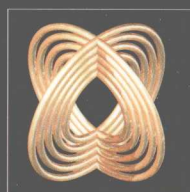
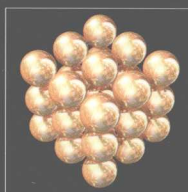
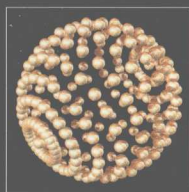




电镀工艺 及产品报价实务

DIANDU GONGYI JI CHANPIN BAOJIA SHIWU

谢无极 编著



化学工业出版社

电镀工艺及产品报价实务

谢无极 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书由作者结合近 20 年的电镀企业全面管理的工作经验,并结合与数百家电镀企业的各方面人员的交流成果编写而成。本书分上下两篇。上篇以阐明理念为主线,从产品的接收、样品的试制着手进行报价分析,给出了电镀工艺及产品报价的基本方法和参考数据。下篇以介绍实际报价计算方法为主线,导入基础的电镀工艺,从电镀的工艺流程、工艺规范及工艺参数开始,分步骤地、详细地介绍了电镀工艺的报价方法。本书内容详尽,实用性强,覆盖面广,涉及 90% 以上镀种的报价方法。

本书可供电镀企业的经营者、管理者、技术人员及财务人员参考、使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

电镀工艺及产品报价实务/谢无极编著. —北京: 化学工业出版社, 2008. 4

ISBN 978-7-122-02399-5

I. 电… II. 谢… III. ①电镀-工艺②电镀-工业产品价格 IV. TQ153 F767

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 037546 号

责任编辑: 段志兵 王清颢

装帧设计: 张 辉

责任校对: 宋 夏

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 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

720mm×1000mm 1/16 印张 14 $\frac{1}{4}$ 字数 261 千字 2008 年 6 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

电镀企业经营的目的，是为了以优质的产品和优良的服务去占有更大的市场份额和创造最大的利润空间。但是长期以来，电镀企业的发展一直以资源的大量消耗为代价，再加上电镀工作的理论性强，现场突发性的异常（故障）多，顾客对产品质量的要求越来越高等特点，电镀企业，尤其是缺乏技术人员和成本管理理念的电镀企业，各种浪费大，不良成本高，导致总成本高，利润空间越来越小。其原因很多，归纳起来有：成本管理观念落后（或无成本管理理念），成本管理方法陈旧（只注重核算），成本管理体系不健全，更有甚者受不良利益驱动等。有的企业为了接到订单，盲目地打价格战，收取的加工费连材料的消耗费用都不够，更谈不上有利润，甚至不惜损害企业的信誉，采取各种不正当的竞争手段。有的企业不能准确计算成本，要么报价高了，接不到订单；要么报价低了，生产量越大，亏损越多。企业没有建立报价体系，没有标准成本管理理念，认为“你能做，我也能做”，甚至是“估价、猜价”等，这对于企业的经营来说，必然会出现恶性循环。

近二十年来，笔者一直从事电镀企业的全面管理工作，也走访了数百家企业，与电镀企业的经营者、管理人员、技术人员、财务人员进行交流，深切地感到，有些经营者缺乏对工艺技术、财务管理（标准成本管理）的了解，有些管理人员缺乏对工艺技术和财务管理的了解，有些技术人员缺乏对管理和财务知识的了解，而许多财务人员更是缺乏对现场管理和工艺技术的认识。为此，本书力图阐明电镀加工产品的报价理念，从产品的接收、样品的试制着手进行报价分析，导入基础的电镀工艺，涉及 90% 以上镀种的报价计算方法。希望对电镀企业，特别是对成本管理理念较薄弱的电镀企业提供理论指导和操作案例。

需要注意的是，本书目的是提供基本方法和案例，读者应该结合本企业的实际状况和当前市场情况，在本书介绍的计算方法指导下，建立本企业的报价体系，并不断完善，切忌不顾实际情况对本书的相关内容生搬硬套。

希望本书能够成为电镀企业的经营者、管理者、技术人员、财务人员的良师益友！书中不当之处，恳请读者批评指正！

谢无极

欢迎订阅电镀及相关表面技术专业图书

书 号	书 名	定价/元
专业工具书		
9204-0	实用表面前处理手册(第二版)	40.00
1992-0	表面工程手册	90.00
6803-4	实用清洗技术手册	69.00
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
01348-4	简明电镀手册	48.00
电镀技术		
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
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
00929-6	表面处理清洁生产技术丛书——镀铜	15.00
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
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
00922-7	镀镍技术丛书——镀镍合金	30.00
8954-6	实用装饰性镀层和涂层	36.00
9215-6	电镀企业的数字化管理(注)	180.00(精装)
9325-4	电镀生产管理8讲	25.00
9324-7	纳米电镀	58.00
9854	电镀挂具	29.00

续表

书 号	书 名	定价/元
9327	复合电镀技术	48.00
9827	电镀实践 900 例	39.00
9755-9	电镀实用技术 500 问	25.00
01011-7	电镀故障精解	48.00
01078-0	电镀故障分析与处理问答	26.00
01078-0	电镀工人技术问答	20.00
00507-6	电镀层退除技术	16.00
01107	电镀配合物——理论与应用	98.00
01474-0	电子电镀技术	48.00
01748-2	电镀后处理	16.00
02399-5	电镀工艺及产品报价实务	29.00
表面清洗技术		
3604-3	工业清洗剂及清洗技术	45.00
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
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
00519-9	钢材酸洗技术	39.00
其他表面技术		
5550-1	铝合金阳极氧化与表面处理技术	45.00
01113-8	铝合金表面氧化处理技术问答	20.00
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
7055-1	金属表面技术丛书——水溶液沉积技术	20.00
792-14	现代表面工程技术(教材)	32.00
5890-X	喷丸清理技术	38.00
8045-X	钢材热镀锌	59.00
00689-9	钢带热镀新技术问答	32.00
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

注:《电镀企业的数据化管理》是关于电镀企业的技术管理体系的建立和标准作业指导书的编制及培训教材,提供了样本(实例)供读者参考,同时还提供了有一定价值的实用数据和管理表格。本书精装本 180 元,由广州市无极电镀企业管理咨询有限公司销售。电话咨询:13725278578 13965199615 传真:020-87239113 Email: xwjep@163.com <http://www.xwjep.com> 汇款账号:3328029980120152170 户名:谢无极 开户行:中国建设银行广州天河支行

如需以上图书的内容简介、详细目录以及更多的科技图书信息,请登录 www.cip.com.cn。
 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(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)

目 录

上篇 基本方法和参考数据

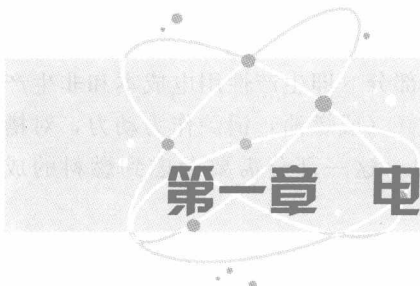
第一章 电镀产品的报价体系	3
第一节 报价体系的建立	3
第二节 电镀产品的成本构成	5
第三节 样板的试制	6
第四节 电镀生产中常见量和单位	7
第二章 电镀工件面积的计算	9
第一节 工件面积计算的方法	9
第二节 计算举例	14
第三章 电镀溶液及水蒸气的参考数据	16
第一节 浓度计算的混合规则	16
第二节 常用溶液的波美度、密度及含量	16
第三节 有关水蒸气方面的参数	20
第四章 电镀过程中镀液、水及电的消耗	22
第一节 槽液的蒸发量	22
第二节 槽液的带出量	22
第三节 电力消耗、加热时间及运转成本	23
第五章 电流效率、电流密度、电镀时间与镀层质量和厚度关系参考数据	27
第六章 阳极材料及其它电镀材料、镀液价格与成本的参考数据	47

下篇 典型电镀工艺及产品报价举例

案例的编写体例说明	55
第七章 铜-镍-铬电镀工艺及产品报价	58
第八章 锌合金电镀工艺及产品报价	73
第九章 铝合金电镀工艺及产品报价	89

第十章	塑胶电镀工艺及产品报价	106
第十一章	贵金属电镀工艺及产品报价	124
第一节	电镀银	124
第二节	电镀铑	138
第三节	电镀铂	147
第四节	电镀金	155
第十二章	连续电镀工艺及产品报价	162
第一节	端子连续电镀铜镍锡	162
第二节	铁丝镀锌	172
第十三章	镀锌工艺及产品报价	180
第一节	钾盐镀锌	180
第二节	锌酸盐镀锌	190
第十四章	滚镀锌铜镍工艺及产品报价	200
第一节	滚镀锌	200
第二节	滚镀铜镍	207

上 篇
基本方法和参考数据



第一章 电镀产品的报价体系

成本管理是企业经营的重要组成部分，是每个经营者日常工作的一部分，需要长期地、日复一日地进行。报价体系建立在标准成本管理理念的基础上，而完善的成本预算体系、合理的报价对企业的经营来说，是非常关键的。阐明如何建立科学的成本管理体系进行合理的报价，在此基础上，再强化内部管理，进一步提高企业的盈利水平，使企业在竞争中立于不败之地，从而推动电镀行业的发展，是笔者出版本书的目的。

第一节 报价体系的建立

电镀产品的报价体系是在标准成本控制法的基础上建立起来的，是一个系统工程。电镀产品的成本包括水的成本、电的成本、人员工资、固定资本分摊的成本、金属阳极材料的成本、化学材料的成本、管理费用的成本以及税金。下面就对组成成本部分项目进行简要的论述，讨论电镀产品报价体系的建立。

一、工艺流程、工艺规范、工艺参数的设计

所有成本的计算都是在确定的工艺流程、工艺规范、工艺参数的基础上进行的，只有合理的工艺流程、工艺规范、工艺参数才是品质的保证，才能实现产能的提升和成本的递减，达到规模化的效益。

二、电镀设备的设计、折旧和维护保养

在进行设备的设计和制造时，充分考虑到设备和工艺的匹配是非常的重要，它直接决定了设备的投资、设备的维护、设备的产能、设备的适用性以及设备的运行成本。从成本管理方面来说，由于电镀生产环境的特殊性，电镀设备的折旧年限按3年计算，电镀设备的年维护保养费按设备造价的20%计算，在实际操作时，按本企业的实际情况，进行数据统计和处理来确定设备投资金额，然后在此基础上，再计算固定资产的折旧费用和维护保养费用。

三、电的成本

在实际操作时,企业把电的成本分成两个部分(即生产性用电成本和非生产性用电成本)进行统计分析,有的企业使用燃气(或燃油)锅炉作为动力,对槽液进行加热和生活能源的供应,在计算成本时,这一部分需要考虑到燃料的成本、锅炉及附属管道的折旧和维护保养费用。

四、水的成本

水的成本包括自来水(或地下水)的成本、纯水的成本以及废水处理的成本。在水的耗用标准方面,本书给出了详细的计算方法。这里需要指出的是,对于有独立的水处理设施的企业,水的处理成本按处理的实际材料消耗、水处理设备的折旧费用、维护费用以及人员工资来计算水的标准成本;而对于电镀园区内废水集中处理的企业,按园区的实际收费标准来计算水的标准成本。笔者曾发现很多企业,在用水的时候,不管供水管道多大,都把阀门开到最大,甚至还保持长流水,造成大量水资源的浪费,不仅造成水的成本增加,而且还严重污染环境。保护水资源是电镀从业人员的基本职业道德。

五、金属阳极材料的成本

对于有测厚条件的企业,可以按实际测得的镀层厚度来计算金属阳极材料的耗用标准;对于没有测厚条件的企业,在保证工艺规范和工艺参数稳定的情况下,准确设定电镀时间和电流密度,然后按本书介绍的计算方法计算金属阳极材料的耗用标准。需要强调的是,科学化的技术管理体系的建立和员工标准作业的督导是非常关键性的因素。

六、化学材料的成本

化学材料的消耗标准,本书给出了详细的计算方法,是电镀产品标准成本的计算中最复杂的一项成本计算。加强槽液的预定保养,严格标准作业,做到防患于未然,是技术管理的宗旨,企业在实际操作时,按本书介绍的方法,结合本企业的实际情况,建立标准成本管理体系,因使用的化学材料的种类多,该项工作看起来很复杂,若从另一角度来考虑,我们使用的基础化学材料包括光泽剂的价格相对来说都比较稳定,变化较大的仅仅是小部分主盐的价格,因此,在管理规范的企业可操作性也非常强。

七、人员工资

人员工资按人事组织结构图的定员来计算,包括电镀企业的全员,因此,在计

算人员工资成本时,进行统一计算,这样便于简化操作。人员是按定员定岗进行设定的,工资标准是按月工资设定的(即8小时,5天工作制)。在实际操作时,需根据本企业的实际人力状况和工资标准进行计算,像员工的福利(比如:伙食费用、劳保费用等)都列入管理费用里面支出。需要提出的是,有的企业是实行计件制工资标准,那么在计算人力成本时,还需要考虑到公司的管理人员和职能部门员工的工资。

八、税金

笔者经过历时两年的时间,对48家经营管理较规范的电镀企业,上交税金和产值的数据进行统计分析,镀铜、镍、铬、银产品的平均税率为10%,镀锌、铂、金产品的平均税率为产值的5%,因此,本书分别取税率为10%和5%进行相关电镀产品的报价计算。

九、报价体系的建立

将各项成本数据进行汇总、整理,按本书介绍的理论和计算方法来建立报价体系,对一条工艺规范、工艺参数都稳定的电镀生产线来说,在一定时期内,人员工资的标准成本、水的标准成本、电的标准成本、化学材料的标准成本、固定资产分摊成本、管理费用、税率基本上是确定的,可变的是金属阳极材料的标准成本。在此基础上,根据试镀的镀层厚度来计算电镀产品的报价,为了简化相关操作,报价组可以先根据不同的镀层厚度要求确定2~3组不同品质要求的产品价格体系,在使用时,可以直接查阅,这样,可以大大减少数据处理的工作量,提高报价的工作效率。

第二节 电镀产品的成本构成

要建立报价体系首先要了解成本的构成。本书为了论述的规范和实际运营时具有可操作性,在第二篇各章都以完整的运营体系导入,下面将典型镀种成本的构成和所占比例列于表1-1。

表 1-1 典型镀种成本构成及所占的比例

序号	产品名称	水 /%	电 /%	人工 资/%	固定资 产分 摊/%	金属阳 极材 料/%	化学 材 料/%	管理 费 用/%	税 /%	利润 /%	合计 /%
1	铜-镍-铬电镀产品	2.24	5.69	8.32	3.74	23.12	11.43	15	10	20	100
2	锌合金电镀产品	1.99	5.82	8.98	3.77	22.68	11.76	15	10	20	100
3	铝合金电镀产品	2.02	4.82	7.41	3.28	23.27	14.19	15	10	20	100
4	塑胶电镀产品	1.55	4.04	5.88	2.93	18.47	22.13	15	10	20	100
5	电镀银产品	0.40	0.58	2.76	0.99	65.07	5.2	5	10	10	100
6	电镀铑产品	0.79	0.02	0.16	0.07	71.70	7.24	5	5	10	100

续表

序号	产品名称	水 /%	电 /%	人员工 资/%	固定资产 分摊/%	金属阳极 材料/%	化学材 料/%	管理费 用/%	税 /%	利润 /%	合计 /%
7	电镀铂产品	0.21	0.04	0.36	0.11	60.15	19.13	5	5	10	100
8	电镀金产品	0.14	0.02	0.26	0.09	78.22	1.29	5	5	10	100
9	端子连续电镀铜镍 锡产品	1.00	2.44	5.43	4.23	16.4	25.4	15	10	20	100
10	铁丝电镀锌产品	1.67	8.54	19.55	12.50	5.26	7.49	15	10	20	100
11	钾盐镀锌产品	1.64	3.37	30.06	7.46	7.0	5.47	15	10	20	100
12	锌酸盐镀锌产品	1.63	3.69	31.89	7.92	3.47	6.39	15	10	20	100
13	滚镀锌产品	2.01	5.16	15.23	7.91	9.58	15.13	15	10	20	100
14	滚镀铜镍产品	1.20	2.56	6.76	3.26	14.97	26.08	15	10	20	100

第三节 样板的试制

从组织结构上来说，电镀企业首先应成立电镀产品报价组，来统一管理从产品的制样板开始的全部报价工作。其次，根据客户的品质标准，设定电镀工艺流程，以样板加工指示单的形式投入到现场进行电镀，准确记录每一加工工序的各项参数。下面是一个样板加工指示单的样式（图 1-1），供参考。

样板加工指示单

工件名称		工件面积		接收时间		完成时间	
序号	工序名称	工艺参数		质量 状况	操作工	主管 确认	
		受镀时间/min	$D_k/(A/dm^2)$				
1	超声波除蜡						
2	化学除油						
3	阴极电解除油						
4	阳极电解除油						
5	酸浸蚀						
6	氰化镀铜						
7	焦磷酸盐镀铜						
8	硫酸盐镀铜						
9	镀半光镍						
10	镀光镍						
11	镀铬						
试镀工 件数量		每挂装 载量		总挂数		计划部 确认	
试镀工 件数量		良品数		不良数		不良率 /%	
技术部确认				报价组确认		检验 确认	

图 1-1 样板加工指示单样式举例

第四节 电镀生产中常见量和单位

在查阅本书和其它的电镀技术资料时，常常遇到一些物理量和单位。本节列出电镀生产中常见的量和单位（表 1-2），供参考。同时，在本书其它章节中将不再对这些量和单位进行解释。

表 1-2 电镀生产中常见物理量及其计量单位的换算

物 理 量	单 位	符 号	换 算 关 系
时间	秒	s	
	分	min	1min=60s
	小时	h	1h=60min
	天	d	1d=24h
长度	米	m	
	(埃)	(Å)	1Å=10 ⁻¹⁰ m=0.1nm
	(英尺)	(ft)	1ft=3.05×10 ⁻¹ m
	(英寸)	(in)	1in=2.54×10 ⁻² m
	(密尔)	(mil)	1mil=2.54×10 ⁻⁵ m
面积	平方米	m ²	
	(平方英尺)	(ft ²)	1ft ² =0.093m ²
	(平方英寸)	(in ²)	1in ² =6.45×10 ⁻⁴ m ²
体积	升	L	1L=0.001m ³ =1dm ³
	(美加仑)	(USgal)	1USgal=3.785dm ³
	(英加仑)	(UKgal)	1UKgal=4.546dm ³
质量	克	g	1g=10 ⁻³ kg
	千克	kg	1kg=1000g
	(盎司)	(oz)	1oz=2.835×10 ⁻² kg
	(磅)	(lb)	1lb=4.536×10 ⁻¹ kg
温度	摄氏度	℃	$T(^{\circ}\text{C}) = \frac{5[T(^{\circ}\text{F}) - 32]}{9}$
	(华氏度)	(°F)	
电学物理量	安[培]	A	
	库[仑]	C	
	安[培]·[小]时	A·h	1A·h=3.6kC
	安[培]·分[钟]	A·min	1A·min=0.06kC
	伏[特]	V	
	欧[姆]	Ω	
	千瓦·时	kW·h	1kW·h即为1度

续表

物 理 量	单 位	符 号	换 算 关 系
浓 度	克/升	g/L	1oz/gal=0.134g/L
	(盎司/加仑)	(oz/gal)	
热 量	焦	J	
	(卡)	(cal)	1cal=4.2J
	(千卡)	(kcal)	1kcal=4.2kJ

注：1. 表中带括号的是非法定单位，但在生产中经常见到。

2. 在生产中常见到 ppm，它是表示浓度的单位，对于电镀生产中用的水溶液中的物质，可以近似地认为：1ppm=1mg/L。

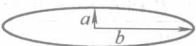
第二章 电镀工件面积的计算

工件面积的计算是报价体系和成本管理体系的基础,不仅影响到报价的合理性和科学性,同时也影响到电镀时的电流设定和产品的质量。本章介绍几种方法,供读者参考。

第一节 工件面积计算的方法

由几何形状计算工件的面积是面积计算的一般方法,复杂的工件可以将其分解成规则的形状,按表 2-1 的计算方法计算每一部分的面积,再将各部分的面积相加,并扣除重叠部分的面积,即得工件的表面积。

表 2-1 面积计算的一般方法

形 状	示意图及说明	表 面 积
长方形板		当悬挂在镀槽中而四面无遮蔽物: 表面积=正面+背面+四边
三角形板		当悬挂在镀槽中而四面无遮蔽物: 表面积=正面+背面+三边
圆形板		当悬挂在镀槽中而四周无遮蔽物: 表面积=正面+背面+边(周长×厚) $=\pi r^2 + \pi r^2 + 2\pi r t = 2\pi r(r+t)$
球形		表面积= $4\pi R^2$ (R 为半径)
椭圆形		表面积= $3.14ab$
正六边形		表面积= $2.6a^2$