

# 金属材料的腐蚀与防腐措施

刘永刚

中核武汉核电运行技术股份有限公司浙江分公司 浙江 嘉兴 314300

**摘要:** 金属材料的腐蚀,从国家的重型机械设备,到电器产品,都难以避免。只要牵扯到材料,就存在一定程度的腐蚀难题,这是对金属资源较严重的消耗。腐蚀不仅在工业上给国家带来很多损害,并且影响着大众的性命。因而,在我国原材相关的科研工作者对腐蚀原理和防护进行了深入科学研究,获得了一系列成效。文中主要是对金属材料的腐蚀与安全防护进行整理与分析。

**关键词:** 金属材料;防腐机理;表面腐蚀

## 引言

现阶段,金属材料广泛用于各种各样建设工程、家居饰品、装饰设计等行业。它们具备工艺性能优、应用性强、导电率好、强度大、柔韧性好、耐磨性能好等优点,在社会经济发展中发挥了重要意义。但金属的内部结构元素取决于不同种类的金属在特定条件下受到外界物体的腐蚀,加快了其衰老水平,给房屋建筑产生风险,导致巨大财产损失。因而,如何增强金属原材料的耐腐蚀特性变成金属材料行业急需解决难题。

## 1 金属腐蚀机理

金属用途广泛,金属材料在日常生活中起到重要作用。人物角色。在当前遭遇环境问题的中国,金属是单一元素的物质和几类元素的物质深受人们的喜爱。科研人员对没有环境污染元素的金属进行了深入科学研究。腐蚀就是指原材料遭受环境的作用,丧失或毁坏本身性能。该界定不但适用金属材料,也适用于塑胶、瓷器、混凝土、木料等无机材料。上面的定义并不具体,所以对金属原材料界定得更清楚了。考虑到金属腐蚀的原理,其界定为金属与物质间产生的电化学反应,造成金属材料的损伤或劣变。金属腐蚀的本质是金属的稳定受到损坏。金属的腐蚀反映基本上都是电化学或化学作用,使金属进到离子状态,使金属价态升高,原始零价进到正的离子态。例如Fe的腐蚀,从Fe转化为FeO,此时Fe为+2价。价态升高金属被氧化造成了腐蚀。不难看出,腐蚀的实质也可以理解为金属的空气氧化造成环境和金属所组成的热力学系统不稳定。有关腐蚀的原理,这儿不讨论功效,不仅是因为大家的定义给出的是发生化学或电化学反应<sup>[1]</sup>。

## 2 影响金属腐蚀的因素

除了上述原理之外,危害金属材料腐蚀的影响因素还有一些。比如空气相对潮湿、空气温度、空气污染

源、酸碱盐以及氧气、雾的特性和pH值等。比如,冯媛媛在《探讨金属腐蚀与安全防护方法》上说:“腐蚀反应的速度关键根据水分的形成。当作到或超过特定空气湿度时,会有腐蚀,并且以更快的速度恶变。”与此同时强调:“工作温度和环境温度的变化趋势会影响到金属表面水的凝固,进而加快电腐蚀的反应速度。”除此之外,空气中比较常见的污染物质多见酸性气体,腐蚀速度加速。任胜凯和王锦鸿根据《金属原材料的腐蚀和防护》文章内容,从抗海水金属腐蚀的角度分析了危害腐蚀的一些环境要素。对于我们来说盐水的成分、盐水的浓度和耐腐蚀所形成的特点取决于金属材料的腐蚀速度。“不一样成分和浓度的盐水喷雾对金属材料的腐蚀速度不一样,浓度值太高,环境湿度相对较低,固态盐晶也会降低腐蚀抗压强度。”此外,“海水流动速度增大,供氧加快,腐蚀速度也相应加速。海水里PH值越小,腐蚀速度越来越快<sup>[2]</sup>。”

## 3 金属腐蚀原因

### 3.1 土壤腐蚀

质溶解在水分中,电解质溶液便形成了,进而促使金属发生腐蚀现象。

金属用途广泛,在房屋建筑、地下排水管、机械设备和其它金属的使用,金属腐蚀的主要原因大不一样。城市地下管线是一种常见的金属。能用金属管道输送天然气、石油和其他的化学物质。金属管腐蚀也会引起管道内物质的泄露,导致不必要浪费资源,环境污染。因而,阐述了金属管腐蚀。金属管表层腐蚀的最常见的主要原因是土壤层腐蚀。土中的物质非常复杂,不但包含土中的少量有机物,也包括少量分泌物等。分泌物增多为酸性、偏碱性、盐类等物质,地底土壤层多见潮湿,因而水分含量较高。酸、碱、盐等化学物质融解于水里时,就会形成溶液的酸性,进一步促进金属的腐蚀。

### 3.2 化学腐蚀

化学腐蚀就是指与金属接触到的生成物立即产生化学反应而引起的腐蚀状况。在这个过程中反应为纯氧化和还原反应种类。从微观上来说,金属表层的分子直接与腐蚀物质相互影响,形成腐蚀物质。一般来说,腐蚀速度比较慢。比如铜在空气中被空气氧化,反应方程式为 $2\text{Cu}+\text{O}_2=2\text{CuO}$ 。化学腐蚀的原理是金属和氧化物直接发生化学反应。危害腐蚀速度的因素很多,在其中金属的活泼性越大、金属的生活环境温度越高、氧化物的含量越高,金属的腐蚀速度越来越快<sup>[3]</sup>。

### 3.3 酸雨及空气腐蚀

空气并不是无菌环境。伴随着空气的流动,土壤、房屋建筑、水里的微生物会伴随着空气扩散到金属表层。随着时间推移,金属表层慢慢被腐蚀。雨水是常见的气象,很多金属在下雨天外露,接触空气和降水。降水成份繁杂,在滴下的过程当中与空气触碰。空气中的一些化学物质融解在降水中,具有有机溶剂的功效,粘在金属表层。作为电解质溶液,降水中的物质与金属产生电反映,腐蚀金属。尤其是在环境较差的城市,一下雨通常会伴有雾霾天气。雾霾与金属接触时,金属会腐蚀。空气中的氧也会加速金属的氧化还原反应,加快金属的腐蚀,危害金属的质量和金属的使用寿命。

## 4 金属材料的腐蚀防护分析

### 4.1 镀层防腐

镀层在许多金属管内很常见。比如,自来水管里的镀锌镀层有非常好的防腐实际效果。防腐的优势是防腐时间久,金属表面镀层匀称。比如如镀铬、镀镍镀层有较好的外抹实际效果,很多建筑装饰材料在防腐处理方式中使用该镀层开展防腐。别的防腐方式如扩散渗镀,电镀废液中金属元素含量大,无法解决。假如疏忽大意,也会引起很严重的空气污染。以下是详细介绍最主要的镀层防腐方式。

#### 4.1.1 扩散渗镀

扩散渗镀是防腐实际效果相对稳定的防腐方式,目前已广泛用于金属材料防腐行业。这类防腐方式的重要原理是使金属材料表面渗入有关防腐原材料,防腐材料在金属材料表面产生铝合金化学物质,一般具有较好的防腐特性。比如,在防锈处理环节中,将待镀金属原材料事先埋入由可憎性填充料、氯化物等防锈处理原材料构成的防锈处理箱里,在一定的环境温度环境下,待镀金属原素相互扩散,最终形成防锈处理能力强的合金镀层<sup>[4]</sup>。

#### 4.1.2 喷镀方法

换句话说,在高压气体压力下,用喷头将融化金属

的防腐原素喷在金属材料表面,产生高效的防腐保护层。该防腐方式在实际操作中多适用熔点相对较高的金属原材料。因为熔点高,用喷头将高温熔融的惰性防腐原材料喷在金属材料表面,能够产生高效的镀层。一些大面积产品工件可能还需要根据喷镀防腐。

#### 4.1.3 电镀

运用电流量和电解液的相互影响使金属沉积,将析出的金属做为金属产品工件原材料的表面沉积结晶体,该结晶体便是涂层。电镀工艺技术的发展也很广泛,主要用于一些耐磨损金属元器件和电级金属原材料的防腐。可是,该涂层的防腐对策必须耗费更多电量。

### 4.2 电化学保护法

金属腐蚀的那一部分主要原因是金属失去电子。电化学保护法的关键原理是用电化学使金属单质或者金属合金失去电子,以被保护的金属为负极开展氧化反应,它克服了金属在阳极氧化失去电子的腐蚀原电池反映。依据之上标准,落实措施方式如下所示。(1)外加电流法将利用高中化学中电解池的原理。被保护的金属作为电解池的负极,额外电级作为阳极,产生电解池的阴极和阳极。根据引进额外直流电源,保护负极金属,避免金属材料失去电子,避免金属腐蚀。(2)阴极保护法与电流量增加法非常相似,运用被保护的金属作为负极。可是,此方法运用一次电池设备,应用电极电势更负(非常容易失去电子)的金属材料或合金作为一次电池的阳极,组成一次电池的阴极和阳极,进而保护负极被保护的金属,使金属没被腐蚀<sup>[5]</sup>。

### 4.3 缓蚀剂保护法

缓蚀剂保护法与其它保护方式不一样。它是将缓蚀剂导入到金属材料的环境介质中,避免或缓解腐蚀的物质。一般来说,加上少量或少许缓蚀剂就可以达到目的,不容易明显减少或腐蚀速率,确保金属原来性能。缓蚀剂具备使用方便、使用量少、效率高的特性。已经用于冶金工业、化工厂、机械设备制造等行业。缓蚀剂可分为有机化学缓蚀剂和无机物缓蚀剂。无机缓蚀剂能在金属表面形成薄膜,使金属与介质分开。而在酸性介质中,无机缓蚀剂效率极低,因而常采用有机缓蚀剂。

### 4.4 改变金属内部组成

根据更改金属内部的成分和构造,能提高金属的耐蚀性。这招的使用能和美观度非常好。最典型的例子是不锈钢板。不锈钢的耐蚀性在于铬。当钢中铬含水量做到10.5%时,不锈钢的耐蚀性越来越显著。铬对钢进行合金化,产生很薄的富铬氧化物保护钢表面。当表面损伤时,这类含有铬的金属氧化物会重新产生,再次保护。阴极保

护负极保护。阴极保护的负极保护方式一般是将活力强的金属与被保护金属联接产生一次电池，在电蚀中优先选择腐蚀活力强的金属，保护被保护金属。常见的阴极保护负极保护方法是在船身上添锌块保护船身，但为了避免锌块消失后船身腐蚀，必须定期维护锌块。

### 5 结束语

总的来说，为了应对金属腐蚀防护难题，在我国科技人员近些年在金属安全防护层面获得了重大的技术突破。但是由于金属材料的结构特性，金属腐蚀防护的技术领域还要进一步扩展。因而，以后必须再次应用各种各样基础理论和大量试验，分析和检测各种各样防腐化学物质对金属材料的耐腐蚀性，达到金属新产品的技术标准，探寻在不同条件下工作的新缓蚀剂，增加金属材

料的使用期，使之能够更好地在建筑领域充分发挥。

### 参考文献

- [1]康利刚.化工防腐保温优化设计和施工注意事项[J].中国石油石化,2017(5):160-161.
- [2]赵炳明.喷砂机的结构原理与应用[J].通用机械,2019(4):80-80.
- [3]杨世伟,常铁军.材料腐蚀与防护.哈尔滨工程大学出版社,2018.(10).142-143.
- [4]黄永昌,张建旗.现代材料腐蚀与防护.上海交通大学出版社,2018.(09):88-89.
- [5]包月霞.金属腐蚀的分类和防护方法[J].广东化工,2019,37(7):199+216.