

# 智能时代的精细化工革命：技术要素驱动下的行业信用质量及其变化趋势浅析

工商企业评级部 何婕妤

## 摘要

新质生产力推动下，精细化工行业注重技术创新和转型升级，绿色化、智能化、高端化成为精细化工行业发展的新趋势，科技赋能精细化工研发与生产，或将加快关键材料国产化进程及提升生产效率。

在政策扶持下，人形机器人、半导体等行业迎来较好的发展前景，相关化工新材料被我国列为关键战略材料，国产替代进程加速，成为精细化工企业转型升级方向。

科技赋能转型升级过程中，精细化工企业信用质量核心驱动力主要集中于技术壁垒与产品竞争力、研发强度与成果转化、环保投入与绿色生产、信息化覆盖强度。

未来精细化工企业将不断提升技术创新水平，以应对市场竞争和政策要求。特别是延链提质的精细化工企业有望迎来量利齐升。精细化工行业龙头企业的综合竞争优势将进一步凸显，具有突出技术和产品优势的细分领域中小型企业也将获得更多支持；但一些技术装备水平相对落后、产品同质化竞争的行业内企业，则将持续面临市场出清压力。信用质量或将进一步分化。同时我们也注意到精细化工企业在转型升级过程中，资本投入或将导致刚性债务规模上升，但研发失败或者市场供需错配使得企业投入资金回报率不及预期，加剧企业财务风险。

## 一、科技赋能将加快关键精细化工材料国产化进程并提升生产效率

政策引领下，绿色化、智能化、高端化成为精细化工行业发展的新趋势。

2023年9月，习近平总书记在黑龙江考察调研期间首次提到“新质生产力”。相较于传统生产力，新质生产力具有高科技、高效能、高质量特征。精细化工是推动化工行业高质量发展的关键引擎，是发展新质生产力的重要代表。

2024年7月2日，工业和信息化部、国家发展改革委等九部门联合发布《精细化工产业创新发展实施方案(2024—2027年)》(简称“方案”)，《方案》将精细化学品与化工新材料统一纳入精细化工范畴。为推进精细化工产业向高端化、绿色化、智能化发展，《方案》提出了三项举措：一是推进传统产业延链。推动传统产业以产业链高端化延伸为重点发展精细化工，打造专业化、精细化、特色化、新颖化的产品体系，提升产品附加值，增强核心竞争力。二是加快关键产品攻关及促进优势产品提质。聚焦新能源、新材料、生物技术等领域的需求，采用“揭榜挂帅”和“赛马机制”等方式开展协同创新，提升高端聚烯烃、合成树脂与工程塑料、聚氨酯等领域关键产品供给能力。同时推动涂料、染料、氟硅有机材料等具有比较优势行业提高产品应用技术开发和服务水平。三是推进安全环保智能化技术改造提升，通过产学研用单位合作，开发安全环保、资源高效利用的技术和装备，实施安全化、绿色化、智能化改造升级，特别针对重点危险工艺进行全流程自动化改造或替代，更新老旧设备，并积极打造具有标杆引领效应

的绿色产品、工厂、工业园区和智能工厂、智慧供应链等，提升行业绿色化、数字化发展水平。

在政策引领下，精细化工行业发展方向为绿色化、智能化和高端化。

精细化工行业注重技术创新，我国企业已经在部分领域实现核心技术突破。科技赋能精细化工研发与生产，或将加快关键材料国产化进程，提升产业化效率。

我国精细化工行业注重技术创新，并已从传统的模仿跟随转向核心技术突破。根据中国化工信息中心、全国精细化工原料及中间体行业协作组、中国化工情报信息协会等联合发布“2024 年度中国精细化工创新发展企业二十强”，化工材料国产替代技术涵盖食品、军工、日化、半导体、医药、农业等多个行业。我国精细化工企业平均研发强度在 3% 左右。其中研发强度在 10% 以上的企业均为专精特新小巨人企业，占比不足 5%，较国外企业仍有一定差距，未来在高端化学品研发投入仍有待加强。

表 1. 2024 年度我国精细化工创新发展企业二十强技术突破情况

企业名称	核心技术突破
浙江新和成股份有限公司	维生素 A 与 E 全产业链自主化；蛋氨酸国产化；聚苯硫醚（PPS）国产化；辅酶 Q10 与生物发酵技术；在香料产业打通从柠檬醛到薄荷醇的核心产业链
中国北方化学研究院集团有限公司	高能炸药、推进剂及配套特种材料
联化科技股份有限公司	六氟磷酸锂（LiPF <sub>6</sub> ）和双氟磺酰亚胺锂（LiFSI）材料高纯度合成工艺；光刻胶前驱体的分子结构设计技术与半导体封装材料；聚酰亚胺材料
广州天赐高新材料股份有限公司	液体六氟磷酸锂工艺；卡波姆国产化替代；开发聚甘油改性有机硅乳化剂、低环体残留有机硅弹性体等产品，替代进口高端有机硅材料

企业名称	核心技术突破
中节能万润股份有限公司	光刻胶树脂及半导体材料；OLED 材料及光敏聚酰亚胺（PSPI）；TPI（热塑性聚酰亚胺）和 PEEK（聚醚醚酮）材料；沸石系列环保材料
浙江奥首材料科技有限公司	光刻胶及配套材料；芯片电镀液；蚀刻液与清洗液；芯片研磨液与去光阻液；芯片封装用纳米材料技术；功能化学品用于显示面板的配套材料和新能源电池材料
常州强力电子新材料股份有限公司	感光性聚酰亚胺（PSPI）和高纯度电镀液（TSV 技术）应用于 HBM（高带宽存储器）材料和先进封装材料；半导体光酸技术；肟酯类高感度光引发剂；黑色光刻胶树脂和彩色光阻树脂；颜料分散液
圣奥化学科技有限公司	橡胶防老剂 6PPD 的贵金属催化加氢技术；取代芳胺系列产品绿色催化合成技术；甲基异戊基酮（MIAK）自主生产技术；
雅本化学股份有限公司	通过生物酶催化技术、微通道连续流技术、手性合成与金属有机反应技术等，实现医药中间体国产化（特力利汀中间体、吉西他滨中间体、心血管药物中间体）
石药集团有限公司	新型阳离子脂质；mRNA 疫苗核心原料及辅料的自主研发与生产；纳米制剂技术平台；
安徽金禾实业股份有限公司	超高纯度湿电子化学品（如电子级双氧水、氢氧化钠、氢氧化钾等），应用于半导体、新型显示、光伏等领域；研发圆柚酮、瓦伦西亚橘烯等高附加值香料应用于显示材料和半导体材料；锂电池电解质前驱体
浙江中欣氟材股份有限公司	氟苯、对氟苯应用于药物合成和农药制造；光伏级氢氟酸和超级电容器用电解质盐
江苏恒瑞医药股份有限公司	用于 ECMO 核心部件“膜肺”（人工肺）的聚甲基戊烯（PMP）中空纤维膜丝生产工艺
浙江皇马科技股份有限公司	环保型特种表面活性剂技术；高性能工业用表面活性剂应用于锂电池电解液分散、光伏硅片清洗等；水性涂料用树脂的国产化
天津久日新材料股份有限公司	光刻胶所需的重氮萘醌类光敏剂；光引发剂技术；半导体与显示面板光刻胶产业化
山东泰和科技股份有限公司	锯末基硬碳负极材料；超纯清洗剂应用于集成电路晶圆清洗；特种聚合物材料应用于芯片制造中的金属离子螯合；氟代碳酸乙烯酯、双氟磺酰亚胺锂等锂电池关键添加剂；勃姆石涂层技术用于锂电池隔膜涂覆
浙江扬帆新材料股份有限公司	光引发剂技术、含硫/磷材料等国产化
康达新材料（集团）股份有限公司	显示材料氧化铟锡（ITO）靶材的国产化；半导体光刻胶光引发剂规模化；军工材料聚酰亚胺泡沫国产替代；
广东光华科技股份有限公司	自主研发的无氰镀金技术成功应用于半导体激光器件制造；高纯度

企业名称	核心技术突破
限公司	硫化锂电解质应用于固态电池；高纯氟化亚锡技术应用于日化
北京颖泰嘉和生物科技股份有限公司	乙氧氟草醚、丁噁隆（特丁噁草隆）等农药原药国内规模化生产

注：根据公开数据整理。

随着 AI 的发展，科技赋能精细化工研发与生产，或将加快关键材料国产化进程，提升产业化效率。科技赋能精细化工行业主要体现在三方面：一是通过 AI 接入，深度学习算法预测材料“成分-结构-工艺-性能”关系，缩短研发周期，降低实验室试错时间和成本；二是 AI 算法匹配上下游企业需求，缩短产品从研发到应用上下游验证周期，提升产业化效率；三是通过 AI 接入生产体系，可以实现流程优化与精准控制，降本增效。

## 二、重点领域国产替代是精细化工行业提质升级的方向

### (一) 人形机器人应用领域

人形机器人产业化进程加速，有望带动机器人相关化工新材料国产替代需求的增长空间。

近年来在政策推动下，我国人形机器人产业快速发展。2023 年 10 月工业和信息化部印发《人形机器人创新发展指导意见》，指出到 2025 年，人形机器人创新体系初步建立，“大脑、小脑、肢体”等一批关键技术取得突破；整机产品达到国际先进水平，并实现批量生产；到 2027 年，人形机器人技术创新能力显著提升，形成安全可靠的产业链供应链体系，构建具有国际竞争力的产业生态；应用场景更加丰富，相关产品深度融入实体经济，成为重要的经济增长新引擎。2024 年 1 月，工信部等七部门印发《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，提出将人形机器人列为未来产业十大标志性产品之首，突破机器人高转

矩密度伺服电机、高动态运动规划与控制、仿生感知与认知、智能灵巧手、电子皮肤等核心技术，重点推进智能制造、家庭服务、特殊环境作业等领域产品的研制与应用。2025 年 3 月，《政府工作报告》首次提出培育“具身智能”和“智能机器人”，明确将其纳入国家战略，建立未来产业投入增长机制。

根据高工机器人产业研究所（GGI）预计，2024 年全球人形机器人市场规模约 10.17 亿美元，到 2030 年市场规模可达到 150 亿美元，2024-2030 年 CAGR 将超过 57%，全球销量将从 1.19 万台增长至 60.57 万台。根据 2024 年首届中国人形机器人产业大会发布的《人形机器人产业研究报告》，预计 2025 年，中国人形机器人市场规模约 53 亿元，同比 2024 年实现翻倍增长；到 2029 年，中国人形机器人市场规模或将达到 750 亿元，将占世界总量的 32.7%，比例位居世界第一；到 2035 年，则有望达到 3,000 亿元规模。在市场规模增长的同时，我国加大人形机器人研发，相关专利申请数量遥遥领先。根据 2025 年 2 月摩根士丹利发布的《人形机器人 100：绘制人形机器人价值链图谱》，提到涉足人形机器人领域的公司中，56% 来自中国。从供应链整体来看，中国在全球人形机器人供应链中占据 63% 的份额。过去 5 年我国人形机器人相关专利申请数量遥遥领先，多达 5,688 件；美国、日本、世界知识产权组织随后超过千件，依次为 1,483 件、1,195 件、1,123 件。

随着科技的快速发展，人形机器人产业化进程加速，这将为上游化工新材料行业带来良好的发展机遇。人形机器人所使用的材料包括有机材料和无机材料。其中有机材料以高分子聚合物为主，具有轻量化、耐腐蚀等优势，广泛应用于人形机器人柔性关节、电子皮肤、传

动系统等场景；无机材料以金属合金、碳纤维等为主，聚焦高强度、耐磨损和极端环境适应性。人形机器人所使用的材料大致需满足轻量化、感知交互、驱动系统等要求。在高端材料领域，我国国产替代正在加速推进。

表 2. 材料特性及在人形机器人中的应用

材料分类	材料名称	主要特性	人形机器人应用	我国代表企业
有机材料	聚醚醚酮（PEEK）	高耐热性和热稳定性、优异的机械性能和韧性、耐腐蚀、耐磨损	关节、轴承、齿轮、四肢等	中研股份、新瀚新材、中欣氟材、沃特股份等
	聚酰胺（PA，尼龙）	良好的耐磨性与自润滑性、防腐性、高强度与高韧性	零部件 3D 打印	神马股份、华峰氨纶等
	聚苯硫醚（PPS）	较高的热稳定性、耐腐蚀、机械强度	骨架、关节轴承与齿轮、电机绝缘与连接器	新和成
	液晶聚合物（LCP）	高强度、突出的耐热性、低吸水率、优异的阻燃性、耐化学腐蚀	伺服电机连接器	金发科技、沃特股份、普利特
	超高分子量聚乙烯（UHMW-PE）纤维	超高强度、低密度、耐磨损、耐低温、柔韧性好、耐腐蚀	手部腱绳传动系统	东方盛虹、卫星化学、同益中
	热塑性弹性体（TPE）	良好的耐寒性、脆点较低、耐腐蚀性、易于成型	仿生皮肤、关节传动、手臂外壳、伺服电机连接器和电池管理系统外壳	长鸿高科
	聚二甲基硅氧烷（PDMS）	良好的生物可降解、化学黏合性、耐腐蚀、柔软透明、低弹性模量与高弹性、抗形变	电子皮肤	东岳硅材、新安股份、合盛硅业、兴发集团、润禾材料
	聚酰亚胺（PI）	耐腐蚀、耐磨、耐高温、力学与电学绝缘性能	电子皮肤	瑞华泰、国风新材、利安隆
无机材料	碳纤维	高强度、耐高温、耐腐蚀、良好的导热和导电	机械臂	吉林化纤、中复神鹰
	陶瓷基复合材料	高强度、耐高温、低摩擦	关节与轴承系统、仿生骨架与外壳、嵌入式传	中材高新、三环集团

材料分类	材料名称	主要特性	人形机器人应用	我国代表企业
			感器	
锂电材料	高能量密度、高倍率放电能力		固态电池、圆柱电池、磷酸铁锂电池、三元电池	宁德时代、圣阳股份、中伟股份

注：根据公开数据整理。

在轻量化材料方面，聚醚醚酮（PEEK）因其优异的性能，在高端领域逐步替代金属材料的使用。PEEK 上游主要原材料包括氟酮（DFBP）、对苯二酚、二苯砜和碳酸钠等。为提升 PEEK 性能（如强度、耐磨性），需添加碳纤维、玻璃纤维、聚四氟乙烯等材料。下游终端领域包括航空航天、汽车、医疗等，目前市场份额较大的领域为航空航天，未来人形机器人有望成为其增长点。在 PEEK 生产成本中，氟酮占比约 50%以上，每生产 1 吨 PEEK 需要消耗约 0.7-0.8 吨氟酮单体，其纯度和品质直接影响 PEEK 的产品质量。目前我国对上游核心原材料氟酮（DFBP）自给率显著提升，降低 PEEK 生产成本至进口产品的 50%。同时我国企业中研股份突破了 PEEK 树脂制造的合成、提纯、复合增强等核心技术，实现了关键原料和设备的自主可控。目前全球的 PEEK 市场主要生产商包括英国威格斯、瑞士索尔维集团（Solvay）、德国赢创（Evonik）和中国中研股份，其中前三家约占 80% 以上产能，中研股份则占据国内聚醚醚酮市场份额约 50%，占全球市场份额约 18%。

在感知交互方面，聚酰亚胺（PI）薄膜因其耐高温、电绝缘性等性能优异，被誉为“黄金薄膜”。PI 薄膜是由均苯四甲酸二酐（PMDA）和二胺基二苯醚（ODA）等单体通过缩聚反应生成的高性能高分子材料，应用领域包括消费电子、航空航天、生物医药等。PI 薄膜与碳纤维、芳纶纤维并称为制约我国发展高技术产业的三大瓶颈性关键高分

子材料。我国将 PI 薄膜列为“关键战略材料”并纳入《重点新材料首批次应用示范指导目录》(2024 年版)，同时在《产业结构调整指导目录(2024 年本)》中明确其作为产业升级支撑材料的地位。目前全球 PI 薄膜生产主要集中于韩国、日本、美国等企业，行业的 CR3 在 50% 以上。近年来在政策的支持下，我国 PI 薄膜行业得到快速发展。我国株洲时代华鑫新材料技术有限公司建成国内首条化学亚胺法 PI 薄膜生产线，产品性能达到国际水平。在高端产品方面，瑞华泰开发的耐电晕 PI 薄膜打破杜邦垄断，产品销量的全球市场占比约 6%。随着我国企业研发生产经验积累，未来将逐步打破海外垄断，国产化 PI 薄膜逐渐实现进口替代。

在驱动系统方面，电池是人形机器人驱动系统的核心动力来源。当前基于安全性高、成本较低的优势，以磷酸铁锂电池为主要选择。未来技术迭代将围绕能量密度、安全性和成本展开，固态电池有望规模化应用。电池的技术迭代带来锂电材料的技术革新。电解质方面，固态电池使用固态电解质（氧化物/硫化物/聚合物）取代液态电解质（有机溶剂+锂盐），进而提升电池的能量密度和安全性；正极材料方面，超高镍正极材料通过表面包覆 ( $\text{LiAlO}_2$ ) 和元素掺杂 (Mg/Zr)，提升循环稳定性；负极材料方面，硅碳负极通过纳米化与碳包覆技术解决体积膨胀问题，首效达 89%，循环寿命超 1,000 次。全球固态电池以日本、中国和韩国为主，其中日本具有技术先发优势，日本在全固态电池专利申请中占比 36%，居全球首位，技术路线以硫化物为主，丰田计划 2026 年启动硫化为全固态电池量产；目前我国固态电池仍以半固态为主，氧化物半固态电池已实现装车，硫化物路线由宁德时代、比亚迪主导，计划 2027 年小规模量产；韩国主攻硫化物路线，

三星计划 2030 年建成全固态电池产线。

## (二) 半导体应用领域

近年来美国加大对华半导体产业的围堵，我国半导体产业在政策和资金扶持下国产化率不断提升，推动半导体相关化工新材料的发展。

近年来美国对我国高科技围堵手段不断升级，主要体现在出口管制、清单管控和加征关税。出口管制方面，美国通过多次修改《出口管理条例》，加强对华半导体出口管制力度。2024 年 3 月，美国商务部工业与安全局（简称“BIS”）发布关于先进计算/超级计算机和半导体制造物项出口管制临时最终规则第三次修订的公众预览版，对《出口管理条例》中关于半导体相关出口管制内容进行调整和澄清，主要是修订了 BIS 于 2022 年、2023 年 10 月制定的两次出口限制新规，这次新规明确规定对中国出口的芯片限制也将适用于包含 AI 芯片的笔记本电脑；清单制裁方面，美国频繁以“国家安全”为由，运用实体清单制裁我国企业，被列入实体清单的企业数量不断攀升。2024 年 12 月，BIS 将中芯国际、长江存储等 140 家中国半导体企业列入实体清单。加征关税方面，近年来美国先后对中国加征多轮关税，2025 年 3 月 11 日美国贸易代表办公室（USTR）针对中国制造的成熟制程芯片举行听证会，计划进一步加征关税（目前为 50%）。

面对美国对华半导体围堵，我国通过政策引导和资金支持，推动半导体产业自主创新和高质量发展。2021 年 3 月国务院发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，提出瞄准人工智能、量子信息、集成电路等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目。2024 年 1 月工业和信息化部等七部门联合发布《关于推动未来产业创新发展的实施意见》，

指出重点推进未来制造、未来信息、未来材料、未来能源、未来空间和未来健康六大方向产业发展。其中未来材料包括高性能碳纤维、先进半导体等关键战略材料及超导材料等前沿新材料。同时国家集成电路产业投资基金为半导体产业提供直接资金支持。截至 2024 年末，国家集成电路产业投资基金成立三期，投资方向涵盖半导体多个产业链环节。

半导体材料是半导体产业链上非常重要的一个环节，是半导体制造工艺的核心基础。随着产能和国产化率提升，未来自主可控的半导体材料市场增长空间大。根据国际半导体产业协会 SEMI 数据显示，近年来中国大陆半导体材料市场规模快速增长，从 2019 年的 593 亿元增长至 2023 年的 979 亿元，预计 2024 年市场规模为 1,011 亿元。半导体材料根据工艺不同，可分为晶圆制造材料和封装材料，销售占比约为 60% 和 40%。

表 3. 半导体材料分类

材料分类	材料名称	我国代表企业
晶圆制造材料	硅片	沪硅产业、中环股份等
	电子特气	华特气体、金宏气体等
	掩膜版	龙图光罩等
	光刻胶及配套试剂	彤程新材、华懋科技等
	湿电子化学品	江化微、景瑞电材等
	CMP 抛光材料	鼎龙股份
	溅射靶材	江丰电子等
封装材料	封装基板	深南电路等
	引线框架	华龙电子、康强电子等
	键合丝	烟台一诺电子材料有限公司等
	包封材料	华海诚科等
	陶瓷基板	三环集团等

材料分类	材料名称	我国代表企业
	芯片粘晶材料	烟台德邦科技股份有限公司等
	其他封装材料	--

注：根据公开数据整理。

目前国内半导体材料在中低端材料、传统封装领域国产化率已达到 50%以上，但在硅片、湿电子化学品、高端光刻胶等关键领域，我国半导体材料国产化率均不到 30%，国产替代空间广阔。2023 年 11 月，工业和信息化部发布《重点新材料首批次应用示范指导目录(2024 年版)》(征求意见稿)，涵盖先进基础材料、关键战略材料、前沿材料三大类合计 296 种材料，其中关键战略材料中，先进半导体材料包括光掩膜版、集成电路用光刻胶及其关键原材料和配套试剂、特种气体等。

掩膜版是微电子制造过程中进行图形转移的母版，主要应用于半导体、平板显示、电路板、触控屏等领域。掩膜版在半导体材料成本中占比约 12%。在光刻的流程中，掩膜版将设计好的电路图形转移到光刻胶上，再经过刻蚀，将图形进一步刻到衬底上，从而实现批量化生产。作为工业设计与工艺制造的枢纽，掩膜版的精度和质量会直接影响制品的良品率。半导体掩膜版在最小线宽、CD 精度、位置精度等重要参数方面的要求，均显著高于平板显示、PCB 等领域掩膜版产品。掩膜版原材料主要由基板和遮光膜组成，其中基板成本占比超 90%。对于高精度的掩膜版设计，一般使用石英玻璃作为基板材料。从市场格局来看，半导体掩模版生产厂商可以分为晶圆厂自建配套工厂和独立第三方掩模厂商两大类。由于 28nm 以下的先进制程晶圆制造工艺复杂且难度大，各家用于芯片制造的掩模版涉及晶圆制造厂的重要工艺机密且制造难度较大，因此先进制程晶圆制造厂商所用的掩

模版大部分由自己的专业工厂内部生产，如英特尔、三星、台积电、中芯国际等公司的掩模版均主要由自制掩模版部门提供。全球独立第三方掩膜版市场主要由日本的 Toppan、美国的 Photronics，以及日本的 DNP 三家构成，三家合计占据全球独立第三方掩膜版市场超 80% 的份额，尤其在 EUV 光刻掩膜版领域处于垄断地位。我国在半导体领域掩膜版国产替代率仍较低，成熟制程（90nm 及以上）国产化率约 10%，高端制程（14nm 以下）不足 3%。我国独立第三方掩膜版生产企业清溢光电、龙图光罩等实现 180nm-130nm 工艺节点掩膜版量产，并推进 65nm-28nm 技术研发，但 7nm 以下制程仍依赖海外代工，为未来我国国产替代的方向。

光刻胶及配套试剂约占半导体材料成本的 14%左右。光刻胶，又称光致抗蚀剂，是一种对光敏感的混合液体，被紫外线等外部射线照射或辐射后，溶解度发生变化，从而显现出一定的图形。光刻胶配套试剂是指集成电路制造中与光刻胶配套使用的试剂，主要包括显影液、剥离液、稀释剂、增黏剂等。光刻胶是光刻环节中最核心的耗材，其性能决定着光刻的质量。光刻胶的应用领域主要为半导体产业、面板产业和 PCB 产业。其中，半导体光刻胶主要应用于晶圆制造；面板光刻胶主要应用于制备彩色滤光片、微细图形加工等；PCB 光刻胶应用于微细图形加工。光刻胶原材料主要由成膜树脂、光引发剂、溶剂及添加剂构成，其中成膜树脂成本占比约 50%。半导体光刻胶按照曝光波长的不同，可以分为 g 线（436nm）、i 线（365nm）、KrF（248nm）、ArF（193nm）以及 EUV（13.5nm）光刻胶五类。由于半导体光刻胶的选择和使用主要取决于制程，通常越先进制程所需使用曝光波长光刻胶越短，以达到尺寸微小化的目的，故高端光刻胶主要是 KrF、ArF

和 EUV。全球光刻胶市场主要由日本合成橡胶（JSR）、东京应化（TOK）、信越化学、住友化学，美国杜邦垄断，五家市场份额约 85%。日本企业在高端领域占据绝对优势。其中，东京应化在 EUV 光刻胶领域市占率超 50%，JSR 和信越化学则在 ArF 浸没式光刻胶市场合计占比超 40%。我国光刻胶国产化率不足 20%，其中高端 ArF/EUV 胶低于 1%，但我国在高端光刻胶领域已实现技术突破，南大光大的 ArF 胶已通过 28nm 工艺验证，预计 2025 年进入中芯国际供应链。后续随着客户验证通过有望带来订单，但光刻胶所用主要原材料成膜树脂及光引发剂，我国企业仍在研发和布局阶段，进而限制了光刻胶的量产。因此光刻胶及其关键原材料和配套试剂仍是未来国产替代的重点发展方向。

电子特气是电子工业领域的关键基础材料，主要应用于集成电路、液晶面板、LED、光伏等高端制造领域。电子特气占半导体材料成本的 13%左右。电子特气对纯度要求极高，通常为 5N 级及以上，即 99.999%以上。电子特气在半导体制造中广泛应用于光刻、刻蚀、成膜、清洗、掺杂、沉积等工艺环节，其质量直接决定芯片的良率与性能。从细分气体来看，蚀刻与清洗气体包括三氟化氮（NF<sub>3</sub>）、六氟化硫（SF<sub>6</sub>）等；掺杂气体包括磷烷（PH<sub>3</sub>）、乙硼烷（B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>）等；沉积气体包括如硅烷（SiH<sub>4</sub>）、六氟化钨（WF<sub>6</sub>）等。从市场格局来看，由于电子气体具有较高的技术壁垒，行业市场集中度较高，主要由德国林德集团、法国液化空气集团、日本酸素控股集团和美国空气化工产品公司主导，上述四家企业共占全球近 70%的市场份额。近年来受海外制裁及国内晶圆厂逆周期扩张等因素带来的刺激，我国电子特气国产替代提速。根据市场预测，2025 年我国电子特气国产化率有望提升

至 25%。国内企业如华特气体的高纯六氟乙烷等 50 余种产品已规模化供应，并进入台积电、中芯国际等头部晶圆厂；中船特气的六氟化钨、三氟化氮等产品实现国产替代，并进入先进封装领域；南大光电成功实现了国产磷烷、砷烷的产业化，实现进口替代。

### 三、精细化工企业信用质量的核心驱动因素

科技赋能转型升级过程中，我们认为，精细化工企业信用质量的核心驱动因素主要集中于技术壁垒与产品竞争力、研发强度与成果转化、环保投入与绿色生产、以及信息化覆盖强度。

#### (一) 技术壁垒与产品竞争力

精细化工企业的技术壁垒与产品竞争力主要体现在专利技术、生产工艺、客户认证等。在科技赋能转型升级过程中，一方面企业通过自主研发打破国际垄断，其核心配方、合成路线或催化剂技术可通过专利形成排他性优势，难以被模仿，其技术壁垒能优先获得市场份额；另一方面同一产品的不同合成路径直接影响成本和性能，通过生产工艺的优化，可以降本增效，提升企业的盈利能力。另外高端产品客户认证周期较长，一般需要 2-3 年，一旦企业产品获得客户认证后，其业务收入的稳定性增强。因此具有突出技术和产品优势的企业更具核心竞争力，也将获得资本市场的资金支持，以促进其更好发展。

#### (二) 研发强度与成果转化

目前我国精细化工企业研发强度仍低于国际水平，在国产替代进程加速过程中，我国精细化工企业需要高研发投入与成果转化推进核心技术突破，形成专利壁垒与差异化产品矩阵，从而增强企业盈利稳

定性。另外，“十四五”规划明确支持精细化工高端化转型，高研发企业更易获得专项补贴及资本市场的青睐，以获取资金支持及降低融资成本。

### （三）环保投入与绿色生产

“双碳”背景下，精细化工企业环保投入与绿色生产主要体现在绿色工艺、资源循环与废物治理、以及环保装置升级。企业通过开发低污染合成路径替代传统高污染工艺，以及加大“三废”处理系统、碳排放监测系统等环保投入，降低三废排放同时，实现余热回收和尾气资源化，以提升产品附加值及经营效益，降低环保风险。另外，环保投入与绿色化生产程度高的企业，可优先获得绿色债券发行资格，降低融资成本。

### （四）信息化覆盖强度

精细化工企业信息化体现在研发、生产、仓储、销售、财务管控等多方面。研发方面，通过 AI 接入，可缩短产品研发与产品验证周期，加快研发成果转化率；生产方面，通过 MES（制造执行系统）优化排产计划，提升产能利用率。ESG 监管趋严背景下，信息化系统（如环境监测 IoT 平台）可实时追踪排放数据，帮助企业在“双碳”政策下降低环境违规风险。另外在生产环节可引入工业机器人，提升生产效率；仓储方面，仓储管理系统（WMS）通过条码/无线射频识别技术实现库存数据的自动采集与更新，包括实时查询库存位置、数量及批次信息，通过设置库存上下限预警，可避免积压或短缺。另外在智慧仓储中引入工业机器人，可实现 24 小时高频作业，提升出入库效率；销售方面，信息系统将信用管理嵌入销售全周期，通过大数据

分析和 AI 算法，实现客户分层，差异化设置信用额度与账期，降低坏账率；财务管控方面，财务信息化系统（如 SAP、金蝶 ERP）通过打通采购、生产、销售、库存等环节的数据孤岛，构建覆盖全价值链的财务数据库，使企业能够实时追踪原材料价格波动对成本的影响，准确预测库存周期，在降本增效的同时，显著提升企业现金流稳定性。因此，信息化覆盖强度高的企业在转型升级过程中，将具备更强的竞争优势。

#### 四、精细化工企业信用质量演进趋势

精细化工行业的发展趋势将聚焦绿色化、智能化和高端化，企业将不断提升技术创新水平，以应对市场竞争和政策要求。国产替代新材料领域将迎来加速发展期，延链提质的精细化工企业有望迎来量利齐升。

未来精细化工行业的发展趋势将继续围绕绿色化、智能化和高端化三大核心方向加速推进，企业通过技术创新应对市场竞争与环保要求的同时，以降本增效提升企业盈利水平。特别是国产替代新材料领域将在政策支持、技术突破与市场需求的多重驱动下迎来加速发展期，尤其在关键“卡脖子”领域实现从技术突破到规模化应用的跨越式升级，延链提质的精细化工企业有望迎来量利齐升。

科技赋能转型升级过程中，精细化工行业龙头企业的综合竞争优势将进一步凸显，具有突出技术和产品优势的细分领域中小型企业也将获得更多支持；但一些技术装备水平相对落后、产品同质化竞争的行业内企业，则将持续面临市场出清压力。行业整体的信用质量或持续甚至进一步分化。

在科技赋能转型升级过程中，精细化工龙头企业凭借规模化生产及全产业链优势降本增效，并依托资本市场融资优势，加大对高端产品的研发投入，实现智能化与绿色化转型。中小企业也可通过聚焦半导体材料等政策支持领域实现技术突破，提供以客户为中心的差异化且高附加值的产品和服务，持续提升市场竞争力。相反，不具备成本优势和技术优势、安全环保水平偏低、产品同质化竞争的企业将加速出清。未来行业信用分层将更趋明显，差异化竞争与绿色创新成为破局关键。

精细化工企业在转型升级过程中，资本投入或将导致刚性债务规模上升，但研发失败或者市场供需错配使得企业投入资金回报率不及预期，加剧企业财务风险。

科技赋能转型升级过程中，精细化工企业迎来发展机遇的同时，也面临一定的风险。精细化工行业技术密集，新工艺、新材料的研发及后续项目建设等均需投入大量资金。在自有资金不足情况下，企业需要加大外部融资，进而导致刚性债务规模上升。但技术研发及新增产能投放需要一定时间，研发失败或者市场供需的时间错配，可能导致投入资金回报率不及预期，加剧企业财务风险。

## 免责声明：

本报告为新世纪评级基于公开及合法获取的信息进行分析所得的研究成果，版权归新世纪评级所有，新世纪评级保留一切与此相关的权利。未经许可，任何机构和个人不得以任何方式制作本报告任何形式的拷贝、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本报告。经过授权的引用或转载，需注明出处为新世纪评级，且不得对内容进行有悖原意的引用、删节和修改。如未经新世纪评级授权进行私自转载或者转发，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担，新世纪评级将保留随时追究其法律责任的权利。

本报告的观点、结论和建议仅供参考，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，对任何因直接或间接使用本报告内容或者据此进行投资所造成的一切后果或损失新世纪评级不承担任何法律责任。