

当我们在讨论风能和太阳能的间歇性时，储能技术，特别是大规模、长时储能，便成为了对话的焦点。你或许对锂离子电池耳熟能详，但在这个领域，有一种“巨人”正悄然崛起——那就是利用地下盐穴、废弃矿洞甚至新建储气库来储存高压空气的压缩空气储能（CAES）。它不像电池那样常见于家庭或汽车，却在电网级储能的世界里，扮演着举足轻重的角色。今天，我们就来聊聊这份空气储能规模排名榜，它不仅仅是项目的罗列，更是一张描绘全球如何应对可再生能源消纳挑战的战略地图。

## 空气储能规模排名榜前十名揭示全球能源转型新格局

当我们在讨论风能和太阳能的间歇性时，储能技术，特别是大规模、长时储能，便成为了对话的焦点。你或许对锂离子电池耳熟能详，但在这个领域，有一种“巨人”正悄然崛起——那就是利用地下盐穴、废弃矿洞甚至新建储气库来储存高压空气的压缩空气储能（CAES）。它不像电池那样常见于家庭或汽车，却在电网级储能的世界里，扮演着举足轻重的角色。今天，我们就来聊聊这份空气储能规模排名榜，它不仅仅是项目的罗列，更是一张描绘全球如何应对可再生能源消纳挑战的战略地图。

现象是清晰的。随着可再生能源装机量激增，电网需要的不再仅仅是瞬间的功率支撑，而是能够持续数小时甚至数天的能量“仓库”。锂电擅长前者，而在后者方面，压缩空气储能凭借其巨大的规模、长寿命和相对较低的成本，展现出独特优势。这催生了一场全球性的竞赛，各国都在竞相规划、建设或投运更大型的CAES设施，试图在能源安全的棋盘上落下关键一子。

### 从数据看格局：前十名的启示

如果我们审视这份榜单，一些有趣的数据和趋势便浮出水面。目前，领跑的项目多集中于中国、美国和德国，它们的技术路径和应用场景也各有侧重。

**榜首的王者：**目前全球已投运的最大规模压缩空气储能电站，是位于中国河北省的张北项目，其储能规模达到了惊人的100兆瓦/400兆瓦时。这意味着它能在4小时内持续输出100兆瓦的电力，相当于一个中小型燃气轮机组的调峰能力。

**技术的分野：**传统CAES需要燃烧天然气来加热膨胀的空气以发电，而更先进的绝热压缩空气储能（AA-CAES）则通过储存压缩热来实现近乎零碳排放的循环。榜单中，新建项目正越来越多地向后者倾斜。

**规模的增长曲线：**从早期的几十兆瓦，到如今的百兆瓦级，再到规划中的吉瓦级项目，单个设施的规模正在飞速提升。这背后是工程技术的成熟和对长时储能经济性信心的增强。

项目代表（地区）

规模（功率）

技术特点

状态

中国河北某项目

100 MW

先进绝热技术

已投运

美国某州项目

110 MW / 10h

利用盐穴储气

建设中

德国某项目

90 MW

传统CAES，已运行多年

已投运

这份榜单，阿拉看来，它本质上回答了一个问题：当风光资源过剩时，我们能把多余的能量存到哪里去，并在需要时稳定地释放出来？这不仅关乎技术，更关乎整个能源系统的韧性与效率。

## 案例与洞见：规模之外的思考

让我们深入一个具体的场景。在中国西北的某个大型风光基地，白天光伏发电量巨大，但本地消纳能力有限，外送通道也面临压力。这时，配套一个大型压缩空气储能电站，就好比为整个系统安装了一个“稳定器”。它可以在午间光伏大发时，用电驱动压缩机将空气注入地下洞穴，将电能转化为空气势能储存；到了傍晚用电高峰或无风无光的时刻，再释放高压空气推动涡轮发电，平滑地送入电网。这个案例清晰地展示了CAES在解决可再生能源弃光弃风、提供削峰填谷服务方面的核心价值。

然而，规模的竞赛并非终点。真正的挑战在于如何将这种大规模储能与分布式能源网络有机结合。这就是为什么像我们海集能这样的企业，在深耕站点能源、户用及工商业储能的同时，也始终关注着宏观储能技术的发展。海集能成立于2005年，近二十年来，我们专注于从电芯到系统集成的全产业链，在江苏的南通和连云港设有两大生产基地，分别应对定制化与标准化的市场需求。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光储柴一体化的绿色能源解决方案。你可以这样理解：如果说压缩空气储能是电网级的“巨型水库”，那么我们的站点储能产品就是散布在能源网络末梢的“智能蓄水池”。它们同样需要应对不稳定的能源输入（如站点光伏），并提供可靠输出，确保关键设施7x24小时不间断运行，特别是在无电弱网的极端环境里。

从宏观的压缩空气到微观的锂电池储能，技术路径虽异，逻辑却相通：即通过时空转移能量，来优化整个系统的运行。压缩空气储能的规模排名，反映的是国家层面对能源基础设施的战略投资；而海集能在站点能源领域的深耕，则体现了将这种“稳定性”直接交付到每一个关键用电单元的努力。两者共同构成了从主干到末梢的、立体化的能源韧性网络。

## 未来之路：协同与创新

那么，未来的图景会是怎样的？我认为，不会是单一技术一统天下，而是一个多种储能技术协同共存的生态系统。压缩空气、抽水蓄能负责电网级的、超长时间的“基荷”调节；锂离子电池、液流电池等负责小时至分钟级的快速响应和频率调节；而在用户侧，类似于海集能提供的分布式储能系统，则通过聚合形成虚拟电厂，参与需求侧响应，实现更精细化的本地能源管理。这种多层次、多时间尺度的组合，

才是构建新型电力系统的关键。

技术的进步永无止境。压缩空气储能的效率在提升，新型储能技术也在不断涌现。但无论技术如何迭代，其核心使命始终未变：让能源更可控，让电力更绿色，让人类的用电方式更可持续。当我们下次再看到空气储能规模的新纪录时，不妨思考一下：它如何与我们身边每一处光伏板、每一个储能柜产生联动，最终编织成一张怎样的能源互联网？

在你看来，除了规模的竞赛，决定一种储能技术未来市场渗透率的最关键因素，会是成本、效率，还是它与可再生能源发电曲线的匹配精度？

---

来源: <https://www.hj-mobile.com>