

# 储能技术在光伏并网发电系统中的应用

张文海

中电(福建)电力开发有限公司 福建省 南平市 353000

**摘要:**在光伏发电系统中,通过科学合理地应用储能装置,能够有效降低光伏发电系统实际运行过程中由于波动而产生的功率变化,降低功率的变化,也能够减少对电网以及负荷带来的影响,保证在离网状态下光伏系统也能够实现平稳过渡,切实提高供电系统的运行质量。阐述光伏发电系统应用储能技术的特点,储能技术的状况,结合光伏发电的实际情况,探讨储能技术在光伏并网发电系统中的应用。

**关键词:**储能技术,光伏发电,应用模式

## 引言

太阳能是一种分布广泛、取之不尽、用之不竭的可再生能源。光伏发电作为太阳能利用的一种方式,在过去的几年里迅猛发展。光伏电源不同于传统电源,它的输出功率随光照强度、温度等环境因素的改变而剧烈变化。因此,光伏发电若要取代传统能源实现大规模并网发电,对电网产生的冲击影响不可忽视。随着光伏发电系统在电网中所占比例的不断增大,它对电网带来的影响必须得到有效治理,以保证供电的安全可靠性。

## 1 光伏并网发电系统组成

光伏并网发电系统主要是由继电保护装置、光伏阵列、逆变器、储能装置以及最大功率点跟踪装置等组成的。为了能够保证电压和电流处于相同的频率,在整个光伏系统中最基础的环节就是光伏阵列,可以利用光伏阵列将太阳能转化为电能,然后再通过电池单体根据电压电流的实际需求,将其串并联安装在支架上。但是,光伏电池的阵列具备很强烈的非线性特征,主要是由于在电力输出过程中会受到负载光照以及温度等多种因素的影响<sup>[1]</sup>。最大功率点跟踪装置能够保证电池阵列时刻保持最大的输出功率,确保能够真正实现光伏能源的高效利用。而储能装置主要就是对光伏系统中的电能进行调节和控制,在光照过程中将充足的电能进行储存,等需要的时候再将储存的电能释放出来,可以对供电平衡状态以及电源的输出状态进行有效的调节。逆变器主要是针对光伏发电系统以及电网进行有效的连接,通过逆变器和变压器能够将直流电转化为可以供人们利用的交流电,也是整个发电系统中的重要组成部分。光伏发电系统还有一些非常典型的特征,就是受到外界温度光照等因素的影响,会影响输出功率,导致发电功率不够稳定,不具备可控性,整个光伏系统的造价非常高。所以,最大限度地保证太阳能的吸收利用,控制运行成本

是相关工作人员需要重点解决的问题。只有切实提高光伏发电系统的有功功率,从根本上提高太阳能的利用率,才能够确保系统的并网电压和并网电压相一致。

## 2 光伏发电系统对电网产生的影响

### 2.1 线路潮流

正常运行中的电网支路潮流状态是单向流动的。光伏系统提供电压支撑,但光伏系统是一种分散式的发电系统,电源接入电网系统时,系统中潮流会变成双向潮流,增加了短路电流。电压调整的难度加大,配电功率不断波动下,可能会出现支路潮流出现越限、三相不平衡、变压器容量越限、频率波动、节点电压越限等情况,电网系统的电压调整设备也会出现异响,影响了系统的供电。潮流的随机性,降低了机组的使用寿命,加大了电网的损耗。

### 2.2 对系统保护的影响

光伏电站输出功率会随着光照情况的改善而增大,而且短路电流也会随之增大,在此情况下,就很可能导致过流保护配合出现失误状况,而由于短路电流过大,会对熔断器正常工作形成影响<sup>[2]</sup>。此外,配电系统在光伏发电系统未接入之前,支路潮流通常情况下呈现出单向现象,而且保护也并不具备方向性,但是当光伏发电系统接入供电网络之后,使得配电网络成为多源电网,网络潮流的具体方向也存在较大的不确定性。鉴于此,必须要在整个系统中增加具备一定方向性的保护装置。

### 2.3 对运行调度的影响

光伏电源的输出功率直接受天气变化影响而不可控制,因此光伏电源的可调度性也受到制约。当某个系统中光伏电源占到一定比例后,电网运行商应认真考虑如何安全可靠地进行电力调度。另外,光伏电价与常规电价存在差异,如何在满足各种安全约束的条件下对电网进行经济性调度,也是一个值得关注的问题。

## 2.4 对电能质量的提升

在各种可再生能源进行电力传输的过程中,风电等可再生能源的发电效果会出现不稳定的状态,发电部门的管理人员应采用独特的施工处理技术,对电力系统的内部结构以及具体的发电功率进行全面的检验,在周密分析电力能源分布情况的基础上,制定完善的发电设计方案,进而有效缓解电网调峰压力的不足以及系统容量不足的发电现象,促进电网的可再生能源的发电效果。通过在集中式可再生能源发电场站配置较大容量的储能,基于场站出力预测和储能充放电调度,实现场站与储能联合出力对出力计划的跟踪,平滑出力,满足并网要求,提高可再生能源发电的并网友好性。

## 3 储能技术在光伏并网发电系统中的应用

### 3.1 断电保护

光伏储能技术中还能给用户提提供断电保护功能,当正常市电供电停止供电或者无法提供时,光伏系统可以直接提供所需电能。当电力系统发生故障或用电存在危险隐患时,光伏系统能自动断电,断电后发出的电能通过储能技术还能自动储存。这种电力孤岛技术对电网与用户都是有利的,可以保证用户在没有市电供电时还能正常工作,电网系统在用电高峰期时减轻部分电力负荷。

### 3.2 微电网

微电网并网在未来的输配电系统中是重要的发展趋势,它能够提高电网系统的稳定性与可靠性。系统与微电网分离时,微电网运动处于孤岛模式,微电网电源可以独立承担好电网的供电任务。微电网中光伏电源的构成,让储能系统在负载情况下提高了安全与稳定供电。

### 3.3 电力调峰

并网发电处理人员应利用先进的处理技术,使用先进的技术处理工艺流程,在电力达到巅峰时段都时,使得功率较大的电网负荷压力降低。与此同时,相关人员应有机协调处理各类储能技术。并根据自身需要做出相应的调整。在负荷较低的时候储存大量的能源,在负荷最高的时候将集中收集的能量释放,在有效排解负荷供电的基础上,确保系统运行的安全性和稳定性。

### 3.4 负荷转移

许多负荷高峰并不是发生在光伏系统发电充足的白天,而是发生在光伏发电高峰期后<sup>[1]</sup>。储能系统可在负荷低谷时将光伏系统发出的电能储存起来而不是完全送入电网,待到负荷高峰时再使用。这样储能系统和光伏系统配合使用,可以减少用户在高峰时的市电需求,使用户获得更大的经济利益。

### 3.5 控制技术

为了能够有效延长储能装置的使用寿命,提升其能量输出最大值,并实现使用效率的最优化,必须要充分结合储能装置的具体特征,合理地选择最佳的充放电策略。鉴于此,就必须针对储能装置开发出更加合理储能控制系统。另外,由于目前广泛使用的储能装置并不能直接应用工频交流电,因此,要尽快加大研发力度,研制出电能转化装置等一些配套设备。

### 3.6 储能技术

用于光伏并网发电的储能装置往往工作环境比较恶劣,且受光伏发电输出不稳定影响,储能系统的充放电条件也较差,有时需要频繁充放电小循环。针对于光伏并网发电系统的特点和储能装置的发展现状,应用于光伏并网发电的储能技术应在以下几个方面做出发展和改进:加大能量密度和功率密度,延长储能装置的循环寿命,增加充放电速度,在更广泛的环境下保证安全可靠运行,降低成本。

### 3.7 系统建模全面分析

要想让光伏储能系统研制的科学、合理,还需对光伏储能系统全面的综合分析,包含系统运行管理、运行的可靠性、经济性等方面。需要依据光伏行业的标准,分析光伏储能系统的使用周期与经济性。需要研发者根据系统进行建模,模拟光伏并网电站中储能系统的应用,全面分析光伏储能系统的运行情况,不断分析与改进,促进储能系统在光伏并网系统合理的应用,让储能系统成熟、合理的发展,提高光伏储能系统的应用效果与价值。

### 3.8 负荷响应

电力系统实际运行过程中,为了能够保证电网运行的有效性,尽量减少意外事故出现的概率,通常会对一些大功率的负荷进行自动化的调整,在负荷较高的状态下不同部分的电网通常会交替运行,这样就能够保证高峰时段电网的运行能够满足人们的实际需求,确保供电的稳定性。电力用户在使用光伏储能系统的时候,能够最大限度地保证用户电能供应的稳定性,然而,在这一过程中,相关工作人员也应该重点关注储能电站以及电网之间在负荷响应系统中的连接问题,需要保证至少有一条通信线路能够正常运行,使用这样的方式才能够最大限度地避免高功率设备,真正满足负荷的响应需求。在光伏发电系统中使用负荷响应技术,通过对不同电网的有效选择进行交替应用,才能够降低系统运行过程中出现故障的概率,利用符合响应技术能够对高功率负荷进行相应的调整,确保在临界值范围以内进行稳定工作,保证电能供应质量的前提下,还能够尽量减少调整

供电量时,对电网的稳定运行产生的不利影响,保证电力系统的安全稳定运行,最大限度地保证电能供应的稳定性。

#### 结束语

储能技术在光伏发电系统中的运用是涉及多个方面的,发电企业应顺应时代发展的潮流,结合先进的互联网处理技术,并妥善协调处理储能技术的实施条件界影响因素,在排除各界风险因素的同时,提高企业的储能技术管理水平,通过一系列的激励制度,来建立健全完整的人才资源管理体系,在因地制宜、统筹规划的基础

上,构建安全、可靠的光伏发电操作系统,促进社会平稳运行。

#### 参考文献

- [1]全俊晓.储能技术在光伏并网发电系统中的应用分析[J].电子测试,2020(02):129-130+118.
- [2]林大为.储能技术在光伏并网发电系统中的应用[J].智能城市,2019,5(20):82-83.
- [3]张帅.储能技术在光伏并网发电系统中的应用[J].通信电源技术,2019,36(05):227-228.