

YOUJI TULIAO YU TUZHUANG

有机涂料与涂装

实用环保型建筑 涂料与涂装

SHIYONG HUANBAOXING
JIANZHU
TULIAO YU TUZHUANG

李学燕 主编 杨重铭 主审

科学技术文献出版社

实用环保型建筑涂料与涂装

主 编 李学燕

主 审 杨重铭

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

实用环保型建筑涂料与涂装/李学燕主编.-北京:科学技术文献出版社,2006.3

(《有机涂料与涂装》丛书)

ISBN 7-5023-5222-8

I. 实… II. 李… III. 无污染技术-建筑涂料 IV. TU56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 159759 号

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话 (010)58882909, (010)58882959(传真)

图书发行部电话 (010)68514009, (010)68514035(传真)

邮 购 部 电 话 (010)58882952

网 址 <http://www.stdph.com>

E-mail: stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑 孙江莉

责 任 编 辑 王淑青

责 任 校 对 赵文珍

责 任 出 版 王杰馨

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 富华印刷包装有限公司

版 (印) 次 2006 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本 850×1168 32 开

字 数 315 千

印 张 13

印 数 1~5000 册

定 价 22.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

建筑涂料在装饰装修中扮演着极其重要的角色。

本书分九章,系统介绍了建筑涂料的历史、现状及发展趋势,生产工艺及施工方法。

对于从事建筑装饰装修的相关工作及研究人员,本书具有很强的参考价值。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统唯一一家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干。

**《有机涂料与涂装》丛书
编审委员会**

主 任

梁增田 马庆林 杨重铭

委 员

李学燕 张雅琴 刘自珞

序

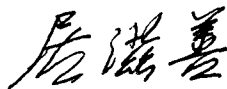
经过第十个五年计划的不平凡岁月,我国的经济实力、综合国力和国际地位有了显著的提高。属于我国国民经济范畴的涂料工业,也有了长足的提高和发展。2005年我国涂料行业的总产量,高达380多万吨,产量为全球的第二位,仅次于美国,而居于俄罗斯、英、德、日本之前。同时,中国加入世贸组织、2008年北京奥运会、2010年上海世博会、西部大开发以及整个中国经济的稳步发展又给国内涂料行业的发展带来了新的、良好的机遇,但也对涂料行业提出了更高的要求。因此,国内涂料企业提高产品创新能力和技术水平,加速高素质人才的培养就成为刻不容缓的当务之急。科技文献出版社为了承应当前的需要,组织行业专家编写了《有机涂料与涂装》丛书,这是颇具远见的创意。这套丛书,按涂料的用途分为建筑、塑料、木器、汽车用涂料等分册,主要介绍了相关领域内涂料的产品性能、产品配方、生产工艺、涂装工艺及设备等内容。

本丛书之一——《塑料用涂料与涂装》一书,由北京红狮涂料公司涂料研究所研究室主任梁增田高级工程师编写。他从事涂料产品的开发研究,多年来对涂料的研制积累了丰富的经验,由于他卓有成效的工作,在涂料品种开发取得了丰硕成果,曾多次获得部级、局级荣誉奖励。早在1978年他就开始了塑料用涂料的研制工作,曾与日本东邦化研共同研制了电视机壳塑料用涂料,曾参与编写《涂料工艺》、《油漆工技巧问答》等图书,另有论文十余篇,先后在国内涂料杂志上发表。此书介绍了塑料用涂料的基本知识,

也阐述了作者从事涂料工业生产和科研开发方面 30 余年的宝贵经验。值得一提的是,书中紧密结合汽车、移动电话、AV 装置在我国市场迅猛发展的情况,收集、引用了最新的资料,重点介绍了汽车塑料部件用涂料、手机用涂料等内容,以期对推动行业发展尽一份力量。

本丛书之二——《实用环保型建筑涂料与涂装》一书,由美加涂红狮水性漆(北京)有限公司总工程师李学燕高级工程师为主编写,汇聚了她多年从事建筑涂料产品研发与生产的实践经验。李学燕工程师年富力强,是国内优秀的新一代涂料工作者。此书以环保、新型、低 VOC 为主线,突出叙述建筑用涂料的功能性,较全面地列举了最新型建筑涂料产品的原材料、性能与作用,产品的配方设计与制备工艺以及施工方法与工程质量控制等,同时,对产品的质量控制和质量标准也做了较详实的叙述。此书对中、小型企业建立产品结构具有一定的参考价值,对从事涂料生产、研制开发以及施工人员也是很好的参考学习资料。

我们希望本丛书的出版,将受到涂料业生产、教学、科研及涂装技术人员广大读者的欢迎。书中疏漏之处,在所难免。希望读者赐予指正,以便再版时改正,使本书日臻完善。这是作者有望于读者的。



2006.2.15

前 言

当前,城市建设日新月异,使得建筑涂料需求不断扩大,产量不断增长,近几年,随着行业不断发展,大型企业自主研发新产品的投入加大,与国际技术合作、技术引进的项目逐渐增多,不断推出高装饰性、高性价比、多功能的建筑涂料新产品,同时,涂料产品品质的不断提升和产品的功能性应用的不断增强,都将向建筑涂料产品提出新的需求。为了建筑涂料生产企业适应市场、更新产品之需,也为了提供给广大读者一本新型、环保、功能、实用性的建筑涂料用书,作者本人不顾辛劳,呕心沥血完成本书。通过此书,能够提供给涂料生产企业的技术、管理人员,建筑涂料设计、施工人员以及从事涂料研发的技术工作者、大、中专学生等一点有益的参考。

本书编写本着突出建筑涂料的装饰性、功能性和实用性原则,重点介绍了低 VOC 内外墙乳胶漆系列、弹性拨水涂料、抗菌防霉涂料、释放负离子涂料等新兴类型涂料以及配套封闭底漆、中涂漆等,特别用单章的篇幅专门介绍了防火涂料系列、涂料调色体系以及涂料施工应用。作者通过对建筑涂料的原材料合理选用方法、配方设计、生产工艺控制、产品质量检测、产品标准控制等,结合高分子材料科学的基础理论,在试验和实践经验的基础上,加以叙述,侧重介绍环保性、功能性、施工应用性和涂膜问题解决过程等方面。本书还列举大量的实用涂料配方供读者参考。

本书在编写过程中,得到了红狮涂料公司杨重铭高级工程师、

梁增田高级工程师的许多指导,在此表示感谢。在本书的第六章“释放负离子涂料”一节中,由北京天之岩健康科技有限公司陈荣坤博士参与编写,在本书的第七章由钟武军经理主要参与编写,在此一并表示感谢。

此书借鉴了业内众多前人论著,作者整理提炼成书,如果读者有所收益,当属大家的贡献。

限于作者水平有限,谬误之处难免,请读者指正。

李雪燕

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 建筑涂料的现状与发展	(2)
第三节 建筑涂料的组成与分类	(6)
第四节 主要的建筑涂料品种及性能	(8)
第五节 聚合物乳液涂料在建筑涂料中的地位	(14)
第二章 涂料用乳液的合成	(16)
第一节 概述	(16)
第二节 聚合物乳液	(17)
第三节 乳液聚合工艺描述	(19)
第四节 影响乳液聚合的主要因素	(27)
第五节 乳液聚合用单体	(30)
第六节 聚合物乳液性能测定	(40)
第三章 建筑乳胶漆	(46)
第一节 概述	(46)
第二节 乳胶漆的成膜机理	(49)
第三节 乳胶漆各组分的性能与规格	(50)
第四节 常用乳胶漆的配方设计	(111)
第五节 乳胶漆的生产工艺	(123)
第六节 乳胶漆性能的影响因素	(126)
第四章 腻子、封闭底漆	(134)
第一节 封闭底漆	(134)

第二节 腻子	(145)
第五章 防火涂料	(165)
第一节 概述	(165)
第二节 阻燃机理	(171)
第三节 防火涂料的原料	(178)
第四节 防火涂料配方设计	(185)
第六章 新型功能性建筑涂料	(206)
第一节 弹性建筑涂料	(206)
第二节 聚合物水泥防水涂料	(218)
第三节 耐沾污拨水涂料	(238)
第四节 净化空气功能涂料	(245)
第五节 保温隔热涂料	(260)
第六节 特殊装饰效果涂料	(268)
第七节 抗菌涂料	(273)
第七章 配色技术	(276)
第一节 概述	(276)
第二节 色浆	(288)
第三节 工厂调色	(300)
第四节 电脑调色	(307)
第八章 建筑涂料的涂装工艺	(310)
第一节 内墙乳胶漆施工	(310)
第二节 外墙平涂涂料施工	(315)
第三节 封闭底漆的性能选用及施工	(331)
第四节 腻子的性能、标准、检测、施工及判断优劣的方法	(335)
第五节 特种装饰效果涂料的施工	(348)
第六节 防火涂料的施工	(360)

第九章 产品的检测与认证	(371)
第一节 环保标志认证	(371)
第二节 防火涂料产品型式认可	(380)
第三节 涂料特殊性能的标准与检测	(387)
参考文献	(397)

第一章 绪 论

第一节 概 述

建筑涂料以不增加建筑物负重,优异的装饰功能和特殊保护功能,容易施工、维修方便、色彩丰富,在建筑装饰装修中扮演着越来越重要的角色。

一般将用于建筑物内墙、外墙、屋顶、地面、卫生间等的涂料统称为建筑涂料。在国外,将建筑物所有部位包括内外墙、门窗、楼道、屋顶、地面、配电柜等所有木制构件及金属构件所用的涂料也归属建筑涂料的范围之中。建筑涂料就是通过对建筑物的美化提高它的外观价值来表现的装饰功能,包括建筑物色彩、图案、光泽及墙体花纹设计;保护建筑物本身免受环境影响和破坏来实现保护功能,包括对建筑物防霉、防火、保温隔热、耐腐蚀等的保护;对室内居住改进就是有助于改进居住条件的功能,包括空气净化性、耐沾污性、吸音性和防止结露性等。

随着我国加入世贸组织,北京申办 2008 年奥运会和上海申办 2010 年世博会的成功,加快了我国经济建设的步伐,同时也为我国建筑涂料工业创造了良好的发展机遇。不断提高建筑涂料的品种、质量和档次,已成为业界的共识。国外建筑涂料产品不断进入,国际著名涂料企业也纷纷投资建厂,抢占中国涂料市场,给行业带来了新一轮的冲击,我国建筑涂料行业正面临优胜劣汰的激

烈竞争局面。提高我国建筑涂料行业的整体技术水平和管理水平势在必行。

第二节 建筑涂料的现状与发展

一、我国建筑涂料的发展历史

我国建筑涂料发展始于建国初期,内墙装饰主要有传统的水质涂料如:石灰浆、何塞银、大白粉浆等。外墙装饰主要采用在石灰、黏土、水泥的混合砂浆中掺入颜料或用生石灰将桐油乳化成“油浆”一类所谓的“建筑涂料”。这些涂层的装饰效果很差,有效使用年限为2~3年。20世纪70年代我国建筑涂料得到了较大发展,聚乙烯醇水玻璃内墙涂料(即106涂料)在上海研制成功。这种内墙涂料具有色泽鲜艳、颜色多样,与基层黏接良好、干燥快等特点,适用于公用建筑和民用住宅,由于与当时我国经济发展水平相适应,在国内得到了较广泛的应用。1973年,聚乙烯醇缩甲醛(即107胶)首次在北京饭店新楼的装修工程中应用,经过多年的实际考核,效果良好。但作为外墙装饰,无论是107胶或醋酸乙烯乳胶,均存在抗沾污性差的缺点。在此期间,有不少高分子共聚物研制成功,如:醋酸乙烯顺丁烯二酸二丁酯共聚乳液(简称醋顺乳液)、醋酸乙烯-丙烯酸酯共聚乳液(简称乙丙乳液)、苯乙烯丙烯酸酯共聚乳液(简称苯丙乳液)、纯丙烯酸酯共聚乳液(简称纯丙乳液)和氯乙烯偏氯乙烯共聚乳液(简称氯偏乳液)等,以这类合成乳液为基料配制的建筑涂料,其耐水性、耐候性、耐碱性以及装饰效果都较好,其中外墙涂料有效使用年限已有12年的范例。从20世纪70年代末到80年代初,我国建筑涂料进入蓬勃发展时期,全国各地建筑涂料生产厂如雨后春笋般地兴建起来,形成我国建筑涂料发展史上的第一个高潮,一直延续到80年代中期。

20 世纪 80 年代后,我国建筑涂料得到了很大发展,有光或平光的乙丙乳胶涂料、苯丙乳胶涂料、醋酸乙稀乳液和硅溶胶的混合物内墙涂料、聚乙烯醇系列的抗冻、耐擦洗内墙涂料,多彩涂料等相继问世,这些涂料的色泽、附着力、遮盖力和耐擦洗性都较好。这个时期无机高分子外墙涂料也相继出现,这种涂料的耐用性、表面硬度、耐老化性以及最低成膜温度技术性能指标均优于一般有机高分子外墙涂料。同时先后研制成功了有机树脂系列外墙涂料;以染色石英砂为主要原料,苯丙乳液为基料的彩砂外墙涂料;采用双管喷枪技术施工的丙烯酸改性环氧外墙涂料;丙烯酸聚氨酯外墙涂料和环氧-丙烯酸共聚乳液与硅溶胶复合型外墙涂料。此外,功能性建筑涂料异军突起,品种有防火涂料、防水涂料、防蚊涂料、防霉涂料、保温涂料、标志涂料等。20 世纪 80 年代至 90 年代,我国引进了 10 多条国外先进的建筑涂料生产线,这些生产线绝大部分产品是丙烯酸系列的建筑涂料。国外先进技术的引进和先进建筑涂料生产线的上马,迅速提高了我国建筑涂料的生产和科研水平。

二、国内、外建筑涂料现状

跨入 21 世纪的中国涂料工业发展迅猛,涂料总产量已跻身于世界四强(美国、日本、德国、中国),以建筑涂料、工业涂料、通用涂料三大类涂料为主线的产品潜在着广阔的市场,尤其建筑室内、外装饰已成为新的消费热点。

据有关资料统计,2000 年我国建筑涂料(以建筑内、外墙乳胶漆为主)产量达到 56.32 万吨,比上一年增长了 9.95%,从各省、市分布情况看,位居全国前三位的是广东、上海、北京,产量分别是 11.82 万吨、11.43 万吨、8.55 万吨,涂料用途分布比例为:内墙涂料占 52.2%,外墙涂料占 15.1%,防水涂料占 9.2%,其他涂料占 23.2%,涂料品种变化趋势,外墙涂料比重上升幅度较大,而内墙

涂料和防水涂料变化甚微。可以这样说,外墙乳胶漆已成为建筑涂料的主流产品,从北京市政府 2000 年 56 号令发布关于《城市建筑物外立面保持整洁管理规定》可见,在 2000 年基础上,2001 年北京市城市建筑物外立面清理粉饰面积达到 4 700 万平方米,城市以涂料为装饰材料的风尚已成为当今热点。

纵观我国建筑涂料发展趋势,近几年来,产品品种不断增加,产品质量稳步上升,其整体技术水平已达到国际 20 世纪 90 年代初的水平,涂料产量连年增加,产业已形成一定的规模,预计近 4 年内,特别是北京 2008 年奥运会场馆建设、城市改造,对涂料的需求量、产品的品种、结构都将发生更大变化。

目前,我国建筑涂料经过科研开发、技术引进与消化吸收,以及国外著名跨国公司来华投资建厂、合资生产,在产品结构、技术水平、生产能力、施工应用、市场营销等方面都有了很大的提高,具备了一定的工业基础,但总体水平与世界先进水平相比产品品种和技术含量还有一定差距。由于原材料规格和品种系列不配套等因素,制约了国内涂料整体水平的提高。

当前,国内企业多数生产规模偏小,技术工艺落后,产品结构不尽合理,低档的聚乙烯醇类水性涂料仍占了相当大的比例,与面对人世后的涂料发展战略极不相适应,这些都将面临挑战。

国外建筑涂料重点发展的是水性、高装饰性、耐碱性好和厚质的建筑装饰涂料。主要有下面几种系列:醋酸乙烯系,丙烯酸树脂系、环氧树脂系、乙烯系、聚氨酯系、醋酸乙烯-乙烯系、苯乙烯-丙烯酸共聚乳液系、醋酸乙烯-叔碳酸乙烯酯共聚乳液系。特别值得一提的是,近些年国外研制醋酸乙烯-叔碳酸乙烯酯共聚物乳液涂料较多,这种涂料用于建筑物内、外墙装饰,具有优良的耐水性、耐久性和保色性,是一种很有前途的有机涂料新品种。国外无机建筑涂料,具有代表性的胶粘剂是水溶性硅酸盐系、磷酸盐系、烷基硅酸盐系和胶态氧化硅等。无机建筑涂料资源丰富,生产工艺简

单,价格偏低,施工无毒,快干,涂层综合性能好,表面硬度高,成膜温度低等性能。日本研制无机建筑涂料走在其他国家前面,早在20世纪70年代初,关西涂料公司就生产了烘烤型无机涂料,涂层表面硬度在9H以上,沸水中煮8小时或在25℃水中浸泡一年涂层无变化。

三、建筑涂料的发展趋势

展望我国建筑涂料工业的未来,无疑是朝着减少有机挥发物(VOC)向大气中的排放量、增加涂膜耐久性和抗沾污性、提高装饰效果和特殊功能等方向发展。降低有机挥发物(有机挥发物VOC即:VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS的缩写)的使用量,发展低污染或无污染、省资源和省能源环保型涂料,如水性涂料、无溶剂涂料和高固体份涂料、光固化涂料和粉末涂料等。要增加建筑涂料的耐久性和抗沾污性,其途径是发展有机和无机复合型装饰涂料,瓷砖状、釉面状涂料以及耐久性优良和抗沾污性好的无毒涂层罩面材料。

提高建筑涂料的装饰效果,内墙涂料应由平面感和色调单一的现状向立体质感、多色互套、花纹图案、遮挡基层裂缝、吸收有害气体、净化空气、抗菌防霉等方向发展。外墙涂料应由薄质、单层向厚质、复层、具有良好质感的粗细线条、花纹图案及多种多样的凹凸形状相结合、保温、防水、防污、防霉等多功能的方向发展。地面涂料应向富有弹性、保温隔音、抗静电、耐磨和耐污染,易于清洁卫生和仿木纹、地砖、天然石材等花纹图案的方向发展。

提高建筑涂料的耐久性,以超耐候氟、硅树脂涂料为代表,人工老化在4000小时以上,户外耐久可达20年以上,极好的耐沾污性、耐化学稳定性,有效减少墙面雨痕,附着力强,可以常温固化,全天候施工等性能。

兼有装饰性和功能性于一体的建筑涂料才是发展的趋势。另