仅供内部参考，请勿外传！

广发研究 GF RESEARCH

Textiles & Apparel

纺织服饰行业

转型升级标的梳理：积极把握价值重估机遇

糜韩杰
SAC 执证号：S0260516020001
SFC CE.no: BPH764
021-38003650
mihanjie@gf.com.cn

董建芳
SAC 执证号：S0260525060002
dongjianfang@gf.com.cn

请注意，董建芳并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

机器人：特斯拉 Optimus 人形机器人规划 2026H2 启动量产，一期年产能规划达百万台，长期目标更是剑指年产千万台，有望打开上游供应链需求空间。Counterpoint 预计 2026 年全球人形机器人出货量将突破 5 万台，2027 年超 10 万台，规模化商用进程正从预期走向现实。灵巧手作为整机 BOM 成本中占比约 20%的核心部件，其腱绳传动方案对超高分子量聚乙烯（PE 粉）及超高分子量聚乙烯纤维（UHMWPE）形成明确且刚性的需求拉动，**有相关布局的公司包括：云中马、南山智尚、恒辉安防、康隆达。**与此同时，机器人关节与本体结构对轻量化的需求极为迫切，PEEK 材料凭借约 1.3g/cm³的低密度、优异的耐磨损及耐高温性能，成为减重增效的理想选择，**有相关布局的公司包括：富春染织。**在触感交互与柔性驱动环节，电子皮肤与人工肌肉影响机器人与环境交互能力，**有相关布局的公司包括：兴业科技、聚杰微纤。**

电子布：AI PCB 高频高速趋势明朗化，2026 年电子布或迎来需求放量元年，电子布持续涨价。AI 算力需求爆发正驱动数据中心交换机与服务器加速向 800G 及更高速率升级，高频高速高多层 PCB 的结构性需求显著增加。低介电（Low-DK）电子布凭借其低介电常数与低介电损耗因子，成为保障信号完整性与传输速度的核心基材。且随着英伟达 Rubin 等下一代 GPU 平台的推出，PCB 面积、层数与材料性能要求持续提升，26 年有望成为高端石英电子布需求放量的元年，**有相关布局的公司包括：聚杰微纤。**

磷化铟：受 AI 算力需求爆发影响，迎来超级周期。作为第二代化合物半导体核心材料，因其饱和电子漂移速度高、发光波长适宜光纤低损通信、光电转换效率高等特性，在 800G 及以上高速光模块的 EML 激光器、CW 光源及探测器光芯片制造中具备不可替代性。AI 算力集群的大规模部署使数据中心内部数据吞吐量呈指数级增长，叠加 5G/6G 毫米波通信与车载 LiDAR 的需求扩张，磷化铟正迎来需求爆发的超级周期，**有相关布局的公司包括：兴业科技。**

功能性特种涂层：广泛应用于航天装备、深海工程、能源设施、建筑防护及电子封装等对材料性能要求极为苛刻的领域，为各类部件提供不粘、耐腐蚀、防火、隔热耐磨等关键防护功能。当前国内高端特种涂层市场约 80%的份额由外资企业占据，国产替代空间巨大，且政策端持续鼓励环保型、高性能特种涂料的研发与产业化，**有相关布局的公司包括：孚日股份。**

投资建议：纺织服饰行业多家上市公司依托纤维材料领域的技术积淀，积极向人形机器人、AI 算力、半导体等新兴方向转型升级，已形成从传统纺织向新材料、新应用延伸的清晰路径。超高分子量聚乙烯纤维、PEEK 轻量化材料、电子皮肤、低介电电子布、磷化铟衬底、功能性特种涂层等方向，对应企业正加速产品送样验证、产能建设及客户拓展，部分已实现小批量订单或商业化交付。建议重点关注研发进展领先、客户验证顺利、产能有序释放的标的，把握传统纺织制造业转型升级带来的价值重估机遇。

风险提示。技术迭代风险，原材料价格波动风险，商业化进度不及预期风险，市场竞争加剧风险。

相关研究

纺织服饰行业:纺织服装与轻工行业数据周报 6.15-6.19	2026-06-22
纺织服饰行业:2026 年中报业绩前瞻：预计纺织制造板块环比改善，服装家纺板块保持稳健	2026-06-18
纺织服饰行业:纺织服装与轻工行业数据周报 6.7-6.12	2026-06-14

重点公司估值和财务分析表

股票简称	股票代码	货币	最新收盘价	最近报告日期	评级	合理价值（元/股）	EPS(元)		PE(x)		EV/EBITDA(x)		ROE(%)	
							2026E	2027E	2026E	2027E	2026E	2027E	2026E	2027E
南山智尚	**300918.SZ**	CNY	11.17	2025/09/14	买入	27.61	0.65	0.80	17.18	13.96	10.81	9.05	9.20	10.60
恒辉安防	**300952.SZ**	CNY	17.61	2026/05/22	买入	38.21	0.76	0.99	23.17	17.79	14.57	12.19	7.20	8.70
富春染织	**605189.SH**	CNY	12.88	2026/05/03	买入	19.20	1.28	1.37	10.06	9.40	6.64	6.41	11.70	11.40
孚日股份	**002083.SZ**	CNY	11.94	2025/11/02	买入	6.62	0.47	0.54	25.40	22.11	9.27	8.36	9.40	10.70

数据来源：Wind、广发证券发展研究中心

备注：表中估值指标按照最新收盘价计算

仅供内部参考，请勿外传！

目录索引

一、特斯拉 Optimus 人形机器人规划 2026H2 启动量产，有望打开上游供应链需求空间 5

（一）腱绳原材料：超高分子量聚乙烯（PE 粉） 6
（二）腱绳：超高分子量聚乙烯纤维 8
（三）轻量化：PEEK 材料 13
（四）触感交互：电子皮肤 14
（五）柔性材料：人工肌肉 15

二、AI PCB 高频高速趋势明朗化，2026 年电子布或迎来需求放量元年，电子布持续涨价 16

三、受 AI 算力需求爆发影响，半导体核心材料--磷化铟迎来超级周期 18

四、功能性特种涂层，广泛应用于航天、深海、能源、建筑、电子等领域 19

五、投资建议 22

六、风险提示 23

（一）技术迭代风险 23
（二）原材料价格波动风险 23
（三）商业化进度不及预期风险 23
（四）市场竞争加剧风险 23

仅供内部参考，请勿外传！

图表索引

图 1：超高分子量聚乙烯中国和全球（除中国）产能和消费量（万吨）情况（2024 年） 6
图 2：全球高分子量聚乙烯应用消费量占比（2024 年） 6
图 3：腱绳传动线路设计及受力图 11
图 4：全球及中国 PEEK 市场规模（亿元）及预测 14
图 5：全球 PEEK 竞争格局 14
图 6：不同速率以太数据中心交换机市场规模演变 17
图 7：磷化铟产业链 19
图 8：我国及世界特种涂料历年规模（亿元） 20
图 9：国内防腐特种涂料竞争格局 20

表 1：机器人主机厂量产规划 5
表 2：部分重要配件的单机用量测算（以特斯拉 Optimus 机型为例） 6
表 3：全球（除中国外）超高分子量聚乙烯企业产能（2024 年） 7
表 4：国内超高分子量聚乙烯企业产能（2024 年） 7
表 5：超高分子量聚乙烯纤维与其他高性能纤维的主要性能指标对比 7
表 6：超高分子量聚乙烯纤维的需求场景 8
表 7：国外超高分子量聚乙烯纤维企业产能 9
表 8：国内超高分子量聚乙烯纤维企业产能 9
表 9：灵巧手主要传动方式及优缺点 10
表 10：腱绳传动的主要材料 11
表 11：交换器速率对 CCL、玻纤布材料要求 16
表 12：不同型号电子布价格跟踪（元/米） 17
表 13：半导体材料的物理性质、主要特点、应用领域及应用场景 18
表 14：我国特种涂料行业竞争格局及参与者情况 20
表 15：我国特种涂料行业主要政策支持 21

仅供内部参考，请勿外传！

一、特斯拉 Optimus 人形机器人规划 2026H2 启动量产，有望打开上游供应链需求空间

特斯拉在2026年第一季度财报电话会上正式披露Optimus人形机器人的量产时间表，第三代Optimus人形机器人（Gen-3）预计2026年年中正式亮相，最早于2026年7月下旬至8月在加州弗里蒙特工厂启动生产，2026年下半年面向企业客户交付，2027年投入外部场景应用。特斯拉创始人马斯克称Optimus有望成为"有史以来生产规模最大的产品"，特斯拉弗里蒙特工厂Model S/X产线已全面改造为Optimus人形机器人专用产线，计划2026年7月下旬至8月正式投产，根据the robot report，特斯拉弗里蒙特工厂设计年产能目标100万台；德州超级工厂二代产线规划2027年投产，长期目标年产1000万台。

2026年4月15日，根据上海市政府新闻办公室官网，特斯拉计划将上海超级工厂打造为人形机器人中心；特斯拉副总裁王昊表示："大规模制造能力是人形机器人发展的关键基础之一，上海超级工厂是这一能力的强有力实践范例。"目前上海工厂本土化率超过95%，特斯拉在华超400家供应商中，超过60家已融入其全球供应链。

根据Counterpoint Research，在供应链布局方面，超过十家中国供应商已进入 Optimus V3 供应链，主要TIER 1合作伙伴涵盖拓普集团、三花智控、旭升集团和荣亿精密等（以及对接TIER1的TIER 2供应商），这些企业同时也是特斯拉电动车业务的重要供应商，特斯拉及其供应商正积极扩充中国及海外产能，以支持未来每周 2 万台 Optimus 的生产目标。

Counterpoint Research 预计，在2026 年下半年产量尚未显著提升之前，Optimus V3 单台制造成本仍将超 6 万美元。其中，全新 22 自由度(22-DoF)灵巧手约占整体 BOM 成本近 20%，各类执行器和灵巧手合计占总成本约六成，构成供应链中价值最高的核心零部件。

表 1：机器人主机厂量产规划

公司	量产规划
特斯拉（美国）	弗里蒙特工厂设计年产能目标100万台；德州超级工厂二代产线规划2027年投产，长期目标年产1000万台
Figure（美国）	首批Figure02已在宝马工厂商用交付；其人形机器人将在未来四年内有望实现大规模部署，在新工厂具备年产 10 万台机器人的能力
1X Technologies（挪威）	预计2025年量产数千台NEO双足机器人，2026年规模化量产，2028年达到数百万台量产目标
小鹏汽车（中国）	2026年底前量产，率先在导览、零售辅助及巡逻等服务场景上验证其商业化可行性
智元机器人（AGIBOT，中国）	成功中标觅亿(上海)汽车科技有限公司9051.15万元的机器人设备采购项目，这是目前全球人形机器人领域单笔中标金额最大的采购订单；中标东风柳汽、吉利等订单
宇树科技（Unitree，中国）	2024年交货量1400台；宇树科技、智元机器人联合中标中国移动旗下公司2025-2027年人形双足机器人代工服务采购项目，总标包1.24亿元，其中采购包2为小尺寸人形双足机器人、算力背包及五指灵巧手，预算4605万元（含税），由宇树科技中标；此外还有诸多中小订单
傅利叶智能（FourierGR-1，中国）	根据公司官网，2023年即开始小批量交付，2025年蓝皮书披露：2024年已交付数百台，2025-2026年产能扩建至年5000台

数据来源：中国出海半导体，fxbus，中国机器人网，界面新闻，广西省政府官网，上海证券报，广发证券发展研究中心

仅供内部参考，请勿外传！

表 2：部分重要配件的单机用量测算（以特斯拉Optimus机型为例）

材料	应用于何种零部件	单机用量
PEEK材料	估计值：6–8kg（肩+肘+髋+膝+踝8个主承力关节）	6-10kg
超高分子量聚乙烯纤维腱绳	本体（不含手）28个自由度，单手22个自由度（拇指5+其余四指各4+掌部1），双手合计44个自由度，合计28+44=72个自由度	72*2（2N方案）=144根(估计值：单根预计20-30g）

数据来源：艾邦机器人，广发证券发展研究中心

注：其中部分为估算值，已注明

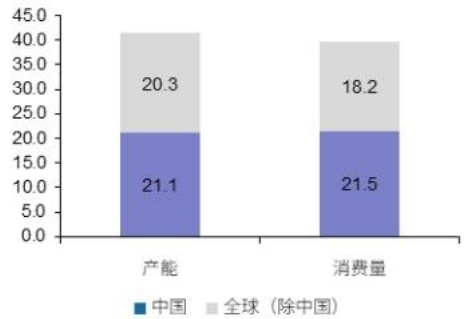
2026年6月3日，工业和信息化部办公厅与国务院国资委办公厅联合发布《关于联合开展2026年度人形机器人与具身智能实景实训专项行动的通知》（工信厅联科函〔2026〕256号）。行动目标明确：到2026年底，人形机器人等重点产品在一批代表性场景中率先完成应用验证和常态部署，开启"作业模式"；凝练形成百个以上高价值应用场景，带动形成万台级规模落地能力。

（一）腱绳原材料：超高分子量聚乙烯（PE 粉）

行业概况：机器人灵巧手腱绳的重要材料之一是超高分子量聚乙烯纤维，超高分子量聚乙烯纤维上游原料为超高分子量聚乙烯。超高分子量聚乙烯由乙烯单元聚合而成，是高性能的热塑性工程型塑料。超高分子量聚乙烯应用广泛，是纤维、锂电池隔膜、医疗用料、异型材等产品的重要原材料。

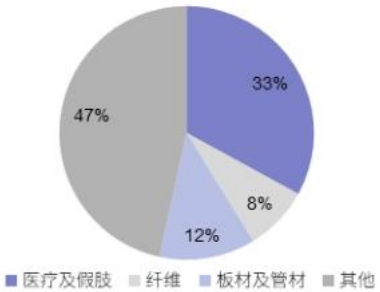
国外超高分子量聚乙烯行业起步较早，海外供应商主要有美国塞拉尼斯、巴西布拉斯科、荷兰帝斯曼等。国内超高分子量聚乙烯行业起步较晚，整体产能结构仍呈现出中低端产能过剩，而高端产能不足的状态。但近年来，中玺新材料和河南沃森作为中国超高分子量聚乙烯龙头，自研核心技术逐步打破外国的垄断地位，其原料和产品在性能和质量上接近国际先进水平，逐步形成国产替代。

图 1：超高分子量聚乙烯中国和全球（除中国）产能和消费量（万吨）情况（2024 年）



数据来源：微榆能化，广发证券发展研究中心

图 2：全球高分子量聚乙烯应用消费量占比（2024 年）



数据来源：广东省塑协，广发证券发展研究中心

仅供内部参考，请勿外传！

表 3：全球（除中国外）超高分子量聚乙烯企业产能（2024 年）

公司简称	产能（万吨/年）
塞拉尼斯（德国、美国）	8.5
布拉斯科	7
帝斯曼	1
三井化学	0.9
旭化成	0.5
昭和油化	0.5
日本三菱	0.5
大韩油化	0.5
Allied	0.3
Usi	0.3
Phillips	0.3
合计	20.3

数据来源：广东省塑协，广发证券发展研究中心

表 4：国内超高分子量聚乙烯企业产能（2024 年）

公司简称	产能（万吨/年）	超高分子量聚乙烯分子量（万）
河南沃森	4	
塞拉尼斯（南京）	3.5	400-1000
中玺新材	2.5（设计产能，实际产量为1.25万吨）	100-1050
扬子石化	2	
安徽丰达新材料	2	
斯尔邦石化	2	
上海联乐	1.6	250-700
燕山石化	1.5	
九江中科鑫星	1	80-600
辽阳石化	1	150-600
合计	21.1	

数据来源：广东省塑协，艾邦高分子，塞拉尼斯工程材料，中玺新材料官微，广发证券发展研究中心

表 5：超高分子量聚乙烯纤维与其他高性能纤维的主要性能指标对比

性能指标	密度（g/cm3）	拉伸强度（GPa）	模量（GPa）	断裂伸长率（%）	断裂强度（cN/dtex）	分解温度（℃）	使用温度（℃）
超高分子量聚乙烯纤维	0.97	2.60-3.80	87.0-172.0	3.5	17-43	140	＜90
碳纤维	1.8	3.50-7.00	230.0-460.0	0.5-1.4	19.4-38.9	3700	2000
对位芳纶	1.44	2.70-3.30	70.0-120.0	2.4	≥23	570	250
间位芳纶	1.38	0.55-0.66	13.8-16.6	20.0-22.0	3.0-4.4	430	204
E－玻璃纤维	2.54	3.45	73	4.5	13.58	-	-

数据来源：《超高分子量聚乙烯纤维性能及生产现状》，《间位芳纶的技术现状和发展方向》，陕西省纺织科学研究所，中国复材，国务院国有资产监督管理委员会，广发证券发展研究中心

注：碳纤维和E-玻璃纤维的断裂强度用强度和密度估算

纺服板块相关上市公司梳理：

云中马（参股中玺新材料）：根据公司财报、中玺新材料官网、企查查，云中马为国内革基布领军企业，战略投资中玺新材料近10%股份，中玺新材料是国家高新技术企业，安徽省专精特新企业，主要产品是超高分子量聚乙烯（下游纤维可满足人形机器人灵巧手动力传动的要求）。

根据中玺新材料官微，中玺新材料公司于2014年成立，2021年即有能力生产200-600万分子量的超高分子量聚乙烯，可为下游客户提供生产板材、管材、棒材、滤材、异型材、纤维料、隔膜料的优质超高分子量聚乙烯原材料，原料具有更高的抗冲击强度，磨耗等性能指标。2023年公司自主研发的连续化淤浆法生产技术，使用新型高效催化剂，母液回用和离心机分离等先进聚合工艺，生产工艺在国内具有绝对的先进性与可靠性，较原来

仅供内部参考，请勿外传！

的生产工艺更利于安全生产，提高了产品质量，节能降耗。

根据中玺新材官微，中玺新材当前年产超高分子量聚乙烯1.25万吨（一期项目），公司加速推进二期超高分子量聚乙烯产能建设，拟新建3万吨/年超高分子量聚乙烯产能和3000吨/年小规模超高分子量聚乙烯中试线。

（二）腱绳：超高分子量聚乙烯纤维

行业概况：超高分子量聚乙烯纤维，即高强高模聚乙烯纤维，是继碳纤维、芳纶纤维之后的第三代高性能纤维。超高分子量聚乙烯纤维由分子量在100万以上的聚乙烯树脂纺出，其断裂伸长率与抗冲击能力优于碳纤维和芳纶，是极佳的防弹、防刺安全防护材料。与普通的聚乙烯纤维相比，超高分子量聚乙烯纤维具有强度和耐磨性高，韧性、抗冲击性和抗切割性好，以及耐化学腐蚀性强等特性。

超高分子量聚乙烯纤维的产品应用场景广泛，军民两宜，近年来受益于产品性能提升、应用领域拓展等因素，需求持续增长。由于超高分子量聚乙烯纤维性能优异，其逐渐成为军民两用的新材料，先后被国家列为“鼓励类产业”、“关键战略材料”等，被广泛应用于军事装备、海洋产业、安全防护、体育器材、建筑业、生物医疗、航空航天、防洪及通讯等领域，目前超高分子量聚乙烯纤维的应用场景仍处于持续培育过程中。根据《中国化纤行业发展规划研究（2021-2025）》，我国超高分子量聚乙烯纤维在军工和海洋工程领域的需求量巨大且逐年增加，预计市场需求将以每年约20%的速度增长。

表 6：超高分子量聚乙烯纤维的需求场景

领域	绳线制品	纺织织物	无纺布	复合材料
军事装备	海上布雷网、降落伞绳	降落伞、伪装网	软质防弹衣	坦克装甲版、轻体装甲车车身、防弹头盔等
海洋产业	系泊缆、海上采油用缆、海底采集作业用缆等	海上挡油堤、深海养殖网箱等	海水过滤膜结构	轻便船体及构间、海堤围坝、海洋专用箱体
安全防护	安全吊带装、软质手铐、安全绳索等	防割手套、防刺服、防锯割工作服	防刺服	防弹衣高性能插板、防弹盾牌
体育器材	登山绳索、钓鱼线、球拍网线等	船帆、吹气船、击剑服	训练用反弹毛毡	赛艇、钓鱼竿、滑雪橇
建筑业	货物吊绳、防护网等	强力包装用具	护卫面料	安全帽、特种围栏
生物医疗	缝线	手术防割套	医疗安全包装	X室抗屏蔽工作台
航空航天	宇宙飞船海上救捞网	雷达保护罩	机场跑道	飞机舱内结构件、驾驶舱安全防护门
防洪	填石网兜	耐水浸包装袋	轻便拒水用具	抗冲击围栏、轻型救生艇
通讯	光缆加强芯	线路保护面料	防割填充物	无线发生整流罩

数据来源：同益中招股说明书，广发证券发展研究中心

根据南山智尚2024.11.19《向特定对象发行A股股票募集说明书(注册稿)》，20世纪70年代后期，荷兰帝斯曼公司制得超高分子量聚乙烯纤维，之后将该项专利同美国霍尼韦尔和日本东洋纺合作，在1990年开始工业化生产，国外龙头企业曾采用技术封锁等手段垄断全球销售市场，并曾一度向我国禁售；近年来国内部分企业形成了较为完整的规模化生产能力，主要包括江苏九九久、山东爱地、同益中（上市公司）、南山智尚（上市公

仅供内部参考，请勿外传！

司）、恒辉安防（上市公司）、仪征化纤、千禧龙纤、锦尼玛等，但产能主要集中在中低端，高端产能仍然紧缺。

表 7：国外超高分子量聚乙烯纤维企业产能

公司简称	主要产品	产能（吨，2020 年）
荷兰帝斯曼	超高分子量聚乙烯纤维、无纬布	17400
日本东洋纺	超高分子量聚乙烯纤维	3200
美国霍尼韦尔	超高分子量聚乙烯纤维	3000

数据来源：同益中招股说明书，广发证券发展研究中心

表 8：国内超高分子量聚乙烯纤维企业产能

企业	主要产品	产能(吨)	产品规格
江苏九九久(九州星际)	超高分子量聚乙烯纤维及其制品	30000(2025)	10-6400D不同规格
同益中	超高分子量聚乙烯纤维、无纬布	7960(2024)	绳缆用纤维：规格800D、1200D、1600D、2400D、3200D；断裂强度28-40cN/dtex；手套用纤维：规格200D、400D；断裂强度32-37cN/dtex；防弹用纤维：规格400D、700D、800D、1100D；断裂强度30-40cN/dtex；防割用纤维：规格200D、400D、605D、777D；断裂强度32-38cN/dtex；鱼线用纤维：规格50D、100D、150D、200D、300D、350D、400D；断裂强度32-38cN/dtex；有色纤维：规格200D、400D、800D、1200D、1600D；断裂强度32-37cN/dtex
山东爱地	超高分子量聚乙烯纤维	5000(2020)	200-6000D不同规格
千禧龙纤	超高分子量聚乙烯纤维、无纬布及防护产品	3616.4(2023)	常规细丝/有色丝：10-225D 常规粗丝/有色丝：≥250D 超高强丝：≥800D
南山智尚	超高分子量聚乙烯纤维、无纬布	3600(2025)	100-1600D不同规格 防弹系列纤维：规格800D；强度30-46cN/dtex 海洋绳网系列纤维：规格1000D-1600D；断裂强度26-36cN/dtex 防切割手套系列：规格400D；断裂强度30-34cN/dtex 家用纺织品系列：规格300-350D；断裂强度32g/d（29cN/dtex）以上
仪征化纤	超高分子量聚乙烯纤维及其制品	3500(2022)	低线密度系列(高强缝纫线、鱼线、特殊织物)：20D-200D 中线密度系列(防切割手套、鱼线、休闲用绳线)：250-800D 粗线密度系列(防弹产品、绳网)：1000-2200D 高线密度系列(绳网)：3000-4800D 色丝系列(防切割手套、绳网)：400D、1000D等
恒辉安防	超高分子量聚乙烯纤维、无纬布	3000(2025)	MetalQ系列(防切割)：100D、200D、400D、500D BT30系列(服装、安防、海洋渔业)：100D、200D、400D；断裂强度>30cn/dtex BT35系列(防弹)：800D;断裂强度>35cn/dtex
锦尼玛	超高分子量聚乙烯纤维及其制品	2500(2025)	JF系列(针织布、防切割手套、防切割布原料、绳索、牙线及缝纫线)：规格50D、100D、200D、400D、600D、800D、1000D、1200D、1600D；断裂强度≥31cN/dtex HS系列(高档绳索、防弹用UD布、板材、军用复合材料)：规格800D;断裂强度≥35cN/dtex CF系列(客户定制化)：规格50D、100D、200D、400D、600D、800D、1000D、1200D、1600D；断裂强度≥31cN/dtex GF系列(高等级防切割手套、钢丝、工作服、运动服)：200D、300D、400D；断裂强度20-22cN/dtex 短纤(无纺布、与其他布混纺)：1.6D-2.2D
康隆达	超高分子量聚乙烯纤维、手套、锂盐	1000吨（2025）	断裂强度≥36CN/dtex的超高分子量聚乙烯纤维及制品等

数据来源：同益中投资者活动关系表，同益中年报，恒辉安防投资者活动关系表，界面新闻，恒辉安防年报，九州星际公司官网，现代化工官方公众号，如东县人民政府网，南山智尚投资者活动关系表，南山智尚年报，仪征化纤公司官网，江苏锦尼玛新材料股份有限公司官网，前瞻网，特种装备网，千禧龙纤年报，千禧龙纤招股说明书，江苏九九久季报，千禧龙纤反馈意见回复函，南山智尚募集说明书，康隆达财报，康隆达 2020.4.21 公开发行 A 股可转换公司债券募集说明书，广发证券发展研究中心

注：D 指 9000 米长的纤维在公定回潮率时的质量克数，是纤维细度的衡量单位，数值越小，代表纤维越细

仅供内部参考，请勿外传！

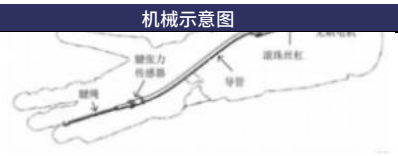
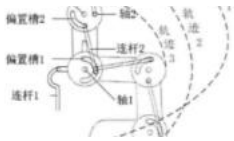
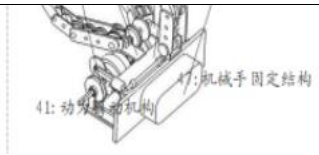
机器人灵巧手的常见传动方式包括腱绳传动、连杆传动、齿轮/蜗轮蜗杆传动等。其中，腱绳传动是最具应用潜力，也是目前最常用的方案之一。

腱绳传动是一种利用柔性腱绳将动力从驱动器传递到执行端的机械传动方式。其核心原理是通过电机的旋转来卷绕或释放腱绳，进而实现执行端的线性或旋转运动。腱绳通过滑轮系统与执行端相连，滑轮的作用是改变腱绳的方向并调节张力，从而确保动力能够准确传递。因为腱绳传动在一定程度上模拟了人手的肌腱结构，使大型驱动器远离执行机构，从而减轻末端负载和惯量，显著提升了抓取速度和灵活性。

为了实现精确控制，系统需要建立关节空间与腱绳空间之间的映射关系，并通过解耦矩阵将关节的运动指令转化为腱绳的运动指令，以实现多指或多执行器的协调运动。此外，实时控制算法会根据反馈信息调整各关节的运动速度，确保所有执行端能够同步到达期望位置，有效避免因腱绳弹性或迟滞导致的运动不精确或抖动现象。

一般来说，一个自由度需要的腱绳数量可能为1根或2根这种驱动方式具备轻量化、高自由度、高灵活性和低成本等优势，但相对应的也拥有摩擦磨损大、故障率较高等不足，目前这一驱动方式广泛应用于需要高灵巧性和轻量化设计的机器人手、假肢和医疗器械等领域，是目前最具发展潜力的传动方式。而腱绳可灵活布置的特性，使得其能够与丝杠等方案结合。

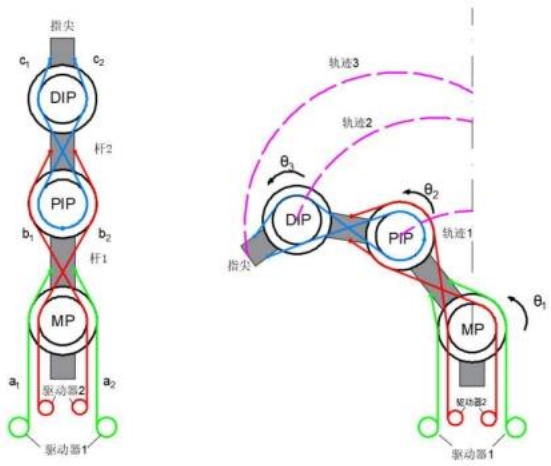
表 9：灵巧手主要传动方式及优缺点

传动方式	优势	劣势	机械示意图
腱绳传动	高自由度、高灵活性和低成本	摩擦磨损大、故障率较高	
连杆传动	刚性强、结构紧凑	远距离操作困难	
齿轮/蜗轮蜗杆传动	稳定的传动比，传递效率高	笨重，柔性不足	

数据来源：万方数据，中国知网，企查查，《腱驱动空间多指灵巧手感知与控制关键技术研究》，《机器人常见末端夹持机构大全》，《仿人五指灵巧手的结构设计与控制研究》，国知局，企查查，广发证券发展研究中心

仅供内部参考，请勿外传！

图 3：腱绳传动线路设计及受力图



数据来源：中国知网，《基于腱驱动的仿人五指灵巧手设计与分析》，广发证券发展研究中心

备注：过程 1（MP 关节旋转）：驱动器 1 的运动驱使绳 a1 拉动杆 1 逆时针旋转 θ1 角度，绳 a2 在驱动器运动中释放一段长度来补偿运动，MP 关节运动时，近端关节也会转动。

过程 2（PIP 关节旋转）：驱动器 2 的运动驱使绳 b1 拉动杆 2 逆时针旋转 θ2 角度，绳 b2 在驱动器运动中释放一段长度来补偿运动，避免因各绳在运动时的相互影响。

过程 3（DIP 关节旋转）：该关节的运动会对手指末端的运动产生影响，在耦合的作用下，绳 c1 拉动指尖处逆时针旋转 θ2 角度，绳 c3 在运动中从滑轮槽内释放一段绳来补偿运动。

在机器人灵巧手的腱绳传动技术中，早期腱绳材料主要是特氟龙、芳纶纤维、涤纶等，随后逐渐出现了更高强度、低密度、耐磨损的新材料，当前腱绳传动的主流选择主要是两种，高强度钢丝、超高分子量聚乙烯纤维（UHMWPE）。超高分子量聚乙烯纤维在需要轻量化和高灵活性的灵巧手设计中更具优势。

表 10：腱绳传动的主要材料

主要材料	优势	劣势	特性	价格
钢丝	易加工、高强度	易腐蚀、不易弯曲	屈服强度大于1180MPa，抗拉强度大于1380MPa	200-300元/米
超高分子量聚乙烯纤维	高强度、耐磨损、折叠不受损	不耐高温（熔点通常在130℃-160℃之间）、易产生蠕变（在内部受力状态下缓慢变形）	断裂强度需达到≥40cN/dtex，初始模量≥1600cN/dtex	南山智尚、同益中、康隆达的超高分子量聚乙烯纤维产品均价（2023年）分别为6.01万元/吨、8.12万元/吨、8.52万元/吨

数据来源：商务部、中国腐蚀与防护网、钢铁网、广发证券发展研究中心

纺服板块相关上市公司梳理：

南山智尚：公司是国内精纺呢绒领军企业，根据公司财报，2021年以来，公司打造毛纺服装与新材料“双链协

仅供内部参考，请勿外传！

同”发展体系，建设3600吨超高分子量聚乙烯纤维项目和年产8万吨高性能差别化锦纶长丝项目。截至2025年，超高分子量聚乙烯纤维项目一期600吨、二期3000吨项目已全面投入运营，位居行业第一梯队，同时稳步推进年产8万吨高性能差别化锦纶长丝项目。

根据深交所互动易平台，公司生产的超高分子量聚乙烯纤维强度可以满足机器人腱绳相关领域的应用，同时精进生产技术工艺及新产品研发，正积极推进机器人领域相关下游的应用。据证券时报，2025年9月12日，公司在上海陆家嘴举办“触感知人，智造未来”织物触觉智能手套产品发布会，并与均胜电子、长盛轴承、忆海源识达成战略合作。公司发布的织物触觉智能手套产品基于电子皮肤、织物与传感器的结合技术，能够让人形机器人获得接近人类的触觉感知能力。此前，2025年3月，公司公告与武汉大学研究院及手智创新签署合作协议，此次发布的织物触觉智能手套产品即为三方联合攻关项目的成果。

现阶段，公司已多次向国内外头部机器人本体、灵巧手厂商完成送样，其中部分厂商已获得小批量订单。当前腱绳产品已覆盖人形机器人灵巧手、手臂、腿部等多种应用场景。展望未来，一方面，公司将加大研发投入，重点从抗蠕变、高强高性能、耐磨长寿命等维度开展新产品研发，持续提升超高纤维产品竞争力；另一方面，公司将进一步深化人形机器人产业链关键环节布局，重点发力腱绳、智能手套、PA66 包覆材料、外衣等核心产品，持续推动机器人应用材料向轻量化、功能化、规模化方向研发突破。

恒辉安防：公司主业为功能性安防手套，近年来，由于特种纤维类功能性安防手套防护性能突出，其市场需求日益旺盛，公司向功能性安防手套上游延伸，聚焦高超高分子量聚乙烯纤维，以保障高端原材料的供应并降低生产成本。

2021年，公司一期年产600吨超高分子量聚乙烯纤维项目建成投产，标志着公司具备从纤维制造到功能性安防手套生产的完整产业链；2022年公司超高分子量聚乙烯纤维一期生产产量343吨，除少量销售给战略客户外，更多的是作为公司内部特种防护手套高端原材料生产使用；截至2025年，公司原有3000吨超高分子量聚乙烯纤维产能目前已经满负荷运转，部分超高分子量聚乙烯纤维将用于公司特种纤维类手套产品的生产，其余将对外销售。此外，公司规划建设年产12000吨超高分子量聚乙烯纤维项目，其中4800吨为可转债投资项目，已于2024年9月正式开工建设。

公司成立“具身智能机器人核心部件及防护件开发中心”，前相关工作由公司董事长亲自牵头，依托在超高分子量聚乙烯纤维领域的技术沉淀，及20年手部防护领域的工艺解决方案经验积累，公司开发的机器人柔性关节保护件、防护手套、腰封件、颈部包覆件等多款外覆防护产品，部分防护件已实现商品化交付，腱绳等产品处于多轮送样与技术交流阶段，研发与市场拓展稳步推进。后续公司将持续加大战略投入，推动技术成果产业化落地。

康隆达：公司主业为功能性安防手套，2021年通过收购天成锂业切入锂盐赛道。

公司的超高分子聚乙烯纤维单线产能、工艺技术及装备、产品性能的稳定性等均处于国内领先地位，根据公司财报，公司全资子公司金昊新材料是国内最早实现超高分子量聚乙烯纤维产业化的企业之一，为高新技术企业，

仅供内部参考，请勿外传！

自2020年公司进行产线及技术升级后，公司的纤维单线产能、工艺技术及装备、产品性能的稳定性等均处于国内领先地位。公司始终坚持“深耕细研”的发展战略，持续投入开展创新研究，致力于缩小与国际先进技术的差距，在“预溶胀解缠纺丝母料的技术开发”、“0.7-3.9D单丝可控多规格纤维的开发及产业化技术”、“ES38，ES40，ES42，ES45纤维力学性能提升的研究及产业化”、“高耐割产品的技术开发”、“绳缆用高强-高耐磨-抗蠕变纤维的开发及产业化技术”等方面都实现了量产及突破。在技术创新方面，公司核心技术均来自自主研发，拥有相关专利40余项。

公司当前超高分子聚乙烯纤维产能约1000吨。2018年公司公告发布可转债募集“年产2400吨多功能、高性能高强高模聚乙烯纤维项目”，金昊新材料超高分子量聚乙烯纤维项目设计产能为2400吨，目前先行工程产能约1000吨/年，现已具备2条干法生产线和3条湿法生产线。伴随该材料加大在机器人领域的应用及研究，公司存在该领域产品的持续探索开发潜力。

（三）轻量化：PEEK 材料

行业概况：PEEK（聚醚醚酮）是一种高性能热塑性聚合物，属于特种工程塑料。其拥有优异的耐高温性、机械强度、化学稳定性和生物相容性等特点，目前广泛应用于苛刻环境下的工业、医疗和航空航天领域。

根据思瀚产业研究院，与其他工程塑料及特种工程塑料相比，PEEK兼具刚性与韧性，同时在耐热、耐磨、耐腐蚀性能方面均排名前列；与通用金属对比，PEEK的比强度大，在满足所需强度的同时，可明显降低材料的自重，实现“轻量化”；与医用金属材料对比，PEEK的密度、弹性模量均与人体骨骼更为接近，同时由于PEEK可被X射线穿透和实现CT扫描，可方便患者进行医疗检查。

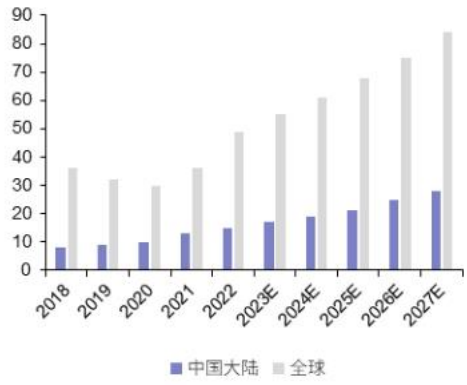
机器人对减重的需求较高，一方面，由于机器人可携带的电量有限，在电池的能量密度、技术水平无法实现快速迭代的当下，轻量化能够有效减重，能够提升其续航能力，另一方面，机器人材料的轻量化可以减少使用能耗，降低运动惯性从而降低部件受力，同时减少传动部件的负担，且轻量化的结构能够尽可能的为其他部件设计提供自重余量，此外，机器人关节部位普遍在高载荷、高磨损、大应力的环境下服役，因此需要更加耐磨、更轻的材料予以匹配。根据上氟新材官网，纯PEEK树脂密度仅约为1.3g/cm3，甚至低于碳纤维材料密度，是一种极佳的轻量化材料。

根据中研网，2024年全球/中国PEEK市场规模为61/19亿元，预计2025年全球/中国PEEK市场规模为70.0/21.8亿元，同比+14.75%/14.74%。

全球PEEK生产厂商呈现“一超多强”的竞争格局，国内企业逐步打破海外PEEK垄断。根据中研股份招股说明书，英国威格斯、比利时索尔维和德国赢创为全球前三大PEEK生产商。国内方面，以中研股份为代表的国内企业打破了国外公司在PEEK领域的垄断，2014年成功实现产业化生产，此外国内PEEK生产企业在原料和设备方面立足于国内的同时不断降低成本，使得国产PEEK的市场售价显著低于国际市场价格。

仅供内部参考，请勿外传！

图 4：全球及中国 PEEK 市场规模（亿元）及预测



数据来源：沙利文咨询，广发证券发展研究中心

图 5：全球 PEEK 竞争格局



数据来源：沙利文咨询，广发证券发展研究中心

纺服板块相关上市公司梳理：

富春染织：公司拟进军PEEK新材料领域，开启筒子纱+新材料双轮驱动。根据富春染织官方公众微信号2025/7/25披露，公司拟开启“传统+新兴”的双轮驱动战略，左手夯实全球染织领军地位，右手落子国家战略性新材料赛道。公司计划聚焦人工智能零部件、低空经济及新能源车等领域的轻量化材料，拟在总部经开区建设百亩级智能产业基地，投资设立全资子公司“芜湖富春高新技术有限公司”，聚焦"工业黄金"聚醚醚酮（PEEK）的研发创新与产业化。公司出资5000万元，持股比例100%，投资总额合计5000万元，后期将根据产业发展进度追加注资金额。

（四）触感交互：电子皮肤

行业概况：根据香港中文大学深圳数据经济研究院，电子皮肤是模拟天然皮肤功能的仿生柔性触觉传感器系统，可以感知压力、温度等各种刺激，广泛应用于智能医疗、智能控制系统和智能机器人等领域。

根据香港中文大学深圳数据经济研究院，从技术路线上看，当前柔性触觉传感器的研究与应用主要沿着六大技术路线展开，分别为：电阻式（压阻式）、电容式、压电式、摩擦电式、霍尔效应式和光学式传感器，其中电阻式（压阻式）、电容式、压电式是最常用的三种路线。（1）压阻式传感器结构简单、低成本，适合于基础的压力映射和触觉反馈系统，能有效平衡工艺难度、成本和量产规模等因素，是目前人形机器人领域主流技术路线，特斯拉、汉威科技、福莱新材、墨现科技、埔慧科技等知名企业均在压阻式传感器技术进行了布局；（2）电容式传感器灵敏度高，适合于高精度的触觉感测，代表企业如他山科技、哈普泰克、猿声科技、韧和科技等；（3）压电式传感器具备自供电特性，适用于难以及时更换电源的场景，代表企业如三三科技、凸申科技等。

海外龙头企业技术领先占主导，我国企业崭露头角。根据华经产业研究院，电子皮肤作为仿生柔性触觉传感器系统，其发展需基于柔性触觉传感器而进行。欧美日企业具备材料科学和精密制造的先发优势，在柔性触觉传感器占据领先地位，进一步向电子皮肤布局，形成技术壁垒和专利护城河。全球柔性触觉传感器市场排名TOP5的厂商包括Novasentis、Tekscan、JDI、Baumer、Fraba，合计占有大约57.1%的市场份额。国内厂商加速布

仅供内部参考，请勿外传！

局，凭借政策支持和制造能力优势与国外技术快速缩小差距，福莱新材、汉威科技、钛深科技、弘信电子等国产企业逐步发力，在机器人领域已有产业化应用。

纺服板块相关上市公司梳理：

兴业科技：公司2025年9月与苏州能斯达签署《战略合作协议》，拟共同研发电子皮肤。公司公告，与苏州能斯达签署《战略合作协议》，拟共同研发基于天然皮革、生物基础材料的柔性电子皮肤。苏州能斯达专注于柔性微纳传感技术的研发和产业化，具备多品种、多量程的柔性微纳力学量传感器（压力、压电、应变）及阵列的核心设计能力，实现了柔性微纳传感器在人形机器人、消费电子、健康医疗、IOT等战略新兴产业中的应用，在柔性传感器产业化方面具有领先水平。

双方就技术及市场推广上达成合作，助力公司开拓新应用领域。兴业科技负责天然皮革、高生物基再生皮革、环保材料的研发和生产，苏州能斯达负责传感器技术，双方共同研究传感器技术与天然皮革、生物基础材料的结合，孵化柔性电子皮肤产品等。双方利用各自品牌和客户渠道的优势，推动具备更优性能的科技面料应用于人形机器人关键零部件、汽车座椅方向盘、消费电子智能穿戴设备、鞋履、箱包等皮革制品的应用。本次合作有利于公司开拓产品新应用领域，增强产品功能性研发方面的技术积累，并通过材料创新为下游客户赋能，符合行业发展的趋势。

（五）柔性材料：人工肌肉

行业概况：根据《机械工程学报》刊登的邢志广等发表的《人工肌肉驱动器研究进展综述》，人工肌肉指能够在外界物理或化学刺激下发生伸缩、膨胀、弯曲、扭转等运动并对外做功的柔性材料或器件，可应用于人形机器人，主要原材料包括无机纤维、复合纤维、有机纤维和天然纤维等。以柔性人工肌肉来作为驱动方案，体积小、仿生性强、噪音小、交互友好，并且重量更轻，可塑性强，碰撞时可以自然缓冲，有从工业场景逐步延申至家庭、医疗、教育等ToC领域的潜力。

人工肌肉的驱动策略指通过物理或化学手段刺激材料变化，方案包括热驱动、电驱动、溶剂驱动等。其中，电驱动模式运动精度高、尺寸适应性强、集群设计简单和能量转换高效，成为目前人工肌肉技术发展中众多场景的解决方案。

根据MRFR数据，人工肌肉市场规模在2024年估计为6.80亿美元，预计2035有望达到121亿美元，在2025-2035年的预测期内，MRFR预计年均增长率（CAGR）为29.92%。

根据MRFR数据，全球人工肌肉核心厂商主要分布在欧美，包括波士顿动力（美国），FESTO（德国），Soft Robotics（美国）等，应用场景集中于医疗康复领域，如假肢、康复设备、仿生手等等。

纺服板块相关上市公司梳理：

聚杰微纤：2025年3月，公司成立子公司苏州肌动科技，经营范围包括高性能纤维及复合材料制造，生物基材

仅供内部参考，请勿外传！

料聚合技术研发，科技推广和应用服务，新型有机活性材料销售等。

肌动科技与中科院苏州纳米所共同成立了联合实验室，研发驱动仿生肌肉纤维材料的应用，根据2025年10月27日投资者关系记录表，目前公司的驱动仿生肌肉纤维已经形成样品，但尚未量产，目前正与下游的头部机器人生产企业开展合作的应用化研究。

二、AI PCB 高频高速趋势明朗化，2026 年电子布或迎来需求放量元年，电子布持续涨价

随着5G、AI、自动驾驶的发展，高频高速高多层PCB结构性需求增加，低介电（Low-DK）电子布凭借其低Dk（介电常数）和低Df（介电损耗因子）等优良特性，能够减少信号传输中的能量损失，提高信号完整性和传输速度，成为满足高性能需求的理想之选。

2022年以来，随着AI服务器、交换器加速往高阶800G设计走，带动高频高速CCL和PCB的需求量显著增加。在交换器升级过程中，由于高速传输需求，对CCL材料的介电损耗因数要求逐步提高，400G速率以上即M7以上级CCL需使用低介电玻纤布。2024年英伟达将GB200 NVLink设计从基于HDI+铜连接更改为高层高频低介电PCB，Low-DK电子布需求迎来爆发；英伟达（NVIDIA）创始人兼首席执行官黄仁勋披露英伟达未来三代数据中心半导体技术路线图，对新GPU架构做了更新，预计2026年推出Rubin GPU（8S HBM4）；2027年推出Rubin Ultra GPU（12S HBM4），新一代基于Arm的Vera CPU，以及NVLink 6 Switch（3600GB/s）。相比GB200服务器，GB300和Rubin服务器PCB面积、层数、材料性能持续提升，推动低介电（Low-DK）电子布需求持续增长，价格持续上涨。

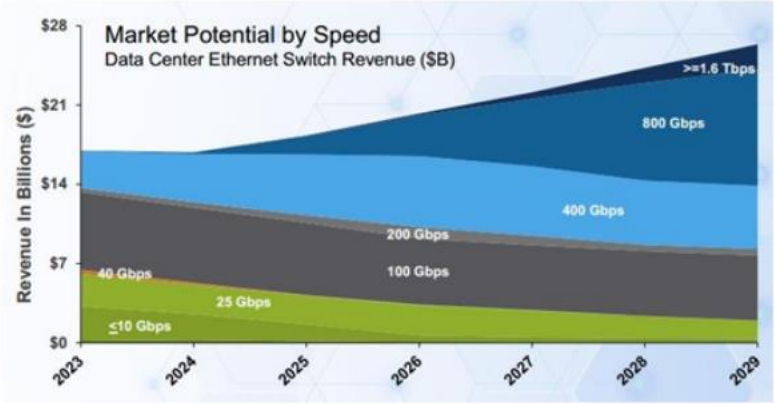
表 11：交换器速率对CCL、玻纤布材料要求

	速率			
	100G	400G	800G	1.6T
CCLDf	0.005-0.006	≤0.003	≤0.002	≤0.001
CCL代表型号	松下 M6	松下 M7	松下 M8	松下 M9
玻璃纤维布Df	0.007	0.0026-0.0030	0.0015-0.0025	≤0.001

数据来源：《覆铜板用低介电玻璃纤维发展现状及方向》（王加芳，李凤香，徐东芝），广发证券发展研究中心

仅供内部参考，请勿外传！

图 6：不同速率以太数据中心交换机市场规模演变



数据来源：Arista，广发证券发展研究中心

注：2026-2029 为 Arista 预测

表 12：不同型号电子布价格跟踪（元/米）

日期	7628 电子布		2116 电子布	1080 电子布
	林州光远	国际复材	林州光远	林州光远
2026/6/1	7.5-7.7	7.3-7.5	9.3	9.7
2026/5/6	6.8-7.0	6.6-6.8	8.4	8.7
2026/3/31	6.3-6.5	6.1-6.3	7.6	7.9
2026/3/4	5.8-6.0	5.6-5.8	6.8	7.1
2026/2/4	5.3-5.5	5.1-5.3	6.1	6.3
2026/1/6	4.8-4.9	4.6-4.7	5.4-5.6	5.7
2025/12/3	4.6-4.7	4.4-4.5	4.8-4.9	5
2025/10/10	4.4-4.5	4.3-4.4	4.4-4.5	4.5
2025/8/11	4.1-4.2	4.1-4.2	4	4
2025/8/6	4.1-4.2	4.2	3.9	3.9

数据来源：卓创资讯，广发证券发展研究中心

供给端：低介电电子布技术门槛高，研发需要大量资金和时间投入，行业具有较高的认证标准，需要通过下游市场的认证。供给格局呈现“海外龙头主导、国产替代加速”的特点，日东纺织（Nittobo）、旭化成（Asahi Kasei）占据高端市场，国产厂商也快速崛起。目前低介电电子布行业主要参与企业包括日东纺绩、旭化成、三菱化学、信越化学，以及国内的菲利华、国际复材、中材科技、宏和科技等。

纺服板块相关上市公司梳理：

聚杰微纤：

根据2026.4.17公司公告《关于购买设备的公告》、2026.5.9公司公告《2026年度向特定对象发行A股股票预案》，聚杰微纤通过收购安徽根银科技80%股权切入电子级玻璃纤维布领域，该收购于2026年2月完成、3月

仅供内部参考，请勿外传！

正式交接。5月定增项目募集资金全部用于“高端电子布建设项目”，项目总投资12.32亿元，拟使用募集资金11亿元，建设周期12个月。项目选址江苏苏州，主要用于土地厂房购置改造、设备及配套设施采购。项目聚焦于高端电子布的规模化、专业化生产，旨在突破当前国内在超薄电子布、低热膨胀系数（CTE）电子布等高端领域的产能瓶颈，填补国产化供给缺口。高端电子布作为覆铜板（CCL）的核心基材，广泛应用于AI服务器、5G/6G通信设备、高速数据中心交换机、汽车电子及半导体封装等高增长领域，其核心性能指标包括低介电常数（Dk）、低介电损耗（Df）和低热膨胀系数（CTE），直接影响信号传输速率、损耗控制与系统稳定性。项目将实现从纤维成型、纱线制备、经纱准备、精密织造到后处理的全流程自主可控，提升产品一致性与良品率，满足下游覆铜板厂商对大批量、高稳定性的采购需求。项目建成后将拓展公司从超细纤维向高端电子布的产业延伸，契合AI、5G/6G对高频高速PCB材料的市场需求。

三、受 AI 算力需求爆发影响，半导体核心材料--磷化铟迎来超级周期

需求端：磷化铟（InP）是由铟（In）和磷（P）组成的III-V族化合物半导体，是第二代半导体核心材料，具备饱和电子漂移速度高、发光波长适宜光纤低损通信、抗辐射能力强、导热性好、光电转换效率高、禁带宽度较高等特性，因此磷化铟衬底可被广泛应用于制造光模块器件、传感器件、高频射频器件等。随着AI算力集群的大规模部署，导致数据中心内部传输量呈指数级增长，在800G、1.6T以及更高级别的高速光模块中，磷化铟是制造EML激光器、CW光源及探测器光芯片不可替代的衬底材料。此外，传统5G、6G通信的毫米波基站对高频射频及光收发器的刚性需求，车载LiDAR对长波长（1550nm等）人眼安全激光器的采用，卫星红外相机、夜视应急设备等高端传感器需求的持续增长，导致磷化铟迎来需求爆发超级周期。

表 13：半导体材料的物理性质、主要特点、应用领域及应用场景

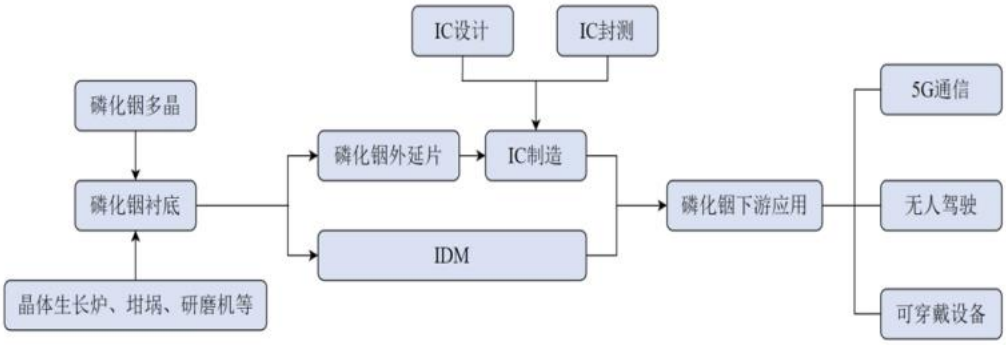
项目	氮元素半导体		III-V 族化合物半导体		宽禁带半导体	
	硅	锗	砷化镓	磷化铟	氮化镓	碳化硅
分子式	Si	Ge	GaAs	InP	GaN	SiC
禁带宽度（eV）	1.12	0.7	1.4	1.3	3.39	3.26
能带跃迁类型	间接	间接	直接	直接	直接	直接
击穿电场（MV/cm）	0.3	-	0.4	0.5	3.3	3
饱和电子速度（10^(6)cm/s）	10	6	20	22	22	20
电子迁移率（cm^（2）V·s）	1200	3800	6500	4600	1250	800
空穴迁移率（cm^（2）V·s）	420	1400	320	150	250	115
热导率（W/cm·K）	1.5	0.6	0.5	0.7	1.3	4.9
优点	储量大、价格便宜	电子迁移率、空穴迁移率高	光电性能好、耐热、抗辐射	导热性好、光电转换效率高、光纤传输效率高	高频、耐高温、大功率	高频、耐高温、大功率
制造成本	低	较低	高	较高	非常高	非常高
主要应用领域	先进制程芯片	空间卫星	LED、显示器、射频模组	光通信	充电器、高铁	电动汽车
部分主要应用场景	CPU、内存	空间卫星太阳能电池面板	手机、电脑射频器件、新一代显示、面部识别、大功率半导体激光器	基站光模块、数据中心光模块、激光雷达、可穿戴设备	快速充电芯片、高铁芯片	新能源汽车、充电桩

数据来源：北京通美招股说明书、第三代半导体联合创新孵化中心、广发证券发展研究中心

仅供内部参考，请勿外传！

供给端：磷化铟产业链上游为晶体生长、衬底和外延片的生产加工环节；产业链中游包括集成电路设计、制造和封测环节；产业链下游应用主要涉及光通信、无人驾驶、人工智能、可穿戴设备等多个领域。

图 7：磷化铟产业链



数据来源：北京通美招股说明书、广发证券发展研究中心

从市场格局来看，磷化铟衬底材料市场头部企业集中度很高，主要供应商包括Sumitomo、北京通美、日本JX等。根据北京通美招股说明书引用的Yole数据，2020年全球前三大厂商占据磷化铟衬底市场90%以上市场份额，其中Sumitomo为全球第一大厂商，占比为42%；北京通美位居第二，占比36%；日本JX位居第三，占比13%。国内生产厂商主要包括云南锗业、广东先导等。

纺服板块相关上市公司梳理：

兴业科技：

根据2026.6.22公司公告《关于签署收购磷化铟业务相关资产框架协议的自愿性信息披露公告》，兴业科技拟收购青岛立昂目前经营的全部磷化铟（InP）衬底及半导体电子材料的研发、制造与销售业务，收购范围包括但不限于与该业务相关的全部资产以及业务团队、专利商标专有技术等知识产权，以及正在履行中的业务合同等。本次交易为现金收购，总对价5500万元。兴业科技通过收购青岛立昂，可以快速切入化合物半导体新材料赛道，开辟全新业务发展方向。磷化铟衬底为光通信、算力光模块核心材料，若后续交易顺利完成，公司业务结构将进一步优化，培育全新的业绩增长曲线，助力公司实现产业转型升级，进一步提升公司可持续发展能力。

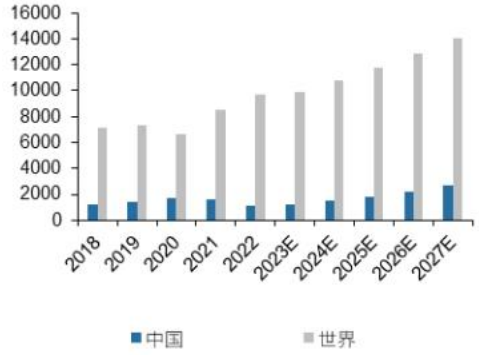
四、功能性特种涂层，广泛应用于航天、深海、能源、建筑、电子等领域

行业概况：（1）功能性特种涂层行业规模：随着全球工业和制造业的发展，对不粘、耐腐蚀、防火、等特殊

仅供内部参考，请勿外传！

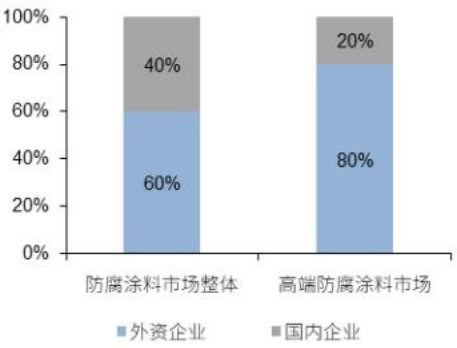
性能的需求增加。根据frost china数据，疫情期间全球及中国功能性特种涂层市场受到短暂冲击，随着疫情结束，全球及中国工业逐渐恢复活力，特种涂料市场的需求也有望逐步回升。根据frost china数据，2027年中国特种涂料市场规模有望增至2659亿元，2023-2027年CAGR有望达到20.8%，全球特种涂料市场规模有望增至14087亿元，2023-2027年CAGR有望达到9.1%。（2）竞争格局：根据前瞻经济学人，目前，在特种涂料技术领先性等方面，国际巨头仍领先于国内企业，特别是在集装箱和船舶涂料等高端领域，国内的防腐涂料仍需突破高性能配方和配套施工技术等壁垒。另外，在低端市场生存的国内防腐涂料企业，以中小企业为主，且数量较多，存在产品同质化竞争等问题。根据前瞻经济学人数据，目前中国防腐涂料整体市场约有60%的份额被国外企业占领，其中高端防腐涂料市场份额的80%左右由外资涂料企业占据，国产替代空间较大。

图 8：我国及世界特种涂料历年规模（亿元）



数据来源：frostchina，广发证券发展研究中心

图 9：国内防腐特种涂料竞争格局



数据来源：前瞻经济学人，广发证券发展研究中心

表 14：我国特种涂料行业竞争格局及参与者情况

市场格局	市场主体	主要企业	最新财年营收	主体特征
高端市场	外资厂商	宣伟公司	230.52亿美元	行业规则制定者，引领行业技术发展。国内高端防腐涂料市场大部分由国外涂料企业提供，国产化替代空间较大
		PPG	182.46亿美元	
		Nippon Paint （立邦涂料）	102.27亿美元	
		RPM	72.56亿美元	
		海虹老人Hempel	25.55亿美元	
		Akzo Nobel（阿克苏诺贝尔）	4.66亿美元	
中端市场	我国民营上市企业	东方雨虹(防水涂料部分)	96.85亿元	技术实力优秀，环保防腐涂料仍需突破高性能配方和配套施工技术等壁垒
		硅宝科技	26.06亿元	
		集泰股份	13.32亿元	
		麦加芯彩	11.41亿元	
		渝三峡	5.00 亿元	
		飞鹿股份	2.96亿元	
		兆新股份（涂料部分）	1.64亿元	
低端市场	我国中小型企业	行业大部分中小企业	-	数量众多，区域特质明显，经营较不稳定，抗风险性相对较差

数据来源：前瞻经济学人，各公司财报，广发证券发展研究中心

仅供内部参考，请勿外传！

表 15：我国特种涂料行业主要政策支持

政策	实施日期	颁布部门	信息
《“十三五”材料领域科技创新专项规划》	2017年4月	科技部	重点发展“高性能高分子结构材料：高性能聚醚酮、聚酰亚胺、聚芳硫醚酮(砜)、聚碳酸酯和聚苯硫醚材料，耐高温聚乳酸、全生物基聚酯、氨基酸聚合物等新型生物基材料高性能合成橡胶等。材料表面工程技术：隔热、耐磨、减磨、抗氧化、抗烧蚀、抗政劳等涂层材料，零部件耐磨减磨技术、新型等离子喷涂-物理气相沉积技术、新型延寿表面科学与工程技术。
《石化和化学工业发展规划(2016 - 2020年)》	2017年6月	工信部	提升聚芳醚酮/腈、PCT/PBT树脂、聚苯硫醚，工程尼龙、聚酰亚胺等生产技术，加快开发长碳链凡龙，耐高温尼龙、非结晶型共聚酯(PETG)、高性能聚甲醛改性产品等。加强环保型涂料产品的研发和推广应用，加快航空航天等高端领域用特种涂料的开发和产业化。
《战略性新兴产业分类(2018)》	2018年11月	国家统计局	根据该分类，将“涂料制造”和“油墨制造”、“新型功能涂层材料制造”等列入战略性新共产业。
《产业结构调整指导目录(2019年本)》	2019年10月	发改委	国家鼓励工业、船轴涂料等环境友好、资源节约型涂料生产：国家鼓励水性涂料等环保材料的应用。国家限制轻工业中的聚氧乙烯(PVC)食品保鲜包装膜；
《中国涂料行业“十四五”规划》	2021年3月	中国涂料工业协会	“十四五”期间，涂料行业将于国家整体发展战略保持一致，实现可持续增长，积极推动产业升级。优化涂料产品结构，环境友好型涂料产品的占比迎步增加：涂料行业将加大科研技改投入，神续提升产品市场综合竞争力，努力实现涂料行业的高质量发展：坚神生态绿色发展，提高可再生资源利用率，提升废副产品资源化利用水平。减少碳排放，争取早日实现涂料行业碳达峰和碳中和目标；增强国际交流合作，扩大国内企业在国际市场上的影响力
中央经济工作会议	2021年12月	中共中央政治局	强调稳宇当头，稳中水进。实施新的减税降费政策，强化对中小微企业、个体工商户、制造业，风险化解等的支持力度，适度超前开展基础设施投责；实施减税降费政策要向制造业倾针，加大研发费用加计扣除、增值税留热退税等政策力度，支持企业科技创断和借统产业改造升级：扩大制造业中长期贷款，信用贷款规模。

数据来源：弗若斯特沙利文，科技部，工信部，发改委，国家统计局，中国涂料工业协会，中央政治局，广发证券发展研究中心

纺服板块相关上市公司梳理：

孚日股份：

公司是国内家纺制品出口头部企业。公司依托子公司孚日宣威布局功能性涂层材料业务。根据公司公告（2022.7.12《关于公司控股子公司山东孚日宣威新材料科技有限公司试生产的提示性公告》），2021年8月，公司联合青岛科技大学李少香教授团队，新设立控股子公司山东孚日宣威新材料科技有限公司，孚日宣威注册资本1亿元，公司出资5100万元，占比51%，李少香女士“无形资产-知识产权”评估值为3500万元，占比35%，青岛怡美盛世科技有限公司出资1400万元，占比14%。根据公司公告（2022.7.12《关于公司控股子公司山东孚日宣威新材料科技有限公司试生产的提示性公告》），孚日宣威产品主要包括热屏蔽节能降温涂层材料、海洋重防腐涂层材料、石化能源特种防腐涂层材料、水性工业防腐涂层材料和汽车涂层材料等，可应用于石油化工、海工港口、汽车船舶、军工装备、集装箱等领域。

根据公司财报，2025年，公司在汽车和船舶领域取得突破性进展。在汽车涂层材料领域，公司已通过IATF16949汽车质量管理体系认证，重点攻克了水性B1-B2+油性2KPU的汽车产品体系，并以第一名的成绩中标某知名新能源汽车品牌10万辆商用车涂料项目。在船舶涂层材料领域，公司于25年5月取得《中国船级社工厂认可证书》，并一次性通过环氧船底防锈漆、环氧船体连接漆、环氧船用防锈漆等7款船舶涂料产品的认证，当月即获得订

仅供内部参考，请勿外传！

单，并积极向各大船厂推广试用，为船舶涂料业务的后续快速发展打下基础。强化研发创新，斩获多项国家级、省级荣誉2025年，公司紧跟市场形势，持续加强产品技术研发，重点从海工、汽车、军工等各方面对产品进行技术创新，增强产品市场竞争力，全年新增授权发明专利5项，公司累计有效发明专利达21项，为公司业务开展提供坚实的产品基础。与此同时，公司依托技术研发成果，积极推进各类荣誉及项目申报工作。2025年，公司围绕高质量发展目标，积极申报市、省及国家级各类项目荣誉共计13项，申报工作取得卓越成效。2025年，获评第七批国家专精特新“小巨人”企业，获批山东省一企一技术和山东省海洋环境腐蚀与安全防护工程研究中心2个省级重点科技创新平台，获评山东省新材料领军企业，跻身山东省涂料行业头部企业。

此外，根据公司财报和2026.5.15投资者关系公告，公司还布局锂电池电解液添加剂业务，项目设计产能1万吨，产能居于行业前列。

五、投资建议

纺织服饰行业作为传统制造业的代表，近年来在需求增速放缓、成本压力上升的背景下，产业升级与转型已成为行业共识。梳理本报告所涉及的公司不难发现，一批具备纤维材料、精细化工、纺织加工等领域深厚技术积淀的纺织服饰企业，正凭借自身在材料研发、工艺控制、规模化生产等方面的核心能力，积极向人形机器人、AI算力、半导体等战略性新兴产业方向延伸布局，构筑起传统主业与新兴业务协同发展的双轮驱动格局。

人形机器人领域是目前产业转型最为集中的方向。超高分子量聚乙烯纤维作为灵巧手腱绳的核心材料，其强度、耐磨性与轻量化特性直接决定了机器人手部的操控精度与使用寿命；PEEK材料在关节减重方面的应用价值亦随量产推进而持续凸显；电子皮肤与人工肌肉则为机器人赋予触感交互与柔性驱动能力，是产品从工业场景走向消费场景的关键技术支撑。上述环节中，国内相关企业已具备与国际龙头竞争的技术实力与成本优势，部分已完成头部客户的送样验证或小批量交付，产业化进程正处于从0到1的关键突破期。

AI算力与半导体领域同样为纺织服饰企业提供了明确的转型路径。低介电电子布作为高频高速PCB的核心基材，受益于AI服务器与数据中心交换机代际升级，需求放量拐点已至，价格持续上行；磷化铟作为高速光模块不可替代的衬底材料，正经历AI驱动的需求爆发超级周期。通过并购整合或自主研发切入上述赛道的企业，有望在较短时间内完成从传统制造向科技新材料的跨越式升级。

此外，功能性特种涂层广泛应用于航天、深海、能源、建筑等高端领域，国内高端市场约80%的份额仍由外资企业占据，国产替代空间广阔，为相关企业提供了长期稳定的成长赛道。

综上所述，纺织服饰行业的转型升级并非简单的跨界扩张，而是基于材料科学底层能力的合理延伸。建议投资者重点关注具备核心技术壁垒、客户验证进展领先、产能建设有序推进的龙头企业，传统主业提供安全边际，新兴业务打开成长天花板，转型过程中的价值重估值得持续跟踪。

仅供内部参考，请勿外传！

六、风险提示

（一）技术迭代风险

人形机器人技术发展迅速，灵巧手的传动方案和技术路线可能发生变化。例如，刚性传动方案的优化或其他新型材料的研发，可能会替代当前基于超高分子量聚乙烯纤维（UHMWPE）的腱绳方案，从而导致相关企业的技术优势和市场竞争力下降。

（二）原材料价格波动风险

超高分子量聚乙烯纤维的生产依赖于乙烯等原材料，其价格波动会直接影响企业的生产成本和利润。原材料供应的不稳定或价格大幅上涨，可能导致企业生产成本上升，压缩利润空间。

（三）商业化进度不及预期风险

人形机器人灵巧手的商业化落地存在不确定性。目前，部分企业虽已投入研发，但实际订单有限，且量产进度可能受到技术成熟度、市场需求和成本控制等因素的制约。若商业化进度不及预期，将影响相关企业的盈利能力和市场预期。

（四）市场竞争加剧风险

随着人形机器人市场的快速发展，越来越多的企业进入超高分子量聚乙烯纤维和灵巧手腱绳领域，市场竞争日益激烈。新进入者可能凭借技术突破或成本优势抢占市场份额，导致行业内企业利润空间被压缩。



仅供内部参考，请勿外传！

广发纺织服装行业研究小组

糜韩杰 ：首席分析师，复旦大学经济学硕士，2016 年进入广发证券发展研究中心。

左琴琴 ：资深分析师，上海社会科学院经济学硕士，2021 年进入广发证券发展研究中心。

董建芳 ：高级分析师，对外经济贸易大学金融硕士，2023 年进入广发证券发展研究中心。

钟泽宇 ：高级分析师，约翰霍普金斯大学金融硕士，2026 年进入广发证券发展研究中心。

分析师及联系人



糜韩杰

SAC 执证号：S0260516020001
SFC CE No. BPH764
mihanjie@gf.com.cn



董建芳

SAC 执证号：S0260525060002
dongjianfang@gf.com.cn

请注意，董建芳并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

仅供内部参考，请勿外传！

广发证券
行业投资评级说明

买入：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 10%以上。
持有：预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%～+10%。
卖出：预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 10%以上。

广发证券
公司投资评级说明

买入：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 15%以上。
增持：预期未来 12 个月内，股价表现强于大盘 5%-15%。
持有：预期未来 12 个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%～+5%。
卖出：预期未来 12 个月内，股价表现弱于大盘 5%以上。

联系我们

地址	邮政编码	客服邮箱
广州市： 广州市天河区马场路 26 号广发证券大厦 47 楼	510627	gfzqyf@gf.com.cn
深圳市： 深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 31 层	518026	
北京市： 北京市西城区月坛北街 2 号月坛大厦 18 层	100045	
上海市： 上海市浦东新区南泉北路 429 号泰康保险大厦 37 楼	200120	
香港： 香港湾仔骆克道 81 号广发大厦 27 楼	-	

法律主体声明

本报告由广发证券股份有限公司或其关联机构制作，广发证券股份有限公司及其关联机构以下统称为“广发证券”。本报告的分销依据不同国家、地区的法律、法规和监管要求由广发证券于该国家或地区的具有相关合法合规经营资质的子公司/经营机构完成。

广发证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管，负责本报告于中国（港澳台地区除外）的分销。

广发证券（香港）经纪有限公司具备香港证监会批复的就证券提供意见（4 号牌照）的牌照，接受香港证监会监管，负责本报告于中国香港地区的分销。

本报告署名研究人员所持中国证券业协会注册分析师资质信息和香港证监会批复的牌照信息已于署名研究人员姓名处披露。

重要声明

广发证券股份有限公司及其关联机构可能与本报告中提及的公司寻求或正在建立业务关系，因此，投资者应当考虑广发证券股份有限公司及其关联机构因可能存在的潜在利益冲突而对本报告的独立性产生影响。投资者不应仅依据本报告内容作出任何投资决策。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或者口头承诺均为无效。

本报告署名研究人员、联系人（以下均简称“研究人员”）针对本报告中相关公司或证券的研究分析内容，在此声明：（1）本报告的全部分析结论、研究观点均精确反映研究人员于本报告发出当日的关于相关公司或证券的所有个人观点，并不代表广发证券的立场；（2）研究人员的部分或全部的报酬无论在过去、现在还是将来均不会与本报告所述特定分析结论、研究观点具有直接或间接的联系。

研究人员制作本报告的报酬标准依据研究质量、客户评价、工作量等多种因素确定，其影响因素亦包括广发证券的整体经营收入，该等经营收入部分来源于广发证券的投资银行类业务。

本报告仅面向经广发证券授权使用的客户/特定合作机构发送，不对外公开发布，只有接收人才可以使用，且对于接收人而言具有保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。在特定国家或地区传播或者发布本报告可能违反当地法律，广发证券并未采取任何行动以允许于该等国家或地区传播或者分销本报告。

本报告所提及证券可能不被允许在某些国家或地区内出售。请注意，投资涉及风险，证券价格可能会波动，因此投资回报可能会有所变化，过去的业绩并不保证未来的表现。本报告的内容、观点或建议并未考虑任何个别客户的具体投资目标、财务状况和特殊需求，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券认为可靠，但广发证券不对其准确性、完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策，如有需要，应先咨询专业意见。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券的立场。广发证券的销售人员、交易员或其他专业人士可能以书面或口头形式，向其客户或自营交易部门提供与本报告观点相反的市场评论或交易策略，广发证券的自营交易部门亦可能会有与本报告观点不一致，甚至相反的投资策略。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且无需另行通告。广发证券或其证券研究报告业务的相关董事、高级职员、分析师和员工可能拥有本报告所提及证券的权益。在阅读本报告时，收件人应了解相关的权益披露（若有）。

本研究报告可能包括和/或描述/呈列期货合约价格的事实历史信息（“信息”）。请注意此信息仅供用作组成我们的研究方法/分析中的部分论点/依据/证据，以支持我们对所述相关行业/公司的观点的结论。在任何情况下，它并不（明示或暗示）与香港证监会第5类受规管活动（就期货合约提供意见）有关联或构成此活动。

仅供内部参考，请勿外传！

权益披露

(1)广发证券（香港）跟本研究报告所述公司在过去12 个月内并没有任何投资银行业务的关系。

版权声明

未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。