

涂装 技术

潘继民 主编

1000 问

问题来源于实践 突出实用性 ★ 解答服务于实践 强调针对性



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



涂装技术 1000 问

主 编 潘继民

副主编 李 响 陈慧敏

参 编 侯晓丽 刘 峰 王志刚 李 菁 蒋佳国 王 宁
张素红 李怀斌 高见峰 高 玉 王乐军 李 莎
李 威 孙华为 赵 丹 严咏志 陈 永 夏 静

主 审 张金凤



机械工业出版社

本书以问答的形式,全面系统地介绍了涂装技术的相关知识。内容包括涂装技术基础知识、常用涂料、涂装前表面预处理、涂装方法、涂装工艺、涂装设备、涂膜的干燥、涂料及涂膜性能的质量检测、涂装中常见涂料和涂膜弊病及防止措施、涂装的污染治理及安全技术、涂装作业环境保护、涂装车间布置,共计 1000 个问题。本书语言通俗易懂,叙述简明扼要,图表形象直观,数据准确翔实,查阅快捷方便,侧重应用技术和解决工业生产中经常遇到的实际问题,针对性和实用性强。

本书适合于从事涂装技术的工程技术人员和涂装操作者阅读,也可供各类培训院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

涂装技术 1000 问/潘继民主编. —北京:机械工业出版社,
2013. 1

ISBN 978 - 7 - 111 - 40868 - 0

I. ①涂… II. ①潘… III. ①油漆 - 问题解答
IV. ①TQ639 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 301138 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:陈保华 责任编辑:陈保华 舒雯

版式设计:赵颖喆 责任校对:陈秀丽 李锦莉

责任印制:张楠

北京京丰印刷厂印刷

2013 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷

169mm×239mm·34.75 印张·794 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978 - 7 - 111 - 40868 - 0

定价:79.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑(010) 88379734

社服务中心:(010)88361066

网络服务

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

读者购书热线:(010)88379203

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

封面防伪标均为盗版

前 言

涂装是金属表面处理的重要组成部分,随着科学技术的进步与发展,涂装已形成专门的研究领域并构成了庞大的产业,特别是机械制造、仪器仪表、交通工具、电子信息、航天航空等领域对涂装技术提出了更多更高的要求。涂装大幅度地增加了产品的附加值,在我国国民经济的发展中起着十分重要的作用。

目前,涂装工业迅速发展,国家对涂装企业的准入门槛越来越高。为了满足涂装工作者对实用涂装技术的需要和提高他们解决实际问题的能力,编者广泛征求了广大涂装工作者的意见,结合多年的教学、科研和工作实践,针对涂装生产中经常出现的问题和遇到的难题,在编写《涂装工入门必读》和《涂装工技能提高必读》的基础上,精心编写了这本《涂装技术 1000 问》。本书语言通俗易懂,叙述简明扼要,图表形象直观,数据准确翔实,查阅快捷方便,侧重应用技术和解决工业生产中经常遇到的实际问题,针对性和实用性强。本书既具有手册一样的查阅功能,又可以丰富解决工业生产中实际技术难题的知识。

本书以问答的形式,全面系统地介绍了涂装技术的相关知识。全书共 12 章,包括涂装技术基础知识、常用涂料、涂装前表面预处理、涂装方法、涂装工艺、涂装设备、涂膜的干燥、涂料及涂膜性能的质量检测、涂装中常见涂料和涂膜弊病及防止措施、涂装的污染治理及安全技术、涂装作业环境保护、涂装车间布置。本书适合于从事涂装技术的工程技术人员和涂装操作者阅读,也可供各类培训院校相关专业师生参考。

本书由郑州大学的潘继民任主编,李响、陈慧敏任副主编。参加本书编写工作的有:李响(第 1 章),陈慧敏(第 2 章),潘继民(第 3、4、5 章),侯晓丽(第 6 章),王志刚、夏静(第 7 章),李菁、刘峰(第 8 章),王宁、赵丹、孙华为(第 9 章),蒋佳国、张素红、李怀武(第 10 章),高见峰、高玉、王乐军(第 11 章),李莎、李威、严咏志、陈永(第 12 章)。张金凤老师对全书进行了详细审阅。

在本书编写过程中,参考了国内外同行的大量文献资料,谨向有关人员表示衷心的感谢!

由于编者水平有限,错误和纰漏之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1章 涂装技术基础知识	1
1.1 涂料和涂装概论	1
1.1.1 什么是涂料和涂装?	1
1.1.2 涂装的目的是什么?	1
1.1.3 涂料的发展过程是怎样的?	2
1.1.4 涂装技术的发展过程是怎样的?	2
1.2 涂装的基本要素、分类及特点	3
1.2.1 涂装的基本要素是什么?	3
1.2.2 涂装是怎样分类的?	4
1.2.3 各种涂装方法有何特点?	4
1.2.4 常用的喷涂方法各有什么特点?	4
1.3 涂装的环境要求	6
1.3.1 适宜的涂装环境对采光和照明有什么要求?	6
1.3.2 适宜的涂装环境对温度和湿度有何要求?	6
1.3.3 适宜的涂装环境对空气清洁度有什么要求?	7
1.3.4 适宜的涂装环境对通风换气有什么要求?	7
1.3.5 适宜的涂装环境对防火防爆有什么要求?	7
1.3.6 适宜的涂装环境对涂装车间地面有什么要求?	8
第2章 常用涂料	9
2.1 涂料的组成和作用	9
2.1.1 涂料由哪些组分组成?	9
2.1.2 涂料组成有何特性?	9
2.1.3 涂料成膜物质有哪些?	9
2.1.4 着色颜料有哪些?	10
2.1.5 常用体质颜料有哪些?	10
2.1.6 防锈颜料主要有哪些?	11
2.2 涂料的分类和命名	11
2.2.1 涂料的分类方法有哪些?	11
2.2.2 我国涂料产品的命名原则是什么?	12
2.2.3 涂料的型号有何含义?	13
2.3 涂料品种简介	15
2.3.1 常用涂料有哪些品种?	15
2.3.2 常用涂料有哪些特点?	16
2.3.3 常用涂料的应用范围有哪些?	18

2.3.4	天然树脂涂料的分类有哪些？	19
2.3.5	酚醛树脂涂料的分类及其性质是什么？	20
2.3.6	醇酸树脂的品种和性质是什么？	20
2.3.7	醇酸树脂的性能指标是什么？	20
2.3.8	与氨基树脂配合使用的醇酸树脂的性能和用途是什么？	22
2.3.9	氨基树脂的分类及主要性能指标是什么？	22
2.3.10	硝基纤维素涂料的性能指标是什么？	24
2.3.11	硝基纤维素的施工注意事项有哪些？	24
2.3.12	过氯乙烯涂料的性能指标有哪些？	25
2.3.13	过氯乙烯涂料施工的注意事项有哪些？	25
2.3.14	乙烯树脂涂料的分类及其性能是什么？	25
2.3.15	热固性丙烯酸树脂的官能团和交联剂有哪些？	27
2.3.16	丙烯酸树脂涂料的性质和用途有哪些？	27
2.3.17	不饱和聚酯树脂固化时间与硬度的关系是什么？	27
2.3.18	环氧酯涂料的特点及其性能指标是什么？	28
2.3.19	环氧酯涂料的施工注意事项有哪些？	28
2.3.20	聚氨酯涂料的分类及用途有哪些？	29
2.3.21	聚氨酯涂料施工时的注意事项是什么？	29
2.3.22	有机硅及其改性涂料的性能指标及施工注意事项是什么？	30
2.3.23	橡胶涂料的施工注意事项有哪些？	30
2.3.24	特种涂料的分类有哪些？	30
2.3.25	润滑涂料的作用机理是什么？	30
2.3.26	润滑涂料的组成和种类是什么？	31
2.3.27	示温涂料的优势和影响变色的因素分别是什么？	31
2.3.28	不可逆示温涂料有何性能？	32
2.3.29	伪装涂料有哪些类型？	33
2.3.30	导电和导静电涂料有何特性？	33
2.3.31	防污涂料的作用和类型有哪些？	33
2.3.32	防污涂料的性能要求及用途是什么？	34
2.3.33	阻燃涂料的种类有哪些？	35
2.3.34	阻燃涂料的阻燃作用是怎么实现的？	36
2.3.35	隔热保温涂料的组成和性能分别是什么？	36
2.3.36	发光涂料的组成和特性分别是什么？	37
2.3.37	新型涂料产品有哪些？	37
2.3.38	光固化涂料的种类和优缺点分别是什么？	38
2.3.39	光固化涂料由什么组成？	38
2.3.40	光固化涂料有哪些应用？	38
2.3.41	粉末涂料的分类有哪些？	39
2.3.42	粉末涂料的特点有哪些？	40
2.3.43	新型涂料中水溶性涂料的分类有哪些？	40

2.3.44	什么是涂料用树脂的水性化？	40
2.3.45	不同类型水性涂料的性能有何不同？	40
2.3.46	水性涂料有哪些特点？	41
2.3.47	水性涂料存在哪些问题？	41
2.3.48	高固体分涂料有哪些特点？	41
2.4	涂料溶剂和助剂	42
2.4.1	涂料溶剂的组成和作用分别是什么？	42
2.4.2	涂料溶剂的分类有哪些？	42
2.4.3	混合溶剂的配置原则是什么？	43
2.4.4	施涂常用溶剂时的注意事项有哪些？	43
2.4.5	怎样选择涂料用溶剂？	44
2.4.6	涂料助剂的分类及其各自特性是什么？	45
2.4.7	消泡剂的主要品种有哪些？	48
2.5	涂料的选用	50
2.5.1	选定涂料的影响因素是什么？	50
2.5.2	选用涂料的原则是什么？	51
2.5.3	涂料的选用方法是什么？	51
2.5.4	涂料配套性设计的含义及主要内容是什么？	54
2.5.5	各涂层之间涂料配套设计的原则是什么？	55
2.5.6	涂料配套设计时有何方法可以增加层间附着力？	56
2.5.7	涂料与施工条件的适应性是什么？	56
2.5.8	如何估算涂料的用量？	57
2.5.9	涂料兑稀的步骤是什么？	58
2.6	涂料的干燥	58
2.6.1	涂料和涂膜的干燥方式有哪些？	58
2.6.2	油脂涂料的干燥机制是什么？	60
2.6.3	各类涂料的表干和实干时间分别是多长？	60
2.6.4	涂装的最佳时间间隔是多长？	60
2.7	涂料配色	61
2.7.1	减色法混合后的结果是什么？	61
2.7.2	什么是涂料配色图？	61
2.7.3	深色彩油漆的配比是多少？	61
2.7.4	中色彩油漆的配比是多少？	62
2.7.5	浅色彩油漆的配比是多少？	62
2.7.6	淡色彩油漆的配比是多少？	62
第3章	涂装前表面预处理	63
3.1	表面预处理基础知识	63
3.1.1	表面预处理包括哪些内容？	63
3.1.2	为什么要进行表面预处理？	63
3.1.3	涂装前表面脱脂的方法及其特点？	64

3.1.4	涂装前表面除锈的方法及其特点?	64
3.1.5	涂装前表面化学覆膜的方法及其特点?	64
3.1.6	涂装前塑料表面处理的方法及其特点?	65
3.1.7	各种涂装表面预处理方法有何优缺点?	65
3.1.8	怎样选择涂装前表面预处理方法?	65
3.1.9	涂装前表面预处理方法与材质的配套如何选择?	66
3.1.10	钢铁工件表面的主要污物是什么?	66
3.2	除锈	67
3.2.1	为什么要进行除锈?	67
3.2.2	除锈方法有哪些?	67
3.2.3	各种除锈方法分别有什么特性?	68
3.2.4	手工除锈的工艺流程是什么?	69
3.2.5	手工除锈有哪些注意事项?	69
3.2.6	手工除锈时可借助的小型机械有哪些?	70
3.2.7	借助小型机械除锈时有哪些注意事项?	71
3.2.8	喷砂(丸)除锈的工作原理是什么?	71
3.2.9	怎样利用喷丸(砂)除锈系统进行除锈?	72
3.2.10	喷砂(丸)除锈系统设备有哪些类型?	73
3.2.11	根据丸(砂)的输送方式的不同,喷丸(砂)设备有哪些类型?	73
3.2.12	喷丸(砂)除锈使用的磨料如何分类?	73
3.2.13	怎样选择喷丸除锈的磨料?	73
3.2.14	检查压缩空气源的规程及标准是什么?	75
3.2.15	自动循环回收式喷砂设备的组成及原理分别是什么?	75
3.2.16	喷丸操作的注意事项有哪些?	75
3.2.17	怎样进行喷丸设备的维护保养?	76
3.2.18	抛丸除锈的工作原理是什么?	76
3.2.19	抛丸(砂)除锈具有哪些优点和缺点?	76
3.2.20	什么是激光除锈(激光清洗)?	77
3.2.21	激光清洗(激光除锈)有何优点?	77
3.2.22	怎样控制机械除锈的质量?	77
3.2.23	化学除锈(酸洗)的原理是什么?	79
3.2.24	化学除锈(酸洗)常用的酸有哪些?	79
3.2.25	化学除锈(酸洗)常用缓蚀剂有哪些?	79
3.2.26	化学除锈(酸洗)常用润湿剂有哪些?	80
3.2.27	化学除锈(酸洗)对设备有何要求?	81
3.2.28	化学除锈(酸洗)操作有哪些注意事项?	81
3.3	脱脂	82
3.3.1	脱脂的原理及常用方法分别是什么?	82
3.3.2	脱脂的目的是什么?	82
3.3.3	钢铁材料表面脱脂的基本方法有哪些?	82

3.3.4	机械法脱脂有哪些方法?	83
3.3.5	有机溶剂脱脂时常用的有机清洗溶剂有哪些?	83
3.3.6	有机溶剂脱脂时的注意事项有哪些?	84
3.3.7	化学脱脂的原理及分类是什么?	84
3.3.8	碱性脱脂时常用的清洗用碱有哪些?	84
3.3.9	碱液脱脂时的常用方法有哪些?	85
3.3.10	碱液脱脂时影响脱脂效果的工艺因素有哪些?	86
3.3.11	常用酸性脱脂的工艺是什么?	86
3.3.12	乳化脱脂时溶剂乳化清洗方法有哪些?	87
3.3.13	表面活性剂的 <i>HLB</i> 值是什么?	87
3.3.14	常用金属清洗剂有哪些?	88
3.3.15	什么是电化学脱脂?	89
3.3.16	电化学脱脂中脱脂液的工艺条件和浓度是多少?	89
3.3.17	滚筒脱脂的工作原理是什么?	90
3.3.18	超声波脱脂的工作原理是什么?	90
3.3.19	用于脱脂的油水分离装置有哪些?	90
3.3.20	脱脂处理中碱液的作用是什么?	91
3.3.21	脱脂过程中常见问题及解决方法有哪些?	91
3.3.22	怎样进行钢材表面油脂清洁度的评定?	93
3.4	磷化	93
3.4.1	什么是磷化处理?	93
3.4.2	磷化处理有什么作用?	94
3.4.3	磷化膜怎样进行分类及其各自特征是什么?	94
3.4.4	磷化膜的分类、缩写符号及有关特征是什么?	95
3.4.5	磷化膜具有怎样的特性?	95
3.4.6	磷化处理的基本原理是什么?	95
3.4.7	磷化液的组成是什么?	96
3.4.8	常用磷化液配方及工作条件是什么?	96
3.4.9	新型磷化溶液的发展趋势是什么?	97
3.4.10	磷化工艺流程是什么?	98
3.4.11	磷化处理有何要求?	98
3.4.12	磷化操作方法有哪些?	98
3.4.13	浸渍磷化有何特点?	99
3.4.14	喷淋磷化有何特点?	99
3.4.15	涂刷磷化有何特点?	100
3.4.16	喷浸结合的磷化有何特点?	100
3.4.17	怎样检验磷化处理的质量?	100
3.4.18	常见的磷化质量问题及解决方法是什么?	101
3.4.19	静电喷粉前磷化工艺是什么?	103
3.4.20	混合散件磷化工艺是什么?	104

3.4.21	电泳前磷化工艺是什么？	104
3.4.22	什么是氧化？	105
3.4.23	钢铁材料的氧化工艺是什么？	105
3.4.24	钢铁材料表面氧化膜常见缺陷及处理方法是什么？	106
3.4.25	什么是铜及铜合金的氧化？	106
3.4.26	什么是铝及铝合金的氧化？	107
3.4.27	铝及铝合金化学氧化工艺是什么？	107
3.4.28	铝及铝合金电化学氧化工艺是什么？	108
3.4.29	铝及铝合金氧化膜的常见缺陷及处理方法是什么？	109
3.4.30	什么是钝化？	109
3.4.31	钢铁磷化膜的钝化有何特点？	110
3.4.32	铜及铜合金的钝化有何特点？	110
3.4.33	铝、镁及其合金的钝化有何特点？	111
3.5	除漆	111
3.5.1	如何用砂纸打磨去旧漆？	111
3.5.2	如何用手工工具去旧漆？	112
3.5.3	如何用碱液去旧漆？	112
3.5.4	如何用脱漆剂去旧漆？	113
3.5.5	脱漆剂作用的原理是什么？	114
3.5.6	脱漆剂如何分类？	114
3.5.7	怎样用加热法去旧漆？	114
3.6	非铁金属材料涂装前表面预处理	114
3.6.1	如何进行非铁金属表面脱脂？	114
3.6.2	如何进行非金属表面化学除锈？	115
3.6.3	铝及其合金表面预处理包括哪些内容？	116
3.6.4	镁合金表面预处理包括哪些内容？	116
3.6.5	镁合金表面脱脂的方法有哪些？	117
3.6.6	镁合金表面化学转化处理方法有哪些？	118
3.6.7	锌及锌合金表面预处理有哪些内容？	119
3.6.8	锌的钝化处理方法有哪些？	120
3.6.9	铜及铜合金的表面预处理包括哪些内容？	121
3.6.10	铜及铜合金化学氧化方法有哪些？	122
3.6.11	怎样定量评定表面可视清洁度？	123
3.6.12	怎样评定二次除锈表面的可视清洁度？	123
3.6.13	怎样评定钢材的表面粗糙度？	123
3.6.14	如何划分表面粗糙度等级？	124
3.6.15	表面粗糙度的评定步骤是什么？	124
3.6.16	怎样进行钢材表面可溶性盐分和灰尘的评定？	125
3.7	非金属材料涂装前表面预处理	125
3.7.1	工业用木材怎样分类？	125

3.7.2	木材表面预处理需要解决的问题是什么？	125
3.7.3	木材的表面预处理工艺是什么？	126
3.7.4	木材漂白时常用漂白剂及使用方法是什么？	127
3.7.5	底材着色时常用着色剂的种类和特征有哪些？	128
3.7.6	工业上常用的塑料如何分类？	128
3.7.7	工业上的常用塑料及其特性是什么？	129
3.7.8	塑料制品进行表面预处理目的是什么？	130
3.7.9	塑料制品进行表面预处理的内容有哪些？	130
3.7.10	橡胶材料如何分类？	132
3.7.11	橡胶材料进行表面预处理有哪些内容？	132
3.7.12	橡胶材料表面预处理方法有哪些？	133
3.7.13	墙体材料的表面预处理内容有哪些？	134
3.8	典型涂装预处理工艺	135
3.8.1	汽车制动泵涂装预处理工艺是什么？	135
3.8.2	冰箱箱体涂装预处理工艺是什么？	135
3.8.3	打气筒筒体涂装预处理工艺是什么？	136
第4章	涂装方法	137
4.1	刷涂及滚刷涂	137
4.1.1	什么是刷涂？	137
4.1.2	刷涂的一般操作步骤是什么？	137
4.1.3	如何刷涂快干涂料？	137
4.1.4	刷涂的注意事项是什么？	138
4.1.5	刷涂用工具的种类有哪些？	138
4.1.6	常用漆刷的构造及特点是什么？	139
4.1.7	常用涂料的刷涂粘度是多少？	139
4.1.8	漆刷的选用原则是什么？	139
4.1.9	刷涂时漆膜的常见缺陷及改进方法是什么？	140
4.1.10	什么是滚刷涂？	140
4.1.11	滚刷涂的主要工具有哪些？	141
4.1.12	什么是通用型滚刷？	141
4.1.13	什么是特殊型滚刷？	142
4.1.14	什么是压送式滚刷？	142
4.1.15	滚刷支撑机构上筒套绒毛材料和长度的选择依据是什么？	142
4.1.16	滚刷的操作内容及技巧是什么？	143
4.2	刮涂	143
4.2.1	什么是刮涂？	143
4.2.2	刮涂用刮刀有哪些类型？	144
4.2.3	常用腻子盘有哪些类型？	145
4.2.4	常用打磨工具有哪些类型？	145
4.2.5	使用刮涂工具的注意事项有哪些？	146

4.2.6 刮涂的主要内容有哪些?	147
4.2.7 刮涂时的操作技巧有哪些?	148
4.3 浸涂	148
4.3.1 什么是浸涂?	148
4.3.2 浸涂的应用范围有哪些?	148
4.3.3 常用浸涂设备有哪些?	148
4.3.4 什么是浸涂槽?	149
4.3.5 浸涂时去除余漆的装置有哪些?	149
4.3.6 浸涂时的加热装置是什么?	150
4.3.7 浸涂时的冷却装置是什么?	150
4.3.8 常用搅拌装置的种类有哪些?	150
4.3.9 浸涂时有哪些操作注意事项?	151
4.3.10 浸涂时漆膜的常见缺陷及改进方法有哪些?	151
4.4 淋涂	152
4.4.1 什么是淋涂?	152
4.4.2 淋涂工艺的特点是什么?	152
4.4.3 淋涂的主要工艺条件是什么?	152
4.4.4 如何操作淋涂机?	152
4.4.5 淋涂时漆膜的常见缺陷及改进方法有哪些?	153
4.5 转鼓涂	153
4.5.1 什么是转鼓涂?	153
4.5.2 转鼓涂的设备有哪些?	154
4.5.3 转鼓涂的操作要点有哪些?	154
4.5.4 转鼓涂操作时有哪些注意事项?	154
4.6 空气喷涂	154
4.6.1 什么是空气喷涂?	154
4.6.2 空气喷涂的工作原理是什么?	154
4.6.3 空气喷涂用喷枪的种类有哪些?	155
4.6.4 空气喷涂时常用喷枪的特点和型号有哪些?	155
4.6.5 空气喷涂用喷枪的使用原则是什么?	156
4.6.6 空气喷涂的操作要点是什么?	157
4.6.7 空气喷涂时喷枪的常见故障和排除方法是什么?	157
4.7 辊涂	158
4.7.1 什么是辊涂?	158
4.7.2 辊涂方法的工艺要求和应用范围分别有哪些?	158
4.7.3 辊涂的主要设备是什么?	159
4.7.4 如何操作辊涂机?	160
4.7.5 辊涂时的技术要点有哪些?	160
4.7.6 辊涂有哪些优点?	160
4.7.7 辊涂有哪些缺点?	161

4.7.8 辊涂时常见缺陷产生原因及预防措施是什么?	161
4.8 帘幕涂	161
4.8.1 什么是帘幕涂?	161
4.8.2 帘幕涂有哪些优点?	161
4.8.3 帘幕涂有哪些缺点?	162
4.8.4 常用帘幕涂设备有哪些?	162
4.8.5 帘幕涂的工艺参数有哪些?	162
4.8.6 常见的帘幕涂的工艺是什么?	162
4.8.7 帘幕涂时涂膜常见的缺陷及改进方法有哪些?	163
4.9 高压无气喷涂	163
4.9.1 什么是高压无气喷涂?	163
4.9.2 高压无气喷涂的有哪些优点?	164
4.9.3 高压无气喷涂有哪些缺点?	164
4.9.4 常用高压无气喷涂设备有哪些?	164
4.9.5 动力源的种类有哪些?	164
4.9.6 按工作原理分高压泵的种类有哪些?	164
4.9.7 按动力源种类分高压泵的种类有哪些?	165
4.9.8 高压无气喷涂用喷枪的喷嘴有哪些种类?	166
4.9.9 常见高压无气喷涂工艺参数有哪些?	166
4.9.10 高压无气喷涂时喷涂设备如何起动?	167
4.9.11 如何进行高压无气喷涂?	167
4.9.12 高压无气喷涂时如何停机?	169
4.9.13 高压无气喷涂中常见的设备故障及其排除方法是什么?	169
4.9.14 高压无气喷涂施工工程中的异常现象及解决措施有哪些?	170
4.9.15 新型高压无气喷涂设备有哪些?	171
4.9.16 空气辅助无气喷涂有哪些特点?	172
4.9.17 双组分高压无气喷涂设备操作时有哪些注意事项?	172
4.10 静电喷涂	172
4.10.1 什么是静电喷涂?	172
4.10.2 静电喷涂有哪些特点?	173
4.10.3 静电喷涂对涂料的要求有哪些?	173
4.10.4 静电喷涂的常用涂料及涂装方式有哪些?	173
4.10.5 常用静电喷涂的溶剂及其极性是什么?	173
4.10.6 影响静电喷涂质量的因素有哪些?	174
4.10.7 常用手提式静电喷涂设备是什么?	175
4.10.8 如何操作手提式静电喷涂设备?	175
4.10.9 手提式静电喷涂设备的常见故障及其排除方法有哪些?	176
4.10.10 常用旋杯式静电喷涂设备是什么?	177
4.10.11 如何操作旋杯式静电喷涂设备?	177
4.10.12 旋杯式静电喷涂设备的常见故障及其排除方法有哪些?	177

4.11 电泳涂装	178
4.11.1 什么是电泳涂装?	178
4.11.2 电泳涂装的主要特点及适用范围是什么?	178
4.11.3 阳极电泳涂装和阴极电泳涂装的区别有哪些?	178
4.11.4 电泳涂装主要设备有哪些?	179
4.11.5 什么是循环搅拌系统?	179
4.11.6 电泳涂装方法的电极种类有哪些?	180
4.11.7 什么是电泳槽?	180
4.11.8 涂料补给装置是什么?	180
4.11.9 什么是冲洗系统?	180
4.11.10 什么是超滤系统?	181
4.11.11 电泳涂装的工作流程是什么?	182
4.11.12 电泳涂装过程中产生的涂膜缺陷及防止方法有哪些?	182
4.11.13 电泳涂装铝合金型材时的缺陷分析及改进方法有哪些?	183
4.12 自泳涂装	188
4.12.1 什么是自泳涂装?	188
4.12.2 自泳涂装有何特点?	188
4.12.3 自泳涂装的工艺流程是什么?	188
4.12.4 自泳涂装过程中产生的缺陷及其防止方法有哪些?	188
4.13 粉末涂装	189
4.13.1 什么是粉末涂装?	189
4.13.2 粉末涂装有何特点?	189
4.13.3 粉末涂装的施工方法有哪些?	190
4.13.4 不同的粉末涂料的施工方法有何区别?	190
4.13.5 不同的粉末涂料施工方法的常见工艺及其特点有哪些?	191
4.13.6 粉末涂装过程中产生的缺陷及解决方法有哪些?	192
4.14 涂装方法的选择	193
4.14.1 选择涂装方法的基本要素有哪些?	193
4.14.2 如何根据工件的材质、规格、大小及形状选择涂装方法?	193
4.14.3 如何根据被涂工件使用的环境条件选择涂装方法?	193
4.14.4 涂装时如何根据设备与工具条件选择涂装方法?	193
4.14.5 如何根据经济效益、涂装环境及技术力量选择涂装方法?	194
4.14.6 如何根据涂层的配套选择涂装方法?	194
第5章 涂装工艺	195
5.1 手工涂装	195
5.1.1 手工涂装有什么特点?	195
5.1.2 刷涂如何进行施工?	195
5.1.3 刷涂操作中有哪些注意事项?	196
5.1.4 漆刷应如何进行维护?	196
5.2 浸涂、淋涂、辊涂和帘幕涂	197

5.2.1	浸涂工艺对涂料有何要求?	197
5.2.2	浸涂主要工艺条件是什么?	197
5.2.3	什么是浸涂时自然滴落去余漆?	198
5.2.4	什么是浸涂时静电去余漆?	198
5.2.5	淋涂主要工艺条件是什么?	198
5.2.6	辊涂时如何保证供料方式与涂料消耗量相适应?	199
5.2.7	辊涂时如何控制涂膜的厚度?	199
5.2.8	如何保证辊涂时的涂敷效果?	200
5.2.9	辊涂时如何选择橡胶辊?	200
5.2.10	帘幕涂有哪些工艺要点?	201
5.2.11	转鼓涂有哪些工艺要点?	202
5.3	空气喷涂	202
5.3.1	空气喷涂作业的操作过程包括什么?	202
5.3.2	空气喷涂时如何选择喷涂距离?	203
5.3.3	空气喷涂时如何控制喷枪运行速度?	204
5.3.4	空气喷涂时如何控制喷雾图形的搭接?	205
5.3.5	空气喷涂时如何控制涂料的粘度?	206
5.3.6	空气喷涂作业有哪些注意事项?	207
5.3.7	什么是热喷涂?	207
5.3.8	热喷涂操作中有哪些注意事项?	207
5.4	高压无气喷涂	208
5.4.1	无气喷涂工艺条件有哪些?	208
5.4.2	如何计算无气喷涂的喷涂效率?	210
5.4.3	常用涂料的高压无气喷涂工艺条件有哪些?	210
5.5	静电涂装	211
5.5.1	静电涂装的原理是什么?	211
5.5.2	影响静电涂装的因素有哪些?	211
5.5.3	旋杯静电喷涂工艺是什么?	215
5.5.4	粉末静电涂装工艺是什么?	215
5.5.5	高压静电粉末喷涂与摩擦静电粉末喷涂方法有何异同?	215
5.6	电泳涂装	216
5.6.1	电泳涂装的工艺流程包括哪些?	216
5.6.2	影响电泳涂装的因素有哪些?	216
5.7	自泳涂装	217
5.7.1	自泳涂装的原理是什么?	217
5.7.2	自泳涂装工艺包括哪些?	218
5.7.3	自泳槽液工艺及参数应如何控制?	218
5.8	粉末涂装	220
5.8.1	熔射法的原理是什么?	220
5.8.2	流化床涂装法的原理是什么?	221

5.8.3 流化床涂装工艺流程包括哪些?	221
5.8.4 流化床涂装的设备有哪些?	221
5.8.5 静电流化床涂装法的原理是什么?	221
5.8.6 静电粉末振荡涂装法的原理是什么?	222
5.8.7 粉末电泳涂装法的原理是什么?	222
5.8.8 什么是电磁刷涂装?	222
5.8.9 什么是电场云涂装?	222
5.9 等离子喷涂	222
5.9.1 等离子喷涂的原理是什么?	222
5.9.2 等离子喷涂涂层通常应用在哪方面?	223
5.9.3 等离子喷涂设备的发展趋势是什么?	223
5.9.4 喷涂室有什么作用?	224
5.9.5 干式喷涂室有何特点?	224
5.9.6 湿式喷涂室有何特点?	225
5.10 汽车涂装工艺	226
5.10.1 什么是汽车车身涂层标准与涂层体系?	226
5.10.2 什么是汽车零部件的耐腐蚀达克罗涂装?	228
5.10.3 轿车车身涂装工艺是什么?	228
5.10.4 载货汽车车身的涂装工艺是什么?	228
5.10.5 客车车身的涂装工艺是什么?	232
5.10.6 汽车车架的涂装工艺是什么?	234
5.10.7 汽车车轮的涂装工艺是什么?	235
5.10.8 汽车车桥和传动轴的涂装工艺是什么?	237
5.10.9 汽车车门锁的涂装工艺是什么?	237
5.10.10 汽车车身的中涂涂装工艺是什么?	237
5.11 家用电器涂装工艺	238
5.11.1 家用电器涂装的工艺流程和工艺要求包括哪些?	238
5.11.2 洗衣机的涂装工艺有什么要求和注意要点?	239
5.11.3 电冰箱的涂装工艺特点是什么?	240
5.11.4 电冰箱涂装用涂料有哪些?	240
5.11.5 电冰箱的涂装工艺是什么?	242
5.12 农用车涂装工艺	243
5.12.1 农用车涂装有什么特点?	243
5.12.2 农用机械的涂装工艺是什么?	243
5.12.3 农用产品涂装中涂层如何标记?	243
5.12.4 农用车涂层有什么技术要求?	246
5.12.5 农用车车身及其部件的涂装工艺是什么?	250
5.12.6 农用车车厢及其部件的涂装工艺是什么?	252
5.12.7 农用车车架及各种托架的防腐蚀涂层的涂装工艺是什么?	254
5.13 摩托车涂装工艺	254

5.13.1	摩托车用涂料的选择原则是什么？	254
5.13.2	摩托车涂装用底漆的选择原则是什么？	254
5.13.3	摩托车涂装用面漆的选择原则是什么？	255
5.13.4	摩托车涂装部件主要包括哪些？	255
5.13.5	摩托车油箱涂装工艺有什么要求和特点？	256
5.13.6	车架的涂装工艺流程是什么？	258
5.13.7	塑料件的涂装有什么工艺要求和要点？	259
5.13.8	摩托车发动机的涂装有什么要求？	260
5.14	塑料涂装工艺	262
5.14.1	塑料有哪些分类？	262
5.14.2	塑料涂装工艺有什么要求？	264
5.14.3	ABS 塑料涂装工艺是什么？	265
5.14.4	PVC 塑料门窗涂装工艺是什么？	265
5.14.5	手机塑料外壳涂装工艺有什么要求？	265
5.15	涂料的固化	266
5.15.1	涂料固化有哪些方法？	266
5.15.2	常用的固化方法有哪些？	267
5.15.3	热风循环固化的机理是什么？	267
5.15.4	热风循环固化的设备有哪些？	267
5.15.5	远红外线辐射固化的机理是什么？	268
5.15.6	远红外辐射固化设备由哪些部分组成？	268
5.15.7	紫外光固化设备有什么特点？	269
5.15.8	紫外线照射设备由哪些部分组成？	269
5.15.9	电子束固化的原理是什么？	270
5.15.10	近红外线固化的原理是什么？	270
5.15.11	什么是诱导加热固化？	270
5.16	自动涂装系统	270
5.16.1	什么是自动涂装系统？	270
5.16.2	什么是自动识别系统？	271
5.16.3	什么是自动换色系统？	271
5.16.4	什么是自动涂装机和涂装机器人？	271
第 6 章	涂装设备	273
6.1	喷涂室	273
6.1.1	喷涂室的分类有哪些？	273
6.1.2	干式喷涂室有哪些特征？	274
6.1.3	水帘式喷涂室有哪些特征？	275
6.1.4	水洗式喷涂室有哪些特征？	275
6.1.5	水帘-水洗式喷涂室有哪些特征？	276
6.1.6	无泵喷涂室有哪些特征？	277
6.1.7	文氏管式喷涂室有哪些特征？	277