

海洋平台的腐蚀及防腐关键技术

陈 涛

(山东海盛海洋工程集团有限公司, 山东 东营 257237)

摘 要 海洋平台是海上作业的重要物质基础,其主要应用于海上石油、天然气等领域。但是受海洋条件和技术水平的限制,在应用海洋平台的过程中很难进行中大型修整,再加上海洋环境非常复杂,如情况多变、电解质浓度高以及潮气非常重,所以其设备腐蚀情况非常常见。如何维护海洋平台以及解决腐蚀问题是发展海洋平台以及创新其技术的重点内容,本文通过分析海洋腐蚀情况以及防腐技术,可以提高海洋平台的养护质量,最大程度发挥其作用和价值,降低维护成本。

关键词 海洋平台 腐蚀现状 防腐技术

中图分类号: P755.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)02-0033-02

作为海上大型工程结构物,海洋平台非常容易受海洋因素影响,如海水、盐雾等等,从而产生较为严重的电化学腐蚀问题。此种问题不仅能降低其结构材料的力学性能,还能影响海洋平台的质量和寿命。并且海洋情况多变、平台距离陆地遥远,所以大幅增加了其维修和养护工作的难度。因此研究防腐问题,提高对防腐技术的重视程度非常重要,既能延长海洋平台的使用寿命,还能促进防腐材料与工艺发展。

1 海洋平台的腐蚀现状

1.1 海洋环境腐蚀区域分析

在应用海洋平台过程中要受多种海洋环境影响,大幅增加了平台使用难度。在应用时如果遇到以下几种情况就会直接增加平台腐蚀速度,降低平台的质量和使用寿命。首先就是遭遇暴晒、海浪的冲击,还有海洋环境温度与湿度变化过大、海水体系变化多样以及生物侵蚀等等。但是在不同海洋环境影响下,平台受腐蚀的具体情况以及特点也会不同。所以如果想要制定最为科学、合适的防腐方案,选择最适配的防腐技术,必须详细分析不同腐蚀区域的情况和特点。

通常情况下,根据海洋平台在不同海洋环境中的情况,可以将其分为三种区域,这样可以帮助专家学者与技术人员分析具体腐蚀状况。第一种是海洋大气区,第二种是全浸区,第三种是飞溅区。但需要注意的是,根据钢结构腐蚀状况,第二种区域又可以被分成海水全浸区与海底泥土区两种,第三种区域可以被分为飞溅区与潮差区两种^[1]。

1.2 海洋环境中钢结构腐蚀状况分析

分析钢结构腐蚀状况要以上述划分的五种海洋区域为主:

1.2.1 海洋大气区

在此区域中因为海盐离子较多,因此腐蚀速度非常快,在较为干燥的表面和含盐比例较高的湿膜相互作用而相继产生电化学、物化反应的基础上,增强了腐蚀效果^[2]。

1.2.2 海水全浸区

在此区域中,海洋平台的受腐蚀速度远远超过海洋大

气腐蚀,浅海腐蚀非常严重。因为深海含氧低于浅海,并且水温也保持在零度左右,所以腐蚀效果较轻。

1.2.3 海底泥土区

此区域的主要特点是:沉积物多样并且来源不定,存在以还原菌为主的细菌,温度较低,因此降低了平台受海水的影响程度,腐蚀性也比较低,唯一影响比较显著的地方就是海流作用交接区域。

1.2.4 飞溅区

此区域的腐蚀情况非常严重,因为表面长期处于潮湿状况、含氧量充足以及受海洋生物损害程度较轻,所以在干湿交替的长期作用以及海浪侵蚀下,其电化学腐蚀现象非常明显,并且腐蚀效果严重^[3]。

1.2.5 潮差区

此区域的腐蚀效果最轻,甚至低于上述第二、三种腐蚀情况。通常情况下腐蚀最高值出现于平均计算最低潮位周围区域,因为在海洋潮起潮落的过程中,钢桩在水位上长期处于潮湿状态的表面的含氧量多于水位下长期处于浸泡状态的表面,并且上下两方表面还会逐渐形成一个回路,从而构成一个低含氧度的腐蚀电池。在此电池中,含氧量高的地区就是潮差区,也可以被称为阴极。含氧量低的地区就是阳极,也是上述所说的水线下方区域。其主要效果是:阴极会对潮差区中各区域与点进行保护,而阳极区域会出现腐蚀峰值。

2 钢结构的涂料防腐技术分析

因为海洋平台腐蚀情况非常严重且常见,维修工作很难开展,所以在应用防腐技术时一定要采用高质量的防腐涂料。

2.1 面漆防腐技术

此种技术应用面漆的主要目的是降低氧化化学活性离子和水气的渗透程度,这样可以增强对底漆等等的保护效果,因此在应用过程中必须不断提高其抗老化性以及冲击性等等。通常会选择氯化橡胶、丙烯酸树脂等材料,并且还需要多方面关注影响此技术的因素,例如涂料质量、

应用方法与条件以及质量管控方法等等,这样才能最大程度提高防腐成效^[4]。

2.2 富锌底漆防腐技术

应用富锌底漆时,其选择的涂料一定要具有高含量的锌粉,并且还应该对基材具有较强的附着性。富锌底漆的应用价值就是增强阴极保护性,如果涂层上产生材料性能变化、坏损等问题时,锌粉就会通过放弃阳极作用来保障基材安全。通常情况下应该选择无机富锌底漆等材料。

2.3 中间漆防腐技术

在应用中间漆时会要求其防腐效果具有极强的综合性和效率,一般情况下会选择较为高效的防渗透、锈材料,例如玻璃鳞片、不锈钢鳞片等等,这些材料主要属于屏蔽型材料或者缓蚀型涂料。

3 长效防腐技术分析

3.1 锌加保护技术

此种技术的防腐效果非常好,其具有对基体材料进行保护以及屏蔽保护这两种保护效果。此技术能够具有如此高效的防腐性是因为,其锌加镀锌层干膜中的锌比例可以超过百分之九十六,并且其锌粉纯度还非常高。并且还具有较强的重融性,可以让新涂层和原涂层进行高效融合,为后续维修奠定良好基础。相比于传统涂料,锌加保护的阴极保护性非常强,并且效果是富锌底漆的六倍以上,使用时间也可以超过二十五年。因为全浸区比飞溅区腐蚀效果轻,但是比大气区强,所以在此区域通常会应用阴极保护和涂料的结合保护法。因为单独使用其中某一种方法不能达到平台的长期、永久使用要求。而锌加保护在这种结合保护的帮助下,可以弥补单一方法的弊端^[5]。

3.2 热喷涂防腐技术

此种技术应用范围比较广并且使用效果也非常好,并且成功率非常高。如今此种技术主要分为两种,其中喷涂锌铝技术比较成熟。在应用过程中其防腐性能不仅非常优秀,经过测试还发现其涂层在安装前后不会产生比较明显的变化。

热喷铝技术虽然是一种新兴技术并且还处于发展与使用的初级阶段,但是其应用前景非常广阔。因为以电弧材料热喷铝技术为主的热喷铝技术具有使用时间长、效果好、成本低等优势。此种技术的防腐原理主要基于两个方面:首先就是铝的电极电位比铁低,因此在海洋环境的电解质溶液中,如果为阳极的铝涂层出现破损等问题时,就能通过放弃阳极作用,来维持为阴极的金属基体;其次就是通过热喷涂层保护金属基体,可以有效隔绝水或者空气,这样可以提高覆盖保护效果,增强抗腐蚀性^[6]。

此种技术的工艺程序主要分为五个步骤:第一就是处理表面,要先对平面的金属基体进行表面处理工作,因为基体表面非常容易出现氧化物质,如果在使用此技术前没有将这些物质处理干净就会降低涂层和基材的强度以及结合性,从而影响防腐效果。因此在喷涂前一定保证表面

干净无杂物,并且在喷砂时应该选择符合国际标准规定的磨料,如鳞铸铁砂等等;第二就是喷涂材料,因为铝材料的氧化性非常强,所以应该选择铝线材料而非铝粉;第三就是喷涂涂铝,在结束喷砂的四个小时内应该进行热喷涂铝,但是如果空气湿度比较高,则应该等到湿度达到露点温度为三度时才可以开始喷涂。同时还应该在掌握喷涂要求以及工件形状需求的基础上,合理选择工具移动速度以及时间;第四是热扩散,因为此喷涂层拥有微孔,海中的酸性粒子就会通过这些缝隙增强腐蚀性,所以应该将喷涂后的工件通过热扩散工序增强防腐性,在热炉中的温度应该保持在430到450度之间;第五就是封闭,在经过以上工序之后,虽然能够提高防腐性,但是光洁度非常一般。所以最后应该通过封闭,将表面上孔隙全部封住,并且还应该将表面的凹坑处填满。除此之外,还可以将已经封闭的金属涂层进行再次涂装,这样可以直接增强使用寿命。

3.3 桩腿防腐套包缚技术

飞溅区的腐蚀性非常强,对某一部位的腐蚀性也非常严重,因此必须应用防腐套包缚技术。这种技术的使用时间非常长,可以超过三十年。此技术主要通过以高强度多层织物、内覆防腐变胶和外覆以特殊聚酯层为主的三部分组成,最终打造出单片式整体结构。此结构具有极强物质特性,可以满足多种防腐需求,并且还能通过其弹性实现密封要求,延长防腐时间^[7]。

4 结语

想要提高我国石油和天然气的开采效率,必须做好海洋平台的防腐措施,这样不仅能延长平台的使用寿命,还能降低养护成本。因为海洋环境多变复杂,所以必须根据平台具体情况选择合适的防腐技术,既要合理应用新技术,也要增强各技术之间的综合性和联合性。

参考文献:

- [1] 张金磊. 探讨海洋平台的腐蚀及防腐技术[J]. 科学与信息化, 2019(07):102-103.
- [2] 李晨, 虞文, 叶锐, 等. 海洋平台水上钻采装备涂装防腐技术[J]. 石油化工腐蚀与防护, 2019, 36(03):32-34.
- [3] 梁少灼. 浅谈海洋石油平台工艺管线的防腐技术[J]. 化工管理, 2019(11):124.
- [4] 金快快, 张煜航. 试析海洋石油平台工艺管线防腐技术进展[J]. 中国化工贸易, 2019, 11(26):76.
- [5] 梁亮. 海洋平台立管防腐修复技术分析[J]. 石化技术, 2019, 26(10):129-130.
- [6] 王悦文. 海洋平台飞溅区的腐蚀与防护技术[J]. 石化技术, 2018, 25(07):124.
- [7] 谷伟. 海洋采油平台压力容器腐蚀后强度校核及腐蚀处理措施[J]. 中国海洋平台, 2020, 35(06):95-98.