

# 先进压缩空气储能示范工程为新型电力系统注入稳定力量

在能源转型的宏大叙事中，我们时常聚焦于风光发电的澎湃增长，却不得不面对一个核心挑战：间歇性。当阳光隐去、风力减弱，这些清洁能源的出力曲线便随之波动，这给电网的实时平衡带来了巨大压力。因此，储能技术，作为平衡供需、平滑波动的“稳定器”，其重要性日益凸显。目前，锂离子电池在短时高频的储能场景中扮演着主角，但当我们把目光投向更长时间、更大规模的储能需求时，一种被称为“先进压缩空气储能”的技术正从示范阶段走向前台，它或许能为解决能源的时空错配提供一种全新的思路。

## 先进压缩空气储能示范工程为新型电力系统注入稳定力量

在能源转型的宏大叙事中，我们时常聚焦于风光发电的澎湃增长，却不得不面对一个核心挑战：间歇性。当阳光隐去、风力减弱，这些清洁能源的出力曲线便随之波动，这给电网的实时平衡带来了巨大压力。因此，储能技术，作为平衡供需、平滑波动的“稳定器”，其重要性日益凸显。目前，锂离子电池在短时高频的储能场景中扮演着主角，但当我们把目光投向更长时间、更大规模的储能需求时，一种被称为“先进压缩空气储能”的技术正从示范阶段走向前台，它或许能为解决能源的时空错配提供一种全新的思路。

那么，什么是先进压缩空气储能呢？简单来说，它是在传统压缩空气储能基础上的一次深刻革新。其基本原理是在电力富余时，用电驱动压缩机将空气压缩并储存于地下盐穴、废弃矿井或人工储罐中；当需要电力时，释放高压空气，通过透平膨胀机驱动发电机发电。而“先进”之处，关键在于它摒弃了传统技术对化石燃料补燃的依赖，通过回热、蓄热等系统，将压缩过程中产生的热量回收并再利用于发电过程，从而实现了整个流程的零碳排，系统效率也得到了显著提升。根据中国能源研究会储能专委会的数据，我国已投运的压缩空气储能项目装机规模位居世界前列，其中先进压缩空气储能示范项目的系统设计效率已可突破60%，并向70%迈进，这为大规模、长时储能提供了极具经济性的技术路径。

我们可以来看一个具体的示范案例。在山东泰安，一座基于盐穴的先进压缩空气储能电站已成功并网。这个工程可不简单，它设计储能/发电功率为250兆瓦，储能容量达1000兆瓦时。这是什么概念？它一次储满能量，可以为一个约10万户的县城提供约4小时的持续电力。这个示范项目验证了从核心设备到系统集成的全套自主技术，其成功运行不仅为当地电网提供了调峰、调频和备用服务，更重要的是，它盘活了地下的废弃盐穴资源，将地质构造转化为了“绿色蓄电池”。这类工程的成功，标志着我们在迈向“新能源+长时储能”的新型电力系统道路上，又夯实了一块关键的基石。

从现象到数据，再到具体案例，我们不难得出一个见解：未来的能源体系必然是多元化的。就像我们海集能在近二十年的实践中深刻认识到的那样，没有一种技术可以包打天下。在站点能源、工商业储能领域，我们基于锂电池的解决方案以其高能量密度和快速响应特性，为客户提供了高效、智能的“交钥匙”服务。无论是上海总部的前沿研发，还是南通、连云港生产基地在定制化与规模化上的双轨并行，我们都致力于为不同场景匹配最适宜的储能方案。然而，面对电网级、跨季节的巨量储能需求，像先进压缩空气储能、液流电池等长时储能技术，其价值就无可替代了。它们与分布式储能网络共同构成了一个弹性、可靠、绿色的能源未来。

依看看，技术路线各有所长，关键是要放到合适的应用场景里去。这就像一个交响乐团，既需要小提琴的细腻灵动（好比功率型储能），也需要大提琴的沉稳深厚（好比能量型储能）。先进压缩空气储

能示范工程的成功，正是为这首能源交响乐增添了一把音域浑厚的新乐器。它告诉我们，解决能源转型的深层挑战，需要更开阔的视野和更多元的技术组合拳。

当然，从示范走向大规模商业化，这条路还面临着初始投资成本、特定地质条件依赖等挑战。但每一次技术突破与工程验证，都在为降低成本、拓宽应用边界积累经验。我们正处在一个能源存储技术百花齐放的时代，每一种有价值的探索都值得关注。那么，在您看来，除了压缩空气，还有哪些长时储能技术最具潜力塑造我们未来的电网形态呢？

---

来源: <https://www.hjaiot.com>