

传统提炼法极耗能源 国大研发“海绵”去除杂质 节能方式取得高纯度乙烯

国大设计与工程学院、化学与生物分子工程系研究员丁琦博士说：“乙烯的全球需求量很大，但是生产能耗非常高，我们于是把研究重点放在如何以更加节能绿色的方式，来实现它的高效生产。”

生生不息

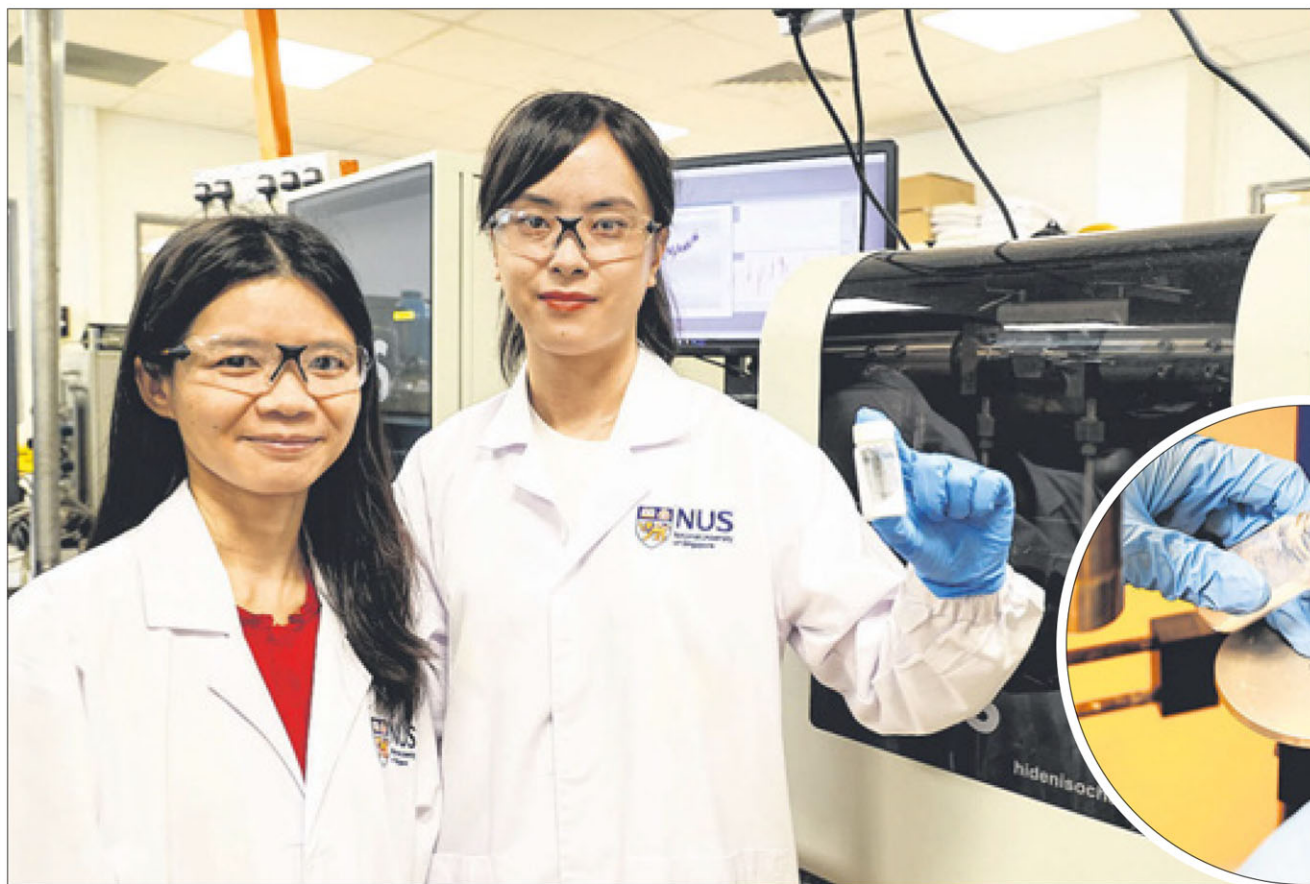
魏瑜麟 报道
elynh@sph.com.sg

乙烯是石化工业极为重要的化学原料，从常用的塑料袋，到汽车部件和医疗器材，许多塑料和橡胶制品都少不了它。但提炼乙烯极耗能源，新加坡国立大学因此研发了一款“海绵”，能在常温常压的环境下吸附乙烯中的杂质，以节能的方式取得高纯度的乙烯。

2021年，全球共产约2亿1400万吨乙烯（ethylene）。在本地，跨国石油巨头如埃克森美孚和壳公司所设的石化厂，每年可裂解数百万吨的乙烯。

乙烯提炼自石油，必须经过八九百摄氏度高温的裂解，转化为不同的碳氢化合物（hydrocarbon）后，再去除杂质以便把乙烯分离出来。

负责这项研究的国大设计与工程学院、化学与生物分子工程系研究员丁琦博士（30岁）接受《联合早报》访问时说：“乙烯的全球需求量很大，但是生产



国大设计与工程学院、化学与生物分子工程系研究员丁琦（右）和研究团队，在该系助理教授张岁的指导下，研发了一款粉状的超微孔吸附材料，能吸附乙烯中的乙烷和乙炔，留下高纯度的乙烯。（蔡家增摄）

能耗非常高，我们于是把研究重点放在如何以更加节能绿色的方式，来实现它的高效生产。”

由国大研发的超微孔吸附材料，作用就是把乙烯，以及与乙烯特质相近的乙烷（ethane）和乙炔（ethyne，也称acetylene）分开，提炼出99.9%高纯度的乙烯。

丁琦解释，乙烯、乙烷和乙炔的分子结构、大小和沸点等特质都很接近，因此较难把它们分开。

全球每年为生产乙烯 排放超过2.6亿吨二氧化碳

以现有的技术消除乙烯中的乙烷，须在零下30摄氏度的低温，以及比常压高20倍的高压环境中才能完成，而消除乙炔则需

高温和高压，这样一来要提炼乙烯就会非常耗能源。

乙烯生产是化学工业中，碳排放量最高的三大来源之一。根据调研机构IHS Markit于2021年公布的报告，为了生产乙烯，全球每年排放超过2亿6000万吨的二氧化碳，相等于4000多万辆汽车的碳排放量。

新研发的超微孔吸附材料能在室温和常压的环境下去除乙烷和乙炔，留下乙烯，节省能耗。它是金属有机框架（metal organic framework），即多孔晶体材料的一种。

这个粉状的材料如同一块微型海绵，每个颗粒都有许多极其微小的洞孔，能同时吸附乙烷和乙炔。每个孔只有0.3至0.4纳米，

上小图显示，要提炼乙烯，须把新研发的超微孔吸附材料放入样品袋中，再放到吸附仪里。当混合乙烯、乙烷和乙炔的气体通过样品袋时，乙烷和乙炔就会附着在吸附材料上，留下乙烯。（蔡家增摄）

约等于头发直径的10万分之一。

指导丁琦和团队的化学与生物分子工程系助理教授张岁说，超微孔吸附材料以锌和其他的有机化合物制成，这些原料价格便宜，每公斤只需约60美元（约80多新元），而且容易取得。

国大研究团队获阿姆斯特丹大学和广西大学研究员的协助，花了约一年完成这项研究，成果于去年7月刊登在德国学术期刊《应用化学国际版》（Angewandte Chemie）上，下一步是希望与业界合作把成果转化商业用途。