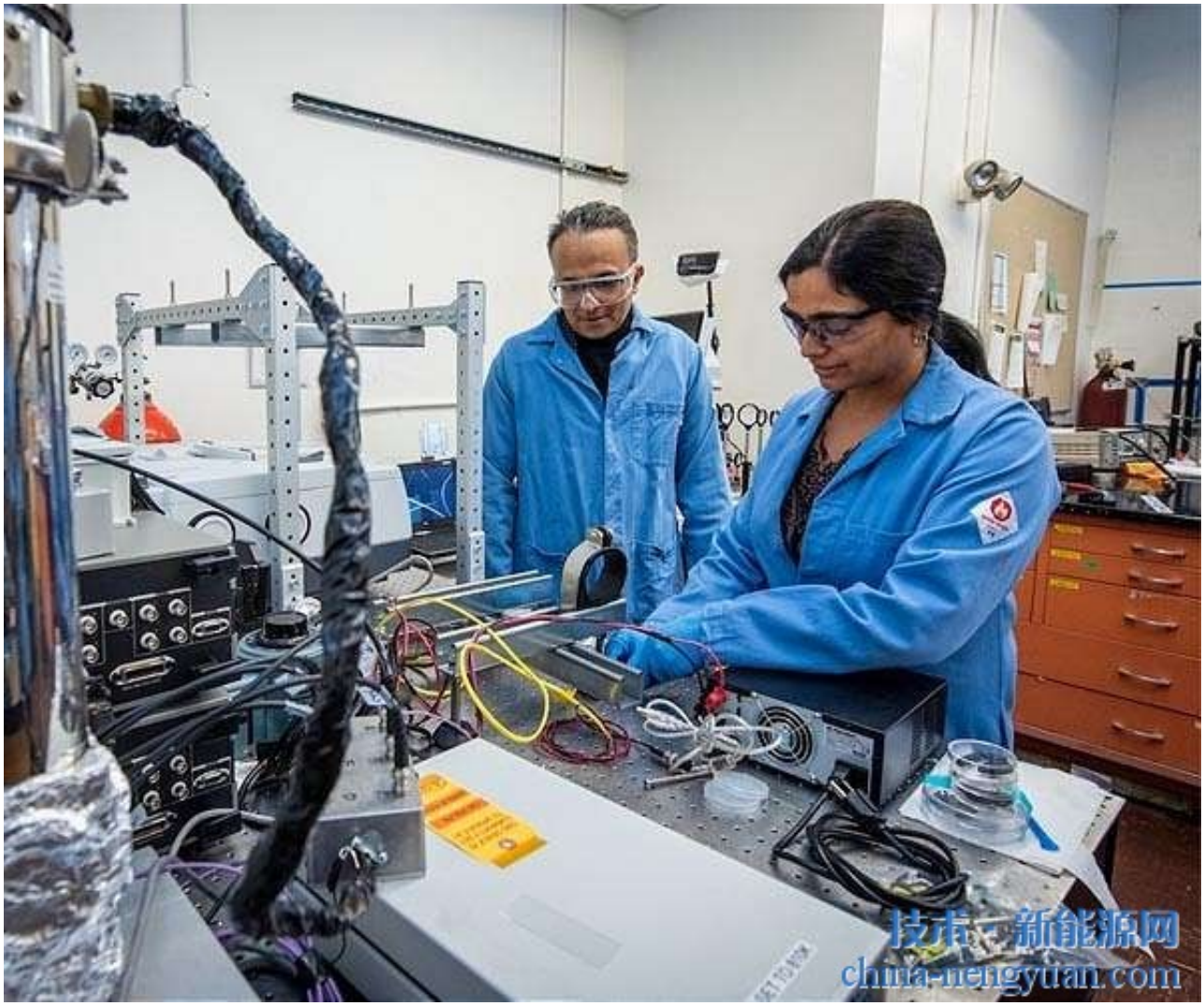
蓄热储能可以在建筑脱碳中发挥重要作用



伯克利实验室的科学家拉维·普拉舍(Ravi Prasher，左)和苏曼吉特·考尔(Sumanjeet Kaur)正在领导一项开发热能存储的努力，以使建筑脱碳。(资料来源：索尔·斯威夫特/伯克利实验室)

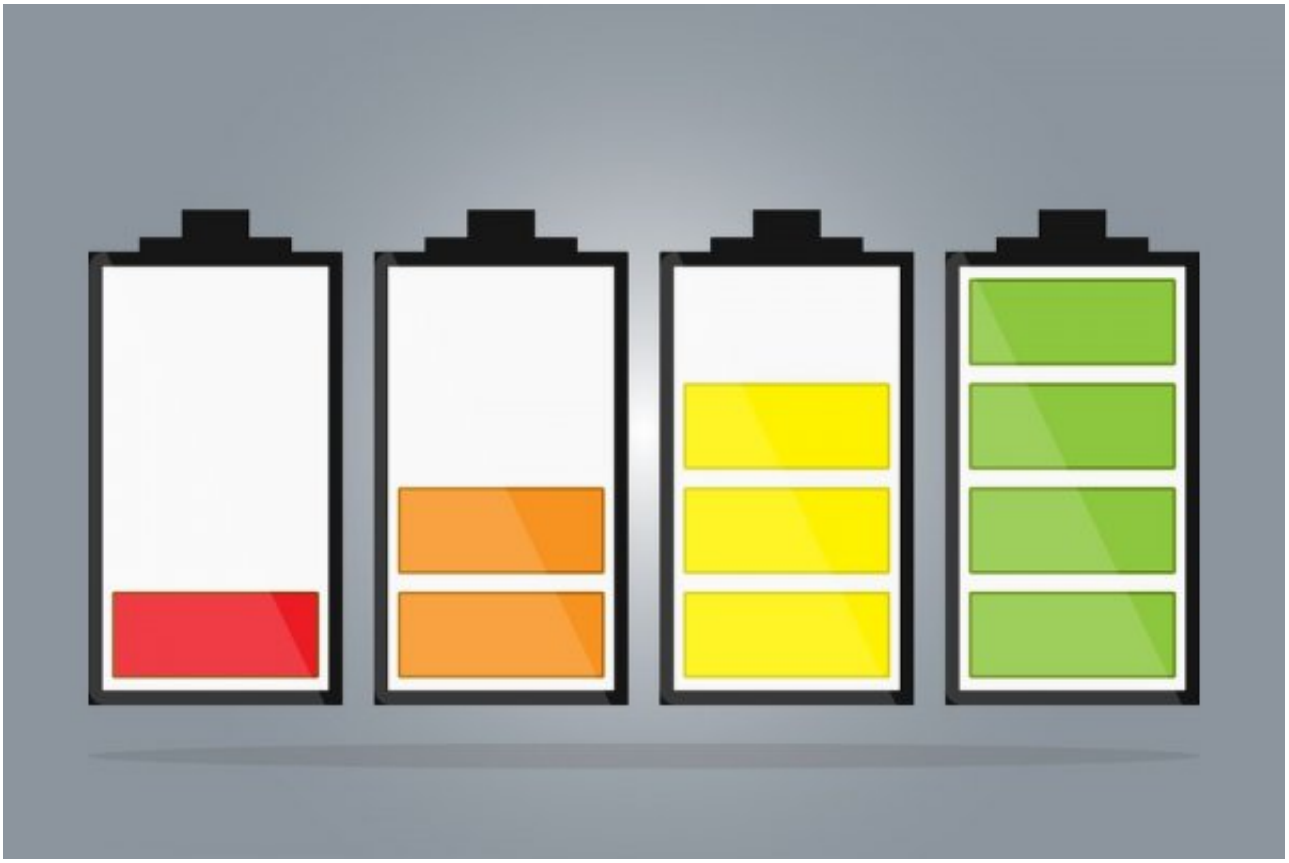
一罐冰或热水能够成为电池吗？是的！如果电池是一种储存能量的设备，那么储存热水或冷水来为建筑供暖或为空调系统提供动力是一种不同类型的能量储存方式。这种被称为蓄热储能的技术已经存在很长时间了，但经常被忽视。现在，劳伦斯伯克利国家实验室的科学家们正齐心协力，将蓄热储能提升到一个新的水平。

为了克服传统水基蓄热储能的一些局限性，伯克利实验室的科学家们正在研究开发下一代材料和系统，用于加热或冷却介质。他们还创建了一个分析成本的框架，以及一个比较节省成本的工具。在今年发表的一系列论文中，伯克利实验室的研究人员报告了这些领域的重要进展。

伯克利实验室能源技术实验室副主任拉维·普拉舍(Ravi Prasher)说，“建筑脱碳非常具有挑战性，特别是用于供暖。但是，

。现在有了我们开发的框架，就可以权衡热能存储与电存储(例如锂电池)的成本，这在以前是不可能的。”

在美国，建筑物占总能源消耗的40%。其中，几乎一半用于热负荷，包括空间加热和冷却以及水的加热和制冷。换句话说，我们产生的所有能量的五分之一用于建筑物的热负荷。到2050年，随着天然气的逐步淘汰和越来越多的电力供暖，热负荷对电网的需求预计将大幅增加。伯克利实验室热能小组负责人苏曼吉特·考尔(Sumanjeet Kaur)表示，这将缓解对电化学储能的一些需求，并将电池释放出来，用于无法使用热储能的地方。



可行的、经济的电池替代品

随着我们的社会继续电气化，电池存储能量的需求将是巨大的。预计到2030年，电池年产量将从目前的不足0.5太瓦时(TWh)达到2至10太瓦时(TWh)。

在可预见的未来，锂离子电池作为主要的电储能载体，一个关键的制约因素是原材料的供应有限，包括锂、钴和镍，这些当今锂电池的基本成分。尽管伯克利实验室正积极致力于解决这一问题，但也需要替代形式的能源存储技术。

普拉舍表示，锂电池目前在原材料供应方面面临巨大压力。“我们相信，蓄热储能可以是一种可行的、可持续的、具有成本效益的替代其他形式的能源储存形式。蓄热储能可以在一定规模上进行部署，包括在单独的建筑物中——比如在你的家中、办公室或工厂——或者在社区级别。”

虽然最常见的热能形式是使用装有热水或冷水的大水箱，但还有其他类型的所谓“显热存储”，如使用沙子或岩石来存储热能。然而，这些方法需要大量的空间，这限制了它们对住宅的适用性。

从液体变成固体，再变回来

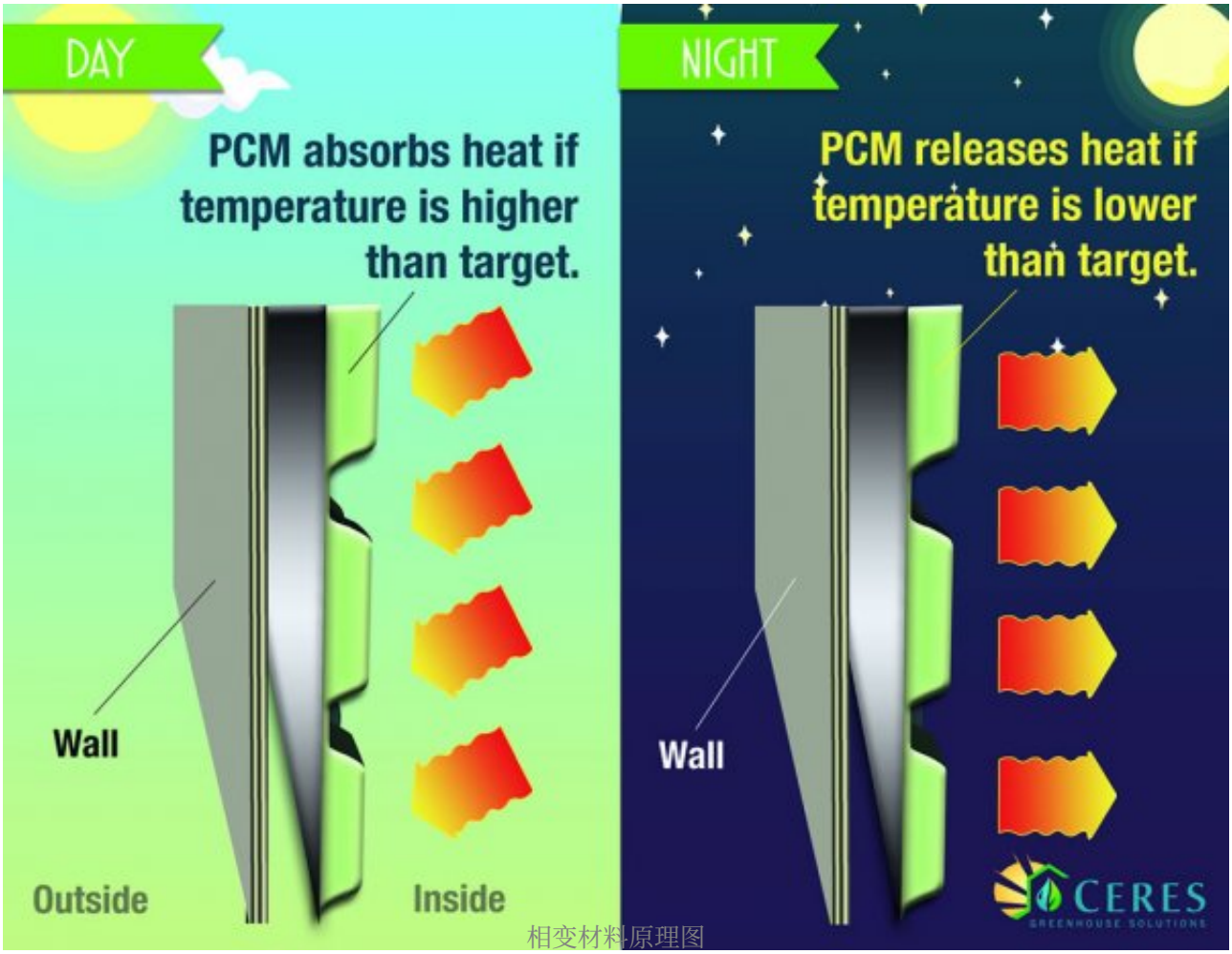
为了克服这个限制，科学家们开发了高科技材料来储存热能。例如，相变材料在相变时吸收和释放能量，比如从液体到固体再回到液体。相变材料有许多潜在的应用，包括电池的热管理(防止他们太热或太冷)，先进的纺织品(衣服可以自动保温或者变得凉爽)，和干式冷却电厂(节约用水)。

在建筑中，相变材料可以添加到墙壁上，充当建筑的热电池。当环境温度上升到材料熔点以上时，材料发生相变并吸收热量，从而使建筑降温。相反，当温度降至熔点以下时，材料会发生相变并释放热量。然而，相变材料的一个问题是，它们通常只能在一个温度范围内工作。这意味着夏季和冬季将需要两种不同的材料，这增加了成本。伯克利实

验室着手解决这个问题，并实现了所谓的动态温度可调性。

在最近发表在《Cell Reports Physical Science》上的一项研究中，研究人员首次实现了相变材料的动态可调性。**他们的突破性方法使用了离子和一种独特的相变材料，这种材料将蓄热储能和电能储存结合在一起，所以它可以储存和供应热量和电能。**

应用能源材料小组组长、该研究的共同通讯作者刘高(音译)说，这项新技术确实是独一无二的，因为它将热能和电能结合到一个设备中。它的功能就像一个热电电池。此外，由于能够根据不同的环境温度调整材料的熔点，这种能力增加了热存储潜力。这将大大提高相变材料的利用率。苏曼吉特·考尔(Sumanjeet Kaur)也是这篇论文的合著者，他补充说：“从更宏观的角度来看，这有助于降低储能成本，因为现在同样的材料可以全年使用，而不是只能用半年。在大规模的建筑建设中，这种热电储能结合的能力将允许这种材料存储现场太阳能或风能产生的多余电力，以满足热(加热和冷却)和电力需求。”



相变材料原理图

比较储能成本的框架

刚刚发表在《能源与环境科学》(Energy and Environmental Science)上的研究，开发了一个框架，可以直接比较电池和热能存储的成本，这在以前是不可能的。考尔说，这确实是一个很好的框架，让人们把电池和蓄热储能进行比较。在这之前，如果有人来问我，我应该安装Powerwall(特斯拉锂电池储能系统)还是热能存储，我没有办法进行比较。

这个框架为人们提供了一种理解存储成本的简易方法。该框架由美国国家可再生能源实验室(National Renewable Energy Laboratory)和橡树岭国家实验室(Oak Ridge National Laboratory)的研究人员共同开发，考虑了生命周期成本。例如，热系统安装的资金成本较低，热系统的寿命通常为15到20年，而电池通常需要在8年后就要更换。

（原文来自：每日太阳能 全球储能网、新能源网综合）

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/175705.html