

漆工经验介绍

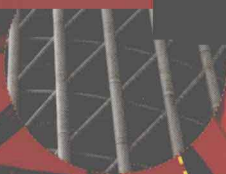
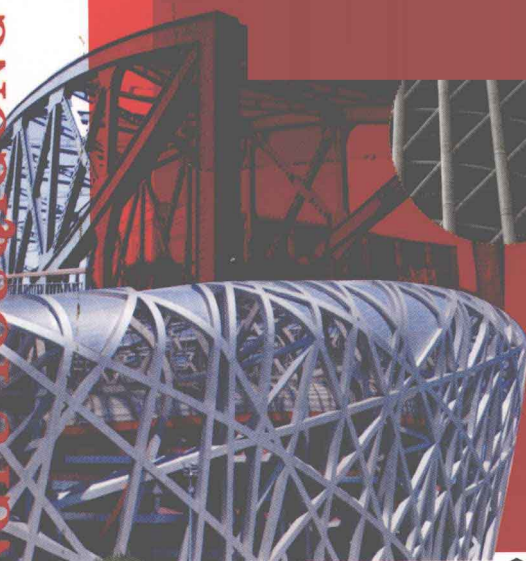


防腐油漆工

刘新 编著



FANGFU YOUQI GONG



化学工业出版社

中国标准出版社

防腐油漆工

刘 刚 编著

中国标准出版社

漆工经验介绍



防腐油漆工

刘新 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以钢结构的防腐涂装为主,包括了防腐涂料的基本知识、常用涂料的产品特性和使用、防腐施工的表面处理、涂料施工前的准备工作和施工方法、环境条件和质量控制等内容,并专门针对涂料说明书中定义的内涵作了详细的解释说明,对防腐涂装中涉及的单位换算、面积计算、固体分和漆膜厚度的关系、涂布率计算等的基本数学概念作了详细介绍,最后还简述了施工安全注意事项。

本书适于从事钢结构表面防腐施工的工人和管理人员阅读,也适合防腐涂料生产企业的技术人员和管理人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

防腐油漆工/刘新编著. —北京:化学工业出版社,
2010.1

(漆工经验介绍)
ISBN 978-7-122-07277-1

I. 防… II. 刘… III. 防腐-涂漆 IV. TQ639

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 226494 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:王晓宇

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:化学工业出版社印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张7¼ 字数212千字

2010年2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

出版者的话

观察现在的一线涂装从业人员，大部分都是使用外来务工人员，其专业素养参差不齐，其中很多人都是刚放下锄头就拿起漆刷或喷枪来进行涂装施工。同时，随着产业的发展和用户对于涂料及涂装施工的认识和要求越来越高，现有施工人员的专业素质已越来越不适应当前的形势。据调查显示，80%~90%的早期涂层缺陷都是由糟糕的表面处理及涂装施工引起的。因此，涂装施工对于涂层对结构的防护品质而言是非常关键的。简单来说，涂装施工人员本身的专业能力、技术水平将决定涂层的防护品质。另一方面，涂装施工人员的专业能力及技术水平与经济性也有着直接的联系。优秀的施工人员能够在保证漆膜厚度的情况下最大程度地控制漆的用量。鉴于以上原因，我们特组织相关人员编写《漆工经验介绍》丛书。

本丛书主要是针对施工人员的实际操作而编写的，内容包括理论方面和实践方面。本丛书概括介绍了涂料的基本知识，包括涂料的组成、分类、防护机理、干燥和固化原理、常用的涂料类型。施工主要由表面处理和涂料施工两方面组成。表面处理从底材类型、底材状况，到表面需要处理的情况，介绍了表面处理的方式方法和表面处理的一些工艺流程，以及涂装作业中经常出现的涂层缺陷的成因及解决方法。

《漆工经验介绍》共3个分册：《木器油漆工》、《防腐油漆工》、《建筑油漆工》。作者都是来自施工一线的技术人员，具有大量实践经验，了解企业对施工人员的具体要求，保证了图书的内容质量。

书中文字口语化、语言平实、图文并茂、浅显易懂，具有亲和力 and 实用性，对从事相关工种的施工人员有很好的参考价值。

化学工业出版社

2009年3月

前 言

本书主要针对防腐油漆工的基础知识和基本技能编写。

进入 21 世纪以来，我国的基础建设、工业建设和民用工程建设更加如火如荼地蓬勃发展。防腐涂装和其他工种一样非常重要，不仅起着防止钢铁腐蚀保证结构安全的作用，也起到了美化装饰的作用。

防腐油漆工，作为一个特殊的工种，在建设大军中发展速度迅猛。目前的现状是，从事防腐工种的人员文化基础较低，而现代涂料和涂装行业中新产品和新设备的更新很快，跨国性涂料公司在中国的迅速发展，并且比以往更多地参与了我国的工程建设，国外的建设承包公司和业主的投资给防腐涂装行业提出了更为严格的质量要求和许多新的技术要求。所有这些因素的叠加，使得具体进行防腐施工的人员，面临着更多的机遇和挑战。

本书首先介绍了涂料的基本知识和常用的防腐涂料产品。为了使防腐油漆工能对涂料有更清楚的认识，对涂料说明书上的每一项概念作了说明解释。充分透彻地理解涂料说明书，是工人和技术人员的基本而重要的工作。

防腐涂装的方法主要有手工的刷涂和辊涂、空气喷涂和无气喷涂等，本书对近年来新发展的高流量低压喷涂：例如实际工作中经常使用的国产长江喷漆泵、美国 GRACO 喷漆泵以及德国的 SA-TA 空气喷枪等作了介绍，在此一并感谢。

防腐油漆工在操作过程中，会遇到很多的规范标准，不同于涂料企业实验里进行的涂料质量控制的规范标准，这些更多的是现场施工中所要求的规范。除了国家标准和行业标准外，还用到国际标准和美国 SSPC、NACE 和 ASTM 等规范标准。结合除锈等表面处理工作、涂层质量控制和检查的内容，在书中作了较为全面的介绍和分析。

为了使防腐油漆工对高质量涂膜施工的全面掌握，编者从施工中很小的细节和程序来介绍其基本技能，包括涂装施工中的温度、相对湿度、露点的控制，涂料的开罐搅拌和稀释剂的添加，喷涂的手法，湿膜和干膜的测量等。

除了施工作业本身外，对于以往工作中没有重视的涂装数学计算，包括单位换算、面积计算、膜厚和涂布率、涂料用量等作了介绍。

防腐油漆工是具有一定危险性的工种，特别是溶剂型涂料的大量使用、工作场地的复杂性和危险性等。本书虽对安全作业作了介绍，但是编者还是要再次强调，施工作业中永远是安全是第一，工人师傅们要时刻把安全放在第一位。

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

刘 新

2009 年 10 月于上海

目 录

第一章 涂料技术基础	1
第一节 涂料的基本组成	1
一、成膜物质	1
二、颜料	1
三、溶剂	7
四、助剂	12
第二节 涂料的成膜机理	13
一、转化型和非转化型成膜基料	13
二、涂料的成膜方式	14
第二章 常用防腐涂料	18
第一节 沥青漆	18
第二节 醇酸树脂漆	19
第三节 酚醛树脂漆	20
第四节 过氯乙烯涂料	22
第五节 氯磺化聚乙烯涂料	23
第六节 氯化橡胶涂料	23
第七节 高氯化聚乙烯涂料	25
第八节 丙烯酸涂料	26
一、丙烯酸树脂	26
二、热塑性丙烯酸树脂涂料	27
三、热固性丙烯酸树脂涂料	28
第九节 环氧树脂涂料	29
一、环氧树脂	29
二、环氧酯	30
三、环氧树脂涂料的固化剂	30
四、环氧树脂防腐涂料的特点	31

五、常用环氧树脂涂料	32
第十节 聚氨酯涂料	35
一、聚氨酯涂料概述	35
二、异氰酸酯	36
三、常用聚氨酯涂料	36
第十一节 氟碳涂料	40
第十二节 聚硅氧烷涂料	41
第十三节 富锌底漆	42
一、富锌底漆中锌粉的要求	42
二、富锌底漆的种类	43
第十四节 车间底漆	44
一、车间底漆的要求	45
二、车间底漆的类型	45
第十五节 耐高温涂料	47
第十六节 导静电涂料	49
第十七节 船舶防污涂料	50
第十八节 水性防腐涂料	54
第三章 涂料产品说明书	57
第一节 产品说明书概述	57
第二节 产品名称和型号	58
一、国家标准的规定	58
二、国际涂料	58
三、赫普涂料	59
第三节 产品说明部分	61
一、产品概述	61
二、推荐用途	61
三、物理参数部分	61
第四节 施工参数部分	65
一、混合和混合比率	65
二、混合使用时间	66
三、施工方法	66

四、高压无气喷涂	66
五、稀释剂	67
六、表面处理	67
七、施工条件	67
八、配套系统	68
第五节 其他说明部分	68
一、包装规格	68
二、贮存时间	68
三、健康和安全	69
四、公布日期	69
第四章 涂层系统结构	70
第一节 腻子	70
第二节 底漆	71
第三节 中间漆	72
第四节 面漆	73
第五节 清漆	74
第六节 车间底漆	74
第七节 临时底漆	75
第八节 封闭底漆	75
第九节 磷化底漆	76
第十节 金属涂层	76
一、热浸镀锌	77
二、金属热喷涂涂层	78
第五章 涂装表面处理	82
第一节 表面除锈的标准规范	82
一、除锈标准介绍	82
二、国际标准	82
三、美国 SSPC 标准	87
四、表面预处理标准对照	91
第二节 油脂清除	92
第三节 SSPC SP1 溶剂清理	94

第四节	手工除锈	94
第五节	动力工具除锈	96
第六节	喷砂清理	97
一、	空气压缩机和压缩空气	98
二、	喷射清理的设备	102
第七节	抛丸清理	109
第八节	酸洗和磷化	111
第九节	其他金属的表面处理	115
一、	不锈钢	115
二、	镀锌表面	116
三、	铝材	119
第十节	混凝土结构的表面处理	120
一、	混凝土状态检查	120
二、	表面处理前污染物检查	121
三、	混凝土表面处理方法	122
四、	表面处理后污染检查	123
五、	混凝土表面粗糙度测试	123
六、	潮湿度测试	124
第十一节	表面处理后涂漆的时间限定	124
第六章	防腐涂装施工	126
第一节	刷涂	126
一、	漆刷的种类	126
二、	漆刷的使用	127
第二节	辊涂	128
第三节	空气喷涂	129
一、	空气喷涂的原理	129
二、	空气喷枪的种类	130
三、	空气喷枪的结构	133
四、	空气喷涂的操作	133
第四节	高压无气喷涂	138
一、	高压无气喷涂设备选用	139

二、喷涂压力和压降	142
三、喷嘴选用	143
四、喷涂要领	144
五、无气喷涂故障和排除	146
第五节 空气辅助无气喷涂	148
第六节 刮涂和打磨	149
一、刮涂的工具	149
二、刮涂腻子的方法	150
三、打磨	151
第七章 涂装质量控制	153
第一节 涂装检验程序	153
第二节 钢材车间预处理流水线	154
一、钢材预处理流水线	154
二、抛丸处理	155
三、无机硅酸锌车间底漆涂装	156
四、车间底漆涂装过程质量控制要点	157
第三节 钢材结构处理	158
一、GB/T 14977—1994 钢材缺陷的相关规定	159
二、ISO 8501-3 钢材表面相关缺陷的有关要求	160
三、NACE RP 0178—2003 使用内衬涂料时钢材表面的相关要求	163
第四节 钢材表面除锈	166
一、表面处理等级评定	166
二、国际标准 ISO 8501-1: 1988	166
三、国际标准 ISO 8501-2: 1988	167
四、美国 SSPC/NACE 标准	168
第五节 钢材表面粗糙度	168
一、表面粗糙度的定义	168
二、表面粗糙度的评定	169
第六节 喷射用磨料	174
一、磨料检测的标准	174

二、非金属磨料可溶性杂质的电导率测量·····	175
三、磨料的油污·····	177
四、pH 值测试 ·····	177
五、潮气的测试·····	177
六、非金属磨料的硬度·····	177
第七节 表面盐分·····	178
一、铁盐·····	178
二、表面氯化物·····	179
第八节 钢材清理后灰尘清洁度·····	182
第八章 涂装施工环境和条件 ·····	184
第一节 温度·····	184
第二节 相对湿度·····	185
第三节 露点·····	187
第四节 其他要求·····	190
一、灯光照明·····	190
二、脚手架·····	191
三、通风·····	191
第九章 施工准备和涂膜检查 ·····	192
第一节 工前会议·····	192
第二节 涂料的开罐搅拌和混合·····	192
第三节 涂料的稀释和过滤·····	194
第四节 预涂·····	195
第五节 湿膜厚度·····	196
第六节 干膜厚度·····	198
一、非破坏性的干膜厚度测量·····	198
二、破坏性的干膜厚度测量·····	200
三、干膜厚度的测量原则·····	201
第七节 漆膜的固化程度·····	202
第八节 附着力·····	203
一、附着力检测方法·····	203
二、划格法·····	203

三、划叉法·····	205
四、拉开法·····	206
第九节 漏涂点·····	208
一、低压湿海绵型·····	208
二、高压脉冲型漏涂点检测仪·····	209
第十节 漆膜外观·····	210
第十章 防腐涂装数学计算·····	212
第一节 单位换算·····	212
第二节 温度换算·····	214
第三节 面积的计算·····	214
第四节 膜厚计算·····	216
一、涂料的体积固体分·····	216
二、干膜厚度和湿膜厚度·····	216
三、稀释后的湿膜厚度·····	217
四、涂布率和涂料用量计算·····	218
五、涂料的价格计算·····	221
第十一章 防腐油漆工安全作业·····	223
第一节 安全数据手册·····	223
第二节 涂料的安全性·····	228
一、树脂和固化剂的安全性·····	228
二、溶剂的毒性与安全·····	229
三、颜填料的安全性·····	230
第三节 施工作业的安全性·····	231
一、火灾、爆炸危险·····	231
二、电气类危害·····	232
三、机械类危害·····	232
四、化学污染与毒性伤害·····	232
五、噪声危害·····	232
六、高处作业·····	233
七、密闭空间·····	233
参考文献·····	235

第一章 涂料技术基础

第一节 涂料的基本组成

我国长久以来就使用桐油、生漆等来对钢铁和木材进行防腐蚀保护，在传统型涂料中使用原材料为亚麻油等，使得油漆这一名称成为习惯上的称呼。随着合成树脂的大量使用，称其为涂料比较正式。

涂料是一种透明的或着色的成膜材料，用以施工在被涂物表面上，保护表面免受环境影响。在防腐施工行业，油漆工是个特定的称谓。在本书中按规范、习惯的不同，漆和涂料两种称呼将同时存在。

涂料的基本组成可以分为成膜物质、挥发分（溶剂）、颜料和助剂四个部分，每一组成部分都起着相当重要的作用。

一、成膜物质

成膜物质又称为基料，是使涂料可以牢固附着于被涂物面上形成连续薄膜的主要物质，是涂料的基础，决定着涂料的基本性质。因此，涂料名称通常以基料来称呼，如环氧树脂漆、醇酸树脂漆、沥青漆等。

为了适于在防腐涂料中使用，基料应该具备以下基本功能：

- ① 具备良好的润湿性和附着力；
- ② 能抵御水蒸气、氧气和离子通过；
- ③ 能容忍施工过程中的变化；
- ④ 能耐使用环境的化学和物理变化；
- ⑤ 在可接受的时间内干燥，以防表面污染；
- ⑥ 形成保持其使用特性（柔韧性、拉伸强度、硬度等）的稳定涂膜。

二、颜料

颜料是一种有色的细颗粒粉状物质，一般不溶于水、油、溶剂

和树脂等介质，能分散于各种介质中。颜料在涂料中分别起着着色、防锈、遮盖等作用。

填料也是颜料的一种，也称作体质颜料，在涂膜中没有着色作用，遮盖作用也较小，但是能增加涂膜的厚度和涂膜的体积。有些填料可以起到防沉淀、提高力学性能等特殊作用。

颜料按其化学结构可分为无机颜料和有机颜料；按其性质可分为着色颜料、防锈颜料和体质颜料。

1. 着色颜料

涂料的颜色主要是由着色颜料来提供的。颜色是人眼受到一定波长和强度的光的刺激作用而产生的辨识感觉。着色颜料在涂料中主要起遮盖和装饰作用。除了要求不溶于水、油和溶剂外，在色彩方面要求鲜艳美丽，着色力要强，遮盖力要好，对光、热的稳定性好。颜色颜料的分类和种类见表 1-1。

表 1-1 着色颜料的分类和种类

颜 色	分 类	颜 料 品 种
白色颜料	无机	钛白粉、氧化锌、锌钡白、锡白、铅白和碱式硫酸铅
红色颜料	有机	甲苯胺红、立索尔红
	无机	银朱、镉红、钼红、氧化铁红、锑红
黄色颜料	有机	颜料耐晒黄(汉沙黄)、联苯胺黄、槐黄
	无机	铅铬黄、镉黄、锑黄、氧化铁黄、锆黄、钛镍黄
紫色颜料	有机	甲基紫、苋基紫、颜料枣红(紫酱)、茜素紫
	无机	群青紫、钴紫、锰紫、亚铁氰化铜
蓝色颜料	有机	酞菁蓝、孔雀蓝、靛蓝
	无机	铁蓝、群青、钴蓝
绿色颜料	有机	孔雀石绿、维多利亚绿
	无机	铬绿、锌绿、钴绿、铬翠绿、氧化铬绿、镉绿、铁绿
黑色颜料	有机	苯胺黑、磺化苯胺黑
	无机	炭黑、松烟、石墨
金属光泽颜料	铝银粉、铜粉、锌粉、锌铜合金粉(金粉)	
珠光颜料	结晶碱式碳酸铅、云母钛、砷酸铅及磷酸铅、氯氧化铋	

除了以上颜料的分类外,其中氧化铁类有很多种颜色,单独列出的话,其天然颜料有土红、棕土、黄土、锻棕土、锻黄土,人造合成颜料有氧化铁红、氧化铁黄、氧化铁黑、氧化铁绿、氧化铁紫等。

2. 防锈颜料

防锈颜料的主要功能是防止金属腐蚀、提高漆膜对金属表面的保护作用。防锈颜料的作用可以分为两类:物理性防锈和化学性防锈,其中化学性防锈颜料又可以分为缓蚀性和电化学作用型两种。

(1) 物理性防锈颜料 物理性防锈颜料是借助其细密的颗粒填充漆膜结构,提高了漆膜的致密性,起到屏蔽作用,降低了漆膜渗透性,从而起到了防锈作用,最常用如氧化铁红。结构呈片状的颜料如铝粉、玻璃鳞片等,可以在漆膜中形成薄片相隔,增加漆膜的封闭性,提高了漆膜的抗老化性能。

铁红又称氧化铁红,性质稳定,遮盖力强,颗粒细微,能在漆膜中起到很好的封闭作用。耐热、耐光性好,对大气、碱类和稀酸的作用非常稳定。常和铝粉等片状颜料,磷酸锌等缓蚀型颜料一起使用,以增强防锈作用。铁红是非常重要的—种防锈颜料,绝大多数的涂料都开发有铁红防锈漆,如醇酸铁红防锈漆、氯化橡胶铁红防锈漆和环氧铁红防锈漆。在某些环氧富锌底漆中,还以铁红作为重要辅助防锈颜料。

云母氧化铁,其化学成分是三氧化二铁(Fe_2O_3),有灰色和红褐色两种,因为呈细小鳞片,状似云母,所以称之为云母氧化铁(micaceous iron oxide),简称云铁。我国生产云铁颜料的矿区主要有安徽繁昌、江苏茅山和广东清远南岭。云母氧化铁为鱼鳞状六方晶体结构,有良好的化学惰性,在涂层中形成的鳞片排列,形成涂层内复杂曲折的扩散路径,使得腐蚀介质的扩散渗透路线变得相当曲折,很难渗透到基材。云母氧化铁的鱼鳞片状填充作用,缩小了涂膜与金属之间的热膨胀系数的差值,固化后收缩率小,大大降低了涂层的收缩应力,减少各接触面的残余应力,提高了因温度产生的涂膜龟裂和脱落性能。云铁对阳光反射能力强,减缓涂膜老化。云铁不仅防锈性能好,在面漆中使用可以提高耐候性。云铁可以在