

## 谨慎推荐（维持） 积极布局，前景广阔

风险评级：中风险

燃料电池专题报告

2020年2月13日

### 投资要点：

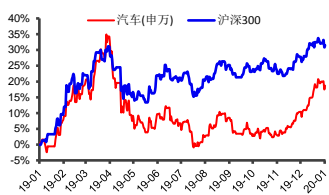
分析师：黎江涛  
SAC 执业证书编号：  
S0340519120001  
电话：0769-22119416  
邮箱：lijiangtao@dgzq.com.cn

分析师：卢立亭  
SAC 执业证书编号：  
S0340518040001  
电话：0769-22110925  
邮箱：luliting@dgzq.com.cn

研究助理：张豪杰  
S0340118070047  
电话：0769-22119416  
邮箱：zhanghaojie@dgzq.com.cn

#### 细分行业评级

#### 行业指数走势



资料来源：东莞证券研究所，Wind

#### 相关报告

《三问汽车行业：空间、未来与现在-20190814》

《汽车半导体：有望深度受益进口替代&电智能互联-20200202》

■ **燃料电池原理、结构及技术特点。**与锂电池作为储能装置不同，燃料电池是一种非燃烧发电装置，通过电化学反应将阳极的氢气和阴极的氧气的化学能转化为电能。燃料电池核心结构单元主要由膜电极和双极板构成，膜电极包括扩散层、催化剂层、质子交换膜，为反应发生场所；双极板是带流道的金属或石墨板，其主要作用是通过流场给膜电极输送反应气体，同时收集和传导电流并排出反应产生的水和热量。在燃料电池工作时，经过如下过程，第一、反应气体在气体扩散层内扩散；第二、反应气体经过催化剂层，被催化剂吸附后离解；第三、阳极产生的氢离子通过质子交换膜到达阴极与氧气反应，而电子通过外电路到达阴极产生电。燃料电池技术壁垒高，结构复杂，适合于中长途车用，预计未来推广路径先商后乘。

■ **全球各国政策大力支持，中国企业逐渐突围。**燃料电池按照应用场景的不同，可以分为交通运输用、固定式、便携式燃料电池，近年来呈现爆发式增长。2018 年全球燃料电池出货量达 803.1MW，2015 年-2018 年复合增长率约 40%，其中主要增量来源于交通运输领域，年复合增速达 70%。整体上，燃料电池应用领域从以清洁电站、辅助电源为应用场景的固定式电源向以交通运输为应用场景的车用电源转变。受益于政策推动及燃料电池汽车补贴驱动，中国燃料电池汽车销量于 2016 年开始起步，近 3 年复合增速达约 56%，2018 年销量达 1527 辆，我国燃料电池车产业进入商业化初期阶段。伴随我国燃料电池产业链近几年在政策等扶植下，快速发展，目前已经初步掌握了燃料电池发动机、电堆及其他关键零部件的关键技术，基本建立了具有自主知识产权的车用燃料电池技术体系，质子交换膜、催化剂、气体扩散层、膜电极和双极板等关键指标与国际相近。

■ **投资建议：积极布局，前景广阔。**我们的认为，燃料电池汽车有望接力锂电池汽车，未来前景广阔。近期锂电池产业链涨幅巨大，而燃料电池产业链涨幅相对滞后；此外，巴拉德 2019 年初至今涨幅 350%+，我们认为国内燃料电池产业链值得重点关注。建议重点关注美锦能源、贵研铂业、雄韬股份、雪人股份、亿华通（拟科创板上市）、潍柴动力等。

■ **风险提示：**燃料电池车推广不及预期；补贴下降幅度超预期；安全事故；行业处于发展初期，盈利波动性大。

## 目 录

<b>报告要点</b> .....	4
<b>燃料电池：原理、结构及技术特点</b> .....	6
燃料电池基本原理 .....	6
燃料电池技术特征 .....	7
燃料电池发动机系统 .....	7
<b>燃料电池应用情况及发展阶段</b> .....	9
全球政策支持力度大，快速增长 .....	9
中国燃料电池发展：政策大力支持，产业进入商业化初期 .....	10
国际比较：相关指标快速追赶 .....	12
竞争格局：国内企业逐渐突围 .....	13
<b>投资建议：积极布局，前期广阔</b> .....	16
<b>风险提示</b> .....	17

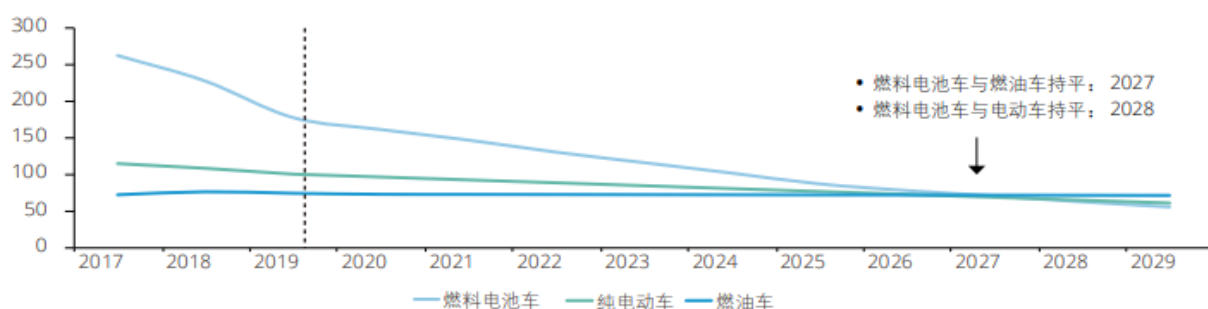
## 插图目录

图表 1：在中国，德勤认为 2027 年燃料电池公交车在全生命周期成本有望与燃油车持平 .....	4
图表 2：全球主要国家政策大力支持 .....	4
图表 3：2019/10 至今特斯拉上涨 214% .....	5
图表 4：2019/11 至今新能源车指数涨 43% .....	5
图表 5：2019 年至今巴拉德上涨 375%.....	5
图表 6：2019 年至今燃料电池指数涨 34% .....	5
图表 7：国内竞争格局 .....	5
图表 8：燃料电池基本原理 .....	6
图表 9：氢气与汽油蒸汽、天然气性质比较 .....	7
图表 10：车用燃料电池发动机系统结构 .....	8
图表 11：电堆内部结构.....	8
图表 12：全球燃料电池历年出货量 .....	9
图表 13：全球主要国家氢燃料电池车保有量目标 .....	10
图表 14：中国氢能及燃料电池产业总体目标 .....	10
图表 15：中国燃料电池车销量（辆） .....	11
图表 16：中国燃料电池车发展目标（辆） .....	11
图表 17：中国燃料电池车补贴政策 .....	12
图表 18：国内外质子交换膜燃料电池系统技术指标对比 .....	12
图表 19：国际主要的新能源乘用车性能比较 .....	13
图表 20：车用燃料电池产业链 .....	14
图表 21：国内外主要的燃料电池产业链企业 .....	14
图表 22：国内外主要企业燃料电池布局情况 .....	15
图表 23：国内主要燃料电池产业上市公司布局情况.....	16

## 报告要点

**燃料电池具备环保、高效等特征。**得益于环保、高效等特征，燃料电池是用于汽车领域前景广阔的产品。如果燃料电池成本取得有效突破，规模提升，有望接力锂电池车成为新能源领域的重要补充。根据德勤联合巴拉德的预测，预计到 2027 年燃料电池公交车与燃油公交车在全生命周期成本持平，经济性正在离我们越来越近。

图表 1：在中国，德勤认为 2027 年燃料电池公交车在全生命周期成本有望与燃油车持平



资料来源：巴拉德，德勤，东莞证券研究所

**政策大力支持。**全球主要国家大力支持燃料电池车的发展，包括美国、中国、欧洲、日本等均出台相关政策。欧洲规划到 2030 年，燃料电池乘用车保有量达 370 万辆。

图表 2：全球主要国家政策大力支持

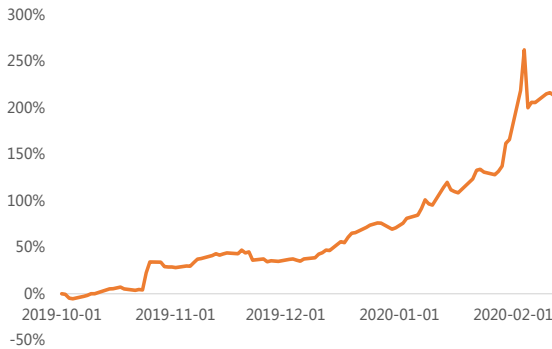
	美国	中国	欧洲	日本
<b>氢气基础设施</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DOE 启动了 H2USA——一个和燃料电池车整车厂商合作的 PPP 项目，来推动氢气基础设施建设<sup>24</sup></li> <li>加利福尼亚燃料电池联盟 (“CaFCP”) 提出要在 2030 年达到 1,000 个加氢站<sup>25</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>没有明确的全国范围内的氢基础设施补贴政策<sup>27</sup></li> <li>佛山、中山等多个市级政府正在制定地方补贴政策<sup>25</sup></li> <li>然而，加氢站建设的审批程序仍不清楚<sup>27</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2009 年，德国成立了 H2 Mobility，投资建设了世界上第一个全国性的加氢站网络<sup>29</sup></li> <li>欧洲氢路线图指出预计到 2030 年将建设 3,700 个加氢站<sup>34</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016-2018，日本经济产业部已经向加氢站的研究投入了约 8,800 万美元，向加氢站建设投入了约 5.39 亿美元的建设补贴<sup>29</sup></li> </ul>
<b>乘用车支持政策</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2014 年，美国政府在《作为经济可持续增长路径的全面能源战略》明确了氢能交通运输转型中的主导作用<sup>31</sup></li> <li>加利福尼亚燃料电池联盟提出要在 2030 年达到 1,000,000 辆氢燃料电池车<sup>27</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>面向燃料电池车购买者的补贴将至少持续到 2025 年<sup>28</sup></li> <li>与纯电动车类似，政府将首先推动燃料电池车在商用车领域的应用，因为商用车更新监管及实现大规模应用<sup>28</sup>，在商用车领域率先实行并没有写入政策中，主要在执行阶段，会先从商用车入手<sup>28</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>欧洲氢路线图指出，预计到 2030 年，燃料电池乘用车保有量达 370 万辆<sup>34</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在以丰田为首的整车厂商研发投入下<sup>36</sup>，日本的氢燃料电池车以乘用车为主<sup>28</sup></li> <li>根据《2017 氢能战略》，2030 年目标达到 800,000 辆氢燃料电池<sup>28</sup></li> </ul>
<b>商用车支持政策</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2018 年，加利福尼亚空气资源委员会 (“CARB”) 已经为“海岸到仓库”项目拨款 4,100 万美元，以测试 10 辆 8 级氢燃料电池卡在港口的应用情况<sup>38</sup></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>欧洲氢路线图指出，预计到 2030 年，燃料电池轻型商用车达 50 万辆，燃料电池卡车及公交车保有量达 4.5 万辆<sup>34</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>根据《2017 氢能战略》，2030 年计划达到 1,200 辆氢燃料电池公交车和 10,000 辆叉车的保有量<sup>28</sup></li> </ul>

资料来源：巴拉德，德勤，东莞证券研究所

**资本市场看好。**2019 年 10 月至今特斯拉上涨 214%，叠加欧洲电动车前景明朗，国内补贴政策趋暖等因素，国内新能源车指数从 2019 年 11 月至今涨幅达 43%。宁德时代、璞泰来、恩捷股份、三花智控、均胜电子等均涨幅巨大。反过来看燃料电池指数，2019 年上半年受锂电池车补贴大幅下调影响，锂电池产业链表现承压，燃料电池指数涨幅喜

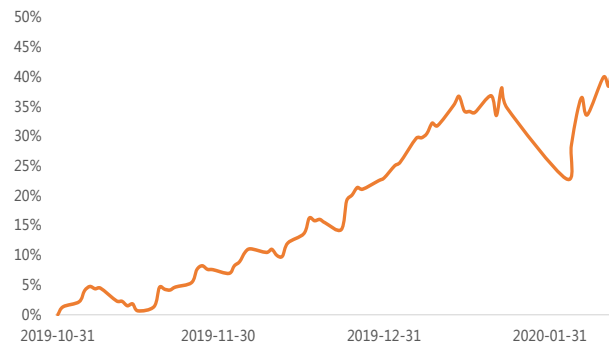
人，之后大幅调整。我们认为，燃料电池前景广阔，有望成为锂电池重要补充。2019年至今巴拉德涨幅达 375%，证明资本市场看好燃料电池。建议重点关注国内相关公司，包括美锦能源、贵研铂业、雄韬股份、雪人股份、潍柴动力等。

图表 3：2019/10 至今特斯拉上涨 214%



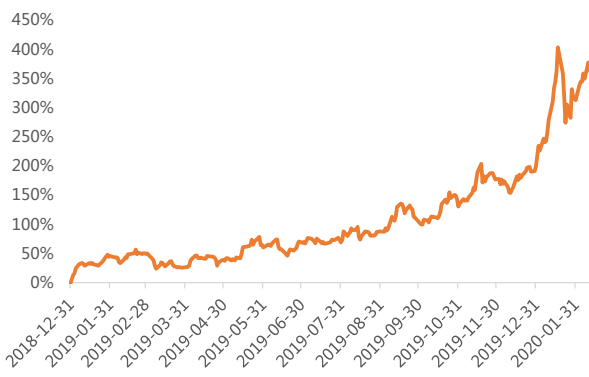
资料来源：Wind，东莞证券研究所

图表 4：2019/11 至今新能源车指数涨 43%



资料来源：Wind，东莞证券研究所

图表 5：2019 年至今巴拉德上涨 375%



资料来源：Wind，东莞证券研究所

图表 6：2019 年至今燃料电池指数涨 34%



资料来源：Wind，东莞证券研究所

**国内竞争格局。**截止到 2019 年 9 月，被纳入《新能源汽车推广应用推荐车型目录》的燃料电池车型共计 155 款，主要配套情况如下。

图表 7：国内竞争格局

企业名称	合作厂商数量 (家)	配套车型数量 (款)	车型数量占比
亿华通	9	36	23.23%
国鸿氢能	8	21	13.55%
上海重氢	5	14	9.03%
潍柴动力	2	8	5.16%
爱德曼	5	7	4.52%
雄韬股份	5	7	4.52%
江苏清能	5	6	3.87%
泰罗斯	4	5	3.23%
新源动力	4	5	3.23%

资料来源：亿华通招股说明书，东莞证券研究所

## 燃料电池：原理、结构及技术特点

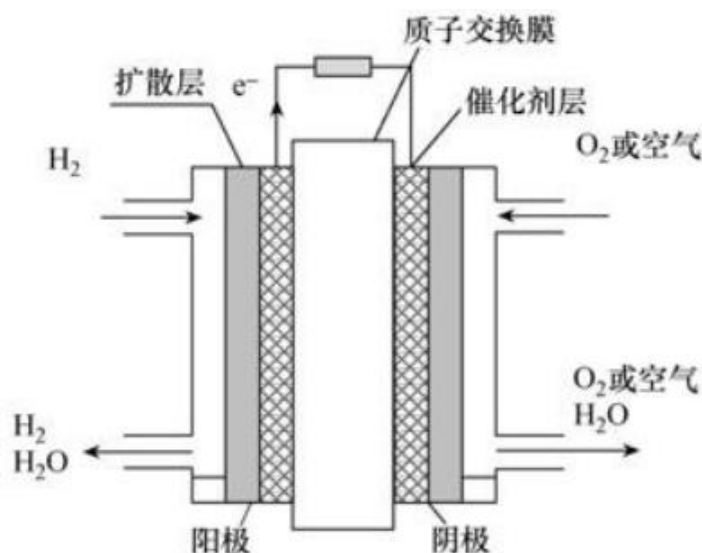
### 燃料电池基本原理

燃料电池技术主要有碱性燃料电池、磷酸燃料电池、固体氧化物燃料电池、熔融碳酸盐燃料电池和质子交换膜燃料电池。在商业应用来看，熔融碳酸盐燃料电池、质子交换膜燃料电池和固体氧化物燃料电池是最主要的三种技术路线。固体氧化物燃料电池则具有能量转化率高、全固态、模块化组装等优点，常用在大型集中供电、中型分电、小型家用热电联供领域作为固定电站。质子交换膜燃料电池由于其工作温度低、启动快、比功率高等优点，非常适合应用于交通和固定式电源领域，逐步成为现阶段国内主流的应用技术。

与锂电池作为储能装置不同，燃料电池是一种非燃烧发电装置，通过电化学反应将阳极的氢气和阴极的氧气的化学能转化为电能。燃料电池核心结构单元主要由膜电极和双极板构成，膜电极包括扩散层、催化剂层、质子交换膜，为反应发生场所；双极板是带流道的金属或石墨板，其主要作用是通过流场给膜电极输送反应气体，同时收集和传导电流并排出反应产生的水和热量。

在燃料电池工作时，经过如下过程，第一、反应气体在气体扩散层内扩散；第二、反应气体经过催化剂层，被催化剂吸附后离解；第三、阳极产生的氢离子通过质子交换膜到达阴极与氧气反应，而电子通过外电路到达阴极产生电。

图表 8：燃料电池基本原理



资料来源：百度图片，东莞证券研究所

## 燃料电池技术特征

燃料电池电化学反应仅消耗氧气与氢气，反应过程不涉及燃烧，反应的产物仅为水，并产生热量及电。同时，氢气的热值（约 140MJ/kg）约为传统汽油的 3 倍，通过燃料电池可实现综合转化效率 90%以上。

氢气具有燃点低、爆炸区间范围宽和扩散系数大等特点，长期以来被作为危化品管理。氢气是已知密度最小的气体，比重远低于空气，扩散系数是汽油的 12 倍，发生泄漏后极易消散，不容易形成可爆炸气雾，爆炸下限浓度远高于汽油和天然气，因此，在开放空间下安全可控，但在不同形式的受限空间中，比如隧道、地下停车场等的泄露扩散规律仍有待深入研究。

图表 9：氢气与汽油蒸汽、天然气性质比较

技术指标	氢气	汽油蒸汽	天然气
爆炸极限（%）	4.1-75	1.4-7.6	5.3-15
燃烧点能量（MJ）	0.02	0.2	0.29
扩散系数（m <sup>2</sup> /s）	6.11×10 <sup>-5</sup>	0.55×10 <sup>-5</sup>	1.61×10 <sup>-5</sup>
能量密度（MJ/kg）	143	44	42

资料来源：中国氢能联盟，东莞证券研究所

燃料电池是高效利用氢能的重要途径。1839 年，欧洲科学家 William.R.Grove 发明了世界第一个氢氧气体电池。1909 年，诺贝尔奖获得者 W.F.Ostwald 提出了完整的燃料电池工作原理。20 世纪 60 年代，燃料电池作为辅助电源首次应用于航天飞船。1967 年，第一辆燃料电池车在美国诞生。进入 21 世纪以来，美国、日本、韩国等国家作为全球燃料电池的倡导者和领跑者，高度重视燃料电池技术的开发。目前燃料电池电堆的功率密度、寿命、冷启动等关键技术与成本瓶颈已逐步取得突破，国际先进水平的电堆功率已经达到 3.1kw/L，乘用车系统使用寿命普遍达到 5000h，商用车达到 20000h，车用燃料电池系统发动机成本相较于 21 世纪下降 80%-95%，价格在 49 美元/kw（按年产量 50 万台计算），接近内燃机的 30 美元/kw。

相较于纯电动车，燃料电池汽车在续航里程、加注时间、低温环境适应性上可以提供更好的解决方案，最具代表性的丰田 Mirai 燃料电池汽车续航里程达到 502km，加注氢气时间仅需 5 分钟，可以实现零下 30℃低温启动。因此，从燃料电池的技术特征来看，燃料电池车具有更强的环境适用性，更加适用于中长途、中大型等商用领域。

## 燃料电池发动机系统

燃料电池发动机系统主要由燃料电池发动机、DC-DC 转换器、车载氢系统等构成，其中燃料电池发动机主要包括电堆、发动机控制器、氢气供给系统、空气供给系统等。相较于传统燃油车或纯电动汽车动力系统，燃料电池发动机系统结构较为复杂。

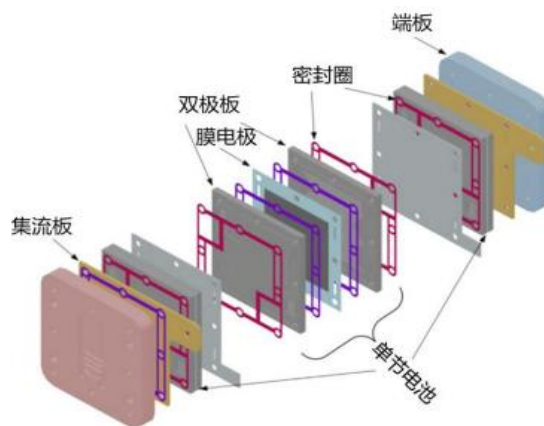
图表 10：车用燃料电池发动机系统结构



资料来源：亿华通招股说明书，东莞证券研究所

燃料电池电堆是发动机系统核心零部件，是氢气和氧气的电化学反应场所，鉴于单个燃料电池单元输出功率较小，实践中通常通过将多个燃料电池单元以串联方式组合来构成电堆提升整体输出功率。也即是，电堆是由双极板与膜电极交替叠合，各单元之间嵌入密封件，经前后端板压紧后用螺杆拴牢，构成的复合组件。

图表 11：电堆内部结构



资料来源：亿华通招股说明书，东莞证券研究所

除电堆外，燃料电池发动机还需要一系列辅助系统才能实现其功能，比如，其中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维持一定的输出功率、温度及湿度等。燃料电池发动机系统需要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之间解耦的 DC-DC 变换器。

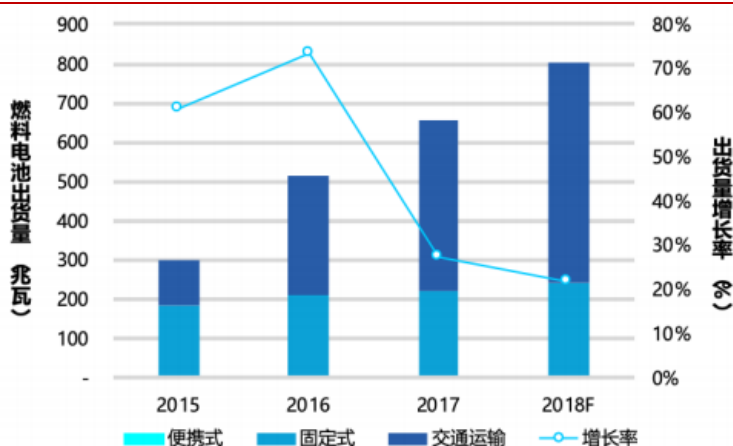


## 燃料电池应用情况及发展阶段

### 全球政策支持力度大，快速增长

燃料电池按照应用场景的不同，可以分为交通运输用、固定式、便携式燃料电池，近年来呈现爆发式增长。2018 年全球燃料电池出货量达 803.1MW，2015 年-2018 年复合增长率约 40%，其中主要增量来源于交通运输领域，年复合增速达 70%。整体上，燃料电池应用领域从以清洁电站、辅助电源为应用场景的固定式电源向以交通运输为应用场景的车用电源转变。

图表 12：全球燃料电池历年出货量



资料来源：E4Tech—《The Fuel Cell Industry Review 2018》，东莞证券研究所

在交通运输领域，日本是全球发展氢燃料电池车最为积极的国家，由于土地资源等限制，90%以上的能源消费依赖于进口石化能源，能源自给率低使得氢能源被日本视为保障日本能源安全的重要抓手。日本政府在 2014 年提出“氢能源基本战略”，并为氢能发展提供巨额的资金支持用于研发和购车补贴，极大的推动了氢能源和燃料电池领域的技术突破和产业化。以丰田、本田为代表的日本领先企业早在上世纪 90 年代就开始研发燃料电池汽车，并从 2014 年开始陆续向市场投放丰田 Mirai、本田 Clarity 等技术水平较为领先的燃料电池汽车。截止到 2018 年底，日本燃料电池乘用车保有量超过 2839 台，并累计完成 113 座加氢站建设。

美国在氢能及燃料电池领域拥有的专利仅次于日本，尤其是在全球质子交换膜燃料电池、燃料电池系统、车载储氢三大领域技术专利上，两国的技术占比总和超过 50%。美国液氢产能和燃料电池乘用车保有量全球第一。截止到 2018 年底，美国在营加氢站 42 座，计划到 2020 年建成 75 座，2025 年达到 200 座。美国燃料电池乘用车达到 5899 辆。

2008 年以来，韩国政府继续加大对氢能源技术研发和产业化的扶植力度，先后投入 3500 亿韩元实施“低碳绿色增长战略”、“绿色氢城市示范”等项目。2018 年，韩国政府将氢能产业定位为三大战略投资领域之一，并在 2019 年正式发布《氢能经济发展路线图》，提出 2030 年进入氢能社会，并在未来 5 年投资 2.6 万亿韩元，把氢能经济打造

成拉动创新增长的重要动力。2018 年韩国现代正式发布第二代燃料电池车 Nexo，电堆最大输出功率达 95kw，续航里程达 800km。韩国计划 2020 年建成 80 座加氢站，截止 2018 年底在营 14 座。燃料电池车 2018 年底保有量约 300 辆，计划保有量 2025 年达到 15 万辆。

图表 13：全球主要国家氢燃料电池车保有量目标

国家	2017年	2020年	2022年	2025年	2028年	2030年
美国	4,500	13,000	40,000			1,000,000
日本	2,400	40,000		200,000		800,000
德国	500					
法国	250		5,000			
荷兰	41	2,000				
韩国	300 (2018年)		81,000	150,000		630,000
中国	约3500辆 (2018年)	5,000		50,000		1,000,000

资料来源：中国氢能联盟，亿华通招股说明书，东莞证券研究所

### 中国燃料电池发展：政策大力支持，产业进入商业化初期

燃料电池汽车早在“十一五”期间即被确立为新能源汽车发展的主要技术路径之一。在《国家创新驱动发展纲要》、《能源技术革命创新行动计划（2016-2030年）》、《中国制造 2025》、《汽车产业中长期发展规划》中均明确了氢能与燃料电池的战略地位，其根本目标是降低中国能源对外依存度、减少城市大气污染，推动我国汽车弯道超车。

图表 14：中国氢能及燃料电池产业总体目标

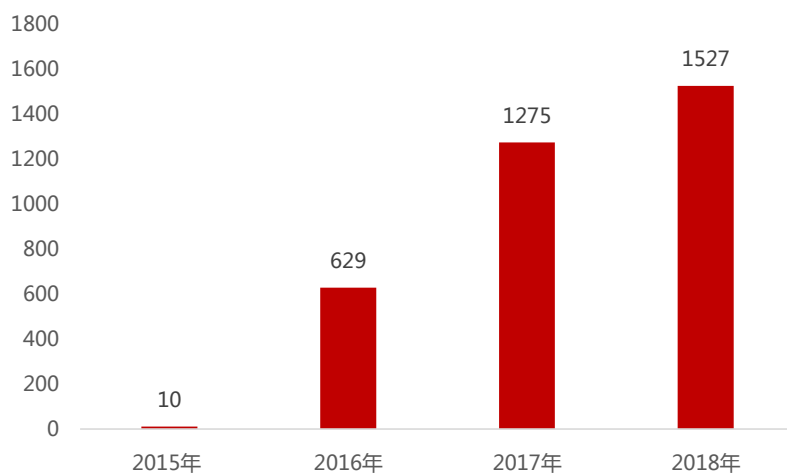
产业目标	现状（2019年）	近期目标 （2020-2025）	中期目标 （2026-2035）	远期目标 （2036-2050）
氢能源比例	2.70%	4%	5.90%	10%
产业产值（亿元）	3,000	10,000	50,000	120,000
加氢站（座）	23	200	1,500	10,000
燃料电池车（万辆）	0.2	5	130	500
装备制造规模				
固定式电源/电站（座）	200	1000	5,000	20,000
燃料电池系统（万套）	1	6	150	550

资料来源：中国氢能联盟，东莞证券研究所

受益于政策推动及燃料电池汽车补贴驱动，中国燃料电池汽车销量于 2016 年开始起步，

近3年复合增速达约56%，2018年销量达1527辆，我国燃料电池车产业进入商业化初期阶段。

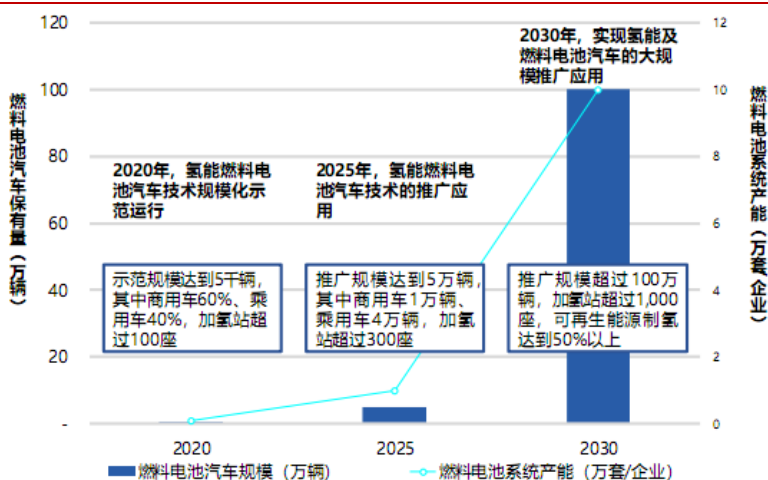
图表 15：中国燃料电池车销量（辆）



资料来源：中汽协，GGII，东莞证券研究所

针对于燃料电池车产业，中国制定了明确的规划，根据《节能与新能源汽车产业技术路线图》，到2030年将实现大规模商业化推广累计100万辆，燃料电池系统产能超过10万套/企业，整机性能达到与传统内燃机相当水平。

图表 16：中国燃料电池车发展目标（辆）



资料来源：工信部，亿华通招股说明书（申报版），东莞证券研究所

自2009年《关于开展节能与新能源汽车示范推广试点工作的通知》实施以来，我国政府开始对纯电动汽车、插电式（含增程式）混合动力汽车、燃料电池汽车示范运营给予补贴。报告期内根据《关于2016-2020年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》，在2016-2020年继续实施新能源汽车推广应用补助政策，除燃料电池汽车以外，其他车型综合考虑生产成本、规模效应、技术进步等因素逐步退坡。

图表 17：中国燃料电池车补贴政策

时间	部门	政策文件	乘用车 (万元)	轻型客车、 货车	大中型客 车、中重 型货车	备注
2015.4	财政部、工 信部、科技 部、发改委	关于2016-2020年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知	20	30	50	明确其他类型新能源车补贴在2016年基础上，年降20%
2016.12		关于调整新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知	20	30	50	除燃料电池汽车外，各类车型 2019-2020年中央及地方补贴标准和上限，在现行标准基础上退坡20%。
2018.2		关于调整完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知	20	30	50	燃料电池车补贴不变，其他车型继续补贴下降
2019.3		关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知	过渡期按照2018年标准的0.8倍			过渡期间销售上牌的燃料电池汽车按2018年对应标准的0.8倍补贴。燃料电池汽车和新能源公交车补贴政策另行公布。

资料来源：工信部，东莞证券研究所

### 国际比较：相关指标快速追赶

目前国内车用燃料电池主要是质子交换膜燃料电池，伴随我国燃料电池产业链近几年在政策等扶植下，快速发展，目前已经初步掌握了燃料电池发动机、电堆及其他关键零部件的关键技术，基本建立了具有自主知识产权的车用燃料电池技术体系，质子交换膜、催化剂、气体扩散层、膜电极和双极板等关键指标与国际相近。目前，以新源动力、亿华通为代表的企业已具备国产化电堆的生产能力，如东岳集团具备质子交换膜规模化生产能力并进入奔驰汽车供应链体系。但目前整体核心零部件依旧对外依存度高。

图表 18：国内外质子交换膜燃料电池系统技术指标对比

领域	技术指标	国内先进水平	国际一流水平
电堆	额定功率等级	36kw/65kw	60kw-100kw
	体积功率等级	1.8kw/L (在用) /3.1kw/L(实验室)	3.1kw/L
	质量功率密度	0.25kw/kg	0.35kw/kg
	耐久性	5000h	> 5000h
	低温性能	-30℃ (亿华通)	-30℃
	应用情况	百台级别	数千台级别
核心零部件	膜电极	电流密度1.5A/cm <sup>2</sup>	电流密度2.5A/cm <sup>2</sup>
	空压机	30kw级实车验证	100kw级实车验证
	储氢系统	35Mpa储氢系统-III型瓶组	70Mpa储氢系统-IV型瓶组
	双极板	金属双极板(试验阶段)；石墨双极板小规模使用，缺乏耐久性和工程化验证	金属双极板技术成熟，完全实车验证；石墨双极板完全实车验证
	氢循环装置	氢气循环泵技术空白；30kw级引射器可量产	100kw级燃料电池系统用氢气循环泵技术成熟
关键原材料	催化剂	铂载量约0.4g/kw，小规模量产	铂载量约0.2g/kw，产品化量产
	质子交换膜	性能与国际相当，中试阶段	产品化生产阶段
	炭纸/碳布(气体扩散层)	中试阶段	产品化生产阶段
	密封剂	国内尚无公开资料和产品	产品化批量生产阶段

资料来源：中国氢能联盟，东莞证券研究所

2015 上汽集团推出第四代采用荣威 950 车型平台的燃料电池车，续航里程达 400 多 km，具备小批量生产能力。与国际上具有领先水平的丰田 Mirai、本田 Clarity 和现代 Nexo 相比，中国仍然在动力性能、综合效率、电堆功率等性能指标方面具有不小的差距。目前燃料电池车、电动车、传统燃油车分别处于导入期、成长期和成熟期，制造成本燃料电池车最高，使用成本方面燃料电池车在个别场景已经具备一定的积极性。目前国内燃料电池乘用车制造成本约 150 万元，国外燃料电池车售价已经下降至 5-6 万美元左右，考虑到政府补贴后，可与 B 级车中高端纯锂电汽车相当。使用成本方面，按照市区工况百公里电耗 15-18kwh 和油耗 6-10L 汽油计算，燃料电池车用氢成本需要控制在 30 元/kg 和 45 元/kg 方具有竞争力。

图表 19：国际主要的新能源乘用车性能比较

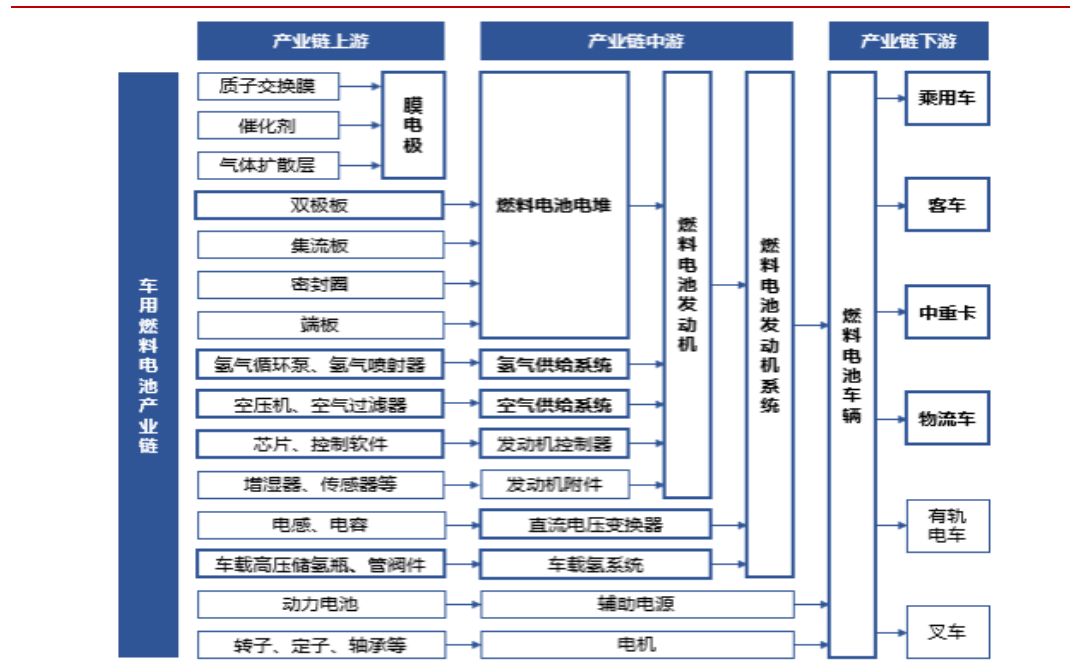
技术参数	荣威950	Mirai	Clarity	Nexo	Model 3
车辆尺寸 (mm)	4996*1857*1502	4890*1815*1535	4895*1877*1478	4670*1860*1630	4690*1930*1440
车重量 (kg)	2080	1850	1875	1860	1611
百公里加速 (s)	12	9.7	8.8	9.6	5.6
最高车速 (km/h)	160	175	165	179	209
续航里程 (km)	430	502	589	609	354
燃料电池电堆功率 (kw)	45	114	130	120	
电堆功率密度 (kw/L)	1.8	3.1	3.1	3.1	不适用
低温冷启动性能 (°C)	-20	-30	-30	-30	
储氢容量 (kg)	4.2	5	5.5	6.3	50kwh (锂电池)
补贴售价 (万元)	50	39 (美国加州)	约40 (美国加州)	44 (德国)	约24万 (美国)

资料来源：中国氢能联盟，东莞证券研究所

## 竞争格局：国内企业逐渐突围

燃料电池汽车产业具有市场空间大、产业链长、参与方众多的特点，产业链上游主要为膜电极、双极板、各类管阀件与传感器、车载高压储氢瓶等发动机零部件生产制造行业，产业链中游主要为燃料电池发动机系统及电堆集成行业，产业链下游主要为燃料电池车制造。

图表 20：车用燃料电池产业链



资料来源：亿华通招股说明书，东莞证券研究所

中国燃料电池汽车产业发展路径预计为先商后乘，即通过商用车发展规模化降低和氢气成本，同时带动氢能基础设施建设，后续拓展到乘用车领域，主要原因包括：1) 商用车一般存在固定路线，沿线建设加氢站可有效提升加氢站利用率，且燃料电池汽车从技术特点上更适合中长途、中重载运输体系；2) 减少城市污染，政府端对价格相对不敏感。目前我国燃料电池汽车在售车型主要来自于宇通客车、北汽福田、中通客车、申龙客车等商用车企业，同时上汽集团、长城汽车等车企纷纷在燃料电池乘用车领域进行前瞻布局。

图表 21：国内外主要的燃料电池产业链企业

领域	国内代表企业	国外代表企业
整车	宇通客车、中通客车、北汽福田、上汽集团	丰田、本田、现代
电堆	新源动力、亿华通（市场份额约30%）、国鸿重塑（约13%）、国鸿氢能（约6%）	Ballard、Hydrogenics
膜电极	武汉理工新能源有限公司	Johnson Matthey、Ballard、丰田、本田
双极板	上海弘枫石墨有限公司、浙江纽能	Ballard、Hydrogenics、丰田
质子交换膜	东岳集团	
催化剂	贵研铂业	
气体扩散层	上海河森电气有限公司、江苏天鸟高新技术股份有限公司	

资料来源：工信部，亿华通招股说明书，东莞证券研究所

电堆是燃料电池发动机系统的核心，是燃料电池发动机的动力来源，其主要由多层膜电极与双极板堆叠而成。燃料电池电堆的研发和生产具备较高的技术壁垒，以丰田汽车为

代表的国际知名车企大多自行开发或与合作伙伴共同开发燃料电池电堆，一般不对外开放。以 Ballard、Hydrogenics 为代表的国际知名电堆生产企业在燃料电池领域深耕多年，具有较强的技术积累和产业化能力，可以对外单独供应车用电堆。目前，国内能够独立自主开发电堆并经过多年实际应用的主要包括新源动力、神力科技等企业，一些新兴的燃料电池企业通过获得国外技术授权、成立合资公司等方式生产燃料电池电堆。

膜电极是燃料电池发生电化学反应的场所，由质子交换膜、催化剂与气体扩散层结合而成，是燃料电池电堆的核心部件，对电堆的性能、寿命和成本具有关键影响。目前，国产膜电极关键技术指标接近国际先进水平，但在专业技术特性、产品实现能力、批量化生产工艺还存在差距。国外膜电极供应商主要包括 Johnson Matthey、Ballard 等具备大规模的流水线生产能力的供应商；丰田汽车、本田汽车等燃料电池车企自主开发了用于其自身乘用车产品的膜电极但并不对外销售；我国专业膜电极供应商已具备膜电极批量化生产能力，产品出口海外。

双极板是燃料电池电堆的核心结构件，通常为正反均带有气体流道的石墨或属薄板，被置于膜电极两侧，起到支撑机械结构、均匀分配气体、排水、导热、电的作用，其性能优劣将直接影响电堆的体积、输出功率和寿命。双极板按材可分为石墨双极板和金属双极板，石墨双极板电堆具有耐腐蚀性强等特点，主应用于商用车领域，代表性企业为 Ballard、Hydrogenics；金属双极板电堆以其体积小、易于批量生产等特点，主要应用于乘用车领域，代表性企业为丰田汽车等。目前石墨双极板已实现国产化，金属双极板尚未实现国产批量供应。

图表 22：国内外主要企业燃料电池布局情况

公司	成立时间	主要产品	简介	财务（仅燃料电池业务）
新源动力	2001年	36kw燃料电池发动机及26kw、35kw、70kw电堆	起源于中科院系统，承担多项863计划重大专项，2018年与上汽集团开发的一款客车进入目录。上汽集团目前为第一大股东，2007年进入。	
大洋电机	2000年	2016年认购Ballard约9.9%股权	2018年与中通合作的2款燃料电池车进入目录	
雄韬股份	1994年	涵盖锂电池、铅酸电池、燃料电池三大产品	2018年与东风、南京金龙、中通合作的3款车进入推广目录	2018年营收8400万元，毛利率约50%
上海重塑	2014年	燃料电池系统开发，一期产能在广东省云浮市，拥有5000套/年商用车燃料电池系统生产基地	2018年与中通客车、苏州金龙等合作的6款车型进入目录	
国鸿氢能	2015年	9SSL系列电堆、30kw、85kw燃料电池发动机	2016年Ballard授权公司生产其FCvelocityTM-9SSL燃料电池组，国鸿氢能分别与Ballard和上海重塑成立合资公司广东国鸿巴拉德氢能动力有限公司、国鸿重塑。2018年，国鸿氢能、国鸿重塑与佛山飞驰、宇通客车等合作开发16款燃料电池车进入目录	
弗尔赛	2009年	燃料电池模块、车用燃料电池发动机、固定式燃料电池	2018年有一款与中通客车开发的车型进入目录	2018年营收约2200万元，扣非净利润亏损约1700万元
江苏清能	2011年	电堆、燃料电池系统等，产品包括30kw-50kw车用堆机系统	2018年与中植汽车、申龙客车合作开发的2款进入目录	2018年营收约3000万元，扣非净利润亏损约2100万元，毛利率约35%
亿华通	2012年	31.3kw/65kw燃料电池系统及47kw/76kw电堆	2018年公司进入目录的车型24款，占约30%	2018年营收约3.68亿元，扣非净利润约1800万元，毛利率约51%
Ballard（加拿大）	1979年	60kw/85kw/100kw产品	全球领先的燃料电池企业，客户亿华通等	2018年营收6.63亿元，扣非归母净利润约1.84亿元，毛利率约31%。
Hydrogenics（加拿大）	2009年	60kw产品	全球领先的燃料电池企业，客户亿华通等	2018年营收约2.33亿元，扣非净利润亏损约0.92亿元，毛利率约26%。

资料来源：各公司公告，各公司网站，东莞证券研究所

## 投资建议：积极布局，前期广阔

目前燃料电池产业发展进入导入期，电动车进入成长期，传统燃油车进入成熟期。目前政策对燃料电池产业扶植力度大，产业先商后乘，有望复制电动车发展路径。建议重点关注美锦能源、贵研铂业、雪人股份、雄韬股份、潍柴动力、亿华通（拟科创板上市）等。

图表 23：国内主要燃料电池产业上市公司布局情况

代码	公司	市值（亿元）	PE（ttm）	氢能布局情况	投资额	时间
000723	美锦能源	332.0	23.1	拟增资国鸿氢能1.8亿元，持股9.09%，投后估值约20亿元。国鸿氢能2018年营收4.21亿元，净利润0.33亿元。国鸿氢能与 Ballard 签署战略合作协议，授权并参与建设9SSL燃料电池堆生产线，组建合资企业从事电池堆生产经营，并向Ballard 独家采购膜电极	1.8亿元	2019.7.17
				进一步受让佛山市汽车运输集团有限公司持有的佛山市飞驰汽车制造有限公司 15%股权，从而合计拥有其 51.2%的股权	0.975亿元	2018.9
000338	潍柴动力	1146.0	11.8	与 Ballard 共同设立潍柴巴拉德氢能科技有限公司，在氢燃料电池动力总成领域开展合作	5.61亿元	2018.11
				认购 Ballard 19.9%股权，达成战略合作协议，同时支付9000 万美元获得 Ballard 下一代燃料电池电堆在中国的独家生产和组装权利	1.63亿美元 +9000万美元	2018.9
				认购弗尔赛 33.5%的股份	4995万元	2016.11
002249	大洋电机	85.9	--	认购Ballard9.9%的股权，大洋电机与 Ballard、国鸿氢能签署了战略合作框架协议，具体包括集成Ballard 燃料电池组件与大洋电机驱动系统，为客户配套全套燃料电池发动机等	2830万美元	
600104	上汽集团	2519.0	8.6	持有新能源动力约36%股份，新能源动力2018年营收0.78亿元，净利润约550万元	4000万元	2007.7
600192	长城电工	20.5	243.0	持有新能源动力约9.4%股份。	1050万元	
300068	南都电源	114.0	83.1	持有新能源动力8.5%股份	950万元	2012.3
603158	腾龙股份	57.7	50.9	持有新能源动力3.6%股份	2200万元	2019.6
300409	道氏技术	74.4	--	与上海重塑合资成立氢燃料电池公司，从事膜电极等生产研发	3100万元	2019.3
002733	雄韬股份	93.0	52.7	2018年与东风、南京金龙、中通合作的3款车型进入推广目录。2018年营收8400万元，毛利率约50%。		
600218	全柴动力	39.0	53.8	成立安徽元隽氢能能源研究所有限公司，持股75%	3000万元	2017.11
000413	东旭光电	166.0	8.4	持有亿华通4.85%股份，亿华通2018年营收3.68亿元，净利润0.18亿元，拟科创板上市。	约1亿元	2017.6

资料来源：各公司公告，各公司网站，东莞证券研究所



## 风险提示

- (1) 燃料电池汽车发展不及预期；
- (2) 补贴大幅下降超预期；
- (3) 燃料电池汽车安全事故；
- (4) 行业处于发展初期，盈利波动性大。

**东莞证券研究报告评级体系：**

公司投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
中性	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
行业投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 5%-10%之间
中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上
风险等级评级	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	可转债、股票、股票型基金等方面的研究报告
中高风险	科创板股票、新三板股票、权证、退市整理期股票、港股通股票等方面的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

本评级体系“市场指数”参照标的为沪深 300 指数。

**分析师承诺：**

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

**声明：**

东莞证券为全国性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

**东莞证券研究所**

广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼

邮政编码：523000

电话：(0769) 22119430

传真：(0769) 22119430

网址：www.dgzq.com.cn