

建筑防水材料丛书

建筑

防水涂料

沈春林 苏立荣 李芳 周云 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

建筑防水涂料

沈春林 苏立荣 李芳 周云 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

建筑防水涂料/沈春林等编. —北京: 化学工业出版社, 2003.8
(建筑防水材料丛书)
ISBN 7-5025-4694-4

I. 建… II. 沈… III. 建筑漆: 耐水漆
IV. TU56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 059901 号

建筑防水材料丛书

建筑防水涂料

沈春林 苏立荣 李芳 周云 编

责任编辑: 窦 臻

责任校对: 陶燕华

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

北京市彩桥印刷厂印刷

三河市宇新装订厂装订

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 19% 字数 538 千字

2003 年 9 月第 1 版 2003 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4694-4/TQ·1787

定 价: 45.00 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，凡为满足建筑物和构筑物防潮、防渗、防漏功能所采用的材料则称之为建筑防水材料。

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。

我国从 20 世纪 50 年代开始应用沥青油毡以来，该类防水材料一直成为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、氯磺化聚乙烯橡胶等高分子密封材料；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，以及相关国家和行业标准，便于读者查阅。

《建筑防水涂料》是《建筑防水材料丛书》中的一个分册，全书共计 10 章，以建筑防水涂料的工业生产技术为重点，并辅以基础理论，还介绍了涂膜防水工程设计和施工。所述内容较为详尽，可帮助读者更深入理解建筑防水涂料的工艺技术理论，为进行工业化生产打下基础，为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与帮助，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。

本丛书由沈春林、苏立荣、李芳、周云合作编写，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，且编写建筑防水材料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 8 日

内 容 提 要

本书是《建筑防水材料丛书》的一个分册，系统地介绍了各种基材建筑防水涂料的合成机理，工业生产技术以及施工要点，并对建筑防水涂料的开发研制、生产设备、试验方法等做了深入的介绍。本书以材料为导向收录了大量的图表资料、生产配方、质量标准等，可为建筑防水涂料的科研、生产和应用提供实用性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	3
三、建筑防水材料的类别	3
第二节 涂料与建筑涂料	4
一、涂料	4
二、建筑涂料	7
三、涂料的组成	10
四、涂膜的类型	10
五、涂料的成膜机理	11
第三节 建筑防水涂料	16
一、防水涂料的分类	17
二、防水涂料的防水机理	22
三、防水涂料的基本性能与技术要求	24
四、防水涂料的分类标记	40
五、防水涂料的应用范围	40
六、防水涂料的包装、运输与贮存	44
第二章 防水涂料的原辅材料	46
第一节 防水涂料的组成	46
一、主要成膜物质	46
二、次要成膜物质	46
三、辅助成膜物质	47
第二节 基料	47
一、沥青材料	49
二、改性沥青	59
三、高分子聚合物	63
四、水泥	78
第三节 颜料	90

一、颜料的分类、特性及作用	90
二、着色颜料	94
三、水性色浆	101
四、防锈颜料	109
五、体质颜料	110
第四节 助剂	117
一、湿润剂和分散剂	118
二、消泡剂	123
三、乳化剂	129
四、pH 值调节剂	130
五、防结皮剂	130
六、防沉淀剂	131
七、流平剂	132
八、消光剂	132
九、光稳定剂	135
十、增塑剂(增韧剂、软化剂)	135
十一、防腐防霉剂	139
十二、防冻剂	139
十三、成膜助剂	142
十四、增稠剂	143
第五节 溶剂和稀释剂	144
一、溶剂和水	145
二、稀释剂	157
第三章 防水涂料的配方设计	160
第一节 配方设计的主要内容	160
第二节 涂料配方设计的基本原则	161
一、涂料配方设计的程序	161
二、涂料配方设计的颜料体积浓度	162
三、溶剂对涂料组分的影响	167
四、黏度	168
第三节 溶剂型防水涂料的配方设计	173
一、基料的选择	173
二、颜填料的选择	174
三、溶剂的选择	174
四、助剂的选择	176

第四节	水乳型防水涂料的配方设计	178
一、	水乳型涂料与溶剂型涂料的区别	178
二、	水乳型防水涂料的组成及与涂料性能的关系	179
三、	水乳型防水涂料各组分的选择	182
四、	乳液和颜填料用量及配比的确定原则	191
第四章	防水涂料的生产设备和工艺	193
第一节	防水涂料的主要生产设备	193
一、	制备基料的设备	193
二、	研磨分散设备	196
三、	调和设备	197
四、	输送设备	197
五、	水性涂料生产设备	200
六、	过滤设备	200
第二节	涂料的生产工艺	201
一、	确定基本工艺模式	201
二、	涂料的一般生产过程	203
三、	涂料生产时颜填料的加入方式	206
四、	色漆中各种颜料的用量	209
五、	乳胶漆在生产过程中应注意的问题	211
第五章	沥青类防水涂料	213
第一节	溶剂型沥青防水涂料	214
一、	冷底子油的组成	214
二、	冷底子油的配方	215
三、	冷底子油的调制及施工	218
第二节	水乳型沥青防水涂料	218
一、	乳化沥青的原理	219
二、	沥青乳化剂	225
三、	乳化机	233
四、	沥青乳化的工艺	236
五、	水性沥青基薄质防水涂料	247
六、	水性沥青基厚质防水涂料	264
第六章	高聚物改性沥青防水涂料	283
第一节	高聚物改性沥青	286
一、	沥青改性的原理	286
二、	聚合物改性剂	291

三、沥青组成对改性体系的影响	298
四、改性沥青的生产设备	303
五、高聚物改性沥青的生产工艺	305
六、改性乳化沥青	311
第二节 溶剂型高聚物改性沥青防水涂料	317
一、品种及适用范围	318
二、配制方法	324
三、配方	326
四、施工方法	337
第三节 水乳型高聚物改性沥青防水涂料	343
一、品种及适用范围	344
二、配制方法	352
三、配方	355
四、施工方法	365
第四节 施工实例	378
第七章 合成高分子防水涂料	384
第一节 聚氨酯防水涂料	384
一、基本原理	386
二、聚氨酯防水涂料的分类和性能指标	389
三、聚氨酯防水涂料的主要组成	393
四、聚氨酯防水涂料的制备	426
五、配方	442
六、聚氨酯防水涂料的施工	449
第二节 丙烯酸酯防水涂料	452
一、溶剂型丙烯酸酯防水涂料	452
二、水乳型丙烯酸酯防水涂料	455
三、施工要点	467
第三节 VAE 防水涂料	468
一、原料	468
二、涂料的配制	469
三、配方	470
第四节 有机硅类防水涂料	471
一、有机硅防水涂料	471
二、硅橡胶防水涂料	472
三、有机硅丙烯酸酯外墙涂料	475

四、有机硅防水剂	481
五、有机硅防水涂料的施工要点	486
第五节 其他高分子防水涂料	488
一、溶剂型氯磺化聚乙烯防水涂料	488
二、溶剂型氯丁橡胶防水涂料	489
三、聚氯乙烯防水涂料	490
四、GF防水涂料	491
五、WP-01水性氯磺化聚乙烯防水涂料	492
六、再生橡胶水分散体防水涂料	492
七、水乳型三元乙丙防水涂料	493
八、氯丁胶乳隔热装饰防水涂料	495
九、丁基氯丁再生橡胶防水涂料	495
十、水乳型丁苯乳液防水涂料	495
第八章 水泥基渗透结晶型防水材料	497
第一节 产品概述	497
一、产品的名称	497
二、材料的特性	497
三、性能要求	501
四、适用范围	503
第二节 反应机理	503
第三节 产品的制备	505
一、组分	505
二、配方	506
三、工艺流程	506
第四节 施工方法	506
第九章 聚合物水泥防水涂料	508
第一节 产品概述	508
一、聚合物水泥防水涂料的分类	508
二、聚合物水泥防水涂料的技术特点	512
三、聚合物水泥防水涂料的性能要求	513
四、成膜机理和防水原理	513
五、聚合物水泥防水涂料的应用	517
六、聚合物水泥防水涂料的发展概况	519
第二节 原料组成	520
一、JS复合防水涂料的组成	520

二、JS防水涂料常用乳液的类型	522
三、聚合物乳液在JS防水涂料中的应用	523
四、聚合物乳液的选用	534
第三节 JS复合防水涂料的配方设计	539
一、基本配方及各组分的作用	539
二、配方设计的机理	540
三、决定JS防水涂料性能的因素	540
四、聚合物水泥防水涂料的配方	541
第四节 JS涂料的生产工艺	546
一、基料的制备	547
二、颜填料的分散与研磨	549
三、JS防水涂料的配制工艺	550
四、涂料的过滤及产品包装	551
第五节 JS涂膜防水工程的施工	551
一、建筑工程对JS防水涂料的要求	552
二、工艺流程	556
三、常用工法	556
四、施工要点	558
五、质量检查验收	563
第十章 建筑防水涂料的试验	565
第一节 建筑防水涂料的试验方法	565
一、试验室试验条件	565
二、固体含量的测定 (GB/T 16777—1997)	565
三、耐热度的测定 (GB/T 16777—1997)	566
四、黏结性的测定 (GB/T 16777—1997)	567
五、延伸性的测定 (GB/T 16777—1997)	567
六、拉伸性能的测定 (GB/T 16777—1997)	570
七、加热伸缩率的测定 (GB/T 16777—1997)	573
八、低温柔性的测定 (GB/T 16777—1997)	573
九、不透水性的测定 (GB/T 16777—1997)	575
十、干燥时间的测定 (GB/T 16777—1997)	575
第二节 沥青及改性沥青防水涂料的试验方法	576
一、水性沥青基防水涂料的试验方法	576
二、溶剂型橡胶沥青防水涂料的试验方法	585
第三节 高分子防水涂料的试验方法	586

一、聚氨酯防水涂料的试验方法	586
二、聚合物乳液建筑防水涂料试验方法	595
三、聚氯乙烯弹性防水涂料试验方法	599
第四节 水泥基、聚合物水泥基防水涂料的试验方法	601
一、水泥基渗透结晶型防水涂料的试验方法	601
二、聚合物水泥防水涂料试验方法	604
参考文献	610
附录一 化学建材（新型防水密封材料-S）技术与产品公告目录	614
附录二 建筑防水涂料标准题录	615

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、市政建筑、地下工程、道路桥梁、隧道涵洞、国防军工等领域。

我国防水材料在上世纪 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，拉伸强度和延伸率较低，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，经过二十多年的努力已获得较大的发展。工程技术人员应用了一批新型建筑防水材料，并开发了相应的应用技术，取得了明显的技术经济效果。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变，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。在这基础上，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、工艺装备开发已经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%左右（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，又能与基层牢固黏结，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。

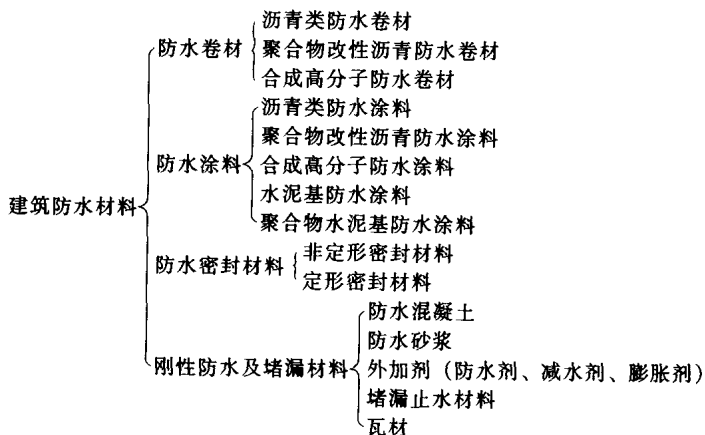


图 1-1 建筑防水材料的类别

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。这四大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。

第二节 涂料与建筑涂料

一、涂料

涂料是一种呈现流动状态或可液化之固体粉末状态或厚浆状态的，能均匀涂覆并且能牢固地附着在被涂物体表面，并对被涂物体起到装饰作用、保护作用及特殊作用或几种作用兼而有之的成膜物质。

涂料是国民经济发展不可缺少的材料之一，由于涂料的特殊作用较多，因而涂料品种繁多。目前我国市场上销售的（原）化工部已颁发型号的涂料就多达近千种，长期以来根据习惯形成了各种不同的涂料分类方法，这些涂料分类方法各有其特点，现将通用的几种分类方法介绍如下。

1. 按涂料成膜物质分类 依据习惯形成的各种涂料分类方法虽有多种，并各有特点，各有侧重，但不能全面反映涂料的本质，不能使人们明确涂料的真正成分，因而对其性能及调配方法等问题表达不清，给使用者带来不便。为了克服这些缺陷，让使用者能更容易了解各种涂料的性能、用途等，便于对涂料的鉴定及保管，我国制定了国家标准《涂料产品分类、命名和型号》（GB 2705—92），将涂料产品的分类原则确定为以涂料基料中主要成膜物质为基础，若主要成膜物质由两种以上的树脂混合组成，则按在成膜物质中起决定作用的一种树脂为基础。结合我国生产品种的具体情况，将涂料分为 17 大类。涂料产品用的辅助材料则列为第 18 类，并按其不同的用途，再分为 5 个小类，详见表 1-1 和表 1-2。

2. 按涂料成膜物质的性质分类 涂料的成膜物质众多，如按其性质可将涂料产品分为有机涂料、无机涂料和复合涂料。

3. 按涂料的形态分类 按涂料的形态可将涂料产品分为液态