

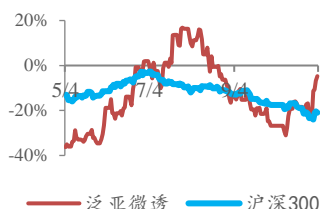
# 深耕长尾利基市场，ePTFE+气凝胶双轮驱动

投资评级：买入（首次）

报告日期：2022-11-08

收盘价（元）	56.98
近 12 个月最高/最低（元）	81.70/29.99
总股本（百万股）	70.00
流通股本（百万股）	41.84
流通股比例（%）	59.77
总市值（亿元）	35.81
流通市值（亿元）	21.85

## 公司价格与沪深 300 走势比较



分析师：尹沿枝

执业证书号：S0010520020001

电话：021-60958389

邮箱：yinyj@hazq.com

联系人：王强峰

执业证书号：S0010121060039

电话：13621792701

邮箱：wangqf@hazq.com

## 相关报告

## 主要观点：

### ● 十年“膜”一剑，剑气“凝”霜成

泛亚微透从简单复合材料业务起家，经历十年不断的技术攻关与突破，开发出 ePTFE 膜自主知识产权技术，并围绕 ePTFE 膜开发面向各种下游的应用产品，为汽车、消费电子及其他领域提供微透材料的解决方案，深耕长尾利基市场。同时，公司战略性切入气凝胶赛道，开启第二曲线。由此，公司将成为 ePTFE+气凝胶双轮驱动的材料解决方案提供商。

### ● ePTFE 应用潜力巨大，国产替代如火如荼

膨体聚四氟乙烯膜（ePTFE）是一种性能优异的高分子材料，在汽车、消费电子、新能源、医疗、服装、工业过滤、航空航天等领域应用极为广泛。通过我们对行业标杆企业美国戈尔的发展历程的梳理，我们认为当前国内对 ePTFE 膜的应用开发仍处于早期阶段，未来可延展空间巨大。由于 ePTFE 的下游领域均有明显的长尾利基市场特征，将对先进者形成天然壁垒，同时 ePTFE 材料本身在拉伸、改性、应用开发均有一定技术壁垒。泛亚微透将在 ePTFE 下游应用领域不断开拓，从实现自主可控到创造高端需求。消费电子、新能源车 CMD 泄压阀、质子交换膜等均有望成为公司利润增长亮点。

### ● 气凝胶应用场景不断突破，国产突破即将到来

气凝胶是目前已知导热系数最低、密度最低的固体材料，具有重量轻、隔热能力强、使用寿命长等多种优势，在石油化工、航天军工、建筑建造、工业隔热、交通等领域有广泛应用。其中，随着我国新能源产业链的崛起，气凝胶在新能源领域的应用快速增长。当前，核心动力电池包技术向追求极致能量密度发展，但随之也带来安全性和可靠性要求的提升。三元电池因高温、过充、过放、穿刺、短路等原因高于工作温度时可能会发生热失控；磷酸铁锂电池因天气导致的低温环境下会使电池能量密度衰减。气凝胶将是解决这两个问题的良好方案，随着气凝胶国产化突破，气凝胶成本的降低将带来需求的快速增长。泛亚通过收购大音希声 60% 股权以及自建气凝胶产能完成从超低温到超高温的全温段覆盖，本部建成的 25 万平/年气凝胶产能面向新能源车市场，有望在明年正式投放市场，成为行业领先企业。

### ● 投资建议

预计泛亚微透 2022-2024 年归母净利润 0.62、1.38、1.92 亿元，EPS 0.89/1.96/2.75 元，对应 PE 为 63.93X/29.00X/20.73X。我们选取同为新材料企业进行估值对比，与可比公司相比我们认为存在明显低估，首次覆盖给予“买入”评级。

### ● 风险提示

行业竞争加剧；  
新建产能投产不及预期；  
电池新技术催生的材料迭代；  
宏观经济下行带来汽车产销量下滑；

● 重要财务指标

单位:百万元

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	317	392	582	713
收入同比 (%)	14.0%	23.7%	48.6%	22.5%
归属母公司净利润	66	62	138	192
净利润同比 (%)	20.1%	-6.0%	120.4%	39.9%
毛利率 (%)	44.7%	41.5%	48.0%	51.6%
ROE (%)	11.3%	9.6%	17.3%	19.3%
每股收益 (元)	0.95	0.89	1.96	2.75
P/E	85.06	63.93	29.00	20.73
P/B	9.63	6.12	5.01	4.00
EV/EBITDA	60.57	41.19	23.16	17.08

资料来源: wind, 华安证券研究所

## 正文目录

1 泛亚微透：深耕长尾利基市场，ePTFE+气凝胶双轮驱动 .....	6
1.1 泛亚微透：对标美国戈尔的微透材料提供商 .....	6
1.1.1 十年“膜”一剑，剑气“凝”霜成 .....	6
1.1.2 股权结构稳定，股权激励调动积极性 .....	8
1.2 盈利短暂受汽车缺芯及疫情影响，核心技术业务维持高增长 .....	9
2 ePTFE：性能优良的功能材料，应用潜力巨大 .....	12
2.1 ePTFE 材料：声、电、磁、热领域应用广泛 .....	12
2.2 ePTFE 生产：拉伸、改性、应用开发构成技术护城河 .....	13
2.3 从美国戈尔看泛亚微透未来发展路径：深耕长尾利基市场，研发驱动品类拓张 .....	16
2.4 汽车微透产品之一：从透气膜透气栓到 CMD 凝露控制器的内部迭代 .....	18
2.5 汽车微透产品之二：新能源电池安全引起关注，CMD+泄压阀新能源结构件需求快速增长 .....	20
2.6 消费电子微透产品：消费电子防水要求升级，耐水压透声膜、MEMS 声学膜实现国产替代 .....	22
2.6.1 耐水压透声膜 .....	22
2.6.2 MEMS 声学膜 .....	23
2.7 质子交换膜：ePTFE 增强的全氟质子交换膜在氢燃料电池领域占据主流 .....	25
2.8 TRT 电缆膜：打破国外垄断，实现自主可控 .....	26
3 气凝胶：新能源领域应用打开另一增长极 .....	26
3.1 气凝胶：应用场景不断突破，国产突破即将来临 .....	26
3.2 气凝胶应用于动力电池，极大提高隔热能力 .....	31
3.3 收购大音希声 60%股权，气凝胶完成全温段覆盖 .....	34
4 盈利预测 .....	35
风险提示： .....	36
财务报表与盈利预测 .....	37

## 图表目录

图表 1 泛亚微透发展历程	7
图表 2 公司主要产品概览	7
图表 3 公司股权结构	8
图表 4 2022 年首次股权激励计划	9
图表 5 历史营收及增速 (右轴)	9
图表 6 历史归母净利润及增速 (右轴)	9
图表 7 2010-2021 年中国汽车产量及销量	10
图表 8 2022 年中国汽车产量及销量	10
图表 9 公司整体及各产品板块毛利率	10
图表 10 2017-2022H1 公司营收构成(万元)	11
图表 11 2017-2021 公司毛利构成(万元)	11
图表 12 2017-2022H1 公司三费费用率	11
图表 13 2017-2022H1 公司研发费用及费用率(右轴)	11
图表 14 公司部分在研项目	11
图表 15 ePTFE 应用	12
图表 16 经表面改性的 ePTFE 膜微孔放大 5,000 倍的电子扫描显微镜照片	12
图表 17 ePTFE 性能	13
图表 18 ePTFE 产业链图	13
图表 19 拉伸法制备 ePTFE 工艺流程图一	15
图表 20 拉伸法制备 ePTFE 工艺流程图二	15
图表 21 ePTFE 膜生产流程图	15
图表 22 GORE 历史沿革	16
图表 23 GORE 涉及产业及产品	17
图表 24 ePTFE 微透产品在汽车上的应用	18
图表 25 透气栓、透气膜市场空间	19
图表 26 GORE&AML CMD 外观	19
图表 27 增加 CMD 前 (上图) 后 (下图) 凝露解决情况	19
图表 28 泛亚微透 CMD 产品与同行业比较	20
图表 29 GORE&AML CMD 工作原理	20
图表 30 泛亚微透 CMD 工作原理	20
图表 31 车灯应用 CMD 市场空间	20
图表 32 CMD 在汽车领域应用汇总	21
图表 33 CMD 泄压阀结构	21
图表 34 搭载 CMD 泄压阀 (左) 及普通透气膜阀体 (右) 电池包测试结果对比	21
图表 35 CMD 泄压阀主要客户	21
图表 36 消费者对手机防水防护的关心程度	22
图表 37 当前市面部分支持 IP68 级别防水的手机型号	22
图表 38 耐水压透声膜市场空间测算	23
图表 39 泛亚微透与美国戈尔产品对比	23

图表 40 公司耐水压透声膜示意图 .....	23
图表 41 MEMS 声学传感器与传统 ECM 的对比 .....	23
图表 42 GORE® MEMS 防护声学透气产品 300 型 (最新产品) 装配示意图 .....	24
图表 43 MEMS 膜市场空间测算 .....	24
图表 44 燃料电池由数百个膜电极组件组成 .....	25
图表 45 ePTFE 增强型 PEM 组成示意图 .....	25
图表 46 ePTFE 增强 Nafion 复合膜与非增强性能对比 .....	26
图表 47 气凝胶的性能特点 .....	26
图表 48 气凝胶从以下四方面阻断热传递途径 .....	27
图表 49 气凝胶与其他传统隔热材料性能对比 .....	27
图表 50 气凝胶具有防火疏水性、隔音性、吸附性等优异性能 .....	28
图表 51 2021 年中国气凝胶市场 .....	28
图表 52 2014-2021 年中国气凝胶市场规模 .....	28
图表 53 硅基气凝胶产业链 .....	29
图表 54 2021、2026 年气凝胶下游需求结构变化 .....	30
图表 55 气凝胶毡作为保温材料厚度更薄 .....	30
图表 56 气凝胶广泛应用于管道保温 .....	30
图表 57 传统玻璃与气凝胶玻璃比较 .....	31
图表 58 气凝胶应用于航天航空、纺织领域 .....	31
图表 59 电池热失控起因 .....	32
图表 60 气凝胶在电芯之间隔热应用示意图 .....	32
图表 61 动力电池热管理隔热材料简介及对比 .....	33
图表 62 岚图云母电池系统使用气凝胶及云母片 .....	33
图表 63 SiO <sub>2</sub> 气凝胶玻纤毡复合材料在电池包中应用场景示意图 .....	33
图表 64 大音希声产品应用领域 .....	35
图表 65 主要业务板块盈利拆分 .....	35
图表 66 可比公司估值比较 .....	36

# 1 泛亚微透：深耕长尾利基市场，ePTFE+气凝胶双轮驱动

公司创建于 1995 年，前身是常州德弘电器有限公司。2020 年 10 月 16 日，公司于上交所科创板上市。公司主要围绕 ePTFE 膜核心技术，开发面向各种下游的应用产品，向汽车、消费电子及其他领域提供微透材料的解决方案，深耕长尾利基市场。同时，公司战略性切入气凝胶领域，开启第二曲线。由此，公司将成为 ePTFE+气凝胶双轮驱动的材料解决方案提供商。

## 1.1 泛亚微透：对标美国戈尔的微透材料提供商

### 1.1.1 十年“膜”一剑，剑气“凝”霜成

公司成立于 1995 年，时名常州泛亚电器制造有限公司，2015 年，公司股份制改造成功，后于 2020 年 10 月 16 日在上交所科创板上市成功。效仿美国戈尔的成长路径，公司选择 ePTFE 这一多用途功能性材料，主要围绕 ePTFE 微透产品进行下游应用拓展，陆续开发出多种复合材料，进入汽车、电子等领域。

公司业务发展历程三个阶段：

**阶段一（1996-2002）：平稳发展，积累运营经验及技术。**1996 年设立常州泛亚电器制造有限公司，主要从事简单的材料复合业务，如标签、贴纸等塑料材料，并兼做外贸出口等业务，公司业绩稳定并且保持盈利。

**阶段二（2002-2013）：敏锐洞察切入汽车行业，确立公司以 ePTFE 膜为核心的发展方向。**2002 年，公司敏锐洞察家用汽车行业的飞速发展趋势，便主动切入汽车行业，星宇车灯成为公司第一个汽车行业的合作伙伴。公司开始承接星宇车灯的密封件订单以及其他主机厂的挡水膜订单，让公司在早期获得了稳定的收入来源与优质客户资源。此外，当时的星宇车灯需要用 ePTFE 膜做透气来解决车灯雾气的问题，而国外产品的价格十分昂贵，因此当时亦是公司进入微透领域的关键时点。2003 年，公司成功开发出 PTFE 膜与其他织物的复合技术，开始为星宇车灯供应不同规格的透气布产品。随着公司业务的发展以及家用汽车行业的快速成长，在公司持续多年地研究与摸索下，于 2011 年成功开发出黑色的 ePTFE 透气膜，成为少数掌握高端 ePTFE 膜生产技术的厂家。

**阶段三（2013-至今）：以 ePTFE+气凝胶双轮驱动，深耕长尾利基市场。**公司在材料端已有丰富的技术储备，在 2013 年引入赛富基金成为股东，为公司 ePTFE 膜及其组件的生产和多个应用领域的拓展提供充足的资金。公司首先将汽车行业作为 ePTFE 膜及其组件的重点突破领域，先后在 2011 年至 2015 年取得通用汽车（中国）、法雷奥、菲亚特、马瑞利、重庆长安汽车、一汽大众、上海大众等企业的 PSA 评审，并成功进入华域视觉、法雷奥、马瑞利、海拉车灯等多家行业领军企业的供应商体系。之后又成功切入消费电子、包装以及新能源动力电池等应用领域。

公司在 2017 年 5 月与浙江大学联手成功攻克 SiO<sub>2</sub> 气凝胶批量化生产的技术难题，并通过对技术和制造工艺的不断升级，成功研制弹性 SiO<sub>2</sub> 气凝胶。通过将 ePTFE 膜与 SiO<sub>2</sub> 气凝胶复合，成功研发具有高隔热性能的新型复合材料，该材料可应用于新能源动力电池、服装、军工、航空航天等多个领域。

公司采取“产品多元、市场利基”的发展战略，围绕 ePTFE 等微观多孔材料不断



研究开发应用领域，依托多元化的产品挖掘细分利基市场，为客户提供多元化、客制化的解决方案。随后，公司成功在 2020 年 10 月 16 日于上交所创业板上市交易。在公司持续的研发投入之下，在消费电子领域开发出 MEMs 声学膜、30-50 米高耐水压透声膜等产品，在新能源领域开发出 CMD 泄压阀、SiO<sub>2</sub> 气凝胶复合材料等产品，解决行业核心痛点，助力公司的快速成长。此外，为加快公司 SiO<sub>2</sub> 气凝胶行业的产业布局，公司于 2021 年 7 月 7 日公告以现金方式收购大音希声 60% 股权，大音希声产品主要服务于舰船、核电、LNG 等高端领域，公司收购大音希声以成功打入军工、核电等领域，进一步提升公司整体竞争力。

图表 1 泛亚微透发展历程

1995	1996	2002	2003	2011	2013	2017.5	2020.10	2021.7
公司成立	设立常州泛亚电器制造有限公司	开始切入汽车行业	成功开发 PTFE 膜与其他织物复合技术	成功开发黑色 ePTFE 透气膜	引入赛富基金成为股东	与浙江大学联手攻克 SiO <sub>2</sub> 气凝胶批量化生产技术难题	上交所创业板上市	收购大音希声 60% 股权

资料来源：招股说明书，华安证券研究所

公司业务主要围绕膨体聚四氟乙烯膜（ePTFE）、SiO<sub>2</sub> 气凝胶等微观多孔材料及其改性衍生品的研发、生产和销售，通过改性、复合等工艺，不断为客户客制化地开发具有特殊声、电、磁、热、防水透气、气体管理、耐候耐化学等化学特性的组件产品。公司传统业务包括密封件、挡水膜、吸隔声产品等，核心产品包括 ePTFE 微透产品、CMD、气体管理产品、SiO<sub>2</sub> 气凝胶等，核心产品相对毛利率更高。

图表 2 公司主要产品概览

产品大类	细分产品	主要原材料	下游应用场景	实现功能	主要客户
ePTFE 微透产品	透气栓、透气膜	ePTFE 膜、橡胶件	汽车车灯	压力平衡、防水、防尘	燎旺车灯、星宇车灯、华域视觉、法雷奥、三立车灯等
	耐水压透声膜	ePTFE 膜	智能手机、智能可穿戴设备	压力平衡、防水、防尘、透声	SELMAG ENTERPRISE CO.,LTD(中国台湾)、千彩鑫、金世达康等
	包装保护垫片	ePTFE 膜、铝箔垫片	化学品、液态有机化肥包装	压力平衡、防水、防尘、防油、抗腐蚀	上海津齐、上海源铎等
	泄压阀	ePTFE 膜	新能源汽车动力电池包	压力平衡、防水、防尘	上汽大众、一汽大众、多氟多等
SiO <sub>2</sub> 气凝胶	SiO <sub>2</sub> 气凝胶与 ePTFE 膜复合材料	SiO <sub>2</sub> 气凝胶、ePTFE 膜复合材料	消费电子、汽车、输气输油管道	隔热、支撑、缓冲、阻燃、隔音	上汽大众等
	SiO <sub>2</sub> 气凝胶玻纤毡复合材料	SiO <sub>2</sub> 气凝胶、玻纤毡	新能源动力电池包	隔热、缓冲	验证测试中
密封件	密封件	EPDM、聚氨酯发泡料、PU 海绵等	汽车车灯、汽车、家电	密封、减震	上海南强、星宇车灯、上海大众、上

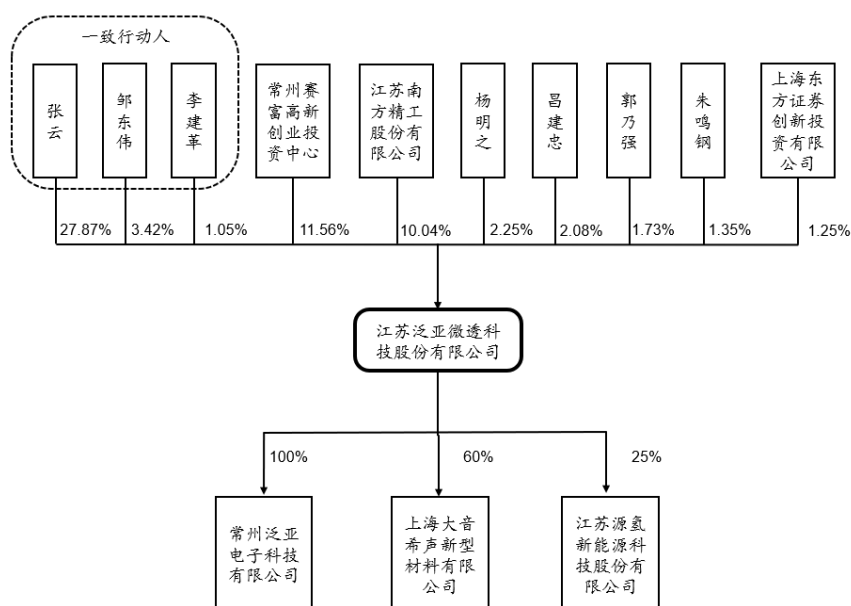
					汽通用、华域视觉
挡水膜	挡水膜	PE、EVA、XPE 等	汽车	防水、隔音	上汽通用、上汽集团、北汽集团等
吸隔声产品	基础吸音棉	PET 纤维	汽车	吸音降噪	上汽大众、一汽大众、上汽通用等
	ePTFE 膜复合吸音棉	PET 纤维、ePTFE 膜	汽车	吸音降噪	上汽大众
	隔离膜	隔离膜	汽车地毯	隔音	江苏中联地毯
气体管理产品	干燥剂	氯化镁	汽车车灯	吸湿、干燥	长城汽车、燎旺车灯、安瑞光电、海拉车灯
	吸雾剂	氯化镁、ePTFE 膜、橡胶件	汽车车灯	湿度调节	安瑞光电、星宇车灯等
机械设备	机械设备		医疗、包装	涂布、模切	常州四药等
CMD	CMD	氯化镁、ePTFE 膜、橡胶件	汽车车灯、新能源汽车动力电池包	压力平衡、防水、防尘、吸湿、干燥	星宇车灯、赛迈科技等

资料来源：招股说明书，华安证券研究所

### 1.1.2 股权结构稳定，股权激励调动积极性

公司自 1995 年成立以来，核心管理团队和核心技术人员保持稳定，同时公司股权结构稳定，公司实际控制人为董事长张云，与董事邹东伟、董事李建革为一致行动人，共计持有公司 32.34% 股权，此外董事长张云、董事李建革同时也是公司核心技术人员。

图表 3 公司股权结构



资料来源：iFinD，华安证券研究所

公司履行 2020 年公开发行时关于股权激励承诺，于 2022 年 3 月首次公布行权



条件与公司回报情况挂钩的股权激励计划。激励对象除公司董事、高级管理人员、核心技术人员共计 5 名外,同时由董事会认定需要激励的其他人员共计 97 名。公司向该 102 名在岗人员授予限制性股票 140 万股,授予价格为 27.20 元/股,总金额达 3808 万元,未来三年考核目标以 2021 年为基数上,归母净利润增长分别不低于 20%、44%、72%,充分调动员工的积极性。

图表 4 2022 年首次股权激励计划

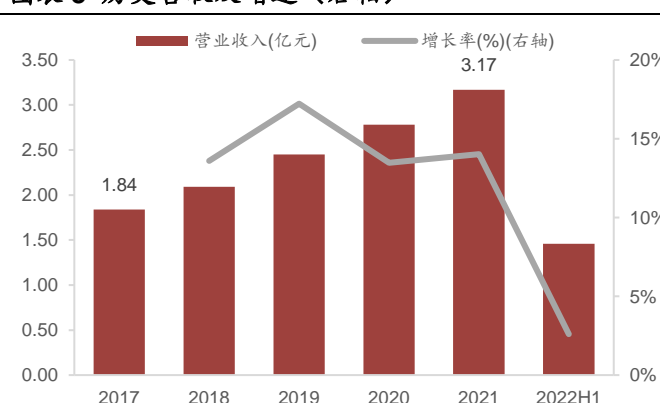
激励对象	激励人数	股数 (万股)	总金额 (万元)	股权 占比	解锁目标		
					第一期	第二期	第三期
董事、高级管理人员、核心技术人员及董事会认为需要激励的其他人员	102	140.00	3808	2.00%	2022 年归母净利润不低于 7967.78 万元	2023 年归母净利润不低于 9561.34 万元	2024 年归母净利润不低于 11420.49 万元

资料来源:公司公告,华安证券研究所

## 1.2 盈利短暂受汽车缺芯及疫情影响,核心技术业务维持高速增长

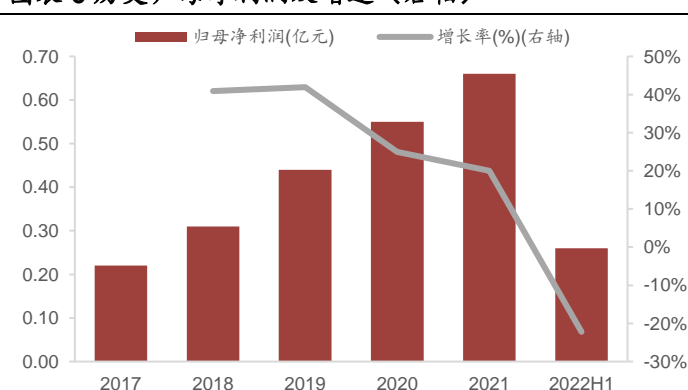
核心技术业务推动公司营收及归母净利润的快速增长。2017-2021 年公司营业收入从 1.84 亿元增长至 3.17 亿元,增长近 1 倍,年复合增长率达到 14.6%。2017-2021 年公司归母净利润从 0.22 亿元快速增长至 0.66 亿元,增长约 2 倍,年复合增长率达到 31.6%。公司核心技术业务不断扩展,占比逐渐增加,助力公司业绩快速增长。

图表 5 历史营收及增速(右轴)



资料来源: iFinD、华安证券研究所

图表 6 历史归母净利润及增速(右轴)

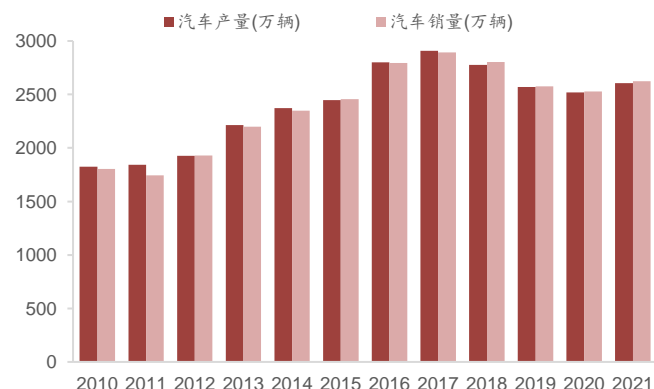


资料来源: iFinD、华安证券研究所

公司业绩短期承压,主要由于汽车行业增长趋势放缓。公司产品主要应用于汽车、消费电子等领域,公司业绩贡献主要来自于汽车相关行业。近年来,由于新冠疫情、国际摩擦、局部战争等因素,以及全球范围的芯片短缺,导致汽车行业受到的冲击较大,原本汽车行业快速增长的趋势自 2018 年中美贸易摩擦起呈现下滑。今年受

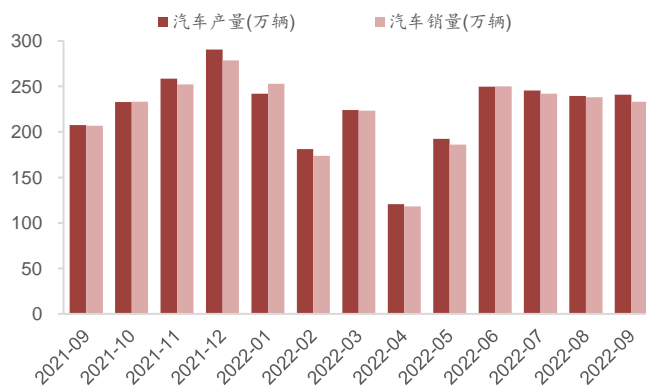
2月俄乌战争、4月上海疫情反复的影响，汽车行业恢复速度预计放缓。公司业绩短期承压，2022年上半年营业收入1.46亿元，同比增长2.60%；归母净利润0.26亿元，同比减少22.20%。

图表 7 2010-2021 年中国汽车产量及销量



资料来源：iFinD、华安证券研究所

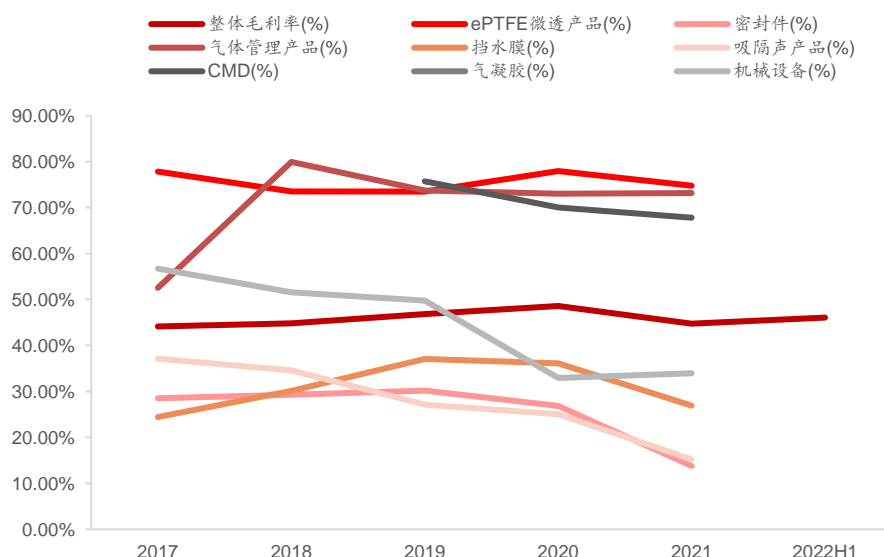
图表 8 2022 年中国汽车产量及销量



资料来源：iFinD、华安证券研究所

**公司整体毛利率稳定，核心业务维持高毛利率。**2017-2022H1 维持在 44%-49% 区间。得益于公司多年来的研发投入和技术积累，核心技术产品 ePTFE 微透产品、气体管理产品、CMD 毛利率持续维持在较高水平，2021 年前述产品板块毛利率分别为 74.8%/73.1%/67.8%。随着近几年市场竞争加剧，传统业务板块密封件、挡水膜、吸隔声产品、机械设备等毛利率相对较低，整体略显下滑趋势。

图表 9 公司整体及各产品板块毛利率

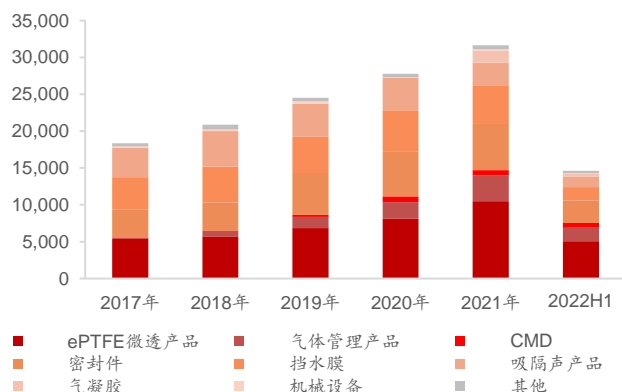


资料来源：iFinD，华安证券研究所

**核心技术业务营收占比毛利占比持续增加。**从营业收入结构来看，2017-2022H1 公司核心技术产品 ePTFE 微透产品、气体管理产品、CMD 的营收占比从 30.08% 增长至 51.69%，成为公司主要业绩贡献来源，其中 ePTFE 微透产品是公司多年来营收的最大组成部分。同时公司核心技术产品毛利率维持较高，毛利构成上看，2017-2021 年公司核心技术 ePTFE 微透产品、气体管理产品、CMD 的毛利占比从 52.93%

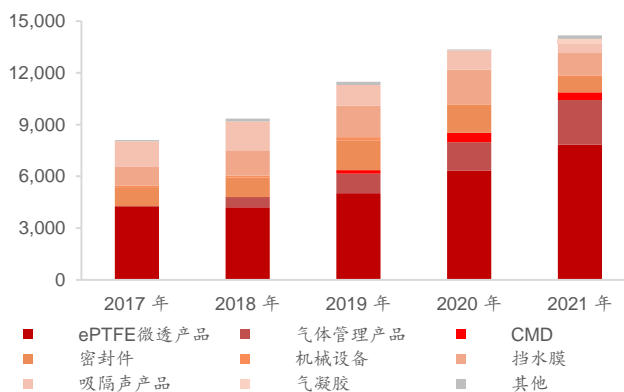
增加至 76.79%，维持公司业绩增长动力。

图表 10 2017-2022H1 公司营收构成(万元)



资料来源：iFinD、华安证券研究所

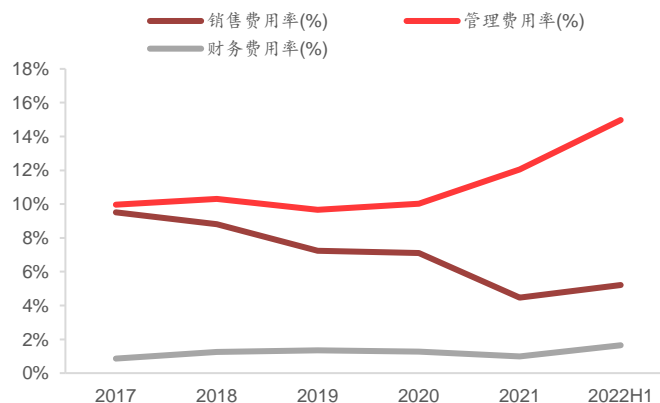
图表 11 2017-2021 公司毛利构成(万元)



资料来源：iFinD、华安证券研究所

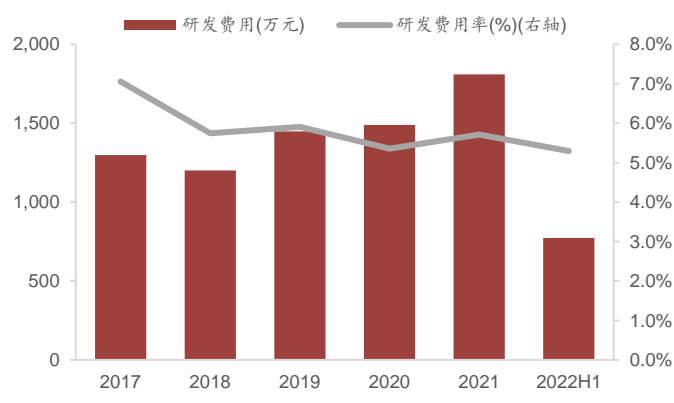
公司正处快速成长期，三费费率偏高，研发投入持续增加。随着公司业务扩张、销售拓展投入较大，导致销售费用率较高，自 2017 年以来，随公司规模扩大，销售费用率逐步下降。管理费用率偏高主要是因公司管理用固定资产增加以及新增土地的计提摊销所致。三费费率较高是由于目前公司规模较小且处于快速成长期，随着后续公司规模不断扩大，三费费用率有望逐步下降。另外，公司围绕核心技术，持续增加研发投入。2021 年公司研发投入达 1810 万元，同比增加 21.56%，整体研发费用率维持稳定。

图表 12 2017-2022H1 公司三费费用率



资料来源：iFinD、华安证券研究所

图表 13 2017-2022H1 公司研发费用及费用率(右轴)



资料来源：iFinD、华安证券研究所

研发驱动创新，在研管线丰富。公司研发方向主要围绕国内自主可控，对国内卡脖子的关键材料进行国产替代，在研管线丰富，保障公司持续有新产品贡献盈利。

图表 14 公司部分在研项目

项目名称	进展或阶段性成果	拟达到目标	应用前景
电动汽车用气凝胶隔热垫复合材料技术研究	取得实用专利证书，已有样品	产品平整厚度均匀，公差可控，密度均匀，强度好等优异性能。能耐受高温 800℃；在 800℃高温下是不燃烧的，仍是具有隔热效果的气凝胶毡固体形态。	电动汽车蓄电池包内及电芯模组间或电池包顶盖防火毯防护、高端装备或机电设备狭窄空间内零部件绝热

电动汽车动密封用石墨填充 ePTFE 低阻膜复合材料技术研究	已申请了专利，取得样品	专有 ePTFE 结构镶嵌石墨微粉，石墨微粉被 ePTFE (膨体聚四氟乙烯) 纤维 3D 架构笼罩固定，此高性能低阻膜可以帮助您的动态密封件长期保持所有这些性能优势	为新能源汽车的驱动机构提供更低摩擦系数和摩擦阻力
高性能 CCL 用聚酰亚胺、氟聚合物和铜箔复合材料技术研究	已申请了专利，取得样品	为 5G/6G 通信及其它领域 GHz 通信急需的柔性电路板提供此关键的复合材料	新能源电动汽车和 5G/6G 通信及其它领域 GHz 通信急需的柔性电路板领域。
一种复合材料制备用节能可控喷涂系统的研究	获得实用新型专利授权	(1) 解决纤维毡表面浇灌不匀，在浇灌过程中材料表面容易被弄脏的技术问题 (2) 解决在涂胶干燥时，由于重力沉降作用，导致复合材料密度上下不均匀的问题。	适用于纳米复合材料的浸胶凝胶生产线。可根据客户具体需求，达到产品定制化，适用范围广

注：截止 2021 年年报期

资料来源：公司年报，华安证券研究所

## 2 ePTFE：性能优良的功能材料，应用潜力巨大

### 2.1 ePTFE 材料：声、电、磁、热领域应用广泛

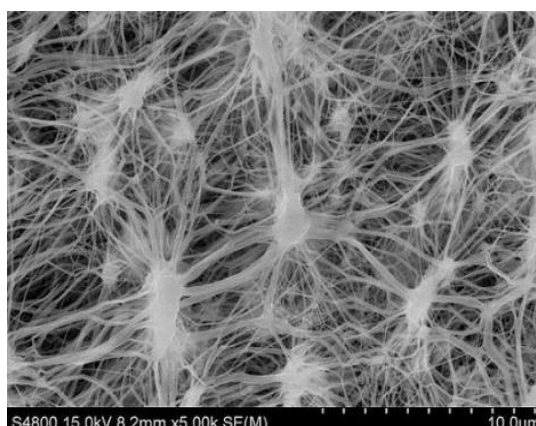
膨体聚四氟乙烯膜 (ePTFE) 是一种新型高分子材料，具有微米或亚微米级的多孔立体网状微观结构，这种网状结构形成的最小孔径达  $0.1\mu\text{m}$ ，每平方厘米面积上微孔个数高达数十亿个。这些微孔直径是最小水珠 (轻雾) 直径 (约  $20\mu\text{m}$ ) 的百分之一，又比水分子大千倍，由于表面张力的存在，它能够阻挡液态水或固体颗粒的通过，同时又能让空气或水蒸汽通过，因此具有良好的防水防尘和透气透湿功能，另外其还具有高度化学稳定性、耐高低温、耐腐蚀、耐气候、高润滑、良好的不粘附性、电绝缘性、生物相容性佳等优良特性，是一种非常优秀的防水、防尘、透气材料。由于其在声、电、磁、热等方面拥有的特殊性能，ePTFE 膜及其组件已广泛应用在了汽车、消费电子、新能源、医疗、服装、工业过滤、航空航天等领域。

图表 15 ePTFE 应用



资料来源：招股说明书、华安证券研究所

图表 16 经表面改性的 ePTFE 膜微孔放大 5,000 倍的电子扫描显微镜照片



资料来源：招股说明书、华安证券研究所

图表 17 ePTFE 性能

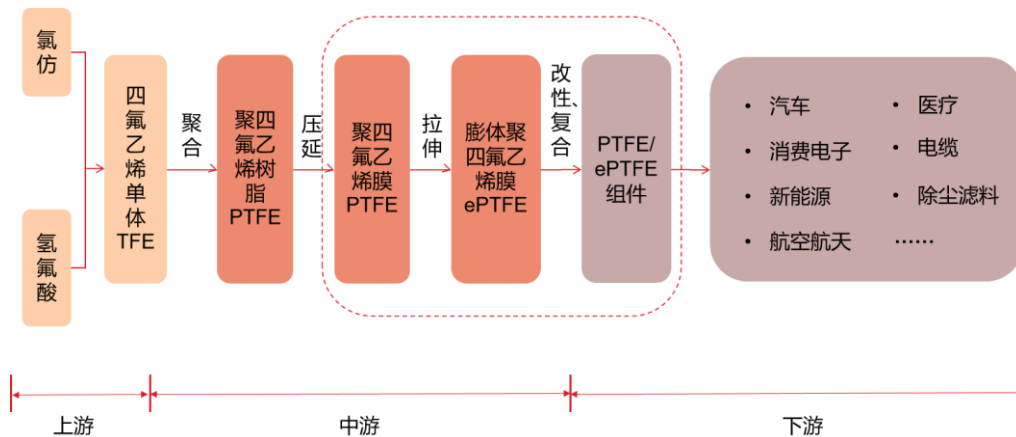
属性	性能特点
高/低孔隙率	电导率
薄	导热性能
宽	催化活性
长度连续	化学活性
洁净	吸收力
无颗粒性	磁性活动
高温使用	抗菌功能
低温使用	气味吸收性
形式易于	抗辐射性
处理	反射性
生物相容性	选择性的渗透性
高表面积	透明度/不透明度
化学惰性	尺寸稳定性
低摩擦系数	高/低介电常数
高添加剂	不同的硬度和刚度
装载能力	低/高表面能
抗紫外线	低/高耐磨性
不可燃性	非渗透性阻隔性能
声音传播	可控的流体输送

资料来源：GORE 官网、华安证券研究所

## 2.2 ePTFE 生产：拉伸、改性、应用开发构成技术护城河

ePTFE 是由聚四氟乙烯 (PTFE) 树脂经双向拉伸、车削等特殊加工方法制成，在保持了 PTFE 优良化学性能的同时，通过改变材料的结构、形态、厚度、表面几何形状，然后搭配不同特性的辅助材料，从而实现不同的功能和用途。ePTFE 膜的制造与加工主要涉及两个层面的核心工艺：拉伸工艺及改性、复合加工。

图表 18 ePTFE 产业链图



资料来源：招股说明书，华安证券研究所



### ① 拉伸工艺

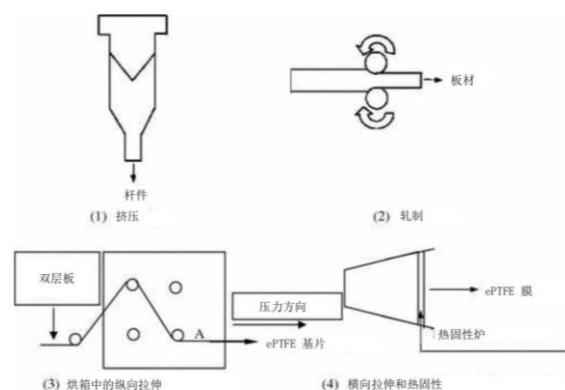
拉伸工艺是制备 ePTFE 膜的主流方法，该工艺由美国戈尔公司于 20 世纪 80 年代发明。首先，将 PTFE 树脂与液体助剂按比例均匀混合，然后在较低的压力下将糊状物料压制成初坯，将初坯推挤成预成型品后压延成片状，通过加热除去助推剂；然后，在一定的温度下进行单向或多向拉伸；最后，在熔融温度以上进行热定型，待冷却至室温后得到 ePTFE 膜。在拉伸时，一部分树脂被拉伸成纤维，另一部分形成结点，纤维由结点发散，交叉形成空隙，构成多孔网状结构的 ePTFE 膜。由于 PTFE 材料具有耐高温、高润滑等特性，对其进行拉伸延展和加工具有较高的技术难度，最终产成品的良品率、质量水平难以控制。同时，加工形成特定微观孔隙结构的工艺技术难以掌握，部分特定的微观孔隙结构在改性、复合等加工环节容易被破坏而无法达到预期性能，因此生产过程中涉及到大量的实践技巧与理论知识，例如：加热的温度、拉伸的速度与倍率、模具的外观形状、改性复合的工艺细节等，都需要具备大量的试错、改进经验与丰富的理论知识才能掌握。

ePTFE 膜的拉伸制作工艺是整个产业链中最难的部分，目前被美国戈尔、日东电工、唐纳森等为数不多的厂家所掌握，因此市场被前述几家跨国供应商长期垄断。自 2013 年起，泛亚微透通过不断的研发和试错，逐步掌握了 ePTFE 膜的拉伸工艺。通过改变不同方向的拉伸倍数、扩幅速度、定型温度等参数，公司能够自主生产出不同开孔率和孔径的 ePTFE 膜，从而获得具备不同性能的产品，成功打破国外巨头对技术和部分市场的垄断。

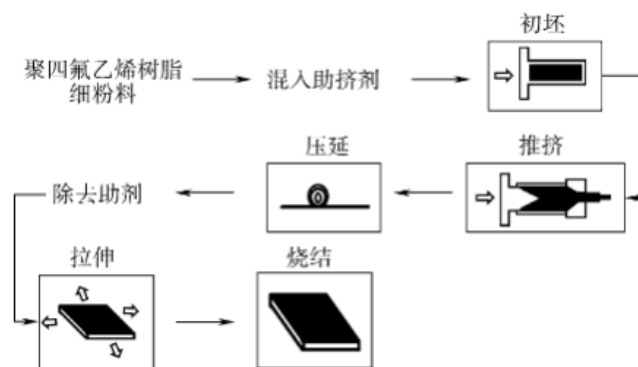
设备同样是难点，在实验室环境下试制成功的具备某一特性的 ePTFE 膜还需要经过批量生产才能获得大规模产业化的能力，但 ePTFE 膜生产设备无法通过外购方式直接获得，膜的制造、改性、复合以及应用组件的主要产线与工艺设备需要自行设计开发，这使得具备独立自主设计、制造生产设备的能力成为进入行业强有力的壁垒。



图表 19 拉伸法制备 ePTFE 工艺流程图一



图表 20 拉伸法制备 ePTFE 工艺流程图二



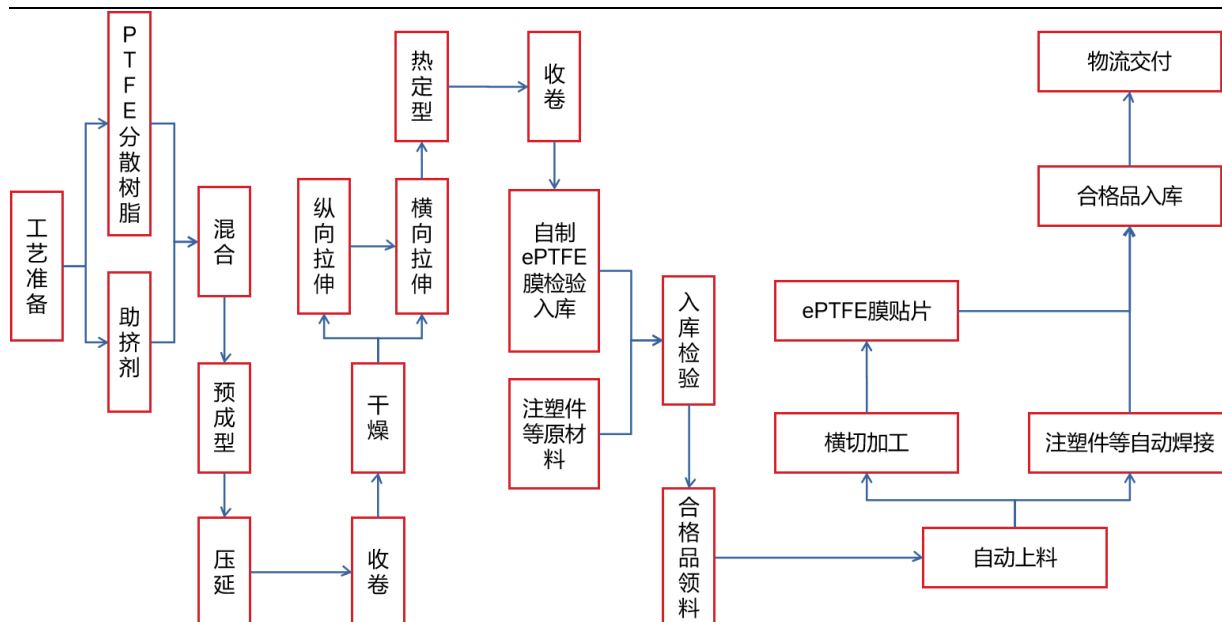
资料来源：《A novel process for preparing expanded Polytetrafluoroethylene(ePTFE) micro-porous membrane through ePTFE/ePTFE co-stretching technique》、华安证券研究所

资料来源：《李奔 朱光明 李素琴. 膨体聚四氟乙烯的制备及应用》、华安证券研究所

## ②改性、复合加工

改性、复合加工主要是通过对 ePTFE 膜进行表面改性（使其憎水、亲水、憎油或增强表面结合强度等）、涂覆、层压或复合（加强结构强度，结构成型等）等工艺使其具有加工前不具备的物理结构和化学特性，从而满足不同行业对 ePTFE 膜不同性能的需求。美国戈尔的服装面料品牌 Gore-Tex 被《财富》杂志列为全球最好的 100 个美国产品之一，该品牌的面料是将 ePTFE 膜经特殊工艺与多种普通面料复合层压而成，它集 ePTFE 膜防水透气性能于一体，使得汗蒸汽可以很快透出面料，而雨水等液体无法渗入，故而服装可以在防水的同时实现透气，使人不会有发闷的感觉，保障穿着舒适度。

图表 21 ePTFE 膜生产流程图



资料来源：招股说明书，华安证券研究所

### ③ 应用开发

ePTFE 膜作为一种关键的基础性材料，本身难以在下游直接使用，需要根据客户的个性化需求或亟待解决的问题，有针对性地设计出相应的零部件组件或全套解决方案。这要求公司在获得实际订单前就参与客户的产品设计，并通过客户对公司产品的技术验证。定制化设计与生产能力、长期技术验证的持续投入以及客户对具有品牌的供应商的信任，也构筑起了较高的进入壁垒。

## 2.3 从美国戈尔看泛亚微透未来发展路径：深耕长尾利基市场，研发驱动品类拓张

ePTFE 市场被美国戈尔、日东电工、唐纳森等为数不多的厂家所掌握，市场被前述几家跨国供应商长期垄断，泛亚微透凭借不断的技术摸索突破 ePTFE 生产技术，成功打破海外垄断，其正效仿美国戈尔向多种下游应用拓展，对美国戈尔的研究有助于理解泛亚微透的战略路径与未来可延展空间。

美国戈尔公司成立于 1958 年，总部位于美国，年收入 45 亿美元，在全球拥有 12,000 多名员工，被福布斯评为美国最大的 200 家私营公司之一，在美国、德国、英国、荷兰、日本和中国设有制造工厂。作为 ePTFE 产品的鼻祖，50 多年来一直致力于研发生产 ePTFE 膜及其组件产品。凭借 ePTFE 微透材料创造了特制透气防水面料 GORE-TEX，并从此闻名于世。目前美国戈尔主营业务分为十大门类：消费产品、电缆及电缆组件、电子元件与电化学材料、纺织面料、纤维产品、过滤产品、医疗产品、制药和生物制药、密封产品以及防水透气产品，种类多达数百种。戈尔在全球范围内已拥有超过 3,500 项独特的发明，涉及电子、医疗器械和聚合物加工等广泛领域。泛亚微透目前年收入体量不足戈尔的 2%，还处于发展的早期阶段，公司目前正追寻戈尔发展路径，结合国内市场，逐渐拓展医药、航空航天、电子等下游领域，发展空间广阔。

图表 22 GORE 历史沿革



资料来源：GORE 公司官网，华安证券研究所

追随美国戈尔，泛亚微透深耕长尾利基市场，研发驱动品类拓张。研究戈尔的产品品类，我们可以发现，ePTFE 材料较多下游是基于对产品性质的理解进行应用开发而“创造”而出的，而非完全需求驱动的，且下游市场多具有多品类小批量的特点，符合长尾利基市场的定义。在我们的基础化工品供应越来越充足的背景下，我国化工品需求将会从头部产品（基础化工品）转向尾部的利基产品（精细化工品）。而由于我国材料科学的应用开发起步较晚（也有其缺乏规模效应无法吸引资本投入的原因），这部分长尾的需求此前很少有企业去定向满足。事实上，资本对于生产规模的追逐刚好形成这类长尾利基市场的天然竞争壁垒。从另一个角度讲，当针对基础材料的客户需求库不断增大，研发的成本将会边际下降，从而产生“研发端的规模效益”。我们认为，泛亚微透是国内较少的投身长尾利基市场的领先者，能够基于 ePTFE 材料基础研究不断扩大下游品类。同时，由于有戈尔这类行业领先企业的经验指导，公司也能够在品类筛选等有所获益。

图表 23 GORE 涉及产业及产品

GORE 涉及行业	GORE 涉及产品	
飞机航天	飞机密封和表面保护	GORE® SKYFLEX® 航空航天材料
	通信	GORE® 以太网电缆、光纤电缆和 GORE-FLIGHT® 微波组件等
		GORE® 光纤电缆
太空航天	传统太空航天	GORE® 太空飞行微波/射频组件和用于数据线的空间电缆等
	新太空航天	小型、低质量 GORE® 太空电缆和组件
服装和纺织品	GORE-TEX 面料	
汽车/电池电动汽车 (BEV)	可定制的用于燃料电池的 ePTFE 增强的 GORE-SELECT® 膜	
环境保护	GORE® 石油和天然气电力电子设备的高温电容器等产品	
消防与公共安全	防火安全面料	
工业与制造业	GORE® 垫片、GORE® 纤维、GORE® TENARA® 缝纫线	
	GORE® 汞控制系统	
	GORE™ 膜过滤器和 GORE® 过滤管组件	
	家用吸尘器上的 GORE® CLEANSTREAM® 过滤器	
生命科学	GORE® LYOGUARD® 冻干托盘	
	GORE® STA-PURE 柔性冷冻容器	
	GORE® STA-PURE® 泵管	
	亲和层析的 GORE® 蛋白质捕获装置提供可与蛋白质 A 结合的 ePTFE 复合材料	
	GORE® IMPROJECT® 柱塞（保护预填充注射器）	
军队	合成血管移植、血管内和介入设备、手术网片以及用手术缝合线	
	电缆和电缆组件	小型光纤和铜线解决方案
	消费品	GORE OPTIFADE 隐蔽技术服装
移动电子	GORE® 移动设备隔热材料	
石油和天然气	GORE 高温电容器	
电力和公用事业	用于 5G 天线的 GORE® 隔热材料	
半导体与微电子	EUV 光刻	超洁净电缆和组件、高柔性电缆和组件



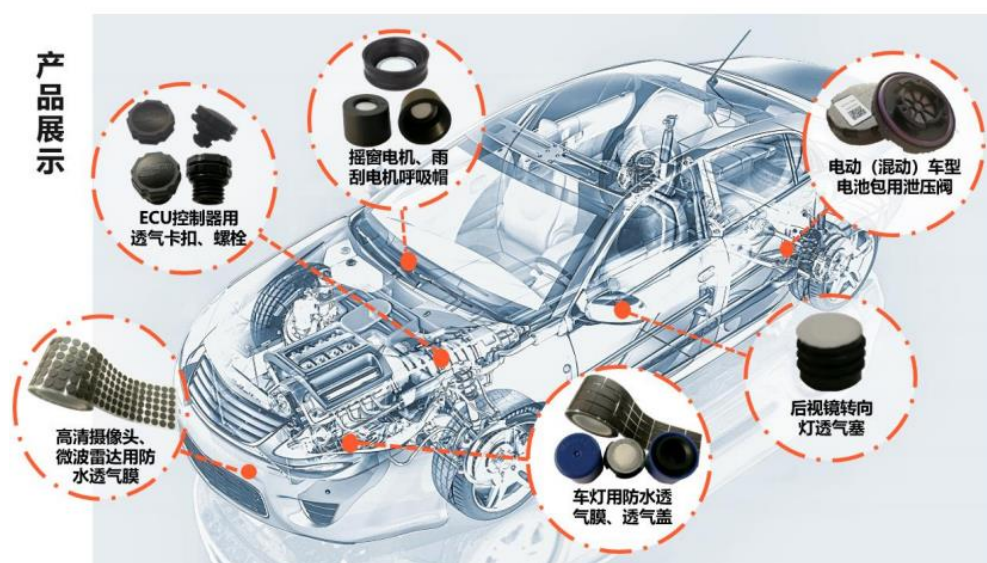
	半导体生产设备	用于运动控制系统的无轨高柔性电缆
	半导体和芯片测试系统	微波/射频组件
测试与测量	GORE® PHASEFLEX® 高柔性微波/射频测试组件（紫色电缆）	

资料来源：GORE 公司官网、华安证券研究所

## 2.4 汽车微透产品之一：从透气膜透气栓到 CMD 凝露控制器的内部迭代

透气栓、透气膜产品主要用于汽车车灯（前大灯、雾灯、尾灯、高位刹车灯）、雨刷电机、ECU 等部位，是基于 ePTFE 的防水透气性能开发的下游应用。汽车车灯发光、电机及 ECU 运作过程中会产生大量热量，热量导致设备内部气压升高，从而使得设备内外部形成压差。如果压差不能及时消除，设备内部形成的应力会破坏设备的密封性能，使得外部污染物进入设备造成损害。由于 ePTFE 膜具有防水透气等特性，可以保证设备内外部气体流通，消除内外压差，同时又可以防止设备外部的液态水、粉尘、污染物等进入设备内部，导致敏感电子元件发生故障。

图表 24 ePTFE 微透产品在汽车上的应用



资料来源：招股说明书，华安证券研究所

透气栓全球最大供应商为日东电工，透气膜全球最大供应商为美国戈尔。公司早期承接简单密封件、挡水膜订单时了解到防水透气膜产品，在长达 10 多年的研发改进后，成功开发出 ePTFE 透气膜，在当时国内 ePTFE 膜品质较低且普遍用于过滤的大背景下，成为少数掌握高端 ePTFE 膜生产技术的厂家。目前泛亚微透的透气栓、透气膜产品已经实现进口替代，性能达到行业先进水平，并且与国内外知名的车灯厂家建立了稳定的合作关系。目前该产品客户主要包括华域视觉、法雷奥、星宇车灯、燎旺车灯等内外资知名车灯企业，覆盖了南北大众、上汽通用、上汽集团、一汽丰田、长安汽车、长城汽车、广汽集团、奇瑞汽车等知名主机厂商。

根据招股说明书，不同车型的车灯设计不同，每个车灯的透气栓、透气膜的用量也不同。通常情况下，每辆车一般有 6 个车灯（尾灯、前大灯、雾灯共 3 对），其

中每个尾灯平均使用 1 个透气栓产品或 1 个透气膜产品，每个前大灯平均使用 4 个透气栓产品或 2 个透气膜产品，每个雾灯平均使用 1 个透气栓产品，每个透气栓单价约为 0.6 元，透气膜单价约 1 元。按照该用量进行估算，平均每辆汽车车灯使用透气栓、透气膜价值约为 7.2 元。根据我们的测算，2025 年透气栓、透气膜的市场空间约 2.16 亿元。

图表 25 透气栓、透气膜市场空间

市场空间	2020	2021	2022E	2025E
汽车产量 (万量)	2522.5	2600	2700	3000
单车价值量 (元/辆)	7.2	7.2	7.2	7.2
市场空间 (亿元)	1.82	1.87	1.94	2.16

资料来源：iFinD，招股说明书，华安证券研究所

尽管透气栓、透气膜能帮助车灯快速适应温差和压差，但当车灯内空气湿度较高且湿气不能充分流动扩散到环境中去时，在车灯露点低的冷区易形成水雾，尤其是 LED 技术改变了灯具内部的热力学条件，增加了凝露形成的风险。根据戈尔《2018 年 CMD 白皮书》，一家高端汽车 OEM 报告称，其终端用户对欧洲一款 LED 前照灯的投诉有 35% 是由于凝露造成的。目前行业中针对车灯凝露问题的解决方案主要包括 2 种：防雾涂层（被动系统）以及干燥剂（主动系统）。防雾涂层主要采用防雾纳米涂料，由于涂料具有超亲水性，使得水分子在其表面无法形成水珠，从而达到防雾的效果。而车灯干燥剂则通过对车灯内水汽的吸附解决结雾问题，改善车灯的耐用性和照明质量。但被动系统（如防雾涂层）并非在所有条件下都能工作，且涂层会随时间推移失效，而主动除湿系统（如干燥剂）只能在吸收充分之前的有限时间内工作，在 CMD 问世前并无针对该痛点的完美解决方案。

而泛亚微透深耕市场，在充分了解市场痛点基础上得到了第三个创新型解决方案——CMD 凝露控制器，通过佳能高性能的吸雾剂与 ePTFE 膜相结合，能够为客户提供更为高效、更具性价比优势的湿度控制解决方案，即使在极端潮湿的天气条件下也能解决车灯凝露问题，同时提供灰尘防护、防水保护以及压力平衡功能，从而保障行车安全。目前全球范围内开发出类似产品的仅有美国戈尔&AML 联合开发的 CMD 产品以及泛亚微透的 CMD 产品。相比于竞争对手美国戈尔&AML 的 CMD 产品，泛亚微透的 CMD 无需外接电源驱动使用，在成本和使用便利性上具有优势。

图表 26 GORE&AML CMD 外观



资料来源：GORE CMD HANDBOOK，华安证券研究所

图表 27 增加 CMD 前（上图）后（下图）凝露解决情况



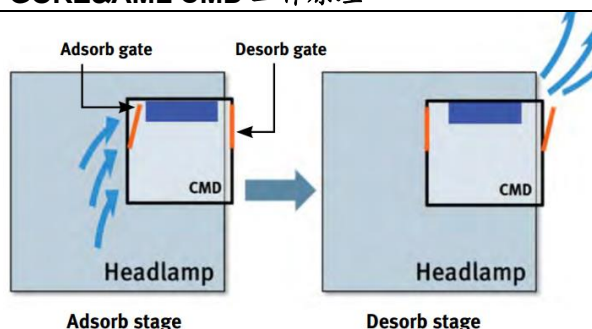
资料来源：GORE《2018 年 CMD 白皮书》，华安证券研究所

图表 28 泛亚微透 CMD 产品与同行业比较

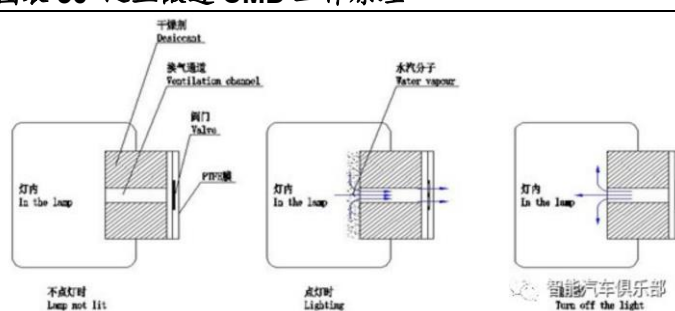
项目	泛亚微透	美国戈尔&AML
产品定位	车灯、动力电池包、新能源汽车充电模块、户外照明、5G 户外基站的储能装置等	车灯等
硅胶阀开启方式	压差驱动开启	电机驱动开启
微透材料	ePTFE 膜	ePTFE 膜
干燥剂	氯化镁干燥剂	硅胶干燥剂
干燥过程是否可逆	可逆	可逆
可逆干燥方式	常温可逆、红外加速可逆	电加热可逆
吸湿率	180%	40-50%

资料来源：招股说明书，华安证券研究所

图表 29 GORE&AML CMD 工作原理



图表 30 泛亚微透 CMD 工作原理



资料来源：GORE《2018 年 CMD 白皮书》，华安证券研究所

资料来源：智能汽车俱乐部，华安证券研究所

该产品与公司的汽车车灯用透气栓、透气膜产品拥有相同的目标客户，存在一定的替代效应。但该产品的价值量有明显提升，每辆车的平均用量一般为 2 个，每个 CMD 产品单价约为 19 元。因此，根据我们测算，到 2025 年，车灯用途的 CMD 产品市场空间约在 13.3 亿元。

图表 31 车灯应用 CMD 市场空间

市场空间（车灯）	2020	2021	2022E	2025E
汽车产量（万辆）	2522.5	2600	2700	3500
汽车价值量（元/辆）	38	38	38	38
市场空间（亿元）	9.59	9.88	10.26	13.3

资料来源：招股说明书，华安证券研究所

## 2.5 汽车微透产品之二：新能源电池安全引起关注，CMD+泄压阀新能源结构件需求快速增长

随着新能源汽车渗透率不断提升，新能源电池包的结构优化带来能量密度不断提升，随之而来的，社会对于新能源电池安全问题愈发重视。由于电池包在充、放电及不同工况运行时，其内部电芯会产生较大热量造成动力电池包内部气体膨胀；当停止工作时温度降低又会造成电池包内气体压力变小。当箱体内部压力不断高、低交



变，电池包的密封可靠性将受到严重影响，并且当电芯热失控时会产生高温高压，存在剧烈燃烧及爆炸的风险。因此电池包充放电遇到有温差和压差环境时，需要有压力平衡的装置。

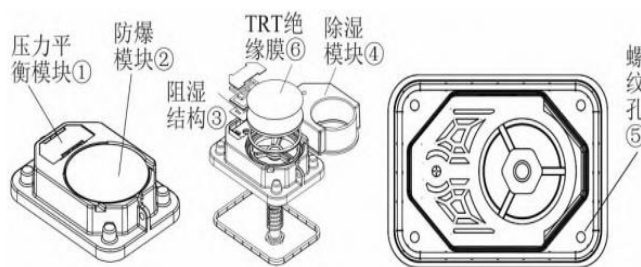
目前市场上解决电池压力平衡有单独的使用防水透气材料的平衡阀，比较主流的方案是将压力平衡和快速泄压两种功能结合在一起形成一个单独的组件安装在电池包上，但这一方案无法阻止空气中的水分子进入，当外界环境湿度大时电池包内湿气聚集，当电池工作时温度上升，此时液冷系统启动，容易在电池包内光滑物体表面形成凝露现象。当冷凝水无法排出时，就可能对电池包产生一定的安全隐患，包括零部件腐蚀老化、绝缘性能下降、温度读取失真等。

由于 ePTFE 膜具有防水、防尘、透气的特性，是制作泄压阀理想的材料选择。而泛亚的 CMD 已在车灯领域验证有解决凝露现象的独特优势。泛亚与孚能科技共同验证并工程应用了一种集压力平衡、快速泄压、凝露控制 3 个功能于一体的 CMD 平衡泄压阀组件。与普通泄压阀相比，CMD 泄压阀集成了 CMD 与普通泄压阀的主要功能，不仅能够在电池包内气压急剧升高时迅速释放压力，还能够解决电池包内部由于温度变化造成的凝露问题。公司的 CMD 泄压阀产品已经与国内龙头电池生产厂商开展合作，主要应用于戴姆勒的新能源车型。

图表 32 CMD 在汽车领域应用汇总



图表 33 CMD 泄压阀结构



资料来源：招股说明书，华安证券研究所

资料来源：《浅谈 CMD 在动力电池包上的被动安全功能》，华安证券研究所

图表 34 搭载 CMD 泄压阀(左)及普通透气膜阀体(右) 电池包测试结果对比

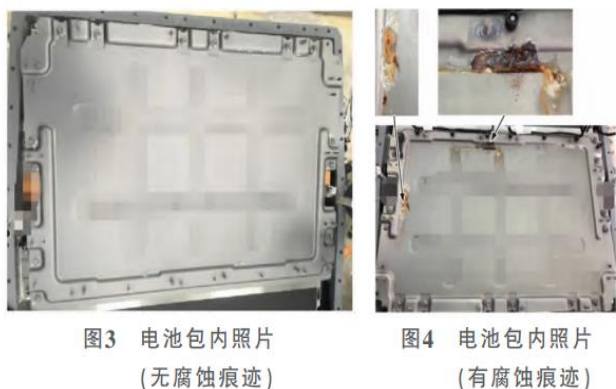


图3 电池包内照片  
(无腐蚀痕迹)

图4 电池包内照片  
(有腐蚀痕迹)

图表 35 CMD 泄压阀部分客户

电池包客户：



主机厂：



资料来源：《浅谈 CMD 在动力电池包上的被动安全功能》，华安证券研究所

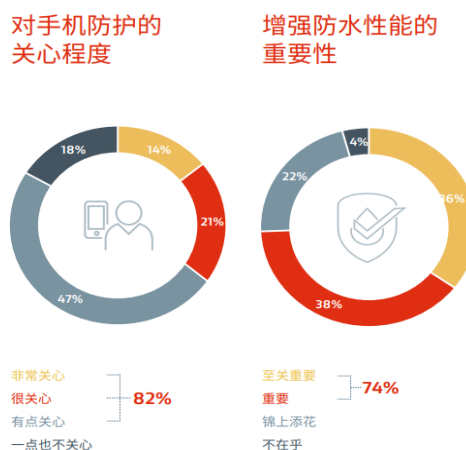
资料来源：招股说明书，华安证券研究所

## 2.6 消费电子微透产品：消费电子防水要求升级，耐水压透声膜、MEMS 声学膜实现国产替代

### 2.6.1 耐水压透声膜

随着消费电子产品升级迭代，防水防尘等级要求不断提升，追求声音在透过防水膜后保持最佳的信噪比和最低的失真度。2016 年，苹果 iPhone 7 手机首次将防水防尘性能提到 IP67 级别，其智能手表 Apple Watch Series2 防水性能进一步提升到了 IP68 级别。此后，目前多款手机、智能可穿戴设备纷纷效仿将防水防尘等级提升至 IP67、IP68。

图表 36 消费者对手机防水防护的关心程度



资料来源：2019 年戈尔智能手机消费者认知调研，华安证券研究所

图表 37 当前市面部分支持 IP68 级别防水的手机型号

品牌	型号
华为	华为 P50/P50E/P50 Pro 、华为 Mate50/Mate50 Pro/Mate50 RS
小米	小米 12S Ultra、小米 11Pro
OPPO	OPPO Find X5 Pro
vivo	vivo X 80 Pro、vivo X Note
三星	三星 Galaxy S21/S21 FE、三星 Galaxy S22/GalaxyS22+、三星 Galaxy S22 Ultra
苹果	苹果 XS 系列、苹果 11 系列、苹果 12 系列、苹果 13 系列、苹果 14 系列
索尼	索尼 Xperia 系列
荣耀	荣耀 Magic3 至臻版、荣耀 Magic4 Pro/至臻版
一加	一加 9Pro

资料来源：各品牌手机官网，华安证券研究所

ePTFE 膜具有防水、透气、透声性能，公司利用这些特性开发出的耐水压透声膜产品，开始应用于智能可穿戴设备、智能手机等消费电子行业，用以密封设备上的缝隙、孔槽，从而达到 IP67、IP68 的防水防尘等级。其原理是，当声波接触到 ePTFE 膜一侧时，薄膜会产生震动，将声波承载的能量转化为物理振动，而物理振动在薄膜的另一侧又会导致空气振动，产生相近频率声波，从而实现高水平声音传

播的效果。此前，在全球范围内，耐水压透声膜的主要供应商为美国戈尔和日本电工，泛亚微透在该领域逐渐进行国产替代，性能比肩美国戈尔同等级产品，并已经顺利进入小米、华为、Google 等知名品牌的供应链体系。公司的耐水压透声膜产品还应用于安防监控、摄像头、户外网络设备、GPS 导航等领域。大华股份是公司在安防领域的主要客户。

图表 38 耐水压透声膜市场空间测算

市场空间	2020	2025E
智能手机出货量(亿台)	12.40	14.81
智能手机用耐水压透声膜(亿元)	18.60-48.36	22.22-57.76
智能可穿戴设备(亿台)	4.45	13.58
智能可穿戴设备用耐水压透声膜(亿元)	4.45-11.57	4.45-35.31
平板电脑(亿台)	1.61	1.50
平板电脑用耐水压透声膜(亿元)	1.61-4.26	1.5-3.90

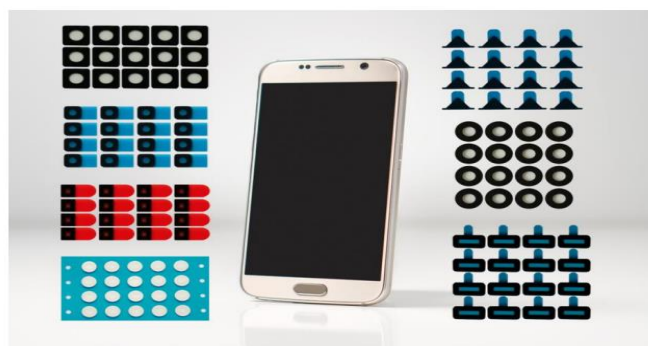
资料来源: Counterpoint, 招股说明书, 华安证券研究所

图表 39 泛亚微透与美国戈尔产品对比

性能	泛亚微透 MV-2SFG-01	美国戈尔 GAW334	美国戈尔 GAW338
防护等级	IP67、IP68	IP67、IP68	IP67、IP68
耐水压	水深 2m, 持续 2 小时	水深 2m, 持续 2 小时	水深 2m, 持续 2 小时
1KHz 时的插入损耗 (内径 1.6mm)	< 1.8 dB	< 1.8 dB	< 1.3 dB
典型透气量 (dp=70mbar)	> 5000 ml/min/cm <sup>2</sup>	未披露	未披露
背胶类型	丙烯酸	丙烯酸	丙烯酸

资料来源: 招股说明书, 华安证券研究所

图表 40 公司耐水压透声膜示意图



资料来源: 招股说明书, 华安证券研究所

## 2.6.2 MEMS 声学膜

除了耐水压透声膜，ePTFE 膨体在消费电子领域的另一应用是 MEMs 声学膜，这一应用受益于 MEMS 声学传感器(MEMS 麦克风)的技术革新。在 MEMS 声学传感器问世前，手机、电脑、游戏机等消费电子产品主要搭载的是 ECM，但由于全面屏手机对手机空间设计提出挑战，游戏机、可穿戴等消费电子产品对于内置配件的体积要求更趋微型化，MEMS 声学传感器凭借其体积小、稳定性好等特点，迅速抢占市场。目前，整体 MEMS 声学传感器在智能手机、笔电、耳机、汽车电子等领域的渗透率较高，在物联网领域也有一定的应用前景。

图表 41 MEMS 声学传感器与传统 ECM 的对比

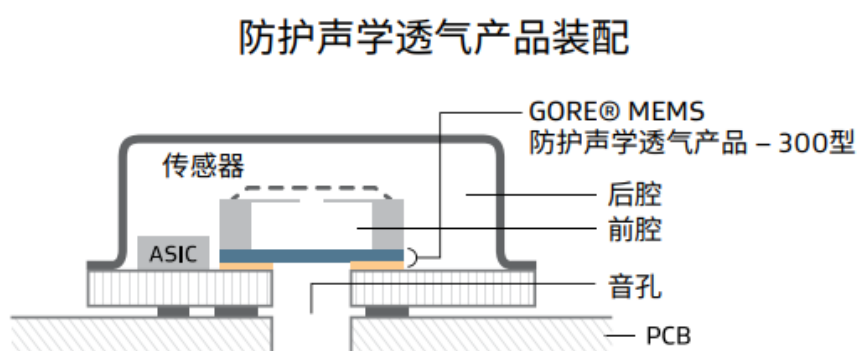
	MEMS 声学传感器	ECM
优点	体积小，可 SMT，产品稳定性好	技术成熟，价格便宜
缺点	价格较高	体积大，不方便 SMT，引线长，信号易衰减，生产工序多，一致性差，灵

		敏度不稳定
--	--	-------

资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所

在大批量装配手机、相机和其他声学设备的印刷电路板期间，存在一些可能会危害 MEMS 声学膜完整性的技术问题，包括回流过程中由于极高温引起的压力积聚、颗粒污物和雾化焊料熔滴，可能损坏 MEMS 麦克风，导致电子设备的声学性能下降、产量降低以及制造成本上升。因此，防尘遮挡以及压力平衡是 MEMS 麦克风生产中迫切需要解决的性能要求。基于 ePTFE 技术的 MEMS 声学膜设计的解决方案经过证实能够防止颗粒污染和压力积聚，支持制程中声学测试，且能够无缝集成到自动拾取和贴装工艺中；同时，由于 ePTFE 优异的防水性能，在颗粒防护、平衡压力之外，还可以依靠封装的集成设计实现元件级的 IP68 等级浸水防护。

**图表 42 GORE® MEMS 防护声学透气产品 300 型（最新产品）装配示意图**



资料来源：GORE\_MEMS HANDBOOK，华安证券研究所

我们对 MEMS 声学膜市场空间进行测算。具体来看，一台智能手机一般配备有 3-5 颗 MEMS 麦克风、TWS 耳机则是 1-2 颗，而智能家居主要的交互产品智能音箱则达到 2-8 颗的数量。另外，可穿戴设备对于低功耗、小体积的 MEMS 麦克风需求较大。

**图表 43 MEMS 膜市场空间测算**

市场空间	2020	2025E
智能手机出货量(亿台)	12.4	14.81
智能手机用 MEMS 膜 (亿元)	7.44-18.60	8.89-22.22
TWS 耳机 (亿台)	2.33	3.72
TWS 耳机用 MEMS 膜 (亿元)	0.47-1.40	0.74-2.23
智能家居 (亿台)	8.54	13.09
智能家居用 MEMS 膜 (亿元)	3.42-20.50	5.24-31.42

资料来源：Counterpoint，IDC，华安证券研究所

泛亚微透拥有 ePTFE 核心技术，是继美国戈尔之后第二家 MEMS 声学膜供应商。2021 年 5 月，公司的 MEMS 声学膜投产，已实现对下游客户的小规模供应，并积极开拓终端下游客户。随着公司对戈尔的 MEMS 声学膜逐步实现国产替代，预计公司的 MEMS 声学膜业务将成为公司消费电子领域拓展的核心看点。



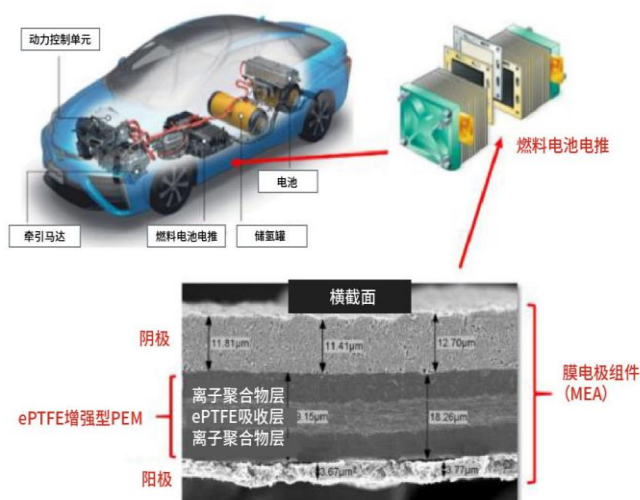
## 2.7 质子交换膜：ePTFE 增强的全氟质子交换膜在氢燃料电池领域占据主流

质子交换膜根据含氟情况进行分类，主要可分为四类，全氟质子交换膜（Nafion 膜）、部分氟化聚合物膜、新型非氟聚合物膜、复合膜。全氟质子交换膜是全氟磺酸基聚合物，是有史以来第一种人工合成的具有离子特性的聚合物。由于全氟磺酸树脂分子的主链具有聚四氟乙烯结构，具有聚四氟乙烯优良的热稳定性、化学稳定性和较高的力学强度，聚合物膜的使用寿命较长，同时分子支链上的亲水性磺酸基团能够吸附水分子，具有优良的离子传导特性，是应用较为广泛的质子交换膜。全氟质子交换膜应用十分广泛，在氢燃料电池、电解水制氢气、全钒液流电池储能等领域中均有良好的应用前景，其中 ePTFE 增强的全氟质子交换膜在氢燃料电池领域占据主流。

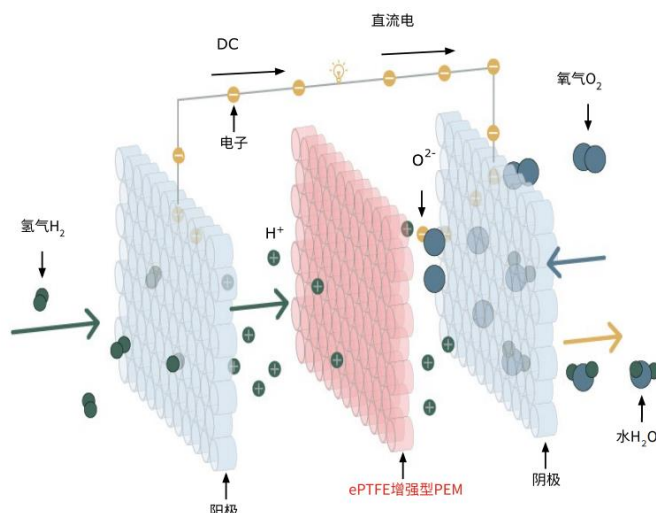
氢能在交通运输领域的应用是氢能应用的主流方向之一，而燃料电池技术是氢能转换背后的驱动力。目前，市面上已有多种类型的燃料电池技术。数十年的发展表明，质子交换膜(PEM)燃料电池技术在汽车和交通运输领域占据领先地位。与碱性电池、直接甲醇电池和磷酸电池等其它燃料电池类型相比，PEM 具有功率密度高、重量轻、体积小的优点。据 E4tech 统计数据显示，从 2011 年到 2020 年，PEM 燃料电池出货量占比从 44.9% 进一步提升至 78.1%，全球 PEM 燃料电池出货量高速增长。依据中国氢能联盟对未来燃料电池系统成本的预测以及美国能源部披露的成本结构，综合测算，燃料电池应用领域每年为质子交换膜带来的市场增量将持续增长，到 2025 年、2035 年和 2050 年将分别为 9.80 亿、49.01 亿和 67.39 亿，非常可观。

每个燃料电池电堆均由数百个膜电极组件(MEA)组成，MEA 的具体数量取决于电池电堆的功率。每个 MEA 都由一个 PEM 和位于其两端的阳极和阴极电极组成，PEM 是 MEA 的核心部件。通常，较薄的 PEM 质子电阻更低，使得其功率密度更高，同时还具有更高的水传输率，因此在相对湿度(RH)较低的情况下也可表现出较高性能。但更薄的质子交换膜通常意味着要在气体渗透性和机械耐久性方面做出让步，从长期而言会对整体性能产生负面影响。用膨体聚四氟乙烯(ePTFE)对 PEM 进行增强处理能够使得 PEM 更纤薄、更强韧，从而提供更高的功率密度和耐久性，同时减少对性能的影响。

图表 44 燃料电池由数百个膜电极组件组成



图表 45 ePTFE 增强型 PEM 组成示意图



资料来源: GORE《膨体聚四氟乙烯(ePTFE)增强型质子交换膜 (PEM)在汽车燃料电池市场中的重要意义》, 华安证券研究所

资料来源: GORE《膨体聚四氟乙烯(ePTFE)增强型质子交换膜 (PEM)在汽车燃料电池市场中的重要意义》, 华安证券研究所

美国戈尔是这一领域的先驱者, 几乎占领了全球 90% 的市场。截止目前, 美国戈尔已经拥有年产数百万平方米 PEM 的产能, 并能够提供配套的 ePTFE 离子聚合物。迄今为止, 戈尔已制造数百万平方米的 PEM 和 MEA, 应用于超过 40,000 辆燃料电池汽车上, 与全球几乎所有主要燃料电池系统开发商和厂商都开展了合作。

图表 46 ePTFE 增强 Nafion 复合膜与非增强性能对比

PEM/ePTFE 复合膜与杜邦公司 Nafion NRE-212 膜性能比较		
物性参数	本实验样品	杜邦公司 Nafion NRE-212
平均厚度/ $\mu\text{m}$	15.7	53.5
厚度均匀性/ $\pm\mu\text{m}$	2.5	3.4
厚度标准偏差/ $\mu\text{m}$	1.5	1.1
透氢量/ $(\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{cm}^{-2})$	0.00038	0.00082
透氧量/ $(\text{mL}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{cmHg}^{-1})$	$7.2\times 10^{-10}$	$5.3\times 10^{-10}$
溶胀率, $23^{\circ}\text{C}(\%)$	2.5(2.0)	8
电导率(S/cm)	0.167	0.087
横向拉伸强度(MPa)	55.0	33.0
纵向拉伸强度(MPa)	68.2	33.0

资料来源:《聚四氟乙烯增强复合全氟磺酸质子交换膜》, 华安证券研究所

## 2.8 TRT 电缆膜: 打破国外垄断, 实现自主可控

公司基于自身优势的聚四氟乙烯/聚酰亚胺复合技术成功研发出的 TRT 电缆膜由于较好的绝缘性能、高机械性能、耐高温、抗水解等性能是目前航空航天所必备的材料。但长久以来, 全世界只有美国杜邦等少数公司能够供应此类电缆膜产品, 其国产化的紧迫程度不言而喻。公司有望成为国内首家完成该领域国产替代的企业。

## 3 气凝胶: 新能源领域应用打开另一增长极

### 3.1 气凝胶: 应用场景不断突破, 国产突破即将到来

气凝胶是一种具有超高孔隙率的三维纳米多孔材料, 是目前已知导热系数最低、密度最低的固体材料, 被称为“凝固的烟”、“蓝烟”。气凝胶具有重量轻、隔热能力强、使用寿命长等多种优势, 曾被《科学》杂志誉为“可以改变世界的神奇材料”。

图表 47 气凝胶的性能特点

性能	特点	应用
力学性能	高度脆性及易碎、抗震、耐冲击	航空领域
热学性能	低热传导率、保温隔热性能优越、耐超高温、重量轻	隔热超耐热材料、高温催化领域、航空领域
声学性能	低声速、低声阻抗、声波吸收强	隔音材料、建筑领域



光学性能	光学透明度高、有效阻止热红外辐射、低折射率	透光材料、太阳能集热器系统、建筑领域
电学性能	最低的介电常数、高的介电强度/绝缘强度、高比表面积	微电子领域、微波介质材料
吸附催化性能	优异的吸附催化性	污水处理、储氢、催化领域

资料来源：中国知网，华安证券研究所

气凝胶具有其他材料无法比拟的隔热效果。热量传导主要包括固体材料热传导、气体热传导、气体的对流传热以及红外辐射传热四个形式。气凝胶的孔径尺寸低于常压下空气分子平均自由程，避免了空气的对流传热。而气凝胶极低的体积密度及纳米网格多孔结构的弯曲路径也阻止了气态和固态热传导，趋于“无穷多”的空隙壁可以使热辐射降至最低。这四方面共同作用，几乎阻断了热传递的所有途径。因此，气凝胶极低的热导率和良好的热稳定性使气凝胶成为了一种非常理想的热管理材料。

**图表 48 气凝胶从以下四方面阻断热传递途径**

热传导方式	传导过程
固体热传导	气凝胶固体状态下表现为众多微孔所构建起来的薄孔壁。气凝胶的孔直径多属于纳米级，热量在固体物质中传递期间必须要经过持续性的传导，气凝胶极低的体积密度和纳米网格多孔结构的弯曲路径阻止热传导
气体热传导	正常状态下，气体分子的自由程属于纳米级范围，气凝胶的气孔尺寸一般低于该临界值，表现出气凝胶纳米孔中的气体分子难以有效碰撞的特点，从根本上阻断气体分子传热的过程
辐射热传导	气凝胶材料拥有独特的纳米孔结构，在其内部构成众多的固气界面。热辐射期间，对应的射线在穿到该界面过程中，会出现吸收、反射和再辐射的过程，穿越界面期间受到多重阻碍，传导能力急剧降低，多数热量丧失于表层
对流传热	正常状态下，进行对流传热均处于较大的空间范围内，而气凝胶的气孔孔径值通常较低，多数为纳米范围。在构建成纳米孔的情况下，空气分子不具备宏观迁移能力，不满足对流传热的条件

资料来源：中国知网，华安证券研究所

**图表 49 气凝胶与其他传统隔热材料性能对比**

材料	导热系数 (W/(m·K))	密度(kg/m <sup>3</sup> )	最高使用温度(°C)	可燃性	隔热性能	质量
气凝胶	≤0.020	0.12-0.6	1000	不燃烧	良好	轻
聚氨酯	0.024	35-40	112	可燃烧	良好	轻
聚苯乙烯泡沫	0.038	10-50	72	易燃烧	良好	轻
岩棉	0.041	180	600	不燃烧	良好	中等
发泡水泥	0.08	300-1600	350	不燃烧	较差	较重
硅酸钙	0.05	256	980	不燃烧	良好	较重
膨胀珍珠岩	0.025-0.048	40-80	800	不燃烧	良好	轻
高分子发泡材料	≤0.03	10-20	220	可燃烧	良好	轻
羽绒 (根据 600D 估算)	0.03 左右	3	<100	易燃烧	良好	轻

资料来源：华经产业研究院，中国知网，华安证券研究所

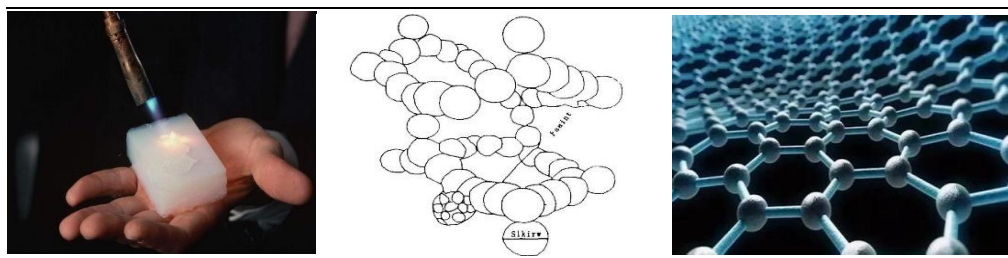
气凝胶除质量轻、隔热保温性能优异外，还具有良好的防火疏水性、隔音性、吸附性、绿色环保性等优势。

**防火疏水性：**气凝胶天然具备无机材料的不燃性，可达到国标 GB8624—2012《建筑材料及制品燃烧性能分级》的 A 级不燃标准。憎水率达到 N98%。

**隔音性：**气凝胶内部充满了两端开放并与表面相通的纳米孔，声音在其中传播时，声能将被其大量存在的孔壁消耗，这使得气凝胶具有比普通多孔材料高数十倍的吸声效果。

**吸附性：**气凝胶拥有很高的比表面积（600~1200 m<sup>2</sup>/g）和孔隙率（高达 90 % 以上），且孔洞又与外界相通，因此它具有非常良好的吸附特性，在气体过滤器、吸附介质方面有着很大的应用价值。

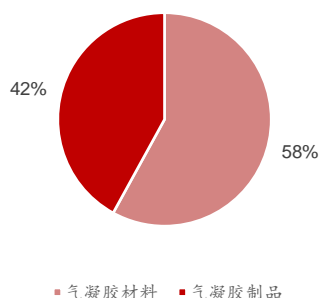
**图表 50 气凝胶具有防火疏水性、隔音性、吸附性等优异性能**



资料来源：爱彼爱官网，华安证券研究所

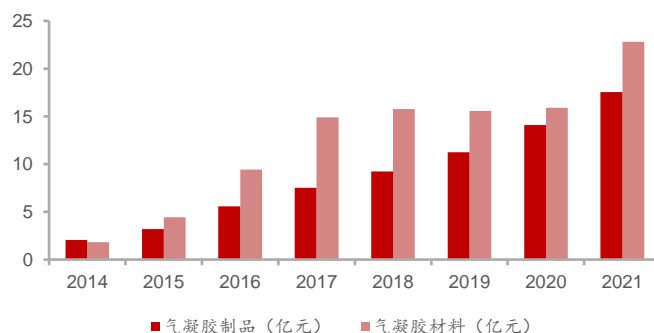
**我国气凝胶市场规模高速增长。**从全球市场来看，据 AlliedResearch 预计，2025 年全球气凝胶行业的市场规模将远超 22 亿美元，中国将成为增速最快的市场。我国气凝胶市场主要可以分为气凝胶制品和气凝胶材料两部分。2021 年中国气凝胶市场中，气凝胶材料占比 58%，气凝胶制品占比 42%。近几年，我国气凝胶行业发展迅速，市场规模不断壮大。据图表 52，气凝胶制品的市场规模从 2014 年的 2.07 亿元增长到 2021 年的 17.56 亿元，复合增长率达到 35.72%；气凝胶材料的市场规模从 2014 年的 1.83 亿元增长到 2021 年的 22.8 亿元，复合增长率达到 43.38%。

**图表 51 2021 年中国气凝胶市场**



资料来源：《中国气凝胶行业发展现状分析》，华安证券研究所

**图表 52 2014-2021 年中国气凝胶市场规模**

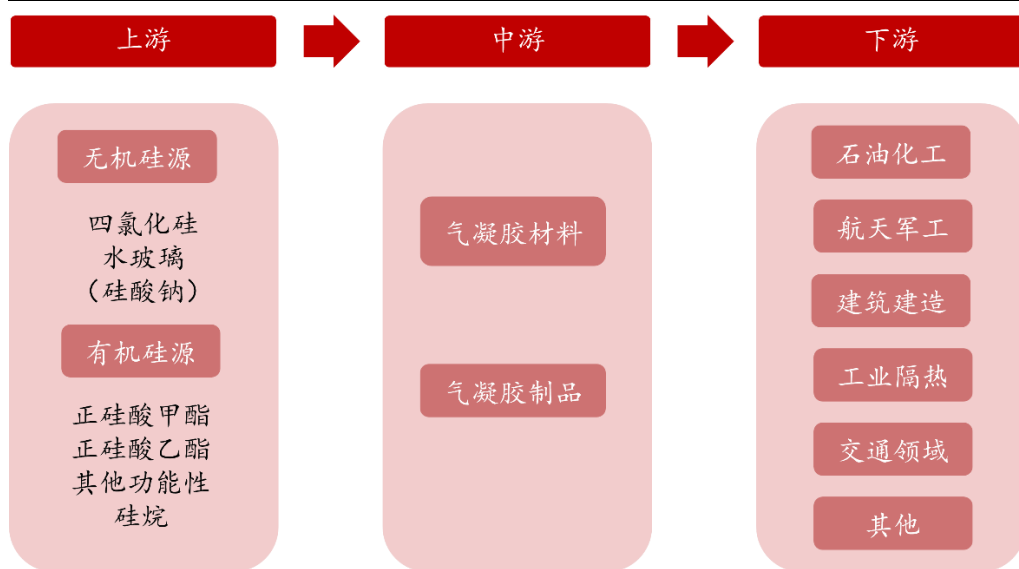


资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所

目前产业化程度最高的气凝胶为硅基气凝胶，应用最广泛且技术成熟的为 SiO<sub>2</sub> 气凝胶。从整体来看，硅基气凝胶产业链上游原材料包括无机硅源和有机硅源，中游生产得到气凝胶材料和气凝胶制品，下游应用领域广泛，包括石油化工、航天军

工、建筑建造、工业隔热、交通等领域，随着气凝胶原料成本和工艺技术不断突破，应用场景将不断拓展。

图表 53 硅基气凝胶产业链

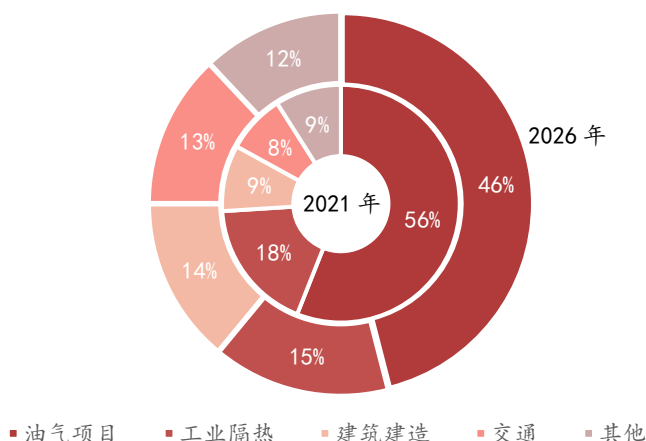


资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所整理

制备  $\text{SiO}_2$  气凝胶主要采用溶胶-凝胶法。硅源在催化剂作用下进行水解缩聚反应形成多孔结构的湿凝胶，再经过老化过程得到强化的网状结构，最后将使凝胶中的溶剂干燥去除。干燥是制备过程中最关键的步骤。目前常用的干燥方法有超临界干燥、常压干燥和冷冻干燥。二氧化碳超临界干燥是目前中国企业使用最广泛的干燥工艺，部分企业应用乙醇超临界干燥法，常压干燥生产工艺正在进一步研究中。

硅源材料根据干燥方式以及制备方法种类的不同，可以分为无机硅源和有机硅源。无机硅源包括四氯化硅和水玻璃（硅酸钠）；有机硅源包括正硅酸甲酯（TMOS，又称四甲氧基硅烷）、正硅酸乙酯（TEOS，又称四乙氧基硅烷）等功能性硅烷。有机硅源纯度高，可同时满足超临界干燥工艺以及常压干燥工艺对纯度的要求，目前国内外采用超临界干燥工艺的企业基本上都是采用有机硅源。但同时，由于制作气凝胶的有机硅源 TMOS、TEOS 等属于脱醇型交联剂，主要依赖进口，因此有机硅源成本高昂。水玻璃价格低廉，但是杂质较多，去除杂质的工艺较为繁琐，目前主要应用于常压干燥技术中。随着中国未来硅烷交联剂自给率逐渐提升，气凝胶的生产成本会进一步降低。

图表 54 2021、2026 年气凝胶下游需求结构变化



资料来源：IDTechEX，华安证券研究所

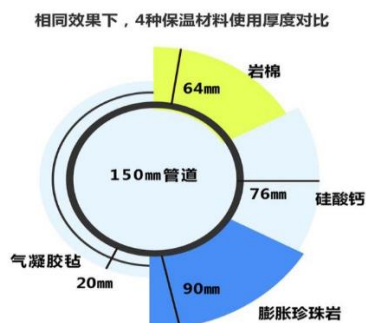
气凝胶的下游应用领域广泛，包括石油化工、航天军工、建筑建造、工业隔热、交通等领域。2021 年，石油化工以 56% 的比例成为气凝胶行业下游最大的应用市场，其次是工业隔热领域，占下游应用市场的 18%。根据 IDTechEX 预测，到 2026 年，石油化工需求和工业隔热占比将缩减至 46% 和 15%。建筑和交通领域占比将分别提升至 14% 和 13%。

#### (1) 石油化工领域

石化油气企业需要对设备和热力管网进行保温，从而减少能源消耗。但目前的岩棉、硅酸铝纤维、玻璃棉等多汗有机粘结剂长期热稳定性差、憎水性不足，需要定期更换或维修，已经成为保温行业一大痛点。气凝胶在石油化工设备和管道绝热工程设计、隔热施工上优势明显。气凝胶与传统保温材料相比导热系数低，应用于管道包裹保温时，实现相同的隔热效果，气凝胶毡的厚度不足其他材料的 1/3。

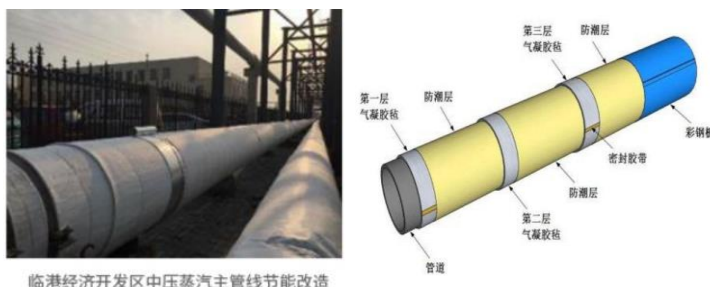
另外，气凝胶毡有较好的柔性与抗拉、抗压强度，施工方便快捷，密度小，重量轻，可大幅降低保温结构对管道的负担，亦能降低运输施工中的负载，而气凝胶毡的整体疏水性使其在整个使用周期导热系数几乎没有变化。

图表 55 气凝胶毡作为保温材料厚度更薄



资料来源：中国粉体网，华安证券研究所

图表 56 气凝胶广泛应用于管道保温



临港经济开发区中压蒸汽主管线节能改造

资料来源：爱彼爱和官网，湖南岩拓新材料官网，华安证券研究所

## (2) 建筑领域

目前典型的建筑围护结构中，通过门窗损失的热量约占建筑总的热量损失的40%-50%。传统的墙壁和屋顶保温材料中，有机保温材料聚苯泡沫板防火阻燃性不佳，无机保温材料如岩棉、玻璃棉等大多密度大且保温效果欠佳。气凝胶板具有低传导率、低密度、高阻燃性的特点，是墙壁和屋顶的理想保温材料，将气凝胶应用在透光隔热玻璃门窗中，或者将玻璃中的填充层替换成气凝胶，使得玻璃既有防辐射、阻燃的特性，还能有效的防止噪音，隔热效果更加显著，有效实现生命周期温室气体排放。气凝胶在建筑领域的应用形式主要有四种：气凝胶玻璃、气凝胶毡、气凝胶板和气凝胶颗粒（可制备涂料）。

**图表 57 传统玻璃与气凝胶玻璃比较**

材料	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	比热容 kJ·(kg/K)	导热系数 w·(m/k)	折射系数
传统玻璃	2500	0.84	0.75	1.526
气凝胶玻璃	100	3.2	0.24	1.03

资料来源：中国知网，华安证券研究所

## (3) 新能源汽车

新能源汽车作为交通领域的细分赛道将成为气凝胶行业新增长点。新能源汽车的续航里程提升需要高能量密度的动力电池支持，电池问题包括电池的热失控和易燃电解质发生泄露等是目前行业需要解决的难题，气凝胶作为防火隔热材料可用于电池系统中，提升电池的安全性。

## (4) 航天航空领域

因导热系数低，绝热性能优良、质量轻和抗压能力强等特点，气凝胶材料早已在航天航空领域应用。俄罗斯“和平”号空间站和美国“火星探路者”探测器，都曾使用气凝胶材料进行绝热保温。在 2016 年长征五号的发射任务中，高性能纳米气凝胶隔热毡产品为火箭燃气管路系统提供隔热保温手段。

## (5) 纺织服装

气凝胶早期用于宇航服核心隔热材料，近期市场也逐步考虑将气凝胶用于滑雪服、登山靴、冲锋衣、夹克、防寒服中。

**图表 58 气凝胶应用于航天航空、纺织领域**



资料来源：爱彼爱和官网，华安证券研究所

## 3.2 气凝胶应用于动力电池，极大提高隔热能力



近年来，新能源车渗透率不断提升，核心动力电池包技术向追求极致能量密度发展，但随之也带来安全性和可靠性要求的提升。动力电池包的工作温度范围一般在 $+5^{\circ}\text{C}$ 至 $+40^{\circ}\text{C}$ 区间，其性能在该温度区间可以得到有效发挥；当动力电池包的工作温度低于或高于区间温度时，动力电池包会寿命减损且不安全，其性能直接影响新能源汽车的安全性和可靠性。

### 应用场景一：电池绝热

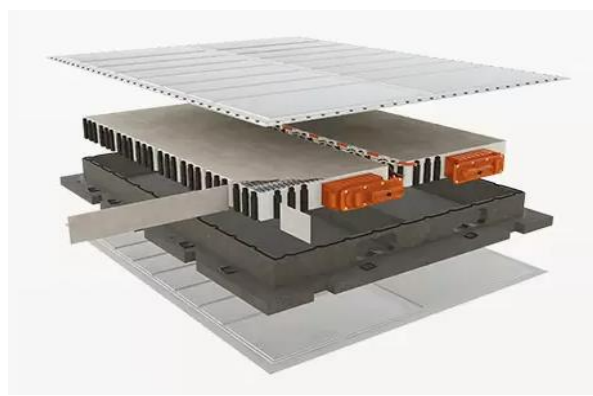
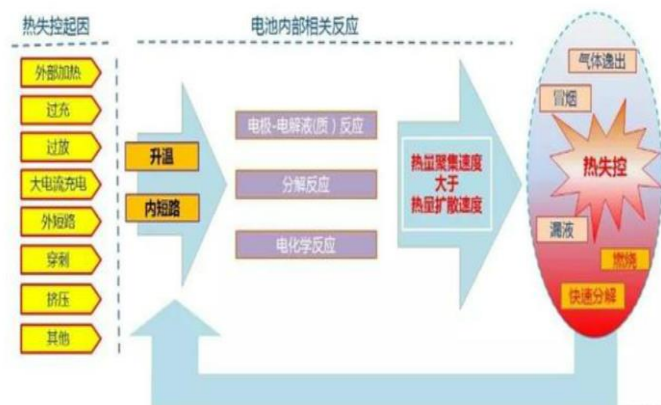
当前新能源车遇到的安全问题主要来自于电池的热失控风险，尤其对于三元锂电池而言风险更高。当动力电池包受到外部高温、过充、过放、穿刺、短路或遇到激烈碰撞时，动力电池系统在工作过程产生大量的热聚集在狭小的电池箱体内，热量如果不能及时地快速散出，电池模组的寿命和性能会受到很大影响，甚至出现热失控的风险。单体电池发生热失控之后，相邻单体受影响后也将继续发生热失控，导致热失控蔓延，导致起火爆炸危及到人员安全。国家也从制度标准方面进行了规范。2020年5月13日，工信部发布了《电动汽车用动力蓄电池安全要求》，增加电池系统热扩散试验，要求电池单体发生热失控后，电池系统在5分钟内不起火不爆炸，为乘员预留安全逃生时间。该要求将于2021年1月1日起开始实施。2022年3月，工信部发布了《2022年汽车标准化工作要点》，提出进一步提升动力蓄电池热失控报警和安全防护水平，强化电动汽车安全保障。

预防电池热失控的主流方案是使用防火隔热材料，当热失控发生后，防火隔热材料可以延缓或者阻止热扩散以及火焰的蔓延，给乘客留足时间撤离事故现场。电池厂或者主机厂一般在电芯之间以及模组、PACK的上盖采用防火隔热材料。目前常用的动力电池保温隔热材料有阻燃硅胶泡棉、云母板、硅陶瓷、气凝胶毡等。传统保温隔热材料如阻燃泡棉有诸多缺点，如导热系数高，延缓热扩散的时间有限；如保温层厚度占用空间较大，挤占电芯间宝贵空间；如保温性能衰退较快，使用寿命较短。而气凝胶绝热材料可以解决上述问题，气凝胶是导热系数最低的固体材料，隔热效果好，不燃，相比传统保温材料，只需 $1/5-1/3$ 的厚度即可达到相同的保温效果（Aspen应用于锂电池包的PyroThin气凝胶材料厚度仅2-3mm），为动力电池节省更多空间，并且保温效果及温度更稳定，是用于动力电池热防护、延缓或阻止电池起火爆炸方面性能较有前景的材料之一。虽然国家标准要求5分钟的阻燃效果，下游PACK厂商通常将更长时间（ $\geq 30\text{min}$ ）的无热蔓延作为技术标准要求，而这一要求的实现通常需要搭配隔热性能优越的气凝胶毡隔热片。

图表 59 电池热失控起因

图表 60 气凝胶在电芯之间隔热应用示意图





资料来源：中凝气凝胶，华安证券研究所

资料来源：ASPEN AEROGELS 官网，华安证券研究所

图 61 动力电池热管理隔热材料简介及对比

材料种类	简介	隔热效果	抗冲击	耐热性	价格	绝缘性
阻燃泡棉	用于密封、缓冲减震和隔热，具备一定阻燃性能	中	低	低	低	中
云母板	由云母纸与高性能有机硅树脂经毡合、加温、压制而成	低	高	高	中	高
气凝胶毡	以预氧丝、玻纤、碳纤维等基材与气凝胶复合，通过高分子膜或阻燃涂层封装，经热压或涂覆复合而成，具有优良的隔热和缓冲功能，主要用于电芯间热防护	高	低	中	高	中
硅橡胶	可在 450℃或以上温度陶瓷化，烧结成多孔性自支撑的陶瓷体，在 600~1300℃高温火焰中、一定时间（0.5~2h）内保持结构完整性，起到“被动防火”的功效	低	中	高	中	中

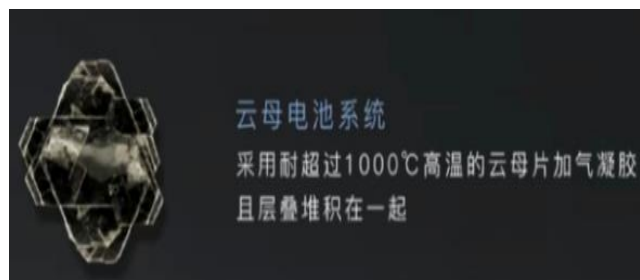
资料来源：高工产研新能源研究所（GGII）、华安证券研究所

从应用产品形式分类，气凝胶主要可以分为气凝胶毡、气凝胶板、气凝胶颗粒和气凝胶涂料，在新能源车应用领域主要使用的是 SiO<sub>2</sub> 气凝胶毡复合材料。气凝胶毡的主要特点是导热系数低，隔热效果是传统隔热材料 2~5 倍，能够有效降低保温层厚度；其次，气凝胶毡相对憎水，可有效防止水分进入电芯内部；此外，气凝胶毡质轻、易剪裁等特点大大降低了运输、安装和使用成本。SiO<sub>2</sub> 气凝胶毡复合材料是通过在 SiO<sub>2</sub> 气凝胶制程中引入预氧化纤维丝、玻纤、陶瓷纤维、碳纤维等基材进行增强复合，经过模切、包覆等加工过程最终得以在电芯间使用。加工包覆主要防止气凝胶产品在车辆行驶过程中有纤维粉尘掉落。

图 62 岚图云母电池系统使用气凝胶及云母片

图 63 SiO<sub>2</sub> 气凝胶玻纤毡复合材料在电池包中应用场

示意图



资料来源：岚图发布会，华安证券研究所

资料来源：泛亚微透招股说明书，华安证券研究所

气凝胶在动力电池热失控领域应用的阻碍在于价格较高，目前仅有部分高端车型进行使用，2021年，根据全球气凝胶龙头 Aspen Aerogels 的年报显示，其在新能源车和储能领域的营业收入已达到 670 万美元，涉及 10 个用户。目前国内已有企业，如爱彼爱和已完成对海外企业在新能源车领域的进口替代，而包括泛亚微透在内的国内企业即将迎来材料的突破。

### 应用场景二：电池低温保护

气凝胶在新能源车另一个应用场景在于磷酸铁锂电池的低温保护。长时间的低温会对磷酸铁锂电池正负极（正极在低温下容易极化，降低电池容量；负极容易析出金属锂）、电解液（电解液黏度增加会使锂离子迁移阻抗增大）和粘结剂（低温降低粘结剂性能）的性能有一定影响，使得磷酸铁锂电池在低于 0℃ 的低温下会发生电池容量衰减和续航能力下降，限制了磷酸铁锂电池在低温场景的使用，需要对电池进行热管理才能提高电池的使用效率。气凝胶拥有出色的保温性能，使用在 PACK 箱外侧能够使磷酸铁锂电池内的电芯不受低温影响。随着磷酸铁锂电芯占比不断上升，我们预计这一应用场景对气凝胶的需求也将提升。

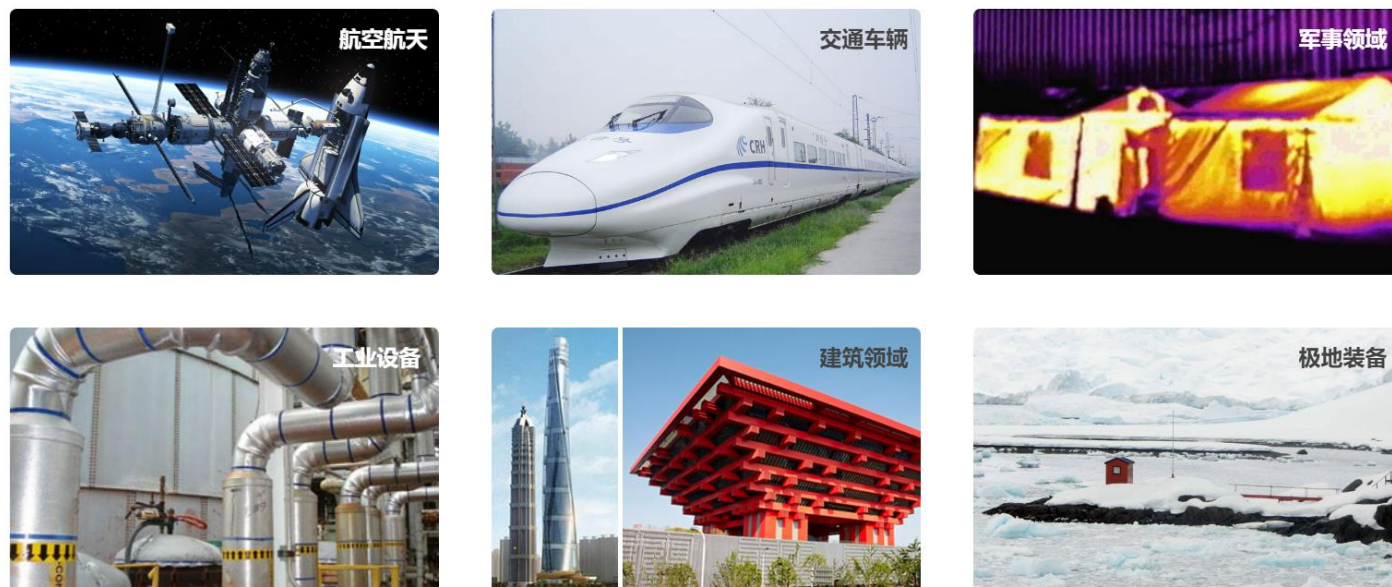
泛亚微透本部已建成 25 万平米/年气凝胶，预计将于明年投放市场，主要应用于锂电池高温和低温保护领域，将为公司带来可观的利润增长。

## 3.3 收购大音希声 60%股权，气凝胶完成全温段覆盖

2021 年 9 月，公司发布公告完成对上海大音希声 60% 股权的收购。大音希声以生产纳米孔气凝胶绝热毡为主，在气凝胶研发和生产有多年经验，起草和参与起草多项技术国军标制定，用于航空航天、交通建筑、工业设备、极地装备等领域。公司产品已通过远东防火试验中心船用“A60”级舱壁及甲板的标准耐火试验，取得中国船级社不燃材料工厂认可及防火分隔-耐火舱壁/耐火甲板型式认可证书。

从产品角度来看，大音希声产品布局广泛，在 SiO<sub>2</sub> 气凝胶领域拥有 -200℃ 到 1200℃ 全温度段货架产品技术，弥补了公司在超低温和超高温产品系列上的不足。收购大音希声股权有助于泛亚微透进一步整合渠道资源，共享技术研发体系，形成良好的产业链协同效应。

图表 64 大音希声产品应用领域



资料来源：大音希声官网，华安证券研究所

## 4 盈利预测

我们基于以下假设对公司进行盈利预测：

假设 25 万平/年气凝胶于 2023 年开始形成批量供应，2023-2024 年产能利用率分别为 80%及 90%。假设单车平均使用气凝胶毡 2.5 平，价格 400 元/平；假设 TRT 电缆膜明年开始形成批量供应。

图表 65 主要业务板块盈利拆分

		2020	2021	2022E	2023E	2024E
总营收	亿元	2.78	3.17	3.92	5.82	7.13
总成本	亿元	1.43	1.75	2.29	3.03	3.45
毛利	亿元	1.35	1.42	1.62	2.79	3.68
毛利率		49%	45%	41%	48%	52%
ePTFE 微透产品						
营收	亿元	0.81	1.05	1.34	1.83	2.54
成本	亿元	0.18	0.26	0.32	0.42	0.56
毛利	亿元	0.63	0.78	1.03	1.41	1.98
毛利率		78%	75%	76%	77%	78%
气凝胶						
营收	亿元		0.16	0.21	1.07	1.30
成本	亿元		0.13	0.16	0.61	0.77
毛利	亿元		0.03	0.04	0.45	0.53
毛利率			18%	20%	42%	41%
TRT 电缆膜						

营收				0.12	0.33	0.40
成本				0.04	0.10	0.12
毛利				0.08	0.23	0.28
毛利率				70%	70%	70%
CMD						
营收	亿元	0.08	0.07	0.13	0.18	0.22
成本	亿元	0.02	0.02	0.04	0.05	0.07
毛利	亿元	0.06	0.05	0.09	0.12	0.16
毛利率		70%	68%	70%	70%	70%
其他						
营收	亿元	1.88	1.89	2.12	2.42	2.67
成本	亿元	1.22	1.33	1.74	1.84	1.93
毛利	亿元	0.66	0.56	0.38	0.58	0.73
毛利率		35%	30%	18%	24%	28%

资料来源：公司公告，Wind，华安证券研究所

预计泛亚微透 2022-2024 年归母净利润 0.62、1.38、1.92 亿元，EPS 0.89/1.96/2.75 元，对应 PE 为 63.93X/29.00X/20.73X。我们选取同为新材料企业进行估值对比，与可比公司相比我们认为存在明显低估，首次覆盖给予“买入”评级。

图表 66 可比公司估值比较

	股价（截止 11 月 7 日收盘）	EPS			PE		
		2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
泛亚微透	56.98	0.89	1.96	2.75	63.93	29.00	20.73
松井股份	108.63	1.36	2.07	2.72	79.88	52.48	39.94
瑞华泰	22.93	0.31	0.61	0.94	73.97	37.59	24.39

注：泛亚微透 EPS 由华安证券研究所测算，其余取自 Wind 一致预期。

资料来源：Wind，华安证券研究所

## 风险提示：

行业竞争加剧；  
新建产能投产不及预期；  
电池新技术催生的材料迭代；  
宏观经济下行带来汽车产销量下滑。



## 财务报表与盈利预测

资产负债表					利润表				
单位:百万元					单位:百万元				
会计年度	2021A	2022E	2023E	2024E	会计年度	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>流动资产</b>	424	504	619	828	<b>营业收入</b>	317	392	582	713
现金	173	197	195	336	营业成本	175	229	303	345
应收账款	112	140	213	256	营业税金及附加	4	5	7	9
其他应收款	1	1	1	1	销售费用	14	20	27	34
预付账款	4	4	5	7	管理费用	38	59	72	94
存货	59	74	96	113	财务费用	3	3	1	0
其他流动资产	76	88	108	115	资产减值损失	-2	0	0	0
<b>非流动资产</b>	439	431	489	530	公允价值变动收益	0	0	0	0
长期投资	0	0	0	0	投资净收益	4	2	4	6
固定资产	233	240	261	279	<b>营业利润</b>	77	72	159	222
无形资产	45	60	67	79	营业外收入	0	0	0	0
其他非流动资产	161	131	161	172	营业外支出	0	0	0	0
<b>资产总计</b>	863	935	1107	1358	<b>利润总额</b>	77	72	159	222
<b>流动负债</b>	148	112	139	172	所得税	10	9	20	28
短期借款	50	0	0	0	<b>净利润</b>	67	63	139	194
应付账款	52	70	83	101	少数股东损益	1	0	1	2
其他流动负债	47	42	57	71	<b>归属母公司净利润</b>	66	62	138	192
<b>非流动负债</b>	99	141	141	155	EBITDA	93	95	170	223
长期借款	84	126	126	140	EPS (元)	0.95	0.89	1.96	2.75
其他非流动负债	15	15	15	15					
<b>负债合计</b>	247	253	280	327					
少数股东权益	30	30	31	33					
股本	70	70	70	70					
资本公积	351	351	351	351					
留存收益	165	230	374	576					
归属母公司股东权	586	651	796	997					
<b>负债和股东权益</b>	863	935	1107	1358					

现金流量表					主要财务比率				
单位:百万元					单位:百万元				
会计年度	2021A	2022E	2023E	2024E	会计年度	2021A	2022E	2023E	2024E
<b>经营活动现金流</b>	81	75	90	205	<b>成长能力</b>				
净利润	66	62	138	192	营业收入	14.0%	23.7%	48.6%	22.5%
折旧摊销	25	38	28	31	营业利润	20.8%	-7.5%	122.4%	39.5%
财务费用	3	8	7	8	归属于母公司净利	20.1%	-6.0%	120.4%	39.9%
投资损失	-4	-2	-4	-6	<b>获利能力</b>				
营运资金变动	-14	-32	-80	-21	毛利率 (%)	44.7%	41.5%	48.0%	51.6%
其他经营现金流	84	94	219	216	净利率 (%)	21.0%	15.9%	23.6%	27.0%
<b>投资活动现金流</b>	-127	-35	-85	-70	ROE (%)	11.3%	9.6%	17.3%	19.3%
资本支出	-52	-27	-79	-63	ROIC (%)	7.8%	6.2%	12.9%	14.2%
长期投资	-120	-10	-10	-13	<b>偿债能力</b>				
其他投资现金流	45	2	4	6	资产负债率 (%)	28.6%	27.1%	25.3%	24.1%
<b>筹资活动现金流</b>	95	-16	-7	6	净负债比率 (%)	40.1%	37.2%	33.9%	31.7%
短期借款	50	-50	0	0	流动比率	2.86	4.48	4.44	4.81
长期借款	84	42	0	14	速动比率	2.43	3.78	3.71	4.11
普通股增加	0	0	0	0	<b>营运能力</b>				
资本公积增加	0	0	0	0	总资产周转率	0.37	0.42	0.53	0.53
其他筹资现金流	-39	-8	-7	-8	应收账款周转率	2.83	2.79	2.73	2.78
<b>现金净增加额</b>	49	24	-2	141	应付账款周转率	3.39	3.26	3.65	3.43

每股指标 (元)					估值比率				
每股收益	0.95	0.89	1.96	2.75	P/E	85.06	63.93	29.00	20.73
每股经营现金流	1.16	1.07	1.29	2.94	P/B	9.63	6.12	5.01	4.00
每股净资产	8.37	9.31	11.37	14.25	EV/EBITDA	60.57	41.19	23.16	17.08

资料来源:公司公告, 华安证券研究所

## 重要声明

### 分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告由华安证券股份有限公司在中华人民共和国（不包括香港、澳门、台湾）提供。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也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。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安证券及其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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

## 投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A 股以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普 500 指数为基准。定义如下：

### 行业评级体系

- 增持—未来 6 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%以上；
- 中性—未来 6 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%以上；

### 公司评级体系

- 买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
- 增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
- 中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
- 减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
- 卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。