

# 浅论风电场电气设备中风力发电机的运行与维护

杨天明

华能酒泉风电有限责任公司 甘肃酒泉 735000

**摘要:** 在电力事业发展的过程中, 风力发电具有重要作用, 并且现如今我国发电产业应用比较多的便是风力发电, 其原因主要是风力发电属于一种清洁的能源, 通过科学合理地应用能够全面的促进我国风能地区的风力发电厂建设工作, 因此要对风电场的电气设备中风力发电机的运行维护给予高度的重视, 通过对其进行持续的维护和优化, 保证设备安全稳定的运转, 为我国风力发电事业持续发展奠定出相应的基础, 同时也能在一定程度上促进我国社会经济的繁荣发展。

**关键词:** 风电场; 电气设备; 风力发电机; 运行维护; 分析

## 引言

在当前社会, 电力资源已被广泛应用于人们的生活。电力资源作为清洁能源, 受到社会各方面的广泛关注。随着我国对电力发展的投入不断加大, 风力发电技术现已得到了较为稳定的发展。但我国风力发电起步较晚, 所以一些体系仍不够完善, 相关设备无法满足人们的需求。因此, 应针对当前存在的问题, 制定相应的计划, 保证发电机运行稳定。

## 一、风场电气设备中风力发电机的运行维护现状

### 1. 发电机异常振动

发电机振动是评定电机质量的重要标志。当发电机振动过大时, 会导致其运行稳定性遭到破坏, 零部件被损坏, 甚至可能会造成大轴断裂, 直接影响风电场的安全生产和经济效益。发电机出现异常振动的原因主要有以下几种<sup>[1]</sup>。首先, 由于设计理念不同及加工技术与设计理念之间的差距, 导致整个设计中存在不足, 设计环节和加工环节脱节, 从而引发一些参数问题, 最终将导致发电机零部件存在质量和精度不良的问题, 使发电机出现异常振动。其次, 发电机工作量巨大, 要在短时间内产生巨大电量, 需要极快的运转速度, 长时间处于这种运行状态, 必然会出现一定磨损, 久而久之, 发电机就会出现异常振动的现象。最后, 在发电机运行和工作过程中, 工作人员的维护和保养工作出现纰漏, 或者是极端天气的出现对发电机造成不可逆的损害。

### 2. 风力发电机变流器运行异常

**作者简介:** 杨天明, 男 1991年11月8日, 甘肃榆中, 大会 助理工程师, 山西大学 1103497426@qq.com 风力发电

风力发电机的重要组件还有变流器, 其作用是可以控制不断变化的叶轮转速下输出端的电压, 具体的控制原理其实就是保持变流器中电压幅度以及频率与电网电压幅度以及频率一致。风力发电机变流器运行异常的原因可以从散热不均来分析。现阶段的变流器散热方式有风冷、水冷两种形式。主要是针对变流器柜体进行散热, 因为柜体的温度一旦过高, 就会影响到内部的热敏感元件以及线路的稳定运行, 导致变流器运行异常。变流器主要是通过断路器进一步实现阻断电流, 达成短路保护功能的, 因此要是出现变流器运行异常情况, 就会影响断路器保护功能的发挥。

### 3. 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<sup>[2]</sup>。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以及公司监控中心均可对井下作业及专责监护人监控情况的视频监控, 通过这种方式最大程度地减少安全盲区, 实现全过程管控, 保证了有限空间作业的安全性。

### 4. 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, 是风力发电机的重要组件之一, 叶片的好坏直接影响整个机组

的性能和发电效率。由于风力发电机是依靠风力发电，因此风力发电机大多安装在环境恶劣、海拔高、气候复杂的地区，而叶片又在高空、全天候条件下工作，容易受到极端天气的影响，故障率在整机中约占三分之一以上。一旦叶片发生故障，整个机组就必须停止所有工作进行抢修，严重的还必须更换叶片，这会给风电场带来极大的经济损失。

### 5. 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，这种闭合电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。自然因素如动物啃咬、长期的电化学腐蚀导致绝缘材料破损，环境潮湿降低了材料绝缘性能等；人为因素如日常维护检查不到位，没有及时发现绝缘破损的地方，使用不合格的线路产品降低了材料的绝缘等级等。一般人为因素造成的短路原因居多。

## 二、风电场电气设备中风力发电机的故障处理措施

### 1. 叶片故障的处理

对于发电机的叶片故障问题而言，如果出现该问题就要停止运行风力发电机，之后便要快速地对发电机叶片故障问题进行排除，如果没有科学合理的策略对叶片故障问题进行排除，那么要具体地进行叶片更换，从而对叶片故障问题进行有效地排除掉，但是这种将会导致其风力发电机的经济成本全面提升<sup>[3]</sup>。因此在实际进行故障处理的过程中，要采取合理的措施对故障问题进行分析，避免故障问题对整个机组带来影响。

### 2. 发电机振动异常的处理

在进行风力发电过程中，出现了异常振动噪声，那么其识别和消除振动噪声的位置不容忽视，应予以重视。如果传输系统出现了故障，那么应对温度和振动等情况进行相应的检查，防止问题的发生，并对已出现的故障进行及时处理，确保风力发电正常，满足相应的要求。

### 3. 变流器的异常处理

通过采取定期维修的方式可以及时地发现发电机所

存在的变流器运行故障问题，在此基础上采取合理的措施进行有效地处理，因为风力发电机的变流器在实际运行的过程中，其异常原因主要由于散热存在不均匀导致的，所以可以对局部过热的情况引起足够的关注，同时还要对冷却风扇散热片做出及时的清灰和吹灰等相关的材料防范措施。

## 三、风电场电气设备中风力发电机的运行与维护

### 1. 制定完善的检修流程

由于风力发电机中各个部件使用年限并不相同，而特定时间内各个部件也会出现不同的故障问题。基于此，相关的工作人员就要制定每一个部件的检修流程，严格按照相应的流程进行其维修工作，同时也要针对设备的检修项目、结果，做好相关的记录，以便后期工作人员查阅。

### 2. 提高风力发电机运行维护技术

传统的检修技术一般以被动检修为主，电机发生故障后才会有人前去修理。为了保证电机运行效率和工作质量，必须变被动为主动，这就要求工作人员仔细观察电机的运行情况，了解发电机的运行状态，发现问题及时处理。同时，在发电机运行过程中，还要定期对润滑系统进行维护，以保证风力发电机的整体稳定性。

### 3. 定期维护风力发电机

首先，要做到定期维护整机，风力发电设备长期在户外使用，自身会受到风吹日晒，以及雨水的冲刷和腐蚀，长期如此，会导致设备生锈，表面附着大量的灰尘，因此要及时对整机维修，做好除尘、除锈工作，并且要维护零部件，螺丝紧固件、垫圈、螺栓等做好更换和紧固，保障风力发电设备在可靠的环境下安全运行；其次，做好轴承与润滑系统的维护工作，轴承在整个风力发电过程中起着重要的作用，只有设备运转起来才能实现风力发电，因此一定要做好轴承的维护工作，定时更换轴承的润滑剂，将润滑油的量控制在合理的范围内，避免电气出现烧坏等不良现象，降低轴承的摩擦系数，在更换润滑剂的时候，还应该清洁油嘴周围，保障油嘴清洁干净，可以提高轴承的工作效率，降低不必要的摩擦损耗；最后，对定子、转子绕组做定期维护，保障绕组处在干燥的环境下工作，且密切关注绕组的温度，如果电气设备受潮，会导致大大降低电阻，绕组温度过高，也会降低绝缘电阻值。因此，为保障风力发电机能正常运行，一定要定期维护整机、做好轴承与润滑系统的维护工作、让绕组在干燥的环境下工作，这样才能达到可持

续发展。

结束语：目前，风力发电的意义越来越突出。风力发电在中国尚未发展成熟，相关工作人员要不断吸收国外经验，建立自己的风力发电机设计、生产、运营、维护体系，健全责任监督体系，合理安排人力资源和技术资源，突破技术难关，使风力发电机的性能得到稳定发展，促使行业得到全面提升。

#### 参考文献：

- [1]傅咏. 对于风电场电气设备中风力发电机的运行维护的措施[J]. 科技资讯, 2018, 16(33):50+52.
- [2]傅咏. 对于风电场电气设备中风力发电机的运行维护的措施[J]. 科技资讯, 2018 ( 33 ): 50, 52.
- [3]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.