

国大新技术提高效率

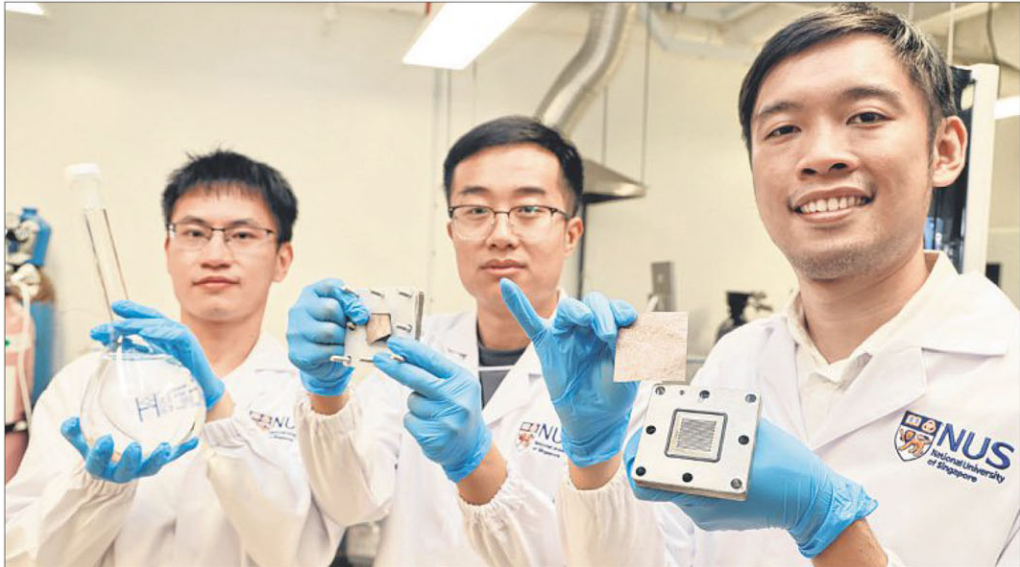
烟道气二氧化碳化为原料
加工可制成塑料与清洁剂

国立大学研究团队的这项新技术不仅省去对二氧化碳的净化步骤，还可直接将烟道气中的二氧化碳，转化成乙烯和乙醇等高价多碳化学物。这些化学原料可进一步制成塑料和清洁剂等。

蔡玮谦 报道
cweiqian@sph.com.sg

新加坡国立大学的研究团队，研发出一项突破性的技术，能高效转化烟道气中的二氧化碳为高价值化学物质，可进一步加工制成塑料和清洁剂等产品。这既能缓解全球暖化问题，也可实现经济效益。

捕获、利用和封存碳，是缓解全球暖化的方案之一。其中，这套方案利用的化学反应，包括二氧化碳电化学还原（electrochemical reduction）反应，也就是利用电能，把二氧化碳转化为还原性更强的化学物质。



国大设计与工程学院化学与生物分子工程系助理教授林彦玮（右起）、博士生汪猛、研究员王兵庆博士研发一种突破性科技，能把烟道气二氧化碳直接转化为高值化学物。林彦玮和汪猛手中拿着的是用于转化二氧化碳的反应器，王兵庆则拿着含有乙醇的电解质。（邬福梁摄）

烟道气指的是通过烟道排出到大气中的燃烧废气。从烟道气把二氧化碳转化为高价值化学物

质的效率，取决于二氧化碳的纯度；二氧化碳越纯，效率越高。烟道气的二氧化碳浓度较低，并存

在氧等杂质，会引发副化学反应，进一步降低二氧化碳还原效率。因此，在转化烟道气的二氧

化碳前，往往得先经过高度净化，但所需成本和能源消耗都相当高，每公吨二氧化碳的净化成本，可达70美元至100美元（约94新元至134新元）。以生产乙烯（ethylene）为例，净化二氧化碳的成本，约占总生产成本的三成。

为解决这个问题，国大团队开发新技术，在铜表面附着镍催化剂（nickel catalyst），并结合酸性电解质。这个反应器能显著抑制烟道气中氧杂质引起的副反应，使得烟道气中的二氧化碳转化效率，接近于纯二氧化碳的水平。

这项技术不仅省去了对二氧化碳的净化步骤，还可直接将烟道气中的二氧化碳，转化成乙烯和乙醇（ethanol）等高价多碳（C2+）化学物。这些化学原料可进一步制成塑料和清洁剂等。

值得一提的是，这项技术具有灵活性，可根据生产需求调整，把二氧化碳转化成醋酸盐（acetate）和丙醇（propanol）。这些化学物经过加工，可用于生产粘合剂和清洁剂等产品。

国大设计与工程学院化学与生物分子工程系助理教授林彦玮（36岁）是项目首席研究员。他接受《联合早报》访问时说，实验室规模的反应器面积为五平方

厘米，在低运转模式下，每天可转化约五克的二氧化碳，一周可转化35克。

“如果反应器面积扩大至100平方厘米，在低运作模式下，一周能转化700克二氧化碳。反应器还可堆叠，10个反应器堆叠在一起，每周可转化七公斤的二氧化碳。”

延长反应器使用寿命
是研究团队当前挑战

研究团队目前要克服的挑战之一，是延长反应器的使用寿命，因为反应器持续运作七天后，一些部件会逐渐分解。此外，由于反应器须用到大量电力，也会产生热能，当技术规模扩大并部署在工业环境中，如何排热将是一大问题。

因此，研究团队希望与业者合作，探讨如何优化技术，并扩大部署规模。目前，有日本和德国企业已表示有兴趣。

林彦玮指出，这种技术更适用于那些拥有大量可再生能源的地方，因为这项技术需要大量电力供应。如果使用化石燃料供电，就会产生二氧化碳排放，这与技术推动可持续发展的初衷相悖。

“新加坡缺乏可再生能源，进口的可再生能源，应用于为商场冷气供电等来促进环保，若用于转化二氧化碳则并不理想。”