

【表面工程实用技术丛书】

TU ZHUANG JI SHU YU YING YONG

涂装技术与应用

刘秀生 肖鑫 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



表面工程实用技术丛书

涂装技术与应用

刘秀生 肖鑫 主编

机械工业出版社

本书系统地介绍了各种涂装技术及其应用。全书内容包括涂料品种简介、涂装工艺方法、涂装工艺设计及设备、涂装预处理、刷涂工艺、辊涂工艺、浸涂工艺、喷涂工艺、电泳涂装工艺、聚脲涂料涂装、粉末涂装、建筑涂料的涂装、防火涂装、其他涂装方法及工艺、涂装质量检测与控制、涂装作业安全与环保等方面。本书以涂装工艺与设备为主，侧重于涂装技术的实际应用，内容丰富翔实，重点突出；书中配有丰富的生产应用实例，实用性强。

本书可供从事涂装生产的工程技术人员、工人阅读，也可供相关专业在校师生及研究人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

涂装技术与应用/刘秀生, 肖鑫主编. —北京: 机械工业出版社, 2007.2
(表面工程实用技术丛书)

ISBN 978-7-111-21000-9

I. 涂... II. ①刘...②肖... III. 涂漆—技术 IV. TQ639

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 025779 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 陈保华 版式设计: 霍永明 责任校对: 樊钟英

封面设计: 陈沛 责任印制: 李妍

三河市汇鑫印务有限公司印刷

2007 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 15 75 印张 · 613 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-21000-9

定价: 45.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010)68326294

购书热线电话: (010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379083

封面无防伪标均为盗版

前 言

涂装技术是表面工程科学领域的一个重要分支。涂装的目的在于通过涂装施工,使涂料在被涂物表面形成连续的涂膜,发挥其装饰、保护和特殊功能等作用。在表面保护技术领域,涂装技术占有重要地位,广泛地应用于机械、汽车、摩托车、轻工家电、日用工业品、电工电子、航空航天等领域。随着国民经济的快速发展,市场对涂料涂装的需求上升,质量要求更高,因而备受人们的关注。为适应涂料涂装工业的发展形势,满足涂装工作者的需要,我们编写了《涂装技术与应用》一书,以期对我国涂装行业的发展起到积极的促进作用。

本书以涂装工艺与设备为主,侧重于涂装技术的实际应用,内容丰富翔实,重点突出;书中配有丰富的生产应用实例,实用性强。全书内容包括涂料的品种、涂装工艺方法、涂装工艺设计及设备、涂装预处理、刷涂工艺、辊涂工艺、浸涂工艺、喷涂工艺、电泳涂装工艺、聚脲涂料涂装、粉末涂装、建筑涂料的涂装、防火涂装、其他涂装方法及工艺、涂装质量检测与控制、涂装作业安全与环保等方面。

本书主要为从事涂装生产的工程技术人员、管理人员和技术工人编写,也可作为大中专院校相关专业的教学参考书,同时也可用作职业技术学院的技能培训教材。

本书由刘秀生、肖鑫主编。编写分工是:易翔编写第1章,肖鑫编写第2、4、16章,林鸣玉编写第3章,周学杰编写第5、8章,刘秀生编写第6、7、11章,缪天文编写第9章,廖有为编写第10章,王灿编写第12章,肖千云编写第13章,黄先威、胡飞、欧高峰编写第14章,钟萍编写第15章和附录。

在本书编写过程中,我们得到了武汉材料保护研究所、湖南工程学院、湖北省机械工程学会、机械工业出版社等单位的大力支持和帮助,在此深表感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,书中内容肯定有许多值得商榷之处,也难免出现缺点和错误,敬请读者提出宝贵意见,批评指正,以便再版时予以修改、完善。

编 者

目 录

前言

第1章 涂料品种简介	1
1.1 传统涂料	1
1.2 新型涂料	11
第2章 涂装工艺方法	16
2.1 手工涂装法	16
2.2 辊涂法	17
2.3 浸涂法	18
2.4 喷涂法	19
2.5 电泳与自泳涂装法	20
2.6 粉末涂装法	21
2.7 建筑涂料的涂装方法	23
2.8 其他涂装方法	25
2.9 涂装施工工序	26
第3章 涂装工艺设计及设备	39
3.1 涂装工艺设计	39
3.1.1 涂装工艺的选择	39
3.1.2 涂装预处理的工艺选择	43
3.1.3 电泳涂装工艺设计	44
3.1.4 喷涂线工艺设计	46
3.1.5 粉末涂装的工艺设计	47
3.1.6 烘干工艺	47
3.1.7 运输方式设计	50
3.2 涂装生产设备	51
3.2.1 涂装预处理设备的设计要求	52
3.2.2 电泳涂装设备	54
3.2.3 喷涂设备	60
3.2.4 烘干设备	68
3.3 涂装生产线	70

3.3.1 涂装生产线涂装工艺及设备管理	71
3.3.2 涂装生产线过程管理	74
第4章 涂装预处理	76
4.1 概述	76
4.1.1 涂装预处理的作用	76
4.1.2 涂装预处理的内容	78
4.1.3 预处理方法选择的依据	78
4.2 涂装预处理方法	79
4.2.1 金属脱脂	79
4.2.2 除锈	86
4.2.3 涂装前磷化处理	89
4.2.4 钢铁材料的综合处理	98
4.2.5 非铁材料的涂装预处理	99
4.2.6 塑料制品表面预处理	102
4.2.7 木制品表面预处理	104
4.3 涂装预处理设备	106
4.3.1 浸渍式涂装预处理设备	106
4.3.2 喷淋式涂装预处理设备	109
第5章 刷涂工艺	115
5.1 磷化液的刷涂工艺	115
5.1.1 铁系磷化液的刷涂工艺	115
5.1.2 刷涂型磷化工艺在工程机械中的应用	117
5.1.3 环保型刷涂磷化粉在大型电容器外壳上的应用	118
5.2 防腐耐磨装饰性涂料涂刷工艺	119
5.2.1 环氧煤沥青在钢管防腐中的涂装工艺	119
5.2.2 浓相输送管道防腐耐磨剂刷涂机械与工艺	121
5.2.3 刷涂耐磨材料解决引风机叶轮磨损问题	122
5.2.4 管道补口及异型管件刷涂防腐新工艺	123
5.2.5 电厂凝结器铜管、水室的刷涂处理	126
5.2.6 铸铁件刷涂式仿古铜着色处理	127
5.3 粘接密封刷涂工艺	129
5.3.1 橡胶减振制品的金属表面处理工艺	129
5.3.2 汽车顶盖蒙皮上刷涂双组分密封胶新工艺	131
5.4 彩色显像管的刷涂工艺	132
5.4.1 刷涂型彩色显像管外导电涂料	133
5.4.2 外涂石墨机器人自动刷涂装置	134

5.4.3 工业机器人在彩管石墨涂刷中的应用	137
5.4.4 刷涂荧光屏上的蓝点及其消除方法	140
第6章 滚涂与辊涂工艺	143
6.1 滚筒及滚涂工艺	143
6.1.1 滚涂的操作步骤	144
6.1.2 滚涂的施工技术	145
6.2 辊涂与辊涂工艺	145
6.2.1 辊涂机的分类	146
6.2.2 辊涂机系统设计	148
6.2.3 辊涂施工工艺	151
6.3 辊涂工艺的应用	152
6.3.1 彩涂板的辊涂工艺	152
6.3.2 包装带辊涂工艺	154
6.3.3 铝箔印刷用油墨及粘结剂涂布量的控制	156
6.3.4 国外铝卷材涂层生产线	159
6.3.5 热镀锌带钢化学后处理	161
6.3.6 印刷上光辊涂技术	165
6.3.7 锂离子电池极片涂布技术和设备	168
第7章 浸涂工艺	171
7.1 溶剂型浸漆及其浸涂工艺	171
7.1.1 溶剂型浸漆的组成与性能	171
7.1.2 溶剂型浸漆的应用	173
7.1.3 浸涂施工的工艺参数	175
7.2 水性浸漆及其浸涂工艺	176
7.2.1 水性浸漆的组成与性能	176
7.2.2 水性浸漆的涂装要点	178
7.2.3 水性浸漆的应用举例	180
7.3 流化床浸塑工艺	192
7.3.1 浸塑原理	192
7.3.2 浸塑技术的特点	193
7.3.3 浸塑工艺在交通隔离栅上的应用	193
7.4 二硫化钼的浸涂工艺	195
7.5 可剥性涂料的浸涂技术	198
7.6 工业卷钉的浸涂工艺	199
7.6.1 工业卷钉生产工艺流程	199
7.6.2 工业卷钉表面处理的涂装线	200

7.7 纸张的浸涂工艺	201
7.8 弹头旋转浸涂工艺	203
第8章 喷涂工艺	206
8.1 空气喷涂工艺	206
8.1.1 喷枪的种类和构造	206
8.1.2 喷枪的构造	209
8.1.3 空气喷涂的操作及其要点	211
8.1.4 空气静电喷涂与离心式静电喷涂	216
8.1.5 高流量低压 (HVLV) 喷枪	219
8.1.6 加热喷涂法	220
8.2 无气喷涂法	222
8.2.1 高压无气喷涂	222
8.2.2 空气辅助无气喷涂	223
8.2.3 静电空气辅助无气喷涂	224
8.2.4 空气喷涂与高压无气喷涂的比较	227
8.3 部分典型涂装工艺	228
8.3.1 汽车整车喷涂工艺	228
8.3.2 汽车修补漆的喷涂工艺	231
8.3.3 汽车塑料件涂装	236
8.3.4 无溶剂聚氨酯涂料的喷涂	239
8.3.5 耐火纤维的喷涂	241
8.3.6 工程机械喷涂	242
8.3.7 常温固化氟碳树脂涂料的施工	245
8.3.8 钢管混凝土拱桥梁防腐涂装工程	247
8.4 喷涂常见问题及解决方法	250
第9章 电泳涂装工艺	259
9.1 电泳涂装的应用特点和条件	259
9.1.1 电泳涂装的发展概况	259
9.1.2 电泳涂装的应用特点	260
9.1.3 电泳涂装的应用条件	261
9.2 电泳涂装过程和工艺	262
9.2.1 电泳涂装过程	262
9.2.2 电泳涂装工艺	263
9.3 电泳涂装工艺的设备	264
9.3.1 电泳槽及其辅助设备	264
9.3.2 电泳涂装后的水洗设备	270

9.3.3 电泳涂装的烘烤设备	271
9.3.4 阴极电泳涂装设备	276
9.3.5 电泳废水处理设备	277
9.4 电泳涂装常见问题及解决方法	279
第 10 章 聚脲涂料涂装	288
10.1 聚脲涂料涂装简介	288
10.2 聚脲涂料的特点	289
10.3 聚脲涂料的原料及制备工艺	290
10.3.1 原料	290
10.3.2 聚脲涂料的制备工艺	293
10.4 聚脲涂料的喷涂设备	294
10.4.1 喷涂工艺的发展	294
10.4.2 喷涂聚脲设备工作原理	295
10.4.3 物料输送系统	295
10.4.4 物料计量系统	296
10.4.5 物料混合、雾化系统	297
10.4.6 物料清洗系统	298
10.4.7 喷涂聚脲设备工作参数	299
10.5 喷涂聚脲涂料的施工工艺	300
10.5.1 聚脲涂料的施工条件	300
10.5.2 施工细则	300
10.5.3 皮卡车喷涂聚脲生产工艺	302
10.6 聚脲涂料的应用领域	303
第 11 章 粉末涂装	309
11.1 常用的粉末涂料品种	309
11.1.1 热固性粉末涂料	310
11.1.2 热塑性粉末涂料	318
11.2 粉末涂料的应用对象	320
11.2.1 粉末涂料在家电行业的应用	320
11.2.2 粉末涂料在汽车工业中的应用	321
11.2.3 重防腐粉末涂料在管道工程上的应用	324
11.2.4 粉末涂料在建筑工程上的应用	324
11.2.5 粉末涂料在交通设施上的应用	325
11.2.6 粉末涂料在预涂金属板(卷材)行业的应用	327
11.2.7 粉末涂料在电力、通信系统的应用	327
11.3 粉末涂料的施工工艺与设备	327

11.3.1 粉末涂装的方法	327
11.3.2 粉末涂料喷涂的优越性	336
11.4 粉末涂装常见问题及解决方法	337
11.5 粉末涂料与涂装技术的发展方向	343
第 12 章 建筑涂料的涂装	345
12.1 常用建筑涂料涂装工艺	345
12.1.1 常用内外墙涂料施工工艺	345
12.1.2 常用地面涂料施工工艺	352
12.1.3 防水涂料施工工艺	355
12.2 建筑涂料涂装常见问题及解决方法	364
12.2.1 乳胶漆施工问题分析	364
12.2.2 溶剂漆施工问题分析	367
12.2.3 刮涂腻子问题分析	371
12.2.4 凹凸涂料问题分析	373
第 13 章 防火涂装	374
13.1 防火涂料的类别	374
13.2 防火涂料选用	378
13.3 防火涂料的施工与质量控制	378
13.3.1 防火涂料施工工艺的选择	378
13.3.2 涂刷工艺过程的质量控制	380
13.4 防火涂料的发展趋势	385
第 14 章 其他涂装方法及工艺	387
14.1 自泳涂料与涂装	387
14.1.1 自泳涂料	387
14.1.2 自泳涂装	389
14.1.3 涂层性能	393
14.1.4 自泳涂料的应用	394
14.2 光固化涂料及其应用	395
14.2.1 光固化涂料	395
14.2.2 光固化涂料涂装概述	397
14.2.3 光固化涂料涂装实例	398
14.3 卷材涂料涂装生产方法与工艺	400
14.3.1 卷材涂料	400
14.3.2 卷材涂料涂装工艺方法	403
14.3.3 卷材涂料涂装常见问题及解决方法	409

第 15 章 涂装质量检测与控制	412
15.1 涂装预处理质量检测	412
15.1.1 脱脂	412
15.1.2 除锈质量检测	414
15.1.3 磷化检测	415
15.2 涂料质量检测方法	419
15.3 涂膜性能检测方法	420
15.4 常见涂装缺陷与对策	425
15.4.1 清洗缺陷与对策	425
15.4.2 磷化常见的缺陷与对策	426
15.4.3 涂膜缺陷及对策	427
第 16 章 涂装作业安全与环保	438
16.1 涂装作业安全	438
16.1.1 涂装作业安全概述	438
16.1.2 安全涂料及其选择	439
16.1.3 涂装作业的防毒安全	440
16.1.4 涂装作业的防火防爆安全	443
16.1.5 涂装预处理工艺安全	447
16.1.6 涂装工艺安全	448
16.1.7 烘干室安全	450
16.2 涂装作业的环境保护	451
16.2.1 涂装作业环境污染及其控制原理	451
16.2.2 涂装预处理脱脂废水处理	453
16.2.3 酸废水的处理	454
16.2.4 电泳涂漆废水处理	458
16.2.5 喷漆室废水处理	462
16.2.6 涂装溶剂废气处理	463
16.2.7 涂装预处理含酸废气治理	473
16.2.8 涂装废渣处理	473
附录 涂料涂装相关标准目录	475
参考文献	488

第 1 章 涂料品种简介

涂料的质量和作业配套性是获得优质涂层的基本条件。在选用涂料时，要从涂膜性能、作业性能和经济效果等方面综合衡量，可以吸取他人的经验或通过试验来确定。如果单纯考虑降低涂料的成本而忽视涂膜的性能，则会明显地缩短涂层的使用寿命，造成早期补漆或重新涂漆，反而会带来更大的损失。如果涂料选用不当，即使精心施工，所得涂层也不可能持久耐用，例如，选择不耐候的涂料用作户外产品的面漆，就会早期失光、变色或粉化。

常用的涂料品种有油脂涂料、天然树脂涂料、酚醛树脂涂料、沥青涂料、醇酸树脂涂料、氨基树脂涂料、硝化纤维素涂料、纤维素涂料、过氯乙烯树脂涂料、乙烯树脂涂料、丙烯酸树脂涂料、聚酯树脂涂料、环氧树脂涂料、聚氨酯涂料、元素有机涂料、橡胶涂料、新型涂料等。

1.1 传统涂料

1. 油脂涂料

油脂涂料是以干性油（如桐油、亚麻油、梓油等）为主要成膜物质的涂料，由干性油、天然树脂、颜料、溶剂和催干剂等组成。

油脂涂料易于生产，价格低廉，涂刷性好，漆膜柔韧性、附着力好。其缺点是干燥慢，涂层不易打磨，耐候性、耐水性和耐酸碱的能力较差。

油脂涂料的主要品种有清油、厚漆、调和漆和油性防锈漆四大类。

1) 清油是干性植物油加热熬炼后加催干剂调制而成的，可用于帆布织物、纸张防水和木器罩光，多数情况下用于调制厚漆和红丹防锈漆。

2) 厚漆是将着色颜料、体质颜料加入精炼干性油中研磨而成的厚浆状物，主要用于要求不高的建筑物上。

3) 油性调和漆相比厚漆而言，颜料含量较少，粘度小。磁性调和漆则是在漆料中加入树脂，从而改善涂料的光泽和硬度等性能。调和漆多用于建筑门窗、室内外钢铁件表面的涂装。

4) 油性防锈漆是将各种防锈颜料（如红丹、锌粉等）、体质颜料与精炼干性油混合研磨，然后加入催干剂、溶剂而制成的涂料。主要用于黑色金属的表面防腐。

2. 天然树脂涂料

天然树脂涂料以干性植物油和天然树脂经过熬炼后,加入颜料、催干剂、溶剂制得的漆料。

天然树脂涂料原料来源广、制造容易、涂装方便,漆膜的干燥性、光泽、硬度及柔韧性等均优于油脂涂料,但耐候性差,不宜于户外使用。

天然树脂涂料的主要品种如下:

(1) 松香及其衍生物涂料。松香的主要成分为松香酸,为玻璃状脆性物,不能用来直接制漆,涂料中多采用松香衍生物来制取涂料。

1) 钙脂漆。用松香酸与氢氧化钙反应而制得钙脂,再与干性油炼制便得到钙脂漆。主要用于室内木器表面涂装,如地板漆、黑板漆等。

2) 酯胶漆。它是用松香与甘油酯化,再与干性油炼制而成的涂料产品。主要用于室内金属、木器表面的涂装。

3) 虫胶漆。虫胶是南亚热带的一种寄生昆虫产生的分泌物,又名紫梗、紫胶,将它溶于酒精便得到虫胶漆。

虫胶漆干燥快、涂装方便,但耐水性差、漆膜易泛白。主要用于木器、弹壳、铭牌的表面涂装。

(2) 大漆及其改性涂料。大漆又称为“国漆”,是漆树树干的分泌物,主要产于亚洲东部的一些国家。大漆的使用在我国已有三千多年的历史,其主要成分为漆酚和漆酶。

大漆的漆膜具有优良的耐候性、耐酸性、耐水性、耐溶剂性、耐油性、耐土壤腐蚀性、耐磨性,涂层坚硬而光亮,附着力好。但漆膜不耐碱,且漆料具有毒性,易引起皮肤过敏。

大漆的主要产品有:

1) 金漆。其由大漆加熟桐油配制而成,用于木器制品。

2) 大漆改性涂料。其包括漆酚缩甲醛树脂涂料、漆酚环氧树脂涂料、漆酚聚苯乙烯涂料、漆酚有机硅树脂涂料。这些涂料克服了大漆存在的耐碱性差、毒性大、干燥时间长的缺点,可用于金属表面的防腐。

3. 酚醛树脂涂料

酚醛树脂是酚和醛经缩合反应而得到的一类树脂产品,在工业生产中,主要采用苯酚和甲醛为原料来制取。

酚醛树脂生产过程中,酚和醛的质量比不同,采用的催化剂不同,树脂的性质也不同。酚醛树脂有热塑性酚醛树脂和热固性酚醛树脂两种类型,见表 1-1。

以酚醛树脂为主要成膜物质的涂料称为酚醛树脂涂料。该涂料的特点是干燥快,硬度高,光泽好,耐水,耐化学腐蚀,但涂膜脆,易泛黄,不宜制成白漆。

表 1-1 热塑性酚醛树脂和热固性酚醛树脂比较

项 目	热塑性酚醛树脂	热固性酚醛树脂
酚和醛的质量比	1: (0.5~0.8)	1: (1~2)
催化剂	酸性催化剂	碱性催化剂
树脂的性质	加热熔融	加热反应固化

(1) 油溶性纯酚醛树脂涂料。其是用甲醛与对烷基或对芳基取代酚缩聚制得酚醛树脂，再与干性油共炼而成的涂料。用于船舶、飞机表面的涂装，也可作为电器绝缘漆使用。

(2) 松香改性酚醛树脂涂料。其是用松香改性热固性酚醛缩合物，再以甘油酯化而得到松香改性酚醛树脂，然后与干性油混合熬炼而制成的涂料。广泛用于家具、门窗的涂装。

(3) 丁醇改性酚醛树脂涂料。其是用丁醇酯化热固性酚醛缩合物，再与油或其他合成树脂共炼而制成的涂料，用于化工防腐和罐头内壁涂料。

4. 沥青涂料

以沥青为主要成膜物的涂料称为沥青涂料。涂料用沥青的种类有天然沥青（软化点高、黑度好、用于装饰性沥青漆）和人造沥青（是石油工业、煤焦工业的副产品，软化点低，黑度稍差，用于防腐性沥青漆）。

沥青涂料的耐水性、耐潮性、耐化学腐蚀性优良，具有较好的绝缘性，原料来源广，价格便宜，是一种应用广泛的防腐涂料。以天然沥青制成的涂料，涂层黑亮、丰满，具有好的装饰性。沥青涂料的主要品种如下：

(1) 水罗松。其是将沥青溶于 200[#] 溶剂汽油而制成的涂料。广泛用于车辆底盘、地下管道和室内金属器材的涂装。

(2) 沥青-树脂涂料。其是将煤焦沥青与酚醛树脂、环氧树脂等配制而得的防腐涂料，用作船底漆。

(3) 沥青-油脂涂料。其是将沥青与干性油炼制后溶于有机溶剂而制得的涂料。多作绝缘漆使用。

(4) 沥青-油脂-树脂涂料。其是由沥青、干性植物油、漆用树脂炼制而成的一种沥青烘漆。漆膜黑亮、坚硬、装饰性好，用于自行车、缝纫机等表面涂装。

5. 醇酸树脂涂料

醇酸树脂涂料是指以醇酸树脂为主要成膜物的一类涂料。

涂料用醇酸树脂根据所用改性原料不同，分为油脂改性醇酸树脂和其他树脂改性的醇酸树脂。醇酸树脂涂料的特点如下所述：

- 1) 漆膜干燥后呈网状结构，不易老化，耐候性好。
- 2) 漆膜坚韧、耐磨，对基体附着力好。

- 3) 涂层丰满、光亮。
- 4) 涂层耐热性、耐溶剂性较好。
- 5) 漆膜耐水性、耐碱性差。

醇酸树脂涂料的主要品种:

(1) 干性油改性长油度醇酸树脂涂料。其是一种耐候性优良的自干涂料, 用作户外装饰性涂层。

(2) 醇酸磁漆。其是用干性油改性的中油度醇酸树脂来配制的通用自干涂料, 用于机床、工程机械、大型车辆及建筑工程门窗的涂装。

(3) 醇酸防锈漆。其以长油度醇酸树脂为主要成膜物质, 加入防锈颜料调制而成, 用于船舶、桥梁等金属材料防腐。

(4) 其他树脂改性醇酸漆。主要作为工业用漆。

6. 氨基树脂涂料

氨基树脂涂料是以氨基树脂和醇酸树脂为主要成膜物的一类涂料。

氨基树脂自身在成膜后, 涂层脆且附着力差, 所以不能单独制漆, 需要加入其他树脂进行改性。

(1) 氨基醇酸树脂涂料。氨基醇酸树脂涂料是氨基树脂涂料的主要品种, 它是用醇酸树脂对氨基树脂改性而获得。混合树脂中, 氨基树脂含量愈高, 漆膜的光泽、硬度、耐磨性等综合性能愈好, 但其成本高, 漆膜易脆, 多用作罩光漆。工业中使用的多是中氨基含量的氨基醇酸树脂, 它烘烤成膜后, 漆膜富有光泽而丰满, 耐候性、耐化学药品腐蚀性优良, 具有较好的耐磨性、绝缘性、装饰性, 广泛应用于轻工业产品、机电设备等金属制品表面的涂装。

(2) 酸固化型氨基树脂涂料。以酸作为催化剂, 使氨基树脂在常温下交联固化形成漆膜。该涂料漆膜光亮、丰满, 但耐水性、耐湿变性差, 可用于木材、家具用涂料。

(3) 氨基树脂改性硝基涂料。其是由氨基树脂与硝基纤维素混溶而制得的, 具有优良的耐候性、保光性的透明漆, 可用于户外。

(4) 水溶性氨基树脂涂料。其是由六甲氧基六甲基三聚氰胺与水溶性醇酸树脂配制的水性涂料。其物化性能优于溶剂性氨基醇酸树脂涂料, 但耐老化性不及后者。

7. 硝化纤维素涂料

棉花纤维或棉籽短绒纤维经混酸(硝酸与硫酸)硝化而成为硝化纤维素, 以它作为主要原料制得的涂料称为硝化纤维素基涂料或硝基涂料。

硝化纤维素的硝化程度不同, 则分子结构中含氮量不同, 其性能和用途也有差别。含氮量低, 则粘度高, 多用于皮革表面涂装; 含氮量高, 则粘度低, 常用于汽车、木器表面的抛光涂饰; 而中粘度的硝基涂料则作为一般的工业用漆。

硝基涂料具有固体含量低、溶剂用量大等特点,故涂层薄而脆、附着力差。因此,硝基涂料组分中加入合成树脂、增塑剂等成分来改善其性能,使它能得到广泛的应用。

硝基涂料是一种快干漆,只需10min便可固化成膜。漆膜坚硬耐磨、具有可抛光性,涂层耐化学药品腐蚀,耐水、耐油性好。加入增塑剂的硝基涂料,具有较好的柔韧性。但该涂料的溶剂用量大,气味刺鼻,容易燃烧,固体含量低,一次涂覆得到的涂膜薄。

硝基涂料广泛应用于汽车、飞机、轻工产品、机电产品、木器、皮革表面的涂装。因其干燥速度迅速,大大提高了生产节奏,符合现代工业生产的要求。

8. 纤维素涂料

纤维素涂料是由天然纤维素经化学处理后生成的纤维素醚、酯等作为主要成膜物质的涂料。其依靠溶剂的挥发而干燥成膜,属于挥发型涂料,干燥速度很快。纤维素涂料的涂膜强度大,很早就应用于涂料、塑料、层压材料和粘结剂等方面。目前,纤维素涂料主要有以下四种:

(1) 醋酸纤维素涂料。醋酸纤维素是纤维素与醋酸酐、冰醋酸酯化生成,经部分水解后可溶解于丙酮中。由于它的混溶性差,不适于配制涂料,主要用于塑料、胶片工业。用于涂料的醋酸纤维素,其乙酰基含量在38.5%~39.5%(质量分数)之间。

(2) 醋酸丁酸纤维素涂料。醋酸丁酸纤维素是由纤维素与醋酸酐、丁酸酐在催化条件下酯化生成。与纯醋酸纤维素相比,其混溶性得到改善。虽存在增塑剂用量大、附着力差的缺陷,但涂膜的耐紫外线性、耐候性较好,主要用作飞机蒙布漆和罩光漆。另外,醋酸丁酸纤维素可作为流平剂广泛应用于合成树脂涂料。

(3) 乙基纤维素涂料。乙基纤维素是一种纤维素醚,由碱纤维素和氯乙烷进行醚化反应而制得。涂料用乙基纤维素的乙氧基含量为43%~50%(质量分数)。乙基纤维素涂料不易燃烧,与树脂混溶性好,涂膜的柔韧性、保光保色性好,可配制快干清漆、皮革漆、纸张用漆、金属用漆。

(4) 苄基纤维素涂料。苄基纤维素是一种纤维素醚,由碱纤维素和氯化苄进行醚化反应而制得,能溶解于苯、酯、醚中。苄基纤维素涂料耐化学性和绝缘性好,但磨光性和光稳定性差,且价格高,尚未广泛使用。

9. 过氯乙烯树脂涂料

聚氯乙烯树脂进一步氯化,使树脂中的含氯量达到61%~65%(质量分数),便可制得过氯乙烯树脂。以过氯乙烯树脂为主要成膜物的涂料称为过氯乙烯树脂涂料。

涂料用过氯乙烯树脂是聚合度相对较小、粘度较低的树脂。它具有良好的耐

化学药品性、耐水性、耐候性，但附着力差、漆膜光泽度低、丰满度差，必须在涂料中加入其他树脂改性。过氯乙烯树脂在光和热的作用下不稳定，易分解。故加入稳定剂来防止树脂分解，延长漆膜寿命。此外，加入增塑剂可提高漆膜的柔韧性和附着力。过氯乙烯树脂涂料除过氯乙烯树脂、溶剂、颜料等基本组成外，还包括有改性树脂、增塑剂、稳定剂等成分。

过氯乙烯树脂涂料具有干燥快、耐大气曝晒、耐水、耐霉菌、耐碱等特点，是一种综合性能优良的耐蚀涂料。该涂料具有不易燃烧的特点，可用作防火涂料的基料。但它的缺点是附着力差，受热易分解，固体含量低。此外，该涂料虽表面干燥快，但内部溶剂释放慢，故实干时间较长。

过氯乙烯树脂涂料根据其用途，可分为以下几种：

- (1) 防腐漆。用于化工设备、管道、建筑物的防腐。
- (2) 外用漆。是以醇酸树脂改性的过氯乙烯树脂涂料，用于机床、车辆表面的装饰性防腐涂装。
- (3) 专用漆。包括利用附着力差的特点而制得的过氯乙烯可剥涂料，以及利用其不易燃烧的特性而制得的防火涂料。
- (4) 木器罩光漆。以硬质树脂改性的过氯乙烯树脂涂料，漆膜具有坚硬、光亮、丰满的特性。

10. 乙烯树脂涂料

乙烯树脂涂料是含有双键的乙烯及其衍生物经聚合或彼此共聚而成的高分子树脂所制得的涂料。

(1) 氯乙烯醋酸乙烯共聚树脂涂料。氯乙烯醋酸乙烯树脂结构稳定，溶解性和附着力差，需引入其他单体共聚。通常加入顺丁烯二酸酐而制成带羟基氯乙烯醋酸乙烯共聚树脂，再配制成涂料。该种涂料性能类似过氯乙烯树脂涂料，其户外耐候性、干燥性、附着力、柔韧性、耐水性等优于过氯乙烯树脂涂料，价格也略贵一些，可用于化工、船舶的防腐。

(2) 聚醋酸乙烯树脂涂料。聚醋酸乙烯树脂涂料是由醋酸乙烯在过氧化物引发下聚合而成。低粘度树脂能与硝化纤维素、乙基纤维素、氯化橡胶等合用。聚醋酸乙烯树脂与硝化纤维素、醋酸丁酸纤维素或氯乙烯树脂共用，可提高漆膜的抗光性。纯醋酸乙烯树脂漆膜具有耐光性好，加热不变黄的特点。可用来制备建筑用乳胶漆，用作内墙或外墙的装饰涂料。

(3) 氯乙烯偏二氯乙烯共聚树脂涂料。氯乙烯偏二氯乙烯共聚树脂改进了氯乙烯树脂在有机溶剂中的溶解性，且柔韧性、附着力较好，所以涂料中无需加入其他树脂、增塑剂来改性。但它仍具有氯乙烯树脂在光和热的作用下易于分解的特性。因而其涂料组分中需加入稳定剂。这种涂料因化学稳定性优良而广泛用于化工防腐蚀，也用于建材、纸张、皮革的防水涂装。