

# 能源互联网储能节能技术发展及应用

张智涛 章晓丽

国网丽水供电公司 浙江 丽水 323000

**摘要:** 经济快速发展是以消耗大量能源为“基础”，这使得能源短缺成为世界难题之一。在“互联网+”技术快速发展的今天，能源互联网储能节能技术应运而生。目前，储能和节能技术有限降低能源紧缺对经济发展、人类生产和生活影响的重要途径。鉴于此，本文结合能源互联网储能技术实际应用，开发和研究能源互联网储能节能技术，促进能源技术不断发展。

**关键词:** 能源互联网；储能节能技术；发展应用

## 引言

资源短缺是全世界存在的重要问题，智慧电网的建立成为世界电源开发的趋势，伴随着物联网技术、“互联网+”技术的兴起，电力互联概念兴起。电能的存储技术虽然是国家当前应对能源危机的重要手段，但是国家电网公司在目前对未来储能的技术方案方面，还缺乏比较成熟的技术理论。文章中对储能技术发展进行了深入探讨，通过对比，总结了当前储能技术的发展特点，并提出了未来储能技术的发展目标与应用领域。并就资源的有效管理与节约等方面进行了研究探索，对运用能源与互联网信息技术进行企业创收，解决能源危机等方面具有一定的参考价值。

### 1 能源互联网背景下电力储能技术发展现状

可再生能源的开发是国家在电力再生能源开发中的重点领域和主要任务。但是，新能源发电设备的引入，对供电系统的安全性产生了一定的不良影响。为了使互联网技术与新能源的开发能够有机地结合，世界各国政府均对新能源互联网的发展予以了特别的重视，而对于一般的能源消耗与管理系统来说，其运行方式通常非常简单，但能耗却很大。所以，为了研究在能源互联网下的电力存储技术，就要求有关政府部门应加大研究开发可再生能源技术的力度，同时注重能源消耗与管理资源使用的效率化。在中国，智慧电网的开发也获得了很大的进展，技术在国家电网中的应用非常广泛。近年来，国家能耗管理机构颁布了相关的标准和能耗优化措施，为中国的能源互联网技术提供了法律保障。由此可见，在能源互联网背景下的能源存储技术在中国的发展情况总体向好，而且具有非常广阔的前景。

### 2 基于能源互联网背景的电力储能技术类别

#### 2.1 飞轮储能

在飞轮储能系统中，将能量利用在真空外壳上的加

速转子以达到每分钟转动几万转的速率，把这样的电能储存为能量，以便于把在大轮子上贮存的惯性能量充分利用起来。这种存储方式所具有的最大优点就是，生命周期能够达到一五年或三十年，而且存储质量也相当好，可以做到百分之九十，维护时间少，而且具有非常好的可靠性，还具有超高功率密度，可以迅速反应，速度达到了毫秒量级。产品的使用过程中会出现缺点，如能量密度不会太高，只能维持几秒或数分钟的时间。而随着轴承损耗和与空气阻力的作用，也会出现自放电性。

#### 2.2 压缩空气能源储备

在使用压缩空气能量储存设备的工程中，应充分发挥压缩空气的载体功能来传递电能。大型压缩空气储能利用多余的能量使气体被压缩，并贮存于地下建筑物内。当需要能量的时候，将压缩空气混合到天然气当中，在燃烧过程中放出的能量，产生了一种膨胀状态，就可以带动燃气轮机发电。而这种储能方式所具备优点就是，具有调峰作用，大风区特别适于使用这种技术。因为风机产生的机械功能能够直接带动压缩机运转，不经过中间转换，从而大大提高了工作效率。这样极大地提高了效率。这种存储方法还存在弊端，即采用大型洞穴来贮存压缩空气，与环境有关，但可行的地方又十分局限。储能的时候使用燃气轮机，同时也用了相当比例的煤气做燃料，在能源管理、负载平衡和削峰的时候更加合理。人们已经研究出了一个无绝热压缩空气储能技术，当气体达到一定压力条件的时候，其所放出的能量并非直接储存起来的，而是利用制冷的方式逐渐散失，因此压缩空气在进入涡轮时必须再一次升温。所以，该过程利用率并非特别好，一般在百分之五十以内。

#### 2.3 超导储能

超导储能体系的结构上来说，一般包括了输入线圈、PCS和低压系统等，而低压系统则由超导的储能物质

所组成,被放在低压容器里当直流电在超导线圈中通过的时候,电能也就在磁场内储存着。因为所有电能都是在磁场中进行储存的,而不会进行能量转移,所以不管充电,还是放电,速率都相当高,持续时间一般在几毫秒至数十毫秒,也因此功率密度就相当大。反应速度特别快,能够增加配电网的用电效率。该储能材料所具有的不足之处在于,超导技术的价格昂贵,维持低温制冷设备运转需要巨大的能耗。能量密度非常低,可维持的时间也仅为几秒钟。尽管也有商用低温和高温超导储能的产品,但生产成本都相当高昂,而且操作管理繁琐,在电网上也基本无法应用,目前只是停留在试验阶段。

#### 2.4 氢储能技术

氢气储能工艺牵涉的条件较多,目前国内外利用氢的主要资源有石油和电力。随着科技的日益发达,国外也开发出了利用新能源来制造氢的新型方法,如新能源发电电解水制氢,电解水制氢方法需要耗费大量的能源,但是选择电网负荷低谷时期的新能源制氢,可增大新能源利用价值。现阶段,对水风电波动有很好适用性的是固体聚合物电解水制氢技术和碱性电解槽技术,新技术中水制氢最为理想的方法为利用光催化直接裂解水,该技术所选用的材料为零点五导体光催化剂材料,明显提升了该材料的利用价值。不过目前对该方法的探索尚有待深入开展,由于当前的制氢技术水平,其带来的制氢效益还远无法适应工业化建设的需要。氢能的输送环节上经常采取的方式为借助现存的天然气管网,将产生的新能源制氢装入天然气管道中,进行氢能输送,此种输送方法较为经济,但是据相关文献记载氢气可能对天然气管道产生腐蚀作用,因此技术人员也正在加强对氢能专用输送管道的研究,该项研究可极大提高氢能的利用率。

### 3 能源互联网储能节能技术发展应用

#### 3.1 储能技术特性分析

目前,我们市面上常见的几种储能技术,无论是在开发时间,还是技术成熟度以及适用范围都取得了可喜的成绩,且每个技术的特色优势突出。以机械储能为例,该技术是目前最清洁环保的电池,其多适用于一些大规模的储能,但是该技术也有其技术盲区,比如对于具有分布式特点的能源存储及能源互联网储能等方面适用性则都不高<sup>[3]</sup>。再如电磁储能,由于开放该储能方式的成本较高,基于现有的技术水平以及成本压力,该技术得不到大面积地推广,推广应用较为有限。再如电化学储能技术,该技术发展历史悠久,具有价格低、适用范围广、储能技术良好等优势,可以用于分布式能量

存储中。

#### 3.2 基于能源互联网储能节能技术特性

基于能源互联网储能节能技术对地域性和环境高适应性强,对地理位置无特殊要求,可投入各区域使用,方便对风、光、热等新型能量的转化和存储。能源互联网储能节能技术不仅能有效缓解能源危机,促进全球经济发展。如果能源互联网储能节能技术应用得当,还将促进成本的节约和控制,并改变以牺牲自然环境为代价,发展经济的现实情况。在能源互联网储能节能技术不断优化的背景下,该技术日渐成熟,使得其的适用范围不断扩大。目前,其适用范围不仅局限与电网及其相关单位,正向企业、工厂、家庭等方面扩展,其能最大限度地满足客户的需求。最为重要的事,能源互联网储能技术在安全方面较为突出,是现在可靠性较强的储能技术。

#### 3.3 辅助消纳新能源

其一,可以提高新能源发电的电网可靠性。储能体系的充电性能、放电稳定性都较好,使其安装在风电场和光伏电站中的性能较好,有助于减少对电网的冲击。对单台风机来说,在风电机组背靠背换流器直流端使用储能系统,通过有效的控制措施可以缓解风机出力波动情况<sup>[1]</sup>。

其二,可以增加新能源发电的市场竞争能力。目前各地也在逐步降低新能源发电的补贴,改善发电企业对清洁能源的经济效益有助于增加企业对新能源开发的热情。

#### 3.4 能量调度与能量优化关键技术

电源的输入、出口的路由和选择方面,在多功率热耦合局域网中的重要意义将会更加增强,因为这时需要大量利用外界的能源,使得电能能够直接与热能相互转化,从而可以在CHP的作用下得到大量能量此外,在能源网络中,如果设备出现了问题也会引起网络重构,并由此导致能源流动方向的改变,所以需要引入一定的能源调度和资源优化方法,对能源网络总体架构设计和实际运营产生至关重要影响。通过对能源调度的优化控制,可以缓解许多能源网络建设和运营所面临的具体困难,例如技术人员向外在能源优化分配领域的困难,我们可以采用建立多元机组模型的方法加以处理,在这个模型下,可选择三种不同的设备运行状态,包括产生电能状态、储备电能状态和空闲状态,并利用三种不同运行状态的相互转换和操作,来减少设备运行损耗,进而减少设备运营维修的成本。

#### 3.5 大容量储能和新能源协同技术

在新能源发电大量入网的背景下,怎样有效使用清洁能源发电成为当前必须思考的重点课题,故需采取适

当的对策,克服清洁能源发电不平衡的现象。新能源的发电系统中,储能技术有着至关重要意义,是提升新能源发电稳定性、经济性和安全的关键支撑科技。采用电力储能设计,可以高效处理多种情况,实现对大容量储能设备的合理布局,通过选择适当的最高储能选型,对储能分布和容量选取等方面进行了全面调整,在上述数种发电能源类型相互配合的情况下,可以全面提高可再生能源效益。清洁能源发电的协同调度技术,还必须根据新能源存储系统的运行备用率、调峰调频等特点加以调整,从而实现功能多样的新能源的储能科技研发计划。在实际使用过程中,还必须引进智能化技术设备,通过信息化、计算机技术和智能监控装置技术,将其和新能源的储能技术相结合,能够使运行模式的功能更加多样化。比如,在某发电系统设计时,通过CAD可视化方法取代以往的人工控制模型,可以有效减少电力储能技术进行管理的时间,也可以有效改善运营管理水平,并可以提高操作与控制精度,提高新能源的稳定性与安全性,从而促使电力储能技术管理系统更为智能、网络化,已成为当前中国电力储能科技研发的重点目标。

### 3.6 储热技术

相变潜热存储、显热存储和化学储热是储热设备最常见的形式。而在介质工作温度增加的水平上进行热能储备是显温储能的显著特点。所以相变潜热存储也被叫做相变储能,因为这种方法的能量存储技术重点是在对材料进行相变的前提下,能够接受热能和放出能量,但现阶段最普遍的相变储能模式是热固—液相变。相变储能与显热存储之间最突出的差别就是相变储能的温度相对固定,所产生的能量密度也很大。而化学贮热在贮存热量上,大多是采用化学可逆反应的形式,因此具有可以产生更大温域梯级贮热的优点,因此化学贮热所储藏的热量密度可以大大超过其他形式的贮热方式,包括相变潜热存储、显热存储。化学贮热方法对金属材料的要求很高,在金属材料选取上具有很多难度,所以现阶段广泛采用的贮热方法以相变潜热存储、显热存储等居多。

## 4 能源互联网对电力储能技术的新需求

### 4.1 储能系统能量合理调度

在能源网络上,由于各种能量耦合导致的网络变化也十分复杂。新能源+储能模式就是希望可以降低供电方

面的风险,提高可调性的设备适应性。此外,在分布式电力的接入、信息输入输出、灵活的应用等要素上,更强调了对储能体系合理调度的重要性<sup>[4]</sup>。储能的监测和调节管理系统是储能体系的大脑,在体系内承担着获取信息、数据管理、发布信息、合理安排工作的职责。所以,完善储能体系的能源监测和调节能力,有助于提高能源网络运营质量。

### 4.2 集成化与模块化储能

在互联网背景下,人工智能技术也在逐渐走向集成化和模块化,储能技术也不例外,要有效运用人工智能技术,保证能源互联网上安全、高效、安全的工作,并提升控制效率,集成化和模块化就势在必行。也就是集成化和模块化是解决问题、适应市场、合理管控过程的优化方法,也就是统一的集成化和模块化设计,将带来更好的品质。

### 结束语

电力储能技术主要包括机械储电技术、电化学存储技术等方面,对于中国企业的可持续发展和国民经济的综合效率,作用巨大。中国能源系统,是在一个高智能的、前瞻性的、复杂的、物联网的、极具经济性的,由于电力储能技术在中国能源互联网上的广泛应用,极大地丰富了中国原有的能源系统框架,并同时挖掘出了更多的新能源和可再生能源系统,给中国人民的日常生活带来了方便<sup>[2]</sup>。在中国,能源网络的开发存在着巨大的机遇,而储能网络作为中国能源互联网的核心技术,必须要在技术上不断的攻克,要从政策的全局引导,促进市场化推广应用,探索综合效益。

### 参考文献

- [1]吴军,母国辉.综合能源服务视角下的电网企业转型发展——评《综合能源服务——能源互联网时代的战略选择》[J].电池,2021,51(05):545-546.
- [2]罗志巍.能源互联网储能节能技术发展及应用[J].建材发展导向(下),2017,15(3):117.
- [3]孙立梅.节能服务产业发展前景展望[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2020(01):44-45.
- [4]韩伟.能源互联网背景下的电力储能技术展望[J].电气技术与经济,2020,17(5):15-16.