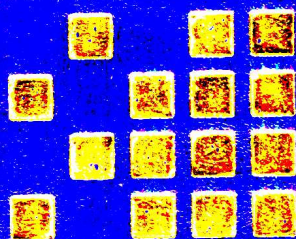


聚合物沥青 及其建筑防水材料

山西省建筑科学研究院

刘尚乐 编著



中国建筑工业出版社

聚合物沥青及其建筑防水材料

山西省建筑科学研究院

刘尚乐 编著

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

聚合物沥青及其建筑防水材料/刘尚乐编著. —北京:
中国建材工业出版社, 2003. 3
ISBN 7-80159-339-1

I. 聚… II. 刘… III. ①改性沥青②改性沥青—
建筑材料:防水材料 IV. ①TE626.8②TU57

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 010481 号

内 容 提 要

本书较全面地叙述了聚合物沥青的基础理论,包括配制机理、粘滞性、温度稳定性、贮存稳定性、力学性能、耐候性和防腐性;塑料沥青、橡胶沥青、复合聚合物沥青的配制材料、性能特点、配方设计。对载热油加热技术、聚合物沥青的制造设备和生产方法,对聚合物沥青防水卷材、防水涂料、密封材料和胶粘剂的制作工艺、性能特点、防水施工技术都作了详细地论述。为了使读者对改性沥青有较全面的了解,在绪论中对石油沥青、煤焦油沥青、混合沥青、熔煤沥青、填料沥青、化学改性沥青和添加剂改性沥青也作了简要介绍。

聚合物沥青及其建筑防水材料

刘尚乐 编著

责任编辑 宋斌

中国建材工业出版社出版(北京海淀区三里河路 11 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

北京鑫正大印刷有限公司印刷

开本:850mm×1168mm 1/32 印张:23.75 字数:616 千字

2003 年 3 月第 1 版 2003 年 3 月第 1 次印刷

印数:1~3000 册 定价:72.00 元

ISBN 7-80159-339-1/TU·160

序

沥青是建筑防水材料的重要原材料,许多建筑防水材料的生产是以沥青为主要原料的,因此沥青与建筑防水材料相题并论也就不难理解了。特别是近年来,聚合物改性沥青技术得到迅速的发展,以聚合物改性沥青为主要原料生产的建筑防水材料也随之得到迅猛的发展。本书对聚合物改性沥青技术及用聚合物改性沥青生产建筑防水材料方面进行了详细的论述,是聚合物沥青防水材料生产、科研开发工作者难得的一部学习、参考书。

本书从沥青产生的来源不同,把沥青分为石油沥青和煤焦油沥青两大类,通过对这两大类沥青的再加工而形成多种多样品种的沥青。如将石油沥青与煤焦油沥青这两大类不同的沥青进行有限比例的混合,产生了混合沥青;应当指出,由于液体的石油沥青与粘稠的煤焦油沥青密度相差较大,混合后极易发生分离现象,很难获得稳定性满意的混合沥青,提高混合沥青的相容性尚待沥青工作者进一步的研究、开发。一般稳定性指数大于 1.2 的混合沥青不宜用在生产建筑防水材料。而将粘度不同的同一类石油沥青混合在一起生产出的沥青称为调和沥青;将微煤粉分别热熔在石油沥青和煤焦油沥青中形成了熔煤石油沥青和熔煤煤焦油沥青。

本书把橡胶与沥青共混物或树脂与沥青共混物称为橡胶沥青或树脂沥青(亦称塑料沥青),统称聚合物沥青。把橡胶和树脂共同改性的复合聚合物沥青称橡塑沥青。该书作者对聚合物沥青的改性机理、所需设备、生产工艺、以及聚合物沥青的特性等都作了全面的阐述。由于作者有扎实的理论基础,又长期从事沥青和沥

青防水材料的科学研究与开发,因而在这方面所阐述的理论与实践文风朴实、论据严谨,对一些术语概念明确。如:在沥青中加入填料后而制得的沥青混合物称填料改性沥青,简称填料沥青;在沥青中加入纤维填料以后制得的填料沥青称纤维沥青;矿棉纤维是矿渣棉和岩棉的总称;纤维素纤维亦称木质纤维;多兰纤维是聚丙烯腈树脂纺织而成。对一些术语都作了定义性的表述。

应用聚合物改性沥青生产建筑防水卷材、防水涂料、建筑密封、粘结材料等,也是作者研究开发的长项,获奖成果磊磊,积累了大量实践经验,通过本书为开发生产这类建筑防水材料提供原料选用原则、配方设计、设备选型、以及生产工艺的一些重要技术参数等。对各类聚合物沥青防水材料的材性、特点,也作了深入的论述,为生产使用这些建筑防水材料,以及更好的把这些材料施工应用到建筑防水工程有很大的指导作用。

该书的出版是聚合物沥青及其建筑防水材料的研究开发、生产、应用的一部很有价值的参考文献,是对建筑防水材料事业的一大贡献。

中国建筑防水材料协会
专家委员会 副主任
张树培

前 言

近年来,聚合物沥青材料发展十分迅速,以聚合物沥青为基料的防水材料产品日新月异,以聚合物沥青铺筑的公路已蔓延数万公里,以聚合物沥青修筑的防渗墙或嵌填接缝不计其数,对人类的居住条件和经济发展有着重要意义。为了适应聚合物沥青和聚合物沥青防水材料发展的需要,特编写了《聚合物沥青及其建筑防水材料》一书,以供广大读者学习和参考,试图达到抛砖引玉之效,为建筑防水材料事业的发展作出新的贡献。

本书对聚合物沥青的生产设备、生产工艺及载热油加热技术;对聚合物沥青的基础理论,包括配制原理、粘滞性、温度稳定性、贮存稳定性、力学性能、耐候性和防腐性;对橡胶沥青、塑料沥青、复合聚合物沥青的配制材料、性能特点、配方设计;对聚合物沥青防水卷材、防水涂料、密封材料及胶粘剂的制作设备、制作工艺、性能特点及防水施工技术都作了详细的论述。为了对沥青材料及改性沥青有个较全面的了解,特在绪论一章,对石油沥青、煤焦油沥青、混合沥青、熔煤沥青、填料沥青、化学改性沥青及添加剂改性沥青也作了简要叙述,以期读者在这个学术领域进行更多的研究和开发,结出更多的丰硕成果。

在编写时,仍保持了过去的写作风格,希望能得到更多读者的青睐。由于论述面较大,涉及学术领域较广,有的章节论述仍不够深入,期待更多的读者和专家学者给予补充和完善。

在编写过程中,曾参阅了《石油沥青》、《中国建筑防水材料》、《新型建筑材料》、《施工技术》等杂志发表的论文及文献资料,深表

感谢。如有不妥之处,敬请谅解。

山西省建筑科学研究院领导、《山西建筑》编辑部给予了大力支持,山西省建筑科学研究院常明建筑师、山西省城乡规划设计研究院马宏建筑师对本书插图进行描绘,一并表示谢意。

书中缺点错误在所难免,敬请读者不吝指正。

作 者

2003 年元月于太原

目 录

第一章 绪论	1
第一节 沥青材料	1
一、沥青的发展	1
二、石油沥青	2
三、煤焦油沥青	9
四、混合沥青	15
第二节 填料沥青	21
一、填料	21
二、改性机理	29
三、特性	35
四、炭黑沥青	39
五、纤维沥青	40
第三节 熔煤沥青	41
一、微煤粉	41
二、生产设备与工艺	43
三、差热分析	45
四、族组成分析	46
五、电子显微镜分析	47
六、性能	47
第四节 化学改性沥青	51
一、氧化沥青	52

二、防腐沥青·····	55
三、磷化沥青·····	57
四、硫化沥青·····	59
五、磺化沥青·····	61
六、氯化沥青·····	62
第五节 添加剂改性沥青·····	63
一、无机添加剂改性·····	64
二、有机添加剂改性·····	67
三、羧酸盐添加剂改性·····	69

第二章 生产设备与工艺····· 71

第一节 载热油加热技术·····	71
一、加热原理·····	71
二、燃烧系统·····	73
三、供热系统·····	78
四、控制系统·····	90
五、安装与打压·····	92

第二节 载热油·····	96
一、种类·····	97
二、基本性能·····	98
三、选择原则·····	103

第三节 熔融法生产设备·····	104
一、沥青储罐·····	104
二、节能型加热器·····	106
三、立式沥青搅拌釜·····	108
四、卧式沥青搅拌釜·····	123
五、沥青研磨机·····	125
六、沥青输送设备·····	127
七、沥青输送管道·····	133

八、沥青加热脱水罐	136
第四节 混炼法生产设备	136
一、捏炼机	137
二、开炼机	138
三、密炼机	140
四、螺旋炼胶机	142
第五节 生产方法与工艺	142
一、熔融搅拌法	142
二、熔融研磨法	144
三、胶乳熔融法	146
四、母液熔融法	147
五、母体熔融法	148
六、乳液共混法	149
七、塑炼混炼法	150
第三章 配制原理及性能	154
第一节 分类	154
一、按基准沥青的不同分类	155
二、按聚合物种类不同分类	155
第二节 改性机理	158
一、物理共混说	158
二、网络填充说	167
三、化学共混说	173
第三节 粘滞性	180
一、粘度	180
二、表观粘度	182
三、流动指数	184
四、粘度测定	185
第四节 温度稳定性	187

一、感温性	188
二、温度稳定性	193
三、低温性能	194
四、图解法	199
五、粘弹温区	202
第五节 贮存稳定性	204
一、离析程度	204
二、软化点变化率	205
三、离析指数	206
四、热流动性	207
第六节 力学性能	208
一、塑性	208
二、抗拉强度	210
三、回弹性	211
四、粘韧性	212
第七节 耐候性及防腐性	216
一、大气老化试验	216
二、人工气候老化试验	217
三、老化性能评价	219
四、薄膜烘箱法	221
五、耐化学介质浸蚀性	223
第四章 橡胶沥青	229
第一节 再生橡胶沥青	230
一、硫化橡胶粉	230
二、再生剂	232
三、再生原理	234
四、制造工艺	236
五、性能特点	240

六、配方设计	246
第二节 SBS 沥青	247
一、SBS 橡胶	248
二、助剂材料	251
三、制备工艺	252
四、性能特点	254
五、配方设计	264
第三节 SBR 沥青	268
一、丁苯橡胶	269
二、制备工艺	270
三、性能特点	272
四、配方设计	276
五、羧基丁苯橡胶沥青	278
第四节 CR 沥青	278
一、氯丁橡胶	279
二、助剂	281
三、制备工艺	281
四、性能特点	282
五、配方设计	285
第五节 CSM 沥青	286
一、氯磺化聚乙烯	286
二、助剂	288
三、制备工艺	289
四、性能特点	290
五、配方设计	291
第六节 几种橡胶沥青	292
一、NR 沥青	292
二、IIR 沥青	296
三、PSR 煤焦油沥青	299

四、NBR 沥青	302
五、SIS 沥青	305
六、SIR 沥青	306
七、BR 沥青	306
八、PIB 沥青	307
九、IR 沥青	308
十、CPE 煤焦油沥青	309
第五章 塑料沥青	313
第一节 PE 沥青	313
一、聚乙烯	313
二、制备工艺	315
三、性能特点	316
四、交联聚乙烯沥青	321
五、配方设计	322
第二节 PP 沥青	323
一、聚丙烯	323
二、制备工艺	324
三、性能特点	324
四、配方设计	327
第三节 EVA 沥青	328
一、乙烯-醋酸乙烯共聚物	328
二、制备工艺	330
三、性能特点	330
四、配方设计	333
第四节 PVC 煤焦油沥青	335
一、聚氯乙烯	335
二、助剂	336
三、制备工艺	338
四、性能特点	339

五、配方设计	343
第五节 EP 沥青	345
一、环氧树脂	345
二、固化原理与固化剂	346
三、增韧剂	351
四、稀释剂	352
五、环氧煤焦油	352
六、环氧石油沥青	354
第六节 PU 沥青	355
一、聚氨酯	355
二、聚氨酯预聚体	357
三、助剂材料	363
四、聚氨酯煤焦油沥青	365
五、聚氨酯石油沥青	367
第七节 几种塑料沥青	368
一、APAO 石油沥青	368
二、PS 煤焦油沥青	370
三、香豆酮-茚沥青	371
四、聚丙烯酸酯沥青	372
五、SBB 沥青	373
六、乙烯-丙烯酸酯共聚物沥青	374
第六章 复合聚合物沥青	376
第一节 物理共混改性	376
一、塑塑沥青	377
二、橡橡沥青	379
三、橡塑沥青	381
第二节 化学共混改性	386
一、硫化共混型热塑性弹性体	387

二、TPV 制作设备与工艺	389
三、熔融剪切法生产	391
四、直接共混法生产	392
五、接枝共混改性	394
第三节 增容共混改性	397
一、非反应增容改性	397
二、反应增容改性	399
第七章 防水卷材	401
第一节 分类	401
一、按聚合物沥青的不同分类	401
二、按胎体的不同分类	401
三、按施工方法的不同分类	402
四、按撒布料的不同分类	402
第二节 胎体材料	402
一、玻纤胎	403
二、玻璃纤维网格布	407
三、聚酯胎	411
四、玻纤聚酯复合胎体	413
五、麻布胎体	415
六、金属胎体	416
七、塑料薄膜胎体	418
第三节 隔离与防护材料	419
一、粉状撒布料	420
二、粒状撒布料	421
三、片状撒布料	422
四、彩色撒布料	423
五、薄膜类	424
第四节 有胎卷材生产设备与工艺	427

一、接胎机	427
二、贮胎机	429
三、烘干机	430
四、预浸设备	432
五、涂盖设备	433
六、撒布与覆膜设备	436
七、冷却设备	437
八、停留机	440
九、卷毡机和码垛机	442
十、控制系统	442
十一、压花装置	445
第五节 无胎卷材生产设备与工艺	445
一、螺杆挤出机	447
二、压延机	449
三、撒布和覆膜设备	452
四、冷却设备	452
五、输送设备	453
六、切割和卷毡	453
第六节 沥青油毡瓦	453
一、原材料及要求	454
二、生产设备与工艺	454
三、技术要求	456
第七节 卷材性能	458
一、涂盖材料性能	458
二、物理性能	464
三、施工与应用性能	468
第八节 有胎防水卷材	475
一、SBS 沥青防水卷材	475
二、APP 沥青防水卷材	478

三、PVC 煤焦油沥青防水卷材	482
四、金属网增强聚合物沥青防水卷材	484
五、金属箔(胎)聚合物沥青防水卷材	485
六、聚乙烯胎聚合物沥青防水卷材	488
七、聚合物沥青复合胎柔性防水卷材	491
第九节 无胎防水卷材	493
一、再生橡胶沥青无胎油毡	494
二、PVC 煤焦油沥青无胎油毡	495
三、EBA 沥青无胎油毡	498
第十节 自粘型聚合物沥青油毡	499
一、制毡材料	499
二、生产工艺	502
三、标记	502
四、技术性能	503
五、性能特点	504
第八章 防水涂料	505
第一节 分类	505
一、按聚合物沥青种类分类	505
二、按溶剂的种类不同分类	505
三、按涂料成膜时有无化学反应分类	506
四、按施工方法的不同分类	506
第二节 配合组分	506
一、聚合物沥青	507
二、颜料	507
三、交联剂	511
四、助剂	511
第三节 溶剂和混合溶剂	512
一、溶解性	513