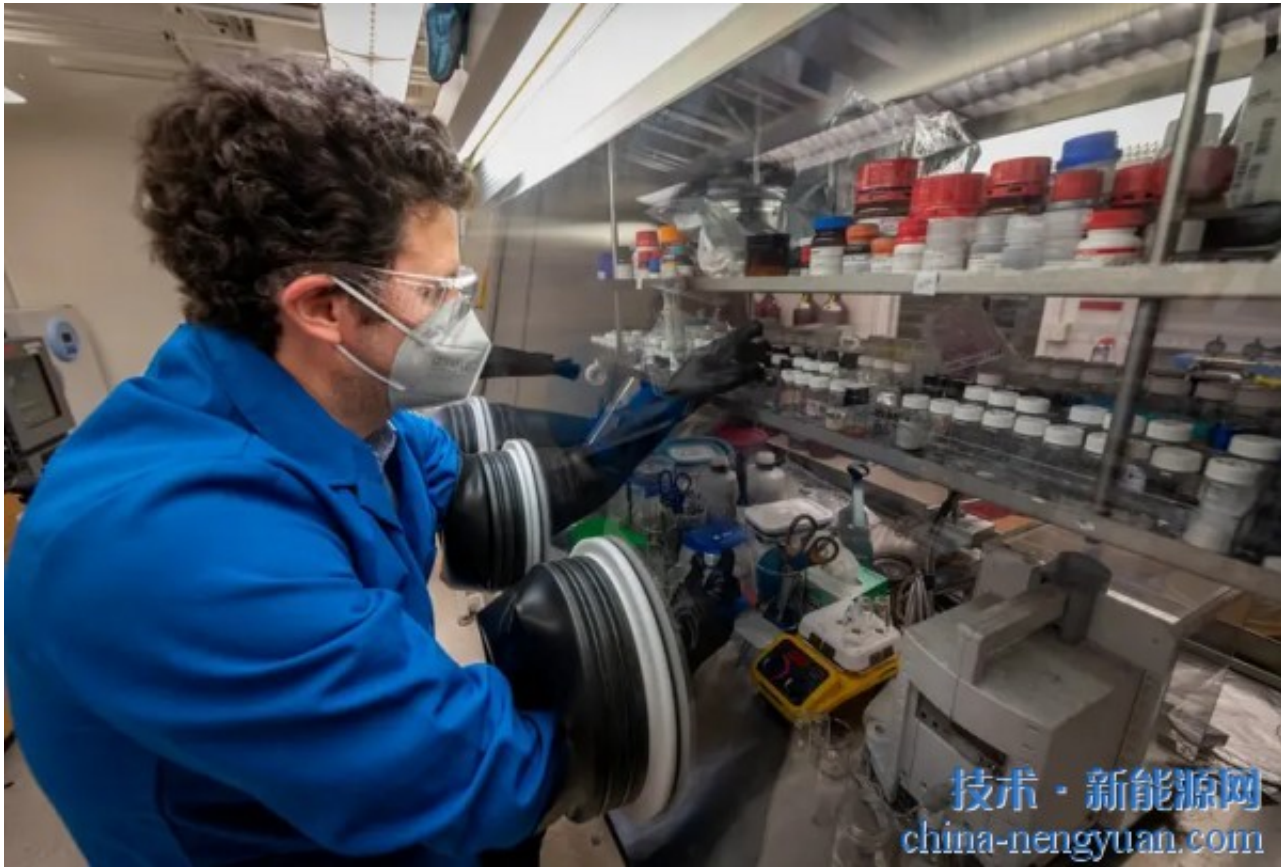


以电池化学为灵感捕获碳



伯克利实验室的研究人员正在开发一系列技术以实现“净零”排放。

现在，需要负排放技术来解决我们的气候危机已经变得越来越明显。以我们的星球排放二氧化碳的速度——每年增加约50吉吨——到2050年，我们将不得不以千兆吨的规模去除二氧化碳，以实现“净零”排放。

美国能源部已经认识到去除二氧化碳的紧迫性。劳伦斯伯克利国家实验室（Berkeley Lab）正在通过自己的负碳倡议来实现它。伯克利实验室通过一些种子资金，资助一系列新兴技术，以去除和隔离大气中的二氧化碳。

受资助的项目包括直接捕获空气的化学方法和进行技术经济分析，以使这些项目更具影响力和实用性。伯克利实验室的科学家Bryan Mc Closkey也是加州大学伯克利分校化学学院的教授，他决定使用电化学方法来捕获二氧化碳。他说，他的技术可能比目前使用的系统更节能。

问：什么是电化学，它如何用于捕获二氧化碳？

一种非常简单的说法是，电化学涉及产生或消耗电子的反应。最常见的电化学装置包括电池、燃料电池和传感器。事实上，我的主要研究重点是电池。

当谈到使用电化学方法从空气中提取CO₂时，这是一个发展中的领域，与更成熟的封存二氧化碳的方法相比，例如重新造林、风化和BECCS（具有碳捕获和储存的生物能源）。电化学界正在迎头赶上。但我认为那里有很大的机会。

有些人一直在研究如何通过设计可以与CO₂发生可逆反应的分子来从空气中去除CO₂，这意味着它们可以在一定的施加电压下吸收CO₂，然后在不同的电压下形成CO₂。使用电化学方法捕获CO₂可以使整个过程依靠可再生电力运行，而不是依靠燃烧燃料来再生CO₂吸附剂分子的热方法。

我们的项目利用CO₂和氢氧根离子之间的自发反应来捕获CO₂，然后使用电化学方法从形成的碳酸氢盐溶液中再生氢氧根离子。



问：你能解释一下它是如何工作的吗？

首先，您将通过吸收器使空气鼓泡——在我们的例子中，是氢氧化钠溶液。CO₂将反应形成碳酸氢钠或碳酸钠。然后将碳酸氢盐溶液送入我们的电化学电池中，以再生氢氧化钠。

在电化学电池中，您需要在电池的每个电极上发生两种不同的反应。在一个电极上，我们氧化碳酸氢盐以形成加压的CO₂流，然后可以将其隔离或用作其他转化过程的原料。在另一个电极上，我们放出氢气，它消耗质子来再生碱性溶液。制氢当然是我们碱性再生方案的一个好处，因为它是一种高价值产品，可用作碳中性燃料。

我们的电化学电池将与吸收器一起作为闭环运行，尽管还需要进水来补充参与电极反应的水。因此，我们实质上是从空气中提取CO₂并将其浓缩成纯CO₂流和氢气流。

问：这种系统有什么优势？

我们相信，与其他竞争工艺相比，它可以提高从空气中捕获CO₂的能源效率和成本。直接空气捕获的商业方法使用热方法来再生吸收剂。它需要非常高的热量，大约800摄氏度。这就是当前系统每捕获一吨CO₂的成本高达600美元（3964元人民币）的原因之一（尽管一些公司已发表声明称其技术成本低于每吨200美元）。通过粗略的计算，我们估计

如果一切顺利，我们的系统每捕获一吨CO₂的成本可能在100美元（660元人民币）左右。当然，这是假设我们找到了理想的、具有成本效益的电池材料。

问：那么，让它发挥作用的挑战是什么，你对它的作用有多大信心？

我们追求三项创新。首先是电化学电池的设计。电池的稳定性必须很好。在任何电化学系统中，运行性能都会缓慢衰减，因此您希望尝试设计一个稳健的系统，从而实现高能效，并尽可能降低成本。

其次是膜。膜是将电池的两个电极彼此隔离开来的。否则，你会得到氢气和CO₂的混合物，输出纯净气流更有价值。这种情况下的原型膜称为Nafion——它用于燃料电池和许多其他应用。Nafion有很好的性能，但它非常昂贵，因此大规模使用并不实用。我们需要设计一种更具成本效益的膜。

第三，我们需要合适的催化剂用于碳酸氢盐生成CO₂的反应。一个好的催化剂意味着如果你在电极表面施加一个小的电压，你就有一个非常高的反应速率。

问题是，与正在开发的其他技术相比，它是如何工作的？这只是一个问题，我们是否达到每吨CO₂ 100美元，还是接近每吨1000美元，这不会使其具有竞争力？因此，这些是我们需要牢记在心的问题。

在伯克利实验室做这个项目给了我们很多优势。我们拥有所有这些不同领域的专家，例如膜技术、分子模拟和建模以及电催化。LiSA（液体阳光联盟）随着时间的推移积累了很多知识。高级光源（Advanced Light Source）是一种让我们能够详细了解分子相互作用的能力——与其他任何地方相比，这是我们在伯克利实验室拥有的巨大优势。因此，我认为我们具有独特的定位，因为我们在各种不同领域拥有广泛的专业知识来制造这样的设备。

（原文来自：清洁技术 全球储能网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/181682.html>