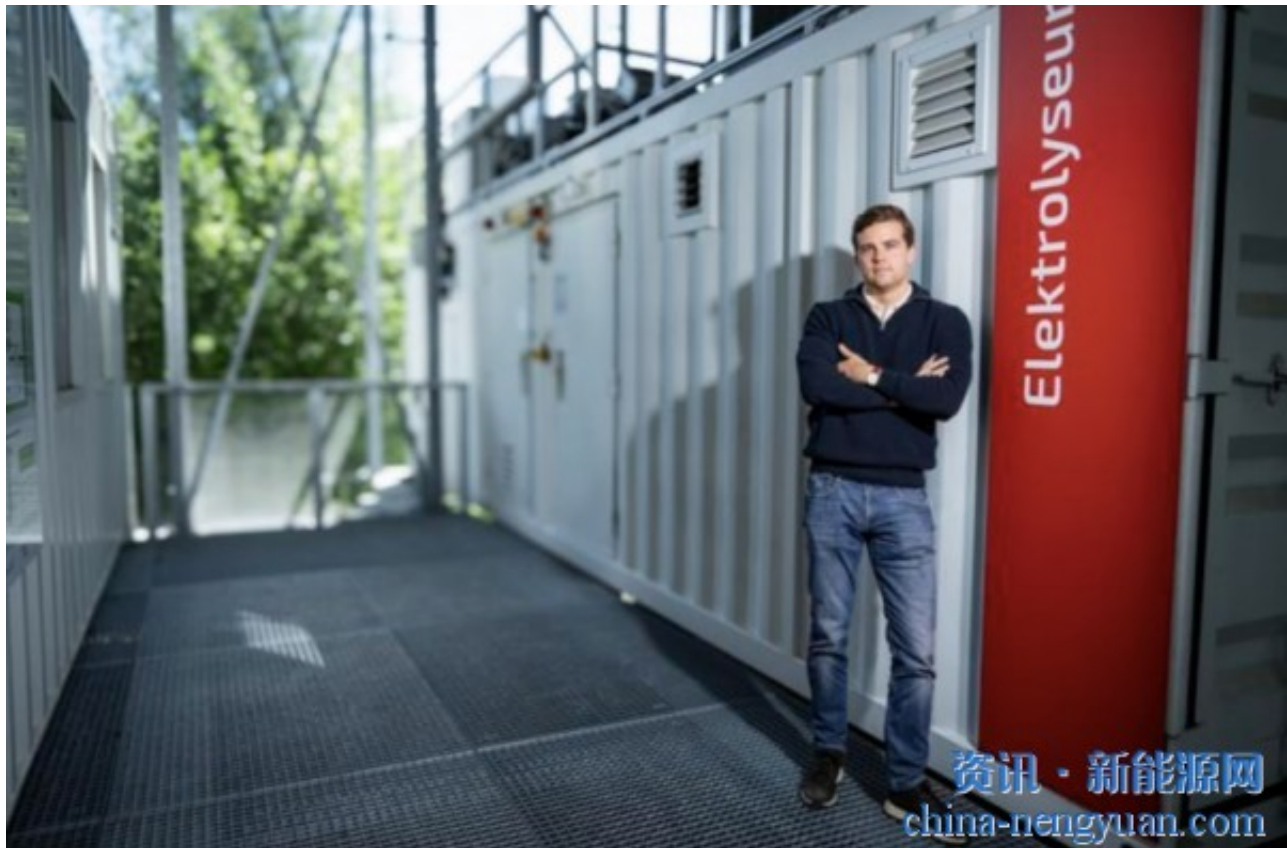


分析：未来氢气应该在哪里生产？



瑞士保罗谢勒研究所(Paul Scherrer Institute, PSI)的研究人员分析了世界上哪些地区生产氢气最具成本效益，以便建立基于这种替代能源载体而不是基于化石燃料的替代能源经济。他们的发现之一是，简单地用电力和氢气取代化石燃料并不能结束温室气体的排放。这项研究今天发表在《自然通讯》杂志上。

瑞士的目标是到2050年实现气候中和。这意味着从今年开始，为了减缓气候变化，不应向大气中排放任何净增加的温室气体。运输、工业和家庭的电气化，同时转向水力发电、风能和太阳能等可再生电力，是实现这一目标的关键组成部分之一。然而，电力并不能作为一种能源在任何地方使用——对于特定的应用，它的能量存储密度是不够的。当需要满足更高的需求时，氢就会挺身而出。例如，航空、农业和钢铁工业代表的应用可以通过大量使用氢来减少对气候的影响——有时进一步转化为肥料或合成碳氢化合物。

由主要作者汤姆·特洛(Tom Terlouw)和来自PSI能源系统分析实验室的项目负责人克里斯蒂安·鲍埃尔(Christian Bauer)领导的研究人员收集了地理和经济数据和预测，以描述四种不同情景下氢经济的发展。根据不同的情景，他们预测，到2050年，对氢的需求将在每年1.11至6.14亿吨之间。在第一种情况下，世界继续一切照旧，仍然依赖化石燃料。在第四种也是最乐观的情况下，采取严格的气候保护措施，能够实现1.5摄氏度的目标。目前，全世界每年大约生产9000万吨氢气。

哪里有足够的电解空间？

氢可以通过各种方法产生。蒸汽甲烷重整是目前的主要方法，该方法是在高压和高温条件下从天然气、石油或煤(即化石燃料)中提取甲烷元素。更为乐观的设想是，PEM电解槽将越来越多地被使用。这些装置利用电和聚合物电解质膜将水分解成氢和氧。如果只使用来自可再生能源的绿色电力，这个过程可以在没有化石燃料的情况下运行。它产生的温室气体比蒸汽甲烷重整少90%。

然而，核心问题是世界上哪些地区应该使用这种技术生产氢气。

汤姆·特洛说：“我们主要采用经济标准来衡量。换句话说，我们关注的是哪里的生产成本最低。”两个因素被证

明是决定性的：电解所需的绿色电力的巨大需求，在哪里能够得到最有效的满足——多亏了丰富的替代能源，如风能和太阳能？以及哪里有足够的合适土地来建设必要的生产设施？



加拿大是理想的，瑞士就不那么理想了

例如，加拿大的大部分地区被证明是未来氢气生产的最佳地区之一。

特洛说：“这里有很多风很大的空地，因此非常适合安装风力涡轮机。”

“最重要的是，周围有充足的水，政治局势稳定——尽管我们在研究中没有详细考虑这两个标准。当然，电解用水的可用性也起着作用，还有一个问题是，有关国家是否可以可靠地从该国进口氢气。”

撇开这些标准不谈，美国中部、澳大利亚部分地区、撒哈拉沙漠、中国北部和欧洲西北部也提供了良好的条件。要么是因为这里有充足的太阳能，要么是因为这里有大量的风能和空地，可以建造风力涡轮机和氢气工厂。中欧工业化国家，如瑞士或德国，不太适合生产氢气，因为几乎没有土地可用于风力涡轮机，而且太阳辐射水平相对较低。其他人口稠密的地区和国家，如日本、美国和中国的大片沿海地区，只能以相对较高的成本生产氢气。

特洛总结道：“我们已经发现，氢需求高的地区和能够高效生产氢的地区之间存在一定的差异。”

氢经济必须通过全球贸易来克服这种差异，但这需要额外的能源——以及政治合作。最终，能源需求的增加是因为氢通常以化合物的形式运输，例如以氨或甲醇的形式。纯气体的体积太大，而更紧凑的液体形式需要大量冷却。

绿色氢的生态弊端

该研究还关注了潜在氢经济的其他环境副作用，这些副作用往往被公众所忽视。

特洛说：“首先，重要的是要强调，即使是一个正常运转的氢经济，也会继续产生剩余的温室气体排放。”

该研究认为，这些残余排放量每年接近10亿吨二氧化碳当量。目前的总排放量约为400亿吨。

克里斯蒂安·鲍埃尔证实：“将气候影响降至零是不可能的。”



这主要是因为氢气的生产和分配本身与排放有关。一方面，估计有2.5%的氢气通过泄漏释放到大气中，氢气本身通过促进甲烷和臭氧等强效温室气体的形成而间接地发挥温室气体的作用。另一方面，电解系统表现出所谓的隐含排放，它发生在所需材料的生产和运输过程中，即使终端系统使用绿色电力。“氢经济中使用的许多系统和机器都是在可预见的未来主要依赖化石燃料的国家制造的，”特洛报告说。“例如，目前大多数太阳能电池板来自中国，而中国的大量电力仍由燃煤发电站生产。”

任何真正想要实现气候中和的人都需要通过从大气中捕获和去除等量的二氧化碳来补偿这些残余排放。直接空气捕获等技术可以用于这一目的，其中特殊设备可以从空气中去除二氧化碳。或者重新造林，即种植更多的树木，从空气中吸收一定量的碳。

关键材料

根据特洛和鲍埃尔的说法，除了对气候的影响之外，氢经济的其他环境影响也需要考虑在内。这些机器和系统使用的一系列材料要么对环境本身有害，要么其生产对环境有害。例如，风力涡轮机含有基于稀土的永磁体，这种金属的开采不符合欧洲的环境标准。PEM电解中使用的催化剂是钌，这种金属被认为是问题的，因为它太稀有了。而生产氢气所需的大量土地和水也可能构成一个负面的环境因素。

特洛指出：“最后但并非不重要的一个因素是，社会接受度是一个大问题。”

“比如，人们会接受沿海景观被大型制氢工厂占用吗？”在缺水地区，在电解之前，海水首先要被淡化，这需要额外的能源和土地。

鲍埃尔说：“在目前的研究中，我们还没有考虑到这些因素。”

“接下来还会有进一步的研究。我们想指出实现能源转型的可能途径。我们是否继续追求这些目标，以及我们在多大程度上追求这些目标，最终是一个与社会政治相关的问题。”



瑞士保罗谢勒研究所 (Paul Scherrer Institute, PSI)

（素材来自：Paul Scherrer Institute 全球氢能网、新能源网综合）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/214914.html>