

智能光伏发电对电力系统影响的分析

杨伟业

新疆电力建设有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 在科技的支撑下,加之生态文明理念的渗透,相关单位愈加注重对太阳能的利用,并将人工智能等技术纳入其中,构建智能光伏发电体系,使得电力系统的运行愈加稳定,在对人们用电需求加以满足的同时,减少煤炭等不可再生资源的使用量。因此,相关单位应提升对智能光伏发电的重视程度,明确其所呈现的特征,对智能光伏发电的发展前景加以阐释,分析其对电力系统所产生的影响,并提出一定策略,以期推动我国电力行业的可持续发展。

关键词: 智能光伏发电; 电力系统; 影响

引言

现阶段,在人们生产与生活需求日益增加的背景下,其电力需求随之扩大,为电力企业的发展带来一定挑战。如何提升电力系统运行的环保性与安全性逐渐成为各企业乃至国家关注的主要问题。故而,企业愈加注重对新能源的开发,提升新能源利用程度,对我国资源紧缺问题加以缓解,保障电力系统运行的稳定性,使得电力企业的发展更具活力。与此同时,应将人工智能技术与光伏发电系统加以融合,构建智能发电体系,提升电力系统运行速率,保证供电质量。

1 智能光伏发电所呈现的特征

1.1 提升资源利用率

在光伏发电系统中,主要是借助半导体界面对太阳能进行转化,促进电能的生成,进而满足人们的电力使用需求,提升资源利用率。光伏发电技术在我国的发展时间相对较短,是一种新型技术之一,具有较为广阔的发展前景。在该系统实际运行过程中,为实现相应的电能转化与储存目标,所涉及的软件设备相对较多,不仅包含太阳能电池组件等,提升电能储存量,为电能的利用提供助力;而且涵盖控制器与逆变器等,提升光伏发电系统的控制水平。若仍沿用传统的模式进行供电,对煤炭等资源的应用较多,导致不可再生资源量的减少,对我国的长远发展造成不良影响^[1]。而太阳能是我国较为丰富的可再生能源之一,在我国具有十分广泛的分布,如西北地区等,为光伏发电系统提供一定的发展契机。此外,光伏发电技术的应用,与我国可持续发展战略具

有高度一致性,可有效缓解我国资源紧缺问题。

1.2 扩大企业利益空间

一般来说,在光伏发电系统实际运行过程中,所涉及的核心部件太阳能板具有较长时间保质期,使得该系统的运行时间较长,提升企业的投资收益,增强企业竞争力,促进企业利益空间的扩大。与此同时,在建立光伏发电系统时,所涉及的电池组件在体积方面具有显著优势,重量相对较轻,有助于运输安装作业的有序进行,降低运输成本。除此之外,人工智能等技术的应用,可构建相应的预警机制,降低系统运行维护成本,减少企业在运维工作中的投入,实现无人值守的目标^[2]。另外,光伏发电系统的运用,所利用的能源为太阳能,可有效提升资源利用率,使得煤炭资源等引进成本有所下降,推动供电系统的绿色环保建设。由中可知,光伏发电技术具有较为广阔的发展前景,我国应加大在该技术研究中的投入,提升我国发展潜力。

2 智能光伏发电的发展与前景

与传统发电系统相比,智能光伏发电系统的发展前景相对巨大,在对资源节约的同时,可为企业带来较为可观的利益,提升我国发展速率。当前,我国在对智能光伏发电系统加以应用时,将目光集中于独立光伏发电系统研究方面,实现碳中和目标,增加我国发展活力,推动能源转化效率的提高。

与城市相比,农村的太阳能资源较为丰富,日照面积较大,不易受建筑物的遮挡,使得光伏发电系统在其中的应用范围愈加广阔^[3]。部分地区可提升对光伏组件仿真技术的利用程度,并构建相应的独立光伏发电系统,对一定区域内的居民用电需求加以满足,为偏远山区的发展提供助力,有效解决沿海村落用电问题,为当地村民的生产与生活提供便利。在科技的支撑下,我国在对

通讯作者: 杨伟业, 出生年月1994.09.04, 民族: 汉、性别: 男, 籍贯: 甘肃武威, 单位: 新疆电力建设有限公司, 职位: 项目技术负责人, 职称: 助理工程师, 学历: 本科, 邮编: 830000, 研究方向: 新能源

太阳能进行开发时,不再局限于独立光伏系统中,而是建立了并网光伏系统与大规模光伏电站领域,促进光伏发电技术应用领域的增加,助推我国综合实力的增强,最大限度发挥光伏发电技术的价值。

3 在电力系统运行过程中智能光伏发电所产生的影响

3.1 影响无功电压特性

现阶段,我国智能光伏发电系统的普及程度相对较低,且呈现一定的集中性特征,在沙漠等区域的应用较多,所涉及的人员相对稀少,地理位置相对偏僻,对电力传递提出更大的挑战。在此过程中,电力的输送距离相对较长,会对高压输电网加以利用,实现相应的电力传输目标。同时,波动的有功频率在行进过程中,若穿过相应的输电通道,会直接影响电网的无功电压。而随着电压的输送,其所途径的主线电压也会产生一定变化。若智能光伏发电系统以并网的模式运行,受光伏电源无功电压的影响,其支撑能力相对较弱,在增加电压质量的同时,提升电压失稳风险^[4]。对配电网系统进行分析,光伏发电系统的接入,使得电力系统的电网结构产生一定变化,电源不再局限于原先的单一结构,而是向双电源方面转换,电力分布情况逐渐趋于多变化,加之光伏介入位置的不恰当性,加大系统控制难度,对供电造成不良影响,难以满足用户的用电需求。

3.2 影响有功频率

在光伏发电系统实际运行过程中,所涉及的电源是静态原件一种,使得其在接入电力系统后,对电网运行造成一定影响,与电力系统运行的稳定性息息相关。在此过程中,若光伏发电系统的压力波动出现频繁性变化,该系统平衡性会被打破,提升安全事故发生概率^[5]。与此同时,随着光伏的介入,电力系统的运行结构与优化策略随之产生变化,提出的要求逐渐增加,有功频率协调逐渐发生改变,参数设定要求增多,对系统的转动惯量造成一定影响,导致功率波动能力的降低,电力系统运行稳定性有所下降,供电质量得不到保障,不利于电力企业良好形象的树立,群众满意度逐渐降低,制约国家的发展。

3.3 影响小扰动稳定性

一般来说,在光伏电池应用过程中,出现电磁量与机械不平衡等现象的概率较小,但极易出现电气失稳运行现象,影响电网运行稳定性。在电力系统实际运行过程中,光伏发电系统的接入,会对其原有功率加以改变。在传统模式中,企业可对小扰动法进行深入分析,对光伏发电系统内部运行情况加以判定,明确不稳定区域,即最大功率点附近。在此过程中,系统运行稳定性的降低,对直流电造成一定影响,降低电容存储能力,

使得发电系统的运转愈加不稳定。

3.4 影响电力系统的保护功能

一般来说,为提升电力系统运行稳定性,电力企业会设立相应的保护措施,保证该措施的完善性,使得电力系统的运行愈加安全。例如,部分企业会安装反孤岛功能装置,借助微机设备,提升电力保护工作的智能化水平,为电力系统的运行提供保障^[6]。然而,随着智能光伏发电接入量的增加,相应配电系统的运行压力会随之增大,加大安全故障产生概率,使得网架结构不再局限于传统的单一电源,而是向双电源结构方向转换,导致电流流向与速率等产生较大变化。除此之外,在智能光伏发电的介入下,变压器的链接方式随之产生一定变化,与逆变器形成相应的接地回路,增加设备产生故障的概率。与此同时,若电力系统出现单相故障问题,会使得其继电保护性能有所下降,对电力系统的平衡性造成不良影响,降低供电质量,为用户带来较差的用电体验。

3.5 影响功角稳定性

在对智能光伏发电系统加以应用时,所涉及的光伏电源呈现静态特征,是静态原件的一种,未参与到功角震荡中。虽然光伏电源的稳定性较强,但其具有一定的随机波动特征,导致越来越多的光伏涌入电网,在对电网传播速率造成影响的同时,使得电力潮流分布情况发生改变,缩减电力系统的等效惯量。其中,随着光伏的介入,功角会逐渐出现失稳状况,甚至可能导致拖网现象的发生,光伏电网的保护能力有所下降。当前,光伏规模越来越大,加大拖网影响力,对电网系统造成的冲击不可小觑。因此,相关企业应明确并网的实际情况,并以此为依据,对拖网风险加以评估,为相应防控措施的制定奠定基础。

3.6 影响电能质量

一般而言,相关企业在对电网运行状况进行评估时,会以电能质量为相应的参数,提升评估精准性。然而,在智能光伏发电系统应用愈加广泛的今日,电源结构逐渐发生改变,容量逐渐增加,使得光伏发电系统数量产生一定变化,光伏发电规模随之改变,直接影响到电网结构。基于此,企业难以对电网分布状况进行有效管控,为用户带来较差的用电体验。当前,在智能光伏发电系统愈加完善的背景下,相应电子器件的数量有所增多,提升电能损耗量,加大系统运行负担,对光伏发电的发展造成不良影响。

4 在电力系统运行过程中提升智能光伏发电应用水平的策略

4.1 合理规划智能配电网

在电力系统实际运行过程中,智能光伏发电系统的接入,使得原有系统运行出现诸多问题,面临较多挑战。因此,电力企业应提升对含光伏电源智能配电网的重视程度,并对其加以规划,保障其有序运行,提升供电质量。电力企业应注重对智能配电网终端系统的优化,借助大数据等技术,提升电网运行相关数据收集的全面性,深入分析电网客户负荷量,明确电力系统优化策略,并在此基础上,对智能配电网进行规划,促进该方案的完善性建设,提升电能传输速率,对人们的用电需求加以满足。若用户接入的电源数量过多,会增加配电网运行负担,不利于电网结构的稳定运行^[7]。电力企业应加大规范用电宣传力度,提升用户的安全用电意识,提升电力系统运行稳定性,使得人人参与到电力系统维护中,降低电力系统运行风险。

4.2 加大并网管理力度

电网管理工作的开展,有助于智能光伏发电系统应用水平的提升,使得电力系统运行愈加稳定。在智能光伏发电接入电力系统后,电力企业应对该接入过程进行管理,保障相应技术标准的落实,保证该接入流程的规范性,为电力的利用做好铺垫。与此同时,应明晰电力系统中分布式光伏的实际运行状况,并以此为依据,构建相应的信道,提升电压控制水平,使得电压的运行愈加可靠。

4.3 注重运维管理的开展

电力企业应注重运维管理工作的开展,对智能光伏发电系统运行情况加以监督,明确该系统的消纳能力,并在此基础上,对电压进行适当调整,提升电力传输速率,提升供电质量。与此同时,企业应对电能质量进行评估,检测其是否存在短路等情况,提升光伏发电系统与配电网的协调程度。此外,应建立相应的网络安全防护体系,提升信息接入水平,提升信息数据的真实性。

4.4 注重继电保护的设计

在智能光伏发电系统实际应用过程中,配电网结构逐渐发生改变,其电源有所增加,对继电保护措施造成一定影响,对电力企业提出更高要求。如何对继电保护装置进行优化,已然成为企业发展重点。现阶段,我国大部分企业在设置继电保护装置时,主要应用手段有两种,即切断办法与孤岛办法^[8]。对切断办法进行分析,可在故障发生时,以最快的速度切断分布式电源,避免

安全风险的扩大。此种方法的应用,虽在一定程度上提升机电设备运行的安全性,但也对电源运转造成一定影响,其速动性有所降低,可靠性得不到保障。同时,若电源被切断,会增加电流故障排除难度,延长电流故障确认时间,增加维护检修工作难度,进而为用户生产与生活带来诸多不便。对孤岛办法进行分析,可对不同的配电网加以调整,提升其独立性,最大限度降低电网故障影响范围。若其中一个电力系统出现问题,其他系统仍会正常运行,保障供电作业的有序进行,对停电范围加以控制,降低对用电用户的影响,使得企业损失有所下降。

结束语

电力发展速率的提升,有助于我国经济建设水平的提高,增加我国发展速率,提高我国生产力。而在可持续发展战略理念的影响下,我国愈加注重对新能源的开发,使得智能光伏发电系统逐渐走入大众视野,并成为新的发电手段之一。与传统发电模式相比,该系统的应用,可有效提升资源利用率,对生态环境加以保护,降低环境污染力度,提升供电稳定性,对人们的电力使用需求加以满足,提升电力企业与时代发展的符合程度,推动我国绿色发展目标的实现。

参考文献:

- [1]赵灿,孙后中,李飞.光伏发电对电力系统的影响及管控措施[J].农村电工,2022,30(10):30.
- [2]黄志玮.区域电网光伏发电对电力系统规划的影响[J].中国高新科技,2021(23):65-66.
- [3]农芒.光伏发电并网技术在电力系统中的应用[J].光源与照明,2021(07):62-63.
- [4]郑彪.关于降低大规模光伏发电对电力系统影响的研究[J].电子元器件与信息技术,2021,5(07):19-20.
- [5]张莹.分析大规模光伏发电对电力系统影响[J].农村电气化,2021(07):55-56+72.
- [6]解民,郑江伟.光伏发电接入智能配电网后的系统问题探究[J].中国设备工程,2020(05):35-37.
- [7]饶鑫,吴祉娴,刘涛.智能配电网分布式光伏电源并网保护技术研究[J].科技创新与应用,2018(35):152-153.
- [8]常一.光伏发电并网技术在电力系统中的应用[J].工程技术研究,2018(12):248-249.