

目 录

1. 国产高端五轴数控机床领航者，业绩持续向好	7
1.1 深耕高端五轴机床赛道，实现数控系统、关键部件自制	7
1.2 获工业母机产业投资基金入股，核心团队技术背景雄厚	8
1.3 以整机带动数控系统及功能部件，盈利能力稳健	8
2. 五轴联动数控机床：受益制造业升级、国产化趋势	11
2.1 五轴机床：应用高端，数控系统及核心零部件壁垒显著	11
2.2 市场分析：新增、结构替代需求并存，五轴机床渗透率提升可期	12
2.2.1 新增需求：航空航天、新能源汽车等领域有望对五轴机床市场扩容 .	12
2.2.2 替代需求：制造业升级带动中高端机床扩容，五轴机床占比逐年攀升	13
2.2.3 市场规模：中国五轴机床市场 2027 年有望超 200 亿元，外企在华扩产	
印证发展前景良好	14
3. 公司：一体化布局优势凸显，扩产打开成长空间	17
3.1 持全产业链覆盖+高研发投入，打造多项竞争优势	17
3.2 从航空航天向民用延伸，引领国产五轴出海	21
3.3 产销两旺，多轮募投补足发展动力	22
4. 他山之石：复盘大隈，全产业链发展塑造差异化优势	24
5. 盈利预测与估值	26
5.1 盈利预测：2024/2025 年归母净利润 1.22/1.70 亿元	26
5.2 估值：合理市值区间为 73-86 亿元	27
6. 风险提示：业绩不达盈利预测的风险、竞争加剧等	28
财务报表分析和预测	29

图目录

图 1	公司深耕五轴机床及其数控系统和关键功能部件多年，整机不断推陈出新	7
图 2	公司产品体系	7
图 3	公司股权结构清晰稳健，获产业基金入股（截至 2024 年 6 月 30 日）	8
图 4	2017-2024H1 公司营业收入及同比增长	9
图 5	2017-2024H1 公司营业收入分业务占比	9
图 6	2017-2024H1 公司利润及同比增速	9
图 7	2017-2024H1 公司政府补助及同比增长	9
图 8	2017-2024H1 公司毛利率、净利率	9
图 9	2017-2024H1 公司分业务毛利率	9
图 10	2017-2024H1 公司销售/管理/财务费用率	10
图 11	2017-2024H1 公司研发费用率	10
图 12	2017-2024H1 公司合同负债/预收账款规模及同比增长	10
图 13	2017-2024H1 公司存货及同比增长	10
图 14	2017-2024H1 公司应收账款规模及应收账款周转天数	10
图 15	2017-2024H1 公司经营性现金流量净额	10
图 16	五轴联动数控机床运动方式示意图	11
图 17	五轴联动机床的价值量、应用层级高于 3+2 模式五轴机床	11
图 18	RTCP 是区分五轴联动机床和 3+2 模式五轴机床的依据	11
图 19	摆头、转台的差异决定了五轴机床整机类型	12
图 20	2020 年全球五轴机床应用领域结构	12
图 21	2023 年中国五轴机床应用领域结构	12
图 22	飞机结构件发展特点	13
图 23	2041 年全球飞机新机交付市场规模及占比（十亿美元）	13
图 24	传统燃油车与纯电动车结构区别	13
图 25	新能源汽车部件与机床选型	13
图 26	五轴机床相较于三轴机床具有适用范围广、加工质量精、工作效率高等优点	14
图 27	2019-2024E 中国数控金属切割机床销量结构	14
图 28	2022-2024H1 五轴加工中心和数控机床销量同比增速	14
图 29	中国五轴数控机床市场规模在全球占比有望不断提升	15
图 30	中国大陆龙头位列国内五轴机床第二梯队	15

图 31	2021 年中国五轴机床市场份额（销量口径）	16
图 32	2023 年中国五轴机床市场份额（销量口径）	16
图 33	公司是国内少数立足全面自主创新技术体系的高新技术企业	17
图 34	公司参与典型客户 04 专项情况举例	17
图 35	公司核心技术获得 04 专项加持，对标国外先进产品	17
图 36	公司研发投入占营收比重长期保持在 30%以上	18
图 37	公司研发人员数量占比超过 25%	18
图 38	公司构建了明确的五轴整机产品体系	19
图 39	专业化的一站式销售服务体系是公司实现进口替代的核心竞争力	21
图 40	2024H1 公司新增订单下游结构	21
图 41	2022&2023H1 公司国内外收入比重	22
图 42	2023H1 公司国内外在手订单及占比	22
图 43	2018-2023 年公司五轴机床销量及增速	22
图 44	2017-2021 年公司五轴机床在行业协会销量占比	22
图 45	2018-2023H1 公司产量、产能及产能利用率	23
图 46	大隈是集合“机、电、信、知”为一体的日本机床龙头	24
图 47	大隈自制核心零部件，最大限度开发机床潜力	24
图 48	大隈 5-Axis Auto Tuning System 可提高五轴加工精度	24
图 49	配有 Thermo-Friendly Concept 的大隈机床型号（种）和累计出货量（台）	25
图 50	FY2004-FY2023 大隈营业收入及同比增长	25
图 51	FY2004-FY2023 大隈毛利率和净利率	25

表目录

表 1	公司管理层技术背景雄厚.....	8
表 2	近两年外资机床制造商在华投资扩产五轴产能.....	15
表 3	国家相关部门近年来制定多项政策鼓励工业母机产业发展.....	16
表 4	公司五轴机床性能与哈默机床性能对比.....	18
表 5	公司数控系统性能与西门子数控系统性能对比.....	19
表 6	公司数控系统及关键部件技术水平达到国内领先水平.....	19
表 7	以五轴联动龙门加工中心系列为例，公司自制化率极高.....	20
表 8	换成西门子产品后公司的数控系统成本占比.....	20
表 9	公司通过多轮融资快速突破产能制约.....	23
表 10	公司业务预测.....	26
表 11	可比公司估值（2024/9/27）.....	27
表 12	公司收入增速预测敏感性分析.....	28
表 13	公司归母净利润增速预测敏感性分析.....	28

1. 国产高端五轴数控机床领航者，业绩持续向好

1.1 深耕高端五轴机床赛道，实现数控系统、关键部件自制

公司是国内少数自主生产数控系统和关键功能部件的五轴联动数控机床厂商，整机产品不断推陈出新。公司前身光洋科技成立于 1993 年，以工业自动化起家，2000 年在电控供电形成进口替代后发力数控系统和机床领域；2008 年，公司以数控系统整机实验平台的形式成立并于同年推出自制的数控系统；2009 年，公司受益国家 04 重大专项支持，随后整机及功能部件形成系列化产品，是目前国内少数实现生产自主数控系统和关键功能部件的五轴联动数控机床企业之一，已实现五轴联动高端数控机床批量生产并跻身国内第一梯队。

图1 公司深耕五轴机床及其数控系统和关键功能部件多年，整机不断推陈出新



资料来源：公司招股说明书、《投资者关系活动记录表 20210712》、《投资者关系活动记录表 20210722》、《2023 年度向特定对象发行人民币普通股（A 股）股票募集说明书（注册稿）》，中国机床工具工业协会官网，

公司围绕高端五轴数控机床打造完整的技术链、产业链和人才链，产品覆盖关键功能部件、高档数控系统、高端五轴联动数控机床及柔性自动化产线。其中，高端数控机床包括四大通用加工中心及四大专用加工中心，国产化率、自主化率双高，性能达到国外先进水平，具备极强的“进口替代”能力，可应用于航空、航天、能源、汽车等多数高端制造行业；数控系统包括高档数控系统和伺服驱动，性能达到国外领先水平，可用于电动汽车、工业机器人、工业自动化等领域；功能部件包括电机、电主轴、传感系统、铣头、转台系列产品，既可快速响应整机研发及制造需求，亦可外销于航空航天、机床、机器人等领域；柔性自动化产线提供涵盖高端机床整机、夹具、刀具、工艺方案、物流系统、仓储系统、生产管控系统等在内的完整交钥匙生产线，具备较高的国产化率，能够应用于航空航天、汽车、机械加工等诸多领域。

图2 公司产品体系

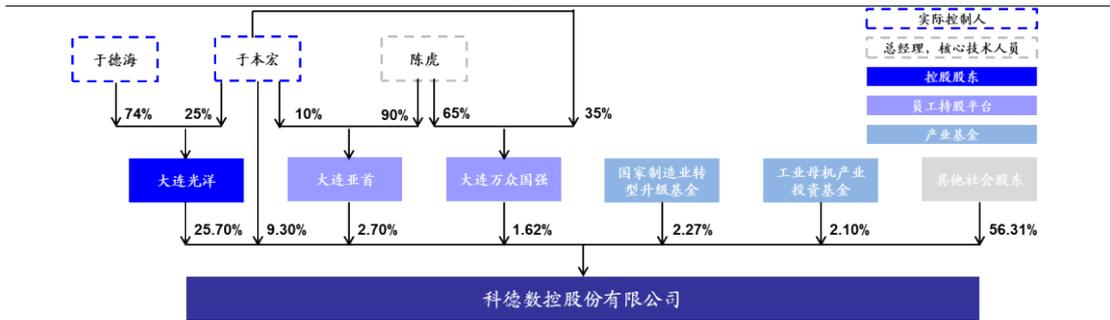


资料来源：公司 2023 年年报，

1.2 获工业母机产业投资基金入股，核心团队技术背景雄厚

股权结构较为集中、稳健，两次增发均有产业基金入股。截至 2024 年 6 月 30 日，控股股东光洋科技持股 25.70%，实控人于德海、于本宏父子合计直接及间接持股 35.59%，公司总经理及核心技术骨干陈虎通过大连亚首和大连万众国强间接持有公司股权 3.49%。2022 年，公司发布简易程序融资，获国家制造业转型升级基金入股，2024 年，公司发布再融资，获工业母机产业投资基金入股。截至 2024 年 6 月 30 日，国家制造业转型升级基金、工业母机产业投资基金分别持股 2.27%、2.10%。

图3 公司股权结构清晰稳健，获产业基金入股（截至 2024 年 6 月 30 日）



资料来源：公司招股说明书、2024 年半年报、《关于发行注册环节反馈意见落实函的回复》，

公司拥有多名技术骨干，团队研发能力雄厚。公司在自主创新过程中还打造、聚集了一支以总经理陈虎博士为首的技术创新团队，拥有涵盖国内外高端装备研发、设计、制造、装配、检测等各领域的人员。其中，公司技术团队带头人陈虎博士是我国数控系统和数控机床行业资深专家，担任国家数控系统现场总线标准联盟工作组的组长，享受国务院特殊津贴，入选中组部“万人计划”、科技部中青年科技创新领军人才，加入公司后带领技术团队攻克各类高端五轴联动数控机床及其关键功能部件、高档数控系统，建立了完整数控技术链和产业链。

表 1 公司管理层技术背景雄厚

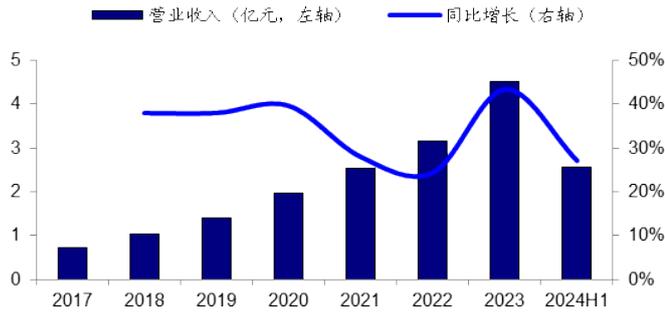
姓名	职务	技术专长领域
陈虎	董事、总经理	高端数控机床，数控系统
李文庆	副总经理、研究院院长	高性能伺服驱动与精密传感检测
王庆朋	监事、首席专家	伺服驱动与运动控制技术
侯延星	沈阳科德总经理	高端机床总体规划、精准定义、实施及管理
蔡春刚	总工程师	数控机床及功能部件研发、企业 PDM 规划与实施
王大伟	首席专家、监事	数控系统软件开发的位路闭环、轴调试器的开发
杜长林	功能部件设计部部长	数控机床及功能部件研发
王雪	电机设计与制造工艺研究所所长	电机开发

资料来源：公司招股说明书，2023 年年报，

1.3 以整机带动数控系统及功能部件，盈利能力稳健

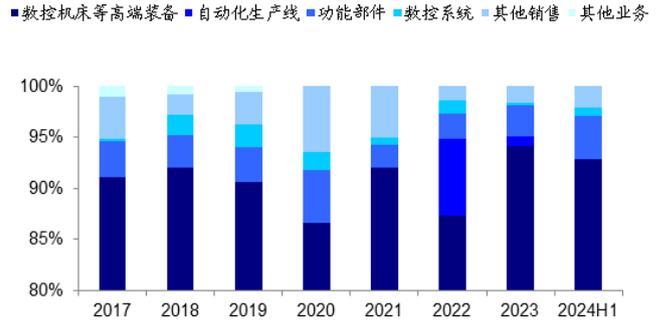
数控机床等高端装备是公司主要业务，营收维持较快增长。2017-2023 年公司总营收保持较快增长，CAGR 达到 35.06%，分结构来看，数控机床等高端装备收入占比超过 85%，主要受益于航空发动机等战略产业自主可控以及民用制造业转型升级、降本增效的加工需求，高端数控系统和关键功能部件业务伴随整机产品放量逐渐打开市场。2023 年公司实现收入 4.52 亿元，同比+43.37%，增长较快主要系订单快速增长，产品销售多元化，五轴卧式铣车复合加工中心销量占比明显提升，新机型高速叶尖磨产品受市场青睐等因素。2024H1 公司实现收入 2.56 亿元，同比+27.12%，其中数控机床等高端装备/功能部件/数控系统/其他销售占比为 92.83%/4.28%/0.78%/2.10%。

图4 2017-2024H1 公司营业收入及同比增长



资料来源： ，

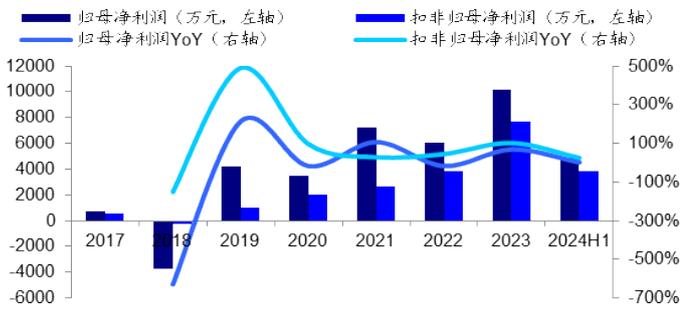
图5 2017-2024H1 公司营业收入分业务占比



资料来源： ，

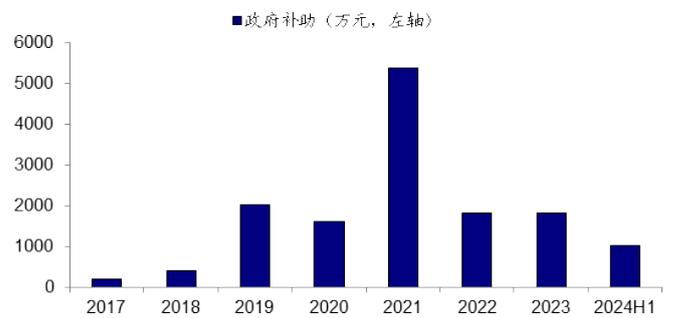
归母净利润受费用、非经常收益因素影响波动较大，扣非归母净利润保持较快增长。公司归母净利润波动较大，主要受股份支付费用（2018年）、政府补助（2019年后）、投资收益（2023年）等因素影响。从扣非归母净利润来看，公司盈利能力持续向好，受益于经营业绩快速增长，规模效应逐步显现，销售毛利率显著提升，费用率逐步下降。2023/2024H1，公司归母净利润分别为 1.02/0.48 亿元，同比+69.01%/+1.78%，扣非归母净利润分别为 0.77/0.39 亿元，同比+102.19%/+24.77%。

图6 2017-2024H1 公司利润及同比增速



资料来源： ，

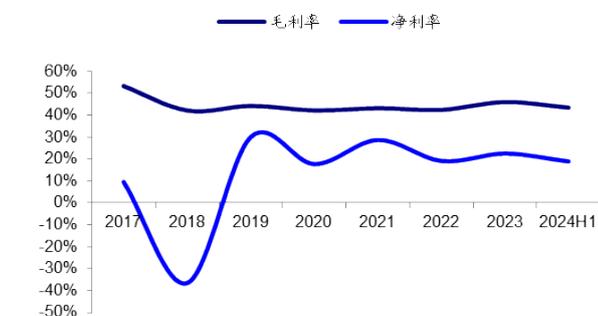
图7 2017-2024H1 公司政府补助及同比增长



资料来源： ，

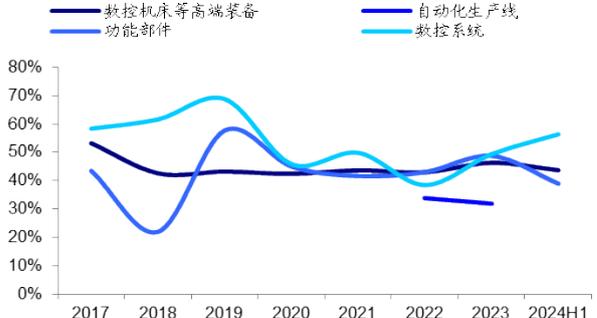
公司盈利能力保持较高水平。1) 毛利率：2023/2024H1为46.03%/43.40%，同比+3.63pct/-2.04pct，2023年毛利率提升较多主要系批产后的产品成本控制、大规格产品以及海外订单占比高等因素。分产品来看，2023年数控机床等高端装备/自动化生产线/功能部件/数控系统的毛利率为46.30%/31.80%/48.77%/49.33%，同比+3.35pct/-2.13pct/+5.76pct/+10.88pct，2024H1数控机床等高端装备/功能部件/数控系统毛利率分别为43.68%/38.96%/56.36%。2) 净利率：2023/2024H1分别为22.49%/18.91%，同比+3.40pct/-4.73pct。

图8 2017-2024H1 公司毛利率、净利率



资料来源： ，

图9 2017-2024H1 公司分业务毛利率

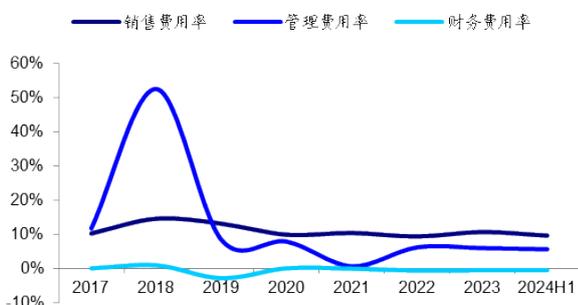


资料来源： ，

费用管控良好，维持较高研发投入水平。1) 期间费用率（不包括研发费用）：公司

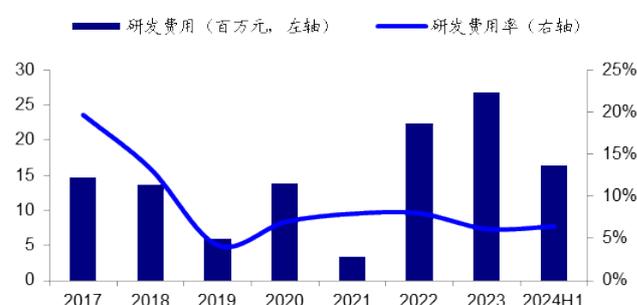
持续提升控费能力，2023 年期间费用率 16.34%，同比 2022 年增长 0.53pct，较 2017 年减少 5.68pct，2024H1 期间费用率为 14.75%，同比减少 2.13pct，其中销售/管理/财务费用率分别为 9.63%/5.64%/-0.52%，同比-1.77/-0.53/+0.17pct。2) 研发费用率：2023/2024H1 分别为 5.92%/6.44%，同比-1.18/+0.90pct。

图10 2017-2024H1 公司销售/管理/财务费用率



资料来源： ，

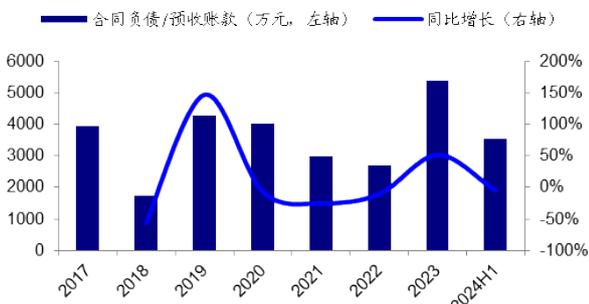
图11 2017-2024H1 公司研发费用率



资料来源： ，

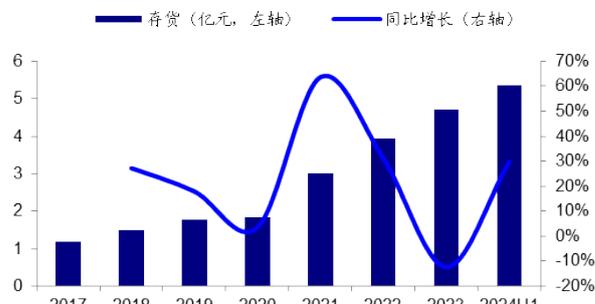
合同负债/预收账款同比略下滑，存货稳定增长。截至 2023 年、2024 年 6 月末，公司合同负债/预收账款分别为 0.54 亿元、0.36 亿元，同比+100.71%、-4.84%，存货分别为 4.71 亿元、5.38 亿元，同比+19.67%、+29.89%。

图12 2017-2024H1 公司合同负债/预收账款规模及同比增长



资料来源： ，

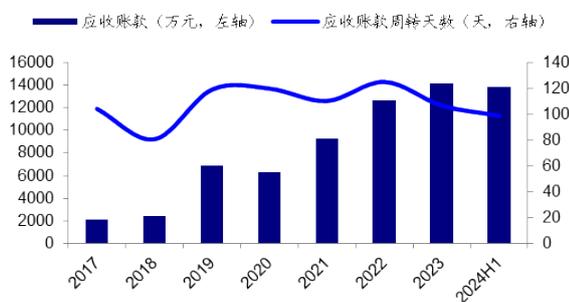
图13 2017-2024H1 公司存货及同比增长



资料来源： ，

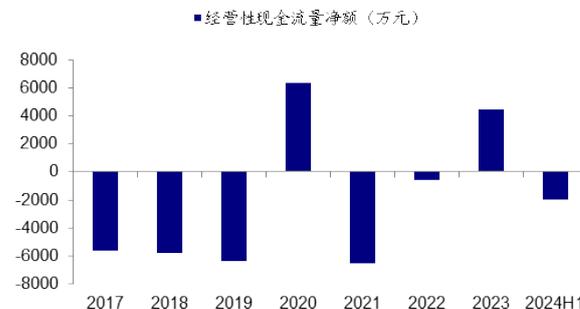
公司回款情况与客户结构有关，优化采购付款方式后经营性现金流量净额有所改善。截至 2023 年、2024 年二季度末，公司应收账款为 1.42、1.39 亿元，2023/2024H1 应收账款周转天数为 107/99 天，经营性现金流量净额为 0.45/-0.20 亿元。公司回款情况与客户结构有关，央企、国企、科研院所、高校占比较大且付款审批流程较长，2022 年公司优化采购付款方式，2023 年经营性现金流量净额相比 2022 年已有改善。2024H1 公司经营性现金净额为负，主要系销售订单的增长，原材料采购付现增加，及作为国拨项目牵头单位划拨给参研单位国拨研发经费增加所致。

图14 2017-2024H1 公司应收账款规模及应收账款周转天数



资料来源： ，

图15 2017-2024H1 公司经营性现金流量净额



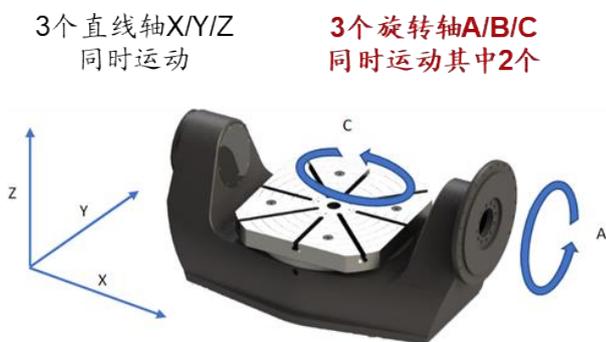
资料来源： ，

2. 五轴联动数控机床：受益制造业升级、国产化趋势

2.1 五轴机床：应用高端，数控系统及核心零部件壁垒显著

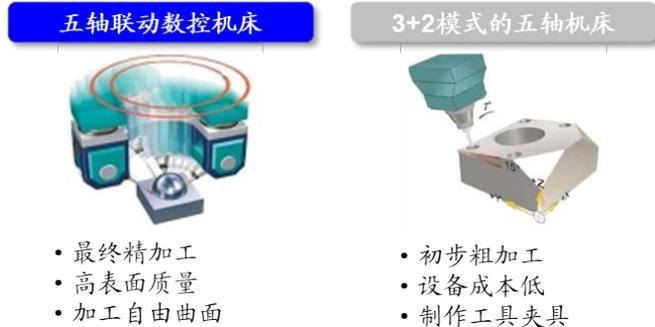
机床联动轴数决定其先进程度，五轴机床最先进的产品之一。数控机床运动方向可以用代表直线方向的 X、Y、Z 三轴以及代表旋转方向的 A、B、C 三轴表示，联动轴数数量是衡量机床性能高低的指标之一。例如，4 轴以上的加工中心一般被视为高档数控机床，精度未达精密级的 3 轴加工中心则被看做是中档数控机床。五轴联动数控机床是指具备基本直线轴三轴 X、Y、Z 及附加的旋转轴 A、B、C 中的两轴，通过五轴同时运动任意调整刀具或工件实现空间复杂型面的加工，是数控机床可以实现的最大联动轴数之一。此外，还有一种 3+2 模式的五轴机床，指的是两个旋转轴旋转定位，只有三个轴可以同时联动加工，其价值量和应用层级低于高端五轴联动机床。

图16 五轴联动数控机床运动方式示意图



资料来源：公司招股说明书，

图17 五轴联动机床的价值量、应用层级高于 3+2 模式五轴机床



资料来源：Siemens 官网，

数控系统和核心零部件是高端五轴联动机床的核心壁垒之一，直接决定其的功能、性能、可靠性和盈利能力。我们认为，高端五轴联动机床需要其数控系统具备特定功能，并且对电主轴、摆头、转台等提出较高要求，功能部件的类型差异决定了整机加工领域的区别。具体来看，

1) **数控系统**：比如，数控系统是否具备 RTCP 功能是区分五轴联动机床和 3+2 模式五轴机床的依据。RTCP (Rotational Tool Center Point) 是指旋转刀具中心点编程，具备 RTCP 功能的数控系统在编程和加工时无需考虑机床结构和刀具长度等参数，可以直接使用刀尖点坐标编程，真正的五轴联动数控机床的数控系统会配备 RTCP 功能。如果不具备 RTCP 功能，五轴机床加工相同零件时如果同型号机床或者刀具更换，就必须重新进行 CAM 编程和后处理。

图18 RTCP 是区分五轴联动机床和 3+2 模式五轴机床的依据

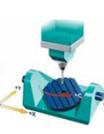


- **RTCP开启**：控制系统只改变刀具方向，刀尖位置仍保持不变。X、Y、Z轴上必要的补偿运动已被自动计算进去。
- **RTCP关闭**：控制系统不考虑刀具长度。刀具围绕轴的中心旋转。刀尖将移出其所在位置，并不再固定。
- **3+2模式五轴机床的弊端**：编程需要考虑主轴的摆长及旋转工作台的位置。这就意味着用假五轴数控系统和机床编程时，必须依靠CAM编程和后处理技术，事先规划好刀路。

资料来源：金属加工微信公众号，

2) **核心零部件**：主轴是机床上带动工件或刀具旋转从而实现机床切削加工的核心部件，转台及摆头是三轴机床实现向五轴机床升级转型的必要提升条件。五轴机床按照机械结构形式一般可分为双摆头形式、俯垂型摆头式、双转台形式、俯垂型工作台式、一摆一转形式等。不同类型的数控机床可以用于不同类型的复杂工件的加工，在航空航天、科研、精密器械、高精医疗设备等多行业应用颇丰。

图19 摆头、转台的差异决定了五轴机床整机类型

	双摆头形式	俯垂型摆头式	双转台形式	俯垂型工作台式	一摆一转形式
原理	两个转动坐标直接控制刀具轴线的方向	两个坐标轴在刀具顶端，但是旋转轴不与直线轴垂直	两个转动坐标直接控制空间的旋转	两个坐标轴在工作台上，但是旋转轴不与直线轴垂直	两个转动坐标一个作用在刀具上，一个作用在工件上
结构示意图					
实际产品	 科德数控五轴龙门加工中心KGHM系列	 科德数控五轴龙门加工中心德创G系列	 科德数控五轴立式加工中心KMC系列	 科德数控五轴立式加工中心KVMC系列	 科德数控五轴卧式加工中心KHMC系列

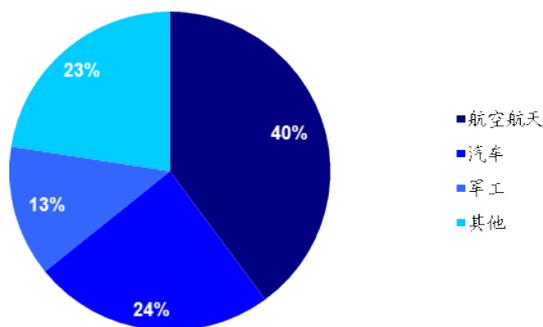
资料来源：公司招股说明书，金属加工微信公众号，

2.2 市场分析：新增、结构替代需求并存，五轴机床渗透率提升可期

2.2.1 新增需求：航空航天、新能源汽车等领域有望对五轴机床市场扩容

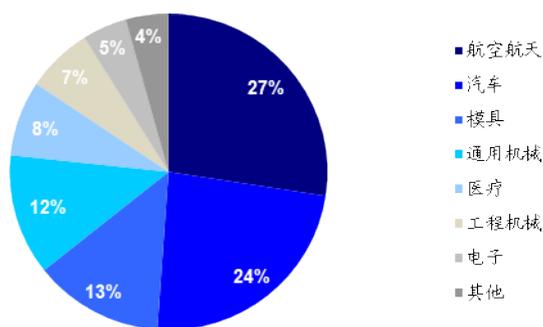
五轴机床是加工复杂曲面的重要手段，在航空航天、汽车等先进制造业应用较多。五轴机床具备多轴联动的特点，适合形状复杂、多线型、异形曲面的加工方向，是解决叶轮、叶片、船用螺旋桨、重型发电机转子、汽轮机转子、大型柴油机曲轴等加工的唯一手段，被广泛应用于航空航天、军事工业、科研、船舶、高精医疗设备等高端行业。从国内外五轴机床下游结构来看，航空航天、汽车加工需求占比较大。根据 QY Research 和 MIR DATABANK，航空航天、汽车在全球五轴机床下游占比 40%、24%（2020 年数据），在国内下游占比 27%、24%（2023 年数据）。

图20 2020 年全球五轴机床应用领域结构



资料来源：QY Research，

图21 2023 年中国五轴机床应用领域结构



资料来源：MIR DATABANK，

我们认为，航空航天、新能源汽车等领域发展快速，且对加工需求提出更复杂的要求，五轴机床有望迎来更大市场空间。具体来看，

航空航天：高性能、长寿命等发展趋势对机床提出更复杂的加工需求，国产飞机市场成长前景广阔。新一代飞机为满足长寿命、结构轻量化等方面的性能要求，大量采用新技术、新结构、新材料，以薄壁整体框架结构为主，切削去除率高达 90% 以上。而飞机中的各种零部件如发动机叶片、旋涡转子、前后机身、机翼等都需要使用五轴数控加

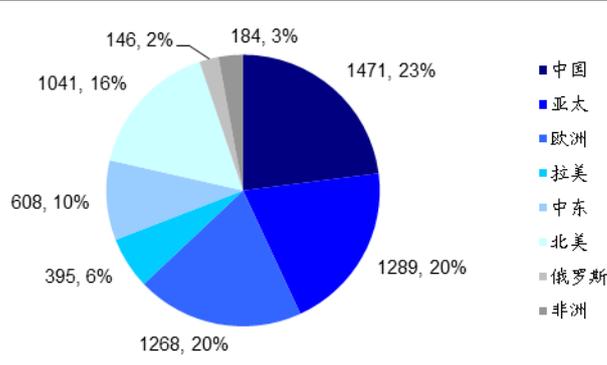
工技术进行制造。近期国产大飞机产业链进一步升级，根据《2023 上海科技进步报告》，截至 2023 年底 C919 累积获得 31 家客户 1061 架订单，ARJ21 共获 28 家客户 775 架订单。中长期来看，我国民用飞机发展前景广阔，根据《中国商飞公司市场预测年报（2022-2041）》，预计到 2041 年全球新机交付市场 6.4 万亿美元，其中中国市场接近 1.5 万亿美元，市场份额 23%位列全球第一。此外，根据公司招股说明书，产业集群效应将加速全球航空制造业向中国迁移，未来市场空间超过 2.7 万亿元的维修保障、工程服务等航空后市场也将向国内企业开放。

图22 飞机结构件发展特点

发展方向	特点
整体化、大型化	整体结构设计是飞机减轻重量和提高性能的主要途径，整体结构件呈现出数量越来越多、零件尺寸越来越大的发展趋势
结构复杂化、制造精确化	大型化的结果是零件结构更加复杂，大型化整体结构件与周边连接段零件融合为一体，具有高精度装配孔的耳片结构等大量出现在整体构件上。同时，零件加工的尺寸精度提高，比如缘条厚度、腹板厚度更薄，转角半径、底角半径更小，对数控机床基础大件结构特性和热稳定性提出更高要求
材料多样化	现代飞机高速、高机动性能要求不断提高，钛合金、复合材料等具有比强度高、抗腐蚀性好、耐高温等特点的材料大量采用，加工装备不仅要解决铝合金飞机结构件加工，还要解决钛合金、复合材料加工

资料来源：《飞机结构件数控加工机床发展及应用及国产化》（宋智勇，祝晓军），

图23 2041 年全球飞机新机交付市场规模及占比（十亿美元）



资料来源：COMAC, Cirium, IHS,

新能源汽车：零件结构及加工工艺变化为五轴机床带来更多使用场景。新能源车较传统燃油车在结构上发生的重大变化，不再需要传统的内燃机，为发动机零部件的多种复杂金属切削加工工艺将减少使用，以动力总成（电机、电控、电池）为代表的零部件均需定制化开发。同时，一体压铸大幅减少零部件使用数量及制造时间，从而取代传统复杂的冲压+焊接工序，减速器壳体、转向架、前后桥等环节成为五轴机床新的增长点。除了曲面复杂加工的硬性要求外，减少装夹次数带来加工效率的提升也催生更多的联动五轴机床需求。

图24 传统燃油车与纯电动车结构区别

资料来源：FuMaTech IRACE 微信公众号，

图25 新能源汽车部件与机床选型

资料来源：FuMaTech IRACE 微信公众号，

2.2.1 替代需求：制造业升级带动中高端机床扩容，五轴机床占比逐年攀升

五轴机床加工优势显著，解决客户降本增效的需求痛点。机床设备成本和效率是客户选购产品的首要考虑因素，其中工序集中带来的人员、设备场地减少尤其重要。五轴机床相比三轴机床具备多个优点，包括，1) 适用范围广：五轴机床的刀具相对于工件的角度可以随时调整，避免了刀具的加工干涉，能够加工一般三轴机床不能加工或者无法一次装夹加工的连续光滑自由曲面，例如航空发动机转子、大型发电机转子、大型船舶螺旋桨等；2) 加工质量精：五轴机床加工时可以随时调整位姿角，可避免多次装夹，可以提高自由空间曲面的加工精度、加工效率和加工质量；3) 工作效率高：三轴机床需要在搬运工件、上下料、安装调整等环节花费大量时间，五轴机床可节省占地空间和工件在不同加工单元之间运转的时间和花费，工作效率相当于三轴机床的 2~3 倍。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/716135041225010232>