

涂料助剂

——品种和性能手册

钱逢麟 竺玉书 主编



化学工业出版社

82243073
807

涂 料 助 剂

——品种和性能手册

钱逢麟 竺玉书 主编

≡k211/02

化 学 ~~工 业 出 版 社~~ 社

内 容 提 要

涂料助剂已成为涂料不可缺少的组成部分。它可以改进生产工艺、改善施工条件、提高产品质量、赋予特殊功能。合理正确选用助剂可降低成本,提高经济效益。

本书主要介绍乳化剂、润湿分散剂、消泡剂、引发剂、阻聚剂、流变剂、防沉剂、催干剂、抗结皮剂、光引发剂、防缩孔、流平剂、防污剂、防霉、杀菌剂、抗静电剂、导电剂、消光剂、增光剂、增滑剂、防滑剂、耐磨剂、光稳定剂、钛酸酯偶联剂、有机硅系助剂、氟碳表面活性剂、成膜助剂、增稠剂、颜料表面处理用助剂,从作用原理、品种、性能、应用及发展趋势作较系统的介绍,并附有图、表、文献供查阅。

本书由钱逢麟、竺玉书主编,潘宝骅、杨其岳、丁年生、包启宇、经桴良、朱刘、张秀梅、顾根福、林秀宝、张淑琴、沈志刚、余兰萍、汤如溶、陆锦成、伍伯仪、陈立佛、章志瑄、曾清霞、毕胜、吕耐烦(按文中出现先后次序)编写。

本书可供从事研究、生产及使用涂料的研究人员、工程技术人员、技术工人、大专院校师生参考。

涂 料 助 剂

——品种和性能手册

钱逢麟 竺玉书 主编

责任编辑:顾南君

封面设计:刘澄

*

化学工业出版社出版发行

(北京朝内大街七区十六号楼)

煤炭工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

开本 850×1168 1/32 印张 21 7/8 字数 611 千字
1990年11月第1版 1990年11月北京第1次印刷

印 数 1-3,000

ISBN 7-5025-0816-3/TQ·469

定 价 18.00元

前 言

随着我国涂料工业的发展和涂装技术的进步,涂料助剂的研究、开发与应用日益为人们所重视。涂料助剂可以改进生产工艺,改善施工条件,提高产品质量,赋予特殊功能,已成为涂料不可缺少的组成部分。在合成树脂涂料中,没有不使用助剂的涂料,也没有涂料不使用助剂。涂料助剂的应用水平,已成为衡量涂料生产技术水平的重要标志。

涂料助剂品种繁多、应用广泛,无论是建筑涂料、工业涂料(如汽车涂料、船舶涂料、轻工家电涂料、各类防腐蚀涂料、彩色钢板涂料等),还是特殊功能性涂料(如宇航隔热涂料、舰艇防污涂料、耐核辐照涂料、示温涂料、耐高温涂料等),都必需使用助剂才能得到预期的性能。涂料助剂除涉及一般的涂料工艺及施工技术之外,还与光学、声学、电学、磁学、力学、生物学及仿生学有关,涂料助剂技术是正在发展中的边缘技术。在涂料的研究、生产和施工中,为了正确选择和合理使用涂料助剂,迫切需要从理论和实践两个方面对涂料助剂有所了解。为适应我国涂料工业及涂装技术的发展,满足有关工程技术人员的需求,化工部化工司涂染处组织涂料助剂协作组编写了这本书。

有关助剂的图书,在我国陆续出版,但作为涂料助剂的专业书籍,本书是第一本。全书共分 20 章,论述了各类助剂的作用机理、生产、应用及发展趋势等。均由从事涂料助剂科研、生产及应用的、具有丰富实践经验的科技人员分工编写。

在本书的编写过程中,得到了中国化工学会涂料学会的大力支持,也得到了各有关涂料、颜料、助剂生产企业及科研单位的通力协作,在此表示感谢。

本书填补了我国涂料助剂图书的空白，由于作者水平有限，错误之处，敬请读者不吝赐教。

编者

1989. 9. 于江苏常州

目 录

前 言

第一章 乳化剂	1
第一节 概述	1
一、乳化剂的分类	2
1. 离子型乳化剂	4
2. 非离子型乳化剂	6
二、乳化剂溶液的性质及影响因素	7
1. 溶解特性	7
2. 增溶作用	10
3. 乳化与分散作用	18
第二节 乳化剂在乳液聚合中的作用及其选择原则	22
一、乳液聚合的定性理论	22
二、乳化剂的选择	25
第三节 乳化剂对乳液聚合及产品性能的影响	28
一、乳化剂对聚合稳定性的影响	28
二、乳化剂对粒径及粒度分布的影响	36
三、乳化剂对乳液粘度的影响	43
四、乳化剂对乳液聚合物稳定性的影响	44
1. 化学稳定性	45
2. 机械稳定性	47
3. 冻融稳定性	48
4. 贮藏稳定性	49
第四节 乳化剂应用实例	52
一、以聚乙烯醇为保护胶体的聚醋酸乙烯乳液的合成	52
二、以阴/非离子乳化剂聚合而成有光乳液聚合物的制备	52
三、阴/非离子乳化体系用于防锈漆用醋酸乙烯-VeoVa 共聚 乳液的合成	52
四、防锈漆用纯丙烯酸酯乳液的合成	53

五、阳离子乳液的制备	53
六、苯-丙有光乳液聚合物制备	54
七、乙-丙乳液共聚物制备	54
第五节 乳化剂发展方向	55
第六节 乳化剂（涂料用）主要品种及生产厂家	58
一、国内产品索引	58
1. 聚氧乙烯烷基酚缩合物类	58
2. 聚氧乙烯脂肪醇缩合物类	59
3. 多元醇的脂肪酸酯	60
4. 聚氧乙烯多元醇醚脂肪酸酯	60
5. 脂肪酸的聚氧乙烯酯	61
6. 聚氧乙烯蓖麻油缩合物	61
7. 其它类	62
二、国外产品索引	63
参考文献	69
第二章 润湿分散剂	73
第一节 概述	73
第二节 颜料润湿分散的基本原理	73
一、分散体系的构成	74
二、润湿作用	74
1. 固/液接触角——杨氏定理	74
2. 颜料粒子间隙和漆料粘度对润湿的影响	76
三、分散体系的稳定性	76
1. 重力作用	76
2. 表面自由能及奥氏熟化作用	77
3. 表面电荷作用	77
4. 高分子吸附对分散体系稳定性的作用	86
第三节 润湿分散剂简介	96
一、表面活性剂的基本结构及类型	96
1. 阴离子型表面活性剂	96
2. 阳离子型表面活性剂	97
3. 非离子型表面活性剂	97
4. 两性表面活性剂	97

5. 电中性表面活性剂	97
二、涂料工业使用的润湿分散剂的种类	98
1. 溶剂型涂料使用的润湿分散剂	98
2. 水性涂料使用的润湿分散剂	99
3. 目前国内常用的润湿分散剂的品种	100
第四节 润湿分散剂在涂料工业中的应用	100
一、表面活性剂在颜料表面改性方面的应用	100
1. 颜料的表面特性与改性的关系	107
2. 溶剂、基料和活性剂之间的相互关系	109
二、润湿分散剂在水性涂料中的应用	110
1. 利用颜料粒子表面的电荷斥力	110
2. 利用表面活性剂的吸附作用	111
3. 微皂化的化合物的应用	112
三、润湿分散剂在溶剂型涂料中的应用	114
1. 润湿分散剂的应用效果	114
2. 润湿分散剂的使用方法	115
3. 颜料分散质量的测定方法	123
参考文献	125
第三章 消泡剂	127
第一节 概述	127
第二节 消泡机理	128
一、泡沫的性质	128
二、泡沫的产生及稳定	128
三、消泡机理	130
四、消泡剂的性能要求	131
第三节 消泡剂品种和组成	134
一、消泡剂的组成	134
二、消泡剂品种	135
三、国外品种介绍	136
第四节 消泡剂的使用	145
一、影响水性涂料泡沫的因素	145
二、消泡剂的选择	146
三、使用消泡剂的注意事项	147

四、消泡剂的评价方法	149
1. 测试项目	149
2. 试验方法	149
参考文献	154
第四章 引发剂和阻聚剂	155
第一节 概述	155
第二节 品种介绍	157
一、主要引发剂品种	157
1. 过氧化物类引发剂	157
2. 偶氮类引发剂	165
3. 氧化-还原引发体系	167
二、主要阻聚剂品种	169
1. 醌类阻聚剂	169
2. 酚类阻聚剂	170
3. 芳胺类阻聚剂	171
4. 芳烃硝基化合物阻聚剂	172
5. 某些元素化合物阻聚剂	173
6. 自由基阻聚剂	174
第三节 引发剂和阻聚剂在涂料工业中的应用	176
一、引发剂在涂料工业中的应用	176
1. 溶液聚合中引发剂的选择和使用	176
2. 乳液聚合中引发剂的选择和使用	180
二、阻聚剂在涂料工业中的应用	183
三、含量分析	184
1. 过氧化物含量分析	184
2. 单体中对苯二酚和对苯二醌含量分析	184
第四节 发展趋势	185
参考文献	187
第五章 流变剂、防沉剂	189
第一节 概述	189
一、流变学基本概念	189
二、流体的主要类型	191
1. 牛顿型流动	191

2. 非牛顿型流动	191
三、几个涂装过程中的剪切速率范围	194
第二节 流变剂的作用机理	195
一、流变助剂在涂料中的作用	197
二、颜料颗粒沉降速度和流变助剂的防沉效应	198
第三节 流变性能的测定方法	199
一、粘度计简述	199
二、颜料沉降的分级试验	202
三、流变助剂的防流挂效应及其测定	203
第四节 流变助剂的应用	206
一、有机膨润土类	207
二、气相二氧化硅	215
三、蓖麻油衍生物	219
四、聚乙烯蜡	223
五、触变性树脂	225
第五节 发展趋势	227
参考文献	228
第六章 催干剂与抗结皮剂	229
第一节 概述	229
第二节 催干剂的作用机理	230
第三节 催干剂的类型及其特性	233
一、催干剂的阴离子部分——有机酸	234
二、催干剂的阳离子部分——金属离子	235
1. 钴催干剂	236
2. 铅催干剂	236
3. 锰催干剂	237
4. 钙催干剂	237
5. 锌催干剂	238
6. 铁、钒催干剂	238
7. 铈催干剂	238
8. 锆催干剂	239
9. 混合稀土催干剂	240
三、金属皂的其它应用	241

四、催干剂的商品牌号及其特性	242
第四节 催干剂的生产及其应用	247
一、催干剂的生产	247
1. 融熔法制催干剂	248
2. 沉淀法制催干剂	249
3. 直接法制催干剂	250
二、催干剂的检测	251
三、催干剂的用量及影响催干性能的因素	253
1. 催干剂的用量	253
2. 影响催干剂效能的因素	256
四、催干剂对涂料性能的影响	260
1. 结皮	260
2. 发浑	260
3. 发胀与沉底	261
4. 皱皮和气纹	262
5. 发雾与起霜	264
6. 色泽与光泽	264
7. 硬度与附着力	265
8. 耐候性及抗水性	265
五、催干剂配比及用量的筛选	266
第五节 抗结皮剂	269
一、酚类抗结皮剂	270
二、肟类抗结皮剂	271
第六节 催干剂的进展	274
参考文献	277
第七章 光引发剂	280
第一节 概述	280
第二节 作用机理	281
一、光化学反应机理	281
二、光源和光强	284
三、光敏引发剂的光分解过程	286
第三节 光引发剂的类型和品种	287
一、光引发剂的类型	287

1. 二苯甲酮-胺共轭体系	287
2. 苯偶姻醚类	289
3. 苯偶酰及其缩酮类	289
4. 苯乙酮衍生物类	292
5. α -酰肼酯类	294
6. 硫杂蒽酮类	295
二、光敏助剂	296
三、光引发剂的检测方法	297
第四节 发展趋势	299
参考文献	303
第八章 防缩孔、流平剂	305
第一节 概述	305
第二节 作用机理	306
一、涂料与底材的润湿关系	306
1. 表面张力	306
2. 润湿	307
二、涂料干燥时的流动现象	307
三、有关物理量与缩孔、流平的数学关系	308
1. 缩孔	308
2. 流平	310
3. 流平与流挂	314
四、防缩孔、流平剂作用原理	315
第三节 防缩孔、流平剂的品种及应用	316
一、溶剂类	316
二、醋丁纤维素类	318
三、聚丙烯酸酯类（相容性受限制型）	318
四、有机硅树脂类（相容性受限制型）	321
五、其它	327
六、防缩孔、流平剂应用举例	328
1. 粉末涂料	328
2. 溶剂型涂料	331
3. 水溶性涂料	333
七、涂料流平性评价方法	334

1. GB1750-79 涂料流平性测定法	334
2. JB3998-85 涂料流平性涂刮测定法	335
3. HF-S107 水平流动性测定法	337
第四节 发展趋势	337
附录	338
参考文献	339
第九章 防污剂	340
第一节 概述	340
第二节 作用机理	341
一、药物效果	341
1. 海洋生物污损的危害性	341
2. 防污剂的生物活性	342
3. 防污剂的渗出和控制渗出的途径	343
二、物理效果	347
第三节 防污剂的品种、性质、应用及测试	350
一、无机防污剂	350
1. 氧化亚铜	350
2. 硫氰酸亚铜	351
3. 氧化汞	352
4. 氧化锌 (辅助防污剂)	352
二、有机防污剂	352
1. 有机锡化合物	352
2. 有机氟化合物	357
3. 有机锡聚合物	357
4. 其它有机防污剂	359
三、渗出助剂	360
四、防污剂的毒性和用量	362
五、防污剂的应用实例	363
1. 以氧化亚铜为防污剂的应用配方	363
2. 以有机锡化合物为防污剂的应用配方	365
3. 甲基丙烯酸三丁基锡共聚体的水解型配方	366
4. 以四氯间苯二腈为防污剂的应用配方	367
六、防污剂的检验和防污性能试验	367

1. 防污剂的质量检验和防污性能试验	367
2. 漆膜中防污剂的防污性能及其渗出测试方法	367
第四节 发展趋势	371
参考文献	373
第十章 防霉、杀菌剂	375
第一节 概述	375
第二节 防霉、杀菌剂的作用机理	376
第三节 防霉、杀菌剂的筛选与应用	378
一、防霉、杀菌剂的种类	378
二、防霉、杀菌剂的筛选	379
三、非汞型防霉、杀菌剂在涂料中的应用	382
四、防霉、杀菌剂的使用方法	387
1. 物理掺合法	387
2. 化学结合法	389
第四节 发展趋势	390
参考文献	390
第十一章 抗静电剂、导电剂	392
第一节 概述	392
一、静电的产生与积累	392
二、抗静电剂作用机理	395
三、影响抗静电性能的因素	397
1. 湿气的的影响	397
2. 与树脂的相容性对抗静电剂作用效果的影响	398
3. 抗静电剂的迁移性与树脂玻璃化温度的关系	399
4. 其它添加剂对抗静电剂作用效果的影响	400
第二节 合成材料的抗静电与抗静电剂类型	400
一、阳离子型抗静电剂	400
二、阴离子型抗静电剂	401
1. 硫酸盐和磺酸盐类	401
2. 磷酸酯类	401
三、非离子型抗静电剂	405
1. 脂肪酸多元醇酯类	405
2. 环氧乙烷加合物	406

四、两性型抗静电剂	406
第三节 抗静电剂在涂料中的应用	409
第四节 导电剂	410
一、导电剂的种类	410
1. 金属系导电剂	410
2. 金属氧化物系列导电剂	413
3. 导电性炭黑与石墨	413
4. 其它导电剂	413
二、导电剂的选择及导电性涂料	414
参考文献	417
第十二章 消光剂和增光剂	419
第一节 概述	419
第二节 涂料的光泽及影响因素	419
一、涂膜的光泽	419
1. 粗糙度与光泽	420
2. 成膜过程与光泽	423
3. 颜料体积浓度 (PVC) 对光泽的影响	425
4. 颜料 (体质颜料) 颗粒度和分布	426
5. 颜料分散性和光泽	428
6. 表面结构、表面反射特性和光泽	428
第三节 消光剂及其应用	429
一、金属皂	430
二、改性油消光剂	431
三、蜡	432
四、功能型体质颜料	433
五、消光剂的选择及使用方法	435
1. 消光剂的选择	435
2. 消光剂的使用方法	436
第四节 增光剂	440
一、润湿型	440
二、流平型	441
三、有机硅体系	441
第五节 发展趋势	441

参考文献	443
第十三章 增滑剂、防滑剂和耐磨剂	445
第一节 增滑剂	445
一、概述	445
二、增滑剂的应用机理和主要种类	446
1. 增滑剂的应用机理	446
2. 增滑剂的种类	446
三、增滑效果检验方法和增滑剂的应用效果	452
1. 增滑剂的增滑效果检验方法	452
2. 增滑剂的增滑效果	456
第二节 防滑剂	461
一、概述	461
二、防滑剂的应用机理和主要种类	462
1. 防滑剂的应用机理	462
2. 防滑剂的主要种类	462
三、防滑剂的应用及防滑效果检验方法	462
1. 防滑剂的使用方法	462
2. 防滑效果的检验方法	466
3. 两类防滑剂的使用效果和比较	466
第三节 耐磨剂	470
一、概述	470
二、耐磨剂的应用机理和主要种类	471
1. 耐磨剂的应用机理	471
2. 耐磨剂的主要种类	471
三、耐磨效果的检验方法和耐磨剂应用效果	472
1. 耐磨效果的检验方法	472
2. 耐磨剂的耐磨效果	474
参考文献	481
第十四章 光稳定剂	482
第一节 概述	482
一、紫外光辐射与聚合物的光降解	482
二、引发光降解的重要因素	486
1. 单线态氧产生与光降解反应	486

2. 氢过氧化物的产生与光分解	489
3. 羰基的形成及光敏化作用	491
4. 其它光引发因素	493
第二节 聚合物稳定化与光稳定剂	494
二、光屏蔽剂	494
1. 涂膜	494
2. 添加颜料和填料	495
二、紫外线吸收剂	496
1. 二苯甲酮类化合物	497
2. 苯并三唑类化合物	498
3. 芳香酯类化合物	499
4. 取代丙烯酸酯	500
5. 羟基苯基均三嗪	501
6. 草酰苯胺类	501
7. 甲脒类	502
三、猝灭剂	502
四、自由基捕获剂	508
五、氢过氧化物分解剂	512
第三节 光稳定剂在涂料中的应用	514
一、紫外线吸收剂在涂料中的应用	514
二、涂膜耐候性试验法	516
第四节 光稳定剂发展趋势	518
1. 受阻胺光稳定剂	519
2. 高效紫外线吸收剂	519
3. 复合型光稳定剂	519
4. 无机光稳定剂	520
参考文献	520
第十五章 钛酸酯偶联剂	521
第一节 概述	521
第二节 钛酸酯的化学反应及作用机理	525
一、钛酸酯的化学反应	525
1. 水解反应	525
2. 醇解和酯交换反应	527