

# 公路养护管理

GONGLU YANGHU GUANLI

主 编 于晓坤 刘宝义 赵修臣  
副主编 王立兵 徐 闯

哈尔滨地图出版社

# 公路养护管理

GONGLU YANGHU GUANLI

主 编 于晓坤 刘宝义 赵修臣  
副主编 王立兵 徐 闯  
编 委 万才绪 王喜军 莫延曾

哈尔滨地图出版社

· 哈尔滨 ·

**图书在版编目(CIP)数据**

公路养护管理/于晓坤,赵修臣,刘宝义主编. —哈尔滨:哈尔滨地图出版社,2006.5

ISBN 7-80717-340-8

I. 公… II. ①于…②赵…③刘… III. 公路养护-管理 IV. U418.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 047550 号

哈尔滨地图出版社出版、发行

(地址:哈尔滨市南岗区测绘路2号 邮编:150086)

哈尔滨庆大印刷厂印刷

开本:850 mm × 1 168 mm 1/32 印张:12.625 字数:350千字

2006年5月第1版 2006年5月第1次印刷

印数:1~1 000 定价:40.00元

## 前 言

随着我国改革开放的深入和经济的高速发展，我国公路建设进入了高速发展时期，公路工程质量越来越受到有关部门及社会的广泛关注和重视。到2015年，我国国道主干线和公路主枢纽系统全部建成，构筑以高速公路为主体的公路运输主骨架。但随着高等级公路里程的增加以及早期建成的高速公路相继进入中修和大修期，特别是近几年来由于方方面面的原因，有相当一部分的高等级公路不同程度地出现了各种各样的早期破损问题，而这些破损却都要在以后的公路养护中预防和处理，所以高等级公路的养护就显得越来越重要，任务越来越繁重。

为了提高高等级公路的通行能力、承载能力、快速能力，增加交通安全性和舒适性，必须对高等级公路养护管理进行系统的研究，总结出一套适合我国高等级公路现状的养护管理方法和施工技术。本书从公路工程、公路路基、公路路面基层、公路路面、公路桥梁、公路绿化、公路交通管理设施、技术管理、生产管理、路政管理等几个方面，详细介绍和叙述了公路养护管理的重要性。文可供广大公路管理、科研、养护人员参考使用。

本书编写分工为：东北林业大学土木工程学院于晓坤编写第五、第十二章；哈尔滨交通局刘宝义编写第三、四、六、七章；伊春市交通局赵修臣编写第二、十三、十四章；黑龙江省华龙建设有

限公司王立兵编写第一、八、九章；省公路勘测设计院徐闯编写第十、十一章。全书由于晓坤策划并统稿。本书主编为于晓坤、刘宝义、赵修臣；副主编为王立兵、徐闯；主审为东北林业大学程培峰。

由于编者水平有限，书中错漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者  
2006. 5

<b>第一章 公路养护总论</b> .....	1
第一节 公路养护的重要性.....	1
第二节 我国公路养护工作的方针与技术政策.....	2
第三节 公路养护工作的任务和内 容.....	3
第四节 公路养护工作的分类.....	4
第五节 公路养护工作的特点.....	6
第六节 公路养护的组织机构.....	8
第七节 公路养护管理存在的问题和发展方向 .....	11
<b>第二章 路基的养护管理</b> .....	14
第一节 公路养护的工作范围与要求 .....	14
第二节 路基的日常养护 .....	15
第三节 公路路基常见病害 .....	27
第四节 路基常见病害的养护管理 .....	41
<b>第三章 路面基层养护管理</b> .....	53
第一节 路面基层病害及防治 .....	53
第二节 路面病害及防治 .....	76
<b>第四章 水泥路面的养护</b> .....	78
第一节 水泥混凝土路面养护标准 .....	78
第二节 水泥混凝土路面状况调查和评价 .....	78

第三节	水泥路面常见破损 .....	85
第四节	水泥混凝土路面修补材料 .....	92
第五节	水泥混凝土路面日常养护 .....	105
第六节	水泥混凝土预制块路面养护管理 .....	109
第七节	水泥混凝土路面修复 .....	118
第八节	水泥混凝土预制块路面养护与维修 .....	121
<b>第五章</b>	<b>沥青路面的养护管理 .....</b>	<b>124</b>
第一节	沥青路面养护质量标准 .....	124
第二节	沥青路面状况调查及评价 .....	125
第三节	沥青路面常见破损及原因分析 .....	137
第四节	沥青路面破损的防治及处治方案 .....	144
第五节	沥青路面机械化灌缝修补作业 .....	151
第六节	沥青路面局部坑槽、松散等机械化修补 .....	156
第七节	沥青路面冷铣刨养护 .....	163
<b>第六章</b>	<b>桥梁养护管理 .....</b>	<b>182</b>
第一节	概述 .....	182
第二节	桥梁的基本常识 .....	184
第三节	桥梁常见病害原因分析 .....	186
第四节	桥梁的检查 .....	188
第五节	桥梁养护管理 .....	191
第六节	漫水桥和过水路面的养护 .....	198
<b>第七章</b>	<b>公路日常养护 .....</b>	<b>200</b>
第一节	路面保洁 .....	200
第二节	高等级公路绿化 .....	204
第三节	护栏、标志牌清洗 .....	216
第四节	冬季养护 .....	220

第五节 公路养护作业交通控制	226
第八章 公路交通管理设施养护	229
第一节 公路交通安全设施	229
第二节 公路标志	232
第三节 路面标线	233
第九章 公路养护技术管理	235
第一节 技术管理工作内容	235
第二节 技术责任制	236
第三节 公路路况登记	237
第十章 生产管理	239
第一节 公路养护生产组织的原则与方式	239
第二节 计划管理	240
第三节 道班管理	243
第十一章 路政管理	246
第一节 路产保护	246
第二节 公路规费征收和使用管理	248
第三节 路政纠纷的处理	250
第十二章 路面工程质量检测与施工质量控制	251
第一节 路面抗滑性能检测	251
第二节 路面破损检测	265
第三节 路面透水性检测	272
第四节 路面平整度测定	275
第五节 滑模摊铺水泥混凝土路面质量控制	280
第六节 沥青路面施工质量控制及验收	291
第七节 改性沥青及 SMA 路面施工质量控制与验收	293
第八节 路面工程质量检验评定	300



---

<b>第十三章 公路路面工程质量通病及防治</b> .....	316
第一节 路面产生不平整的原因及处理措施.....	316
第二节 水泥混凝土路面质量通病及防治.....	325
第三节 沥青混合料路面的质量通病及防治.....	338
<b>第十四章 路面养护无破损新技术简介</b> .....	358
第一节 车辙与平整度.....	358
第二节 抗滑阻力与纹理深度.....	368
第三节 结构状况(破损状况与结构组合) .....	370
第四节 结构强度——弯沉.....	373
<b>参考文献</b> .....	395

## 第一章 公路养护总论

随着我国大量高等级公路的投入使用,养护维修工作会更加繁重,因此必须依据科学的养护决策方法,选择适用于特定环境的路面养护措施,制订技术经济合理的养护方案。

### 第一节 公路养护的重要性

公路养护工作,是公路建设的重要组成部分,不论从生产规模、从业人数、劳动量等哪一方面来看,公路养护事业均在公路建设中占有重要地位,加强公路养护具有重要意义。

没有正常的养路工作,就不可能为国民经济建设及人民生活提供快速、安全、舒适、经济的公路运输条件,也不能实现公路运输的现代化;修而不养,等于不修。所以公路养护事业是极为重要的,具体可归纳为如下三点。

1. 公路养护工作,是由公路建筑产品的局部易损性特点所决定的。公路在车辆荷载及自然因素作用下,必然将引起公路组成部分的磨损或破坏。例如,行车而引起粒料路面面层松散、搓板,沥青路面面层推移、壅包等;又如自然因素引起路基冻胀、翻浆、塌方、洪水冲刷等,为了维持和恢复公路的设计状态,必须进行公路的养护工作。

2. 公路工程技术状况的好坏,直接影响国民经济建设和人民生活。公路养护质量决定着公路技术状况,也就是说,没有养护,就没有公路的畅通,因此,公路养护是公路运输业中必要的、经常的工作,养护质量直接影响经济建设、国防建设和人民生活。

3. 公路养护是公路运输事业不断发展的需要。随着国民经济的发展,必然对公路的通过能力(如交通量、载重标准等)提出更高的要求。因此,为适应公路运输发展的需要,必须不断地对现有公路进行大修或技术改造。

### 第二节 我国公路养护工作的 方针与技术政策

我国现阶段公路建设工作的方针是:全面规划,加强养护,积极改善,重点发展,科学管理,保证畅通和普及与提高相结合,以提高为主。因此,各级公路管理机构都应把公路的养护和技术改造作为首要任务。

根据公路建设工作总方针的要求,公路养护工作的方针是:以预防为主,防治结合。即根据积累的技术经济资料和科学分析,预测防范,消除导致公路损毁的因素。增强设施的耐久性,提高抵御灾害的能力。

基于上述的方针,制定相应的公路养护技术政策,其主要原则可归纳为以下几方面。

#### 一、养护工程的一切技术措施应切实遵循下列原则进行

1. 重视调查研究,针对病害产生的原因与后果采取正确、有效、先进、经济的技术措施。
2. 因地制宜,就地取材,量材使用,尽量选用当地天然材料和工业废渣,充分利用原有工程材料,并做到经济适用。
3. 发掘原有工程设施的潜力,做到合理利用,使各项养护工作尽早发挥使用效能。
4. 尽量采用国内外先进的科学技术成果,并多作技术经济比较,把科学养路与经济效益结合起来。
5. 推行科学管理办法,加强工程前期工作和各种材料试验及施工质量效果的检验。
6. 重视综合治理,保护生态平衡,保护路旁景观,防止环境污染。
7. 注意少占农田,不损坏重要历史文物。

### 二、逐步实现养路工作机械化,以提高工作效率

要管好、用好现有的养路机具设备,积极引进、利用、改制、创新养路机具设备,逐步实现养路工作机械化,并相应改革操作方法和劳动组织,以提高工作效率,保证工程质量,减轻劳动强度,保护工人健康。

### 三、逐步改善和提高公路技术标准

对于公路技术标准的改善提高,应按照国家有关技术改造方针政策和《公路工程技术标准》TGB01 - 2003 规定进行。养路单位在进行局部改善时,应注意使路面、路线和桥梁的技术要求尽可能相互适应,做到均衡提高,避免在一条(或一段)路线上技术水平参差不齐。在路线尚未达到标准以前,一般不宜加铺高级、次高级路面。

### 四、逐步改善运营状况,以提高公路服务水平

公路养护管理工作,要从有利于运输经济、交通安全、旅行便利和舒适出发,积极研究和增设现代化的交通工程设施和必要的服务设施,以提高公路的服务水平。

## 第三节 公路养护工作的任务和内容

公路养护工作是公路运输业对于公路工程固定资产的简单再生产或部分扩大再生产。其再生产的内容是固定资产维修、更新、改造。

### 一、公路养护工作的任务

根据我国现阶段公路建设工作的方针以及养路工作的方针的要求,公路养护工作的基本任务有如下几方面。

(1) 经常保持公路处于完好状态,及时修复损坏部分,保证行车安全、舒适、畅通,以提高运输经济效益。

(2) 采取正确的技术措施,提高工作质量,延长公路使用年限,以节省资金。

(3) 对原有技术标准过低的路线和标造物以及沿线设施进行分期改善和增建,逐步提高公路使用质量和服务水平。

### 二、公路养护工作的内容

(1) 进行公路工程小修保养的组织与管理。养路部门要组织养路职工,对分担的公路工程进行小修保养。通过小修保养的生产活动,确保公路工程设施经常保持完好的技术状况,并及时消除隐患、险情,恢复因行车及自然因素而损坏的公路工程结构物和设施。

(2) 进行公路工程养路大中修的组织与管理。养路部门要组织养路职工和民工,或组织公路施工单位,对公路进行定期或不定期的养路中修、养路大修工程的施工。通过养路大中修,使公路工程技术状况恢复到设计标准或局部提高其技术标准。

(3) 进行公路工程技术改造的组织管理。为适应公路运输发展的需要,养路管理部门必须组织养路专业机构或施工单位对公路工程进行技术改造。通过技术改造,逐步实现路线标准化、桥梁永久化、路面黑色化、公路绿荫化、养路机械化,从而使公路达到技术标准或提高技术标准,增加车辆通行能力。

(4) 进行路政管理。为了保护路况、处理路政案件、组织民工建勤,加强交通管理以确保公路畅通,必须进行路政管理。

### 第四节 公路养护工作的分类

对于高速公路的养护工作,根据高速公路的特点,我国《公路养护技术规范》(JTGB01-2003)(以下简称《养护规范》)将其分为维修保养、专项工程和大修工程三类。

(1) 维修保养是为保持高速公路及其附属设施的正常使用功能而安排的经常性保养和修补其轻微损坏部分的作业。

(2) 专项工程是对高速公路及其附属设施的一般性磨损和局部损坏,进行定期修理、加固、更新和完善的作业。

(3) 大修工程是当高速公路及其附属设施已达到其服务周期时,所必须进行的应急性、预防性、周期性的综合修理,使之全面恢复到原设计的状态;或由于水毁、地震、交通事故、风暴、冰雪等造成的

## 第一章 公路养护总论

高速公路及其附属设施的重大损坏,为保证其正常使用而及时进行的修复作业。

高速公路养护工作的具体内容见表 1-1。

表 1-1 高速公路养护工程分类

项目	维修保养内容	专项工程内容	大修工程内容
路基	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 修路肩、边坡,修剪路肩杂草,清除挡墙、护坡、护栏、集水井和泄水槽内的杂物</li> <li>2. 疏通边沟和修理路缘石</li> <li>3. 小段开挖、铺砌边沟</li> <li>4. 清除路基塌方、填补缺口</li> <li>5. 局部整修挡墙、护坡、泄水槽圯工</li> <li>6. 加固路肩</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全面修理挡墙、护坡、泄水槽,铺砌边沟和路缘石</li> <li>2. 清除大塌方、大面积翻浆</li> <li>3. 整段增设边沟、截水沟</li> <li>4. 局部软土地基处理</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 拆除、重建或增建较大的挡土墙、护坡等防护工程</li> <li>2. 重大水毁路基的恢复</li> <li>3. 整段软土地基处理</li> </ol>
路面	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清除路面上的一切杂物</li> <li>2. 排除积水、积雪、积冰,铺防滑、防冻材料</li> <li>3. 水泥混凝土路面接缝的正常养护</li> <li>4. 处理沥青路面和水泥混凝土路面的局部、轻微病害</li> <li>5. 日常巡视和定期调查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 处理严重路面病害</li> <li>2. 沥青路面整段罩面</li> <li>3. 处理桥头跳车</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 周期性或预防性的整段路面改善工程</li> <li>2. 黑色路面整段加铺面层</li> <li>3. 水泥混凝土路面板整段更换或改善</li> <li>4. 重大自然灾害造成的路面损坏的修复</li> </ol>
桥涵、隧道及交叉工程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 清除污泥、积雪、杂物、保持结构物的整洁</li> <li>2. 清除立交桥下和隧道通道中的污泥杂物</li> <li>3. 伸缩缝清理整修、泄水槽疏通、部分栏杆油漆</li> <li>4. 局部更换栏杆、扶手等小构件</li> <li>5. 局部修理泄水槽、伸缩缝、支座和桥面</li> <li>6. 维修防护工程</li> <li>7. 涵洞整修和清淤</li> <li>8. 疏通排水系统</li> <li>9. 日常巡视和定期调查</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 更换伸缩缝及支座</li> <li>2. 桥墩、桥台及隧道衬砌局部修理</li> <li>3. 桥梁河床铺底及调治构造物的修复</li> <li>4. 排水设施整段修理或更新</li> <li>5. 承载能力检测</li> <li>6. 金属构件全面除锈、油漆</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增建小型立体交叉桥或通道</li> <li>2. 整段改善大、中桥梁</li> <li>3. 隧道衬砌全面改善</li> </ol>

## 公路养护管理

续表 1-1

项目	维修保养内容	专项工程内容	大修工程内容
绿化	路树花草的抚育管理和补植	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开辟苗圃</li> <li>2. 更换树种、花草、草皮</li> <li>3. 增设公路绿色小品和公路雕塑</li> </ol>	
沿线设施	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 标志、标线、集水井、通讯井等设施的正常维修养护和定期检查</li> <li>2. 护栏、隔离栅和标志局部油漆和更换</li> <li>3. 路面标线局部补划</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全面修理护栏、隔离栅和各种标志</li> <li>2. 整段重划路面标线</li> <li>3. 整段钢质沿线设施定期油漆</li> <li>4. 通讯和监控设施修理</li> </ol>	整段更换沿线设施

## 第五节 公路养护工作的特点

高等级公路是一种快速的大交通量的运输系统,快速、安全、舒适、畅通是其基本要求,所以,公路管理部门应对高等级公路及其设施进行经常性、及时性、周期性和预防性的养护和维修,确保公路的正常使用功能。高等级公路养护作业与一般低等级公路相比有以下特点。

### 一、预防性

预防性养护由于可以延缓由交通和环境荷载的作用而引起的路面性能的恶化、延长路面的使用寿命,所以,它很受高等级公路养护部门重视。根据各地的不同季节的气温特点、水温条件、交通量和超载车辆的规律,按照“预防为主,防治结合”的原则,因地制宜,采取了有效的技术措施,合理安排养护工作,做好预防性保养和修理,确保高等级公路安全畅通,并使高等级公路寿命得以延长,服务质量得以提高。

### 二、经常性和周期性

高等级公路养护是一项长期的任务,每天、每月、每季都有不同的内容。比如:天天都有巡查、保洁、清扫、绿化、浇水等工作;春季,做好沥青路面裂缝的灌治,防止坑槽、松散、翻浆等病害的出现;夏季,是路面养护施工的有利季节,及时治理各种病害,恢复路面性能等;秋季,抓紧完成养护工程年度任务,适时做好冬季病害的预防性保养和修理;冬季,做好防雪、防水、防滑,疏阻抢险及养护材料准备工作。所以,高等级公路养护工作是一项经常性的、周而复始的工作。

### 三、复原性

复原性是指经过养护维修后的路面应该完全恢复路面原有的使用性能,亦即其平整度、摩擦性能、承载能力、噪声等使用性能应满足高等级公路快速、安全、舒适的基本要求,而不能因养护维修作业而有所下降。

### 四、补强性

高等级公路的养护维修作业还往往带有弥补原有路面强度不足的要求,这就是所谓的补强作用。补强不仅是增强原有路面的薄弱环节,而且还常常出于对延长路面的寿命以及满足日益增长的交通流量的考虑。原有路面的设计交通流量由于国民经济的迅速增长而很快被突破,这种情况是常有的事,有时在设计路面时为了减少初期投资而有意识地减弱路面的强度,这是因为高等级公路建成使用的初期交通量一般不会太大,但会随着时间而增加,当交通量增加到一定程度时,再在原有路面上加铺第二层罩面。

### 五、时效性(时间一效益性)

所谓时效性是指高等级公路养护维修作业时交通扰乱持续时间对经济效益的影响。根据美国国家沥青协会(NAPA)的估算,一段平均日交通量达10万辆车次(70%客车,30%货车)的道路若交通被扰乱,每天的直接经济损失就高达22万美元。因此,尽可能减少对交通的干扰、缩短交通扰乱的时间是高等级公路养护维修作业的



一项重要要求。为此,就应尽量减少养护作业的时间,快速地准备好作业现场,在养护维修工作完成后快速撤离现场,恢复交通。

### 六、安全性

高等级公路的车流量大、车速高,在进行养护维修作业时通常只是封闭一个车道,因此,在车辆继续运行的情况下必须确保养护操作人员以及来往车辆驾驶员的安全。这也是高等级公路的养护维修所必须考虑的因素。

高等级公路养护维修技术的发展正是围绕着如何更好地满足这些要求而展开的。

## 第六节 公路养护的组织机构

为了加强对公路养护工作的管理,确保完成公路养护工作所规定的基本任务,目前我国对公路养护组织机构为三级养路专业机构,即省级交通部门设公路管理局,公路总段(或分局)、公路段,以负责对国家干线、省级干线及重要县级公路进行养护管理,并对地方交通部门养护的一般县、乡公路进行业务技术指导。

三级养路专业机构具体设置方式有两种:一是在省公路管理局领导下,原则上按地区(省辖市、自治州)设公路总段(分局),按县(旗、市、自治县)设公路段,但养护里程少于500 km的省辖市(自治州)和少于100 km的地辖市(县)应与相邻的地区和县合并设总段和分段。二是对特别重要的国、省干线按专线设养路总段。养路总段和养路段是独立核算的基层机构,其下设若干养路道班或机械养路工区(大道班),并视需要设桥工班、中修工程队、渡口班、砂石料场、机修车间以及机械队、汽车队等生产单位。公路总段(分局)也可根据需要设立直属工程队、渡口所、机械修配厂等生产单位。

养路专业机构和基层组织如图1-1所示。

三级养路专业机构中应分别设总工程师、主任工程师和主管工程师,组成技术管理系统,负责贯彻公路养护技术规范及其他有关技