

各位好，今天我们来聊聊储能领域一个既古老又新潮的话题。说到储能，大家脑海里蹦出来的多半是锂电池、抽水蓄能，对吧？但最近几年，一种听起来颇有“复古”机械美感的技术——重力储能，开始重新回到能源界的聚光灯下。这就像我们上海老克勒们常说的，“老底子的东西，翻翻新，说不定就是新潮流”。那么，它现在到底发展得哪能了？

## 重力储能的行业现状是什么

各位好，今天我们来聊聊储能领域一个既古老又新潮的话题。说到储能，大家脑海里蹦出来的多半是锂电池、抽水蓄能，对吧？但最近几年，一种听起来颇有“复古”机械美感的技术——重力储能，开始重新回到能源界的聚光灯下。这就像我们上海老克勒们常说的，“老底子的东西，翻翻新，说不定就是新潮流”。那么，它现在到底发展得哪能了？

### 从物理课本走进现实：重力储能为何再度兴起？

重力储能的原理，本质上就是初中物理的势能与动能转换。它通过提升重物（比如巨石、金属块）来储存电能，需要时再放下重物，驱动发电机。这个想法一点也不新鲜，但为何如今备受关注？这背后是一个行业面临的普遍现象：我们对大规模、长时、低成本且环境友好的储能需求，从未像今天这样迫切。锂电池很棒，能量密度高、响应快，是电动车和户用储能的明星。但当我们目光投向电网级的大规模储能，特别是需要持续放电数小时甚至更长时间的场景时，对成本、寿命和原材料可持续性的考量就变得更为复杂。抽水蓄能是当前主力，但它受地理条件限制太大。这时，重力储能作为一种理论上选址更灵活、介质（如砂石、废弃建材）成本低廉、寿命极长（可达30-50年）的技术路线，其潜在价值就被重新评估了。

### 数据与进展：全球赛跑中的不同技术路径

目前，全球重力储能领域主要形成了以下几种技术路径，我们可以用一个简单的表格来梳理：

#### 技术路径

核心原理

代表公司/项目

发展阶段

#### 竖井式重力储能

在深井中利用重物块升降储能

Gravitricity（英国）

示范项目阶段

#### 斜坡轨道式重力储能

电动缆车在斜坡上拖运重物块

Energy Vault（瑞士/美国）

已有商业项目投运

## 山地重力储能

利用山区地形，通过缆车系统运送砂石等物料

中国天楹等

国内首个项目在建

从数据上看，这个行业正从实验室和示范工程，快步走向小规模商业化。例如，Energy Vault在中国江苏如东建设的25MW/100MWh重力储能项目，据称已成功并网。这提供了一个具体案例：将数千块35吨重的复合砖块，通过智能起重机堆叠成塔来储能，放下时发电。它试图证明，重力储能在规模化上具有可行性。

## 机遇与挑战并存：产业化道路上的思考

重力储能的优势很吸引人：它不依赖稀有金属，主要材料是混凝土、砂石甚至固体废弃物，环境足迹小；循环寿命长，理论上充放电次数不受限制；系统效率目前在75%-85%之间，与抽水蓄能相当。这些特点让它在大规模、长时储能赛道上，具备了独特的竞争力。

但是，朋友们，我们也要看到硬币的另一面。重力储能目前仍面临一些现实的挑战。首当其冲是能量密度相对较低，这意味着要储存同样的能量，它需要占用更大的物理空间。其次，初始的资本投入（CAPEX）仍然较高，虽然运营成本（OPEX）可能很低，但如何降低建设成本、提升经济性是推广的关键。再者，复杂的机械控制系统如何确保长期运行的可靠性与精度，也是一个工程上的考验。它不像电池那样可以随处“塞”进集装箱，它对场地和基础建设有特定要求。

这就引出了一个更深层的见解：未来的能源系统，注定是多种储能技术共存的“交响乐”，而非单一乐器的独奏。每种技术都有其最适合的音域和乐章。在我们海集能近二十年的储能实践中，我们深刻理解这一点。我们从电芯、PCS到系统集成全链条深耕，为工商业、户用、微电网提供解决方案。特别是在站点能源领域，我们为通信基站、安防监控点提供光储柴一体化方案，解决的就是特定场景下的可靠供电问题。这些经验告诉我们，没有“一招鲜”，只有“对症下药”。重力储能，可能就是未来解决电网侧大规模调峰难题的那味“良药”之一，但它不会，也不可能取代锂电池在分布式和灵活性场景中的作用。

## 海集能的视角：在多元储能生态中寻找协同

作为一家从上海出发，业务覆盖全球的新能源企业，海集能（HighJoule）始终关注着储能技术的前沿动态。我们在江苏南通和连云港的生产基地，分别聚焦定制化与标准化储能系统，这种“双轮驱动”模式，本质上就是对市场多样化需求的回应。重力储能所瞄准的大规模、长时储能市场，与我们在工商业储能、微电网领域积累的系统集成与智能运维经验，未来可能存在有趣的协同点。例如，在大型风光基地的配套储能，或者为偏远地区的关键站点（如我们的核心业务之一：通信基站）构建更独立、更经济的微电网时，重力储能若能解决成本与可靠性问题，或许能成为一个有价值的选项。

当然，这一切都建立在技术持续成熟和成本快速下降的基础上。行业需要更多的示范项目来验证可靠性、积累运行数据，就像国际可再生能源机构（IRENA）在报告中持续跟踪各类储能技术进展一样（来源）。这是一个需要耐心和长期主义投入的领域。

## 未来的图景：重力储能将扮演何种角色？

所以，回到我们最初的问题，重力储能的行业现状是什么？我的看法是，它正处在一个“技术验证与早期商业化并行”的关键爬坡期。它不再是PPT里的概念，已经有了实实在在的、兆瓦级别的项目在运行和建设。资本市场和大型能源企业开始用真金白银为其投票。但它距离成为像锂电或抽水蓄能那样的成熟主流选择，还有一段不短的路要走，核心在于如何规模化地证明其经济性与工程可靠性。

这个过程，恰恰是整个能源转型浪潮的缩影——我们需要大胆想象，也需要严谨求证；需要拥抱锂电这样的“快变量”，也需要培育重力储能这样的“慢变量”。最终，一个更绿色、更坚韧的能源网络，必然是由这些多样化的技术共同编织而成的。

那么，我想留给大家一个开放性的问题：在您看来，除了成本和空间，重力储能要想真正获得大规模应用，最需要优先突破的“临门一脚”会是什么？是更极致的材料与设计，还是与风光发电更智能的协同算法？

---

来源: <https://hjajiot.com>