

2019年03月15日

电力设备

燃料电池产业分析之一：政策与技术助推，商业化大幕开启

■**燃料电池序幕开启，市场关注度空前高涨**：两会期间，众多参会代表多次提及发展氢燃料电池产业的提案、建议等，主要包括战略地位提升、加大技术研发投入、补贴政策和完善基础实施等，市场关注度空前高涨。2018年8月份，潍柴动力对巴拉德进行约1.63亿美元的股权投资，将持有其19.9%股权，成为巴拉德第一大股东。同时潍柴宣布2021年前为商用车提供至少2000套燃料电池模组，这是全球历史上规模最大的商用车燃料电池汽车部署计划。另外2019年有望开始实施“十城千辆”推广计划，国内燃料电池汽车产业化大幕逐渐拉开。

■**兼具高能量密度与零排放特性，氢燃料电池市场潜力巨大**：氢燃料电池通过氢气和氧气电化学反应产生电能（核心部件为双极板、电解质、扩散层、催化剂），具有极高的能量密度并兼具零排放特点，无疑是市场所追求的最具潜力能源利用方式，2018年预计总体出货量可达803MW。燃料电池的特殊优势使其在燃料电池汽车、无人机、IDC、通信设备等领域潜力巨大。根据富士经济预测，未来十年燃料电池市场空间将达到3400亿元以上。

■**政策力挺燃料电池技术，多方下游应用进程加速**：国家补贴政策给予燃料电池车高补贴且2020年前不退坡，ZEV、碳税等经济手段的出台都为燃料电池最大的潜在市场——新能源汽车市场形成有力推动。此外，燃料电池的一系列特性使其在通信、军用等领域有着巨大的应用空间，政府也出台了相关政策给予指引。市场需求、政策双驱动，多项应用领域有望同步发展。

■**技术引进、投资并购助力燃料电池产业化进程加速**：我国现阶段燃料电池车产业技术滞后于国外先进公司。2016年，国鸿氢能和大洋电机引进Ballard燃料电池核心部件（PEMFC电池系统）技术并达成股权、制造等项目合作；2018年潍柴动力对巴拉德进行股权投资，成为其第一大股东，同时在成立合资企业，众多的合作进展极大地促进中国商用车燃料电池汽车产业的发展。

■**成本快速下降，促进产业发展**。国外技术的不断突破，让我们看到了氢燃料电池成本下降路径。重整法制氢成本已可媲美燃油（约合1.25美元/kg）、电池系统成本2015年约53美元/kW，2020年有望下降至40美元/kW，同时我国废氢的利用将使使用成本进一步降低。

■**建议关注**：我们建议从燃料电池产业链的角度关注投资标的：①氢生产：华昌化工；②质子交换膜：东岳集团（港股）、雄韬股份、长城电工、南都电源、新大洲控股；③双极板：安泰科技；④氢气存贮装置：富瑞特装；⑤催化剂：贵研铂业；⑥空气压缩机：雪人股份；⑦整车企业：上汽集团、福田汽车、宇通客车。

■**风险提示**：氢燃料电池车推广不及预期、政策变化风险。

行业深度分析

证券研究报告

投资评级 **领先大市-A**
维持评级

首选股票 目标价 评级

行业表现



资料来源：Wind 资讯

%	1M	3M	12M
相对收益	-4.40	-12.05	3.32
绝对收益	7.77	6.24	-5.25

邓永康

分析师

SAC 执业证书编号：S1450517050005
dengyk@essence.com.cn

吴用

分析师

SAC 执业证书编号：S1450518070003
wuyong1@essence.com.cn

彭广春

报告联系人

penggc@essence.com.cn

丁肖逸

报告联系人

dingxy@essence.com.cn

相关报告

泛在电力物联网加速，引来投资热潮
2019-03-11

泛在电力物联网深度解码之一：架构、场景及投资机会
2019-03-10

静待政策落地：风光趋势不改，电解液深入探析
2019-03-03

把握春季攻势：光伏需求超预期，探析19年新能源爆款车型
2019-02-18

从新能源车型投放看2019行业趋势
2019-02-11

内容目录

1. 燃料电池性能优越，市场关注度与日俱增	5
1.1. 受益交通应用拉动，PEMFC 出现跨越式发展	5
1.2. 全球燃料电池市场空间有望达到 3400 亿，PEMFC 占多数	6
2. 新能源汽车应用空间广阔，新兴市场机会有待深入挖掘	7
2.1. 交通运输领域：氢燃料电池，新能源车未来发展方向	8
2.1.1. 氢燃料电池车的发展存在市场基础和政策基础	8
2.1.2. 氢燃料车 vs 锂电池车：燃料补充迅速和续航里程是优势	10
2.1.3. 丰田 Mirai：燃料电池领跑者，专利公开掀起产业化浪潮	12
2.1.4. 国内外车企加大燃料电池汽车布局	12
2.1.5. 全球燃料电池汽车的市场现状及未来展望	13
2.2. 新能源车外新兴应用领域亦值得关注	16
2.2.1. 无人机行业需求迫切	16
2.2.2. 备用电源：可靠性高	17
3. 技术引进+投资并购，借鉴国外经验，突破产业制约	18
3.1. 成本、技术成产业重点突破口	18
3.2. 燃料电池本土化生产提速	18
4. 最有发展前景的燃料电池——PEMFC 产业链全梳理	22
4.1. 氢的生产：天然气重整制氢成本媲美燃油，废氢利用进一步降低使用成本	22
4.2. 氢气的提纯：碳氢膜技术替代现有成本高昂的冷却技术	23
4.3. 氢的储运和加注：国外已有成熟技术应用	24
4.4. 燃料电池系统：规模化、新技术降本路线清晰	25
5. 投资建议	28
5.1. 政策催化+技术突破，氢燃料电池发展将提速	28
5.2. 重点关注标的	30
6. 风险提示	36

图表目录

图 1: 各种类型燃料电池历年出货量 (千组)	6
图 2: 各种类型燃料电池历年出货量 (MW)	6
图 3: 各领域市场空间预测 (万亿日元)	6
图 4: 燃料电池的产业概览	7
图 5: 各应用领域出货量 (千个)	8
图 6: 各应用领域出货量 (MW)	8
图 7: 燃料电池汽车示意图	8
图 8: 三种化石燃料能源利用方式的效率 (2020E)	10
图 9: 锂电池车、燃料电池车优劣势对比	11
图 10: 燃料电池/锂电电动车核心部件构造差异对比	11
图 11: 丰田 Mirai 燃料电池车	12
图 12: Tesla Models 电动车	12
图 13: 全球燃料电池乘用车销量 (辆)	14
图 14: 中国燃料电池商用车销量 (辆)	14
图 15: 美国氢燃料电池乘用车销量 (辆)	14
图 16: 韩国氢燃料电池乘用车销量 (辆)	14

图 17: 日本燃料电池汽车未来规划 (万辆)	15
图 18: 日本燃料电池加氢站未来规划 (万个)	15
图 19: 欧洲燃料电池汽车未来规划 (百万辆)	15
图 20: 欧洲燃料电池加氢站未来规划 (座)	15
图 21: 我国燃料电池汽车未来规划 (百万辆)	15
图 22: 我国燃料电池加氢站未来规划 (座)	15
图 23: 部分地方政府燃料电池汽车推广计划 (辆)	16
图 24: 大疆无人机历年销售收入	17
图 25: 大疆 PHANTOM4 专业级航拍无人机	17
图 26: 氢燃料电池成本结构	18
图 27: 燃料电池堆成本结构	18
图 28: 巴拉德产品分类	19
图 29: 巴拉德主要客户	19
图 30: 巴拉德公司业务分布	20
图 31: 巴拉德公司业绩及目标 (百万美元)	20
图 32: PEMFC 产业链图	22
图 33: 当前的氢气提纯技术	23
图 34: 开发中的氢气提纯技术	24
图 35: 氢的运输方式	24
图 36: 氢的加注示意图	25
图 37: Mirai 储气罐示意图	25
图 38: 储气罐成本构成图	25
图 39: 燃料电池单元结构图	26
图 40: 燃料电池系统下降路径 (美元/kW)	27
图 41: 净输出 80kW 的燃料电池堆分项成本占比	27
图 42: 雄韬股份历年营收及利润	30
图 43: 雄韬股份盈利能力	30
图 44: 潍柴动力历年营收及利润	31
图 45: 潍柴动力盈利能力	31
图 46: 贵研铂业历年营收及利润	32
图 47: 贵研铂业盈利能力	32
图 48: 雪人股份历年营收及利润	33
图 49: 雪人股份盈利能力	33
图 50: 富瑞特装历年营收及利润	34
图 51: 富瑞特装盈利能力	34
图 50: 厚普股份历年营收及利润	35
图 51: 厚普股份盈利能力	35
表 1: 燃料电池分类	5
表 2: 各种类型电池历年容量 (MW)	5
表 3: 燃料电池应用分类	7
表 4: 各应用领域容量 (单位 MW)	8
表 5: 《中国制造 2025》燃料电池汽车发展战略	9
表 6: 燃料电池汽车政策梳理	9
表 7: 2016-2020 年新能源乘用车补贴标准对比 (红色表明补贴下降)	10

表 8: 纯电动车和氢燃料电池车参数比较.....	12
表 9: 丰田 Mirai 和 Tesla Models 60 主要参数对比.....	12
表 10: 燃料电池乘用车对比.....	13
表 11: 国内外车企在氢燃料电池汽车方面的规划 (部分)	13
表 12: 1-10kW 等级后备电源特性.....	17
表 13: 巴拉德近年来与中国的主要合作事项.....	20
表 14: 主要制氢方法的成本测算.....	23
表 15: 电池单元主要物料.....	26
表 16: 净输出 80kW 的燃料电池堆及分项成本 (50 万台产量测算)	27
表 17: 燃料电池产业链相关标的分类.....	28
表 18: 潍柴动力氢燃料电池合作历程.....	31

1. 燃料电池性能优越，市场关注度与日俱增

燃料电池转换效率高、排放污染小，性能优势明显。燃料电池通过燃料的电化学反应直接产生电能，相当于一个小型发电装置（主要包括双极板、电解质、扩散层、催化剂）。氢燃料电池汽车通过罐装氢气，与空气反应产生电能推动车辆，具有无污染及能量转化率高的优点。

根据电解质和燃料的不同，燃料电池分为六类：质子交换膜燃料电池（PEMFC）、直接甲醇燃料电池（DMFC）、固体氧化物燃料电池（SOFC）、碱性燃料电池（AFC）、熔融碳酸盐燃料电池（MCFC）、磷酸燃料电池（PAFC）。每一种类电池特性不同，应用领域也有所区别。

表 1：燃料电池分类

	碱性染料电池 AFC	磷酸燃料电池 PAFC	固体氧化物燃料电 池 SOFC	质子交换膜燃料电 池 PEMFC	直接甲醇燃料电 池 DMFC	熔融碳酸盐燃料电 池 MCFC
电解质	KOH-H ₂ O 或 NaOH-H ₂ O	H ₃ PO ₄	Y ₂ O ₃ -ZrO	含氟质子交换膜	三氟甲烷磺酸或 质子交换膜	NaCO ₃
燃料种类	H ₂	天然气、液化石油 气、甲醇	H ₂ 、CO、CH ₂	H ₂	氢、液态甲醇	天然气、甲烷
工作温度	80℃	60-200℃	1000-1200℃	80℃-100℃	25-135℃	600-700℃
质量功率密度 (W/kg)	35-105	100-200	15-20	300-1000	-	-
体积功率密度 (W/cm ²)	0.5	0.1	0.3	1-2	-	-
发电效率	45%-60%	35%-60%	50%-60%	>60%	60%左右	>60%
特性	需高纯度氢气作燃 料；低腐蚀性、低温， 较易选择材料	进气中含 CO 会导致 催化剂中毒；废热可 利用	不受进气 CO 影响； 高温反应，不需要依 赖催化剂；废热可利 用	功率密度高、体积 小、质量轻；低腐蚀 性、低温。较易选择 材料	甲烷来源丰富，价 格低廉	电池效率高，对材料的 要求也要
优点	启动快；室温常压下 工作；可用非贵金属 做催化剂，成本低	对 CO ₂ 不敏感	可用空气做氧化剂， 天然气或甲烷作燃 料	可低温运行；低温启 动迅速；寿命长；可 用空气做氧化剂	能量密度较高，容 易运输和存储	对贵金属催化剂的依赖 较低；比起低温电池， 可减少催化剂中毒概 率；可以使用多种燃料
缺点	对 CO ₂ 敏感；需纯氧 作氧化剂；成本高	对 CO 敏感；工作温 度较高；低于峰值功 率输出时性能下降	工作温度较高	对 CO 敏感；反应物 需要加湿；需采用贵 金属催化剂，成本高	功率密度低；功率 响应慢；效率低	存在高温腐蚀；采用昂 贵的催化剂
适用领域	主要用于宇航	应用广泛，用于发 电、航天等	固定式燃料电池电 站、家用热电联产	新能源汽车	消费电子	大型电站

资料来源：美国能源部，节能与新能源汽车网，安信证券研究中心整理

1.1. 受益交通应用拉动，PEMFC 出现跨越式发展

PEMFC 出现跨越式发展。2011-2018 年，PEMFC、SOFC、MCFC 三种类型电池占据了历年总出货量的 90% 以上。其中，受交通运输领域需求拉动，PEMFC 在 2011-2017 年出货量连续出现了跨越式增长，年均复合增长率为 42.57%；SOFC、MCFC 在固定式电站或热电联产上应用较为成熟。

表 2：各种类型电池历年容量 (MW)

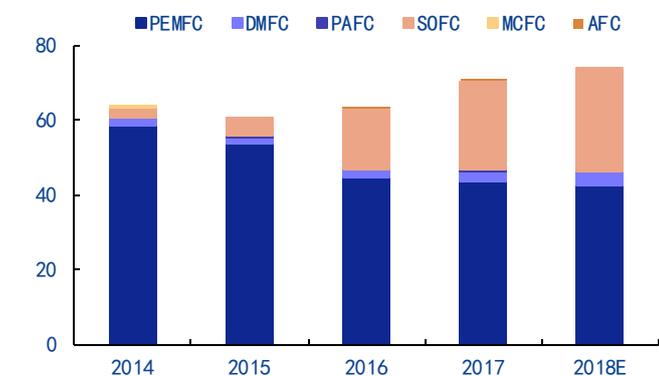
电池种类/年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018E
PEMFC	49.2	68.3	68.0	72.7	151.8	311.2	466.7	589
DMFC	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4
PAFC	4.6	9.2	7.9	3.8	24.0	46.6	81	97
SOFC	10.6	26.9	47.0	38.2	53.3	53.7	85.2	91
MCFC	44.5	62.0	91.9	70.5	68.6	66.9	24.7	25
AFC	0.1	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0	0.6	0.1
总计	109.4	166.7	215.3	185.4	298.1	478.6	658.6	803

资料来源：Fuel Cell Today, E4tech, 安信证券研究中心

燃料电池应用市场出现结构性变化。2015 年之前，燃料电池应用以产业和商业用途及家庭用途领域为主，但因燃料电池汽车商业化不断落地的催化，下游市场已出现结构性变化。

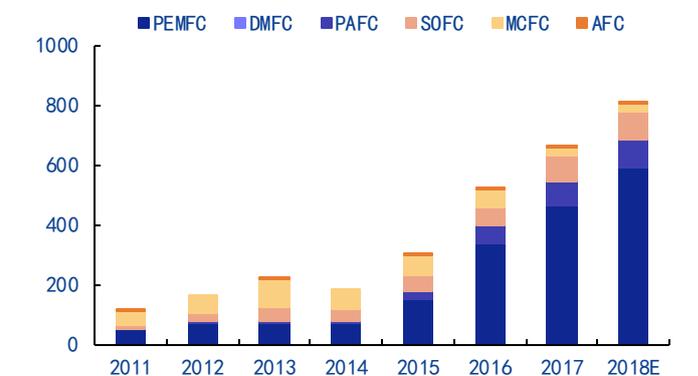
2011-2014 年，PEMFC 在燃料电池应用领域的占比保持在 40%左右；2015 年开始，PEMFC 的应用占比快速提升。根据 E4tech 统计，2017/18 年 PEMFC 在燃料电池应用中的占比已经达到了 70%以上。

图 1：各种类型燃料电池历年出货量（千组）



资料来源：E4tech，安信证券研究中心

图 2：各种类型燃料电池历年出货量（MW）

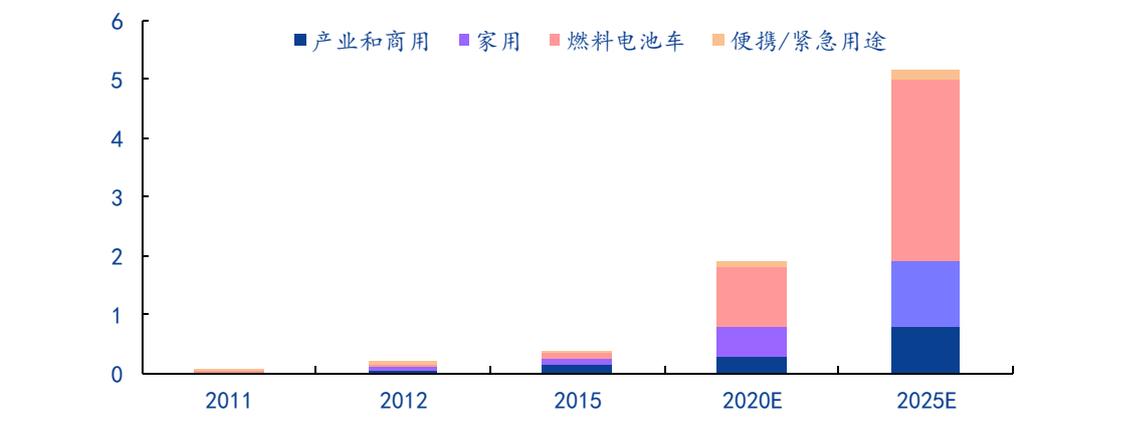


资料来源：E4tech，安信证券研究中心

1.2. 全球燃料电池市场空间有望达到 3400 亿，PEMFC 占多数

燃料电池市场增长潜力巨大。根据 Fuji Keizai 预测，到 2025 年全球燃料电池市场有望达到 5.2 万亿日元（约合人民币 3,400 亿元）元，其中燃料电池汽车市场规模将超过 50%。2011 年燃料电池汽车市场仅为 3 亿日元，未来随着技术升级、加氢站等基础设施的完善、政策支持力度加大，预计到 2025 年全球燃料电池汽车市场有望扩大到 2.91 万亿日元（约合人民币 1,900 亿元），占整体市场一半以上。

图 3：各领域市场空间预测（万亿日元）

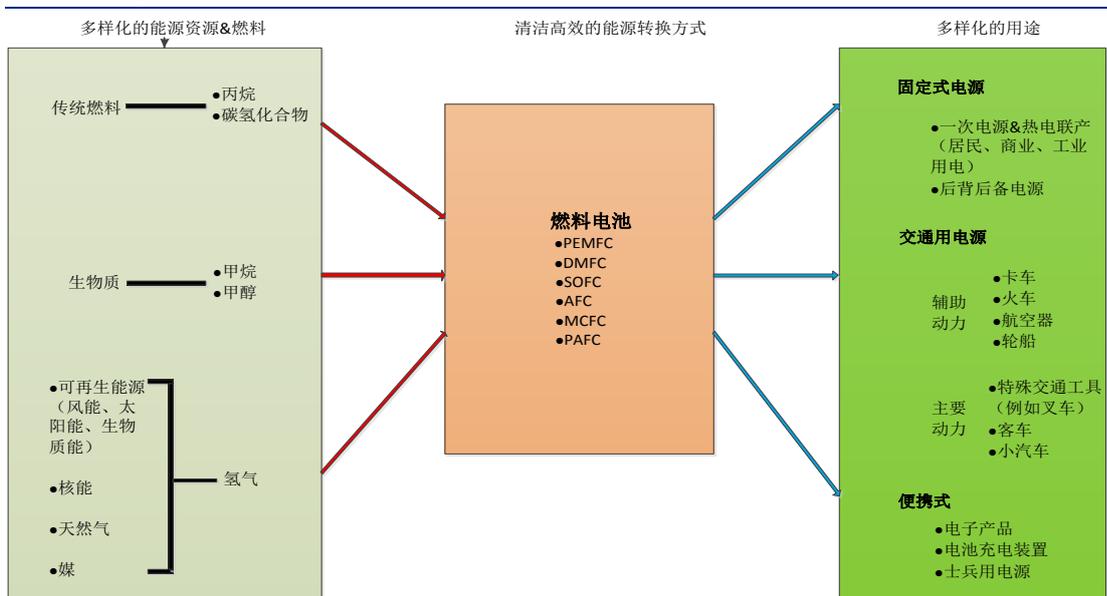


资料来源：Fuji Keizai，安信证券研究中心

2. 新能源汽车应用空间广阔，新兴市场机会有待深入挖掘

燃料电池在民用领域的应用主要集中在电站（含热电联产）和交通运输领域。早期燃料电池的应用主要集中在潜艇、航天等特殊领域，且技术已相对成熟。近来来，燃料电池在民用领域的应用正在提升。在民用领域，燃料电池的应用主要包括固定式电源、交通运输和便携式电源三大类领域。

图 4：燃料电池的产业概览



资料来源：美国能源部，安信证券研究中心

交通领域应用的商业化进程正在加速。受益各国政策支持，汽车技术上取得较大突破，丰田、本田、现代等均推出了各自的量产燃料电池汽车，燃料电池在交通领域的商业化进程正在加速。

表 3：燃料电池应用分类

应用类型	便携式	固定式能源站	交通领域
定义	可移动的便携式电源装置，如辅助充电装置	固定式提供电能或热电联产的供给站	为交通工具提供主驱动力或辅助驱动力
功率等级	5w-20kW	0.5kW-400kW	1kW-150kW
技术类型	PEMFC DMFC	MCFC PAFC PEMFC SOFC	PEMFC DMFC
应用案例	-辅助充电设备（露营、船只、照明）； -军事用途（便携电源、发电装置）； -便携式产品（火炬、电池充电装置、个人电子产品）；	-大型固定式热电联产供给站（CHP）； -小型固定式热电联产供给站（Micro-CHP）； -不间断电源（UPS）；	-物料搬运车（MHV）； -燃料电池车（FCV）； -卡车/客车；

资料来源：Fuel Cell Today, 安信证券研究中心

从市场结构来看，交通运输领域成长性最强。2018 年，全球燃料电池系统的容量预计为 803.1MW，2011-2018 年间复合增长率达 32.95%。从总量上看，与大规模商业化仍存在一定差距。从应用领域来看，固定式电站领域的应用占比从 2013 年开始逐步下滑，2018 年占比约 30%；便携式领域的容量占比很小，几乎可以忽略。

表 4：各应用领域容量（单位 MW）

应用领域/年份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018E
便携式	0.4	0.5	0.3	0.4	0.9	0.3	0.6	0.7
固定式	81.4	124.9	186.9	147.8	183.6	209	222.3	239.8
交通领域	27.6	41.3	28.1	37.2	113.6	307.2	435.7	562.6
总计	109.4	166.7	215.3	185.4	298.1	516.5	658.6	803.1

资料来源：Fuel Cell Today, E4tech, 安信证券研究中心

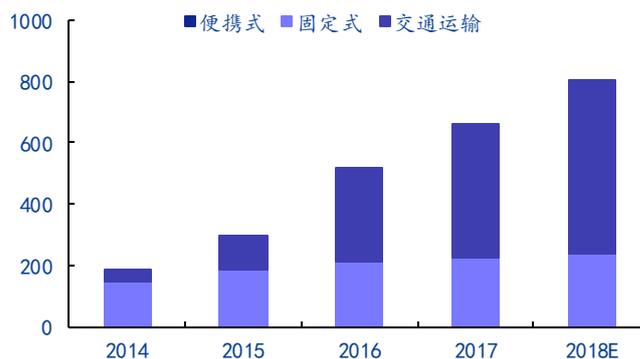
然而，交通领域的应用占比在从 2013 年开始逐年出现大幅提升，2016 年首次超越固定式，达到近 60%，2018 年占比近 70%。

图 5：各应用领域出货量（千个）



资料来源：Fuel Cell Today, E4tech, 安信证券研究中心

图 6：各应用领域出货量（MW）



资料来源：Fuel Cell Today, E4tech, 安信证券研究中心

2.1. 交通运输领域：氢燃料电池，新能源车未来发展方向

2.1.1. 氢燃料电池车的发展存在市场基础和政策基础

氢燃料电池汽车是我国新能源汽车发展的主要技术路径之一。氢燃料电池汽车在《国家创新驱动发展战略纲要》《中国制造 2025》《汽车产业中长期发展规划》等重要战略纲要中，均被列为要大力发展的产业。氢燃料电池车主要由燃料电池系统（包含反应堆、空气压缩机等）、储氢装置、辅助电池、控制装置和驱动电机构成，具备续航力强、噪音低、零排放等特点。

图 7：燃料电池汽车示意图



资料来源：新能源汽车网，安信证券研究中心

我国对燃料电池汽车的发展规划早在 2001 年就已经启动，2001 年的“863 计划——电动汽车重大专项”项目，确定了“三纵三横”战略，其中“三纵”即包括纯电动、混合电动、燃料电池汽车。到 2015 年，《中国制造 2025》规划纲要出台，提出了燃料电池汽车的三步发展战略，最终在 2020 年，达到生产 1000 辆燃料电池汽车并进行示范运行的目标。

表 5：《中国制造 2025》燃料电池汽车发展战略

发展战略	具体目标
第一：关键材料、零部件逐步实现国产化	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。
第二：燃料电池和电堆整车性能逐步提升	到 2020 年，燃料电池堆寿命达到 5000 小时，功率密度超过 2.5kw/L，整车耐久性达到 15 万 km，续航里程 500km，加氢时间 3min，冷启动温度低于-30℃。
第三：燃料电池汽车的运行规模进一步扩大	到 2020 年，生产 1000 辆燃料电池汽车并示范运行； 到 2025 年，制氢、加氢等配套基础设施基本完善，燃料电池汽车实现区域小规模运行。

资料来源：工信部，安信证券研究中心

技术方面，科技部《“十三五”电动汽车规划》给出指引，未来几年需要攻克薄金属双极板表面改性技术、车用燃料电池耐久性技术、推进加氢站建设和燃料电池汽车示范运行等多项工作，关键基础器件、燃料电池系统、基础设施与示范三个方面需继续加大研发和投入力度。

表 6：燃料电池汽车政策梳理

类别	年份	政策名称	主要内容
规划目标	2001	“863 计划——电动汽车重大专项”	燃料电池汽车和纯电动、插电式混合动力车共同纳入“三横三纵”战略。
	2015	《中国制造 2025》	燃料电池汽车三步发展战略。
	2016	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》	燃料电池系统及核心零部件、燃料电池整车、站用加氢及储氢设备均纳入其中。
	2016	《中国氢能产业基础设施发展蓝皮书》	首次提出了我国氢能产业的发展路线图：到 2020 年，加氢站数量达到 100 座；燃料电池车辆达到 10000 辆；氢能轨道交通车辆达到 50 列；到 2030 年，加氢站数量达到 1000 座，燃料电池车辆保有量达到 200 万辆；到 2050 年，加氢站网络构建完成，燃料电池车辆保有量达到 1000 万辆。
	2019	十城千辆节能与新能源汽车示范推广应用工程	氢燃料电池汽车有望在 2019 年正式实施“十城千辆”推广计划。
技术指引	2014	《“十三五”电动汽车规划》	在未来几年要攻克薄金属双极板表面改性技术、车用燃料电池耐久性技术、推进加氢站建设和燃料电池汽车示范运行等多项工作
	2016	《能源技术革命创新行动计划（2016-2030）》	基本掌握高效氢气制备、纯化、储运和加氢站等关键技术，以及低成本长寿命电催化剂技术、聚合物电解质膜技术、低铂载量多孔电极与膜电极技术、高一一致性电堆及系统集成技术，突破关键材料、核心部件、系统集成、过程控制等关键技术，实现氢能及燃料电池技术在动力电源、增程电源、移动电源、分布式电站、加氢站等领域的示范运行或规模化推广应用。
税收减免	2011	《中华人民共和国车船税法》	燃料电池汽车免征车船税
	2014	《关于免征新能源汽车车辆购置税的公告》	2014.9.1-2017.12.31，对购置的新能源汽车免征车辆购置税
财政补贴	2009	《节能与新能源汽车示范推广财政补助资金管理暂行办法》	对零排放纯电动和燃料电池汽车给予 6 万-60 万不等的成本差价财政补贴
	2014	《关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知》	对符合国家技术标准且日加氢能力不少于 200 公斤的新建燃料电池汽车加氢站每个站奖励 400 万元
	2015	《关于 2016-2020 年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》	2016-2020 年燃料电池乘用车补贴恢复到 20 万元，燃料电池商用车补贴 30-50 万元。
	2018	《关于调整完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》	四部委联合发布《关于调整完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》，燃料电池补贴政策基本不变，力度不减。

资料来源：公开资料，政府网站，安信证券研究中心整理

燃料电池汽车补贴 2020 年前不退役。为了达到上述规划目标并攻克技术难题，中央自 2009 年起对燃料电池汽车持续地给予财政补贴和税收减免，近几年的财政补贴积极促进燃料电池汽车的市场化导入。根据中央的补贴标准，2013-2015 年，燃料电池乘用车的补贴标准逐年递减 5%，从 2013 年 20 万元降低到 2015 年的 18 万元，但根据《关于 2016-2020 年新能源汽车推广应用财政支持政策的通知》，2016-2020 年又重新恢复到 20 万元，而纯电动和插电混合动力乘用车的补贴逐渐退役。除此之外，还给予燃料电池商用车中型 30 万、重型 50 万的补贴。

表 7：2016-2020 年新能源乘用车补贴标准对比（红色表明补贴下降）

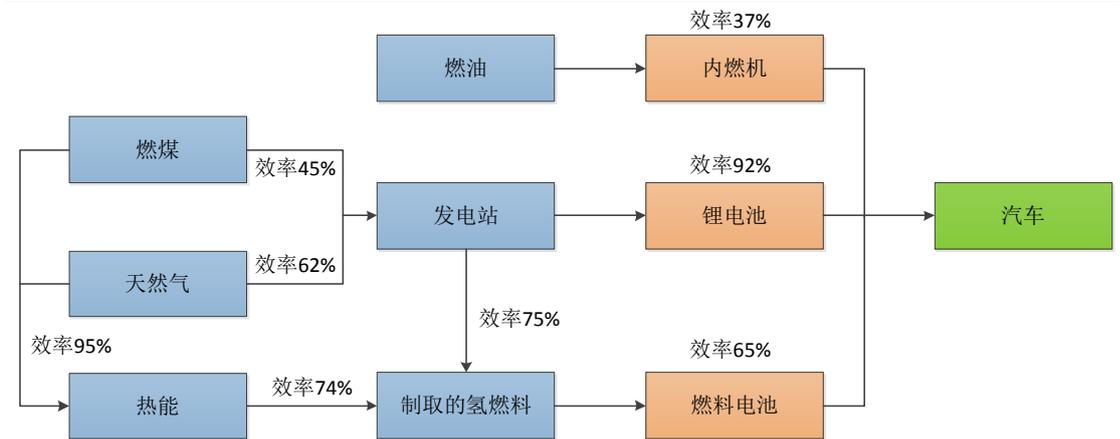
车辆类别	里程数（公里）	2013	2014	2015	2016	2017	2018
纯电动	2013-2015 年 (80≤R<150)	3.5	3.325	3.15	-	-	-
	2016-2020 年 (100≤R<150)	-	-	-	2.5	2	2
	150≤R<250	5	4.75	4.5	4.5	3.6	3.6
	R≥250	6	5.7	5.4	5.5	4.4	4.4
插电式混动	R≥50	3.5	3.325	3.15	3	2.4	2.4
燃料电池	-	20	19	18	20	20	20

资料来源：财政部,安信证券研究中心

2.1.2. 氢燃料车 vs 锂电池车：燃料补充迅速和续航里程是优势

两种新能源车的综合能源利用效率均高于传统汽车。对比三种不同化石能源利用效率（内燃机为 37%，燃料电池为 45.7%，锂电池为 49.2%），锂电池和燃料电池较传统燃油汽车均有较大优势。

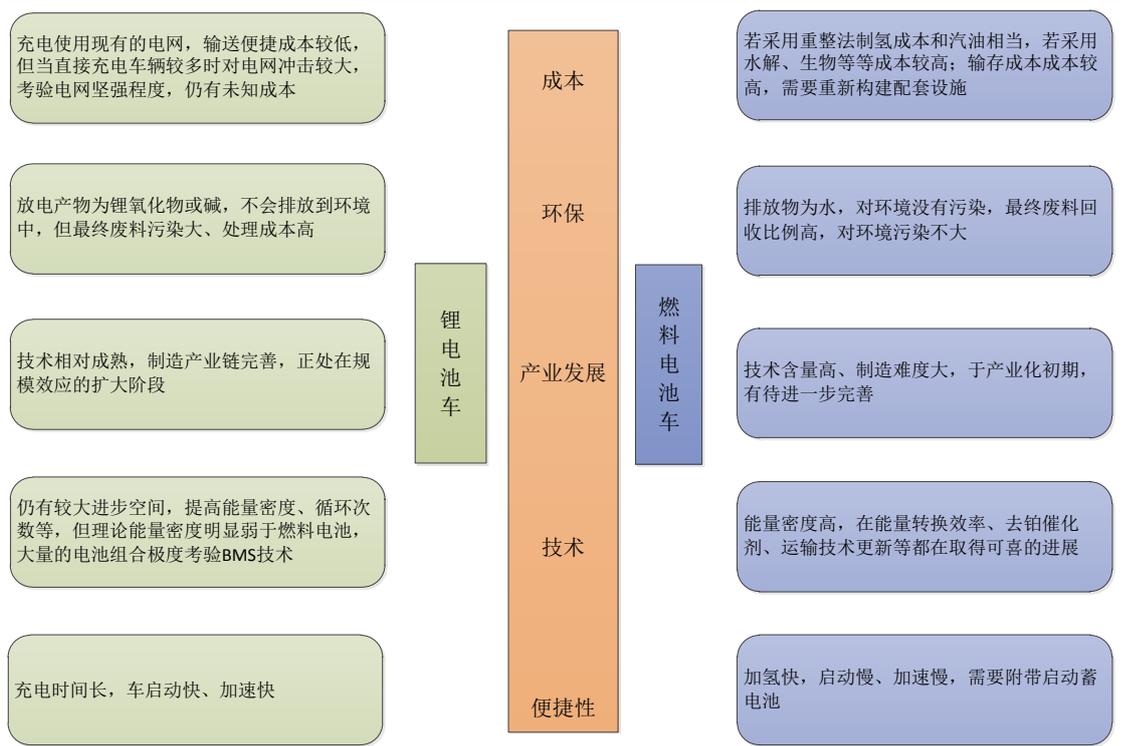
图 8：三种化石燃料能源利用方式的效率（2020E）



资料来源：美国能源局,安信证券研究中心

当前锂电池车产业发展更为完善、积累的运行数据更多；但燃料电池更适合长续航里程的运输车辆，两种路线并重更符合我国当前的国情。中科院欧阳明高院士在多个场合明确提出：氢燃料电池更适合替代使用柴油的长途运输车辆以及客车领域，锂离子电池更适合应用于乘用车领域。

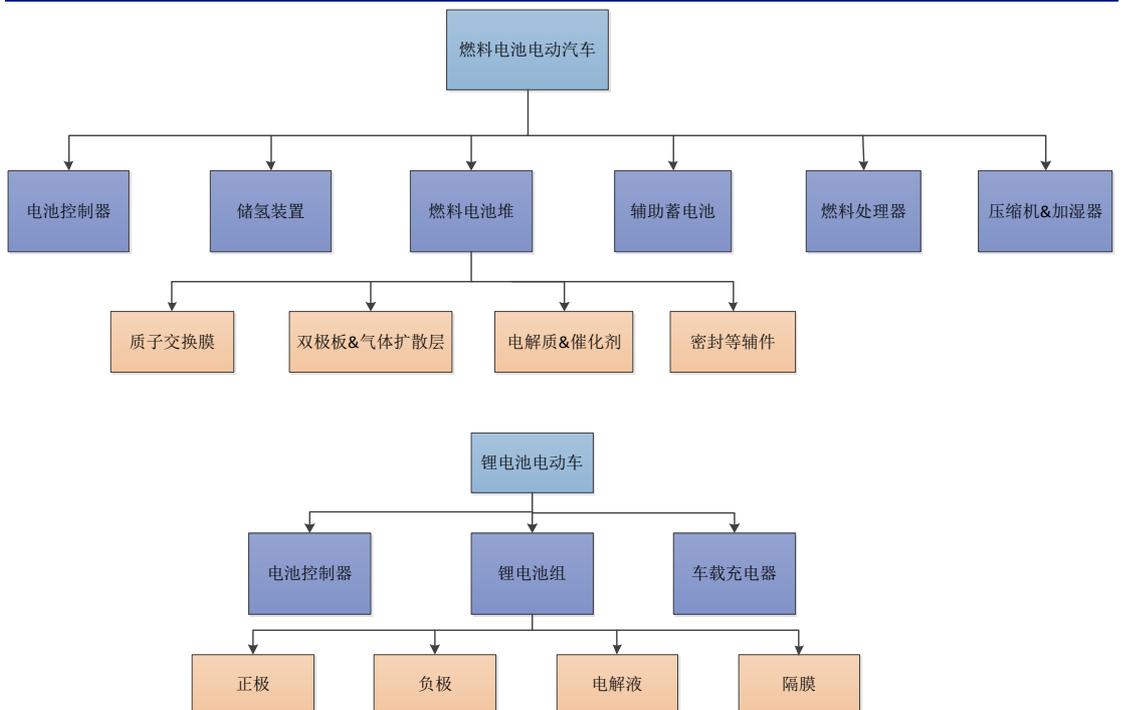
图 9：锂电池车、燃料电池车优劣势对比



资料来源：公开资料，安信证券研究中心

燃料电池车与锂电池最大不同在于驱动力来源。燃料电池车动力来源包含电池控制器、储氢装置、电池堆、辅助蓄电池、燃料处理器、压缩机和加湿器，而锂电池车主要包含电池控制器、电池组、车载充电器，其他部件两种车相似。

图 10：燃料电池/锂电电动车核心部件构造差异对比



资料来源：Toyota, Plug Power Inc., 安信证券研究中心整理绘制

燃料电池汽车续航及加氢时间优势明显。进一步对比氢燃料车和纯电动车性能参数，发现氢燃料电池汽车在续航里程及能量补充时间上具明显优势。续航里程很大程度上由电池系统能

量密度决定。锂电池系统的平均能量密度约为 140-160Wh/kg，PEMFC 燃料电池的能量密度高达 1800Wh/kg。

表 8：纯电动车和氢燃料电池车参数比较

	纯电动车	氢燃料车 (Mirai 为例)
续航里程	<500km	650km
补充方式	家庭充电桩或公共充电站	公共加氢站
补充时间	快充 2-3 小时，慢充 8-10 小时	3-5 分钟
行驶能耗	0.15kwh/公里	0.013kg 氢气/公里
行驶成本 (仅考虑电能、燃料费用)	0.3-0.4 元/公里	0.2-0.8 元/公里
补充站成本	300-500w/充电站	1500-2000w/加氢站
电池占整车成本	35%-45% (动力电池+BMS)	60%-70% (燃料电池系统+储氢系统)
电池能量密度 (wh/kg)	320	1800

资料来源：汽车之家，公司官网，安信证券研究中心

反应到具体车型上，纯电动车如比亚迪 e6 及特斯拉的等续航里程较远的车型，续航可达 400km 以上；而氢燃料车丰田 Mirai 续航里程可达 650km 以上。能量补充上，纯电动车直流快充时长在 2-3 小时，氢燃料车一次加氢只需 3-5 分钟。

2.1.3. 丰田 Mirai：燃料电池领跑者，专利公开掀起产业化浪潮

丰田于 2014 年 11 月发布 Mirai 燃料电池汽车，续航里程可达 500km，储氢重量约 5kg，加氢时间 3 分钟左右，百公里加速 9.6 秒，补贴后售价约 26 万人民币，其性能已经与现有电动车领头羊 Tesla Model S 车型媲美。

图 11：丰田 Mirai 燃料电池车



资料来源：Toyota，安信证券研究中心

图 12：Tesla Models 电动车



资料来源：Tesla，安信证券研究中心

2015 年 1 月，丰田宣布在全球范围内开放耗时 20 多年、耗资上千亿资金开发的 5680 项燃料电池技术专利，其中包括 Mirai 的 1970 项关键技术专利。从商业战略的角度看，我们认为丰田此举已经昭示其技术已经相当成熟，进入了技术优化和商业生态构建的阶段。

表 9：丰田 Mirai 和 Tesla Models 60 主要参数对比

	售价	续航里程	最大输出功率/锂电池容量	加注燃料/充电时间	最高时速
丰田 Mirai	5.74 万美元	502km	约 153 马力	3mins	178km/h
Tesla Model S 60	6.24 万美元	370km	60kWh	30mins	193km/h

资料来源：汽车之家，公司官网，安信证券研究中心

2.1.4. 国内外车企加大燃料电池汽车布局

全球多家车企量产氢燃料电池乘用车。现代 ix35 FCV 于 2013 年上市，随后丰田、本田相继推出 Mirai 和 Clarity Fuel Cell。欧洲市场目前量产的主要有奔驰 GLC F-Cell (混动)，奥迪 h-tron Quattro 作为概念车并未上市，2018 年现代推出升级版的 NEXO Blue，续航里程和百公

里加速均有大幅提升。国内市场暂无氢燃料电池乘用车上市，上汽集团开发一款荣威 950 (混动) 版燃料电池汽车，实现自主技术突破，并未量产。

表 10: 燃料电池乘用车对比

技术参数	丰田 Mirai	本田 Clarity	奔驰 GLC F-Cell (混动)	奥迪 h-tron quattro	现代 ix35 FCV	现代 NEXO Blue	荣威 950 (混动)
发布时间	2014 年	2015 年	2017 年	2016 年	2013 年	2018 年	2017 年
是否已上市	是	是	是	否	是	是	否
储氢重量	5kg	5kg	4.4kg	6kg	5.64kg	6.3kg	4.2kg
续航里程	502km	589km	纯电 49km	600km	426km	612km	430km
百公里加速	9.6s	8.8s	15s	7s	12.5s	9.8s	12s
百公里氢耗	67 MPGe	68MPGe	/	约 1kg	49MPGe	65MPGe	/
燃料电池输出功率	114kW	103kW	/	90kW	100kW	95kW	/

资料来源: 公司官网, 汽车之家, 安信证券研究中心

目前已有多家国际车企公布氢燃料电池乘用车战略布局和销量规划。乘用车方面, 国内上汽、长城等车企也有明确规划; 商用车方面未来会是中国燃料电池汽车发展的主力。

表 11: 国内外车企在氢燃料电池汽车方面的规划 (部分)

日本乘用车	丰田	丰田计划到 2020 年燃料电池车年销量扩大至 30000 辆以上, 同时增强关键零部件燃料电池包和高压储氢罐的产量。“环境挑战 2050 战略”将未来规划分为短期、中期和长期三个阶段, 其中长期规划: 在 2050 年消除发动机车型, 使 HEV (混合动力汽车) 和 PHEV (插电式混合动力汽车) 车型占总销量的七成, FCV (燃料电池汽车) 和 EV (纯电动汽车) 占三成。
	本田	本田汽车计划到 2030 年, 实现混动车、电动车以及零排放车型的销量占到全球汽车销量的 2/3。
韩国乘用车	现代	现代汽车计划在 2020 年之前推出 2 款氢燃料电池车型。在 2030 年前向燃料电池汽车生产设施及相关研发活动投资 7.6 万亿韩元, 计划在 2030 年新建两座工厂, 生产 50 万辆燃料电池电动汽车和 70 万套燃料电池系统, 作为业务多元化战略的一部分, 其中 20 万套系统将出售给其他汽车制造商。
欧洲乘用车	宝马	宝马汽车计划在 2021 年推出一款续航里程较短的燃料电池汽车。
美国乘用车	通用	通用汽车计划在 2023 年之前在全球推出至少 20 款零排放车型, 包括 EV 和 FCV 汽车。
中国乘用车	上汽	上汽集团制定了燃料电池汽车发展五年规划, 以新源动力为燃料电池电堆供应商, 开始投入大量资金研发燃料电池汽车。目前, 累计研发投入已超过 15 亿元, 已掌握 200A 和 200B 燃料电池系统的自主开发与批量生产。未来, 上汽集团计划推出第四代燃料电池汽车, 预定目标是整车材料成本将由 100 万元降至 50 万元以下, 续航里程超过 400 公里, 燃料电池系统寿命达到 5000 小时, 并且预期在技术参数上基本接近国际主流技术水平。
	长城	长城计划于 2020 年推出首个氢燃料车的整车平台, 推出首支燃料电池车队, 2023 年推出成熟的燃料电池乘用车车型, 公司所选择的路线是最具成本效应的液氢路线。长城汽车将围绕制氢、储氢、加氢站、燃料电池全产业链, 聚焦氢能建设, 目前完成投资 10 亿元, 进行技术开发和团队打造, 未来计划至少投入 20 亿元进行相关技术开发, 并根据需要再扩大投资。
	北汽	2016 年新能源汽车成果展上, 北汽集团展示了其燃料电池增程式汽车。据了解, 改款车是北汽新能源结合清华大学的科研实力, 进行燃料电池发动机集成模块开发、电-电混合策略开发、电-电混合管理模块开发, 与锂动力电池系统进行匹配开发而成。
中国客车	奇瑞	在国家“十二五”科技创新成就展上, 奇瑞新能源展出了一款氢燃料电池增程电动车艾瑞泽 3FCV。
	福田	实行全功率型燃料电池汽车、氢电混合式燃料电池汽车两种技术路线, 正在规划开发 10.8 米、12 米高速长续航里程城间车型以及 18 米大容量城市干线公交车型。重点研发面向冬奥环境的高速燃料电池大客车项目, 预计 2018 年 12 月完成产品平台集成设计与性能样车开发与优化, 2019 年初在冬奥环境下进行道路试验。旗下首款 FCV 量产化车型, 预计将于 2020 年前正式上市, 定位成为小型车型及紧凑型车型。
	上汽大通	上汽大通氢燃料电池轻型客车 20 台交付上海化学工业区, 承担通勤职责, 后续 80 台陆续交付。上汽大通的 FCV80 燃料电池轻客已率先在上海、抚顺、佛山等地实现商业化运营。
	宇通	2018 年推出第四代燃料电池产品, 首批氢燃料电池公交车已在郑州投入运营。2016-2018 年实现关键技术突破, 提高产品耐久性和可靠性, 降低成本, 并尝试百辆级的小规模示范运营。2019-2020 年, 待技术成熟后开始千辆级的大规模推广应用。
	青年客车	目前, 由青年汽车生产的氢燃料客车、氢燃料物流车已经在西安、如皋等市场运营。2018 年下半年, 如皋新增 5 辆青年燃料电池大巴投放公交线路。计划 2020 年左右量产并小规模推向市场。
	长江汽车	长江氢能汽车研究中心规划到 2021~2022 年, 将实现一推四泵四器全产业链年产万台/套产能建设规模, 在燃料电池动力系统耐久性提升技术方面, 攻克催化剂性能在线再恢复技术、电堆在线自活化技术开发、电极催化剂活性稳定技术等世界级工程技术难题。

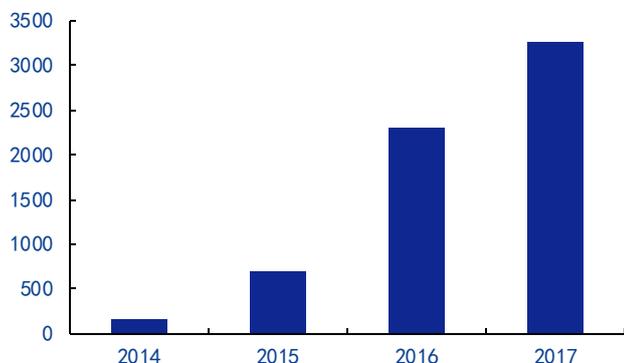
资料来源: 汽车纵横, 主要公司网站, 汽车之家, 安信证券研究中心整理

2.1.5. 全球燃料电池汽车的市场现状及未来展望

全球燃料电池乘用车销量基数较低, 未来发展潜力巨大。根据 Information Trends 报告数据,

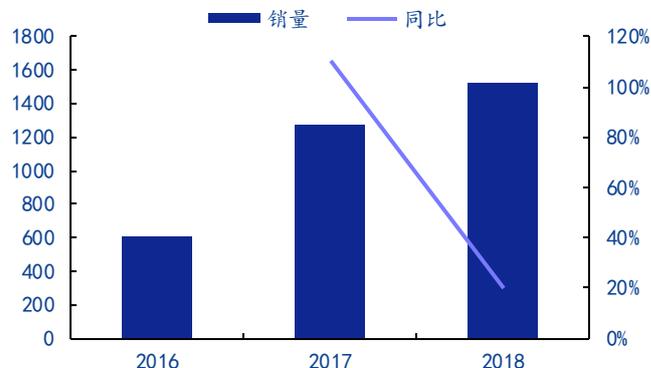
2017 年全球燃料电池乘用车实现 3260 辆销售规模，同比增长超 40%。根据中汽协数据，中国燃料电池乘用车暂无产品上市，主要以燃料电池商用车为主，2018 年实现 1527 辆销售规模，同比增长 20%，未来随着“十城千辆”推广实施，销售规模未来将会有大幅提升。

图 13: 全球燃料电池乘用车销量 (辆)



资料来源: Information Trends, 安信证券研究中心

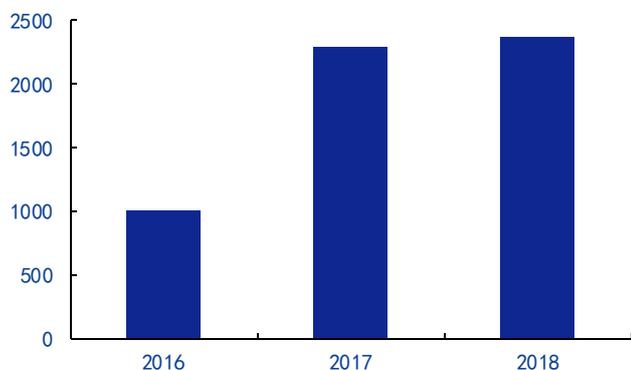
图 14: 中国燃料电池商用车销量 (辆)



资料来源: 中汽协, 安信证券研究中心

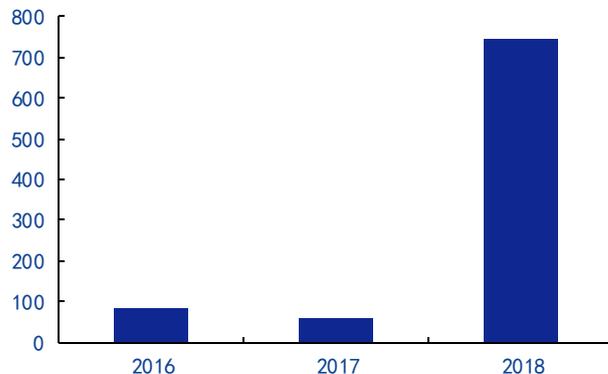
美国为燃料电池乘用车主要的消费市场。根据 Information Trends 报告数据，美国市场由于基础实施完善，截止 2018 年底共有 42 座公共加氢站，2018 年实现 2368 辆燃料电池乘用车的销售规模，同比增长 3% 左右，其中丰田 Mirai 实现销售 1700 辆，占比约 72%。韩国市场，现代 2013 年推出 ix35 FCV 以及 2018 年推出升级版车型 NEXO，续航里程超 600km，叠加国内 14 座加氢站的基础设施保障，2018 年实现了 744 辆燃料电池汽车的销售规模，未来随着加氢站以及成本的走低，美国以及韩国市场燃料电池汽车的销量有望持续创出新高。

图 15: 美国氢燃料电池乘用车销量 (辆)



资料来源: Information Trends, 安信证券研究中心

图 16: 韩国氢燃料电池乘用车销量 (辆)

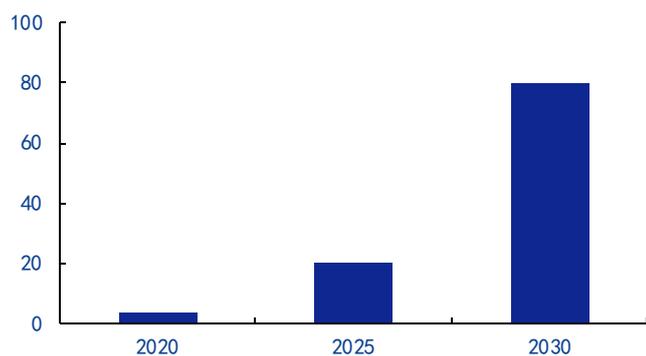


资料来源: Information Trends, 安信证券研究中心

全球各国纷纷制定燃料电池汽车的发展规划。随着能源安全等问题的日益严重，全球各国纷纷大力推动新能源汽车的发展，燃料电池汽车相较锂离子电动汽车而言，具有续航里程长、加强时间短等优势，但是技术难度以及产业化难度大，已经成为各国的产业发展重点突破方向之一，纷纷制定了明确的发展规划。

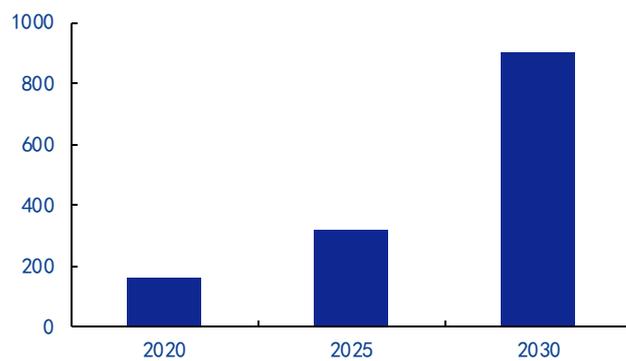
日本燃料电池汽车技术全球领先。日本丰田在 2014 年推出世界上真正具备商业化大规模量产能力的 Mirai 燃料电池汽车，随后本田推出 Clarity Fuel Cell，与 Mirai 性能接近，技术领先全球。2017 年日本经济产业省发布了《氢能基本战略》，明确了未来的发展战略：保有量方面，2020 年累计实现 4 万辆保有量，2025 年累计实现 20 万辆保有量，2030 年实现 80 万辆保有量。在加氢站方面，2018 年底日本共有 96 座加氢站，未来 2020 年实现 160 座，2025 年实现 320 座，2030 年实现 900 座。

图 17: 日本燃料电池汽车未来规划 (万辆)



资料来源: 日本产业经济省, 安信证券研究中心

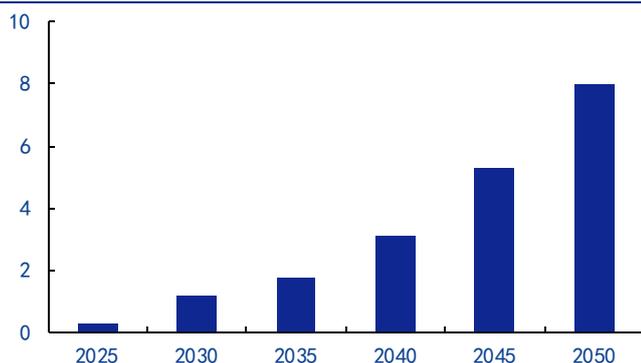
图 18: 日本燃料电池加氢站未来规划 (万个)



资料来源: 日本产业经济省, 安信证券研究中心

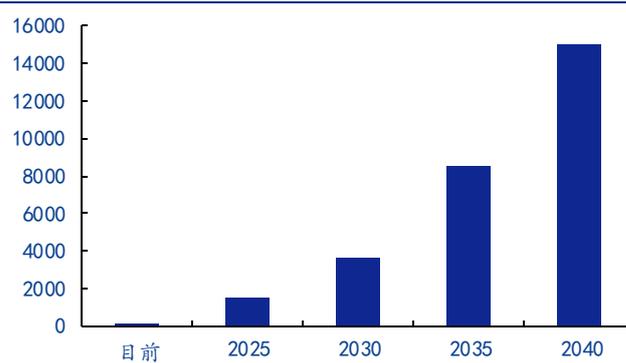
欧盟明确氢燃料电池汽车未来规划。欧盟 2008 年出台了燃料电池与氢联合行动计划项目 (FCH-JU), 2019 年 2 月 11 日, FCH JU 发布“欧洲氢能路线图”。路线图提出: 未来销量目标, 2025 年实现 30 万年销量目标, 2050 年实现 800 万年销量目标, 其中包括卡车、大巴、物流车、出租车、乘用车等; 加氢站规模方面, 截至 2018 年底, 欧盟有 19 个国家拥有加氢站, 其中德国拥有 60 座公共加氢站 (18 年新增 17 座), 数量最多。未来规划 2025 年达到 1500 座规模, 2040 年达到 15000 座规模。

图 19: 欧洲燃料电池汽车未来规划 (百万辆)



资料来源: FCHJU, 安信证券研究中心

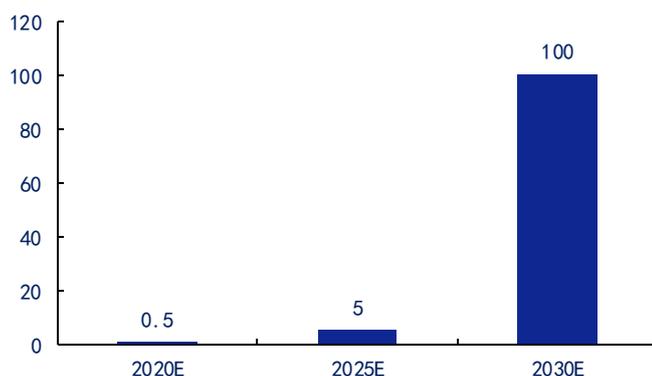
图 20: 欧洲燃料电池加氢站未来规划 (座)



资料来源: FCHJU, 安信证券研究中心

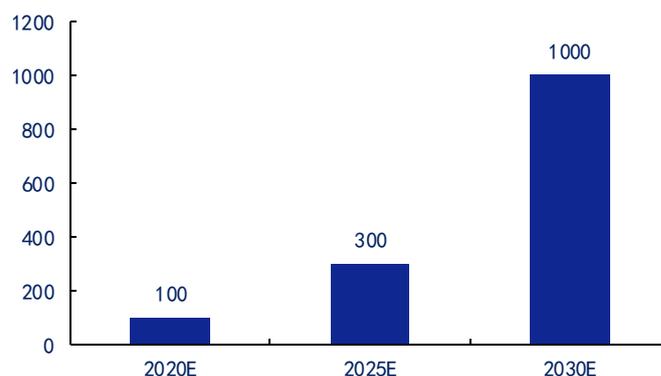
工信部明确提出 2030 年百万辆发展目标。工信部 2016 年组织制定的《节能与新能源汽车技术路线图》明确提出: 市场规模方面, 2020 年实现 5000 辆级规模, 2025 年实现 5 万辆规模, 2030 年实现百万辆氢燃料电池汽车的商业化应用。加氢站建设方面, 2020 年建成 100 座; 2025 年建成 300 座; 2030 年建成 1000 座。

图 21: 我国燃料电池汽车未来规划 (百万辆)



资料来源: 工信部, 安信证券研究中心

图 22: 我国燃料电池加氢站未来规划 (座)

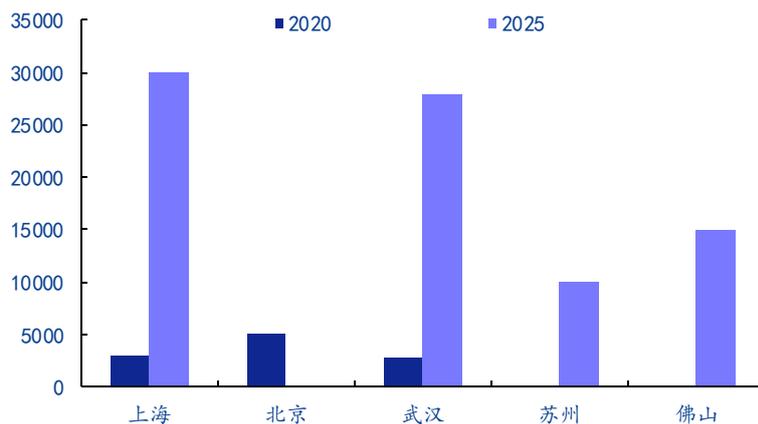


资料来源: 工信部, 安信证券研究中心

多个地方政府也在大力支持氢燃料电池汽车发展。上海是我国燃料电池汽车技术研发、产业化的先行者，北京和佛山也制定了明确的发展规划。

- **上海发展目标:**2017-2020 年建设加氢站 5-10 座、乘用车示范区 2 个, 运行规模达到 3000 辆, 积极推动燃料电池公交、物流等车辆试点。2021-2025 年形成有国际影响力的整车企业 1 家、动力系统企业 2-3 家、关键零部件企业 8-10 家, 燃料电池汽车全产业链年产值突破 1000 亿元, 建成加氢站 50 座, 乘用车不少于 2 万辆、其它特种车辆不少于 1 万辆。
- **北京规划:** 北京规划到 2020 年, 将建成国内最大的新能源汽车研发、应用中心, 总体达到国际领先水平。《北京市“十三五”时期节能降耗及应对气候变化规划》的通知, 提出到 2020 年, 北京市燃料电池汽车推广要达到 5000 辆。
- **广东佛山:** 2017 年 12 月, 国内首个“氢能周”在佛山南海举行了开幕式。佛山注重和云浮的战略合作, 设立 10 亿元氢能产业股权投资基金及 30 亿元氢能产业发展基金促进氢能产业发展, 并预计在 2019 年投入使用 10 座加氢站, 力争实现千辆氢能公交车示范运营项目。南海区在新能源汽车产业发展十年规划中明确提出, 到 2025 年, 南海区推广燃料电池叉车 5000 辆, 燃料电池乘用车 10000 辆, 燃料电池客车 5000 辆。

图 23: 部分地方政府燃料电池汽车推广计划 (辆)



资料来源: 中国储能网, 新能源汽车网, 安信证券研究中心

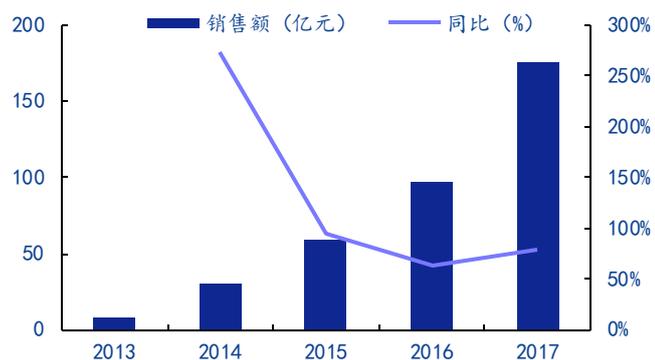
2.2. 新能源车外新兴应用领域亦值得关注

燃料电池和铅酸电池、锂电池等一样, 都属于电源存储设备。因此在备用电源、便携式电源等领域, 燃料电池都具有很大的应用空间。燃料电池在通信备用电源应用领域已经起步, 目前处于逐步摸索阶段, 将来有望继续普及。三部委在引发的《装备制造业标准化和质量提升规划》中不仅提到要对燃料电池车及核心部件重点发展, 还提及要提升通信用燃料电池等标准体系。此外, 燃料电池安全性高、能量补充快、密度高等特点, 将来除了替代燃油车这一巨大的市场外, 在无人机等新型交通工具市场, 都具有广阔的发展空间。

2.2.1. 无人机行业需求迫切

无人机广泛应用于航拍、巡检、反恐、军事等领域, 发展如火如荼, 无人机领域龙头大疆创新销售收入更是呈现跨越式增长。但电池的续航能力一直限制着无人机功能发挥, 而燃料电池技术有望彻底改变这一现状, 使无人机产业进入一个全新的发展阶段。

图 24：大疆无人机历年销售收入



资料来源：大疆公司，安信证券研究中心

图 25：大疆 PHANTOM 4 专业级航拍无人机



资料来源：京东商城，安信证券研究中心

2.2.2. 备用电源：可靠性高

将燃料电池作为备用电源，在电信、银行、医院等行业最为普遍。作为燃料电池的大生产商，Ballard Power Systems 在 2012 年就生产了近 400 个 Electra Gen 备用电源系统。

表 12：1-10kW 等级后备电源特性

特性	单位	2015 年	2020 年目标
寿命	小时	8000	10000
效率	%	50	60
启动时间	S	60	15
设备成本	美元/kW	3000	1000
维护成本	美元/kW	30	20

资料来源：美国能源部，安信证券研究中心

3. 技术引进+投资并购，借鉴国外经验，突破产业制约

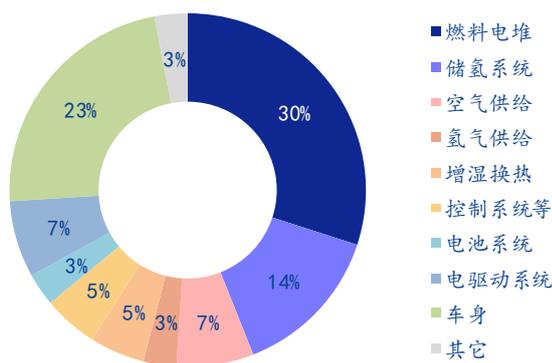
我国现阶段燃料电池车产业技术滞后于国外先进公司，国内真正运行的燃料电池车数量少（多为示范项目）且多数采用国外进口的膜电组件，反观国外先进公司（丰田、巴拉德等）在技术、运行数据等方面已经积累了丰富经验。通过技术引进、投资并购，能够帮助本土企业跨越高门槛，以高起点切入氢燃料电池领域。

3.1. 成本、技术成产业重点突破口

氢燃料系统技术复杂，国内待突破。与电池电动车不同，氢反应电堆是氢燃料车的动力来源，也是氢燃料车动力系统的核心。加上车载储氢罐等，形成整体氢燃料电源系统。电堆能量密度等技术发展和成本是当前制约燃料车发展的主要因素。

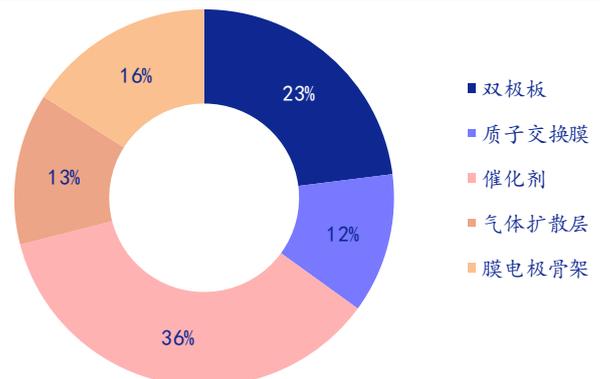
燃料电池系统占整车成本 65%，催化剂成本占据电堆成本 36%。目前燃料电池系统和储氢系统占据整车成本的 65%，远高于锂离子纯电动汽车的电池成本占比。另外，燃料电堆催化剂主要为铂金属，且国内用量远高于国外，成本高昂，成为制约燃料电池发展的巨大瓶颈，因此，降低催化剂中的铂用量是需要重点攻克的技术难点。燃料电池系统中的阀、泵的小型精密部件的成本也有大幅下降的空间。最后，每个加氢站的建设成本在 1500 万元左右，目前国内已投建加氢站为个位数，成为燃料电池汽车发展的重要瓶颈。

图 26：氢燃料电池成本结构



资料来源：《燃料电池汽车研究现状及发展》，安信证券研究中心

图 27：燃料电堆成本结构



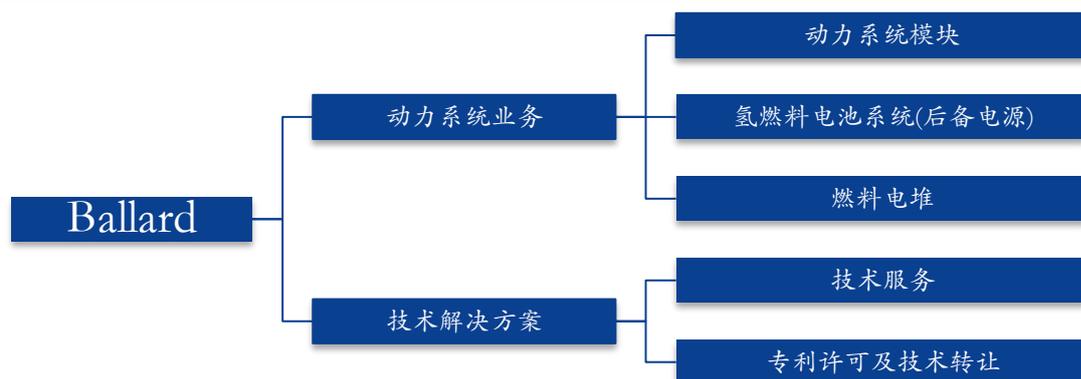
资料来源：《燃料电池汽车研究现状及发展》，安信证券研究中心

工业废氢利用可显著降低氢使用成本，美国电堆成本下降已列入规划目标。根据美国相关部门规划，2020 年，将计划实现非重整法（电解法、生物法等）加氢平准用氢价格降至 10 美元/kWh。其中在电堆成本方面，在 50 万套 80kW 电池系统产量规模下，将从 2015 年的 53 美元/kW（合 3.01 万/套），下降至 2020 年 40 美元/kW（合 2.34 万/套），并逐步达到理想的 30 美元/kW（合 1.75 万/套）。此外，当前我国每年大约有 10 亿立方米的废氢被排放。若能有效的在燃料电测领域加以应用，能产生电能约 130 亿度电，经济价值巨大。

3.2. 燃料电池本土化生产提速

巴拉德：燃料电池电堆龙头。巴拉德于 1979 年在加拿大成立，是从事设计、开发、制造、销售各类燃料电池产品并提供技术解决方案的全球领先企业，1993 年在多伦多证交所上市，1995 年在 Nasdaq 上市（代码：BLDP）。自 1983 年起巴拉德开始研究燃料电池，迄今为止已有 35 年，累计投入研发费用高达 10 亿美元，申请超过 1500 项专利和专利使用权。

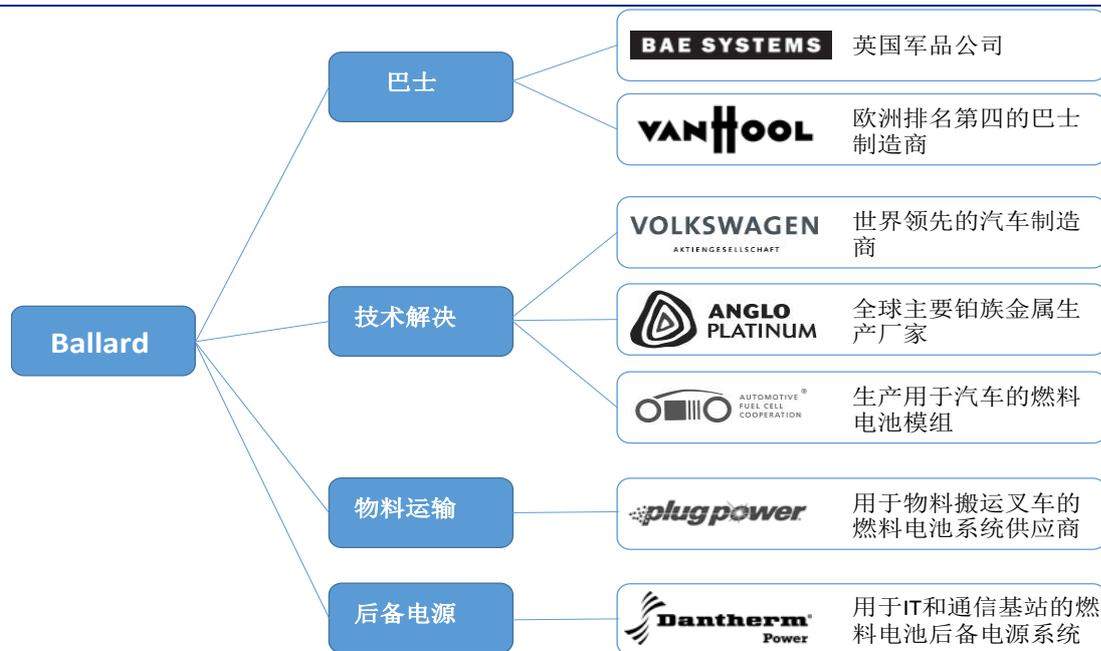
图 28: 巴拉德产品分类



资料来源: 公司公告,安信证券研究中心

巴拉德业务广泛分布在多个国家,美国、德国、中国是前三大市场。在物料搬运市场,公司与普拉格能源(Plug Power)在2014年签署长期供给协议,为普拉格叉车中的GenDrive®系统提供所需的燃料电池,协议将持续至2017年底,并可能延长两年。

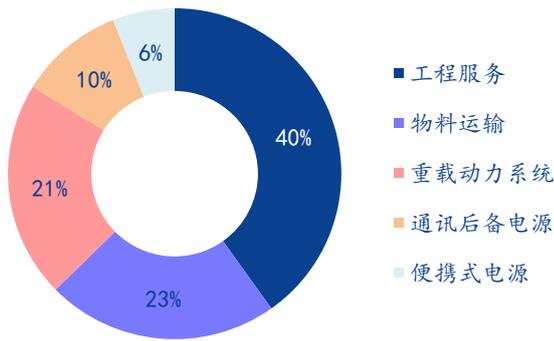
图 29: 巴拉德主要客户



资料来源: 巴拉德年报,安信证券研究中心

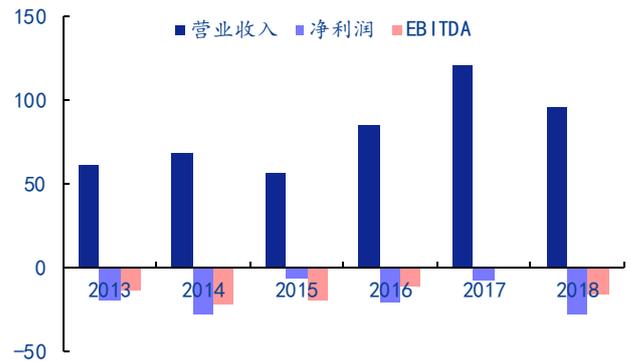
在市场方面,巴拉德已生产超过270万片膜电极(MEA),出货超过270MW的PEM燃料电池产品,与超过15家巴士制造公司建立了合作关系。2007年至2009年公司开始将战略重点转向用于商业市场的清洁能源燃料电池产品。目前公司在质子交换膜、燃料电池开发和商业化领域均取得了显著成就。

图 30：巴拉德公司业务分布



资料来源：美国能源部，安信证券研究中心

图 31：巴拉德公司业绩及目标（百万美元）



资料来源：Wind，安信证券研究中心

巴拉德技术转让，本土化生产的里程碑。2016年7月，巴拉德宣布一项在中国本地生产燃料电池电堆的具有里程碑意义的协议，其主要内容如下：“巴拉德将获得1840万美元的技术转让费，内容包括生产设备，产品和采购服务，培训和调试支持，涉及在云浮建立生产线，以制造和组装FCveloCity®-9SSL燃料电池电堆，创立一家合资企业进行电堆制造业务，由广东国鸿氢能动力科技有限公司拥有90%股份，巴拉德拥有10%，同时，巴拉德将成为合资企业生产的每个燃料电池电堆的膜电极组件(MEA)的唯一供应商；在“采购或付款”协议中规定，在2017年至2021年的最初五年期间，MEA最低采购量超过1.5亿美元。

大洋电机参股巴拉德，彰显本土化生产野心。2016年7月9日，大洋电机公告通过定向增发参股巴拉德约9.9%的股份，并宣布合作开发燃料电池系统。同时，大洋电机与广东国鸿氢能动力科技有限公司签订了购买1万辆燃料电池汽车的协议，包括公共汽车和货车，所有这些都将是使用巴拉德领先的PEM燃料电池技术。2017年2月，大洋电机再次与巴拉德签署合作协议，大洋电机以2500万美元获取巴拉德的技术转让，并在中国三个战略地区(包括上海)组装和销售FCveloCity®30kW和85kW燃料电池发动机模块；但同时，巴拉德将拥有独家权利，从任何一家大洋电机制造业务中心购买燃料电池发动机，销往中国以外的地区。这意味着，巴拉德将中国制造的燃料电池发动机直接销售海外，同时还非常好的保护了知识产权，充分彰显巴拉德的中国本土化生产的野心。

表 13：巴拉德近年来与中国的主要合作事项

时间	事件
2015	与国鸿氢能签订金额1700万美元的长期许可及供给协议(为佛山市和云浮市提供约300辆燃料电池汽车)，预计2016-2017年生产完成。
2015	与南通泽禾、国鸿氢能签署总金额1000万美元的长期许可及供给协议，包括在两个城市33辆燃料电池汽车，预计2016年交付使用。
2015	与厦门金龙达成了关于开展燃料电池汽车业务的战略合作协议。
2016	与国鸿氢能签署价值1200万美元的设备供给协议，为国鸿氢能提供用于客车的FCvelocity™-9SSL燃料电池电堆；1.68亿美元的燃料电池组技术引进、生产运营合作协议，将成立合资企业来经营氢电堆的生产。
2016	大洋电机拟以2830万美元认购巴拉德9.9%的股权，还包括股份增持、电池本地化生产、产品开发等事项。
2018	潍柴动力在巴拉德进行约1.63亿美元的重大股权投资，潍柴动力将持有巴拉德19.9%的股权，成为巴拉德第一大股东。在山东成立燃料电池生产的合资公司。

资料来源：公司公告，安信证券研究中心

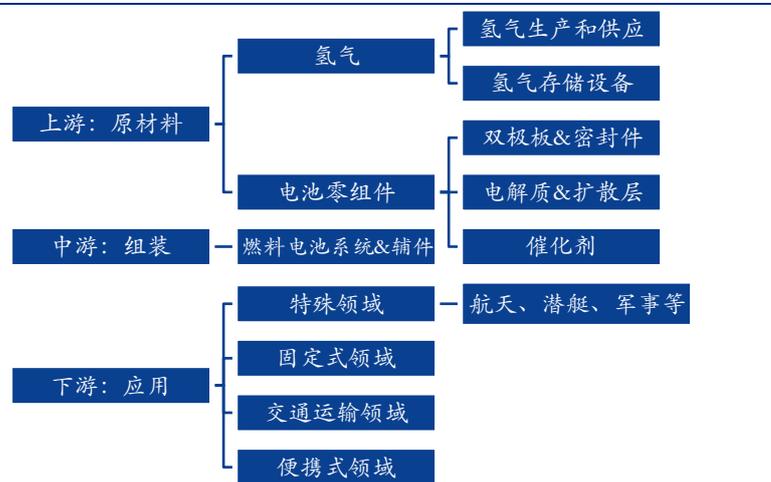
潍柴动力成为巴拉德第一大股东，燃料电池汽车商业化领域的又一个历史性里程碑。2018年8月29日，巴拉德宣布与潍柴动力达成战略合作，其中包括潍柴动力在巴拉德进行约1.63亿美元的重大股权投资，潍柴动力将持有巴拉德19.9%的股权，成为巴拉德第一大股东。潍柴动力本次参与投资巴拉德，并计划与巴拉德共同推进氢燃料电池在国内的发展与应用，运用其发动机设计、动力系统集能力、广泛的客户关系，将极大促进国内氢燃料电池的应用，

有利于推进行业的发展。

4. 最有发展前景的燃料电池——PEMFC 产业链全梳理

PEMFC 产业链分为制氢、氢气的运输分配、氢存储、燃料电池系统四个环节，我们根据四个环节梳理出上游、中游、下游产业链的成本下降路径和技术革新，深入的了解 PEMFC 发展情况。

图 32：PEMFC 产业链图



资料来源：美国能源部，节能与新能源汽车网，安信证券研究中心整理

4.1. 氢的生产：天然气重整制氢成本媲美燃油，废氢利用进一步降低使用成本

氢可以用多种技术生产，包括用化石能源、核能和可再生能源重整化石燃料、电解水、生物质、高温分解等。天然气制氢成本已经媲美汽油成本，根据美国能源部测算，到 2020 年将新技术制氢（不包含重整法），加注站售价 4 美元/gge，相当于汽油价 1.057 美元/L。

一系列的制氢原材料和技术改进将降低氢的生产成本，近期的研究主要集中在分布式重整液态燃料和少量电解制氢的低生产设备成本领域；远期集中在用可再生原料和能源制氢，并充分利用规模经济的优势。

- 分布式制氢不需要大量的运输设备或投资大型制氢工厂，是目前最可行的方法。当前主要的制氢技术有两种：（1）重整天然气或者液态燃料（乙醇等）；（2）小规模电解水法。蒸汽重整甲烷制氢是现今在成本上能与汽油媲美的技术。使用可再生能源，高温和生物液体重整是两种能大幅减少温室气体排放的技术，其中生物液体重整技术可广泛应用于分布式、集中式生产氢。
- 使用风电、水电、太阳能等可再生能源电解水是零排放制氢技术。当前制氢设备、运维成本和电费成本制约该技术的规模化应用，技术上仍然有待进一步开发空间，电费价格降低到当前电价的一半时，该方法具有经济性。
- 长期来看，大型工厂化制氢可以充分利用规模经济优势满足日益增长的氢燃料需求，集中制氢的能源主要有化石能源、核能和可再生能源。随着高效的水裂解化学工艺和材料发展，采用集中式太阳能高温热化学制氢将成为一种潜在可能技术方案。

表 14: 主要制氢方法的成本测算

方法/项目	主要指标	单位	2015	2020
分布式天然气重整法	生产平准成本	美元/kg 氢气	1.25	1.5
	能量效率	%	74	NA
分布式生物高温乙醇重整法	平准成本	美元/kg 氢气	5.9	2.3
	能量效率	%	70	75
分布式电解水制氢法	平准成本	美元/kg 氢气	3.9	2.3
	能量效率	%	72	75
生物气化/高温热解法	平准成本	美元/kg 氢气	2.1	2
	能量效率	%	46	48
光热高温热化学分解法	平准成本	美元/kg 氢气	3.7	2
	光能转换率	%	20	26
光电化学分解法	平准成本	美元/kg 氢气	17.3	5.7
	光能率	%	15	20
光能生物分解法	平准成本	美元/kg 氢气	NA	9.2
	光能转换率	%	NA	30

资料来源: 美国能源部、安信证券研究中心

我国具有巨大的人力资源和市场容量, 往往产业化规模效应显著; 参照风电、光伏、锂电池等产业的发展轨迹, 燃料电池技术若能实现国内大规模产业化, 成本有较当前预计会有 30% 左右下降空间。此外, 我国每年大约有 10 亿立方米的废氢被排放掉, 能产生电能约 130 亿度电, 若能利用到燃料电池车中, 将会产生巨大的经济价值和环保价值。

4.2. 氢气的提纯: 碳氢膜技术替代现有成本高昂的冷却技术

在氢气制备过程中不可避免会带有杂质, 氢气中带有杂质就带来了安全隐患, 容易发生爆炸。因此, 在制备过程中还需要用物理或化学方法除去氢气中杂质。氢气提纯技术主要包括: 冷却分离、膜分离、变压吸附、金属氢化物法和分子筛等。当前的氢提纯技术主要采用冷却分离技术, 但因其成本较高, 也限制了氢利用的商业化。

图 33: 当前的氢气提纯技术



资料来源: Honeywell, 安信证券研究中心整理

美国正在开发一种碳氢膜分离系统, 可以应用在大规模煤制气联合系统中用于分离氢气和二氧化碳, 可替代成本高昂的冷却技术。

图 34：开发中的氢气提纯技术

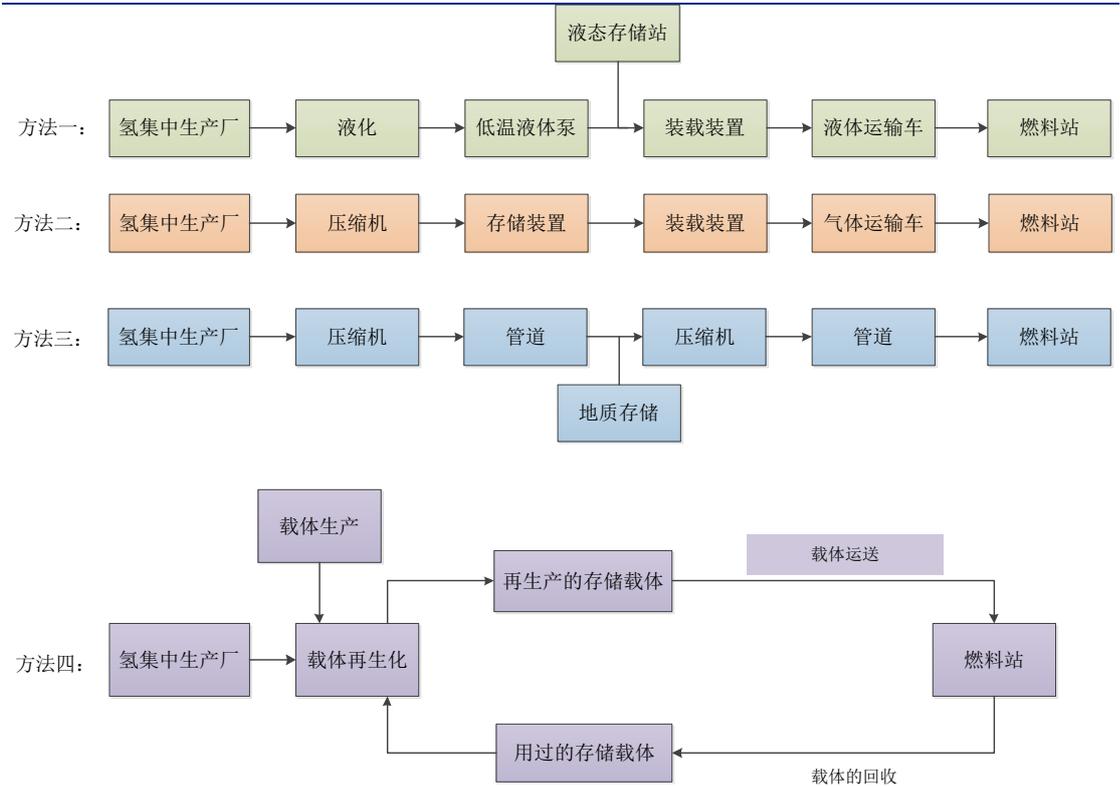


资料来源：Flowsolve，安信证券研究中心整理

4.3. 氢的储运和加注：国外已有成熟技术应用

常见的运输方式有液化汽车运输、高压气体汽车运输和管道运输（方法一、二、三），目前各国正在研发氢载体方式运输氢（方法四），我国的富瑞特装已经在有机物储氢技术上取得阶段性成果。同时，采用各种基本运输方式的组合运输形式。

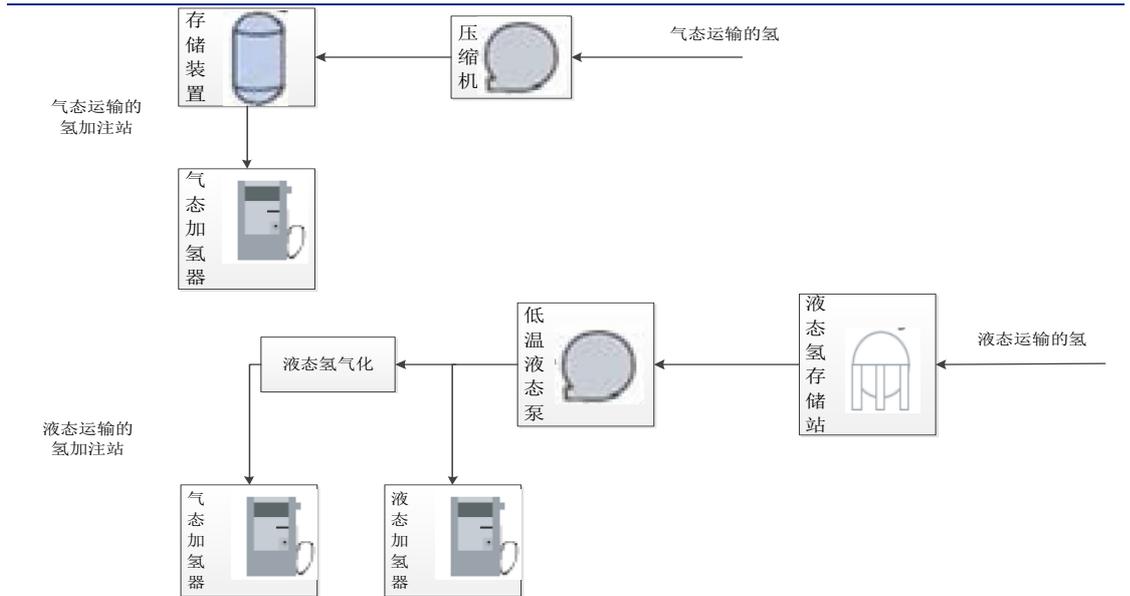
图 35：氢的运输方式



资料来源：美国能源部，节能与新能源汽车网，安信证券研究中心

氢的加注和天然气加注方式比较相似，气态氢直接加注，液态氢经过气化后在进行加注。

图 36：氢的加注示意图



资料来源：节能与新能源汽车网，安信证券研究中心

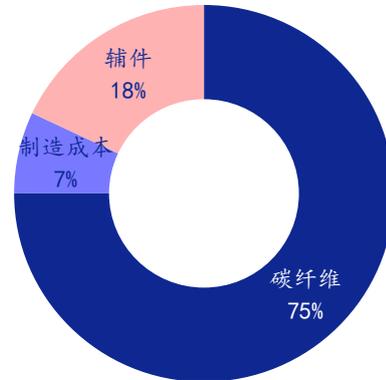
氢的存储技要求高效、安全、便捷、低成本，主要技术指标有容量、加注便捷性、耐久性。物理存储氢（压缩气体、低温液体容器）技术是当前最成熟的存储技术。未来能够够使汽车商业化，主要集中在规模效应和新技术降低碳纤维成本之上。另外在研双向可逆的金属氢化物存储技术也在研发之中。

图 37：Mirai 储气罐示意图



资料来源：TOYOTA，安信证券研究中心

图 38：储气罐成本构成图



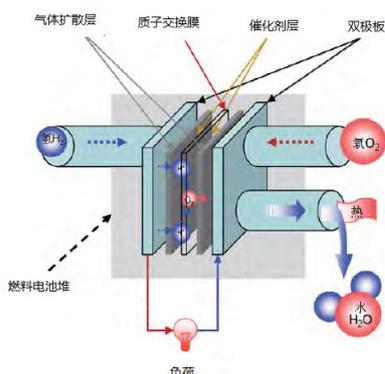
资料来源：美国能源部，安信证券研究中心

4.4. 燃料电池系统：规模化、新技术降本路线清晰

燃料电池系统是燃料电池车的核心，一般由电池堆、燃料处理器、空气压缩机和组成增湿器（丰田已经省去）组成。

燃料电池堆由电池和端极组成，其中电池单元是核心。单个电池单元产生的电压小于 1V，一个电池堆需要多个电池单元连接起来，具体数量取决于电池的类型，电池的尺寸、温度、气体压力等因素。

图 39：燃料电池单元结构图



资料来源：上海神力科技，安信证券研究中心

PEMFC 核心——电池单元，通常由质子交换膜、催化剂层和气体扩散层组成。

- **质子交换膜 (Polymer electrolyte membrane)**：是一种聚物质薄膜，仅允许质子通过，厚度大约 20 微米，主要厂商有杜邦、WL Gore、3M 等。
- **催化剂层 (Catalyst layers)**：附着在交换膜的两侧，常见的催化剂层是在碳基载体上分布纳米级的铂金属颗粒，在负极侧，铂金属使氢气分子分解为氢离子和电子，在正极铂金属使氢离子和氧作用生成水，主要厂商有 3M、JM、BASF 等。
- **气体扩散层 (Gas diffusion layers)**：处于催化层的外侧，促进气体进入催化层，同时可以运离生成的水；常见的气体扩散层是部分由聚四氟乙烯覆盖的碳纤维纸，气体通过 GDL 的孔可实现快速扩散，同时可以调节水存留和释放量平衡，主要厂商有 SGL、Toray、Ballad。

表 15：电池单元主要物料

组件名称	主要物料
质子交换膜	高分子聚物质，如全氟磺酸
催化剂层	碳纤维、铂 (Pt)
气体扩散层	聚四氟乙烯、碳纤维纸

资料来源：安信证券研究中心

保障膜电极单元运行——辅助硬件部分

- **双极板 (Bipolar plates)**：双极板隔开两个相邻的电池单元，并起到导电和固定作用，双极板可以采用金属、碳或复合材料。双极板中还包含了气体流通通道和冷却液通道，主要厂商有 Cellimpact、SGL、DANA 等。
- **密封垫片 (Gaskets)**：电池堆由一系列的双极板隔开的膜电极单元连接而成，在膜电极单元周围的地方必须安装垫片，确保气体密封性能，垫片一般采用橡胶状聚合物，主要有 Henkel、ThreeBond 等。

燃料处理器：燃料处理器的主要作用是将燃料处理成能被电池使用的形式。根据不同种类的燃料和电池类型，可以是杂质处理装置或反应器和杂质处理器的结合装置。如果电池系统的燃料是富氢物质，传统燃料如甲醇、汽油、柴油、煤气等，需要重整装置将碳氢化合物转化为氢气和碳化合物的混合气体。在许多情况下，重整混合物送到反应容器中将一氧化碳转化为二氧化碳，然后进行二氧化碳和氢气分离并提纯氢气（除去硫化物等杂质）。除杂质主要是为了防止杂质使电池中的催化剂钝化（也称为“中毒”）而降低效率和使用寿命。

空气压缩机：燃料电池的性能随着反应气体压力增加而增加，因此需要将输入的空气加压到 2-4 个大气压。

增湿器 (丰田已省去)：电池单元的膜需要在一定湿度才能正常工作，加湿器中包含薄聚合

物质膜，干燥的空气通过加湿器变湿后进入电池单元中工作。

根据美国能源部测算,2016年在年产2万台规模下成本大约280美元/kW,到2020年PEMFC效率会达到65%,铂金属用量由0.16降低到0.125g/kW,双极板成本从7美元/kW降低到3美元/kW。

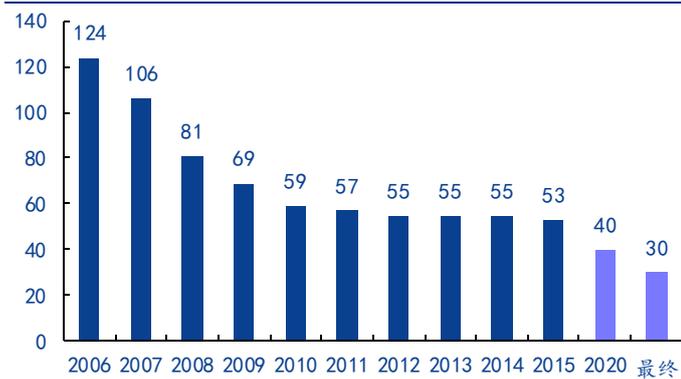
表 16: 净输出 80kW 的燃料电池堆及分项成本 (50 万台产量测算)

特性	单位	2015 年	2020 年目标
系统成本	美元/kW	53	40
燃料堆	美元/kW	26	20
膜电极	美元/kW	17	14
质子膜	美元/ m ²	17	20
双极板	美元/kW	7	4
空气压缩机	美元	750	500
加湿系统	美元	81	100

资料来源: 美国能源部、安信证券研究中心

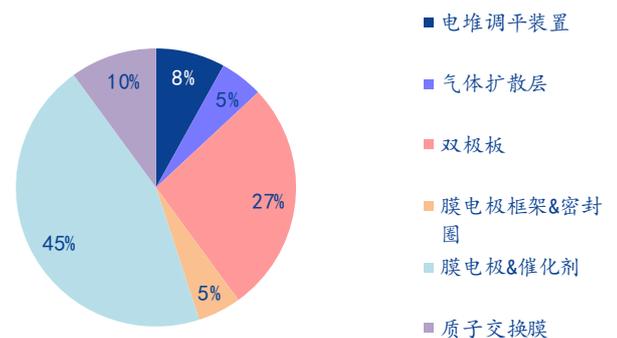
根据美国能源部的测算,50万台批量成产成本将在2020年下降到40美元/kW,最终目标将会实现30美元/kW。

图 40: 燃料电池系统下降路径 (美元/kW)



资料来源: 美国能源部, 安信证券研究中心

图 41: 净输出 80kW 的燃料电池堆分项成本占比



资料来源: 美国能源部, 安信证券研究中心 备注: 50万台产量测算

5. 投资建议

5.1. 政策催化+技术突破，氢燃料电池发展将提速

政策方面：我国给予乘用车/中型/大型车补贴 20/30/50 万/台的强力支持，且 2019-2020 年燃料电池汽车补贴不退坡，今年两会期间众多参会代表多次提交氢燃料电池产业的发展提议、建议、发展提案等，国家政策支持力度强劲。同时，随着 2019 年有望开始实施“十城千辆”，终端销量有望出现大幅增长。

成本方面：国外技术的不断突破，让我们看到了氢燃料电池成本下降路径。重整法制氢成本已可媲美燃油（约合 1.25 美元/kg）、电池系统成本 2015 年约 53 美元/kW，2020 年有望下降至 40 美元/kW，同时我国废氢的利用将使使用成本进一步降低。

产品优点：燃料电池汽车相比锂离子电池汽车具有续航里程长，充电时间短等优势，产物为水，最为节能环保，已成为各国车企的重点关注活发展方向之一。

综上所述，我们认为随着加氢站建设以及技术的进步，燃料电池在客车、物流车领域将会有所突破，未来几年有望逐步放量。我们建议从燃料电池产业链的角度关注投资标的：

表 17：燃料电池产业链相关标的分类

分类	国内企业	国外公司
电极催化剂	贵研铂业 (600459.SH)：享受燃料电池主题和贵金属价值重估双重效应，安全边际明显。与上海汽车集团合作燃料电池研发逾 3 年，主攻催化剂研发，目前尚处实验阶段。	英国 JM、日本 TKK
质子交换膜	雄韬股份 (002733.SZ)：定增投入基于新型多孔 Pt-Pd/石墨烯阳极材料的质子交换膜燃料电池研发 东岳集团 (0189.HK)：国产质子交换膜首先达到国际水平 同济科技 (600846.SH)：参股中科同力，研发质子交换膜。	Gore、3M、Asahi
双极板	安泰科技 (000969.SZ)：金属双极板小规模生产，向巴拉德电堆厂供货。 杭州鑫能：生产石墨双极板。	美国 POCO、日本 Kyushu
上游	扩散层	日本旭硝子、英国 JM、三菱、东丽集团
空气压缩机	雪人股份 (002639.SZ)：参股全球大型燃料电池系统企业 OPCON 汉钟精机 (002158.SZ)：10 年空压机经验，切入氢燃料电池堆空气压缩机和氢循环装置。	OPCON
制氢储氢	华昌化工 (002274.SZ)：年产 1000 吨氢燃料电池主要原料固体硼氢化钠 富瑞特装 (300228.SZ)：产业布局完善，计划实施储氢材料与储放氢设备产业化项目，项目将形成年产 3 万吨液态氢源材料和 2 万套氢能专用设备，每年可供应高纯氢气 1500 吨 中材科技 (002080.SZ)：具备量产 35MPa 储氢罐能力。 滨化股份 (601678.SH)：与亿华通共同出资设立了山东滨华氢能源有限公司，主要业务方向为氢燃料电池汽车加氢站提供合格的氢气。	东芝、通用电气、日本村田
中游	燃料电池系统	Nuvera、丰田汽车、巴拉德、联合技术
电驱动系统	亿华通 (834613.OC)：氢燃料电池汽车行业领先企业，专注于氢燃料电池发动机，并与其他企业联合介入产业链各环节。	
下游	乘用车	丰田汽车、本田汽车
商用车	福田汽车 (600166.SH)：2016 年获得 100 辆氢燃料电池电动客车订单 上汽集团 (600104.SH)：上汽大通燃料电池客车 FCV80 和 MAXUS 先后下线，2019 年推出燃料电池轻卡 宇通客车 (600066.SH)：2016 年推出燃料电池客车，2018 年 8 月首批 25 台氢燃料电池公交车交付 金龙汽车 (600686.SH)：2016 年推出氢燃料电池公交客车	戴姆勒奔驰、丰田汽车
加氢站	厚普股份 (300471.SZ)：已在加氢站领域逐步形成了从设计到部件研发、生产、成套设备集成、加氢站安装调试和售后服务等覆盖整个产业链的服务能力，并与法国液空成立合资公司开发运营加氢站。	本田汽车、丰田汽车

美锦能源 (000723.SZ): 膜电极、整车和加氢站均有布局,膜电极持有广州鸿基 51% 股权,整车持有佛山飞驰 51.2% 股权,加氢站运营方面持有锦鸿氢源 60% 股权。

京城股份 (600860.SH): 子公司北京天海从事储氢瓶业务,并受让加氢设备生产及加氢运营企业伯肯节能 10.91% 股权。

上海舜华: 从事供氢系统及加氢设备研发销售、加氢站设计与工程技术服务等,先后完成安亭、上海世博、广州亚运会、深圳大运会等加氢站建设。

金通灵 (300091.SZ): 2018 年 10 月,与江如皋经济技术开发区签订氢能源产业投资框架协议,计划投资 4.5 亿元建造燃料电池空气压缩机和氢能备用电源的研发制造基地,并投资建设氢燃料电池产业园智慧能源岛、加氢站、生物质制氢基地、压缩空气站。

资料来源: Wind, Bloomberg, 安信证券研究中心整理

5.2. 重点关注标的

雄韬股份：布局氢能全产业链并积极推进产业化

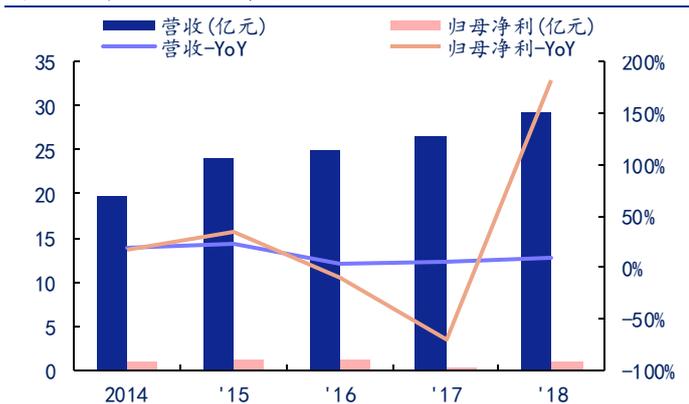
公司主要以研发生产销售电源业产品为主。公司成立于 1994 年，主要从事化学电源、新能源储能、动力电池、燃料电池的研发、生产和销售业务，主要产品涵盖阀控式密封铅酸蓄电池、锂离子电池、燃料电池三大品类。公司的经营模式主要分为自主品牌模式和 ODM 模式，ODM 模式由公司根据客户的规格和要求，设计和生产产品，销售的产品使用客户指定合法的品牌商标。公司在全球主要国家和地区，为通讯、电动交通工具、储能、电力、UPS、IDC 数据中心等行业领域的客户，提供完善的电源产品应用与技术服务。

氢燃料电池就公司的重点战略发展方向。在氢能产业链上已完成制氢、膜电极、燃料电池电堆、燃料电池发动机系统、整车运营等关键环节的卡位布局，旨在打造氢能产业平台，整合和拓展氢能产业链的相关资源。公司委托武汉理工大学开发的“62kW 金属双极板燃料电池电堆”项目，第一阶段的工作已经于 2018 年度完成并进行了项目验收。公司电堆样品性能优异，一致性良好，大部分关键技术指标超额完成，达到国内一流水准。

公司积极推进氢燃料电池产业化应用。2017 年 11 月，公司与武汉经济开发签订作协议，计划投资 50 亿元建设雄韬氢燃料电池产业园，3-5 年之内建成年产能不少于 10 万套的氢燃料电池发动机系统生产基地，并在湖北省范围内推广不少于 5000 辆氢燃料整车。2018 年 1 月，公司公告计划投资 30 亿元建设雄韬氢能大同产业园。

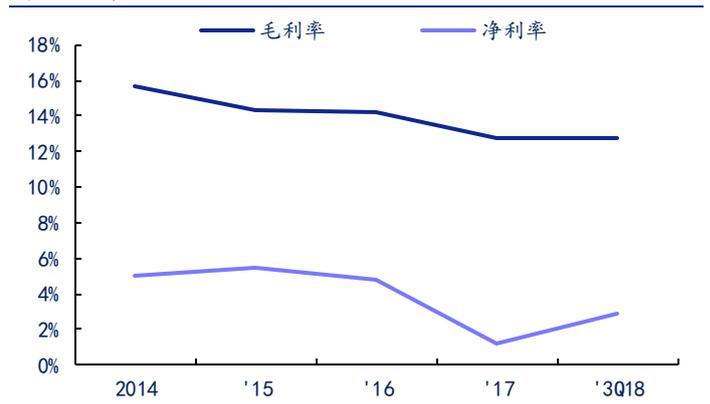
公司近年来收入稳步增长，但盈利能力有待改善。2018 年公司实现营收 29.26 亿元，同比增长 10.14%，2014-2018 年间营收复合增速 10.33%。2018 年公司实现归母净利 1.03 亿元，同比增长 182.79%。近年来公司毛利率逐年下降，由 14 年的 15.66% 下降至 17 年的 12.73%，净利率在 2017 年下滑至 1.26%；但 2018 年，公司盈利能力已经开始出现恢复，18 年前 3 季度公司毛利率和净利率分别回到 12.75% 和 2.87%。

图 42：雄韬股份历年营收及利润



资料来源：Wind，安信证券研究中心

图 43：雄韬股份盈利能力



资料来源：Wind，安信证券研究中心

潍柴动力：电堆龙头巴拉德的第一大股东

公司是中国综合实力最强的汽车及装备制造产业集团之一。多年来，公司始终坚持产品经营+资本运营双轮驱动的策略，致力于打造最具品质、技术和成本三大核心竞争力的产品，成功构筑起了动力总成（发动机、变速箱、车桥）、整车整机、液压控制和汽车零部件四大产业板块协同发展的新格局。目前，公司主要产品包括全系列发动机、重型汽车、轻微型车、工程机械、液压产品、汽车电子及零部件等，其中，发动机产品远销全球 110 多个国家和地区，广泛应用和服务于全球卡车、客车、工程机械、农业装备、船舶、电力等市场。“潍柴动力发动机”“法士特变速器”“汉德车桥”“陕汽重卡”等品牌，在国内均处于市场领先和主导地位，深得客户信赖，形成了品牌集群效应。同时，公司大力推进转方式、调结构，积极谋求转型升级，持续提升自主创新能力和国际化发展水平，整体实力和抗风险能力不断提高。

氢燃料电池和固态氧化物燃料电池等新能源业务是公司未来核心战略业务。目前，公司已经掌控氢燃料电池和固态氧化物燃料电池等新能源业务优质资源，未来将加强关键核心技术研发，推动新能源业务加速落地。2016 年公司迈出在氢燃料领域布局的第一步，战略投资苏州弗尔赛能源科技，此后公司与博世、Ceres Power 等展开氢能相关合作。2018 年公司投资公告出资 1.63 亿美元认购 Ballard 19.9% 的股份，成为其第一大股东。

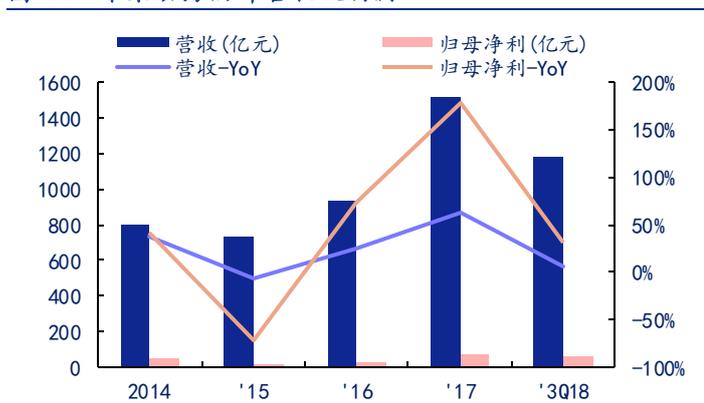
表 18：潍柴动力氢燃料电池合作历程

2016 年	潍柴动力跨出其在氢燃料电池领域投资并购的第一步，对国内氢燃料电池企业苏州弗尔赛能源科技股份有限公司进行战略投资，占弗尔赛总股本的 33.5%。
2017 年	与博世公司共同开发氢燃料电池。
2018 年	潍柴动力与全球先进的固态氧化物燃料电池供应商 Ceres Power 签署战略合作协议。
2018 年 8 月	潍柴动力与 Ballard 签署《氢燃料电池技术全面战略合作协议》，协议内容包括潍柴动力拟投资 1.63 亿美元认购 Ballard 19.9% 的股份，成为其第一大股东。

资料来源：Wind，安信证券研究中心

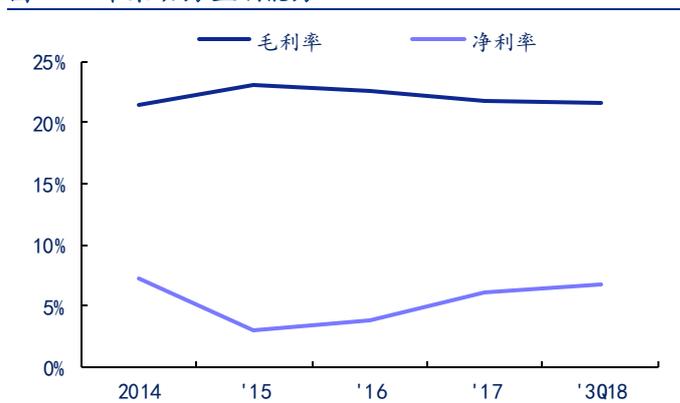
公司经营稳健，盈利能力稳定。2018 年前 3 季度，公司实现盈利和归母净利润分别为 1182 亿元和 60 亿元，同比分别增长 5.95% 和 30.73%。2014-2017 年间公司营收复合增速达 23.93%，净利在 2015 年出现下滑，但随后呈现恢复态势。公司毛利率水平长期保持在 20% 以上，净利率水平基本保持在 6-8% 之间。

图 44：潍柴动力历年营收及利润



资料来源：Wind，安信证券研究中心

图 45：潍柴动力盈利能力



资料来源：Wind，安信证券研究中心

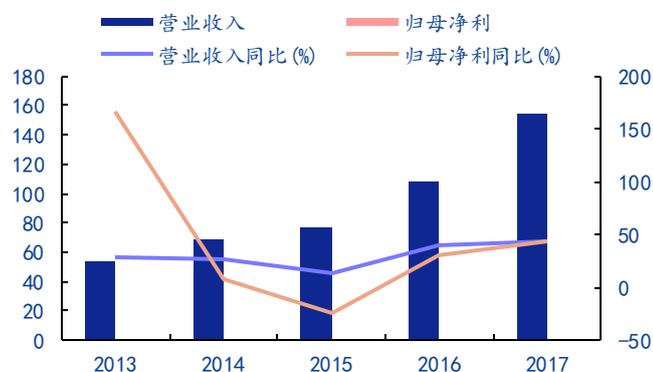
贵研铂业：燃料电池催化剂领域龙头公司

公司主要从事贵金属研究、开发和生产。公司是国内唯一在贵金属材料领域拥有系列核心技术和完整创新体系、集产学研为一体的上市公司。建立了较完整的贵金属产业链体系，大力发展贵金属新材料制造、贵金属资源再生及贵金属商务贸易，业务领域涵盖了贵金属合金材料、化学品、电子浆料、汽车催化剂、工业催化剂、金银及铂族金属二次资源循环利用、贵金属商务贸易和分析检测，生产各类产品涵盖 390 多个品种、4000 余种规格，产品已广泛应用于汽车、电子信息、国防工业、新能源、石油、化学化工、生物医药、建材、环境保护等行业。

积极推进贵金属材料在汽车和燃料电池汽车领域的应用。伴随汽车销量的节节攀升，目前各国对汽车排放标准也在不断升级。当前普遍使用的汽车尾气催化剂是以铂、钯、铑为主要活性成分的三效催化剂。2016 年，全球汽车行业对铂族金属的需求同比增长 3.2%，达 374.7 吨。质子交换膜燃料电池作为新一代发电技术应用前景广阔，含有铂的催化剂是此类燃料电池的关键技术之一。根据《节能与新能源汽车技术路线图》，到 2030 年，中国燃料电池汽车的规模将达到百万辆，预计将会带来大量的铂金属催化剂需求。

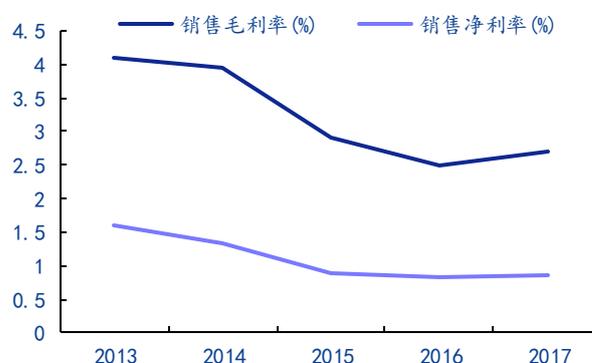
主营业务收入稳步增长，盈利能力不断增强。2018 年公司抓住机遇，进一步加大市场开拓力度，生产经营规模持续扩大，主营业务收入稳步增长，盈利能力不断增强，预计 2018 年实现归母净利在 1.5 亿元至 1.6 亿元之间，同比增幅 25.70% 至 34.08%。实现扣非归母净利在 1.28 亿元至 1.38 亿元之间，同比增长 39.33% 至 50.21%。主营业务利润增加，主要是特种功能材料、贵金属再生资源材料、贵金属前驱体材料产品毛利增加。

图 46：贵研铂业历年营收及利润



资料来源：Wind，安信证券研究中心

图 47：贵研铂业盈利能力



资料来源：Wind，安信证券研究中心

雪人股份：空压机龙头，参股 Hydrogenics

制冰设备龙头企业。公司业务以压缩机为核心产业，集余热回收发电、新能源、工商业制冷及其成套制冷系统的研发、设计、制造、销售、工程安装、售后服务于一体的高科技企业。公司产品聚焦于制冰设备、压缩机产品及系统应用，以及燃料电池空气供应系统，广泛应用于电力、化工、基建、冷链物流、新能源汽车等领域。目前公司制冰设备市场份额稳定，保持行业龙头地位。

公司掌握了压缩机的核心技术，冷链物流带动压缩机机遇。公司拥有了 SRM 和 RefComp 两个国际知名的压缩机品牌，产品系列丰富，技术领先，跻身国际制冷领域的高端设备制造商和系统解决方案供应商，压缩机业务已逐步成为公司业绩快速增长的核心业务，产品应用于冷链物流、工业冷冻、中央空调、冰雪运动等各个领域。在国家政策支持节能环保、冷链物流行业发展背景下，公司有望通过品牌影响力保持收入和份额快速增长。

在氢燃料电池领域，公司掌握核心技术并合作开发氢燃料电池汽车。公司掌握“AUTOROTOR”氢燃料电池双螺杆空气循环系统的核心技术，产品应用于轻轨、巴士、乘用车等多种交通工具及分布式能源等领域，“AUTOROTOR”空气循环系统参与的欧洲洁净城市运输项目的燃料电池巴士自 2006 年运行至今运行里程超过 300 万公里，安全可靠得到了验证。同时，公司参股加拿大 Hydrogenics 公司，并与 Hydrogenics 公司计划合作开发氢燃料电池大巴和物流车和建设配套加氢站。

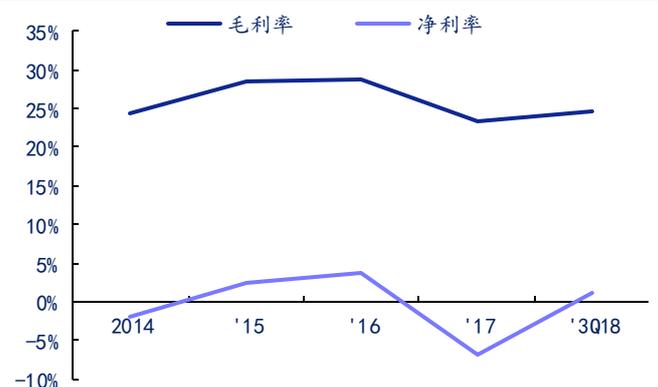
公司近年来盈利稳步增长，毛利率水平较稳定。2018 年公司实现营收 13.17 亿元，同比增长 40.66%，2017-2018 年间公司营收复合增长达 32.91%。2018 年公司实现归母净利 0.16 亿元，同比增长 127.56%，公司盈利波动较大。毛利率方面，公司长期保持在 23%-29% 区间，但净利率水平较低且波动较大。

图 48：雪人股份历年营收及利润



资料来源：Wind，安信证券研究中心

图 49：雪人股份盈利能力



资料来源：Wind，安信证券研究中心

富瑞特装：国内制氢领域的领先企业

国内 LNG 供气系统龙头企业。公司是一家专业从事液化天然气（LNG）的液化、储存、运输及终端应用全产业链装备制造及提供一站式整体解决方案。2014 年公司开始介入氢能应用领域，目前公司主要的业务包括：低温存储及运输业务、重装设备业务、发动机再制造业务、低温阀门、氢能开发与利用业务。

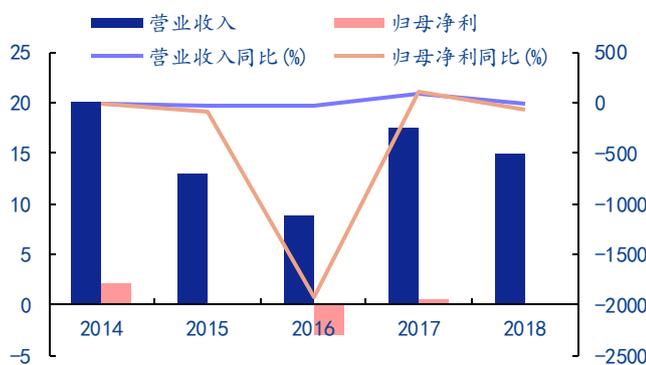
公司注重研发，助力成本改善。技术创新和新产品开发是公司发展战略的核心，新品技术研发是公司竞争力的保证，新技术和新材料的应用有助于产品成本的降低。公司目前已经掌握了具有自主知识产权的 LNG 供气系统生产技术，累计拥有发明专利 40 项、实用新型专利 200 项，外观专利 11 项，并参与制定了多项 LNG 行业标准。

公司客户稳定，市占率达 40%。公司是 LNG 储气瓶领域绝对龙头，下游客户主要为重卡企业、客车生产企业及能源运营企业。根据工信部、中汽协以及官网数据，公司目前已与国内主要的重卡企业（中国重汽、东风二汽等）和客车生产企业（宇通客车、金龙客车、中通客车等）建立战略合作关系，为其提供 LNG 车用供气系统，综合市占率达到近 40%。

完善氢能产业布局，业务获得新增长点：氢燃料电池汽车未来将与锂离子电池汽车并存互补，共同支持新能源汽车产业的健康发展。为了获得新的业绩增长点，公司在氢能领域已制定明确的战略规划，2017 年 7 月发布公告，拟投资 3 亿元，用于建设氢能汽车供氢系统产业化项目，项目达成后形成年产 5 万只储氢瓶的产能，具备氢能汽车供氢系统 2 万套/年的配套能力。另外，公司 2016 年 11 月与北美重要燃料电池生产商 PlugPower 及国内某专用车有限公司签署了《燃料电池物流车示范推广应用合作开发框架协议》，目标在 17-19 年生产 13500 辆燃料电池商用车的示范推广应用，其中 2017 年完成 500 辆。

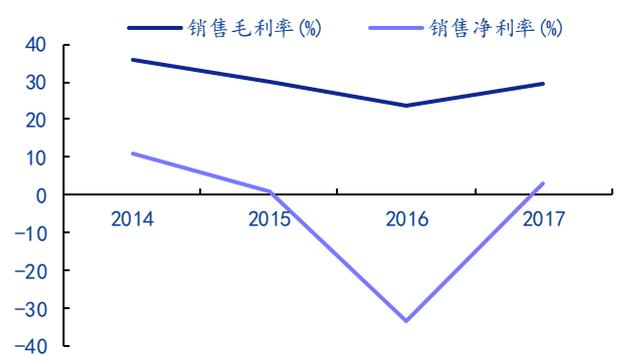
2018 年 Q4 天然气重卡市场需求回暖，公司经营情况有所好转。受 2017 年冬季国内 LNG 价格剧烈波动影响，2018 年前三季度天然气重卡终端市场需求低迷，公司主要产品 LNG 车用气瓶在前三季度销量大幅下滑，同期经营出现亏损。2018 年 9 月份，随着天然气价格趋于稳定，天然气重卡市场需求回暖，公司 LNG 车用气瓶销量增长明显，公司经营情况有所改善，较好的实现了存货减少。2018 年公司整体归母净利润在 1000-2000 万元，同比下滑 80.41%-60.82%，其中公司转让富瑞氢能装备有限公司 56% 股权的投资收益贡献近 4200 万元净利。

图 50：富瑞特装历年营收及利润



资料来源：Wind，安信证券研究中心

图 51：富瑞特装盈利能力



资料来源：Wind，安信证券研究中心

厚普股份：加气设备制造商龙头企业

加气设备制造龙头企业。成都华气厚普机电设备股份有限公司(简称“厚普股份”)成立于2005年1月,并于2015年6月在深交所实现上市。经过持续不断的战略升级及产业拓展,厚普股份逐步形成了六大业务板块:清洁能源应用的高端装备集成板块;新能源充装整体解决方案板块;基于互联网+、云计算、大数据分析等技术的运营和监管平台板块;基于CRM、PLM系统的站点运维服务板块;能源化工工程业务板块;清洁能源装备关键部件研发制造板块。同时具备了“清洁能源+互联网+云计算+大数据分析”一体化智慧能源系统开发及能源互联网运营维护的业务能力。

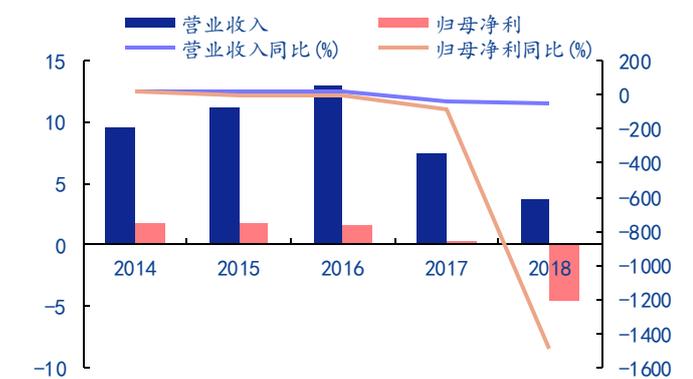
进军氢燃料电池汽车战略合作协议。公司于2017年9月发布公告,与武汉地质资源环境工业技术研究院签订战略合作协议,共同推进氢燃料电池汽车的应用和推广项目。双方通过紧密的战略合作,共同吸收第三方在70、35MPa加氢站设备的先进技术,实现加氢站关键设备的国产化,系统性的降低加氢站的建设及运营成本;并充分发挥各自优势资源,致力于共同降低氢气的制备、储运和使用成本,为氢能产业特别是氢能汽车提供具有市场竞争力的解决方案;在氢燃料电池汽车的应用和推广上,共同开发华中和川渝用户。

氢能核心产品实现量产,积极打造氢能产业价值链。2018年上半年,公司氢能业务实现了实质性的进展,诸如加氢机、加氢撬等多种产品现已完成研发和量产,并正式投入市场使用,相关核心零部件目前也正在抓紧研发与调试中,尤其是过度依赖国外进口的核心零部件,目前也已取得了突破性的进展,公司的氢能产品有望实现核心部件的自主化,以此构建公司氢能业务的竞争优势与产品壁垒。

成立专业公司搭建氢能产业平台,多方共赢引领行业快速发展。公司于2018年4月成立了四川厚普卓越氢能科技有限公司,专注于氢能产业的业务运营与市场推广,通过打造类似张家口的氢能产业园区,搭建平台建设具有国内标志性的加氢站和全氢能产业链。通过创新方案的设计,创新技术的研发,对比同行企业,在产品技术和设计上的优势,运用领先于市场的技术和设计引导行业发展。

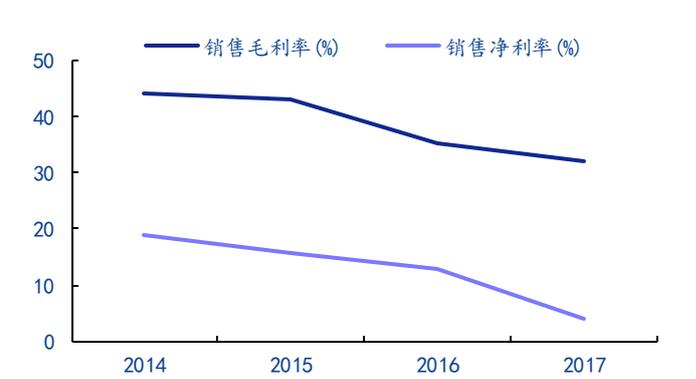
公司盈利能力走弱,18年大幅亏损。公司2018年亏损近3.954亿元,亏损较大,主要系国内天然气价格阶段性上涨影响,天然气装备在车船用领域应用的经济性总体处于低位,车船用装备作为公司主要经营业务,市场需求低迷导致公司营业收入大幅下滑。另外,受行业竞争加剧及公司新迁入的生产基地固定成本较高等因素影响导致产品毛利率下降。针对收款风险较大的应收账款和其他应收款,公司同样计提较大金额的资产减值准备。

图 52: 厚普股份历年营收及利润



资料来源: Wind, 安信证券研究中心

图 53: 厚普股份盈利能力



资料来源: Wind, 安信证券研究中心

6. 风险提示

- 1、燃料电池技术进步不及预期；
- 2、配套基础设施建设滞后；
- 3、燃料电池汽车国家扶持政策波动。

■ 行业评级体系

收益评级:

领先大市 — 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 10%以上;

同步大市 — 未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-10%至 10%;

落后大市 — 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 10%以上;

风险评级:

A — 正常风险, 未来 6 个月投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动;

B — 较高风险, 未来 6 个月投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动;

■ 分析师声明

邓永康、吴用声明, 本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格, 勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责, 保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据, 特此声明。

■ 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

安信证券股份有限公司(以下简称“本公司”)经中国证券监督管理委员会核准, 取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告, 是证券投资咨询业务的一种基本形式, 本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析, 形成证券估值、投资评级等投资分析意见, 制作证券研究报告, 并向本公司的客户发布。

■ 免责声明

本报告仅供安信证券股份有限公司(以下简称“本公司”)的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写, 但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断, 本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期, 本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态, 本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料, 但不保证及时公开发布。同时, 本公司有权对本报告所含信息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。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点, 一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准, 如有需要, 客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下, 本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易, 也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务, 提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素, 亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。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, 无论是否已经明示或暗示, 本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下, 本公司亦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。

本报告版权仅为本公司所有, 未经事先书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。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“安信证券股份有限公司研究中心”, 且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

安信证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

■ 销售联系人

上海联系人	朱贤	021-35082852	zhuxian@essence.com.cn
	孟硕丰	021-35082788	mengsf@essence.com.cn
	李栋	021-35082821	lidong1@essence.com.cn
	侯海霞	021-35082870	houhx@essence.com.cn
	潘艳	021-35082957	panyan@essence.com.cn
	刘恭懿	021-35082961	liugy@essence.com.cn
	孟昊琳	021-35082963	menghl@essence.com.cn
北京联系人	苏梦		sumeng@essence.com.cn
	孙红	18221132911	sunhong1@essence.com.cn
	温鹏	010-83321350	wenpeng@essence.com.cn
	姜东亚	010-83321351	jiangdy@essence.com.cn
	张莹	010-83321366	zhangying1@essence.com.cn
	李倩	010-83321355	liqian1@essence.com.cn
	姜雪	010-59113596	jiangxue1@essence.com.cn
深圳联系人	王帅	010-83321351	wangshuai1@essence.com.cn
	夏坤	15210845461	xiakun@essence.com.cn
	胡珍	0755-82528441	huzhen@essence.com.cn
	范洪群	0755-23991945	fanhq@essence.com.cn
	杨晔	0755-23919631	yangye@essence.com.cn
	巢莫雯	0755-23947871	chaomw@essence.com.cn
	王红彦	0755-82714067	wanghy8@essence.com.cn
黎欢	0755-23984253	lihuan@essence.com.cn	

安信证券研究中心

深圳市

地址： 深圳市福田区深南大道 2008 号中国凤凰大厦 1 栋 7 层

邮编： 518026

上海市

地址： 上海市虹口区东大名路 638 号国投大厦 3 层

邮编： 200080

北京市

地址： 北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层

邮编： 100034