

公路施工技术丛书

沥青路面 施工技术

LIQING LUMIAN SHIGONG JISHU

主 编 李建斌
副主编 盛燕萍 李海滨 邵 平

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

沥青路面施工技术 / 李建斌主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2009

(公路施工技术丛书)

ISBN 978-7-112-11071-1

I. 沥… II. 李… III. 沥青路面 - 施工技术
IV. U416.217

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 102176 号

公路施工技术丛书
沥青路面施工技术

主 编 李建斌

副主编 盛燕萍 李海滨 邵 平

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京华艺制版公司制版

北京市彩桥印刷有限责任公司印刷

*

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张 7¼ 字数: 210 千字

2009 年 9 月第一版 2009 年 9 月第一次印刷

印数: 1—3000 册 定价: 18.00 元

ISBN 978-7-112-11071-1
(18316)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书分七章介绍了国内外在沥青路面方面的最新成果，并结合实际施工经验介绍了国内常用基层和面层的施工技术，对施工过程中的一些重要环节提出控制措施。第一章介绍了国内常用的路面基层类型，从原材料、施工准备、混合料组成设计、施工和接缝及养生方面进行说明分析。第二章介绍了热拌沥青路面的施工技术。第三章主要介绍了水泥混凝土路面的施工技术。对沥青路面和水泥路面的施工中容易出现质量问题的环节提出控制措施，保证了路面的施工质量。第四、五章介绍了沥青路面表面处治与贯入式路面的施工技术；第六章介绍了透层、封层、粘层的施工技术；第七章着重介绍国内常用的一些特殊路面的施工技术，包括 SMA 路面、OGFC 路面、彩色路面和 SUPERPAVE 路面。

本书的出版主要是供有关从事路基、路面工程的建设、监理、施工单位的工程技术人员使用参考，有着很好的借鉴和帮助作用，希望为我国沥青路面施工质量的提高起到抛砖引玉的作用。

责任编辑：王磊 田启铭 姚荣华 张文胜

责任设计：张政纲

责任校对：刘钰 孟楠

公路施工技术丛书编委会

顾 问：冯治安

主任委员：李修忠

副主任委员：邵景干 贾绍明 朱建斌

编 委：（按姓氏笔画为序）

王亚琼 王 航 王穗平 付立军

田国华 刘 江 许宏科 李 杰

李晓明 李 哲 张 弦 陈景星

邵 平 胡霞光 施笃箐 赵豫生

袁卓亚 唐 娴 黄振华 梁全富

彭余华 韩 熠 魏 进

秘 书：王国晓 张占锋

总 序

近年来，我国公路交通事业保持了持续快速健康发展的好势头，交通基础设施建设取得瞩目成就。截至 2008 年年底，我国公路网总里程已达 373 万公里（包括农村公路 172 万公里），其中高速公路通车里程为 6.03 万公里。目前公路施工等领域的相关从业人员，包括施工、监理以及项目管理人员，亟需一套公路施工方面的工具书，来指导自己的工作，以保证工程质量、提高工作效率。

公路施工技术丛书基本涵盖了当今公路施工领域所涉及各个方面，它不仅包括道路、桥梁和隧道施工技术、施工监理，也包括道路、桥梁和隧道的检测、维护和运营管理等方面的内容。本套丛书的作者包括高等院校的老师、工程项目管理人员以及工程技术负责人，他们的共同特点就是拥有丰富的实践经验，具备扎实的理论功底，并且他们都十分了解行业的发展动态，从而保证了这套丛书的实用性和特色。

本套丛书可以作为公路工程的施工技术人员、监理人员以及项目管理人员的工具书，同时也可以作为大专院校相关专业学生的学习参考书。

前 言

我国的高速公路经过数十年的发展已基本形成初具规模的高速公路网架构，并仍以每年数千公里的速度继续延伸，为国家经济建设发展注入了强大的动力。随着公路等级和里程数的不断提高，对路面提出了更高的要求，促使进一步深入开展路面的研究工作，并相继提出新的沥青技术标准和沥青混合料配合比设计的方法，针对这些新的设计方法和技术标准，对路面的施工技术也提出了更高的要求。本书的出版主要是供有关工程技术人员使用参考，希望为我国沥青路面施工质量提高起到抛砖引玉的作用。

本书收集了国内外在路面方面的最新研究成果和成功的实践经验，既注重内容的深度与广度，又注重实际施工的实用性；既反映了世界范围内的路面施工技术水平，又立足我国的路面施工现状和发展；既突出强调重点，又考虑详略得当，对其中的关键环节提出控制措施，在标准采用上体现先进性、科学性与操作实用性，尤其注意对较难的施工技术和关键环节作了深入浅出的论述，同时也兼顾了道路施工方面的前沿性内容。

本书分七章介绍了国内外在沥青路面方面的最新成果，并结合实际施工经验介绍了国内常用基层和面层的施工技术，对施工过程中的一些重要环节提出控制措施。第一章介绍了国内常用的路面基层类型，从原材料、施工准备、混合料组成设计、施工和接缝及养生方面进行说明分析；第二章介绍了热拌沥青路面的施

工技术；第三章主要介绍了水泥混凝土路面的施工技术；第四、五章介绍了沥青路面表面处治与贯入式路面的施工技术；第六章介绍了透层、封层、粘层的施工技术；第七章着重介绍了国内常用的一些特殊路面的施工技术，包括 SMA 路面、OGFC 路面、彩色路面和 SUPERPAVE 路面。

全书由陕西省公路局李建斌主编，长安大学盛燕萍、李海滨和河南中原高速公路股份有限公司邵平为副主编，山东交通职业学院刘莲馥参与了资料的搜集、整理和第二章的编写，合肥工业大学侯超群参与了资料的搜集、整理和第五章的编写。

在本书的编写过程中，参考了大量相关文献，在此一并向各位作者表示感谢。

由于编著水平所限，手册中错误与不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

李建斌

目 录

第一章 路面基层	(1)
第一节 水泥稳定碎石基层	(1)
一、原材料	(1)
二、施工准备	(3)
三、混合料组成设计	(4)
四、基层施工	(8)
五、接缝及养生	(17)
六、质量管理及控制	(20)
第二节 水泥稳定砂砾基层	(22)
一、原材料	(23)
二、施工准备	(24)
三、混合料组成设计	(25)
四、基层施工	(26)
五、质量管理及控制	(30)
第三节 二灰稳定类基层	(31)
一、原材料	(31)
二、施工准备	(34)
三、混合料组成设计	(35)
四、基层施工	(38)
五、质量管理及控制	(44)

第四节 沥青稳定碎石基层	(44)
一、原材料	(45)
二、施工准备	(46)
三、混合料组成设计	(46)
四、基层施工	(48)
五、接缝	(52)
六、质量管理及控制	(52)
第五节 贫混凝土基层	(53)
一、原材料	(54)
二、施工准备	(55)
三、混合料组成设计	(56)
四、基层施工	(60)
五、质量管理及控制	(62)
第二章 热拌沥青混合料路面	(65)
第一节 材料及一般规定	(65)
一、沥青	(65)
二、集料	(66)
第二节 施工准备	(68)
一、基层检验	(68)
二、机具设备	(68)
三、作业准备	(69)
第三节 配合比设计	(69)
一、沥青混合料配合比设计原则	(69)
二、目标配合比设计	(70)
三、生产配合比设计	(74)
四、生产配合比验证	(74)
五、混合料级配中离析的控制	(75)

第四节 沥青混合料的拌合	(75)
一、拌合设备	(77)
二、混合料拌合要求	(78)
三、拌合控制	(79)
第五节 沥青混合料的运输	(80)
一、车辆的选择	(80)
二、防止离析措施	(81)
第六节 沥青混合料的摊铺	(82)
一、摊铺工艺	(82)
二、摊铺中离析控制	(86)
第七节 沥青混合料的碾压	(88)
一、碾压机具	(88)
二、碾压工艺	(89)
第八节 接缝处理	(92)
一、纵向接缝	(92)
二、横向接缝	(94)
第九节 沥青路面施工质量过程控制	(96)
一、施工前的材料与设备检查	(96)
二、施工过程中的质量管理与检查	(97)
三、施工质量动态管理方法	(103)
四、沥青路面压实度的控制方法	(106)
第三章 水泥混凝土路面	(110)
第一节 材料及一般规定	(110)
一、水泥	(110)
二、粗集料	(112)
三、细集料	(114)
四、水	(114)

五、外加剂	(114)
第二节 施工准备	(116)
一、基层作业面检测	(116)
二、施工机具设备	(117)
三、配合比设计	(119)
第三节 混凝土的拌合	(122)
一、拌合机要求	(123)
二、拌合时间	(123)
第四节 混凝土的运输及摊铺	(124)
一、运输时间	(124)
二、摊铺工艺	(125)
第五节 接缝施工	(131)
一、横向接缝	(132)
二、纵向接缝	(135)
三、刻纹及灌缝	(136)
第四章 沥青表面处治	(141)
第一节 材料及一般规定	(141)
第二节 施工工艺	(143)
一、沥青洒布	(143)
二、三层式表面处治工艺	(144)
第五章 沥青贯入式路面	(149)
第一节 材料及一般要求	(149)
一、一般要求	(149)
二、材料要求	(150)
第二节 施工准备	(159)
一、准备下承层	(159)
二、施工机械	(160)

三、施工放样	(160)
第三节 施工工艺	(160)
一、摊铺主层集料及初压	(161)
二、浇洒第一层沥青	(161)
三、撒布第一层嵌缝料及碾压	(162)
四、浇洒沥青和撒布嵌缝料	(162)
五、撒布封层料	(162)
六、碾压	(163)
七、交通控制	(163)
八、初期养护	(163)
第四节 施工要点及注意事项	(164)
第六章 透层、封层与粘层	(166)
第一节 一般规定	(166)
第二节 封层	(167)
一、上封层	(168)
二、下封层	(171)
三、微表处和稀浆封层	(172)
第三节 透层	(173)
一、透层材料要求	(174)
二、洒布时间的选择	(175)
三、乳化沥青透层油的施工工艺	(176)
四、施工注意事项	(176)
第四节 粘层	(177)
一、粘层材料要求	(178)
二、粘层油施工的控制要点	(179)
三、粘层乳化沥青施工及质量控制	(180)
四、施工注意事项	(180)

第七章 特殊路面施工	(182)
第一节 SMA 沥青路面施工	(182)
一、SMA 原材料要求	(182)
二、SMA 配合比设计	(184)
三、SMA 混合料的拌合	(185)
四、SMA 混合料的运输	(186)
五、SMA 混合料的摊铺	(186)
六、SMA 混合料的碾压	(187)
七、接缝处理	(187)
八、注意事项	(188)
第二节 OGFC 路面施工	(189)
一、材料及施工准备	(190)
二、施工准备	(191)
三、混合料配合比	(191)
四、混合料的拌合	(192)
五、混合料的运输及摊铺	(193)
六、混合料的碾压	(194)
七、接缝处理	(195)
八、注意事项	(196)
第三节 彩色沥青混凝土路面施工	(197)
一、原材料要求	(198)
二、配合比设计	(200)
三、混合料的拌合	(201)
四、混合料的运输和摊铺	(202)
五、混合料的碾压	(202)
六、国内应用现状及问题	(203)
第四节 SUPERPAVE 路面施工技术	(204)

一、Superpave 原材料要求	(205)
二、Superpave 混合料的拌合	(206)
三、Superpave 混合料的运输	(208)
四、Superpave 混合料的摊铺	(208)
五、Superpave 混合料的碾压	(211)
六、接缝处理	(213)
参考文献	(214)

第一章 路面基层

随着高速公路的迅速发展，无机结合料稳定基层特别是水泥稳定碎石基层因其具有良好的力学性能和板体性以及和面层结合好的技术特点，被广泛应用于高等级公路路面基层或底基层的修建中。它大大减少了道路面层裂缝、坑槽等病害产生的几率，且具有施工速度快、操作方便、料源丰富和经济性等特点。

为避免水泥稳定碎石基层的不足之处，以及由此产生的路面早期破坏，需要道路工作者必须对水泥稳定碎石基层进行合理的材料组成设计和施工过程控制，以发挥其最佳性能，减少病害的产生，延长道路的使用寿命。

第一节 水泥稳定碎石基层

水泥稳定碎石基层不仅因其在技术上的优势，如具有强度高、刚度大、整体性强、水稳性和抗冻性好等特点，而且由于原材料来源广泛、价格低廉，仍将是高等级公路路面的基层和底基层的主要形式之一。

一、原材料

水泥稳定碎石基层的原材料主要有水泥、粗集料、细集料。首先进行有代表性的取样（水泥、砂、碎石、石屑）并做原材料试验，经检验合格后方可进场。具体要求如下：

1. 水泥

水泥作为混合料的一种稳定剂，其质量对混合料质量的影响是至关重要的。

(1) 在进场前，承包商要到水泥厂进行考察，包括其生产能力、技术水平、质量保证体系，并对水泥样品的等级、初终凝时间、安定性和细度指标等进行检验，不得使用已受潮变质的水泥。

若采用散装水泥，需要在水泥进场时了解水泥的出炉天数，刚出炉的水泥要停放 7d 以上，且安定性合格后才能使用。夏季高温作业时，水泥入罐温度不能高于 50℃，否则会降低水泥的流动性，影响混合料的水泥剂量。

(2) 为保证水稳碎石混合料有足够的时间来运输、摊铺及碾压，按照规范要求应选用初凝时间 3h 以上和终凝时间较长的低强度等级水泥，终凝时间一般要求 6 ~ 10h，夏季气温较高可取高值，春秋季节气温较低时取低值。

(3) 水泥可采用普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰水泥，不得选用快硬水泥、早强水泥和其他受外界影响而变质的水泥。

2. 集料

集料是水泥稳定碎石基层的主体，其质量影响混合料的强度和承载力。集料必须由具有生产许可证的采石场或施工单位自行加工。

拌合厂应建立集料进厂验收制度，拒收不合格的集料。堆料场地应硬化，集料应按设计的几种规格粒级分隔堆放，不得混杂，宜采用小堆，避免料堆过高，造成大颗粒向周边滚落，影响集料级配。细集料需要覆盖，防止雨淋。

(1) 粗集料：粗集料应该洁净、干燥、表面粗糙且应具有足够的强度。施工经验表明，较粗的水稳料对施工不利，粗集

料中超粒径粒料较多时，在拌合、运输和摊铺过程中易产生离析现象。集料粒径愈大，基层表面的离析就愈严重，碾压后易形成粗细集料窝，使内外质量都受到不利影响；最大粒径过大，对拌合机和摊铺机的磨损也大，同时影响基层的平整度和表面的均匀性，因此用于基层的粗集料最大粒径应控制在 31.5mm 以内，用于底基层时粗集料最大粒径应控制在 37.5mm 以内。

为减少基层材料的收缩性和减少基层裂缝，集料中不宜含土，同时集料的压碎值、扁平细长颗粒的含量及其他指标不得超过规范要求。水泥稳定碎石混合料中粗集料压碎值不应大于 30%，针片状含量不宜大于 15%，集料中小于 0.6mm 的颗粒必须做液限和塑性指数试验。有塑性指数时，小于 0.075mm 的颗粒含量不应超过 5%，无塑性指数时，小于 0.075mm 的颗粒含量不应超过 7%。

(2) 细集料：主要是控制好优质天然砂、石、屑的颗粒组成和掺和量，保证级配连续。中（粗）天然砂进场前，应对砂的视密度、砂当量、筛分和含泥量进行试验，看是否满足规范要求。如有必要，需进行有机质含量及硫酸盐含量的检测。

3. 水

水应清洁不含有害杂质，凡是饮用水（含牲畜饮用水）均可用于水泥稳定碎石基层的施工。

二、施工准备

水泥稳定碎石混合料质量应符合有关设计和规范标准的要求。

1. 作业面检测

(1) 下承层表面应平整、坚实，各项检测指标必须符合有关规定。检测项目包括压实度、弯沉、平整度、纵断高程、中线