

证券研究报告

2021年09月11日

行业报告 | 行业深度研究

电气设备

碳碳热场深度2：供需格局与延展方向展望

作者：

分析师 孙潇雅 SAC执业证书编号：S1110520080009



天风证券

[综合金融服务专家]

行业评级：强于大市（维持评级）

上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

# 摘要

热场是光伏拉晶环节的重要耗材，目前正经历碳碳替代等静压石墨，且受益于硅片企业大幅扩产+大尺寸与N型化转型，行业加速增长，相关企业盈利水平好。拉长周期来看，市场更关心：

- 1、高盈利吸引了更多进入者，在高盈利和新热场产能释放后行业格局将如何变化？
- 2、看中期，行业龙头企业的盈利水平将在什么位置？
- 3、碳基复材，未来的应用领域有什么？金博如何开拓新的增长极？

## 我们的观点：

**□ 1、2023年或将是供需拐点，预计供过于求，但龙头公司可借此提升市占率至60%左右。**根据头部碳碳热场企业的产能规划，2022年金博、超码、美兰德、天宜上佳、隆基五家企业的合计产能近5000t，而市场需求约5500t，尚处于紧平衡状态。

而2023年随着下游硅片新增产能减少，对热场需求增速放缓，行业将出现过剩。但由于龙头公司成本优势明显，我们预计虽价格下行，但其市占率可进一步提升至60%左右。

**□ 2、中期维度，看龙头光伏热场净利率预计在25-30%。**从龙头与二线企业的技术差异判断，即使部分优势会随时间减弱，但20%以上的毛利率优势可保持，叠加规模效应，龙头稳态净利率在25-30%。

**□ 3、半导体热场、制动材料、氢能三大延展方向为龙头金博的长期高速发展提供支撑。**

对半导体热场的替代路径为：国产小企业⇌国产大企业⇌海外企业，需要重点观察龙头公司打入中环、沪硅供应链的时间。

碳碳&碳陶制动材料的替代路径为：对刹车性能要求高且价格敏感度低的工程车市场⇌国产新能源高端车⇌海外车企，需要重点关注定点信息。

氢能领域，金博有一定的预制体制备、炭化与石墨化技术基础，看好技术协同。

风险提示：下游需求不及预期、行业政策变动；测算具有一定主观性，仅供参考；龙头公司新业务拓展是否顺利存在不确定性。

# 一、光伏热场供需格局转变的拐点在何时？

## 供给侧：22年前五家企业产能近5000t

□ 近年随硅片加速扩产+N型化、大尺寸化，热场需求超预期，盈利水平高，但回顾金刚线的发展历史，市场也担心新上较多碳碳热场产能后行业出现供给过剩、盈利水平下行的风险，因此我们整理了头部企业的产能规划，并对需求侧做了简化测算，以分析这一供需格局转变的拐点可能将发生在什么时间。

### □ 供给侧：

根据金博21H1产量数据，上半年产能350t左右，产出高达600t，剔除产能设计时按半年150工作日计算而实际为180日的影响后，设计产能与实际产出之比约1：1.4，因此我们对金博的产能做了相应的调整。

可以看出近两年随着参与者以及行业内企业扩产步伐加快，供给端过剩的压力越来越大，2022年末五家公司产能就将达到近5000t。

表：主要碳碳热场企业供给测算

产能：t	2019	2020	2021	2022
金博	202.05	481.61	1330	2170
超码	200	200	410	410
美兰德		300	710	710
天宜上佳			100	1100
隆基			461	461
合计	402	982	3011	4851

注：隆基产能为按23t/GW测算值。

## 需求侧：23年硅片扩产少，行业市场需求缓慢增长至6500t左右

### □ 需求侧：

量方面，仍按新增+改造+替换三部分计算，由于今明年为硅片扩产高峰期，我们预计新增需求将大幅增长，占总需求的30%+，而2023年则进入扩产的低谷期，新增需求下滑；2024年后，随下游装机增长，新增硅片产能又将恢复高增长，从而使市场规模恢复高增长；此外N型硅片也会增加热场的改造需求，预计23年前后将出现改造需求的高增。

价方面，主要受两方面因素影响，首先是随产能释放、热场产品结构变化以及替代石墨的需要，单吨售价有持续下降趋势；其次是2023年起，预计N型电池将大规模放量，带动N型硅片需求增长，而N型硅片所用热场的灰分要求更高，需要增加纯化成本，这将抬升热场单价，两方面综合影响下预计23-25年热场单价将大致持稳。

表：碳碳热场需求测算

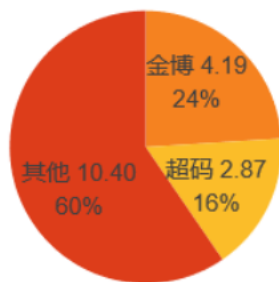
	单位	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
单套碳碳热场重量	kg	148	161	177	181	181	181	181
每炉每年碳碳热场需求量	kg	179	194	213	220	220	220	220
新增产能中碳碳占比			48.0%	56.0%	65.0%	75.0%	81.0%	88.0%
存量产能中碳碳改造占比		5%	8.0%	12.0%	16.0%	22.0%	28.0%	35.0%
<b>总产能中碳碳占比</b>		<b>40.0%</b>	<b>45.6%</b>	<b>53.7%</b>	<b>62.1%</b>	<b>71.2%</b>	<b>79.6%</b>	<b>86.9%</b>
新增需求	t		551	1724	1847	1431	1819	2253
改造需求	t		163	310	563	826	906	916
替换需求	t		1154	1759	3067	4230	5526	7038
<b>总需求</b>	t		<b>1868</b>	<b>3793</b>	<b>5477</b>	<b>6487</b>	<b>8250</b>	<b>10207</b>
单价	万元/t		93.5	80.4	72.4	72.4	72.4	72.4
<b>市场规模</b>	<b>亿元</b>		<b>17.5</b>	<b>30.5</b>	<b>39.6</b>	<b>47.0</b>	<b>59.7</b>	<b>73.9</b>
YOY				75%	30%	18%	27%	24%

## 热场供需格局转变的拐点在什么时候？

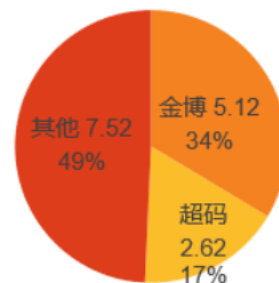
- 对比供给与需求数据，可以发现2022年的大部分产能仍将由客户主动锁定需求，而2023年随着新增需求降低，行业计划性减弱，将迎来需求低增速+供给过剩的低谷期。但是由于行业内一二线企业的成本差异较大，我们认为行业承压期反而是龙头市占率提升的机遇期，23年后金博市占率有望从当前的30-40%快速提升至60%左右。

图：碳碳热场行业格局测算（亿元）

2020年碳碳热场行业竞争格局



2021H1碳碳热场行业竞争格局



注：市场空间取测算数据，21H1取21年市场空间预测值的一半，行业格局按收入来计算市占率

## 二、稳态下龙头企业的盈利水平能降到什么位置？

## 稳态下龙头企业的盈利水平能降到什么位置？

- 要分析这个问题，首先要锚定行业内二线企业与其盈利差距，即过剩状态下把大量高成本产能出清，龙头企业毛利率要降到什么位置。
- 此前我们在碳热场行业报告中已经详细拆分过金博与超码的成本差异，即自制预制体9%+快速沉积&自制设备16%+沉积辅材6%=31%的毛利率差异。而对于其他竞争对手，或是未上市，或是无量产数据，未作探讨，下面我们将从技术路线的角度去分析各企业的差异，从而得到相对定量的结论。
- 从下表可以看出，目前多数碳热场生产企业均无充分的预制体制备&设计技术积累，在沉积路线选择上多为可控性更强的气液混合沉积，设备方面均有自行改进，但主要依赖外购。其中预制体部分我们在先前的行业报告中已经详细说明，设备方面则主要是与沉积技术一起计算优势，而对沉积路线的探讨不多，下文将重点阐述沉积路线所造成的成本差距。

表：各公司技术差异对比

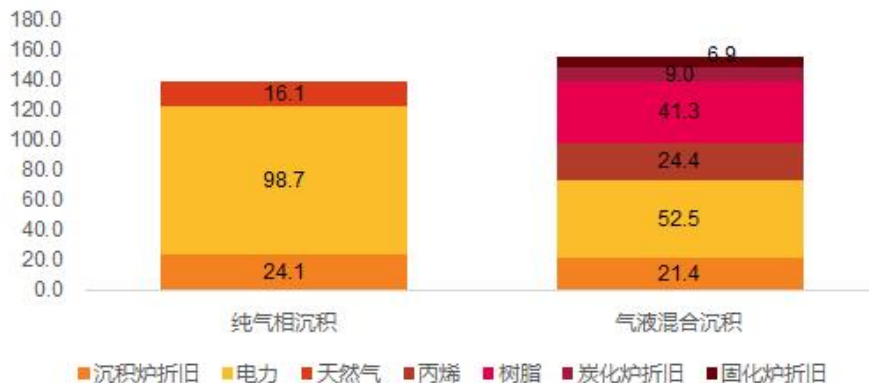
	预制体设计&制备	沉积路线	设备	技术源头
金博	设计&制备	纯气相沉积	自设沉积炉+自制高温炉	中南大学
超码	设计	气液混合沉积	-	西安航天所
美兰德	少部分不完整制备	气液混合沉积	少部分自制+外购	
隆基	自制	纯气相沉积	-	
毛利率差异	9pct	辅材差6pct，折旧差16pct		



## 稳态下龙头企业的盈利水平能降到什么位置？

- 从难度看，气相>液相，气相沉积法的难点在于低成本地制备均匀性良好的产品，液相浸渍法的难点在于保障在工序复杂的背景下高效率的制备出产品。
- 从降本潜力看，纯气相沉积由于设备更少、无需树脂，因此可挖掘的潜力（电力成本降低趋势确定，而材料成本相对刚性）大于气液混合法。
- 具体来说，气相沉积的成本来源是天然气+沉积炉折旧+电力，液相浸渍的成本来源是树脂+浸渍、固化、炭化炉折旧+电力，因此与纯气相沉积法相比，气液混合法增加了树脂材料（41元/kg）以及浸渍、固化、炭化炉（16元/kg）的成本，减小了天然气耗量、电耗（成本低46元/kg）。此外，纯气相沉积方法牵涉的步骤与材料少，初始灰分低于气液混合法，因此在后续往N型转型时气相沉积所需纯化成本低于气液混合法。
- 从毛利率差值分析，金博在预制体方面9pct的领先优势可持续，在沉积路线方面6pct的辅材消耗量差距需要视超码量产结果而定，在快速沉积&自制设备方面16pct的优势将大部分得以留存，因此预计未来一二线企业间毛利率差距仍将保持20pct+，叠加规模扩大后费用率降低，预计23年最悲观预期下金博的净利率仍可达到25-30%。

图：不同沉积路线对应的成本拆分（元/kg）



### 三、龙头金博的新增长极将如何实现，以抵消光伏热场市场空间低增长的阶段？

## 龙头金博的新增长极将如何实现，以抵消光伏热场市场空间低增长的阶段？

□ 对于接棒龙头金博光伏业务的新增长极，我们做分析如下：

□ 首先，在半导体热场领域，替代等静压石墨的主要原因在于强度，即随尺寸变大、投料量增加，热场对承载强度要求提高，需要换用碳碳材料，次要原因在于国内半导体硅片企业所需要的热场目前主要由海外企业供应，国内炭素企业产品性能与海外仍有明显差距，因此高纯等静压石墨可能限制其后续硅片产出，而碳碳热场可完全国产，且纯度符合要求，所以后续金博等公司可从二线国产硅片企业入手进行替代，然后进入一线企业供应链，再进军海外市场。

表：国内企业等静压石墨产品质量仍落后于海外

	单位	SGL						成都炭素			评价标准
		R6300/CZ3	R6340	R6500	R6510/CZ5	R6520/CZ5.2	R6650	CDI-1A	CDI-1B	CDI-1B0	
平均粒径	μm	20	15	10	10	10	7	22	22	22	越小越好
体积密度	g/cm <sup>3</sup>	1.73	1.72	1.77	1.83	1.81	1.84	1.85	1.8	1.8	
电阻率	μΩ·m	16	12	14	13	13	14	11	12	12	
抗折强度	Mpa	40	45	50	60	55	65	45	40	40	越大越好
抗压强度	Mpa	85	90	110	130	120	150	90	86	86	
热膨胀系数	*10 <sup>(-6)</sup> /°C	2.7	3.2	4.2	4.2	4.2	4.1	4.3	4.1	4.1	
灰分	ppm	≤200	≤200	≤200	≤200	≤200	≤200	300	300	30	越小越好

## 龙头金博的新增长极将如何实现，以抵消光伏热场市场空间低增长的阶段？

- 其次，在**碳碳&碳陶制动件**方面，最有可能先行替代的应用场景在工程车方向，主要原因是工程车价值量大（数百万），碳碳&碳陶做制动材料的价格在车辆整体价值中占比不高，且工程车路况复杂，需要良好的刹车性能才可保障安全；接着替代的应用场景在新能源车方向，主要原因是新能源车更重，需要降低车体自身消耗的能量，增加续航里程；而对于跑车方向，由于布雷博已经形成品牌，且车企相对保守，因此国内企业需要更长时间去打入供应链。
- 对于碳碳和碳陶二者的区别，主要是三个方面，首先是摩擦系数方面，碳碳材料在湿态下的摩擦系数降低较多，而碳陶相对稳定；其次是质量方面，碳碳材料密度小、更轻质；最后是制备工艺方面，碳陶材料的制备工艺更复杂，需要增加涂层工艺。因此两种材料的适用场景存在一定的差异，我们认为金博所努力的方向是碳陶制动盘配套碳碳刹车片。

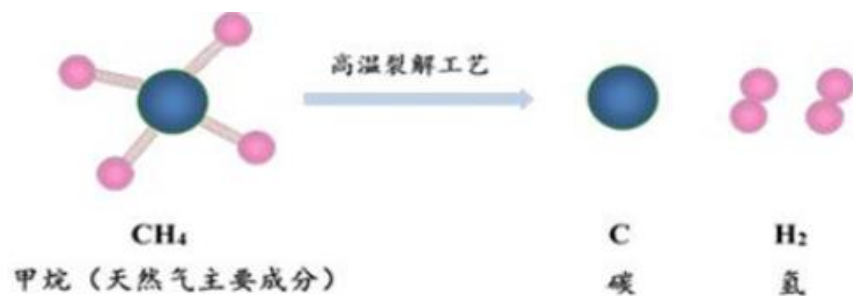
表：碳碳&碳陶制动件的对比

	碳碳	碳陶
优势	轻质、工艺相对简单	磨损失重率少
劣势	湿态下摩擦系数降低	比碳碳更重
适用场景	飞机刹车、跑车	高性能民用车、工程车等

## 龙头金博的新增长极将如何实现，以抵消光伏热场市场空间低增长的阶段？

- 最后，在氢能领域，龙头金博主要拓展的业务有三个方向，分别是制氢、储氢、氢燃料电池材料。
- （1）制氢方向，金博制备碳碳材料时的天然气热解工序就会产生氢气，只是此前被当作尾气排出。随产出规模扩大，氢气的产量也在增加，公司拟投资5000万元，用于氢气的回收、提纯、存储，后续可加大投入，开发氢燃料电池的氢气提纯技术。由于这一领域的技术均较为成熟，预计将较快产生收入。
- 金博当前碳碳材料产能约1370t，每t碳碳材料对应天然气的需求量约0.4t，产出的氢气约0.1t，按氢气价格为40元/kg计算，公司当前产能对应的氢气年产出约550万元。

图：气相沉积反应后可产生氢气



表：金博每年氢气产出量测算

	单位	数值
2019年热场销量	t	222.94
天然气耗量	万m <sup>3</sup>	115.07
天然气密度	kg/m <sup>3</sup>	0.72
单位碳碳热场产出对应天然气耗量	kg/kg	0.37
热解氢气量/天然气量	kg/kg	0.25
单位碳碳热场产出对应氢气排放量	kg	0.09
氢气价格	元/kg	40
碳碳热场产能	t	1330
氢气产出	万元	532

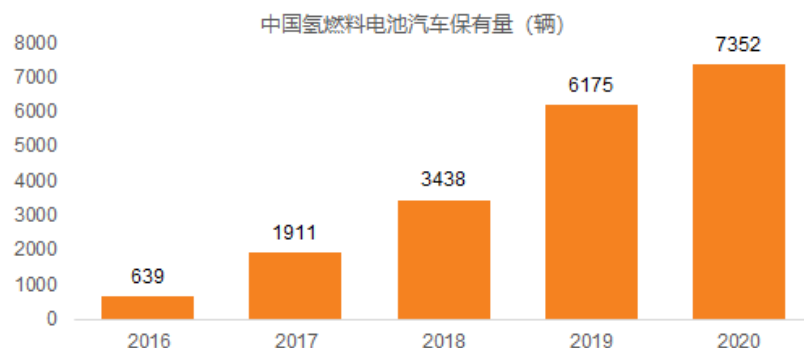
## 龙头金博的新增长极将如何实现，以抵消光伏热场市场空间低增长的阶段？

- (2) 储氢方向，目前车用储氢瓶主要采用35-70MPa的高压气态储氢瓶，主要对应下表的III型瓶；此外，IV型瓶也成为了研发热点，主要是成本低而抗压强度高的原因，未来将成为新的趋势。
- 高压储氢瓶要大规模量产的主要难题中包括碳纤维的缠绕技术、碳纤维缠绕成型张力控制技术，与金博制备预制体所用织布、成网、针刺技术相比，碳纤维缠绕是按照受力情况设计缠绕规律，利用缠绕机进行缠绕，成型的复杂度、难度更低，主要是需要大批量生产后降低成本。
- 目前行业内主要企业是挪威HEXAGON、英国LUXFER等。金博拟投资3000万元，购进先进设备，同时引进碳纤维/树脂复合材料制备相关技术人员，用于储氢瓶研发。
- 车用储氢瓶市场需求主要与氢燃料电池汽车的保有量相关，预计将随商用车的快速放量而增长，按2020年氢燃料电池汽车保有量为7350辆车，每辆车需要5个氢气瓶，每个氢气瓶2万元计算，则2020年氢气瓶的市场空间为7.4亿元。

图：各类高压气态储氢瓶对比

	I 型瓶	II 型瓶	III 型瓶	IV 型瓶
材质	铬钼钢	钢制内胆，纤维环向缠绕	铝制内胆，纤维全缠绕	塑料内胆，纤维全缠绕
工作压力 (MPa)	17.5-20	26.3-30	30-70	≥70
使用寿命 (年)	15	15	15-20	15-20
储氢密度 (g/L)	14-17	14-17	40.4	48.8
应用场景	固定式储氢	固定式储氢	车用	车用
造价 (万元)	较低	中等	较高	高

图：中国氢燃料电池汽车保有量变化





# 龙头金博的新增长极将如何实现，以抵消光伏热场市场空间低增长的阶段？

(3) 氢燃料电池方向，碳纸作为质子交换膜燃料电池气体扩散层的基体单元，其导电性能和导热性能对燃料的转换效率、电池整体的温度以及发电过程均匀性都有重要影响。

常见的碳纸制备方法为将粘合剂和短纤维混合抄纸造纸，再进行浸渍、模压、碳化、石墨化，碳纸制备中的原料碳纤维预处理、短切等工艺，与碳纤维预制体生产过程中的织布、成网、准三维成型、复合针刺等工艺及使用的设备具有一定的相似性；而碳化、石墨化等工艺，与碳/碳复合材料产品高温纯化、石墨化等工艺及使用的设备具有一定的相似性。

目前碳纸领域的主要供应商是日本东丽、德国西格里等，金博拟投资3000万元，主要用于车用氢燃料电池相关材料等的研发、生产。这一领域是龙头金博三个应用方向中最难的部分，而一旦突破以后可能将通过进口替代实现快速增长。

图：氢燃料电池中扩散层的基体为碳纸

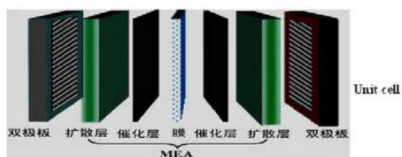
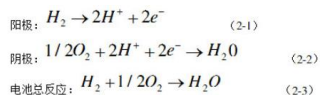


图 2.1 PEMFC 的结构

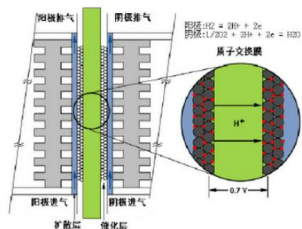
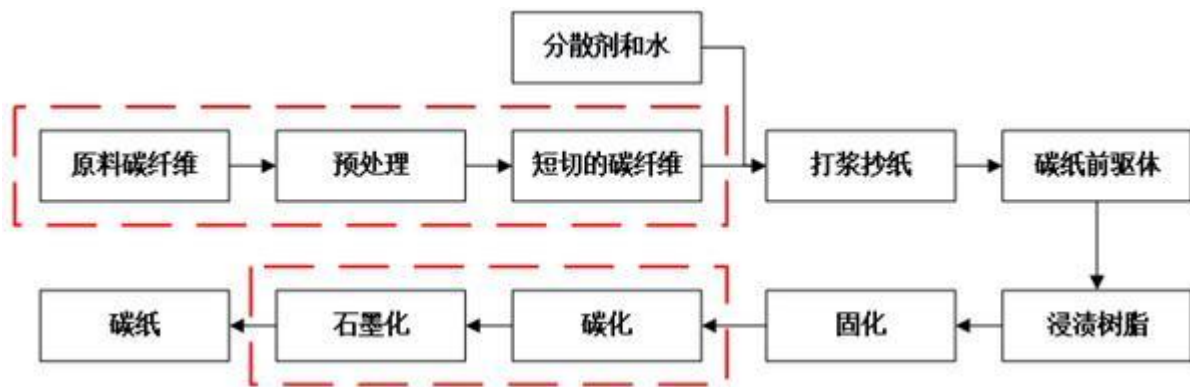


图 2.2 PEMFC 的工作原理

图：碳纸制备流程与金博的碳碳材料制备过程具有相似性



## 风险提示

- **下游需求不及预期：**若终端装机需求不及预期，行业整体利润将受到影响；
- **行业政策变动：**光伏虽已实现平价，但发电不稳定性较明显，如果未来政策大幅变动，则可能影响下游装机积极性；
- **测算具有一定主观性，仅供参考：**本报告测算部分为通过既有假设进行推算，仅供参考；
- **新业务拓展具有不确定性：**金博股份当前业务较为单一，若后续半导体、刹车件、氢能业务拓展不及预期，可能影响其业绩增长。



## 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

THANKS