

新能源电力系统中储能技术的应用探究

朱磊

新疆宏远建设集团有限公司

摘要:在我国社会经济发展水平不断提升的背景下,电力的需求量快速增长。在现有的社会条件下,如果仍然应用较为传统的电力能源供给方式,已经无法适应社会发展的需求。行业中的相关人员在认识到该方面的发展特征之后,强化了对储能技术的研究和开发。作为新能源开发中的一项极为重要的组成部分,其发挥的积极作用较为明显。为此,论文在综合了相关调查和研究之后完成,结合储能技术的发展情况展开分析,并列举出具体的应用策略。

关键词: 新能源; 电力系统; 储能技术

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.11.120

引言

随着全球能源短缺和环境污染问题日益严峻,发展清洁、低碳、高效的新能源已成为世界各国的共识。新能源电力系统以风能、太阳能等可再生能源为主,但其间歇性、波动性、不确定性等特点,对电力系统的安全稳定运行提出了严峻挑战。储能技术作为新能源电力系统的关键支撑技术,能够有效缓解新能源发电的波动性,提高电能质量,保障电网安全稳定。同时,储能技术在电力辅助服务、分布式发电、微电网等领域也有广阔的应用前景。

一、规模化储能技术的概况分析

从储能技术的分类来看,标准不同,可以划分为不同的类型。从应用领域的角度进行分析,储能技术主要可以分为功率型储能和能量型储能。从技术类型的角度进行分析,储能技术又可以分为物理储能和电化学储能。在现阶段的发展过程中,储能技术中应用较为普遍、发展较为成熟的有规模化的飞轮储能、压缩空气储能、锂电池等。在这些储能类型应用的过程中,其具体的场景不同,在应用方式、应用特点等方面,也会存在着诸多较为明显的差异。多样化储能类型的存在,也为多样化的电化学储能需求提供了一定的便利。大规模储能方式的有效运用,其响应速度较快、配置和灵活性程度较高,在推动社会经济发展方面产生了积极的推动作用。其中,电化学储能中的铅酸电池应用较早,该技术已经发展到了相对较为成熟的发展阶段,并且具备了较高的可靠性。但需要注意的是,这种类型的电池在使用的过程中也存在着使用寿命较短的问题,难以满足现阶段大规模储能发展的基本需求。在电化学储能方面,问题集中在电池寿命较短、工作成本相对较高方面。在社会经济发展形势不断变化的背景下,绿色发展、可持续发展的理念深入人心。在储能技术发展的过程中,也需要充分考虑到该理念产生的影响。减少整体的能源消

耗,降低对外界自然环境所产生的各种负面影响,以便促进该行业的健康发展。在电化学储能技术未来的发展过程中,也需要将环保型作为其发展的主要方向。超级电容器作为一种典型的功率型储能,能够很好地适应于各种场合中。在其具体应用的过程中,充电速度快、功率密度高的特征极为明显。但在能量密度低、成本高等方面的劣势极为明显。抽水蓄能在规模化蓄能中的应用相当广泛,整体的技术已经进入到了相对成熟的阶段。

二、新能源电力系统中储能技术的重要性分析

在风电场群逐步发展的过程中,大规模的风电场群开始建设。这种发展趋势的出现,促使原有的电力系统能源结构得到了进一步的拓展。从电网本身的发展特点来看,其复杂性的特征较为明显。在风力资源方面,其最为明显的特征便是不可控性。为了更好地促进电网的稳定运行,相关工作人员还需要及时配置相应的储能电源。从其积极作用的角度进行分析可以发现,其将充分发挥出储能技术的动态调节特性,可以针对电力系统中存在的不合理现象进行快速反应,从而进一步强化电力系统的稳定性。在保障经济效益的基础之上,创造出更大的社会效益,减少社会资源浪费现象的发生。近年来,在我国风力发电技术快速发展的背景下,各个地区都逐步加大了对规模化风电场群的建设力度。衍生出了一系列的电能架构模型,但也导致了电网复杂性问题的产生。相较于传统的火力发电技术而言,风力资源的不可控性特征较为明显。为了更好地保障区域内部的电网的稳定性和安全性,需要针对风力发电系统进行及时的调整和优化。

三、新能源储能技术的发展现状分析

1. 化学储能技术的发展

锂电池储能技术作为当前阶段应用较为广泛的一种储能技术,其能源效率较高,并且能量的密度较大。在锂电池的储能结构方面,主要包含了单体电池、充放电

系统以及电池管理系统等多个组成部分。对于技术人员，如果能够在实际工作过程中，根据现场的实际情况，对其进行综合性的利用，则可以保障整体的利用率达到85%及以上。相较于铅酸电池等储能技术而言，锂电池储能的放电效率较高，整体的安全性较好。在应用的过程中，如果能够结合串联、并联等线路连接策略的优势，则可以进一步提升储能容量，或者达到更高的电压。在化学储能技术的应用方面，液流电池也是一种较为常见的化学储能技术。若想发挥出该技术的优势，工作人员在应用的过程中需要将正负极间的电解液进行有效隔离，并且实现内部系统的高效循环。在实际的输出功率方面，其主要由电池组的面积以及单电池的节数所决定。因此，在开展具体的工作时，工作人员需要强化对该方面问题的重视，以便更好地发挥出新技术的优势。在适当的条件下，有效增加电解液的体积或者浓度，从而达到提升储能容量的目标。在液流电池的选配方面，其自由性的特征较为明显，可以有效实现规模化储能的目标，并减少对外界自然环境所产生的干扰。无须额外的保护策略，便可以达到保护电路系统的目的。从其优势角度进行分析，液流电池的输出效率更高，维护策略较为简便。但需要注意的是，在现阶段的发展过程中，受制于经济成本、材料技术等相关因素的影响，液流电池储能技术的造价相对较为昂贵。

2. 电磁储能技术的发展分析

在电池能量存储技术的应用过程中，其可以将简单的电能转化为所需要的各种电磁能，并存储在合适的磁场中。在现阶段的发展过程中，新能量产生系统中，应用较为普遍的便是超导磁能量存储和超级电容器能量存储。在超导磁能量存储方式应用的过程中，其主要是结合超导线圈的优势，以便达到存储磁场能量的发展目标。从其特点来看，能量转换的响应速度较快，整体的功率转换效率较高。在电力传输处理的过程中，无须各种能量形式的变化，因此可以在短时间之内实现大容量的能量转换工作。在必要的情况下，也可以进行电网功率的补偿。从系统储能技术的角度进行分析，超导磁储能的应用可以有效提升电网传输的稳定性，促进系统运行效率的提升。超级电容器储能作为一种新型的储能装置，其在应用的过程中也表现出了诸多较为明显的优势。相比较于传统的电容器储能而言，这种储能技术的容量更大、电能密度更大。同时，其可以很好地适应不同温度的工作环境，也拥有了较长的使用寿命。从超级电容器工作原理的角度进行分析，主要利用了电极和电解质之间所形成的双界面来达到存储能量的目标。电极和电解质之间会产生相对较为稳定的双层电荷，电容器

对两个不活动的电解质发生反应，形成多孔板。当外界向多孔板施加电压的时候，电解质的粒子定向地便会形成双电层的电容器。

3. 相变储能技术的发展分析

相变储能技术在应用的过程中，主要利用了材料的吸热和放热功能，以此来达到能源存储的目标，并且整体的能量密度较大。相比较于其他的储能技术而言，相变储能技术所需要运用的设备较为简单，工作人员也可以结合实际的情况，灵活性地选择最为合适的设备。其中，电蓄热技术、熔盐蓄热技术、冰冷蓄热技术都是应用较为普遍的技术。在电蓄热技术应用的过程中，主要是利用了水和金属所具备的蓄热功能，完成相应的电能存储工作。在水热能存储技术在应用的过程中，通过水的作用来达到能量存储的目标。这种技术不仅操作简便，而且所需要投入的成本较低。对于金属存储技术而言，其主要是把金属当作一种介质，以此来达到存储能量的目标。充分发挥出金属固体和液体之间所具备的物态反应特征，完成相应的能量存储工作，其耐高温、耐导热的优势较为明显。

4. 物理储能技术的发展分析

物理储能技术在应用的过程中需要充分结合电动机驱动压缩机的优势，将内部的空气进行压缩处理，等到温度符合一定的要求和标准之后，再进行相应的存储。在储气室结构方面，主要包含了报废的矿井、海底储气罐以及油气井等。在释放能量的过程中，风电机组的实际输出功率需要符合预期的目标，将内部存储着的空气进行加热和升温处理。随后，在燃烧室内部进行燃烧。利用燃气所形成的膨胀作用，达到推动汽轮机运转的工作目标，从而实现放电的需求。综合前期的相关调查和研究可以发现：在现阶段的发展过程中，压缩空气的储能实际转化率已经达到了75%左右。德国一家公司所建设的压缩空气储能站，其功率为29wKW，在实际转化率方面，更是达到了77%左右。如果能够结合实际的工作情况，额外配套一些相关的技术，则可以进一步提升其整体的转化率，并达到80%左右。另外，抽水储能技术和超级电容器储能技术作为现阶段应用较为普遍的一种技术，也在实际的应用过程中表现出了诸多较为明显的优势。抽水储能技术的容量相对较大，并且整体的运行成本低。但需要注意的是，受制于地理条件、水文条件等外界因素的影响，在进行储能电站的选择方面，需要考虑到外界自然环境所产生的干扰。超级电容器储能技术主要是依据电化学双层理论的优势、结合实际的电能使用情况，所研究和开发出来的一种新技术。在该技术应用的过程中，需要结合吸附在电介质容器中的异性

离子，在电极的表面上生成相应的双层电荷，以便达到充电的目的。该技术的核心要素便是对电极的开发和使用。如果能量的存储面积较大，则可以获得更为丰富的电荷密度。从其优势角度进行分析，寿命长、功率大、环保和节能的优势极为明显。如果需要在电能质量达到峰值的状态下开展相应的电能存储工作，则可以利用该技术。

四、电力系统中储能技术的应用分析

1. 储能技术在光伏并网中的应用分析

现阶段的光伏并网发展过程中，系统瞬时功率失衡的问题极为明显。在后续的储能技术发展过程中，相关技术人员如果能够在光伏并网中恰当运用储能技术，则可以在很大程度上解决该方面的问题。在光伏并网负载功率等脉动形势的影响下，还可以结合无源式并联储能方案。从其影响来看，该方面工作策略的有效落实，可以使得蓄电池处于充分放电的状态中，提升电流的稳定性。无源式并联储能方案主要应用在独立思考光伏发电系统中，在必要的情况下，也可以有效结合混合储能系统的优势，针对新能源电力系统中的各种瞬时速度的平衡性特征进行系统性的分析和处理。组合成相应的磷酸铁锂电池，需要注意的是，超级电容具有较高的功率密度，磷酸铁锂电池的能量密度较大。将二者进行组合之后，应当对内部的组织结构方式、控制方式进行恰当的调整，使得其积极作用可以在最大程度上得到有效发挥。经过相应的仿真试验之后，可以发现新能源的电力系统在运行过程中仍然存在着稳定性不足的现象。对此，则可以恰当的应用相应的混合储能系统，以便达到提升电力系统稳定性的目的。

2. 储能技术在电网频率调节中的应用

在开展电网安全运行工作的过程中，需要充分地考虑到调频因素所产生的影响，作为提升电网运行安全的一项关键性技术，在电力系统的运行过程中发挥了重要作用。若想真正实现该方面的目标，相关技术人员则需要快速、精准地响应调度指令。综合前期的相关调查和研究可以发现：在大型火电调频机组运行的过程中，经常会出现发电机组负荷率下降的问题。在部分较为严重的情况下，还会引发一系列的环境污染问题。对此，相关工作人员则需要引起高度重视，充分发挥出储能技术的优势，将其应用到调频服务中，实现精准定位，并对相应的问题进行及时的追踪，同时，储能技术在应用的过程中还具备了单位功率调节效率较高的特征。如果在实际工作中出现了电力供需不平衡的问题，也可以恰当运用相应的储能技术，为电网的稳定运行提供相应的调频服务。相比较于常规的火电机组而言，储能技术的调

频响应速度较快，可以更加快速解决其中的各项问题。结合美国电力市场所发布的调频电源比较分析数据来看，储能的调频效果能够达到水电机组的1.7倍左右。储能技术的快速调节能力较为突出，能够提供更加精准的调频服务。将其合理应用到电网调频的储能系统中，可以使得电力系统处于稳定发电的状态中，从而更好地提升电力循环的工作效率。

3. 储能技术在飞轮储能中的应用分析

从飞轮储能技术的特征来看，其中包含了飞轮系统、磁悬浮轴支撑系统、发电机组等多个不同的设备。该技术在应用的过程中，充分发挥了飞轮系统的优势。在吸收动力的过程中，飞轮设备会从外部电网中吸收大量的能量，从而使得飞轮可以处于高速、稳定的运行状态中。在能量存储方式方面，主要结合了动能存储的优势，使得电力进入到机械能源中。在后续的飞轮储能系统中，释放相应的压力，当飞轮形式进入到原动机驱动的发电状态中，内部的能量结构形式便会出现相应的变化。如果发现飞轮储能功率达到了5KW/kg，能量密度达到20WH/kg的状态，其效率便可以达到90%以上。如果发现飞轮储能系统的工作环境集中在-40℃~50℃的环境时，便可以实现无噪音、无污染的目标，并且实现连续工作的目的。

结束语

综上，储能技术作为提升电网调峰调频能力的一项重要策略，其产生的积极作用极为明显。因此，可以在提升电网可再生能力的基础之上，尽可能保障电网系统运行的稳定性和灵活性。在后续的发展过程中，相关技术人员需要强化对该技术的认识，结合实际的工作情况，对其进行有效运用，并贯穿在电力系统的发电、配电、用电等各个系统中，保障电力系统的稳定运行。

参考文献

- [1]叶秋红，武万才，徐志婧，屈颖. 储能技术在新能源电力系统中的应用现状及对策[J]. 中国新通信，2021，（23）：77-78.
- [2]赵书强，孙科. 储能技术在新能源电力系统中的应用[J]. 电子制作，2021，（10）：89-91.
- [3]郭松林，孙博洋，姚晓，胡丽华，柴宏钊，黄阮明，赵晶晶. 储能技术及其在新能源并网系统中的典型应用[J]. 工业控制计算机，2020，（11）：142-144+148.
- [4]杜芳. 储能技术在新能源电力系统中的应用分析[J]. 中国高新科技，2020，（20）：17-18.
- [5]张爱玲，尹青龙. 新能源电力系统中的储能技术探讨[J]. 科技风，2020，（09）：181.