

在咖啡馆里和朋友聊起最近的电力账单，他感叹道，现在工厂用能成本越来越高，而且供电不稳的问题时不时就冒出来。这让我想起，我们整个社会其实都面临着类似的挑战：可再生能源发电的波动性，以及电网调峰的压力。这些现象背后，是一个亟待解决的核心问题——如何大规模、长时间、低成本地储存能量。

## 中国储能技术在压缩空气领域的创新与突破

在咖啡馆里和朋友聊起最近的电力账单，他感叹道，现在工厂用能成本越来越高，而且供电不稳的问题时不时就冒出来。这让我想起，我们整个社会其实都面临着类似的挑战：可再生能源发电的波动性，以及电网调峰的压力。这些现象背后，是一个亟待解决的核心问题——如何大规模、长时间、低成本地储存能量。

当我们谈论储能，很多人首先想到的是电池。锂电池确实在便携设备和短时储能中表现出色，但当我们把目光投向电网级、需要数小时乃至数天的大规模储能时，物理储能技术，尤其是压缩空气储能，其潜力就不可忽视了。根据中国能源研究会储能专委会的数据，截至2023年底，中国新型储能累计装机规模中，压缩空气储能已开始占据一席之地，其兆瓦级项目的落地速度正在加快。这种技术原理其实很直观：在电力富余或成本较低时，用电能驱动压缩机将空气压缩并储存于地下盐穴、废弃矿井或人工储气库中；当需要电力时，释放高压空气，驱动膨胀机发电。

那么，为什么压缩空气储能最近在中国热度攀升呢？这要从几个关键数据说起。首先，是它的规模经济性。一个百兆瓦级的压缩空气储能电站，其储能容量可以达到吉瓦时级别，放电时长能轻松突破4小时，甚至达到10小时以上，这是目前大多数电化学储能技术难以在经济性上匹敌的。其次，是它的寿命。系统的核心机械部件寿命可达30年以上，远超电池的循环周期。最后，也是阿拉上海人常讲求的“实惠”，它不依赖锂、钴等稀缺金属，主要原材料是空气和地下空间，资源风险低。一个典型的案例是，江苏金坛的盐穴压缩空气储能国家试验示范项目，它利用地下盐穴储气，系统效率不断提升，为长三角地区的电网调峰提供了新的绿色方案。

当然，任何技术都有其演进的过程。传统的压缩空气储能需要燃烧天然气来加热膨胀前的空气，以提高效率，但这会带来碳排放。而现在的中国储能技术前沿，正在攻克的是“先进压缩空气储能”系统，它通过回热器、储热罐等装置，将压缩过程中产生的热量储存起来，用于发电时的加热，从而实现整个过程的零碳排。这个技术飞跃，使得压缩空气储能成为真正意义上的清洁能源“稳定器”和“充电宝”。

说到这里，我想岔开一句，谈谈储能应用的另一个重要维度——分布式和站点级的需求。大规模电网储能固然重要，但在那些电网末梢，比如通信基站、边防哨所、海岛微网，能源的可靠供应同样性命交关。这可不是压缩空气储能的战场了，而是高能量密度、模块化、智能化的锂电储能系统的舞台。在我们海集能，近20年来，我们一直深耕新能源储能产品的研发与应用。我们的站点能源解决方案，专门为通信基站、安防监控等关键设施设计，提供光储柴一体化的绿色能源柜。在南通的定制化生产基地和连云港的标准化制造基地支持下，我们从电芯到系统集成，为客户提供一站式解决方案，确保即使在无电弱网的极端环境，关键站点也能持续运转。我们的产品已经服务全球多个地区，核心逻辑就是用最适合的技术，解决最具体的能源焦虑。

所以你看，从宏观的电网级压缩空气储能，到微观的站点锂电储能，中国的储能技术谱系正在变得越来越完整和高效。每一种技术都有其最适合的应用场景，它们不是替代关系，而是互补关系，共同构建一个弹性、绿色、经济的未来能源体系。技术的进步最终要服务于人，无论是保障工厂的稳定生产，还是守护偏远地区一个基站的信号畅通，其本质都是对可靠能源的追求。

未来，当更多的盐穴、废弃矿洞被赋予“城市电池”的新使命，当每一个边缘站点都拥有自给自足的智慧能源系统，我们对能源的利用方式会发生怎样的根本性改变？你是否设想过，你所在的社区或行业，将如何参与并受益于这场静默的储能革命？

---

来源: <https://hjaiot.com>