

水电工程

光伏电站智能运维管理及发展趋势

孙庄

(西北综合勘察设计研究院 陕西西安 710000)

摘要: 基于智能化技术不断应用背景下,使得光伏电站运维管理工作水平不断提升。引入智能化技术可以对光伏电站运行状态进行实时在线监测、分析、识别、诊断,确保光伏电站安全稳定运行。对此,文章在明确光伏电站智能运维技术应用目标后,分析了光伏电站智能化运维管理体系构建,并具体分析了光伏电站智能化运维应用的技术,最后,对光伏电站智能运维发展趋势进行了展望,希望此次分析可以进一步提升光伏电站整体运维质量与水平。

关键词: 光伏电站; 运维智能化; 应用目标; 运维技术; 发展趋势

引言: 智能化、信息化时代下,智能技术的应用对推动我国电力事业发展具有重要作用。而在光伏电站智能运维管理中有效融入智能化技术,可以更好的保证机械设备安全稳定运行。与此同时,也可以发挥智能化技术作用,助力新业务开展,提供运维数据管控水平,为工作人员决策提供支持。由此可见,本文围绕光伏电站智能运维管理及发展趋势进行研究,具有十分重要的意义。

一、光伏电站智能运维技术应用目标

在光伏电站运维中应用智能化技术,需要达到以下目标:

第一,在智能化技术应用中,应当科学预测、处置光伏电站运行中存在的风险隐患,提高风险预测智能化水平,依托智能化技术改善传统运维中过度依赖人工的局面,有效降低人力成本,同时也提高光伏电站运行效益。第二,光伏电站运维中,可以借助智能化技术科学准确地判断电站实际运行状态,在此基础上,参考电站设计要求,对比分析获取到的数据情况,总结出光伏电站建设效益,为后期光伏电站管理、决策等工作提供有效的参考^[1]。第三,电站管理人员在实际工作中可以参考智能运维技术应用中获得的数据,提高对区域内电力需求的认知,并根据实际情况科学合理的调整电力调配方案,有效提高电能调配工作水平。

二、光伏电站智能化运维管理体系构建

(一) 智能化设备

在光伏电站智能化运维管理中,智能设备层在其中发挥着重要连接枢纽作用。在先进有效的测量技术作用下,可以将设备中存在的工艺参数、设备运行数据、环境条件等内容汇总到一起,并实施科学合理的分析与判断。分析可知,由于智能设备层有着全面完善的感知能力,可以依托控制决策层,向相关设备传递处理控制信息,以此构建闭环式控制管理。

(二) 智能化监控

基于智能化技术作用下的监控层,可以在光伏电站运维中发挥监督控制作用。通过全方位的监控,可以准确获取不同层级的信息,包括决策层中的策略信息、设备层运行信息、控制层实时数据,而后对这些信息进行智能化监控。如果监测到问题信息,可以发挥智能化监控预警系统作用,向电站工作人员发送报警信息,确保系统设备可以安全稳定运行。

(三) 智能化控制

在智能化控制层中,最为关键的就是对电站系统实施有效控制。在具体实践中,应当依照相关规则模型以及多种技术手段实施,包括神经网络控制、自适应控制、诊断预测控制、模糊控制等,而后依照设备层数据、指示信息,控制电站系统各环节、各工艺。所以,在构建控制层过程中,关键在于制定完善的算法,提高操作系统灵活性,并综合考量多种因素,如环保性、经济性、安全性、节能性等,确保智能控制层可以提高数据信息处理能力与效果,并针对数据处理中的误差进行有效修复^[2]。

(四) 智能化决策

在智能化决策中,主要方法就是对各类生产要素实施数字化管控,其中应用到了生产信息大数据、运维管理云平台。通过参考这些数据信息,运用大数据技术进行深度分析和挖掘,并找出其中有价值的数据为光伏电站智能化运维管理提供科学的决策支持。

三、光伏电站智能化运维管理中应用的技术

(一) 智能运维无人机技术

从光伏电站所处区域看,有些电站建在沙地、山区等一些地理条件特殊的区域,这对光伏电站运维巡检工作提出较大难度,无法采取以往人工巡检方式,为此,引入智能无人机技术后,可以将可见光成像相机、红外成像相机搭载到无人机上,从而实现对光伏电站的全面监测,包括表面灰尘检测、组件红外检测、隐裂检测等,与此同时,也可以对光伏电站具体运行情况进行实时监

测和诊断。

智能运维无人机在具体应用中,应当先进行标注,并将具体的作业区域导入到无人机搭载设备中,同时,还需要设定具体的飞行起始点、航点、飞行高度、飞行路径等参数,保证智能无人机可以在实际飞行中,能够自动灵活地调整起降与飞行。需要注意的是,如果设定的巡检区域内存在一定的障碍物,应当预先标明,确保无人机飞行中可以避开。另外,智能无人机飞行时,可以精准拍摄出区域内的光伏电站具体运行状态,并由工作人员通过后期处理,运用图像拼接程序进行处理,最终获得光伏电站三维全景图像,为相关监测工作、控制工作提供有效的信息支持^[3]。

(二) 光伏组件自动清洗技术

光伏电站若想正常运转,光伏组件必须发挥功能,但由于电站主要建设在室外环境中容易被雨雪、灰尘等遮盖,导致光伏组件性能受到直接影响,进而抑制光伏电站发电效率。对此,有必要引入光伏组件自动清洗技术,提高光伏电站智能化运维管理效果,目前,最为常见的方法就是借助清洗机器人对光伏组件进行清洗,通常可以进行单排清洗、跨排清洗、便携式清洗等方式,这三种清洗方式各有优缺点,在实际应用中还需结合具体情况选择。而针对光伏组件结构的调整,主要有两种方式,一种是调整组件结构,另一种是改善组件结构材料。比如,将振动器安装在太阳能电池板连接板中,通过定期启动振动器的方式,可以有效清理电池板上的异物;或者运用玻璃面板的光伏组件,并铺设亲水性材料,以此作为自清洁材料,如二氧化钛材料,在实际应用中具有很好的自清洁效果^[4]。

(三) 光伏组件功率预测技术

在光伏电站运行过程中,必不可少会受到各类因素的影响,降低电站实际运行功效,对此,可以引入光伏组件功率预测技术,参考各类影响因素,对光伏电站的运行功率进行科学预测和分析。在具体预测中,除了采用物理方法,还可以应用数学统计分析法,而后结合光伏电站实际情况,实施超短期预测、短期预测、中长期预测。就目前市场上较为常见的预测技术应用情况看,其中光伏并网系统、新型光伏发电功率预测组件系统的应用效果较好。在光伏组件功率预测技术应用下,可以有效发挥多个系统作用对光伏组件功率进行科学预测,主要包含了数值天气预报系统、预测数据库系统、光伏发电系统、光伏发电功率预测系统、EMS 能量管理系统。

四、光伏电站智能运维发展趋势

随着我国能源不断发展,必须积极提升光伏电站管理效率,在此过程中必须注重提高光伏电站的安全稳定性,增强电站的可调度性等,促使电站能够实现中高压

交流、直流相互补充,更好满足社会生产生活需求。对此,各地有关部门应当明确光伏电站智能运维技术要求,并积极引入新技术、新材料、新设备,有效提高光伏电站智能化运维管理水平。

在未来电站建设与发展中,应当着重提升发电功率,对此,可以引入集中式光伏电站、组串式光伏电站实现这一目标。在具体应用中,可以通过并联多台汇流设备的方式达到增加电缆应用数量的目的,从而实现电流高质量传输。在具体操作中,应当合理利用最大功率点和 MPPT 实施集中化升级和处理,实现集中跟踪,确保设备可以满足数据通讯需求^[5]。

光伏电站也要不断朝向智能化、数字化、高效化方向发展。比如,升级改造光伏电站现有低速传输通道,更好的满足光伏电站在语音、视频等方面的通信传输高要求。在此过程中,可以将云端作为系统信息的存储地,而后合理运用大数据技术分析、展示数据信息,帮助工作人员开展科学的分析和决策。不仅如此,在未来光伏电站智能化运维管理中,还要合理引入物联网技术,以此实现远程数据采集,提高电站运维管理效率,提升管理水平。在物联网技术作用下可以借助无线传感网络完成,最大程度降低数据信息失真情况,以此更好地推进光伏电站智能化运维发展。

结束语:

总之,通过本文对光伏电站智能化运维管理的目标、运维管理体系构建以及运维技术和未来发展趋势的分析,不难发现,为确保光伏电站智能化运维发挥作用,必须明确运维管理体系,有效发挥各类智能化运维技术,切实提高光伏电站运行效率,使得电站整个运维成本得到有效控制,提升综合效益。

参考文献:

- [1]高志强,向东,杨培友等.智能光伏电站开发及运维管理体系的构建与实施[J].化工管理,2023,34(S1):115-122.
- [2]张朋飞.基于监测系统的光伏电站智能运维中巡检装备的应用研究[J].太阳能,2023,23(06):77-81.
- [3]张玉川,高云龙.无人机在光伏电站智能运维中的应用[J].集成电路应用,2023,40(02):362-363.
- [4]张洪昶,王宇.基于物联网技术的分布式光伏电站智能运维系统[J].物联网技术,2023,13(01):137-139.
- [5]甄凡奇,孔祥辉,罗方圆等.光伏电站智能运维及功率预测技术要点探讨[J].光源与照明,2021,34(07):95-96.

作者简介:孙庄,男,汉族,籍贯:陕西省西安市,生于:1985-06-13,工作单位:西北综合勘察设计研究院,职称:工程师,大学本科学历,研究方向:西北地区节能建筑、光伏电站及新能源发展。