



为燃料电池注入“中国芯”

——记鸿基创能科技(广州)有限公司副董事长兼首席技术官叶思宇

□ 黄蓉芳

当事业处在巅峰之时,放下海外的功名和安逸,回到国内重新开始……许多人难以理解加拿大国家工程院院士叶思宇的人生选择,但他的回应总是非常简单:“我只是想为祖国做点事。”在温和的语言背后,他用行动展现着应对技术挑战的强大自信,还有助力国家能源结构调整的满腔热情。

氢能的扩大应用离不开燃料电池技术的提升。但中国的燃料电池处于发展初期,与国外先进水平有着一定的差距。作为国际公认燃料电池电催化和膜电极的领军人物,叶思宇在电化学尤其是燃料电池方面具有30余年研发和产业化经验。在他带领下,被称为燃料电池“芯片”的膜电极已经实现“高质低成本”的自主化生产,产品已经进入世界先进水平之列。

立志:研发成果要为人所用

1988年,学习电化学的博士生叶思宇从厦门大学毕业。此

后,他赴德国杜伊斯堡大学求学,在德国完成第一个博士后研究。

“以前我的终极目标可能是当一名科学家或者教授,但德国的导师给了我另一种影响。”叶思宇回忆,在德国留学期间,他和同事曾被邀请去福特公司参观。参观过程中,福特公司的工程师突然发问:“知道我们用的汽车喷涂油漆配方专利是哪里来的?”叶思宇当时一头雾水。

对方立即指出,专利人正是站在身旁的弗里茨·贝克(Fritz Beck)导师。不仅如此,导师关于化工和材料的研究,都在工业界得到了广泛应用,让众人好生佩服。

“你发几篇论文,除非获得诺贝尔奖,否则没有几个人会记住你,但是一辆车20年还在用你的配方,这种影响非常深远。”叶思宇说,贝克导师也不断向他灌输产业化导向研究的重要性。

1991年,叶思宇再赴加拿大魁北克大学继续博士后深造。博士后出站后,他在魁北克水电公司研究院担任高级研究员。

在1999年一次公司间的交流中,他激起了巴拉德公司副总裁(也是后来叶思宇提名为院士的第一推荐人)的爱才之心。巴拉德公司1989年就开始从事质子交换膜燃料电池开发和研制业务,目前已是世界上最重要的燃料电池生产商,拥有世界一流的先进技术。

在力邀之下,叶思宇2000年加入了巴拉德公司,当时他已经40岁。“我不愿意纯粹发完论文就了事,更希望自己的研发有一天变成真正的产品,为世人所使用。”他说。

攻坚:奠定燃料汽车产业化基础

20世纪60年代和70年代,氢燃料电池应用在载人登月的“阿波罗”飞船上。科学家们在努力将氢燃料电池的使用从航天领域扩展到更大范围。巴拉德公司则希望进一步改善氢燃料电池性能,以符合汽车领域的应用要求,叶思宇承担起燃料电池研发的任务。

对于氢能源的使用,燃料电

池非常重要。叶思宇与团队研发出抗反极催化剂,解决了氢燃料电池车的冷启动问题。2002年,他因此被破格提拔为巴拉德公司首席科学家。此后,他还开发了抗碳腐蚀的阴极催化剂层,以延长燃料电池的寿命。这些关于燃料电池堆冷启动和耐久性技术的发明,从根本上推动了整个燃料电池产业的商业化进程。

膜电极被称为燃料电池的芯片,因为它决定着燃料电池的性能、寿命及成本。简单而言,膜电极主要由质子交换膜、催化层以及气体扩散层组成。在质子交换膜一侧的阳极上,氢气被铂催化剂分解为电子和质子;质子可以穿过质子交换膜,与空气中的氧和阳极放出并经外电路传导的电子在阴极生成水排出,产生电流。

叶思宇带队开发出世界最高水平的燃料电池催化劑,直接领导了燃料电池核心组件膜电极的生产工艺过程开发,使巴拉德公司成为世界上极少数几个能大规模工业化生产膜电极的先进企业。

“当时我加入巴拉德的愿望实现了,我们研发的产品组装进入了小轿车、大巴、叉车和发电设备,很多车我还开过,这种感觉真是非常好。”叶思宇表示。

因为在氢燃料电池产业化方面的卓越贡献,叶思宇2018年当选为加拿大工程院院士。

归国:为膜电极自主化迈出第一步

2019年,氢能首次写入国务院政府工作报告,氢能战略也是碳中和目标实现的重要组成部分。如今,氢能产业布局成了很多地方政府的工作重点。

然而,中国专注于膜电极研发生产的企业并不多,电极主流市场目前也被巴拉德、庄信万丰、戈尔等外企掌控。国家非常渴求叶思宇这样具有实际产业化经验的人才。

2018年在功成名就之时,叶思宇离开了巴拉德公司,回到中国从头开始。他坚信,中国氢能事业有着更大的机遇,未来有更大的平台去施展。与此同时,推动中国膜电极自主化生产也是他们团队共同的目标。

“即便在加入巴拉德之初,我们也研发和前任完全不一样的产

品,因为知其然、知其所以然,我们不需要去照抄别人的东西,也能达到更好。”叶思宇说。

2018年11月,叶思宇加入鸿基创能科技(广州)有限公司(以下简称“鸿基创能”),担任副董事长兼首席技术官,此时他已58岁。而鸿基创能是一家成立于2017年12月的初创企业,致力燃料电池膜电极的研发生产。

谈起鸿基创能选择广州的原因,叶思宇表示,首先,广州所处的大湾区有支持氢燃料电池产业链配套的能力;其次,广州的科教资源丰富,能够保证产业所需的工程技术人员;再次,广东省、广州市和黄埔区/广州开发区政府对氢能产业有很高的认知度,并给予了有力的政策支持。

2019年3月,全国首家燃料电池膜电极产业化项目在鸿基创能正式竣工,这打破了中国燃料电池膜电极依赖进口的局面,填补了目前国内在相关产业上的空白。如今,该项目的满产年产能达30万平方米,如果按照100千瓦的燃料电池单堆功率来计算,可以满足3万台车的装机需求。

膜电极的成本约占到整车成本的1/6,而目前国产化所实现的进口替代可促成20%~30%的成本下降。使用鸿基创能膜电极的燃料电池比国外进口产品的性能提升了35%,成本下降了30%,千瓦成本下降了50%,极大地推动了国产燃料电池电堆的成本下降。当前鸿基创能的生产线日夜不停地运作,以应对不断涌来的订单。

面对未来更加激烈的氢能竞争,叶思宇有着更加审慎和长远的思考,他正带领团队开发第三代和第四代的产品,以期实现功率密度的逐步提升和耗氢量的逐步下降。他们在和国内催化剂、质子交换膜、碳纸等关键材料的厂商展开密切合作,努力实现膜电极的全产业链自主化。

“我不认为我们已经比世界最先进水平更先进,达到世界先进水平和自主可控是我们的努力目标。我们在进步,他们也在进步,最后的结果无法预知,但我们要行动起来。”叶思宇坚定地说。他相信,为中国燃料电池“芯”的事业“道阻且长,行则将至,行而不辍,未来可期”。

青岛是制造业名城,一方面工业副产氢气充足,具备产业发展的资源基础;另一方面应用场景丰富,港口物流、轨道交通等产业都可与氢能技术融合,在应用落地上有得天独厚的优势。山东作为产氢大省,每年可从煤化工弛放气及其他工业尾气中回收氢气约96.2万吨,仅这部分就可供11.5万辆公交车行驶一年。

据悉,作为新旧动能转换的核心城市之一,青岛力争在10年内建设成为国际化氢能城市,打造国内重要的氢能产业基地,实现“东方氢岛”的总体发展目标。2020年12月,青岛正式发布《青岛市氢能产业发展规划(2020—2030)》,要利用氢能驱动绿色低碳发展。青岛将联合“鲁氢经济带”的主要城市,增进省内区域协同发展,实现跨区域的产业、政策、技术、资金方面的绿色低碳融合发展。

人能言语

隆基股份李振国:不引入氢能没办法进入深度脱碳

□ 吴 昊 张小宝

“占全球能源版图70%的国家宣布将于21世纪中叶实现碳中和,而在迈向碳中和的过程中,不引入氢能无法进入深度脱碳。”中国产业发展促进会氢能分会常务理事单位——隆基股份创始人、总裁李振国日前在2021年巴菲特股东大会中国投资人峰会指出,迈向碳中和的过程大概有四个阶段,而这四个阶段将呈现交叉或同步进行的趋势。

李振国表示,当前,我国二氧化碳排放达100多亿吨,其中大部分来自能源消费。2020年,我国化石能源占比为85%,非化石能源占比15%。到2060年,这一比例将正好相反,化石能源消耗占比将只有15%。

李振国认为,从当前到2060年,我国迈向“碳中和”的进程中将会呈现四个阶段:第一阶段是通过“非物理性”的政策层面,形成与现有灵活调节能力市场化需求侧响应的调整,最大限度地接纳清洁能源;第二阶段是大力发展抽水蓄能;第三阶段是通过“新能源+储能”,形成新型电力系统;第四阶段是通过氢的引入,降低非电体系的碳排放。

第一阶段是推动政策体制的调整。李振国表示,水电在我国能源结构中的占比很高,除了汛期极短的时间,其他时间都有很灵活的调节能力,但因为体制机制的原因,不同时段都是一个电价,导致其灵活性没有被充分发挥。无独有偶,“十三五”期间,国家发改委对火电站下达了灵活性调节的任务安排,但到2019年年底检查,仅仅完成了20%,其原因也在于体制机制,没有给灵活调节电源以补偿机制。

李振国指出,目前的峰谷电价差是基于火电形成的“粗放自电价管理”,不是基于供需关系形成的电价。最近国家意识到这个问题后,正在大幅度进行调整,而调整之后形成的一个结果,就是在今后5年~10年内,将不需要进行大规模物理调整,可以吸纳更多清洁能源参与电网。

第二阶段是大力发展抽水蓄能。李振国指出,中国有水、有落差的地区很多,而原有的水电站都是基于流量进行设计的。在已经有了一个水库的基础上,再建一个上水库或者下水库,形成抽水蓄能进行调节,一方面将充分利用水能资源;另一方面会带动成本的大幅降低。

第三阶段将迎来化学储能成本降低,并随着光伏电源成本进一步下降,形成一个高比例清洁能源的电力体系。李振国表示,“过去,大家对于光伏装机量的预测是有保守的,未来需要进行一个更乐观的评估。”

第四阶段是氢能的引入。李振国认为,当前整个能源系统42%的碳排放来自于发电,有相当一部分的碳排放不是来自于电力系统,比如,能源化工系统、冶炼系统、水泥长距离运输、海洋远洋运输、航空运输、居民日常生活,这些方面的脱碳最后都需要引入作为二次能源的氢能。从这个角度看,氢和生物质能耦合会实现一个零碳甚至负碳的系统。

会员资讯

吉电股份携手北奔重汽开发氢能重卡

本报讯 吉林电力股份有限公司(以下简称“吉电股份”)日前发布公告称,公司与北奔重汽签署《战略合作框架协议》,双方将在新能源汽车、储能等领域开展多元化、深层次的合作;北奔重汽将依托吉电股份在氢能产业链上的品牌优势及氢能领域先进技术,合作开发氢能重卡,全力降低成本,实现产业协同发展。

吉电股份称,公司与北奔重汽的战略合作,将积极推进“车电分离”纯电动重卡、氢能重卡业务的合作和推广。此次合作将有利于公司拓展绿色交通领域业务,为合作开发氢能重卡,打通上下游产业链。

据了解,吉电股份主要业务涉及火电、供热、新能源及综合智慧能源、生物质能、氢能、储能、电站服务等领域,是国家电力投资集团有限公司(以下简称“国家电投”)在东北区域唯一以发电为主营业务的综合能源类上市公司。

近年来,吉电股份不断加快氢能产业布局。2019年,吉电股份白城发电公司与白城市能源局、新疆金风科技股份有限公司、中国船舶重工集团公司第七一八研究所签订了《白城市风能制氢一体化项目战略合作协议》,并成立长春吉电氢能有限公司;2020年12月,吉电股份与国家电投氢能公司签署了《战略合作框架协议》,围绕燃料电池推广应用、PEM制氢设备制造等开展广泛合作,引导和推动燃料电池、PEM制氢等关键核心技术研发及产业发展;2021年4月,国家电投长春氢能产业基地项目正式落户开工,该项目是国家电投打造国内制氢核心装备头部企业的战略布局……

吉电股份将“创新发展氢能产业集群”作为公司四个主要发展方向之一,全产业链、全价值链布局氢能产业。在不久前召开的“博鳌亚洲论坛2021年年会”上,由吉电股份出资提供的10辆国家电投自主氢燃料电池客车正式亮相现场,为年会提供车辆保障,助力绿色博鳌,成为该公司全产业链布局氢能的“靓丽注脚”。

未来,吉电股份将汇聚吉林省风光资源、汽车产业及国家电投氢燃料电池技术优势,构筑东北区域首个氢能科研、孵化、装备制造、示范、应用的全产业链、全价值链的氢能产业集群。(张莉婧)



广东佛山推进加氢站建设

近年来,广东省佛山市积极引进培育氢能产业项目,推进加氢站建设,形成了涵盖从富氢材料及制氢设备研制、加氢,到氢燃料电池及核心部件、动力总成和整车生产等环节的较为完整的产业链。图为中国石化广东佛山河滘加油加氢合建站。

张磊摄

海卓科技助力青岛加快迈向“氢”时代

□ 陈学谦

中国产业发展促进会氢能分会会员单位——海卓动力(青岛)能源科技有限公司近日展示的一款氢能燃料电池重载自卸车引发各界广泛关注。

“这款氢燃料电池自卸车最大的特点在于,真正做到了‘零排放’。在行驶过程中,没有任何污染物的产生,唯一的副产物只有水。”据海卓动力(青岛)能源科技有限公司(以下简称“海卓科技”)总经理朱维介绍,目前,200辆“青岛造”氢能燃料电池重载自卸车已在李沧区陆续挂牌上路,这将给青岛每年减少2万吨二氧化碳的排放量。

氢是交通行业减碳重要途径

据了解,海卓科技由青岛国际院士港交通能源科技有限公司

联合院士团队投资建设,是青岛国际院士港发展氢能及燃料电池技术的重要组成。公司核心团队具有20年以上燃料电池系统开发经验和10余年燃料电池系统工程服务经验,自主研发实力雄厚。

动力方面,这款重载自卸车搭载海卓科技的120kW燃料电池发动机,最高车速可达85km/h;加氢方面,该款车型加氢时间短,一次充氢仅需5分钟~8分钟;不同于传统的电动汽车,它的续航里程长,一次充氢可行驶400公里以上,适合连续、长距离、重载量的渣土、砂石等物流运输作业,可广泛应用于公路、港口、码头、工业园区等区域。

氢燃料重载自卸车之所以备受青睐,与氢能所具有的绿色环保优势密切相关。众所周知,柴油车是大气污染的重要元凶之一,“柴改氢”后,烧的是氢,产出的是电,排出水,实现了全生命周期环保“零排放”,成为交通运输行业减碳的重要途径。据数据测算,每节约1升柴油,可减排2.63kg的二氧化碳,减碳0.717kg。

海卓科技成最具竞争力企业之一

作为“东方氢岛”的氢能企业,海卓科技是一家致力于燃料电池系统和关键零件开发、集成与产业化应用的公司,提供氢能里程长,一次充氢可行驶400公里以上,适合连续、长距离、重载量的渣土、砂石等物流运输作业,可广泛应用于公路、港口、码头、工业园区等区域。数据显示,海卓科技在2020年完成了510台燃料电池汽车的发动机配套,市场占有率第三、重卡细分领域第一。而今年一季度燃料电池汽车的市场数据显示,从企业配套数量看,海卓科技的配套数量位列全国第二,从企业装机量来看,一季度燃料电池装机量为25.76MW,海卓科技以9.3MW的成绩位居第一。

依托中国工程院和同济大学研发资源,海卓科技一直深入开发产品和应用解决方案,已建成一条年产5000台燃料电池发动机的自动化生产线,发动机产品覆盖60kW~150kW共4个高功率燃料电池发动机平台,解决了燃料电池发动机“卡脖子”问题,迎来商用车动力关键核心部件“自给自足”时代。

在市场应用领域,海卓科技通过不同的模块组合,覆盖轻、中、重型商用车应用场景,满足市内物流、城市公交、市政服务、城际货运等多重需求,提供全场景交通应用解决方案。截至目前,公司与合作伙伴合作开发完成了11款车型和底盘产品公告,成为新能源领域最具竞争力的公司之一。

在朱维看来,积极履行自身社会责任,构建清洁、高效、环保及安全的绿色制造产业已势在必