

电池

报告日期：2022年09月12日

# 规模化推动市场化，2022 开启黄金发展期

## ——氢燃料电池行业深度报告

### 投资要点

#### □ 全球及国内燃料电池车需求共振，2022-2025 年有望进入产业规模化发展时期

1) 国内：我国 2021 年燃料电池车保有量 8938 辆，根据节能与新能源汽车技术路线图 2.0 以及中国中氢能联盟预计，2025、2035 年分别达到 10 万辆、100 万辆，2021-2025、2025-2035 燃料电池车保有量增速分别为 82.57%、25.89%；预计 2025 年燃料电池系统累计装机规模预计将达到 14401MW，2021-2025 年 CAGR 为 45.27%；2025 年车用燃料电池系统市场规模累计将达到 343 亿元，2021-2025 年 CAGR 90.00%。2) 全球：全球 2021 年燃料电池汽车保有量 49562 辆，根据 IEA 预测，2030 全球燃料电池车保有量将达 1050-1550 万辆，2021-2030 燃料电池车保有量 CAGR 达到 81.32%-89.34%。

#### □ 燃料电池有望加速商用车电气化进程，中重卡应用助推燃料电池大功率化

(1) 燃料电池商用车发展：22H1 我国商用车电气化渗透率 < 5%，远低于新能源车超 20% 渗透率，燃料电池可补足纯电动商用车运营效率、补能时长、里程衰减、安全性能等方面的不足，是解决长途、中重载车辆电动化进程卡滞的更优解，2022 年 1-7 月燃料电池销量 1633 辆，同比增 130%，商用车占比超 99%。(2) 系统大功率化趋势：为适应中重卡动力系统的匹配需求，实现燃料电池系统全功率覆盖整车需求响应，燃料电池系统装机呈现大功率的发展趋势，2021 年 70kW 以上系统占比接近 70%，大功率系统成为市场主流，50-70kW 系统车型由 2020 年的 41% 下降至 24%，50kW 以下占比由 2020 年 54% 下降到 6%，根据 DOE 测算，重卡有望带动系统功率提升至 300kW 及以上。

#### □ 国产燃料电池零部件国产化加速，电堆核心材料国产化是降本核心

燃料电池产业链的核心在于电堆及燃料电池辅助系统。现阶段，100kW 级别燃料电池系统实现装机应用，200kW 级别产品公告指标与国际水平接轨，耐久性待验证。现阶段已实现膜电极制备、双极板、电堆组装、辅助系统的零部件级别 100% 自主化，膜电极核心材料催化剂、质子交换膜和气体扩散层等主要依赖进口，仅少数企业实现了膜电极核心材料级别的完全自主化。预计 2022 年-2023 年开始我国将逐步启动从催化剂、质子交换膜到气体扩散层的国产化渗透，打破膜电极核心材料高度进口依赖导致的电堆高成本现状。

#### □ TCO 平价有望提前于 2030 年实现，最终成本极具竞争优势

受益于燃料电池规模化发展，2021-2025 年我国燃料电池系统及电堆将进入快速降本区间，预计 2021-2025 年、2025-2035 年系统成本复合年均降幅分别为 16.9%、5.3%。氢源价格和购置成本是燃料电池车 TCO 下降的关键因素，预计 2030 年左右实现与传统柴油车 TCO 平价。同时，政策倾斜有望提前至 2025 年实现 TCO 平价。规模化阶段，燃料电池重卡 TCO 相比传统柴油车具备 18%-38% 的成本优势。

#### □ 投资分析意见：

随着氢能产业规划的落地、燃料电池技术的不断迭代、核心材料的国产化，燃料电池成本有望快速下降，逐步进入市场化进程。看好提前布局具备核心竞争力的燃料电池电堆及系统供应商：亿华通、潍柴动力、东方电气、雄韬股份、天能动力；具备燃料电池核心部件自供能力的整车企业：上汽集团、长城汽车；燃料电池车载氢系统及核心部件供应商：京城股份、富瑞特装、亚普股份、中材科技。

#### □ 风险提示

1) 燃料电池规划落地不及预期；2) 燃料电池技术发展不及预期；3) 政策规划不及预期。

### 行业评级：看好(维持)

分析师：张雷

执业证书号：S1230521120004

15601682595

zhanglei02@stocke.com.cn

研究助理：屈文敏

quwenmin@stocke.com.cn

### 相关报告

1 《【浙商电新】可再生能源制氢行业深度：上下游产业双向驱动 释放可再生能源制氢发展潜力》 2022.07.21

## 正文目录

<b>1 双碳战略催生燃料电池行业的持续性机会</b>	<b>5</b>
1.1 氢燃料电池是氢能应用的重要途径	5
1.2 产业化推进，车用端先行	6
1.3 燃料电池差异化优势凸显，助力商用车电动化进程	8
1.3.1 远距离、大载重、极端环境下燃料电池无痛点替代柴油车	8
1.3.2 中重卡渗透雏形已现，燃料电池装机大功率化	10
1.4 氢能消费增量聚焦道路交通，燃料电池国内市场空间加速释放	12
<b>2 全球氢燃料电池发展形成共识，有序推进产业链发展</b>	<b>14</b>
2.1 燃料电池发展路线得到国际认同，全球市场空间巨大	14
2.2 国家政策引领，燃料电池发展持续释放动能	19
2.3 地方政策跟进，有望超额达成“十四五”期间推广目标	23
<b>3 国产化加速推进，行业竞争格局有望逐步清晰</b>	<b>26</b>
3.1 燃料电池及其上下游产业链	26
3.2 燃料电池系统及核心部件发展及国产化进程	27
3.3 企业加速入局，竞争格局未明朗	30
<b>4 下游需求释放，TCO 平价大势所趋</b>	<b>32</b>
4.1 规模化推动燃料电池进入快速降本区间	32
4.2 TCO 平价打通燃料电池市场化的最后一公里	34
<b>5 投资建议</b>	<b>37</b>
<b>6 风险提示</b>	<b>40</b>

## 图表目录

图 1: 氢燃料电池上下游产业链及氢能利用途径 .....	5
图 2: 全球燃料电池出货量 (单位: 1000 台套/年) .....	6
图 3: 全球燃料电池装机功率 (单位: MW) .....	6
图 4: 全球燃料电池出货量 (单位: 1000 台套/年) .....	7
图 5: 全球燃料电池装机功率 (单位: MW) .....	7
图 6: 2014-2021 年主要国家燃料电池车各年销量及全球总保有量 (单位: 辆) .....	7
图 7: 我国燃料电池车产销量 (单位: 辆) .....	8
图 8: 我国燃料电池系统装机量 (单位: MW) .....	8
图 9: 我国细分领域碳排放情况 (单位: %) .....	8
图 10: C 级车各环节碳排放测算 (单位: g CO <sub>2</sub> /km) .....	8
图 11: “十三五”以来我国汽车细分领域新能源渗透率 (单位: 辆, %) .....	9
图 12: 2020 年燃料电池车型结构 (单位: %) .....	10
图 13: 2021 年燃料电池车型结构 (单位: %) .....	10
图 14: 2021 年我国新能源商用车细分领域各技术路线占比 (单位: %) .....	10
图 15: 2021 年我国新能源卡车细分领域各技术路线占比 (单位: %) .....	11
图 16: 燃料电池车系统装机功率占比 (单位: %) .....	12
图 17: 不同重量级别的卡车对燃料电池动力系统的功率需求 (单位: kW, kg) .....	12
图 18: “十三五”以来我国汽车电气化程度 (单位: 万辆, %) .....	13
图 19: 各类型车辆温室气体排放放在道路交通中占比 (单位: %) .....	13
图 20: 碳中和情景下氢能需求量预测 (单位: 万吨) .....	14
图 21: 2060 年交通运输领域氢气需求 (单位: 万吨) .....	14
图 22: 氢能在全球主要产业的应用布局现状 .....	14
图 23: 燃料电池全产业链核心供应商资源 .....	15
图 24: 2020 年主要国家燃料电池车保有量占比 (单位: %) .....	16
图 25: 2021 年主要国家燃料电池车保有量占比 (单位: %) .....	16
图 26: 欧洲 FCEV 年销量及加氢站规划 (单位: 万辆, 座) .....	17
图 27: 积极情况欧洲 FCEV 保有量规划 (单位: 万辆) .....	17
图 28: 欧洲 FCEV 年销量细分领域占比 (单位: %) .....	17
图 29: 欧洲 FCEV 保有量在子领域渗透率 (单位: %) .....	17
图 30: 2015-2050 年全球各领域氢气需求量 (单位: EJ) .....	19
图 31: 2050 年全球氢能应用的碳减排 (单位: GT) .....	19
图 32: 燃料电池车产业链 .....	26
图 33: 燃料电池电堆组成及结构 .....	27
图 34: 电堆单电池组成及结构 .....	27
图 35: 燃料电池电堆产业链 .....	27
图 36: 2020-2021 氢电产业链细分领域企业数量 (单位: 家) .....	30
图 37: 2019 (左)、2020 (中)、2021 (右) 国内燃料电池系统企业竞争格局 (单位: %) .....	31
图 38: 2019 (左)、2020 (中)、2021 (右) 国内燃料电池整车企业竞争格局 (单位: %) .....	31
图 39: 燃料电池系统市场集中度 (单位: %) .....	31
图 40: 燃料电池整车市场集中度 (单位: %) .....	31
图 41: 燃料电池电堆及系统成本及成本占比受规模效应影响 (单位: 美元/kW, 台套/年, %) .....	32
图 42: 燃料电池电堆细分成本受规模效应影响 (单位: 台套/年, %) .....	33

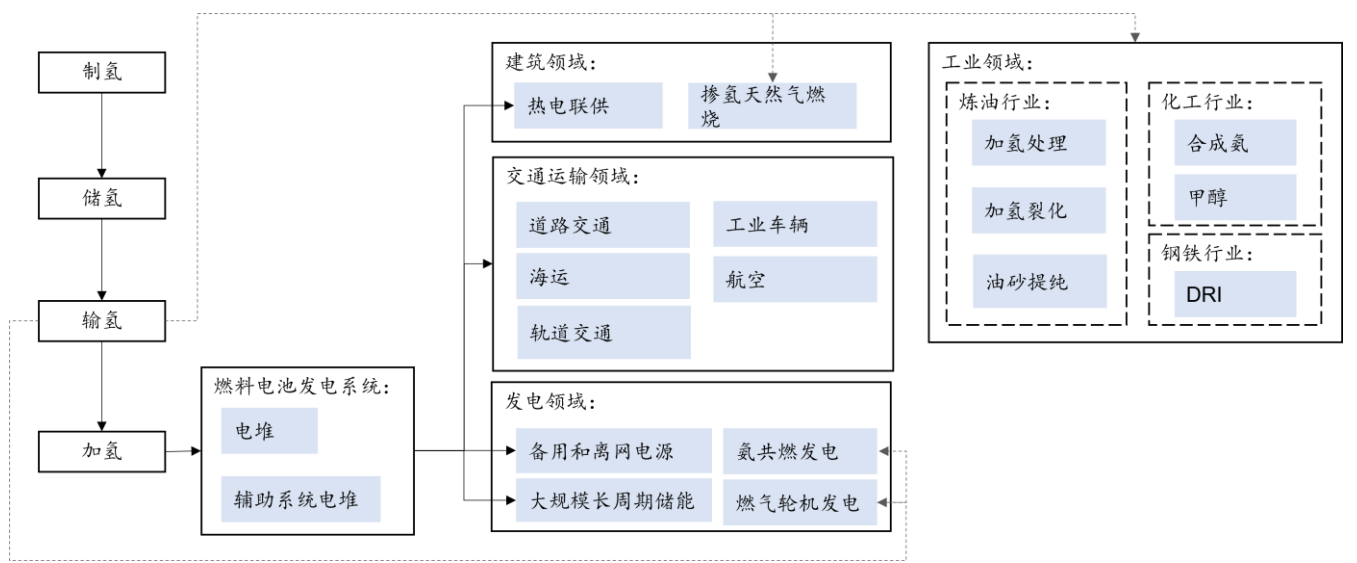
图 43: 2021 年系统各细分成本占比 (单位: %)	33
图 44: 磷酸铁锂电池材料成本历史价格 (单位: 元/Wh)	35
图 45: 动力电池细分成本占比 (单位: %)	35
图 46: 燃料电池系统 TCO 演化 (单位: 百万元)	36
图 47: 2021 年燃料电池车 TCO 成本占比 (单位: %)	37
图 48: 2025 年燃料电池车 TCO 成本占比 (单位: %)	37
图 49: 2035 年燃料电池车 TCO 成本占比 (单位: %)	37
图 50: 2021-2035 年燃料电池车 TCO 成本细分 (单位: 元, %)	37
表 1: 各种燃料电池技术路线对比 (单位: °C, kW)	6
表 2: 纯电动及燃料电池性能对比 (单位: wh/kg, °C, h, MPa, 万公里, 次, min)	9
表 3: 国内外重卡参数对比 (单位: km, kWh, kW, MPa)	11
表 4: 2021-2025 年国内车用燃料电池市场规模 (单位: 万辆, kW, MW, 元/kW, 亿元)	13
表 5: 全球燃料电池车销量及市占率 (单位: 千辆, %)	16
表 6: 日本氢能规划 (单位: 万吨, Nm <sup>3</sup> , 元/kg, 座, 辆, 台)	16
表 7: 全球燃料电池车 (FCV) 乘用车 (FCEV)、卡车 (FCT)、公交车 (FCB)、轻型商用车 (LCV) 规划 (单位: 万辆)	18
表 8: 2022 年以来出台的燃料电池相关国家政策及规划	19
表 9: 燃料电池车分车型补贴政策 (单位: 万元, %)	21
表 10: 3+2 城市群参与城市及牵头单位	22
表 11: 京津冀、上海、广东城市群主要参与企业	23
表 12: 3+2 城市群及地区规划 (单位: 辆, 座)	24
表 13: 各省市地区氢燃料电池车推广规划 (单位: 辆)	24
表 14: 国产 100kW 及以上级别燃料电池系统参数 (单位: kW, °C, W/kg, h)	28
表 15: 国产 200kW 及以上级别燃料电池系统参数 (单位: kW, °C, W/kg, h, %)	28
表 16: 国产 200kW 及以上级别燃料电池电堆与国外电堆及规划参数对比 (单位: kW, kW/kg, kW/L, h)	28
表 17: 国产化燃料电池系统核心细分领域自主水平一览	29
表 18: MEA 核心材料主要供应商现状	29
表 19: 国内主要膜电极生产企业核心材料供应商情况	30
表 20: 电堆及系统成本测算 (单位: 台套/年, 元/kW, %)	33
表 21: 燃料电池系统规模化生产下细分成本测算 (单位: 台套/年、元/kW)	33
表 22: ICV 与 FCV 的 TCO 差异项	34
表 23: 行业重点公司盈利预测与估值 (单位: 亿元, 元/股, 倍)	40

## 1 双碳战略催生燃料电池行业的持续性机会

### 1.1 氢燃料电池是氢能应用的重要途径

氢燃料电池位于氢能产业链的中游，是氢能利用的主流技术之一。燃料电池是一种非燃烧过程的能量转换装置，通过电化学反应将燃料和氧气的化学能转化为电能，氢是燃料电池的最佳燃料。氢燃料电池的能量转化效率高，在40%-60%范围内，热电联供应用情景下可达80%；反应产物仅为水，从根本上消除了温室气体的排放。燃料电池技术的不断成熟带动了以燃料电池为核心的氢燃料电池汽车、叉车、船舶、轨道交通，热电联供、分布式发电、移动电源、辅助电源的应用。

图 1：氢燃料电池上下游产业链及氢能利用途径



资料来源：GGII，浙商证券研究所

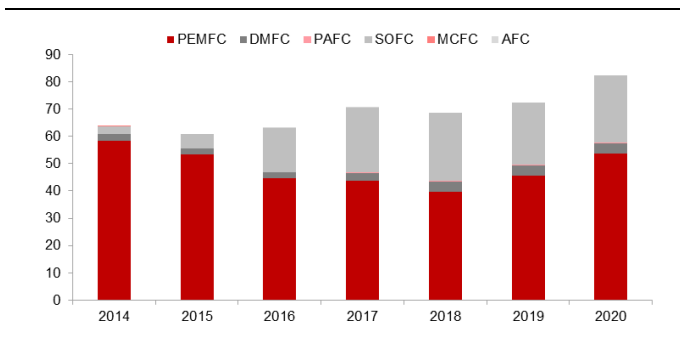
质子交换膜燃料电池具有低温运行、快速启动、能量密度高的特性，是目前燃料电池技术发展的主流趋势。根据电解质和燃料的不同，氢燃料电池分为质子交换膜燃料电池（PEMFC）、碱性燃料电池（AFC）、直接甲醇燃料电池（DMFC）、磷酸燃料电池（PAFC）、熔融碳酸盐燃料电池（MCFC）和固体氧化物燃料电池（SOFC）。根据 E4tech 统计，2020 年全球燃料电池装机量及装机功率分别为 82400 台套、1318.7MW，质子交换膜燃料电池装机量及装机功率分别为 56300 台套、1029.7MW，分别占比 65.5%、78.08%，位列第一，2014 年-2020 年 PEMFC 装机功率 CAGR 为 55.55%。

表 1：各种燃料电池技术路线对比（单位：°C，kW）

类型	AFC	PEMFC	DMFC	PAFC	MCFC	SOFC
电解质	KOH	全氟磺酸膜	全氟磺酸膜	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	(Li,K)CO <sub>3</sub>	YSZ
导电离子	OH <sup>-</sup>	H <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	O <sup>2-</sup>
工作温度 (°C)	50-200	RT-100	RT-100	100-200	650-700	900-1000
燃料	纯氢	氢气 重整气	CH <sub>3</sub> OH 等	重整气	净化煤气 天然气 重整气	净化煤气 天然气
氧化剂	纯氧	空气	空气	空气	空气	空气
常规容量 (kW)	10-100	1-300	1-1000	400	300-3000	1-2000
优势	转化效率高 价格低 Ni 催化剂	低温运行 快速启动	携带供给便捷	燃料电池品质要求相对低	燃料电池品质要求相对低 催化剂选择多,可无 Pt	燃料电池品质要求相对低 催化剂选择多,可无 Pt
劣势	对杂质敏感 电解质维护难度高	Pt 催化剂昂贵 对杂质敏感	Pt-Ru 催化成本高于 PEMFC 燃料易渗透	Pt 催化剂昂贵 启动时间长 单体功率低	高温易腐蚀 启动时间长 能量密度低	高温易腐蚀 启动时间长
技术状态	高度发展 高效	高度发展 需降本	攻关高活性膜电极 开发微型电池结构	高度发展 成本高 余热利用价值低	试验状态 寿命有待提升	开发廉价制备技术
可用领域	国防航空	备用电源 移动电源 交通运输	微型移动电源	分布式发电	分布式发电	发电

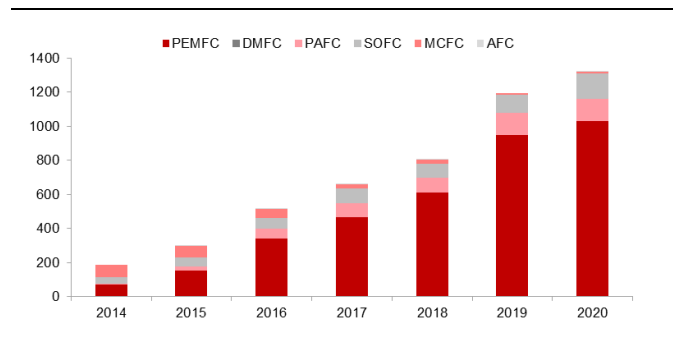
资料来源：《燃料电池技术原理应用》，浙商证券研究所

图 2：全球燃料电池出货量（单位：1000 台套/年）



资料来源：E4tech，浙商证券研究所

图 3：全球燃料电池装机功率（单位：MW）



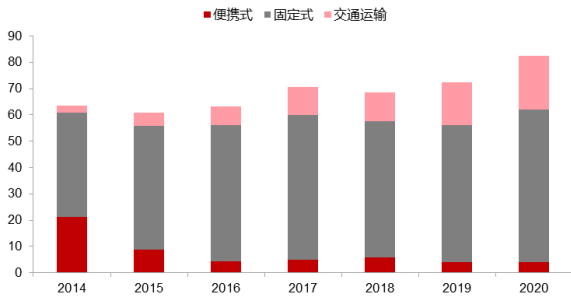
资料来源：E4tech，浙商证券研究所

## 1.2 产业化推进，车用端先行

交通运输领域是目前燃料电池的主要应用场景，燃料电池车系统装机功率绝对领先。根据 E4tech 统计，2014-2020 年，在装机数量上，以微型热电联产为主的固定式发电占主导地位，2020 年日本的 Ene-Farm 超过 47000 台套、德国的 KfW433 计划超过 5000 台套、泛欧的 PACE 项目增加约 1000 台套；2020 年便携式燃料电池出货量约 4000 台套，包括娱乐性电池延长器、远程监控和远程电源装置。交通运输领域燃料电池装机功率从 2014 年 37.3MW

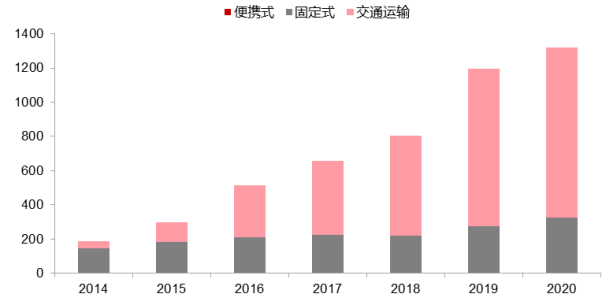
提升至 2020 年 933.5MW,占比由 20%提升至 75.3%,从 2016 年开始,交通运输领域装机功率超过便携式发电领域逐步占据领先地位。2020 年,全球燃料电池车装机功率约 859MW,约占所有应用领域出货容量的三分之二。

图 4: 全球燃料电池出货量 (单位: 1000 台套/年)



资料来源: E4tech, 浙商证券研究所

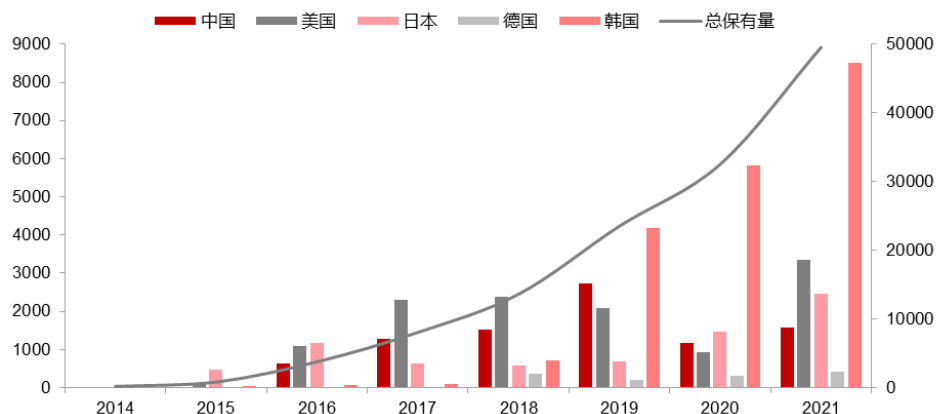
图 5: 全球燃料电池装机功率 (单位: MW)



资料来源: E4tech, 浙商证券研究所

**全球燃料电池车销量增长超 50%，韩、日、中、美、德是主要推广国家。**2021 年,全球主要国家共销售氢燃料电池车 16313 台,同比增长 68%。受强势补贴政策驱动,韩国市场延续 2020 年的增长势头,全年共售出 8498 台,约占全球总销量的一半。美国全年氢燃料电池车销量为 3341 台套,较去年激增 2.5 倍,主要原因是 2020 年疫情导致销量基数过低;日本全年共售出 2464 台,同比增长 67%,主要受益于 2020 年底新一代丰田 Mirai 的上市;德国共售出 424 台,同比增长 38%;中国全年氢燃料电池车受益国内补贴政策落地,销量为 1586 台,同比增长 35%。截至 2021 年 12 月 31 日,全球主要国家氢燃料电池车保有量为 49562 台,同比增长 49%。其中,韩国氢燃料电池车保有量占比 39%,美国为 25%,中国占比 18%,仅次于韩国和美国,位居全球第三。

图 6: 2014-2021 年主要国家燃料电池车各年销量及全球总保有量 (单位: 辆)

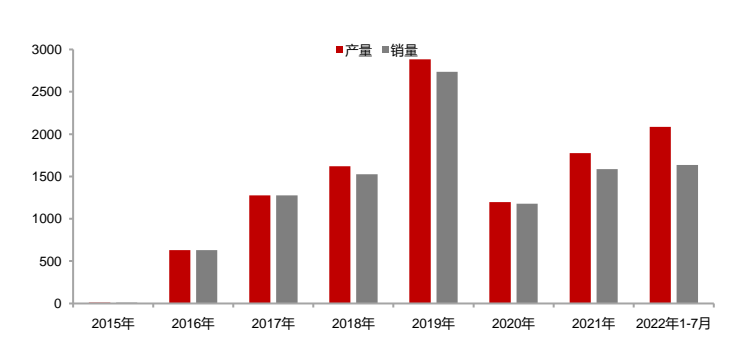


资料来源: 香橙会, 浙商证券研究所

**我国燃料电池车销量加速开局, 2022 年有望开启行业爆发期。**2022 年 1-7 月我国燃料电池汽车产销分别完成 2094 辆和 1633 辆,销量同比+130.0%,环比+24.15%,相当于 2021 年全年总销量 46.53%。从 2015 年至 2021 年,我国燃料电池车销量由 10 台增长至 1586 台,

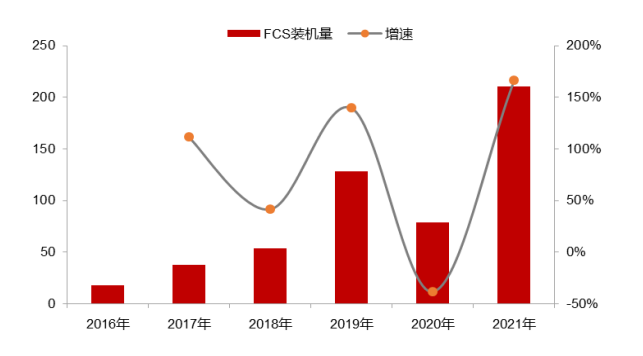
系统装机量达到 210.6MW。截至 2021 年，我国燃料电池车保有量 8938 台，系统装累计机量超过 520MW。根据《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》的发展目标，2025 年我国燃料电池车辆保有量约 5 万辆，受益于双碳战略的促进及城市群推广计划的落地，2022-2025 年燃料电池保有量 CAGR 将至少为 53.8%。

图 7：我国燃料电池车产销量（单位：辆）



资料来源：中汽协，浙商证券研究所

图 8：我国燃料电池系统装机量（单位：MW）



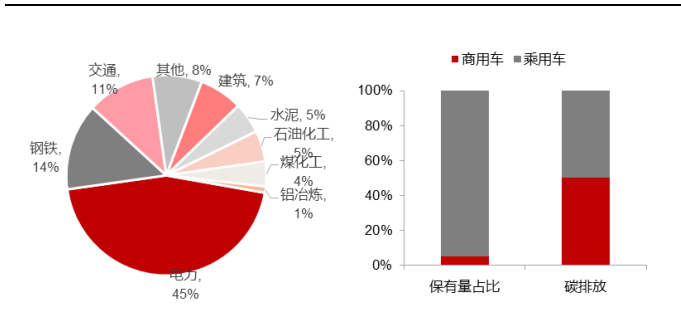
资料来源：智研咨询，浙商证券研究所

### 1.3 燃料电池差异化优势凸显，助力商用车电动化进程

#### 1.3.1 远距离、大载重、极端环境下燃料电池无痛点替代柴油车

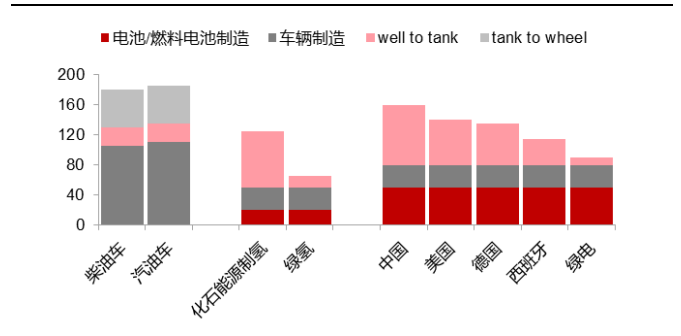
我国乘、商用车电气化处于不同的发展阶段，商用车减排潜力巨大。商用车是当前汽车产业碳减排的重点和难点，5%的商用车碳排放占比超过 50%，推动商用车电动化，尤其是中重型车是当前汽车产业碳减排的关键。“十三五”以来，我国新能源车总体渗透率由 2016 年的 1.8% 提升至 2022 年上半年的 21.6%，新能源乘用车渗透率由 1.1% 提升至 28.5%。新能源商用车渗透率维持在 2%-5% 区间，2019 年随着新能源车补贴退坡，渗透率跌至 2.36%。2022 上半年，我国新能源商、乘用车销量分别为 6.66 万辆、264 万辆，分别占商、乘用车总销量的 3.92%、28.51%，商用车领域新能源渗透率与乘用车相比相差较大，仍处于起步阶段。

图 9：我国细分领域碳排放情况（单位：%）



资料来源：国家能源局，电动汽车百人会，浙商证券研究所

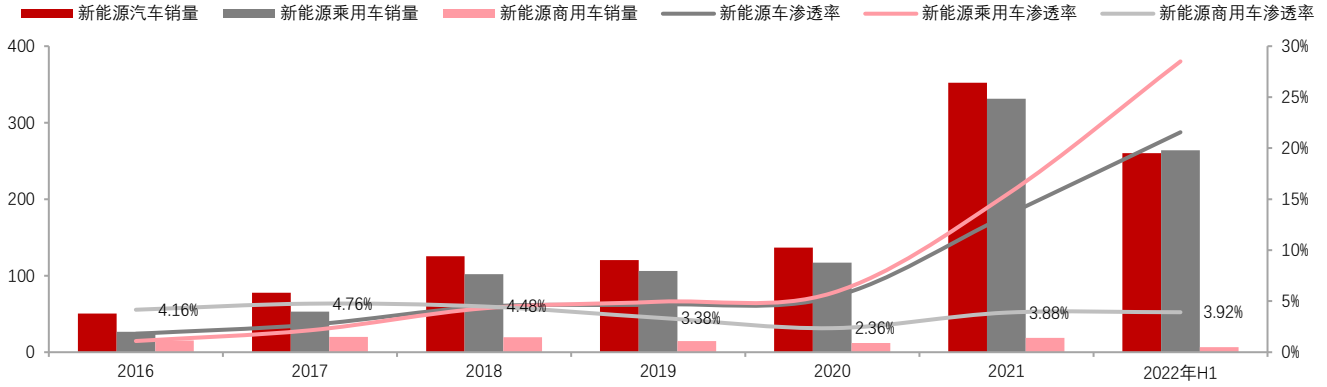
图 10：C 级车各环节碳排放测算（单位：g CO<sub>2</sub>/km）



资料来源：EPA，浙商证券研究所



图 11：“十三五”以来我国汽车细分领域新能源渗透率（单位：辆，%）



资料来源：中汽协，浙商证券研究所

**燃料电池补足纯电动商用车使用痛点，是解决长途、中重载车辆电动化进程卡滞的更优解。**虽然油电价差使电动化具备一定的经济性基础，但对于中重型纯电车辆推广仍存在三点关键问题：1) 运营效率低：由于磷酸铁锂电池的能量密度较低，降低纯电重卡的有效运力；2) 充电慢，极大挤占运营时间；3) 电池衰减带来的里程焦虑问题，在低温环境中进一步放大。以上三点使中重型纯电车辆运营经济性受损。燃料电池（含储氢系统）的能量密度相比磷酸铁锂提升 50-70%，通过提升车辆的额定载重增加运营的经济性；以 35MPa 的 49T 重卡车为例，单次加氢时间 10-20min，相比锂电池提升近 6 倍，与传统燃油车加油时间相当；燃料电池可满足 -40°C 无衰减续航，低温适应性更强。除此之外，燃料电池工作温度舒适区范围更宽，安全性能更优，燃料电池在商用车领域的应用无短板。

表 2：纯电动及燃料电池性能对比（单位：wh/kg, °C, h, MPa, 万公里, 次, min）

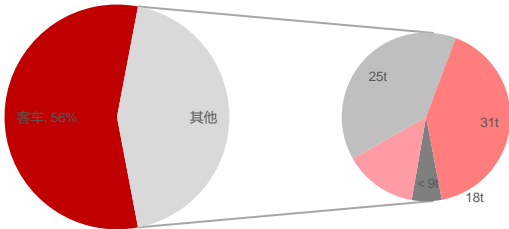
性能项	BEV	FCV	备注
动力系统能量密度	磷酸铁锂：150-210wh/kg 三元锂电：240-280wh/kg	300wh/kg(含储氢系统)	额定载重（经济性能）提升
低温续航	磷酸铁锂电池容量衰减约 50%@-10°C	不变或略有提高	
低温环境适应性	磷酸铁锂：-20°C 三元锂：-30°C	-40°C	
单次补能时长	1-2h	10-20min (35MPa)	49T 卡车，500km 续航计算
寿命	2000 次（100W 公里）	燃料电池系统： 15000-20000h (90-120W 公里) 30000h@2035 年(180 万公里) 储氢系统： 11000 次（500 万公里）	基准：5 年 100 万公里
温度容限	≈50°C	-40-95°C（燃料电池系统） -40-85°C（储氢系统）	温度舒适区广，安全性能佳

资料来源：Deloitte，上汽红岩，浙商证券研究所

**燃料电池中重型商用车应用趋势明显。**2021 年燃料电池车中的客车、专用车、乘用车占比分别为 55%、44%、1%，客车占比同比-37.21%，专用车占比大幅扩加，同比+254.71%，

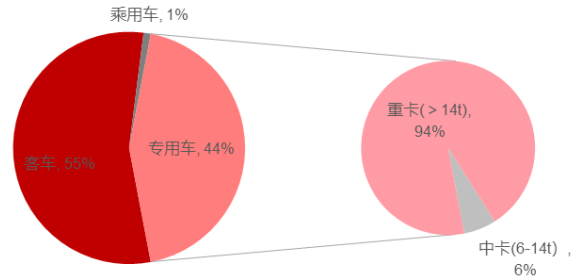
乘用车出现数十台批量级的示范应用。受益于补贴政策在重卡车型上的大幅倾斜以及燃料电池性能差异化优势，2021年燃料电池重卡（交强险统计口径）销量777辆，在专用车中占比提升至94%，燃料电池在中重型专用车上应用趋势明显。

图 12：2020 年燃料电池车型结构（单位：%）



资料来源：中汽数据有限公司，浙商证券研究所

图 13：2021 年燃料电池车型结构（单位：%）

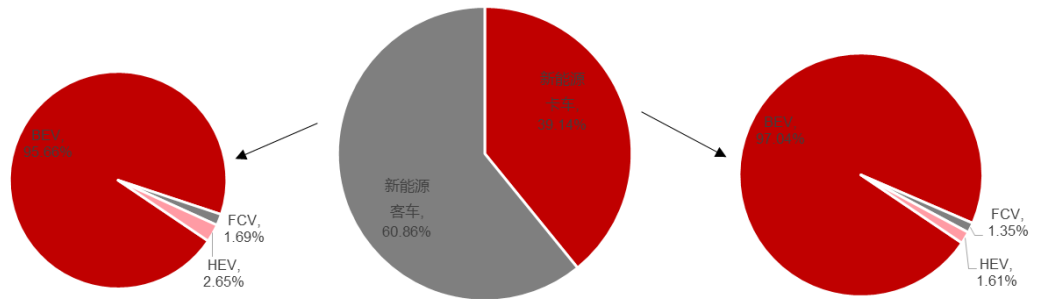


资料来源：GGII，浙商证券研究所

### 1.3.2 中重卡渗透雏形已现，燃料电池装机大功率化

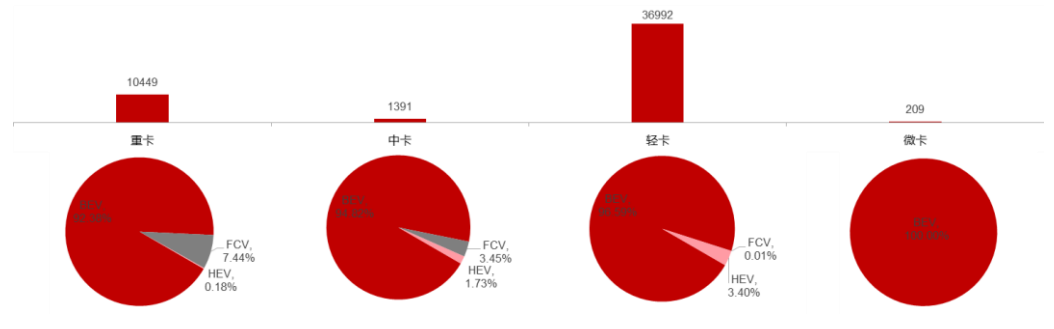
**燃料电池初步撬动新能源中重卡市场占比。**根据 2021 年新能源车商用车细分领域销售数据，由于纯电动发展起步早及电价经济性优势，客车及卡车中纯电动占比均超过 95%。受益于补贴政策倾斜，燃料电池在中重卡细分领域已有初步占比，从微卡、轻卡、中卡到重卡，燃料电池占比提升明显，随着卡车额定载重增加，燃料电池占比逐渐提升，新能源重卡中燃料电池车辆占比 7.44%。

图 14：2021 年我国新能源商用车细分领域各技术路线占比（单位：%）



资料来源：CADA，浙商证券研究所

图 15：2021 年我国新能源卡车细分领域各技术路线占比（单位：%）



资料来源：CADA，浙商证券研究所

国际社会达成燃料电池中重型车辆发展共识，全球重卡领域燃料电池渗透有望大幅提升。2022 年 3 月，日本新能源产业技术综合开发机构发布的《燃料电池重型交通（HDV）技术路线图》中指出，到 2030 年，日本燃料电池重型交通在 8 吨以下新增商用车中渗透率预计达到 20-30%，先行引进 5000 台 8 吨以上的商用车，在国内外主要国家的卡车、船舶、货车、工程机械和农机等应用场景中全面推广，进入燃料电池重型交通全面普及阶段；到 2040 年，燃料电池重卡全球部署量达到 1500 万辆，市场规模将达到 300 万亿日元。

为适应中重卡动力系统的匹配需求，燃料电池系统装机呈现大功率的发展趋势。国外重卡搭载的燃料电池系统功率较高，受国内产品功率的限制，我国重卡可匹配的燃料电池系统功率普遍偏小，导致匹配的动力电池容量偏大。国内主流系统供应商最新发布的燃料电池系统功率已超过 250kW，有望于 2022 年下半年实现整车应用。从系统配套功率来看，随着大功率燃料电池堆的不断推出，2021 年燃料电池汽车的系统功率大幅提升，其中 70kW 以上系统占比接近 70%，大功率系统成为市场主流。系统功率 50kW 以下车型占比由 2020 年的 54%，大幅下降到 2021 年的 6%；50-70kW 系统车型由 2020 年的 41%下降为目前的 24%。

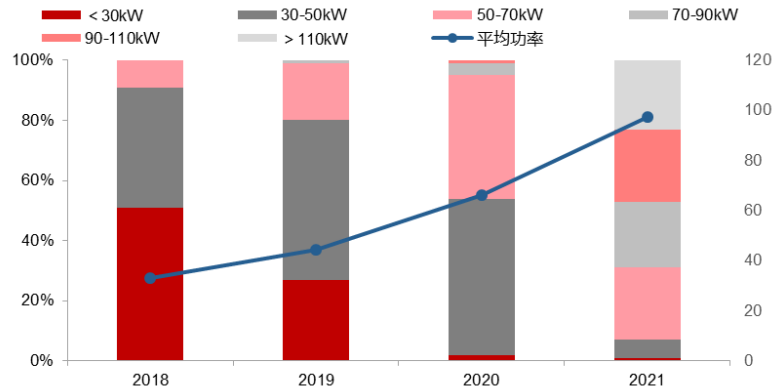
表 3：国内外重卡参数对比（单位：km，kWh，kW，MPa）

车型	续航里程	锂电池容量	燃料电池系统功率	氢系统
丰田肯沃斯（36T）	480	12	256	70
现代 X-CIENT(36T)	400	73	190	35
国内牵引车（42T）	320-565	60-141	60-120	35
国内牵引车（49T）	300-750	53-240	60.5-162	35
国内自卸车（31t）	350-510	50-141	88-132	35

资料来源：GGII，浙商证券研究所

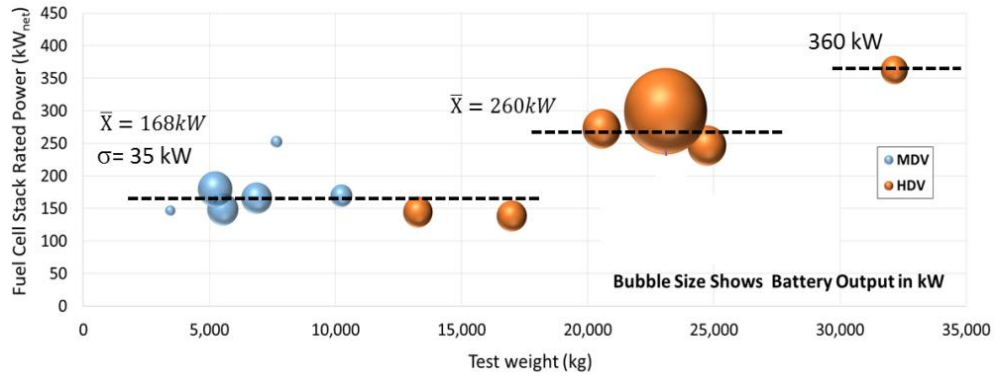
动力系统全工况覆盖是必然趋势，燃料电池系统功率仍存在提升空间。燃料电池中重卡长期发展趋势必将是动力系统功率实现整车运行全功率范围覆盖，动力电池仅提供启动及峰值工况下的功率补充。DOE 统计了 12 种不同卡车运行过程的功率需求，168kW、260kW、360kW 系统产品能够匹配 35T 以内级别卡车的运行需求。中型卡车（6-14T）的功率需求围绕 168kW；对于重型卡车（>14T），总质量从 15T、25T 到 35T，每增加 10T，需求功率提升 100kW，35T 级别的重型卡车的功率需求达到 360kW。

图 16：燃料电池车系统装机功率占比（单位：%）



资料来源：CADA，智研咨询，浙商证券研究所

图 17：不同重量级别的卡车对燃料电池动力系统的功率需求（单位：kW，kg）

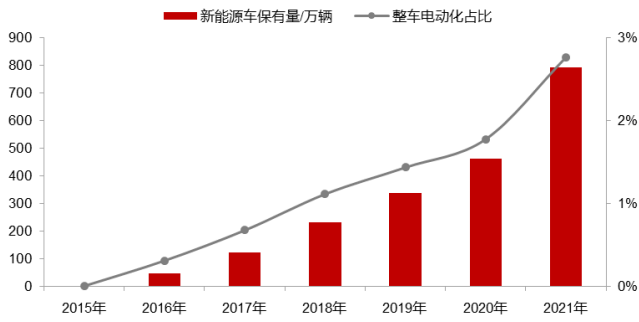


资料来源：DOE，浙商证券研究所

### 1.4 氢能消费增量聚焦道路交通，燃料电池国内市场空间加速释放

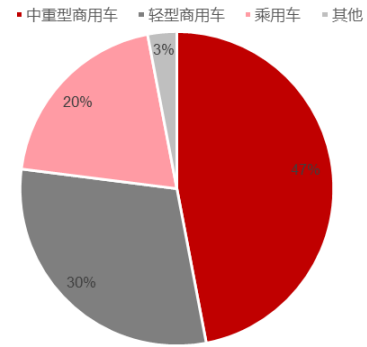
到 2060 年，我国燃料电池汽车市场增量 1100 万辆，中重型商用车占比过半。目前我国商用车的温室气体排放占道路交通的 77%，以中重型商用车为主，同时，我国汽车交通电气化率不足 3%，碳中和目标下我国道路交通需实现全面电动化。燃料电池是中重型商用车领域脱碳的重要技术路线，根据节能与新能源汽车技术路线图 2.0 及《氢能产业中长期发展规划（2021-2035 年）》，预计到 2025 年，我国燃料电池汽车保有量约 5-10 万辆，2035 年约 100 万辆，根据中国氢能联盟预计，2060 年碳中和目标下预计将增加至 1100 万辆。其中，中重型燃料电池商用车 750 万辆，在全部中重型商用车中占比接近 65%；乘用车领域，2060 年燃料电池乘用车约 165 万辆，占比约 15%。

图 18：“十三五”以来我国汽车电气化程度（单位：万辆，%）



资料来源：中汽协，浙商证券研究所

图 19：各类型车辆温室气体排放放在道路交通中占比（单位：%）



资料来源：生态环境部，浙商证券研究所

车用燃料电池产业链细分领域市场规模空间巨大，2021-2025 年是产业规模快速发展的关键时期。根据《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》规划，2025 年我国燃料电池车保有量将达到 10 万辆 FCV，按照 2021-2025 年年均复合增速，预计 2025 年燃料电池系统销量约为 45322 辆，2021-2025CAGR 约为 131.21%；随着燃料电池在中重卡等商用车领域的推广，大功率燃料电池需求增加，根据 2016-2021 年燃料电池平均装机功率的提升趋势，预计 2025 年燃料电池系统平均功率将达到 161kW，在单车装机功率及燃料电池车销量提升的推动下，预计 2025 年燃料电池系统年销售功率约 7312MW，2021-2025CAGR 约为 162.57%；根据保有量及单车装机功率，2025 年车用燃料电池系统累计装机规模将达到 14401MW，根据《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》对保有量的规划以及 DOE 对规模化燃料电池系统降本通道的预测，预计 2025 年燃料电池系统价格将降至 2384 元/kW，对应 2025 年车用燃料电池系统规模将达到 343 亿元，2021-2025CAGR 接近 90%。

表 4：2021-2025 年国内车用燃料电池市场规模（单位：万辆，kW，MW，元/kW，亿元）

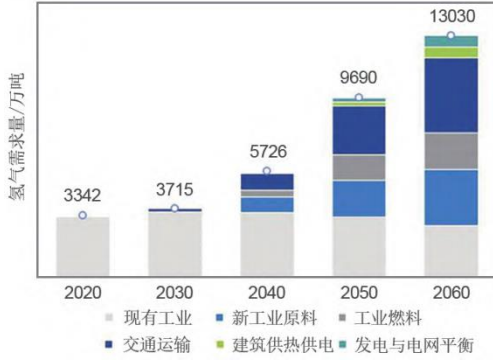
项目	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	CAGR (2021-2025)
燃料电池汽车保有量/辆	8938	16347	29896	54678	100000	82.89%
燃料电池汽车销量/辆	1586	7409	13550	24781	45322	131.21%
燃料电池车年销量平均 功率/kW	97	116	140	154	161	13.56%
燃料电池年销售功率 /MW	154	862	1893	3808	7312	162.57%
FCS 系统装机规模 /MW	527	1389	3282	7090	14401	128.64%
燃料电池系统价格 /元/kW	5000	4155	3453	2869	2384	-16.90%
燃料电池系统市场规模 /亿元	26	58	113	203	343	90.00%

资料来源：节能与新能源汽车技术路线图 2.0，DOE，浙商证券研究所

我国碳中和目标下交通运输终端用氢需求增量空间及占比双第一。根据中国氢能联盟预计，在 2060 年碳中和情景下，我国氢气的年需求量将增至 1.3 亿吨左右，在终端能源消费中占比约为 20%。其中，交通运输领域氢气需求量将达到 4051 万吨/年，占氢气总需求量 28%，

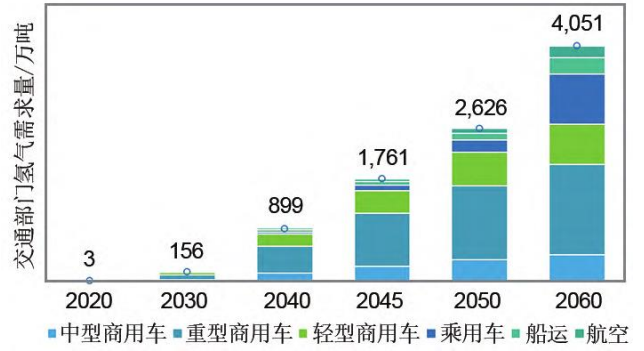
增长空间及占比均位列第一。预计 2025 年我国燃料电池汽车保有量约 10 万辆，2035 年约 120 万辆，2060 年增加至 1100 万辆（中重型燃料电池商用车 750 万辆，在全部中重型商用车中占比接近 65%，燃料电池乘用车约 15%），2060 年道路交通氢气消费量 3570 万吨，占交通运输用氢的 88%。

图 20：碳中和情景下氢能需求量预测（单位：万吨）



资料来源：中国氢能联盟，浙商证券研究所

图 21：2060 年交通运输领域氢气需求（单位：万吨）



资料来源：中国氢能联盟，浙商证券研究所

## 2 全球氢燃料电池发展形成共识，有序推进产业链发展

### 2.1 燃料电池发展路线得到国际认同，全球市场空间巨大

各国积极布局氢能发展战略，抢占绿色低碳发展制高点。为应对全球气候变化，在 2019 年联合国气候峰会上，66 个国家宣布了到 2050 年实现净零碳排放目标，氢能逐渐成为全球能源向绿色低碳转型的关键驱动力之一。国际氢能委员会预计到 2050 年氢能源将占全球能源消耗总量的 18%，全年的二氧化碳排放量较现在减少 60 亿吨，催生年产值 2.5 万亿美元的行业。以燃料电池为主要应用的氢能产业链已初步实现商业化，美国、日本、韩国、德国等陆续发布氢能及燃料电池发展战略及规划，预计在未来 5 年氢能将迎来产业爆发。

图 22：氢能在全球主要产业的应用布局现状

	EU	DE	NL	FR	ES	IT	UK	NO	JP	KR	CN	AU	CA	MO
产业领域														
工业	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
电力	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
交通	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
建筑	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓
出口	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓

✓ 主要业务    ✓ 布局业务    ✗ 尚未布局的业务

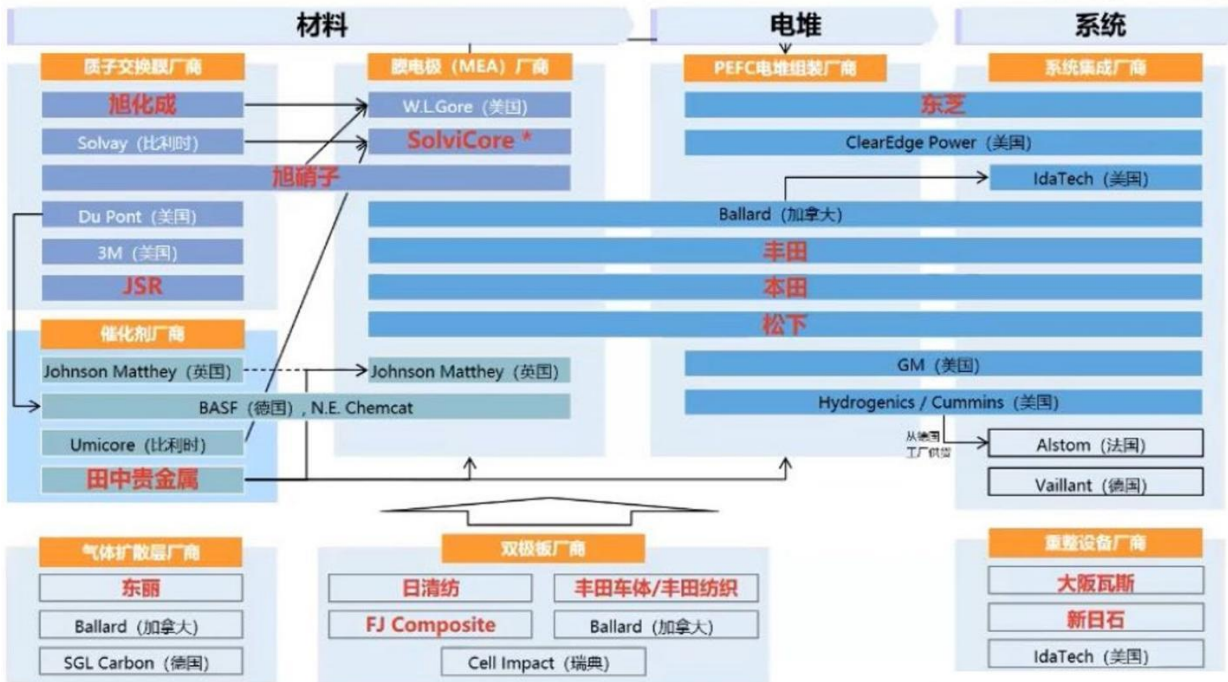
资料来源：NRI，科技部，浙商证券研究所

全球氢能应用布局聚焦燃料电池车用领域，工业、建筑等存在一定缺口。从欧盟、德国、美国、日本、韩国等全球主要国家对氢能领域的规划重点来看，交通+发电领域是燃料电池应用的关键领域，交通领域的发展已经达成共识，已成为现阶段全球氢能推广的主要业务。从氢能应用布局的多元性来看，日本、欧盟、德国、荷兰、法国、澳大利亚、英国等在工业、电力、交通、建筑下游应用方面实现多方布局。

日本拥有完整的燃料电池产业链资源，已形成全产业链极具竞争力的厂商。燃料电池是实现氢能在交通、发电、建筑等领域应用的核心和关键，日本、美国、加拿大、英国等国家在材料级、零部件级别、系统级别已形成具有一定竞争力的厂商资源。其中，日本的氢燃料电池产业链已基本打通，是唯一在材料、零部件、系统、设备多层级已形成竞争力厂商资源的国家，也是日本氢能走上市场化和产业化道路的基础。依托氢燃料电池技术及产业链优势，日本《氢能源基本战略》明确了氢能社会的两大支柱：一是车用，包括乘用车、巴士和叉车；二是家用热电联产。

韩国：政策加码，后来居上。韩国产业通商资源部于2019年1月发布了《氢经济路线图》，该路线图主要明确了扩大氢能汽车产量和使用量，增加氢燃料汽车充电设施、存储和运输等相关发展目标。2021年，氢燃料电池汽车全球销量1.74万辆，同比增83%，现代的氢燃料电池汽车以53.5%的市占率（9300辆）拿下冠军，销量较2020年（6500辆）增加41.9%，但市占率从69%降至53.3%。丰田的氢燃料电池汽车以34.2%的市占率（5900辆）排名第二，中国福田的氢燃料电池汽车（2.1%）和本田氢燃料电池汽车（1.7%）分列其后。2020年、2021年韩国燃料电池车保有量走在市场前端，连续位居世界第一，占比呈扩大趋势。

图 23：燃料电池全产业链核心供应商资源



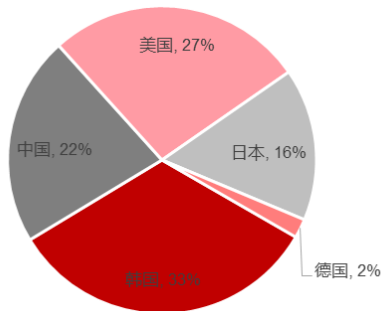
资料来源：NRI，浙商证券研究所

表 5：全球燃料电池车销量及市占率（单位：千辆，%）

整车企业	2020	市占率	2021	市占率	增速
HYUNDAI	6.5	69.15%	9.3	53.45%	43.08%
TOYOTA	1.6	17.02%	5.9	33.91%	268.75%
FOTON	0.1	1.06%	0.4	2.30%	300.00%
HONDA	0.2	2.13%	0.3	1.72%	50.00%
其他	1	10.64%	1.5	8.62%	50.00%
总计	9.4	100.00%	17.4	100.00%	85.11%

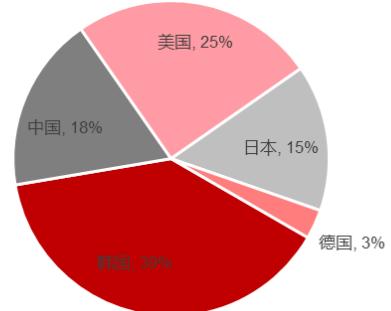
资料来源：SNE Research，浙商证券研究所

图 24：2020 年主要国家燃料电池车保有量占比（单位：%）



资料来源：香橙会，浙商证券研究所

图 25：2021 年主要国家燃料电池车保有量占比（单位：%）



资料来源：香橙会，浙商证券研究所

**日本氢能战略规划下燃料电池市场空间巨大，重点在于落地实施。**根据日本经济产业省公布的《氢气基本战略》。日本的燃料电池应用重点在交通运输及建筑领域。到 2021 年，日本燃料电池车实际保有量仅 7634 辆，与 2020 年规划的 40000 辆存在较大差距，预计 2030 年实现燃料电池保有量 80 万辆。根据矢野经济研究院预测，到 2050 年，氢能源产业规模将达到 37940 亿日元，约合 1897 亿元，其中，氢能利用产业规模为 27770 亿日元，约合 1388.5 亿元，占比高达 73.2%。

表 6：日本氢能规划（单位：万吨，Nm<sup>3</sup>，元/kg，座，辆，台）

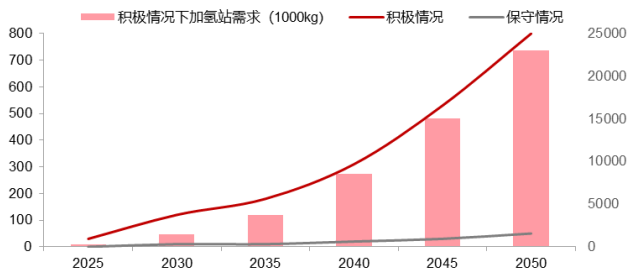
规划项	2017	2020	2030	2050（碳中和）
氢能供给方式	副产氢及天然气重整制氢	副产氢及天然气重整制氢	确立可再生能源制氢技术	绿氢（褐煤+CCS，可再生能源制氢）
氢能源需求量（万吨）	0.02	0.4	300	2000
HRS 端成本（日元/Nm <sup>3</sup> ）		100	30	20
成本（元/kg）（汇率 20）		56.2	16.9	11.2
加氢站（座）	100	160	900	取代加油站
FCV（辆）	2000	40000	80 万	
FC 巴士（辆）	40	100	1200	替代汽油车
FC 叉车（辆）	40	500	10000	
Ene-farm（台）	22 万	140 万	530 万	取代家庭传统能源系统
发电	-	-	17 日元/kWh 100 万 kW 氢气消耗 30 万吨	12 日元/kWh 15-30GW 氢气消耗 5-10 百万吨

资料来源：经济产业省《氢气基本战略》，浙商证券研究所



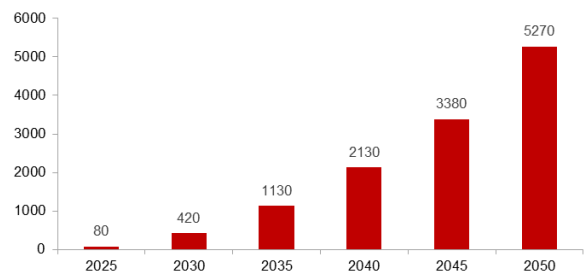
**燃料电池车助力欧洲交通领域实现低碳发展与能源转型。**2019年2月，FCH-JU 出台了面向 2030、2050 年的氢能发展路线图《欧洲氢能路线图:欧洲能源转型的可持续发展路径》，根据规划，积极情况下到 2050 年将实现 FCEV 年销量 800 万辆，保有量达 5270 万辆，其中，大型汽车占比近 60%；保守情况下到 2050 年 FCEV 年销量 50 万辆，与积极情况下相比相差 16 倍。根据细分车型燃料电池渗透率规划目标，到 2050 年，出租车、轻型商用车、大型汽车、卡车的燃料电池渗透率分别为 57%、30%、28%、25%，燃料电池在出租车中渗透率最高；小型汽车中渗透率最低，约 14%。

图 26：欧洲 FCEV 年销量及加氢站规划（单位：万辆，座）



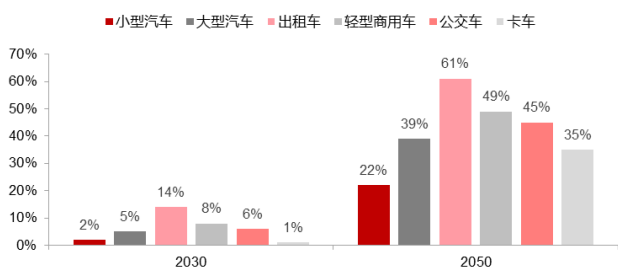
资料来源：Hydrogen Roadmap Europe,FCH JU,浙商证券研究所

图 27：积极情况欧洲 FCEV 保有量规划（单位：万辆）



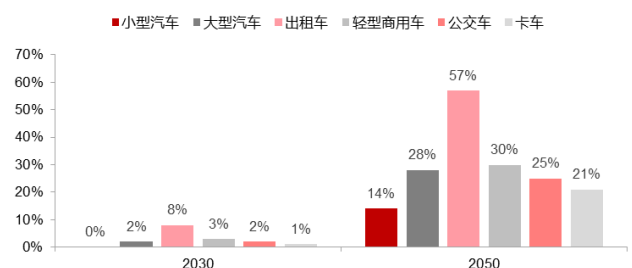
资料来源：Hydrogen Roadmap Europe,FCH JU,浙商证券研究所

图 28：欧洲 FCEV 年销量细分子领域占比（单位：%）



资料来源：Hydrogen Roadmap Europe,FCH JU,浙商证券研究所

图 29：欧洲 FCEV 保有量在子领域渗透率（单位：%）



资料来源：Hydrogen Roadmap Europe,FCH JU,浙商证券研究所

**韩国政府发布的《氢经济路线图》以氢燃料电池和氢动能汽车为核心。**根据规划，预计到 2025 年，建立 10 万辆/年氢燃料电池汽车的生产体系；2022 年销量增加至 8.1 万辆，到 2040 年累计产量达 620 万辆，其中 590 万辆乘用车，23 万辆出租车，6 万大巴，12 万辆卡车。总量中 220 万辆用于内需，400 万辆用于出口，届时将建成加氢站 1200 座，加氢站氢气价格 3000 韩元/kgH<sub>2</sub>，约合 15 元/kgH<sub>2</sub>。在燃料电池发电方面，预计到 2040 年，实现 15GW 的装机目标。按照该路线图，预计到 2040 年可创造出 43 万亿韩元（约 385 亿美元）的经济价值，氢能经济有望成为创新增长的重要动力。现代汽车在《燃料电池电动汽车（FCEV）2030 规划》中计划 2030 年将实现年产 50 万辆燃料电池电动汽车和 70 万套燃料电池系统的产能目标。

**全球燃料电池车复合年均增速 81.32%，燃料电池将迎来黄金发展期。**根据 IEA 统计，从全球规划来看，2030 年，燃料电池保有量将达到 1050-1550 万辆，其中 1000-1500 万辆乘用车，50 万辆卡车，2021-2030 燃料电池车保有量 CAGR 达到 81.32%-89.34%；2050 年，燃

料电池保有量将达到 4.2-4.25 亿辆，其中 4 亿辆乘用车，1500-2000 万辆卡车，500 万辆公交车，总量 CAGR 达到 17.94%-20.33%。

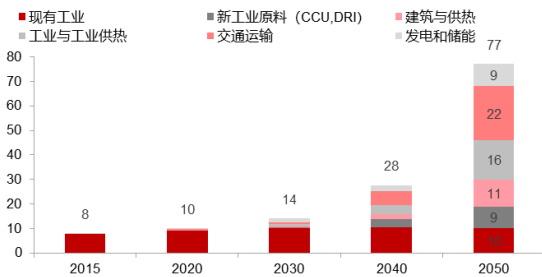
**表 7：全球燃料电池车（FCV）乘用车（FCEV）、卡车（FCT）、公交车（FCB）、轻型商用车（LCV）规划（单位：万辆）**

	2021	2022E	2023E	2025E	2026E	2028E	2030E	2035E	2040E	2050E
全球	4.9562						1000-1500			40000FCEV
							FCEV			1500-2000FCT
							50FCT			500FCB
中国				10FCV				100FCV		
日本				20FCEV			80FCEV			
							0.12FCB			
韩国	8.1FCEV								620FCV	
法国		0.5FCEV			2-5FCEV					
		0.02FCT&FCB			0.08-					
					0.2FCB&FCT					
加州		2.7FCEV		4.89FCEV			100FCEV			
							370CAR			4500FCEV
欧洲		0.0291FCB					50LCV	45FCT&FCB		650LCH
							4.5FCT&FCB	0.2TRAIN		170FCT
							0.057Train			25FCB
德国	0.0041Train			0.04FCT						
荷兰				1.5FCEV			30FCEV			
瑞士				0.16FCT						
西班牙							0.5-0.70FCT			
意大利							0.015-0.02FCB			
							29FCEV			
							0.38FCB			
加拿大										500FCV

资料来源：IEA，浙商证券研究所

**应用提速催生氢源供给加大，全球交通运输终端用氢需求增量空间及占比双第一。**据国际氢能委员会预测，到 2050 年，全球氢气需求将达到 78EJ/年，合 54 亿吨/年，占终端能源需求的 18%，减少 60 亿吨二氧化碳排放。其中，交通运输领域氢气需求量将达到 22EJ/年，合 15.4 亿吨/年，占氢气总需求量 28%，增长空间及占比均位列第一，以满足 4 亿辆燃料电池乘用车、1500-2000 万辆燃料电池卡车，500 万辆燃料电池公交车的用氢需求，实现交通运输领域 31 亿吨二氧化碳排放。

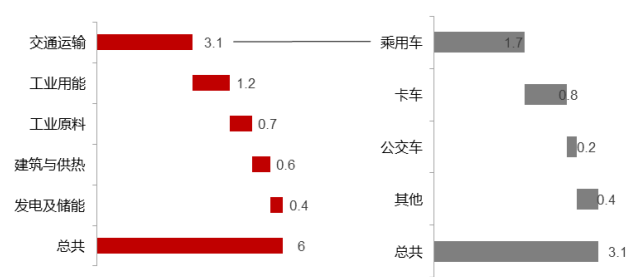
图 30：2015-2050 年全球各领域氢气需求量（单位：EJ）



资料来源：Hydrogen Council，浙商证券研究所

注：1EJ=1×10<sup>18</sup>J

图 31：2050 年全球氢能应用的碳减排（单位：GT）



资料来源：Hydrogen Council，浙商证券研究所

## 2.2 国家政策引领，燃料电池发展持续释放动能

氢能纳入国家能源战略，定位提上新高度。氢能作为市场上的新兴事物，发展初期需要凝聚共识、统一步调，国家氢能战略的制定，对于氢能的破局和持续发展至关重要。2022 年以来，围绕扩大氢能在推动能源消费方式绿色低碳变革方面的重要作用，国家相关部门密集出台了支持燃料电池及其上下游产业链发展的政策及规划，将氢能产业纳入战略性新兴产业和重点发展方向。

燃料电池车是氢能应用的突破口，多元化拓展是长远发展趋势。燃料电池技术在车用端应用较为成熟，汽车产业的规模效应能够有效实现燃料电池的快速降本，因此，车辆成为燃料电池产业开局的重要突破口，在下游应用中走在最前端，中长期以氢燃料重卡为重点和主体，逐步建立燃料电池电动汽车与锂电池纯电动汽车的互补发展模式。燃料电池技术的迭代与进步、示范运行期间燃料电池车辆的大规模导入，将推动燃料电池技术的进一步成熟，成本逐步接近市场化水平。充分利用已有技术基础，推动燃料电池与船舶、航空、发电等领域的进一步融合，不仅能够实现多领域脱碳，同时燃料电池在下游行业的加速渗透必将反哺技术和成本，加速氢能产业规模化发展，充分发挥氢能在能源绿色低碳转型和行业绿色发展中的重要支撑作用。

表 8：2022 年以来出台的燃料电池相关国家政策及规划

日期	相关部门	政策名称	主要内容
2022.1	交通运输部	交通领域科技创新中长期发展规划纲要（2021—2035 年）	1.构建数字化、网络化、智能化、绿色化的综合交通运输系统 2.围绕促进我国交通装备运行动力清洁化及核心基础零部件自立自强，实施交通运输关键核心技术攻关，加快关键专用保障装备和新型载运工具研发升级，打造中国交通装备关键核心技术和标准体系 3.推动新能源汽车研发，突破燃料电池与整车设计等关键技术及设备，推动新能源清洁能源船舶等自主设计建造及现代化导航助航设备研发 4.加快低碳交通技术研发应用。推动交通网与能源网融合，开展交通专用及非碳基能源系统、分布式能源自洽、交通能源一体化建设运维、源-网-荷-储协同的交通电气化等技术研究，开展氢能等低碳能源在载运工具和作业机械等装备上的应用技术研发
2022.1	国家能源局	2022 年能源行业标准计划立项指南	将氢储能领域的电解质制氢及综合应用，氢电耦合技术，氢燃料电池发电站，燃料电池关键零部件作为能源行业标准计划立项重点方向

2022.1	国务院	“十四五”节能减排综合工作方案	1.推动绿色铁路、绿色公路、绿色港口、绿色航道、绿色机场建设，有序推进加氢等基础设施建设 2.提高城市公交、出租、物流、环卫清扫等车辆使用新能源汽车的比例
2022.2	国家标准 化委员会	2022 年全国标准化工作要点	加大新能源利用、氢能等领域标准研制力度
2022.3	国家能源局	2022 年能源工作指导意见	1.加快能源绿色低碳转型：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 2.围绕新型电力系统、新型储能、氢能和燃料电池等 6 大重点领域，增设若干创新平台
2022.3	国家发改 委、国家 能源局	“十四五”现代能源体系规划	1.适度超前部署一批氢能项目，着力攻克可再生能源制氢和氢能储运、应用及燃料电池等核心技术 2.实施高效可再生能源氢气制备、储运、应用和燃料电池等关键技术攻关及多元化示范应用；氢能在可再生能源消纳、电网调峰等场景示范应用
2022.3	国家发改 委	氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）	1.战略定位：氢能是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体 2.发展目标：2025 年，燃料电池车辆保有量约 5 万辆，部署建设一批加氢站；到 2030 年，形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系，产业布局合理有序；到 2035 年，形成氢能产业体系，构建涵盖交通、储能、工业等领域的多元氢能应用生态 3.稳步推进氢能多元化示范应用：1）交通领域示范应用：立足本地氢能供应能力、产业环境 和市场空间等基础条件，结合道路运输行业发展特点，重点推进氢燃料电池中重型车辆应用有序拓展氢燃料电池等新能源客、货汽车市场应用空间，逐步建立燃料电池电动汽车与锂电池纯电动汽车的互补发展模式；2）积极探索燃料电池在船舶、航空器等领域的应用，推动大型氢能航空器研发，不断提升交通领域氢能应用市场规模；3）合理布局发电领域多元应用，根据各地既有能源基础设施条件和经济承受能力，因地制宜布局氢燃料电池分布式热电联供设施，推动在社区、园区、矿区、港口等区域内开展氢能源综合利用示范。依托通信基站、数据中心、铁路通信站点、电网变电站等基础设施工程建设，推动氢燃料电池在备用电源领域的市场应用；4）在可再生能源基地，探索以燃料电池为基础的发电调峰技术研发与示范，结合偏远地区、海岛等用电需求，开展燃料电池分布式发电示范应用 4.“十四五”时期氢能产业创新应用示范工程：1）在矿区、港口、工业园区等运营强度大、行驶线路固定区域，探索开展氢燃料电池货车运输示范应用及 70MPa 储氢瓶车辆应用验证；2）结合增量配电改革和综合能源服务试点，开展氢电融合的微电网示范，推动燃料电池热电联供应用实践；3）鼓励结合新建和改造通讯基站工程，开展氢燃料电池通信基站备用电源示范应用，并逐步在金融、医院、学校、商业、工矿企业等领域引入氢燃料电池应用；4）在有条件的地方，可在城市公交车、物流配送车、环卫车等公共服务领域，试点应用燃料电池商用车；5）结合重点区域生态环保需求和电力基础设施条件，探索氢燃料电池在船舶、航空器等领域的示范应用
2022.3	科技部	“十四五”国家重点研发计划（2022 年重点专项申报指南）	1.紧凑型可再生能源电热氢联产系统模块关键技术 2.氢能便捷改质与高效动力：1）兆瓦级发电用质子交换膜燃料电池堆应用关键技术；2）百千瓦级固体氧化物燃料电池热电联供系统应用关键技术；3）质子交换膜燃料电池与氢基内燃机混合发电系统技术；4）料电池测试技术及关键零部件研制；4）聚合物膜燃料电池非贵金属催化的电极设计与应用关键技术；5）燃料电池系统用先进空气压缩机技术 3.乘用车用高功率密度燃料电池电堆及发动机技术 4.商用车用大功率长寿命燃料电池电堆及发动机技术

2022.4	国家能源局和科学技术部	“十四五”能源领域科技创新规划	<p>1.先进可再生能源发电及综合利用、适应大规模高比例可再生能源友好并网的新一代电网、新型大容量储能、氢能及燃料电池等关键技术装备全面突破，推动电力系统优化配置资源能力进一步提升，提高可再生能源供给保障能力</p> <p>2.重点任务：1)开展高性能、长寿命质子交换膜燃料电池（PEMFC）电堆重载集成、结构设计、精密制造关键技术研究；2)突破固体氧化物燃料电池（SOFC）关键技术，掌握系统集成优化设计技术及运行特性与负荷响应规律；完善熔融碳酸盐燃料电池（MCFC）电堆堆叠、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；3)开展多场景下燃料电池固定式发电及分布式供能示范应用</p> <p>3.发展目标：2025年，进行固定式燃料电池发电系统示范，2025-2030年进行制氢推广；</p>
2022.6	国家发展和改革委员会和国家能源局等9部门	“十四五”可再生能源发展规划	<p>推进化工、煤矿、交通等重点领域绿氢替代：推广燃料电池在工矿区、港区、船舶、重点产业园区等示范应用，统筹推进绿氢终端供应设施和能力建设，提高交通领域绿氢使用比例；在可再生能源资源丰富、现代煤化工或石油化工产业基础好的地区，重点开展能源化工基地绿氢替代；积极探索氢气在冶金化工领域的替代应用，降低冶金化工领域化石能源消耗。</p>
2022.8	交通运输部	《绿色交通标准体系（2022年）》	制定燃料电池客车技术规范、氢燃料电池公共汽车配置要求及加氢站技术规范

资料来源：政府官网，浙商证券研究所

**新补贴政策下地方政府对燃料电池产业推进的自主权加强。**2020年9月，财政部、工业和信息化部、科技部、发展改革委、国家能源局五部委联合发布《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》。此次通知的示范期暂定为四年，针对产业发展现状，将燃料电池汽车的购置补贴政策调整为燃料电池汽车示范应用支持政策，奖励资金由中央下发至地方，地方政府对产业刺激政策的自主权加强，用于燃料电池汽车关键核心技术产业化，人才引进及团队建设，以及新车型、新技术的示范应用等，不得用于支持燃料电池汽车整车生产投资项目和加氢基础设施建设。示范期内燃料电池汽车推广应用补贴上限为15000分，氢能供应补贴上限为2000分，原则上1积分奖励约10万，即此次推广涉及的总补贴金额上限在17亿元。

表 9：燃料电池车分车型补贴政策（单位：万元，%）

时间	乘用车	轻型货车、小型客车	中型货车、中型客车	12-25t 重型货车	25-30t 重型货车	>31t 重型货车	大型客车
2019.6.26 前	20.0	30.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
2020.4.22 前	16.0	24.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
2022.4.22 后	24.7	20.8	20.8	40.04	47.32	54.6	36.4
2021	22.8	19.2	19.2	36.96	43.68	50.4	33.6
2022	20.9	17.6	17.6	33.88	40.04	46.2	30.8
2023	17.1	14.4	14.4	27.72	32.76	37.8	25.2
新政策出台后 补贴变化	54.38%	-13.33%	-48.00%	0.10%	18.30%	36.50%	-9.00%

资料来源：财建[2019]138号，财建[2020]86号，财建[2020]394号，浙商证券研究所

**以重卡车为载体突出差异化优势，推动燃料电池重点发展。**在最新的氢燃料电池补贴政策中，相较上一版，对重卡车型细分重量级别，将重卡拆分成12-25t、25-30t、>31t三个级

别进行差异化补贴；对中重卡补贴进行区分，拉大两车型补贴力度。总体来看，中型货车补贴大幅下滑，轻型货车稍有下滑，但随着纯电轻卡发展，氢燃料轻卡相较纯电轻卡的竞争力将下降。重型货车补贴倾斜则在新政中更加突出，补贴均不降反升，对于31t以上的重型货车来说单车补贴上限涨幅达36.5%。补贴政策的调整更加贴近氢燃料汽车的实际应用场景需求。

**以城市群为载体集中资源，推动燃料电池行业有序发展。**新政策采取“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，未进入城市群的地方推广燃料电池车不在获得国家补贴。城市群作为氢能发展的探路者，在基础设施建设不够完善的发展阶段，充分利用加氢站集群建设的资源优势，集中资金实现局部商业化运营，推动行业规范化发展，避免低水平重复建设。目前，已形成了京津冀、上海、广东、河北、河南“3+2”燃料电池城市群。2022年5月5日最新公布的城市群“示范应用联合体”牵头单位名单中，上海城市群主要由燃料电池系统企业牵头，会同整车制造企业、车辆营运企业、加氢站运营企业、车辆使用单位等组成，侧重考量中游系统关键技术对于产业的整体影响，倾向于关键材料及核心技术的掌控，以核心技术带动全产业链的发展；北京城市群则以燃料电池整车制造企业牵头，倾向以终端应用带动中上游技术的发展。

**表 10：3+2 城市群参与城市及牵头单位**

城市群	京津冀	上海	广东	河北	河南
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	广东省广州市	河北省唐山市	河南新乡市
	北京经开区	江苏南通市	广东省深圳市	河北省保定市	河南开封市
	北京延庆区	浙江嘉兴市	广东省珠海市	河北省邯郸市	河南安阳市
	北京顺义区	山东淄博市	广东省东莞市	河北省秦皇岛市	河南洛阳市
	北京房山区	宁夏宁东化工能源基地	广东省中山市	河北省定州市	河南焦作市
	北京昌平区	内蒙古鄂尔多斯市	广东省阳江市	河北省辛集市	上海嘉定区
	天津滨海新区		广东省云浮市	河北雄安新区	上海奉贤区
	河北唐山市		福建省福州市	内蒙古乌海市	上海市临港新片区
	河北保定市		山东省淄博市	上海市奉贤区	河北张家口市
	山东滨州市		内蒙古包头市	河南省郑州市	河北保定市
	山东淄博市		安徽六安市	山东省淄博市	河北辛集市
				山东省聊城市	山东深省烟台市
				福建省厦门市	山东省潍坊市
					广东省佛山市
				宁夏宁东镇	
牵头企业	北汽福田	上海捷氢			
	一汽解放	上海重塑			
	宇通客车	神力科技			
	苏州金龙	航天氢能			
		上海青氢			
		上海清志			
	爱德曼				
	嘉兴羚牛				

资料来源：财政部，上海经信委，北京市经信局，浙商证券研究所

**表 11：京津冀、上海、广东城市群主要参与企业**

	京津冀城市群	上海城市群	广东城市群
整车及运营	北汽福田、一汽解放、苏州金龙、宇通客车、中通客车、吉利汽车、丰田汽车、斯柯达、氢动力科技、水木通达、顺亿达、兴顺达等	上汽集团（旗下包括上汽大通、上汽申沃、上汽红岩）、申龙客车、万象客车、轻程（上海）物联网、氢车熟路、上海物拉邦等	飞驰汽车、广汽集团、深圳开沃、中兴新能源
系统	亿华通、国家电投、未势能源、北京重塑、北京国鸿、明天氢能、德清动力、恒动氢能、爱德曼	上海捷氢、重塑科技、神力科技、航天氢能、上海清志、上海青氢、上海清能、风氢扬、海卓科技、上海氢熊、新氢动力、翼迅创能、国鸿氢能、上海电气、上海杰宁新能源等	雄川氢能、鸿力氢动、国鸿重塑、探索汽车、广东清能、清极能源、泰罗斯、雄韬氢恒、深圳氢雄、南科动力、氢蓝时代、佳华利道、喜玛拉雅、锐格新能源
电堆	氢璞创能、锋源氢能、国家电投、新研氢能、未势能源	捷氢科技、上海氢晨、上海清能、锋源氢能、上海韵量、神力科技、骥翀氢能、航天氢能	国鸿氢能、广东清能、雄韬氢恒、广东韵量、清极能源、攀业氢能、泰罗斯、深圳氢雄、南科动力、喜玛拉雅、爱德曼
膜电极	氢璞创能、锋源氢能、国家电投、未势能源、新力氢能	唐锋新能源、上海清能、捷氢科技、亿氢科技、锋源氢能、航天氢能	国鸿氢能、泰极动力、广东韵量、爱德曼、广东清能、清极能源、攀业氢能、鸿基创能、深圳氢雄、南科动力、众创新能
双极板	氢璞创能、锋源氢能、国家电投、新力氢能、嘉清新能源	上海捷氢、重塑科技、神力科技、航天氢能、上海清志、上海青氢、上海清能、风氢扬、海卓科技、上海氢熊、新氢动力、翼迅创能、国鸿氢能、上海电气、上海杰宁新能源等	国鸿氢能、广东清能、金亚隆、嘉裕碳素、泰极动力、广东韵量、爱德曼、清极能源、攀业氢能、南海宝碳、深圳氢雄
催化剂	北京济平、纳凯利、新力氢能	济平新能源、唐锋新能源	东材科技
质子交换膜	东岳氢能、国家电投	东岳氢能、华谊集团	广东济平、深圳氢雄、伊腾迪、喜玛拉雅
碳纸	国家电投	上海嘉资、河森电气	通用氢能
空压机	势加透博、金士顿、稳力科技、伯肯节能	势加透博	势加透博、广顺新能源、稳力科技、昊志机电、大洋电机、广东重塑
氢循环系统	艾尔科技、金士顿	上海清能、瑞驱科技、鸾鸟电气、上燃动力	广东清能、广顺新能源、鸾鸟电气、大洋电机、清极能源

资料来源：香橙会、势银能链、上海经信委，浙商证券研究所

### 2.3 地方政策跟进，有望超额达成“十四五”期间推广目标

**城市群、氢进万家、成渝氢能走廊订单保底，2025 年燃料电池车保有量有望超预期。**国家《氢能产业发展中长期规划（2021-2035 年）》提出，到 2025 年燃料电池车辆保有量约 5 万辆”。根据各省市“十四五”期间燃料电池车推广及加氢站建设规划，预计 2025 年，我国燃料电池车保有量至少为 122587 辆。从 2021 年 8 月份开始，国家启动了京津冀、上海、广东和河南、河北“3+2”城市群燃料电池汽车示范推广，以及山东省“氢进万家”科技示范，2021 年 11 月四川省和重庆市启动成渝氢能走廊。根据目前披露的数据，五大城市群、山东

省、成渝地区将推广燃料电池车 44305 辆，五大城市群和山东省未来 4 年加氢站建设数量为 532 座。截至 2022 年 7 月，我国共推广燃料电池车 10574 辆，已建成加氢站 272 座；到 2025 年，五大城市群、山东省、成渝地区推广数量叠加 2021 年底保有量，燃料电池车及加氢站数量至少为 53246 辆、726 座。

**表 12：3+2 城市群及地区规划（单位：辆，座）**

推广主体	FCV (辆)	HRS (座)
京津冀	5300	49
上海	5000	57
广东	10000	200
河北	7710	50
河南	4295	76
山东氢进万家	10000	100
成渝氢能走廊	2000	按需匹配
2021 年保有量	8941	194
总计	53246	726

资料来源：政府官网，香橙会，浙商证券研究所

**表 13：各省市地区氢燃料电池车推广规划（单位：辆）**

省市	规划年份	政策名称	燃料电池车
北京	2023	《北京市氢能产业发展规划（2021-2025 年）》（意见征求意见稿）	3000
	2025		10000
北京市昌平区	2025	昌平区氢能产业创新发展行动计划（2021-2025 年）	1200
山东	2022	《山东省氢能产业中长期发展规划（2020-2030 年）》	1000
	2025		10000
	2030		50000
山东临沂	2025	临沂市能源发展“十四五”规划	400
山东淄博	2022	关于进一步鼓励氢能产业发展的意见	400
	2025		1000
山东青岛	2030	青岛市氢能产业发展规划（2020-2030 年）	8000
河北	2022	《河北省氢能产业发展“十四五”规划》	1000
	2025		10000
	2021		150
河北省保定市	2022	保定市氢燃料电池汽车产业发展三年行动方案（2020-2022 年）	950
	2025		1330
	2035		10000
河北省保定市定州市	2021	定州市氢能产业发展规划	15
	2022		20
	2023		65
河北省唐山市	2023	唐山市氢能产业发展规划(2021-2025)	1000
	2025		3000
河南	2023	《河南省氢燃料电池汽车产业发展行动方案》	3000
	2025		5000
河南省新乡市	2025		1000



	2030	新乡市氢能燃料电池产业发展规划、新乡市氢能燃料电池产业发展实施意见	10000
重庆	2022	《重庆市加速构建完善的智能新能源汽车产业生态行动计划》	800
	2025		5000
天津	2022	《天津市氢能产业发展行动方案》	1000
四川	2025	《四川省氢能产业发展规划》	6000
四川内江	2025	内江市氢能产业发展规划（2021-2025年）（征求意见稿）	200
四川成都	2025	成都市新能源汽车产业发展规划(2022-2025)(征求意见稿)	5000
浙江	2022	《浙江省加快培育氢能产业发展的指导意见》	1000
	2025		浙江省加快培育氢燃料电池汽车产业发展实施方案
浙江嘉兴	2025	嘉兴市氢能产业发展规划（2021-2035年）	2500
上海	2023	《燃料汽车产业创新发展实施计划》	10000
		《上海市碳达峰实施方案》	10000
	2025	《上海市氢能产业发展中长期规划（2022-2035年）》	10000
上海市嘉定区		《上海市加快新能源汽车产业发展实施计划（2021-2025年）》	10000
	2025	嘉定区加快推动氢能与燃料电池汽车产业发展的行动方案（2021-2025）	3500
上海临港新片区	2022	临港新片区打造高质量氢能示范应用场景实施方案（2021-2025年）	150
	2025	中国（上海）自由贸易试验区临港新片区氢燃料电池汽车产业发展“十四五”规划（2021-2025）	1500
上海市青浦区	2022	青浦区氢能及燃料电池产业规划	500
	2025		1000
	2030		2000
江苏张家港	2025	《张家港市“十四五”氢能产业发展规划》	430
江苏盐城	2025	盐城市“十四五”汽车产业高质量发展规划	100
广东	2022	《加快氢燃料电池汽车产业发展实施方案》	3000
	2025		《广东省加快建设燃料电池汽车示范城市群行动计划（2022-2025年）》
广东珠海	2025	《珠海市氢能产业发展规划（2022-2035年）》	520
广东省佛山市南海区	2025	佛山市南海区推进氢能产业发展三年行动计划（2022-2025年）	3000
广东深圳	2025	深圳市氢能产业创新发展行动计划(2022-2025年)(征求意见稿)	1000
内蒙古	2023	《内蒙古自治区促进燃料电池汽车产业发展若干措施（试行）》（征求意见稿）	3830
	2025		10000
内蒙古呼和浩特	2023	呼和浩特市人民政府关于推进氢能产业高质量发展的实施意见（征求意见稿）	150
	2025		500
山西长治	2023	《长治市氢能产业发展规划（2020年-2030年）》	3650
	2025		6830
山西大同	2030	《大同市氢能产业发展规划（2020-2030年）》	61000
	2023		952
	2025		5727
陕西	2030	《陕西省氢能产业发展三年行动方案（2022-2024年）》	57037
	2024		5000
湖北武汉	2025	《陕西省“十四五”氢能产业发展规划》	10000
	2025	《武汉市支持氢能产业发展的意见》	3000
甘肃兰州	2025	兰州市氢能产业发展实施方案（2022-2025年）	1000

湖南岳阳	2025	岳阳氢能城市建设及氢能产业发展规划（2020-2035年）	1000
湖南株洲	2025	株洲市氢能产业发展规划	5000
宁夏回族自治区	2025	宁夏回族自治区氢能产业发展规划(征求意见稿)	500
贵州	2025	贵州省“十四五”氢能产业发展规划	5000
辽宁	2025	辽宁省氢能产业发展规划（2021-2025年）	2000
	2022		134
	2023		167
辽宁大连	2024	大连市氢能产业发展规划（2020-2035年）	232
	2025		320
	2035		50900

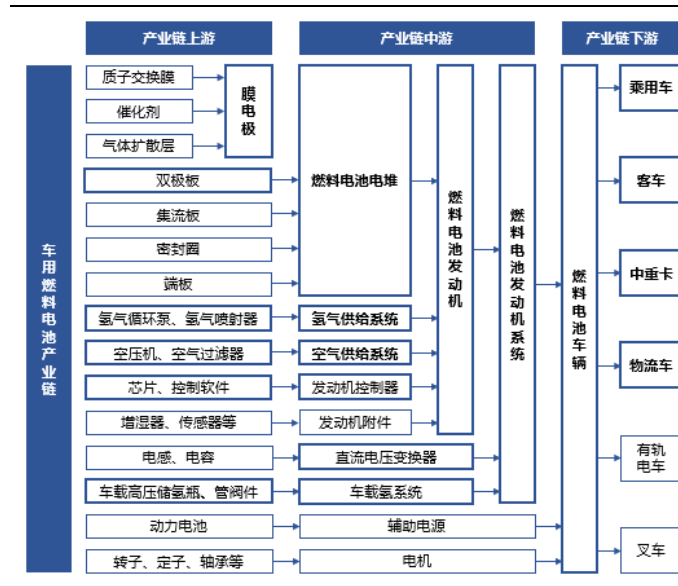
资料来源：各省市政府网站，浙商证券研究所

### 3 国产化加速推进，行业竞争格局有望逐步清晰

#### 3.1 燃料电池及其上下游产业链

燃料电池汽车产业链长、参与方众多，燃料电池系统位于产业链的中游。氢燃料电池汽车市场的发展需要产业链上下游参与者协同，共同突破。行业上游燃料电池发动机主要包括电堆及其核心部件、辅助系统等，上游参与者主要为核心材料及关键部件生产商，电堆作为燃料电池系统的核心组成部分，对燃料电池发动机的关键性能和成本具有较大的影响。行业下游燃料电池最主要的应用场景是燃料电池汽车，下游参与者主要为整车厂。

图 32：燃料电池车产业链

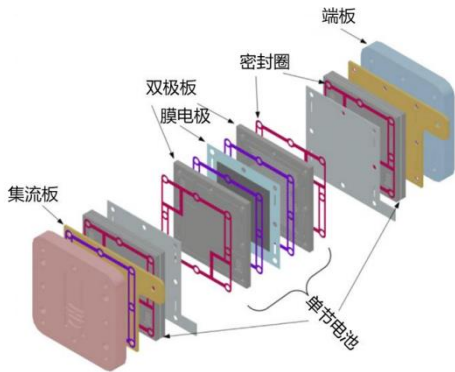


资料来源：亿华通招股说明书，浙商证券研究所

电堆是燃料电池系统的核心部件，进入壁垒高。燃料电池系统主要包括电堆、氢气供给系统、空气供给系统、水热管理系统、控制系统等。燃料电池电堆是燃料电池系统的核心部件，是由双极板与膜电极交替叠合后以单电池串联方式层叠组合，各单体之间嵌入密封件，经前、后端板压紧后用螺杆拴牢，构成的复合组件，其研发和生产具备较高的技术壁垒。双极板和膜电极（MEA）是单电池的核心组件，MEA 主要由催化剂、质子交换膜、气体扩散

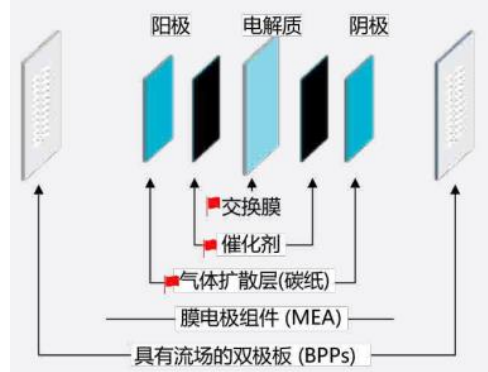
层三部分组成。氢气和空气供给系统是为电堆提供合适压力、温度、湿度、流量的氢气与空气； 水热管理系统用于保持燃料电池内部水平衡和热平衡； 控制系统通过高精度调节反应气体的压力及流量等使得电堆中的反应始终维持在输出功率、温度、湿度合适的水平，保证发动机稳定可靠工作。此外，燃料电池发动机系统配备由车载高压储氢瓶和配套阀件组成的车载氢系统用于储存燃料，以及用于实现燃料电池与整车高压之间电压转换的 DC/DC。

图 33：燃料电池电堆组成及结构



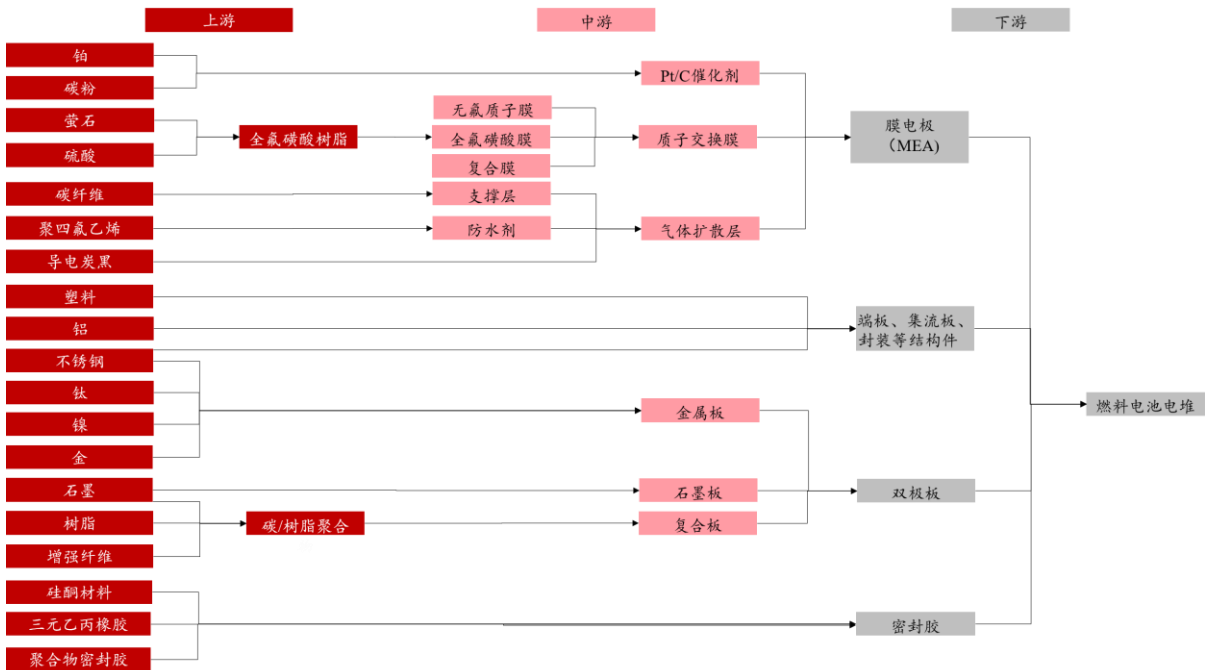
资料来源：亿华通招股说明书，浙商证券研究所

图 34：电堆单电池组成及结构



资料来源：罗兰贝格，浙商证券研究所

图 35：燃料电池电堆产业链



资料来源：新材料在线，浙商证券研究所

### 3.2 燃料电池系统及核心部件发展及国产化进程

100kW 级别燃料电池系统实现装机应用，200kW 级别产品公告指标与国际水平接轨， 耐久性待验证。2021 年 100kW 级别产品逐步开始整车装机，2022 年以来，为匹配重卡对大 功率动力系统的需求，亿华通、潍柴动力、捷氢科技、国鸿氢能、上燃动力先后发布了 200kW 及以上功率的燃料电池系统产品。从公告参数来看，电堆及系统的额定功率、功率密度、冷

启动性能等方面指标与国际水平基本齐平，但由于缺少实车运行数据，国产系统及电堆 20000-30000h 的耐久性目标仍有待验证。根据《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》规划，2030-2035 年国产电堆将实现 30000h 的耐久性目标，合约 180 万公里，相当于 2021 年我国柴油发动机寿命；从国际先进水平来看，日本 NEDO 对 2030 年重卡车辆的电堆耐久性目标定为 50000h，合约 300 万公里，与 DOE 预期的长期目标一致。

**表 14：国产 100kW 及以上级别燃料电池系统参数（单位：kW，°C，W/kg，h）**

企业	亿华通	捷氢科技	上海重塑	国鸿氢能	新源动力
额定功率	120kW	130kW	130kW	110kW	115kW
冷启动能力	-30°C	-30°C	-30°C	/	-30°C
质量功率密度	700kW/kg	613kW/kg	702kW/kg	/	/
寿命	/	15000h	30000h	20000h	/
双极板路线	石墨板	金属板	石墨板	石墨板	金属板

资料来源：公司官网，浙商证券研究所

**表 15：国产 200kW 及以上级别燃料电池系统参数（单位：kW，°C，W/kg，h，%）**

企业	国鸿氢能	捷氢科技	上燃动力	亿华通	潍柴动力	NEDO-2030	DOE-2030	DOE-远期
额定功率	240kW	256kW	200kW	240kW	200kW	-	-	-
峰值功率	270kW	256kW	-	260kW	-	-	-	-
冷启动能力	-30°C	-30°C(25s)	-30°C	-30°C(120s)	-30°C	-30	-	-
功率密度	906W/kg	-	760W/kg	820W/kg	-	-	-	-
耐久性	-	-	15000h	-	30000h	50000h	25000h	50000h
系统效率	-	60%	-	-	-	-	68%	70%

资料来源：公司官网，NEDO，DOE，浙商证券研究所

**表 16：国产 200kW 及以上级别燃料电池电堆与国外电堆及规划参数对比（单位：kW，kW/kg，kW/L，h）**

企业	国鸿氢能	捷氢科技	氢晨科技	上海神力	爱德曼	高成绿能	Toyota	Ballard	DOE-2025	
电堆功率	204kW	200kW	230kW	300kW	288kW	223kW	240kW	120kW	140kW	-
质量功率密度	-	-	-	-	-	-	-	5.4kW/kg	4.7kW/kg	2.7kW/kg
体积功率密度	4.5kW/L	4.1kW/L	6.01kW/L	6.2kW/L	-	5.18kW/L	-	5.4kW/L	-	-
耐久性	30000h	30000h	30000h	-	-	-	40000h	20000h	20000h	8000h

资料来源：公司官网，DOE，浙商证券研究所

我国燃料电池已实现零部件级别 100% 国产化，核心材料国产化是未来电堆及系统降本的核心。燃料电池系统的国产化进程自 2019 年以来步入快车道，现阶段，我国在 MEA 制

备、双极板、电堆组装、辅助系统等领域已实现 100% 自主化，是近两年燃料电池系统降本的关键推动力。我国主要的膜电极供应商新源动力、上海唐峰、武汉理工新能源、鸿基创能等头部企业虽然已经实现 MEA 自主制备，但催化剂、PEM 和气体扩散层等核心材料主要依赖进口，仅国电投氢能公司实现了 MEA 核心材料级别的完全自主化，处于国内先进水平。根据 DOE 的测算，在大规模生产（50 万台/年）的情况下，MEA 占燃料电池电堆成本的 60% 左右，预计 2022 年-2023 年开始我国将逐步启动从催化剂、PEM 到气体扩散层的国产化渗透，打破 MEA 核心材料高度进口依赖导致的电堆高成本现状。

**表 17：国产化燃料电池系统核心细分领域自主水平一览**

核心组件	细分领域	国内平均水平	国内领先水平
MEA	催化剂	进口，国产化验证	完全自主
	PEM	进口，国产化验证	制膜自主
	气体扩散层	进口	GDL 自主
	MEA 制备	完全自主	完全自主
	流道设计	完全自主	完全自主
双极板	成型工艺	完全自主	完全自主
	防腐涂层	完全自主	完全自主
	金属材料	完全自主	国产
电堆组装	电堆设计	完全自主	完全自主
	电堆密封	完全自主	完全自主
	快速活化设备	国产	国产
辅助系统	空压机	国产	国产
	氢循环泵	国产	国产
	系统封装	完全自主	完全自主
	系统控制	完全自主	完全自主

资料来源：GGII，浙商证券研究所

**表 18：MEA 核心材料主要供应商现状**

材料	供应商	国别	重点 OEM 客户
催化剂	Cataler	日本	丰田
	TKK	日本	本田
	JM	英国	-
	Umicore	比利时	现代
质子交换膜	Gore	美国	丰田/本田/现代
	Asahi Kasei	日本	-
	Chemours	美国	-
气体扩散层	Toray	日本	丰田
	SGL	德国	奔驰
	Freudenberg	德国	-
	Avcarb	美国	-

资料来源：GGII，势银，香橙会，浙商证券研究所

表 19：国内主要膜电极生产企业核心材料供应商情况

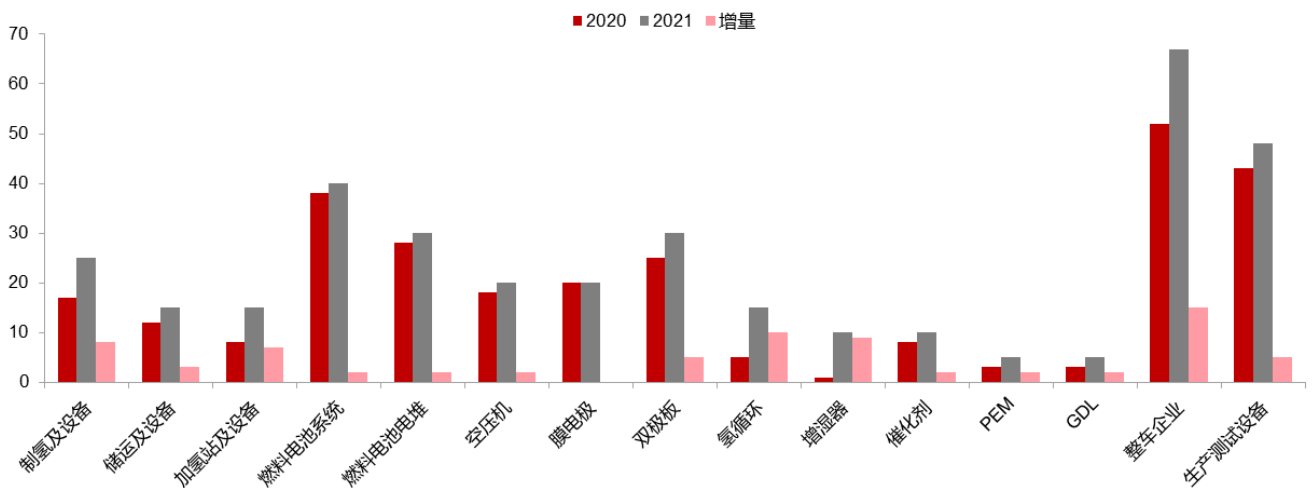
企业	催化剂	质子交换膜	气体扩散层
新源动力	JM	Gore	Toray
上海唐锋	TKK	Gore	Toray
武汉理工新能源	JM	Gore/Chemours	Toray
鸿基创能	TKK	Gore	Toray/Avcarb

资料来源：GGII，势银，香橙会，浙商证券研究所

### 3.3 企业加速入局，竞争格局未明朗

产业链在淘汰和新增中不断完善，车企参与度大幅提升。2020 年，氢电产业链企业总数约 281 家，2021 年增加企业数量近 80 家，总计约 355 家。上游光伏、风电等可再生能源头部企业强势进入氢能上游产业链；中游核心材料，如催化剂、PEM、GDL 等企业数量较少，燃料电池系统及电堆数量较多；下游车企从传统车辆生产中快速转型，参与度大幅提升，2021 年氢燃料电池车企比 2020 年新增 15 家上公告企业。

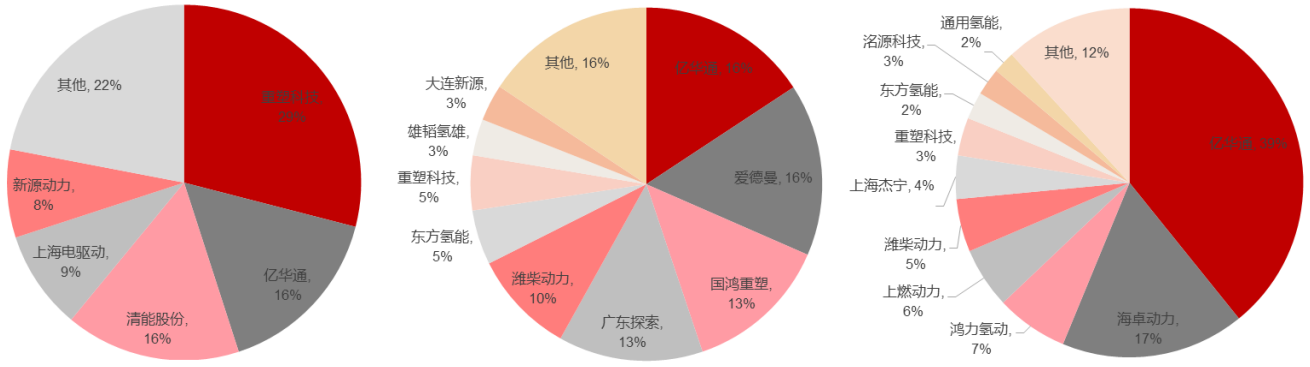
图 36：2020-2021 氢电产业链细分领域企业数量（单位：家）



资料来源：GGII，浙商证券研究所

市场集中度较高，燃料电池系统竞争格局未稳定。燃料电池系统市场集中度较高，2020 年燃料电池系统 CR3 和 CR5 分别为 45%和 68%，2021 年，燃料电池系统 CR3 和 CR6 分别为 63%、74%，集中度回升至 2019 年水平。2021 年燃料电池系统销量前五名企业为亿华通、海卓动力、鸿氢动力和上燃动力、潍柴动力。相较于 2019、2020 年，仅亿华通一直处于领先地位，且头部效应逐渐增强，其余企业市占率均发生较大变化。当前产业竞争格局尚未明朗，预计随着氢燃料电池市场规模的扩大、参与者的增加和产业化进程的加速，优质龙头企业将快速成长并形成竞争壁垒，具备成本竞争力、订单资源、成果转化及技术创新能力、售后响应体系的企业将逐步建立护城河。

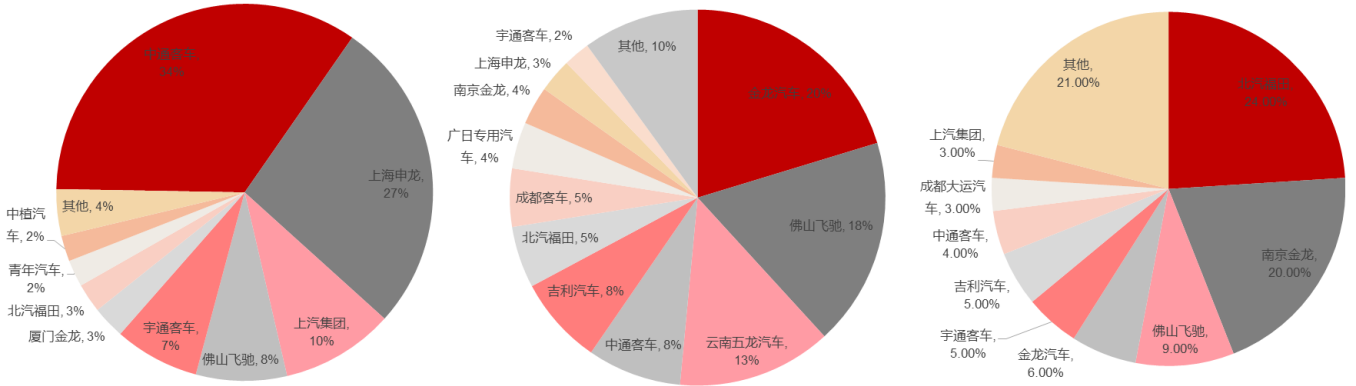
图 37：2019（左）、2020（中）、2021（右）国内燃料电池系统企业竞争格局（单位：%）



资料来源：GGII，浙商证券研究所

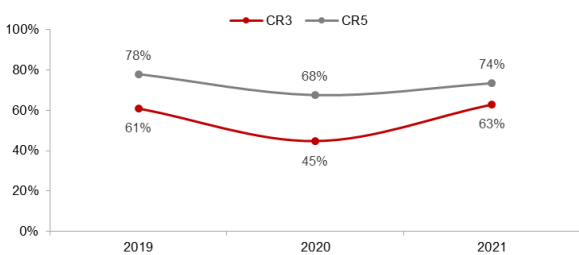
燃料电池整车市场集中度高，呈现“两大多小”格局。燃料电池整车市场集中度较高，2019年燃料电池系统CR3和CR5分别为61%和86%，2020年燃料电池系统CR3和CR5分别为38%和67%，集中度呈下降趋势，2021年，燃料电池系统CR3和CR6分别为44%、64%，基本与2020年集中度水平相近，CR3略有抬升。2021年燃料电池系统销量前五名企业为北汽福田、南京金龙、佛山飞驰和金龙汽车、宇通客车，相较于2019、2020年，北汽福田市占率持续扩大，至2021年位列第一；佛山飞驰及金龙汽车市占率连续三年位列前三、前五，但市占率存在较大波动。随着氢燃料电池市场规模的扩大，具有整车集成技术优势、上游成本优势、订单资源的中重卡等商用车车型的企业将在中长期提升市占率。

图 38：2019（左）、2020（中）、2021（右）国内燃料电池整车企业竞争格局（单位：%）



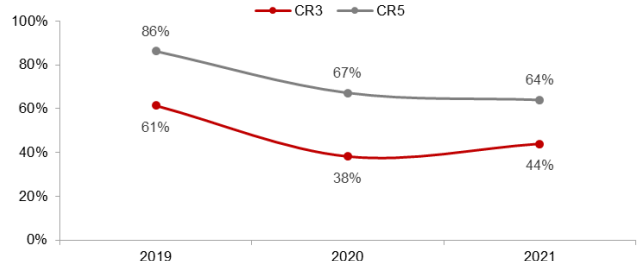
资料来源：香橙会，浙商证券研究所

图 39：燃料电池系统市场集中度（单位：%）



资料来源：GGII，浙商证券研究所

图 40：燃料电池整车市场集中度（单位：%）



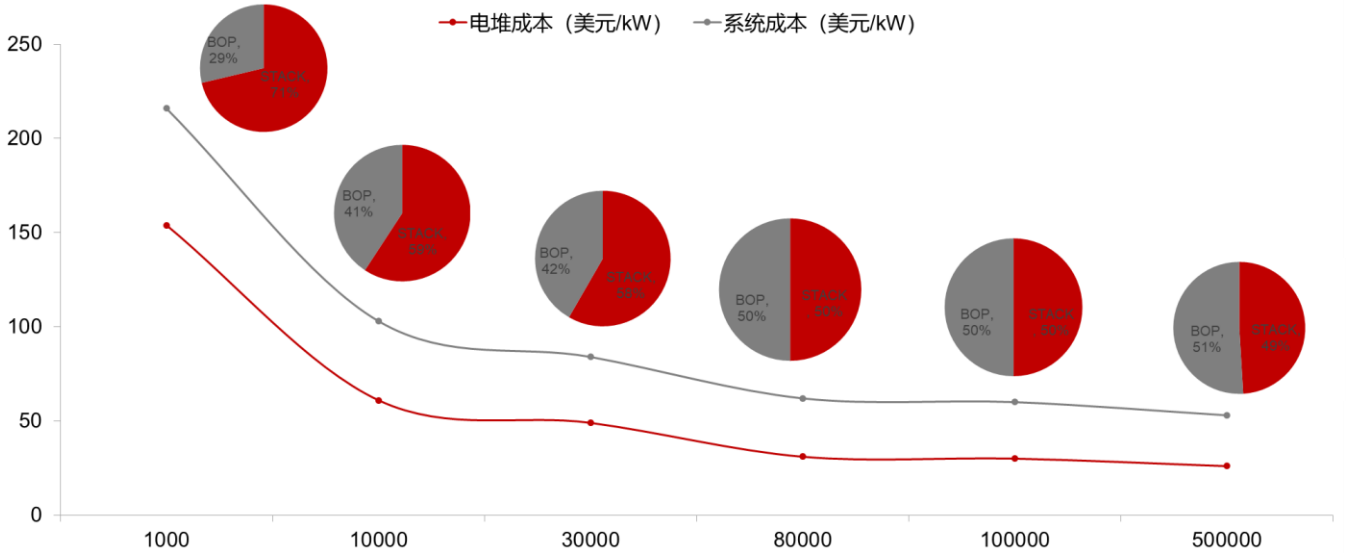
资料来源：香橙会，浙商证券研究所

## 4 下游需求释放，TCO 平价大势所趋

### 4.1 规模化推动燃料电池进入快速降本区间

规模化推动下燃料电池系统降本空间大，电堆降本更为显著。根据 DOE 预测，随着规模化推进，当生产规模由 1000 台套/年增加到 50 万台套/年时，燃料电池电堆及系统成本分别存在 83.12%、75.46% 的降本空间，达到 26 美元/kW、53 美元/kW。当生产规模由 1000 台套/年扩张至 1 万台套/年，燃料电池进入快速降本区间，电堆及系统降本程度分别达 60.39%、52.31%；当生产规模由 1 万台套/年扩张至 8 万台套/年时，规模化的边际效应递减导致电堆及系统降本程度分别为 49.18%、39.81%；当生产规模由 8 万台套/年扩张至 50 万台套/年时，规模化对成本的影响较小，电堆及系统降本程度分别为 16.13%、14.52%。随着生产规模化的推进，燃料电池电堆在系统总成本中占比逐渐降低，当生产规模由 1000 台套/年增加到 50 万台套/年时，电堆成本占比由 71% 降至 49%。

图 41：燃料电池电堆及系统成本及成本占比受规模效应影响（单位：美元/kW，台套/年，%）



资料来源：DOE，浙商证券研究所

受益于燃料电池规模化发展，2021-2025 年我国燃料电池系统及电堆将进入快速降本区间。2021 年，我国燃料电池车总销量 1586 量，保有量 8938 量，燃料电池系统成本约为 5000 元/kW，电堆成本约占系统总成本的 62%。基于《节能与新能源汽车技术路线图 2.0》，2025、2035 年燃料电池产能将分别达到 1 万台套/年，10 万台套/年，实现燃料电池车 10 万、100 万辆的保有量目标。根 DOE 规划的燃料电池系统及电堆的降本路径，预计 2025 年国产电堆及系统成本分别降至 1227.9 元/kW、2384.3 元/kW，复合年均降幅分别为 20.7%、16.9%；2035 年国产电堆及系统成本分别降至 603.9 元/kW、1388.9 元/kW，复合年均降幅分别为 6.9%、5.3%。同时，电堆在系统总成本中的占比逐渐降低，BOP 成本占比逐渐提高。



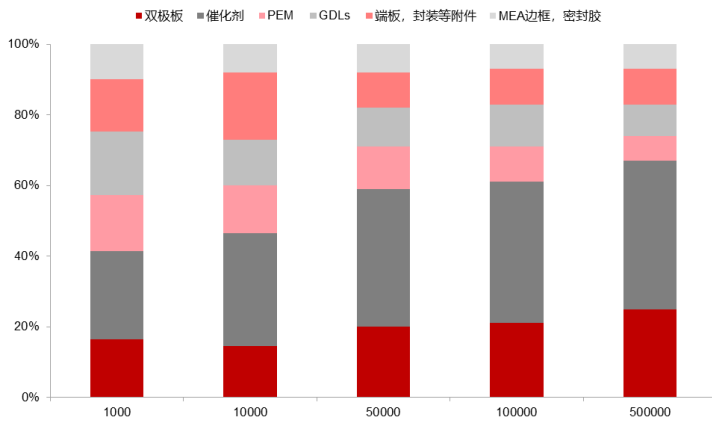
表 20：电堆及系统成本测算（单位：台套/年，元/kW，%）

年份	产量（台套/年）	电堆成本（元/kW）	CAGR	电堆成本占比	BOP 成本（元/kW）	CAGR	BOP 成本占比	系统成本（元/kW）	CAGR
2021	1000	3100.0	-	62.0%	1900.00	-	38.0%	5000.0	-
2025E	10000	1227.9	-20.7%	51.5%	1156.34	-11.7%	48.5%	2384.3	-16.9%
2035E	100000	603.9	-6.9%	43.5%	784.99	-3.8%	56.5%	1388.9	-5.3%

资料来源：DOE，节能与新能源汽车技术路线图 2.0，浙商证券研究所测算

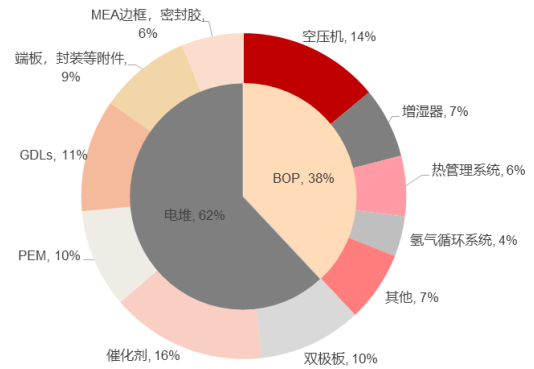
随着规模化推进，催化剂及双极板在电堆成本中的占比逐渐提升。电堆是燃料电池系统的核心部件，随着产能的提高，总成本将急剧下降，催化剂成本占比的提升进一步推高了 MEA 在电堆成本中的占比。

图 42：燃料电池电堆细分成本受规模效应影响（单位：台套/年，%）



资料来源：DOE，浙商证券研究所测算

图 43：2021 年系统各细分成本占比（单位：%）



资料来源：新材料在线，DOE，浙商证券研究所测算

表 21：燃料电池系统规模化生产下细分成本测算（单位：台套/年、元/kW）

产能	细分部件	1000 台套/年	10000 台套/年	100000 台套/年	500000 台套/年
BOP	FCS	5000.0	2384.3	1388.9	1226.9
	空压机	700.0	426.0	289.2	259.2
	增湿器	350.0	213.0	144.6	129.6
	热管理系统	300.0	182.6	123.9	111.1
	氢气循环系统	200.0	121.7	82.6	74.1
	其他	350.0	213.0	144.6	129.6
电堆	双极板	511.5	178.0	126.8	130.8
	催化剂	775.0	392.9	241.6	219.8
	PEM	489.8	165.8	60.4	36.6
	GDLs	558.0	159.6	72.5	47.1
	端板, 封装等附件	455.7	233.3	60.4	52.3
	MEA 边框, 密封胶	310.0	98.2	42.3	36.6

资料来源：DOE，新材料在线，浙商证券研究所测算

## 4.2 TCO 平价打通燃料电池市场化的最后一公里

燃料电池车与柴油车 TCO 平价是氢燃料电池车在各细分领域市场渗透率提升的重要转折点。当前阶段由于电堆核心材料仍依赖进口、上游氢能供应以及产业规模化不足，导致氢燃料电池汽车的车辆购置成本和能源使用成本较高，经济性优势尚未显现。从消费者角度看，在购买和使用氢燃料电池汽车时，其全生命周期成本（TCO）与竞品的平价点，是氢燃料电池汽车在各细分领域市场渗透率提升的重要转折点。到 2035 年，长续航、大载重的重型车辆将是燃料电池推广的重要应用场景。传统柴油车（ICV）、燃料电池车 TCO 的差异主要体现在购置成本、使用成本、维护成本、残值等四个方面。

**表 22：ICV 与 FCV 的 TCO 差异项**

项目	ICV	FCV
购置成本差异	车型差异：发动机、变速器、油箱	车型差异：燃料电池系统+储氢系统+动力电池+电驱系统
	有购置税	无购置税
	柴油	氢气
使用成本差异	保险	保险
	车船税	免车船税
维护成本差异	内燃机定期维保成本	燃料电池系统、动力电池系统定期维护成本
残值差异	内燃机残值	燃料电池系统残值、动力电池系统残值

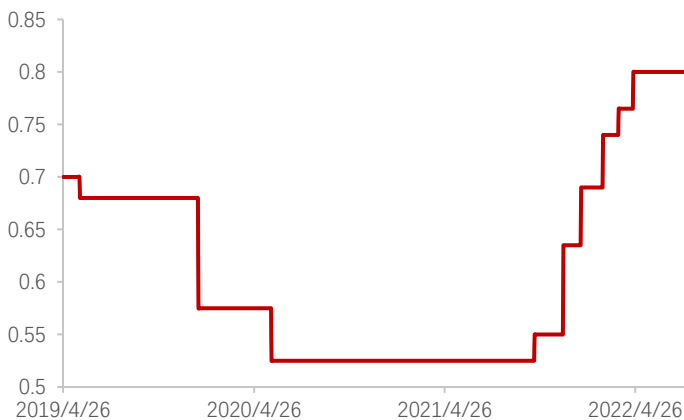
资料来源：上海汽车，浙商证券研究所

针对 31 吨的重型车量，按照 DOE 的规划应匹配 360kW 功率级别的动力系统；按照单次补能实现 500km 续航匹配储氢系统容量，以 5 年 100 万公里的商用车质保需求测算燃料电池重型车辆与传统柴油车的 TCO 细分差异成本，具体如下：

- 燃料电池系统成本：**由于 2021 年国内燃料电池系统的额定功率普遍维持 110kW 级别，匹配动力电池容量约为 150kWh，2022 年燃料电池系统功率将达到 250kW，匹配动力电池容量可降为 70kWh，按照国内燃料电池系统约 100kW/年的功率提升速度，预计从 2023 年开始，国内燃料电池系统功率可达到 360kW 级别，但电-电混动的技术路线仍要求 FCV 匹配容量约 15kWh 的动力电池，针对整车启动、快速变载情况实现瞬时功率响应。2021 年，燃料电池电堆及 BOP 成本分别约为 3100 元/kW、1900 元/kW；按照表 20，2022-2025 年，分别按照复合年均降幅 20.7%、11.7% 计算电堆及 BOP 成本；2026-2035 年，分别按照复合年均降幅 6.9%、3.8% 计算电堆及 BOP 成本。
- 动力电池成本：**2021 年，磷酸铁锂电池材料成本约 0.58 元/Wh，材料成本约占总成本的 61%，电池成本约 950 元/kWh。2022 年，由于上游价格波动导致材料成本上涨，假设 2023-2025 年逐步回落至 950 元/kWh，按照节能与新能源汽车技术路线图 2.0 规划，2035 年动力电池价格小于 800 元/kWh。
- 储氢系统成本：**我国商用车普遍采用 35MPa 的储氢系统，成本约为 0.5 元/kg，按照我国节能与新能源技术路线图 2.0，预计到 2025、2035 年储氢系统的成本将逐步下降至 0.35 万元/kg、0.20 万元/kg。根据整车经济性数据，目前 31 吨车辆综合工况氢耗约为 15kg/100km，预计到 2025 年、2035 年降至 13kg/100km、10kg/100km。

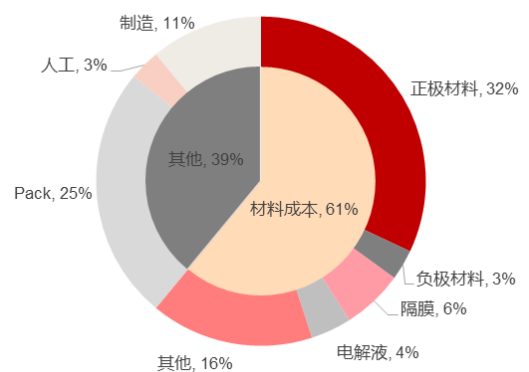
- (4) **整车其他部分购置成本:** 31t 柴油重卡售价约为 36 万元, 燃料电池重卡基础车架、电驱等成本假设为 20 万元。
- (5) **氢气使用成本:** 在无补贴的情况下, 现阶段氢气成本约 60 元/kg, 在各地补贴政策下, 氢气的终端售价在 27-35 元/kg。根据规划到 2025 年、2035 年, 氢气无补贴价格将降为 35 元/kg、25 元/kg, 叠加整车经济性的提升, 使得车辆全生命周期的燃料成本显著下降。根据我国节能与新能源技术路线图 2.0 对传统车辆使用经济性的规划, 到 2025 年、2030 年、2035 年, 传统载货车油耗较 2019 年水平分别降低 8-10%、10%-15%、15%-20%。2019 年 31t 重卡满载油耗约为 40L/100km。
- (6) **车辆维保成本:** 31t6x4 载货车轮胎数为 6 个。假设 5 万公里更换一次轮胎, 维修费用假设每 10 万公里 5000 元。ICEV 车型的保养成本还包括定期更换机油、空气滤芯器等保养件, 假设每 5 万公里保养成本为 1 万元。燃料电池车辆还涉及去离子器及冷却液的定期更换, 每年更换成本为 2000 元; 三电系统及动力电池保养费用约 10 万元; 由于现阶段系统耐久性不达标可能发生全寿命内燃料电池电堆的一次更换, 2035 年系统耐久性达到 30000h, 可满足全生命周期的使用需求。
- (7) **过桥过路费:** 31t6x4 载货车作为 3 轴 3 类车型取 1.53 元/km 的高速费用, 假设车辆 60% 的运输依靠高速完成。
- (8) **车辆残值:** 传统柴油车残值以 5% 计算; 燃料电池车辆按照传统柴油车残值的 50%, 同时, 电堆内因含有贵金属铂, 以 75% 的铂金回收率以及单价 150 元/g 进行测算。目前燃料电池电堆铂载量平均水平约为 0.3g/kW, 预计 2025 年、2025 年铂载量可降低为 0.2g/kW、0.1g/kW。

图 44: 磷酸铁锂电池材料成本历史价格 (单位: 元/Wh)



资料来源: 鑫椏资讯, 浙商证券研究所

图 45: 动力电池细分成本占比 (单位: %)



资料来源: DOE, 浙商证券研究所测算

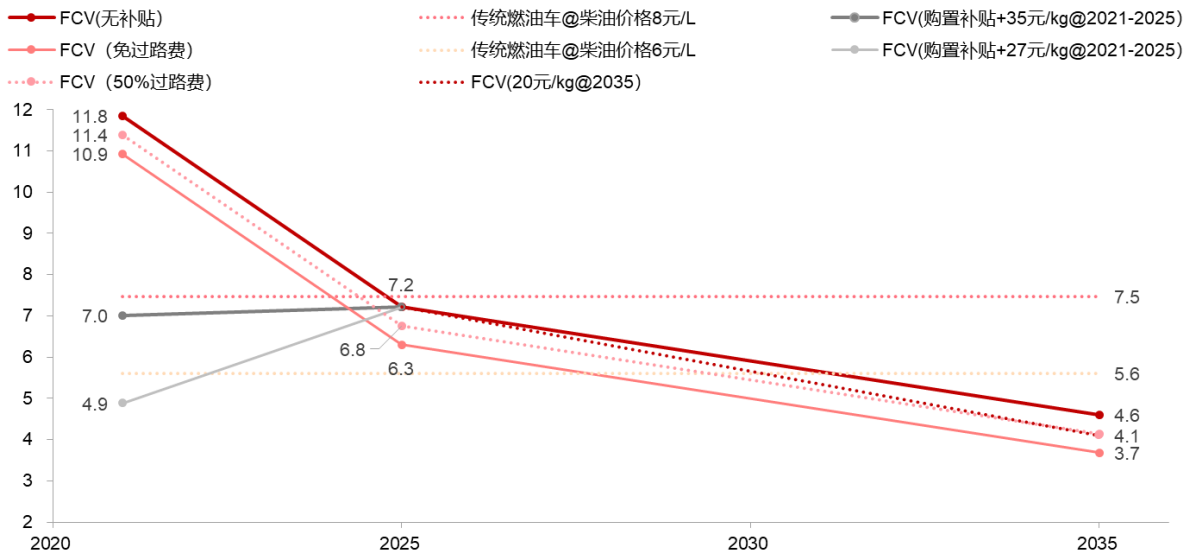
**不惧补贴退坡, 31t 燃料电池重卡有望实现与传统柴油车平价, 最终价格具备足够成本优势。**考虑到技术进步、规模效应、补贴退坡、氢源成本的变化, 在无购置补贴及氢气使用补贴政策下, 根据 TCO 测算, 2021 年、2025 年和 2035 年, 燃料电池车辆的购置成本预估为 126.75、112.51、86.60 万元, 2021-2025 年 CAGR -2.94%, 2025-2035 年 CAGR -2.6%; TCO 预估分别为 1184.38、721.54、460.10 万元, 2021-2025 年 CAGR -11.65%, 2025-2035 年

CAGR -4.4%。传统柴油车 TCO 受能源价格影响较大，0 号柴油价格取 6 元/L、8 元/L 时，传统柴油车 TCO 约为 603.08 万元、747.74 万元，能源能成分别占柴油车 TCO 的 71.96%和 77.39%。积极情况下预计 2025 年燃料电池车 TCO 开始进入柴油价格 6 元/L、8 元/L 下 TCO 的平价区间，基本情况下预计 2030 年左右实现平价，燃料电池车辆将逐步进入市场化竞争阶段，渗透率有望大幅增加。到 2035 年，燃料电池车 TCO 与柴油车相比具备 18%-38%的成本优势，燃料电池车将实现大规模替代和应用。

现阶段，在补贴政策扶持下，31t 燃料电池重卡与传统燃油车相比已实现平价，补贴差异化将拉大地区成本竞争优势。按照现行的燃料电池国家补贴政策，参照上海市发布的地方政府补贴标准，按照国补与地补 1: 1 实行燃料电池车辆购置补贴；在氢气使用补贴方面，现阶段大多数地区补贴后 35 元/kg 的氢气价格，重庆市等少数地区补贴后氢气价格可降为 27 元/kg。当氢气价格为 35 元/kg 时，现阶段的燃料电池重型车辆 TCO 约 700 万元，已经进入与柴油车 TCO 的平价区间；当氢气价格为 27 元/kg 时，现阶段的燃料电池重型车辆 TCO 约 490 万元，燃料电池车 TCO 已越过平价线，且与柴油车相比具备 13%-35%的成本优势。

燃料电池车辆 TCO 对政策敏感性强，适当引导可提前 TCO 平价时间。在无补贴政策，全运营周期内减免新能源车辆 50%及全部过路费，其他条件不变的情形下，2021 年燃料电池车 TCO 降至约 1140 万元、1090 万元，2025 年燃料电池车 TCO 降至约 680 万元、630 万元，2025 年燃料电池车 TCO 降至约 410 万元、370 万元，预计可将燃料电池车 TCO 平价时间提前 1-5 年。当 2035 年的氢气终端售价降至 20 元/kg，其他条件不变时，燃料电池车 TCO 降至 410 万元，预计可将燃料电池车 TCO 平价时间提前 1-2 年。因此，到 2025 年，燃料电池车购置成本将随着规模化推进大幅降低，当现阶段补贴政策取消之后，燃料电池车辆已具备一定的 TCO 平价能力，过路费及氢气终端售价的适当引导可实现 TCO 的有效调节。

图 46：燃料电池系统 TCO 演化（单位：百万元）

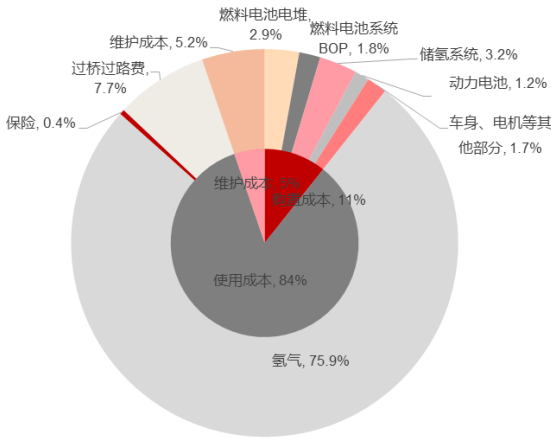


资料来源：DOE，浙商证券研究所测算

受益燃料电池车辆运营，上游能源供应有望成为最大细分市场。在我国节能与新能源技术路线图 2.0 规划的氢气终端售价目标下，氢气价格逐渐降低，2021 年、2025 年、2035 年，燃料电池车运营的能源成本分别在 TCO 中占比 75.9%、62.9%、54.2%，在 TCO 中占比最高，均超过 50%。因此，氢源价格和购置成本是燃料电池车 TCO 下降的关键因素。

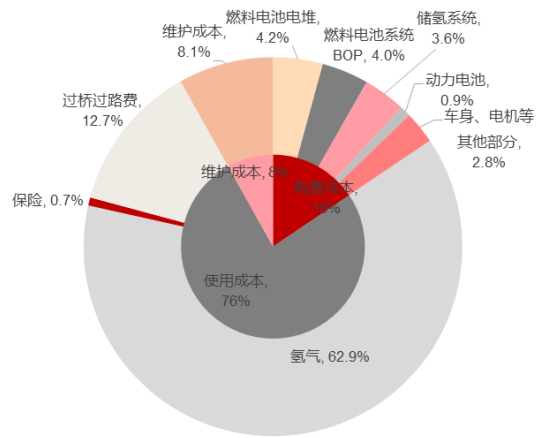
燃料电池系统成本对 TCO 的影响逐渐加大, TCO 逐步向核心动力系统回归。2021 年、2025 年、2035 年, 燃料电池系统购置成本分别在 TCO 中占比 4.64%、8.24%、10.84%, 在燃料电池系统购置成本逐渐下降的趋势下, 由于氢气售价的下降导致全生命周期内的用能成本占比降低, 使得购置成本在 TCO 中的占比逐渐抬升。因此, 燃料电池车辆规模化推广下, 核心动力系统受成本驱动是长期趋势并将逐渐增强。

图 47: 2021 年燃料电池车 TCO 成本占比 (单位: %)



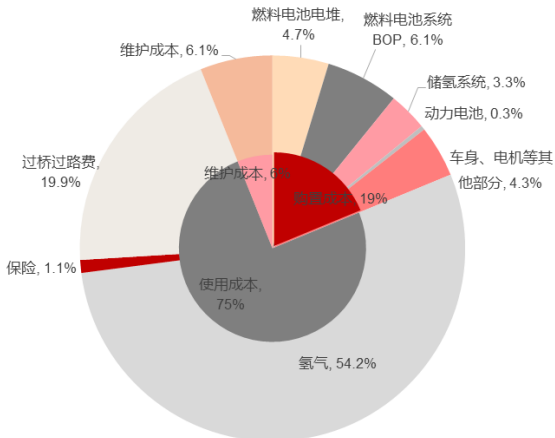
资料来源: DOE, 浙商证券研究所测算

图 48: 2025 年燃料电池车 TCO 成本占比 (单位: %)



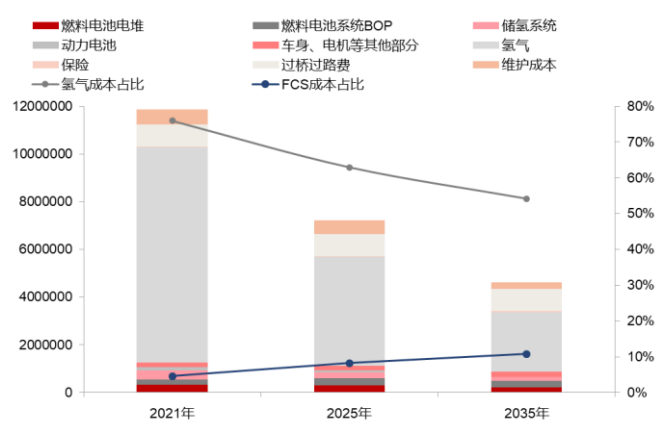
资料来源: DOE, 浙商证券研究所测算

图 49: 2035 年燃料电池车 TCO 成本占比 (单位: %)



资料来源: DOE, 浙商证券研究所测算

图 50: 2021-2035 年燃料电池车 TCO 成本细分 (单位: 元, %)



资料来源: DOE, 浙商证券研究所测算

## 5 投资建议

随着氢能产业规划的落地、燃料电池技术的不断迭代、核心材料的国产化, 燃料电池成本有望快速下降, 逐步进入市场化进程。看好提前布局具备核心竞争力的燃料电池电堆及系统供应商: 亿华通、潍柴动力、东方电气、雄韬股份、天能股份; 具备燃料电池核心部件自供能力的整车企业: 上汽集团、长城汽车; 燃料电池车载氢系统及核心部件供应商: 京城股份、富瑞特装、亚普股份、中材科技。

**亿华通: 燃料电池发动机产业化的先行者**

■ **自主掌控核心技术，紧跟市场应用需求，产品性能领先行业。**亿华通专注于氢燃料电池发动机系统研发及产业化，具备自主核心知识产权，率先实现了发动机系统及燃料电池电堆的批量国产化，是我国燃料电池领域极少数具有自主核心知识产权并实现燃料电池发动机及电堆批量化生产的企业之一。紧跟政策对于中重型商用车的布局侧重，发布 240kW 燃料电池系统产品，在系统功率、功率密度等核心指标上处于行业领先地位。2019 年以来市占率稳步扩大，2021 年位列第一。

■ **顺势布局核心业务，下游客户深度合作，市占率有望持续提升。**公司已在北京、张家口、上海、郑州、成都、苏州、滨州等城市布局氢能产业或开展示范运营，核心布局区域受政府支持力度较强、氢源富集度高、氢燃料产业集聚、加氢基础设施较为完善，与现阶段政策提倡的燃料电池有限发展区域一致。同时，亿华通与下游整车客户北汽福田、申龙客车、宇通客车、中通客车等头部商用车客户绑定程度较高，宇通客车为亿华通第二大股东，北汽福田和中植汽车通过投资平台投资亿华通。宇通客车、北汽福田均为北京城市群牵头企业，在下游整车客户导流的促进作用下，市占率有望持续提升。

#### **潍柴动力：布局多元化，深度参与“氢进万家”项目**

■ 在燃料电池电堆及系统研发方面战略投资加拿大巴拉德，在中国设立合资公司；潍柴动力新能源试验中心获得 CNAS 认证，成为行业首个同时通过氢燃料电池和固态氧化物燃料电池产品试验检测认可的实验室，具备氢燃料电池和固态氧化物燃料电池产品全技术链研发与测试能力。依托全国唯一的国家燃料电池技术创新中心，在山东开展氢能多场景示范应用，深度参与氢进万家项目。

#### **东方电气：氢能产业全面布局，燃料电池产品具备自主知识产权**

氢能产业布局涵盖氢获取、氢储存、氢加注、氢使用的氢能一体化方案，推动了国内首套 100kW 氢燃料电池冷热电三联供系统示范应用，已开发出具备自主知识产权的燃料电池膜电极、高功率密度电堆及测试设备，构建了具有完全自主知识产权的燃料电池产品体系，掌握了产品批量生产、检测、质量控制及售后服务能力，搭载东方电气燃料电池发动机的两百余辆氢燃料公交车运营里程累计超过 1400 万公里，各项指标处于国内先进水平

#### **雄韬股份：金属板、石墨板电堆双路线布局，燃料电池业务全国布局**

公司形成膜电极、电堆、电池系统全方位的产业链卡位布局。膜电极方面，公司与武汉理工大学联合成立武汉理工氢电，技术水平国内领先；电堆方面，公司实行金属板、石墨板电堆双步走战略；燃料电池系统方面，公司产品覆盖 52-130kW 范围，适用于多下游车型。产能方面，公司通过大同、广州、武汉基地实现华北、华东、华中地区布局，未来将通过上海氢雄布局华东，实现全国范围产能覆盖。公司目前在大同基地具备电堆、燃料电池系统产能各 5 万套，广州基地各 1 万套，武汉基地各 10 万套，武汉基地另有 50 万平膜电极产能。

#### **天能股份：燃料电池产品定制化开发，应用领域广泛**

天能可根据各特定应用场景一对一个性化提供燃料电池系统及电堆的解决方案，适用于交通领域、航天领域及储能等各种领域。小功率的空冷堆特点为小体积、轻量化、长续航，可应用在无人机、二轮车、备用电源、观光车等领域；中功率的石墨堆具有耐腐蚀、寿命长的特点，可应用于观光车、叉车、备用电源；大功率金属堆生产线率高、体积小功率密度大，是车用电堆的主流大型公交车、重卡、物流车。

#### **上汽集团：核心技术自主化、国产化，整车资源整合优势**

■ **核心部件 100%自主化+国产化，规模化推广下优势逐渐突出。**上汽集团控股捷氢科技，自主掌握燃料电池电堆及系统等核心技术的研发生产能力，产线覆盖膜电极、燃料电池电堆、燃料电池系统、储氢系统全系列产品。燃料电池系统一级零部件全部实现国产化，自主化程度和国产化率均达到 100%。具备“燃料电池+量产汽车”背景优势，在车规级产品开发及量产方面经验丰富，对燃料电池规模化推广至关重要。

■ **商、乘齐发力，牵头上海城市群提升话语权。**上汽集团覆盖商用车车型从轻客、轻卡、中卡、重卡，重量级别覆盖广泛，在整车匹配上具有天然优势，同时具备成熟的量产燃料电池乘用车资源。在多元化应用方面具备叉车、拖车、船舶、热电联产等开发经验。捷氢科技同步开拓整车匹配资源，2022 年业外整车资源占比目标为 60%。捷氢科技作为上海市城市群的牵头企业，在燃料电池推广方面具有较高的话语权。

#### **潍柴动力：布局多元化，深度参与“氢进万家”项目**

在燃料电池电堆及系统研发方面战略投资加拿大巴拉德，在中国设立合资公司；潍柴动力新能源试验中心获得 CNAS 认证，成为行业首个同时通过氢燃料电池和固态氧化物燃料电池产品试验检测认可的实验室，具备氢燃料电池和固态氧化物燃料电池产品全技术链研发与测试能力。依托全国唯一的国家燃料电池技术创新中心，在山东开展氢能多场景示范应用，深度参与氢进万家项目。

#### **长城汽车：核心部件自主研发，氢能全产业链战略布局**

长城汽车对全氢能产业链核心技术进行战略布局，构建“制-储-运-加-应用”一体化产业链生态。上游制氢，新一代钙钛矿太阳能光伏技术，实现 20.01%光电转换效率；中游储氢，氢+电储能系统，规模化可再生能源存储解决方案；下游核心产品，长城的氢能核心动力系统零部件，可供应公交/大巴+重卡/物流+乘用车三大应用平台。长城具备 70MPa IV 型瓶、70MPa 高压瓶阀、高性能膜电极、电堆的自主研发能力，均为国内氢能行业需要突破的卡脖子的核心技术。在车规级氢动力系统领域，长城布局了商用车氢燃料电池发动机、乘用车氢燃料电池发动机以及大功率燃料电池电堆等技术和产品，相关产品已具备量产能力，并实现整车搭载应用。

#### **京城股份：氢瓶量产能力较强，新技术开拓不断推进**

公司具有较强的车载碳纤维气瓶的研发及生产能力，产品涵盖 35MPa、70MPa 多种规格，拥有铝内胆碳纤维全缠绕复合气瓶量产能力，35MPa 产品多系列产品已通过型式认证，广泛应用于商用车领域。承接国家项目进行 70MPa IV 型瓶开发，碳纤维缠绕气瓶领域技术领先。

#### **富瑞特装：氢阀多业务布局，国产化及量产位于市场前列**

公司在氢阀领域已实现 35MPa、70MPa 氢瓶阀、加氢口、减压器、单向阀等多产品布局，已完成相关产品量产生产及认证，在商用车领域已实现大规模的整车搭载应用。

#### **亚普股份：依托传统业务优势布局 IV 型瓶开发，关键阀件应用“成渝氢能走廊”**

公司将车载储氢系统及其核心零部件的研发作为公司战略发展规划，并积极与国内相关知名高校及氢能源头部企业开展广泛合作。公司依托非金属成型技术优势布局 IV 型瓶开发，自主开发高压氢阀产品，35MPa 车用氢气减压阀已交付客户配套储氢系统产品，即将应用“成渝氢能走廊”项目。

#### **中材科技：III 型瓶技术领先，IV 型瓶战略储备**

公司氢能领域布局主要在车载高压储氢瓶及站用氢气瓶领域，III型瓶产品实现从 1.5L 到 385L 全覆盖，逐步形成 35-70MPa 系列车载高压燃料电池氢气瓶、无人机用高压储氢瓶、站用固定及移动式氢能储运装备、轻量化车载高压燃料电池供氢系统等氢能储运全系列产品布局。IV型瓶产业化技术积极推进，已完成生产线设备交付及关键核心技术攻关，产品正在开展第三方试验。

**表 23：行业重点公司盈利预测与估值（单位：亿元，元/股，倍）**

代码	简称	最新收盘价	总市值	EPS(元/股)				PE			
		2022/9/9	亿元	21A	22E	23E	24E	21A	22E	23E	24E
600104.SH	上汽集团	15.48	1,809	2.12	1.94	2.24	2.46	7	8	7	6
002080.SZ	中材科技	23.46	394	2.01	2.25	2.54	2.95	12	10	9	8
688819.SH	天能股份	41.20	401	1.42	2.01	2.58	3.43	29	21	16	12
000338.SZ	潍柴动力	11.56	1,009	1.10	0.96	1.14	1.29	11	12	10	9
600875.SH	东方电气	23.92	746	0.73	0.92	1.17	1.44	33	26	20	17
601633.SH	长城汽车	31.31	2,868	0.73	0.98	1.32	1.71	43	32	24	18
002733.SZ	雄韬股份	20.56	79	-1.10	0.43	0.65	0.86		48	32	24
688339.SH	亿华通-U	103.15	103	-2.29	0.38	1.42	2.59		269	73	40
							平均值	22	53	24	17

资料来源：Wind，浙商证券研究所

## 6 风险提示

1) 燃料电池规划落地不及预期。燃料电池降本需要规模化推进，已有规划的落地对于产业发展至关重要；

2) 燃料电池技术发展不及预期。燃料电池需要通过技术迭代实现可靠性提升及成本下降，核心材料技术水平提升对于产业发展至关重要；

3) 政策规划不及预期。当前氢能行业仍处于产业规模化发展初期，政策的有效推动对产业发展起到积极作用，如政策支持力度低于预期，将影响产业发展积极性。



## 股票投资评级说明

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 买入：相对于沪深300指数表现+20%以上；
2. 增持：相对于沪深300指数表现+10%~+20%；
3. 中性：相对于沪深300指数表现-10%~+10%之间波动；
4. 减持：相对于沪深300指数表现-10%以下。

## 行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 看好：行业指数相对于沪深300指数表现+10%以上；
2. 中性：行业指数相对于沪深300指数表现-10%~+10%以上；
3. 看淡：行业指数相对于沪深300指数表现-10%以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

## 浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>