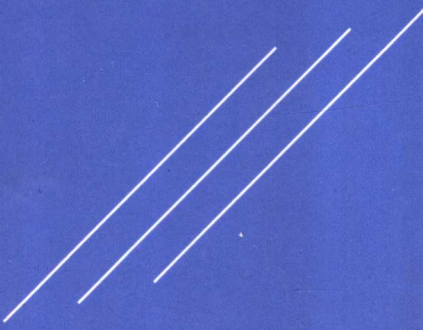




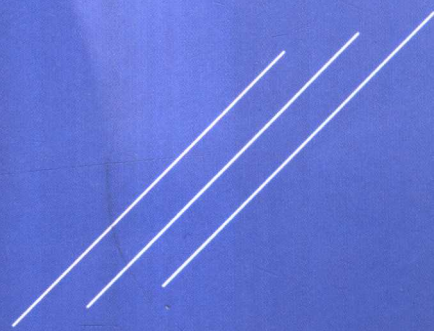
实用 表面前处理手册

第二版

胡传炘 主编



化学工业出版社



实用表面前处理手册

第 二 版

胡传炘 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书从实用角度出发,对前处理各方面从基础知识(电解质及电解定律、金属的腐蚀与防护、缓蚀剂、污垢等)到一般前处理方法进行了详细的介绍。主要内容包括:金属表面手工及机械处理(磨光、抛光、刷光、抛丸、喷砂)、除油(电化学法、化学法、超声波法等)、除锈及除垢(机械法、高压水及火焰除锈、化学除垢)、电抛光及化学抛光、磷化、氧化、钝化、水剂除锈,比第一版增加了某些非金属材料(塑料、水泥、木材、橡胶、玻璃与陶瓷)表面前处理内容,并对近年来新发展的表面前处理设备、抛光膏及抛光液等也做了详细介绍。特别是列举了大量前处理实例并对表面前处理环保要求及对策进行了讨论,内容更加全面。

本书适用于从事表面前处理生产第一线的技术人员阅读,也可供大专院校有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

实用表面前处理手册/胡传炘主编. —2版. —北京:
化学工业出版社, 2006.8
ISBN 7-5025-9204-0

I. 实… II. 胡… III. 金属表面处理-技术手册
IV. TG17-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 097599 号

实用表面前处理手册

第二版

胡传炘 主编

责任编辑: 麻雪丽

责任校对: 战河红

封面设计: 关 飞

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010)64982530

(010)64918013

购书传真: (010)64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市前程装订厂装订

开本 850mm×1068mm 1/32 印张 15½ 字数 426 千字

2006 年 10 月第 2 版 2006 年 10 月北京第 4 次印刷

ISBN 7-5025-9204-0

定 价: 45.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

第二版前言

本书自 2003 年出版以来,考虑到下述原因,决定修订再版。

(1) 补遗。已成熟应用的表面前处理技术很多,原版编写时有些遗漏了,如:污垢及生物覆盖层处理、高压水处理、新型抛光液等。
(2) 更新及充实。近些年来,随着表面处理技术的发展,前处理技术亦获迅速发展。主要趋势为:环保节能、高效、自动化。修订版尽量考虑这一发展趋势,有些渐遭淘汰的前处理技术被删除,有些正在发展的技术则被重写并加入新技术内容。这些修改体现在下述具体内容:各种非金属材料表面前处理、手工及机械除锈、抛光、前处理设备、磷化及清洗等。

修订版特别注意到下述四点:(1) 技术的成熟性;(2) 技术的实用性;(3) 数据的可靠性;(4) 技术的新颖性。不追求的有两点:(1) 技术虽新,但未经工程应用考验;(2) 前处理技术种类繁多,但不企求技术种类的完备。

基于上述,本书的主要内容包括:(1) 基础知识(电解质及电解质定律,金属的腐蚀与防护,缓蚀剂,污垢等);(2) 金属表面手工及机械处理(磨光、抛光、刷光、抛丸、喷砂);(3) 除油(电化学法、化学法、超声);(4) 除锈及除垢(机械法、高压水及火焰法、化学除垢);(5) 电抛光及化学抛光、磷化、氧化、钝化、水剂除锈;(6) 某些非金属材料(塑料、水泥、木材、橡胶、玻璃与陶瓷)表面前处理;(7) 表面前处理设备;(8) 表面前处理实例分析;(9) 表面前处理技术环保要求及对策。

本次修订版主编胡传炘,副主编胡家晖、甘爱锋、张磊。具体编写分工如下:第 1 章由胡传炘、张坤、胡家晖编写;第 2 章、第 9 章由甘爱锋编写;第 3 章由甘爱锋、白韶军编写;第 4 章、第 6 章由胡传炘、王伟、黄冬珍编写;第 5 章由胡传炘、刘昕编写;第 7 章、第 8 章由胡传炘、骆武、高颖涛编写;第 10 章由胡家晖编

写；第11章由胡传炘、黄继强编写；第12章由胡传炘、李晋伟编写。

本书适于从事表面前处理及表面处理生产第一线的技术人员及技术工人阅读，也可供大专院校有关专业师生参考。编著者希望这本书令感兴趣的读者案头必备、备必有用。

编者

2006年6月

第一版前言

近些年来,表面技术及工程获得了迅速发展,已广泛应用于众多领域。在表面技术及工程中,前处理占有极为重要的地位,它不仅作为表面处理前的一种“预处理工序”不可或缺,而且与后续表面处理的成败密切相关。前处理技术发展到今天,许多前处理技术及其应用已扩展到表面处理技术以外的领域,成为一门相对独立的技术,例如磷化,以往作为涂装工艺的前处理工序广泛应用,但逐渐发展应用于机加工(拔丝)、着色,近年来又应用于隐身材料的制备,已远远超越涂装工艺的“工序前处理”的范围,成为一个用途广泛、相对独立的专用技术。

关于前处理技术的发展简史及发展趋势,在本书第一章中进行了详细的叙述及分析。

本书从实用角度出发,对前处理各方面知识,从基础知识,一般的除油、除锈、磷化、钝化、氧化到一些材料的应用实例进行了较详细的叙述,不求完备,但求简洁实用。目的是为生产第一线技术人员服务,也可供大专院校有关专业师生参考。

本书主编胡传炘,副主编甘爱锋。具体编写分工如下:第1章由胡传炘、马建春、胡家晖编写,第2章、第3章、第9章由甘爱锋编写,第4章、第6章由胡传炘、黄冬珍编写,第5章由胡传炘、刘昕编写,第7章、第8章由胡传炘、骆武、高颖涛编写,第10章、第11章、第12章由胡传炘、李晋伟编写。

本书在编写过程中参考了大量文献资料,难一一列举,书后所列挂一漏万。谨在此对原文献作者表示诚挚的敬意。

胡传炘

2003.3.15 于北京工业大学

欢迎加入化学工业出版社读者俱乐部

您可以在我们的网站 (www.cip.com.cn) 查询、购买到数千种化学、化工、机械、电气、材料、环境、生物、医药、安全、轻工等专业图书以及各类专业教材, 并可参与专业论坛讨论, 享受专业资讯服务, 享受购书优惠。欢迎您加入我们的读者俱乐部。

两种入会途径 (免费)

- ◇ 登录化学工业出版社网上书店 (www.cip.com.cn) 注册
- ◇ 填写以下会员申请表寄回 (或传真回) 化学工业出版社

四种会员级别

- ◇ 普通会员 ◇ 银卡会员 ◇ 金卡会员 ◇ VIP会员

化学工业出版社读者俱乐部会员申请表

姓名:	性别:	学历:
邮编:	通讯地址:	
单位名称:		部门:
您从事的专业领域:		职务:
电话:	E-mail:	

◆ 您希望出版社给您寄送哪些专业图书信息? (可多选)

☐ 化学 ☐ 化工 ☐ 生物 ☐ 医药 ☐ 环境 ☐ 材料 ☐ 机械 ☐ 电气 ☐ 安全 ☐ 能源 ☐ 农业
☐ 轻工 (食品/印刷/纺织/造纸) ☐ 建筑 ☐ 培训 ☐ 教材 ☐ 科普 ☐ 其他 ()

◆ 您希望多长时间给您寄一次书目信息?

☐ 每月1次 ☐ 每季度1次 ☐ 半年1次 ☐ 一年1次 ☐ 不用寄

◆ 您希望我们以哪种方式给您寄书目? ☐ 邮寄纸介质书目 ☐ E-mail电子书目

此表可复印, 请认真填好后发传真至 **010-64982630**, 或者寄信至: 北京市朝阳区惠新里3号化学工业出版社发行部 读者俱乐部收 (邮编100029)

联系方式:

网上书店 电话: 010-64982511

E-mail: cip64982511@126.com

读者俱乐部及邮购 电话: 010-64982530

E-mail: goushu999@126.com

目 录

第 1 章 基础知识	1
1.1 前处理技术现状及发展趋势	1
1.1.1 引言	1
1.1.2 前处理技术发展的简单回顾	1
1.1.3 前处理技术现状及发展趋势	2
1.2 电解质与电解定律	9
1.2.1 电解质	9
1.2.2 电化学反应	10
1.2.3 电解液的基本性质	12
1.2.4 电解定律	17
1.3 金属的腐蚀与防护	18
1.3.1 金属腐蚀与腐蚀分类	18
1.3.2 腐蚀机理	22
1.3.3 电极电位	24
1.3.4 电位-pH 值图	28
1.3.5 腐蚀速度	31
1.4 缓蚀剂	32
1.4.1 缓蚀剂定义	32
1.4.2 缓蚀剂分类	33
1.4.3 缓蚀作用影响因素	36
1.4.4 缓蚀剂的应用	38
1.5 污垢	46
1.5.1 概述	46
1.5.2 锈垢 (铁锈)	46
1.5.3 水垢	46
1.5.4 油垢	48
1.5.5 生物污垢 (生物覆盖层)	48
第 2 章 金属表面手工及机械处理	50

2.1 磨光	50
2.1.1 磨光过程	50
2.1.2 磨料	51
2.1.3 磨光轮	53
2.1.4 磨光带	54
2.1.5 磨光润滑剂	57
2.2 抛光	57
2.2.1 抛光过程	57
2.2.2 抛光轮	57
2.2.3 抛光膏	59
2.2.4 抛光液	66
2.2.5 塑料的磨光与抛光	68
2.3 成批光饰	69
2.3.1 磨削介质	69
2.3.2 普通滚光	72
2.3.3 振动光饰	74
2.3.4 离心滚光	75
2.3.5 离心盘光饰	76
2.3.6 旋转光饰	77
2.4 喷砂	78
2.4.1 喷砂的目的	78
2.4.2 喷砂的种类	78
2.4.3 喷丸或抛丸	82
2.5 刷光	84
2.5.1 刷光的目的	84
2.5.2 刷轮的种类	84
2.5.3 刷光工艺	86
第3章 电抛光与化学抛光	88
3.1 概述	88
3.1.1 电抛光	88
3.1.2 化学抛光	89
3.2 钢铁的电抛光与化学抛光	89
3.2.1 钢铁的电抛光	89
3.2.2 钢铁的化学抛光	89

3.3 铝及铝合金的电抛光与化学抛光	92
3.3.1 铝及铝合金的电抛光	92
3.3.2 铝及铝合金的化学抛光	94
3.4 铜及铜合金的电抛光与化学抛光	95
3.4.1 铜及铜合金的电抛光	95
3.4.2 铜及铜合金的化学抛光	95
3.5 其他金属的电抛光与化学抛光	98
3.5.1 镍及其合金的电抛光	98
3.5.2 银的电抛光	98
3.5.3 其他金属的电抛光	99
3.5.4 通用电抛光液	99
3.5.5 以高氯酸为主的电抛光液	99
3.5.6 锌、镉的化学抛光	105
3.5.7 其他金属的化学抛光	105
3.6 不锈钢化学抛光	107
3.6.1 NO_x 气体的防止	107
3.6.2 酸雾的防止	108
3.7 电抛光设备	108
3.7.1 电源	109
3.7.2 挂具	109
3.7.3 搅动设备	110
3.7.4 温度控制设备	110
第4章 除油	111
4.1 常见油脂及除油方法	111
4.1.1 常见油脂	111
4.1.2 常用除油方法	111
4.2 有机溶剂除油	112
4.2.1 常用有机溶剂特性	112
4.2.2 常用有机溶剂除油方法	113
4.2.3 注意事项	114
4.3 化学除油	115
4.3.1 皂化作用与乳化作用	115
4.3.2 化学除油液各组分的作用	115
4.3.3 化学除油工艺	117

4.3.4	影响化学除油效果的工艺因素	121
4.4	电化学除油	122
4.4.1	电化学除油的原理	122
4.4.2	影响电化学除油的因素	123
4.4.3	电化学除油的配方及工艺条件	125
4.5	低温除油	126
4.5.1	除油表面活性剂	126
4.5.2	低温除油液	126
4.6	超声波除油	127
4.6.1	超声波除油的原理	127
4.6.2	超声波除油工艺参数	128
4.7	擦拭除油	128
4.7.1	擦拭除油特点	128
4.7.2	擦拭除油应用	129
4.8	滚筒除油	129
4.8.1	滚筒除油原理	129
4.8.2	滚筒除油配方和工艺条件	130
4.9	除油剂常用化学物质简介	131
4.9.1	常用碱性物质	131
4.9.2	金属的耐碱性	132
4.9.3	常用氧化剂	133
4.9.4	金属离子螯合剂	134
4.9.5	吸附剂	135
4.9.6	表面活性剂	135
4.10	除油标准及检验方法标准	137
附录 4-1		137
第 5 章	除锈	141
5.1	概述	141
5.1.1	金属表面的锈	141
5.1.2	除锈方法	141
5.1.3	常用酸简介	142
5.1.4	除锈添加剂	146
5.1.5	除锈后工序间防锈	147
5.2	钢铁工件除锈	148

5.2.1	化学除锈	148
5.2.2	不锈钢和耐热钢的除锈	152
5.3	其他金属的除锈	154
5.3.1	铜及其合金的除锈	154
5.3.2	镁及其合金的除锈	156
5.3.3	锌、锡、镉、铅、镍等金属及其合金的除锈	156
5.4	弱侵蚀	157
5.4.1	钢铁零件的弱侵蚀	158
5.4.2	铜及其合金的弱侵蚀	158
5.4.3	锌的弱侵蚀	158
5.4.4	铝的弱侵蚀	159
5.5	高压水除锈及火焰除锈	159
5.5.1	高压水除锈	159
5.5.2	火焰除锈	161
5.6	除垢	161
5.6.1	污垢分析	161
5.6.2	确定除污剂	161
5.6.3	工程实例	164
5.7	除锈、除油联合处理	166
5.8	除锈标准及检验方法	166
5.8.1	除锈质量要求	166
5.8.2	涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级	169
5.8.3	涂装前表面准备(酸洗)	169
附录 5-1		169
附录 5-2		174
第 6 章	磷化	177
6.1	概述	177
6.1.1	磷化原理	177
6.1.2	磷化分类	178
6.1.3	磷化作用及用途	180
6.2	磷化膜组成及性质	181
6.2.1	磷化膜分类	181
6.2.2	磷化膜组成	182
6.2.3	磷化膜性质	182

6.3 磷化液成分及工艺条件	182
6.3.1 高温型磷化处理	182
6.3.2 中温型磷化处理	183
6.3.3 常温型磷化处理	183
6.4 磷化工艺	184
6.4.1 磷化工艺方法分类	184
6.4.2 磷化处理工艺流程	184
6.4.3 磷化处理液配制	185
6.4.4 磷化工艺操作中注意事项	185
6.4.5 磷化后处理	187
6.4.6 磷化膜质量检验	188
6.5 有色金属磷化	189
6.5.1 铝件的磷化	189
6.5.2 镀锌件的磷化	189
6.6 着色磷化膜	189
6.6.1 化学着色工艺	189
6.6.2 电化学着色工艺	191
6.6.3 应用举例	192
6.7 磷化渣及处理	193
6.7.1 磷化渣生成	193
6.7.2 磷化渣组成	193
6.7.3 磷化渣控制	193
6.7.4 磷化渣处理	195
6.7.5 磷化渣综合处理方案	195
6.8 磷化标准及检验方法标准	196
6.8.1 钢铁工件涂漆前磷化处理技术条件	196
6.8.2 多功能钢铁处理液通用技术条件	197
附录 6-1	197
附录 6-2	204
第 7 章 氧化	213
7.1 概述	213
7.1.1 金属的氧化	213
7.1.2 氧化膜的性能、用途及分类	213
7.2 钢铁的氧化	213

7.2.1	钢铁氧化的实质	213
7.2.2	碱性氧化 (高温发蓝)	214
7.2.3	常温发蓝	216
7.2.4	钢铁氧化应用	217
7.3	铜及铜合金的氧化	217
7.3.1	铜及铜合金氧化的实质	217
7.3.2	氧化工艺流程	218
7.3.3	溶液配制及工艺条件	218
7.3.4	工艺操作中注意事项	219
7.3.5	铜及铜合金氧化的应用	220
7.4	铝及铝合金的氧化	220
7.4.1	装饰性氧化	220
7.4.2	硬质阳极氧化	236
7.4.3	特种阳极氧化	242
7.5	镁及镁合金的氧化	245
7.5.1	镁及镁合金的化学氧化	245
7.5.2	镁及镁合金的电化学氧化	247
第8章	钝化	250
8.1	概述	250
8.1.1	钝化的意义	250
8.1.2	钝化机理简介	250
8.2	钢铁的钝化	250
8.2.1	钢铁氧化后钝化	250
8.2.2	钢铁件钝化防锈	251
8.2.3	不锈钢酸洗后钝化	251
8.3	铜及铜合金的钝化	252
8.3.1	化学钝化	252
8.3.2	电化学钝化	253
8.4	铝及铝合金的钝化	254
8.4.1	铝及铝合金化学氧化后钝化	254
8.4.2	铝及铝合金阳极氧化后钝化	254
8.4.3	铝及铝合金氧化膜封闭处理	254
8.5	锌涂 (镀) 层钝化	257
8.5.1	钝化作用	257

8.5.2	钝化膜生成机理	258
8.5.3	高铬酸彩虹色钝化	259
8.5.4	低铬酸彩虹色钝化	262
8.5.5	超低浓度铬酸彩色钝化	264
8.5.6	彩虹色膜的漂白处理	265
8.5.7	低铬酸白钝化	266
8.5.8	低铬和超低铬银白色钝化工艺	269
8.5.9	军绿色钝化	269
8.5.10	黑色钝化	270
8.6	磷化后钝化	272
8.6.1	涂装磷化后钝化	272
8.6.2	防腐磷化后钝化	273
第9章	水剂防锈	274
9.1	金属水剂清洗	274
9.1.1	表面活性和表面活性剂的性质	274
9.1.2	水剂清洗原理	291
9.1.3	助剂	293
9.1.4	常用金属水基清洗剂配方举例	297
9.1.5	水剂清洗工艺	298
9.2	水剂防锈液	317
9.2.1	防锈水	317
9.2.2	水基乳化防锈液	320
9.2.3	水基切削液	326
附录 9-1		337
附录 9-2		351
附录 9-3		353
附录 9-4		362
附录 9-5		374
第10章	前处理举例	377
10.1	塑料前处理一般要求	377
10.1.1	常用塑料简介	377
10.1.2	塑料前处理的一般要求	379
10.2	塑料电镀前处理	381
10.2.1	工艺流程	381

10.2.2	去应力	381
10.2.3	除油	382
10.2.4	粗化	384
10.2.5	中和	387
10.2.6	敏化	394
10.2.7	活化	397
10.2.8	还原或解胶	399
10.2.9	粗化、敏化、活化“三合一”预处理工艺	401
10.2.10	导电涂层	401
10.3	塑料涂装前处理	402
10.3.1	消除应力	402
10.3.2	去除污物	402
10.3.3	极性化	402
10.3.4	粗化	402
10.4	木材、水泥、橡胶、玻璃与陶瓷前处理	404
10.4.1	木材表面前处理	404
10.4.2	水泥表面前处理	407
10.4.3	橡胶表面前处理	409
10.4.4	玻璃与陶瓷表面前处理	409
10.5	塑料粉末喷涂前处理	410
10.5.1	喷涂常用塑料粉末	410
10.5.2	塑料粉末喷涂前处理	413
10.5.3	塑粉喷涂前处理工艺举例	414
10.5.4	热喷涂表面前处理	414
10.6	旧漆膜的清除	414
10.6.1	机械法清除	415
10.6.2	化学法清除(脱漆剂清除)	415
10.7	钢铁涂装及热喷涂前处理	417
10.7.1	钢铁表面一般前处理	417
10.7.2	钢铁表面涂料涂装及热喷涂前除锈要求	417
10.7.3	钢铁表面粗糙度要求	417
10.8	金属零(部)件前处理	418
10.8.1	金属零(部)件前处理的复杂性	418
10.8.2	金属零(部)件前处理技术要求	419

10.9 铝及铝合金电镀前处理	419
10.9.1 铝及铝合金电镀前处理工艺过程及特点	419
10.9.2 铝及铝合金电镀前处理技术要求	419
附录 10-1	420
附录 10-2	425
附录 10-3	429
第 11 章 表面前处理设备	437
11.1 物理方法前处理设备	437
11.1.1 超声波清洗设备	437
11.1.2 喷砂处理设备	439
11.1.3 抛丸处理设备	449
11.1.4 滚光、抛光、磨光	451
11.1.5 高压水清理	456
11.2 化学前处理设备	457
11.2.1 槽体	457
11.2.2 加热装置及加热槽	460
11.2.3 通风装置	462
11.2.4 槽液的搅拌装置	462
11.2.5 三氯乙烯清洗设备	463
第 12 章 表面前处理环保要求及对策	465
12.1 概述	465
12.1.1 前处理主要环保问题	465
12.1.2 废水排放标准	465
12.2 前处理过程中废水的排放	468
12.2.1 除油	468
12.2.2 除锈	468
12.2.3 表面调整	468
12.2.4 磷化	468
12.2.5 钝化	469
12.2.6 前处理液成分分析	469
12.3 前处理废水处理	470
12.3.1 工业废水处理等级	470
12.3.2 涂装前处理废水处理方法	470
主要参考文献	473