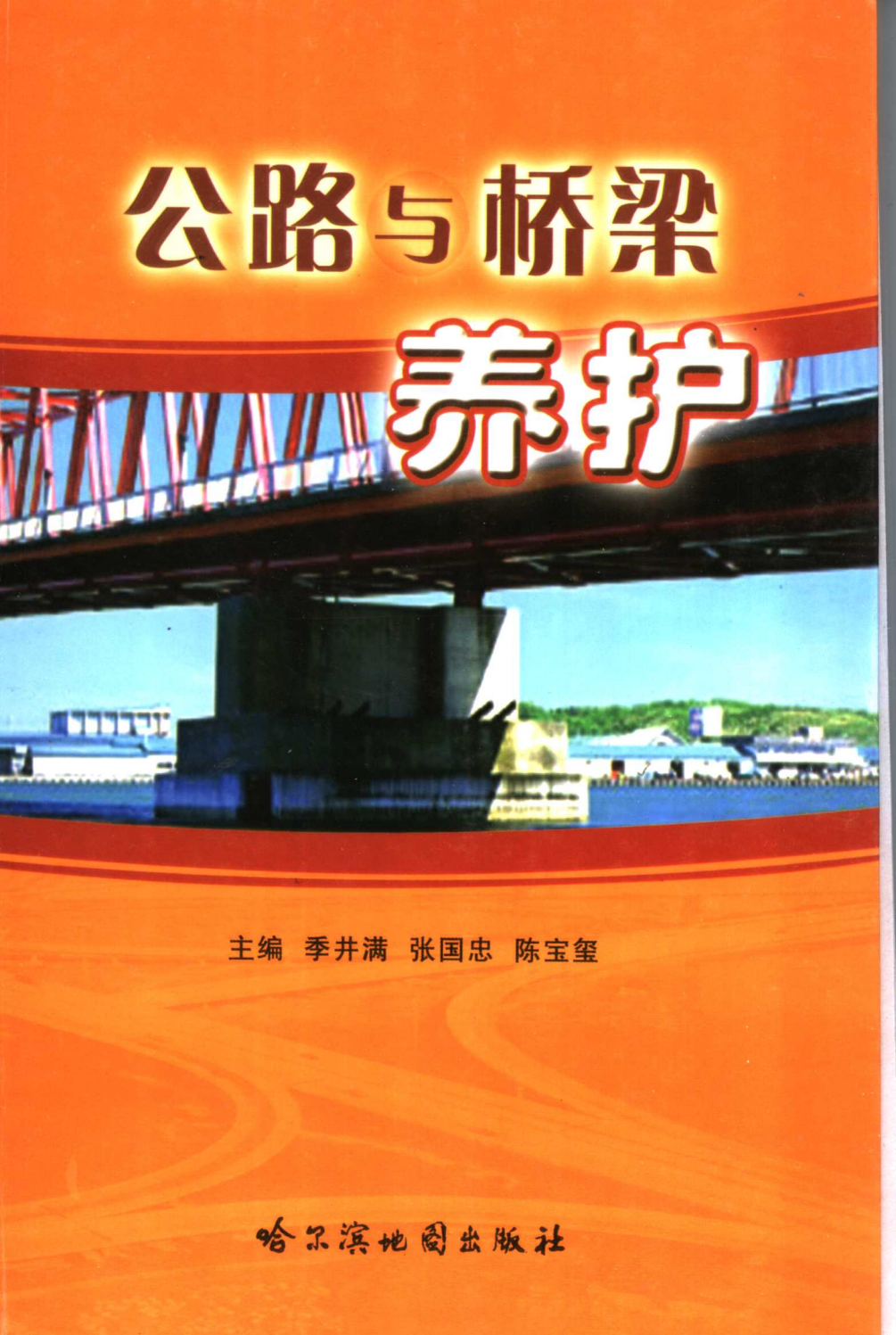


公路与桥梁 养护



主编 季井满 张国忠 陈宝玺

哈尔滨地图出版社

公路与桥梁养护

GONGLU YU QIAOLIANG YANGHU

主编 季井满 张国忠 陈宝玺

哈尔滨地图出版社
·哈尔滨·

图书在版编目(CIP)数据

公路与桥梁养护/季井满,张国忠,陈宝玺主编.
哈尔滨:哈尔滨地图出版社,2005.11
ISBN 7-80717-200-2

I.公… II.①季…②张…③陈… III.①公路
养护②桥-护养 IV.①U418②U445.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 142939 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:8 字数:210 千字
2005 年 11 月第 1 版 2005 年 11 月第 1 次印刷
印数:1~500 定价:20.00 元

前 言

随着我国公路建设的进一步发展,如何管理好公路、充分发挥公路的经济效益和社会效益,已越来越成为人们的核心话题。其中,研究并认真总结我国几十年来公路养护管理的做法和经验,对保证公路良好的通行能力和服务水平,推动我国公路的发展,尤其是高等级公路的发展,有着不可低估的作用。特别是我国近年来公路建设已步入一个空前的历史时期,这对公路的养护提出了更高的要求。为此,作者编写了本书,以飨读者。

由于作者水平有限,如有错误和不当之处,恳请批评指正。

作 者

2005 年 11 月

内 容 提 要

本书共分 10 章。主要内容有:绪论、路基养护、路面养护、桥梁涵洞的养护、公路沿线设施养护、公路绿化及其养护、防洪防雪防沙、养护工作的组织与管理、GBM 工程、公路养护机械等。本书总结了我国公路养护的经验,对我国公路养护管理水平的提高有一定的意义。

本书可供公路养护部门管理、技术人员参考使用,也可供相关专业人员参考。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 概述.....	1
第二节 公路养护工作的任务及其工程分类.....	2
第三节 我国公路养护工作的方针与技术政策.....	9
第四节 公路养护管理的发展方向	10
第二章 路基的养护与维修	15
第一节 路基养护工作的内容与要求	15
第二节 路基的日常养护与维修	16
第三节 路基翻浆的防治	23
第四节 滑坍的防治	35
第三章 路面养护	43
第一节 概述	43
第二节 路面调查	45
第三节 沥青路面养护	67
第四节 水泥混凝土路面养护	82
第五节 路面基层改善	96
第四章 桥涵构造物的养护与维修	101
第一节 概述.....	101
第二节 桥梁的检查与检验.....	102
第三节 桥梁上部构造的养护、维修与加固	119
第四节 墩台基础的养护、修理与加固	140
第五节 涵洞的养护、维修与加固	148
第六节 调治构造物的养护、维修与加固	150

第七节 超重车辆的过桥措施	153
第五章 公路沿线设施的养护	159
第一节 交通安全设施及其养护	159
第二节 公路交通标志	163
第三节 路面交通标线	167
第六章 公路绿化及其管护	169
第一节 公路绿化及其规划	169
第二节 公路树木的栽植与管护	171
第七章 公路的防洪、防冰、防雪、防沙	178
第一节 防洪	178
第二节 防冰	185
第三节 防雪	189
第四节 防沙	199
第八章 养护工作的组织与管理	204
第一节 现行公路养护管理的组织机构	204
第二节 公路养护的技术管理	208
第三节 路政管理	216
第四节 公路养护质量的检查与评定	219
第五节 公路管理体制改革的的主要任务	233
第九章 GBM 工程	237
第一节 概论	237
第二节 GBM 工程的原则	239
第三节 GBM 工程的基本要求	240
第十章 公路养护机械	243
第一节 公路养护机械设备分类	243
第二节 国内外养护机械设备的发展	243

第一章 绪 论

第一节 概 述

公路是国民经济赖以发展的重要基础设施,是整个交通综合系统中最具机动灵活的运输方式,具有直达、迅速、方便、适应性强的特点。随着我国交通事业的飞速发展,特别是大量高等级公路的出现,使公路交通运输在国家的政治、经济、文化、军事建设中发挥着极其重要的作用。

公路作为为汽车等运输工具提供安全、快速、舒适、经济服务的工程结构物,在建成投入使用后,因反复承受车轮的磨损、冲击,遭受暴雨、洪水、风沙、冰雪、日晒、冻融等自然力的侵蚀,及人畜的践踏破坏,以及由于设计、施工中留下的某些缺陷,必然造成公路使用功能和行车服务质量的日趋退化、不适应,甚至中断交通。为延长公路的使用周期,保障畅通,尽量减少和避免由于上述原因给公路使用者带来损失,为适应交通量增大、重型车增多等新情况,必须本着“预防为主、防治结合”的原则,采取适当的工程技术措施,坚持日常保养,及时修复损坏部分,经常保持公路完好、畅通、整洁、美观,周期性地地进行预防性大中修,逐步改善技术状况,提高公路的使用质量和抗灾能力。因此,公路养护是保证汽车高速、安全、舒适行驶不可缺少的经常性工作,加强公路养护、维修和改善具有十分重要意义。

当前,为建立适合我国国情的现代化运输体系,公路建设工作最关键有以下两方面内容:一是加快高等级公路建设,提高公路网密度

及技术水平;二是加强对公路的养护管理,保障畅通。可见,对高等级公路的养护是我们现在和未来对公路养护管理工作重心之一,也是公路事业自身发展的客观要求。公路养护的目的和基本任务包括下列内容:

(1)坚持日常保养,及时修复损坏部分,使公路及其沿线设施的各部分均保持完好、整洁、美观,保障行车安全、舒适、畅通,以提高社会经济效益。

(2)采取正确的工程技术措施,周期性地进行大中修,延长公路的使用年限,以节省资金。

(3)对原标准过低或留有缺陷的路线、构造物、路面结构、沿线设施进行改善或补建,逐步提高公路的使用质量、服务水平和抗灾能力。

第二节 公路养护工作的任务及其工程分类

公路是国家现代化建设的重要基础设施。根据我国经济和社会发展对交通运输的要求,建立起适合中国国情的现代化综合运输体系,缓解我国交通运输紧张的新局面,公路交通建设最关键的有两方面:一是加快高等级公路的建设,提高路网技术水平;二是切实加强对建成公路的养护管理,改善路网结构,保障交通畅通。显而易见,一手抓建设,一手抓养护,建养并重,协调发展,是确保公路事业稳步发展的重要措施。公路越发展,越需要加强养护;随着技术进步,应当采用先进技术,加快公路养护现代化步伐。

公路养护与管理的任务,就是运用先进的技术和科学的管理方法,合理地分配和使用养护资金,通过养护维修使公路在设计使用年限内经常保持完好状态,并有计划地改善公路的技术指标,以提高公路的服务质量,最大限度地发挥公路的运输经济效益。公路养护的

任务具体地包括以下内容:

第一,经常保护公路及其设施处于完好状态,及时修复损坏部分,保障行车的安全、舒适与畅通。

第二,采用正确的技术措施,提高养护工作质量,延长公路的使用年限。

第三,防治结合,治理公路存在的病害与隐患,以提高公路的抗灾能力。

第四,对原有技术标准过低的路段和构造物以及沿线设施,应当分期进行改善和增建,以提高公路的通行能力和服务水平。

公路养护工作按其作业性质、范围和工作量大小不同,各国通常都有不同的分类方法。前苏联分为保养、小修、中修和大修四类;日本分为保养和维修两大类,维修中还包括更新和改善的内容;英、美等国则分为具体养护和交通服务两类(不包括改善工作)。国际道路会议常设协会于1983年建议,公路养护统一划分为日常养护、定期养护、特别养护和改善工程四类。我国对公路养护的过程分为小修保养、中修、大修和改善四类,其划分原则如下:

1. 小修保养工程

对公路及其工程施工进行预防性保养,修补其轻微损坏部分,使之经常保持完好状态。它通常是由养路道(渡)班(站)在年度小修保养定额经费内,按月(旬)安排计划经常进行小修保养。

2. 中修工程

对公路及其公路设施的一般性磨损和局部损坏进行定期的修理加固,以恢复原状的小型工程项目。它通常是由基层公路管理机构按年(季)安排计划并组织实施的工作。

3. 大修工程

对公路及其工程设施的较大损坏部分,进行周期性的综合修理,以全面恢复到原设计标准,或在原技术等级范围内进行局部改善,或个别增建设施,以逐步提高公路通行能力的工程项目。它通常是由

基层公路管理机构或在其上级机构的帮助下,根据批准的年度计划和工程预算来组织实施的工作。

4. 改善工作

对于不适应交通量和轴重需要的公路及其工程设施,分期逐段提高技术等级,或通过改善显著提高其通行能力的较大工程项目。它通常是由省级公路管理机构,或地(市)级公路管理机构根据批准的计划和设计预算,组织实施或招标完成的工作。

具体的公路养护工程分类见表 1-1 与表 1-2。对于当年发生的较大水毁等自然灾害的抢修和修复工程,可另列为公路水毁工程专项输。对当年不能修得的项目,则转入下一年度的中修、大修或改善工程计划。

对于高速公路的养护工作,我国《公路养护技术规范(JTJ073—96)》将其分为维修保养、专修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状态;或由于水毁、地震、交通事故、风暴、冰雪等造成的高速公路及其附属设施的重大损坏,为保护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 1-2。

对遇有不可抗拒的自然灾害时,在任何情况下必须保证高速公路交通畅通和良好的运行环境,为此,应健全、加强巡视和检查制度,进行经常性、及时性、周期性和预防性的养护维修工作,以保证其正常的使用功能;经常、及时地清扫路面,确保路面排水畅通;认真做好冬季除雪防滑工作;加强信息管理工作,通过通讯、监控等系统,及时掌握气象、交通等信息,及时作出预测,采取必须的预防性措施,预报

第一章 绪 论

表 1-1 公路养护工程分类

[illegible]

公路与桥梁养护

续表

工 程 项 目	小 修 保 养			中 修			大 修			改 善		
	内 容	单 位	工 程 量	内 容	单 位	工 程 量	内 容	单 位	工 程 量	内 容	单 位	工 程 量
修 养	1. 清除污泥、积雪、杂物,保持桥面、隧道内及洞口清洁; 2. 疏通涵管,疏导桥下河槽淤积; 3. 伸缩缝养护,泄水孔疏通,栏杆油漆; 4. 桥面的日常保养 小修: 1. 局部修理、更换栏杆,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工程的微小损坏; 3. 修理涵洞和进出口的涵洞; 4. 通道的局部维修和疏通,修理排水沟; 5. 清除隧道口碎落岩石; 6. 局部修理隧道的圯工块,处理渗漏水	道	2 以下	1. 修理更换不桥的较大损坏构件及附属; 2. 修理、更换中、小桥支座,伸缩缝及个别附件; 3. 大、中型桥的全幅油漆除锈和各个构件的检修; 4. 永久性桥梁、台侧墙及桥面的修理和小桥桥面的加宽; 5. 重建、增建、接长涵洞; 6. 桥梁河床铺底和涵洞构造物的修复和加固; 7. 通道的修理和加固; 8. 排水设施的更新; 9. 隧道的局部加固与防护; 10. 各类排水泵站的修理	m ³	30 以下	1. 提高技术等级的大、中型桥梁的加宽、加固、加高; 2. 增建小型桥梁和技术性简单的中、小桥梁; 3. 增建较大的河床铺底和永久性涵洞构造物; 4. 通道的改建; 5. 吊桥、斜拉桥的修理与个别构件的更换; 6. 大桥桥面铺装、桥台的更换; 7. 大桥支座、伸缩缝的修理更换; 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	m ³	30 以上	1. 提高公路技术等级,加固、加宽、加高大中桥梁; 2. 增建小型立交交叉桥和 10 km 以内路段改善的大中桥梁; 3. 增建通道; 4. 新建短隧道	m	20 以下
	1. 上部结构石路面修补、圯工、混凝土路面修补,防护工程和栏杆等局部维修; 2. 板桩防冲墙; 3. 防浪墙头正常砌石; 4. 防浪墙局部重砌、勾缝; 5. 停泊区正常维修; 6. 停泊区路段的一级防护; 7. 靠船设施除锈、油漆、防护; 8. 码头区照明设备少量更换灯具、保险、开关等; 9. 浮桥的日常养护	m ³	20 以下	1. 修理翼墙、板桩、上部结构水下部分局部严重破坏、位移、严重裂缝、坍塌; 2. 防浪墙大面积坍塌; 3. 停泊区局部严重坍塌; 4. 停泊区路段局部维修; 5. 靠船设施修理、更换个别零件; 6. 码头照明设备部分检修,更换部分设施	m ³	20-30	1. 修理码头的水下部分、上部结构、板桩坍塌、板桩冲刷; 2. 防浪墙冲刷、修复; 3. 停泊区大面积坍塌; 4. 停泊区路段加固; 5. 靠船设施更换总件; 6. 码头照明设备全面改造	m ³	30 以上	增加一个泊位(包括公路接引道)的工程		

第一章 绪 论

续表

工程类别	小修保养			中修			大修			改善		
	内容	单位	工程量	内容	单位	工程量	内容	单位	工程量	内容	单位	工程量
道路房屋	保养: 清除下水道、自来水管道堵塞,保持室内整洁 小修:1.房屋、围墙小损坏的修理; 2.墙壁、地板、门窗等的粉刷、油漆; 3.屋面的部分修理或临时房屋的翻建			按事业费报销 手续办 道(渡)渡房的翻建、增建,可列入大、中修工程项目或另列专项工程项目								
绿化	保养:乔、灌木及花草的管护 小修:乔、灌木及花草缺株的补植	km	10以下	开辟苗圃,更新、新植行道树等绿化工程,单列绿化费用								
沿线设施	保养: 标示牌、里程碑、百米桩、轮廓标等的设置、维护或定期清洗 小修: 1.护栏、隔离墩、轮廓标、标志牌、里程碑、界牌、防雪栏修理、油漆或部分撤量更换; 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、界牌等; 2.护栏、隔离墩、防雪栏的全面修理更换; 3.整段路面标线的画线; 4.通讯、监控设施的维修	km	10以下	1.护栏、隔离墩、防雪栏的增设; 2.通讯、监控设施的更新	km	10以上	1.整段增设护栏、隔离墩; 2.整段增设通讯、监控设施	km	10以上
渡口船舶	保养: 1.船体、舱室、管系、消防及救生设备、锚机、舵系的检查、修理、除锈、油漆; 2.主辅机、电气设备的清理、检查、调整和更换易损部件; 3.排除运转中出现的缺陷、故障 小修: 1.船体上缘、重点测厚、除锈、油漆; 2.船体构件修换和船外板局部挖补; 3.全船上层建筑和主要舱室甲板表面清洗、除锈、油漆; 4.大副板钢丝绳全面检查,必要时更换; 5.主辅机及齿轮箱全部解体检查,更换部分零部件; 6.舵系、轴承海底阀测量检查,损坏部分解体修复; 7.推进器测量检修; 8.发电机、电动机修理检查; 9.主配电屏、分电箱检修,防航照明设备检查修理或更换部分元器件; 10.蓄电池更换			%	0.5以下	1.船体全面加厚; 2.船体构件修换和船外板修换; 3.舷墙板、舱顶及甲板挖补; 4.甲板构件及小副板面板部分更换; 5.各舱室内全面除锈、油漆; 6.高中速柴油机的修换工程与小修相; 7.吊臂油漆修理,更换铜套柱基磨盘; 8.轴承两校,修理副轴包复或轴承更换; 9.舵杆检修,轴承更换; 10.螺旋桨测量修理,校正平衡; 11.电器设备除进行小修工程外,更换部分电缆及设备	%	5以下	1.船体构件、外板、舷墙、舱顶及甲板挖补修换; 2.甲板吊架更换; 3.更换机电动力设备,结合技术改造进行更换	%	30以上	

公路与桥梁养护

表 1-2 高速公路养护工程分类

项目	内容	维修保养内容	专项工程内容	大修工程内容
路基		1. 整修路肩、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 2. 疏通边沟和修理路缘石 3. 小段开挖,铺砌边沟 4. 清附和睡基塌方,填补缺口 5. 局部整修挡墙、护坡、泄水槽圯工 6. 加固路肩	1. 全面修理挡墙、护坡、泄水槽,铺砌边沟和路缘石 2. 清除大塌方、大面积翻浆 3. 整段增设边沟、截水沟 4. 局部软土地基处理	1. 拆除、重建或增建较大的挡土墙、护坡等防护工程 2. 重大水毁路基的恢复 3. 整段软土地基处理
路面		1. 消除路面上的一切杂物 2. 排除积水、积雪、积冰,铺防滑、防冻材料 3. 水泥混凝土路面接缝的正常养护 4. 处理沥青路面和水泥混凝土路面的局部轻微病害 5. 处理桥头跳车 6. 日常巡视和定期调查	1. 处理路面严重病害 2. 沥青路面整段罩面	1. 周期性或预防性的整段路面改善工程 2. 黑色路面整段加铺面层 3. 更换水泥混凝土路面板,整段更换或改善 4. 重大自然灾害造成的路面损坏的修复
桥涵、隧道及交叉工程		1. 清除污泥、积雪、杂物,保持构造物的整洁 2. 清除立交桥下和隧道、涵洞中的污泥杂物 3. 伸缩缝清理、修整,泄水槽疏通,部分栏杆油漆 4. 局部更换栏杆、扶手等小构件 5. 局部修理泄水槽、伸缩缝、支座和桥面 6. 维修防护工程 7. 涵洞整修 8. 疏通排水系统 9. 日常巡视和定期调查	1. 更换伸缩缝及支座 2. 桥墩、桥台及隧道衬砌局部修理 3. 桥梁河床铺底及调治构造物的修复 4. 排水设施整段修理或更新 5. 承载能力检测 6. 金属构件全面除锈、油漆	1. 增建小型立体交叉或通道 2. 整段改善大、中桥梁 3. 隧道衬砌全面改善
绿化		路树、花、草的抚育管理和补植	开辟苗圃,更新树种、花木、草皮,增设公路绿色小品和公路雕塑	
沿线设施		1. 对标志、标线和集水井、通讯井等设施的正常维修保养和定期检查 2. 对护栏、隔离栅、标志局部油漆和更换 3. 路面标线磨损补画	1. 全面修理护栏、隔离栅和各种标志 2. 整段重画路面标线 3. 整段风质沿线设施定期油漆 4. 通讯和监护设施修理	1. 整段更换沿线设施 2. 各种钢质沿线设施的定期油漆

给公路使用者。当出现交通障碍和危及行车安全因素时,应及时进行排障清理。进行养护维修应以机械作业为主,以不妨碍交通正常通行为原则。为保障作业安全,除养护作业人员须穿着标志服外,机械设备必须按标准涂以印章遥桔黄色标志,并配以黄色示警类标志;在进行专项工程或大修工程时,应按规定设置交通控制区。

对于全部或部分控制出入的汽车专用公路的养护,可参照高速公路的规定执行。

第三节 我国公路养护工作的方针与技术政策

我国现阶段公路养护工作的方针是“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履行作为重要任务。

根据公路建设工作总方针的要求,公路养护工作的方针是“以防为主,防治结合”。为此,应根据积累的技术经济资料进行科学分析,预先防范,消除导致公路损毁的因素,增强设施的耐久性,提高抗御灾害的能力。

基于上述方针,相应的公路养护技术政策主要可归纳为:

(1)因地制宜、就地取材,选用当地天然材料和工业废渣,充分利用原有工程材料和原有工程设施,以降低养护成本。

(2)应用和推广先进的养护技术和科学的管理方法,改善养护生产手段,提高养护技术水平。

(3)重视综合治理,保护生态平衡、路旁景观和文物古迹,防止环境污染,注意少占农田。

(4)全面贯彻执行《公路桥梁养护管理工作制度》,加强桥梁的检查、维修、加固和改善,逐步消灭天然桥。

(5)公路的改善提高应符合国家有关公路技术改造的方针、政策和现行《公路工程技术标准》(JT001—97)的规定,施工时应注重社会效益,保障公路畅通。

(6)养好路面是养路工作的中心环节,是质量考核的重要对象。

在采取公路养护工程的技术措施时,应遵循下列原则:

(1)认真开展路况调查,分析公路技术状况,针对病害产生的原因和后果,采取有效、先进、经济的技术措施。

(2)加强养护工程的前期工作以及各种材料试验和施工质量检验与监理,确保工程质量。

(3)推广路面、桥梁管理系统,逐步建立公路数据库,实行病害监控、决策科学化,让有限的资金发挥最大的经济效益。

(4)推广 GBM 工程,实施公路的科学养护与规范化管理,研究、推广先进合理的公路养护作业形式,改变现有公路面貌,提高公路的整体服务水平。

(5)认真搞好公路交通情况调查工作,积极开发、采用自动化观测和计算机处理技术,为公路规划、设计、养护、管理、科研和社会各方面提供全面、准确、连续、可靠的交通情况信息资料。

(6)提高养护机械化水平,管好、用好现有的养护机具设备,积极引进、改造、研制新型养护机械,改革养护生产组织形式,以保障养护工程质量,提高养护生产效率,降低劳动强度,改善劳动环境。

(7)加强对交通设施(包括标志、标线、通讯、监控等)、收费设施、服务管理设施等的设置、维护、更新工作,保障公路应有的服务水平。

第四节 公路养护管理的发展方向

我国自古就有养护道路的优良传统。西周时期就设“司空”,负责按季节整平道路,并规定“列树以表道,立鄙食以守路”、“雨毕而除