

# 光伏发电接入配电网调度运行管理的措施

冯 欢

中国电力国际有限公司 北京 100096

**【摘 要】** 面临逐渐升级的能源压力和空气污染问题如雾霾等的恶化，推动新能源的开发已经成为了不得不选择的道路。太阳能发电受到了广泛的关注，这源于它无污染的发电过程、充沛的能源存量和广大的市场潜力等的优点。《国家能源局综合司关于做好 2023 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》明确了各个地区应当妥善处理太阳能发电项目的早期筹备和并入电网的消耗，并应严格遵守并入电网的规定，合理设计交流与直流电力的传输路径和资源。

**【关键词】** 光伏发电；接入配电网；调度；运行管理

## 1. 分布式光伏发电系统的分类

分布式光伏发电系统通常指的是借助光伏元件将太阳能直接转变为电能的分布式电力系统。它倡导在用电地点就近产电、接入电网、进行转化和实地运用。分布式光伏发电模式可划分为自主光伏电源系统和电网互联光伏电源系统。自主光伏电源系统又被称为脱离电网的光伏电源系统，意指光伏发电不连接到公用电网的电力模式。而电网互联光伏发电则是通过光伏元件产生的直流电通过电网逆变器转成符合电网标准的交流电然后直接供应到公共电网，这种模式通常应用在居民建筑上或者大规模系统上。

## 2. 光伏发电并网调度管理

光伏发电项目的负责方要受到监督部门对光伏电力接入系统方案的审定，例如一次接线方法、继电器保护和自动设备、短路电流等的查验。不论投资光伏发电电源项目的主体或所有权者是谁，只要其想要并入电力配送网络运行，就必须和电力供应公司签署并网调度合约，并且在满足并入网络运行的标准之后，才能进行并入电网。光伏发电电源项目负责方在并入电网之前，还需向有权管理的电力供应公司的调控部门提交书面材料和电子文件，提供设备的命名序号或者建议。在光伏发电电源正式并入网络前的 10 个工作日内，调控部门会确定调度名称。安装了关口计量设备的光伏发电电源项目方，在签订了合同和协议之后，还需要接受调控部门的并网验收工作，调控部门会配合光伏发电电源项目负责方进行并入电网的调试，项目在双方确认满足技术标准之后，才能切换到并入电网发电运行。

## 3. 运行要求

标准的县级电力企业在日常运作过程中，主要处理的太阳能发电项目的电压范围通常是 10~35 千伏。要想顺利接入电网，就必须严格按照正确的程序行事，包

括签订调度并网协议，听从本地电力公司网控部门的一致指导，遵循调度规定，严格遵守网络控制部门设定的相关规章制度。负责运行 10~35 千伏光伏电源项目的群体必须具备相应的调度资格的值班运行人员，他们需要按照调度员的命令严格执行。在电力系统控制部门的调度范围内，负责运行太阳能发电项目的机构必须严格遵守与调度相关的操作规定，参照调度命令和电力系统调度规程，以及相关的实地运行规定进行准确的操作。

## 4. 正常方式下运行

《光伏发电接入配电网技术规定》（GB/T29319）对光伏发电电源的有功功率调度、无功功率和电压调整设有规定，这些要求必须得到满足。通过 10（6）~35 千伏电压级别接入的光伏电源需要纳入地区电网的无功电压平衡中。各地市供电公司的调度部门需要依据分散式电源类型以及现行的电网运作模式来决定电压调整策略。

## 5. 特殊方式下运行

在电网展现出特殊运行模式，或存在潜在影响分布式电源正常运作的情况下，电力供应公司的监管和控制部门应立即告知分布式电源项目的运行与维护负责人和市级电力供应公司的市场部门。若电网的运行模式对 380/220 伏接入的太阳能发电电源产生任何影响，这些影响的相应后果应由市级电力供应公司的市场部门进行转发。

当电网运行模式出现改变，负责电源供应的公司的调控部分必须去全面评估系统的安全限制，以及考虑分布式电源的属性和运行限制等等，然后通过数学分析来确保允许光伏发电的最大有效功率和有效功率变化速率。

在电力系统出现故障或紧急情况下，电网监管部门拥有对分布式电源输出干预或暂停使用的权利，以保障

电力系统的稳定和安全。10(6)~35 千伏接入的分布式电源需要按照地方电力公司监管部门的指令来调控有效功率,而对于 380/220 伏接入的分布式电源,需要具备自我调控的能力。如果并网点电压超过标准,频率异常或者产生孤岛效应,它们必须能够主动断开电网连接。若由于电网波动导致光伏发电电源离网,在电网电压和频率恢复正常之前,光伏发电电源不应该重新并网。电网电压和频率恢复正常后,需要通过 10(6)~35 千伏接入的光伏发电电源恢复并网,但必须得到供电公司有权监管部门的批准。在重新并网时,380/220 伏接入的光伏发电电源应有一段时间的延迟,这段延迟应超过 20 秒,并在接入系统审查时由地方电力公司监管部门设定,以防同一区域的分布式电源同时并网。

如果接入 10(6)到 35 千伏的光伏发电电源出现停止运行的状况,应当立刻告知城市供电公司的调度部门,并在得到他们的批准后才能按照指令重新并入电网。光伏发电电源也要确保好事故的记录工作并及时汇报给调控部分。

开关操作和维护方面的设备,应当严格遵守与光伏发电电源配电网用电相关的安全与技术规定。对于接入的 10(6)~35 千伏的分布式光伏发电电源,系统侧的设备修复或消除问题优先考虑不切断电源的方法进行。如果必须停电,在停电之前应完成分布式电源的解列操作。等到修复工作全部完成后,分布式光伏发电电源应依次重新并入电网。

对于电网传输线路的维护,我们还需要全面考虑电网的运作和分布式光伏发电系统的发电规则和特性。尽可能在分布式光伏发电系统的发电产量低的季节和时间段进行检修,目的是减轻光伏发电系统的电能损失。

## 6. 分布式光伏发电接入对配电网调度影响的应对策略

### 6.1. 规范调度人员送电操作

在分布式光伏电源正式并入配电网系统前,相关职

员需提前清楚并了解分布式光伏电源并网实际运行的各个方面,涵盖了网络架构、发电能力、运行模式、联络方法等详细信息。在实际接入工作中,操作人员必须严格遵守并网工作的规章制度,正确合理地进行断电操作,避免并网操作过程中出现电气错误。在电网设备的维护过程中,侧供电设备需及时断开,并需要立即通知分布式太阳能发电单位做出对应的防范措施。在电网设备的维修完成,且准备恢复供电之前,分布式太阳能发电用户需要逐步完成并网操作。

### 6.2. 严格把控并网光伏电源设备安全

建议中国电力行业相关管理部门加大对当前并网光伏电站设备的检查和检查力度,通过全面有效的检查工作,有效避免光伏电源存在质量缺陷或并网程序不完整。即使是在实际并网过程中,也要严格依照我国相关标准,对电网质量进行全面检测,始终坚持严格谨慎的工作态度,确保已并网相关的法律法规都能真正的落实和执行。

## 7. 结束语

总结来讲,即便太阳能电力有巨大的开发可能,但其整合到电力网络供电仍须遵循接电网的准则并受到电力运营机构的规定。只有当太阳能电力项目的启动者和电网的运营管理者均严格按照运营协议的规定,以及严苛执行与电力系统运作和运营管理相关的条文,我们才能确保电网运营的安全性、稳定性和经济效益。

## 【参考文献】

- [1]秦立军,马其燕.智能配电网及其关键技术[M].北京:中国电力出版社,2010:10.
- [2]刘健,沈兵兵,赵江河,等.现代配电自动化系统[M].北京:中国水利水电出版社,2013:67-70.
- [3]董张卓,王清亮,黄国兵.配电网和配电自动化系统[M].北京:机械工业出版社,2014:08.