



头豹
LeadLeo

2022年 中国氢能行业白皮书

发展燃料电池，助力氢能社会

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

研究目的

本报告为氢能产业系列白皮书：梳理中国氢能产业发展现状和发展机遇，包括氢能产业链上中下游及氢能产业园发展；分析世界各国氢能发展现状和规划目标并总结经验；深度分析中国氢能燃料电池系统发展情况。

研究区域范围：世界

研究周期：2022年

研究对象：氢能行业

此研究将会回答的关键问题：

- ① 中国氢能行业发展的机遇与挑战？
- ② 世界氢能行业发展的规划与经验？
- ③ 中国氢能燃料电池系统市场？

01 政策支持，发展提速，国产化趋势加强

“十四五”规划提出了对氢能整体发展的清晰布局，政策内容覆盖氢能制储运加等生产供给环节和工业、交通、储能等应用领域，2022年冬奥会掀起氢能热潮，万亿市场蓄势待发。现阶段，中国主要的氢能制储运氢方式为化石燃料制氢和高压气态长管拖车，并朝着可再生能源电解水制氢、液氢及管道输氢方向发力；中国加氢站建设的设备成本占比高达70%，设备国产化水平不足，“加油加氢一体化”手段将有效提升加氢站覆盖率。

02 重视绿氢制备，聚焦交通领域应用

日本政府通过打造国际氢气供应链，发挥企业联盟作用协调企业氢能发展，并搭建“政企学”创新平台提供研发技术支持；韩国政府自上而下制定氢能发展规划政策，消除企业发展氢能产业的不确定性，并提供充足的财政资金支持，引导社会资本进入氢能产业；美国将氢能产业发展作为长期战略储备，推动社会利益相关方在竞争性机制下开展合作，同时LPO的创新能源贷款为项目提供债务资本；欧盟目前主要将氢能作为重点行业降碳减排和保护国家能源安全的关键手段。

03 核心技术驱动产业发展，助力燃料电池降本增效

中国本土企业不断精进研发实力，提高产品自主化水平。26家销售燃料电池系统的企业中，超七成企业拥有电堆设计与集成技术，其中超半数企业将电堆作为独立产品出售；超五成企业具备膜电极制备能力。虽上游核心原材料如催化剂、质子交换膜、气体扩散层等仍依赖于国外进口，但本土化率逐年提升，企业不断攻克上游关键技术实现自主生产供应。

■ 目录

◆ 名词解释	-----	05
◆ 中国氢能行业概览	-----	06
• 中国氢能行业发展背景	-----	07
• 中国氢能行业发展政策	-----	08
• 中国氢能行业全景图	-----	09
• 中国制氢产业发展概览	-----	10
• 中国储运氢产业发展概览	-----	11
• 中国加氢产业发展概览	-----	12
• 中国燃料电池系统产业发展概览	-----	13
• 中国交通领域氢能发展概览	-----	14
• 中国工业领域氢能发展概览	-----	15
• 中国氢能产业园发展概况	-----	16
• 中国氢能产业园竞争情况	-----	20
• 中国氢能产业园推荐	-----	23
◆ 海外氢能产业发展经验	-----	25
• 日本氢能产业发展概览	-----	26
• 日本氢能产业发展经验——国家/行业层面	-----	27
• 日本氢能产业发展经验——企业层面	-----	29
• 韩国氢能产业发展概览	-----	30
• 韩国氢能产业发展经验——国家/行业层面	-----	31
• 韩国氢能产业发展经验——企业层面	-----	32
• 美国氢能产业发展概览	-----	34
• 美国氢能产业发展经验——国家/行业层面	-----	35
• 美国氢能产业发展经验——企业层面	-----	36
• 欧盟氢能产业发展概览	-----	37
• 欧盟氢能产业发展经验——国家/行业层面	-----	39
• 欧盟氢能产业发展经验——企业层面	-----	40

■ 目录

◆ 中国燃料电池系统产业分析	-----	41
• 中国燃料电池系统产业全景图	-----	42
• 中国燃料电池系统企业技术布局深度	-----	43
• 中国燃料电池系统企业应用部署能力	-----	48
• 中国燃料电池系统企业综合分析	-----	52
• 中国燃料电池系统企业推荐	-----	57
◆ 方法论	-----	60
◆ 法律声明	-----	61

■ 名词解释

- ◆ **电堆：**由众多单体电池按照特定工艺串联组装制成的发电装置。其中每个单体电池都由双极板、膜电极和相关套件组成，其内部通过注入氢气和氧气发生氧化还原反应形成电子运动，从而产生电流。
- ◆ **质子交换膜：**燃料电池电堆内部膜电极的一层薄膜，负责阻隔、分离气体燃料和氧化剂，同时负责传导燃料电池内部电化学反应下由正极向负极的质子传播。
- ◆ **双极板：**电堆中重要的结构材料，主要负责导热、导电、排水。
- ◆ **催化剂：**燃料电池电堆内部负责催化燃料发生电化学反应发电的材料。
- ◆ **电解槽：**电解槽由槽体、阳极和阴极组成，多数用隔膜将阳极室和阴极室隔开。按电解液的不同分为水溶液电解槽、熔融盐电解槽和非水溶液电解槽三类。当直流电通过电解槽时，在阳极与溶液界面处发生氧化反应，在阴极与溶液界面处发生还原反应，以制取所需产品。
- ◆ **储氢瓶：**用于充装高压氢气或低压液态氢且安装在固定位置的储存装置。
- ◆ **液氢：**由氢气经过降温而得到的液体，是一种无色、无味的低温高能液体燃料。
- ◆ **氢脆：**是溶于钢中的氢，聚合为氢分子，造成应力集中，超过钢的强度极限，在钢内部形成细小的裂纹，又称白点。

第一章

中国氢能行业发展概览

- ◆ 中国氢能行业发展综述
- ◆ 中国氢能产业链梳理
- ◆ 中国氢能产业园分析

中国氢能行业发展背景

“十四五”规划重点聚焦于氢能“制储运加环节”和氢能源汽车的发展，“绿色冬奥”强有力推动了中国氢能产业建设

中国氢能产业链热点汇总、十四五规划、市场规模图谱



“十四五”规划

中国可再生能源制氢量达

10-20万吨/年

气态运输用氢气瓶突破

500MPa

中国计划建成

400+加氢站

内蒙古：“多能互补+氢”“源网荷储+氢”等示范项目 **15+**

氢能制储运加环节



热点追踪

“绿色冬奥”氢能基础设施建设

30+加氢站

1座全球最大电解水制氢装置

“绿色冬奥”氢气制备环保性高

共**11**座制氢厂供应氢气

包括**7**座绿氢制氢厂

氢能转换之氢燃料电池

开展高性能、长寿命质子交换膜燃料电池技术研究

突破固体氧化物燃料电池关键技术

完善熔融碳酸盐燃料电池电池堆堆叠、功率放大等关键技术
掌握百千瓦级熔融碳酸盐燃料电池集成设计技术

氢蓝时代氢燃料电池系统实现全球单堆额定功率首次突破

130kW

中国首条自主可控质子交换膜产线投运，规模达

30万平方米

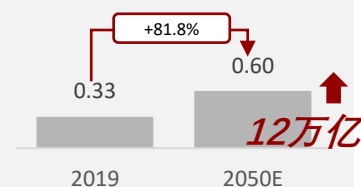


市场规模

中国氢气供需预测

氢气需求提升，2050年占中国终端能源体系10%，产值达12万亿

【亿吨】



氢能应用

燃料电池车辆保有量

50,000辆

北京：氢燃料电池牵引车和载货车替换 **4,400**辆

江苏：含氢能源汽车在内的氢能产业链 **50**条

“绿色冬奥”示范性应用

1,000+氢能源汽车

816辆氢能源客车

1,200+高压储氢火炬

2021全年燃料电池汽车产量为

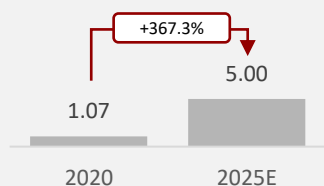
1,777辆，同比增长

48.2%

中国燃料电池汽车数量

2025年氢能源汽车产量有望突破5万辆，市场需求大幅提升

【万辆】



规划重点聚焦于氢能制储运加和氢能源汽车的发展

冬奥会成为中国氢能产业发展重要里程碑事件之一

中下游市场规模飞跃式增长，驱动全产业链市场化发展

来源：中国能源网，国家能源局，头豹研究院

中国氢能行业发展政策

“十四五”规划政策覆盖氢能全产业链，从氢能整体规划出发，向工业领域、交通领域、储能领域等拓展延伸，引导氢能产业发展

中国氢能产业发展相关政策，2021-2022年

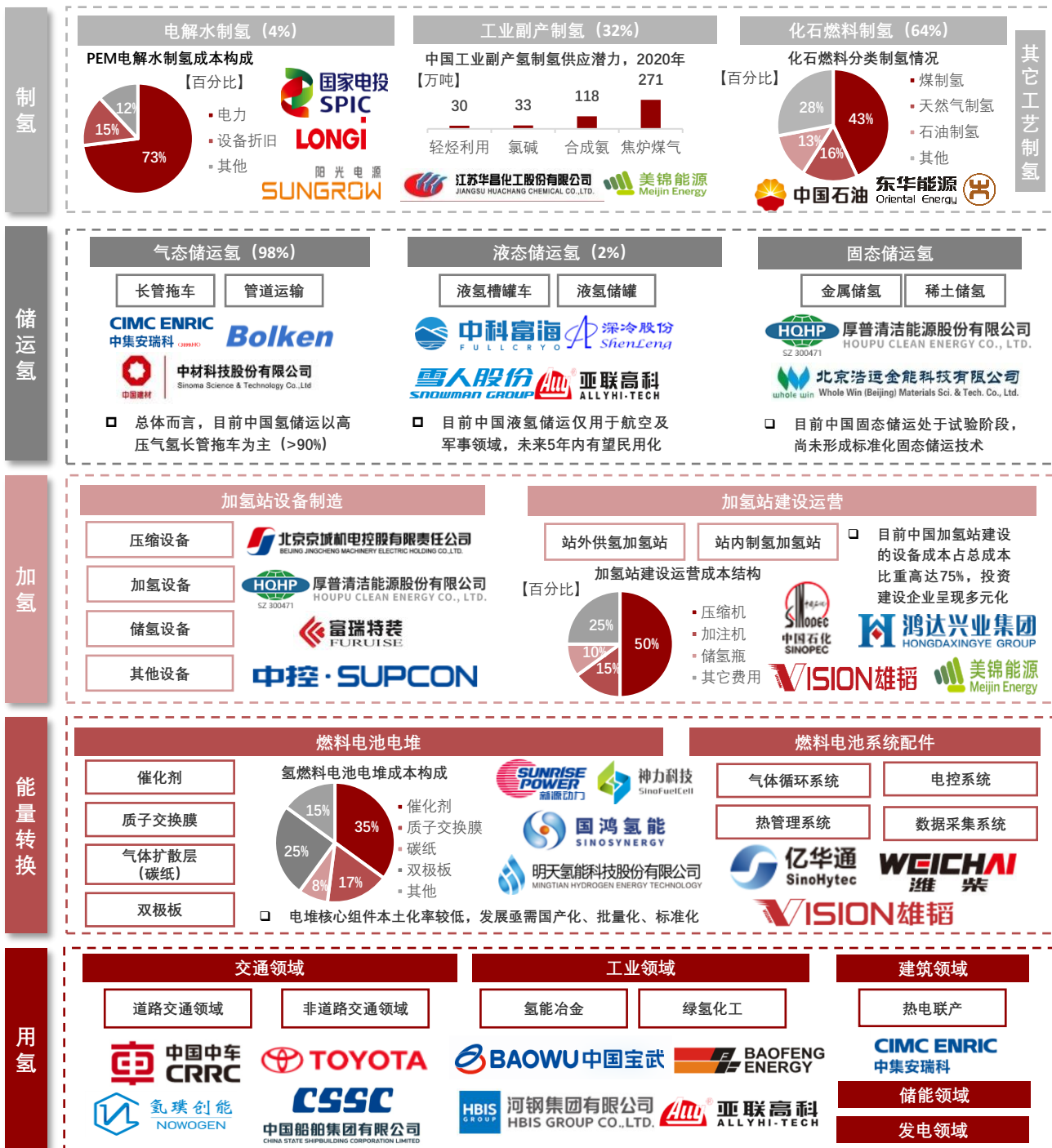
政策文件	颁布时间	颁布主体	主要内容及作用
《2022年能源工作指导意见》	2022/3	国家能源局	因地制宜开展可再生能源制氢示范，探索氢能技术发展路线和商业化应用路径，加快新型储能、氢能等低碳零碳负碳重大关键技术研究，围绕新型电力系统、新型储能、氢能和燃料电池等重点领域，增设若干创新平台
《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》	2022/3	国家发改委、国家能源局	明确氢能产业是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向，统筹推进制氢设施、储运体系、加氢网络等基础设施建设，有序推进氢能在交通领域的示范应用，拓展在储能、分布式发电、工业等领域的应用，加快探索形成有效的氢能产业发展的商业化路径
《“十四五”新型储能发展实施方案》	2022/3	国家发改委、国家能源局	拓展氢（氨）储能、热（冷）储能等应用领域，开展依托可再生能源制氢（氨）的氢（氨）储能、利用废弃矿坑储能等试点示范，因地制宜促进多种形式储能发展，支撑综合智慧能源系统建设
《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》	2022/2	工业和信息化部、国家发改委、生态环境部	钢铁行业研发投入强度力争达到1.5%，氢冶金、低碳冶金、洁净钢冶炼等先进工艺技术取得突破进展。关键工序数控化率达到80%左右，生产设备数字化率达到55%，打造30家以上智能工厂，推动钢铁工业向绿色低碳可持续水平
《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》	2022/1	国家发改委、国家能源局	引导工业企业开展清洁能源替代，建设分布式清洁能源和智慧能源系统；推进交通运输绿色低碳转型，推行大容量电气化公共交通和电动、氢能、先进生物液体燃料、天然气等清洁能源交通工具；探索输气管道掺氢输送、纯氢管道输送、液氢运输等高效输氢方式
《“十四五”原材料工业发展规划》	2021/12	工业和信息化部、科学技术部、自然资源部	突破储氢材料、富氢碳循环高炉、氢能窑炉、氢基直接还原等关键材料技术，推动石化化工行业探索可再生能源发电制氢产业发展；实施氢冶金、非高炉炼铁等低碳冶炼试点项目，开展低碳水泥、氢能窑炉及固碳建材试点
《“十四五”能源领域科技创新规划》	2021/12	国家能源局	突破氢气制储运加、燃料电池设备及系统集成、氢安全防控及氢气品质保障等方面的关键技术，开展氢能和燃料电池技术研究
《综合运输服务“十四五”发展规划》	2021/11	交通运输部	大力发展清洁化运输装备，加快充换电、加氢等基础设施规划布局和建设
《“十四五”工业绿色发展规划》	2021/11	工信部	开展非高炉炼铁、二氧化碳耦合制化学品、可再生能源电解制氢、等重大降碳工程示范；鼓励氢能等替代能源在钢铁、水泥、化工等行业的应用；发展氢燃料燃气轮机、超高压氢气压缩机、高效氢燃料电池等氢能源设备
《“十四五”全国清洁生产推行方案》	2021/10	国家发改委、生态环境部等九部门	石化化工行业实施绿氢炼化、二氧化碳耦合制甲醇等降碳工程，支持开展氢能冶金等领域清洁生产技术集成应用示范
《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》	2021/3	全国人大	要前瞻谋划未来产业，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，谋划布局一批未来产业

来源：各政府部门官网，头豹研究院

中国氢能行业全景图

中国氢能产业链分为制氢、储运氢、加氢、能量转换、用氢五个环节，氢燃料电池汽车是目前中国氢能应用最主要的领域

中国氢能产业全景图




以上仅为部分代表性企业

来源: 欣和智达, 车百智库, 头豹研究院

中国制氢产业发展概览

根据制氢工艺不同，氢气分为灰氢、蓝氢和绿氢，现阶段中国以化石燃料制灰氢为主，电解水制绿氢比例仅约4%，可再生能源发电将推动电解水制氢规模化生产

中国制氢技术对比

制氢方式	原理	成本构成/发展现状
化石燃料制氢 【灰氢】	煤制氢	<p>煤制氢成本构成</p>  <p>■煤炭 ■氧气 ■制造及财务 ■燃料 ■其他</p> <p>制氢成本 1.08-1.21元/m³</p>
	天然气制氢	<p>天然气制氢成本构成</p>  <p>■天然气 ■燃料气 ■制造及财务 ■其他</p> <p>制氢成本 1.81-3.42元/m³</p> <p>1) 技术成熟，制氢纯度>99%，制氢效率>80%，成本较低 2) 原料储备有限，制氢过程碳排放约14kg-CO2/kg-H2，须提纯并去除杂质</p>
工业副产制氢 【蓝氢】	<p>在工业生产过程中，利用富含氢气的终端废弃物或副产物作为原料，采用变压吸附法（PSA）回收提纯制氢</p>	<p>焦炉煤气制氢成本构成</p>  <p>■焦炉煤气 ■电 ■其他 ■设备折旧</p> <p>制氢成本 2.46-2.69元/m³</p> <p>1) 制氢纯度>99%，制氢成本适中 2) 需提纯并去除杂质，无法作为大规模集中化的氢能源供应源</p>
电解水制氢 【绿氢】	<p>碱性/质子交换膜/阴离子交换膜/固体氧化物电解制氢</p> <p>电解液一般是含有30%左右KOH的溶液，接通直流电后，水在电解槽中被分解为氢气和氧气</p>	<p>PEM电解水制氢成本构成</p>  <p>■电力 ■设备折旧 ■其他</p> <p>制氢成本 3.30-5.15元/m³</p> <p>1) 工艺过程简单，制氢过程零碳排放 2) 碱性电解制氢技术已大规模应用，质子交换膜电解制氢技术对可再生能源适配度更强</p>

□ 绿氢是实现双碳目标的必经之路

为实现“3060”双碳目标，亟需改变现有能源结构，实现80%的非化石能源应用。氢气热值为142KJ/g，约是石油的3倍，煤炭的4.5倍，是现有化石燃料的理想替代品，在实现能源替代以及交通工具绿色化方面发挥不可替代的作用。中国是世界上最大的制氢国，当前以化石燃料制灰氢为主，占比约64%，工业副产制氢和电解水制氢分别占比约32%和4%。但化石燃料制灰氢一方面受能源转型的影响原料供给减少；另一方面制氢过程二氧化碳排放增加，不是最优的制氢选择。电解水制氢技术设备简单，工艺流程稳定可靠，产生的氢气纯度高（>99%），同时生产过程基本实现零碳排放，是最理想的氢气制备方式。

□ 可再生能源发电将推动电解水制氢规模化生产

目前电解水单位制氢成本是煤制氢的4-5倍，制氢量通常小于200m³/h，电力成本约占电解水制氢成本的73%，是目前制约电解水制氢发展的重要因素之一。中国正大力推进可再生能源平价上网，利用风电、光伏等可再生能源分布式发电系统电解水制氢，一方面能够降低制氢成本，另一方面可缓解可再生能源因波动和间歇性产生的电力消纳压力，配合电网调峰储能，实现共建互赢。

来源：《焦炉煤气制氢方法的比较及成本分析》，《煤制氢与天然气制氢成本分析及发展建议》，头豹研究院

中国储运氢产业发展概览

氢储运的最佳方式根据运输距离、装载规模等不同应用场景变化。高压气态长管拖车是中国目前最常用的氢储运方式，管道运输是未来发展趋势

中国储运氢技术对比

储运方式	运输工具	原理	压力	经济距离	成本	发展现状
气态储运	长管拖车	将氢气以高压气体形式注入特定储氢容器或管道中进行储运	20MP	≤150KM 短途 小规模	2.02元/kg	1) 发展成熟，是目前中国应用最广泛的输氢方式 2) 单车装载量约350kg，装卸时间各需4-8小时，技术及产品成熟，前期投资小
	管道			≥500KM 固定站点式 超大规模		
液态储运	液氢槽罐车	通过物理或化学方式将氢能从气态变为液态进行储运，目前主要为物理液压	0.6MP	≥200KM、 中长距离 大规模	12-15元/kg	1) 目前仅应用于航天及军事领域，未来有望实现民用 2) 单车装载量约3,000kg，装卸时间1-2小时，液化成本高
固态储运	货车	使用具有物理吸附性质和微格网孔的材料吸附氢气或镁、铁等化学氢化物进行储氢	4MP	≤150KM	/	1) 镁基等轻质储氢材料兼具高体积储氢密度和重量储氢率，安全性高 2) 目前处于研发试验阶段

中国现阶段主要的氢气储运方式为高压气态长管拖车，并积极布局管道运输

中国西北地区可再生能源丰富，是未来氢气的主要产地，但能源消费主要分布在东部沿海地区，能源需求分布和资源分布情况不相匹配。氢气储运连接氢气供应端和需求端，是氢能规模化、商业化发展的重要发展环节。氢气的储运主要分为气态储运、液态储运、固体储运三种方式，其中高压气态长管拖车是目前中国技术掌握最成熟、应用最广泛的氢储运方式，加氢站的外送氢气均采用长管拖车进行运输；液态储运液化过程能耗高，液化1kg氢气需消耗电量12-15kwh，储运容器需使用超低温环境使用的特殊液氢罐，目前仅应用于航天及军事领域，2050年或将实现民用；固态储运具备安全及高密度等优点，是三种方式中最理想的储运方式，但技术复杂度高，目前仍处在试验阶段。当前中国氢气储运仍属于发展初期，相关技术及产业标准较国外水平落后，产业进步空间较大。以气态储运为例，中国长管拖车普遍使用20Mpa钢质储氢罐，单车运氢量约300kg，而国外已实现45MPa纤维全缠绕氢瓶长管拖车运氢，单车运氢量可达700kg以上，提高高压气态拖车储氢压力、降低储氢罐质量及形成生产规模化效应能够有效提升运氢量和降低储运成本。此外，随着氢能运输需求规模不断扩大，可实现超大规模、长距离运输的管道运输尤为重要，其运氢成本仅为0.3元/kg，但氢气进入钢材内部易发生“氢脆”，需使用蒙耐尔合金等特殊材料，管道铺设成本约500万元/km，建设成本高且难度大。目前中国正尝试天然气掺氢技术，积极布局氢能运输管道网络系统。

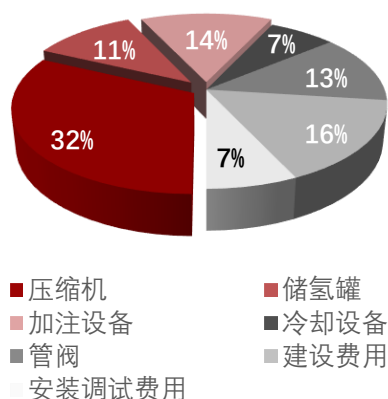
来源：国联证券，头豹研究院

■ 中国加氢产业发展概览

中国加氢站建设设备成本占比高达70%，设备国产化水平不足，政府不断出台补贴政策推动行业发展，加氢站形态朝着“加油加氢一体化”方向发展

中国外供高压氢加氢站建设成本构成，2020年

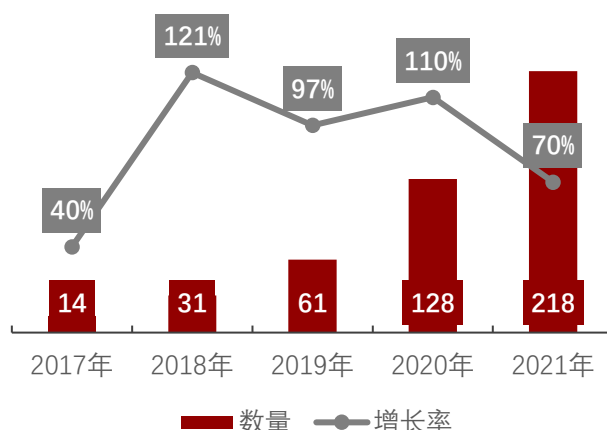
【百分比】



中国加氢站数量，2017-2021年

【座】

【百分比】



□ 中国加氢站建设成本高，设备成本占比高达70%

加氢站供氢方式分为站内供氢和外供氢气，中国加氢站主要为外供氢气，其成本包括设备成本和安装施工成本，其中设备成本占总成本的70%以上。根据测算，中国建设一座日加氢能力500kg、加注压力位35Mpa的加氢站需要约1,200万元（不含土地费用），相当于传统加油站的3倍，其中压缩机的成本为450-500万元，加注机成本约200-250万元，储氢瓶成本约150万元。除建设成本外，加氢站还面临着设备维护、运营、人工等费用成本，折合氢气加注成本约13-18元/kg。目前中国加氢设施产业处于起步阶段，相关技术水平较为落后，加氢站采用的核心设备主要依赖进口。随着中国氢能产业的发展不断推进，核心设备国产化程度的加深及氢气加注量的增大，加氢站的建设运营成本能够有所下降。

□ 中国加氢站建设和运营企业多元，但市场集中度较高

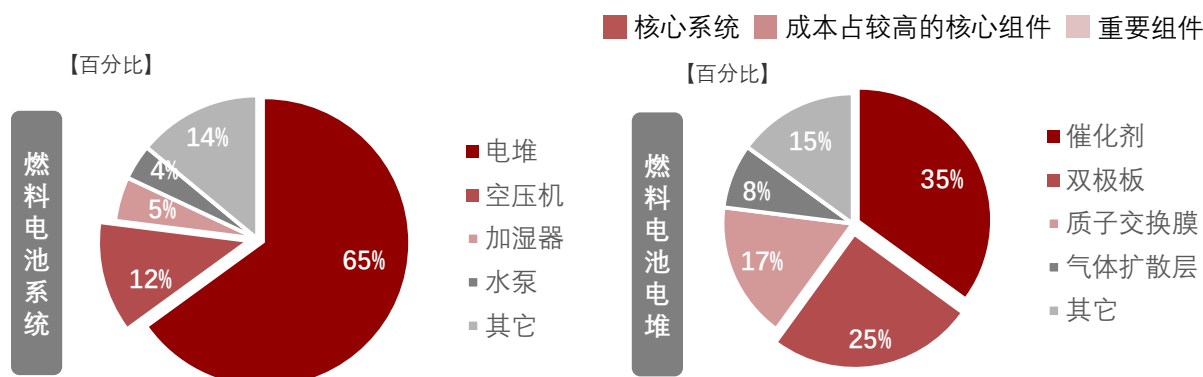
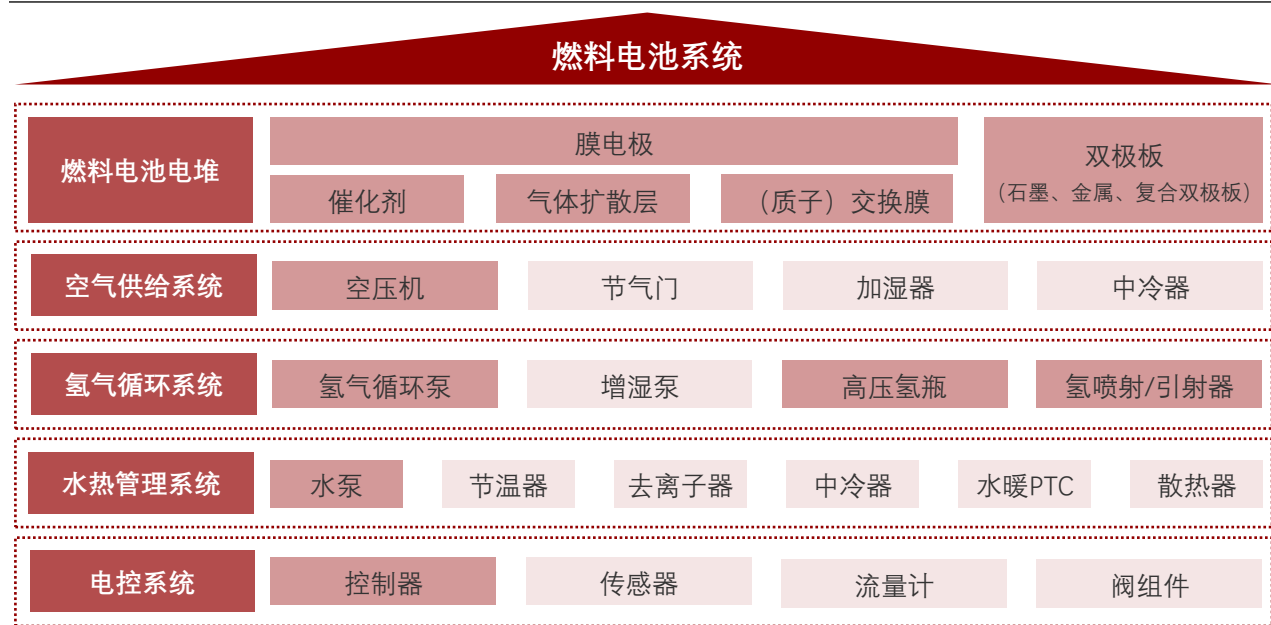
截至2021年，中国共建成加氢站218座，约占全球数量的40%。加氢站建设面临高昂的土地成本和繁琐的批地流程，在加油站的基础上增添氢气加注设备，一方面节约用地成本，另一方面省略用地审批流程，加快项目落地实施，“加油加氢一体化”能够有效提升加氢站铺设效率。中国加氢站建设投资企业包括加氢站设备制造商、专业化加氢站建设运营商和氢能源汽车及其零部件制造商，参与主体多元化。随着中国氢能源汽车保有量的快速增长以及加氢设施需求的提升，相关企业对于加氢站建设及运营的参与热度将随之增高，资金雄厚及相关加油站布局企业有望抢占更多的市场份额。

来源：国家能源局，雪球，国联证券，头豹研究院

中国燃料电池系统产业发展概览

燃料电池系统是化学发电装置，由多个子系统构成，电堆为核心系统，约占总成本的65%，其中膜电极和双极板约占电堆生产总成本的85%

燃料电池系统构成及成本构成



燃料电池是化学反应发电装置，电堆约占燃料电池总成本的65%

燃料电池是通过注入氢气等燃料使之发生氧化还原反应产生电流的发电装置，具有发电效率高、环境污染小、能源利用率高等特点，根据电解质的不同，可将其分为碱性燃料电池、质子交换膜燃料电池、磷酸型燃料电池、熔融碳酸盐燃料电池和固体氧化物燃料电池，其中质子交换膜电池受新能源汽车行业驱动发展前景良好。电堆为燃料电池系统的核心，负责发电，约占燃料电池总成本的65%；其他部件负责提供化学发电过程所需支持，包括燃料供应、储存、安全监控等。催化剂、双极板、质子交换膜、气体扩散层（碳纸）等合计占电堆生产总成本的85%。双碳背景下，国家和地方政府支持力度加大，燃料电池发展迅速，2021年燃料电池系统装机量为210.6MW，同比增长165.9%。

来源：捷氢科技招股说明书，头豹研究院

中国交通领域氢能发展概览

中国氢能交通领域遵循燃料电池商用汽车优先发展原则，领先示范效果显著；2025年中国氢能源燃料电池汽车保有量有望增长至10万辆

中国交通领域氢能应用概览及企业推荐

	应用场景	成本分析/发展情况	企业推荐
道路 交通 领域	氢燃料电池客车	<ul style="list-style-type: none"> 加氢 购车 维护  续航 ≥ 500km 2.47元/km 长距离公交领域	 
	氢燃料电池物流车	<ul style="list-style-type: none"> 加氢 购车 维护  载重 ≥ 3吨 1.51元/km 长距离城市或城际配送	 
	氢燃料电池重卡	<ul style="list-style-type: none"> 加氢 购车 维护  载重 ≥ 35吨 3.21元/km 重载长途物流领域	   
	氢燃料电池乘用车	<ul style="list-style-type: none"> 加氢 购车 维护  续航 > 500km 0.67元/km 重载长途物流领域	  
非道路 交通 领域	重型工程机械 (叉车、矿用)	<ul style="list-style-type: none"> 中国氢能叉车市场规模或可达百亿规模 2022年5月，中国首台氢燃料电池非公路宽体自卸车在矿山场景落地测试 	   
	有轨电车	<ul style="list-style-type: none"> 2019年世界首台商业运营的氢能有轨电车示范线在佛山运行 中国氢能轨道处在发展初期，市场空间巨大 	 
	船舶	<ul style="list-style-type: none"> 2022年5月，中国首艘入级CCS氢燃料电池动力工作船开始建造 	  
	航空 (无人机、载人飞机)	<ul style="list-style-type: none"> 据GGII预测，“十四五”期间氢能无人机保有量有望超过3万架（截至2020年数量不足100架） 2017年，大连化物所研制的中国首架载人燃料电池飞机试飞成功 	  

商用汽车先行，领先示范效果显著







氢燃料电池是氢能应用于交通领域的重要技术路线，其中氢能源商用车和氢能源重型工程机械是中国现阶段氢能交通领域应用的主要形式。氢燃料电池汽车目前造价成本较高，加氢站覆盖率低，且市场氢能教育水平不足，民众购买氢燃料电池乘用车意愿较低。但氢燃料电池汽车具备续航时间长、充电便捷、耐低温等优势，相较于锂电池汽车，其性能属性更加贴合商用车场景需求。商用车虽使用数量较乘用车少，但其每日运营里程远超乘用车，政府通过制定补贴和比例政策，推动市政和企业购买意愿想氢燃料电池商用车倾斜，从而带动氢能源汽车的发展。2025年中国氢能源燃料电池汽车保有量有望增长至10万辆，市场规模达800亿元。

来源：车百智库，高工氢电，中国日报，氢云链，头豹研究院

中国工业领域氢能发展概览

中国氢能工业领域的应用场景主要为氢能冶金和绿金化工，氢能冶金是钢铁行业低碳转型的重要方向，绿氢化工推动化工行业深度脱碳

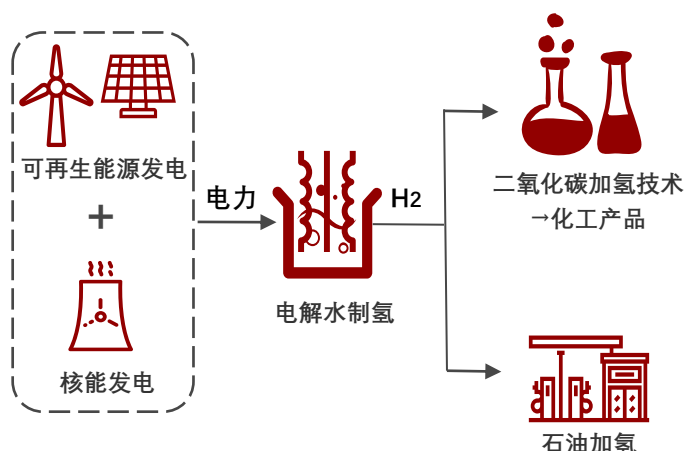
中国工业领域氢能应用概览及企业推荐

应用场景	原理	企业推荐
 <p>氢能冶金</p>	氢代替焦炭作为钢铁冶炼的还原剂，包括高炉富氢还原炼铁和气基竖炉直接还原炼铁两种路线	 <p>中国宝武</p>  <p>河钢集团有限公司 HBIS GROUP CO.,LTD.</p>
 <p>绿氢化工</p>	绿氢代替灰氢作为原料或燃料合成氨、甲醇、甲烷、尿素等化工产品、参与石油加氢精制和加氢裂化过程	 <p>BAOFENG ENERGY</p>  <p>亚联高科 ALLYHI-TECH</p>

部分氢冶金企业双碳目标

	碳达峰	碳中和
中国宝武	2023年	2050年
鞍钢集团	2025年	-
河钢集团	2022年	2050年
包钢集团	2023年	2050年

绿氢化工示意图



氢能冶金是钢铁行业低碳转型的重要方向，绿氢化工推动化工行业深度脱碳

中国钢铁行业碳排放占全国碳排放的16%，是工业制造领域碳排放量最高的行业，也是“两高一剩”行业之一，降低生产过程的能耗和污染迫在眉睫。中国目前主要采用长流程高炉—转炉炼铁工艺，该工艺采用焦炭还原铁矿石，过程产生碳排放约占钢铁生产全流程碳排放总量的90%，通过利用氢气取代焦炭还原剂，能够大幅度减少钢铁行业碳排放水平。《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》明确提出，要加大氢冶金、低碳冶金等先进工艺的研发力度，力争研发投入达1.5%，80%以上钢铁产能完成低碳排放改造。

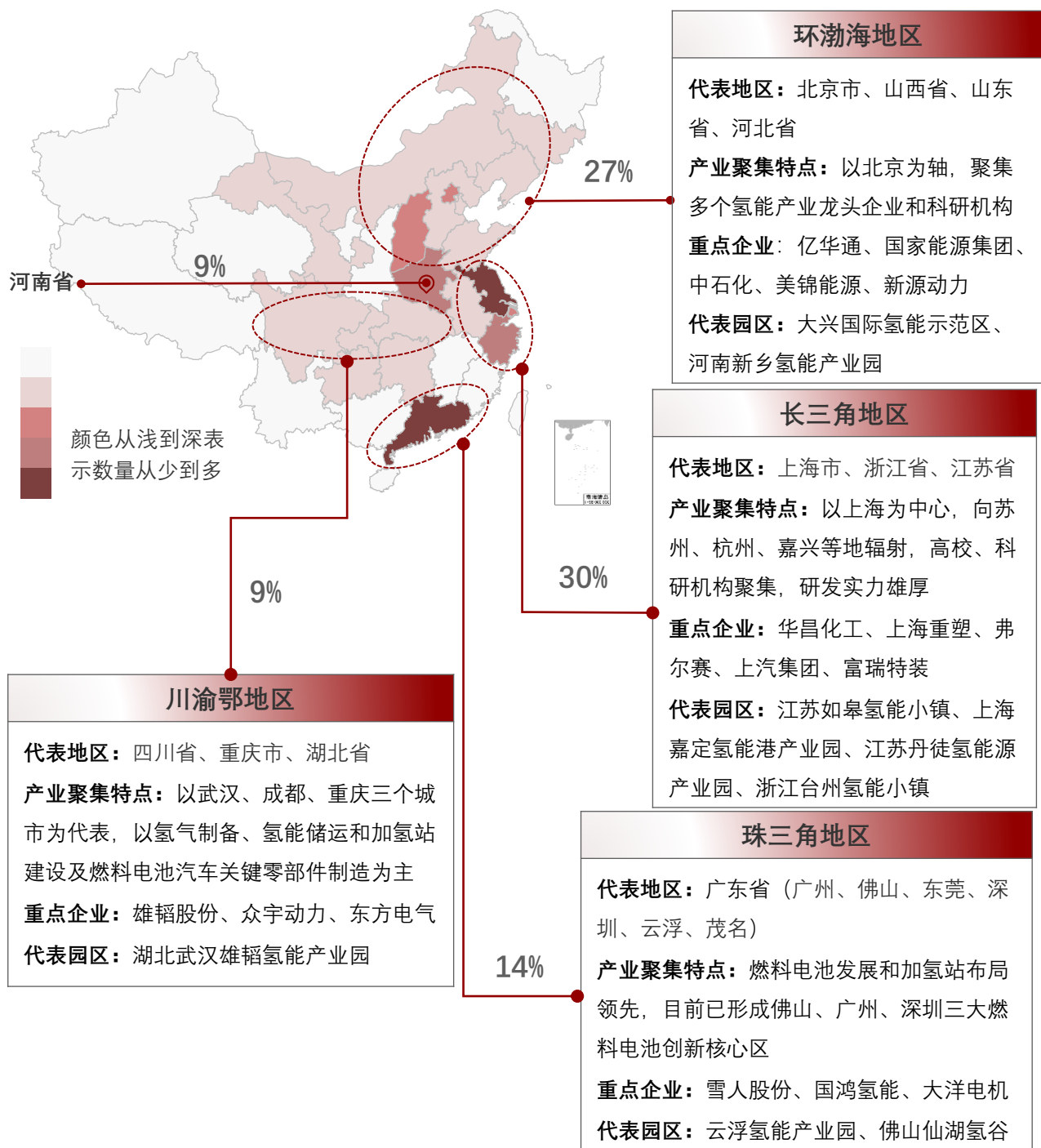
传统合成氨、甲醇等化工产品利用煤气化产生的氢气合成，而煤气制氢过程碳排放约14kg·CO₂/kg·H₂，通过利用风力、太阳能等可再生能源电解水，能够实现零碳排放制氢，推动化工行业脱碳生产。《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》明确提出，要发展“以气代煤”燃料格局，增加富氢原料比重，合理开发利用绿氢，推进炼化、煤化工与“绿电”、“绿氢”等产业耦合示范。

来源：车百智库，工信部，中国能源报，中国经济网，中国政府网，头豹研究院

中国氢能产业园发展概况 (1/4)

中国氢能产业已逐步形成长三角、珠三角、环渤海、川渝鄂等聚集地，其中长三角地区氢能产业园数量约占全国的30%

中国氢能产业园区域分布情况，截至2022年7月



来源：人大国发院，头豹研究院

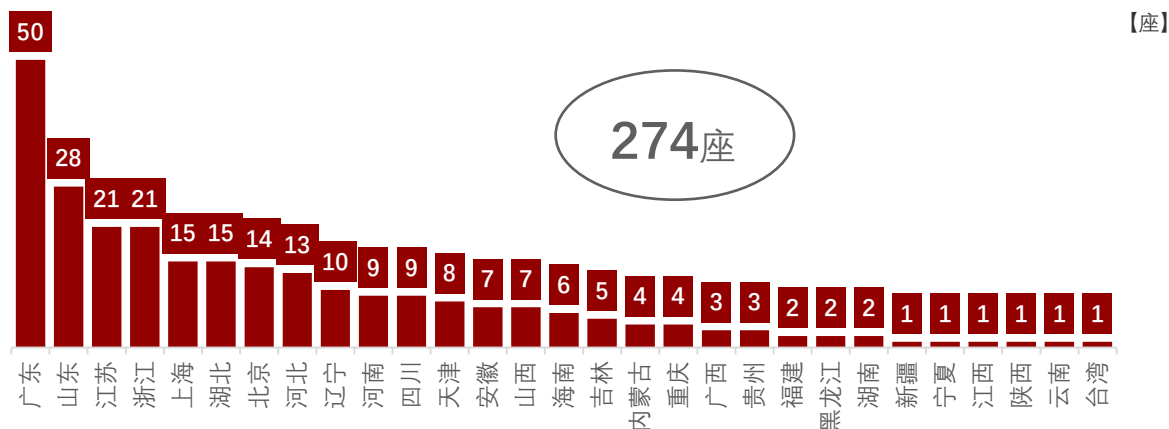
中国氢能产业园发展概况 (4/4)

长三角地区受到强劲的科研实力、完整的产业链、有力的政策保障、地区间的强强协作和协调互补、潜在的市场空间等因素支持，氢能产业园表现突出

Q：长三角地区氢能产业园数量优势突出原因？

- 目前长三角地区有17座氢能产业园，上海、浙江和江苏分别拥有3座、6座、8座，其中8座产业园由政府主导建设、7座通过政企合作建设、2座产业园由企业主导建设（其中一座涉及合同纠纷暂时停工）。长三角地区氢能产业园规划建设经验丰富，发展相较成熟，2012年江苏省已批准建设中国第一座氢能产业园——江苏丹徒氢能源产业园；2016年江苏省启动如皋氢能示范城市项目，如皋氢能小镇目前已成为中国氢能产业聚集度最高、产业链建设最完善的地区之一。无论是从数量、发展规模还是竞争实力来看，长三角地区氢能产业园均处于领先地位。
- 长三角地区氢能产业园发展以绝对优势领先，主要原因如下：①**氢能产业科研力量雄厚**。浙江大学、江苏大学、同济大学、上海交通大学等国内知名院校早已参与到氢能领域如燃料电池、电解制氢高尖端技术研究；同时上汽集团、华昌化工为代表的企业拥有较为领先的氢能技术布局。截至2022年7月23日，上海、苏州、杭州、镇江及嘉兴五地氢能相关（含关键词“氢能”的专利）有效专利数约占中国氢能有效专利总数的15.67%。②**氢能产业链完整，市场竞争活跃**。制氢方面，上海是中国主要炼化基地之一，工业副产氢资源禀赋丰富；加氢方面，长三角地区加氢站布局领先，目前加氢站数量共58座，约占全国加氢站总数的21%；用氢方面，长三角地区长期存在能源缺口，对氢能需求迫切。③**完善的顶层设计支持**。《上海市氢能产业发展中长期规划（2022—2035年）》《浙江省加快培育氢能产业发展的指导意见》《江苏省“十四五”新型基础设施建设规划》均明确提出了各地区氢能发展规划和建设目标。强劲的科研实力、完整的产业链、有力的政策保障、地区间的强强协作和协调互补、潜在的市场空间等因素为氢能在长三角地区的快速发展提供了强大助力。

中国各省份加氢站数量，2006-2022年4月



来源：智慧芽，TrendBank，头豹研究院

中国氢能产业园竞争情况 (1/3)

氢能产业园分为利用企业公信力建设的综合性产业园和凭借企业号召力建设的专业性产业园两类；国鸿氢能、亿华通、捷氢科技等企业产业园布局领先

中国氢能产业园（部分），截至2022年7月

产业园名称	所在地	利益主体	签约/建设时间	投资金额/ 占地面积	产业链环节	对标燃料电池系统企业
★ 丹徒氢能源产业园	江苏省	政府主导 江苏丹徒氢能源产业园投资发展有限公司投资建设	2012年 (已投运)	200万平方米 	全产业链	-
★ 云浮氢能产业园	广东省	政府主导 佛山（云浮）产业转移工业园管委会牵头建设	2015年 (已投运)	772万平方米 	全产业链	国鸿氢能
★ 江苏如皋氢能小镇	江苏省	政府主导 如皋市氢能小镇投资开发有限公司投建	2016年 (已投运)	78.5亿元 3,300万平方米 	全产业链	清能股份
★ 浙江台州氢能小镇	浙江省	政企合作 台州市与腾华氢能科技股份有限公司签署协议共同打造	2016年 (已投运)	160亿元 167万平方米 	全产业链	-
河南新乡氢能产业园	河南省	政府主导 新乡高新投资发展有限公司投资建设	2018年 (一期投产)	20.5亿元 33.7万平方米 	全产业链	雪人股份 (15亿元)
★ 广东佛山仙湖氢谷	广东省	政府主导/政企合作	2018年 (已投运)	200+亿元 4,730万平方米 	全产业链	爱德曼、 泰罗斯、 国鸿氢能
安徽明天氢能产业园	安徽省	企业主导 安徽明天氢能科技股份有限公司投资建设	2017年 (一期投产)	25亿元 46.7万平方米 	燃料电池环节为主	明天氢能
武汉雄韬氢能产业园	湖北省	企业主导 雄韬电源科技有限公司投资建设	2018年 (一期投产)	51亿元 18.5万平方米 	燃料电池环节为主	雄韬股份 (雄韬氢能)
常熟氢燃料电池汽车产业园	江苏省	政府主导/政企合作	2019年 (已投运)	-	燃料电池环节为主	重塑能源、 捷氢科技
邯郸氢能装备产业园	河北省	政府主导 邯郸科华产业园开发有限公司投建	2019年 (已投运)	20亿元 12万平方米 	全产业链， 重氢气生产环节	-

来源：香橙会，头豹研究院

第二章 海外氢能产业发展经验

- ◆ 日本氢能产业
- ◆ 韩国氢能产业
- ◆ 美国氢能产业
- ◆ 欧盟氢能产业

■ 日本氢能产业发展概览

日本制定氢能完整产业链规划，计划在2030年建成大规模国际氢气供应链，并在2050年实现交通领域氢能全覆盖

日本氢能产业发展现状及规划

阳光计划（1974年）

氢能社会（2003年）

氢能战略（2017年—至今）

- 制氢：海外进口/本土企业海外制氢、日本国内电解水制氢→电解水制氢63%、天然气制氢8%、煤制氢6%
- 储运氢：液态氢运输（从日本国内外制氢站运输到日本加氢站）——千代田公司研发的有机液体氢化物技术，已在文莱加氢站使用；车载高压储氢罐（加氢站输送到运用端）——采用碳纤维缠绕的多层复合气瓶，蓄能容量达2,448L，最大压力95Mpa，注氢量3.6千克/分钟
- 加氢：截至2022年2月，日本加氢站数量达157座

短期（2025年）

中期（2030年）

长期（2050年）

根本原则：能源安全、稳定供应、经济效率、环境适应、多元化能源结构

供应量

200万吨

300万吨

2,000万吨

供应成本

<100日元/Nm³

30日元/Nm³

20日元/Nm³

制储运加氢

副产制氢最大化利用、氢气进口半商业化发展、电解水等新途径开展项目示范

CCUS等清洁手段副产制氢、大规模国际氢气供应链建设、可再生能源电解水制氢崛起

CCUS等清洁手段副产制氢、采购来源和供应商多样化程度加深、电解水制氢规模化

加氢站
320座

加氢站
900座

加油站 > 加氢站

能量转换及应用

交通领域

燃料电池 燃料电池 燃料电池
汽车20万台 巴士 卡车

燃料电池 燃料电池 燃料电池卡车
汽车80万台 巴士1,200台

燃料电池 燃料电池 燃料电池
汽车 巴士 卡车

燃料电池：
2万日元/KW→0.5万日元/kw

氢动力轮船

氢动力轮船 氢动力飞机

工业领域

开展用于原油脱硫、炼钢和化工生产的清洁氢气示范项目

氢能冶金、绿色化工（MTO等）

发电领域

聚焦固定式燃料电池和小型涡轮机 大型氢能发电涡轮机（SC集成）商业化

电力去碳化

供热领域

电解水设备引入、供应基础设施去碳化（如天然气管道等）

完善基础设施，降低成本、提高供应水平

注：20日元/Nm³相当于化石燃料制氢成本

来源：日本经济产业省，头豹研究院

■ 韩国氢能产业发展概览

韩国以氢能汽车和燃料电池为核心，制定完整氢能产业链目标，计划在2050年实现氢能占韩国能耗的33%

韩国氢能产业发展现状及规划

现状

- 制氢：氢气自给率和清洁氢比例极低
- 加氢：截至2021年，韩国加氢站数量达**170**座
- 能量转换：截至2021年7月，韩国燃料电池装机量占全球的**35%**
- 用氢：FC商用车**75**辆，氢燃料电池汽车**1**万辆；氢能主要通过氢燃料电池进行发电

中期（2030年）

中长期（2040年）

长期（2050年）

通过氢能汽车和燃料电池，成为世界氢能经济领跑者

供应量

390万吨

526万吨

2,790万吨

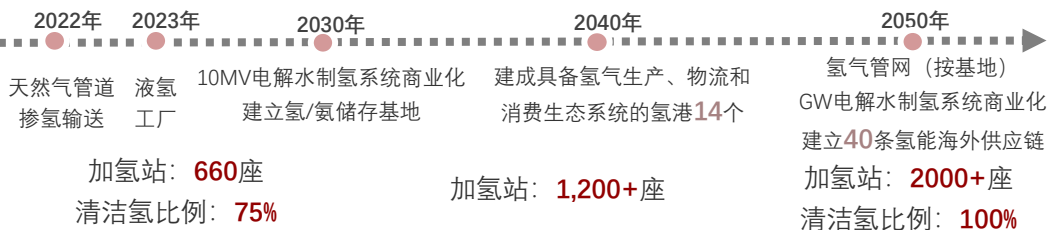
供应价格

3,500韩元/kg

3,000韩元/kg

2,500韩元/kg

制储运加氢



能量转换及应用

领域	2030年	2040年	2050年
交通领域	氢燃料电池汽车： 85 万辆 燃料电池商用车： 3 万辆 海洋应用的燃料电池系统 价格： 50 万韩元/千瓦	燃料电池卡车： 3 万辆 燃料电池公交车： 4 万辆 燃料电池出租车： 8 万辆 通用无人机功率密度 1 kw/kg 无人机出租车功率密度 2 kw/kg	氢燃料电池汽车： 515 万辆 燃料电池商用车： 11 万辆
工业领域	氢还原炼铁设备达 100 万吨级 40%的窑炉燃料被氢气取代	氢还原炼铁设备达 300 万吨级 氢燃料完全替代化石燃料的 无碳新热源技术示范	现有高炉炼铁设备全部转换为高炉炼铁设备
发电领域	20% 氨或 50% 氢共燃发电 氢气涡轮机完成技术研发为韩国 10% 的地区供电	氢燃料电池发电功率： 15 GW 用于家庭和建筑： 2.1 GW 氢气涡轮机商业化应用（2035年）	建立氢/氨电厂 氢能发电占发电量的 23.8%

来源：英国国际贸易部，CSIS，光明网，韩国政府联合部委，头豹研究院

■ 美国氢能产业发展概览

美国将氢能产业发展作为长期战略储备，制定了较为全面的技术发展路线，2030年发电和工业领域、交通领域用氢价格分别小于1美元/kg和2美元/kg

美国氢能产业发展历程及规划



	2022年	2025年	2030年
氢气需求量	12万吨	13万吨	17万吨
加氢站数量	165座	1,000座	4,300座
燃料电池汽车数量	3万辆	15万辆	120万辆

氢气需求量、加氢站（不含物料搬运加氢站）数量、燃料电池汽车数量等数据来源于麦肯锡








来源：美国能源部，麦肯锡，头豹研究院

■ 欧盟氢能产业发展概览 (1/2)

欧盟目前主要将氢能作为重点行业降碳减排和保护国家能源安全的关键手段，计划在2030年氢能基础设施总投资额超4,500亿欧元

欧盟氢能产业发展规划

欧盟	2020-2024年	2024-2030年	2030-2050年
总体布局	减少目前制氢过程碳排放并将氢能应用从化学领域扩展到其他领域	氢能成为综合能源系统的重要组成部分，氢能应用扩大到钢铁冶炼、轨道交通及海上运输等新领域	可再生能源技术逐渐成熟，脱碳难度高的工业领域使用氢能替代
制储运加氢	氢能基础设施建设总投资额超 4,500 亿欧元，包括：		
	储运加氢建设 650 亿欧元	电解槽建设 240-420 亿欧元	风力与光伏发电机组建设 2,200-3,400 亿欧元
能量转换及应用	安装至少 6GW 的可再生能源电解槽，可再生能源氢年产量达 100 万吨	安装至少 40GW 的可再生能源电解槽，可再生能源氢年产量达 1,000 万吨	可再生能源制氢技术成熟并大规模商业化
交通领域	FC乘用车： 370 万辆；FC轻型商用车： 50 万辆； FC卡车&巴士： 570 万辆		
工业领域	对减排空间大的技术进行大规模测试		
建筑领域	取代 7% 的建筑天然气，满足 250 万户供暖需求		取代 32% 的建筑天然气，满足 1,100 万户供暖需求+FC热电联产 250 万套（2040年）
发电领域	大规模氢能发电示范+可再生能源氢气发电		

国家	制储运加氢环节	转用氢环节	资金投入情况
奥地利	 1GW 2030年电解槽装机量	2030年绿氢取代 80% 的化石燃料	2030年前提供超 5 亿欧元的补贴用于氢能生产和进口
捷克	 80 座 2030年加氢站数量	 5 万辆 2030年氢燃料汽车数量	 870 辆 2030年氢燃料公交车数量
匈牙利	 240MW 2030年电解槽装机量	 20+ 座 2030年加氢站数量	 4.8 万辆 2030年氢燃料汽车数量

挪威已出台国家氢能战略但未涉及具体指标

来源：欧盟委员会，CESA，《主要经济体氢能发展现状与比较借鉴》，各国政府部门，头豹研究院

■ 欧盟氢能产业发展概览 (2/2)

欧洲成员国投入大额资金发展氢能，大多确立了2030年电解制氢的目标，并在交通领域制定较为明确的发展规划

欧盟氢能产业发展规划

国家	制储运加氢环节	转用氢环节	资金投入情况
法国	 6.5GW 2030年电解槽装机量  400-1,000座 2028年加氢站数量	 2-5万辆 2028年乘用车和轻型商务车数量  800-2,000辆 2028年重型氢燃料汽车数量	 70亿欧元 2020-2030年绿氢项目投资金额
德国	 5→10GW 2030→2040年电解槽装机量	 氢能冶金: 80Twh 2050年绿氢需求	德国氢技术的研发 70亿欧元 国际市场合作 20亿欧元
意大利	 5GW 2030年电解槽装机量	 4,000辆 2030年氢燃料长途汽车数量	 50-80亿欧元 2020-2030年绿氢项目投资金额
荷兰	 0.5→4GW 2025→2030年电解槽装机量  50座 2025年加氢站数量	氢燃料汽车取代柴油汽车  3,000辆 2025年重型氢燃料汽车数量  1.5→30万辆 2025-2030年氢燃料汽车数量	 3.38亿欧元 2020-2030年绿氢项目投资金额
葡萄牙	 2-2.5GW 2030年电解槽装机量  50-100座 2030年加氢站数量	2030年 绿氢占能源消耗的 1.5-2% 天然气网络中氢气含量达 10-15%	 70-90亿欧元 2020-2030年绿氢项目投资金额
西班牙	 4GW 2030年电解槽装机量  100-150座 2030年加氢站数量	2030年绿氢占能源消耗的 25%  800-2,000辆 2030年轻型和重型氢燃料汽车数量  150-220辆 2030年氢燃料公交车数量	 90亿欧元 2020-2030年绿氢项目投资金额
波兰	 2GW 2030年电解槽装机量  32+座 2030年加氢站数量	2030年建成氢能发展中心 5个  800-1,000辆 2030年氢燃料公交车数量	\

来源：海南绿色金融研究院，各国政府部门，头豹研究院

第三章

中国燃料电池系统产业分析

- ◆ 技术布局深度
- ◆ 应用部署能力
- ◆ 企业综合分析
- ◆ 企业推荐

中国燃料电池系统产业全景图

中国燃料电池系统仍处于发展初期，核心技术尚未成熟、发展形式呈现多元化，目前主要应用场景非交通领域的商用车市场

中国燃料电池系统产业全景图



注：仅列举部分企业，企业顺序不代表排名先后

来源：头豹研究院

■ 燃料电池系统企业技术布局深度 (1/5)

关键材料和核心部件的国产化，是燃料电池系统降本增效的关键环节；电堆设计集成趋于成熟，催化剂、质子交换膜、气体扩散层等仍需技术攻关

燃料电池系统企业技术布局情况

企业名称	电堆设计集成	膜电极	催化剂	质子交换膜	双极板	气体扩散层-碳纸	空压机	氢气循环泵/氢喷射器	电控系统-控制器	水热循环系统-水泵
亿华通	深	中	浅	浅	中	浅	浅	深	深	浅
重塑集团	深	中	浅	浅	中	浅	浅	中	深	浅
捷氢科技	深	深	浅	浅	中	浅	浅	浅	浅	浅
氢蓝时代	深	浅	浅	浅	中	浅	深	浅	深	浅
国鸿氢能	深	中	浅	浅	深	浅	浅	浅	浅	浅
清能股份	深	中	浅	浅	中	浅	浅	深	浅	浅
爱德曼	深	中	浅	浅	中	浅	浅	浅	浅	浅
清极能源	深	中	浅	浅	中	浅	浅	深	浅	浅
潍柴动力	深	浅	浅	浅	中	浅	浅	浅	深	浅
国家电投氢能科技	深	中	中	深	中	浅	浅	浅	浅	浅
国氢科技	深	中	浅	浅	中	浅	深	浅	深	浅
雄韬股份	深	中	浅	浅	中	浅	浅	中	中	浅
东方氢能	深	中	浅	浅	中	浅	浅	浅	深	浅
海卓科技	深	中	浅	浅	浅	浅	深	中	浅	浅
明天氢能	深	中	浅	浅	中	浅	浅	中	浅	浅

来源：企业官网，头豹研究院

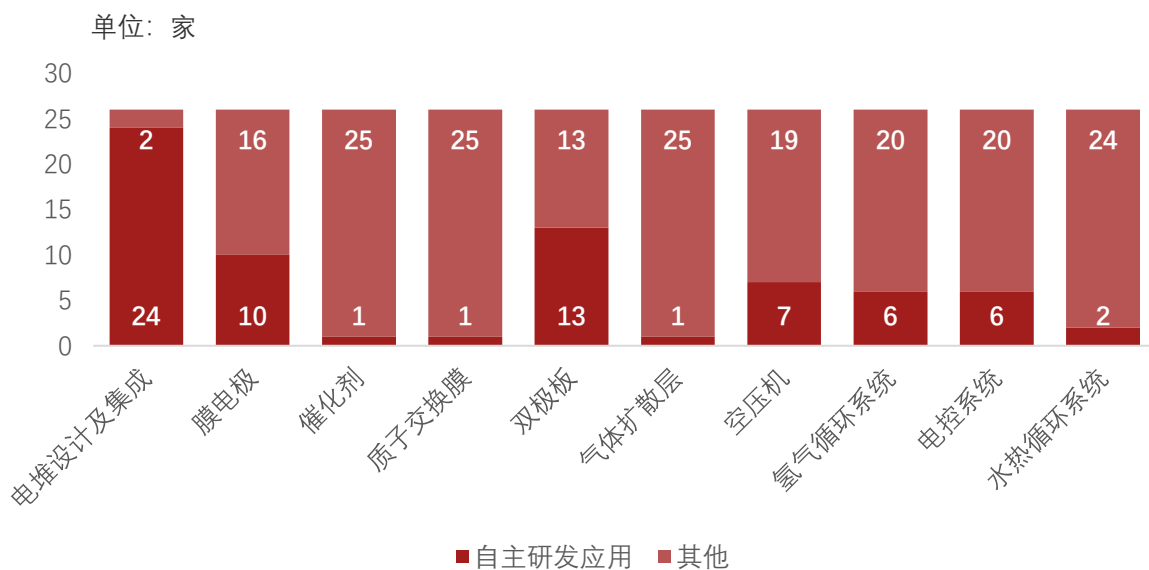
■ (接上一页) 燃料电池系统企业技术布局深度 (5/5)

□ 金融手段助力企业抢占市场先机，有望在五年内实现核心部件国产化全面替代

中国燃料电池系统企业核心部件来源分为自主研发生产、投资控股相关企业获取、引进国外先进技术生产再吸收发展自研技术（如国鸿氢能）或直接购买其他公司的产成品等类型。中国燃料电池系统整体处在产业发展初期，技术发展尚未成熟，无法避免短期内核心部件进口依赖度高的问题，因此企业在加强自主研发实力的同时，可通过投资布局、合作研发等多种手段实现技术的升级利用。如亿华通、重塑股份、雄韬股份等企业，主要通过进行股权投资、建立合资企业等金融手段，大范围覆盖核心技术的生产制造企业，通过战略布局实现燃料电池系统的降本，让更多的资金流入关键技术的研究，形成产研间的良性循环。

2020年9月，财政部、工信部等五部委联合发布《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》，提出在四年示范期间采取“以奖代补”方式对符合条件的城市群开展燃料电池汽车关键核心技术产业化攻关和示范应用给予奖励，燃料电池系统迎来发展小高峰，如2020-2022年质子交换膜和气体扩散层新增专利量分别占累计总量的（包括有效和审中）64%、61%，产业技术研发十分活跃。目前核心组件普遍处在送样测试阶段，按照技术流程，从产品测试到规模化生产时间约为2-3年，保守估计中国五年内有望实现核心部件的全面国产化供给。

中国燃料电池系统企业核心部件研发生产情况统计，截至2022年7月



来源：企洞察，国联证券，头豹研究院

■ 燃料电池系统企业应用部署能力 (1/4)

商用车是燃料电池系统初步实现规模化的突破口，船舶和无人飞机预计成为新的蓝海市场，热电联供发展潜力有待挖掘

燃料电池系统企业应用场景情况

企业名称	物流车-重卡	客车	专用车	乘用车	轨道交通	船舶	无人机	电源
亿华通	深	深	深	中	中	浅	浅	中
重塑集团	深	深	深	浅	浅	中	浅	浅
捷氢科技	深	深	深	中	浅	中	中	中
氢蓝时代	深	深	中	中	浅	中	浅	中
国鸿氢能	深	深	中	浅	中	中	浅	中
清能股份	深	深	深	中	浅	浅	中	中
爱德曼	中	深	中	中	中	浅	浅	中
清极能源	中	中	深	浅	浅	浅	浅	浅
潍柴动力	中	中	深	浅	浅	浅	浅	浅
国家电投氢能科技	深	深	中	浅	浅	中	中	浅
国氢科技	深	中	深	浅	浅	浅	浅	中
雄韬股份	深	中	中	中	浅	中	浅	中
东方氢能	中	深	中	浅	浅	中	中	深
海卓科技	深	深	深	浅	浅	浅	浅	浅
明天氢能	中	深	中	浅	中	中	浅	中

来源：企业官网，头豹研究院

■ (接上一页) 燃料电池系统企业应用部署能力 (4/4)

□ 船舶和无人飞机预计成为中国燃料电池系统新的蓝海市场

2022年5月，中国首艘500KW入级CCS氢燃料电池动力工作船正式进入建设阶段。相关数据表明，全球船用燃料电池市场空间约160GW，船用氢燃料电池系统可达200亿元。船用氢燃料电池标准规范、船用氢气存储及加注技术和氢燃料电池动力船舶安全性及管理技术等发展问题亟需解决。

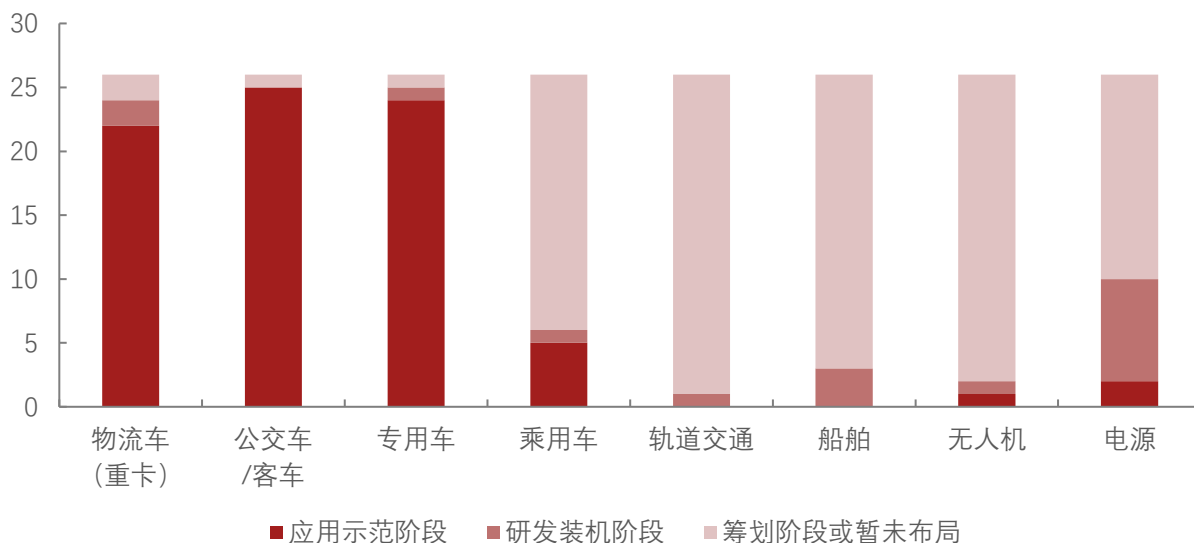
相比于锂电池无人飞机，燃料电池的能源补充速度和续航表现更强，满足长航时工业级无人飞机的属性要求。2022年上半年氢航科技、集美动力、新创氢翼等多家燃料电池飞行领域的初创企业获得A轮、天使轮和Pre-A轮千万级融资，燃料电池系统在无人机领域商业萌芽初现。

□ 热电联供发展潜力有待挖掘

超半数企业布局燃料电池发电市场，主要通过固定式电源的形式，可作为主电源或备用电源，也可用作热电联产系统。2021年4月，科技部与山东省联合打造“氢进万家”科技示范工程，明确提出燃料电池热电联供的氢气使用量不低于1万吨，应用覆盖超10万户，示范效果显著，目前北京、佛山等多地也提出燃料电池热电联供的装机量目标。虽然目前中国燃料电池热电联供发展进度落后，但在双碳背景和供暖不足的背景之下，凭借燃料电池促进可再生能源电力市场调峰等优势，巨大市场潜力等待挖掘。

中国燃料电池系统企业应用场景分布情况，2022年

单位：家



来源：高工氢能，头豹研究院

■ 燃料电池系统企业综合分析 (1/5)

燃料电池系统企业市场集中度较低，竞争格局尚未成熟，通过技术垂直化整合、应用场景丰富、企业战略合作、产业园建设等多种形式增强企业竞争力

燃料电池系统企业综合情况

企业名称	成立时间	融资轮次	燃料电池专利数量	推广应用推荐	技术布局深度	应用部署能力
亿华通	2012/07	已上市				
重塑集团	2015/09	B轮				
捷氢科技	2018/06	A+轮				
氢蓝时代	2018/08	战略投资				
国鸿氢能	2015/06	战略投资				
清能股份	2011/01	新三板定增				
爱德曼	2016/06	B轮				
清极能源	2017/07	A轮				
潍柴动力	2002/12	已上市				
国家电投氢能科技	2017/05	A+轮				
国氢科技	2016/04	天使轮				
雄韬股份	1994/11	已上市				
东方氢能	2015/08	战略投资				
海卓科技	2020/03	-				
明天氢能	2017/08	-				

来源：工信部，智慧芽，头豹研究院

■ (接上一页) 燃料电池系统企业综合分析 (3/5)

□ 燃料电池系统发展处于产业发展初期，企业构成呈现多样化

燃料电池系统处于发展初期，目前以燃料电池系统为主营业务的企业中，约40%的企业处于天使轮、A轮、A+轮或未经历融资等阶段，仅有亿华通和弗尔赛两家上市企业。其他传统制造业扩张发展燃料电池系统集成企业均为上市企业，资金规模和管理模式相对成熟。

燃料电池系统企业主体类型根据发展历程主要分为四类：①以亿华通为代表的前期通过直接合作采购的形式，集成燃料电池系统的企业；②从氢能或燃料电池核心组件（通常为电堆）向燃料电池系统集成延展的企业；③传统制造业企业凭借自身业务技术向燃料电池系统业务扩展升级的企业，如潍柴动力、大洋电机和雪人股份，或传统制造业设立子公司布局燃料电池产业，如捷氢科技（上汽集团）和未势能源（长城汽车）。

□ 燃料电池系统企业通过技术垂直化整合、应用场景丰富、企业战略合作、产业园建设等多种形式增强企业竞争力

燃料电池系统目前仍处于发展初期，规模化程度低，为降低生产成本，抢占市场份额，企业大多参与产业链垂直整合，以物流车（重卡）、客车、专用车等为主，向其他应用场景拓展。此外企业通过投资、合作等形式与拥有相关核心技术的企业协同发展，如国鸿氢能引进消化吸收巴拉德电堆技术、亿华通携手贵研铂业就燃料电池系统催化剂的研发利用开展合作。企业还通过主导投资、入驻建厂等形式打造氢能示范项目、布局氢能产业园，走体系化、链群化的发展模式。

□ 燃料电池系统市场集中度较低，竞争格局尚未成熟，但市场竞争激烈。

燃料电池系统行业壁垒以技术为主，目前燃料电池系统企业中近半数企业成立时间不足10年，核心组件技术国产化水平不足，企业间未形成明显的技术差距，头部企业虽有优势，但新进企业实力也不容小觑，市场竞争激烈。2021年，工信部《新能源汽车推广应用推荐车型目录》上榜车型中燃料电池系统配套厂商数量达83家，超20款车型的系统企业仅有亿华通和雄韬股份（包括旗下子公司）两家，超10款车型的系统企业仅有5家，市场集中度较低。此外由于目前燃料电池系统发展还较为薄弱，需要投入大量的研发资金，且应用端市场规模较小，产品回报周期也较长，对企业的资金规模有一定要求，而燃料电池系统业务自身的造血能力不足，需要通过其他途径支撑其发展，如氢能第一股“亿华通”通过上市拓展融资渠道。

来源：氢云链，头豹研究院

头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报定制服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2022.6

四大核心服务

企业服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选、行业白皮书**等服务

云研究院服务

提供**行业分析师外派驻场服务**，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区企业孵化**服务

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。