

# 《公路养护技术标准》

Technical Standards for Highway Maintenance

## 宣贯提纲

### 第四部分 养护作业

主编单位：中国公路工程咨询集团有限公司



# Contents

第一部分 总则与基本规定

第二部分 检查及评定

第三部分 决策与设计

**第四部分 养护作业**

第五部分 质量控制与数据管理

# Contents

## 第四部分

### 7 养护作业

7.1 一般规定

7.2 日常养护

7.3 养护工程

7.4 作业安全

7.5 环境保护

7.6 应急处置

## 7.1 一般规定

### 7.1.1 养护作业质量、质量控制与验收应符合本标准的有关规定。

#### 3.5 养护质量要求

##### 3.5.1 公路基础设施养护质量应符合下列规定：

- 1 路基应完好整洁，路堤及地基、边坡及结构物稳定，排水设施完善、排水通畅。
- 2 路面应完好整洁，使用性能满足安全通行要求，排水设施完善、排水通畅。
- 3 桥涵应外观整洁，各类部件、构件齐全完好，结构功能和性能满足安全使用要求，基础无冲蚀，排水设施完善、排水通畅。
- 4 隧道土建结构应完好整洁，衬砌、洞门及洞口结构功能和性能满足安全使用要求，排水设施完善、排水通畅，机电设施应齐全完好、工作可靠。
- 5 交通工程及沿线设施的各分项设施应齐全完好、功能正常，各类设备应齐全完好、工作可靠。

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

表 3.5.2 公路及路面技术状况质量要求

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

注：1. *MQI* 为公路技术状况指数；*PQI* 为路面技术状况指数。

2. 优等路率指技术状况等级为优的里程与总评定里程的百分比。

3. 优良路率指技术状况等级为优、良的里程之和与总评定里程的百分比。

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

### ■ 日常养护

### ■ 养护工程施工

### ■ 路况检查

## 7.1 一般规定

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

- 养护作业的主要内容
- 养护作业时段的选取准则
- 养护作业方案编制原则



## 7.1 一般规定

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

### ■ 实现低碳化养护作业的具体途径



## 7.2 日常养护

7.2.1 日常养护作业主要内容应符合本标准附录A的规定。

### ■ 日常养护作业的主要内容



## 附录A 日常养护作业主要内容

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



# 7 养护作业



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

## 7.2 日常养护

7.2.2 日常保养作业应符合本标准第3.4.3条第一款的规定，日常维修作业及质量要求应符合本标准养护工程作业的有关规定。

### ■ 日常养护作业的实施目标

- 第3.4.3条第一款：日常保养应维护公路基础设施及设备整洁、完好和正常运行

### ■ 日常养护作业的质量要求



### 7.2 日常养护

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

- **日常维修应对可能危及通行安全或迅速发展的局部病害和缺损及时修复或更换，保障公路正常使用。**
- **危及通行安全的损毁不能通过日常维修及时修复时，应立即上报，并按本标准有关应急处置的规定采取相应的措施。**





## 7.3 养护工程

7.3.1 养护工程作业主要内容应符合本标准附录B的规定。

### ■ 养护工程作业的主要内容



## 附录B 养护工程的主要内容

工程类别	设施类别	作业主要内容
预防养护	路基	1.路基防护工程增设或完善。 2.路基排水系统增设或完善。 3.防护及支挡结构物表面破损集中处治，泄水孔疏通等。 4.边坡坡面冲刷、碎落和局部崩塌等集中处理。
	路面	1.沥青路面整路段防损、防水、抗滑、抗老化或提高平整度等表面处治。 2.水泥混凝土路面整路段防滑、防水、防剥落或提高平整度等表面处治，板底脱空处治和接缝材料集中清理更换等。
	桥梁、涵洞	1.混凝土构件非结构性裂缝和表观缺损等集中处治，钢筋防锈和防侵蚀等预防处治。 2.钢构件防腐、防锈和防侵蚀处理等周期性预防处治。 3.吊杆、拉索两端锚头除锈、锚具锚杯内的防腐油脂定期更换；钢护筒与套管连接处的防水垫圈及阻尼垫圈定期更换。 4.砌体非结构性开裂和砂浆剥落等集中处治。 5.桥面铺装层轻微病害集中处治。 6.伸缩装置和支座等构件维护。 7.构件防水和防渗漏、箱室结构内部通风和除湿等预防处治。 8.桥涵基础抗冲刷防护工程增设或完善。
	隧道	1.结构防腐、防侵蚀、防火阻燃等周期性预防处治。 2.结构表面裂缝和剥落等集中处治。 3.结构表面浸渗等集中处治。 4.路面轻微病害集中处治。 5.高寒地区隧道防冻和保温设施维护和保养。

# 7 养护作业



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

# 7 养护作业



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



### 7.3 养护工程

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

#### ■ 作业组织基本单元选取准则

- 单位养护共层特点是具备独立的结构功能和施工组织条件

#### ■ 养护单元划分依据



## 7.3 养护工程

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

- 养护工程进场前准备工作的主要内容
- 交通组织方案的编制依据



### 7.3 养护工程

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

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

#### ■ 养护工程的作业要求

### 7.3 养护工程

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

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

#### ■ 养护工程的质量要求

### 7.3 养护工程

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

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

#### ■ 应急养护工程的作业次序

#### ■ 应急养护工程的作业要求

### 7.4 作业安全

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

#### ■ 交通组织方案的制定要求

- 同样适用于日常养护和路况检查作业



## 7.4 作业安全

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

### ■ 养护工程现场交通组织方案的实施

表 6.5.5 临时通行路段设计速度及车道最小宽度

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

### 7.4 作业安全

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

- 养护作业的安全人员配置
- 养护作业的防护用品配备





## 7.4 作业安全

7.4.4 作业机械设备应配备安全防护、保险限位、安全信息装置及作业标志。

### ■ 作业机械安全防护措施



### 7.4 作业安全

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

#### ■ 养护作业区的管理措施



### 7.4 作业安全

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

#### ■ 养护作业临时交通设施的管理措施



### 7.4 作业安全

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

#### ■ 隧道养护作业环境要求



### 7.4 作业安全

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

#### ■ 特殊气象条件下的养护作业安全原则



### 7.4 作业安全

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

- 风险管控措施的制订对象
- 风险管控措施的制订方法
- 危险养护条件下的安全作业办法



## 7.5 环境保护

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

- 养护作业现场的环保措施
- 养护作业现场的噪声排放要求



## 7.5 环境保护

7.5.2 养护工程机械和车辆排气污染物排放应符合国家现行有关标准的规定。

### ■ 养护工程装备污染物排放要求





## 7.5 环境保护

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

- 养护工程污水的净化要求
- 施工污染物的排放位置要求



### 7.5 环境保护

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

#### ■ 养护工程施工场地的排水要求



### 7.5 环境保护

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

#### ■ 养护施工拆除物的处理办法



### 7.5 环境保护

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

#### ■ 日常养护除雪作业的实施要求



### 7.6 应急处置

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

- 养护作业应急预案的编制依据
- 应急演练的组织实施



### 7.6 应急处置

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

- 应急救援人员配置
- 应急救援设备配备



### 7.6 应急处置

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

#### ■ 突发事件导致公路存在安全风险应急处置办法



### 7.6 应急处置

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

#### ■ 养护作业安全事故的处置办法





# 谢谢

让世界更畅通

We build a better connected world

让生活更美好

We create better life for people