

新型建筑涂料 的生产与施工

主编 耿耀宗



河北科学技术出版社

内 容 提 要

本书对近年来新兴的多彩花纹饰面涂料、立体花纹饰面涂料、乳液系砂壁状饰面涂料、瓷釉涂料、植绒涂料以及阻燃防火、太阳能集热、防雾防露、消燥隔音等建筑功能涂料的制造原理、配方设计、生产工艺进行了详细讲解,对其施工应用技术给予了具体指导。书中列举的 200 余个生产配方,均有独特新颖之处。本书可供从事涂料科研、生产与施工应用的工程技术人员及生产工人参阅。

新型建筑涂料的生产与施工

耿耀宗 主编

河北科学技术出版社出版发行(石家庄市北马路 45 号)

河北新华印刷三厂印刷 新华书店经销

850×1168 毫米 1/32 15.125 印张 376000 字 1996 年 1 月第 1 版

1996 年 1 月第 1 次印刷 印数:1—10000 定价:18.00 元

ISBN 7-5375-1479-8/O · 15

(如发现印装质量问题,请寄回我厂调换)

序

随着近年来新兴产业的兴起和人民生活水平的不断提高,涂料的发展异常迅猛,品种花色不断增多,生产规模不断扩大,生产技术日益提高,涂料作为一种装饰和保护材料,在社会经济和人民生活的各个领域越来越显示出不可替代的作用。国际上普遍认为,涂料的消费结构可以用来衡量一个国家的经济发展水平,当前世界上经济发达国家涂料人均年消费量一般达到10公斤以上,明显地超过发展中国家。建筑涂料是其中用量最多的一类,在欧美经济发达国家使用量占涂料总量的50%以上。现代建筑物的性质、功能、风格、造型、档次以及结构材质的变化,促使建筑涂料的作用、应用范围和品种相应地产生变化。现代建筑涂料已不再仅仅是用来装饰和保护建筑物,而要同时起到保护环境和保障人体健康的作用。而且随着建筑物用途的变化,人们对建筑涂料的功能性作用,例如对隔热保温、防火阻燃、防霉、防菌、防噪音、防静电、防雾和防漏等的要求越来越普遍。现代化的建筑涂料首先保证无污染或低污染,然后保证高性能、多功能、外观美和质感好。当前建筑涂料的主要发展方向是水性高分子涂料,随着水性高分子合成树脂的不断开发,将会有更多的水性建筑涂料的新品种出现。

《新型建筑涂料的生产与施工》一书主要介绍了多彩花纹涂料、乳胶涂料、立体花纹涂料、乳液系砂壁状涂料、瓷釉涂料、静电植绒涂料、特种建筑涂料七大类,作者系统地整理和分析了国内外有关文献资料,结合大量的生产实例,详尽地阐述了这些涂料的基本原理、配方设计、生产及施工工艺操作。耿耀宗教授长期从事高分子和涂料的教学与科研工作,积累了丰富的生产和实践经验,先后有14项科研成果通过省级鉴定并推向工业化生产,

并多次获省部级科技进步奖及优秀新产品奖，发表了有关胶体界面、涂料科学的论文 40 余篇，并先后出版了《涂料树脂化学及应用》、《涂料应用科学与工艺学》两本专著，而本书正是荟萃了作者多年的科研成果和实践经验及国内外最新型的建筑涂料。本书的出版必将对今后开发有关涂料新品种具有指导意义，对我国涂料的兴旺发达也是大有裨益的。

马庆林

1995 年 6 月

前 言

随着经济的发展和人民生活水平的提高,人们对建筑物的内外装饰要求越来越高,因而,对具有高性能、装饰效果好的建筑涂料的研制、开发、生产与施工,成为目前的热门话题。为了满足科研、生产和建筑行业的需要,我们特编纂了本书。书中重点介绍了近年来开发的多彩花纹饰面涂料、立体花纹饰面涂料、乳液系砂壁状饰面涂料、瓷釉涂料、植绒涂料以及阻燃防火、太阳能集热、防雾防露、消噪隔音等建筑功能涂料,并对其基本原理、配方设计、生产工艺操作、生产设备设置、性能测试及施工方法等方面进行了详细的技术讲解,内容具体、翔实。书中列举的200余个配方实例,均有其独特新颖之处。为了满足各种涂料生产及施工的直接需要,书中对聚合物乳状液及普通乳胶涂料的制造也作了详细讲述。为方便生产、施工企业评价涂料的质量和施工效果,作者在附录中摘录了部分标准,供读者参考。

全书共分八章,第一章由郑和堂编写;第二章、第三章及附录由耿耀宗编写;第四章由王同恩、耿耀宗编写;第五章由耿耀宗、耿星、唐二军、李秀菊编写;第六章由尚青编写;第七章由张振璞、尚青编写;第八章由耿星编写。全书由耿耀宗统编、修改、定稿。在本书的编写过程中,河北省石油化工厅高级工程师靳庆国、河北轻化工学院刘德居副教授、胡庆福教授给予了热情的支持和帮助;我国著名的涂料专家、教授级高级工程师马庆林先生欣然为本书作序,在此一并表示衷心的感谢。

本书不妥之处,敬请读者不吝赐教。

耿耀宗

1994年12月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 建筑涂料的组成及其功能	(1)
一、建筑涂料的组成	(1)
二、建筑涂料的功能	(5)
第三节 建筑涂料的分类	(8)
一、按装饰功能分类	(9)
二、按基料分类	(9)
三、各种类型涂料的性能差异	(11)
第四节 我国建筑涂料的发展简史	(11)
第五节 建筑涂料的发展趋势	(17)
第二章 多彩花纹饰面涂料	(19)
第一节 概述	(19)
第二节 多彩花纹涂料系统的稳定性	(21)
一、系统的稳定性	(21)
二、系统的稳定化原理	(22)
三、系统稳定化的工艺因素	(29)
四、多彩花纹涂料的成膜机理	(31)
第三节 多彩花纹涂料用原材料	(32)
一、树脂	(32)
二、增塑剂	(56)
三、溶剂	(59)

四、其它原材料.....	(64)
第四节 O/W 型多彩花纹涂料的配方设计原理	(66)
一、挥发成分.....	(66)
二、不挥发成分.....	(74)
三、颜基比及颜料体积浓度.....	(78)
四、多彩花纹涂料的配色.....	(82)
五、分散介质的设计.....	(94)
第五节 O/W 型多彩花纹涂料的制造	(95)
一、O/W 型多彩花纹涂料的生产过程	(95)
二、O/W 型多彩花纹涂料的制造技术	(105)
第六节 W/W 型多彩花纹涂料的制造	(119)
一、阳离子改性愈疮胶—阴离子苯丙乳液系多彩花纹 涂料的制造.....	(120)
二、聚醋酸乙烯乳液—丙烯酸酯共聚乳液系多彩花纹 涂料的制造.....	(124)
三、白乳胶涂料—色乳胶涂料系多彩多花纹涂料的制 造.....	(126)
第七节 W/O 型多彩花纹涂料的制造	(129)
第八节 多彩花纹内墙涂料的施工工艺.....	(131)
一、施工前的艺术设计.....	(131)
二、涂层构成及材料的选择.....	(132)
三、施工前的准备工作.....	(133)
四、施工条件的创造.....	(135)
五、工艺流程.....	(136)
六、涂料的施工过程.....	(136)
七、喷涂中出现的不正常现象及解决方法.....	(138)
第九节 多彩花纹涂料的底涂及中涂.....	(139)
一、底涂涂料.....	(140)

二、中涂涂料	(142)
第三章 聚合物乳液及乳胶涂料	(143)
第一节 概述	(143)
一、乳胶涂料的概念	(143)
二、乳胶涂料的发展简史	(143)
三、乳胶涂料的分类	(146)
第二节 乳状液的合成	(151)
一、乳液配方设计原理	(151)
二、乳液合成工艺	(165)
三、涂料常用乳液的合成	(178)
第三节 乳液的常规检验及全面性能检查	(198)
一、乳液的常规检验	(198)
二、乳液性能的全面检查	(198)
第四节 乳胶涂料的配方设计	(202)
一、乳胶涂料的组成及其与涂料性能的关系	(203)
二、乳胶涂料用助剂	(206)
三、乳胶涂料用颜料	(229)
四、乳胶涂料的配方设计规范	(236)
第五节 乳胶涂料的调制与生产	(238)
一、乳胶涂料的调制	(238)
二、乳胶涂料的工业化生产	(243)
三、乳胶涂料的配方举例	(246)
第四章 立体花纹饰面涂料	(254)
第一节 概述	(254)
一、立体花纹涂料的构成	(256)
二、立体花纹涂料的分类	(257)
第二节 立体花纹涂料的制造	(257)
一、立体花纹涂料的基层封闭材料	(257)

二、立体花纹涂料的成型材料	(266)
三、立体花纹涂料的罩面涂料	(278)
第三节 立体花纹涂料的施工	(297)
一、基层与施工环境	(298)
二、材料的配套性	(299)
三、基层封闭材料的施工	(299)
四、成型材料的施工	(300)
五、罩面材料的施工	(301)
六、施工注意事项	(302)
第四节 多彩立体花纹涂料	(302)
一、多彩立体花纹涂料的材料组成	(303)
二、多彩立体花纹涂料的施工	(304)
第五节 弹性立体花纹涂料	(304)
一、丙烯酸系弹性立体花纹涂料	(305)
二、聚氨酯系弹性立体花纹涂料	(306)
第五章 乳液系砂壁状涂料	(309)
第一节 概述	(309)
第二节 A种砂壁状饰面涂料	(311)
一、配方设计原理	(312)
二、A种砂壁状涂料的制造方法	(315)
三、A种砂壁状涂料的施工工艺	(316)
第三节 B种砂壁状饰面涂料——彩砂涂料	(317)
一、彩砂涂料的构成及特点	(317)
二、彩砂涂料的原材料选择	(319)
三、彩砂涂料的生产工艺	(325)
四、彩砂涂料的施工工艺	(326)
第四节 弹性砂壁状饰面涂料	(329)
一、配方设计原理	(329)

二、弹性砂壁状涂料的生产工艺.....	(332)
第六章 瓷釉涂料	(334)
第一节 概述.....	(334)
第二节 溶剂型聚氨酯瓷釉涂料.....	(336)
一、聚氨酯涂料的结构及性能.....	(336)
二、异氰酸酯的合成.....	(338)
三、聚氨酯瓷釉涂料.....	(346)
第三节 水乳型瓷釉涂料.....	(358)
一、水乳型瓷釉涂料的特点及分类.....	(358)
二、树脂交联水乳型瓷釉涂料.....	(360)
三、离子交联水乳型瓷釉涂料.....	(366)
第七章 静电植绒涂料	(374)
第一节 概述.....	(374)
第二节 静电植绒涂料的构造及生产工艺.....	(375)
一、植绒纤维.....	(375)
二、植绒胶粘剂.....	(376)
第三节 静电植绒涂料的施工工艺.....	(387)
一、静电植绒机.....	(387)
二、设备使用规程及注意事项.....	(390)
三、静电植绒涂料的施工工艺.....	(390)
第八章 特种建筑涂料	(394)
第一节 概述.....	(394)
第二节 建筑阻燃防火涂料.....	(394)
一、膨胀型防火涂料.....	(395)
二、非膨胀型防火涂料.....	(402)
三、防火涂料的性能评价.....	(405)
第三节 太阳能集热涂料.....	(409)
一、光热转换的基本原理.....	(411)

二、太阳能集热涂料的综合性能要求.....	(417)
三、太阳能集热涂料的制造.....	(418)
第四节 建筑防雾涂料.....	(427)
一、防雾涂料的构成原理.....	(427)
二、防雾涂料的组成.....	(428)
三、防雾涂层的结构.....	(429)
四、透明防雾涂料的制造.....	(430)
第五节 吸音性轻质天花板涂料.....	(432)
一、吸音涂料的功能.....	(432)
二、吸音涂料的制造及应用.....	(434)
附录.....	(445)
主要参考文献.....	(471)

第一章 绪 论

第一节 概 述

建筑涂料和其它涂料一样，一般为粘稠液体或粉末状物质，涂覆于建筑物表面，能形成牢固附着的薄层，赋予被涂物以保护、美化和其它预期的效果。建筑涂料在我国具有悠久的历史，在古代，我国劳动人民就知道用红土、粘土来装饰建筑物。在本世纪初很长的时期内，始终沿用石灰浆作为建筑涂料。近几十年，随着性能优越的涂料用树脂的不断出现，现代建筑涂料才得到了迅速的发展，生产品种、花色增多，生产工艺、设备、涂装方式等更加先进。目前，建筑涂料已经成为涂料工业中的一个重要分支，据调查统计，我国现有建筑涂料厂1000多家，年产量约为25~28万吨，其中，内墙涂料16~18万吨，外墙涂料6~7万吨，其它涂料约4万吨。在国外，建筑涂料产量约占涂料总产量的40~50%。可见，建筑涂料在涂料工业中占有举足轻重的地位。

第二节 建筑涂料的组成及其功能

一、建筑涂料的组成

建筑涂料是由很多原材料组成的，按其性能和作用可概括为主要成膜物质、次要成膜物质和辅助成膜物质三大组成部分，见

表 1-1。

表 1-1 涂料的组成

涂 料	主要成膜物质	油 脂	干性油脂	
			半干性油脂	
			不干性油脂	
		树 脂	天然树脂	
			人造树脂	
			合成树脂	
	次要成膜物质	颜 料	着色颜料	
			体质颜料	
			防锈颜料	
		增 韧 剂		
	辅助成膜物质	溶 剂	助 溶 剂	
		助 剂	催 干 剂	
			其它助剂	悬 浮 剂
				润 湿 剂
				防 皱 剂
				乳 化 剂

(1) 主要成膜物质。它包含油脂和树脂，是决定涂膜性质的主要因素，可以单独成膜，也可以粘接颜料等物质成膜，所以又被称为基料。

主要成膜物质既有天然的（如动物油、植物油、树油等），也有人工合成的（如酚醛树脂、丙烯酸树脂等），见表 1-2。

表 1-2 主要成膜物质的种类与名称

序号	成膜物质类别	命名代号	主要成膜物质
1	油脂	Y	天然植物油、鱼油、合成油等
2	天然树脂	T	松香及其衍生物、虫胶、乳酪素、动物胶、大漆及其衍生物等
3	酚醛树脂	F	酚醛树脂、改性酚醛树脂、二甲苯树脂
4	沥青	L	天然沥青、煤焦沥青、硬质酸沥青、石油沥青
5	醇酸树脂	C	甘油醇酸树脂、改性醇酸树脂、季戊四醇及其他醇类的醇酸树脂等
6	氨基树脂	A	脲醛树脂、三聚氰氨甲醛树脂
7	硝基纤维素	Q	硝基纤维素、改性硝基纤维素
8	纤维酯、纤维醚	M	乙酸纤维、苄基纤维、乙基纤维、羟甲基纤维、乙酸丁酸纤维等
9	过氯乙烯树脂	G	过氯乙烯树脂、改性过氯乙烯树脂
10	烯类树脂	X	聚二乙烯基乙炔树脂、氯乙烯共聚树脂、聚酯酸乙烯及其共聚物、聚乙烯醇缩醛树脂、聚苯乙烯树脂、含氟树脂、氯化聚丙烯树脂、石油树脂等
11	丙烯酸树脂	B	丙烯酸树脂、丙烯酸共聚树脂及其改性树脂
12	聚酯树脂	Z	饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂
13	环氧树脂	H	环氧树脂、改性环氧树脂
14	聚氨基甲酸酯	S	聚氨基甲酸酯
15	元素有机聚合物	W	有机硅、有机钛、有机铝
16	橡胶	J	天然橡胶及其衍生物、合成橡胶及其衍生物
17	其它	E	以上 16 类以外的成膜物质,如无机高分子材料、聚酰亚胺树脂等

注:天然树脂包括由天然资源所生成的物质及经过加工处理后的物质。

(2) 次要成膜物质。它包括颜料和增韧剂, 见表 1-3。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。增韧剂是增强涂膜韧性、克服或减弱脆性、延长涂膜寿命的重要材料。

表 1-3 次要成膜物质的种类与名称

种 类	名 称
着色颜料	氧化铁红、隔红、甲苯胺红、大红粉、酞青红、醇溶红、铬黄、氧化铁黄、醇溶黄、铁蓝、酞青蓝、群青、氧化锌、锌钡白、钛白粉、锑白粉、碳黑、氧化铁黑、石墨、松烟、氧化铬绿、有机绿、酞青绿、铜金粉、铝银浆、锌铝浆等
防锈颜料	氧化铁红、铝铬红、铝粉、石墨、氧化锌、红丹、偏硼酸钡、锌镉黄、锌粉、天然红土、含铅氧化锌、云母氧化铁等
体质颜料	沉淀硫酸钡、重晶石粉、轻质碳酸钙、石粉、滑石粉、石棉粉、云母粉、高岭土、硅藻土、膨润土等
增 韧 剂	邻苯二甲酸二丁酯(或二辛酯)、磷酸三甲酚酯(或三苯酚酯)、癸二酸二丁酯(或二辛酯)、蓖麻油、氧化石蜡、五氟联苯等

(3) 辅助成膜物质。它包含各种溶剂和助剂, 见表 1-4。辅助成膜物质不能单独成膜, 只是对涂料形成涂膜的过程或涂膜性能起辅助作用。助剂按其作用不同分为分散剂、悬浮剂、催干剂、固化剂等, 助剂在涂料中的用量虽小, 但对涂料的储存性、施工性能以及对所形成的涂层的物理性质都有明显的作用。溶剂在涂

料中占有很大比例,但在涂料成膜后全部挥发,故称为挥发分。溶剂不仅能降低涂料的粘度以符合施工工艺的要求,而且对涂膜的形成及其质量也是很关键的,正确地使用溶剂可提高涂膜的物理性质,如光泽、致密性等。

表 1-4 辅助成膜物质的种类和名称

种 类	名 称
植物油溶剂	松节油、双戊烯等
石油溶剂	200 号溶剂油 (松香水)、120 号溶剂汽油、煤油等
煤焦溶剂	苯、甲苯、二甲苯、200 号煤焦溶剂等
酯类溶剂	醋酸丁酯、醋酸乙酯、醋酸戊酯等
酮类溶剂	丙酮、环己酮等
醇类溶剂	乙醇、丁醇等
催干剂	环烷酸盐、(苯酸盐) 亚麻油酸盐、松香酸盐、二氧化锰、红丹、黄丹等
固化剂	乙二胺、己二胺、二乙烯三胺、聚酰胺、二甲基乙醇胺
消光剂	硬脂酸铝 (锌)、石蜡等
润滑剂	环烷酸铅 (锌、铝)、三乙醇胺、有机硅油等
防霉剂	环烷酸铜 (锌)、油酸铜、硫柳贡等
杀虫剂	氧化汞、氧化亚铜、滴滴涕、六六六等
其它助剂	抗结皮剂、悬浮剂、乳化剂、防冻剂、防老化剂等

二、建筑涂料的功能

如图 1-1 所示,建筑涂料具有如下功能:

(1) 装饰作用。建筑物涂装的目的首先在于遮盖建筑物表面

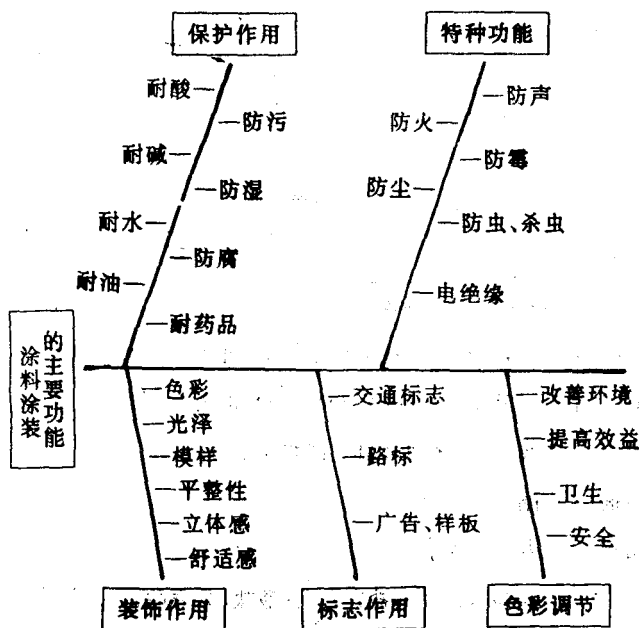


图 1-1 建筑涂料的功能图

的各种缺陷，使其显得美观大方、明快舒畅，又能与周围环境协调配合。五彩缤纷的内装饰涂料能使人们居住的环境典雅舒适。这种装饰功能包括平面意匠性（系指色彩、色彩图案和光泽方面的构思设计）和立体意匠性（指立体花纹的构思设计）两个方面，如图 1-2 和图 1-3 所示。

室外涂料和室内涂料的功能基本上是不同的，但要求的标准不一样。一般来说，外墙涂料要求有高光泽和富有立体感的花纹；与此相反，内墙涂料则喜欢采用比较平的立体花纹或色彩花纹，避免高光泽。