

对风电场运维管理的探讨

杨啟春

华能新能源股份有限公司云南分公司 云南 大理 671000

摘要: 风电场运维管理对于风电场的稳定、安全、高效和经济运行至关重要。基于此,本文简要分析了风电场运维管理的重要性,对风电场运维管理现状进行了分析,并针对风电场运维管理的优化提出了一些有效的策略,以期风电场运维管理工作提供参考。

关键词: 风电场; 运维管理; 新能源

引言

随着全球能源结构转型和应对气候变化的需求日益迫切,风能作为一种清洁、可再生的能源,正越来越受到各国的关注和重视。而风电场作为风能利用的重要场所,其运维管理水平直接影响到风能的有效利用和电力系统的稳定性。因此,如何提高风电场运维管理水平,实现风电场的经济、社会和环境效益的优化,是当前风电行业亟待解决的问题。

1 风电场运维管理的重要性

随着国家对非水可再生能源的需求持续加大及对环境保护的重视,风电场的建设和发展已成为全球能源转型的重要方向。然而,风电场的运行和维护是一项复杂的系统工程,涉及众多技术和设备,因此,风电场运维管理的重要性不言而喻。第一,风电场运维管理的首要任务是确保风电场的安全运行。从风力发电设备的选型、安装、调试到日常的运行和维护,每一个环节都需要严格的质量控制和安全管理。只有通过实施科学的运维管理,才能保证风力发电机组的稳定性和可靠性,防止事故的发生。第二,风电场的运维管理对提高风电场的运行效率也具有至关重要的作用。通过对风电场进行精细化的运维管理,可以优化设备的运行状态,提高风能利用率,降低运行成本,从而实现风电场的可持续发展^[1]。例如,通过定期对风力发电机组进行维护和保养,可以保证设备的性能和效率,提高发电量。第三,风电场运维管理的另一个重要作用是降低运维成本。由于风电场的运行和维护涉及众多技术和设备,通过科学的运维管理,可以实现资源的优化配置,降低人力、物力和财力的消耗。例如,通过实施计划性维护和预防性维护,可以降低设备突发性故障概率,降低运维成本。

2 风电场运维管理现状

2.1 风电场人员管理问题

目前我国风电场运维管理人员的技术水平和文化水

平存在较大差异,一些职业从业人员的教育程度较低,导致无法熟练掌握风电机组运行维护的相应流程及关键点,使得风电机组维护周期内或定检后故障频发。这主要与我国风电产业发展的阶段性有关,我国早期的风电场建设规模较小,因此,不少管理人员主要从事基础性或单项工序的操作工作,针对高难度的故障排除和设备运维、检修问题处理能力较弱。此外,风电机组技术含量较高,人才需求也相对较大,业内竞争加剧,导致一些风电场普遍存在人员素质较低的问题。另一方面,风电场管理人员在实际运营管理中往往只注重发电量产出,而忽视了设备安全与质量问题。同时,一些风电场从业人员对安全生产的认识不足,对安全生产管理缺乏严谨的态度和行为,导致其在风电机组运行维护过程中安全事故频发,对安全生产、人身及设备安全影响非常明显。

2.2 运维管理缺乏标准化和精细化

一方面,目前,一些风电场的运维流程不够规范,缺乏统一的标准和规范,这导致不同的风电场之间运维管理水平存在较大差异,难以进行统一的管理和协调。同时,运维流程的不规范也容易导致设备故障或损坏,影响风电场的正常运行。例如,由于缺乏统一的执行标准,风电场设备的检查和维护流程可能因人而异,这不仅会导致设备的维护质量无法得到保障,并且设备的故障率也会相应增加。并且,缺乏标准化的运维管理还可能使得设备的故障排查和处理时间延长,增加运维成本和人力资源的浪费。此外,由于缺乏标准化的操作流程和培训,运维人员的操作行为可能存在不规范的情况,这不仅会影响设备的维护质量,还可能增加安全风险。另一方面,一些风电场在数据分析和监控管理方面还存在一定的不足,难以对设备的运行状态进行精细化的分析和预测。这导致设备故障或损坏的发现和及时处理,影响了风电场的正常运行。

3 风电场运维管理的优化策略

3.1 提升运维人员管理水平

风电场的运维管理涉及众多技术和设备，而人员是运维管理中最关键的要素。因此，提升运维人员管理水平是优化风电场运维管理的重要途径之一。第一，定期为风电场运维人员提供专业技能和知识的培训，包括风电机组的运行和维护、电力系统的基本知识、风电场电气一二次设备故障诊断和技能专班培训等。通过培训，可以提高运维人员的专业素质，使他们能够更好地理解和掌握风电场运维管理的核心技术。同时，针对风电场的特点，培训还应包括应对突发情况的自我保护能力。第二，强调并培养运维人员的安全意识。风电场涉及大量设备和机械，安全风险相对较高。通过定期的安全培训和意识培养，可以增强运维人员的安全意识，降低事故发生的可能性。第三，为了激发运维管理人员的积极性和工作热情，可以推行人员激励机制^[2]。例如，对于表现优秀的运维管理人员给予相应的奖励和晋升机会，同时鼓励他们分享经验和教训，促进团队的学习和成长。第四，风电场的运维管理需要各个部门和岗位的协同合作，因此需要加强团队建设，畅通沟通渠道及建立沟通机制，提高团队协作和沟通能力。通过组织团队活动、开展团队协作训练等方式，增强团队凝聚力和合作意识。第五，为了规范运维管理人员的行为和操作，企业还需要建立一套完善的人员管理制度，包括人员招聘、培训管理、绩效考核、考勤管理等方面的制度，确保运维管理人员的管理工作有章可循、有据可查。

3.2 建立健全运维管理标准体系

一个健全的运维管理标准体系可以提供明确的运维流程、规范和操作指南，使运维人员能够按照统一的标准进行操作，提高运维质量和效率。（1）在建立运维管理标准体系前，需要制定详细的计划，包括标准的范围、内容、制定时间、责任人等。同时，需要考虑相关的法律法规、行业标准和国际惯例等因素。（2）建立运维管理标准体系需要将运维流程进行分解，明确每个环节的职责、任务和操作步骤。通过对运维流程的分解，可以更好地掌握每个环节的关键点和控制措施。（3）针对每个环节的操作步骤，编写相应的标准操作指南。操作指南应该包括操作目的、操作步骤、操作要求、操作时间、操作注意事项等内容，以便于员工参考和执行。（4）编写的标准操作指南需要经过审核和发布环节。审核应该由专业人士进行，确保标准的准确性和可操作性。审核通过后，正式发布执行。（5）标准发布后，需要加强培训和管理。培训应该包括标准的解释、说明和

示范等内容，帮助员工理解和掌握标准。同时，需要建立相应的管理制度，确保标准的顺利执行和持续改进。

3.3 加强风电场运维管理信息化建设

在当今信息化快速发展的时代，信息化技术已经深入到各个行业和领域。因此，对于风电场运维管理来讲，加强信息化管理系统和工具的引进和应用，是提高运维管理水平、降低风险、提高效率的重要措施。首先，通过采用远程监控技术，例如视频监控、各类传感器监测等，可以实时监控风电场相关设备的运行状态，及时发现和解决问题。这些技术还可以帮助减少现场巡检的频率，降低运维成本。同时，通过监控系统，风电场人员可以实时查看设备的运行状态和数据，并进行分析和处理。其次，风电场还可以引进数据分析和管理系统，对采集到的设备运行数据进行统计、分析和预测^[3]。通过系统对数据的分析，风电场可以了解设备的磨损、老化等情况，及时进行维护和保养。并且，系统还可以根据历史数据预测设备的寿命和未来可能出现的故障，以便提前采取措施进行维护和更换。此外，引入先进的信息化管理系统，例如风功率预测系统、振动监测预警系统、智能仓储系统、行波测距系统、风机叶片加热系统等，这些系统可以提供风电场实时数据监测、故障诊断、维修计划、备品备件管理等功能，使运维管理更加精细化。最后，风电场还可以引进智慧运维系统，将运维流程进行规范化、标准化。通过系统自动提醒运维人员按照流程进行操作，减少人为因素导致的误操作和延误。同时，通过系统对运维过程进行实时跟踪和监控，确保运维工作的准确执行。

3.4 降低运维成本

降低运维成本是风电场运维管理的重要目标之一，为了实现这一目标，可以采用预防性状态检修为主的优化检修模式，同时优化备件存储与供应策略，优化维护时机等措施。第一，采用预防性状态检修为主的优化检修模式可以降低设备集中缺陷和机组停机时间。预防性状态检修是指通过监测设备的状态，发现设备的潜在问题，采取预防性措施避免故障的发生。相比传统的故障检修模式，预防性状态检修可以更加及时地发现设备问题，避免设备出现集中缺陷和机组长时间停机问题，降低运维成本。第二，优化备件存储与供应策略可以降低备件资金占用和降低维护成本。备件是保证风电场正常运转的重要物资，但是过多的备件存储会占用大量的资金和库存空间。因此，可以采用合理的备件存储和供应策略，如采用精准预测、及时采购、备件联储等方式，减少备件库存量，同时保证备件的质量和可靠性。此

外,还可以与供应商建立长期稳定的合作关系,降低采购成本和物流时间成本。第三,优化维护时机可以降低维护成本。风电场设备的维护是需要时间和资源的,如果维护时机不当,会导致设备维护成本增加和运行效率下降。因此,可以采用科学的方法来确定设备的最佳维护时机。例如,可以通过设备的运行数据和故障历史记录等信息,对设备的维护时机进行评估和预测,避免不必要的维护和浪费。

3.5 提升企业运营效率

一方面,对标分析是一种常用的管理方法,可以用于风电场运维管理中。例如,通过与同行业或同地区的优秀企业进行对比分析,可以发现自身存在的问题和不足,借鉴先进的管理经验和技术手段,提高自身的运营效率。而在风电场运维管理中,可以对发电量、运维成本、故障率、设备利用率等指标进行对标分析,找出与同行业或同地区优秀企业的差距,制定针对性的优化方案。例如,通过分析发电量较低的原因,可以采取针对性的措施提高发电量。这些措施可能包括优化运维流程、计划检修、备品备件联储等。另一方面,可以通过设定合理指标,例如发电量、运维成本、设备可靠性、故障率等指标,可以衡量风电场运维管理的绩效水平,从而找出不足之处和改进方向。在风电场运维管理中,可以通过KPI指标分析,量化发电量影响因素,定位性能欠佳风机,给出合理的优化方案^[4]。例如,通过分析发电量影响因素,可以发现机组运行状态、气象条件、电网状况、备件供应、检修人员技术水平等因素对发电量的影响程度,从而采取针对性的措施进行改进,这些措施可能包括更换故障部件、调整运行参数、加强设备维护等。此外,在实施优化方案的过程中,还需要采取逐步推进的方式,先从易实现的措施开始实施,逐步推进到难度较大的措施。同时还需要加强监督和考核机制,以确保优化方案的实施效果。

3.6 降低升压站电气一次主设备故障率

想要降低升压站电气一次主设备故障率,就需要定期对升压站电气一次主设备进行定检预试,包括清洗、润滑、检查、调整、试验等。确保设备的机械部件、电气元件功能正常及连接可靠,防止因机械、电气故障导致设备损坏。同时,对升压站电气一次主设备进行定期试验。重点检查设备的易损件和关键部位,确保其工作性能和可靠性。另外,对升压站电气一次主设备的布局

和配置进行优化,减少设备之间的相互干扰和影响。并且,考虑设备的运行环境和安装条件,以确保其工作性能和可靠性。最后,建立升压站电气一次主设备故障的应急预案,明确应急处理流程 and 责任人。在设备出现故障时,能够迅速启动应急预案,采取有效的措施进行抢修和维护,减少停机时间和损失。

3.7 降低集电线路跳闸率

为了降低集电线路故障跳闸率,在集电线路设计过程中应充分考虑当地的气候条件、地形地貌、接地电阻、风偏、覆冰厚度、线路负荷等因素,选择型号恰当的导线机铁塔,以增强线路的电气性能和机械强度。同时,应尽可能减少线路的转弯、交叉、支路,降低线路故障的风险。其次,在集电线路中设置适合的线路保护装置、恰当的定值参数或采用小电阻接地装置;当线路出现故障时,能够迅速切断电流,防止事故扩大。并且,应定期对继电保护装置进行校验和调试,确保其灵敏度和可靠性。此外,在集电线路施工过程中,应严格控制施工质量和工艺,确保线路的安装、连接符合规范要求,铁塔接地电阻满足设计要求,并加强施工过程中的质量监管,确保线路的质量和安全性。最后,建立健全安全管理体系,强化操作规程和作业指导书的制定和实施。对集电线路进行安全风险评估,采取相应的安全措施,确保人身及设备安全。

结语

综上所述,风电场运维管理是实现风能资源高效利用和电力系统稳定运行的重要组成部分。同时,通过提升人员管理水平、建立健全的运维管理标准体系、加强风电场运维管理信息化建设、降低运维成本、与其他企业对标对表、降低升压站一次设备及集电线路故障率等措施,可以有效提高风电场发电量、降低运维成本、提高设备可靠性和稳定性,从而推动风电行业的可持续发展。

参考文献

- [1]田锰,吴劲芳,杨林,贾洪岩,魏宏杰,朱董军.风电场运维管理体系实践[J].电力安全技术,2020,22(7).
- [2]刘希茜,甄玉花.风电场项目施工总承包管理的探索与实践[J].水电站机电技术,2020,38(8):93-95.
- [3]谢保卫,朱振军.风电工程项目管理的难点及对策[J].水利水电技术,2019,(12):22-24.
- [4]刘聪睿,吴建国,王申等.智能电厂生产管理系统移动应用设计与实现[J].热力发电,2019,48(9):120-124.