



机械行业：工业母机是人形机器人批量化生产降本的核心

2024年12月4日

看好/维持

机械

行业报告

分析师

任天辉 电话：010-66554037 邮箱：renth@dxzq.net.cn

执业证书编号：S1480523020001

投资摘要：

机床作为金属制品的核心设备，与金属制品业产值直接相关。2021年，我国金属制品业营业收入4.97万亿元，占我国制造业生产总值的16%。而金属制品广泛应用于包括汽车、航空航天在内的各类制造业，金属制品行业与各类制造业息息相关，机床在我国经济发展中扮演了重要的角色，是高端制造业的基础，承载着中国制造业的未来。

行业降幅收窄或迎拐点。2024年1-9月，重点联系企业金属加工机床产量同比增长3.1%，由1-6月的同比下降转为增长；产值同比下降9.8%，降幅较1-6月收窄4.1个百分点。其中，金属切削机床产量、产值同比分别增长2.4%、1.1%，均由1-6月的同比下降转为增长。金属成形机床产量同比增长6.3%，增幅较1-6月扩大3.3个百分点；产值同比下降27.4%，降幅较1-6月收窄4.5个百分点。

2024-2026年有望迎来机床行业更新需求爆发。机床上一轮销售高峰是在2011-2014年，根据前瞻研究院的数据，2020年我国机床保有量约为800万台，其中使用年限超过10年的超龄机床占比超60%，面临翻新和报废阶段的机床总数不少于480万台，更新需求市场空间规模庞大，2024年开始有望迎来更新需求拐点。

工业母机是人形机器人批量化生产降本的核心。抛开人工智能来看，机器人本体环节主要目标是降低成本大批量生产，工业母机作为制造机器的机器，人形机器人放量依赖于工业母机的工艺迭代升级，工业母机是人形机器人核心零部件批量化生产降本的核心。从人形机器人整机成本来看，核心零部件分别是传感器、电机、丝杠和减速器，与工业母机核心零部件高度重叠。随着人形机器人市场不断扩张，其核心零部件产业链配套亦将持续迭代升级，推动工业母机向高端迈进的同时，共享规模效应带来的成本摊薄，进而提升工业母机公司的盈利能力。有望受益标的：科德数控（688305）、海天精工（601882）、纽威数控（688697）、华中数控（300161）、宁波精达（603088）、宇环数控（002903）、华辰装备（300809）、日发精机（002520）、田中精机（300461）。

风险提示：行业政策出现重大变化、市场发展不及预期、技术进步不及预期等。

目 录

1. 工业母机承载着中国制造业的未来.....	3
2. 高端机床自主可控迫在眉睫	3
3. 工业母机行业触底反弹.....	5
4. 工业母机是人形机器人核心零部件批量化生产降本的核心.....	6
5. 风险提示	6
相关报告汇总.....	7

插图目录

图 1： 金属成型工艺分类.....	3
--------------------	---

表格目录

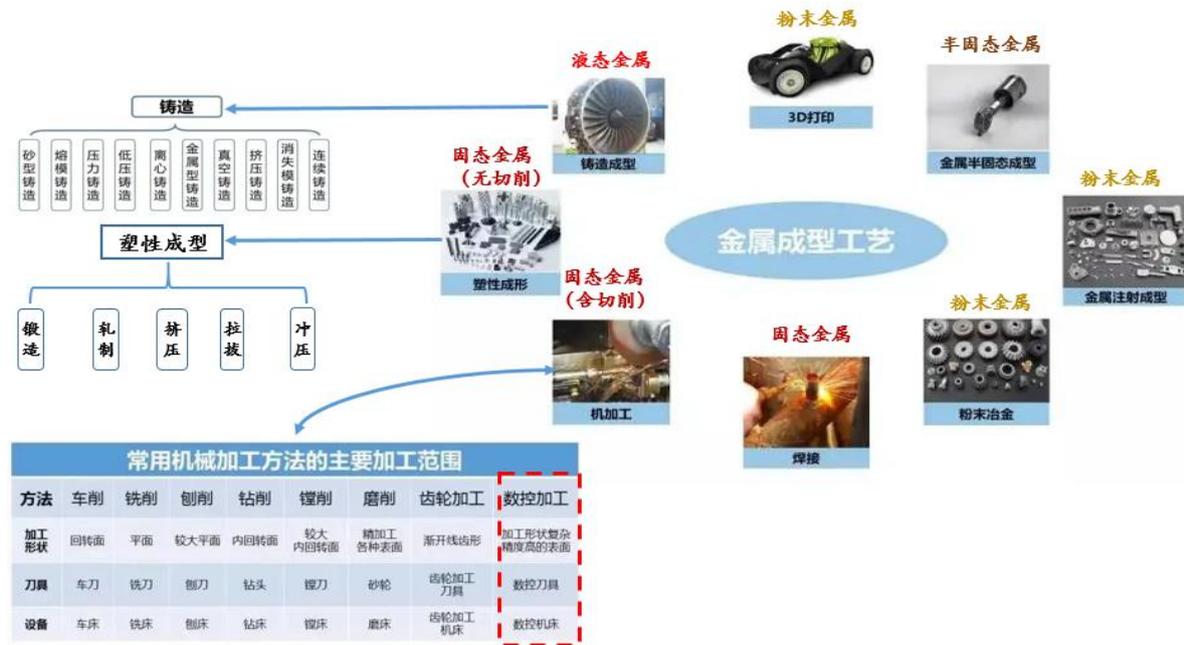
表 1： 数控机床关键零部件供给结构.....	3
表 2： 机床按档次分类	4
表 3： 2019 年世界 TOP10 数控机床企业营收规模.....	4
表 4： 科德数控与海外进口五轴机床性能对比	5

1. 工业母机承载着中国制造业的未来

机床是现代工业发展的重要基石。金属切削机床是用切削的方法将金属毛坯加工成机器零件的机器，是制造机器的机器，又被称为“工业母机”或“机床”。在一般的机器制造中，机床所承担的加工工作量占机器制造工作总量的 40%-60%，机床的加工精度和效率将直接影响其制造机器的质量与工作效率。

机床作为金属制品的核心设备，与金属制品业产值直接相关。2021 年，我国金属制品业营业收入 4.97 万亿元，占我国制造业生产总值的 16%。而金属制品广泛应用于包括汽车、航空航天在内的各类制造业，金属制品行业与各类制造业息息相关，机床在我国经济发展中扮演了重要的角色，是高端制造业的基础，承载着中国制造业的未来。

图1：金属成型工艺分类



资料来源：微信公众号沐风机械，东兴证券研究所

2. 高端机床自主可控迫在眉睫

高端机床“卡脖子”严重，自主可控迫在眉睫。数控机床关键零部件数控系统成本占比 30%，传动系统成本占比 20%，核心零部件价值量占比较高，是影响本土厂商竞争力的重要因素。目前本土高端机床的精密数控系统、电主轴、滚珠丝杠、数控刀架、数控系统、伺服系统等虽已形成一定生产规模，但仅能满足中低档数控机床的配套需要，国产中高档数控机床采用的功能部件仍严重依赖进口。

表1：数控机床关键零部件供给结构

数控机床关键零部件供给结构			
零部件	进口企业	国产企业	差距

数控机床关键零部件供给结构

数控系统	FANUC, 西门子, 三菱, 海德汉等	华中数控, 科德数控, 广州数控	国产数控系统在高精度, 高速度等性能方面与国际先进水平尚存在较大差距。国产高档数控系统市场份额不超过30%
主轴	Kessler, FISCHER, MCT, IBAG, 西凤, ABL 等	昊志机电, 轴研科技, 科隆电机, 阳光精机等	具备一定生产能力, 技术仍需迭代提升
丝杠	THK, Rexroth	汉江机床, 江门凯特等	产品技术水平有待提升
刀具	山特维克, 肯纳, 京瓷等	株洲钻石, 厦门金鹭, 华锐精密, 欧科亿等	部分国产刀具已经达到日韩、欧美水平

资料来源：华经情报网，东兴证券研究所

中国机床行业综合国产化率较高，中高端机床国产化率仍有较大提升空间。根据德国机床制造商协会(VDW)数据，2021年中国机床消费额为236亿欧元，进口规模为63亿元，进口依赖度为26.63%，国产化率为73.37%，处于较高水平。但从国产化率结构上看，中高端机床国产化率仍有较高的提升空间。以数控机床为例，根据前瞻研究院数据，2018年中国低/中/高档数控机床国产化率分别为82%/65%/6%，处于趋势上行，相比2014年分别提升17pct/20pct/4pct。从市场份额来看，2018年国内市场低/中/高档数控机床占比分别为10%/30%/60%。

表2：机床按档次分类

机床按档次分类			
种类	划分标准	应用领域	国内市场份额
高档机床	4轴以上的加工中心、采用动力刀架的数控车床、车铣复合数控机床、精度达到精密级的其他机床	汽车、航空航天、工程机械、模具、核电医疗、电子等领域复杂类零件的复合加工	10%
中档机床	精度未达精密级的3轴加工中心、采用非动力刀架的数控车床	汽车、工程机械、电子、模具、阀门等领域一般精度类零件的加工	30%
抵挡机床	采用精度、可靠性较低数控系统，部分依赖人工操作、加工精度较低；或非数控机床	对精度要求较低的简单车、铣加工等	60%

资料来源：华经产业研究院，东兴证券研究所

全球来看均有数倍体量巨头对标。2019年世界机床排名第一山崎马扎克52.8亿美元(约365亿元人民币)，约为国内营收最高机床厂商创世纪2021年营业收入的7倍。

表3：2019年世界TOP10数控机床企业营收规模

排名	企业名称	国家	营收(亿美元)
1	山崎马扎克公司	日本	52.8
2	通快公司	德国	42.4
3	德马吉森精机公司	德国&日本	38.2
4	马格	美国	32.6
5	天田	日本	32.1

排名	企业名称	国家	营收(亿美元)
6	大隈	日本	19.4
7	牧野	日本	18.8
8	格劳博	德国	16.8
9	哈斯	美国	14.8
10	埃玛克	德国	8.7

资料来源：赛迪顾问，东兴证券研究所

从技术成熟度和国内产业配套来看，国内已经实现从 0 到 1 突破。目前中国的机床行业已经出现了一批领头羊企业，中国与机床制造强国的差距也在逐渐减小。科德数控率先突破了高端五轴联动加工中心，并且实现了自主可控，公司各类型机床设备均配套自主研发的高档数控系统、伺服驱动、电机、电主轴、摆头、转台等关键功能部件，整机自主化率 85%，国产化率 95%。科德数控在代表复杂精密零件制造能力的五轴联动数控机床领域已经实现批量销售，且精度等性能指标不输国外先进水平。

表4：科德数控与海外进口五轴机床性能对比

对比项目	哈默 C42	科德数控 KMC800SU
工作台承重	1400kg	1400kg
主轴转速	15000(HSK-A63)rpm	18000(HSK-A63)rpm
主轴功率	29kW	38kW
快速线性移动 X/Y/Z	45/45/40m/min	48/48/48m/min
A/C 轴转速	25/65rpm	25/70rpm
A 轴驱动	机械传动单驱	力矩传动单驱
C 轴驱动	力矩电机直驱	力矩电机直驱
A 轴摆角	±130°	±130°
数控系统	海德汉 TNC640	科德 GNC62 系统
定位精度 X/Y/Z	0.008mm	0.005mm
定位精度 A/C	6'	5'
重复定位精度 X/Y/Z	0.005mm	0.003mm
重复定位精度 A/C	5'	3'
刀库容量	42	42
刀具最大长度	300mm	300mm
刀具最大直径	80/125(邻位空刀) mm	80/125(邻位空刀) mm

资料来源：科德数控招股说明书，东兴证券研究所

3. 工业母机行业触底反弹

2000-2020 年中国机床行业伴随大制造业的发展经历了一个大周期，可以分为四个阶段。

第一阶段：2000-2008年，消费金额稳居世界第一。2000年之后，我国经济增速较高，制造业进入新一轮迅速发展期，船舶、汽车、工程机械、电子与通讯等产业蓬勃发展，对机床的需求持续扩大，自2002年起至今机床消费金额稳居世界第一。

第二阶段：2008-2011年，行业快速扩张。在“四万亿”政策的拉动下，机床产业受2008年金融危机影响较小，与挖掘机行业一样，大量资本涌入，行业快速扩张。2011年，消费额、产值分别达到436亿、315.32亿美元的最高峰，2000~2011年CAGR 22.93%、24.40%。

第三阶段：2011-2019年，行业产能出清。2012~2016年供给侧改革前，国内GDP和投资增速缓慢下降，制造业景气回落。虽然2016年后下游制造业有所回暖，但是基建投资拉动乏力，加之2018年中美贸易摩擦，制造业资本开支下降，机床行业2020年降至213.1亿美元，不及2011年的一半。从供给端看，2000年以来机床销量高增带来产能过剩和高保有量，激进的销售政策也导致未开工新机占比较高。从需求端看，2011年全球第五次制造业大转移开始，部分制造业外流导致需求下降。

第四阶段：2019-至今，行业触底反弹，盈利能力大幅提升。2019年后，金属切削机床行业触底反弹，2020、2021年我国金切机床产量分别增长7%、35%。2020年以来，海外制造业产能利用率受疫情影响严重下滑，在运输、调试安装、设备维护等方面也无法及时响应国内需求。我国在严防严控防疫政策下，快速脱离疫情影响，制造业部分回流，机床下游迅速回暖，也为本土优秀机床民营企业带来快速发展的机遇。

行业降幅收窄或迎拐点。2024年1-9月，重点联系企业金属加工机床产量同比增长3.1%，由1-6月的同比下降转为增长；产值同比下降9.8%，降幅较1-6月收窄4.1个百分点。其中，金属切削机床产量、产值同比分别增长2.4%、1.1%，均由1-6月的同比下降转为增长。金属成形机床产量同比增长6.3%，增幅较1-6月扩大3.3个百分点；产值同比下降27.4%，降幅较1-6月收窄4.5个百分点。

2024-2026年有望迎来机床行业更新需求爆发。机床上一轮销售高峰是在2011-2014年，根据前瞻研究院的数据，2020年我国机床保有量约为800万台，其中使用年限超过10年的超龄机床占比超60%，面临翻新和报废阶段的机床总数不少于480万台，更新需求市场空间规模庞大，2024年开始有望迎来更新需求拐点。

4. 工业母机是人形机器人核心零部件批量化生产降本的核心

工业母机是核心零部件批量化生产降本的核心。抛开人工智能来看，机器人本体环节主要目标是降低成本大批量生产，工业母机作为制造机器的机器，人形机器人放量依赖于工业母机的工艺迭代升级，工业母机是人形机器人核心零部件批量化生产降本的核心。从人形机器人整机成本来看，核心零部件分别是传感器、电机、丝杠和减速器，与工业母机核心零部件高度重叠。随着人形机器人市场不断扩张，其核心零部件产业链配套亦将持续迭代升级，推动工业母机向高端迈进的同时，共享规模效应带来的成本摊薄，进而提升工业母机公司的盈利能力。有望受益标的：科德数控（688305）、海天精工（601882）、纽威数控（688697）、华中数控（300161）、宁波精达（603088）、宇环数控（002903）、华辰装备（300809）、日发精机（002520）、田中精机（300461）。

5. 风险提示

行业政策出现重大变化、市场发展不及预期、技术进步不及预期等

相关报告汇总

报告类型	标题	日期
行业深度报告	机械行业：人形机器人或解决定制化痛点	2024-11-22
行业普通报告	机械行业：通用设备有望迎顺周期拐点	2024-09-27
行业深度报告	机械行业：专用设备有望迎估值修复	2024-09-25
行业普通报告	机械行业：股份回购有助于估值修复	2024-09-25
行业普通报告	机械行业：专用设备有望受益于人民币升值	2024-08-06
公司深度报告	汉钟精机（002158.SZ）：压缩机龙头有望受益设备更新	2024-07-11
公司普通报告	康斯特（300445.SZ）：国内营收高增，盈利能力提升	2024-04-01
公司深度报告	康斯特（300445.SZ）：高端检测仪器仪表龙头有望迎来 ROE 拐点	2024-01-29

资料来源：东兴证券研究所

分析师简介

任天辉

机械行业研究员，新加坡管理大学应用金融学硕士，厦门大学控制工程硕士，厦门大学自动化学士，2015年加入东兴证券，从事机械行业研究。

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们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，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司及报告作者在自身所知情的范围内，与本报告所评价或推荐的证券或投资标的的存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，我公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，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、刊发，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和法律责任。

行业评级体系

公司投资评级（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数）：
以报告日后的6个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率15%以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率5%~15%之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

行业投资评级（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数）：
以报告日后的6个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率5%以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5%之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率5%以上。

东兴证券研究所

北京

西城区金融大街5号新盛大厦B座16层

邮编：100033

电话：010-66554070

传真：010-66554008

上海

虹口区杨树浦路248号瑞丰国际大厦23层

邮编：200082

电话：021-25102800

传真：021-25102881

深圳

福田区益田路6009号新世界中心46F

邮编：518038

电话：0755-83239601

传真：0755-23824526