

建筑防水材料丛书

建筑

防水卷材

沈春林 杨军 苏立荣 李芳 编



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

建筑防水材料丛书

建筑防水卷材

沈春林 杨 军 苏立荣 李 芳 编

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑防水卷材 / 沈春林等编. — 北京: 化学工业出版社, 2003. 10
(建筑防水材料丛书)
ISBN 7-5025-4868-8

I. 建… II. 沈… III. 建筑材料-防水卷材 IV. TU57

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 093285 号

建筑防水材料丛书

建筑防水卷材

沈春林 杨 军 苏立荣 李 芳 编

责任编辑: 奚 臻

责任校对: 郑 捷

封面设计: 郑小红

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京管庄永胜印刷厂印刷

三河市前程装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 16 $\frac{3}{4}$ 插页 1 字数 449 千字

2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4868-8/TU·25

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

建筑防水材料是建筑材料的一个重要组成部分，其性质在建筑材料中属于功能性材料，建筑物和构筑物之所以要采用防水材料其主要目的是为了防潮、防渗、防漏。

建筑业是国民经济的一个重要组成部分，而建筑防水材料及其制品则是建筑业重要的物质基础，建筑防水材料的性能、质量、品种和规格直接影响到建筑工程的结构形式和施工方法，许多建筑物和构筑物的质量在很大程度上取决于正确选择和合理使用建筑防水材料。

自我国从 20 世纪 50 年代开始应用沥青油毡以来，该类防水材料一直是我国建筑防水材料的主导产品。随着现代科学技术的高速发展，我国生产建筑防水材料的主要品种和质量有了突破性的进展。目前建筑防水材料除了传统的沥青类防水材料外，已向高聚物改性沥青防水材料、合成高分子防水材料的方向发展，其产品结构开始发生变化。高聚物改性沥青防水材料主要有：APP、SBS (APAO) 等高聚物作改性材料的改性沥青防水卷材，CR、SBS、再生胶、PVC 等作改性材料的改性沥青防水涂料。高分子防水材料主要有：聚氯乙烯及氯化聚乙烯卷材，三元乙丙橡胶、氯丁橡胶、丁基橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶以及它们的混用胶等防水卷材，聚氨酯、丙烯酸酯、有机硅以及聚合物水泥等防水涂料，聚硫橡胶、有机硅、聚氨酯、丙烯酸酯、丁基橡胶、氯丁橡胶、氯磺化聚乙烯等高分子密封材料，在防水混凝土、防水砂浆等刚性材料和止

水堵漏材料中亦引入了大量的高分子材料。目前这些产品均已在工程应用中取得了较好的效果。建筑防水材料的科学研究及其采用先进的生产工艺进行材料的制备,对提高防水材料的质量具有十分重要的意义。为了促进我国建筑防水材料事业的发展,我们经过数年的努力,以上述众多的新型防水材料的配方设计、生产工艺为主线,编写了这一套建筑防水材料丛书。

《建筑防水材料丛书》主要以现行防水材料标准、施工规范、相关的学术著作、手册工具书、产品说明书、报刊资料数据及笔者长期工作体会总结为依据,分五个分册介绍了建筑防水卷材、建筑防水涂料、建筑防水密封材料、刚性防水及堵漏材料的工业生产技术和相应的产品应用技术,以及相关的国家和行业标准,便于读者查阅。

《建筑防水卷材》是《建筑防水材料丛书》中的一个分册,全书共计10章,以建筑防水卷材的工业生产技术为重点,并辅以基础理论,还介绍了卷材防水工程的施工。所述内容较为详尽,可帮助读者更深入理解建筑防水卷材的工艺技术理论,为进行工业化生产打下基础,对各类建筑防水材料的科研、生产、应用等提供实用性指导。

笔者在编写本丛书过程中,参考和采用了许多学者的著作文献及工具书、标准资料,并得到了许多单位和同仁的支持帮助,在此对有关作者、编者致以诚挚的谢意,并衷心希望继续得到各位同仁广泛的帮助和指正。

本书由沈春林、杨军、苏立荣、李芳合作编写,并由国家建材局苏州非金属矿工业设计院防水材料设计研究所沈春林教授级高级工程师定稿总成。由于所掌握的资料和信息不够全面,加之编者水平有限,且编写此类丛书在目

前尚不多见，故书中肯定存在着许多不足之处，敬请读者批评指正，以便在再版时更正。

沈春林

2003年8月18日

内 容 提 要

本书是《建筑防水材料丛书》的一个分册，系统地介绍了建筑防水卷材的概念、品种、性能；各种基材防水卷材工业生产的相关知识，包括常用原材料、生产工艺、生产设备、工厂设计等；此外还介绍了防水卷材用胶结材料的配制与使用，防水卷材的检测，工程施工等内容。本书的编写注意结合相关的标准、规范，并收录了大量的生产配方、图表资料，内容较为实用。本书可为建筑防水卷材的科研、生产、检测人员，工厂设计、管理人员，卷材防水工程施工人员提供指导和情报检索来源。

目 录

第一章 绪论	1
第一节 建筑防水材料的性质	1
一、建筑防水材料的概念	1
二、建筑防水材料的共性要求	2
三、建筑防水材料的类别	3
第二节 建筑防水卷材	4
一、防水卷材的概念及分类	4
二、防水卷材的性能特点及适用范围	5
三、工程技术规范对防水卷材提出的性能要求	7
四、防水卷材的产品标准	20
五、防水卷材的包装、贮运和保管	24
六、卷材进场的抽样复验	25
七、我国防水卷材的发展方向	25
第二章 沥青防水卷材	28
第一节 沥青防水卷材的主要品种	28
一、沥青防水卷材的分类	28
二、石油沥青纸胎防水卷材	30
三、石油沥青玻璃纤维布胎防水卷材	33
四、石油沥青玻璃纤维毡胎防水卷材	35
五、石油沥青石棉布胎防水卷材	37
六、石油沥青玻璃纤维毡胎铝箔面防水卷材	37
七、石油沥青麻布胎防水卷材	39
八、优质氧化沥青聚乙烯胎防水卷材	40
九、煤沥青纸胎防水卷材	42
十、特种沥青防水卷材	43
第二节 沥青防水卷材的常用原材料	44
一、沥青材料	46

二、胎基材料	59
三、覆面材料	77
四、辅助材料	81
第三节 石油沥青的加工	86
一、氧化法	86
二、调和法	117
三、氯盐处理法	119
第四节 浸涂材料的制备	120
一、浸渍材料的制备	120
二、涂盖材料的制备	124
第五节 沥青防水卷材的生产	129
一、沥青纸胎油毡、油纸的生产	129
二、石油沥青玻璃布胎防水卷材的生产	146
三、石油沥青玻璃纤维毡胎防水卷材的生产	149
第三章 聚合物改性沥青防水卷材	151
第一节 聚合物改性沥青防水卷材的主要种类	151
一、改性沥青防水卷材的性能和分类	151
二、SBS 改性沥青防水卷材	152
三、APP 改性沥青防水卷材	155
四、聚合物改性沥青聚乙烯胎防水卷材	158
五、SBR 改性沥青防水卷材	159
六、丁苯橡胶改性氧化沥青聚乙烯胎防水卷材	161
七、再生橡胶改性沥青防水卷材	162
八、再生橡胶改性沥青化纤胎防水卷材	162
九、再生胶油毡	165
十、废胶粉改性沥青防水卷材	165
十一、聚合物改性沥青复合胎柔性防水卷材	166
十二、自黏聚合物改性沥青防水卷材	168
十三、铝箔塑胶改性沥青防水卷材	172
第二节 聚合物改性沥青防水卷材的常用原材料	173
一、聚合物改性沥青材料	173
二、聚酯胎	188
第三节 聚合物改性沥青浸涂材料的制备	192

一、聚合物改性沥青的生产工艺	193
二、聚合物改性沥青浸涂材料的配方	199
第四节 聚合物改性沥青防水卷材的生产	206
一、基本工艺及原材料的选用	206
二、改性沥青卷材生产线	207
三、聚合物改性沥青防水卷材生产工艺规程	227
第四章 沥青油毡瓦	231
第一节 概述	231
第二节 沥青油毡瓦的生产	234
一、生产工艺	234
二、沥青油毡瓦的组成材料	235
三、沥青油毡瓦涂盖料的配制	238
四、工艺设备	239
第三节 沥青油毡瓦的防水设计与施工	239
一、沥青油毡瓦防水层的设计	239
二、油毡瓦的施工方法	241
三、彩色沥青油毡瓦施工操作规程	242
第五章 合成高分子防水卷材	245
第一节 合成高分子防水卷材的性能及主要品种	245
一、合成高分子防水卷材的性能	245
二、合成高分子防水卷材的分类	250
三、三元乙丙橡胶防水卷材	251
四、氯丁橡胶防水卷材	257
五、氯磺化聚乙烯防水卷材	258
六、氯化聚乙烯防水卷材	259
七、再生橡胶防水卷材	261
八、丁基橡胶防水卷材	262
九、三元丁橡胶防水卷材	263
十、聚氯乙烯 (PVC) 防水卷材	263
十一、高密度聚乙烯卷材	267
十二、聚乙烯丙纶双面复合防水卷材	268
十三、氯化聚乙烯-橡胶共混防水卷材	268
十四、氯磺化聚乙烯-丙烯酸 (CSM-MMA) 防水卷材	271

十五、TPO防水卷材	271
第二节 高分子防水卷材的常用原材料	273
一、基料	273
二、助剂	281
第三节 高分子防水卷材的配方设计	299
一、配方设计的原则及步骤	300
二、配方设计的方法	301
第四节 高分子防水卷材配方	305
一、三元乙丙橡胶防水卷材配方	305
二、氯丁橡胶防水卷材配方	315
三、氯磺化聚乙烯橡胶防水卷材配方	316
四、氯化聚乙烯防水卷材配方	316
五、再生胶防水卷材配方	317
六、丁基橡胶防水卷材配方	318
七、聚氯乙烯防水卷材配方	328
八、橡塑共混防水卷材配方	330
第五节 高分子防水卷材的基本制造工艺	331
一、塑炼	331
二、混炼	337
三、压延	341
四、挤出	343
五、硫化	345
六、高分子防水卷材的出片成型方法	347
第六节 高分子防水卷材生产线及生产	348
一、合成高分子防水卷材生产设备的基本要求	349
二、高分子防水卷材生产线通用设备	350
三、橡胶防水卷材挤出连续硫化生产线	352
四、年产100万平方米聚氯乙烯防水卷材生产线	356
第六章 金属防水卷材	368
第一节 铝锡铋合金防水卷材	368
一、PSS合金卷材的规格与性能	368
二、PSS合金卷材防水层的设计与施工	369
第二节 金属橡胶复合屋面卷材	376

一、金属橡胶复合卷材的组成	376
二、制造工艺	377
三、产品性能	377
第三节 LHJ 金属防水毡	377
一、LHJ 金属防水毡的性能	377
二、LHJ 金属防水毡防水层的设计与施工	378
第七章 柔性聚合物水泥防水卷材	380
第一节 概述	380
第二节 柔性聚合物水泥防水卷材的生产	381
一、基本组成及各组分的作用	381
二、基本工艺	383
三、配套黏结剂	384
第三节 柔性聚合物水泥防水卷材的施工	384
一、基层处理要求	384
二、施工方法	385
第八章 防水卷材的胶结材料	386
第一节 冷底子油	386
第二节 沥青胶	388
第三节 合成高分子防水卷材常用的胶黏剂	394
第九章 防水卷材的物理性能检测	396
第一节 沥青防水卷材的检验	401
一、浸涂材料含量	402
二、不透水性	404
三、吸水率	405
四、耐热度	407
五、拉力	408
六、柔度	409
七、可溶物含量	410
八、耐霉菌	411
第二节 改性沥青防水卷材的检验	415
一、可溶物含量	415
二、不透水性	415
三、耐热度	417

四、拉伸性能	417
五、低温柔度	420
第三节 合成高分子防水卷材的检验	421
一、拉伸性能和断裂伸长率	421
二、热处理尺寸变化率	424
三、低温弯折性	425
四、抗穿孔性	426
五、不透水性	427
六、黏合性能	427
七、热老化处理	429
八、人工气候加速老化	430
第十章 卷材防水工程的施工	431
第一节 屋面卷材防水工程的施工	431
一、卷材防水屋面构造层次	431
二、施工前准备	431
三、卷材防水屋面其他层次的施工	436
四、卷材防水层的施工	442
五、卷材屋面施工注意事项	462
六、几类防水卷材屋面防水构造做法	463
第二节 地下工程卷材防水层的施工	467
一、材料要求	467
二、作业条件和适用范围	468
三、找平层要求	468
四、卷材防水层的铺贴	469
五、卷材铺贴时特殊部位的处理	475
参考文献	481
附录一 防水沥青与防水卷材术语	483
附录二 化学建材技术与产品公告目录（新型防水密封材料-S）	496
附录三 建筑防水卷材标准题录	497

第一章 绪 论

建筑防水工程是建筑工程中的一个重要组成部分，是保证建筑物和构筑物不受水浸蚀，内部空间不受危害的分项工程和专门措施。建筑防水工程的质量，在很大程度上取决于防水材料的性能和质量。建筑防水材料的质量和合理使用是防止建筑物浸水和渗漏的发生，确保其使用功能和使用寿命的重要环节。

第一节 建筑防水材料的性质

一、建筑防水材料的概念

建筑防水材料是指应用于建筑物和构筑物中起着防潮、防漏，保护建筑物和构筑物及其构件不受水浸蚀破坏作用的一类建筑材料。

建筑防水材料的防潮作用是指防止地下水或地基中的盐分等腐蚀性物质渗透到建筑构件的内部；防漏作用是指防止雨水、雪水从屋顶、墙面或混凝土构件的接缝之间渗漏到建筑构件内部以及蓄水结构内的水向外渗漏和建筑物、构筑物内部相互止水。建筑防水材料是各类建筑物和构筑物不可缺少的一类功能性材料，是建筑材料的一个重要的组成部分。目前已广泛应用于工业与民用建筑、市政建设、地下工程、道路桥梁、隧道涵洞、国防军工等领域。

我国防水材料在 20 世纪 50~60 年代以来，一直以纸胎石油沥青油毡为代表，但这类传统的防水材料存在着对湿度敏感、拉伸强度和伸长率较低、耐老化性能差的缺点，尤其是应用于外露防水工程，其高低温性能特征亦较差，容易引起老化、干裂、变形、折断和腐烂。针对传统防水材料的这一些缺陷，经过 20 多年的努力已获得较大的发展。工程技术人员开发和应用了一批新型建筑防水材料及其相应的应用技术，取得了明显的技术经济效益。新型建筑防水材料是相对传统的石油沥青油毡及其辅助材料而言的，其“新”

字一般来说有两层意思，一是材料“新”，二是施工方法“新”。改善传统建筑防水材料的性能指标和提高其防水功能，使传统防水材料成为防水“新”材料，这是一条行之有效的途径，例如对沥青进行催化氧化处理，沥青的低温冷脆性能得到了根本的改善，使之成为优质氧化沥青，纸胎沥青油毡的性能得到了很大提高。在此基础上，再用玻璃布胎和玻璃纤维胎来逐步代替纸胎，从而进一步克服了纸胎强度低、伸长率差、吸油率低的缺点，从而提高了沥青油毡的品质。但是，仅靠改善传统建筑防水材料的性能指标和提高其防水功能，使之成为防水“新”材料这一途径还不够，为了尽快改善我国防水工程的现状，国家有关部门采取了一系列综合治理的措施，制定了发展、推广、应用建筑防水新材料和防水施工新技术的政策法规，为我国建筑防水新材料的研制指出了方向和开发目标。经过防水界广大科技工程技术人员的多年努力，目前，我国已基本上发展成门类齐全、产品规格档次配套、工艺装备开发初具规模的防水材料生产工业体系。许多新型建筑防水材料已逐步向国际水平靠拢，从品种而言高聚物改性沥青防水卷材、合成高分子防水卷材、高聚物改性沥青防水涂料、合成高分子防水涂料、合成高分子防水密封材料、刚性防水和堵漏止水材料等一系列国际上有的防水材料，我国基本上都已具备。国产的建筑防水材料已能基本上保证了国家重点工程、工农业建筑、市政设施到民用住宅等建筑工程对高、中、低不同档次防水材料的使用要求。

由于新型建筑防水材料大多由石油沥青或者其他有机高分子原料生产，因此，按照通常的规律，将其划在化学建材的范畴之内。

新型建筑防水材料在建筑总造价中的比例不大，在一般情况下为3%~5%（具体要视建筑物的用途、防水等级以及层高等因素来确定），但是作为防水功能，它的作用却是非同小可的，因此，防水材料的发展在世界上任何国家都受到重视，防水技术是一门综合性技术，它从某一方面代表着一个国家和地区的科技进步水平。

二、建筑防水材料的共性要求

建筑物和构筑物的防水是依靠具有防水性能的材料来实现的，

防水材料质量的优劣直接关系到防水层的耐久年限。建筑防水材料的共性要求如下：

- (1) 具有良好的耐候性，对光、热、臭氧等应具有一定的承受能力；
- (2) 具有抗水渗透和耐酸碱性能；
- (3) 对外界温度和外力具有一定的适应性，即材料的拉伸强度要高，断裂伸长率要大，能承受温差变化以及各种外力与基层伸缩、开裂所引起的变形；
- (4) 整体性好，既能保持自身的黏结性，又能与基层牢固粘接，同时在外力作用下，有较高的剥离强度，形成稳定的不透水整体。

三、建筑防水材料的类别

随着现代科学技术的发展，建筑防水材料的品种、数量越来越多，性能各异。

建筑防水材料从性能上一般可分为柔性防水材料和刚性防水材料两大类。柔性防水材料主要有防水卷材、防水涂料等，刚性防水材料主要有防水砂浆、防水混凝土等。

依据建筑防水材料的外观形态，一般可将建筑防水材料分为防水卷材、防水涂料、防水密封材料、刚性防水和堵漏材料等四大系列，这四类材料又根据其组成不同可划分为上百个品种，其分类情况参见图 1-1。

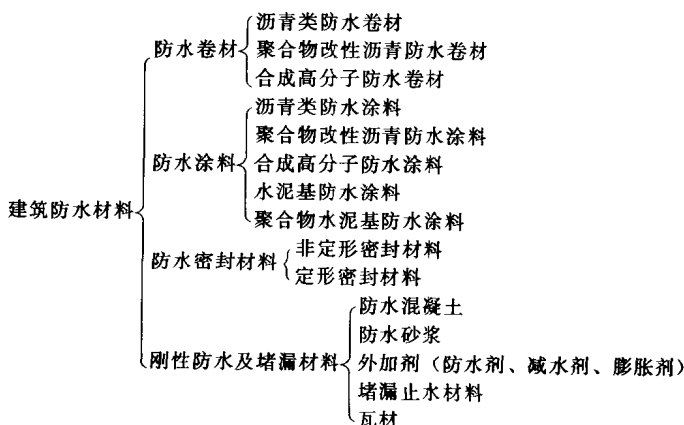


图 1-1 建筑防水材料的类别

第二节 建筑防水卷材

一、防水卷材的概念及分类

以原纸、纤维毡、纤维布、金属箔、塑料膜或纺织物等材料中的一种或数种复合为胎基，浸涂石油沥青、煤沥青、高聚物改性沥青制成的或以合成高分子材料为基料加入助剂、填充剂，经过多种工艺加工而成的长条片状成卷供应并起防水作用的产品称为防水卷材。

防水卷材在我国建筑防水材料的应用中处于主导地位，在建筑防水工程的实践中起着重要的作用，广泛应用于建筑物地上、地下和其他特殊构筑物的防水，是一种面广量大的防水材料。

建筑防水卷材目前的规格品种已由 20 世纪 50 年代单一的沥青油毡发展到具有不同物理性能的几十种高、中档新型防水卷材，常用的防水卷材按照材料的组成不同一般可分为沥青防水卷材、高聚物改性沥青防水卷材和合成高分子防水卷材三大系列，此外还有柔性聚合物水泥卷材、金属卷材等几大类，参见图 1-2。

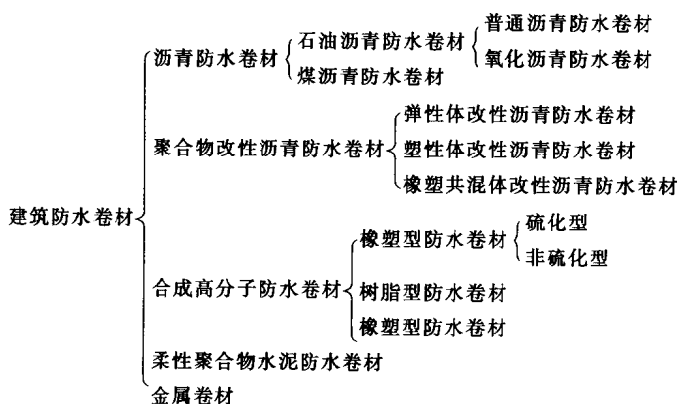


图 1-2 建筑防水卷材的分类

防水卷材的施工方法可分为两大类，一类为热施工法；另一类为冷施工法。前者包括传统的热玛璃脂黏结法、热熔法、热风焊接法；后者包括冷黏结法、自黏法、机械固定法等。这些方法，有各