

风电场运维检修一体化管理的研究

赵宏博

国华投资蒙西公司 内蒙古巴彦淖尔 015000

摘要: 风电场的运维检修管理是一种集成化的管理方式。我国风电场分布地域广阔、自然环境恶劣、风电场运行环境复杂,新建成的风电机组由于运营周期短、维护与检修管理经验不足,在此背景下,如何通过优化经营模式,优化现有的资源,寻求一条与风电并网运行相适应的运行与检修的集成管理模式,对风电机组的安全运行起到了至关重要的作用。基于此,本文将对风电场运维检修一体化管理进行简单分析,提出一体化管理设计方案,同时对相配套的一体化监控平台设计进行了研究。

关键词: 风电场; 运维检修; 一体化管理; 分析研究

Study on Integrated Management of wind Farm operation, maintenance and overhaul

Hongbo Zhao

Guohua investment Mengxi company Inner Mongolia Bayannur 015000

Abstract: Operation and maintenance management of wind farms is an integrated management approach. China's wind farms are distributed in a wide geographical area, the natural environment is harsh, the wind farm operating environment is complex, and the newly built wind turbines due to the short operating cycle, maintenance, and overhaul management experience are insufficient. In this context, how to optimize the existing resources by optimizing the business model. It plays a vital role in the safe operation of wind turbines to seek an integrated operation and maintenance management mode that is suitable for the grid-connected operation of wind turbines. Based on this, this paper will briefly analyze the integrated management of wind farm operation and maintenance, propose an integrated management design scheme, and study the design of the matching integrated monitoring platform.

Keywords: wind farm; Operational maintenance; integrated management; analysis and research

1 运维检修一体化管理模式优势

1.1 有利于消除运行与检修维护工作的差异性

风电场运维检修工作对技术人员综合性知识要求比较高,需要对风力发电机组和升压站设备情况有全面的掌握。以可靠性为中心的管理体系将运行和检修维护工作有效地贯穿融合,形成设备运行状态与设备检修维护的有机结合,同时重点突出岗位职责功能,通过对风电场运维人员系统化和专项化的培训,更好更快掌握运维工作技能。

1.2 有利于消除运维中的安全控制环节缺失

传统的运检分离方式,易导致操作与维修工作界面不清、监管不力等安全监控环节不完善;而运维检修一体化管理模式则是在传统的运检分离模式的基础上,更

加注重专业技术的突出和工作的协调。加强了工作职责,并设立了专业技术、安全监理人员,保证了对生产、维护、检修等工作的监管,安全控制措施的落实。

1.3 有利于平衡人员的劳动强度和安全风险

运维检修一体化管理模式拥有更适合风电场实际情况的人员激励和竞争机制,是将公司发展与个人发展相协调的管理模式。通过以可靠性为中心的科学的任务分配方式,确保每个员工的工作强度在合理范围内,降低了因劳动强度增大而带来的安全隐患。

2 风电场运维检修一体化管理设计

2.1 风电场组织机构

风电场组织机构按照生产人员和管理人员进行划分(图1),其中管理人员设置4人,场长1名;技术主管1

名,主要负责风电场运行管理、检修维护管理、生产技术管理、备品备件管理等;安全主管1名,主要负责风电场的安全管理、消防管理、交通管理等;综合管理员1名,主要负责风电场食堂、日常办公等。

生产人员分为两个值,每个值4—5人,设值长1名,负责当值风电场的运行、检修维护等;每个值下设两个组,运行组和维护组,运行组主要负责监盘、抄表、变电站巡检、数据上报等;维护组主要负责风电机组箱变设备巡检、故障处理等;运行组和维护组每天一次轮换。

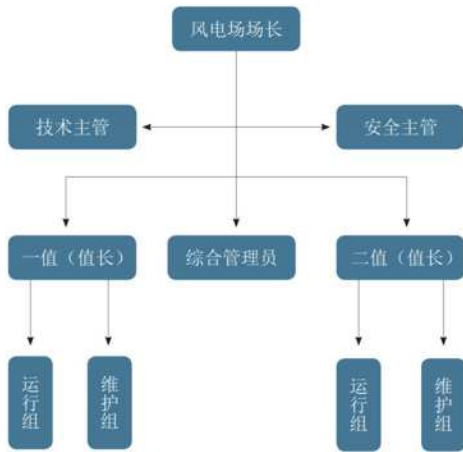


图1 组织机构图

2.2 风电场现场管理

为了使一体化现场管理更有序地进行,企业必须重新划分场地管理的内容和范围,并保持具有实用指导意义的规范体系,并不断完善相应的程序和管理规范。建立与之相适应的评价与评价机制,使各现场管理工作之间保持密切的联系。例如,构建“两票三制”机制,在开展设备巡回检查前,工作人员向集控中心等部位提交申请报告,在报告中详细阐述设备巡回检查工作内容,集控中心对巡查计划可行性进行论证,对计划进行优化补充,并做到对设备巡查工作情况的全面掌握。风电场设备巡检详情见表1。

2.3 优化运检流程

在实际的风电场运检工作中,首先是由操作人员发现的问题开始,再将其报告给检修部门。检修人员通常由具有一定的技术水平,能独立解决风力发电设备的问题。工作负责人依据值班人员提供的故障信息,对故障情况进行分析,然后组织人员、备件、工器具。由于机组设备复杂,备件类型也不统一,维修的质量和更多依赖于人员的技术能力、技术水平和协作能力。经常发生误判,工具带错带少,备品备件短缺。由于风电场位于偏远地区,机组分布广泛,停机维修周期较长,

表1 风电场设备巡检表

巡检类型	常规巡检	定期巡检
巡检类型	值间交接班巡检、值内接班前巡检	监督性巡检、站内设备夜巡、保护压板巡检、消防器材巡检、防汛器材巡检、场内线路巡检、送出线路巡检、风机巡检、场内线路夜巡
巡检岗位	接班全体、接班值班员	管理人员、当班值班长、值班员
时间	交接班前1小时、交接班前半小时	每周五、周日、每月5日、10日、15日、每月1次
巡检内容	(1)站内一、二次设备; (2)生活、消防水泵房、锅炉等	(1)一、二次设备、机柜指示灯;(2)站内全部保护压板;(3)站内消防器材;(4)站内防汛器材;(5)自由送出线路;(6)风机基础、叶轮、机舱等

对机组的发电能力有一定的影响。针对风力发电公司的经营效益,提出了基于故障树和KKS编码的方法,对风电场的运行检查进行了优化。

如图2所示,风电机组故障后,由值班人员发起该流程,检修工作负责人仅需根据故障现象设备状态,按照故障树提示进行预判操作。此时按照风机号索引自动进入机组KKS编码基础台账记录中,查找所需机组系统编码,再往下一级查找设备码,如有需要进入部件码,调取设备或部件位置、基本信息、实物图片和检修历史记录。通过故障树故障判定和KKS编码的结合,调取适合的检修作业指导书,形成可能性较大的若干检修方案。方案中确定的工具及备件清单传至库管员处,由库管员按照清单进行准备。按照出入库数量形成出入库记录。检修工作班人员只需对照检修作业指导书开展检修工作。

工作结束后,归还使用工具和剩余备件,库管员做好清点工作。相关信息导入仓储数据库中,自动记录信息,检修流程终结。

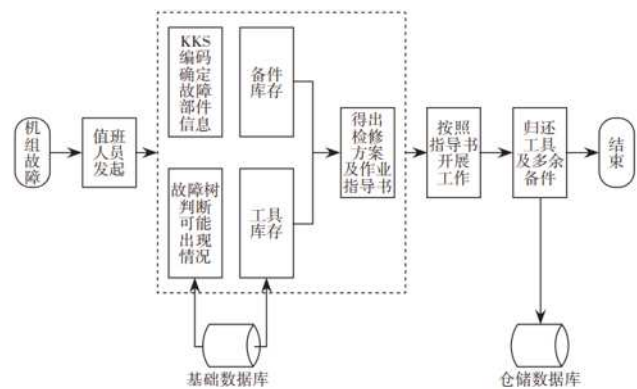


图2 风电机组运检优化流程

3 一体化风电场监控平台设计

为了提高风电场运维水平,需要建立风电场监控平台。一体化风电场监控平台由智能化一次组件设备、网络化的二次设备和计算机监控平台组成。信息传输采用网络通信平台,信息模型采用 IEC61850 和 IEC61400-25,其目的是实现风电场和升压站智能设备信息共享和互操作,并且能与电网控制中心在 AGC/AVC、优化调度等方面实现协调控制。

基于 IEC61850 和 IEC61400-25 信息模型,如图 1 所示,一体化风电场监控平台在逻辑上可以划为 3 层:站控层、间隔层、过程层。

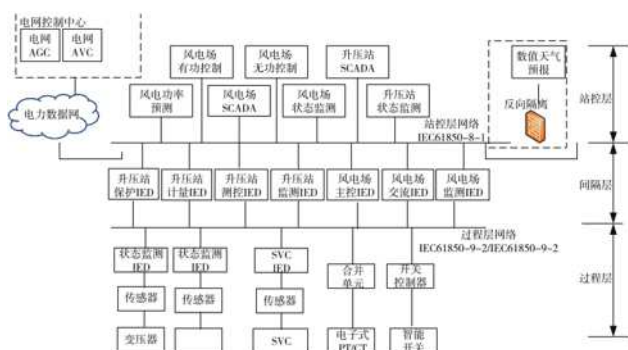


图3 风电场智能综合控制系统框架

站控层通过风电场及升压站等 IED 设备的通信,实现对风机、断路器、变压器、无功补偿设备的控制;通过电力数据网与电网控制中心进行通信,完成风电场有功和无功的自动控制;一体化平台通过反向隔离装置获取外网数值天气预报,完成风电场短期/超短期功率预测。站控层监控平台完成风电场各应用功能的一体化部署,实现全风电场数据采集、处理、展示和风电场的控制。

风电场和升压站的测量、控制和保护 IED 布置在间隔层。过程层由风电场一次设备及电子式电流、电压互感器等一次设备构成。

对于采用智能化升压站的风电场,其智能一次设备有一次设备本体、传感器、执行机构以及智能化组件,可对一次设备进行状态监测、测量、控制、保护,由多个 IED 设备组成。在风电场现有技术条件下,升压站智能组件内的各个 IED 设备可以分散布置,这些 IED 设备采用 IEC61850 标准,向下全部接入过程网络,向上全部接入站控层网络。风电场过程网络和升压站过程网络采用光纤连接,组成统一网络。

4 风电场运维检修一体化管理发展建议

在信息化的大环境下,风力发电系统的运行和运行管理具有重要的意义,它能帮助风力发电企业进行大量的基础性和重复的管理工作,从而使风力发电企业的经

营管理水平和效率得到有效的提升。同时,降低了风力发电运营管理的成本。

因此,风电企业需要加强风电场运维管理的信息化与智能化建设。一是从信息化建设层面来看,建立一个集控制管理平台和辅助系统,能够在最短的时间内完成对风电机组运行过程中的实时数据的上传和处理,对风电机组的运行和管理进行了全面的了解。取代手工完成的数据统计,实时发电量曲线图绘制等作业;二是从智能化建设层面来看,利用人工智能技术,可以使人工智能系统在没有人为干扰的情况下,模仿人类的思考模式,解决各种复杂的管理和突发事件。比如,当风电机组的异常运行被自动监测系统检测到,该智能系统就会自动进行故障诊断,并通过诊断的结果来锁定故障类型,并对其原因进行分析。通过建立专家知识库,可以迅速地制订出一套有效的应急预案,使装置能够在一定程度上恢复到正常的工作状态,或者对其影响的范围进行控制。从实际运行情况来看,风电场运维管理中普遍采用的主要技术有二次安防、风/光功率预测、远程诊断、通信传输、五防系统、计算机监控等技术。

5 结语

风电机组运行检修一体化管理,可以最大限度地发挥人力资源的作用,极大地提高了设备的使用效率,并大大减少了企业的投资和生产成本。同时,也使企业的岗位设置更加科学、细致,能够有效地提高员工的工作能力,提高他们的工作效率,增强他们的专业责任感。因此,风电场运行检修一体化管理模式具有一定的推广价值,是目前风电行业发展的必然选择,也是一种对经营模式的大胆尝试和创新。

参考文献:

- [1]伍孟轩,魏春梅,刘慧敏.风电场运行维护管理系统的设计与开发[J].湖北工业大学学报,2015(1):51-55.
- [2]田猛,吴劲芳,杨林,贾洪岩,魏宏杰,朱董军.风电场运维管理体系实践[J].电力安全技术,2020,22(7).
- [3]张文宝.风电场运维管理浅析[J].能源与节能,2016,3.
- [4]杜胜磊,高庆水,潘巧波,等.风电机组在线智能故障诊断技术发展趋势[J].黑龙江电力,2017,39(2):173-177.
- [5]褚景春,王飞,汪杨,等.基于故障树和概率神经网络的风电机组故障诊断方法[J].太阳能学报,2018,39(10):2901-2907.