

TULIAO

PEIFANG SHEJI YU YINGYONG

涂料配方 设计与应用

张洪涛 黄锦霞 编著



化学工业出版社

TIJI

PEIFANG SHEJI YU YINGYONG

涂料配方 设计与应用

张洪涛 黄锦霞 编著



化学工业出版社

·北京·

本书在介绍涂料基本知识、涂料原料性能及用途、涂料配方设计原理等基础上,重点对建筑涂料、木器涂料、金属与防锈防腐涂料、汽车涂料、船舶涂料、特种专用涂料、塑料及其他涂料等的选材、配方设计方案、应用实例等进行了论述。

本书主要供给从事涂料研究、产品研发、生产和应用的技术人员参考,也可作为大专院校相关专业的教师、本科生和研究生等教学和科研参考书。

图书在版编目(CIP)数据

涂料配方设计与应用/张洪涛,黄锦霞编著. —北京:
化学工业出版社, 2013. 4
ISBN 978-7-122-16674-6

I. ①涂… II. ①张…②黄… III. ①涂料-配方-
设计 IV. ①TQ630.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第045752号

责任编辑:赵卫娟

文字编辑:孙凤英

责任校对:蒋宇

装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京云浩印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张18½ 字数480千字 2013年7月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:68.00元

版权所有 违者必究

前言

涂料从原料的制备，到各类涂料品种的配制、性能检测，直到用户的施工和应用，是一个既简单又复杂的过程。说它简单是因为只要设计好涂料配方，取用半成品的树脂基料、颜填料及助剂，经过比较简单的加工过程和施工工艺，即可使涂料起到所需要的保护、装饰、标志或功能作用；说它复杂，是因为涂料品种繁多、成分复杂、技术质量、性能指标涉及面广，既有成千种广谱性的产品供用户选择，又有以不同被涂基材、施工与应用环境条件要求的差异。如果从原始材料合成所需树脂做起，更是一个从理论到实验的复杂过程。另外，随着科学技术、社会和人们生活发展的需要，涂料正沿着绿色环保化、应用效果高性能化、涂层施工方便化、干燥成膜简单化、性价比合理化方向发展。不断出现一些新的应用领域，技术质量和性能上的新要求，使得涂料配方设计和选用更是一项技术性要求非常高的工作，它涉及涂料的基本理论、基础知识以及丰富的实践经验。

在国内，涂料经过近数十年的发展，基础知识、基本原理、配方和制造工艺类书籍已经汗牛充栋，不胜枚举，而且各有其特色供读者参考。但是就具体到某些编著来看，似乎还总存在一些不尽如人意之处。如有些书的内容偏重于基础理论；有些编著仅仅收集了一些配方，不予筛选，使读者难以鉴别、无从查阅选用。

鉴于目前情况，编著者特编写《涂料配方设计与应用》一书。本书是从涂料基本知识，原材料性能和作用，涂料配方设计原则开始，以各领域和应用对象的涂料配方设计范例为重点而进行编写，共分十章。首先是涂料概述一章，包括涂料基本知识、涂料分类命名、生产基本工艺和绿色环保涂料简述；第2章为涂料原料性能及用途，包括涂料的类型和性能，涂料用树脂的类型和性能，颜填料的类型和性能，溶剂的类型和性能以及常用助剂的类型和性能；第3章为涂料配方设计原理，包括设计内容和步骤，涂料的施工干燥成膜，涂料设计中有关计算，涂料主要性能和检测等。另外按照应用广泛、使用量大、有重要代表性的三种不同基材的领域安排三章，包括建筑涂料，木器涂料，金属与防锈防腐涂料配方设计。而汽车、船舶涂料是涂料在恶劣环境下高性能涂料的典型代表，其主要的配方设计单独安排两章介绍。最后两章介绍的是塑料和其他基材用涂料以及特种功能涂料配方设计。在后七章中，大量内容为不同类型涂料配方设计方法，所举涂料品种为最新的、绿色环保的、有典型代表的例子，主要内容为配方设计时原料如基料树脂、颜填料、溶剂、助剂等性能及选用。

本书的特点是既有配方设计的基本原理，又有按使用领域和对象分类，介绍典型配方设

计的范例；既有系统性和全面性；又经过精心取舍，突出重点；既减少了大量重复性的内容，又方便查阅参考所需要的涂料配方设计方法和内容。

本书编著的目的主要供给从事涂料研究，产品研制、开发，生产和应用的技术人员参考，也可作为大专院校相关专业的教师、本科生和研究生等教学和科研参考书。

本书在编著过程中，得到了很多专家的宝贵意见，给予了许多帮助，在此深表谢意。限于编著者水平，书中可能会有许多疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

张洪涛 黄锦霞

2013年2月于武汉湖北大学

第 1 章 概述

第 1 章 概述		1
1.1 涂料的功能和组成	1	
1.1.1 涂料的功能	1	
1.1.2 涂料的组成	2	
1.2 涂料的分类和命名	3	
1.2.1 涂料的分类方法	3	
1.2.2 涂料的基本名称	6	
1.3 涂料的类型和品种简介	7	
1.3.1 基本涂料	7	
1.3.2 专用涂料	9	
1.3.3 特种专用与功能涂料	12	
1.4 涂料生产基本工艺	14	
1.4.1 成膜物质的制备	14	
1.4.2 涂料配制的基本工艺	14	
1.4.3 涂料配制的主要设备	15	

第 2 章 涂料原料性能及用途

第 2 章 涂料原料性能及用途		17
2.1 涂料树脂的种类和性能	17	
2.1.1 酚醛树脂	17	
2.1.2 氨基树脂	18	
2.1.3 醇酸树脂	19	
2.1.4 聚酯树脂	19	
2.1.5 丙烯酸树脂	20	
2.1.6 环氧树脂	21	
2.1.7 聚氨酯	24	
2.1.8 硅树脂	25	
2.1.9 氟树脂	27	
2.1.10 其他树脂	28	
2.2 颜填料类型与应用	30	
2.2.1 颜料概述	30	
2.2.2 白色颜料	31	
2.2.3 黑色颜料	32	
2.2.4 彩色颜料	33	
2.2.5 防锈颜料	36	
2.2.6 体质颜料	38	
2.2.7 金属颜料	40	
2.2.8 珠光颜料	40	
2.3 溶剂概述	41	
2.3.1 树脂溶解理论简述	41	
2.3.2 树脂溶解性的影响因素	41	
2.3.3 溶剂的其他性能	42	
2.3.4 涂料中常用溶剂	44	
2.3.5 溶剂对涂膜的影响	46	
2.4 常用涂料助剂	47	
2.4.1 涂料助剂概述	47	
2.4.2 润湿剂和分散剂	47	
2.4.3 消泡剂	48	
2.4.4 催干剂和催化剂	48	
2.4.5 流变剂	49	
2.4.6 增稠剂	50	
2.4.7 流平剂	51	
2.4.8 成膜助剂	51	

第 3 章 涂料配方设计原理

第 3 章 涂料配方设计原理		53
3.1 涂料配方设计概论	53	
3.1.1 涂料配方设计的意义	53	

3.1.2 涂料配方设计原则	54	3.3.1 颜料体积浓度的概念	65
3.2 涂料配方设计内容	55	3.3.2 涂料混合密度	65
3.2.1 涂料配方设计步骤	55	3.3.3 体积固含量的计算	67
3.2.2 成膜物的选择	56	3.3.4 颜料基料比的计算	67
3.2.3 颜填料的选择	57	3.3.5 吸油量和临界颜料体积浓度	67
3.2.4 溶剂的选择	63	3.3.6 树脂基料和颜料的常数	68
3.2.5 实验方法及配方的确定	64		
3.3 涂料配方设计的有关计算	65		

第4章 建筑涂料配方设计

70

4.1 建筑涂料概述	70	4.4.7 抗沾污和自清洁外墙涂料	88
4.1.1 建筑涂料的技术状况	70	4.5 地坪涂料配方	90
4.1.2 建筑涂料的发展与创新	71	4.5.1 地坪涂料常用助剂	90
4.2 建筑涂料配方设计	72	4.5.2 无溶剂环氧自流平地坪涂料	91
4.2.1 建筑涂料配方设计原则	72	4.5.3 水性环氧地坪涂料	94
4.2.2 内墙乳胶漆的配方设计	72	4.5.4 无溶剂环氧防火防腐地坪涂料	96
4.2.3 外墙涂料的配方设计	73	4.5.5 环氧抗静电地坪涂料	96
4.2.4 地坪涂料的配方设计	73	4.5.6 彩色美术环氧地坪涂料	97
4.3 内墙涂料配方	74	4.6 道路标线涂料配方	98
4.3.1 中低档内墙乳胶漆配方设计	74	4.6.1 热熔型道路标线涂料	99
4.3.2 苯丙改性通用内墙涂料	76	4.6.2 双组分道路标线涂料	100
4.3.3 纳米改性阻燃内墙涂料	77	4.6.3 水性道路标线涂料	101
4.3.4 空气净化和抗菌内墙涂料	78	4.6.4 蓄能自发光道路标线涂料	102
4.3.5 新型绿色健康内墙涂料	79	4.7 建筑防水涂料	103
4.4 外墙涂料配方	81	4.7.1 阻燃彩色聚氨酯防水涂料	104
4.4.1 配方设计原料选择原则	81	4.7.2 聚合物水泥基防水涂料	105
4.4.2 高耐候性丙烯酸外墙乳胶漆	81	4.7.3 高弹性改性沥青防水涂料	106
4.4.3 水性丙烯酸聚氨酯弹性外墙涂料	82	4.7.4 道桥聚合物改性沥青防水涂料	107
4.4.4 纳米复合纯丙外墙涂料	84		
4.4.5 硅丙乳液外墙涂料	85		
4.4.6 水性氟碳隔热外墙涂料	86		

第5章 木器涂料配方设计

109

5.1 木器涂料概述	109	5.2.1 水性木器涂料简介	112
5.1.1 木器涂料的类型与特点	109	5.2.2 苯丙微乳液木器涂料	113
5.1.2 木器涂料配方设计	109	5.2.3 核壳型丙烯酸酯乳液木器漆	114
5.2 水性木器涂料配方	112		

5.2.4	水性氨基酯油木器涂料	115	清漆	126	
5.2.5	水性聚氨酯改性丙烯酸木器 涂料	116	5.4.2	高耐污酸固化木器清漆	127
5.2.6	高硬度单组分水性木器 涂料	117	5.4.3	低温烘烤酸固化氨基醇 酸木器底漆	129
5.2.7	耐候快干水性木器实色 涂料	118	5.5	UV 固化木器涂料配方	130
5.3	溶剂型木器涂料配方	120	5.5.1	UV 光固化环氧-丙烯酸酯 木器涂料	130
5.3.1	不饱和聚酯木器涂料	120	5.5.2	PU-PA 有色水性 UV 木器 涂料	131
5.3.2	环保型高固体硝基漆	121	5.5.3	紫外光固化竹木亚光 涂料	133
5.3.3	阻燃型硝基清漆	123	5.6	木地板涂料配方	134
5.3.4	低 VOC 净醛溶剂型木器 涂料	124	5.6.1	水性聚氨酯分散体木地板 涂料	135
5.4	酸固化醇酸氨基木器涂料 配方	126	5.6.2	高耐磨双组分聚氨酯木地板 涂料	136
5.4.1	常温酸固化醇酸氨基木器				

第 6 章 金属与防腐涂料配方设计

139

6.1	金属涂料概述	139	6.4.2	油罐导静电涂料配方设计 原则	155
6.1.1	金属涂料的类型	139	6.4.3	低温固化抗静电环氧防腐 面漆	156
6.1.2	金属涂料面漆的特点	140	6.4.4	水性导静电防腐蚀涂料	157
6.1.3	金属涂料面漆配方设计	140	6.4.5	油罐隔热反射降温涂料设计 原则	158
6.2	水性金属涂料	141	6.4.6	油罐隔热反射降温涂料	160
6.2.1	水性金属涂料的性能与 发展	141	6.4.7	油罐外壁隔热防腐涂料	161
6.2.2	水性丙烯酸氨基烘漆	142	6.5	防锈防腐涂料配方	162
6.2.3	水性丙烯酸改性环氧 烤漆	144	6.5.1	防锈防腐原理与涂料 类型	162
6.2.4	水性双组分聚氨酯金属 涂料	145	6.5.2	防腐蚀涂料配方设计 原则	164
6.3	金属设备涂料配方	147	6.5.3	水性丙烯酸改性环氧防腐 涂料	165
6.3.1	机车防滑涂料	147	6.5.4	高固体分环氧饮水设备防腐 涂料	167
6.3.2	轨道车辆用新型氟碳 涂料	148	6.5.5	常温固化有机硅聚氨酯防腐 涂料	168
6.3.3	铁路货车用环氧沥青玻璃 鳞片涂料	149	6.6	带锈防锈涂料配方	170
6.3.4	高光泽深色水性氨基 烤漆	151	6.6.1	带锈防锈涂料配方设计 原理	170
6.3.5	高性能水性醇酸氨基 涂料	152	6.6.2	水性带锈防锈涂料	171
6.4	油罐涂料配方	153			
6.4.1	油罐带锈防腐涂料	153			

6.7 重防腐涂料配方	172	6.8 桥梁防腐涂料配方	176
6.7.1 水性重防腐涂料简述	173	6.8.1 桥梁防腐涂料配方设计	176
6.7.2 环氧改性聚硅氧烷重防腐 蚀涂料	175	6.8.2 改性高氯化聚乙烯防腐 涂料	177

第7章 汽车涂料配方设计

179

7.1 汽车涂料概述	179	面漆	194
7.1.1 汽车涂料的类型	179	7.4.3 高装饰性丙烯酸聚氨酯 汽车面漆	195
7.1.2 汽车涂料的发展	180	7.4.4 随角异色汽车金属闪光 涂料	197
7.1.3 汽车涂料配方设计原则	182	7.5 汽车罩光清漆	200
7.2 汽车底漆配方	184	7.5.1 溶剂型丙烯酸汽车罩光 清漆	200
7.2.1 双组分高级汽车底漆	184	7.5.2 高性能水性双组分汽车 清漆	201
7.2.2 汽车自动沉积防腐底漆	185	7.5.3 丙烯酸透明粉末涂料罩 光漆	202
7.3 汽车中涂漆配方	188	7.6 其他汽车涂料	205
7.3.1 中涂漆的配方设计	188	7.6.1 汽车底盘专用漆	205
7.3.2 高性能聚酯氨基汽车中 涂漆	189	7.6.2 高固体分丙烯酸汽车修 补漆	206
7.3.3 溶剂型抗石击汽车中 涂漆	191		
7.4 汽车面漆配方	192		
7.4.1 高固体分丙烯酸氨基烘烤 面漆	192		
7.4.2 双组分低温汽车金属闪光			

第8章 船舶涂料配方设计

209

8.1 船舶涂料概述	209	8.4.1 船底防污涂料发展新 类型	225
8.1.1 船舶涂料的类型	209	8.4.2 自研磨型无毒船底防污 涂料	226
8.1.2 船舶涂料的新发展	211	8.4.3 环氧改性氟碳纳米船底 防锈涂料	227
8.1.3 船舶涂料配方设计原则	214	8.5 甲板及船舱涂料配方	228
8.2 船舶车间底漆配方	217	8.5.1 改性高氯化聚乙烯甲 板漆	228
8.2.1 船舶车间底漆简介	217	8.5.2 无溶剂环氧饮水舱涂料	229
8.2.2 水性无机硅酸锌车间底漆 配方	218	8.5.3 改性水分散型环氧树脂功能 涂料	230
8.2.3 环氧富锌车间底漆配方	220	8.6 集装箱涂料配方	232
8.3 船壳涂料配方	222	8.6.1 集装箱涂料的性能要求	232
8.3.1 水性环氧-丙烯酸酯船壳防 腐涂料	222	8.6.2 水性环氧-丙烯酸醇酸集装	
8.3.2 水性热反射船壳隔热 涂料	223		
8.4 船底涂料配方	225		

箱涂料·····	233
8.6.3 环氧丙烯酸-高氯化聚乙烯	

涂料·····	234
---------	-----

第9章 塑料用涂料配方设计

237

9.1 塑料涂料概述 ·····	237	9.2.4 ABS塑料水性UV固化罩	
9.1.1 塑料的种类与特性·····	237	光清漆·····	247
9.1.2 塑料涂饰的目的·····	238	9.3 其他塑料涂料配方 ·····	249
9.1.3 塑料涂料的类型和组成·····	239	9.3.1 汽车保险杠PP塑料涂料·····	249
9.1.4 塑料涂料配方设计·····	241	9.3.2 玻璃钢底面漆及罩光	
9.2 紫外光固化ABS塑料涂料		清漆·····	250
配方·····	244	9.3.3 塑料玩具快干型水性	
9.2.1 UV固化ABS塑料涂料·····	244	涂料·····	252
9.2.2 聚氨酯-丙烯酸酯UV固化		9.4 特种功能塑料涂料配方 ·····	253
塑胶涂料·····	245	9.4.1 聚氨酯耐划伤塑料涂料·····	253
9.2.3 ABS低表面能UV固化		9.4.2 塑料防静电涂料·····	254
涂料·····	247		

第10章 特种功能涂料配方设计

257

10.1 特种功能涂料概述 ·····	257	10.4 光功能涂料配方 ·····	272
10.1.1 特种功能涂料的分类·····	257	10.4.1 光功能涂料简介·····	272
10.1.2 特种功能涂料种类简介·····	258	10.4.2 环氧改性醇酸树脂发光	
10.2 热功能涂料配方 ·····	260	涂料·····	273
10.2.1 阻燃防火涂料·····	260	10.4.3 超长余辉蓄能发光涂料·····	275
10.2.2 环氧改性有机硅耐高温		10.5 机械-物理功能涂料配方 ·····	276
防腐涂料·····	263	10.5.1 机壳表面弹性手感涂料·····	276
10.2.3 环氧聚氨酯耐热重防腐		10.5.2 环保型可剥性保护涂料·····	277
涂料·····	265	10.5.3 水性聚合物阻尼涂料·····	278
10.2.4 不可逆多变色示温涂料·····	267	10.6 特种专用涂料配方 ·····	279
10.3 电功能涂料配方 ·····	268	10.6.1 变压器涂料·····	279
10.3.1 尼龙用导电涂料·····	269	10.6.2 3D立体幻影涂料·····	281
10.3.2 醇溶性EMI导电涂料·····	271		

参考文献

283

第 1 章

概述

涂料是一种液体流动状态或粉末状态的有机和无机混合物质，一般是由基料（成膜物质）或颜填料、溶剂、助剂组成的复合体系，把它涂布在物体表面上，能干燥固化形成一层薄膜，均匀地覆盖和良好地附着于物体表面上，对物体起到保护、装饰、标志和特种功能等作用，不论其中是否有颜料，统称为涂料。

涂料在我国有着悠久的历史。在过去，生漆、桐油、植物油、天然树脂等是制作涂料的主要基料，因此，通常把涂料叫做油漆（oil paint）。随着石油化工和高分子材料的发展，涂料基料的来源发生了巨大的变化，相当多的植物油类逐渐被合成树脂类代替，特别是以水作分散介质的涂料的开发，狭义上“油漆”这一名称，逐渐被广义名称“涂料”（coatings）所代替。但是由于历史的和习惯的原因，我国涂料的很多具体名称，至今还使用“漆”一词。

随着科学技术的不断发展，应用领域的不断扩大，对涂料的要求也不断提高。涂料正向着绿色环保化、高性能化、功能化的方向发展。涂料的研究、生产也在不断地改进。现在，涂料配方设计的主要内容和任务，是那些技术上不断推陈出新、性能上有所提高的涂料品种。但是，在进行涂料配方设计之前，首先要对涂料的基本知识，特别是涂料技术的要求和最新发展要有所了解 and 掌握。

1.1 涂料的功能和组成

1.1.1 涂料的功能

涂料属于精细化工产品，现代的涂料工业是化学工业的一个重要行业。涂料的作用可概括为四个方面。

(1) 保护作用 在国民经济各部门和人们的日常生活中，要使用大量的各种金属，特别是钢铁制品，如机器、车船、桥梁、工程设备等；多彩多姿的木器制品，包括家具、日常用品、建筑门窗等；混凝土、砖石等各类建筑设施等。这些金属、木材、混凝土等材料长期暴露在空气中会受到自然界各种条件的影响，如水分、气体、微生物、紫外线甚至化学品的侵蚀，会发生锈蚀、腐烂。全世界因腐蚀而损坏的钢铁制品，相当于钢铁年产量的 1/4。为了减少损失，延长钢铁设备的使用寿命，在物体表面涂上涂料，形成一层耐腐蚀的保护性涂膜，是一种可使金属、木材等材料免遭侵蚀，延长使

使用寿命方便有效的方法。

(2) **装饰作用** 提高人民生活的一个重要内容是美化环境,使人们对周围的物体产生一种愉快、舒适的美感。涂料对于物体的装饰作用犹如美丽衣着对人的装扮作用,铮亮的汽车、彩色的建筑、淡雅的居室、美丽的家具等,会使人们心情舒畅、精神愉快。通常所说,家具是“四分木工,六分漆工”就是这个道理。例如许多轻工业产品,常以涂料的质量和颜色取胜也是屡见不鲜,采用各色鲜艳的涂装就显得美观大方、色彩宜人,起到美化环境、美化生活的作用。

(3) **标志功能作用** 目前,应用涂料色彩作标志在国际上已逐渐标准化,道路标线,交通运输指示,各种化学品、危险品的容器和各种管道用不同色彩的涂料来表示警告、危险、停止、前进等信号,以起到色彩标志作用。例如,公路用涂料区分快、慢车道;机场用涂料区分升降方向;工业上用不同颜色的涂料标记钢瓶、管道。另外,广告、路标等都要用到不同色彩的涂料。

(4) **特殊功能作用** 各种特殊专用功能涂料,在生产和生活各个方面的用途日益广泛,如船底防污涂料,可以杀死黏附船底的海洋微生物,保证航速;导电涂料可移去静电,而电阻大的涂料却可达到加热保温的目的;导弹外壳的涂料进入大气时在消耗本身的同时也能使摩擦生成的强热消散掉,从而保护导弹外壳;吸收声音的涂料可使潜艇增加下潜深度。其他如夜光、防尘、杀菌、防霉、防火、反光、示温、伪装、防辐照涂料等,都在各行业起着特殊作用。

1.1.2 涂料的组成

涂料的品种繁多,组分中所用的原材料复杂。按组成物质的性能和作用,主要包括下列四类物质:成膜物质,颜(填)料,溶剂和助剂。根据涂料在基材上形成薄膜的作用原理,也可将涂料的组分为主要成膜物质、次要成膜物质和辅助成膜物质等。

(1) **成膜物质** 即主要成膜物质,也称作基料、漆料或漆基。它包括各种油脂和高分子聚合物或树脂,是构成涂料的基础组分。它的主要作用是成膜和黏附,对漆膜的性质起着决定作用。它在涂料的储存期间相当稳定,不发生明显的物理和化学变化,在涂装后,于适当的条件下,快速固化,形成膜层,并牢固地黏附于物体表面。

(2) **颜料** 颜料从作用上可分为着色颜料、体质颜料(或叫填料)和防锈颜料等。主要使漆膜呈现各种颜色并具有遮盖力的作用。同时还可以提高漆膜的硬度,增强漆膜的机械强度、耐久性和其他特种功能。如防虫、防污、防锈、防紫外线破坏等。颜料从化学组成上可分为有机颜料和无机颜料。

(3) **溶剂** 溶剂(通常指有机溶剂)在涂料中的作用是溶解油脂和树脂,以满足各种施工方法的要求。另外,不同涂料和不同溶剂的配合,对漆膜的质量也有一定的影响。溶剂从来源和组成可分为多种类型,如植物油溶剂、石油溶剂、煤焦油溶剂、酯类、酮类、醇类以及水等。有机溶剂在溶剂型涂料中占有较大比例,但在涂料成膜后,又全部挥发掉,会对环境和大气造成污染,所以在绿色环保涂料中尽量不用或少用溶剂,特别是有毒的溶剂,绝对禁止使用。

(4) **助剂** 助剂的种类很多,并且还在不断发展。常用的助剂如催干剂、润湿剂、消泡剂、增塑剂、悬浮剂、增韧剂、抗结皮剂、防皱剂、流平剂、触变剂、防沉剂等。它们在涂料中所占比例很小,但是对涂料的各种物理化学性能有明显的改善作用。

(5) **常用涂料原料的类型** 按主要成膜物质、颜料、溶剂和助剂的类型列于表 1-1。

表 1-1 涂料原料的类型

主类	大类	次类	种 类
成膜物质	油脂	干性油	桐油,梓油,亚麻籽油(胡麻油),苏子油,线麻油,橡胶子油,松浆油(塔油)等
		半干性油 不干性油	豆油,葵花籽油,玉米油,棉籽油,带鱼油等 蓖麻油,椰子油,花生油等
	树脂	天然树脂 人造树脂 合成树脂	虫胶,松香,大漆,石油沥青等 石灰松香(钙脂),甘油松香(酯胶),季戊四醇松香,顺丁烯二酸松香,石油树脂,硝化棉,醋酸纤维,乙基纤维,苧基纤维,氯化橡胶等 酚醛,脲醛,醇酸,氨基,聚酯,环氧,聚氨酯,聚酰胺,聚乙烯醇,聚氯乙烯,聚醋酸乙烯,聚乙烯醇缩醛,聚苯乙烯,聚氟乙烯,聚丙烯酸系列,有机硅,有机氟,有机钛,环氧酯等
颜料	着色颜料	无机或有机	钛白粉,锑白粉,氧化锌,锌钡白,炭黑,氧化铁黑,石墨,松烟,大红粉,氧化铁红,镉红,甲苯胺红,酞菁红,铬黄,氧化铁黄,醇溶黄,铁蓝,酞菁蓝,群青,氧化铬绿,有机绿,铜金粉,绿银浆,锌铝浆等
	体质颜料	无机	轻质碳酸钙,沉淀碳酸钙,沉淀硫酸钡,滑石粉,高岭土,膨润土,硅藻土,石粉,石棉粉,云母粉等
	防锈颜料	无机	氧化铁红,红丹,钼铬红,铝粉,锌粉,石墨,氧化锌,偏硼酸钡,锌镉黄,天然红土,含铅氧化锌,云母氧化铁,铜铬红等
溶剂	植物油溶剂 石油溶剂 煤焦油溶剂 合成溶剂 其他溶剂		松节油,双戊烯等 200# 溶剂油,120# 溶剂汽油,煤油等 苯,甲苯,二甲苯,200# 煤焦溶剂油等 醋酸乙(丁、戊)酯,丙酮,环己酮,乙醇,丁醇等类型 其他合成溶剂,如胺类
	助剂	催干剂 增塑剂 悬浮剂 润湿剂 抗结皮剂 乳化剂 流平剂 消泡剂 增稠剂	环烷酸盐,亚麻油酸盐,松香酸盐等 邻苯二甲酸酯类,蓖麻油,氯化石蜡等 硬脂酸铝,硅酸镁等 环烷酸铝(锌),三乙醇胺,硅油等 脲类,酚类 阴离子类,阳离子类,非离子类等 溶剂类,醋丁纤维类,聚丙烯酸类,有机硅树脂类等 低级醇类,有机极性化合物,矿物油,有机硅树脂类等 纤维素,合成高分子类,聚丙烯酸类,聚氨酯缩合类等

1.2 涂料的分类和命名

1.2.1 涂料的分类方法

涂料品种繁多、成分复杂、构成各异、用途广泛,目前在我国市场上销售的涂料品种大约有上千个。按照不同的含义有多种不同的分类方法,归纳起来涂料的分类有以下几种方法。

(1) 涂料分类简述

① 按涂料形态 液态涂料(溶液型、乳液型、分散型、无溶剂型)、固态涂料(粉末涂料)等。

② 按所含颜料情况 清漆、色漆等。

③ 按成膜工序 底漆、腻子、中间漆(中涂)、面漆、罩光漆等。

④ 按涂料用途 建筑涂料、工业涂料、通用涂料、特种涂料。工业涂料包括木器涂料、车用涂料、船舶涂料、轻工涂料等。

⑤ 按成膜物质 酚醛涂料、醇酸涂料、硝基涂料、聚氨酯涂料、环氧涂料等。

- ⑥ 按分散介质 水性涂料、溶剂型涂料、无溶剂型涂料等。
- ⑦ 按涂膜功能 防锈涂料、防腐涂料、耐温涂料、防火涂料、绝缘涂料、防污涂料等。
- ⑧ 按成膜机理 挥发性干燥涂料、热熔性干燥涂料、气干性涂料、烘干性涂料、多组分固化型涂料、辐射固化涂料等。
- ⑨ 按施工方法 喷漆、浸漆、电泳漆、自泳漆等。

(2) 国际上涂料的分类方法 第一种方法是按用途分类,例如建筑用漆、船舶用漆、汽车用漆、电气绝缘用漆等;第二种是按施工方法分类,例如刷用漆、喷漆、烘漆、电泳漆等;第三种方法是按涂料的作用分类,例如防锈漆、防火漆、防腐漆、打底漆、头道漆、二道漆、耐高温漆等;第四种方法是按漆膜外观分类,如有光漆、无光漆、半光漆、大红漆、锤纹漆、皱纹漆等;第五种方法是根据成膜物质分类,也是目前最广泛使用的分类方法。

(3) GB/T 2705—2003 涂料产品分类和命名

涂料产品分类和命名简述 根据发展的需要,该标准提出两种分类方法,分别见表 1-2 和表 1-3。

表 1-2 分类方法一

大类	主要产品类型		主要成膜物类型
	应用范围	应用对象	
建筑涂料	墙面涂料	合成树脂乳液内墙涂料 合成树脂乳液外墙涂料 溶剂型外墙涂料 其他墙面涂料	丙烯酸酯类及其改性共聚乳液;醋酸乙烯及其改性共聚乳液;聚氨酯、氟碳等树脂;无机黏合剂等
	防水涂料	溶剂型树脂防水涂料 聚合物乳液防水涂料 其他防水涂料	EVA,丙烯酸酯类乳液;聚氨酯、沥青、PVC 泥或油膏、聚丁二烯等树脂
	地坪涂料	水泥基等非木质地面用涂料	聚氨酯、环氧等树脂
	功能性建筑涂料	防火涂料 防霉(藻)涂料 保温隔热涂料 其他功能性建筑涂料	聚氨酯、环氧、丙烯酸酯类、乙烯类、氟碳等树脂
工业涂料	汽车涂料(含摩托车涂料)	汽车底漆(电泳漆) 汽车中涂漆 汽车罩光漆 汽车修补漆 其他汽车专用漆	丙烯酸酯类、聚酯、聚氨酯、醇酸、环氧、氨基、硝基、PVC 等树脂
	木器涂料	溶剂型木器涂料 水性木器涂料 光固化木器涂料 其他木器涂料	聚氨酯、丙烯酸酯类、醇酸、硝基、氨基、酚醛、虫胶等树脂
	铁路、公路涂料	铁路车辆涂料 道路标志涂料 其他铁路、公路设施涂料	丙烯酸酯类、聚氨酯、环氧、醇酸、乙烯类等树脂
	轻工涂料	自行车涂料 家用电器涂料 仪器、仪表涂料 塑料涂料 纸张涂料 其他轻工专用涂料	聚氨酯、聚酯、醇酸、丙烯酸酯类、环氧、酚醛、氨基、乙烯类等树脂

续表

主要产品类型			主要成膜物类型
大类	应用范围	应用对象	
工业涂料	船舶涂料	船壳及上层建筑物涂料 船底防锈涂料 船底防污涂料 水线漆 甲板漆 其他船舶漆	聚氨酯、醇酸、丙烯酸酯类、环氧、乙烯类、酚醛、氯化橡胶、沥青等树脂
	防腐涂料	桥梁涂料 集装箱涂料 专用埋地管道及设施涂料 耐高温涂料 其他防腐涂料	聚氨酯、丙烯酸酯类、环氧、醇酸、酚醛、氯化橡胶、乙烯类、沥青、有机硅、氟碳等树脂
	其他专用涂料	卷材涂料 绝缘涂料 机床、农机、工程机械等涂料 航空、航天涂料 军用器械涂料 电子元器件涂料 以上未涵盖的其他专用涂料	聚酯、聚氨酯、环氧、丙烯酸酯类、醇酸、乙烯类、氨基、有机硅、氟碳、酚醛、硝基等树脂
通用涂料及辅助材料	调合漆、清漆、磁漆、底漆、腻子、稀释剂、防潮剂、催干剂、脱漆剂、固化剂、其他通用涂料及辅助材料	以上未涵盖的无明确应用	改性油脂；天然树脂、酚醛、沥青、醇酸等树脂

注：主要成膜物类型中树脂类型包括水性、溶剂型、无溶剂型、固体粉末。

表 1-3 分类方法二

主要成膜物类型		主要产品类型
树脂大类	树脂小类	
油脂漆类	天然植物油、动物油(脂)、合成油等	清油、厚漆、调合漆、防锈漆、其他油脂漆
天然树脂漆类	松香、虫胶、乳酪素、动物胶及其衍生物等	清漆、调合漆、磁漆、底漆、绝缘漆、生漆、其他天然树脂漆
酚醛树脂漆类	酚醛树脂、改性酚醛树脂等	清漆、调合漆、磁漆、底漆、绝缘漆、船舶漆、防锈漆、耐热漆、黑板漆、防腐漆、其他酚醛树脂漆
沥青漆类	天然沥青、(煤)焦油沥青、石油沥青等	清漆、磁漆、底漆、绝缘漆、防污漆、船舶漆、耐酸漆、防腐漆、锅炉漆、其他沥青漆
醇酸树脂漆类	甘油醇酸树脂、季戊四醇醇酸树脂、其他醇类的醇酸树脂、改性醇酸树脂等	清漆、调合漆、磁漆、底漆、绝缘漆、船舶漆、防锈漆、汽车漆、木器漆、其他醇酸树脂漆
氨基树脂漆类	三聚氰胺甲醛树脂、脲(甲)醛树脂及其改性树脂等	清漆、磁漆、绝缘漆、美术漆、闪光漆、汽车漆、其他氨基树脂漆
硝基漆类	硝基纤维素(酯)等	清漆、磁漆、铅笔漆、木器漆、汽车修补漆、其他硝基漆
过氯乙烯树脂漆类	过氯乙烯树脂等	清漆、磁漆、机床漆、防腐漆、可剥漆、胶液、其他过氯乙烯树脂漆
烯类树脂漆类	聚二乙烯乙炔树脂、聚多烯树脂、氯乙烯醋酸乙烯共聚物、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	聚乙烯醇缩醛树脂漆、氯化聚烯烃树脂漆、其他烯类树脂漆

续表

主要成膜物类型		主要产品类型
树脂大类	树脂小类	
丙烯酸酯树脂漆类	热塑性丙烯酸酯类树脂、热固性丙烯酸酯类树脂等	清漆、透明漆、磁漆、汽车漆、工程机械漆、摩托车漆、家电漆、塑料漆、标志漆、电泳漆、乳胶漆、木器漆、汽车修补漆、粉末涂料、船舶漆、绝缘漆、其他丙烯酸酯类树脂漆
聚酯树脂漆类	饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂等	粉末涂料、卷材涂料、木器漆、防锈漆、绝缘漆、其他聚酯树脂漆
环氧树脂漆类	环氧树脂、环氧酯、改性环氧树脂等	底漆、电泳漆、光固化漆、船舶漆、绝缘漆、划线漆、罐头漆、粉末涂料、其他环氧树脂漆
聚氨酯树脂漆类	聚氨(基甲酸)酯树脂等	清漆、磁漆、木器漆、汽车漆、防腐漆、飞机蒙皮漆、车皮漆、船舶漆、绝缘漆、其他聚氨酯树脂漆
元素有机漆类	有机硅、氟碳树脂等	耐热漆、绝缘漆、电阻漆、防腐漆、其他元素有机漆
橡胶漆类	氯化橡胶、环化橡胶、氯丁橡胶、氯化氯丁橡胶、丁苯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶等	清漆、磁漆、底漆、船舶漆、防腐漆、防火漆、划线漆、可剥漆、其他橡胶漆
其他成膜物类涂料	无机高分子材料、聚酰亚胺树脂、二甲苯树脂等以上未包括的主要成膜材料	

注：主要成膜物类型中树脂类型包括水性、溶剂型、无溶剂型、固体粉末等。

1.2.2 涂料的基本名称

(1) 涂料命名原则

① 命名原则 涂料全名一般是由颜色或颜料名称加上成膜物质名称，再加上基本名称(特性或专业用途)而组成。对于不含颜料的清漆，其全名一般是由成膜物质名称加上基本名称而组成。

② 颜色名称 通常由红、黄、蓝、白、黑、绿、紫、棕、灰等颜色，有时再加上深、中、浅(淡)等词构成。若颜料对漆膜性能起显著作用，则可用颜料的名称代替颜色的名称，例如铁红、锌黄、红丹等。

③ 成膜物质名称 可做适当简化，例如聚氨基甲酸酯简化成聚氨酯；环氧树脂简化成环氧；硝酸纤维素(酯)简化为硝基等。漆基中含有多种成膜物质时，选取起主要作用的一种成膜物质命名。必要时也可选取两或三种成膜物质命名，主要成膜物质名称在前，次要成膜物质名称在后，例如红环氧硝基磁漆。

④ 基本名称 表示涂料的基本品种、特性和专业用途，例如清漆、磁漆、底漆、锤纹漆、罐头漆、甲板漆、汽车修补漆等。

⑤ 在成膜物质名称和基本名称之间，必要时可插入适当词语来标明专业用途和特性等，例如白硝基球台磁漆、绿硝基外用磁漆、红过氯乙烯静电磁漆等。

⑥ 需烘烤干燥的漆，名称中(成膜物质名称和基本名称之间)应有“烘干”字样，例如银灰氨基烘干磁漆、铁红环氧聚酯酚醛烘干绝缘漆。如名称中无“烘干”词，则表明该漆是自然干燥，或自然干燥、烘烤干燥均可。

⑦ 凡双(多)组分的涂料，在名称后应增加“(双组分)”或“(三组分)”等字样，例如聚氨酯木器漆(双组分)。

注：除稀释剂外，混合后产生化学反应或不产生化学反应的独立包装的产品，都可认为是涂料组分之一。

(2) 涂料编号原则

① 涂料的组成和含义 涂料除了汉语名称外，在其前面还用拼音字母和数字组成型号。如同其他工业产品一样，型号是一种代表符号，一般有三个组成部分，各自代表的内容如下。

第一部分是成膜物质，用汉语拼音字母组成；第二部分是基本名称，用两位数字组成；第三部分是序号，以表示同类品种间的组成、配比或用途的不同，用数字表示。

这样组成的一个型号就只表示一个涂料品种，而不会重复。第二部分与第三部分之间用短线连接，把基本名称与序号分开。型号具体表示的内容举例如下。

例如：Y03-1 Y为成膜物质（油脂）；03为基本名称（调合漆）；1为序号。即为油脂调合漆。

② 辅助材料 辅助材料型号分两个部分。第一部分是辅助材料种类；第二部分是序号。例如：F-2。其中，F为辅助材料种类（防潮剂）；2为序号。

主要辅助材料的代号如下：X—稀释剂；F—防潮剂；G—催干剂；T—脱漆剂；H—固化剂等。

1.3 涂料的类型和品种简介

1.3.1 基本涂料

1.3.1.1 通用涂料

(1) 清油 俗名“鱼油”，是用于干性油类，经过精炼、提炼或吹气氧化到一定黏度，加入催干剂调制成的油状成膜物质。它可单独作为一种涂料，直接涂于物体表面，也可用来调稀厚漆，或与颜料混合后，制成各种底漆或腻子。清油按炼制方法不同，可分为加热油、氧化油和聚合油。

(2) 清漆 又称假漆、“凡立水”。是由成膜物质与溶剂、助剂组成的不含颜料的溶剂型透明漆，在物体表面能形成透明或半透明的漆膜，主要用于罩光。根据含有树脂的情况，又分为油基清漆和树脂清漆两类。

① 油基清漆 该类清漆是用油脂与树脂熬炼后，加入溶剂而成。常见的品种有酯胶清漆、酚醛清漆等。它们与清油相比，快干性好，漆膜硬，光泽好，抗水性好，耐化学药品、绝缘性方面都有所改进。油和树脂的比例不同，其漆膜的性能和用途也不同，可分为如下三类，见表1-4。

表 1-4 不同油度清漆的性能

名称	树脂/油	性能	用途
短油度清漆	1/2 以下	快干、硬度大、光泽度高	室内器具
中油度清漆	1/(2~3)	漆膜坚韧	可用室外
长油度清漆	1/3 以上	慢干、柔韧、耐久性	室外设备

② 树脂清漆 也叫溶剂型清漆，它主要是由溶剂溶解树脂而成，有时含有增韧剂。常用的品种有醇酸清漆、氨基清漆、环氧清漆、硝基清漆、过氯乙烯清漆等。该类清漆涂膜坚韧、光亮、耐磨、抗化学药品性强；但是漆膜弹性差，所用的溶剂一般为酯、苯、酮、醇等类型。可单独使用或在色漆表面罩光。

(3) 厚漆 俗名铅油，是由着色涂料、体质颜料与精制干性油研磨而成的稠厚糊状物。使用时加入清油或清漆、溶剂、催干剂等物质，调合均匀。一般用于要求不高的建筑工程和