

# 电气设备

证券研究报告

2019年03月15日

## 氢能源系列专题：燃料电池产业链潜在规模测算及核心标的梳理

投资评级

行业评级

强于大市(维持评级)

上次评级

强于大市

作者

杨藻

分析师

SAC 执业证书编号: S1110517060001  
yangzao@tfzq.com

杨星宇

分析师

SAC 执业证书编号: S1110518060006  
yangxingyu@tfzq.com

行业走势图



资料来源：贝格数据

相关报告

- 《电气设备-行业研究简报:国网全部部署泛在电力互联网》 2019-03-11
- 《电气设备-行业专题研究:充电桩专题 1:充电桩营运企业盈利能力分析》 2019-03-11
- 《电气设备-行业研究周报:特斯拉降价原因分析与蔚来 ROE 对标分析,吉林风电解禁》 2019-03-10

### 燃料电池商用车成本拆解

我们判断,未来燃料电池车用系统在我国将主要应用在商用车领域。基于较常见的“电电混合”方案——30kw 燃料电池系统搭配 40kwh 锂电,我们在年产 1,000 台、5 万台和 50 万台这 3 种情景下,对燃料电池车的成本进行详细拆解。

主要结论:

- 1) 目前一套燃料电池系统售价大约在 60 万左右,小型物流车整车成本约 80 万元,其中电堆成本超过一半,气体循环系统占总成本的 20%。
- 2) 年产 5 万台时:电堆和气体循环系统成本可大幅下降,整车成本可降至 30 万元以下,其中电堆成本将降至 10 万元以下。
- 3) 年产 50 万台时:电堆与气体循环系统总成本将降至不足整车成本的 1/3,合计成本不超过 5 万元。

### 车用燃料电池系统各环节市场空间测算与核心国产供应链梳理

车用燃料电池在整个产业链条中,我国已掌握大部分零部件的核心技术,各环节均有不少优质企业,但仍缺乏量产经验。目前我国企业较为擅长的环节包括:系统集成、质子交换膜、催化剂、储氢瓶。而根据我们行业空间测算,价值量较高的环节包括:系统集成、电堆、膜电极、储氢瓶和氢气供应。根据我们梳理,优质国产供应链企业包含:

- 1) 车企方面,上汽、潍柴、宇通等在燃料电池车领域布局较为深入。
- 2) 电堆核心部件方面,也有不少领先企业:东岳集团质子交换膜技术成熟,美锦能源参股的鸿基在膜电极领域较为领先,贵研铂业具备生产催化剂能力。
- 3) 诚然国产气体循环设备仍有进步空间,但成本优势显著,不少企业已选用国产空压机、氢气循环泵和储氢瓶。
- 4) 随着保有量的提升、燃料电池车性能的提升,对氢气需求的增长也十分显著。加氢站设备企业厚普股份、具备制氢能力的鸿达兴业、滨化股份等也将大有可为。

### 投资建议:

我们认为 2019 年将成为燃料电池汽车商业化元年,行业产销量将在 2020 年超过 1 万辆。板块投资将从主题投资转向基本面驱动,因此在本文中我们对产业链的各个环节进行成本拆分及规模量化测算,为投资者提供更具价值的结论。

测算结果显示,电堆和膜电极等核心零部件价值量最大,此外,考虑到燃料电池车的推广对加氢站依赖极大,加氢预计是整个产业链最先启动的环节,建议关注:1) 关键零部件领域的美锦能源、东岳集团、潍柴动力、雄韬股份;2) 前端氢能源环节的厚普股份、鸿达兴业、滨化股份;3) 其它环节的雪人股份、科恒股份、鑫湖股份等。

**风险提示:**政策推广力度不及预期;国内技术进步不及预期;国内企业量产进度不及预期。



## 1. 燃料电池商用车成本拆解

我们判断，未来燃料电池车用系统在我国将主要应用在商用车领域。根据中汽协数据，2018年我国燃料电池车总销量达 1,527 辆，均为商用车；且从财政部等多部委发布的补贴政策来看，我国也是对燃料电池商用车补贴也明显多于燃料电池乘用车，而两者成本相差并不大，可见政策也是倾向于引导燃料电池在商用车领域的应用。

表 1: 2018 燃料电池车销量 (单位: 辆)

车型种类	销量
客车	1,418
专用车	109
合计	1,527

资料来源: 中汽协, 天风证券研究所

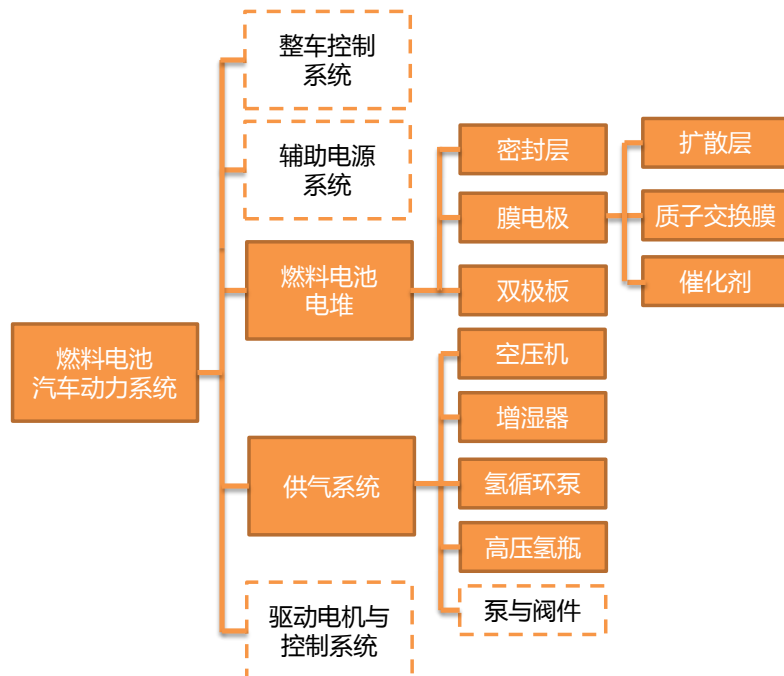
由工信部发布的《推荐车型目录》中燃料电池车型的参数来看，我们国家的燃料电池商用车一般采用“电电混合”的动力解决方案，即燃料电池与锂电一起协同工作。目前比较常见的方案是，采用额定功率约 30kw 的燃料电池系统配合锂电。

基于这个最常见的方案，我们对燃料电池商用车成本进行详细拆解，并对各环节市场空间进行测算。

车用燃料电池系统主要包括两大块：

- 1) 最核心的燃料电池反应电堆：主要由膜电极加极板构成，而膜电极主要由催化剂、气体扩散层（碳纸）、质子交换膜组成；
- 2) 气体循环系统：主要作用就是过滤空气，保证反应过程中的压强稳定，控制氢气与空气流量、流速，以延长电堆使用寿命。主要包含空压机、氢气循环泵、储氢瓶等。

图 1: 燃料电池汽车动力系统组成示意图

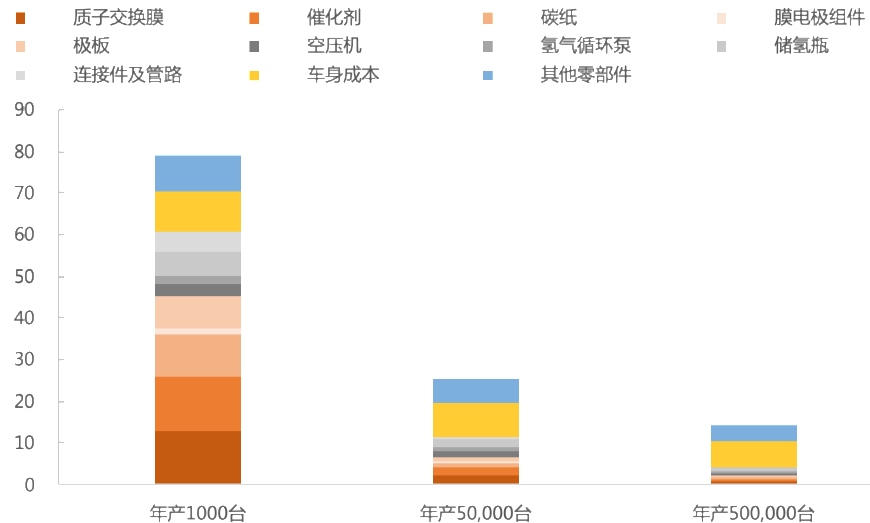


资料来源: 上燃动力官网, 天风证券研究所整理

根据我们测算，目前年产 1,000 套阶段，国内一套 30kw 的系统的总售价大约在 60.5 万左右，也就是说燃料电池系统每千瓦的售价大约在 1.5 万元-2.5 万元。而国内系统集成商销售的系统一般不包括空压机、储氢瓶和锂电这几个价值量相对较高的部件。

由于目前整个行业销量太低，核心部件的采购价格浮动非常之大，整个行业降成本的核心还在于提高销量。因此，我们以我国燃料电池商用车的年产量作为变量，进行情景分析。分别讨论年产 1,000 台、5 万台和 50 万台这 3 种情景下，一套使用 30kw 燃料电池电堆加 40 千瓦时锂电的燃料电池商用车的成本。

图 2：燃料电池商用车成本测算（单位：万元）



资料来源：DOE，天风证券研究所

核心假设：

- 1) 电堆核心部件随着量产后制造工艺成熟，制造费用将大幅下降，价格也大幅下降；
- 2) 未来大部分商用车仍将采用 30kw 燃料电池电堆加 40 千瓦时锂电的动力解决方案；
- 3) 其他零部件主要包含电机电控、锂电池，价格与电动车所用相当；
- 4) 气体循环系统部件完全采用国产产品。

完全量产后，质子交换膜、催化剂、极板等电堆核心部件成本将大幅下降，根据我们测算：

- 1) **年产 1,000 台**：小型物流车整车成本大约在 80 万元左右，其中电堆成本超过一半，气体循环系统成本约占总成本的 20%。
- 2) **年产 5 万台**：电堆和气体循环系统成本可大幅下降，整车成本可降至 30 万元以下，其中电堆成本将降至 10 万元以下。
- 3) **年产 50 万台**：电堆与气体循环系统总成本将降至不足整车成本的 1/3，合计成本不超过 5 万元。

## 2. 各环节市场空间测算及国产供应链梳理

车用燃料电池在整个产业链条中，我国已掌握大部分零部件的核心技术，但不少企业缺乏产业化经验。大部分国内企业过去以采购海外原材料，国内组装、系统集成的模式在做。随着生产经验的积累、国内产业链的完善，国产化部件的使用率也在增加。

根据我们行业空间测算，价值量较高的环节包括：系统集成、电堆、膜电极、储氢瓶和氢气供应。

表 2：车用燃料电池各环节行业规模测算（单位：亿元）

	年产 1000 台	年产 5 万台	年产 50 万台
<b>燃料电池系统</b>	6.05	57.5	212.5
<b>电堆</b>	4.5	33	105
<b>膜电极</b>	3.75	28	85
质子交换膜	1.3	10	25
催化剂	1.3	10	35
碳纸	1	5	20
膜电极组件	0.15	3	5
极板	0.75	5	20
<b>气体循环系统集成</b>			
空压机	0.3	7.5	25
氢气循环泵	0.2	4	25
储氢瓶	0.6	10	50
连接件及管路	0.45	3	7.5
<b>氢气总需求</b>	0.28	15	220

资料来源：天风证券研究所

### 2.1. 燃料电池系统

由于集成了电堆与气体循环系统，价值量最高，行业空间也最大。目前国内布局这一环节的企业也最多，比较有代表性的企业包括亿华通和重塑科技。由于燃料电池系统集成的工作基本上等同于动力总成，因此，国内不少整车企业在这一方面也有布局，包括上汽、潍柴、宇通、福田等。

### 2.2. 电堆

电堆为燃料电池系统最为核心的部分，国内电堆目前主要依赖进口，自主研发电堆的机构虽然较多，但是能够作出成熟产品的凤毛麟角。目前国内电堆走在前列的包含：上汽、神力。

从市场空间来看，目前年产 1,000 台时，国内电堆行业规模约 4.5 亿；年产 5 万台时，规模约 33 亿；年产 50 万台时，规模约 105 亿。上市公司中，潍柴动力和大洋电机通过与巴拉德战略合作布局较为领先，潍柴除购买巴拉德股权外，也购买其产品专利，且也组建了专门的团队从事燃料电池的研究。此外，雪人股份参股 Hydrogenics，也间接参与电堆环节。然而，电堆环节最纯正的标的还是巴拉德（BLDP.O）与 Hydrogenics（HYGS.O），国内电堆目前主要从这两家采购。尤其是巴拉德与国内的广东国鸿合资在国内建厂，国鸿从巴拉德采购膜电极回国组装。另外雄韬股份、雪人股份、全柴动力也在电堆领域有所布局。

### 2.3. 质子交换膜

目前质子交换膜单价极高，同时，其降本空间也非常之大，当未来能够达到足够量之后，

其价格也极有可能与当前锂电隔膜价格相当。

根据我们的行业空间测算，当前该环节市场空间月 1.3 亿元，未来年产 5 万台和 50 万台的情景下，行业空间分别约为 10 亿和 25 亿。国内质子交换膜环节的核心标的为**东岳集团 (0189.HK)**，公司目前已有量产产线，只待行业放量。根据 Wind，截止 3 月 14 日收盘，该公司 PE TTM 仅 4.4 倍左右。另外**科恒股份**已对外供应膜电极的涂覆设备，也是为数不多正式对外供应设备的企业之一，建议关注。

## 2.4. 催化剂

催化剂目前还是走铂碳路线，且铂用量不断减少，成本下降空间也非常之大。随着铂碳催化剂的结构优化与用量降低，非铂催化剂短期来看意义不大。

根据我们测算，在年产 1,000 台、5 万台和 50 万台这三种情景下，催化剂的市场规模分别为 1.3、10 和 35 亿元。国内**贵研铂业**的已具备催化剂制备能力；另外，国内研究机构也有非常成熟的尖端制备工艺。

## 2.5. 碳纸

碳纸的技术难度还比较高，国内碳纤维的研究相对较弱，成本下降空间没有电堆其他环节大。年产 1,000 台、5 万台、50 万台三种情景下的市场规模分别为 1、5、20 亿元。代表性机构包含中南大学和台湾碳能，未来科研机构孵化的企业或能在该领域能够崭露头角，目前还是从日本东丽进口为主。

## 2.6. 极板

极板目前有石墨板和金属复合板两条技术路线，两条路线各有优缺点。目前丰田 mirai 走金属板路线，因为乘用车对集成度要求高，体积要尽量做小；国内商用车走石墨板路线，一方面目前成本更低，另一方面使用寿命长，更符合商用车需求。

表 3: 石墨板与金属板优缺点比较

类型	特点
石墨板	优点 目前价格较低、使用寿命长
	缺点 体积大、脆
金属板	优点 体积小、集成度高、大量生产后销量高
	缺点 易腐蚀、寿命短

资料来源：高工锂电，天风证券研究所整理

极板的技术难点主要在于流道设计，对冲压工艺、制造精度要求较高。极板制造本身难度不大，国产化难度不高，但在流道自主设计方面还有所欠缺。目前能够自主生产的企业包含广东国鸿、上海治臻、新源动力等。在 1,000 台、5 万台和 50 万台这三种情景下，极板的市场空间分别为 0.75、5 和 25 亿元。

## 2.7. 空压机

车用燃料电池系统中的空压机与传统空压机最大的区别在于，燃料电池系统中的空压机不能有油，防止污染催化剂。另外，由于整个反应装置中对压力波动有严格要求，所以叶片设计难度也较高。

目前空压机主流有两条路线：离心式与双螺杆式。

- 1) 离心式：噪音小、寿命短、工艺复杂、成本较高，适合乘用车路线；
- 2) 双螺旋杆式：噪音大、体积大，适用于商用车。

当前国产空压机与海外空压机技术差距较大，但胜在价格优惠，不少车用气体循环系统中更倾向于用国产空压机。当前国内代表性企业包含广顺、爱德曼、重塑科技，上市公司中**雪人股份**也一直在做相关领域的研发。在年产 1,000 台、5 万台、50 万台三种情景下的市场规模分别为 0.3、7.5、25 亿元。

## 2.8. 氢气循环泵

氢气循环泵环节目前国内参与的企业较少，雪人股份还在开发阶段。在系统集成中，部分企业选择不配备氢气循环泵，但未来从整个系统的试用寿命和氢气使用效率低角度考虑，氢气循环泵还是必需且重要的一个环节。在年产 1,000 台、5 万台、50 万台三种情景下的氢气循环泵市场规模分别为 0.2、4、25 亿元。

## 2.9. 储氢瓶

根据车型设计不同，燃料电池车配备的储氢瓶数量也会有所差异。目前国内储氢瓶和加氢站按照 35MPa 的标准设计，而国外通常采用 70MPa 的标准，未来我国也会向 70MPa，甚至更高压强方向前进。目前国内能够制造储氢瓶的企业非常多，包括**中材科技**、富瑞氢能等。根据我们测算，在年产 1,000 台、5 万台、50 万台三种情景下的储氢瓶市场规模分别为 0.6、10、50 亿元。

表 4：燃料电池各环节国内外代表性企业

环节	国内代表企业	海外代表企业
<b>燃料电池系统</b>	亿华通、重塑科技、大洋电机、上海新源、中国船舶重工、安徽明天氢能科技、苏州弗尔塞、上燃动力、宇通、上汽、国鸿等	Toyota、Ballard、Hydrogenics、UTC、GM、Boeing、Raytheon、Siemens、Volkswagen、BMW、Daimler、Hyundai
<b>电堆</b>	上汽、新源动力、神力、广东国鸿	Toyota、Ballard、Hydrogenics、UTC、GM、Powercell、Intelligent Energy、NedStack
<b>膜电极</b>	武汉理工新能源、广州鸿基、上海唐锋、新源动力、苏州擎动、昆山桑莱特	Gore、3M、GM、Ballard、Toyota
质子交换膜	山东东岳、浙江汉拯	Dupont、Dow、Asahi Chemical、Asahi Glass、Ballard
催化剂	贵研铂业、武汉喜马拉雅、上海唐锋	Johnson Matthey、Umicore、BASF、Tanaka
碳纸	台湾碳能、中南大学	SGL、Toray、E-TEK、Freudenberg FCCT、Ballard
极板	广东国鸿、上海治臻、新源动力	Dana、Bac2、Cell impact、Ballard、Grabener、Treadstone
<b>气体循环系统集成</b>		
空压机	广顺、雪人股份、重塑科技、爱德曼	利勃海尔、丰田自动织机、博世、霍尼韦尔
氢气循环泵	雪人股份	丰田、Busch Air、博世、Ogura
储氢瓶	中材科技、富瑞特装	
<b>前端氢能源</b>		
加氢站建设	厚普股份、富瑞氢能、雪人股份	Hydrogenics
氢气制取	鸿达兴业、滨化股份、华昌化工	

资料来源：亿华通官网，上燃动力官网，重塑科技官网，巴拉德官网，雄韬股份、美锦能源、雪人股份等相关上市公司公告，天风证券研究所整理



### 3. 氢气需求量测算

考虑行业成熟度不同情景下，燃料电池车单位行驶里程所消耗的燃料量、单车年行驶里程有较大差异，我们做出如下假设：

- 1) 燃料电池车年产 1,000 台、5 万台和 50 万台的情景下，物流车百公里耗氢量分别为 2.8kg、2.5kg 和 2.2kg；
- 2) 燃料电池车年产 1,000 台、5 万台和 50 万台的情景下，物流车年行驶里程分别为 1 万公里、2.5 万公里和 5 万公里；
- 3) 燃料电池车年产 1,000 台、5 万台和 50 万台的情景下，对应燃料电池商用车保有量分别为 2,500 台、8 万台和 100 万台；
- 4) 燃料电池车年产 1,000 台、5 万台和 50 万台的情景下，氢气售价分别为 40 元/kg、30 元/kg 和 20 元/kg。

根据以上假设，可计算出年产 1,000 台、5 万台和 50 万台的情景下，氢气需求量分别为 700 吨、5 万吨和 110 万吨，对应氢气总价值分别为 0.28 亿元、15 亿元和 220 亿元。根据我们的测算结果，当燃料电池车年产在 50 万台左右水平之时，氢气的市场空间甚至能够超越燃料电池系统的行业规模。

表 5：氢气需求测算

	年产 1000 台	年产 50,000 台	年产 500,000 台
氢气价格 (元/kg)	40	30	20
百公里耗氢 (kg)	2.8	2.5	2.2
氢燃料电池车百公里使用成本(元)	112	75	44
燃油车百公里使用成本(元)	100	98	95
年行驶里程(公里)	10,000	25,000	50,000
单车年氢气消耗量(kg)	280	625	1,100
保有量预测(辆)	2,500	80,000	1,000,000
总氢气需求(吨)	700	50,000	1,100,000
总氢气需求(亿元)	0.28	15	220

资料来源：天风证券研究所

由于当前氢气的应用场景相对有限，燃料电池车的数量也相对有限，因此制氢、储氢、运氢这些前端环节还处在比较初期的阶段，加氢站的建设进度也相对较慢，这些因素也制约了燃料电池车的发展。

## 4. 投资建议

我们在 2 月 25 日的报告《从“够用”到“好用”，深度思考电动车下一阶段投资机会》中指出，电动汽车已经初步解决“能用”问题，下一步是解决“好用”。而电动车在商用车领域应用有着成本高、充电不便、冬季使用体验欠佳等痛点，燃料电池是最有前景的辅助解决方案之一。电动车大规模推广带来的三电技术进步也为燃料电池汽车推广打下坚实基础。

我们认为 2019 年将成为燃料电池汽车商业化元年，行业产销量将在 2020 年超过 1 万辆。板块投资将从主题投资转向基本面驱动。因此在本文中我们对产业链的各个环节进行成本拆分及规模量化测算，为投资者提供更具价值的结论。

测算结果显示，电堆和膜电极等核心零部件价值量最大，此外，考虑到燃料电池车的推广对加氢站依赖极大，加氢预计是整个产业链最先启动的环节，建议关注：1) 关键零部件领域的美锦能源、东岳集团、潍柴动力、雄韬股份；2) 前端氢能源环节的厚普股份、鸿达兴业、滨化股份；3) 其它环节的雪人股份、科恒股份、蠡湖股份等。



## 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

## 一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见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任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

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、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券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。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

## 特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/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，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

## 投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

## 天风证券研究

北京	武汉	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号	湖北武汉市武昌区中南路 99 号保利广场 A 座 37 楼	上海市浦东新区兰花路 333 号 333 世纪大厦 20 楼	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100031	邮编：430071	邮编：201204	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(8627)-87618889	电话：(8621)-68815388	电话：(86755)-23915663
	传真：(8627)-87618863	传真：(8621)-68812910	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com