仅供内部参考，请勿外传

非金属新材料

证券研究报告
2026 年 09 月 02 日

氮化铝——高导热陶瓷基板上游核心材料

氮化铝是高导热陶瓷基板的核心材料

氮化铝（AlN）是一种由铝和氮合成的陶瓷材料，以其独特的性能而闻名。氮化铝具有一系列优良特性，包括优良的热导性、可靠的电绝缘性、低的介电常数和介电损耗、无毒以及与硅相匹配的热膨胀系数等。与其他陶瓷材料相比，氮化铝陶瓷综合性能优良，非常适用于半导体基片和结构封装材料，在电子工业中的应用潜力较大。氮化铝的其他特性包括高机械强度、优异的耐热性、高耐化学性以及材料表面颗粒生成量低。凭借这些特性，氮化铝被广泛用于电子元件和器件的散热基板和封装。氮化铝也常用于半导体制造设备，并用作导热界面和密封材料的填料。

从粉体到基板，工艺决定产品性能

高质量氮化铝粉末是获得高性能氮化铝制品的先决条件。根据智研咨询，要制备高性能的氮化铝制品，首先需要制备出高纯度、细粒度、分散性好和烧结性优的氮化铝粉末。氮化铝粉体的制备工艺主要有直接氮化法和碳热还原法，此外还有自蔓延合成法、高能球磨法、原位自反应合成法、等离子化学合成法及化学气相沉淀法等。而对于氮化铝陶瓷基板，还需要经由多重工序。

氮化铝下游应用持续拓展，高端需求加速释放

氮化铝产业链上游原材料纯度与能源成本影响产品质量和生产成本，中游制备工艺决定产品性能，下游电子、航空航天及汽车等领域的需求增长则为行业发展提供持续动力。从产业链来看，氮化铝行业上游主要包括原材料和能源。原材料主要包括氧化铝、氮气等，这些材料的质量和纯度对氮化铝产品的质量和性能具有重要影响。

海外龙头占据优势，国内产业化进程加快

日本形成了以德山化工、东洋铝业为代表的高纯氮化铝粉体供应体系。两家公司均在 20 世纪 80 年代便开始推进氮化铝粉体的规模化生产。国内氮化铝粉体产业化近年来明显提速。当前旭光电子已形成较大规模氮化铝粉体产能，金博股份等企业加快新建产线，国瓷材料依托长期高端陶瓷粉体研发及产业化经验切入氮化铝材料。科翔股份通过收购广州陶积电切入陶瓷基板领域，并逐步将其作为 PCB 主业之外的高端技术“侧翼”。中瓷电子则深耕电子陶瓷基板，氮化铝产品矩阵持续丰富。

风险提示：下游需求增长不及预期；国产化进程及技术突破不及预期；产能扩张及市场竞争加剧风险；报告中涉及公司均不构成投资建议；相关板块波动风险。

投资评级

行业评级	强于大市(维持评级)
上次评级	强于大市

作者

鲍荣富 分析师
SAC 执业证书编号：S1110520120003
baorongfu@tfzq.com

王丹 分析师
SAC 执业证书编号：S1110525100001
wangdana@tfzq.com

行业走势图



资料来源：聚源数据

相关报告

1 《非金属新材料-行业深度研究:高纯四氯化硅产业研究：AI 算力浪潮驱动下，高纯四氯化硅或持续供需紧张》2026-08-19

2 《非金属新材料-行业深度研究:薄膜电容器上游核心材料：电容器薄膜》2026-08-17

3 《非金属新材料-行业深度研究:CCL 材料:供需共驱动涨价周期，一体化公司弹性较大》 2026-07-28

仅供内部参考，请勿外传

内容目录

1. 氮化铝是高导热陶瓷基板的核心材料 4
1.1. 氮化铝兼具高导热与电绝缘性能 4
1.2. 高功率密度提升陶瓷基板性能要求，AlN 高导热优势凸显 4
2. 从粉体到基板，工艺决定产品性能 6
2.1. 高纯氮化铝粉体决定陶瓷性能上限 6
2.2. 成型与烧结是氮化铝的核心壁垒 6
3. 氮化铝下游应用持续拓展，高端需求加速释放 8
3.1. 氮化铝产业链覆盖原材料、生产制造及多元化应用 8
3.2. 大功率器件是氮化铝陶瓷基板的核心应用 9
3.3. 氮化铝粉体供需缺口仍在 9
4. 海外龙头占据优势，国内产业化进程加快 10
4.1. 氮化铝粉体：海外企业占据高端市场，国内企业加快扩产 10
4.1.1. 德山化工、东洋铝业：日系氮化铝粉体产业化代表 10
4.1.2. 旭光电子、金博股份、国瓷材料：国内 AlN 粉体加速扩产 11
4.2. 氮化铝陶瓷基板：产业化提速，产品矩阵不断拓展 15
4.2.1. 科翔股份：切入先进陶瓷基板，布局高功率器件散热 15
4.2.2. 中瓷电子：深耕电子陶瓷基板，氮化铝产品矩阵持续丰富 16
5. 风险提示 17

图表目录

图 1：氮化铝是一种具有高导热性和电绝缘性的材料 4
图 2：室温下不同材料热导率与禁带宽度的关系 4
图 3：氧含量对氮化铝陶瓷热导率和电阻率的影响 6
图 4：氮化铝薄片制造流程图 7
图 5：氮化铝产业链 8
图 6：我国氧化铝产量情况（单位：千万吨） 8
图 7：氧化铝生产成本结构 8
图 8：我国氮化铝粉体需求量及产量情况 9
图 9：我国氮化铝行业市场规模及增速 9
图 10：德山化工氮化铝业务发展历程 10
图 11：旭光电子分业务营业收入及构成（百万元） 12
图 12：旭光电子三大业务板块毛利率情况 12
图 13：旭光电子氮化物电子材料收入（单位：百万元） 13
图 14：旭光电子氮化物电子材料毛利（单位：百万元） 13
图 15：旭光电子氮化物电子材料产销量情况 13
图 16：旭光电子氮化物电子材料单位原料成本降幅明显（单位：元/件&片） 14
图 17：中瓷电子陶瓷材料及元件收入稳步增长（单位：百万元） 16

仅供内部参考，请勿外传

表 1：常见陶瓷基板材料性能及应用对比.....5
表 2：常见的 AlN 粉体制备方法.....7
表 3：氮化铝主要应用领域.....9
表 4：氮化铝粉体产能与基地.....10
表 5：东洋铝业持续扩充氮化铝产能.....11
表 6：旭光电子主要子公司持股情况.....11
表 7：旭光电子氮化铝全产业链产品布局.....12
表 8：旭光电子氮化铝产能建设历程.....14
表 9：收购日广州陶积电可辨认资产负债.....15
表 10：中瓷电子氮化铝基板已实现批量供货，高精密电子陶瓷产能加速扩张.....16

仅供内部参考，请勿外传

1. 氮化铝是高导热陶瓷基板的核心材料

1.1. 氮化铝兼具高导热与电绝缘性能

氮化铝（AlN）是一种由铝和氮合成的陶瓷材料，以其独特的性能而闻名。氮化铝具有一系列优良特性，包括优良的热导性、可靠的电绝缘性、低的介电常数和介电损耗、无毒以及与硅相匹配的热膨胀系数等。与其他陶瓷材料相比，氮化铝陶瓷综合性能优良，非常适用于半导体基片和结构封装材料，在电子工业中的应用潜力较大。

其主要特性包括：1）**较好的导热性：**在陶瓷材料和金属中，氮化铝具有优良的导热性——比氧化铝（Al_2O_3）高出 5-10 倍。2）**电气绝缘：**氮化铝具有优异的电绝缘性能。3）**较低的热膨胀系数（CTE）：**氮化铝的热膨胀系数与最常用的半导体材料硅的热膨胀系数接近。因此，当硅芯片键合到氮化铝上时，衬底和芯片之间的热膨胀系数差异被最小化，从而降低了变形和分层的风险。

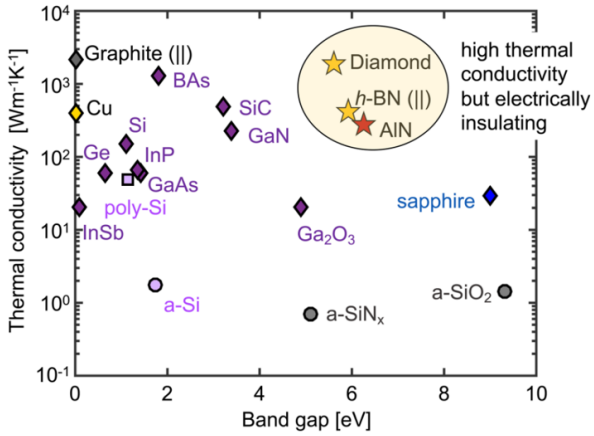
氮化铝的其他特性包括高机械强度、优异的耐热性、高耐化学性以及材料表面颗粒生成量低。凭借这些特性，氮化铝被广泛用于电子元件和器件的散热基板和封装。氮化铝也常用于半导体制造设备，并用作导热界面和密封材料的填料。

图 1：氮化铝是一种具有高导热性和电绝缘性的材料



资料来源：京瓷官网，天风证券研究所

图 2：室温下不同材料热导率与禁带宽度的关系



资料来源：Xu, Runjie Lily 等，《Thermal conductivity of crystalline AlN and the influence of atomic-scale defects》，Journal of Applied Physics，2019，天风证券研究所；注：横轴是禁带宽度（Band gap），禁带宽度越高材料越不容易导电、纵轴为热导率（Thermal conductivity），热导率越高材料导热性越强。

1.2. 高功率密度提升陶瓷基板性能要求，AlN 高导热优势凸显

功率电子系统向高功率密度和小型化方向发展，热管理逐渐成为制约器件性能释放的重要环节。随着电动汽车、可再生能源系统和人工智能数据中心等领域电气化进程加快，电力系统面临越来越大的压力，对系统效率、占地面积和运行温度提出更高要求。与此同时，功率密度提升和系统尺寸缩小往往会带来严重的散热瓶颈。

高导热、高可靠性的陶瓷基板成为提升 SiC 功率模块散热能力和系统性能的关键材料。随着全球市场加速采用碳化硅（SiC）技术，散热设计的重要性进一步凸显。传统的封装解决方案通常难以满足高功率 SiC 应用的散热需求。SiC 器件的性能潜能能否被彻底释放，依赖于封装环节中——芯片与金属化陶瓷基板的连接可靠性。在功率模块中，陶瓷基板通常位于功率模块的铜/金属层内，它们的作用类似于印刷电路板，使电路能够更好地发挥其预期功能，能够确保系统的电气功能，并提供机械稳定性和卓越的热性能，以满足各种独特设计的需求。

权衡之下，AlN 适用场景更为突出。

陶瓷基板的主流材料有五类：氧化铝（Al_2O_3），氮化铝（AlN），氮化硅（Si_3N_4）、碳化硅（SiC）和氧化铍（BeO）。每种材料在热导率、热膨胀系数（CTE）、机械强度和成本方面

仅供内部参考，请勿外传

都具有独特的优势。

表 1：常见陶瓷基板材料性能及应用对比

材料	化学式	热导率 W/(m·K)	电气绝缘性	机械强度	成本水平	主要应用
氧化铝	Al_2O_3	20–30	优异	中等	低	LED 照明、标准电源模块
氮化铝	AlN	170–230	优异	良好	中等偏高	大功率 LED、射频放大器、激光二极管
氮化硅	Si_3N_4	70–90	优异	非常高	中等偏高	汽车逆变器、高热循环可靠性场景
碳化硅	SiC	120–200	较差，部分具有导电性	非常高	高	具有绝缘层的专用高温应用
氧化铍	BeO	250–300	优异	中等	很高且应用受限	军事、航空航天

资料来源：海利普电子官网，天风证券研究所

1）氧化铝(Al_2O_3)——行业标准：氧化铝因其在性能、可制造性和成本方面取得的良好平衡，成为应用最广泛的陶瓷基板材料。Al_2O_3基板的热导率在 20 至 30 W/m·K 之间，在硅或 FR-4 基板无法胜任的中等功率应用中，能够有效散热。

2）氮化铝(AlN)——高热导率：氮化铝有卓越的热性能和电气性能。氮化铝基板的热导率范围为 170 至 230 W/m·K，其散热性能比氧化铝基板高出 5-10 倍，同时保持了优异的介电性能。

3）氮化硅(Si_3N_4)——卓越的机械可靠性：氮化硅的机械强度和抗热冲击性较好。该材料的抗弯强度超过 700-900 MPa，约为氧化铝的两倍，同时热导率保持在 70-90 W/m·K 范围内。

4）碳化硅(SiC)——耐高温性能突出：碳化硅具有优异的导热性（120–200 W/m·K），可在超过 600°C 的温度下工作，但材料本身具有导电性。

5）氧化铍(BeO)——热导率性能最优：氧化铍热导率达到 250 至 300 W/m·K，同时保持了优异的电绝缘性。

综合来看，AlN 兼具高热导率、良好电绝缘性及与半导体材料较匹配的热膨胀特性，在高功率密度、高热流密度场景下具备较强的综合性能优势，是高端电子陶瓷基板的重要材料选择。

仅供内部参考，请勿外传

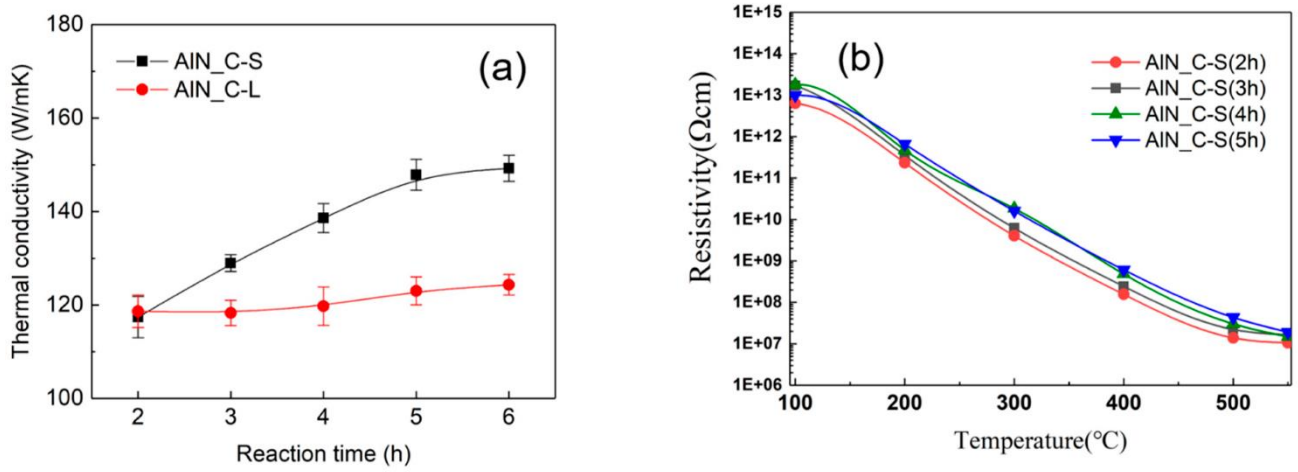
2. 从粉体到基板，工艺决定产品性能

2.1. 高纯氮化铝粉体决定陶瓷性能上限

高质量氮化铝粉末是获得高性能氮化铝制品的先决条件。根据智研咨询，要制备高性能的氮化铝制品，首先需要制备出高纯度、细粒度、分散性好和烧结性优的氮化铝粉末。

氧杂质的含量是影响氮化铝陶瓷性能的关键因素。下图中，左图(a)显示，随着碳热还原反应时间延长、AlN 晶粒内溶解氧含量下降，烧结体热导率整体提高，说明氧含量越低，材料的导热性能越好。右图(b)显示，在相同测试温度下，低氧样品具有更高的电阻率，表明降低氧杂质含量不仅有助于提升氮化铝陶瓷的热导率，也有利于增强其电绝缘性能。

图 3：氧含量对氮化铝陶瓷热导率和电阻率的影响



资料来源：Jaegyeom Kim 等，《Direct Evidence on Effect of Oxygen Dissolution on Thermal and Electrical Conductivity of AlN Ceramics Using Al Solid-State NMR Analysis》，Materials，2022，天风证券研究所；注：AlN_C-S 样品的氧含量低于 AlN_C-L 样品

2.2. 成型与烧结是氮化铝的核心壁垒

氮化铝粉体的制备工艺主要有直接氮化法和碳热还原法，此外还有自蔓延合成法、高能球磨法、原位自反应合成法、等离子化学合成法及化学气相沉淀法等。而对于氮化铝陶瓷基板，还需要经由多重工序。

流延成型是电子行业用氮化铝薄片的主要成型工艺。1）原材料制备：原材料制备是性能的基石，首先需要制备流动性良好的氮化铝浆料，将氮化铝粉末、烧结助剂（如氧化钇，Y_2O_3）、有机溶剂（如乙醇、甲苯）、粘结剂和分散剂在球磨机中充分混合研磨。在此过程中，添加有机混合溶剂、分散剂、粘结剂和增塑剂是为了赋予浆料良好的流延性能。其中，氧化钇（Y_2O_3）作为烧结助剂，可以促进材料在常压烧结条件下的致密化。**2）片材成型：**由于流延成型工艺具有生产效率高、易于实现连续自动化生产等优点，已成为氮化铝陶瓷基板大规模生产的关键技术。该工艺不仅可以显著降低生产成本，还能灵活控制基板厚度，从 10μm 以下的超薄基板到 1mm 以上的厚基板均可实现。**3）预烧结（脱脂）：**采用流延法制备的基板坯料含有大量有机物，内部孔隙率高，强度低。若直接烧结，会导致基板剧烈收缩和翘曲。此外，烧结过程中坯料之间容易粘连，影响基板的成品率和导热性能。因此，需要进行预烧结。**4）高温烧结：**脱脂后，氮化铝基体将在高温下烧结。高导热氮化铝基体的烧结工艺主要包括烧结方法、烧结助剂的添加、烧结气氛的控制等。**5）氮化铝加工：**氮化铝板材烧结后通常需要进行精密加工，以满足尺寸精度、表面光洁度和特定的结构要求。由于其硬度高（1100-1200 HV）、脆性大、断裂韧性低且加工难度高，因此需要使用高度专业化的设备进行加工，例如端面磨床、激光切割机等。

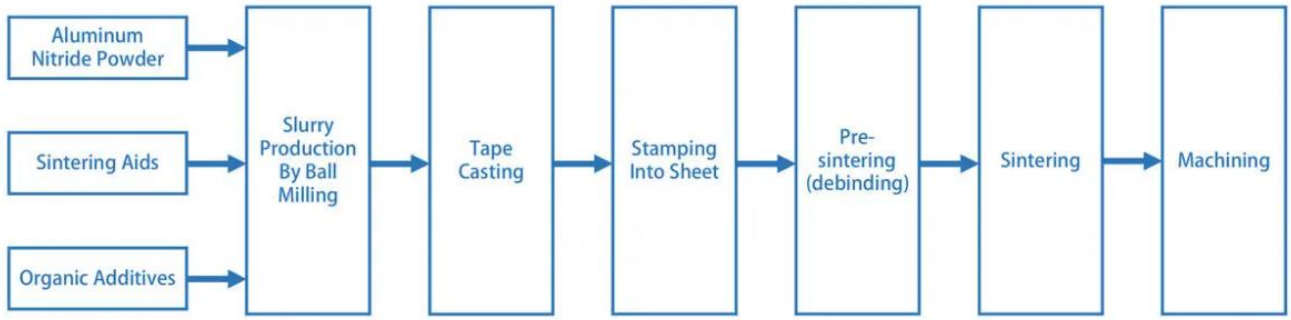
仅供内部参考，请勿外传

表 2：常见的 AlN 粉体制备方法

方法	反应条件	优点	缺点
碳热还原法	1,600–1,800 C°；部分路线约 1,500–1,550 C°	工艺简单，产品纯度高、粒度小、分布均匀	烧结温度高、能耗大，后期需要二次除碳
直接氮化法	约 1,300 C°；部分气相路线约 1,150–1,300 C°	工艺简单，能耗低，无需除碳	高纯原料易爆炸，需后期破碎
自蔓延烧结法	引燃后自发放热	设备简单，能耗低，反应速率快	反应剧烈、难以控制，产品纯度低，需后期破碎
化学气相沉积法	约 600–1,200 C°；部分路线约 1,050 C°	反应可控，产品粒度小、纯度高、分布均匀	产量低、成本高，易产生环境问题
等离子体法	等离子体加热	反应时间短，产品粒度小、杂质少、活性高	产量低、设备要求高，产品形貌不规则

资料来源：蒋周青等，《氮化铝粉体制备技术的研究进展》，2019 年，天风证券研究所

图 4：氮化铝薄片制造流程图



资料来源：Great Ceramic 官网，天风证券研究所

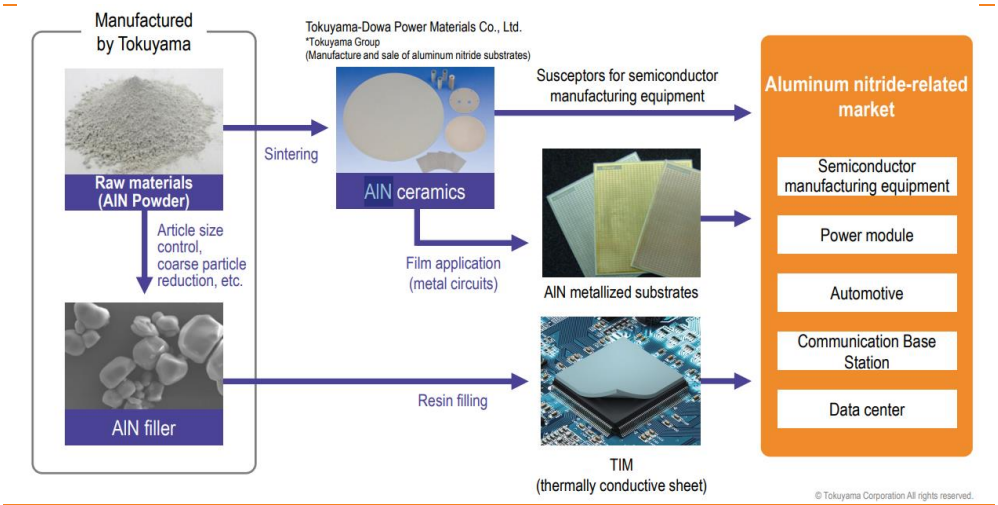
仅供内部参考，请勿外传

3. 氮化铝下游应用持续拓展，高端需求加速释放

3.1. 氮化铝产业链覆盖原材料、生产制造及多元化应用

氮化铝产业链上游原材料纯度与能源成本影响产品质量和生产成本，中游制备工艺决定产品性能，下游电子、航空航天及汽车等领域的需求增长则为行业发展提供持续动力。从产业链来看，氮化铝行业上游主要包括原材料和能源。原材料主要包括氧化铝、氮气等，这些材料的质量和纯度对氮化铝产品的质量和性能具有重要影响。能源主要包括电力、燃气等，能源的供应稳定性和成本会直接影响生产成本和产品价格。中游是指氮化铝的生产制造。下游是指应用领域，氮化铝作为一种高性能陶瓷材料，广泛应用于多个领域，如电子、航空航天、汽车等。电子行业：用于制造高性能电子元器件和散热器件。航空航天：用于制造高温部件、航空发动机零部件等。

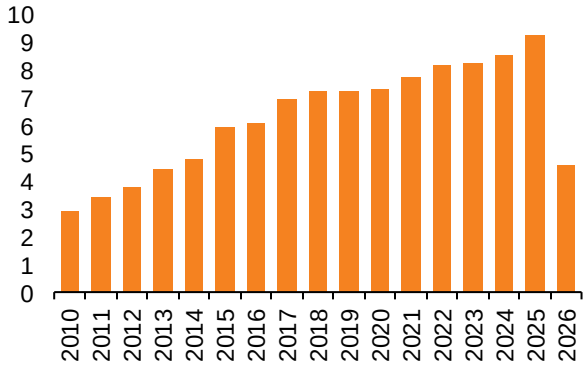
图 5：氮化铝产业链



资料来源：德山化工先进材料事业部业务简报，天风证券研究所

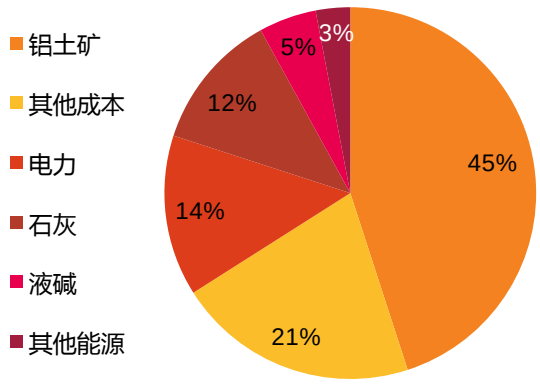
氧化铝是生产氮化铝的主要原材料，其通过碳热还原法生成氮化铝。中国是全球重要的氧化铝生产国，近年来我国氧化铝产量逐年上升，2025 年，我国氧化铝产量达 9,244.6 万吨，同比增长 8.1%。在氧化铝生产成本构成中，铝土矿是最大的成本来源，占比高达 45%，显示出原料端对生产成本的显著影响。其次为其他成本，占 21%，包括人工、设备折旧等综合支出。电力和液碱分别占 14%和 5%，表明能源消耗在生产过程中也占据重要地位。石灰成本占比为 12%，而其他能源成本仅占 3%。整体来看，氧化铝生产成本高度依赖于上游原材料价格波动，尤其是铝土矿的供应与价格变化，对行业盈利水平具有决定性作用。同时，电力作为主要能源投入之一，其价格稳定性也直接影响企业运营成本。

图 6：我国氧化铝产量情况（单位：千万吨）



资料来源：iFinD，天风证券研究所；注：2026 年仅统计 1-6 月

图 7：氧化铝生产成本结构



资料来源：华经产业研究院，天风证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

3.2. 大功率器件是氮化铝陶瓷基板的核心应用

电子设备不断增长的需求推动市场增长。氮化铝具备高导热性和良好的耐热性能，能够满足智能手机、笔记本电脑、平板电脑等电子设备的散热需求。近年来，随着科技进步、4G 和 5G 网络加速普及以及数字化程度持续提升，消费电子产品需求不断增长，进一步带动氮化铝在电子散热领域的应用。同时，主要厂商持续推进技术升级和新产品开发，有望进一步拓展氮化铝的应用场景并推动市场规模增长。

表 3：氮化铝主要应用领域

应用领域	具体应用	氮化铝核心优势
半导体行业	高频功率器件	高热导率、低热膨胀系数、良好电绝缘性，有助于降低热阻、提升功率密度及器件可靠性
	LED 衬底材料	高导热、绝缘性能良好，可缓解热积累，提高发光效率及使用寿命
	激光二极管散热	高导热、电绝缘性能优异，可降低器件热阻，提升性能与稳定性
电子组件领域	光学器件散热底座、透镜等	兼具导热、绝缘及较好的环境稳定性，可提升光学器件稳定性
	压电器件	灵敏度高、损耗低、耐高温，可用于航空航天、精密仪器及汽车等领域
工业材料	研磨及切割工具	硬度较高、耐磨性较好，可用于航空航天、汽车、电子等加工领域
	防弹装备	具有一定力学及防护性能，可用于防护材料领域
声学器件	超声波换能器	高功率、高效率、小型化，可应用于医疗、工业检测及水下通讯
	噪声控制材料	具备一定声学性能，可用于消声、隔音等场景
特殊应用	高温结构材料	耐高温性能较好，可用于航空航天、汽车等耐高温结构件
	热管理解决方案	高热导率兼具电绝缘性，适用于电子设备、新能源等领域的热管理
	高性能计算设备散热	面向高功耗芯片及计算设备，可提升热量传导效率，缓解高功率密度带来的散热压力

资料来源：东超新材料官网，天风证券研究所

3.3. 氮化铝粉体供需缺口仍在

截至 2023 年，我国氮化铝粉体供需缺口仍在。根据智研咨询，氮化铝行业规模不断扩大。而由于我国氮化铝产业起步较晚，粉体制备技术与国外存在较大差距，导致氮化铝粉体产量不能满足市场需求，粉料大量依赖进口。2023 年中国氮化铝粉体需求量达到 4200 吨，但产量只有 2480 吨，供需缺口高达 1720 吨。预计未来一段时间内，我国高性能氮化铝粉体仍将以进口为主。

图 8：我国氮化铝粉体需求量及产量情况



资料来源：智研咨询，天风证券研究所

图 9：我国氮化铝行业市场规模及增速



资料来源：智研咨询，天风证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

4. 海外龙头占据优势，国内产业化进程加快

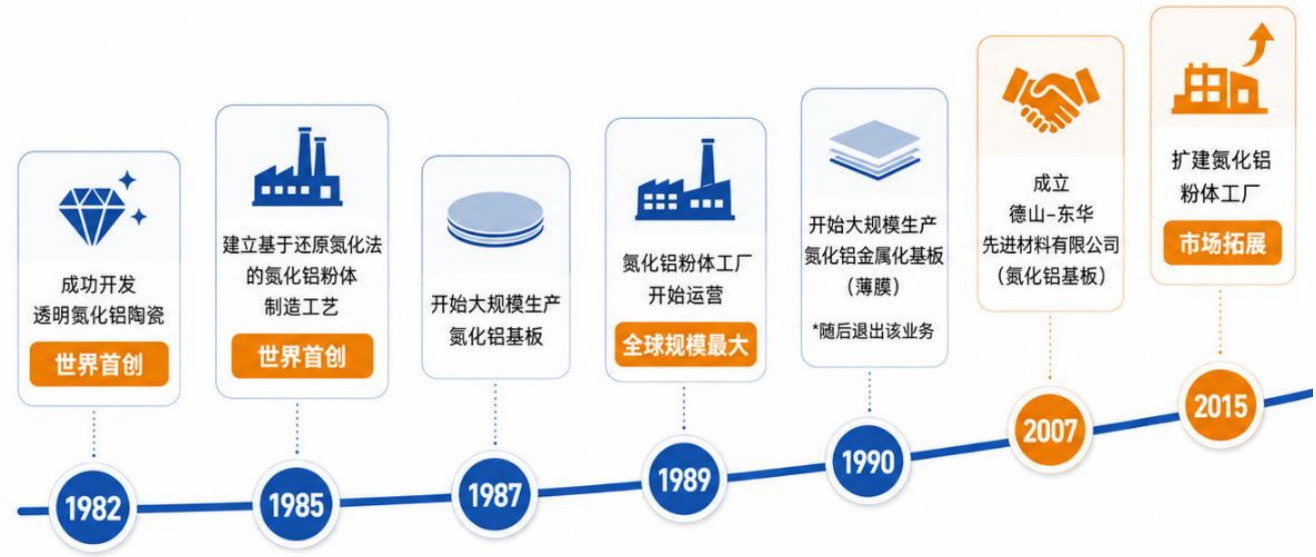
4.1. 氮化铝粉体：海外企业占据高端市场，国内企业加快扩产

4.1.1. 德山化工、东洋铝业：日系氮化铝粉体产业化代表

日本形成了以德山化工、东洋铝业为代表的高纯氮化铝粉体供应体系。两家公司均在 20 世纪 80 年代便开始推进氮化铝粉体的规模化生产。

其中，德山化工是全球氮化铝粉体龙头。德山化工凭借其自主研发的制造方法和氮化物还原工艺，生产出杂质含量极低的高品质氮化铝相关产品，产能全球第一，在全球氮化铝粉末市场占据领先份额。2020 年，德山化工将高纯氮化铝粉体产能由 600 吨/年提升至 840 吨/年，增幅 40%。

图 10：德山化工氮化铝业务发展历程



资料来源：德山化工年报，天风证券研究所

产能方面，德山化工持续在日本山口县周南市德山制造所扩建高纯氮化铝粉体产线。

表 4：氮化铝粉体产能与基地

时间	生产基地及建设情况	高纯度氮化铝产能
2014-2015 年	在日本山口县周南市的德山工厂内扩建	360→480 吨/年
2017-2018 年	继续在德山制造所内建设	480→600 吨/年
2018-2020 年	再次在德山制造所内扩产	600→840 吨/年
2022-2023 年	在山口县柳井市建设氮化铝填料量产验证设施	未披露产能，且为高散热性氮化铝填料

资料来源：德山化工公司官网、天风证券研究所

东洋铝业以铝箔、铝粉和铝浆等产品为核心。东洋铝业成立于 1931 年 4 月，最初由加拿大铝业公司 Alcan 与住友各出资 50%，以生产和销售铝箔及铝板为目的设立住友铝业株式会社；1950 年 4 月受财阀解体政策影响，更名为东洋铝业株式会社。此后，公司持续完善铝箔、铝浆及铝粉业务布局，先后建设龙田工厂、新庄工厂、群马工厂和日野工厂，并于 20 世纪 80 年代在法国和美国设立 Alcan－东洋欧洲公司及 Alcan－东洋美国公司。1996 年，Alcan 将所持全部股份转让给日本轻金属株式会社；1999 年，公司与日本轻金属合并，随后由东洋铝业销售株式会社承接部分销售业务并更名为东洋铝业株式会社。2002 年，公

仅供内部参考，请勿外传

司通过吸收分立承接日本轻金属东洋铝业事业部的铝箔、铝粉和铝浆制造业务，并在此后持续推进国内外扩张与业务整合：2005 年设立 Toyal Techno Frontier，2007 年在中国广东设立肇庆东洋铝业有限公司，2009 年将湖南宁乡吉唯信金属粉体有限公司纳入子公司；2011—2012 年先后收购并吸收合并昭和铝粉、Millennium Gate Technology 等公司，进一步完善铝粉及有色金属颜料业务布局。2016 年，公司在印度设立铝浆生产销售公司，并设立九州实验室开发功能性复合材料新业务；2017 年在泰国设立销售公司；2018 年进一步拓展印度加工产品业务，并在中国设立阳光东洋金属及拓洋铝（上海）管理有限公司。2021 年，公司进一步收购 Svam Toyal 股份并将其纳入子公司，全球化生产与销售体系持续完善。

表 5：东洋铝业持续扩充氮化铝产能

时间	产线/扩产动作	产能及影响
2018 年以前		约 185 吨/年
2018 年	日野制造所新增烧结用 AIN 粉体 “TOYALNITE” 合成炉	年产能提升约 30%至 240 吨/年
2025 年	日野制造所实施氮化铝设备增设/增产投资	箔、粉末产品板块当期固定及无形资产增加额为 48.90 亿日元
2026 年 6 月	规划在日野制造所新增高纯 AIN 粉体设备	计划将 AIN 粉体产能提高至现状 2 倍以上，新设备计划 2028 年前投运

资料来源：日刊产业新闻，日本化学工业日报等，天风证券研究所

4.1.2. 旭光电子、金博股份、国瓷材料：国内 AIN 粉体加速扩产

旭光电子：氮化铝全产业链商用化量产的代表

国内氮化铝粉体产业化近年来明显提速。当前旭光电子已形成较大规模氮化铝粉体产能，金博股份等企业加快新建产线，国瓷材料则依托电子陶瓷材料平台向氮化铝等高端材料延伸，国内供给体系逐步完善。

旭光电子长期深耕电真空器件，依托真空、陶瓷封接及精密制造技术，逐步向军工和氮化物电子材料延伸，形成“电力设备+军工+电子材料”三大业务布局。

- **1986 年——开启真空开关管业务：**公司开始研发、生产真空灭弧室，逐步建立从陶瓷外壳、金属零部件到真空封接和整管制造的技术体系。截至 2025 年末，公司真空灭弧室产品覆盖 380V-252kV 电压等级，年产能超过 150 万只。
- **2022 年——取得成都旭瓷控制权：**通过股权受让及增资，将成都旭瓷持股比例提升至 50.43%，实现并表；同年完成定向增发，募集资金总额 5.50 亿元，重点投向氮化铝粉体及电子陶瓷材料产业化项目。
- **2025 年——氮化铝全产业链初步形成：**公司氮化铝粉体年化产能达到 500 吨，并形成粉体、基板、结构件、HTCC 及高端功能器件布局，氮化铝业务由产能建设阶段逐步转向良率提升和市场开拓阶段。

表 6：旭光电子主要子公司持股情况

子公司名称	公司持股比例
成都易格机械有限责任公司	90.00%
西安睿控创合电子科技有限公司	35.70%
成都旭瓷新材料有限公司	50.43%

资料来源：旭光电子年报，天风证券研究所；截至 2025/12/31

人在草木间

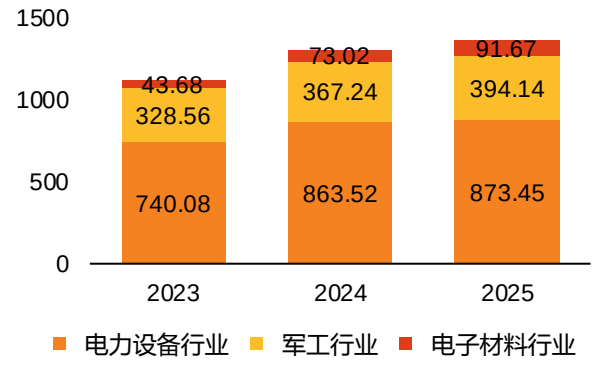
公司围绕电真空技术、精密制造及先进陶瓷材料，逐步形成电力设备、军工和电子材料三大主营业务板块。2025 年，公司实现主营业务收入 13.59 亿元，其中电力设备、军工和电

仅供内部参考，请勿外传

子材料业务收入分别为 8.73 亿元、3.94 亿元和 0.92 亿元，占主营业务收入的比例分别为 64.3%、29.0%和 6.7%。

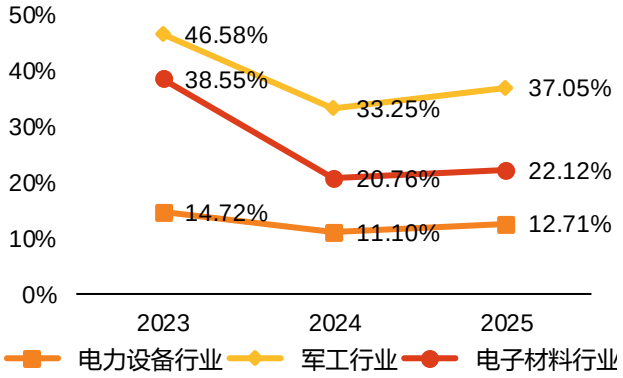
公司电力设备业务主要包括真空灭弧室、大功率激光器射频电子管以及新型电力和新能源成套设备等产品。2025 年，电力设备业务实现收入 8.73 亿元，同比增长 1.15%，毛利率为 12.71%。其中，真空灭弧室实现收入 6.59 亿元，占电力设备业务收入的 75%以上。

图 11：旭光电子分业务营业收入及构成（百万元）



资料来源：iFinD，天风证券研究所

图 12：旭光电子三大业务板块毛利率情况



资料来源：iFinD，天风证券研究所

旭光电子以成都旭瓷为氮化铝业务核心平台。公司在氧化铝陶瓷技术基础上，通过控股子公司成都旭瓷新材料有限公司实现了电子陶瓷业务的横向拓展，拓展后的产品线涵盖了氮化铝粉体、基板、结构件等电子陶瓷材料。

表 7：旭光电子氮化铝全产业链产品布局

产品系列	制备工艺及产品特性
氮化铝粉体	采用碳热还原法制备高纯电子级氮化铝粉体，以氧化铝为主要原料，原料供应较为广泛，生产过程控制相对稳定
氮化铝基板	采用流延工艺制备，并根据客户不同使用需求对产品进行细分，以适配不同金属化要求
氮化铝结构件	使用公司自主研发的氮化铝造粒粉，通过干压及等静压工艺成型，可根据客户需求生产大尺寸及异形结构件
氮化铝高温共烧陶瓷（HTCC）	将设计电路通过打孔、填孔和印制等工序制作于生瓷片上，经叠层和高温共烧，制成高导热、高密度陶瓷基板

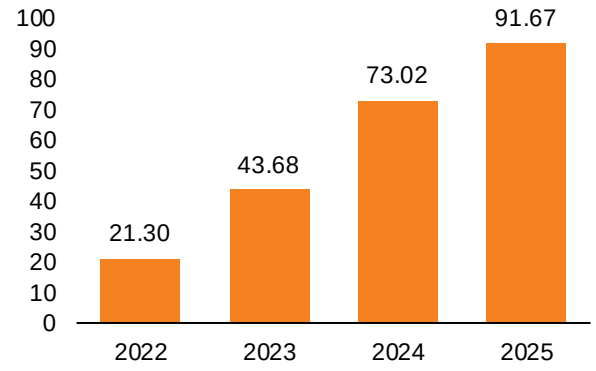
资料来源：旭光电子公司公告，天风证券研究所

取得成都旭瓷控制权以来，公司氮化铝业务收入稳定提升。2022 年，公司将成都旭瓷纳入合并范围，并以“氮化铝产品”口径披露相关经营数据；2023 年起，产品名称调整为“半导体封装及热管理用氮化物电子材料”。2022-2025 年，公司氮化物电子材料收入由 2,129.72 万元增至 9,167.12 万元，年均复合增速约 62.7%。

公司目前氮化铝收入占比较小，对经营业绩的贡献有限。6 月 19 日，旭光电子发布公告，称截至 2026Q1，旭光电子氮化铝相关产品占整体营业收入比重约为 5%，占比较小，不会对公司经营业绩产生重大影响。

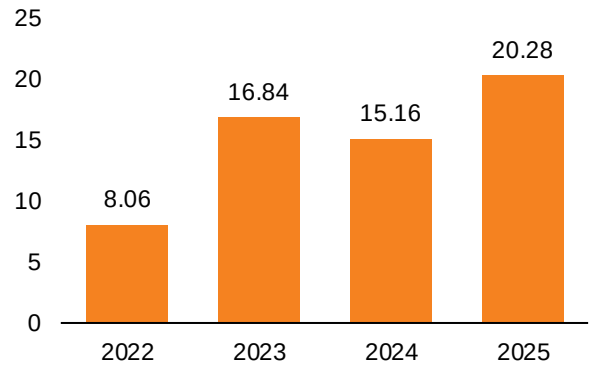
仅供内部参考，请勿外传

图 13：旭光电子氮化物电子材料收入（单位：百万元）



资料来源：iFinD，天风证券研究所

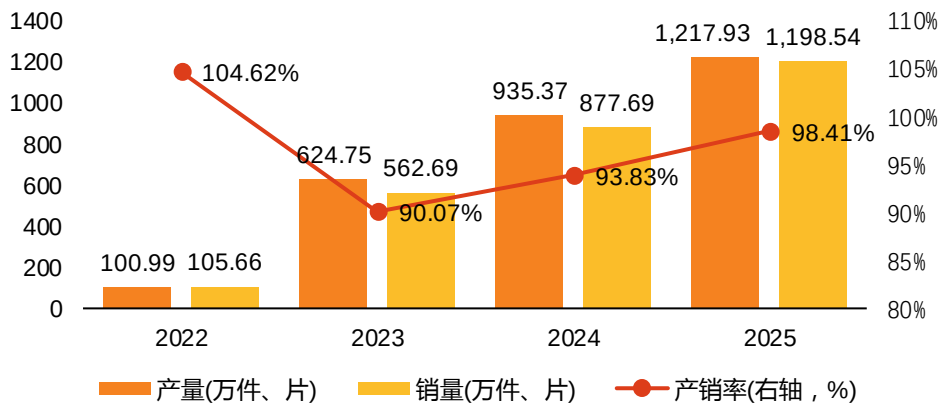
图 14：旭光电子氮化物电子材料毛利（单位：百万元）



资料来源：iFinD，天风证券研究所

按公司统一披露的“件、片”口径，销量由 2022 年的 105.66 万件、片增至 2025 年的 1,198.54 万件、片，2022-2025 年年均复合增速约 124.7%。2022-2025 年，公司氮化物电子材料毛利率分别为 37.85%、38.55%、20.76%和 22.12%。其中，2024 年单位成本由 2023 年的 4.30 元/件、片增至 6.19 元/件、片，毛利率同比下降 17.79 个百分点；2025 年单位成本回落至 5.86 元/件、片，毛利率小幅恢复至 22.12%。

图 15：旭光电子氮化物电子材料产销量情况

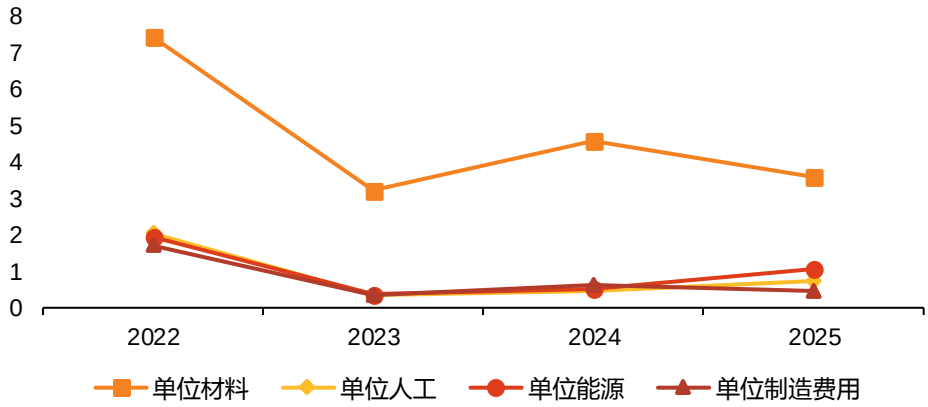


资料来源：旭光电子年报，天风证券研究所

原材料端降本成效较为明显。2025 年，公司氮化物电子材料直接材料成本占比由 2024 年的 73.78%降至 61.45%，同比下降 12.33 个百分点。同期产品产量同比增长 30.21%，而直接材料成本仅增长约 2.8%。人工和能源动力成本占比有所上升，但原材料端的降本推动单位成本降低，单位原料成本由 2024 年的 4.56 元/件、片降至 2025 年的 3.60 元/件、片，为毛利率修复提供支撑。

仅供内部参考，请勿外传

图 16：旭光电子氮化物电子材料单位原料成本降幅明显（单位：元/件&片）



资料来源：旭光电子年报，天风证券研究所

旭光电子具备氮化铝全产业链的初步量产基础。电子封装陶瓷材料扩产项目由宁夏北瓷实施，原规划新增氮化铝粉体产能 430 吨/年及电子陶瓷产品产能 95.10 万件/年；项目建成后，公司氮化铝粉体总产能规划达到 500 吨/年。电子陶瓷材料产业化项目（一期）则主要向下游制品延伸，原规划形成氮化铝基板 500 万片/年、氮化硅基板 120 万片/年、氮化铝结构件 1.1 万件/年、氮化铝 HTCC 基板 6 万片/年及氧化铝 HTCC 产品 6 万件/年的生产能力。

表 8：旭光电子氮化铝产能建设历程

时间	实施主体/项目	产品	产能及规划
2021 年末	成都旭瓷	氮化铝粉体	年化产能 70 吨/年
2021 年末	成都旭瓷	氮化铝基板	年化产能 120 万片/年
2022 年原规划	电子封装陶瓷材料扩产项目	氮化铝粉体	新增 430 吨/年
2022 年原规划	电子封装陶瓷材料扩产项目	电子陶瓷产品	新增 95.10 万件/年
2022 年原规划	电子陶瓷材料产业化项目（一期）	氮化铝基板	建成后 500 万片/年
2022 年原规划	电子陶瓷材料产业化项目（一期）	氮化硅基板	建成后 120 万片/年
2022 年原规划	电子陶瓷材料产业化项目（一期）	氮化铝结构件	建成后 1.10 万件/年
2022 年原规划	电子陶瓷材料产业化项目（一期）	氮化铝 HTCC 基板	建成后 6 万片/年
2022 年原规划	电子陶瓷材料产业化项目（一期）	氧化铝 HTCC 产品	建成后 6 万件/年
2024 年 5 月	成都旭瓷	氮化铝粉体	年化产能 240 吨
2024 年上半年	成都旭瓷	氮化铝粉体	年化产能 300 吨
2024 年末	成都旭瓷	氮化铝粉体	年化产能 500 吨

资料来源：旭光电子年报，旭光电子公司公告，天风证券研究所

金博股份：新增产能参与者，尚处于产能建设阶段

高纯氮化铝粉体完成产品开发，500 吨产能加快产业化建设。金博股份历时五年研发，成功制备出高纯度、低氧含量、粒度分布均匀的 AIN 粉体，KBMC-E 高纯氮化铝微米粉氧含量＜0.75%，杂质含量小于 300ppm，性能指标达到国际先进水平。

产能端，公司正推进年产 500 吨高导热氮化铝粉体示范线建设。2026 年 5 月金博股份投资者交流显示，公司已完成高纯氮化铝粉体产品开发，500 吨示范线正在建设，下游客户主要包括陶瓷基板及封装厂商、半导体设备零部件厂商以及导热材料、复合材料厂商，终端覆盖半导体与集成电路、新能源汽车、轨道交通及 5G/光通信等领域。

但公司当前仍处于产能建设和客户验证阶段，尚未形成收入贡献。6 月 17 日，金博股份发

仅供内部参考，请勿外传

布股票交易异常波动暨风险提示公告，显示公司目前正有序推进年产 500 吨高导热氮化铝粉体产能建设，该产品的客户导入和验证工作存在不确定性风险，尚未取得订单，尚未形成收入，预计对公司 2026 年经营业绩不构成影响。

国瓷材料：高端氮化铝粉体已实现产业化

国瓷材料依托长期高端陶瓷粉体研发及产业化经验切入氮化铝材料，并于 2018 年完成高端氮化铝粉体产业化。目前公司氮化铝粉体主要包括氮化铝原粉和氮化铝造粒粉两类，其中原粉具备高纯度、低氧含量、烧结活性好、粒度分布窄及批次稳定性高等特点；造粒粉则针对干压成型工艺，在粉体基础上加入烧结助剂及胶黏体系。

产业化方面，国瓷材料氮化铝粉体产品已由实验室研发逐步进入规模量产。根据东营网，2023 年，国瓷材料联合江苏国瓷金盛承担的“高性能氮化铝粉体及高导热基板关键技术研发”项目取得阶段性突破，国瓷材料已突破低氧含量、高活性、高批次稳定性氮化铝粉体合成技术，并已建成 2 条氮化铝粉体产线，产能达到 200 吨/年。

公司多层陶瓷基板产品尚处研发阶段，产业化进展存在不确定性。6 月 17 日，国瓷材料发布股价异动公告，显示公司多层陶瓷基板产品尚在与客户联合研发过程中，尚未产生批量订单，后续项目验证是否达到要求，能否实现批量生产存在不确定性，未来亦存在技术研发进度不及预期的风险。

4.2. 氮化铝陶瓷基板：产业化提速，产品矩阵不断拓展

4.2.1. 科翔股份：切入先进陶瓷基板，布局高功率器件散热

科翔股份通过收购广州陶积电切入陶瓷基板领域，并逐步将其作为 PCB 主业之外的高端技术“侧翼”。2021 年 11 月 30 日，公司全资子公司智恩电子以 301.35 万元收购广州陶积电 86.10%股权，广州陶积电自 2021 年 12 月起纳入公司合并报表。广州陶积电在被收购前已具备陶瓷线路板加工技术积累，2019 年即申请了 DBC 与 DPC 结合的陶瓷板加工、基板翘曲改善等相关专利，2020 年取得陶瓷线路板钻孔、电镀条件设定等软件著作权。

当前广州陶积电重点布局 AlN、AMB 等先进陶瓷基板，并持续向金属化及高端功率器件应用延伸。广州陶积电作为科翔股份陶瓷印制电路板及陶瓷基板研发、生产制造子公司，承担公司陶瓷基板领域的相关业务布局。

AI 领域应用与陶瓷混压 PCB 产品仍处研发阶段，产业化进展存在不确定性。5 月 14 日，科翔股份发布股价异动公告，显示公司应用于 AI 领域的陶瓷基板目前仍处于研发打样阶段，在公司销售收入占比极小，且后续产品的量产和销售，存在较大不确定性；8 月 6 日，科翔股份公告称，公司陶瓷混压 PCB 产品尚处于研发状态，该产品能否研发成功、能否顺利批量生产、能否稳定获得市场订单均存在较大的不确定性。

表 9：收购日广州陶积电可辨认资产负债

项目	购买日公允价值	购买日账面价值
货币资金	38.19 万元	38.19 万元
应收款项	1.75 万元	1.75 万元
存货	11.69 万元	11.69 万元
固定资产	103.40 万元	103.40 万元
无形资产	392.00 万元	-
资产合计	556.63 万元	164.63 万元
负债合计	237.73 万元	178.93 万元
净资产	318.90 万元	-14.30 万元

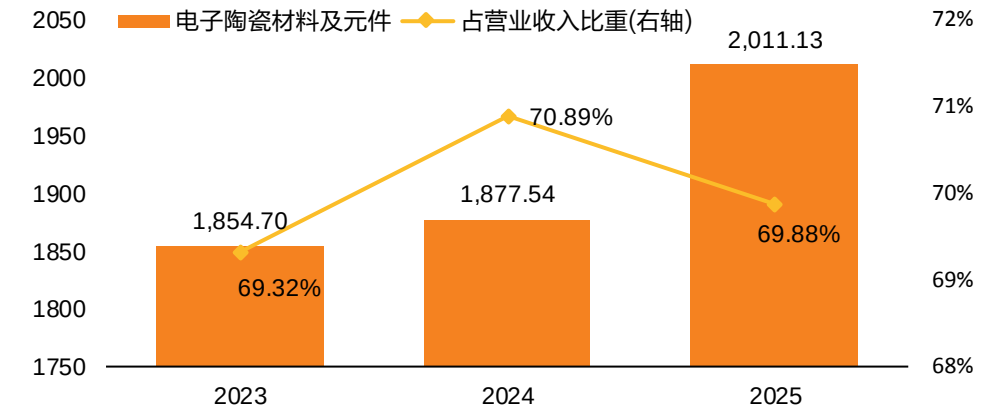
资料来源：科翔股份年报，天风证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

4.2.2. 中瓷电子：深耕电子陶瓷基板，氮化铝产品矩阵持续丰富

中瓷电子深耕电子陶瓷材料及元件，主业基本盘稳健。2023-2025 年，公司电子陶瓷材料及元件收入由 18.55 亿元提升至 20.11 亿元，2025 年同比增长 7.12%，占营业收入比重维持在约 70%，仍为公司核心收入来源。

图 17：中瓷电子陶瓷材料及元件收入稳步增长（单位：百万元）



资料来源：Wind，天风证券研究所

氮化铝基板方面，公司已由材料及基板制备进一步延伸至薄膜、厚膜金属化及多层化产品，并进入规模化供货阶段。公司早在 2016 年即建立薄膜产线，2018 年开发多层氮化铝基座；2022 年氮化铝薄膜基板及薄厚膜复合基板已实现批量供货，产品进一步覆盖厚膜金属化、AMB、多层陶瓷基板及结构件等。2025 年年报进一步指出，受光模块封装需求增长驱动，氮化铝薄膜基板作为低成本非气密封装关键材料呈现供不应求，公司氮化铝薄膜基板已实现批量供货。

2026 年，公司进一步启动高精密电子陶瓷扩产。2026 年，公司公告投资 3.32 亿元建设高精密电子陶瓷生产线扩建项目，改造 A3、C2 厂房并新增磁控溅射镀膜机等 240 台（套）设备，项目建成后新增 2 亿只/年高精密电子陶瓷产品综合产能。

表 10：中瓷电子氮化铝基板已实现批量供货，高精密电子陶瓷产能加速扩张

时间	项目/进展	产能/产业化状态
2016 年	C2 厂房建成，建立薄膜产线	公司开始研发薄膜基板；薄膜工艺平台建立
2018 年	开发多层氮化铝基座	开发用于手机摄像头模组的多层氮化铝基座；AIN 产品向多层化延伸
2020 年 IPO	AIN 陶瓷基板已列为公司主要产品	公司披露 AIN 基板已突破核心技术；同时掌握高导热 AIN 陶瓷材料技术
2020 年 IPO 历史口径	公司电子陶瓷整体产能	2019 年公司全部电子陶瓷产品设计产能为 1,884.96 万只/年
2025 年	AI 光模块带动 AIN 薄膜基板放量	公司明确称氮化铝薄膜基板已实现批量供货，光模块封装用陶瓷外壳和基板市占率处全球头部
2026 年	高精密电子陶瓷生产线扩建项目	项目总投资 3.32 亿元，其中工艺设备购置费约 3.00 亿元；新增 2 亿只/年高精密电子陶瓷综合产能

资料来源：中瓷电子年报，中瓷电子公司公告等，天风证券研究所

仅供内部参考，请勿外传

5. 风险提示

下游需求增长不及预期。氮化铝产品需求主要受功率半导体、消费电子、光通信及半导体设备等下游行业景气度影响。若终端需求增长放缓，可能导致氮化铝粉体、陶瓷基板及金属化基板需求不及预期。

国产化进程及技术突破不及预期。高纯氮化铝粉体及高导热陶瓷基板对杂质控制、成型烧结、尺寸一致性和产品可靠性要求较高。若国内企业技术研发、客户验证或规模化生产进展不及预期，国产替代节奏可能放缓。

产能扩张及市场竞争加剧风险。随着国内外企业持续布局氮化铝粉体和陶瓷基板产能，若新增产能集中释放，而下游需求增速未能同步匹配，可能造成阶段性供需关系变化，并对产品价格及企业盈利能力产生影响。

报告中涉及公司均不构成投资建议。本报告涉及的相关企业及产品信息，仅用于说明氮化铝行业的技术路线、产业链结构、产品布局及市场发展情况，不代表对相关企业经营表现、投资价值或证券价格走势的判断，亦不构成任何形式的投资建议。

相关板块波动风险：近期氮化铝及电子陶瓷基板相关板块市场关注度较高，部分相关上市公司股价出现较大波动，短期股价表现可能受市场情绪、资金交易等多重因素影响。

仅供内部参考，请勿外传

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

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，天风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。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区德胜国际中心 B 座 11 层	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦 A 栋 23 层 2301 房	上海市虹口区东长治路 855 号北外滩金茂中心 T1 栋 19 楼	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100088	邮编：570102	邮编：200082	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(0898)-65365390	电话：(8621)-60256006	电话：(86755)-23915663
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	传真：(86755)-82571995
			邮箱：research@tfzq.com