

浅论风电场电气设备中风力发电机的运行与维护

陈园远

西昌鹏源风电开发有限公司 四川 成都 610000

摘要: 风电场电气设备是由风力发电机组、箱式变压器、集电线路、主变压器以及配套的控制设备、无功补偿设备。目前我国主要的任务就是对这些构成设备进行管理与维护,风电场电气设备某些环节容易出现故障,比如机械摩擦过热、叶片损坏、齿轮故障、变压器故障等情况,这些都是风场电气设备中的常见问题。做好常见问题的维护与保养,将有效延长风电场电气设备的使用寿命,减少运行成本,提高经济效益。本文对风电场电气设备中风力发电机的运行与维护进行探讨。

关键词: 风电场电气; 风力发电机; 运行维护; 策略研究

1 风场电气设备中风力发电机的运行维护现状

1.1 电压问题

在35kV电压下,继电保护的瞬时过一流一段、过流二段、过流三段、零序过流一段、零序过流二段、零序过流三段、母线差动等保护有很大的问题,在过电瞬间如果出现了弧光短路时容易构成闭合回路,这种闭合回路会造成线路的短路,短时间内的短路会烧坏线路,继电保护组在短时间内未发生保护作用,在短时间内可能产生线路起火、爆炸等情况。弧光短路简单来说就是空气变成了通电的导体,造成线路短路,温度过高。短路原因有很多,一些是自然因素造成的,另外一些是人为因素造成的。^[1]

1.2 齿轮故障

风电场电气设备中的齿轮故障大部分是由人为疏忽因素造成的。如齿轮未定期检查,齿轮中出现个别齿轮断裂,降低了传动性能,同时断裂的齿轮也有可能出现卡槽的现象;齿轮中出现金属腐蚀现象,在长期的运转中,齿轮不断被腐蚀磨损变得圆润缺少,导致传动滑失;未及时补充润滑油或未定期更换润滑油,或者使用劣质齿轮油,这些因素也容易造成齿轮故障。此外,齿面胶合也是齿轮运转中容易发生的常见现象,齿轮在长期高温运作下,齿轮间的润滑油流失,在高温高压的状态下,齿轮间会留下印迹,齿轮之间会相互“粘住”,印迹会破坏齿轮的形态,从而影响齿轮的运转与传递。齿轮故障是造成较大故障的前兆,加强做好齿轮故障的检修与防范,可以有效减少风电场电气设备的故障发生率^[2]。

1.3 叶片磨损

叶片磨损的大多数原因可能来自于自然风或者阵风,自然风力会对较单薄的叶片边缘形成一定的磨损。同时,机器运转时,内部的震荡也能引起叶片的磨损。

根据以往的叶片磨损情况,可以大致推测叶片的磨损情况,再针对磨损情况进行叶片护理和换修。一般2年的叶片可能会出现胶衣磨损、移位、脱落的情况,第3年的时候,叶片不经修理会出现大量胶衣脱离的情况,胶衣脱离伸出时会逐渐产生较大的阻力,该阻力也会加剧叶片的磨损程度

1.4 发电机故障问题

发电机机器设备可能存在交流器超负荷运行的状态,在年久未更新的情况下容易造成机器超高温、短路、超压等情况,发电机组也很容易受电磁干扰。目前,发电机的设计也并未达到完全高效转化能量的效果,发电机的叶片的长度和叶片的厚度可以影响发电机的工作效率和工作时长。叶片的材质也能够影响能量转化的效率。抗震防腐的材质能够提高叶片的使用寿命。流畅科学的设计往往能够减少风力的阻力,同时,维护发电机正常工作,需要耗费一定的人力和物力,在管理成本上会有一些支出,这对风电场电气发电系统的整体管理上带来一定的压力,部分风电场电气发电的私人能源公司为了节约管理成本,时常不能定期对电气组设备的日常检修和查看^[3]。

2 风力发电运行管理机制中存在的问题

2.1 缺乏专业型人才

目前我国的风电场电气设备相关专业人才较少,从事风力发电相关的技术工作人员基本为电气、机械、热能、自动控制等专业出身,而综合性人才更是稀有难求。风电场电气设备大多数在远离市区的偏远处,地理位置“与世隔绝”,逢年过节需要值班,进行机械设备的维护,部分相关专业毕业生由于难以忍受艰苦的工作环境而选择离岗、转岗,另外,由于部分初级技术工作人员的技术专业性不强,相应的工资待遇并不丰厚,也

就造成了风力发电相关事业的人才流失率较高,人才上升的阶梯比较陡峭,这对风电场电气事业的发展具有很大的阻挠。

2.2 技术人员工作觉悟不高

由于涉及到机械、电路操作方面的问题,技术人员需要很强的安全意识,同时也应该具有严谨的工作作风,只有将工作的内容进行细致化、定期化,才能避免某些事故的发生,避免风力发电技术和设备在运用中产生不必要的损失。风电场电气设备中的风力发电机从设计、施工到安装都需要严格按照规定执行,失之毫厘谬以千里,工作人员应该持以严谨的态度对待。

2.3 运行维护管理制度不完善

良好的制度是事物稳定发展的保障,同理,风电场电气设备的运行维护也需要有一个好的制度作为支撑。然而,风电场电气设备运行维护的现状是管理松懈、制度欠缺。如,对于现行的运行与维护没有一个完善的记录体系,每一次维修过程无法做到及时记录,各个维修时间点的记录也都是混乱的,后面的维修人员无法查到前面人员的维修状态,无法查找设备的故障记录及相关处理措施。这给后期的维修人员带来较大障碍,也无形中增加了不少工作量;另外,没有一个维修体系可供参考,无法找准设备的最佳维护间隔期,过长或过短的维修保养间隔,既增加了设备运行的风险,又增加了维护保养成本;最后,维护管理制度的不完善也增加了部门领导管理工作的难度,管理人员无法明确维修人员工作是否到位,没有一个制度作为依托,工作界定也就很模糊,运行设备状况的好坏无法归责于工作人员工作的到位与否,从而也就无法做到奖惩分明。

3 风电场电气设备中风力发电机的维护管理策略与运行发展方向

3.1 定期对设备进行润滑油和清洁的处理

润滑油之于机械设备就像沙漠绿洲的水之于旅途中的骆驼,只有定时定量进行润滑油的护理,才能减少机械的磨损,提高风力发电的运作效率。目前叶片根部、齿轮等方面都需要进行润滑油处理,维修护理人员应该定期对根部、齿轮的部分进行检测和护理,将不同时间安装的叶片做好维护登记、编号,每次根据叶片已经使用的时间进行不同程度的维护,主要通过观察法判断机械磨损的程度。在进行维护工作交接时,应该将之前登记的维护情况进行妥善保存,便于备查。^[4]

3.2 加强对电路的维护和诊断

在风电场电气设备检测中对线路的检测非常重要。可以采用单元分割法进行线路的检测。根据风电场电气

设备的结构和线路特点来进行划分,一般可以划分为电源系统、控制系统、执行系统、保护系统等。线路故障主要分为3种,三芯电缆中如果有芯线与地线相连了,其他两芯已经断路了,则会出现短路。如果集电线路出现故障时,需要检查保护继电保护组、风机、箱变。同时,也应注意雷电暴雨天气对风机和电路的影响,在电气设备上应该加装避雷器,对可能突发的降雪霜冻天气应该采取适当的防范措施,在必要时可以采取停电方法进行融化,在需要融冰的线路上进行短线处理,产生局部高温,但在在操作过程中应该注意安全问题,操作过程应该配备专业的安全人员。在向线路输入电流时,变压器的出口必须配备低压保护装置,融冰线路的线径必须大于或等于短路线路和连接线路。

3.3 做好控制系统的稳定工作

控制系统在工作中会受到其他因素的干扰,除了工程设计本身得到缺陷外,能够影响控制系统的可能是硬件设施,电源的配置、接地的地点、系统的输入端和输出端,这些硬件设置的安装都会影响控制系统,进行硬件配置时应该进行整体布局,采取合理的方案减少硬件问题对控制系统的影响。同时也应该减少其他干扰信号,对信号进行管理分类和识别,在未来风电场电气设备的发展中,应该设置闭环控制系统,通过处理输出的偏差数据来对系统进行调控,这种反馈调节系统可以根据统计记录风的速度、频率等物理量来分析数据,通过分析数据既可以达到控制设备的作用,又可以达到起到实现自动化管理。设置控制站,建立控制系统,把输出处理、输出处理等设备进行合理安置,构建好的控制站具有操作员功能,工程师功能,通信功能,通过开发建设这些控制技术,将在一定程度上减少人力资源。通过控制系统建立的电气控制系统可以根据不同的设备和不同的控制方法进行控制,如继电器接触器控制,触电控制,可编程控制等。电气控制系统考虑到运用的环境,应该尽量避免过于复杂,工程系统设计应该兼具安全、方便、简洁的特点。

3.4 培养理论与经验兼备的高技术人才

风力发电行业目前在市场上属于比较小众的行业,相关专业型高技术高理论型的人才比较稀缺,特别是复合型专业,熟悉电力、热能、机械等领域的人才更是少之又少,企业可以适当的与校园专业进行对接,选拔优势的专业人才到企业进行实习,从机械的维护与运行开始接触,培养相关专业人才知识领域的深度的同时也应该注重实践操作能力^[5]。

3.5 从行业整体上提高风力发电设备的维护战略

我国目前风电场电气设备中的风力发电设备仍然存在很大的进展空间,风力发电设备的设计、风力发电设备检修的设计仍然存在很大问题,由于前期设备的投入成本较高,维护成本也比较高。目前,光伏、风力发电存在非常大的不稳定性,我国依靠风力发电的总电量、发展趋势都需要仔细商榷,风力设备中小企之间存在不良的恶性竞争,中小风力发电设备应该朝大企业方向发展,走出相互制约的僵局,做好研发技术与维护技术的研究与投资。

结束语

我国的风电场电气设备中风力发电机的运行维护是风力发电事业中较为重要的环节,只有降低风力发电的损耗才能减少风力发电设备的维护成本,同时等于间接提高风力发电的工作效率。风力发电设备维护的工作人

员应该不断总结工作经验,严格吸取教训,从不足中进行反思和改进。

参考文献

- [1]王卫平,吕源源,黄亚伟.风电场电气设备中风力发电机的运行维护探讨[J].科学中国人,2017(5):49-49.
- [2]路旭伟.关于如何提高风机运行维护水平,降本增效的研究[J].内燃机与配件,2017(20):92-93.
- [3]董鲁川.对于风电场电气设备中风力发电机的运行维护的措施[J].电子测试,2016(12x):129-130.
- [4]王辉,王有发.风电场运行及其检修维护研究[J].山东工业技术,2018,277(23):171.
- [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,2018(15):163-164.