

防水涂料

FANGSHUI TULIAO

贺行洋 秦景燕 等编著

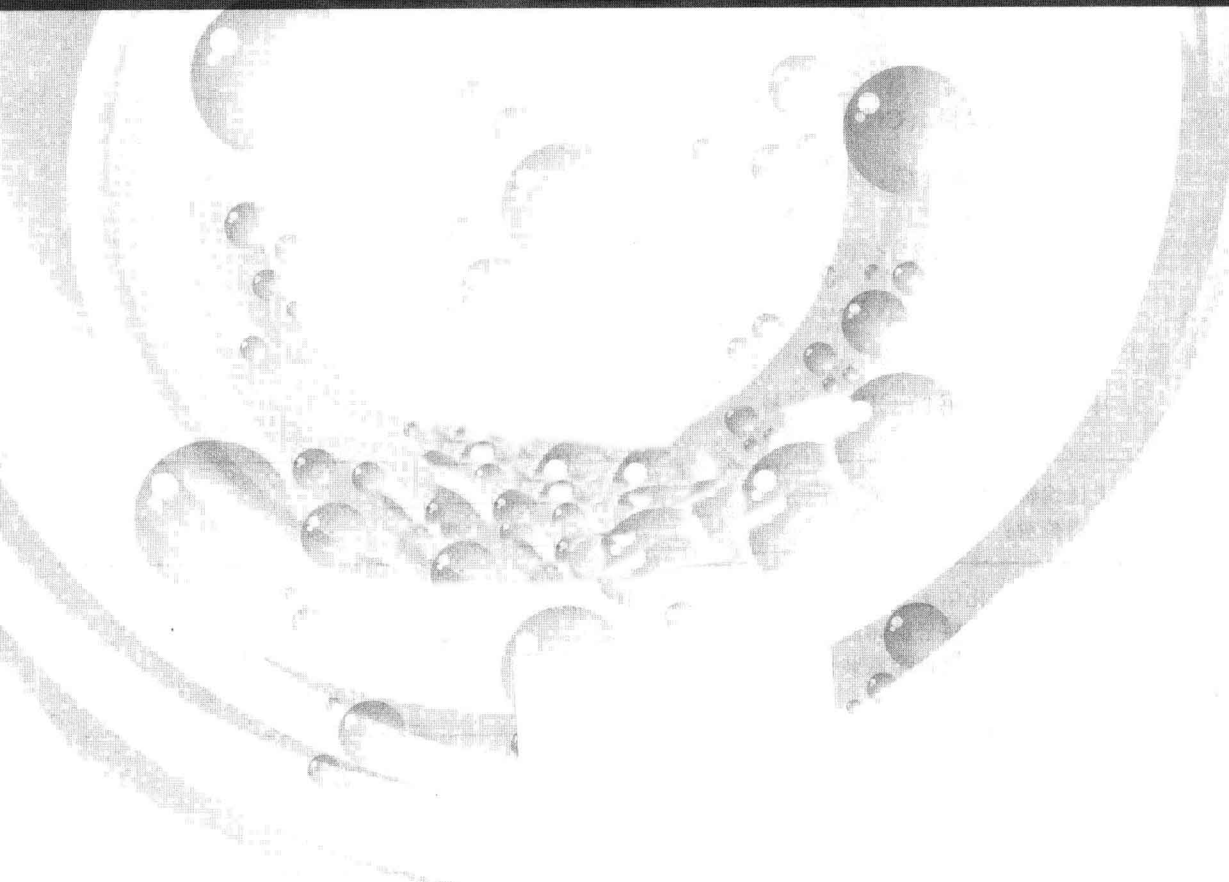


化学工业出版社

防水涂料

FANGSHUI TULIAO

贺行洋 秦景燕 等编著



化学工业出版社

·北京·

本书介绍了防水涂料的相关知识，具体内容包括沥青基防水涂料，高分子防水材料，水泥基防水涂料，其他防水涂料的原理、配方和工艺，防水涂料性能检测，涂膜防水施工。作者力求理论联系实际，深入浅出地对相关涂料的原理、性能、使用等加以说明，对相关行业从业人员有一定的指导性。

读者对象为涂料行业科研、管理人员，并可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

防水涂料/贺行洋, 秦景燕等编著. —北京: 化学工业出版社, 2012. 8

ISBN 978-7-122-14702-8

I. ①防… II. ①贺…②秦… III. ①防水材料-建筑涂料
IV. ①TU56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 142799 号

责任编辑: 仇志刚 常 青
责任校对: 边 涛

文字编辑: 颜克俭
装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张 16½ 字数 329 千字 2012 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

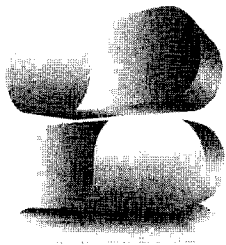
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究



目 录

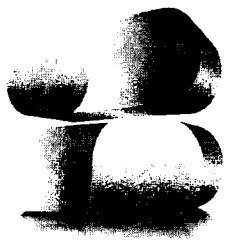
1 绪论	1
1.1 引言	1
1.1.1 建筑防水的重要性	1
1.1.2 建筑防水材料的定义和分类	2
1.1.3 建筑防水行业发展和我国防水材料的发展目标	4
1.2 建筑防水涂料概述	7
1.2.1 建筑防水涂料的定义与作用	7
1.2.2 建筑防水涂料的组成及配方设计原则	7
1.2.3 防水涂料的防水机理	10
1.2.4 防水涂料的分类及特点	11
1.2.5 建筑防水涂料的特性	15
1.3 我国建筑防水涂料的发展及研究现状	16
1.3.1 防水涂料发展历程	16
1.3.2 防水涂料研究现状	18
1.4 国内建筑防水涂料应用情况调查	20
1.4.1 防水涂料应用领域	21
1.4.2 防水涂料市场价格水平	21
1.4.3 防水涂料原料供应商情况	22
1.4.4 对主要防水涂料的评价	23
1.4.5 制约防水涂料发展的主要因素	23
1.5 建筑防水涂料的发展趋势	24
1.6 建筑防水涂料的生产工艺和设备	27
1.6.1 建筑防水涂料的生产工艺流程	27
1.6.2 建筑防水涂料的生产设备	27
2 沥青基防水涂料	28
2.1 沥青	28
2.1.1 石油沥青	28

2.1.2	煤沥青	32
2.1.3	沥青的掺配	33
2.2	石油沥青的改性	33
2.2.1	石油沥青改性的目的及要求	33
2.2.2	石油沥青改性方法	34
2.2.3	聚合物改性沥青	36
2.3	沥青的乳化	38
2.3.1	乳化沥青概念	38
2.3.2	乳化沥青生产	38
2.4	沥青防水涂料	41
2.4.1	溶剂型沥青防水涂料	41
2.4.2	水乳型沥青防水涂料	41
2.5	改性沥青防水涂料	43
2.5.1	氯丁橡胶改性沥青防水涂料	45
2.5.2	再生橡胶改性沥青防水涂料	47
2.5.3	SBS改性沥青防水涂料	49
2.5.4	溶剂型APP改性沥青防水涂料	52
2.5.5	阳离子丁苯橡胶改性沥青防水涂料	53
2.6	其他沥青防水涂料	54
2.6.1	喷涂速凝高弹橡胶沥青防水涂料	54
2.6.2	高蠕变性橡胶化沥青非固化防水涂料	58
2.6.3	蠕变型热熔沥青防水涂料	59
2.6.4	阳离子氯丁胶乳改性沥青桥用防水涂料	60
2.6.5	水乳型丙烯酸沥青防水涂料	62
2.6.6	SBS-聚烯烃沥青防水涂料	62
3	高分子防水材料	64
3.1	聚氨酯防水涂料	64
3.1.1	概述	64
3.1.2	聚氨酯防水涂料的主要原材料	67
3.1.3	聚氨酯防水涂料的化学基础	87
3.1.4	油性聚氨酯防水涂料	96
3.1.5	水性聚氨酯防水涂料	103
3.1.6	水性聚氨酯涂料的应用和发展趋势	110
3.2	聚合物乳液防水涂料	110
3.2.1	聚合物乳液防水涂料概述	110
3.2.2	聚合物乳液防水涂料生产技术	111

3.2.3	聚合物乳液防水涂料的特性及应用	112
3.2.4	常用聚合物乳液涂料	113
3.2.5	聚合物乳液防水涂料性能比较研究	123
3.3	喷涂聚脲防水涂料	125
3.3.1	概述	125
3.3.2	喷涂聚脲防水涂料的组成材料	130
3.3.3	聚脲化学反应原理	142
3.3.4	喷涂聚脲防水涂料的配方设计与生产	148
3.3.5	喷涂聚脲在高铁中的应用	152
4	水泥基防水涂料	157
4.1	水泥基渗透结晶型防水涂料	157
4.1.1	水泥基渗透结晶型防水涂料概述	157
4.1.2	水泥基渗透结晶型防水涂料的原材料	159
4.1.3	水泥基渗透结晶型防水涂料的反应机理	168
4.1.4	水泥基渗透结晶型防水涂料的配方设计	169
4.2	聚合物水泥防水涂料	171
4.2.1	聚合物水泥防水涂料的组成	171
4.2.2	聚合物水泥涂料常用的乳液类型	172
4.2.3	聚合物乳液在聚合物水泥防水涂料中的应用	174
4.2.4	聚合物水泥防水涂料添加助剂	174
4.2.5	聚合物水泥防水涂料的配方设计	179
4.2.6	聚合物水泥涂料的生产	181
5	其他防水涂料	188
5.1	隔热防水涂料	188
5.1.1	隔热防水涂料隔热方法的选择	188
5.1.2	各种隔热防水涂料的研究及应用	189
5.2	既防水又通气的新型涂料	199
5.3	荷叶素型防水材料	199
5.4	聚甲基丙烯酸甲酯防水涂料	199
5.5	整体结晶型防水材料	200
5.6	高分子微晶防水涂料	201
5.7	纳米材料在防水涂料中的应用	202
5.7.1	纳米复合改性防水涂料	202
5.7.2	纳米改性聚合物基屋面防水涂料	202
5.7.3	纳米涂料技术造出超级防水表面	202

5.8	PARATEX 自闭型聚合物水泥防水涂料	203
5.8.1	自闭型聚合物水泥防水涂料的机理	203
5.8.2	自闭型聚合物水泥防水涂料的性能	203
5.9	抗高低温建筑防水涂料	205
5.10	高渗透性防水涂料	206
5.10.1	特效高渗透性防水涂料	206
5.10.2	KH-2 高渗透性改性环氧防水涂料	206
6	防水涂料性能检测	210
6.1	防水涂料性能检测适用标准及取样方法	210
6.1.1	防水涂料性能检测适用标准	210
6.1.2	水性沥青基改性沥青类防水涂料	211
6.1.3	聚氨酯防水涂料	212
6.1.4	聚合物乳液防水涂料	217
6.1.5	聚合物水泥防水涂料	220
6.1.6	取样方法	221
6.2	防水涂料检测指标	223
6.2.1	实验室试验条件	223
6.2.2	固体含量的测定	223
6.2.3	耐热性的测定	224
6.2.4	黏结性的测定	224
6.2.5	延伸性的测定	226
6.2.6	拉伸性能的测定	228
7	涂膜防水施工	231
7.1	涂膜防水层施工	231
7.1.1	涂膜防水施工的概念及相关层次	231
7.1.2	涂膜防水施工的特点	231
7.1.3	涂膜防水施工的条件	232
7.1.4	涂膜防水施工一般程序和施工要点	233
7.1.5	涂膜防水施工的一般要求	234
7.1.6	涂膜防水施工方法	234
7.2	屋面涂膜防水施工	235
7.2.1	常见高等级上人屋面涂膜防水屋面构造做法	235
7.2.2	常见高等级上人屋面涂膜防水屋面的施工准备工作	235
7.2.3	涂膜防水屋面操作工艺	236
7.2.4	涂膜屋面防水质量标准	238

7.2.5	涂膜屋面防水的施工质量控制	238
7.2.6	涂膜防水屋面施工注意事项	240
7.2.7	涂膜防水屋面易出现的质量问题	240
7.3	卫生间、厨房防水涂膜防水施工	241
7.3.1	施工准备	241
7.3.2	主要施工工艺	241
7.3.3	易出现的质量问题、原因及处理方法	242
7.3.4	高层住宅卫生间聚氨酯涂膜防水施工案例	242
7.4	外墙面涂膜防水施工	244
7.4.1	外墙涂膜防水	244
7.4.2	外墙涂膜防水的基本原则	245
7.4.3	外墙涂膜防水施工关键	245
7.4.4	常见外墙面涂膜防水施工主要程序	246
7.5	地下涂膜防水施工	247
7.5.1	房屋建筑地下防水涂膜施工	247
7.5.2	地下室薄弱部位的防水处理	248
7.5.3	地下室防水混凝土施工	249
7.6	道路桥梁涂膜防水施工	251
7.6.1	道路涂膜防水施工	251
7.6.2	桥梁工程涂膜防水施工	252
参考文献	254



1 绪 论

1.1 引 言

1.1.1 建筑防水的重要性

水是无孔不入的，它借着风压、对流、冲击、附着、毛细等力量，逐渐渗入建筑内部，所以防水就成了既重要又相当难的过程。防水是采用人为排除或隔绝的方式，防御水对人类活动产生危害的方法。防水一是防止雨水、地下水、工业和民用给排水、腐蚀性液体以及空气中的湿气、蒸汽等侵入建（构）筑物的内部（如雨水从屋顶、外墙漏到室内）；二是防止水通过结构渗到不应到的部位（如蓄水池、水渠漏水）。防水工程是为了防止水对人类建筑工程某些部位的渗透而从建筑材料和构造上所采取的措施。防水工程是土木建筑工程中的一个分部工程，是建筑工程的重要组成部分。

近年来，建筑防水为不断适应国家建设事业的需要，其应用领域已从以传统的房屋建筑防水为主，向高速铁路、高速公路、桥梁、城市轨道交通、城市高架道路、地下空间、水利设施、垃圾填埋场及矿井、码头、农田等工程防水领域延伸和拓展，形成了“大防水”的概念。建筑防水已成为一项涉及建筑安全、百姓民生、环境保护（或环境安全）和建筑节能的重要产品和技术。

首先，建筑防水是一项涉及建筑安全的产品和技术，将为建筑结构的安全提供重要保证。现代建筑及工程如高层建筑、公路与铁路桥梁、地下设施等，都以钢筋混凝土为结构主体材料，而环境水对钢筋的锈蚀及对混凝土的侵蚀是钢筋混凝土遭受破坏的重要因素。建筑防水可使钢筋混凝土结构得到保护，保证建筑及工程主体在设计年限内的强度，从而保障结构的安全。

第二，建筑防水也是一项涉及百姓民生的产品和技术。遮风避雨是人们对房屋建筑最原始的功能要求，而建筑防水是实现和保障这些功能的关键技术之一。在住宅进入商品化时代后，对住宅工程质量的投诉中防水已成为热点之一，正因如此，有关部门在推行工程质量责任保险时，首先将这一市场化的工程质量管理手段引入住宅建设工程中，并将渗漏险作为附加险，其目的就是明确责任，保证住宅工程包括防水工程的质量，满足建筑使用功能和百姓民生需求，创造社会和谐。



第三，建筑防水又是一项涉及环境保护（或环境安全）的产品和技术。随着工业和城市的发展，生活垃圾填埋场、污水处理池、工业废料（包括尾矿、核废料）集中处理等环保设施的建设量逐年增加。防水层可以阻止各种固废渗滤液和污水中的有毒有害物质侵入周边土体、污染地下水系，避免由此引发的环境危机。因此，防水也是环境工程建设中的重要环节。

最后，建筑防水还是一项涉及建筑节能的产品和技术。一方面，保温和隔热层是实现建筑节能的主要方式，而在保温层受潮或受水的情况下其保温性能明显下降，最终影响节能效率。在建筑屋面保温系统和外墙保温系统中，通过设置防水层，或对保温防水一体化材料的防水性能提出要求，就可以提高建筑能效。另一方面，在种植屋面、太阳能屋面、通风节能坡屋面等新型节能屋面系统中，防水是关键的技术之一。因此，在建筑节能体系中，建筑防水是节能效率保障和提高的重要手段。

“老虎都不怕，只怕漏”，道出了自古人们就被漏雨所困扰，“年年漏年年修，年年修还是年年漏”已成为建筑工程中的顽症、通病。渗漏不仅扰乱了人们的正常生活、工作和生产秩序，而且还会造成巨大的经济损失。首先，造成对建筑物结构的危害，直接影响到整栋建筑物的使用功能和寿命；其次，日复一日，住房因长期渗漏潮湿而发霉变味，直接影响住户的身体健康，降低人们的生活质量；再次，面对渗漏现象，每隔数年都要花费大量的资金和劳力来进行返修，造成对资源的浪费；再者，造成对产品物资的损害甚至引发严重事故，如机房、车间等工作场所长期的渗漏会严重损坏办公设施，导致精密仪器、机床设备的锈蚀或霉斑而失灵，甚至引起电器短路而发生火灾。随着社会的进步和发展，人性化要求越来越高，对房屋建筑的舒适性、美观性、节能等要求也越来越高，怎样保证防水工程质量、杜绝建筑物渗漏水问题已成为我国防水工作者义不容辞的责任。国内有关调查表明：在房屋建筑出现渗漏的主要因素中施工占48%、设计占26%、材料占20%、管理占6%。建筑防水是一个系统工程，若要全面提高防水工程质量，就应以政策为先导、以材料为基础、以设计为前提、以施工为关键、以加强管理维护为保障，对防水工程进行综合治理。只有全面实施材料标准化、设计规范化、施工专业化、管理维护制度化，才能使防水工程质量不断提高。

1.1.2 建筑防水材料的定义和分类

建（构）筑物的防水是采用防水材料在被防水的部位上设置防水层来达到防水目的。凡建筑物或构筑物为了满足防潮、防渗、防漏功能所采用的材料称为建筑防水材料。建筑防水材料在建筑中的用量不大，使用比例很小，但其作用和地位却不容忽视。传统建筑防水材料主要具有防水功能，随着科学技术的发展，现代新型建筑防水材料还兼具隔声、防尘、装饰、节能等诸多功能。

建筑防水材料分类的方法很多，从不同角度和要求，有不同的归类。为达到方



便、实用的目的，可按防水材料的材性、组成成分、形态、类别、品名和组成原材料性能等划分。为便于工程的应用，目前常用根据材料形态和材性相结合的划分方法。

(1) 按材性划分

建筑防水材料按材性可分为刚性防水材料、柔性防水材料和粉状防水材料（糊状）。刚性防水材料强度高，延伸率很低，性脆，抗裂性较差，耐高、低温性能极佳，耐穿刺性、耐久性好，大部分由无机材料组成，如防水混凝土、防水砂浆、黏土瓦等；柔性系列防水材料弹塑性较好，延伸率大，有一定强度（弹性模量），抗裂性好，耐高、低温性能有一定限度，在自然条件下耐久性能下降较快，耐穿刺性差，需要做一定的保护层；粉状防水材料粉体具憎水性，遇水成糊状，实现防水目的。

(2) 按形态划分

建筑防水材料按材料形态可分为防水卷材、防水涂膜、密封材料、防水混凝土、防水砂浆、金属板、瓦片、憎水剂、防水粉。不同形态的材料对防水主体的适应性是不同的。卷材、涂膜、密封材料柔软，应依附于坚硬的基面上；金属板既是结构层又是防水层，而防水混凝土、防水砂浆、瓦片刚性大，坚硬；憎水剂、渗透剂使混凝土或砂浆这些多孔（毛细孔）材料具有憎水性能，是附属于坚硬的刚性材料上；防水粉等粉状松散材料遇水溶胀止水或具有憎水止水性能。

(3) 按材性和形态相结合划分

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。为便于工程的应用，目前建筑防水材料分类主要按其材性和外观形态分为防水卷材、防水涂料、防水密封材料、刚性防水材料、板瓦防水材料和堵漏材料六大类，见表 1.1 所列。

表 1.1 建筑防水材料分类

类别	品种	主要代表产品举例
防水卷材	沥青防水卷材	氧化沥青防水卷材
	聚合物改性沥青卷材	SBS 改性沥青防水卷材、APP 改性沥青防水卷材、自黏改性沥青防水卷材
	合成高分子卷材	聚氯乙烯防水卷材(PVC)、三元乙丙防水卷材(EPDM)、三元乙丙-聚乙烯防水卷材(TPO)
	其他卷材	金属卷材、膨润土毯
防水涂料	沥青基防水涂料	石灰乳化沥青防水涂料、膨润土乳化石青防水涂料、石棉乳化石青防水涂料
	聚合物改性沥青防水涂料	SBS 改性沥青防水涂料、氯丁胶乳改性沥青防水涂料
	合成高分子防水涂料	聚氨酯防水涂料、丙烯酸防水涂料、硅橡胶防水涂料
	无机防水涂料	聚合物水泥防水涂料、水泥基渗透结晶型防水涂料

续表

类别	品种		主要代表产品举例
防水密封材料	不定型	高聚物改性沥青类	丁基橡胶改性沥青密封胶、SBS 改性沥青密封胶
		合成高分子类	硅酮(聚硅氧烷)密封胶、有机硅密封胶、聚硫密封胶、丁基密封胶
	定型		金属止水带、橡胶止水带、塑料止水带、止水板等
刚性防水材料	防水混凝土		聚合物水泥防水混凝土、减水剂防水混凝土、补偿收缩防水混凝土
	防水砂浆		聚合物水泥防水砂浆、微膨胀剂防水砂浆
板瓦防水材料	瓦类		水泥瓦、黏土瓦、沥青瓦
	金属板类		压型钢板复合板、铝镁合金板
堵漏材料	注浆类		水性聚氨酯注浆材料、环氧树脂注浆材料、水玻璃注浆材料、超细水泥注浆材料
	抹面类		堵漏粉状材料、快硬水泥等

1.1.3 建筑防水行业发展和我国防水材料的发展目标

1.1.3.1 建筑防水行业发展现状

目前国外发达国家更注重材料应用性和耐久性指标,新型、环保建筑防水材料已占市场总量的90%以上。国外防水材料生产企业,拥有足够的科技人员、优良的生产和测试设备、可靠的施工队伍、稳定的原材料供应商,从而使防水体系有了保证,产品质量、产品功能、施工配套和施工质量已达到一个较高的水平,施工机械化程度高,防水服务体系也基本建立,防水材料市场主要体现在规模、特色方面。美国主要为坡屋面,油毡、瓦类材料应用普遍,另外三元乙丙橡胶也是主要防水材料之一。美国的防水材料企业40多家,100多个生产工厂,生产已从单一的生产工厂发展为大型跨国公司,在规模化、特色和服务上已在世界上占优势。欧洲如德国、法国、意大利以改性沥青防水材料为主。日本以高分子涂料为主。

我国现代防水事业从无到有、从小到大,尤其自20世纪80年代改革开放以来得到迅猛发展。目前我国建筑防水材料已形成包括SBS、APP改性沥青防水卷材、高分子防水卷材、建筑防水涂料、建筑密封材料、刚性防水和堵漏材料、瓦类材料等新型材料为主的高、中、低档不同品种,功能比较齐全的完整防水系列。2010年主要建筑防水材料的总产量达103130万平方米,同比增长13.6%;其中新型防水材料产量达89710万平方米,占建筑防水材料总产量的86.99%,沥青油毡类防水卷材的产量为13420万平方米,占13.01%。2010年应用量位居前三位的是SBS/APP改性沥青卷材为27100万平方米,占26.28%,防水涂料23840万平方米,占23.12%,高分子防水卷材15600万平方米,占15.13%。

“十一五”第十一个五年规划期间,政府先后出台多项政策法规,整顿市场秩



序,推动行业发展、企业进步和产业升级,这一系列产业政策的贯彻实施,对我国防水行业调整产业结构、规范防水市场、推动技术进步、引导行业健康发展起到了促进作用。通过产业结构调整,淘汰落后产能 1.51 亿平方米,形成了一批行业骨干企业,规模以上企业数量达到 440 家;目前卷材生产线设计产量达到 500 万平方米/年,约有 20 条生产线出口海外;编制行业推荐施工工法,标准化工作显见成效;节能减排,开拓污水处理、垃圾填埋、公路、地铁、高铁、桥梁等基础设施建设工程防水新领域;发展工程建设防水材料和应用技术,研发专用新型防水材料,积极拓展种植屋面、节能坡屋面、单层屋面、热反射屋面、太阳能光伏屋面等新型节能屋面系统,为低碳建筑提供技术保障;加强行业自律,完善行业职业教育和培训制度;扶持优秀企业的品牌建设,防水行业中“东方雨虹”、“禹王”等 6 个品牌取得了“中国驰名商标”称号,24 个产品入选“中国建筑防水行业知名品牌产品”,2009 年东方雨虹的技术中心被列为国家级企业技术中心。

与先进国家比,我国在产品质量、应用技术、人员素质、市场培育和标准化等方面还存在许多问题,尤其高品质的产品所占比例较小、整体水平不高更为突出。

存在的主要问题如下。

(1) 企业规模普遍偏小,影响和制约行业发展

据全国工业产品生产许可证审查中心统计,到 2010 年 7 月底为止,取得建筑防水卷材生产许可证的企业有 800 多家。但是,还存在诸多无证企业。行业集中度低,企业规模小,工艺设备普遍落后,环保装置不配套或不到位,生产效率低,抗风险能力弱。企业无力进行科技和人才开发投入,难以形成可持续发展的良性循环状态,出现大量的低水平重复建设和产品的无差异化竞争。

目前的建筑防水行业仍处于一个规模小、产业集中度低、市场竞争不规范的不成熟阶段。全行业产值不到千亿元,上市企业只有两家,市场主体以中小企业为主,企业创新能力不足,行业总体技术水平不高,市场以内需为主,企业在国际上几乎没有竞争力。因此,建筑防水行业要改变小、散、弱格局,实现做大做强的目标,还需要不断努力。

(2) 国家产业政策落实不到位,市场监管不足

国家发改委、工业和信息化部根据经济技术的发展,制定了有利于建筑防水行业发展的相关产业政策,但由于种种因素,产业政策落实不到位,市场监管存在不足,致使行业中仍然有大量低水平企业存在。此外,无证生产、假冒伪劣产品流入建筑市场,导致市场秩序混乱,制约行业整体发展,直接影响用户利益。

(3) 防水工程管理混乱,施工技术落后

防水工程承包无序竞争、层层压价等弊端仍无明显扭转。防水工程施工缺乏工法指导,施工技术与施工设备发展迟缓,施工技术水平低,难以保证防水工程质量,建筑工程渗漏率居高不下。



1.1.3.2 我国防水行业的发展规划

我国防水行业“十二五”（第十二个五年规划）发展规划纲要的指导思想是：以科学发展观为统领，以国家产业政策为导向，以科技进步和自主创新为动力，以节能减排为手段，以满足建设工程发展需求为重点，以提升企业竞争力为根本，以提高防水材料和防水工程质量为前提，推动产业增长方式转变，实现行业持续健康发展。

依据我国“十二五”规划建议，综合考虑我国“十二五”期间的经济形势以及防水行业未来发展条件，今后五年防水行业的主要发展目标如下。

(1) 行业保持持续健康发展

“十二五”期间，基本淘汰沥青油毡类防水卷材，新型防水材料产量的平均年增长率保持在10%以上，2015年主要防水材料总产量达到16亿平方米，满足国内日益增长的房屋建筑和工程建设防水市场的需求。

(2) 行业集中度显著提高

全面落实产业政策，坚持扶优扶强，鼓励和引导企业积极开展兼并重组，利用资本联合和资本市场融资等方式组建大型企业集团；鼓励中小企业走精、走专的发展模式，在细分市场中体现竞争力；促进信息化和产业化融合，提高行业运营和管理水平。“十二五”末期，行业中涌现出销售收入超过50亿元的企业，年销售收入10亿元以上的企业达到10家以上；行业前50位的企业，主要产品的市场占有率达到50%；组建4~5个大型企业集团；建立2~3个产业基地，发挥产业集群优势。

(3) 品牌效应明显增强

进一步开展品牌建设和信用体系建设，扶优扶强，加大对优质产品的宣传和推荐力度。力争形成3~50个在全国范围内和在专业领域内有影响、有市场竞争力的行业知名品牌。

(4) 科技创新能力显著增强

淘汰落后工艺装备，用高新技术改造传统工艺装备，提高成套装备的研发和生产能力，开发自动化、信息化水平高、节能环保的工艺装备；鼓励企业加大研发投入，提高自主创新能力，推动企业、科研机构新建国家级或省级“技术中心”3~5家，重点企业研发投入超过主营业务收入的2%。

(5) 产品和工程质量大幅提高

通过产业政策和技术引导，努力提高产品质量；大力推进新材料、新技术在防水工程中的应用；增强防水材料使用寿命，促进提高防水工程质量；研制、推广耐久性能好的防水材料，推动防水工程质量保修期由5年延长至10年，最终建立防水工程质量保证期制度；主要防水材料标准与国际标准和国外先进标准接轨；加强产品标准和工程技术规范的实施力度。



(6) 人才培养和职业教育进一步深化

加强学历教育、职业技能教育和专家队伍建设，夯实行业发展的人力资源基础；建立企业和行业职业技能培训基地，大力推进职业教育和职业技能鉴定工作。

(7) 企业国际竞争力不断提升

提高产品质量及知名度，使中国防水品牌受到国外认可，参与国际竞争，拓展国际市场；积极扩大防水材料和成套装备的出口。

1.1.3.3 我国防水材料的发展目标

淘汰高耗能、高排放、高污染、低质量的落后产品，大力推广性能优良、耐久性好、系统配套的产品，拓展新产品应用领域；优先发展高性能的弹性体改性沥青防水卷材、宽幅可焊接的高分子防水卷材，有序发展环保型的自黏聚合物改性沥青防水卷材、高分子自黏胶膜防水卷材；提高产品核心技术水平，夯实改性沥青生产技术、高分子卷材生产技术、聚氨酯涂料生产技术、混凝土砂浆防水技术基础；加快发展屋面外露阻燃型防水卷材和防水涂料；重视发展高性能、多功能聚氨酯防水涂料和自愈性聚合物水泥防水涂料；积极发展高性能的聚硅氧烷建筑密封胶、聚氨酯建筑密封胶，黏结性优良的丁基橡胶防水密封胶黏带；鼓励开发具有防水、保温、隔热、阻燃、降噪、阻根等功能复合型防水材料；混凝土防水将由普通混凝土向级配混凝土、补偿收缩混凝土或聚合物混凝土的方向发展；防水砂浆将由现场掺入防水剂进行拌制的砂浆向由工厂掺入多种可分散聚合物粉末与水泥、砂子等经过严格工艺配制并具有优异的抗渗与抗裂性能的干拌聚合物水泥砂浆的方向发展；改善与提高聚合物水泥防水砂浆、掺外加剂的防水混凝土和无机防水堵漏材料的基本性能；开发防水卷材专用沥青和低温加热低烟气改性沥青等新产品。

1.2 建筑防水涂料概述

1.2.1 建筑防水涂料的定义与作用

建筑防水涂料又称涂膜防水材料，是无定形材料（液状、稠状物、粉剂加水现场拌和、液加粉现场拌和）经现场刷、刮、抹、喷等涂覆施工，可在结构物表面固化形成具有防水能力的膜层材料。

防水涂料是以防水为主的功能性建筑涂料，主要用于建（构）筑物某些可能受到水侵蚀的结构部位或结构构件的防水、防潮和防渗等。防水是防水涂料的主要功能和目的，有时还具有装饰（彩色涂料）、保护结构或基层、反射光和热、保温隔热等作用。

1.2.2 建筑防水涂料的组成及配方设计原则

1.2.2.1 建筑防水涂料的组成

建筑防水涂料是由合成高分子材料、沥青、聚合物改性沥青、无机材料等为主



体，掺入适量的助剂、改性材料、填充材料等加工制成的溶剂型、水溶型、水乳型或粉末型的防水材料。

涂料施于基层表面后，其可挥发部分逐渐散去，剩下的不挥发部分则留在基层表面干结成膜，这些不挥发的固体部分叫做涂料的成膜物质。成膜物质是涂料组成

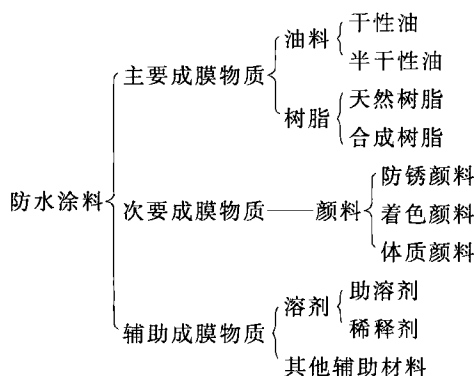


图 1.1 防水涂料的组成

中的最重要的成分，主要决定液体涂料以及随后转变成固体漆膜的许多性能。成膜物质可分为主要成膜物质、次要成膜物质和辅助成膜物质。建筑防水涂料的组成大致可分为成膜物质、颜料、填料、溶剂（包括水）以及助剂等，如图 1.1 所示。

(1) 主要成膜物质

主要成膜物质（又称基料）是组成涂料的基础，其作用是将涂料中的其他组分黏结或附着在被涂基层的表面，形成均匀连续而坚韧的保护膜。主要成膜

物质有天然的（如动物油、植物油、树油等）、人工合成的（如丙烯酸酯树脂、有机硅、聚氨酯、合成橡胶等）及无机胶凝材料等。主要成膜物质是涂料必不可少的基本组分，其化学性质决定了涂料的主要性能（涂膜的硬度、柔性、耐磨性、耐冲击性、耐水性、耐热性、耐候性等）和应用方式。建筑防水涂料的主要成膜物质主要有沥青、聚合物改性沥青、合成高分子材料及无机胶结材料等。

(2) 次要成膜物质

次要成膜物质主要是颜料，颜料的作用是使涂膜呈现颜色和遮盖力，增加涂膜硬度，减缓紫外线破坏，提高涂料的耐久性等。在涂料制造工业中，颜料包括着色颜料、防锈颜料、体质颜料（填料）三大类。

着色颜料具有美丽的颜色，良好的着色力和遮盖力，分散度高，颜色分明，在涂料中主要起着色和遮盖物面的作用。常用着色原料有红色、蓝色、绿色和金属原料等。

在配制涂料时应注意根据所要求的不同性能和用途仔细选用颜料，如外墙涂料直接暴露于大气中，还直接涂刷在呈碱性的水泥砂浆表面，因而宜选用耐候性、耐碱性较好的颜料。白色颜料主要是钛白粉，钛白粉分为金红石型和锐钛型两种，锐钛型的耐候性差，只能用在内墙涂料中。彩色颜料主要包括炭黑、氧化铁红、氧化铁黄、酞菁蓝、酞菁绿，以及常见的鲜艳有机颜料如大红、耐晒黄、永固紫等。其中前五种颜料成本低、保色性强，是涂料配色的首选，后三种颜料色泽鲜艳、保色性较好，但遮盖力差、成本高，目前主要靠进口。

体质颜料又称填料，特点是基本不具有遮盖力，在涂料中主要起填充作用，能



有效改善涂料的贮存稳定性，降低涂料成本，增加涂膜的厚度，增强涂膜的耐久性、耐热性和表面硬度，降低涂膜的收缩等。常用填料品种有滑石粉、碳酸钙、煅烧高岭土、硫酸钡、石英粉等。

(3) 辅助成膜物质

辅助成膜物质是溶剂和助剂。

溶剂的主要作用是溶解和稀释成膜物，使涂料在施工时易于形成比较完美的膜层。除了少数无溶剂涂料和粉末涂料外，溶剂是涂料不可缺少的组成部分，在涂料中所占比重可达 50% 以上。一般常用溶剂主要有脂肪烃、芳香烃、醇、酯、酮、卤代烃、萜烯、水等。溶剂在涂料施工结束后，一般都挥发至大气中，很少残留在膜层里。从这个意义上来说，涂料中的溶剂既是对环境的极大污染，也是对资源的很大浪费。所以，现代涂料行业正在努力减少溶剂的使用量，开发出了高固体涂料、水性涂料、乳胶涂料、无溶剂涂料等环保型涂料。

助剂可改进涂料生产工艺，提高涂料产品质量，改善涂料施工条件。打个形象的比喻，助剂在防水涂料中的作用，就相当于维生素和微量元素对人体的作用一样，用量很少，作用很大，不可或缺。对涂料生产过程发生作用的助剂，如消泡剂、润湿剂、分散剂、乳化剂等；对涂料储存过程发生作用的助剂，如防沉剂、稳定剂，防结皮剂等；对涂料施工过程起作用的助剂，如流平剂、消泡剂、催干剂、防流挂剂等；对涂膜性能产生作用的助剂，如增塑剂、消光剂、阻燃剂、防霉剂等。

一般成膜物质都有自己的最低成膜温度，品种不同，其最低成膜温度不等。当外界环境温度低于涂料的最低成膜温度时，涂料即会出现开裂、粉化等现象，不能成膜。为了使涂料能适应一定的施工环境，在较宽的温度范围内都能形成连续的、完整的涂膜，生产时需加入一定量的成膜助剂以改善涂料的成膜性。常用成膜助剂有苯甲醇、松节油、双丙酮醇，添加量为 1.5%~2%，乙二醇、丙二醇、乙二醇丁醚、乙二醇乙醚等，添加量为 4%。如添加 3.56% 的丙二醇成膜温度可由 20℃ 降低到 5℃ 以下。

润湿、分散剂的作用是降低被润湿物质的表面张力，使颜料和填料颗粒充分地被润湿而保持分散稳定。分散剂的作用是能使附聚在一起的颜、填料颗粒通过剪切力分散成原级粒子，并且通过静电斥力和空间位阻效应而使颜填料颗粒长期稳定地分散在体系中而不附聚。常用润湿分散剂有溶剂型涂料用阴离子型不饱和聚羧酸盐、脂肪酰二乙醇胺、磷酸酯盐等；水性涂料用润湿分散剂有 DA 系聚羧酸盐、PD 萘磺酸钠的聚合物 SMB、六偏磷酸钠等。添加量为 0.2%~2.5%。

消泡剂的作用是降低乳化液的表面张力，在生产涂料时能使因搅拌和使用分散剂等表面活性物质而产生的大量气泡迅速消失，减少涂料制造与施工障碍。常用消泡剂有松油醇、磷酸三丁酯添加量为 0.5%~1.5%；辛醇、丁醇，添加量为 0.2%~0.5%；水性涂料用十二醇、聚丙二醇、环烷醇等，添加量为 0.1%~0.2%。

