

加快浙江氢能经济发展进程

潘哲琪



要瞄准国际先进水平，加大氢能技术研发、基础设施建设、龙头企业培育、产业集群打造等，不断补齐产业链短板，加快氢能经济发展进程

氢能作为一种二次能源，具有来源广、可再生、燃烧热值高、能量密度大、零污染等优点，被誉为 21 世纪解决能源危机、促进动力转型的终极清洁能源。随着氢能利用技术的日趋成熟，氢能将成为引领人类社会新一轮产业革命的核心动力。相信在不久的将来，氢能在交通运输、工业、供能等领域将全面普及。但同时也要看到氢能产业化、商业化之路还很艰难，我们要瞄准国际先进水平，加大氢能技术研发、基础设施建设、龙头企业培育、产业集群打造等，不断补齐产业链短板，加快氢能经济发展进程。

国内外发展现状和趋势

（一）国外氢能产业发展现状

近年来，氢能产业在全球范围内备受关注，氢能已成为世界各国战略布局的重点。多国政府出台氢能产业发展战略路线图，探索产业化发展路径。在各国政策支持和技术创新的推动下，“氢”能源时代将很快到来。

世界各国谋划布局氢能产业发展。从氢能产业全球发展趋势来看，美国、日本、欧盟等国家和地区相继制定了氢能产业发展战略，不断加大研发投入和政策支持，形成了世界各国抢占氢能产业制高点的竞争格局。美国对氢能产业研究与发展投入了大量的经费和精力，计划 2030 年部署 10 万辆燃料电池货车，2040 年全面实现“氢经济”目标。日本是推进氢能产业发展的排头兵，提出要在全球率先实现“氢能社会”。欧盟将氢能作为其优先研究和发展的领域，2019 年 2 月，欧洲燃料电池和氢能联合组织发布《欧洲氢能路线图》，提出到 2030 年氢能产业将为欧盟创造约 1300 亿欧元产值，到 2050 年氢能产值将达到 8200 亿欧元。

氢能产业处于爆发式增长前夜。根据国际氢能委员会发布的氢能未来发展报告，到 2030 年，全球燃料电池乘用车将达到 1000 万至 1500 万辆；到 2050 年，全球能源需求的 18% 来自氢能，氢能产业将创造 2.5 万亿美元规模的氢能市场，提供 3000 多万个工作岗位，氢能汽车将得到全面普及，约占全球汽车总量的 20%-25%。初步判断到 21 世纪中叶，全球将从油气时代全面进入氢能经济时代。氢能产业将广泛应用于工业、交通、家庭供能等经济产业活动和日常生活中，社会生产和生活方式将发生一场深刻变革。

氢能新应用领域不断取得突破。氢能在诸多领域都有深度融合的创新应用。在氢燃料电池汽车领域，2018 年全球氢能汽车销量增长至 6481 辆，年均增速 217%，氢燃料汽车产业步入发展快车道。在氢能列车领域，2018 年 9 月，由阿尔斯通公司生产的氢动力列车正式下线，在德国约 100 公里的线路上运送乘客。这是世界首款氢燃料电池火车。在船舶领域，主要涉及氢能驱动船和液氢运输船，2009 年冰岛氢能公司设计出完整的船舶氢能系统，2016 年荷兰皇家壳牌公司与日本川崎重工签署协议合作开发液氢运输船。在家庭供能领域，早在 2009 年，日本就已将家用氢燃料电池装置投入市场，截至 2019 年 1 月底，累计销量已超过 27.4 万台。

（二）国内氢能产业发展现状

虽然我国氢能产业起步较晚，但近年来一直在加速氢能技术的开发和应用，政府有关部门从发展战略、产业结构、科技创新、财政支持等方面发布了一系列政策，北京、上海、广东、江苏等地区在氢燃料电池车等领域加快规划布局，各地氢能产业集群加速培育、产业发展前景广阔。

氢能汽车产业初具产业化条件。能源供应方面，初步估计中国现有工业制氢产能为 2100 万吨/年，相当于 8000 万辆氢燃料电池汽车的年度用氢量。技术方面，我国已基本掌握了车用燃料电池核心技术，在整车性能、使用寿命和环境适应性等方面均与传统汽车相当，部分地区燃料电池客车和货车已进行试运营。成本方面，随着氢能技术的逐步成熟以及大规模制氢的开展，氢燃料电池汽车的制造成本和使用成本持续下降，整车成本已降到每辆 5-10 万美元的可接受范围，估计到 2025 年可具备与混合动力车相当的竞争力。基础设施方面，各地加氢站建设步伐加快，氢能加注基础设施呈快速增长趋势，截至 2019 年 3 月，公开数据显示我国已建及在建的加氢站共有 44 座，其中运营加氢站 24 座。综合来看，氢能汽车产业化条件已经具备。

氢能产业先发区域主要集中在北上广苏。各地政府支持本地氢能及燃料电池产业发展，北京、上海、广东、江苏等地纷纷制定地方规划和扶持政策，形成了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。数据显示，北京、上海、广东、江苏、山东企业最为集中，占到全国制氢总量的 66% 左右。北京市成立了首个氢能工程技术研发中心、中国氢能及燃料电池产业创新战略联盟等一批氢能和氢燃料电池科技创新主体，加快氢能产业链的关键技术攻关。上海加快形成具有国际影响力的燃料电池汽车应用区域，充分带动全国燃料电池汽车产业的发展。广东省佛山市于 2017 年 11 月建成国内首个商业化运营加氢站。江苏省如皋市 2010 年开始布局氢能产业，着力打造“氢经济示范城市”。

氢能小镇等区域示范运行渐渐铺开。各地加快布局发展氢能产业集群。根据高工产研氢电研究所报告，截至 2019 年 3 月，国内有超过 21 个氢能小镇、氢能产业园、氢谷、氢能示范城市成立，不过大部分氢能园区处于规划、建设中，产业基础还比较薄弱。比如广东省云浮市，依托国鸿氢能、佛山飞驰、加拿大巴拉德等公司，创新推进氢能全产业链协同布局发展，着力打造云浮氢能小镇，建成全国最大产能的燃料电池电堆和系统生产线以及国内最大氢能源汽车生产基地。再如江苏省如皋市，围绕氢能产业重点领域，着力打造氢能产业园、氢能产业园创新创业中心、国家级氢燃料电池汽车研究检测中心等产业发展平台，初步形成较为完整的氢能产业生态体系，打造全球知名的氢能特色小镇。

表 1 全国氢能小镇等主题园区

区域	氢能主题园区
华南	云浮氢能小镇、佛山仙湖氢谷、广州黄埔氢谷、东莞国青氢谷、茂名氢能产业基地
华北	氢能张家口
华东	如皋氢能小镇、台州氢能小镇、济南“中国氢谷”、金华氢谷、丹徒氢能源产业园、苏州氢能产业创新中心、上海嘉定氢能产业园、安徽明天氢能产业园、新沂“淮海氢谷”
西北	大同氢能之都
华中	武汉氢能汽车之都、株洲氢能示范生态产业园、新乡氢能产业园
东北	新宾氢能产业园
西南	成都氢能源示范站

浙江发展基础与机遇

浙江抢抓长三角“氢走廊”建设的战略机遇、积极谋划氢能产业发展，省级层面以及地方县市已出台产业支持政策，浙企看准商机、纷纷加快布局氢能产业，着力培育具有竞争优势的产业集群。浙江已初步形成了从氢气制储运、加氢站、氢燃料电池系统到氢能源汽车的产业雏形。

产业政策接连出台。2019 年 1 月 9 日，浙江省政府发布《浙江省汽车产业高质量发展行动计划（2019—2022 年）》，提出“加强氢燃料电池汽车标准研究、基础数据库、整车及系统安全研究等共性平台建设”“加快培育燃料电池汽车产业链”等。2 月 1 日，嘉善人民政府发布《嘉善县推进氢能产业发展和示范应用实施方案（2019—2022 年）》。2 月 20 日，宁波市人民政府发布《宁波市人民政府办公厅关于加快氢能产业发展的若干意见》。8 月 28 日，浙江省发展改革委、省经信厅、省科技厅联合印发《浙江省加快培育氢能产业发展的指导意见》，指出“紧跟全球氢能产业发展前沿，以技术突破和产业培育为主线，按照试点示范促设施建设、设施建设促推广应用、推广应用促产业发展的路径，加快推动氢能产业发展壮大”。

产业园区加速涌现。台州氢能小镇，位于台州湾循环经济产业集聚区核心区，是全国第一个氢能小镇。小镇以产业链为纽带，建设氢能企业总部、孵化基地、商贸等七大功能区以及氢能产业园区，着力构建氢能科技大生态系统。金华氢谷产业集群，由金华开发区与深圳国氢新能源科技有限公司联合布局，着力建设以自主知识产权为主的氢能产业项目，形成新能源汽车产业链集群，打造新能源汽车产业基地。嘉兴美锦氢能汽车产业园，投资范围包括整车、电堆、制氢、储氢装备等项目，积极搭建氢能基础设施建设运营平台、氢能技术研究院等。海盐氢能源及配套产业园基地，着力发展工业气体综合配套设施、加氢站设备的研发制造、液氢贮存和运输设备制造等氢能产业，促进嘉兴形成氢能完整产业布局。浙江氢谷新能源汽车产业园在湖州莫干山高新技术产业开发区开工建设，着力综合性氢能源汽车产业链项目建设，组建氢能产业研究院，打造成为国内具有影响力的氢能源汽车产业链基地和中国氢能示范标杆区域。中国能源苍南县氢能源产业园选址龙港新城，由中国能源工程集团投资布局，建成后预计年产 5000 套氢燃料电池堆系统集成，助力苍南打造成为全国绿色能源示范基地。

国企民企竞相布局。浙江省能源集团有限公司在嘉善县建设浙江首座氢电合建综合供能服务站。浙江省石油股份有限公司计划到 2022 年建成 700 座集油、气、电和氢能为一体的数字化综合供能服务站，2025 年扩大至 1000 座。吉利首款氢燃料电池公交客车发布，计划在 2025 年推出氢燃料电池乘用车量产车型。

众泰汽车推出首款氢燃料汽车众泰 E200 FCV，并计划在 2020 年内投放 10 款以上新能源产品，正在建设国内一流国际领先水平的燃料电池电堆开发实验室。超威集团同上海大学可持续能源研究院等机构开展合作，共同成立燃料电池联合研发实验室，推进商用燃料电池汽车的产业化进程。嘉善爱德曼氢能装备有限公司建成国内第一条金属双极板燃料电池生产线，并批量生产燃料电池电堆及汽车氢动力总成。卫星石化设立浙江卫星氢能科技有限公司，卫星氢能致力于轻烃产业链生产运行过程中富余氢气的利用开发、业务拓展，并加入“长三角氢能基础设施产业联盟”。

“氢走廊”建设基础较好。2019 年 5 月，《长三角氢走廊建设发展规划》发布。规划提出，“氢走廊”要覆盖长三角全部城市和 20 条以上主要高速公路，形成具有国际影响力的燃料电池汽车应用区域”。长三角城市群具备建设“氢能走廊”的良好条件。一是政策环境良好，上海、苏州、如皋、张家港、常熟、宁波、嘉善等长三角城市纷纷出台了氢能产业或燃料电池汽车发展规划。二是氢资源供应丰富，目前长三角氢气年供给总量约为 27000 吨，主要分布在上海、南京、张家港、常熟、杭州和宁波等地，制氢规模较大。三是产业技术雄厚，数据显示，江苏、上海、浙江、安徽等四个省市氢能和燃料电池专利数分别在全国排名为第 2、4、5 和 12 位，长三角区域氢能专利总数占据绝对优势。建设连接长三角城市群的“氢走廊”，可有效打破长距离运输的困局，满足城际间交通加氢需求，形成区域协同示范效应，持续推动燃料电池汽车技术和产业创新发展。浙江作为长三角“氢走廊”的重要建设者和参与者，要抢抓“氢走廊”建设的发展机遇，在区域统筹规划、基础设施建设、技术创新研发、龙头企业培育等环节加快布局，促进长三角区域氢能产业链深度融合。

加快发展的政策建议

浙江要抓住发展机遇、明确各项任务、加快统筹布局，推动浙江成为长三角氢能应用发展的标杆示范，让氢能为浙江高质量可持续发展提供新的动力。

坚持创新引领，抢占氢能产业制高点。坚持把科技创新和人才引进作为氢能产业发展的支撑，加快构建技术、平台、人才紧密结合的创新体系。一是推进核心技术开发和产品攻关。瞄准世界领先水平，制定氢能产业技术发展路线图，统筹开展行业创新和发展重大共性问题，突出氢能产业关键领域、核心零部件和整机装备的自主化水平，着力突破氢能产业技术发展瓶颈。二是加快创新平台建设。依托高校、科研院所和骨干企业，建设一批工程技术中心、企业技术中心和重点实验室等研发平台，推动氢能企业与国内外知名氢能科研院所开展合作研究，促进创新链与产业链深度融合。三是完善氢能产业公共服务体系。推进检测认证、质量监管、标准规范等公共服务平台建设，完善氢能产业安全技术体系，为氢能企业提供生产、研发、应用、管理等全方位配套服务。四是强化氢能人才引进和培育。加强氢能产业高层次人才引进力度，重点培养建设氢能与燃料电池领域的创新团队，鼓励职业院校与本地企业联合办学，加强氢能领域应用型技术技能型人才培养。

统筹产业布局，以产业生态圈思维引导氢能产业集群发展。以建立氢能全产业链为主线，着力营造产业、城市、环境互相支撑的氢能产业生态圈。一是培育有竞争力的产业集群。根据各地区氢能产业现有基础和空间布局，差异化培育引进氢能领域龙头企业，打造氢能产业特色园区，形成制氢、储氢、运氢、燃料电池电堆、关键零部件、动力系统集成、整车开发等现代产业集群，形成空间集聚、错位竞争、相对完善的氢能经济。二是注重产城协调，推进台州氢能小镇等区域率先发展。按照产城互促、产城融合的发展理念，推动氢能产业集聚区与所在区域一体化发展，有针对性地加强氢能产业定向招商，逐步壮大氢能经济实力，同时完善氢能企业总部、孵化基地、金融、商贸会展、体验展示等综合配套功能区建设，优化氢能产业园区发展环境，实现以产促城，以城兴产。发挥典型引路作用，形成可复制、可推广的氢能产业示范区域发展成果。三是规划完善基础设施建设。根据适度超前、科学布局的原则，统筹规划全省氢能基础

设施建设，在现有加油、加气站和规划建设的综合供能服务站中布局加氢装置，示范区域先行、逐步扩围推广，加快形成覆盖全省范围的氢气供应网络。

瞄准消费趋势，促进氢能汽车的商业化推广应用。一是探索共享汽车等新模式在氢能汽车领域应用。支持汽车租赁公司投资氢能汽车业务，通过分时租赁、以租代购等形式推广应用氢能汽车，加速氢能汽车走向商业化、规模化、市场化运营。要规范氢能共享汽车发展、防止无序竞争。二是实行“引逼结合”政策，推进氢燃料电池汽车由专用车领域向乘用车领域过渡。一方面，引导增量，充分发挥政策激励作用，出台购置氢燃料电池汽车的补贴政策，给予氢燃料电池汽车主城区通行便利，创造良好的交通环境 and 应用氛围。另一方面，加快减量，通过牌照管理、路权管理等措施，提高二手燃油车上牌门槛，推动存量燃油车逐步置换为氢能汽车。三是推进智能汽车与氢能汽车融合发展。紧抓新一轮汽车产业智能化变革机遇，支持企业将物联网、云计算、人工智能、大数据等技术融入到氢能汽车技术创新中，为出行人群提供高标准、个性化服务。

推动产业链延伸，开展氢能社区等应用示范工程。一是推进氢能社区示范工程。以未来社区建设为契机，鼓励有条件的居民小区布局家庭氢燃料电池热电联供装置系统，远期可进一步拓展至学校、商场、医院、办公楼等公共建筑，构建绿色低碳、循环利用的氢能系统。二是推进氢能冶金示范工程。发展核能制氢等低碳冶炼技术，鼓励氢能在化工、钢铁领域的应用，以氢能绿色还原剂替代煤炭，改变传统冶金工艺大量消耗燃煤的发展模式，支持企业争创绿色冶金和节能环保标杆。三是推进氢燃料电池船舶应用工程。充分发挥氢能零排放、续航里程长、静音性强等优势，探索清洁邮船、渔船、摩托艇、远洋液氢运输船等研发，打造国际氢能海运航线的重要枢纽。四是进一步拓宽氢能在交通领域的应用。探索氢能列车、氢燃料电池飞行器等研发，推进氢燃料尖端车辆科技发展。五是推进氢能在能源微网领域的应用。加大氢能在应急保供、应急调峰、热电联供的运用力度，促进城市能源消费向低碳环保转型。

加强区域协同，积极融入“长三角氢走廊”城市群氢能网络。一是提升氢供应能力，打造“长三角氢走廊”的主要氢源供应区。发展形成以工业副产氢为基础，天然气制氢、电解水制氢、可再生能源制氢等多渠道互补运行的多元化制氢体系，积极发展高压气态储氢、低温液态储氢、固态储氢等储氢工艺与技术，完善氢气制备、提纯、储运环节，为长三角地区提供优质氢源。二是推进跨省跨区域的氢能基础设施建设，打造“长三角氢走廊”氢燃料物流运输的重要节点。加快加氢站、输氢管网规划和建设，打造浙江成为“长三角氢走廊”氢能基础设施网络的重要组成部分。加快氢燃料电池汽车在物流货运领域运用，让氢能物流畅通经济新脉络，加速形成面向长三角、乃至全国的氢能运输网络服务枢纽。三是加强氢能产业创新协作，打造“长三角氢走廊”的氢能高端装备生产基地。积极与上海、苏州等氢能发展较快的城市开展产业合作与交流，强化科研机构等创新资源协同融合，深化跨区域氢能产业链上下游协同，培育引进氢能龙头企业，打造成为“长三角氢走廊”的配套产业化基地和装备生产基地。

加大政策扶持，助力氢能产业加快成长。一是优化审批流程。建立健全加氢站等基础设施建设审批和管理办法，为涉氢产业投资项目、创新服务平台等建设开通审批服务绿色通道，营造服务更好、办事更快的氢能产业发展环境。二是强化金融服务。拓宽融资渠道，鼓励引导各类金融机构、产业投资基金参与氢能产业投资项目建设，鼓励支持融资担保机构加大对氢能基础设施、研发测试技术服务平台等融资担保力度，鼓励有条件的企业发行债券、私募股权融资用于氢能研发，完善政府引导、社会参与、市场化运作的多元投融资体系。三是加大财政补贴支持。针对氢能产业核心技术研发、创新平台搭建、加氢站建设、氢能应用示范等环节，研究制定财政补贴政策。在一定期限内适当减免氢能企业的地方税收。研究制定省级氢燃料电池汽车补贴细则，鼓励采购氢燃料电池汽车。