



防锈油是常用的延缓金属及其制品腐蚀的防护手段之一。本文对防锈油的组成、功能、分类、选用原则进行了介绍，并就典型的防锈失效案例进行分析，供大家参考。

浅谈防锈油的选择与应用

邓象贤 张志东 黄劲松

中国石化股份有限公司润滑油研发（上海）中心

经过切削或成型加工后的金属工件，由于受温度、湿度、氧气浓度及其他腐蚀性气体（如 H_2S 、 SO_2 、 Cl_2 ）等介质的影响，会发生腐蚀和变色，也即通常所说的生锈。为了避免金属工件生锈，可采取多种多样的防护措施，使金属表面与周围环境隔离开来，保护金属不受环境中的腐蚀介质的影响，从而防止金属锈蚀。合理地选用防锈油脂产品可对金属制品起到暂时性保护作用，达到较为理想的防

锈效果。

为什么防锈油有较好的金属防护效果？本文就防锈油的组成、作用及分类，以及防锈油的选用原则及应用中出现的典型问题进行分析。

防锈油简介

防锈油的组成及功能

防锈油主要由基础油、防锈剂、成膜剂等组成，其各成分的作用如下：

◇基础油：作为载体，使防锈剂在基础油中均匀分散，在添加剂的共同作用下，使吸附膜更紧密，从而更好地保护金属；

◇防锈剂：具有很强的极性，其极性部分在金属表面形成定向吸附，从而有效抵挡腐蚀介质的入侵；

◇成膜剂：增强防锈油膜的机械强度。

防锈油的分类

根据用途和状态的不同，防锈油

有不同的分类方法。目前较常用的防锈油分类方法有以下2种:

◇按 SH/T 0692—2000《防锈油》标准分类,防锈油可分为除指纹型防锈油、溶剂稀释型防锈油、脂型防锈油、润滑油型防锈油和气相防锈油共5类产品。其中:

除指纹型防锈油:具有一定的防锈性,并对人汗具有除去或防止作用,对水膜有除去或置换作用;

溶剂稀释型防锈油:以矿物油脂或树脂为成膜剂的防锈油中加入溶剂组成,按溶剂种类不同,可分为石油系列溶剂、有机溶剂和水稀释3种类型;按油膜性质不同,又可分为硬膜油和软膜油;

脂型防锈油:以凡士林为基础、在常温下为脂状的一类防锈油,由成膜物质(或基础油)和缓蚀剂组成;

润滑油型防锈油:在基础油中加入防锈剂及抗氧化剂等多种添加剂组成,具有一定的润滑和防锈功能;

气相防锈油:在基础油中加入油溶性防锈剂和气相缓蚀剂配制而成,具有良好的接触和非接触防锈的双重性能。

◇按产品防锈周期分类(传统分类法),防锈油可分为工序间防锈油(防锈期1~3个月)、中短期防锈油(防锈期3~6个月)、中长期封存防锈油(防锈期6~12个月)、长期封存防锈油(防锈期大于1年)共4类产品。

防锈油的选用原则

防锈油是金属暂时性防护的理想材料,如果选择或使用不当,则不能发挥其应有的作用。因此,在防锈油的实际应用中,除了选择恰当的防锈油之外,还必须根据金属制件的工艺处理过程、材质、结构、封存时间及包装存放条件等方面进行综合考虑,选择与防锈工艺相适应的防锈油。

根据防锈前的工艺选择防锈油涂敷方式

采用水基金属加工液(包括溶

剂)加工的金属制件,如用水基金属加工液(包括溶剂)进行清洗,则清洗后的制件需要进行干燥处理后再涂敷防锈油。采用金属加工油加工的金属制件,可以不进行干燥处理,直接涂敷防锈油。

根据金属制件的材质及结构部位选择相应的防锈油

防锈油中选用的防锈剂种类和配比不同,其性能也不尽相同,其所适用的金属制件也不相同。对结构简单或较复杂的黑色金属、有色金属或多金属合金制件,应分别选用相应的防锈油。

根据封存时间与所处环境选择不同防锈周期的防锈油

分别处于干燥、潮湿或盐雾等不同环境下的金属制件,应根据防锈期要求,选择具有不同防锈周期的防锈油。

根据金属制件的包装存放条件选择包装材料

已涂敷防锈油的金属制件,为了增强在不同储存条件下的防锈能力,可根据不同的储存场合,如存放于室内或室外等,选择合适的包装材料,确保防锈油起到较好的防护作用。

防锈油的正确使用方法

在选定防锈油以后,还必须采用正确的油封防锈工艺,并选择合适的包装材料,才能达到预期的防锈效果。油封防锈工艺处理过程包括:清洗、干燥、除锈、涂敷,在某些场合还需要对金属制件进行包装。

清洗

金属制件加工以后,其表面常附着有切屑等多种污物,如不清洗干净,会直接影响防锈油的使用效果。特别是金属制件成品封存前的清洗尤为重要,如清洗不干净,将成为金属制件腐蚀的隐患。目前,常用的清洗剂有石油溶剂型清洗液、碱性清洗液和水基清洗液等。

干燥

在金属制件油封前必须保证其干燥,以防影响防锈效果。目前常用的干燥方法有烘干、吹干、沥干以及置换脱水法等。

除锈

在金属制件涂敷防锈油之前,必须除去金属制件表面已经出现的锈蚀。如果金属制件表面存在锈蚀,即使已经涂敷了防锈油,金属腐蚀还是会继续发生。目前常用的除锈方法有手工除锈法、机械除锈法和化学除锈法。

涂敷

在金属制件涂敷防锈油的过程中,应该做到涂油均匀,不漏涂。目前常用的防锈油涂敷方法有浸涂、刷涂和喷涂等。

包装

在金属制件封油后,可以选择合适的包装材料对其进行包装,防止水分等与金属制件接触,增强其防锈能力。常用的包装材料包括:塑封、防锈纸、真空膜等。在包装材料的选择上,应综合考虑储存、运输环境以及气候等不同情况。

防锈失效案例分析

在日常工作中,时常会遇到防锈油防护失效的问题。如金属制件在涂敷防锈油后出现腐蚀现象,一般可从防锈油选用、防锈工艺、储存环境等方面分析原因,并有针对性地进行处理。下面结合几则防锈失效的实际案例进行分析探讨。

案例1:因涂敷防锈油前脱水不彻底,导致防锈失效

据某汽车发动机有限公司反映,其发动机缸盖、飞轮等零部件涂敷某牌号防锈油后,库存不到1个月即在金属制件表面出现生锈现象;而且在涂敷防锈油的过程中有刺激性难闻气味,操作者感觉不舒服。

原因分析

该公司实际防锈工艺流程如下:

◇采用水基清洗剂洗净金属制件,即铸铁材质的发动机零部件;

◇金属制件在80~90℃温度条件下烘干3~5 min;

◇金属制件冷却后,浸入防锈油中约2 min;

◇金属制件沥干后,进行封存防锈。

经现场观察,造成防锈失效的主要原因是:在涂覆防锈油的前期工艺处理过程中,铸铁材质的结构表面孔隙内残留水分,在经过烘干工序时,由于时间紧迫,工人为了赶工,烘干不彻底,水分未去除干净,残留在铸件表面孔隙内的水分导致铸铁件表面生锈。另外,该防锈油为溶剂型防锈油,所含的溶剂汽油组分易挥发到空气中,产生刺激性气味,并在一定程度上影响人体健康。

改进建议

建议该公司对洗净后未完全烘干的零部件,先用长城牌R5003脱水防锈油进行脱水处理3~5 min,然后根据其防锈周期和环境要求,分别选用长城牌R5133防锈油(高温、高湿、梅雨季节或海运出口时选用)或长城牌R5125防锈油(库存防锈)进行封存防锈。

案例2:因错选不适合叠加包装方式的防锈油,导致防锈失效

据某数控模具制造有限公司反映,由经销商推荐使用的长城牌R5133防锈油,经涂刷在其生产的模具表面后,仅2~3天即在模具表面生成黑色锈迹,且难以去除。

原因分析

该公司的实际防锈工艺流程如下:

◇模具(材质为45号碳钢)加工采用磨削液进行润滑冷却;

◇模具采用长城牌R5133防锈油涂刷后单独塑封;

◇塑封后的模具叠加后装箱进行封存防锈。

由上述工艺流程可知,造成防锈失效的主要原因是:由于经销商对防锈油产品性能不了解,向客户推荐的长城牌R5133防锈油虽然具有优越的抗盐雾性能,但不适用于有叠加包装要求的金属零部件的防锈工艺。



改进建议

建议客户选用抗叠加性能优异的长城牌R5126薄层防锈油作为封存防锈油。经换用长城牌R5126薄层防锈油后,客户反映使用效果良好。

案例3:有特殊需求产品未选择专用防锈油,导致防锈失效

某轴承制造有限公司反映,经煤油清洗后的轴承产品使用普通防锈油进行封存防锈后,虽防锈效果能满足要求,但涂敷防锈油后的轴承的减振降噪性能无法达到客户的使用要求。

原因分析

经过对该公司在用防锈油进行检测分析,发现现场使用的防锈油为普通防锈油,其清洁度和润滑性不佳,不适用于对清洁度、减摩性和防锈性

都有更高要求的轴承产品的封存防锈工艺。

改进建议

◇建议客户选择适用于各种光亮、洁净金属制品(如轴承、钢球、传动轴)中、长期封存防锈的长城牌R5322轴承用润滑防锈油作为封存防锈油,从而有效保持金属制件的纯净度和加工过程的润滑要求。

◇另外,在选用长城牌R5322轴承用润滑防锈油进行封存防锈前,要求客户对用煤油清洗干净的轴承必须充分烘干。同时,为保证封存防锈油的清洁性,还应注意保持与防锈油接触的器皿不受污染,以免影响防锈油的防锈和减振降噪效果。

结束语

防锈油在模具、五金机械、冶金等行业应用广泛,但由于防锈技术在相关企业中还未得到普及,导致不少企业往往对金属制件的生产过程较为重视,而对防锈油的选择以及防锈处理工艺的重要性认识不足,由此带来金属制件生锈、工件质量等级下降等问题,往往造成较大的经济损失。

防锈油的防锈效果与金属制件采用的防锈工艺及其储存环境等因素密切相关。只有根据具体工艺条件,灵活选择所需的防锈油,并采用合理的油封工艺和合适的包装材料,才能充分发挥防锈油的作用;否则,即使防锈油本身质量上乘,也难以达到理想的防锈效果。

参考文献

1. 叶仁爱,许慧佩.防锈油脂.北京:中国石化出版社,1993