

各位朋友，下午好。最近在和一些行业同仁交流时，我们常常会聊到一个话题：当我们在谈论储能时，我们在谈论什么？是锂电池的快速响应，还是氢能的远大前景？今天，我想把聚光灯转向一个或许不那么“网红”，但绝对至关重要的技术领域——储热储能。这个话题，阿拉觉得，值得好好探讨一下。

储热储能的优势与不足 一场关于能量管理的深度对话

各位朋友，下午好。最近在和一些行业同仁交流时，我们常常会聊到一个话题：当我们在谈论储能时，我们在谈论什么？是锂电池的快速响应，还是氢能的远大前景？今天，我想把聚光灯转向一个或许不那么“网红”，但绝对至关重要的技术领域——储热储能。这个话题，阿拉觉得，值得好好探讨一下。

从现象到本质：为何储热重新进入视野？

不知你是否注意到，无论是工业园区的蒸汽需求，还是北方冬季的集中供暖，亦或是太阳能热发电站的稳定运行，其背后都涉及一个核心问题：热能的生产与消耗在时间上并不匹配。电能储存有电池，那么热能呢？这就是储热技术存在的根本逻辑。它并非新鲜事物，但伴随着可再生能源，特别是光伏、光热的大规模并网，以及工业领域对余热回收、节能降碳的迫切需求，储热储能正从幕后走向台前。

从数据层面看，国际可再生能源机构（IRENA）的报告曾指出，热能占全球终端能源消费的半数以上。这意味着，解决热能的存储问题，对能源转型的全局影响，可能比我们想象的更为深远。然而，与电化学储能相比，公众对储热的认知，还停留在一个相对初步的阶段。

它的优势：朴实、巨大且不可替代

让我们先谈谈它的优势，这或许能解释其为何在特定场景下“非它不可”。

成本与规模优势：这是储热最突出的特点之一。相较于许多电化学储能技术，使用熔盐、陶瓷、水或相变材料等进行储热，其原材料成本往往更低廉，且更容易实现百兆瓦时甚至吉瓦时级别的超大容量存储。对于需要稳定、长时间供热或供蒸汽的工业流程来说，经济性是首要考量。

长时存储与高稳定性：储热系统的自放电率极低，能够将热能存储数天、数周而损耗很小。它不涉及复杂的电化学反应循环，寿命周期往往更长，维护也相对简单。这种“静默而持久”的特性，是应对季节性需求波动的潜在利器。

与现有基础设施的高兼容性：我们的工业社会是建立在热机（如蒸汽轮机）和供热网络之上的。储热技术可以非常自然地接入现有的热电联产、区域供暖或工业供热系统，升级改造成本相对较低，这是许多新兴电力储能技术难以比拟的。

在我们海集能的实践中，我们虽然以电化学储能和数字能源解决方案闻名，但我们也深刻理解综合能源系统的耦合价值。例如，在为通信基站提供“光储柴”一体化方案时，我们就需要考虑设备散热与环境热管理，这本身就是一种广义的“热”能管理。我们的站点能源产品，如一体化能源柜，其内部的热设计、热均衡，正是为了保障电化学储能和各种极端气候下的安全与长效，这何尝不是一种“储热”思维的体现？我们位于南通和连云港的基地，所构建的从电芯到系统集成的全产业链能力，其核心目标

之一，就是让每一种储能形式都能在它最擅长的位置发挥价值。

硬币的另一面：不容忽视的挑战与不足

当然，如同任何技术一样，储热储能并非万能钥匙。它的局限性同样明显，这决定了其应用边界。

能量密度与地理限制：大多数储热材料的体积能量密度和重量能量密度远低于高级别的电池。这意味着要存储同样多的能量（以焦耳计），储热系统可能需要更大的空间和更重的质量。此外，长距离输送热能损耗巨大，因此储热系统通常必须靠近热源和用户，地理灵活性受限。

能量形式的局限与转换损耗：储热存储的是“热”，而现代社会最终消费的能源形式多种多样，特别是高品位的电能。如果需要将储存的热能再转换为电能，通常要经过热机（如汽轮机）循环，其转换效率（卡诺效率限制）远低于电池的充放电效率。这导致了“储热发电”的整体效率偏低，通常只在配合太阳能热发电等特定场景下具有经济性。

响应速度与调控精度：储热系统的热惯性通常较大，启动、调节和关闭的响应速度较慢，难以像锂电池储能那样在毫秒级响应电网的调频指令。它更擅长提供稳定、持续的热功率输出，而非快速、频繁的功率波动。

一个具体案例：当储热遇上光伏电站

让我们看一个具体的场景。在西北某大型光伏电站，为了平滑光伏出力曲线并参与晚间调峰，项目方曾评估配套建设熔盐储热系统，通过储热驱动蒸汽轮机发电的方案。理论计算显示，其可有效将日间4小时的过剩光伏电力，转化为夜间2小时的稳定电力输出。

项目数据/情况

光伏装机容量100 MW

规划储热容量热功率50 MW，存储时长8小时（400 MWh-th）

预计增加发电小时数每日约2小时（夜间）

面临的主要挑战初始投资高；热电转换效率仅约38%；系统复杂，运维专业性要求高；占地面积大。

最终，该项目经过综合比选，采用了“光伏+锂电池储能”的混合方案。储热方案虽然提供了长时存储的想象，但在当前的电价机制和效率瓶颈下，其经济性并未胜出。这个案例清晰地告诉我们，技术路线的选择，永远是性能、成本、场景和政策的复杂函数。

融合与协同：未来的能量拼图

所以，我的见解是，我们不应将储热与储电视为竞争对手，而应视其为未来多元化、高韧性能源系统中的互补拼图。储热的优势在于处理大规模、低品位的热能，尤其适合工业余热回收、区域供暖、以及与太阳能热发电、核能等结合。而像我们海集能所擅长的电化学储能，则精于高功率、快速响应、高转换效率和地理灵活的电能管理。

未来的智慧能源系统，很可能是这样一个场景：光伏、风电产生的电力，一部分由电池储能快速存储、释放，以平衡秒级、分钟级的波动；另一部分，在电力过剩时，通过电制热（Power-to-Heat）技术转换为热能，注入庞大的低成本储热库中，用于满足持续的工业热负荷或冬季供暖。这正是数字能源解决方

案的价值所在——通过智能化的管理与控制，让不同特性的储能技术各司其职，协同工作，实现整体效率与经济效益的最大化。海集能作为一家深耕新能源储能近二十年的企业，我们的目标正是通过我们的产品与完整的EPC服务能力，为客户构建这样高效、智能、绿色的综合解决方案。

那么，留给大家一个开放性的问题：在您所处的行业或地区，是否存在某种未被充分利用的热能“流量”或“存量”？如果有一个经济可靠的储热方案，它能否打开一扇通往节能降碳与成本优化的新大门？期待听到您的思考。

来源: <https://www.hj-mobile.com>