

在2020年这一“十三五”收官之年，针对氢能产业，还需全面统筹产业发展空间和潜力，进一步加强基础研究，合理掌握终端应用节奏，提前防范产业无序竞争和产能过剩风险，构建科学发展格局。



氢能：规划之考

文 / 景春梅

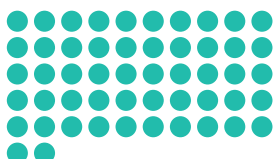
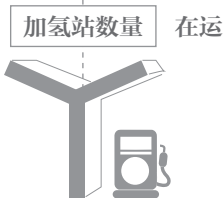
经过多年积累，我国已初具氢能产业化发展条件。《能源技术革命创新行动计划（2016-2030年）》《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》《“十三五”国家科技创新规划》和《国家创新驱动发展战略纲要》等都将氢能发展与燃料电池技术创新提升到国家战略高度，列为重点发展任务。尤其是在2019年3月，我国第一次将氢能相关内容纳入《政府工作报告》，同年10月国家能源委会议又提出探索推进氢能商业化路径，表明国家越来越重视氢能发展。地方政府积极探索实践，制定地方规划和扶持政策，建设氢能小镇或产业园区，形成以北上广为中心的京津冀、长三角、珠三角三大氢能产业先发区域。

大型企业陆续跟进带动产业发展，目前已基本形成氢能研发、制备、储运、应用等完整产业链，上下游协作意识增强，企业间战略合作行动显著增加。从技术层面看，氢燃料电池汽车已进入商业化导入期，可在低速短程乘用车和远距离商用方面与纯电动汽车互为补充。目前，我国乘用车燃料电池寿命超过5000小时，商用车燃料电池寿命已超过10000小时，基本满足车辆运行条件；氢燃料电池汽车发动机功率密度达到传统内燃机水平，电堆比功率达到3.0千瓦/升，多项性能指标接近国际先进水平；基于70MPa储氢技术，氢燃料电池汽车续航里程达到750千米；氢燃料电池低温启动温度达-30℃，车辆整体适用范围基本达到传统轿车水平。

2016 vs 2019

● “十三五”目标

4座



52座

在建/拟建



72座 / 100座

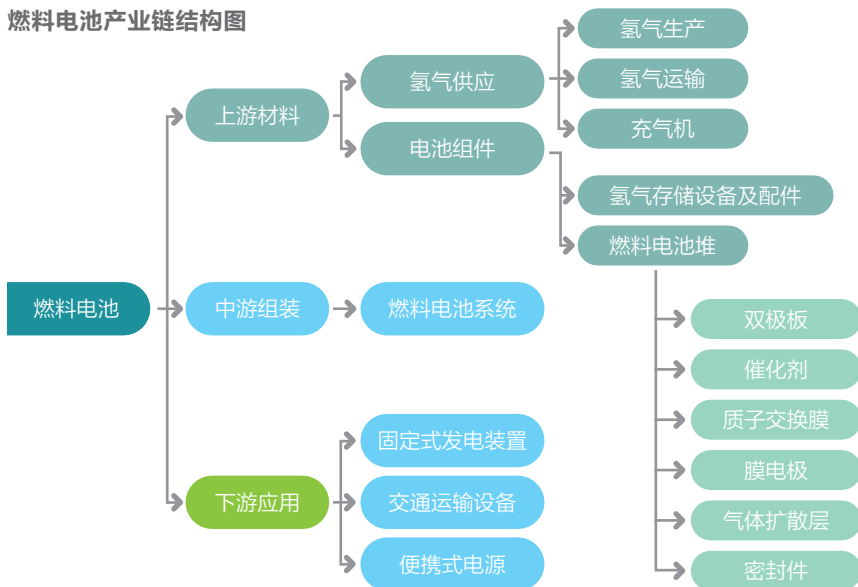
与此同时，我国氢能产业仍存在关键材料和核心技术差距、基础设施建设不足、商业化推广模式尚未建立等诸多瓶颈。接下来在2020年这一“十三五”收官之年，还需全面统筹产业发展空间和潜力，进一步加强基础研究，合理掌握终端应用节奏，提前防范产业无序竞争和产能过剩风险，构建我国氢能产业科学发展格局。

基础有待加强

目前，国内对氢在能源系统中的地位尚未明确。对氢作为能源的安全性、全产业链的清洁低碳效益、氢能发展空间及其对油气等能源的替代作用等，缺乏科学全面的深入研究论证。氢能产业发展缺乏国家层面的规范和引导，在区域布局上也缺少统筹协调。有关规划虽从战略层面将氢能与燃料电池纳入其中，但专项规划和政策体系仍未形成。

产业无序竞争和产能过剩风险已初步显现。氢能产业能有效带动传统产业转型升级和催生新产业链，成为各地寻求新经济增长点的首选。在近两年不断高涨的“氢能热”中，有些地方为追求经济增长规模与速度，不顾当地资源环境条件，与追逐政策补贴的企业联合起来，一哄而上布局产能。截至目前，国内至少有36个地方(省市级)出台扶持氢能和燃料电池产业的相关政策，未来10年内经济产值规划超过10万亿元，氢燃料电池汽车规划推广数量已超过10万辆，远远超出规划加氢站等基

燃料电池产业链结构图



基础设施供应能力，产能过剩风险初步显现。

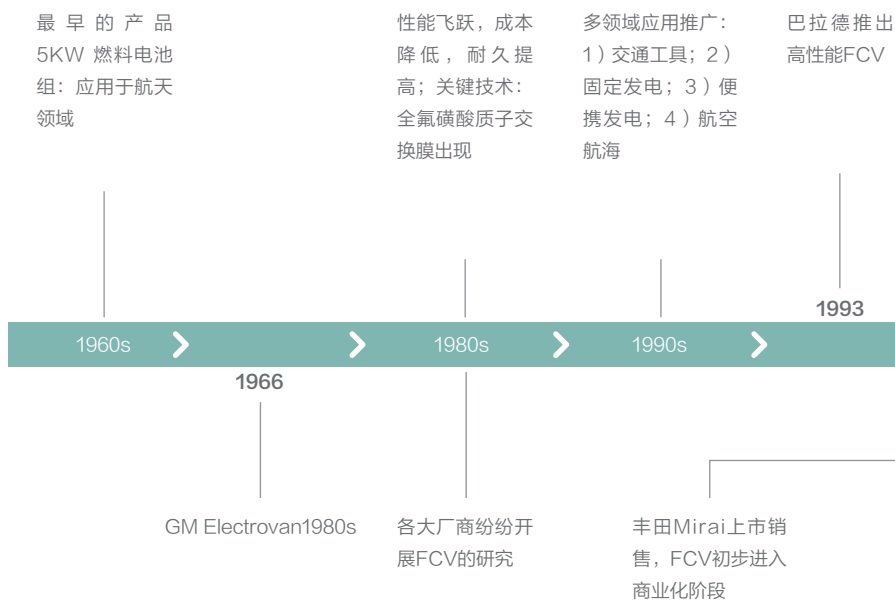
与产能趋势形成反差的是，关键材料和技术与国际差距明显。近年来，我国加大力度鼓励氢能产业发展，在电堆技术和零部件等方面已取得积极进展。但与先进水平相比，我国在核心技术、关键材料和装备制造等方面相对落后。电堆中的催化剂、质子交换膜、炭纸，以及加氢设备中的压缩机、加氢枪、高压阀件、碳纤维等关键材料和零部件大多依赖进口，国产膜电极、双极板、空压机、循环泵等性能与国外差距较大，产业技术标准和检测认证体系仍不能满足发展需要，大量核心专利掌握在美、日等国企业手中。其结果是，氢能产业链各环节成本较高，商业化推广仍十分困难。

在应用层面，则表现为“一窝蜂”式的“造车热”。国内氢能发展几乎都集中在交通领域，特别是氢燃料电池汽车产业。实际上，氢能在农业、工业及第三产业都有广泛用途，在发电、储能、建筑等领域都大有发展空间。日本将家用分布式热电联供系统和氢燃料电池汽车都作为发展重点，韩国、欧美等国也将氢能拓展到船舶、列车、无人机和农林作业等领域。我国需要以更宽广的视野全面挖掘氢能价值和潜力。

此外，氢能基础设施制约着产业发展。“加氢焦虑”是氢燃料电池产业发展的重要制约因素。一方面，受设备采购、土地等因素影响，加氢站综合建设成本较高，市场主体投资积极性不

制定氢能发展顶层设计是当务之急。氢能来源广泛，是清洁无碳的二次能源，发展氢能是我们应对气候变化、优化能源结构的重要手段。

燃料电池技术和燃料电池汽车发展历程



强，长期靠政策补贴难以为继。另一方面，我国氢燃料电池汽车尚处在起步阶段，运营车辆少，加氢站难以通过规模效应平衡收支，投资风险大。据测算，2030年我国至少需要1400座加氢站来满足主要城市需要。截至2019年年底，各地实际运营的加氢站仅为52座，在建/拟建加氢站数量为72座；同时，受制于危化品和化工园区管理政策的影响，氢气供应不足，价格偏高，对产业发展形成较大限制。

规划引导是政策要义

制定氢能发展顶层设计是当务之急。氢能来源广泛，是清洁无碳的二次能源，发展氢能是我们应对气候变化、优化能源结构的重要手段。应加快顶层设计，明确氢能是终端能源的组成部分，将发展氢能与油气替代有效结合。将氢纳入国家能源管理范畴，明确氢能行业主管部门，抓紧制订实施氢能产业发展战略。加快加氢站建设，破解“加氢焦虑”。

要统筹区域布局和应用示范以避免产业趋同。按照“全国一盘棋”原则，结合各地资源禀赋与协同发展优势，合理选择氢能资源丰富、氢能产业集聚的地区，或将经济发达、环保压力大的区域作为国家级示范区，分层次、有重点开展全产业链的区域示范。

可以将燃料电池产业纳入粤港澳大湾区新能源发展战略布局。依托佛山、云浮等城市已经形成的氢能产业先发优势，利用香港、广州、深圳等中心

城市的科研资源和高新技术产业基础，进一步打造产业链完善、辐射带动力强、具有国际竞争力的大湾区氢燃料电池汽车产业集群。

可以在海南结合禁售燃油车、全域推广应用新能源车，打造国际旅游岛契机，建立覆盖海南全省的低碳、清洁公交物流体系。

可以结合长三角“氢走廊”发展，基于长三角地区氢能先行优势和雄厚研发实力，打造有国际影响力和竞争力的氢能产业创新高地，持续为产业创新发展注入活力。

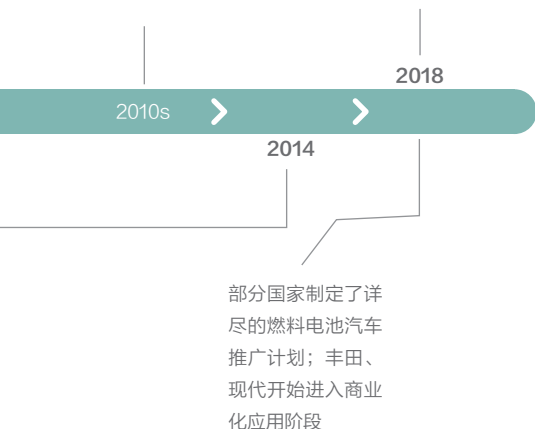
可以将京津冀地区作为氢能产业重要消费地。积极探索张家口地区风电资源制氢，突破电力体制障碍，解决经济性问题。

可以推行涉氢专区试点，解决氢气制备政策障碍问题，推进氢源科学布局。

要发挥新型科研举国体制优势，集中攻克关键技术。近年来企业自主研发意识增强，不少涉氢企业都瞄准燃料电池电堆技术发力，但基本上是各自为战，技术路线各异、专业人才稀缺、圈内互相挖人现象突出，这方面日本做法值得借鉴。日本通过隶属于经济产业省（METI）的新能源产业技术综合开发机构（NEDO）的良好机制，组织产业链龙头企业参与，汇聚政产学研用力量集中进行科研攻关，知识产权内部共享，有助于快速实现技术突破，也避免了分散研发带来的资源浪费和恶性竞争。

性能提升，成本下降，耐久性接近5000h，比能大于1kWh/kg，专利增多，各国相继发布氢能计划，部分领域实现商业化

技术成果转化速度加快，各类资本开始关注该领域



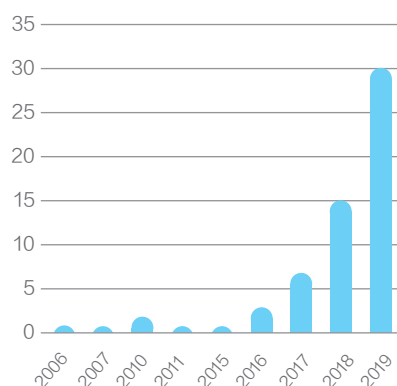
我国应发挥新型科研举国体制优势，在氢能顶层设计中充分发挥国家能源委的高层次协调机制，统筹各部门政策和资金资源形成合力，集中突破关键技术瓶颈。加大对氢能产业基础研发的财政资金投入，优先支持自主创新。组织科研力量攻克膜电极、双极板、碳纸、储氢设备装备、超高压压缩机等关键材料及核心技术。

营造良好市场生态

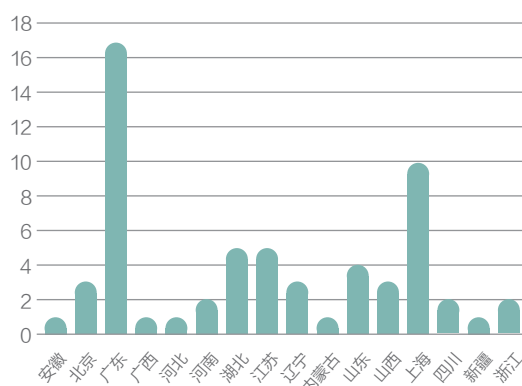
应当因地制宜推进多元化应用。氢燃料电池汽车是氢能应用的重要场景，但并非唯一场景。氢能在化工、建筑、发电以及船舶、轨道交通等领域均有巨大潜力。发达国家在氢能分布式发电、家用备用电源、热电联供等方面有较多实践。日本进行了多年车用燃料电池研究，但也较好地将燃料电池应用于家电备用电源和热电联供领域，发电功率和能源利用效率均较高。我国现阶段，可将燃料电池汽车作为突破口，但重点应放在商用车领域，待条件成熟时再扩展到乘用车。在发展氢燃料电池汽车产业的同时，应鼓励多元化示范，因地制宜扩展其他领域应用。

探索以氢能发展提升清洁能源消纳能力。我国风、光、水等清洁能源规模大，可探索弃电制氢模式，解决低成

2006~2019年中国建成加氢站数量



中国各省市建成加氢站数量



中央政府燃料电池非补贴类政策

把氢的制取、取运及加氢站，先进燃料电池、燃料电池分布式发电作为重点战略方向

提出 15 项重点创新任务，其中包括氢能与燃料电池技术

将氢能、燃料电池技术、燃料电池汽车等作为重点发展任务，列出燃料电池相应的规划路线

指出要系统推进燃料电池汽车研发与产业化，《规划》提出目标：2020 年，实现燃料电池汽车批量生产和规模化示范应用

重点围绕动力电池与电池管理系统、电机驱动与电力电子总成、电动汽车智能化技术、燃料电池动力系统、插电/增程式混合动力系统和纯电动动力系统 6 个创新链进行任务部署。逐步扩大燃料电池汽车试点示范范围

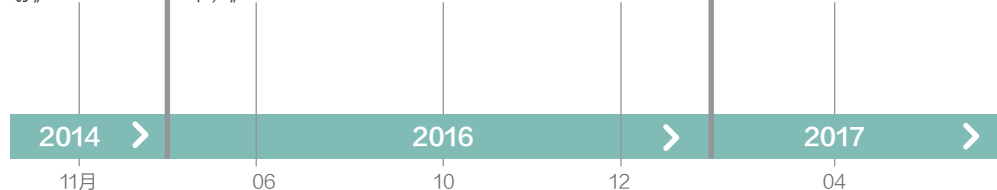
《（2014-2020 年）能源发展战略行动计划》

《能源技术创新行动计划（2016-2030 年）》

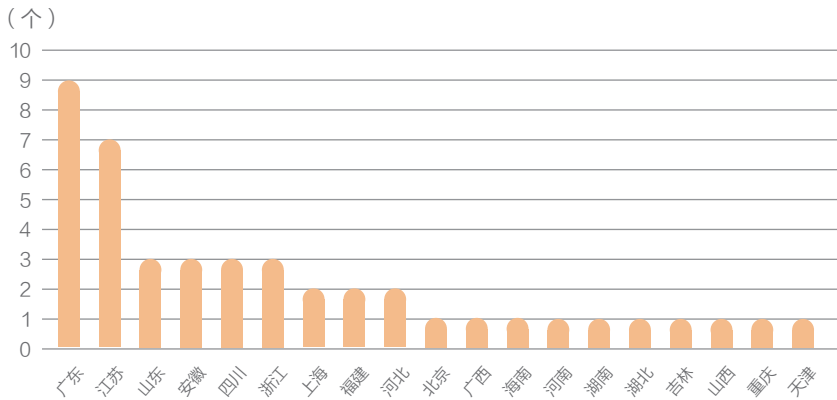
《节能与新能源汽车技术路线图》

《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》

《汽车产业中长期发展规划》



各地区氢能相关政策出台情况



本氢源问题，提升清洁能源消纳能力。以水电为例，可以广东富余火电按西南水电低价在本地制氢，为水电腾出上网空间，并提高火电设备利用小时；还可探索西南水电与广东“水火互济”制氢模式：以西南低价水电在当地制氢，在管道、液氢等运输方式成熟时输往广东。同时，可探索风电、光伏弃电制氢路线。推动风电和光电富余地区与氢能产业发展良好地区结成合作伙伴，采用电力生产地“制氢+储运”或电力消费地“火电制氢+串换清洁电力额度”两条路径，细化电价结算机制，统筹解决氢源和电力消纳问题。

还需加强安全监管及标准体系。

完善氢气制、储、运、用各环节法律法规和安全技术标准。包括加氢站的氢气输送、站内制氢、氢气存储、压缩、氢气加注以及安全与消防等方面的技术要求，实现全流程、全覆盖。构建符合氢能技术发展趋势的技术标准体系，明确加氢站建设审批监管流程，研究制定商用液氢供应链标准和法规，优化关键产品和环节的检测流程与要求，建立完备的氢能相关产业检验认证和监督体系。加强对氢能源利用管理、规范技术要求和产品认证等综合标准研究。■

(作者系中国国际经济交流中心信息部副部长、研究员)

企业法人具有车用燃料电池的研发机构，拥有研发技术和实力，具备建设双极板、膜电极相关零部件生产能力

《汽车投资管理规定》

2018
12

氢能首次写入《政府工作报告》，继续执行新能源汽车购置优惠政策，推动充电、加氢等设施建设

《政府工作报告》

03

要求地方在过渡期后不再对新能源汽车给予购置补贴，专用于支持充电(加氢)基础设施“短板”建设和配套运营服务等方面

《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》

2019
03

高效制氢、运氢及高密度储氢技术开发应用及设备制造,加氢站等内容被列入第一类(鼓励类)的第五项(新能源)中

《产业结构调整指导目录(2019年本)》

10