



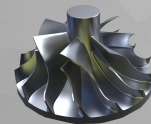
真空等离子涂层替代电镀的技术应用

Vacuum coating technology and application for replacing chemical plating

江苏省无锡市

李恒, 15051656062

无锡纳弧新材料科技有限公司



项目背景介绍

我们是做什么的 —— 涂层加工服务

领先的涂层技术 —— 真空纳米涂层

解决什么问题 —— 替换传统化学电镀工艺

工艺成本如何 —— 与原工艺成本相当

应用领域有哪些 —— 卫浴 锁具 汽车内饰件等



我们的技术领域：真空等离子镀膜
技术 — 表面工程 绿色制造



新型表面工程纳米制造技术，具有零污染排放、绿色环保涂层厚度低（节约资源）等优势。



ARC

团队成员与专利



现阶段中国发明专利3项，实用新型专利15项：

公司现共有管理技术骨干人员17人，公司生产人员35人。

NANOARC

国内化学电镀对环境污染现状

尽管技术成熟、应用广泛，但是电镀存在一些突出问题：首先，电镀严重污染环境和危害人体。电镀过程中三废（废气、废液、废物）排放将严重污染环境和危害人类健康。其中，电镀铬排放物中的六价铬及电镀镀层中含有的镍元素均是致癌物质，对人体有害。其次，电镀涂层的耐腐蚀性能不能满足一些特殊场合和环境的要求。

国家对于电镀行业的应对政策

电镀技术应用仍然存在的问题如：电镀铬层内存在微裂纹和穿透性针孔，导致腐蚀介质从表面渗透至界面而腐蚀基体。主要问题包括：电镀过程能耗高，电镀工艺沉积速度慢、效率低，电镀的三废处理越来越严格，所需要的装备越来越复杂，导致费用越来越高，环境污染严重。因此，无论从社会进步还是应用需要开发替代电镀（涂层）的工艺是必然趋势，是国家政府积极推动发展的未来方向。

在国家政府政策大力支持下，过去几十年间人们进行了大量的工作，尝试对电镀进行部分或全面替代。从环境、性能以及成本等多方面综合考虑，以下三种技术被认为最有可能取得突破：**湿法镀三价铬技术、涂装技术以及真空等离子涂层技术。**

现有技术对比

湿法镀三价铬技术

使用类似于六价铬的电镀技术对工件实施镀层制备。其优势在于相对于六价铬危害性要小得多，同时可以保持原有六价铬电镀的设备，从而减小替代成本。但是，该方法仅消除了六价铬的危害，电镀的其他污染环境和危害人类健康的问题依旧没有解决。

涂装技术

使用涂料或漆为有机化合物，一般由成膜物质、颜料、溶剂和助剂组成，可以涂装在各种金属、陶瓷、塑料、木材、水泥、玻璃等，优势在于涂装过程中相对于六价铬危害性要小得多，但是在涂装制备手段上的约束受限，相应产品的良品率以及外观性难以达到六价铬的金属质感，以及相应的硬度和耐磨性都难以胜任，也较难以推广使用原六价铬应用领域。

传统真空涂层技术

是使用真空环境下对工件实施镀层制备。其最大优势在于生产过程是在真空容器里纯物理气相反应制备，没有任何有害气体和液体废水产生，做到真正的零污染排放，得到大家推崇。但是该技术在应用上即我们称为传统的真空等离子涂层技术由于沉积的薄膜只有200纳米至2微米以内，且难以将原电镀工件表面进行均匀涂覆及如有色金属铜、铝、锌合金等材料附着力差而无法产业化。

纳弧解决方案

我们团队独立自主开发代替电镀的全套工艺生产技术，从金属与非金属基材表面，创新性的使用了底层涂覆高分子材料填补流平工件表面缺陷，再利用特殊开发的等离子真空涂层技术在工件表面进行制备氮化铬仿六价铬色泽工艺，能在各种金属材料与非金属材料表面涂覆牢固，使其拥有极佳的耐磨性及耐腐蚀性和外观装饰性等优良性能。

传统化学电镀

涂层厚度	优秀
涂层结合力	优秀
涂层硬度	一般
耐腐蚀性	优秀
耐磨性	优秀
适用材料	一般
生产环保性	极差

传统真空涂层

涂层厚度	极差
涂层结合力	极差
涂层硬度	优秀
耐腐蚀性	一般
耐磨性	优秀
适用材料	极差
生产环保性	优秀

纳弧复合真空涂层

涂层厚度	优秀
涂层结合力	优秀
涂层硬度	优秀
耐腐蚀性	优秀
耐磨性	优秀
适用材料	优秀
生产环保性	优秀

环境保护

真空等离子涂层过程不产生任何三废，也无噪声。对被镀工件的预处理过程中有极少量的无害废水，经物理处理后可循环利用。

技术创新

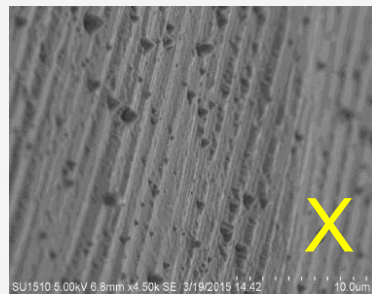
工艺创新

- 电弧复合磁控多功能PVD设备
- 超强结合力的高分子材料
- 高速率平面电磁弧源沉积技术

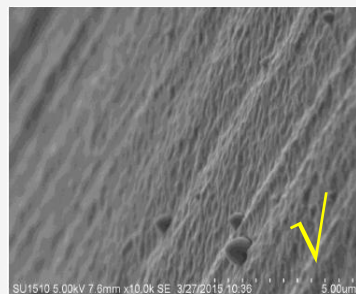
材料创新

- 多层复合纳米薄膜，复合应力调控结构，实现获得超厚超硬低应力的DLC纳米涂层。
- 无液滴颗粒化的超晶格薄膜组织获得超高耐腐蚀耐磨特性的多元素掺杂涂层。

自制应用设备

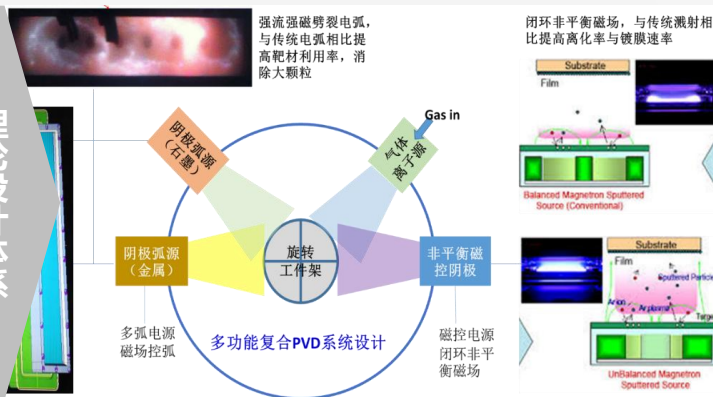


A: 一般厂家薄膜生长表层形貌



B: 纳弧薄膜生长表层形貌

理论设计体系



技术制程差异

一、如汽车塑料装饰件化学电镀表面处理过程

电镀是将镀件，浸于含有欲镀上金属离子的药水中并接通阴极，药水的另一端放置适当阳极，（可溶性或不可溶性），通以直流电之后，镀件的表面即析出一层金属薄膜的方法。



二、真空等离子表面处理技术对汽车装饰件处理过程

先在镀件上进行高分子材料喷涂流平，再采用低温等离子镀膜复合镀层技术沉积在工件表面即可。



技术案例

真空薄膜代替化学电镀在卫浴上的应用

[用真空薄膜CRN涂层与传统化学电镀层对比]

性能与高端化学电镀层相当，主要解决替换了化学电镀有毒物质排放对于环境重大污染的根本问题！

与外资某国际公司建立多年合作研发关系，该技术已经获其公司测试通过！

化学电镀铬



检测参数

- 1、色泽LAB值: L95.64A0.23B-2.84
- 2、耐腐蚀性能: 通过酸性盐雾96H
- 3、涂层厚度: 8um-15um
- 4、耐磨擦测试: 往复3000次
- 5、涂层覆盖均匀性: $\pm 2\mu\text{m}$

真空CRN涂层



检测参数

- 1、色泽LAB值: L95.1A0.3B-2.7
- 2、耐腐蚀性能: 通过酸性盐雾96H
- 3、涂层厚度: 1um-4um
- 4、耐磨擦测试: 往复3000次
- 5、涂层覆盖均匀性: $\pm 0.7\mu\text{m}$



技术案例

真空薄膜代替化学电镀在锁具上的应用

[用真空薄膜CRN涂层与传统化学电镀层对比]

性能与高端化学电镀层相当，主要解决替换了化学电镀有毒物质排放对于环境重大污染的根本问题！

与国内某大型公司建立多年合作研发关系，该技术已经获其公司测试通过！

化学电镀铬



检测参数

- 1、色泽LAB值: L95.64A0.23B-2.84
- 2、耐腐蚀性能: 通过中性盐雾96H
- 3、涂层厚度: 8um-15um
- 4、UV老化测试: 500小时
- 5、涂层覆盖均匀性: $\pm 2\mu\text{m}$

真空CRN涂层



检测参数

- 1、色泽LAB值: L94.1A0.34B-2.7
- 2、耐腐蚀性能: 通过中性盐雾96H
- 3、涂层厚度: 1um-4um
- 4、UV老化测试: 500小时
- 5、涂层覆盖均匀性: $\pm 0.7\mu\text{m}$



产品展示



代替电镀市场容量预估

2014年中国电镀行业市场规模达到289亿元，比2013年增长9.57%，自2012年市场发展减缓以来，行业发展较为平稳，市场规模稳步上升中。

随着全球制造业和贸易的复苏，汽车和飞行器特别是电子行业强劲需求将推动全球电镀行业的增长，预计到2022年中国电镀行业市场规模将达到**1000亿元**。

代替电镀市场应用比例而言，

对于取代传统化学电镀应用市场，主要可替代的领域为中高端的产品应用，所能替代的总市场比例大约为40%，即400亿的有效市场总额。

市场模式

事业线

卫浴五金件

水龙头
花洒
接管

家厨装饰件

厨内装饰边条
电视机边框
冰箱装饰边框

汽车装饰件

标志LOGO
风口边框
所有内饰边框

锁具零件

门把手
门面板
门锁芯

高档装饰件

高档笔套
奖杯奖牌
保温杯外盖

商业模式

- 1、设立涂层加工中心，对外承接客户产品的来料涂层加工服务。
- 2、向客户提供代替化学电镀全套的装备硬件工艺技术软件交钥匙工程服务
- 3、对外提供先进的生产设备制造输出服务。
- 4、长期对客户id提供全套设备原料供应，包括自主开发高分子涂料、靶材、配件的出售服务。

无锡纳弧新材料科技有限公司

———致力于世界表面处理技术的绿色化发展!

THANKYOU

谢 谢 观 看