

聚合物水泥防水涂料

沈春林 编著



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

聚合物水泥防水涂料

沈春林 编著



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

聚合物水泥防水涂料/沈春林编著. —北京: 化学工业出版社, 2003.4

ISBN 7-5025-4300-7

I. 聚… II. 沈… III. 聚合物水泥-防水材料: 涂料 IV. TU57

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 003887 号

聚合物水泥防水涂料

沈春林 编著

责任编辑: 窦 臻

文字编辑: 徐雪华 胡全胜 满悦芝

责任校对: 李 林

封面设计: 张 昊

*

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

三河市东柳装订厂装订

开本 850 毫米 × 1168 毫米 1/32 印张 11¼ 字数 297 千字

2003 年 3 月第 1 版 2003 年 3 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4300-7/TQ·1680

定 价: 26.00 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

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、黏结强度高、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

2013/10

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

第一章 绪论	1
第一节 建筑防水涂料.....	1
第二节 聚合物水泥防水涂料.....	4
一、聚合物水泥防水涂料的分类.....	4
二、聚合物水泥防水涂料的技术特点.....	9
三、聚合物水泥防水涂料的性能要求.....	9
四、JS防水涂料的成膜机理和防水原理.....	10
五、聚合物水泥防水涂料的应用.....	13
六、聚合物水泥防水涂料的发展概况.....	15
第二章 原辅材料	17
第一节 JS防水涂料的组成.....	17
一、主要成膜物质.....	17
二、次要成膜物质与辅助成膜物质.....	18
第二节 聚合物乳液.....	18
一、乳液的基本概念.....	18
二、聚合物乳液的几个特性.....	19
三、JS防水涂料常用乳液的类型.....	23
四、聚合物乳液在JS防水涂料中的应用.....	39
五、聚合物乳液的选用.....	39
第三节 水泥.....	44
一、水泥的分类.....	44
二、通用硅酸盐水泥.....	46
三、白色和彩色硅酸盐水泥.....	52
四、铝酸盐水泥.....	54
第四节 助剂.....	56

一、润湿分散剂	57
二、消泡剂	58
三、防结皮剂	62
四、防沉淀剂	62
五、流平剂与 pH 调节剂	63
六、增塑剂 (增韧剂、软化剂)	64
七、增稠剂	66
八、成膜助剂	68
九、防腐防霉剂	70
十、减水剂	71
十一、光稳定剂	73
十二、助剂的加量原则	74
第五节 粉料	74
一、粉煤灰	74
二、石灰	74
三、石英粉	75
四、碳酸钙	76
五、滑石粉	77
六、硅灰石粉	78
七、膨润土	78
八、绢云母粉	79
九、粉料各组分的选用	79
第六节 着色材料	82
一、颜料	82
二、水性色浆	93
三、颜料对涂膜性能的影响	99
第七节 溶剂	100
第八节 胎体增强材料	100
第三章 聚合物水泥防水涂料的配方设计	101
第一节 涂料配方设计基础	101

一、涂料配方设计的程序·····	101
二、涂料配方设计的颜料体积分数·····	102
三、溶剂对涂料组分的影响·····	107
四、黏度·····	108
第二节 JS复合防水涂料配方设计的机理·····	113
一、基本配方及各组分的作用·····	113
二、配方设计的机理·····	114
三、决定JS防水涂料性能的因素·····	114
第三节 聚合物水泥防水涂料配方举例·····	115
第四章 聚合物水泥防水涂料的生产·····	123
第一节 涂料生产的主要设备·····	123
一、制备基料的设备·····	123
二、研磨分散设备·····	125
三、调和设备·····	127
四、过滤设备·····	127
五、粉料干燥和粉碎设备·····	129
六、粉料混合机·····	130
第二节 JS涂料的生产工艺·····	132
一、基料的制备·····	133
二、颜填料的分散与研磨·····	135
三、JS防水涂料的配制工艺·····	136
四、涂料的过滤及产品包装·····	137
第三节 产品的包装、储存、运输·····	138
一、包装·····	138
二、标志·····	138
三、运输·····	138
四、储存·····	138
第五章 聚合物水泥防水涂料的检测·····	139
第一节 质量检测的特点和规则·····	139
一、产品质量检测的特点和范围·····	139

二、产品质量检测的规则·····	140
第二节 质量检测的方法·····	141
一、固体含量的测定·····	141
二、干燥时间的测定·····	142
三、拉伸性能的测定·····	143
四、低温柔性的测定·····	146
五、不透水性的测定·····	146
六、潮湿基面黏结强度的测定·····	147
七、抗渗性的测定·····	148
第六章 JS 涂膜防水工程的设计与施工 ·····	150
第一节 JS 涂膜防水工程的设计 ·····	150
一、涂膜防水工程设计的原则·····	150
二、JS 涂膜防水层的设计要点 ·····	155
三、防水层构造·····	179
四、防水屋面的其他层次设计·····	204
第二节 JS 涂膜防水工程的施工 ·····	207
一、常用涂装工具·····	207
二、基本操作技术·····	225
三、工艺流程·····	246
四、常用施工方法·····	246
五、施工要点·····	249
六、质量检查验收·····	256
第七章 JS 防水涂料研制报告和施工实例 ·····	257
第一节 JS 防水涂料的研制报告 ·····	257
一、LB-13 聚合物水泥基复合防水涂料·····	257
二、Point-JS 991 聚合物水泥基复合防水涂料的研制 ·····	262
三、建筑用聚合物水泥复合防水胶泥的研究·····	268
四、低聚灰比高弹性聚合物水泥防水涂料的研究·····	272
第二节 JS 防水涂料施工实例 ·····	280
一、JS 复合防水涂料应用技术 ·····	280

二、聚合物水泥防水涂料在斜坡屋面上的应用·····	285
三、聚合物水泥类防水涂料在地下工程中的应用探讨·····	289
四、JS复合防水涂料厕浴间防水施工工艺方法·····	295
五、JS复合防水涂料在西华饭店厕浴间防水工程中的应用·····	302
六、JS复合防水涂料在深圳万科俊园厕浴间防水工程中的应用·····	307
七、JS复合防水涂料在外墙渗漏治理中的应用·····	311
附录一 聚合物水泥防水涂料 (JC/T 894—2001)·····	314
附录二 建筑防水涂料试验方法 (GB/T 16777—1997)·····	322
附录三 JS复合防水涂料生产企业名录·····	336
参考文献·····	342

第一章 绪 论

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。

建筑涂料是按照涂料的用途进行分类得出的一个类别，是指涂敷于建筑构件表面，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。

第一节 建筑防水涂料

建筑涂料是近十几年才迅速发展起来的一类涂料，至今我国建筑涂料的品种和类别还没有统一的划分方法。因此除了参照国家标准 GB 2705—92 外，通常仍采用习惯上的分类方法。建筑涂料的各种分类方法见表 1-1。

表 1-1 建筑涂料的分类

分 类 方 法	涂 料 产 品 类 别
按照建筑涂料的形态分类	液态涂料；粉末涂料等
按照主要成膜物质的性质分类	有机系涂料；无机系涂料；有机无机复合系涂料
按照涂膜的状态分类	平面涂料；彩砂涂料；复层涂料
按建筑物的使用部位分类	外墙涂料；内墙涂料；顶棚涂料；地面涂料；屋面涂料
按涂膜的性能分类	防水涂料；防火涂料；防腐涂料；防霉涂料；防虫涂料；防锈涂料；防结露涂料

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后在基层表面可形成坚韧防水膜的材料总称。是按涂膜的性能进行分类所得出的一个建筑涂料的类别。

防水涂料的基本性能特点如下。

(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) 涂膜防水层的拉伸强度可以通过加贴胎体增强材料来得到加强，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地涂刷，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。

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 3 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

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系以预聚物液态形状存在，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 5 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、聚合物水泥类。

防水涂料的分类系统见图 1-1。

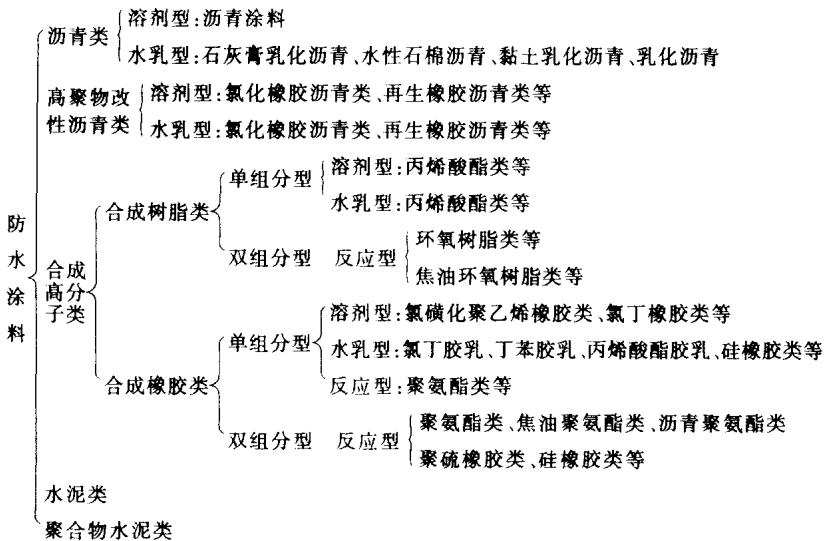


图 1-1 防水涂料的分类

第二节 聚合物水泥防水涂料

聚合物水泥防水涂料，又称 JS 复合防水涂料（“JS”为“聚合物水泥”的拼音字头），是建筑防水涂料中近年来发展起来的一大类别。本产品是一种以聚丙烯酸酯乳液、乙烯-醋酸乙烯酯共聚乳液等聚合物乳液与各种添加剂组成的有机液料，和水泥、石英砂及各种添加剂、无机填料组成的无机粉料通过合理配比、复合制成的一种双组分、水性建筑防水涂料。其性质属有机与无机复合型防水材料。

一、聚合物水泥防水涂料的分类

聚合物水泥防水涂料产品根据聚合物乳液和水泥的不同比例，可分为Ⅰ型（高伸长率、高聚灰比）和Ⅱ型（低伸长率、低聚灰比）两类产品，分别适用于较干燥、基层位移量较大的部位和长期接触水或潮气、基层位移量较小的部位。

（一）高伸长率产品

Ⅰ型产品是以聚合物为主的防水涂料，主要适用于非长期浸水

环境下的建筑防水工程。I型产品根据JC/T 894—2001《聚合物水泥防水涂料》建材行业标准，其断裂伸长率技术性能指标为200%。聚合物与水泥的质量比（聚灰比）一般至少大于1，甚至可以超过2。

I型产品的多数性能与单组分丙烯酸酯聚合物乳液防水涂料较为相似，成膜后其强度更大些，断裂伸长率则略低一些，但由于粉料中含有水泥，因此其乳液的耐碱稳定性相对较好些，对基面的适应范围则更广。无论其基面干燥或潮湿，即使有泛碱现象，一般也都能应用。由于国内防水界对高伸长率产品比较接受，加之绝大部分施工部位均可使用，故此类产品应用极为广泛。

此类产品与其他常用防水涂料的性能对比见表1-2。由表1-2的比较可以看出，聚合物水泥防水涂料总体上与其他防水涂料的应

表 1-2 部分高分子防水涂料的性能比较

项 目 \ 品 种		聚合物水泥防水涂料		聚合物乳液建筑防水涂料		聚氨酯防水涂料	
		I 型	II 型	I 类	II 类	一等品	合格品
固体含量/% \geq		65		65		94	
干燥时间	表干时间/h \leq	4		4		4	
	实干时间/h \leq	8		8		12	
拉伸强度/MPa		≥ 1.2	≥ 1.8	≥ 1.0	≥ 1.5	> 2.45	> 1.65
断裂伸长率/%		≥ 200	≥ 80	≥ 300	≥ 300	> 450	> 350
低温柔性		-10℃ 无裂纹	—	-10℃ 无裂纹	-20℃ 无裂纹	-35℃ 无裂纹	-30℃ 无裂纹
潮湿基面黏结强度/MPa \geq		0.5	1.0	—		—	
基面干燥程度含水率/% \leq		20		15		9	
溶剂		—		—		二甲苯等	
使用性		双组分, 计量要求一般		单组分, 直接使用		双组分, 计量要求高	
施工厚度/mm		2		2		2	

用差别并不大，主要表现为对基面有更好的适应能力。聚合物水泥防水涂料在施工时，对其基面的干燥程度并无什么要求，无明水即可，而其他高分子防水涂料一般均要求基面干燥，而这一点在施工应用中是极其重要的。在通常情况下，施工现场的基本状况是很难达到施工的理想状态，施工的基面一般为混凝土或砂浆，新的基面一般含水率较高，碱度也很大，故这些情况对涂料的实际成膜有很大的影响。为了达到施工的理想效果，施工时或者增加基面处理的成本，或者需等待新的基面含水率降低后再进行施工，这亦势必耽误工期，最终还是影响施工成本。聚合物水泥防水涂料则因自身含有水泥，故基面即使具有很高的碱度，也不影响其成膜，当施工现场基面潮湿时，聚合物水泥防水涂料则还可以利用水泥与水的水化反应来消除基面含水率较高的不利影响。同时，由于将水泥引入了防水涂料的组成成分，故而使聚合物水泥防水涂料有了很好的温差变形性能，即温度变化时，涂膜的变形量亦很小，这样就避免了由于防水层自身收缩变形所带来的应力破坏。

目前这类高伸长率的产品是聚合物水泥防水涂料的主流产品，各地设计施工大都采用此类产品。一方面聚合物的含量较高，弹性好，符合多年来的施工习惯。另一方面高聚合物含量也是不透水性能的保证，良好的聚合物连续相足以保证材料致密而不透水。

在应用方面，这类高伸长率产品尤其适用于卫生间的防水。卫生间与其他施工部位不同，其环境湿度大，通风不畅，基面不易干燥，异形节点较多。综合所有因素，聚合物水泥防水涂料是目前卫生间防水最为理想的材料。因为它可以在潮湿基面施工，干燥速度快，异形部位操作简便，较低的挥发分，施工过程较为安全。而在这些方面，其他的防水材料则有所不足。

屋面防水工程传统的作法一般均采用防水卷材，但由于屋面设计的变化，近年来不但坡屋面增多，而且对坡屋面同时有了造型的要求。变化多姿的屋面造型增加了屋面的异形部位，也势必使传统

的防水卷材在施工方面处于较为不利的局面，这使卷材屋面防水工程的施工工艺变得更为复杂，无形中增加了防水工程的造价。而聚合物水泥防水涂料黏结强度高，因其含有大量的极性基团，故而使涂膜与基面、涂膜与饰面层均能黏结牢固，形成整体无缝、致密稳定的弹性防水层，涂布在垂直面、斜面及各种复杂的基面上均有良好的效果。这些特点决定了其完全适用于屋面防水工程。此外屋面保温层大都采用水硬性保温砂浆，亦存在基面干燥的问题，因此此材料已成为屋面防水的重要材料。

聚合物水泥防水涂料从施工技术的角度来看，由于水泥所具有的特殊性，故应注意以下事项。

① 聚合物水泥防水涂料的可用时间为 2~3 h，夏季则还要短些，这与单组分的丙烯酸酯防水涂料是明显不同的。故要求在施工现场配料时，要注意用量，每次配料量应能满足一次涂布量即可，宁少勿多。

② 当基面为非多孔的或非渗透性基面时，可以不做底涂。

③ 聚合物水泥防水涂料的黏结性能高于其他合成高分子防水涂料，但其伸长率则略低，相对而言，较易受基面剧烈变形的影响，因此在变形部位应当做增强处理。

④ 聚合物水泥防水涂料为双组分包装，故可以通过调整粉料与液料的配比，调制成膏状物。作为一般的密封材料，可对一些普通的小裂缝进行密封处理，施工时无需准备多种材料，现场操作更加方便。当然对于一些比较复杂的结构裂缝最好还是采用高分子防水密封胶。

(二) 低伸长率产品

Ⅱ型产品是以水泥为主的防水涂料，适用于长期浸水环境下的建筑防水工程。Ⅱ型产品根据 JC/T 894—2001《聚合物水泥防水涂料》建材行业标准，其断裂伸长率技术性能指标为 80%。聚合物与水泥的比例在 0.6 左右。

这一类产品由于聚合物的含量相对较低，其材性相对而言则偏于硬质材料，故从定义上来讲，也不大好把握。目前有的将其称之为