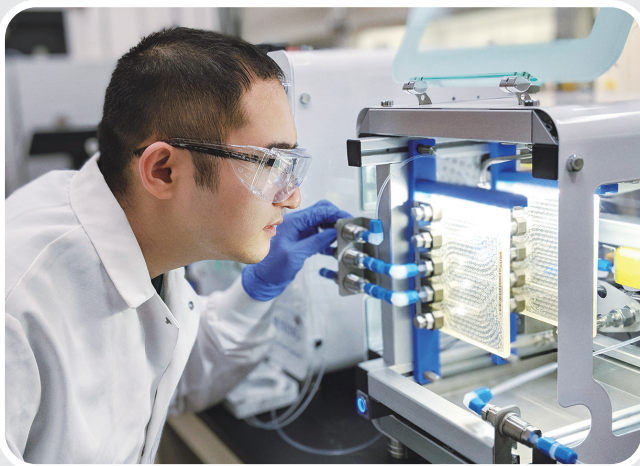


有研(广东)新材料技术研究院正高级工程师王荣跃:

“氢”尽全力 加速燃料电池产业化

文/卓映紫 图/受访者提供

黑乎乎的粉末状物质,通过一系列流程,最终成为燃料电池膜电极中用量不多却有“引爆”能量作用的存在,但高成本和技术限制使其只能局限于小范围应用。针对此,有研(广东)新材料技术研究院正高级工程师王荣跃多年来投身于这“小小”的粉末状物质,致力于开发从铂碳催化剂到超低铂载量甚至是无铂催化剂,降低燃料电池成本,扩大燃料电池应用规模,让这“小物质”走向燃料电池汽车产业集群大发展。



王荣跃正在调节流动反应器。



王荣跃在禅城区高层次人才茶话会上谈回国感受。

>>> 催化剂——燃料电池“芯片”里的核心材料

“呼呼呼……”推开沉重的实验室大门,迎面便是一股骤风,越是往里走,耳边排气管道的运作声便越发清晰。

“这液体中分散着的黑色粉末就是制作燃料电池电堆时用到的催化剂,”王荣跃指着前面成排放置的瓶瓶罐罐向记者介绍,“这只是催化剂的初始状态,在进行正式的催化剂测试时需用超声波分散机确保溶液中的黑色粉末均匀分散,再进行涂抹测试。”几乎是条件反射般地,他拿起眼前毫不起眼的瓶子,轻轻摇晃着,眼神专注地看着瓶中的黑色液体随着晃动慢慢变得浑浊。

“燃料电池反应主要是催化反应,其中氢气和氧气的氧化还原反应都是在催化剂的表面进行的。”相关数据显示,若是一年生产50万辆燃料电池车,规模化生产后,催化剂在整个系统中所占成本高达40%。王荣跃告诉记者,目前市面上催化剂普遍是应用价格昂贵的金属铂,铂作为贵金属应用在催化剂中,使得催化剂成本居高不下,严重阻碍了燃料电池大规模产业化应用。如何在保持高活性催化的同时降低铂的使用量,提高催化

剂的利用率,成为国内相关企业技术发展的重点。

2021年,在中国有研的邀请下,王荣跃结束十年海外生活,回到中国后便马不停蹄奔赴广东开展燃料电池关键技术研究,并与多家本地企业开展技术合作。

研究表明,通过优化催化剂的结构和组分,可以在保持催化活性的同时,降低铂金的用量。王荣跃他们的研究内容也重在于此。王荣跃表示,有研广东院在催化剂研发方面作出4代规划,分别是一代铂碳催化剂,二代低铂催化剂即低铂合金催化剂,三代超低铂载量催化剂和四代非铂催化剂。目前王荣跃团队已实现一代催化剂百克级稳定制备,二代催化剂的研发也正在稳步进行中。“实现百克级宏量制备后,就能够为膜电极等下游厂商送样测试,检测能否在膜电极里面满足他们的使用需求,若满足需求膜电极企业就会供货给电堆企业,进行整车组装。”王荣跃说,借助佛山完整的氢能产业链条,目前团队正积极与佛山乃至粤港澳大湾区的企业对接合作。

>>> 自驱力——科研和艺术共舞

“看到一个催化剂,不光在实验室的测试环境下性能好,还能在器件中表现出来这种优异性能并有希望去应用,这就是科研带给我的吸引力。”

读博期间,在前人的研究基础上,他大胆应用纳米多孔超薄催化层技术,通过精确控制铂催化位点,设计开发出多种不产生一氧化碳中毒产物的高活性、高稳定性甲酸燃料电池催化剂,在实现低载量、低成本的同时又确保了高稳定性,将膜电极铂质量比活性提高两个数量级。

王荣跃向记者介绍:“通过不断分割,尽可能的将铂载量降低,同时在纳米铂金表面去形成使其在催化时走直接路径,不走氧化路径的结构,达到性能和稳定性双提升的效果。”这一成果一经发布便获得自然

中国专题的高度评价,经检验其性能达到商业Pt/C的140倍至380倍。

在谈及这段经历时,王荣跃笑着说:“科研和艺术可能是很不搭边的两样东西,但我感觉做科研和歌手发唱片很像,若说发唱片讲究一个音乐性,那么科研就偏重其科学性和实用性。从科学角度上来说科研是一件很有意思的事情:自己组织一个想法,然后通过实验去验证,这个过程就像是打通了科研的任督二脉。”

被问及“在科研道路上,最为重要的是什么”时,“自驱力”是王荣跃不加思索便给出的答案:“一个人不能在科研方面取得重大进展,将来有没有可能成为一个优秀科学家,自驱力是最重要的一点。所有的东西都要通过内因起作用,如果没有自驱力,是无法让外界产生改变的。”

>>> 展望——推动氢燃料电池产业集群发展

佛山作为“燃料电池汽车示范应用广东城市群”的牵头城市,其商业化示范持续推进,是国内最具代表性的氢能产业发展集群地之一。

2019年,氢能及燃料电池被首次写入政府工作报告中;2021年,财政部等五部门印发《关于启动新一批燃料电池汽车示范应用工作的通知》;2022年,国家发展改革委与国家能源局联合印发《氢能产业发展中长期规划(2021—2035年)》,提出到2025年,基本掌握核心技术和制造工艺,燃料电池车辆保有量约5万辆,部署建设一批加氢站,可再生能源制氢年产量将达到10万—20万吨。从示范应用到加速推进,国家支持政策不断输出为燃料电池汽车产业化“开路”,可见氢燃料电池的发展势在必行。

王荣跃表示氢燃料电池涉及的是整个氢能能源体系的转换,要实现氢燃料电池产业化,就得从零到一全部打通。包括氢是从哪来,怎么运输,怎么储存,怎么去分散,怎么分到各个加氢站,是一整个更长的产业链。我国的工业体系较为完善,在降低燃料电池生产成本形成产

业链,推进其从应用示范到量产方面具备一定优势。但对于产业而言既要有基础研究这方面的进展,又要有产业化的突破,脱离创新终会成为无源之水,无法长久发展。

“很多在国外取得成就的科学家能够回到国内,为国家真正带来一些技术上的突破,打破国外的技术封锁,对于国内发展而言是至关重要的。”从2021年回到祖国,至今已有两个年头。在这两年时间里,王荣跃在有研广东院的支持下,组建博士占比过半的研发团队,成功搭建了燃料电池催化剂从实验室合成、到中试放大,及膜电极制备和性能评价平台,并在原创性催化剂开发和工程放大方面取得重大突破并进行产业化推广,为国家氢燃料电池发展发挥了巨大作用。

在推动氢燃料电池产业化的进程中,王荣跃始终坚持以技术创新为底色,描绘出五彩斑斓的燃料电池产业化蓝图。在国家政策的支持下,王荣跃表示会抓紧研发更多低成本、高性能的催化剂,针对不同应用场景,跟进输出不同研发成果,推动燃料电池汽车产业集群发展。



人物简介

王荣跃,有研(广东)新材料技术研究院正高级工程师。发表学术论文36篇,发表专著2章;申请专利27项,授权美国专利5项,授权中国专利4项。入选国家实验室领军人才培养计划,获唐敖庆化学奖学金、“创响中国”中国有研站创意探索类一等奖、2023年广东“最美科技工作者”等荣誉。