

# 直接空气捕获 从空气中吸收二氧化碳

“直接空气捕获(简称DAC)”工厂的工作就是吸收空气中的二氧化碳,以此缓解全球变暖的危机,它致力于捕获化石燃料的残留物——空气中的二氧化碳,并将其泵入被抽空的地下储库。

## 从源头清除温室气体

“直接空气捕获”的科学原理很简单,Carbon Engineering公司的系统是利用风扇,将二氧化碳含量为0.04%的空气经过滤器吸入氢氧化钾溶液中。氢氧化钾从空气中吸收二氧化碳后,溶液通过管道输送到另一个反应室,与氢氧化钙混合。氢氧化钙会吸收溶解的二氧化碳,形成小片的石灰石。将这些石灰石薄片筛掉之后,剩余物质被输送至分解炉进行加热,直到分解释放出可被捕获并储存的纯二氧化碳。在每个阶段,剩余的化学残留物都会在过程中被回收,形成一个封闭的、不断重复的反应,不产生任何废料。

在全球碳排放持续上升的背景下,如果没有这样的干预措施,想要实现1.5摄氏度的气候目标将极为困难。帝国理工学院格兰瑟姆气候变化研究所的高级研究员阿杰伊·甘比尔说:“如果没有直接空气捕获,就可能发生各种各样难以预料的情况。”IPCC也确实提出了一些不依赖于直接空气捕获的气候稳定模

型,但这些模型对于能源效率提高和人类行为改变意愿的假设都过于不切实际。

## 面临巨大挑战

但使用直接空气捕获这样的技术除碳,面临的挑战是巨大的。甘比尔发现,如果要追上目前全球二氧化碳排放(每年360亿吨)的步伐,就需要建造3万个大规模的直接空气捕获工厂,是今天世界上运行的燃煤电厂三倍还多。而每个直接空气捕获工厂的建设成本将高达5亿美元,总成本可高达15万亿美元。

每一个这样的碳捕获设施都需要配备大量的溶剂来吸收二氧化碳。在一座足够大的直接空气捕获工厂中,如果捕获100亿吨二氧化碳,将需要大约400万吨氢氧化钾,这相当于全世界氢氧化钾年供应量的1.5倍。

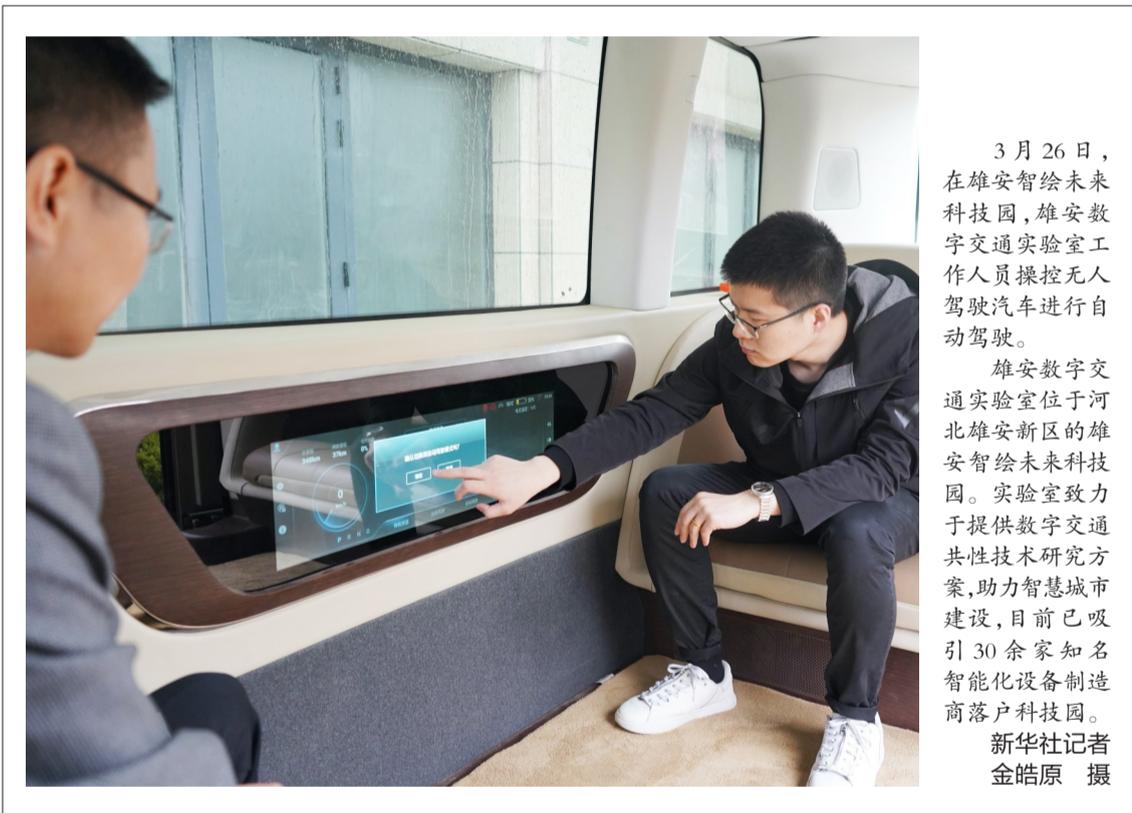
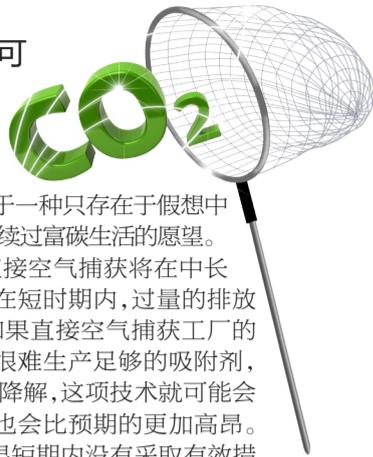
当数以千计的直接空气捕获工厂建成之后,其运行也需要大量的电力。如果这是一个每年吸收100亿吨二氧化碳的全球性产业,那么将消耗100艾焦(10-18焦耳)的能量,约占全球总能源的六分之一。这些能量中的大部分都用于将分解炉加热到大约800摄氏度,而这对单一电源而言要求太高,因此每个直接空气捕获工厂都需要配备燃气炉,以及现成的天然气来源。

## 地球气候或可看到希望

有人指出,目前直接空气捕获技术的吸引力很大程度上在于一种只存在于理想中的承诺,允许了人们继续过富碳生活的愿望。

如果人们认为直接空气捕获将在中长期的未来出现,那么在短时期内,过量的排放就不会有所减少。如果直接空气捕获工厂的规模无法扩大,比如很难生产足够的吸附剂,或者吸附剂很快就会降解,这项技术就可能变得更加棘手,成本也会比预期的更加高昂。即在某种意义上,如果短期内没有采取有效措施的话,地球的温度就注定会上升得更快。

“我们需要在近期迅速减少排放,但与此同时,也要坚决发展直接空气捕获,以确定其能否在未来为我们服务。直接空气捕获是平衡碳预算的关键工具,能让我们今天还无法移除的碳在未来进行移除。”科学家表示,在寻求扩大直接空气捕获规模的同时,最重要的根本因素是证明大规模直接空气捕获是“可行的,也是负担得起并可用的”。如果最终取得成功,地球气候的未来可能就将看到希望。(本报综合)



3月26日,在雄安智绘未来科技园,雄安数字交通实验室工作人员操控无人驾驶汽车进行自动驾驶。

雄安数字交通实验室位于河北雄安新区的雄安智绘未来科技园。实验室致力于提供数字交通共性技术研究方案,助力智慧城市建设,目前已吸引30余家知名智能化设备制造商落户科技园。

新华社记者金皓原 摄

## 新材料从水中提取可再生能源

鲁亦

近期,瑞典林雪平大学研究人员开发出一种新材料——纳米多孔立方碳化硅(3C-SiC),它可以捕获太阳能,并将水分解以生产氢气。

当氢气被用来产生能量时,唯一产物是纯水。然而,每产生1吨氢气,就会排放9-12吨二氧化碳。因此,利用太阳能分解水分子产生氢气是一种可持续的方法,而且不会导致二氧化碳排放。这种方法的一个主要优点是能将太阳能转化为可储存的燃料。

传统的太阳能电池在白天产生能量,但这些能量必须立即使用或储存在电池中。为此,研究人员需要找到一种经济高效的材料,可以通过光电解将水分解成氢和氧。阳光中可以用来分解水的能量主要以紫外线和可见光的形式存在,因此,需要一种能够有效吸收这种辐射从而产生电荷的材料。

该研究小组开发的这种碳化硅有许多非常小的孔,它可以利用阳光从水中产生氢气。实验显示,这种新型多孔材料可以有效地捕捉和收集紫外线和大部分可见光。而且,多孔结构促进了具有所需能量电荷的分离,而小孔隙则提供了较大的活性表面积,增强了电荷转移,增加了反应位点的数量,从而进一步提高了水分解效率。

# 1亿摄氏度“燃烧”100秒 中国“人造太阳”将再冲新高

新华社合肥电(记者 徐海涛 陈诺)记者从中科院合肥物质科学研究院获悉,该院有“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置(EAST),将于近期完成新一轮升级改造,向芯部电子温度1亿摄氏度、100秒长脉冲等离子体的科研新目标发起挑战,力争将世界可控核聚变能源研究推向新高度。

“万物生长靠太阳,EAST拥有类似太阳的运行机制,因此有‘人造太阳’之称。”中科院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所王腾博士表示,煤、石油、天然气未来有枯竭的危险,还存在一定的环境污染,而“人造太阳”核聚变反应所需的原材料在地球上几乎取之不尽、用之不竭,生成物也没有危害,被认为是理想的“终极能源”。

中科院合肥物质科学研究院副院长、等离子体物理研究所所长宋云涛表示,EAST是我国重大科学工程,目标为人类开发核聚变能源提供工程和物理实验基础,建成以来已开展实验96000余次,先后实现了稳定的101.2秒稳态长脉冲高约束等离子体运行、电子温度1亿摄氏

度20秒等离子体运行等国际重大突破。

从去年7月起,EAST启动新一轮升级改造,在尖端材料、关键部件、主要子系统等方面实施一系列重大提升。“装置升级的技术难度高,工作量大!”中科院等离子体物理研究所研制中心主任吴杰峰说,“‘人造太阳’非常复杂,要让上亿摄氏度高温与零下269摄氏度低温1米内共存,上万个零部件,有一点点瑕疵,未来实验可能就会失败。”

“党员带头,我们每个人都是缺一不可的螺丝钉!”EAST升级改造项目内部施工负责人胡凯说,近百人的科研工程团队每天超过12个小时“争分夺秒”工作,从春节前到现在一直没有休息。

“从1亿摄氏度20秒到1亿摄氏度100秒,这是一个巨大的技术跨越,也将把人类核聚变能源研究推向一个新高度!”中科院等离子体物理研究所托卡马克物理实验研究室主任龚先祖介绍,目前升级改造工作进展顺利,预计将于4月底结束改造,向“1亿摄氏度100秒”的新目标发起冲击。

## 锯末制成的生物塑料 可在三个月内完全降解

随着环境污染问题的日益严峻,各界已经对塑料的生产和处置环节都施行了更严的管控。与此同时,科学家们正在努力研究更环保的可生物降解塑料。近日,耶鲁大学研究人员就提出了一种具有诸多优点的新型生物塑料,其在保有高强度的同时,还能够在三个月的时间内完全降解。

研究团队选择了来自木材厂的典型废弃物——锯末。研究人员通过可生物降解的溶剂,将其还原成具有纳米级氢键和与之缠绕的有机聚合物和纤维素的浆液,然后浇铸成生物塑料。

测试期间,研究团队将新型生物塑料埋在了土壤中,发现该生物塑料可在两周后破裂,三个月后彻底降解。此外,新型生物塑料表现出了相当高的机械强度,能够在接触液体时保持优秀的稳定性,并且对紫外线有一定的抵抗力。

研究者表示,这种新型塑料可通过木材来生产基于生物质的塑料,且具有良好的机械性能。并且,除了能够快速降解,新型生物塑料还可轻松恢复成原浆液,可回收和再利用的水平也相当高,有望将进入自然界的塑料废弃物减至最少。(本报综合)