

燃料电池发展加速，站在万亿蓝海起点

亿华通（688339.SH）首次覆盖报告

证券研究报告

2020年12月10日

● 核心结论

公司将受益燃料电池行业高速增长。“十城千辆”政策下，板块有望快速规模化，并进入投资、规模化、降本的正向循环，预计未来10年燃料电池汽车销量CAGR超过50%。公司作为燃料电池系统龙头，将充分受益。

规模化快速降本节点临近，投资时点已至。氢燃料电池实现真正的零排放，是能源脱碳的未来方向，海外多国已出台氢能规划，2030年全球市场空间近3万亿。我国率先进入示范运营，未来3年年均推广量有望达到2万辆，产业化进展领先全球。伴随着零部件国产化、示范推广规模化，产业链成本有望快速降低，预计未来5年年均降幅超过20%，补贴后2025年实现与纯电车型平价，有望进入大规模推广。预计2025/2030年销量分别4.3/23.0万辆，为2019年销量的16/84倍。类比电动车“十城千辆”的板块启动点，我们认为当前是布局行业的最佳时点。

产品技术客户全方位领先，具备成为系统龙头潜力。公司卡位产业链核心环节燃料电池系统，2012年开始布局，2020年登陆科创板，产品技术客户和区域布局方面构建了显著先发优势。公司产品已完成多次迭代，实现轻中重型商用车全覆盖。公司技术积累深厚，核心电堆已基本实现自产。客户方面，公司已与宇通、福田等深度合作，客车客户覆盖率达到60%以上。已有推广目录中，公司配套车型占比19%，位居行业第一。城市布局方面，公司已重点覆盖北京、张家口、四川、上海、江苏等氢产业核心城市，2020/2021/2022年公司系统销量有望达到560/2600/3100套。

投资建议：站在万亿蓝海起点，重视龙头成长空间。预计2020/2021/2022年公司实现营业收入5.30/18.73/21.28亿元，归母净利润0.60/2.49/3.11亿元，EPS分别为0.84/3.53/4.41元。综合考虑PE和PS两种估值方法，给予目标价315元，给予“买入”评级。

风险提示：燃料电池政策不及预期，产业链降本不及预期。

● 核心数据

	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入（百万元）	368	554	530	1,873	2,128
增长率	83.1%	50.2%	-4.3%	253.3%	13.6%
归母净利润（百万元）	23	64	60	249	311
增长率	-19.2%	176.5%	-6.8%	318.3%	24.8%
每股收益（EPS）	0.33	0.91	0.84	3.53	4.41
市盈率（P/E）	762.5	275.8	296.0	70.8	56.7
市净率（P/B）	16.9	12.5	11.9	9.7	7.9

数据来源：公司财务报表，西部证券研发中心

公司评级

买入

股票代码

688339

前次评级

评级变动

首次

当前价格

250.00

近一年股价走势



分析师



王冠桥 S0800519100001



wangguanqiao@research.xbmail.com.cn



俞佳莹 S0800519090001



yujiaying@research.xbmail.com.cn

相关研究

索引

内容目录

投资要点	6
关键假设	6
区别于市场的观点	6
股价上涨催化剂	6
估值与目标价	6
亿华通核心指标概览	7
一、燃料电池第一股，专注燃料电池领域	8
1.1 深耕燃料电池领域，产品进入批量应用	8
1.2 营收规模稳健增长，供货主流商用客户	8
1.3 注重研发投入，人均营收高于可比公司	10
二、行业爆发前夕，投资时点已至	11
2.1 复盘电动车看燃料电池投资节奏：行业爆发前夜	11
2.1.1 复盘电动车发展看燃料电池汽车发展	11
2.1.2 复盘电动车投资节奏看燃料电池汽车投资	12
2.2 规模化节点临近，成本进入快速下降期	15
2.2.1 核心部件国产化提速	15
2.2.2 国产化、规模化将加速降本	17
三、下一个万亿市场，燃料电池系统有望率先爆发	19
3.1 氢燃料电池汽车，真正的零排放未来	19
3.1.1 氢燃料电池是能源变革的未来方向	19
3.1.2 国内外产业化现状：多款车量产，小规模推广	20
3.2 政策定义氢能未来，我国率先进入示范运营阶段	24
3.2.1 多国发布氢能战略及保有量目标	24
3.2.2 率先进入示范运营，我国有望引领全球化发展	28
3.3 下一个万亿级别市场，燃料电池系统为排头兵	33
3.3.1 燃料电池系统为产业链核心环节	33
3.3.2 预计我国未来10年销量CAGR55%	35
四、产品技术客户全方位领先，具备成为系统龙头潜力	36
4.1 抓住发展机遇，紧跟行业发展节奏	36
4.2 技术积累深厚，核心电堆实现自产	37
4.3 绑定核心车企，客户区域布局领先	40
4.3.1 绑定核心车企客户，深入合作开发	40
4.3.2 核心城市重点覆盖，产能储备充足	43
五、投资建议	44

5.1 盈利预测	44
5.2 投资建议	46
六、风险提示	47

图表目录

图 1: 亿华通核心指标概览图	7
图 2: 公司发展历史	8
图 3: 公司各产品营收结构	8
图 4: 发动机系统产品营收及同比增速	8
图 5: 公司营业收入及同比增速	9
图 6: 公司归母净利润及同比增速	9
图 7: 公司净利率、毛利率	9
图 8: 公司费用率	9
图 9: 公司主要产品-燃料电池发动机系统、电堆	10
图 10: 公司主要客户	10
图 11: 公司股权结构	10
图 12: 公司营收增速高于可比公司	11
图 13: 毛利率高于可比公司	11
图 14: 研发费用率高于可比公司	11
图 15: 人均营收高于可比公司 (单位: 万元/人)	11
图 16: 政策规划燃料电池汽车滞后电动车约 11 年	12
图 17: 销量规模燃料电池汽车滞后电动车约 12 年	12
图 18: 锂电材料个股杉杉股份行情复盘	13
图 19: 新能源客车个股宇通客车行情复盘	13
图 20: 燃料电池汽车板块投资阶段划分	14
图 21: 燃料电池板块经历过一轮概念炒作, 目前处于新一轮板块启动起点	14
图 22: 燃料电池电堆结构	15
图 23: 膜电组件 MEA 的结构	15
图 24: 燃料电池工作原理	16
图 25: 燃料电池产业链国产替代进程	16
图 26: 氢燃料电池汽车成本结构	17
图 27: 技术降本趋势 (1000 台/年)	18
图 28: 规模化降本趋势 (2018 年技术水平下)	18
图 29: 燃料电池能源效率高	19
图 30: 燃料电池应用领域	20
图 31: 现代 ix35 FCV	21
图 32: 现代 NEXO	21
图 33: 丰田 Mirai	21

图 34: 本田 Clarity	21
图 35: 现代 XCIENT Fuel Cell 氢燃料电池重卡	21
图 36: New Flyer Xcelsior Charge H2 氢燃料电池客车	21
图 37: 2015-2019 年中国燃料电池汽车产销量 (单位: 辆)	22
图 38: 2019 年我国燃料电池汽车产量构成	22
图 39: 推广目录车型以客车和货车为主 (单位: 个)	22
图 40: 上汽荣威 950	23
图 41: 上汽大通 EUNIQ7	23
图 42: 福田和宇通的燃料电池客车开发进程	23
图 43: 2016 年以来规划的氢能小镇分布	30
图 44: 2016 年以来累计规划氢能小镇数量	31
图 45: 上市公司投资数量统计	31
图 46: 上市公司投资金额统计	31
图 47: 燃料电池汽车积分系数	32
图 48: 各动力类型汽车核心部件及配套基础设施对比	33
图 49: 燃料电池汽车产业链	33
图 50: 全球燃料电池汽车销量 (辆)	35
图 51: 2019 年各国氢燃料电池市场份额 (单位: 辆)	35
图 52: 公司燃料电池发动机十项核心技术	37
图 53: 公司研发投入 (单位: 亿元)	38
图 54: 公司燃料电池核心技术专利数量 (单位: 件)	38
图 55: 2015 年起, 公司在申请和已授权专利数量大幅增加 (单位: 个)	38
图 56: 电堆进口比例逐年下降, 2019 年自产率超过 80%	39
图 57: 核心技术研发时间表	40
图 58: 公司前五客户占比	41
图 59: 《推广目录》燃料电池车型占比统计	41
图 60: 《推广目录》公司配套燃料电池车型统计 (单位: 个)	41
图 61: 2019 年 7m 以上客车市场格局	42
图 62: 2020 年上半年 7m 以上客车市场格局	42
图 63: 2018-2020 年第 7 批目录宇通客车配套格局 (个)	42
图 64: 2018-2020 年第 7 批目录金龙客车配套格局 (个)	42
图 65: 2018-2020 年第 7 批中通客车配套格局 (个)	42
图 66: 亿华通在前三车企配套领先 (单位: 个)	42
图 67: 公司点-线-面区域市场布局	43
表 1: 单车核心零部件积分核算 (单位: 分)	17
表 2: 燃料系统成本降幅测算	18
表 3: 燃料电池公交推广情况	23
表 4: 各城市加氢站规划 (单位: 座)	29

表 5: 国家燃料电池汽车奖励金额 (包含零部件奖励, 单位: 万元)	32
表 6: 整体财政支持力度	32
表 7: 电堆核心部件功能及技术难点	35
表 8: 截至 2030 年全球燃料电池市场空间预测	36
表 9: 我国燃料电池汽车销量预测	36
表 10: 公司在燃料电池核心技术领域专利数量 (单位: 个)	38
表 11: 公司燃料电池发动机产品迭代	39
表 12: 公司产品与可比企业产品性能对比	39
表 13: 公司与客户合作事项	40
表 14: 公司产能规划 (单位: 套)	43
表 15: 城市群及推广规划预测 (单位: 辆)	44
表 16: 公司燃料电池系统销量结构和价格预测	45
表 17: 公司分业务营收与毛利情况 (单位: 百万元)	45
表 18: 公司营收和利润预测	46
表 19: 可比公司 PE 估值对比 (基于 2020 年 12 月 10 日股价)	46
表 20: 可比公司 PS 估值对比	47

投资要点

关键假设

- 1) 预计在国家示范运行政策下，前期有一定积累的城市将作为牵头城市，参与申报城市群。我们假设形成 15 个城市群，每个城市群按照地区规划年推广量在 500-4000 辆。我们假设在亿华通本部所在地的北京、张家口，市占率达到 60%，在亿华通重点布局且优势明显的四川和河南城市圈，市占率达到 30%，在亿华通重点布局的其他主要城市市占率为 20%。
- 2) 此次示范运行政策国家重点支持中重型商用燃料电池车的推广，我们假设中重型商用车对应的 60kw 及以上燃料电池系统销量比例将提升，2022 年，60kw 和 120kw 比例由 2019 年的 44%、0% 提升至 65%、25%，同时 30kw 和 40kw 比例由 2019 年的 11%、45% 降至 2022 年的 5%、5%。随着规模化和国产替代的推进，我们假设未来 3 年燃料电池系统年均价格降幅为 20%，2022 年 30kw、40kw、60kw、120kw 价格分别降至 29.4、35.2、54.8、103.1 万元。由于价格降低的同时，成本也在大幅下降，我们假设 2020-2022 年公司燃料电池系统毛利率基本维持稳定为 45%。
- 3) 我们预计随着公司营收规模的提升，公司费用率将有明显下滑，假设 2020/2021/2022 年公司销售费用率分别为 8.5%/8.0%/7.5%，管理费用率分别为 16%/12%/11%，研发费用率分别为 15%/11%/10%。

区别于市场的观点

- 1) 市场认为此次十城千辆政策不及预期：我们通过单车奖励、整体财政支持等多个方面分析，此次政策实际力度较大，仍然是国家大力支持发展燃料电池行业的体现，且奖励涉及核心零部件产业化，有助于产业链快速降本和规模化。
- 2) 市场认为燃料电池受限于应用场景，整体推广进度会慢于电动车：我们认为燃料电池适用场景更多是与电动汽车形成互补，尤其是在排放重灾区的中重型商用车领域，燃料电池汽车为最终解决方案，我们认为该领域的新能源化迫切程度将加速燃料电池汽车推广。

股价上涨催化剂

- 1) 更多城市加入申请应用示范推广城市，并发布燃料电池汽车推广规划；2) 示范推广效果明显，燃料电池汽车销量出现明显提升。

估值与目标价

我们预计 2020/2021/2022 年公司实现营业收入 5.30/18.73/21.28 亿元，归母净利润 0.60/2.49/3.11 亿元，EPS 分别为 0.84/3.53/4.41 元。综合考虑 PE 和 PS 两种估值方法，给予目标价 315 元，给予“买入”评级。

亿华通核心指标概览

图 1：亿华通核心指标概览图



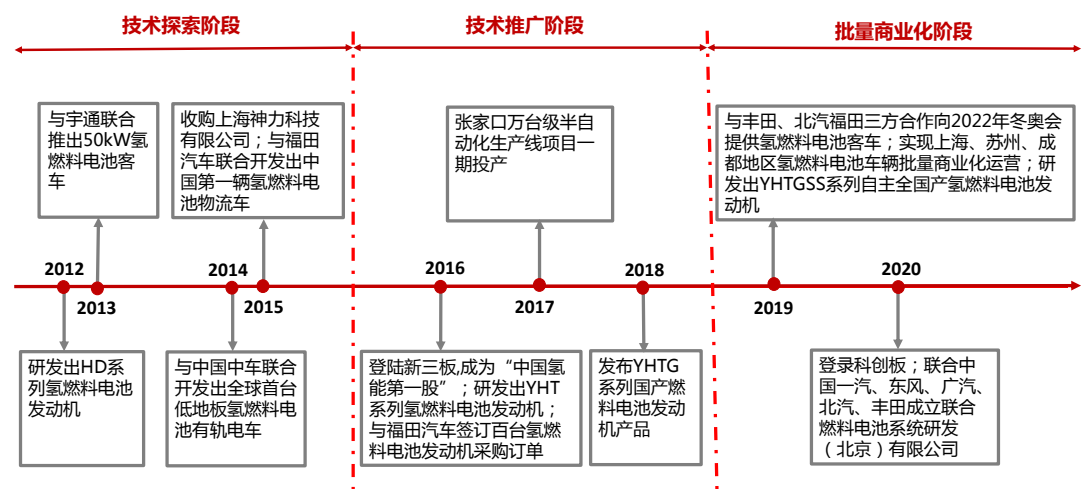
资料来源：公司官网，西部证券研发中心

一、燃料电池第一股，专注燃料电池领域

1.1 深耕燃料电池领域，产品进入批量应用

公司成立于2012年，专注于燃料电池发动机产品的研发和产业化，率先实现了发动机系统及燃料电池电堆的批量国产化。2012-2015年为公司燃料电池发动机技术探索阶段，公司2012年研发出HD系列氢燃料电池发动机，并率先进入北汽福田和宇通的合格供应商体系，与宇通、福田等公司联合开发推出燃料电池客车与物流车。2016-2018年公司的燃料电池发动机技术推广阶段，2016年公司研发出YHT系列氢燃料电池发动机，并与福田签订百台氢燃料电池发动机采购订单，2018年发布YHTG系列燃料电池发动机产品。2019年起为公司批量商业化阶段，2019年推出YHTGSS系列自主全国产氢燃料电池发动机，公司配套的氢燃料电池车辆实现在上海、苏州、成都等地区批量商业化运营，并与丰田、北汽福田合作向2022年冬奥会提供燃料电池客车。

图2：公司发展历史

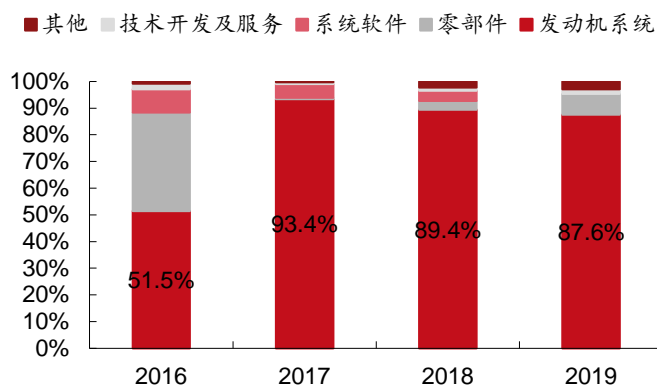


资料来源：公司官网，西部证券研发中心

1.2 营收规模稳健增长，供货主流商用客户

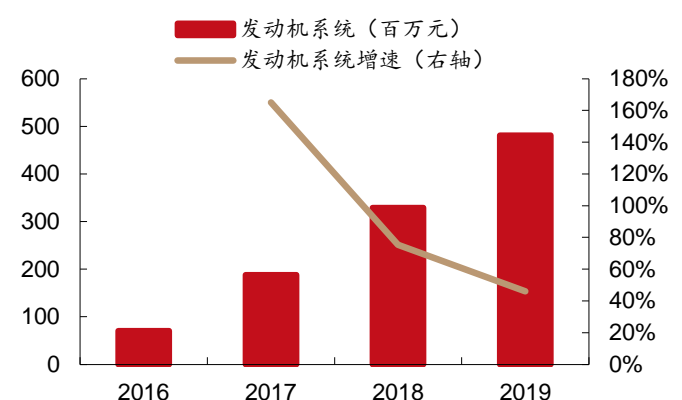
公司主要产品为燃料电池发动机系统、燃料电池系统软件及零部件等。其中主要产品发动机系统营收稳健增长，2019年达到4.8亿元，占比公司营收87.6%。

图3：公司各产品营收结构



资料来源：公司公告，西部证券研发中心

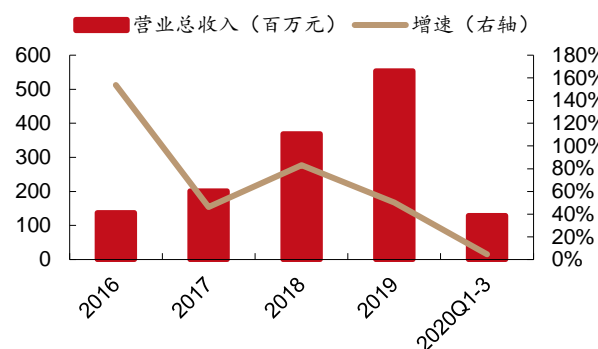
图4：发动机系统产品营收及同比增速



资料来源：公司公告，西部证券研发中心

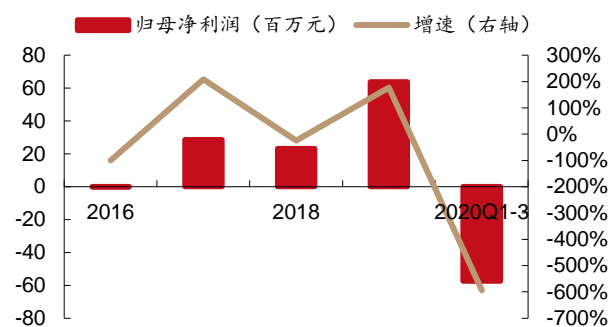
2020年前三季度，公司实现营业收入1.29亿元，同比增长4.6%；实现归母净利润-0.57亿元，同比下降594.5%。前三季度营收较去年全年减少的原因为公司营收呈现明显的季节性，订单多集中在最后一个季度交付。归母净利润同比大幅下降的原因因为去年同期利润中包含权益性投资核算方法变更产生的一次性投资收益0.68亿元（控股子公司海珀尔变更为长期股权投资）。

图5：公司营业收入及同比增速



资料来源：公司公告，西部证券研发中心

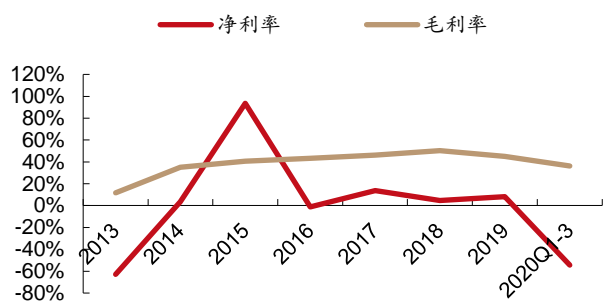
图6：公司归母净利润及同比增速



资料来源：公司公告，西部证券研发中心

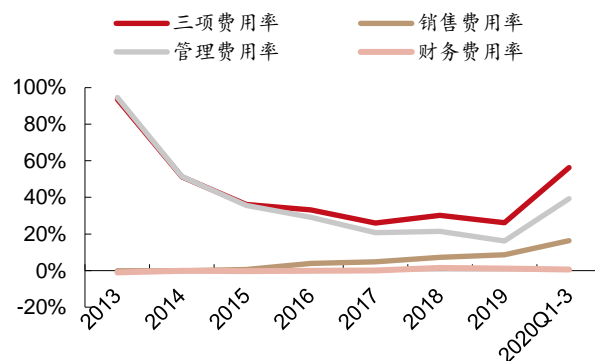
公司产品毛利率较高，且较为稳定。随着公司营收规模的增大，公司的费用率逐年降低。2020年前三季度公司费用率有所上升主要是由于公司营收的季节性。

图7：公司净利率、毛利率



资料来源：公司公告，西部证券研发中心

图8：公司费用率



资料来源：公司公告，西部证券研发中心

公司与国内知名商用车企业宇通客车、北汽福田、中通客车、申龙客车以及吉利商用车等深入合作，搭载亿华通发动机系统的燃料电池客车先后在北京、张家口、郑州、上海、苏州、成都等地上线运营。

图 9：公司主要产品-燃料电池发动机系统、电堆



图 10：公司主要客户

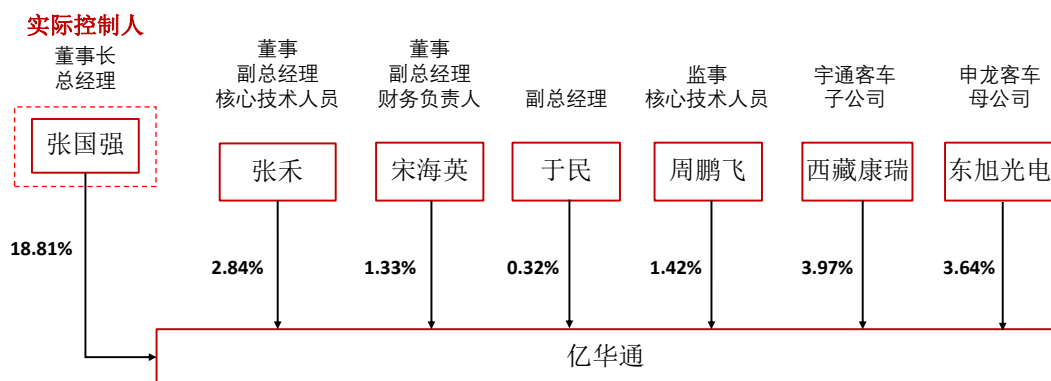


资料来源：招股说明书，西部证券研发中心

资料来源：招股说明书，西部证券研发中心

张国强先生为公司实际控制人，直接控制公司 18.81%股份，公司多位高管、核心技术人员直接持有公司股份。公司客户宇通客车和申龙客车间分别接持股公司 3.97%、3.64%。

图 11：公司股权结构

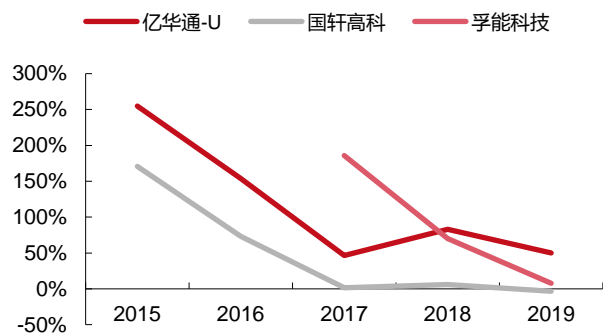


资料来源：招股说明书，西部证券研发中心

1.3 注重研发投入，人均营收高于可比公司

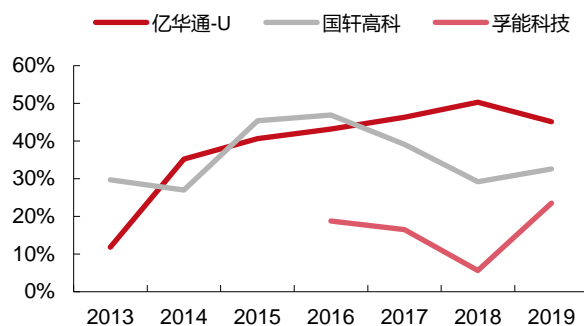
由于 A 股尚没有以燃料电池为主营业务的可比公司，我们选取锂电行业与公司市值相似的孚能科技、国轩高科进行对比。公司目前营收增速高于可比公司，行业处于早期的高速增长阶段。公司产品具有非标准化特征，毛利率高于可比公司。公司注重研发投入和技术创新，目前研发费用率远高于可比公司。公司人均营收较高，体现出公司技术具备较高的溢价能力。

图 12: 公司营收增速高于可比公司



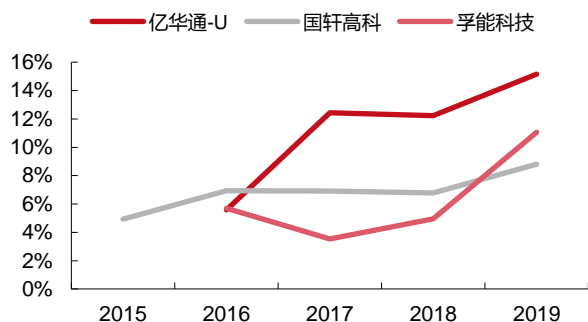
资料来源: 公司公告, Wind, 西部证券研发中心

图 13: 毛利率高于可比公司



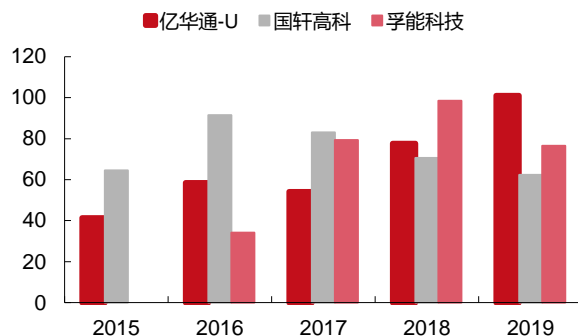
资料来源: 公司公告, Wind, 西部证券研发中心

图 14: 研发费用率高于可比公司



资料来源: 公司公告, Wind, 西部证券研发中心

图 15: 人均营收高于可比公司 (单位: 万元/人)



资料来源: 公司公告, Wind, 西部证券研发中心

二、行业爆发前夕，投资时点已至

2.1 复盘电动车看燃料电池投资节奏：行业爆发前夜

2.1.1 复盘电动车发展看燃料电池汽车发展

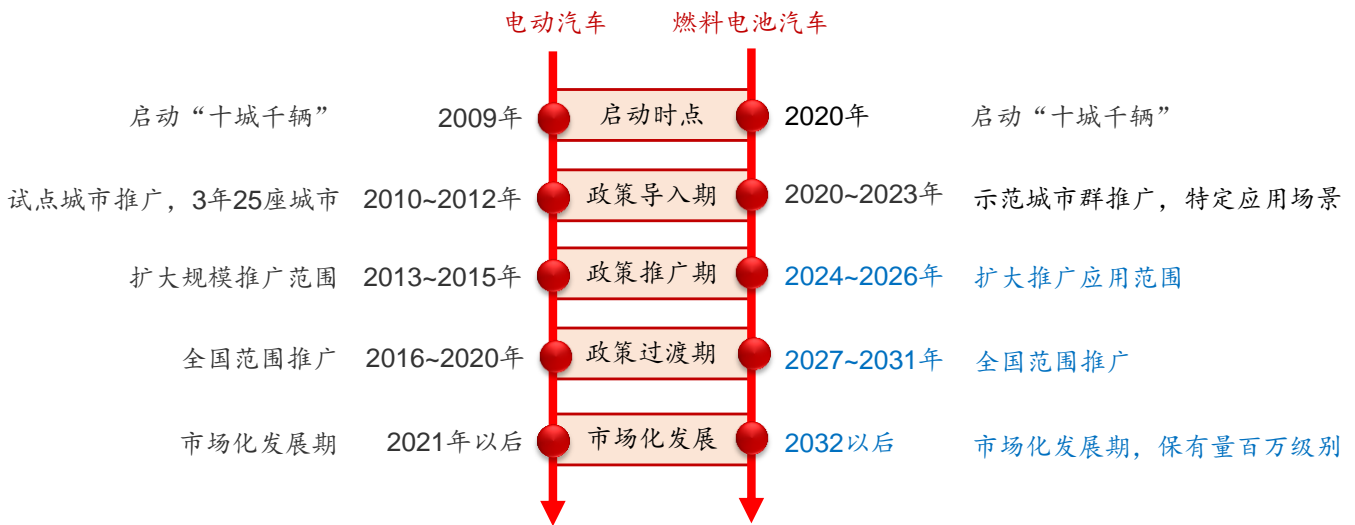
燃料电池汽车与电动车同属于新能源汽车，在发展推广早期同样依赖于政策的大力支持，随着规模的提升和成本的降低，最终实现与现有燃料形式的产品平价，进而开始市场化发展。因此我们认为两个产业具备可比性。我们将从发展阶段和投资节奏两个维度，复盘借鉴电动车行业的发展投资节奏，指导燃料电池汽车行业的投资。

从政策规划维度来看，电动汽车 2009 年启动“十城千辆”工程，计划用 3 年左右的时间，每年发展 10 个城市，每个城市推出 1000 辆新能源汽车开展示范运营，2009-2012 年 3 年期间实际共落地 25 座示范城市，合计推广新能源汽车 2.74 万辆；2013-2015 年继续扩大推广城市范围；2016-2020 年，进行全国推广，同时补贴逐步退坡，产业从政策驱动为主向市场化驱动过渡；预计 2021 年起，C 端电动车型逐渐放量，进入市场化发展期。“十城千辆”为电动车行业发展的启起点。

2020 年 9 月 21 日，财政部等五部门发布开展燃料电池汽车示范运营通知，并将 2020-2023

年作为示范城市群推广期间，燃料电池汽车领域的“十城千辆”计划正式启动，从启动时间看，燃料电池汽车政策规划滞后电动汽车约11年。

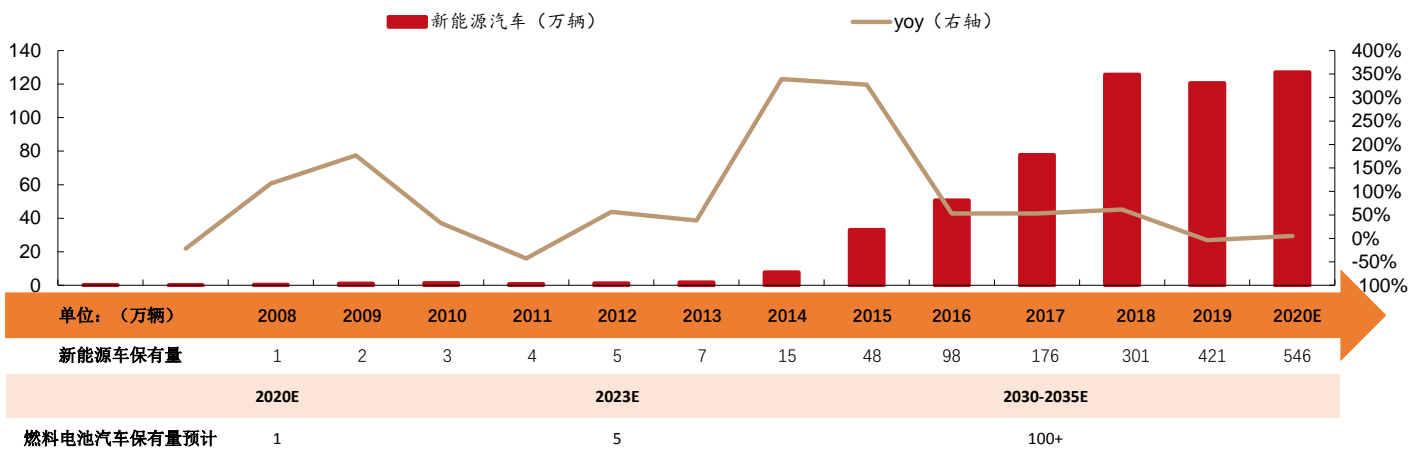
图 16：政策规划燃料电池汽车滞后电动车约 11 年



资料来源：工信部官网，西部证券研发中心

从销量维度来看，2009年在“十城千辆”政策刺激下，电动车（EV+PHEV）年销量快速提升至1万辆以上，在后续补贴政策的持续刺激下，销量持续高速增长，2012年累计超过五万辆，2017年累计超过100万辆。对比我国燃料电池汽车情况，预计到2020年末保有量不超过1万辆，随着燃料电池汽车“十城千辆”的推进，预计示范期间整体销量将超过3-4万辆，2023年底有望达到保有量5万辆目标，2020年10月汽车工程学会发布的《节能与新能源汽车技术路线图》2.0版中预计2030-2035年燃料电池汽车保有量将达到100万辆。从销量维度看，燃料电池汽车销量规划滞后电动汽车约12年。

图 17：销量规模燃料电池汽车滞后电动车约 12 年



资料来源：汽车工业协会，汽车工程学会，西部证券研发中心

2.1.2 复盘电动车投资节奏看燃料电池汽车投资

我们以电动汽车产业链典型个股锂电材料企业杉杉股份和电动客车龙头宇通客车为例，进行个股投资节奏复盘。

杉杉股份在2009-2010年第一波行情，估值大幅提升，跑赢市场300%；2011-2012年，“十城千辆”政策实施第三年销量增速不及预期，杉杉股份股价回调2年，跑输市场；2013

年开始新能源汽车从城市试点扩展到区域试点，全国铺开，杉杉股份股价大幅上涨，跑赢市场；2016年新能源汽车开始全面推广，但是行业出现了骗补事件及后续连续的补贴退坡，影响行业利润，但因杉杉股份所处的上游原材料产品供应不足导致持续涨价，带来公司盈利的提升，杉杉股份股价仍跑赢市场；2018年以后，上游原材料产品因为过去2年产能大幅扩建，导致供过于求价格开始下跌，叠加补贴的继续退坡，杉杉股份股价回调。2019年四季度起，补贴退坡边际效应减弱，材料价格企稳，国内C端需求和海外市场预期升高，杉杉股份跑赢行业。

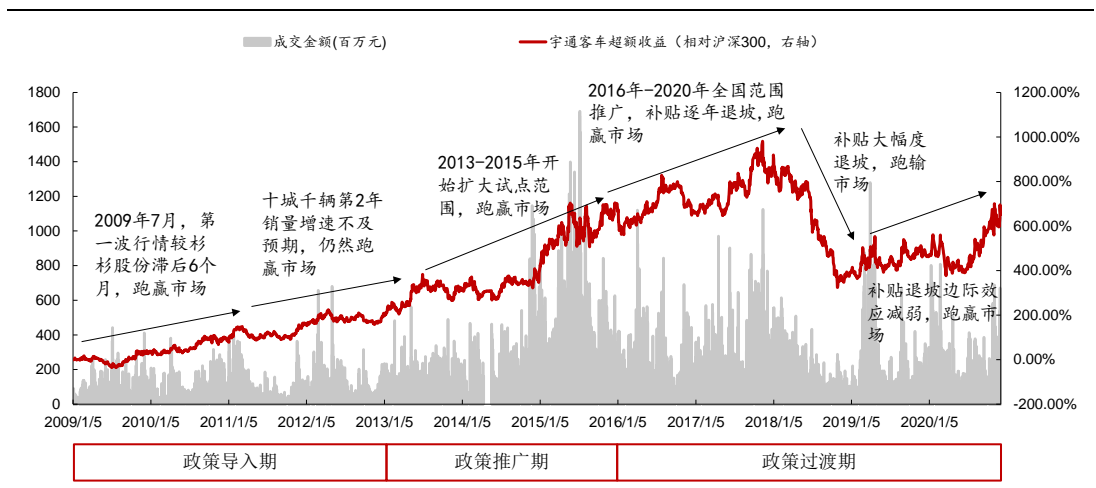
图 18：锂电材料个股杉杉股份行情复盘



资料来源：Wind，西部证券研发中心

宇通客车的行情发展情况，也具有类似的阶段性。由于宇通客车在客车行业中的龙头地位稳固，市占率提升，因此即使在十城千辆第三年整体销量不及预期的情况下仍然能够跑赢行业。

图 19：新能源客车个股宇通客车行情复盘



资料来源：Wind，西部证券研发中心

复盘电动车板块个股的行情演绎节奏，我们认为燃料电池板块投资也将经历四个典型阶段。

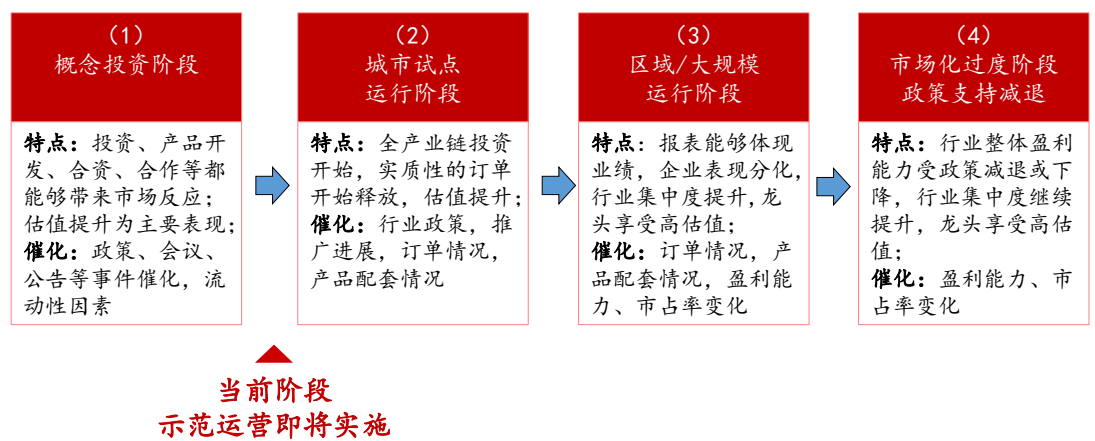
第一阶段——概念投资阶段，特点为投资、产品开发、合资、合作等都能够带来市场反应，估值提升为主要表现；投资催化主要看政策、会议、公告等事件催化，流动性因素等。

第二阶段——城市试点运行阶段，特点为全产业链投资开始，实质性的订单开始释放，估值提升；投资催化主要看行业政策，推广进展，订单情况，产品配套情况，前一阶段估值过高但没有实质性订单落地的企业将回调。

第三阶段——区域大规模运行阶段，特点为报表开始能够体现业绩，企业表现分化，行业集中度提升，龙头享受高估值；投资催化主要看订单情况，产品配套情况，企业盈利能力、市占率变化等。

第四阶段——市场化过渡阶段，叠加政策支持的逐步减退，特点为行业整体盈利能力受政策支持减退或面临下降，行业集中度继续提升，企业优胜劣汰加剧，龙头继续享受高估值；投资催化看企业盈利能力、市占率变化等。

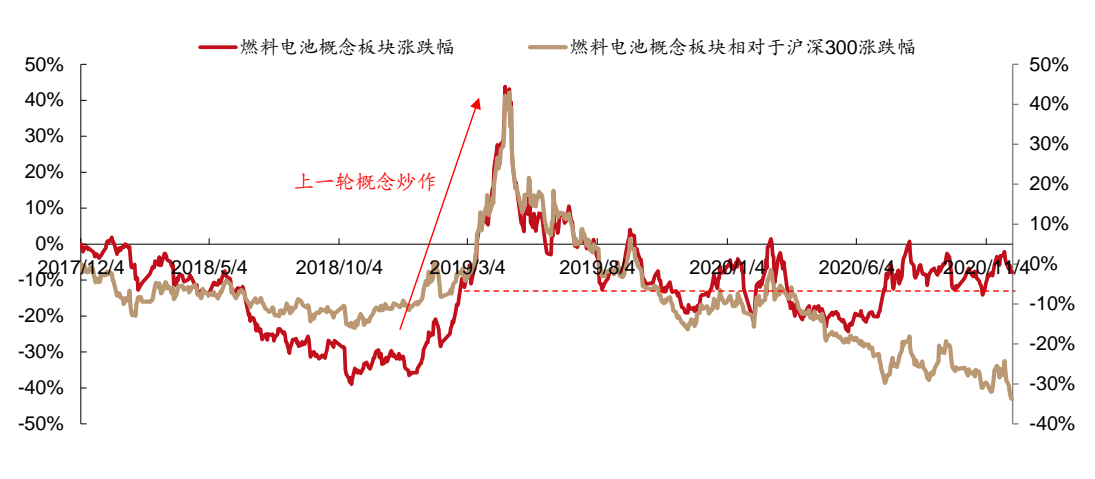
图 20：燃料电池汽车板块投资阶段划分



资料来源：西部证券研发中心

当前，随着燃料电池城市群示范运营的开展，我们认为行业即将跨越概念投资阶段，进入第二阶段城市试点运行阶段。结合该阶段的特点，实质性的订单开始释放，个股表现与企业布局和成长预期正相关。后续可能的行业政策利好有地方性补贴政策推出、示范运营城市申请火爆、推广规划乐观等；个股利好事件有参与示范运营，实际推广超预期，产品配套，产品订单等。燃料电池板块经历了上一轮 2018 年底至 2019 年中的概念炒作后，板块已经大幅回调，目前板块正处于新一轮板块启动的起点。

图 21：燃料电池板块经历过一轮概念炒作，目前处于新一轮板块启动起点



资料来源：Wind，西部证券研发中心

2.2 规模化节点临近，成本进入快速下降期

我国燃料电池汽车大规模推广存在的两个主要难点是：1) 核心部件与国外先进水平存在技术差距，对外依赖程度高；2) 燃料电池车成本高。经过几年的补贴政策引导和产业培育，核心部件国产化提速。同时零部件国产化已经带来了燃料电池成本的大幅降低，城市群示范运行有望带来规模的快速提升，成本有望进一步下降。

2.2.1 核心部件国产化提速

燃料电池是一种通过氧或其他氧化剂进行氧化还原反应，把燃料中的化学能直接转化成电能的电池，是继水力发电、热能发电和原子能发电之后的第四种发电技术。一般以氢气、天然气、甲醇、一氧化碳等作为燃料。按照燃料种类、电解质的不同，燃料电池主要可以分为碱性燃料电池(AFC)、磷酸燃料电池(PAFC)、熔融碳酸盐燃料电池(MCFC)、固体氧化物燃料电池(SOFC)、质子交换膜燃料电池(PEMFC)和直接甲醇燃料电池(DMFC)等。其中质子交换膜燃料电池以氢气为燃料，因其室温启动、体积质量小、能量密度高等优势，成为最适合应用于汽车上的燃料电池。

质子交换膜燃料电池结构核心为燃料电池电堆，电堆又由多个单体膜电极堆叠而成。膜电极主要由双极板、扩散层、催化剂、质子交换膜组成。双极板的作用是提供结构支撑，通过流道向电极提供反应气，协调水与热的管理；扩散层的作用是扩散气体到催化层、传递催化层产生的电流；催化剂的作用是提高氧化还原反应速度；质子交换膜的作用是传导质子、分离氧化剂与还原剂。

图 22：燃料电池电堆结构

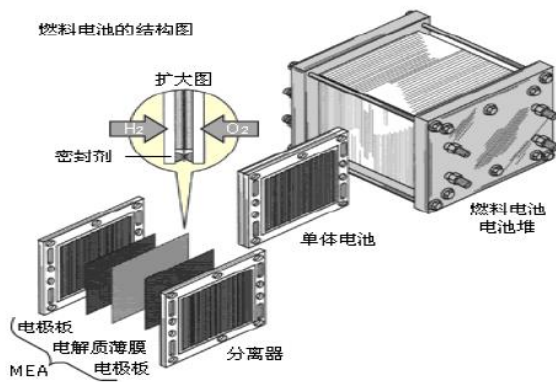
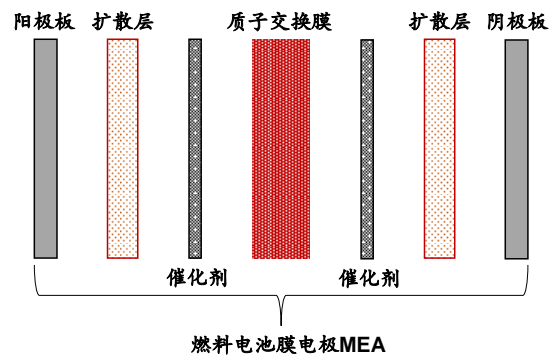


图 23：膜电极组件 MEA 的结构

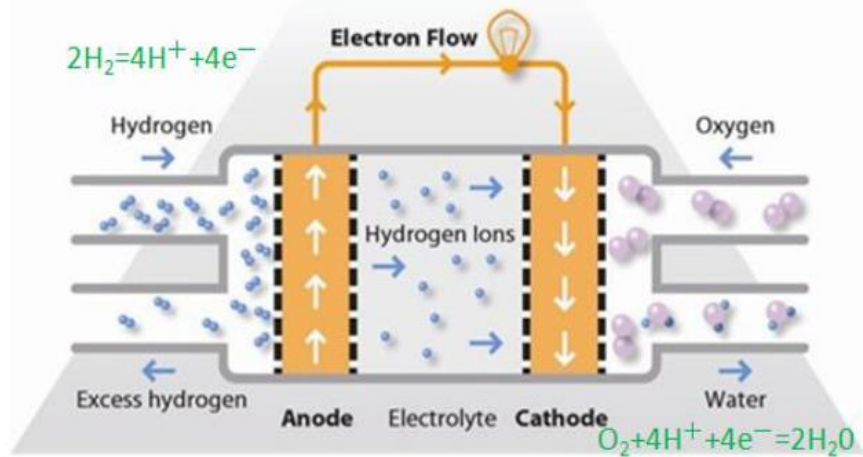


资料来源：高工锂电，西部证券研发中心

资料来源：高工锂电，西部证券研发中心

燃料电池的基本化学原理为氢气和氧气在催化剂作用下反应生成水，并释放电量和热量。具体工作过程为，氢气与水蒸汽的混合气一同输入并扩散到阳极催化剂层，在催化剂作用下发生氧化反应，一个氢分子分解为两个氢质子和两个电子；电子通过外电路形成电流，氢质子通过交换膜到达阴极，在阴极催化剂作用下与氧气、电子结合，生成水并释放热量。过程中生成的热量和部分水随气流被带出电池。

图 24：燃料电池工作原理



资料来源：Fuel Cell Today 官网，西部证券研发中心

我国燃料电池产业较海外起步晚，材料基础工业相对薄弱，发展曾落后于海外，但近几年我国孵化的燃料电池产业链企业已逐步实现产品投产。根据产业链调研，国产化进度下游 > 上游，BOP 辅件 > 电堆零部件。其中燃料电池系统和燃料电池电堆已基本实现国产。空气压缩机、氢气循环泵、加湿器、储氢瓶等部件 2020 年底前可以基本实现国产替代。技术含量较高的质子交换膜、催化剂、气体扩散层和双极板也将在为来 3 年内陆续实现国产替代。

图 25：燃料电池产业链国产替代进程

燃料电池系统		已基本国产
燃料电池电堆		已基本国产
电堆主要部件	质子交换膜： 隔绝水、空气、电子，仅让质子通过，要求电导率高、化学稳定性高、热稳定性好，机械性能好，以全氟磺酸型膜为主。规模化实现成本降低。	国产替代中：预计 2-3 年过渡
	气体扩散层： 为气体和水提供传输通道，要求机械强度良好、孔结构合适、导电性好，稳定性高，以多孔碳纸和碳布为主。规模化容易实现成本降低。	国产替代中：预计 2-3 年过渡
BOP 辅件	空气压缩机： 为燃料电池提供所需压力和流量的纯净空气。主要是涡轮式和离心式。	18 年已基本国产替代
	加湿器： 加湿氢气，防止阳极面过干	国产替代中：预计 2020 年底
	催化剂： 氢离子生成，以 Pt/C 为主，主要问题是铂价昂贵。降低铂含量和开发替代催化剂是研究重点。已从 1g/kw 降至 0.2g/kw，未来降至 0.05g/kw。	国产替代中：预计 2-3 年过渡
	双极板： 输送和分配燃料、隔离阴阳极气体、散热等。主要有石墨双极板和金属双极板。成本 80% 是制造费用，寻找加工工艺、寻求技术突破降本	国产替代中：预计 1 年过渡
	氢气循环泵： 为燃料电池提供氢气，循环利用未反应的氢气。核心难点在于氢气密封和水汽腐蚀。	国产替代中：预计 2020 年底
	储氢瓶： 储存氢气	国产替代中

资料来源：产业链调研，西部证券研发中心

此次城市群示范运行也重点支持核心零部件国产化和技术突破。不同于纯电动车的“十城千辆”，此次政策重点支持核心零部件国产化和技术突破，设立年度产业化项目数量要求，对核心零部件直接提供单项积分奖励。我们统计单车零部件积分最高可达 2.05 分，相比之下，单车整车积分在 1.3-5.46 分，政策对核心零部件的支持力度非常高。随着示范政策的实施，预计 3 年内，核心零部件能够逐步实现国产化替代。

表 1：单车核心零部件积分核算（单位：分）

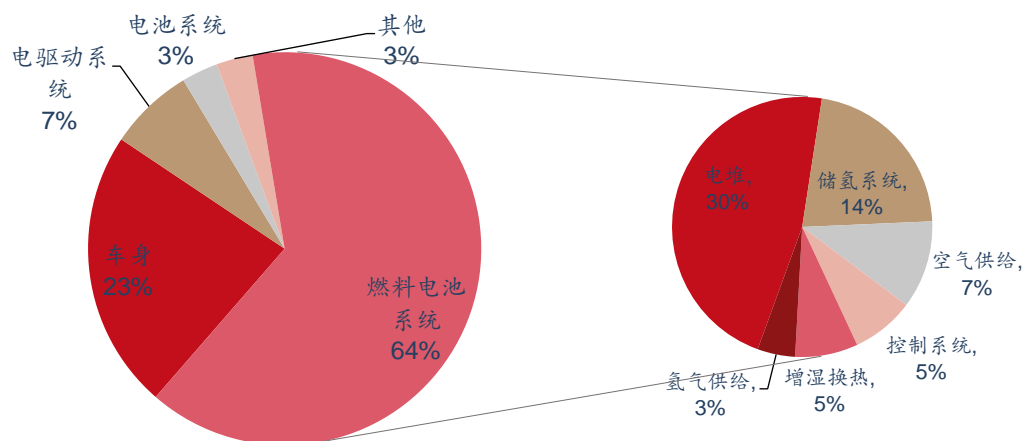
	2020年	2021年	2022年	2023年
单车零部件积分	2.05	2.05	2.05	2.05
电堆	0.2	0.2	0.2	0.2
双极板	0.2	0.2	0.2	0.2
膜电极	0.25	0.25	0.25	0.25
空气压缩机	0.25	0.25	0.25	0.25
质子交换膜	0.25	0.25	0.25	0.25
催化剂	0.3	0.3	0.3	0.3
碳纸	0.3	0.3	0.3	0.3
氢气循环系统	0.3	0.3	0.3	0.3

资料来源：《燃料电池汽车示范应用通知》，西部证券研发中心

2.2.2 国产化、规模化将加速降本

氢燃料电池汽车成本结构中，整车中电池系统占比最高达 64%；系统中电堆成本最高占比约 50%；电堆中催化剂铂占比最高达 46%。燃料电池系统成本高昂是导致燃料电池汽车成本居高不下的原因。

图 26：氢燃料电池汽车成本结构



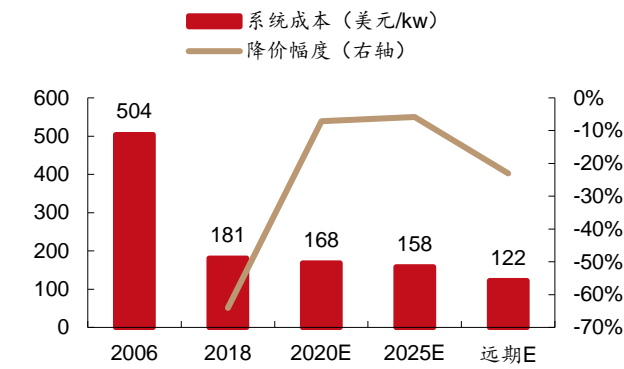
资料来源：美国能源局 DOE，西部证券研发中心

根据美国能源局（DOE）的研究，燃料电池系统主要通过技术进步和规模化两种方法降低成本。

1) 技术进步降本：通过材料、结构、系统设计方面的技术改进，2006年以来美国系统成本已由 504 美元/kw 降至 2018 年的 181 美元/kw，降幅超过 60%。2020-2025 年有望继续降至 158 美元/kw，最终目标 122 美元/kw，仍然存在 30% 的降本空间。

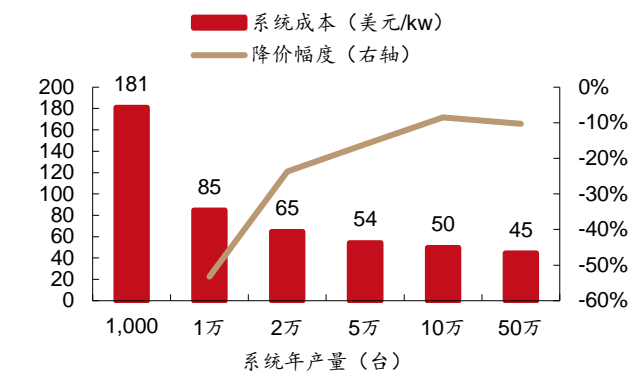
2) 规模化降本：DOE 通过建模方法，对规模化带来的成本下降进行了测算。在 2018 年的技术水平下，小批量生产（1000 套/年）系统成本约为 181 美元/kw；大批量生产（50 万套/年），系统成本约为 45 美元/kw，从小批量到大批量生产产量提升带来的系统成本降幅达 75%。

图 27: 技术降本趋势 (1000 台/年)



资料来源: 美国 DOE, 西部证券研发中心

图 28: 规模化降本趋势 (2018 年技术水平下)



资料来源: 美国 DOE, 西部证券研发中心

我国目前燃料电池电堆成本仍然较高, 2019 年商用车用燃料电池系统 (包含 BOP 系统) 成本超过 1 万/kw (不包含系统企业的利润、研发费用、SG&A 费用等)。我国成本高昂的主要原因有①部分核心零部件自主化率低, 需要进口, 导致成本高, ②技术发展不成熟, 国产化零部件价格仍然较高; ③规模较小, 制造费用高。

未来我国燃料电池产业将通过国产化替代, 提升技术, 以及快速规模化降成本。2019 年我国销售燃料电池汽车 2737 辆, 规模较大的单个供应商销量规模约 500 台。根据产业链调研情况, 目前燃料电池系统中全产业链折旧摊销费用占比在 60-70%, 随着规模化的提升, 这部分成本将快速下降。若此次十城千辆示范推广顺利, 全国销量规模有望从 3000 辆以内快速提升至 2 万辆左右, 带来显著的规模化效应。不考虑扩产带来的折旧摊销费用的边际增加, 预计未来 5 年系统成本年均降幅将超过 20%, 2025 年成本有望降至 3300 元/kw。扣除补贴后, 燃料电池系统售价有望快速下降至 20 万以内, 并在 2025 年左右下降至 15 万元左右, 较电动版车型具备成本可比性。成本的快速下降有望带来终端销量的快速增长, 并形成投资、规模化、降本的正向循环。

表 2: 燃料系统成本降幅测算

	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
成本合计 (万元/kw)	1.00	0.97	0.45	0.42	0.40	0.36	0.33	0.31	0.28	0.27	0.26	0.24
yoy		-3.4%	-53.7%	-5.7%	-4.9%	-9.4%	-8.5%	-7.7%	-7.1%	-5.0%	-5.0%	-5.0%
折旧摊销 (全产业链, 万元/kw)	0.60	0.59	0.09	0.08	0.08	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
可变制造成本 (万元/kw)	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
物料成本 (万元/kw)	0.35	0.33	0.32	0.30	0.29	0.27	0.26	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20
燃料电池汽车销量 (万辆)	0.3	0.3	1.9	2.1	2.2	3.1	4.3	6.0	8.4	11.7	16.4	23.0
yoy		79%	2%	579%	9%	5%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
单供应商销量规模 (假设市占率 20%, 万辆)	0.05	0.06	0.38	0.42	0.44	0.61	0.85	1.20	1.67	2.34	3.28	4.60
单 kw 售价 (万元/kw)	2.00	1.76	0.81	0.77	0.67	0.61	0.55	0.51	0.47	0.45	0.43	0.41
系统企业毛利率	50%	45%	45%	45%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
80kw 系统价格 (万元)	160	141	65	61	53	48	44	41	38	36	34	33
补贴 (万元, 假设 2024 年起年均降幅 10%)	40	41	40	38	35	32	28	26	23	21	19	17
80kw 系统价格-扣除补贴 (万元)	120	100	25	23	18	17	16	15	15	15	16	16

资料来源: 亿华通财报, 西部证券研发中心

三、下一个万亿市场，燃料电池系统有望率先爆发

3.1 氢燃料电池汽车，真正的零排放未来

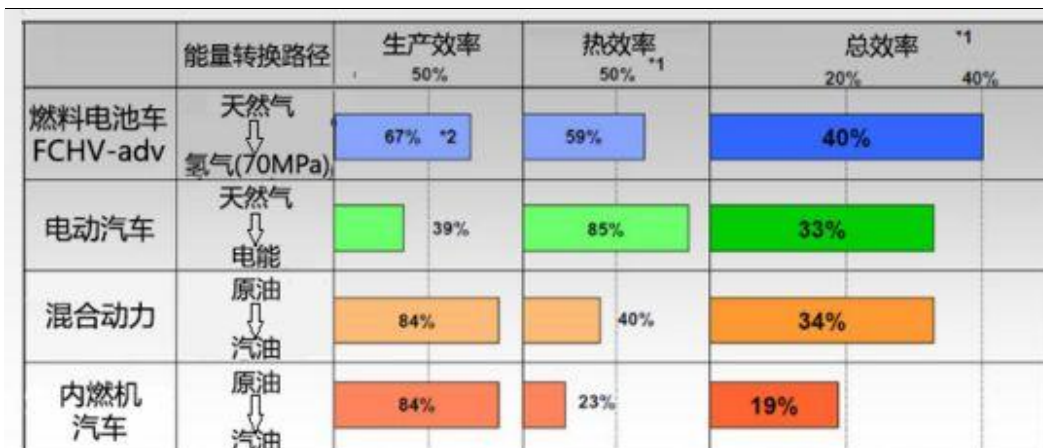
3.1.1 氢燃料电池是能源变革的未来方向

第一个燃料电池开发至今已超过 100 年，其中质子交换膜燃料电池的开发历史也已接近 60 年。从研发历史看，燃料电池远早于锂电池，但从实际应用来看，受制于能源发展阶段，燃料电池在消费电子、汽车方面的应用落后于锂电池。

从能源变革的角度来看，世界能源更替的方向为降碳增氢。世界能源已经经历了“煤炭替代柴薪”、“油气替代煤炭”两次能源革命，正在迈入“可再生能源替代油气”的第三次能源革命。从柴薪 (C10H1)、煤炭 (C2H1)、石油 (C1H2) 以及天然气 (CH4) 的元素构成比例可以发现，脱碳加氢是能源科技进步和发展的方向，以氢燃料为主的氢燃料电池将是未来的主要能源方向。从各国规划来看，欧盟规划到 2050 年将氢能在能源结构中的占比提高到 12%—14%，美国规划 2050 年氢能在最终能源结构中占比 14%。

相比于传统动力源，燃料电池具备能源效率高、环境污染小、比能量高等突出优点。1) 能源效率高：燃料电池作为汽车动力系统，不受卡诺循环的限制，热转换效率高达 60%，为内燃机的 2~3 倍。综合考虑从能源到动力的总效率，燃料电池汽车总效率约 40%，高于电动车的 33%和混动车的 34%，是传统内燃机汽车的 2 倍。2) 环境污染小：燃料电池反应过程为无污染的水反应，反应过程不会产生污染物。3) 比能量高：燃料电池的比能量比锂离子电池高 10 倍以上。目前，燃料电池的实际比能量尽管只有理论值的 10%，但仍比一般电池的比能量高很多。

图 29：燃料电池能源效率高

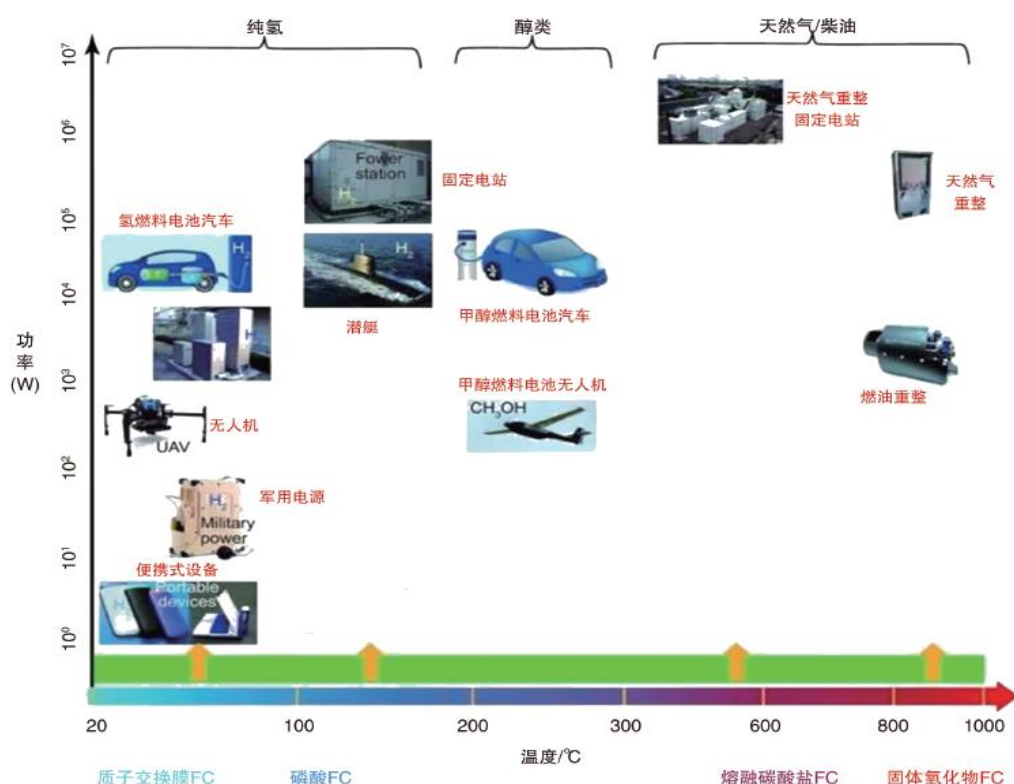


1.热效率：在日本10-15测试循环下测得
2.在气压35MPa和70MPa下，数值相差0.2%

资料来源：丰田测算，西部证券研发中心

燃料电池系统可由单体电池串并联构成不同功率等级的动力系统，应用范围广泛。应用领域包括汽车、轻型卡车、城市公交车、家庭和工业/商业热电联产、物流用叉车、燃料电池游艇、燃料电池飞机、燃料电池能源储备系统、后备能源等。从发展空间来看，燃料电池汽车将成为燃料电池最大的潜在市场，氢燃料电池汽车实现完全的零排放，相比于传统燃油汽车更环保、更节能，相比于目前主流的锂电池汽车具备续航里程更长、充电更快的优势，具备大规模应用的可能。

图 30: 燃料电池应用领域



资料来源：《燃料电池技术及产业发展展望》，西部证券研发中心

3.1.2 国内外产业化现状：多款车量产，小规模推广

(1) 海外产业化现状

发达国家行业巨头已布局燃料电池汽车。丰田 Mirai、现代 ix35、现代 NEXO、本田 Clarity 等多款燃料电池乘用车已实现量产。

现代汽车 1998 年开始开发燃料电池，2013 年发布首款量产的氢燃料电池车 ix35 FCEV，2018 年发布第二代氢燃料电池车型 NEXO，海外起售价 5.9 万美元，搭载 135kw 燃料电池系统，电机功率 120kw，续航里程为 380 英里。2019 年全球销量 4818 台。

丰田 Mirai 2014 年上市，售价约 40 万元人民币，电机功率 113kw，峰值扭矩 335Nm（相当于一台 2.0L 发动机），可以实现 3 分钟加氢，续航超过 600 公里。2019 年 Mirai 全球销量 2407 台。

本田 Clarity 2016 年上市，售价人民币约 40 万元，电动机功率 130kW，峰值扭矩 300Nm，可实现 3 分钟加氢，续航超过 750 公里。2019 年全球销量 349 台。

商用车方面，现代首款燃料电池重卡 XCIENT Fuel Cell 与 2020 年 7 月交付瑞士，XCIENT Fuel Cell 重卡搭载 190kw 氢燃料电池系统，单次加氢时间约为 8~20 分钟，续驶里程 400km。

美国 New Flyer 公司 2019 年 3 月推出 Xcelsior Charge H2 氢燃料电池客车，车型搭载巴拉德 100kw 燃料电池系统，最高可装载 60kg 氢气，单次加氢时间约为 6~20 分钟，续航达到 300 英里。

图 31: 现代 ix35 FCV



资料来源: 现代官网, 西部证券研发中心

图 32: 现代 NEXO



资料来源: 现代官网, 西部证券研发中心

图 33: 丰田 Mirai



资料来源: 丰田官网, 西部证券研发中心

图 34: 本田 Clarity



资料来源: 本田官网, 西部证券研发中心

图 35: 现代 XCIENT Fuel Cell 氢燃料电池重卡



资料来源: 氢燃料电池汽车网, 西部证券研发中心

图 36: New Flyer Xcelsior Charge H2 氢燃料电池客车

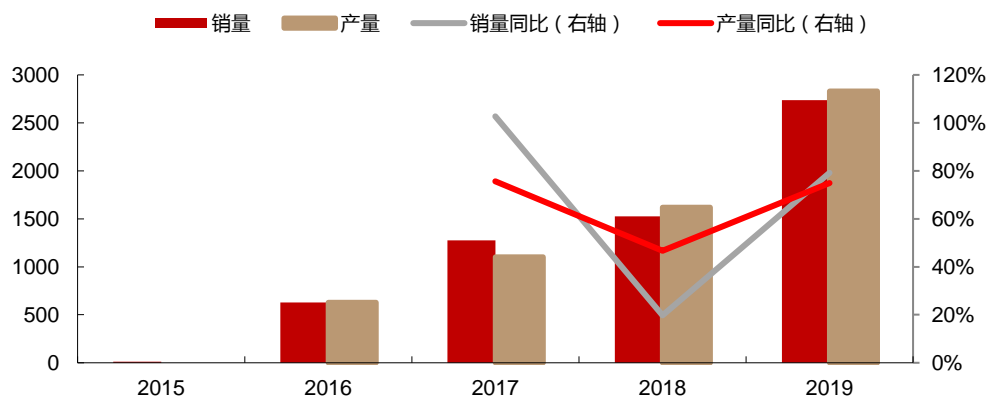


资料来源: AURORA, 西部证券研发中心

(2) 我国产业化现状

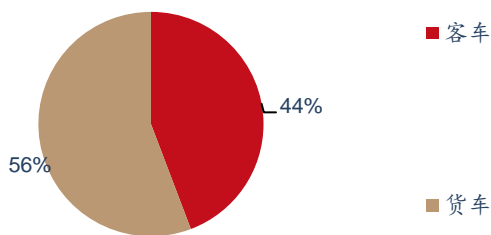
我国燃料电池车产业和试运行也已经开启，与海外专注于乘用车的量产不同，我国将研发和推广重点在商用车上。2019年销售燃料电池商用车2737辆，市场渗透率约为0.06%。根据GGII统计，2019年产量中，44%为客车，56%为货车。2017-2020年新能源汽车推广目录中，累计共有407款车型进入，其中客车296款、货车110款、乘用车1款。目录车型数量自2016年以来逐年增加，2020年车型数量快速增加，前1-7批次车型数量已大幅超过去年全年。

图 37：2015-2019 年中国燃料电池汽车产销量（单位：辆）



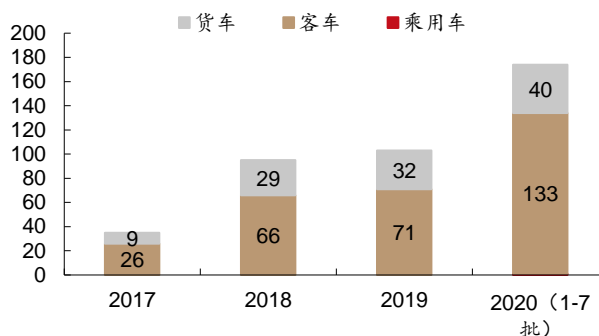
资料来源：中国汽车工业协会，西部证券研发中心

图 38：2019 年我国燃料电池汽车产量构成



资料来源：GGII，西部证券研发中心

图 39：推广目录车型以客车和货车为主（单位：个）



资料来源：工信部新能源汽车推广目录，西部证券研发中心

我国燃料电池乘用车多处于小批量或试验验证阶段，尚未实现大规模量产。上汽荣威 950 燃料电池车于 2015 年实现小批量生产，为燃料电池混合动力车型，续航里程 400km。2020 年 9 月上汽大通发布燃料电池 MPV 车型 EUNIQ7，搭载 83.5kw 燃料电池系统和 70MPa 储氢罐，总储氢量达到 6.4kg，加氢时间 3-5 分钟，NEDC 续航 605 公里。东风风神、红旗、广汽传祺也都在 2019-2020 年间推出了燃料电池车型。

图 40: 上汽荣威 950



资料来源: 上汽官网, 西部证券研发中心

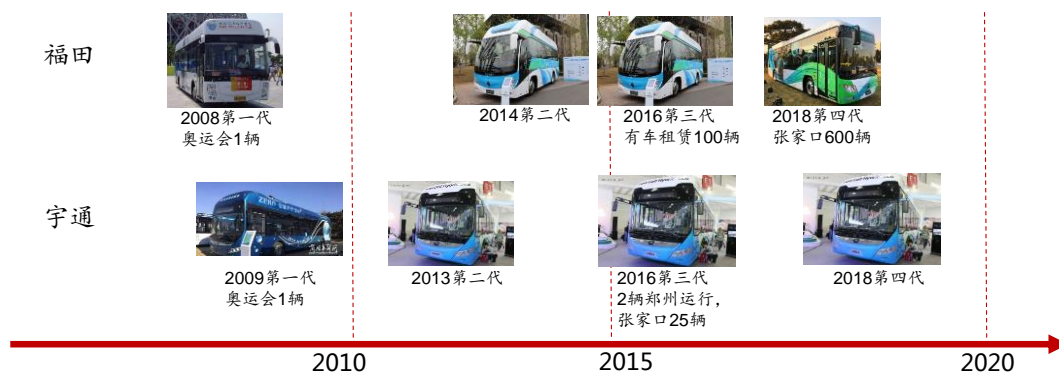
图 41: 上汽大通 EUNIQ7



资料来源: 上汽大通官网, 西部证券研发中心

我国的燃料电池商用车产业化进度更快, 2009-2010 年左右开始研发, 2015 年-2016 年开始产业化试运行的车型。2017 年以来, 我国公交线路燃料电池车推广试运行加速, 覆盖超过 30 个城市, 辆试运行车辆超过 800 辆。

图 42: 福田和宇通的燃料电池客车开发进程



资料来源: 福田、宇通官网, 西部证券研发中心

表 3: 燃料电池公交推广情况

省份	城市	厂商	推广数量(辆)
安徽	六安	安凯	2
北京	北京	奔驰、福田	8
福建	福州	金龙	1
广东	佛山、云浮、广州	佛山飞驰、开沃	223
河北	唐山、张家口	福田、宇通	86
河南	郑州		22
湖北	武汉	开沃	23
江苏	昆山、如皋、无锡、盐城、张家港	青年、金龙、宇通、上汽大通	24
辽宁	新宾县	上汽大通	40
山东	济南、济宁、潍坊、聊城、淄博	潍柴、中通、吉利	250
山西	大同	五洲龙、中通	50
上海	上海	申沃、神龙	56

四川	成都	蜀都	10
新疆	乌鲁木齐	上海氢能	20
浙江	嘉善县	厦门金旅	10
重庆	重庆	开沃	
合计			825

资料来源：各城市网站，西部证券研发中心

3.2 政策定义氢能未来，我国率先进入示范运营阶段

全球范围内看，多个发达经济体美国、日本、韩国和欧盟等主要国家和地区均出台相应政策，将发展氢能产业提升到国家能源战略高度。

3.2.1 多国发布氢能战略及保有量目标

(1) 日本政策

日本是一个资源相对匮乏的岛国，摆脱化石能源限制的意愿强烈，因此日本对氢能源的发展一直给予高度的重视，将其作为一项基本国策，以全国性实施氢能社会为发展目标。

早在1973年，日本就已经成立“氢能源协会”，开展氢能源技术研发。近年来，多项支持政策接连出台，提升氢能发展的战略定位。2014年日本发布《氢能&燃料电池战略发展路线图》，详细描述了日本氢能技术的“三步走”发展战略，①第一步（~2025年）：快速扩大氢能使用范围，燃料电池装置使用数量提高到2020年的140万台、2030年的530万台，2015年燃料电池车加氢站增加到100座、并商业化燃料电池汽车，2016年商业化燃料电池公交车；②第二步（2025~2030年底）：全面引入氢发电和建立大规模氢能供应系统，从海外购氢的价格降到30日元/立方米，全方位发展氢发电产业；③第三步（2040年~）：建立零二氧化碳供氢系统，全面实现零排放的制氢、运氢、储氢。

2017年底，日本政府发布《氢能源基本战略》，提出2030年实现氢能源发电商用化，将氢能源发电成本降至与液化天然气发电相同的水平。2018年3月，日本经济产业省下属的新能源产业技术综合开发机构（NEDO）发布《燃料电池与氢技术开发路线图》第四次修订版，设定了2020/2025/2030/2040年日本燃料电池车保有量达到4万辆/20万辆/80万辆/300万~600万辆的目标；续驶里程从当前的650公里提高到2030年的800公里，2040年进一步提升至1000公里；同时设定了技术指标的提升目标，如燃料电池堆功率密度由目前的3.0kW/L逐步提升至2040年的9.0kW/L。

图表 1：日本氢能发展规划和支持政策

时间	日本氢能发展规划和支持政策
1973年	日本成立“氢能源协会”，以大学研究人员为中心开展氢能源技术研发。
2005年	NEDO制定了《燃料电池与氢技术开发路线图》。
2013年	日本政府提供了5000万美元的政府补贴用于支持加氢站的建设，将覆盖加氢站建设50%的成本
2013年	2013年，安倍政府推出的《日本再复兴战略》，把发展氢能源提升为国策，并启动加氢站建设的前期工作。
2014年4月	日本第4次修订《能源基本计划》，将氢能源定位为与电力和热能并列的核心二次能源，提出建设“氢能源社会”。以四大城市圈为中心，2015年内设置100处左右的加氢站，在普及早期，实现对于氢具有稳定需求的燃料电池大巴和燃料电池叉车等的早期实用化十分重要。2020年东京奥运会、残奥会，燃料电池汽车用作大会运输工具。实现氢社会等。
2014年7月	由日本经济贸易产业省成立的氢能/燃料电池战略协会对外公布日本《氢能&燃料电池战略发展路线图》，其中详细描述了日本氢能技术的“三步走”发展战略。①第一步~2025年：快速扩大氢能使用范围、燃料电池装置使用数量提高到2020年的140万台、2030年的530万台、2015年燃料电池车加氢站增加到100座和商业化燃料电池汽车、2016年商业化燃料电池公交车、2017年产业化使用SOFCs（固态氧化物燃料电池）的燃料电池系统；②第二步2025~2030年底：全面引入氢发电和建立大规模氢能供应系统，从海外购氢的价格降到30日元/立方米，全面利用海外未使用的能源生产、运输、存储氢，全方位发展氢发电产业；③第三步2040年~：建立零二氧化碳供氢系统，全面实现零排放的制氢、运氢、储氢。
2015年	日本东京为2020年东京奥运会期间建立“氢能社会示范区”，将拿出452亿补贴燃料电池汽车购置和加氢站建设，计划推广6000

	辆燃料电池乘用车，计划为奥运村配备100辆以上的氢燃料电池公交车。
2016年	日本经济产业省公布了燃料电池汽车的普及计划，计划到2025年燃料电池汽车的累计销售量达到20万辆，2030年累计达80万辆，2025年加氢站增加至320处。
2017年12月	日本政府发布“氢能基本战略”，到2030年左右实现氢能发电商用化，以削减碳排放并提高能源自给率。未来通过技术革新等手段把氢能发电成本降低至与液化天然气发电相同的水平。
2018年3月	《燃料电池与氢技术开发路线图》第四次修订。到2020年使得日本国内燃料电池车保有量达到4万辆，2025年达到20万辆，2030年达到80万辆，2040年达到300万-600万辆。续驶里程方面，目前燃料电池车的续驶里程约为650公里，NEDO希望2025-2030年左右其能提升至800公里，2040年进一步提升至1000公里。技术指标：燃料电池堆功率密度方面，目前最大为3.0kW/L，2020年将提升至4.0kW/L，2025年提升至5.0kW/L，2030年提升至6.0kW/L，2040年提升至9.0kW/L。
2019年3月	日本更新《氢能与燃料电池战略路线图》提出到2030年的技术性能、成本目标，政府制定的目标是到2030年，计划燃料电池汽车达到80万辆，加氢站网络增加到900个。

资料来源：日本政府网站，西部证券研发中心

(2) 韩国政策

韩国作为一个能源进口大国，一直在寻求能源供给多样化，希望在核能、化石能源之外找到更多替代能源，可再生能源、氢燃料电池都在其选择范围之列。2008年韩国开始实施“低碳绿色增长战略”，其中对燃料电池研发项目投资金额达到16.38亿。2012年到2018年间计划投入总额达到877亿韩元建设绿色氢城市。2018年6月政府制定《氢燃料电池汽车产业生态战略路线图》，该路线图提出到2022年，韩国政府与企业计划合作投资2.6万亿韩元、推广1.6万辆氢能燃料电池汽车、建设310座加氢站，并投入1250亿韩元支持相关核心部件和原材料研发。

2019年初，韩国政府发布《氢能经济活性化路线图》。计划到2019年底前推广4000辆燃料电池汽车；到2022年推广8.1万辆；到2030年达到180万辆的保有量目标。到2040年实现累计生产620万辆氢燃料电池电动汽车的目标，并在全国建立1,200座加氢站。成本方面，政府预计到2025年，打造年产量达10万辆的生产体系，并降本约50%至3,000万韩元（约合18万人民币）。氢供应方面，未来20年内，韩国计划增加氢供应量至526万吨，氢能源市场价格降至每公斤低于3,000韩元（约合18元/kg）。

2018年起，韩国为氢燃料电池汽车和加氢站提供补贴。氢能燃料电池汽车购买补贴标准是中央政府2,250万韩元，各地方政府根据情况补助1,000万韩元至1,250万韩元。购买氢能燃料电池汽车时，最多减免720万韩元的税费；使用方面，氢能燃料电池汽车高速公路费减免50%、公营停车场停车费减免50%。在加氢站建设方面，每个加氢站补助建设费用的50%，补贴上限为15亿韩元。

图表 2：韩国氢能发展和支持政策

时间	韩国氢能发展规划和支持政策
2008年	韩国开始实施“低碳绿色增长战略”，其中对燃料电池研发项目投资金额达到16.38亿元人民币。
2009年	韩国首都首尔计划推广氢燃料电池的使用，力争到2020年使氢燃料电池的使用量占首尔市全部替代能源使用量的30%。
2012年	实施“绿色氢城市示范”项目，计划在2012年到2018年间投入总额达到877亿韩元（中央政府出资520亿韩元，地方政府185亿韩元，私人投资172亿韩元）建设绿色氢城市。主要投资内容为氢气的生产和管理，燃料电池的生产等。
2018年	制定《氢燃料电池汽车产业生态战略路线图》，该路线图提出了尽快布局包括氢能燃料电池汽车、加氢站、氢能源在内的产业生态系统。到2022年，韩国政府与企业计划合作投资2.6万亿韩元（约合RMB153亿元）、推广1.6万辆氢能燃料电池汽车（其中1000辆公交车）、建设310座加氢站，并投入1250亿韩元支持相关核心部件和原材料研发。FCEV买家可获得2750万韩元（约合RMB17万元）国家补贴，及各种免税的优惠政策。
2019年初	韩国政府发布《氢能经济活性化路线图》。计划到2019年底前推广4000辆燃料电池汽车；到2022年，累计产量8.1万辆，高资料来源：西部证券研发中心于此此前6.5万辆的目标，到2022年将氢燃料电池电动巴士数量增加到2,000辆。2022年膜电组件、气体扩散层等主要零部件的国产化率达到100%。到2030年，达到180万辆的保有量目标。到2040年，实现累计生产620万辆氢燃料电池电动汽车的目标，并在全国建立1,200座加氢站。成本方面，政府预计到2025年，打造年产量达10万辆的生产体系，并降低约50%至3,000万韩元的成本（约合18万人民币）。未来20年内，韩国计划增加氢供应量至526万吨，氢能源市场价格降至每公斤低于3,000韩元。

资料来源：韩国政府网站，西部证券研发中心

(3) 美国政策

为了推动氢燃料电池汽车的研发和商业化进程，早在 2002 年，美国能源部(DOE)就制定和颁布了“国家氢能路线图”。此后美国对氢能和燃料电池给予了持续稳定支持，近十年的支持规模超过 16 亿美元。

应用方面，美国主要通过减税方式给予财政支持，包括联邦层面和地方层面。对于燃料电池车购买者，联邦政府对轻型车 (<8,500 磅) 减税 4,000 美元，重型车减税 1 万~4 万美元。基础设施方面，联邦政府对加氢站建设费用给予 30% 的税收减免，氢气作为汽车燃料使用，给予 0.5 美元/加仑的税收减免。

各州政府也根据各自情况积极出台相应的激励政策和税收优惠措施，并开展大规模的示范运行。2016 年，佛罗里达州能源法规定，在一定期限内，氢动力车及其所用材料、加氢站建设的年度营业税上限为 200 万美元。2016 年，加州的《新能源汽车补偿方案》中，根据消费者的收入水平，购买燃料电池汽车，有 5,000 美元~6,500 美元的补贴。2018 年年初，加州拨款 9 亿美元用于支持充电站和加氢站建设，计划 2025 年使加氢站达到 200 座。

2019 年美国发布《美国氢能经济路线图》，规划了 2020-2022 年、2023 年至 2025 年早期规模化，2026 年至 2030 年多样化发展以及 2030 年后全面发展四个阶段。规划 2022/2025/2030 年氢气需求目标分别为 1,200/1,300/1,700 万吨，氢燃料电池汽车保有量目标分别 3 万/15 万/120 万辆，加氢站目标分别 165/1,000/4,300 座。

图表 3: 美国氢能发展规划和支持政策

时间	美国氢能发展规划和支持政策
2002 年	2002 年 1 月，美国能源部发布了《美国向氢能经济过渡的国家观点》，阐述了氢能替代化石燃料的必要性以及向氢能社会过渡的驱动力，并制定了国家实现向氢能经济过渡的路线图。规划至 2040 年全面完成向氢能社会的过渡。
2003 年	FreedomCAR and Fuel Initiative 计划，该计划于 2003 年开始实施，总投入为 17 亿美元，其中 7.2 亿美元用于氢的制备、储运和转换以及相关基础设施的研发，以满足燃料电池车和发电的需求，该计划的主要目标是：在解决氢能领域的关键技术、建成氢能基础设施并降低成本的基础上，到 2020 年实现氢燃料电池车与常规内燃机汽车具有相当的市场竞争力。
2003 年	美国正式启动“总统氢能倡议”，计划未来 5 年投入 12 亿美元，重点研究氢能生产、储运技术，促进氢燃料电池汽车技术及相关基础设施在 2015 年前实现商业化。
2012 年	时任美国总统奥巴马向国会提交了总额 3.8 万亿亿美元的 2013 财年政府预算，其中 63 亿元拨往 DOE 用于燃料电池、氢能、车用替代燃料等清洁能源的研发和部署。
2012 年	美国重新修订了氢燃料电池政策方案，细化燃料电池税收政策，并对国内任何运行的氢能基础设施实行 30%-50% 的税收减免。
2012 年 8 月	加州燃料电池合作组织发布《加州路线图：氢燃料电池汽车商业化》，到 2015 年将在加州建设 68 座加氢站。
2013 年 5 月	美国能源部 (DOE) 正式启动 H2 USA 氢基础设施项目。该项目汇集了多个公共和私营部门以及氢能和燃料电池生产企业，同时汽车制造商奔驰、丰田、本田、现代以及通用都将作为 DOE 的合作伙伴共同推进氢能基础设施的建设。
2019 年	美国燃料电池联盟发布《美国氢能经济路线图》，规划了 2020-2022 年即刻措施、2023 年至 2025 年早期规模化，2026 年至 2030 年多样化发展以及 2030 年后全面发展四个阶段。规划 2022/2025/2030 年氢气需求目标分别为 1200/1300/1700 万吨，氢燃料电池汽车保有量目标分别 3 万/15 万/120 万辆，加氢站目标分别 165/1000/4300 座。
2020 年	美国国会参众两院通过了 2020 财年最终折中拨款法案，能源部燃料电池技术办公室(FCTO)将在 2020 财年获得 1.5 亿美元。
2020 年 10 月	美国能源部推出了一项为期五年、耗资 1 亿美元的绿色氢燃料电池卡车计划，以推进氢和燃料电池技术的研究与开发。

资料来源：美国政府网站，西部证券研发中心

(4) 欧盟政策

1998 年，欧盟制定了氢能路线图(EIHP1)，开启了对氢燃料电池汽车的研发与商业推广。2019 年 2 月，欧洲燃料电池和氢能联合组织 (FCH JU) 发布“欧洲氢能路线图”，该路线图预计 2030 年/2050 年氢能产业将为欧盟分别创造约 1,300 亿/8,200 亿欧元产值，2030 年欧盟将拥有 370 万辆燃料电池乘用车 (占比 1/22)、50 万辆燃料电池轻型商用车 (占比 1/12)、约 4.5 万辆卡车和公共汽车、约 570 辆燃料电池列车。欧盟国家中以德国、法国、英国等政府对氢燃料电池汽车的研发与商业化推广最为重视。

德国在氢能方面的推广应用走在欧洲前列，在燃料电池车、通信基站、家庭热电联电站、

加氢站等方面都有很好的应用。2006年德国启动氢和燃料电池技术国家创新计划(NIP)，共募集14亿欧元的专项资金用于2007至2016年的氢能项目开发。2015年德国液化空气集团、戴姆勒、林德、OMV、壳牌和道达尔6家企业成立了H2 MOBILITY，主要为燃料电池车在全国打造氢能基础设施，第一个目标是到2019年，将在德国大都市区以及主要道路和高速公路上建成并运营100座加氢站。

法国作为能源强国，在氢能领域保持较快发展。2001年，法国研技部与雷诺汽车公司共同启动了氢燃料电池汽车的研究，开发了一款Fever氢燃料电池汽车。2018年法国发布《法国氢能计划》，指出从2019年起，法国环境和能源署ADEME将出资1亿欧元用于在工业、交通以及能源领域部署氢气。氢能计划的主要内容包括：进一步发展氢动力车辆以及加速加氢站建设。2023年拥有5,000辆轻型商用车、200辆重型车辆以及100座加氢站。2028年将轻型商用车规模扩展至20,000到50,000辆，重型车辆扩大至800到2,000辆，加氢站进一步增加至400到1,000座。氢能在工业中应用的具体目标：2023年氢气在工业中的使用量达到10%，2028年使用量达到40%。

1997年，英国政府开启了氢燃料电池汽车技术有关的前瞻性研究计划，主要是通过引进国际先进氢燃料电池汽车投资项目的方式，以实现氢燃料电池汽车的本土化生产，最终使英国成为欧盟氢燃料电池汽车的开发及制造中心。2012年英国政府发布“H2 Mobility Roadmap”，2030年英国氢燃料电池汽车销售量将超过30万辆，保有量将达到160万辆，2050年氢燃料电池汽车市场占有率达到30%-50%。

图表4：欧盟氢能发展规划和支持政策

时间	国家	欧盟氢能发展规划和支持政策
2006年	德国	德国政府、工业和科学界达成战略联盟，启动长达10年的氢和燃料电池技术国家创新计划(NIP)项目，NIP为750个项目总计投入约7.1亿欧元；共240家企业、50家科研和教育机构及公共部门得到NIP的资助。2006-2016年，收到NIP支持的公司销售额增加了3倍，总量达到每年2.6亿欧元。
2007年	欧盟	欧盟的“第6科研框架计划(2002-2006)(FP6)”，已对氢能技术和燃料电池技术各支持经费1.257亿欧元和1.539亿欧元。2007年3月欧盟又发布计划，拟于2007年-2015年间投入74亿欧元的氢能和燃料电池技术研究实施计划。
2008年	欧盟	欧盟出台了燃料电池与氢联合行动计划项目(FCH-JU)，在2008年至2013年至少斥资9.4亿欧元用于燃料电池和氢能的研究和发展。该计划2010年追加投资7亿元。
2012年1月	英国	英国政府与多家汽车制造商、能源企业等共同发布“H2 Mobility Roadmap”计划，旨在引入氢燃料电池汽车解决方案，推动英国氢燃料电池汽车产业发展走在世界前沿。英国H2 Mobility预计：2030年，FCEV年销售量将超过30万辆，全国累计保有量为160万辆。2050年，FCEV占全国汽车市场份额的30%~50%。加氢站初期规划为65个，到2020年约为100个，到2030年达到1150个。在制氢方面，根据氢气流动路线图，到2030年英国年产氢气254,000吨，其中51%来自于电解水，47%来自于甲烷蒸汽重整，仅有2%来自于现有制取方式。
2012年6月	德国	德国联邦政府交通部与戴姆勒、林德、Air Products、AirLiquide、Total签署意向书，拟提供2000万欧元支持德国加氢站网络建设，使加氢站数量从目前的16座增加到2015年的50座。
2013年	欧盟	欧盟宣布在2014年-2020年启动Horizon2020计划，预计将在氢能和燃料电池产业投入220亿欧元的预算。同年出台CPT项目，计划投入1.23亿欧元建设77个加氢站。
2015年	德国	德国清洁能源联盟的六位成员(液化空气集团、戴姆勒、林德、OMV、壳牌和道达尔)成立了合资企业H2 MOBILITY。到2019年，将在汉堡、柏林、莱茵河-鲁尔、法兰克福、纽伦堡、斯图加特和慕尼黑等大都市区以及主要道路和高速公路上建成并运营100座加氢站。
2018年7月	法国	法国发布《法国氢能计划》，从2019年起，法国环境和能源署ADEME将出资1亿欧元用于在工业、交通以及能源领域部署氢气。氢能计划的主要内容包括：进一步发展氢动力车辆以及加速加氢站建设。2023年拥有5000辆轻型商用车、200辆重型车辆以及100座加氢站。2028年将轻型商用车规模扩展至2万到5万辆，重型车辆扩大至800到2000辆，加氢站进一步增加至400到1000座。氢能在工业中应用的具体目标：2023年氢气在工业中的使用量达到10%，2028年使用量达到40%。
2019年2月	欧盟	燃料电池和氢能联合组织(FCH JU)发布“欧洲氢能路线图”，该路线图预计2030年/2050年氢能产业将为欧盟创造分别创造约1300亿/8200亿欧元产值，阶段性目标：2030年欧盟将拥有370万辆燃料电池乘用车(占比1/22)、50万辆燃料电池轻型商用车(占比1/12)、约4.5万辆卡车和公共汽车、约570辆燃料电池列车替代柴油列车。2030年前实现将过剩可再生能源大规模转化为氢气、大规模氢气发电示范以及可再生能源-氢气发电厂。
2020年7月	欧盟	欧盟发布《欧洲氢能战略》《欧盟能源系统整合策略》，为欧洲未来30年清洁能源特别是氢能的发展指明了方向。该战略通过降低可再生能源成本并加速发展相关技术，扩大利用可再生能源制氢在所有难以去碳化的领域大规模应用，最终实现2050年气候中性的目标。第一阶段(2020-2024年)目标是降低现有制氢过程的碳排放并扩大氢能应用领域，计划是在2024年前安装至少6吉瓦可再生能源电解槽，达到可再生能源制氢年产量100万吨。第二阶段(2024-2030年)，使氢能成为综合能源系统的重要组成部分。其战略计划是安装至少40吉瓦可再生能源电解槽，达到可再生能源制氢年产量1000万吨。第三阶段(2030-2050年)，可再生能源制氢技术将逐渐成熟，其大规模部署将可以使所有脱碳难度系数高的工业领域使用氢能代替。

资料来源：欧盟、各国政府网站，西部证券研发中心

3.2.2 率先进入示范运营，我国有望引领全球化发展

我国对燃料电池产业重视程度高，多次出台产业发展规划、产业支持政策，各地纷纷规划氢能小镇，企业投资热情高涨。经过多年的投资和培育，我国已经具备一定的产业基础。最新的政策细化了未来发展的方向指引，以商用为先，着重实现优势区域发展。

(1) 行业发展规划政策

早在2001年，科技部发布的“国家863计划重专项”就将燃料电池汽车研究开发列入其中；近些年，紧密出台的《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）》、《中国制造2025》、《能源技术革命创新行动计划（2016-2030年）》、《国家创新驱动发展战略纲要》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》以及《汽车产业中长期发展规划》等文件，均明确提及要重点研发氢能与燃料电池技术，将氢能发展与燃料电池技术创新提升到国家战略高度，列为重点发展方向。

图表5：我国燃料电池汽车相关国家政策

时间	单位	政策	主要内容
2001年		国家863计划重专项	国家拨款8.8亿，确定了电动汽车矩阵式研发体系，包含对燃料电池汽车和燃料电池系统的研发。
2006年	国务院	《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》	将“氢能及燃料电池技术”列入优先主题和前沿技术。
2012年7月	国务院	《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020年）》	燃料电池汽车、车用氢能源产业与国际同步发展。
2014年11月	国务院	《能源发展战略行动计划（2014-2020）》	把氢的制取、储运、及加氢站，先进燃料电池、燃料电池分布式发电作为重点战略方向。
2015年5月	工信部	《中国制造2025》	提出燃料电池汽车发展三大目标： 目标一：关键材料、零部件逐步国产化。到2020年，实现燃料电池关键材料批量化生产的质量控制和保证能力；到2025年，实现高品质关键材料、零部件实现国产化和批量供应。 目标二：燃料电池堆和整车性能逐步提升。到2020年，燃料电池堆寿命达到5000小时，续驶里程500公里；到2025年，燃料电池堆系统可靠性和经济性大幅提高，实现批量生产和市场化推广。 目标三：燃料电池汽车运行规模进一步扩大。到2020年，生产1000辆燃料电池汽车并进行示范运行；到2025年，燃料电池汽车实现区域小规模运行。
2016年6月	发改委、能源局	《能源技术革命创新行动计划（2016-2030年）》、《能源技术革命重点创新行动路线图》	“氢能与燃料电池技术创新”作为15项重点任务之一。确定三大研究方向：研究制氢、储氢、运氢技术及应用；研究氢气/空气聚合物电解质膜燃料电池（PEMFC）技术和甲醇/空气聚合物电解质膜燃料电池（MFC）技术，并实现示范运行和推广应用；研究燃料电池分布式发电技术，实现示范应用并推广。
2016年10月	标准化院	《中国氢能产业基础设施发展蓝皮书（2016）》	2020年加氢站100座，燃料电池汽车1万辆；2030年加氢站1000座，燃料电池车辆200万辆，2050年加氢站网络构建完成，燃料电池车1000万辆。
2016年12月	国务院	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	与“十二五”规划相比，新规划重点提到：要系统推进燃料电池车的研发与产业化；推动高性能低成本燃料电池材料和系统关键部件研发；推动车载储氢系统以及氢制备、储运和加注技术发展，推进加氢站建设。规划还明确，到2020年，要实现燃料电池车批量生产和规模化示范应用。
2017年11月	工信部委托，中国汽车工程学会编制	《节能与新能源汽车技术路线图》	近期（5年内）：以中等功率燃料电池和大容量动力电池深度混合动力为技术特征，实现特定地区的公共服务用车领域大规模示范应用。 中期（10年内）：以大功率燃料电池和中等容量动力电池电电混合动力为技术特征，实现燃料电池较大规模批量化应用。 远期（15年内）：以全功率燃料电池为动力特征，在私人乘用车、大型商用车领域实现百万辆规模商业推广。
2019年3月	国务院	2019年《政府工作报告》	提出和细化2020~2030年总体技术路线图和燃料电池技术路线图。 2019年《政府工作报告》“推进充电、加氢设施建设”，氢能首次被写入《政府工作报告》。
2020年4月	能源局	《中华人民共和国能源法（征求意见稿）》	氢能被列为能源范畴，是中国第一次从法律上确认了氢能属于能源。
2020年9月	财政部、工信部、科技部、发改委、能源局	关于开展燃料电池汽车示范应用的通知	一是重点支持关键核心技术研发突破，推动关键零部件在产业化应用中考核验证和迭代提升。二是重点支持燃料电池商用车示范应用。三是探索有效的商业运营模式，提升燃料电池汽车经济性。
2020年10月	工信部	新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）	力争经过十五年持续努力，燃料电池商用车实现规模化应用。有序推进氢燃料供给保障体系建设：提高氢燃料制储运经济性。推进加氢基础设施建设。

资料来源：政府网站，西部证券研发中心

(2) 燃料电池汽车补贴政策

我国自 2009 年开始对包括燃料电池汽车在内的新能源汽车实行补贴推广政策，同时享受免征车船税和车辆购置税的优惠。一直到 2018 年，燃料电池补贴额度变化不大，最高补贴额保持不变，为乘用车补贴 20 万元，轻型客车、货车补贴 30 万元，大中型客车、中重型货车补贴 50 万元。2019 年过渡期开始补贴退坡 20%。技术要求上要求有细化趋势，2016 年补贴政策没有明确的技术要求；2017 年补贴政策要求燃料电池系统的额定功率不低于驱动电机额定功率的 30%，乘用车额定功率大于 10kW，商用车额定功率不小于 30kW，同时要求续航里程不低于 300 公里；2018 年补贴政策在此基础上对额定功率比例增加了梯度补贴系数，燃料电池系统的额定功率与驱动电机的额定功率比值介于 0.3（含）-0.4 的车型按 0.8 倍补贴，比值介于 0.4（含）-0.5 的车型按 0.9 倍补贴，比值在 0.5（含）以上的车型按 1 倍补贴，要求有所提升。

除了国家补贴之外，各地方政府也纷纷推出燃料电池汽车的地方补贴政策，促进燃料电池汽车的推广应用。从 2018 年部分地区出台的地方补贴政策来看，部分地区如广东深圳、广东佛山禅城区、湖北武汉、湖北襄阳和广西南宁等提供与国补 1:1 的地方补贴；广东省全省和广州市规定地补与国补不超过 1:1；其他地区如上海、浙江宁波、浙江绍兴、北京、云南、陕西西安、重庆、河南、海南、安徽合肥和四川成都等地提供 1:0.2~1:0.5 不等的地方补贴。

我国自 2014 年起对加氢站实施国家补贴，对不少于 200 公斤加氢站给予每站 400 万元奖励。除了国家补贴之外，目前国内已有上海、佛山等 30 多个省市地方政府发布了推进加氢站建设的相关政策和规划。多数城市按照加氢站的设备投资额或整体投资额的一定比例给予补贴，并按照加氢能力设置补贴上限，最高补贴额 200-600 万元不等，同时给予加氢站加氢销售补贴和税收返还等其他补贴。根据各地已有的加氢站规划，预计 2025 年我国加氢站将超过 700 座，2030 年将超过 1000 座。

表 4：各城市加氢站规划（单位：座）

城市	已建成	2020E	2022E	2025E	2030E
上海市	10	10	10	50	50
六安市	1	1	1	1	1
中山市	2	2	2	2	2
广州	2	2	30	50	100
云浮市	2	2	2	2	2
佛山市南海区	8	8	8	30	60
河北省	2	2	20	50	100
江苏	5	5	20	50	100
山东	3	3	30	100	200
浙江	2	2	30	30	30
河南	2	2	2	2	2
河北	2	2	20	50	100
山西	1	3	10	20	20
六盘水					20
株洲				10	10
北京	1	1	37	74	74
武汉	2	2	20	100	100

湖北其他	3	3	3	3	3
四川	5	5	5	60	60
重庆		—	10	15	15
天津			10	10	10
东莞		2	2	2	2
茂名市			7	10	20
辽宁	2	2	2	2	2
内蒙古	1	1	1	1	1
合计	56	60	282	724	1084

资料来源：各城市规划，西部证券研发中心

(3) 各地氢能产业园投资建设

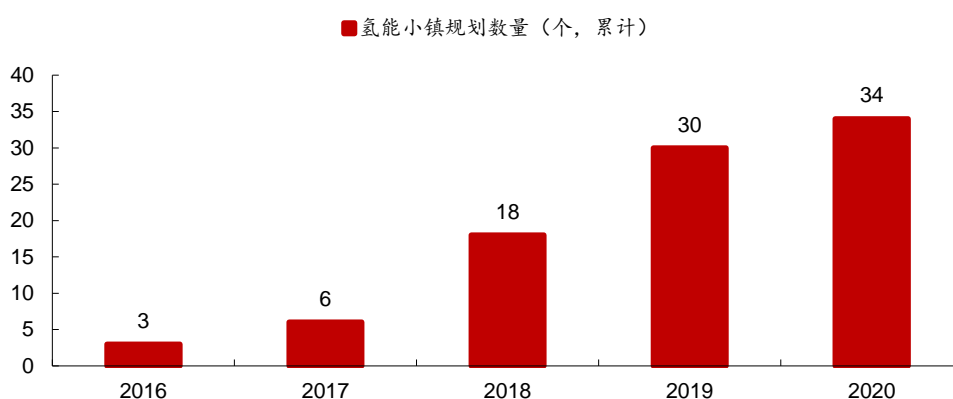
近年来随着我们新能源汽车政策的推广，地方政府对燃料电池汽车产业发展积极性高涨，布局燃料电池汽车产业速度明显加快。江苏、浙江、广州等多地政府纷纷规划氢能小镇和氢能产业园，从产业布局到招商引资，土地、财税等方面都给予很大支持。初步形成了珠三角、长三角、京津冀三大主要氢能产业集群，并逐渐辐射到周边地区。截至2020年氢能小镇累计规划数量已经超过34个。

图 43：2016 年以来规划的氢能小镇分布



资料来源：各地政府官网，西部证券研发中心

图 44: 2016 年以来累计规划氢能小镇数量

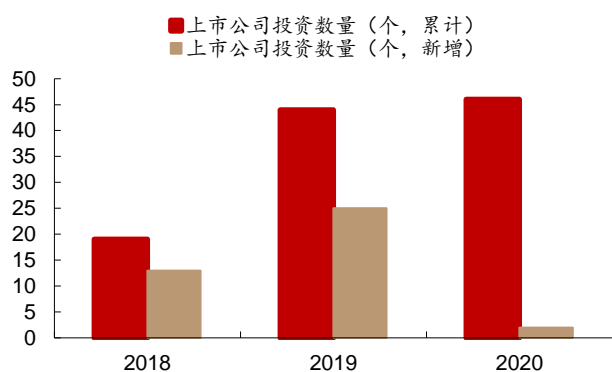


资料来源: 各地政府官网, 西部证券研发中心

(4) 上市公司投资

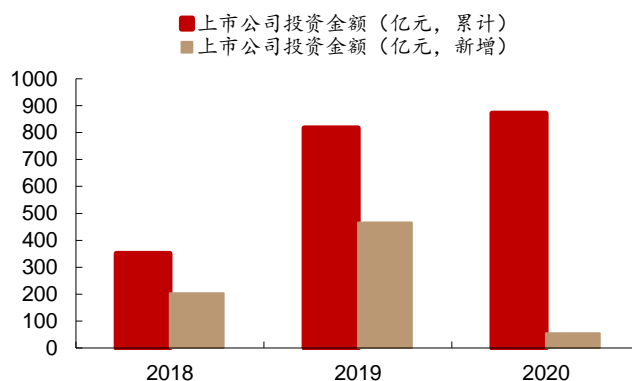
随着国家政策的积极推进, 地方政府的积极引导, 上市公司层面也开始大举投资氢能产业链。据不完全统计, 2017 年以来, 上市公司在氢能产业方面的投资计划超过 360 亿元。其中规模较大的有雄韬股份在武汉、大同分别投资建设 115 亿元、30 亿元燃料电池产业园; 五龙集团通过子公司长江汽车在广东佛山投资 120 亿元氢燃料电池汽车生产项目; 潍柴动力投资 22.8 亿元认购巴拉德 19.9% 股份, 投资不低于 5.1 亿元与其成立合资子公司; 雪人股份投资 15 亿元建设临空经济区氢燃料电池电堆项目, 投资 15 亿元建设河南新乡新能源装备制造产业园项目; 大洋电机在湖北省投资 13.4 亿元建年产 1.7 万套商用车氢燃料电池系统建设项目等。经统计, 近 3 年, 上市公司累计投资规划金额已超过 800 亿元。

图 45: 上市公司投资数量统计



资料来源: 各上市公司公告, 西部证券研发中心

图 46: 上市公司投资金额统计

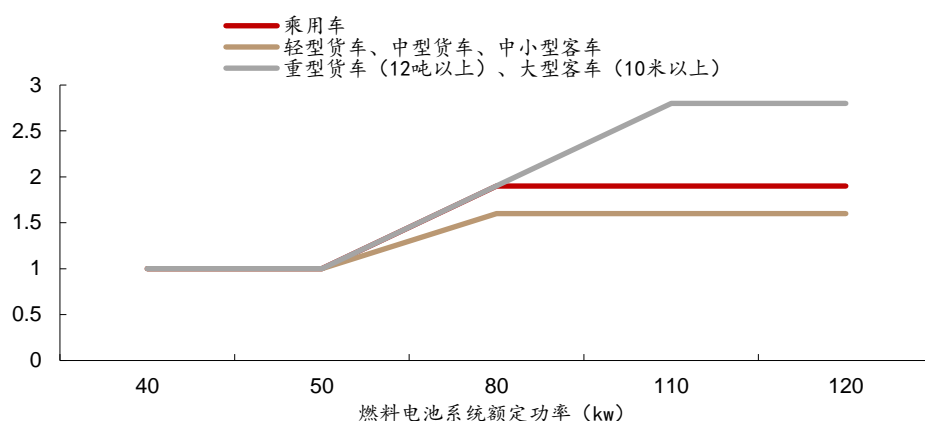


资料来源: 各上市公司公告, 西部证券研发中心

(5) 示范城市群政策着重中重型商用车推广, 与纯电互补并行发展

2020 年 9 月 21 日, 财政部等五部门联合发布了开展燃料电池汽车示范应用通知。政策强调要重点推动燃料电池汽车在中长途、中重型商用车领域的产业化应用。从单车积分上看, 政策对 80kw 以上货车额外提供单车积分倍数, 其中 31t 以上货车为 1.5 倍。在积分折算系数方面, 重型货车和大型客车系数最大值明显高于乘用车和中小型商用车。燃料电池汽车加氢时间短的特点可以有效与纯电车型进行优势互补, 在纯电车型较难渗透的中长途和中重型商用车领域应用优势明显。我们预计燃料电池汽车将与纯电实现互补并行发展。

图 47: 燃料电池汽车积分系数



资料来源:《燃料电池汽车示范应用通知》, 西部证券研发中心

单一城市群 4 年推广金额 17 亿元, 年度奖励基本平稳。经过核算, 2020 年乘用车单车奖励 34-45 万元, 中小型商用车单车奖励 34-41 万元, 大型商用车单车奖励 34-75 万元。对比 2009 年电动车“十城千辆”乘用车和轻型商用车 6 万元, 大型客车 50 万元的补贴额度, 最高额补贴有所增加。从 2020 年-2023 年, 奖励金额年均降幅仅有 4%-8%, 基本保持稳定。

从整体财政支持力度上看, 单一城市群燃料汽车推广积分上限 15000 分, 氢能供应 2000 分, 分别对应 15 亿元和 2 亿元, 合计 17 亿元, 假设推广 10 个城市群, 财政支持在 170 亿元。对比 2009 年电动车“十城千辆”, 推广三批城市共 25 个, 推广新能源汽车合计 2.74 万辆, 预计整体财政支出不超过 140 亿元。从总量上看, 此次财政支持也将高于前次电动车推广。

表 5: 国家燃料电池汽车奖励金额 (包含零部件奖励, 单位: 万元)

	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
乘用车 (50kw)	34	33	32	30
乘用车 (80kw)	45	43	41	38
商用车-中小型 (50kw)	34	33	32	30
商用车-中小型 (80kw)	41	40	38	35
商用车-大型 (50kw)	34	33	32	30
商用车-大型 (110kw)	57	54	51	46
商用车-大型 (110kw) -31t 以上货运	75	71	67	58

资料来源:《燃料电池汽车示范应用通知》, 西部证券研发中心

表 6: 整体财政支持力度

	单个城市群积分上限 (分)	城市群数量 (个)	财政金额 (亿元)	城市群数量 (个)	财政金额 (亿元)
燃料电池汽车推广	15000	10	150	20	300
氢能供应	2000	10	20	20	40

资料来源:《燃料电池汽车示范应用通知》, 西部证券研发中心

我国的燃料电池发展进程落后于美韩日欧等发达国家，但未来的市场拓展中，中国有可能成为燃料电池汽车推广最快的国家。主要原因有：1) 我国商用车/公交车/出租车辆数量庞大，可率先作为推广目标；2) 各类型汽车保有量大，规模效应显著，成本降低快；3) 中央政府统一部署，政策实施力度强，“十城千辆”计划的推出对产业发展拉动作用大，效果明显。

3.3 下一个万亿级别市场，燃料电池系统为排头兵

3.3.1 燃料电池系统为产业链核心环节

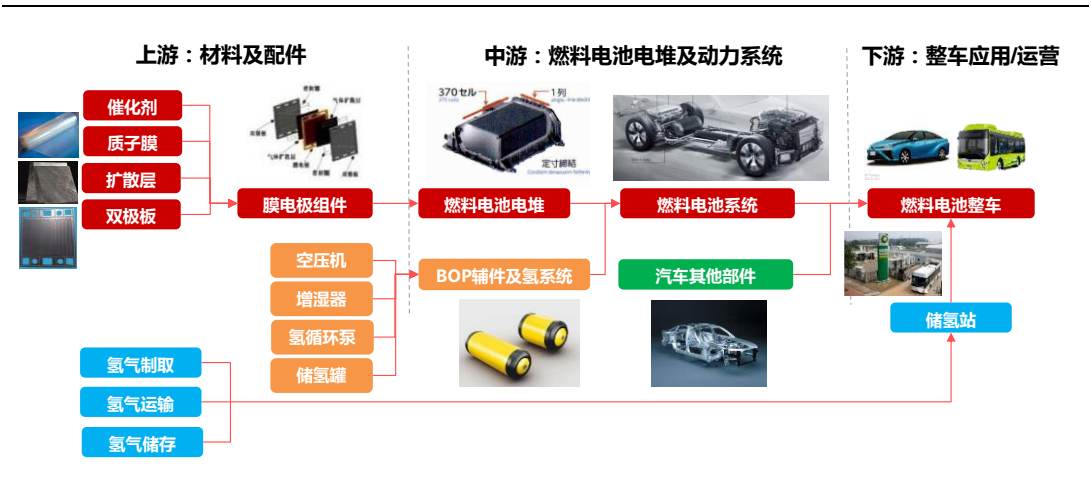
相比传统燃油汽车和电动新能源车的产业链，燃料电池汽车产业链主要的变化是核心驱动部件由“发动机+变速箱”和“电池+电动机”变成“储氢罐+燃料电池系统+电动机”，基础设施由“加油站”和“充电桩”变成“加氢站”。

图 48：各动力类型汽车核心部件及配套基础设施对比



资料来源：丰田、本田官网，西部证券研发中心

图 49：燃料电池汽车产业链



资料来源：丰田、本田官网，西部证券研发中心

燃料电池汽车的核心部件为燃料电池系统，燃料电池系统由燃料电池电堆、BOP 辅件和车载氢系统构成。

(1) 燃料电池电堆

燃料电池电堆由膜电极组件堆叠而成，为燃料电池系统的核心部件。膜电极主要由双极板、扩散层、质子交换膜和催化剂构成。

双极板作用主要为连接单电池，输送氢气和氧气，电流收集、传导，排出反应的热量和水，支撑电堆和 MEA。双极板应具备高导电率、良好的导热性能、耐腐蚀性能、输水性能、阻气性能和机械性能。从材料种类来分，双极板可以分为石墨双极板、金属双极板和复合双极板。石墨双极板是最成熟的已商业化的双极板，原料来源广泛、具有良好的导电性能和耐腐蚀性能且加工工序相对简单，国内目前仍以石墨极板为主。石墨极板的缺点易碎、很难做薄且强度和加工性较差，体积功率密度为 1-2KW/L，远低于金属双极板的 2.5~4.5KW/L 的体积功率密度，因此石墨双极板电堆在国内主要应用于物流车、大巴等车型。国外燃料电池应用以乘用车为主，其对电堆的体积能量密度更敏感，因此主要使用金属双极板。

气体扩散层的主要功能为支撑催化层，扩散气体反应物到催化层，传递由催化层产生的电流。扩散层除了要求透气/透水性好、导电/导热性好、机械强度高、化学稳定性和热稳定性好以外，还需满足易于规模化生产、制造成本低等生产制造要求。气体扩散层的主要材料有碳纤维纸、碳纤维编织布、无纺布、炭黑纸。目前市场上的碳纤维纸等材料已经能很好的满足性能需求。未来主要研究的方向在于如何进一步降低价格。

催化剂的主要功能是加速反应。催化剂的要求包括高催化活性、高稳定性、高吸附能力以及好的导电性。铂 (Pt) 具有的优良分子吸附能力使其成为优良的催化剂。目前多采用 Pt/C 作为阳极反应的催化剂。Pt 的主要缺点是成本高和耐久性差两方面。Pt 是贵金属，成本较高，且全球每年产量有限。根据 DOE 统计，如果以现有技术进行燃料电池汽车商业化，每年车用燃料电池对 Pt 资源的需求高达 1,160 吨，远超过全球 Pt 的年产量 (2015 年 178 吨)。Pt 催化剂除了受成本与资源制约外，也存在耐久性问题。燃料电池在车辆运行工况下，催化剂会发生衰减，如在动电位作用下会发生 Pt 纳米颗粒的团聚、迁移、流失等。针对这些成本和耐久性问题，新型高稳定、高活性的低 Pt 或非 Pt 催化剂是目前研究热点。许多研究着眼于 Pt 催化剂的稳定性、利用率、改进电极结构以降低 Pt 负载量，降低燃料电池成本。目前 Pt 的用量已经由 10 年前的 0.8~1g/kw 降低到目前的 0.3~0.5g/kw。DOE 的短期目标是到 2020 年，燃料电池电堆的 Pt 用量下降到 0.1g/kw 左右；长期目标是催化剂用量达到传统内燃机尾气净化器贵金属用量水平 (<0.05g/kw)。另一些研究专注于开发寻找完全可以替代铂的、低成本的、资源丰富的非铂催化剂。

质子交换膜是 MEA 的核心部件之一，是一种选择透过性膜，主要作用为传导质子、分离氧化剂与还原剂、作为电解质和电催化剂基底。质子交换膜主要包括酚醛树脂磺酸型膜、聚苯乙烯磺酸型膜、全氟磺酸型膜、高温膜、碱性膜等。其中，全氟磺酸型膜以机械强度高，化学稳定性好，在湿度大的条件下导电率高，低温时电流密度大、质子传导电阻小等优点成为当前商业化程度最高、应用最广的质子交换膜。目前，市场上应用最广泛的是由美国杜邦公司研制的 Nafion 系列全氟磺酸型膜。

表 7: 电堆核心部件功能及技术难点

功能	性能要求	分类	技术难点
双极板	连接单电池, 输送氢气和氧气, 电流收集、传导, 排出反应的热量和水, 支撑电堆和 MEA	高导电率、良好的导热性能、耐腐蚀性能、阻气性能和机械性能	石墨双极板、金属双极板和复合双极板 厚度与机械性能的平衡
气体扩散层	支撑催化层, 扩散气体反应物到催化层, 传递由催化层产生的电流	透气/透水性好、导电/导热性好、机械强度高、化学稳定性和热稳定性好	碳纤维纸、碳纤维编织布、无纺布、炭黑纸 低成本规模化生产
催化剂	加速反应	高催化活性、高稳定性、高吸附能力以及好的导电性	铂 (Pt) 为主 降低 Pt 负载量, 提高催化剂稳定性, 非铂催化剂开发
质子交换膜	传导质子、分离氧化剂与还原剂	机械强度高, 化学稳定性好	全氟磺酸型膜为主 提升化学稳定性, 降低成本

资料来源: 网络资料整理, 西部证券研发中心

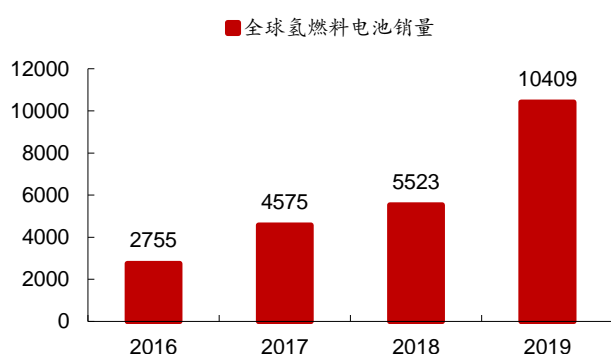
(2) BOP 辅助系统和车载氢系统

BOP 辅助系统和车载氢系统包含空压机、增湿器、氢气循环泵和氢气瓶。车载空压机的作用是提供燃料电池发电所需要的氧化剂(空气中的氧气)。如果按照空气化学计量比 2.0 计算, 100kw 的燃料电池系统大约需要 300Nm³/h (标准立方米/小时) 的空气供应。质子交换膜传导质子需要有水的环境, 增湿器的作用是把燃料电池反应所需的水带入燃料电池内, 湿润质子交换膜。氢气循环泵的作用是把未反应的氢气从燃料电池出口泵回燃料电池入口, 与入口反应气汇合后再次进入燃料电池反应。氢气瓶在燃料电池汽车上相当于传统汽车的油箱。为了达到一定的续驶里程, 目前国内外开发的燃料电池汽车大多采用 70Mpa 或 35Mpa 高压气态储氢技术, 高压氢瓶是保障安全的关键技术。

3.3.2 预计我国未来10年销量CAGR55%

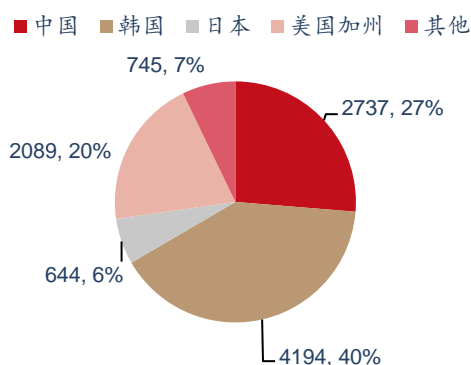
2013~2019 年, 全球累计售出 2.4 万辆氢燃料电池车。其中, 国外销售 1.8 万辆, 占比 74.7%, 中国销售 6,178 辆, 占比 25.3%。分国别来看, 2019 年韩国销量最高, 销售 4,194 辆; 中国第二, 销售 2,737 辆; 美国第三, 销售 2,089 辆。

图 50: 全球燃料电池汽车销量 (辆)



资料来源: 中国汽研, 西部证券研发中心

图 51: 2019 年各国氢燃料电池市场份额 (单位: 辆)



资料来源: Information Trends LLC, 西部证券研发中心

中国、美国、日本、韩国和欧洲 5 个国家和地区汽车销量占到全球汽车销量的 70% 以上。按照各国燃料电池发展规划, 预计 2030 年全球燃料电池汽车保有量为 905 万辆; 按照我国每辆车 50 万元 (商用车为主), 其他国家 30 万元的价格估计, 全球燃料电池汽车整体市场规模超过 2.9 万亿, 中国市场规模约为 6000 亿。

表 8: 截至 2030 年全球燃料电池市场空间预测

	日本	韩国	欧洲	中国	美国	合计
2030 年累计推广量 (万辆)	80	180	425	100	120	905
整车售价 (万元)	30	30	30	50	30	30
累计市场规模 (万亿元)	0.2	0.5	1.3	0.6	0.4	2.9

资料来源: 西部证券研发中心

我们预计随着城市群示范运营的推进, 2021-2023 年我国燃料电池汽车年销量将提升至 2 万辆左右, 规模化带来的降本效应将开启我国燃料电池汽车行业高速增长。预计 2025/2030 年我国燃料电池汽车销量将分别达到 4.3 万辆和 23.0 万辆, 分别为 2019 年销量的 16 倍和 84 倍, 未来 10 年销量年均复合增速 CAGR 为 55%。对应的燃料电池系统市场空间分别为 189 亿元和 749 亿元, 分别为 2019 年市场空间的 7 倍和 29 倍, 未来 10 年年均复合增速 CAGR 近 40%。

表 9: 我国燃料电池汽车销量预测

	2018	2019	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
燃料电池汽车销量 (万辆)	0.2	0.3	0.3	1.9	2.1	2.2	3.1	4.3	6.0	8.4	11.7	16.4	23.0
yoy	20%	79%	2%	579%	9%	5%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
商用车整体销量 (万辆)	437	432	519	529	540	551	562	562	562	562	562	562	562
yoy	5%	-1%	20%	2%	2%	2%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
渗透率	0.0%	0.1%	0.1%	0.4%	0.4%	0.4%	0.5%	0.8%	1.1%	1.5%	2.1%	2.9%	4.1%
平均功率 (kw)	45	48	56	61	73	80	80	80	80	80	80	80	80
单 kw 电堆价格 (万元/kw)	2.41	2.00	1.76	0.81	0.77	0.67	0.61	0.55	0.51	0.47	0.45	0.43	0.41
燃料电池系统价格 (万元)	109	96	98	49	56	53	48	44	41	38	36	34	33
燃料电池系统市场空间 (亿元)	17	26	28	94	116	117	148	189	245	318	423	563	749
yoy	33%	58%	5%	239%	24%	1%	27%	28%	29%	30%	33%	33%	33%

资料来源: 中国汽车工业协会, 西部证券研发中心

四、产品技术客户全方位领先, 具备成为系统龙头潜力

4.1 抓住发展机遇, 紧跟行业发展节奏

公司紧跟燃料电池行业发展节奏, 率先配套燃料电池厂商。我国商用车企业中, 北汽福田与宇通客车在燃料电池汽车行业起步最早。北汽福田自 2006 年开启氢燃料电池客车项目研发, 2008 年福田欧辉第一代氢燃料电池客车亮相北京奥运会, 2018 年福田欧辉第四代 10.5 米氢燃料电池城市客车中标张家口氢燃料公交, 并将为北京 2022 年冬奥会提供赛事服务。宇通客车自 2009 年开始研发燃料电池客车, 2012 年组建了专职的燃料电池客车研发团队累计完成了三代燃料电池客车的开发并组建了行业首个燃料电池与氢能工程技术研究中心。公司自 2012 年成立, 紧跟我国燃料电池行业发展节奏, 也是率先进入北汽福田、宇通客车的合格供应商体系的系统供应商。公司长时间的技术积累、测试验证和示范运营的先发优势, 实现了燃料电池车型配套数量第一的行业地位。

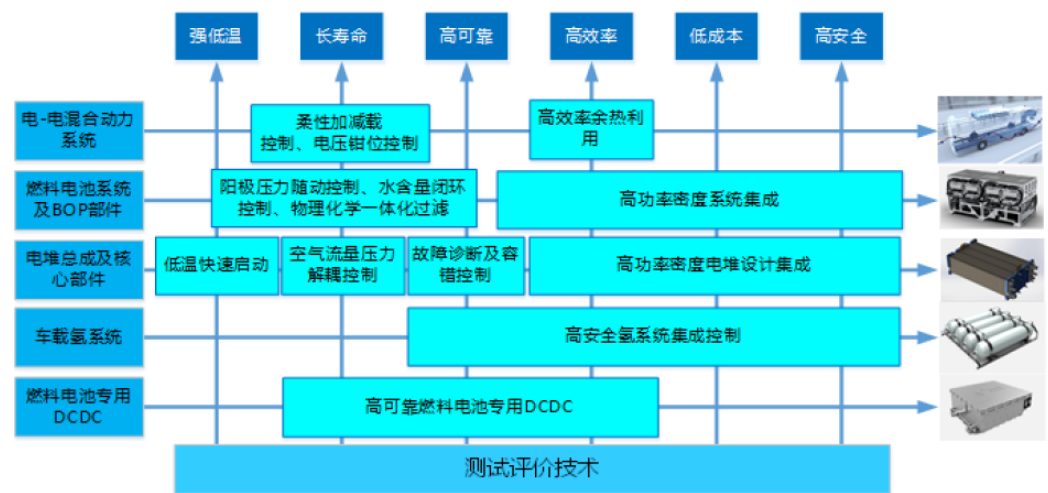
清华大学欧阳院士团队为公司提供技术支持和方向指引。公司与清华大学欧阳明高院士团队有密切的技术合作, 公司为欧阳院士团队科研技术孵化的典型案例, 同时公司董事长张国强先生也是欧阳院士团队的博士后。欧阳院士及其团队参与主持制定我国新能源汽车的发展路线, 有助于公司把握我国燃料电池行业发展的节奏以及正确把握技术路线变化趋势。

今年公司正式登陆科创板并募集资金12亿元，募集资金用于建设燃料发动机生产基地二期工程和冬奥会燃料电池发动机研发项目，提前为接下来的城市群示范做了充足的资金和产能储备，体现了公司管理层把握市场机遇的能力。

4.2 技术积累深厚，核心电堆实现自产

燃料电池汽车的动力系统是多相多尺度的动态复杂系统，类比发动机系统，经验积累和反复调试验证的时间积累是构建核心竞争优势的壁垒。燃料电池动力系统反应过程中涉及(1)燃料电池系统与动力电池的功率匹配和能量管理；(2)车载氢系统-燃料电池供氢系统间的氢气压力、流量与氢循环控制；(3)燃料电池散热器与燃料电池水-热管理系统的协调控制；(4)燃料电池专用空气压缩机的开发与控制；(5)燃料电池系统氢-空-水-电-热的多目标控制；(6)燃料电池控制器(FCSECU)-整车控制器(VCU)-电池管理系统间控制信号的协调等内容。公司在电-电混合动力系统、燃料电池系统及辅助系统、电堆总成及核心部件、车载氢系统、燃料电池专用DC/DC等五大方面，围绕燃料电池发动机系统应用中低温环境强适应性、长寿命、高可靠、高效率、高安全、低成本的六大目标，通过自主研发，主要形成了十项核心技术。

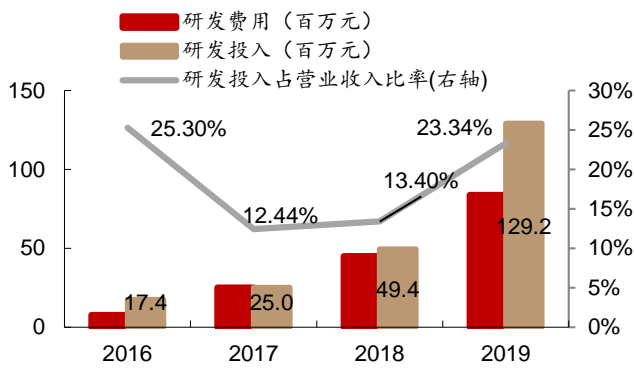
图 52：公司燃料电池发动机十项核心技术



资料来源：招股说明书，西部证券研发中心

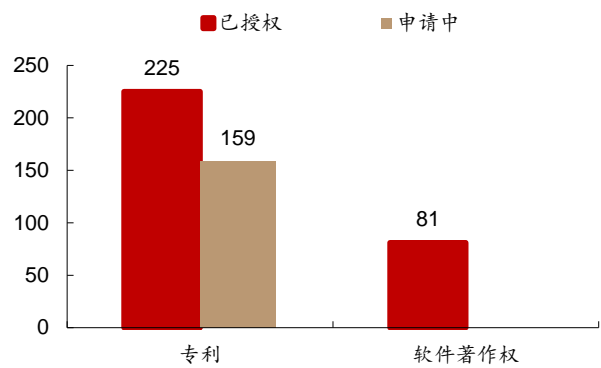
公司近年来研发投入成倍增长，占营业收入比重不断增加，研发成果丰硕，目前已拥有发明专利142项、实用新型专利92项、软件著作权81项、在申请发明专利127项、实用新型专利36项，其中燃料电池核心技术领域已授权专利数量225项，软件著作权81项，在申请专利159项。累计完成8项燃料电池领域国家课题。从分布数量来看，2015年起，公司技术积累进入放量期，在申请和获得授权的专利数量大幅增加。

图 53: 公司研发投入 (单位: 亿元)



资料来源: 公司公告, 西部证券研发中心

图 54: 公司燃料电池核心技术专利数量 (单位: 件)



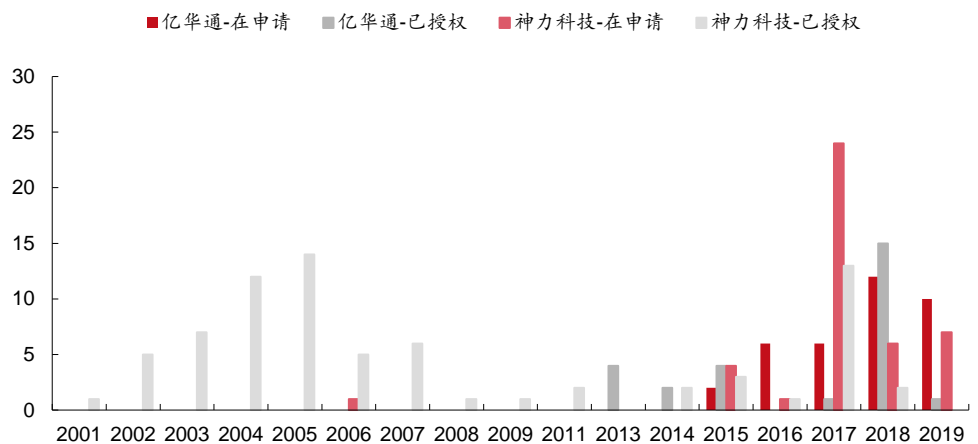
资料来源: 公司公告, 西部证券研发中心

表 10: 公司在燃料电池核心技术领域专利数量 (单位: 个)

核心技术	已授权专利	软件著作权	在申请专利
高功率密度燃料电池系统集成技术	74	1	31
高功率密度燃料电池电堆设计及集成技术	108	-	45
长寿命燃料电池系统控制技术	9	7	15
电-电混合动力系统匹配与控制技术	-	10	3
高可靠燃料电池系统故障诊断及容错控制技术	-	11	1
高安全车载氢系统集成与控制技术	20	3	17
整车集成与控制技术	2	32	5
高可靠燃料电池专用 DCDC 设计技术	4	5	8
测试评价技术	2	11	5
高效率燃料电池余热利用技术	3	1	21
燃料电池低温快速启动技术	3	-	8
总计	225	81	159

资料来源: 招股说明书, 西部证券研发中心

图 55: 2015 年起, 公司在申请和已授权专利数量大幅增加 (单位: 个)



资料来源: 招股说明书, 西部证券研发中心

自2012年以来，公司致力于燃料电池发动机产品的自主开发，基于核心成果完成了多次产品迭代。燃料电池发动机功率逐步提升，2019年已实现75kw发动机量产。预计2021年将实现120kw大功率产品的开发。

表 11：公司燃料电池发动机产品迭代

指标	2012年	2015年	2018年	2019年
额定功率 (kW)	30	30.5/60	31.3/65	75
质量功率密度 (kW/kg)	0.17	0.19/0.17	0.23/0.25	0.302
低温启动能力 (°C)	-10	-30	-30	-30
系统最高效率 (%)	47	47/57	55/57	58

资料来源：招股说明书，西部证券研发中心

截至目前，公司具备最高75kw燃料电池发动机系统生产能力，系统额定功率处于国内先进水平。系统低温启动能力和系统峰值效率国际领先，产品能够在-30°C下快速启动，60kw发动机系统峰值效率为57%，高出Hydrogenics同类产品2pct。

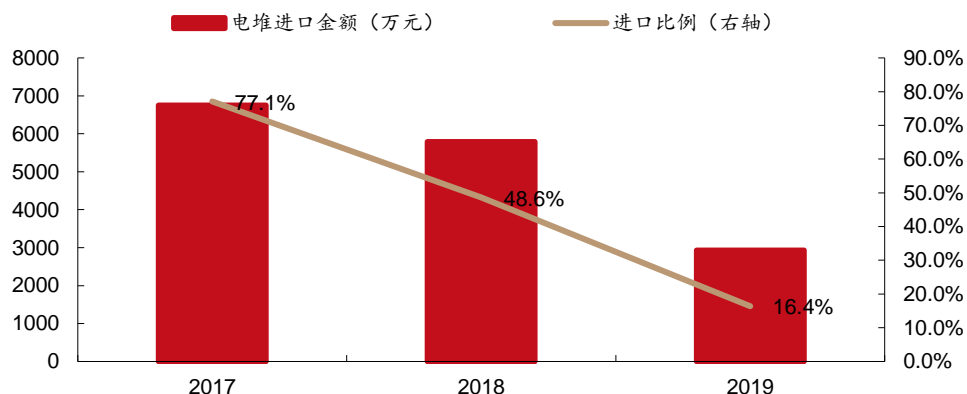
表 12：公司产品与可比企业产品性能对比

	亿华通	Hydrogenics	Ballard	新源动力	上海重塑	弗尔赛	江苏清能
产品型号	YHTG 30/60/75	Celerity	HD-60/85/100	HYSYS-36	Caven-3/7	FSFCE-120/300/5001/60kw	VL30/40/45
系统额定功率 (kW)	31.3/65/75	60	60/85/100	36	32/80	12/30/45/60	30/40/45
系统质量功率密度 (kW/kg)	0.23/0.25/0.302	0.22	0.25/0.33/0.35	-	0.24/-	0.23/0.27/-	-
系统低温启动能力 (°C)	-30	-10	-25	-10	0.5	-10/-10/-30	-
系统峰值效率 (%)	55/57/58	55	-	45	50/60	45/47/47/60	46-52

资料来源：招股说明书，西部证券研发中心

公司注重电堆技术研发，在高功率密度电堆集成领域已获得108项专利授权，在申请45项。公司下属子神力科技自2018年以来电堆技术逐渐成熟，已具备批量化生产能力，公司电堆进口比例逐渐下降，自产率逐步提高，2019年自产率超过80%。

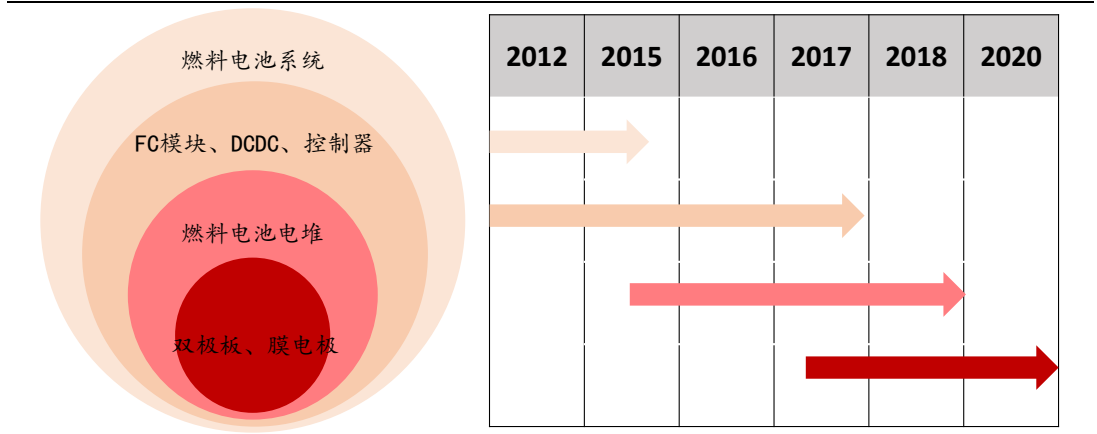
图 56：电堆进口比例逐年下降，2019年自产率超过80%



资料来源：招股说明书，西部证券研发中心

公司子公司神力科技基于电堆核心技术，将进一步开展电堆核心部件膜电极与双极板的自主研发活动。核心技术覆盖从系统、电堆向更上游的膜电极和双极板覆盖，逐步实现核心技术的自主可控。

图 57: 核心技术研发时间表



资料来源：公司公告，西部证券研发中心

4.3 绑定核心车企，客户区域布局领先

4.3.1 绑定核心车企客户，深入合作开发

公司自 2012 年起，与宇通客车、北汽福田、神龙客车等多家商用车企深度展开合作，共同开发燃料电池车型。

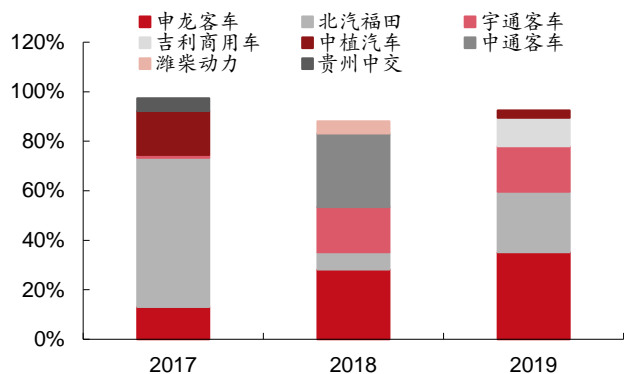
表 13: 公司与客户合作事项

客户	时间	内容
清华大学、宇通客车等	2012-2015	公司与清华大学、宇通客车等联合承担了“车用燃料电池系统技术开发与应用”、“燃料电池增程式物流车关键技术研发和示范”等多项国家课题
中国中车	2014	公司与中国中车联合开发出全球首台低地板氢燃料电池有轨电车
北汽福田	2015	公司与福田汽车联合开发出中国第一辆氢燃料电池物流车
北汽福田	2015	公司与北汽福田等合作开展了北京市燃料电池汽车示范运营项目
宇通	2016	宇通全资子公司入股亿华通，成为其第四大股东（现在为第三大股东）
宇通	2016	公司与宇通联合开发出 12 米氢燃料电池公交车
北汽福田	2016	公司与福田汽车签订百台氢燃料电池发动机采购订单，拉开中国氢燃料电池产业化序幕
中植新能源	2016	公司联合中植新能源开发出 12 米氢燃料电池城市公交车
申龙客车	2017 年 6 月	申龙客车母公司东旭光电入股亿华通，成为其第五大股东（现在为第四）
宇通客车、北汽福田、申龙客车	2018	公司在 2018 年度与宇通客车、北汽福田、申龙客车等 8 家整车企业合作配套了 24 款燃料电池车型
北汽福田、丰田	2019 年 1 月	签署合作备忘录，与丰田汽车、北汽福田签署合作备忘录，拟共同合作向北京 2022 年冬奥会提供燃料电池大巴，因此公司还将投入大量研发资源开发基于丰田汽车金属双极板电堆的大功率燃料电池发动机，完善技术与产品体系。
北汽福田、中石化、机场巴士	2020 年 3 月	联合北汽福田、中石化、机场巴士共推北京机场氢能交通。本次四方合作，目的是把氢燃料电池汽车导入北京机场绿色运输体系，开创国内氢燃料电池汽车在机场应用场景先河
一汽、东风、广汽、北汽、丰田	2020 年 6 月	联合中国一汽、东风集团、广汽集团、北汽集团、丰田汽车成立联合燃料电池系统研发（北京）有限公司

资料来源：公司公告，公司官网，西部证券研发中心

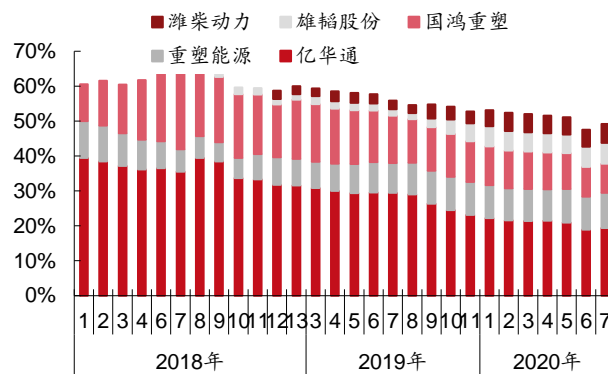
公司产品配套申龙客车、北汽福田、宇通客车、中通客车、吉利商用车等商用车厂商，2019年上述客户燃料电池汽车产量占行业总产量的68%。截至2020年第7批《新能源汽车推广应用推荐车型目录》，公司有79款商用车型被纳入目录，占被纳入燃料电池车型总量的19%，位居行业第一。

图 58：公司前五客户占比



资料来源：公司公告，西部证券研发中心

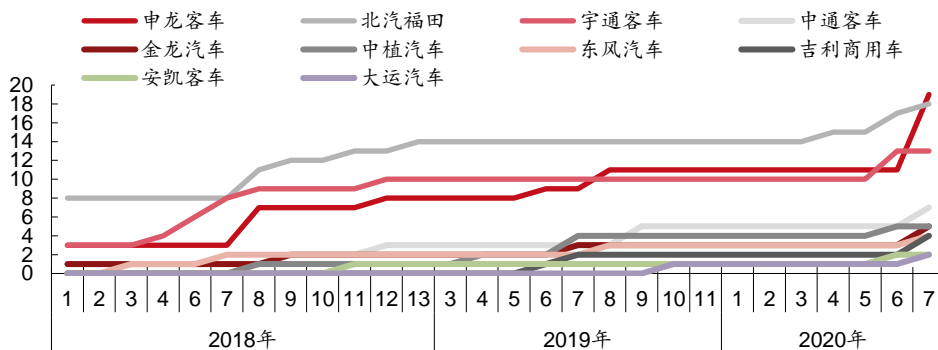
图 59：《推广目录》燃料电池车型占比统计



资料来源：《新能源汽车推广应用推荐车型目录》，西部证券研发中心

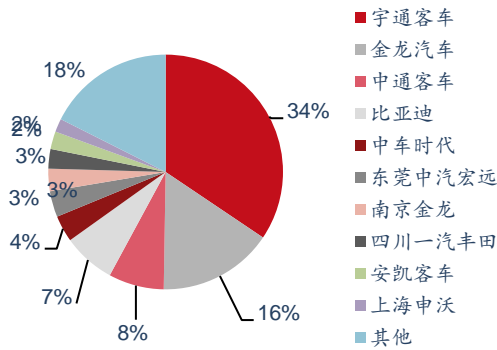
公司配套申龙客车、北汽福田、宇通客车、中通客车、金龙客车等车企，覆盖大中型客车市场前10车企的近一半，前三宇通、金龙、中通客车均有覆盖，整体销量覆盖率达到60%以上。

图 60：《推广目录》公司配套燃料电池车型统计（单位：个）



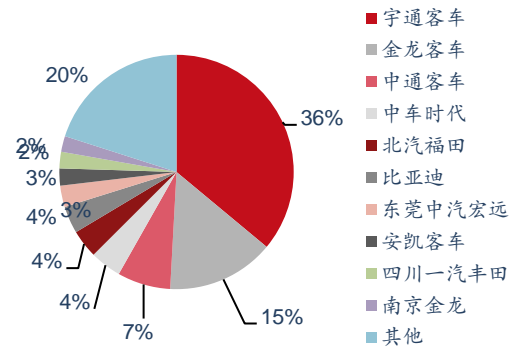
资料来源：《新能源汽车推广应用推荐车型目录》，西部证券研发中心

图 61: 2019 年 7m 以上客车市场格局



资料来源: 上险量, 西部证券研发中心

图 62: 2020 年上半年 7m 以上客车市场格局

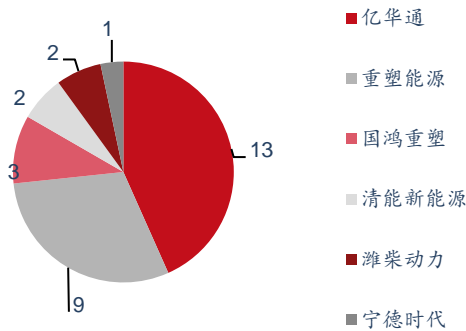


资料来源: 上险量, 西部证券研发中心

统计销量前三车企的配套格局, 亿华通在宇通配套占比 43%, 位居第一, 在金龙汽车配套占比 14%, 仅次于重塑能源, 在中通客车中配套占比 16%, 仅次于潍柴动力。

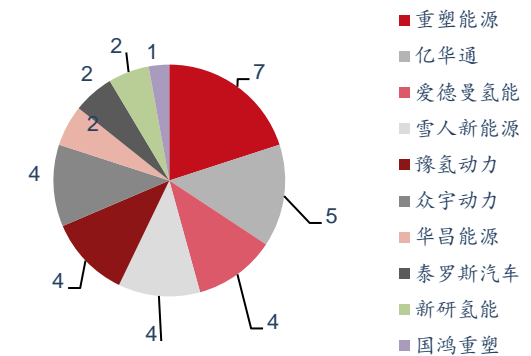
公司整体市场配套率第一, 重点企业配套率领先, 不仅体现了公司产品的竞争力, 同时与重点车企的深入合作, 也将为公司带来长期的技术进步驱动力。

图 63: 2018-2020 年第 7 批目录宇通客车配套格局 (个)



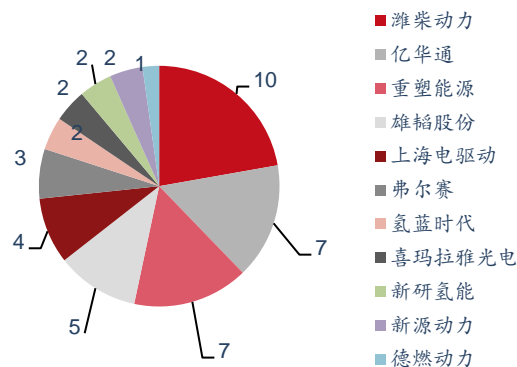
资料来源: 《新能源汽车推广应用推荐车型目录》, 西部证券研发中心

图 64: 2018-2020 年第 7 批目录金龙客车配套格局 (个)



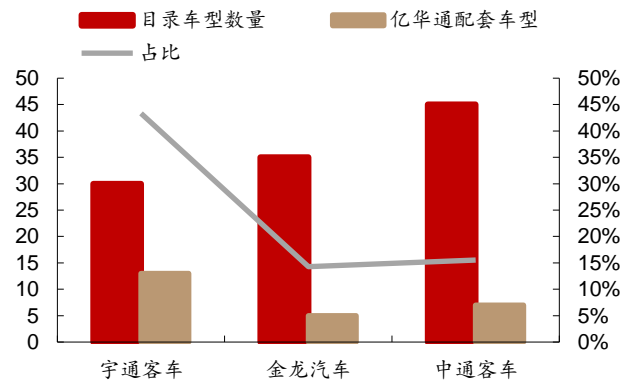
资料来源: 《新能源汽车推广应用推荐车型目录》, 西部证券研发中心

图 65: 2018-2020 年第 7 批中通客车配套格局 (个)



资料来源: 《新能源汽车推广应用推荐车型目录》, 西部证券研发中心

图 66: 亿华通在前三车企配套领先 (单位: 个)



资料来源: 《新能源汽车推广应用推荐车型目录》, 西部证券研发中心

4.3.2 核心城市重点覆盖，产能储备充足

公司张家口发动机生产基地一期项目 2018 年达产，年产能为 2000 套，产能利用率自达产以来逐步提高，2019 年产能利用率为 30.1%。下属子公司神力科技 2019 年电堆产能为 1000 套。张家口生产基地二期项目预计 2021 年投产，2024 年达产，达产后年产能为 10000 套。

表 14：公司产能规划（单位：套）

	2017	2018	2019	2024E
发动机系统产能	240	2000	2000	10000
发动机系统产量	203	314	601	
发动机系统销量	192	303	498	
产能利用率	84.6%	15.7%	30.1%	
电堆产能			1000	

资料来源：招股说明书，西部证券研发中心

公司结合现阶段燃料电池产业的发展情况和我国氢能资源分布，采用了“点-线-面”的推广发展战略。

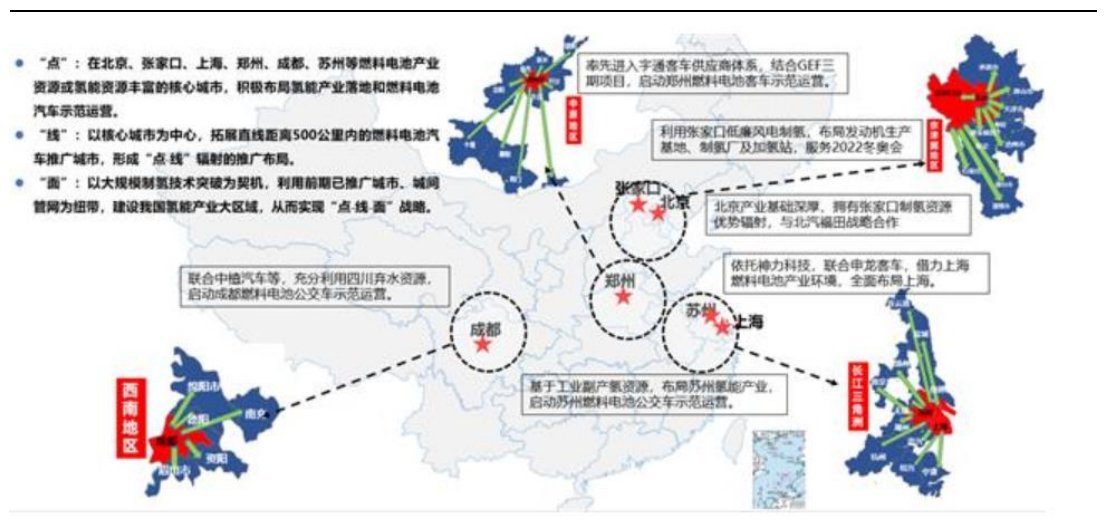
“点”：在北京、张家口、上海、郑州、成都、苏州、滨州等燃料电池产业资源或氢能资源丰富的七个城市，积极布局氢能产业落地和燃料电池汽车示范运营。

“线”：以七大核心城市为中心，拓展直线距离 500 公里内的燃料电池汽车推广城市，形成“点-线”辐射的推广布局。

“面”：以大规模制氢技术突破为契机，利用前期已推广城市、城间管网为纽带，建设我国氢能产业大区域，从而实现“点-线-面”战略

公司布局城市均为氢能产业链发展较为成熟的城市，此次城市群示范推广公司有望在重点布局的区域实现较高的市占率。

图 67：公司点-线-面区域市场布局



资料来源：招股说明书，西部证券研发中心

五、投资建议

5.1 盈利预测

我们认为公司所在的燃料电池行业正处于高速增长的早期，经历过前几年的投资和发展，行业已经具备一定的技术和产品基础，在政策的重点大力支持下，板块有望迎来快速规模化开启高速成长期，并进入投资、规模化、降本的正向循环。公司作为燃料电池系统龙头企业，未来几年的业绩增长来源主要为燃料电池系统销量的快速增长。

核心假设：

1) 预计在国家示范运行政策下，前期有一定积累的城市将作为牵头城市，参与申报城市群。我们假设形成 15 个城市群，每个城市群按照地区规划年推广量在 500-4000 辆。基于目前已有的车型配套情况，我们假设在亿华通本部所在地的北京、张家口，市占率达到 60%，在亿华通重点布局且优势明显的四川和河南城市群，市占率达到 30%，在亿华通重点布局的其他主要城市市占率为 20%。

表 15：城市群及推广规划预测（单位：辆）

城市群	已推广加氢站（座）	牵头城市	其他城市	2021E	2022E	2023E	亿华通配套比例
四川城市群	5	成都	重庆、阿坝州、资阳、内江、乐山、攀枝花、凉山、雅安、绵阳、眉山	1000	1000	1000	30%
浙江城市群	2	嘉兴	金华、宁波、杭州、绍兴、衢州、嘉善	500	500	1000	
江苏城市群	5	苏州	南京、无锡、徐州、南通、盐城、扬州、常熟等	1000	2000	2000	20%
山东	3		潍坊	1500	1500	1500	20%
河南	2	郑州	新乡、开封、洛阳、新乡、焦作、平顶山、鹤壁、安阳、驻马店、濮阳	1000	1000	1000	30%
广东佛山	8	佛山		1000	1000	1000	
广东广州	2	广州/深圳		1500	1500	1500	
湖北	5	武汉	武汉、孝昌	2000	2000	2000	
上海	10			3000	3000	4000	
北京	1			1000	1000	1000	60%
张家口	2（河北邯郸1）			1500	2000	1500	60%
湖南	1	株洲	长沙、株洲	1000	1000	1000	
贵州	0			1000	1000	1000	
山西	1	大同	大同	1000	1300	1300	
辽宁	2	大连	旅顺等	1000	1000	1000	
全国销量				19000	20800	21800	
亿华通销量				2600	3100	2800	
市占率				14%	15%	13%	

资料来源：各地氢能产业规划文件，西部证券研发中心

2) 此次示范运行政策国家重点支持中重型商用燃料电池车的推广，我们假设中重型商用车对应的 60kw 及以上燃料电池系统销量比例将提升，2022 年，60kw 和 120kw 比例由 2019 年的 44%、0% 提升至 65%、25%，同时 30kw 和 40kw 比例由 2019 年的 11%、45% 降至 2022 年的 5%、5%。随着规模化和国产替代的推进，我们假设未来 3 年燃料电池系统年均价格降幅为

20%，2022年30kw、40kw、60kw、120kw价格分别降至29.4、35.2、54.8、103.1万元。由于价格降低的同时，成本也在大幅下降，我们假设2020-2022年公司燃料电池系统毛利率基本维持稳定为45%。

表 16：公司燃料电池系统销量结构和价格预测

	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
亿华通销量(套)	192	303	498	560	2600	3100
yoy	153%	58%	64%	12%	364%	19%
销量结构						
30kw (客车<9m, 物流车<8t)	72%	50%	11%	10%	5%	5%
40kw			45%	20%	20%	5%
60kw (5-12m 公交, 12t 物流)	28%	50%	44%	65%	65%	65%
120kw (旅游长途大巴, 30t 重卡)			0%	5%	10%	25%
单价(万元/kw)						
30kw (客车<9m, 物流车<8t)	76.4	92.5	65.7	46.0	36.8	29.4
40kw			78.5	54.9	43.9	35.2
60kw (5-12m 公交, 12t 物流)	152.3	124.6	122.4	85.7	68.6	54.8
120kw (旅游长途大巴, 30t 重卡)			230.1	161.1	128.9	103.1
平均功率(kw)	38	45	48	56	61	73
平均成本(万/kw)	2.54	2.41	2.02	1.42	1.13	0.89
平均单套价值(万元/套)	98	109	97	79	68	65

资料来源：公司公告，西部证券研发中心

表 17：公司分业务营收与毛利情况(单位：百万元)

	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
燃料电池发动机营收	187.7	329.4	481.1	444.3	1769.9	2004.1
yoy	165%	76%	46%	-8%	298%	13%
毛利	81.7	161.8	234.7	199.9	796.5	901.8
毛利率	44%	49%	49%	45%	45%	45%
零部件营收	1.0	12.2	43.0	51.7	62.0	74.4
yoy	-98.0%	1101.1%	252.1%	20%	20%	20%
毛利	0.3	4.1	3.4	15.5	18.6	22.3
毛利率	30.7%	33.7%	8.0%	30%	30%	30%
技术开发服务营收	1.4	4.5	9.2	13.9	20.8	29.1
yoy	-49.5%	211.2%	104.8%	50%	50%	40%
毛利	0.7	2.8	4.6	6.9	10.4	14.5
毛利率	46.7%	62.5%	49.9%	50%	50%	50%
其他业务营收	11.1	22.6	20.3	20.3	20.3	20.3
yoy	-15.7%	104.2%	-10.4%	0%	0%	0%
毛利	10.4	16.7	7.1	7.1	7.1	7.1

毛利率	94.4%	73.7%	35.0%	35%	35%	35%
合计营收	201.2	368.8	553.6	530.1	1872.9	2127.8
yoy	46.2%	83.3%	50.1%	-4.3%	253.3%	13.6%
毛利	93.2	185.7	249.8	229.4	832.5	945.8
毛利率	46.3%	50.4%	45.1%	43.3%	44.5%	44.4%

资料来源：公司公告，西部证券研发中心

3) 我们预计随着公司营收规模的提升，公司费用率将有明显下滑，假设 2020/2021/2022 年公司销售费用率分别为 8.5%/8.0%/7.5%，管理费用率分别为 16%/12%/11%，研发费用率分别为 15%/11%/10%。

我们预计 2020/2021/2022 年公司实现营业收入 5.30/18.73/21.28 亿元，归母净利润 0.60/2.49/3.11 亿元，EPS 分别为 0.84/3.53/4.41 元。

表 18：公司营收和利润预测

	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入 (百万元)	368	554	530	1,873	2,128
增长率	83.1%	50.2%	-4.3%	253.3%	13.6%
归母净利润 (百万元)	23	64	60	249	311
增长率	-19.2%	176.5%	-6.8%	318.3%	24.8%

资料来源：公司公告，西部证券研发中心

5.2 投资建议

目前亿华通为 A 股首家燃料电池系统上市公司，其他上市公司布局的燃料电池业务以参股或原有业务基础上拓展为主，目前尚没有与其业务构成相似的可比上市公司。电动车行业与燃料电池汽车行业具有一定的可比性，因此我们选择电动汽车产业链中游电池企业作为可比公司，3 家可比公司 2021 年平均 PE 为 80 倍。考虑到目前发展阶段，燃料电池产业链处于更早期的位置，预计未来 10 年销量 CAGR 有望超过 50%，电动车行业未来 10 年全球销量 CAGR 预计在 25% 左右，相比之下燃料产业未来业绩弹性更高，同时亿华通具备技术、客户多方面的优势有望成为燃料电池系统领域内的龙头公司，综合考虑我们给予 10% 的估值溢价，给予 2021 年 88 倍 PE 估值，对应目标价 310.9 元。

表 19：可比公司 PE 估值对比（基于 2020 年 12 月 10 日股价）

代码	公司	股价 (元)	市值 (亿)	EPS (元)				PE			
				2019	2020E	2021E	2022E	2019	2020E	2021E	2022E
300750.sz	宁德时代	264.82	6169	1.96	2.23	3.08	3.97	135	119	86	67
002074.sz	国轩高科	30.85	395	0.04	0.34	0.47	0.57	771	90	66	54
002594.sz	比亚迪	169.52	4625	0.59	1.56	1.90	2.36	286	109	89	72
			A 股平均估值					398	106	80	64
688339.sh	亿华通-U	250.00	176	0.91	0.84	3.53	4.41	276	296	71	57

资料来源：Wind，西部证券研发中心

考虑到成长初期，规模化效应较弱，盈利可能存在波动性，我们同时采用 PS 估值方法。我们选取美股燃料电池系统供应商巴拉德和普拉格能源当前的 PS 估值、电动车周期启动初期中上游产业链个股当时的 PS 估值，以及一级市场燃料电池系统供应商 PS 估值作为

参考。电动车周期启动初期，多数个股电动车相关业务仅为公司业务的一部分，弹性不如亿华通，二级市场估值相比于一二级市场或定增市场估值存在流动性溢价，同时从时间上看，这两次估值时国家示范运行政策尚未发布，当时行业启动时间尚存在不确定性。因此我们认为亿华通估值将更接近于美股燃料电池个股估值。综合考虑，我们给予 2021 年 12 倍 PS 估值，对应目标价 318.8 元。

表 20：可比公司 PS 估值对比

	美股燃料电池个股估值		电动车周期启动初期个股估值		一级市场估值	
个股	巴拉德 Ballard	普拉格能源 Plug power	杉杉股份	国轩高科	新源动力股权收购	江苏氢能定增
时间	2020年12月10日	2020年12月10日	2011年1月1日	2011年1月1日	2020年4月28日	2020年8月28日
PS_ttm	40.9	35.4	3.9	5.6	7.8	6.8
平均 PS	16.5					

资料来源：Wind，西部证券研发中心

综合考虑两种估值方法，我们给予公司目标价 315 元，给予“买入”评级。

六、风险提示

1、燃料电池政策不及预期。目前国家发布 2020-2023 年的城市群示范运行政策，目前各个城市群的规划正在申请上报，地方相关配套政策尚未出来，存在不确定性，同时政策实施效果也存在不确定性。此次示范运行政策规定了至 2023 年的奖励情况，2024 年及以后的具体政策也存在不确定性。目前燃料电池行业将仍有较长时间需要依赖政策的支持，政策不及预期将影响行业的发展速度。

2、产业链降本速度不及预期。技术层面目前燃料电池系统的核心零部件已经陆续实现了产品国产，但部分部件国产替代尚处于验证期。国产技术有可能出现质量、性能等问题导致国产替代进度低于预期，进而导致燃料电池系统降本速度不及预期，影响行业进入市场化发展的节奏。

3、商用车领域订单不及预期。我国燃料电池汽车将优先发展商用车应用领域。行业发展初期，商用车领域拿单除了产品性能价格方面的比较外，往往也与政府关系、地域布局等因素有诸多关系。即使公司已提前与多位下游主流商用客户形成较好的合作关系，仍然存在订单不及预期的风险。

4、市场竞争加剧影响公司盈利能力。我国燃料电池行业尚处于行业发展早期，燃料电池系统竞争格局尚不稳定，在国家政策支持下可能短期内增加较多的竞争者，如果出现低价竞争等情况，有可能在短期内影响公司的盈利能力。

5、支付条件、回款不及预期。与电动车行业类似，燃料电池行业国家或地方的奖励和补贴政策占下游车企也就是公司直接客户营收的较大比例。若补贴和奖励的发放周期较长，有可能直接导致公司的支付条件和回款不及预期，进而影响公司的现金流。

财务报表预测和估值数据汇总

资产负债表 (百万元)						利润表 (百万元)					
	2018	2019	2020E	2021E	2022E		2018	2019	2020E	2021E	2022E
现金及现金等价物	133	202	325	177	192	营业收入	368	554	530	1,873	2,128
应收款项	558	731	712	2,375	2,644	营业成本	183	304	301	1,040	1,182
存货净额	111	205	201	676	784	营业税金及附加	3	3	3	11	13
其他流动资产	8	43	17	23	28	销售费用	27	48	45	150	160
流动资产合计	810	1,181	1,254	3,250	3,648	管理费用	124	173	164	431	447
固定资产及在建工程	253	194	220	253	245	财务费用	5	7	2	28	55
长期股权投资	2	75	26	34	45	其他费用/(-收入)	10	(3)	(40)	(36)	(29)
无形资产	14	101	81	102	131	营业利润	16	21	55	250	301
其他非流动资产	136	133	128	148	147	营业外净收支	5	22	9	12	14
非流动资产合计	405	503	455	538	568	利润总额	20	43	64	262	315
资产总计	1,215	1,683	1,710	3,789	4,216	所得税费用	3	(3)	4	13	4
短期借款	71	105	72	1,106	1,128	净利润	17	46	60	249	311
应付款项	262	314	338	1,114	1,214	少数股东损益	(6)	(18)	0	0	0
其他流动负债	16	30	15	20	22	归属于母公司净利润	23	64	60	249	311
流动负债合计	350	448	425	2,241	2,364	财务指标	2018	2019	2020E	2021E	2022E
长期借款及应付债券	0	0	0	0	0	盈利能力					
其他长期负债	112	89	79	93	87	ROE	3.5%	7.3%	5.5%	20.1%	20.5%
长期负债合计	112	89	79	93	87	毛利率	50.3%	45.1%	43.3%	44.5%	44.4%
负债合计	462	537	504	2,334	2,451	营业利润率	4.3%	3.8%	10.3%	13.3%	14.1%
股本	47	53	53	53	53	销售净利率	4.7%	8.3%	11.2%	13.3%	14.6%
股东权益	753	1,146	1,206	1,455	1,766	成长能力					
负债和股东权益总计	1,215	1,683	1,710	3,789	4,216	营业收入增长率	83.1%	50.2%	-4.3%	253.3%	13.6%
						营业利润增长率	-53.1%	31.7%	163.0%	356.3%	20.5%
						归母净利润增长率	-19.2%	176.5%	-6.8%	318.3%	24.8%
						偿债能力					
						资产负债率	38.0%	31.9%	29.5%	61.6%	58.1%
						流动比	2.32	2.95	2.95	1.45	1.54
						速动比	2.00	2.18	2.48	1.15	1.21
						每股指标与估值	2018	2019	2020E	2021E	2022E
						每股指标					
						EPS	0.33	0.91	0.84	3.53	4.41
						BVPS	9.77	14.96	15.81	19.34	23.75
						估值					
						P/E	762.5	275.8	296.0	70.8	56.7
						P/B	16.9	12.5	11.9	9.7	7.9
						P/S	47.8	31.8	33.3	9.4	8.3

数据来源: 公司财务报表, 西部证券研发中心

西部证券—公司投资评级说明

- 买入：公司未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 20% 以上
增持：公司未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 到 20% 之间
中性：公司未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数变动幅度相差 -5% 到 5%
卖出：公司未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数大于 5%

联系我们

联系地址：上海市浦东新区浦东南路 500 号国家开发银行大厦 21 层

北京市西城区月坛南街 59 号新华大厦 303

深圳市福田区深南大道 6008 号深圳特区报业大厦 10C

联系电话：021-38584209

免责声明

本报告由西部证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告仅供西部证券股份有限公司（以下简称“本公司”）机构客户使用。本报告在未经本公司公开披露或者同意披露前，系本公司机密材料，如非收件人（或收到的电子邮件含错误信息），请立即通知发件人，及时删除该邮件及所附报告并予以保密。发送本报告的电子邮件可能含有保密信息、版权专有信息或私人信息，未经授权者请勿针对邮件内容进行任何更改或以任何方式传播、复制、转发或以其他任何形式使用，发件人保留与该邮件相关的一切权利。同时本公司无法保证互联网传送本报告的及时、安全、无遗漏、无错误或无病毒，敬请谅解。

本报告基于已公开的信息编制，但本公司对该等信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断，该等意见、评估及预测在出具日外无需通知即可随时更改。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。对于本公司其他专业人士（包括但不限于销售人员、交易人员）根据不同假设、研究方法、即时动态信息及市场表现，发表的与本报告不一致的分析评论或交易观点，本公司没有义务向本报告所有接收者进行更新。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供投资者参考之用，并非作为购买或出售证券或其他投资标的的邀请或保证。客户不应以本报告取代其独立判断或根据本报告做出决策。该等观点、建议并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素，必要时应就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业财务顾问的意见。本公司以往相关研究报告预测与分析的准确，不预示与担保本报告及本公司今后相关研究报告的表现。对依据或者使用本报告及本公司其他相关研究报告所造成的一切后果，本公司及作者不承担任何法律责任。

在法律许可的情况下，本公司可能与本报告中提及公司正在建立或争取建立业务关系或服务关系。因此，投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。对于本报告可能附带的其它网站地址或超级链接，本公司不对其内容负责，链接内容不构成本报告的任何部分，仅为方便客户查阅所用，浏览这些网站可能产生的费用和风险由使用者自行承担。

本公司关于本报告的提示（包括但不限于本公司工作人员通过电话、短信、邮件、微信、微博、博客、QQ、视频网站、百度官方贴吧、论坛、BBS）仅为研究观点的简要沟通，投资者对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“西部证券研究发展中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。如未经西部证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91610000719782242D。