



厨余垃圾变船舶燃料

华东理工大学取得重大技术突破

文 / 图 记者 沈艺飞

年关将至,徐汇的高校中又传来喜讯。近日,由华东理工大学讲席教授、复洁科技首席科学家陈德院士领衔的“沼气全碳定向转化制绿色甲醇关键技术及中试验证项目”关键节点推进情况汇报会在上海老港生态环保基地举行。

未来,远洋货轮所加注的绿色燃料,或许正源自我们餐桌上的剩菜剩饭。

据悉,目前该技术中试投料开车成功,顺利产出符合航运绿色燃料标准的绿色甲醇产品。这一成果不仅填补了国际上沼气全碳转化制船用绿色燃料领域的技术空白,也为全球航运业迈向绿色转型提供了重要的物质支撑。

作为科技成果从“实验室”走向产业化应用的关键桥梁,这套高效能中试装置包含了具有自主知识产权的电驱动沼气混合重整、绿色甲醇定向合成、耦合热泵精馏以及热集成优化系统。从社区垃圾桶到远洋船舶燃料舱,一条连接城市循环与蓝色航线的绿色通道,正在逐步形成。

近 100%“碳尽其用” 实现沼气全碳转化关键技术突破

在全球航运业直面 2050 年净零排放目标和不断攀升的碳成本背景下,寻找可行、可持续的替代燃料已成为行业发展的必答题。在众多选项中,绿色甲醇凭借全生命周期低碳、适配性强的优势,迅速成为行



攻关团队在千吨级中试现场

业关注的焦点。

而制造它的关键原料之一——沼气,就隐藏在我们日常丢弃的有机垃圾厌氧发酵产物中。但长期以来,沼气利用面临技术瓶颈:传统工艺仅利用其中的甲烷,大量二氧化碳被直接排放,不仅造成碳资源浪费,也削弱了产品的绿色属性。

如今,这一瓶颈被沼气全碳定向转化制绿色甲醇(以下简称BESTm)技术巧妙地打破了。这项技术针对沼气中甲烷与二氧化碳“七三开”的天然比例,量身打造了一套全新的转化路径:构建了“制沼单元—沼气净化单元—混合重整

造气单元—绿色甲醇合成单元”的全链条工艺体系,通过电驱动混合重整造气耦合催化加氢的技术,可以将甲烷和二氧化碳中的碳近 100%转化为绿色甲醇中的碳,实现“碳尽其用”。

“我们正在将城市的‘负担’变成宝贵的‘矿产’。”团队核心成员、华东理工大学段学志教授解释道。按测算,8吨湿垃圾可转化生成约1吨绿色甲醇。以上海每年约350万吨湿垃圾计算,理论上可合成40余万吨绿色甲醇,为上海港绿色甲醇加注提供稳定的本地化来源。

成本直降超 30% 绿色甲醇规模化应用迎来曙光

尽管被视为航运脱碳的重要方向,绿色甲醇在推广过程中仍面临“成本关”。据陈德院士介绍,通过热值换算,500吨绿色甲醇约相当于200多吨重油。目前绿色甲醇的交易价为每吨9000多元,而重油仅3000多元,单次加注价差390万元以上。这惊人的价差,让绿色甲醇陷入了“用不起”的尴尬。

正是在这道关键的“成本高墙”前,BESTm技术实现了具有转折意

义的突破:它不仅是一项工艺创新,更是一场成本革命。

测算显示,与传统绿色甲醇合成路线相比,BESTm技术可将生产成本降低30%以上。尤其是在电价处于0.1~0.2元/千瓦时区间时,采用该技术制备绿色甲醇的成本已接近传统煤制甲醇水平,这也为这项技术真正打开了产业化的“大门”。

目前,BESTm技术还获得了ISCC(国际可持续发展与碳认证)双重认证,具备走向国际航运绿色燃料市场的通行资质。据介绍,项目团队接下来将加快推进技术的工业化放大,计划在上海及周边地区建设万吨级产业化示范项目,进一步验证规模化生产的稳定性与经济性。

陈德院士表示,上海作为全球最大的集装箱港口之一,绿色船用燃料需求高度集中,叠加资源、区位和产业优势,有条件打造“未来亚太绿色燃料枢纽”。未来可通过“政—港—航—能—证”协同推进,构建覆盖生产、储运、加注与认证的全产业链生态体系,助力中国在全球绿色航运发展中走在前列。



团队成员在实验室研讨颠覆性新工艺