

各位朋友，下午好。今天我们不谈复杂的公式，来聊聊储能领域一个“静悄悄”的进化——相变储能。你们可能听说过它，觉得它有些理论化，甚至有点“实验室气息”。但我想说的是，任何一项技术，只有当它离开恒温恒湿的实验室，去面对真实世界的风沙、极寒与酷暑时，它的价值才真正开始显现。这恰恰是我们海集能近二十年来一直在做的事情：将前沿技术，通过本土化的创新与工程化，变成客户手中可靠、高效的解决方案。

## 相变储能 在真实世界中的一次严谨实验

各位朋友，下午好。今天我们不谈复杂的公式，来聊聊储能领域一个“静悄悄”的进化——相变储能。你们可能听说过它，觉得它有些理论化，甚至有点“实验室气息”。但我想说的是，任何一项技术，只有当它离开恒温恒湿的实验室，去面对真实世界的风沙、极寒与酷暑时，它的价值才真正开始显现。这恰恰是我们海集能近二十年来一直在做的事情：将前沿技术，通过本土化的创新与工程化，变成客户手中可靠、高效的解决方案。

现象是思考的起点。在站点能源，特别是那些位于无电弱网地区的通信基站、边防监控点，我们面临一个经典难题：温度。锂电池，这位储能舞台上的“明星”，其性能、寿命、甚至安全性，都与工作温度息息相关。传统风冷或空调温控，在极端环境下要么能耗惊人，要么力不从心。于是我们观察到，站点运维成本中，温控能耗占比有时能高达30%，而在零下30摄氏度的严寒中，电池可用容量可能骤降，这直接威胁到供电的可靠性。这是一个亟待解决的“现象级”痛点。

那么，数据会告诉我们什么？我们设计了一套对比实验。在内蒙古的一个实验站点，我们部署了两套相同的储能系统，为模拟的通信设备供电。一套采用传统温控方案，另一套则集成了我们研发的、基于特定相变材料的智能温控模块。实验持续了整个冬季。数据是沉默但有力的语言：

在维持电池最佳工作温度区间（15°C-25°C）方面，集成相变温控的系统，其箱体内温度波动幅度降低了约65%。

整个供暖季，该系统的温控能耗下降了惊人的72%。

更重要的是，在数次低于-25°C的极寒天气中，传统系统因电池活性下降触发了低功率警报，而实验系统供电始终平稳，电池容量衰减率预估可改善20%以上。

这些数据，并非来自仿真软件，而是来自真实的风雪与电表读数。它们指向一个清晰的结论：相变材料通过其高潜热特性，在相变过程中吸收或释放大量热量，就像一个“热能海绵”，高效地缓冲了外部温度冲击，为电芯创造了一个更温和、更稳定的“小气候”。

让我们看一个具体的案例。去年，我们与一家在中亚地区运营的通信商合作。他们在戈壁滩上的一个关键基站，常年面临昼夜近50度的温差，夏季地表温度可达70°C，冬季则低至-35°C。传统的储能柜故障频发，维护成本高昂。我们为其定制了“光储柴一体化”方案，其中储能系统的热管理核心，就采用了经过上述实验验证的相变储能温控技术。方案落地后，这个站点已经无故障运行超过14个月。客户反馈，不仅能源成本下降了，他们最关心的供电可用性（Availability）从过去的不足99%提升并稳定在99.8%以上。这个数字对于保障偏远地区的通信生命线而言，意义重大。这不仅是技术的胜利，更是工程思维对恶劣环境的胜利。我们海集能 在上海进行顶层设计与研发，在江苏南通基地完成这类定制化系统的集

成生产，正是为了将这样的“实验室潜力”转化为全球不同角落的“实地韧性”。

基于这些现象、数据和案例，我想分享几点个人见解。首先，技术应用要有“场景感”。相变储能不是万能的，但在温差大、温控能耗高的场景下，它的“热能缓冲”价值就会被无限放大。其次，真正的创新往往发生在“系统集成”层面。它不仅是在柜子里加一块材料，而是涉及材料选型、结构设计、热仿真、与电池管理系统（BMS）的智能耦合等一系列复杂工程。这恰恰是海集能作为数字能源解决方案服务商的核心能力——我们提供的不只是产品，更是基于深度理解的系统级优化。最后，所有能源技术的演进，最终都应服务于“可持续”这个宏大而具体的命题。通过提升能效、延长设备寿命、减少运维干预，我们本质上是在降低整个生命周期的资源消耗与碳足迹。这一点，依晓得，比任何单项技术的突破都来得重要。

当然，一项技术的成熟需要持续的探索与验证。对于感兴趣的朋友，美国能源部下属的劳伦斯伯克利国家实验室在建筑节能领域对相变材料有过一些基础性研究，其公开报告可以提供更广阔的背景视角（相关研究索引）。但这与我们在工业储能、站点能源领域面对的具体挑战和解决方案，还是有很大不同。

所以，我想留给大家一个问题：在您所处的行业或观察到的领域中，是否也存在类似的“温度痛点”？它可能关乎效率，关乎安全，或是关乎成本。当一种像“热能海绵”这样的静默技术出现时，您会如何思考它与您现有系统的结合点，从而创造更稳健、更绿色的运营未来？

---

来源: <https://www.hj-mobile.com>