

PEEK：工程塑料的“皇冠”， 人形机器人提需求

行业投资评级：强于大市

张泽亮/许灿杰

中邮证券研究所 基础化工团队

中邮证券

发布时间：2025-08-04

➤ **PEEK拥有优良的综合性能，在多个领域可对原有金属、陶瓷、传统塑料等材料进行替代：**

PEEK材料耐磨、耐热、抗腐蚀、可减震、绝缘性高、密度较低质量较小，在性能、商业价值上都处于工程塑料的“皇冠”位置，目前在汽车制造业、航空航天业、工业制造业、医疗行业得到了广泛的应用。PEEK比强度突出是轻量化的核心材料，并且在电性能和生物相容性使得应用场景较广，人形机器人轻量化是下游较大值得关注的方向。

➤ **PEEK生产端壁垒较高，呈现“一超多强”局面：** PEEK生产环节涉及大量参数优化和合成操作工艺与技术诀窍（know-how），需要持续投入、长期积累。英国威格斯是全球最大的PEEK生产商，比利时索尔维和德国赢创是前三厂商，目前国内中研股份、国恩股份、沃特股份在持续国产化突破。

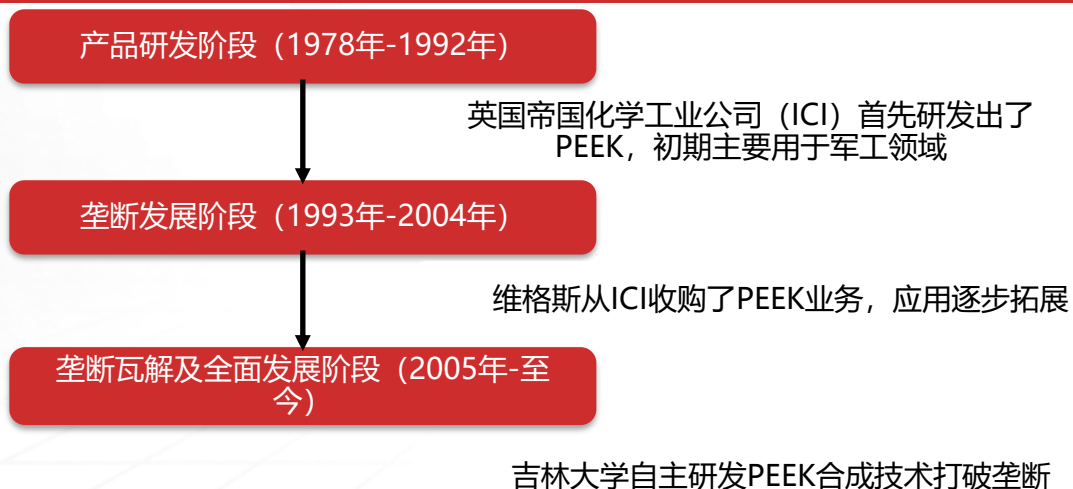
➤ **纯化和加工具有必要性，不同性质需要特定开发：** PEEK为半结晶芳香族聚合物，分子链刚性大、表面能低，容易因活性基团较少导致黏附性不好，加工和纯化环节必要性凸显，需要专业企业进行开发。

➤ **投资建议：** DFBP环节：新瀚新材、中欣氟材，PEEK生产环节：中研股份、国恩股份、沃特股份，PEEK加工环节：江苏博云，肇民科技，恒勃股份，唯科科技，富春染织，肯特股份等

➤ **风险提示：** 人形机器人量产不及预期，PEEK材料产能投产不及预期，宏观经济风险。

- PEEK拥有优良的综合性能，在多个领域可对原有金属、陶瓷、传统塑料等材料进行替代。PEEK材料耐磨、耐热、抗腐蚀、可减震、绝缘性高、密度较低质量较小，在性能、商业价值上都处于工程塑料的“皇冠”位置，目前在汽车制造业、航空航天业、工业制造业、能源行业、医疗行业得到了广泛的应用。
- PEEK材料的正式开发始于1978年，由英国帝国化学工业公司（ICI）开发出来，最初应用于范围较小。1993年至2004年间，英国威格斯公司（Victrex）从ICI收购了PEEK业务，并不断扩大生产规模，将PEEK的应用领域拓展到工业及生物医疗等领域。

图表1：PEEK发展历程



资料来源：中研股份招股说明书，中邮证券研究所

图表2：塑料的性能及附加值示意图



资料来源：中研股份招股说明书，中邮证券研究所

PEEK材料性能对比

■ PEEK具有强大的机械性能兼具刚性和韧性，在耐热、耐磨和耐腐蚀上表现优异，是性能最好的功能性材料之一。PEEK比强度突出是轻量化的核心材料，并且在电性能和生物相容性使得应用场景较广。

图表4：PEEK材料特性

图表3：PEEK与主要工程塑料、特种工程塑料性能对比情况

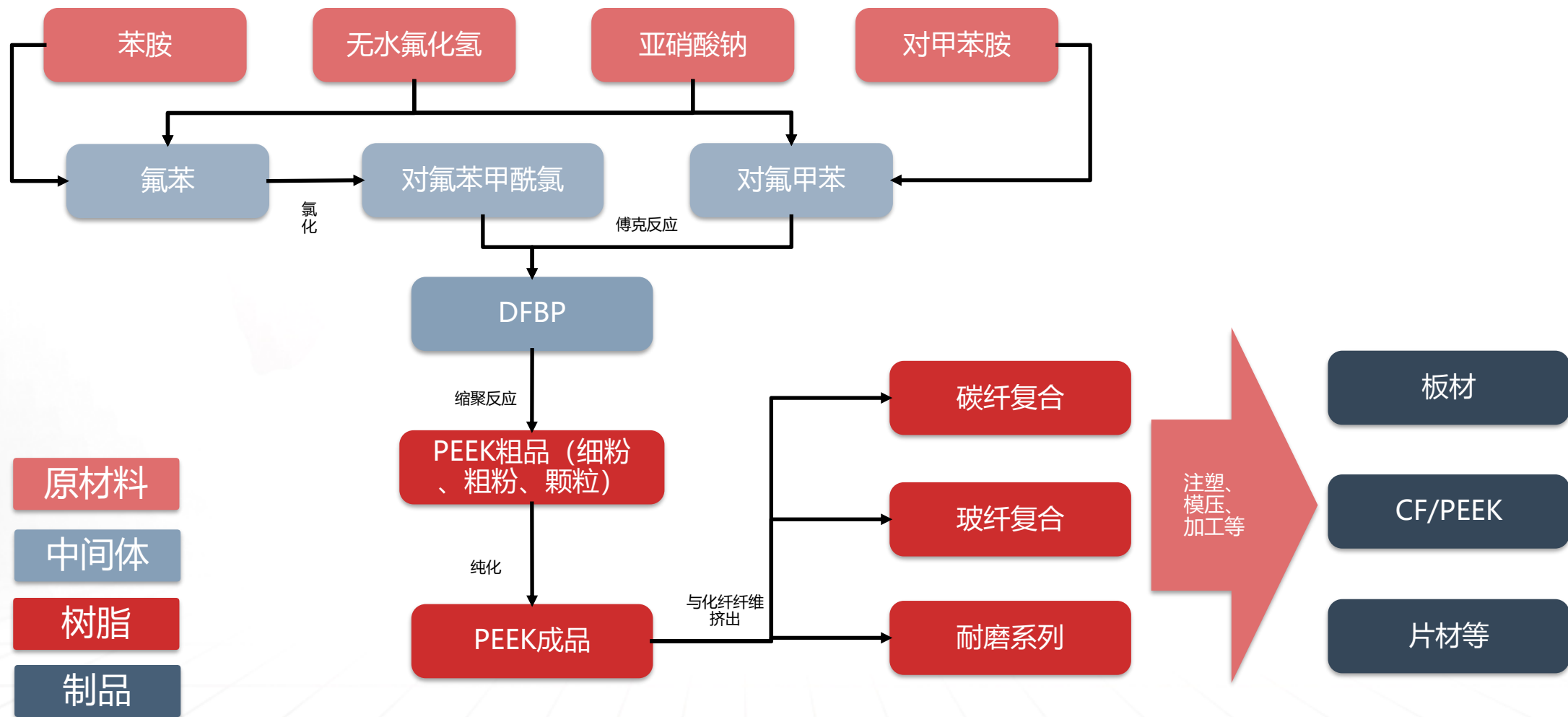
特性	性能指标	指标说明	单位	特种工程塑料				工程塑料			对比结果说明
				PEEK	PTFE	PI	PPSU	PPS	POM	PA66	
刚性	拉伸模量	拉伸模量数值越大，说明刚性越好	MPa	4300	1750	3700	2450	4000	2800	1700	刚性和韧性一般呈现反比例关系，PEEK在刚性为最好的情况下韧性并非最低，展示了其全面的机械特性
韧性	缺口冲击强度	冲击强度数值越大，说明材料的韧性越好	KJ/mm2	3.5	4.5	4.5	12	2	8	4.5	
耐热	长期使用温度	值越高，通常代表该材料耐热性能越好	℃	250	260	240	180	220	115	95	
耐磨	摩擦系数	摩擦系数越小，通常代表耐磨性越好	-	0.4	0.15	0.4	0.45	0.5	0.52	0.5	
耐腐蚀	耐化学性能	值越大，说明材料的耐化学性能越好	-	9.27	9.9	8.4	7.78	9.33	7.58	7.25	PEEK、PTFE、PPS均为耐腐蚀性最好的材料
电性能	介电强度	值越大，说明材料的绝缘性能越好	KV/mm	24	11	28	26	18	20	27	PEEK绝缘性能与其他工程塑料无明显差距

主要特性	特性说明
机械特性	PEEK兼具优异的刚性和较好的韧性,对交变应力下的抗疲劳性非常突出,可与合金材料相媲美。
耐热特性	PEEK具有较高的玻璃化转变温度和熔点,其负载热变形温度和瞬时使用温度也较高。
阻燃性	PEEK具有自身阻燃性,不加任何阻燃剂即可达到最高阻燃等级(UL94V-0)。
耐磨性	PEEK可在250C的高温条件下保持较高的耐磨性。
耐腐蚀性	PEEK具有优异的耐化学药品性,在通常的化学药品中,能溶解或者破坏它的只有浓硫酸,其耐腐蚀性与镍钢相近。
耐水解	PEEK吸水率很小,23℃的饱和吸水率只有0.4%,且耐热水性好,可在200℃的高压热水和蒸汽中长期使用。
耐剥离性	PEEK与各种金属的粘附力与耐剥离性很好,因此可做成包覆很薄的电线、电缆和电磁线,并可在苛刻的条件下使用。
生物相容性	PEEK具有优异的生物相容性,可作为医疗器械植入人体。此外,PEEK可被X射线穿透,具有良好的可视性,能够避免在X光片上造成伪影,同时可以实现CT扫描或核磁共振成像辅助下进行手术,帮助医生在手术过程中调整植入体的位置,术后轻松跟踪愈合过程,从而能对骨生长和愈合实现良好的监控。同时,PEEK的弹性模量与骨骼更接近,可以有效缓解应力遮蔽效应,使骨骼更健康、更长久。

资料来源：中研股份招股说明书，中邮证券研究所

资料来源：中研股份招股说明书，中邮证券研究所

PEEK产业链



资料来源：中研股份招股说明书，兴福新材公开转让说明书，中邮证券研究所

原料端：DFBP是核心原料，产能集中在国内

- **DFBP成本占比约50%，是PEEK最核心原材料。**上游产业链主要偏大宗化学原料，经过多个反应步骤，如傅克酰基化法反应等，最终形成DFBP。下游领域，DFBP主要应用于PEEK的聚合和部分医药的生产占比较小。作为PEEK的核心原料，每生产1吨PEEK，需要消耗约0.8吨DFBP单体。医药领域，DFBP作为医药中间体主要用于生产强效脑血管扩张药物氟苯桂嗪和治疗老年性神经痴呆症的新药都可喜。
- **产能集中在国内，格局较为集中。**全球DFBP消费量从2019年的5,104.54吨增长至2023年的6,646.97吨，期间年复合增长率为6.82%，并将在2024年至2028年以10.69%的年复合增长率增长，于2028年达到11,708.62吨的规模。海外以威格斯为主，其余产能集中于中国。

图表5：DFBP行业竞争格局

供应商	企业介绍	PEEK中间体产能
新瀚新材 (301076.SZ)	主营业务为芳香族酮类产品的研发、生产和销售，主要产品包括特种工程塑料核心原料、光引发剂和化妆品原料等产品	公司拥有9800吨/年香酮类产品，新增年产2500吨DFBP新产能的稳定运行
中欣氟材 (002915.SZ)	是一家主要从事氟精细化学品研发、生产、销售的高新技术企业。公司是国家火炬计划高新技术企业	新建5,000吨产能，处于试生产阶段
威格斯	全球PEEK行业龙头	2,500吨（自产配套）
兴福新材	一家专注于芳香族产品的研发、生产和销售的高新技术企业，主要产品包括新一代特种工程塑料聚醚醚酮(PEEK)中间体、农药及医药中间体和 PEEK 纯化业务等	4,900吨

资料来源：兴福新材公开转让说明书，新瀚新材2024年报和公告，中欣氟材公告，中邮证券研究所

图表6：DFBP核心壁垒

环保壁垒	受到各级政府对DFBP材料环保和安全生产要求提高、监管趋严影响，拟进入该行业的生产商面临着较高的环保壁垒，叠加下游精细化工产品附加值较DFBP材料更高
客户壁垒	由于PEEK材料厂商对供应商验证周期较长，倾向于选择已建立稳定合作关系的行业内领先企业，因此后来者难以完成对下游客户供应链的规模渗透
产业链壁垒	合成路线较长，通过苯胺、对甲苯胺、氢氟酸等化工基础原料合成含氟中间体氟苯、对氟甲苯，并进一步合成对氟苯甲酰氯、对氟苯甲醛等中间体，产业链长度较长。

资料来源：中邮证券研究所整理

壁垒：纯化和加工壁垒较高，相关企业有望受益

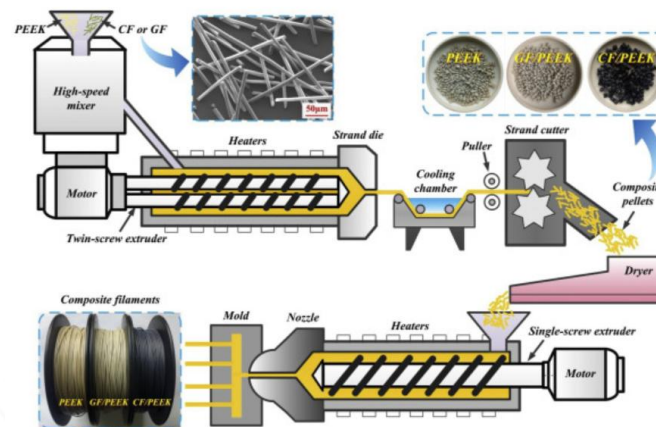
- **纯化环节必要性凸显，壁垒较高。** PEEK合成过程需要涉及有机溶剂，反应后残留的氟化物、苯酚衍生物及二苯砒副产物（如磺化杂质）具有强细胞毒性和致癌性。残留的溶剂还会使PEEK杂质较高，影响性能。纯化流程涉及溶解→沉淀→过滤→蒸馏→干燥5大环节，各环节均需精密控制，PEEK分子本身的熔融温度高达343℃，纯化需要在120-200℃高温及4个大气压以上的密闭环境进行，难度要求较高。
- **PEEK熔体粘度高，与纤维的浸润性较差，加工环节需要专业企业。** PEEK为半结晶芳香族聚合物，分子链刚性大、表面能低，与碳纤维或者玻纤等表面活性较少复配时，容易因活性基团较少导致黏附性不好，并且其化学稳定性较好，常规的加工过程无法形成化学键等强相互作用。加工环节关注注塑件供应商：肇民科技，恒勃股份，唯科科技，富春染织，肯特股份等

图表7：PEEK纯化过程



资料来源：兴福新材公开转让说明书，中邮证券研究所

图表8：PEEK加工制备工艺



资料来源：马聚隆，《短纤维增强的PEEK复合材料制备及其通过FDM打印的综合性能评估》，中邮证券研究所

壁垒：生产工艺较难，成本需要进一步下降

- **PEEK树脂合成领域技术壁垒较高。**①国际厂商对其技术、配方、设备等相关知识产权和技术秘密的保护和封锁十分严格，国内厂商完全需要自主研发。②PEEK这类高分子材料的大规模工业化生产需要长周期、大量资金的投入③反应过程涉及大量参数优化和合成操作工艺与技术诀窍（know-how），需要持续投入、长期积累才能获得。④由于PEEK下游应用范围广，市场需求更新迭代较快，企业需要不断进行研发及技术创新，以满足下游市场需求的变化。
- 成本来看，氟酮DFBP成本占比在50%左右，对苯二酚成本占比在15%左右，是主要两大原材料。根据中商研究院统计，直接材料占比高达75%，直接制造费用占11%，直接人工占8%，能源动力和运输费占6%。若整体价格能向下行，产品应用能进一步扩散。

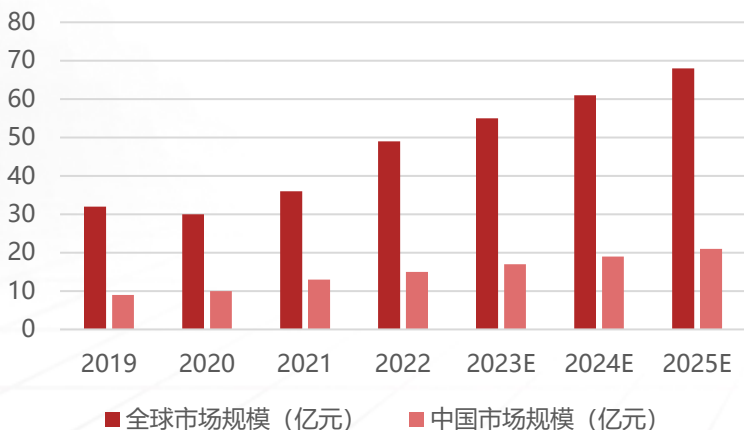
图表9：PEEK原材料成本拆分

原材料	主要作用及成本占比	市场供应情况
氟酮	聚合反应的核心材料，占粗粉成本比例50%左右	全球氟酮产能集中在我国，国内产能充足，供应商包括：营口兴福、新瀚新材、中欣氟材。
对苯二酚	聚合反应的主要材料，占粗粉成本比例15%左右	大宗化学品，处于产能过剩状态。公司通过贸易商进口，主要系进口的对苯二酚的杂质更少；如果不采用进口原料，转而使用国产产品，对公司的生产经营不会产生重大影响。
碳酸钠	聚合反应的主要材料，占粗粉成本比例1%左右	大宗化学品，市场供应充足。公司通过贸易商进口纯度更高的碳酸钠，有利减少杂质含量，将有助于粗粉精细过滤环节节省滤芯，更有成本优势。如采购国内材料，对碳酸钠做提纯处理即可。
碳纤维、玻璃纤维、PTFE	复合增强类产品材料，占复合增强类产品成本比例约20%，占全部产品成本比例5%左右。	碳纤维通过贸易商从我国台湾地区、韩国进口；随着国产碳纤维性能提升，具有国产替代的可行性。玻璃纤维、PTFE等其他材料国内供应充足。

资料来源：中研股份招股说明书，中邮证券研究所

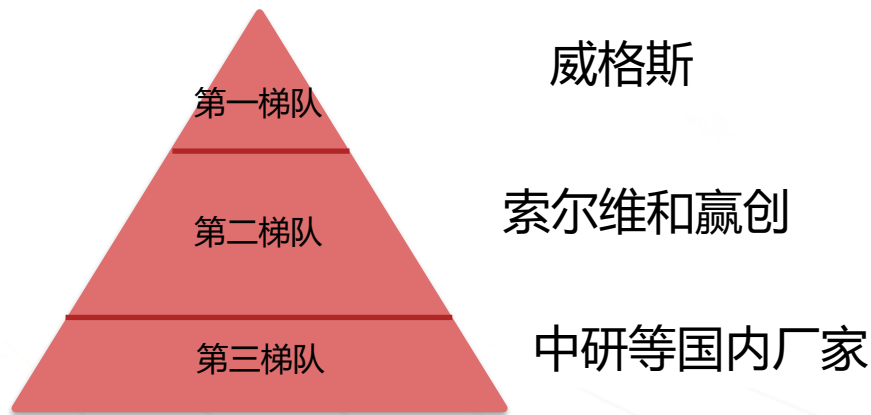
- **当前全球PEEK生产厂商呈现“一超多强”的竞争格局。**第一梯队威格斯Victrex占据全球市场份额50%-60%之间，第二梯队的索尔维Solvary和赢创Evonik各自占据全球市场份额10%左右，第三梯队的中研股份占据全球市场份额10%左右，但略低于索尔维Solvary和赢创Evonik，在中国市场方面，占据市场份额30%左右。英国威格斯是全球最大的PEEK生产商，产能达到7,150吨/年。比利时索尔维现有PEEK产能2,500吨/年，其生产基地主要集中在印度，产品主要出口欧洲和日本。德国赢创（其主要PEEK生产主体位于中国）是仅次于英国威格斯和比利时索尔维的第三大PEEK生产商，其PEEK产能已达到1,800吨/年，目前产品主要出口欧洲。
- **国内需求增速较快，根据中商产业研究院，2024年中国PEEK市场规模约为19亿元，2025年约为21亿元。**

图表10：全球和中国PEEK市场规模



资料来源：中商产业研究院，中邮证券研究所

图表11：PEEK生产格局



资料来源：中商产业研究院，中邮证券研究所

生产端：国内企业逐步突破，国产化加速

- 据中研股份招股说明书统计，国内厂商在建产能包括浙江鹏孚隆、山东君昊高性能聚合物有限公司、盘锦伟英兴高性能材料、吉林省聚科高新材料有限公司、沃特股份等，合计在建产能为6,460吨，预计在2023年至2027年期间正式投产运行。通常PEEK材料工厂产能从项目前期准备到项目正式投产运行的周期约在2-3年。同时，考虑到PEEK材料厂商成为下游企业客户的供应商涉及多个核心阶段，通常耗时在1-2年左右。

图表12：2021年国内PEEK企业产能和产量（吨）

公司名称	2021年产能	2021年产量	2021年产能利用率	在规划产能
中研股份	1,000.00	549.98	55.00%	/
长春吉大特塑	500	150	30.00%	/
浙江鹏孚隆	200	227.07	113.54%	760
山东浩然特塑	300	37.5	12.50%	/
山东君昊高性能聚合物有限公司	80	30	37.50%	1,700.00
吉林省聚科高新材料有限公司	200	80	40.00%	1,500.00
盘锦伟英兴高性能材料	/	/	/	1,500.00
沃特股份	/	/	/	1,000.00
其他国内厂商	114	47	41.29%	/
国内厂商合计	2,394.00	1,154.46	48.22%	6,460.00

资料来源：中研股份招股说明书，中邮证券研究所

需求端：PEEK下游应用比较广泛

- PEEK优异的综合性能使其在交通运输、航空航天、电子信息、能源及工业、医疗健康等多个领域得到广泛的应用。

图表13：PEEK材料应用领域

应用领域	具体产品	性能特点	具体用途
交通运输	汽车	耐高温、耐摩擦、机械性能好，可替代金属	发动机内罩的材料、汽车轴承、垫片、密封件、离合器齿环、汽车传动、刹车和空调系统、无极变速器、真空泵叶片、ABS制动阀、方向转向系统、尾气排放系统、轴套、电动座椅齿轮
航空航天	飞机 火箭	耐受恶劣环境、轻质、化学惰性、阻燃、易加工	可以直接加工成精细度要求高的大型部件，如整流罩、飞机内部零件、火箭用电池槽、螺栓、螺母及火箭发动机的零部件等
电子信息	消费电子零部件	尺寸稳定、高纯度、高机械性能、加工过程无废气产生、电气性能优异	扬声器震动薄膜、戴森吸尘器V10马达叶轮、手机天线等
	电子产品、半导体生产线零部件	电绝缘性能优异、加工和化学性能良好、耐高温腐蚀	300毫米晶片承载器、CMP保持环、晶圆吸盘、绝缘膜、连接器、印刷电路板、高温接插件、选镀环等
能源及 工业	石油勘探及核工业产品	耐辐射、低吸湿率、耐水解	PEEK衬管能够在原油输送时使钢制管材内表面免受原油中所携带的酸性物质腐蚀，并且PEEK衬管的光滑内表面有利于原油流动，且可以避免石蜡和沥青质的沉积，从而降低油气输送管道的日常维护成本
	高端制造零部件	力学性能好、耐化学腐蚀	管道、阀门、泵、喷枪部件、螺钉扣钉、轴承、接插件、真空吸盘等
医疗健康	医疗器械	纯度高、无毒、耐化学性、易于成型加工、耐消毒性	医疗和化学工业的分析仪器中的导管和连接装置、液体输送系统、蒸汽消毒部件、医疗仪器手柄等
	人工关节	放射线透过性好、磁共振扫描不产生伪影、良好的生物相容性、与骨骼相近的弹性模量	应用于整形外科、硬组织损伤、脊椎植入及心脏瓣膜、人工关节（髌、膝关节等）、颅骨缺损修复、颌骨缺损修复、脊柱/腰椎修复、口腔修复和其他骨缺损修复等
其他	3D打印	高强度、高稳定性、高耐高温性、可定制化生产	3D打印车用燃料进气流道、3D打印肋骨假体、腰椎融合器标准件、3D打印颅骨等

资料来源：中研股份招股说明书，中邮证券研究所

- **人形机器人轻量化是大势所趋。**人形机器人是未来AI技术落地有最具集成代表性的应用，其轻量化意义重大。一是人形机器人搭载的电池包体积有限，当前主流机型续航仅 2小时，减重可降低运动重力势能的影响，从而增长续航时间，二是减重提高运动响应速度，增加灵活度。
- **PEEK材料应用是理想的轻量化材料。**PEEK密度较低，兼具优异的耐磨性和自润滑性。该特性可有效减少机器人关节运动时的摩擦与磨损，降低能量损耗，从而延长关节使用寿命并提升运动精度。PEEK材料兼具低密度与高强度特性，使机器人在保障结构强度的前提下实现轻量化设计。在高温、高湿及化学腐蚀等特殊工况下，其突出的耐化学性与稳定性可确保机器人持续可靠运行，为拓展应用场景创造有利条件。除关节、骨架与减速器外，PEEK材料在人形机器人的诸多其他零部件中亦得到应用。譬如，在机器人的齿轮、轴承、密封件等部件中，PEEK材料具备的耐磨损、自润滑及耐化学腐蚀等特性，可显著提升这些零部件的工作性能与使用寿命。

图表14：PEEK材料应用领域



资料来源：科盟创新，中邮证券研究所

- **投资建议：**DFBP环节：新潮新材、中欣氟材，PEEK生产环节：中研股份、国恩股份、沃特股份，PEEK加工环节：江苏博云，肇民科技，恒勃股份，唯科科技，富春染织，肯特股份等
- **风险提示：**人形机器人量产不及预期，PEEK材料产能投产不及预期，宏观经济风险。

资料来源：中邮证券研究所

分析师声明

撰写此报告的分析师（一人或多人）承诺本机构、本人以及财产利害关系人与所评价或推荐的证券无利害关系。

本报告所采用的数据均来自我们认为可靠的目前已公开的信息，并通过独立判断并得出结论，力求独立、客观、公平，报告结论不受本公司其他部门和人员以及证券发行人、上市公司、基金公司、证券资产管理公司、特定客户等利益相关方的干涉和影响，特此声明。

免责声明

中邮证券有限责任公司（以下简称“中邮证券”）具备经中国证监会批准的开展证券投资咨询业务的资格。

本报告信息均来源于公开资料或者我们认为可靠的资料，我们力求但不保证这些信息的准确性和完整性。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，中邮证券不对因使用本报告的内容而导致的损失承担任何责任。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。

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，中邮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。

中邮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头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者计划提供投资银行、财务顾问或者其他金融产品等相关服务。

《证券期货投资者适当性管理办法》于2017年7月1日起正式实施，本报告仅供中邮证券签约客户使用，若您非中邮证券签约客户，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司不会因接收人收到、阅读或关注本报告中的内容而视其为签约客户。

本报告版权归中邮证券所有，未经书面许可，任何机构或个人不得存在对本报告以任何形式进行翻版、修改、节选、复制、发布，或对本报告进行改编、汇编等侵犯知识产权的行为，亦不得存在其他有损中邮证券商业性权益的任何情形。如经中邮证券授权后引用发布，需注明出处为中邮证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节或修改。

中邮证券对于本申明具有最终解释权。

公司简介

中邮证券有限责任公司，2002年9月经中国证券监督管理委员会批准设立，是中国邮政集团有限公司绝对控股的证券类金融子公司。

公司经营范围包括:证券经纪，证券自营，证券投资咨询，证券资产管理，融资融券，证券投资基金销售，证券承销与保荐，代理销售金融产品，与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问等。

公司目前已经在北京、陕西、深圳、山东、江苏、四川、江西、湖北、湖南、福建、辽宁、吉林、黑龙江、广东、浙江、贵州、新疆、河南、山西、上海、云南、内蒙古、重庆、天津、河北等地设有分支机构，全国多家分支机构正在建设中。

中邮证券紧紧依托中国邮政集团有限公司雄厚的实力，坚持诚信经营，践行普惠服务，为社会大众提供全方位专业化的证券投、融资服务，帮助客户实现价值增长，努力成为客户认同、社会尊重、股东满意、员工自豪的优秀企业。

投资评级说明

投资评级标准	类型	评级	说明
报告中投资建议的评级标准： 报告发布日后的 6 个月内的相对市场表现，即报告发布日后的 6 个月内的公司股价（或行业指数、可转债价格）的涨跌幅相对同期相关证券市场基准指数的涨跌幅。 市场基准指数的选取：A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；可转债市场以中信标普可转债指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期基准指数涨幅在 20%以上
		增持	预期个股相对同期基准指数涨幅在 10%与 20%之间
		中性	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%与 10%之间
		回避	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	行业评级	强于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%与 10%之间
		弱于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	可转债评级	推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		谨慎推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在 5%与 10%之间
		中性	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%与 5%之间
		回避	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%以下

中邮证券研究所

北京

邮箱: yanjiusuo@cnpsec.com

地址: 北京市东城区前门街道珠市口东大街17号

邮编: 100050

上海

邮箱: yanjiusuo@cnpsec.com

地址: 上海市虹口区东大名路1080号大厦3楼

邮编: 200000

深圳

邮箱: yanjiusuo@cnpsec.com

地址: 深圳市福田区滨河大道9023号国通大厦二楼

邮编: 518048



中 邮 证 券

CHINA POST SECURITIES