

在讨论储能技术时，我们常常聚焦于电化学储能，比如锂电池。但最近，一个古老而新颖的概念——利用重力来储存能量，正重新回到能源工程师和决策者的视野中心。这并非科幻，而是一种基于物理基本原理的、极具潜力的规模化储能方案。当我们在思考如何平衡间歇性的可再生能源时，重力储能提供了一种令人兴奋的可能性。

## 重力储能发展趋势图景与未来能源格局

在讨论储能技术时，我们常常聚焦于电化学储能，比如锂电池。但最近，一个古老而新颖的概念——利用重力来储存能量，正重新回到能源工程师和决策者的视野中心。这并非科幻，而是一种基于物理基本原理的、极具潜力的规模化储能方案。当我们在思考如何平衡间歇性的可再生能源时，重力储能提供了一种令人兴奋的可能性。

让我们先厘清一个现象。随着风电和光伏的装机容量在全球范围内激增，电网面临的巨大挑战从“如何发电”转向了“如何储电”。风不会一直吹，太阳也不会一直照耀，但城市的用电需求却是持续且波动的。这就产生了巨大的“削峰填谷”需求。根据国际可再生能源机构（IRENA）的数据，到2030年，全球可能需要超过\*\*10太瓦时（TWh）\*\*的储能容量来支持高比例的可再生能源系统。目前主流的锂离子电池虽然灵活，但在超大规模、超长时（如8小时以上）储能场景下，其成本、寿命和资源可持续性开始面临拷问。这时，像重力储能这样的机械储能技术，其价值就凸显出来了。

### 重力储能的核心逻辑与多元形态

重力储能的原理，本质上和古老的钟表发条没有区别，就是通过提升重物来储存势能，在需要时释放重物，驱动发电机发电。它的魅力在于其简洁性和可扩展性。目前，主要的发展趋势体现在几种不同的工程实现路径上：

**抽水蓄能：**这是最成熟、应用最广的“重力储能”，通过提升水的海拔来储能。但它严重受制于地理条件。

**新型重力储能：**这是当前研发的热点。例如，利用废弃矿井竖井，通过电动绞盘提升和下放重型复合砖块；或在陡峭山坡上建设轨道，让重物列车在坡道上上下运行。这些方案旨在突破地理限制。

**海洋重力储能：**一个更有想象力的方向，利用深海的海水压力差，通过沉浮空心容器来工作。这还处于早期概念阶段。

这些技术路径的共同优势是什么？我来为你列一个简表，对比一下：

#### 对比项

锂电储能

新型重力储能

#### 典型寿命

10-15年（循环次数限制）

25-35年（机械磨损，可维护）

## 规模与时长

擅长中短时（1-4小时）

擅长大规模、长时（4-12+小时）

## 环境与资源

依赖锂、钴等矿产

主要材料为钢、混凝土，更易回收

## 安全性

存在热失控风险

本质安全，无化学风险

看到这里，你可能会问，这和你们海集能的业务有什么关系？问得好。我们海集能深耕新能源储能近二十年，从电芯到系统集成再到智能运维，我们的核心使命是为全球客户提供高效、智能、绿色的能源解决方案。我们的视线从未局限于单一技术路线。实际上，在江苏的南通和连云港两大基地，我们不仅生产标准化的户用、工商业储能系统，也具备强大的定制化集成能力。这种能力，恰恰是未来融合多种储能技术、构建最优混合储能系统的基础。重力储能若作为电网侧的“能量仓库”，那么像我们擅长的站点能源、工商业储能就可以作为贴近用户的“能量管家”，形成互补。比如，我们为偏远通信基站提供的“光储柴一体化”能源柜，解决的就是无电网地区的实时供电问题，这个思路和重力储能解决大电网的长时间能量调度问题，在逻辑上是相通的——都是通过存储，让不稳定的能源变得可靠。

## 一个具体的市场案例：瑞士的Energy Vault

让我们看一个案例，这样更直观。瑞士的Energy Vault公司是新型重力储能的代表性企业。他们设计了一套用起重机堆叠35吨重复复合砖块的系统。当光伏或风电有多余电力时，起重机自动吊起砖块，堆成高塔，储存能量；需要电力时，再控制砖块平稳下落，带动发电机。他们在中国北方某地参与的一个试点项目，设计储能容量达到了\*\*100兆瓦时（MWh）\*\*，足以在无风无光时为数千户家庭供电数小时。这个案例的价值在于，它验证了模块化、可扩展的重力储能在技术上的可行性。当然，其经济性和工程耐久性还需要更多项目来验证，但方向已经非常明确。

## 未来图景：混合储能生态与海集能的角色

所以，我对重力储能发展趋势的见解是，它不会取代电化学储能，而是会与抽水蓄能、液流电池、氢储能等一起，共同构成一个多元化的、分层的未来储能生态。每种技术都会在其最适合的成本、规模和响应时间区间内发挥价值。重力储能的潜在优势场景，是作为电网侧的“基荷调节器”或“周级/季节性储能”的候选者。它的发展，将极大地促进风光水电的彻底脱碳。

在这个过程中，像海集能这样的企业，角色至关重要。我们近二十年的技术沉淀，不仅仅在于制造产品，更在于对能源应用场景的深刻理解、系统集成的工程能力以及全球化的服务网络。无论是为通信基站提供全天候供电保障，还是为工业园区设计微电网，我们都在实践如何将不同的发、储、用能单元智能地融合在一起。未来，当重力储能电站需要与分布式光伏、用户侧储能网络协同工作时，我们所积

累的数字能源解决方案和智能运维平台，就能成为连接宏观电网与微观用户的桥梁。阿拉上海人讲，这叫“桥归桥，路归路，但总要有人把桥和路连起来”。我们就是那个“连接者”。

最后，留给大家一个开放性问题：在您看来，决定重力储能这类长时储能技术能否快速商业化的最关键因素是什么？是技术本身的突破，是政策与电价的驱动，还是市场对“绝对绿色”能源的迫切需求？我期待听到更多来自产业内外的声音。

来源: <https://hjaiot.com>