

交通科技丛书

L iqing L um ian Sh igong Jixie Y u Jixiehua Sh igong

沥青路面施工机械与机械化施工

中国公路学会筑路机械学会 主编

人民交通出版社

交通科技丛书

沥青路面施工机械与机械化施工

中国公路学会筑路机械学会 主编

版式设计:刘晓方 责任校对:杨杰 责任印制:

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号 010 64216602)

各地新华书店经销

印刷厂印刷

开本: 印张: 字数: 千

1999年9月 第1版

1999年9月 第1版 第1次印刷

印数:0001—5000册 定价:38.00元

ISBN 7-114- -

U .

前 言

“七五”、“八五”期间,我国公路建设获得了突飞猛进的发展,公路里程和高级、次高级路面里程年均增长都在2万公里以上。我国高速公路建设虽然起步较晚,但通过这两个五年计划的奋斗,取得了举世瞩目的成就,到1998年底,已建成高速公路6258km,其增长速度名列世界前茅。

随着公路建设的迅速发展,我国筑养路机械行业也取得了长足的进步。目前,我国的筑养路机械行业已初具规模。从组织上初步形成了包括政策规划、科研设计、制造修理、使用管理、检测试验、教育培训、学术交流等在内的较为完整的体系,能够生产国内公路施工与养护所需要的大部分机械设备。特别是在改革开放的大好形势下,随着对外技术交流的广泛开展、技术引进工作的深入进行和企业自主开发能力的增强,我国的筑养路机械技术水平已提高到一个新的高度,有些项目的技术水平已达到了国外90年代初的先进水平,施工与养护部门的筑养路机械装备率显著提高。公路施工机械化程度的日益提高,在保证施工质量、提高作业效率、改善劳动条件、加快施工进度等方面发挥了不可替代的作用,使我国的公路建设事业发展到了一个前所未有的崭新阶段。

通过“七五”、“八五”的实践,“高等级公路的施工与养护必须使用高等级的施工与养护机械”的观念已深入人心,成为了广大公路建设者的共识。而观念的转变又促进了我国筑养路机械的发展,我国筑养路机械行业正面临着前所未有的大好形势。

沥青路面施工机械是筑养路机械的重要组成部分,它包括路面基层施工机械和路面面层施工机械两大部分。目前我国高等级公路沥青路面大都采用半刚性基层,即用石灰、水泥等无机结合料来加固土壤、碎石或砾石,铺筑成几十厘米厚的基层,经碾压而成。所用机械设备中最关键的是稳定土拌和设备,包括稳定土厂拌设备和稳定土拌和机,较为重要的辅助性设备有粉料撒布机、洒水车、稳定土摊铺机、压路机等。沥青路面面层施工机械中最关键的设备是沥青混凝土搅拌设备和沥青混凝土摊铺机,较为重要的辅助性设备有沥青的储存、运输和加热设备,沥青混合料运输车辆,沥青洒布车,石屑撒布机,压路机等。按照道路施工具体的施工工艺要求,将这些机械设备

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

合理地选型配套,有机地组合在一起,进行科学的组织管理,即可实现沥青路面施工的机械化。

在“七五”、“八五”期间,我国沥青路面施工机械的发展尤为突出。目前我国已能小批量生产400t/h稳定土厂拌设备,拌深450mm、拌宽2300mm的稳定土拌和机,240t/h的沥青混凝土搅拌设备,摊铺宽度为8m的高密实度沥青混凝土摊铺机,沥青洒布车,沥青稀浆封层机等产品,其中的许多产品技术水平已达到国外90年代初的先进水平。国产沥青路面机械除了在我国普通公路、城市道路、广场、码头等施工中发挥着重要作用外,在近年来的高等级公路施工中也崭露头角,显示出了强大的生命力。但是,同我国公路建设的实际需要及国外筑养路机械的先进水平相比,我国的筑养路机械的差距还很大,施工机械化水平还很低,特别是高等级公路的筑养路机械,还存在着品种少、产量低、可靠性差、配套能力弱等问题,研制开发能力亟待提高,企业素质更待加强,这一切都与我国蓬勃发展的公路建设事业不相适应。为此,我国每年不得不花费巨额外汇来购买国外的筑养路机械。

为了及时、系统、全面地总结反映“七五”、“八五”期间我国交通科技领域一批具有先进水平的最新科技成果,进一步宣传、推广、应用这些高科技成果,同时也为了总结自己的经验与教训,以便更好地发展我国的筑养路机械,中国公路学会筑路机械学会受交通部科技司的委托,组织编写了《交通科技丛书》中《沥青路面施工机械与机械化施工》分册(原定名为《路面施工机械及施工使用》)。本分册共5篇14章,主编为李殿健,参与编写人员(按姓氏笔画为序)为:王志廷、王仕长、史志洁、孙铭、刘仁生、乔秀成、杨文科、肖闯、金煜涛、郑训、张小松、张晋炮、郭诚、高建华、曾友南、靳长征、樊孝礼,全书由刘文华、皋于俊、韩敏审编。

本书在编写过程中得到了各撰写者所在单位的大力支持,特别是交通部科学技术信息研究所为本书的撰写提供了良好的物质和技术条件,在此我们表示衷心的感谢。

中国公路学会
筑路机械学会
1998.06.06

《沥青路面施工机械
与机械化施工》编审人员

主 编

李殿健

编写人员(按姓氏笔画为序)

王志廷	王仕长	史志洁	孙 铭
刘仁生	乔秀成	杨文科	肖 闯
金煜涛	郑 训	张小松	郭 诚
张晋炮	高建华	曾友南	靳长征
樊孝礼			

审 稿 人 员

刘文华 皋于俊 韩 敏

目 录

第 1 篇 沥青的储存、运输与加热设备

第 1 章 沥青储存设备.....	1
§ 1.1 沥青库	1
1.1.1 用途	1
1.1.2 基本组成	2
1.1.3 主要类型	2
§ 1.2 沥青储存装置	3
1.2.1 用途	3
1.2.2 分类	3
§ 1.3 加热系统	6
1.3.1 概述	6
1.3.2 导热油加热	7
1.3.3 部分沥青加热	8
§ 1.4 沥青罐的设计与计算.....	10
1.4.1 罐的容量.....	10
1.4.2 罐的基础.....	11
1.4.3 罐的设计.....	11
1.4.4 保温层的设计.....	16
主要参考文献	17
第 2 章 沥青输送与运输设备	18
§ 2.1 沥青输送管道设施的结构与计算.....	18
2.1.1 结构.....	18

2.1.2	计算.....	21
§ 2.2	沥青泵.....	24
2.2.1	分类.....	24
2.2.2	外啮合齿轮泵的结构.....	25
2.2.3	内啮合齿轮泵的结构.....	26
2.2.4	柱塞泵的结构.....	27
2.2.5	沥青泵的流量、轴功率的确定	27
§ 2.3	沥青运输罐车的结构与设计.....	29
2.3.1	概述.....	29
2.3.2	结构性能.....	31
2.3.3	加热升温系统.....	32
2.3.4	设计.....	33
§ 2.4	桶装、袋装沥青运输	37
2.4.1	桶装沥青运输.....	37
2.4.2	袋装沥青运输.....	39
	主要参考文献	39
第3章	沥青加热方法与设备	40
§ 3.1	明火直接加热.....	40
3.1.1	特点.....	40
3.1.2	工作原理及加热设备基本结构.....	40
3.1.3	设备类型.....	40
3.1.4	加热容器型式及其几何尺寸.....	42
3.1.5	使用技术.....	42
§ 3.2	中压水加热.....	43
3.2.1	加热原理及对水质的要求.....	43
3.2.2	设备结构及参数选择.....	45
3.2.3	操纵控制系统.....	49
§ 3.3	导热油加热.....	50
3.3.1	导热油.....	50
3.3.2	工作原理及设备.....	51
3.3.3	使用技术.....	55
§ 3.4	太阳能加热.....	57
3.4.1	太阳辐射理论.....	57

3.4.2	到达地面的日辐射总量.....	59
3.4.3	太阳能沥青加热装置的热平衡计算.....	62
3.4.4	太阳能沥青加热装置的基本结构.....	63
§ 3.5	红外线加热.....	66
3.5.1	加热机理.....	67
3.5.2	红外辐射源.....	69
3.5.3	几种常用的红外辐射元件.....	72
3.5.4	加热方式的选择及加热装置容积的确定.....	74
3.5.5	红外沥青加热装置典型结构.....	77
	主要参考文献	79

第 2 篇 沥青路面基层材料拌和设备

第 1 章	稳定土厂拌设备	80
§ 1.1	概述.....	80
1.1.1	稳定土的作用与类型.....	80
1.1.2	稳定土厂拌设备的基本工作原理.....	81
1.1.3	国内外稳定土厂拌设备的发展概况.....	81
§ 1.2	稳定土厂拌设备的工作原理和结构特点.....	82
1.2.1	稳定土厂拌设备各总成的结构及其工作原理.....	82
1.2.2	其它型式的稳定土厂拌设备.....	92
§ 1.3	稳定土厂拌设备的设计	105
1.3.1	稳定土厂拌设备的总体设计	105
1.3.2	配料装置的设计与计算	105
1.3.3	搅拌器的设计与计算	107
§ 1.4	稳定土厂拌设备的使用技术	111
1.4.1	保证各皮带输送机的正常运行	112
1.4.2	加强设备在工作中的全过程质量管理	112
	主要参考文献.....	114
第 2 章	稳定土拌和机.....	114
§ 2.1	概述	114

§ 2.2	稳定土拌和机的结构与性能	118
2.2.1	稳定土拌和机的分类	118
2.2.2	稳定土拌和机的结构	120
§ 2.3	稳定土拌和机的工作原理与设计	132
2.3.1	稳定土拌和机的工作原理	132
2.3.2	稳定土拌和机的设计	134
§ 2.4	稳定土拌和机的使用技术	139
2.4.1	施工管理	139
2.4.2	液压油的防污管理	140
	主要参考文献.....	141
	附表 2-2-1 部分国内、外稳定土拌和机主要性能参数表	141
第 3 章	粉料撒布机.....	142
§ 3.1	概述	142
3.1.1	粉料撒布机的用途和分类	142
3.1.2	国内外粉料撒布机发展概况	143
§ 3.2	粉料撒布机的工作原理和结构性能	144
3.2.1	整机结构和工作原理	144
3.2.2	各总成结构和工作原理	145
§ 3.3	粉料撒布机的设计	151
3.3.1	粉料撒布机的总体设计	151
3.3.2	料箱与料斗的设计	151
3.3.3	螺旋输送装置的设计	152
3.3.4	撒布装置的设计	154
3.3.5	液压系统的设计	157
§ 3.4	粉料撒布机的使用技术	158
	主要参考文献.....	159
第 4 章	工程洒水车.....	159
§ 4.1	概述	159
§ 4.2	洒水车的分类、功能和用途.....	161
§ 4.3	洒水车的主要结构及工作原理	162
4.3.1	水罐总成	162
4.3.2	传动总成	162
4.3.3	水管管路总成	163

4.3.4 操纵系统总成	163
§ 4.4 洒水车总体结构设计及主参数确定	164
4.4.1 总体设计原则及内容	164
4.4.2 主参数的确定	166
§ 4.5 洒水车专用装置设计	167
4.5.1 水泵设计	167
4.5.2 取力器设计	167
§ 4.6 洒水车的使用技术	168
主要参考文献.....	169
附表 2-4-1 部分洒水车技术性能一览表	170

第 3 篇 沥青混合料搅拌设备与摊铺机械

第 1 章 沥青混合料搅拌设备.....	172
§ 1.1 概述	172
§ 1.2 强制间歇式沥青混合料搅拌设备	175
1.2.1 概述	175
1.2.2 设备组成与工作原理	176
1.2.3 主要部件参数选择的依据与方法	231
§ 1.3 滚筒式沥青混合料搅拌设备	244
1.3.1 概述	244
1.3.2 设备的结构特点与工作原理	245
§ 1.4 双滚筒沥青混合料搅拌设备	261
1.4.1 概述	261
1.4.2 双滚筒搅拌设备产生的背景及演变过程	262
1.4.3 双滚筒搅拌设备的结构特点和工作原理	266
主要参考文献.....	268
附表 3-1-1 西安筑路机械厂强制间歇式沥青混合料搅拌设备 系列产品性能参数表	269
第 2 章 沥青混合料摊铺机.....	272
§ 2.1 概述	272

§ 2.2	沥青混合料摊铺机的基本结构与技术性能	274
2.2.1	摊铺机的基本结构与工作原理	275
2.2.2	摊铺机的基本分类	276
2.2.3	轮胎式摊铺机	277
2.2.4	履带式摊铺机	281
2.2.5	摊铺机的供料系统	285
2.2.6	摊铺机的熨平装置	290
§ 2.3	自动调平控制系统	298
2.3.1	浮动熨平装置的应用及其工作原理	298
2.3.2	自动调平装置	301
§ 2.4	摊铺机的总体设计计算	305
2.4.1	摊铺机的主要技术参数	305
2.4.2	摊铺机生产率计算	306
2.4.3	摊铺机牵引阻力的计算	307
2.4.4	保证摊铺机无打滑现象的工作条件	308
2.4.5	摊铺机发动机功率的设计计算	308
§ 2.5	摊铺机的应用技术	309
2.5.1	摊铺机的型式、宽度及速度的选择.....	309
2.5.2	摊铺材料的离析问题	310
2.5.3	摊铺机螺旋摊铺器高度的调整	310
2.5.4	振捣和振动系统	311
2.5.5	清洗及加热	311
	主要参考文献.....	312
	附表 3-2-1 国内部分沥青混合料摊铺机基本技术性能参数表	313
	附表 3-2-2 国外部分沥青混合料摊铺机基本技术性能参数表	317

第 4 篇 沥青路面表处施工机械

第 1 章	沥青洒布车.....	327
§ 1.1	概述	327
1.1.1	沥青洒布车的功能	327

1.1.2	沥青洒布车的分类	327
1.1.3	沥青洒布车的基本要求	328
1.1.4	国内外发展概况	328
§ 1.2	沥青洒布车的结构、工作原理与性能.....	329
1.2.1	拖式沥青洒布车	329
1.2.2	自行式沥青洒布车	332
§ 1.3	沥青洒布车的设计与计算	342
1.3.1	沥青洒布车的整体设计	342
1.3.2	沥青洒布车的热计算	344
§ 1.4	沥青洒布车的使用技术	345
1.4.1	生产率计算的基本公式	345
1.4.2	沥青洒布车的合理操作	347
1.4.3	提高沥青洒布质量的技术措施	348
1.4.4	沥青洒布车的维护	348
1.4.5	沥青洒布车常见故障诊断与排除	349
	主要参考文献.....	351
附表 4-1-1	国外部分拖式泵压沥青洒布机主要技术性能参数表	352
附表 4-1-2	交通部柳州筑路机械厂自行式沥青洒布车技术性能参数表	353
附表 4-1-3	国外部分自行式沥青洒布车主要技术性能参数表	355
第 2 章	石屑撒布机.....	357
§ 2.1	概述	357
§ 2.2	石屑撒布机的基本型式与工作原理	359
2.2.1	石屑撒布机的基本型式	359
2.2.2	石屑撒布机的工作原理	359
§ 2.3	石屑撒布机的基本结构与性能特点	360
2.3.1	悬挂式石屑撒布机	360
2.3.2	拖式石屑撒布机	361
2.3.3	自行式石屑撒布机	362
2.3.4	国外几种典型的自行式石屑撒布机	364
§ 2.4	石屑撒布机性能参数的选择	372
§ 2.5	石屑撒布机的使用技术	374

2.5.1 生产率计算	374
2.5.2 表处技术	374
2.5.3 施工方法及注意事项	377
主要参考文献.....	377
附表 4-2-1 自行式石屑撒布机主要技术性能参数一览表	378

第 5 篇 沥青路面施工工艺与机械化施工

第 1 章 沥青路面半刚性基层材料及其施工工艺.....	379
§ 1.1 概述	379
§ 1.2 沥青路面半刚性基层材料	380
1.2.1 路面基层材料	380
1.2.2 路面底基层、基层混合料构成及应用.....	382
§ 1.3 半刚性路面基层的施工工艺	385
1.3.1 施工工艺流程	385
1.3.2 主要施工机械及对机械的技术要求	385
§ 1.4 稳定混合料机械化施工的机械组合与配套	390
1.4.1 稳定混合料机械化施工的组合方式	390
1.4.2 两种路面机械化施工组合方式评价	390
§ 1.5 稳定混合料的施工	391
1.5.1 机械设备生产能力协调配套问题	392
1.5.2 控制和保持最佳含水量问题	392
1.5.3 摊铺机的作业速度问题	392
1.5.4 压实作业中的问题	392
1.5.5 横缝、纵缝及调头问题.....	394
主要参考文献.....	394
第 2 章 沥青路面面层材料及其机械化施工.....	395
§ 2.1 概述	395
§ 2.2 沥青路面材料	397
§ 2.3 施工机械的选型配套	400
2.3.1 沥青面层机械化施工工艺	401

2.3.2	沥青面层机械化施工的机械选型	401
2.3.3	关于设备配套问题	405
§ 2.4	沥青路面机械化施工	406
2.4.1	摊铺作业中大宽度单机作业和二、三台机梯形施 工法的分析	406
2.4.2	关键环节的质量控制	406
§ 2.5	沥青混凝土路面施工的具体要求——工程实例介绍	408
2.5.1	准备工作	408
2.5.2	施工中的要求	409
2.5.3	沥青面层的检查验收工作	411
2.5.4	八达岭高速公路主要沥青路面结构层沥青混合料 类型规定	412
§ 2.6	沥青路面机械化施工组织与管理	413
2.6.1	概述	414
2.6.2	材料	414
2.6.3	改性沥青玛蹄脂碎石混合料(SM A)配合比设计和技术 指标	416
2.6.4	改性沥青玛蹄脂表面层施工	418
§ 2.7	八达岭高速公路改性沥青表面层的机械化作业施工 组织方案	422
2.7.1	施工现场指挥	422
2.7.2	机械配备	423
2.7.3	沥青混合料的生产供应	423
2.7.4	表面层铺筑计划	423
2.7.5	运输车辆	423
2.7.6	现场通讯	423
§ 2.8	八达岭高速公路改性沥青表面层施工工艺	423
2.8.1	施工工艺	423
2.8.2	摊铺	424
2.8.3	纵缝处理	426
2.8.4	横缝处理	426
2.8.5	碾压温度控制	426
2.8.6	压实完成后的局部处理	428

2.8.7	雨季施工	428
2.8.8	养护	428
2.8.9	质量标准	428
	主要参考文献.....	428
第3章 沥青改性技术的发展与提高——高分子聚合物改性		
	沥青的组成、生产及施工	429
§ 3.1	概述	429
§ 3.2	改性沥青的使用目的及特性	430
3.2.1	改性沥青的使用目的	430
3.2.2	改性沥青的特殊性能	431
§ 3.3	改性沥青的加工生产	433
3.3.1	改性沥青生产设备	433
3.3.2	改性沥青生产工艺流程	434
§ 3.4	沥青改性材料及改性沥青混合料的使用性能	437
3.4.1	常用沥青改性材料性能	437
3.4.2	首都机场高速公路改性沥青与改性沥青混合料 技术标准	439
§ 3.5	首都国际机场东跑道道面改造工程改性沥青施工 技术要求	441
3.5.1	概述	441
3.5.2	拌和	442
3.5.3	温度检测与控制	442
3.5.4	运输	443
3.5.5	摊铺	444
3.5.6	接缝与接坡	445
3.5.7	压实	446
§ 3.6	桥梁伸缩缝施工及技术要求	448
3.6.1	切缝开槽	448
3.6.2	运输与安装	449
3.6.3	焊接	449
3.6.4	浇筑混凝土	451
3.6.5	嵌入毛勒缝的密封橡胶带	451
3.6.6	质量要求	451

§ 3.7 各种用途的改性沥青	451
§ 3.8 道路桥梁测试仪器、质量检测设备	455
主要参考文献	457

第 1 篇 沥青的储存、运输 与加热设备

过去,在沥青路面施工养护过程中,大多采用明火熬沥青的办法,施工条件差,环境污染大。目前,我国很多公路施工与养护部门都已使用金属罐来储存沥青和使用载热介质来加热沥青,从而大大改善了劳动条件和作业环境,提高了作业效率,节省了材料、人力和物力。本篇分 3 章,分别介绍“七五”、“八五”期间我国沥青储存设备、运输输送设备和加热设备的分类、功能、结构、设计计算和应用技术。

第 1 章 沥青储存设备

§ 1.1 沥 青 库

1.1.1 用 途

沥青是一种胶结性建筑材料,广泛用于公路、市政和民用建筑等工程。我国每年有大量沥青用于公路施工与养护(1998年,公路建设市场全年消耗沥青达 276 万吨)。沥青的感温性很强,因其性质和自身温度不同,可呈固
此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com