

Analysis of the Anticorrosion Maintenance and Management Strategy of Offshore Platform Equipment

Wulei Dong Zhixiao Ge

Zhongtian Ocean System Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226010, China

Abstract

As a platform in the ocean, the offshore platform is located in the ocean. Due to the erosion of sea water and the marine environment, the platform equipment is prone to corrosion, which affects the function of the equipment. Therefore, the anti-corrosion treatment of offshore platform equipment is very necessary, which requires relevant personnel to analyze the actual situation, analyze the causes of corrosion of the platform equipment, and analyze the corrosion treatment technology. This paper starts with the Marine platform, analyzes the corrosion status of the offshore platform equipment, and then carries out maintenance management combined with the corrosion causes to control the possible corrosion status.

Keywords

offshore oil platform; corrosion; humidity; temperature; anticorrosion management

试析海洋平台设备的防腐维护管理策略

董吴磊 葛志校

中天海洋系统有限公司, 中国·江苏南通 226010

摘要

海洋平台作为海洋上承担各种作业的平台, 位于海洋中, 受到海水侵蚀以及海洋环境的影响, 平台设备很容易出现腐蚀, 影响设备功能的发挥。所以海洋平台设备的防腐处理就十分必要, 需要相关人员结合实际进行分析, 对平台设备产生腐蚀的原因进行分析, 分析腐蚀的治理技术。论文就从海洋平台入手, 分析海洋平台设备存在的腐蚀状况, 然后结合腐蚀成因开展维护管理, 对可能存在的腐蚀状况进行治理。

关键词

海上石油平台; 腐蚀; 湿度; 温度; 防腐管理

1 引言

海洋平台在作业环节会受到海水以及海上环境的影响, 出现腐蚀状况, 影响海上平台设备的功能, 甚至产生安全隐患。所以海洋平台在作业环节, 就需要相关人员加强对设备腐蚀状况的研究, 根据海洋平台的作业需要分析海洋环境以及海水等对设备的影响, 探究腐蚀的成因以及特点, 然后制定防范策略。但是海上平台作业环节, 其本身业务较多, 再加上造成腐蚀的原因较多, 相关人员针对海洋平台设备防腐管理就存在一些难点。此背景下, 海洋平台管理人员必须加强对设备腐蚀状况的研究, 分析腐蚀对设备的影响, 探究海洋平台设备防腐的必要性。然后结合防腐需要开展维护管理, 对腐蚀状况进行解决, 保证海洋平台设备功能的发挥。

2 海洋平台设备概述

海洋平台设备通常包括各种专门设计用于在海洋环境中工作和生活的设备和工具。这些设备可以用于各种用途, 包括海洋科学研究、海洋资源开发、海洋工程建设等。常见的海洋平台设备主要包括钻井平台设备、海洋研究设备、海洋工程设备、海洋能源设备、海洋环境保护设备、海洋生活设施、海洋通信和导航设备以及海洋采样和取样设备等^[1]。这些设备在设计和使用上都要考虑海洋环境的特殊性, 如海浪、风力、腐蚀等因素, 以确保其安全性和可靠性。

海洋平台设备腐蚀区域见图1。

3 海洋平台设备腐蚀的成因

3.1 海水腐蚀

海水中含有氯离子等腐蚀性物质, 特别是在高盐度环境下, 海水对金属具有较强的腐蚀性。当金属表面有缺陷或受到损伤时, 海水中的氧气和盐分会导致金属发生电化学反应, 加速了腐蚀的进程。

【作者简介】董吴磊(1989-), 男, 中国江苏南通人, 本科, 工程师, 从事海工器件类产品研究。

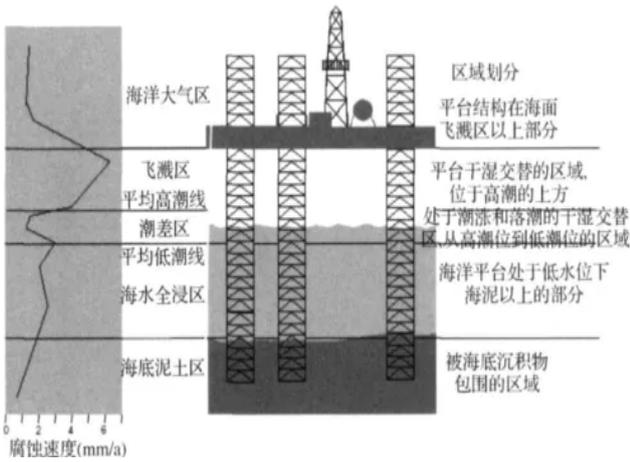


图1 海洋平台设备腐蚀区域

3.2 海洋生物腐蚀

海洋中存在着各种微生物和生物,有些生物对金属具有腐蚀作用。例如,海洋中的微生物可以产生酸性物质,导致金属表面腐蚀;某些海洋生物也会附着在金属表面形成生物膜,加速金属腐蚀。

3.3 海洋气候条件

海洋环境中的高盐度、高湿度、大气中的氧气等因素都会影响金属的腐蚀速率。在海洋平台上,暴露在海水和海风中的金属部件更容易受到腐蚀。

3.4 电化学腐蚀

海洋平台上不同金属材料之间的电化学反应也会导致腐蚀。例如,在海洋平台上使用的不同金属组件之间形成了电池效应,从而加速了金属的腐蚀。

不同区域的海水腐蚀状况见图2。

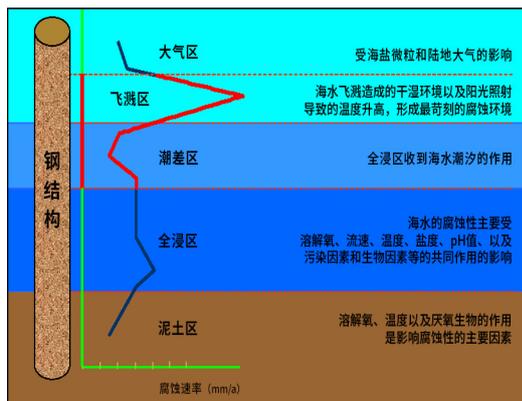


图2 不同区域的海水腐蚀状况

4 海洋平台设备腐蚀的危害

海洋平台设备在出现腐蚀状况后,会产生多样化的危害,需要相关人员结合实际进行分析,在此基础上开展针对性的解决策略。

4.1 存在安全隐患

腐蚀会损害海洋平台设备的结构强度,导致设备的结

构性能下降,甚至可能引发设备的破坏和倒塌,对人员和设备造成严重的安全隐患。

4.2 会造成环境污染

海洋平台设备腐蚀可能导致金属材料释放到海水中的有害物质,对海洋生态环境造成污染,影响海洋生物的生存和繁衍。

4.3 导致设备损耗

腐蚀会降低海洋平台设备的使用寿命,增加设备的维护成本和更换频率,对设备的长期可靠运行造成影响。

4.4 造成生产能力下降

海洋平台设备腐蚀可能导致设备的功能受限,影响设备的正常运行和生产能力,从而影响海洋资源开发和生产效率。

综上所述,海洋平台设备腐蚀的危害不仅涉及安全和环境问题,还会影响经济和产业发展,因此需要采取有效的防腐措施和管理措施来减少腐蚀对设备的影响。

5 海洋平台设备的防腐维护管理策略

5.1 合理进行海洋平台设备的材料选择

在海洋平台设备防腐维护管理中,材料选择是至关重要的一环,直接影响设备的防腐效果,常见的设备材料主要有以下几种,需要相关人员结合实际合理选择。一是不锈钢是一种耐腐蚀性能较好的金属材料,具有耐海水腐蚀、抗氧化、耐酸碱等特点,常用于海洋平台设备的制造,如管道、阀门、船体等;二是铝合金(Aluminum Alloy),铝合金具有良好的耐海水腐蚀性能和轻质高强的特点,适用于海洋平台设备的结构件和外壳制造;三是镀锌钢(Galvanized Steel),镀锌钢是一种在钢材表面镀上一层锌的金属材料,通过镀锌处理可以有效防止钢材的腐蚀,常用于海洋平台设备的构件和结构;四是聚合物材料(Polymer Materials),某些聚合物材料具有良好的耐海水腐蚀性能,如玻璃钢、聚乙烯、聚丙烯等,常用于海洋平台设备的防腐涂层、密封件等;五是陶瓷材料(Ceramic Materials),部分陶瓷材料具有优异的耐腐蚀性能和耐磨损性能,适用于海洋平台设备的耐腐蚀和耐磨损部位,如阀门密封面、泵叶片等。在选择材料时,需要考虑设备的具体使用环境、作业条件、使用要求等因素,综合考虑材料的耐腐蚀性能、强度、成本等因素,选择最适合的材料以确保设备的长期安全运行。

5.2 合理设计防腐涂层

海洋平台设备防腐维护管理中的防腐涂层设计至关重要,它直接影响到设备的耐腐蚀性能和使用寿命,需要通过以下手段进行涂层设计,以保证相关作业的落实。一是底漆,底漆是涂在设备表面的第一层涂层,主要作用是增强表面附着性、提高涂层的耐腐蚀性能,并为后续涂层提供良好的基础。底漆通常选择耐腐蚀性能好的防锈底漆,如环氧底漆或环氧锌底漆。二是中间涂层(Intermediate Coat),中间涂层是底漆与面漆之间的涂层,用于增加涂层的厚度、提高耐腐蚀性能和抗紫外线能力。常用的中间涂层材料包括环氧中

间涂层、聚氨酯中间涂层等。三是面漆 (Topcoat), 面漆是最外层的涂层, 主要起到美观、防护、耐候等作用。面漆通常选择具有良好耐候性和耐腐蚀性能的涂料, 如聚氨酯面漆、氟碳面漆等。四是特殊涂层 (Special Coatings), 针对特殊环境和要求, 可能需要使用特殊的防腐涂层, 如耐高温涂层、耐化学腐蚀涂层等, 以满足设备在特殊工作条件下的防腐要求。五是防腐涂层系统 (Coating System), 针对不同的设备部位和工作条件, 可以设计多层涂层系统, 包括底漆、中间涂层和面漆, 以提供更全面的防腐保护。在设计防腐涂层时, 需要考虑设备的具体使用环境、工作条件、防腐要求等因素, 选择合适的涂料类型和涂层结构, 确保涂层具有良好的耐腐蚀性能和长期的使用寿命^[2]。同时, 定期检查和维修也是保证防腐涂层效果的重要措施, 及时修补涂层, 延长设备的使用寿命。

5.3 重视防腐的维护管理

海洋平台设备的防腐维护管理至关重要, 需要相关人员通过以下手段进行落实。一是要定期对海洋平台设备进行检查, 及时发现和修复可能存在的腐蚀、磨损、漏损等问题, 防止问题进一步恶化; 二是要重视防腐涂层保护, 涂覆防腐涂层是常见的防腐保护措施, 选择耐腐蚀性能好的涂料, 合理设计涂层结构, 确保涂层的附着力和防护性能; 三是要重视阳极保护, 需要通过阳极保护系统, 利用阳极材料 (如锌、铝等) 在电化学原理下对金属表面进行保护, 延缓金属腐蚀的发生; 四是进行海水冷却系统管理, 应对海水冷却系统进行定期清洗、冲洗和防锈处理, 保持系统通畅, 减少腐蚀和堵塞的发生; 五是要建立健全的监测系统, 定期对设备进行监测和评估, 及时发现潜在的腐蚀和损伤, 并采取预防措施; 六是定期对设备进行清洗和防锈处理, 去除表面污物和铁锈, 保持设备表面的光洁度和防护性能。通过以上防腐保护措施的综合应用, 可以有效延长海洋平台设备的使用寿命, 降低维护成本, 确保设备的安全稳定运行。

5.4 定期维护检查

定期维护检查可以及时地发现海洋平台设备可能存在的腐蚀状况, 并且在第一时间进行解决, 所以实际作业环节, 海洋平台设备的防腐还需要进行定期维护检查。一是要进行结构检查, 检查平台结构和支撑系统是否存在裂缝、变形或松动。并检查各种连接件 (如螺栓、焊缝) 是否完好, 是否有松动或腐蚀现象。二是要进行防腐涂层检查, 检查防腐涂层的完整性和附着力, 是否有脱落、剥落或破损。还需要注意检查涂层表面是否有锈斑、氧化或化学腐蚀的迹象。三是检查设备清洁, 对设备表面进行清洁, 去除积聚的污垢、海藻、海蜇等生物和碎屑。清洁设备可以帮助减少腐蚀的发生, 并有利于及时发现潜在问题。四是进行电气系统检查, 应检查电气设备 (如照明、电缆、开关等) 是否运行正常, 是否有腐蚀或损坏的迹象。检查防爆设备的运行状态, 确保设备的安全可靠性; 通过定期维护检查, 可以及时发现并处理设

备问题, 确保海洋平台设备的安全稳定运行, 延长设备的使用寿命, 降低维护成本。

5.5 合理进行海水处理

海水是导致海洋平台设备腐蚀的关键性因素, 所以防腐就需要加强对海水处理的重视, 常见手段主要有以下几种: 一是通过过滤系统去除海水中的悬浮物、颗粒和杂质, 防止它们堵塞管道、阀门和设备。还需要对海水进行除盐处理, 去除盐分和硫化物等腐蚀性物质, 减少对设备的腐蚀作用; 二是要使用防藻剂或紫外线消毒等方法去除海水中的藻类和其他生物, 防止它们附着在设备表面并导致生物污染和腐蚀; 三是要监测海水的 pH 值, 并根据需要进行调节, 确保海水处于适宜的 pH 范围内, 减少对金属设备的腐蚀; 四是要通过阴极保护系统, 在设备表面产生保护性电流, 延缓金属腐蚀的发生; 五是定期清洗海水冷却系统、管道和设备表面, 去除海水中的盐分、沉积物和污垢, 保持系统畅通; 此外则需要定期监测海水的水质和环境条件, 及时发现可能影响设备的因素, 并采取相应的措施加以处理^[3]。通过综合运用以上海水处理方法, 可以有效降低海洋平台设备的腐蚀风险, 延长设备的使用寿命, 提高设备的可靠性和安全性。

5.6 电化学腐蚀的处理

电化学腐蚀处理是海洋平台设备防腐维护管理中的一种重要方法, 它利用电化学原理来延缓或阻止金属腐蚀的过程。实际作业环节, 需要通过以下手段进行落实: 一是电化学清洗, 电化学清洗是利用电化学原理将金属表面的氧化物和其他污染物溶解或脱除, 从而清洁金属表面并减少腐蚀的发生。电化学清洗可以通过阳极清洗或阴极清洗等方法实现。二是电化学沉积, 电化学沉积是利用电化学原理在金属表面沉积一层保护性的金属或合金, 形成一种防腐层, 从而减缓金属腐蚀的过程^[4]。常见的电化学沉积方法包括电镀、阳极氧化和电化学镀层等。以上是一些常见的电化学腐蚀处理方法, 它们可以有效地延缓或阻止海洋平台设备的金属腐蚀过程, 提高设备的使用寿命和可靠性。

6 结语

海洋平台钢结构的防腐, 要根据海上不同区域的腐蚀特点, 腐蚀速率选用相应的防腐防护措施。实际作业环节, 可以通过涂层设计、防腐管理、材料选择、电化学腐蚀处理以及海水处理等手段进行防治, 保证海洋平台设备功能的发挥。

参考文献

- [1] 薛伟航. 海洋平台结构腐蚀规律及长效防腐技术分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2022, 42(6): 12-14.
- [2] 韩羽. 海洋石油平台工艺管线防腐技术的发展[J]. 石化技术, 2022, 29(2): 100-101.
- [3] 饶冬冬. 海上平台地面采油设备的腐蚀[J]. 化学工程与装备, 2022(1): 136-137.
- [4] 刘百臣. 海洋平台设备的防腐维护管理[J]. 化学工程师, 2014, 28(2): 48-50.