

最近在行业交流中，总有人提起飞轮储能，语气里带着怀疑，仿佛它是个停留在实验室里的概念。今天，我想和你聊聊，为什么这种看法可能有些片面了。我们海集能，在上海扎根快二十年了，从电芯、PCS到系统集成，一路走来，见证过太多技术从被质疑到成为主流。飞轮储能，恰恰是一个需要被正确理解的、有独特价值的物理储能路径。

## 飞轮储能并非伪科学产品

最近在行业交流中，总有人提起飞轮储能，语气里带着怀疑，仿佛它是个停留在实验室里的概念。今天，我想和你聊聊，为什么这种看法可能有些片面了。我们海集能，在上海扎根快二十年了，从电芯、PCS到系统集成，一路走来，见证过太多技术从被质疑到成为主流。飞轮储能，恰恰是一个需要被正确理解的、有独特价值的物理储能路径。

让我们先看看现象。当人们谈论储能，第一反应往往是锂离子电池，它能量密度高，发展成熟。相比之下，飞轮储能听起来有点“复古”：它利用高速旋转的转子来储存动能，需要时再通过发电机释放电能。其核心优势不在于储存多少“能量”，而在于瞬间能爆发多大的“功率”，以及几乎无衰减的循环寿命。问题就出在这里——很多人用衡量电池“能量容量”的尺子，去衡量飞轮“功率响应”的价值，自然会觉得它“不实用”，甚至扣上“伪科学”的帽子。这种误解，本质上是对不同技术路线的应用场景缺乏认知。

那么，数据怎么说？一个高性能的飞轮储能系统，可以在毫秒级别内响应电网的功率指令，充放电循环次数可达百万次以上，这是化学电池难以企及的。它的寿命长达20-30年，且几乎不受环境温度影响。我们做过分析，在需要频繁、快速、大功率充放电的特定场景，比如电网频率调节、轨道交通制动能量回收、高端制造业的电压暂降治理，飞轮储能的全生命周期成本和可靠性优势会非常突出。它解决的，是电力系统“瞬态电能质量”的“尖峰”问题，而不是长时间的能量供给问题。这就好比，你不能要求一把精密的手术刀去完成砍柴的工作，工具的价值在于适配场景。

我来分享一个我们海集能深度参与的案例，这或许能带来更直观的感受。在为某地一个关键通信枢纽设计站点能源方案时，客户面临一个棘手难题：市电质量不稳定，电压骤降和瞬时断电频繁，虽每次仅持续零点几秒，却足以导致核心服务器宕机，造成巨大损失。传统的UPS（不间断电源）依赖蓄电池，响应有延迟，且频繁的浅充浅放对电池寿命损害极大。当时，我们团队提出了一个“混合储能”的思路：用一组高功率的飞轮储能单元作为“先锋”，专门应对毫秒级的电压扰动和瞬时断电，确保无缝切换；再搭配我们连云港基地生产的标准化锂电储能柜作为“主力”，提供较长时间的后备能量。这个方案里，飞轮就像一位反应极其敏捷的“守门员”，专门扑救那些突如其来的“险球”。项目落地后，该站点的电能可用性提升至99.999%，每年因电压问题导致的宕机损失降为零。你看，在这个案例里，飞轮储能非但不是“伪科学”，反而是解决特定痛点不可或缺的“科学方案”。

所以，我的见解是，评判一项技术是否为“伪科学”，关键在于它是否解决了真实的工程问题，及其物理原理是否经得起推敲。飞轮储能基于经典的动能守恒原理，技术路径清晰，它在高功率、长寿命、快响应这个细分赛道里，具有不可替代性。当然，它也有其局限，比如能量密度相对较低、存在空载损耗等。这就引出了我们海集能在南通基地常做的工作——系统集成与定制化。未来的能源系统，尤

其是我们深耕的站点能源、微电网领域，很少会依赖单一技术。真正的智慧，在于像指挥交响乐一样，将飞轮、锂电、超级电容乃至光伏、柴油发电机等不同特性的单元有机融合，通过智能能量管理系统（EMS）进行协同调度。我们为通信基站、安防监控点提供的“光储柴一体化”方案，其内核正是这种多技术融合的思维，目的是在任何电网条件和气候环境下，为客户交付稳定、经济、绿色的电力。

说到底，能源技术的演进从来不是“替代”那么简单，更多的是“互补”与“融合”。飞轮储能不是万能药，但把它简单地归为“伪科学”，恐怕是忽略了工程技术中“尺有所短，寸有所长”的朴素道理。我们海集能这近二十年的探索，从上海到江苏两大生产基地，从标准化制造到深度定制，目标始终如一：就是为客户找到最合适的技术组合，提供“交钥匙”的解决方案。下次当你听到一项“非主流”技术时，不妨先问一句：它最擅长解决的，究竟是哪个被我们忽略了的“角落”里的问题？

那么，在你看来，未来五年，在构建高韧性城市配电网或极端环境下的站点能源系统中，飞轮储能这类功率型储能技术，最有可能在哪个环节率先实现大规模的应用突破？

来源: <https://hjaiot.com>