

氢燃料电池汽车驶向何方

——对未来新能源汽车发展方向的调查与思考

核心提示

今年以来,一些国家和主要汽车企业纷纷发布停售燃油汽车时间表,新能源汽车成为未来发展的主要趋势。相对纯电动汽车路线而言,效率更高、更节能环保的氢燃料电池汽车,被一些国家和企业认为是未来新能源汽车发展的一个方向。

近日,在广东省佛山市举行的第一届中国(佛山)国际氢能及燃料电池技术及产品推介会上,展出了10款氢燃料电池汽车和诸多行业最新的技术成果,吸引了众多投资者的关注。氢燃料电池技术革新速度已超出市场预期,在纯电动汽车技术取得突破之前,氢燃料电池汽车能否后来居上,实现“变道超车”?《经济日报》记者对相关企业展开了调研采访。



推介会上展示的中车青岛四方的氢燃料电池有轨电车。

与纯电动汽车形成有效互补

燃料电池技术与纯电动是两个技术方向,一定程度上起到互补作用。但是,氢燃料电池技术的创新正成为全球能源技术革命的重要方向

“你们是今天来参观的第三批客人。”自从国内首个商业化运营加氢站——佛山瑞晖加氢站9月份在佛山南海丹灶镇落成,加氢站站长李参成就成了大忙人,前来参观的人络绎不绝。这个加氢站投入运营,也意味着中国氢燃料电池汽车在产业化道路上又迈出了坚实的一步。



国内首个商业化运营的加氢站——佛山瑞晖加氢站。

远看这个加氢站和常见的加油站似乎并无太大差别,记者走近观察发现,加氢站没有任何异味,且干净、整洁。整个加氢站由前向后分为加注区、储氢区、加压区3个区域,在加注区和储氢区之间由高中低3根不同压力的管道连接。氢燃料电池汽车通过加注区的加氢机加氢,视车型不同仅需3至10分钟便可加满。

相对于纯电动汽车,大众对于氢燃料电池汽车还知之甚少。国际能源署(IEA)发布的《氢能与燃料电池技术路线图》显示,氢燃料电池是将氢气和氧气的化学能经过电化学反应直接转换为电能的发电装置,而氢燃料电池汽车本质上仍是电动汽车,氢气储存在车上的高压罐内,通过燃料电池将氢能转化成电能给汽车提供动力。

在佛山市,记者乘坐氢燃料电池公交车后发现,与燃油车相比,该车动力同样充足,没有明显的噪音;与纯电动汽车相比,该车多了一个和燃油车类似的排气管,但是从中喷射出来的除了零污染的热气外,只有水,这种水的水质甚至可以达到饮用标准。此外,氢气相较于电能更易储存、更易运输,且充填效率与传统汽油车相近,单次充填燃料后的续航里程也明显大于纯电动车。

目前,氢燃料电池技术创新正成为全球能源技术革命的重要方向,在车用能源领域,氢燃料电池被认为是实现车辆使用阶段“零排放”、全生命周期“低排放”的重要技术方案,是未来汽车产业技术竞争的制高点。越来越多的车企加入到了氢燃料电池车的研发当中,包括丰田、本田、现代等,这些车企生产的氢燃料电池车已经量产,并投放到了世界各地市场。

“燃料电池与纯电动汽车两种技术路径不存在谁好谁坏的比较,燃料电池技术与纯电动两个技术方向,会在相当长的一段时间并存,不管是用户的使用体验,还是配套基础设施方面,都会形成互补的局面。”广东泰罗斯动力汽车系统有限公司总经理张锐明认为。

国际氢能委员会和麦肯锡发布的全球首份氢能未来发展趋势调查报告显示,到2030年,全球需要提供1000万辆至1500万辆燃料电池乘用车以及50

万辆燃料电池卡车行驶所使用的氢气。这无疑是个巨大的市场。

进入产业化“试水”阶段

技术门槛高、前期投资大、研发成本高是发展氢燃料电池汽车的难点所在。所以,在政策支持、技术攻关等方面还有很大的空间要改善

自从“十五”以来,我国连续4个五年计划启动新能源汽车科技研发专项,统筹部署了纯电动、混合动力、燃料电池汽车为主的动力系统和电池、电机、电控为核心技术的“三纵三横”研发布局,其中,针对氢能及燃料电池持续开展了大量技术攻关和产业化示范应用研究。

在政策助力下,中国氢燃料电池汽车产业取得了明显进展。在第一届中国(佛山)国际氢能及燃料电池技术及产品推介会上,记者看到,多款氢燃料电池交通工具参展,包括小型乘用车、公交车、中小型商用车、有轨电车等;与此同时,上游厂商也带来了不少新产品。

“这是国内展示车辆数量最多、车型最全的一次氢燃料电池车辆专业展览。”全国氢能标委会秘书长王赓说。

记者统计发现,在氢动力户外展区,共展出了氢燃料电池汽车9辆、机车1辆,包括中车青岛四方的机车1辆、广东泰罗斯汽车动力系统有限公司的大巴车2辆、上汽大通的宽体轻客FCV80汽车1辆、日本丰田Mirai小轿车1辆、佛山(云浮)产业基地提供的小轿车、物流车、客车等共5辆。其中,上汽大通的FCV80汽车为首款搭载了氢燃料电池的商业宽体轻客,车内设有10余个座位,其储氢罐可以装下4.4公斤的高压氢气,实现430公里的续航里程,一次加满氢气的时间在3至5分钟。

在产业馆,记者还了解到,沈阳斯林达安科新技术有限公司的高压储氢容器制造技术已经达到了国际先进水平,填补了国内空白。东方电气已掌握包括核心发电部件膜电极、发电主体电堆、系统辅助部件及智能控制在内的燃料电池动力系统全套核心技术并拥有其独立的自主知识产权。

布局一定数量的加氢站是氢燃料电池汽车推广的前提条件。为加快加氢站建设,在与推介会同期举行的第二届氢能与燃料电池产业发展国际交流会上,中石化、中石油宣布加氢加油合建站建设正式启动。其中,在佛山市南海区的合作项目将利用现有加油站增设加氢功能,可以有效、快速解决加氢站的规划布局和建设问题。

“当前,不少国内厂商都已开始布局氢燃料电池汽车产业,但是相关产业链离成熟还有一定距离,只能说现在进入了产业化‘试水’阶段。”爱德曼氢能装备有限公司CEO龚靖坦言。

既然氢燃料电池汽车具有诸多优点,为什么多年来发展速度远远不如纯电动汽车?“纯电动汽车和氢燃料电池汽车的门槛完全不同,多数整车企业在氢燃料电池汽车方面没有开展实质性研发和产业化准备。”在龚靖看来,技术门槛高、前期投资大、研发成本高是发展氢燃料电池汽车的难点所在。

有如动力电池是纯电动汽车的“心脏”一样,氢燃料电池是氢燃料电池汽车的核心设备,也是成本占比最高的部分。燃料电池的核心技术质子交换膜反应过程需要铂族元素等催化剂实现。2007年,美国通用汽车公司曾投放了100台Equinox燃料电池轿车,其中每台车的铂用量为80克左右,这使得整车价格相当昂贵。

“由于技术的限制,目前燃料电池需要使用大量的贵金属铂,不仅价格昂贵,而且资源稀缺,我们正在努力减少铂的用量,所以技术方面还有很大的空间要改善。”龚靖说。

氢燃料电池汽车推广的另一大障碍就是高成本和耐久性问题。氢燃料电池汽车价格一直居高不下,燃料电池系统的高成本增加了整车的成本;同时,燃料电池动力系统作为车用的可靠性、耐久性都不如传统的柴油、汽油发动机,未来的主攻方向是如何在减小成本的同时延长使用寿命。

不过,《氢能与燃料电池技术路线图》指出,通过汽车动力方案成本之间的对比可以发现,与其他几种汽车供能方式相比,燃料电池汽车的价格虽然目前很高,但未来有很大的下降空间,到2050年可以下降到现在价格的55%左右,与纯电动汽车相差无几。

广东省佛山市副市长许国认为,加氢基础设施不足是当前氢能产业发展面临的最大阻碍,理顺和明确政府行政审批是我国加氢站建设的当务之急。“具体行政操作层面,基本上是空白。加氢站的行业行政主管部门对规划、立项、发放牌照的问题都很不明确。可以说,建设加氢站困难重重,只有地方大胆地先行先试。”许国说。

加大基础设施扶持力度

推动加氢站科学合理布点和对加氢站建设运营的行业监管,在基础设施、建设模式和标准建设等方面加强政策支持

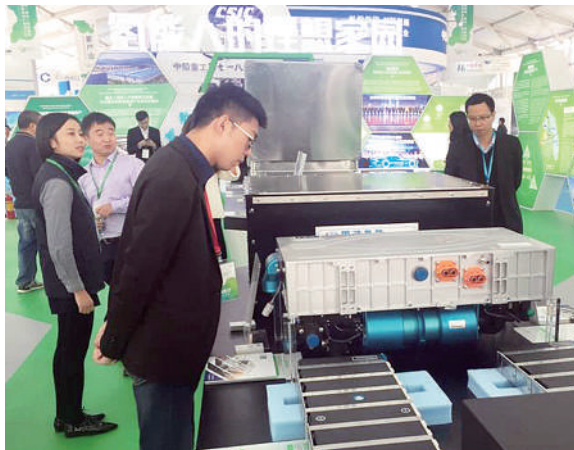
产业发展,基础先行。要让氢燃料电池汽车顺利走向市场,首先得在加氢站等基础设施建设上做文章。许国表示,政府需要持续加大对加氢站建设的扶持和推动力度,研究制定加氢站发展的总体规划布局,推动加氢站科学合理布点和对加氢站建设运营的行业监管,鼓励国有和社会资本参与加氢站的融资业务。

值得注意的是,加氢站建设模式将直接影响到加氢站基础设施网络布局。近年来,国外因地制宜探索出多种有效建站模式,比如,北美地区有太阳能现场制氢、加氢一体化的加氢站、移动式加氢站等。“加氢加油合建站可以解决土地、审核等问题,可以实现全国快速布局。”在上海氢枫能源技术有限公司总经理方沛军看来,未来,合建站也是一个较好的发展思路。

事实上,加油、加氢、充电的合建模式非常适合在中国推广。“现有加油站大多可增设加氢站,可在现有加油站基础上直接增建加氢设备,把数量庞大完善的加油网络快速升级为加氢网络,混合动力汽车、纯电动汽车、氢燃料电池汽车的需求都能得到满足。”许国说。

加氢价格也将会是影响消费者选择的主要因素。目前,我国氢气的制备主要依靠化工厂的副产氢,但是存在提纯和资源分布不均衡的问题。电解水制氢可以获得高纯度的氢气,但是成本高、能耗大。对此,北京中电丰业技术开发有限公司董事长王德军表示,现在我国弃水、弃风、弃光情况严重,如果政府加大政策支持力度,鼓励企业使用可再生能源过剩电力制氢储能,不仅可以大幅降低制氢成本,还有利于清洁能源消纳。

在标准建设方面,国家标准化委员会副主任陈洪俊透露,将创建绿色发展研究中心,推动氢能国家示范基地建设,推广可复制的标准、经验和模式,创新标准实施模式,推行标准研制与研发同步。



观众在推介会产业馆内参观。

对于氢燃料电池汽车的未来,科技部负责人表示,要深入开展基础研究,攻克关键技术,完善系统功能;提高产品质量,推动氢燃料电池全产业链体系的市场协同;强化跨产业、跨领域的产业协同应用,实现燃料电池汽车重大共性技术突破和工程化落地。

调查手记

当前,各国都在重点发展新能源汽车,但需要注意的是,新能源汽车指的并不仅仅是大众熟知的纯电动汽车。在笔者看来,只要是新型、绿色、安全的能源,并且符合汽车的能量需要,就可以成为新能源汽车的路线选择之一。除了民众熟知的纯电动汽车和混动汽车外,长期来看,还应重点发展氢燃料电池汽车。

由于国家政策的大力倾斜和各路资本的追捧,眼下,消费者接触最多的就是纯电动汽车,随着纯电动汽车的日渐普及,政府补贴已经开始不断退坡。但在纯电动汽车市场不断走向成熟的同时,仍然存在不少短板。

纯电动汽车续航里程较短、充电时间过长,这些一直是被消费者吐槽最多的问题。所幸,随着技术的不断进步,这些问题正在逐步被攻克,比如,特斯拉的一些车型一次充电的最大续航里程已经超过了500公里,甚至1000公里;而蔚来近日发布的首款量产车ES8,将会推广换电模式,一次更换电池的时间仅需3分钟。当然,这些最新的技术都还需要时间来检验。

不过,相对这些问题,更值得注意的是,纯电动汽车并非是全生命周期的“无污染”汽车。对于纯电动汽车,只能说是在使用环节不产生尾气排放,但是其使用的电力也是有环境代价的,目前我国电力绝大部分来自于煤电。可以说,在电力结构不发生大变化的情况下,从全生命周期来看,电动汽车大范围推广的减排效益并没有想象中的那么好。

而纯电动汽车的这些劣势,恰恰都能被氢燃料电池汽车所弥补。氢燃料电池的充电方式其实就是加注氢,形式上和加油较为类似,不过氢燃料电池则更环保得多。该电池工作原理是氢气和氧气经过离子膜发生化学反应释放电子,产生电能,最终驱动电动机带动车辆前进,而化学反应的产物只有水没有二氧化碳。同时,氢燃料电池汽车一次加氢时间只需要3至10分钟,而且续航里程可达纯电动车的数倍。

当然,与纯电动汽车比,目前氢燃料电池汽车技术门槛更高,资金投入更大,基础设施尚不完善,想要在短时间内发展起来,并对现有存量燃油车进行大规模替代并不现实。目前来看,技术门槛相对较低、推广较好的纯电动汽车和混动汽车仍将是市场首选。

但从长期来看,中国地域广、市场大,汽车的用途非常广泛,能源来源也多种多样,再加上多种类型的新能源汽车各有所长,因此,国家应当鼓励多元化的新能源汽车技术路线,各个地区应该根据自己的特点来选择适合本地区使用的能源和汽车结构。

链接

氢气燃料安全吗

长期以来,由于公众对于氢能缺乏足够的了解,对氢燃料电池汽车的安全尚有疑虑,甚至形成了“谈氢色变”的氛围,这也成为限制氢燃料电池汽车产业快速发展的一大因素。有关专家认为,只要管理到位,氢气的特性并不比汽油更危险,甚至比汽油更安全。

“人们已经习惯于汽油作为燃料,对氢气这种燃料缺乏了解,如果采取必要的措施,氢气的安全是可以保障的。”中国工程院院士衣宝廉表示。

氢气的特性可以简单概括为“易燃易爆、风险可控”。氢气是易燃易爆品,有一定的可燃范围和爆炸范围,无色无味,人们凭感官无法发觉氢气的泄漏,这成为人们对其心生恐惧的重要原因之一。但氢气并非不可捉摸,其安全风险是可控的。

氢气是世界上已知的密度最小的气体,氢气的密度只有空气的四分之一,在空气中扩散速度快,其向上扩散速度是氮气的2倍,天然气的6倍。因此,除非受到屋顶、通风差的屋子或其他充有上升气体的场所限制,氢气的特性会防止它聚集在泄漏处周围。

“氢气甚至比汽油和天然气更安全。”广东国鸿氢能科技有限公司董事长马东生说,目前学术界和行业界已经形成共识,只要按照规范去做氢能产业,安全程度是很高的。在氢燃料汽车和汽油车爆炸对比试验中,由于氢气的密度非常低,从燃料罐溢出之后会迅速上升扩散,即便着火,也是发生在气源的上方,离车内乘员较远。而汽油车一旦爆炸,液态的汽油会直接在车内燃烧。

工业领域通常使用氢气传感器来检测氢气泄漏。几十年来,氢气传感器保持了极高的安全纪录。清华大学核能与新能源技术研究院教授毛宗强表示,目前氢燃料电池汽车在技术测试中,即使使用更严苛的条件,也不会发生氢气泄漏。此外,氢能汽车里会安装探测器,发生氢气单一泄漏,达到一定的浓度,会自动切断。

同时,为了进一步保障安全,一些车型的储氢罐设计了一个温控单向阀,当车辆遇到意外,瓶内压力过大或氢气罐温度上升时,单向阀会自动打开,罐内氢气会均匀稳定地泄露出去,不会发生爆炸。

衣宝廉表示,鉴于大量的试验和燃料电池整车的实际运行,氢燃料电池汽车的碰撞安全性能也是完全有保证的,能够满足和符合国家碰撞安全标准。

“针对‘谈氢色变’的观念问题,除了提升公众的认识,同时需要用不断完善的科学标准去解决。”全国氢能标准化技术委员会主任委员马林聪说。