

徐峰 刘兰 薛黎明 编著

# 粉状建筑涂料 与胶黏剂



化学工业出版社  
材料科学与工程出版中心

# 粉状建筑涂料与胶黏剂

徐 峰 刘 兰 薛黎明 编著



化学工业出版社  
材料科学与工程出版中心

· 北京 ·

**图书在版编目(CIP)数据**

粉状建筑涂料与胶黏剂/徐峰, 刘兰, 薛黎明编著.  
北京: 化学工业出版社, 2006.3  
ISBN 7-5025-8349-1

I. 粉… II. ①徐…②刘…③薛… III. ①建筑材  
料: 涂料②建筑材料: 胶黏剂 IV. ①TU56②TU58

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 015428 号

---

**粉状建筑涂料与胶黏剂**

徐峰 刘兰 薛黎明 编著

责任编辑: 顾南君

文字编辑: 咎景岩

责任校对: 凌亚男

封面设计: 张辉

\*

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)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

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

\*

新华书店北京发行所经销

北京彩桥印刷有限责任公司印装

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 9½ 字数 251 千字

2006年5月第1版 2006年5月北京第1次印刷

ISBN 7-5025-8349-1

定 价: 25.00 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

粉状建筑涂料和粉状建筑胶黏剂是近年来出现的一种从产品外观形态特征划分的新型化学建材。这类材料是因为有了高性能、可速溶的纤维素醚、淀粉醚和能够再分散于水中的可再分散聚合物树脂粉末等，而得到研究、开发并形成一定应用规模的。与液体状同类产品相比，这类粉状化学建材有很多优点，例如节省包装费用，具有环保优势，降低生产成本和提高产品性能等。

液体涂料和胶黏剂的组成中有30%~50%的水，这无疑增大了包装物的数量和对包装物强度的要求。与之相比，粉状建材的包装要少得多，而且这类产品可以使用纸袋包装，更容易回收。粉状化学建材的环保优势更为明显，不但无须使用溶剂，施工时所使用的水也很少；粉状产品无须使用液体产品中不可缺少的防霉剂、高性能的分散剂、冻融稳定剂等，由于使用了有胶结性能的无机材料，使有机聚合物的用量减少，这些因素都使生产成本明显降低；粉状产品中使用水泥、石灰和石膏等无机胶凝材料，和有机聚合物树脂复合，使产品具有更好的耐久性、耐碱性和耐候性等。

由于具有这些明显优势，粉状化学建材理所当然得到了快速发展并形成应用规模。仅以本书介绍的粉状化学建材产品而论，就有各种墙面腻子、复层涂料、仿瓷涂料、保温隔热涂料、砂壁状涂料、防水涂料、瓷砖胶黏剂、膨胀聚苯乙烯板胶黏剂等。就粉状建筑涂料来说，这些产品都不是采用刷涂、辊涂施工的。就是说，粉状产品存在的问题在于，在施工现场很难于短时间内使用简单的方法，得到具有像在工厂使用生产设备制造的产品性能。这就给粉状建筑涂料的进一步发展提出了新的课题。编写本书的目的，一是向读者介绍粉状建筑涂料的基本知识和实用技术，其次则是抛砖引玉，提出发展这类产品需要解决的问题，促进其更好地发展。

作者多年来始终注意各种媒体出现的有关粉状化学建材的信息

和文章，并认真学习先进经验，同时断续地进行了部分产品的研制。本书就是在这些工作的基础上，参考了近年来发表的许多文献资料，通过分析、整理、充实和提高而写成的。本书力求反映出我国粉状化学建材产品的概况，并尽可能多地介绍一些具有实用价值的技术。由于水平所限，其结果与目标仍存在着很大距离，书中也难免存在疏漏之处，凡此种种，恳望读者见谅。我们也希望和读者就书中有关问题进行交流和探讨。

编著者

2005年12月于合肥

# 目 录

第一章 绪论.....	1
第一节 概述.....	1
一、建筑涂料的形态.....	1
二、粉状建筑涂料的发展和现状.....	1
三、粉状建筑涂料发展的条件.....	7
四、粉状建筑涂料的优势.....	9
五、粉状建筑涂料的成膜机理.....	11
第二节 粉状建筑涂料的主要品种和特性.....	12
一、装饰性墙面涂料.....	12
二、功能性建筑涂料.....	15
三、腻子类粉状建筑涂料产品.....	16
四、粉状建筑胶黏剂类产品.....	19
第三节 粉状建筑涂料发展展望与建议.....	19
参考文献.....	21
第二章 原材料.....	22
第一节 基料.....	22
一、可再分散聚合物树脂粉末.....	22
二、微粉状聚乙烯醇.....	34
三、水泥.....	37
四、灰钙粉(熟石灰).....	47
五、石膏.....	48
第二节 抗裂材料.....	51
一、木纤维.....	51
二、聚丙烯腈纤维.....	53

第三节 保水材料和增稠材料 .....	55
一、甲基纤维素醚 .....	55
二、保水性的测定方法 .....	61
三、淀粉材料 .....	66
第四节 改善水泥性能类助剂（混凝土外加剂） .....	69
一、提高混凝土强度的外加剂 .....	70
二、改善混凝土耐久性的外加剂 .....	71
三、改善混凝土施工性能和调整混凝土凝结时间的外 加剂 .....	75
四、增强混凝土功能类外加剂 .....	77
第五节 其他助剂 .....	78
一、消泡剂 .....	78
二、粉状分散剂 .....	79
三、粉末憎水添加剂 .....	81
第六节 颜填料、集料和掺和料 .....	85
一、填料 .....	85
二、集料（石英砂、白云石砂） .....	85
三、掺合料 .....	89
第七节 保温隔热骨料 .....	96
一、膨胀聚苯乙烯泡沫颗粒基本特性 .....	96
二、废旧聚苯乙烯泡沫材料的加工 .....	96
三、聚苯乙烯泡沫颗粒的质量要求 .....	98
四、膨胀聚苯乙烯泡沫颗粒的预处理 .....	98
五、两类聚苯乙烯颗粒的性能差别 .....	98
参考文献 .....	98
第三章 粉状建筑涂料的生产设备 .....	101
第一节 概述 .....	101
一、粉状建筑涂料的工艺特点 .....	101
二、生产中的质量与安全管理的 .....	102

第二节	粉磨设备	106
一、	雷蒙磨简介	106
二、	塑料粉碎机	106
三、	间歇式球磨机	107
第三节	混合设备	109
一、	粉体物料的混合过程	109
二、	DSH 型非对称双螺旋锥型混合机	110
三、	立式混合机	112
第四节	包装设备	113
一、	包装机的工作程序	114
二、	商品包装机的性能特征及其功能举例	114
第五节	粉状建筑涂料的生产工艺布置	116
一、	生产粉状建筑涂料的主要工艺程序	116
二、	现代化粉状建筑材料生产工艺简介	118
三、	粉状建筑材料生产线	118
	参考文献	120
第四章	装饰性墙面涂料和腻子	122
第一节	仿瓷涂料	122
一、	仿瓷涂料的主要品种	122
二、	灰钙粉类(耐水型)粉状仿瓷涂料的性能优势	124
三、	粉状仿瓷涂料生产技术	126
四、	施工要点概述	127
五、	粉状仿瓷涂料生产和施工过程中的常见问题及其解决措施	129
第二节	复层涂料	134
一、	概述	134
二、	粉状复层涂料的原材料	135
三、	复层涂料生产技术	137
四、	复层涂料的技术要求和检测方法	140



五、复层涂料发展展望·····	140
第三节 砂壁状建筑涂料·····	142
一、组成材料·····	142
二、参考配方举例·····	143
三、技术性能要求·····	143
第四节 粉状建筑墙面腻子·····	145
一、腻子的重要性与功能扩展·····	145
二、腻子的主要品种与组成材料·····	147
三、建筑墙面腻子参考配方·····	147
四、腻子的质量要求·····	152
五、腻子的施工·····	155
六、粉状腻子生产与应用中的问题·····	157
七、粉状腻子的性能影响因素·····	162
第五节 其他粉状建筑涂料·····	165
一、德国的薄质粉状建筑涂料·····	165
二、粉状仿瓷涂料·····	167
三、石膏基内墙腻子·····	168
参考文献·····	169
第五章 功能性建筑涂料·····	171
第一节 保温隔热涂料·····	171
一、引言·····	171
二、外墙外保温隔热系统的结构构成和保温隔热 涂料的性能特征·····	175
三、外墙外保温隔热涂料系统使用的材料组成及 配方举例·····	176
四、保温隔热涂料(胶粉聚苯颗粒)系统材料的 技术性能要求·····	179
五、施工技术·····	185
六、保温隔热涂料应用中的问题和性能影响因素·····	187

七、发展展望·····	193
第二节 渗透结晶型防水涂料·····	195
一、概述·····	195
二、水泥基渗透结晶型防水涂料的防水机理·····	200
三、配方与生产技术·····	202
四、渗透结晶型防水涂料的质量要求·····	203
五、渗透结晶型防水涂料的应用问题·····	203
第三节 聚合物水泥防水涂料·····	210
一、特征与种类·····	210
二、聚合物改性水泥涂料的水泥改性机理·····	210
三、配方举例·····	213
四、聚合物改性水泥防水涂料的技术性能要求·····	217
五、聚合物水泥防水涂料的应用和施工技术·····	218
参考文献·····	223
<b>第六章 粉状建筑胶黏剂</b> ·····	<b>225</b>
第一节 聚苯板胶黏剂·····	225
一、概述·····	225
二、膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统简介·····	226
三、聚苯板胶黏剂的原材料和配方·····	228
四、技术性能要求·····	230
五、膨胀聚苯板（EPS板）外保温系统施工技术·····	233
六、膨胀聚苯板薄抹灰外墙外保温系统的应用及其 有关问题·····	239
第二节 瓷砖胶黏剂·····	251
一、概述·····	251
二、贴面饰材粘贴技术的进展·····	253
三、材料选用与参考配方·····	255
四、瓷砖胶黏剂的质量标准和性能要求·····	260
五、使用瓷砖胶黏剂粘贴瓷砖施工技术·····	263

六、瓷砖胶黏剂的应用与性能·····	266
第三节 混凝土界面胶黏剂·····	271
一、概述·····	271
二、界面剂的应用原理与类别·····	272
三、界面剂的组成材料和配方·····	273
四、技术质量要求·····	275
五、聚合物水泥界面剂的使用方法简介·····	275
六、水泥基防水界面胶黏剂简介·····	276
第四节 石膏基胶黏剂和其他胶黏剂·····	278
一、石膏基胶黏剂·····	278
二、其他胶黏剂·····	283
参考文献·····	287

## 第一节 概 述

### 一、建筑涂料的形态

这里所说的粉状建筑涂料不是一种独立的涂料品种，它是根据涂料外观形态而对涂料进行分类所得到的一大类涂料。这类涂料是近年来发展起来的，并得到一定程度的应用，且品种和数量都正在呈现增多的趋势。建筑涂料品种及其对外观形态的要求如表 1-1 所示。可以看出，建筑涂料根据外观形态的不同，有液体、膏状和粉状三种形态。涂料形态的不同，导致需要采用的涂装方法有所区别。

### 二、粉状建筑涂料的发展和现状

#### 1. 国内情况

粉状建筑涂料的应用具有悠久的历史，石灰类粉刷材料可以说是最早的粉状建筑涂料。石灰与水混合后，再与空气中的  $\text{CO}_2$  作用而生成碳酸钙，碳酸钙既是黏结剂又是填料。石灰自身几乎不溶于水，将其与水混合会生成氢氧化钙的饱和溶液（氢氧化钙的溶解度为 0.16%）与氢氧化钙悬浮微粒的黏稠的混合物。但是，如所熟知，石灰类粉刷材料具有很多缺点而不能够用作现代建筑涂料。

表 1-1 建筑涂料的外观形态及其要求

类别	涂料品种	外观质量要求	施工方法
一般液体建筑涂料	合成树脂乳液内、外墙涂料	无硬块, 搅拌后呈均匀状态	刷涂、辊涂和喷涂等
	溶剂型外墙涂料	无硬块, 搅拌后呈均匀状态	
	弹性建筑涂料	搅拌混合后无硬块, 呈均匀状态	
	无机外墙涂料	搅拌后无结块, 呈均匀状态	
	水溶性内墙涂料	无结块、沉淀和絮凝, 黏度(涂-1杯): 30~75s	
	室内、外用钢结构防火涂料	搅拌后呈细腻状态或均匀液态或稠厚流体状态, 无结块	
膏状建筑涂料	合成树脂乳液砂壁状建筑涂料	外观应为稠厚膏状, 搅拌后无结块, 呈均匀状态	喷涂、批涂
	复层建筑涂料(主涂料)	外观应为稠厚膏状, 无硬块, 呈均匀状态	喷涂
	硅酸盐复合绝热涂料	色泽均匀一致, 黏稠状浆体	批涂、喷涂
	单组分内、外墙腻子膏	外观应为稠厚膏状, 无结块, 均匀	刮涂
	仿瓷涂料	外观应为稠厚膏状, 无结块, 均匀	刮涂
粉状建筑涂料	复层建筑涂料	白色或灰白色均匀的粉末, 无结块	喷涂
	合成树脂乳液砂壁状建筑涂料	粉末和不同颜色、粒径的砂粒的均匀混合物, 无结块	喷涂、批涂
	建筑防水涂料	白色或灰白色均匀的粉末, 无结块	刷涂、辊涂
	建筑外墙外保温隔热涂料	由界面砂浆、保温隔热涂料、弹性封闭剂、抗裂砂浆、弹性腻子和外墙饰面涂料等系列材料组分组成。其中, 弹性封闭剂为液体, 其余皆可以制成粉状	刷涂、批涂
	仿瓷涂料	白度较高、可自由流动的粉末, 无结块	批涂
	内、外墙腻子粉	白色或灰白色均匀的粉末, 无结块	刮涂

例如硬化时间长、遇雨时易吸水使附着力降低、一般不适合现代水泥基材、混合困难（石灰与水混合后需要放置一段时间方可进行粉刷）以及易开裂、装饰效果差等。因而，这类粉状建筑涂料在现代合成树脂类涂料出现后遭到淘汰。

一般来说，水性建筑涂料组成中有 40%~55% 的水，这对于包装和运输都是麻烦又费钱的事情。更为重要的是，解决水性建筑涂料的储存性能，保持其在储存期间不分层、不增稠和不霉变也是技术性高、成本高的问题。解决涂料储存防霉变必须使用防霉剂，这类材料或多或少地对环境或人体健康产生不良影响，有些防霉剂的毒性还很大，有的防霉剂则含有甲醛。因而，利用现代合成材料生产具有能够满足物理力学性能和特殊功能以及装饰性要求的粉状建筑涂料是人们早已有之的设想。大约在二十年前，就有将颜料、填料、消泡剂、分散剂和淀粉混合均匀成为一个组分（甲组分），再将固体烧碱单独包装在一个小塑料袋中成为另一个组分（乙组分），构成“双组分”的粉状建筑涂料。在施工时，将水加入甲组分涂料中搅拌混合均匀，再使用少量的水将烧碱溶解，将该烧碱水溶液加入甲组分中慢慢搅拌，直至烧碱将其中的淀粉糊化，形成涂料而供涂装。这可能是我国最早使用的现代粉状建筑涂料。因为淀粉类涂料的性能低劣，构想虽好，但由于涂膜性能差，以至于很快就销声匿迹了。

其后，还有人将聚乙烯醇缩醛胶加入一定量的填料制成稠厚的膏状物后，再进行干燥粉碎，然后加入填料、颜料和有关助剂制成粉状建筑涂料。但干燥设备投资高；若使用简陋的干燥设备，除了产品质量难以保证外，成本也比液体涂料高；另外加水分散均匀时效果不好，不能得到市场的认可。也有试图使用硅酸钠作为涂料基料生产粉状建筑涂料的，但没有成功。当 20 世纪 90 年代中、后期仿瓷涂料在我国某些地区比较流行时，又出现了粉状仿瓷涂料<sup>[1,2]</sup>。这些涂料有的以氯氧镁胶凝材料为基料，有的以自制的胶粉为基料，但这些涂料或者因为性能差，或者因为使用自制胶粉的技术经济效益差等，都没有得到推广应用。因而，发展粉状建筑涂

料只是保留在人们头脑中的一个概念而难以实用化。

时代的变化速度非常之快，而与之同步发展的现代新材料也使得许多原先无法实现的设想能够成为现实，粉状建筑涂料的发展便是我们眼前一个最容易见到的实例。在粉状建筑涂料产品中，最先发展起来并极具有使用价值的是粉状腻子，品种有内墙的、外墙的和用于旧瓷砖面上的等。接着，粉状仿瓷涂料、粉状防水涂料和保温隔热涂料应运而生。直至目前为止，各种粉状腻子仍然是应用量最大的粉状建筑涂料品种。另一方面，粉状浮雕涂料、粉状砂壁状涂料现在也已经得到开发应用。这些涂料的发展都是基于能够常温速溶型的纤维素及其衍生物、聚乙烯醇和可再分散聚合物胶粉的实用化之上，并能够和硅酸盐水泥或石灰、石膏等无机胶凝材料复合使用，以得到各种优越性能的。因而，我国粉状建筑涂料的真正应用是最近几年国外一些可再分散聚合物树脂粉末和聚乙烯醇微粉等在国内市场上销售才开始的。聚合物在干燥环境下成膜，而水泥则在有水存在的条件下固化和水化，这两种体系的结合，使涂膜产生最佳的物理力学性能。聚合物还为粉状涂料带来了较好的表面性能，既提高了耐污染性，又保留了纯无机涂料原有的透气性。

除了可再分散聚合物树脂粉末和聚乙烯醇微粉外，随着实际使用的要求，一些粉状涂料助剂，例如分散剂、增稠剂、消泡剂和抗裂纤维等也随着市场的需要而出现，满足了配制粉状建筑涂料的实际需求。

比粉状墙面涂料开发应用更早的是功能性粉状建筑涂料，这类产品主要有防水涂料（聚合物水泥防水涂料、渗透结晶型防水涂料等）和保温隔热涂料。保温隔热涂料虽然开发应用较早，但应用量不大。过去一直是采用膏状的内墙保温涂料。近年来，对建筑节能需要实行外墙外保温措施才能够得到效果更好、更可靠的问题已经形成共识，因而外墙外保温涂料受到重视，其应用量也因国家对建筑节能的重视而快速增大。由于双组分聚合物水泥防水涂料比单组分粉状涂料具有更好的性能和成本优势，因而液料-粉料分装型产

产品在冠以“弹性水泥”的名称下得到大量应用，单组分粉状产品则应用较少。

除了涂料产品以外，与建筑涂料关系密切的粉状瓷砖胶黏剂、聚苯板胶黏剂等都是得到实用化的粉状建筑材料。瓷砖胶黏剂于20世纪90年代初开始在我国应用，并引起我国粘贴瓷砖工艺的革新（由厚涂胶黏剂粘贴改为薄层镘涂粘贴工艺）。聚苯板胶黏剂则是近年来同保温隔热涂料一起发展起来的建筑胶黏剂。

总之，随着原材料的进展，粉状建筑涂料及其相关产品的性能逐渐完善，产品形式逐渐为人们所接受，施工技术逐渐得到普及，某些产品（如内、外墙腻子 and 保温隔热涂料等）已经形成比较好的应用局面。随着建筑业的快速发展，各种建筑材料得到大量应用，粉状建筑涂料产品作为其中具有技术-经济-性能优势的一类，也将会得到大的发展。

## 2. 国外情况

同国内情况一样，石灰粉刷材料也是国外传统使用的粉状涂料，但真正的现代粉状涂料的开发应用是近代开始的。国外某些发达国家关于粉状建筑涂料的开发与应用较早。例如，20世纪50年代德国威凯（WACKER）公司就已经发明了商标名称为“Vvinnapas®”的可再分散聚合物树脂粉末，使得粉状建筑涂料能够将干粉涂料与乳胶漆的优点互相结合起来而满足现代的许多要求，从而使粉状建筑涂料得以实用化。到了60年代，粉状建筑涂料在奥地利的建筑立面上开始应用。但是，与我国粉状建筑涂料绝大多数是靠批涂或喷涂施工的情况不同的是<sup>[3]</sup>，国外的粉状建筑涂料几乎具有与液体分散的溶剂型涂料同样的性能，但是又具有粉状涂料体系的各种优点。他们的粉状建筑涂料既可以应用于外墙，也可以应用于内墙，而其中最重要的区别仅是涂料中基料的用量。涂料中聚合物的含量越高，涂料的黏合性越好，耐洗刷能力也越强。这种情况与目前我国的粉状建筑涂料主要是腻子以及内墙或者抹涂施工涂料为主差别较大，同时也反映出我国粉状建筑涂料与发达国家的差距。

以德国为例，其粉状建筑涂料使用纸袋包装，在施工现场于使



用前加水混合，并可以分别采用刷涂、辊涂或喷涂方法施工。德国的粉状建筑涂料以其中的无机组分进行分类，分为石灰质、水泥基和石灰-水泥基三种。其特性如表 1-2 所示<sup>[4]</sup>。表 1-3 介绍了德国关于粉状建筑涂料的重要标准和技术要求。

表 1-2 德国三种粉状建筑涂料的特性

性能与优点	粉状建筑涂料种类		
	石灰质	水泥基	石灰-水泥基
性能特征	石灰与空气中的 CO <sub>2</sub> 反应形成的碳酸钙是主要胶结材料。聚合物粉末的加入使涂料的施工性、第二道可涂刷性、涂膜的附着力、耐洗刷性和耐候性等性能得到显著改善。使用特殊的有憎水性的聚合物粉末还能够赋予涂膜高憎水性	水泥和水反应形成的水化产物(水泥石)为主要胶结材料。聚合物粉末的加入为薄涂层提供了近乎理想的性能。水泥的水化需要水分的存在才能够进行，而再分散的聚合物粉末则是通过失水而成膜。水分失去时，聚合物粉末形成的薄膜覆盖表面的微孔，阻碍了水分的过多散失，保留的水分可供水泥进行进一步的水化	结合了石灰质和水泥基涂料的优点，是性能较为全面而且很受欢迎的粉状涂料。石灰和聚合物粉末的加入能够保持涂膜中的水分延迟损失和减少内部应力，改善涂料的施工性。但是，这类涂料不适宜在要求涂膜早强的情况下使用，因为石灰硬化(碳酸盐化)需要一定的时间
主要优点	① 成本低；② 适用期长；③ 胶结料同时也是填料；④ 良好的可施工性	① 在湿度大或者降雨的情况下也能够硬化；② 涂膜的附着力非常优异；③ 耐候性好，可以应用于外墙	① 施工性更为优异；② 施工后成膜快；③ 耐候性好，可以应用于外墙；④ 涂膜的附着力良好

表 1-3 德国关于粉状建筑涂料的试验方法和标准

项 目	标准编号	名称或内容
定义	DIN 55945	涂料的定义、成分和类型
一般要求	DIN 53778	关于施工性、稀释能力、着色、颜料相容性、最低使用温度、光泽和遮盖力的一般要求
吸水性	EN ISO 15148	对于室外应用，吸水系数 $W < 0.5 \text{ kg} \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{h})^{-1}$ ，并且 $WS_d < 0.2 \text{ kg} \cdot (\text{m}^2 \cdot \text{h})^{-1}$ (EN ISO 15148 代替 DIN 52617)
水蒸气渗透性	EN ISO 15272	扩散等效空气层厚度 $S_d < 2 \text{ m}$ (EN ISO 15148 代替 DIN 52615)
耐洗刷性	DIN 53778	对于室内应用大于 1500 次，对于室外应用和耐水洗涂料大于 5000 次