

基于振动分析的风力发电机故障诊断方法

隋臣伟¹ 李元香²

1 烟台天成机械有限公司, 山东 烟台 264006

2 东方电子股份有限公司, 山东 烟台 264000

[摘要]随着社会的不断发展, 风能作为一种可以再生的清洁型新能源, 在能源危机和环境污染日益严重的今天, 具有着巨大的发展空间和环保力。社会的快速发展, 使得各个行业对资源的需求量在不断的增加, 从而导致资源匮乏的问题越发的凸显出来, 专业人士在可再生资源的研发方面投入了更多的精力, 在这种形势下, 风力发电越发的受到了人们的重视, 但是在风力发电的过程中, 往往会遇到了诸多的问题, 导致风力发电机组故障问题十分的严重, 为了有效的规避风力发电机组出现故障的情况, 需要我们针对风力发电机故障诊断工作加以重点关注, 并且风力发电机属于大型旋转类机械设备, 其运行原理也适合使用在其他类型的机械设备中, 这就充分的说明了, 围绕风力发电机故障诊断进行深入的研究分析, 其意义是十分巨大的。

[关键词] 振动; 风力发电机; 故障诊断

DOI: 10.33142/sca.v3i2.1873

中图分类号: TM315

文献标识码: A

Fault Diagnosis Method of Wind Turbine Based on Vibration Analysis

SUI Chenwei¹, LI Yuanxiang²

1 Yantai Tiancheng Machinery Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264006, China

2 Dongfang Electronics Co., Ltd, Yantai, Shandong, 264000, China

Abstract: With the continuous development of society, wind energy has a huge development space and environmental protection force in today's energy crisis and increasingly serious environmental pollution as a kind of renewable clean new energy. With the rapid development of society, the demand for resources in various industries is increasing, which leads to the problem of lack of resources becoming more and more prominent and professionals have invested more energy in the research and development of renewable resources. In this situation, wind power generation has been paid more and more attention, but in the process of wind power generation, many problems are often encountered, resulting in the wind turbine failure problem is very serious. In order to avoid the failure of wind turbine effectively, we need to pay more attention to the fault diagnosis of wind turbine. Wind turbine belongs to large rotating mechanical equipment and its operation principle is also suitable for other types of mechanical equipment, which fully shows that It is of great significance to study and analyze the fault diagnosis of wind turbine.

Keywords: vibration; wind turbine; fault diagnosis

引言

借助风力来进行发电, 不但可以为社会的发展提供充足的电能, 并且与当前推行的绿色环保理念是相统一的。绿色能源制造的形式较多, 但是在加以实践使用的时候, 能够切实形成效益的只有风力发电、太阳能发电、光伏发电等几种方式。以风力发电为实例来说, 因为发电机设备精密度较高, 如果不能对风力发电机加以合理的管控, 那么势必会因为受到外界各种因素的影响, 而引发风力发电机故障的情况, 从而会对整个风力发电系统的正常运转中造成一定的限制。鉴于此, 我们要在围绕风力发电机故障根源实施深入的分析研究的基础上, 利用有效的方法来将故障加以有效的预防和处理, 并且还需要积极的落实维护工作, 这样才能从根本上保证风力发电机的稳定运行, 并且对于推动社会经济的稳定发展也是非常有助益的。不得不说的是, 因为风力发电机维护工作的花费较大, 并且通常风力发电机都会被建造在较为偏僻的地区, 周边环境十分的恶劣, 从而会对维护工作的顺利开展造成一定的限制。怎样对维护成本加以合理的管控, 提升风力发电机的效益, 是当前我们需要加以综合考虑的问题。

1 风电机组概述

风力发电机组运行原理其实质就是利用风轮叶片将风的动能转变为机械能, 这样就可以为发电机运转提供充足的能源。风力发电机组通常是由多个结构部分组合而成的, 诸如: 轮毂、主轴、主轴轴承、齿轮箱、高速轴、发电机等一系列部件。其中叶片的主要作用就是获取风能, 轮毂是叶片与主体转轴结构连接的基础部件。主轴轴承的作用就是承担风轮与主轴齿轮箱的作用。发电机将机械能转化为电能^[1]。

2 风力发电机常见故障及发生原因

(1) 风力发电机运行中经常遇到的故障就是风轮转动过程中的异常响声较大的问题。在发生上述故障之后, 通常也会随之出现机舱罩晃动以及叶片结构裂缝的情况, 这主要是因为风轮轴承底部结构破损所导致的。如果齿轮箱轴承存在破损或者是增速器存在损坏的情况, 都会导致叶片需要承受较大的冲击力, 桨叶的转动速度也会受到一定的影响, 最终会导致刚性连接的主轮齿轮箱以及相关设备都会出现故障的情况。在针对上述故障进行处理的时候, 可以选择更远的轴承的方法, 并且还需要对轴承出现破损的位置加以加固处理。针对机舱罩的螺栓, 可以运用加固螺栓的方式对风轮轴以及增速器进行合理的调整, 并且还需要对刹车片之间的距离进行合理的控制。在进行增速器安装工作的时候, 务必要重视螺栓的加固操作, 一旦轴承出现破损的情况, 需要立即进行更换^[2]。

(2) 风力发电机故障, 还涉及到风轮转动速度无法达到既定的标准。造成这类故障的根源可能是因为刹车片的作用削弱, 从而造成弹簧结构失效, 发电机组转子和定子持续接触摩擦, 从而导致增速器轴承与风轮轴承出现了损坏, 最终会连带轴承结构出现损坏, 导致风机的运行速度会有所下降, 在针对上述故障进行处理的时候, 务必要综合各方面情况选择有效的方法。就风力发电机故障来说, 诸如: 风轮转动过程中, 调向灵活性较差, 无法及时调向的问题, 这主要是因为雕像电机不能有效的加以控制, 或者是发电机出现故障仍然继续运行所导致。在风速机运转过程中, 调向装盘轴承中的润滑油效果较差, 那么也会造成风轮轴承底部结构晃动或者是破损的情况, 这个时候如果赞同风机转动进行修理工作, 那么需要针对转盘轴承实际情况进行全面的检查, 并且还对润滑油进行更换, 在将机舱拆卸之后, 转盘轴承经过大规模的维修之后, 再试试微机芯片的检查工作, 一旦发现芯片存在任何的异常, 需要立即进行更换。

(3) 驱动系统出现卡滞现象的解决方案, 将风向标进行适当的调整, 之后再液压驱动发生堵塞的时候, 利用更换风电机轴承的方式, 将转子拆卸下来进行更换, 将刹车片之间的距离进行适当的控制, 将系统故障进行全面的排查, 针对传感器的运转速度进行检查, 并且结合驱动器故障情况对其他部件进行合理的更换^[3]。

3 风力发电机组状态监测与故障诊断

3.1 振动检测

振动检测方法其核心是针对齿轮箱的齿轮、轴承已经发电机轴承、主轴等结构部件的振动情况进行故障检测和分析研究。将所有收集以及检测到的信息加以综合分析对比, 这样才能获得较为精准的故障信息。振动检测的方法在实践运用的过程中, 往往需要花费大量的资金, 但是这项技术相对较为成熟, 并且检测结果具有良好的准确性, 所以受到了人们的广泛青睐, 被高效的运用到了风力发电机组的故障检测工作之中。

3.2 油液检测

针对油液的情况实施全面检测和分析, 最终我们可以了解到下面两个方面的情况: 首先, 检测油液的质量情。其次是针对与油液接触的部件的运行情况加以综合分析。运用有效的方法针对污染程度进行测试。当下, 风力发电机组的油液分析往往都是利用离线检查技术来进行的, 但是在科技快速发展的影响下, 使得传感器技术得到了全面的发展进步, 从而为油液检测工作的发展创造了良好的基础。

3.3 温度检测

如果电路系统发生任何的故障, 通常都会出现高温或者是火灾的情况, 针对电子和电气部件的温度实施检测工作, 能够较为准确的判断故障的根源, 检测是不是因为原部件的破损而导致电路故障^[4]。

4 风机状态监测与故障诊断技术的发展趋势

(1) 向整体系统发展, 集中控制, 建立大型故障数据库, 对风力发电机运行转台进行比对, 及时发现故障、解决故障。整个系统向着可靠性、智能化、开放性以及与设备融合为一体的方向发展。

(2) 采集器, 作为对振动信号采集的关键部件向高精度、高速度、高集成以及多通道方向发展, 精度从 8 位到 12 位甚至 16 位, 采集速度从几赫到几万赫, 采集方式从等时采样到等角度同步整周期采样方向发展^[5]。

结束语

总的来说, 近年来我国风力发电机在振动检测方面的故障诊断工作得到了快速的发展, 以多种前沿科学技术为基础, 逐渐的构建出了高质量的智能化风力发电故障诊断机制, 并且在加以实践运用之后, 我们总结出了集中大型诊断模式的诊断效果最佳。对于那些实用性较强的故障诊断技术来说, 相关理论研究发展较为迅速, 但是在实践中的验证较为缺失, 未来的发展趋势就是将理论与实践相统一, 这样才能真正为实际工程所用。

[参考文献]

- [1] 李靖. 基于振动分析的风力发电机故障诊断方法[J]. 科技资讯, 2018, 16(33): 54-55.
- [2] 孔德同, 贾思远, 王天品, 等. 基于振动分析的风力发电机故障诊断方法[J]. 发电与空调, 2017, 38(1): 54-58.
- [3] 姬相磊, 高旭东, 杜振东. 风力发电机轴承振动监测故障诊断分析[J]. 微特电机, 2019, 47(8): 74-76.
- [4] 杨杰. 基于振动分析的风力发电机故障诊断方法[J]. 百科论坛电子杂志, 2019, 6(14): 531.
- [5] 聂永辉, 徐明文, 张译丹. [J]. 东北电力大学学报, 2019, 39(6): 15-23.

作者简介: 隋臣伟 (1983. 5-), 男, 硕士学位是北京工业大学。李元香 (1985. 6-), 女, 北京工业大学, 机械工程, 东方电子股份有限公司, 中级工程师。