

“Smart” Wind Farm Management under Big Data Control

Xingnan Bao

Guodian and Wind Power Development Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110179, China

Abstract

Wind power energy is one of the important energy sources in the process of social operation and development. With the rise of large-scale installed energy wind farms, the operation and maintenance management of wind farms is also in increasing difficulty. This paper briefly discusses the specific practical application of “big data” in wind farm operation and maintenance, in order to promote the vigorous development of wind power industry.

Keywords

big data; wind farm; operation and maintenance management; application

大数据管控下的“智慧型”风电场管理

鲍星南

国电和风电开发有限公司，中国·辽宁 沈阳 110179

摘要

风电能源是社会运行及发展过程中的重要能源之一，随着大规模装机能量风电场的崛起，风电场运维管理工作的难度也不断增大。论文简要探讨“大数据”在风电场运维中的具体实际应用，以促进风电事业的蓬勃发展。

关键词

大数据；风电场；运维管理；应用

1 引言

之前或许我们在讨论“大数据”管控是什么，大数据能干什么，能带来什么价值；而现在已明确了大数据是一种有着真正未来的趋势，大数据的价值无可限量。风电场的大数据是为风电企业提供更强的决策力、洞察力和流程优化能力，从而适应多元化的信息资产。随着风电场设备的趋于完善，大数据对风电场整体运维的分析及管控具有重要的现实意义。

大数据管控下的“智慧型”风电场需要具备以下功能：

- ①实现海量实时数据和业务数据的全面采集和传输。
- ②为各项业务等提供数据服务及数据工具支撑。
- ③实现少人运行监视，为无人运行监视提供支点。

④通过标准化、专业化、精细化和流程闭环等手段，全面提高管理效率和专业化水平。

⑤优化设备性能，提升发电量；优化资源配置，降低运维成本，全面提升经济效益。

【作者简介】鲍星南（1986-），满族，中国辽宁桓仁人，本科，助理工程师，从事电气工程及其自动化，电气运行方向研究。

2 风电场的运行监视与远程操控

风电场的建设往往规模较大，分布区域相对广阔，上述原因造成风电场管理难度较大，管理差异系数较大，设备基本情况记录不清晰，设备管控能力较弱。

为解决以上问题远程集中监控系统应运而生，数字化管控时代来临。通常风电场采集的数据有风机运行数据、升压站运行数据、风功率预测运行数据、计量设备数据、测风塔信息、远动数据、自动化信息等^[1]。此外在条件允许的情况下还可以将设备实时监控图像及人员、车辆定位信息一并传输至集中监控系统。通过对设备进行实时监控，采集设备的实时状态及运行信息，人们可以清楚的了解远在天边的风电场设备运行状况，根据监视情况，下达运行指令。

而设备的远程操控可利用专用通道，对远程操控装置直接下达操控指令，从而达到远程操控的目的。结合现场远传回来的图像信息，使操控更加安全。

集中监控系统的数字化管控直观有效的将设备信息进行集中整合，作为大数据采集的基础，为后续的大数据分析提供数据服务及数据工具支撑，为实现少人运行监视，为无人运行监视提供支点。

3 大数据的统计、计算与分析

通过大量的数据采集，对数据进行汇总分析，经过简

单的处理及计算,将人们所需要的内容进行整合,通过图表、曲线、颜色直观的展示给大家^[2]。这就是大数据简单的计算与分析,通过对数据简单的分析,可实现的功能如下:

3.1 设备运行的实时监视

通过将风电场设备实时运行的数据采集加工后,通过集中监控系统将必要的数据直观的展示给大家,这就是设备运行的实时监视。代表功能就是风电场集中监控系统。通过一个画面将风电场整体的运行情况直观的展示给操控人员。

3.2 风机性能的监管

将风电机组的运行数据一一记录并绘制成功率曲线,将连续多年的功率曲线进行对比,查看风电机组的性能损失偏差,监管风电机组性能。

3.3 风机报警及故障统计

风机故障报警后将风机故障信息一一记录,并将报警记录进行汇总,形成风机的故障记录^[3]。为后续故障处理及故障周期统计提供计算依据。

3.4 运行指标的异常及预警

通过对风电机组运行定值进行监控,在监控过程中发现监控定值偏差较大或超出定值范围,即发出异常告警。为风机状态检修提供数据基础。

3.5 定期检修的时段性计算

统计设备定期检修周期,设备在本次定期检修工作完成后即展示下一周期定期检修时间,提前告知维护人员下一次检时间,为下次定检做好准备。

3.6 智能数据报表

将设备运行数据进行采集,并进行筛选计算,将所需内容已表格的形式进行展示,应用人员可选择相应的指标及排列次序,提高统计数据效率。

4 风电场设备的全生命周期管理

通过对所有设备的数据采集,形成大数据积累。“大数据”可以掌握任意一个风电设备的“生、老、病、死”的所有数据信息。以风电机组为例,从风电机组的吊装运行后风电机组即被大数据管控,可以记录风电机组在各风速下的运行状况,风电机组的每年的定检周期,风电机组何时发生故障,故障后进行哪些处理,哪些元器件在何时被更换,直至这台风电机组服役期满无法再运行^[4]。所有的数据将被一一记录在案,为企业的管控决策提供相应的数据基础。

所记录的信息将被一一分析处理,并进行具体的分类,根据风电机组的历年风速情况,推测下一年度风向及风速走势。可靠计算风机性能衰减的幅度,从而制定风电场的年度发电量计划。综合风电机组的维护情况,科学的制定风电场风电机组的定检周期,利用风电机组的故障情况,提出下一步风电机组的备件储备建议等等。即谁的数据掌握的更多,更精准,谁的风电场管控就更灵活。通过对风电设备的基础数据采集,对风电场设备的“生、老、病、死”进行记录,

掌握设备运行的基础数据,对设备实行全生命周期记录管理,为后续的管理分析提供管理依据。

5 大数据的实际应用及管控

通过对以上数据的采集、计算、分析,结合公司实际情况,制定相应的管控模块,将大数据转化为实实在在的管控手段提高工作效率。

5.1 故障预警分析及故障解决方案

大数据统计将风电机组的故障进行整理分析,记录设备损坏的周期、频率,为设备的技改提供技术支持。通过手动录入故障处理的方式记录每种故障的解决方案,故障越多记录的解决方案就越多,通过多种故障搭配的分析,和解决方案的处理,形成故障分析解决方案,从经验主义解决方案到数据判断决绝方案,大大缩减故障处理时间。

该应用还可做进一步的延续,及在提供解决方案的同时,提供所需的物资、备件、工具清单,减少车辆、人员往返次数,提高故障处理效率。

5.2 风机状态检修及定检周期的合理化制定

通过采集风电机组的运行状态信息及定检周期信息,将单纯的周期性定检检修,演化成风机状态检修,结合风电机组在风机定值变化对风机造成的影响,判定风电机组应做那些维护,减少风机定检时长,精准定位维护内容,提高风机定检水平。

5.3 风电机组性能差异判定及发电量的预测

通过对每一台风电机组的功率曲线进行计算机风机年度风速情况的分析统计,对风机发电性能进行排序,利用历史年度风速分布,对年度发电量进行准确预测。

此外,还可根据风电机组的性能差异,安排风电机组检修、维护、故障处理的先后顺序,达到年度发电量的最大化排布。

5.4 风电机组群停群起的智能应用

结合风电场分功率预测系统,对风电场风电机组启动、停机功能进行优化,从单纯的等风来,到优化风机启动,减少风电机组空转、偏航的自耗电。达到风电机组经济运行的目的。

5.5 风电机组物资订购建议

通过状态检修、设备损耗情况统计,大数据统计将告知管控人员,备件损坏的频率及库存数量,为下一步备件采购提出订购建议。于此同时,定检年度消耗物资将被细化统计出来,使用时间及提前采购预警将得到进一步优化,优化物资存储,减少资金积压。

5.6 “生产营销一体化”平台

将风电场运行监管、风电机组故障报警、风电机组台账查询、风电机组故障处理手册、风电场物资资源共享、故障处理信息发布平台、专家知识库等生产信息与风功率预测、AGC限电指令、电网数据、对标单位历史及实时指标

等营销信息有效链接,搭建生产管理、市场营销、信息支持管理平台,形成营销引领生产、信息支持为生产管理及市场营销增效提供支撑的管理体系。

6 大数据下的经济效益管控

在大数据实际应用及管控下,提高工作效率及增加发电量即增加公司整体经济效益,主要体现在提升风电机组发电量提升的效益管控,进行库存压降减少资金占用,进行年度发电能力预测及科学预计年度盈利水平,合理进行状态检修达到效益最大化,科学进行人员培训提升工作效率。

7 结语

通过对大数据的有效运用,加强风电场运维管理的智能化和精细化,从整体上推进未来风电场的稳定发展。使风

电场运维管理工作的顺利开展,应当基于当前风电场的实际情况,加强风电设备、技术及操作人员等方面的运维管理,坚持与时俱进,充分发挥大数据在风电场运维管理工作中的应用价值,为企业潜能的发挥提供可靠的保障,推进风电事业的稳定发展。

参考文献

- [1] 谢强.基于大数据的风电安全监控预警云平台设计探索[J].电力设备管理,2021(1):127-129.
- [2] 赵晓明,孙希德.基于大数据的风电设备远程故障监测与诊断系统研究[J].电力大数据,2019(4):22-29.
- [3] 陈嘉霖,周宏志,周星驰.风电新能源发展现状及技术发展前景研究[J].中国新通信,2020(19):146-148.
- [4] 汪喆.基于大数据分析的风电机组运行状态监测评估[D].北京:华北电力大学(北京),2016.