

最近和几位电力系统的老朋友聊天，大家不约而同地谈到了一个词：“鸭子曲线”。这不是在讨论动物学，而是在描述一个越来越棘手的现象——随着光伏和风电这些间歇性可再生能源的并网量激增，电网的净负荷曲线在白天因为光伏大发而急剧下降，到了傍晚光伏出力骤降时又快速攀升，形状活像一只蹲着的鸭子。这只“鸭子”的肚子越来越深，脖子越来越陡，考验的正是电网的“柔韧性”，或者说，它的系统调节容量。

## 电力的系统调节容量与储能

最近和几位电力系统的老朋友聊天，大家不约而同地谈到了一个词：“鸭子曲线”。这不是在讨论动物学，而是在描述一个越来越棘手的现象——随着光伏和风电这些间歇性可再生能源的并网量激增，电网的净负荷曲线在白天因为光伏大发而急剧下降，到了傍晚光伏出力骤降时又快速攀升，形状活像一只蹲着的鸭子。这只“鸭子”的肚子越来越深，脖子越来越陡，考验的正是电网的“柔韧性”，或者说，它的系统调节容量。

所谓系统调节容量，你可以把它理解为电网应对发电侧和用电侧实时波动的“缓冲池”或“调节器”。它需要快速响应，在电力富余时“吞”进去，在电力短缺时“吐”出来，以维持每秒每秒的精准平衡。传统的调节主要依赖火电机组的启停和升降负荷，但这种方式响应速度慢，调节范围有限，而且，依晓得伐，在能源转型的大背景下，我们显然不能靠增加煤电来为新能源“保驾护航”。这时，储能的角色就从“可选项”变成了“必答题”。

让我们来看一些数据。根据国际可再生能源机构（IRENA）的报告，到2030年，全球电网规模的储能容量需要增长到现在的三倍以上，才能支撑高比例可再生能源的顺利接入。储能，特别是电化学储能，其毫秒级的响应速度和精准的功率控制能力，为电网提供了前所未有的灵活调节资源。它不仅仅是能量的“仓库”，更是电力系统的“稳定器”和“调度员”。

在这个领域深耕近二十年的海集能，对此有深刻的体会。我们从2005年成立伊始，就专注于新能源储能，不仅是产品生产商，更是数字能源解决方案的服务商。我们的业务覆盖了工商业、户用、微电网，当然，还有我们非常核心的站点能源板块。我们理解，提升电力系统的调节容量，不能只盯着大型电站，更需要一个多层次、分布式、智能化的解决方案网络。

我们的生产基地，一个在南通专注于定制化，一个在连云港聚焦于标准化，就是为了从电芯到PCS，再到系统集成和智能运维，打造一个全产业链的“交钥匙”能力。这让我们能够为全球不同电网条件和气候环境的客户，提供最适配的储能系统。无论是平滑新能源出力、参与电网调频调峰，还是作为关键站点的后备电源，我们都在用实实在在的产品，增加电力系统的“调节容量”。

说到这里，我想分享一个具体的案例。在东南亚某群岛地区，通信基站常常位于无电或弱电网区域，过去严重依赖柴油发电机，供电不稳定，成本高昂，运维也麻烦。我们为当地运营商提供了一个“光储柴一体”的站点能源解决方案。在每个基站，我们部署了光伏板、我们的标准化站点电池柜和智能能源管理系统。

结果是显著的：柴油发电机的运行时间减少了超过70%，每年单个站点的燃料成本和维护费用节省了近1.5万美元，同时供电可靠性提升到了99.9%以上。这数百个散布在岛屿上的基站，就像一个个微型的、自治的“电力调节节点”，它们自发自用，余电存储，不仅保障了自身稳定运行，实际上也减轻了当地脆弱电网的调节压力，为更大范围的系统稳定性做出了贡献。这个案例生动地说明，分布式的储能如何将“负担”转化为“资源”，从用户侧赋能整个电力系统的调节能力。

所以，当我们再谈论“电力的系统调节容量”时，视野应该更开阔一些。它不再仅仅是调度中心大屏上几个大型电厂的出力曲线。它可能是工业园区里一套削峰填谷的储能系统，可能是社区里成片的户用储能单元，也可能是偏远地区一个默默工作的通信基站储能柜。这些分散的“细胞”通过智能化的网络连接起来，共同构成了未来电力系统富有弹性的“神经系统”。

技术的进步，比如更高能量密度的电芯、更高效的变流器、更聪明的AI调度算法，正在持续降低储能的成本，提升其价值。但比技术更重要的，或许是我们的思维模式。我们是否已经准备好，将储能视为新型电力系统的一种基础性、支撑性资产，而不仅仅是一个配套设备？我们如何设计市场机制和电价政策，才能让这些分散的调节容量真正“动”起来，参与到系统平衡的服务中，并获得合理回报？

海集能在上海和江苏的团队，每天都在思考和实践这些问题。我们相信，答案就藏在每一个具体项目的创新和优化里。那么，在您所处的行业或地区，您看到了哪些最具潜力的场景，可以通过部署储能来显著提升电力系统的调节能力与整体韧性呢？

---

来源: <https://hjaiot.com>