

- 21 世纪应用型本科教材
- 上海市教育委员会高校重点教材建设项目

现代建筑涂料

——树脂合成与配方设计

● 上海市教育委员会 组编
● 王霞 杨帆 编著

上海交通大学出版社

21 世 纪 应 用 型 本 科 教 材
上海市教育委员会高校重点教材建设项目
上 海 市 重 点 学 科 建 设 项 目

现代建筑涂料

——树脂合成与配方设计

王 霞 杨 帆 编著

上 海 交 通 大 学 出 版 社

内 容 提 要

本书介绍现代建筑涂料用主要树脂的合成工艺、树脂性能、树脂结构与建筑涂料性能的关系等理论知识,以树脂结构与涂料性能的关系贯穿全书,并以此来指导涂料新产品的开发与传统产品的改造及更新换代。书中对建筑涂料配方原则、建筑涂料重要的助剂等应用型知识也作了较深入的介绍。

图书在版编目(CIP)数据

现代建筑涂料:树脂合成与配方设计/王霞,杨帆编
著. —上海:上海交通大学出版社,2005
21世纪应用型本科教材
ISBN7-313-04136-5

I. 现... II. ①王...②杨... III. 建筑漆:合成树脂漆—高等学校—教材 IV. TU56

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第097329号

现代建筑涂料 —树脂合成与配方设计

王霞 杨帆 著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路877号 邮政编码200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

上海颀辉印刷厂印刷装订 全国新华书店经销

开本:787mm×960mm 1/16 印张:13.5 字数:252千字

2005年9月第1版 2005年9月第1次印刷

印数:1-2050

ISBN7-313-04136-5/TG·058 定价:25.00元

版权所有 侵权必究

前 言

建筑涂料具有色彩丰富、价格低廉、施工简便、维修方便等优点。建筑涂料是涂料工业的两大支柱之一(另一支柱是轿车制造业),特别是在发达国家,其在涂料工业中所占的比例很大。如,美国的建筑涂料消耗量占涂料总量的 50%。随着我国国民经济的飞速发展,市政、住房建设日新月异,对各种建筑材料,特别是建筑涂料的需求不断增加,由此带动了建筑涂料工业的迅猛发展。但我国建筑涂料生产的规模、研究开发新品种的水平、涂装技术等同发达国家相比还存在较大的差距。

为了促进我国建筑涂料工业的发展和进步,培养既具有较高理论水平,又兼具实践经验的建筑涂料专业高级工程技术人才,上海应用技术学院材料工程系的化学建材专业方向开设了有关建筑涂料的系列课程。《现代建筑涂料——树脂合成与配方设计》即是为该课程编著的教学用书。本书与涂料工业的进展相结合,向学生系统阐述现代建筑涂料用主要树脂的合成工艺、树脂性能、树脂结构与建筑涂料性能的关系等理论知识。将学生已学的专业基础知识(高分子化学、高分子物理、物理化学等)融汇贯通,以“树脂结构与建筑涂料性能的关系”贯穿整个教学内容,并以此来指导涂料新产品的开发与传统产品的改造及更新换代。本书对建筑涂料配方原则、建筑涂料重要的助剂等应用型知识也作了较深入的介绍。希望通过授课,并配合实验实践环节培养出一批既具有扎实的理论知识又具备实践经验的应用型人才。

《现代建筑涂料——树脂合成与配方设计》不仅可作为“建筑涂料”课程的教学用书,还可作为建筑涂料行业的技术参考书,以期对从事建筑涂料研究开发、生产的技术人员有所帮助。

王霞 杨帆

2005 年 5 月 8 日

目 录

1 建筑涂料概论	1
1.1 建筑涂料的功能	1
1.2 建筑涂料的组成及分类	3
1.3 我国建筑涂料发展现状及存在的问题	6
1.4 国内外建筑涂料发展趋势	8
1.5 环保涂料及标志	9
2 丙烯酸树脂	12
2.1 概述	12
2.2 丙烯酸树脂的结构与性能的关系	13
2.3 溶剂型丙烯酸树脂	15
2.4 高固体分丙烯酸树脂	26
2.5 溶剂型丙烯酸树脂在建筑涂料中的应用	28
2.6 水性丙烯酸树脂	28
3 环氧树脂	33
3.1 概述	33
3.2 环氧树脂分类	33
3.3 环氧树脂的性质与特性指标	38
3.4 环氧树脂的固化剂与固化反应	43
3.5 双酚 A 环氧树脂的合成	52
3.6 缩水甘油酯环氧树脂的合成	63
3.7 水性环氧树脂	66
3.8 环氧树脂在建筑涂料中的应用	68
4 聚氨酯树脂	69
4.1 概述	69
4.2 聚氨酯的合成原理	69

4.3	聚氨酯生产的主要原料	77
4.4	聚氨酯树脂在建筑涂料中的应用	88
5	醇酸树脂	95
5.1	概述	95
5.2	醇酸树脂合成的主要原料	96
5.3	醇酸树脂的合成原理	101
5.4	醇酸树脂的合成工艺	108
5.5	醇酸树脂的结构与性能	115
5.6	醇酸树脂在建筑涂料中的应用	119
6	元素有机树脂	121
6.1	有机硅树脂	121
6.2	有机氟树脂	140
7	建筑涂料配方设计原则	146
7.1	配方设计的一般原则	146
7.2	配方设计的基本程序	148
8	配方设计的基本原理	149
8.1	颜料的选择	149
8.2	溶剂的选择	165
8.3	助剂的选择	178
9	建筑涂料配方设计	187
9.1	用于混凝土的涂料的配方设计	187
9.2	建筑乳胶涂料的配方设计	190
9.3	溶剂型建筑涂料的配方设计	198
9.4	配方设计中的有关计算	199
9.5	有关建筑涂料性能的测试标准	203
	参考文献	207

1 建筑涂料概论

涂料(coatings)是一类涂覆于物体(被保护和被装饰的对象)表面且能结成坚韧保护膜的物料的总称。这类材料多数是含有或不含颜(填)料的粘性液体或粉末状物质。涂料在物体表面干结成薄膜,该薄膜称为涂膜,又称涂层。

用于建筑物装饰或保护的涂料统称为建筑涂料(architectural coatings)。一般将用于建筑物内墙、外墙、顶棚、地面、卫生间的涂料,以及门窗、楼道、配电柜等所有木质构件及金属构件所用的涂料都列入建筑涂料的范围之中。建筑涂料是涂料的一种类型,也可以说是涂料的一个应用领域。

建筑涂料在涂料工业中占有很重要的地位。这是因为建筑涂料的消耗量很大,世界范围内,建筑涂料约占涂料总量的 25%,而一些发达国家如美国、英国、法国等的建筑涂料的消耗量占涂料总量的 50%。近年来,随着国民经济的飞速发展和人民生活水平的提高,我国对建筑涂料的需求日益增长,促使建筑涂料的研究开发得到较为迅速的发展。

早期的涂料主要是由天然动、植物的油脂(牛油、鱼油、桐油、亚麻子油等)和天然树脂(松香、生漆等)为主要原料制成的。所以涂料旧称为油漆(paint)。第二次世界大战以后,涂料用原料转而以煤炭化工产品为主。20 世纪 50 年代以来,随着石油工业和高分子合成工业的迅速发展,高分子合成树脂广泛应用于涂料,为其提供了许多性能良好的原材料,使涂料产品的性能得到了很大提高,可满足各种用途的需要。

现代涂料是一门建立在高分子科学、有机化学、无机化学、胶体与界面化学、化学工程学等学科基础上而又具有其自身特点的学科。

1.1 建筑涂料的功能

建筑涂料是一种以装饰功能为主,兼具保护功能、调节建筑物使用功能以及特种功能的饰面材料。建筑涂料作为装饰、装修材料具有色彩鲜艳、造型丰富、性能全面、施工方便、节省能源、价格低廉等特点。在建筑饰面材料方面占有举足轻重的地位。

1.1.1 装饰功能

装饰功能是指建筑涂料通过对建筑物的美化来提高建筑物的外观价值的功能。建筑涂料就像建筑物的“时装”，经涂装后可以形成具有不同颜色、不同光泽和不同质感的涂膜，通过与周围环境的协调配合，从而起到美化环境、装饰建筑物的作用。例如，使用多层涂料、彩砂喷涂涂料，通过采用喷涂的涂装工艺，利用涂料本身带有的各种粗、细骨料，得到质感很强的涂膜，使建筑物产生特殊的艺术效果。

装饰功能的体现主要包括色彩、平面图案、立体花纹及光泽等方面。这些需与建筑物本身的造型、基材大小、形状相配合，才能使建筑涂料的装饰功能充分发挥出来。

1.1.2 保护功能

建筑涂料具有保护建筑物免受外界环境影响，或将其影响减至最小的功能。建筑涂料经一定的涂装工艺涂装后能够在建筑物的表面形成连续的涂膜，这种涂膜具有一定的厚度、柔韧性和硬度，同时还具有耐腐蚀、耐污染、耐紫外光照射、耐气候变化、耐细菌侵蚀和耐化学侵蚀等功能，阻止或延缓建筑物表面发生风化、腐蚀、生锈等破坏现象的发生和发展，起到保护建筑物、延长其使用寿命的作用。

1.1.3 调节建筑物的使用功能

调节建筑物的使用功能主要对室内涂装而言。使用不同类型的建筑涂料并配以相适应的施工工艺，给使用者创造一个优美、舒适的工作或生活环境，从而使建筑物的使用功能得到增强，或者在一定程度上调整建筑物的使用功能。例如，某些顶棚涂料具有吸音效果；某些地面涂料能够产生一定的色彩、弹性、防潮、防滑的特性；某些墙面涂料可以使墙面具有比较柔和的亮度，能满足不同建筑风格的装饰要求，且耐水、耐擦洗而使墙面易于保持清洁。

1.1.4 特种功能

建筑涂料除具有固有的装饰和一般的保护功能，以及居住性改进功能外，还有一些特殊类型的建筑涂料可以为其使用对象提供特殊的功能。这类涂料称为功能性建筑涂料。如防火涂料能够使被涂覆的建筑物结构部分产生防火特性；保温隔热涂料能够降低建筑物的能耗；防结露涂料能够解决墙面或顶棚的结露问题。另外还有防霉涂料、防水涂料、防伪涂料等。

1.1.5 标志功能

在工业建筑、交通道路等设施上,涂料还可起到表示安全、警告、危险、停止、前进等标志性作用。如在道路路口划出斑马状的人行横道线,指示出行人穿越路口时的行走位置,以维护道路交通秩序和保障行人安全。

1.2 建筑涂料的组成及分类

建筑涂料的组成与普通涂料类似,根据不同物质在涂料中所起的作用不同,可将它们分为主要成膜物质、次要成膜物质和辅助成膜物质三大类。

1.2.1 主要成膜物质

主要成膜物质又称基料或粘结剂。它的作用是与涂料中的其他组分粘结成一体,当涂料干燥、固化后,能附在基材表面形成连续均匀的而又坚韧的保护膜。它是涂料中最重要的组分。对涂料和涂膜的性能如保护性能、机械性能等起主导作用。另外,涂料的状态及涂膜的固化方式也由基料的性质决定。

基料一般为有机材料,在成膜前可以是聚合物也可以是低聚物,但涂布成膜后都形成聚合物膜。

根据主要成膜物质成膜机理的不同,基料可划分为转化型成膜物质和非转化型成膜物质两类。转化型成膜物质在干燥成膜前是低聚合或部分聚合状态的物质,由其制备的涂料涂覆到基材表面后,通过交联固化的化学反应而干燥,形成不熔不溶的网状结构的涂膜。非转化型成膜物质是一些相对分子量较高的聚合物,用其制备的涂料通过溶剂或分散介质的挥发而在基材上形成一层连续均匀的涂膜。

作为建筑涂料基料的物质应具有以下特点:

① 具有较好的耐碱性。因为建筑涂料的应用对象往往是碱性很强的水泥混凝土或水泥砂浆,涂层不应在碱性影响下遭到破坏,因而要求基料具有耐碱性。

② 能常温成膜(5~35℃)。因为建筑涂料涂布在建筑物的内、外墙、顶棚、地面及其他部位上,通常是现场施工,不可能对庞大的建筑物进行加热烘烤,因此要求基料能在常温下干燥成膜。

③ 具有较好的耐水性。外墙的涂层经常遇到雨水或其他液体的冲刷,内墙面也存在因涂层沾污而擦洗的问题,因而要求基料具有较好的耐水性。

④ 具有较好的耐候性。这主要对外墙涂料的基料而言。由于外墙建筑涂料形成的涂层暴露在大气中,会受到日光、雨水、灰尘以及大气中其他有害物质的侵

蚀,因此要求主要成膜物质对其有一定的抵抗能力。

⑤ 材料来源广,资源丰富,价格便宜。

1.2.2 次要成膜物质

颜料是涂料的重要组成部分,但它们本身不会单独成膜,必须通过主要成膜物质的作用而构成涂膜,因此称为次要成膜物质。

1.2.2.1 着色颜料

着色颜料在涂料中的主要作用是使涂膜具有一定的遮盖力和所需要的各种色彩。另外还能增强涂膜本身强度,提高涂层的耐老化性、耐候性。

着色颜料除了要求具有较好的着色力^①、遮盖力^②和鲜明的色彩外,根据建筑涂料的特点,对颜料还有以下几方面的要求:

① 耐碱性。建筑涂料通常用于水泥混凝土或水泥砂浆等表面带有碱性的基层上,因此要求颜料具有很好的耐碱性。

② 耐候性。在光和大气的作用下,颜料的颜色和性能均会在不同程度上发生老化现象。建筑涂料通常应用在与光和大气直接接触的环境中,因此要求颜料应具有较高的光稳定性及耐老化性能。

③ 安全无毒。建筑涂料的应用过程中与人体接触的机会很多,安全无毒是对颜料的基本要求。

④ 材料来源广,资源丰富,价格便宜。

在建筑涂料中常用的颜料有以下几类:

① 无机颜料。这类颜料的耐候性及耐磨性较好,资源丰富,价格低廉,因而在建筑涂料中应用最多。主要有氧化铁黄、铬黄、氧化铁红、群青、钛白、锌钡白、炭黑等品种。

② 有机颜料。这类颜料色泽鲜艳,但耐老化性能往往较无机颜料差。常用的有机颜料有酞菁绿、酞菁蓝、甲苯胺红、大红粉等。

③ 金属颜料。主要品种有铝粉及铜粉。

1.2.2.2 体质颜料

其主要作用是在着色颜料使涂膜具有一定遮盖力和色彩以后补充所需要的颜

① 着色力:指某一颜料与其他颜料混合时,显现自身颜色强度的能力。

② 遮盖力:颜料能够将被涂物体的表面遮盖起来的能力。通常用遮盖 1m^2 的面积所需 1g 颜料的质量 (g/m^2) 表示。

料,并对涂膜起“填充作用”以增加涂膜厚度,提高涂膜的耐久性、耐热性和表面硬度,降低涂膜的收缩等。

常用的体质颜料分为粉料和粒料两大类。

粉料通常是一些不具有遮盖力和着色力的白色固体粉末物质,大部分是天然矿物或工业副产物,如轻质碳酸钙、高岭土、石英粉等。

粒料又称为骨质填料。这是一类粒径在 2mm 以下大小不等的颗粒填料,本身带有不同的颜色,用天然彩色石材破碎或人工焙烧而成,因此也称为彩砂。在建筑涂料中用作粗骨料,可以起到增加色感及质感的作用,是现代建筑涂料——砂壁状建筑涂料的主要原材料之一。

1.2.3 辅助成膜物质

1.2.3.1 溶剂和水

溶剂和水是溶剂型建筑涂料及水性建筑涂料的重要成分。涂料涂刷到基材上后,随着溶剂和水的挥发,涂料逐渐干燥固化,最终形成连续均匀的涂膜。溶剂和水并不存在于最终的涂膜中,但却对涂料的成膜过程起着极其重要的作用,因此称为辅助成膜物质。

1.2.3.2 助剂

助剂属于辅助材料,用量很少,却在涂料的生产、贮存、施工和最终的涂膜性能中发挥特殊的作用。建筑涂料中常用的助剂有固化剂、成膜助剂、润湿分散剂、增稠剂、消泡剂、防霉剂、光稳定剂等。

1.2.4 建筑涂料的分类

目前为止,我国建筑涂料的品种和类别还没有统一的划分方法,但习惯上常常采用四种方法对建筑涂料进行分类,即按照组成涂料的基料的类别、涂料成膜后的厚度和质地、按在建筑物上的使用部位以及使用功能来划分。

1.2.4.1 按基料分类

按照涂料基料的种类分类,涂料可分为有机类、无机类和有机无机复合类。有机涂料又可根据使用溶剂的情况,分为溶剂型、水性型、粉末型有机涂料。无机建筑涂料主要是无机高分子涂料,也包括传统的水泥、石灰等,但后者已很少使用了。

有机无机复合涂料有两种复合方式:一种是有机涂料与无机涂料在涂层上的复合装饰,利用两层涂膜的收缩不同得到镶嵌花纹状涂膜的装饰效果;另一种是有

机材料与无机材料通过化学反应进行改性,制成复合涂料,这类复合涂料中有机聚合物可以改善无机材料在成膜后发硬变脆的弊端,同时又避免或减轻了有机材料易老化、不耐污染、耐热性差等问题。

1.2.4.2 按涂料成膜后的厚度和质地分类

按此分类方法,建筑涂料可划分为表面平整光滑的平面涂料、表面呈砂粒状装饰效果的彩砂涂料和凹凸花纹装饰效果的复层涂料。

1.2.4.3 按在建筑物上的使用部位分类

按此分类法建筑涂料可分为外墙涂料、内墙涂料、地面涂料、顶棚涂料等四类。

1.2.4.4 按使用功能分类

按此分类法可分为装饰性涂料和特种功能性涂料(如防火涂料、防霉涂料、防水涂料、保温隔热涂料等)。

1.3 我国建筑涂料发展现状及存在的问题

1.3.1 我国建筑涂料发展现状

我国的现代建筑涂料品种是在 20 世纪 70 年代从 106 内墙涂料开始发展起来的。从无到有,从小到大,到 20 世纪 80 年代末期,建筑涂料得到快速发展,特别是 1998 年下半年起,我国加快了住房改革步伐,促进形成了建设、销售、使用良性循环的房地产市场,从而进一步带动了涂料市场。到目前,全国建筑涂料年产量约为 100 多万吨。品种门类已经非常齐全。如今,建筑涂料已经作为一个产业在中国蓬勃发展起来。

据专业资料报导,中国现有涂料企业不下 6 000 家,其中建筑涂料生产企业为 4 500 多家,主要由独资、国有、乡镇企业等构成。在这林立的厂家之中,绝大多数是年产不足千吨的小型企业,年产 5 000 吨以上的大型企业不满 3%。

国内生产的建筑涂料中,内墙涂料所占的比例偏高,约占 60%~70%,外墙涂料约占 25%~30%,而发达国家,外墙涂料在建筑涂料中所占的比重都在 50%以上,预计在今后几年里,内墙涂料的年平均增长率将维持在 5%左右,而外墙建筑涂料的年增长率将明显高于内墙涂料的增长水平,估计年增长率在 5%~10%之间。

我国的内墙涂料品种基本齐全,高、中、低档及底面配套产品,应有尽有。目前

以乳胶漆为代表的内墙涂料已经挤占了原来壁纸市场 80% 以上,成为我国室内装饰建材的主要产品。

当前,我国建筑物外墙装饰多数还使用传统建材、花岗岩、马赛克、面砖、铝合金玻璃幕墙等,这些材料不仅造价高,且有坠落伤人的隐患,也不便于维修翻新。据报道,西欧各大城市的建筑外墙几乎全是用涂料装饰;日本等国的外墙使用建筑涂料的比例已达 70%~80%;而在新加坡、马来西亚等国家,还立法规定了高层建筑不准许用面砖等材料进行装饰。我国建筑涂料的发展趋势,势必走用涂料替代面砖和马赛克进行外墙装饰之路。1998 年以来,我国提出把发展高性能外墙涂料作为重点建筑材料来推动,全国化学建材协调组也将建筑涂料列入化学建材重点发展材料。

我国目前使用的外墙乳胶漆料,已开发和投入使用的有以下几种:苯丙乳胶漆料、纯丙烯酸乳胶漆料、硅丙乳胶漆料、水性氟树脂涂料。水性氟树脂涂料是目前国内外耐候性最佳的产品,日本早有报导,它用在建筑上耐久性可达 25 年,但价格昂贵。这类产品国内科研单位已试制成功,尚未工业化生产。溶剂型外墙涂料的主要品种有热塑型丙烯酸树脂涂料、氯化橡胶改性丙烯酸树脂涂料、聚氨酯丙烯酸树脂外墙涂料、有机硅改性丙烯酸树脂涂料和溶剂型氟树脂涂料(目前多用于玻璃幕墙的铝框上装饰)。

当前,国内建筑涂料行业正处于黄金发展时期。我国建筑涂料产品结构正在由低档产品向高档产品过渡,从单一品种向多品种、系列化产品过渡。但我国的建筑涂料产品结构与世界先进国家相比存在较大差异。面对进入 WTO 的机遇与挑战,随着人们生活水平的提高,重视产品质量,逐步与国际标准接轨,将成为中国建筑涂料工业的必由之路。

1.3.2 目前我国建筑涂料技术存在的问题

建筑涂料是一种专供建筑工程装饰、保护用的涂料,它在涂料产品结构中是产量最大的一类品种。在经济发达的国家,建筑涂料产量约占涂料总产量的 50% 以上。我国涂料总量虽占世界第四位,但因人口基数较大,涂料消费水平还属于发展中国家之列。据测算,1998 年我国人均消费涂料仅为 2kg,而建筑涂料的人均消费量只有 0.58kg。在今后相当长的时期内,我国的住宅业将成为中国经济发展新的增长点,这为中国的建筑涂料提供了广阔的发展空间。

综观我国的建筑涂料业,存在的问题主要表现在:

① 长时间以来,国内企业处于低水平竞争状态,忽略品牌作用。只有推销没有营销,重视生产忽视服务,在众多的国内涂料品牌中,几乎没有名牌产品。目前,中国高档涂料供应不足,尤其是水性建筑涂料仍以低、中档为主,造成低质量产品

供应过剩。

② 建筑涂料生产水平及规模有待进一步提高。国家经贸委于 1999 年发布了《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录》，其中包括淘汰一批有毒、有害的低档涂料，主要有淀粉涂料、聚乙烯醇及缩甲醛类涂料。随着国家各项政策的落实，质量差档次低的产品淘汰出局，落后的中小企业关停并转，涂料市场将得到进一步规范，这就为具有自我发展机制、产品质量档次高、年产万吨以上的大型企业提供了良好的发展机遇与环境。

③ 缺少功能性和超耐候性的合成树脂，国产助剂还形成不了多样化、系列化，尤其缺少高性能颜料的生产能力。

④ 建筑涂料涂装技术是我国建筑涂料行业的一个薄弱环节，与发达国家的差距比在涂料产品上的差距要大得多。这个问题随着涂料品种的增多和装饰档次的提高，已变得越来越突出。引进国外先进的涂装技术和涂装工具，研制开发适合我国国情的涂装技术和涂装工具，将是我国建筑涂料发展的一个重要方向。

⑤ 我国建筑涂料国家标准和行业标准已颁布实施，使涂料产品质量“有章可循”，但存在建筑涂料涂料标准及配套产品标准不齐全问题。

⑥ 对建筑涂料的施工质量重视不够，缺乏必要的施工规范。

1.4 国内外建筑涂料的发展趋势

由于世界范围内的能源紧张和环保问题，当今涂料工业技术发展的主流是向“5E”迈进，即围绕“5E”进行研究和开发。“5E”是指涂膜的高质量(Excellence of finish)、施工方便(Ease of application)、节省资源(Economics)、节省能源(Energy saving)和环境适应性(Ecology)。因此国内外涂料发展的总趋势是水性化、多功能化和高性能化。

1.4.1 向低 VOC(有机挥发物)方向发展

在建筑涂料的生产、使用过程中排放的有机挥发物是主要的环境污染源之一。从环境保护的角度开发和使用环保型建筑涂料，限制使用有毒溶剂涂料，是建筑涂料发展的总趋势。因此建筑涂料将朝着高固体分涂料、水性涂料和粉末涂料的方向发展。

高固体分涂料是指固体含量特别高的溶剂型涂料，在涂装时溶剂的排放量大大减少，已成为建筑涂料发展的重要方向。开发高固体分涂料主要是在保证涂料所需性能要求前提下，降低树脂相对分子质量，使相对分子质量分布范围变窄，以降低树脂的粘度，从而减少施工时溶剂的用量。DuPont 公司 20 世纪 80 年代开发

的基团转移聚合法可以有效地控制相对分子质量和相对分子质量分布及共聚物的组成,是制备高固体分涂料用聚合物的理想聚合方法。

水性涂料是一类全部以水为溶剂或分散介质的涂料,在国内外建筑行业中已有广泛的应用。但必须指出水性涂料并不等于环保型涂料。因为普通水性涂料中还含有许多有毒的有机化合物,如防霉剂、消泡剂等,还可能含有部分芳香烃类溶剂,因此生产或引进外来的水性涂料有必要遵守国家环境保护总局科技标准司2002年制定的《环境标志产品认证产品技术要求——水性涂料》(《HBC12—2002》)的规定。

粉末涂料为完全无溶剂涂料。作为建筑涂料的粉末涂料主要用于门窗、围墙、电杆、护栏以及建筑用管材的涂装。粉末涂料作为建筑涂料在英、美等国已有使用。由于粉末涂料要求特殊的涂装工艺,并需高温成膜,因此在很大程度上限制了其在建筑领域内的广泛应用。作为建筑业用粉末涂料的发展方向是低温固化和快速固化粉末涂料,高装饰性粉末涂料,适用于高层建筑、大桥、高速公路等领域的氟树脂粉末涂料等。

1.4.2 向功能复合化方向发展

经济的发展和人民生活水平的提高,使人们对建筑涂料的使用范围提出了更高、更具体的要求,功能性建筑涂料是国内外建筑涂料发展的重要方向之一。

随着高分子科学等其他与涂料相关的基础科学的重大突破和高新技术的进步,功能性建筑涂料在现有的基础上将会有新的发展。研究开发的主要技术方向是开发新型的功能性建筑涂料、发展装饰性与功能性相结合的建筑涂料以及合成使涂料具有特殊功能的树脂和助剂。

1.4.3 向高性能高档次方向发展

主要指高性能外墙涂料。所谓高性能指具有超耐候性(15~20年)、高耐沾污性、高保色性和低毒性。研究开发的主要技术方向是发展性能优异的合成树脂。如有机硅和有机氟改性丙烯酸树脂涂料,其耐候性可与氟树脂涂料媲美,且耐沾污性优于氟树脂涂料,而成本较氟树脂涂料低廉,将成为超耐候性建筑涂料的发展方向。还有固态丙烯酸树脂、水性聚氨酯树脂、水性环氧树脂、高性能丙烯酸合成乳液等树脂的研发也是针对高性能建筑涂料而发展的。

1.5 环保涂料及标志

在20世纪中叶,人类开始面临众多环境问题的挑战,如环境污染,生态破坏,

资源短缺,酸雨蔓延,全球变暖,臭氧层出现空洞等。这些正是环境为人类提高经济水平和增强物质享受付出的代价。环境和资源是人类生存和发展的基础和保障。保护人类生存的环境,实施可持续发展战略,已成为 21 世纪国际社会“环境与发展”和“和平与发展”两个同等重要主题的内容之一。保护环境主要应改变发展的模式,将经济发展和保护环境协调起来,走可持续发展的道路。

环保涂料是指涂料产品的性能指标、安全指标在符合各自产品标准的前提下,符合国家环境标志产品提出的技术要求的涂料产品,亦称为绿色产品。

建筑涂料产品中,国家环保总局 1994 年第一次颁布了倡导水性涂料的环境标志标准,1999 年第二次颁布《环境标志产品技术要求——水性涂料》(《HJBZ 4—1999》),明确规定了 VOC 限值,至 2002 年第三次颁布了《环境标志产品认证产品技术要求——水性涂料》(《HBC12—2002》),对水性涂料的绿色标准呈现出步步提高,逼近国际水平的趋势。

《HBC12—2002》对水性涂料提出了环境标志产品技术要求为:

① 产品中不得加入苯、甲苯、二甲苯、乙苯、卤代烃、甲醛及甲醛的聚合物以及重金属铅、镉、铬、汞的化合物,其中杂质带入的有害物限量达到表 1-1 要求。

表 1-1 有害物限量

有害物类别		限值/(mg/kg)
苯、甲苯、二甲苯、乙苯		500
卤代烃		500
甲醛及甲醛聚合物		100
重金属	汞	60
	铅	90
	镉	75
	铬	60

② 水性聚氨酯涂料固化剂中游离 TDI 单体含量不得大于 5000mg/kg。

③ 产品的总挥发性有机化合物的含量(TVOC)要求见表 1-2。

表 1-2 水性涂料中总挥发性有机化合物的含量(TVOC)限值

产品种类	总挥发性有机化合物的含量(TVOC)限值/(g/L)
内墙涂料	100
外墙涂料	200
水性木器漆、水性防腐涂料、水性防水涂料等产品	250

符合上述三项要求的涂料即可称为环保涂料。制定该技术要求的目的是保护人体健康和大气环境,促进和引导低毒、低污染涂料的生产和使用。

如果乳胶涂料的助剂中使用了汞类防霉剂、醛类防腐剂,或者使用含有游离甲醛的 107 胶作为增稠剂,这样的乳胶涂料都不属于环保型涂料。同样,如果彩色乳胶漆涂料中所用的颜料中有铅、铬、镉及其他重金属化合物时,这类乳胶漆涂料也不属于环保型涂料。

中国环保标志图案(见图 1-1)诞生于 1994 年,是为响应 1992 年召开的世界环境与发展大会提出的可持续发展思想和国际生态标签运动的大背景下产生的。目的是在市场经济条件下营造绿色消费机制,引导企业不断改进环境行动,促进环境保护事业的发展。目前全球已有 30 多个国家和地区开展了生态标签运动。

中国环境标志图案由青山、绿水、太阳及 10 个紧密连接的环组成。青山、绿水、太阳表示人类赖以生存的环境,外围的 10 个环紧密结合,环环相扣,表示公众参与,共同保护环境,同时,10 个环的“环”字与环境的“环”同字。该环境标志的涵义为:全民联合起来,共同保护人类赖以生存的环境。

环境标志的实施具有重大的意义,主要表现在调动了企业保护环境的积极性,推进了我国的建筑涂料行业走清洁生产之路,推广健康型产品,跟上国际涂料工业发展的步伐。



图 1-1 中国环保标志