



新能源产业专题之一：

氢车熟路——氢能产业渐入佳境

2022年4月

核心观点：

随着五大氢能示范城市群正式启动及产业政策逐渐明朗，年初至今氢能产业热度迅速攀升，行业发生了较大变化，分析及建议如下：

1、能源趋势方面，氢能的发展符合“去碳加氢”的能源趋势，人类历史上的每一次能源变革，都伴随着产业革命，生产效率大幅提升。我国是氢能源需求国，正在向氢能产业主导国迈进，氢能领域主导权越来越强。

2、产业布局方面，美加德日韩氢能产业发展较早，能为我国氢能产业发展提供借鉴。现在全国氢能产业园区超30个，在环渤海、长三角、珠三角和川渝鄂四个地区聚焦较多。河南氢能产业具备一定的基础，郑州、新乡、洛阳、开封、濮阳等地氢能产业发展较早。

3、政策方面，目前全球有30多个国家制定了氢能发展战略。欧盟、美国、日本和韩国等国家均把发展氢能作为未来新能源技术创新的重大战略方向。2021年以来，国家层面氢能和燃料电池相关的政策持续加码，推进氢能及燃料电池的推广和应用。近年来，河南省陆续发布多条政策支持氢能全产业链研发和一体化布局，全省氢能规划及郑汴洛濮氢

能走廊方案也在制定当中。

4、双碳及技术方面，当前双碳、环保对氢能产业有着促进作用，低碳冶金冲击现有工业格局，绿氨储用应用空间巨大，氢燃料电池在公交、重卡等商用车场景装车应用，预计2025年前后商用车渗透率突破1%关键节点。氢能关键技术突破在加速，在制、储、运、加、应用都加速了产业转化，超过三分之一的央企已在氢能全产业链布局。

5、2021年底，全国五大氢能示范城市群正式形成，示范推广车辆总数为3.2万辆，就当前各城市群公开的资料来看，河南城市群参与的城市最多，推广的车辆为数量对较少。从各个城市群目前的产业规划来看，2025年氢能相关产值均规划达到1000亿元，预计每个城市群2025年推广车辆均有望达到万辆级，合计或达到5万辆，全国范围推广车辆或达到10万辆，也将加快氢能的产业化及降本步伐。

6、我国氢能产业目前还存在标准体系不健全、核心技术待突破、产业链需要补链强链、利用方式待提升及体制政策制约等问题，也面临着成本下降不及预期、补贴政策落地慢等风险。

7、河南投资集团能源业务在快速转型发展当中，氢能作为新能源领域未来发展方向，是集团布局新兴产业重要的方向之一。集团正在实现通过“资本招商+产业落地”，以资本为纽带，协调整合全省氢能产业资源，推动河南氢能产业发展。



目 录

一、氢能当前发展符合能源演变的趋势.....	5
(一) 能源的演变.....	5
(二) 能源演变导致产业的重构.....	6
(三) 氢能产业演变在中国.....	8
二、氢能产业布局现状.....	9
(一) 国外氢能产业布局现状.....	9
(二) 国内氢能产业布局现状.....	12
(三) 河南省氢能产业布局情况.....	14
三、氢能政策导向及变化.....	16
(一) 国外近年政策梳理.....	16
(二) 国内近年政策梳理.....	22
(三) 河南省政策梳理.....	26
四、氢能产业动态及趋势.....	30
(一) 关键技术及企业动态.....	30
1. 制氢技术方面.....	30
2. 储运技术方面.....	30
3. 加氢技术方面.....	32
4. 燃料电池技术方面.....	34
(二) 主要央企动态.....	35



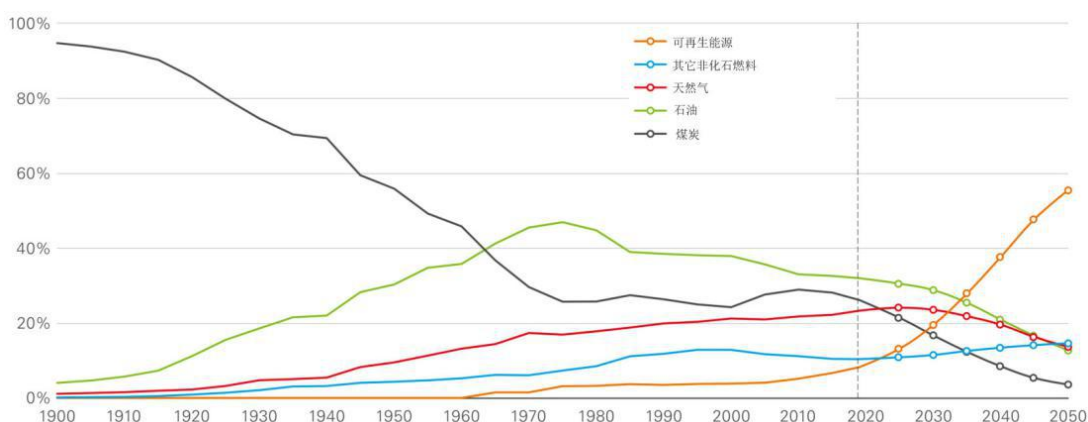
五、双碳、环保对于氢能产业发展的影响.....	37
(一) 双碳、环保对氢能产业的促进作用.....	37
(二) 双碳、环保作用下氢能产业布局思路.....	39
六、氢能示范目标、进展及趋势分析.....	41
(一) 氢能示范五大城市群目标.....	41
(二) 氢能示范进展及趋势分析.....	44
(三) 氢能示范后续进度及效果分析预测.....	48
七、氢能产业成熟度、风险的判断及预测.....	48
(一) 当前行业发展存在的问题.....	48
(二) 氢能产业当前风险及解决思路.....	50
八、河南投资集团氢能产业战略定位、思路与进展.....	53
(一) 集团氢能产业战略定位.....	53
(二) 集团氢能产业推进思路及目标.....	53

一、氢能当前发展符合能源演变的趋势

(一) 能源的演变

氢能源符合能源“从固到气”、“去碳加氢”、“核外核内”发展的趋势。从人类掌握能源至今，经历了使用固态的木柴、煤炭，到液态的石油，再到气态的天然气和氢气。从分子组成上看，氢碳比分别是木柴 1:3⁻¹⁰、煤炭 1:1、石油 4:1、氢气 0:2，每一次能源的“脱碳”都会推动人类社会的进步及文明程度的提高。从原子组成来看，核外电子越来越少，氢外部只有一个电子，核能将突破至核内，这也是宇宙、物质、能源熵变的逆过程。氢作为宇宙中最轻、含量最丰富的一号元素，不管是燃烧、电化学反应，还是核聚变，氢能的能量值位居各种燃料之首，是当前能源发展的必然趋势、必然选择。根据在快速能源转型情景下的预测，到 2050 年左右，可再生能源消费占比将超过四成，实现到 2050 年将能源使用所产生的碳排放下降 70%。

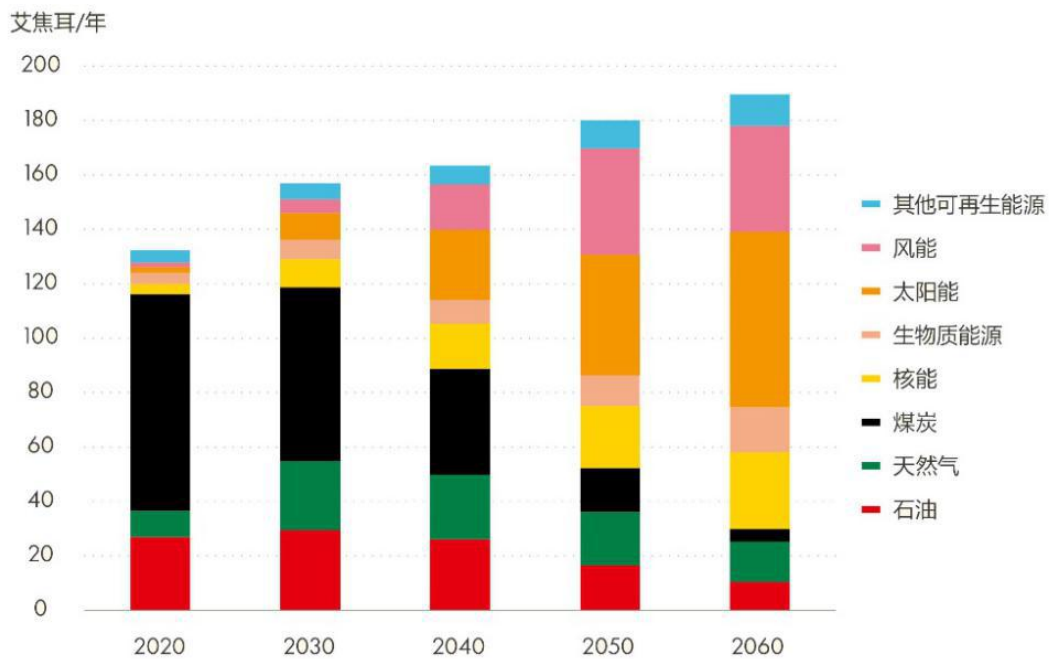
图表 1：世界可再生能源占比加速提升



资料来源：BP 世界能源展望 2022 汇融研究院整理

根据我国 2060 年实现碳中和的目标进行预测，在 2060 年，约 60% 的能源消费将实现电气化，可再生能源比例大幅提高，可再生能源天然不稳定需要大量的储能，氢能作为储能和(二次)能源的载体将在能源中占据 20% 左右的比例。

图表 2: 我国能源体系的转变



资料来源：中国能源体系 2060 碳中和报告 汇融研究院整理

(二) 能源演变导致产业的重构

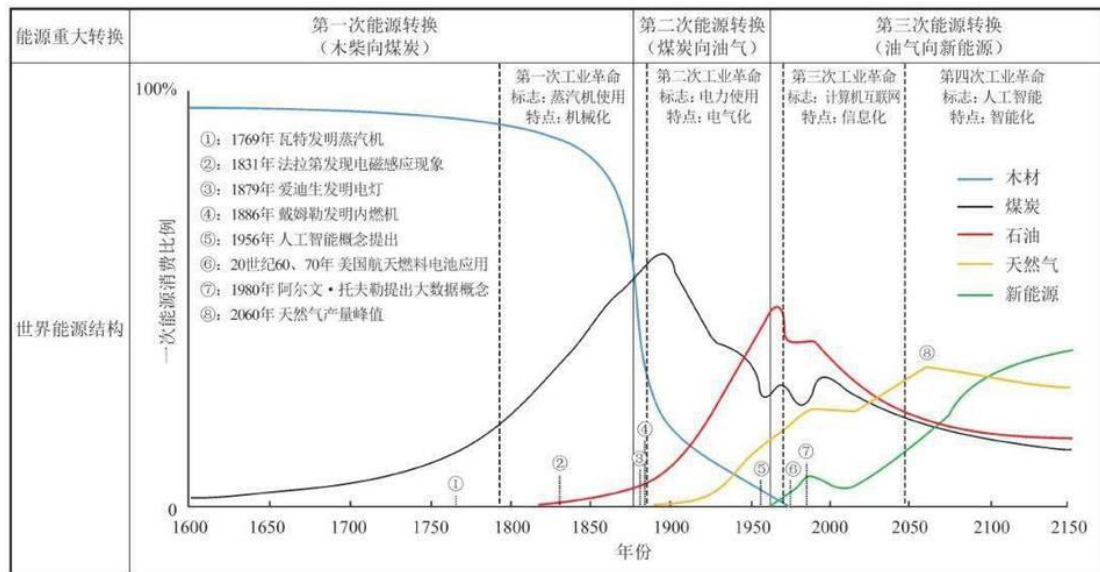
回顾过去 200 年历史，产业变革与能源革命息息相关，每次能源的切换，都是人类向更高产业效率的转变。能源作为人类社会发展的资源要素，引导能源革命的几乎从来都不是资源输出国，而是能源需求国，同时也是工业革命主导国。所以，中国将成为全球可再生能源（含氢能）发展最快的国家。

第一次能源革命是煤炭替代木柴，人类第一次有了高密度的能源，使得机械动力成为可能，第一次工业革命应运而生，标志性事件是1769年瓦特发明蒸汽机。第一次能源革命和工业革命的主导国家是英国。

第二次能源革命从煤炭到油气，以1886年戴姆勒发明内燃机为契机，伴随着第二次工业革命福特流水线和电气化的发展，汽车工业和石油行业成为世界经济的主导。这一次主导能源革命及工业革命的是美国，能源革命是大量工业品产出的基础，也是石油美元的经济霸权的重要支撑。

第三次能源革命从油气到新能源，伴随着第三次工业革命和第四次工业革命，能源朝着电气化、智能化方向发展。这一次能源革命主要的推动者是欧洲。欧洲提出可再生能源革命的背景包括了摆脱资源约束、摆脱石油美元的霸权，更包含了对人类生存环境的关注。中国则因为同样的约束和巨大的环保压力成为新能源产业响应最积极的国家，最重要的是，中国是全球最大的制造国，也是最大的能源需求国，所以，中国成为全球可再生能源发展最快的国家，同时也是产业革命的中心。

图表 3: 世界能源革命与产业革命趋势



资料来源: 公开资料

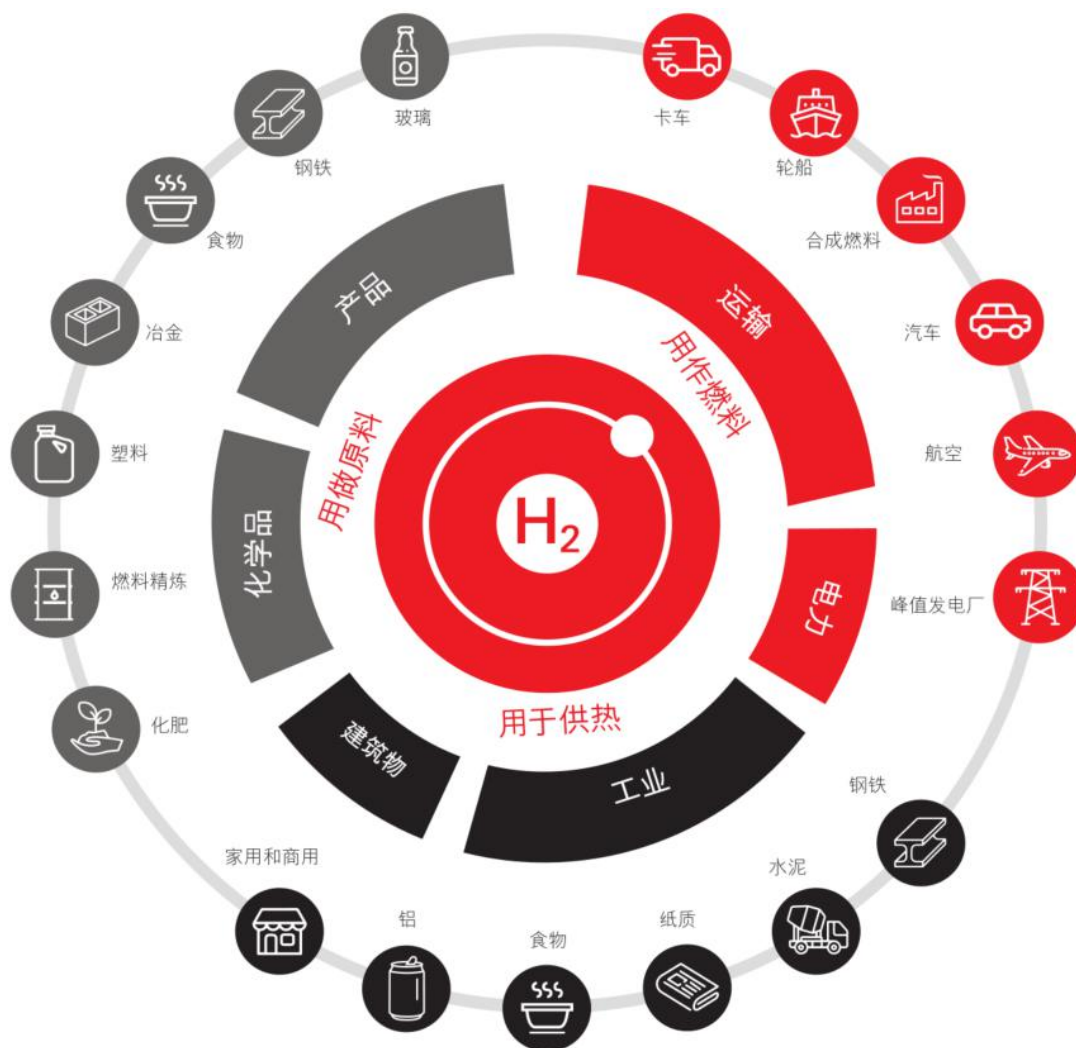
(三) 氢能产业演变在中国

中国是氢能源需求国，正在向氢能产业主导国迈进。目前，我国氢能产业起步晚，在燃料电池核心零部件和核心材料领域中国与发达国家有一定的距离，但从制氢的电解槽、储运装备、阀门和压缩机来看，中国的基础工业都与发达国家差距不大，甚至在有些技术指标还处于领先地位。我们是全球最大的氢气生产国也是全球最大的氢气需求国，因此我国在氢能领域主导权将越来越强。

氢能产业外延不断扩大。在过去很长时间内，人们只是在研究如何获得氢气及其化学物理性能。1970年第一次能源危机后，美日两国第一次将氢作为能源提出，经过几十年的发展，与氢能强关联的一直是燃料电池，并以汽车作为主要应用场景。近几年，

行业内持续在探索扩展氢能应用空间，在交通运输领域将应用场景扩展到车辆、船舶、航空器等。2022年3月23日，国家发布氢能产业发展中长期规划，确定了氢能的能源属性，并提出推动氢能在交通、储能、发电、工业等领域的多元应用。

图表 4：氢能多领域的应用



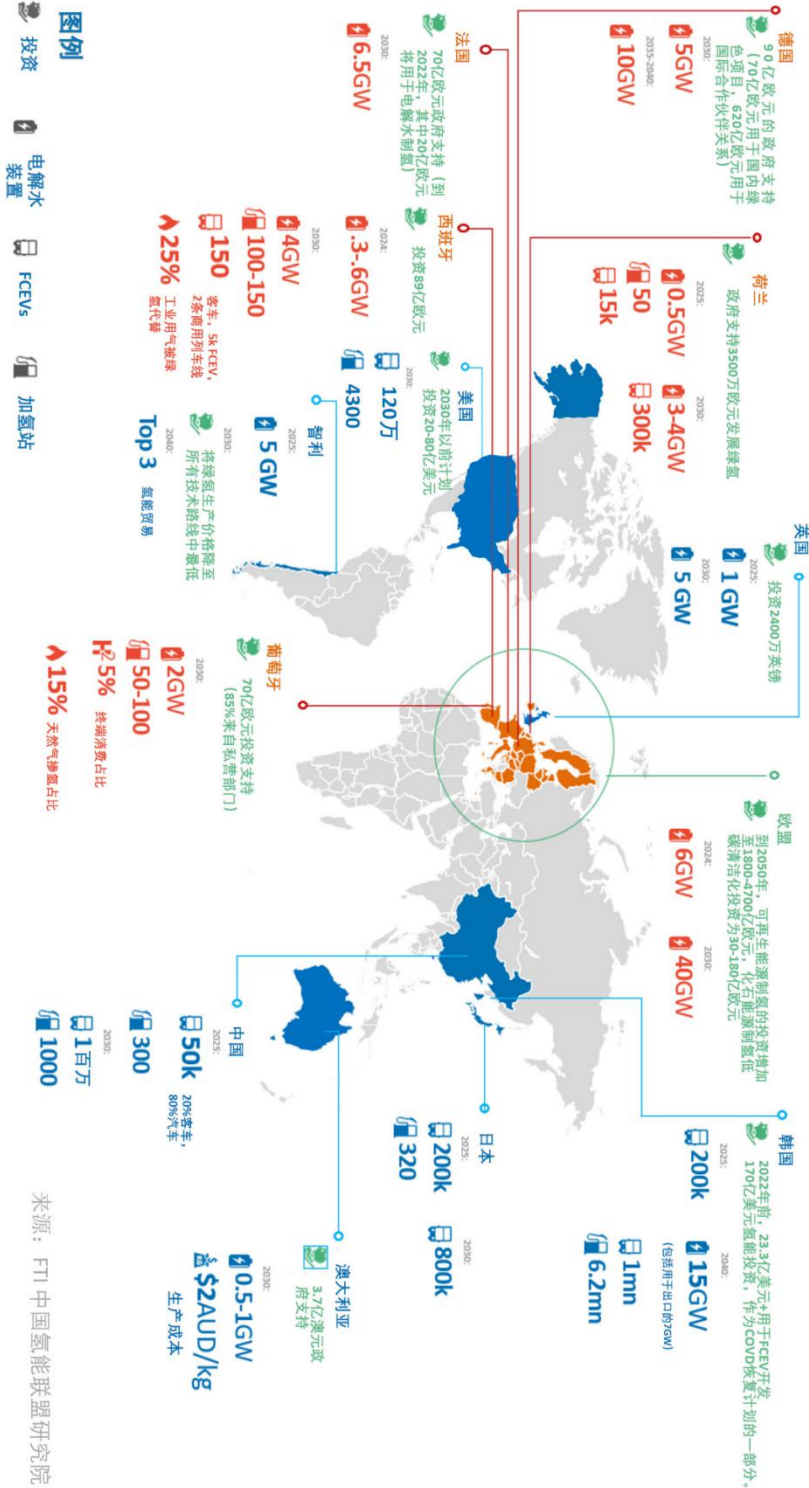
资料来源：BNEF、Element Energy、汇丰、汇融研究院整理

二、氢能产业布局现状

（一）国外氢能产业布局现状

美加德日韩为氢能产业强国。根据国际氢能委员会最新数据，近三个月（2022年2月至4月），全球范围内共启动了131个大型氢能开发项目。预计到2030年，全球氢能产业领域总投资额将达到5000亿美元。欧盟、美国、日本、英国、澳大利亚、韩国和俄罗斯等国家和地区的氢能产业发展模式各具特色，能为我国氢能产业发展提供借鉴。如美国2021年6月宣布“氢能源地球计划”，提出在10年内实现绿氢成本降低80%的目标，由目前每千克5美元降至每千克1美元。近日，美国能源部宣布拨款5250万美元资助31个氢能相关项目；韩国成立了由政府人士和行业专家共同参与的氢经济委员会，明确提出到2030年普及85万辆氢燃料电池汽车、建设660座加氢站。法国于2021年初成立国家氢能委员会，计划到2030年拥有6.5吉瓦的电解槽产能，可生产绿氢60万吨、减排二氧化碳600万吨。

图表 5: 全球氢能产业布局图



资料来源: 中国氢能及燃料电池产业手册

（二）国内氢能产业布局现状

截至 2020 年，全国氢能产业园区约有 30 个，已形成环渤海、长三角、珠三角和川渝鄂四个氢能产业集聚区。

环渤海区域以北京为轴，聚集多个业内领先的科研机构 and 龙头企业，形成了张家口、济南—潍坊、大连等几大产业集聚区。重点企业包括亿华通、国家能源集团（神华集团）、中国石油、中国石化、金能科技、滨化股份、中材科技、天海工业、科泰克科技、新源动力、潍柴、东岳等。

长三角地区作为中国氢能产业发展第一梯队，以上海为中心，辐射苏州、宁波、嘉兴、南通、六安等城市，区域高校集聚，研发实力雄厚，已有多个示范项目运行。区域内重点企业包括富瑞特装、舜华新能源、氢枫、安思卓、华昌化工、东华能源、卫星石化、浦江气体、巨化集团、上海重塑、上汽集团、弗尔赛等。

珠三角地区目前形成了佛山、广州、深圳三大氢燃料电池汽车创新核心区，重点企业包括中集安瑞科、中氢科技、雪人股份、锦鸿氢源、国鸿氢能、大洋电机、飞驰客车等。

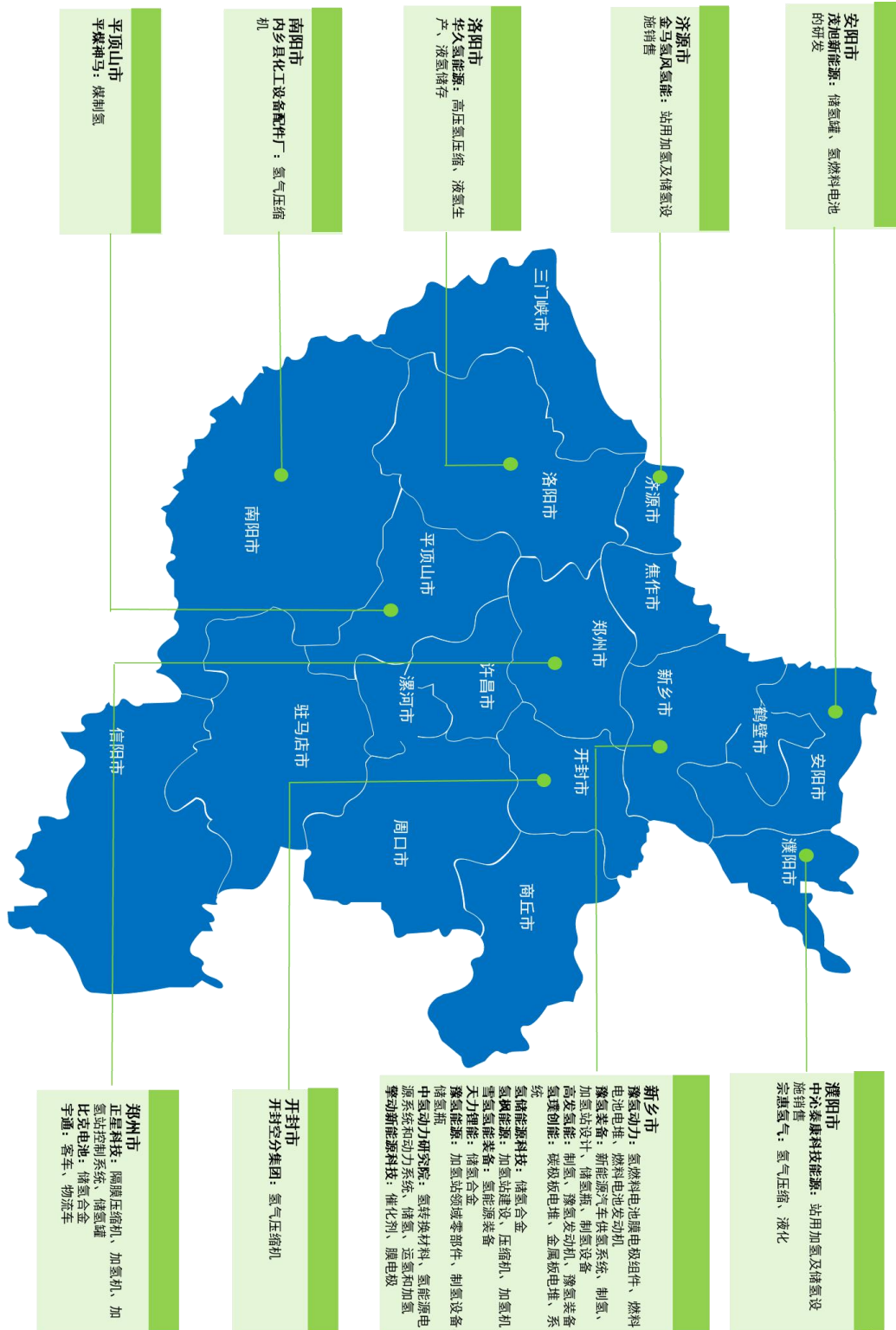
川渝鄂地区以武汉、成都、重庆三个城市为代表，集聚高校、科研机构资源和整车、造船相关企业资源。重点企业包括雄韬氢雄、氢阳能源、众宇动力、东方电气、成都客车、金星清洁能源装备等。

（三）河南省氢能产业布局情况

河南省有着氢能产业发展的资源禀赋。我省是化工大省，焦炭、烧碱、合成氨、甲醇等产业年副产氢气约 55 万吨，品质较好、价格较低，为初期氢能产业发展提供充足保障供应。截至 2020 年底，我省风电装机规模全国第七，光伏发电装机规模全国第十一，随着风电、光伏发电技术逐步成熟，我省具备清洁能源制氢的资源条件。

河南省产业布局已呈现集聚效应。宇通客车是国内最早开始研发生产燃料电池汽车的整车企业之一，客车研发进入第四代，重卡、物流、市政等车辆研发深入推进，累计在全国推广应用 325 台，运营里程超过 1200 万公里，技术水平国内先进。同时，培育引进了豫氢动力、骥翀氢能、捷氢科技、氢枫能源、中沁泰康等产业链上下游企业，在燃料电池电堆、空气供应系统、70 兆帕储氢瓶、固态储氢设备、氢气管束拖车、加氢站建设运维等领域初具规模，在郑州、新乡、濮阳等地形成产业集聚。

图表 7: 河南省氢能产业布局



资料来源: 汇融研究院整理

三、氢能政策导向及变化

（一）国外近年政策梳理

目前全球有 30 多个国家制定了氢能发展战略。欧盟、美国、日本和韩国等国家均把发展氢能作为未来新能源技术创新的重大战略方向，这些国家和地区从综合战略或规划、综合计划或路线图、氢能领域战略或规划、氢能领域计划或路线图四大方面着手，推进本国氢能产业发展。

欧盟方面，欧盟在相关战略文件中制定了明确的阶段性发展目标，以逐步推动“绿氢”生产和应用走向成熟。此外，欧盟还重视氢能在交通运输、工业生产、住宅发电及供暖等领域的全方位应用，当前欧盟已将氢能视为实现深度减碳的重要工具，并致力于推动国际标准的确立。

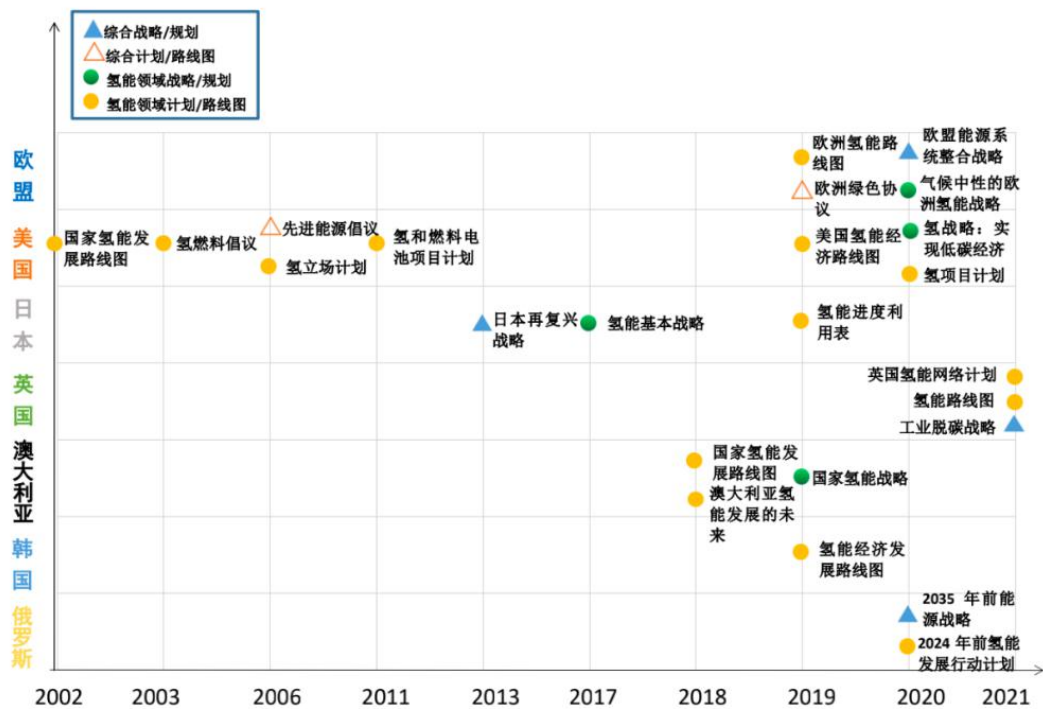
美国方面，美国作为氢能产业起步较早的国家，将氢能定位为中长期战略技术储备，已经形成较为成熟的战略规划体系、法律保障制度和战略推进机制，尤其是能源部内部的明确分工及其与其他政府部门的跨部门配合在氢能发展中起到了积极作用。

日本方面，日本政府积极带动企业参与国内氢能产业建设，并将国际合作放在重要层面考量，由此推动构建起政产融合的氢社会。**英国方面**，英国十分关注用氢能替代家用天然气，甚至提出建设氢能社区、村落、城镇的宏伟目标，希望凭借着传统的制氢与用氢优势推动国内氢经济的发展。

澳韩俄方面，澳大利亚注重建设大规模氢气需求集群，推动

氢气出口，构筑起打造全球氢气供应基地的宏图。韩国拥有较为完整的战略规划及法律法规体系，政府的资金支持和政企结合的推进方式为国家氢能产业发展提供了强大支持。俄罗斯方面，俄罗斯作为油气出口大国，在国际能源变革的大环境下意识到发展可持续能源的重要性，因而计划利用现有的天然气管道网络发展氢能产业，进而向资源创新型的经济结构转型。

图表 8：主要国家氢能政策脉络



资料来源：人大国发院

图表 9: 主要国家近期氢能政策

国家	政策	部署目标 (2030)	制氢技术	应用领域	公共投资
澳大利亚	国家氢能战略 2019	无	煤+CCUS; 可再生能源 电解水制氢; 天然气 +CCUS	建筑、电力、 出口、工业、 海运、陆运	9 亿美元
加拿大	加拿大氢能战略 2020	制氢: 400 万吨/ /年	生物质制氢; 工业副产物 制氢; 电解水 制氢; 天然气 +CCUS; 石 油+CCUS	建筑、电力、 出口、工业、 采矿、海运、 陆运	到 2026 年每年投入 1900 万美元
智利	国家绿色氢能战略 2020	电解槽装机容量 25 吉瓦	可再生能源 电解水制氢	建筑、出口、 化工、冶炼、 采矿、陆运	2021 年投入 5000 万美元
捷克	氢能战略 2021	制氢 9.7 万吨/ 年	电解水制氢	化工、陆运	无
欧盟	欧盟氢能战略 2020	电解槽装机容量 40 吉瓦	可再生能源 电解水制氢; 天然气 +CCUS	工业、精炼、 陆运	到 2030 年投入 43 亿美元
法国	氢能部署计划 2018; 国家氢能脱碳	电解槽装机容量 6.5 吉瓦; 20%-40%工业氢	电解水制氢	工业、精炼、 陆运	到 2030 年投入 82 亿美元

国家	政策	部署目标 (2030)	制氢技术	应用领域	公共投资
	发展战略 2020	脱碳; 2-5 万辆 燃料电池轻型 车辆; 800-2000 辆燃料电池重 型车靖: 400-1000 个加 氢站			
德国	国家氢能战 略 2020	电解槽装机容 量 5 吉瓦	可再生能源 电解水制氢	航运、电力、 工业、精炼、 海运、陆运	到 2030 年资助 103 亿美元
匈牙利	国家氢能战 略 2020	制氢: 2 万吨/ 年, 低碳氢: 1.6 万吨/年, 无碳 氢: 电解槽装机 容量 240 兆瓦; 用氢: 3.4 万吨 /年, 低碳氢; 4800 辆燃料电 池汽车; 20 个 加氢站	电解水制氢; 化石燃料 +CCUS	电力、工业、 陆运	无
日本	氢能和燃料 电池战略路 线图 2019; 绿色增长战 略	制氢: 300 万吨 /年, 供应: 42 万吨低碳氢; 80 万辆燃料电池 汽车; 1200 辆	电解水制氢; 化石燃料 +CCUS	建筑、电力、 炼钢、精炼、 海运、陆运	到 2030 年投入 65 亿美元

国家	政策	部署目标 (2030)	制氢技术	应用领域	公共投资
	2020, 2021 (修订)	燃料电池公交; 1 万辆燃料电池 渣土车; 900 个 加氢站; 300 万 吨氢燃料			
韩国	氢能经济路 线图 2019	制氢: 194 万吨 /年; 290 万辆 燃料电池汽车; 1200 个加氢站; 8 万辆燃料电池 出租车; 4 万辆 燃料电池公交; 3 万辆燃料电池 卡车	工业副产物 制氢; 电解水 制氢; 天然气 +CCUS	建筑、电力、 陆运	2020 年投入 22 亿 美元
荷兰	国家气候协 议 2019; 国家氢能战 略 2020	电解槽装机容 量 3-4 吉瓦; 30 万辆燃料电池 汽车; 3000 辆 燃料电池重型 车辆	可再生能源 电解水制氢; 天然气 +CCUS	航运、建筑、 电力、工业、 精炼、陆运	8000 万美元/年
挪威	国家氢能战 略 2020; 氢 能路线图 2021	无	可再生能源 电解水制氢; 天然气 +CCUS	建筑、海运、 陆运	2021 年投入 2100 万美元
葡萄牙	国家氢能战	电解池装机容	可再生能源	电力、建筑、	到 2030 年每年投

国家	政策	部署目标 (2030)	制氢技术	应用领域	公共投资
	略 2020	量 2-2.5 吉瓦; 天然气掺氢比 例达到 10%-15%; 50-100 个加氢 站	电解水制氢	陆运	入 100 万美元
俄罗斯	氢能路线图 2020	出口 200 万吨 氢气	电解水制氢: 天然气 +CCUS	电力、建筑、 精炼、出口	无
西班牙	国家氢能路 线图 2020	电解槽装机容 量 4 吉瓦; 工业 部门脱碳氢占 比 25%; 5000 辆 燃料电池轻型 车辆; 7500 辆 燃料电池重型 车辆; 150-200 辆燃料电池公 交车; 100-150 个加氢站	可再生能源 电解水制氢	航运、电力、 化工、精炼、 海运、陆运	18 亿美元
英国	英国氢能战 略 2021	低碳氢产量 10 吉瓦	电解水制氢; 天然气 +CCUS	航运、建筑、 电力、工业、 精炼、海运、 陆运	2022 年初启动 3 亿美元基金

资料来源：汇融研究院整理

(二) 国内近年政策梳理

2021 年以来，在国家层面上有关氢能和燃料电池相关的政策持续加码，推进氢能及燃料电池的推广和应用。与此同时，各地方政府也陆续发布政策支持氢能产业的发展。截至目前，发布省级直辖市氢能产业规划的主要有：北京市、上海市、河北省、山东省、内蒙古、天津市等。《河南省氢能产业发展中长期规划（2022 年-2035 年）》已完成撰写，目前内部征求意见中。

图表 10：2020 年至 2022 年 4 月国家层级主要氢能政策

政策方案	发布年份	涉及氢能表述
中华人民共和国能源法（征求意见稿）	2020 年	将氢能列入能源范畴。
2020 年能源工作指导意见	2020 年	推动储能、氢能技术进步与产业发展。
关于开展燃料电池汽车示范应用的通知	2020 年	规划了氢燃料电池汽车的补贴政策。
新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）	2020 年 12 月	1) 实施新能源汽车基础技术提升工程。突破车规级芯片、车用操作系统、新型电子电气架构、高效高密度驱动电机系统等关键技术和产品，攻克氢能储运、加氢站、车载储氢等氢燃料电池汽车应用支撑技术；2) 有序推进氢燃料供给体系建设。

政策方案	发布年份	涉及氢能表述
《新时代的中国能源发展》白皮书	2020年 12月	支持新技术新模式新业态发展，加速发展绿氢制取、储运和应用等氢能产业链技术装备，促进氢能燃料电池技术链、氢燃料电池汽车产业链发展。支持能源各环节各场景储能应用，着力推进储能与可再生能源互补发展。
国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见	2021年2月	将生态环保理念贯穿交通基础设施规划、建设、运营和维护全过程，加强新能源汽车充换电、加氢等配套基础设施建设。
国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要	2021年3月	在氢能与储能等前沿科技和产业变革领域，组织实施未来产业孵化与加速计划。
《关于启动燃料电池汽车示范应用工作的通知》	2021年8月	明确了燃料电池示范应用城市群名单（北京、上海、广东三大城市群）和示范应用期的补贴执行规则、条件等要素。
《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》发布	2021年 10月	推动钢铁行业碳达峰，推广先进适用技术，深挖节能降碳潜力，鼓励钢化联产，探索开展氢冶金、二氧化碳捕集利用一

政策方案	发布年份	涉及氢能表述
		体化等试点示范。推动石化化工行业碳达峰，调整原料结构，控制新增原料用煤，拓展富氢原料进口来源。积极扩大氢能等新能源、清洁能源在交通运输领域应用。
工业和信息化部关于印发《“十四五”工业绿色发展规划》的通知	2021年11月	加快氢能技术创新和基础设施建设，推动氢能多元利用。提升清洁能源消费比重，鼓励氢能等替代。

资料来源：汇融研究院整理

图表 11： 2020 年至 2022 年 4 月省级氢能规划

地区	政策方案	发布时间	燃料电池车数量目标	加氢站数量目标	产业链市值规模目标
深圳	《深圳氢能产业发展规划（2021-2025年）》	2021年12月	示范推广规模达到1000辆（2025年）；	不少于10座（2025年）；	达到500亿元（2025年），达到2000亿元（2035年）。
北京	《北京市氢能产业发展实施方案（2021-2025年）》	2021年8月	推广3000辆（2023年），达到10000辆（2025年）；	建成37座（2023年），建成74座（2025年）	突破500亿元（2023年），达到1000亿元以上（2025年）。



【行业专题】

地区	政策方案	发布时间	燃料电池车数量目标	加氢站数量目标	产业链市值规模目标
	年)》				
上海	《上海市加快新能源汽车产业发展实施计划(2021-2025年)》	2021年7月	推广接近1万辆(2023年),应用总量突破1万辆,达到万辆级规模(2025年);	超过30座(2023年),超过70座(2025年);	约1000亿元(2025年)。
广东	《广东加快建设燃料电池车示范城市群行动计划2021-2025》	2021年12月	推广1万辆以上(2025年);	建成约200座(2025年);	
河北	《河北省氢能产业发展“十四五”规划》	2021年7月	示范运行规模达到1000辆(2022年),达到10000辆(2025年);	2022年全省建成投运加氢站25座,到2025年,累计建成100座;	达到150亿元(2022年),达到500亿元(2025年)。
河南	《河南省氢燃料电池汽车产业发展行动方案》	2020年4月	推广应用达到3000辆以上(2023年),累计超过5000辆(2025年);	加氢站建成数量50座以上(2023年),加氢站80个以上(2025	达到1000亿元(2025年)。

地区	政策方案	发布时间	燃料电池车数量目标	加氢站数量目标	产业链市值规模目标
山东	《山东省氢能产业中长期发展规划（2020-2030年）》	2020年6月	整车产能达到5000辆，省域内累计示范推广3000辆（2022年）；整车产能达到20000，累计示范推广10000辆（2025年）；累计示范推广50000辆（2030年）；	建成30座（2022年），建成100座（2025年），建成200座（2030年）；	突破200亿元（2022年），突破1000亿元（2025年），突破3000亿元（2030年）。
四川	《四川省氢能产业发展规划（2021-2025年）》	2020年9月	应用规模达6000辆（2025年）；	建成60座（2025年）；	达到1000亿元（2025年）。

资料来源：汇融研究院整理

（三）河南省政策梳理

政策环境良好。近年来，我省陆续发布了《加快建立健全绿色低碳循环经济实施意见》、《加快新能源汽车产业发展实施方案》、《河南省氢燃料电池汽车产业发展行动方案》等政策，支持氢能全产业链研发和一体化布局。目前，《河南省氢能产业发展中长期规划2022年-2035年》、《郑汴洛濮氢能走廊实施方案》

已完成制定，正在征求意见中。随着河南氢燃料电池汽车城市群示范试点通过国家审批，我省氢能产业具备先发优势和政策支持优势，将进入快速发展期。

在河南所有地级市中，新乡于2020年4月发布了《新乡市氢能与燃料电池产业发展规划》，政策起步较早。郑州于2021年7月发布了《郑州加氢站管理办法》。濮阳市于2021年11月发布《濮阳市支持氢能与氢燃料电池产业发展若干政策》。除此这外，洛阳、焦作、安阳等地相关政策中也多次提及氢能。

图表 12: 河南省氢能政策梳理

政策方案	发布时间	涉及氢能表述
关于印发河南省“十四五”现代能源体系和碳达峰碳中和规划的通知	2022	培育壮大氢能产业，加强氢能产业自主创新，积极开展绿氢示范应用，构建氢能储运网络，加快推进加氢站建设。
关于明确政府工作报告提出的2022年重点工作责任单位的通知	2022	规划建设郑汴洛濮氢能走廊，加快氢能全产业链研发和一体化布局。
关于印发河南省“十四五”战略性新兴产业和未来产业发展规划的通知	2022	探索氢能商业化路径，加快应用示范。
关于印发河南省“十四五”科技创新和一流创新生态建设规划的通知	2022	以氢能等为核心，持续深化关键技术研究，提升能源综合利用效率，

政策方案	发布时间	涉及氢能表述
通知		构建清洁低碳、安全高效的能源体系。
关于印发河南省“十四五”深化区域合作融入对接国家重大战略规划的通知	2022	着力对氢能产业补链强链延链，强化产业链合理布局、分工协作和融合拓展。
关于印发河南省“十四五”制造业高质量发展规划和现代服务业发展规划的通知	2022	将布局氢能定为战略任务。
关于印发河南省加快传统产业提质发展行动方案等三个方案的通知	2022	加快氢燃料电池技术研究和产业化。
关于印发河南省加快新能源汽车产业发展实施方案的通知	2021	加快氢燃料电池汽车产业布局，积极推进国家燃料电池汽车示范应用郑州城市群建设，加快氢能储运、加氢站、车载储氢等应用支撑技术并实现产业化。
关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的实施意见	2021	因地制宜推广应用氢能利用新技术，加强新能源汽车加氢等配套基础设施建设。

政策方案	发布时间	涉及氢能表述
河南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知	2021	加强氢能技术研发应用，提高工业副产氢纯化水平，开展可再生能源电解水制氢示范，培育氢能产储运用全产业链。
关于印发河南省推进新型基础设施建设行动计划(2021—2023年)的通知	2021	推动燃料电池汽车加氢站建设，开展油、气、电、氢综合供给服务。
关于印发河南省先进制造业集群培育行动方案(2021—2025年)的通知	2021	加快培育氢能未来产业链。
关于印发河南省加快新能源汽车推广应用若干政策的通知	2019	扩大氢燃料电池汽车市场应用范围。
关于印发河南省“十百千”转型升级创新专项实施方案的通知	2019	推动新能源汽车产业发展。

四、氢能产业动态及趋势

(一) 关键技术及企业动态

1. 制氢技术方面

在国外，碱性电解水技术已发展成熟并实现大规模应用，体积小、效率高、成本低的质子交换膜纯水电解制氢技术发展迅速，已成功实现商业化。

在国内，我国目前以煤制氢和工业副产氢为主，但随着未来技术的不断成熟和成本的下降，电解水制氢特别是 PEM 法电解水制氢有望成为主流的技术路线。《中国氢能源及燃料电池产业白皮书 2020》数据显示，在 2019 年我国氢气产量中，煤制氢占 63.54%，天然气制氢占 13.76%，工业副产氢占 21.18%，电解水制氢仅占 1.52%。在目前技术条件下，水电解制氢虽然成本较高，但其氢气纯度也相对较高，对燃料电池电堆的损耗更小。国内外能源企业结合其各自优势选择不同技术路线，纷纷布局氢能源生产与供给，煤制氢、天然气制氢、碱性电解水制氢技术和设备已具备商业化推广条件。目前我国主要的制氢企业包括：国家能源集团、中国石化、美锦能源、东华能源、金能科技、卫星石化、巨正源股份、鸿达兴业、滨化股份等，这些企业目前仍主要依靠煤制氢和工业副产氢的技术路线。

2. 储运技术方面

氢的储存方式主要包括高压气态储氢、低温液态储氢、有机液态储氢和固态储氢等。在国外，高压气态储运氢技术相对成熟，

70兆帕车载储氢系统实现商用，90兆帕高压储氢技术正在研究。

在国内，我国目前储存氢能的方式有高压气态储氢和低温液态储氢两种，并采用管束车、槽车等交通运输工具实现配送，而有机液态储氢和固态储氢尚处于示范阶段。目前国内在车用储氢瓶领域领先的企业有中材科技、沈阳斯林达和京城股份等。中材科技拥有20种规格35MPa的氢气瓶，最大容积达到165L，年产3万只储氢瓶；沈阳斯林达储氢瓶年产能为70万只，并且生产的70MPa氢瓶已通过型式试验，为全国首家；京城股份所生产的35MPa高压铝内胆碳纤维全缠绕复合气瓶已批量应用于氢燃料电池汽车、无人机及燃料电池备用电源领域。在低温液态储氢方面，国内目前有氢储运技术和产业化能力的企业有富瑞氢能、中科富海等。此外，武汉氢阳是目前国内唯一一家涉足有机液体储氢的企业，其开发的常温常压下液态有机储氢技术攻克了氢气常温常压下液态储存和运输的难题，该项技术在世界范围内处于领先地位。国内固态储氢仍然处于研发阶段，代表企业主要有开发稀土储氢材料的北京浩云金能、厦门钨业，以及开发镁基储氢材料的镁源动力、镁格氢动等。

在运氢环节，目前我国氢能运输以高压气态方式为主，气氢的运输工具主要有长管拖车和管道等。目前国内液氢则主要是依靠槽罐车运输，且只有航天领域存在液氢运输，对比而言液氢在国外应用广泛。目前我国已加大对民用液氢领域的支持，未来这一领域有望迎来较大发展。

3. 加氢技术方面

在国外，目前全球 30%以上为液氢加氢站，主要分布在美国和日本。国外 70 兆帕加注技术已成功应用于加氢站。美国开发的新型 PCR 氢气加注技术，可有效提高加氢运行效率，设备成本降低 25%-30%，大大提升气态加氢站的经济性。

在国内，目前加氢站全部为高压储氢加氢站，且大部分加氢站属于场内测试站与撬装站，液氢加氢站正在规划当中，这些加氢站固定储氢量或氢气压缩系统能力较低，随着加氢车辆规模的增加，将无法满足市场需求。目前我国布局加氢站的上市企业主要有厚普股份、嘉化能源、美锦能源、雪人股份、雄韬股份等。中科富海与空气化工公司签订协议，计划在广东建成中国首座商业运营的液氢储运型加氢站。

值得说明的是，目前我国站用氢气压缩机、加氢机技术仍依赖进口。国内现有压缩机制造商多数仅能生产用于石油、化工领域的工业氢气压缩机，输出压力均在 30MPa 以下，无法满足加氢站技术要求。国外氢气压缩机龙头有美国 PDC、英国豪顿、德国 Andreas Hofer 等，其中美国 PDC 氢气压缩机在加氢站应用最广泛，全球 300 多座加氢站有近 200 个加氢站使用美国 PDC 膜式氢气压缩机组，市占率达到 60%以上；国内氢气压缩机龙头企业主要有北京中鼎恒盛、北京天高、江苏恒久机械以及京城股份等，国产比例逐步提高。国内 70MPa 加氢机处于试验阶段，与国外商业化运营的 70MPa 加氢机指标差距较大。国外加氢机领先企业主要

有德国林德气体、美国空气化工等；国内主要有富瑞特装、厚普股份、上海舜华等。此外，国内氢气加注的技术要求和标准尚未落实明确，未来有望逐步实现规范批量生产。

图表 13：氢气储运加企业梳理

公司名称	相关布局
加氢站建设及运营	
中石化	截至 2020 年开展加氢站试点项目 27 个，布局在长三角、珠三角；十四五期间规划建设 1000 座加氢站；积极布局氢能源产业上下游。
氢枫能源	累计参与 12 座加氢站运营与建设，国内排名第一，在长三角氢走廊城市、广东以及湖北、山东、广西、安徽等各地区均有业务铺开。
国富氢能	主营加氢站成套设备、车载供氢系统制造，为我国 70 多座加氢站提供加氢设备，市占率 27%，排名第一。
舜华新能源	加氢站早期拓荒者，国内前五的加氢站集成商。
中石油	参与冬奥加氢站建设，统筹资源，布局加氢站建设。
加氢设备企业	
PDC (海外)	氢能高压隔膜压缩领域全球领先企业，供应全球超过一半以上的加氢站。
豪顿 (海外)	国际领先的风机、压缩机制造商，在中国设立合资企业豪顿华工程并与氢枫能源达成战略合作协议。
林德 (海外)	离子压缩机生产领先企业，具备在氢能全产业链的技术和工程能力。
厚普股份	与法液空合作成立液空厚普，目前主打加氢站加注设备和集成业务，

公司名称	相关布局
	参与 5 个冬奥示范项目。
雪人股份	为加氢站提供氢气压缩机与冷却机组等核心装备。
富瑞特装	生产加氢站用阀门产品。
海德利森	首创将液驱活塞式氢气增压系统应用于加氢站；为丰田汽车在国内建设第一个座符合 SAEJ2601 标准的 70MPa 加氢站，撬装式加氢站占有率超过 70%，整车厂场内加氢站占有率超过 90%。
中鼎恒盛	年产 200 台隔膜压缩机，装配武汉雄众、安徽明天氢能、佛山荔村、上海金山化工园区等加氢站
中集安瑞科	生产加氢站用储氢瓶组。
康普锐斯	90MPa 高压大排量氢气压缩机通过检测认证，具备各种压力与排量压缩机制造能力。

资料来源：公开资料 汇融研究院整理

4. 燃料电池技术方面

在燃料电池技术方面，我国与国外差距较小。美国、日本、德国等国家燃料电池技术趋于成熟并进行商业化推广，耐久性达 5000 小时以上，功率密度 4.2 千瓦/升。目前，日本丰田公司正在研发耐久性 10000 小时以上、功率密度达 5.4 千瓦/升以上的燃料电池技术。截至 2020 年底，我国燃料电池技术耐久性达到 4000 小时左右、功率密度约为 4 千瓦/升左右。

(二) 主要央企动态

2021年7月份，国资委发布的信息显示，有超过三分之一的中央企业已经在包括制氢、储氢、加氢、用氢等全产业链布局，取得了一批技术研发和示范应用成果。我们也整理了代表性央企在氢能领域的规划和布局，央企对氢能布局主要分为三类：一类是传统的能源生产企业，在化石能源制氢以及加氢站建设上布局较多；第二类是电力企业，在未来新建新能源电站规划中，也积极布局电解水制氢以及风光氢储能一体化等项目；第三类是利用原有的产业链优势，在工业、交通等领域拓展氢能新兴应用。

图表 14: 部分央企企业在氢能领域的进展与规划

企业	氢能布局	重点领域
中国石化	除了已经运行的 10 座加氢站，今年要建成运行 100 座，“十四五”期间建成 1000 座加氢站或油氢合建站、5000 座充换电站、7000 座分布式光伏发电站点。	油氢混合站、绿电制氢
中国石油	2021 年在河北和北京地区投运 3 座加氢站（崇礼北油氢合建站、福田加氢站、北京金龙油氢合建站），未来还将在全国范围投运 50 座加氢站。	加氢站及储氢设施
国家电力投资集团	预计到 2021 年底，推广氢燃料电池总规模将达到 500 台。2025 年前后，加氢网络逐步完备，氢燃料电池在汽车的推广应用将进入规模化商	氢燃料电池、氢能制储、氢能动力系统

企业	氢能布局	重点领域
	业化发展阶段。	
大唐集团	拟在山西大同建设 10MW 电解水制氢高压储氢系统；二期项目预计建设 1000MW 光伏电站，配套建设 50MW 电解水制氢液态储氢系统。	水电解制氢、液态储氢
国家能源集团	成立氢能产业基金公司，总规模 100.2 亿元，主要投资方向包含收购、并购市场风电、光伏项目，以及氢能、储能等相关新技术项目。	氢燃料电池、氢能制储
华能集团	在辽宁及福建等地建设“风光储氢”一体化大型综合能源基地、海上风力发电基地、氢能及零碳城市开发示范项目。	风电制氢、氢燃料电池汽车
华电集团	与东方电气、东方锅炉联手，制定 100kW 冷热电三联供系统解决方案，打通水电制氢、氢气发电、供热制冷等环节，探索氢能在发电领域应用推广的有效模式，开辟可再生能源综合利用的新路径。	水电解制氢、氢能发电
三峡集团	三峡资本与东方投资、成都创投共同成立东方三峡（成都）产业基金管理有限公司，并发起设立“东方电气氢能产业基金”，围绕氢能产业链、新型储能技术及清洁能源新技术、新材料等领域投资布局。	氢燃料电池、制氢、储氢和加氢装备制造
中船集团	以中船重工 718 所为依托，逐步拓展氢能全产	燃料电池电堆、燃

企业	氢能布局	重点领域
	业链。	料电池船舶
宝武集团	与中核集团、清华大学签订战略合作协议，在核能制氢及氢能冶金领域进行战略性布局。与霍尼韦尔合作，推进氢气提纯及加氢站建设。	氢冶金、加氢站

资料来源：公开资料 汇融研究院整理

五、双碳、环保对于氢能产业发展的影响

（一）双碳、环保对氢能产业的促进作用

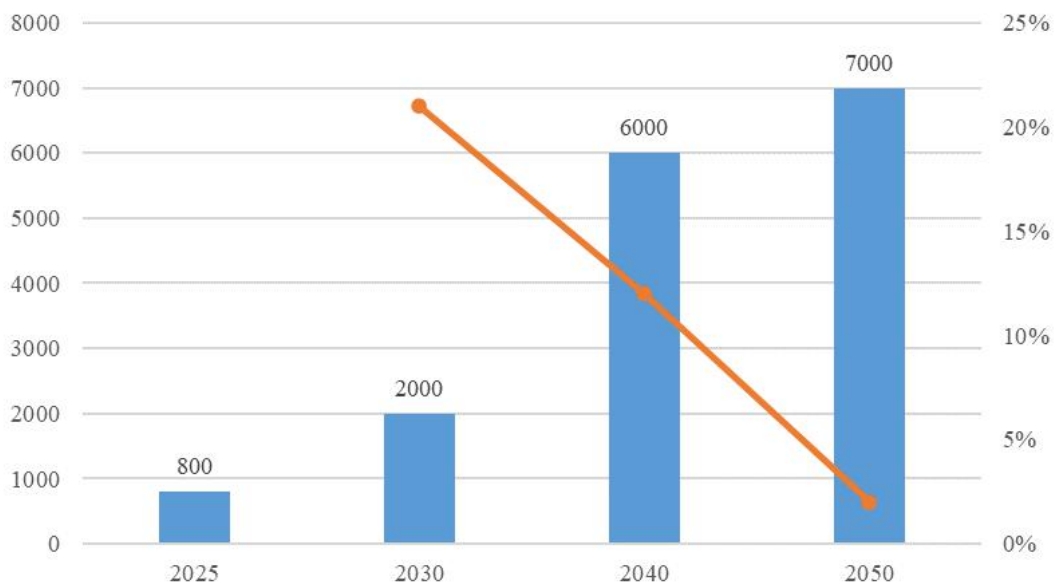
上世纪 70 年代的氢能战略之所以无法实现，因为氢是二次能源，它不能孤立地存在，如果没有绿电和碳捕集技术，很难实现真正的脱碳。过去 10 年，无论是氢能应用端的燃料电池，还是绿氢成本，氢气储运成本都在持续降低，使得氢能项目的推进变成可能。未来，氢能和电是二次能源的两种存在方式。

据 IEA 统计，目前，采取氢能战略的国家已承诺资助 370 亿美元，并联合私营部门投资 3000 亿美元用于氢能工业生产。但要使氢能行业在 2050 年前实现净零排放，到 2030 年前需投资 1.2 万亿美元用于低碳氢的生产和应用。我国绿色氢气发展及应用预测如下：

1. 工业交通等需求场景扩容推动电解制绿氢步入高景气，风光与化工龙头借助区域成本优势开启本地消纳闭环布局。长期看制氢需求空间，预计未来 10 年 CAGR 达 25%，在工业交通、发电储能和化工等场景存在巨大需求潜力；从政策与专利研发数据看，

2021年水电解制氢成政策最主流技术路线,提及力度同比提升82%,研发专利授权数量增速达49%。从成本比较看,我国可再生能源丰富地区制绿氢成本有望触达16.8元/kg(煤制氢成本约10元/kg),适度补贴或碳成本的加入可能使得电解制绿氢初步具备平价应用的可能。如果2025年中国氢气供给达3500万吨,其中15%由绿氢替代,大约需要超过4万台1000标方的电解水制氢设备,布局增效的风光龙头与率先低碳转型的煤炭化工龙头有望成为制氢端的早期获益标的。

图表 15: 电解制氢市场规模预测

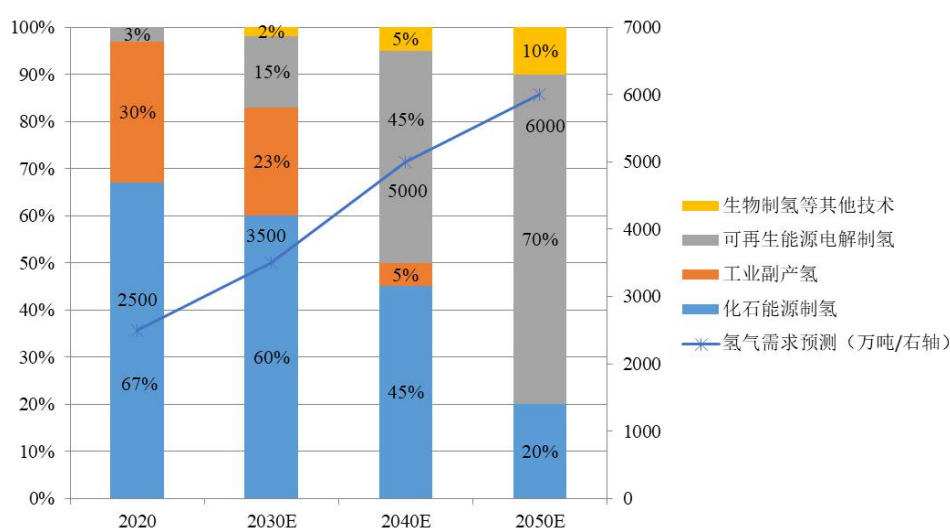


资料来源: 车百智库 汇融研究院整理

2. 绿氢上游制造加速迈向自主可控, 下游工业、化工与发电场景的技术进步与商业规模发展可期。绿氢作为清洁二次能源国产化进程提速明显, 氢燃料电池国产化率从2017年的30%快速提升至2021年的60-70%, 部分细分赛道国产化率超过90%, 上游原

材料端能更好地实现顶层要求——“能源饭碗端在自己手里”。能源安全背景下工业脱碳转型与商业化提速共同推动绿氢产业发展，制氢端我们看好电解水制氢在 2022 年出现爆发起点，用氢端绿钢等工业示范项目与绿氨的存量替代可能在 2023 年加速开启，政策驱动商用车氢燃料电池渗透率或于 2025 年突破 1%。

图表 16: 中国氢气供给结构及预测



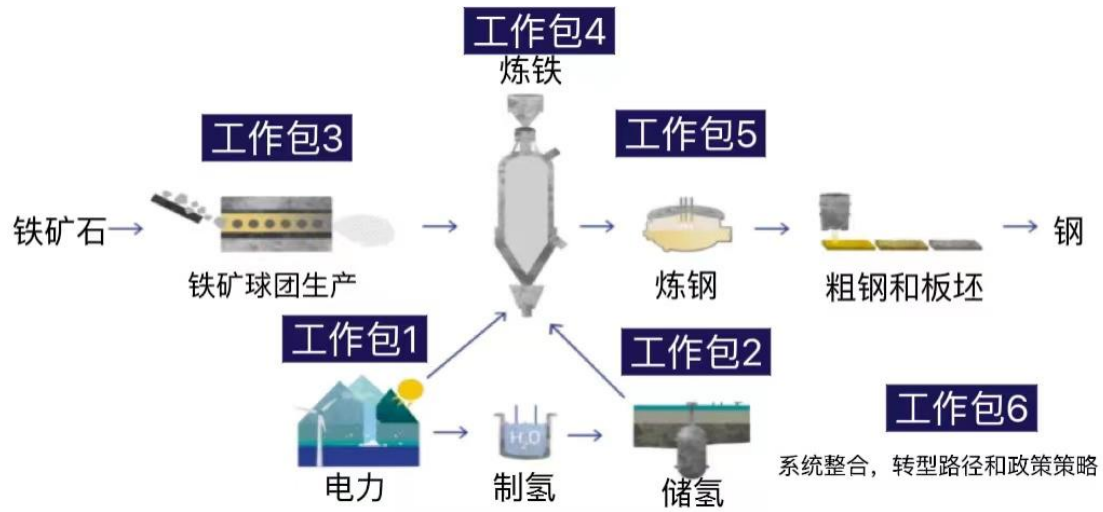
资料来源：中国氢能联盟 汇融研究院整理

(二) 双碳、环保作用下氢能产业布局思路

低碳冶金、绿氨储用与商用车减排三大应用先驱领域值得关注：

1. 低碳冶金冲击现有工业格局，绿氢炼钢示范项目落地在即，未来减碳=保产能=企业利润。我国粗钢年产 10 亿吨且钢铁行业排碳占比 15%-18%，碳成本敏感度极高导致纳入碳交易将大幅提升氢冶金竞争力。点状分布的示范项目对储运依赖低且单个百万吨绿钢项目对绿氢需求量占 2020 年的 4.4%，同时政策推动并购重组将使得头部钢企持续受益。

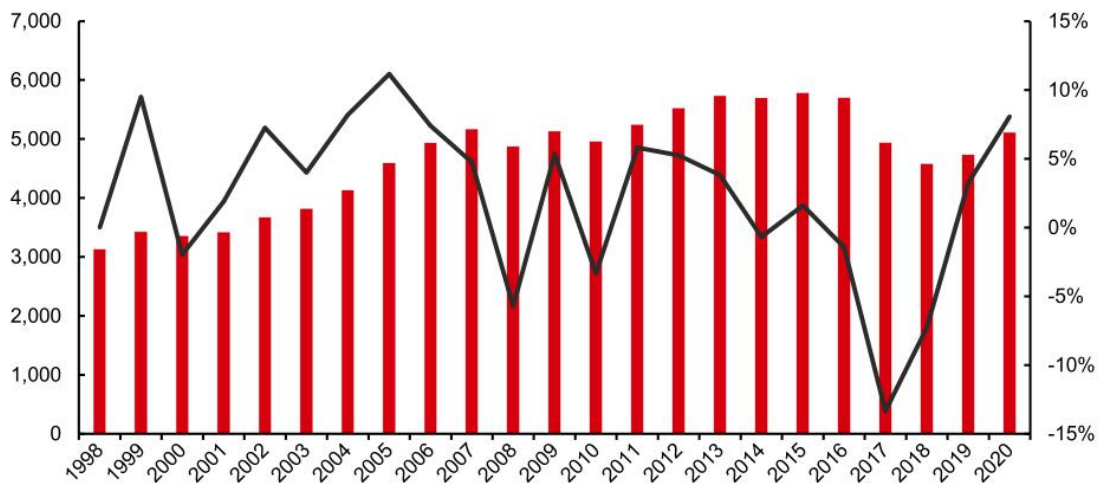
图表 17: 绿氢炼钢示意图



资料来源: HYBRIT 官网 汇融研究院整理

2. 绿氨=绿氢 2.0, 储运成熟且立足以煤为主的国情在化工、热力等场景空间广阔。氨需求量巨大且储运成本低, 存量替换减碳与新应用场景空间巨大, 立足我国以煤为主的能源结构, 燃煤锅炉混氨燃烧新技术可助力煤电减碳 35%。

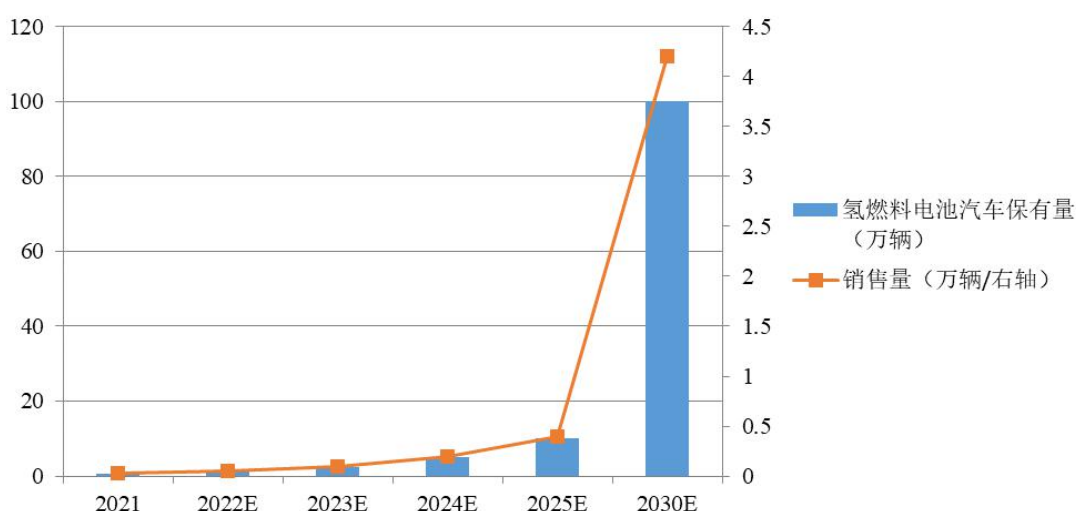
图表 18: 合成氨产能



资料来源: Wind

3. 氢燃料电池在公交、重卡等商用车场景的落地，预计 2025 年前后商用车渗透率突破 1% 关键节点。近年商用车产量约为乘用车的五分之一，但碳排放占比过半，氢燃料电池在大载重、严寒与长途场景具备优势，预计国内 2022 年 FCEV 销量将超过 7 千辆，由于基数较低中期 CAGR 有望保持在 80%，园区级、城市级与高速场景下的商用车网络运营对加氢站数量和密度要求相对更低，预计将成为政策试点与领域发展的焦点。

图表 19：我国氢燃料电池汽车保有量预测



资料来源：车百智库 汇融研究院整理

六、氢能示范目标、进展及趋势分析

(一) 氢能示范五大城市群目标

目前，2021 年 8 月、12 月五大氢能示范城市群通过审批。就目标各城市群公开的资料来看，河南城市群参与的城市最多，推广的车辆为数量对较少。根据申报书所列目标，五大城市群示范

总数为 3.2 万辆。从最近发布的氢能规划全国 2025 年实现 5 万辆氢燃料电池汽车保有量来看，示范群示范目标完成难度不高。

图表 20：五大氢能示范城市群参与城市

城市群	京津冀城市群	上海城市群	广东城市群	河北城市群	河南城市群
牵头城市	北京大兴区	上海市	广东佛山市	河北张家口市	河南郑州市
参与城市	北京海淀区	江苏苏州市	广东广州市	河北唐山市	河南新乡市
	北京经开区	江苏南通市	广东深圳市	河北保定市	河南开封市
	北京延庆区	浙江嘉兴市	广东珠海市	河北邯郸市	河南安阳市
	北京顺义区	山东淄博市	广东东莞市	河北秦皇岛市	河南洛阳市
	北京房山区	宁夏宁东化工能源基地	广东中山市	河北定州市	河南焦作市
	北京昌平区	内蒙古鄂尔多斯市	广东阳江市	河北辛集市	上海市嘉定区
	天津滨海新区	/	广东云浮市	河北雄安新区	上海市奉贤区
	河北唐山市		福建福州市	内蒙古乌海市	上海市临港新片区
	河北保定市		山东淄博市	上海市奉贤区	河北张家口市
	山东滨州市		内蒙古包头市	河南郑州市	河北保定市
	山东淄博市		安徽六安市	山东淄博市	河北辛集市
	/		/	山东聊城市	山东烟台市
				福建厦门市	山东淄博市

城市群	京津冀城市群	上海城市群	广东城市群	河北城市群	河南城市群
				/	山东潍坊市
					广东佛山市
					宁夏宁东镇

资料来源：公开资料 汇融研究院整理

图表 21：五大示范城市群示范数据



资料来源：公开资料 汇融研究院整理

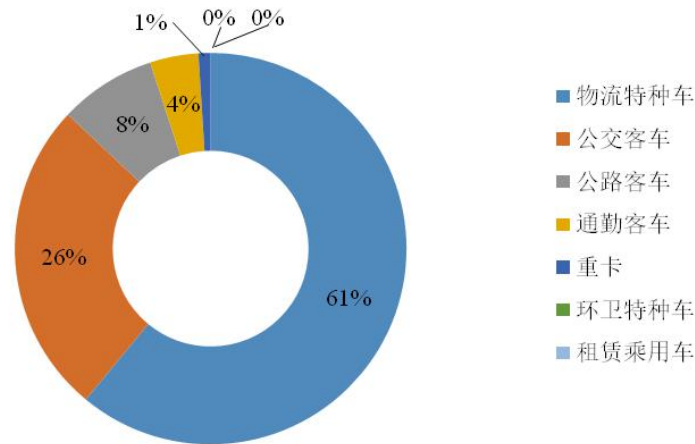
（二）氢能示范进展及趋势分析

氢燃料电池车（FCEV）是氢能各子领域产业化推进较快的环节，但 2020 年车辆产出有明显的下滑，主要是补贴政策不明朗，下游对定价和产业发展方向不确定。2020 年燃料电池车辆产量仅 1182 辆，较 2019 年下滑 57%。对于车企而言，补贴规则完全明确后，产业链的定价关系才能更好的理顺，订单的落地方可加速。2021 年 8 月、12 月，在五大示范应用城市名单落地、政策逐步明朗后，氢能源汽车销量出现了一定的恢复。

截至 2020 年底，我国氢燃料电池汽车保有量为 7350 辆左右，其中燃料电池客车、货车、物流车保有量分别为 2500、780、4070 辆，物流车占多数。2021 年，我国氢燃料电池汽车产量为 1777 辆，销量为 1586 辆，比 2020 年略有提升。

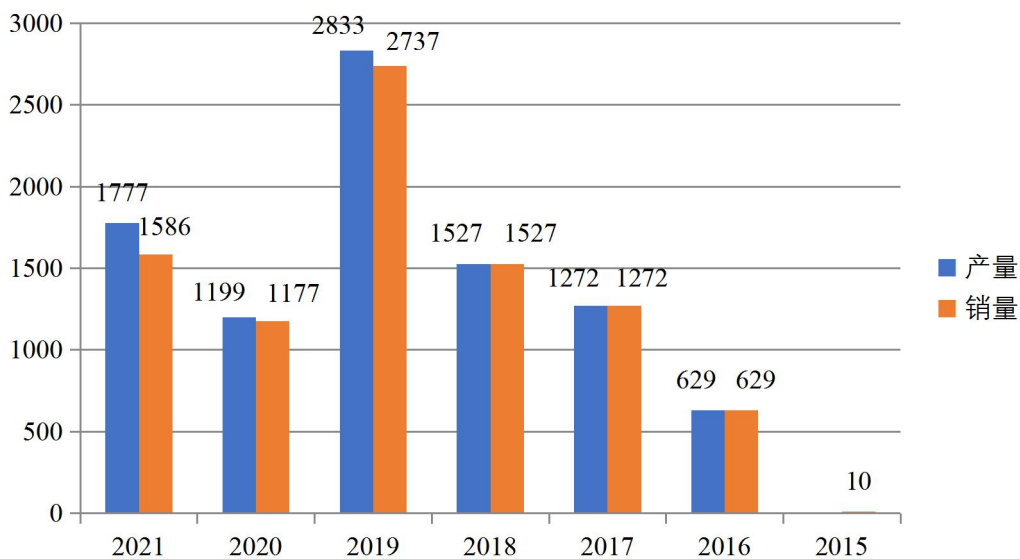
根据新能源汽车国家大数据联盟发布的《全国氢燃料电池汽车示范城市群车辆统计与分析报告》中的数据，截至 2021 年 10 月 31 日，新能源汽车国家监测与管理平台累计接入全国氢燃料电池汽车为 6910 辆，其中京津冀城市群、上海城市群、广东城市群累计接入 4283 辆氢燃料电池汽车，占全国氢燃料电池汽车接入量的 61.98%。

图表 22: 示范城市群接入氢能车型占比



资料来源: 国家新能源汽车监管平台

图表 23: 我国氢能汽车历年销量

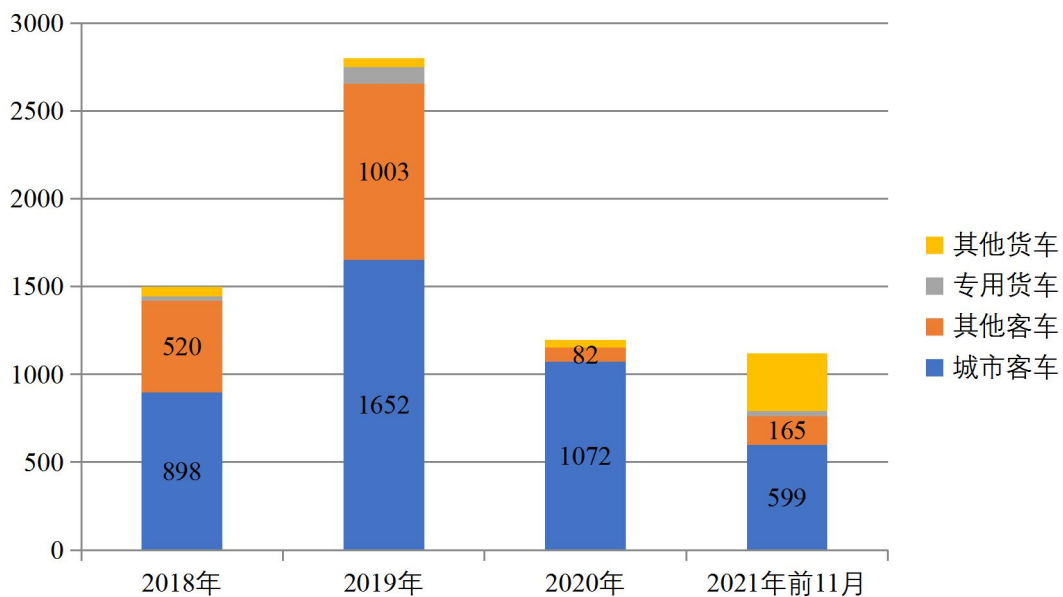


资料来源: 香橙会数据库 汇融研究院

往年销量以客车示范为主, 示范政策出台后, 引导侧重重卡应用示范。根据中汽协数据, 近几年燃料电池车销量结构中, 客车都是主力车型, 其中又以城市公交车为主, 但随着一轮氢能公

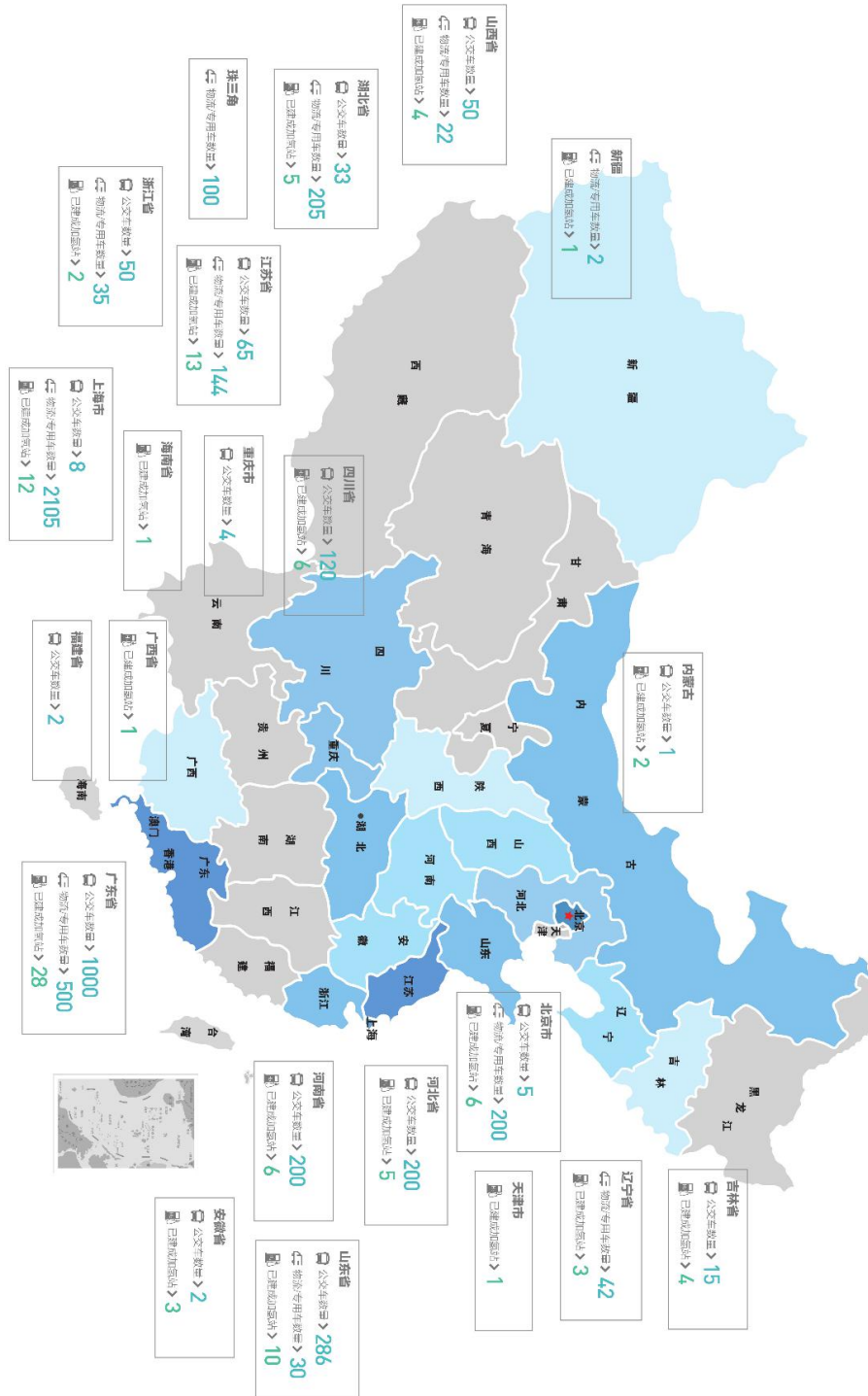
交车推广热潮的结束，城市客车数量出现明显下降，也拖累了燃料电池车的整体销量。在 2021 年销量结构中，货车占比有了显著提升，一方面是重卡车型的突破，另一方面是因为部分国企和地方政府对清洁排放车辆的推广有了更大的积极性。预计在 2022 年，这一趋势会得以强化，客车/重卡/物流车销量将分别达到 1000/3500/4500 辆，乘用车推广的车辆也在 50~100 辆左右，燃料电池车 2022 年的销量有望达到 8000~10000 辆的水平。

图表 24：中国燃料电池汽车销量分类型统计（辆）



资料来源：中汽协

图表 25: 城市群示范开始前氢能推广概况 (截至 2020 年底)



资料来源: 中国氢能及燃料电池产业手册

（三）氢能示范后续进度及效果分析预测

在中央政府层面的示范应用政策启动之后，示范应用城市也陆续跟进补贴细则。2021年11月3日，上海市发改委等部门联合发布了《关于支持本市燃料电池汽车产业发展若干政策》，政策明确了至2025年上海氢能补贴政策及标准。广东省发改委在2021年11月下旬也出台了《广东省加快建设燃料电池汽车示范城市群行动计划（2021~2025年）》，对于整车、关键零部件材料以及加氢站均确认了地方与中央1:1的补贴配比金额。此外，部分非示范应用名单的城市，如宁波，提出按照不超过中央财政燃料电池汽车示范应用奖励标准（不含关键零部件额外奖励）的2倍进行补贴，其中2021年、2022年参照国家第一年奖励标准。除了车辆的补贴外，各个地方对加氢站和相应关键零部件也都有配套补贴跟进。地方政府补贴的跟进有助于进一步减轻产业链企业的成本负担，加速氢能车的推广和应用。

从各个城市群目前的产业规划看，2025年氢能相关产值均规划达到1000亿元，预计每个城市群2025年推广车辆均有望达到万辆级，合计或达到5万辆，全国范围推广车辆或达到10万辆，也将加快氢能的产业化及降本步伐。

七、氢能产业成熟度、风险的判断及预测

（一）当前行业发展存在的问题

虽然我国氢能产业发展取得了一定成绩，但从总体上看仍存在以下几方面突出问题：

一是安全标准体系建设不够完善。氢气比重小，逃逸性强，在开放空间安全性较高，只要严格遵守规定，可以避免发生氢气安全事故。但目前国内现有氢能安全标准体系不够健全，氢能生产、储运、加注相关的安全管理、检验检测和技术标准需根据新形势、新要求进行修订；液氢储运容器的技术要求等没有民用标准，阻碍液氢民用市场的开发和应用。

二是产业核心技术还有待突破。国内研发投入不足，产学研结合不够，自主创新能力不强，在可再生能源高效制氢、氢气液化、储运及加注、燃料电池等关键技术领域与国际先进水平尚有一定差距。由于关键设备依赖进口以及制氢电价高等因素影响，氢燃料电池汽车的购置和运行成本都高于传统燃油车和纯电动汽车，但随着装备技术的提升，2-3年内氢燃料电池车购置价格将会大大降低，成本优势逐步凸显。

三是氢能产业链尚不健全。我国氢能产业发展尚处于起步阶段，相关企业数量少，未形成制氢、储运、加注、应用等完整的产业链，缺乏技术优势和集群效应。氢能基础设施建设相对落后，储运设施不完善、加氢站数量少，制约了氢能产业的发展。

四是体制机制和政策有制约。目前国内加氢站立项、土地性质、营运许可证、消防验收等各环节缺乏统一管理办法和标准，行政审批繁复冗长，增加了企业负担，影响企业投资积极性。电解水制氢电价政策有待突破，目前按大工业用电0.6元/度左右执行，制氢成本高，制约了电解水制氢发展。

（二）氢能产业当前风险及解决思路

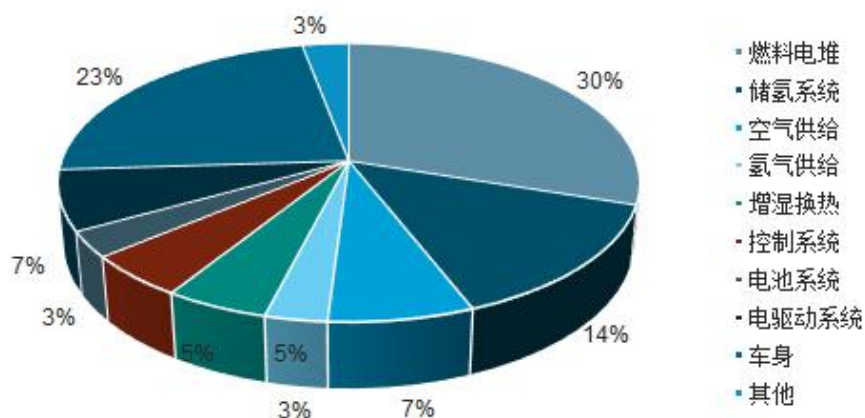
当前氢能广泛应用存在着成本、政策、技术三方面风险，结合产业发展现状，解决思路如下。

1. 成本下降跟不上产业发展需求

当前氢能推广应用面临购车成本高、建站成本高、运营成本高等压力。

购车成本过高。以 49 吨氢能重卡为例，当前价格约为 120 万/辆，相比传统燃油重卡 37 万、LNG 重卡 39.5 万、纯电重卡 90 万，价格较高。同样，12 米公交车，氢能公交 250 万左右，燃油及 LNG 为 55 万，纯电为 110 万，购车价格高出很多。后续降成本主要通过两个途径：一是规模化，当前购车价格多基于几辆最多上百辆的价格；二是氢能相关零部件降本，当前氢能汽车中燃料电池系统（含供氢系统）占据整车一多半成本，预计五年内会快速降低。

图表 26：氢燃料电池车辆成本构成



资料来源：公开资料 汇融研究院整理

建站成本高。目前，加氢站分为自制氢和外供氢两种类型。成本构成包括压缩机、加注设备、储氢罐、冷却设备、建设成本、设备安装调试、其他管阀等。目前我国建设加注能力 500kg/日的固定式加氢站，建设成本约为 1000~1200 万元。相较于单个加油站的投资仅在百万元量级，单个加氢站的投资达到上千万元，预计未来油氢混建的方式可以有效降低这一成本。

图表 27: 加氢站成本构成

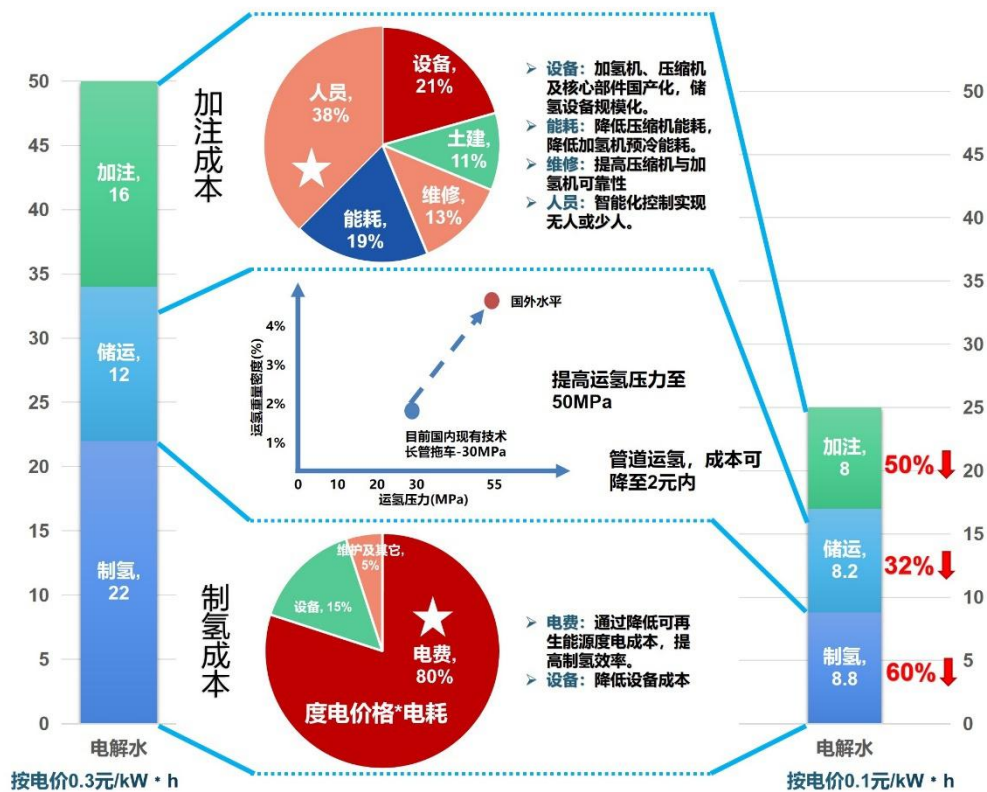
成本构成	费用 (万元人民币)
压缩设备	180
储氢设备	320
加氢及冷却系统	200
其他系统附件	100—300
系统成本小计	800—1000
其他建设费用	200
合计	1000—1200

资料来源：公开资料 汇融研究院整理

运营成本高。根据汇融研究院最近测算，由于目前氢气制、储、运、加过程成本均过高，导致氢气价格过高，相对其它燃料类型没有竞争力，车辆运营距离越长，亏损越多。仍以 49 吨重卡为例，在每天运营 400 公里情况下，当氢气价格为 35 元/kg 时，全生命周期成本为 320 万元。但当氢气价格为 20 元/kg 时，全生

命周期成本为 223 万元，已经接近于燃油、纯电，考虑至双碳、环保等因素，已具备竞争力。后续降成本仍需要从制、储、运、加环节综合考虑。

图表 28：氢气降成本途径



资料来源：中国氢能联盟

测算边界为 500kg/d 的固定式 35MPa 加氢站、负荷率 80%；20MPa 长管拖车 200km 运输距离

2. 政策落地不及预期

目前，国家及地方补贴支持政策尽快落地仍是氢能汽车示范是否能顺利推广应用的关键因素。根据汇融研究院的调研与测算，车辆国补与地贴比例约在 1: 1.5，加氢价格补贴至 20 元/kg，建站

补贴根据规模每站补 300 万-500 万，能够实现氢能车辆市场化运营。以这个程度补贴，每个城市群地方财政大约 25 亿左右资金。但由于近年疫情、经济的持续性影响，地方财政紧张，有些承担示范任务的城市存在短时间内无法兑现补贴的风险。

八、河南投资集团氢能产业战略定位、思路与进展

（一）集团氢能产业战略定位

河南投资集团能源业务转型发展当中。目前，电力业务正在从煤炭与火电向集中式新能源、分布式供能、储能等行业转型；燃料业务，正在往管理一体化、城燃业务、LNG 点供转型发展。氢能作为新能源领域未来发展方向，位于集团快速布局、抢占先机的第一梯队。

（二）集团氢能产业推进思路及目标

推进思路。“十四五”期间，投资集团利用资金、人才以及在全省多业态产业布局优势，通过“资本招商+产业落地”，以资本为纽带，参与搭建省级氢源运营平台、氢能车辆运营平台、产业资本合作平台三大平台，整合全省氢能产业资源，推进氢能示范运营，引进行业内技术研发、装备制造先进企业，布局氢能“制、储、运、加、用”五大环节，加快我省氢能全产业链研发和一体化布局，打造国内氢能发展高地。

产业目标。依托我省产业基础优势，投资集团拟打通氢能全产业链，力争到 2025 年末，培育 2-3 家氢能上市公司，打造集氢能制储、运输、电池电堆、人才培育于一体的全产业链生态，形成成熟的氢能发展“河南方案”。



融资汇智 服务河南



河南投资集团汇融研究院