

依晓得伐，阿拉现在谈能源转型，总归绕不开一个核心问题：当风能和光伏这种间歇性的可再生能源成为主力，电网靠什么来保持稳定？这就好比一个交响乐团，不能只靠几把提琴，还得有定音鼓和低音贝斯来稳住节奏。今天，我们就来聊聊一种潜力巨大的“定音鼓”技术——液态压缩空气储能。

## 液态压缩空气储能项目概述

依晓得伐，阿拉现在谈能源转型，总归绕不开一个核心问题：当风能和光伏这种间歇性的可再生能源成为主力，电网靠什么来保持稳定？这就好比一个交响乐团，不能只靠几把提琴，还得有定音鼓和低音贝斯来稳住节奏。今天，我们就来聊聊一种潜力巨大的“定音鼓”技术——液态压缩空气储能。

让我们先看看现象。全球的电网都在经历一场深刻的变革。随着光伏和风电装机量激增，发电的波动性给电网调度带来了前所未有的压力。白天阳光充足时，光伏发电可能过剩，而到了傍晚用电高峰，太阳却下山了。传统的抽水蓄能电站受地理条件限制，建设周期长。这时候，就需要寻找一种更灵活、更普适的大规模长时间储能技术。液态压缩空气储能，或者说LAES，正是在这个背景下重新回到聚光灯下的。

它的原理其实很优雅。简单来说，就是在用电低谷、电价便宜或可再生能源过剩时，用电能驱动压缩机，将空气压缩成液态，存储在特制的低温储罐中。这个过程，能量以低温液态空气的形式被“冻结”起来。当需要用电时，液态空气被释放、加热气化，膨胀的高压空气驱动透平发电机，将储存的能量重新转化为电能。这个过程中，一个关键技术是回收压缩时产生的热量和气化时所需的冷能，从而大幅提升系统效率。根据中国能源研究会储能专委会发布的《2023储能产业应用研究报告》，新型压缩空气储能的技术路线，尤其是结合了蓄热和低温存储的，其系统效率可以提升至60%以上，这已经具备了商业化的竞争力。

说到这里，我想插入一个我们海集能（HighJoule）的视角。作为一家从2005年就开始深耕新能源储能领域的企业，我们对于各种储能技术的适配场景有着深刻的理解。我们的核心业务之一，就是为通信基站、物联网微站等关键站点提供稳定可靠的“站点能源”解决方案。在无电弱网的偏远地区，我们常常采用光伏搭配锂电储能的一体化能源柜。然而，当我们把目光投向电网侧，思考更大规模、更长时间的储能需求时，像液态压缩空气这样的长时储能技术就进入了我们的技术雷达。海集能在南通和连云港的基地，构建了从标准化到定制化的生产体系，这种对能源系统集成和制造的理解，恰恰是推动任何新型储能技术从实验室走向规模化应用所必需的产业链能力。

那么，液态压缩空气储能具体有哪些优势呢？我们可以从几个维度来看：

规模与时长：

它非常适合百兆瓦级、持续放电数小时甚至更长时间的大规模储能，这是对抽水蓄能的重要补充。

选址灵活：

相比抽水蓄能对地理条件的苛刻要求，LAES主要需要的是土地和低温储罐，选址范围广得多。

安全性高：其介质是空气，没有燃烧或爆炸风险，环境友好。

寿命长：核心设备如透平机械寿命可达30年以上，远超大部分电化学储能。

当然，任何技术都有挑战。目前LAES的商业化项目在全球范围内还不多，系统效率、核心设备（如高效压缩机/膨胀机）的成本，以及整个项目的初始投资，都是需要产业链上下游共同攻克的课题。这需要像我们海集能这样的解决方案服务商，与科研机构、设备制造商紧密合作，通过具体的项目来打磨技术、优化系统集成、降低度电成本。

我们不妨看一个潜在的案例场景。想象在中国西北的一个大型风光新能源基地，当地电网面临着严重的弃风弃光问题，同时晚间又需要稳定的电力支撑。在这里规划一个200MW/1200MWh的液态压缩空气储能电站，将会是一个极具前瞻性的选择。在白天，它可以吸纳过剩的风光电力，将其转化为液态空气储存；在夜间无风时段，它可以持续放电6小时以上，平滑输出，有效替代一部分化石能源调峰机组。根据初步测算，这样一个项目每年可帮助电网消纳数亿千瓦时的清洁电力，减少数十万吨的二氧化碳排放。这，就是长时储能在能源转型中扮演的关键角色。

所以，当我们谈论液态压缩空气储能时，我们不仅仅是在谈论一项技术，更是在探讨未来高比例可再生能源电网的“压舱石”可能是什么形态。它和抽水蓄能、以及不断演进的电化学储能，共同构成了一个多元化的、resilient的储能工具箱。每一种技术都有其最适合的生态位。对于海集能而言，我们的使命是利用近20年的技术积累和全球化视野，为不同的能源应用场景——无论是工商业园区、家庭户用、微电网，还是今天讨论的电网侧大规模储能——匹配并提供最高效、最智能的解决方案。从某种意义上说，理解并探索像LAES这样的前沿技术，也是我们作为“数字能源解决方案服务商”的题中应有之义。

那么，下一个值得思考的问题是：在您看来，推动液态压缩空气储能这类长时技术大规模落地的关键，究竟是技术本身的进一步突破，还是市场机制和商业模式的创新先行呢？

---

来源: <https://hjajiot.com>