

从淀粉到燃料， 二氧化碳还有多少种可能？

文 / 本刊记者 赵卉寒

从人工合成淀粉到“转化为燃料”，再到发电，最近二氧化碳有点火。

2021年12月13日，埃隆·马斯克在社交媒体上宣布，未来将专注研究如何把大气中的二氧化碳抽取出来，转化为火箭燃料。从科技圈跨界到能源圈的马斯克野心不小，一条看似简单的宣言，却在“抽取”和“转化”间，揭示了目前关于二氧化碳的最前沿研究。

先来看“抽取”。

把废气中的二氧化碳抽取出来，并非新鲜事，其指的就是碳捕集技术（CCS）。简单来说，就是通过技术手段将工业生产中的二氧化碳捕集并封存起来。作为应对全球气候变化的重要技术手段之一，碳捕集技术受到世界各国的广泛关注。

目前，全球范围内的碳捕集技术已相对成熟，但由于高额的投资成本，一直未被大面积商业化。

亚洲开发银行曾做过一项研究，以600兆瓦常规粉煤发电厂为例，在没有安装CCS设备的情况下，电厂投资成本为27.8亿元（合每兆瓦460万元）人民币；安装CCS设备之后，电厂投资成本升为34.2亿元（合每兆瓦570万元）人民币，电厂设备投资额增加24%。

中国国际经济交流中心副理事长魏建国也曾透露，为了实现碳中和，2030年前，我国每年需在碳捕集、封存与利用领域投入2.2万亿元，2030~2060年前需每年投入3.9万亿元。

可见，此前马斯克公开悬赏1亿美元寻找“最棒的碳捕捉技术”并不是句玩笑话。

据Global CCS Institute的统计，截至2020年11月，全球仅有26座商用设施处于运营中，全年总处理能力约4000万吨。

普通的CCS已然不易，而马斯克所说的从大气中“抽取”二氧化碳，即直接空气捕获和储存（DACs）技术，则难度更大，成本更高。

简单来说，DACs的原理是让空气通过DACs系统的化学溶液，形成新的化合物，再被加热，分离出二氧化碳，剩下的化合物与化学剂分离，变成不含二氧化碳的气体释放回大气中。

DACS因为是从空气中捕获二氧化碳，优势在于工厂可以建在任何地方，但难题也源于此。由于地球大气中二氧化碳的浓度非常稀薄，仅为0.04%，这意味着DACs的成本明显高于其他二氧化碳捕获技术。不过，如果把该项技术应用到二氧化碳含量占比高达95%的火星上，就另当别论了。

再来看“转化”。

马斯克所提到的将二氧化碳转化为火箭燃料，也并非天方夜谭。

就在马斯克发完推特的第二天，2021年12月14日，中国科学技术大学与电子科技大学、中国科学院大连化学物理研究所联合研发了一种基于固态电解质的新型电解反应器。

据了解，该反应器利用清洁能源，配合所研发的铜基单原子催化剂，可以将二氧化碳高效转化为高价值、高纯度的液体燃料甲酸，无须进一步产物分离。目前，该项成果已于12月14日在国际顶级学术期刊《自然·纳米技术》杂志上发表。

其实，近年来国际上也不乏各种关于二氧化碳还原或分解的研究。《科学》和《自然》等国际顶级期刊上关于二氧化碳还原的文章多达10余篇，其原理涉及电催化还原、热催化还原、光催化还原等等。

不过也有专家指出，以上技术或研究成果并不是解决气候变化的“灵丹妙药”，首先成本就是个大问题，未来能否大规模商业化更是个未知数。

因此，相比研究怎么回收利用二氧化碳，我们似乎应该把重点放在怎么减排上，毕竟减排一吨二氧化碳比回收处理一吨二氧化碳的成本要低得多。■