

最近能源圈里有个消息，蛮有意思的。大家晓得伐，我们国家在储能技术路线上，又迈出了扎实的一步。我说的不是大家熟悉的锂离子电池储能，而是一种听起来有点“复古”但前景广阔的技术——压缩空气储能。就在不久前，全国首个商业化运行的压缩空气储能电站，在山东正式并网发电了。这标志着我们除了抽水蓄能和电化学储能之外，又多了一种大规模、长时储能的选择。

全国首个压缩空气储能项目正式投运

最近能源圈里有个消息，蛮有意思的。大家晓得伐，我们国家在储能技术路线上，又迈出了扎实的一步。我说的不是大家熟悉的锂离子电池储能，而是一种听起来有点“复古”但前景广阔的技术——压缩空气储能。就在不久前，全国首个商业化运行的压缩空气储能电站，在山东正式并网发电了。这标志着我们除了抽水蓄能和电化学储能之外，又多了一种大规模、长时储能的选择。

这个现象背后，其实反映了一个深刻的能源转型逻辑。随着风电、光伏这些间歇性可再生能源的装机量越来越大，电网的波动性也在增强。就像跷跷板，一边是发电高峰时用不完的“绿电”，另一边是用电高峰时可能出现的电力缺口。如何把多余的电能“搬”到需要的时候用，这就是储能要解决的核心问题。目前，抽水蓄能受地理条件限制，锂电储能更适合4-8小时的中短时调节。那么，需要大规模、跨日甚至更长时间调节的场景，谁来担当？压缩空气储能，正是瞄准了这个赛道。它的原理并不复杂，简单说，就是在用电低谷时，用多余的电能驱动压缩机，把空气压缩并储存到地下盐穴、废弃矿井或储气罐中；当需要用电时，释放高压空气，推动透平膨胀机发电。它就像一个巨型的“空气电池”，可以实现几十甚至上百小时的持续放电。

从数据看潜力：为何是压缩空气？

我们来看几组数据。根据行业研究，压缩空气储能系统的设计寿命可以长达30-40年，循环次数超过10000次，这是很多电化学储能技术目前难以企及的。其次，它的规模可以做得很大，单个项目储能容量可达百兆瓦甚至吉瓦级别，放电时长也能轻松做到10小时以上。更重要的是，它不依赖稀有金属，主要原材料是空气和地下空间，在资源可持续性和安全性上具有优势。当然，它也有挑战，比如对地质条件有要求，系统效率有待进一步提升等。但无论如何，这个“首个”项目的落地，为我们提供了一个宝贵的工程实践样本，其运行数据将对未来技术迭代和成本下降起到关键作用。

（压缩空气储能系统原理示意，图片来源：项目资料）

海集能的视角：多元储能生态中的专业角色

讲到储能生态的多元化，这和我们海集能的理念是不谋而合的。我们深耕储能领域近二十年，从电芯、PCS到系统集成与智能运维，构建了完整的产业链能力。我们的业务覆盖工商业、户用、微电网，当然，还有我们非常核心的站点能源板块。我们为全球的通信基站、物联网微站提供光储柴一体化的绿色能源方案。为什么提这个？因为不同的应用场景，对储能技术的需求是差异化的。对于一个偏远地区的通信基站，我们需要的是高度集成、智能管理、能抵御极端环境的“一体化能源柜”；而对于一个需要平滑整个区域电网波动的项目，压缩空气或液流电池这类长时储能技术可能就更具优势。

我们相信，未来的能源世界不会是单一技术“包打天下”，而是一个多种储能技术根据自身特点，在不同场景下协同工作的“交响乐团”。海集能上海设立总部，在江苏南通和连云港布局两大生产基地，

正是为了同时满足标准化规模制造与深度定制化的不同需求。无论是为某个海岛微电网设计一套复杂的混合储能系统，还是为成千上万个通信站点批量提供稳定可靠的储能产品，我们都在用“交钥匙”的工程思维，为客户提供高效、智能、绿色的解决方案。这种基于场景理解的技术适配能力，才是推动能源转型落地的关键。

一个具体的案例：站点能源的可靠性与经济性

让我分享一个我们实际工作中的例子。在非洲某个无电弱网地区，有一个重要的安防监控站点，过去完全依赖柴油发电机供电，不仅成本高昂，噪音和排放问题也很突出，而且供电可靠性无法保证。我们为这个站点部署了一套以光伏为主、储能电池为核心、柴油机作为备份的智能微电网系统。

挑战：

站点负载约5kW，要求24小时不间断供电。当地太阳能资源丰富，但昼夜差异大，且电网极不稳定。

方案：我们配置了20kW的光伏阵列，一套容量为60kWh的海集能高安全磷酸铁锂电池储能系统，以及一套智能能源管理系统（EMS）。

结果：系统投运后，光伏发电满足了白天全部用电并给电池充电，夜间由电池供电。柴油发电机的运行时间从原来的24小时/天减少到仅在最恶劣的连续阴雨天作为备份启动。数据显示，该站点的能源成本降低了超过70%，年二氧化碳排放减少了约15吨，更重要的是，供电可靠性提升至99.9%以上，确保了关键安防设备的不间断运行。

这个案例虽然规模不大，但它清晰地展示了智能储能系统在解决特定场景痛点时的巨大价值——降本、增效、减排、提升可靠性。这与大规模压缩空气储能项目追求的目标，在本质上是相通的：都是通过技术的创新应用，让能源变得更可控、更经济、更绿色。

未来的思考：技术融合与场景深化

那么，全国首个压缩空气储能项目的成功投运，给我们带来了什么更深层次的启示？我认为，它不仅是一个技术路线的验证，更预示着一种趋势：储能技术正从单一的“备用电源”角色，向着支撑新型电力系统稳定运行的“核心资产”角色转变。它的价值将更多地通过参与电力市场交易、提供调频调峰等辅助服务来体现。这意味着，对储能系统的智能化管理、寿命预测、以及与其他能源设施的协同控制提出了更高要求。

这也正是像海集能这样的企业持续投入研发的方向。我们不仅在优化电池本身的性能，更在数字能源解决方案上不断深入。我们的智能运维平台，能够对分布在全球的储能系统进行实时监控、故障预警和能效分析，确保每一度绿电都被高效利用。未来，当各种各样的储能设施——无论是吉瓦级的压缩空气电站，还是星罗棋布的站点储能柜——都能通过数字技术互联互通、协同优化时，整个能源系统的韧性和效率将会达到一个新的高度。

最后，我想抛出一个开放性的问题，供大家一同探讨：在构建以新能源为主体的新型电力系统进程中，你认为“大规模长时储能”与“分布式小型储能”网络，应该如何更好地配合与互动，才能最大程度地释放可再生能源的潜力？

来源: <https://hj-mobile.com>