

TUZHUANG JINENG DASAI PEIXUN JIAOCHENG

涂装技能大赛 培训教程

北京市职工技术协会表面工程委员会 组编

周新模 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

涂装技能大赛 培训教程

北京市职工技术协会表面工程委员会 组编

周新模 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书围绕涂装技术分门别类地从涂装、溶剂的品种、特性、用途和涂装工作必备的工具、设备使用、保养,并从涂装前预处理技术和大漆、美术漆施工技术,以及色彩的调配诀窍进行了详细介绍,并且还综合大家几十年工作经验,就涂装过程中容易出现的涂膜病态和防治方法以及涂装工的职业道德、劳动保护、安全生产知识等都作了详细的阐述。

本书是配合涂装技能大赛,既是为参赛者提供培训教材和参考书,也是为配合进城务工农村劳动力提高就业能力,促进农民工在城市实现稳定就业机会提供培训和自学用书,并可作为一部分下岗、转岗就业人员,实施失业人员技能再就业培训和自学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

涂装技能大赛培训教程/周新模主编;北京市职工技术协会表面工程委员会组编. —北京:中国电力出版社, 2009

ISBN 978 - 7 - 5083 - 8768 - 0

I. 涂… II. ①周…②北… III. 涂漆 - 技术培训 - 教材 IV. TQ639

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 062325 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

策 划: 周 娟

责任编辑: 杨淑玲 高 军 责任印制: 陈焊彬 责任校对: 朱丽芳

北京同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2009 年 5 月第 1 版·第 1 次印刷

1000mm × 1400mm 1/16 · 16.75 印张 · 330 千字

定价: 36.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话 (010 - 88386685)

编辑委员会

主 编 周新模

参 编 王秉义 田佩秋 张玉宸

李文铎 张宏宇

主 审 王昌庚

随着当前我国经济建设的飞速发展和科技进步的迫切要求，打造培养、选拔高技能人才队伍建设，实施“人才强国”发展战略，是我市职工技术协会义不容辞的责任。

为此，我们多次深入企业，做了大量的调研工作，并邀请机械、汽车制造与维修、木器家具、建筑和家装、涂料等行业方面的专家召开座谈会，针对全市职工开展技术比赛活动，进行了研讨、论证。组织由北京市总工会、北京市科学技术委员会、北京市劳动和社会保障局和北京市科学技术协会共同主办；北京市职工技术协会承办；北京市技协表面工程专业委员会、北京汽车行业协会、北京家具行业协会和北京室内装饰协会联合协办首届北京市涂装工技能大赛。

其意义，从当前宏观发展来看，就是要给企业职工、下岗工人和农民工搭建、提供一个很好的技术交流和展示平台。通过大赛活动，培养和选拔出一些社会和企业需求的具有实用性、能够运用现代科技知识和掌握多种技能的高级工和技师资质的人才。激励在生产一线工作的工人、下岗职工和农民工们学习技术的积极性，掌握多种技能，提高他们的自我发展能力。从长远意义来讲，为促进企业发展、技术创新能力提供有利的机遇，推动涂装技术知识的普及和广泛传播，创造新的社会需求。

同时，我们应邀与中国电力出版社共同组织编写了这本《涂装技能大赛培训教程》。本教材以大赛培训计划和围绕考试内容为中心，基本涵盖了油漆、涂料制造、色彩调配、检测标准、施工工艺、加工前处理和问题解答等方面。其内容，力求以基本概念、科普知识为主，文字叙述简明扼要，可操作性强，突出针对性和实用性。同时注重了初级工、中级工、高级工和技师之间层次的合理衔接，培训实例典型，具有举办工人技能比赛作为培训教材的特色，便于技术工人学习和运用。

在此，谨向为编写本套教材付出艰辛劳动的我协会会员、专家们以及中国电力出版社表示深切的谢意！教材中难免存在不足和错误，我们诚恳希望广大读者批评斧正。

北京市职业技术协会表面工程委员会秘书长

王昌庚

编者的话

本书一是配合涂装技能大赛，为参赛者提供培训教材和参考书；二是为配合进城务工农村劳动力提高就业能力，促进农民工在城市实现稳定就业机会提供培训和自学用书；三是为一部分下岗、转岗就业人员，实施失业人员技能再就业培训和自学参考用书。

本书围绕涂装技术分门别类地从涂装、溶剂的品种、特性、用途和涂装工作必备的工具、设备使用、保养，并从涂装前预处理技术和大漆、美术漆施工技术，以及色彩的调配诀窍进行了详细介绍，并且还综合大家几十年工作经验，就涂装过程中容易出现的涂膜病态和防治方法以及涂装工的职业道德、劳动保护、安全生产知识等都作了详细的阐述。

参加本书编写的有：原北京理工大学的李文铎老师编写第一单元的涂料品种、性能、特点和用途；九霖宏祥科技发展公司总经理张宏宇高级工程师负责编写第二单元的涂装设计知识与工艺知识；原北京喷漆总厂王秉义高级技师负责编写第三、四、五单元的大漆涂装、美术漆和色彩的基本知识；航天科工贸集团第三研究院张玉宸高级工程师负责编写第六单元的涂装工具和设备；原红狮公司副总工程师田佩秋高级工程师负责编写第七单元的溶剂、稀释剂、介绍涂料检测技术、测试方法及检测设备；原航天科工贸集团第二研究院 699 厂周新模工程师负责编写第八、九单元的涂膜产生病态原因和防治方法及涂装工艺方面的一些小知识，涂装环境、职业道德、安全卫生和防腐作业知识及其他。由于时间和水平关系，出现的不足和错误之处，敬请广大读者批评指正。

目 录

前言	
编者的话	
第一单元 涂料品种、性能、特点和用途	1
一、常用有机涂料	1
二、常用防腐、防锈涂料	9
三、导电涂料	11
四、防火涂料	13
五、防霉杀菌涂料	14
六、耐温涂料	15
七、航空涂料	16
八、船舶涂料	17
九、车用涂料	19
十、其他类型涂料	19
第二单元 涂装设计知识与工艺知识	28
一、涂装设计知识	28
二、涂装工艺知识、涂装前的预处理	31
三、金属表面除油、除锈及磷化	32
四、金属表面除锈	35
五、除旧漆膜	39
六、磷化	40
七、有色金属的表面预处理	43
八、磷化底漆	45
九、非金属的涂前表面处理	45
十、水泥表面的预处理	47
十一、涂装方法介绍	47
十二、刮涂腻子	50
十三、空气喷涂	52
十四、高压无气喷涂	53
十五、静电喷涂	55
十六、粉末涂装	57
十七、电泳涂装	59
十八、涂膜(层)的干燥	62
第三单元 大漆涂装	65
一、大漆的发展	65
(一) 大漆的来源、品种和产地	65
(二) 大漆的主要成分和用途	65
(三) 生漆的性能和用途	67
二、大漆的加工制作	67
(一) 大漆的加工制作	67
(二) 生漆的精制	69
(三) 生漆和坯油的配比	71
(四) 大漆的调色	72
(五) 大漆调色配比与调配方法	73
三、大漆的涂装	73
(一) 大漆刷如何制作	74
(二) 大漆施工	75
(三) 腻子的种类、用途和调配方法	75
(四) 推光漆涂饰	78
(五) 常见的漆膜病态及防止方法	80
(六) 生漆的毒性及防治	82
(七) 几种大漆传统花色品种技艺	82

第四单元 美术漆 84

一、皱纹漆起皱的机理和涂装技艺 84

(一) 皱纹漆常用的有几个品种和特性 84

(二) 皱纹漆涂膜为什么起皱 84

(三) 怎样涂装皱纹漆 84

二、锤纹漆的品种、锤纹机理和涂装方法 85

(一) 锤纹漆的品种和为什么能锤纹 85

(二) 喷涂锤纹漆的方法 86

(三) 过氯乙烯锤纹漆如何涂装 88

三、桔纹漆 88

(一) 桔纹漆有什么特色 88

(二) 桔纹漆常用有几个品种 88

(三) 桔纹漆涂装技术要求 88

四、金属闪光漆 90

(一) 闪光漆是由哪些材料组成? 特性如何 90

(二) 金属闪光漆有哪些品种 90

(三) 闪光漆涂装技术要求 90

五、冰花漆 91

(一) 冰花漆是如何出冰花的 91

(二) 冰花涂层如何施工 91

六、大理石纹 93

(一) 什么是大理石纹 93

(二) 如何制作大理石花纹 93

第五单元 色彩的基本知识 95

一、什么是色彩 95

二、三原色的基本理论 97

三、蒙赛尔色立体的基本原理 98

四、在机电产品中如何运用色彩 100

五、几种基本色彩给人们的心理功能影响 102

六、部分国家和地区对色彩的爱好与

禁忌 105

第六单元 涂装工具和设备 107

一、油漆涂装工具 107

二、空气喷涂设备与喷漆室 109

三、辊涂、帘幕涂、淋涂、转鼓涂设备 117

四、除锈工具与设备 123

五、粉末静电涂装 129

六、加热与烘干设备 136

七、涂装自动清洗烘干线 143

第七单元 溶剂、稀释剂、介绍涂料检测技术、测试方法及检测设备 145

一、溶剂 145

二、稀释剂的定义是什么? 如何划分? 品种有哪些 148

三、什么是防潮剂? 其组成及用途是什么 148

四、什么叫脱漆剂 149

五、什么是涂料 149

六、涂膜性能检测包括哪几个方面 152

七、分别介绍涂膜的具体检测项目及指标如何(涂膜的光学性能) 152

八、分别介绍涂膜的机械性能检测内容及测定方法是什么 154

九、涂膜物化性能检测有哪几项内容? 每项是如何测试的 159

十、涂膜耐化学及耐腐蚀性能检测有哪几项内容? 如何测试 161

十一、涂膜耐候性能检测内容是什么? 如何测试 162

十二、专业性较强的建筑涂料有哪些

检测项目? 如何检测	165
十三、专业性较强的电泳涂料有哪些 性能指标? 如何测试	168
十四、专业性很强的粉末涂料有 哪些检测项目? 如何测试	169
第八单元 涂膜产生病态原因和防治 方法及涂装工艺方面的一 些小知识	172
一、涂膜出现病态及防治方法	172
二、涂装施工的基本知识	193
第九单元 涂装环境、职业道德、 安全卫生和防腐作业 知识及其他	210
一、关于涂装环境的要求	210
二、涂装作业的安全卫生要求	215
三、涂装工人应具备职业道德观	223

四、劳动保护和安全生产	224
五、现代涂装技术的方方面面	227
附录	232
附录 A 溶剂和涂料的理化性能	232
附录 B 与涂料、涂装有关的知识	239
附录 C 物理量名称使用中的常见 错误和正确用法	245
附录 D 标准筛网号与筛孔直径和 微米与目数对照表	246
附录 E 常用法定计量单位与非法 定计量单位换算关系	247
附录 F 常用外文字母、字体表 ..	253
参考文献	257

第一单元 涂料品种、性能、特点和用途

一、常用有机涂料

1. 什么是国漆?

生漆(国漆、大漆):属于一种天然树脂漆,它是由切割漆树汁液精制而得,主要成分有漆酚、漆酶、树胶、矿物质、水分等。浅黄色到棕色黏稠液体。漆膜光亮丰满,坚固耐用,保光保色,耐热、耐腐蚀、耐磨、电绝缘,还具有很好的防原子能辐射和屏蔽电磁波的功能。用于工艺美术品、纺织木纱管、高级木器、镜框、乐器等。

2. 什么是沥青漆?

沥青分天然沥青、石油沥青和煤焦沥青。天然沥青与石油沥青组成相近,比较纯净、坚硬,带黑色油脂光泽,与油脂、聚合物有较好的相容性,是制造漆的合适原料,煤焦沥青含有大量稠环芳香烃,如蒽、萘等,有臭味和毒性。

沥青漆价格很便宜,耐水性、耐酸性、耐碱性和电绝缘性较好,但漆膜软,高温发黏,因此常与醇酸、环氧、聚氨酯等并用。用作建筑物地下、管道地下、船舶底漆、缝纫机底漆等。

3. 酚醛树脂漆的成分、特性和用途是什么?

由苯酚或取代苯酚与甲醛在酸或碱催化下缩聚而制得的一类树脂。

热塑性酚醛树脂:线型不含羟甲基的酚醛树脂,可溶于醇类溶剂、可反复加热熔融而不交联固化,必须外加交联剂才能固化成不溶不熔体。

热固性酚醛树脂:支链型含羟甲基的树脂,溶于醇,只要加热就能固化成不溶不熔体。

酚醛树脂具有很好的塑性、硬度、耐热性、耐腐蚀性、耐水性、防潮性、耐酸性,有较好的光泽度,但颜色较深,不耐老化,脆性大,酚羟基的存在使其耐碱性差。主要用作防锈底漆。

通用型酚醛树脂只能溶于醇,与其他树脂的相溶性差,限制了在涂料工业中的应用,必须对其进行改性。其改性品种有松香改性酚醛树脂、丁醇醚化酚醛树脂、油溶性酚醛树脂、水溶性酚醛树脂、苄基醚酚醛树脂、叔丁基苯酚甲醛树脂、苯基酚甲醛树脂等。它们广泛应用于罐头内壁涂料、防腐漆、防潮漆、绝缘漆、防腐胶泥、船舶漆等。

4. 醇酸树脂漆的成分、特性和用途是什么？

以多元醇（甘油、季戊四醇）、多元酸（间苯二甲酸、邻苯二甲酸酐）和脂肪酸（桐油、亚麻仁油、豆油、蓖麻油、松香酸等）经酯化反应缩聚而成。

在共缩聚中由于脂肪酸引入了不饱和双键，它能在催干剂的作用下与空气中的氧进行氧化交联而得以固化，因此它属于单组分转化型涂料。

醇酸树脂干漆膜中仍含有大量羟基和羧基，使其耐水性、耐碱性、防霉防潮性、防盐雾性不好，但有利于增加附着力和对颜料的润湿性。若与氨基树脂高温交联或与异氰酸酯室温交联可减少羟基和羧基的量，因此耐水性和耐久性大大提高。

特点：漆膜丰满光亮，柔韧性好，耐摩擦，耐矿物油，耐醇类溶剂，可室温自干也可烘干。所用稀释剂刺激性和毒性较低。但醇酸树脂漆的表干时间相对较慢，耐老化性能较差，老化特征是脱落、起皮。

醇酸树脂涂料的催干剂是与主料混合而制得的单罐装（或称单组分）漆，因此包装必须非常严密，外界空气进入必然会缩短储存期。醇酸树脂涂料的储存期一般为半年到一年，储存时间过长，表面会氧化结皮导致失效。

5. 环氧树脂漆的成分、特性和用途是什么？

含有两个或两个以上环氧基的一类热固性合成树脂，在固化剂作用下能生成交联网络结构。用作涂料的环氧树脂主要是双酚 A 缩水甘油醚型。

环氧树脂固化时产生的收缩率在热固性树脂中是最低的，因此漆膜内应力低，附着力高，表面不易起桔皮，光泽丰满平整。漆膜致密，封闭性好，耐弱酸，耐中强碱，电绝缘。但双酚 A 型环氧树脂中的苯环在光作用下易发生氧化、共轭化，因此户外耐候性较差。一般作为底漆和防腐漆使用。环氧漆老化的主要表现为逐渐粉化，使漆膜减薄，而不是开裂，这有利于维修重涂。

环氧漆的性能与选用的固化剂有很大关系。固化剂包括：脂肪族胺类、芳香胺类、脂环族胺、酸酐、酮亚胺潜伏性固化剂、多异氰酸酯等。

改性环氧树脂包括下列品种：

（1）环氧酯树脂：不饱和脂肪酸与环氧树脂的高温缩合物。单组分，施工方便，漆膜坚韧耐久，附着力高，防锈性能较好，价格适中。

（2）酚醛环氧树脂：环氧氯丙烷与酚醛树脂中的酚羟基缩合的产物。平均每个分子有 2.6~3.9 个环氧基。固化物结构紧密，耐化学腐蚀性优于环氧树脂和酚醛树脂，抗渗透，可中温常压固化（60~80℃）。主要用于化工防腐涂料。

（3）双酚 F 树脂：黏度较低，易于制备无溶剂或高固含防腐涂料，耐腐蚀性与酚醛树脂相近。

（4）水分散性环氧树脂：低分子量环氧树脂在乳化剂帮助下制得的乳液，可与水性聚酰胺固化剂配成双组分涂料，可室温固化。

（5）水溶性环氧酯：环氧树脂与胺反应生成阴离子型环氧酯，用作阳极电泳涂料；与酸反应生成阳离子型环氧酯，用作阴极电泳涂料。

(6) 粉末涂料用环氧树脂: 由软化点在 100°C 左右的固体环氧树脂、固化剂、流平剂、颜填料组成, 采用流化床或静电喷涂方法, 一次成膜厚, 不含有机溶剂, 属环保型涂料, 用于化工管道、设备、轻工产品、车辆、儿童玩具等。

(7) 无溶剂自流平环氧树脂涂料: 由低分子量环氧树脂、活性稀释剂、颜填料构成甲组分, 由低黏度胺类固化剂构成乙组分制得的双组分自干型涂料。活性稀释剂可参与固化反应, 很少挥发进入大气, 属于基本环保型涂料。

6. 氨基树脂的特点是什么?

涂料工业中所指的氨基树脂是由三聚氰胺与甲醛缩合制得含有活性羟基的氨基甲醛树脂中间体, 再用丁醇或甲醇进行醚化, 使之具有储存稳定性和对不同溶剂和树脂体系的溶解性, 俗称蜜胺树脂。氨基树脂一般不能单独使用, 它作为涂料中的一个组分可与含有羟基的醇酸树脂、丙烯酸树脂、聚酯树脂、环氧树脂或氟碳树脂等配合制备烤漆。

还有一类为脲醛树脂: 是由尿素与甲醛合成的水溶性树脂, 主要用于层压板等, 基本不在中高档涂料中使用。其价格便宜, 在催化剂存在下可室温固化, 柔韧性不好, 耐候性、耐水性、保光性较差, 储存稳定性差, 是目前家庭装饰材料中甲醛的主要来源。

醇酸-氨基烤漆是使用最广、价格便宜、性能尚可的品种, 通常简称氨基烤漆。

丙烯酸-氨基烤漆不仅保持了丙烯酸优良的耐候性, 还具有单组分、硬度高而柔韧性好等特点, 目前成为工厂在线涂装的主要品种。

FEVE 三氟氯乙烯四元共聚型氟碳树脂与氨基树脂配套, 制得的烤漆经 180°C 烘烤 10min, 硬度可达 4~5H, 冲击强度 50 (正冲、反冲), 大有取代 PVDF 的趋势。

7. 不饱和聚酯的特点是什么? 有哪几种规格?

不饱和聚酯树脂: 由马来酸酐引入双键的聚酯, 以苯乙烯为交联剂和活性稀释剂, 过氧化物与有机胺构成室温引发体系, 适合于制造无溶剂涂料。漆膜坚硬, 耐磨, 光泽度高, 耐热, 绝缘。

适用于防腐涂料的改性不饱和聚酯树脂有:

(1) 间苯型不饱和聚酯树脂: 间苯二甲酸酐代替苯酐制造的不饱和聚酯, 耐酸、耐沸水、耐 120°C 高温, 固化活性较高。

(2) 双酚 A 型不饱和聚酯树脂: 用双酚 A 与环氧丙烷制得的, 良好的耐酸性、耐碱性、耐温性和综合力学性。如常州 253 厂生产的 197 号树脂。

(3) 含氯不饱和聚酯树脂: 用氯菌酸和二元醇制得, 良好的耐酸性、阻燃性、耐高温性、耐候性和结构强度, 但耐碱性较差。

(4) 乙烯基酯不饱和聚酯树脂: 用甲基丙烯酸与环氧树脂反应制得, 优良的黏结性、加工工艺性、耐腐蚀性、可辐射固化。用作玻璃鳞片防腐涂料。如上海科欣公司 YX931, Ashland 公司 Hetron922、970 等。

(5) 二甲苯型不饱和聚酯树脂: 结构中引进二元醇-二甲苯甲醛树脂。苯环较



多,耐酸耐碱,电绝缘性好。

8. 聚氨酯树脂的组成、特性及品种是什么?

多异氰酸酯与含羟基的组分的加成产物称为聚氨基甲酸酯,简称聚氨酯树脂。

异氰酸酯具有高度的反应活性,可在室温下与多种官能团反应,极性很强,内聚力强,漆膜致密,封闭性好,柔韧、坚硬,耐磨,附着力强,耐腐蚀性好。

涂料中最常用的异氰酸酯是甲苯二异氰酸酯(TDI)和己二异氰酸酯(HDI)。前者为芳香族,带有苯环,在光照下易泛黄,通常与环氧、醇酸、聚酯树脂等配合制造室内防锈、防腐漆或室外底漆;后者属于脂肪族,耐光性极好,不泛黄,通常与丙烯酸树脂、耐候型聚酯、羟基氟碳树脂等配合制造户外面漆。但异氰酸酯单体有很强的毒性和挥发性,不宜直接使用,必须将其制成低聚物以减小挥发性和毒性。如7110甲(上海新华树脂厂)或750(江苏三木公司)是用3mol TDI与1mol 三羟甲基丙烷(TMP)在80℃下反应1h的加成物。而德国Bayer公司生产的缩二脲N75是用3mol HDI与1mol水的缩合反应物,固含量为75%,无色透明黏稠液体,用于制造户外耐候型涂料。

聚氨酯涂料按成膜机理和组成可分为:

(1) 湿固型聚氨酯涂料:由过量的TDI与羟基化合物(如蓖麻油、聚酯、聚醚、环氧树脂等)制得预聚物,靠分子中多余的异氰酸酯与空气中的水分反应而固化。这类涂料在生产和储存过程中要求严格密封,隔绝外界空气进入,因而产品储存期较短。漆膜的耐磨性、耐腐蚀性、抗污染性优良,能在潮湿环境下施工。可用于地下设施,金属、砖石、防辐射涂料。湿固型聚氨酯还有酮亚胺封闭的潜伏固化型。

(2) 氨基油:由TDI与干性油的醇解物反应制得,加入催干剂,靠干性油的不饱和双键在空气中氧化聚合成膜。其光泽度、丰满度、硬度、耐磨性、耐水性、耐油性、耐化学腐蚀性均优于醇酸树脂涂料,但耐候性差,易泛黄。一般用于室内木器家具、地板、机床等。

(3) 封闭型聚氨酯涂料:TDI与苯酚加成生成预聚物,它在受热下分解放出TDI和苯酚,利用这一原理将该预聚物与含羟基的树脂混合可制得烤漆,这种涂料储存稳定性好,毒性小,固化速度快,但放出的苯酚仍有一定污染。可用作漆包线涂料。

(4) 双组分聚氨酯涂料:以异氰酸酯预聚物为A组分,以含羟基的聚酯、聚醚、丙烯酸酯、环氧树脂等为B组分,使用时按比例现用现配。为加快固化速度,也可加入辛酸锌、二月桂酸二丁基锡等催化剂。聚酯型聚氨酯丰满度光亮度最好;丙烯酸聚氨酯耐候性好;聚醚型聚氨酯耐候性差,但耐水性和耐碱性好;环氧聚氨酯耐腐蚀性好,但耐候性差;氟碳(FEVE)聚氨酯耐候性最好,耐腐蚀性最好,各项物化性能也非常优异,但价格高。

9. 丙烯酸树脂是由哪些主要单体合成的?有何特点?

由(甲基)丙烯酸酯类单体与其他烯类单体在有机溶剂中用引发剂经游离基共

聚而成的树脂，具有很好的耐候性，长期光照和过热烘烤不易泛黄，保光保色性优，过热烘烤附着力高，漆膜光亮丰满，硬度和柔韧性可调范围大，干燥速度较快。一般苯丙共聚物户外使用寿命为5~10年，纯丙共聚物为10~15年。因酯基易发生碱性水解，所以耐化学腐蚀性比环氧树脂、聚酯树脂、聚氨酯树脂差。

常用的原料包括：① 主单体：丙烯酸2-乙基己酯（异辛酯）、丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸丁酯；② 共聚单体：苯乙烯、醋酸乙烯、丙烯腈、氯乙烯等；③ 功能单体：丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、氮羟甲基丙烯酸酰胺。

单组分热塑性丙烯酸树脂：依靠溶剂挥发而固化，具有优良的耐水性、耐候性、保光保色性和附着力。但耐溶剂性较差，耐高低温交变性较差，夏季有回黏倾向，因此耐玷污性差，冬季易发脆。

热固性丙烯酸树脂：含有可交联基团的丙烯酸树脂。

(1) 含羟基的丙烯酸树脂可与氨基树脂配合，制造丙烯酸-氨基烤漆，常温储存6个月不会凝固，可在120~200℃烘烤固化，硬度高、柔韧性好、耐深冲、抗石击、耐候耐黄，变性好，耐盐雾能达到750h。广泛用于汽车、摩托车、家电、卷材等。

(2) 含羟基的丙烯酸树脂可与异氰酸酯树脂配合，制造丙烯酸-聚氨酯双组分自干漆，耐腐蚀、耐高低温、硬度高、柔韧性好、耐冲击、可低温固化。用作汽车修补漆、高档建筑涂料、大型钢结构涂料等。

(3) 单组分自交联丙烯酸树脂：含N-羟甲基的丙烯酸树脂，固化条件120~150℃，5min。主要用于纺织品防水涂布、皮革加工剂。

10. 烯炔树脂包括哪些品种？各有何特点及用途？

氯乙烯-偏氯乙烯共聚树脂：涂料用树脂是由质量分数为40%的偏氯乙烯和质量分数为60%的氯乙烯共聚制得，透明度高，溶解性好，耐化学腐蚀，耐水，防潮，耐寒，阻燃，附着力好，柔韧性好。耐热性和光稳定性较差，固体含量（质量分数）30%~40%。用于金属、木材、建材、纸张、纺织品、皮革、橡胶等。

过氯乙烯树脂：由聚氯乙烯经氯化制得的热塑性树脂。氯含量（质量分数）61%~65%，具有优良的耐化学药品性，耐90%硫酸、50%硝酸、各种浓度的盐酸、烧碱、盐类、海水、汽油、矿物油、醇类、润滑油，阻燃，耐寒性好，干性快，施工方便，三防性好，在防腐涂料中占有重要地位。但附着力差，不耐热，90℃开始缓慢分解放出氯化氢气体，固含量较低，溶剂释放慢。与醇酸、酚醛、环氧、丙烯酸等树脂并用，制造常温防腐涂料，木材防延燃，纸张、混凝土防潮，用于机床、工程机械、船舶、车辆涂料，还可做自干锤纹漆。

过氯乙烯常与醇酸树脂并用制外用瓷漆，光亮丰满，附着力好，能打磨抛光，耐候性较好，用于机床、车辆、飞机等。

氯醚树脂：氯乙烯（质量分数为75%）-乙烯异丁基醚（质量分数为25%）

共聚物, 氯含量(质量分数) 45%。优良的耐腐蚀性, 溶于芳烃、酯类、酮、醇醚。与其他树脂相容性好, 对各种基材的附着力好, 阻燃, 耐候性好, 对颜料有较好的润湿性。制造溶剂挥发型单组分室温快干涂料。用于镀锌钢板、铝合金、路标等。

醋酸乙烯树脂: 由醋酸乙烯均聚或共聚制得乳胶涂料, 共聚单体包括丙烯酸酯、乙烯、氯乙烯、顺丁烯二酸二丁酯, 这类涂料主要用于建筑内墙涂料。

聚乙烯醇缩甲醛涂料: 由聚醋酸乙烯酯水解制得聚乙烯醇, 再与甲醛缩和而制得。具有较好的附着力、柔韧性、耐光性、耐热性, 可与酚醛、氨基树脂并用, 用于绝缘漆、轻金属漆、电容器漆、磷化底漆。

聚苯乙烯焦油树脂涂料: 由精馏苯乙烯单体的残余物和石油树脂并用而成。耐水、柔韧。用于木船和渔网涂装。

聚乙基乙炔树脂: 由生产氯丁橡胶的副产物制得的涂料, 靠空气中的氧化成膜。快干、耐水、耐腐蚀, 用作防腐涂料。

11. 橡胶涂料有哪些品种? 各自的性能和用途是什么?

是以天然或合成橡胶的衍生物为主要成膜物的涂料。具有快干、耐碱、柔韧性、耐水、耐磨、耐候性等特点。但固体分较低, 不耐晒, 主要适用于水闸、船舶、防腐涂装、防火涂料等。

氯化橡胶: 天然橡胶在四氯化碳溶剂中通入氯气制得的氯化产物, 分子中不含双键, 但有环状结构。含氯量 62% ~ 67%, 白色粉末, 吸水率 0.1% ~ 0.3%, 透水率 $0.25 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$, 分解温度 125°C , 防霉, 阻燃, 耐一般酸、碱、盐、水、氯气、硫化氢、二氧化硫。不耐浓硝酸和浓氨水。硬度高、脆性大、透气率低, 耐水防潮, 涂膜中残留四氯化碳有致癌性。氯化橡胶涂料一般要加入酚醛树脂、醇酸树脂、氯化石蜡、稳定剂和颜料等。用于钢结构、船底防污漆、防火涂料、游泳池、电泳槽、交通标志、马路画线漆等。

氯丁橡胶: 由乙炔和氯化氢反应制得的氯丁二烯的 α -聚合物, 玻璃化温度 -50°C , 分解温度 230°C , 溶于苯类和氯芳烃溶剂, 耐水, 耐油, 阻燃, 耐臭氧, 耐酸碱, 强度高, 气密性好, 耐温变, 耐光性差, 储存稳定性差。用金属氧化物作交联剂制造防腐涂料, 用于地下、水下、管道、储罐、船舶, 铝合金化学铣切时的可剥保护层。

氯化氯丁橡胶: 属于氯丁橡胶的改进型品种, 其耐光性、耐热性、耐氧性、阻燃性、溶解性与其他树脂的相容性都优于氯丁橡胶。

氯磺化聚乙烯: 由聚乙烯、氯气、二硫化碳、偶氮二异丁腈在四氯化碳中反应制得的白色固体, 碱金属氧化物可作为其固化剂。含硫量 1.2% ~ 1.5%, 含氯量 26% ~ 29%, 相对密度 1.12, 分子结构中的氯原子增强涂料的耐油性、阻燃性、耐溶剂性, 氯磺酰基在铅或其他金属氧化物的作用下发生交联。具有良好的化学稳定性, 耐氧、耐臭氧、耐候、耐热、耐磨、耐腐蚀。固化剂为氧化铅、氧化锰、氧化镁、三碱式马来酸铅、二酚基丙烷、联苯酚与六次甲基四胺的缩合物, 环氧化豆油

与多胺和低分子甲阶酚醛树脂的缩合物, 胺环氧加成物, 聚酰胺树脂, 氢化松香, 芳烃二胺, 二氰基乙基化六次甲基二胺, 聚甲基氮硅烷, 含氮有机硅化合物。双组分交联性涂料, 用于钢材、木材、水泥、玻璃钢。

12. 纤维素酯类涂料有哪些品种? 各自的性能用途是什么?

硝酸纤维素:天然棉纤维或木纤维在硝硫混酸作用下生成纤维素硝酸酯, 简称硝化棉 (NC), 涂料工业用的硝化棉的含氮量为 10.5% ~ 12.2%, 白色絮状松散固体, 极易燃烧并有爆炸危险, 为保证运输储存过程之安全起见, 产品均含 30% 的乙醇或丁醇。

硝化棉可溶解于醋酸丁酯、醋酸乙酯、丙酮、甲苯、二甲苯、乙醇、丁醇等构成的混合溶剂中, 配制成硝基清漆和硝基色漆。硝基漆的主要优点是: 硬度高, 干性快, 易打磨, 可抛光打蜡, 透明度好, 比其他树脂更易于制得亚光漆。缺点是: 需要强溶剂, 因此很难解决环保问题; 固含量低, 因此固化后的漆膜较薄, 要达到一定的丰满度需多次涂刷; 耐久性和耐热性差, 易燃, 脆性大, 附着力差。因此很少用硝化棉单独制漆, 而是与醇酸树脂、丙烯酸树脂、氨基树脂、含氯烯烃树脂、甘油松香、顺酐改性松香等并用改性。有时也可加入低分子增塑剂, 如邻苯二甲酸二丁酯、二辛酯, 磷酸三苯酯、蓖麻油等。

硝基漆分清漆、内用瓷漆、外用瓷漆、底漆、腻子等。含增塑剂较多的硝基漆柔韧性好, 用于皮革等。内用瓷漆硬度较高, 易打磨抛光, 用于木器家具、机器、仪表、乐器等。外用瓷漆硝化棉用量较多, 加入醇酸树脂、丙烯酸树脂、氨基树脂等提高耐候性, 用于汽车修补、机床、木器等。

醋酸丁酸纤维素 (CAB):由棉短绒经醋酸和丁酸混合酯化制得。具有优良的耐光性, 耐热性, 防潮性, 化学稳定性, 柔韧性, 溶解性, 与其他树脂的混溶性。CAB 可作为主成膜物制漆, 也可作为其他涂料的改性剂, 改进流平性, 减少缩孔, 改善溶剂释放性, 减少银纹, 改进铝粉在漆膜中的分散性。

乙基纤维素:将碱处理过的纤维和氯乙烷反应制得。溶于有机溶剂制得乙基纤维素涂料, 该漆膜抗水性好, 柔韧性好, 耐寒, 可制作飞机蒙皮漆。

13. 有机硅涂料的组成、性能和用途是什么?

合成硅树脂的主要单体:一甲基三氯硅烷、二甲基二氯硅烷、一苯基三氯硅烷、二苯基二氯硅烷。

上述烷基氯硅烷与水在低温下即可发生剧烈反应, 水解生成烷基硅醇 (副产物 HCl), 硅羟基仍有较高的反应活性, 互相缩合生成硅氧硅键, 这种缩合发展到一定程度即制得有机硅聚合物, 可用于涂料成膜物。

硅树脂有溶剂型、醇溶型、水乳型等。

有机硅涂料具有优异的耐高温性、耐低温性、对温度的敏感性很低、耐候性、绝缘性、阻尼抗振性、不黏性、拒水性。

但有机硅也存在许多难以克服的缺点: 机械强度低, 附着力差, 硬度一般较低,

致密性低,抗渗透性差,需要高温固化。

有机硅涂料主要用作耐高温涂料,用于汽车排气管、飞机部件、火箭发动机内壁、电机电器等。

14. 呋喃树脂的主要品种有哪些?

分子结构中含有呋喃环的热固性树脂。包括糠醇、糠醛、糠酮、糠醛酮、糠醛糠醇、糠脲、糠桐环氧、糠酮苯酚等树脂。

15. 聚四氟乙烯系氟碳漆(特氟隆涂料)的组成、特性和用途是什么?

以四氟乙烯、六氟丙烯、全氟丙基乙烯基醚等的均聚物或共聚物为基料的涂料,如聚四氟乙烯的水乳液,将其喷涂于经喷砂处理的金属件上,然后于很高的烘烤温度下(380℃以上)烧结固化0.5h。

特氟隆涂料具有极端优异的耐化学性、耐光热老化性、电绝缘性、耐高低温性、不黏性、低摩擦系数,但它们属不溶不熔材料,机械强度低、抗蠕变性差、抗渗透性差、施工性能不好,因此其应用受到一定局限。

用途:不粘锅,火药推进剂浇铸模具,点心模具,防涂鸦涂料,船底无毒防污漆,玻璃钢模具。

16. PVDF 偏二氟乙烯高温烘烤氟碳漆的组成、特性是什么?

将PVDF粉末状树脂分散于溶剂型丙烯酸树脂液中,再配合颜料、溶剂、助剂等构成。丙烯酸树脂赋予颜料分散性、底材附着性、对PVDF的相容性。溶剂一般采用甲苯与乙二醇丁醚混合溶剂,它在室温下对PVDF没有溶解性,在高温下有溶剂化作用。若采用丙酮、四氢呋喃、甲乙酮等,会在室温下溶解PVDF,导致黏度增大,固含量降低。烘烤温度220~250℃,喷涂一道干膜厚度20~25μm。本产品虽然在耐腐蚀性、耐温性比PTFE略低,但仍具有很优异的户外耐久性,如Kynar-500白色氟碳漆在美国迈阿密暴晒24年,保光率24%,色差2.5,漆膜完整无损。

17. FEVE 氟碳漆的组成、特性是什么?

由三氟氯乙烯-乙烯基苯基醚、丙烯酸、丙烯酸羟基酯四元共聚,分子中所含的苯基醚对溶解性有利,羧基具有极性可提高附着力,羟基可以与异氰酸酯反应,制造双组分室温固化涂料或与氨基树脂配合可制造单组分烤漆。

它保持了氟树脂优异的耐气候老化性、耐盐雾性、耐高低温交变,但耐化学腐蚀性比PTFE有明显损失,只能耐中等浓度的酸碱,耐强溶剂。其突出的优点是硬度极高(双摆杆0.85,铅笔硬度5H)、同时柔韧性还很好(弯曲1mm无裂纹、耐深度冲击),耐石击。其施工性能非常灵活多样,有单组分室温固化、双组分室温固化,也可高温烘烤。适用于化工设备、海洋设施、船舶、车辆、飞机、标志性建筑等的涂装。