

当我们谈论能源的未来，一个绕不开的话题是如何将间歇性的可再生能源，比如风能和太阳能，变成稳定可靠的电力。这个问题，在南非布隆方丹一个安静的实验场里，正以一种颇为“冷静”的方式被探索着。这里的关键，是一种名为“深冷储能”的技术。听起来有些科幻，对吧？它的核心逻辑其实非常优雅：利用多余的电力，将空气冷却至极低的温度，变成液态空气储存起来；当需要用电时，再让液态空气升温气化，膨胀驱动发电机。这就像为电网建造了一个巨大的、以空气为介质的“充电宝”。

### 布隆方丹示范工程深冷储能

当我们谈论能源的未来，一个绕不开的话题是如何将间歇性的可再生能源，比如风能和太阳能，变成稳定可靠的电力。这个问题，在南非布隆方丹一个安静的实验场里，正以一种颇为“冷静”的方式被探索着。这里的关键，是一种名为“深冷储能”的技术。听起来有些科幻，对吧？它的核心逻辑其实非常优雅：利用多余的电力，将空气冷却至极低的温度，变成液态空气储存起来；当需要用电时，再让液态空气升温气化，膨胀驱动发电机。这就像为电网建造了一个巨大的、以空气为介质的“充电宝”。

为什么是布隆方丹？这里的光照资源得天独厚，光伏发电潜力巨大，但随之而来的便是日落后电力供应中断的挑战。传统的电池储能固然有效，但在大规模、长时储能的赛道上，我们需要更多元化的技术选项来平衡成本与效率。深冷储能，正是瞄准了“长时”和“大规模”这两个关键词。它不依赖稀有金属，主要设施是储罐和换热器，规模可以做得很大，且储存的能量可以维持数小时甚至数天，这对于平滑可再生能源的出力曲线、保障电网稳定具有独特的价值。这个示范项目，正是在验证其在真实气候与电网条件下的技术可行性与经济性模型。

### 从现象到数据：长时储能的现实需求

我们观察到，全球能源转型正进入一个深水区。光伏和风电的成本持续下降，装机量迅猛增长，这带来了一个甜蜜的烦恼——发电的不可控性。中午的阳光用不完，夜晚的需求却无法满足。仅仅依靠锂离子电池进行2-4小时的短时调节，已不足以应对未来高比例可再生能源并网带来的全天候、多日尺度的平衡挑战。国际能源署（IEA）在其报告中多次指出，长时储能技术是实现净零排放目标的关键支柱之一。根据一些行业分析，到2040年，全球对长时储能（通常指放电时间超过8小时）的累计装机需求将达到一个惊人的量级，这为包括深冷储能在内的多种技术提供了广阔的舞台。

在这个宏大的背景下，我们海集能的思考与实践从未停歇。自2005年在上海成立以来，我们便专注于新能源储能这片领域。近二十年的技术沉淀，让我们深刻理解，能源问题的解决方案从来不是单一的。我们既是数字能源解决方案服务商，也是站点能源设施产品生产商，从电芯、PCS到系统集成与智能运维，我们构建了全产业链能力。我们的两大生产基地——南通的定制化产线与连云港的标准化产线——正是为了灵活应对从大型工商业储能、微电网到户用储能，再到今天讨论的站点能源等多元化需求。我们相信，未来的能源系统必定是一个多种技术融合、协同工作的智能生态。

### 案例启示：当站点能源遇见极端环境

让我分享一个与我们核心业务紧密相关的场景，或许能带来一些启发。在通信基站、偏远地区的安防监控等关键站点，供电可靠性是生命线。这些地方往往面临无电网覆盖或电网极其脆弱（弱网）的困境。我们为这些站点定制了光储柴一体化解决方案，将光伏、储能电池柜和柴油发电机智能集成。在非洲一些酷热或高寒的地区，我们的站点电池柜必须经受极端温度的考验，其BMS（电池管理系统）的智能热管理策略至关重要。这本质上，与布隆方丹项目要应对的环境挑战和技术内核——高效的热能管理与转

换——有异曲同工之妙。我们通过一体化的集成和智能管理，确保在任何环境下，关键设备都能不断电。

你看，无论是为一个小型通信基站提供72小时不间断电源，还是为一个城市规模的电网设计数吉瓦时的长时储能方案，底层逻辑是相通的：如何高效、经济、可靠地实现能量在时间维度上的转移。深冷储能探索的是物理相变储能的边界，而我们海集能在电化学储能领域深耕的同时，也始终以开放的态度关注着这些前沿技术。因为真正的解决方案，往往诞生于不同技术路径的交叉点上。我们为全球客户提供“交钥匙”一站式服务，其意义不仅在于交付一个产品，更在于根据当地具体的电网条件、气候环境和应用场景，选择或融合最合适的技术路径。

### 技术背后的商业与人文见解

探讨一项新技术，我们不能只停留在技术参数表上。布隆方丹的深冷储能示范工程，其价值远超出技术验证本身。它更像一个信号，宣告了能源存储的“战场”正在从小时级向日级、甚至季节级延伸。这对于南非这样一个能源结构正在重塑的国家而言，意味着能源自主与安全的新可能性。对于我们这样的行业参与者来说，它提醒我们，创新不能局限于单一赛道。海集能在站点能源领域积累的一体化集成、智能运维和极端环境适配经验，实际上为我们理解复杂的能源系统集成提供了宝贵的“微观模型”。说到底，能源转型不是一场简单的设备更换，而是一次深刻的社会基础设施重构。它涉及到技术可行性、经济成本、供应链韧性，乃至社区接受度。每一项像深冷储能这样的示范工程，都是在为这幅巨大的拼图添上一块关键的部件。作为一家中国公司，我们通过全球化的项目落地，深刻体会到本土化创新的重要性。我们在连云港基地进行标准化、规模化制造以降低成本，同时在南通基地保留定制化设计的灵活性，就是为了快速响应全球不同市场的独特需求。这种“全球化视野，本地化深耕”的策略，与前沿示范工程所倡导的“共性技术，本地适配”思路，在精神内核上是一致的。

### 未来的提问

那么，随着布隆方丹这样的项目数据不断积累，一个有趣的问题摆在我们所有人面前：在未来以可再生能源为主体的电网中，深冷储能、抽水蓄能、液流电池以及不断进化的锂离子电池，它们将各自扮演怎样的角色？它们之间是纯粹的竞争关系，还是会在电网的不同节点、不同时间尺度上形成互补共生的新生态？对于像海集能这样致力于提供完整解决方案的服务商而言，我们该如何提前布局，才能将最合适的技术，在最恰当的时机，带给最需要的客户呢？依觉着呢？

---

来源: <https://www.hjaiot.com>