

分布式光伏电源的运维管控

● 湖南·国网怀化供电公司 方向 李柱 戴波涛

分布式光伏电源已成为我国能源战略调整的核心内容,是推进节能减排、应对气候变化的重要举措,也是精准扶贫项目的重点。作为一个新生事物,分布式光伏发电呈现出“快”(发展速度快)、“低”(并网电压低)、“小”(装机容量小)、“散”(资源分布散)、“弱”(运维能力弱)、“难”(运营监控难)等特点,随着大量分布式电源接入电网,对现有电网运维管理模式提出了挑战。

1 目前存在的问题

1.1 安全生产基础薄弱

目前,光伏发展重心都放在如何使光伏项目尽快并网发电上,但对光伏项目并网后如何安全可靠发电,还没有进行系统的研究和探讨。一是各光伏电站技术力量薄弱,大部分未配备专职的电工,一旦发电站出现故障无法及时进行处理,会对电网和电力用户存在较大的安全隐患。二是光伏发电为间隙性发电,会对电网供电造成谐波、电压波动等电能质量影响,需要加强监测分析。三是光伏发电作为绿色清洁能源,需通过开展光伏发电预测、电网方式优化调度等措施,尽可能确保实现光伏发电上网消纳。

1.2 运维管理缺失规范指导性文件

国家电网公司要求省市供电公司安监、运检、调控部门对于光伏发电要履行专业管理职责,对于光伏分布式电源的安全运维管理的要求是零星出现在各专业要求中,还没有一个系统、详细的规范文件来指导下级供电公司开展光伏电源涉网安全运维、检修、调控管理。

1.3 运维分析工作不够全面

光伏分布式电源大量接入配电网,对局部区域电力电量平衡和电能质量将产生巨大影响。光伏发电必将大大影响电网网供负荷、电能质量等指标,甚至存在发电企业停产放假等特殊时间段往上级电网大量倒送的现象。而目前基于光伏发电的电网规划、调度计划及安全运维等电网指标分析还有待加强。

2 解决措施

通过对现存问题的分析,以及对目前设备及流程的

挖掘,明确了光伏分布式电源管理应以规划设计为先导,优化接入设计方案,完善接入电网配套工程管理,实现源头安全;以并网验收为依托,严格入网管理,建立准入机制,把好入网关口;以安全检修为重点,防范孤岛运行模式,排查检修安全隐患,确保检修安全;以运行维护为基础,逐步完善监测系统功能建设,实时掌控设备运行状态,提升运维管理水平。

2.1 出台光伏电源管理办法

在现场调研基础上,针对性收集光伏电源存在的问题,从涉及电网安全的角度,在光伏电源的验收、投运、运维、检修、调控等各环节,制订相应的管理办法和技术要求。怀化供电公司层面制定了《分布式光伏并网安全管理办法(试行)》,明确各部门职责,为县供电公司的规范管理提出了指导意见。以“全过程安全管控”为核心,开展分布式光伏电源涉网安全运维管理工作,强化分布式光伏并网的规划设计、并网验收、安全检修、运行维护等各个环节的安全管理,实现分布式光伏并网运行安全。

2.2 严格把控并网施工

将与电网安全密切相关的开关设备和控制设备测试、电能质量测试、电网故障测试、交(直)流配电设备保护功能测试、触电保护、过电压保护和接地检查等内容列入并网验收内容,从严把好工程验收关,确保分布式光伏电源并网安全。

根据配电网实际情况,提出了选用高效节能型变压器、T接方式接入系统,采用带隔离功能断路器,低压并网应具具备开断故障电流能力的光伏并网专用断路器,满足反孤岛装置使用要求,接入箱应配置配电智能终端装置,线路金具按“节能型、绝缘型”原则选用等一系列探索性标准。

2.3 规范并网调度验收和安全协议

通过认真贯彻国家电网公司“四个服务”宗旨、《调度交易服务“十项措施”》《关于做好分布式电源并网服务工作的意见》,明确当前光伏并网工程验收应遵循《分布式电源接入配电网系统测试及验收规程》《国家电网公司关于印发机井通电工程典型设计和分布式光伏扶贫项目接网工程典型设计的通知》《光伏电站接入电网技术规定》

及配网工程其它相关规定的要求。落地县两级电网调度机构在光伏调度验收职责及向分布式光伏发电企业提供的服务内容与业务流程,如并网调度协议签订、安全协议签订、新建设备投运、运行设备停电检修业务办理、继电保护装置配置与运行、定值整定、调度自动化业务办理、调度对象上岗资格确认等,积极为分布式光伏发电项目接入电网提供便利条件。

2.4 防范孤岛运行,确保人身安全

分布式光伏并网后存在的孤岛运行模式对检修人员安全会带来隐患,需要通过有效的管理,防范孤岛运行引起的检修安全。

(1)管理层面解决光伏发电孤岛供电引起的检修安全隐患。在配网检修前,相关管理人员负责通知分布式用户,断开所有的分布式光伏发电,避免孤岛现象的出现。并将存在分布式光伏发电的线路作为特殊线路纳入电网风险预警管控,检修前安排专责监护人到现场检查用户侧安措是否执行到位。在光伏项目投运后,管理部门应在配电线路一次接线图中的光伏线路公共接入点设备处醒目标明。

(2)安装反孤岛装置。为解决未来大量分布式光伏接入引起的管理工作量过大,难以一一通知用户切除发电系统,要安装反孤岛装置。反孤岛装置由操作开关和扰动负载组成,在低压配网检修前,工作人员启动反孤岛装置,一旦出现孤岛运行,装置中的扰动负载就能立即发挥作用,破坏孤岛状态,保障检修人员的安全。

(3)强化巡视。结合配网设备运维管理要求,细化光伏并网定期巡检、日常运维检修安全管理要求。根据上级有关规程规定和本单位配电设备现场运行规程来组织光伏发电配套供配电设施的运行管理工作。光伏发电配套供配电中压设施每月巡视一次,光伏发电送出的0.4千伏线路每季度巡视一次。在特殊情况下可以增加巡检次数。对日常巡查过程中发现的问题及时进行记录、分析、汇总,重大问题向运维检修部汇报,设备缺陷按照本单位缺陷管理流程处理,每月统计汇总光伏发电配套供配电设施巡视报表,并上报运维检修部。通过建立完善的运维检修机制,可以提高光伏发电配套设备的可靠性和设备缺陷的管理水平,提升设备故障抢修速度与修复质量,确保电网的安全运行。

2.5 对运行情况进行监控与分析

(1)通过用电采集系统获取各个光伏发电的电气信息、运行信息、电能质量、发电功率、发电量等数据,实现

对全网发电信息的监视,使调度运行管理人员可以实时掌握全网、光伏并网点包括当前有功功率、无功功率、发电量、并离网状态、发电设备的运行状态等运行情况,为调度运行、运维检修等业务开展提供支撑。

(2)开展光伏发电特性分析。光伏发电随气象波动变化非常大,随着大规模波动性的电源接入电网,对光伏发电的间歇性、波动性与天气变化关系研究显得尤为重要。对发电实时数据、气象数据进行研究分析,研究光伏发电随季节、天气变化的发电特性,得出一年各个季节发电特性,得出晴天、阴天、雨天光伏发电特性,并对电站实际功率的频率分布、功率变化分布特性进行分析,为调度方式安排、电量预测及检修计划安排提供重要数据支撑。

2.6 电能质量监测与分析

(1)光伏分布式电源并网对母线电压的影响分析。在并网点安装电压监测仪,收集全天24小时并网电压数据,结合光伏发电实时数据,动态分析光伏发电并网运行对母线电压的影响,以真实数据展示分布式光伏发电对供电质量的影响。

(2)谐波及三相不平衡监测。分布式光伏通过逆变器并入电网,易产生谐波、三相不平衡;同时输出功率波动易造成电网电压波动和闪变,劣化配电网电能质量,影响周边用电负荷的正常工作。虽然并网点频率、谐波、三相不平衡度、长时间电压闪变等电能质量各项指标均满足国标要求,但随着光伏渗透率的不断增加,造成的电能质量问题必须引起重视。加强谐波及三相不平衡监测,一旦发现指标越限,应要求光伏电站安装电能质量治理设备(如有源滤波器等),通过这些监管手段的实施,确保光伏发电引起的电能质量问题满足国标要求,提升供电质量。

2.7 拓展技术监督,提升监管水平

分布式光伏发电的出现为技术监督增加了新的涵义,加大技术监督的覆盖面,要依据《电力法》和国家有关规定,按照依法监督、分级管理、行业归口的原则,制定《分布式光伏电源并网技术监督管理规定》,维护电气设备的安全使用环境,保护发、供、用电各方的合法权益,规范分布式光伏的运行和检修等工作,以提升分布式光伏发电和配电网之间的协调水平。

上述措施的实施,将建立覆盖分布式光伏电源并网验收、运维检修、运行监测、技术监督全过程的运维管理体系,全面提升配网运维管理能力,进一步提高分布式电源调度管理水平和电网运营分析水平。■