

光伏发电并网对电网运行的影响和对策

刘 爽

中国联合工程有限公司 浙江杭州 310051

摘要: 电力作为关系社会运行与经济发展的重要能源,我们必须关注电力行业的发展,确保各项新能源技术能够有效应用在电力系统之中,满足我国电力行业发展的实际需求。随着光伏发电技术的不断推广,对我国能源供给与社会经济发展起到了重要作用。

关键词: 光伏发电并网; 电网运行; 影响分析; 优化对策

Influence and countermeasures of photovoltaic power grid connection on power grid operation

Shuang Liu

China United Engineering Co., LTD., Hangzhou, Zhejiang 310051

Abstract: Power is the relationship between the social and economic development of important energy, we must pay attention to the development of the power industry. New energy technology can effectively ensure the application in the power system to meet the actual needs of the development of the power industry in our country. With the constant promotion of photovoltaic power generation technology, the energy supply in China plays an important role in social and economic development.

Keywords: grid-connected photovoltaic power generation; Power grid operation; Impact analysis; Optimization countermeasures

引言:

我国能源问题变得越来越紧张。为了有效缓解这一问题,解决经济发展与能源紧缺的问题,我国积极发展新能源的开发与探索,并通过光伏发电技术的应用和推广,为人们带来了更加充足的清洁能源,解决了经济发展与能源之间的矛盾,很大程度缓解了各类能源的压力。

1 光伏发电并网理论

光伏并网系统一般由太阳能电池阵列、逆变器、蓄电池组、太阳能充电控制器、负载等组成。在发电过程中,充电器将光伏电池板产生的电能连接到蓄电池,同时蓄电池与电容适配器连接,对电能电容进行调控;与核心逆变器连接,确保电能与配电网的适配。光伏发电并网系统是将光伏电池发出的直流电经过逆变器转变为与电网电压同频同相的交流电,并且既可以向负载供电,又可以向电网发电的系统。

2 光伏发电与并网技术重要意义

现代化社会中,电力能源可以说是最重要的能源之一,保证电力能源供应稳定性,才能让工业化社会生产顺利进行,才能让人民群众的日常生活更加便利。在科

学技术不断发展的情况下,光伏发电技术开始出现在人们的视野当中,并快速得到了一致认可和关注,相比于传统的火力发电模式,光伏发电技术显然具有更高的应用价值,其主要是通过转化设备把太阳能转化为电能,降低化石能源的消耗量,整体的应用效果比较可观。并网技术是保证光伏发电技术产生的电能能够顺利进入公共电网并发挥作用的技术,它主要可以分成逆流与非逆流技术两种。其中逆流并网技术指在光伏发电产量比较大的情况下,使之进入公共电网的技术;而非逆流技术则具有更加突出的独立性,因此不会向公共电网输电,而是通过内部安装的防逆流设备及蓄电设备等,在供电不足的情况下为电网提供补充能源,也具有一定的应用价值。目前,我国的光伏发电与并网技术已经比较成熟,能够在电力部门的调动下,结合本地区电力系统用电实况以及高负荷点的位置等,将光伏发电产生的电能输送到用电单位,保证电力供应。

3 光伏发电与并网技术类型

3.1 防孤岛保护技术

孤岛效应并不是一个陌生的名词,它指的是在电力

系统遇到突发情况时而出现的断电情况，但是在断电以后，发电系统依旧按照原来的预定方案运行，整个电力系统中仍然存在不断输入的电力能源，进而形成具有一定安全问题的孤岛效应。如果工作人员不能第一时间发现并采取措施进行处理，孤岛效应可能会让电力系统的电频及电压出现问题，进而给用电单位、供电人员造成巨大的经济损失和人身伤害^[1]。而反孤岛保护技术正是应对孤岛效应的有效措施，它能够在电力系统中出现故障短路的第一时间进行识别，使发电设备停机并避免其持续不断地向电网中输送电能。根据实际的应用情况来看，反孤岛保护技术可以分成远程法、电压扰动法及频率扰动法等多重技术，在保障光伏发电技术应用效果的过程中扮演了重要角色。

3.2 太阳能电池技术

光伏发电技术主要是基于光伏电池才能发挥作用，在技术不断进步的今天，我国的光伏电池结构也进行了多次改动，最开始的硅原料光伏电池，在长时间的使用以后会发生严重损耗，制作的成本又很高，不符合我国电力能源大规模供应的实际需求，因此逐渐被淘汰。技术人员在此基础上进行了新一轮的研究，对各种各样的新材料进行性能尝试，提出了第二代光伏电池的构想，第二代光伏电池摆脱了硅类材料，无论是生产制造成本问题还是电能损耗问题都得到了有效解决。近年来，经过新一轮的技术改革，光伏电池又朝着薄膜电池及继晶硅方向发展，相比前两代光伏电池，这种新型电池具有更可观的光能转换效率，能够更好地保证电能生产稳定性，因此得到了一定的认可。

4 光伏发电并网对电网运行的影响

4.1 电能质量受损

光伏发电并网后，还需要高频调制的支持，通过逆变器进行运转，但是这种方式还会带来一定的负面影响，产生的谐波会影响电能质量。如果谐波放大还会对电网的输出功率产生一定的改变，改变后的输出功率更加难以控制，因此就会造成电网运行不稳定，引发电网事故。此外，我国传统的电网都是采用单一供应模式，如果不符合光伏发电并网接入的情况，在接入光伏电源后会造电压差异，就需要对接入光伏电源进行管理，因此也增加了管理工作内容，影响电网可靠运行。

4.2 影响电网运行的控制效果

通过使用光伏电源，大大降低了传统能源对于环境的不利影响，为人们提供了安全可靠的电力资源，但随着其规模越来越大，也相应给电网带来了不利影响。如

果电网的供电环境较差，大规模的光伏发电并网会导致电网潮流改变，电网设备过载，使电网的供电无法正常进行。由于大规模的光伏发电并网，导致工作人员无法对电网功率以及供电的负荷有一个准确的判断，再加上太阳能转化电能过程不稳定，会严重影响电网的正常供电工作。因此对于这种情况，电网调度人员不能再通过光伏发电并网来进行供电^[2]，需使用传统电源重新调度电能。同时，光伏电源的大规模接入，也将导致电网的调峰调频压力较大，也会影响电能的正常调度。如果相应的工作人员不能够有效把控光伏电源的正常工作会导致整个区域的电力系统受到影响，相应的电能控制效果较差，容易引发电网运行的安全事故。

4.3 孤岛效应

在电力企业运营过程中有时需要都对电气设备进行维修保养，当发电系统出现故障时也可能导致部分区域供电的中断，而当用户端发电系统并不具备这种断电行为的自检功能后，就可能让其从整个城市输配电网络中脱离出来，进而导致周边风力与光伏发电网络脱离主输配电网络成为孤岛^[3]。孤岛效应的出现会随着风力、光伏发电装机容量的增大而增大，这都不利于整个配电系统的安全运行，同时也会给电力检修人员的生命安全带来威胁，并且也可能导致配电系统发生损坏。

5 光伏发电并网的优化对策

5.1 提升电能质量

在光伏电源并网发电过程中，要加强对于电能质量的监督管理工作，在进行光伏电源并网操作之前，相应的工作人员要加强对光伏电源并网接入点的电能质量监管工作，如果出现电压波动或者谐波，相应的技术人员要及时解决处理，采用投退无功补偿装置、主变档位调节、投入消谐装置等方式，确保电能质量，为人们提供安全可靠的电力能源。

5.2 加强电网控制水平

为了更好地实现光伏发电并网的电网稳定运行，应该及时提升电网的控制能力，使光伏发电和其他电源自动运行情况下进行严格的电压管理，强化供电调度的合理性，由于光伏发电受到光照和辐射等外界因素的干扰。因此，对于光伏电网接入后，要严格管理该区域的光照强度和辐射情况，充分结合相关科学技术构建完善的光伏发电模型，找到光伏发电功率与自然环境的规律，从而实现有效的管理与控制^[4]。其次，光伏发电并网运行还应该通过相关数据寻找最佳设置光伏电源的位置，以此来降低光伏电源受到外界因素的干扰，从而全面提升

光伏发电并网中电网运行的可靠性。另外,还要进行合理的电能储备,对光伏发电过程中的电能进行合理储备,当光伏发电受到干扰时,可以先利用提前储备好的电能进行供电,以此来确保电网运行的稳定性。

5.3 构建风力发电与光伏发电系统的验证环境

为了获得风力发电与光伏发电更好的并网效果,保证整个输配电网络的运行稳定性,首先要做的就是加强对新能源发电方式的特性研究,结合新能源发电方式的特性为其建立两种发电系统的动态与静态模型,进而加强对两种发电系统的优化改进。通过对风力发电与光伏发电系统的模型分析,为其设计出更加完善的控制系统,在设计中要利用电力软件对两种发电方式供电能力进行准确计算,这样才能为后续风力与光伏发电系统的测试与验证打下良好基础,提供更加详尽的数据资料^[5]。为了降低环境因素对风力与光伏发电系统造成的影响,还应该在发电系统的建模研究中加仿真实验,在设计中要结合以往风力与光伏发电系统的典型案例并对所设计的发电系统进行运行方式、故障场景的模拟,进而分析系统设计方案中存在的漏洞,针对相关风险因素制定更加完善的解决措施,提高发电系统的控制能力。

5.4 改善孤岛效应

可以通过改善孤岛效应来提升光伏电源并网的稳定性,相应的技术人员要加强对于孤岛效应的检测工作,在公共电网断电之后,可以通过使用被动检测方法对光伏电源的逆变器进行检测,分析相应的数据,结合光伏电源工作的实际状况确定出现问题的位置。如果电网输出功率与负载功率存在较大的差异,那么这种情况,

一定会存在孤岛效应,因此相应的工作人员可以通过采用主动检测与被动检测方式的结合,及时确定电网工作系统中存在的问题。另一方面,相应的工作人员要加强对于孤岛效应的研究工作,通过引进先进的检测技术来降低孤岛效应的影响,对于电网工作系统的影响,确保电网的正常运行。

6 结束语

综上所述,新能源技术的应用能够对我国能源结构做出调整,同时降低电力系统对传统电力生产方式的依赖性,这也能够更好地实现国家的可持续发展。随着我国新能源行业的不断发展,人们对于清洁能源的应用重视程度越来越高,目前光伏发电已广泛应用于电力行业。现阶段光伏发电并网经常会存在电网运行不稳定现象,因此,积极探索电网不稳定运行因素,并提出光伏发电并网运行的解决措施,对我国新能源的开发与应用具有重要意义。

参考文献:

- [1]张丽,陈硕翼.光伏发电并网技术发展现状与趋势[J].科技中国,2020(2):18-21.
- [2]王亮明,苗权.光伏发电与并网技术分析[J].现代工业经济和信息化,2020,10(11):41-42.
- [3]李少华.新能源发展对电网运行的影响及应对思考[J].南方机,2019,50(02):214.
- [4]丁峰.光伏发电与并网技术分析[J].数码世界,2020(5):269-270.
- [5]李海龙,黄红兵,谭晓东.并网光伏发电对电网电能质量的影响分析[J].电气技术,2019(01):7072.