

最近在行业沙龙里，朋友们经常聊起一个话题：锂电池之后，下一站会是哪里？这个问题很有意思，它指向了能源存储领域一个更深层的需求——当我们谈论可再生能源的规模化应用时，我们究竟在谈论什么？是能量密度，是成本，还是时间？我认为，是时间。太阳能和风能是间歇性的，我们需要的是能将大量能量存储数天、甚至数周的技术，以平衡季节性或长期的供需波动。这恰恰是抽水蓄能这类长时储能技术的逻辑起点，而如今，一种基于古老物理原理的“新”思路正在回归——那就是重力储能。

## 重力储能未来前景如何能源转型的新锚点

最近在行业沙龙里，朋友们经常聊起一个话题：锂电池之后，下一站会是哪里？这个问题很有意思，它指向了能源存储领域一个更深层的需求——当我们谈论可再生能源的规模化应用时，我们究竟在谈论什么？是能量密度，是成本，还是时间？我认为，是时间。太阳能和风能是间歇性的，我们需要的是能将大量能量存储数天、甚至数周的技术，以平衡季节性或长期的供需波动。这恰恰是抽水蓄能这类长时储能技术的逻辑起点，而如今，一种基于古老物理原理的“新”思路正在回归——那就是重力储能。

### 从现象到本质：为何我们需要“搬砖头”来存电？

让我们先看一个现象。中国西北的光伏电站，在午间常常面临“弃光限电”，因为电网无法消纳瞬间涌入的巨量电能。到了夜晚或无风日，却又需要其他能源来补充。锂电池可以解决数小时内的调频调峰，但对于跨日、跨周的大规模能量“搬运”，其经济性和资源约束就显现出来了。根据国际可再生能源机构（IRENA）的报告，到2030年，全球长时储能容量需要增加至当前水平的8倍，才能支持高比例的可再生能源电网。你看，市场需求已经摆在这里了。

重力储能的原理，说穿了就是利用过剩电能，将重物（比如混凝土块、砂石，或者利用废弃矿井）提升至高处，将电能转化为势能；当需要用电时，再放下重物，驱动发电机将势能转化回电能。这个过程，听起来是不是有点“笨拙”？但恰恰是这种物理上的“笨拙”，带来了化学电池难以比拟的优势：极长的使用寿命（可达30-50年）、几乎无衰减、环境友好且材料易得。它的核心价值，在于提供一种大规模、长周期、低损耗的“能量保险箱”。

### 数据与案例：重力储能并非纸上谈兵

理论很美，实践如何？我们来看一些具体的数据。瑞士的Energy Vault公司，算是这个领域的明星。他们设计的塔式重力储能系统，用六臂起重机自动堆叠和拆卸35吨重的复合砖块。一个35兆瓦时的示范项目已经投入运行。更有意思的是，他们在中国也有布局，与国内企业合作探索本地化应用。另一个思路是利用地形，比如英国的Gravitricity公司，计划利用废弃的矿井竖井来升降重物，这简直是“变废为宝”的典范。

讲到因地制宜，我不得不提一下我们海集能（HighJoule）的思考。我们长期深耕站点能源和微电网领域，为全球无电弱网地区的通信基站、安防监控站点提供“光储柴”一体化解决方案。在那些地方，供电可靠性是生命线。我们深刻理解，储能技术没有“银弹”，必须根据应用场景来匹配。对于城市削峰填谷，重力储能或许是大规模电网级的未来选项；而对于我们服务的分布式站点，高能量密度、快速响应的锂电池系统目前仍是更优解。我们南通基地的定制化产线，就在不断为各种极端环境打磨这样的集成系统。可以说，未来的能源图景，必然是多种储能技术并存的“交响乐”，而非独奏。

### 技术挑战与未来前景的交叉点

当然，重力储能的前景也并非一片坦途。它的能量密度相对较低，意味着需要较大的物理空间和初始建

设投资。选址、工程成本、能量转换效率（目前约80-85%）都是需要持续优化的课题。但是，它的优势同样无法忽视：

可持续性：主要材料是钢、混凝土或当地砂石，供应链安全，退役处理简单。

可预测性：物理原理决定了其输出稳定，运维成本低。

规模弹性：理论上，通过增加重物质量或提升高度，可以线性扩展储能容量。

所以，它的未来前景，很可能不在于替代锂电池，而在于填补锂电池之外的空白市场——那些需要GW级功率和GWh级能量、对充放电速度要求不高、但对寿命和成本极度敏感的场景。比如，与巨型风光发电基地配套，作为区域电网的“稳定器”；或者，为大型工业综合体提供长期的绿色电力保障。

本土化创新：中国场景下的可能性

中国的广袤国土和复杂的能源结构，为重力储能提供了独特的舞台。在西北的荒漠戈壁，建设重力储能塔，可以与光伏电站形成完美互补；在华东、华南的丘陵地带，利用山体落差建设斜井式重力储能，也是一个值得探索的方向。更重要的是，中国拥有强大的基建能力和制造业体系，这在降低此类项目的工程成本方面具有巨大潜力。

在我们海集能连云港的标准化生产基地，我们目睹了规模化制造如何让储能成本快速下降。同样的逻辑，或许也适用于重力储能的某些标准化模块。当技术路线成熟、供应链完善后，其“平准化储能成本”有望具备强大竞争力。这是一种基于中国工程能力的大胆想象，但并非空想。

来源: <https://www.hj-mobile.com>