

机器人轻量化深度报告

机器人轻量化大势所趋，镁合金&PEEK材料加速应用

首席证券分析师：周尔双
执业证书编号：S0600515110002
zhouersh@dwzq.com.cn

证券分析师：钱尧天
执业证书编号：S0600524120015
qianyt@dwzq.com.cn

2025年6月12日

1. 人形机器人为何需要实现轻量化?

轻量化设计就是在满足机器人功能和性能要求的前提下,通过优化结构、选用轻质材料、改进制造工艺等手段,尽可能地减轻机器人的重量。通过轻量化减重,人形机器人可以实现更长的续航以及更高的运动动态响应速度。当前人形机器人主机厂普遍将“轻量化”作为迭代核心之一,通过自研高扭矩密度电机、拓扑优化结构、一体化伺服模组、碳纤维及复合材料等手段持续降低整机质量,头部人形机器人厂商的机器人产品迭代大多伴随着整体重量的减轻。目前机器人轻量化主要采用铝合金、镁合金(或铝镁合金)、碳纤维和性能工程塑料PEEK等材料,但单一材料难以兼顾强度、刚性、成本与加工工艺。我们判断未来趋势是镁合金、碳纤维、PEEK等多材料协同应用,按功能分区优化设计。

2. 镁合金: 成本下探&压铸工艺渐近成熟, 镁合金渗透率有望逐步提升

镁合金密度仅为铝合金的2/3,却在比强度、减震性、电磁屏蔽性和加工性能等方面展现出综合优势。尤其适用于对轻量化、吸能性和成型效率要求较高的结构件。过去镁合金高成本、成型工艺复杂性与耐蚀性三大问题制约其工业化落地,价格与工艺的同步改善助推镁合金渗透率提高。**价格方面:**2021年前镁铝价格比长期高于1.5,镁材渗透动力不足;近年来伴随镁材价格走弱,镁铝比降至接近1.0,价格压力逐步缓解。**工艺方面:**半固态镁合金压铸工艺提高镁合金加工工艺安全性,复合涂层工艺提高镁合金抗腐蚀与抗氧化能力,镁合金使用性能不断提高。近年来压铸机龙头企业纷纷布局半固态镁合金压铸设备,星源卓镁采购了伊之密的镁合金压铸设备用于生产新能源汽车零部件,博奥镁铝采购海天金属的镁合金压铸设备用于加工仪表盘横梁支架。埃斯顿与宝武镁业合作推出了镁合金打造的工业机器人,整体减重11%,节拍提升5%,能耗降低10%,性能表现优异。我们判断镁合金未来有望逐步渗透人形机器人部件。

3. PEEK材料: 综合性能优异, 有望应用于核心关节零部件

PEEK具有机械特性好、阻燃性好、耐磨、耐腐蚀、耐水解性、耐热、耐剥离以及生物相容等一系列特点。与金属材料相比,PEEK性能全面胜出。PEEK比强度大,在满足强度要求的前提下,可以大幅度减小材料本身的自重,此外PEEK在绝缘性、耐化学性方面均优于普通金属。目前制约PEEK材料大规模使用的主要因素为成本较高,原因在于:①PEEK材料生产工艺复杂,扩产难度高且周期长,供给端无法快速放量降本;②核心原材料氟酮市场空间小竞争格局集中,企业降价意愿低。人形机器人打开PEEK材料应用场景,其成本有望逐步下探,我们判断PEEK材料可最先用于人形机器人核心部件中的以塑代钢。

4. 投资建议

镁合金压铸领域建议关注【旭升集团】【宝武镁业】【星源卓镁】,PEEK材料领域建议关注【中研股份】【沃特股份】【新瀚新材】【中欣氟材】。

5. 风险提示

人形机器人量产不及预期,PEEK材料降本不及预期,宏观经济风险。



1.人形机器人为何需要实现轻量化?

2.镁合金：成本下探&压铸工艺渐近成熟，镁合金渗透率有望逐步提升

3.PEEK材料：综合性能优异，有望应用于核心关节零部件

4.投资建议与风险提示

1.1轻量化：机器人领域的降本增效密码

● **新能源汽车轻量化可显著提升续航：**根据星源卓镁招股说明书，车重对新能源车续航影响较大，相同带电量情况下，汽车减重10%能够提升7%的续航能力。

● **人形机器人实现轻量化的意义：**

1) **续航：**与新能源车通过减重提升续航相同，机器人减重同样可以提升续航能力。“首届机器人半程马拉松挑战赛”中天工Ultra采用碳纤维材料进行减重，显著提升了续航能力，并在比赛中夺冠。

2) **响应速度：**通过轻量化设计，机器人各个关节以及躯干实现减重，可以降低人形机器人各个关节在运行时的转动惯量。转动惯量越低，人形机器人电机实现加速与减速所需扭矩更低，在运动中就表现为更高的动态响应速度。

图：马拉松比赛夺冠的天工Ultra进行了轻量化设计



表：车重对新能源车续航里程的影响

试验车总重量 (kg)	行驶里程 (km)	行驶里程对比	重量对比
1185	76	增加7%	减重10%
1317	71	-	-
1448	67	减少6%	增重10%

1.2 机器人轻量化已是大势所趋

- 随着人形机器人向通用人工智能平台和真实环境应用不断推进，整机的结构重量成为制约运动性能、能效比、续航时长和场景适应性的关键因素。当前主流厂商普遍将“轻量化”作为迭代核心之一，通过自研高扭矩密度电机、拓扑优化结构、一体化伺服模组、碳纤维及复合材料等手段持续降低整机质量。

图：主流厂商轻量化发展

产品名称	Tesla Optimus		宇树科技		智元				优必选	
	Gen1	Gen2	H1	G1	远征A1	远征A2	灵犀X1	灵犀X2	Walker X	Walker C
图片										
发布时间	2022年9月	2023年12月	2023年	2025年2月	2023年8月	2024年8月	2024年8月	2025年3月	2021年7月	2025年1月
重量	73kg	63kg	47kg	35kg	55kg	69kg	33kg	35kg	63kg	43kg
轻量化发展	从73kg减至63kg (↓13.7%)，采用碳纤维复合材料、拓扑优化结构，减少冗余设计；Gen-2关节集成度更高，能耗降低		自研高扭矩密度电机直驱，取消液压系统；G1胸腔采用航空级碳纤维+钛合金部件，整机35kg (比H1↓25.5%)		远征A1初始55kg，灵犀X1降至33kg，采用轻量化腿部模组和新型复合材料，提升能效比，重心更低、运动更稳定				Walker C仅43kg，比Walker X (63kg) 轻量化显著，采用一体化伺服模组和轻质外壳材料设计，适配商用服务场景	

1.2 机器人轻量化已是大势所趋

- **主流技术路线：**目前机器人轻量化主要采用**铝合金、镁合金（或铝镁合金）、碳纤维和高性能工程塑料PEEK**等材料。**铝合金**因其性价比高广泛应用于结构件；**镁合金**更轻且具备良好阻尼性能，适合承载部位减重；**碳纤维**强度高、刚性好，常用于四肢和外壳等对重量敏感的部位；**PEEK**则以其高强度和耐磨性在关节、绝缘和复杂结构件中发挥优势。
- **趋势判断：多材料协同。**单一材料难以兼顾强度、刚性、成本与加工工艺。未来趋势是**镁合金、碳纤维、PEEK**等多材料协同应用，按功能分区优化设计。

图：轻量化材料性能对比

轻量化材料		密度 (g/cm ³)	熔点 (°C)	导热率 (W/mK)	比强度 (δ/ρ)	屈服强度 (Mpa)	抗拉强度 (Mpa)	市场价格 (元/千克)
合金	镁合金	1.8	598	54-61	191	130-160	150-250	40-50
	铝合金	2.7	595	100	57	160	200-450	55-60
	钕铁硼	7.62	650~700	1.05-1.44	*	*	60-100	135-250
工程塑料	PEEK	1.3-1.45	334	0.2-0.4	73	142	97	300-400
	PPS	1.3	280	0.25-0.35	70	*	86.2	100-500
	UHMWPE	0.935	130-136	*	*	*	8900	90-100
	PA	1.15	210-290	0.2-0.46	*	50-80	*	10-20
	ABS	1.03	198	0.9	93	*	96	10
	PC	1.23	270	0.19	95	*	118	13
	碳纤增强PEEK	1.6	347	*	约钢材的43倍	*	120-138	*
碳纤维		1.5-2	800-1000	100-155	*	600	2000-7000	120-150
钢材	普通钢	7.81-7.85	1370~1515	40-60	100-400	*	1500-2500	0.3
	高强钢	7.8						
	超高强钢	7.9						
	碳素钢	7.86	1520	45-55	80	400	517	



1.人形机器人为何需要实现轻量化?

2.镁合金：成本下探&压铸工艺渐近成熟，镁合金渗透率有望逐步提升

3.PEEK材料：综合性能优异，有望应用于核心关节零部件

4.投资建议与风险提示

2.1 镁合金 vs 铝合金 —— 镁合金性价比更优

- 镁合金作为轻量化材料具备显著性能优势：镁合金密度仅为铝合金的2/3，却在比强度、减震性、电磁屏蔽性和加工性能等方面展现出综合优势。尤其适用于对轻量化、吸能性和成型效率要求较高的结构件。
- 近年来，随着新能源汽车与机器人等终端对减重与结构集成需求的提升，镁合金作为铝的理想替代正受到广泛关注。

图：镁合金 vs 铝合金性能对比

性能指标	镁合金	铝合金
密度 (g/cm ³)	1.7 - 1.8	2.7
比强度	高 (强度/密度比高)	中
减震性	优 (约为铝的1.5倍)	中
电磁屏蔽性	良 (中高频段表现较好)	优
导热性 (W/m·K)	约60~100	约150~230
压铸性能	优 (适合复杂薄壁件)	良 (压铸性强)
切削加工性	优 (切削力小, 加工效率高)	中 (易粘刀, 加工效率一般)
成型温度 (°C)	约650	约660
抗腐蚀性	较差 (需表面处理)	良
可回收性	优 (可回收性高)	优
资源储量	丰富 (中国储量全球第一)	丰富 (全球分布广)

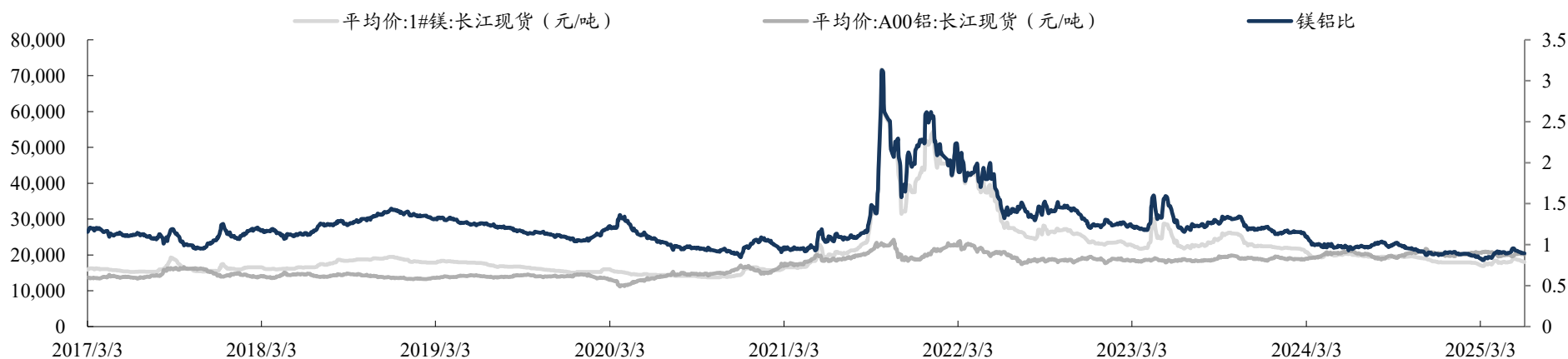
2.2 高成本与工艺难题曾制约镁合金发展

- **镁合金应用的三大历史瓶颈：**尽管镁合金具备突出的性能优势，但过去镁合金高成本、成型工艺复杂性与耐蚀性三大问题制约其工业化落地。
- **价格与工艺的同步改善助推镁合金渗透率提高。**价格方面：2021年前镁铝价格比长期高于1.5，镁材渗透动力不足；近年来伴随镁材价格走弱，镁铝比降至接近1.0，价格压力逐步缓解。工艺方面：半固态镁合金压铸工艺提高镁合金加工工艺安全性，复合涂层工艺提高镁合金抗腐蚀与抗氧化能力，镁合金使用性能不断提高。

表：镁合金应用的三大历史瓶颈

历史难点	内容简述	后续承接
成本高	原材料价格+合金复杂性，长期高于铝	产能提升/资源开发逐步改善
工艺难	熔点低、易氧化、可燃，传统高压压铸风险高	半固态注射成型技术成为突破口
耐蚀性差	氧化快、抗腐蚀差，需要表面处理	工艺提升+复合涂层助改善

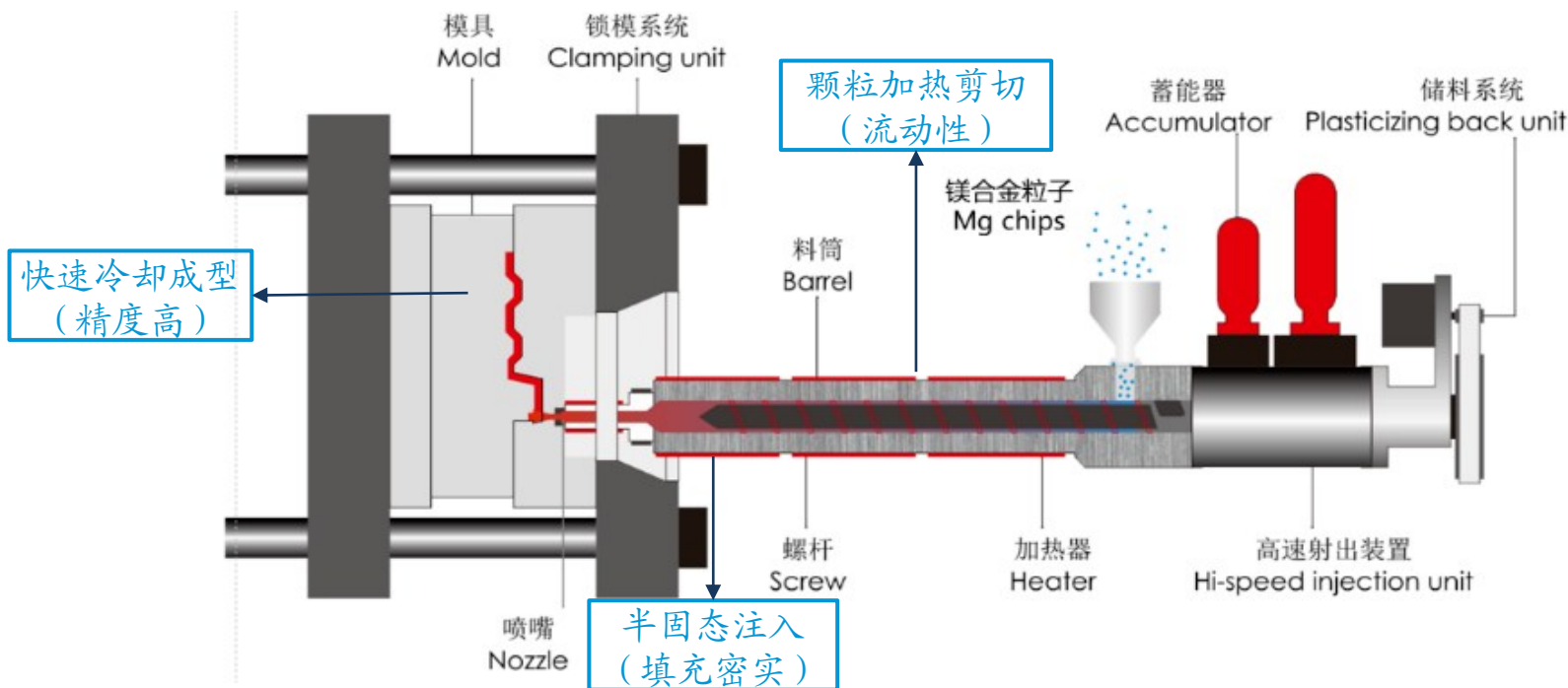
图：镁铝现货价格比较



2.3 半固态压铸技术解决镁合金加工难点

- 半固态注射成型（Thixomolding）是一种先进的镁合金加工方法，将金属颗粒加热剪切至半固态状态后注射入模具成型。相较传统高压压铸，具备更高安全性与成型稳定性。
- 流程步骤简述：
 - 1) 进料：镁合金颗粒（Mg chips）从料斗进入螺杆机筒。
 - 2) 加热剪切：螺杆旋转配合多段加热（580–630°C）形成含球状固相的半固态浆料。
 - 3) 储料压实：浆料在机筒前段压实，提高密度和流动性。
 - 4) 注射成型：浆料经喷嘴高速注入模具，在闭模状态下快速冷却凝固，获得致密精密零件。
- 工艺亮点：安全、质量稳定、适用广泛。

图：镁合金半固态注射成型工艺原理图



2.3 半固态压铸：对工艺、设备和材料要求较高

- 镁合金半固态压铸对工艺、设备和材料都有较高要求。
- 工艺：①温度稳定性要求高，以保持镁合金的稳定固相率；②注射速度需要与压力相匹配；③注射成型后需要快速冷却以提高致密度。
- 设备：①需要耐高温，具备多段分区加热能力；②设备需要具备高速注射能力与精密温控。
- 材料：①AZ91D、AM60B两种镁合金是主流方案（有一定的凝固区间，液相线尽量低）；②Mg-Al-Ca、Mg-Zn等合金路线正在研发。

表：镁合金半固态注射成型工艺、设备和材料要求

	关键要求简述
工艺	1) 控制成型温度（580–630° C），保持稳定固相率； 2) 注射速度与压力匹配，避免卷气； 3) 快速冷却，提高致密度与尺寸精度。
设备	1) 高温耐热螺杆与机筒，需多段分区加热（5-7段）； 2) 系统具备高速注射能力与精密温控； 3) 射台结构需适配大吨位成型需求。
材料	1) 推荐AZ91D、AM60B合金,液相线低、成型窗口宽； 2) 要求凝固区间适中,避免形成脆性第二相； 3) 新型合金正向Mg-Al-Ca、Mg-Zn、稀土复合方向拓展。

2.3 半固态压铸VS传统压铸：安全性更高，产品性能更优

- 半固态镁合金压铸相比于传统压铸工艺，具备多方面的优势。
- 安全性高：传统压铸需要液态镁合金，容易燃烧；而半固态镁合金在密闭条件下成型，更安全。
- 环境友好：传统压铸需使用SF6保护气，容易造成污染；而半固态镁合金无需使用保护气。
- 卷气缺陷少：传统压铸容易产生紊流和气孔；而半固态镁合金层流填充能减少气孔产生。
- 力学性能好：半固态镁合金晶体结构更优，压铸成型的产品有更优异的强度和韧性。
- 能耗低：半固态镁合金压铸温度比传统压铸低100-150°C，能耗相比传统压铸低50%。

表：镁合金半固态注射成型工艺、设备和材料要求

半固态镁合金压铸技术相比传统压铸的优势	
安全性高	镁合金在液态下易燃，传统压铸需要使用镁熔炉，存在安全风险。 半固态注射成型工艺使镁合金在密闭条件下将触变制浆和成型集成，无需使用安全风险较高的镁熔炉
环境友好	传统压铸需要使用SF6作为保护气体，易造成环境污染。 半固态压铸工艺以注射的形式完成，无需使用保护气
卷气缺陷少	传统压铸时，液态镁在充填型腔时易形成紊流，导致产生气孔缺陷。 半固态压铸工艺中，镁合金呈非牛顿流体特性，以层流方式填充，卷气现象更少，铸件更致密。
力学性能好	半固态注射成型的镁合金呈现为非枝晶凝固组织，在高冷速条件下，其平均晶粒尺寸和第二相尺寸均极为细小，具有更优异的强度和韧性。
能耗低	传统压铸需要液态镁合金，成型温度更高，电能消耗高。 半固态压铸工艺成型温度更低，且成型效率高，能耗相比传统压铸工艺可降低50%。

2.3 半固态压铸：压铸机头部企业均有相关产品布局

- 头部压铸机企业纷纷布局半固态镁合金压铸设备。
- 伊之密：已有UN系列半固态镁合金注射成型机布局，星源卓镁为伊之密客户，已使用伊之密设备加工汽车零部件与结构件。
- 海天金属：已有HMG系列半固态镁合金注射成型机布局，博奥镁铝为海天金属客户，已使用海天金属设备加工仪表盘横梁支架。
- 力劲集团：已有TPI系列半固态镁合金注射成型机布局，可用于汽车座椅骨架生产。

图：主流厂商镁合金半固态压铸设备简介

企业	代表设备型号	技术特点	应用领域	代表客户/案例
伊之密	UN650MGII、UN1500MGII、UN3200MGII	注射压力高达100 MPa，最大稳定出料量 > 11 kg； 成型温度较传统压铸低50-70°C，模具寿命延长一倍； 高速高响应伺服阀控制，注射加速度可达 200 m/s ² 。	新能源汽车、3C电子、航空航天等	星源卓镁：采用UN650MGII和UN1500MGII生产新能源汽车配件，近期交付UN3200MGII用于大型汽车结构件生产
海天金属	HMG350-HMG3000	最大锁模力达30,000 kN，螺杆直径达150 mm，理论注射量最大达10 kg； 配备双闭环全实时控制注射系统，实时控制周期0.25 ms； 合模部分采用高刚性结构设计，提升模具寿命。	新能源汽车、3C电子等	宝武镁业旗下重庆博奥镁铝：使用HMG3600成功试制镁合金半固态仪表盘横梁支架，产品长度超过1.4米，减重超过50%
力劲集团	TPI系列（适配130T-16000T）	实现触变制浆、压射和注射成型三个关键工序； 高压、无止回阀设计，能耗降低高达50%； 支持与铝合金冷室压铸机灵活切换	新能源汽车、智能3C、家电行业等	将力劲 TPI 镁合金半固态成型技术用于汽车座椅骨架的生产中，显著减轻了部件重量，同时保持良好的机械性能，提升了产品的整体性能。

2.4 应用端：镁合金汽车应用仍处初期，放量空间广阔

● 应用量效齐升，行业加速渗透

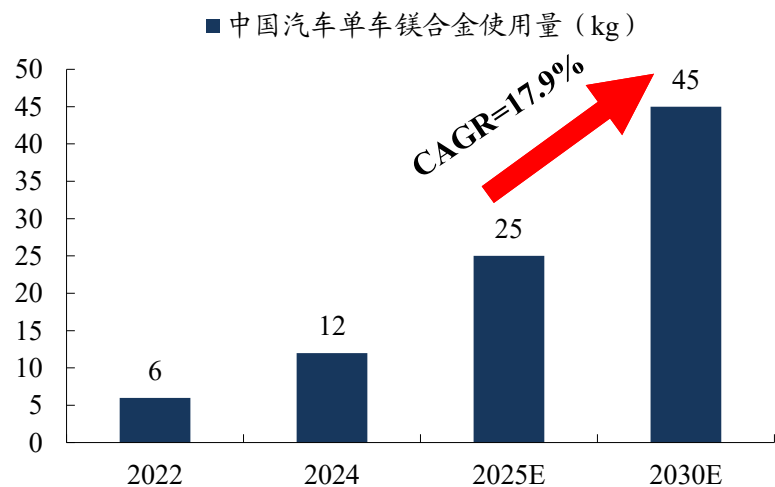
汽车领域占镁合金消费市场70%份额，覆盖10大系统、100+零部件；中国单车用量从2022年6kg提升至2024年12kg，北美为18kg；按照《节能与新能源汽车技术路线图2.0》，2025/2030年目标分别为25kg和45kg，CAGR达到17.9%。

● 技术+场景双突破，带动结构件放量

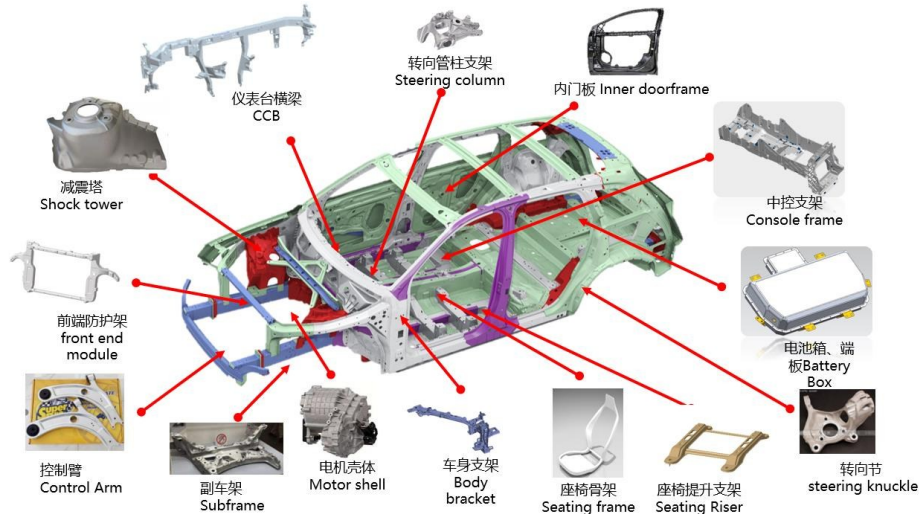
1) 上汽/宝武/星源卓镁等头部企业在电驱壳体、电池包、副车架等结构件实现突破：上汽集团第二代镁合金电驱动壳体采用半固态铸造工艺，力学性能提升20%，合格率从78%提升至95%，成本下降18%；宝武镁业建成全球首个6000T镁合金压铸单元岛，实现一体化车身结构件整体成型，较传统钢铝结构减重30%。

2) eVTOL飞行器主承力结构（减重40%）新兴领域加速渗透，亿航智能无人机采用镁合金框架后有效载荷提升15%。

图：中国汽车单车镁合金使用量及趋势



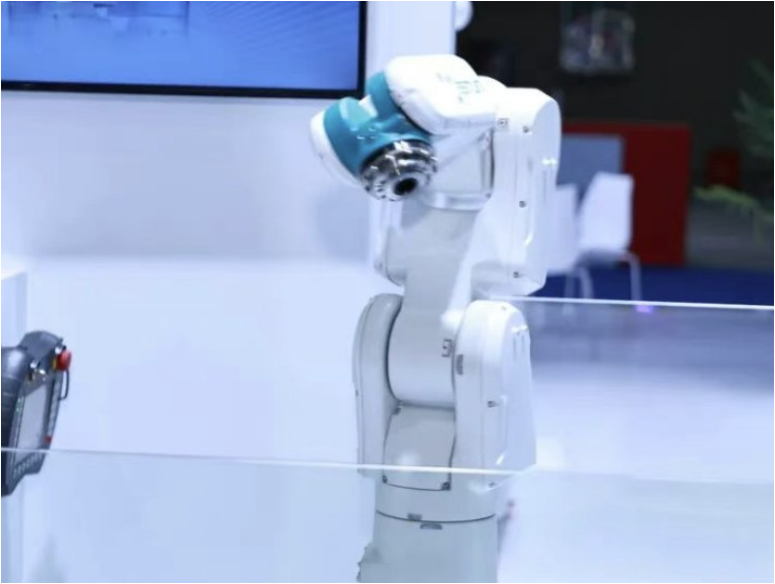
图：目前在汽车领域使用镁合金的部件



2.4 应用端：镁合金开始用于工业机器人，人形机器人应用可期

- 2024年宝武镁业与埃斯顿联合发布镁合金工业机器人“ER4-550-MI”，整机减重11%，节拍提速5%，能耗降低10%，在减震、电磁屏蔽和散热方面表现优异，展示镁合金在机器人结构件中的应用潜力。
- 宝武镁业在机器人领域已重点布局包括盖板、底座、控制臂等壳体类镁合金结构件。随着人形机器人目前，宝轻量化趋势加速推进，镁合金在骨骼、外壳等部位的替代潜力日益凸显，未来有望成为机器人领域的重要基础材料。

图：“ER4-550-MI” 镁合金工业机器人



图：ER4-550-MI 镁合金机器人关键性能优势总结

维度	优势表现
轻（减重）	镁合金部件相比铝合金同类结构减重约 33% ，整机减重达 11% ，显著提升机器人灵活性和节能表现。
快（响应）	得益于轻质材料+控制算法协同优化， 节拍速度提升5% ，反应更快、操作更流畅，提升任务节奏和处理效率。
稳（控制）	镁合金具备优异 热导率与减震能力 ，提升结构件耐用性与寿命；机器人高速运行状态下 稳定性更高 ，操作精度更强。
抗干扰	材料具备良好 电磁屏蔽能力 ，可有效抵抗外部干扰，保障机器人精密控制系统运行安全。

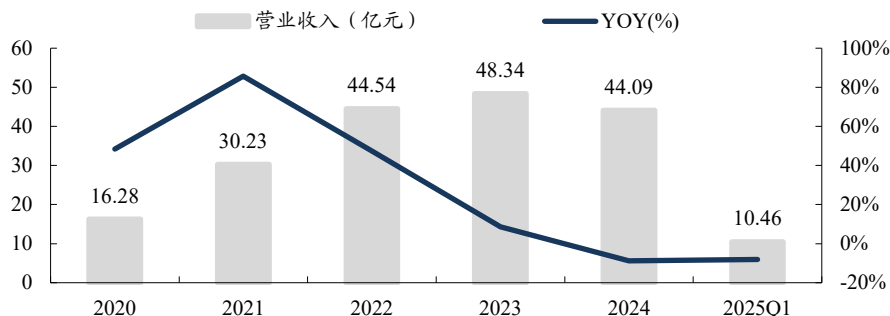
2.5 镁合金压铸行业主流公司介绍

企业名称	镁合金压铸产品种类	机器人镁合金产品布局	2024年镁合金产品收入/占总营收比重
宝武镁业	聚焦汽车中大型结构件，包括仪表板横梁、中控支架、座椅骨架、方向盘骨架、电池壳体等，同时广泛应用于机器人、建筑模板、储氢装置等新兴领域	推进镁合金在机器人关节壳体、结构连接件等关键部位应用，在2024年世界智能制造大会上，公司与埃斯顿发布了镁合金机器人新品“ER4-550-MI”	24.3亿元/27.0%
旭升集团	车灯、机器人关节壳体、电驱壳体（布局阶段）	公司已与国内外多家客户建立机器人业务合作，涉足人形机器人项目，正推进关节、电机等结构件合作落地；受客户保密要求，未披露具体企业名称	主营业务收入43.5亿元，镁合金业务处于布局阶段
宜安科技	聚焦汽车轻量化零部件，涵盖HUD壳体、电驱壳体、显示器背板、中控台骨架、门板结构件、轮毂支架、汽车电驱减速器、电动自行车壳体等；同时在消费电子、5G通讯、新能源航空、医用植入物等多领域开展镁合金相关研发与应用	成立AI+具身机器人业务部，专注人形机器人关节电机外壳等镁合金零部件，已与相关客户建立合作	7.1亿元/42.8%
爱柯迪	主营新能源汽车与智能驾驶系统相关铝合金精密压铸件，具备“从3g到30kg”全尺寸段压铸能力；镁合金压铸工艺被纳入公司中长期技术战略储备	通过旗下子公司“晟动机器人技术”布局人形机器人相关镁合金精密结构件	公司合金类压铸件收入合计超10亿元，镁合金处于布局阶段
万丰奥威	聚焦汽车轻量化结构件，布局方向盘、转向架、电驱壳体、大型一体化压铸结构件等，具备模具设计、同步开发和制件能力	未明确披露机器人专属应用	27.7亿元/17.0%
星源卓镁	主要聚焦新能源汽车领域，产品涵盖电驱壳体、HUD壳体、显示器背板、中控台骨架、减速器壳体、门板结构件、车灯支架、轮毂支架、电动自行车壳体等多类功能性结构	未明确披露机器人专用件，但其压铸产品平台已具备面向自动化设备、低速无人机等方向延展的可能性，未来或将拓展	2.8亿元/69.4%

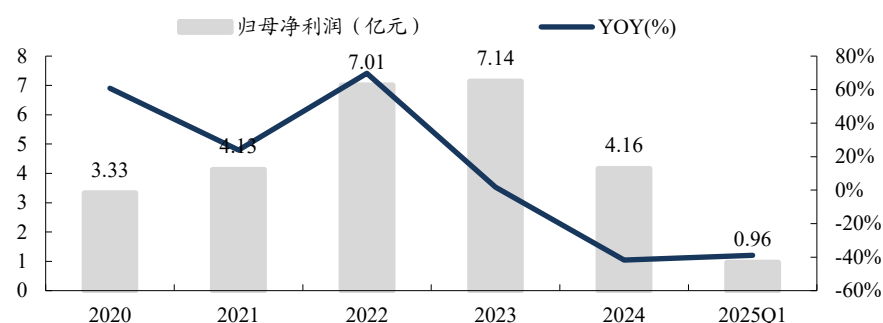
2.6 旭升集团：已与多家人形机器人客户建立合作

- ◆ 营收小幅回落，利润略有承压。2020-2024年公司营收从16.28亿元增长至44.09亿元，期间CAGR=28%；归母净利润由3.33亿元增长至4.16亿元，期间CAGR=6%。2020-2024年公司毛利率从32.86%下降至20.28%，归母净利率从20.45%下降至9.44%，盈利下滑主要系生产成本提升等因素。
- ◆ 推进镁合金轻量化应用，拓展机器人市场。公司已将智能化镁结构件列为重点方向，积极布局人形机器人业务，已投入关节壳体、躯干结构等关键部件研发，斩获多家海内外客户项目定点。

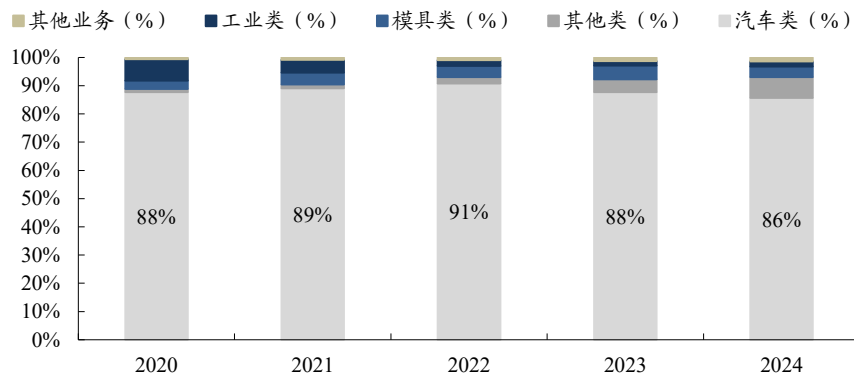
图：2020-2025Q1年公司营业收入（亿元）



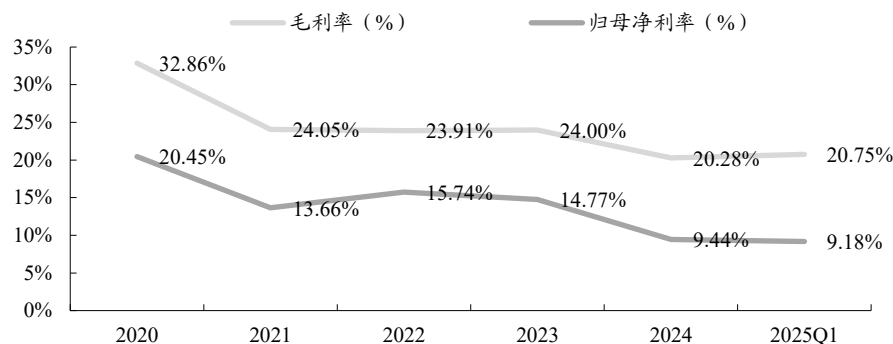
图：2020-2025Q1年公司归母净利润（亿元）



图：2020-2024年分业务收入占比 (%)



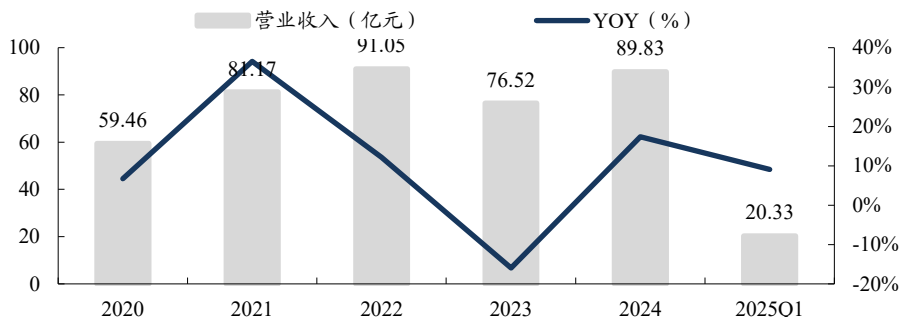
图：2020-2025Q1年公司毛利率与归母净利率 (%)



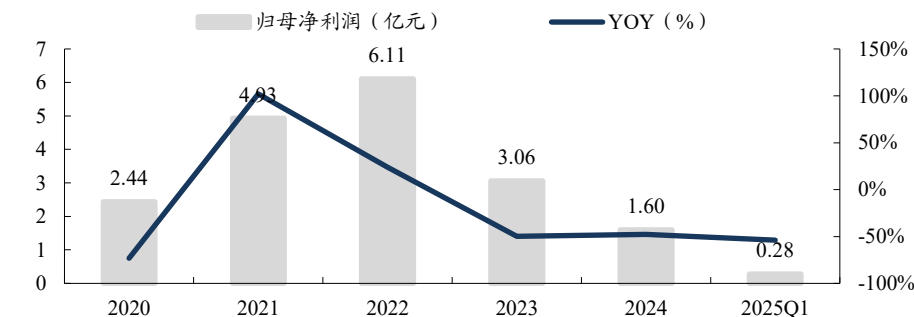
2.7 宝武镁业：已向多家工业机器人厂商供货

- ◆ **营收稳健增长，盈利能力下滑。**2020–2024年公司营业收入从59.46亿元增长至89.83亿元，期间CAGR=11%。归母净利润从2.44亿元下降至1.60亿元。毛利率方面，2022年为16.09%，此后下降至2024年的11.70%；归母净利率同步回落，由6.71%降至1.78%。盈利能力下滑主要系费用上升和产品售价下降等多重因素影响。
- ◆ **构建“矿-镁-合金-结构件”一体化体系。**2024年镁合金业务收入超24亿元，占比近三成。公司积极布局机器人轻量化部件，2024年12月与埃斯顿共同发布镁合金机器人新品，减重同时提升了节拍速度。依托成熟的镁合金压铸技术，公司产品有望切入人形机器人结构件赛道，贡献业绩增量。

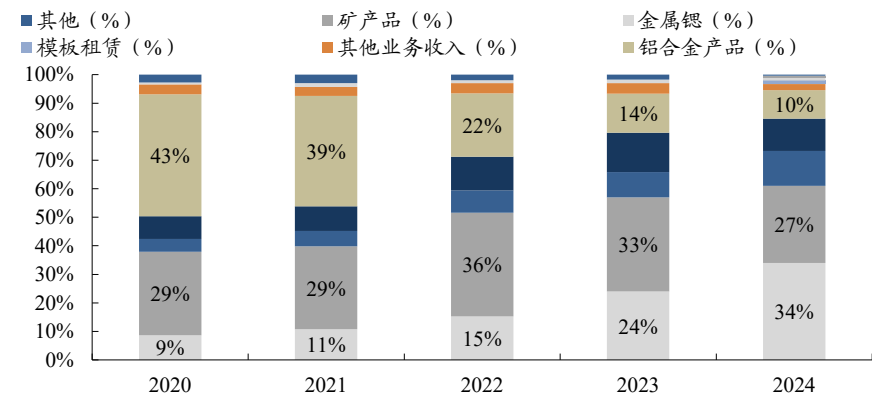
图：2020-2025Q1年公司营业收入（亿元）



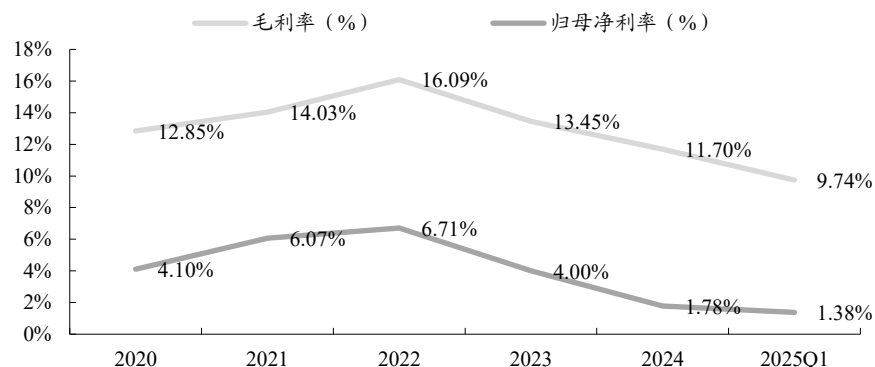
图：2020-2025Q1年公司归母净利润（亿元）



图：2020-2024年分业务收入占比 (%)



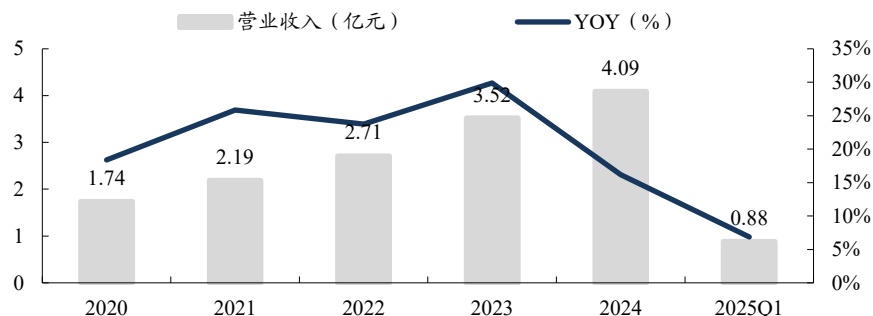
图：2020-2025Q1年公司毛利率与归母净利率 (%)



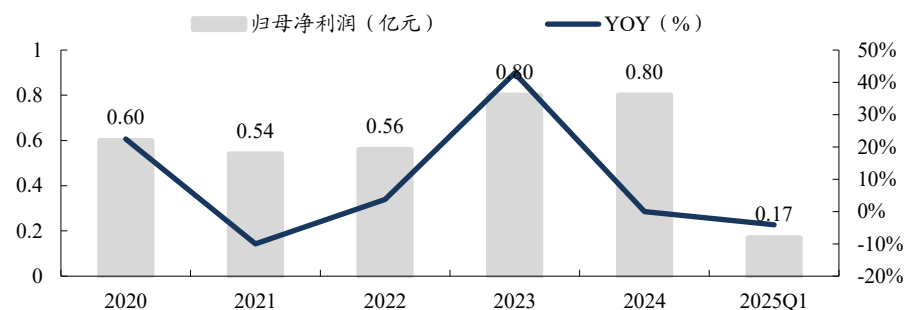
2.8 星源卓镁：深耕汽车轻量化压铸，有望切入机器人赛道

- ◆ **营收稳步增长，利润持续提升。**2020–2024年公司营业收入从1.74亿元增长至4.09亿元，期间CAGR=24%；归母净利润由0.60亿元上升至0.80亿元，期间CAGR=7%。2020-2024年公司毛利率从54.60%降低至35.94%，归母净利率从34.48%降低至19.56%。毛利率和净利率虽略有下降，但整体仍处较高区间。
- ◆ **聚焦汽车结构件领域，产品体系较为齐全。**公司主营铝合金与镁合金压铸件，涵盖仪表板骨架、端盖、壳体等部件，配套多款车型。2024年公司镁合金压铸件收入占比接近70%。依托镁合金压铸成熟技术，公司未来有望切入人形机器人轻量化结构件赛道。

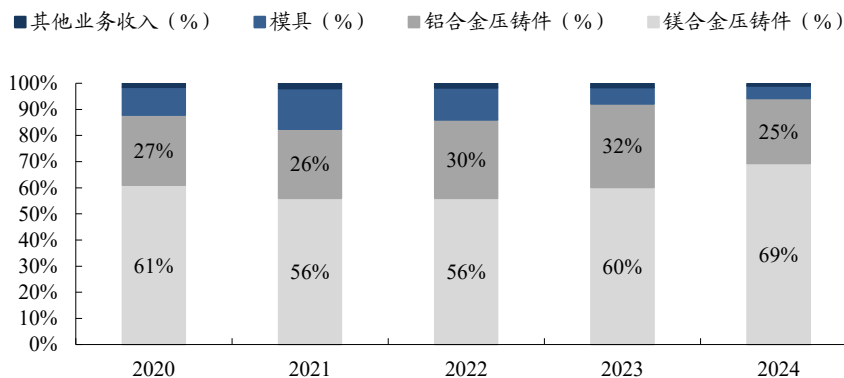
图：2020-2025Q1年公司营业收入（亿元）



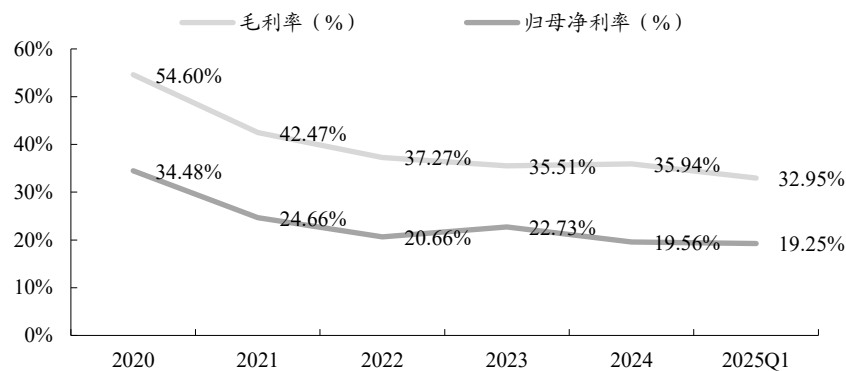
图：2020-2025Q1年公司归母净利润（亿元）



图：2020-2024年分业务收入占比 (%)



图：2020-2025Q1年公司毛利率与归母净利率 (%)





1.人形机器人为何需要实现轻量化?

2.镁合金：成本下探&压铸工艺渐近成熟，镁合金渗透率有望逐步提升

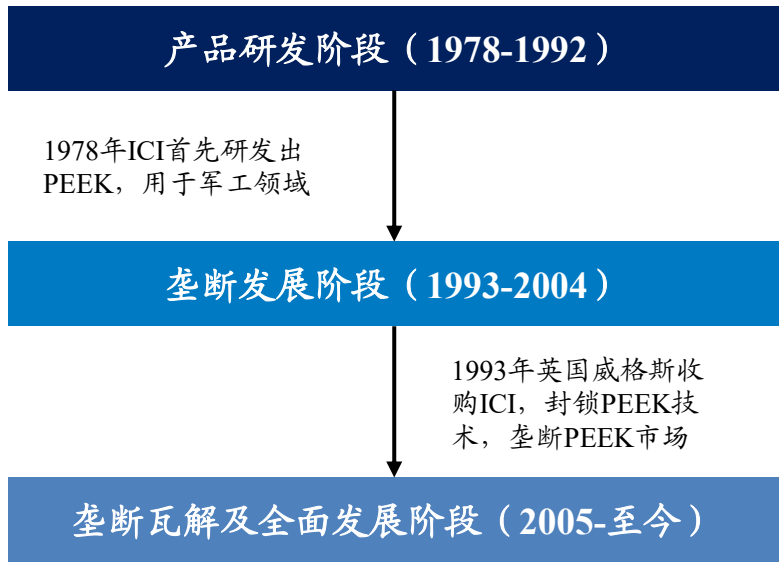
3.PEEK材料：综合性能优异，有望应用于核心关节零部件

4.投资建议与风险提示

3.1 特种工程塑料的明珠，兼具最高性能及商业价值

- **发展历史悠久，现正处于垄断瓦解、多强并起阶段。**PEEK材料学名聚醚醚酮，属于特种工程塑料的一种，历经近50年发展。早期由英国帝国化学工业公司（ICI）首先研发，并应用于军工领域，产能仅400吨/年。1993年ICI被英国威格斯收购，PEEK在被后者垄断下逐步扩展至民用高科技领域，产能迅速提升，2003年达2800吨/年。2005年德国赢创与吉林大学设立合资公司，历经5年研发后成功生产商业化PEEK，自此开启多强并起时代。
- **产业化品种稀少，兼具最高性能及商业价值。**根据中研股份招股说明书，当前，论文发表的PEEK品种虽有几十个，但实现商业化的尚不足十个。极高的技术壁垒也赋予了PEEK材料在工程塑料中最高性能及商业价值。

图：PEEK材料发展历程



图：常用普通塑料、工程塑料及特种塑料示意图



3.1 性能端：物理及加工特性优异

- **PEEK具备多种优异的物理及加工特性。**根据中研股份招股说明书，物理特性方面，PEEK具有机械特性好、阻燃性好、耐磨、耐腐蚀、耐水解性、耐热、耐剥离以及生物相容等一系列特点。除此之外，PEEK还具有易于注塑成型、挤出成型和切削加工等优异的加工特性。

表：PEEK物理特性情况

主要特性	特性说明	代表性指标
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。	拉伸模量 缺口冲击强度 比强度
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。	长期使用温度 导热系数
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）。	阻燃等级
耐磨性	PEEK可在250℃的高温条件下保持较高的耐磨性。	摩擦系数
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。	耐化学性能
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。	吸水率
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。	剥离强度
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，能够在X光片上造成伪影，同时可以实现在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。	-

3.1 性能端：性能全面，较其他工程塑料优势显著

- 对比其他工程塑料，PEEK性能全面、优势显著。根据中研股份招股说明书，PEEK性能全面，在刚性方面优于绝大多数特种工程塑料的同时，也兼具韧性，展现了全面的机械性能，此外在耐热、耐磨、耐腐蚀等方面均表现优异。因此，PEEK是公认的全球性能最好的热塑性材料之一。

表：PEEK与主要工程塑料、特种工程塑料性能对比情况

主要特性	特性说明	指标说明	单位	特种工程塑料				工程塑料			代表性指标
				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	°C	250	260	240	180	220	115	95	除PTFE外,PEEK为耐热性能最好的材料之一
耐磨	摩擦系数	摩擦系数越小,通常代表耐磨性越好		0.40	0.15	0.40	0.45	0.5	0.52	0.5	除PTFE外,PEEK为耐磨性能最好的材料之一
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	9.90	8.40	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

3.1 性能端：以塑代钢，成为轻量化解决方案

- **PEEK以塑代钢，成为轻量化解决方案。**根据中研股份招股说明书，PEEK性能全面优于普通金属。PEEK比强度大，在满足强度要求的前提下，可以大幅度减小材料本身的自重，成为实现“轻量化”的解决方案。此外PEEK在绝缘性、耐化学性方面均优于普通金属。同时，PEEK特性相对于锆、钛合金，更适合作为医用植入式材料，其密度、弹性均非常接近人体骨骼水平，且不易导热，增加了植入后的舒适性，并且PEEK作为非金属材料，可被X射线穿透和实现CT扫描，方便患者进行医疗检查。

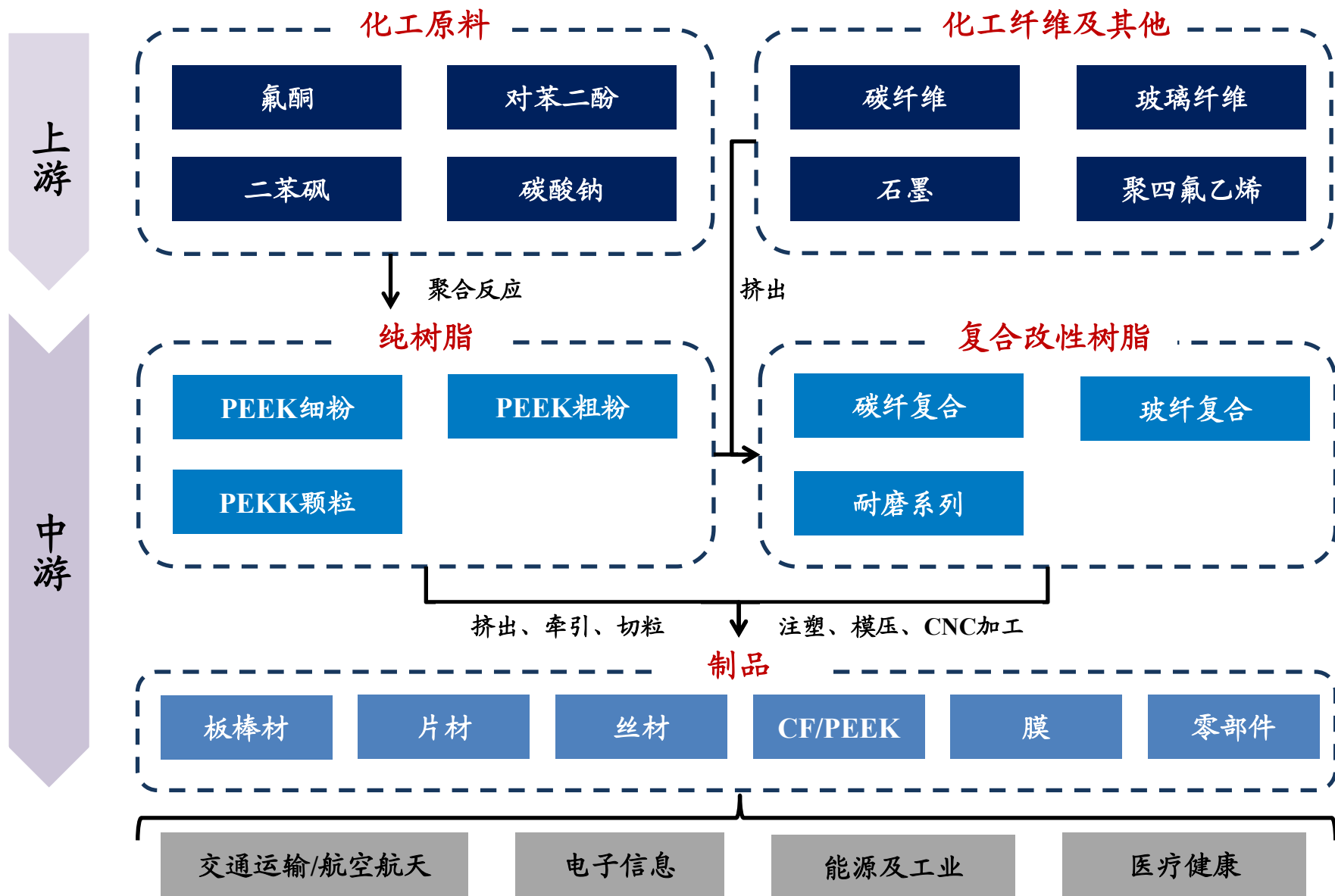
表：PEEK与通用金属性能对比情况

性能指标	指标说明	单位	PEEK	钢	铝合金
比强度	拉伸强度与密度的比值，值越大说明材料在相同密度情况下强度越好	N·m/kg	1500	70	190
介电常数	是反映绝缘能力特性的一个系数		优	差	差
耐化学性	是指物体对酸液、碱水、有机溶剂浸泡的耐力		优	良	良

表：PEEK与医用金属性能对比情况

性能指标	指标说明	单位	PEEK	锆	铝合金
密度	与标准骨密度（约1.2g/cm ³ ）作比较，越接近骨数值越好	g/cm ³	1.3	6.5	4.5
弹性模量	人体颌骨弹性模量在2-12GPa之间，越接该范围数值越好	GPa	3.6	205	115
导热系数	是耐热性能比较的主要参数，从植入材料应用角度，该值越低越好		低	低	高

3.2 产业链：核心原料为氟酮和对苯二酚

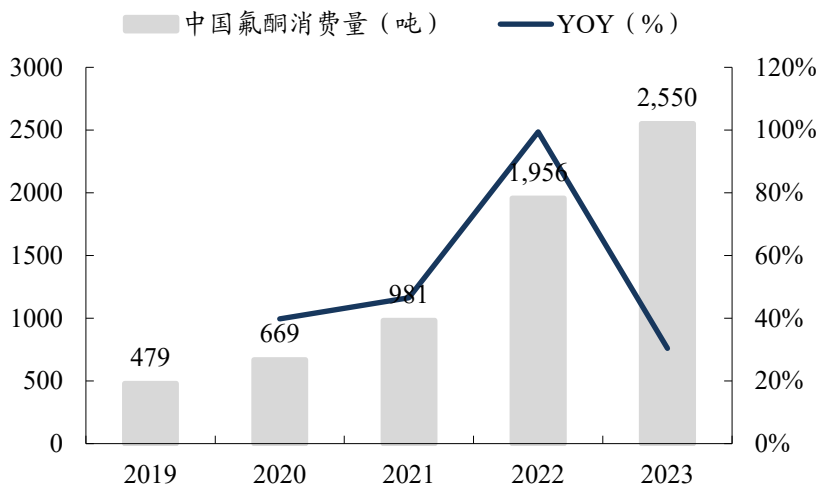


3.2 产业链：核心原料氟酮产能集中在中国，格局集中

- 氟酮为PEEK最核心原材料，成本占比约为50%。根据中研股份招股说明书，每生产1吨PEEK需要消耗约0.7-0.8吨氟酮单体，氟酮原料成本约占PEEK成本的50%，为最核心原料。
- 氟酮产能主要集中在中国，目前行业玩家较少竞争格局集中。全球氟酮产能集中在中国，海外生产商主要有英国威格斯、比利时索尔维、德国赢创（海外产能主要以威格斯为主导），中国生产商主要有新瀚新材、中欣氟材、营口兴福。氟酮行业市场较小，参与者较少，市场格局较为集中，目前中国氟酮生产商产能在全球市场中占据主导地位。
- 中国氟酮消费量稳步增长。2019-2023年，中国氟酮消费量从479吨增长至2550吨，稳步增长。价格方面，氟酮单千克价格约为350元。

表：全球氟酮主要生产厂商

图：中国氟酮消费情况（吨）

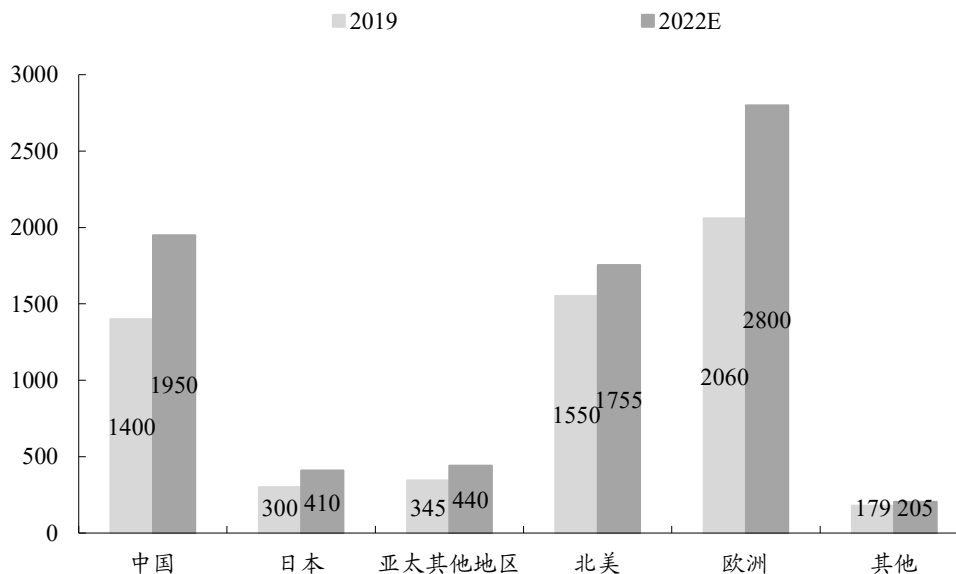


公司	布局情况	主营业务简介
新瀚新材	原有4200吨芳香酮年产能，IPO募资建设年产8000吨芳香酮项目，其中含2500吨氟酮产能，已于2024年实现批量供货。公司持续深耕芳香族酮领域，拥有持续的技术创新能力	主要从事芳香族酮类产品的研发、生产和销售，主要产品包括特种工程塑料核心原料氟酮(DFBP)、光引发剂和化妆品原料等
营口兴福	国内氟酮供应商之一，拥有2000吨/年的氟酮产能	专门从事生产、销售芳香烃氟类产品的民营企业，主要产品包括氟酮、4,4'-二氟二苯基甲烷、对氟苯甲酰氟、对氟苯甲醛等芳香烃氟化学产品
中欣氟材	023年5月实现5000吨氟酮产能的试生产，正处于客户认证阶段。专注于高端氟化材料的研发、生产及销售，持续进行技术创新与市场开拓	业务范围从传统含氟医药、农药中间体，拓展到萤石矿资源开采、含氟新能源材料、含氟高分子材料、氟电子化学品、新型环保制冷剂等领域
威格斯	拥有2500吨氟酮产能，用于PEEK材料生产配套。公司是全球PEEK和PAEK材料的领先生产商	主要从事高性能聚合物材料的研发、生产和销售

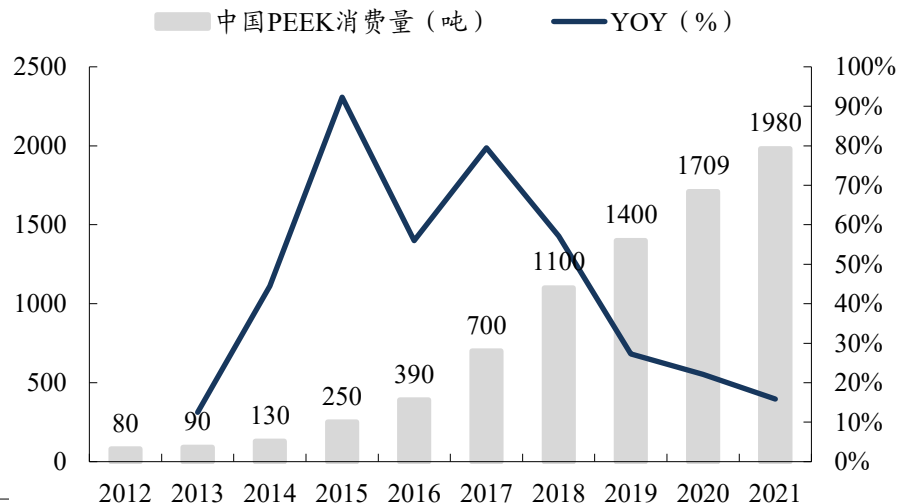
3.3 需求端：欧洲为全球最大市场，国内市场高速扩张

- **全球PEEK消费稳步增长，欧洲为最大市场。**根据中研股份招股说明书，预计2019-2022年全球PEEK消费以年均9%速度从5835增长至7556吨。分地区看，欧洲、美洲及中国为主要消费地区，22年预计分别消费2800、1755和1950吨，分别占全球37.0%、23.1%和25.8%。
- **中国PEEK市场高速扩张，增速远高于全球平均。**中国方面，受益于技术发展和产业升级，PEEK需求量自2012年的80吨增长至2021年的1980吨，CAGR为42.84%，远高于全球平均。

图：全球PEEK消费情况（吨）



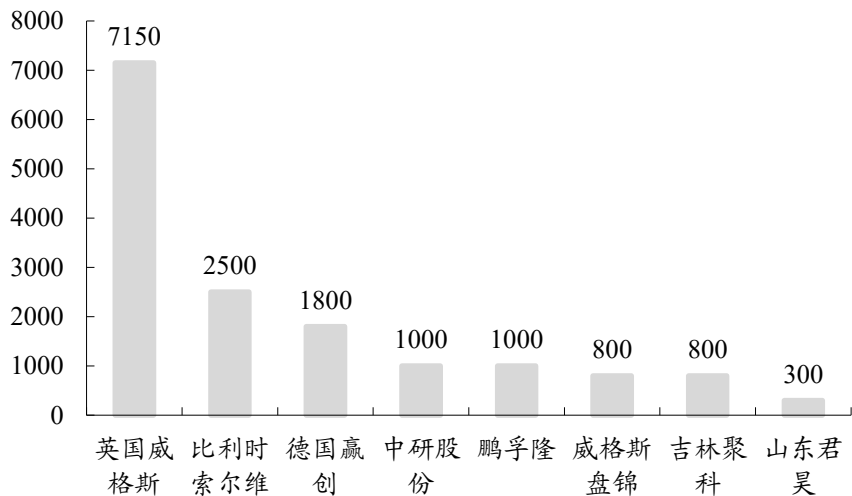
图：中国PEEK产品市场消费量（吨）



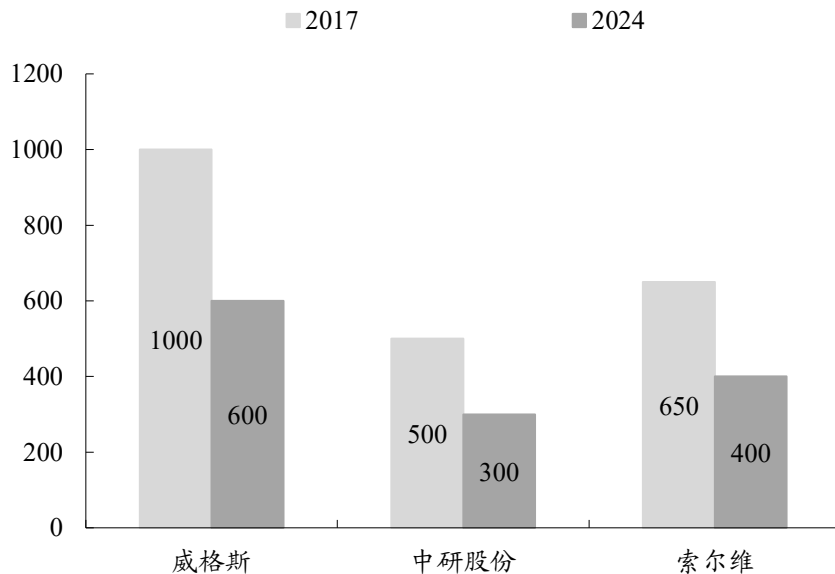
3.4 供给端：一超多强，国产替代推动PEEK价格下降

- 当前供给端呈现一超多强的局面，整体由海外公司把控。根据中研股份年报和我们草根调研，英国威格斯占据绝对优势，本土产能达7150吨，约占全球60%，同时其在盘锦和辽宁兴福设立的合资公司亦有800吨产能。在其之后，是比利时索尔维和德国赢创，分别有2500和1800吨产能。国内方面，中研股份、鹏孚隆均有1000吨产能，吉林聚科和山东君昊分别有800和300吨产能。
- 国产替代已有成效，PEEK价格显著下降。根据我们草根调研，当前国产替代已显著推动PEEK价格下行，2017年以来，威格斯、中研股份和索尔维工业PEEK价格分别由1000、500和650元/公斤下降至600、300和400元/公斤。预计未来随国内厂商产能释放，PEEK价格仍有进一步下行空间。

图：24年PEEK主要厂商产能情况（吨）



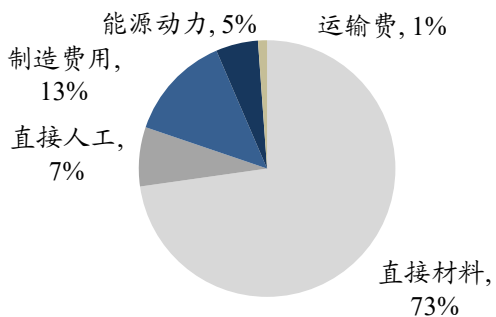
图：部分厂商工业品PEEK价格（元/公斤）



3.4 供给端：多因素共振限制扩产，短期价格趋于稳定

- 受限于技术壁垒高、建设周期长以及原材料价格昂贵等因素，中短期PEEK供应依旧紧缺。1) PEEK材料技术壁垒高，历经50年发展玩家依旧稀少，新晋玩家难以进入。2) PEEK产能建设周期长，验证时间久，新增产能难以快速形成有效竞争。以中研股份为例，根据其招股书，从年产100吨提升至550吨的过程，历时约7年。与此同时，PEEK终端产品的验证周期通常需耗时4至7年，新增产能难以在短期内完成下游客户的验证并实现有效供给。3) PEEK成本中直接材料占比达73%，生产每吨PEEK需分别耗费0.7-0.8吨氟酮和0.35-0.4吨对苯二酚，两者约占成本的50%和15%。其中氟酮应用领域主要为PEEK材料，根据智研咨询，24年国内PEEK需求占比超90%，加之国内厂商少，产能多集中中欣氟材、营口兴福、新瀚新材等，其具有较强定价权。

图：2024年中研股份PEEK成本构成



表：PEEK原材料成本拆解

原材料	每吨PEEK用量	每吨价格	每吨PEEK平均成本
氟酮	0.7-0.8吨	10-12万元	8.25万元
对苯二酚	0.35-0.4吨	4-5万元	1.8万元
二苯砷以及催化剂等			2-3万元

表：PEEK厂商规划产能情况（吨）

公司名称	21年产能	21年产量	21年产能利用率	在规划产能
中研股份	1000	549.98	55.00%	/
长春吉大特塑	500	150.00	30.00%	/
浙江鹏孚隆	200	227.07	113.54%	760
山东浩然	300	37.50	12.50%	/
山东君昊	80	30.00	37.50%	1700
吉林聚科	200	80.00	40.00%	1500
盘锦伟英兴	/	/	/	1500
沃特	/	/	/	1000
国内其他厂商	114	47.00	41.29%	/
合计	2394	1154.46	48.22%	6460

3.5 应用端：终端应用领域广泛，未来潜在需求巨大

- PEEK材料的应用场景较为广泛，市场成长空间大。PEEK材料综合性能优异，在很多应用场景中都可实现对金属的替代，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都得到广泛的应用。PEEK材料广泛的应用场景为其打开了较高的市场空间天花板，未来伴随PEEK材料价格的逐步降低，潜在需求空间有望逐步释放。

表：PEEK材料应用场景

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	可以直接加工成精細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、螺纹扣钉、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

3.5 应用端：预计2035年机器人用PEEK材料规模达350亿元

- 随机器人销量增加，预计2035年机器人用PEEK材料市场规模达350亿元。根据我们预测，2025-2035年人形机器人新增需求或从2.5万台增长至1165万台，同时随PEEK厂商产能释放，PEEK材料价格或从340元/kg下降至200元/kg，进一步带动PEEK渗透率提高，每台用量或从2kg逐步提升至15kg。综合上述影响，我们判断到2035年，机器人用PEEK材料市场规模或达350亿元。

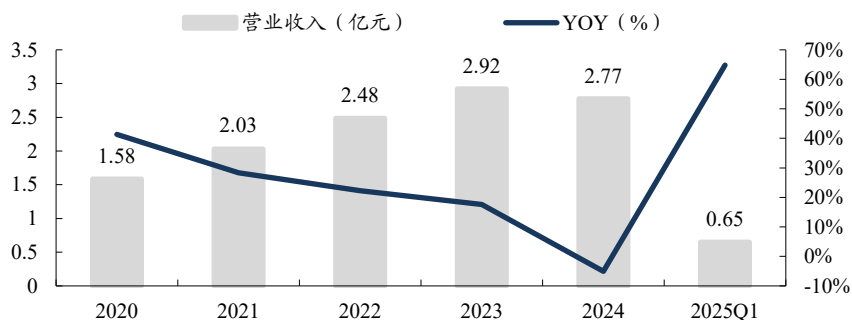
图：2025-2035年机器人PEEK材料市场规模测算

	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E	2032E	2033E	2034E	2035E
全球机器人新增需求（万台）	2.5	6.1	14.7	29.7	60.4	116.1	188.1	308.4	504.3	776.8	1165.0
-单价（万/台）	35	35	35	35	35	25	20	14	14	14	14
市场空间（亿元）	89	215	516	1038	2114	2903	3762	4318	7060	10875	16310
PEEK材料用量（kg/台）	2	3	4	5	7	9	11	13	15	15	15
-单价（元/kg）	340	320	300	280	260	240	220	200	200	200	200
市场空间（亿元）	0.2	0.6	1.8	4.2	11.0	25.1	45.5	80.2	151.3	233.0	349.5

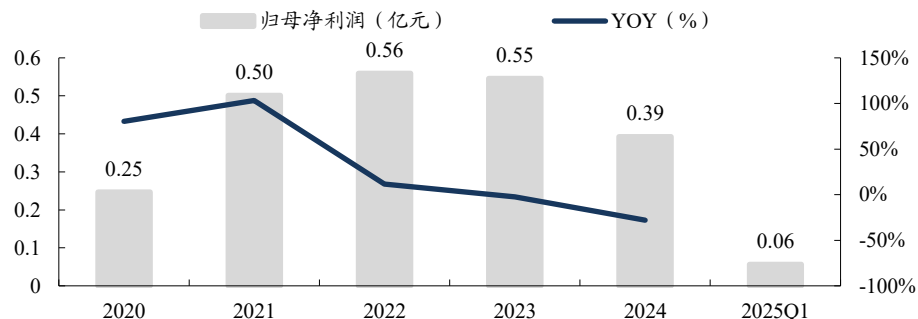
3.6 中研股份：技术实力雄厚，PEEK产量国内最大

- ◆ 营收稳步增长，盈利能力略有下滑。2022-2024年公司营业收入从2.48亿元增长至2.77亿元，增长稳健，归母净利润从0.56亿元减少至0.39亿元。利润率方面，2022-2024年毛利率受原材料价格影响小幅波动，基本维持在40%-45%，24年公司销售净利率达14.18%，同比-4.51pct，主要系引入管理人才和加大研发投入带来的费用率增加。
- ◆ PEEK产量最大的国内企业，有望最大化受益于下游需求增长。公司是继英国威格斯、比利时索尔维和德国赢创之后全球第4家PEEK年产能达到千吨级的企业，是继英国威格斯后全球第2家能够使用5000L反应釜进行PEEK聚合生产的企业，是目前PEEK年产量最大的中国企业。

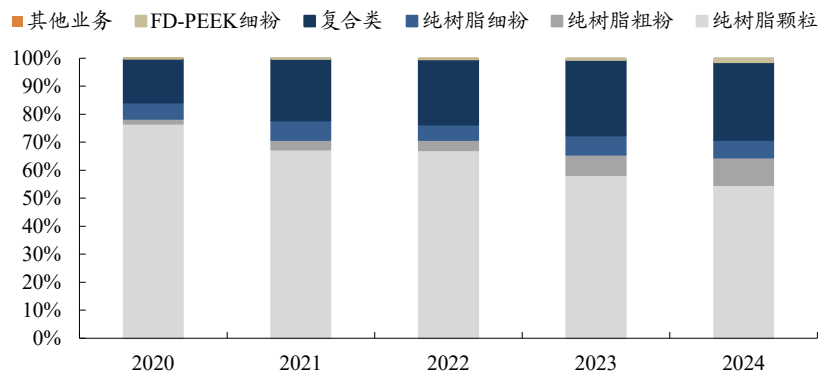
图：2020-2025Q1公司营业收入（亿元）



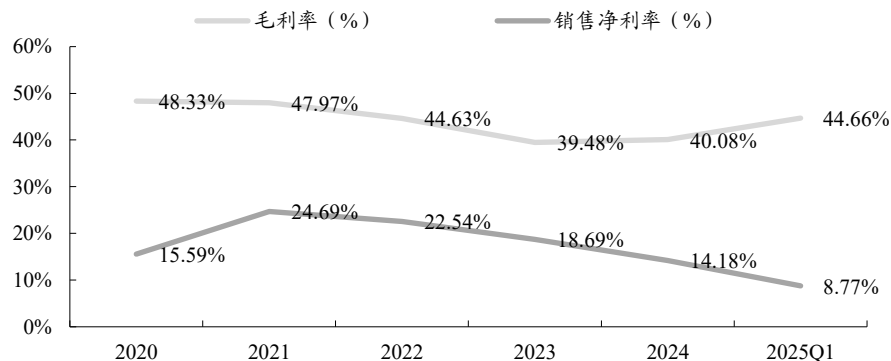
图：2020-2025Q1公司归母净利润（亿元）



图：2020-2024年分业务收入占比 (%)



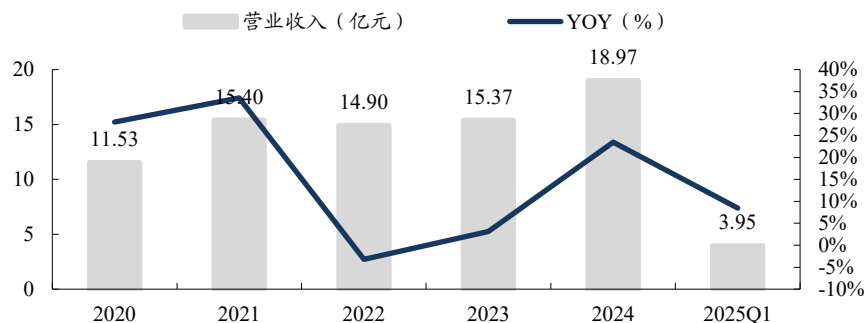
图：2020-2025Q1公司毛利率与销售净利率 (%)



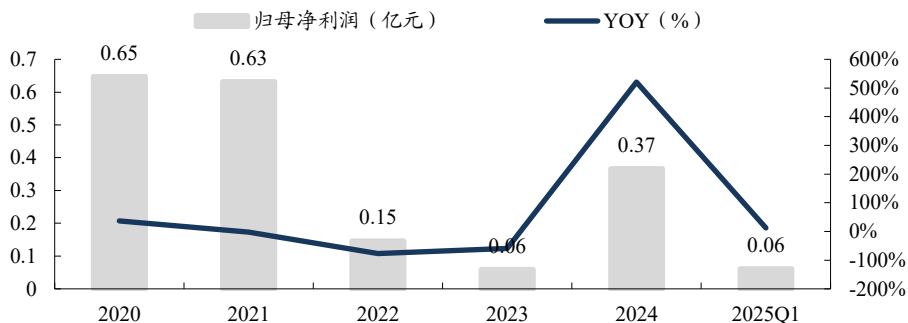
3.7 沃特股份：平台化战略，覆盖全产业链

- ◆ **营收稳步增长，盈利能力阶段承压。**2022-2024年公司营业收入从14.90亿元增长至18.97亿元，增长稳健，归母净利润从0.15亿元增长至0.37亿元。利润率方面，2022-2024年公司毛利率小幅波动，基本维持在15%-18%，销售净利率阶段承压，主要系产销下降带来的规模效应缩小、高研发投入和新产能爬坡带来的费用率增长。
- ◆ **平台化战略，覆盖产业链上中下游。**上游方面，公司已实现多种特种工程树脂的产业化合成布局；中游方面，公司通过多样化的材料加工技术，为下游客户提供材料产品相关服务；下游方面，公司已经能够提供 LCP 薄膜产品、PTFE 薄膜和成型制品，以及 PEEK 成型制品。

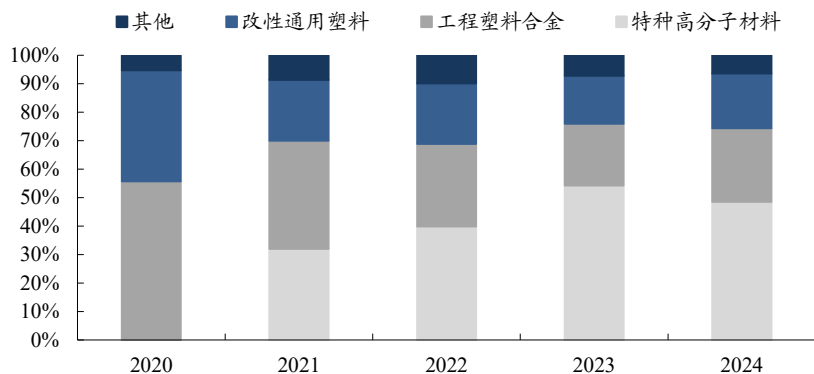
图：2020-2025Q1公司营业收入（亿元）



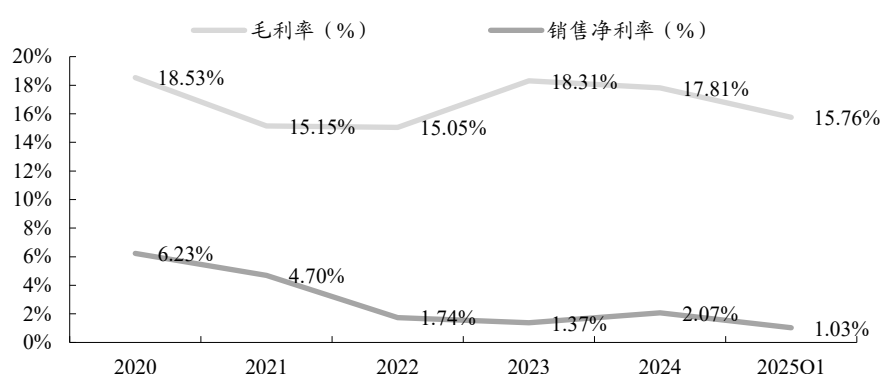
图：2020-2025Q1公司归母净利润（亿元）



图：2020-2024年分业务收入占比（%）



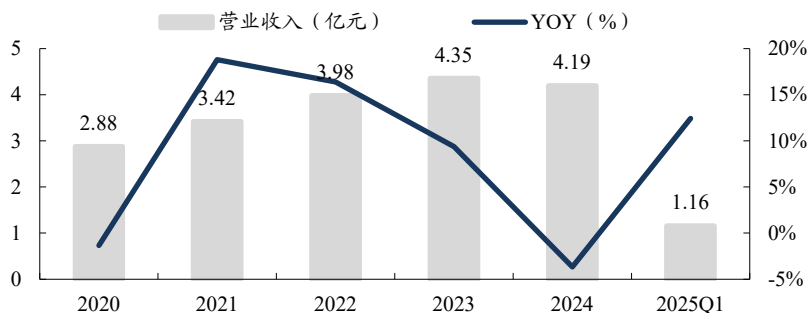
图：2020-2025Q1公司毛利率与销售净利率（%）



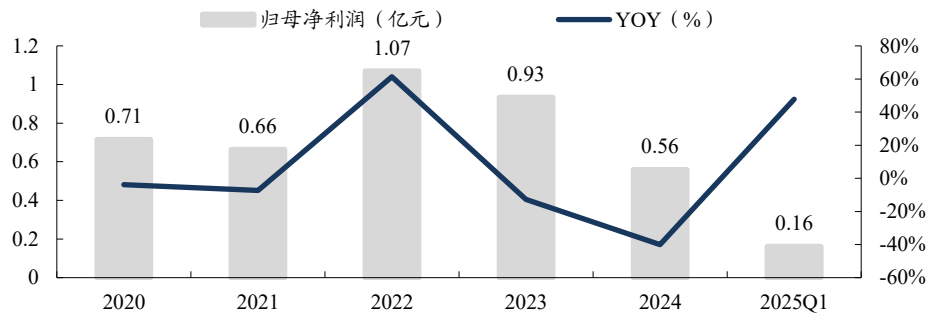
3.8 新瀚新材：PEEK原料供应商，新产能现已释放

- ◆ 营收稳步增长，盈利能力阶段承压。2022-2024年公司营业收入从3.98亿元增长至4.19亿元，归母净利润从1.07亿元减少至0.56亿元。利润率方面，2024年公司毛利率达23.49%，同比-8.32pct，主要系产能爬坡带来的折旧摊销费用增加以及产品价格的下降，25Q1已有一定的边际改善。
- ◆ 公司客户资源雄厚，DFBP新产能现已批量供货。公司与威格斯、索尔维、赢创、中研股份及鹏孚隆均建立稳定的合作关系。公司年产2500吨DFBP新产能现已稳定运行，有望随下游需求释放，支撑公司未来增长。

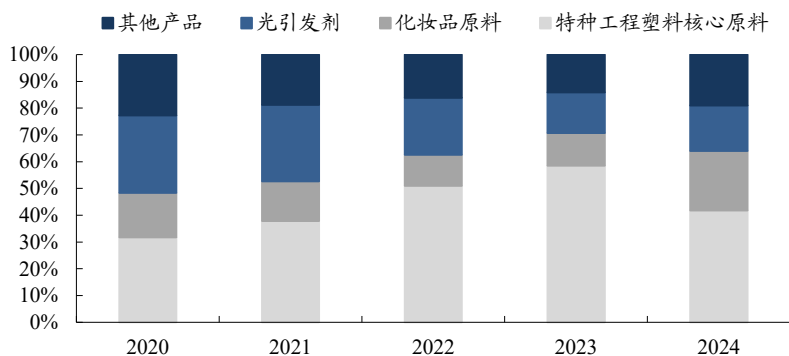
图：2020-2025Q1公司营业收入（亿元）



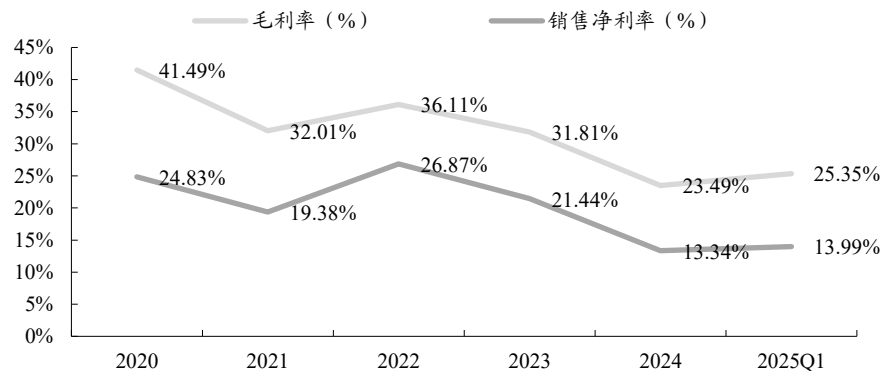
图：2020-2025Q1公司归母净利润（亿元）



图：2020-2024年分业务收入占比（%）



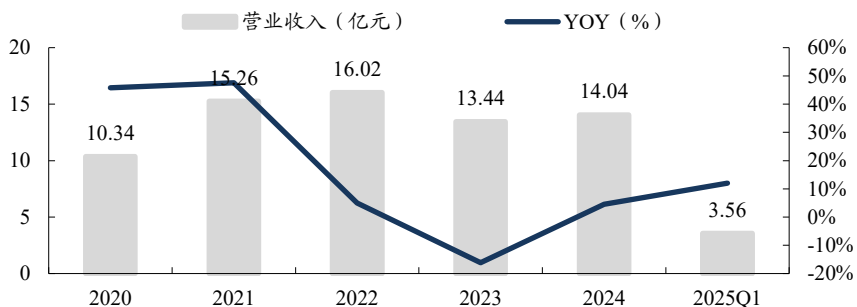
图：2020-2025Q1公司毛利率与销售净利率（%）



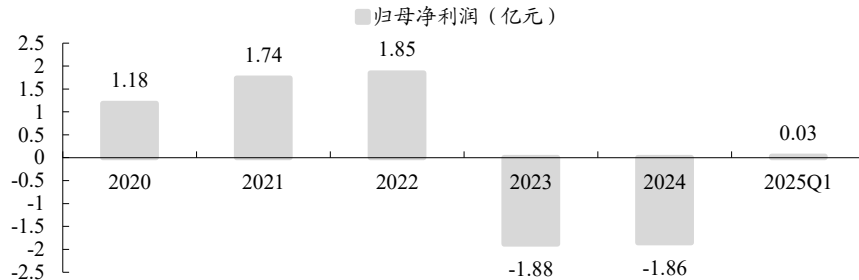
3.9 中欣氟材：氟酮国内产能第一，完成PEEK工艺验证

- ◆ **营收震荡波动，盈利能力边际改善。**2022-2024年公司营业收入从16.02亿元减少至14.04亿元，归母净利润从1.85亿元减少至-1.86亿元。利润率方面，2022-2024年公司毛利率受限于上游原材料成本和开工率不足有所下滑，24年达8.26%，25Q1已呈边际改善趋势，毛利率达17.65%。
- ◆ **氟酮国内产能第一，完成PEEK工艺验证。**原料方面，公司拥有5000吨/年的氟酮产能，居国内第一。PEEK材料方面，公司已经完成PEEK合成工艺验证，打通“萤石矿-氟酮-DFBP-PEEK-注塑”全链条。

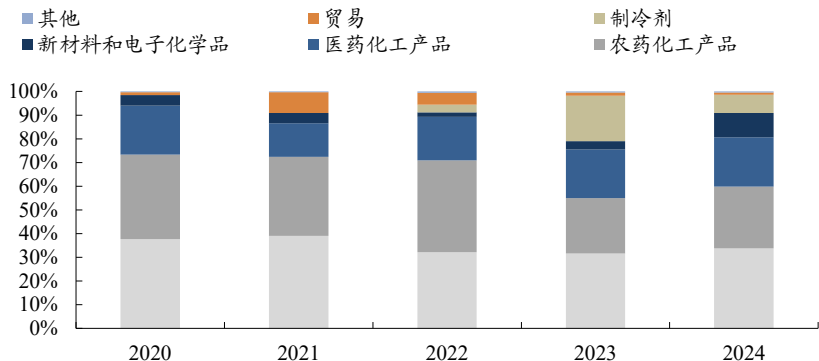
图：2020-2025Q1公司营业收入（亿元）



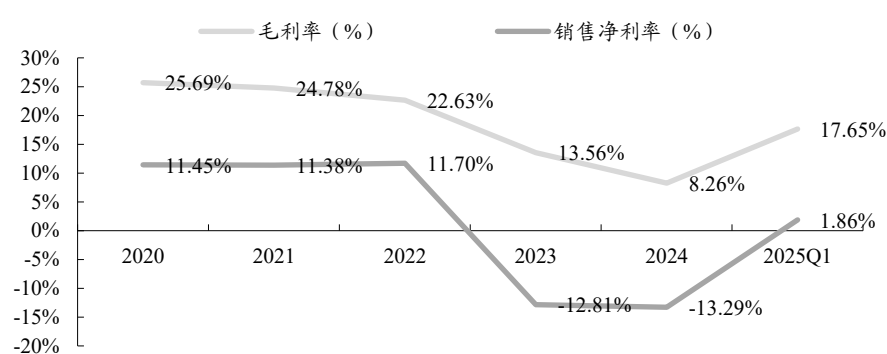
图：2020-2025Q1公司归母净利润（亿元）



图：2020-2024年分业务收入占比 (%)



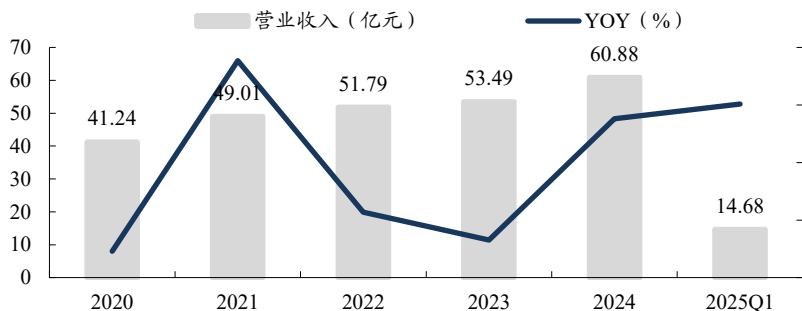
图：2020-2025Q1公司毛利率与销售净利率 (%)



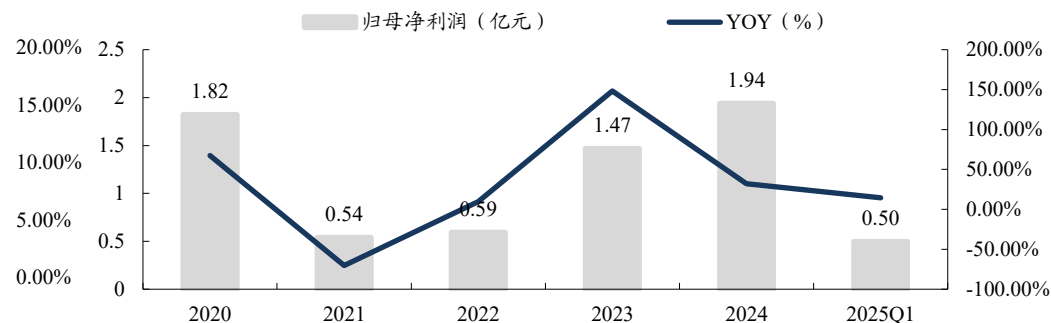
3.10 会通股份：改性PEEK稳定出货，合成PEEK积极布局

- ◆ **营收稳定增长，盈利能力相对稳定。**2020-2024年公司营业收入从41.24亿元稳定增长至60.88亿元，CAGR为10.23%，归母净利润从1.82亿元增长至1.94亿元。利润率方面，2023-2024年公司毛净利率保持相对稳定，其中2024年分别达13.46%和3.29%。
- ◆ **改性PEEK稳定出货，合成PEEK积极布局。**2024年公司改性PEEK（即采购PEEK后加入其他材料赋予更佳性能）已实现稳定出货，设计产能达1000吨，目前改性PEEK已接到机器人客户的订单。合成PEEK方面，公司拥有不同于市面主流方案的技术路线，目前已有小试线，后续有望逐步走向量产。

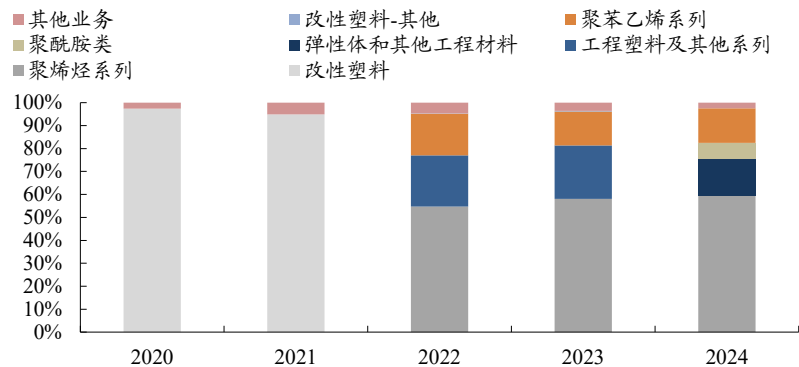
图：2020-2025Q1公司营业收入（亿元）



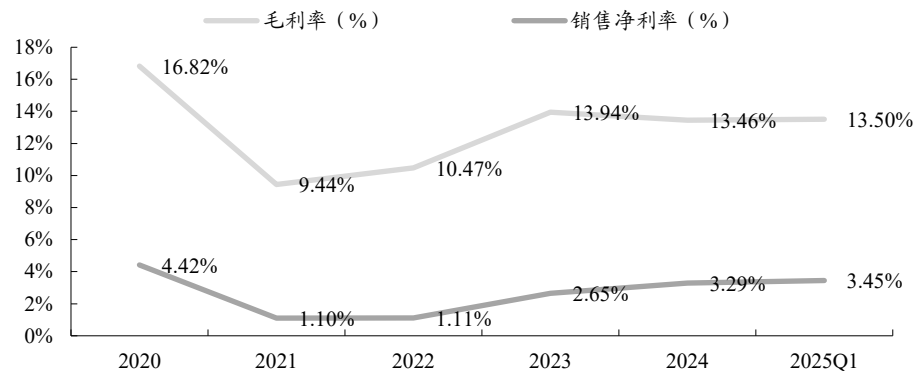
图：2020-2025Q1公司归母净利润（亿元）



图：2020-2024年分业务收入占比（%）



图：2020-2025Q1公司毛利率与净利率水平（%）





1.人形机器人为何需要实现轻量化?

2.镁合金：成本下探&压铸工艺渐近成熟，镁合金渗透率有望逐步提升

3.PEEK材料：综合性能优异，有望应用于核心关节零部件

4.投资建议与风险提示

投资建议:

镁合金压铸领域建议关注【旭升集团】【宝武镁业】【星源卓镁】，PEEK材料领域建议关注【中研股份】【沃特股份】【新瀚新材】【中欣氟材】。

风险提示:

(1) 人形机器人量产不及预期。人形机器人轻量化材料市场空间与人形机器人量产规模高度相关，整体需求空间与人形机器人本体需求空间走势保持一致。若人形机器人量产不及预期，则轻量化材料需求可能不及预期。

(2) PEEK材料降本不及预期。目前PEEK受制于产能规模、工艺、原材料氟酮价格等因素，成本仍然较高，若PEEK材料降本进程不及预期，则可能影响机器人轻量化进程。

(3) 宏观经济风险。人形机器人尚处于产业化进程初期，若宏观经济形势出现波动，则可能对人形机器人产业化进程产生不利影响。

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。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口头承诺均为无效。

在法律许可的情况下，东吴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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

资评级基于分析师对报告发布日后6至12个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证50指数），具体如下：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于基准5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对基准-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于基准5%以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街5号
邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

东吴证券 财富家园