

# 材料保护<sup>®</sup>

Materials Protection

# 12

2017.Vol.50

1960年创刊·公开发行

电镀 / 化学镀 / 热浸镀 / 化学转化 / 热喷涂(焊) / 涂料涂装 / 腐蚀防护 / 薄膜技术 / 摩擦磨损



## 新型无氰环保碱性镀铜工艺

NOVAL CYANIDE-FREE ENVIRONMENT-FRIENDLY ALKALINE COPPER PLATING PROCESS

### 开创行业新纪元 引领环保新时代

### 替代·兼容氰化物

#### 产品特性 PRODUCT FEATURES

- ▶ 可在氰化铜镀液基础上直接转缸。
- ▶ 不含氰化钠及氰化亚铜、不含磷，符合环保要求。
- ▶ 镀层性能指标与氰化镀铜工艺一致，沉积速度快，走位尤佳。
- ▶ 适合于锌合金、钢铁及钨铁硼等基材的打底镀层。
- ▶ 镀液稳定，易于操作，适用于滚镀及挂镀。



### 广东达志环保科技股份有限公司

Guangdong Dazhi Environmental Protection Technology Incorporated Company

地址：广州经济技术开发区永和经济区田园东路1号

传真：020-32221966

电话：020-32221968

邮箱：dazhi@dazhitech.com

网址：www.dazhitech.com



万方数据

武汉材料保护研究所 主办  
中国腐蚀与防护学会  
中国表面工程协会

材料保护杂志社 出版

新中国60年有影响力的期刊

首届国家期刊奖

第二届国家期刊提名奖

第三届国家期刊提名奖

中国期刊方阵「双高」期刊

提供镀层厚度测量及  
多层镍电位差分析解决方案

## 电镀层测厚仪

仪器工作依据  
EN ISO 2177标准的库仑法  
STEP仪器依据  
ASTM B769和DIN 50022标准  
实现多层镍电位差测试功能

- 可测镀层 / 基体组合30多种, 如:  
单镀层: 铜、镍、铬、锌、锡、银、金等  
复合镀层: 铬/镍、镍/铜、铬/镍/铜等  
合金镀层: 化学镍、锌镍合金等
- 基体材质无限制, 如:  
钢铁、铜、铝、锌合金、塑胶、陶瓷、  
钕铁硼等
- 工件尺寸、形状基本不受限制,  
被测工件可细小如手机按键、边框、螺丝等  
线材直径可细如0.1mm

### 欢迎参观

第三十届中国国际表面处理展即将开幕

时间: 2017.11.15-17 地点: 上海新国际博览中心

欢迎光临我们展位  
了解更多信息 **E1馆 A23**

### 现场展品有

#### DJH-G

电脑型多层镍厚度及  
电位差测试仪(STEP)



线上销售  
cehouyi.taobao.com

微信公众号  
coatchina



国内4大核心期刊  
入选海外6大数据库  
4获国家重大期刊奖

# 材料

Cailiao

新中国60年有影响力的期刊

第50卷 总第467期 2017年 第12期 12月15日出版

## 目

### 试验研究

- 添加纳米二氧化硅对苯丙涂层综合性能的影响  
.....杨光 邓安仲 (1)
- 激光裂解含二茂铁的聚硅氧烷制备SiOC(Fe)陶瓷涂层研究  
.....黄克宁 乔玉林 薛胤昌等 (5)
- 温度对注气井P110油管钢耐蚀性能的影响  
.....石鑫 李大朋 张志宏等 (8)
- 耐铝液腐蚀镍基Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>复合粉末氩弧堆焊层的性能  
.....张勇 杨泽宇 孙琳琳 (11)
- 浓硫酸中304不锈钢焊接接头腐蚀行为的电化学研究  
.....詹宇鹏 孔令真 路伟等 (15)
- 氨基磺酸中肉桂醛缩甲胺席夫碱对Q235钢的缓蚀吸附行为  
.....曾永昌 付朝阳 (19)
- 硅片表面原子层沉积Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>薄膜及其长期腐蚀行为  
.....尹亮 孙欣宇 孔继周等 (24)
- 硅含量与氧化温度对含Nb高强度钢氧化行为的影响  
.....王博 徐光 袁清等 (28)
- 焊接方法对X90管线钢焊接接头性能的影响  
.....刘伟 刘利超 康全等 (33)

### 工艺探讨

- 紫铜表面吸附膜的制备及性能研究.....张巧云 (38)
- Stellite-6对激光熔覆MoSi<sub>2</sub>涂层裂纹敏感性的影响  
.....梁泽芬 王国宇 易湘斌等 (42)
- 铝合金表面碱性化学抛光液组分的最佳浓度  
.....徐善坤 李晓东 张创优等 (46)
- 4 μm SiC颗粒表面化学镀铜工艺  
.....薛鹏皓 耿桂宏 闫志杰等 (49)
- 硫酸盐半光亮电镀锡工艺优化.....支月鹏 范云鹰 卫明等 (54)
- 光亮剂对印制电路板低温硫酸盐化学镀锡的影响.....黄草明 (59)

# 保护

baohu

首届国家期刊奖  
第二届国家期刊提名奖  
第三届国家期刊提名奖

中国期刊方阵“双高”期刊

投稿 <http://www.mat-pro.com> 咨询 E-mail: [bjb@mat-pro.com](mailto:bjb@mat-pro.com)

## 次

基于Kriging模型的P20H模具钢激光熔覆多目标优化

.....方琳 殷素峰 赵天婵 (63)

### 综述

硅烷偶联剂在金属表面预处理中的应用研究进展

.....张焱琴 杨丽霞 谢鹏波 (67)

有色金属电积用钛基氧化物涂层阳极的研究进展

.....肖涵松 马万森 陈步明等 (74)

电子显微分析技术在奥氏体合金应力腐蚀开裂研究领域中的应用

.....马辉 吴立涛 (80)

### 实用技术

某锅炉水冷壁腐蚀原因分析及改进措施

.....盖红德 赵昆 戴家辉等 (87)

紫外光固化片材作为保温保冷外保护层的性能

.....方晓君 张永强 尹志福等 (91)

基体取向对电镀锌板表面线状缺陷产生的影响

.....王贞 刘静 黄峰等 (95)

陶瓷涂层加注管接头密封性能研究.....张勇 赵晋 郑励行等 (99)

空调用钢衬铜管腐蚀失效分析.....胡利芬 黄建业 钟艺强等 (103)

合金化镀锌板的磷化适配性及涂装耐蚀性

.....商婷 刘李斌 蒋光锐 (105)

### 综合信息

广西电科院和武汉材料保护研究所在广西建立42个大气环境腐蚀试验站点

..... (102)

《材料保护》2017年总目次(第1~12期)..... (I)

深切悼念表面工程领域的功勋人物曾良宇同志..... (VII)

广告索引..... (VIII)

[期刊基本参数] CN 42-1215/TB\*1960\*m\*A4\*107\*zh\*P\*¥ 13.00\*8 000\*25\*2017-12

万方数据

COATTEST  
INSTRUMENT  
材保仪器

欢迎参观

SECHINA 2017

第三十届中国国际表面处理展

时间: 2017.11.15-17 地点: 上海新国际博览中心

我们的展位设于

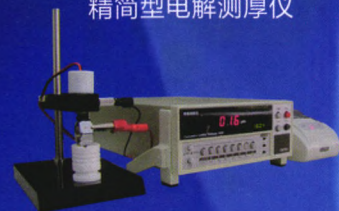
E1馆 A23

为您提供镀层厚度测量及  
多层镍电位差分析解决方案

现场展品有

DJH-E

精简型电解测厚仪



CTM208

多功能型电解测厚仪



P1210HL

多功能赫尔槽试验电源



手机官网 [m.coatstest.com](http://m.coatstest.com)



武汉材料保护研究所  
膜厚测试仪器部  
地址: 武汉市硚口区宝丰二路126号  
电话: 027-83641619  
微信: umeter  
邮箱: [info@coatstest.com](mailto:info@coatstest.com)  
网址: [www.coatstest.com](http://www.coatstest.com)



## • Contents •

- Effect of Nano-Sized Silica on Comprehensive Performance of Styrene-Acrylic Coatings**  
YANG Guang, DENG An-zhong ..... ( 1 )
- Study on SiOC(Fe) Ceramic Coatings Prepared by Laser Pyrolysis with Ferrocene Polysiloxane**  
HUANG Ke-ning, QIAO Yu-lin, XUE Yin-chang, et al ..... ( 5 )
- Effect of Temperature on Corrosion Resistance of Tubular Steel in Gas Injection Wells**  
SHI Xin, LI Da-peng, ZHANG Zhi-hong, et al ..... ( 8 )
- Performance of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Mixed Nickel-Based Argon Arc Surfacing Layer with Corrosion Resistance in Liquid Aluminum**  
ZHANG Yong, YANG Ze-yu, SUN Lin-lin ..... ( 11 )
- Electrochemical Studies on Corrosion Behaviors of 304 Stainless Steel Welded Joints in Concentrated Sulfuric Acid**  
ZHAN Yu-peng, KONG Ling-zhen, LU Wei, et al ..... ( 15 )
- Surface Adsorption and Corrosion Inhibition Behaviors of N-Cinnamylidene Methylamine Schiff Base on Q235 Steel in Sulfamic Acid**  
ZENG Yong-chang, FU Chao-yang ..... ( 19 )
- Long-Term Corrosion Behavior of Atomic Layer Deposited Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Thin Films on Silicon Wafer**  
YIN Liang, SUN Xin-yu, KONG Ji-zhou, et al ..... ( 24 )
- Influence of Silicon Content and Oxidation Temperature on the Oxidation Behaviors of Nb-Containing High Strength Steel**  
WANG Bo, XU Guang, YUAN Qing, et al ..... ( 28 )
- Effect of Welding Methods on Properties of Welded Joint of X90 Pipeline Steel**  
LIU Wei, LIU Li-chao, KANG Quan, et al ..... ( 33 )
- Preparation and Performance Research of Adsorbed Film on Copper Surface**  
ZHANG Qiao-yun ..... ( 38 )
- Influence of Stellite-6 Content on Crack Sensitivity of MoSi<sub>2</sub> Coating Prepared by Laser Cladding**  
LIANG Ze-fen, WANG Guo-yu, YI Xiang-bin, et al ..... ( 42 )
- Optimization of Concentration of Alkaline Chemical Polishing Solution for Aluminum Alloys**  
XU Shan-kun, LI Xiao-dong, ZHANG Chuang-you, et al ..... ( 46 )

<b>Electroless Copper Plating Technology on the Surface of SiC Particles with a Size of 4 <math>\mu\text{m}</math></b>	
XUE Peng-hao, GENG Gui-hong, YAN Zhi-jie, et al .....	(49)
<b>Process Optimization of Semi-Bright Tin Sulfate Electroplating</b>	
ZHI Yue-peng, FAN Yun-ying, WEI Ming, et al .....	(54)
<b>Effect of Brightener on Electroless Sn Plating of Printed-Circuit Board in Sulfate Bath at Low Temperature</b>	
HUANG Cao-ming .....	(59)
<b>Multi-Objective Optimization of P20H Die Steel Laser Cladding Based on Kriging Model</b>	
FANG Lin, YIN Su-feng, ZHAO Tian-chan .....	(63)
<b>Research Progress of Application of Silane Coupling Agents in Pretreatment of Metal Surface</b>	
ZHANG Yan-qin, YANG Li-xia, XIE Peng-bo .....	(67)
<b>Research Progress of Titanium Based Oxide Anodes for Nonferrous Metal Electrodeposition</b>	
XIAO Han-song, MA Wan-sen, CHEN Bu-ming, et al .....	(74)
<b>Application of Electron Microscopy in the Study of Stress Corrosion Cracking of Austenitic Alloys</b>	
MA Hui, WU Li-tao .....	(80)
<b>Corrosion Cause Analysis of Boiler Water Wall and Improvement Measures</b>	
GAI Hong-de, ZHAO Kun, DAI Jia-hui, et al .....	(87)
<b>Performance of a New Type of Thermal-Cold Insulation External Protective Layer by UV Curing</b>	
FANG Xiao-jun, ZHANG Yong-qiang, YIN Zhi-fu, et al .....	(91)
<b>Effects of Matrix Orientation on Linear Defects of Zinc Coating Plates</b>	
WANG Zhen, LIU Jing, HUANG Feng, et al .....	(95)
<b>Sealing Performance of Ceramic Coating Filling Tube Connector</b>	
ZHANG Yong, ZHAO Jin, ZHENG Li-xing, et al .....	(99)
<b>Analysis on Corrosion-Induced Failure of Steel Lined Brass Pipe for Air Conditioner</b>	
HU Li-fen, HUANG Jian-ye, ZHONG Yi-qiang, et al .....	(103)
<b>Phosphating Suitability and Coating Corrosion Resistance of Alloy Galvanized Sheet</b>	
SHANG Ting, LIU Li-bin, JIANG Guang-rui .....	(105)

**Seaover Editorial Committee: V.T.Troshchenko, L.A.Sosnovskiy, Yu.N.Drozdov,  
Hanshan Dong, Hongkee Lee, Hidehiko Enomoto,  
S.A.Armyanov, C.Leyraf, Hanlin Liao**

Journal of Materials Protection Vol.50 No.12, Dec. 2017  
Published by Materials Protection Publishing House  
Edited by Materials Protection Editorial Department  
Add:126 Baofeng Erlu, Wuhan 430030, P.R.China  
Tel:+0086-27-83641679 Fax:+0086-27-83638752

<http://www.mat-pro.com>  
E-mail:bjb@mat-pro.com  
Distributor:China International Book Trading  
Corporation (P.O.Box 399)  
The Foreign Subscription Rate:USD 60.00 per year




ISO-9001 认证合格

# 先进涂料与油墨研发、制造、销售



## 拥有完整的专业人员和研发能力 随时为顾客提供最佳的服务



**总公司：**优立实业股份有限公司，成立于1983年台湾桃园县观音乡观音工业区，于1995年成立东莞优立化工有限公司，于2003年成立东莞瑞联涂料有限公司。为了满足产能需求，于2008年将生产基地迁至福建省漳州市常山华侨经济开发区，成立了福建优立化工有限公司。优立公司专业生产水性阴极电泳漆、水性及油性透明漆、感光线路油墨及防焊油墨，为中国涂料自创品牌的典范之一。

**电泳漆产品**主要应用于汽车、摩托车、家电、五金、装饰品等行业；**水性及油性透明漆产品**主要应用于灯饰电镀、眼镜、手表、手机、首饰、奖牌、乐器、铜字招牌、门把、门锁、拉手、数码产品、箱包、皮带、拉链、鞋扣、相框、家具五金等行业；**感光线路油墨及防焊油墨产品**主要应用于电脑主板及显卡、工业、医疗、家电电器、玩具、高性能载板、手机软硬结合板、酸性金属蚀刻板等行业。

### 主要产品：

- 1、阴极电泳漆：高泳透力电泳漆、镭纹电泳漆、低温电泳漆、高耐蚀性电泳漆、高边缘耐蚀性电泳漆、高耐候性电泳漆
- 2、电泳透明漆(彩色电泳漆)
- 3、电镀品、抛光品保护用水性透明漆和油性透明漆（平光漆、着色漆）
- 4、印刷电路板PCB感光防焊油墨、线路油墨、软板油墨、LED散热油墨



## 优立实业股份有限公司 UNIRES CHEMICAL INDUSTRIAL CO., LTD.

### 台湾公司

地址：台湾省桃园县观音工业区经建四路 22 号

TEL:886-3-4836651

FAX:886-3-4837487

### 福建优立化工有限公司

地址：福建省漳州市常山华侨经济开发区工业区

TEL:0596-8625880

FAX:0596-8625667

### 福建优立东莞服务处

地址：广东省东莞市塘厦镇横塘管理区新兴路 16 号

TEL:0769-87727642

FAX:0769-87727657

国内统一刊号：CN42-1215/TB

邮发代号：38-30 广告经营许可证：武工商广字4201003500003号

在线投稿：www.mat-pro.com

电话：027-83641679 83615846（编辑部） 83638752（广告）