

钛合金电镀铬研究现状及应用

苏 鹏

航空工业哈尔滨飞机工业集团有限责任公司 黑龙江哈尔滨 150000

摘 要: 随着我国经济实力的提升,促使我国的科学技术水平得到显著提高,进而也就我国各个行业的发展奠定基础。尤其是对钛合金电镀铬的发展起到极大地助力。本文以钛合金电镀铬的研究现状以及应用为例,分析其研究的现状和应用,保障钛合金电镀铬行业的发展,扩大其应用的范围,为各个行业发展提供助力。希望本文的分析,可以为同行工作者提供借鉴经验。

关键词: 应用;钛合金;电镀铬;研究现状

钛合金因为其拥有密度较小和比强度较高以及耐腐蚀和无磁性等特点,所以其经常被应用在航空航天和化工行业以及兵器,还有舰船和汽车以及建筑和医疗等多个行业之中,但是钛合金还存在耐磨性较差和易粘连以及微动磨损严重的缺点,所以经常结合电镀和渗氮和金属以及微弧氧化,还有等离子喷涂和气相沉积以及离子注入和激光熔覆以及搪瓷涂层等方式进行使用,其中电镀铬对于钛合金性能的提升有着显著的作用,所以就要分析钛合金电镀铬的相关内容,保障钛合金在我国的广阔发展前景,推动国家发展。

一、钛合金电镀铬的研究现状

1. 钛合金电镀铬的前处理

钛合金中的钛在热力学中是属于一种不稳定的金属,在标准电位在-1.63V的时候,钛对氧有着极高的亲和力。并且在常温中,钛也会与空气之中的氧气发生反应,以此形成一种具有致密性和与基体完全结合的氧化膜。这个氧化膜的存在,将钛表面和外部环境隔离开展,虽然起到一个保护和阻止以及减缓氧化反应的作用,但是也是因为这个氧化膜的存在,导致钛和镀层的结合力较差。所以,为了保障其结合力,就要开展前处理工作,因此,这是现如今钛合金电镀铬发展的重点问题,这需要做好以下几方面的工作。

首先,传统的活化处理。众所周知,在对钛金属进行表面预处理工作,不但对其结合力度的强弱起到决定性的作用,而且还会对镀层的致密度和色泽以及平整性以及晶粒大小等产生影响。现如今,我国对于钛金属进行处理主要是借助活化处理的方式。而活化处理的流程主要是:清洗;喷砂;酸洗;活化等步骤。其中除油脱脂就是去除钛金属表面的油脂;喷砂的目的是去掉钛金属表面的氧化层,粗化金属的表面,进而实现镀层和金属的机械结合,酸洗是为了去掉钛金属表面的钝化膜,

活化是为了事先制备活化形核中心,为活化膜的生长奠定基础,以此实现提高结合力的目的。而传统活化工艺是以置换氧化膜的方法为主,其原理就是将钛金属表面上自然形成的氧化膜去除,然后使用一种活性较好的催化膜进行代替,常见的催化活性膜有浸锌膜和氢化膜以及氟化膜等,然后在保障钛金属不在被氧化的时候,进行电镀膜的操作。其中浸锌法是在处于氧化膜之后,涂上一层锌层,这样既可以阻止钛金属被氧化,还可以作为活化剂和过渡层,提升电镀的结合力;氢化膜是根据氧化氢还原反应对钛金属的表面进行处理,使其形成一种新型的活化膜,其主要的成分是二氧化钛,呈现灰黑色的状态,有助于方式氧化;氟化膜是借助氢氟酸对钛金属进行处理,在氧化膜去除之后,形成一种氟化膜,对钛金属起到防止氧化和屏障的作用,还可以充当过渡层,增加电镀的结合力度。通过这样的方式,促使钛金属的结合力和硬度以及耐磨性得到显著增加,使其可以更好地应用在行业的发展过程中。

其次,新型的活化处理。这种方式是借助含有三氯化钛以及二甲基甲酰胺体系的新型活化液对钛金属进行处理。其中活化液主要由以下几种液体组成:①浓度37%的一氯化氢,150-200mL/L;②20%浓度的二氯化钛,12-15mL/L;③浓度为40%的氟化氢,10-25mL/L;④硝酸铈,2.0mg/L;⑤表面活性剂,0.5g/L;⑥DMF。在这个过程中,DMF是主要溶剂,对氟化氢的强腐蚀性有着缓解的作用,还可以减低活性水原子的吸附性;同时活化液中的硝酸铈分解出来的铈具有极强的吸附作用,对于稳定活性膜的形成有着极强的助力。在使用这种方式对钛金属进行浸泡的时候,浸泡的时间应该以钛金属表面是否有黑色活性膜的覆盖以及没有气泡出现为标准,并且在这个过程中,要进行不断的搅拌工作,以此消除局部腐蚀严重和活性膜沉积不均匀的现象。通过这样的

方式,促使全能溶剂的稳定性得到显著提高,尤其是出现深黑色的活性膜之后,促使钛金属的电镀结合能力得到显著提高,保障钛金属电镀铬的应用效果。

2. 钛合金电镀铬中的电镀工艺

在对钛合金进行电镀的过程中,主要是采用三种方式,分别是电镀乳白铬和电镀硬铬以及电镀双层铬,通过这样的方式,促使钛合金与铬层的结合力增强,促使钛合金的性能得到显著提高。

首先,电镀乳白铬,主要是对TC6和TC10两种钛合金进行电镀操作。在对TC6进行电镀铬操作的时候,主要采用的方式是:氧化铬225-250g/L,硫酸2.25-2.50g/L,还有三氧化二铬3-5g/L,并且要保障电镀液的温度在70-80摄氏度之间,时间控制在一个小时。在这个过程中,为了提升钛合金的结合能力,就要使用真空热处理方式,促使镀层和基体出现扩散现象,进而形成金属键,以此实现提高结合力的目标;在对TC10钛合金进行电镀的时候,主要是氧化铬140-160g/L,硫酸1.4-1.6g/L,三价铬2-3g/L,温度控制在70-75摄氏度之间,电流密度30A/dm²,时间在一个小时到一个半小时之间,这是把乳白层当做底层,然后在镀上硬铬层,以此实现提高结合力的目的。

其次,电镀硬铬,是对TC4和TC6两种钛合金。对TC4来说,镀液如下:氧化铬250g/L,硫酸2.5g/L,温度在55-65摄氏度之间,电流密度在15-30A/dm²之间,先在其表面进行化学镀镍,然后在电镀铬层,以此提高其表面硬度,增加其耐磨性;对TC6而言,镀液如下:氧化铬225-250g/L,硫酸2.25-2.50g/L,还有三氧化二铬3-5g/L,温度在50-55摄氏度之间,电流密度在45-50A/dm²之间,时间以电镀的厚度为标准,在开始镀层之前,要对零件进行预热1-5分钟作用,以此保障电镀的效果更加显著^[2]。

最后,电镀双层铬,这是对TC2钛合金进行的操作,主要在其表面电镀乳白铬之后,在叠加硬铬,在进行乳白铬电镀的时候,主要是采用以下工艺:氧化铬200-250g/L,硫酸2.0-2.5g/L,三氧化二铬3-8g/L,温度在70-810摄氏度之间,电流密度在30-40A/dm²之间。在进行这项操作之后,要对其进行真空热扩散的退火操作,然后对其进行活化处理,最后在进行电镀硬铬的操作,电镀硬铬主要是采用如下工艺:氧化铬200-250g/L,硫酸2.0-2.5g/L,三氧化二铬3-8g/L,温度在50-60摄氏度

之间,电流密度在45-55A/dm²。通过这样的方式,促使钛合金的结合力和硬度以及耐磨性能都得到显著提高,使其可以更好地为行业的发展提供助力。

二、钛合金电镀铬的应用

1. 应用在飞机的起落架上

曾经飞机上的起落架的承力件以及紧固件都是由超高强度的钢制品组成,使得飞机的起落架存在笨重和容易变形的特点,影响飞机的运行。但是钛合金拥有质轻和比强度高以及变形系数小等优点,所以经常把钛合金电镀铬应用在飞机的身上。在应用钛合金的过程中,主要是对其进行电镀的操作,使得钛合金的硬度和产品合格率可以满足如今飞机的要求,保障飞机的安全,有助于提高飞机的性能,促使航天行业的发展。

2. 应用在火炮的身管上

因为钛合金拥有密度较低和比强度较高的优势,在兵器中使用这个金属,可以极大程度地降低兵器的重量,进而提升使用人员的机动性能,尤其是对武器轻量化有着极其重要的作用。火炮的身管必须具备承受高温和高压以及高速气流等优势,所以就要对钛合金进行电镀的措施,以此强化钛合金的表面硬度,使其可以满足火炮的使用需求,推动兵器的进一步优化^[3]。

三、结束语

总而言之,通过本文的分析,使得我们明白,钛合金电镀铬的重要性,不但可以促使钛合金的性能得到提升,还可以保障钛合金的应用效果。所以,在国家发展过程中,就要重点研究钛合金电镀铬的研究现状和应用的相关内容,并以此为依据,采取相应的提高措施。通过这样的方式,推动钛合金电镀铬的发展,为我国多个行业的发展提供助力,进而促使国家经济实力得到显著提高。

参考文献:

[1]袁野.超音速火焰喷涂碳化钨涂层与电镀硬铬镀层的对比探究[J].冶金管理,2019, No.385(23): 36+38.

[2]杜米芳,张健豪,常国梁.电感耦合等离子体原子发射光谱法测定钛及钛合金中铬和铜[J].冶金分析,2019, v.39(12): 73-78.

[3]李成龙,刘玉燕,刘吉飞,等.钛合金镀乳白铬预镀层的隐患分析与预防[J].化工管理,2020,(14): 195-196.