

储能技术在电力系统调峰中的应用研究

钱波

宁波中科孚奇能源技术有限公司

摘要:近年来,随着国民经济的快速发展,电网的电力负荷峰谷差逐渐加大,同时用户对基本用电电能质量的要求也越来越高,因此必须采取相应的措施,对电网中的不平衡负荷进行调整,从而起到保证电力系统稳定运行,满足用户需求的目的,即需要对电力负荷进行调峰。

关键词:储能技术;电力;调峰;应用

引言

储能技术在我国电力系统的应用很广泛,特别在电力系统的频率控制方面作用显著。如何最大程度保证调频的偏差在允许范围内,是该技术领域关注的重要课题。能源是我国经济发展的重要推动力。为了保障能源的供应,国家能源部门出台了多项措施大力发展我国的能源产业,其中新型能源成为其中一抹亮色。很多能源项目的落成,极大增加了我国电能的供给量。

一、储能技术简介

储能是指将能量从一种形式转换为另一种形式后进行的能量存储。例如,使用电能参与氢气的制取,将电能转换为氢能后实现了能量的存储,在有一定需求时,再将氢能转化为其他形式的能量,这就是储能的一种具体表现。目前储能技术主要包括两种方式,一种是机械储能,另一种是电磁储能。机械储能主要包括抽水储能与压缩气体两种形式。抽水储能主要是在水力发电中,将过剩的电能带动相应水泵动作,将水从低处运往高处,待电能不足的情况下,开启水闸,利用水的重力势能将机械能再转化为电能。压缩空气储能也是利用多余电能,将电能转化为相应的机械能,对气体进行压缩。在电能供应不足情况下,释放压缩气体带动汽轮机进行发电。电磁储能主要利用储能电子设备进行电能的存储,主要包括电池储能技术与电容储能技术两种。

二、储能调峰策略

(一) 经典优化算法

经典优化算法中的代表算法包括动态规划算法和梯度类算法。动态规划算法较便于应用计算机进行求解,且在求解中能够克服模型不连续和非线性等情况。梯度类的算法则更适合应用于初值确定且连续模型。

(二) 智能算法

智能算法中的代表算法主要包括模拟退火算法、粒子群算法和遗传算法。智能算法适合处理带有不连续或非线性约束的模型;其缺点是当模型具有多个最优解时,算法无法保证最后的收敛点是全局最优解,同时智能算法在参数的选取中也非常困难。

三、储能技术在电力系统调峰中的应用

(一) 储能技术在中电压电力系统中的应用

在电力系统中,将6KV-66KV以内的电压称为中压。中压电力系统多见于很多新能源项目中。例如,在风力发电项目中,风机升压端将风机产生的几百伏的电压抬升至几十千伏以上,并入当地电网。但是,很多新能源项目受制于项目本身的限制,比如光伏发电项目,在阳光不充足的情况下,其产生的电压波动较大,产生的电量起伏较大,具有间断性特征。因此,国家出台了关于鼓励新能源项目配套储能电站的相关措施,通过引入储能电站的方式提升新能源项目供电端的连续性。首先,利用储能电站的方式将产生的电能进行集中存储,在项目的间歇期内,可以参与当地电力系统的调峰功能,吸收多余电能。在项目运行期间内,将不连续的电能集中存储,然后统一

向电网进行供电。

(二) 储能技术在高电压电力系统中的应用

在电力系统中,将330kv以上的电压称为高压。在高压之上,还有超高压、特高压等。此类高压常见于国家的输配电网的网络中。在进行此类电网功率设计时,在没有储能技术的情况下,就必须考虑到在用电低谷时段时电网负荷增大的情况,调高电网的最大负荷,增大负荷的冗余量进而保障电网的安全。在利用储能技术修建储能电站之后,电网中多余的电能可以通过储能电站进行实时存储,进而保障电网的整体稳定。有了储能电站的供配电网,在电网设计时,就可以减小电网的设计功率,进而节约电网建设成本。此外,储能电站的修建,也可以带来较好的经济收益。储能电站在参与电网调峰时,在吸纳多余电能时,可按吸纳量带来直接的收益,这是一部分收益。另外,在电网发电量不足时,储能电站也可以并网对外发电,按照对外放电量也可以带来另一部分收益。两部分收益加起来,就构成了储能电站的总体收益。经过有关人员计算,收益较为可观。因此,越来越多的社会企业开始关注储能电站的投资,以期在服务社会的同时实现自身的发展。

四、储能调峰案例及应用现状

(一) 国外调峰

日本的水电能源比较匮乏,具有开发价值的水电资源已所剩无几。目前,在日本九大电力公司中最大的东京电力公司,是一家上市的电力公司,在其电源结构中,常规水电占比较少,主力电源为火电与核电。由于常规水电几乎没有继续开发的余地,因此其水力发电几乎全部用作调峰的电源。

(二) 国内调峰

2018年,100 MW/800 MWh盐穴先进压缩空气储能调峰电站项目顺利完成河南省企业投资项目备案。该项目由平顶山晟光储能有限公司承担建设,技术来源于中国科学院工程热物理研究所。项目计划投资10.13亿元,占地200亩,于2019年启动建设工作,2020年建成投入使用。该储能电站建成后,将利用夜间低谷电,通过多级复合压缩系统将空气压缩至高压并储存于废弃盐矿内;在用电高峰时段,将储存的压缩空气释放,通过多级膨胀系统带动发电机发电,从而实现电力系统的削峰填谷,满足当地调峰需求。2017年,中电工程东北院与大连恒流储能电站公司正式签订大连液流电池储能调峰电站国家示范项目勘察设计合同。该示范项目位于辽宁省大连市,建设规模为200 MW/800 MWh全钒液流电池。按照统一规划、分期建设、逐步接入、整体调度的原则组织实施,一期建设100 MW/400MWh全钒液流电池,待建成稳定运行后,再建设二期工程。

结束语

电力系统的平稳运行是保障我国经济健康发展的重要后盾。针对现有电力系统供需电量不平衡的情况,引入储能技术并应用于不同电压等级的电网内,满足不同电压等级电力调峰的需求,进而从总体上实现我国电网运行的平稳。

参考文献

- [1]张丽霞.大规模储能技术在电力系统中的应用前景解析[J].江西建材,2016(15):204;210.
- [2]袁小明,程时杰,文劲宇.储能技术在解决大规模风电并网问题中的应用前景分析[J].电力系统自动化,2013,37(1):14-18.
- [3]方形,王乾坤,周原冰.电池储能技术在电力系统中的应用评价及发展建议[J].能源技术经济,2011,23(11):32-36.