

浅谈电力储能系统在工厂节能中的应用与研究

The Application and Research of Electric Energy Storage System in Energy Saving of Factory

王荣华

Ronghua Wang

浙江陆虎汽车有限公司
中国·浙江 临海 317015
Zhejiang Land Rover Automobile Co.,Ltd.,
Linhai, Zhejiang, 317015, China

【摘要】随着国家经济的快速发展,电网负荷呈梯级式增长,新兴能源产业也出现跨越式的发展,但风能、太阳能等新兴能源受环境影响较大,发电量不稳定且无配套储能装置,无法满足企业实时用电需求,因此,电力储能系统的重要性和紧迫性日益突出。同时,中国东南沿海地区的峰谷电单价差异较大,部份地区尖峰时段电价是低谷时段电价的3倍,因此,建立工厂的电力储能系统,既可进行削峰填谷,缓解高峰时电力供需缺口,促进电力资源的优化配置,又可有效降低企业用电成本。

【Abstract】With the rapid development of the national economy, the power grid load presents a cascade growth, and the emerging energy industry also shows a leap-forward development. However, emerging energy sources such as wind power and solar energy are greatly affected by the environment, with unstable power generation and no supporting energy storage devices, which cannot meet the real-time demand of enterprises. Therefore, the importance and urgency of electric energy storage system are increasingly prominent. At the same time, the Chinese southeast coastal region of peak valley electricity price difference is bigger, peak parts of electricity price is 3 times of off-peak electricity price, therefore. Establishing a factory electric energy storage systems, both peak can be cut and ease peak electricity supply and demand gap, promote the optimized allocation of power resources, and can effectively reduce the enterprise cost electricity.

【关键词】储能;电力储能系统;削峰填谷

【Keywords】energy storage; electric energy storage system; peak peel

【DOI】10.36012/etr.v1i1.72

1 引言

随着中国经济的快速发展,电网负荷快速增长,尤其是中国沿海经济发达地区,夏季用电高峰时经常出现供电不足现象,严重影响了企业的正常生产。随着供电问题的日益严峻,新兴能源产业也出现跨越式的发展,但风能、太阳能等受环境影响较大,发电量不稳定,且无配套储能装置,无法满足企业实时用电需求,因此,储能系统的重要性和紧迫性日益突出。同时,浙江等中国东南沿海地区的峰谷电单价差异较大,部份地区尖峰时段电价约是低谷时段电价的3倍,因此,建立工厂的电力储能系统,既可进行削峰填谷,即将高峰用电转移到低谷时段,或在低谷时段进行储能,在尖峰或高峰时段进行用能,缓解高峰时电力供需缺口,促进电力资源的优化配置,实现电能高效利用,又可有效降低企业用电成本^[1]。

2 工厂电力储能系统的的作用

储能系统(Energy Storage System,简称ESS)是一个为了合理利用能源并提高能量的利用率的系统,电力储能系统可以通过一定介质存储电能,在需要时将所存电能释放。电力储能系统可以将间歇性的可再生能源有效“拼接”起来,提高电力系统的稳定性,从而解决可再生能源发展的瓶颈问题。也可以作为负荷平衡装置和备用电源,把一段时期内暂时不用的多余能量通过某种方式收集并储存起来,在使用高峰时再提取使用,或运往电能紧缺的地方再使用,电力储能系统也是智能电网和分布式能源系统必需的关键系统^[2]。电力储能系统可有效实现工厂用电的削峰填谷,动态增容,提高新能源利用率,有效降低工厂能源成本支出,还可以治理不同程度的电压暂降。

3 电力储能系统工作原理及节能实践应用

3.1 工作原理简介

电力储能系统主要由储能单元和监控与调度管理单元组成。储能单元包括储能电池组(BA)、电池管理系统(BMS)、储能变流器(PCS)等;监控与调度管理单元包括中央控制系统(MGCC)、能量管理系统(EMS)等。储能电池组主要用来存储电能;电池管理系统负责对电池组进行电压、电流、温度、容量等级信息的采集,并进行实时状态监测和故障分析,通过总线与监控、调度系统进行通讯,实现对电池的充放电进行管理控制;监控与调度管理单元负责收集全部电池管理系统数据、储能变流器数据及配电柜数据,向各个部分发出控制指令,控制整个储能系统的运行,合理安排储能变流器工作。其中,能量管理工作系统工程是储能系统的大脑,主要实现能量的合理调度,根据电网峰谷平特点实现经济运行^[9]。

3.2 电力储能系统在工厂中的节能应用

3.2.1 峰谷套利

在市电低谷时段或光伏、风电富余电量充电,在尖峰或高峰时段放电。

尖峰时段(共 2h):19:00~21:00;高峰时段(共 10h):8:00~11:00;13:00~19:00;21:00~22:00;谷电时段(共 12h):11:00~13:00;22:00~次日 8:00。

中国浙江地区 1~35kV 大工业用电分时电价如表 1 所示,用电尖峰时段电价约是用电低谷时段的 3 倍,通过工厂自建储能电站的储能系统控制策略控制,储存风能、太阳能富余电能,在低谷时段进行储能,在尖峰或高峰时段进行用能,实现每天 2 次充放电循环进行峰谷套利,可有效节约企业用电成本。

表 1 中国浙江地区 1~35kV 大工业用电分时电价表

电压等级	尖峰电价/ (元/kW·h)	高峰电价/ (元/kW·h)	低谷电价/ (元/kW·h)
10kV	1.123	0.941	0.457
20kV	1.098	0.918	0.441
35kV	1.085	0.906	0.433

3.2.2 需量电费管理

例如,某工厂一天内高峰时段出现在下午 3:30~4:30。该厂采取了按需收费模式,基本电价按最大负荷计算,因某些时段尖峰负荷的出现而额外缴纳了过多的基本电费,这造成了极其隐蔽的损失,可利用储能管理系统准确识别尖峰负荷及时段,并向电池发出调度,储能系统可释放设定的功率以抵消尖峰负荷冲击,消除用电最大时负荷,减少基本电费支出。

3.2.3 动态扩容

动态扩容是在特殊场合下企业的一种刚需,例如,原规划产能较低,而建成后工厂实际产能较高,导致用电负荷出现满

额运行,变压器容量不定期超载运行,需进行变压器扩容。但变压器扩容时间较长、成本较高或供电线路已不满足扩容要求,通过加装储能系统实现容量扩增,不但可以节约扩容费用,还可以带来长期稳定收益。

3.2.4 需求侧响应

需求侧响应是电网公司通过调度业主储能系统的容量实现对电网整体负荷供需平衡的调节。例如,南方电网给出了 0.5 元/(kW·h)的调度费用,中国江苏电网准备按照功率给予一定补偿。

3.2.5 提高新能源利用率

主要指光伏发电储能或风能发电储能的结合使用,随着新能源规发电量的逐年上升,新能源的波动性问题越来越突出,随着补贴下降,市场容量减少,竞争加剧,部分地区出现了弃风、弃光现象。如果未来光伏平价上网,储能提升新能源自用率上将有利可图,收益明显。

3.2.6 应急备用电源

当工厂出现市电突然停电时,可用电力储能系统进行应急供电,防止突然停电造成的生产损失或设备损坏及各类因停电造成的安全事故的发生。

3.2.7 治理电压暂降

以汽车制造为代表的现代先进制造业工厂自动化程度和生产连续性越来越高,各种复杂精密的生产自动控制系统对供电可靠性和电能质量的要求越来越高,电压暂降已严重影响自动化设备设施的正常运行,电力储能系统通过供电电网有效并网实现快速切换,可以应对深度暂降和停电。进一步减少工厂因电压暂降造成的生产停线损失及设备损坏损失。

4 结语

电力储能系统能够有效改善并网新能源的电能质量,提升系统安全水平,降低工厂的用电成本。推动新型储能技术发展和创新,提高新型储能技术的转换效率和使用寿命,是电力储能系统未来的发展趋势,更是企业有效降低成本的一种节能方式。同时,工厂在规划设计时应充分考虑电力储能系统与电网的有效并网,安全合理切换,应避免衍生出新的电力质量问题,影响供电网络的安全可靠运行。

参考文献

- [1]李岩松.电力系统自动化[M].北京:中国电力出版社,2014.
- [2]丁玉龙,来小康,陈海生.储能技术及应用[M].北京:化学工业出版社,2018.
- [3]李相俊.大规模电池储能电站监控与能量管理技术[M].北京:中国电力科学研究院,2018