

涂料行业职业技能鉴定培训教材

建筑涂料与涂装工

石玉梅 郭祥恩 唐 军 主编



CHEMICAL INDUSTRY PRESS



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

涂料行业职业技能鉴定培训教材

建筑涂料与涂装工

石玉梅 郭祥恩 唐 军 主编



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

· 北 京 ·

本书是《涂料行业职业技能鉴定培训教材》之一。

本书着重于建筑涂料涂装工应掌握的基础知识及基本技能的培训。主要包括底材的结构、特点和处理方法,建筑涂料的基本组成和涂膜标准、主要技术指标及物理意义,建筑涂料及其配套产品的种类、产品特点和施工方法,建筑涂料体系的设计,建筑涂料涂装基本操作技能、涂装现场管理、涂膜缺陷分析及处理,工程招投标和项目管理,安全、健康和环境管理。

本书用作建筑涂料行业生产、施工等技术工人及项目管理人员的培训教材,也可作为相关专业技工的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

建筑涂料与涂装工/石玉梅,郭祥恩,唐军主编.

北京:化学工业出版社,2006.5

涂料行业职业技能鉴定培训教材

ISBN 7-5025-8669-5

I. 建… II. ①石…②郭…③唐… III. ①建筑漆-职业技能鉴定-教材②涂漆-职业技能鉴定-教材 IV. ①TU56②TQ639

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 048290 号

涂料行业职业技能鉴定培训教材

建筑涂料与涂装工

石玉梅 郭祥恩 唐 军 主编

责任编辑:顾南君

文字编辑:咎景岩

封面设计:潘 峰

责任校对:李 林

出版发行:化学工业出版社(北京市朝阳区惠新里3号 邮政编码100029)

经 销:新华书店北京发行所

印刷装订:北京云浩印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 • 9½印张 • 252千字

2006年6月第1版 2006年6月北京第1次印刷

购书咨询:010-64982530;010-64918013 购书传真:010-64982630

网 址:<http://www.cip.com.cn>

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换,电话010-64982511

定 价:20.00元

《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 6 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》。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有限涂料公司和富思特制漆（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鹄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。

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大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

中国涂料工业协会专家委员会

2005. 8

前 言

《建筑涂料与涂装工》是根据国家职业技能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，主要由富思特制漆（北京）有限公司和广东华润涂料有限公司两家建筑涂料行业领先企业结合多年工程实践，并参考国外大公司的管理标准编制的第一本技能鉴定培训统编教材。由中国涂料工业协会专家委员会（中国建筑科学研究院）石玉梅审稿，其中第一章、第二章、第三章、第七章由富思特制漆（北京）有限公司郭祥恩、姜年超、赵雅文、李娅和大连振邦氟涂料股份有限公司黄之祥、广东华润涂料有限公司唐军、付绍华、欧阳振图等编写，第四章由富思特制漆（北京）有限公司刘东华编写，第五章由中国建筑科学研究院石玉梅编写，第六章由富思特制漆（北京）有限公司王功兴编写，第八章由广东华润涂料有限公司刘海平编写，第九章由广东华润涂料有限公司陈千贵编写。本书是一本通用性教材，其内容适用于涂装初级、中级、高级工和技师的培训。在实践过程中，培训教师可根据不同级别教学大纲的要求选择适当的内容。建筑涂料行业在我国处于快速发展过程中，本教材今后将会不断地修订和完善。

本书以技能培训为基础，着重介绍建筑涂料、涂装的基础知识和基本原理、涂装基本操作技能、涂装现场基础管理、涂料涂装的安全和职业健康的基本常识等，可作为涂料行业技术工人的培训教材。同时强调相关法律法规知识，从建筑涂料涂装市场运作的特点出发，增加了工程项目管理的内容，也可以作为项目经理培训的参考教材。

编 者

2006 年 3 月

化学工业出版社涂料与涂装类图书目录

序号	书 名	书 号	出版时间	版 次	定价 (元)
1	涂料行业职业技能鉴定培训教材—— 涂料合成树脂工		2006 年 8 月	1 1	
2	FEVE 氟碳树脂与氟碳涂料		2006 年 8 月	1 1	
3	涂料行业职业技能鉴定培训教材—— 建筑涂料与涂装工	7-5025-8669	2006 年 7 月	1 1	20.00
4	涂料行业职业技能鉴定培训教材—— 制漆配色调制工	7-5025-8664	2006 年 6 月	1 1	35.00
5	船舶涂料与涂装技术(第二版)	7-5025-8489	2006 年 6 月	2 1	35.00
6	粉体建筑涂料与胶黏剂	7-5025-8349	2006 年 5 月	1 1	25.00
7	涂料行业职业技能鉴定培训教材——防 腐蚀涂料与涂装工	7-5025-8294	2006 年 4 月	1 1	25.00
8	环保涂料丛书——水性涂料	7-5025-8091	2006 年 2 月	1 1	38.00
9	涂料行业职业技能鉴定培训教材—— 地坪涂料与涂装工	7-5025-8176	2006 年 2 月	1 1	25.00
10	新编涂料配方 600 例	7-5025-7733	2006 年 1 月	1 1	90.00
11	涂料行业职业技能鉴定培训教材—— 涂料分析检验工	7-5025-7582	2006 年 1 月	1 1	25.00
12	染料和颜料实用着色技术——纺织品的 染色与印花	7-5025-7726	2006 年 1 月	1 1	8.00
13	国内外涂料树脂品种手册	7-5025-7866	2006 年 1 月	1 1	80.00
14	粉末涂料与涂装实用技术问答	7-5025-5436	2005 年 7 月	1 2	45.00
15	功能性建筑涂料	7-5025-6766	2005 年 5 月	1 1	50.00
16	环保涂料丛书——光固化涂料	7-5025-6680	2005 年 4 月	1 1	25.00
17	丙烯酸酯涂料	7-5025-6631	2005 年 4 月	1 1	30.00
18	涂料技术导论(刘安华)	7-5025-6715	2005 年 4 月	1 1	24.00
19	国内外涂料助剂品种手册(第二版)	7-5025-6490	2005 年 4 月	2 4	80.00
20	珠光颜料的加工与应用	7-5025-6602	2005 年 4 月	1 1	35.00
21	防火涂料	7-5025-4846	2005 年 2 月	1 2	36.00
22	环保涂料丛书——高固体分涂料	7-5025-6145	2005 年 1 月	1 1	50.00

续表

序号	书 名	书 号	出版时间	版 次	定价 (元)
23	聚氨酯涂料	7-5025-4690	2004 年 10 月	1 2	24.00
24	涂料基础(二版)	7-5025-4842	2004 年 10 月	2 6	18.00
25	涂料生产实用技术问答丛书——聚酯 涂料生产实用技术问答	7-5025-5889	2004 年 9 月	1 1	20.00
26	环保涂料丛书——粉末涂料	7-5025-5879	2004 年 9 月	1 1	30.00
27	涂料制造技术	7-5025-4143	2004 年 8 月	1 2	98.00
28	工业涂料与涂装技术丛书——船舶涂 料与涂装技术	7-5025-2056	2004 年 7 月	1 4	25.00
29	涂料生产实用技术问答丛书——乳胶 漆生产实用技术问答	7-5025-5583	2004 年 6 月	1 1	30.00
30	涂料生产实用技术问答丛书——涂料 生产安全管理问答	7-5025-5565	2004 年 6 月	1 1	25.00
31	现代水性涂料配方与工艺	7-5025-5471	2004 年 5 月	1 1	68.00
32	合成聚合物乳液的应用(第 2 卷)—— 涂料中的乳液:乳胶漆	7-5025-5110	2004 年 4 月	1 1	42.00
33	英汉·汉英涂料技术词汇	7-5025-2094	2004 年 3 月	1 3	58.00
34	预涂金属卷材及涂料	7-5025-4504	2004 年 3 月	1 2	24.00
35	环保涂料丛书——环保型无机涂料	7-5025-5267	2004 年 3 月	1 1	32.00
36	涂料生产实用技术问答丛书——环氧 涂料生产实用技术问答	7-5025-5276	2004 年 3 月	1 1	20.00
37	现代涂料配方设计	7-5025-2770	2004 年 3 月	1 5	36.00
38	涂料工艺(上、下)(三版)	7-5025-1894	2004 年 2 月	3 5	198.00
39	工业涂料与涂装技术丛书——建筑涂 料与涂装技术	7-5025-2103	2004 年 1 月	1 6	35.00
40	环氧树脂与环氧涂料	7-5025-4316	2004 年 1 月	1 2	46.00
41	涂料工业用原材料技术标准手册(二 版)	7-5025-4773	2004 年 1 月	2 6	220.00
42	涂料生产实用技术问答丛书——聚氨 酯涂料生产实用技术问答	7-5025-4966	2004 年 1 月	1 1	20.00

续表

序号	书 名	书 号	出版时间	版 次	定价 (元)
43	实用建筑涂料技术	7-5025-4754	2003 年 10 月	1 1	58.00
44	涂料助剂——品种和性能手册	7-5025-0816	2003 年 9 月	1 11	36.00
45	涂料生产实用技术问答丛书——化工 仓储管理问答	7-5025-4597	2003 年 8 月	1 1	25.00
46	工业涂料与涂装技术丛书——粉末涂 料与涂装技术	7-5025-2784	2003 年 6 月	1 3	26.00
47	特种功能性涂料	7-5025-3779	2003 年 5 月	1 2	48.00
48	工业涂料与涂装技术丛书——防腐蚀 涂料与涂装技术	7-5025-3530	2003 年 5 月	1 2	25.00
49	国内外涂料助剂品种手册	7-5025-2541	2003 年 5 月	1 3	58.00
50	涂料工业手册	7-5025-3094	2003 年 5 月	1 2	170.00
51	涂料工艺(6)	7-5025-1642	2003 年 5 月	2 4	28.00
52	工业涂料与涂装技术丛书——机床涂 料与涂装技术	7-5025-3093	2003 年 5 月	1 2	20.00
53	涂料工艺(1)(增订本)(二版)	7-5025-1389	2003 年 5 月	2 6	37.00
54	工业涂料与涂装技术丛书——无机涂 料与涂装技术	7-5025-3687	2003 年 4 月	1 2	22.00
55	有机涂料科学和技术	7-5025-3463	2003 年 3 月	1 2	66.00
56	涂料工艺(3)	7-5025-1635	2002 年 10 月	2 4	36.00
57	工业涂料与涂装技术丛书——家具涂 料与涂装技	7-5025-2884	2001 年 4 月	1 2	20.00
58	家庭涂装问答	7-5025-2962	2001 年 4 月	1 2	2.00

目 录

第一章 建筑涂料的基本原理	1
第一节 基材的基本特征及对涂料涂装要求	1
一、内外墙涂料基层材料的类型与特点	1
二、新建筑物涂装常见的基层	1
三、既有建筑物涂饰改造常见的基层	5
第二节 建筑涂料的作用和分类	7
一、建筑涂料的定义和分类	7
二、建筑涂料的种类和作用	10
第三节 建筑涂料的组成及成膜机理	10
一、乳胶漆的主要组成	10
二、乳胶漆的成膜机理	15
三、溶剂型建筑涂料的组成	16
四、溶剂型建筑涂料的成膜机理	17
第四节 常见建筑涂料的性能和应用	18
一、乳胶漆的主要性能	18
二、无机建筑涂料的主要性能	26
三、水溶性墙体建筑涂料	26
四、溶剂型墙体建筑涂料	27
第五节 建筑涂料的性能要求和标准	36
一、建筑涂料的国家标准及行业标准	36
二、建筑涂料技术性能指标内容及物理意义	47
思考题	53
第二章 建筑涂料及其配套体系	55
第一节 外墙涂料	55
一、外墙腻子	55

二、底漆	63
三、造型质感中间涂层	72
四、面漆	75
第二节 内墙涂料	77
一、内墙腻子	77
二、内墙底漆	79
三、内墙面漆	82
思考题	93
第三章 建筑涂料施工	94
第一节 建筑涂料施工方案及工艺的编写要求	94
第二节 对基层的要求及检验方法	96
一、基层质量要求	96
二、对不符合要求基层的处理方法	98
三、混凝土、水泥砂浆等常见基层的处理	101
四、非木质板材基层的处理	104
第三节 施工工具	105
一、基层处理的施工工具	105
二、墙体涂料施工工具	107
第四节 常见建筑涂料的施工工艺	113
一、概述	113
二、常见的几种施工工艺	114
第五节 建筑涂料施工的质量控制	131
思考题	133
第四章 新型墙体保温体系与涂料施工	135
第一节 建筑墙体保温技术概论	135
第二节 常见的外墙外保温体系简介	137
一、EPS 板薄抹灰外墙外保温系统（简称 EPS 板薄抹灰系统）	137
二、胶粉聚苯乙烯颗粒保温浆料外墙外保温系统（简称保温浆料系统）	140
三、EPS 板现浇外墙外保温系统	143

四、EPS 钢丝网架板现浇混凝土外墙外保温系统	146
五、其他外墙外保温系统	148
第三节 墙体保温系统与面层涂料装饰	148
一、保温系统基层与传统水泥砂浆基层的区别	148
二、墙体保温系统对腻子及涂料的要求	149
思考题	154
第五章 建筑涂装体系的设计	156
第一节 概述	156
第二节 建筑涂装设计	157
一、涂装设计要求	157
二、建筑涂料与涂装设计	158
三、建筑涂料选择	159
第三节 建筑涂装色彩	165
一、色彩个性	165
二、色彩效果	165
三、色彩协调	165
四、色彩运用	166
第四节 建筑涂装系统	167
一、涂饰工程的基层要求	168
二、基层强度、平整度、酸碱度、含水率对涂饰工程的 影响	169
三、建筑内外墙腻子对涂饰工程的影响	170
四、内外墙底漆对涂饰工程的影响	172
五、内外墙涂料及施工技术对涂饰工程的影响	174
思考题	176
第六章 涂装工程现场管理	177
第一节 建筑涂装施工管理现状	177
一、我国涂装施工管理水平	177
二、加强涂料施工管理的重要性	177
第二节 施工现场常见质量问题及解决方法	178
一、几种常见的涂装质量问题	178

二、建筑涂料施工的质量通病	179
第三节 涂装施工前的基层验收及涂料的施工准备	182
一、涂料施工基层的质量要求	182
二、涂料的准备	182
第四节 施工现场的过程管理	185
一、工艺质量管理	185
二、施工进度、质量与安全管理	188
第五节 涂饰工程扫尾和验收工作	195
思考题	198
第七章 涂膜弊病产生的原因、预防及修复方法	200
第一节 概述	200
一、定义与分类	200
二、产生弊病的主要因素	201
第二节 外墙涂装中常见问题和处理	203
第三节 内墙涂装中常见问题和处理	215
思考题	239
第八章 建筑涂装工程的招投标和项目管理	240
第一节 建筑工程招投标一般内容及程序	240
一、如何理解招投标	240
二、招标采购要素及特征	240
三、招投标项目范围及信息渠道	241
四、招投标一般内容	241
第二节 投标	242
第三节 开标、评标和中标	243
一、开标	243
二、评标	243
三、中标	244
第四节 涂装工程的招投标及相关要求	244
一、工程招投标的准备工作与投标策略	244
二、工程招投标中的核心——标书	246
第五节 标书内容实例详解	247
一、××××公司简介(略)	247

二、资格证明文件（略）	247
三、××××—××××年全国部分工程实景图片（略）	247
四、涂装系统产品说明	247
五、施工工艺流程	250
六、涂装系统报价	255
七、专业服务承诺及售后服务	256
附 1 施工配合建议	257
附 2 售后服务	258
八、工程项目组织结构及相关人员	259
九、投标及付款承诺	259
十、附件	260
第六节 标书误区剖析	260
第七节 工程项目管理	260
一、安全管理	260
二、施工质量与验收管理	262
三、物料管理	265
四、文明施工管理	265
第九章 安全、健康和环境管理	268
第一节 ISO 9001（9002）质量管理体系	268
一、企业推行质量管理体系的作用	268
二、质量管理体系的介绍	272
三、质量管理体系的应用	273
四、企业实施 ISO 9001 的主要成效	275
第二节 ISO 14000 环境管理体系	276
一、企业推行环境管理体系的作用	277
二、环境管理体系的介绍	278
三、企业推行环境管理体系的应用	279
第三节 职业健康安全管理体系（OHSAS）	281
一、企业实施职业健康安全管理体系的作用	282
二、职业健康安全管理体系的介绍	283
三、企业推行职业健康安全管理体系的应用	283
参考文献	289

第一章 建筑涂料的基本原理

第一节 基材的基本特征及对涂料涂装要求

一、内外墙涂料基层材料的类型与特点

基层是涂装工作的基础，其质量好坏直接关系到整个涂装的效果。因此，对基层提出要求，进行处理，并经验收合格后，才能开始涂装作业。根据工程不同，涂装基层又分为新建筑物基层和旧建筑涂装改造基层两大类。

二、新建筑物涂装常见的基层

对于新建筑物的涂装，常见的基层材料有混凝土、水泥砂浆、混合砂浆、烧结砖、石膏板、木质和金属基层等。除木质、石膏、金属、黏土砖基层外，其他基层的一个共同特点是吸水率高、碱性大。石膏基层的酸碱性虽然接近中性，但吸水率也大。下面分别介绍常见的基层及其特征。

1. 现浇混凝土基层

混凝土是由水泥、普通卵（碎）石、砂、外加剂和水，按一定比例经均匀搅拌、密实成型并硬化而成的人工石。常把干表观密度在 $1950 \sim 2500 \text{kg/m}^3$ 的普通混凝土简称为混凝土。

现浇混凝土的碱性和含水率均较大。它的碱度初始在 $\text{pH}=13$ 左右，慢慢开始从表面降低碱性，一般认为由于水分的蒸发和 CO_2 的碳化作用，混凝土表层的碱性逐渐下降。通常外墙面在夏季 2 周后，冬季 3~4 周后 pH 值约为 9 以下，这时施工较为有利。新硬化的混凝土的含水率一般在 15% 左右，含水率的降低速度与气温、湿度、通风条件以及表面致密程度有关，能够施工的含水情况很难



图 1-1 现浇混凝土基层

用数值表示，一般认为水乳型涂料施工含水率不大于 10%，溶剂型涂料施工基层含水率不大于 8%。如果根据时间来判断，通常的水乳型外墙涂料混凝土浇灌后夏季 2 周后，冬季 3~4 周便可施工。图 1-1 为现浇混凝土基层。

2. 预制混凝土基层

预制混凝土是由工厂生产的，其板面精度比现浇混凝土的高，表面比较致密。同时由于采用蒸汽养护，在表面常会出现白色浮浆，这些浮浆会影响涂料质量，应清理掉。与模板接触的表面平滑度非常高，但常会被沾污不同的脱模剂，在涂料施工时应注意其影响，同样应注意其表面的碱性和含水率。

3. 加气混凝土基层

加气混凝土的强度较低，在运输、安装过程中容易被损伤，常用砂浆修补。在涂刷涂料时应注意加气混凝土表面及其修补部分砂浆的碱性，如果加气混凝土的表面已成中性，修补部分的砂浆仍碱性很强，如不进行处理会产生色泽不均匀现象。另外，由于加气混凝土表面吸水性较大，因而，在涂料施工时应采用某些底层封闭性材料进行基层预处理。

4. 水泥砂浆（抹面砂浆）及混合砂浆基层

水泥砂浆是由水泥、砂、水和外加剂等按一定比例 [一般水泥：砂：自来水=1：(2~3)：(0.4~0.5)] 充分混合均匀后抹涂于墙上的砂浆。为保证抹灰层的表面平整，避免开裂与脱落，抹灰时通常分为底层、中层和面层三个层次来涂抹。砂浆的总厚度 10~30mm 不等。

水泥砂浆基层根据用途不同，其表面状态有粗糙的、平整光滑的及不规则的；碱性比混凝土更强，内部渗出的水分也呈碱性；表

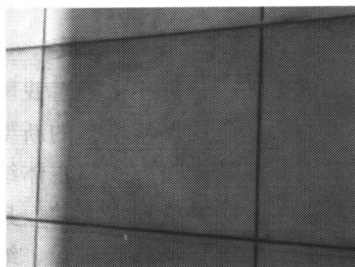
面干燥快，内部的含水率受主体结构的影响；强度高，坚固。

混合砂浆是由水泥、石灰、砂子、少量添加剂和拌和用水，按一定比例搅拌配制而成的，基本比例一般是：水泥：石灰：砂子=1：1：4，用于墙体内外墙抹灰找平处理。该类基层的特点是碱性比水泥砂浆更强，强度不如水泥砂浆高，其他特点与水泥砂浆相近。

施工涂料前除考虑水泥砂浆基层表面的碱性及含水率外，砂浆表面常有的浮灰、裂缝及其他沾污物也应加以清除。图 1-2 为水泥砂浆（抹面砂浆）及混合砂浆基层。



(a) 水泥砂浆



(b) 混合砂浆

图 1-2 水泥砂浆（抹面砂浆）及混合砂浆基层

5. 水泥石棉板

主要由水泥、石棉纤维、玻璃纤维、外加剂、填料等经过特殊工艺加工养护而成。该类基层的主要特点是表面光滑，厚度 5mm 左右，干燥快，吸水不均匀的程度较大；碱性极强，中和非常缓慢。

6. 石膏板及粉刷石膏类基层

石膏建材具有质轻、节能、表面平整、碱性低等特点，被广泛用于墙体材料，并非常适于涂料的涂装。但石膏基材也有吸水率大、易受水的影响、耐水性差、强度差等缺陷。

7. 各种砌筑黏土砖基层

该基层常见于砖混结构的低层或多层建筑、普通民宅。黏土烧结砖主要特点是吸水性大，表层易出现风化脱皮、粉化现象。图 1-3 为各种砌筑黏土砖基层。