

| 贵州省交通建设系列科技专著 |

# 贵州公路沥青路面 新材料与新技术

NEW MATERIALS AND NEW TECHNOLOGY APPLIED IN  
GUIZHOU HIGHWAY ASPHALT PAVEMENTS

贵州省交通运输厅 组织编写  
吴春颖 章征宇 李爱芳 编著



人民交通出版社股份有限公司  
China Communications Press Co., Ltd.

贵州省交通建设系列科技专著

# 贵州公路沥青路面 新材料与新技术

贵州省交通运输厅 组织编写  
吴春颖 章征宇 李爱芳 编 著



人民交通出版社股份有限公司

China Communications Press Co., Ltd.

## 内 容 提 要

本书为“贵州省交通建设系列科技专著”中的一本。全书总结了贵州省内已经过实践检验的路面材料和路面技术,并对省外实施的路面新材料和新技术进行了系统性的阐述,旨在为贵州省公路建设提供新思路和新方向。本书主要内容涵盖公路建设与养护两个阶段,涉及路面材料与性能、施工工艺、检测技术、养护技术四个方面,可为贵州省资源集约型和环境友好型、功能型及耐久性路面的建设和实施提供可靠的技术支撑,实现贵州省公路交通的可持续发展,并促进生态文明先行示范区的创建和贵州省经济社会的全面发展。

本书可做为贵州省内公路建设领域相关管理人员、技术人员及一线施工人员等的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

贵州公路沥青路面新材料与新技术 / 吴春颖, 章征宇, 李爱芳编著; 贵州省交通运输厅组织编写. —北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2015. 11

(贵州省交通建设系列科技专著)

ISBN 978-7-114-12569-0

I. ①贵… II. ①吴… ②章… ③李… ④贵… III. ①沥青路面—路面材料—研究—贵州省 IV. ①U416.217

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 255400 号

贵州省交通建设系列科技专著

书 名: 贵州公路沥青路面新材料与新技术

著 作 者: 吴春颖 章征宇 李爱芳

责任编辑: 周 宇 牛家鸣

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 25

字 数: 590 千

版 次: 2015 年 11 月 第 1 版

印 次: 2015 年 11 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-12569-0

定 价: 100.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书,由本公司负责调换)

# 贵州省交通建设系列科技专著

## 编审委员会

主任：王秉清 陈志刚

副主任：罗强 潘海

委员：康厚荣 熊文 龙平江 刘彤 赵伟  
冯伟 任仁 杨贵平 张胤 徐仕江  
章友竞 刘金坤 许湘华 张林 梅世龙  
粟周瑜 丁志勇 李黔刚 母进伟 何志军  
龙万学 邓卫东 杨建国 李华国 胡江碧  
吴春颖 王丽铮 彭运动 郭忠印 彭元诚  
刘学增 吴立坚 马旭东

总主编：罗强

副总主编：康厚荣

# 总序

## Perface

古往今来,独特的地形地貌赋予贵州重峦叠嶂山高谷深的隽秀之美,但山阻水隔也桎梏着贵州经济社会发展的步伐。打破交通运输瓶颈,建设内捷外畅的现代综合交通运输体系,与全国同步迈向小康,一直是贵州人的夙愿。

改革开放特别是进入“十二五”以来,党中央、国务院及交通运输部等国家部委高度重视贵州经济社会发展。2012年年初,国务院出台支持贵州发展的国发2号文件,将贵州省经济社会发展的战略规划上升到国家层面。贵州省委、省政府立足当前、着眼长远,提出坚持把交通作为优先发展的重大战略,举全省之力加快交通基础设施建设。2012年以来,贵州省先后启动了高速公路建设、水运建设三年会战,普通国省干线公路建设攻坚,“四在农家·美丽乡村”小康路行动计划,“多彩贵州·最美高速”和“多彩贵州·平安高速”创建等一系列行动,志在“十二五”末,通过交通大建设一举打破大山的束缚,畅通经济发展的交通网络。

广大交通建设者紧紧抓住发展的历史机遇,凝心聚智,在广袤的黔山秀水之间,用光阴和汗水构筑贵州面向未来的交通新格局。“十二五”期间,全省交通基础设施建设将完成投资4500亿元,新建成高速公路3600公里,高速公路通车总里程将突破5100公里,全省88个县(市、区)将全部通高速公路。乌江、赤水河建成四级航道700公里,改写了贵州无高等级航道的历史。建成构皮滩水电站翻坝枢纽工程,实现乌江航道全线通航。曾经的黔道天堑正变成康庄大道,一张以高速公路为骨架、国省干线公路为支撑、县乡公路为脉络、小康路为基础的四级公路路网正在形成,“扬帆赴江海”指日可待。

围绕贵州交通发展中出现的科技需求,贵州省交通运输厅组织开展了一批省部级重大科研项目攻关,重点突破一批关键、共性技术难题,在支撑工程建设、引领行业创新发展方面成效显著。在山区复杂条件下大型桥梁建设技术方面,形成了千米级悬索桥、高墩大跨刚构桥和钢管混凝土拱桥等设计施工成套技术,有力支撑了坝陵河大桥、清水河大桥、鸭池河大桥、赫章大桥、木蓬大桥等一批世界级桥梁建设工程,实现了我省桥梁建设技术的大跨越;针对西部山区复杂地质地形条件,从勘察设计、建设施工、养护管理和生态环保等方面系统开展基础研究和

技术开发,形成一批山区高速公路修筑技术,其成果居国内先进水平,有力支撑了复杂山区环境下高速公路项目建设;在山区航道整治、船型标准、通航枢纽建设等方面取得的创新性成果,促进了贵州航运工程的发展;完成了“贵州乌蒙山区毕都高速公路安全保障科技示范工程”等交通运输部科技示范项目,有力推动了交通科技成果推广应用;以“互联网+便捷交通”推进智慧交通建设,率先开展智能交通云的建设和应用。交通运输科技成果连续3年获得贵州省科技进步和成果推广一等奖。

为展现在公路、水路和交通安全、信息化建设等方面取得的技术成就,促进技术交流,加大推广应用,贵州省交通运输厅组织编写了“贵州省交通建设系列科技专著”。这套科技专著的出版,对传承科技创新文化,提升交通科技水平,深入实施科技兴省战略,促进贵州经济社会快速发展,意义重大、影响深远。

交通成就千秋梦,东西南北贯黔中。编撰这套系列科技专著,付出的是艰辛、凝结的是智慧、反映的是成绩,折射了交通改变地理劣势、奋斗推动跨越的创新精神,存史价值较高,是一笔当代贵州的可贵财富。

王翥

2015年10月

# 前 言

## Foreword

贵州省境内山高谷深,沟壑纵横,山阻水隔的环境成为贵州经济发展的“拦路石”。自1926年修建第一条公路开始,贵州省公路建设在艰难中持续推进,特别是1998年国家西部大开发战略实施以来,贵州公路建设取得了长足进步,截至2014年年底,全省高速公路通车总里程突破4000km。虽然贵州省公路建设取得了巨大成就,但是由于历史原因、自然条件、经济发展等因素的制约,贵州省现有公路等级和技术水平与目前经济社会发展的需求仍存在较大差距。

目前国内外在公路建设中已采用了以高性能沥青路面、超薄磨耗层以及智能检测等为代表的新建、养护和检测技术,并取得了一定的成果。根据贵州省“六横七纵八联及四个城市环线高速公路网”建设规划,贵州省公路建设在未来仍将进一步加强,高等级公路里程也将持续快速增长。为了给公路建设和养护提供先进、可靠的技术支撑,全面提升贵州省公路建设质量,进而再创辉煌,亟须对贵州省已有路面技术的成功经验和国外及国内发达省份的路面先进技术进行总结、消化和吸收,为今后贵州省公路建设提供参考。

本书阐述了国内已采用的先进的沥青路面材料和技术,总结了贵州省内已经经过实践检验的路面材料和路面技术,针对贵州省省情及公路建设特点,提出了适用于贵州省沥青路面工程的新技术、新材料,可指导贵州省公路路面建设,为贵州省资源集约型和环境友好型、功能型及耐久性路面的建设和实施提供可靠的技术支撑。

全书共分为11章,第1章主要结合贵州省路面建设现状、贵州省气候分析及沥青路面典型结构,提出了贵州省沥青路面工程技术的需求;第2章和第3章基于水稳一体化摊铺技术以及高性能沥青路面技术,从材料、设计方法、性能、施工工艺以及典型工程对路面基层和路面面层技术进行了阐述;第4章和第5章基于桥面防水黏结层专项技术以及钢桥面铺装技术,从材料、设计、性能、施工工艺以及典型工程对水泥混凝土桥面和钢桥面铺装技术进行了阐述;第6章结合贵州省公路建设特点及需求,分别对抗滑降噪型多孔隙沥青路面技术、温拌沥青路面技术、彩色路面技术及阻燃沥青技术四种常见的功能型沥青路面技术进行阐述;第7章从路面快

速无损检测技术和路面性能评价方法对沥青路面检测技术进行综合分析;第8章和第9章介绍了小修保养、日常养护以及预防性养护技术等目前常见的沥青路面养护技术;第10章从原材料技术标准、混合料设计步骤、混合料性能评、施工工艺及质量控制四个方面对就地热再生技术、厂拌热再生技术、就地冷再生技术及厂拌冷再生技术展开论述;第11章结合贵州融雪除冰现状与需求对人工机械融雪除冰技术、融雪剂融雪除冰技术以及新型除冰雪路面铺装技术进行详细描述。

本章主要由江苏省交通科学研究院股份有限公司吴春颖高级工程师、贵州省公路局章征宇教授级高工及江苏省交通科学研究院股份有限公司李爱芳工程师执笔,其中第1章至第5章由吴春颖高级工程师负责编写,第8章至第10章由章征宇教授级高工负责编写,第6章、第7章和第11章由李爱芳工程师负责编写。

同时,在本书编写过程中,得到了许多同事及同行的帮助和支持。江苏省交通科学研究院股份有限公司贾渝首席工程师、刘伟高级工程师、韦武举工程师为本书的编纂提供了全程技术支持,于明明、吕正龙工程师进行了大量的相关技术的室内和现场检测资料分析归纳工作,刘爱华工程师和刘开琼工程师完成了英文核心资料的翻译归纳工作,洪盛祥、朱富万工程师为电子文献资料的收集筛选工作付出了辛勤的劳动,贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司刘扬、谭捍华项目组提供了本书第11章的相关资料,在此深表谢意。由于时间有限,书中难免存在一些错误和不足之处,欢迎广大读者及业内人士予以指正。

作者

2015年7月



# 目 录

## Contents

第 1 章 绪论	1
1.1 贵州省地理、气候特点	1
1.2 贵州公路路面结构发展历程	2
1.3 贵州省沥青路面工程技术	4
本章参考文献	6
第 2 章 水稳基层一体化摊铺技术	7
2.1 技术特点	7
2.2 原材料技术指标	8
2.3 水稳基层混合料设计及评价	9
2.4 施工工艺技术要点	12
2.5 典型工程	18
本章参考文献	22
第 3 章 高性能沥青路面技术	24
3.1 概述	24
3.2 Superpave 沥青路面技术	24
3.3 橡胶沥青路面技术	38
本章参考文献	68
第 4 章 混凝土桥面防水黏结层专项技术	69
4.1 概述	69
4.2 典型防水黏结层技术及性能评价	81
4.3 典型工程	105
本章参考文献	111

<b>第 5 章 钢桥面铺装技术</b> .....	114
5.1 概述 .....	114
5.2 钢桥面铺装结构受力特性及常见病害 .....	116
5.3 环氧沥青钢桥面铺装技术 .....	122
5.4 浇注式钢桥面铺装技术 .....	136
5.5 ERS 组合式钢桥面铺装技术 .....	149
本章参考文献.....	163
<b>第 6 章 功能型沥青路面技术</b> .....	165
6.1 抗滑降噪型多孔隙沥青路面技术 .....	165
6.2 温拌沥青路面技术 .....	177
6.3 彩色沥青路面技术 .....	193
6.4 阻燃沥青路面技术 .....	215
本章参考文献.....	229
<b>第 7 章 沥青路面检测技术</b> .....	233
7.1 路面快速无损检测技术 .....	233
7.2 路面性能评价方法 .....	238
本章参考文献.....	247
<b>第 8 章 沥青路面小修保养及日常养护技术</b> .....	248
8.1 概述 .....	248
8.2 路面面层典型处治技术 .....	252
8.3 小修保养施工交通组织 .....	268
本章参考文献.....	271
<b>第 9 章 沥青路面预防性养护技术</b> .....	272
9.1 概述 .....	272
9.2 微表处系列技术 .....	273
9.3 薄层和超薄磨耗层技术 .....	286
本章参考文献.....	314
<b>第 10 章 沥青路面再生专项技术</b> .....	316
10.1 贵州省沥青路面再生技术现状与发展需求.....	316
10.2 就地热再生关键技术.....	317
10.3 厂拌热再生关键技术.....	331

10.4	就地冷再生关键技术.....	341
10.5	厂拌冷再生关键技术.....	347
	本章参考文献.....	355
<b>第 11 章</b>	<b>路面抗凝冰技术 .....</b>	<b>356</b>
11.1	道路凝冰危害.....	356
11.2	云贵川高原潮湿山区凝冰气候特征.....	357
11.3	凝冰紧急处治技术研究.....	361
11.4	凝冰预防性处治铺装技术.....	378
	本章参考文献.....	386

# 第1章

## 绪论

贵州省位于中国西南的东南部,东毗湖南、南邻广西、西连云南、北接四川和重庆,是我国西南乃至全国交通的枢纽地区,公路运输在贵州省经济社会发展中起着举足轻重的作用。而作为全国唯一没有平原支撑的省份,贵州山高谷深,沟壑纵横,“八山一水一分田”,是名副其实的“山国”。在 17.61 万  $\text{km}^2$  的省域内,山地和丘陵面积达 92.5%。山区典型的地势地貌,极大增加了贵州交通的开发建设难度,使得贵州的交通建设要付出比中国绝大多数平原地区都要高的成本代价,同时也严重制约了贵州省经济社会的快速发展。

自 20 世纪 90 年代始,依托贵州省干线公路网规划,借助国家西部大开发战略的实施,贵州省公路建设取得了长足进步。截至 2010 年年底,贵州省高速公路二级及以上公路里程达 5 190km,占总里程的 3.46%;等级公路 69 365km,占总里程的 46.29%<sup>[1]</sup>。而在“十二五”期间,通过“三年大会战”的实施,贵州省公路建设更上一层楼。截至 2014 年年底,贵州省高速公路通车里程突破 4 000km,且国省干线公路的技术等级和规模也随着国省干线公路提升改造迅速增加。可以说,随着贵州省公路网建设的逐步完成,贵州省公路正由满足交通运输基本功能向“畅、安、舒、美”型公路转变。

科学技术是第一生产力,贵州省公路的快速发展也始终伴随着科技的不断进步,特别在大力发展交通的需求和背景下,贵州公路人在解决公路建设本身存在的共性问题的基础上重点针对南方山区典型喀斯特地貌、凝冻等极端气候、矿区重载交通等个性问题进行了有针对性的技术攻关和成果推广,为实现贵州公路的长寿耐久和安全舒适提供了可靠的技术支撑。为了更好地为未来贵州公路和我国其他地区公路建设提供支撑,全面促进贵州公路乃至我国公路建设整体技术的进步,特别是在我国公路正逐步由建设向养护转型的背景下为科学评价路面性能、保证道路养护质量,有必要对近些年经实践证明的新的路面理念进行梳理,对取得的路面技术成果进行总结,指导新材料、新技术和新工艺等在路面建设和养护过程中的具体实施。

### 1.1 贵州省地理、气候特点

贵州省位于我国东经  $103^{\circ}36' \sim 109^{\circ}35'$ 、北纬  $24^{\circ}37' \sim 29^{\circ}13'$  之间。贵州地貌属中国西南部高原山地,境内地势西高东低,自中部向北、东、南三面倾斜,平均海拔在 1 100m 左右。贵州气候温暖湿润,属亚热带湿润季风气候,气候变化小,冬暖夏凉。通常最冷月(1月)平均气温多在  $3 \sim 6^{\circ}\text{C}$ ,比同纬度其他地区高;最热月份(7月)平均气温一般是  $22 \sim 25^{\circ}\text{C}$ ,为典型夏凉

地区。降水较多,雨季明显,阴天多,日照少,年降水量最多可达 1 500mm,最小约为 700mm,受季风影响降水多集中于夏季。受大气环流及地形等影响,贵州气候呈多样性——“一山分四季,十里不同天”。此外,气候不稳定,灾害性天气种类较多,干旱、秋风、凝冻和冰雹频繁。贵州省地形地貌的复杂性和气候的多样性及灾害性气候的多发性对路面结构和材料综合性能提出了较高的要求。

《公路自然区划标准》(JTJ 003—1986)和《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40—2004)附录 A“沥青路面使用性能气候分区”是进行公路工程设计的重要参考依据。表 1.1 为贵州所属公路自然区划分。

贵州所属公路自然区划分 表 1.1

降水类型	年降雨量 (mm)	最高月平均温度 (°C)	地貌类型	土质和岩性
全面多雨	1 000~1 400	20.0~32.5	湿热喀斯特山地和波状高原、湿润重丘、低山和中山区	红色石灰岩、红黏性土、可溶岩

贵州省沥青路面气候分区主要分为 1-4-1 和 2-4-1 气候分区。按区域可划分如下:黔东地区(铜仁、黔东南)属于 1-4-1 气候分区;黔中和黔西地区(贵阳、遵义、黔南、毕节、安顺、六盘水、黔西南)属于 2-4-1 气候分区。

原交通部公路科学研究所《贵州省高速公路沥青路面工程设计、施工和养护指导意见书》中对贵州地区的气候分区进行了更为细致的划分,分别如表 1.2 所示。与中国沥青路面气候分区图相比,增加了 3 区冬冷区。

贵州省沥青路面气候分区指标 表 1.2

气候分区	气候特征	7月平均最高气温 (°C)	年极端最低气温 (°C)	年平均降雨量 (mm)	典型区域
1-3-1	夏炎热冬冷	>30	-21.5~-9.0	>1 000	黔东北及湘黔边境一带
1-4-1	夏炎热冬温	>30	>-9.0		东北部铜仁、思南、沿河等地区
2-3-1	夏热冬冷	20~30	-21.5~-9.0		威宁等地区

江苏省交通科学研究院通过对近些年气候数据的分析也得出了相近的结论,见表 1.3<sup>[3]</sup>。

贵州省沥青路面气候分区指标 表 1.3

气候分区	气候特征	7月平均最高气温 (°C)	年极端最低气温 (°C)	年平均降雨量 (mm)	典型区域
1-4-1	夏炎热冬温潮湿	>30	>-9.0	>1 000	黔东等地区
2-4-1	夏热冬温潮湿	20~30	>-9.0		黔中等地区
2-3-2	夏热冬冷湿润	20~30	-21.5~-9.0	500~1 000	黔西北等地区

## 1.2 贵州公路路面结构发展历程

贵州省高速公路沥青路面结构呈现出明显的演化趋势。在早期,贵州省高等级公路多由一级、二级高等级公路升级改造而成,其结构组合和结构参数差异化显著(表 1.4)<sup>[4]</sup>。根

据统计可以看出,在早期,贵州省高速公路沥青面层的厚度介于6~18cm;基层、底基层是半刚性材料——水泥稳定碎石、二灰碎石,厚度介于15~45cm;均设置15~25cm级配碎石底基层。

贵州省早期高等级公路典型结构

表 1.4

路线名称	原公路等级	路基类型	路基模量 (MPa)	采用的路面结构形式 (从上往下,cm)	总厚度 (cm)	备注
贵遵线	一级	土	20	6.5AC+10AS+35LFCR+15CR	66.5	—
		石	60	6.5AC+10AS+15LFCR+15CR	46.5	—
	二级	土	20	6.5AS+31LFCR+15CR	52.5	—
		石	60	6.5AS+15LFCR+15CR	36.5	—
贵新线	一级	土	30	6中粒+8粗粒+40CCR+20CR	74	—
	二级	土	45	6中粒+8粗粒+35CCR+25CR	74	—
	二级	—	—	6中粒+8粗粒+35CCR+19CR	68	都匀至新寨段
贵黄线	高速	土	30	5AK+6AC+7AC+20CCR+15CCR+15CR	68	清镇至镇宁段,2004年新建
		土	50	5AK+6AC+6AC+30CCR+15CCR+15CR	77	
		石	—	5AK+6AC+6AC+20CCR	37	—
	二级	—	—	5AK+7AC+20CCR+10CR	42	改建
贵毕线	一级	土	30	7中粒+8粗粒+42CCR+15CR	72	—
	二级	土	25	7中粒+8粗粒+32CCR+15CR	62	—
		石	45	7中粒+8粗粒+27CCR+15CR	57	—
		石	70	7中粒+8粗粒+20CCR+15CR	50	—
凯麻线	一级	—	—	4AC-16+5AC-20+6AC-25+40CCR+15CR	70	—

注:表中各结构层材料名称代号为:AC-沥青混凝土;AS-沥青碎石;CCR-水泥稳定碎石;LFCR-二灰稳定碎石;CR-级配碎石。

近年来,随着我国高速公路沥青路面典型结构的成型,贵州省新建高速沥青路面典型结构基本上也统一为:20cm级配碎石底基层+30~40cm水泥稳定碎石基层+8cm AC-25下面层+6cm AC-20中面层+4cm AC-13/SMA-13。

而对于国省普通干线公路而言,由于交通量、气候、成本等各方面因素的综合作用,沥青路面结构的差异化更为明显,部分干线公路沥青路面结构如表 1.5 所示<sup>[3]</sup>。

贵州省普通干线公路典型结构

表 1.5

干线公路	公路等级	典型结构	
S213(安顺)	二级	细粒式混凝土(4cm)+中粒式混凝土(6cm)+石灰稳定碎石(15/17/20cm)/水泥稳定碎石(23/30/36cm)+填隙碎石(15cm)	
G321(毕节)	二级	中粒式混凝土(6cm)+粗粒式混凝土(8cm)	
S306(凯里)	二级	中粒式混凝土(5cm)+水泥稳定碎石(32cm)+级配碎石(15cm)	
S308(凯里)	二级	细粒式混凝土(5cm)+水泥稳定碎石(25cm)+填隙碎石(15cm)	
S102	安顺	三级	沥青表处+级配碎石(20~28cm)+原路面
	毕节	三级	细粒式混凝土(4cm)+水泥稳定碎石(18cm)

续上表

干线公路		公路等级	典型结构
S209	安顺	三级	沥青表处+级配碎石(20~30cm)
	毕节	三级	细粒式混凝土(4cm)+水泥稳定碎石(19cm)
G326(毕节)		三级	细粒式混凝土(4cm)+水泥稳定碎石(25cm)
G210(凯里)		三级	沥青表处(3.5cm)+水泥稳定碎石(20cm)+级配碎石(20cm)
S313	兴义:安龙至兴仁段	二级	细粒式混凝土(3cm)+中粒式混凝土(5cm)+水泥稳定碎石(25cm)+填隙碎石(20/15cm)
	兴义:下厂河至凉水段	四级	沥青表处(3.5cm)+级配碎石(15cm)+填隙碎石(20cm)
S311(凯里)		四级	沥青表处(3cm)+级配碎石(15cm)+填隙碎石(15cm)
S309(兴义)		四级	沥青表处(3.5cm)+级配碎石(15cm)+填隙碎石(15/20cm)
S312(兴义:册亨至八渡段)		四级	沥青表处(3.5cm)+填隙碎石(21cm)
S312(兴义:罗甸干江河至望谟段)		四级	沥青表处(3.5cm)+级配碎石(15cm)+填隙碎石(20cm)

根据上表可得,贵州省不同等级干线公路沥青路面结构仍具有一定的规律(表 1.6):

①公路路面结构在各等级内较为统一,二级公路多采用半刚性基层沥青路面,沥青面层采用沥青混凝土,三级公路兼顾半刚性基层和柔性基层,面层采用沥青混凝土或沥青表处;四级公路多采用柔性基层,面层采用沥青表处。

②就结构参数而言,二级公路的路面结构参数变化较大,面层沥青混凝土厚度在 5~14cm 内波动。

贵州省不同等级普通干线公路典型结构

表 1.6

公路等级	路面典型结构	交通量,双向两车道 (日当量数)
二级	沥青混凝土(5~14cm)+水泥稳定碎石(23~36cm)+级配碎石(15cm)/填隙碎石(15~20cm)	1 097~6 031,26 329
三级	沥青表处(3.5cm)/沥青混凝土(4cm)+水泥稳定碎石(18~25cm)+级配碎石(20cm)/级配碎石(20~30cm)	2 689~7 033
四级	沥青表处(3~3.5cm)+级配碎石(15cm)+填隙碎石(15~20cm)/填隙碎石(21cm)	256~3 870

综上所述,随着贵州省公路建设的不断发展,贵州省高等级公路的水平已逐步接近国内外发达地区。对沥青路面功能的改善、性能的提升和使用寿命的延长,主要依靠对施工工艺的控制、新材料和新技术的应用。而普通干线公路由于各因素的差异导致其结构随交通等级有较大变化,公路使用性能的提升和使用寿命的延长需通过进一步协调路面结构与交通量的一致性来改善。

### 1.3 贵州省沥青路面工程技术

通过近年来对公路沥青路面工程技术的不断引进、消化、吸收,贵州省已基本建立适合贵州省省情的成套沥青路面工程技术,基本可以满足贵州省沥青路面建设需要,并在此基础上根

据贵州省独特的地理、气候等条件,积极探索和尝试了相应的新材料和新工艺等,实现了先进路面技术与贵州省省情的有机结合。

贵州省多山和喀斯特地貌特点导致路面施工段落短、施工便道较少且较窄,多雨的气候条件更显著影响了施工工期和施工车辆的运行,为避免水泥稳定碎石基层分层施工导致层间黏结差的共性问题,同时解决特殊地形地貌和气候条件对施工段落、基层养生和施工组织的限制,贵州省公路对水泥稳定碎石基层一体化成型技术进行了大量攻关和尝试,取得了一定成果。

在保障道路通行的条件下,如何实现路面的长寿耐久是贵州省公路沥青路面建设和养护的关键,高性能沥青路面是贵州省公路未来的重点方向。目前,Superpave 技术尚未在贵州省得到大规模推广应用,但是随着该技术经实践检验并由发达地区引进、消化吸收和再创新,可预见 Superpave 技术将成为未来贵州省公路低成本、高性能路面的可靠选择。而橡胶沥青技术已在贵州得到大规模应用并不断得到实践检验,其技术的先进性和成熟性将可有效保证路面的长寿命和高耐久性,同时其对废旧轮胎的资源化利用也将为贵州生态文明先行示范区的创建提供可靠支撑。

贵州省多山的地理特点导致贵州省公路拥有较多的桥梁和隧道,据不完全统计,贵州省高速公路的桥隧比普遍在 45% 以上。而桥梁和隧道刚性基层沥青铺装也不同于一般半刚性基层路面,桥梁和隧道铺装的路面病害显著高于普通路面,因此有必要对桥梁和隧道沥青铺装技术进行总结,通过针对性的分析提高和改善桥隧铺装的综合性能,减少路面病害的发生。本书将重点介绍水泥混凝土桥面沥青铺装的防水黏结层技术和钢桥面铺装结构体系。对于隧道而言,其路面的阻燃性能是隧道安全的重要组成部分,在本书中也将重点介绍。

贵州省降水普遍较大且集中,加上长大纵坡、弯道路段较多,极易因为路面排水、抗滑不足降低路面安全性,因此该类路段必须具有较好的排水、抗滑性能和可靠的标识信息。本书将对排水降噪、彩色沥青等功能性路面技术进行介绍。同时,贵州省低温季节较长,路面施工极易因各种因素导致在低温环境下进行,因此有必要对温拌技术进行总结和介绍。

随着公路里程的迅猛增长,路面养护将逐渐成为贵州省公路路面工作的重点。如何科学有效地对贵州省沥青路面实施科学、有效的养护是今后贵州省公路路面工作的重中之重。结合贵州省已有养护经验和国内外先进养护技术,本书将从以下方向对相应技术进行介绍:

- ① 沥青路面先进检测技术。
- ② 养护决策。
- ③ 日常病害小修保养技术。
- ④ 典型预防性养护技术。

交通行业作为能耗大户对贵州省生态文明先行示范区的创建具有重要影响。沥青路面再生技术在实现路面材料循环利用的同时可减少能耗和温室气体排放,是生态文明建设的关键一环。本书将结合贵州省内外再生工程案例对沥青路面再生技术进行系统介绍。

贵州省也是我国凝冻等极端天气频发的地区,凝冻的频繁发生严重影响路面的通行能力和行车安全性。采取有效措施消除凝冻对路面的影响是贵州冬季路面管养的重点。本书将对目前贵州省应对凝冻等天气的融雪除冰技术进行系统介绍。



## 本章参考文献

- [1] 贵州省交通运输厅. 贵州省公路水路交通运输“十二五”发展规划[R]. 2010, 12.
- [2] 张华. 贵州省高等级公路沥青路面典型结构的应用研究[J]. 公路工程, 2010, 35(4).
- [3] 贵州省公路局, 江苏省交通科学研究院. 贵州省普通干线公路沥青路面典型结构研究[R]. 2014, 3.
- [4] 瓦浩. 贵州高等级公路路面结构状况调查与早期损坏原因分析[J]. 工程建设与管理, 2008 (21): 160-161.