

海上风电施工安全管理控制

王维松

中交第三航务工程局有限公司宁波分公司 浙江 宁波 315200

摘要:近年来,我国对电能的需求不断增加,海上风电施工也越来越多。为了对快速发展的海上风电项目进行有效地安全管理,从施工的各个环节对海上风电全过程的安全风险和管理要点进行了梳理,提出了应对措施。

关键词:海上风力发电;风力发电技术;控制技术

1 风电产业发展优势与不足

风力发电作为一种清洁、可再生的能源形式,一直以来都备受关注并迅速发展。风电产业具有诸多优势,但同时也存在一些不足之处。

首先,风电产业具有丰富的发展优势。第一,风能资源分布广泛。无论是全球范围还是国内,都存在丰富的风能资源,可以充分利用这一可再生资源进行发电,降低对传统能源的依赖。第二,风力发电技术具备一定的成熟度和可靠性。随着科技的不断进步,风力发电装备的效率和稳定性逐渐提高,使其成为可靠的能源供应方式。第三,风电产业具有较低的环境污染和碳排放。相较于传统的煤炭和石油能源,风力发电不产生废气和温室气体,对环境的影响较小,符合环保和可持续发展的要求。第四,风电产业带动了相关装备制造和电力传输等产业链的发展,促进了经济增长和就业机会^[1]。

然而,风电产业也存在一些不足之处。第一,风能资源的分布不均衡。虽然风能资源在全球范围内都较为丰富,但在某些地理位置有限的地区,风能资源的利用受到了一定的限制。这样一来,风电产业无法在全国范围内的广泛推广。第二,风力发电设备建设和运维成本较高。风电项目的建设需要巨额的资金投入,同时对设备的运维和维修也需要一定的成本。这会大大增加风电的运营成本,对产业的发展构成一定的压力。第三,风力发电具有不稳定性和间歇性。由于风力的不确定性,风电发电量会受到天气等因素的影响,无法像传统能源那样稳定提供能源。

2 海上风电施工的风险类型

海上风电施工是一个高风险的行业,涉及到多个方面的安全风险。以下是海上风电施工中常见的几种风险类型:(1)高海浪风险:海上风电项目常常建立在海上较深的水域中,这使得施工人员需经常面临高浪和大风的环境。高海浪可能导致施工平台的不稳定,给施工人员的工作带来危险。(2)天气灾害风险:飓风、

台风、龙卷风等天气灾害是海上风电施工面临的重大风险。这些天气灾害可能破坏施工设备,威胁施工人员的安全,导致严重事故和人员伤亡。(3)高空作业风险:海上风电施工往往涉及到高空作业,如安装风力发电机组和塔筒等。这种高空作业存在高空坠落和物体掉落的风险,需要严格遵守安全规范和使用安全防护设备。

(4)电气风险:海上风电场有大量的电力设备和电缆,存在电气触电风险。施工人员需要掌握正确的电气安全知识和操作技能,使用安全设备和工具进行施工,以减少电气事故的发生^[2]。(5)物料和设备掉落风险:海上风电施工过程中,大量的工具、设备和材料需要搬运和安装。不正确的搬运和安装操作可能导致物体掉落,造成伤害和设备损坏。(6)水下作业风险:海上风电施工还涉及到水下作业,如海底基础的建设和维修。水下作业存在淹没、溺水和鱼雷等危险,需要使用专业的潜水装备和操作技巧。(7)火灾和爆炸风险:海上风电场存在着火灾和爆炸的风险,特别是在涉及燃烧设备、燃料储存和输气管道的情况下。施工人员必须严格遵守消防安全规程,以防止火灾和爆炸事故的发生。

3 海上施工安全管理要点

3.1 地质勘察及扫海安全管理要点

地质勘察及扫海安全管理也是海上施工中的重要环节,下面是地质勘察及扫海安全管理的要点:在进行地质勘察和扫海作业之前,应进行充分的规划和筹备工作,包括研究海域地质特征和水文条件,制定详细的工作方案和安全计划。地质勘察和扫海作业需要具备相关专业知识和操作技能的人员,确保人员接受过必要的培训和证书考核。同时提供合适的装备和工具,保证作业人员的安全。在地质勘察和扫海作业过程中,需要进行详细的风险评估,并采取相应的控制措施。例如,确保船只和装备的稳定性和安全性,预防海底障碍物损害船底^[3]。建立良好的通讯系统,确保与作业人员的实时沟通,以及与岸上指挥部的紧密联系。制定完善的应急预

案,应对突发事件和危险事故。地质勘察和扫海作业应遵守相关的环境保护和生物保护法规,确保作业对海洋生态环境的影响最小化。

3.2 塔筒与风机吊装安全管理

塔筒与风机吊装是海上施工中涉及的重要环节,以下是相关的安全管理要点:(1)详细计划和操作规程:制定详细的塔筒和风机吊装计划,包括作业时间、作业顺序、起重设备的选择和标准等。同时制定具体的操作规程,确保吊装过程中的安全和顺利进行。(2)吊装安全标准:根据塔筒和风机的重量和尺寸,选择适当的吊装设备,并确保其符合相应的国际、行业和法律法規的标准。设备的安全工作载荷应明确,并有相应的安全保留系数。(3)吊点和吊具设计与检查:确保吊点和吊具的设计和制造符合相应标准,并进行充分的检查和测试,确保其质量和可靠性。在吊装前,对吊点和吊具进行细致的检查,确保其完好无损。(4)吊装计划和风险评估:在制定吊装计划时,应进行详细的风险评估,识别和控制各种潜在的安全风险。根据评估结果,确定相应的安全措施和紧急救援计划^[4]。(5)吊装现场管理:加强对吊装现场的管理,确保现场秩序井然,避免其他人员无故闯入吊装作业区域。保持及时的沟通和协调,确保各个关键环节的协同配合。

3.3 项目全寿命周期管理

海上施工是一个涉及多个阶段和环节的复杂工程,为确保项目全寿命周期的安全性和顺利进行,需要综合考虑以下几个方面的安全管理要点。在项目启动阶段,进行充分的前期规划工作。通过可行性研究和风险评估,识别潜在的安全风险和危险因素。制定相应的风险管理计划和应对措施,确保施工项目从一开始就具备良好的安全基础。在项目设计和工程施工阶段,安全需作为一个重要的设计和施工原则。确保设计方案满足相关法律法规和安全标准,施工过程中严格遵守安全操作规程和要求。从设计和施工阶段就要考虑后期的安全运维和生命周期管理,做好相关准备工作。提供必要的安全设备和个人防护用具,如安全绳索、安全带、防护网等,确保施工人员的安全。所有安全设备应定期检查和维修,确保其有效性和可靠性。在施工现场设置安全警示标识,明确危险区域和禁止行为,加强对施工场地的管控。施工人员应接受安全培训,掌握安全操作规范和应急处理方案,增强安全意识和风险认识。特别是高风险作业人员,如高空作业、水下作业等,应加强相关技能培训和考核^[5]。定期组织安全教育活动,加强安全知识的宣传和普及,提高施工人员的安全素养。定期开展安

全巡检和监督工作,及时发现和整改安全隐患。建立安全管理台账,记录和分析事故和危险事件的发生原因,推动相应的改进措施。加强与相关监管部门的沟通与合作,确保安全规程得到有效执行。在项目生命周期中,定期进行设备维护和养护工作,确保所有设备的正常运行和安全性能。制定详细的维护计划,包括设备检查、保养和更换关键部件等工作。及时处理设备故障和隐患,确保施工中设备质量稳定。建立良好的跨部门协同机制,加强施工管理团队的沟通与配合。定期召开项目安全例会,定期进行进度和安全问题的汇报,及时解决各类问题,确保施工项目的安全顺利进行。

3.4 风电机组的控制

海上施工中,风电机组的控制是非常重要的一环,需要做好以下安全管理要点:(1)控制系统的设计和建设:风电机组的控制系统要经过充分的设计和建设,确保系统的稳定性、可靠性和安全性。系统设计要符合相关的标准和规范,同时需要考虑各项安全因素,如电气设备的选型、通信和监控系统的设置等。(2)紧急停机和故障处理:建立紧急停机和故障处理机制,为发生突发事件时的应急处理提供指导。包括制定相应的紧急停机程序和操作规程,培训机组操作人员的应急处理能力,确保在紧急情况下能够及时、有效地停机并采取相应措施避免事故发生。(3)风速和风向监测系统:安装风速和风向监测系统,及时了解风况的变化,根据风况调整机组的运行状态。当风速超过安全范围时,及时采取措施,如自动停机或减速运行,以确保机组的安全和稳定运行^[1]。(4)安全警示和预警机制:建立风电机组的安全警示和预警机制,对潜在的安全风险进行识别和预警。例如,设置报警装置,当出现异常情况时,及时发出警报并采取相应措施。同时,应制定相应的应急预案,针对突发事件或风险发生时的处理措施和组织安排。(5)定期检修和维护:定期进行风电机组的检修和维护工作,确保设备的正常运行和安全性。包括检查电气设备和传感器的运行状况,清洁和润滑各部件,修复和更换损坏的部件等。

3.5 船舶日常安全管理要点

海上施工中,船舶日常安全管理至关重要,(1)船舶维护和检修:定期进行船舶的维护和检修工作,确保船体结构、船舶设备、动力系统等的正常运行和安全性。检查船舶的船体强度、船舶设备的运行状况、电气设备和通讯设备的正常工作等,及时修复或更换损坏的部件。(2)船舶航行和操纵安全:船舶各项操作要符合相关法规和安全标准,严格遵守航行规则和安全操作

流程。确保船舶的航行安全,包括舵手的操控和导航操作、船体姿态的稳定性等。(3)安全设备和防护措施:船舶需要配备必要的安全设备和防护措施,如灭火设备、救生设备、人员防护用具等,以应对突发情况和保障人员的安全。所有安全设备应定期检查和维修,确保其运行正常和有效性。提高船舶人员的安全意识,掌握应对紧急情况的能力和技巧,确保在事故发生时能够及时采取适当的措施。(4)安全巡航和定期检查:定期进行船舶的安全巡航和检查,发现和排除安全隐患。包括检查船舶的船舶设备、船体结构的完好性,舱室、通道和甲板等的清洁、排水和通风状况等。定期检查消防设备、救生设备和其他安全设备的有效性和完好性。(5)现场安全管理和事故处理:在船舶作业现场加强安全管理,设置安全警示标识,明确禁止行为和危险区域。及时采取措施预防事故发生,建立完善的事后处理机制,如突发事件报警和救援救助程序,紧急情况的应急预案等^[2]。(6)跨团队和船岸沟通:加强船舶管理团队内部的沟通,同时与岸上管理团队和相关单位建立良好的沟通和合作机制,确保信息传递和问题解决的及时性和准确性。

3.6 应急演练

在海上施工中,应急演练是保障施工人员安全和防范紧急情况发生的关键环节,制定详细的应急演练计划,包括演练的内容、时间、参与人员和演练场地等。根据可能发生的不同紧急情况,制定相应的演练方案和预案,确保演练能够全面覆盖潜在的潜在危险和紧急情况。对参与演练的人员进行培训,包括应急预案和操作规程的培训,应急设备的使用方法和注意事项的培训,以及团队合作和沟通协作的培训。提高人员对紧急情况的应变能力和团队协作能力。根据实际情况和演练目标,模拟不同的应急情景,如火灾、溺水、事故等,确保演练

的真实性和可操作性。通过模拟真实情景,培养人员判断、决策和应对的能力,加强应急处置的熟练程度。提前准备好应急设备和场地,确保演练的顺利进行。包括检查和维护应急设备的状态,保证设备正常操作和运行。同时,准备好适合演练的安全场地,确保演练的安全性和效果。在演练过程中,设立专门的监督人员对演练情况进行监督和指导。通过监督和评估,发现演练过程中的不足和问题,并提出相应的改进措施。评估演练的效果和实施情况,总结经验教训,为日后的实际应急工作提供参考和借鉴。整理和总结应急演练的结果和经验,制定改进措施和完善应急预案。

结语

海上风电施工的安全管理是整个项目成功进行的关键环节。通过前期规划和风险评估,施工设计和实施阶段的严格监督和管控,可以最大限度地保障施工人员的安全和项目的顺利进行。只有全面而有效地控制风险,加强安全管理,在海上风电施工中才能够实现安全高效的目标。

参考文献

- [1]杨三元,郭伟,杨安韬,等.远程自动监控技术在海上风电结构基础安全监测中的应用[J].福建水力发电,2020(1):69-72
- [2]王浩,刘春磊,王毅,等.安全监测系统在海洋风电平台项目中的应用[J].石油工程建设,2019,45(5):38-42.
- [3]常亮.浅谈海上风电施工安全管理分析[J].时代农机,2019,45(10):104-105.
- [4]刘庆辉,陆海强.浅析海上风电施工安全管控[J].南方能源建设,2020,7(1):128-132.
- [5]逯辉.海上风电单桩基础风机整机安装施工安全管理分析[J].中国水运(下半月),2020,20(3):215-217.