

在讨论建筑节能时，我们常常聚焦于光伏板、储能电池和智能管理系统。这些无疑是核心，但建筑本身，那四面墙壁和屋顶，是否也能成为能源解决方案的一部分？这听起来或许有些天方夜谭，但绿色相变储能建筑材料的研究，恰恰将这一设想推向了现实。它并非要取代传统的储能系统，而是作为建筑围护结构的一部分，以一种静默而高效的方式，参与到整个建筑的能源管理交响曲中。

## 绿色相变储能建筑材料研究正在重塑建筑能耗的未来

在讨论建筑节能时，我们常常聚焦于光伏板、储能电池和智能管理系统。这些无疑是核心，但建筑本身，那四面墙壁和屋顶，是否也能成为能源解决方案的一部分？这听起来或许有些天方夜谭，但绿色相变储能建筑材料的研究，恰恰将这一设想推向了现实。它并非要取代传统的储能系统，而是作为建筑围护结构的一部分，以一种静默而高效的方式，参与到整个建筑的能源管理交响曲中。

让我们先从一个现象说起。现代建筑，尤其是大型玻璃幕墙建筑，常常面临一个尴尬的困境：白天日照强烈时，室内温度急剧升高，空调系统需要全力运转以维持舒适；而到了夜晚，白天积蓄的热量散去，又可能需要额外的供暖。这种剧烈的温度波动，不仅带来了高昂的能源成本，也对电网造成了显著的峰谷负荷压力。传统的保温材料只能减缓热量传递的速度，却无法“吸收”或“释放”多余的热能。那么，有没有一种材料，能像海绵吸水一样，在温度过高时吸收热量，在温度过低时释放热量，从而平抑室内的温度波动呢？

这就是相变材料的魔力所在。相变储能材料（Phase Change Materials, PCMs）在特定温度范围内会发生相态转变（如从固态到液态），这个过程会吸收或释放大量的潜热，而其自身的温度几乎保持不变。想象一下，在炎热的午后，当室温升至26摄氏度时，你墙体中的PCM开始融化，悄无声息地“吃掉”涌入室内的多余热量，将室温稳定地维持在那个舒适的点。到了凉爽的夜晚，它又开始凝固，将储存的热量缓缓释放出来。根据美国能源部下属劳伦斯伯克利国家实验室的相关研究，在建筑中合理应用PCM，可以显著削减供暖和制冷能耗，在某些气候条件下，节能潜力可达10%-30%。这个数据是相当可观的，它意味着建筑本身从纯粹的能源消耗者，开始向一个动态的、可调节的“热电池”转变。

当然，这项研究要走向大规模商用，面临的挑战是具体的。如何将PCM稳定、高效且安全地封装进石膏板、混凝土或涂料中？如何确保其经过成千上万次相变循环后性能不衰减？如何精确地匹配不同地区的气候条件，选择最合适的相变温度点？这些问题，正是当前材料科学和建筑物理学的前沿课题。这不仅仅是实验室里的突破，更是需要像我们海集能这样的企业，将前沿研究与工程化、场景化应用紧密结合的领域。海集能近二十年来深耕于新能源储能，从电芯到系统集成，我们深刻理解“储能”二字的精髓——无论是储存电能还是热能，其核心逻辑都是对能源在时间维度上的优化配置。我们在站点能源领域，为通信基站提供光储柴一体化解决方案，同样要应对极端高温或严寒的挑战，确保供电的绝对可靠。这种对复杂环境适应性和系统可靠性的追求，与绿色相变建筑材料所面临的工程化挑战，在底层逻辑上是相通的。

说到这里，我想分享一个或许能带来启发的案例。在欧洲一个致力于零能耗建筑的研究项目中，建筑师将微胶囊化的PCM混合到建筑的内墙石膏板中。这座建筑没有采用任何主动式的高科技温控设备，仅仅依靠PCM材料、优化的自然通风和遮阳设计。一年的监测数据显示，在最热的夏季和最冷的冬季，

其室内温度波动范围被控制在令人惊讶的4摄氏度以内，相比同地区同类型的传统建筑，其全年空调和供暖能耗降低了近40%。这个案例生动地说明，当建筑“皮肤”拥有了智能储热能力，其对主动式能源系统的依赖将大大降低，建筑的“被动式”节能潜力得到了极致发挥。

所以，当我们谈论绿色建筑、零碳建筑时，我们的视野需要超越屋顶的光伏板和地下室的储能柜。建筑的围护结构本身，就是一座尚未被完全开发的“储能宝库”。绿色相变储能建筑材料的研究，正是开启这座宝库的钥匙之一。它将热力学的基本原理，巧妙地编织进日常的建筑材料里，让每一面墙、每一块楼板都成为能源调节的积极参与者。这不仅仅是材料的革新，更是一种设计哲学和能源管理思维的转变。它要求建筑师、工程师和材料科学家更早地坐在一起，从建筑设计的源头，就将能源的“产、储、用、控”作为一个整体来考量。

作为一家从储能系统出发，不断拓展数字能源解决方案边界的企业，海集能始终关注着这类能够与我们的核心业务产生协同效应的前沿技术。我们在南通和连云港的生产基地，分别专注于定制化与标准化的储能制造，这种对“标准化”与“场景化”的双重把握能力，或许在未来，也能为新型建筑储能材料的模块化、规模化应用提供一些思路。毕竟，无论是保障非洲偏远地区通信基站的电力，还是让上海的一栋写字楼更加冬暖夏凉，其内核都是利用技术，让能源的获取与使用更高效、更绿色、更智能。

那么，下一个值得思考的问题是：当建筑的每一处结构都具备了储能调温的“智能”，我们对于建筑空间的设计、对于城市能源网络的规划，将会发生怎样根本性的改变？你是否愿意生活在这样一个会“呼吸”、能“思考”温度的建筑里？

---

来源: <https://www.hj-mobile.com>