

朋友们，下午好。今天我想和大家聊聊一个听起来有些“复古”，却在现代能源革命中重新焕发生机的技术——压缩空气储能。当我们在讨论锂电池、液流电池这些“明星”技术时，压缩空气就像一位低调但内力深厚的太极宗师，它的潜力正被我们重新发现。

压缩空气储能技术与规模化能源转型

朋友们，下午好。今天我想和大家聊聊一个听起来有些“复古”，却在现代能源革命中重新焕发生机的技术——压缩空气储能。当我们在讨论锂电池、液流电池这些“明星”技术时，压缩空气就像一位低调但内力深厚的太极宗师，它的潜力正被我们重新发现。

让我们从一个现象开始。全球能源结构正在经历一场深刻的转型，间歇性的风能和太阳能占比越来越高。这带来了一个甜蜜的烦恼：当阳光普照、风势强劲时，我们用不完这些电；而当夜幕降临、风平浪静时，我们又需要稳定的电力供应。于是，大规模、长时储能的需求变得前所未有的迫切。这里有一组数据非常说明问题：根据中国能源研究会储能专委会的报告，截至2023年底，中国已投运的新型储能项目中，抽水蓄能以外的技术路线占比已超过40%，其中，压缩空气储能作为物理储能的代表，其累计装机规模正在快速增长，特别是在百兆瓦级以上的项目中开始崭露头角。

那么，压缩空气储能到底是什么呢？它其实是一个非常优雅的物理过程。简单来说，就是在电网电力富余时，用电能驱动压缩机，将空气压缩并储存于地下盐穴、废弃矿井或专门建造的储气库中；当需要电力时，释放高压空气，驱动膨胀机带动发电机发电。这个过程，本质上是在时间和空间上搬运能量。它与我们海集能在站点能源领域深耕的理念不谋而合——我们同样致力于通过智慧的储能方案，解决能源在时间和空间上的错配问题。作为一家从2005年起就扎根于新能源储能领域的企业，海集能上海设立总部，并在江苏南通和连云港布局了定制化与规模化并行的生产基地。我们深知，无论是为偏远通信基站提供“光储柴一体化”的可靠电源，还是参与构建大型电网侧的储能系统，其核心逻辑都是相通的：即通过高效、智能的储能技术，让能源变得可调度、可控制。

现在，让我们聚焦一个具体的案例，来看看压缩空气储能是如何从理论走向实践的。在中国河北省张家口市，一个基于废弃煤矿巷道建设的先进压缩空气储能示范项目已经投入运行。这个项目的规模达到了100兆瓦，理论上一次储满能量可以持续放电超过4小时。它巧妙利用了当地的地理条件，将原本的工业遗迹转化为绿色能源的“蓄电池”。在风电、光伏出力大的时段，它默默“吸气”储能；在用电高峰或新能源出力不足时，它稳定“呼气”发电，有效平滑了区域电网的波动。这个案例生动地说明，成熟的储能技术必须与具体的应用场景、本地资源深度结合。这就好比我们海集能为全球不同气候和电网条件的客户定制站点能源解决方案一样，没有“放之四海而皆准”的万能产品，只有深度适配的智慧系统。

从这些现象和数据中，我们能获得什么更深的见解呢？我认为，压缩空气储能的复兴，标志着储能行业正从单一的“电池思维”向多元化的“系统思维”演进。它提醒我们，评价一项储能技术的优劣，不能只看能量密度或循环效率这些单一指标，而应将其置于整个能源系统乃至社会经济的成本框架中去考量。压缩空气储能在规模（可达吉瓦级）、时长（数小时至数天）、寿命（可达30-50年）和安全性方面的独特优势，使其在构建未来以新能源为主体的新型电力系统中，扮演着不可或缺的“稳定器”和“

调节阀”角色。这种对系统价值的深度理解，也贯穿于海集能的产品研发与服务中。从电芯、PCS到系统集成与智能运维，我们提供一站式解决方案，目标不仅仅是交付一个设备，而是为客户交付一套可持续的能源价值。

当然，技术路径的竞赛远未结束。压缩空气储能也面临着提升系统效率、降低建设成本、寻找合适地理选址等挑战。未来的创新方向可能包括与工业余热利用结合的非补燃式技术、利用液态空气储能的更高密度方案等。这就像新能源赛道的整体演进，永远在追求更高效、更经济、更可靠的路上。对于我们这样的实践者而言，最重要的是保持开放的心态和务实的精神，将合适的技术用在合适的地方。

说到这里，或许你会问，像压缩空气这样的大型储能，与我们普通人、与海集能擅长的工商业或站点能源有什么关系呢？关系大了。大型电网级储能的稳定，是整个电力系统的“压舱石”，它保证了电网的频率和电压稳定，从而让千千万万个分布式储能系统，包括您工厂里的、基站旁的、甚至家用的储能设备，能够在更安全、更优质的电网环境下运行。这是一个“大网”与“微网”协同共生的关系。海集能深耕的站点能源，如为通信基站提供的绿色能源柜，就是在“微网”层面解决特定场景的供电可靠性问题，它与电网侧的“大储能”共同编织了一张更有韧性的能源互联网。

展望未来，当“碳中和”从目标变为具体的行动路径，我们需要的是所有技术路线的“百花齐放”和“各展所长”。锂电池可能继续主导灵活、分布式的场景；而压缩空气、抽水蓄能等则将在长时、大规模储能领域扛起大旗。这是一个充满协作而非简单替代的生态。作为这个生态中的一员，海集能始终关注着包括压缩空气储能在内的各种前沿技术动态，因为技术的交叉融合往往会催生意想不到的创新。我们的使命，是将全球化的专业知识与本土化的创新能力结合，最终为每一位客户交付高效、智能、绿色的能源解决方案。

那么，在您看来，除了压缩空气，还有哪些“老技术”有可能在新能源时代焕发“第二春”，与我们每个人的用能方式产生更紧密的联系呢？

来源: <https://hj-mobile.com>