

全国交通土建高职高专规划教材

# 高等级公路维护技术

■ 周世红 主编

■ 徐培华 [长安大学] 主审

Gaodengji  
Gonglu  
Weihu Jishu



人民交通出版社

China Communications Press

全国交通土建高职高专规划教材

Gaodengji Gonglu Weihu Jishu

# 高等级公路维护技术

周世红 主编

徐培华[长安大学] 主审

人民交通出版社

## 内 容 提 要

本书为交通土建高职高专规划教材。全书共十章,内容包括:绪论,高等级公路路基的维护,高等级公路沥青路面的维护,高等级公路水泥混凝土路面的维护,高等级公路桥梁、涵洞的维护,高等级公路隧道的维护,高等级公路的防洪、防冰、防雪、防沙与防雾,高等级公路沿线设施的维护,高等级公路绿化,高等级公路日常养护。

本书是高职高专院校高等级公路维护与管理专业教材,也可供相关专业教学使用,或作为职业培训教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

高等级公路维护技术/周世红主编. —北京:人民交通出版社,2007.5

ISBN 978-7-114-06433-3

I. 高… II. 周… III. 公路养护-高等学校:技术学校-教材 IV. U418

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 026688 号

书 名: 全国交通土建高职高专规划教材

名: 高等级公路维护技术

著 者: 周世红

责任编辑: 卢仲贤

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)85285656, 85285838, 85285995

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京凯通印刷厂

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 11.75

字 数: 289 千

版 次: 2007 年 5 月 第 1 版

印 次: 2007 年 5 月 第 1 次印刷

印 数: 0001—3000 册

书 号: ISBN 978-7-114-06433-3

定 价: 21.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

## 21 世纪交通版

# 全国交通土建高职高专规划教材编审委员会

**主任委员** 张洪滨(吉林交通职业技术学院)

**副主任委员**(按姓氏笔画为序)

田 平(河北交通职业技术学院)

李全文(四川交通职业技术学院)

陈方晔(湖北交通职业技术学院)

俞高明(安徽交通职业技术学院)

彭富强(湖南交通职业技术学院)

程兴新(陕西交通职业技术学院)

刘建明(青海交通职业技术学院)

张润虎(贵州交通职业技术学院)

陆春其(南京交通职业技术学院)

钟建民(山西交通职业技术学院)

谢远光(重庆交通职业技术学院)

郭发忠(浙江交通职业技术学院)

**委 员**(按姓氏笔画为序)

王 彤(辽宁交通高等专科学校)

王连威(吉林交通职业技术学院)

王常才(安徽交通职业技术学院)

白淑毅(广东交通职业技术学院)

刘孟良(湖南城建职业技术学院)

刘福明(南昌工程学院)

张世海(甘肃交通职业技术学院)

张美珍(山西交通职业技术学院)

李中秋(河北交通职业技术学院)

李加林(广东交通职业技术学院)

杨晓丰(黑龙江工程学院)

周传林(南京交通职业技术学院)

金仲秋(浙江交通职业技术学院)

赵树青(山东交通职业学院)

曹雪梅(四川交通职业技术学院)

黄万才(四川交通职业技术学院)

裴俊华(甘肃林业职业技术学院)

晏 杉(云南交通职业技术学院)

王海春(青海交通职业技术学院)

王穗平(河南交通职业技术学院)

孙元桃(宁夏交通学校)

吴继锋(江西交通职业技术学院)

张保成(内蒙古大学职业技术学院)

李仕东(鲁东大学交通学院)

沈建康(徐州建筑职业技术学院)

李绪梅(新疆交通职业技术学院)

周志坚(福建交通职业技术学院)

郭秀芹(山东省公路高级技工学校)

金 桃(贵州交通职业技术学院)

姚 丽(辽宁交通高等专科学校)

夏连学(河南交通职业技术学院)

彭 芳(内蒙古河套大学)

梁金江(广西交通职业技术学院)

薛安顺(陕西交通职业技术学院)

**秘 书 长** 卢仲贤(人民交通出版社)

## 总 序

针对高职高专教材建设与发展问题,教育部在《关于加强高职高专教材建设的若干意见》中明确指出:先用2至3年时间,解决好高职高专教材的有无问题。再用2至3年时间,推出一批特色鲜明的高质量的高职高专教育教材,形成一纲多本、优化配套的高职高专教育教材体系。

2001年7月,由人民交通出版社发起组织,15所交通高职院校的路桥系主任和骨干教师相聚昆明,研讨交通土建高职高专教材的建设规划,提出了28种高职高专教材的编写与出版计划。后在交通部科教司路桥工程学科委员会的具体指导下,在人民交通出版社精心安排、精心组织下,于2002年7月前完成了28种路桥专业高职高专教材出版工作。

这套教材的出版发行首先解决了交通高职教育教材的有无问题,有力支持了路桥专业高职教育的顺利发展,也受到了全国各高职院校的普遍欢迎。

随着高职教育教学改革的深入发展、高职教学经验的丰富与积累,以及本行业有关技术标准规范的更新,本套教材在使用了2至3轮的基础上,对教材适时进行修订是十分必要的,时机也是成熟的。

2004年8月,人民交通出版社在新疆乌鲁木齐召开了有19所交通高职院校领导、系主任、骨干教师共41人参加的教材修订研讨会。会议商定了本套教材修订的基本原则、方法和具体要求。会议决定本套教材更名为“交通土建高职高专统编教材”,并成立了以吉林交通职业技术学院张洪滨为主任委员的“交通土建高职高专统编教材编审委员会”,全面负责本套教材的修订与后续补充教材的建设工作。

2005年6月,编委会在长春召开了同属交通土建大类、与路桥专业链接紧密的“工程监理专业、工程造价专业、高等级公路维护与管理专业”主干课程教材研讨会,正式规划和启动了这三个专业教材的编写出版工作。

2005年12月,教育部高等教育司发布了“关于申报普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”选题的通知(教高司函[2005]195号),人民交通出版社积极推荐本套教材参加了“十一五”国家级规划教材选题的评选。

2006年6月,经教育部组织专家评选、网上公示,本套教材中有十五种入选为“十一五”国家级规划教材,标志着广大参与本套教材编写的教师的辛勤劳动得到了社会的认可、本套教材的编写质量得到了社会的认同。

在本套教材多数入选“十一五”国家级规划教材的结果的鼓舞和推动下,2006年7月,交通土建高职高专统编教材编审委员会及时在银川召开会议,有24所各省区交通高职院校或开办有交通土建类专业的高等学校系部主任、专业带头人、骨干教师以及人民交通出版社领导共39位代表出席了本次会议。会议就全面落实教育部“十一五”国家级规划教材的编写工作进行了研讨。与会代表一致认为必须以入选的十五种国家级规划教材为基本标准,进一步全面提升本套教材的编写质量,编审委员会将严格按照国家级规划教材的要求审稿把关,并决定本套教材更名为“全国交通土建高职高专规划教材”,原编委会相应更名为“全国交通土建高职高专规划教材编审委员会”。以期在全国绝大多数交通高职院校和开办有交通土建类专业的

高等院校的参与、统筹、规划下,本套教材中有更多的进入“十一五”国家级规划教材行列。

本套高职高专规划教材具有以下特色:

——顺应交通高职院校人才培养模式和教学内容体系改革的要求,按照专业培养目标,进一步加强教材内容的针对性和实用性,适应学制转变,合理精简和完善内容,调整教材体系,贴近模块式教学的要求;

——实施开放式的教材编审模式,聘请高等院校知名教授和生产一线专家直接介入教材的编审工作,更加有利于对教材基本理论的严格把关,有利于反映科研生产一线的最新技术,也使得技能培训与实际密切结合;

——全面反映 2003 年以来的公路工程行业已颁布实施的新标准规范;

——服务于师生、服务于教学,重点突出,逐章均配有思考题或习题,并给出本教材的参考教学大纲;

——注重学生基本素质、基本能力的培养,教材从内容上、形式上力求更加贴近实际;

——为加强学生的实际动手能力,针对《工程测量》、《道路建筑材料》等课程,本套教材特别配套有实训类辅导教材。

本套教材的出版与修订再版始终得到了交通部科教司路桥工程学科委员会和全国交通职教路桥专业委员会的指导与支持,凝聚了交通行业专家、教师群体的智慧和辛勤劳动。愿我们共同向精品教材的目标持续努力。

向所有关心、支持本套教材编写出版的各级领导、专家、教师、同学和朋友们致以敬意和谢意。

全国交通土建高职高专规划教材编审委员会

人民交通出版社

2006 年 8 月

# 前 言

本教材由全国交通土建高职高专规划教材编审委员会组织编写。2006 年编委会在北京召开了“高等级公路维护与管理专业”教材编写工作会议,会议确定了本专业主干课程教材目录和编写原则。

高等级公路维护技术是高职高专院校“高等级公路维护与管理专业”主干课程之一,《高等级公路维护技术》以高等级公路维护为研讨对象,讨论高等级公路工程在使用过程中受到各种自然因素和在行车荷载作用下产生的各种病害,通过对各种病害产生的原因、后果的分析,阐述各种技术处理措施,保证高等级公路的使用质量和使用年限。内容包括:绪论,高等级公路路基工程、沥青路面、水泥混凝土路面的维护,高等级公路桥梁、涵洞及隧道工程的维护,灾害防治,沿线设施的维护,公路绿化,日常养护。本书是高职高专院校高等级公路维护与管理专业教学用书,也可供相关专业教学使用,或作为职业培训教材。

本课程实践性相当强,与路基路面施工、桥涵施工、工程检测等有很多相关之处,学习本课程时要注重联系工程实际的特点。

参加本书编写工作的有:吉林交通职业技术学院周世红(编写第一章~第四章)、山西交通职业技术学院李培荣(编写第五章)、吉林交通职业技术学院闫淑杰、汤红丽、赵洪波(共同编写第六章)、青海交通职业技术学院王荣(编写第七章)、吉林交通职业技术学院慕平(编写第八章)、河北交通职业技术学院武丽霞(编写第九章)、新疆交通职业技术学院李杰(编写第十章)。全书由周世红担任主编。

全国交通土建高职高专规划教材编委会特邀长安大学徐培华教授担任本书主审。

本书在编写过程中得到了人民交通出版社卢仲贤编审的关心与指导,全国各交通职业技术学院的领导也给予了大力支持,在此表示诚挚的谢意。

由于编写者水平有限,对有些前沿问题的探讨缺乏更深研究,书中难免有缺点、错误和不足之处,敬请广大读者、同行、专家批评指正。

# 目 录

## CONTENTS

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 第一章 绪论 .....                       | 1  |
| 教学要求 .....                         | 1  |
| 第一节 高等级公路概况 .....                  | 1  |
| 第二节 高等级公路维护工作的任务及工程分类 .....        | 4  |
| 第三节 我国公路维护工作的技术方针、政策、措施及发展方向 ..... | 6  |
| 本章小结 .....                         | 8  |
| 复习思考题 .....                        | 8  |
| 第二章 高等级公路路基的维护 .....               | 10 |
| 教学要求 .....                         | 10 |
| 第一节 路基维护的内容和基本要求 .....             | 10 |
| 第二节 路基的日常养护工作 .....                | 11 |
| 第三节 特殊地区路基的维护工作 .....              | 18 |
| 第四节 典型路基病害的防治技术要点 .....            | 27 |
| 本章小结 .....                         | 36 |
| 复习思考题 .....                        | 36 |
| 第三章 高等级公路沥青路面的维护 .....             | 37 |
| 教学要求 .....                         | 37 |
| 第一节 概述 .....                       | 37 |
| 第二节 沥青路面的维护 .....                  | 46 |
| 第三节 沥青路面的改善 .....                  | 55 |
| 第四节 沥青路面的翻修与再生利用 .....             | 60 |
| 本章小结 .....                         | 63 |
| 复习思考题 .....                        | 64 |
| 第四章 高等级公路水泥混凝土路面的维护 .....          | 65 |
| 教学要求 .....                         | 65 |
| 第一节 概述 .....                       | 65 |
| 第二节 水泥混凝土路面日常养护 .....              | 73 |

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| 第三节 水泥混凝土路面常见破损处理 .....               | 75         |
| 第四节 水泥混凝土路面的改善 .....                  | 78         |
| 第五节 水泥混凝土路面的修复 .....                  | 81         |
| 本章小结 .....                            | 82         |
| 复习思考题 .....                           | 82         |
| <b>第五章 高等级公路桥梁、涵洞的维护 .....</b>        | <b>83</b>  |
| 教学要求 .....                            | 83         |
| 第一节 桥梁的检查与检验 .....                    | 83         |
| 第二节 桥梁上部结构的维护与加固 .....                | 89         |
| 第三节 桥梁墩台和基础的维护与加固 .....               | 96         |
| 第四节 桥梁抗震与超重车辆过桥的加固措施 .....            | 101        |
| 第五节 涵洞的维护与加固 .....                    | 104        |
| 第六节 调治构造物的维护与加固 .....                 | 106        |
| 第七节 高等级公路桥梁、涵洞维护方案的实例 .....           | 107        |
| 本章小结 .....                            | 112        |
| 复习思考题 .....                           | 112        |
| <b>第六章 高等级公路隧道的维护 .....</b>           | <b>113</b> |
| 教学要求 .....                            | 113        |
| 第一节 隧道的检查与保养 .....                    | 113        |
| 第二节 隧道的维修与加固 .....                    | 118        |
| 第三节 隧道的防护与排水 .....                    | 123        |
| 第四节 隧道的附属设施 .....                     | 125        |
| 本章小结 .....                            | 129        |
| 复习思考题 .....                           | 129        |
| <b>第七章 高等级公路的防洪、防冰、防雪、防沙与防雾 .....</b> | <b>130</b> |
| 教学要求 .....                            | 130        |
| 第一节 防洪 .....                          | 130        |
| 第二节 防冰 .....                          | 134        |
| 第三节 防雪 .....                          | 135        |
| 第四节 防沙 .....                          | 136        |
| 第五节 防雾 .....                          | 138        |
| 本章小结 .....                            | 140        |
| 复习思考题 .....                           | 140        |
| <b>第八章 高等级公路沿线设施的维护 .....</b>         | <b>141</b> |
| 教学要求 .....                            | 141        |
| 第一节 交通安全设施的维护 .....                   | 141        |
| 第二节 公路交通标志、标线的维护 .....                | 143        |
| 第三节 公路管理设施与服务设施的维护 .....              | 148        |
| 本章小结 .....                            | 150        |
| 复习思考题 .....                           | 150        |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>第九章 高等级公路绿化</b>       | 151 |
| 教学要求                     | 151 |
| 第一节 公路绿化及其规划             | 151 |
| 第二节 公路树木的栽植与管护           | 155 |
| 第三节 高等级公路绿化方案实例          | 158 |
| 本章小结                     | 162 |
| 复习思考题                    | 162 |
| <b>第十章 高等级公路日常养护</b>     | 163 |
| 教学要求                     | 163 |
| 第一节 路面保洁                 | 163 |
| 第二节 排障与清理                | 164 |
| 第三节 冬季养护                 | 166 |
| 第四节 养护安全作业的交通控制          | 167 |
| 本章小结                     | 168 |
| 复习思考题                    | 169 |
| <b>《高等级公路维护技术》课程教学大纲</b> | 170 |
| <b>参考文献</b>              | 174 |

# 第一章 绪 论

## 教学要求

1. 介绍高等级公路的分类、技术指标、组成以及高速公路的发展概况;
2. 介绍高等级公路维护的目的及基本任务,描述高等级公路维护的分类及工程内容;
3. 介绍我国公路维护工作的指导方针与技术政策及措施,展望其未来发展方向。

公路是国家经济发展和现代化建设的重要基础设施。公路在使用过程中由于反复承受行车荷载的作用和自然因素的侵蚀破坏,导致公路各种病害和损坏现象产生,致使现有公路的使用功能日益退化,难以适应社会发展对公路服务质量的要求,所以,在公路建设中必须高度重视公路维护工作,以保持公路正常使用功能。

尤其是近年来,随着我国高等级公路建设的快速发展,其维修养护技术如何围绕科学、安全、高效、高质量、低成本的完成维修养护工作更是至关重要。

## 第一节 高等级公路概况

### 一、高等级公路的分类

高等级公路一般指供汽车行驶的公路;是供汽车高速、安全、舒适、顺畅运行的现代化公路;是连接重要政治、经济中心,工矿区、港口、机场的交通纽带;一般由其构成国家公路网主骨架,是国家公路交通运输主动脉。根据公路功能、路网规划、交通量,并充分考虑项目所在地区的综合运输体系、远期发展等将高等级公路分为三个等级,其主要技术指标见表 1-1。

高等级公路主要技术指标汇总简表

表 1-1

| 公路等级        |     | 高速公路        |              |            |             |              |            |              | 一级公路       |              |            |              |            | 二级公路       |       |       |
|-------------|-----|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|-------|-------|
| 设计速度(km/h)  |     | 120         |              |            | 100         |              |            | 80           |            | 100          |            | 80           |            | 60         | 80    | 60    |
| 车道数         |     | 8           | 6            | 4          | 8           | 6            | 4          | 6            | 4          | 6            | 4          | 6            | 4          | 4          | 2     | 2     |
| 行车道宽度(m)    |     | 2 ×<br>15.0 | 2 ×<br>11.25 | 2 ×<br>7.5 | 2 ×<br>15.0 | 2 ×<br>11.25 | 2 ×<br>7.5 | 2 ×<br>11.25 | 2 ×<br>7.5 | 2 ×<br>11.25 | 2 ×<br>7.5 | 2 ×<br>11.25 | 2 ×<br>7.5 | 2 ×<br>7.0 | 7.5   | 7.0   |
| 路基<br>宽度(m) | 一般值 | 45.00       | 34.50        | 28.00      | 44.00       | 33.50        | 26.00      | 32.00        | 24.50      | 33.50        | 26.00      | 32.00        | 24.50      | 23.00      | 12.00 | 10.00 |
|             | 最小值 | 42.00       |              | 26.00      | 41.00       |              | 24.50      |              | 21.50      |              | 24.50      |              | 21.50      | 20.00      | 10.00 | 8.50  |
| 极限最小半径(m)   |     | 650         |              |            | 400         |              |            | 250          |            | 400          |            | 250          |            | 125        | 250   | 125   |
| 停车视距(m)     |     | 210         |              |            | 160         |              |            | 110          |            | 160          |            | 110          |            | 75         | 110   | 75    |
| 最大纵坡(%)     |     | 3           |              |            | 4           |              |            | 5            |            | 4            |            | 5            |            | 6          | 5     | 6     |

注:本表仅为简单汇总,所列各项技术指标应按有关条文规定选用。

高速公路为专供汽车分向、分车道行驶并应全部控制出入的多车道公路。一般能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 25000 辆以上的交通。

一级公路为供汽车分向、分车道行驶，并可根据需要控制出入的多车道公路。一般能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 15000 ~ 55000 辆的交通。

二级公路为供汽车行驶的双车道公路。一般能适应将各种汽车折合成小客车的年平均日交通量 5000 ~ 15000 辆的交通。

二、高等级公路的组成

高等级公路一般由路基、路面、桥梁、涵洞、隧道和交通工程等几部分组成。

1. 路基工程

路基是在天然地表面按照路线位置和一定技术要求修筑的带状岩土构造物，是路面的基础，承受着路基路面的自重以及由路面传来的行车荷载。它是整个公路工程的重要组成部分，主要包括路基主体、路基排水、路基防护与支挡及其他附属设施等几部分。

路基横断面宽度是指两侧路肩外缘之间的宽度，主要为行车道宽度与路肩宽度之和，当设有中间带、变速车道、爬坡车道、紧急停车带时，应计入这几部分的宽度，如图 1-1 所示。

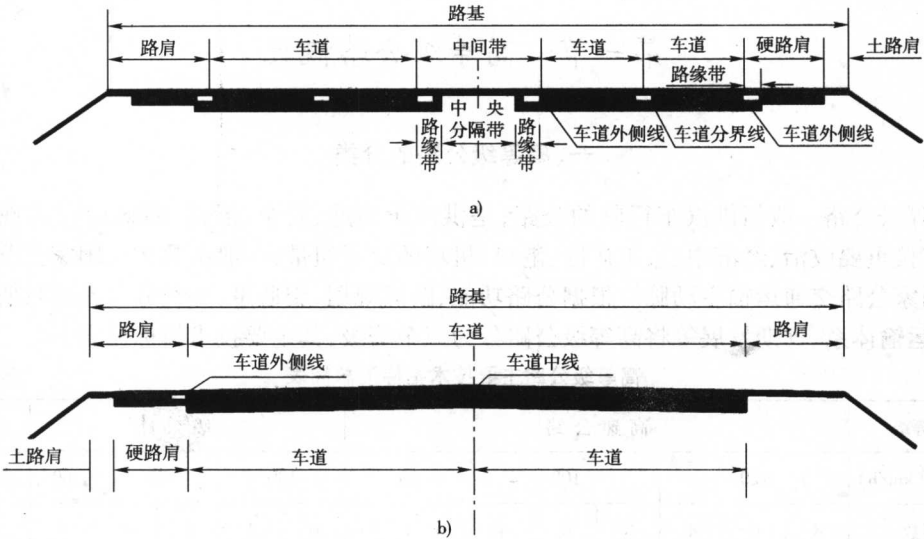


图 1-1 路基宽度示意图

a) 高速公路和一级公路; b) 二级公路

2. 路面工程

路面是在路基表面上，用各种材料或混合料按照一定技术要求分层修筑的层状构造物，使汽车在道路上能全天候快速、安全、舒适而经济地运行，直接承受行车荷载和自然因素的作用。而且行车荷载和自然因素对路面的影响，随深度的增加而逐渐减弱，因此路面结构通常按照使用要求、受力状况、土基支承条件和自然因素影响程度等的不同，自上而下分为面层、基层、垫层等，如图 1-2 所示。

### 3. 桥隧工程

桥隧工程包括桥梁、涵洞、隧道和交叉工程等,是高等级公路中不可缺少的组成部分。

### 4. 交通工程

交通工程包括安全设施、管理设施、服务设施、环保设施等,对提高公路尤其是高速公路和一级公路的服务水平,保障行车安全和交通畅通具有重要意义。

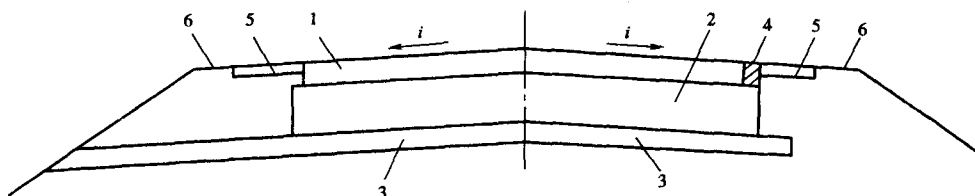


图 1-2 路面结构层次划分示意图

*i*-路拱;1-面层;2-基层;3-垫层;4-路缘石;5-加固路肩;6-土路肩

## 三、高速公路发展概况

目前,全世界已有 80 多个国家和地区拥有高速公路,通车里程超过 323 万公里。美国是世界上拥有高速公路最多的国家,约 9 万公里,连接了美国所有 5 万人以上的城市;加拿大 1.65 万公里,居世界第三位;德国高速公路总里程为 1.1 万多公里,居世界第四位;法国目前拥有 1 万多公里高速公路,位居世界第五位;近年来,我国高速公路建设突飞猛进,突破了 4 万公里,稳居世界第二。

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,被誉为“神州第一路”的沈大高速公路全线建成通车,标志着我国高速公路发展进入了一个新的时代;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。为了集中力量、突出重点,加快我国高速公路的发展,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 4771km,10 年间年均增长 477km。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“瓶颈”,积累了设计、施工、监理和运营等建设和管理全过程的经验,为 1998 年后的快速发展奠定了基础。

从 1998 年至今,高速公路建设进入了快速发展时期,年均通车里程超过 4000km,1999 年,全国高速公路里程突破 1 万公里;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,高速公路达到 1.6 万公里;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,西部地区从此与大海不再遥远,高速公路达到 1.9 万公里,跃居世界第二;2002 年 11 月,高速公路突破 2 万公里,年底,我国高速公路通车里程达 2.5 万公里,仍位居世界第二位;2004 年年底已达 3.4 万多公里。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 1000km。辽宁省和山东省已实现了省会到地市全部由高速公路连接,长江三角洲、珠江三角洲、环渤海等经济发达地区的高速公路网络也正在形成。据《2005 年中国高速公

路行业年度报告》，我国高速公路里程已达4.1万公里，继续稳居世界第二。

从起步到高速公路通车1万公里，我们用了12年时间，从1万公里到突破2万公里，只用了4年时间，从2万公里到突破3万公里只用了两年时间，而从3万公里到突破4万公里只用了一年时间。可以说，中国高速公路的发展创造了世界瞩目的速度，这是经济和社会发展的需要，也是交通实现跨越式发展的重要标志。

“十一五”期间，交通部将着手组织实施国家高速公路网规划，到2010年，新建高速公路2.4万公里，全国高速公路总里程达到6.5万公里。东部地区基本形成高速公路网，长江三角洲、珠江三角洲和京津冀地区形成较完善的城际高速公路网，国家高速公路网骨架基本形成。按照《国家高速公路网规划》，国家高速公路网包括7条首都放射线、9条南北纵向线和18条东西横向线，简称为“7918网”，总规模大约为8.5万公里。这项庞大工程将历时30年，静态投资将达到2万亿元。高速公路网建成后，将连接全国所有城镇人口超过20万的城市，覆盖10亿人口；将连接全国所有重要的交通枢纽城市，包括铁路枢纽50个、航空枢纽67个、公路枢纽140多个和水路枢纽50个，形成综合运输大通道。届时，东部地区将实现平均30min上高速公路，中部地区平均1h上高速公路，西部地区平均2h上高速公路。随着高速公路里程的不断延伸，规模效益逐步发挥。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，人们切身感受到高速公路带来的时间、空间观念的变化。

## 第二节 高等级公路维护工作的任务及工程分类

### 一、高等级公路维护的目的和基本任务

公路维护是保证汽车高速、安全、舒适行驶的不可缺少的经常性工作；是保持路网完好，并不断使其得到改善，延长其使用寿命，不断提高服务水平，为经济建设提供良好服务的根本条件；做好现有公路的维修养护工作是公路管理机构的首要任务。

公路维护的目的是：经常保持公路及其设施的完好状态，及时修复损坏部分，以确保行车快速、安全、舒适、畅通而经济地运行；且除不可抗拒的自然灾害外，在任何情况下应保持畅通。

公路维护的基本任务包括下列内容：

- (1) 采取正确的技术措施，提高维修养护工作质量，以延长公路的使用年限，以节省资金。
- (2) 防治结合，治理公路存在的病害和隐患，逐步提高公路的抗灾能力。
- (3) 对原有技术标准过低的路段和构造物以及沿线设施进行分期改善和增建，逐步提高公路的使用质量和服务水平。

### 二、高等级公路维护的工程分类

高等级公路的维护工作可按照不同的角度有多种分类方法，常见的有下列几种。

#### 1. 按维护对象及部位分类

这种分类方法，明确指出养护对象。如路基维护、路面维护、桥梁与涵洞维护、隧道维护、沿线设施维护等。

#### 2. 按维护系统与专业分类

这种分类方法是基于上述分类方法的基础上进一步归纳形成的专业分类方法。如道路维

护、桥梁维护、隧道维护、交通工程设施维护、机电设备维护、绿化景区维护等。

3. 按维护施工方法分类

这种分类方法主要从维护方法划分为机械维护和人工维护两类。

4. 按工程性质、规模及技术难易程度分类

这种分类方法是我国《公路养护技术规范》(JTJ 073—96)(以下简称《养护规范》)采用的分类方法,划分为维修保养、专项工程和大修工程三类。

(1)维修保养是为保持高等级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)专项工程是对高等级公路及其附属设施的一般性磨损和局部损坏进行修理、加固、更新和完善的作业。

(3)大修工程是指高等级公路及其附属设施当已达到服务周期,必须进行的应急性、预防性、周期性的综合修理,使之全面恢复原设计状态;或者由于水毁、地震、风暴、冰雪等自然灾害、交通事故等造成的高等级公路及其附属设施的重大损坏及时进行修复,保证其正常使用的作业。

高等级公路具体维护工作内容见表 1-2。

高等级公路维护工作内容

表 1-2

| 内容<br>项目   | 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;<br>2. 疏通边沟和修理路缘石;<br>3. 小段开挖、铺砌边沟;<br>4. 清除路基塌方、填补缺口;<br>5. 局部整修挡墙、护坡、泄水槽圯工;<br>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;<br>2. 清除大塌方、处治大面积翻浆;<br>3. 整段增设边沟、截水沟;<br>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;<br>2. 重大水毁路基的恢复;<br>3. 整段软土地基处理                           |
| 路面         | 1. 清除路面上的一切杂物;<br>2. 排除积水、积雪、积冰,铺防滑、防冻材料;<br>3. 水泥混凝土路面接缝的正常养护;<br>4. 处理沥青路面和水泥混凝土路面的局部、轻微病害;<br>5. 日常巡视和定期调查                                                                         | 1. 处理路面严重病害;<br>2. 沥青路面整段罩面;<br>3. 处理桥头跳车                                                                    | 1. 周期性或预防性的整段路面改善工程;<br>2. 黑色路面整段加铺面层;<br>3. 水泥混凝土路面板整段更换或改善;<br>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,保持结构物的整洁;<br>2. 清除立交桥下和隧道通道中的污泥杂物;<br>3. 伸缩缝清理修整、泄水槽疏通、部分栏杆油漆;<br>4. 局部更换栏杆、扶手等小构件;<br>5. 局部修理泄水槽、伸缩缝、支座和桥面;<br>6. 维修防护工程;<br>7. 涵洞修整及淤淤;<br>8. 疏通排水系统;<br>9. 日常巡视和定期调查 | 1. 更换伸缩缝及支座;<br>2. 桥墩、桥台及隧道衬砌局部修理;<br>3. 桥梁河床铺底及调治构造物的修复;<br>4. 排水设施整段修理或更新;<br>5. 承载能力检测;<br>6. 金属构件全面除锈、油漆 | 1. 增建小型立体交叉或通道;<br>2. 整段改善大、中桥梁;<br>3. 隧道衬砌全面改善                                      |

续上表

| 内容<br>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                                                            | 1. 开辟苗圃;<br>2. 更新树种、花木、草皮;<br>3. 增设公路绿色小品和公路雕塑                          |          |
| 沿线设施     | 1. 标志、标线和集水井、通信井等设施的正常维修养护和定期检查;<br>2. 护栏、隔离栅和标志局部油漆和更换;<br>3. 路面标线局部补画 | 1. 全面修理护栏、隔离栅和各种标志;<br>2. 整段重画路面标线;<br>3. 整段钢质沿线设施定期油漆;<br>4. 通信和监控设施修理 | 整段更换沿线设施 |

### 第三节 我国公路维护工作的技术方针、政策、措施及发展方向

#### 一、公路维护工作的技术方针

《中华人民共和国公路管理条例》规定,公路管理工作实行统一领导,分级管理的原则。国道、省道由省、自治区、直辖市公路主管部门负责修建、养护和管理。国道中跨省、自治区、直辖市的高速公路,由交通部批准的专门机构负责修建、养护和管理。

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,公路维护工作要建养并重、协调发展、深化改革、强化管理、提高质量、保障畅通。

#### 二、公路维护工作的技术政策

公路维护应遵循下列技术政策:

(1)公路维护工作必须贯彻“预防为主,防治结合”的方针。根据积累的技术经济资料和本地具体情况,通过科学分析,预作防范,消除导致公路损毁的因素,增强公路设施的耐久性和抗灾能力,特别要做好雨季的防护工作,以减少水毁损失。

(2)因地制宜,就地取材,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和原有工程设施,以降低维护成本。

(3)推广运用先进的维护技术和科学的管理方法,改善维护生产手段,提高维护技术水平。

(4)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。

(5)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,逐步消灭危桥。

(6)公路维护工程设计,应符合现行《公路工程技术标准》(JTG B01—2003)的规定,公路

施工时应注重社会效益,保障公路畅通。

(7)加强以路面维护为中心的全面维护。

(8)大力推广和发展公路维护机械化。

### 三、公路维护工作的技术措施

公路维护工作的技术措施应遵循下列原则:

(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)加强维护工程的前期工作、各种材料试验及施工质量检验和监理,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,实现决策科学化,使有限的资金发挥最大的经济效益。

(4)推广 GBM 工程,实施公路的科学维护与规范化管理,改变现有公路面貌,提高公路的整体服务水平。

(5)认真做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、维护、管理、科研及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)改革维护生产组织形式,管好、用好现有的维护机具设备,积极引进、改造、研制维护机械,逐步实现维护机械装备标准化、系列化,以保障维护工程质量,提高维护生产效率,降低劳动强度,改善劳动环境。

(7)加强对交通工程设施(包括标志、标线、通信、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。

### 四、高等级公路维护工作的发展方向

根据国家有关部门的规划和要求,2002 年“两纵两横”国道主干线已基本建成通车;2010 年“五纵七横”国道主干线基本建成通车,国家高速公路网骨架基本形成;在西部大开发战略中,2020 年建成西部地区公路骨架网络;预计到 2050 年,全国高等级公路将实现联网,至此高速公路的规模效益将充分显现。随着我国高等级公路事业的飞速发展,公路里程特别是高等级公路里程的增加,以及 20 世纪 80 年代陆续建成的高等级公路逐步进入中修和大修时期,公路维修养护的工作任务日趋繁重。为使高等级公路充分发挥其应有的功能,高等级公路维护工作必须向高科技、现代化方向发展。

#### 1. 向公路商品化方向发展

目前我国高等级公路的维修养护管理工作与一般公路的养护管理一样,大多仍采用事业型的管理体制,不能反映高等级公路社会化大生产的商品属性要求;养护经费来源仍采用拨款方式,不能适应高等级公路管理企业经营性要求。如何做到管养分开,如何进行社会化、公司化,有待我们进一步探讨。

#### 2. 重视新材料的研究与推广利用

目前,我国高等级公路建设中普遍采用的改性沥青技术、SMA 路面技术、土工合成材料、