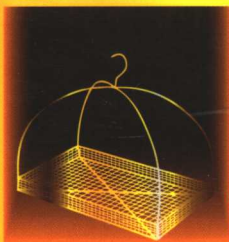
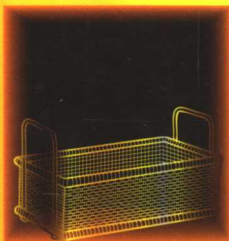


电镀挂具

D I A N D U G U A J U

王尚义 编著

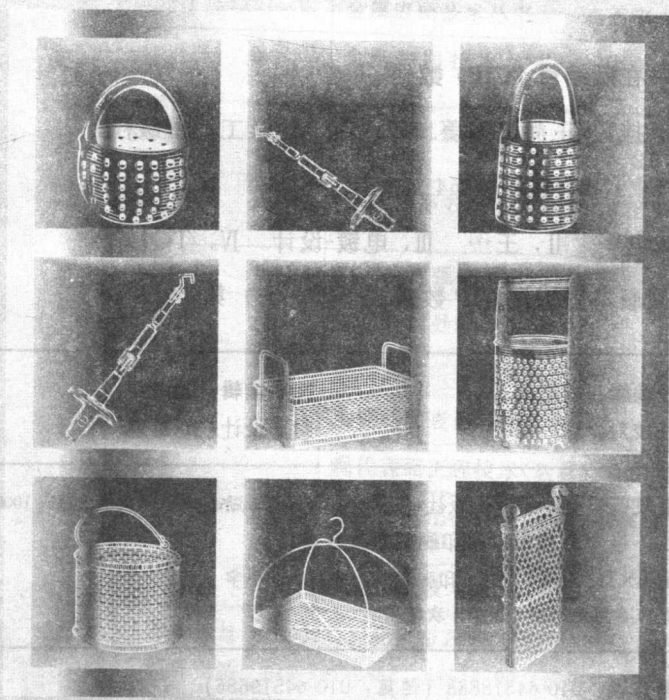


化学工业出版社

电镀挂具

D I A N D U G U A J U

王尚义 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

电镀挂具/王尚义编著. —北京: 化学工业出版社,
2006. 12
ISBN 978-7-5025-9854-9

I. 电… II. 王… III. 电镀-设计 IV. TQ153

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 161406 号

责任编辑: 段志兵

文字编辑: 孙凤英

责任校对: 陈 静

封面设计: 尹琳琳

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: 北京市彩桥印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 12¼ 字数 314 千字

2007 年 3 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: 29.00 元

版权所有 违者必究

前言

电镀挂具是电镀生产的重要工具。正确地设计、制作、使用和维护挂具,不仅对电镀劳动生产率及零件上镀层质量的提高有重要意义,而且对节能降耗也有重要意义。当挂具设计制造不良时,会出现附加的电压消耗,会使镀层的不均匀性及电镀时间增加,此外,还会产生不良镀层(多孔、破裂、高低不平等)的条件,因此挂具应能保证在零件上得到均匀的镀层,必须使零件在镀槽中悬挂时,其全部被镀表面上的电流密度尽可能一致,必要时可采用辅助防护阴极、非金属屏体和辅助阳极等措施,以使镀层在零件表面均匀沉积。为此,笔者总结了数十年的个人电镀实践经验,并参考了国内外有关资料编著此书,以期对各行业的电镀工作者有所帮助。

本书内容注重实用,为对各种机件、工模具常用的镀种如镀铬、镀铁、镀铜、镀镍、镀锌、镀锡、镀铅、镀银、镀合金、金属的氧化和磷化、镀前处理、电抛光以及非金属化学镀等各种不同电镀目的,设计通用或专用的挂具或网篮,举 400 余例,附图说明适用的挂具设计制造结构形式和使用维护方法。书末附录还列出有关金属导电资料,以便读者参考。

为避免不必要的重复,在书中某一结构形式的挂具用于多个场合时,我们只在一处给出图形,其余各处用“见××页”的方式引导读者查阅。另外,一些图片中沿用了表面光洁度的概念和表示方法,为此,特别在附录中增加了一个表格,以资读者对照。

由于编著者水平所限,书中难免有不妥之处,望读者不吝赐教。

编著者

2007. 1

欢迎订阅腐蚀和表面技术专业图书

书 号	书 名	定价/元
专业工具书		
4679-0	实用表面前处理手册	38.00
1992-0	表面工程手册	90.00
6803-4	实用清洗技术手册	69.00
7812-9	腐蚀控制设计手册	158.00
7003-9	尤利格腐蚀手册	158.00
1536-4	腐蚀数据与选材手册	80.00
1740-5	实用防腐蚀工程施工手册	180.00
5402-5	防锈材料应用手册	78.00
2282-4	阴极保护工程手册	50.00
6530-2	阴极保护手册——电化学保护的理论与实践	68.00
7318-6	中国材料工程大典(第16卷)——材料表面工程(上)	130.00
7319-4	中国材料工程大典(第17卷)——材料表面工程(下)	130.00
腐蚀科学		
6832-8	大气腐蚀	39.00
5187-5	腐蚀电化学原理(第二版,曹楚南编著)	42.00
2726-5	腐蚀破坏事故100例	18.00
4333-3	腐蚀与防护全书——金属高温氧化和热腐蚀	29.00
3532-2	金属的腐蚀磨损	38.00

续表

书 号	书 名	定价/元
8470-6	材料的腐蚀与防护	39.00
3214-5	过程装备腐蚀与防护(教材)	24.00
7389-5	金属电化学腐蚀与防护(教材)	29.00
0445-1	金属腐蚀理论及应用(教材,魏宝明主编)	32.00
8565-6	镁合金腐蚀与防护	29.80
4067-9	现代腐蚀科学和防蚀技术全书——材料的耐蚀性和腐蚀数据	90.00
3962-X	现代腐蚀科学和防蚀技术全书——材料腐蚀学原理	39.00
6031-9	中国材料的自然环境腐蚀	78.00
9326-1	金属大气腐蚀与暂时性保护	25.00
防腐蚀技术		
3613-2	防腐蚀技术及应用实例	95.00
7482-4	防腐蚀施工管理及施工技术	36.00
3363-X	腐蚀与防护全书——化学工业中的腐蚀与防护	30.00
3417-2	腐蚀与防护全书——石油工业中的腐蚀与防护	25.00
6688-0	钢结构的腐蚀控制	46.00
7926-5	工程防腐蚀指南——设计·材料·方法·监理检测	58.00
4150-0	工人岗位培训实用技术读本——防腐蚀衬里技术	30.00
4664-2	管道防腐蚀技术	28.00
5310-X	管线腐蚀控制(二版)	45.00

续表

书 号	书 名	定价/元
8281-9	海水冷却系统的腐蚀及其控制	36.00
2010-4	化工腐蚀与防护(教材,第二版)	16.00
5716-4	化工腐蚀与防护(教材)	20.00
4625-1	基础设施腐蚀防护和耐久性问与答	20.00
3438-5	热水锅炉防腐阻垢技术	36.00
2936-5	水处理防腐蚀和失效分析 1000 例	28.00
7218-X	现代腐蚀科学和防蚀技术全书——电 化学保护和缓蚀剂应用技术	98.00
4030-X	现代腐蚀科学和防蚀技术全书——防 腐蚀表面工程技术	88.00
7829-3	现代腐蚀科学和防蚀技术全书——腐 蚀科学技术的应用和失效案例	78.00
3684-1	新领域精细化工丛书——缓蚀剂	38.00
8612-1	职业技能操作训练丛书——防腐蚀工	16.00
5048-8	职业技能鉴定培训读本(技师)——防 腐蚀工	36.00
涂料涂装技术		
6477-2	彩色涂层钢板技术	45.00
8489-7	船舶涂料与涂装技术(二版)	35.00
3507-1	防腐蚀涂料和涂装(二版)	18.00
5436-X	粉末涂料与涂装实用技术问答	45.00
6352-0	钢结构防腐蚀和防火涂装	35.00
2056-2	工业涂料与涂装技术丛书——船舶涂 料与涂装技术	25.00
2784-2	工业涂料与涂装技术丛书——粉末涂 料与涂装技术	26.00

续表

书 号	书 名	定价/元
3093-2	工业涂料与涂装技术丛书——机床涂料与涂装技术	20.00
2884-9	工业涂料与涂装技术丛书——家具涂料与涂装技术	20.00
2103-8	工业涂料与涂装技术丛书——建设涂料与涂装技术	35.00
3686-8	工业涂料与涂装技术丛书——汽车摩托车涂料与涂装技术	25.00
3530-6	工业涂料与涂装技术丛书——防腐蚀涂料与涂装技术	25.00
3850-X	建筑涂料与涂装技术 400 问(二版)	24.00
6610-4	汽车涂料	35.00
6359-8	汽车涂装工艺技术	48.00
3160-2	汽车修补涂装技术手册	26.00
3681-7	实用涂装基础及技巧	29.00
4537-9	涂料防腐蚀技术丛书——丙烯酸树脂防腐蚀涂料及应用	25.00
3126-2	涂料防腐蚀技术丛书——防腐蚀涂料涂装和质量控制	36.00
4910-2	涂料防腐蚀技术丛书——氟树脂涂料及应用	30.00
5118-2	涂料防腐蚀技术丛书——功能性防腐蚀涂料及应用	28.00
8145-6	涂料防腐蚀技术丛书——聚氨酯树脂防腐蚀涂料及应用	35.00
8399-8	涂料喷涂工艺与技术	29.00
8176-6	涂料行业职业技能鉴定培训教材——地坪涂料与涂装工	28.00

续表

书 号	书 名	定价/元
8294-0	涂料行业职业技能鉴定培训教材—— 防腐涂料与涂装工	25.00
8669-5	涂料行业职业技能鉴定培训教材—— 建筑涂料与涂装工	20.00
7852-8	涂料与涂装技术	36.00
6090-4	涂装表面预处理技术与应用	38.00
3996-4	涂装工艺学	28.00
5635-4	涂装工艺与设备	46.00
6949-9	现代生产安全技术丛书——涂装作业 安全技术	28.00
3463-6	有机涂料科学和技术	66.00
4504-2	预涂金属卷材及涂料	24.00
金属涂层和电镀技术		
8045-X	钢材热镀锌	59.00
2919-5	涂层技术原理及应用	45.00
5974-4	实用焊接技术丛书——表面堆焊与热 喷涂技术	39.00
9117-6	电弧喷涂技术	36.00
7422-0	工人安全技术培训系列读本——电镀 工安全技术	15.00
6206-0	实用电镀技术丛书——电镀清洁生产 工艺	35.00
3801-1	材料防护系列图书——电镀工程	40.00
5798-9	电子废料回收与利用丛书——电镀废 弃物与材料的回收利用	24.00
4448-8	电镀废水处理技术及工程实例	35.00

续表

书 号	书 名	定价/元
4621-9	难镀基材的化学镀镍技术	22.00
3259-5	实用电镀技术丛书——电镀溶液分析技术	35.00
3539-X	实用电镀技术丛书——电镀溶液与镀层性能测试	19.00
5095-X	实用电镀技术丛书——防护装饰性镀层	38.00
3259-5	实用电镀技术丛书——电镀溶液分析技术	35.00
4857-2	实用电镀技术丛书——化学镀实用技术	42.00
9027-7	实用电镀技术丛书——实用电镀添加剂	48.00
3490-3	腐蚀与防护全书——实用电镀技术	25.00
8418-8	非金属电镀与精饰——技术与实践	35.00
8402-1	镀铬修复及应用实例	28.00
8951-1	镀铁铜镍及合金修复技术	20.00
5511-0	特种电镀技术	22.00
4797-5	刷镀技术	28.00
8434-X	表面处理清洁生产技术丛书——镀锌	15.00
8447-1	表面处理清洁生产技术丛书——镀覆前表面处理	20.00
8204-5	涂镀三废处理工艺与设备	38.00
7552-9	电镀工艺与设备	54.00
4040-7	工人岗位培训实用技术读本——电镀技术	27.00
9030-7	现代电镀(原著第四版)	88.00

续表

书 号	书 名	定价/元
9254-7	镀镍技术丛书——镀镍工艺基础	20.00
9521-X	镀镍技术丛书——光亮镀镍	30.00
8954-6	实用装饰性镀层和涂层	36.00
9215-6	电镀企业的数据化管理	180.00(精装)
9325-4	电镀生产管理 8 讲	25.00
9324-7	纳米电镀(引进图书)	58.00
9854	电镀挂具	29.00
9327	复合电镀技术	48.00
9827	电镀实践 900 例	39.00
表面清洗技术		
7654-1	石材清洗、防护、粘接与深加工	68.00
6312-1	精密洗净技术	26.00
3604-3	工业清洗剂及清洗技术	45.00
6380-6	电力工业清洗技术	40.00
7049-7	洗净技术基础	58.00*
6803-4	实用清洗技术手册(二版)	69.00
4611-1	金属清洗技术	28.00
4492-5	表面活性剂应用技术丛书——表面活性剂在洗涤工业中的应用	20.00
3001-0	实用化学清洗技术(二版)	20.00
4503-4	工业清洗及应用实例	25.00
4343-0	工人岗位培训实用技术读本——工业清洗技术	35.00
7778-5	高压水射流清洗技术及应用	29.00

续表

书 号	书 名	定价/元
其他表面技术		
5550-1	铝合金阳极氧化与表面处理技术	45.00
5865-9	不锈钢表面处理技术	32.00
8653-9	金属表面抛光技术	29.00
5143-3	超细粉体表面修饰	45.00
7752-1	金属表面技术丛书——表面淬火技术	22.00
8274-6	金属表面技术丛书——化学热处理技术	35.00
6976-6	金属表面技术丛书——表面熔融凝固强化技术	35.00
7055-1	金属表面技术丛书——水溶液沉积技术	20.00
6641-4	材料表面强化技术	55.00
5363-0	玻璃表面处理技术	76.00
4849-1	纳米粉体的分散及表面改性	30.00
8194-4	陶瓷材料表面改性技术	38.00
792-14	现代表面工程技术(教材)	32.00
5698-2	硅及其氧化物的电化学——表面反应、结构和微加工	68.00
5890-X	喷丸清理技术	38.00

邮购地址：(100011) 北京市东城区青年湖南街 13 号化学工业出版社

服务电话：010-64518888, 64518899 (销售中心邮购科)

如要出版新著，请与编辑联系。

电话：010-64519271 Email: dzb@cip. com. cn (段志兵)

简要目录

■ 第 1 章	概述	1
■ 第 2 章	电镀挂具的设计	17
■ 第 3 章	电镀挂具的制造	22
■ 第 4 章	电镀挂具的使用和维修	25
■ 第 5 章	各种目的电镀挂具的要求	32
■ 第 6 章	镀前处理用的挂具	73
■ 第 7 章	镀铬用的挂具	108
■ 第 8 章	镀铁用的挂具	177
■ 第 9 章	镀铜用的挂具	192
■ 第 10 章	镀镍用的挂具	201
■ 第 11 章	镀锌用的挂具	204
■ 第 12 章	镀锡用的挂具	214
■ 第 13 章	镀银用的挂具	234
■ 第 14 章	镀铅用的挂具	238
■ 第 15 章	电镀合金用的挂具	241
■ 第 16 章	化学镀铜用的挂具	244
■ 第 17 章	化学镀镍用的挂具	255
■ 第 18 章	铝及铝合金阳极氧化用的挂具	263
■ 第 19 章	镁及镁合金氧化用的挂具	283
■ 第 20 章	铜及铜合金氧化处理用的挂具	296
■ 第 21 章	黑色金属氧化 (发蓝) 用的挂具	300
■ 第 22 章	黑色金属磷化处理用的挂具	316
■ 附录		354
■ 参考文献		359

详细目录

■ 第 1 章 概述	1
1.1 电镀挂具的结构和类型	1
1.1.1 电镀挂具的结构	1
1.1.2 电镀挂具的类型	4
1.2 挂具的外形尺寸	13
1.3 挂具材料	13
1.4 挂具的绝缘	14
1.4.1 对挂具绝缘材料的要求	14
1.4.2 绝缘处理方法	15
■ 第 2 章 电镀挂具的设计	17
2.1 设计的基本原则	17
2.2 挂具形式的决定因素	18
2.3 电镀挂具的基本形式	19
2.4 计算方法	19
2.5 常用挂具的连接形式	20
2.6 在液体内处理小零件常用的挂具	20
■ 第 3 章 电镀挂具的制造	22
3.1 选材	22
3.2 挂具的主要制造工艺	23
■ 第 4 章 电镀挂具的使用和维修	25
4.1 挂具的使用	25
4.2 挂具安装使用时的注意事项	26

4.3 挂具拆卸时应注意的问题	28
4.4 挂具的维护和维修	29
4.4.1 挂具的维护要点	29
4.4.2 挂具的维修要点	31

■ 第 5 章 各种目的电镀挂具的要求

5.1 机件修复电镀用的挂具	32
5.1.1 耐磨镀铬挂具	32
5.1.2 镀铁挂具	40
5.2 装饰性电镀用的挂具	46
5.2.1 装饰性电镀常用挂具	46
5.2.2 飞机起落架支管装饰镀铬用的挂具	47
5.2.3 挂具在槽中的布置	47
5.3 五金制品电镀挂具	49
5.3.1 一般要求	49
5.3.2 挂具形式	49
5.3.3 吊筐在镀槽中的布置	49
5.4 电子件电镀用的挂具	50
5.4.1 挂具形式	50
5.4.2 挂具在镀槽中的布置	51
5.5 非金属电镀用的挂具	52
5.5.1 非金属电镀挂具的设计原则	53
5.5.2 挂具的设计方法	55
5.5.3 非金属电镀挂具的形式及使用	56
5.5.4 非金属挂具设计注意要点	58
5.5.5 机器零件非金属电镀用的挂具实例	58
5.6 电镀自动生产线挂具	61
5.6.1 概述	61
5.6.2 电镀自动生产线的挂具设计与使用	62
5.6.3 直线式半自动机装挂情况	63
5.6.4 椭圆形自动机装挂情况	64
5.7 局部电镀中挂具的使用	66
5.7.1 局部电镀的一般方法	66
5.7.2 局部镀铬及其挂具	70

■ 第 6 章 镀前处理用的挂具 73

6.1 镀前清洗工艺用的挂具.....	73
6.1.1 镀前清洗工艺要求.....	73
6.1.2 电解除油用的挂具.....	73
6.1.3 化学除油用的挂具.....	74
6.1.4 电解去锈用的挂具.....	75
6.1.5 腐蚀用的挂具.....	75
6.1.6 中和处理用的挂具.....	77
6.1.7 清水洗用的挂具.....	77
6.2 电抛光用的挂具设计与使用.....	78
6.2.1 电抛光挂具的设计要点.....	78
6.2.2 电抛光挂具的使用.....	79
6.3 机器零件电抛光用的挂具实例.....	91
6.3.1 常用的电抛光零件内、外表面用的挂具.....	91
6.3.2 透平机叶片电抛光用的挂具.....	92
6.3.3 纺织机零件梳子、梳刀和罩壳的电抛光用的挂具.....	92
6.3.4 粗梳机零件钩的电抛光用的挂具.....	93
6.3.5 管道附件电抛光用的挂具和阴极.....	93
6.3.6 电抛光螺旋弹簧用的挂具.....	95
6.3.7 小圆柱形零件电抛光用的挂具.....	95
6.3.8 钻头电抛光用的挂具.....	95
6.3.9 心轴电抛光用的挂具.....	96
6.3.10 小零件电抛光用的篮子.....	96
6.3.11 长管子电抛光用的挂具和阴极.....	98
6.3.12 汽车灯碗电抛光用的挂具.....	99
6.3.13 汽车活塞销电抛光用的挂具.....	99
6.3.14 气门导管电抛光用的挂具.....	100
6.3.15 轴瓦镀铜后电抛光用的挂具.....	100
6.3.16 光滑量规电抛光用的挂具.....	100
6.3.17 圆锥体零件电抛光用的阳极.....	102
6.3.18 电抛光金相磨片用的挂具和阴极.....	104
6.3.19 模具型腔电抛光用的挂具和阴极.....	106

■ 第 7 章 镀铬用的挂具	108
7.1 挂具的设计	108
7.2 挂具的使用	110
7.2.1 工件的悬挂方法	110
7.2.2 绝缘处理	111
7.2.3 镀铬用的阳极	112
7.3 汽车零件加硬镀铬用的挂具实例	114
7.3.1 活塞环多孔性镀铬用的挂具	114
7.3.2 汽缸镀铬用的挂具	115
7.3.3 汽缸套多孔性镀铬用的挂具	117
7.3.4 曲轴镀铬用的挂具	120
7.3.5 差速器十字架镀铬用的挂具	120
7.3.6 气门导管镀铬用的挂具	121
7.3.7 活塞销镀铬用的挂具	121
7.3.8 高压泵柱塞镀铬用的挂具	121
7.3.9 机油泵轴镀铬用的挂具	122
7.3.10 气门挺杆镀铬用的挂具	122
7.3.11 打气泵活塞环镀铬用的挂具	123
7.3.12 转向节镀铬用的挂具	124
7.3.13 后钢板吊耳销镀铬用的挂具	125
7.3.14 减速器齿轮轴镀铬用的挂具	125
7.3.15 转向臂轴镀铬用的挂具	126
7.3.16 水泵轴镀铬用的挂具	126
7.3.17 后轴钢套镀铬用的挂具	127
7.3.18 万向节十字轴镀铬用的挂具	128
7.3.19 后桥主动齿轮轴承镀铬用的挂具	129
7.3.20 后桥轴承体内孔镀铬用的挂具	130
7.3.21 硅铝合金汽缸镀铬用的挂具	131
7.3.22 行星齿轮镀铬用的挂具	131
7.3.23 柴油机活塞环镀铬用的挂具	132
7.4 金属切削机床零件镀铬用的挂具实例	133
7.4.1 车床主轴镀铬用的挂具	133
7.4.2 机床顶尖镀铬用的挂具	133