

最近和几位工程师朋友聊天，他们总爱问，你们搞储能的，是不是整天就盯着锂电池？其实啊，能源储存的世界远比这广阔。今天，我想和大家探讨一个听起来有些“物理”，但实则与我们未来能源利用息息相关的概念——相变储能，以及它与相变储热之间那种微妙的、近乎共生的关系。

相变储能与相变储热在能源转型中的共生逻辑

最近和几位工程师朋友聊天，他们总爱问，你们搞储能的，是不是整天就盯着锂电池？其实啊，能源储存的世界远比这广阔。今天，我想和大家探讨一个听起来有些“物理”，但实则与我们未来能源利用息息相关的概念——相变储能，以及它与相变储热之间那种微妙的、近乎共生的关系。

让我们从一个现象说起。你是否注意到，传统的储热方式，比如把水烧热存起来，效率往往不高，热量散失很快。而一些前沿的绿色建筑或高精度温控场景里，工程师们开始用一种特殊的材料，它们在特定温度下吸收或释放大量热能，自身状态在固态和液态间转换，而温度却保持相对稳定。这，就是相变储能的典型应用。本质上，相变储能是一个更广义的概念，它指的是利用物质相态变化（固-液、液-气等）过程中的能量吸收或释放来实现能量的储存与转移。而相变储热，则是其最重要、最成熟的应用分支，专注于热能这一特定形式的储存。简单讲，相变储热是相变储能皇冠上最璀璨的明珠，前者是后者的目的与实践，后者是前者的原理与基础。你可以这样理解：所有相变储热都属于相变储能，但并非所有相变储能都只是为了储热（尽管目前热能应用是绝对主流）。

这个关系的精妙之处，在于它直指能源管理的核心矛盾：能量在时间与空间上的供需不平衡。数据很能说明问题：在工业余热回收领域，高达50%的中低温余热因缺乏经济高效的储存手段而被白白浪费。相变储热材料，通过其高储能密度（通常是显热储水的5-10倍），能将这部分“废热”牢牢锁住，在需要时精准释放。这不仅仅是节能，更是对整个系统能源品位的优化。我们海集能在为全球客户，特别是那些位于弱电弱网地区的通信基站设计“光储柴一体化”能源方案时，就深刻体会到温度管理的重要性。基站里的精密设备，既怕冷又怕热，传统空调耗电巨大，在光伏供电不稳定的地区，这常常是压垮供电系统的最后一根稻草。这时，相变储热技术就能扮演“温度缓冲池”的角色。例如，在某个热带岛屿的基站项目中，我们利用特定相变温度的材料，在白天光伏充足时吸收设备散发的热量，延缓机房温升；到了夜晚或阴天，材料缓慢释放储存的“冷量”，显著减少了备用柴油发电机的启停次数与空调的能耗。这个案例里，相变储能（储热）技术，不再是实验室里的概念，它成了保障关键站点“不断联”的幕后功臣。

那么，这种技术关系，能给我们带来什么更深层的启示呢？我认为，它揭示了一种从“单一存储”到“智慧耦合”的能源系统设计哲学。过去，我们可能孤立地看待储电、储热。但现在，尤其是在综合能源场景下，比如我们海集能深耕的工商业储能、微电网领域，电、热、冷常常是相互转换、彼此关联的。相变储能（储热）技术，恰恰是连接不同能源形式的理想纽带。它能够将多余的电能（尤其是光伏、风电的波动性出力）转化为热能储存起来，也能在热电联产系统中提升整体效率。这种思维转变，意味着我们不再仅仅提供一个个独立的储能柜，而是像我们公司在上海总部和江苏南通、连云港两大生产基地所践行的那样，致力于提供基于全产业链的、电热协同的“交钥匙”解决方案。从电芯、PCS到系统集成与智能运维，我们思考的始终是如何让各种储能技术，包括潜力巨大的相变储能，在同一个能源系统里和谐共处，发挥“1+1>2”的效应。

当然，挑战依然存在。相变材料的长寿命循环稳定性、封装技术成本以及系统集成的控制策略，都是需要持续攻克的课题。但方向是清晰的。随着全球能源转型进入深水区，对综合能效的追求将愈发极

致。无论是为了平滑可再生能源的波动，还是为了回收工业流程中的每一焦耳余热，相变储能与储热这对“孪生”技术，其重要性只会与日俱增。它们或许不会像动力电池那样吸引所有目光，但却在构建稳定、高效、绿色的能源网络基石中，扮演着不可替代的角色。

说到这里，我不禁想问，当我们将视线从单一的“储电”拓展到更广阔的“储热”乃至“储冷”领域，您所在的行业或生活中，是否也存在着类似未被充分利用的“温度差”或“能量差”，正等待着一种巧妙的储存与释放方案呢？

来源: <https://hjaiot.com>