

建筑涂料 生产与施工

(第二版)

陆亨荣 编著



中国建筑工业出版社

建筑涂料生产与施工

(第二版)

陆亨荣 编著

中国建筑工业出版社

(京) 新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑涂料生产与施工/陆亨荣编著. -2 版(修订本). 北京: 中国建筑业出版社, 1997

ISBN 7-112-03227-X

I. 建… II. 陆… III. ①建筑材料: 涂料-生产工艺②涂料-工程施工-工艺 N. TU56

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 03907 号

建筑涂料生产与施工

(第二版)

陆亨荣 编著

中国建筑业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 9% 字数: 257 千字

1997 年 7 月第二版 1997 年 7 月第二次印刷

印数: 20381—23380 册 定价: 16.00 元

ISBN7-112-03227-X

TU·2476 (8370)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

目 录

第一章 绪论	1
第一节 建筑涂料发展概况	1
一、建筑涂料的定义	1
二、我国建筑涂料发展概况	1
三、国外建筑涂料概况	3
第二节 建筑涂料的主要功能	4
一、装饰功能	4
二、保护功能	4
三、其他特殊功能	5
第三节 建筑涂料的分类	6
第二章 建筑涂料组成与生产工艺	8
第一节 建筑涂料的组成	8
一、基料	8
二、颜料、填料	9
三、溶剂与水	12
四、助剂	16
第二节 建筑涂料常用的材料	16
一、主要成膜材料	16
二、颜料、填料	38
三、溶剂	52
四、助剂	57
第三节 建筑涂料生产工艺及主要设备	67
一、建筑涂料生产工艺过程	67
二、主要生产设各	69
第三章 外墙涂料	75
第一节 概述	75

一、对外墙涂料的要求	75
二、外墙涂料分类	76
第二节 石灰浆与聚合物水泥涂料	77
一、石灰浆	77
二、聚合物水泥系涂料	78
第三节 溶剂型涂料	80
一、氯化橡胶外墙涂料	81
二、丙烯酸酯外墙涂料	83
三、聚氨酯系外墙涂料	86
四、丙烯酸酯有机硅外墙涂料	90
第四节 乳液型涂料	93
一、苯-丙乳胶漆	94
二、丙烯酸酯乳胶漆	99
三、乙-丙乳液厚涂料	101
四、氯-偏共聚乳液厚涂料	103
五、彩色砂壁状外墙涂料	106
六、水乳型环氧树脂乳液外墙涂料	109
第五节 硅酸盐无机涂料	113
一、碱金属硅酸盐系涂料	113
二、硅溶胶外墙涂料	118
第四章 内墙涂料	122
第一节 概述	122
一、对内墙涂料的要求	122
二、内墙涂料的分类	123
第二节 刷浆材料	123
一、石灰浆	123
二、大白浆	123
三、可赛银	124
第三节 油漆	125
第四节 溶剂型内墙涂料	125
第五节 聚乙烯醇类水溶性内墙涂料	126
一、聚乙烯醇水玻璃内墙涂料	126
二、聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料	129

三、耐湿擦性优良的聚乙烯醇系内墙涂料	132
第六节 乳胶漆	133
一、醋酸乙烯乳胶漆	134
二、乙-丙乳胶漆	138
三、苯-丙内墙乳胶漆	140
四、丙烯酸酯内墙乳胶漆	141
第七节 多彩内墙涂料	141
第八节 梦幻(云彩)内墙涂料	145
第九节 纤维质内墙装饰涂料	146
第十节 绒面内墙涂料	147
第五章 地面涂料	149
第一节 概述	149
一、对地面涂料的要求	149
二、地面涂料的分类	150
第二节 溶剂型地面涂料	150
一、过氯乙烯水泥地面涂料	151
二、苯乙烯地面涂料	153
三、聚氨酯-丙烯酸酯地面涂料	155
四、丙烯酸硅地面涂料	157
第三节 合成树脂厚质地面涂料	158
一、环氧树脂地面厚质涂料	159
二、聚氨酯地面涂料	162
第四节 聚合物水泥地面涂料	167
一、聚乙烯醇缩甲醛水泥地面涂料	167
二、聚醋酸乙烯水泥地面涂料	169
三、聚合物水泥地面涂料涂层的罩面材料	173
第六章 特种建筑涂料	175
第一节 概述	175
一、对特种建筑涂料的要求	175
二、涂料类型	175
第二节 防水涂料	176
一、防水涂料的特点	176

二、防水涂料类型与主要品种	177
三、防水涂料的性能	178
四、施工要点	179
第三节 防火涂料	180
一、防火涂料的特点	180
二、防火涂料的类型与主要品种	180
三、防火涂料的性能	183
第四节 防霉涂料	184
一、概述	184
二、防霉涂料的特点	185
三、防霉涂料的类型与主要品种	185
四、防霉涂料的性能	186
五、施工要点	187
第五节 防腐涂料	187
一、概述	187
二、防腐涂料的特点	188
三、防腐涂料的类型与主要品种	188
四、防腐涂料的性能	189
五、施工要点	190
第七章 建筑涂料施工	191
第一节 概述	191
一、涂层质量与施工	191
二、色彩、花纹与环境	192
三、建筑涂料的选用原则	197
第二节 基层处理与施工环境条件	202
一、基层处理	202
二、施工环境条件	211
第三节 涂布施工方法	212
一、刷涂	212
二、滚涂	213
三、刮涂	215
四、弹涂	216
五、喷涂	216

六、联合式施工方法	217
第四节 涂料工程分级及主要工序	218
一、混凝土表面和抹灰表面施涂	219
二、木料表面施涂	223
三、金属表面施涂	225
四、美术涂饰	226
第五节 建筑涂料施工质量验收	227
第六节 内外墙涂料的施工实例	230
一、聚乙烯醇系内墙涂料的施工	230
二、乳胶类内外墙涂料的施工	234
三、无机硅酸盐内外墙涂料的施工	236
四、溶剂型内外墙涂料的施工	237
五、内墙滚花涂料施工	238
六、多彩内墙涂料施工	240
七、梦幻(云彩)内墙涂料施工	242
八、聚合物水泥砂浆涂料滚涂施工	244
九、彩砂涂料的喷涂施工	245
十、水乳型环氧树脂厚质涂料的喷涂施工	247
十一、彩色聚合物水泥涂料的弹涂施工	249
十二、彩色复层凹凸花纹外墙涂料的联合式施工	253
第七节 地面涂料的施工实例	256
一、聚合物水泥地面涂料的刮涂施工	256
二、溶剂型地面涂料施工	261
三、合成树脂涂布无缝地面涂层的刮涂施工	263
第八章 建筑涂料性能测试方法	266
第一节 概述	266
第二节 外墙涂料性能测试方法	267
一、试验条件与测试样板	267
二、测试项目	269
三、主要技术性能指标	271
四、主要性能测试方法	272
第三节 内墙涂料性能测试方法	283
一、试验条件与测试样板	283

二、测试项目	284
三、主要技术性能指标	284
四、主要性能测试方法	284
第四节 地面涂料性能测试方法	288
一、试验条件与测试样板	288
二、测试项目	289
三、地面涂层主要性能指标	290
四、主要性能测试方法	290
主要参考书目	296

第一章 绪 论

第一节 建筑涂料发展概况

一、建筑涂料的定义

涂敷于物体表面，并能与物体表面材料很好粘结并形成完整保护膜的物质称为涂料。涂料在物体表面干结成薄膜，这层膜称为涂膜，又称涂层。由于早期涂料工业主要原料是天然植物油脂和天然树脂，如亚麻子油、桐油、松香、生漆等，因而涂料又称油漆，形成的涂膜亦可称为漆膜。

将天然油漆用作建筑物的装饰材料在我国已有几千年的历史，但是涂料工业的迅速发展则是近几十年的事，特别是50年代开始，世界石油化学工业的迅速发展，为涂料工业的发展提供了物质基础，同时人们对于建筑物的装饰也提出了更高的要求。在世界范围内40~50年代出现了水泥系为主体的建筑装饰涂料，60年代开始研制有机高分子系建筑装饰涂料，到了70年代有机涂料获得了大量推广应用，从而使石油化学工业的产物——合成树脂被大量用于建筑物的装饰涂料，人们将这些用于建筑物装饰或保护的涂料称为建筑涂料。

二、我国建筑涂料发展概况

我国建筑涂料的研制和应用始于60年代初，首先以化学工业副产品及价格低廉的化工原料为基料配制溶剂型建筑涂料，如过氯乙烯墙面、地面涂料，苯乙烯焦油墙面、地面涂料，涤纶废丝墙面涂料等。这类涂料涂层表面光洁，有一定硬度，能起到一定的防水和装饰作用。但是这些溶剂型涂料，由于主要原料为化学

工业副产品，因而质量不够稳定，同时大面积施工时有大量对人体有害的有机溶剂逸出，污染环境，因此被逐渐兴起的水性涂料所取代。60年代末70年代初，由于我国维尼纶工业的发展，为市场提供了大量的聚乙烯醇，于是聚乙烯醇系建筑内墙、外墙、地面涂料先后研制成功，例如聚乙烯醇缩丁醛外墙涂料、聚乙烯醇水玻璃内墙涂料、聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料、聚乙烯醇缩甲醛水泥地面涂料等。这类涂料由于价格低廉，原料易得，性能基本能满足要求，曾经成为我国产量最大，应用最广的建筑涂料。70年代中期，随着国内石油化学工业的发展，北京、上海、天津、无锡、广州等地先后研制成功醋酸乙烯-顺丁烯二酸二丁酯、醋酸乙烯-丙烯酸酯、苯乙烯-丙烯酸酯、氯乙烯-偏氯乙烯、氯乙烯-醋酸乙烯-丙烯酸酯等共聚乳液，并配制成相应的建筑涂料。这类涂料的特点是水乳型，施工性好，安全无毒，涂层的耐碱性、耐水性、耐老化、耐洗刷等性能良好，装饰效果较佳，但当时价格较贵，原材料资源不足。70年代末，国内完成了3.8万吨丙烯酸酯单体生产装置，从而为研制、生产、推广应用丙烯酸酯系的建筑涂料提供了充足的原料。同时研制成功并生产了无机硅酸盐类内外墙涂料、水乳型环氧树脂涂料及耐候性较好的溶剂型氯化橡胶涂料、溶剂型丙烯酸涂料等，从而使我国建筑涂料的生产达到较高的水平，到1980年我国建筑涂料的产量已占涂料总生产量的10%以上。近年来随着我国国民经济的高速发展，建筑涂料工业发展非常快，1991年全国各类建筑涂料生产厂近2000家。1993年全国建筑涂料的总产量约为50万吨。

目前我国建筑涂料所采用的主要原材料与世界各国相似，主要以石油化学工业产品，合成高分子材料为主，有聚乙烯醇系缩聚物，聚醋酸乙烯及其共聚物，丙烯酸酯及其共聚物，氯乙烯-偏氯乙烯共聚物、环氧树脂、氯化橡胶、聚氨酯系列树脂等。此外无机硅酸盐和无机硅溶胶亦用于配制建筑涂料。目前聚乙烯醇系内墙涂料虽然仍占很大的比重，但已逐年下降。取而代之的合成树脂乳液型涂料发展很快。从国外引进的多彩内墙涂料，发展迅

速已形成年产几万吨的生产能力和消费市场。外墙涂料以丙烯酸酯共聚乳液涂料为主。耐候性、耐沾污性优良的聚氨酯-丙烯酸酯涂料、有机硅-丙烯酸酯复合涂料亦开始用于外墙装饰。合成树脂水乳型建筑涂料是主要发展方向。新型溶解于以脂肪烃溶剂为主要溶剂的丙烯酸树脂及其低毒或无毒型内墙涂料亦会有所发展。为适应城市高层建筑外装饰的需要，将着手研制耐用期 15 至 20 年的高质量外墙防水、装饰涂料。

国内对于功能性建筑涂料，如建筑物防火涂料、防霉涂料、防结露涂料、杀虫涂料、隔声、隔热、保湿等涂料已开始被研制与应用。

三、国外建筑涂料概况

由于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，因而发展很快，80 年代初，美国、英国、法国、意大利、荷兰等国建筑涂料的产量已占整个涂料生产量的 50% 以上。

国外建筑涂料采用的主要有机高分子树脂有：醇酸树脂、乙烯基类、丙烯酸酯类、环氧树脂类、聚氨酯类等。此外还有硅溶胶（无机高分子），有机氟树脂等。

其中水性聚氨酯、丙烯酸硅树脂、氟树脂是近年来研制和开发应用的新品种。

国外建筑涂料按其用途大致包括以下几个方面：

装饰用建筑涂料：应用于建筑物内外墙面、顶棚、地面等部位的装饰与保护。

功能性建筑涂料：为了满足建筑物不同的使用要求，近年来许多国家都重视建筑功能性涂料的研制与应用，如防水涂料、防火涂料、防腐涂料、防霉涂料、防结露涂料、防射线涂料、杀虫涂料等。

按涂料外观区分，有薄质型、厚质型、水乳型、溶剂型、水包油型、彩砂型、粉末型等品种。

国外对于建筑涂料的质量比较重视，许多国家都制订了各类建筑涂料的质量及性能测试方法标准。施工应用技术的研究工作

亦颇为重视。

建筑涂料涂层使用的耐久性根据涂料质量、施工方法、使用条件而不同，有小于2~3年的，有大于20~25年的。许多国家对建筑涂料的耐久性问题亦很重视，如日本将外部装饰用的建筑喷涂材料分为若干级：

- 1级——耐久性能在25年以上；
- 2级——耐久性能为15~25年；
- 3级——耐久性能为10~15年；
- 4级——耐久性能为5~10年；
- 5级——耐久性能为3~5年；
- 6级——耐久性能在3年以下。

同时按不同耐久性能制订不同的清理次数及维修保养周期（重新涂刷周期）。如3~4级的材料涂刷到墙面以后，需要制订定期清理计划，在到达期限前1~2年须进行全面翻修。若某涂料耐久性能为10年，则在使用8年时便要进行全面翻修。

第二节 建筑涂料的主要功能

一、装饰功能

建筑涂料的主要功能之一是装饰建筑物。建筑物涂装上各种鲜艳颜色的涂料以后，既能显得美观大方，明快舒畅，又能与周围环境协调配合。种类繁多的外墙涂料能给墙面披上色彩鲜艳，质感良好与具有一定花纹图案的外装。

五彩缤纷的内墙涂料能够将人们居住的环境装饰得舒适典雅。

同样经过各类地面涂料的装饰，建筑物内外地面变得既美观又大方。

二、保护功能

建筑物暴露在大气中，受到日光、大气、水分等的侵蚀，会造成表面的风化、腐蚀等破坏现象，涂刷上涂料以后，能够阻止

或延迟这些破坏现象的发生和发展,这就是建筑涂料的保护功能。

混凝土墙面或屋面上的砂浆层经常受到雨水、日光以及温差交替变化的影响,会产生粉化、裂缝,甚至脱落等破坏现象,外墙涂层能够保护墙面免受或减轻这类影响,从而能够延长建筑物的使用寿命。

在粉煤灰硅酸盐墙板的表面涂上抗气渗性优良的建筑涂料之后,能够防止二氧化碳气体的侵入,从而可以延缓其碳化速度,防止钢筋锈蚀,起到保护墙板的作用。

各类地面涂料能够保护水泥砂浆地面,使其不被侵蚀与磨损起灰。

在化工区,化工厂排放出来的废气、废水会腐蚀周围的建筑物,造成墙面、地面的严重损坏,在建筑物表面涂装上防腐性优良的建筑涂料便可以减缓或免除这种灾害。

三、其他特殊功能

建筑涂料除了固有的装饰和一般性保护功能之外,近年来世界各国都十分重视研究特种功能的建筑涂料,这类涂料又称为功能性建筑涂料。

这类涂料各自具有某种特殊的功能,例如:

防水涂料: 该类建筑涂料有较好的抗水渗性能,具有防水的功能。

防火涂料: 该类建筑涂料能阻止燃烧或阻止燃烧蔓延,推迟燃烧时间的性能,具有防火的功能。

防霉涂料: 该类建筑涂料能够抑制霉菌的生长,具有良好的防霉功能。

杀虫涂料: 该类建筑涂料表面含有毒性物质,能杀死某些昆虫,具有杀虫的功能。

吸声或隔声涂料: 该类建筑涂料能吸收某些声波,具有很好的吸声或隔声功能。

隔热、保温涂料: 该类建筑涂料能反射热量,防止热量损失,具有隔热、保温功能。

防辐射涂料：该类建筑涂料能防止辐射线的侵入，具有防辐射功能。

防结露涂料：该类建筑涂料有很好的保温性能，可防止结露。

第三节 建筑涂料的分类

涂料的品种非常多，分类的方法也各不相同。一般各国都根据本国涂料生产情况，确定自己的分类方法。我国于1964年首次制定了《涂料产品分类、命名》的部颁标准(HG2—89—64)，1967年、1975年、1981年对此标准再次进行修订，改名为《涂料产品分类、命名和型号》(GB2705)。因此对于一般涂料分类命名方法请参阅国家标准GB2705。关于建筑涂料的分类与命名，除了参照国家标准GB2705外，通常采用习惯分类方法，主要有以下几种：

1. 按建筑物的使用部位来分类。可以将建筑涂料分为外墙涂料、内墙涂料、地面涂料、顶棚涂料、屋面涂料等。

2. 按照主要成膜物质的性质来分类。可以将建筑涂料分为有机系涂料，如丙烯酸酯外墙涂料；无机系涂料，如钾水玻璃外墙涂料；有机无机复合系涂料，如硅溶胶-苯丙外墙涂料。

3. 按照涂料的状态来分类。可以将建筑涂料分为溶剂型涂料，如氯化橡胶外墙涂料；水溶性涂料，如聚乙烯醇水玻璃内墙涂料；乳液型涂料，如苯丙乳胶漆；粉末涂料，如粉末内墙涂料。

4. 按照建筑涂料特殊性能来分类。可以将建筑涂料分为防火涂料，防水涂料，防霉涂料，防结露涂料等。

5. 按照涂膜层状态来分类。可以将建筑涂料分为薄涂层涂料，如苯-丙乳胶漆、多彩内墙涂料；厚质涂层涂料，如乙-丙厚质外墙涂料；砂壁状涂层涂料，如彩砂苯-丙外墙涂料；彩色复层凹凸花纹外墙涂料等。

由于建筑涂料品种繁多，建筑物上的应用部位广泛，因而上述的习惯分类方法经常相互交叉使用，例如溶剂型过氯乙烯外墙涂料，水溶性聚乙烯醇缩甲醛内墙涂料等等。

本书为了叙述方便采用第一种分类方法，即以建筑物上应用部位加以分类。分别组织了外墙涂料、内墙涂料、地面涂料三章，因顶棚涂料基本上与内墙涂料相同，因而本书不另行叙述。屋面涂料国内主要品种为屋面防水涂料，本书归入第六章特种涂料中略叙。

第二章 建筑涂料组成与生产工艺

第一节 建筑涂料的组成

建筑涂料由几种、几十种物质经混合、溶解、分散而组成的。各组分具有不同的功能，互相组合在一起，使组成的涂料具有最佳的性能。

组成建筑涂料的物质大致可以分为基料、颜料、填料、溶剂（水）及助剂等类型。

一、基料

基料是建筑涂料中的主要成膜物质，也称胶粘剂或固着剂。它的作用是将涂料中的其他组分粘结成一体，当涂料干燥硬化后，能附着在被涂基层表面形成均匀而坚韧的保护膜。基料的性质对形成的涂膜硬度、柔性、耐磨性、耐冲击性、耐候性、耐水性、耐热性等物理、化学性质起了决定性的作用。涂料的状态、涂料干燥硬化方式，如常温干燥，固化剂固化等亦由基料性质来决定的。

作为建筑涂料基料的物质，通常应具有以下几方面的特点：

1. 具有较好的耐碱性。这是因为建筑涂料经常应用在水泥混凝土或水泥砂浆的表面上，而这些材料的表面通常带有碱性。
2. 能常温成膜。这是因为建筑涂料是涂刷在建筑物的不同部位上的，庞大的建筑物不可能进行烘烤，在通常的室温环境中（如 $5\sim 35^{\circ}\text{C}$ ）能干燥硬化的涂料才能用作建筑涂料，因此作为建筑涂料的基料应能常温成膜，即能常温干燥硬化或常温交联固化。
3. 具有较好的耐水性。由于建筑涂料涂布于建筑物的表面，