

【 就业·创业·立业技能培训丛书 】

涂装工

快速入门

李群英 主编



就业指导 创业帮手 立业之本



国防工业出版社

National Defense Industry Press

就业·创业·立业技能培训丛书

涂装工快速入门

李群英 主编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

涂装工快速入门/李群英主编. —北京:国防工业出版社, 2007. 4

(就业·创业·立业技能培训丛书)

ISBN 978-7-118-05012-7

I. 涂... II. 李... III. 涂漆—技术培训—教材
IV. TQ639

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 021502 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

京南印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 9 1/8 字数 260 千字

2007 年 4 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 23.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

《就业·创业·立业技能培训丛书》

编 委 会

编委会主任

长三角国家高技能人才培训中心主任
德国职业教育培训中国项目总监

马库斯·卡曼

编委会委员

长三角国家高技能人才培训中心
长三角国家高技能人才培训中心
长三角国家高技能人才培训中心
长三角国家高技能人才培训中心
长三角国家高技能人才培训中心
上海涂料研究所
江南大学机械学院
江苏华富电子有限公司
复芯微电子技术咨询公司
上海申宏制冷设备有限公司
上海旭菱电梯有限责任公司

夏祖印
刘春玲
郝友军
康志威
宋智斌
李群英
张能武
张 军
王吉华
王亚龙
徐 峰

序

随着我国工业化进程的加速、产业结构的调整和升级,经济发展对高质量技能人才的需求不断扩大。然而,技能人才短缺已是不争事实,并日益严重,这已引起中央领导和社会各界广泛关注。

面对技能人才短缺现象,政府及各职能部门快速做出反应,采取措施加大培养力度,鼓励各种社会力量倾力投入技能人才培养领域。同时,社会上掀起尊重技能人才的热潮,营造出一个有利于技能人才培养与成长的轻松、和谐的社会环境。

为认真贯彻党的十六届五中全会精神和《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,适应全面建设小康社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切要求,促进社会主义和谐社会建设,国防工业出版社特邀请长三角国家高技能人才培训中心组织有关专家编写了《就业·创业·立业技能培训丛书》。

该套丛书前期先出版《车工快速入门》、《钳工快速入门》、《焊工快速入门》、《铣工快速入门》、《钣金工快速入门》、《模具工快速入门》、《涂装工快速入门》、《电工快速入门》、《维修电工快速入门》、《电机维修快速入门》、《电梯维修快速入门》、《制冷工快速入门》等12本,后期将根据市场的需求陆续推出技术工人技能快速入门丛书,以飨读者。

本套丛书的编写以企业对人才需求为导向,以岗位职业技能要求为标准,以与企业无缝接轨为原则,以企业技术发展方向为依据,以知识单元体系为模块,结合职业教育和技能培训实际情况,注重学员职业能力的培养,体现内容的科学性和前瞻性。同时,在编写

过程中力求体现“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理、叙述通俗”的特色,为此在编写中从实际出发,简明扼要,没有过于追求系统及理论的深度,突出“入门”的特点,使具有初中文化程度的读者就能读懂学会,稍加训练就可掌握基本操作技能,从而达到实用速成、快速上岗的目的。

本套丛书便于广大技术工人、初学者、爱好者自学,掌握基础理论知识和实际操作技能;同时,也可作为职业院校、培训中心、企业内部的技能培训教材。我们真诚地希望本套丛书的出版对我国高技能人才的培养起到积极的推动作用,能成为广大读者的“就业指导、创业帮手、立业之本”,同时衷心希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见和建议。

丛书编写委员会

2007年1月于上海

前 言

涂装工是一个很大的工种,在国家经济建设的许多领域都有他们的身影,如建筑、家具生产、机械生产、设备维修等都要进行涂料涂装。但要成为一名合格的涂装工,不仅需要掌握化学的、机械的许多基础知识,还要有相当的实践经验,会处理涂料涂装中出现的一些问题。为此,国家职业标准《涂装工》中对初中级技术工人应掌握的基础知识和基本技能都有比较明确的规定。为了适应培养21世纪技能人才的需要,帮助广大技术工人,特别是中青年技术工人提高操作技能和技术水平,我们组织编写了《涂装工快速入门》。

《涂装工快速入门》是依据《国家职业标准》初级、中级涂装工的知识要求和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。该书全面、系统介绍了涂装工应掌握的各种基础知识和基本技能,内容主要包括涂装材料及选择方法,涂装前表面预处理操作,常用涂装设备及其操作,常规涂装出现的涂膜缺陷及防治方法,涂装生产中的安全知识及施工中的安全防护措施等内容。

本书简单明了、通俗易懂、实用性强,易于涂装施工有关技术人员掌握并提高技能,是涂装工工作中的好帮手。本书可供初级技术工人培训和自学之用,也可作为技工学校、职业技术学院的生产实习教学用书。本书在编写过程中参考了大量的图书出版物和企业培训资料,在此向上述作者和有关企业表示衷心地感谢!

因编者水平有限,加上时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2007 年 1 月

目 录

第一单元 涂装材料及其选择	1
课题一 涂料的基本知识	1
一、涂料及涂装的概念	1
二、涂料的主要作用	2
三、涂料的组成分类	3
四、涂料的分类、命名及型号	5
课题二 涂料的性能及特点	10
一、油脂涂料类	10
二、天然树脂涂料	11
三、酚醛树脂类涂料	12
四、醇酸树脂漆	14
五、氨基烘漆	16
六、环氧树脂漆	18
七、聚酯树脂漆	20
八、丙烯酸树脂漆	21
九、硝基类涂料	23
十、纤维素类涂料	24
十一、过氯乙烯树脂类涂料	24
十二、烯炔树脂类涂料	27
十三、有机硅树脂漆	27
十四、橡胶涂料	29
十五、其他涂料	30
课题三 涂料的辅助材料	30

一、颜料·····	30
二、染料·····	32
三、浆料与着色浆·····	33
四、腻子·····	37
五、溶剂·····	37
六、防潮剂·····	39
七、催干剂·····	39
八、固化剂·····	40
九、增韧剂·····	41
十、抛光剂·····	41
十一、光敏剂·····	42
十二、流平剂·····	42
十三、胶黏剂·····	42
十四、脱漆剂·····	43
十五、料血·····	44
课题四 涂料的选用原则与方法·····	45
一、涂料的选用原则·····	45
二、涂料的选用方法·····	48
第二单元 涂装前的表面预处理工艺 ·····	55
课题一 表面预处理的基本知识·····	55
一、涂装前表面预处理的意义·····	55
二、表面预处理内容及分类·····	60
课题二 表面预处理方法·····	63
一、除油·····	63
二、除锈·····	71
三、除漆·····	78
四、磷化·····	88
课题三 涂装前表面预处理实例·····	104
一、塑料材料的表面处理和技巧·····	104

二、铝及铝合金的表面预处理	110
三、木材的表面预处理	111
第三单元 涂装工艺和设备	118
课题一 涂装工艺的选用原则	118
一、涂膜的类型	118
二、涂膜的层次和厚度	119
三、施工方法的选定	119
四、涂装环境的要求	120
五、加强管理和质量控制	120
课题二 涂装方法和设备	120
一、刷涂方法及其设备	120
二、刮涂方法及其设备	128
三、辊涂方法及其设备	134
四、浸涂方法及其设备	137
五、淋涂方法及其设备	143
六、空气喷涂方法及其设备	146
七、高压无气喷涂方法及其设备	153
八、静电喷涂方法及其设备	158
九、粉末涂料方法及其设备	162
十、电泳涂装方法及其设备	169
十一、喷漆室	178
课题三 典型涂装实例	184
一、汽车涂装工艺	184
二、埋地钢管防腐涂装工艺	192
三、机床涂装工艺	212
四、仪器仪表产品的涂装工艺	215
第四单元 涂料及涂膜的病态及防治方法	218
课题一 涂料在生产、贮存中发生的病态及防治	218
一、沉淀与结块	218

二、发浑	219
三、变稠	221
四、发胀	222
五、结皮	224
六、原漆变色	225
七、起料	226
八、胖听	227
课题二 常规涂装出现的涂膜缺陷及防治方法	227
一、流挂	228
二、颗粒	228
三、露底、盖底不良	229
四、起皱	230
五、咬底	230
六、起泡	231
七、白化、发白	231
八、发花	232
九、浮色	232
十、渗色	233
十一、变色	233
十二、失光	234
十三、发汗	234
十四、过烘干	235
十五、烘干不良或未干透	235
十六、针孔	236
十七、缩孔、抽缩	237
十八、陷穴或凹坑	238
十九、橘皮	238
二十、拉丝	239
二十一、打磨缺陷	239

二十二、刷痕或辊筒痕	240
二十三、丰满度不良	241
二十四、缩边	241
二十五、漆雾	241
二十六、吸收	242
二十七、掉色	242
二十八、遮盖、接触痕迹	242
二十九、腻子残痕	243
三十、色差	243
三十一、返黏	244
三十二、气体裂纹	244
三十三、龟裂	244
三十四、粉化	245
课题三 涂装后发生的病态及防治	245
一、漆膜变色	245
二、失光、粉化	247
三、开裂	249
四、剥落	251
五、气泡、锈蚀	252
六、沾污	254
七、长霉	255
第五单元 涂装作业安全与防护	257
一、涂装生产中的安全知识	257
二、施工中的安全防护措施	258
涂装工初级工知识要求试题	269
涂装工初级工知识要求试题答案	272
涂装工中级工知识要求试题	274
涂装工中级工知识要求试题答案	277
参考文献	279

第一单元 涂装材料及其选择

课题一 涂料的基本知识

一、涂料及涂装的概念

涂料是指涂于物体表面,能形成具有保护、装饰、标志或特殊功能(如绝缘、导电、示温、隐身等)的固态涂膜的一类液体或固体材料的总称。早期涂料多半采用植物油和天然树脂为原料,故有“油漆”之称。随着以合成化工品为原料的高分子材料的发展,大部分植物油和天然树脂已被合成树脂所取代,故称为“涂料”。但仍有在具体的涂料品种名称中用“漆”字表示“涂料”,如调合漆、底漆等。现代涂料正逐步成为一类多功能的工程材料,所形成的涂膜属于高分子化合物类型。

涂料能广泛地应用于不同材质的物件表面,能适应不同的性能要求,涂膜容易维护和更新,但涂膜作为有机物质,且涂膜厚度较薄,装饰保护作用有局限性。

涂装是指将涂料涂覆于经处理后的被涂物体表面上,再经干燥成膜的工艺过程。随着涂料的不断发展,与之相适应的涂装方法、配套设备不断出现。早期涂装采用手工作坊式涂装,被涂物材质主要是钢铁和木材,涂装方法主要是刷、刮、辊涂。随着时代的进步,涂料的原材料、生产工艺、设备都有了大幅度的提高,而涂装技术向着高性能、高效率、经济性方向发展。但同时提出了低消耗、节能、减少污染、改善劳动条件的要求,相继出现了水性涂料、电泳涂料、无溶剂涂料等。相应的涂装方法也由刷、刮、辊涂发展到空气喷涂、自动辊涂、自动浸涂、淋涂、高压无气喷涂、静电喷涂、电泳涂装及粉末静电喷涂等。不同涂装特点的高性能涂料的出现,促进了涂装技术向着高性能、高效率、低消耗、节省能源、环境污染的方向发展,并建成了一批各种涂装方法的自动流水

生产线。今后,具有时代新技术特点的机器人、电子设备、远红外、光固化、电子束固化、高周波固化等先进技术的应用,将实现全自动控制的无人操作的涂装生产。

二、涂料的主要作用

涂料被广泛地利用于木材、水泥、钢铁、轻金属、塑料、皮革与织物等制件上,以提高这些被涂物的实用性和装饰性。涂料的作用主要有以下几个方面。

1. 保护作用

由于涂料在物体表面上固化成膜后可形成一层坚韧、耐磨、附着力强的涂膜。它可使物体表面与外界的空气、水分、日光以及腐蚀物质等隔离,因此起到了保护物面,防止腐蚀,达到延长物品使用寿命的作用。根据物体所处环境不同,对涂膜的保护作用也提出了不同要求,如耐酸、耐碱、耐高温、伪装、绝缘以及耐候、耐石击等。汽车、机械设备、机床、仪器仪表、电器、轻工产品、船舶、化工设备、军工产品、桥梁、铁塔、地下管道、地下工程构筑物等采用涂料作为保护层,能够长年耐受阳光曝晒、风霜雨雪、潮湿、气候变化、油污、酸、碱、盐等化学品、海水及污染物、霉菌等的损害。如采用优质的涂料和正确的涂装工艺,涂装的汽车涂膜,能延长使用寿命10年~15年。反之,只能使用1年~2年即被锈蚀。

2. 装饰作用

涂装可以使物体带有色彩、光泽、模样、平滑性、立体性和标志等。在涂料的组分中,加入了红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等颜料,使涂料呈现各种色彩,形成了五光十色的美丽外观,给人们以美感。涂料除了能够美化各种物体的形象外,还能美化环境。各式造型美观大方的建筑物、机械、仪表、电气、洗衣机、电冰箱、玩具、皮革、木材等数以万计的不同产品涂以多种色彩的涂料,可在很大程度上既美化了产品的外观,又改善了使用条件,扩大了产品的应用范围。

3. 标志作用

由于涂料可以使物体表面变成不同颜色,给人们心理带来不同的感觉,因此往往采用不同颜色为标记,将涂料涂装在各种器材或物品的表面上以示区别。如道路交通用的红、黄、绿色漆料的指示灯、信号、道

路、划线等。对于易燃、易爆、毒性物品,利用涂料色彩给人们以警告、危险、毒性等级等标志。

4. 特殊作用

由于特殊需要,出现了专门用途的涂料,以满足各种产品在特定环境下使用,如绝缘、伪装、密封、隔声、隔热、防毒、耐石击、耐温、耐候、导电、防振、太阳能吸收、红外线吸收、耐辐射、示温、防湿热、耐盐雾、防霉菌等特殊作用。

三、涂料的组成分类

涂料是复杂的化学混合体,由主要、次要和辅助三类成膜物质所构成:主要成膜物质指构成涂料涂层不可缺少的组分,它们对涂层的性能特点起主导作用,一般指油料和合成树脂;次要成膜物质指各种颜填料,它们虽不能单独成膜,但亦是构成涂层并影响其性能的重要组分;辅助成膜物质包括溶剂和其他诸多改善涂料和涂层性能的添加剂等(图1-1)。

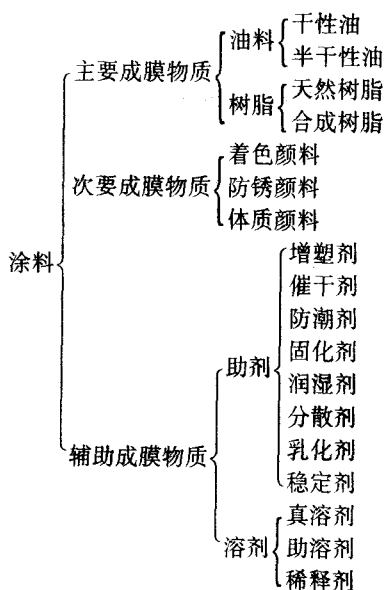


图1-1 涂料组成分类

在某些涂料专著中,也把涂料的组成为四个部分,即成膜物质、颜填料、助剂和溶剂四个部分。无论组成的分类方法如何,这些组成成分包含了完成施工过程和组成涂膜所必需的材料,其中各组分的主要作用如下。

1. 主要成膜物质

按 GB/T 2705—92 对我国涂料产品的分类,目前已有定型涂料产品(不包括辅助材料)899 个,主要由 17 大类的主要成膜物质组成。在涂料工业中,主要成膜物质,也叫涂料基料或漆料,是形成涂料的基础物质。它使涂料牢固附着于被涂物表面,形成连续的固体涂膜,使颜填料被其包裹、润湿和分散。成膜物质对涂料和涂膜的性质起决定作用,涂料的分类主要以形成涂膜的成膜物质进行,因此它决定着涂膜的基本性能和特征。

2. 次要成膜物质

次要成膜物质是指颜料,它是有颜色的涂料——色漆的一个主要组分。颜料使涂膜呈现色彩,并使涂膜具有一定的遮盖能力,同时改善涂膜的物理机械性能,增强涂料的防锈保护效果,降低涂料成本,还赋予涂料某些特定功能,如防腐蚀、导电、阻燃等。

颜料一般为微细的粉末状的有色物质,通过涂料生产过程中的搅拌、研磨、高速分散等加工过程,使其均匀分散在成膜物质及其溶液中。

颜料的品种很多,有不同的性能和作用。按来源可分为天然颜料和合成颜料两类;按化学成分可分为无机颜料和有机颜料。最常用的是按颜料在其中所起的作用,将其分为着色颜料、防锈颜料、体质资料等,每一类都有许多品种。常用的着色颜料有:钛白、镉黄、酞青蓝、甲苯胺红、石墨、炭黑、华蓝、群青等。常用的防锈颜料有:铁红、云母氧化铁、氧化锌、磷酸锌、锌铬黄、红丹、铝粉、多聚磷酸盐等。常用的体质颜料(也称填料)有:碳酸钙、云母、硫酸钡、滑石粉、硅藻土等。

合理选用颜填料品种、含量及同在涂料中所占的比例,可改善涂料的性能,提高涂料的装饰保护作用。

3. 辅助成膜物质

辅助成膜物质包括各种助剂和溶剂。

(1) 助剂。也称涂料的辅助材料组分,是现代涂料的一个重要组

成部分。其本身不能单独成膜,但在涂料制造、贮存、施工和使用过程中,显出了愈来愈重要的作用。往往某种助剂的添加量只占涂料总量的1%或更少,但却能大大改善涂料的某种性能。因此,合理添加具有特殊功能的助剂,对于提高涂料和涂装的整体效果十分重要。

与国外涂料品种相比较,我国涂料产品中添加助剂的品种过于单一,使国产涂料在外观、贮存稳定性、施工性能上与国外产品存在差距。目前我国已加强了对助剂使用的认识,常用的助剂有:催干剂、流平剂、防结皮剂、增塑剂、乳化剂、分散剂、消泡剂、稳定剂、增稠剂、润湿剂等多种。某些弊病则以防流挂剂、分散剂、流平剂等来解决(涂装过程中的弊病处理与解决方案及助剂品种和用量的选择见第四单元)。

(2) 溶剂。不包括无溶剂涂料在内的各种液态涂料中所必需含有的组分。溶剂本身不能成膜,也不应存留在涂膜之中。它使成膜基料分散而形成粘稠液体,使涂料具有适当的黏度,易于施工,同时通过其挥发,加速涂料干燥成膜的过程,也能降低涂料的成本。

不同成膜物质需要不同的溶剂体系进行稀释或溶解(在“各类涂料常用溶剂”中将有详细介绍),常用的溶剂品种有:200号溶剂汽油、甲苯、二甲苯、乙醇、丁醇、乙酸乙酯、丙酮等。

除水以外,涂料用溶剂一般都是挥发性的有机溶剂。按其功用可分为真溶剂、助溶剂和稀释剂;按沸点高低可分为低沸点、中沸点和高沸点溶剂;按来源划分,可分为石油溶剂、煤焦溶剂等;按化合物类型划分,可分为脂肪烃溶剂、芳香烃溶剂、萜烯类溶剂、醇类溶剂、酮类溶剂、醇醚醇酯类溶剂及取代烃类溶剂8个系列。各类溶剂挥发速率不同、毒性不同、溶解性能各异,需要正确选择,并注意溶剂对施工者和环境的影响(具体内容见第七章“施工的安全与防护”)。

四、涂料的分类、命名及型号

1. 涂料的分类

目前,生产的各种涂料已多达上千种,新的品种还不断出现。由于品种繁多,国内外到目前为止尚无一致的分类标准。根据我国国家标准,一般是以涂料基料中主要成膜物质为基础进行分类。按照我国生产的涂料品种的实际情况,涂料产品分为17大类,见表1-1。