

最近和几位电网领域的老法师聊天，大家不约而同地提到了一个有趣的现象。过去我们评价一个储能系统好不好，往往看它的“硬指标”：容量有多大、效率有多高、循环寿命有多长。但现在，越来越多的人开始关心一个更“软性”的能力：这个储能系统，究竟是如何与电网“对话”的？它是在被动地跟随电网的节奏，还是能主动站出来，为电网“撑腰”？

构网型储能和跟网型储能定义电网未来的两种路径

最近和几位电网领域的老法师聊天，大家不约而同地提到了一个有趣的现象。过去我们评价一个储能系统好不好，往往看它的“硬指标”：容量有多大、效率有多高、循环寿命有多长。但现在，越来越多的人开始关心一个更“软性”的能力：这个储能系统，究竟是如何与电网“对话”的？它是在被动地跟随电网的节奏，还是能主动站出来，为电网“撑腰”？

你看，这就引出了我们今天探讨的核心：构网型储能和跟网型储能。这可不是什么故弄玄虚的概念，它们代表了储能系统融入电力系统的两种根本不同的哲学，也决定了我们在能源转型这条路上，能走得稳、多远。

从“跟跑”到“领跑”：储能角色的范式转移

让我们先把事情说清楚。传统的储能系统，绝大多数属于“跟网型”。你可以把它想象成一个非常敬业、但略显被动的“追随者”。它的工作逻辑是这样的：紧紧盯住电网的电压和频率这个“指挥棒”，电网怎么波动，它就怎么调整自己的出力，目标就是尽可能平滑地贴合电网的需求。它的核心任务是“服从”和“服务”于一个既有的、强大的电网。

在电网结构坚固、传统同步发电机为主力的时代，这套模式运行得不错。但问题来了，当风电、光伏这些“看天吃饭”的间歇性电源比例越来越高时，电网本身的“指挥棒”开始变得不稳定、力道不足。这就好比一个乐团，首席小提琴手（传统火电）逐渐退场，上来一群才华横溢但节奏感不一的民间艺人（可再生能源），这时候如果还只靠剩下的乐手被动跟随，曲子很容易就散了。

数据很能说明问题。根据国际能源署的报告，到2030年，全球可变可再生能源发电占比预计将大幅提升，这对电网的惯性支撑和频率调节能力提出了前所未有的挑战。传统的跟网型储能，在电网本身薄弱甚至缺失的场景下，往往会陷入“无指挥可跟”的尴尬境地，无法独立建网、稳定供电。

这时候，“构网型”储能就该登场了。它不再仅仅是一个追随者，而是一个能够主动建立和维持电网电压、频率的“领导者”或“基石”。它内部有一套“虚拟同步机”或类似的控制算法，能够模拟传统同步发电机的物理特性，主动向电网注入稳定的电压和频率参考信号。即便在电网崩溃或孤岛状态下，它也能独立“构”建起一个稳定的小型电网，为关键负荷供电。

技术核心差异：一张表格看清本质

对比维度

跟网型储能

构网型储能

控制核心

锁相环跟踪电网电压相位

内部振荡器自主建立电压相位

电网依赖性

强，需要强电网支撑才能运行
弱，可独立组网运行（黑启动）

主要功能

能量时移、调频、平滑波动（服务电网）
提供电网惯量、电压支撑、稳定弱网（塑造电网）

适用场景

电网条件较好的工商业、大型新能源电站侧
弱网/无电地区、高比例新能源接入的微电网、海岛供电

阿拉海集能在近二十年的项目实践中，对这两种技术路线的选择深有体会。我们的业务从工商业储能、户用储能，一直延伸到微电网和站点能源。特别是在为全球通信基站、边防监控、海岛微站这些“关键站点”提供能源解决方案时，我们常常面临一个抉择：这里的电网条件，究竟允许我们采用哪种技术？

比如，在东南亚某个海岛的通信基站项目里，当地的柴油发电机供电不稳、成本高企，而电网延伸过来更是天方夜谭。这种情况下，你跟他谈跟网型储能，那真是“螺蛳壳里做道场——摆不开架势”。我们必须提供一个能够自我构建、自我维持的能源系统。最终，我们交付了一套集成了构网型储能控制器的光储柴一体化智慧能源柜。这套系统：

以光伏为主要电源，储能系统作为能量缓存和电网核心。

储能控制器以构网模式运行，始终为站点内精密的通信设备提供一个电压、频率极其稳定的“高质量微型电网”。

柴油发电机仅作为备用，在长时阴雨天才启动，且启动后也由构网型储能控制器来调整其出力，使其运行在最经济高效的区间。

项目实施后，该站点的供电可靠性从不足80%提升至99.9%以上，能源成本降低了约60%。这个案例生动地说明，在电网的“末梢神经”或独立场景下，构网型能力不是“锦上添花”，而是“雪中送炭”的必需品。

并非替代，而是协同：面向未来的混合智能

讲到这里，你可能会想：是不是构网型储能更先进，未来会完全取代跟网型？我的看法是，这种非此即彼的想法要不得。它们更像是电力系统中的“步兵”和“特种部队”，各有各的使命和战场。

在主体电网坚强、需要大规模消纳可再生能源或进行峰谷套利的场合，成本优化、响应迅速的跟网型储能依然是绝对主力。它的经济性和技术成熟度，目前仍有巨大优势。海集能在江苏连云港的标准化生产基地，大批量生产的正是这类经过全球市场验证的、高可靠性的标准化储能系统，它们广泛应用于电网侧和工商业场景，像勤劳的“电网保姆”，默默提供着调峰调频服务。

而在电网薄弱区、孤网、或者对电能质量有苛刻要求的工业生产线、数据中心等场景，构网型储能则能发挥其“定海神针”的作用。我们位于南通的定制化研发与生产基地，就专注于攻克这类挑战，为特定场景量身打造包括构网型控制在内的深度定制化储能解决方案。从电芯选型、PCS拓扑设计到最上层的能量管理算法，进行全链条优化。

未来的趋势，我认为是“混合”与“智能”。一套先进的储能系统，或许可以根据电网的实时状态，在“构网”与“跟网”模式之间智能切换。当电网坚强时，它高效跟网，赚取收益、提供服务；当感知到电网扰动或进入孤岛状态时，它能无缝切换为构网模式，挺身而出，扛起稳定供电的大旗。这需要极深的电力电子技术功底、对电网特性的深刻理解，以及复杂的算法支撑。这也正是像海集能这样的技术型公司，正在全力投入研发的方向。

能源转型的浪潮下，电网的形态正在发生深刻变革。从集中式到分布式，从单向输送到双向互动，从刚性到柔性。储能，作为这一变革的关键使能技术，其内涵也在不断丰富。它不再仅仅是“储能的罐子”，更正在演变为“智能的电网节点”。

所以，当你在规划下一个储能项目时，或许可以问自己一个更深层次的问题：我需要的，究竟是一个优秀的“电网追随者”，还是一个能够在一定范围内“定义电网”的合作伙伴？你的答案，将直接决定技术路线的选择，以及最终所能实现的价值高度。

来源: <https://www.hj-mobile.com>