头豹 LeadLeo

www.leadleo.com

2020年
中国智能机床行业概览

概览标签：高端装备制造、高端数控机床、伺服电机

报告主要作者：文晗

2020/04

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用"头豹研究院"或"头豹"的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

概览摘要

由于智能化机床正处于起步阶段，目前业内对智能机床还没有统一定义。日本马扎克公司对智能机床的定义是：能自行监控，可自行分析众多与机床、加工状态、环境有关的信息及其他因素，然后自行采取应对措施来保证最优化加工的机床。在加工制造过程中，智能机床可起到智能辅助决策、自动感知、智能监测、智能调节和智能维护作用，从而支持加工制造过程高效、优质和低耗的多目标优化运行。智能机床在普通数控机床的基础上新增了数据收集模块、控制模块和通信模块。按照机床的作用，智能机床可分为：智能车床、智能铣床、智能镗床、智能磨床、智能加工中心等。

行业发展趋势

◆ **中国机床需经历从“数控机床高端化”到“数控机床智能化”的过程**

未来中国智能机床行业的发展将实行“三步走”策略，第一步：突破核心零部件技术，实现数控机床高端化；第二步：在高端数控机床的发展基础上，提高机床智能化水平；第三步：实现智能机床的大批量生产。

◆ **突破核心零部件技术，打好智能机床发展基础**

国际数控机床领先企业的核心零部件大多为自产，以保证机床质量。中国数控机床核心零部件外购比例极高，导致行业平均毛利率偏低。涉及外购的铸件包括床身、床鞍、工作台、立柱等机床基础大件，主要原因在于中国工业技术基础较差，工业技术体系存在短板，大量的底层技术实力不足。

◆ **基于核心零部件可靠性提高，智能机床研究进展加速**

目前中国科研机构对机床智能化的探索尚处于起步阶段，还未取得实质性进展和显著的应用成效。由于对智能机床缺乏足够认识，从事智能机床研发的企业较少。未来，在核心零部件可靠性得到提高后，机床企业将投入更多精力到智能机床的自主感知和自主学习技术领域的研究工作中来。

企业推荐：

广州数控、凯恩帝、科德数控

©2020 LeadLeo

目录

- 名词解释 ---- 05
- 中国智能机床行业综述 ---- 07
  - 智能制造概念 ---- 07
  - 智能工厂介绍 ---- 08
  - 定义与分类 ---- 09
  - 主要功能和技术理论 ---- 10
  - 发展历程 ---- 11
  - 市场规模 ---- 12
- 中国智能机床行业产业链分析 ---- 13
  - 上游分析 ---- 14
  - 中游分析 ---- 15
  - 下游分析 ---- 16
- 中国智能机床行业政策分析 ---- 17
- 中国智能机床行业发展趋势 ---- 18
  - 中国机床需经历从“数控机床高端化”到“数控机床智能化”的过程 ---- 18
  - 突破核心零部件技术，打好智能机床发展基础 ---- 19
  - 基于核心零部件可靠性提高，智能机床研究进展加速 ---- 20

©2020 LeadLeo

目录

- 中国智能机床行业竞争格局分析 ---- 21
- 中国智能机床行业风险分析 ---- 23
- 中国智能机床行业投资推荐企业 ---- 24
  - 广州数控 ---- 24
  - 凯恩帝 ---- 26
  - 科德数控 ---- 28
- 专家观点 ---- 30
- 方法论 ---- 31
- 法律声明 ---- 32

©2020 LeadLeo

名词解释（1/2）

- **ZigBee：**也称紫蜂，是一种低速短距离传输的无线网上协议，底层是采用IEEE 802.15.4标准规范的媒体访问层与物理层，主要特色有低速、低耗电、低成本、支持大量网上节点、支持多种网上拓扑、低复杂度、快速、可靠、安全。
- **MES：**面向制造企业车间执行层的生产信息化管理系统。MES可为企业提供包括制造数据管理、计划排程管理、生产调度管理、库存管理、质量管理、人力资源管理、工作中心/设备管理、工具工装管理、采购管理、成本管理、项目看板管理、生产过程控制、底层数据集成分析、上层数据集成分解等管理模块。
- **闭环：**也称反馈控制系统，将系统输出量的测量值与所期望的给定值相比较，由此产生一个偏差信号，利用此偏差信号进行调节控制，使输出值尽量接近于期望值。
- **铣削：**以铣刀作为刀具加工物体表面的一种机械加工方法。铣床有卧式铣床、立式铣床、龙门铣床、仿形铣床、万能铣床和杠铣床。
- **镗削：**一种用刀具扩大孔或其它圆形轮廓的内径切削工艺，其应用范围一般从半粗加工到精加工，所用刀具通常为单刃镗刀（称为镗杆）。
- **磨床：**利用磨具对工件表面进行磨削加工的机床。大多数的磨床是使用高速旋转的砂轮进行磨削加工，少数的是使用油石、砂带等其他磨具和游离磨料进行加工，如珩磨机、超精加工机床、砂带磨床、研磨机和抛光机等。
- **滚丝机：**一种多功能冷挤压成形机床，滚丝机能在其滚压力范围内冷态下对工件进行螺纹、直纹、斜纹滚压等处理；直齿、斜齿及斜花键齿轮的滚轧；校直、缩径、滚光和各种成形滚压。
- **刀库：**提供储刀位置，并能依程式的控制，正确选择刀具加以定位，以进行刀具交换。
- **CNC系统：**Computer Numerical Control，逻辑处理符号指令规定的程序，该控制系统能够逻辑地处理具有控制编码或其他符号指令规定的程序，通过计算机将其译码，从而使机床执行规定好的动作，通过刀具切削将毛坯料加工成半成品成品零件。
- **导轨：**金属或其它材料制成的槽或脊，可承受、固定、引导移动装置或设备并减少其摩擦的一种装置。
- **伺服电机：**在伺服系统中控制机械元件运转的发动机，是一种补助马达间接变速装置。
- **5轴联动：**在一台机床上至少有五个坐标轴（三个直线坐标和两个旋转坐标），可在计算机数控(CNC)系统的控制下同时协调运动进行加工。五轴联动数控机床是一种科技含量高、精密度高专门用于加工复杂曲面的机床，这种机床系统对一个国家的航空、航天、军事、科研、精密器械、高精医疗设备等行业，有着举足轻重的影响力。

©2020 LeadLeo

名词解释（2/2）

- **现场总线：**近年来迅速发展起来的一种工业数据总线，它主要解决工业现场的智能化仪器仪表、控制器、执行机构等现场设备间的数字通信以及这些现场控制设备和高级控制系统之间的信息传递问题。
- **G代码：**G代码是数控程序中的指令。一般都称为G指令，使用G代码可以实现快速定位、逆圆插补、顺圆插补、中间点圆弧插补、半径编程、跳转加工。
- **AGV小车：**Automated Guided Vehicle，装备有电磁或光学等自动导引装置，能够沿规定的导引路径行驶，具有安全保护以及各种移载功能的运输车。
- **桁架：**一种由杆件彼此在两端用铰链连接而成的结构。桁架由直杆组成的一般具有三角形单元的平面或空间结构，桁架杆件主要承受轴向拉力或压力，从而能充分利用材料的强度，在跨度较大时可比实腹梁节省材料，减轻自重和增大刚度。

©2020 LeadLeo

头豹 LeadLeo

FROST & SULLIVAN 沙利文

招聘 行业分析师

我们一起“创业”吧，开启一段独特的旅程!

邮箱：fs.recruitment@frostchina.com

工作地点：北京、上海、深圳、香港、南京、成都

中国智能机床行业综述——智能制造概念

智能制造是基于新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能的新型生产方式

智能制造标准体系结构图

来源：工业和信息化部，头豹研究院编辑整理

智能制造定义

针对智能制造这一新概念，《智能制造发展规划（2016-2020年）》给出了比较全面的描述性定义：**智能制造是基于新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合，贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能的新型生产方式。**

智能制造标准体系

智能制造标准体系结构包括“基础共性”、“关键技术”、“行业应用”等三个部分，智能制造标准体系结构图主要反映标准体系各部分的组成关系。

- **基础共性标准：**包括通用、安全、可靠性、检测、评价等五大类，位于智能制造标准体系结构图的**最底层**，是关键技术标准和行业应用标准的支撑。
- **关键技术标准：**智能制造系统架构智能特征维度在生命周期维度和系统层级维度所组成的制造平面的投影，其中智能装备对应智能特征维度的资源要素，智能工厂对应智能特征维度的资源要素和系统集成，智能服务对应智能特征维度的新兴业态，智能赋能技术对应智能特征维度的融合共享，工业网络对应智能特征维度的互联互通。
- **行业应用标准：**位于智能制造标准体系结构图的**最顶层**，面向行业具体需求，对基础共性标准和关键技术标准进行细化和落地，指导各行业推进智能制造。

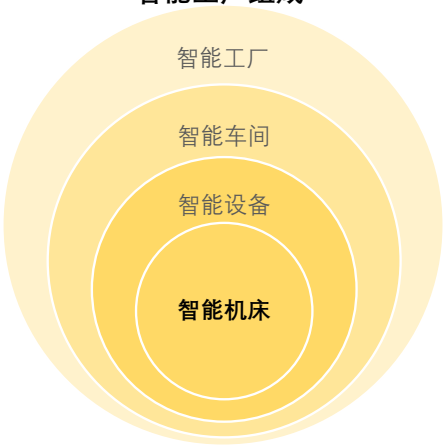
©2020 LeadLeo

中国智能机床行业综述——智能工厂介绍

建立智能化工厂是智能制造发展的内在要求，智能车间是智能工厂的重要组成部分，智能设备是智能车间的重要支撑

智能制造具有**以智能工厂为载体**，以关键制造环节智能化为核心，以端到端数据流为基础、以网络互联为支撑等特征。建立智能化工厂是智能制造发展的内在要求。

智能工厂组成



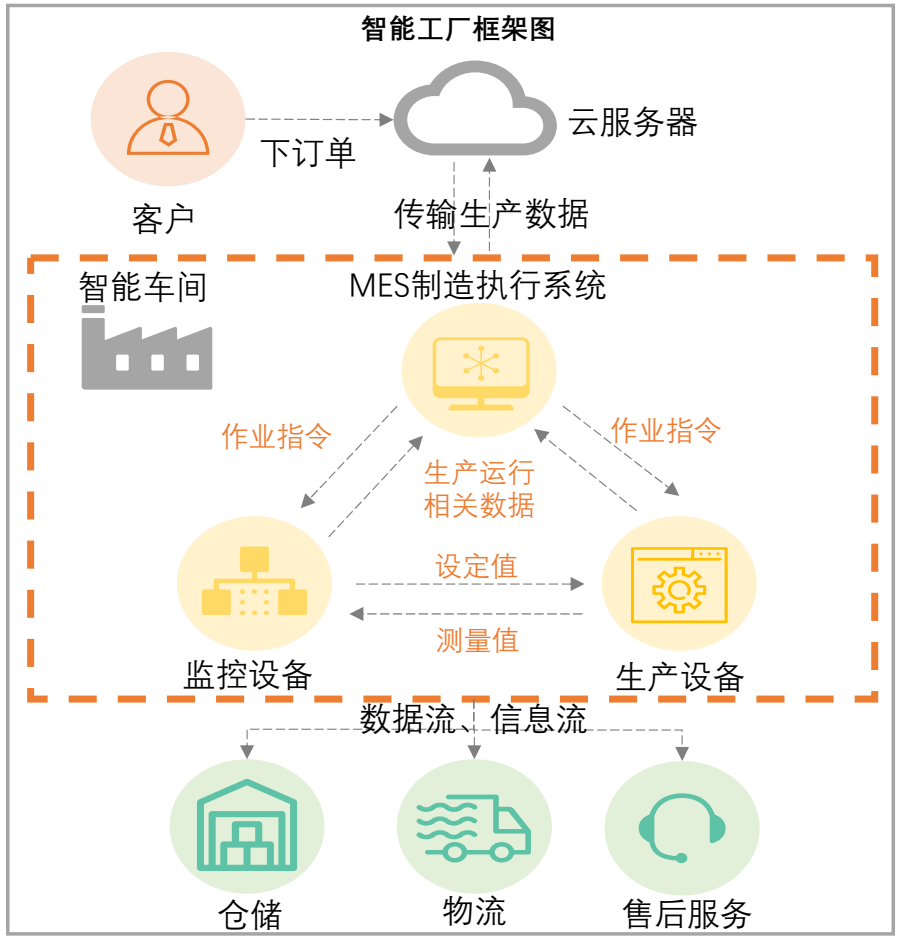
智能机床、智能设备、智能车间、智能工厂互为**包含与被包含**的关系。智能车间是智能工厂的重要组成部分，智能设备是智能车间的重要支撑，智能机床则是众多智能设备中的一种类型。

智能车间有别于传统车间，区别主要在于设备、通信方式、生产过程以及工作人员职责。智能设备和工作人员都接收云服务里的信息，并根据指令进行工作。智能设备主要完成工件的加工、运输和打包工作。工作人员完成对智能设备的操作和售后服务等工作。

传统车间与智能车间对比

	传统车间	智能车间
设备	数控机床	智能机床
通信方式	移动存储设备拷贝（U盘等）	无线通信技术（WIFI/ZigBee）
生产过程	开环/半开环	闭环
工作人员职责	零件加工，一人一台设备	对机器进行监测，一人多台设备

智能工厂框架图



来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业综述——定义与分类

智能机床是能对自身进行监控，可自行分析众多与机床、加工状态、环境有关的信息及其他因素，然后自行采取应对措施来保证最优化加工的机床

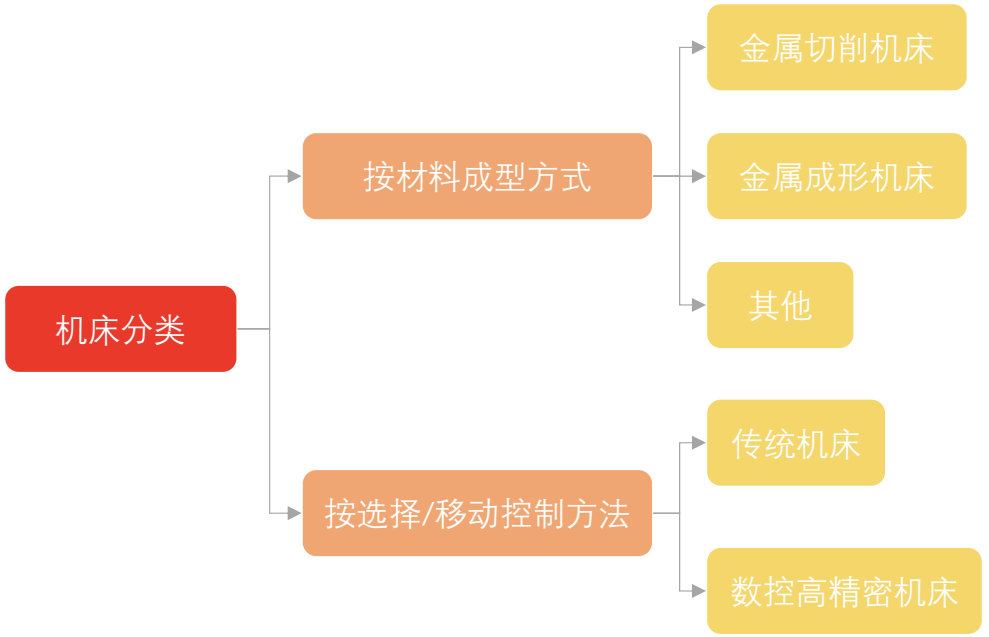
机床和智能机床定义

机床指按所需形状及大小，透过切割、铣削、镗削、磨削、钻孔、剪切或其他定型方法，按可接受的精确度切割多余物料并进行抛光处理以制成工件的机器。由于智能化机床正处于起步阶段，目前业内对智能机床还没有统一定义。日本马扎克公司对智能机床的定义是：能自行监控，可自行分析众多与机床、加工状态、环境有关的信息及其他因素，然后自行采取应对措施来保证最优化加工的机床。

机床分类

按材料成型方式，可将机床分为金属切削机床、金属成形机床和其他机床。按选择/移动控制方法，可将机床分为传统机床和数控高精密机床。

机床分类



金属切削机床	借切割或磨削等处理金属或其他刚性材料的特殊处理方法。子类别包括：加工车床、铣床、磨床等数控高精密类别，包括精密自动车床、精密刀塔车床、精密磨床、精密加工中心等
金属成形机床	金属成形是利用压力实现金属板或金属体成形，或进行分割、剪切、折弯及其他冲压处理的成形技术。子类别包括机械压力机、液压压力机等数控高精密类别（如精密滚丝机等）
其他	其他指用于加工非金属材料的机床，包括铸造机及木工机床
传统机床	传统机床指以传统受控方式（即非自动化）加工材料。子类别包括传统车床、钻床及铣床等
数控高精密机床	配备数控系统的自动化机床，子类别包括精密自动车床、精密刀塔车床、精密滚丝机、精密磨床、精密加工中心等。**智能机床本质上是数控高精密机床向智能化发展的产物**

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——主要功能和技术理论

智能机床可支持加工制造过程高效、优质和低耗的多目标优化运行。随着新一代技术的发展，基于八大技术的智能机床技术理论逐渐形成体系

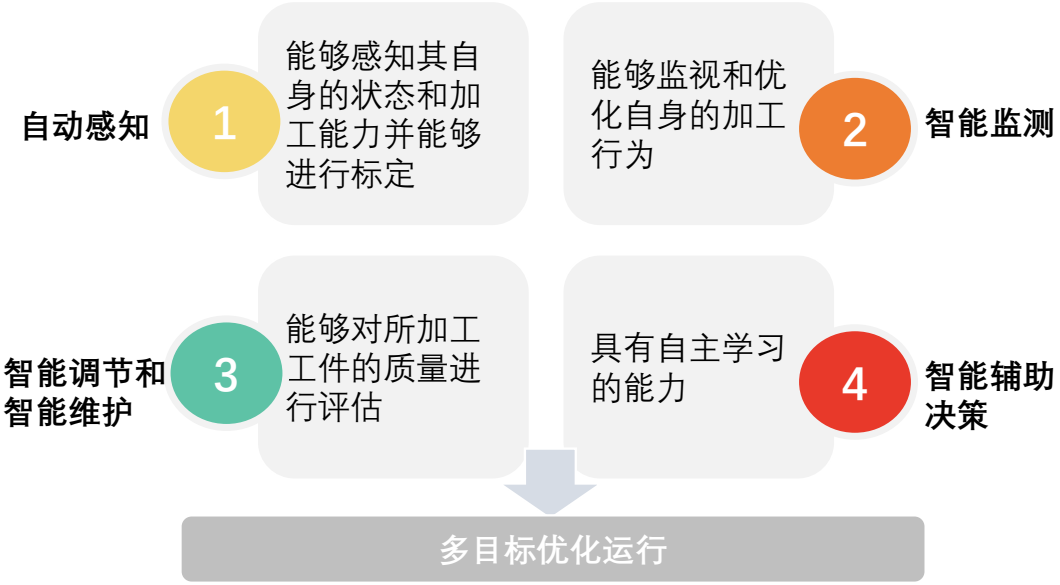
智能机床由普通数控机床发展而来

智能机床在普通数控机床的基础上新增了**数据收集模块、控制模块和通信模块**。按照机床的作用，智能机床可以分为：智能车床、智能铣床、智能镗床、智能磨床、智能加工中心等。

智能机床主要功能

在加工制造过程中，智能机床可起到**智能辅助决策、自动感知、智能监测、智能调节和智能维护作用**，从而支持加工制造过程高效、优质和低耗的多目标优化运行。

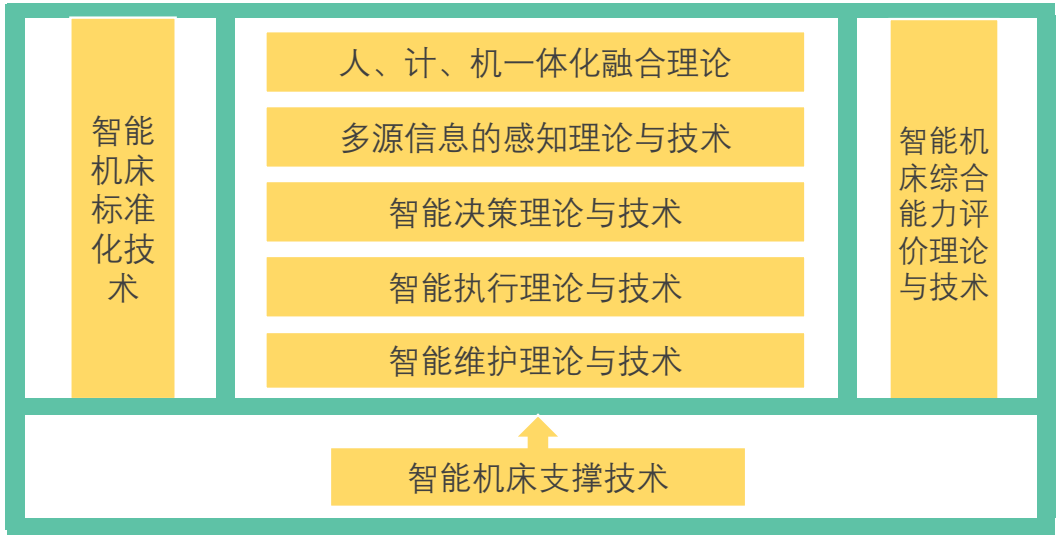
智能机床主要功能



智能机床技术理论

随着计算机网络、通信、人工智能技术的发展，基于八大技术的智能机床技术理论逐渐形成体系。相较于普通数控机床，数据收集、控制、通信模块在智能机床中发挥了重要作用。数据收集主要由**现场布置的智能传感器**来完成，智能机床的主要用途决定了智能传感器的类型，常见的智能传感器有力、温度、振动、声音、能量、液体、身份识别等智能传感器。控制模块主要基于**数控程序**在线调节算法、工艺参数智能决策与优化方法、执行部件协调技术、自动上下料控制技术等方法。通信模块则是基于**无线通信网络技术**。

智能机床技术理论框架



来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——发展历程

早期低智能机床实现了自动化，但智能化水平较低，最近十年，随着互联网技术的提高，基于PC的开放式智能操作系统的机床可称为新一代智能机床

早期低智能机床主要以装载封闭式总线模式的数控系统为主要特征，虽实现了机床自动化，但数控机床的智能化水平仍然较低，运算能力低，无法与其他设备互联。最近十年间，随着互联网技术的发展，基于PC的开放式智能操作系统替代了原有的封闭的总线式操作系统，**基于互联网应用的机床可称为新一代智能机床**。

智能机床发展历史

1952

01 麻省理工学院和帕森斯公司合作，成功研制出了第一台示范数控机床。

1980

02 美国提出研究发展“适应控制”机床，但受制于相关自动化技术不成熟而进展缓慢。随后美国成立了智能机床启动平台（SMPI），加速智能机床研发。

2006

03 9月日本马扎克公司在美国举办的第26届芝加哥国际机床制造技术展览会上展出具有四大功能的智能机床。同年，日本大隈公司展出了名为“thinc”的智能数字控制系统，谐音同“think”，表明其已具备思维能力。

2014

04 2月，沈阳机床“i5”系列智能机床在中国数控机床展览会亮相。此后德马吉和发那科也开始研发类似的新系统，沈阳机床在智能机床软件研发方面取得了一定领先。

i5车床

MAZAK 5轴加工机

普通机床

来源：头豹研究院编辑整理

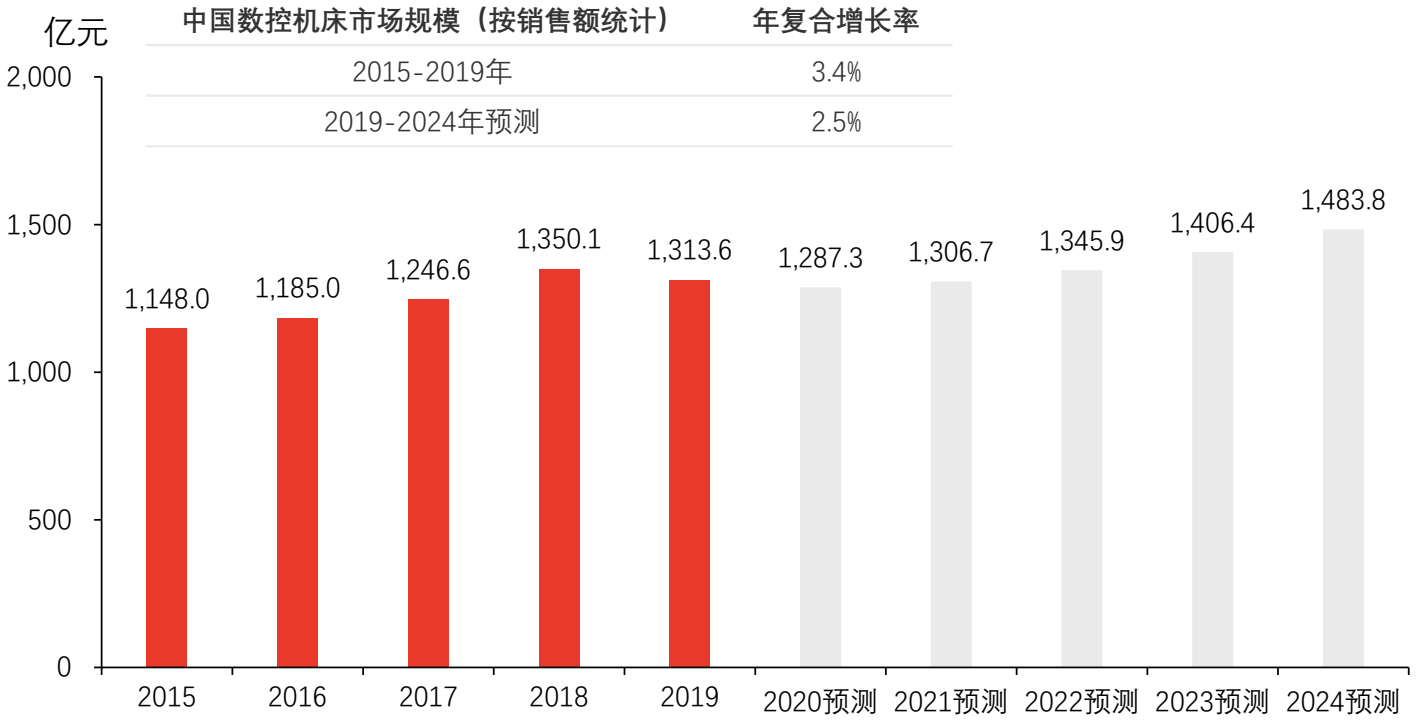
©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——市场规模

预计未来五年，在数控技术的发展以及有力的政府政策的引导下，中国机床的数控化率将得到进一步提高

在国家大力支持智能制造背景下，智能制造基础共性和关键技术得到重点发展。中国数控机床市场规模由2015年的**1,148.0亿元**上升至2019年的**1,313.6亿元**，年复合增速达到**3.4%**。其中，2019年由于下游汽车与消费电子行业市场景气度不高，机床产销量出现下滑。2020年初，在新冠肺炎疫情的影响下，国民经济遭遇严重冲击，工厂订单减少，机床消费需求受到抑制，预计在疫情被控制后，下游工厂生产恢复正常，对机床消费需求将逐渐释放。总体来看，在强大的政策推动下，中国机床的数控化率将得到进一步提高。到2024年，预计中国数控机床市场规模将达到**1,483.8亿元**。

中国数控机床市场规模（按销售额统计），2015-2024预测



中国数控机床市场规模（按销售额统计）	年复合增长率
2015-2019年	3.4%
2019-2024年预测	2.5%

受疫情影响，机床下游行业低迷

2020年年初，新冠肺炎疫情席卷全球，机床最重要的下游行业，汽车行业与消费电子行业受到巨大冲击，尤其是汽车行业。2020年前三个月，汽车销量持续下滑。汽车生产端已逐渐恢复，但由于疫情还未完全控制，消费需求仍受到抑制。截至2020年3月底，中国汽车市场已连续21个月销量同比下滑，持续低迷，抑制了数控机床的市场需求，**预计2020年数控机床市场发展增速将继续放缓**。

政策推动数控机床高端化

《中国制造2025》将数控机床和基础制造装备列为十大重点突破领域之一，提出开发一批精密、高速、高效、柔性数控机床与基础制造装备及集成制造系统。加快高档数控机床、增材制造等前沿技术和装备的研发。以提升可靠性、精度保持性为重点,开发高档数控系统、伺服电机、轴承、光栅等主要功能部件及关键应用软件，加快实现产业化。加强用户工艺验证能力建设。

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——产业链分析

中国智能机床行业产业链分为三个环节，上游核心零部件依赖进口，中游竞争层级化分布明显，下游应用行业景气度近年来有所下滑

中国智能机床行业产业链分为三个环节，产业链上游参与者为零部件供应商；产业链中游参与者为机床制造商；产业链下游应用领域为汽车、消费电子、航天工业、工程机械、电力、冶金等。

中国智能机床行业产业链

上游

零部件

机床主体 采购成本占比约40%

- 床身及底座铸件
- 主轴及变速箱
- 导轨及滑台
- 润滑、排屑及冷却

Celera MOTION、POSA、DK DAKE INTERNATIONAL INC、轴研科技 SINOMACH

传动系统 采购成本占比约22%

- 刀具
- 滚珠丝杆
- 直线导轨
- 液压系统
- 启动系统

Rexroth Bosch Group、THK The Mark of Linear Motion、NSK、BTP

数控系统 技术含量高，采购成本占比约34%

- 高速主轴
- 驱动电机
- CNC系统
- PLC
- 伺服控制模块
- 位置检测模块

FANUC、SIEMENS、Mazak、华中数控

中游

机床制造商

国际成熟机床企业

TRUMPF、OKUMA、SCHULER、DMG MORI、Mazak、AMADA、demage

日本、德国机床企业实力雄厚，占据高端市场

中国机床领先企业

JIER、HISON、AVIC 中航高科、SMTCL、QCMTT 股票代码：000837 秦川机床工具集团股份公司、Yawei 亚威

中国机床企业基础较弱，与国际成熟企业技术差距至少在十年以上

下游

- 汽车

- 3C类电子

汽车与3C类电子领域的合计消费占比为80%

- 国防及航天
- 能源设备
- 船舶
- 医疗器械
- 其他领域

来源：企业官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——产业链上游

核心零部件性能对机床性能起到决定性作用，中国高端数控机床核心零部件长期处于受制于人的局面

中国智能机床行业产业链的上游参与主体为零部件供应商。机床主要的零部件包括：结构件、控制系统、驱动系统、传动系统、刀库、刀塔及组件、光栅尺等。

核心零部件性能对机床性能起到决定性作用

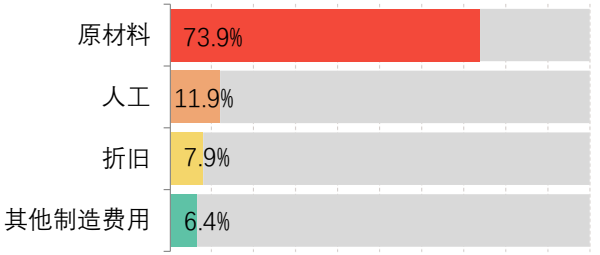
机床主要零部件分析

零部件	作用
结构件	主要是铸铁、钢材等产品，经过加工和精加工成机床床身、梁柱后，对机床起到结构支撑的作用，在原材料成本中占比最大
控制系统	由PLC（可编程控制器）、CNC系统、伺服控制模块、位置检测模块等组成，通过编程实现工作命令产生和传达，是机床的“大脑”
传动系统	包括导轨、滚珠丝杆、主轴等零部件，以及液压系统和启动系统等，主要用于辅助机床运动
驱动系统	由高速主轴、普通电机、伺服电机等组成。市场上，100万以下的机床产品通常使用的是普通电机，100万以上的机床产品大多使用伺服电机。相较于普通电机，伺服电机的售价是普通电机的3-4倍，但伺服电机在精确定位、高速性能、适应性稳定性、及时性等方面远超普通电机，成为高端数控机床的首选
刀库、刀塔及组件	机床执行切削功能的部件
光栅尺	用于数控机床的测量反馈装置，常用于对刀具和工件的坐标进行检测，来观察和跟踪走刀误差

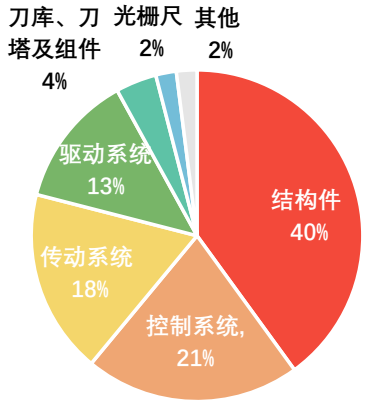
原材料是最大的成本项

在机床生产成本中，原材料占比最高，为73.9%，其次是人工、折旧与其他制造费用，分别占比11.9%、7.9%和6.4%。

机床产品成本结构分析，2019年



机床原材料成本结构分析，2019年



结构件的价格受钢材价格影响较大，中国钢铁工业协会数据显示，2020年1-2月，钢铁协会中国钢材价格指数（CSPI）持续向下，2月价格指数为100.4点，环比下降5.1点，降幅为4.8%，同比下降7.3点，降幅为6.8%。受新冠肺炎疫情影响，钢材需求受到抑制，**钢材供大于求**，是钢材价格持续下跌的主要原因。

从零部件供应情况看，高端数控机床对零部件性能要求严格，机床制造商通常**选择零部件性能优异的国外品牌**，如英国西风的主轴、日本NSK的丝杆、德国力士乐的导轨、日本发那科的数控系统。由于工业基础薄弱，国产品牌在零部件的可靠性和稳定性上普遍不如国外品牌，高端数控机床核心零部件长期处于**受制于人**的局面。

来源：中国钢铁工业协会，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——产业链中游

中国智能机床行业产业链中游参与主体为机床制造商，2019年机床工具行业运行总体上呈下行趋势，主要经济指标普遍同比下降

中国智能机床行业产业链中游参与主体为机床制造商。机床主机厂家主要把握前端的产品和模块设计以及核心技术的研发，后端的核心部件生产和整机组装，其他的功能部件通过专业配套和整合设备资源采取外购的方式完成。功能部件的专业化使得主机厂家可节省固定资产投资，实现生产规模的快速提高，同时大幅度降低了机床主机的生产成本，形成**主机、配套、系统相互依存**的产业格局。

2019年行业运行总体呈下行趋势

根据中国机床工具工业协会统计，2019年机床工具行业运行总体上呈**下行趋势**，收入、利润、产量、产值等主要经济指标普遍同比下降。固定资产投资增速持续回落是行业下行的主要原因之一。汽车、3C等主要用户领域持续下行，也是造成机床工具行业2019年深度下行的直接影响因素。

中国机床工具行业主要经济指标同比变化，2019年

主要经济指标	同比变化
营业收入	累计完成营业收入同比降低2.7%，行业下行压力明显大于2018年
利润总额	累计实现利润总额同比降低23.8%，其中金属切削机床行业累计实现利润总额同比降低60.8%
机床产量	金属切削机床产量同比下降18.7%，其中数控金属切削机床产量同比下降27.6%。金属成形机床产量同比下降7.6%，其中数控金属成形机床产量同比下降7.2%
金属加工机床订单情况	2019年年初以来，金属切削机床和金属成形机床的新增订单一直同比下降，在手订单自3月份之后也一直同比下降
产成品存货	2019年12月末产成品存货同比降低8.8%。其中，金属切削机床行业产成品存货同比降低15.2%，金属成形机床行业产成品存货同比降低7.7%
亏损企业比例	2019年12月机床工具行业亏损面为15.1%。其中金属切削机床行业亏损面最大，为24.9%；金属成形机床行业为20.2%，工量具及量仪行业为11.5%，磨料磨具行业为12.5%

机床工具行业及部分产品类别进出口情况，2019年

项目	进口金额（亿美元）	同比（%）	出口金额（亿美元）	同比（%）
机床工具总计	133.0	-19.6	142.3	4.6
金属切削机床	57.6	-28.6	28.8	8.5
金属成形机床	15.2	-4.6	15.2	12.9
机床功能部件（含零件）	15.3	-23.0	11.9	-7.4
数控装置	15.0	0.0	11.4	4.1
切削刀具	16.3	-4.4	29.1	1.6
量具量仪	1.9	-12.7	1.8	-7.8
磨料磨具	6.1	-17.1	24.6	-1.9

来源：中国机床工具工业协会，头豹研究院编辑整理

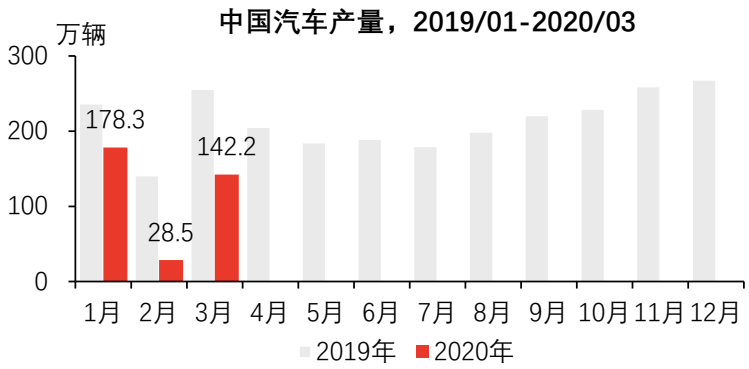
©2020 LeadLeo

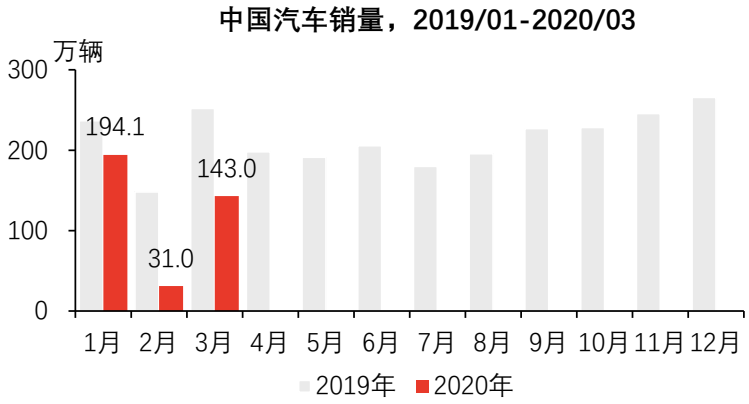
中国智能机床行业——产业链下游

中国智能机床行业产业链下游应用广泛，汽车行业是机床最重要的下游应用领域，其次是3C类电子行业

机床作为高端装备制造业的工作母机，下游应用广泛，包括汽车、3C类电子、国防及航天、能源设备、船舶、机械、石油化工等行业。汽车行业是机床最重要的下游应用领域，其次是3C类电子行业，据统计，约80%的机床应用于汽车与3C类电子行业的生产环节。近年来，**汽车行业与3C类电子行业景气度有所下滑，叠加新冠疫情影响，汽车与3C类电子市场新增投资减少，未能充分释放对机床的消费需求**。

2020年一季度汽车产销降幅明显





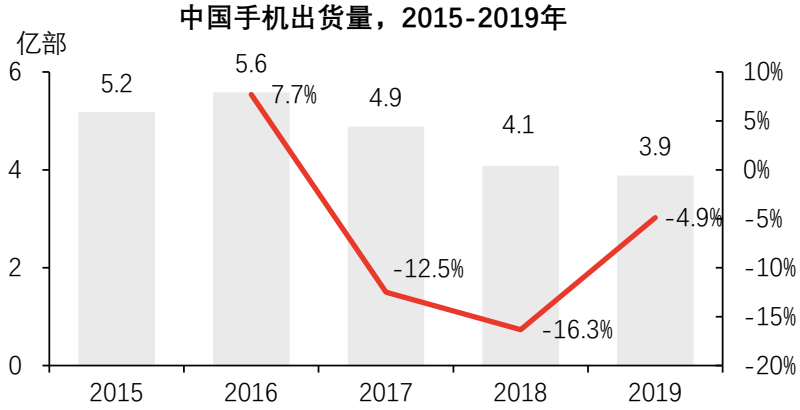
汽车产销量大幅下滑

受疫情影响，中国汽车产销量出现大幅下降，2月份汽车产量同比下降79.8%、销量同比下降79.1%。3月汽车产销均超过140万辆，环比增长4.0倍和3.6倍，同比下降44.5%和43.3%，降幅明显收窄。

仍有部分消费需求被抑制

据中国汽车工业协会掌握的23家企业集团最新复工复产调查情况统计，截至2020年4月10日，整车生产基地全面复工，员工返岗率86%，复产情况达到去年平均水平的75%。但由于疫情仍在持续，仍有部分市场需求被抑制，但3月的车企销售情况已明显好于2月。随着国家有关政策的逐步落实，以及各地政府接连出台促进汽车消费政策，汽车市场将加快恢复，对数控机床的消费也将随之回暖。

手机出货量连续三年下滑



5G手机有望成为手机市场消费的热点

3C类电子行业是应用数控机床的第二大行业。根据工信部数据，2019年中国手机出货量为3.9亿部，同比下降4.9%，手机出货量自2016年到达顶峰，**从2017年起已连续下滑三年，2019年下滑幅度有所收窄**，但仍显示出消费类电子产品市场增长动力不足，出现疲态。2020年，搭载5G技术的智能手机陆续上市有望成为手机市场下一个增长点，推动5G智能电子产品生态建设，有助于拉动对数控机床的需求快速上升。

来源：中国汽车工业协会，工信部，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——政策分析

多项利好高端制造、智能制造政策颁布与实施，为智能机床在下游行业的应用营造良好的政策环境

中国是世界最大的机床消费国和进口国，国产中高端机床长期自我供给不足，仍然需要依靠进口，为改变中高端机床核心技术对外依存度高的局面，中国多个管理部门出台了一系列促进中国高端制造、智能制造发展的利好政策，为机床关键技术突破营造良好的政策环境。

中国智能机床行业相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》	2018-02	国务院	提出了研发推广关键智能网联装备，围绕数控机床、工业机器人、大型动力装备等关键领域，实现智能控制、智能传感、工业芯片与网络通信模块、中间件产品的集成创新
《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》	2017-12	工信部	鼓励新一代人工智能技术在工业领域各环节的探索应用，系统提升制造装备、制造过程、行业应用的智能化水平，着重在智能制造关键技术装备等方面率先取得突破
《高端智能再制造行动计划（2018-2020年）》	2017-10	工业和信息化部	到2020年，突破一批制约中国高端智能再制造发展的拆解、检测、成形加工等关键共性技术，智能检测、成形加工技术达到国际先进水平；发布50项高端智能再制造管理、技术、装备及评价等标准；初步建立可复制推广的再制造产品应用市场化机制；推动建立100家高端智能再制造示范企业、技术研发中心、服务企业、信息服务平台、产业集聚区等，带动中国再制造产业规模达到2,000亿元
《新一代人工智能发展规划》	2017-07	国务院	提出要围绕制造强国重大需求，推进智能制造关键技术装备、核心支撑软件、工业互联网等系统集成应用，研发智能产品及智能互联产品、智能制造使能工具与系统、智能制造云服务平台
《智能制造工程实施指南（2016-2020）》	2016-08	工信部、发改委、科技部、财政部	“十三五”期间通过数字化制造的普及，智能化制造的试点示范，推动传统制造业重点领域基本实现数字化制造，有条件、有基础的重点产业全面启动并逐步实现智能转型；“十四五”期间加大智能制造实施力度，关键技术装备、智能制造标准/工业互联网/信息安全、核心软件支撑能力显著增强，构建新型制造体系，重点产业逐步实现智能转型
《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	2016-03	十二届全国人民代表大会四次会议	在高端装备创新发展过程中提到高档数控机床，明确提出研制精密、高速、柔性数控机床与基础制造装备及集成制造系统，以提升可靠性、精度保持性为重点，开发高档数控系统、轴承、光栅传感器等主要功能部件及关键应用软件
《中国制造2025》	2015-05	国务院	对未来十年中国高档数控机床的发展方向作出规划，未来十年，中国数控机床将重点针对航空航天装备、汽车、电子信息设备等产业发展的需要，开发高档数控机床、先进成形装备及成组工艺生产线

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——发展趋势（1/3）

国产高端数控机床核心零部件长期依赖进口，国产化率低，提高国产高端数控机床的精度、可靠性、效率是摆脱这一现状的必然要求

中国机床需经历从“数控机床高端化”到“数控机床智能化”的过程

未来中国智能机床行业的发展将实行“三步走”策略，第一步：突破核心零部件技术，实现数控机床高端化；第二步：在高端数控机床的发展基础上，提高机床智能化水平；第三步：实现智能机床的大批量生产。当前中国数控机床的单机技术仍未成熟，核心零部件外购比例高，多数需从海外进口，高端数控机床主要依赖进口。为扭转这一落后局面，《中国制造2025》将数控机床列为“**加快突破的战略必争领域**”，制定这一战略目标主要基于数控机床产业的战略特征以及发展阶段特征，国产机床产品在加工精度、可靠性、效率、自动化、智能化和环保等方面与发达国家的机床产品相比还存在一定差距，产业整体竞争力不强。因此，发展高端数控机床是中国机床生产制造商当前的首要目标。

《中国制造2025》提出要加快发展高端数控机床

锚定中国装备制造业全球竞争地位

数控机床和基础制造装备是制造业价值生成的基础和产业跃升的支点，是基础制造能力构成的核心，唯有拥有坚实的基础制造能力，才有可能生产出先进的装备产品，从而实现高价值产品的生产

满足用户领域转型升级的重要支撑

机床行业下游用户需求结构出现高端化发展态势，多个行业都将进行大范围、深层次的结构调整和升级改造，对于高质量、高技术水平机床产品需求迫切，总体上来说，中高档数控机床市场需求上升较快，用户需要更多高速、高精度、复合、柔性、多轴联动、智能、高刚度、大功率的数控机床

全球制造业格局调整的战略支点

美国、日本、德国分别提出发展先进制造业计划，促进工业技术的高端化

支撑国防和产业安全的战略需求

现代国防装备中许多关键零部件的材料、结构、加工工艺都有一定的特殊性和加工难度，用普通加工设备和传统加工工艺无法达到要求，必须采用多轴联动、高速、高精度的数控机床才能满足加工要求

新科技革命的战略高地

在新技术（智能制造、能源互联网、新一代信息技术）革命浪潮的推动下，机床行业集成创新趋势明显，世界领先企业加快推进新技术向机床产业融合，网络化技术和智能化技术加快向机床产品集成应用，越来越多的国际著名机床零部件企业和整机企业正加快推进新技术在数控机床的集成应用

来源：工信部，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——发展趋势（2/3）

未来在相关利好产业政策的支持下，国产数控系统有望获得更多的应用机会，以加快产品更新迭代

突破核心零部件技术，打好智能机床发展基础

中国数控机床企业零部件来源

零部件	涉及外购的部件名称	外购情况	是否属于核心部件	对产品质量的影响
铸件	床身、床鞍、工作台、立柱等机床基础大件	部分外购	是	影响机床精度、稳定性、加工性能
传动系统	主轴传动中的主轴、丝杠传动中的丝杠和精密轴承、线轨	外购	是	影响机床精度、稳定性、加工性能、速度、效率
数控系统	数控系统	外购	是	影响机床精度、稳定性、加工性能、速度、效率
电气元件	电气元件	外购	否	影响机床稳定性
功能部件	数据转台、齿轮箱、直角头	部分外购	是	影响机床精度、稳定性、加工性能、速度、效率、复合化、多轴化、功能拓展性
	刀库、刀塔、光栅尺、编码器	外购	是	

- 国际数控机床领先企业的核心零部件大多为自产，以保证机床质量。中国数控机床核心零部件外购比例极高，导致行业平均毛利率偏低。涉及外购的铸件包括床身、床鞍、工作台、立柱等机床基础大件，主要原因在于中国工业技术基础较差，工业技术体系存在短板，大量的底层技术实力不足。铸件性能和质量直接影响装备的运行水平和可靠性，大多机床企业选择部分外购的形式补齐短板。高端数控系统95%为进口，机床企业通常由发那科、西门子、三菱、海德汉等先进厂商采购，特别是**五轴联动**等部分高档机型配套的数控系统领域，中国长期处于空白，还需持续加大投入研究高端数控机床关键核心技术。

- 中国数控系统成熟度不足的重要原因之一在于难以进入市场，缺少应用机会意味着难以取得进步。日本、德国、美国等发达工业国家，进入机床行业早，积累了丰富的工业应用经验，建立了强大的行业壁垒。对新系统而言，只有通过实际的应用才能发现问题，进而加快产品更新迭代，因此**优先支持国产系统和产品将是未来相关产业政策的着力点**。

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

推广

innovation 创新地图 map

前哨 2020 科技特训营

掌握创新武器　抓住科技红利

王煜全

海银资本创始合伙人
Frost&Sullivan，中国区首席顾问

扫码报名

咨询微信：innovationmapSM
电话：157-1284-6605

中国智能机床行业——发展趋势（3/3）

未来对智能机床的研究将主要集中在智能机床的自主感知和自主学习技术两个方向，持续提高机床的智能化水平

基于核心零部件可靠性提高，智能机床研究进展加速

目前中国科研机构对机床智能化的探索尚处于**起步阶段**，还未取得实质性进展和显著的应用成效。由于对智能机床缺乏足够认识，从事智能机床研发的企业较少。未来，在核心零部件可靠性提高后，机床企业将投入更多精力到智能机床的**自主感知和自主学习技术领域工作中来**。

通过数据收集模块达到自主感知

智能机床自主感知需要通过数据收集模块完成，用数据化分析代替人员经验判断。数据收集模块主要用于**工况信息和设备信息**的收集。工况信息包括工件加工过程中刀具的材料、切削速度、切削温度等信息。设备信息包括机床各关键部件的参数，以便对设备进行健康评估、预测设备故障，对设备提前进行检修。日本马扎克现已通过自主研发的监控软件Smooth Monitor AX，分析所采集的设备运行数据，将生产过程可视化、可感知，再进行改善。

传统的数控机床故障一般分为：**主机故障和电气故障**。在进行设备信息收集时，按照故障类型，可确定传感器类型。

智能机床传感器需求分析

故障类型	具体故障	所需传感器
主机故障	车床主轴旋转速度不一	速度传感器
	车床主轴加工精度降低，主轴噪声变大，温度升高	激光位移传感器、温度传感器
	刀具温度过高	速度传感器、温度传感器
电气故障	机床本体的电气故障、伺服放大及检测部分故障、计算机部分故障	机床自诊断警报信号
	交流主轴系统故障	电压传感器

在新兴技术基础上，进行自主学习

自主学习是智能机床发展的另一大难点。现实生产加工过程情况复杂多变，智能机床需要在不确定环境下，通过大量的数据训练实现深度学习，分析已有的案例，自主学习相关控制和决策算法，并在实际工作中不断提升这种能力。

华中8型智能数控系统

特征：

- ◆大数据智能的算法库
- ◆误差补偿
- ◆NCUC高速现场总线
- ◆多通道、多轴联动控制技术
- ◆前瞻预读功能
- ◆复合加工

2017年，华中数控正式推出8型智能数控系统，该系统在大数据、云计算和新一代人工智能技术的基础上，建立了**开放式技术平台**。通过大数据的可视化、大数据分析、大数据深度学习和理论建模仿真，从大数据中挖掘智能数控机床的健康特征、工艺参数和加工质量三者间的关系，完成知识发现，并且形成决策，使得数控加工更精、更快、更智能。

来源：华中数控官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

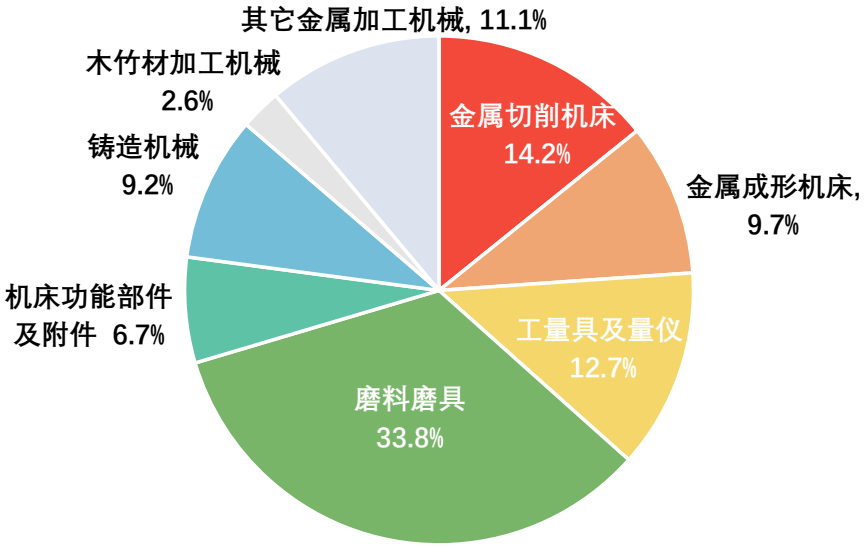
中国智能机床行业——竞争格局（1/2）

行业竞争层级化分布明显，由于未能掌握核心零部件技术，高端数控机床市场由外资品牌占据，中端市场外资品牌与国产品牌共同竞争，低端市场主要是民营企业

中国机床工具市场化程度较高，产业集中度不高，市场处于充分竞争状态。**总体而言，高端市场由外资品牌占据，国产品牌空白；中端市场外资品牌与国产品牌共同竞争，多数国产品牌集中于低端市场。**目前由于中国还未掌握数控机床的核心技术，国产高端数控机床产品与日本、韩国、德国所生产的机床产品相比，精度、速度、稳定性仍有较大不足，部分数控机床不具备智能化功能。而技术门槛较低的普通数控机床则是中国机床企业竞争的主要领域。

中国机床工具工业协会数据显示，截至2019年12月，中国机床工具行业规上企业共5,710家，涉及八个细分行业。金属切削机床816家、金属成形机床550家、工量具及量仪715家、磨料磨具1,947家、机床功能部件及附件382家、铸造机械521家、木竹材加工机械148家和其它金属加工机械631家。

中国机床工具行业规上企业结构，2019年



中国数控机床市场企业类型，2019年

中国数控机床市场竞争情况，2019年

细分产品	行业发展状况	竞争激烈程度
数控车床	行业集中度相对较高，以沈阳机床和大连机床产量最高	★★
数控钻床	市场规模最小，竞争最为激烈	★★★★
数控铣床	技术含量高，以国外品牌为主	★
数控磨床	行业集中度高，前三名企业产值占比70%左右	★★
加工中心	沈阳机床与大连机床的产量最高	★★

来源：中国机床工具工业协会，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——竞争格局（2/2）

外资企业、国有企业、民营企业是中国智能机床行业的主要参与者，外资企业占据高端市场主导地位

中国智能机床行业主要参与企业

企业类型	企业	成立时间	企业介绍及优势
外资企业	德国通快	1923年	工业用机床、激光技术和电子技术领域的世界领先企业，全球拥有70多个子公司，2018-2019财政年度营业额达37.8亿欧元，研发支出为3,960万欧元，研发经费在营业额中的占比为10.5%
	山崎马扎克	1919年	全球知名机床生产制造商，主要生产高档数控车床、精密数控立式加工中心。在智能工厂的配套软硬件方面，马扎克的SMART BOX可帮助用户采集各种设备装置的运转数据，识别病毒，只传输符合MTConnect协议的数据，阻断病毒对机床的攻击，具有较高的安全性
	日本大隈	1898年	1904年开始生产机床，日本第一大机床生产商，世界第一大龙门加工中心生产商。除了研发数控机床外，日本大隈还开展数控系统的自主研发。2002年，在中国成立北一大隈（北京）机床有限公司作为生产基地。2009年，成立大隈机械（上海）有限公司
国有企业	济南二厂	1937年	国有独资，发展历史悠久，是中国锻压设备和大重型金属切削机床制造基地，主要生产锻压设备、数控金切机床、自动化设备、铸造机械、数控切割设备等，占据中国轿车整车冲压设备80%的份额
	沈阳机床	1993年	国家级重点数控机床生产基地，2007年，沈阳机床正式启动了数控系统的研发，在上海建控制技术研发中心，在德国柏林、斯图加特建数控机床结构设计中心。2012年，推出i5系列数控机床
民营企业	海天精工	2002年	拥有宁波大港制造基地、宁波堰山制造基地、大连海天精工制造基地，致力于高端数控机床的研发、生产和销售，主要产品包括数控龙门加工中心、数控卧式加工中心、数控卧式车床、数控立式加工中心、数控落地镗铣加工中心、数控立式车床
	亚威股份	1956年	中高端金属板材成形机床行业的领先企业之一，主要研发、制造、销售数控转塔冲床、数控折弯机、数控激光切割机、金属平板加工自动化系统等智能、自动化产品
	日发精机	2000年	共有七大类一百八十多种产品，产品数控化率100%，定位于中高端产品，注重细分市场的开发，在轮毂、轴承等细分行业市场占有率中国第一

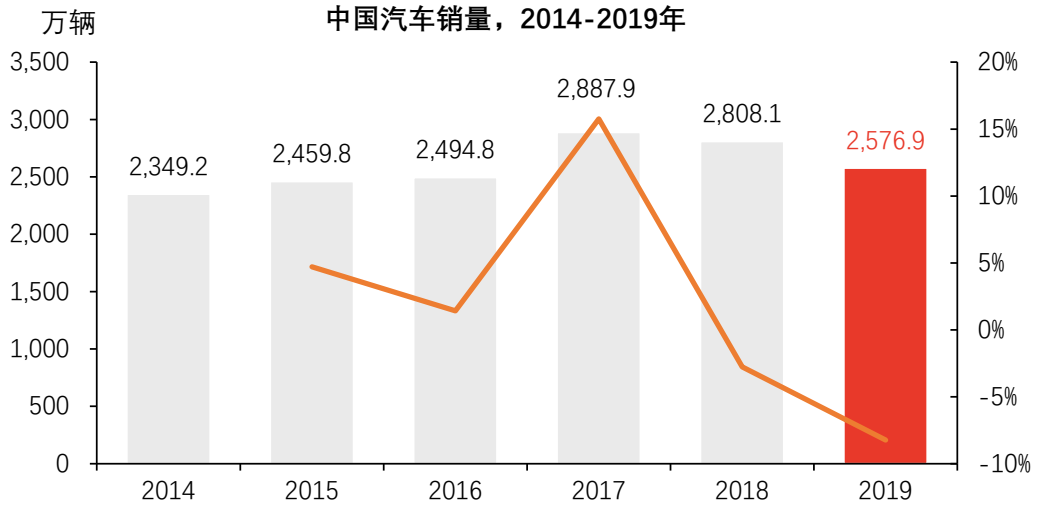
来源：企业官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

中国智能机床行业——风险分析

受新型冠状病毒肺炎疫情全球蔓延和中美贸易摩擦影响，全球经济面临较大的不确定性，机床产销风险加大

受疫情影响，中国汽车行业遭受严重冲击，2020年机床销量恐下滑



- 中国汽车行业在经过多年的高速增长后，2018年汽车销量首次负增长，2019年汽车销量的下滑幅度进一步扩大。中国汽车行业正经历转型升级过程，新冠肺炎疫情爆发加剧了汽车市场发展压力。
- 从数据来看，中国2月份汽车销量同比下降79.1%，新能源汽车产量同比下降82.9%。3月18日，中国汽车工业协会表示，疫情对汽车行业一季度的运行影响巨大，**预计第一季度汽车销量将下降45%，上半年下降25%**。
- 汽车消费市场持续低迷，将带来一系列连锁反应。汽车市场信心不足，新增项目投资减少，进一步减少对机床工具的需求，2020年机床销量恐下滑，加大机床企业经营风险。

受中美贸易摩擦影响，国际贸易风险增大

- 2018年8月，美国通过了《国防授权法案》、《外国投资风险评估现代化法案》和《出口管制改革法案》，主要针对的对象是中国。这些法律的主要内容是限制对美国投资和加强美国出口的管理，对重要技术、产业基础、敏感性个人信息进行严格管制，并列举了飞机、计算机、半导体、生物等27个行业，涉及这些领域的对美投资需要接受事前审查，此外在一定程度上含有美国产品和技术，也会成为美国的出口限制对象。

- 美国针对中国发起的贸易战，对中国高端装备制造行业的发展产生一定限制。智能机床作为中国高端智能制造的重点项目，**贸易限制将对主机产品、功能部件产品产销形成冲击**。

来源：中国汽车工业协会，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

投资企业推荐——广州数控设备有限公司（1/2）

广州数控成立于1991年，是一家专注提供自动化制造全过程解决方案的数控设备制造商，主要产品包括数控系统和数控机床

公司名称：广州数控设备有限公司　**成立时间：1991年**　**公司总部：广州**

广州数控设备有限公司（简称“广州数控”）是面向数控机床行业、自动化控制领域、注塑制品行业，为用户提供自动化制造全过程解决方案的数控设备制造商。广州数控2000年正式转制为民营股份制有限公司，2002年承担国家863计划“中档数控系统产业化支撑技术”重点项目。广州数控的市场占有率在国产数控系统中长期排在首位。

业务介绍

广州数控可提供机床数控系统、伺服驱动、伺服电机、数控机床连锁营销、机床数控化工程，自动化控制系统、工业机器人、精密数控注塑机等产品及相关解决方案。

广州数控产品系列

共7大类数控系统　**数控系统**　**数控机床**　**共3大类数控机床**

GSK 928Ti车床数控系统

GSK928T系列中最新的4轴控制数控产品，采用高性能双核CPU和超大规模可编程门阵列集成电路芯片FPGA

GSK 988MA系列加工中心数控系统

基于双核硬件架构，支持自主知识产权的GSK-Link工业以太网总线与伺服驱动单元及IO单元相连

GSK 980MDc钻铣床数控系统

5轴5联动控制，具有横式、竖式及分离式三种结构，采用8.4”彩色LCD，支持梯形图在线监控，在线式钻孔CAM功能

沈阳机床 VMC850E

床身、工作台、滑座、立柱、主轴箱等大件均采用高强度铸铁材料，三轴滚珠直线导轨结构

米兰德机床 CK46P

整体铸件床身，确保整机高刚性、高稳定性；X、Z方向导轨、丝杠采用不锈钢内防护密闭防护，确保机床的传动及运动精度

中一精机 CK6046

采用高刚性密烘铸铁45度斜床身结构，主轴和进给均为伺服电机，能快速进行加减速运动

来源：广州数控官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

投资企业推荐——广州数控设备有限公司（2/2）

广州数控科研成果丰富，拥有多项国家科技重大专项产品、广东省自主创新产品、广东省高新技术产品，数控优势显著

应用案例

GSK 988T数控系统在电机轴加工的应用

客户要求：

- 加工材料为40Cr电机轴芯
- 加工后的电机轴芯装在电主轴电机上高转速转动平稳、跳动小、噪音低

解决方案：

- 根据客户的零件制定夹持工装方案、加工工艺
- 每个工序经调试加工尺寸精度稳定在0.01mm，达到产品要求
- 多工序可连续运行正常批量生产
- 生产加工的零件组装成品后达到电主轴运作要求所需的所有指标

GSK 218MC-V数控系统在工具磨床上的改造应用

客户要求：

- 可实现五轴五联动和八轴五联动
- 实现适合加工圆柄类工具，如整体铣刀，IT刀具，木工刀具，医疗工具，钻头，铰刀等孔加工刀具
- 实现自动上下料和自动检验刀具合格精度

解决方案：

- 使用218MC-V控制，在V1.5HJ版本上进行功能开发
- 定制开发刀具磨床界面，方便输入各项加工参数
- 增加刀具检测界面，可以方便用户进行刀具几何形状测量
- 增加砂轮磨削性能检测界面，可在线对砂轮参数、刀具参数、磨削工艺修改，简单易用，符合操作者使用习惯

投资亮点

- **科研成果丰富：** 广州数控拥有多项国家科技重大专项产品、广东省自主创新产品、广东省高新技术产品，科研硕果累累，现拥有专利83项，其中发明专利16项、实用新型专利29项，外观专利38项；拥有软件著作权登记43项，拥有作品著作权1项，参与主持制订国家或行业标准42项，技术实力行业领先。
- **依托数控优势布局工业机器人：**广州数控年产数控系统20万套，产销量行业领先，依托20多年的工业控制技术和制造经验，研发出具有完全自主知识产权的工业机器人，包括机器人控制器、伺服电机和伺服驱动等关键功能部件，现已成为国产工业机器人的领军企业。

来源：广州数控官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

投资企业推荐——北京凯恩帝数控技术有限责任公司（1/2）

凯恩帝已先后研制出多个系列、数十款数控系统，并相应推出各种专机控制器、驱动器，电机等配套产品

公司名称：北京凯恩帝数控技术有限责任公司　**成立时间：1993年**　**公司总部：北京**

北京凯恩帝数控技术有限责任公司（简称“凯恩帝”）主要从事数控系统及工业自动化产品研发、生产、销售及服务，已先后研制出多个系列、数十款数控系统，并相应推出各种专机控制器、驱动器，电机等配套产品。

核心产品

凯恩帝拥有五大数控系统系列：车床及两轴机械用数控系统，铣床、加工中心用数控系统，雕铣及木工机械用数控系统，磨床用数控系统，单轴数控系统。

凯恩帝数控系统

车床及两轴机械用数控系统 K2000TFi

- 10.4寸 TFT显示屏
- 一体式纯平铸铝面板
- 前置双USB接口
- 10+2键软菜单
- KAPI数据开放接口

铣床、加工中心用数控系统 K2000MFi

- 全新硬件平台，搭载高性能CPU
- 升级文件管理和程序编辑功能
- 高速高精算法升级为3代
- 具有倾斜轴、假想轴、同步轴等高级控制功能

雕铣及木工机械用数控系统 K1100C

- 采用ARM9微处理器实现高速、高精度控制
- 系统插补间隔默认为1ms，最高速度240M/分
- 采用国际标准的G指令，与发那科系统指令兼容

磨床用数控系统 K200GC（i）

- 采用ARM9微处理器，实现高速、高精控制
- 采用KND串行伺服总线KSSB
- 标配4个NC轴，最大8轴，可控制各种磨床
- 最小指令单位0.1μm

单轴数控系统 K0S-B

- 单轴控制，最小指令单位为0.001mm
- 快速速度最高可达15米/分，进给速度可达15米/分
- 满足磨削、分度钻孔、攻丝、切割、焊接等专机控制需求

来源：凯恩帝官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

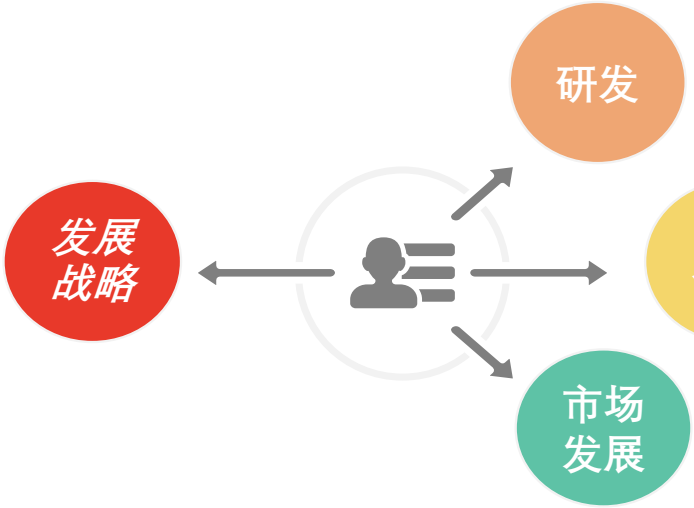
投资企业推荐——北京凯恩帝数控技术有限责任公司（2/2）

凯恩帝是中国机床制造和工业自动化产品领域知名的供应商，自成立之初，便致力于形成自己的核心技术

发展战略

凯恩帝自成立之初，便致力于形成自己的核心技术。凯恩帝核心技术的形成主要围绕着研发、人才、市场发展三个方面进行。

凯恩帝发展战略



凯恩帝创始人技术出身，重视产品研发，品控管理严格，数控产品的功能性和稳定性较为出色，与行业同类型的国产数控系统相比，技术优势更为明显

凯恩帝拥有一支强大的技术研发队伍，研发人员中博士占27%、硕士占39%、本科生占28%，集中了中国最优秀的软硬件工程师。凯恩帝制定了严格的人才选拔机制，对研发人才的专业技能和知识水平要求较高，被选拔的人才需在技术专家的培养下，不断夯实理论基础

国产高端数控系统长期处于技术空白，在政策大力发展高端装备制造背景下，市场对国产高端数控系统的成功抱有高度期待。凯恩帝瞄准市场发展方向，领先推出高端数控系统，并以较高的性价比获得了市场好评

投资亮点

- **数控行业领先品牌：**凯恩帝是中国机床制造和工业自动化产品领域知名的供应商，产品基本覆盖了机床工具行业各类数控车床、数控铣床、加工中心及其他机械控制领域，形成了以KND0、KND1、KND10、KND100、KND1000、KND2000系统为主的50余款产品。由于技术、价格、品质和服务上的竞争优势，近年已发展成为中国数控行业的领先品牌，市场占有率位于行业前列。

来源：凯恩帝官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

投资企业推荐——科德数控股份有限公司（1/2）

科德数控成立于2008年，是大连光洋科技集团有限公司的控股公司，主要产品包括数控机床、数控系统和功能部件

公司名称：科德数控股份有限公司　　**成立时间：2008年**　　**公司总部：辽宁大连**

科德数控股份有限公司（简称“科德数控”）是大连光洋科技集团有限公司的控股公司，是中国高档数控系统和关键功能部件的完整产业制造商，同时也是中国制造类企业的“机床和控制、反馈装置及电机一体化”知名供应商。

产品介绍

科德数控生产的主要产品包括：数控机床、数控系统、功能部件等，主要产品包括：KMC系列五轴立式(铣车复合)加工中心、KTX系列五轴车铣复合加工中心、KGHM系列天车型五轴龙门加工中心、GNC62系列高端数控系统等。

科德数控产品介绍

数控机床

五轴铣立式加工中心

（1）最优主轴支撑；（2）借鉴立式坐标镗的经典结构，拥有更好的主轴刚性；（3）数控回转摆动工作台实现双壁支撑；（4）Y轴采用四导轨支撑和位于中心的主驱动；（5）环形刀库与机床床身融为一体，结构简单、节省空间。

数控系统

GNC62 数控系统

三大基础技术：（1）信息交互：GLINK运动控制总线，采用100Mbps的高速光纤介质；（2）角度位置感知：传感细分技术，将来自直线/角度传感器的信号进一步进行细分处理；（3）高频度控制调度：实时内核，实现每秒数千次的精确控制任务调度。

功能部件

伺服电机&传感系统

交流伺服电机使用稀土磁性材料，主交流伺服电机可实现高精度控制，与传统伺服电机相比，具有较高功率密度，适用于高档数控机床、工业机器人、纺织机械、航空航天等场合。无线测头适用于各种机床、机器人等，主要完成工件找正及工件在线测量等功能。

来源：科德数控官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

投资企业推荐——科德数控股份有限公司（2/2）

科德数控具有平台、人才、研发和品质管理四大竞争优势，研制的高端数控设备已在航天领域实现应用

竞争优势

经过十余年发展，科德数控积累了**四大优势**：平台优势、人才优势、研发优势和品质管理优势。

科德数控是一家全面配套国产光纤总线开放式高档数控系统和关键功能部件的机床研制企业，五轴高档数控机床关键功能部件国产化率最高，已实现自我武装加工母机，实现建设智能产线，率先向智能制造进行探索。

科德数控在数控领域累计申请国家专利218项，其中发明专利141项；申请PCT国际发明专利6项，授权专利3项；参与国家行业标准制定9项，完成2项国家级科技成果鉴定。在国家科技重大专项的支持下，科德数控已构建起国内高档数控产业领域内完整的技术链和产业链。

科德数控竞争优势分析

科德数控长期与清华大学、哈尔滨工业大学、北京航空航天大学、大连理工大学等国内一流高等学府建立起产学研用合作平台，为未来发展奠定了良好的技术基础和人才基础。

科德数控设有恒温恒湿精密机械加工装配车间，车间的温度保持在21°C。全年湿度在50%±10%，十万等级洁净度。此外，科德数控对产品的设计、制造、品控进行闭环管理，拥有三坐标检测、刀具检测、激光检测等专业检测设备，产品品质管理严格。

投资亮点

- **研制的高端数控设备在航天领域实现应用：**中国航天科工集团第三研究院三十一所（简称“31所”）采用科德数控自主研制的6类22台五轴数控机床（国产化率达85%以上），组建了首条以国产高端装备为主的发动机关重件生产线，采用AGV小车、垛架机器人、自动化工装夹具、在线检测系统等智能制造手段，在生产MES管控系统的组织下，实现了发动机关重件的自动化生产。该条产线投产后的设备**综合利用率达到70%，生产效率提升30%，人员缩减50%以上**。

来源：科德数控官网，头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

专家观点

专家认为智能机床市场需求主要集中于两个方面，目前国产数控机床可靠性水平较低，未来伺服电机将逐步代替普通电机，此外，疫情对行业已产生负面影响

市场需求主要集中于两方面

具有多年技术研发经验的机床行业专家表示智能机床是智能化的传统数控机床。智能机床的市场需求主要集中于信息采集和多设备互联：（1）**信息采集**：客户期待利用智能机床采集工况信息和设备信息，对智能机床进行远程诊断和维护；（2）**多设备联网**：在智能车间中，通过MES，智能机床实现与其他智能设备互联。

国产数控机床可靠性水平较低

数控机床含有大量的电子元件，电子元件是影响机床可靠性的最大的因素。 国产数控机床的性能和可靠性水平与先进国家的数控机床相比仍有不小的差距。由于**工业基础薄弱**，国产数控机床的可靠性成为当前行业研究的重点。过去五年，国产数控机床的可靠性和自动化程度均有所提高。

疫情对行业产生负面影响

汽车和消费电子行业是智能机床行业最重要的下游。2020年初，新冠肺炎疫情爆发后，汽车与3C类消费电子生产企业遭受了不同程度的冲击，短期内工厂处于停工状态。预计在新冠肺炎疫情影响下，市场信心不足，2020年汽车与消费电子行业的**投资额将会有所减少**，从而减少生产设备的购入。

伺服电机将逐步代替普通电机

普通电机在速度响应、位置控制方面的表现已不能满足下游市场发展的需要。伺服电机在控制速度和位置精度方面可做到十分精准，是智能机床最重要控制模块之一。伺服电机的单价是普通电机的3-4倍，未来在下游产业升级的带动下，伺服电机的应用比例将获得进一步提高。

来源：头豹研究院编辑整理

©2020 LeadLeo

方法论

- 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- 研究院依托中国活跃的经济环境，从高端装备制造、智能制造、数控机床等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

©2020 LeadLeo

法律声明

- 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。