



强于大市（维持）

中信证券研究部

王海旭

电话：021-20262112

邮件：wanghx@citics.com

执业证书编号：S1010510120063

联系人：邓永康

电话：021-20262140

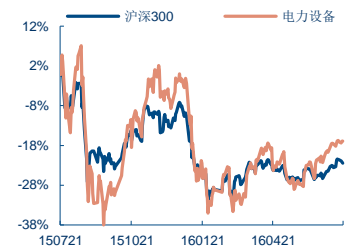
邮件：dengyongkang@citics.com

联系人：易申申

电话：021-20262154

邮件：yishenshen@citics.com

相对指数表现



资料来源：中信数量化投资分析系统

相关研究

1. 电力设备及新能源行业周报（2016年7月11日至7月17日）—看好电动物流车，新能源及智能电网标准化推进（2016-07-18）
2. 电力设备及新能源行业新能源车专题报告—开往春天的电动物流车（2016-07-13）
3. 电力设备及新能源行业重大事项点评—动力电池第四批目录公布：规范化再迈进，产业结构持续优化（2016-06-21）
4. 电力设备及新能源行业2016年下半年投资策略—新常态下掘金高增速子行业（2016-05-16）
5. 电力设备新能源行业充电桩专题报告—充电桩设备行业全面启动，运营端亟待互联网引领突破（2016-03-29）

新能源车专题报告之燃料电池篇

# 氢燃料电池：电源贵族，新能源车推动平民化进程

2016年7月21日

投资要点

- ❖ **燃料电池因清洁度和转换效率高愈发受到市场重视，氢燃料车带来广阔商业化前景。**氢燃料电池车灌入氢气，和空气直接反应产生电能，排出水。制氢和反应过程无污染，转换效率当前40%~50%，理论上可达90%，被认为是最清洁的能源。随着丰田Mirai的技术和产业化突破，可行性被进一步论证，商业化前景无限。
- ❖ **相比纯电动车有续航里程及燃料补充时间优势，产业链催生全新机会。**当前氢燃料电池车续航里程已达650km以上，加氢时间3~5分钟，单位里程氢成本最低可达0.2元/公里，比起纯电动车具备极大优势。氢燃料电池堆产业链涉及材料、系统集成和制氢加氢等，产业链为新进入和原有业务拓展厂商催生一系列新市场机会。
- ❖ **市场初起步，布局正当时。**当前服役氢燃料汽车少，加氢站在国内更是只有个位数，仍处起步阶段。结合市场对产业的期待，及各国政府相关的明确指引和补贴政策，加上丰田Mirai下线的催化剂作用，市场关注度和期望进一步提升。到2020年，丰田Mirai预期销量达3万辆，全球有望超20万辆，当前处于产量释放前夕，布局氢燃料车产业链的厂商有望成为“早鸟”。
- ❖ **氢燃料系统技术复杂，国内待突破；加氢站成本高企，是氢燃料车大规模发展的主要制约。**氢燃料电池及车载动力系统原理复杂，丰田的Mirai是全球里程碑，争相对比。核心电堆国内成本比Mirai贵一倍以上，技术参数不及1/3，仍需较大投入才能突破。加氢站建设成本在1500万元左右，比充电站贵3倍以上，当前已投建加氢站为个位数，成为燃料车发展的重要制约因素。
- ❖ **政策扶持明确，补贴清晰，成为市场投入主动力。**中国的《中国制造2025》、《能源技术革命创新行动计划》等都对氢燃料电池的发展提出了具体的要求。乘用车/轻型客货/大型客货车国家补贴分别为20/30/50万元，2020年之前不退坡，地方补贴比国补稍高；加气站补贴400万元/个。另外，《国家重点研发计划“新能源汽车”》对两个燃料电池相关项目补贴共1.74亿元，其中大连新源动力的电堆项目补贴1.25亿元，为单项金额最高。一系列明确的补贴和规划，是产业受到市场关注的主要原因，亦成为未来获得全面商业化的主动力。
- ❖ **风险因素：政策落地不达预期；国内技术突破不达预期。**
- ❖ **投资策略：我们认为，作为下一代新能源车，氢燃料车值得及早关注。**当前无论是全新投入进军该产业，还是原先从事相关业务的企业拓展到氢燃料车相关产业链，在未来市场爆发时都具备技术储备及资源优势。产业链上相关公司包括：1) 电堆系统：德威新材、雄韬股份、上汽集团、长城电工、南都电源；2) 质子交换膜：东岳集团、同济科技；3) 双极板：安泰科技；4) 催化剂：贵研铂业；5) 空压机：雪人股份、汉钟精机；6) 制氢储氢：华昌化工、富瑞特装、中材科技。
- ❖ **重点推荐：南都电源、雄韬股份，并建议关注德威新材、富瑞特装。**

重点公司盈利预测、估值及投资评级

简称	股价 (元)	EPS (元)				PE (倍)				PB	评级
		2015	2016E	2017E	2018E	2015	2016E	2017E	2018E		
南都电源	23.74	0.34	0.46	0.64	0.80	70	52	37	30	4.68	买入
雄韬股份	29.76	0.43	0.59	0.71	0.87	69	50	42	34	7.56	增持
德威新材*	19.3	0.2	0.28	0.4	0.48	97	69	48	40	7.47	**
富瑞特装*	20.57	0.06	0.19	0.23	0.31	343	108	89	66	3.70	**

资料来源：中信数量化投资分析系统，\*为Wind一致预期 注：股价为2016年7月20日收盘价

## 目录

<b>终极高效，愈发受到市场关注</b> .....	1
燃料电池能量密度和转换效率高.....	1
氢燃料电池车推动，质子交换膜电池商业化受期待.....	1
<b>产业链打造提速，成本下降空间大</b> .....	2
上游制、储、运氢技术成熟，燃料车加氢站待普及.....	3
燃料电池系统技术门槛、成本双高.....	4
政策指引，技术及商业化瓶颈望突破.....	6
<b>相比电池车有部分优势，电动车明日之星</b> .....	7
燃料电池，新能源车未来发展方向.....	7
Mirai：燃料电池车领跑者.....	8
<b>风险因素</b> .....	10
<b>行业投资策略</b> .....	10
行业评级.....	10
投资策略.....	10
重点公司推荐.....	12

## 插图目录

图 1: 质子交换膜氢燃料电池结构图 .....	1
图 2: 质子交换膜氢燃料原理结构图 .....	1
图 3: 车用氢燃料电池系统组成.....	2
图 4: 氢燃料电池车周边基础设施建设及燃料汽车市场规模增速 .....	2
图 5: 质子交换膜燃料电堆组成.....	4
图 6: 车载储氢瓶由多层特殊材料组成.....	4
图 7: 燃料电池车成本结构图 .....	5
图 8: 美国能源部氢燃料产业链研发投入分布 .....	5
图 9: 美国能源部氢燃料电池研发投入.....	5
图 10: 美国能源部制氢输氢研发投入 .....	5
图 11: 美国能源部储氢系统研发投入.....	5
图 12: 以 10 米客车为例, 燃料电池商用车成本结构及补贴 .....	6
图 13: 国内外氢燃料电池车的发展历程.....	7
图 14: Mirai 车结构图 .....	9
图 15: Mirai 特有的升压系统 .....	9
图 16: Mirai 电堆的改进.....	9

## 表格目录

表 1: 燃料电池分类.....	1
表 2: 氢燃料电池车产业链及相关公司 .....	3
表 3: 工业制氢方式成本对比 .....	3
表 4: 中国氢燃料车相关规划 .....	6
表 5: 中国氢燃料车相关补贴政策 .....	6
表 6: 纯电动车和氢燃料电池车参数比较 .....	7
表 7: 几款主流燃料电池轿车性能参数对比 .....	8
表 8: 燃料电池轿车成本预测 .....	8
表 9: Mirai 较 FCHV-adv 的改进.....	9
表 10: 南都电源盈利预测与估值.....	12
表 11: 雄韬股份盈利预测与估值.....	13
表 12: 德威新材盈利预测与估值.....	14
表 13: 富瑞特装盈利预测与估值.....	15

## 终极高效，愈发受到市场关注

### 燃料电池能量密度和转换效率高

燃料电池能量密度和转换效率高，排放污染小，愈发受市场期待。燃料电池(Fuel Cell)通过燃料的化学反应直接转化成电能，可广泛用于航天、工业发电等重工业。近年来以日本丰田公司为首将氢燃料电池引入了新能源汽车领域，带来新关注点。氢燃料电池汽车通过罐装的氢气，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。

表 1：燃料电池分类

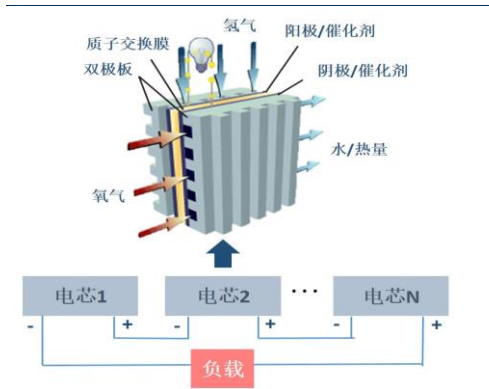
	碱性燃料电池(AFC)	磷酸燃料电池(PAFC)	固体氧化物燃料电池(SOFC)	质子交换膜燃料电池(PEMFC)
电解质	KOH	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -ZrO	含氟质子交换膜
燃料种类	H <sub>2</sub>	天然气、液化石油气、甲醇	H <sub>2</sub> 、CO、CH <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
工作温度	65-220℃	180-220℃	500-1000℃	室温-80℃
质量功率密度(W/kg)	35-105	100-200	15-20	300-1000
体积功率密度(W/cm <sup>2</sup> )	0.5	0.1	0.3	1~2
发电效率	45%-60%	35%-60%	50%-60%	30%-50%
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、重量轻；低腐蚀性、低温，较易选择材料
优点	起动快；室温常压下工作	对 CO 不敏感；成本相对较低	可用空气做氧化剂，天然气或甲烷作燃料	可利用空气做氧化剂；固体电解质；室温工作；起动迅速
缺点	需纯氧作氧化剂；成本高	对 CO 敏感；起动慢；成本高	工作温度较高	对 CO 非常敏感；反应物需要加湿
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

资料来源：中信证券研究部整理

### 氢燃料电池车推动，质子交换膜电池商业化受期待

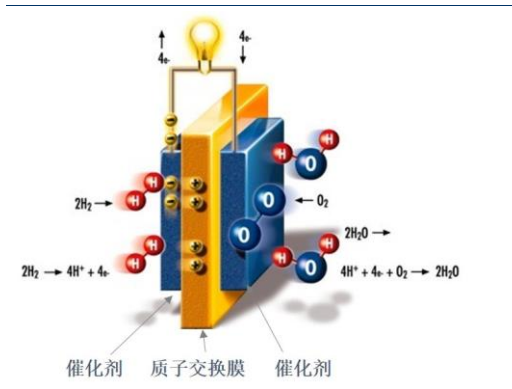
质子交换膜氢燃料电池功率密度大，耐低温，适用于新能源汽车。质子交换膜燃料电池适用于新能源车，车载应用的研发于上世纪 60 年代在美国起步，由于其转换效率高和污染小等特性愈发受到市场重视。

图 1：质子交换膜氢燃料电池结构图



资料来源：电子发烧友网，中信证券研究部

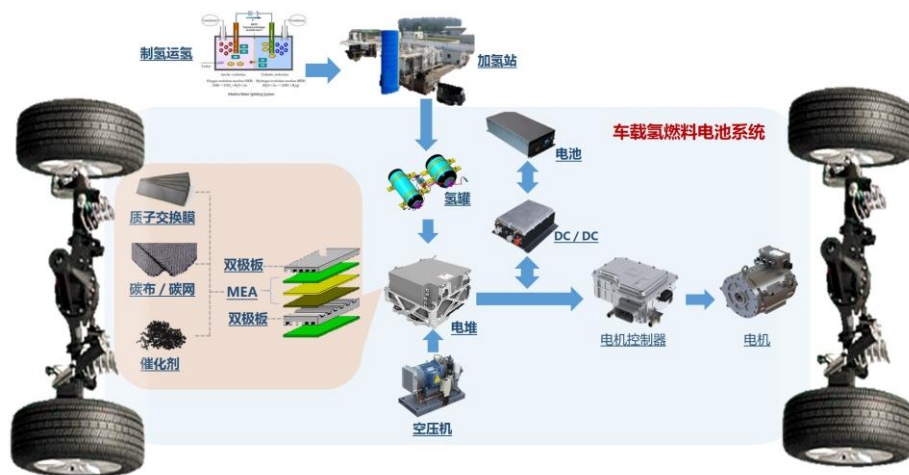
图 2：质子交换膜氢燃料原理结构图



资料来源：特力宝科技有限公司，中信证券研究部

输入氢气和空气，排出的是水，对大气无污染。质子交换膜氢燃料电池工作原理是：氢气送到电芯负极（反应堆阳极），经过催化剂的作用，将氢原子中两个电子分离出来。这两个电子通过外部电路流向电芯正极（反应堆阴极），持续产生电流。失去电子的氢离子（质子）穿过质子交换膜，在正极与氧原子和电子重新结合为水。车载氢罐给负极持续提供氢气，空压机不断灌入空气提供反应用氧，反应生成的水对环境无污染。持续提供的电能成为新能源的动力源。

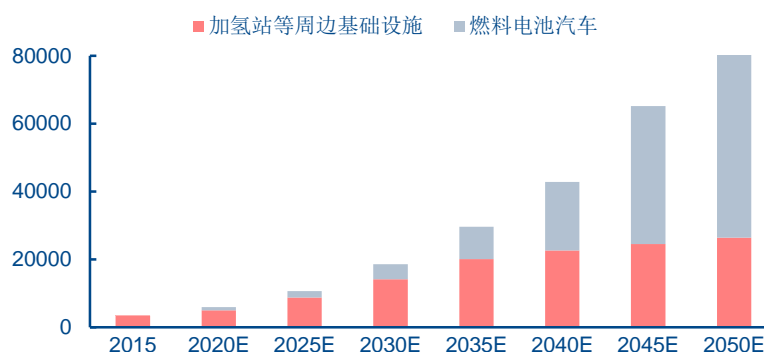
图 3：车用氢燃料电池系统组成



资料来源：搜狐汽车等，中信证券研究部

加氢站等基础设施先行，整车逐步跟上。目前燃料电池汽车市场尚不成规模，为解决加氢站的瓶颈，预计短期内将加大加氢站等基础设施投资。待燃料电池车技术逐步成熟，加氢系统亦更为完善之时，将迎来大规模增长。据 NEDO 预测，至 2040 年与燃料电池整车市场规模才逐步赶超加氢站等基础设施规模。

图 4：氢燃料电池车周边基础设施建设及燃料电池汽车市场规模增速（亿元）



资料来源：NEDO，中信证券研究部

## 产业链打造提速，成本下降空间大

氢燃料车整体产业链长，未来受益者一类是具备研发实力的系统提供商，另一类是可快速切入的材料、部件提供商。如亿华通不仅提供氢燃料车整体动力系统，还涉足加氢业务，建设并运营中国第一座车用加氢站。大连新源动力是国家“863 计划”的车用燃料电池发动机研制专项承担单位、“燃料电池及氢源技术国家工程研究中心”承建单位，专攻氢燃料电

堆研发并取得突破，并在最近获得 1.25 亿元的研发补贴经费；德威新材成立氢能子公司，经营氢燃料电池相关业务。

原材料提供商方面，如贵研铂业利用汽车尾气催化剂技术优势，与上汽集团合作研发电堆的铂催化剂；科泰克、富瑞特装在制氢、储氢上早有涉及；东岳集团、中材科技等材料公司，将业务延伸至电堆用碳材料亦具备优势。

表 2：氢燃料电池车产业链及相关公司

		国内公司	国外公司
基础设施	制氢输氢	811 所，华昌化工（002274.SZ），富瑞特装（300228.SZ），天科股份（600378）	东芝，通用电气
	加氢站	上海舜华，亿华通（834613.OC）	本田，丰田
燃料电池系统配件	空压机	雪人股份（002639.SZ），汉钟精机（002158.SZ）	OPCON
	储氢，氢气瓶	中材科技（002080.SZ），科泰克，富瑞特装（300228.SZ）	日本村田
电池系统	氢燃料系统总成	亿华通，德威新材（300325.SZ）	Nuvera，丰田
	电堆整体	雄韬股份（002733.SZ），新源动力	巴拉得，联合技术，丰田
	铂催化剂	贵研铂业（600459.SH）	英国 JM，日本 TKK
	质子交换膜	东岳集团（0189.HK），新源动力，武汉理工，同济科技（600846.SH）	Gore，3M，Asahi
	扩散层碳材料	杭州鑫能，北京碧空	日本旭硝子，英国 JM，三菱，东丽集团
	双极板	安泰科技（000969.SZ），北京碧空	美国 POCO，日本 Kyushu Refractories，英国 Bac2
整车	乘用车	上汽集团（600104.SH）	丰田，本田
	商用车	福田汽车（600166.SH），宇通客车（600066.SH）	戴姆勒，奔驰，丰田

资料来源：中信证券研究部整理

## 上游制、储、运氢技术成熟，燃料车加氢站待普及

制运氢没有特殊性，加氢站成本高是发展制约因素。工业制氢主要来源于化工生成，常见方式包括煤气化、甲醇裂解、液氢裂解等，制氢成本主要由生产技术和原材料成本决定。近几年煤炭价格稳定，故煤气化制氢应用较广；加压或液化后运输是目前常规运氢方式，技术也较为成熟。未来大规模推广后，利用天然气管道运氢也是一种优化的运氢方式。

加氢站目前有两种方式：一是站内制氢加氢一体化，具有代表性的如北京奥运会加氢站；另一种是外部提供氢气站内加氢，具有代表性的加氢站是上海安亭加氢站。目前国内燃料车加氢站尚不成规模，加氢站数量仅为个位数，大多位于一线城市，为国际大型赛事/博览会示范项目。加氢站建设成本在 1500 万元左右，成本高企成为燃料车发展的重要制约因素。

表 3：工业制氢方式成本对比

制氢方式	成本（元/m <sup>3</sup> ）	适合规模
天然气蒸汽转化	0.8-1.5	5000 m <sup>3</sup> 以上
石油蒸汽转化	0.7-1.6	5000m <sup>3</sup> 以上
甲醇裂解	1.8-2.5	20000m <sup>3</sup> 以下
液氢裂解	2.0-2.5	50m <sup>3</sup> 以下
水电解	3-5	2-300m <sup>3</sup>
煤气化	0.6-1.2	10000-20000m <sup>3</sup>

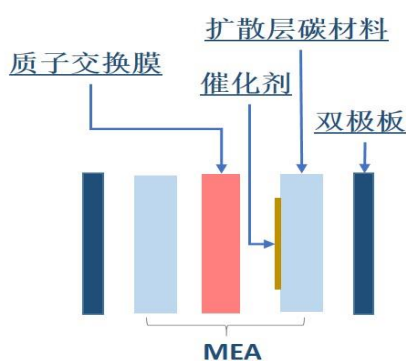
资料来源：亚化咨询，中信证券研究部

液氢价格下降空间大，单位里程耗电有望低于电池汽车。据亚化咨询统计，目前市场上成本较高的天然气制氢每立方米约 0.8-1.5 元，即每 kg 氢气（11.2 立方米）成本最高约 17 元。按成本价及当前氢燃料电池车的最新技术，每公里行驶能源成本不到 0.2 元，具备极高经济性。相比目前国内 80 元/kg、日本 65 元/kg 左右的售价，理论上存在较大下降空间。

## 燃料电池系统技术门槛、成本双高

燃料电堆和储氢装置是和电池汽车主要区别，技术和成本仍存较高门槛。氢燃料车动力系统的核心是氢反应电堆，是氢燃料车的动力来源。加上车载储氢罐等，形成整体氢燃料电源系统，这是与电池电动车的主要区别。电堆能量密度等技术发展和成本是当前制约燃料电池车发展的主要因素。

图 5：质子交换膜燃料电池电堆组成



资料来源：中信证券研究部

图 6：车载储氢瓶由多层特殊材料组成



资料来源：电动邦，中信证券研究部

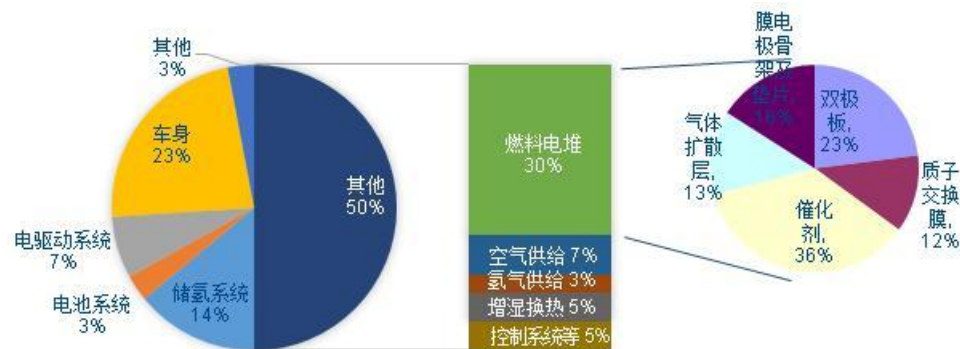
**燃料电堆是核心，产业链催生系列市场机会。**燃料电堆串联了上百个燃料电芯，单个燃料电芯由质子交换膜、碳纤维膜（扩散层）、铂催化剂、双极板等关键部件组成。

- **催化剂：**用于提升氢气和氧气的反应速度，当前铂催化剂较为常见。由于铂价格高昂，业界研究方向一方面尝试减少铂用量，另一方面也在努力寻找其他替代品。
- **扩散层：**一般由碳纸和聚四氟乙烯组成，为化学反应发生通道。
- **质子交换膜：**电堆中最核心的部件。质子交换膜仅允许质子通过，留下的电子吸附在双极板上形成电流。可理解为电池的电解质。当前国内质子交换膜已逐步获得突破，质量和成本上还有待逐步提升。
- **双极板：**主要由石墨或金属构成，形成燃料电池的电芯封装。

**储氢罐对安全性及轻量化有较高要求。**氢燃料车的储氢罐，不仅要重量轻、硬度高，还需通过特殊材料防止渗漏。丰田 Mirai 目前采用三层结构，内层起密封氢气作用，中层提供耐压强度，表层是保护层面。

**整体燃料系统占整车成本近 7 成，国内技术不及全球 1/3。**以上汽集团的荣威 950 为例，其电堆功率密度不及丰田 Mirai 的 15%，主要由于膜电极尤其是质子交换膜和催化剂的技术尚存较大差距。当前燃料电池+储氢系统占整车成本近 7 成。我国当前电堆中的铂用量远高于国外，降低催化剂中的铂用量是重点要攻克的方向之一。燃料电池系统中的阀、泵的小型精密部件，国内产品的成本也有待大幅下降。

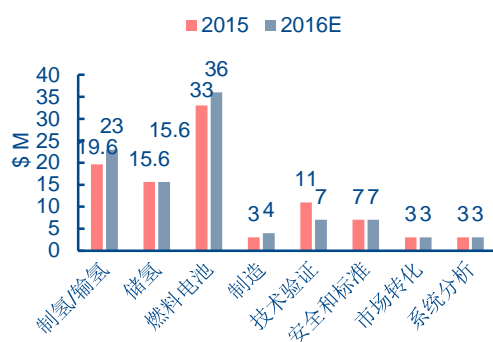
图 7：燃料电池车成本结构图



资料来源：美国能源部，《燃料电池汽车研究现状及发展》（李建秋、方川、徐梁飞），中信证券研究部

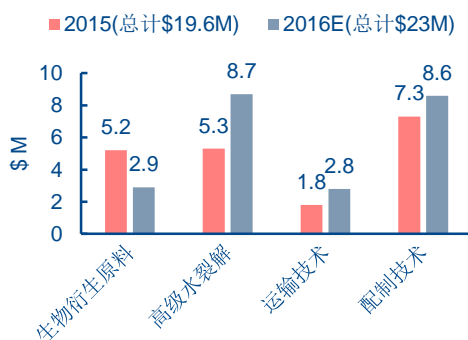
**关键部件研发仍是重点，下一步待市场转化。**由于对市场的重视和看好，美国能源部对于氢燃料电池的研发经费逐年提高。但从分布上可看出，对于关键部件的研发仍是近年的重点，市场转换和经营还是下一步。电堆上，美国催化剂和电极已取得突破，2016 年的投入大幅减少；储氢罐和材料的研发投入也略有减少，说明这方面的进展已逐步到位。

图 8：美国能源部氢燃料产业链研发投入分布



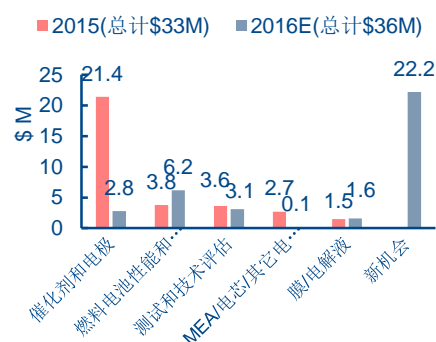
资料来源：美国能源部，中信证券研究部

图 10：美国能源部制氢输氢研发投入



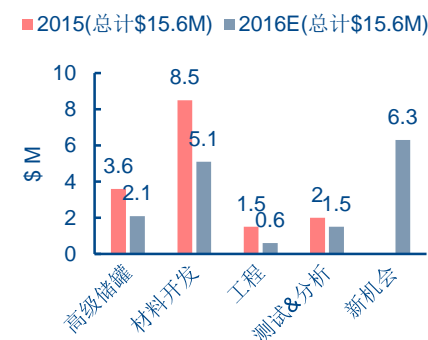
资料来源：美国能源部，中信证券研究部

图 9：美国能源部氢燃料电池研发投入



资料来源：美国能源部，中信证券研究部

图 11：美国能源部储氢系统研发投入



资料来源：美国能源部，中信证券研究部





## 政策指引，技术及商业化瓶颈望突破

一系列政策对燃料电池规划明确，凸显政府决心。目前我国燃料电池技术相比于国外厂家如日本丰田和美国通用仍存较大差距，特别是在燃料电池系统核心部件上。对此，国家相关政策都给予了较为明确的指示，计划在固定时间节点上达成技术指标的突破和国产化率的要求。

表 4：中国氢燃料车相关规划

	2020	2025	2030
《中国制造2025》	优化燃料电池系统结构设计，大幅降低燃料电池系统成本 开发燃料电池关键材料及部件，国产化率达 30% 整车耐久性到达 15 万公里 续航里程达 500 公里 冷启动温度达到-30℃ 加氢时间 3 分钟 燃料电池使用寿命达到 5000h	燃料电池堆使用寿命超过 5000h 掌握双极板、膜电极等关键材料部件制造工艺， 关键材料及电堆产品国产化率 50% 整车耐久性超过 15 万公里	全面实现燃料电池关键材料、电堆等产品国产化，国产化率达到 70% 整车性能达到与传统车相当
《能源技术创新行动计划》	PEMFC 电源系统额定输出功率 50-100kw 系统能量密度≥300Wh/kg 电堆能量密度 3000W/L 使用寿命超过 5000hr	-	完全掌握燃料电池核心关键技术 握燃料电池核心关键技术 质子交换膜燃料电池发电系统使用寿命达到 10000hr 以上

资料来源：工信部，科技部，中信证券研究部

**燃料车购车补贴 2020 年前不退坡，研发获高额补贴。**政策对于燃料电池技术的支持如下：每辆乘用车/轻型客货/大型客货车国家分别补贴 20/30/50 万元，2020 年之前不退坡，地方补贴比国补稍高；加气站补贴 400 万元/个。彰显国家从消费角度对氢燃料车的扶持。

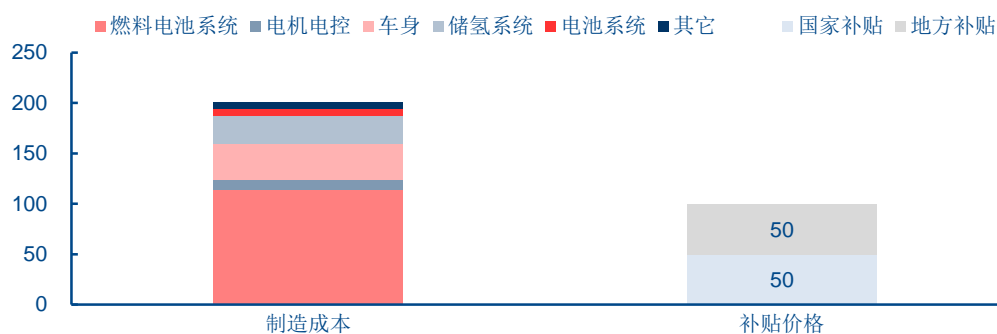
表 5：中国氢燃料车相关补贴政策

车型细分	国家补贴（万元）	地方补贴（万元）			
		北京	上海	深圳	
商用车	20	20	30	20	
乘用车	轻型客车、货车	30	30	40	50
	大中型客车、中重型货车	50	50	60	50

资料来源：政府公告，中信证券研究部

**政策补贴占整车成本不足一半，骗补意义不大。**目前一台 10 米燃料客车（80KW 电堆+20 千瓦电池）整车成本近 200 万元，其中燃料电池系统成本占比超六成。该车型获得的国家+地方补贴总数约在 100 万元左右，占整车成本的一半。

图 12：以 10 米客车为例，燃料电池商用车成本结构及补贴（万元）



资料来源：发改委，工信部，中信证券研究部

另外，2016年6月发布的《国家重点研发计划“新能源汽车”》中亦提到对燃料电池研发和技术突破的扶持，对两个相关项目共补贴1.74亿元，包括：1) 新源动力股份有限公司在“高性能低成本燃料电池电堆及关键材料的关键技术与工程化开发”项目上获1.25亿元的财政补贴，为本次重点专项最大补贴金额；2) 中科院大连化学物理研究所的“燃料电池基础材料与过程机理研究”获得4900万的政府补贴。

## 相比电池车有部分优势，电动车明日之星

### 燃料电池，新能源车未来发展方向

燃料电池车能量转化率高，清洁无污染，是市场看好的新能源车发展方向。燃料电池车靠燃料在电池内部进行化学反应，产生电能供车辆行驶，具有燃料补充时间短，能量转化率高明显优势，同时产物清洁无污染，具有广阔前景。

图 13：国内外氢燃料电池车的发展历程



资料来源：网易汽车等，中信证券研究部

**氢燃料车 VS 锂电池车：燃料补充迅速和续航里程是优势，加氢站数量及氢气价格直接决定未来发展。**相比燃油车，两种路线都具有转化率高、环保无污染等优点，而氢燃料车在续航里程及能量补充时间上具明显优势。续航里程上，BYD e6 及特斯拉稍远，可达400km。而丰田 Mirai 续航里程可达650km；能量补充上，纯电池车直流快充时长在2-3小时，氢燃料车一次加氢只需3-5分钟。

表 6：纯电动车和氢燃料电池车参数比较

	纯电池车	氢燃料车 (Mirai 为例)
续航里程	150-400km	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)

资料来源：美国能源部，中信证券研究部

行驶成本方面，纯电动车百公里能耗在 15 至 20 度电左右，以目前北京地区运营的充电站为例，充一度电充电费用以及服务费用总价在 1.5 元/度电，行驶成本约 0.3-0.4 元/公里；

氢燃料电池车方面，丰田 Mirai 的 5kg 氢气行驶 650km，根据氢成本和售价得知行驶成本约 0.2-0.8 元/公里，下降空间大。

表 7：几款主流燃料电池轿车性能参数对比

车型	丰田 Mirai	通用 Equinox	荣威 950
样式			
最高车速	175km/h	160km/h	160km/h
燃料电池功率	114kW	92kW	30kW
燃料电池体积/重量	37L/56kg	130kg	75L/120kg
电堆功率密度	3.1kW/L, 2.0kW/kg	0.7kW/kg	0.4kW/L, 0.25kW/kg
电堆低温性能	-30℃	-30℃	-20℃
电堆铂用量	20g	30g	30~50g
电堆寿命	大于 5000h	5500h	3000~4000h
加氢量	5kg	4.2kg	4.18kg
电池	1.6kWh 镍氢电池	1.8kWh 镍氢电池	5.5kWh 磷酸铁锂电池
电机	113kW, 335Nm	94kW, 320Nm	42W, 270Nm
总续航里程	650km	320km	400km

资料来源：丰田，全球汽车产业平台，中信证券研究部

**燃料电池轿车 2020 年整车成本有望降低 40% 以上，约 26000 美元。**燃料电池轿车中，燃料电池系统所占成本最大，成本降低空间也最大，这一成本同时与量产规模和能否实现电堆技术的突破有重大关系，根据美国能源部橡树岭国家实验室的论证，当 2020 年燃料电池汽车的年产量达到 20 万台同时电堆技术能够有效向前推进的情况下，100kW 电堆的铂用量有望降低至 10g，而整车总成本可以控制到 26350 美元，在市场中极具竞争力。

表 8：燃料电池轿车成本预测

成本（美元）	2016 年 2 万台 / 年	2016 年 20 万台 / 年	2020 年 20 万台 / 年，无电 堆技术突破	2020 年 20 万台 / 年，电堆 技术突破
燃料电池系统	24000	15150	13650	7575
储氢系统	6700	5300	4750	3500
电池系统	1500	1300	975	975
电机+电控	3600	3150	2825	2400
变速箱系统	400	350	350	350
整个动力系统总成本	36200	25250	22550	14800
电附件	800	750	650	650
车身	11000	11000	11000	11000
整车总成本	48000	37000	33200	26300

资料来源：美国能源部橡树岭国家实验室，中信证券研究部

## Mirai：燃料电池车领跑者

丰田的 Mirai 具有里程碑意义，补贴后售价不到 30 万人民币。2014 年底，丰田发布具有里程碑意义的氢燃料汽车 Mirai。新车售价约 46 万人民币，日本政府补贴后，实际价格约 33 万。据相关数据，Mirai 续航里程可达 650 公里，单次氢燃料补给仅需 3 分钟，完全够应付日常行车需求。为推动燃料汽车产业化，丰田公司 2015 年初宣布公开燃料电池车相关专利 5680 件，包括燃料电池组 1970 项、高压储氢 290 项，燃料电池控制系统 3350 项，加氢站 70 项。

图 14: Mirai 车结构图



资料来源：CARS Technica，中信证券研究部

Mirai 有诸多改进，如减轻了高压氢罐、阀门的重量，优化了储氢系统和高压传感器等。最重要是，Mirai 较前一代氢燃料车 FCHV-adv 在动力系统和电堆设计上有很大改进。

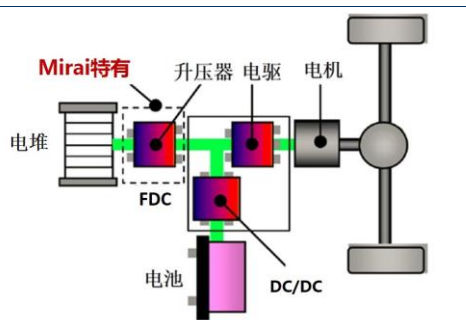
表 9: Mirai 较 FCHV-adv 的改进

改进技术	改进方式	改进效果
高压储能系统轮廓	优化轮廓	保障内部空间与氢气容量
高压氢罐	改进的碳纤维增强复合材料成膜技术； 板材优化	减轻碳纤维增强复合材料重量 20wt% 减轻板材重量 5.7wt%。
碳纤维	将一般用途碳纤维提升至航天航空用途水平	降低成本
高压阀	优化结构，减少零部件数量 35%	减轻阀门重量 25%，降低成本
高压调压器	重新设计封装部件； 在活塞边缘封装处使用更低成本材料，并通过 优化形状保障封装效果。	降低成本
高压关节	通过新型封装结构减少零件数量，使用不锈钢 作为关节材料	加快装配，降低成本
高压传感器	通过内部加膜防止氢气渗透	渗透减至原来 10%
加氢	提前冷却氢气由-20℃降至-40℃	提升燃烧性能，最大加氢量由 90%提升至 95%

资料来源：丰田公司，中信证券研究部

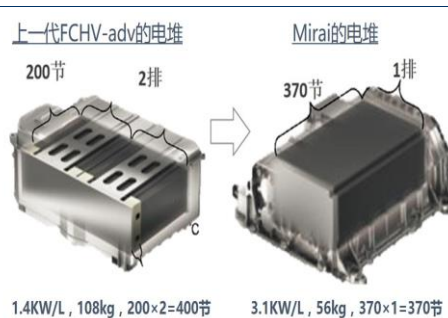
Mirai 开拓性地在电堆和电机之间增加了升压器，在提高电机输入电压的前提下，降低了燃料电池的组数（从上一代的 400 组降低至 370 组），有效降低电堆的重量和体积，极具参考意义。

图 15: Mirai 特有的升压系统



资料来源：丰田公司，中信证券研究部

图 16: Mirai 电堆的改进



资料来源：丰田公司，中信证券研究部

## 风险因素

- 1、政策落地不达预期；
- 2、国内技术突破不达预期。

## 行业投资策略

### 行业评级

#### 新能源汽车行业将是未来长期投资主题

随着全球汽车保有量的迅速增长，面临能源、环境和安全的压力日益加大。截至 2014 年底我国汽车保有量 1.45 亿辆，其中有 20 座城市的汽车保有量超过 100 万辆，10 座城市的汽车保有量超过 200 万辆。化石燃料的燃烧带来了严重的环境污染问题，主要表现为酸雨、臭氧层破坏、温室气体排放等。二氧化碳排放量的增加导致的温室效应使全球变暖，气候发生显著变化，极端天气频发，其中燃油汽车温室气体排放量约为 25%，是最主要的温室气体排放源之一。同时，燃油汽车也给能源安全带来压力，近年来中国石油进口依存度已接近 60%，交通领域石油消费占比接近 50%，其中近 80%被汽车消耗。从可持续发展看，汽车产业必须解决能源、污染、安全和拥堵全球公认的四大汽车公害，发展新能源汽车产业势在必行。

无论是从创新驱动发展，还是国民经济的可持续健康发展，具有大规模效应与产业关联带动作用的汽车产业都应是战略必争产业。中国汽车工业增加值占 GDP 的比重仅为 1.53%，与汽车强国 4% 的水平存在较大差距，其原因就是中国汽车工业处在产业链的低端。《中国制造 2025》将节能与新能源汽车列为十大重点发展领域，从国家战略层面再次重申发展新能源汽车的重要性。根据中国制造 2025 发展目标，到 2020 年，自主品牌纯电动和插电式新能源汽车年销量突破 100 万辆；到 2025 年，与国际先进水平同步的新能源汽车年销量 300 万辆。并强调提升动力电池、驱动电机和智能控制等电动汽车的核心关键技术水平，形成从关键零部件到整车的完成工业体系和创新体系。

氢燃料汽车作为下一代新能源汽车领先技术，已经得到产业界和政策面的支持。2016 年 6 月发布的《国家重点研发计划“新能源汽车”》中明确提出要对燃料电池研发和技术突破的扶持，对两个相关项目共补贴 1.74 亿元。

#### 维持行业评级：“强于大市”

从环保压力、能源安全 and 创新发展战略综合来看，我们认为新能源汽车行业将是未来的长期投资主题，新能源汽车的发展将带动上下游全产业链的发展和投资机会。我们维持新能源汽车行业“强于大市”评级。

### 投资策略

作为下一代新能源车，我们认为氢燃料车值得及早关注。当前无论是全新投入进军该产业，还是原先从事相关业务的企业拓展到氢燃料车相关产业链，在未来市场爆发时都具备技术储备及资源优势。符合上述条件的产业链上、中游相关标的值得关注：

- 电堆系统：**长城电工**（持股大连新源动力 8.99%）、**上汽集团**（持股大连新源动力 34.2%）、**南都电源**（持股大连新源动力 8.11%）、**德威新材**（成立全资子公司德威互兴氢能进军氢燃料电池，有海外收购意向）、**雄韬股份**（研发氢燃料电池）；
- 质子交换膜：**东岳集团**（国产质子交换膜化首先达到国际水平）、**同济科技**（参股中科同力，研发质子交换膜）；
- 双极板：**安泰科技**（金属双极板小规模生产，向国外电堆厂供货）；
- 催化剂：**贵研铂业**（与上汽集团合作研发氢燃料电池堆用催化剂）；
- 空压机：**雪人股份**（参股全球大型燃料电池系统企业 OPCON）、**汉钟精机**（10 年空压机经验）；
- 制氢储氢：**华昌化工**（年产 1000 吨氢燃料电池主要原料固体硼氢化钠的生产线已投产）、**富瑞特装**（子公司氢阳能源的常温常压有机液态储氢项目进程顺利）、**中材科技**（具备量产 35MPa 储氢罐能力）。

重点推荐：**雄韬股份、南都电源**，并建议关注**德威新材、富瑞特装**。

## 重点公司推荐

### 南都电源：动力电池和储能是新增长点，参股氢燃料电池堆龙头凸显远见

**参股大连新源动力，多元化新能源布局决心明确。**大连新源动力是国家“863计划”的车用燃料电池发动机研制专项承担单位、“燃料电池及氢源技术国家工程研究中心”承建单位，早前与大连化学物理研究所合作，专攻氢燃料电池堆研发并率先在国内取得突破。公司最近在《国家重点研发计划“新能源汽车”》获得 1.25 亿元的研发补贴经费，单项金额最高，为国内氢燃料电池堆最有研发实力和产业化前景的企业。南都电源为新源动力第三大股东，参股 8.11%，自身的储能和动力电池业务与氢燃料电池具有良好协同性。

**储能市场启动，有望带来新的亮点。**2015 年公司储能电源及系统收入达到 1.78 亿元，同比增长 11%。公司拥有行业领先的铅炭电池与锂电储能技术，产品近年来已运用于国内外多个储能系统，经济性、稳定性表现优异。公司推出“投资+运营”的商用模式，为工业用户提供削峰填谷等节能解决方案，可实现在没有补贴情况下的商业化应用。2015 年年底，公司签署多个电力储能电站项目合同。同时，公司积极拓展海外储能市场，获得 SPS 公司 1089 万美元储能锂电池订单，用于加拿大及纽约的新能源系统调峰调频储能项目。储能电池成本正在逐步下降，储能在新能源调频调峰、工业客户需求侧响应和充电运营方面的需求将进一步释放，预计未来伴随储能政策出台，该项业务有望成为新的增长点。

**动力电池略有下降，静待新能源汽车动力电池产能释放。**2015 年公司动力电池业务实现收入 16.09 亿元，增速和毛利均有所下滑。其中，电动自行车动力电池收入 15.1 亿元，同比下滑 6.59%且价格竞争激烈；新能源汽车动力电池实现销售收入 1.23 亿元，同比增长约 1.8 倍。受益于国新能源汽车快速发展，预计未来低速电动车用动力电池及节能汽车用启停电池的需求将不断扩大，将给公司动力电池业务带来更大机会。

**中报业绩大幅增长，长期看好公司观点不变。**公司发布 2016 年上半年业绩快报，预计上半年盈利 1.45-1.69 亿元，同比增 80%-110%。我们长期看好公司发展，原因包括：1) 新能源汽车今明两年有望保持 50%以上的增长，公司动力电池产能释放有望分享行业盛宴；2) 新能源并网和需求侧管理对于储能需求正在放大，随着电池成本不断下降和支持政策出台，储能业务料将迎来大好的发展机遇；3) 收购华铂打通锂电池全产业链，为公司向系统集成、运营服务战略转型奠定产业基础。

**风险提示。**1.动力电池价格快速下跌；2.定增项目进展不顺利。

**盈利预测、估值及投资评级。**维持公司 2016/17/18 年盈利预测 0.46/0.64/0.80 元，当前股价 23.73 元，对应 PE 分别为 52/37/30 倍。维持“买入”评级。

表 10：南都电源盈利预测与估值

项目/年度	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	3,786	5,153	6,513	7,996	9,540
增长率 YoY%	-3.61	36.10	26.39	22.77	19.31
净利润(百万元)	106	203	278	388	483
增长率 YoY%	18.03	92.52	36.71	39.45	24.61
每股收益 EPS(摊薄)(元)	0.17	0.34	0.46	0.64	0.80
净资产收益率 ROE%	3.76	6.68	8.44	10.66	11.89
PE	136	71	52	37	30
PB	5.12	4.72	4.36	3.95	3.54
EV/EBITDA	52.52	28.77	25.85	20.24	18.12

资料来源：中信数量化投资分析系统

注：股价为 2016 年 7 月 20 日收盘价

## 雄韬股份：铅酸巨头锂电启航，积极布局燃料电池

**铅酸电池龙头，布局新兴电池业务延续竞争力。**公司铅酸蓄电池应用广泛，市场地位稳固，未来有望维持年 15% 的增速。公司作为全球大型蓄电池生产企业，将在现有深圳、湖北、越南三大生产基地基础上进一步优化产业结构，加大投入提升产能。为应对明年起铅蓄电池 4% 的消费税负，及日益提高的人力和原材料成本造成的国内铅蓄电池制造优势的削弱。公司将湖北雄韬项目募投资金中的 1.09 亿元变更投资越南年产 120 万 KVAh 蓄电池项目。铅酸电池布局不断优化，公司竞争优势有望持续进一步增强。公司积极布局锂电池，收入逐步提升并打算通过增发进一步提升产能。同时，积极投入燃料电池研发旨在实现电池全产业链的布局。

**UPS 订单稳步增长，业务拓至产业链和服务端。**UPS 电源营收占比 60% 上，2015 年内订单增长稳定，创收 14.75 亿元，同比增 15.58%。锂电产业线改造增强了锂电池市场应用规模，借力未来储能行业的大发展，抢先奠定相关产品基础。公司未来料将以技术创新和 UPS 解决方案为主，配套服务为辅。通过价值链的延伸和服务等创新手段的运用，为国内外客户提供全面增值服务，最终成为 UPS 行业领先的服务解决方案提供商。

**资本助力产能扩建，研发投入提高产品竞争力。**公司拟募资 9.35 亿元投建 10 亿瓦时锂电生产线、能源互联网平台及研发中心。预计项目达产时，锂电业务将创收 20 亿元左右，净利 2.5 亿元。公司搭建的互联网平台有助于进一步推动营销网络建设，促进产品销售，帮助公司抢先布局能源互联网领域。同时，公司不断加大新品研发力度，积极建设国家研发基地、技术及检测中心，逐步打造核心战略产品，强化公司竞争实力。

**经营格局稳定，营收净利同比大增。**2015 年，公司积极开拓市场，提高产品竞争实力，实现营收/净利 24.2/1.3 亿元(同比分别+22.4%/34.7%)，EPS 为 0.43 元，同比增长 19.44%。

**风险提示。**公司锂电项目进度不达预期；氢燃料研发进度不达预期。

**盈利预测、估值及投资评级。**维持公司 2016/17/18 年盈利预测 0.59/0.71/0.87 元，当前股价 29.76 元，对应 PE 分别为 51/42/34 倍。维持“增持”评级。

表 11：雄韬股份盈利预测与估值

项目/年度	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	1,975	2,418	2,770	3,384	4,001
增长率 YoY%	-3.61	22.39	14.55	22.2	18.23
净利润(百万元)	98	132	180	217	265
增长率 YoY%	18.03	34.7	35.88	20.35	22.34
每股收益 EPS(摊薄)(元)	0.32	0.43	0.59	0.71	0.87
净资产收益率 ROE%	3.97	10.95	13.23	14.19	15.27
PE	93	69	51	42	34
PB	3.68	7.53	6.70	5.96	5.25
EV/EBITDA	27.86	48.75	40.77	34.64	29.27

资料来源：中信量化投资分析系统

注：股价为 2016 年 7 月 20 日收盘价



## 德威新材：电缆材料龙头，设立子公司进军氢燃料电池

**公司成立子公司，全面进军氢燃料电池等新能源业务。**2016年6月28日公司公告，拟出资1亿元成立全资子公司“上海德威互兴氢能科技有限公司”，业务涉及氢燃料电池、燃料电池动力系统、储氢系统等的研发、生产和销售。鉴于公司2015年增资参股刚发布燃料电池客车的佳华利道，说明公司筹谋布局氢燃料已久，这次成立全资子公司彰显对氢燃料电池及氢燃料新能源车市场的看好信心，及全面进军新能源业务的决心。

**委托前海互兴资产寻找境外新能源资产，静待落地形成协同。**公司一直在积极寻找海外并购标的，首选与公司业务形成协同效应的优质资产。在当前积极布局氢燃料的战略布局下，氢燃料电池产业链并购将成为首选。一旦收购落地，与公司当前积极布局的氢燃料等新能源业务形成协同效应，将在业务优势上实现大跨步的提升。

**电缆高分子材料业务稳定，超高压领域进口替代空间大。**公司主营为电缆绝缘材料，是电缆高分子材料龙头，由于募投项目“年产1.8万吨新型环保电缆料项目”的达产，公司2015年收入同比增32%，净利润同比增63.1%。2016年，公司在安徽的超募项目开始投产，总产能有望拓展到20万吨左右，确立了公司在国内超高压电力材料领域的领先地位，同时进口替代能力进一步提升。受益于国内超高压等输配电投资的稳定增长及产能提升带来的规模效应，未来主营有望保持稳定增长。

**风险提示。**公司主要业务竞争加剧；氢燃料业务发展不及预期。

表 12：德威新材盈利预测与估值

项目/年度	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入（百万元）	1,378.51	1,568.03	2,020.47	2,596.87	3,025.50
增长率 YoY%	22.6	13.75	28.85	28.53	16.51
净利润（百万元）	58.78	63.24	113.57	163.72	196.92
增长率 YoY%	-4.99	7.58	79.6	44.16	20.28
每股收益 EPS（摊薄）（元）	0.18	0.2	0.28	0.4	0.48
净资产收益率 ROE%	7.63	7.7	9.8	12.3	14.65
PE	105	98	69	48	40
PB	8.02	7.52	6.77	5.90	5.84

资料来源：Wind 一致预期

注：股价为 2016 年 7 月 20 日收盘价

## 富瑞特装：立足传统天然气产业，积极发展氢能装备技术

**连续投资新公司，积极布局氢能装备。**2016年5月30日，富瑞特装以全资子公司出资279万元人民币，与其他合伙人共同投资张家港新云科技产业咨询企业，将持股45%。此次对外投资新云科技，富瑞特装将充分整合发挥投资各方的优势及资源，把握当前氢能应用市场启动的机遇，充分发挥公司在装备技术研发及制造方面多年积累的丰富经验，打造公司在氢能装备领域的先发优势和核心竞争力。随后在6月13日，富瑞特装设立的合资公司张家港富瑞氢能装备有限公司成立，将致力于氢能装备、氢能领域的技术研发和咨询，以及氢能装备的制造销售。

**液态氢源材料及氢能专用设备项目顺利推进，大试在即。**公司2015年4月计划的年产3万吨液态氢源材料（常温常压）和2万套氢能专用设备产业化项目顺利推进，项目达产后每年可供应高纯氢气1500吨，另外出售氢气和脱氢设备等料每年可实现销售收入22,000万元，净利润2,605.05万元。氢气储存作为燃料电池发展的重要组成部分，在绿色能源和燃料电池大热的今天有望为公司带来可观的利润增长。

**立足传统天然气领域，努力开拓海外市场。**我国目前天然气资源探明程度尚低，发展潜力大，市场快速发展，消费结构逐步调整，国家发改委设立了2020年天然气消费比重超10%的目标，多地地方政府积极推广天然气的使用，总体上来看天然气的未来预期乐观。随着公司科技创新能力的增强和装备自主化水平的提高，近年来公司在立足传统天然气领域的同时，努力开拓海外市场，积极扩展LNG业务，加大对印尼等地技术与能源的外输，抢占海外市场。

**紧跟国家政策，速必达具备差异化竞争优势。**国家煤改气推出以来，各地加大治霾力度，不断加快煤改气进程，公司充分利用政策优势，积极响应国家号召，力推治霾利器速必达LNG供气系统，将雾霾最严重的京津冀地区作为重点开拓市场，未来几年需求有望迎来爆发式增长。该系统集LNG液罐及气化控制系统为一体，结构紧凑、占用空间小、LNG气体纯度高、成品质量好，可以与管道天然气形成差异化竞争，吸引众多战略投资者与公司接洽合作，市场空间广阔。

**风险提示：**项目推进不确定性；海外市场投资的不确定性风险。

表 13：富瑞特装盈利预测与估值

项目/年度	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入（百万元）	2,003.68	1,303.39	1,305.00	1,495.67	1,618.00
增长率 YoY%	-2.37	-34.95	0.12	14.61	8.18
净利润（百万元）	217.90	16.38	88.25	106.75	147.67
增长率 YoY%	-6.78	-92.49	438.93	20.96	38.33
每股收益 EPS（摊薄）（元）	0.51	0.04	0.19	0.23	0.31
净资产收益率 ROE%	17.73	0.82	7.20	7.72	2.60
PE	40.31	550.98	109.65	90.62	65.51
PB	2.46	3.70	2.41	2.17	1.70

资料来源：Wind 一致预期

注：股价为2016年7月20日收盘价