

摘要 介绍了化学镀黑镍工艺及其镀膜性能。试验表明化学镀黑镍可以增加材料表面硬度、耐磨性和耐蚀性,并具有良好的装饰性能和工艺性能。

关键词 化学镀 黑镍 耐磨性 耐蚀性 装饰性

中图分类号 TG174.445 **文献标识码** B **文章编号** 10254-6051(2001)02-0029-02

Characteristic and Properties of Electroless Blackening-nickel

Plating and Its Application

GAO Jin¹ SUN Jing-chang²

(1. Department of Mechanical and Electrical Engineering, Shandong Institute of Light

Industry Ji'nan 250100, China 2. Jinan Boiler Factory Ji'nan 250023, China)

Abstract Are introduced the electroless blackening-nickel plating technology and its properties. It can improve surface hardness, wear resistance and corrosion-resistance of metals and has good technology and decoration properties.

Key words electroless plating, blackening-nickel plating, wear resistance, corrosion-resistance, decoration properties

1 引言

化学镀黑镍是在 Ni-P 合金化学镀的基础上对其镀层进一步处理而得到耐磨耐蚀黑亮镀层的表面工艺。作为一种新型的具有功能性和装饰性的金属材料表面处理技术,在仪表、照相机、光学仪器等轻工产品的生产应用中显示了相当的优越性。Ni-P 合金化学镀通过化学试剂的化学还原作用将溶液中的镍、磷离子还原析出在工件的表面上,从而在金属表面上获得 Ni-P 合金镀层。Ni-P 合金镀层具有优良的耐磨性和耐蚀性,发黑处理后可得到耐磨耐蚀的黑亮表面^[1,2]。

2 化学镀黑镍工艺及其特点

2.1 Ni-P 合金化学镀黑镍工艺

Ni-P 合金化学镀黑镍工艺流程如下:金属表面预处理—Ni-P 合金化学镀—清洗—表面发黑处理—清洗、干燥和涂油。

金属表面预处理 ①金属表面碱液化学除油 ②金属表面酸洗除锈 ③金属表面冲洗 ④金属表面活化。

Ni-P 合金化学镀的镀液配方为:硫酸 20g/L,次亚磷酸钠 20g/L,乙酸钠 10g/L,添加剂 2.5g/L。其 pH 值为 4.5,工作温度为(90±2)℃。

将经过 Ni-P 合金化学镀的工件放入发黑液中发黑处理。发黑液的组分为 4g/L 硫酸+10g/L 高锰酸钾,其工作温度为(80±2)℃。

2.2 化学镀黑镍的工艺特点

①化学镀黑镍工艺施镀温度: Ni-P 合金化学镀工艺施镀温度在 100℃ 以下。温度过高,沉积速度加快,但是增加了沉积液自分解的危险;温度过低,则沉积速度减慢,延长沉积槽工作时间,不利于沉积液稳定。适合的工作温度在 88~92℃。

作者简介 高 进(1960—),女,上海人,副教授,主要从事机械制造及自动化相关课程的教学工作及金属材料表面处理方面的研究工作,发表论文 18 篇。联系电话 (0531) 8553961

收稿日期 2000-05-08

之间。发黑处理温度一般控制在(80±2)℃。②化学镀黑镍工艺的仿型性:化学镀工艺可以对任何形状的工件施镀,而且镀层厚度均匀,尤其可以对深孔、管件和缝隙等不容易电镀的地方施镀,无电镀的边角效应及厚度不均匀等问题。因为 Ni-P 合金化学镀层均匀,可保持原工件的表面粗糙度。镀层具有可抛光性,可通过抛光改善工件的表面粗糙度。发黑处理后得到良好色泽的装饰性表面。③化学镀黑镍工艺的无污染性:化学镀黑镍镀液不含第一类污染物,且镀液可反复回收使用,因而基本上不对环境造成污染,且施镀设备简单,操作方便。

3 化学镀黑镍镀层的性能

3.1 化学镀黑镍镀层的耐蚀性

当>7%P 时,化学镀黑镍镀层为无定型非晶态(玻璃态)^[3]。由于非晶态结构无晶界与相界、内应力低、非晶态的钝化性以及镀层表面的氧化处理,使化学镀黑镍镀层的耐腐蚀性能在许多环境下优于纯镍及同样厚度的电镀铬层^[4]。比如 20℃ 在 1% HNO₃ 溶液中的腐蚀速度为 0.025mm/年,在 5% HCl 溶液中的腐蚀速度为 0.024mm/年。

3.2 化学镀黑镍镀层的力学性能

化学镀黑镍工件可在镀态和热处理态使用,镀态的表面硬度为 500~600HV0.1,热处理态(400℃ 时效)的表面硬度为 1100~1200HV0.1。化学镀黑镍镀层的镀态硬度与许多硬化化合物的硬度相当,其热处理后的硬度比镀铬的硬度高、耐磨性好。热处理后由于 P 析出并弥散分布,硬度较镀态显著提高。

在相同的基体材料和工作条件下,化学镀黑镍镀层的硬度及耐磨性均高于其它的金属表面处理工艺得到的硬度及耐磨性,不同表面处理工艺与化学镀黑镍工艺所得硬度及耐磨性如表 1 所示。因此化学镀黑镍工艺可以代替如渗碳+淬火+低温回火、高频淬火+低温回火、低温氮碳共渗(软氮化)等表面处理工艺。

表 1 高频淬火、低温氮碳共渗、化学镀黑镍
硬度及耐磨性比较

Table 1 Hardness and wear resistance comparison of the
steels after different surface treatment

钢号	处理状态	表面硬度	失重/mg			
			1h	2h	3h	4h
2Cr13	高频淬火 + 低温回火	40~50HRC	0.3	0.7	1.2	1.7
45	调质处理 + 氮碳共渗	772HV0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
45	化学镀黑镍 400℃时效	1000~ 1100HV0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

3.3 化学镀黑镍镀层与基体的结合力

与电镀相比,化学镀黑镍镀层具有较好的强韧性且与机体结合良好。抛光平整后在试样的表面及剖面处分别打显微硬度。试验结果表明:压痕规整、无任何碎裂现象,边角整齐脆性等级为一级,锉刀试验未出现镀层剥落,说明化学镀黑镍镀层不但有较高的韧性且与机体结合良好。化学镀黑镍镀层经热处理后,镀层与基体的金属原子发生扩散,其结合方式由镀态的化合层结合经扩散逐步向原子间的金属键过渡,镀层的结合力和性能明显提高^[5]。

4 化学镀黑镍工艺的应用

(1) 增加工件表面的耐蚀性,代替电镀工艺:化学镀黑镍镀层具有优良的耐蚀性能,零件或结构施镀后镀层对基体具有良好的保护作用并有一定的光学效果和装饰作用。与电镀相比,化学镀黑镍无电镀的边角效应,仿型性好,无污染及低成本。有些通常用不锈钢制造的耐蚀零件可用普通碳钢制造,然后以化学镀黑镍施镀,降低了材料和加工制造成本,同时保证了工件优良的耐蚀性能和装饰性。

(2) 增加工件表面硬度、耐磨性,代替其它的金属表面处理工艺:用化学镀黑镍工艺来代替精度要求高的零件的表面热处理效果尤为显著。对于一般的表面热处理如渗碳由于处理温度较高,零件有很大的变形,不宜用来处理精度要求高的零件。即使如高频淬火或氮碳共渗,零件也有一定的变形,会影响零件的精度。而化学镀黑镍工艺由于处理温度低,不引起零件的变形,因而对精密零件增加表面硬度、耐磨性和耐蚀性的处理非常适用。

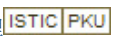
化学镀黑镍后的时效热处理温度不超过 400℃。一般来说,对于只要求耐蚀性和装饰性的零件不需热处理或只进行温度为 100℃~200℃时效处理,要求镀层具有耐蚀性并且具有高硬度和高韧性时,热处理温度可选在 300℃~400℃。热处理可促使镀层与基体的金属原子发生扩散,其结合方式由镀态的化合层结合经扩散逐步向原子间的金属键过渡,镀层的结合力提高和强硬性能明显提高。施镀和镀后的热处理不影响基体材料的强韧性水平,零件变形很小。化学镀黑镍与电镀相比省电,省去了变压、整流设备。

另外由于化学镀黑镍工艺无电镀的边角效应,施镀时仿型性好,对于诸如手表零件等细小零件的处理也有独到的功效。

参考文献:

[1] 盖布.金属表面热处理与防护原理[M].北京:机械工业出版社,1986:65.
[2] Dinnis and Such. Nickel and chromomium plating[M]. Newnes-Butterworths,1972:32.
[3] 钱苗根.材料表面技术及其应用手册[M].北京:机械工业出版社,1996:198.
[4] 曾华梁,等.电镀工艺手册[M].北京:机械工业出版社,1999:544.
[5] 卢燕平,于福洲.渗钨[M].北京:机械工业出版社,1985:18.

化学镀黑镍工艺特点和镀膜性能及其应用

作者: 高进, 孙金厂, Gao Jin, SUN Jing-chang
作者单位: 高进, Gao Jin (山东轻工业学院机电工程系,), 孙金厂, SUN Jing-chang (济南锅炉集团有限公司,)
刊名: 金属热处理 
英文刊名: HEAT TREATMENT OF METALS
年, 卷(期): 2001, "" (2)
被引用次数: 0次

参考文献(5条)

1. 盖布 金属表面热处理与防护原理 1986
2. Dinnis, Such Nickel and chromium plating 1972
3. 钱苗根 材料表面技术及其应用手册 1996
4. 曾华梁 电镀工艺手册 1999
5. 卢燕平, 于福洲 渗镀 1985

相似文献(4条)

1. 期刊论文 高进, 孙金厂 装饰化学镀在金属材料表面强化和装饰技术上的应用 -表面技术2000, 29(5)
化学镀黑镍工艺具有良好的装饰性能和工艺性能, 可以增加材料表面硬度和耐磨性、耐蚀性, 在改善材料的耐蚀性和装饰性及材料代用、微小零件、精密零件的表面强化等方面有独特的功效.
2. 期刊论文 周书天, 杨润昌, 刘咏东, Zhou Shutian, Yang Runchang, Liu Yongdong 化学镀黑镍工艺研究 -湘潭大学自然科学学报1999, 21(2)
论述Ni²⁺-Cu²⁺-NaH₂PO₂体系进行化学镀黑镍的工艺条件和各种因素, 对镀层性能的影响作了较详细的研究. 试验结果表明该工艺具有能耗低, 工艺简单, 发黑效果较好, 成本低等优点.
3. 期刊论文 陆邵闻, 王伟, 孙宾, LU Shao-wen, WANG Wei, SUN Bin 黑色电磁屏蔽织物的研制 -电化学2008, 14(1)
本文应用电镀黑镍的方法在化学镀铜的涤纶织物上沉积一层均匀致密的黑镍层. 借助正交实验, 优化的工艺条件为: 镀液组成为硫酸镍40g·L⁻¹, 硼酸30g·L⁻¹, 硫酸镍铵40g·L⁻¹, 硫酸锌50g·L⁻¹, 硫氰酸铵20g·L⁻¹, pH=4, 温度30℃. 性能测试表明, 这种黑色电磁屏蔽织物具有优异的导电性能功能, 以及良好的耐磨、耐腐蚀性能和吸光性能, 从而提高了它的装饰、保护、吸光等作用.
4. 期刊论文 化学镀镍层的发黑处理方法 -电镀与涂饰2001, 20(1)
公开号 CN 1264753A
申请人 华南理工大学
地址 510640广东省广州市天河区五山
一种化学镀镍层的发黑处理方法, 是将化学镀镍层浸入下述溶液10~120秒; 强氧化剂溶液4~8份体积、成膜剂1~2份体积、水1~10份体积, 溶液温度为20~50℃. 其中的成膜剂是甘油、或聚乙二醇、或乙二醇; 用本发明的方法获得的黑镍镀层具有耐蚀性优异, 硬度高, 耐磨性好等优点; 本发明发掘了黑色镍层的应用, 例如应用于光学设备、太阳能集热器、家用电器和有关装饰品等表面镀黑镍处理.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jsrc1200102012.aspx

授权使用: 郑州大学 (zzdx), 授权号: e3bc23a8-f0cb-4b4f-8ae5-9e4d00ed2aa4

下载时间: 2010年12月15日