

涂料行业职业技能鉴定培训教材

木用涂料与涂装工

叶汉慈 主编



CHEMICAL INDUSTRY PRESS



化学工业出版社

涂料行业职业技能鉴定培训教材

木用涂料与涂装工

叶汉慈 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书由中国涂料工业协会有关领导人牵头,专为家具制造、室内装修、涂料行业的技师、涂装工进行国家职业技术培训和资格认定而编写的。

本书是目前国内第一本较系统地介绍木用涂料及涂装的基础教材,内容精炼、实用性强。既介绍了木制品和木用涂料的基础知识,又包括了涂装过程中每个单元操作的技术要领,还涉及涂装管理的相关内容。在浅述理论的同时,介绍了大量应用性很强的实用技巧与实用工艺。

本书可作为相关大专院校、生产企业的教材及参考书,同时也适用于家具设计、家具制造、室内装修、涂料设计、涂料应用等专业的教学。

图书在版编目(CIP)数据

木用涂料与涂装工/叶汉慈主编. —北京:化学工业出版社, 2008.10

涂料行业职业技能鉴定培训教材

ISBN 978-7-122-03590-5

I. 木… II. 叶… III. 木制品-涂漆-职业技能鉴定-教材 IV. TS664.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 130436 号

责任编辑:顾南君

文字编辑:冯国庆

责任校对:吴静

装帧设计:张辉

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)

印装:北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张6¼ 字数165千字

2008年10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:20.00 元

版权所有 违者必究

《涂料行业职业技能鉴定培训教材》编写说明

在经济全球化和市场国际化的大趋势下，中国作为“世界制造基地”的地位日益突出。因此，提高行业的国际竞争力是我们面临的紧迫而重要的任务。竞争力的核心是人的素质，即人才的竞争。为配合国家劳动和社会保障部 2005 年颁布推行的涂料行业职业技能标准——制漆配色调制工、涂料合成树脂工职业标准，以及分析工、涂装工两个行业职业技能标准的实施，同时为涂料行业职业技能鉴定站的建立和运行打好基础，中国涂料工业协会委托中国涂料工业协会专家委员会组织行业内专家和骨干企业编写了这一套统编教材。

本套教材共 7 个分册：《建筑涂料与涂装工》、《地坪涂料与涂装工》、《防腐蚀涂料与涂装工》、《涂料合成树脂工》、《制漆配色调制工》、《涂料分析检验工》、《木用涂料与涂装工》。其内容依据职业技能鉴定标准的基本要求，涵盖所有四个级别工种的培训范围，着重于基本知识和基本技能的培训，理论联系实际。具体培训时根据不同级别的要求和相应的教学大纲选择适当的内容。

中国涂料工业协会专家委员会指定专家参加编写并主审各个教材。《涂料分析检验工》由海军装备技术研究所及海军装备部领导负责编写，刘登良教授主审。《制漆配色调制工》由清华大学深圳分院沈浩博士组织中华制漆（深圳）有限公司等企业编写。《涂料合成树脂工》由上海涂料公司喻剑峰总工程师、山东乐化集团田玉廉总工程师、上海新华树脂厂廖群晖总工程师、江苏三木集团公司王季昌高级工程师、江苏日出集团公司程伊前高级工程师、上海华生化工公司王建中总工程师等编写。《建筑涂料与涂装工》委托石玉梅教授组织广东华润涂料有限公司和富斯特制漆（北京）有限公司进行编写。《防腐蚀涂料与涂装工》由中远佐敦船舶涂料有限公司王健

博士和中远关西涂料化工有限公司刘会成高级工程师负责组织编写。《地坪涂料与涂装工》由广州秀珀化工有限公司周子鹤博士和深圳市景江化工有限公司刘汉杰高级工程师负责组织编写，由刘登良主审。《木用涂料与涂装工》由广东华润涂料有限公司张纯名工程师编写，叶汉慈技术顾问审稿。

这次编写教材任务重，时间短，经验不足，因此在内容的把握上，以及与标准的符合性存在不足，也在所难免。万事开头难，希望在培训和职业技能鉴定过程中，大家多提宝贵意见，以期在再版中得以完善。

在教材编写过程中得到国家劳动和社会保障部，中国石油和化学工业协会职业技能培训指导中心、中国涂料工业协会有关领导的大力支持和指导，同时得到化学工业出版社和参与编写的各公司领导的全力支持，在此一并表示衷心的感谢！

中国涂料工业协会专家委员会

2008. 7

前 言

《木用涂料与涂装工》是根据国家职业技术培训和资格认定的要求，在中国涂料工业协会专家委员会的指导下编写而成。

本书以技能培训为目的，着重介绍木制品和木用涂料的基础知识，详细讲解了木用涂装从底到面、从前到后，在整个过程中牵涉的各种问题，既包括了涂装过程每个单元操作的技术要领，也涉及涂装管理相关的各个方面。

本书是目前国内第一本较系统地介绍木用涂料及木用涂装的教材，其内容全面、系统，篇幅不大、实用性强，适用于木用涂装的初级、中级、高级涂装工和技师的培训。在培训过程中，可根据授课对象挑选本书中不同的内容，再利用有关题库提供的各类思考题、考核题，一定能在国家职业技术培训和资格认定的过程中发挥好的作用。

本书初稿由中国涂料工业协会有关领导牵头、组织，广东华润涂料有限公司、东莞大宝化工制品有限公司共同提供了大量素材。由于可参考借鉴的资料太少，本书的编写工作变得非常反复，数易其稿，难度及工作量都很大。承担编撰工作的人员全都是在职人士，时间紧迫，其艰辛不言而喻。

广东华润涂料有限公司张纯名工程师承担了本书大量的基础编写工作，都是利用业余时间完成的；广东华润涂料有限公司高级工程师刘秀娟在收集资料、组织协调方面起到重要作用。第一章“木用制品的基本知识”，则延请现在担任山东农业大学家具设计与工程专业教学的路则光博士编写。全书的提纲编撰以及修改定稿则由叶汉慈主编完成。

本书如有再版，一定会补充、修改得更符合同行及广大从业人员的要求。

编者
2008. 7

目 录

第一章 木用制品的基本知识	1
第一节 木用制品的材料分类及特征	1
一、锯材	1
二、人造板	3
三、饰面材料	6
第二节 木材的优点和缺点	7
一、优点	7
二、缺点	8
第三节 木材的构造	8
一、木材的三个切面	8
二、木材的宏观构造	9
第四节 木材的化学性质	12
一、木材的化学成分	12
二、木材的 pH 值	13
第五节 木材的保护	14
一、木材防腐	14
二、木材滞火	15
三、木材的表面保护	16
第二章 木用涂料的基本知识	17
第一节 木用涂料的基本组成	17
一、树脂	17
二、颜料、填料	18
三、助剂	18
四、溶剂	19

第二节 常用木用涂料的分类	20
一、我国涂料的分类	20
二、木用涂料的分类	20
第三节 常用木用涂料的性能特点及成膜机理	23
一、硝基涂料	23
二、聚氨酯涂料	26
三、不饱和聚酯涂料	27
四、紫外光固化涂料	27
五、酸固化涂料	28
六、水性涂料	28
第四节 木用涂料主要产品	29
一、腻子	29
二、封闭底漆	30
三、底漆	31
四、面漆	31
五、固化剂	32
第五节 木用涂料配套产品	32
一、蓝、白水	33
二、着色剂	33
三、稀释剂	34
四、防发白水	34
五、化白水	35
六、催干剂	36
七、慢干水	36
第六节 木用涂料底面漆配套原理	36
第七节 木用涂料常用涂装工艺	38
一、涂装与涂装工艺	38
二、漆膜涂装风格	39
三、传统涂装主要涂装工艺	40
四、美式涂装工艺	67

第三章 木用涂料的涂装工具及操作单元	76
第一节 木用涂料的涂装工具及辅助设备	76
一、涂装工具	76
二、辅助设备	83
第二节 全自动及半自动涂装生产线	94
第三节 涂装单元操作	95
一、基本单元操作技能	95
二、重要单元操作技能	108
第四节 木用涂料漆膜的干燥过程	115
一、木用涂料成膜过程	116
二、常用木用涂料干燥方式、干燥设备及使用	117
三、涂料从湿膜到干膜的过程	120
四、涂料干燥成膜过程的注意事项	120
第五节 木用涂料常见漆病的现象、原因及处理方法	121
一、影响漆膜弊病的因素	121
二、涂料涂装前常见漆病及预防处理	122
三、涂料涂装过程中常见漆病及预防处理	124
四、涂料涂装之后常见漆病及预防处理	131
第四章 木用涂料的质量检测与控制	136
第一节 木用涂料质量检测的目的与特点	136
第二节 涂料的常规质量检测项目	138
一、涂料常规质量检测的概念	138
二、木用涂料常规质量检测的项目、方法及标准	138
第三节 涂料的施工性能检测项目	148
一、涂料的施工质量检测的概念	148
二、木用涂料的施工质量检测项目、方法及标准	148
第四节 涂膜最终性能的检测项目	152
一、涂膜性能质量检测的概念	152
二、涂膜性能质量检测的项目、方法及标准	152
第五章 木用涂料的涂装管理	158

第一节 涂装技术与涂装工艺的知识	158
一、涂装技术与涂装工艺的概念	158
二、涂装技术与管理相关要素	158
第二节 涂装车间设计要点	164
一、确定产品的类型	164
二、确定生产产量	165
三、注重经济性	165
四、环保及安全	167
五、区域的划分及功能设定	168
六、设备的选择与搭配	168
第三节 涂装车间的管理	169
一、产品品质的控管	169
二、人员的分配、培训与管理	170
三、工作的标准设定	171
四、生产进度的控管	171
五、涂装成本核算	173
第六章 涂料涂装安全管理	174
第一节 管理制度	174
一、涂装安全生产管理制度	174
二、员工安全保健	177
第二节 技术规程	179
一、安全技术规程	179
二、防火安全规则	179
三、防毒安全规则	180
第三节 环境保护	181
一、涂装危害产生	181
二、涂装与环境污染	182
三、涂装与水质的污染	182
四、涂装“三废”的处理	182
第四节 涂料的贮存和保管	184

一、涂料的贮存.....	184
二、涂料的保管.....	184
第五节 管理体系与安全标准.....	185
一、重要的管理组织.....	185
二、涂装安全标准.....	189
参考文献.....	190

第一章 木用制品的基本知识

第一节 木用制品的材料分类及特征

生产家具用的材料种类很多，最普遍采用的是木材，这是由木材自然结构、化学组成和构筑的材料特性所决定的。在木材性质上集中了许多其他材料不能相比的优点，主要是：具有一定的强度，强重比（强度和密度的比值）大，绝热，干材绝缘，几乎无热膨胀和收缩，声学性质优良，在适宜条件下能耐久，不氧化，对一定程度的酸度具相当抗性，有令人喜悦的材色、结构和纹理，易于加工，用胶、钉和金属联结件都能联结。

一、锯材

锯材是指原木经制材加工所得到的产品。锯材按厚度尺寸分为薄板（主要指 21mm 以下的板材）、中板（主要指 25~35mm 的板材）和厚板（主要指 40~60mm 的板材）。普通板材按材质分为一等、二等、三等。

按锯材年轮切线与宽材面的夹角，锯材又可分为径切板和弦切板，各有不同用处，例如钢琴的共鸣板就要求用径切板；为了防止地板翘曲变形，实木地板也应首先选用径切板；从防渗水的角度考虑，船甲板、木桶等器具就要求用弦切板。径切板具有抗弯强度高，变形小等特点，适合于结构用材；弦切板花纹美丽，抗渗透能力强，但抗弯强度低，容易变形，适合要求外观及防渗透的木制品，如木盆、木桶等器皿。总之，各种不同用途的木制品对锯材材质的要求也有所侧重。生产家具常用的锯材，多由以下的木种制得。

1. 橡木

橡木分为白橡和红橡。橡木有呈淡红褐色和黄白色两种。橡木的年轮略明显，结构较粗，纹理呈直线，较硬。橡木干燥困难，耐水、耐腐蚀性强，耐磨损，易开裂翘曲；机械加工困难，易崩裂，但切面光滑，胶合性能好。

2. 水曲柳

水曲柳主要产于东北、华北等地，边材呈黄白色，心材呈黄褐色；年轮明显不均匀，木质结构粗，纹理直，花纹美丽，有光泽，硬度较大。

水曲柳具有弹性、韧性好，耐磨、耐湿等特点。但干燥困难，易翘裂。加工性能好，但应防止撕裂。切面光滑，涂装、胶合性能好。

3. 橡胶木

橡胶木原产于巴西、马来西亚、泰国、印度尼西亚。国内橡胶木产于云南省、海南省及沿海一带，它的分泌物——树脂，就是橡胶的原料。橡胶木颜色呈浅黄色，年轮明显，轮界为深色带，管孔甚少。木质结构粗且较均匀，纹理斜，木质较硬。

橡胶木有异味，不容易干燥，不耐腐，易开裂，容易弯曲变形，方材加工容易，而板材加工易变形。切面光滑，易胶合，涂装性能好。

4. 松木

松木属针叶材，分布极广。颜色呈淡黄色、黄白色、黄褐色等。年轮明显，轮界为深色带，通常有年轮的部位呈黄褐色，其他部位呈黄白色。木质纹理直，属硬度较软的木材。

松木容易干燥，风吹日晒不易龟裂、变形，松脂多，耐腐朽。加工性能好，横切面毛糙，涂装和胶合性能好。加工中注意防止碰伤、拖伤、划伤、压伤等损害，但涂装后易泛黄。

5. 桦木

桦木可分为进口和国产两种。

① 赤杨 进口材，呈浅红褐色或黄色，微红。常用作胶合板的面板，此料易被胶黏剂渗透，涂装后有明显胶痕。

② 白桦 主要产于东北各省，呈黄白色，材质较赤杨略重。

③ 西南桦 主要产于云南等地，呈红褐色或黄白微红色，具有树瘤及鸟眼花纹，有极高的装饰价值。

桦木年轮略明显，纹理直且明显，材质结构细腻而柔和光滑，质地较软或适中。桦木富有弹性，干燥时易开裂翘曲，不耐腐。加工性能好，切面光滑，涂装和胶合性能好。

6. 鹅掌楸木

国内鹅掌楸木产于长江以南各省区，国外鹅掌楸木产于美国东部及南部各州。边材呈黄白色，心材呈黄褐色或草绿色。年轮明显，轮间呈浅色线，管孔大小一致，分布均匀。纹理交错成一块板，结构甚细而均匀，有光泽。

鹅掌楸木木质软，外观似桦木，易加工，刨削面光滑。干燥快而不开裂，不耐腐，易作雕花件，涂装和胶合性能良好。

7. 枫木

枫木分为软枫和硬枫两种，属温带木材，产于长江流域以南及中国台湾省，国外产于美国东部。木材呈灰褐色至灰红色，年轮不明显，管孔多而小，分布均匀。

枫木纹理交错，结构甚细而均匀，质轻而较硬，花纹图案优良。容易加工，切面欠光滑，干燥时易翘曲。涂装性能好，胶合性强。主要用于板材类贴薄面。

8. 樱桃木

温带硬木，呈暗红色，质地精细，坚硬较昂贵。樱桃木产于美国东部各地区，国内产于东北地区。纹理图案特殊，主要被制成薄木，用于贴面。

二、人造板

为了克服天然木材的各向异性，特别是变形和力学性能差异，充分合理地利用森林资源，人造板得到了迅速的发展。常用人造板

种类为胶合板、刨花板、纤维板等，其共性是：幅面大，长度和宽度方向上质地均匀，缺陷少等，但各自性能也存在着不小的差异，所以应根据木制品使用环境和要求有目的地选择使用。

1. 胶合板

胶合板是用三层或奇数多层的单板胶合而成。单板常见有旋制和刨制两种，其中刨制单板由于花纹比较美丽，多用于胶合板面层，用其制成的胶合板多用于家具、车厢、船和房屋内部装修等。为了克服木材各向异性所带来的不良影响，同时又能保持木材固有优点，经常采用相邻层单板间纤维方向互相垂直的制造方法。市场上常见三夹板的厚度为 2.7mm，主要是减少表面单板厚度而形成的。

胶合板分类如下。

① I 类：耐候、耐沸水胶合板 采用酚醛树脂胶或相当性能的胶黏剂进行胶合而成，具有耐久、耐煮沸或蒸汽处理和抗菌等性能，适合于室外使用。

② II 类：耐水胶合板 能在冷水中浸渍，能经受短时间热水浸渍，并具有抗菌特性，但不耐煮沸。主要采用脲醛树脂胶进行胶合。

③ III 类：耐潮胶合板 能短时间内在冷水中浸渍，适合于室内常态下使用。

④ IV 类：不耐潮胶合板 室内常态下使用，具有一定的胶合强度。

2. 刨花板

刨花板是利用木材加工的下脚料、小径材及枝桠材所制成的刨花与胶料拌和，经过热压而成。刨花板的厚度尺寸有 6mm、8mm、10mm、13mm、16mm、19mm、22mm、25mm、30mm 等。

刨花板的特点如下。

① 板材幅面各个方向的性质一致，结构比较均匀，且湿胀干缩比较小，遇水主要是在板材的厚度方向上膨胀。

② 对于连续法生产的刨花板可以根据需要进行截断。

③ 刨花板可以根据用途选择所需要的厚度规格，使用时厚度上不需要再加工，但表面只能进行轻微砂光，否则影响板的强度。

④ 刨花板的握钉力与其强度成正比。三层结构的刨花板，内层密度小于表面的密度，其握钉力也小于表层，所以垂直板面的握钉力高于平行板面的握钉力。

⑤ 刨花板可直接使用，不需要干燥，在贮存时应放平，防止变形。

⑥ 一般来说，板密度与其强度成正比，与其制品的质量也成正比。

⑦ 刨花板边缘暴露在空气中容易使边部刨花脱落，且边部吸湿产生膨胀，影响其质量，故应进行封边处理。

⑧ 刨花板的表面贴面质量与其表面刨花的颗粒均匀程度有关。表面刨花细而均匀，易贴薄的装饰材料。

⑨ 便于实现生产自动化、连续化。

3. 纤维板

纤维板是利用木材或其他植物纤维制成的一种人造板。根据密度不同可分为硬质纤维板、中密度纤维板和软质纤维板。硬质纤维板结构均匀，强度较大，可以代替薄板使用，缺点是表面不美观，易吸湿变形，可用于建筑、家具制造等方面。

软质纤维板密度较小，物理力学性质不及硬质纤维板，但其绝缘、保温、吸音及装饰等性能优良，因此是室内装修的理想吊顶饰面材料。中密度纤维板主要用于家具制造、包装、音箱及电视壳等方面，是目前应用较广泛的一种板料。

中密度纤维板的特点如下。

① 中密度纤维板强度高，其抗弯强度是刨花板的两倍。

② 表面平整光滑。无论厚度方向还是宽度方向，都可以胶合和涂饰，且胶合后的加工性能较好。

③ 加工性能良好，如锯截、开槽、磨光、钻孔、涂饰等，类似天然木材。

④ 结构均匀致密，可以雕刻、镂铣。

- ⑤ 边部可以铣削，且不经封边就可直接涂饰。
- ⑥ 可直接使用，不需干燥，但贮存时应放平，防止变形。
- ⑦ 板材的性能与施胶量有关。

三、饰面材料

饰面材料种类很多，主要有 PVC 装饰薄膜、高压三聚氰胺贴面板、中压三聚氰胺贴面卷材、低压速固型三聚氰胺浸渍纸、预涂装饰纸、酞酸乙二烯树脂浸渍纸、天然刨切薄片等。饰面材料的主要功能是增加板材的表面装饰性，增强板材的耐酸、耐碱、耐水、耐候等性能。

常用饰面材料的品种如下。

1. 薄木和单板

被制成厚度为 0.1~3mm 的天然木材称为薄木。制造薄木的方法有三种：用锯割方法得到的薄木称为锯制薄木；用刨削方法得到的薄木为刨制薄木；用旋切的方法得到的薄木称为旋制薄木，也称单板。

① 锯制薄木：表面无裂纹，但锯路损失比较大，有时锯路宽度比薄木本身的厚度还大。一般被锯材料质地紧密，属硬杂木较多，主要用于特定产品，如复合地板的表层等。

② 刨制薄木：纹理美观，表面裂纹小，通常被刨制的木材为珍贵材，需经蒸煮软化后才能进行刨切，多用于人造板和家具外露部件的贴面，通用厚度为 0.2~1mm，对于少数材种其刨削厚度可达 3mm。

③ 旋制薄木：纹理是弦向的，花纹并不太美观，薄木表面裂纹较大，且较深。一般厚度为 0.5mm 以上。根据其质量（完整性、幅面大小、缺陷多少），质量好的作为面层材料，质量差的作为芯层材料及单板胶合弯曲材料。

单板经染色处理后，模仿天然珍贵木材的纹理进行胶合，再刨切而成的装饰材料称为人造薄木，一般采用深色涂饰来淡化人造的痕迹。