

行业研究

PEEK 材料半导体市场广阔，国产企业放量可期

——PEEK（聚醚醚酮）系列报告之三

要点

PEEK 在半导体工业的应用广泛，前景广阔。PEEK 具有耐热性、耐磨性、耐疲劳性、耐辐照性、耐剥离性、抗蠕变性、柔韧性、尺寸稳定性、耐冲击性、耐化学药品性、无毒、阻燃等优异的综合性能，其性能显著优于其他工程塑料或金属材料。在半导体工业中，由于 PEEK 能够耐受高达 260°C 的高温 and 各类化学品的腐蚀，从而能够减少晶圆冷却时间，提高生产效率。同时，PEEK 颗粒产生率低、纯度高，使得晶圆脱气量和可萃取物减少，降低静电击穿晶圆的概率，也能显著提升晶圆良品率。PEEK 因此被广泛用来制造 CMP 保持环、晶圆承载器、晶片夹等高性能塑料零件，PEEK 及其复合增强树脂能够实现铜合金、不锈钢、PTFE、PPS 和其他工程塑料等传统材料的替代。此外，通过在 PEEK 中添加抗静电材料可减少静电的影响。

PEEK 可用于 CMP 保持环，需求有望持续提升。CMP 是 IC 制造过程中实现晶圆表面平坦化的关键技术，抛光头及其压力控制系统是最关键、最复杂的部件，保持环是 CMP 抛光头的核心配件之一，属于易耗品，能有效地防止晶圆边缘出现“过磨”现象。CMP 保持环应具有高耐磨、高纯净度、高加工精度、高材料稳定性和低振动等特性，以减少晶圆中微刮伤的发生几率，对应材料的选择应与之匹配，目前主要采用 PPS 和 PEEK 两种材质。根据 SEMI 数据，22 年，全球 CMP 设备市场规模为 27.78 亿美元，17-22 年的 CAGR 为 4.2%，中国大陆 CMP 设备市场规模为 6.66 亿美元，同比增长 35.9%，17-22 年的 CAGR 为 24.8%。伴随着半导体技术的持续进步、芯片制程工艺的升级、第三代半导体产业快速发展，对 CMP 设备的需求正日益增加，从而带动 CMP 保持环的需求提升。与此同时，CMP 设备一般预计更换周期超过 10 年，而 CMP 保持环属于耗材，其更换频率将更高。此外，PEEK 凭借其优异的性能，正逐步实现对主流的 PPS 等 CMP 保持环材料的替代，综合来看，未来 PEEK 的需求有望持续提升。

全球半导体行业复苏叠加中国大陆晶圆代工产能的持续扩增，PEEK 需求得以提振。2023 年，全球半导体行业仍然呈现去库存特征，行业进入下行周期，进而对上游半导体材料的需求造成负面影响。但 2023 年 Q2 以来，国内半导体行业总体呈复苏趋势。根据美国半导体行业协会（SIA）的数据显示，2023Q1-Q3 全球半导体单季度的销售额分别为 1195.0、1267.0、1346.6 亿美元，同比分别下降 21.3%、15.8%、4.5%，降幅持续收窄。世界半导体贸易统计组织（WSTS）预测，2024 年全球半导体市场将同比增长 11.8% 至 5760 亿美元，有望实现复苏。与此同时，中国大陆晶圆代工产能正持续扩增，12 寸晶圆厂方面，截至 2023 年 11 月，根据全球半导体观察不完全统计数据，中国大陆目前共有 31 座 12 寸晶圆厂投入生产，总计产能约为 118.9 万片/月，预计未来五年将新增 24 座 12 英寸晶圆厂，规划总产能 222.3 万片/月。在当前已规划 12 英寸晶圆厂全部满产情况下，截至 2026 年底，中国大陆 12 英寸晶圆厂的总产能将超过 414 万片/月。8 寸晶圆厂方面，根据国际半导体协会（SEMI）数据，预计到 2026 年，中国大陆 8 寸晶圆厂的月产能将达到 170 万片/月。

投资建议：我们认为，随着中国大陆晶圆代工产能的持续扩增，对半导体工艺中的各类高性能塑料零件的需求有望随之提升，叠加 PEEK 凭借其优异的性能现已逐步实现对 PPS、PP 等材料的升级替代，PEEK 在半导体领域具有较大的需求空间，PEEK 产业将持续向好发展。目前中研股份的 PEEK 已应用在半导体领域的 CMP 保持环、晶圆载具、晶圆吸盘等产品中。我们建议关注国内 PEEK 行业龙头**中研股份**。

风险分析：下游需求不及预期，产品研发风险，客户验证风险，新增产能爬坡进度不及预期。

基础化工 增持（维持）

作者

分析师：赵乃迪

执业证书编号：S0930517050005

010-57378026

zhaond@ebsecn.com

分析师：周家诺

执业证书编号：S0930523070007

021-52523675

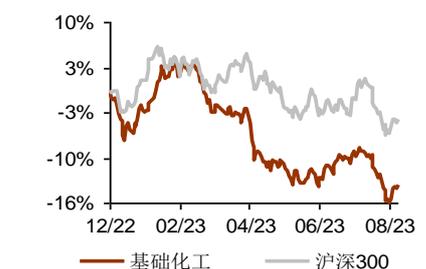
zhoujianuo@ebsecn.com

联系人：胡星月

010-56513142

huxingyue@ebsecn.com

行业与沪深 300 指数对比图



资料来源：Wind

相关研报

以行业龙头威格斯为例，看 PEEK 产业未来发展方向——PEEK（聚醚醚酮）系列报告之二（2023-12-04）

PEEK 性能优异应用广泛，需求快速增长国产化推进顺利——中国化工新时代系列报告之 PEEK（聚醚醚酮）（2023-11-22）

目 录

1、PEEK 在半导体工业的应用广泛，前景广阔	4
1.1、PEEK 性能优于其他工程塑料或金属材料，在半导体工业中的应用广泛.....	4
1.2、CMP 保持环：有效防止晶圆边缘出现“过磨”现象.....	5
1.3、晶圆载具：晶圆在加工制程、工厂间运输中的载具.....	8
1.4、光罩盒：储存用于光刻工艺的光罩的盒子.....	9
1.5、晶圆工具：晶片夹、真空吸笔等晶圆制造领域用工具.....	10
1.6、半导体封装测试插座：测试芯片性能的仪器.....	11
2、全球半导体行业复苏，中国大陆晶圆代工产能扩增，PEEK 需求得以提振	11
3、投资建议	13
4、风险分析	13

图目录

图 1: 芯片制造前道工艺流程、先进封装工艺流程	5
图 2: CMP 抛光模块示意图	6
图 3: CMP 抛光作业原理图	6
图 4: 300mm晶圆保持环	6
图 5: PEEK 与 PPS 性能对比	7
图 6: 全球及中国大陆 CMP 设备市场规模	8
图 7: 2022 年全球 CMP 设备市场区域结构占比	8
图 8: 12 寸 FOSB 晶圆盒	9
图 9: 12 寸 FOUP 晶圆盒	9
图 10: 光罩盒	10
图 11: PEEK 晶片夹	10
图 12: PEEK 吸笔头和吸笔杆	10
图 13: 半导体封装测试插座	11
图 14: PEEK IC 测试插座	11
图 15: 全球半导体销售额	12
图 16: 中国大陆各晶圆厂分布情况 (不完全统计)	13

表目录

表 1: PEEK 的主要特性	4
表 2: PEEK 与主要工程塑料、特种工程塑料性能对比情况	4

1、PEEK 在半导体工业的应用广泛，前景广阔

1.1、PEEK 性能优于其他工程塑料或金属材料，在半导体工业中的应用广泛

PEEK 性能优异，其性能显著优于其他工程塑料或金属材料。由于 PEEK 的分子链中含有大量的苯环，具有优良的物理和化学性质、力学和热性能。PEEK 的熔点达到 343°C，玻璃化转变温度 (T_g) 为 143°C，拉伸强度达到 100 MPa。另外在 250°C 的高温下，PEEK 也能保持较高的耐磨性和较低的摩擦系数。由于 PEEK 材料具有耐热性、耐磨性、耐疲劳性、耐辐照性、耐剥离性、抗蠕变性、尺寸稳定性、耐冲击性、耐化学药品性、无毒、阻燃等优异的综合性能，而且两个醚键和羰基又为材料提供了柔韧性及优良的工艺性。

如进一步将 PEEK 与其他工程塑料、特种工程塑料、金属材料（通用/医用）进行对比，可以发现 PEEK 的物理与化学性能明显优于大多数的比较对象。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”。

表 1：PEEK 的主要特性

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 热导系数
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°C 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°C 的饱和吸水率只有 0.4%，且耐热水性好，可在 200°C 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，光大证券研究所整理

表 2：PEEK 与主要工程塑料、特种工程塑料性能对比情况

性能指标	单位	特种工程塑料					工程塑料	
		聚醚醚酮 PEEK	聚四氟乙烯 PTFE	聚酰亚胺 PI	聚亚苯基砜 PPSU	聚苯硫醚 PPS	聚甲醛 POM	聚酰胺 66 PA66
拉伸模量	MPa	4,300	1,750	3,700	2,450	4,000	2,800	1,700
缺口冲击强度	kJ/mm ²	3.5	4.5	4.5	12	2	8	4.5
长期使用温度	°C	250	260	240	180	220	115	95
摩擦系数	/	0.40	0.15	0.40	0.45	0.50	0.52	0.50
耐化学性能	/	9.27	9.90	8.40	7.78	9.33	7.58	7.25
介电强度	kV/mm	24	11	28	26	18	20	27

资料来源：恩欣格（Ensinger）产品手册、跨骏（Quadrant）工程塑料产品手册，中研股份招股说明书，光大证券研究所整理

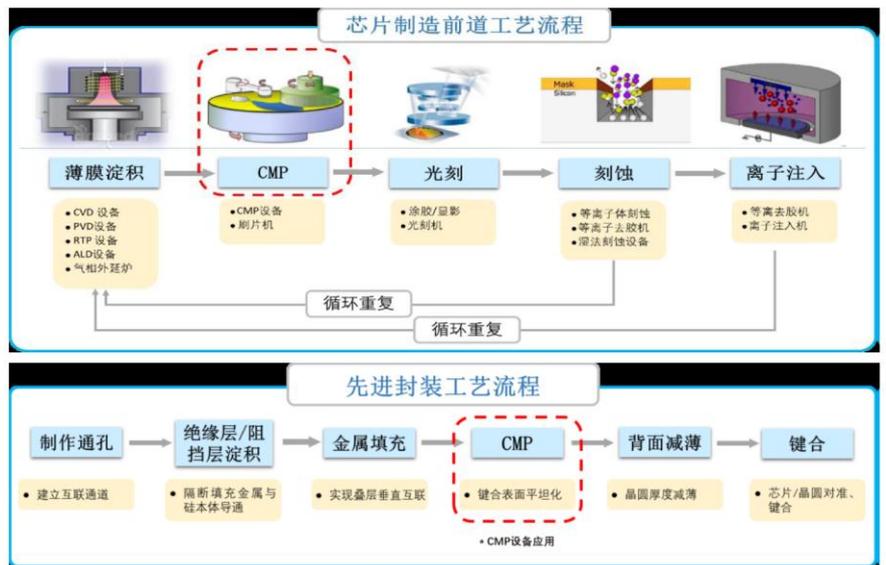
PEEK 凭借其优异的性能，可以同时满足多种关键工程要求，因此在电子电气、航空航天、汽车、能源及其他工业、医疗等多个领域得到广泛应用。

在半导体工业中，PEEK 被广泛用来制造 CMP 保持环、晶圆承载器、晶片夹等高性能塑料零件。在半导体领域中，由于 PEEK 能够耐受高达 260°C 的高温 and 各类化学品的腐蚀，从而减少晶圆冷却时间，提高生产效率。同时，PEEK 颗粒产生率低、纯度高，使得晶圆脱气量和可萃取物减少，降低静电击穿晶圆的概率，也能显著提升晶圆良品率。因此，采用 PEEK 及其复合增强树脂加工的晶片夹、自润滑耐磨轴套、滚轮、CMP 保持环等高性能塑料零件，能够实现对铜合金、不锈钢、PTFE、PPS 和其他工程塑料等传统材料的替代。此外，随着半导体制造技术的日益发展，互连导线宽度与间距越来越小，集成电路的集成密度越来越高，同时带来的问题是器件的耐静电击穿电压也越来越低，静电问题越来越得到重视，可以通过在 PEEK 中添加抗静电材料减少静电的影响。

1.2、CMP 保持环：有效防止晶圆边缘出现“过磨”现象

CMP 是半导体晶圆制造工艺的关键步骤，先进封装领域有望成为另一大需求增长点。化学机械平坦化技术（Chemical mechanical polishing or planarization, CMP）是一种通过化学试剂的化学腐蚀和纳米磨粒的机械研磨技术结合，去除晶圆表面微米/纳米级材料，从而达到晶圆表面的高度（纳米级）平坦化效应的一种加工方式。集成电路（Integrated circuit, IC）制造是 CMP 应用最主要的场景，随着 IC 制造技术的不断发展，芯片特征尺寸越来越小，互连层数越来越多，晶圆直径也不断增大，要实现多层布线，晶圆表面必须具有极高的平整度、光滑度和洁净度，如果晶圆（芯片）制造过程中无法做到纳米级全局平坦化，既无法重复进行光刻、刻蚀、薄膜和掺杂等关键工艺，也无法将制程节点缩小至纳米级的先进领域。因此，CMP 是 IC 制造过程中实现晶圆表面平坦化的关键技术，它通常与 PVD/CVD、光刻、刻蚀、离子注入一起被称为 IC 制造最核心的五大关键技术。此外，在先进封装领域，CMP 工艺会越来越多被引入并大量使用，其中硅通孔（TSV）技术、扇出（Fan-Out）技术、2.5D 转接板（interposer）、3D IC 等将用到大量 CMP 工艺，将成为 CMP 除 IC 制造外另一需求增长点。

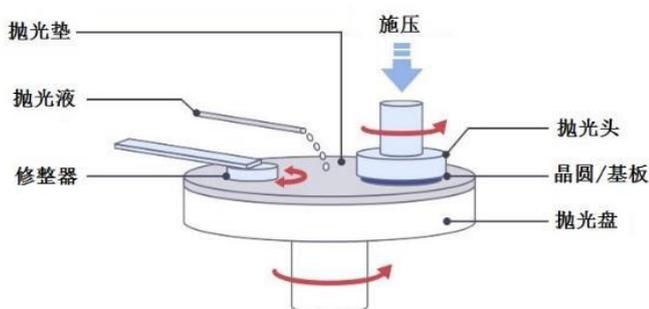
图 1：芯片制造前道工艺流程、先进封装工艺流程



资料来源：华海清科招股说明书，光大证券研究所整理

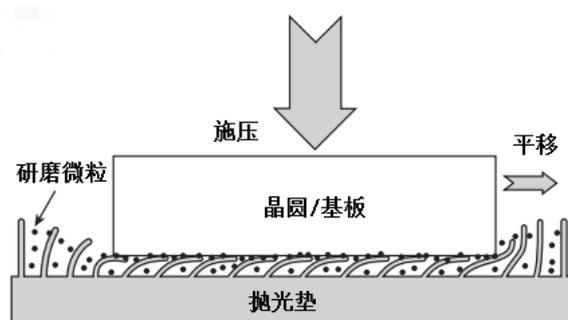
CMP 设备包括抛光、清洗、传送三大模块，其中抛光头及其压力控制系统是最关键、最复杂的部件。CMP 设备主要由抛光头、抛光盘、修整器、抛光液输送系统等部分组成，CMP 抛光模块的基本组成部分是一个转动的圆盘和一个圆晶硅片固定装置，两者均可施力于圆晶硅片并使其旋转，在含有浆料粒子悬浮颗粒的碱性或酸性溶液研浆的帮助下完成抛光。其中，抛光头及其压力控制系统是最关键、最复杂的部件，是 CMP 技术实现纳米级平坦化的基础和核心。其作业过程中，抛光头将晶圆待抛光面压抵在粗糙的抛光垫上，借助抛光液腐蚀、微粒摩擦、抛光垫摩擦等耦合实现全局平坦化。抛光盘带动抛光垫旋转，通过先进的终点检测系统对不同材质和厚度的膜层实现 3~10nm 分辨率的实时厚度测量防止过抛，更为关键的技术在于可全局分区施压的抛光头，其在限定的空间内对晶圆全局的多个环状区域实现超精密可控单向加压，从而可以响应抛光盘测量的膜厚数据、调节压力控制晶圆抛光形貌，使晶圆抛光后表面达到超高平整度，且表面粗糙度小于 0.5nm。

图 2: CMP 抛光模块示意图



资料来源：华海清科招股说明书，光大证券研究所整理

图 3: CMP 抛光作业原理图



资料来源：华海清科招股说明书，光大证券研究所整理

保持环是 CMP 抛光头的核心配件之一，能有效的防止晶圆边缘出现“过磨”现象。在化学机械抛光过程中，保持环（Retaining Ring）的主要功能是固定晶圆在研磨头区域，防止晶圆在旋转过程中被甩出。在化学机械抛光中，晶圆边缘出现“过磨(Over-grinding)”现象，降低了晶圆表面的抛光质量和晶圆利用率，晶圆直径越大，晶圆边缘的“过磨”现象越严重。CMP 保持环通过将边缘的抛光垫和晶圆以下的抛光垫压平到同一高度来优化晶圆边缘压力，能够有效地解决或缓解“过磨”现象。与此同时，CMP 保持环表面的沟槽还有助于晶圆表面与抛光垫之间内外新旧研磨液的交换，有利于提高晶圆表面材料的去除速率、降低不均匀性。此外，在化学机械抛光过程中，CMP 保持环与晶圆一起被抛光，保持环和研磨液、抛光垫之间存在相互摩擦，因此 CMP 保持环属于易耗品。

图 4: 300mm 晶圆保持环

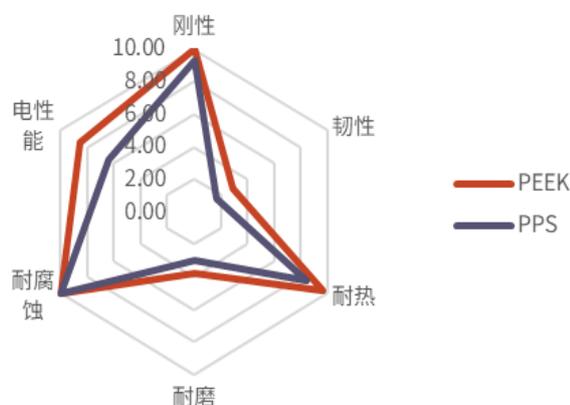


资料来源：《保持环在化学机械平坦化中的应用及研究进展》（张思齐等），光大证券研究所整理

PPS 为当前最主流的 CMP 保持环材料。CMP 保持环应具有高耐磨、高纯净度、高加工精度、高材料稳定性和低振动等特性，以减少晶圆中微刮伤的发生几率，对应材料的选择应与之匹配。与金属和陶瓷材料相比，高级工程塑料树脂具有非常低的离子杂质和无机元素污染水平，适用于先进集成电路设备材料的应用。目前，全球 8 寸和 12 寸晶圆代工厂主流 CMP 设备抛光头的保持环主要采用聚苯硫醚（Polyphenylene sulfide，PPS）和聚醚醚酮（Poly(ether-ether-ketone)，PEEK）两种材质，其中 PPS 为当前最主流的 CMP 保持环材料。

PEEK 材料的性能优异，在半导体制造的化学机械抛光工艺环节已逐步替代目前 PPS 等 CMP 保持环材料。PEEK 具有高纯度、高强度、耐化学品、耐高温以及电气性能等独特性能，能够满足包括摩擦系数、耐磨损性在内的多种标准要求，且可以兼容浆液等过程成分，是制造 CMP 环的理想材料，能在制造过程中提高晶圆合格率，缩短停工时间，并能够降低每个晶圆的生产成本。与 PPS 相比，在氧化物和钨抛光液中使用寿命更长（比常用的聚苯硫醚（PPS）保持环寿命提高 2 倍以上）。一般来说，CMP 耗材的更换周期是使用年限最短的耗材（通常是研磨垫）的倍数，也就是说，研磨环的更换周期往往与研磨垫的“停车”时间相一致。例如，在某些条件下，一个 PPS 研磨环的使用寿命可以持续约 4 次研磨垫更换，而一个标准 PEEK 研磨环使用寿命可以持续最多 12 次研磨垫更换，使用 PEEK 材料的停工时间会少于使用 PPS 材料，从而提高晶圆生产效率。PEEK 在半导体制造的化学机械抛光工艺环节已逐步替代目前主流的 PPS 等 CMP 保持环材料。

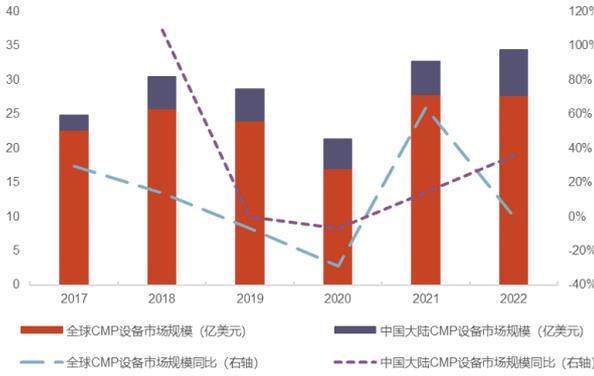
图 5：PEEK 与 PPS 性能对比



资料来源：中研股份招股说明书，光大证券研究所整理

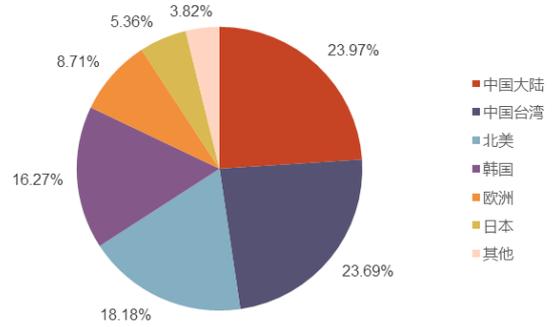
近年来，全球 CMP 设备的市场规模总体呈增长趋势，中国大陆 CMP 设备的市场规模位居首位。根据 SEMI 数据，2022 年，全球 CMP 设备市场规模为 27.78 亿美元，同比减少 0.2%，基本保持稳定，2017-2022 年的 CAGR 为 4.2%，市场规模稳步增长。近年来，中国大陆 CMP 设备市场规模呈现快速增长的态势，现已连续三年位居全球首位，根据 SEMI 数据，2022 年，中国大陆 CMP 设备市场规模为 6.66 亿美元，同比增长 35.9%，2017-2022 年的 CAGR 为 24.8%，2022 年中国大陆 CMP 设备市场规模占全球的比重约为 24.0%。

图 6：全球及中国大陆 CMP 设备市场规模



资料来源：晶亦精微招股说明书（申报稿），华海清科招股说明书，光大证券研究所整理

图 7：2022 年全球 CMP 设备市场区域结构占比



资料来源：晶亦精微招股说明书（申报稿），光大证券研究所整理，数据口径为市场规模

伴随着半导体技术的持续进步、芯片制程工艺的升级、第三代半导体产业快速发展，对 CMP 设备的需求正日益增加，从而带动 CMP 保持环的需求提升。

一方面，随着半导体技术的持续进步，半导体制造环节对于 CMP 设备的平坦化效果、控制精度、系统集成度要求越来越高，另一方面，随着芯片制程的不断缩小，CMP 工艺在半导体生产流程中的应用次数逐步增加，以逻辑芯片为例，65nm 制程芯片需经历约 12 道 CMP 步骤，而 7nm 制程芯片所需的 CMP 处理则增加为 30 余道，CMP 设备应用将更为频繁，再一方面，第三代半导体产业正处于快速发展的阶段，由于第三代半导体材料硬度相对较大，抛光时需要提供更大的抛光压力，需要配备更大压力的抛光头及更精准的压力控制系统以满足第三代半导体的抛光需求，CMP 设备应用将更为广泛，中国大陆 CMP 设备市场规模将迎来新的增长点，CMP 保持环的需求将随之提升。

CMP 保持环需求的提升将提振 PEEK 的需求。作为集成电路专用设备，客户对 CMP 设备的稳定性和可靠性要求很高，适用的制程和工艺范围较广，故 CMP 设备一般预计更换周期超过 10 年，而 CMP 保持环属于耗材，其更换周期的频率将更高，叠加 CMP 设备的市场规模、需求的逐步增长，CMP 保持环的需求有望持续增长。此外，PEEK 正逐步实现对主流的 PPS 等 CMP 保持环材料的替代，综合来看，未来 PEEK 的需求有望持续提升。

1.3、晶圆载具：晶圆在加工制程、工厂间运输中的载具

晶圆载具，指晶圆在加工制程中以及工厂之间运输中用来做存储、传送、运输以及防护的载具，包括晶圆承载盒、晶圆传送盒、晶舟等，晶舟是放置于晶圆盒内用于承载、传送和保护晶圆的容器。用于从晶圆制造商转移到半导体制造商的晶圆承载盒称为前开式运输盒（FOSB），可保护、运送、并储存晶圆，防止晶圆碰撞、摩擦，在运输及储存时提供安全防护；用于半导体制造生产线的承载盒称为前开式统一盒（FOUP），能够有效降低晶圆受到微尘污染的风险，避免晶圆受静电损害，从而提高良率。由于 FOUP 内部和外部的清洁等级不同，该传送盒设计用于将晶圆与洁净室空气隔离，并将晶圆安全地固定在受控环境中，并允许晶圆在机器之间传输以进行处理或存储在晶圆储存器中。

图 8: 12 寸 FOSB 晶圆盒



资料来源: ckplas 公司官网, 光大证券研究所整理

图 9: 12 寸 FOUP 晶圆盒



资料来源: ckplas 公司官网, 光大证券研究所整理

晶圆载体材料的选择需满足一系列关键特性。随着晶圆尺寸、产量及单个晶圆成本的逐渐增大,需要降低不同工艺步骤中产生的晶圆污染与损失以提高良品率,也因此需要挖掘出一系列关键特性的晶圆载体材料以满足良品率的要求,这些关键要求包括:高纯度、可加工性、耐磨耗性能、化学稳定性、载荷条件下的尺寸稳定性、耐磨损性能、低颗粒产生率、长期可靠性、晶圆平面的精密度、易于清洁与维护、防污染、ESD 性能、适应不同温度与气体环境的兼容性 & 阻燃性能。

PEEK可代替PP等材料用于晶圆载具。PEEK是比较理想的能够应用于晶圆传输与储存应用的材料,尤其是FOUP与晶圆转运箱,由PEEK材料制成的晶圆传送盒具有优异的尺寸稳定性、抗化学腐蚀性、抗静电性和耐磨性,该晶圆传送盒能保证其中的晶圆硅片在运输中的稳定和不受外界颗粒的污染。相对于聚丙烯(PP)等传统晶圆载具材料,PEEK有助于防止颗粒污染并提高晶圆搬运、存储和转移的可靠性,不会因摩擦而对晶圆、硅片产生划痕或残留物。与此同时,PEEK的耐热性能够处理热晶圆,这有助于减少晶圆冷却时间,从而通过设备效率提高半导体晶圆厂的生产效率。此外,在半导体晶圆厂内,晶舟在运送过程中会因静电放电(Electrostatic Discharge, ESD)引发自动操作系统死机,添加抗静电材料的PEEK所制造的晶舟,可避免晶圆与晶舟沟槽因摩擦产生静电放电而导致电路损坏或因静电吸附而导致晶圆遭到污染,达到降低静电累积与防护的目的。

1.4、光罩盒: 储存用于光刻工艺的光罩的盒子

光罩,又称掩模版、光掩膜、光刻掩模版、掩模版等,是微电子制造过程中的图形转移工具或母版,用于下游电子元器件行业批量复制生产,主要应用于半导体芯片、平板显示、触控等行业。光刻技术是当前半导体元器件加工业应用最为广泛的一项技术,光罩是光刻工序中不可或缺的耗材。光罩通过将承载的电路图形以曝光的方式转移到硅晶圆等基体材料上,在这个过程中,用于图形化的光罩须保持洁净,任何附着于光罩上的尘埃或刮伤皆会导致投影成像的质量劣化,因此,光罩无论是在制造、加工、装运、运输、储存的过程中,都需要避免光罩的污染以及因碰撞或摩擦等产生微粒影响光罩的洁净度。

光罩盒即为储存光罩的盒子,为避免光罩起雾、摩擦或位移造成损伤,光罩盒一般采用抗静电、低脱气、坚固耐用的材料,例如抗静电PC、抗静电PEEK等。PEEK凭借其极少的颗粒产生量、高洁净度、抗静电、耐化学腐蚀性、耐磨损性、耐水解性、非常优异的电介质强度及出色的耐辐射性能等特性,在生产、传送以及处理光罩过程中,可以避免光罩起雾、摩擦或位移造成损伤,还能够使光罩片存储在低脱气和低离子污染的环境中。

图 10: 光罩盒



资料来源: ckplas 公司官网, 光大证券研究所整理

1.5、 晶圆工具：晶片夹、真空吸笔等晶圆制造领域用工具

采用 PEEK 及其复合增强树脂加工的晶片夹、真空吸笔等高性能塑料零件，能够实现对铜合金、不锈钢、PTFE、PPS 和其他工程塑料等传统材料的替代。在此我们以晶片夹和真空吸笔为例。

晶片夹用于加持晶圆，能够避免手持晶圆而可能对晶圆的污染、刮伤和毁损。晶片夹采用下伸上提的方式，使晶圆自然置于沟槽内，无须施加外力，且两支沟槽槽体自然落于晶圆圆周，上端辅以夹具以极小面积轻触晶圆圆周，可避免人员操作疏忽导致的晶圆掉落风险。使用 PEEK 晶片夹，能够保证不在晶圆表面产生划痕，且不会因摩擦而产生残留物，不会造成微粒污染，能够有效的提高晶圆的表面洁净度。

真空吸笔是一种外形像钢笔的小型气动工具，它由塑料或者橡胶壳体、真空发生器（气动型）、真空吸盘、弯头和卷管（气动型）组成，能灵活地运用于小零件的装配。在半导体领域，真空吸笔可以通过真空负压的方式，对晶片予以吸附，从而达到夹持芯片的目的。根据艾邦高分子公众号，PEEK 吸笔头及吸笔杆可用于半导体晶圆片，具备优异电气性能，耐高温，耐摩擦，结构简单、便捷，吸力强，不会对晶圆表面产生污染，且可添加防静电材料避免静电的产生。

图 11: PEEK 晶片夹



资料来源: 艾邦高分子公众号, 光大证券研究所整理

图 12: PEEK 吸笔头和吸笔杆



资料来源: 艾邦高分子公众号, 光大证券研究所整理

1.6、 半导体封装测试插座：测试芯片性能的仪器

根据广东立恒新材料官网所述，测试插座是将各半导体元件的直接回路电气性连接到测试仪器上的装置。测试插座用材料应满足大温度范围内的具有良好的尺寸稳定性、机械强度、毛刺形成量少，经久耐用，易加工等要求。根据艾邦高分子公众号，PEEK 兼具高性能及易于加工的特性，因此后端测试 OEM 能够通过更高的成型量、更坚固的部件、更薄的壁厚及无铅焊接加工方案来提升效率。测试领域产品包括高温矩阵盘、检测插槽、柔性电路板、预烧测试槽和连接器等。

图 13：半导体封装测试插座



资料来源：广东立恒新材料官网，光大证券研究所整理

图 14：PEEK IC 测试插座



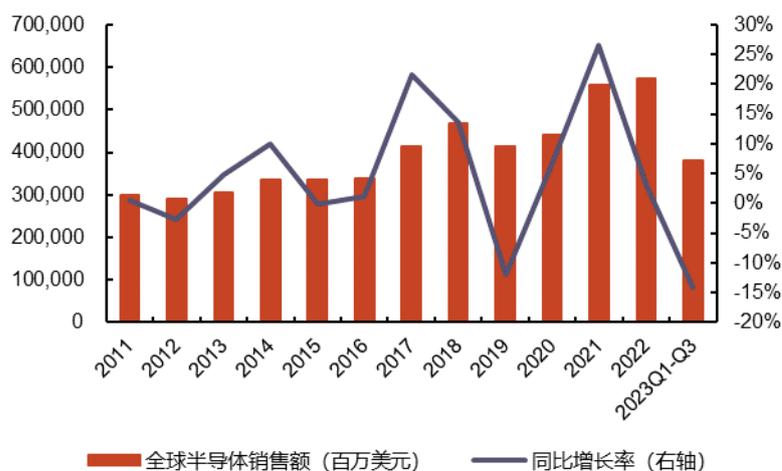
资料来源：艾邦高分子公众号，光大证券研究所整理

2、 全球半导体行业复苏，中国大陆晶圆代工产能扩增，PEEK 需求得以提振

23 年全球半导体行业低迷，24 年有望实现复苏

2023 年，全球半导体行业低迷，有望于 2024 年恢复增长。2023 年，全球半导体行业仍然呈现去库存特征，行业进入下行周期，进而对上游半导体材料的需求造成负面影响。但 2023 年 Q2 以来，国内半导体行业总体呈复苏趋势。根据美国半导体行业协会（SIA）的数据显示，2023 年 Q1-Q3，全球半导体产业销售额为 3808.5 亿美元，同比下降 14.1%；2023Q1-Q3 全球半导体单季度的销售额分别为 1195.0、1267.0、1346.6 亿美元，同比分别下降 21.3%、15.8%、4.5%，降幅持续收窄。同时，世界半导体贸易统计组织（WSTS）预测，2024 年全球半导体市场将同比增长 11.8%至 5760 亿美元，全球半导体行业有望实现复苏，其中亚太地区预计同比增长 10.7%至 3180 亿美元。

图 15：全球半导体销售额



资料来源：iFinD，美国半导体行业协会，世界半导体贸易统计组织，光大证券研究所整理

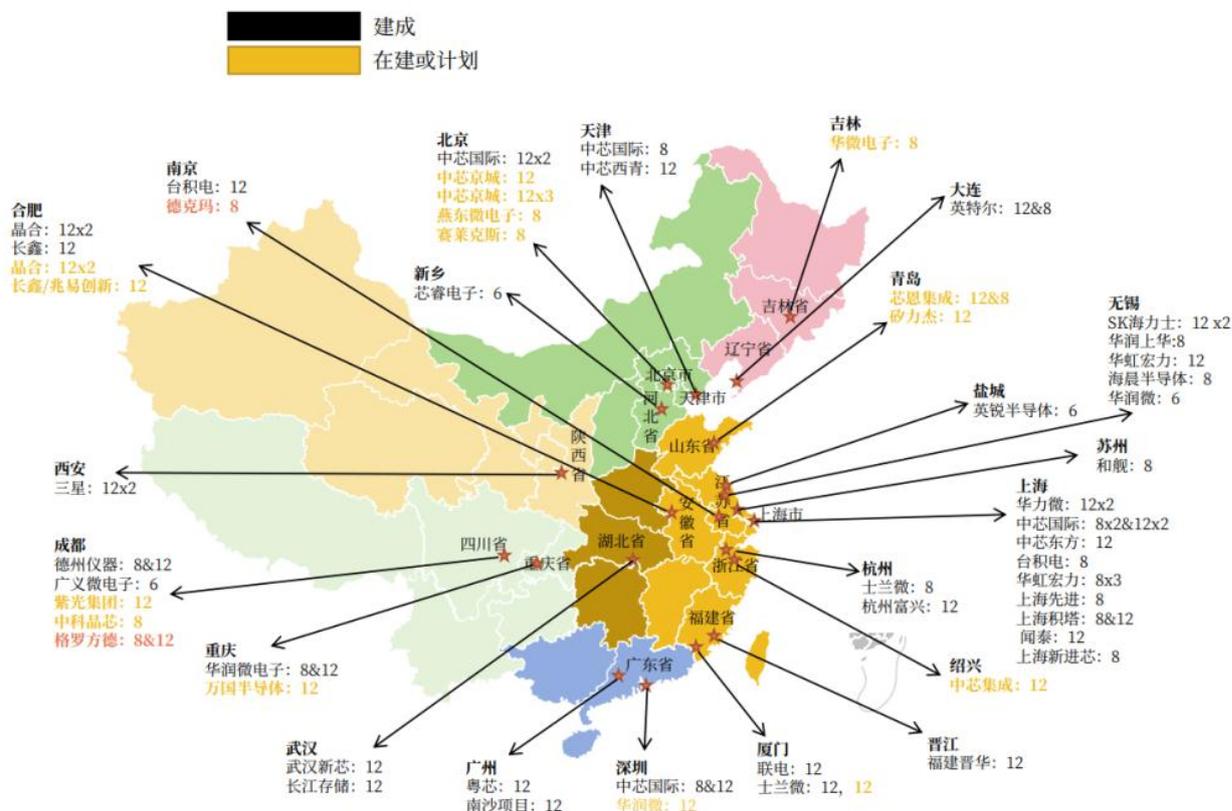
随中国大陆晶圆代工产能的持续扩增，PEEK 具有较大需求空间

中国大陆晶圆代工产能正持续扩增，PEEK 在半导体领域的需求空间较大。根据全球半导体观察公众号的不完全统计数据，截至 2023 年 11 月，除了 7 座已暂停搁置的晶圆厂，目前中国大陆建有 44 座晶圆厂，其中 12 英寸晶圆厂 25 座，6 英寸厂 4 座，8 英寸晶圆厂/产线 15 座，正在建设 22 座晶圆厂。未来包括中芯国际、晶合集成、合肥长鑫、士兰微等在内的厂商还计划建设 10 座晶圆厂，其中 12 英寸晶圆厂 9 座，8 英寸晶圆厂 1 座。预计至 2024 年底，中国大陆将建立 32 座大型晶圆厂，且全部为成熟制程。IC Insight 预计 2026 年中国大陆晶圆代工厂的市场份额将占据全球市场的 8.8%。

产能方面，12 寸晶圆厂方面，截至 2023 年 11 月，根据全球半导体观察不完全统计数据，中国大陆目前共有 31 座 12 寸晶圆厂投入生产（包含正在建设中已有固定产能开出的 12 寸晶圆厂），总计产能约为 118.9 万片/月，与规划的 217 万片/月相比，产能装载率仅达到约 54.5%，仍有较大扩产空间，全球半导体观察预计未来五年中国大陆将新增 24 座 12 英寸晶圆厂，规划总产能 222.3 万片/月。在当前已规划 12 英寸晶圆厂全部满产情况下，截至 2026 年底，中国大陆 12 英寸晶圆厂的总产能将超过 414 万片/月，相比当前的产能装载率提高 248.19%。8 寸晶圆厂方面，根据国际半导体协会（SEMI）数据，预计到 2026 年，中国大陆 8 寸晶圆厂的月产能达到 170 万片/月。

我们认为，随着中国大陆晶圆代工产能的持续扩增，对半导体工艺中的各类用品，例如 CMP 抛光头、晶圆载具、光罩盒、各类晶圆操作工具等的需求有望随之提升，叠加 PEEK 凭借其优异的性能现已逐步实现对 PPS、PP 等材料的升级替代，PEEK 在半导体领域具有较大的需求空间，PEEK 产业将持续向好发展。

图 16: 中国大陆各晶圆厂分布情况 (不完全统计)



资料来源：全球半导体观察公众号，图中 12 代表 12 寸晶圆厂，8 代表 8 寸晶圆厂

3、投资建议

我们认为，随着中国大陆晶圆代工产能的持续扩增，对半导体工艺中的各类高性能塑料零件的需求有望随之提升，叠加 PEEK 凭借其优异的性能现已逐步实现对 PPS、PP 等材料的升级替代，PEEK 在半导体领域具有较大的需求空间，PEEK 产业将持续向好发展。目前中研股份的 PEEK 已应用在半导体领域的 CMP 保持环、晶圆载具、晶圆吸盘等产品中。我们建议关注国内 PEEK 行业龙头**中研股份**。

4、风险分析

下游需求不及预期

PEEK 材料下游需求较为广泛，涉及汽车、电子、工业机械、医疗、航空航天等多个领域。若下游行业需求增速不及预期，将减少当期对于 PEEK 材料的实际需求。可能会导致相关企业产品销售不及预期或产能爬坡进度不及预期，同时也可能造成 PEEK 材料暂时性供过于求出现价格下跌。

产品研发风险

由于 PEEK 材料生产难度较高，同时涉及到的下游行业较多，因此需要针对不同行业的不同需求进行特异性的调整或改性。如产品下游应用研发进度不及预期或研发失败，将导致生产企业的 PEEK 材料的实际销售量降低，进而影响当期经营业绩。

客户验证风险

PEEK 材料的下游应用涉及到多个高端领域，在正式获得客户订单之前，生产企业需要在下游客户端进行多轮测试以表明所生产的产品满足下游客户的需求。如客户验证失败或验证进度不及预期，将会使得 PEEK 材料的放量节奏延后，进而对企业当期经营业绩造成影响。

新增产能爬坡进度不及预期

形成高质量、批次稳定的 PEEK 树脂生产能力对技术、研发投入、工艺细节积累要求较高，因此在实现了有效新增产能后，PEEK 材料厂商要实现有效的新增产量仍需较长的时间。如相关生产企业的产能利用率爬升过程低于预期，将影响当期 PEEK 材料的销售量，进而影响当期相关生产企业的经营业绩。

行业及公司评级体系

	评级	说明
行业及公司评级	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。
基准指数说明：		A 股市场基准为沪深 300 指数；香港市场基准为恒生指数；美国市场基准为纳斯达克综合指数或标普 500 指数。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

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并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、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，并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证，本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

法律主体声明

本报告由光大证券股份有限公司制作，光大证券股份有限公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格，负责本报告在中华人民共和国境内（仅为本报告目的，不包括港澳台）的分销。本报告署名分析师所持中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格编号已披露在报告首页。

中国光大证券国际有限公司和 Everbright Securities(UK) Company Limited 是光大证券股份有限公司的关联机构。

特别声明

光大证券股份有限公司（以下简称“本公司”）成立于 1996 年，是中国证监会批准的首批三家创新试点证券公司之一，也是世界 500 强企业——中国光大集团股份公司的核心金融服务平台之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可，本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围：证券经纪；证券投资咨询；与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问；证券承销与保荐；证券自营；为期货公司提供中间介绍业务；证券投资基金代销；融资融券业务；中国证监会批准的其他业务。此外，本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所（以下简称“光大证券研究所”）编写，以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础，但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息，但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断，可能需随时进行调整且不予通知。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。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况，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。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期，本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险，在做出投资决策前，建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发，仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失，本公司保留追究一切法律责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

光大证券股份有限公司版权所有。保留一切权利。

光大证券研究所

上海

静安区南京西路 1266 号
恒隆广场 1 期办公楼 48 层

北京

西城区武定侯街 2 号
泰康国际大厦 7 层

深圳

福田区深南大道 6011 号
NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼

光大证券股份有限公司关联机构

香港

中国光大证券国际有限公司
香港铜锣湾希慎道 33 号利园一期 28 楼

英国

Everbright Securities(UK) Company Limited
6th Floor, 9 Appold Street, London, United Kingdom, EC2A 2AP