

<<电镀故障精解>>

图书基本信息

书名：<<电镀故障精解>>

13位ISBN编号：9787122149213

10位ISBN编号：7122149218

出版时间：2013-1

出版时间：化学工业出版社

作者：谢无极

页数：411

字数：509000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<电镀故障精解>>

### 内容概要

《电镀故障精解（第2版）》以简单、明了的方式介绍了各个镀种在电镀过程中的常见故障，分析了电镀故障可能产生的原因及处理故障的方法。

修订后,镀种由原来的17种增加到26种。

更多的镀种,尤其是关于铝合金阳极氧化处理中的故障及其处理扩大了技术内容的适应面。

《电镀故障精解（第2版）》可供电镀及其他表面处理工艺人员在解决技术中的疑难问题时参考。

。

## <<电镀故障精解>>

### 作者简介

谢无极，电镀高级工程师。

在电镀的生产、技术和电镀企业的全面的管理方面有自己独到的见解；精通各镀种的电镀工艺，擅长于镀液的维护与故障的分析、排除。

编写过《电镀工程师手册》、《电镀企业的数据化管理》等著作。

## &lt;&lt;电镀故障精解&gt;&gt;

## 书籍目录

## 绪论

1. 电镀行业故障的原因分析

2. 电镀技术管理的重点

## 第一章 氰化镀铜故障及其处理方法

故障现象1 镀层粗糙且色泽暗红

故障现象2 镀层粗糙

故障现象3 工件向上面粗糙

故障现象4 镀层粗糙严重，多次过滤仍得不到解决

故障现象5 预镀层粗糙，酸铜加厚时产生毛刺

故障现象6 滚镀碱铜层发暗，呈猪肝色，结晶较粗；阳极发黑，溶液呈棕红色

故障现象7 镀层针孔

故障现象8 镀层结合力不好

故障现象9 整槽工件有不规则起泡，镀层反面基体金属色泽正常

故障现象10 挂具的上面一排工件顶部起泡，基体金属呈现棕色小圆圈及灰褐色斑迹

故障现象11 锌合金预镀铜后有大而密的气泡，且气泡周围镀层疏松，容易剥离

故障现象12 镀层脱皮与起泡

故障现象13 铜件表面镀覆镍层结合力差

故障现象14 沉积速度慢，深镀能力差

故障现象15 镀层疏松，孔隙多

故障现象16 工件预镀氰化铜后，经光亮酸性镀铜，有明显的粗糙、疏松和局部海绵状镀层

故障现象17 镀层发暗，并有气流状的条纹

故障现象18 镀层粗糙发花，有时甚至镀不上镀层

故障现象19 工件发暗，并产生污斑（在短时间生产后）

故障现象20 工件表面出现大量气泡

故障现象21 碳酸盐积累在阴极，电流开不大

故障现象22 镀层呈灰色，低电流密度处无镀层，并好像有密密麻麻的细铁粒在镀层上沉积

故障现象23 阳极上有绿色或黑色的覆盖物

故障现象24 预镀铜层发黑，镀液呈蓝色

故障现象25 滚镀铜镍工件，镀层局部起泡，但工件弯折至断裂却不起皮

故障现象26 酸铜镀层或镍镀层出现雾状、发花

故障现象27 工件氰化镀铜后，再镀酸铜，酸铜层严重脱皮

故障现象28 镀层呈黄铜色，并有脆性

## 第二章 焦磷酸盐镀铜故障及其处理方法

故障现象1 镀层粗糙

故障现象2 镀层结合力不好

故障现象3 镀层有细麻点或针孔

故障现象4 电流密度范围缩小，镀层易烧焦

故障现象5 阴极电流效率低，沉积速度慢

故障现象6 电流开不大，沉积速度慢，镀不厚镀层

故障现象7 阳极溶解不正常，铜粉较多，镀层有毛刺

故障现象8 镀层呈白红色，凹孔周围发亮

故障现象9 工件出槽后镀层色泽很快发暗，变为褐色

故障现象10 镀液分散能力差，镀层不均匀

故障现象11 镀层有条纹

故障现象12 焦磷酸盐镀铜液表面有泡沫，镀层结合力差

## &lt;&lt;电镀故障精解&gt;&gt;

故障现象13镀层有毛刺和结瘤

第三章 酸性硫酸盐镀铜故障及其处理方法

故障现象1镀层发花或发雾

故障现象2电镀时电流下降，电压升高

故障现象3低电流密度区镀层不亮

故障现象4镀层粗糙

故障现象5镀层上有麻点

故障现象6镀层上有条纹

故障现象7铁件经预镀镍后，电镀酸性亮铜时，出现局部的疏松镀铜层

故障现象8黄铜工件电镀铜.镍.铬，出现严重的脱皮现象

故障现象9镀层有脆性

故障现象10镀层有毛刺

故障现象11周期性地出现“泪痕”和“羽状”镀层

故障现象12镀层结合力不好或镀亮镍脱皮

故障现象13光亮酸铜层与镍层之间出现点状的脱皮

故障现象14整个工件的光亮度不好（补加光泽剂仍不能改善光亮度）

故障现象15亮铜层不亮，且光泽剂消耗快

故障现象16阳极表面有时出现绿色结晶，有时出现黄色结晶

故障现象17亮铜层出现针孔

故障现象18沉积速度慢

故障现象19光亮酸铜镀液的酸度不平衡，或升高或降低

故障现象20镀液分散能力降低

故障现象21酸铜镀液稳定性差

故障现象22镀层出现橘皮

故障现象23镀层边缘有毛刺和结瘤

故障现象24酸性光亮镀铜液中有有机杂质太多

故障现象25新配制的酸性光亮铜镀液，镀层凹处不亮

故障现象26预镀镍后的工件经镀酸铜后，少数工件镀层发暗

故障现象27用双氧水处理酸铜液中的Cu<sup>+</sup>时，硫酸含量逐渐降低

第四章 硫酸盐镀光亮镍故障及其处理方法

故障现象1镍镀层出现针孔

故障现象2镀层结合力不好

故障现象3镍镀层粗糙和毛刺

故障现象4镀镍层发花

故障现象5镀镍层发白雾

故障现象6镀镍层光亮度差

故障现象7镍镀层脆性

故障现象8镍镀层出现橘皮状

故障现象9沉积速度慢，零件的深凹处镀不上镀层

故障现象10镀镍时槽电压高，电流开不大，镀层不易厚

故障现象11镀镍液的pH值控制不好

故障现象12镀镍钛篮阳极底部有镍盐结晶

故障现象13挂具挂钩与零件洞眼接触处亮镍层发暗、发黑（俗称挂具影子）

故障现象14亮镍层钝化，镀铬时“发花”

故障现象15镍上镀镍出现镍层脱皮、分层

故障现象16不锈钢上镀镍结合力不好

故障现象17预镀暗镍层与酸性光亮镀铜层之间结合力不好

## &lt;&lt;电镀故障精解&gt;&gt;

故障现象18镀镍层出现不规则的线状凸起条纹

故障现象19镀镍层出现不规则的丝状条纹

故障现象20铸铁件电镀亮镍时，镀层不亮，防锈性差，生锈严重

故障现象21镀镍层常出现“暗黑斑点”

故障现象22镀镍液中硫酸镍含量的分析数据大于配制前浓度的计算值

故障现象23镀铬液正常，在镍镀层镀铬时“发花”

故障现象24铁管镀镍，高电流密度区镀层结合力不牢

故障现象25锌合金件镀Cu.Ni.Cr，镀层出现针孔，并有结合力不良和细小斑点式的粗糙

故障现象26镍镀层光亮，但有蓝雾

## 第五章 装饰性镀铬故障及其处理方法

故障现象1铬层发花或发雾

故障现象2深镀能力差，工件的深凹处镀不上铬层

故障现象3铬层的光亮度差，易烧焦

故障现象4铬层上有明显的裂纹

故障现象5镀铬时，槽电压很高，但阴极上却没有气泡析出

故障现象6镀铬工件产生挂具影子

故障现象7镀铬层脱落

故障现象8镀铬层表面粗糙

故障现象9镀铬层与中间层一起脱落

故障现象10镀铬层呈乳白色

故障现象11低电流密度区镀层呈彩虹色

故障现象12镀铬层表面有棕色斑点

故障现象13镀铬层不均匀

故障现象14低浓度镀铬层有彩虹色或黄色膜

故障现象15多孔工件镀铬，孔周围无铬层

故障现象16镀铬液中硫酸含量不断增加

故障现象17镀电风扇网罩覆盖能力差

故障现象18镀铬的黄铜件，存放时镀层剥落

## 第六章 镀硬铬故障及其处理方法

故障现象1镀层粗糙有铬瘤

故障现象2铸铁工件大量析氢，无镀层

故障现象3镀层剥落

故障现象4大面积工件中心区（或低电流密度区）无铬层

故障现象5镀铬层在磨光时发生爆裂现象

故障现象6铬沉积速度太慢

故障现象7工件局部镀不上铬，并产生基体溶解现象

故障现象8镀铬层呈分层脱落

故障现象9同一槽一起镀的工件，镀层厚度不均匀（即有的厚，有的薄）

故障现象10同一挂工件上、下镀层厚度不均匀

故障现象11镀层黑暗无光泽且表面全部有麻点

## 第七章 滚镀铬故障及其处理方法

故障现象1镀层发花

故障现象2镀层发雾

故障现象3铬镀不上

故障现象4普遍镀铬液滚镀不出合格产品

## 第八章 酸性硫酸盐镀锡故障及其处理方法

故障现象1镀层色泽均匀，但光亮度不足

## &lt;&lt;电镀故障精解&gt;&gt;

故障现象2镀锡液浑浊

故障现象3新配光亮镀锡液出现大量胶状浑浊物

故障现象4镀层有白雾

故障现象5镀层发脆、脱落

故障现象6镀层粗糙

故障现象7镀层沉积速度慢

故障现象8镀层有针孔、麻点

故障现象9镀层烧焦

故障现象10镀层有阴、阳面

故障现象11光亮锡镀层的可焊性差

故障现象12锡镀层光亮细致,存放时变色、发黄

故障现象13电镀时电流下降,槽电压上升

## 第九章 碱性镀锡故障及其处理方法

故障现象1镀层有黑色条纹,后来呈黑色海绵状

故障现象2锡阳极呈灰白色

故障现象3工件的深凹处无镀层

故障现象4镀层疏松多孔,阴极大量析氢

故障现象5阳极发黑,工件凸出处镀层粗糙,电流密度开得大,但沉积速度却很慢

故障现象6镀层发暗,凸出部位烧焦

故障现象7弹簧工件在仓储时,发生鼓泡、脱皮和氢脆、断裂

故障现象8新配制的锡电镀液出现大量浑浊沉淀(按工艺要求和配制顺序配制)

故障现象9滚镀锡镀层发暗、发黑,沉积速度慢

## 第十章 氰化镀银故障及其处理方法

故障现象1镀层结晶粗糙、发黄,阳极易钝化

故障现象2镀层薄而粗糙,并呈灰白色

故障现象3镀层发暗有斑点,阳极表面出现暗灰色膜

故障现象4镀层表面有黑色条纹

故障现象5镀层起泡、脱落、结合力不良

故障现象6镀层镀不厚或镀层不均匀

故障现象7滚镀时工件粗糙,镀层有橘皮状

故障现象8铜和铜合金工件镀银后断裂

故障现象9阳极发黑

故障现象10低电流密度区镀层发雾

故障现象11镀层发黑、发暗,电流开不大

故障现象12镀层容易变色

## 第十一章 氰化镀锡青铜故障及其处理方法

故障现象1镀层偏红或呈暗红

故障现象2镀层产生毛刺

故障现象3镀层暗而粗糙

故障现象4沉积速度慢

故障现象5镀层起泡

故障现象6镀层发暗或发雾

故障现象7镀液分散能力差

故障现象8阳极钝化

故障现象9光亮镀铜锡合金镀层有条纹

故障现象10镀层有针孔

故障现象11刚生产时,镀液呈乳白色浑浊



## &lt;&lt;电镀故障精解&gt;&gt;

故障现象12滚镀铜锡合金，镀层粗糙、夹心、发花、不亮、脱皮、镀层偏红等

故障现象13滚镀液的铜含量一直下降，以致镀层不能出光、套铬

## 第十二章 电镀黄铜故障及其处理方法

故障现象1镀层呈红色或暗红色

故障现象2镀层发白

故障现象3镀层发绿

故障现象4镀层呈黑色或灰色

故障现象5镀层起泡或脱落

故障现象6镀层颜色不均匀

故障现象7镀层沉积速度慢

故障现象8镀层毛刺

## 第十三章 塑料电镀故障及其处理方法

故障现象1镀层与塑料结合力不好

故障现象2化学镀铜层上浮有深褐色粉末

故障现象3化学镀层局部出现点状“露塑”

故障现象4所有工件表面无镀铜层

故障现象5镀层产生线条状或芝麻点的鼓泡

故障现象6铜镀层色泽不一，有的甚至出现彩色镀层

故障现象7工件不光洁，有斑痕，熔接缝或局部结合力不好，脱皮处白点

故障现象8化学镀铜速度慢，在10min后仅有部分沉积层

故障现象9化学镀镍层上有黑色粉末

故障现象10镀层中有针孔和凹陷

故障现象11工件变形

故障现象12挂钩接触面周围的化学铜（或镍）层在酸性亮铜里溶解，出现“露塑”

故障现象13塑料零件镀铬后，在仓储过程中出现镀层起泡232第十四章 钾盐镀锌故障及其处理方法

故障现象1镀层粗糙

故障现象2镀层起泡，结合力不好

故障现象3镀层上出现黑色条纹或斑点

故障现象4电流开不大，镀层易烧焦、发灰

故障现象5低电流密度区镀层灰暗、无光泽

故障现象6镀层的光亮度差

故障现象7镀液浑浊

故障现象8沉积速度慢

故障现象9滚镀螺丝，钝化前色泽正常，经烘干，螺纹凹处有“盐花”

故障现象10工件经彩色钝化后在仓储时变色

故障现象11低电流密度区无镀层（漏镀）

故障现象12钾盐滚镀锌的镀层光亮度（在同等工艺条件下）比挂镀差

故障现象13往镀液中补加光亮剂时，出现“豆腐花”样物质

故障现象14工件经白色钝化，在仓储半个月后，钝化膜发黑

## 第十五章 锌酸盐镀锌故障及其处理方法

故障现象1镀层粗糙

故障现象2镀层起泡，结合力不好

故障现象3沉积速度慢，深镀能力差

故障现象4镀层暗黑，钝化膜不亮

故障现象5工件的尖端或边缘容易烧焦

故障现象6镀层光泽不均匀，有阴阳面

故障现象7阳极钝化



## &lt;&lt;电镀故障精解&gt;&gt;

故障现象8新配制的锌酸盐镀液，镀层发暗、起雾、局部发黑

故障现象9严格按工艺要求配制的新镀液，开始总镀不好

故障现象10槽电压升高，电流开不大

故障现象11镀层有条纹和气流状

故障现象12锌酸盐镀锌的滚筒发生自燃现象

故障现象13锌酸盐滚镀锌，滚筒突然发生爆炸

## 第十六章 氰化镀锌故障及其处理方法

故障现象1镀层粗糙、灰暗

故障现象2镀层结合力不好

故障现象3沉积速度慢

故障现象4槽电压升高，电流下降（阳极钝化）

故障现象5镀液中锌含量逐渐升高

故障现象6镀液的分散能力差

故障现象7槽液成分变化很大

故障现象8阳极电流效率低

故障现象9槽壁或阳极上有暗色疏松挂层

故障现象10镀液发黄、镀层发暗，无法得到细致的锌镀层（工艺范围内）

故障现象11镀层出现黑色斑点

故障现象12氰化镀锌层，经硝酸出光后，镀层发暗

## 第十七章 锌镀层铬酸盐钝化故障及其处理方法

故障现象1彩色钝化膜的耐腐蚀性能差

故障现象2钝化膜彩色不均匀，局部（尤其是工件的下端）呈咖啡色

故障现象3钝化膜层偏红

故障现象4钝化膜偏（淡）黄不呈五彩色

故障现象5钝化膜偏绿

故障现象6膜层色泽均匀，但无光泽

故障现象7膜层易脱落

故障现象8白色钝化膜光泽性差

故障现象9白色钝化膜带有淡彩色

故障现象10一次蓝白色钝化，膜层不光亮

故障现象11低铬酸一次白钝化，膜层发花、发雾

故障现象12彩色钝化或白色钝化的钝化膜有时光泽不一致

## 第十八章 碱性锌镍合金电镀故障及其处理方法

故障现象1镀层脱皮、起泡

故障现象2镀层粗糙

故障现象3镀层不光亮

故障现象4镀层有针孔或细麻点

故障现象5低电流密度区镀层发暗

故障现象6高电流密度区有条纹、烧焦

故障现象7零件深凹处或深孔处无镀层，镀液分散能力差

故障现象8钝化膜色泽不均匀或发暗

故障现象9镀层钝化不出彩虹色

故障现象10镀层钝化困难

故障现象11钝化膜质量差

故障现象12锌镍合金镀层的钝化故障处理实例

## 第十九章 氯化物镀锌镍合金的故障及其处理方法

故障现象1镀层粗糙

## &lt;&lt;电镀故障精解&gt;&gt;

故障现象2镀层脱皮、起泡，结合力差

故障现象3镀层光亮度差，凹处发暗

故障现象4镀层沉积速度慢

故障现象5镀液的深镀能力差

故障现象6镀层脆性大

故障现象7镀层出现针孔、麻点

故障现象8镀层发花，呈云彩状

故障现象9镀层中镍含量高

故障现象10镀液浑浊

故障现象11镀层钝化不出彩虹色

故障现象12钝化膜色彩不均匀或发暗

故障现象13镀层钝化困难

故障现象14出光后镀层发暗

故障现象15镀层起白粉变色

## 第二十章 碱性锌铁合金电镀故障及其处理方法

故障现象1镀层起泡，结合力不好

故障现象2低电流密度区镀层发黑

故障现象3镀层不光亮

故障现象4阴极电流效率低

故障现象5高电流密度区镀层有条纹、烧焦

故障现象6零件深凹处或深孔处无镀层，镀液分散能力差

故障现象7镀层钝化困难

故障现象8钝化膜质量差

## 第二十一章 酸性氯化物镀锌铁合金故障及其处理方法

故障现象1镀层粗糙

故障现象2镀层光亮度差

故障现象3镀层发花

故障现象4低电流密度区镀层发雾、发灰或发黑

故障现象5高电流密度区镀层烧焦

故障现象6镀层起泡，结合力不好

故障现象7镀层出现针孔、条纹

故障现象8镀液浑浊

故障现象9镀层发黄，严重时发黑

故障现象10镀液温度升高过快

故障现象11彩色钝化膜色泽异常

故障现象12镀层钝化后发黑

## 第二十二章 铝及铝合金硫酸阳极氧化故障及其处理方法

故障现象1氧化膜疏松、粉化、脱落

故障现象2氧化膜厚度不均匀

故障现象3氧化膜厚度不足

故障现象4氧化膜光亮度差、发暗

故障现象5氧化膜耐蚀性、耐磨性差

故障现象6氧化膜有白色斑痕

故障现象7氧化膜出现黑色斑点或黑色条纹

故障现象8氧化膜发脆或有裂纹

故障现象9氧化膜表面流痕

故障现象10氧化膜表面烧伤

## &lt;&lt;电镀故障精解&gt;&gt;

故障现象11氧化膜表面粗糙

故障现象12挤压焊缝明显

故障现象13工件基材产生黑（灰）条纹

故障现象14工件基材产生组织条纹

故障现象15氧化膜出现灰色粉末

故障现象16氧化膜呈灰色

故障现象17基材过腐蚀（出现腐蚀斑点）

故障现象18氧化膜疏松有粉末状

故障现象19氧化后染黑色产生发红或发蓝

故障现象20有时生产中出现零件局部无氧化膜

故障现象21挤压零件表面氧化后有不同色泽

故障现象22一般铝制品氧化膜表面呈五彩薄膜

故障现象23孔隙零件氧化后泛白点和有铬酸痕迹

故障现象24氧化膜无光泽

附录铝及合金阳极氧化膜的质量要求（供参考）

1.氧化膜层种类和厚度符合要求（客户标准和行业的规定）

2.外观要求

3.外观允许有：

4.外观不允许有：

第二十三章 铝及铝合金草酸阳极氧化故障及其处理方法

故障现象1氧化膜薄

故障现象2氧化膜疏松或易溶解掉

故障现象3氧化膜产生电腐蚀

故障现象4氧化膜表面有凹点（腐蚀斑点）

故障现象5氧化中发现电流迅速下降，即使升高电压仍保持不住正常所需的电流

附录23.1铝及铝合金草酸阳极氧化膜的质量要求（供参考）

1.氧化膜层的种类和厚度符合要求（客户标准和行业的规定）

2.外观要求

3.外观允许有：

4.外观不允许有：

附录23.2铝及铝合金草酸阳极氧化膜的色泽和性能影响

1.草酸阳极氧化膜的色调（一）

2.草酸阳极氧化膜的色调（二）

3.电流密度和电压对氧化膜色泽的影响

4.不同草酸浓度下各种铝合金的膜色变化效果

5.不同工艺下草酸氧化膜的硬度与耐磨性

6.不同类型草酸氧化膜的硬度与耐磨性

第二十四章 铝及铝合金铬酸阳极氧化故障及其处理方法

故障现象1氧化膜烧伤

故障现象2氧化膜薄、发白

故障现象3氧化膜腐蚀呈黄色斑点

故障现象4氧化膜发黑

故障现象5氧化膜上有白粉末

故障现象6工件被腐蚀成深凹坑

故障现象7大面积工件发生盲孔被烧蚀

故障现象8氧化膜发红或有绿斑点

故障现象9氧化膜色泽不一致

## <<电镀故障精解>>

附录24.1 铝及铝合金铬酸阳极氧化膜的质量要求（供参考）

附录24.2 铝及铝合金的铬酸阳极氧化液的杂质影响和去除方法

第二十五章 铝及铝合金硫酸硬质阳极氧化故障及其处理方法

故障现象1 氧化膜厚度不够

故障现象2 氧化膜硬度低

故障现象3 氧化膜被击穿、工件烧蚀

故障现象4 牌号相同的零件在同一槽内氧化，氧化膜色泽不一致

故障现象5 零件边缘氧化膜有时脱落（或研磨后出现脱落）

故障现象6 氧化后外观出现黄点

故障现象7 氧化膜外观出现白点

故障现象8 浸油后发黄（咬底）

故障现象9 工件过腐蚀

附录25.1 铝及铝合金硬质阳极氧化膜的质量要求（供参考）

附录25.2 绝缘胶的涂覆方法

第二十六章 铝及铝合金瓷质阳极氧化故障及其处理方法

故障现象1 氧化膜呈彩虹色

故障现象2 氧化膜有腐蚀点

故障现象3 在阳极氧化过程中氧化液呈棕红色

故障现象4 氧化膜有条纹和小点

参考文献

## &lt;&lt;电镀故障精解&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：氧化锌和硫酸亚铁是碱性镀锌铁合金溶液的主盐。

在室温下电镀，锌离子的补充是锌阳极板，铁离子是靠配制的硫酸亚铁和络合剂的溶液补充。

镀层中铁的质量分数控制在0.4%~0.8%之间，就能获得良好的铬酸钝化和高的耐腐蚀性能，若镀层中含铁太高或太低，镀层的耐腐蚀性能都会受到影响，因此控制镀层中铁的含量是非常重要的。

在碱性锌铁合金镀液中，锌的浓度远比铁的浓度高，尽管如此，当镀液中铁离子浓度升高时，会引起镀层中铁的含量变化，即在镀液中铁含量不变条件下，氧化锌浓度升高会使镀层中铁含量急剧下降。

研究表明：要获得稳定的低铁镀层，严格控制镀液中氧化锌的含量是十分必要的，若氧化锌含量偏高，阴极电流效率可提高，沉积速度加快，但镀层粗糙发暗，高电流密度区易烧焦，出现阴阳面，镀液分散能力和覆盖能力差，镀层铁含量降低；氧化锌含量偏低，镀层结晶细致，光泽均匀，镀液的分散能力和覆盖能力好，但氧化锌含量过低，电流密度上限和阴极电流效率降低，阴极极化作用增加，沉积速度慢，析氢多，镀层脆性增大，镀层中铁含量增加。

## <<电镀故障精解>>

### 编辑推荐

《电镀故障精解(第2版)》突出了实用的特点,针对问题的故障现象、产生的原因、原因分析以及处理方法,从理论的角度,结合现场的实际状况,给以通俗易懂、详细的论述,很受读者欢迎,图书得以重印。

第二版修订,主要是增加了几种常见镀种的故障处理案例,扩大了技术内容的适应面,以期为更广泛的读者提供服务。

<<电镀故障精解>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>