

化学工业出版社

姜英涛 主编

Jiang Yingtao ZhuBian

# 涂 料 工 艺

(增订本)  
第五分册

TL

# 涂 料 工 艺

(修 订 本)

第 五 分 册

姜英涛 主编

化 学 工 业 出 版 社

· 北 京 ·

(京)新登字039号

**图书在版编目 (CIP) 数据**

涂料工艺 第五分册/姜英涛主编.-2版(增订本)

北京:化学工业出版社,1996重印

ISBN 7-5025-0645-4

I.涂… II.姜… III.涂料-生产工艺 IV.TQ630.6

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第20678号

---

**出版发行:** 化学工业出版社(北京市朝阳区惠新里3号)

**社长:** 俸培宗      **总编辑:** 蔡剑秋

**经 销:** 新华书店北京发行所  
**印 刷:** 北京市通县京华印刷厂  
**装 订:** 北京市通县京华印刷厂  
**版 次:** 1992年6月第2版  
**印 次:** 1996年1月第4次印刷  
**开 本:** 787×1092<sup>1</sup>/<sub>32</sub>  
**印 张:** 16<sup>1</sup>/<sub>2</sub>  
**字 数:** 379千字  
**印 数:** 12001—22500  
**定 价:** 25.00元

## 前 言

《涂料工艺》第一版发行至今，深受读者好评。在此期间，国内外涂料工业发展都比较迅速，新品种、新工艺不断涌现。作为传播涂料工业生产技术的《涂料工艺》就越来越满足不了涂料行业生产、科研和施工单位广大读者求知的欲望。修订改编《涂料工艺》的呼声，与日俱增。化工部（原）炼化司和化工出版社有鉴于此，在谭竹洲副部长热情支持下，决定组织人员，着手改编工作。

改编工作本着“内容更完整，理论更充实”的原则，在保持原作实用性较强这一特色的基础上，要求尽可能地全面反映10多年来国内外涂料工业的新发展、新水平、新动向，并能对涂料生产厂和涂料使用单位的需要，适当兼顾。

原作共分9个分册，编委会讨论研究后，把其中比较陈旧的内容，加以删节，把新的内容，充实进去，并重新划分了各分册的内容，分为6个分册。第一分册包括基础理论和18大类的前10类品种的叙述；第二分册包括几个主要的合成树脂漆；第三分册专门讲述溶剂型色漆；第四分册是对原作讲得不够充分的那几个“省资源、省能源、低污染、高效能”的新型涂料，作了系统的补充；第五分册，集中介绍几大类工业专用涂料及其新发展；第六分册则是介绍有关检测、施工、装备、工厂设计等方面的专论。全书将比原作更紧凑，但篇幅可能比原作有所扩大。经过改编，这本书将以崭新的面貌，呈现在读者面前，希望广大读者对本书不足之处，批评指正，帮助我们在今

后的工作做得更好。

居滋善

1989.11.26

九

## 涂料工艺编辑委员会

主任委员	谭竹洲		
副主任委员	居滋善		
委员	陈士杰	王树强	马庆林
	虞兆年	姜英涛	孙 缀
	顾南君		

## 内 容 提 要

本分册主要介绍防蚀和防腐涂料、船舶涂料、电工绝缘涂料、家用电器及自行车涂料、塑料用涂料、预涂卷材涂料这六类常用专业涂料的生产和使用，适用于石油化工、机械、交通运输、塑料、电器等部门。

参加本分册编写的人员如下：第一章王受谦、冯明霞；第二章姜英波；第三章庞润琛；第四章王乐年；第五章梁增田；第六章肖佑国、王大期。姜英波承担全书的组织编写和审稿工作。

● 责任编辑：顾南君

■ 装帧设计：田晟



TL

ISBN 7-5025-0645-4



9 787502 506452 >

ISBN7-5025-0645-4/TQ·384 定 价：25.00元



# 目 录

## 前言

<b>第一章 防锈与防腐蚀涂料</b> .....	<b>1</b>
<b>一、绪论</b> .....	<b>1</b>
(一) 金属腐蚀的电化学理论 .....	<b>2</b>
(二) 防腐蚀涂层的作用、要求和特点 .....	<b>7</b>
1. 防腐蚀涂层的作用 .....	<b>7</b>
2. 对防腐蚀涂层性能的基本要求 .....	<b>8</b>
3. 涂层防腐蚀的特点 .....	<b>16</b>
<b>二、防锈漆</b> .....	<b>17</b>
(一) 防锈漆的防锈机理概述 .....	<b>17</b>
1. 物理防锈漆的防锈作用 .....	<b>17</b>
2. 化学防锈漆的防锈作用 .....	<b>20</b>
3. 电化学防锈漆的防锈作用 .....	<b>33</b>
(二) 防锈漆的设计 .....	<b>35</b>
1. 漆基的选择 .....	<b>35</b>
2. 防锈颜料的应用 .....	<b>37</b>
3. 助剂的应用 .....	<b>39</b>
4. 防锈漆的涂装对象 .....	<b>40</b>
(三) 防锈漆的品种 .....	<b>40</b>
1. 物理防锈漆 .....	<b>40</b>
2. 化学防锈漆 .....	<b>45</b>
3. 电化学防锈漆 .....	<b>51</b>
4. 磷化底漆及锈面漆 .....	<b>56</b>
<b>三、防腐蚀漆</b> .....	<b>63</b>

(一) 环氧树脂防腐蚀漆 .....	65
1. 胺固化环氧防腐蚀漆 .....	65
2. 聚酰胺固化环氧防腐蚀漆 .....	67
3. 环氧沥青防腐蚀漆 .....	68
4. 无溶剂环氧防腐蚀漆 .....	69
5. 环氧酚醛防腐蚀漆 .....	71
6. 线型环氧防腐蚀漆 .....	71
(二) 聚氨酯防腐蚀漆 .....	72
1. 多羟基化合物固化类 .....	73
2. 湿固化类 .....	78
3. 催化湿固化类 .....	80
4. 烘干型封闭聚氨酯类 .....	82
(三) 橡胶树脂防腐蚀漆 .....	84
1. 氯化橡胶防腐蚀漆 .....	85
2. 氯磺化聚乙烯防腐蚀漆 .....	87
3. 氯丁橡胶防腐蚀漆 .....	89
4. 丁基橡胶防腐蚀漆 .....	90
(四) 乙烯树脂防腐蚀漆 .....	91
1. 过氯乙烯防腐蚀漆 .....	92
2. 氯醋共聚树脂防腐蚀漆 .....	93
3. 氯偏共聚树脂防腐蚀漆 .....	95
4. 聚二乙烯基乙炔防腐蚀漆 .....	96
(五) 酚醛树脂防腐蚀漆 .....	98
1. 酚醛树脂的类型 .....	98
2. 酚醛树脂防腐蚀漆品种 .....	100
(六) 呋喃树脂防腐蚀漆 .....	102
1. 呋喃树脂 .....	102
2. 呋喃树脂防腐蚀漆品种 .....	105
(七) 生漆及其改性树脂防腐蚀漆 .....	109
1. 生漆及生漆防腐蚀漆 .....	109

2. 改性生漆防腐蚀漆 .....	111
(八) 防腐蚀涂层的设计和施工原则 .....	113
1. 防腐蚀涂层的设计原则 .....	113
2. 防腐蚀涂层的施工原则 .....	117
参考文献 .....	122
<b>第二章 船舶涂料</b> .....	<b>125</b>
一、船舶涂料概况 .....	125
二、车间底漆 .....	128
(一) 车间底漆概述 .....	128
(二) 车间底漆必须具备的性能 .....	129
(三) 车间底漆对钢板表面处理的要求 .....	129
(四) 常用车间底漆的品种 .....	130
1. 环氧富锌底漆 .....	130
2. 正硅酸酯锌粉漆 .....	132
3. 不含锌粉的车间底漆 .....	137
(五) 车间底漆的测试方法 .....	139
1. 焊接性能测试 .....	139
2. 涂料性能试验 .....	140
3. 焊接时产生的气体毒性测试 .....	141
三、船底防锈漆 .....	142
(一) 海水的成分及其性质 .....	142
(二) 船体钢板在海水中的腐蚀 .....	143
(三) 防止船底钢板腐蚀的方法 .....	145
(四) 船底防锈漆的特殊要求 .....	146
(五) 船底防锈漆的种类 .....	147
1. 沥青系船底防锈漆 .....	147
2. 氯化橡胶船底防锈漆 .....	148
3. 环氧沥青防锈漆 .....	151
4. 低温固化防锈漆 .....	155
5. 聚酯玻璃片涂料 .....	156

2. 改性生漆防腐蚀漆 .....	111
(八) 防腐蚀涂层的设计和施工原则 .....	113
1. 防腐蚀涂层的设计原则 .....	113
2. 防腐蚀涂层的施工原则 .....	117
参考文献 .....	122
<b>第二章 船舶涂料</b> .....	125
一、船舶涂料概况 .....	125
二、车间底漆 .....	128
(一) 车间底漆概述 .....	128
(二) 车间底漆必须具备的性能 .....	129
(三) 车间底漆对钢板表面处理的要求 .....	129
(四) 常用车间底漆的品种 .....	130
1. 环氧富锌底漆 .....	130
2. 正硅酸酯锌粉漆 .....	132
3. 不含锌粉的车间底漆 .....	137
(五) 车间底漆的测试方法 .....	139
1. 焊接性能测试 .....	139
2. 涂料性能试验 .....	140
3. 焊接时产生的气体毒性测试 .....	141
三、船底防锈漆 .....	142
(一) 海水的成分及其性质 .....	142
(二) 船体钢板在海水中的腐蚀 .....	143
(三) 防止船底钢板腐蚀的方法 .....	145
(四) 船底防锈漆的特殊要求 .....	146
(五) 船底防锈漆的种类 .....	147
1. 沥青系船底防锈漆 .....	147
2. 氯化橡胶船底防锈漆 .....	148
3. 环氧沥青防锈漆 .....	151
4. 低温固化防锈漆 .....	155
5. 聚酯玻璃片涂料 .....	156

1. 实海渗出率测试 .....	200
2. 海港浮筏挂板试验 .....	209
3. 实验室内加速测试法 .....	215
4. 防污漆膜微观形态与结构观察 .....	217
5. 防污漆膜摩擦阻力的测定和比较 .....	217
(八) 船底防污漆的配方设计 .....	221
六、水线漆及飞溅区、潮差区用漆 .....	229
(一) 水线、飞溅区、潮差区的腐蚀情况 .....	229
(二) 水线漆 .....	230
1. 一般水线漆 .....	230
2. 防污水线漆 .....	232
七、船壳、上层建筑及甲板用漆 .....	234
(一) 船壳、上层建筑用漆 .....	234
1. 常规船壳漆 .....	235
2. 氯化橡胶船壳漆 .....	237
3. 冷固化环氧树脂船壳漆 .....	238
(二) 甲板漆 .....	239
1. 常规甲板漆 .....	240
2. 氯化橡胶甲板漆 .....	241
3. 冷固化环氧树脂类甲板漆 .....	242
八、舱内用漆 .....	243
(一) 压载水舱涂料 .....	243
(二) 饮水舱涂料 .....	245
1. 饮水舱涂料品种 .....	245
2. 饮水舱漆卫生标准检验例 .....	246
(三) 货舱涂料 .....	247
(四) 成品油舱涂料 .....	248
1. 成品油舱涂料品种 .....	248
2. 成品油舱涂料试验方法 .....	250
3. 成品油舱涂料的施工 .....	250

(五) 滑油舱、燃油舱涂料 .....	251
<b>九、船舶漆的涂装</b> .....	251
(一) 新造船舶的除锈 .....	251
(二) 修船除锈 .....	252
(三) 涂装 .....	252
1. 分段涂装时注意事项 .....	252
2. 组合后涂装法 .....	253
3. 涂装工具 .....	254
(四) 漆膜厚度的控制 .....	255
(五) 涂膜的针孔检查 .....	256
<b>十、船舶涂料涂装参考方案</b> .....	256
(一) 常规型涂料建议配套方案 .....	256
(二) 新型船舶涂料配套方案 .....	257
(三) 海上石油钻采平台配套方案 .....	259
(四) 港口设施涂装方案 .....	259
1. 码头钢柱 .....	259
2. 港口机械 .....	260
参考文献 .....	261
<b>第三章 电工绝缘涂料</b> .....	262
<b>一、概论</b> .....	263
(一) 发展简史 .....	262
(二) 绝缘漆的应用和分类 .....	263
1. 绝缘漆按其在电机电器中的用途分类 .....	263
2. 绝缘漆按其固化(或交联闭环)的机理分类 .....	264
3. 绝缘漆按耐热等级的分类 .....	264
(三) 绝缘漆在绝缘结构中的地位 .....	265
<b>二、电工绝缘涂料的基本特性</b> .....	265
(一) 绝缘漆的主要技术参数 .....	265
1. 电气性能 .....	265
2. 耐热特性 .....	268

3. 干燥性 .....	269
4. 耐化学特性 .....	270
5. 机械特性 .....	270
6. 相容性 .....	270
(二) 电绝缘用合成树脂 .....	271
1. 一般场合下使用的电绝缘树脂 .....	271
2. 耐热高分子树脂 .....	271
3. 电绝缘用合成树脂的性能 .....	274
(三) 绝缘漆与绝缘结构 .....	274
1. 电机绝缘结构 .....	274
2. 高压电器绝缘结构 .....	274
3. 电子元件绝缘漆 .....	274
三、漆包线绝缘漆 .....	276
(一) 漆包线漆品种 .....	278
1. E、B级漆包线漆 .....	278
2. F、H级漆包线漆 .....	285
3. 低污染漆包线漆 .....	295
(二) 漆包工艺及设备 .....	298
1. 漆包工艺 .....	299
2. 漆包设备 .....	302
四、浸渍绝缘漆 .....	305
(一) 浸渍漆品种 .....	307
1. E、B级浸渍漆 .....	307
2. F、H级浸渍漆 .....	314
(二) 浸渍绝缘处理工艺及装备 .....	324
1. 沉浸法 .....	324
2. 滴浸法 .....	326
3. 连续浸渍法 .....	328
(三) 无溶剂浸渍漆的流失与防止 .....	329
1. 无溶剂漆的改进 .....	330

2. 烘焙工艺的改进 .....	330
3. “黄式”技术的应用 .....	331
五、粘合绝缘漆 .....	331
(一) 环氧类粘合漆 .....	332
(二) 耐高温粘合漆 .....	336
六、其他类绝缘漆 .....	339
(一) 覆盖绝缘漆 .....	340
1. 醇酸抗电弧漆 .....	340
2. 环氧树脂防霉绝缘漆 .....	341
3. 铁红环氧-聚酯-酚醛绝缘烘漆 .....	341
4. 粉红有机硅绝缘烘漆 .....	342
(二) 防晕漆 .....	342
(三) 硅钢片绝缘漆 .....	345
(四) 电讯元件绝缘漆 .....	345
1. 电阻绝缘漆 .....	346
2. 电容器漆 .....	348
3. 电位器漆 .....	348
4. 包封材料 .....	349
七、绝缘老化和绝缘寿命判断 .....	350
(一) 促使绝缘老化的因素 .....	350
(二) 绝缘老化理论 .....	352
(三) 短期耐热性评定方法 .....	355
1. 利用热分析装置的耐热性评定法 .....	355
2. 其他耐热性能评定方法——IEC燃烧法 .....	358
八、高分子绝缘漆的耐热性与结构的关系 .....	358
(一) 高聚物具有耐热性的条件 .....	359
1. 物理的耐热条件 .....	360
2. 化学的耐热条件 .....	361
(二) 热稳定性与结构 .....	362
1. 环状结构的耐热性 .....	362



2. 共轭结构的耐热性 .....	364
3. 较高键合能的耐热性 .....	365
(三) 耐热高聚物的合成技术 .....	365
参考文献 .....	368
<b>第四章 家用电器及自行车用涂料</b> .....	<b>369</b>
一、绪论 .....	369
二、氨基烘漆用氨基树脂的品种和现状 .....	370
(一) 概述 .....	370
(二) 脲醛树脂 .....	372
(三) 三聚氰胺甲醛树脂的制漆性能和特点 .....	372
(四) 羟基三聚氰胺甲醛树脂 .....	374
(五) 甲醚化氨基树脂 .....	375
(六) 不同品种氨基树脂制成氨基醇酸烘漆的人工老化、 耐湿热和耐盐雾性能比较 .....	376
三、氨基烘漆的固化交联反应历程 .....	378
1. 交联反应 .....	378
2. 氨基树脂的自缩聚反应 .....	379
四、氨基烘漆用醇酸树脂的选择 .....	379
五、氨基树脂和醇酸树脂的配合 .....	381
(一) 三聚氰胺树脂和醇酸树脂的配合比例 .....	381
(二) 三聚氰胺树脂和醇酸树脂的混容性 .....	382
(三) 氨基树脂的交联作用 .....	382
六、氨基烘漆用颜料 .....	383
(一) 白色颜料 .....	383
(二) 彩色颜料 .....	384
(三) 黑色颜料 .....	385
(四) 体质颜料 .....	386
七、氨基烘漆用溶剂和助剂 .....	386
八、常用的氨基醇酸烘漆 .....	388
(一) 有光氨基醇酸烘漆 .....	388