

蓝思科技(300433)

报告日期: 2024年07月05日

## 平台初成规模起, 外观新创增量多

### ——蓝思科技深度报告

#### 投资要点

本篇文章是我们过往五年对蓝思科技研究的第三篇深度报告, 这五年以来, 我们看到了蓝思不断强化自身优势, 坚持研发投入与持续创新, 逐步拓延自身供应链覆盖长度, 实现跨领域集成、全球化供应链布局, 并最终进阶为横跨多品类、多业务布局的大型平台类公司: 积土成山, 非斯须之作; 历久弥新, 方得九转功成。

#### □ 终端成长趋缓, AI手机界临, 功能与外观创新始终是终端差异化竞争战略重心。

智能手机问世至今, 发展超过十余年, 当下市场保有量已达到较高水平, 不同消费者的换机决策虽不尽相同, 但整体而言, 创新驱动和追求功能与实用性改善是极为重要的因素。在终端出货量整体趋缓, AI手机雏形渐明但规模未起的当下, 一线核心品牌厂商为了维系自身的产品受众与用户数量, 会把功能体验与外观辨识度的创新放在非常重要的位置, 而这就给予了蓝思科技非常好的持续成长机会。

#### □ 金属等非玻材料制程的逐渐成熟与规模起量为公司的全体系材料供应以及整机代工组装打下坚实基础。

铝合金等金属材料是当下最为主流的手机中框或机身的应用材料, 公司2020年末通过收购可胜和可利(泰州)100%的股权切入这一赛道, 并通过资源整合、升级改造, 进一步扩大生产规模、提高产出效能, 成为了下游关键客户手机金属中框的头部供应商。目前蓝思已成为全球消费电子供应链中少有的同时具备玻璃和金属制程能力的供应商, 可以提供全方位、一站式的外观件解决方案。金属中框与外观结构件, 作为消费电子智能终端的结构框架主要载体, 对于后端的模组、整机组装的工序, 是非常重要的依托和承载, 全体系材料供应的快速发展, 为同期组建的湘潭蓝思在整机代工组装方面打下了扎实的基础。

#### □ 平台化产业链布局, 整机组装业务茁壮成长。

时至今日, 公司通过自研及对外投资等方式, 先后布局指纹识别模组、触控模组、声学器件、模切件以及PCBA等领域, 形成了结构件+模组的一站式供货体系, 实现了智能手机端到端的供应链垂直整合, 并依托全产业链布局整合客户需求, 顺利切入至整机组装赛道, 2021年, 公司投资30亿元, 在湘潭蓝思建设智能终端智造一期项目, 以手机组装起步, 迈入智能穿戴、平板/笔记本电脑、汽车电子和医疗设备等领域。

当下公司已能为客户提供从设计、生产、制造、物流以及售后的一站式服务, 具备全面的ODM和OEM能力, 并全力推进智能制造, 产线自动化率高达70%以上, 良率超过99%, 已达到组装业界一线水准。

#### □ 盈利预测与估值

蓝思科技的领先并非一朝一夕一蹴而就的结果, 而是多年与行业头部客户同研共进, 每一代工艺的迭代与开发都保持领先并不断积累。我们认为, 对蓝思的认知已不能停留在单一结构件层面, 通过在金属、蓝宝石、陶瓷以及部件等领域的布局, 蓝思科技在外观结构件领域顺利实现全覆盖, 这为公司在整机组装业务的发力奠定了基础, 于此同时, 组装业务又“反哺”结构件业务, 进一步强化了公司在玻璃、金属、蓝宝石以及陶瓷结构件等领域的供给地位。后智能机时代, 下游客户对供应链管理简化, 节省成本做垂直与水平集成的要求是持续的, 未来蓝思这种横跨多品类多业务布局的大型平台类的竞争优势将会越来越明晰。

预计2024-2026年营业收入分别为712亿、1067亿和1402亿元, 对应归母净利润分别为: 40.72亿、59.72亿、74.95亿, 当下市值对应估值分别为22.53、15.36、12.24倍, 维持公司“买入”评级。

#### 投资评级: 买入(维持)

分析师: 王凌涛

执业证书号: S1230523120008

wanglingtao@stocke.com.cn

分析师: 沈钱

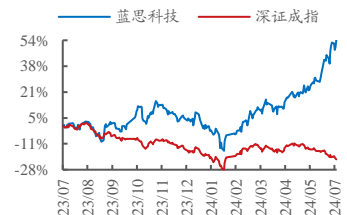
执业证书号: S1230524020001

shenqian01@stocke.com.cn

#### 基本数据

收盘价	¥18.41
总市值(百万元)	91,738.31
总股本(百万股)	4,983.07

#### 股票走势图



#### 相关报告

- 《平台初成规模起, 外观新创增量多》2024.04.24
- 《上半年扣非业绩低于预期, Q3有望迎来转机》2018.07.16
- 《四季度净利润创历史新高, 2018年新增动能将持续》2018.03.01

**□ 风险提示**

- 1、受制于全球经济复苏缓慢，智能手机景气度回暖不及预期；
- 2、公司关键客户外观与功能创新推进不及预期；
- 3、金属结构件、整机组装业务客户拓展及订单获取受阻；
- 4、新能源车关键客户销售增速放缓容。

**财务摘要**

(百万元)	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	54490.73	71199.65	106699.48	140199.31
(+/-) (%)	16.69%	30.66%	49.86%	31.40%
归母净利润	3021.34	4072.27	5971.60	7495.43
(+/-) (%)	23.42%	34.78%	46.64%	25.52%
每股收益(元)	0.61	0.82	1.20	1.50
P/E	30.36	22.53	15.36	12.24

资料来源：浙商证券研究所

## 正文目录

<b>1 玻璃为帆，结构为梁，打造精密制造行业巨轮</b>	<b>6</b>
1.1 完善平台化布局，打造优质客户集	6
1.2 股权结构稳定，激励彰显信心	7
1.3 收入韧性十足，盈利能力改善明显	8
<b>2 终端成长趋缓，外观创新成为厂商体现差异感必要选择</b>	<b>10</b>
2.1 智能手机出货量止步不前，行业复苏动能尚弱	10
2.2 外观创新成竞争着力点，结构件价值量稳步提升	11
2.2.1 盖板：与屏进化相匹配的形态升级	11
2.2.2 背板：以质感+视觉效果为核心，材质及形态的变迁带动价值量提升	13
2.3 外观创新的极致—折叠机应运而生	14
2.3.1 柔性盖板为纯增量，后道加工重要性彰显	16
2.3.2 铰链是折叠屏手机核心精密组件，带动金属结构件价值量提升	18
2.4 微晶玻璃/蓝宝石壳体—极致轻薄化趋势的载体	19
2.4.1 微晶玻璃增强手机抗摔落能力，成品牌厂商角力重点	21
2.4.2 蓝宝石可能是盖板抗划伤能力提升的最终答案，渗透条件逐渐成熟	22
<b>3 玻璃是不同于其他结构件的工艺类产品，加工工序与设备要求较高，全产业链布局加深蓝思护城河</b>	<b>25</b>
<b>4 金属制程：外观构件的重要组成部分，手机中框的制程灵魂</b>	<b>28</b>
4.1 手机金属中框的工艺和制程	28
4.2 不断扩增泰州精密工厂产能，加码金属制程的全面布局	31
<b>5 全体系材料供应为基础，平台式组装业务为进阶，铸就蓝思新篇章</b>	<b>32</b>
5.1 后智能手机时代的接力动能	32
5.1.1 可穿戴设备：厚积薄发的增量市场	32
5.1.2 VR/AR/MR：vision pro 为玻璃/金属外观结构件创造全新增量市场	34
5.1.3 车载：汽车智能化趋势下，老市场新应用	36
5.2 平台化产业链布局，整机组装业务茁壮成长	37
<b>6 蓝思地位新定义：主业强者恒强，综合型平台蔚然成型</b>	<b>39</b>
<b>7 估值与盈利预测</b>	<b>42</b>
7.1 盈利预测	42
7.2 估值与投资建议	43
<b>8 风险提示</b>	<b>44</b>

## 图表目录

图 1: 蓝思科技成长历程.....	6
图 2: 蓝思科技不断拓展下游应用覆盖领域.....	7
图 3: 蓝思科技的客户情况.....	7
图 4: 蓝思科技股权架构及子公司的业务布局.....	8
图 5: 蓝思科技营业收入和归母净利润情况.....	9
图 6: 蓝思科技固定资产和资本开支情况.....	9
图 7: 蓝思科技毛利率和净利率情况.....	9
图 8: 蓝思科技费用率情况.....	9
图 9: 蓝思科技单季度毛利率和净利率情况.....	10
图 10: 蓝思科技单季度归母净利润及同比增速.....	10
图 11: 全球智能手机出货量: 年度.....	10
图 12: 全球智能手机出货量: 季度.....	10
图 13: iPhone 的屏幕尺寸及手机尺寸变化.....	11
图 14: 2.5D 盖板玻璃示意图.....	12
图 15: Mix Alpha 180% 屏幕.....	12
图 16: iPhone 系列、华为 mate 系列外观结构件材质、形态变化.....	13
图 17: 智能手机背板材质发展情况.....	13
图 18: 玻璃背板+中框一体化的 APEX 2019 示意图.....	14
图 19: iPhone 系列背板色彩多样化趋势.....	14
图 20: 华为、三星折叠机与高端机价格对比.....	15
图 21: 全球折叠屏手机出货量情况.....	15
图 22: 三星 Galaxy Fold 与 Galaxy S9+ BOM 成本对比.....	16
图 23: 主要折叠屏手机型号的折叠形态.....	16
图 24: 华为 Mate X2 采用内折方案.....	17
图 25: 华为 Mate Xs2 采用外折方案.....	17
图 26: CPI 和 UTG 方案对比.....	17
图 27: 国内折叠屏盖板需求量.....	18
图 28: U 型铰链和水滴铰链示意图.....	18
图 29: 水滴铰链弯折半径更大, 塑性变形更小.....	18
图 30: 2023 年以来部分折叠屏手机的铰链特点.....	19
图 31: 带保护外壳的华为 mate 30 Pro.....	20
图 32: 不带保护外壳的华为 mate 30 Pro.....	20
图 33: 普通玻璃、大猩猩第五代、第六代玻璃摔落测试结果比较.....	20
图 34: 普通玻璃、第五代和第六代大猩猩玻璃抗划伤能力对比.....	20
图 35: 背板破碎的 iPhone 11 Pro.....	21
图 36: iPhone 11 屏幕划痕.....	21
图 37: 微晶玻璃、玻璃、陶瓷性能比较.....	21
图 38: 超瓷晶面板介绍.....	22
图 39: 超瓷晶面板介绍.....	22
图 40: 超瓷晶面板介绍.....	22
图 41: 超瓷晶面板介绍.....	22
图 42: 华为 mate 60 pro 昆仑玻璃盖板硬度测试.....	22

图 43: 第六代大猩猩玻璃、微晶玻璃、不锈钢、蓝宝石、陶瓷部分参数对比 .....	23
图 44: 苹果与 GTAT 当年在蓝宝石方面的合作 .....	23
图 45: 智能手机蓝宝石视窗防护盖板示意图 .....	24
图 46: 宁夏鑫晶盛 3500 吨工业蓝宝石项目产品下线庆典 .....	24
图 47: 智能手机市场防护玻璃生产流程 .....	26
图 48: 全球主流智能手机市场防护玻璃企业厂房及机器资产 .....	26
图 49: 全球视窗防护玻璃市场规模 .....	27
图 50: 蓝思智能工厂 .....	27
图 51: 中水回用系统 .....	27
图 52: 铝合金中框成型工艺 .....	30
图 53: 2017-2019 年可成科技泰州工厂营业收入和营业利润率 .....	31
图 54: 2021-2022 年泰州蓝思精密营业收入和营业利润率 .....	31
图 55: 具备血氧测量功能的 iWatch S9 .....	33
图 56: 华为 watch GT 4 续航能力 .....	33
图 57: iWatch 外观结构件材质 .....	34
图 58: Vision pro 示意图 .....	34
图 59: 全球 VR、AR 出货量 .....	35
图 60: Quest 3 示意图 .....	35
图 61: Vision pro 正面示意图 .....	35
图 62: 玻璃盖板的头部撞击测试 .....	36
图 63: 特斯拉透明化 A 柱 .....	36
图 64: 特斯拉智能座舱 .....	36
图 65: 蓝思科技智能手机相关业务和产品 .....	37
图 66: 负责整机组装业务的湘潭基地投入生产 .....	39
图 67: 蓝思科技组装的小米 14 .....	39
图 68: 2018 年玻璃盖板出货量排行 .....	40
图 69: 2019 年 10 月玻璃盖板出货量排行 .....	40
图 70: A 股上市公司盖板玻璃投资项目变化情况 .....	40
图 71: 近年来外观较为出彩的安卓品牌手机 .....	41
图 72: 2019 年和 2023 年全球智能手机市场格局变化 .....	41
表 1: 蓝思科技 2023 年股权激励 .....	8
表 2: 铝合金、不锈钢、钢铝复合、钛合金性能分析对比 .....	28
表 3: 金属中框的加工工艺对比 .....	29
表 4: 传统精密加工和金属 3D 打印对比 .....	29
表 5: 某款全 CNC 手机金属机壳的工序良率 .....	30
表 6: 蓝思精密(泰州)有限公司精密部件生产项目及改扩建项目达产后新增产能 .....	32
表 7: 蓝思科技收入拆分和预测 .....	43
表 8: 可比公司估值表 .....	43
表附录: 三大报表预测值 .....	45

# 1 玻璃为帆，结构为梁，打造精密制造行业巨轮

## 1.1 完善平台化布局，打造优质客户集

公司以中高端手表玻璃业务起家，并且在 2003~2004 年左右开创性地将精密玻璃运用至手机防护屏之上，是玻璃应用走进手机的创始推动者，同时也为后期手机行业触控时代的开启及发展奠定了重要基础。近十几年以来，随着消费电子产品的快速发展，公司的视窗与防护玻璃产品已广泛使用在智能手机、笔记本与电脑、智能可穿戴设备、平板电脑、智能汽车、智能家居家电、光伏电池组件等产品领域。

多年以来，公司不断将各类先进工艺和技术导入至精密玻璃的加工制造，为智能手机美观度和实用性的提升带来了很多贡献，举例而言：1、化学钢化工艺提升玻璃强度；2、玻璃孔位抛光和截面抛光技术提升手机的抗摔性；3、渐变工艺助推手机行业多彩的发展方向；4、率先突破白色油墨印刷技术并率先量产四曲面 3D 玻璃盖板；5、CNC 技术、高附着薄油墨技术、防指纹镀膜技术等。

上述工艺目前已成为精密玻璃制造行业的通用技术，使得玻璃后道加工成为多环节多流程的复杂嵌套组合，并且是多学科交叉的精细产业，这无形间拔高了行业的准入门槛，为公司筑起了天然的护城河，领先于同业者的技术、专利和工艺资源储备、各种不同种类的精密设备与制程经验的累积，是公司非常重要的核心竞争力。

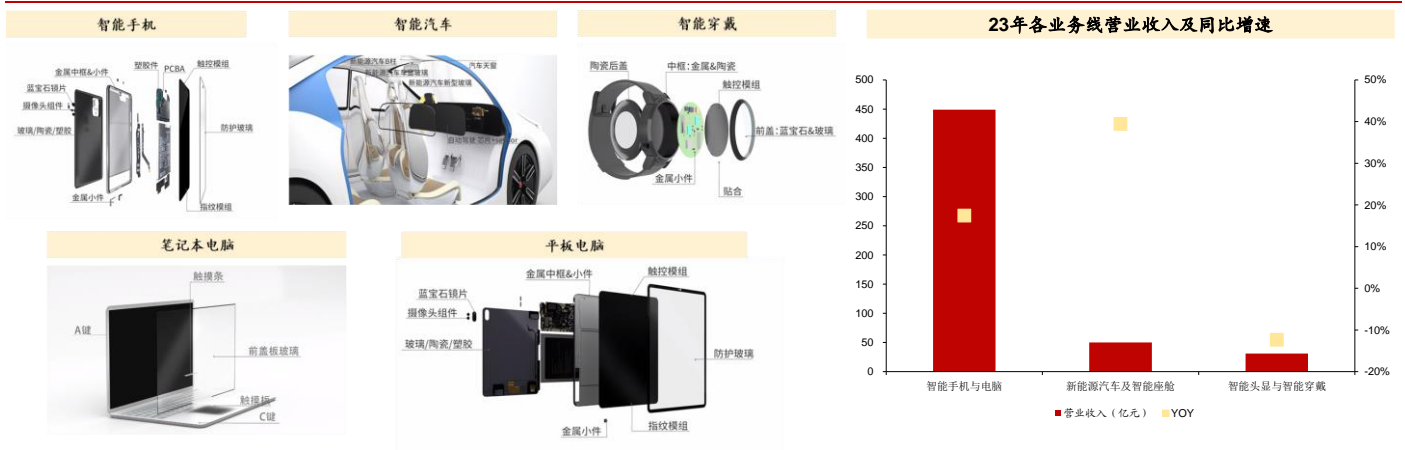
图1：蓝思科技成长历程



资料来源：公司官网等，浙商证券研究所

**公司下游覆盖领域不断拓宽，能够为多领域客户提供解决方案：**公司下游覆盖领域从智能手机、笔电、平板延伸至手表、MR 头盔、VR/AR 眼镜等新兴智能终端，以及新能源车、光伏等领域的结构件与模组产品。在智能终端方面，公司具备完整的外观结构件（金属、玻璃、陶瓷等多种材料）+ 模组一站式供货及组装能力，在新能源车方面，公司围绕智能驾驶座舱，悉心研发及批量生产了：车载电子玻璃及组件、车载中控屏（结构与功能零部件及组装）、前挡玻璃/车窗玻璃、仪表盘组件、A/B 柱电子模组、车载装饰件、车身结构件、后视镜及导航仪等诸多种类的汽车电子产品，在光伏领域，公司于 2021 年 10 月成立蓝思新能源，切入新能源光伏领域，主要从事生产光伏玻璃原片、光伏玻璃加工设备、光伏玻璃加工品等业务。

图2: 蓝思科技不断拓展下游应用覆盖领域



资料来源: 公司官网, 蓝思科技 2023 年年报, 浙商证券研究所

依托公司强大的技术优势、领先的智能制造实力以及平台化的布局, 公司具备了行业领先的成熟、高效、先进的新产品研发与快速量产能力, 能够很好地满足各大客户的需求, 公司也赢得了一批消费电子和新能源汽车领域优质、稳定的国际知名品牌客户, 如苹果、三星、华为、小米、OPPO、vivo、荣耀、谷歌、Meta, 特斯拉、宁德时代、宝马、奔驰、大众、理想、蔚来、比亚迪等。

图3: 蓝思科技的客户情况

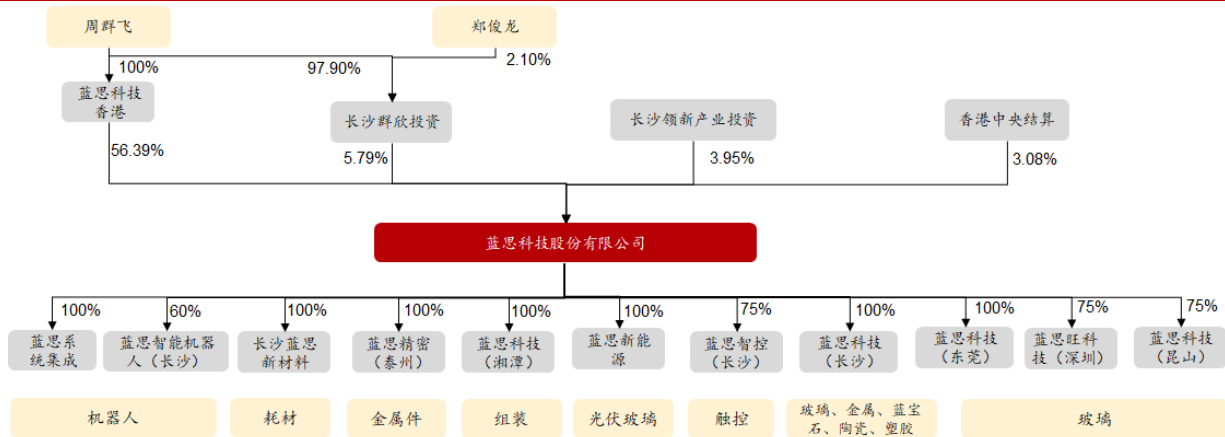


资料来源: 蓝思科技 2023 年半年报, 浙商证券研究所

## 1.2 股权结构稳定, 激励彰显信心

公司股权结构集中, 董事长周群飞及其一致行动人为实际控制人。公司的控股股东蓝思科技香港持有公司股份 56.39%, 此外持有公司股份 1%以上的股东还有长沙群欣投资、长沙领新产业投资、香港中央结算所, 其分别持有公司股份 5.79%、3.95%和 3.08%, 因此, 公司股权结构较为集中。公司董事长兼创始人周群飞及其丈夫郑俊龙为公司的实际控制人, 通过蓝思科技香港和长沙群欣投资共持有公司股份 62.18%。

图4：蓝思科技股权架构及子公司的业务布局



资料来源：Wind，浙商证券研究所，数据截至 2024 年 1 月 31 日

**股权激励充足，彰显公司未来发展信心。**2023 年 7 月，公司发布限制性股票激励计划，公司向公司董事、高级管理人员、核心骨干员工共计 3097 人授予限制性股票 5315.99 万股，约占激励草案公告时公司股本的 1.07%，授予价格为 6.34 元/股。在业绩考核目标方面，以 2022 年度归属于上市公司股东的净利润为基数，2023/2024 年度归母净利润增长率不低于 20%/40%，对应 2023/2024 年归母净利润不低于 29.4/34.3 亿元。

表1：蓝思科技 2023 年股权激励

解除限售期	业绩考核目标	解除比例
第一个解除限售期	以 2022 年度归属于上市公司股东的净利润为基数，2023 年度归属于上市公司股东净利润增长率不低于 20%	50%
第二个解除限售期	以 2022 年度归属于上市公司股东的净利润为基数，2024 年度归属于上市公司股东净利润增长率不低于 40%	50%

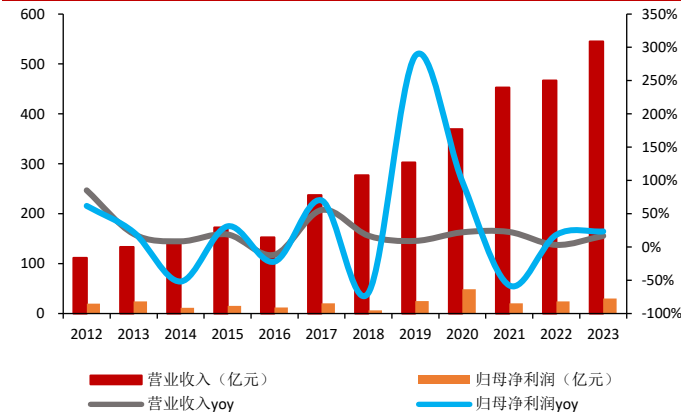
资料来源：蓝思科技 2023 年限制性股票激励计划（草案），浙商证券研究所

### 1.3 收入韧性十足，盈利能力改善明显

**智能手机外观创新+平台化布局支撑公司收入逆势增长，静待利润成长兑现。**公司早期（上市以前）的成长主要来源于下游智能终端出货量的不断提升以及玻璃应用面的不断拓展，2016-2017 年后，虽然智能手机整体出货量增速放缓，但在外观件创新趋势推动下（后面第二章将着重回顾过去智能手机外观件创新历程），叠加通过平台化布局，不断增强竞争力，确保自身在玻璃行业的供应地位，公司自上市以来至今，实现了收入的逐年增长。

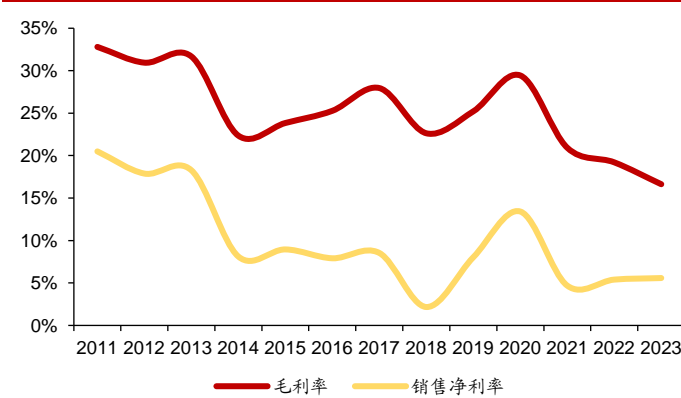
在 2021 下半至 2022 年初，在金属结构件业务的扩张（收购与扩建蓝思精密产能），组装业务方面的投入与建设，公共卫生事件对产品下游交付带来阻隔，限电、供应链缺芯缺货等等负面因素的共同作用下，公司出现了两个季度的亏损，整体盈利能力承压。但是后续随着新业务产能的逐渐释放、公共卫生事件结束、缺芯缺料环境改善，公司 2022 年下半年后，利润开始逐季好转，进入新的上行期。

图5: 蓝思科技营业收入和归母净利润情况



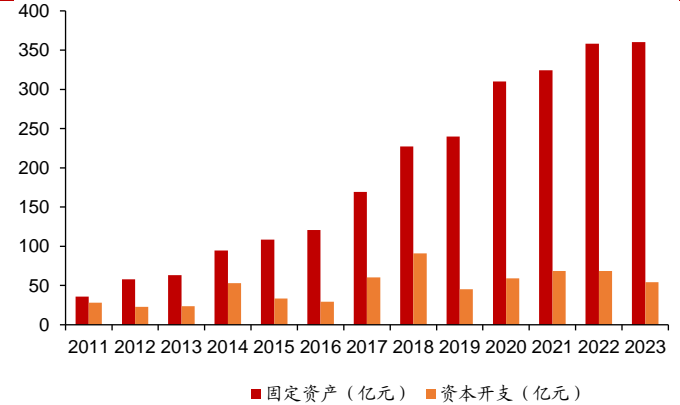
资料来源: Wind, 浙商证券研究所

图7: 蓝思科技毛利率和净利率情况



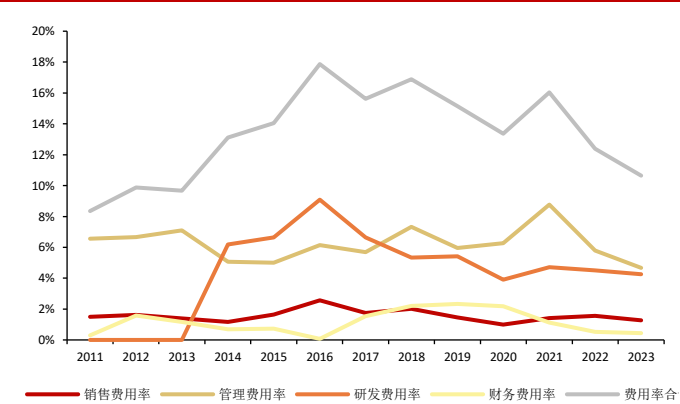
资料来源: Wind, 浙商证券研究所

图6: 蓝思科技固定资产和资本开支情况



资料来源: Wind, 浙商证券研究所

图8: 蓝思科技费用率情况

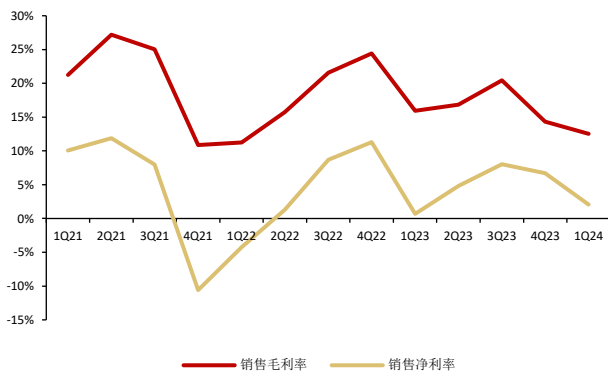


资料来源: Wind, 浙商证券研究所

**控费增效+产业链整合, 持续改善公司盈利能力。**在全球智能手机、笔电等智能终端出货量同比下降的背景下, 公司通过控费增效、产业链垂直整合等方式不断优化自身盈利能力: (1) 降本增效方面, 持续提升自动化水平, 实现了招募员工费用下降以及良品率的提高, 此外公司加强了研发管理, 提高了研发转化率, 并且优化各项费用性开支, 使公司综合运营成本进一步降低, 经营效益进一步提升; (2) 产业链整合方面, 公司不断拓展新领域、新材料、新技术, 以提高产能利用率, 提升产品附加值, 实现了在单一下游产品中, 结构件 ASP 的稳步提升, 智能终端整机组装与部件业务互相促进, 共同成长。

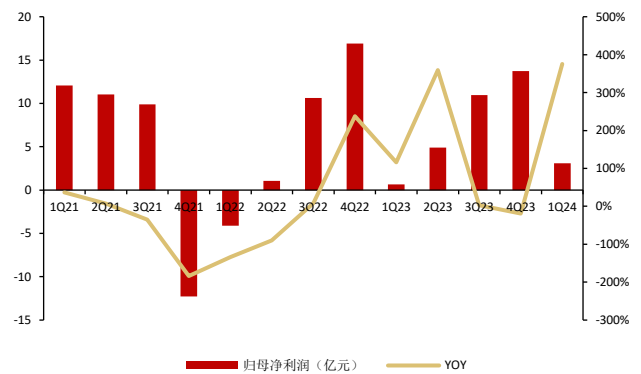
在此情况下, 公司费用率水平不断优化, 2023 年公司实现营业收入 544.91 亿元, 同比增长 16.69%, 归母净利润 30.21 亿元, 同比增长 23.42%, 盈利能力方面, 2023 年, 由于组装业务在四季度开始起量, 毛利率同比有所下滑, 但销售/管理/研发费用率同比减少 0.29pcts/1.12pcts/0.26pcts, 得益费用率的优化, 销售净利率基本持平。

图9：蓝思科技单季度毛利率和净利率情况



资料来源：Wind，浙商证券研究所

图10：蓝思科技单季度归母净利润及同比增速



资料来源：Wind，浙商证券研究所

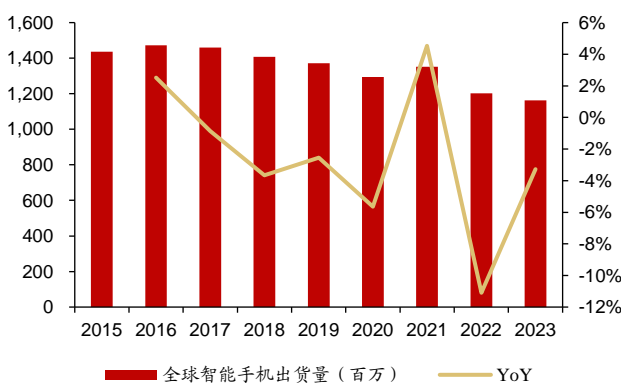
展望未来，需求侧，智能手机出货量在 AI 应用的带动下可能会出现回温，格局仍有待观察，但即使在存量竞争格局下，外观件创新仍然是手机差异化体现的必要选择。在智能终端以外的行业应用中：汽车的电子化、智能化趋势仍在延续，VisionPro 的发售与行业的不断进化也有望给 MR 市场带来全新的增量空间。公司通过过往几年对金属、组装、车载等业务的延伸和整合，已经由单一的玻璃外观结构件公司转变为综合型平台类公司，能够为客户提供完整的解决方案，从而增强客户粘性，助力公司的结构件及模组产品获得更多的市场份额。

## 2 终端成长趋缓，外观创新成为厂商体现差异感必要选择

### 2.1 智能手机出货量止步不前，行业复苏动能尚弱

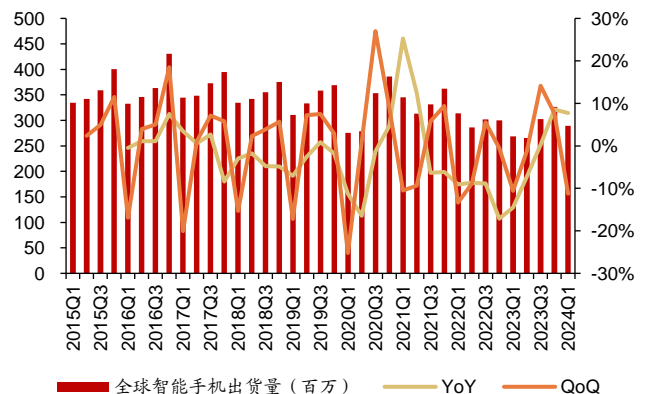
智能手机成长迈入瓶颈期，复苏动能尚弱，AI 带动趋势下有向好可能。经过十年黄金期后，全球智能手机市场在 2016 年达到顶峰，而后整体出货量逐渐放缓，自 2020 年后，受到公共卫生事件和全球经济下行的影响，智能终端市场景气度持续走低，截至 2023 年第 2 季度，全球智能手机出货量连续 8 个季度同比下滑，2023 年第三、第四季度和 2024 年第一季度，全球出货量有所回暖，但力度尚弱。

图11：全球智能手机出货量：年度



资料来源：IDC 等，浙商证券研究所

图12：全球智能手机出货量：季度



资料来源：IDC 等，浙商证券研究所

公共卫生事件、经济下行是外部诱因，创新缺乏是换机周期拉长的症结所在。不同消费者的换机决策虽不尽相同，但整体而言，创新驱动和追求功能与实用性改善是极为重要的因素，智能手机问世至今，发展超过十余年，当下市场保有量已达到较高水平，在新的

技术发展和应用创新碰到瓶颈，尤其是在华为被美国制裁之后，国内安卓品牌机型也一直秉承的是跟随的技术策略，因此呈现出整体创新匮乏的态势。如何通过创新刺激消费者的换机欲望，成为各大品牌厂商直面的课题，而外观件的创新正是消费者能够直观感受的。在终端出货量整体趋缓，AI手机雏形渐明但规模未起的当下，一线核心品牌厂商为了维系自身的产品受众与用户数量，会把功能体验与外观辨识度的创新放在非常重要的位置，而这就给予了蓝思科技非常好的持续成长机会。

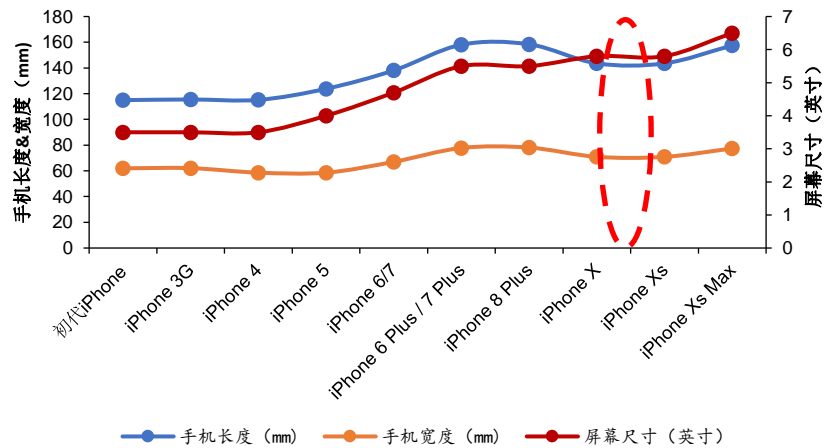
## 2.2 外观创新成竞争着力点，结构件价值量稳步提升

### 2.2.1 盖板：与屏进化相匹配的形态升级

**玻璃为智能手机主流盖板材质。**屏幕作为当下各类科技应用终端最主要的人机交互界面，其视觉与性能表现一直是产品最直观的展现窗口，功能机时代，盖板的主要功能是保护屏幕，彼时，高成本、易碎等缺点，使得玻璃在盖板材质之争中逊色于塑料，直至2004年，摩托罗拉V3才首次将玻璃应用于高端手机，并且不断改良提升玻璃在终端应用侧的各种性能表现。进入智能机时代后，随着触控成为手机主流的信息输入方式，硬度成为盖板材质选择时的重要指标，玻璃也因此成为主流，当然，为了进一步提升高端手机抗磨损刮属性，微晶玻璃、蓝宝石等材质正逐渐成为潜在的进化与提升方案。

**屏幕视觉效果推动盖板形态升级。**除了“保护”方面的性能提升以外，盖板形态亦在不断升级：围绕“大屏即颜值”，手机屏幕尺寸不断提升，起初实现的方式是增加整机尺寸，以iPhone为例，当手机屏幕尺寸从初代iPhone的3.5英寸提升至iPhone 7 plus的5.5英寸，手机长度和宽度从115mm x 62mm增加至158.1mm x 77.8mm。但是考虑到握机手感以及单手操作和携带的便利性，手机尺寸不可能无限制的增长，因此，手机厂商开始改变思路，通过盖板玻璃形态的升级，使得屏幕视觉效果、甚至真实屏幕向侧边“流延、扩张”。

图13: iPhone 的屏幕尺寸及手机尺寸变化



资料来源: eprice, 浙商证券研究所

**2.5D 盖板提升屏幕视觉张力。**相较于纯平面的2D玻璃，2.5D玻璃在边缘进行了弧面处理，配合缩短高度的中框，能在视觉上减少边框的存在感，通过光学显示距离的拉伸，提升视觉的感受效果，为手机屏幕增添“水满则溢”的视觉张力，因此，在2014年被引入至iPhone 6之后，2.5D玻璃盖板方案一直被沿用至2019年的iPhone 11，而且，全球一线品牌厂商相继快速跟进，各家高端旗舰机的盖板玻璃几乎同时转向2.5D形态。

图14: 2.5D 盖板玻璃示意图



资料来源: 中玻网, 浙商证券研究所

**2.5D“大屏”效果停留在视觉层面, 安卓阵营探索进阶形态。**2.5D 玻璃其实仍属于平面玻璃范畴, 并非真正的曲面玻璃, 对于屏幕显示效果的提升仅停留在视觉层面, 手机的实际屏占比并未有所增加, 而曲面玻璃与柔性 AMOLED 屏幕的搭配, 则可以实实在在减小左右边框所占面积, 提升屏占比。在 3D 玻璃往 3.5D 玻璃的进阶中, 随着玻璃弯折角度的增大 (3D 玻璃弯折角度约为  $30^\circ$ , 3.5D 则接近  $90^\circ$ ), 屏占比更是接近 100%, 更有甚者, 为了表现出更强的视觉差异, 加深品牌的识别度, 实际屏幕亦开始向侧边“流延、扩张”: 120%屏、140%屏, 甚至于超过 200%屏的各种产品设计与构想都已被安卓阵营推出, 小米 Mix alpha 便是 180%屏占比手机。

图15: Mix Alpha 180%屏幕



资料来源: 中关村在线, 浙商证券研究所

**iPhone 盖板从 iPhone12 开始重回 2D 设计, 这是因为微晶材质可加工度受限, 并非降规行为。**从 2020 年的 iPhone 12 开始, 苹果手机前后盖板形态重回 2D 的直板机型, 此外, 参考过去华为等安卓厂商对外观创新的追求以及对“加大盖板玻璃弯折角度”的热衷, 其中原因较大概率是盖板材质升级导致加工难度和成本的提升, iPhone 12 开始使用的超瓷晶玻璃属于微晶玻璃范畴, 其硬度、抗划伤能力等方面大幅优于传统玻璃, mate 60 所使用的第二代昆仑玻璃, 在宣传时被强调“超耐摔”, 这些硬度、耐划耐摔性能的加强, 使得盖板的加工难度大幅提升。理论而言, 这种情况下, 在损耗更多工时, 而且在直通良率被动下降 (或者为了维持或提升良率采用更多先进技术和工艺) 的背景下, 成本会有明确提升。可以预见, 随着高性能盖板材质的普及, 未来终端的盖板 ASP 仍然会有持续成长的空间 (盖板材质升级路径将在后文详细展开)。

不管是材质的升级, 亦或是形态的进阶, 对于盖板加工企业而言, 本质就是手机品牌厂商在追求耐用性和美观度的“螺旋升级”时, 产品价值量的明确递增趋势。

图16: iPhone系列、华为mate系列外观结构件材质、形态变化

	2007	2009	2010/2011	2012/2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<b>iPhone系列</b>	iPhone 初代	iPhone 3Gs	iPhone 4/4S	iPhone 5/5S	iPhone 6	iPhone 6S	iPhone 7	iPhone 8/X	iPhone Xs	iPhone 11	iPhone 12	iPhone 13	iPhone 14	iPhone 15
盖板材质	2D 玻璃	2D 玻璃	2D 玻璃	2D 玻璃	2.5D 玻璃	2.5D 玻璃	2.5D 玻璃	2.5D 玻璃	2.5D 玻璃	2.5D 玻璃	2D 超瓷晶	2D 超瓷晶	2D 超瓷晶	2D 超瓷晶
中框	无	无	不锈钢	铝合金一体成型+陶瓷玻璃	铝合金一体成型	铝合金一体成型	铝合金一体成型	不锈钢	不锈钢	铝合金/不锈钢	铝合金/不锈钢	铝合金/不锈钢	铝合金/不锈钢	铝合金/钛合金
背板材质	铝合金+塑料	塑料一体成型	2D 玻璃	型+陶瓷玻璃	型	型	型	2.5D 玻璃	2.5D 玻璃	2.5D 玻璃	2D 玻璃	2D 玻璃	2D 玻璃	2D 玻璃
<b>Mate系列</b>					mate 7	mate 8	mate 9	mate 10	mate 20	mate 30	mate 40		mate 50	mate 60
盖板材质					2D 玻璃	2.5D 玻璃	2.5D 玻璃	2.5D 玻璃	2.5D 玻璃	3D/3.5D 玻璃	3D/3.5D 玻璃		3D/3.5D 玻璃	2D 昆仑玻璃
中框					铝合金一体成型+塑料	铝合金一体成型	铝合金一体成型	金属	金属	金属	金属		金属	金属
背板材质						型	型	3D 玻璃	3D 玻璃	3D 玻璃	3D 玻璃		3D 玻璃	碳纤维

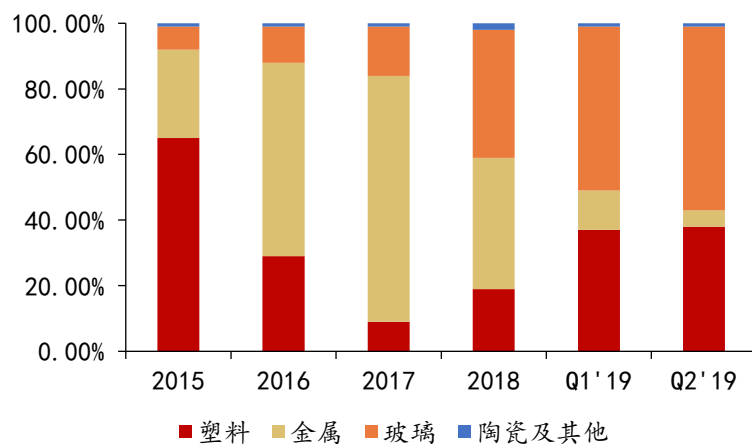
资料来源: 苹果官网, 华为商城, 浙商证券研究所

### 2.2.2 背板: 以质感+视觉效果为核心, 材质及形态的变迁带动价值量提升

“全金属”背板时代一去不复返, 玻璃及复合板材为主流。外壳作为手机的保护伞以及直接接触用户的部件, 其性能很大程度上决定产品的使用寿命及用户体验感, 从抗摔耐磨能力、散热性、肌肤触感等多方面考虑, 金属相较于塑料和玻璃有一定优势, 但金属对电磁信号的屏蔽特性, 使其在智能手机发展的早期过程里没成为主流, 即使初代 iPhone 和 iPhone 5/5s 中尝试使用铝合金, 但也是和其他非金属材料“集成拼接”, 直至 2014 年, 在 iPhone 6 中引入外置天线方案, 才令金属背板一跃成为主流, 2014-2016 年间, 苹果及安卓阵营推出的高端手机都采用的是一体化金属背板方案。

2017 年开启的 5G 渗透, 令手机的单机天线数量大幅提升, 叠加无线充电技术导入等因素, 电磁屏蔽能力成为金属背板最大的掣肘, 智能手机经历了一轮快速的去金属化浪潮, “全金属”背板时代一去不复返, 以玻璃为核心代表的非金属背板材质, 包括陶瓷、ICM 和 PMMA 等逐渐成为主流。综合考量电磁屏蔽性、产品质感、使用寿命、成本等因素, 高端机型较常使用玻璃, 中低端机型等低成本方案则使用 PMMA 等复合板材。

图17: 智能手机背板材质发展情况



资料来源: Cinno, 浙商证券研究所

一体化玻璃背板高加工难度, 金属中框不可或缺。将背板材质换成 PMMA 等复合材料后, 出于成本整合与一体化的考量, 部分品牌会采用“背板中框”一体化形式; 不过在

玻璃应用环节，由于制备难度较高，且整机抗落摔能力较难达标，一体化背板的量产机型很少，所以时至今日，虽然也出现过类似 vivo APEX 2019 的工程样机，企图通过此方案提升视觉效果和防水防尘能力，但仍未有搭载一体化玻璃背板的量产机型推出。因此，“玻璃+金属中框+玻璃/塑料”的三明治结构依然是当前智能手机主流形态，金属中框仍是智能手机外观结构件不可或缺的一部分。

图18：玻璃背板+中框一体化的 APEX 2019 示意图



资料来源：neoAdviser，浙商证券研究所

**背板玻璃 3D 化趋势明确，手机外观创新依托背板色彩多样化。**作为背板，3D 玻璃比 2.5D 玻璃的握感更好，而且在外观表现上也更为立体，因此受到了一线安卓厂商的青睐，近两年推出的安卓高端旗舰机型中，3D 玻璃背板是绝对主流方案。形态上的同质化，使得品牌厂商在追求外观差异性时，更为重视背板色彩和纹理设计，于此同时，玻璃的上色工艺为背板色彩多样化提供了关键条件，从 iPhone 11 开始，苹果在每一代新机型中，都会至少推出一款新配色，国内安卓阵营的高端机型更是引入了各种渐变和炫彩。

图19：iPhone 系列背板色彩多样化趋势

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
iPhone 系列	iPhone 6	iPhone 6S	iPhone 7	iPhone 8/X	iPhone Xs	iPhone 11	iPhone 12	iPhone 13	iPhone 14	iPhone 15
背板颜色	银/深空灰 /金/玫瑰金	银/深空灰 /金/玫瑰金	银/黑色 /金/玫瑰金	银/深空灰/金	银/深空灰/金	暗夜绿/银 /深空灰/金	海蓝/银 /石墨/金	苍岭绿/远峰蓝 /石墨/金/银	暗紫/深空黑 /金/银	原色钛/蓝色钛 白色钛/黑色钛

资料来源：苹果官网，浙商证券研究所

形态的升级和多样化色彩的使用，都需要通过后道制程实现，而后道制程正是蓝思所专长的领域，智能手机背板的美观需求使得制程不断升级，这带动了盖板后道加工价值量的不断提升，而这也正是蓝思近年来背板、以及其他辅助类业务整体营收不断成长的重要依托。

### 2.3 外观创新的极致—折叠机应运而生

折叠屏有望迎来高成长元年。智能手机外观视觉升级所带动的屏幕尺寸增大，与携带的便利性产生了冲突，为了有效调和两者矛盾，并且为消费者提供应用端新颖的感官感受，

折叠机应运而生，从这一层面理解，折叠机相当于智能手机外观创新的极致体现。当然，折叠机并不是新兴事物，在功能手机时代就早已兴起，但是由于智能手机的大尺寸屏幕和一体化要求，当下智能机时代的折叠机与十几年前的功能机时代的产品完全不在一个维度，设计复杂度和功能涉及面有非常大的不同。

在一个出货量整体衰退和下滑的市场里，相对而言，高端机型受到的冲击和影响相对较小，尤其是具备创新眼球吸引力的产品，在过去的两年中，折叠机也是在终端整体出货量下滑的背景下，唯一实现正向成长的品类，这在一定程度上带动了业内品牌推出折叠屏机型的开发热情。尤其是竖式折叠屏，由于价格与高端直屏手机接近，且兼具精巧时尚的属性，出货量大幅提升。据 IDC 统计，2023 年第一季度和第二季度国内折叠屏出货量分别达到 102 万和 126 万台，分别同比增长 52.8% 和 173%。

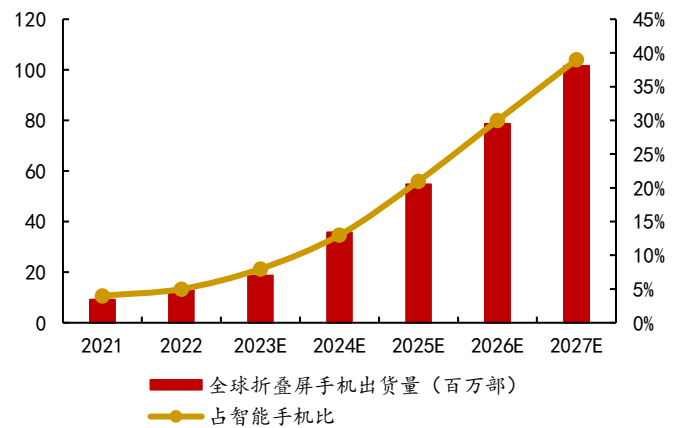
竖式折叠手机的渗透，加强了消费者对“折叠”产品的认知度和接受度，横式折叠手机屏幕更大，视觉效果和应用体验都不错，但高昂的价格，以及厚重的机身，对产品的渗透率提升带来了一定阻碍。但随着近几年各家品牌厂商对轻薄化的追求不断提升，横式折叠机的机身也已经降低到 1cm 以下，譬如说华为 Mate X5 里引入的凹型结构、全新双旋水滴铰链等设计，都是为机身轻薄化展开的工作。随着折叠机产品出货量不断成长，产业链成熟度逐渐提升，折叠手机的成长有望实现自我正向循环。

图20：华为、三星折叠机与高端机价格对比

横式折叠机	竖式折叠机	直屏机
华为Mate X5  ¥13,999 (12GB+512GB)	华为Pocket S  ¥6,488 (512GB)	华为Mate 60  ¥6,999 (12GB+512GB)
Galaxy Z Fold5  ¥12,999 (12GB+512GB)	Galaxy Z Flip5  ¥8,499 (8GB+512GB)	Galaxy S23+  ¥7,999 (8GB+512GB)

资料来源：华为官网，三星官网，浙商证券研究所

图21：全球折叠屏手机出货量情况



资料来源：Counterpoint Research，浙商证券研究所

**屏幕组件和铰链是折叠屏外观创新的主要体现。**相较于直板机，折叠屏手机主要的差异点在于可以实现弯折，而实现弯折的关键在于可转动的铰链以及可折叠的柔性屏幕，两者共同决定折叠屏手机的使用体验。从价值量上考虑，屏幕组件（包括盖板）、铰链、中框等与外观视觉相关的结构件，是主要的提升环节，根据 CGS-CIMB 的测算，相较于直板机 Galaxy S9+，三星 Galaxy Fold 的显示触控模组 BOM 成本占比增加了 13.4pcts，机械/机电结构件的 BOM 成本占比增加了 5.8pcts。

图22: 三星 Galaxy Fold 与 Galaxy S9+ BOM 成本对比

	Galaxy Fold (估算)		Galaxy S9+		BOM成本占比变动
	BOM成本\$	BOM成本占比	BOM成本\$	BOM成本占比	
<b>显示触控模组</b>	<b>218.8</b>	<b>34.4%</b>	<b>79</b>	<b>21.0%</b>	<b>13.4%</b>
摄像模组	48.5	7.6%	38	10.1%	-2.5%
<b>机械/机电结构件</b>	<b>87.5</b>	<b>13.7%</b>	<b>29.8</b>	<b>7.9%</b>	<b>5.8%</b>
处理器	71	11.2%	67	17.8%	-6.7%
电源管理芯片	10.9	1.7%	8.8	2.3%	-0.6%
蓝牙/WLAN	7	1.1%	7	1.9%	-0.8%
存储	79	12.4%	57	15.2%	-2.8%
射频前端	21	3.3%	19	5.1%	-1.8%
传感器	7	1.1%	5.5	1.5%	-0.4%
电池	9.2	1.4%	4.9	1.3%	0.1%
配件	19	3.0%	15.5	4.1%	-1.1%
其他	57.8	9.1%	44.5	11.8%	-2.8%
总BOM成本	636.7		376		

资料来源: CGS-CIMB, 浙商证券研究所

### 2.3.1 柔性盖板为纯增量, 后道加工重要性彰显

内折、外翻各有优劣, 内折更受厂家青睐。折叠屏手机的折叠方案分为内折和外折两种, 外折式设计只需要配备一个屏幕, 即较大的折叠屏幕位于外部, 折叠时仅使用一半的画面, 内折式设计中较大的折叠屏幕位于内部, 外部正面另有一块较小的屏幕, 折叠时可直接由外屏幕进行操作。内折和外折方案二者各有优劣, 外折的优势屏幕弧度更大, 不容易产生折痕, 并且由于比内折少了一块屏幕, 外折手机更轻, 但是外折的问题在于屏幕在外, CPI 和 UTG 玻璃直接面对各类外部压力, 容易产生磨损, 龟裂等不良缺陷。

2019 年华为和三星推出各自首款折叠屏手机, 三星 Galaxy Fold 采取内折方案, 华为 Mate X 采取外折方案, 并且华为在 2020 年推出的 Mate Xs 也延续了外折方案。从近年来的市场接受度而言, 内折方案更受欢迎, 三星、小米、OPPO 和 VIVO 的折叠屏手机均为内折方案; 华为、荣耀近两年推出的折叠屏手机中, 仅有个别型号采用了外折方案, 绝大多数改用了内折方案。

图23: 主要折叠屏手机型号的折叠形态

发布时间	厂商	型号	折叠形态	发布时间	厂商	型号	折叠形态
2018年	柔宇	FlexPai柔派	外折		三星	Galaxy Z Fold 4	内折
2019年	三星	Galaxy Fold	内折	2022年	三星	Galaxy Z Flip 4	内折
	华为	Mate X	外折		小米	MIX Fold 2	内折
2020年	三星	Galaxy Z Flip	内折	VIVO	X Fold	内折	
	三星	Galaxy Z Fold 2	内折	荣耀	Magic V	内折	
	华为	Mate Xs	外折	华为	Mate Xs2	外折	
	小米	Mix Fold	内折	华为	Pocket S	内折	
2021年	三星	Galaxy Z Fold 3	内折	三星	Galaxy Z Fold 5	内折	
	三星	Galaxy Z Flip 3	内折	三星	Galaxy Z Flip 5	内折	
	OPPO	Find N	内折	小米	MIX Fold 3	内折	
	华为	P50 Pocket	内折	2023年	荣耀	Magic Vs 2	内折
	华为	MateX2	内折	荣耀	V Purse	外折	
				华为	Mate X3	内折	
				华为	Mate X5	内折	

资料来源: 中关村在线等, 浙商证券研究所

内折方案搭载两块屏幕, 相较直板屏柔性盖板为纯增量。在内折方案下, 折叠机有内外两块屏幕, 外观结构件由两块屏幕盖板+一块背板构成, 其中外部较小屏幕的盖板与直板机相同, 为刚性玻璃盖板, 背板同样沿用直板机的方案, 内部大屏幕的盖板则需要柔性盖板, 整体而言, 相较直板机, 柔性盖板是纯增量。对于竖式折叠机(小折叠机)而言, 目前基本采用内折方案, 外观结构件相较于横式折叠机仅仅是面积上的减小。

图24: 华为 Mate X2 采用内折方案



资料来源: 华为官网, 浙商证券研究所

图25: 华为 Mate Xs2 采用外折方案



资料来源: 华为官网, 浙商证券研究所

**CPI 和 UTG 是柔性盖板主流方案, UTG 渗透率后来居上。**对折叠屏的柔性盖板而言, 弯曲性能是关键, 这与材料的厚度、模量等物理性能密切相关, 例如材料越薄、模量越低, 越容易弯曲, 但这意味着盖板的抗冲击能力太弱, 反复弯曲后容易发生塑性形变, 因此, 可折叠柔性盖板需要在耐刮性、抗冲击、光学性能和可弯曲性等关键指标之间取得平衡。

目前 CPI 和 UTG 是可折叠屏幕盖板的主要材质选择:

- CPI 即透明聚酰亚胺, 是一种 PI 膜, 具备较好的弯折性能, CPI 的技术更为成熟, 生产成本更低, 因此在折叠屏手机发展初期, CPI 方案占据主导地位。但是 CPI 防护性能和光学性能也较差, 由于 CPI 的透明度与其耐高温的特性在制程端实现是有所冲突的, CPI 要达到完美的无色透明难度较大, 此外在多次折叠之后, CPI 的折痕也会较为明显。
- UTG 即超薄柔性玻璃, 在多项性能指标上更具优势, UTG 在可折叠的基础上继承了普通玻璃的优势, 具备较好的触摸手感, 并且透光性能好, 具备 90% 以上的透光率, 硬度高, 可以有效隔绝外界气体, 减薄后弹性模量和硬度不变, 折痕也较为轻微, 但是受限于技术成熟度和制程良率, 当前成本相较于 CPI 更高。

图26: CPI 和 UTG 方案对比

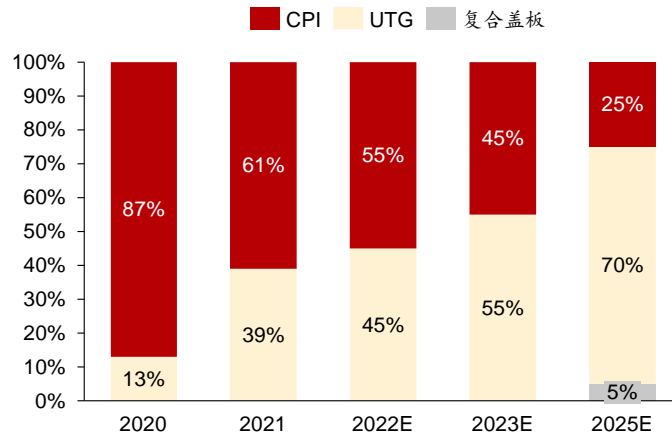
	CPI	UTG
厚度	50-80um	30-50um
透光率	89%-90%	91.5%-92%
硬度	软	硬
弯折性能	曲率半径	1-3mm
	弯折性能	好
	是否有折痕	有
温度	> 300℃	耐高温, > 600℃
触感/外观	良	优秀
抗冲击	良	良
抗老化	良	优秀
成本	高, 100 元	更高, 150 元以上
供应商	住友化学, Kolon, SKC	肖特, 康宁

资料来源: GfK, 浙商证券研究所

**UTG 后道加工难度提升, 供应链厂商技术为王。**UTG 作为一种超薄的玻璃材料, 为提高其抗冲击性能、以及多次弯折带来的冲击与应力影响, 硬图层镀膜、表面强化等后道

工艺处理显得尤为重要，而且由于其“脆性”，以及较高的原片价值，后道加工工艺难度和要求非常高，且良率控制至关重要，这对于供应链厂商的技术水平提出了非常高的要求。与CPI相比，UTG的工艺难度要求显然更高，其加工工艺的不断进化与提升，将很大程度上影响UTG在折叠屏中的渗透率，根据GFK的预测，2023年国内UTG的需求量将超过50%，2025年需求量占比将达70%。

图27：国内折叠屏盖板需求量



资料来源：GFK，浙商证券研究所

### 2.3.2 铰链是折叠屏手机核心精密组件，带动金属结构件价值量提升

铰链是折叠屏手机的核心精密组件之一，是支撑旋转、连接屏幕的关键。为了使折叠屏能够实现紧密贴合和平整展开等操作，铰链需要完成精密限位、阻尼保护以及多次开合等功能。因此，铰链肩负手机弯折寿命、开合手感、屏幕折痕深浅等与消费者体验相关的功能问题，铰链的好坏会直接影响消费者购买一部折叠手机的意愿，也是实现稳定、可靠的折叠屏产品的关键。

图28：U型铰链和水滴铰链示意图

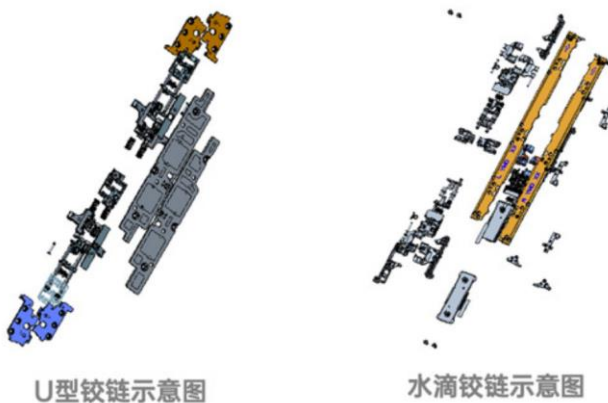
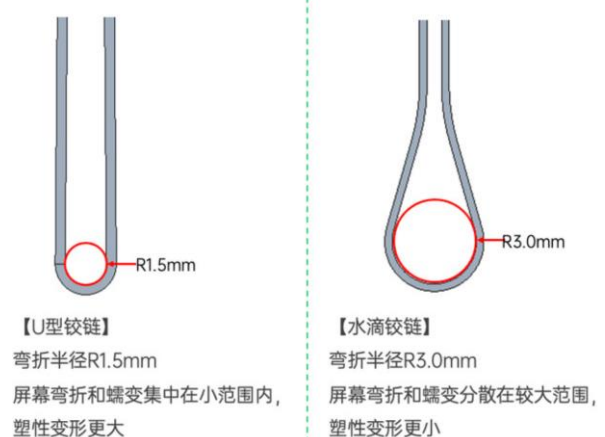


图29：水滴铰链弯折半径更大，塑性变形更小



资料来源：极客网，浙商证券研究所

资料来源：极客网，浙商证券研究所

铰链的材料和制造工艺在不断演进。从2023年主流厂商推出的折叠屏手机来看，目前铰链基本形态并无太大改变，材料和制造工艺则在不断演进。例如，荣耀的Magic V2转轴的主体部分采用自研盾构钢材料，轴盖部分首次采用钛合金3D打印工艺，折叠厚度降至9.9mm；华为的MateX3在新一代双旋水滴铰链的关键部件上引入了700Mpa航空级机翼铝材料；小米的MIX Fold 3的铰链引入了1800MPa超级钢和高耐磨碳陶钢材料，在可靠性方面显著提升。

图30: 2023年以来部分折叠屏手机的铰链特点

品牌	系列	重量	折叠厚度	铰链类型	铰链特点
华为	MateX3	239g-242.5g	11.08mm	新一代双旋水滴铰链	引入 700Mpa 航空级机翼铝
华为	MateX5	243 g	11.08mm	创新双旋水滴铰链	轻薄、可靠、悬停稳
三星	Galaxy Z Fold5	253g	13.4mm	超闭合精工铰链技术	采用新的铰链技术，类似于水滴结构
荣耀	Magic V2	231g	9.9mm	鲁班钛合金铰链	主体自研盾构钢材料，轴盖部分首次采用钛合金 3D 打印工艺
荣耀	Magic Vs2	229g	10.7mm	鲁班钛合金铰链	钛合金 3D 打印一体成型
小米	MIX Fold 3	255g-259g	10.86-10.96mm	龙骨转轴	3 级连杆设计，抗跌落性能大幅提升，1800MPa 超级钢、高耐磨碳陶钢材料

资料来源：华为官网，三星官网，荣耀官网，小米官网，艾邦智造，浙商证券研究所

**铰链提升智能手机金属结构件价值量。**在直板手机中，中框是制备最难、价值量最高的金属结构件，过去几年在直板手机背板去金属化趋势下（因为无线充电、NFC 支付等原因），单机价值量有所减少，而折叠屏手机中，铰链的引入大幅提升了金属结构件的单机价值，当然，铰链包含数十甚至一百多种金属零部件，组装程序复杂，并且需要金属注射成型（MIM）、计算机数字控制机床（CNC）与冲压等金属制造工艺，并且一个铰链模块由多个链节通过齿牙啮合连接而成，每个单一链节及相关的钩环扣件都具有体积小、结构复杂的特点，因此，折叠屏铰链的制程难度无异于拔高了智能手机金属结构件行业的进入壁垒。

## 2.4 微晶玻璃/蓝宝石壳体—极致轻薄化趋势的载体

总结 2.2 节前后盖板的技术演进迭代，外观件的升级趋势主要依托两个维度：（1）耐用性，强度、硬度、抗摔耐磨能力等的不断提升；（2）美观或者说外观表现效果差异化方向，透光度、更薄、更轻、更加曲润光泽、更好的抗指纹抗反光效果、更不一样的美观构型（如 3.5D 和四曲面环绕等）。

**带套贴膜影响智能手机外观效果，结构件防护属性至关重要。**在智能手机形态演进至“玻璃+金属中框+玻璃”的三明治结构后，考虑到手机使用过中的摔落概率以及玻璃较弱的抗冲击能力、中庸的抗划刻性能，用户购买手机后的第一件事便是带套贴膜，部分品牌厂商甚至直接在产品销售中直接附赠。防护外壳（外套）和表面防护贴膜的存在，不仅掩藏了手机新产品玻璃、金属外观件的优秀视觉效果，更使得手机变得臃肿、散热性能有所降低，这显然与品牌厂商外观创新的初衷南辕北辙。因此，在保证手机外观件美观表现的基础上，增加外观结构件的防护属性，是增强手机耐用性和美观度，提升客户使用体验的关键。

图31: 带保护外壳的华为 mate 30 Pro



资料来源: Chiphell, 浙商证券研究所

图32: 不带保护外壳的华为 mate 30 Pro



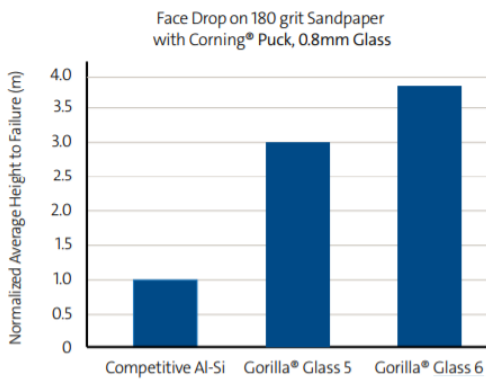
资料来源: Engadget, 浙商证券研究所

**玻壳防护属性天花板有限, 更“硬核”材质需求明确。**玻璃壳体防护属性的提升主要包括两方面: 抗摔落能力和抗划伤能力, 两者的增强均可通过优化原材料配方实现, 如康宁的大猩猩玻璃, 经过几代技术的积累, 弹性模量和莫氏硬度不断提升, 第四代大猩猩玻璃跌落后 80% 几率完好无损的高度约为 1 米, 第五代和第六代分别提升至 1.2 米和 1.6 米, 抗划伤能力相较普通玻璃亦大幅提升。

但不管如何优化基材特性, 并通过后道工艺 (如化学强化、表面离子交换、镀膜等) 进一步强化防护能力, 玻璃的物理极限还是有瓶颈的: 譬如在抗划伤能力方面, 即使对玻璃进行钢化处理, 并在表面镀膜, 其莫氏硬度也只能从 5.5 提升至 6.5 左右, 更别说长期使用后, 表面膜层容易被酒精、油污等“腐蚀”性材料破坏, 使得玻壳依然容易被莫氏硬度在 5 以上的外物划伤。因此, 品牌厂商和玻璃生产商的目光开始往更高硬度、更强抗摔能力的透明材料聚焦。

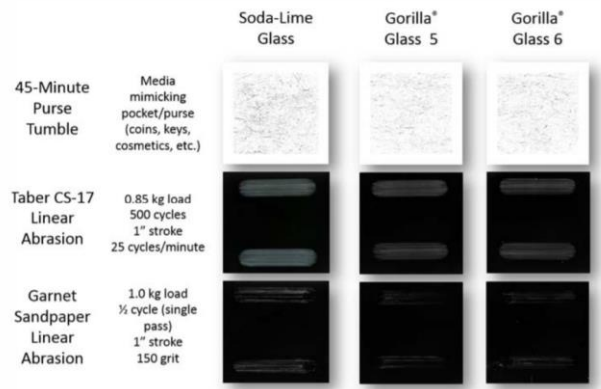
图33: 普通玻璃、大猩猩第五代、第六代玻璃摔落测试结果比较

### Drop Test Performance



资料来源: 康宁官网, 浙商证券研究所

图34: 普通玻璃、第五代和第六代大猩猩玻璃抗划伤能力对比



资料来源: 第六代大猩猩玻璃产品介绍书, 浙商证券研究所

图35: 背板破碎的 iPhone 11 Pro



资料来源: 凤凰网科技, 浙商证券研究所

图36: iPhone 11 屏幕划痕



资料来源: 爱范儿, 浙商证券研究所

#### 2.4.1 微晶玻璃增强手机抗摔落能力, 成品牌厂商角力重点

**微晶玻璃兼具玻璃与陶瓷属性, 抗摔落能力显著提升。**微晶玻璃俗称玻璃水晶或陶瓷玻璃, 众所周知, 玻璃是非晶体材料, 内部没有规则排列的晶体结构是玻璃易碎的原因之一。微晶玻璃的制造是一种玻璃改质工艺, 在玻璃的生产过程中加入了金属氧化物晶粒作为晶种, 增加新的高温结晶步骤使玻璃基体内的陶瓷晶体生长晶体化, 通过改变玻璃态的非晶体结构比例, 改变晶体与非晶体在玻璃本体里的比例, 从而形成致密的微晶相与玻璃相结合的多相复合固体材料。

从原理上理解, 微晶相的出现保障材料的本征强化机制, 玻璃相的剩余则使得该类材料仍具备玻璃的透光等属性, 简而言之, 由于微晶相和玻璃相的同时存在, 微晶玻璃兼备了玻璃和陶瓷的双重特性, 其强度、硬度、透光度、膨胀系数、色调、可加工性和成本等都介于玻璃和陶瓷之间, 而且通过玻璃原材料、微晶种类、尺寸、数量等的控制, 可以调节其光学、电学、磁学、热学等多种性能。

图37: 微晶玻璃、玻璃、陶瓷性能比较

材料	玻璃	微晶玻璃	陶瓷
种类	多	多	单一
来源	多	多	单一
可加工性	易	中	难
硬度/强度	低/中	中/中	高/高
色调	多	多	黑/白
装饰方案	多	多	单一
成本	低	中	高

资料来源: 浙商证券研究所整理

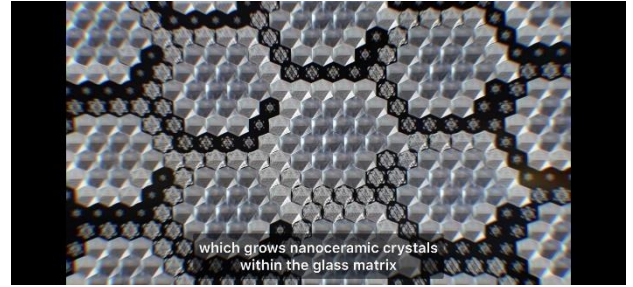
**iPhone 率先引入微晶玻璃, 安卓阵营相继跟进, 手机抗冲击能力显著增强。**iPhone 12-iPhone 16 所使用的超瓷晶玻璃, 其实就是改良与升级版的微晶玻璃, 在 iPhone 12 发布会上, 苹果公司营销副总裁 Kaiann Drance 对超瓷晶面板的介绍中提到这是一种“纳米晶体”微晶玻璃, 指把微晶玻璃内部的晶态晶粒做得很小, 尽可能在体积态保留玻璃非晶态的特性, 让其容易做薄, 而在玻璃表面新增纳米级的微晶态, 以获得微晶玻璃的表面特征。因此, iPhone 12 在屏幕盖板做到彼时最薄的情况下, 其抗摔落测试的表现优于其他手机 4 倍之多。

图38: 超瓷晶面板介绍



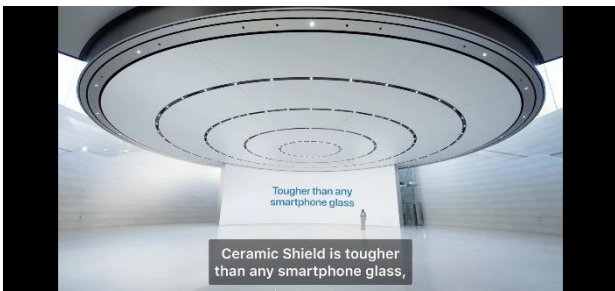
资料来源: iPhone 12 发布会, 浙商证券研究所

图39: 超瓷晶面板介绍



资料来源: iPhone 12 发布会, 浙商证券研究所

图40: 超瓷晶面板介绍



资料来源: iPhone 12 发布会, 浙商证券研究所

图41: 超瓷晶面板介绍



资料来源: iPhone 12 发布会, 浙商证券研究所

自 iPhone 使用微晶玻璃后, 安卓阵营相继跟进, 从发布会宣传情况看, 华为 mate 50 和 mate 60 使用的昆仑玻璃、小米 14 Pro 使用的龙晶玻璃、荣耀的巨犀玻璃等, 本质均是微晶玻璃, 而从后续的测评结果看, 使用微晶玻璃盖板的手机抗摔性能显著增强, 更有测评者使用华为 mate 60 敲钉子, 其“抗冲击能力”可见一斑

图42: 华为 mate 60 pro 昆仑玻璃盖板硬度测试



资料来源: bilibili, 浙商证券研究所

#### 2.4.2 蓝宝石可能是盖板抗划伤能力提升的最终答案, 渗透条件逐渐成熟

盖板抗划伤能力不容忽视, 蓝宝石有成为最终答案的潜在可能。作为盖板材料, 一旦表面形成划痕, 将极大程度影响用户体验, 但手机在携带过程中, 与金属制品、玻璃、珠宝等晶体类制品的接触概率, 远高于摔落的概率, 因此, 盖板的抗划伤能力的重要程度并不次于抗摔落能力。

微晶玻璃的使用, 虽然极大地提升了手机的抗摔落属性, 但抗划伤能力的提升极为有限, 与第六代大猩猩玻璃相比, 微晶玻璃的维氏硬度虽然从 600+Hv 提升到 700 甚至 800

以上，但与蓝宝石相比仍显得非常“软”，微晶玻璃的莫氏硬度仍属于 6 的范畴，因此理论上讲，微晶玻璃或只是手机视窗防护盖板升级过程中的中间产品，硬度更高的材质有望成为终局。

图43：第六代大猩猩玻璃、微晶玻璃、不锈钢、蓝宝石、陶瓷部分参数对比

		第六代大猩猩玻璃	微晶玻璃	不锈钢	蓝宝石	氧化铝陶瓷
弹性模量		77GPa	80-100GPa	190GPa	345-470 GPa	300-450 GPa
维氏硬度	未强化	611 kgf/mm <sup>2</sup>	700 kgf/mm <sup>2</sup>	<200 kgf/mm <sup>2</sup>	≥ 2000 kgf/mm <sup>2</sup>	≥ 1300 kgf/mm <sup>2</sup>
	强化	678 kgf/mm <sup>2</sup>				
莫氏硬度	未强化	6	>6	<4	9	>8
	强化	6				
透光率		≥90.5% (0.4mm-1.2mm)	≥90% (5mm)	0%	87%	0%

资料来源：康宁官网，京瓷官网等，浙商证券研究所整理

蓝宝石盖板方案由来已久，但由于各种条件不成熟一直没有得到广泛医用。苹果在新材料应用方面一直处于行业内领先地位，iPhone 指纹识别模组盖板、摄像模组盖板、iWatch 屏幕保护盖板均已使用蓝宝石，而在手机盖板方面的应用，其实早在 2013 年便已开始被探究：

彼时，苹果为了解决蓝宝石供应问题，向 GTAT 提供 5.78 亿美金，供后者生产 2036 座熔炉（蓝宝石需要在近 2000℃ 的高温熔炉中合成），并斥资 1.13 亿美元收购一家光伏面板制造的工厂后进行改造，并以每年 100 美元的价格租给 GTAT 作为蓝宝石工厂使用，要求将蓝宝石产能提升至其他任意蓝宝石工厂的三十倍。

图44：苹果与 GTAT 当年在蓝宝石方面的合作



资料来源：Download 3K，浙商证券研究所

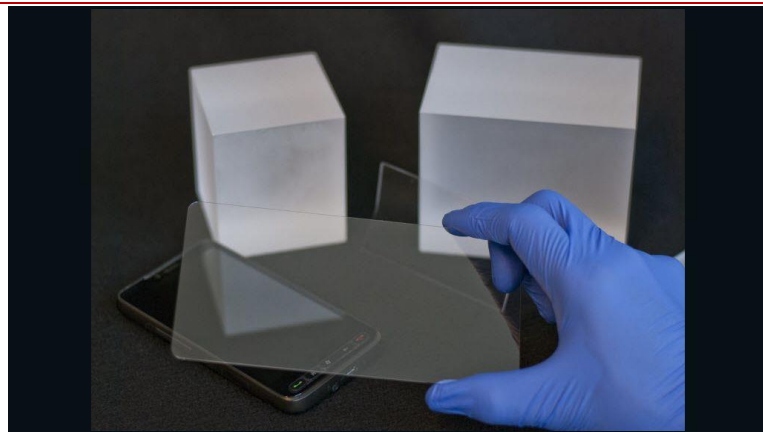
然而在合作仅一年后，GTAT 宣布破产，关闭原定给苹果制造蓝宝石的亚利桑那工厂，终止其与苹果的 13 项合作协议，双方合作失败的原因众说纷纭，其中较为真实且可考的原因包括：

- (1) 测试表明人造蓝宝石易碎，当手机从不同高度和角度掉落时，屏幕会碎裂，因此苹果只能暂时“不启用”蓝宝石盖板方案，而双方协议中，苹果并无义务一定要向 GTAT 购买蓝宝石，这导致 GTAT 破产；

(2) 根据苹果提供给 GTAT 债权人的信件，其只获得了 GTAT 起初承诺的 10% 蓝宝石供应量，产量和质量均未满足协议规定，因此于 2014 年 4 月停止最后 1.39 亿美元贷款。而 GTAT 则将此归咎于苹果多次更改蓝宝石规格。

总结而言，除了抗划伤能力极强之外，蓝宝石作为一种脆性材料，用于手机视窗防护其实还有很多不完善的地方。当然这些缺点可以通过设计方案、生产制备工艺的改良以及长晶过程中的掺杂等方法得到纠正，只是在 2013 年条件并不成熟，而且会导致成本大幅提升，作为消费电子的外观组件，这也是品牌端难以接受的。经过十数年的发展，借助于设备效率提升、到长晶工艺迭代改良、后道加工的全产业链通力合作，当前制约蓝宝石在终端视窗防护盖板领域应用的难点正得到解决，渗透所需的条件也已逐渐走向成熟。

图45： 智能手机蓝宝石视窗防护盖板示意图



资料来源：CNN Business 浙商证券研究所

**蓝思全产业链布局，有望助推蓝宝石视窗防护盖板的渗透与成长。**2020 年 9 月，公司与晶盛机电在宁夏合资设立鑫晶盛电子，开展工业蓝宝石晶体制造和加工业务，公司和晶盛机电分别持股 49% 和 51%；2021 年 12 月，鑫晶盛电子年产 3500 吨工业蓝宝石制造加工项目首批晶体下线，成为全球最大的蓝宝石生产基地。晶盛机电在超大尺寸蓝宝石晶体生长领域具备领先的技术优势，生长出全球首个 700Kg 级蓝宝石晶体，可以实现 300Kg 级及以上蓝宝石晶体的规模化量产，拥有自主研发制造的蓝宝石长晶设备和核心加工设备，蓝思与晶盛机电的合作实现了补链延链强链，对鑫晶盛电子的投资一方面满足了公司日益增长的蓝宝石原材料需求，构建了稳定的供应渠道保障产能提升；另一方面使得公司具备从原材料生产到后段加工的全制程量产能力，借助晶盛机电的技术优势，以及子公司选址宁夏享受到的政策优惠和电价优势，公司蓝宝石产品的良率和成本竞争力进一步增强。

图46： 宁夏鑫晶盛 3500 吨工业蓝宝石项目产品下线庆典



资料来源：全球半导体观察，浙商证券研究所

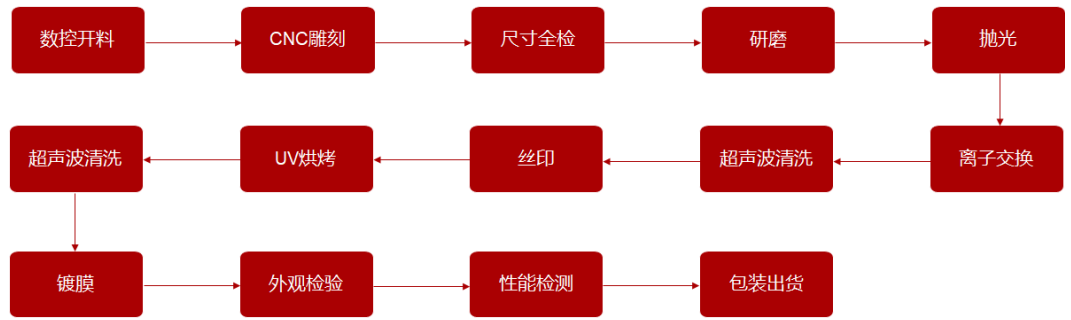
### 3 玻璃是不同于其他结构件的工艺类产品，加工工序与设备要求较高，全产业链布局加深蓝思护城河

后道加工至关重要，玻璃件“视觉美观”属性提升工艺复杂度。玻璃的制备可以分为前、后两道，其中前道制作工艺主要是将原材料加工生产成玻璃胚材料，虽然通过原材料配方优化、工艺参数的调整，透光率、强度、硬度、弹性模量等本征属性得到一定程度的强化，但无法满足智能手机外观结构件的要求，因此需要后道加工工艺进行进一步的裁切、整修、强化等等，此外，后道加工工艺还需要配合终端品牌厂商的诉求，将玻璃毛坯加工成特定尺寸、形状、色彩的产品，以匹配和提升玻璃外观件的视觉美观程度。

玻璃后道加工工序众多，具备代表性的包括：

- (1) **切割与减薄**：将原板尺寸白片玻璃切割成比成品尺寸略大的玻璃，并减薄至合适的厚度；
- (2) **CNC 精雕**：采用精雕机砂轮槽对毛坯玻璃进行磨边，去除余量，并通过钻头将玻璃原料进行倒边与钻孔，用细砂轮对外形及摄像头孔精加工，2.5D 玻璃侧边的圆润角度一般通过 CNC 雕刻实现；
- (3) **研磨抛光**：加入抛光粉，通过研具在必然下与加工面做复杂的相对运动，将玻璃原料磨至要求厚度，并增加表面平整度，形成表面镜面成效。
- (4) **热弯**：精雕好外形和孔的玻璃放置入石墨模具中，将磨具送进热弯机，通过预热、压型、冷却，最终成型；
- (5) **双面抛光**：研磨粉或泡沫液为辅助，使用羊绒轮，对玻璃表面精抛光，以达通透无瑕疵；
- (6) **化学强化**：使用离子交换原理，在玻璃表面形成强化层，提高玻璃的防划伤，抗冲击等能力；
- (7) **UV 转印**：将纹理或数码图文，转印至玻璃的防爆膜之上；
- (8) **镀膜**：一类是镀 AR、AF 膜，加强玻璃抗指纹、抗反射、抗炫光能力，另一类则是为了形成渐变色或带光学纹理的效果；
- (9) **丝印**：在玻璃表面形成图案与颜色，增强外观效果；
- (10) **外观检验**：对划伤、脏污、边缘透光、外观、尺寸等方面进行检验；
- (11) **性能检测**：进行百格测试、铅笔硬度、水煮实验、高低温交变、摩擦测试、透光率测试、应力测试等。

图47: 智能手机市场防护玻璃生产流程



资料来源: 蓝思科技招股说明书, 浙商证券研究所

玻璃外观件的加工工艺本身便已很多, 加工过程中, 由于玻璃的应力所带来的形变回弹等原因, 部分工序流程还需要反复多次进行, 以达到最为精确与稳定的状态, 一片外观玻璃件的生产往往需要经历数百甚至上千道工序, 这对后道加工行业的格局将产生两方面的影响:

**1、高技术门槛, 高准入难度:** 玻璃加工原本便是高技术门槛行业, 涉及光学、材料学、电子工程、印刷、机械设计和自动化等多个领域, 且在生产过程中面临高能耗、化学试剂污染(电镀、精雕、抛光和超声清洗等), 这无疑对企业的全系列复合工艺能力提出极高的要求, 随着加工步序的不断增长、以及高价值量材料的引入, 企业需要将每道工序的良率做到极致, 才能实现合格的直通良率。

**2、投资额度要求高, 格局不断集中:** 玻璃后道加工需要工序繁多, 且每道工序基本都需设备投入, 如精雕机、CNC 设备、PVD 镀膜设备、3D 弯折设备等, 使得该行业本身便具备资金密集型属性, 加之智能手机出货节奏的变化, 要求上游企业具备“垂直起量”的加工与供应能力, 而 3D 玻璃、微晶玻璃以及蓝宝石的后道生产与加工周期动辄数十天, 因此要求供应商储备足够的产能, 这无疑进一步拔高了玻璃盖板/背板生产企业的投资额度, 从下表可以看出, 要做到一定规模的年产能, 产房和机器相关固定资产投资非常高。

图48: 全球主流智能手机市场防护玻璃企业厂房及机器资产

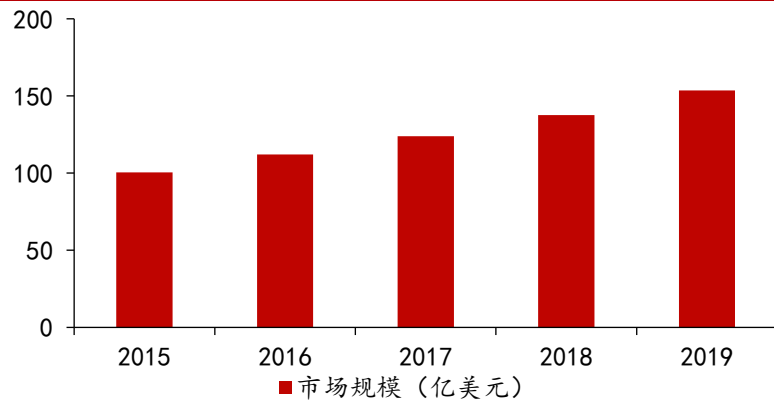
	时间	截至上市时产能 (亿片/年)	截至上市时 厂房及机器 账面净值	截至上市时 厂房及机器 原值
蓝思科技	2014/12/31	8.4	81.23亿元	112.67亿元
伯恩光学控股	2021/9/30	9.4	115.54亿港元	338.22亿港元
信濠光电	2020/6/30	1.6	2.53亿元	3.25亿元

资料来源: 招股说明书, 浙商证券研究所

注: 公开资料数据有限, 故无法做到同一时间点的对比, 本表格数据仅供参考

**全球智能手机玻璃外观件市场规模超百亿美元。** 智能手机与玻璃外观件数量层面基本为 1:1 或者 1:2 的关系, 因此玻璃件市场与智能手机出货量息息相关, 据智研咨询统计, 2015 年全球视窗防护玻璃市场规模已超过 100 亿美元, 2018 年以后, 受益于玻璃背板渗透率的提升, 以及在材质(微晶玻璃等材质使用, ASP 大幅提升)、形态(平面 2D 到 2.5D 和 3D)和视觉效果方面的升级, 全球智能手机玻璃外观件市场销售额的增长变化情况要优于手机出货量的成长。

图49: 全球视窗防护玻璃市场规模



资料来源: 智研咨询, 浙商证券研究所

**全产业链一体化布局强化蓝思护城河。**随着外观结构件市场规模的不断扩大, 面对行业水涨船高的外观件要求的提升(轻薄、美观、酷炫等等), 这些工艺要求的提升, 所带来的加工设备大额固定资产投资, 对于行业龙头蓝思科技, 巩固竞争优势和市场地位, 起到了重要的护城河的作用。而从另一个维度来看, 要做好玻璃、金属、蓝宝石、陶瓷等金属外观件, 全产业链一体化布局至关重要:

- 公司自 2010 年研究生产自动化, 2014 年后大规模导入, 同时自主研发“蓝思云”工业互联网平台, 对各种作业负荷、异常情况, 可实现数字化监控、智能决策、无忧管理, 不断优化已有工厂及生产线, 推进工序的智能升级, 提升公司的生产效率及良率。
- 2016 年开始公司自主研发生产工业机器人和智能制造装备, 当下已具备强大的专用设备(包括激光加工、机械臂、热弯机等)自主研发制造能力, 以及工装夹具、磨具、辅材自制能力, 自主研发设备不仅在性能、综合效率、自动化程度、能耗及造价成本等方面优于市场上常见的常规标准设备, 还能更好地适配公司生产线布局和工艺技术特点, 可以根据需求自主对老旧设备进行升级改造及回收利用, 延长设备使用寿命, 节省设备投资, 实现成本优势。
- 面对生产过程中的化学试剂、废水等污染产物, 公司早在 2012 年 3 月便开始建设中水回用工程, 共投入 6500 万元建成两期项目, 生产研磨产生的废水, 经处理能达到纯水标准, 直接回用于车间所有工序, 两期工程投入使用后, 每年可节约用水 180 万吨左右, 有助于公司降低生产成本。

图50: 蓝思智能工厂



资料来源: 浙商证券研究所

图51: 中水回用系统



资料来源: 浙商证券研究所

## 4 金属制程：外观构件的重要组成，手机中框的制程灵魂

前文我们对蓝思的玻璃能力做了深入介绍，其中也部分提及了公司的金属、陶瓷、蓝宝石等其他产品与材料能力，很显然，历经多年玻璃与金属结构件产业的深耕，蓝思科技的成功建立在三项关键能力的掌控上，包括材料科学、精密制造与表面处理。当然，不限于金属与玻璃，陶瓷、碳纤、玻纤等材料都需要进行资源重整与材料科学的投资，而这，才是我们要持续讨论的，融入蓝思灵魂的，最根本的核心竞争力。

### 4.1 手机金属中框的工艺和制程

手机中框材质多样，铝合金是应用最多、工艺技术最成熟的金属中框。手机中框最早采用塑料注塑成型，可塑性强、易生产、成本低，相比金属中框更轻、信号穿透性更佳，但机身的质感和强度较为一般，当前仍然被广泛应用于低阶和部分中端手机；2010年发布的iPhone 4采用了前后玻璃+CNC不锈钢中框，开启手机金属中框时代，其他品牌也在随后几年纷纷跟进；iPhone 5-8选择了Unibody的技术路径，将铝合金挤压成板材并通过CNC一体成型；2017年及以后，5G、无线充电的推广促进手机后盖去金属化，高端手机中，前后玻璃+金属中框的“三明治”结构重新回归主流，3D玻璃后盖对金属中框的强度提出更高要求，大多数手机选择6、7系铝合金或者不锈钢作为中框材质；近年来部分旗舰手机如iPhone 15 Pro开始采用钛合金中框替代不锈钢以减重并打造差异化。

表2：铝合金、不锈钢、钢铝复合、钛合金性能分析对比

	铝合金	不锈钢	钢铝复合压铸	钛合金
成本	★	★★★	★★	★★★★
重量	★	★★★★	★★	★★★
强度（硬度）	★	★★★	★★★	★★★★
耐疲劳度	★	★★★	★★	★★★★
环保性	★	★★	★	★★★★
阳极氧化（成熟度）	★★★★	不能	★★	不能
电镀（成熟度）	★	★★★★	★★★	★★
加工难度	★	★★★	★★	★★★★
良率	★★★★ (80%)	★ (30-40%)	★★★ (70%)	★ (30-40%)
外观效果	★	★★★	★★	★★★
工艺成熟度	★★★★	★★	★★★	★
加工方式	多样化加工	锻压+CNC 纯CNC	压铸+CNC	锻压+CNC 纯CNC

资料来源：cmpe360官网，浙商证券研究所

手机金属中框的加工方式多样，主要包括全CNC或者压铸、锻压等工艺结合CNC。压铸通过将熔融的金属液注入模具固化成型，生产效率高、成本较低，但成品表面光泽不佳，中框结构紧密度较差，通常应用于内部件。锻压通过模具对坯料施压成型，相比压铸制造成本更高，可以制造出硬度和光泽度等性能表现更好的外框结构，但难以实现一些不规则的内部结构。压铸和锻压等工艺通常应用于粗处理，还需要CNC的配合进一步精密加工，CNC加工利用数控机床进行金属、塑料、陶瓷等各类材料的加工成型，具有效率高、精度高、适用性强的优点，但CNC加工是减材制造方法，通过刀具从实体块中切削研磨出目标结构体，材料浪费较多，并且在加工镂空、内直角等结构时具有局限性。

**表3: 金属中框的加工工艺对比**

工艺	强度	外观	外形	原料	CNC 工时	抛光
全 CNC	中	阳极	普通 曲面难	多	多	多
锻造+CNC	强	阳极 可高光	多样化	少	少	极少
压铸+CNC	中	涂装	多样化	少	少	多
冲压+CNC	弱	阳极	单调 无质感	极少	少	多
DMIC	中	阳极	单调	较多	较少	多

资料来源: 艾邦高分子公众号, 浙商证券研究所

**3D 打印是手机金属中框制造的潜在工艺。**3D 打印是一种增材制造技术, 通过逐层堆叠粉末状金属或塑料等可粘合材料构建三维物体, 是 CNC 加工的重要补充, 在定制化程度高、结构复杂的加工场景中具有一定优势, 但相比 CNC 加工的精度和材料适用性较差。2023 年, 荣耀、苹果、小米等品牌厂在手机产品中导入钛合金材料, 三星也表示将在 Galaxy S24 Ultra 采用钛合金中框, 钛合金的加工通常采用 CNC 加工和 3D 金属打印两种工艺, 由于钛合金硬度强且导热性差, CNC 加工钛合金对刀具的磨损较大, 并且钛合金相比铝合金、不锈钢等材料成本更高, CNC 车铣刨磨的减材制造方式对原料浪费较大, 3D 金属打印在钛合金加工中与 CNC 的成本差距更小, 荣耀 Magic V2 的钛合金铰链轴盖采用 3D 打印技术制造, 验证了 3D 打印应用在 3C 规模化生产中的可行性, 随着技术的成熟和成本的进一步降低, 3D 打印有望被应用于手机钛合金中框的加工。

**表4: 传统精密加工和金属 3D 打印对比**

	传统精密加工技术	金属 3D 打印技术
技术原理	“减”材制造 (材料去除、切削、组装)	“增”材制造 (分层制造、逐层叠加)
技术手段	磨削、超精细切削、精细磨削与抛光等	SLM、LSF 等
适用场合	批量化、大规模制造, 但在复杂化零小批量、复杂化、轻量化、定制化、功能一体化零部件制造方面存在局限	功能一体化零部件制造
使用材料	几乎所有材料(不受限)	金属粉末、金属丝材等(受限)
材料利用率	低, 材料浪费	高, 可超过 95%
产品实现周期	相对较长	短
零件尺寸精度	0.1-10 $\mu$ m (超精密加工精度甚至可达纳米级)	$\pm 0.1$ mm (相对于传统精密加工而言偏差较大)
零件表面粗糙度	Ra0.1 $\mu$ m 以下 (表面光洁度较高, 甚至可达镜面效果)	Ra2 $\mu$ m-Ra10 $\mu$ m 之间 (表面光洁度较低)

资料来源: 铂力特招股说明书, 浙商证券研究所

**手机金属中框的加工需要经历多道复杂工序。**以铝合金中框为例, 加工工序可以划分为前道处理、精密加工、后道处理三类环节:

通常首先通过锻压等工艺进行粗处理, 如果是全 CNC 加工则需要先将铝板粗铣成特定形状, 加工成本高、时间长, 对 CNC 机台依赖性高; 在粗加工后使用 T 处理药水对铝材进行表面刻蚀以增强铝塑结合能力; T 处理后通过纳米注塑使得塑料和铝材表层的纳米孔洞

相结合，形成注塑条以消除金属材质对手机信号的影响；接下来通过 CNC 对外表面、弧面、侧边等结构进行精铣形成雏形。

最后进行一系列后道处理，包括抛光、喷砂、阳极氧化、高光、镭雕等等。对于金属后盖手机，CNC 机床只能加工出光洁度达 A1-A2 级的表面，需要进行抛光才能达到 A0 级的镜面效果；为了提升手机的质感，还会进行喷砂或者拉丝等表面处理；阳极氧化是后道处理中的关键环节，在铝表面形成氧化铝纳米孔，再经过染色和封孔完成金属上色，染色过程容易出现色差、斑点等缺陷影响良率，所以对工艺的品质要求较高。

图52: 铝合金中框成型工艺



资料来源：新材料在线公众号，浙商证券研究所

CNC 加工是手机金属外观件加工过程中良率最低的环节之一，是影响直通率的关键工序。手机金属外观件的工序中涉及 CNC 的二次加工，容易出现划痕、振纹等问题，是良率折损的痛点，影响 CNC 加工良率的因素主要包括设备和刀具的选择、走刀路线的设计等等。设备和刀具作为硬性因素起决定性作用，拥有 CNC 加工产能的厂商众多，但是能够配合 3C 客户同步研发并且具备规模化和高度自动化产线的精密金属制造厂商屈指可数，需要投入大量资本开支，购置至少数千至上万台国际先进的高精密 CNC 机床才能接得住品牌厂的订单，并且需要根据工艺流程对产线进行自动化改造。刀具的选择直接影响数控机床加工的效率、成本和质量，需要针对被加工工件的结构和材料特性选择合适的刀具，定制化水平高的大厂还会自主开发和生产刀具、模具、夹具、治具等配套工装。拥有好的刀具是必要条件，精湛的数控编程技术则是充分保障：数控编程技术对机床加工能力的发挥程度影响极大，优秀的过程控制能够缩短加工路线、减小刀具损耗和换刀次数、提高加工质量和产能。

表5: 某款全 CNC 手机金属机壳的工序良率

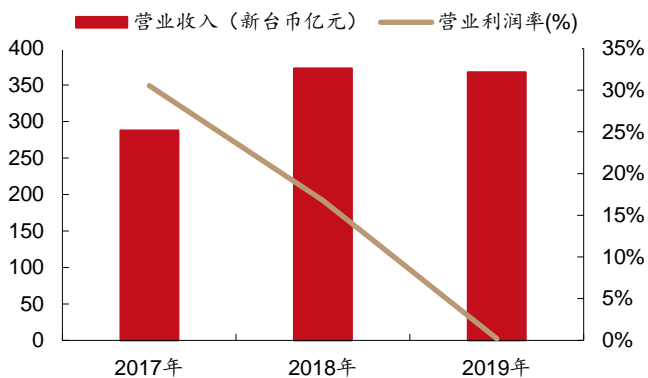
工序	良率	工序	良率
冲压	97%	喷砂	94%
CNC 1.2	95%	氧化	92%
T 处理	99%	高光	94%
注塑	95%	镭雕	99%
CNC 3.4.5	92%	全检	90%
抛光	92%	出货	95%

资料来源：cmpe360 官网，浙商证券研究所

## 4.2 不断扩增泰州精密工厂产能，加码金属制程的全面布局

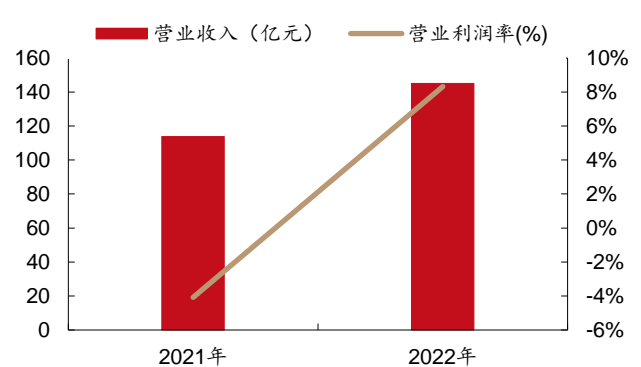
公司的金属业务源于对可胜可利的收购，近年来不断扩增建设新产能。2020年8月，公司宣布以99亿元现金、3.1倍PB收购台湾可成科技持有的可胜科技（泰州）和可利科技（泰州）的100%股权。可成科技在消费电子金属制程积累深厚，特别是在铝合金挤型、锻造、CNC二次加工、阳极处理等领域技术领先，在2020年是苹果iPhone、Macbook等金属机壳的第二大供应商，泰州工厂是可成科技生产iPhone机壳的主要工厂，在2019年的收入占可成科技总营收的40%。2021年，被收购的可胜科技（泰州）和可利科技（泰州）分别更名为蓝思旺精密（泰州）和蓝思精密（泰州），蓝思精密（泰州）随后吸收合并蓝思旺精密（泰州），成为蓝思旗下铝、镁、钛合金等各式新型合金材料手机中框及相关零部件的加工主体。

图53：2017-2019年可成科技泰州工厂营业收入和营业利润率



资料来源：可成科技年报，浙商证券研究所

图54：2021-2022年泰州蓝思精密营业收入和营业利润率



资料来源：蓝思科技年报，浙商证券研究所

泰州蓝思精密在完成收购后整合资源、升级改造，进一步扩大生产规模、提高产出效能。2021年，泰州蓝思精密在完成收购后立即启动园区的升级改造工作，投入50亿元用于消费类电子产品精密部件生产项目及改扩建项目，布局了当时行业内机型最新、精度最高、数量最多的多轴机械手与CNC数控机台及最先进的全自动阳极氧化智能生产线，购置CNC数控机台、ABB研磨机、钻孔机等生产设备万余台，CNC加工和阳极氧化是整个手机金属中框制造工序中良率最低的两个环节，公司利用资本优势投资关键设备直接补强木桶短板，拉开与竞争对手的差距，在效率提升方面，公司积极推进产线自动化软硬件改造和工业互联网智能制造转型升级，智能手机金属中框智能生产车间被认定为江苏省智能制造示范车间。

蓝思精密的一期改扩建项目于2021-2022年已经实施完成，产能效能提升和成本优化取得明显成效，改造后的产线稼动率相比并购前大幅提升，2022年，泰州蓝思精密实现营业收入145亿元，同比增长27%，净利润9.8亿元，实现扭亏为盈，营业利润率从并购前一年的0.2%提升至8.3%。改扩建后的泰州蓝思向客户多元化和产品多样化转变，下游应用覆盖消费电子、汽车以及新能源等领域，除了配套国际大客户，还为小米、华为等国产品牌厂供应产品，并且建立了金属研发中心和团队，参与到客户新产品的同步开发中，而不再是以往单纯的生产角色，形成了包括夹具、治具、刀具、模具等完整的内部配套。2023年，泰州蓝思精密在一期项目的基础上继续追加投资第二期，两期项目总投资达到86.66亿元，全部投产后预计可实现年收入80亿元。

**表6: 蓝思精密(泰州)有限公司精密部件生产项目及改扩建项目达产后新增产能**

项目	年产能
消费类电子产品合金机壳	3,300 万件
电子产品铝合金机壳背盖组装件	3,200 万件
电子产品模具、检治具	65,400 套
电子产品刀具	728.4 万片
汽车及新能源金属结构件	7,500 万件

资料来源:《关于孙公司投资建设精密部件生产项目及改扩建项目的公告》, 浙商证券研究所

公司通过泰州蓝思精密切入大客户金属结构件业务, 实现供应链垂直整合。公司通过收购整合可成科技的两家泰州子公司, 快速补齐在手机金属零部件的加工及组装能力, 成为 A 客户手机金属中框的头部供应商之一。目前蓝思已成为全球消费电子供应链中少有的同时具备玻璃和金属制程能力的供应商, 可以提供全方位、一站式的外观件解决方案, 相比竞争对手能够有更好的生产直通率, 在效率提升以及成本降低两方面都有不俗的产品竞争力。此外, 金属中框与外观结构件, 作为消费电子智能终端的结构框架主要载体, 对于后端的模组、整机组装的工序, 是非常重要的依托和承载。蓝思精密的快速成长与发展, 为公司同期组建的湘潭蓝思在整机代工组装的下游业务, 打下了非常好的基础。

## 5 全体系材料供应为基础, 平台式组装业务为进阶, 铸就蓝思新篇章

蓝思自上市后, 产业布局主要围绕两个方向展开: (1) 产品体系外延, 下游覆盖领域从智能手机延伸至 watch、MR, 以及新能源车、光伏等领域; (2) 在各个细分领域不断提升产业链覆盖长度, 提升公司业务的产品覆盖价值总量, 从玻璃结构件往蓝宝石、金属等产品延伸, 并通过组装业务提升自身平台化与终端产品交付能力。

### 5.1 后智能手机时代的接力动能

#### 5.1.1 可穿戴设备: 厚积薄发的增量市场

**独立功能不断完善, iWatch 潜力市场巨大。**自 2015 年大客户发布第一代 iWatch 之后, 经过数代产品在功能应用、外观及壳体材质等方面的创新迭代, 尤其是在 iWatch S3 中首次加入蜂窝功能后, 智能手表已经逐渐摆脱“智能手机延伸附属品”的尴尬定位, 逐渐成为各大品牌厂商都相当重视的产品线之一。目前, 智能手表的功能应用主要聚焦运动及健康监测, 且监测功能不断齐全:

- **运动监测:** 自 iWatch S2 之后, 智能手机基本会内置 GPS 和各类传感器, 用于独立记录各项运动数据, 并将运动时长、心率、配速、静/动态卡路里、距离等数据, 用极其美观易读的方式展示, 便于用户实时查看, 高等级的防水能力则使得智能手表适配几乎所有运动。
- **健康监测:** 蜂窝网络的置入, 使得智能手表具备更准确的心率数据读取能力, iWatch S4 中更是置入了心电图 (ECG) 监测、跌倒监测等功能, iWatch S6 实现血氧监测, 未来产品中有望引入血糖、血压和酒精含量检测, 通过光学感测器实现无创血糖监测, 这一创新的落地, 将使得智能手表成为全球数亿糖尿病患者的必需品, 极大地助推智能手表的需求量。

图55: 具备血氧测量功能的 iWatch S9



资料来源: 苹果官网, 浙商证券研究所

**安卓系品牌相继跟进, 智能手表成重要产品线。**智能手表在初代 iWatch 之后, 谷歌为智能手表打造了全新的智能平台 Android Wear (现更名为 wearOS), 与 Android 系统在推动全球智能手机发展进程中扮演重要角色一样, Android Wear 的问世一定程度上为三星之外的安卓系智能终端品牌厂商的跟进提供了先决条件, 华为、摩托罗拉、LG 和华硕等品牌厂商相继跟进, 手表成为智能终端领域新的核心产品线。

**功能设计创新带动出货量稳步增长。**iWatch 不断引入新功能和 designs, 在助推自身出货量稳步增长的情况下, 为其他品牌厂商提供了示范效应, 各家均不断完善各自智能手表的功能及外观, 比如华为 watch GT 更注重续航能力等, 前期的积累使得智能手表的接受度不断提升。

图56: 华为 watch GT 4 续航能力



资料来源: 华为商城, 浙商证券研究所

**蓝思科技已实现智能手表外观件全覆盖。**初代 iWatch 的外观件主要以蓝宝石镜面、不锈钢表壳、陶瓷背盖以及金属表冠和按键组成, 之后几代产品中不断有新的材质导入: (1) 镜面材质方面, 除了蓝宝石之外, iWatch S2 使用了 Ion-X 玻璃, 之后的产品镜面材质以这两种为主; (2) 背盖方面, 低端版本 (如 iWatch S1、GPS 版本的 iWatch S3 以及运动版本) 使用复合材料; (3) 表壳方面, iWatch S3 之前的产品使用一体化设计, 且材质以金属 (不

锈钢、铝合金)为主, iWatch S4之后, 表壳被分割成中框及背壳两部分, 中框沿用金属材质, 亦在 iWatch S5 中新增钛合金、陶瓷两种材质, 背壳则改用蓝宝石。

蓝思科技在玻璃、蓝宝石、陶瓷方面的加工制造属于全球领先地位, 可为客户提供蓝宝石/玻璃镜面、蓝宝石背壳、陶瓷背盖、陶瓷中框、陶瓷表冠等结构件, 结合近两年蓝思精密的快速成长, 公司已经能完整地供应金属中框、表冠、按键等全系列产品, 相当于实现了智能手表外观结构件的供应全覆盖, 加之在触控、贴合以及组装方面能力的提升, 当下的蓝思可以为客户提供一站式的智能穿戴产品解决方案。

图57: iWatch 外观结构件材质

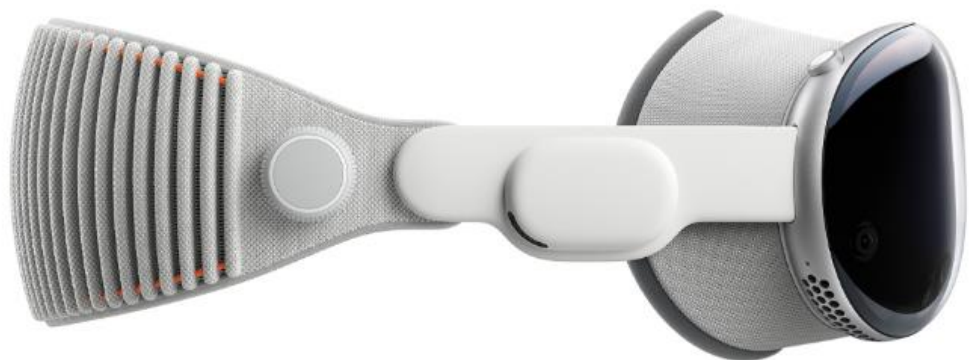
	Apple Watch (第一代) (2015年)	Apple Watch S1 (2016年)	Apple Watch S2 (2016年)	Apple Watch S3 (2017年)	Apple Watch S4 (2018年)	Apple Watch S5 (2019年)	apple watch S9 (2023年)
功能创新	—	—	内置GPS IPX 8 防水	蜂窝网络数据	心电图 (ECG) 监测 跌倒监测		血糖监测
镜面材质	蓝宝石	Ion-X玻璃	Ion-X玻璃/蓝宝石	Ion-X玻璃/蓝宝石	Ion-X玻璃/蓝宝石	Ion-X玻璃/蓝宝石	Ion-X玻璃/蓝宝石
外壳材质	不锈钢	不锈钢	不锈钢/铝合金	不锈钢/铝合金	不锈钢/铝合金 +蓝宝石	不锈钢/铝合金/钛合金 /陶瓷 +蓝宝石	不锈钢/铝合金/钛合金 /陶瓷 +蓝宝石
表背材质	陶瓷	复合材质	陶瓷	陶瓷	陶瓷	陶瓷	陶瓷
材质变化示意图							

资料来源: 苹果官网, 浙商证券研究所

### 5.1.2 VR/AR/MR: vision pro 为玻璃/金属外观结构件创造全新增量市场

苹果数载磨一剑, vision pro 有望开启“空间计算”时代。2023 年对于 XR 产业而言是至关重要的一年, meta Quest 3 和苹果 vision pro 的推出, 将过去虚拟现实 (VR) 进阶至混合现实 (MR), 尤其是 vision pro, 通过硬件配置的升级, 一定程度解决了该类设备的交互难题, 通过眼动追踪、手势跟踪、语音控制之间的无缝衔接, 实现无手柄自然交互, 苹果更是将其定义为空间计算 (spatial computing) 时代的开端。

图58: Vision pro 示意图

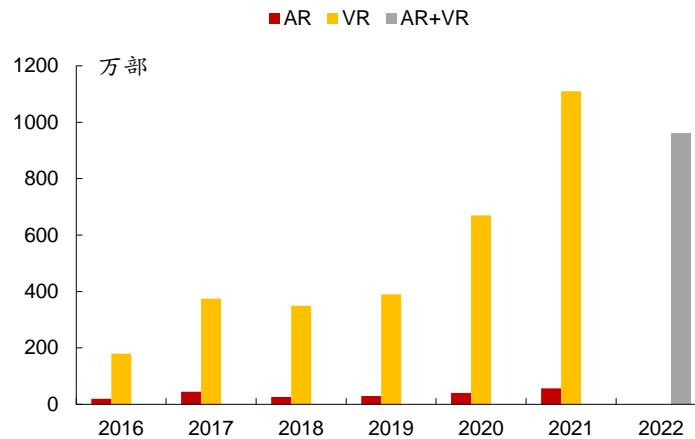


资料来源: 苹果官网, 浙商证券研究所

自 2020 年开启元宇宙经济以来, AR/VR 的生态成熟度逐渐成长加速, 诸多一线品牌厂商都相继入局, 不断完善软件和硬件体验感, VR/AR 产品的年出货量已超过 1000 万部。然而, 2022 年和 2023 年, 由于硬件体验的瓶颈无法突破, 出货量有所下滑, 而苹果的入

局，为 XR（VR/AR/MR）市场了注入一剂强心针，苹果本身拥有庞大的 iPhone 用户基础，且过去几年在持续累计该领域的“软”实力，已有超 1.4 万个 ARKit 应用，而且苹果在 vision pro 之上的硬件配备，也有望对其他品牌厂商带来示范效应，XR 产品接下来的成长有望重回增长轨道。

图59：全球 VR、AR 出货量



资料来源：CCS Insight，浙商证券研究所

**Vision pro 开启了玻璃前盖板和金属中框结构件的应用，蓝思明确受益。**从过往 VR 产品的拆机情况看，结构件基本以塑料为主，而在 MR 产品中，由于需要对真实场景进行拍摄，最前面的盖板需具备“透明”特性。虽然 quest 3 通过盖板开孔形式，使得盖板主体材料仍为塑料，但这一方式破坏了盖板视觉上的一致性，美观程度有所影响，vision pro 则将塑料盖板换成玻璃，这为玻璃盖板带来了从零到一的增量。

更为重要的是，vision pro 的盖板玻璃并非普通的 2D 玻璃，而是弧度极大的 3D 玻璃，从多个评测机构的试机情况看，盖板玻璃的抗冲击能力相当理想，还具备较佳的抗刮耐磨、抗指纹等能力，从制备难度考虑，将玻璃弯折成 vision pro 所需形状的难度已较高，对“大弧度”的玻璃进行表面强化、抛光、镀膜等更是进一步提升了对于加工商的工艺能力要求，因此不管是客户合作角度，亦或是加工技术层面，蓝思科技均是直接受益者。

此外，有别于其他 XR 产品框架（含中框）使用塑料，vision pro 使用合金中框，这能很大程度降低产品的厚重感，而这正是过去 VR 产品饱受诟病之处，这于金属外观结构件而言，亦是全新的增量市场。

图60：Quest 3 示意图



资料来源：meta 官网，浙商证券研究所

图61：Vision pro 正面示意图

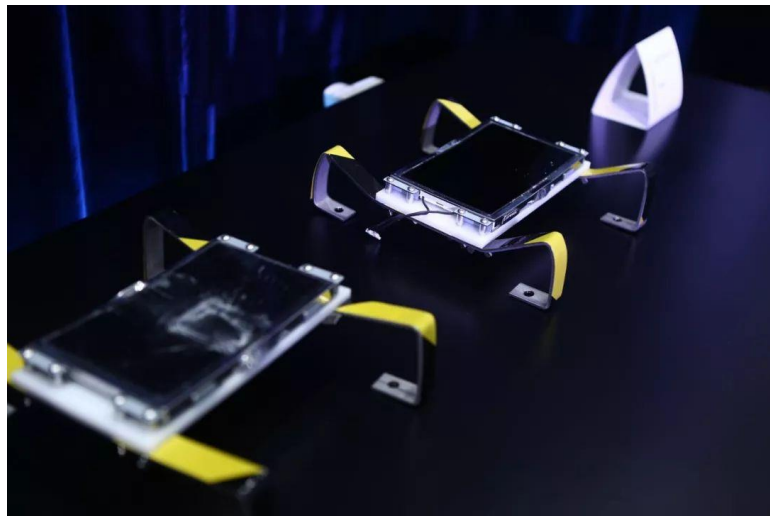


资料来源：Apple 官网，浙商证券研究所

### 5.1.3 车载：汽车智能化趋势下，老市场新应用

汽车智能化的提升，带动了车载屏需求的提升，仪表盘、中控屏、甚至后视镜、后排座位前视屏等，都开始“屏幕”化，而单车显示屏数量的增加，直接带动电子玻璃以及绑定的触控模组的需求提升，并催生了轻薄化需求，而且前提是不牺牲玻璃的抗磨性、抗冲击性等性能。对于追求内饰美观的高端车而言，玻璃显然是更优的选择（其中，解决安全性难题尤为关键，玻璃由于易碎的缘故，在撞击情况下，锋利的玻璃碎片容易造成驾驶者和乘客受伤）。因此，车载玻璃甚至车身玻璃的性能要求与智能手机防护玻璃趋同，而通过后道加工使得玻璃满足轻薄度、硬度、强度、透光度等诸多性能要求，正是蓝思科技的强项。

图62： 玻璃盖板的头部撞击测试



资料来源： 搜狐， 浙商证券研究所

通过数年布局，蓝思科技早已具备车规级资质验证，通过了很多头部新能源车和传统燃油车车企的认证，实现对特斯拉、宝马、奔驰、保时捷等全球头部车企的供货，可批量生产车载电子玻璃及组件、车载中控屏结构件与功能零部件、前挡玻璃/车窗玻璃、仪表盘组件、B柱、车载装饰件、车载结构件、后视镜及导航仪等，而且也能完成对应的模组产品组装。2023年实现收入49.98亿元，新能源汽车及智能座舱业务已为公司贡献接近10%的营收，是公司持续成长的重要支撑。

图63： 特斯拉透明化 A 柱



资料来源： 凤凰网汽车， 浙商证券研究所

图64： 特斯拉智能座舱



资料来源： 新浪汽车， 浙商证券研究所

## 5.2 平台化产业链布局，整机组装业务茁壮成长

公司围绕主业的下游应用领域和客户，积极进行产业链的横向拓展布局，尤其是在各类材料的外观结构件领域，其布局的广度和纵深均处于行业一线水准，2022年，蓝宝石、陶瓷等新材料和金属业务为公司贡献17%的营业收入。目前，蓝宝石和陶瓷虽未在智能手机盖板及背板中大范围普及，但对玻璃而言，蓝宝石和陶瓷在某些特性上具备较佳的补全作用，因此未来在智能终端，尤其是可穿戴类终端的壳体中，金属、玻璃、蓝宝石和陶瓷等多材质组合使用有望成为趋势，具备全系列不同材质外观件制备能力的蓝思对于越来越“挑剔”的下游客户显然有更多的应对与匹配空间。

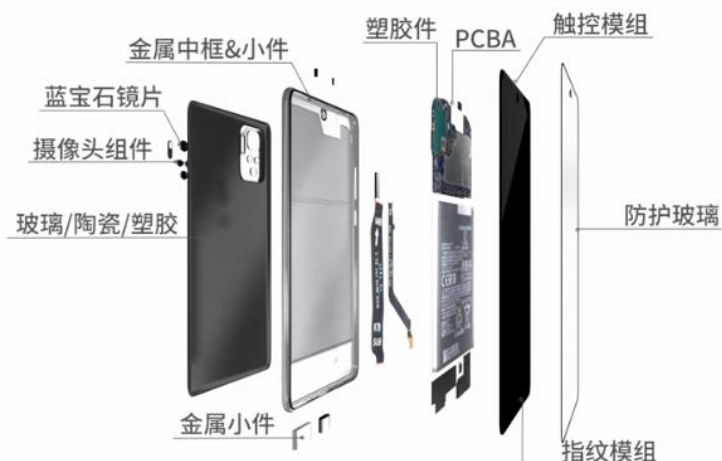
1、金属：2017年2月，公司成立蓝思精密，负责消费电子金属结构件的生产，2020年，公司以93亿元现金收购可胜泰州和可利泰州，切入国际大客户手机金属中框加工及组装产业链，至此，公司具备了多种金属材质的加工能力，包括不锈钢、太空铝、镁铝合金、钛合金等，全面配套表面处理、全自动3D抛光、超硬PVD镀膜、金属表面T处理等。

2、蓝宝石：公司最早于2012年布局蓝宝石材料，蓝思湘潭负责蓝宝石产品的生产，榔梨生产基地投资年产5.7亿片蓝宝石产品项目，公司在蓝宝石领域的布局涉及长晶到切磨、抛、成品全产业链，产品已广泛应用于手机摄像镜片及智能手表镜面。2020年9月，公司与晶盛机电在宁夏合资设立鑫晶盛电子，2021年12月，鑫晶盛电子年产3500吨工业蓝宝石制造加工项目首批晶体下线，成为全球最大的蓝宝石生产基地。蓝思与晶盛机电的合作实现了补链延链强链，对鑫晶盛电子的投资一方面满足了公司日益增长的蓝宝石原材料需求，构建了稳定的供应渠道保障产能提升；另一方面使得公司具备从原材料生产到后段加工的全制程量产能力。

3、精密陶瓷：公司与华联瓷业联合设立蓝思华联，与国瓷材料成立蓝思国瓷，当下已掌握多种精密陶瓷成型技术，涵盖干压成型、注塑成型和流延成型，在表面处理工艺方面亦有全面布局，包括高光处理、沙面、拉丝、雕刻字符、镀膜、镭射和抗指纹处理等。精密陶瓷具备高端产品特质，目前已被广泛应用于手机后盖、侧键、摄像模组圈口以及智能手表表壳、表圈等。

4、塑胶：公司拥有全球顶级的高速注塑成型设备，包括单射机及双射机，涵盖各级吨位。

图65：蓝思科技智能手机相关业务和产品



资料来源：蓝思科技官网，浙商证券研究所

公司在消费电子的布局并未止步于外观结构件的生产制备，而是凭借技术和资源优势，往精密组装领域进行拓展，通过自研及对外投资等方式，布局指纹识别模组、触控模组、声学器件、模切件以及 PCBA 等领域，形成了结构件+模组的一站式供货体系，实现了智能手机端到端的供应链垂直整合，并依托全产业链布局整合客户需求，顺利切入至整机组装赛道，2021 年，公司投资 30 亿元，在湘潭蓝思建设智能终端智造一期项目，以手机组装起步，迈入智能穿戴、平板/笔记本电脑、汽车电子和医疗设备等领域。

目前公司已能为客户提供垂直整合的端到端解决方案，提供从设计、工程、制造、物流以及售后的一站式服务，具备全面的 ODM 和 OEM 能力，并全力推进智能制造，目前产线自动化率高达 70% 以上，良率超过 99%，已达到组装业界一线水准。

组装业务的落地，是公司平台型布局的最后一块拼图，结构件及模组业务为组装业务的发展奠定良好的基础，而组装业务的成长，则将增强客户粘性，助力结构件及模组产品获得更为稳定的供给份额，这一良性循环的形成，将使得公司消费电子相关的整体业务具备更强的成长弹性。公司过往依托玻璃等结构件业务，拥有非常好的品牌客户基础与口碑，而高自动化、高良率、高交付品质组装产线的落地，以及具备极佳成本竞争力的全自动化物料供给体系的表现，更是给予了下游品牌客户更多的合作动力与信心，显然，未来组装业务会成为公司终端产品侧画龙点睛的重要细分构成。

图66: 负责整机组装业务的湘潭基地投入生产



资料来源: 湖南日报新媒体, 浙商证券研究所

图67: 蓝思科技组装的小米 14



资料来源: 小米商城, 浙商证券研究所

经营组装业务的核心要素在于跨领域集成、全球化供应链布局、研发与持续创新，这是无形的企业文化与业态、技术累积与创新的堆叠，绝非单纯投资复制产线与营运模式，亦或依靠补贴之类压低成本，否则富士康、和硕等全球一线组装大厂早就被内资崛起的制造业赶上了，像现在的这种水平市占率差距不可能存在。富士康最大的竞争优势是基于过去 50 年来累积的经验与实力所建立的门槛。面对竞争，富士康也并不是停留在原地不动，还是持续在关键技术上持续进行布局与发展。再加上富士康拥有完整的全球布局、庞大的产能、垂直整合、量产的速度、以及跟客户的伙伴关系等优势，这些都不是其他竞争者能在短期望其项背的部分。

所幸，蓝思在国内电子制造类企业中，是少数具备这种全产业链完整布局，产能规模和垂直整合能力，和关键下游一线客户的关系，也都能在国内产业链中位居前列，组装制造业务的推进，并不是费煞苦心的刻意，而是水到渠成的自然，相信未来随着公司平台化布局的逐渐完善，与全球前列的台系厂商的差距也有望逐渐拉近。

## 6 蓝思地位新定义：主业强者恒强，综合型平台蔚然成型

视窗防护玻璃方面，在智能手机的黄金十年中（2009-2019 年），国内诸多企业投身其中，即使面临种种竞争压力，蓝思仍凭借全体系全材料层面的广域布局，技术层面的领先，以及优质的头部客户占有率，跻身全球龙头，从旭日大数据 2019 年 10 月发布的国内玻璃盖板出货量排行榜可以看出，不管是逐月还是全年出货量数据，蓝思都大幅领先同行者，甚至总量比后面几名的总和还多。（在数据源上，网络上只找到了 2019-2020 年的排行数据，没有后续年份的排行数据，客观而言，历经过往五六年的行业洗牌，排行榜上部分公司目前已经倒闭或者停产，而且大多数公司后续已无力再增加产能，这个排行榜可视为智能终端产能扩增最迅速时代的行业产能比照。）

图68: 2018年玻璃盖板出货量排行

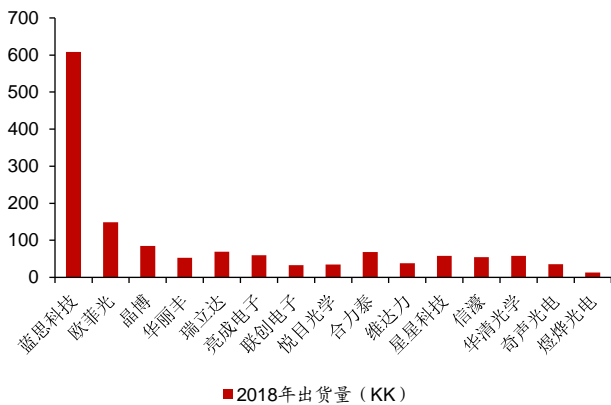
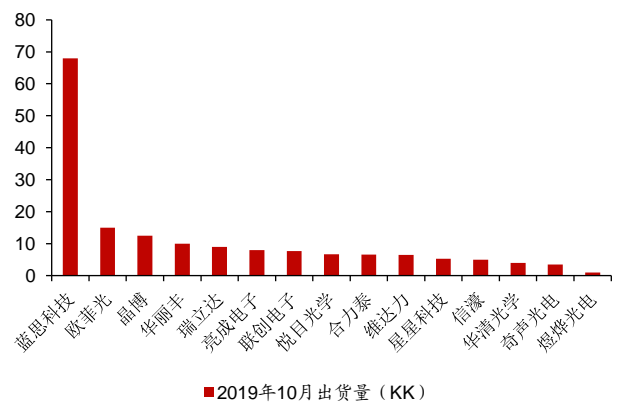


图69: 2019年10月玻璃盖板出货量排行



资料来源: 旭日大数据, 浙商证券研究所

资料来源: 旭日大数据, 浙商证券研究所

2019年之后, 智能手机出货量开始出现滞涨和下滑, 行业的竞争格局开始恶化, 各大品牌厂商出于外观差异化的竞争要求, 对玻璃外观件的性能、品质、表现要求进一步提高, 拔高了该行业技术、投资等方面的准入门槛, 并要求既有参与者仍需工艺技术升级和投资加码, 以保住或进一步提升市场份额, 然而诸多原先的行业上市公司, 其大股东或集团受困于行业掣肘与规模, 玻璃盖板业务本身就是亏损的, 更无力再进一步加码工艺上需要大规模投资的领域, 进而选择剥离或放弃; 而伯恩、华丽丰、瑞立达和维达力等企业则未上市, 融资能力相对有限, 蓝思科技在玻璃外观件行业得以持续领先。

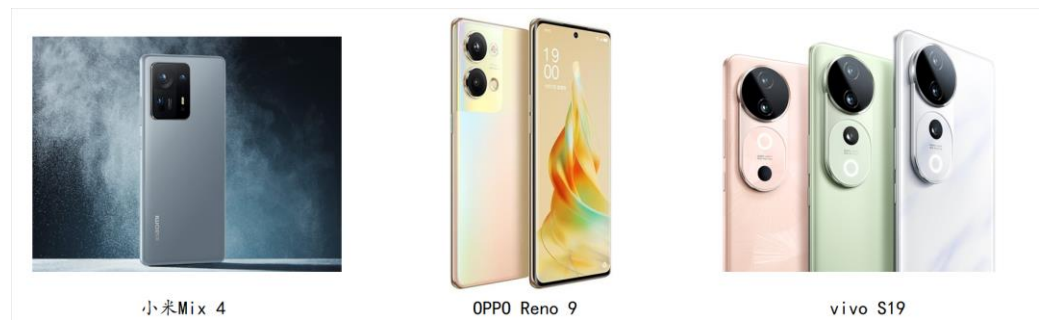
图70: A股上市公司盖板玻璃投资项目变化情况

公司	盖板玻璃投资情况		重要股权变动		
	时间	投资形式	时间	对象	形式
欧菲光	2017年	成立合资公司, 出资9500万, 持有合资公司95%股权	2019年	南昌工业控股集团有限公司	协议转让4.34亿股(占公司总成本的16%), 2020年4月终止转让协议, 最终转让1.63亿股
合力泰	2015年	非公开募资, 投资9.56亿元建设智能终端及触显一体化模组项目	2018年	福建省电子信息集团	协议转让4.96亿股, 大股东变更
星星科技	2018年	投资9.5亿元建设3D曲面玻璃生产线项目	2019年	萍乡范钛客网络科技有限公司	协议转让1.44亿股, 大股东变更
长信科技			2018年	安徽省投资集团控股有限公司	协议转让2.71亿股, 以及1.15亿股所涉表决权、提案权等
金龙机电	2012年	投资建设月产600万片电容式触摸屏盖板玻璃(天津)全自动生产线建设项目	2019-2020年		因债务危机, 大股东及一致行动人被司法拍卖1.85亿股公司股份
胜利精密	2016年	非公开募资, 投资25亿建设智能终端大部件整合扩产项目	2020年		控股股东1.78亿股股份被司法冻结

资料来源: 各上市公司公告, 浙商证券研究所

很显然, 蓝思科技的领先并非一朝一夕一蹴而就的结果, 而是多年与行业头部客户同研共进, 每一代工艺的迭代与开发都领先于行业的积累。手机盖板玻璃不同于其他结构组件, 定制性很强: 如果要做大品牌客户保证量级, 那必须要满足大客户的先进工艺开发要求和交付规模, 这对于行业很多竞争对手而言, 尤其是后进者而言, 就是最深的护城河, 毕竟玻璃、陶瓷、金属等产品工艺的理解和实现, 犹如艺术家之于婉玉, 需要沉淀与投入; 而小品牌客户的灵活应对, 则对生产管理和排产, 尤其是产品最终的效果, 有着更大的考验, 毕竟小品牌客户不可能像大品牌客户那样大量投入去引领行业工业创新, 往往采用跟随策略, 但是如何在成熟的技术上, 给予这类客户“推陈出新”, 同样也是难题, 有些时候, 外观件的“吸睛”程度, 可能就直接决定了一些小品牌机型的市场销售规模与客户认可度。

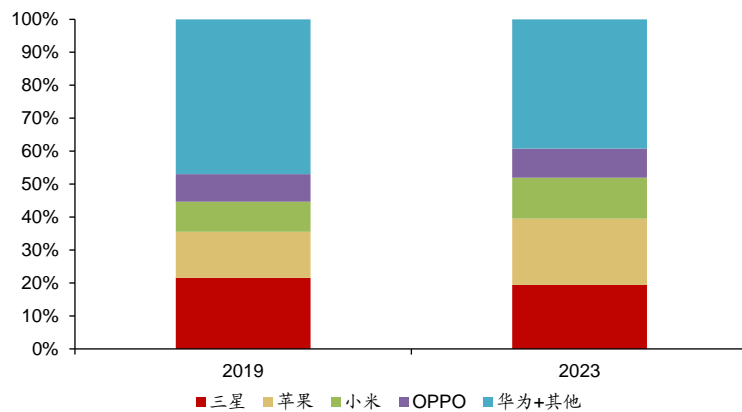
图71: 近年来外观较为出彩的安卓品牌手机



资料来源: 中关村在线, 小米官网, vivo官网, 浙商证券研究所

由于智能手机的成长趋缓, 从全球手机市场版图来观察, 已出现少数强势手机品牌业者市占愈益集中的趋势。在这种背景下, 全球智能型手机市场资源持续向少数品牌业者集中, 对于终端上游的代工厂以及零组件厂会形成更严峻的挑战: 毕竟主控权是操控在这些少数头部品牌客户手上。

图72: 2019年和2023年全球智能手机市场格局变化



资料来源: IDC, 浙商证券研究所

到了产业高原期, 客户成长不易, 很多品牌将采购策略转为缩短供应链, 这就令一体化布局的平台类公司强者恒强, 同时也让缺乏整体集团支撑的单一产品越来越无力回天。

譬如说, 手机终端客户变得更加愿意将供应链缩短, 不同零组件进行集成, 或零组件与系统组装集成, 比如玻璃背板与中框, 或结构件与系统, 此作法的好处是: 客户的供应链管理更简化, 不仅出瑕疵时更易究责, 也可以减少采购人员成本, 进一步挤出更多获利。很显然, 当下的产业趋势, 就是在垂直与水平集成上, 客户的主动推进会越来越积极。

我们以台系供应链纬创的例子来做一个反面说明, 纬创最晚切入 iPhone 组装, 其子公司纬新资通昆山厂投资多年却始终亏损, 主要就是因为经济规模不够大, 产业链的长度也欠缺太多。但这家工厂被国内某家厂商收购整合之后, 近几年却呈现出迥然不同的表现。从这个例子易见, 想要单纯以承接组装订单, 来牟取获利, 实际上是非常之困难。台湾厂商和硕当年虽然旗下有机件厂铠胜, 不过由于供应数量有限, 所以成效也相对有限, 而鸿海在组装领域之所以可以长期领先, 除了长时间承接相关订单所累积的大量经验与产能外, 供应链上下游, 一路从 PCB、连接器、镜头模块到外观结构件, 甚至面板都有所布局, 这是极为关键的因素。

当下对蓝思的认知已不能停留在单一结构件层面，通过在金属、蓝宝石、陶瓷、部件等领域的布局，蓝思科技在外观结构件与功能模组等领域顺利实现全覆盖，这为公司在整机组装业务的发力奠定了基础，于此同时，组装业务又“反哺”结构件业务，进一步强化了公司在玻璃、金属、蓝宝石以及陶瓷结构件领域的供给地位。后智能机时代，下游客户对供应链管理简化，节省成本做垂直与水平集成的要求是持续的，未来蓝思这种横跨多品类多业务布局的大型平台类公司的竞争优势将会越来越明晰。

## 7 估值与盈利预测

### 7.1 盈利预测

**业绩预测：预计 2024-2026 年营业收入分别为 712 亿、1067 亿和 1402 亿元，分别同比增长 30.66%、49.86%和 31.40%。**

关键假设：

- （1）智能手机和电脑类：**该业务主要包含视窗防护玻璃、金属中框、触控模组等零部件以及整机组装，客户囊括全球智能终端核心品牌厂商，零部件方面，未来 2-3 年，在苹果、华为的带动下，为了刺激换机需求，智能手机外观结构件有望迎来新一轮创新升级，从而带动蓝思玻璃、金属中框等结构件单机价值量和核心客户份额的提升；整机组装方面，公司 2023 年实现真正的突破，未来有望抓住 AI phone、AIPC 的发展机遇，不断提升全球终端组装市场份额，并进一步反哺零部件业务，提升核心客户中玻璃、金属中框等结构件的供给份额，预计 2024-2026 年公司智能手机与电脑类业务收入分别同比增长 31.40%、53.39%和 32.60%，如未来全球智能手机出货量有较为明显的回升甚至迎来新一轮成长，公司该业务的收入增速有望进一步上修。盈利能力方面，正常情况下组装业务的毛利率低于玻璃、金属中框，随着组装业务收入占比的不断提升，智能手机与电脑类业务的整体毛利率小幅下滑属于正常情况，预计 2024-2026 年的毛利率分别为 14.00%、13.50%和 12.50%。
- （2）新能源汽车及智能座舱：**公司当下已实现对特斯拉、宝马、奔驰、保时捷等全球头部车企的供货，可批量生产车载电子玻璃及组件、车载中控屏结构件与功能零部件、前挡玻璃/车窗玻璃、仪表盘组件、B 柱、车载装饰件、车载结构件、后视镜及导航仪等，且正积极开拓车载中控屏等的组装业务，未来随着汽车智能化、电子化趋势的不断演进，公司新能源汽车及智能座舱业务有望迎来高质量成长，预计 2024-2026 年该业务收入分别同比增长 30.05%、30.77%、35.29%，毛利率分别为 20%、21%和 21.2%。
- （3）智能头显及智能穿戴：**Watch、MR 等智能终端是公司结构件和整机组装业务重要的延伸方向，可穿戴方面，经过国际大客户数代产品在功能应用、外观及壳体材质等方面的创新迭代，已显现出较大的成长潜力空间；智能头显方面，vision pro 的问世为玻璃/金属外观结构件创造全新增量市场。未来 AI 时代中，此类智能终端有望迎来快速成长，公司有望明确受益，预计 2024-2026 年该业务收入分别同比增长 28.87%、50%和 16.67%，毛利率稳定在 15%。

表7: 蓝思科技收入拆分和预测

百万元	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	46698	54491	71200	106700	140200
YoY	3.16%	16.69%	30.66%	49.86%	31.40%
毛利率	19.20%	16.63%	15.58%	13.99%	13.21%
智能手机与电脑类	38214	44901	59000	90500	120000
YoY		17.50%	31.40%	53.39%	32.60%
毛利率	18.06%	15.65%	14.00%	13.50%	12.50%
占比	81.83%	82.40%	82.87%	84.82%	85.59%
新能源汽车及智能座舱	3584	4998	6500	8500	11500
YoY		39.45%	30.05%	30.77%	35.29%
毛利率	20.02%	15.47%	20.00%	21.00%	21.20%
占比	7.67%	9.17%	9.13%	7.97%	8.20%
智能头显及智能穿戴	3538	3104	4000	6000	7000
YoY		-12.27%	28.87%	50.00%	16.67%
毛利率	16.94%	15.27%	15.00%	15.00%	15.00%
占比	7.58%	5.70%	5.62%	5.62%	4.99%
其他	1362	1488	1700	1700	1700
YoY		9.25%	14.25%	0.00%	0.00%
毛利率	55.22%	53.03%	54.71%	54.71%	54.71%
占比	2.92%	2.73%	2.39%	1.59%	1.21%

资料来源: wind, 浙商证券研究所

## 7.2 估值与投资建议

我们选取苹果产业链核心供应商标的——立讯精密、鹏鼎控股和领益智造——作为可比公司，根据 wind 一致预期，2024-2026 年归母净利润平均增速为 16.95%、46.30% 和 17.48%，平均 PE 分别为 21.24、17.22 和 14.75 倍。

表8: 可比公司估值表

代码	简称	最新价 (元)	总市值 (亿)	归母净利润(亿)			归母净利润增速(%)			P/E(倍)		
				24E	25E	26E	24E	25E	26E	24E	25E	26E
002475.SZ	立讯精密	38.86	2,798.28	137.10	171.86	206.62	25.17%	50.71%	20.22%	20.41	16.28	13.54
002938.SZ	鹏鼎控股	38.30	888.01	37.87	43.50	48.53	15.23%	28.14%	11.57%	23.45	20.41	18.30
002600.SZ	领益智造	6.42	449.93	22.65	30.05	36.25	10.44%	60.04%	20.64%	19.86	14.97	12.41
均值							16.95%	46.30%	17.48%	21.24	17.22	14.75
300433.SZ	蓝思科技	18.41	917.38	40.72	59.72	74.95	34.78%	46.64%	25.52%	22.53	15.36	12.24

资料来源: wind, 浙商证券研究所 数据截至 2024/7/4

公司作为苹果产业链最核心的供应商之一，受益于未来两年苹果手机的创新升级，收入及利润有望实现较快成长，预计 2024-2026 年的归母净利润分别为：40.72 亿、59.72 亿、74.95 亿，成长速度和幅度均高于行业平均，当下市值对应估值分别为 22.53、15.36、12.24 倍 PE。

蓝思科技的领先并非一朝一夕一蹴而就的结果，而是多年与行业头部客户同研共进，每一代工艺的迭代与开发都领先于行业的积累。我们认为，对蓝思的认知已不能停留在单一结构件层面，通过在金属、蓝宝石、陶瓷、部件等领域的布局，蓝思科技

在外观结构件与功能模组等领域顺利实现全覆盖，这为公司在整机组装业务的发力奠定了基础，于此同时，组装业务又“反哺”结构件业务，进一步强化了公司在玻璃、金属、蓝宝石以及陶瓷结构件领域的供给地位。后智能机时代，下游客户对供应链管理简化，节省成本做垂直与水平集成的要求是持续的，未来蓝思这种横跨多品类多业务布局的大型平台类公司的竞争优势将会越来越明晰。

综合考量公司当下所处的赛道以及公司的行业地位、成长潜力等因素，公司的估值，尤其是未来两年的动态 PE 仍低于行业均值，以长期成长维度和竞争生态而言显然偏低，维持蓝思科技买入评级。

## 8 风险提示

- 1、受制于全球经济复苏缓慢，智能手机景气度回暖不及预期：过去两年，全球智能手机出货量不断下滑，未来，随着 AI 手机的推出，出货量有望迎来复苏，但若全球经济复苏缓慢，会制约消费者的换机欲望及能力，进而使得智能手机景气度回暖放缓或力度较弱。
- 2、公司关键客户外观与功能创新推进不及预期：为了刺激消费者对智能手机的换机欲望，终端品牌将不断推进外观及功能创新，但反之，如继续创新乏力，全球智能手机出货量或将难有起色，对上游供应商收入及利润释放造成压制。
- 3、金属结构件、整机组装业务客户拓展及订单获取受阻：公司过去 2-3 年拓展了金属中框、整机组装等业务，且在核心客户中相关产品的份额不断提升，后续的进展如受阻，公司将缺少重要的成长驱动力。
- 4、新能源车关键客户销售增速放缓：公司已成为全球新能源车核心零部件供应商，关键客户整车销量增速的放缓，将直接影响公司相关业务的成长。

## 表附录：三大报表预测值

### 资产负债表

(百万元)	2023	2024E	2025E	2026E
<b>流动资产</b>	28081	39333	53358	68302
现金	10519	14930	19082	21550
交易性金融资产	350	350	350	350
应收账款	9308	12746	18290	24032
其它应收款	622	813	1219	1601
预付账款	126	132	228	284
存货	6683	9746	14189	19272
其他	472	616	0	1213
<b>非流动资产</b>	49389	48007	48379	48459
金融资产类	0	0	0	0
长期投资	375	480	445	433
固定资产	36027	34876	35064	35063
无形资产	5227	4773	4347	3976
在建工程	779	543	354	203
其他	6981	7336	8168	8784
<b>资产总计</b>	77470	87340	101737	116761
<b>流动负债</b>	19056	25062	34494	43022
短期借款	1417	1417	1417	1417
应付款项	11132	15434	23025	30887
预收账款	0	0	0	0
其他	6507	8211	10052	10718
<b>非流动负债</b>	11892	12153	12102	12049
长期借款	9588	9588	9588	9588
其他	2304	2565	2514	2461
<b>负债合计</b>	30948	37216	46597	55071
少数股东权益	183	210	251	302
归属母公司股东权	46339	49915	54890	61388
<b>负债和股东权益</b>	77470	87340	101737	116761

### 现金流量表

(百万元)	2023	2024E	2025E	2026E
<b>经营活动现金流</b>	9300	5631	7198	6826
净利润	3042	4100	6012	7546
折旧摊销	4963	2680	2804	2963
财务费用	244	318	326	406
投资损失	(107)	(92)	(99)	(95)
营运资金变动	393	1525	3091	1130
其它	765	(2900)	(4936)	(5124)
<b>投资活动现金流</b>	(5367)	(910)	(2310)	(2396)
资本支出	106	(958)	(2466)	(2465)
长期投资	38	(105)	35	12
其他	(5512)	153	120	57
<b>筹资活动现金流</b>	(5137)	(310)	(736)	(1961)
短期借款	(1397)	0	0	0
长期借款	465	0	0	0
其他	(4205)	(310)	(736)	(1961)
<b>现金净增加额</b>	(1204)	4411	4151	2468

### 利润表

(百万元)	2023	2024E	2025E	2026E
<b>营业收入</b>	54491	71200	106699	140199
营业成本	45429	60110	91767	121681
营业税金及附加	471	580	868	1165
营业费用	693	890	1334	1752
管理费用	2543	2706	3201	3785
研发费用	2317	2777	3094	3505
财务费用	244	318	326	406
资产减值损失	446	214	320	561
公允价值变动损益	43	0	0	0
投资净收益	107	92	99	95
其他经营收益	778	762	757	765
<b>营业利润</b>	3277	4459	6645	8204
营业外收支	(23)	(37)	(30)	(34)
<b>利润总额</b>	3254	4422	6615	8170
所得税	212	322	603	624
<b>净利润</b>	3042	4100	6012	7546
少数股东损益	20	28	40	51
<b>归属母公司净利润</b>	3021	4072	5972	7495
EBITDA	8389	7370	9623	11287
EPS (最新摊薄)	0.61	0.82	1.20	1.50

### 主要财务比率

	2023	2024E	2025E	2026E
<b>成长能力</b>				
营业收入	16.69%	30.66%	49.86%	31.40%
营业利润	10.47%	36.08%	49.03%	23.46%
归属母公司净利润	23.42%	34.78%	46.64%	25.52%
<b>获利能力</b>				
毛利率	16.63%	15.58%	13.99%	13.21%
净利率	5.58%	5.76%	5.63%	5.38%
ROE	6.65%	8.43%	11.35%	12.83%
ROIC	5.11%	6.51%	8.57%	9.82%
<b>偿债能力</b>				
资产负债率	39.95%	42.61%	45.80%	47.17%
净负债比率	49.39%	42.43%	35.14%	28.72%
流动比率	1.47	1.57	1.55	1.59
速动比率	1.12	1.18	1.14	1.14
<b>营运能力</b>				
总资产周转率	0.70	0.86	1.13	1.28
应收账款周转率	5.95	6.40	6.72	6.38
应付账款周转率	4.28	4.53	4.78	4.52
<b>每股指标(元)</b>				
每股收益	0.61	0.82	1.20	1.50
每股经营现金	1.87	1.13	1.44	1.37
每股净资产	9.30	10.02	11.02	12.32
<b>估值比率</b>				
P/E	30.36	22.53	15.36	12.24
P/B	1.98	1.84	1.67	1.49
EV/EBITDA	8.52	12.69	9.35	7.71

资料来源：浙商证券研究所

## 股票投资评级说明

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 买入：相对于沪深300指数表现 + 20% 以上；
2. 增持：相对于沪深300指数表现 + 10% ~ + 20%；
3. 中性：相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10% 之间波动；
4. 减持：相对于沪深300指数表现 - 10% 以下。

## 行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 看好：行业指数相对于沪深300指数表现 + 10% 以上；
2. 中性：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10% 以上；
3. 看淡：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% 以下。

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取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者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。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的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。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、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。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。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。

## 浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>