

咱家的汽车也能“氢”起来

本报记者 李贞

在北京市延庆区，很多市民都乘坐过一种绿色车身、涂装着白色祥云图案的公交车。但或许有人了解，这些公交车可来头不小——它们曾是北京冬奥会的服务保障用车，并且，这些车不烧汽油，也不是常见的纯电动汽车，而是氢燃料电池客车，更加低碳、环保。

氢能是一种公认的清洁能源，具有重量轻、储量丰富、燃烧性能好等特点，可应用在众多领域。交通，正是其最重要的应用场景之一。

近年来，国内氢能产业稳步发展，创新成果不断涌现。国家发展改革委、国家能源局联合印发的《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》指出，要“有序推进氢能交通领域的示范应用”，并提出到2025年，“燃料电池车辆保有量约5万辆，部署建设一批加氢站”的发展目标。

相信在不久的将来，目前还很小众的氢能车就会走进千家万户，为人们的交通出行再添一种绿色选择。

独具优势 发展前景广阔

随着技术的发展和低碳理念的普及，新能源车已成为市场宠儿。截至2022年底，中国新能源汽车保有量已达1310万辆。但其中，绝大部分是纯电动汽车，而氢能车保有量刚刚突破1万辆。

如果说，新能源汽车正成为百姓日渐熟悉的伙伴，氢能车则算得上是其中的“生面孔”。但近年来，这副“生面孔”的发展前景却被广泛看好。

2022年，在北京冬奥会期间，氢燃料电池汽车为服务赛事开展示范运营，成为国内氢能车发展的一个高光时刻。如今，在北京、上海、广州等地，氢能车都在加速推广落地。

由工业和信息化部指导发布的《节能与新能源汽车技术路线图2.0》提到，预计到2035年，燃料电池汽车保有量达到100万辆左右，商用车将实现氢动力转型。

为何氢能车如此受到青睐？相较于其他新能源汽车，氢能车又有哪些独特优势？

“氢能车的核心技术之一在于氢燃料电池。”据国家能源集团北京低碳清洁能源研究院氢能（氢能）技术研究中心副主任何广利讲解，氢能车的工作原理，是将氢气通入车内的燃料电池，然后氢气和氧气在燃料电池里发生反应，同时发出电，再用电来驱动车前进。

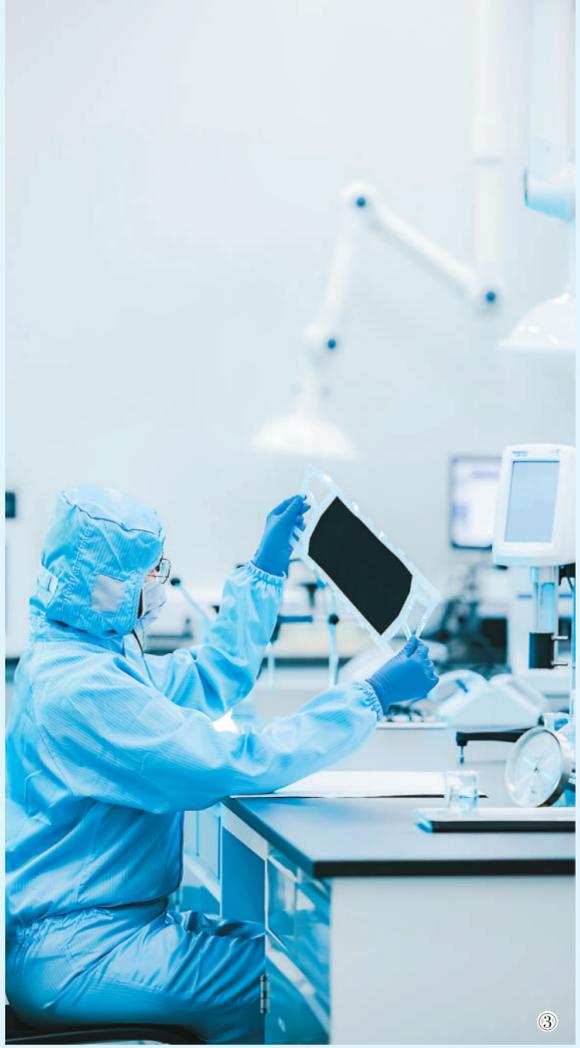
“在我们常见的纯电动汽车中，电是直接储存在车载电池中的，电池是一个储能机构。而氢燃料电池是一个能量转化机构。从这点上看，它可以和燃油车的工作方式做一个类比：在燃油车上，我们将汽油加入油箱，供给发动机燃烧；在氢能车上，我们需要加入氢气，供给燃料电池使用。”何广利说。

所以，与纯电动汽车相比，氢燃料电池汽车增加了车载储氢系统和具有发电能力的燃料电池系统。这让它获得了自己的独特优势。

首先是相较于纯电动汽车，氢燃料电池汽车的续航里程大幅增加。何广利指出，纯电动汽车要提高续航里程，目前采取的方式一般是多增加锂电池，或者通过更新技术，不断提高电池能量密度。但对于车辆生产来说，二者都需要较高的成本。但氢燃料电池汽车增加续航里程，只需增大储氢罐即可。另外，纯电动汽车充电时长比较长，一般要几个小时才能充满电。但氢燃料电池汽车加氢补给的时间很短，与燃油车加汽油的时间几乎相同。

在高海拔、高温、高寒等多种环境下，氢燃料电池的性能也更加稳定。以目前已在北京市延庆区投入使用的氢燃料电池公交车为例，其搭载的氢燃料电池系统，在零下30℃的环境下能够无辅助快速启动，续航里程可达300公里。北京公交集团第八客运分公司驾驶员郭宏宇，在谈及驾驶氢燃料电池公交车的感受时说：“氢能车不仅更加安全环保、没有污染，同时噪音更小、续航更久，运行期间很平稳，驾驶起来特别舒适。”

从低碳、环保的角度看，氢能车也有更优异的表现，有人甚至将氢能车称为“移动的空气净化器”。据何广利解释，这是因为燃料电池非常敏感，为了保证进入燃料



图①：2月4日，在广西壮族自治区柳州市汽车城雅容汽车物流基地，柳州生产的新能源汽车即将通过火车发运销售。

黎寒池摄（人民视觉）

图②：2月8日，在位于九龙坡区的重庆首座加氢站内，两辆氢动力商用车在补充动力。

新华社记者 刘 潺摄

图③：图为上海捷氢科技股份有限公司科研人员展示膜电极产品。

资料图片

电池的空气是干净的，氢能车需要设置物理吸附、化学吸附等多道过滤装置。所以，氢能车的前置空气处理装置，不仅能够吸附颗粒物，还会过滤掉空气中的有害气体。当过滤后的空气进入电池与氢气发生反应后，再排放出去的物质，只有水和更清新的空气。

基础设施 建设步伐提速

既然氢能车有如此多优点，该如何进一步促进其推广落地？采访中，多位业内人士表示，加强氢能储运能力以及完善加氢站等基础设施建设，是氢燃料电池汽车推广普及的关键所在。

在氢气制备方面，中国已具有一定优势。《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》指出，中国是世界上最大的制氢国，年制氢产量约3300万吨，其中，达到工业氢气质

量标准的约1200万吨。可再生能源装机量全球第一，在绿色低碳的氢能供给上具有巨大潜力。

不过，当前利用可再生能源如太阳能、风能等制备出的绿氢，主要来自西部地区；但对氢能需求旺盛的则是东部地区。要解决供需错配问题，必须加强对氢气的运输能力。

在氢气储运方面，中国现阶段主要以高压气态长管拖车运输为主，管道运输仍为短板弱项。这导致长距离氢气运输一直成本较高、效率较低，也是造成终端用氢成本高的主要原因之一，制约了产业链发展。

好在，这一问题将逐步得到解决。前不久，“西氢东送”输氢管道示范工程被纳入《石油天然气“全国一张网”建设实施方案》，中国首个纯氢长输管道项目启动。

该管道起于内蒙古自治区乌兰察布市，终点位于北京市的燕山石化，全长400多公里，是中国首条跨省区、大规模、长距离的纯氢输送管道。管道建成后，将用于替代京津冀地区现有的化石能源制氢及

交通用氢。

据中国石化董事长马永生介绍，“西氢东送”管道一期运力10万吨/年，预留50万吨/年的远期提升潜力。同时，将在沿线多地预留端口，便于接入潜在氢源。未来，中国石化可依托“西氢东送”管道建设支线及加氢站，助力京津冀氢能走廊的高效构建。

目前，“西氢东送”输氢管道示范工程已经在路由选址、技术研究、工程建设方案等方面取得积极进展，基本完成可行性研究报告的编制，正加快推进项目各项工作。

完善加氢站的布局，也是发展氢能车产业不可或缺的前提条件。去年9月，在国家发展改革委关于基础设施建设的发布会上，国家能源局相关负责人介绍，中国已累计建成加氢站超过270座，约占全球总数的40%，位居世界第一。

如位于北京市大兴国际氢能示范区的海珀尔加氢站，建成于2021年，占地面积达6000多平方米，是全球规模最大的加氢站。这里共16

把加氢枪，日加氢量可达4.8吨。据海珀尔加氢站相关负责人介绍，该加氢站在高峰时一天可服务500多台车辆。

同样位于北京市大兴区的青云店加氢站，则在2022年增设了加氢设备设施，改建为油氢一体站。据介绍，今年大兴区规划再新建2座油氢一体站，同步加快推进2座纯氢站建设。计划到2025年底前，建成不少于10座加氢站，全面保障燃料电池汽车加氢需求。

国家发展改革委相关负责人指出，目前国内的加氢站主要以35MPa气态加氢站为主，70MPa高压气态加氢站占比小，液氢加氢站、制氢加氢一体站建设和运营经验不足。此外，国内现有加氢站的日加氢能力主要分布于500—1000公斤的区间，大于1000公斤的规模化加氢站仍待进一步建设布局。未来，加氢网络将以需求为导向为原则，在保障安全的前提下，节约集约利用土地资源，支持依法依规利用现有加油加气站的场地设施改扩建加氢

站，探索站内制氢、储氢和加氢一体化的加氢站等新模式。

根据《北京市氢燃料电池汽车车用加氢站发展规划（2021—2025年）》，北京市将在2023年前，力争推广氢燃料电池汽车3000辆；2025年前，力争实现氢燃料电池汽车累计推广量突破1万辆。与此同时，将在2023年前，力争建成并投运37座加氢站，加氢总能力达到74吨/日，满足47吨/日车用氢能需求。2025年前，力争建成并投运加氢站74座，加氢总能力达到148吨/日，满足126吨/日车用氢能需求。

近年来，上海市也已陆续建成10余座加氢站。《上海市氢能产业发展中长期规划（2022—2035年）》提出，到2025年，建设各类加氢站70座左右，燃料电池汽车保有量突破1万辆，氢能产业链产业规模突破1000亿元，在交通领域带动二氧化碳减排5万—10万吨/年。

企业创新 瞄准市场发力

随着基础设施建设不断完善，越来越多创新型车企瞄准了氢燃料电池汽车市场。

入驻在大兴国际氢能示范区的北京稳力科技有限公司，致力于燃料电池系统及其零部件的研发和生产。

“在燃料电池系统很多相关零部件产品的研发上，目前不少国产产品已达到国际领先水平。”北京稳力科技有限公司副总经理左琳琳告诉记者，该公司通过对气浮轴承技术的研发，开发出的新型燃料电池用空压机，实现了每分钟12万转的超高速。这使得燃料电池系统的体积大幅减小，更适合车载使用。

“燃料电池系统零部件产品的研发，涉及电磁学、流体力学、材料学等多学科知识，产品研发过程比较复杂，技术创新含量也比较高。所以我们花了很多时间去不断测试、验证。”据左琳琳介绍，燃料电池用空压机从开始设计，到成功做出工程样机，花费了4年时间。然后又经过1年多打磨，才正式成为可量产的产品上市。

目前，北京稳力科技有限公司研发的多款燃料电池系统，功率覆盖范围为5kW~150kW，既可以适用于长续航、高功率的重型卡车，也可以用于低功率的叉车、环卫车等场地车辆。左琳琳表示：“相信在不久的将来，氢能车在乘用车和商用车领域，都会有更好的表现，占据一定比例的市场份额。”

电堆是氢燃料电池系统的关键部件，在燃料电池系统中所占成本超过一半，而膜电极又是电堆中的核心部件，产业重要度堪比锂电池的电芯。近年来，上海捷氢科技股份有限公司在膜电极的自主研发与制造中，取得多项突破，实现了膜电极的国产化、产业化。该公司新一代膜电极产品同比峰值功率密度提升30%，铂用量下降23%，寿命提升50%，达到国际先进水平。同时，实现了膜电极成本的大幅下降。

“要促进氢燃料电池推广普及，降本至关重要的一环。”在捷氢科技总经理卢兵看来，要实现降低成本，打破关键部件技术垄断、实现全产业链自主可控不可或缺。

“纵观氢能和燃料电池产业，国内企业已经在大部分技术和产品上颇具竞争力，但同时我们也需要认识到，包括质子交换膜、碳纸、催化剂等在内的部分核心材料，与国外产品相比仍存在技术差距，这也要求我们必须未雨绸缪，更加注重基础研究。”卢兵表示，希望未来在氢燃料电池领域，可以实现从核心材料、零部件，到生产工艺、装备等在内的全面国产化，避免“卡脖子”，推动中国氢能和燃料电池产业走在国际前列。

中国氢能车产业及市场的长远发展潜力，还吸引了不少外资企业。

在广东省广州市，韩国现代汽车集团“HTWO广州”项目正在建设中，并将于今年竣工投产。这是现代汽车集团首个海外氢燃料电池系统研发、生产、销售基地。

在北京经济技术开发区，丰田燃料电池研发与生产项目也已正式落地，即将在2023年年底建成、2024年投产。这是北京市氢能领域引入的最大外资项目，未来将导入丰田技术、合力研发国产化的燃料电池，实现燃料电池系统大规模量产。该项目落地后，将进一步加快氢燃料电池技术的商业化普及，同时带动上下游产业链加速集聚。北京经济技术开发区相关负责人表示：“随着丰田燃料电池项目落地，下一步将在燃料电池关键零部件方面吸引一批高精尖企业落地，增强上下游协同，不断完善氢能产业链。”

有了政策的支持、技术的创新，再加上市场的期待，国内氢能车产业必将进入提速发展的新阶段。