

证券研究报告

2024年03月27日

行业报告：行业专题研究

非金属新材料

显示材料系列2：微晶玻璃，玻璃还是陶瓷？

作者：

分析师鲍荣富SAC执业证书编号：S1110520120003

分析师熊可为SAC执业证书编号：S1110523120001



天风证券
TF SECURITIES

行业评级：强于大市（维持评级）
上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

摘要

微晶玻璃是什么？微晶玻璃是一种复合型材料，其结构、性能与制备工艺等，不同于陶瓷以及玻璃，该材料不仅具有玻璃的特征性能，同时也聚集了陶瓷所具有的多晶表现，具有双重优点。

目前的进展和应用：微晶玻璃应用广泛，可应用于建筑、医疗、太阳能等领域，其中高强度透明微晶玻璃盖板则应用于手机、智能手表、平板及个人电脑等便携式电子设备。iPhone12于2020年首次搭载了康宁的超瓷晶盖板玻璃，此后，国产品牌华为荣耀为首，将微晶玻璃陆续搭载在高端机型上，并且近年不断升级迭代使得玻璃盖板性能不断增强。同时随着搭载机型的增加，我们认为微晶玻璃价格大概率有望下降。

哪些公司有涉及？根据我们的梳理，目前高强度透明微晶玻璃盖板的生产公司主要有：①重庆鑫景，公司开发的系列产品打破了国外玻璃巨头对高端电子盖板玻璃的技术封锁和壁垒，性能指标处于国际先进水平，产品应用于华为高端旗舰机型P50、Mate50、MateX系列，实现了移动终端设备核心材料的自给自足。②戈碧迦（835438.BJ）：公司于2021年上半年开始和重庆鑫景合作生产纳米微晶玻璃，公司纳米微晶玻璃系根据重庆鑫景提供的玻璃配方进行定制化生产，后续纳米级晶化工艺须由重庆鑫景完成。③成都光明，具有超低膨胀微晶玻璃产能，可供薄板、玻璃条料毛坯或定制。④此外，传统浮法玻璃公司旗滨、南玻均有相关技术专利。

风险提示：下游需求不及预期、价格下降超预期、原材料上涨超预期

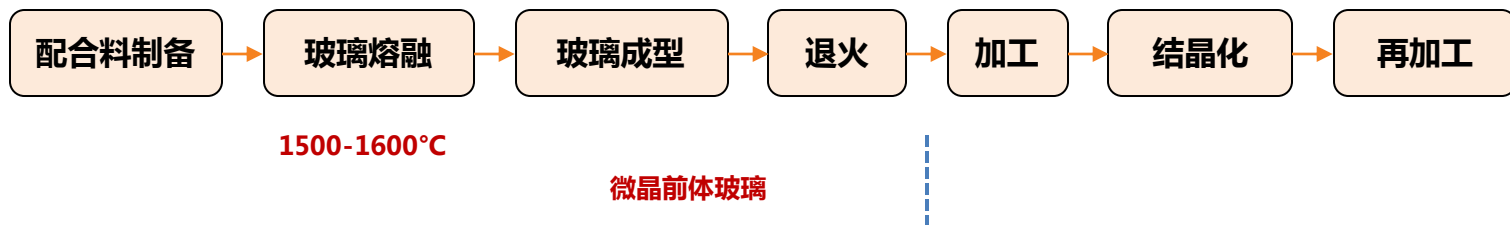
微晶玻璃，玻璃还是陶瓷？

微晶玻璃是一种复合型材料，其结构、性能与制备工艺等，不同于陶瓷以及玻璃，该材料不仅具有玻璃的特征性能，同时也聚集了陶瓷所具有的多晶表现，具有双重优点。

从特性上看，据肖特官网，锂铝硅酸盐（LAS）微晶玻璃的热膨胀系数（CTE）可定制为接近零的水平。从微观结构上看，微晶玻璃是结合了玻璃体以及晶体的复合型材料，微晶玻璃所具有的性能将会受到二者的不同比例影响。如，高强度微晶玻璃的晶体粒径长度可控制在几十纳米以内，并可获得超细粉体的结构。

从生产工艺上看，微晶玻璃最为常见的制备方式就是熔融法、二次成型法、烧结法、溶胶-凝胶法以及强韧化技术等。一般情况下，将会在1500~1600℃下完成玻璃配合料的熔制处理，经过均化之后塑性，随后对其开展退火处理，确保处于既定温度状态下对玻璃配合料处以晶化以及核化工作，进而制成结构均匀的细小晶粒微晶玻璃。对于①微晶前体玻璃，成型的工艺可以选择浮法、溢流下拉、压延等任意一种。

图：熔融法流程



资料来源：朱了了.高强度透明微晶玻璃盖板研究与开发[J].电子元器件与信息技术., 天风证券研究所

微晶玻璃，玻璃还是陶瓷？

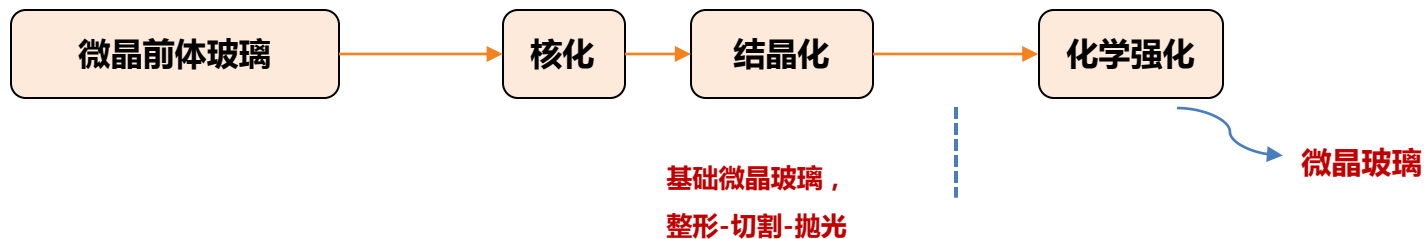
②基础微晶玻璃：基础微晶玻璃是由微晶前体玻璃核化及晶化过后形成的，以鑫晶在专利中的说明为例，核化的温度在500-700° C，时间10-1440min，晶化的温度在600-750° C，时间5-1440min。

③微晶玻璃：最终的成品微晶玻璃是由基础微晶玻璃强化后形成的，以鑫晶在专利中的说明为例，需要在钠钾熔盐中进行一次强化，然后在钾熔盐中进行二次强化。

难点在哪个环节？超瓷晶玻璃表面硬度极高，在康宁这类玻璃制造工厂把白片玻璃交付给蓝思这类工艺制程厂后，后续的整个切割、薄化、雕工、穿孔、强化等加工制程的难度大幅提升，对后道加工商的先进工艺积累、各种设备与产能储备与技术的完整性提出了更高的要求。此外，以上先进材料、工艺凝结的微晶玻璃的价值量大幅高于普通玻璃，制程加工企业所面对的困难不仅仅是各环节加工难度的提升，还需要面对良率不够而带来的成本上升难题。

从成品的参数上看，对于高强度透明微晶玻璃，其在光学性能表现上要达到可见光550nm的透过率 $\geq 90\%$ ，雾度小于0.2%（玻璃基板1mm），维氏硬度要大于6.5GPa，断裂韧性 K_{Ic} 大于 $1.2\text{MPa}\cdot\text{m}^{0.5}$ ，对于整机跌落测试，要求高度比康宁GG5高出一倍以上。

图：后道技术（对应鑫晶玻璃加工步骤）



资料来源：专利检索及分析官网，天风证券研究所

微晶玻璃：性能优异，用途广泛

微晶玻璃具有非常多的应用领域。在建筑领域，微晶玻璃具有天然石不具备的优点，它机械强度高、耐磨性好、耐酸碱、质地致密、吸水率低、无放射性、可做出薄板，是一种新型的绿色高级装饰装修材料。在机械制造领域，微晶玻璃具有其他材料所不能比拟的高硬度和高耐磨性，可以用作磨具、磨料、高速切削刀具等。在电子领域，微晶玻璃可以用于电子元件和电路基板的制造。在医药领域，微晶玻璃因为具有良好的化学稳定性和生物相容性，用于人造牙齿、牙科修补材料、人造关节、药品包装等。在太阳能电池领域，微晶玻璃因为具有低热膨胀系数和低传导率，用于太阳能电池板的制造，从而提高太阳能电池板的效率。**而高强度透明微晶玻璃盖板**则应用于手机、智能手表、平板及个人电脑等便携式电子设备，此外，车载显示屏、航空仪表显示等也会使用高强度玻璃盖板来保护其内部电子构件。

图：微晶玻璃的应用领域



赛兰®

自 1971 年问世以来，肖特赛兰®一直在耐用时尚的微晶玻璃灶具市场处于领先地位。在保留对家电制造商...



ROBAX®

ROBAX® 微晶玻璃壁炉面板经过专业设计和制造，可让您清晰地观察燃烧的火焰。ROBAX® 在 40 多年的时...



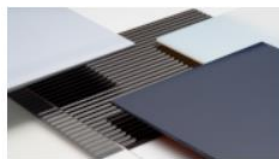
零度®

五十多年来，零度®微晶玻璃一直是肖特最独特且最独特的产品之一。由于具有极低的热膨胀率，因此它对于...



PYRAN® PLATINUM

PYRAN® Platinum 是全球首款也是唯一一款为防火玻璃市场开发的浮法微晶玻璃，具有业内经过 UL 测试的最...



NEXTREMA®

当您需要一款独特的材料将产品创意变为现实时，NEXTREMA® 微晶玻璃是您理想的选择。这款玻璃具...



密封和焊料玻璃

肖特玻璃能够提供完美的气密密封。我们的产品包括用于极端高温环境的密封玻璃和用于低温应用的焊锡玻...

资料来源：肖特官网，天风证券研究所

微晶玻璃：高强度透明微晶玻璃盖板引领盖板材质未来

2020年，iphone12首次搭载了Ceramic Shield（超瓷晶盖板）玻璃，当时iPhone12的超瓷晶玻璃材料由康宁独供，蓝思科技则是负责全工段的加工，加工商还包括伯恩光学。自此，超瓷晶盖板玻璃走入大众视野。

铝硅酸盐系玻璃可以制备高透光率和低膨胀系数的微晶玻璃，是极具潜力的盖板材料，而且该系列微晶玻璃的透光率除了少量的光吸收外，主要受到晶粒对光的散射效应的影响，因此可以通过工艺的有效控制，制备透过率超过90%的产品。通过铝硅酸盐微晶玻璃和康宁大猩猩第六代玻璃部分参数的比较，可以明显看出其机械力学性能（强度、硬度、弹性模量和耐磨性等）、电绝缘性和化学稳定性均优于普通玻璃。

图：不同盖板材质参数对比

| | 第六代大猩猩玻璃 | 微晶玻璃 | 不锈钢 | 蓝宝石 | 氧化锆陶瓷 |
|------|--|--|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 弹性模量 | 77GPa | 80-100Gpa | 190GPa | 343-370GPa | 210-238GPa |
| 维氏硬度 | 未强化 | > 700kgf/mm ² | < 200kgf/mm ² | 2300kgf/mm ² | > 1500kgf/mm ² |
| | 强化 | | | | |
| 莫氏硬度 | 未强化 | > 6 | < 4 | 9 | > 8 |
| | 强化 | | | | |
| 膨胀系数 | 75.2×10 ⁻⁷ /°C (0-300°C) | -5 ~ 80×10 ⁻⁷ /°C 2×10 ⁻⁵ /°C (-40 ~ 70°C) | — | — | — |
| 透光率 | ≥90.5% | > 90% (5mm) | 0% | > 87% | 0% |

资料来源：国际全触与显示展官网，天风证券研究所

微晶玻璃：高强度透明微晶玻璃盖板引领盖板材质未来

经过我们梳理，除苹果外，国内品牌如华为、荣耀、小米等均有机型搭载了“微晶玻璃”（不同品牌命名有所不同），且由于成本原因，该高强度玻璃一般搭载在高端机型中。

- 华为：微晶玻璃在22年华为发布的P50 pro上首次搭载，并且不断升级，22年下半年发布的Mate50系列，使用了全新的“昆仑”玻璃，同时该机型昆仑玻璃版和普通版相比贵了200元，23年进一步升级的昆仑玻璃用在了华为的万元机型。
- 荣耀：研究始于2021年，当时推出的第一代纳米微晶玻璃技术已经应用于荣耀Magic 3至臻版。而现在的巨犀玻璃，则是在此基础上进一步升级，同时也在Magic6全系列上实现了搭载。

价格方面，根据22年11月华为发布P50/Pro时的信息，老机型升级昆仑玻璃，价格在589元起；目前官网最新的更换价格为499元起（最高为799元），随着搭载机型变广，我们认为价格方面大概率有所下降。

图：搭载微晶玻璃手机梳理

| 品牌 | 上市时间 | 搭载的玻璃 | 售价（元） |
|---------------|----------|----------|--------|
| 华为P50 pro | 2022年3月 | 纳米微晶 | 5488 |
| 华为mate50 | 2022年11月 | 昆仑玻璃 | 5699起 |
| 华为Mate X5 | 2023年9月 | 玄武钢化昆仑玻璃 | 12999起 |
| 华为Mate60 RS | 2023年9月 | 玄武钢化昆仑玻璃 | 11999起 |
| 荣耀Magic3 至臻版 | 2021年8月 | 超曲纳米微晶 | 7999起 |
| 荣耀Magic4 至臻版 | 2022年3月 | 超曲纳米微晶 | 7999起 |
| 荣耀Magic5至臻版 | 2023年3月 | 超曲纳米微晶 | 6699起 |
| 荣耀Magic6 | 2024年1月 | 巨犀 | 4399起 |
| 荣耀Magic V2 | 2023年7月 | 第二代纳米微晶 | 8999起 |
| 小米14 Ultra | 2024年2月 | 龙晶陶瓷 | 6999起 |
| 魅族20 INFINITY | 2023年6月 | 泰坦 | 6299起 |

资料来源：中关村在线，太平洋网等，天风证券研究所

相关公司梳理

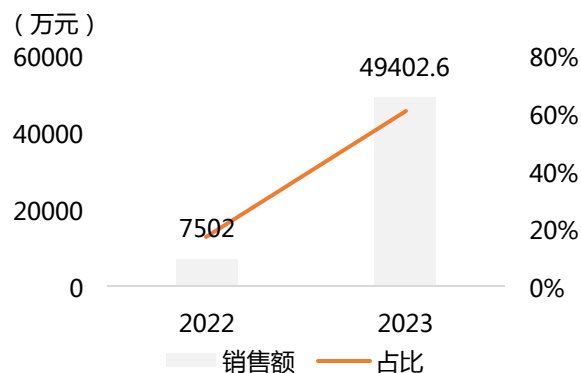
◆ 量产公司

1、**重庆鑫景**：公司开发的系列产品打破了国外玻璃巨头对高端电子盖板玻璃的技术封锁和壁垒，性能指标处于国际先进水平，产品应用于华为高端旗舰机型P50系列、Mate50系列上、MateX系列上，实现了移动终端设备核心材料的自给自足。

2、**戈碧迦 (835438.BJ)**：公司于2021年上半年开始和重庆鑫景合作生产纳米微晶玻璃。23年重庆鑫景在戈碧迦中的销售收入占比上升至61%，销售额达到4.94亿元，增长迅速。公司纳米微晶玻璃系根据重庆鑫景提供的玻璃配方进行定制化生产，后续纳米级晶化工艺须由重庆鑫景完成。

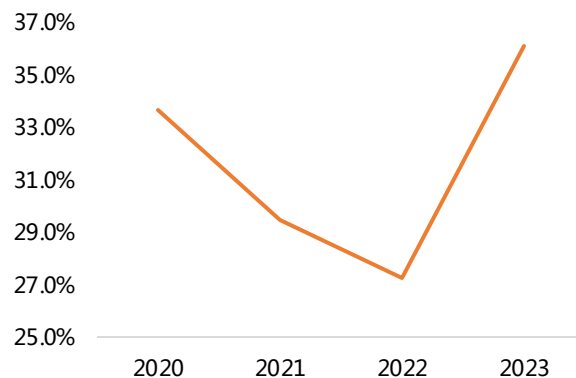
3、**成都光明**：具有超低膨胀微晶玻璃产能，化学强化玻璃的供货形式包括0.2mm~1.0mm的薄板、玻璃条料毛坯，可根据客户要求定制。

图：重庆鑫景为戈碧迦23年第一大客户



资料来源：戈碧迦招股书，天风证券研究所

图：戈碧迦特种玻璃毛利率



资料来源：wind，天风证券研究所

相关公司梳理

◆有产能公司

1、**旗滨集团**：据湖南日报，23年6月27日，湖南旗滨新材料有限公司透明微晶玻璃生产线项目在醴陵经开区点火投产。该产线采用连续式“特种压延成型”技术，突破厚度0.9mm以内超薄电子微晶玻璃成型的技术壁垒。通过查询公司公布的相关专利，我们发现公司在微晶、彩色微晶、黑色微晶、3D微晶方向均有布局。

◆有技术储备的公司

1、**南玻**：根据22年年报，公司开发出一款少含或者不含锂的应用于盖板领域的低成本透明微晶玻璃，并在材料验证当中，目前没有进一步更新。

图：南玻技术储备

| 主要研发项目名称 | 项目目的 | 项目进展（2022） |
|----------|--|---|
| 透明微晶玻璃盖板 | 开发出一款少含或者不含锂的应用于盖板领域的低成本透明微晶玻璃，丰富南玻的电子玻璃产品种类，推动南玻微晶玻璃产品升级换代，提高客户粘性，布局高端领域。 | 已开发出阶段目标配方，并在移动通讯终端客户进行材料验证，抗划伤、硬度和透过率等性能已获得客户认可。 |

资料来源：南玻A2022年年报，天风证券研究所

风险提示

- 1、下游需求不及预期：目前微晶玻璃搭载在高端机型，渗透率提升才能打开市场空间，渗透节奏具有一定的不确定性。
- 2、价格下降超预期：根据前文，目前微晶玻璃的价格相对较高，未来随着良品率以及规模效应，价格有望进一步降低，若产品价格下降较多，相关企业业绩弹性则有可能不及预期。
- 3、原材料上涨超预期：微晶玻璃中需要参杂部分金属，若价格上涨，则厂商利润将受到一定影响。

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 |

THANKS