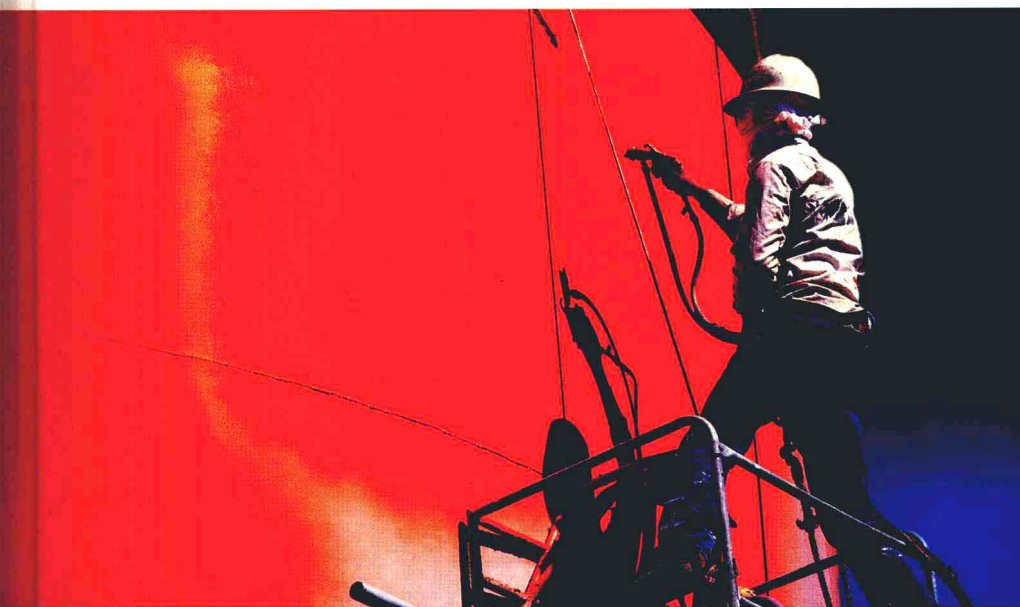


机 · 电 · 技 · 术 · 手 · 册 · 系 · 列

TUZHUANGGONG
CHANGYONG JISHU SHOUC

李群英
主编

涂装工 常用技术手册



上海科学技术出版社

机电技术手册系列

涂装工常用技术手册

李群英 主编

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

涂装工常用技术手册 / 李群英主编. —上海: 上海科学技术出版社, 2008.7
(机电技术手册系列)
ISBN 978 - 7 - 5323 - 9320 - 6

I. 涂... II. 李... III. 涂漆 - 技术手册 IV. TQ639 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 024111 号

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社 出版、发行
(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

常熟市兴达印刷有限公司印刷

开本 850 × 1168 1/32 印张: 10 75 插页 4

字数: 280 千字

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1 - 4 250

定价: 28.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内 容 提 要

本手册全面、系统地介绍了涂装工应掌握的各种基础知识和基本技能,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。

本手册实用性强,易于涂装施工技术人员所掌握,是涂装工提高技能的好帮手。本手册可供技术工人培训和自学之用,也可作为技工学校、职业技术学校的生产实习教学用书。

前 言

涂装工是一个很大的工种,在许多领域,如建筑、家具生产、机械生产、设备维修等都有他们的身影。作为一名合格的涂装工,不仅需要掌握许多化学的、机械的基础知识,而且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。面对新的形势,广大涂装工迫切需要更新知识,特别是学习和掌握与新的应用领域有关的新技能。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《涂装工常用技术手册》。

与已出版的同类图书比较,本手册鲜明的特点是由有关专家就各自擅长的领域分工编写,编写时综合考虑实际需要和篇幅容量,在取材上,遵循实用和精炼的原则;在形式上,力争做到通俗易懂。

本手册由李群英高级工程师主编,参加编写的还有励凌峰、戴胡斌、程国元、夏红民、冯宪民、崔俊、袁荷伟、魏金营、刘璐、杨波、张露露等同志。本书在编写过程中吸收了大量同类出版物的精华,并融合了编者多年的工作实践经验;同时,得到中国石化扬子石油化工股份有限公司各位领导的大力支持和帮助。在此,向他们一并表示最诚挚的谢意!

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

目 录

第一章 涂装材料	1
第一节 涂料的基本知识	1
一、涂料及其作用	1
二、涂料的组成	3
三、涂料的分类、命名及型号	6
四、涂料的选用原则与方法	11
第二节 涂料的性能及特点	21
一、油脂涂料	21
二、天然树脂涂料	23
三、酚醛树脂类涂料	24
四、醇酸树脂漆	25
五、氨基烘漆	27
六、环氧树脂漆	29
七、聚酯树脂漆	32
八、丙烯酸树脂漆	32
九、硝基类涂料	35
十、纤维素类涂料	36
十一、过氯乙烯树脂类涂料	36
十二、烯烃树脂类涂料	39
十三、有机硅树脂漆	39
十四、橡胶涂料	40
十五、其他涂料	41
第三节 涂料的辅助材料	42
一、颜料	42

二、染料	44
三、浆料与着色浆	45
四、腻子	51
五、溶剂	53
六、防潮剂	55
七、催干剂	55
八、固化剂	56
九、增韧剂	57
十、抛光剂	57
十一、光敏剂	58
十二、流平剂	58
第二章 涂装前表面预处理工艺	59
第一节 表面预处理的基本知识	59
一、表面预处理的意义	59
二、表面预处理内容及分类	65
第二节 表面预处理的对象及程序	68
一、表面预处理程序	68
二、表面预处理对象	68
第三节 表面预处理的方法	69
一、除油	69
二、除锈	88
三、除(脱)漆	98
四、磷化	110
第三章 涂装工艺和设备	130
第一节 涂装工艺的确定原则	130
一、涂膜的类型	130
二、涂膜的层次和厚度	131
三、施工方法的选定	131

四、对涂装环境的要求	132
第二节 涂装方法与设备	133
一、刷涂方法及其设备	133
二、刮涂方法及其设备	141
三、辊涂方法及其设备	147
四、浸涂方法及其设备	150
五、淋涂方法及其设备	151
六、空气喷涂方法及其设备	152
七、高压无气喷涂方法及其设备	160
八、静电喷涂方法及其设备	167
九、电泳涂装方法及其设备	175
第四章 典型产品涂装实例	194
第一节 汽车涂装	194
一、汽车车身的涂装工艺	196
二、货厢及其部件的涂装工艺	196
三、车轮、车架以及毛坯、半成品的涂装工艺	208
四、发动机、底盘件的涂装工艺	208
五、汽车修补涂装	208
第二节 木制品涂装	214
一、酚醛清漆涂装普级木家具的工艺	214
二、木地板的涂漆	218
三、使用油性着色剂涂饰家具的工艺	222
第三节 石油化工设备内壁防腐涂装	229
一、金属储罐内壁防腐涂装工艺	230
二、非金属(混凝土)储罐内壁防腐涂装工艺	234
三、尿素造粒塔的防腐涂装	235
四、玻璃鳞片涂料的涂装	236
第四节 大型桥梁涂装	239
一、桥梁的腐蚀特征	239

二、桥梁用涂料	240
三、新建桥梁涂装	243
四、缆索涂装	246
五、桥面涂装	247
第五节 港口机械涂装	248
一、港口机械的腐蚀特征	248
二、港口起重机械的防腐涂料	249
三、涂装施工及质量控制	252
四、港口机械的维修涂装	257
第六节 埋地钢管防腐涂装	259
一、埋地钢管内外防腐涂层的涂装	259
二、钢质直管防腐涂层涂装	262
三、管道内壁防腐涂层涂装	277
 第五章 涂料及涂膜的缺陷及防治方法	 282
第一节 涂料储运中产生的缺陷及防治	282
一、增稠、结块、胶化和肝化	282
二、色漆沉淀、结块	282
三、结皮	283
四、清漆发混、乳液分层	283
第二节 常规涂装的涂膜缺陷及防治	284
一、流挂	284
二、颗粒	285
三、露底、盖底不良	286
四、起皱	286
五、咬底	287
六、起泡	287
七、白化、发白	288
八、发花	289
九、浮色	289

十、渗色	290
十一、变色	290
十二、失光	291
十三、发汗	291
十四、过烘干	292
十五、烘干不良或未干透	292
十六、针孔	293
十七、缩孔、抽缩	294
十八、陷穴或凹坑	295
十九、橘皮	295
二十、拉丝	296
二十一、打磨缺陷	297
二十二、刷痕或辊筒痕	297
二十三、丰满度不良	298
二十四、缩边	298
二十五、漆雾	299
二十六、吸收	299
二十七、掉色	299
二十八、遮盖、接触痕迹	300
二十九、腻子残痕	300
三十、色差	300
三十一、返黏	301
三十二、气体裂纹	301
三十三、龟裂	302
三十四、粉化	302
第三节 涂装后产生的缺陷及防治	303
一、变色	303
二、失光、粉化	305
三、开裂	307
四、剥落	309

五、起泡、锈蚀	310
六、沾污	312
七、长霉	313
第六章 涂装作业安全与防护	315
第一节 环境保护	315
一、涂饰施工过程控制	315
二、涂料污染控制要求	316
第二节 安全防护与急救	318
一、涂料施工中的安全防护	318
二、油漆工安全操作规程	326
三、职业病防治与急救	327
参考文献	331

第一章 涂 装 材 料

第一节 涂料的基本知识

一、涂料及其作用

1. 涂料的概念

涂料,通常叫做油漆。它是一种以树脂或油(天然动植物油)为主,掺或不掺颜料、填料,用分散介质(有机溶剂、水等)调制而成,将其涂覆在被保护和被装饰的物体表面,能形成牢固附着的连续薄膜的黏稠液体或固体粉末。由于过去的涂料几乎离不开植物油,其作用又同我国的生漆差不多,故长期把涂料叫做油漆。随着石油化工和有机合成工业的发展,涂料工业增加了新的原料来源,许多新型涂料不再使用植物油脂。植物油脂在整个涂料生产原料中的比重正在逐步下降,具有多种多样性能的新品种不断增加,使油漆产品的面貌发生了根本的变化。过去以植物油、天然树脂和其他天然产物为原料的品种,已逐渐为以合成材料做原料的品种所代替。现在用的“油漆”一词,已不能恰当地概括出它们的真正内涵。从它们的功效来说,比较恰当的词语应该是“涂料”。但是,由于人们的长期习惯,有时仍然把涂料称为油漆。这里所述的“油漆”,已经泛指含或不含颜料的以树脂和油料等制成的油漆和涂料的新老产品。所谓“涂装”,系指将涂料涂布到清洁的(即经过表面处理)的被涂物表面上,经干燥成膜的工艺。涂装工艺,一般由涂装前表面预处理(包括表面净化和化学处理)、涂料涂布和干燥等三个基本工序组成。有时也将涂料在被涂物表面扩散开的操作称为涂装。涂装湿涂层的固化现象称为干燥。已干燥的涂层称为

涂膜。

2. 涂料的作用

(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,从而延长了物品使用的寿命。根据物体所处环境不同,对涂膜的保护作用也相应提出了不同要求,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,以及油污、酸、碱、盐等化学品、海水及污染物、霉菌等的损害。例如,采用优质的涂料和正确的涂装工艺涂装的汽车涂膜,能使用10~15年;反之,只能使用1~2年即被锈蚀。

(2) 装饰作用

涂装可以使物体具有色彩、光泽、模样、平滑性、立体性和标志等,使人们对这些物体产生美的、舒适的感觉。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,将其涂装在物体表面上,改变了物体表面原来的颜色,形成了五光十色的美丽外观,给人们以赏心悦目的感觉。涂料除了能够美化各种物体的形象外,还能美化环境,给人们以舒适、美观、淡雅、热情奔放的视觉感。各式造型美观大方的建筑物,机械、仪表、电器、玩具、皮革等数以万计的不同产品,涂以多种色彩的涂料,可在很大程度上美化产品,改善使用条件,扩大产品的应用范围。

(3) 标志作用

由于涂料可以使物体表面变成不同颜色,而不同颜色又能给人们心理带来不同的感觉,因此,人们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,可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,出现了各种专门用途的涂料,以满足各种产品在特定环境下使用的要求。如绝缘、伪装、密封、隔音、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。

二、涂料的组成

涂料是复杂的化学混合体,概括地讲,涂料是由主要、次要和辅助三类成膜物质所构成,如图 1-1 所示。主要成膜物质指构成涂料涂层不可缺少的组成,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料、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。

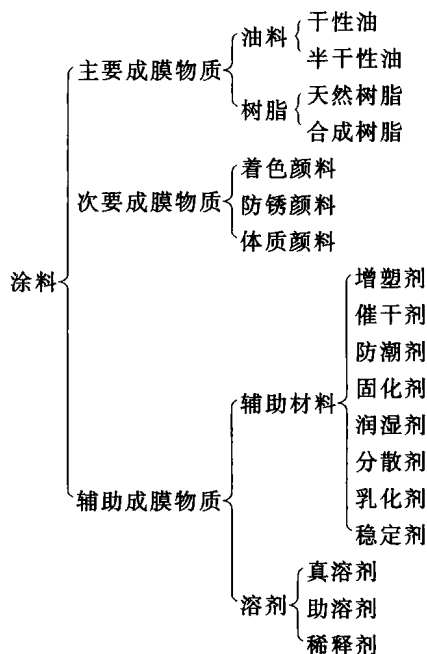


图 1-1 涂料组成分类

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。无论组成的分类方法如何,这些组成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

按国家标准 GB/T 2705—1992 对我国涂料产品的分类,我国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,使颜料、填料被其包裹、润湿和分散。成膜物质对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,各具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;也可按照其化学成分,分为无机颜料和有机颜料;最常用的是按颜料所起的作用,将其分为着色颜料、防锈颜料、体质颜料等,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、硫酸锌、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。

合理选用颜料、填料品种,合理确定相对含量及其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

也称为涂料的辅助材料组成,它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、储存、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,却能大大改善涂料的某种性能。因此,合理添加具有特殊功用的助剂,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的助剂的品种过于单一,使国产涂料在外观、储存稳定性、施工性能上与国外产品存在差距。随着改革开放的深入,现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。涂料的某些弊病如出现的涂膜不干、流挂、浮色发花、缩孔等,都可通过添加适当的催干剂、防流挂剂、流平剂等来解决。具体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五章相关内容。

(2) 溶剂

不包括无溶剂涂料在内的各种液态涂料中所含有的,为使这些液态涂料完成施工过程所必需的一类组分。溶剂本身不能成膜,也不应存留在涂膜之中。它使成膜分散而形成黏稠液体,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,降低涂料的成本。

不同成膜物质需要不同的溶剂来稀释或溶解,对溶剂的选用在下面有关章节中将有详细介绍。常用的溶剂品种有:200#溶剂汽油、甲苯、二甲苯、乙醇、丁醇、乙酸乙酯、丙酮等多种。

涂料用溶剂,除水以外,一般都是挥发性的有机溶剂。由于分类方法不同可划分为不同的系列。如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、煤焦油溶剂等;按化合物类型划分,

可分为脂肪、芳香烃类溶剂,醇类溶剂,酮类溶剂,醇醚、醇酯类溶剂及烃类溶剂 5 个系列。各类溶剂挥发速率不同、毒性不同、溶解性能各异,需要正确选择溶剂系统,同时要注意溶剂对施工者和环境的影响,具体内容见第六章“涂装作业安全与防护”。

三、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,新的品种还在不断出现,由于品种繁多,国内外到目前为止还无一致的分类标准。根据我国国家标准,一般是以涂料基料中主要的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,目前把涂料产品分为 17 大类,见表 1-1。

表 1-1 涂料分类及命名代号表(GB 2705—1992)

分类号	代号	成膜物质类别	主要成膜物质
1	Y	油脂	天然植物油、动物油(脂)、合成油等
2	T	天然树脂	松香及其衍生物、虫胶、乳酪素、动物胶、大漆及其衍生物等
3	F	酚醛树脂	酚醛树脂、改性酚醛树脂等
4	L	沥青	天然沥青、(煤)焦油沥青、石油沥青等
5	C	醇酸树脂	甘油醇酸树脂、季戊四醇醇酸树脂、其他醇类的醇酸树脂、改性醇酸树脂等
6	A	氨基树脂	三聚氰胺甲醛树脂、脲(甲)醛树脂等
7	Q	硝酸纤维素(酯)	硝酸纤维素(酯)等
8	M	纤维素酯,纤维素醚	乙酸纤维素(酯),乙酸丁酸纤维素(酯)、乙基纤维素、苄基纤维素等
9	G	过氯乙烯树脂	过氯乙烯树脂等
10	X	烯类树脂	聚二乙烯乙炔树脂、聚乙烯树脂、氯乙烯共聚树脂、聚乙酸乙烯及其共聚物、聚乙烯醇缩醛树脂、含氟树脂、氯化聚丙烯树脂、石油树脂等
11	B	丙烯酸树脂	热塑性丙烯酸树脂,热固性丙烯酸树脂等