

最近和一些能源行业的同仁聊天，大家普遍感觉到，在谈论新型储能技术时，压缩空气储能（CAES）总是绕不开的一个话题。它常被称作“物理储能的潜力股”，但每当谈及实际落地，问题总会回到一个核心点：这个项目，到底要花多少钱？

## 压缩空气储能项目造价究竟几何

最近和一些能源行业的同仁聊天，大家普遍感觉到，在谈论新型储能技术时，压缩空气储能（CAES）总是绕不开的一个话题。它常被称作“物理储能的潜力股”，但每当谈及实际落地，问题总会回到一个核心点：这个项目，到底要花多少钱？

这个问题，就像问一辆车多少钱一样，很难直接给出一个标准答案。一辆家用轿车和一辆重型卡车的造价天差地别。同样，压缩空气储能项目的造价，也绝非一个简单的数字。它是一系列技术选择、规模效应、地理条件和供应链成熟度的综合体现。我们不妨先看一个宏观数据：根据行业分析，目前大规模（百兆瓦级）压缩空气储能电站的单位千瓦造价，大致在人民币5000元到9000元这个区间内浮动。这个范围看似宽泛，但其背后的逻辑却非常清晰。

要理解这个造价构成，我们可以将其拆解为几个核心部分。这有点像我们海集能为通信基站打造一体化能源方案时的思路——系统化考量。一个典型的压缩空气储能系统，其成本大头主要包括：

**地下储气库建设或改造费用：**这是最核心也最具不确定性的部分。利用已有的盐穴、废弃矿洞，成本会显著低于新建硬岩洞穴。

**核心设备成本：**包括压缩机、蓄热（冷）系统、膨胀机和发电机等。这部分与机组容量和效率参数强相关。

**地上厂房与配套设施：**涉及土建、电气接入、控制系统等。

**设计与运维成本：**前期的地质勘探、工程设计，以及项目全生命周期的维护费用。

所以你看，笼统地问“造价多少”，其实意义不大。更关键的问题是：在什么场景下，以何种技术路径，实现多大的规模？例如，一个利用东部地区现有盐穴建设的100MW/400MWh项目，其单位成本可能接近区间下限；而在西部地质条件复杂地区新建硬岩洞穴的300MW级项目，成本就可能向上限靠拢。这种定制化的成本分析，恰恰与我们海集能在站点能源领域的实践不谋而合。我们为偏远地区的通信基站设计光储柴一体化方案时，同样没有标准答案，必须综合考虑当地光照资源、负载特性、电网条件和极端环境，进行“一站点一设计”，从而实现全生命周期成本的最优。

说到这里，我想分享一个业内的具体案例，或许能让大家有更直观的感受。在中国北方某省，一个示范性的压缩空气储能电站项目正在推进。该项目设计规模为60MW/300MWh，巧妙地利用了当地已有的稳定盐层来建造储气库。根据公开披露的可行性研究数据，该项目预计总投资约\*\*16亿元人民币\*\*。我们简单计算一下，其单位千瓦投资大约在6700元左右，单位千瓦时储能容量投资大约在5300元左右。这个数字处于我们刚才提到区间的中位，颇具参考价值。它之所以能控制在这个水平，关键在于利用了地质条件成熟的盐穴，大大降低了地下工程的成本和风险。这个案例告诉我们，“因地制宜”是控制压缩空

气储能造价的第一性原则。就像我们海集能在南通和连云港的基地分工，标准化与定制化并行，核心目标就是用最适配的解决方案去匹配客户最真实的需求，无论是大型电网侧储能，还是一个孤岛上的微型通信基站。

那么，压缩空气储能的造价未来会如何演变？我的判断是，随着技术迭代（特别是向先进绝热压缩空气储能AA-CAES发展）、关键设备国产化率提升、项目开发经验积累以及更多适合地质资源的开发利用，其造价有明确的下降通道。但这需要整个产业链的协同努力。这让我想起我们海集能在做的事情——从电芯、PCS到系统集成与智能运维，打造全产业链的协同优势，目的就是为了提升效率、降低成本，最终让可靠的绿色能源方案能够惠及全球更多客户，无论是大型的电网侧储能，还是分散的站点能源。毕竟，能源转型的终极目标，不是追求某种技术的单一胜利，而是构建一个高效、智能、绿色且经济的多元能源体系。

所以，下次当您再听到“压缩空气储能项目造价”这个问题时，或许可以反过来思考：在您所关注的特定场景和需求下，这项技术所能带来的长期价值，是否足以覆盖其初期的投入？我们是否应该更关注其全生命周期的度电成本，以及对电网稳定性和可再生能源消纳的深层贡献？欢迎分享您的看法。

---

来源: <https://www.hjaiot.com>