

提高风电机组安全运行管理水平的有效途径

马 宁

国华投资蒙西公司 内蒙古巴彦淖尔市 015000

摘 要: 风电机组在风力发电设备中占有举足轻重的地位,其运行的稳定、安全直接关系到风电场的安全、稳定运行。由于风电机组的结构极其复杂,因此,在工作中,其任何一个组件出现问题都会直接影响设备的整体运行。在风力发电机组的运行中,除了自身的因素,外界环境因素也会影响到机组的安全运行。为了保证风电机组安全运行,提高其稳定性和可靠性,工作人员就要在日常工作中加强对设备运行状态的监测,对有可能存在的故障进行及时分析和诊断,对未来可能出现的状况进行合理判断,在风电机组的安全运行上制定出有效的预防措施。

关键词: 风电机组; 安全运行; 管理水平; 提高途径

An effective way to improve the safe operation management level of wind turbines

Ning Ma

Guohua Investment Mengxi Company Bayannaer City, Inner Mongolia 015000

Abstract: Wind turbines occupy a pivotal position in wind power generation equipment, and the stability and safety of their operation are directly related to the safe and stable operation of wind farms. As the structure of a wind turbine is extremely complex, therefore, any problem with any of its components in the work will directly affect the overall operation of the equipment. In the operation of wind turbines, in addition to their own factors, external environmental factors also affect the safe operation of the units. In order to ensure the safe operation of wind turbines and improve their stability and reliability, the staff should strengthen the monitoring of the operating status of the equipment in their daily work, analyze and diagnose the possible faults in time, make reasonable judgments on the possible future conditions, and formulate effective preventive measures on the safe operation of wind turbines.

Keywords: wind turbine; safe operation; management level; ways to improvement

风能作为一种清洁能源,相对于其他可再生能源,在经济效益、技术成熟度、基础设施建设等方面具有明显优势,它是全球发展较为迅速的新能源发电技术。面对日趋严峻的碳减排形势,为早日实现碳达峰和碳中和目标,我国风电装机规模继续保持稳步增长。作为风电场运行中的核心设备,风电机组设备的可靠性和安全性直接关系到电力系统的正常供电,而风力发电机组本身就是一个复杂的系统,它包含了大量的电气和机械部件,任何一个部件的失效都会对整个系统造成巨大的影响。为了保证风力发电设备的安全,就必须要提高机组运行可靠性。工作人员要对机组运行进行实时监测,提高机组运行安全管理水平,降低安全隐患,并根据各种因素,制定相应的防范对策。

1 风电机组结构

风电机组主要由风轮、叶片、变桨距系统、传动系统、齿轮箱、发电机、电气系统、控制系统、传感器、刹车系统、液压系统和偏航系统等几部分构成,其结构如图1所示。风推动叶片转动,风能通过风轮转换成机械能,再借助主轴、齿轮箱等传动系统带动发电机转动,从而将机械能转换成电能,最后通过变频器接入电网,实现风力发电。

风电机组在运行过程中,风速的不稳定性造成叶片受到短暂且频繁的冲击载荷,这种冲击会附加到传动系统的各个相关部件。随着时间的推移,这些部件会出现各种故障,其中发电机、齿轮箱以及连接轴故障率比较高,严重影响风电机组的正常运转。轮箱的损坏对于风

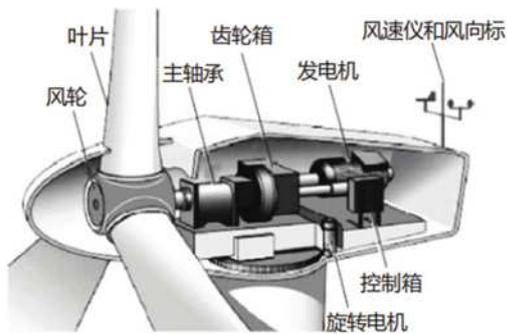


图1 风电机组结构示意图

电场发电量和维护成本影响很大，如何保证齿轮箱、发电机等机械零部件的可靠性，做到预防性维护，已经成为亟待解决的问题。

2 影响风电机组安全运行的因素

2.1 机械因素

在风电机组中，螺栓的应用最为广泛，例如：发电机连接螺栓、叶片连接螺栓、机舱连接螺栓、叶轮连接螺栓等。高品质的连接螺栓可以防止在使用中由于机械接头的松动而导致断裂和变形。在风电机组吊装完毕后，要逐一对连接螺栓和栓力的矩值进行安全检查，以保证作业安全。除了设计与施工对风电机组运行有影响外，是否定期检修也是影响风电机组安全运行的关键。通常情况下，风电机组在首次运行后，如果使用时间达到500小时以上，必须对其进行全面检修。在这，要对螺栓进行严格的检查，并定期对其进行润滑。在机械设备中，由于长时间的摩擦，许多部件最终都会报废。所以，做好风电机组的润滑工作，可以有效地减少设备的损耗，提高设备的性能，从而延长风机的寿命，并大大降低维护设备的成本。

2.2 电气因素

要保证风电设备安全运行需要其绝缘性能良好，若设备运行期间母排、线路间绝缘等出现问题可能导致设备被击穿，同时绝缘存在问题还有可能导致设备被击穿的过程引发火灾。当设备处于恶劣环境中运行要重点做好防护工作，如电击穿防护、电化学击穿防护、热击穿防护等。机组绝缘性容易受到多种因素影响，典型的包括温度高低、局部放电、环境湿度、电场均匀性、机械力等。所以设备选择期间需对其性能作出判断，并在接线环节按照标准流程操作。

如果接线端、电缆接线二者连接不牢固，可能会在外力影响之下，使电线出现接触不良、松动脱落多种问题，甚至发生漏电以及火灾等事故。当电线“虚接”时就会增加电线电阻，此时设备处于长期运行环境之下，

就会由于高温导致线路接触问题，损坏设备器件，还可能导致人员受伤。风电机组安装调试期间也需严格按照接线标准，当设备运行期间出现异常状态时需仔细排查，保证问题能够及时被发现。此外还需做好设备日常维护和巡检等工作，科学分析监测数据，为维护设备提供支持，使机组能够稳定运行。

2.3 环境因素

风电场的环境条件比较恶劣，比如高温、风沙、暴雨、寒冷等，外界环境的变化会影响到风电机组的安全、稳定，而恶劣的环境又会导致风机的设备受到严重的腐蚀。要想保证风机的使用寿命，首先要选用合适的发电设备，其次要对其进行定期的防护。外部环境的差异对风电机组运行的安全性有着直接的影响，外部环境因素主要包含：环空装置的质量等等，风电机组要想提升自身对外部环境变化的抵抗能力，降低外部环境对自身运行安全性和稳定性的影响，就应当综合的考虑外部环境的变化。例如温度、湿度、海拔高低、地质因素等等，在风电机组设计的过程中选择合理的设备与建设场所，例如低风速性风电机组、低温型风电机组、高温型风电机组、沿海型风电机组。在风电场的建设中，要充分考虑到周围的环境，选择最为适合的风电机组，进而提升风电机组对外部环境的抵抗能力，提高风电机组运行的安全稳定。

3 提高风电机组安全运行管理水平的有效途径

3.1 构建完善的风电机组安全管理制度

想要提高风电机组的安全运行管理水平，首先要做的，就是对风电机组安全管理制度进行完善，要秉承预防为主、安全第一的基本原则，严格落实责任制度，建立健全安全生产管理体系，并规范安全生产技术标准。随着我国社会经济的快速发展，风电机组构件的生产厂家的数量日益增加，行业间的竞争日趋激烈，各部门公司都在努力减少风电机组的生产成本，在原材料选用、施工工艺上以次充好，加上施工不规范，导致风电机组故障频发，整体运行质量降低。所以在采购风电机组设备时，必须要对供应商进行全面考察和评估，严格审核厂家的生产工艺、生成合格证明、管理水平等，保证采购的风电机组质量达标。并在机组安装过程中进行全方位的检测，进而保障设备的安全质量。从这两大方面入手保障风电机组运行过程中的安全性和稳定性，以风电机组管理制度为依据，全方位的开展设备运行维护、设备安装、设备采购等方面全程跟踪检测，保障风电机组运行的安全性和稳定性。

3.2 积极开展安全评估及技术监督

风电场的机组类型繁多, 机组类型和容量差异很大。风电机组的不同导致了其运行状况的差异, 相应的缺陷和故障问题也各不相同。通过对风电机组的安全评价, 可以了解风电机组的运行状况。因此, 必须建立一套完整的安全评估系统, 对风电机组的安全运行进行客观的评估。可制定安全评价规范并对评价工作采取闭环式、动态化的管理, 设定一个周期为5年, 每年评价、分析数据、作出评估、展开整改、重复评估, 经过整个循环完成一个周期的评价工作。具体而言, 发电企业能结合评价标准对风电场安全进行现场检查和评估, 同时, 可以邀请有关方面的专家对评估过程中出现的问题进行深入的剖析和归类, 并根据评价结果提出相应的对策。以2—3年整改为期限, 整改后上交主管单位展开复评。

3.3 制定标准作业卡

根据机组存在的故障消缺和定期巡检要求, 可以制订风电场中的标准作业卡, 明确工作内容、注意事项等, 并明确机组现场安全、技术、组织等措施应用, 并明确故障消缺及现场巡检工艺要求、具体流程等。风力发电系统中的设备种类繁多, 运行维护人员也比较复杂。为了确保标准工作卡的不断完善, 也可以采用闭环反馈的方法。根据公司的总体需求, 按照部门、班组等标准化的操作要求进行工作卡片的制订。通过班组和部门的审核, 并将其纳入到标准化系统中。在作业卡使用过程中, 要根据具体的需求, 及时总结工作中的经验, 对今后的工作进行指导, 提高部门、班组和专项工作的规范化水平。

3.4 做好设备的定期检修工作

风电机组在运行过程中, 各种外界因素都会对设备安全运行产生影响。因此, 在使用期间, 必须按照有关规定进行检修维护, 其中包括对设备的日常维护和定期检修。特别是在特殊条件下, 要缩短检修周期, 提高维

护频率。长期开展设备维护工作, 要求有关人员具有一定的专业知识和熟练的操作技能, 能从容处理各种故障。除了对设备进行较为固定的500h后检修和半年、全年检修外, 还应加强对设备的重点部位的检修, 并根据整个设备的运行状况, 制定检修清单。

3.5 提升工作人员的专业素养

风电机组在运行过程中其维修养护的质量与工作人员的专业素养有着密切的联系, 因此要想保障风电机组设备维修养护的质量, 就应当提升相关工作人员的专业素养, 结合风电机组运行的实际情况, 定期组织有关技术培训, 提高员工的职业素质和责任心, 加大相关维系养护设备的投资力度, 建立健全的工作业绩评价机制和人才培养方案。组建出高水准的风电机组设备养护维修团队, 保障风电机组运行的安全性和稳定性。

4 结语

总之, 在风电场内发电机安全运行是风电场运行效率重要保障。因此机组运行问题十分重要, 相关人员需高度重视并采取有效措施展开管理, 降低机组发生故障率, 使风电行业持续发展。要提高风电机组的安全运行管理水平, 必须要确定影响风电机组安全运行的各种因素, 并针对具体的问题提出相应的解决办法。通过不断提高设备的安全性, 确保风电机组的运行安全, 为电能持续稳定供应奠定基础, 为我国的发展和建设作出贡献。

参考文献:

- [1] 吕鑫. 提高风电机组安全运行管理水平的有效途径[J]. 电力设备管理, 2021.
- [2] 杨毅. 提高风电机组安全运行管理水平的途径[J]. 河南科技, 2018.
- [3] 方辉. 提高风电机组安全运行管理水平的研究[J]. 科技创新导报, 2017.
- [4] 董鲁川. 对于风电场风电机组中风力发电机的运行维护的措施[J]. 电子测试, 2016, 24.