

磷化发蓝膜对飞机零部件耐腐蚀性能的影响分析

宋 双 梁晓彤

石家庄海山实业发展总公司 河北石家庄 050000

摘 要: 飞机是由各种零部件组成, 由于飞机需要在高空环境中飞行, 需要面临高压、低温的复杂情况, 飞机零部件的耐腐蚀性能对飞机的飞行安全和使用寿命有一定的影响。飞机在运行的过程中, 零部件表面容易受到各种腐蚀介质的侵蚀, 进而导致零部件的损坏和失效。因此, 应该对飞机的零部件进行有效的保护。

关键词: 磷化发蓝膜; 飞机零部件; 耐腐蚀性能

飞机零部件需要具备较强的耐腐蚀性能, 才能保障飞机的飞行安全。飞机往往需要在高空中飞行, 往往需要受到较大的气压影响, 可能在高压情况下出现零部件的变形问题。并且飞机往往还需要在高温、低温、高盐雾浓度、酸腐蚀、高湿度等环境中作业, 容易出现了零部件表面被腐蚀的情况, 加速了金属的氧化速度, 进而影响了飞行的安全性, 甚至还缩短了飞机的使用寿命^[1]。因此应该加强飞机零部件耐腐蚀性能的研究, 提高飞机零部件的耐腐蚀性能, 确保飞机能够安全的飞行。磷化发蓝膜是一种表面处理技术, 被广泛应用于航空、航天、国防工业、汽车、造船等领域中。

一、磷化发蓝膜的工艺流程

磷化发蓝膜的形成往往需要经过多道工序。在给飞机制备磷化发蓝膜前, 往往需要对金属零件的基材进行表面清洁, 去除金属表面的杂质、油污等, 然后采用各种涂覆技术将磷化剂(含有磷酸盐的溶液)涂覆在金属零件的表面上, 使其在一定温度下发生磷化反应, 从而在金属表面形成一层均匀的磷化层, 从而起到保护金属的效果。在磷化的过程中, 零件表面的清洁、平整度、磷化剂的性能、反应时间、反应温度等都可能影响到磷化膜的防护性能。因此应该控制好反应时间和温度, 进一步提高磷化层的质量和均匀性。正常情况下, 磷化时间越长, 磷化层的厚度也随之增加, 但是磷化层并不是越厚防护性能越好, 磷化时间过长会导致磷化层过厚而影响后续工艺的顺利进行。磷化后还需要清洗处理去除残留的磷化溶液, 并进行干燥处理, 进一步提升磷化膜的性能。最后, 还需要对磷化的金属基材进行高温氧化处理, 使其表面形成一层蓝色的氧化膜。在整个流程中, 应该严格控制各个步骤的条件和参数, 进一步提升磷化

发蓝膜性能, 最大化提供其防护性能。

二、磷化发蓝膜对飞机零部件表面耐腐蚀的影响

(一) 膜的厚度

磷化发蓝膜是一种常用的防腐蚀涂层, 能够很好的保护飞机的零部件。正常来说, 磷化发蓝膜的厚度往往对覆盖面积、保护性能和持久性有直接影响^[2]。一般来说, 磷化膜厚度不够, 保护性能不足, 无法有效阻挡外界各种腐蚀介质的侵蚀, 容易侵蚀飞机零部件的金属表面。厚度适宜的磷化发蓝膜能够形成一道良好的物理保护屏障, 为飞机零部件的金属提供很好的防护效果, 避免金属表面受到氧气、水汽、碱性物质、酸性物质等腐蚀性介质的侵蚀, 从而减少外部环境对金属的影响, 从而有效延长飞机零部件的使用寿命。同时, 厚度适宜的磷化发蓝膜还能提供更好的机械保护。如果受到外部冲击、摩擦时, 还能够提供一定的缓冲, 减少机械损伤的出现。但是, 过厚的磷化发蓝膜可能增加膜层内部应力, 可能在使用过程中产生开裂、脱落等问题, 降低其耐腐蚀性能。并且过厚的膜可能增加零部件的尺寸, 影响零部件的装配和使用。因此, 应该飞机服务环境的特点以及防护需求来合理控制磷化发蓝膜的厚度, 最大限度发挥磷化发蓝膜的保护作用, 进一步提高飞机零部件的耐腐蚀性能, 在保障飞机飞行安全的基础上延长其使用寿命。

(二) 膜的均匀性

磷化发蓝膜的均匀性也会影响其防护效果。如果膜覆盖不够均匀, 会导致薄弱点的出现, 长期处于腐蚀环境中会从一个小小的腐蚀点逐渐扩大, 加速了金属的氧化、锈蚀最终影响整个零部件的使用寿命^[3]。尤其是飞机零部件出于潮湿、碱性、酸性环境中, 膜抗腐蚀性能

尤为重要。如果涂覆过程中，均匀的涂覆，在金属表面形成均匀的覆盖层，可以有效阻隔外界腐蚀介质的侵入，很好的表面金属的性能，延长其使用寿命。现如今，对于形状规则、需要大面积涂覆的材料往往采用喷涂的方式，利用高压的优势将磷化剂均匀的涂覆在飞机金属零件的表面，进而使其获得良好的耐腐蚀性能。对于形状不规则、细小的金属材料，可以采用浸涂法、涂刷法、滚涂法，此外，还可以采用电泳涂装法，增加附着能力，确保在金属表面形成均匀、致密的覆盖层，提高膜的保护性能。

（三）测试

为了明确磷化发蓝膜的耐腐蚀性能，需要进行了一些测试。附着力测试是常用的测试技术，通过观察磷化发蓝膜外力作用下是否存在涂层剥落的情况来判断膜的附着力^[4]。附着力测试中可以采用干胶带法结合力测试，在涂层表面贴上胶带，并用力压紧，然后用力撕去胶带，如果没有出现涂层剥落情况则意味着性能良好。但是这种测试的方式不够全面，需要多点面测试，尽量增加测试的区域，这样才能最大限度保障膜的保护性能。拉开法结合力测试往往被用于涂膜与基材之间结合力的评估。在测试过程中，模拟飞机零部件在使用过程中的受力情况，对磷化发蓝膜耐久性、附着力进行评估。使涂覆磷化发蓝膜后，与基材之间的结合力更强，在受到

外部冲击和腐蚀环境中不容易脱落，意味着磷化发蓝膜具有良好的耐腐蚀性能，可以很好的保护飞机零件的金属表面，从而有效地延长了零部件的使用寿命。

结束语

总而言之，飞机往往需要在复杂的环境中执行任务，为了提高飞机飞行能力并延长其使用寿命，应该重视对飞机零部件的性能设计。磷化发蓝膜是现代的金属表面涂覆技术，主要将磷酸盐溶液覆盖在飞机零件的表面上，很好的隔绝空气中的水汽以及其他腐蚀介质，保护金属免受腐蚀介质的侵蚀，从而保障各种零件能够持续高质量、高效率的使用。

参考文献

- [1] 岳伟, 王冰, 刘颖春. 建筑用16Mn钢表面制备锌系复合磷化膜及其耐腐蚀与抗污染性能[J]. 电镀与精饰, 2023, 45(06): 1-8.
- [2] 张书弟, 何欢欢, 许宇恒, 徐阳. AZ91D镁合金锰系磷酸盐转化膜的研究: 磷化液各组分及含量对耐蚀性能的影响[J]. 材料导报, 2022, 36(S1): 354-359.
- [3] 王业东, 蹇海根, 杨孝梅, 肖可谋. 阳极氧化工艺对冷热循环冲击后2A12铝合金耐腐蚀性能的影响[J]. 铝加工, 2022, (02): 10-16.