

钛合金材质加速导入手机行业，打开专用刀具市场空间

——刀具行业专题研究系列一

投资要点

➤ 钛合金材质密度低、强度高，已加速导入消费电子行业

钛合金材质的主要优点是密度低、强度高和抗腐蚀性好。在智能手机进一步向轻薄化发展趋势下，钛合金材质有望在消费电子行业加快导入。此前，钛合金材质主要应用于航天航空、医疗器械等行业，未导入消费电子行业的原因是成本高、加工难。在3D打印和切削技术发展情况下，钛合金材质在高端手机等领域应用前景广阔。目前iPhone 15 Pro/Pro Max和小米 14 Pro 钛已将钛合金作为边框材质，而Magic V2等折叠屏手机也已将钛合金材质用于手机铰链部位。

➤ 钛合金材质切削加工难度大，需要对刀具特殊设计

钛合金的自身特性导致对其切削难度较大，主要系钛合金的热导率低，加工过程中易产生严重的热影响；弹性系数低，在加工过程中易加快刀具磨损，并影响加工精度。为实现钛合金的良好加工，需要对刀具的材料、涂层和结构进行特殊设计，通常刀具材质采用钨钴类硬质合金，并通过物理气相沉积PVD涂层，而刀具切削刃的微几何设计也对切削效率和刀具寿命至关重要。从上可以看出钛合金加工刀具的材料、涂层和结构设计呈现多样化特点，也是不同刀具生产厂商的主要差异。

➤ 消费电子行业出现复苏迹象，打开刀具市场空间

2023年Q3全球智能手机销量为3.04亿部，环比增长13%，较去年同期实现微弱增长。iPhone 15 Pro/Pro Max在2023年Q3实现销售570和400万部，此外小米 14 Pro 销售火爆，上市10日销量达144万部。而在我们测算下，加工一部高端手机的刀具成本约为25元，并基于对2024年将采用钛合金材质的主流手机的销量预测，我们预计2024年用于手机领域的钛合金加工刀具市场空间在29.2亿元。

➤ 投资建议

钛合金材质具有重量轻、强度高的优点，在加工技术提升及手机进一步轻薄化的趋势下，钛合金材质有望引入手机等高端消费电子产品中，由于钛合金自身的特性，导致对其加工难度较高，需要对刀具进行特殊设计，有望打开高端刀具市场空间。建议关注：鼎泰高科、欧科亿、华锐精密和中钨高新等。

➤ 风险提示

钛合金材质导入不及预期；消费电子复苏不及预期；刀具行业竞争格局恶化。

投资评级：看好

分析师：吴起淦

执业登记编号：A0190523020001

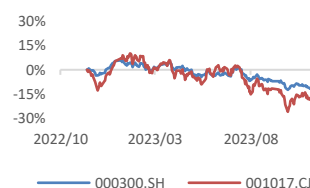
wuqidi@yd.com.cn

研究助理：程治

执业登记编号：A0190123070008

chengzhi@yd.com.cn

机械设备指数与沪深 300 指数走势对比



资料来源：同花顺 iFinD，源达信息证券研究所

相关报告：

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

目录

一、钛合金材质密度低、强度高，加速导入消费电子行业.....	3
二、钛合金材质切削加工难度大，需要对刀具特殊设计	6
三、消费电子行业出现复苏迹象，打开刀具市场空间.....	8
四、建议关注	10
1.鼎泰高科.....	10
2.欧科亿.....	10
3.华锐精密.....	11
4.中钨高新.....	12
五、投资建议	13
六、风险提示	14

图表目录

图 1：国内钛材下游应用分布.....	4
图 2：国内钛材产能逐年增长.....	4
图 3：苹果在 iPhone 15 Pro/Pro Max 和 Apple Watch Ultra 中首次采用钛合金材料.....	5
图 4：钛合金的诸多特性导致对其切削加工较难.....	6
图 5：用于钛合金加工的刀具需要对涂层、材料和结构等方面进行特殊设计	7
图 6：单台手机对应的钛合金加工刀具成本测算.....	7
图 7：2022Q2 至 2023Q3 的全球季度手机销量情况（亿部）	8
图 8：鼎泰高科 2018-2023 年前三季度营收情况	10
图 9：鼎泰高科 2018-2023 年前三季度营收情况	10
图 10：欧科亿 2018-2023 年前三季度营收情况.....	11
图 11：欧科亿 2018-2023 年前三季度营收情况.....	11
图 12：华锐精密 2018-2023 年前三季度营收情况	11
图 13：华锐精密 2018-2023 年前三季度营收情况	11
图 14：中钨高新 2018-2023 年前三季度营收情况	12
图 15：中钨高新 2018-2023 年前三季度营收情况	12
表 1：钛合金相较其他金属材料在密度、强度和隔热性等方面优势显著	3
表 2：钛合金材料已在诸多下游行业广泛应用	4
表 3：多家手机厂商已在自家高端定位手机中采用钛合金材料.....	5
表 4：2023 年前三季度与钛合金材料相关的主要手机系列销量（百万台）	8
表 5：2024 年手机用钛合金加工刀具市场空间测算.....	9

一、钛合金材质密度低、强度高，加速导入消费电子行业

钛合金材料密度轻、强度高，在消费电子行业中进入加速导入期。钛合金材料具有密度低、强度高、抗腐蚀性好和导热率低等优点，用作消费电子产品外壳材料，可以增强外壳强度，减轻产品重量，让手机、智能手表等产品具有更好质感。

表 1：钛合金相较其他金属材料在密度、强度和隔热性等方面优势显著

金属	纯钛	钛合金	铁	铝合金	镁合金	高强度钢	普通钢	不锈钢	铜
密度/ (g/cm ³)		4.5	7.87	2.7	1.74	7.8			
比强度		29		21	16	23			
热导率/ W·(m·K) ⁻¹	17	7.5		121	159		63	16	385
弹性模量 /GPa	106.3	113.2		71.5	44.8		205.8	199.9	107.8
抗拉强度 /MPa		960 (TC4)		470				608 (18-8)	
屈服强度 /MPa		892 (TC4)		294				255 (18-8)	

资料来源：金鹭合金棒材公众号，源达信息证券研究所

此前钛合金材料已广泛应用于航天航空、生物医疗、体育器械和汽车等对强度和轻度要求高的领域中。根据资料显示，化工行业是钛材的第一大下游应用市场，占比约为 47%；其次是航天航空行业，占比在 18%。

我国钛材产量逐年提升。过去推动钛材产量增长的主要是化工等行业，需求相对集中于中低端钛材，在航天航空行业、体育器械和生物医疗等行业发展下，对高端钛材料需求快速增长。截至 2022 年，我国钛材年产量达 15.27 万吨，并有望在 2023 年达到 17.66 万吨。未来，消费电子行业有望成为高端钛材的又一大重要应用市场。

表 2：钛合金材料已在诸多下游行业广泛应用

类别	具体用途
航空航天	喷气发动机部件、机身部件、火箭、人造卫星、导弹等部件压气机和风扇叶片、盘、机匣、导向叶片、轴、起落架、襟翼、阻流板、发动机舱、隔板、显梁、燃料箱、助推器
化工	用于氯碱、纯碱、塑料、石油化工、冶金、制盐等工业的电解槽、反应器、蒸馏塔、浓缩器、分离器、热交换器、管道、电极等
舰船	潜耐亚壳体、螺旋桨、喷水推进器、海水换热系统、舰船泵（阀及管子）
海洋工程	海水淡化用管道、海洋石油钻探用泵、阀、管件等
生物医疗	人工关节、人工植牙和正牙、心中起搏器、心血管支架、手术器械等
体育器械	高尔夫球头、网球拍、羽毛球拍、台球杆、登山棍、滑雪杖、冰刀等
生活用品	眼睛架、手表、拐杖、钓鱼竿、厨具、数码产品壳体、工艺品、装饰品等
建筑	建筑物屋顶、外壁、装饰品、标牌、栏杆、管道等
汽车	汽车的排气和消音系统、承重弹簧、连杆和螺栓等

资料来源：金鹭合金棒材公众号，源达信息证券研究所

图 1：国内钛材下游应用分布

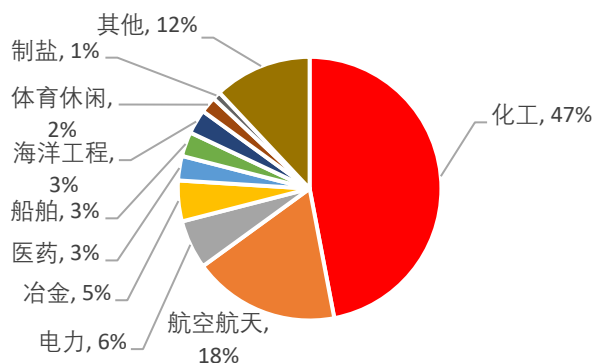
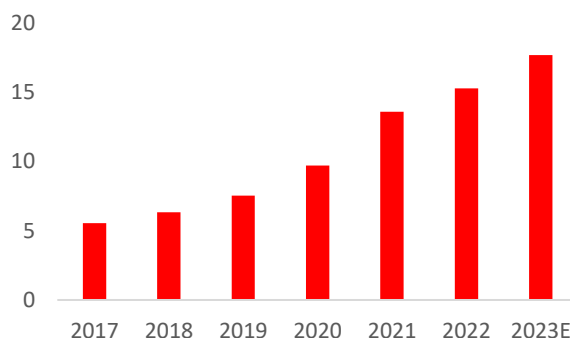


图 2：国内钛材产能逐年增长



资料来源：中商情报网，中国有色金属工业协会钛锆铅分会，源达信息证券研究所

资料来源：中商情况网，中国有色金属工业协会钛锆铅分会，源达信息证券研究所

2023 年苹果在其发布的 iPhone 15 Pro/Pro Max 机型中首次将钛合金取代铝合金作为边框材料，这也是钛合金材料第一次在智能手机中应用。早在 2022 年，苹果已在其发布的 Apple Watch Ultra 中采用了航空级钛合金材料。在消费电子产品中采用钛合金材料的主要目的是为了轻薄和高强度，iPhone 15 Pro/Pro Max 的重量约在 187g 和 221g。相较 iPhone 14 Pro/Pro Max 206g 和 240g 的重量，使用钛合金材料让手机重量减轻了约 19g。

图 3：苹果在 iPhone 15 Pro/Pro Max 和 Apple Watch Ultra 中首次采用钛合金材料



资料来源：苹果官网，源达信息证券研究所

钛合金材料有望成为高端消费电子产品标配。过去钛合金材料未在消费电子行业应用的主要原因在于：1) 钛合金材料加工难度高，其过低的导热性导致在进行金属切削时易产生严重的热影响；2) 钛合金加工成本较高；3) 影响手机散热。目前在 3D 打印和切削技术发展下，钛合金加工难度下降，钛合金材料有望成为高端消费电子产品标配。

多家手机厂商在自家产品线中导入钛合金材料：目前苹果和小米已在自家旗舰手机中导入钛合金材料作为边框/中框材料，而三星预计将在未来发布的 S24 Ultra 中采用钛合金材料作为边框材料。此外，在折叠屏手机中，钛合金材料在折叠屏中的铰链部位应用空间大，目前 VIVO、OPPO 和荣耀均在自家折叠屏手机铰链部位采用了钛合金材料。

表 3：多家手机厂商已在自家高端定位手机中采用钛合金材料

厂商	型号	发售时间	售价	部位
苹果	iPhone 15 Pro	2023 年 9 月	7999	边框
	iPhone 15 Pro Max		9999	边框
	Watch Ultra	2022 年 9 月	6499	外壳
三星	S24 Ultra	预计 2024 年 1 月	/	边框
	Watch 5 Pro	2022 年 8 月	3099	外壳
小米	14 Pro 纯钛版	2023 年 10 月	6499	中框
VIVO	X Fold+	2022 年 9 月	9999	铰链
OPPO	Find N2 Flip	2023 年 2 月	7000	铰链
荣耀	Magic V2	2023 年 7 月	8999	铰链

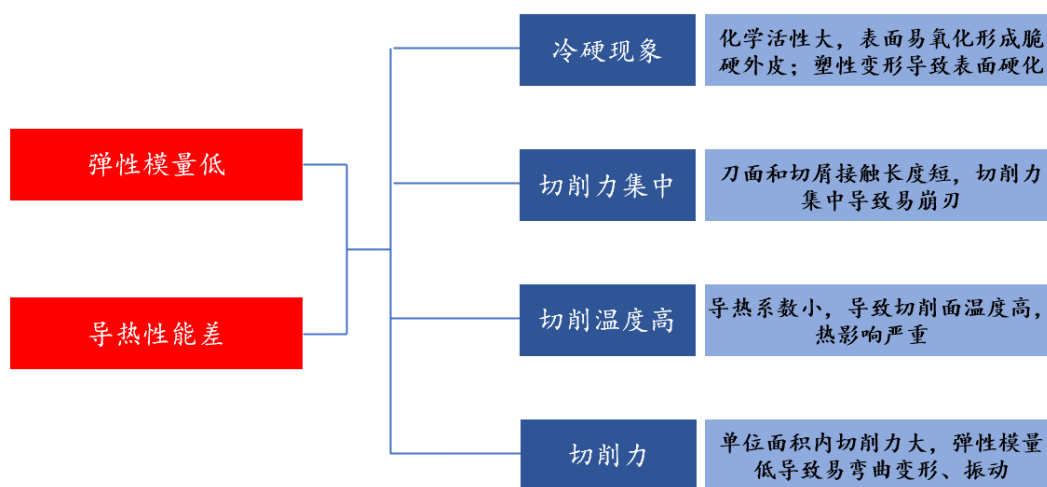
资料来源：各公司官网，源达信息证券研究所

二、钛合金材质切削加工难度大，需要对刀具特殊设计

钛合金的特性导致对其进行切削加工较为困难。首先当钛合金的硬度大于 HB350 时切削困难，而当硬度小于 HB300 时则易出现粘刀等现象。此外钛合金的以下特点都导致对其切削较难：

- 1) 变形系数小：钛合金的变形系数小于或接近于 1，切屑在前刀面上滑动摩擦的路程大大增大，加速刀具磨损；
- 2) 切削温度高：钛合金的导热系数较小（仅为 45 号钢的 1/5-1/7），而切屑与前刀面的接触长度极短，导致切削时产生的热量难以导出，集中在狭窄切削区内，易产生严重的热影响；
- 3) 单位面积上的切削力大：由于切屑与前刀面的接触长度短，导致单位接触面积上的切削力增加，易产生崩刃现象。此外由于钛合金的弹性模量小，加工时在径向力作用下容易产生弯曲变形，引起振动，会加大刀具磨损并影响零件的精度。
- 4) 冷硬现象严重：钛合金具有较大的化学活性，在高加工温度下，易与空气中的氧和氮产生氧化物，导致表面硬化，此外切削过程中的塑性形变也会造成表面硬化。最终降低零件疲劳强度、加剧刀具磨损。

图 4：钛合金的诸多特性导致对其切削加工较难



资料来源：厦门金鹭合金棒材，源达信息证券研究所

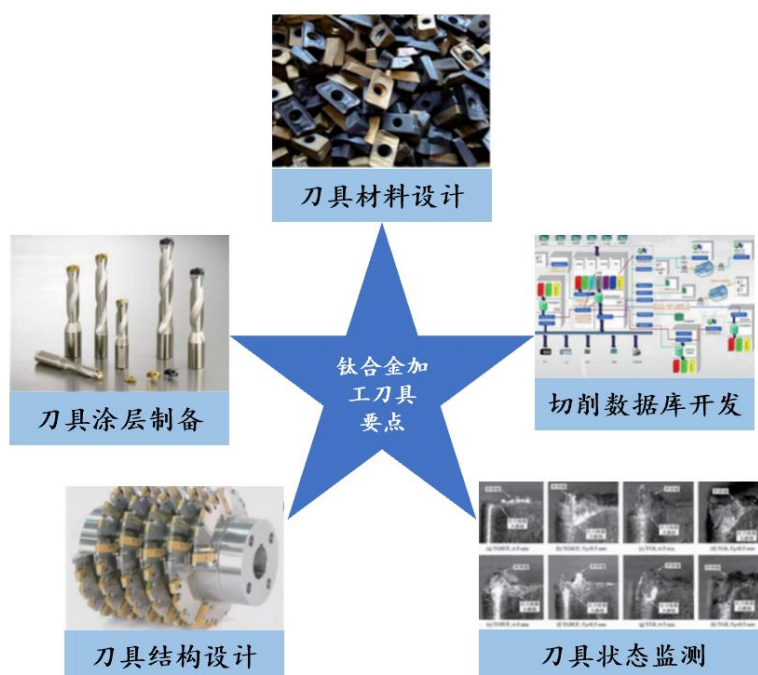
刀具技术需要针对钛合金加工做出革新。钛合金加工刀具的主要技术要点包括材料设计、涂层制备、结构设计、切削数据库开发和刀具状态监测等。通过智能监控刀具加工状态和加工参数数据库的积累可以优化刀具加工工艺，而刀具材料、结构和涂层的持续改进是刀具加工效率和使用寿命能持续提高的主要驱动力：

- 1) 材料设计：钛合金加工刀具的常用材料为钨钴类硬质合金（YG 类，由 WC 和 Co 构成），适用于钛合金的低速切削。而钨钴钛（YT 类）和钨钛钽钴类（YW 类）硬质合金适用于钛合金的高速切削。此外刀具材料中碳化钨（WC）晶粒的细化可以延长刀具使用寿命，

而聚晶立方氮化硼（PCBN）和聚晶金刚石（PCD）等超硬刀具材料可实现钛合金材料的高速、高精度和高稳定性加工。

- 2) 涂层制备：刀具表面的涂层对于提升加工效率和延长刀具寿命至关重要。对比发现，采用物理气相沉积 PVD 涂层（TiN+TiAlN）的刀具使用寿命长于化学气相沉积 CVD 涂层（TiN+Al₂O₃+TiCN）。
- 3) 刀具结构设计：刀具刀面的微几何特征使刀具应用于不同的加工场景，也是减少切削热量产生、降低加工热影响的重要途径，并呈现结构多样化特点。

图 5：用于钛合金加工的刀具需要对涂层、材料和结构等方面进行特殊设计



资料来源：金属加工，源达信息证券研究所

根据产业链调研，一台手机需要使用约 100 种刀具进行加工，而每种刀具的使用寿命是加工约 200 台手机。而钛合金加工刀具的价格范围在 30-300 元之间，我们假设平均价格为 50 元。则可以测算得到加工一台手机所需的钛合金加工刀具成本约为 25 元。

图 6：单台手机对应的钛合金加工刀具成本测算

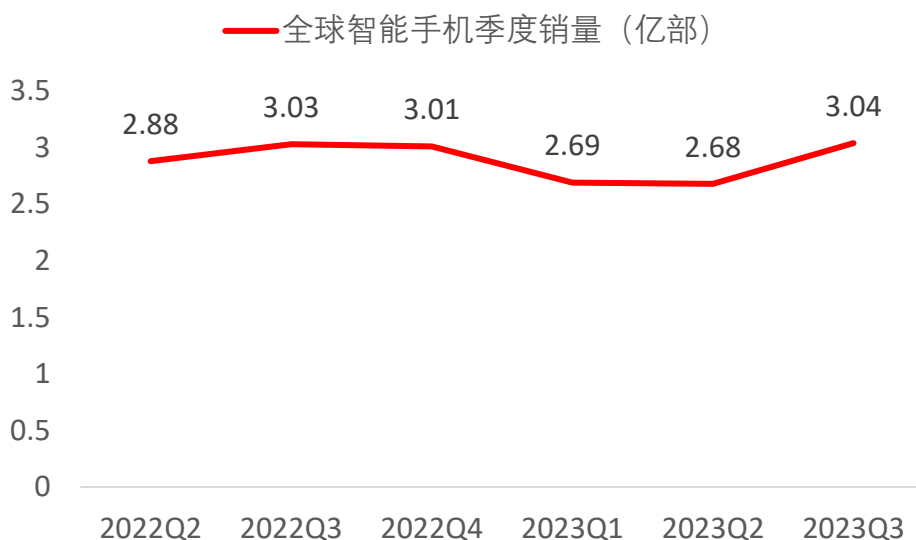
$$\begin{array}{c}
 \text{刀具成本} = \text{刀具数量} \times \text{刀具单价} \div \text{刀具寿命} \\
 \downarrow \\
 25 = 100 \times 50 \div 200
 \end{array}$$

资料来源：源达信息证券研究所测算

三、消费电子行业出现复苏迹象，打开刀具市场空间

消费电子行业景气度出现回升。从智能手机季度销量数据看，2023 年 Q3 全球智能手机销量为 3.04 亿部，环比增长 13%，较去年同期实现微弱增长，整体出现复苏迹象。整理与钛合金材料相关的手机型号，iPhone 15 Pro/Pro Max 在 2023 年 Q3 销量分别为 5.7/4.0 百万部；三星预计将在 S24 Ultra 中采用钛合金边框，参考 S23 Ultra 在 2023 年前三季度合计销量为 13.6 百万部；Magic V2 折叠屏手机采用钛合金材质铰链，在 2023 年 Q3 国内折叠屏手机销量中登顶，为 0.33 百万部。

图 7：2022Q2 至 2023Q3 的全球季度手机销量情况（亿部）



资料来源：瀚电智库，源达信息证券研究所

表 4：2023 年前三季度与钛合金材料相关的主要手机系列销量（百万台）

手机型号	2023Q1	2023Q2	2023Q3
iPhone15Pro			5.7
iPhone15Pro Max			4.0
iPhone14Pro	11.3	10.7	5.7
iPhone14Pro Max	14.0	12.5	7.3
三星 S23 Ultra	4.4	5.2	4.0
小米 14Pro 钛金属			/
Magic V2			0.33

资料来源：瀚电智库，源达信息证券研究所

我们作出如下假设，对 2024 年用于手机加工的钛合金加工刀具市场空间进行测算：

- 1) 假设 2023 年 Q4 手机销量与 2023 年 Q3 持平;
- 2) 假设 2024 年手机销量较 2023 年同比增长 5%;
- 3) 预计 iPhone 16Pro/Pro Max 中将延续采用钛合金材质边框, 15 和 16 系列销量参考 2023 年的 14 和 15 系列销量;
- 4) 三星 S24 Ultra 销量参考 2023 年的 S23 Ultra 销量;
- 5) 小米 14Pro 上市 10 日销量达 144 万部, 钛合金版本目前仍存在产能不足问题, 假设钛合金版本 2024 年全年销量为 500 万部;
- 6) 假设 2024 年 X Fold+和 Find N2 Flip 销量各为 0.5 百万部;

经过我们测算, 预计 2024 年全球用于手机加工的钛合金加工刀具市场空间在 29.2 亿元。

表 5: 2024 年手机用钛合金加工刀具市场空间测算

手机型号	2024 年销量预测 (百万部)	单位成本 (元/部)	钛合金加工刀具市 场空间 (亿元)
iPhone 15 Pro	35.1	25	8.8
iPhone 15 Pro Max	35.5		8.9
iPhone 16 Pro	12.0		3.0
iPhone 16 Pro Max	8.4		2.1
S24 Ultra	18.5		4.6
小米 14Pro 钛	5.0		1.3
Magic V2	1.4		0.3
X Fold+	0.5		0.1
Find N2 Flip	0.5		0.1
合计	116.8		29.2

资料来源: 瀚电智库, 源达信息证券研究所测算

四、建议关注

1. 鼎泰高科

公司主业是为 PCB、数控精密器件加工领域提供数控刀具、铣刀等工具、材料和自动化设备的一体化解决方案。目前公司已加大对数控刀具领域的投入，有望为公司贡献新的增长驱动力。2023 年 10 月 27 日公司发布募投项目内部投资结构调整公告，拟将数控刀具募投产能由 180 万支/年提升至 960 万支/年。

2023 年前三季度公司实现营收 92.7 亿元，同比增长 1.91%；归母净利润 1.69 亿元，同比增长 0.24%。相较 2022 年，业绩已呈现较好改善趋势，未来在数控刀具等新产品的加持下，有望加快增长速度。

图 8：鼎泰高科 2018-2023 年前三季度营收情况

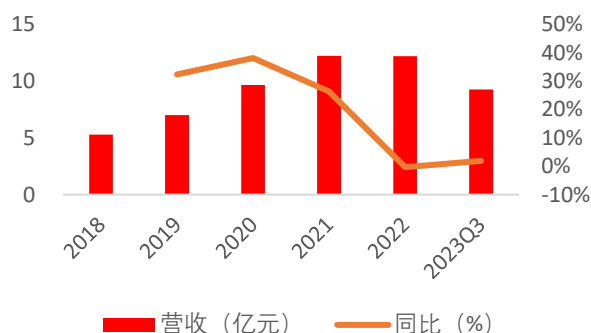
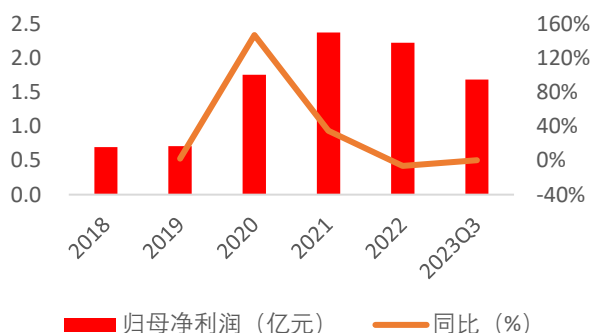


图 9：鼎泰高科 2018-2023 年前三季度营收情况



资料来源：，源达信息证券研究所

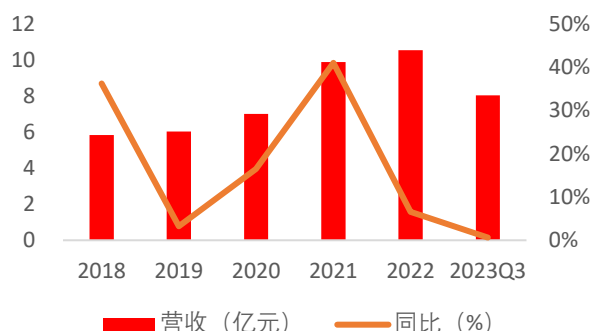
资料来源：，源达信息证券研究所

2. 欧科亿

公司专注于数控刀具和硬质合金产品的研究、生产和销售。公司加大对高端数控刀具和硬质合金产品的产能建设和相关销售渠道铺建，未来有望受益自身产品结构的改善，推动高端产品放量，迎来量价齐升。

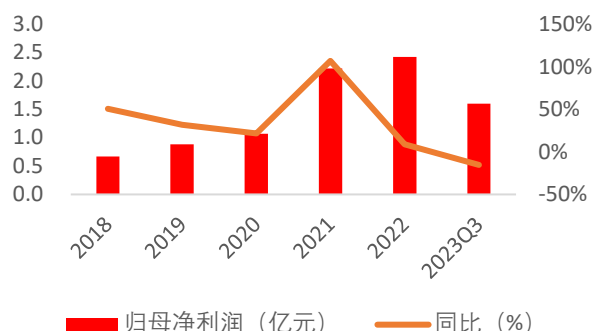
2023 年前三季度公司实现营收 8.05 亿元，同比增长 0.63%；归母净利润 1.60 亿元，同比下降 15.34%。业绩承压系下游行业景气度不佳所致，从公司业务结构看，公司数控刀具产品营收占比持续提升，拓展高附加值产品的战略进展顺利，期待后续下游迎来复苏及公司高端产品的加快放量。

图 10：欧科亿 2018-2023 年前三季度营收情况



资料来源：，源达信息证券研究所

图 11：欧科亿 2018-2023 年前三季度营收情况



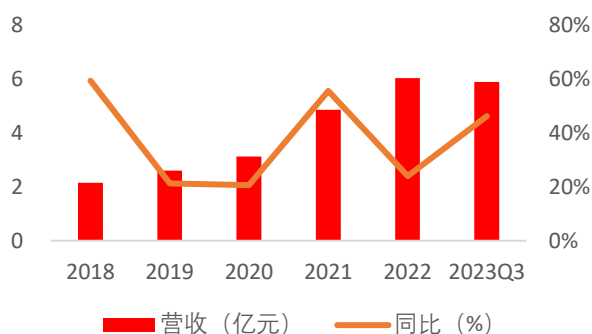
资料来源：，源达信息证券研究所

3.华锐精密

公司是硬质合金数控刀具领域的先进制造企业。公司已在 IPO 募投和可转债募投项目中加码扩充硬质合金数控刀具和金属陶瓷数控刀具等高端刀具产能，并发力销售渠道建设。未来公司产能逐步释放，即将迎来业绩收获期。

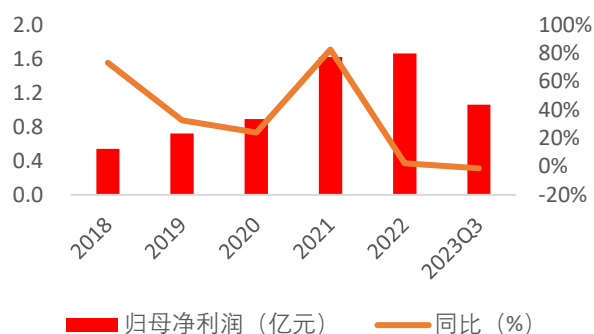
2023 年前三季度公司实现营收 5.88 亿元，同比增长 46.07%；归母净利润 1.06 亿元，同比下降 1.28%，利润下降主要系股权费用和募投项目固定成本等的压制。从单三季度看，公司实现营收 2.30 亿元，同比增长 104.1%；归母净利润 0.43 亿元，同比增长 104.48%，业绩高速增长系公司已逐步迈过产能建设阶段，迎来业绩收获期。

图 12：华锐精密 2018-2023 年前三季度营收情况



资料来源：，源达信息证券研究所

图 13：华锐精密 2018-2023 年前三季度营收情况



资料来源：，源达信息证券研究所

4.中钨高新

公司是钨产业链一体化龙头，是国内硬质合金刀具和数控刀具的领军企业。公司是国内最大的硬质合金产品供应商，2022 年公司共生产硬质合金产品超 1.4 万吨，产量居世界首位，此外公司生产数控刀具超 1.3 亿片，占国内总产量的约 23%。

2023 年前三季度公司实现营收 95.48 亿元，同比下降 4.24%；归母净利润 3.15 亿元，同比下降 20.85%。业绩承压主要系下游行业的需求不振，公司作为国内硬质合金刀具和数控刀具的龙头，行业地位和竞争力保持稳固，未来在下游行业复苏趋势下公司将首先受益。

图 14：中钨高新 2018-2023 年前三季度营收情况

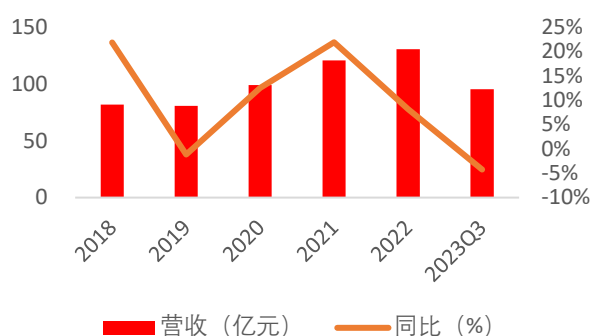
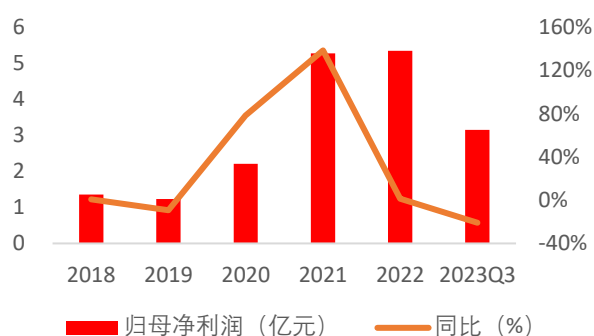


图 15：中钨高新 2018-2023 年前三季度营收情况



资料来源：，源达信息证券研究所

资料来源：，源达信息证券研究所

五、投资建议

钛合金材质具有重量轻、强度高的优点，在加工技术提升及手机进一步轻薄化的趋势下，钛合金材质有望引入手机等高端消费电子产品中，由于钛合金自身的特性，导致对其加工难度较高，需要对刀具进行特殊设计，有望打开高端刀具市场空间。建议关注：鼎泰高科、欧科亿、华锐精密和中钨高新等。

六、风险提示

钛合金材质导入不及预期；

消费电子行业复苏不及预期；

刀具行业竞争格局恶化。

投资评级说明

行业评级	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，投资建议的评级标准为：
看 好：	行业指数相对于沪深 300 指数表现 + 10%以上
中 性：	行业指数相对于沪深 300 指数表现 - 10%~ + 10%以上
看 淡：	行业指数相对于沪深 300 指数表现 - 10%以下
公司评级	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，投资建议的评级标准为：
买 入：	相对于恒生沪深 300 指数表现 + 20%以上
增 持：	相对于沪深 300 指数表现 + 10%~ + 20%
中 性：	相对于沪深 300 指数表现 - 10%~ + 10%之间波动
减 持：	相对于沪深 300 指数表现 - 10%以下

办公地址

石家庄

河北省石家庄市长安区跃进路 167 号源达办公楼

上海

上海市浦东新区民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 2306C 室

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点。作者所得报酬的任何部分不曾与，不与，也不将与本报告中的具体推荐意见或观点而有直接或间接联系，特此声明。

重要声明

河北源达信息技术股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号：911301001043661976。

本报告仅限中国大陆地区发行，仅供河北源达信息技术股份有限公司（以下简称：本公司）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。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。

本报告仅反映本公司于发布报告当日的判断，在不同时期，本公司可以发出其他与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告；本报告所反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表本公司或其他附属机构的立场。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司及作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为源达信息证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的，应当注明本报告的发布人和发布日期，提示使用证券研究报告的风险。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。