

# 浅谈新能源发电系统中储能系统的应用分析

譙开聪

中石化新星内蒙古绿氢新能源有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017212

**摘要:** 随着能源与环境保护的协调发展,现代太阳能技术越来越受到重视。但更重要的是,太阳能电池表现出不连续性和大幅波动,突出了发电和负载性能之间的不对称性。储能技术的开发和应用可以填补新能源发电的空白。本文分析研究了储能系统在新能源系统中的应用,以确保发电安全可靠运行。

**关键词:** 新能源;发电;储能系统;应用

## 引言

新能源发电主要是指太阳能、地热能、风能、海洋能、生物质能、核聚变能等传统能源以外的各种能源。考虑到目前我国新能源发电技术的使用,中断、监管不力等问题严重制约了其快速发展。在此过程中,储能技术的应用可以有效降低用电高峰负荷,有效提高电力系统设备效率,有效改善能源供应整体质量,对我国发展具有重要意义。

### 1 储能技术在新能源电力系统中的作用

首先是大型风电场的发展,风电场的发展扩大了电力系统中一次能源的结构,使发电系统运行更加复杂。然而,风电场仍存在诸多未知数,风能资源不可控,保障发电系统安全稳定运行已成为风电场发展面临的主要挑战之一。因此,当具有一定消纳能力的风电场运行时,可以采用储能技术。这种储能技术具有很大的灵活性,可以自动调节动态调节,保证电力系统稳定运行,及时提供充足的能量。其次,这种储能技术响应迅速。当出现问题时,可以立即形成合理的过剩储能策略,一定程度上提高了设备的低压功率。最后,我们从经济学的角度来看:在新能源系统运行中采用储能技术,可以最大限度地提高能源消耗效率,增加经济回报。风电场在运行过程中,采用多项储能技术,无浪费地储存和传输电能,带来更大的经济效益<sup>[1]</sup>。

### 2 储能系统分类与工作原理

#### 2.1 机械储能

目前,在新能源发电系统中广泛应用的机械储能系统包括抽水蓄能、压缩空气储能、将水电能转化为电能进行充电的飞轮储能等。具体应用环节,抽水蓄能应用较为广泛,通过低处水向高处引入,电能转变为水动力,进而达到充电目的,放电和水电站发电方法一样,在选址时更靠近水源位置。压缩空气储能系统利用压缩机压缩空气并保持10MPa以上的高压,将电能储存在储气罐中完成充电。压缩空气储能充放电主要是基于电能、

空气能和内部传热能的相互转换。飞轮储能充电通过飞轮与电能之间的动能转换实现充放电。前两类机械储能系统规模较大,主要用于调峰、平滑电力输出、电启动等。用于,飞轮储能广泛用于连续功率和频率调节。

#### 2.2 电化学储能

这种储能系统利用电极与电解液之间强烈的化学反应来完成整个充放电过程,其工作原理与传统电池相同。铅酸电池最初主要用于电化学储能,现在磷酸铁锂电池与锂、钒、钠硫等电池一起被广泛应用,以上电池均被归类为电化学储能<sup>[2]</sup>。

#### 2.3 其他储能

目前,新型发电系统包括超导体、超级电容器等,都是电磁储能系统。如多种储能系统和储氢、合成燃料等。例如储氢、合成燃料等,储能系统的存储形式,如熔盐和固态储热。

### 3 储能技术现状

目前,新能源经济中较为常见的储能技术主要有以上几种。在这些储能技术中,抽水蓄能技术具有显著优势,我国目前在总装机容量方面居世界首位。但与其他发达国家相比,我国对新储能技术的采用较晚,仍处于起步阶段。为进一步支持我国新型储能技术的发展,我国政府积极落实各项相关政策和优惠措施,如,税收政策、补贴政策 and 科研促进政策。在十三五规划中,我们看到了其他与储能技术相关的项目。

### 4 新能源发电侧储能的运行控制

#### 4.1 储能装置稳定直流侧电压的控制

储能系统通过对储能进行充放电,由直流侧电压跟踪算法控制。可以得出储能装置稳定直流侧电压的控制拓扑如图1所示。

#### 4.2 储能装置稳定交流电压的控制

储能系统通过交流侧电压跟踪算法控制储能充放电。可以得出储能装置稳定直流侧电压的控制拓扑如图2所示。

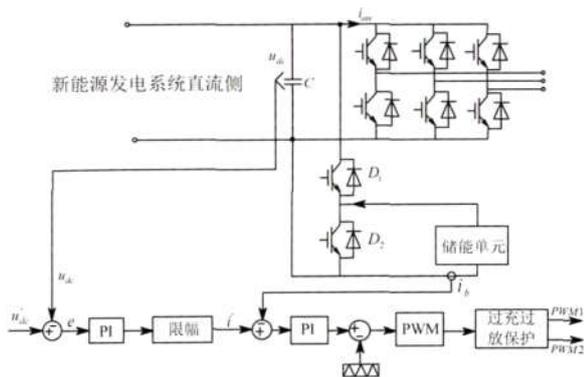


图1 储能装置并联于系统直流侧拓扑

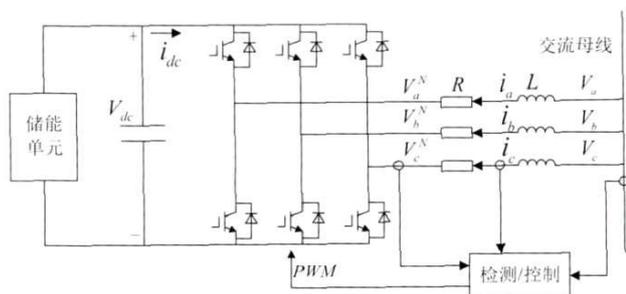


图2 储能装置并联于系统交流母线拓扑

系统采用运动保护控制，防止极端天气条件影响系统。如果发现电池两端  $U_{bat} > U_{batmax}$ ，说明电池过充；当  $U_{bat} < U_{batmin}$  时，电池被过度放电并且在这两种情况下电池充电和放电控制被停止。使用电池作为光伏组件的储能元件时，尽量选择容量大的电池，因为大容量的电池可以为系统提供不间断的电力。

## 5 新能源发电系统中储能系统的应用

### 5.1 储能技术在不同发电系统中的应用

#### 5.1.1 光伏电站的储能应用

①光伏离网系统。在此基础上，提出了一种新型的离网光伏系统。在对太阳能电池进行充电时，将太阳能电池模块所生成的直流电能经过控制装置存储到电池中；在充电过程中，电池将所需的直流电能转化成交流电能，再经逆变器及放水控制装置送至负荷端。在初期的电力系统中，主要使用的是铅酸蓄电池，其中以家用电力及太阳能发电的街灯最为普遍。②光伏微发电系统系统。居住小区、小规模工业企业区域内，以微网为基础的非电力体系，可接入电网，可实现无缝转换。③大型光伏电站配备储能装置。在大型光伏电厂中，将储能系统设置在电厂的交流侧，发挥着对发电系统进行调峰的功能。现在，有几个省份已经对大型光伏电厂的布局进行了规定，要求太阳能电池板和太阳能电池板的功率按照10:1进行分配，太阳能电池板和太阳能电池板的充电时间不能低于2小时。

#### 5.1.2 “风储”发电应用

在风电机组中，储能装置的重要功能是提高风电机组的稳定运行。在风电机组上安装两路逆变电源及蓄能装置，能够有效地改善单机发电的稳定性。这种储能装置可以在恶劣的环境下实现对风电机组的高效利用，同时还可以提高系统的电压控制性能。该蓄能技术能够实现对电网的动态调节与快速反应，从而保证电网的安全与稳定。

#### 5.1.3 风光储一体化发电

在2020年，电力源网荷储指导意见发布，为风光储一体化等多能互补的发展模式提供了明确的发展方向。在风电和光伏发电系统中，通过将存储系统与风电和光伏发电系统相结合，构建“风储”一体的发电系统，使风电和光伏发电的效率达到最优。实现“风”，“光”，“储”相互补充，协同完成发电的使命。为了确保电力供应的可靠性，蓄电装置在电力供应的低谷期进行蓄电，在电力供应的高峰期进行泄电。随着国家于2030年完成“碳达峰”，2060年完成“碳中和”，“十四五”新能源装机数量将进一步增加。

### 5.2 不同储能技术在新能源发电系统中的应用

#### 5.2.1 太阳能发电技术

太阳能在新能源发电系统中广泛使用，从太阳收集能量用于电力消耗。与其他能源相比，太阳能本身具有很强的再生功能，能量稳定，不会耗尽。太阳能可以通过装置转化为电能，例如太阳能电池板可以通过装置收集和储存太阳能，经过处理后储存热量。但是，相对于其他新能源，可以看到太阳能产生的能量比较少，输出量不能满足用电设备的运行需要。因此，太阳能适用于一些小型设备或系统，以保证新能源的高效利用。这就需要不断加大在太阳能发电技术应用方面的研发力度，以帮助提高利用率。

#### 5.2.2 地热能发电技术

该技术获得的能源主要是地热能，地下产生的大量热能可作为能源利用。虽然在现代技术应用中很难直接使用地热，但它是应用散发的热量。将热能转化为电能，用于发电和供暖。该能源主要用于发电系统，储能操作极其简单实用。

#### 5.2.3 风能电力系统

在特殊应用连接中，风能储能技术利用超导能量，可以有效解决电压问题，有效消除风能利用中的短路、风速降低等问题。从资源资源分析可以看出，风能资源量比较大，是水资源的十倍以上。风能转化为机械能，再由发电机转化为电能，从而达到发电的目的。一是风机类型，根据装机容量指标，风机划分为大、中、小等多个类型，一般情况下风机容量较大时，结构桨叶越

长。运行时,结合风机容量又划分成不同设备,例如恒速与变速等。二是表示设备的组成和功能,在风轮的结构中,叶片的形状与吸收风能成正比。风机运转时的风速大于停机时的风速,叶尖主要起制动作用,但运转时叶片容易冻坏腐蚀,因此必须经常保护叶片。以确保正常运行。三是采用风力发电机控制技术,将使用过的发电机接入发电系统,控制发电机的转速。采用全新的网络化技术,确保发动机风速在合理范围内,通过模糊技术控制叶片,预测风力机空气的动态特性。风电场并网后,吸收无功功率,提高运行效率。通过添加 SVC 和补偿设备,可以优化和调整网络性能。

#### 5.2.4 光伏发电技术

从地球释放能量来分析光伏发电技术,它的能量来自于太阳,然后产生大量的能量。(1)光电效应。物质受到电磁波照射后,内部电子被辐射激活,进而产生电子。太阳能光伏发电系统是由电池和稳压器组成的发电装置;(2)电池组,常用的晶硅电池分为单晶和多晶。薄膜硅基光伏电池功能不足,复杂层污染严重。光伏电池需要其他加热器来支持聚光,成本非常高;(3)光伏阵列和光伏组件主要采用单轴支撑,固定组件可以提高工作效率;采用双轴跟踪组件,效率提升30%,过程必须严格控制;(4)逆变器组串逆变器MPPT通道多,成本高,维护点多,更适合山区。应根据要求选择最好的逆变器。实际情况;(5)光伏电站技术中的SVG调压由于SVC易受电压影响,可以采用SVC进行稳压,可以实现恒功率恒压的有效调节。一般恒压恒功率即可控制日常运行。随着动态变化,无功功率控制完成。当系统电压高于额定电压时,恒功率不能满足稳压要求,则采用恒压控制方式。

### 6 大规模储能技术发展实现途径

#### 6.1 转变观念促进新能源与储能技术的共同发展

在新能源发展较慢的时期,储存与发电量是两个完全独立的发展方向。但是随着国家的大力支持和国家的大力支持,新能源的开发和利用正在向常规的电力供应方式转变。它既是一种新的思想,又是一种新的能源开发方式。当前,新能源主要包括储能,风力发电,光伏发电等。政府应该出台具体的扶持新能源技术的政策在发展新能源存储体系方面,可以采取一些有利的措施,以降低资金的压力,推动能源存储技术的发展。

#### 6.2 发电系统需要适应大规模储能装置的应用

没有互联网,储能技术就无法发展,也使得没有储能技术的传统发电系统难以适应新能源的发展。高性能储能技术在发电系统中得到广泛应用,通过替代发电系统中储能的峰均调频来提高电力系统的稳定性。大规模

储能设备的集成对能源系统的设计、管理、部署和规划具有重大影响,因此需要捕获动态特性并分析非线性电池过程和组件的影响。

#### 6.3 储能系统构成

首先,根据现阶段储能系统的实际工况,我们往往需要科学地确定控制单元在这个过程中储能密度,以便科学地接入更强大、更密集的系统,拥有更广阔的发展前景。其次,超级电容器装置可以在一定程度上改善当前电力系统的质量。再次,有效调控风电场和光伏电站自身功率,随着这项工作的开展,设备体系可以进一步完善,也可以结合超级电容互联网管理的开发和管理。综合管理效果进一步提升。科学的回路调节可以有效控制发电系统质量。

#### 6.4 控制策略

储能系统建成后,需要科学地研究储能系统自身的补偿功能,使储能系统在实际工作过程中得到有效控制,并且可以成为整个系统运行过程中的核心所在。这样做应该更好地满足不同情况的实际需要应考虑储能系统本身的特点,例如可以充分利用防电墙和现有的并网逆变器设计工作。而储能系统本身,通过根据当前实际功率输入输出来控制功率负载可以改善。

#### 6.5 多种措施促进储能技术的发展

一是靠政府的扶持。政府应该对电力市场进行科学的定价,并提供相关的优惠政策。严格区分废品流量、优质流量、劣质流量的价目表。我们认为,在这些政策的推动下,对储能行业的投资将会有更大的帮助,产业也将蓬勃发展。二是财政上的扶持。对储能技术,如压缩空气和电化学储能等,增加研究投资,使研究平台更好的发挥作用。三是提高工业技术水平从而促进了储能技术的推广。四是在新建电站中,应积极应用先进的能量存储技术,以降低风能和太阳能资源的浪费。

### 7 结束语

综上所述,我们已经进入了一个新的能源时代,近年来,许多新的储能技术被应用到电厂的运行中,以保证能源系统的安全稳定运行。智能控制和调节,克服了传统模式的技术缺陷,从根本上改变了人们的观念,强化了储能功能。国家政府大力支持该技术的应用,由此可见储能技术具有更广阔的发展前景。

#### 参考文献

- [1] 刘霞.含多种分布式电源和储能的微发电系统控制技术[D].硕士学位论文,浙江大学,2020:3-33.
- [2] 田浩毅,迟峰,等.储能技术发展及在城市发电系统的应用展望[J].电力与能源,2020,12(6):867-871.