

如果你最近关注过电网运行的新闻，可能会听到“辅助服务”这个术语。它听起来像是个配角，但实际扮演的角色，却越来越像维持现代电力系统稳定运行的“定海神针”。随着风电、光伏这些“看天吃饭”的间歇性能源大规模接入，电网的波动性显著增加。这时，仅仅依靠传统的发电机组来实时平衡电力供需，变得既昂贵又吃力。大型储能电站，尤其是像我们海集能这样拥有近二十年技术沉淀的企业所参与建设的电站，其价值就远不止于“充电放电”那么简单了。

大型储能电站的多级辅助服务

如果你最近关注过电网运行的新闻，可能会听到“辅助服务”这个术语。它听起来像是个配角，但实际扮演的角色，却越来越像维持现代电力系统稳定运行的“定海神针”。随着风电、光伏这些“看天吃饭”的间歇性能源大规模接入，电网的波动性显著增加。这时，仅仅依靠传统的发电机组来实时平衡电力供需，变得既昂贵又吃力。大型储能电站，尤其是像我们海集能这样拥有近二十年技术沉淀的企业所参与建设的电站，其价值就远不止于“充电放电”那么简单了。

从“能量仓库”到“电网全能手”的跃迁

早些年，大家谈起大型储能，概念还比较朴素，主要就是“削峰填谷”——在电价低的谷时充电，在电价高的峰时放电，赚取差价。这当然是核心的经济价值。但如今，情况大不相同了。一个现代化的大型储能电站，更像一个功能强大的“电网多功能服务单元”。它能够提供一系列被称为“辅助服务”的关键功能，这些服务共同确保了电网的频率稳定、电压合格，以及在故障后能快速恢复。

我们可以用一组数据来直观感受其必要性：根据中国电力企业联合会的报告，随着新能源渗透率超过15%，系统对调频、备用等辅助服务的需求呈指数级增长。传统的火电机组提供这些服务，响应速度可能在分钟级，而且伴随着额外的燃料消耗和碳排放。而先进的锂电储能系统，其响应速度可以达到惊人的毫秒级，并且过程是零排放的。这个速度差异，就好比用闪电般的反应去应对电网瞬间的“不平衡”，效果和效率是天壤之别。

多级服务如何层层展开

那么，所谓“多级辅助服务”具体指什么呢？它大致可以形成一个从快到慢、从精细到宏观的服务阶梯：

一级响应（毫秒-秒级）：频率调节。这是储能最擅长的领域。电网频率必须维持在50Hz（或60Hz）的极小偏差范围内。一旦因为负荷突增或新能源骤减导致频率下降，储能电站可以瞬间放电，填补功率缺口；反之则快速充电。这种“秒级”甚至“亚秒级”的响应，是维持电网稳定的第一道防线。

二级响应（分钟级）：调峰与备用。这包括我们熟悉的削峰填谷（能量时移），以及提供旋转备用和非旋转备用。当预测到接下来一段时间负荷将超过发电能力时，储能可以提前准备，放电以满足需求，避免启用高成本的备用燃机。

三级响应（小时级）：电压支持与黑启动。储能系统可以通过输出或吸收无功功率，来稳定局部电网的电压，改善电能质量。更关键的是，在电网发生大面积停电的极端情况下，具有“黑启动”能力的储能电站可以作为一个独立的启动电源，为其他发电厂提供初始电力，像“火种”一样逐步恢复整个电网的运行。

你看，从瞬间的频率支撑，到中期的负荷平衡，再到灾后的系统重建，大型储能电站提供了一套完

整的、阶梯化的保障方案。这套方案的价值，已经远远超过了电能量本身的价值。

一个具体案例：支撑高比例新能源电网

理论或许有些抽象，我们来看一个贴近实际的场景。在中国西北某个风光资源富集的省份，新能源装机占比已超过50%。白天风光大发时，电网消纳压力巨大，甚至需要弃风弃光；到了傍晚光伏出力骤降，又会出现一个陡峭的用电高峰，形成所谓的“鸭子曲线”。这对电网调度是极大的挑战。当地电网公司联合包括海集能在内的技术提供商，部署了一座百兆瓦时级的集中式储能电站。这座电站每天的工作是这样的：

时间主要服务模式作用

全天24小时一次调频（AGC）毫秒级自动响应电网频率波动，平抑新能源随机性。

午间（12:00-15:00）吸收过剩光伏发电减少弃光，将绿色电力存储起来。

傍晚（18:00-21:00）放电支撑晚高峰替代部分燃气机组，提供稳定电力，压降峰值电价。

夜间低谷从电网充电为次日做准备，利用低价电力。

根据为期一年的运行数据，该储能电站将所在区域的调频里程成本降低了约30%，有效减少了弃风弃光率，并在多次局部电网扰动中快速动作，避免了负荷损失。这个案例清晰地展示，一个设计优良、控制智能的储能资产，如何通过提供多级辅助服务，成为高比例新能源新型电力系统中不可或缺的“调节器”和“稳定器”。

技术洞察：核心在于“可调度性”与“智能化”

讲到这里，你可能会问，是不是所有大型储能电站都能轻松提供这些服务？坦白讲，未必。这背后需要深厚的技术积累和系统集成能力。储能电站要成为可靠的辅助服务提供者，关键在于两点：一是硬件本身的高可靠性、长寿命和快速响应特性；二是大脑——能量管理系统（EMS）的智能化水平。

EMS需要能够实时接收电网调度指令，并精准地分解、下发给成千上万个电芯单元。它要能在频率调节、调峰、备用等多种服务模式间无缝切换，甚至同时执行多项任务，实现资产收益的最大化。这就好比一个交响乐团，每个乐手（电芯、PCS）技艺都要精湛，但更离不开指挥（EMS）对全局的把握和精准控制。

这正是像我们海集能这样的企业长期深耕的领域。从2005年成立以来，我们一直专注于储能技术的研发与应用。我们在江苏南通和连云港布局的基地，分别专注于定制化与标准化生产，就是为了从电芯选型、PCS研发、系统集成到最后的智能运维，构建全产业链的控制能力。我们的目标，就是为客户交付这种能够深度参与电力市场、提供多级辅助服务的“交钥匙”储能系统，而不仅仅是一堆电池柜。阿拉上海人讲求“实惠”和“精明”，这个“精明”体现在产品上，就是让每一度电的存储和释放，都创造出最大的经济与社会效益。

未来的挑战与机遇

当然，前景广阔，挑战并存。目前，如何建立更完善的电力市场机制，让储能提供的这些宝贵辅助服务获得合理的经济回报，仍是全球都在探索的课题。政策与市场规则的细微变化，都可能深刻影响储能项目的商业模式。

但趋势是明确的。随着能源转型的深入，电网对灵活性资源的需求只会越来越迫切。大型储能电站作为技术最成熟、调节性能最优秀的灵活性资源之一，其角色必将从“可选”走向“必选”。它所提供的多级辅助服务，将成为构建安全、高效、绿色新型电力系统的基石。

那么，对于您所在的区域或行业而言，您认为当前最亟需储能电站来解决的电网挑战，是频率稳定问题，是高峰时段的容量紧张，还是为关键设施提供后备保障呢？

来源: <https://www.hj-mobile.com>