

风电场电气设备中风力发电机的运行维护

张紫翔

宁夏电投新能源有限公司 宁夏 吴忠 751100

摘要: 为现代风力发电的主要推进机构,现代风力发电厂由旋转装置、塔吊系统、对风设备、传动动力装置,以及风轮中学与汽轮机等多个构件所组成。作为风电场中最关键的发电设备之一,其综合效能及其工作稳定性直接影响着生产效益和安全性。要提高工作安全性和稳定性,同时又希望取得更高的经济效益和社会效益,就需要更加重视风力发电机的操作和保养工作,并通过持续提高电厂中风力发电机的保养技术水平,来推动产业的健康可持续发展。该文对风电场的操作控制以及操作保护方法进行了研究,力求为同行业人员带来一点参照和借鉴。

关键词: 风电场;风力发电机;运行维护

引言

在风电场中,设备结构主要分为:一是发电机组;二是为箱式变压器;三是集电线路;四是主变压器;五是相应的监控装置。现如今在我国发展风能发电的过程中,一项最主要的工作任务就是要对上述装置加以适当的保护与管理,如果在风电场中部分设备发生了故障问题,比如因机械摩擦而出现的过热或者叶片破裂以及尺寸故障等问题,所以通过对常见的现象进行长期的维修与养护,就能够有效的延长风电场的设备整体使用寿命,从而减少对设备在运营过程中的投入,为公司本身的经营效益做出了整体的提升。

1 风力发电机简介

风能发电机是把太阳能热转换为机械能,再利用电机能使叶轮旋转,进而发电的电力设备。风力发电机的工作机理比较简单,主要依靠风轮在风能的推动下运转,再利用风轮中学的转动把风的动力转换为风轮轴的机械能,最后再驱动汽轮机发电。风力发电机通常由机头、转体、尾翼、叶片组成,其中的叶片主要用于接收风能,并通过机头将其转换为能量;而尾翼则使叶子始终正对着来风的方向,从而得到了最大的风力;旋转体制能使飞机机头灵活地旋转,以此来完成尾翼调节方位的功用;而机头转子则为永磁体,定子的绕组通过切割磁力线产生能量^[1]。目前风力发动机的型式,大致有异步式、同步型、水平轴式和垂直型等四类。

2 风力发电机维护工作的必要性

风力发电机是风电场生产经营所需要的一种设备,其特性、品质决定着风能发电厂的生产效益。从全局发展来看,风电场也是目前中国能源事业和其他有关产业发展所不能缺少的一个关键行业。如果风力发电机运营维修工作不落实,将会影响整个风电场产业发展。

从另一方面来看,如果风电场风力发电厂操作服务系统日渐完善,人员专业性不断提升,也会促进风电场产业成长,促进中国经济社会全面提升和发展。

3 风力发电机运行维护管理现状分析

3.1 设计与生产环节脱节

由于中国现阶段的风电行业发展并不完善,其科技、管理理念也还不能进行进一步完善,使得其产品设计和制造环节都存在着多个问题点。众所周知,公司的产品设计和制造环节并没有同步展开,这也意味着会产生巨大的产品设计和制造的脱节问题^[2]。即从厂家角度考虑其制造过程,很多厂家都会希望利润获得最大化,摒弃原有的产品制造方法,结果其制造出来的产品并没有达到其风电市场的产品需求。即产品存在不同方面的问题非常不利后期风电行业的发展,因为使用中也容易产生失效现象。

3.2 技术人员工作觉悟不高

对于设备和线路运行等方面的问题,设计人员必须有强烈的安全意识和严格的工作作风。而通过对操作的细化、标准化,就可以减少一些问题的出现,从而减少对风能发电工艺和设施的不合理破坏。在风电厂线路上的风能发电机组的设计、施工和检测,都应当严格遵照有关规范实施。管理人员必须对采取严肃的态度。在节假日时间,还必须由专人轮班工作。如不能按时放假的,应予适当人文照顾。新设备维护的工作人员思想能力一般比较弱。要强化日常观念培训,正确认识设备维护工作的主要任务,增强新技术设备维护工作人员的思想意识。

3.3 缺乏专业型人才

目前,国内外从事风电厂设备有关的专门技术人员非常少。从事风能发电的科技人员,基本都是电力、机械、

热能、自动控制等学科出身,但复合型人员很少,也难觅踪迹。而且风电场的设备也大都离开了本市,地理位置上"与世隔绝"。他们需要利用假期值班和保养设备。部分相应学科的研究生由于专业条件困难而选择辞职或调岗^[3]。另外,因为部分初级科研人员的专业性低,相应的待遇也因此不优厚,风电专业的人员流失率大,人员上升台阶比较陡,限制了风电场电气行业的发展前景。

3.4 运行维护管理制度不完善

一个好的体制体系是对事物长期稳定发展的重要保障。同理,对风电场设备的运营与维修也同样需要一个完善的制度体系作保障。但是,目前风电场设备运营与维修的管理仍然不严,并没有体制保证。比如目前的设备运行维修中缺乏完整的检查记录体系,对每一个检测流程都没有进行记载每个检修时间点的记录也比较混乱。维修人员和维修人员无法发现设备背后的故障和处理记录。另外,没有可供参考的维修制度,也寻找不了设备的最佳保养期,而维修期限过长或过短不但加大了影响设备运行的风险,而且提高了设备维护成本;最后,不健全的保养管理制度也增加了机关领导无法指导工作。管理人员也无法判断维修人员的职责是否到位。由于缺乏以一个体系为基准,职责界定也十分含糊。对操作设备的质量也无法归结为人员工作到位与否,甚至奖惩不清。

4 风力发电机运行过程中存在的主要故障

4.1 发电机叶片故障

风力发电机的叶片是发电机组的动力源泉,是风力发电机的主要组成部分之一,叶片的质量优劣直接影响着整个发电机组的工作性能和发电效果。因为风能发电厂主要是通过风能发电,所以风能发电厂大都架设在环境恶劣、平均海拔较高、气候复杂的地方,其叶片又在高空、全天候条件下工作,易遭受极端气候的危害,故障率在全机中约占了三分之一以上。如果叶片出现问题,整个发电机将不得不暂停一切作业进行抢修,严重的还需要更换刀片,这将对风电场造成很大的损失。

4.2 变流器故障

变流器也是风力发电机的主要部分,其主要功能是在叶轮速度改变的情形下,调节风能机组的端电压与电网电压变化的范围与频率相同,实现变速恒频的目的,同时配合主要控制系统实现对风能机组效率的监控,且确保并网电能符合有关电力效率的规定。目前,变流器的散热能力主要有风冷和水冷二个方法,而变流器柜体也是要风扇散热的,但变流器如果风扇散热效果不良,柜中温度过高,可能对内部的一些热敏感元件或者电路

造成一些伤害。市面上的部分变流器并网回路不安装断路器,也不具有断开的作用,当机组出现断路的状态时,若输出电压超过了正常的几倍,就可能会出现拉弧烧毁或不能切断的状况,从而对变流器产生更大损害。当变流器出现故障时,由于维修成本高昂,且配件的配送周期较长,而现场人员的工作量也大,在一定程度上影响了风电场的正常工作^[4]。

4.3 发电机异常振动

发电机震动也是判断发电机组质量的主要标志。当发电机震动过大时,就会造成其工作稳定性受到损害,内部零件也遭到严重破坏,甚至可能会产生大轴裂纹,从而直接危害风电站的安全生产和效益。发动机出现异常抖动的成因大致有如下几类。其一,是因为产品设计理念差异及工艺技术水平和产品设计理念之间的差异,由于整个产品设计中存在缺陷,产品设计环节与工艺环节脱节,由此产生一些参数问题,最后将造成发动机零件存在质量与精度较差的问题,使发动机出现异常抖动。其次,由于发电厂工作量很大,需要在短小时内产生很大电能,要求很大的运行速率,如果长期保持在这个工作状态,必然会产生一些磨损,时间久之,发动机就会出现异常抖动的现象。最后,在发电厂运转和工作过程中,由于工作人员的维修和养护工作经常出现纰漏,或者是极端天气的出现对发电机造成不可逆的损害。

5 风力发电机运行维护策略

5.1 提高风力发电机运行维护技术

传统的修理技术大多是被动修理,只有在电动机发生故障时,才有人去修理。而为了提高发电机的工作效能和产品质量,就需要从被动转为主动,这就需要人员仔细观测发电机的工作状况,以掌握发电机的工作状况,并找到了问题后及时处理。同时,在发动机工作过程中,还应该定期维护润滑体系,以提高风机的整体稳定性。此外,听发动机的响声也是一种很好的检测方式。通常,具有相应工作经历的技师能够通过声响确定是否为非正常振动^[5]。

5.2 制定运维一体化管理设计方案

当前在多数风电场工程中,风能公司一般通过实施统一运维管理方式来取代传统的分离模式,对生产管理任务和运行管理任务加以综合管理,并要求班组管理人员共同履行双重管理任务,结合实施的统一管理方法,从全方位进行备品备件管理、现场管理工作和技术人员管理等工作,以增加对电气设备和资源资源的实际使用率。同时,为了发挥统一运维业务管理模式优点,风电公司必须建立正确的项目管理思想,根据各项项目实际

管理状况，科学合理制订了运维统一管理模式设计方案。企业针对风电场运维的实际现状以及经营需要，对管理人员的架构作出了优化调整，在业务量较少且职责重叠严重的部门，适当增加或裁撤人员，并明确划分了各岗位工作人员的权限范围和实际职责任务。

5.3 将相关的检修制度进行完善

为了完善相关的维护体系，必须对风电机组的维护流程进行有效的改进。在对风电机组设备的测试过程中，要形成一个较为完备的管理过程，以确保设备在维护过程中没有混乱的操作票。另外，在风电设备的维护过程中，也要合理地使用有关线路的电力元件。一旦在测试过程中发生了故障，就应立即对设备元件加以处理，以有效降低在今后运行过程中故障的出现。同时必须测试该电路是否可以继续使用，若仍然无法继续使用，则需要更新。同时，一旦故障元件修复后能通过相应的质量检验要求，即能够继续使用。在故障测试流程中，首先检测出局部可能出现的故障，然后对整个系统进行有效的监控。

5.4 加强风电场运维管理信息化与智能化建设

一从现代化建设角度出发，通过建设集控系统管理网络平台及配套信息系统，能够打破时间和空间束缚，在短时间内上传管理风电场运作所形成的信息资料，全方位了解风电场运作管理现状，从而取代人力进行信息统计分析、现场发电量曲线图测绘等工作。二从现代化工程层面出发，通过对人工智能技术的运用，能够在无人工干预条件下，由人工智能系统模拟人的思考方法，解决复杂管理问题和突发问题。因此，当自动监控系统检测到风力机组处于非正常的工作状况时，人工智能控制系统将自动进行故障诊断，通过检测结果锁定故障类别与分析故障原因，并整合专家知识库，以迅速地提出合理的事事故紧急处置方法，以恢复正常机组的工作状况，或是减少故障的范围。而基于现场管理现状分析，在风电场运维管理领域，目前运用得比较普遍的技术还有二次安防、风能/光动力预警、远程诊断、通信传输、五防系统、计算机监控等技术。

5.5 提高维护人员的技术水平

维护人员的业务水平和熟练度，极大地制约着检修作业的效率与能力，所以进一步提高维修技术人员

的素质是非常有必要的。提升维修队伍的能力可通过培训的途径进行，定期对维修队伍开展技术培训，同时设立考核保证技术培训的有效性，在考评中也相应的制定奖惩政策，把考评的效果和风电场的薪酬福利待遇挂钩，对考核成绩出色的进行相应的激励，将考核的成绩与风电场的奖金福利待遇挂钩，对考核成绩优秀的采取适当的奖励，而业绩不好的则相应减少福利待遇的要求。如此做可以较有效的提高职工的积极性。在熟练人员的技术方面，应该设置特定的地点让修理员工熟悉风力发电机修理工艺，并应该通过比武的方式，培养他们的修理熟练度，从而增强他们的积极性。维护技术人员的检测技能也要相应的增强，首先通过细心的观察完成发动机的检测，同时也要通过仔细听发动机的运行时的的工作噪声，再通过发动机的工作噪声确定有无发生故障。对风力发动机的轴承要按时做好保养工作，对润滑剂也要按时做好化验和加注，以保证润滑剂的品质稳定和充足。

结语

综上所述，由于风力发电场的数量日益增多，因此有关部门更应该注意风力发电机的运行保养情况，因为如果对风力发电机进行过长期的操作，将会更加容易出现问題，而这样就会很大的影响新的风电场的发电质量。所以，想要防止这样的情况发生，还必须有关部门注意风力发电机的操作和保养。必须对风力发电机做好定期的维护，才能够可以保证其正常运行，从而保证风力发电的性能。

参考文献

- [1]唐书良.风电场电气设备中风力发电机的运行维护[J].通信电源技术, 2020, 37(04):220-221.
- [2]张媛.风电场电气设备中风力发电机的运行维护策略[J].电子技术与软件工程, 2019, (22):223-225.
- [3]胡兴.浅析风力发电机组定期维护管理[J].科技创新导报, 2019, 16(10): 78, 80.
- [4]肖红军.风电场电气设备中风力发电机的运行维护措施[J].决策探索(中), 2019(3): 52.
- [5]张天玮.风电场电气运行常见故障及应对措施分析[J].科学技术创新, 2020(15):163-164.