

沈春林 主编

JUHEWU SHUINI FANGSHUI TULIAO

聚合物水泥 防水涂料

第二版



化学工业出版社

沈春林 主编

聚合物水泥 防水涂料

第二版



化学工业出版社

·北京·

本书在第一版基础上,根据该产品最新发布的标准(GB/T 23445—2009),结合其发展的现状和成果,进行了修订。全书内容全面翔实,对聚合物水泥(JS)防水涂料的概念、分类、性能和环保要求、成膜机理、防水原理、应用范围以及原材料的组成、配方设计、生产工艺、产品检测、聚合物水泥涂膜防水工程的设计与施工作了全面、详尽的介绍。

本书可供从事建筑防水涂料产品开发、设计应用等方面的技术人员、聚合物水泥防水涂料的生产和施工人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

聚合物水泥防水涂料/沈春林主编. —2版. —北京:
化学工业出版社, 2010.10
ISBN 978-7-122-09403-2

I. 聚… II. 沈… III. 聚合物水泥-防水材料:
涂料 IV. TU56

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第168497号

责任编辑: 窦 臻
责任校对: 郑 捷

文字编辑: 冯国庆
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 装: 三河市延风印装厂
850mm×1168mm 1/32 印张13 字数348千字
2010年11月北京第2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: 36.00 元

版权所有 违者必究

编写人员

主 编：沈春林

副 主 编：王荣柱 褚建军 苏立荣
李 芳

参加编写人员：李文甲 赵 斌 宫 安
刘艳萍 赵国芳 曹新华
安 娜 唐 磊 储祥敏
吴连国 杨乃浩 杨炳元
康杰分 王玉峰

第二版前言

聚合物水泥防水涂料又称JS复合防水涂料,是以丙烯酸酯、乙烯-乙酸乙烯酯等聚合物乳液和水泥为主要原料,加入填料及其他添加剂配制而成的一类双组分水性建筑防水涂料,可根据工程部位的不同要求调节其柔韧性和强度,故其问世以来得到了迅速的发展和广泛的应用。

笔者从事此类产品的研制开发已有十余年,于2003年编著出版了《聚合物水泥防水涂料》一书,由化学工业出版社出版后,深受广大读者的欢迎。随着科学技术的发展,此类产品已得到了新的发展,开发出了纤维增强型聚合物水泥防水涂料、反应型聚合物水泥防水涂料等一系列新产品,在原材料方面,就乳液的改性、提高产品的耐水性、低温柔性等方面亦有了新的发展。随着人们对环境保护认识的提高,对此类产品亦提出了环保方面的新要求,其产品现已发布了GB/T 23445—2009《聚合物水泥防水涂料》国家标准。为此,笔者依据自己近年来在此领域研究所获得的新收获,在第一版的基础上,进行了修改再版,以适应新的要求。

本次修改主要体现在以下几个方面:

1. 依据新标准对产品的类型进行了重新分类,并提出了产品新的技术要求;
2. 增加了新的原材料种类,如纤维增强材料,删除了一些不符合环保要求的原材料;
3. 详细介绍了该类产品所采用乳液的生产技术;
4. 增添了该类产品的配方举例,尤其是介绍了一些新开发品种的配方实例;

5. 依据新标准介绍了该类产品的技术要求以及产品中有害物质含量的测定方法；

6. 依据近年来发布的工程技术规范，介绍了聚合物水泥防水涂料新的涂膜防水设计和施工技术；

7. 更新了有关原材料和产品的相关信息。

在本书的编写过程中，参考和采用了许多学者的著作、论文、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。

由于编者所掌握的资料和信息有限，加之水平有限，故书中肯定存在着许多不足之处，敬请读者批评指正，以便在再版时得以更正。

沈春林

2010年5月1日

第一版前言

聚合物水泥防水涂料（JS复合防水涂料）是近年来发展较快、应用较广的一种新型双组分建筑防水涂料。它具有高延伸率、柔韧性好、粘结强度高、施工简便等优点。

建筑物（构筑物）发生渗漏，不仅会损坏该工程的内部装潢、设备，严重者还会破坏工程结构，使其丧失使用功能，酿成报废，甚至危及人们的生命安全，故建筑防水历来为人们所重视。笔者从20世纪80年代开始从事建筑防水领域的研究，20多年来一直密切关注并实际工作在建筑防水科研第一线。研制开发了防水堵漏材料等一系列新型防水材料产品，主持了北京“中南海9856工程防水堵漏”等一系列国家重要工程的防水设计与施工，在全国有关科技杂志、学术会议上发表了50篇学术论文，出版了《防水工程手册》、《防水密封材料手册》等18部科技图书，主持和参与制订了3项国家标准和行业标准，创办了中国建筑防水网站。

为了适应建筑防水工程对防水涂料的需求，笔者在从事JS复合防水涂料研究的基础上，参考了一些国内外专家的论述和最新的相关资料，编写了《聚合物水泥防水涂料》一书。全书共分7章，就JS复合防水涂料的分类、性能、组成材料、配方设计、生产工艺、产品检测、应用范围、防水工程的设计与施工做了较为全面详尽的介绍。笔者从自身工作实践出发，在本书中侧重介绍了3个方面的内容：一是JS复合防水涂料的组成以及各种原材料的性能、应用、配比要求、加量原则，一些原材料还提供了生产单位；二是JS复合防水涂料的配方设计要点，分析了各组分在配方中的作用，以及JS复合防水涂料的生产工艺流程、生产设备、质量检验，这部分内容会对读者在生产JS复

合防水涂料方面起到帮助作用；三是 JS 涂膜防水工程的设计与施工，并提供了大量的施工图，为了便于施工单位了解 JS 复合防水涂料产品的性能，笔者在书中收集了 40 余家厂商方面的产品资料，近 90 家生产单位名录以及常用涂装设备、基本操作技术、施工工法、施工要点、施工质量检验等内容，这对有关设计和施工人员会有较大的帮助。此外，为了帮助读者较快地掌握有关 JS 复合防水涂料的生产、设计与施工方面的知识，笔者还收集了部分防水专家所编撰的有关 JS 复合防水涂料的产品研制报告和施工实例，这些资料均为成功的经验总结，对读者来说具有很大的实用性。笔者将诸多有关 JS 复合防水涂料的产品开发、防水设计和施工方面的技术经验奉献给广大读者，以期完成一个防水工作者为防水事业做贡献的心愿。衷心希望本书的出版能够满足广大防水工程技术人员、生产和施工人员掌握 JS 复合防水涂料的生产、设计、施工的要求。

在本书的编写过程中参考和引用了许多学者的著述、论文和有关工具书，谨在此对有关作者、编者致以谢忱。由于笔者水平有限，这本书中肯定存在着许多不尽人意之处，恳请广大读者批评指正。

沈春林

2002 年 10 月 18 日

目 录

第1章	绪论	1
1.1	建筑涂料和建筑防水涂料	1
1.1.1	建筑涂料和建筑防水涂料的概念	1
1.1.2	建筑防水涂料的基本性能	2
1.1.3	建筑防水涂料的分类	3
1.2	聚合物水泥防水涂料	4
1.2.1	聚合物水泥防水涂料的发展概况	5
1.2.2	聚合物水泥防水涂料的成膜机理和防水原理	6
1.2.3	聚合物水泥防水涂料的分类	10
1.2.4	聚合物水泥防水涂料的技术特点	14
1.2.5	聚合物水泥防水涂料的性能要求	15
1.2.6	聚合物水泥防水涂料的环保要求	18
1.2.7	聚合物水泥防水涂料的应用	21
1.2.8	聚合物水泥防水涂料的新品开发	23
第2章	原辅材料	25
2.1	聚合物水泥防水涂料的组成	25
2.1.1	主要成膜物质	25
2.1.2	次要成膜物质	26
2.1.3	辅助成膜物质	26
2.2	聚合物乳液	26
2.2.1	乳液的基本概念	27

2.2.2	聚合物乳液的几个特性	28
2.2.3	聚合物水泥防水涂料常用乳液的类型	32
2.2.4	聚合物乳液在聚合物水泥防水涂料中的应用	46
2.2.5	聚合物乳液的选用	46
2.3	水泥	53
2.3.1	水泥的分类	53
2.3.2	通用硅酸盐水泥	54
2.3.3	白色和彩色硅酸盐水泥	61
2.3.4	铝酸盐水泥	63
2.4	着色材料	65
2.4.1	颜料	65
2.4.2	水性色浆	73
2.4.3	颜料对涂膜性能的影响	82
2.5	粉料	82
2.5.1	粉煤灰	83
2.5.2	石灰	83
2.5.3	石英粉	83
2.5.4	碳酸钙	85
2.5.5	滑石粉	86
2.5.6	硅灰石粉	86
2.5.7	膨润土	87
2.5.8	绢云母粉	88
2.5.9	纤维	88
2.5.10	粉料各组分的选用	91
2.6	助剂	93
2.6.1	润湿分散剂	94
2.6.2	消泡剂	94
2.6.3	防结皮剂	100
2.6.4	防沉淀剂	100
2.6.5	流平剂	100
2.6.6	pH 值调节剂	101

2.6.7	增塑剂	101
2.6.8	增稠剂	103
2.6.9	成膜助剂	106
2.6.10	防腐防霉剂	107
2.6.11	减水剂	108
2.6.12	光稳定剂	110
2.6.13	助剂的加量原则	111
2.7	溶剂	111
2.8	胎体增强材料	112

第3章 聚合物水泥防水涂料的配方设计 113

3.1	涂料配方设计基础	113
3.1.1	涂料配方设计的程序	113
3.1.2	涂料配方设计的颜料体积浓度	114
3.1.3	溶剂对涂料组分的影响	119
3.1.4	黏度	119
3.2	乳液聚合体系的配方设计	125
3.2.1	乳液的聚合反应	125
3.2.2	乳液的乳化	126
3.2.3	乳液配方举例	127
3.3	聚合物水泥防水涂料的配方设计	129
3.3.1	基本配方及各组分的作用	129
3.3.2	配方设计的机理	130
3.3.3	决定聚合物水泥防水涂料性能的因素	131
3.4	聚合物水泥防水涂料配方举例	132

第4章 聚合物水泥防水涂料的生产 151

4.1	基料的制备	151
4.1.1	丙烯酸及丙烯酸酯单体的制备	152
4.1.2	涂料用丙烯酸树脂的聚合	154
4.2	聚合物水泥防水涂料的生产工艺	190

4.2.1	颜填料的分散与研磨	191
4.2.2	聚合物水泥防水涂料的配制工艺	191
4.2.3	涂料的过滤及产品包装	193
4.2.4	聚合物水泥防水涂料的产品包装贮存和运输	193
4.3	聚合物水泥防水涂料生产的主要设备	194
4.3.1	制备基料的设备	194
4.3.2	研磨分散设备	195
4.3.3	调和设备	196
4.3.4	过滤设备	199
4.3.5	粉料干燥和粉碎设备	199
4.3.6	粉料混合设备	201



第5章

聚合物水泥防水涂料的试验

203

5.1	聚合物水泥防水涂料试验的特点	203
5.2	产品技术要求的试验方法和检测规则	204
5.2.1	外观的测定	204
5.2.2	固体含量的测定	204
5.2.3	拉伸性能的测定	205
5.2.4	低温柔性的测定	209
5.2.5	粘结强度的测定	209
5.2.6	不透水性的测定	214
5.2.7	抗渗性的测定	216
5.2.8	自闭性的测定	217
5.2.9	产品质量检测的规则	219
5.3	JC 1066—2008 标准有关产品有害物质含量测定的 试验方法及检验规则	221
5.3.1	水性涂料挥发性有机化合物含量的测定	222
5.3.2	游离甲醛含量的测定	234
5.3.3	苯、甲苯、乙苯、二甲苯、苯酚、蒽、萘含量的 测定	238
5.3.4	防水涂料中释放氨的测定	240

5.3.5	可溶性重金属含量的测定	242
5.3.6	反应型涂料挥发性有机化合物含量的测定	246
5.3.7	JC 1066—2008 建材行业标准对JS涂料产品中有害物质含量的检验规则	249
5.4	HJ 457—2009 标准有关产品有害物质含量测定的试验方法	250



第6章 聚合物水泥涂膜防水工程的设计与施工 252

6.1	聚合物水泥涂膜防水工程的设计	252
6.1.1	涂膜防水工程设计的原则	253
6.1.2	聚合物水泥涂膜防水层设计的基本要求	257
6.1.3	聚合物水泥涂膜防水层的设计要点	258
6.1.4	聚合物水泥涂膜防水层的构造设计	279
6.1.5	防水屋面其他层次的设计	343
6.2	聚合物水泥涂膜防水工程的施工	347
6.2.1	常用涂装工具	348
6.2.2	涂料施工的基本操作技术	364
6.2.3	常用工法	382
6.2.4	聚合物水泥防水涂料的施工要点	384
6.2.5	聚合物水泥涂膜防水层的质量检查验收	391
附录 聚合物水泥防水涂料生产企业名录		393
参考文献		398

第1章

绪论

涂料是一种呈现流动状态或可液化的固体粉末状态或厚浆状态，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。



1.1 建筑涂料和建筑防水涂料

1.1.1 建筑涂料和建筑防水涂料的概念

建筑涂料是按照涂料的用途进行分类得出的一个类别，是指涂覆于建筑构件表面，并能与构件表面材料很好地黏结，形成完整保护膜的一种成膜物质。

建筑涂料是近十几年迅速发展起来的一类涂料产品，其主要产品类型有墙面涂料、防水涂料、地坪涂料、功能性涂料等，建筑涂料主要产品的类型参见表 1-1。

表 1-1 建筑涂料主要产品的类型

主要产品类型		主要成膜物类型
建筑涂料	墙面涂料	丙烯酸酯类及其改性共聚乳液；醋酸乙烯及其改性共聚乳液；聚氨酯、氟碳等树脂；无机黏合剂等
	防水涂料	EVA、丙烯酸酯类乳液；聚氨酯、沥青、PVC 胶泥或油膏、聚丁二烯等树脂

续表

主要产品类型		主要成膜物类型
建筑涂料	地坪涂料	水泥基等非木质地面用涂料
	功能性涂料	聚氨酯、环氧等树脂
	防火涂料 防霉(藻)涂料 保温隔热涂料 其他功能性涂料	聚氨酯、环氧、丙烯酸酯类、乙烯类、氟碳等树脂

注：摘自 GB/T 2705—2003。

建筑防水涂料是在常温下呈无固定形状的黏稠状液态高分子合成材料，经涂布后，通过溶剂的挥发或水分的蒸发或反应固化，在基层表面可形成坚韧防水膜的材料总称。建筑防水涂料是按涂膜的性能进行分类所得出的一个建筑涂料的类别。

1.1.2 建筑防水涂料的基本性能

防水涂料的基本性能如下。

① 防水涂料在常温下呈黏稠状液体，经涂布固化后，能形成无缝的防水涂膜。

② 防水涂料特别适宜在立面、阴阳角、穿结构层管道、凸起物、狭窄场所等细部构造处进行防水施工，固化后，能在这些复杂部位表面形成完整的防水膜。

③ 防水涂料施工属于冷作业，操作简便，劳动强度低。

④ 固化后形成的涂膜防水层自重轻，对于轻型薄壳等异型屋面大多采用防水涂料进行施工。

⑤ 涂膜防水层具有良好的耐水、耐候、耐酸碱特性和优异的延伸性能，能适应基层局部变形的需要。

⑥ 涂膜防水层的抗拉强度可以通过加贴胎体增强材料得到加强，对于基层裂缝、结构缝、管道根等一些容易造成渗漏的部位，极易进行增强、补强、维修等处理。

⑦ 防水涂膜一般依靠人工涂布，其厚度很难做到均匀一致。所以施工时，要严格按照操作方法进行重复多遍的涂刷，以保证单位面积内的最低使用量，确保涂膜防水层的施工质量。

⑧ 采用涂膜防水，维修比较方便。

1.1.3 建筑防水涂料的分类

目前防水涂料一般按涂料的类型和按涂料的成膜物质的主要成分进行分类。

(1) 按照涂料的液态类型分类 根据涂料的液态类型，可把防水涂料分为溶剂型、水乳型、反应型三种。

① 溶剂型防水涂料 在这类涂料中，作为主要成膜物质的高分子材料溶解于有机溶剂中，成为溶液，高分子材料以分子状态存在于溶液（涂料）中。

该类涂料具有以下特性：通过溶剂挥发，经过高分子物质分子链接触、搭接等过程而结膜；涂料干燥快，结膜较薄而致密；生产工艺较简易，涂料贮存稳定性较好；易燃、易爆、有毒，生产、贮存及使用时要注意安全；由于溶剂挥发快，施工时对环境有污染。

② 水乳型防水涂料 这类防水涂料作为主要成膜物质的高分子材料以极微小的颗粒（而不是呈分子状态）稳定悬浮（而不是溶解）在水中，成为乳液状涂料。

该类涂料具有以下特性：通过水分蒸发，经过固体微粒接近、接触、变形等过程而结膜；涂料干燥较慢，一次成膜的致密性较溶剂型涂料低，一般不宜在 5℃ 以下施工；贮存期一般不超过半年；可在稍为潮湿的基面上施工；无毒，不燃，生产、贮运、使用比较安全；操作简便，不污染环境；生产成本较低。

③ 反应型防水涂料 在这类涂料中，作为主要成膜物质的高分子材料是以预聚物液态形式存在，多以双组分或单组分构成涂料，几乎不含溶剂。

此类涂料具有以下特性：通过液态的高分子预聚物与相应物质发生化学反应，变成固态物（结膜）；可一次性结成较厚的涂膜，无收缩，涂膜致密；双组分涂料需现场配料准确，搅拌均匀，才能确保质量；价格较贵。

(2) 按照涂料的组分不同分类 根据组分不同，一般可分为单

组分防水涂料和双组分防水涂料两类。

单组分防水涂料按液态不同，一般有溶剂型、水乳型两种。

双组分防水涂料属于反应型。

(3) 按照涂料的主要成膜物质不同分类 根据构成涂料的主要成分不同，可分为五大类：合成高分子类（又可再分为合成树脂类和合成橡胶类）、高聚物改性沥青类（亦称橡胶沥青类）、沥青类、水泥类和聚合物水泥类。

防水涂料的分类系统如图 1-1 所示。

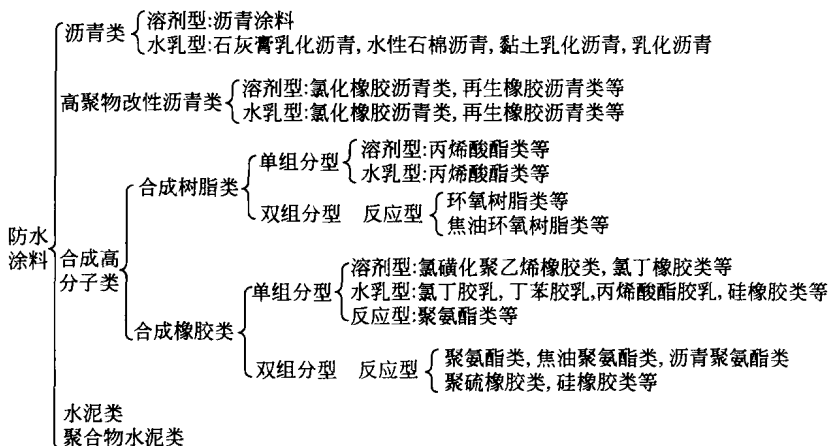


图 1-1 防水涂料的分类



1.2 聚合物水泥防水涂料

聚合物水泥防水涂料

聚合物水泥防水涂料（简称 JS 防水涂料）是建筑防水涂料中近十年来发展起来的一大类别，是以丙烯酸酯、乙烯-乙酸乙烯酯等聚合物乳液和水泥为主要原料，加入填料及其他助剂配制而成，经水分挥发和水泥水化反应固化成膜的、适用于房屋建筑及土木工程涂膜防水用的一类双组分水性防水涂料。其性质属于有机与无机复合型防水涂料，此类涂料兼有聚合物涂膜的延伸性、防水性以及水硬性材料强度高、易与潮湿基层黏结的优点，并可根据不同工程