

太阳能光伏电站并网条件调控特性及其对电网的影响

摘要：大中型光伏电站还具备相应的电源特性和频率异常响应特性，能够在一定程度上参与电网的电压和频率调节，具备的耐受电压异常的能力，避免在电网电压异常时脱离，引起电网电源损失。

一、光伏电站接入电网的技术要求

按照电压等级对并网光伏电站分为三类：小型光伏电站（接入电压等级为0.4kV）、中型光伏电站（接入电压等级为35kV）和大型光伏电站（接入电压等级为66kV以上）。根据是否允许通过公共连接点向公共电网送电，可分为可逆和不可逆的接入方式。

对并网光伏电站电能质量的要求遵循以下标准：

GB/T1459-1993《电能质量公用电网谐波》；

GB/T12325-2008《电能质量公用电网谐波》

GB/T12326-2008《电能质量公用电网谐波》

GB/T15543-2008《电能质量公用电网谐波》

光伏电站并网运行时，向电网馈送的直流电流分量不超过其交流额定值的0.5%。

大中型光伏电站还具备相应的电源特性和频率异常响应特性，能够在一定程度上参与电网的电压和频率调节，具备的耐受电压异常的能力，避免在电网电压异常时脱离，引起电网电源损失。

二、光伏电站接入电网必须满足以下条件

1.光伏电站必须在逆变器输出汇总点设置易于操作、可闭锁、且具有明显断开点的并网总断路器，以保证电力设备检修维护人员的人身安全。

2.光伏电站和并网点设备的防雷和接地应符合国家电网公司规定要求，光伏电站接地网接地电阻合格，接地电阻应按规定周期进行测试。

3.光伏电站或电网异常、故障时为保护设备和人身安全，应具有相应继电保护功能，保护电网和光伏设备的安全运行，确保维护人员和公众人身安全。光伏电站的保护应符合可靠性、选择性、灵活性和速动性的要求。

4.光伏电站的过流与短路保护、防孤岛能力、逆变率保护、恢复并网等应满足国家电网规定的要求。

5.光伏电站的二次用直流系统的设计配置及蓄电池的放电容量应符合相关规程的技术要求。

6.光伏电站的电能质量满足规程要求，电压谐波和波形畸变、电压偏差、电压波动和闪变、电压不平衡度、直流分量在规定的范围内。

7.光伏电站的安全自动装置应按规定配置齐全。

8.光伏电站至电网调度机构具备独立路由的可靠通信通道。

9.光伏电站应当在并网运行6个月内聘请具备相应资质的测试单位进行本光伏电站运行特征测试，并向电网企业提供运行特征测试报告，测试内容应满足国家电网的规定要求。

10.光伏电站应具备以下资料，并按要求向调度机构报送：光伏逆变器系统及输出系统的主要设备技术规范、技术参数；涉网的继电保护及安全自动装置图纸、说明书、调试报告；调度自动化设备技术说明书、技术参数及设备验收报告；运动信息（包括电流互感器、电压互感器变比及遥测满刻度值）相关资料；电气一次系统图、现场运行

规程。

三、光伏电站并网发电特性

- 1.光伏发电具有随机性、间歇性和明显周期性的特点，目前还不能准确预测，不能参与电力平衡进入发电计划安排。光伏发电电力消纳只能按《可再生能源法》的要求，并网后由电网公司全额收购；
- 2.光伏发电只在白天发电，夜间辐射度为零，出力也为零。日出后太阳辐射逐渐增强，到中午时分达到高峰，光伏电站也随着辐射增强而出力增强，中午时分出力最大；
- 3.当光伏电站有出力时，电网中的其它电源需要调整出力，让出负荷由光伏发电供电。受天气影响，在光伏发电出力迅速下降时，必须由其它常规能源为其有功出力提供补偿调节，以保证对用电负荷持续、可靠、安全地供电；
- 4.光伏发电功率的波动，完全依据天气状况随机变化，比电网正常的负荷变化快很多，当有云层飘过可以使光伏电站出力迅速减少高达70%；
- 5.为光伏发电准备的可调容量，不能靠临时性的起停机完成，而是处于旋转备用状态。光伏发电装机容量越大，为此准备的旋转备用也就越大；

我国太阳能发电呈现出“大规模集中开发，中高压接入”与“分散开发、低电压就地接入”并举的发展趋势，采用“集中开发、高压送出”模式开发的大规模光伏电站多集中在西北、华北等日照资源丰富荒漠和半荒漠地区，而这些地区一般是地域范围广，本地用电负荷小，因此建设的光伏电站的电力需要进行远距离输送。

四、光伏电站并网发电对电网的影响

- 1.光照资源的随机性、间歇性、周期性会使光伏电站发电对电网产生较大冲击；
- 2.光伏发电通过电力电子逆变器并网，易产生谐波和三相电流不平衡，输出功率随机性易造成电网电压波动闪变；
- 3.当光伏发电在电源中的比例不断增加时，将影响电网的调峰能力；
- 4.随着光伏电站数量和规模的不断增加，光照波动和周期性变化引起输电线路电压升高，长距离输电的电压稳定性问题；
- 5.光伏发电接入配电网，使配电网系统从放射状结构变为多电源结构，潮流和短路电流大小、流向以及分布特性将发生改变；
- 6.光伏发电系统在线路发生故障，影响继电保护以及重合闸的动作。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/63290.html>