

# 不锈钢件直接镀金工艺探讨

海竣超

410402199309305518

**【摘要】** 不锈钢又称不锈钢耐酸钢。我们将不怕弱腐蚀介质，如空气、水蒸气等物质，或具备不锈特点的钢称为不锈钢，可以承受强腐蚀介质，如酸、碱、盐等物质的钢称作耐酸钢。造成这一情况的原因在于二者的化学成分不同。目前市场上常见的不锈钢种类有一百多种，并且在每个领域都具有非常广泛的用途，本文对不锈钢镀金工艺进行了详细讨论，以此提高工作人员对不锈钢的利用率，提高各个领域的发展速度。

**【关键词】** 不锈钢件；直接镀金工艺；探讨

## 引言

最早不锈钢出现在“一战”时期，英国科学家英国科学家亨利·布雷利受英国政府军部兵工厂委托，对所使用的武器进行优化。那一时期的步枪经常出现枪膛磨损情况，这也是武器使用年限较短的主要原因，未解决这一问题，布雷利发明了合金钢。在1916年，不锈钢问世并开始大批量生产，然后随着社会的不断发展，不锈钢的应用范围越来越广，并且取得的成绩也越来越多。对不锈钢进行“镀金”可以提高它的性能，但是在当今社会，传统的镀金工艺已经无法满足当今社会实际需求了，因此本文对创新型不锈钢镀金工艺——直接镀金作出了讨论，供相关工作人员参考使用。

## 1 不锈钢件简介

### 1.1 不锈钢种类简介

通常情况下我们在对不锈钢件进行分类时，参考依据为不锈钢件的组织形态，常见不锈钢件种类有如下几类：

#### 1.1.1 铁素体不锈钢件

此类不锈钢件内部铬元素含量在15%~30%左右，耐蚀性、韧性、可焊性等性质的高低与铬元素成正相关关系，与其他不锈钢件相比，耐氯化物应力腐蚀性能较高。包括 $Cr_{17}$ 、 $Cr_{17}Mo_2Ti$ 、 $Cr_{25}$ 、 $Cr_{25}Mo_3Ti$ 等等。但是此类不锈钢件机械性能与工艺性能较弱，常用在硝酸及食品厂使用设备、燃气轮机零件等等。

#### 1.1.2 奥氏体不锈钢

此类不锈钢件内部铬元素含量在18%以上，并且含有8%左右的镍，以及钼、钛、氮等元素。此类不锈钢件综合性能最高，常见种类有 $1Cr_{18}Ni_9$ 、 $0Cr_{19}Ni_9$ 等。此类不锈钢件塑性、韧性、耐蚀性较好，因此常被设计人员用在耐酸设备中，还可以将其应用在不锈钢钟表当中<sup>[1]</sup>。

#### 1.1.3 马氏体不锈钢件

此类不锈钢件强度高，塑性与可焊性较差，常见种类有 $1Cr_{13}$ 、 $3Cr_{13}$ 等，而且内部含碳量较高，具有较高的力学性能更高，因此常用在对力学性能要求较、耐蚀性要求较弱的零件中，比如弹簧、汽轮机叶片等等。

### 1.2 不锈钢件特性简介

之所以不锈钢件可以被应用在多个领域，主要是因为它具备以下特点：

(1) 焊接性：技术人员可以对不锈钢件进行焊接，在实际使用时，应结合不锈钢件应用部分选择相应种类不锈钢件。

(2) 耐腐蚀性：不锈钢件内部所含元素不会与酸发生强烈反应，因此被应用在对耐蚀性有要求的领域。

(3) 耐热性：在高温下，不锈钢件仍然可以保证自身性能，因此不锈钢件被广泛应用在对温度有直接要求的领域。

## 2 不锈钢镀金工艺作用

在不锈钢表面进行镀金是为了提高不锈钢件的性能，延长它的使用年限，方便后续清理与维护。在不锈钢中存在15%左右的铬元素与20%左右的镍元素，因此当不锈钢暴露在空气中时，它的表面会发生氧化反应，在不锈钢表面出现一层非常薄，但是密度却很高的氧化膜，如果不能将这层氧化膜清楚，那么会对镀金工艺的工作质量与工作效率造成严重影响<sup>[2]</sup>。

## 3 传统不锈钢件镀金工艺与不锈钢件直接镀金工艺对比

### 3.1 传统不锈钢件镀金工艺

传统不锈钢件镀金工艺流程如下：

除蜡→电解除油→化学除油→活化→冲击镀镍→光亮镍→冲击镀金→厚金→面金。

镀层质量高低与“冲击镀镍”这一工作流程有直接关系。良好的冲击镀镍溶液必须具备强酸性与高导电性两大特点,“冲击镀镍”流程如下:

组成成分	容量
盐酸	100g/L
氧化镍	100 ~ 210g/L
$D_k$	6 ~ 7A/dm <sup>2</sup>
时间	0.5 ~ 1min

其中阳极极板为镍板,温度保持在室温就可以。

但是传统不锈钢件镀金工艺所受限制较多,以下种类不锈钢件不适合使用此工艺:

- (1) 厨房用具, 首饰。
- (2) 对亮度、粗糙度、均匀度要求较高的大平面产品, 比如光亮度为 8K 的大平面镜。
- (3) 含喷砂或被刻蚀过的不锈钢件。
- (4) 对柔韧性具有较高要求的不锈钢件, 比如眼镜框、钟表零件等等。

上述不锈钢件不能使用传统镀金工艺的原因有以下几点:

- (1) 镍盐有毒, 存在致癌物, 因此厨房用具不锈钢件不允许镀镍。
- (2) 镍会引起皮肤过敏, 因此国际相关部门明确禁止在首饰类产品中使用此工艺<sup>[3]</sup>。
- (3) 在大平面表层使用传统镀金工艺, 边缘与中心会存在较大电流差, 以致于中心部分会显示亮度不足, 但是如果加大电流会导致边缘部分出现烧焦情况。
- (4) 对含喷砂或刻蚀过的不锈钢件使用传统镀金工艺, 那么会破坏不锈钢件表面效果, 破坏整体效果。
- (5) 不锈钢件经过传统镀金工艺处理后会变脆, 会减低不锈钢件自身质量, 因此对容易弯曲的不锈钢件不应使用传统镀金工艺。

### 3.2 不锈钢件直接镀金工艺

#### 3.2.1 不锈钢件直接镀金工艺简介

不锈钢件表面会存在钝化膜, 如果不对其进行清除, 会对金属电沉积层的结合效果造成影响, 容易出现脱落现象。因此应使用酸性强、导电性高的盐酸——氧化镍体系溶液当做电解液, 然后借助大电流对不锈钢件表面进行清除, 提高光亮镍层亮度, 将闪金与镍层结合在一起, 最后在将厚金与面金结合在一起。受传统镀金工艺期法, 工作人员尝试省略闪金步骤, 经试验证明直接使用闪金效果略差, 为探究其原因, 研究人员将二者工艺进行结合对比, 具体对比如下:

(1) 闪镍液: 主要成分:  $NiCl_2$ , HCl, PH 值 <1, 电流为最大值。

(2) 闪金液: 深圳某公司底金配方, 主要成分为  $KAu(CN)_2$ 、柠檬酸, PH 值在 4 ~ 6 之间, 电流较弱<sup>[4]</sup>。

由于闪金酸度较差, 导电性较弱, 因此去除钝化膜速度较弱。为解决这一问题, 工作人员对其进行了如下调整: 在溶液中添加络合剂 EDTA, 提高主盐强酸稳定性; 将加入大量缓冲剂; 加入新的导电盐提高点流量, 提高处理速度。新配方如下:

主盐: 氰化亚金钾 1 ~ 2g/L

络合剂:  $Na_2EDTA$  5 ~ 10g/L

缓冲剂: 柠檬酸 - 柠檬酸钾 1:1 比例调配 40 ~ 60g/L

导电盐: 磷酸二氢钾 10 ~ 15g/L

酸性调节剂: 甲酸 100 ~ 200ml/L

表面活性剂: CF-2 1 ~ 2ml/L

增硬剂: 硫酸钴 1 ~ 7g/L

温度:  $45 \pm 5^\circ C$

阳极: 代铂钛网

波美度: 12 ~ 16°

电流密度: 先提高 6 ~ 10A/dm<sup>2</sup>, 再降低至 1 ~ 2A/dm<sup>2</sup>

时间: 先通电 3 ~ 25s, 然后降低电流通电 5 ~ 70s (视实际情况决定)

#### 3.2.2 实验注意事项

在使用直接镀金工艺前, 技术人员需要进行耐磨性测试, 一直到将金层磨去漏出白色基体停止。受磨次数越多, 证明金层耐磨性越高。在结合力测试结果, 可以判断结合力的实际情况。与传统镀金工艺相比, 直接镀金工艺效果更好。

### 4 结束语

综上所述, 直接镀金工艺使用范围更广, 效果更加, 但是同一溶液在面对不同不锈钢件时会产生不一样的效果, 基于此, 在实际实验前, 技术人员应参考不锈钢件主要成分对溶液进行处理, 保证实际效果。

### 【参考文献】

- [1] 程永红. 不锈钢弹簧针振动镀金工艺 [J]. 电镀与涂饰, 2006(03):26-28.
- [2] 匙彦琴. 不锈钢镀金工艺 [C]. 天津市电镀工程学会. 天津市电镀工程学会第八届学术年会论文集. 天津市电镀工程学会: 天津市电镀工程学会, 1998:23-25.
- [3] 许耀生, 陆毓芬, 肖耀坤, 翁惠燕. 不锈钢件直接镀金工艺探讨 [J]. 电镀与涂饰, 1997(01):13-14+17.
- [4] 苏静康. 不锈钢件装饰性镀金工艺 [J]. 电镀与涂饰, 1984(02):29-33.