

## 我国氢能汽车业发展的主要方向



氢能具有燃烧热值高、发电效率高、清洁无污染、储运便捷、来源广泛、利用形式多、安全性能好等诸多优点，而化石能源作为不可再生能源正日益枯竭，为此，世界各国已广泛开始氢能研究，并积极实现氢能产业化，尤其是加速应用于汽车产业领域。近年来，我国高度重视新能源汽车产业发展，为更好落实创新驱动发展战略要求，需要加快推进氢能汽车产业相关技术的突破和创新。

### 一、我国氢能汽车产业发展现状

目前，我国氢能汽车产业发展遇到了不少瓶颈，如氢内燃机汽车的移动制氢技术瓶颈有待突破，特别催化剂为铂、钌等贵金属，成本十分高昂，氢燃料电池汽车比传统动力汽车成本至少高出20%，氢燃料储运困难，氢燃料电池寿命短，加氢站等基础设施建设滞后等，但氢能汽车环境相容性良好、能量转换效率高、噪音小、续航里程长、加注燃料时间短、无需充电，被视为最理想可替代传统汽车的交通工具。近年来我国科学布局其产业发展，具备了一定的发展基础。

#### 1. 产业政策支持力度不断加大

近年来，国家逐步加大对氢能汽车产业的政策支持力度。2012年，《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）》提出，车用氢能产业要赶上国际先进水平；2014年，国家规定从2014年9月1日起到2017年12月31日对氢能汽车等新能源汽车免征车辆购置税，对加氢能力不低于200公斤的加氢站奖励400万元，并印发《能源发展战略行动计划（2014—2020年）》，将氢能与燃料电池列入“20个重点创新方向之一”；2015年，《中国制造2025》将氢燃料电池汽车作为新能源汽车主要发展方向；2019年的政府工作报告明确提出了“推动充电、加氢等设施建设”等。

#### 2. 企业参与度不断提升

在国家基金项目支持下，我国已初步形成了一支由高等院校、中科院、能源公司、燃料电池公司、汽车制造企业等为主的从事氢能与燃料电池研究、开发与利用的专业队伍。研发领域涉及氢经济相关技术的基础研究、技术开发和示范试验等方面，特别是科技部资助的“氢能规模制备、储运及相关燃料电池的基础研究”（2000年）和“利用太阳能规模制氢的基础研究”（2003年）

两项国家“973”项目产生了重大影响。民营、外资和合资企业成为相关产业的主要参与者。

### 3. 部分氢技术领域达到世界先进水平

经过多年研究与发展，我国“973”项目氢能规模制备、储运和相关燃料电池、质子交换膜燃料电池的研究能够比肩世界先进水平，碳纳米管储氢、氢化物储氢、复杂化合物储氢等储氢技术研究，硫化氢制氢、生物制氢、甲醇重整制氢等制氢技术研究也取得了不少成果。虽然我国在制氢原料、氢气生产、氢气运输、氢气储存、加氢站等全产业链系统优势上同世界先进水平还有一定差距，但在太阳能光催化、电催化、光电催化和分解水制氢，以及二氧化碳加氢制甲醇等方面研发了系列具有自主知识产权的专利技术，为氢能汽车产业的发展奠定了良好的基础。

## 二、我国氢能汽车产业发展存在的问题

**一是政策的不确定性。**早期政策导向偏颇，氢能发展意识不足，导致资金过多投向金属电池汽车产业，氢能汽车产业投资受到挤压。2017年实施的双积分制度，初衷是为了建立推动新能源汽车发展的长效机制，实现传统汽车降低油耗和扩大新能源汽车产销规模，但由于已有车企只需减少碳排放或者通过非法交易获得新能源积分，大多数传统企业没有动力转型氢能汽车产业发展，而是将更多精力发展混合动力汽车或者纯电动汽车。

### 二是技术的不确定性。

虽然我国氢能汽车产业技术上有了一定发展，但在制氢、储氢、燃料电池、加氢站、商业化等环节还存在明显短板。此外，供氢系统故障、冷却系统故障、燃料电池模块故障、燃料电池DCDC故障、辅助系统故障和绝缘故障等六大问题亟待解决。

### 三是需求的不确定性。

氢能和氢燃料电池进入市场的时间和节奏、市场需求和欲望，依然不好把握，亟需政府进行干预以保持稳定需求量。氢能汽车当前存在产业链难以贯通的困境，特别是氢气供应仍然是制约产业发展的环节，常规的氢气产业运营模式暂时无法与新兴的燃料电池应用产品无缝衔接，安全轻便的储氢材料还没有出现，这使得氢能产品商业化进展十分缓慢。氢能与燃料电池技术突破、燃料电池成本下降不及预期，加上氢能知识普及缺失和不足，使得氢燃料电池和氢能汽车市场化短期内没有达到应有效果。

### 四是竞争的不确定性。

由于竞争政策的设计和实施存在严重不足，原有企业和新进入市场者仍存在冲突。市场在位者往往投入大量研发成本，而新进入者则通过非法手段窃取技术专利或者在已有研究水平上搭便车进行更新换代，从而出现后来居上和打压原有市场在位者的情况，使得很多大型企业不愿意投入巨资研发，而是继续观望等待技术的突破或成熟，阻碍了氢能汽车产业的发展。

### 五是应用推广进程缓慢。

在基础设施方面，配套仍比较落后。管网运氢大概只有400公里左右，加氢站至2018年底只有23座，世界排名第一的日本则拥有96座。在整车制造方面，生产数量依然十分有限。截至2019年，中国氢能汽车产业集群达到60家企业，但是氢能汽车产量不足3000辆。北上广深等大城市未能形成氢能汽车产业集群，引领带动氢能汽车产业发展，产业只是集聚于张家口、常熟等中小城市。

### 六是标准制定滞后。

美国、日本分别在氢燃料电池技术标准和氢能汽车标准上走在世界前端。我国相关政府部门管理权限分散，行业标准制定与认定的孤岛隔阂现象较为严重，导致氢能产业技术标准单一、笼统、松垮和割裂，汽车行业、氢燃料电池行业、纯氢制备行业等领域的标准制定较为粗糙，产业国际话语权严重不足。

## 三、发达经济体氢能汽车产业发展的主要做法及经验

### （一）制定产业发展规划及政策

美国先后出台了《氢气研究、开发及示范法案》《氢能前景法案》《2030年及以后美国向氢经济转型的国家愿景》《国家氢能发展路线图》等一系列政策；欧洲也制定了《至2005年欧洲的氢能研究与示范战略》《氢能和燃料电池——我们未来的前景》《氢发展构想报告和行动计划》等相关政策；日本通过“阳光计划”“新阳光计划”推动氢能研发，并发布《氢燃料电池车普及促进策略》《氢能利用进度表》等政策措施。

## （二）实施制定氢能源汽车产业发展项目

美国克林顿政府实施15亿美元的“新一代汽车合作计划（PNGV）”项目，布什政府提出总共耗资17亿美元的“自由轿车项目（Freedomcar）”以及“自由燃料计划（Freedomfuel）”；欧洲先后实施第一至第九框架计划，推动清洁城市交通项目、氢能和燃料电池研究项目和氢气设施网络项目研究。此外，“氢燃料创新汽车计划（Hyfive）”“清洁能源伙伴计划（CEP）”以及“英国氢移动计划（UKH2Mobility）”等多个计划稳步推进；加拿大实施“氢能早期采用者计划”“氢能社区伙伴”“温哥华氢燃料电池专案”等项目，兴建世界第一条氢能公路。

## （三）成立氢能源汽车发展执行机构

美国国防部和能源部成为氢能源产业的核心部门，并且成立了氢能协会、燃料电池协会及相关团体。国防部主要负责氢能和氢燃料电池的军事应用，能源部主要负责氢能规划，推动技术研发突破和商业应用，小企业局负责推动创新型小企业在氢能与燃料电池等清洁能源技术的合作。谷歌、微软、可口可乐、苹果、AT&T等著名企业在电力系统、燃料电池站点、通信基站等领域使用了氢能源技术，申请了超过500项专利。一些地方政府如加州则使用氢能与燃料电池进行办公场所供电，拨款建设公共加氢站；日本也成立了国家级氢能源发展相关机构，如先后成立以大学研究人员为主的“氢能协会”“新能源和产业技术综合开发机构（NEDO）”、氢能与燃料电池展示项目组、燃料电池商业化协会（GCCJ）、氢和燃料电池战略协议会，有效推动了氢能源技术的研发、示范和推广。

## （四）夯实氢能源汽车发展的国际合作机制

2009年9月，德国与欧洲主要工业企业签署了欧洲氢移动项目合作备忘录；日本丰田汽车公司已研发出第二代氢能源概念车，并主动公布5680项专利，推动国际技术合作和标准制定。宝马、梅赛德斯—奔驰、大众集团、AirLiquide公司、戴姆勒、林德集团、壳牌、BP、TOTAL、OMV、Avia和Hoyer等欧洲知名企业纷纷加强合作，加大研究强度和氢基础设施建设。

## （五）建立氢能源汽车发展的补贴制度

日本自2014年开始每年对加氢站建设和氢能源汽车消费者提供补贴，每部售价800万日元的氢燃料电池汽车提供200万~300万日元补贴，以其带动氢能源汽车的销售和产业发展。

# 四、推动我国氢能源汽车产业发展的政策建议

## （一）制定国家氢战略

### 1. 将氢能源发展作为能源革命的突破口

对外而言，我国要彰显负责任大国形象，主动担当大气污染防治与气候变化应对的国际责任，推动实现“2050年左右防止地球气温上升2度，氢能源消费占比达到18%以上”的全球目标。对内而言，要贯彻落实习近平主席提出的能源技术、能源体制、能源供给、能源消费等领域的重要指示精神，秉持绿色发展理念，加强全方位国际合作，在氢能领域积极作为。

### 2. 参与制定氢标准，争取国际话语权

适时开展产业相关规范的起草与制订工作，参考借鉴发达国家标准，鼓励企业和研究机构参与，构建标准体系框架，明确标准建设路线图，统一我国的氢能标准，并尽可能促使其成为国际标准，争取掌握技术主动权和国际话语权，使我国的氢能和燃料电池企业在国际竞争中获得先机，为我国氢能源汽车产业的发展扫清障碍。

## （二）成立氢领导机构

借鉴国际经验，成立中央氢经济社会发展委员会，国家发展改革委作为中央氢经济社会发展委员会办公室，在此基础上成立专门的氢能源汽车产业发展领导小组，加强氢经济社会发展工作的归口管理，实现国家有限资源的系统集成和效益最大化。

## （三）加快氢技术研发突破



### 1. 建立国内外氢技术联盟

借鉴奔驰、宝马、丰田、本田等著名车企联合成立的氢能委员会，联合国内外力量，实现优势互补，早日共同突破技术瓶颈和整体集成提升技术水平。

### 2. 建立国内氢区域发展联盟

发挥长三角G60高速公路创新走廊已成立长三角新能源汽车发展联盟优势，对接产业资源、智力资本等要素，实现产业链、价值链、创新链、供应链等各链条合作，打造世界级先进制造业产业集群，提高产业整体国际竞争力，推动新能源汽车一体化发展和跨越式发展。

### 3. 构建我国氢经济联盟

氢能汽车产业发展涉及跨界技术的协同，涉及产业链重建，涵盖制氢、储运、加氢、燃料电池及整车、零部件、固定发电等下游应用，对相关产业和经济发展有巨大带动性。因此，氢能经济的发展是一个巨系统，需要产业政策、竞争政策、基础设施、商业模式以及技术标准、政策法规等诸多领域的密切配合，以及官、产、学、研齐心协力。可借鉴发达经济体的经验，让地方政府的交通主管部门积极参与，并吸纳华为、中兴、中国移动、中国电信、中国联通、中车集团等通讯和交通企业加入，积极探索构建中国特色氢经济社会发展联盟，推动氢经济社会的市场化发展。筹建国家氢能和燃料电池技术创新中心，专注于氢能基础理论研究、关键技术、设备研发、标准制定、交流合作，策划氢能与燃料电池国家重大专项，推动氢能源、氢燃料电池、氢能汽车等领域的专业化发展和系统集成。同时，成立商学协会等氢产业化中介组织，做好政策宣传、推动消费和信息共享，搭建技术联合攻关平台，探索氢能和燃料电池产业商业推广模式。

### 4. 建立氢全产业链技术体系

加快建立涵盖制氢、储氢、加氢、氢燃料电池、氢能源燃料电池汽车等关键环节的全产业链。

一是研发大规模制氢的稳定途径。第一，推动中石化、中石油等综合能源公司加快发展集中式化石能源制氢技术，同时加强对碳捕捉和封存技术的研究，防止二氧化碳污染和一氧化碳中毒。第二，大力发展可再生能源制氢技术，充分利用生物质能、太阳能、风能、地热能等可再生能源。第三，探索利用核能水解技术，实现水制氢产业化、规模化。

二是研发高效安全的储氢设备。我国储氢技术目前停留在物理法领域，因而经济性和安全性不足。未来应该加快转向化学方法储氢，即利用金属氢化物、无机物及有机液态氢化物储氢，真正解决储氢率低、充氢速度慢、放氢温度高的问题，实现储存、运输、加注的安全性、经济性和高效性。

三是研发成熟高效的氢燃料电池技术。重点发展电催化剂技术、无铂催化剂技术、大功率质子交换膜燃料电池技术、先进膜电极组件技术、中低温固体氧化物燃料电池技术、基于氢燃料电池的系统集成技术等高新技术，积极探索再生式燃料电池、生物燃料电池等的研发。

四是研发安全可控的氢运输工具。可考虑走“先商用车再乘用车”的技术路线，优先发展长续航里程的物流车、重载矿用卡车、客车、公交车，进而发展船舶、航天、航空等领域的运载器械，然后再大力发展私家车，逐步促进氢能汽车产业的应用和发展。

五是研发安全高效的氢基础设施。在加氢站方面，降低加氢站建设成本，同时提高安全性。可考虑将部分油气站改造成加氢站，鼓励石化企业进行加油加氢混合改造。在氢气运输方面，在国家成立独立的油气管道公司的背景下，利用已有的天然气和石油管道优势，建立专有的氢气长距离、大规模输送管线。在市场培育方面，基于氢能和燃料电池的成熟技术，通过商业示范、试点等工程，逐步推动氢能和燃料电池技术的商业化。同时，加大宣传普及力度，促进公众对氢能安全可靠、绿色低碳等优势的了解和认知。

六是研发长远可靠的氢环保和安全技术。氢能本身绿色环保无毒无碳，但是在大规模石化燃料制氢过程中，以及氢气储运和氢燃料电池使用过程中，如果封存技术不当，仍会因为二氧化碳泄漏产生温室效应乃至遇火爆炸及破坏臭氧层等问题。因此，要加强与氢安全相关的氢检测传感器技术、潜在事故情景处理技术等研究。

## （四）加大政策支持力度

1. 加大氢能汽车产业财税支持力度。根据实际情况，对整个产业链进行合理补贴，在技术研发、标准制定、购置税、加氢站等相关方面进行适当支持。
2. 建立氢产业基金。建立国家氢能产业投资基金，中央政府和地方政府领投，吸引大企业和慈善家参与，确保企业拥有足够用于产业研发、创新、生产的资金保障。
3. 完善氢金融制度。银行方面，建立灵活优惠的贷款机制；股市方面，以科创板引领带动其发展；债市方面，支持涉氢企业发债。总之，通过政策性支持，积极推动氢能和燃料电池技术的产业化和市场化，形成具有国际竞争优势的战略布局，促进氢能产业上下游产业链全面发展。
4. 制定氢重大专项解决机制。建议设立国家重大专项来解决产业链中的重大技术装备和工程问题，如液态储罐70兆帕储罐的氢气管网和大规模制氢的技术等。
5. 实施氢节能减排。一方面，优先考虑发展氢能重型卡车（氢能商用物流车），加快减少碳排放步伐；另一方面，充分利用废弃电力，降低制氢成本和提高能源存储规模。
6. 优化氢企业集群。大力支持国企、民企、外企主动融入氢能汽车产业发展和布局，促进这些企业建立涉氢业务协同创新机制。引导中石油、中石化、中海油、中化集团等巨型综合能源企业建立市场化产业基金，支持各类科研院所进行科技研发，培育更多具有担当精神的民族企业，建立联盟创新、联合攻关、共商共建共享供应的科技体制。
7. 加大培育氢基础学科人才。积极创立我国氢基础学科，培育氢基础学科人才，为氢能汽车产业的产业链、创新链、供应链、价值链提供人才储备和供应。（文/杨枝煌博士，国家治理协同创新中心研究员；杨南龙，中共漳州市委组织部研究室。）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/152501.html>