

风力发电机组状态监测和故障诊断技术研究

杨天明 王宝玺

华能酒泉风电有限责任公司 甘肃 酒泉 735000

摘要: 电力生产中, 风力发电是一种新型模式, 直接影响着电力生产量的提升、节能降耗及行业可持续性发展。随着时代的进步, 风力发电机装机容量与建设规模日益扩大且操作要求不断提升, 一旦维护不合理, 就会引起设备频繁出现故障。因而, 应用在线诊断系统实时监控设备运行过程, 及时发现并解决风力发电机组遇到的问题, 确保发电机组安全、稳定地运行。基于此, 针对风力发电机组状态监测及故障诊断技术, 本文进行了研究和阐述。

关键词: 风力发电机组; 状态监测; 故障诊断技术

引言

由于对风力发电厂的设备和一些重要的关键部件了解不足, 风力发电机组如果出现问题, 就只能按照制定好的计划维修或者是在发现故障后进行维修。

1 风力发电机采用状态监测和故障诊断技术的必要性

为了更好地风力的获得, 风力发电场一般坐落于偏远山区、戈壁沙漠或临海, 因而风力发电机遇遭受龙卷风、沙尘、腐蚀等因素的影响。因为风机一般坐落于海拔高度50~80m的地区, 因此风机运行的时候需要承担比较大的力荷载。设计方案不健全、焊接质量缺点等因素也将造成发电机组运行常见故障。龙卷风发生时, 叶片也会受到短暂性而频繁冲击载荷, 叶片荷载会或多或少地危害传动齿轮里的零件, 造成无效, 在其中荷兰风车、主轴轴承、减速箱和发电机组受到影响比较大。方案维护和过后维护保养是风力发电机组常见的维护保养方式, 但无论是方案维护保养范畴并不大、维护保养具体内容不详尽、无法全方面体现机械设备运行状态等, 都存在一定的缺点。事后维修耗时长, 检修效率不高, 财产损失大。因而, 对风力发电机组的维护水准给出了规定, 选用状态监测和故障诊断技术, 能够进一步提高风力发电机组运行的稳定和稳定性^[1]。

风力发电机组状态监测与故障诊断技术通常是借助计算机自动控制系统, 集信号采集、线上监测和数字信号处理于一体的系统软件。状态监测技术性主要包含液压油监测、震动监测、环境温度监测和应变力监测。根据风力发电机组安装检测仪器收集数据信号, 开展信号分析、剖析、分辨、确诊, 可以及时获得发电机的运行状态, 同时通过控制和调节发电机的运行状态, 可以有效地避免故障的产生。液压油监测技术性关键剖析润滑脂和齿轮油性能, 把握机器的润滑和损坏状态。震动监测主要通过收集振动信号来分析风力发电机组的设备

故障, 如转子不平衡、轴变形等。环境温度监测主要通过温度感应器获得机器的运行环境温度, 主要用于电子器件电气元件的故障检测, 能直观地体现机器的运行状态。应变力监测主要运用于根据判断力感应器获得信息, 关键预测分析叶片使用寿命, 监测疲惫情况。状态监测与故障诊断技术能够对风力发电机组开展远程控制监测与确诊。根据搜集整理各种各样信息数据, 即时监测风力发电机组各部件的运行状态, 能有效抑制安全事故的发生, 提升风力发电机组的稳定和稳定性。

2 风力发电机组状态监测技术

2.1 监测技术特点

在风能发电机状态监测中, 依据风能发电机的各类运行参数, 监测风能发电机运行参数的改变, 分辨风能发电机有没有问题运行。风力发电机组包含各种各样运行参数, 主要包含能测参数和测算参数。在这儿, 测算参数主要指载入能够测量的参数, 运用相关的优化算法进行计算, 并把数值作为运行参数。依据风力发电机组的具体运行状况, 选择合适的测量装置或优化算法便是风力发电机组的状态监测。假如测量设备不一致, 则无法精确测量电力工程参数能力状态和标值转变; 优化算法不合规或表述有误也会导致测算参数不正确, 严重危害机组的正常运转。不同种类及厂家其测量装置与各类算法有其相应的优缺点, 因而要根据机组实际情况合理选用^[2]。

2.2 计算参数异常监测

风力发电机组的计算参数应选择适合的监测技术和检测方式。在实际操作中, 一定要注意下列事宜: 第一, 在确定测算参数的过程当中, 有不同种类的离心风机。有一些风力发电机在很多地方必须不同类型的算法, 每种类型的算法都有很多对策。必须依据风力发电机组的现状和要求选择适合的算法。因为不同类型的算法直接关系最终

的数值, 选择适合的算法能够在一定程度上监测测算参数的计算误差和效率。随后选择适合的硬件配置运作该算法。什么叫专用工具: (1) 适用路由器算法平稳, 工作时间长。的一致性必须硬件支持。(2) 风力发电机组应具备靠谱相对稳定的传送和测量设备, 为计算和导出数据库的算术运算给予基本上安全通道。

2.3 测量设备异常监测

因为风力发电机组测量设备自身常出现故障, 为了预防这样的事情必须对应的监测体制。常见办法为:

(1) 一部分检测仪器含有检验接触点, 开与关/常关, 异常现象下常关/开与关, 可根据触点状态的变化对设备状态进行判断。(2) 在测量设备的输入端与输出端时分别另接一组信号进入主控制系统, 主控芯片系统中预设有和检测仪器对应的算法, 随时随地载入输入值和伤害值并进行对比。假如导出值和输入值不一致, 则判定为监控系统出现异常。

3 风力发电机组故障诊断技术

3.1 故障诊断分析

风力发电场故障确诊时, 为了确保诊断结果的精确性, 应该根据机械设备设计的多元性和设备运行情况实际情况, 对好几个要素开展深入分析。风能发电机有许多健身运动构件, 其定制的多元性给故障清除增添了艰难。传统式确诊技术性有待改进, 引进新的技术和定义, 精确确诊各种各样故障, 解决困难。要确诊离心风机故障, 务必精确捕获各种各样故障状况, 依据风机功率、震动、工作压力、形变、损坏、温度等性能参数综合性具体分析故障^[3]。

3.2 热力参数分析

根据对风电发电机热参数剖析, 即剖析风电发电机运行中温度和湿度的转变, 明确风电发电机的工作状态。风力发电机组的温度主要包含发电机组、减速箱、发电机组、电机、变流器等主要部件的内部结构温度。发动机舱温度、控制箱温度、各种各样齿轮油/润滑脂温度。风机里的环境湿度关键有机化学舱里的环境湿度、控制箱里的环境湿度等。根据监测风力发电机的供热参数, 可以有效地监测风力发电机的工作状态。同时根据热力参数的变化趋势和反馈结果, 能够准确判断机组内产生故障的设备位置, 能够为分析故障原因提供充分翔实的依据。

3.3 分析机组运行振动

振动分析应用原理是指将振动传感器安装于机组内齿轮箱、发电机、主轴及机组支架等大部件上, 以此准确测量机组大部件振动状态。根据对感应器反馈的振动

信号进行修复与分析, 迅速清晰地分辨发电机组各部件的震动状态, 分析震动由来和缘故, 分辨发电机组工作中有没有问题。

4 状态监测和故障诊断技术在风力发电机中的应用

4.1 叶片状态监测和故障诊断

在风力发电机组中, 叶片关键消化吸收风力, 长时间处于室外, 对叶片损害比较大。推土铲的长度一般为30~40m, 因而运行中的颤振也会导致疲惫开裂。叶片在临海被海面体内湿气浸湿时, 龙卷风和遭雷击也是决定叶片运作安全性的关键因素。为了确保叶片运作的安全性, 对叶片的材质、质量和体积有严格的要求。假如刀头产生故障, 不但会毁坏刀头自身, 还会严重危害整个设备的安全性。叶片的状态监测和故障确诊主要通过应力应变曲线精确测量完成, 但是由于叶片材料和运作环境的作用, 对地应力应变传感器有一定的规定。光纤光栅感应器具有较好的干扰信号、耐腐蚀、体型小、使用寿命长等特点, 适用叶片应力应变曲线检验, 对叶片使用寿命的预测分析起到重要作用。为了弥补光纤光栅传感器不够, 还可以将声发射检测与红外图像检验结合在一起。声发射检测适合于检验叶片因与空气撞击而变形时内应力破裂、释放的应力波, 以分辨叶片的身体状况。红外图像无损检测技术通过分析叶片表层裂痕、脱落等辐射热动能遍布状态, 能够鉴别叶片的身体状况^[4]。

4.2 齿轮箱状态监测和故障诊断

齿轮箱作为小型风力发电中连接主轴轴承和发电机的关键部件, 内部构造和承受力繁杂, 尤其是在在工作状况和负载变化时, 故障概率也会增加。齿轮箱故障所导致的风能发电机故障占较大比率, 不但维护费高, 关机所造成的发电量损害也很大, 因而齿轮箱的状态监测和故障确诊至关重要。齿轮轴承是齿轮箱的常见故障部件。崩口、轴颈疲惫、黏合是传动齿轮比较常见的故障种类。损坏、缝隙腐蚀、裂痕和表层脱落是滚动轴承比较常见的故障种类。一切故障种类可能会影响齿轮箱的正常运转。伴随着小型风力发电规模的不断发展, 对齿轮箱的技术性能也越来越高, 因而要确保齿轮箱的可靠运转。齿轮箱状态监测通常采用震动监测和环境温度监测。震动的监测通常是运用测振仪检验并记录齿轮箱的振动频率, 再将测出的具体运行数据与设计数据进行数据分析, 把握齿轮箱内各部件的运行状态。特征频率是判定传动齿轮和滚动轴承身体状况的重要指标, 能通过时域信号统计分析初步诊断齿轮箱的故障点和缘故, 再通过迅速傅里叶变换和功率谱密度确认初步诊断结论。温度测量法主要通过温度感应器识别和确诊齿轮箱零件

在运行中的气温变化。通过与正常的状态进行对比，可以及时获知齿轮箱部件的状态信息内容^[5]。

结束语：总而言之，受到工作环境和内部设计的影响，与传统的电气设备相比，风力涡轮机容易发生故障，其故障原因复杂多样。在这方面，对风力发电机的实时监控是全面而系统的，并且引入有效的故障排除方法以消除发电机的运行故障并保护能源公司的经济和社会利益。

参考文献：

[1]孙重亮,谢兵红.基于风力发电系统状态监测和故障

诊断技术探究[J].电子测试,2019(17):106-107.

[2]赵坚.风力发电机组状态监测和故障诊断技术研究[J].机电信息,2019(23):72-73.

[3]李恒.风力发电系统状态监测和故障诊断技术探究[J].电子测试,2019(06):98-99+93.

[4]赵铁印.双馈式风力发电机组发电机滚动轴承状态监测及故障诊断方法的分析[J].科技风,2020(19):195.

[5]吴艳标.风力发电机状态监测和故障诊断技术的研究[J].城市建设理论研究(电子版),2020(07):1