

在能源转型的宏大叙事中，储能技术无疑是其中最关键的篇章之一。我们谈论锂电池的蓬勃发展，液流电池的厚积薄发，但你是否留意到，一种基于“空气”的古老介质，正以全新的技术路径，悄然进入大规模长时储能投资的视野？这就是非补燃式压缩空气储能。与传统的、需要燃烧天然气补燃的压缩空气储能不同，它通过存储压缩过程中产生的热量，并在释能时回用，实现了近乎零碳排放的循环。这不仅仅是技术上的迭代，更代表着一种投资理念的转向——从单纯的能源存储，转向与环境更深刻和解的可持续资产。

## 非补燃式压缩空气储能投资的未来图景

在能源转型的宏大叙事中，储能技术无疑是其中最关键的篇章之一。我们谈论锂电池的蓬勃发展，液流电池的厚积薄发，但你是否留意到，一种基于“空气”的古老介质，正以全新的技术路径，悄然进入大规模长时储能投资的视野？这就是非补燃式压缩空气储能。与传统的、需要燃烧天然气补燃的压缩空气储能不同，它通过存储压缩过程中产生的热量，并在释能时回用，实现了近乎零碳排放的循环。这不仅仅是技术上的迭代，更代表着一种投资理念的转向——从单纯的能源存储，转向与环境更深刻和解的可持续资产。

让我们从现象入手。全球电网正面临一个结构性矛盾：可再生能源的间歇性与电网需求的稳定性。光伏在日间慷慨馈赠，风电在夜间可能呼啸而过，但这些能量若不及时消纳，便是“弃风弃光”。据中国能源研究会储能专委会的数据，2023年中国新型储能新增装机规模再创新高，但其中长时储能（通常指4小时以上）的占比仍显不足，这恰恰是解决日内乃至多日能量平衡的关键。非补燃式压缩空气储能，凭借其大规模（可达百兆瓦级）、长时长（4-10小时）、寿命长（30年以上）和低成本（单位容量成本随规模增大显著降低）的特点，完美契合了电网侧对大规模调节资源的需求。它就像一个巨大的“空气电池”，在用电低谷时，用电能驱动压缩机，将空气压入地下盐穴、废弃矿洞或人造储气库，并将压缩热存储于储热装置；在用电高峰时，利用储存的热量加热高压空气，推动透平发电机组发电。整个过程，不依赖化石燃料，效率却可提升至60%-70%，这组数据背后，是巨大的经济与环保价值。

那么，一个具体的案例或许能让我们看得更真切。在中国江苏，一个示范项目已经投入运行。它采用了先进的非补燃技术，设计规模为60兆瓦/300兆瓦时，这意味着它一次可以存储30万度电，足以满足一个数万人口小镇数小时的用电需求。其核心在于一套精密的储热换热系统，将压缩阶段产生的热能回收效率提升至90%以上。这个项目并网后，主要服务于当地的电网调峰，平抑新能源波动。据其运行报告显示，在一个季度内，它成功参与了数百次的调峰指令响应，有效减少了区域电网的弃风弃光率，提升了输电通道的利用率。从投资角度看，这类项目的初始资本支出（CAPEX）虽高于部分电化学储能，但其超长的循环寿命和极低的运维成本，使得全生命周期内的度电成本（LCOS）极具竞争力。它不再是实验室里的蓝图，而是经过验证的、可复制的商业模型。

说到这里，我想分享一点我的见解。储能投资，依晓得伐，早已不是简单的设备买卖，它关乎整个能源系统的韧性与智慧。非补燃式压缩空气储能的兴起，揭示了一个更深层的逻辑：未来的能源资产，必须是“环境友好型”和“系统友好型”的合体。它不消耗化石燃料，减少了对地质构造的依赖（相较于传统补燃式），这是其环境友好的一面；它能够提供转动惯量、电压支撑等宝贵的电网辅助服务，这是其系统友好的一面。这种双重属性，使得它在未来的电力市场，尤其是容量市场、辅助服务市场中，有望获得多元化的收益流。投资它，不仅仅是投资一个电站，更是投资于一个更稳定、更绿色的电力系

统基础设施。

当然，任何技术都有其适用边界。非补燃式压缩空气储能对特定的地质条件（如盐穴）有一定要求，这在一定程度上限制了其选址的普遍性。但技术的进步正在拓宽可能性，例如人造高压储气装置的研究。这恰恰说明了能源转型的复杂性——没有一种技术是“银弹”，我们需要一个多元、互补的储能工具箱。

在我们海集能，我们长期深耕于新能源储能领域，从工商业、户用到微电网，我们理解不同场景对能源稳定性的苛求。虽然我们目前的核心业务聚焦于以锂电池为基础的站点能源、光伏储能一体化解决方案，为全球的通信基站、物联网微站提供“光储柴”一体化的绿色供电保障，但我们始终以开放、前沿的视角关注着整个储能生态的发展。我们相信，如同我们为偏远站点解决“无电弱网”难题一样，非补燃式压缩空气储能这类大规模长时储能技术，是在为整个现代社会的“能源站点”——我们的城市电网，提供更深层次的可靠性支撑。从电芯到系统集成，从智能运维到EPC服务，海集能构建的全产业链能力，其底层逻辑与大型压缩空气储能是相通的：即通过技术创新与系统集成，交付安全、高效、可信赖的能源解决方案。

展望未来，随着可再生能源渗透率的不断提高和碳约束的日益收紧，你认为，下一个引爆长时储能投资市场的标杆性项目，会率先出现在哪个领域？是围绕大型风电光伏基地的配套储能，还是作为独立储能电站参与电力市场交易？这其中的机遇与挑战，值得我们所有人共同思考与探索。

---

来源: <https://www.hjaiot.com>