

一看：产业布局

二看：发展路径

三看：产业发展瓶颈

策划/吴江 刘佳宁
文/羊城晚报记者 刘佳宁 胡彦 李志文 黄婷 杭莹
制图/羊城晚报记者 胡彦 其他图除署名外由受访者提供
协办/广州市氢能产业发展联合会

先行先试，广东积极推动产业布局

3月23日，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)》(以下简称《规划》)，首次对我国氢能产业进行中长期规划。而在氢能产业布局与发展中，广东下好先手棋，各类推动氢能产业发展的文件相继出台，2020年发布了《广东省加快氢能燃料电池汽车产业发展实施方案》，2021年获批为中国首批燃料电池汽车示范城市群之一。

在顶层规划设计以及地方产业先行先试、创新探索的“好风”推动下，广东氢能产业有望通过组合拳抢占氢能产业发展高地。其中，广州、佛山、深圳在广东氢能产业布局上各具特色。

继2019年发布的“氢能10条”，在全国率先实现氢能全产业链扶持。2021年6月，黄埔区、广州开发区发布其升级版《广州市黄埔区 广州开发区促进氢能产业发展办法》(修订版)，这一办法被称为“氢能10条”2.0版本：企业投资落户最高奖励1亿元，建设加氢站最高每站补助250万元，设立50亿元氢能产业基金，到2025年实现500亿元氢能产业规模……

羊城晚报记者在位于黄埔区的现代汽车集团首个海外氢能燃料电池系统生产销售基地“HTWO广州”施工现场看到，工厂主体结构基本完成。现代汽车氢能燃料电池系

统(广州)有限公司副总经理金寅基在接受羊城晚报记者独家专访时说：“我们正在全力推进‘HTWO广州’的工厂建设工作，该项目去年2月动工，预计今年年底正式竣工投产，届时将建设成为包含氢能燃料电池电堆工厂、氢能燃料电池系统生产工厂、研发中心和创新中心在内的综合型基地。”

同样位于黄埔区的氢能产业链上的知名厂家鸿基创能主要研发生产燃料电池的核心部件膜电极。据鸿基创能首席执行官邹渝泉介绍，从2020年10月到2021年10月，鸿基创能在一年间完成了100万片膜电极的产销成绩。这对于很多同类型产品企业来说，达到这一成绩可能需要走过十年时间。

佛山可以说是氢能产业发展的急先锋。4月21日，《佛山市南海区推进氢能产业发展三年行动计划(2022-2025年)》(以下简称《行动计划》)正式印发。根据《行动计划》，到2025年，南海氢能产业在质子交换膜、碳纸等关键材料领域实现核心技术和产业化突破，满足示范城市群车辆配套应用需求。

据介绍，南海区布局氢能产业已超过10年，建立了全国首个加氢站审批验收流程，建成全国首个商用加氢站、首个油氢合建站和首批高密度商用标准化加氢站，拥有全国唯一的国家技术标准创新基

地(氢能)、全国首座氢能进万家智慧能源示范社区，是全国氢能多元商业化应用场景集聚地，开创了氢能领域多个“全国第一”，在政策体系构建、基础设施建设、产品推广应用等方面走在国内前列，是国内燃料电池汽车运行规模最大和加氢站数量最多的地区之一，广东燃料电池汽车示范应用城市群核心区。

佛山市南海区以仙湖氢谷为主阵地聚集了100多家氢能企业和机构，氢能全产业链趋于完整，产业项目计划投资总额超过400亿元，全部达产后将形成年产值超千亿元的产业集群。

在工业制氢领域，广东也在加快发展步伐。4月30日，我国华南地区最大氢燃料电池供氢项目——茂名石化氢燃料电池供氢中心顺利建成中交，进入生产准备阶段。项目投用后，可日产6400公斤高纯氢，辐射周边200公里范围内市场。

在消费市场，氢能产品与消费者开启“亲密接触”。近日，广汽集团首款氢能燃料电池车如祺出行平台开启示范运营，为广州市民带来更加节能、环保的出行服务。在示范运营期间，广大用户通过如祺出行APP、小程序等渠道下单，即有机会免费体验。据了解，如祺出行是粤港澳大湾区首家上线氢能燃料电池车示范运营的出行平台。

小步快跑，广东抢占氢能蓝海高地

氢能产业发展看广东！这是羊城晚报记者开展广东氢能专题调研时，听到来自企业负责人或专家学者提到的共同观点。在全国氢能产业版图上，广东具备氢能产业发展诸多优势，而且还走出一条具有广东特色的发展路径。

首先，广东省具备氢能发展优势，一是广东省的氢能政策体系相对完善，截至去年底，广东先后出台了54项政策体系，涵盖氢能产业攻关研发、安全监管、资金保障、建设运营、推广应用等方面，确保了氢能产业的健康发展，其中佛山建立了全国首个加氢站审批、建设、验收流程。广州市也出台了《广州市加氢站管理暂行办法》。

二是广东省的氢能产业链条构建比较完整。截至去年底，广东省汇集氢能企业超400家，产业产值超100亿元，企业涵盖氢能全产业链，形成了全国龙头企业示范带动效应，并形成了几个布局完整的氢能产业园区，产业集群效应显著。

三是加氢站建设布局超前，示范应用领先。截至去年底，累计推广燃料电池汽车2872辆，安全运营里程超3000万公里，加氢站建设数量

54座，位居全国首位。

广州、深圳、佛山、东莞等城市在氢能发展上“各显神通”，其目的就在于先行先试，摸索快速推进氢能产业健康发展之路。如5月16日，广州市城市管理和综合执法局公开的《广州市加氢站管理暂行办法》提出：“市、区政府各部门将对建成并投用的加氢站加大鼓励、扶持政策，通过资金配套扶持、金融贷款扶持、用地政策支持等手段，推动加氢站持续健康稳定发展。”快速推动加氢站建设，是氢能燃料电池汽车得以驶入快车道的第一决条件。“一个建成的加氢站运营成本较高，如果是投入市场运营的话，费用则更高。”市场人士表示，不少氢能产业链企业看好产业空间，但目前也处于低速发展期，政策推动力度不断加大，对行业的发展尤其重要。

在产业发展同时，自主化进程也在不断加快。不少核心部件从纯进口逐步向国产化过渡，而这正是我国氢能产业链发展的重要路径之一。

据广州舜华氢能科技有限公司总经理助理曹银库介绍，公司研发生产的如瓶阀、管阀件等核心部件已经实现国产化，相比进口件售价降低超过

50%。核心材料和零部件的国产化不仅能降低相关产品的采购及维护成本，更重要的是降低对进口产品的依赖度。

华南理工大学化学与化工学院教授、博士生导师，广东省燃料电池专家、广州市氢能产业发展联合会秘书长廖世军指出，近年来，国内已有许多企业参与到这一产业中，依靠国内科研院所、大学的科研技术力量的支持，氢能装备国产化进程在不断加快，国产催化剂已经在世界上崭露头角，开始商业化应用，如广州氢电中科，目前已完成了卡脖子材料燃料电池催化剂的产业化，至今不足3年时间产品商业化进度跃居全国前列，与国内头部燃料电池企业爱德曼、上汽捷氢、泰极动力、锋源氢能等行内知名企业达成深度合作。氢电中科凭着产品过硬、技术工艺原创、合作开放等特点在2021年实现国产催化剂销售进入全国前列，助力核心材料国产化。

氢能产业国产化的推进不但解决技术“卡脖子”问题，还可以把成本大幅度降下来，更好地促进氢能产业的健康发展。广东企业在实现氢能产业关键材料和核心部件的国产化、替代化进程起到引领作用。

多难题待破解，市场前景一致看好

不过，目前氢能产业在发展中仍有待解决的难点、痛点。在消费端，氢能燃料电池汽车属于新兴产物，运营成本较高，氢气供应不足，消费者对其了解十分有限。

羊城晚报深调研栏目推出的问卷调查显示，消费者对氢能的安全性关注度较高，普遍认为氢能虽然是一种绿色、环保的燃料，但同时，消费者对氢气的危险性、氢能技术以及相关产品的行业发展的特点等方面的了解相对比较有限。在调研中，约有30%的消费者表示未来有购买氢能燃料电池汽车的意向，更多的消费者则选择观望。

在氢能产业端也存在诸多客观的瓶颈问题。缺氢、氢贵等问题是制约氢能产业整体发展的“拦路虎”。如广州氢气气源较少，无法满足本地市场需求。广州目前制氢企业仅3家，普莱克斯(广州)气体有限公司、广钢气体能源股份有限公司、中石化广州分公司，其中，普莱克斯、广钢气体为甲醇裂解制氢，产氢量少，成本高，对外销售价格高达40元/公斤。中石化化工副产氢，目前只有一条纯化线正式投运，销售价格也超过34元/公斤。

由于目前国家将氢气定性为危险化学品，依照《危险化学品安全管理条例》，有关部门对其生产、储存、使用、经营、运输等各个环节均实施安

全监督管理。根据管理条例实施办法，氢气的制备、存储设施均需集中在化工园区集中建设，但加氢站等终端设施需要靠近用户分散布局，加氢站的氢气供应需要解决运输问题。

目前普遍采用的气态氢运输方式存在较大的瓶颈，长管拖车单车最大运送能力仅为300公斤，由于氢气的特性，往往只有220-250公斤的氢气可以卸到加氢站，且经济运输半径通常不超过150公里；液态氢、有机质储氢及固态储氢技术尚待突破，这些都制约氢能产业的快速发展。

当前氢气的终端销售价格较高，导致氢能燃料电池汽车的燃料消耗成本高于常规燃料(按当前价格计算，长途大巴的百公里燃料成本，氢能燃料电池汽车约为柴油汽车的1.5倍)。目前世界上比较先进的氢能燃料电池乘用车现代NEXO，跑100公里需要约0.84公斤氢气，以目前广州地区的加氢站氢气65元/公斤来算的话，跑100公里氢气费用是546元，燃油车烧汽油百公里约7升，按汽油每升7元来算，汽油费是49元，燃油车比氢能燃料电池车要便宜很多。氢气价格高影响了氢能产业的持续健康发展。

氢能产业成本高是制约商业化运行的重要原因。从制氢环节看，现有制氢技术大多依赖煤炭、天然气、石油化工等一次性能源，经济性和环

保风险依然存在，利用可再生能源制绿氢仍存在效率低、综合成本高等问题。

从储氢环节看，虽然加压压缩储氢、液化储氢、有机化合物储氢等技术均取得较大进步，但储氢密度、安全性和储氢成本之间的平衡关系尚未解决，离大规模商业化应用还有距离。燃料电池方面燃料电池产业化的门槛还是很高，广州现阶段有技术能力以及销售能力推进商业化的，其实只有广汽、现代、丰田这三家公司。

以上种种，皆为当下制约氢能产业快速发展的客观因素。不过，在开展深调研过程中，市场和专家学者一致认为，在顶层规划设计的相继出台推动下，产业链上各企业、技术研发力量、资本、人才等综合因素的合力发展下，作为绿色能源之一的氢能及氢能产业有望成为广东新的蓝海产业。



氢能产业发展

看广东

2022广东氢能产业调查

氢能进万家

世界首条 商业运营氢能有轨电车

装上/阵

第一组三站地

羊城晚报经济编辑部深圳项目组 协办方：广州市氢能产业发展联合会

羊城晚报 羊城网 微博 抖音



专家访谈
好风凭借力，送我上青云



搭载了鸿基创能产品的重卡



佛山市高明区氢能有轨电车 视觉中国供图

廖世军：解决技术“卡脖子”问题



专家访谈
嘉宾身份：华南理工大学化学与化工学院教授、博士生导师、广州市氢能产业发展联合会秘书长，广东省燃料电池技术专家

随着时间的推移和技术的进步，它会形成一个非常庞大的蓝海产业，这是毫无疑问的。目前看，要构建氢能产业体系仍需要政府扶持培育，培育期的长短取决于许多因素，例如技术突破能力等。但这只是时间长短的问题，最后一定会会有一个爆发性发展并形成庞大的市场。

羊城晚报：广东的氢能发展在全国处于怎样的位置？广东企业在全国的氢能产业整体发展规划当中如何结合广东特色，要做好哪些方面的工作？

廖世军：从2016年开始，广州、深圳、佛山等城市燃料电池和氢能产业都已经具备一定的规模。广东保有的燃料电池汽车的数量在全国看也是非常大的。从政府支持力度、资本投入和人才聚集效应等方面看，目前广东的氢能燃料电池产业在全国处于第一梯队的地位。同时，广东在氢能产业发展具有政府高度参与、产业发展思路清晰、上下游产业链完整、科技投入力度大、注重加强技术攻关力量等特点。

目前看，在技术领域，包括高压氢气压缩机、先进的水解水制氢技术、燃料电池氢气循环泵等方面与国外仍有一定的差距。燃料电池的几个关键材料和部件如质子交换膜、催化剂、气体扩散层这三大件，仍然是大量的依赖进口。但近年来，国内已有许多企业参与到这一行业中，依靠国内大量研究技术力量支持，国产化进程在不断提高，如国产催化剂已经占据全球20%的市场份额。

预计在三五年之内，上述的核心材料和部件就能实现完全的国产化。国产化的推进不但解决技术“卡脖子”问题，还可以把成本大幅度降下来，更好地促进产业的发展。广东企业在积极参与实现关键材料和核心部件的国产化、替代化进程。可以说，广东在氢能产业方面具有领先的优优势。

由于氢能具有重要的战略地位以及绿色环保的特点，广东抓住这一重大机遇，构建战略新兴产业链，当它一旦孕育成熟的时候，将是巨大的蓝海产业，未来会令当地社会和经济的发展有巨大的飞跃。

金寅基：“HTWO广州”预计年底投产

专家访谈
嘉宾身份：现代汽车氢燃料电池系统(广州)有限公司副总经理

羊城晚报：随着国家层面的大力推进，您如何看待氢能产业的发展？未来三五年内，氢能产业是否有将迎来一个较大的爆发式增长的可能？

廖世军：我国氢能产业目前处于万事俱备，东风也具备的有利状态。但任何新事物的发展过程，都会面临着这样那样的问题，是一种很正常的现象。因此它的总体前景会非常好，

2021年3月2日，现代汽车集团正式宣布，其海外首个氢能燃料电池系统生产销售基地“HTWO广州”在广州正式动工。在“HTWO广州”动工一年后，羊城晚报记者近日走访“HTWO广州”施工现场。

羊城晚报：请介绍一下“HTWO广州”目前建设的情况。

金寅基：在集团的高度重视和支持下，我们正在全力推进“HTWO广州”的工厂建设工作，该项目于2021年2月动工，预计2022年年底正式竣工投产，届时将建设成为包含氢能燃料电池电堆工厂、氢能燃料电池系统生产工厂、研发中心和创新中心在内的综合型基地。未来，“HTWO广州”将根据中国市场和政策需求适时扩大生产供应能力，预计含工厂运营费用在内的总投资额将达到85亿元。

羊城晚报：请介绍一下“HTWO广州”工厂建成的意义和作用。

金寅基：“HTWO广州”对现代汽车集团的氢能事业、中国的氢能产业和氢能社会的建设发展，都将起到非常积极的促进作用。“HTWO广州”是现代汽车集团首家海外氢能燃料电池系统生产专用工厂，作为世界级高水平氢能技术工厂，将为中国市场提供全球领先的氢能燃料电池系统产品，促进中国氢能燃料电池系统的规模化发展。同时，“HTWO广州”将是提供产业链协同创新发展的摇篮。“HTWO广州”的定位是“生产、研发、销售”的综合型基地，除了生产工厂，还建设有研发中心和创新中心。依托两个中心，“HTWO广州”将和中国氢能产业链的企业积极合作，协同创新，共同促进中国氢能产业的商业化应用发展。

是电池部件，在家用市场，目前的主流纯电动汽车充一次电可以行驶五六百公里，与传统燃油车没有太大的差距，这也基本满足用户的出行需求。但在商用市场，特别是大型运输车辆的自重已经很重，如果还要安装电池的话，那基本就没有运载货物的可能性。所以，氢能燃料电池货车更有优势。另外，纯电动汽车充电时间较长，而补氢只需要数分钟，对于商用运输车辆来说十分便捷高效，相比纯电动汽车而言这也是明显的优势，因此，在如今中国市场上，大型商用载货运输是氢能燃料电池汽车主要应用场景范围，也是氢能应用的优先发展市场。

羊城晚报：目前，氢能市场氢气生产，使用成本较高，相关产品普及度也比较低，您怎么看未来的发展趋势？

金寅基：目前看，使用再生能源制氢是目前较为主流的方案，但未来一定是以电解水形式制氢的绿氢模式为最优方案。目前，绿氢的生产成本和使用成本的确较高，同时，在国内来看，广东的氢能燃料电池汽车数量最多，但缺氢情况也较为明显。从氢气的生产到储存再到运输，这一连串环节上存在的痛点需要政府积极引导与解决。

从产品的成本层面来看，目前还处于氢能早期阶段，发展需要一段时间，我们希望能与中国的优秀企业一起合作，通过共同培育氢能产业市场的发展，进一步把产品成本降得更低。随着产业共同融合发展以及加氢站建设的推进，在经过一段时间的推广与普及后，我们认为氢能产品的成本应该有一个明显的降幅，预计这个时间应该在2030年左右。

羊城晚报：纯电动汽车发展迅速，普及度快速提高，请介绍一下纯电动汽车与氢能燃料电池汽车两者各自的特点。

金寅基：纯电动汽车的核心

业界观点

鸿基创能科技(广州)有限公司首席执行官、董事 邹渝泉 博士

我们国家每年重卡销量都在百万台规模，对于一个新兴技术来说这已经是足够的市场规模。由于长途运输车辆的特性不适合使用纯电技术，因此，氢能作为纯电两用车应是互补作用而不是谁取代谁。一旦加氢网络快速建立起来，氢能市场将迎来快速发展。

通过大面积的光伏、海上风电、水力发电等方式生产电力再转化成氢气形式进行储能，一旦这个路通了，那么我们国家就可以实现能源的相当一部分的自给自足。这对能源战略具有十分积极和重要的意义。

东莞中汽宏远汽车有限公司总经理助理、技术中心主任 洪安阳

氢能技术在商用车领域会有广泛的应用场景，在城市公交、城际客运以及物流运输车辆、矿山码头运输车辆、环卫车辆等各种应用场景都能结合传统车、纯电动车辆等搭配使用，构造出一个多能源并用的商用车运输解决方案。

寻亲属启事

无名氏，男，约40岁，地址不详。于2022年6月11日因病在医院医治无效死亡。请其亲友或知情人于见报后速带证明来广州市救助人员安置中心办理相关手续，逾期将按有关规定处理。联系地址：广州市白云区石井街东秀路151号，联系电话：020-31924327、15322376282李先生。