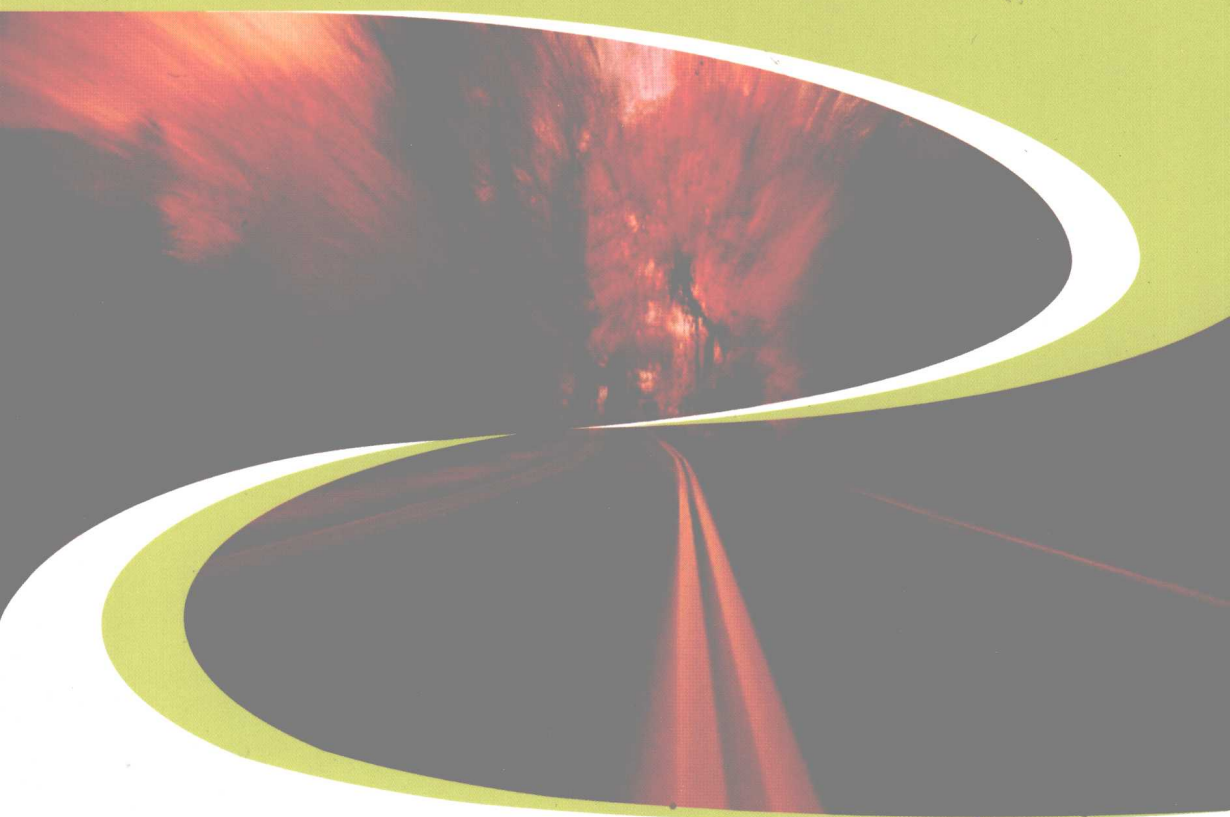


程培峰 徐永丽 编著

XIANDAI GONGLU YANGHU GUANLI JISHU

现代公路 养护管理技术



东北林业大学出版社

现代公路养护管理技术

程培峰 徐永丽 编著

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代公路养护管理技术/程培峰, 徐永丽编著. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2008. 7

ISBN 978-7-81131-297-3

I. 现… II. ①程…②徐… III. 公路养护—技术管理 IV. U418

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 112841 号

责任编辑: 冯 琪

封面设计: 彭 宇



NEFUP

现代公路养护管理技术

Xiandai Gonglu Yanghu Guanli Jishu

程培峰 徐永丽 编著

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

哈尔滨市工大节能印刷厂印装

开本 787 × 960 1/16 印张 15.75 字数 280 千字

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—1 000 册

ISBN 978-7-81131-297-3

U · 57 定价: 26.00 元

内容提要

本书以我国现代公路养护管理的最新规范为基准，结合国内外最新的研究成果编撰而成，本书主要内容涵盖了路基路面工程的概论、日常养护技术、养护管理标准以及最新养护技术（如微表处、稀浆封层、同步碎石封层等预防性养护技术和再生技术等）；另外，对路面管理系统的基本原理、路面检测技术及评价标准、路面使用性能评价预估模型、路面养护决策优化方法也进行了简要介绍。

本书可作为高等院校交通专业本科生和道路与铁道工程学科研究生的主要参考教材，也可供公路养护管理人员、监理人员、研究人员以及养护维修工程技术人员参考使用。

前 言

改革开放以来,我国公路事业得到了迅猛发展,到2006年底,全国公路总里程由1990年的102.8万km增加到345.7万km(包括农村公路),公路密度为 $36.0\text{km}/100\text{km}^2$ 。根据交通部最新公布的《国家高速公路网规划》,从2005年起到2030年,国家将斥资2万亿元,采用放射线与纵横网格相结合的路网布局方案(简称“7918”网),新建5.1万km高速公路,使我国高速公路里程达到8.5万km。公路建设是前提,养护管理是保障。公路建设成就越大,养护管理任务越重。按照10年一大修计算,每年就有6000~7000km的高速公路需要大修,大修的规模达到甚至超过目前高速公路在建的规模,而一般公路需要大中修养护改造的规模更是巨大。因此,公路养护管理不仅要面临巨大的资金压力,更要面临巨大的社会压力,公路养护工作任重而道远,必须作为一项重要工作常抓不懈。

近年来,一些新材料、新机械、新工艺、新的检测与评价信息化设备不断涌现,公路养护技术还得到了长足的发展。但是由于缺少针对养护新材料、新设备和新技术的系统培训,技术人员并不能及时把握公路养护新技术的原理和操作方法,使得目前我国养护技术还停留在常规的养护水平上,不能及时进行预防养护,总体养护水平仍落后于当今世界公路养护技术的发展。从发达国家公路发展规律及我国现实情况看,今后一个时期的公路发展会由快速建设阶段向养护管理阶段过渡。因此,公路养护需要针对我国国情,在引进、吸收国外先进技术的同时,自主研究和开发适用于我国公路养护管理体制和养护技术,不断完善基于网络技术的信息化、自动化和科学化管理,延长公路使用寿命,提升路网通行能力。

本书是在参阅大量国内外相关文献,总结公路养护维修技术的最新研究成果,结合作者多年来对公路养护技术的研究和实践经验积累的基础上编著而成的。全书共分11章,包括了路基工程养护与维修技术、沥青路面养护与维修技术、预防性养护技术、水泥混凝土路面养护与维修技术、养护工程相关的绿化和交通安全管理等内容。

本书可作为公路养护管理、维修施工、监理等各方面养护技术人员的参考资料,也可作为大专院校交通土建专业的主要参考教材,还可作为公路养护管理部门工程技术人员的岗位培训教材。

2 现代公路养护管理技术

鉴于现代公路养护技术涉及范围较广，新技术、新工艺不断涌现，加之作者水平有限，书中难免存在不足之处，恳请广大读者和同行专家多提宝贵意见，以便在今后的出版中做进一步的修新完善。

程培峰 徐永丽

2007 年 7 月于东北林业大学

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 我国公路建设发展概况	(1)
第二节 行车荷载和自然因素对道路使用性能的影响	(3)
第三节 公路养护的作用和特点	(8)
第四节 公路养护的任务和内容	(11)
第五节 养护技术的现状和发展	(12)
第二章 路基路面破损原因及分类	(16)
第一节 路基破损类型及原因	(16)
第二节 沥青路面损坏类型及原因	(21)
第三节 水泥混凝土路面损坏类型及原因	(26)
第三章 路基工程养护与维修	(33)
第一节 概 述	(33)
第二节 路基工程日常养护技术	(34)
第三节 路基工程几种典型病害防治技术	(36)
第四章 沥青路面养护与维修	(45)
第一节 沥青路面养护内容及标准	(45)
第二节 沥青路面日常养护	(47)
第三节 沥青路面常见病害的维修技术	(53)
第四节 沥青路面罩面养护维修技术	(66)
第五节 沥青路面翻修养护技术	(68)
第六节 沥青路面补强和加宽养护技术	(69)
第五章 沥青路面预防性养护技术	(77)
第一节 概 述	(77)
第二节 乳化沥青稀浆封层养护技术	(80)
第三节 微表处养护技术	(102)
第四节 同步碎石封层技术	(112)
第五节 其他预防性养护技术	(115)
第六章 沥青路面再生技术	(119)
第一节 概 述	(119)

第二节	沥青的再生	(126)
第三节	厂拌热再生技术	(129)
第四节	就地热再生技术	(137)
第五节	厂拌冷再生技术	(139)
第六节	就地冷再生技术	(141)
第七章	水泥混凝土路面养护与维修	(145)
第一节	水泥路面养护内容及标准	(145)
第二节	水泥混凝土路面日常养护技术	(147)
第三节	水泥混凝土路面破损维修技术	(150)
第四节	水泥混凝土路面板下脱空及封堵技术	(164)
第五节	水泥混凝土路面板块和表面功能修复	(168)
第六节	旧水泥混凝土路面再生利用	(175)
第八章	公路沿线设施及绿化的养护	(185)
第一节	公路交通设施养护	(185)
第二节	公路监控、通讯设施养护	(189)
第三节	公路绿化及管理	(190)
第九章	养护工作的组织与管理	(195)
第一节	公路养护管理的组织机构	(195)
第二节	公路养护的技术管理	(197)
第三节	公路养护质量的考核	(200)
第十章	公路养护作业的安全管理	(202)
第一节	概 述	(202)
第二节	交通组织原则	(203)
第三节	养护工作维修作业区布置	(207)
第十一章	路面管理系统概述	(210)
第一节	路面管理系统概念及作用	(210)
第二节	路面状况数据采集及评价	(215)
第三节	路面使用性能评价(规范法)	(226)
第四节	路面使用性能预估	(234)
第五节	路面养护决策	(237)
参考文献		(242)

第一章 绪 论

第一节 我国公路建设发展概况

公路运输在我国交通运输中发挥着重要的作用,高等级公路是经济发展的必然产物,是一个国家现代化水平的重要标志。我国公路建设发展经历了几个不同阶段。1949年前全国公路通车里程仅8.07万km,公路密度仅 $0.8\text{ km}/100\text{ km}^2$ 。新中国成立初期,公路交通经历一段时期的恢复后开始获得长足发展,1952年公路里程达到12.67万km。20世纪50年代中后期,为适应经济发展和开发边疆的需要,我国开始大规模建设通往边疆和山区的公路,相继修建了川藏公路、青藏公路,并在东南沿海、东北和西南地区修建国防公路,公路里程迅速增长,1959年达到50多万km。60年代,我国在继续大力兴建公路的同时,加强了公路技术改造,有路面道路里程及高级、次高级路面比重显著提高。1949~1978年,尽管国民经济发展道路曲折,但全国公路里程仍基本保持持续增长,到1978年底达到89万km,平均每年增加约3万km,公路密度达到 $9.3\text{ km}/100\text{ km}^2$ 。

改革开放后,国民经济持续高速发展,公路运输需求强劲增长,公路基础设施建设开始发生了历史性转变。公路建设得到中央和地方各级政府的重视,公路建设的重要性逐步为全社会所认识,在统一规划的基础上,开始了有计划的全国公路基础设施建设。公路建设在继续扩大总体规模的同时,重点加强了质量水平的提高。高速公路及其他高等级公路的迅速发展,改变了我国公路事业的落后面貌。从统计数字看,到1999年,全国公路里程达到135万km,公路密度达到 $14.1\text{ km}/100\text{ km}^2$,二级以上公路占全国公路总里程的比重为12.5%,主要城市之间的公路交通条件显著改善,公路交通紧张状况初步缓解。同时,县、乡公路里程快速增长,质量也有很大提高,全国实现了100%的县、98%的乡和89%的行政村通公路。总体而言,目前一个干支衔接、布局合理、四通八达的全国公路网已初步形成。

特别值得一提的是我国高速公路的建设。高速公路建设是改革开放后我国公路事业取得的突出成就。从20世纪80年代末开始起步,我国开始了高速公路建设的新时代。高速公路的建设经历了80年代末至1997年的起步建

设阶段和1998年至今的快速发展阶段。

1988~1998年为我国高等级公路建设的起步阶段。1988年上海至嘉定高速公路建成通车,结束了我国大陆没有高速公路的历史;1990年,沈大高速公路全线建成通车;1993年京津塘高速公路的建成,使我国拥有了第一条利用世界银行贷款建设的、跨省市的高速公路,标志着我国高速公路发展进入了一个新时代。1992年,交通部制定了“五纵七横”国道主干线规划并付诸实施,从而为我国高速公路持续、快速、健康发展奠定了基础。到1997年底,我国高速公路通车里程达到4 771 km,10年间年均增长477 km。国家相继建成了沈大、京津塘、成渝、济青等一批具有重要意义的高速公路,突破了高速公路建设的多项重大技术难关,并积累了许多设计、施工、监理和运营等建设管理全过程的宝贵经验,为1998年后的快速发展奠定了基础。

从1998年至今为快速发展阶段,年均通车里程超过4 000 km,年均完成投资1 400亿元。1999年,全国高速公路里程突破1万 km;2000年,国道主干线京沈、京沪高速公路建成通车,在我国华北、东北、华东之间形成了快速、安全、畅通的公路运输通道;2001年,有“西南动脉”之称的西南公路出海通道,经过10多年的艰苦建设实现了全线贯通。2002年底,我国高速公路通车里程一举突破2.5万 km,位居世界第二位,2006年底超过4万 km。除西藏外,各省、自治区和直辖市都已拥有高速公路,有15个省份的高速公路里程超过1 000 km。

总体而言,改革开放以来的20年是我国公路发展速度快、规模大的崭新时期。公路总里程由1990年的102.8万 km增加到2004年的187.1万 km。2005年交通部组织了全国农村公路专项调查,并以此为基础确定农村公路统计标准。从2006年起,国家将农村公路纳入全国公路统计里程,截至2006年底,全国公路总里程达345.70万 km,位居世界第二,全国公路密度为 $36.0 \text{ km}/100\text{km}^2$ 。在全国公路总里程中,国道13.34万 km,省道23.96万 km,县道50.65万 km,乡道98.76万 km,专用公路5.80万 km,农村公路153.20万 km,分别占公路总里程的3.9%、6.9%、14.7%、28.6%、1.7%和44.3%。各等级公路里程分别为:高速公路4.53万 km,一级公路4.53万 km,二级公路26.27万 km,三级公路35.47万 km,四级公路157.48万 km,等外公路117.41万 km。全国有铺装路面和简易铺装路面公路里程152.51万 km,占总里程的44.1%。按公路路面类型分组,各类路面里程分别为:有铺装路面99.65万 km,其中沥青混凝土路面35.01万 km,水泥混凝土路面64.64万 km;简易铺装路面52.86万 km;未铺装

路面 193.19 万 km。根据交通部最新公布的《国家高速公路网规划》，从 2005 年起到 2030 年，国家将斥资 2 万亿元，新建 5.1 万 km 高速公路，使我国高速公路总里程达到 8.5 万 km 的规模，其中主干线 6.8 万 km，地区环线、联络线等其他路线约 1.7 万 km。国家高速公路网采用放射线与纵横网格相结合的布局方案，由 7 条首都放射线、9 条南北纵线和 18 条东西横线组成，简称为“7918”网。

从起步建设到高速公路通车 1 万 km，我国用了 12 年时间；从 1 万~2 万 km，只用了 4 年时间；从 2 万~3 万 km 只用了两年时间。仅仅 17 年时间，中国高速公路的发展就创造了世界公路建设的奇迹，公路基础设施总体水平实现了历史性跨越，长期存在的运输能力紧张状况得到明显改善，这是经济和社会发展的现实需要，也是交通实现跨越式发展的重要标志。高速公路的快速发展，大大缩短了省际之间、重要城市之间的时空距离，加快了区域间人员、商品、技术、信息的交流速度，有效降低了生产运输成本，促进了国民经济发展和社会进步。今天，高速公路的速度和便利也已经走进了平常百姓的生活，正在改变着人们的时空观念和生活方式。

公路建设是前提，养护管理是保障。公路建设是分段分期进行的，建设成就越大，养护管理任务越重。我国目前约有 4 万 km 的高速公路，再过 10 多年的时间，我国的高速公路里程将接近世界第一。按照 10 年一大修计算，我国每年就有 6 000~7 000 km 的高速公路需要大修，大修的规模达到甚至超过目前高速公路在建的规模，到时不仅要面临巨大的资金压力，更要面临巨大的社会压力。因此，公路养护工作作为一项常抓不懈的工作任重而道远。

第二节 行车荷载和自然因素对道路使用性能的影响

公路是供车辆行走、裸露在大自然中的结构物，随着使用时间增长，荷载作用以及水和温度等自然因素的影响，使得公路使用性能逐渐下降，如沥青路面出现龟裂、车辙等病害；水泥混凝土路面出现断裂、错台等病害。路面病害的出现，导致路面平整度变差，直至严重影响车辆通行而完全丧失使用性能。在公路的养护管理中，掌握行车荷载和自然因素对公路性能的影响机理，采取措施尽量避免不良因素的影响，或针对病害及时进行养护维修，是提高公路使用质量、延长使用寿命的基本保证。

一、行车荷载对道路性能的影响

汽车是公路的服务对象，又是公路的主要受力荷载，是造成公路产生破坏的主要原因。汽车对道路的影响分为静态和动态两种。

1. 静态

静态为汽车处于停驻状态，对路面的作用主要为压力，即通过轮胎传递给路面的垂直压力，其大小受汽车轮胎的内压力 p 、轮胎与路面接触形状和轴载大小等因素的影响，主要取决于车辆的类型和轴载。

我国规范中所采用的路面设计标准荷载为 BZZ-100，当车辆轴载小于 100kN 时，正常行驶情况下均不会出现结构性损坏，可以满足设计年限要求。但是，随着经济增长，运输车辆荷载越来越趋向于大型化、重型化，为了追求更高的利润，许多运营商私自装载超过额定重量，甚至为此改装汽车。图 1-1 为广东省主要公路行驶车辆的后轴轴重分布图，被调查车辆中有 87% 的车辆超载，最大单轴轴重达 31t。

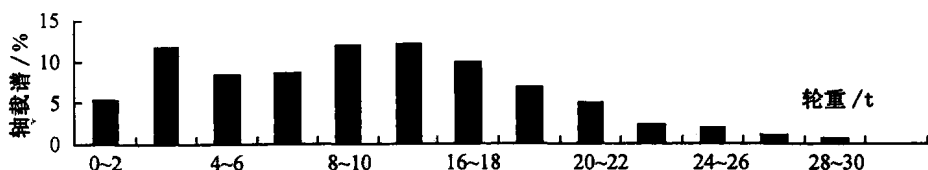


图 1-1 广东省货车后轴轴重分布

调查分析认为，超载车辆的轴重大超过了设计所用的标准荷载，单位时间内路面承受的累计荷载增加，并且由于重载车的车速慢，轮胎作用于路面的时间也相应增加，从而导致路面出现大规模的早期损坏。同时，这些不利因素的增加并不是简单的线性增加，而是如图 1-2 所示的以指数的形式快速增加，一辆轴重 200kN 的超载车对路面的作用效果相当于轴重为 100kN 的 100 辆标准车的作用效果，对于路面半刚性基层的作用效果约相当于 600 辆标准车。毫无疑问，超限超载车已经成为破坏公路的“第一杀手”。

综合治理超载现象已经引起从中央到地方各、省、市自治区的重视，各地都采取了一些措施。例如按实际计量称重收费，华北五省、市、自治区联合治超等。目前，各地的治理工作已经取得了初步成就，在一定程度上限制了超限超载现象。

2. 动态

行车荷载动态影响包括水平力、振动力和真空吸力，并且由于车辆荷载

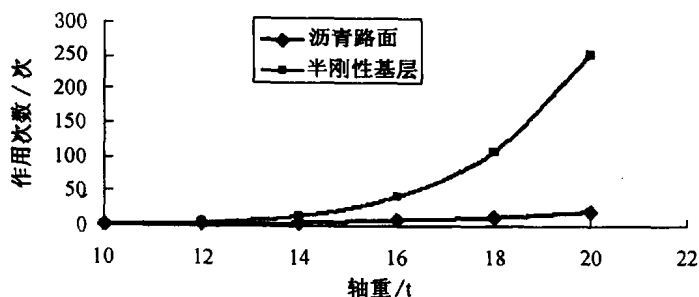


图 1-2 超载车辆动荷载换算系数

具有较快的速度，因此这些动态影响均具有瞬时性，受荷载作用时间、频率、波形和作用次数影响。

水平力是由于车辆起动、制动和转向等速度变化时，克服行车阻力而作用于路面的水平力，另外在坡路行驶以及转弯时也会产生水平力；水平力会使路面结构内部产生剪切力，使路面出现车辙、推移等变形类损坏。水平力的大小与车辆的行驶速度、轮胎性质、路面表面摩擦系数和干湿状况有关。

振动力指因为路面平整度差以及汽车自身振动引起车辆颠簸振动而对路面作用的动压力。动压力本质为冲击压力，其值大小受车速、路面平整度和车辆的减震性能有关。车轮垂直动压力与静压力的比值称为动荷系数。在较平整的路面上，车速不超过 50km/h 时，动荷系数一般不超过 1.30；在平整度差、车速高的情况下，动荷系数可接近甚至超过 2.0，可见其危害之大，因此路面平整度是路面行驶质量评价的重要指标之一。汽车产生的冲击、振动作用对路面的影响与路面的刚度有关，路面的刚性愈强，对路面的破坏性就愈大，因此对水泥混凝土路面的危害最大，易产生裂纹并继而发展为断裂等病害。而沥青路面由于具有较大的吸振能力，所以汽车振动对其影响相对较小。

真空吸力为在车轮后方与路面之间形成暂时真空而造成。真空吸力会吸附起路面上的细小颗粒和松散颗粒，久而久之会使路面产生坑槽破坏。当降雨时，在真空吸力的作用下，会吸附起路表面积水形成雨雾，给交通安全带来极大的隐患。

此外，荷载作用的时间、频率和次数对路面也起着重要的影响。单一汽车对路面施加的荷载作用是瞬时的，但由于道路上车辆荷载的密集性，路面结构每天将承受上千万次以上的车轮荷载作用，在整个使用期限内，承受的轮载作用次数更为可观。在重复荷载的作用下，路面材料出现疲劳损坏，即材料的强度将随荷载重复次数的增加而降低。对于弹塑性材料，在重复荷载

作用下，将呈现出变形的累积。

二、自然因素对道路性能的影响

路面结构常年裸露在大自然中，路面材料受温度、湿度、风化、紫外线辐射等自然因素作用，路面材料性能受损，导致路面整体强度和稳定性的衰退，进而不能保证车辆正常行驶。

1. 水

水是导致道路结构损坏的主要因素，水的浸泡作用会使路面材料性能不同程度地下降，当水中含有易溶盐等物质时，还会腐蚀路面材料造成破坏。在我国高等级公路及其他公路均出现过不同程度的水损害，有些公路不得不提前进行大修。

水分的来源可分为大气降水、地表水、地下水、毛细水、水蒸气凝结水和薄膜移动水等几方面（图 1-3），其影响程度随当地自然条件和气候特点以及所采取的工程措施等不同。

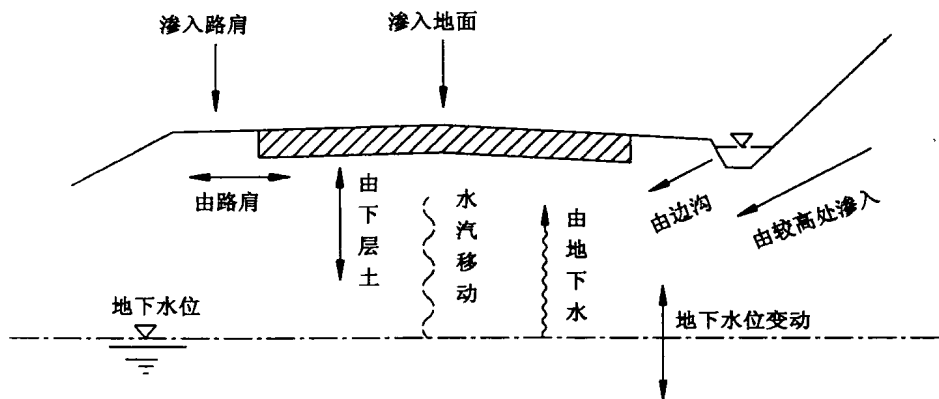


图 1-3 路基路面水分来源

水损害主要表现为以下几点：

（1）水浸湿路基，降低路基的强度和稳定性，导致路基失稳，引起坍塌、滑移、沉陷等病害。

（2）在冰冻地区，冬季低温导致路面结构内部水分冻结体积膨胀，产生冻胀现象。春季温度升高，路基及路面结构内部冰体融化为水，饱和水使路基强度下降，在车辆荷载作用下产生翻浆现象。

（3）沥青混凝土路面在浸水情况下，由于水较沥青相比与集料的吸附性更强，因此水会削弱沥青与集料之间的粘附性，产生剥落现象，久而久之

集料呈松散状态，在风和真空吸力的作用下产生坑槽病害。

(4) 水泥混凝土路面接缝、裂缝等处渗入水后，基础承载力下降，路面会出现错台、断板、脱空等现象。

2. 温度

温度是导致道路结构破损的另一重要因素，路面温度受大气温度的直接影响而发生周期性变化。在常温下，道路结构所用材料通常不会产生物理化学性质变化，而是保持在稳定状态，因此路面几乎不产生任何损坏。但是，高温或者低温均会对其产生不利影响和危害。路面温度传导途径如图 1-4 所示。

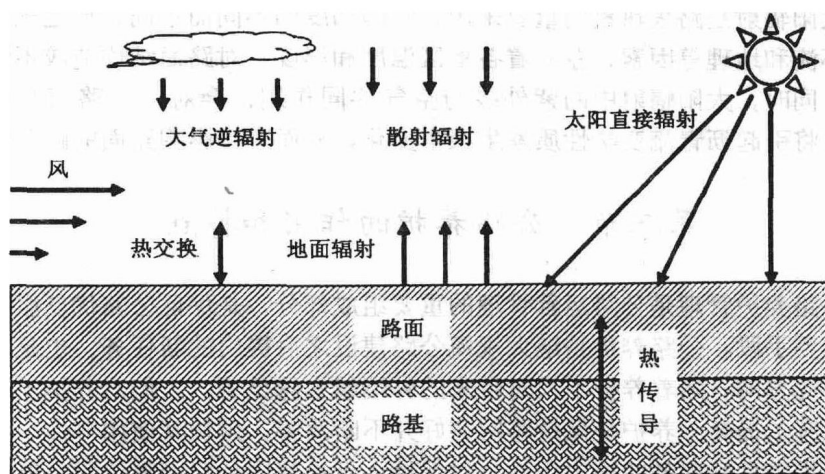


图 1-4 路面结构温度传递

我国地域辽阔，西北地区位于世界最大的大陆——欧亚大陆的腹地，东南地区濒临世界上最大的水域——太平洋，西南地区为世界上最高的高原——青藏高原。这样极其复杂的地理条件，使我国的气候具有强烈的季风性、大陆性和类型多样性的特征。与世界同纬度的其他国家相比，我国气候特征是很独特的。主要表现为气温的年、日变化大；冬季寒冷，南北温差悬殊；夏季炎热，全国气温普遍较高。最冷月平均气温远低于全世界同纬度的平均值。夏季，我国又是世界同纬度上（除沙漠干旱地区外）最热的国家。

在高温下，水泥混凝土路面会吸热体积膨胀，导致路面板隆起，不仅影响路面平整度而且最终还会导致路面板断裂。沥青路面性能极易受温度影响，夏季当气温在 $25 \sim 30^{\circ}\text{C}$ 时，沥青路面温度通常在 $40 \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，沥青性质趋于流动态，模量降低，抗剪切性能大大下降，在车辆荷载的作用下易产生车

辙、推移等变形类损坏。

在低温下,水泥混凝土路面、沥青路面、半刚性基层以及路基均会产生不同程度的收缩,收缩大小因材料收缩系数而定。路基和基层收缩同样也会产生裂缝,裂缝随着荷载的不断作用,逐渐反射到路表面,同时路面也会因收缩产生裂缝。裂缝仅是损坏的开始,渐渐裂缝越来越宽,若不及时封堵,路表水会渗入路面结构内部而产生水损坏,导致整体强度不足。

另外,春季或秋季气温反复变化,水泥混凝土和沥青路面内部的温度应力不断增大或减小,产生温度疲劳应力,能引起或加剧疲劳破坏。

3. 太阳辐射

太阳辐射是路表热量的重要来源,它因纬度的不同而不同,加之气压造成的环流和地理等因素,左右着各地区温度和湿度,对路面结构造成不同的影响。同时,太阳辐射中的紫外线与空气共同作用,会对沥青路面造成老化,并将引起沥青流变学性质发生根本变化,从而直接影响路面的耐久性。

第三节 公路养护的作用和特点

公路养护管理是公路运营管理的重要组成部分,是保证公路优良服务水平的主要手段。公路养护是继大规模公路建设之后提出的新任务,也是一个新的研究方向。随着养护不及时带来的弊端越来越显著,人们对养护重要性的认识有了提高。养护是保持路网完好并不断改善,延长其使用寿命、为经济建设提供良好服务的根本条件,对保持、延长我国公路网整体服务能力起着重要的作用。如果养护管理跟不上,小病不治成大病,就会造成巨大浪费。现在,社会和群众对公路交通的需求越来越高,既希望有更多的路,也希望有更好的路。对交通部门而言,公路发展既要有量的扩大,更要有质的提高。

根据交通部颁发的《公路科学养护与规范化管理纲要》的要求,从我国实际情况出发,当前养护工作总的指导方针是:建养并重、协调发展、深化改革、强化管理、提高质量、保障畅通。公路养护工作的目标是:以深化改革为动力,以技术进步为手段,以提高职工队伍素质为基础,以强化管理为依托,以依法治路为保障,建立现代化的公路养护管理体系。

公路养护技术政策为:预防为主、防治结合;因地制宜、就地取材;常年养护、科学养护;综合治理、保护生态平衡;全面贯彻执行相关规范和制度;大力推广和发展养护机械化。

一、公路养护的作用

公路养护管理的作用一般可以具体归纳为以下几点:

(1) 了解并正确评价养护对象状况及服务水平, 及时安排日常养护、专项养护及大修, 保证公路良好行车环境。通过养护调查可以建立相应的技术状况数据库, 为公路的运营管理提供完整、科学的技术数据, 并将数据分析处理后为决策服务。

(2) 发现并及时弥补由于设计或其他原因造成的道路及其设施的先天不足和使用缺陷。一般来说, 在公路投入使用后, 由于建设期的种种原因, 在实际使用中往往会出现诸如道路排水、边坡防护、通道设置、标牌处置、建筑物使用功能等方面的问题, 这些问题只能通过后期的养护维修加以弥补, 并逐步形成公路比较完善的使用及服务功能, 可以说养护也是对公路建设的一种补充与完善。

(3) 提前预防道路及设施病害的发生, 及时治理随时出现的损坏, 尽可能延长道路及设施的使用寿命, 延缓大修周期, 降低运营管理成本。通过早期养护, 可以防止微小病害的进一步扩大, 使得公路经常保持原有技术状态和标准。

(4) 减少或杜绝由于道路及设施维护不当给使用者带来的意外损害, 避免为此引发不必要的法律纠纷。近年来, 我国高等级公路因路上障碍和设施维护不当造成伤害使用者的事件时有发生, 这不仅增加了使用者与管理者的双重负担, 也直接影响了高等级公路的声誉。针对这一情况, 切实加强公路养护管理是解决问题的根本手段。

综上所述, 公路的养护管理是公路运营管理中不可缺少的一个重要内容。随着我国公路通车里程的不断增加和养护经费的逐年增加, 公路养护管理一定要常抓不懈, 常养不怠, 为使用者创造一个良好畅通的行车环境。交通部提出的“公路建设是发展, 公路养护也是发展, 而且是重要发展”的观点, 把公路的养护管理提到了一个新的高度来认识。从某种意义上说, 养护管理好一条公路与建设好一条公路同样重要, 甚至更加重要。

二、高等级公路养护的基本特点

高等级公路由于承担的交通量大、设计标准高、养护技术复杂、养护内容多等原因, 在运营方式上与一般公路相比存在很多不同。从养护工程技术的角度来看, 它有着自身的显著特点。