘测试; 6. 三相电流平衡试验; 7. 运行中的电动机温升是否正常		√ √ √ √ √ √ √	√
	其他	拆卸组装后的风速及风力测试			√

表 G—2 照明设施经常性检修、定期检修主要项目

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常性检修	定期检修
			1次/(1~3)月	1次/年
隧道灯具	全部	1. 电压是否稳定, 灯的亮度是否正常; 2. 灯光的损坏与更换; 3. 灯具的清洁; 4. 引入线检查, 电磁接触器、配电盘是否积水; 5. 开关装置定时的准确性与动作状态有无异常; 6. 脱漆部位补漆及灯具修理更换; 7. 补偿电容器、触发器、镇流器、金属器是否损坏; 8. 对地绝缘检查	1次/季 1次/季 1次/季 1次/季 1次/季	√ √ √
	各安装部位	有无松动、腐蚀		√
	密封性	灯具内是否有尘埃、积水, 密封条是否老化		√
	检修孔、手孔	有无积水		√
	照度测试	清洁后进行照度测试, 是否满足设计指标		√
标志及信号灯	全部	1. 指示灯的损坏与更换; 2. 灯具的清洁与维护; 3. 灯的亮度是否正常; 4. 设置状态是否有误	√ √ √	√
洞外路灯	灯杆	1. 外观有无裂缝, 焊接及连接部位状况; 2. 有无操作及涂装破坏; 3. 接地端子有无松动		√ √ √
	基础	1. 设置是否稳定; 2. 有无开列、损伤; 3. 锚具、螺栓有无生锈、松动		√ √
	灯体	1. 有无损坏, 亮度目测是否正常; 2. 灯具的清洁; 3. 防护等级检查	√ √	√
照度计	全部	1. 动作状态是否有误; 2. 感光部的清洁维护; 3. 安装是否松动等; 4. 光度计校正	√ √ √	√
照明线路	全部	1. 回路工作是否正常; 2. 有无腐蚀及损伤; 3. 托架是否松动及损伤 4. 对地绝缘检查	√	√ √ √

表 G—3 监控设施经常性检修、定期检修主要项目

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常性检修	定期检修
			1次/(1~3)月	1次/年
烟雾浓度控制仪	感光单元	1. 外观有无污染、损伤; 2. 聚焦镜防护罩全面检查清洁	√ 1次/季	
	记录仪	1. 记录状态; 2. 补充油墨、记录纸	√ √	
	监控单元	1. 外观是否有污染、损伤; 2. 调整工作状态、透过率指标; 3. 计量仪、显示器、故障显示灯是否正常; 4. 操作开关、继电器、电磁开关、配线断路器是否正常 5. 配线有无异常、污染、损伤、过热、松动、断线等; 6. 清扫	√ √	√ √ √ √
CO检测仪	分析仪及自动校正装置	1. 确认分析仪的指示值是否正确; 2. 空气过滤器是否有污染; 3. 确认除湿装置的功能; 4. 确认自动校正装置的功能; 5. 检查通风装置的功能	√ √	√ √ √
	吸气装置	1. 吸气泵的运转有无异响、过热、振动; 2. 外观有无污染、损伤; 3. 检查检测仪读数有无异常	√ √ √	
	记录仪	同烟雾浓度记录仪		
	采气口	隧道采气口过滤器的清洁与更换		√
	监控单元	同烟雾浓度检测仪监控单元		√
	检测单元	1. 外观有无污染、损伤; 2. 检查动作及调整灵敏度; 3. 安装状态		√ √ √
照度计	监控单元	1. 外观有无污染、损伤; 2. 动作状态; 3. 各种测量数据可靠度; 4. 测量仪、显示器、故障显示灯有无异常; 5. 测定传输电流; 6. 电子线路板、继电器的安装状态; 7. 盘内配线有无损伤、过热、松动、断线; 8. 清扫	√ √ √	√ √ √ √
	记录仪	同烟雾浓度检测仪监控单元	√	

续上表

设施名称	检 查 项 目	主要检查内容	经常性检修	定期检修
			1 次/（1~3）月	1 次/年
车高仪	检测单元	1. 外观是否有污染、损伤； 2. 确认工作是否正常； 3. 调整光轴； 4. 发射和受光部位的清扫； 5. 确认设定高度	√ √	√ √ √
	控制单元	1. 外观是否有污染、损伤； 2. 工作状态； 3. 测量仪、显示灯有无异常； 4. 配电部分检查	√ √ √	√
电视监控设施	摄像机	1. 外观是否有污染、损伤； 2. 动作确认； 3. 防护罩的清洁； 4. 电流电压测量； 5. 调整聚焦及焦距	√ √ √	√ √
	安装部位	是否松动、锈蚀		√
	控制装置	1. 外观是否有污染、损伤； 2. 操作是否灵敏、正常； 3. 与紧急电话等的联动试验； 4. 与防灾控制的联动试验； 5. 电压、电流测量； 6. 设备清洁； 7. 机内保养	√ √ √ 2 次/月 √	√ √
	传送装置	1、 外观检查是否有油污、损伤； 2、 电压、电流测量； 3、 测定传送水平	√	√ √
	操作台	1、 外观有无污染、损伤； 2、 功能是否正常	√ √	
	监视器	1. 外观是否有污染、损伤； 2. 除尘 3. 图像是否清晰、稳定	√ 1 次/周 √	
	录像机	走带及录像质量测试	1 次/周	
播音设施	中波播音装置	1、 行车接听试验； 2、 外观是否有污染、损伤； 3、 电压及输出功率测定； 4、 调制输入确认； 5、 设备清洁	√ √	√ √ √

续上表

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常性检修	定期检修
			1次/（1~3）月	1次/年
播音设施	扩音装置	1. 外观是否有污染、损伤； 2. 电压、电流测量； 3. 确认输出功率； 4. 设备清洁	√	√ √ √
	操作平台	1. 外观是否有污染、损伤； 2. 紧急播音试验； 3. 监控试验； 4. 电压、电流测量	√	√ √ √
	话筒	1. 外观检查； 2. 紧急播音试验；	√	√
	扩音器	1. 安装状态检测； 2. 接听试验；		√ √
	空中线路	有无腐蚀、损伤		√
可变信息板	全部	1. 外观检查； 2. 检查自动闭合器的动作； 3. 配线断路器、电磁接触器、变压器等有无异常； 4. 显示板及继电器的安装状态； 5. 接发信号水平测定； 6. 各接线端子是否松动； 7. 更换坏灯	√ √	√ √ √ √ √
计算机主控系统	全部	1. 外观检查； 2. 各部位检查、清洁、加油； 3. 各部位的电压、电流检查； 4. 发热检查； 5. 病毒的防治； 6. 系统启动的动作确认； 7. 线路板检查、清扫； 8. 控制软件维护与系统联动； 9. 打印设备状况检查； 10. 磁带存储设备的动作检查及磁头行车与清洁； 11. 系统的开机检查与维护	√ √	√ √ √ √ √ √ √ √ √ √
中控室	全部	1. 温、湿度及清洁检查； 2. 地板抗静电检查	一次/周	√

表 G—4 消防与救援设施经常性检修、定期检修主要项目

设施名称	检查项目	主要检查内容	经常性检修	定期检修
			1次/(1~3)月	1次/年
火灾报警器	火灾传感器	1. 感应部的清洁; 2. 各回路的报警随机抽检试验	√ √	
	手动报警按钮	报警信号及传输测试	√	
消火栓及灭火器	全部	1. 有无漏水、腐蚀、软管损伤; 2. 确认灭火器的数量及其有效期; 3. 室外消火栓的放水试验及水压试验; 4. 灭火器腐蚀情况, 有无失效; 5. 泡沫消火栓的使用与防渣检查; 6. 消火栓的放水试验; 7. 寒冷地区消防管理的防冻检查	√ √ √	√ √ √ √
自动阀	全部	1. 外观检查, 有无漏水、腐蚀; 2. 操作试验是否正常; 3. 导通试验; 4. 保温装置的状况	√ √ √	√
泵	全部	1. 运转时有无异响、振动、过热, 压力上升时闸阀的动作是否正常; 2. 外观有无污染与损伤; 3. 轴承部位加油与排气检查; 4. 启动试验与自动阀同时进行	√ √ √ √	
电动机	全部	1. 运转中有无异响、振动、过热; 2. 外观是否有污染、损伤 3. 电流、电压检测; 4. 启动试验 5. 连接部的工作状态; 6. 绝缘测试	√ √ √ √ √ √	
配水管	全部	1. 有无漏水, 闸阀操作是否灵活; 2. 管支架是否腐蚀、松动; 3. 洞外及隧道内水管的防冻; 4. 管过滤器清洗	√	√ √ √
横通道门	全部	是否开关自如	√	
紧急停车带	全部	有无障碍物	√	
水池	全部	1. 有无渗漏水; 2. 水位是否正常及水位计是否完好; 3. 泄水孔是否畅通; 4. 水池的清洁 5. 寒冷地区保温防冻检查	√ √ √	√ √
紧急电话	全部	1. 外观有无污染、损伤; 2. 通知效果试验; 3. 内部检查; 4. 测定输入输出电流; 5. 强制切断试验 6. 测定接地阻抗	√ √	√ √ √ √
引导设施	全部	有无污染损伤	√	

附录 H 固沙措施一览表

表 H 固沙措施一览表

类型	沙障种类	设置形式、方法、规格、要求	适用条件和性能
平铺式沙障	土类压沙	利用黏质土全面铺压或带状铺压固沙，铺压厚度为 50mm 左右，带状铺压应与主导风向垂直，带宽一般为 100~200mm，带与带间隔为 10~15m	适用于产有黏质土地带的流沙防护，多用于路堤流沙的防护。 全面铺压黏质土，雨水难以涌入沙层内影响沙丘水分，不利于植物固沙。因此当配合植物固沙时，需改为带状或格状铺压为宜，维持年限较长
	沙石类压沙	利用粗沙、卵石全面铺压或带状铺压固沙，铺压厚度以不走出其最大粒径为度，对于强风地区不宜用粗沙覆盖。 带状铺草要求同上	适用于产有沙石地段的流沙防护。 砾、卵石具有凝结水的作用，有利于植物生长。维持年限长。但较费工，尤其在流动沙丘地带，由于运输较困难，所以，多用于平坦流动沙地和靠近路旁的流沙防护
	铺草压沙	利用草类全面铺压或带状铺压固沙，铺压厚度 50mm 左右，用草绳或枝条纵横固结，或者用沙压盖，以免为风所吹蚀。 带状铺草要求同上	适用于产有草类地段的流沙防护。有利于植物生长，具有简单易行的优点，但材料用量较大，并易于引起火灾。 维持年限 3~5 年
	席或笆块压沙	用草类和枝条编制成席或笆块，全面铺压固沙，搭接处需用小桩固定	适用于路侧局部沙丘的处理。因其编织较费工，且材料用量大，大面积采用较困难 维持年限 3~5 年
	喷洒盐、碱水	在我国沙漠地区分布着许多盐池、碱湖，利用天然盐、碱溶液喷洒沙面，形成坚实的板结层或硬壳，借以达到固沙目的	具有抗风能力较强、简单易行、效果好等优点，是一种就地取材、因地制宜的有效措施
高立式枝条沙障	高立式枝条沙障	材料以灌木枝条为主，如沙柳等。高度在 1.0m 以上，根据当地风状况，分为条状、带状、格状三种规格形式，均为透风结构。单一风向地区采用条、带状形式；在风向多变地区采用格状。 条间距离 5~10m，并与主风向垂直； 带间距离 10~20m，每带 3~5 行构成； 行间距离为 2~3m，并与主风向垂直； 格状为 5m×5m 和 5m×10m	适用于产有枝条地区的流沙防止、 该种沙障由于系透风结构，因此具有将整体气流分为若干小气流，化强为弱，从而抵制流沙活动的性能，并能较均匀地散布外来沙，有一定的阻沙作用。 有利于植物固沙。 如在适宜季节（春、秋）用新砍伐的沙柳做沙障，掌握好埋植深度，尚能成活一部分，效果较好
低立式沙障	隐蔽式柴草沙障	设置方法：先在沙地上开挖宽 150~200mm 的沟，然后将柴草竖直放入沟中（如柴草过长，可横向摆好，然后用锹竖直切入），踏实两边的沙（或在沟中填沙，踏实），要求障顶与沙表相平或不超过 50mm。根据风的情况，可为格状或条状，格状规格 1.0m×1.0m 或 1.0m×2.0m，条状规格：条距为 1.0m 或 1.5m，并与主风向垂直	适用于路旁流沙的防护，具有固定就地沙，使外来沙顺畅通过、施工简单易行等优点。 适用年限较同类材料的沙障为长

续上表

类型	沙障种类	设置形式、方法、规格、要求	适用条件和性能
低 立 式 沙 障	半隐蔽式柴草沙障	<p>设置方法：对于流动沙丘，在迎风坡先设主带，即与主风向垂直的沙障，后设副带，即与次要风向垂直的沙障（对格状沙障而言），主带从迎风坡下部开始向上进行；在背风坡，宜先设副带，再自下而上设置主带。柔韧性的柴草沙障，对于较硬的柴草（如沙蒿、板条等）需开挖边槽，然后进入沙中，并将沙障两边的沙踏实。</p> <p>沙障外露高度以 150~300mm 为宜。</p> <p>沙障的埋植深度，应根据沙丘不同部位的风蚀程度而定。一般情况下，埋入深度与外露部分的比例为 1:2。</p> <p>沙障规格，主要是根据当地风的状况和沙面起伏程度而定。在单一风向作用下（包括反向风），可设置成条状，并与主风向垂直，间距以 1~2m 为宜；除主风向作用时，可设置为格状。方格愈小，固沙能力愈强，一般以 1m×1m 及 1m×2m 两种规格为宜（与主风向垂直方向的距离为 1m，与将要风向垂直方向的距离为 1m 或 2m）。</p> <p>如草类过长，可适当放大规格尺寸。当沙面坡度大时，规格尺寸则应小些，反之应适当放大些</p>	<p>适用于产有草类的路侧大面积流沙的防治。该种沙障既有效地降低沙表风速、削弱风蚀作用，从而稳定大面积流沙，又能阻挡部分外来沙，并使外来沙较均匀地分布在整个障内，具有固、阻双重作用。工程造价较低。</p> <p>既可作为植物固沙的较理想辅助措施，又可作为进行植物固沙困难地段的一种永久性的防护措施（但需经常维护）。</p> <p>该种沙障，是目前我国公路、铁路防沙常用的一种固沙措施。</p> <p>草类沙障维持年限约 2~3 年； 沙蒿、柳枝沙障维持年限 3~5 年</p>
	半隐蔽式黏土沙障	<p>黏土沙障是用黏质土碎块堆成的小土埂，高 200~300mm，底宽 500~700mm。在风向单一的地区为条状，土埂与主风向垂直；在风向多变的地区，则设成格状，土埂间距为 1~2m。</p> <p>为减少黏质土用量，可利用就地沙堆成沙埂，然后封闭 50~100mm 厚的黏质土，予以拍实，同样可达到上述效果</p>	<p>适用于产有黏质土地区的流沙防治。</p> <p>该种沙障简单、易行、省工，具有固沙保水作用，有利于植物生长。</p> <p>单一黏质土沙障，用土量大。 维持年限长</p>
	半隐蔽式草皮沙障	<p>草皮规格：长×宽=400mm×200mm。铺设三种形式：①错缝层铺，高度 300~400mm。②错缝斜立铺设（先用就地沙堆成沙埂，然后斜立铺设），横断面为梯形，高度 300~400mm，底宽 500mm。上述两种，根据当地风的状况，可为格状或条状，间距 1~2m。 ③平铺</p>	<p>适用于有草皮产地的流沙防治。</p> <p>施工简单、省工，具有固沙保水作用，有利于植物生长。</p> <p>平铺式多用于路旁的流沙防护。</p> <p>缺点是易于干缩。 维持年限 3~5 年</p>

附录 I 公路机电系统检查、检测及维护周期表

表 I-1 监控系统检查、检测及维护的主要项目和周期

序号	项 目	周期	备 注
1	除尘、保洁	d	机房保洁每日一次,摄像机(含镜头)为每月一次,外场设备为每季一次,其他设备每周一次
2	地图屏、投影显示屏各项显示功能检查	d	键入命令观察
3	闭路电视设备检查	周	观察、检查,编解码器和视频切换器每季检查一次
4	车重测量仪设备检查	周	现场检查积水或杂物,机箱、坚固螺(栓)丝。车重测量仪应定期送检
5	一氧化碳浓度、烟雾浓度等环境检测装置	周	观察、检查、保洁与维护
6	交通调查数据采集设备检查	周	检查,检测精度测试每季一次,其中车速用手持式测速器测试对照,车型、流量与人工测试对照
7	浪涌保护器检测	月	性能测试,夏季雷雨季节应及时检查
8	计算机系统维护	月	功能测试,数据保存、备份设备整理,网络及系统目录和文件的维护,系统软件、防病毒软件升级与补丁
9	隧道照明、风机、消防喷淋等的控制系统	月	实际操作,检查其控制功能
10	桥梁检测装置的检查和检测	月	试验、检查
11	通信功能与传输性能测试	季	测试
12	车辆检测器性能测试	季	车速用手持式测速器测试对照,流量与人工测试对照
13	线缆、电源、接插件检查、测试	季	万用表测试(室内为每周一次)
14	可变信息标志显示屏亮度与光控	季	亮度计检测,光控功能试验
15	区域控制器、匝道控制器功能检测	季	试验
16	视频光端机发送功率、接收灵敏度检测	年	用光功率计测试
17	气象检测仪检查	年	检查和调整灵敏度,必要时检查和校准传感器
18	外场设备的箱体、门架和紧固件	年	检查、坚固螺(栓)丝,除锈、油漆
19	绝缘电阻测试	年	500V 欧表测试
20	接地电阻测试	年	接地电阻测定仪测试

表 1-2 收费系统检查、检测及维护的主要项目和周期

序号	项 目	周期	备 注
1	除尘、保洁	D	收费车道亭内设备及费额显示器、雾灯、车道通行灯、电动与手动栏杆等
2	发卡机、保养	周	IC 卡：每周检查和清洗驱动轮，每两周检查紧固件、驱动轮； 磁卡：每周清洗磁头，清理纸屑，调整跳板，每月上油、更换色带
3	报警系统、闭路电视检查	周	检查、保洁，摄像机镜头清洁、机身除尘
4	读卡机保洁	周	IC 卡：读卡机清洁； 磁卡：每周清洗磁头、传感器，每季调整传送带
5	电源测试	月	万用表测试
6	浪涌保护器检测	月	性能测试，夏季雷雨季节应及时检查
7	缆线、接插件	月	观察、检查，及时调整、更换、坚固
8	对讲系统性能检查、录音设备保洁	月	试验、测试、调整（包括录音设备）与保洁
9	数据保存、备份	月	数据磁带
10	车道设备检查	月	包括费额显示器、雾灯、车道通行灯等，发现故障及时维修
11	车道控制器	月	每月箱内除尘、风扇清洁，每季空气过滤器清洁，每年更换过滤器
12	电动，手动栏杆	月	坚固、加润滑油、校准
13	车辆检测器	季	线圈电感量、绝缘电阻、功能测试
14	票据打印机	季	清洁，及时更换色带
15	路侧读写单元与天线控制器	季	雷雨季节，应适当增加检查次数
16	计算机系统维护	季	测试，软件修改后应立即测试
17	传输功能测试	年	测试
18	外场附属设备	年	防腐、涂漆
19	绝缘电阻测试	年	500V 欧表测试
20	接地电阻测试	年	接地电阻测定仪测试

表 1-3 通信系统检查、检测及维护的主要项目和周期

序号	项 目	周期	备 注
1	数字传输系统监测和记录	d	包括误码秒（ES）、严重误码秒（SES）事件次数，误码计数、误码率（BER）、不可用时间和各类告警等
2	电源和设备状态显示检查	d	每天交接班时检查记录，紧急电话电源每季一次
3	数字程控交换机、IP 网络设备运行状况检查	d	告警、工作电压，数字程控交换机还应包括中继闭塞、设备和电路变更等状况，IP 网络设备还应包括路由器的路由表、端口流量、交换机的 VLAN 表和商品流量等
4	机房与设备保洁、除尘	周	设备表面清扫除尘每周一次，机顶、走线架、配线架及机框内部清扫除尘每年一次
5	浪涌保护器检测	月	性能测试，夏季雷雨季节应及时检查
6	数字程控交换机、IP 网络维护	月	包括防潮滤网除尘或更换，数字程控交换机磁带机清洁、系统时间核准，后备磁带（光盘）制作、告警记录分析等
7	紧急电话总机、分机外观与功能检查维护	月	检查并进行通话试验
8	数字传输系统网管数据备份	季	数据修改后和网管系统升级前应及时做好数据备份
9	光电缆线路巡视检查	季	尾纤（缆）、终端盒、配线架外观检查每月一次，人孔内检查有无积水、垃圾每半年一次
10	数字程控交换机性能测试	季	包括告警性能、中继线电路、迂回路由、I/O 设备诊断等，障碍自动诊断、信号音电平、计费差错率等测试每年一次
11	无线通信设备的检查	季	转发器功率及接收灵敏度、收集机分路器隔离度及损耗、天馈系统、发信机合路器损耗和系统控制器功能等测试
12	数字传输系统倒换试验、光功率测试	半年	包括与壳的滤尘网，网管无此功能可不测发送和接收光功率
13	电缆绝缘电阻测试	年	绝缘电阻测试仪抽测 10%芯线
14	光纤通道后向散射信号曲线测试检查	年	OTDR 测试
15	数字传输系统通道误码性能测试	年	每个组抽一个通道，在线测试 24h
16	无线铁塔检查	年	天线、避雷针、地线、坚固螺丝、狂饮和基础等
17	强电端与外壳的绝缘电阻测试	年	500V 兆欧表测试
18	防雷和接地检查	年	防雷测试仪和接地电阻测定仪测试

表 1-4 供配电系统检查、检测及维护的主要项目和周期

序号	项 目	周期	备 注
1	电力变压器检查	d	按变压器的要求进行声响、温升、瓷套管、负荷、冷却、通风装置、高低压接线、周围环境等检查
2	油枕和气体继电器的油位、油色、密封检查	d	油浸式变压器检查项目，目测检查油位、油色及有无渗油、漏油现象
3	低压配电设备检查	d	包括母线及接头的温度、绝缘瓷瓶、电缆及其终端头、熔断器的检查
4	有值守变配电所巡视并记录	班	每年一次或每次短路跳闸后进行定期维修
	无人值守变配电所（包括箱式变电站）	周	
5	低压配电室的通风、照明及安全防火装置	周	观察，包括周围情况，发现问题及时整改
6	低压停薪留职配电设备的无功功率电容器	周	检查与维护
7	二次系统的设备工作状况	月	包括仪表、继电器，以及电力监控远程终端等
8	架空、电缆线路巡查和维护	月	巡查，发现异常情况，及时处置
9	接地装置检查	月	接地连接处有无松动、脱落、断线
10	照明设备巡视检查	月	包括灯具、配电箱的检查，发现损坏更换
11	交流稳压器、开关电源、不间断电源、太阳能电池、外场电源箱等电源检查	季	不间断电源、蓄电池每周一次，柴油发电机每周开机一次，并进行例行保养，二、三级保养
12	高压开关电器	半年	隔离开关，断路器、负荷开关、熔断器的检查
13	管道、人井维护和线路检修	半年	及时排水和检修
14	照明设备的清扫与检修	半年	保洁与维修，包括光控、时控、高杆灯的升降器
15	低压供电设备检修	年	更换已损器件，箱式变压器两年一次预防性试验
16	接地电阻测试	年	接地电阻测定仪测试
17	变压器和避雷器绝缘保护和放电试验	两年	宜由电业部门进行

本规范用词说明

执行本规范时，对条文严格程度的用词按以下写法，以便在执行过程中区别对待。

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，在条件许可时应首先这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4 表示有选择，在一定的条件下可这样做的，采用“可”。