

Research And Application of Offshore Wind Power Anti-Corrosion Technology

Chuansong Zhang

Beijing Lark World Environmental Protection Technology Co., Ltd., Beijing, 100081, China

Abstract

In recent years, with the deepening of the green concept of energy conservation and environmental protection, offshore wind power came into being. It is a new type of green energy technology that promotes the continuous development of renewable energy. Based on the analysis of the corrosive environment of offshore wind power, the paper puts forward the specific application of offshore wind power pumice technology.

Keywords

offshore wind power; anti-corrosion technology; research application

海上风电防腐蚀技术研究及应用

张传颂

北京百灵天地环保科技股份有限公司, 中国·北京 100081

摘要

近年来, 随着节能环保绿色理念不断深入, 海上风电应运而生, 它是一种新型的绿色能源技术, 推动可再生能源不断发展。文章通过对海上风电腐蚀环境进行分析, 提出了海上风电浮石技术的具体应用。

关键词

海上风电; 防腐蚀技术; 研究应用

1 引言

目前, 全球变暖、环境恶化、资源浪费等问题日益突出。在资源使用过程中, 充分发挥清洁能源的作用, 能更好的净化人们赖以生存的生态环境。近年来, 随着科学信息技术不断发展, 海洋资源技术日趋成熟, 海上风电成为风电发展的主要推动力, 具备较高的使用优势。海上资源丰富、稳定性强、受到污染程度小, 能有效解决电磁波、噪声等各项问题, 也不会占耕地面积。然而, 现阶段在海洋风能资源使用过程中, 和传统陆地风电相比, 存在着多种多样技术难题, 由于海上风电环境较为恶劣。高湿度、高盐会出现腐蚀问题, 严重损害设备、机械零件。因此, 现阶段需要对海上风电防腐术进行全面探究, 具有至关重要的现实意义。

2 海上风电的腐蚀环境分析

早在上个世纪 90 年代, 丹麦建立首座海上风电场, 成为

世界可再生能源发展的聚焦地。然而, 海上风电运行环境十分复杂, 长时间处在强日照高温高湿的环境, 这使海上风电设备防腐技术, 面临严峻的问题。中国风能资源十分丰富, 风电技术较为成熟, 在使用过程中, 能有效提高资源的使用效率^[1]。在 2017-2018 年, 中国核准海上风电项目 18 个, 总计 5367MW; 开工项目 14 个, 总计 3985MW (详细见下表 1)。

表 1 2017-2018 年中国新增的海上风电机组简表

项目	建设单位	规模	时间
福清兴化湾海上风电场一期	福清海峡发电有限公司	300 MW	2017.3
三峡新能源江苏大丰海上风电场	三峡新能源	300 MW	2017.5
洋东 300 兆瓦海上风电项目	三峡新能源	300 MW	2018.4

通常情况下, 海洋风电在开发使用过程中虽然受到的污染小、电磁波、噪声等问题影响较低。相比于陆地, 风电在使用过程中可能会遇到更复杂的技术难题, 海上风电机组腐蚀防护是最重要的内容。和其他国家的近海风电相比, 中国

海上风电发展过程中,主要集中在潮间带风电。潮间带风电在使用过程中离用电负荷距离近、成本不高,符合中国当下的国情。现阶段,对海上风电复试环境进行分析。按照周围的海水腐蚀环境主要包括海洋大气区、浪花飞溅区、海水全浸区以及海底泥土区等。首先,对于海洋大气区来说,它的湿度大,含有的盐量高,在钢铁表面容易形成液态电解质薄膜,在发生化学反应过程中会构成无数个原电池,造成腐蚀现象。在某种程度上,海洋大气区的环境对设备造成腐蚀程度要高于内陆环境的五倍。对于浪花飞溅区来说,它不仅受到周围大气环境的影响,还会受到海水的浸泡,由于海水频繁冲击着设备,钢铁在浪花飞溅区的腐蚀速度较快,在高潮位线以上出现腐蚀峰值。一般情况下,高潮位线上方的浪花飞溅区,腐蚀现象最为严重,主要是由于该区域含氧量高,而且含盐充分,会发生一定的去极化反应,加速钢铁腐蚀。其次,对于海水潮差区来说,该区域钢铁表面形成了饱和空气与水接触,在潮流的作用之下,会加大设备表面腐蚀。与此同时,海水全浸区,由于钢结构全部浸透到海水之中,溶解氧、海洋生物等各项因素影响,都会加大钢铁腐蚀,在此过程中,还会发生还原反应。最后,对于海底泥土区来说,该区域它的含盐量最高、电导率的含氧量也低,这时对土壤和海水的腐蚀有着不同程度影响,金属钝化膜出现不稳定情况,尤其是在无氧环境下,硫酸盐大量生长钢铁腐蚀情况加速。

现阶段,在海上风电腐蚀环境分析过程中,还需要对风电各部件腐蚀情况进行分析,风机主要包括叶片、机舱、塔筒等部分,其中风机叶片和机舱和海洋大气环境直接接触。而塔筒处于的海洋位置较为复杂,不仅有海洋大气区、浪花飞溅区,而且还有海水全浸区,海水泥土区等。在对该设备防护过程中,可以使用阴极保护、镀层等技术^[2]。

3 海上风电的防腐蚀技术的应用

3.1 风机水下基础

现阶段,海上风电水下基础主要是钢筋混凝土结构的钢筋混凝土。包括两种类型,分别是桩基式和重力式。目前,随着混凝土结构发生腐蚀现象日益增多,引起行业内广泛关注。主要是由于混凝土结构在长期使用过程中会发生破坏性膨胀,氯离子侵入到混凝土结构中形成氯盐。这时混凝土体积会增大到原来的两倍。与此同时,也会发生电化学腐蚀反

应,当氯离子渗透到钢筋表面过程中,会使保护膜遭到破坏,发生电化学腐蚀,通常情况下,钢筋混凝土结构基础进行防腐过程中使用的都是涂料防护。能有效改善氯离子在钢筋混凝土中的移动效率,进而提升防腐性能^[3]。

3.2 塔筒钢结构

通常情况下,在进行塔筒钢结构防腐防护过程中,针对不同区域需要采取不同的防护方式。首先,对于海洋大气区的部位。在进行防腐措施防护过程中,可以使用涂料防护,该防护方式具备较高的耐候性。在面积选择过程中,还需要考虑到海上风电钢结构防腐标准,干膜总厚度以及中间层环氧类的干膜厚度等一系列因素,可以使用扫描电镜、电化学阻抗等方式。其次,在进行海洋大气区和飞溅区环境探究过程中,可以使用纳米改性聚酯氨涂料,能有效的减缓衰老现象。最后,对于处于浪花飞溅区以及海水潮差区的部位来说,这是重点防腐部位,可以使用预留腐蚀裕量法。该技术主要是根据不同金属材料腐蚀速度以及预期使用寿命进行分析。在科学范围内,适量增加金属材料厚度保证防腐的基本需求。与此同时,还可以使用热喷涂金属保护法,该方式主要使用铝、铝合金以及锌合金材料在设备表面进行喷涂。增加涂层的使用寿命,对于浪花飞溅区使用的热喷涂工艺制备铝涂层,可以对有机涂层进行封闭处理^[4]。

在使用涂层保护法过程中,可以选择富锌涂料或者是聚氨酯涂料,他们具有较高的耐磨性能,更好地应对海上风电苛刻的腐蚀条件。通常情况下,在使用涂层保护法过程中,它会和其他技术有机融合,要严格的按照海上风电钢结构防腐标准。近年来,随着中国科学信息技术不断发展。在浪花飞溅区钢结构防护过程中,使用超厚膜环氧涂料。一方面,它能有效降低工程建设时间解决,涂层之间附着力较低问题,另一方面,使用该技术操作简单、防腐性能更佳此外,对于处于海水全浸区的。设备来说,使用的是阴极保护法或者是和金属热喷涂相结合的方式,减少阳极使用量,对阴极保护作用大大提高,使电流密度均匀分布在海水泥土区,使用的是阴极保护,对于阴极保护来说,它主要分为两种,一种是牺牲阳极的保护方式,另一种是外加电流的阴极保护牺牲阳极的保护方式,使用的材料是锌合金,铝合金,然而该金属材料在海泥区要严禁使用^[5]。

3.3 风机机舱 / 轮毂的腐蚀防护

通常情况下,在进行风机机舱、轮毂防护过程中,必须要重点防护。风机机舱 / 轮毂是重点部位,因此,在进行机械部件、电器部件等各防护过程中必须要采取专业方式做好总体防护和关键部位的重点防护。在进行总体防护措施,实施过程中,需要将风机机舱 / 轮毂和外界进行隔离,使用的是玻璃钢材料,它能有效起到防腐作用,在外壳周围形成一个密闭空间。在整体上达到防护要求,在进行关键零件部位重点防护过程中,对于结构部件使用的是热镀锌或者是涂层加强防护的方式,需要在底层使用环氧富锌底漆。对于机械部位需要对主轴、连轴、齿轮等重点位置进行防护,裸露外部的可以使用结构部件相同的防腐措施,对于电气部件来说,在进行防护过程中,需要对发电机,变压器、驱动电机等进行重点防护。

3.4 风机叶片

在风叶机片防腐过程中,使用的是玻璃纤维增强复合材料。但化学材料具有高强度、耐腐蚀性等特点,它能从根本上解决腐蚀问题,尤其是在进行海上风电使用过程中,能更好应对海上潮湿空气和盐分较大问题。能有效提高风机能量转化效率、降低腐蚀现象。现阶段,使用的是涂层技术,进行风叶机片防护,在进行涂层技术使用过程中,必须要求膜厚度应该达到规定标准。为了更好应对海洋复杂多变环境,

超流水涂层技术应运而生,它具有较高的防覆冰效用^[6]。

4 结语

海上风电是一种新型的可再生绿色之源,目前,随着海洋腐蚀、环境污染等问题日益突出,在进行海上风电设备防护过程中,必须按照国家标准建立防腐数据库、加大监测力度、使用新型防腐技术,使海上风电防腐朝着多元化、智能化、可持续化方向不断发展。

参考文献

- [1] 鲁进亮,任敏,郭少波,等.海上风电场基础结构防腐蚀集成化技术及效果监测评估[J].海洋开发与管理,2018,35(1):130-133.
- [2] 海上风电场风力发电机组混凝土基础防腐蚀技术规范:NB/T 31133-2018[S],2018.
- [3] 郭小军,王春耀.冷喷锌防腐工艺在螺栓防腐中的应用[J].新疆农机化,2018,(3):63-64.
- [4] 中国腐蚀与防护学会.2017第四届海洋材料与腐蚀防护大会将在广东湛江召开[J].表面工程与再制造,2017,17(5):48.
- [5] 陈永明.海工混凝土在潮间带风电场的应用研究[J].商品与质量,2019,(7):396-397.
- [6] 江阴振宏重型锻造有限公司.石墨烯防腐涂料及其制备方法以及涂覆风电主轴的方法:中国,CN201810018663.4[P].2018.