

金属材料的腐蚀与防护

马秀梅（青岛中海博睿检测技术服务有限公司，山东 青岛 266001）

摘要：在当前高速发展的社会中，金属材料作为一种常见的原料在各行领域都发挥着极为重要的作用。但相对于其他材料来说，金属材料有着容易被外界环境所腐蚀的缺点，因此就需要相关人员进行定期的维护以及更换，从而延长金属材料的使用寿命。但定期的维护以及更换只适用于小型的机械器械，对于一些做工精密复杂的仪器或是大型仪器来说实施起来比较困难，因此有关金属材料的防护便逐渐发展起来。

关键词：金属材料；金属腐蚀；金属防护

1 金属材料的腐蚀分类

金属腐蚀可以根据金属材料自身的性质以及腐蚀材料的介质等进行多种分类，从而有便于在后期的金属防护中能够根据不同腐蚀类型进行相应的护理，从而保证金属质量，提高金属材料的耐用性。

1.1 均匀腐蚀

均匀腐蚀最大的特点就是其腐蚀面积均匀化，且由于腐蚀介质大多为氧气，因此与其他腐蚀类型相比，均匀腐蚀对于金属的危害性要小一些，在进行相应的材料设计师，就可以根据机器所处的环境介质不同从而使用相应的耐腐蚀的材料进行有效代替，从而起到抗腐蚀的作用。

1.2 电化腐蚀

电化腐蚀是金属腐蚀中最为常见的一种腐蚀类型，其机理是金属通过与电解质发生接触，而产生的一系列电子转移的过程，而电子的转移一定程度上也加剧了金属的腐蚀现象。一般来说，由于金属与电解质之间的离子存在形态不尽相同，因此由于离子的价键不同就会发生电子转移的现象，从而构成原电池，实现电子的一个流通循环。且由于金属所存在的环境不同，相应的电解质也存在一定差异，因此会发生不同的反应，这一程度上就使得电化腐蚀的金属防护实施起来较为困难。

1.3 点蚀

不同于均匀腐蚀，点蚀一般是指在金属表面形成的一个个孔洞状的点样腐蚀，由于这种腐蚀方法具有强烈的穿透性，因此会使得一些较薄的金属被腐蚀穿透，从而使得内部保护的电子精密元件受损，对器械造成永久性损伤。且金属成分内部的含量不均匀也即有可能发生点蚀。因此再防护过程中，除了要检查所用金属的含量是否均匀之外，还应该选用耐腐蚀的材料，从而避免点蚀所带来的影响以及危害。

1.4 晶间腐蚀

晶间腐蚀一般是发生在晶粒的边界处，并随着晶粒之间的空隙以及纹路向更深层次的地方发展，从而破坏晶粒之间彼此的联合关系，使得材料受到严重的损害。相比于其他腐蚀来说，在没有外力的作用下，虽然金属内部已经被晶粒腐蚀所破坏，但仍然维持着原有的形状。当有外力作用时，就会因为外力的作用而发生崩裂或是

断裂，由于造成破坏的突然性，因此也会对机器造成极为严重的影响，从而使得机器不能正常运转，造成严重的损失，

1.5 应力腐蚀

应力腐蚀一般是指金属在应力以及其他腐蚀因素的共同作用下，从而由于外力原因而产生的腐蚀裂纹，并在短时间内能够使得裂纹快速扩展，从而导致金属材料碎片网状化，极易造成金属材料的碎裂。由于应力腐蚀的不可预见性，因此与晶间腐蚀一样都会对机器造成严重的损失，从而损失相关利益。目前对于应力腐蚀的防护一般还是从选择材料上进行入手，在进行材料的选择上，一般要选用对当前环境下腐蚀介质并无太大反应的金属材料，从而提高金属材料的可用度，保证金属质量。

1.6 腐蚀疲劳

腐蚀疲劳目前在金属材料的腐蚀中是较为常见的一种腐蚀现象。在机器进行有效运转的途中，由于会带动附近的空气中的介质，从而使得与金属材料之间接触加快，对相应的材料造成一定的磨损。同时，因为有力作用产生，因此金属材料会在多种腐蚀因素的影响下提前失去作用，最终造成材料腐蚀失效。

1.7 磨蚀腐蚀

磨蚀是指在一些均有较快流速或是较高温度的地方，从而通过空气与金属表面的摩擦而导致的金属材料表面的保护模式小，从而使得金属更易遭到腐蚀，减少相应金属材料的使用时间，最终导致金属失活。

2 影响金属腐蚀的因素

除了上述机理之外，影响金属材料腐蚀的因素还有很多。例如空气的湿度、空气的温度、空气中污染物、酸碱盐以及氧气、雾特性和 pH 值等等。例如，冯宁宁在《浅谈金属腐蚀与防护方式》中分析，“腐蚀反应的速率重点是基于水分的产生，假如到达或者超越特定的相对湿度，腐蚀就会以较快的速度出现和恶化”。同时指出，“环境温度以及环境温度变化的规律影响金属表面的水份凝聚，进而加快电化学腐蚀的反应速度”。另外，空气中的常见的污染物多为酸性气体，这类气体在腐蚀的速度上同样起到加速作用。而任圣凯、王金红通过《金属材料的腐蚀和防护》一文，从海水对金属腐蚀的角度出发，分析了几点影响腐蚀的环境因素。他认为，盐水

溶液的组成、盐水的浓度以及盐雾形成的特性可以决定金属材料腐蚀的速度。指出,“不同成分和不同浓度的盐水喷雾对金属材料的腐蚀速度有所不同,浓度过高,湿度相对降低,固体盐分结晶析出反而降低腐蚀强度”。另外,当海水流量加大时,供氧加快,腐蚀速度也相应提高。而海水中的pH值愈小,腐蚀速度也愈快。

3 金属腐蚀的危害

金属材料的腐蚀所带来的危害是巨大的,不仅仅表现在经济危害层面上,对于资源和环境,甚至社会公共安全方面都产生严重影响。张玉玺的《浅谈金属腐蚀与防护》从经济层面对金属腐蚀的危害进行探讨,“金属腐蚀一方面会造成金属器械的直接损耗,另一方面因为金属腐蚀而导致机械在生产操作过程中经济效益不达标”,因此带来的经济损耗不可估计。

因为金属材料的腐蚀,在石油化工、农业、造纸等工业中,造成该设备的损害、有害物质泄露的现象时有发生,严重污染周边环境,威胁周边人们的健康。同时,因为金属材料腐蚀造成的灾难性事故,从而破坏公共安全的现象屡见不鲜,如《材料腐蚀与防护概论》一文中记载:“天然气井的套管因应力腐蚀裂开,造成井喷和爆炸;化工厂乙烯原料储蓄罐因为硫化物腐蚀而引发大火,造成人员伤亡;波音747客机由于应力腐蚀断裂坠毁等等”。而这些因金属腐蚀造成的经济财产损失以及人员伤亡现象并非不可避免。

4 金属材料的防腐蚀方法

4.1 改善金属自身性质

一般来说,除特殊规定成分含量的金属之外,都可以在金属之内添加相应的合金使得金属的成分性质发生一定的改变,而根据当前金属所受的腐蚀程度不同,可以添加不同类型的合金,从而使得被使用的金属材料具有耐腐蚀、耐高温、耐氧化等多种优良的特征,从而增强金属的防护能力,延长金属材料的使用寿命,使其更好的用于各大领域。

4.2 形成保护层

4.2.1 金属磷化处理

对于一些钢铁制品来说,由于极易与周围的环境发生傅氏反应,因此就需要对于相应的材料进行磷化处理。一般来说,就是将钢铁产品进行简单的处理之后,放在固定的磷酸盐水中进行浸泡,使其与金属表面发生一定的反应,从而形成一张完整的不溶于水的磷酸盐薄膜,并完美地覆盖在表面。同时磷化膜具有很强的耐腐蚀性,可以保护金属免受其他腐蚀介质的侵害。

4.2.2 金属氧化处理

金属氧化处理实际操作上和磷化处理大体相同,唯一不同的一点是氧化处理需要金属材料放到由氢氧化钠以及亚硝酸钠混合的溶液中进行加热处理,从而在金属表面覆盖一层氧化薄膜,从而起到保护金属材料的目的。

4.2.3 非金属涂层

对于外部的保护层来说,除了可以采用反映的方式

在金属外部反应出保护膜的方式以外,还可以选用一些非金属材料,对金属材料表面进行喷涂,从而实现抗腐蚀的效果,同时因为选用的材料不同,因此喷涂后的金属材料从外形来看还具有美观的视觉特点。

4.2.4 改善相应环境

对于金属材料的腐蚀来说,金属本身的性质是其中一个重要的原因,但金属所处的环境对于金属材料的腐蚀也有着重要的作用。因此可以通过对腐蚀的金属材料进行有效分析,通过观察其产生腐蚀现象的原因,从而找出对金属产生腐蚀作用的介质,并根据当前环境的特点对相应的介质进行有效抽离,从而确保能够减少金属被该介质的腐蚀作用,保护金属材料的使用周期。

4.2.5 电化学保护法

电化学保护法是当前防止金属腐蚀最有效的方法之一,其机理是通过添加另一电极的方式,构造出一个以金属材料为阴极的巨大原电池,通过原电池对于阴极的保护作用,实现金属材料的有效保护,一般来说,原电池对于金属材料的保护可分为以下两种类型。

4.2.6 牺牲阳极的阴极保护法

牺牲阳极的阴极保护法一般是通过电势的高低来对电势较低的阴极离子进行良好的保护,而原电池内流通的电子都被电势较高的阳极所吸收,从而通过牺牲阳极金属材料的形式来对阴极金属材料进行良好的保护,由于考虑到造价以电势等多方面因素,目前市场上大多是拿铝、锌或是相应的合金作为阳极电极,从而对需要保护的阴极金属材料进行良好的有效保护。

5 结束语

虽然说金属的氧化是一个不可避免的自然过程。但对于身处高科技时代发展的我们来说,我们可以通过对金属进行有效保护的方式从而减少外界环境对于金属的腐蚀作用,从而减少金属材料的腐蚀进度以及腐蚀过程,使其使用寿命更加长远,能够被应用的时间也更长,从而减少了因为需要维护以及换休所需要的经济成本,一定程度上促进了经济发展,对于劳动生产也产生了积极地促进作用,更有利于企业在进行生产过程中的相关劳动展开,从而为企业获取更大的利润。

参考文献:

- [1] 宋海军. 浅谈金属材料的腐蚀与防护 [J]. 中小企业管理与科技, 2008(23):47-47.
- [2] 王德勇. 金属材料的腐蚀与防护 [J]. 民营科技, 2015, 000(007):58-58.
- [3] 杨家东, 许凤玲, 侯健, 等. 金属材料的微生物腐蚀与防护研究进展 [J]. 装备环境工程, 2015, 12(001):59-65, 113.

作者简介:

马秀梅(1973-), 女, 汉族, 甘肃武威人, 大学本科, 主管, 中级工程师, 金属材料的耐腐蚀研究, 青岛中海博睿检测技术服务有限公司。