

存在 A1: 简称-数控车床, 一种高精度、高效率的自动化机床。它具有广泛的加工工艺性能, 可加工直线圆柱、斜线圆柱、圆弧和各种螺纹。具有直线插补、圆弧插补各种补偿功能, 并在复杂零件的批量生产中发挥了良好的经济效果。

- 1、如果手指按‘开机/关机’键, 可以接通/关闭主电源 -
- 2、如果手指按‘NC开/NC关’键, 可以二次系统加电,
- 3、

数控技术也叫计算机数控技术 (CNC, Computerized Numerical Control), 目前它是采用计算机实现数字程序控制的技术。这种技术用计算机按事先存贮的控制程序来执行对设备的运动轨迹和外设的操作时序逻辑控制功能。由于采用计算机替代原先用硬件逻辑电路组成的数控装置, 使输入操作指令的存贮、处理、运算、逻辑判断等各种控制机能的实现, 均可通过计算机软件来完成, 处理生成的微观指令传送给伺服驱动装置驱动电机或液压执行元件带动设备运行。传统的机械加工都是用手工操作普通机床作业的, 加工时用手摇动机械刀具切削金属, 靠眼睛用卡尺等工具测量产品的精度的。现代工业早已使用电脑数字化控制的机床进行作业了, 数控机床可以按照技术人员事先编好的程序自动对任何产品和零部件直接进行加工了。这就是我们说的“数控加工”。数控加工广泛应用在所有机械加工的任何领域, 更是模具加工的发展趋势和重要和必要的技术手段。“CNC”是英文 Computerized Numerical Control (计算机数字化控制) 的缩写。数控机床

数控机床是按照事先编制好的加工程序, 自动地对被加工零件进行加工。我们把零件的加工工艺路线、工艺参数、刀具的运动轨迹、位移量、切削参数(主轴转数、进给量、背吃刀量等)以及辅助功能(换刀、主轴正转、反转、切削液开、关等), 按照数控机床规定的指令代码及程序格式编写成加工程序单, 再把这程序单中的内容记录在控制介质上(如穿孔纸带、磁带、磁盘、磁泡存储器), 然后输入到数控机床的数控装置中, 从而指挥机床加工零件。这种从零件图的分析到制成控制介质的全部过程叫数控程序的编制。数控机床与普通机床加工零件的区别在于控制机床是按照程序自动加工零件, 而普通机床要由人来操作, 我们只要改变控制机床动作的程序就可以达到加工不同零件的目的。因此, 数控机床特别适用于加工小批量且形状复杂要求精度高的零件。由于数控机床要按照程序来加工零件, 编程人员编制好程序以后, 输入到数控装置中来指挥机床工作。程序的输入是通过控制介质来的。

数控车床的基本组成: 数控车床由数控装置、床身、主轴箱、刀架进给系统、尾座、液压系统、冷却系统、润滑系统、排屑器等部分组成。平行双主轴数控车床

数控车床分为立式数控车床和卧式数控车床两种类型。立式数控车床用于回转直径较大的盘类零件车削加工。卧式数控车床用于轴向尺寸较长或小型盘类零件的车削加工。卧式数控车床按功能可进一步分为经济型数控车床、普通数控车床和车削加工中心。(1)经济型数控车床: 采用步进电动机和单片机对普通车床的车削进给系统进行改造后形成的简易型数控车床。成本较低, 自动化程度和功能都比较差, 车削加工精度也不高, 适用于要求不高的回转类零件的车削加工。(2)普通数控车床: 根据车削加工要求在结构上进行专门设计, 配备通用数控系统而形成的数控车床。数控系统功能强, 自动化程度和加工精度也比较高, 适用于一般回转类零件的车削加工。这种数控车床可同时控制两个坐标轴, 即 x 轴和 z 轴。车削中心(3)车削加工中心: 在普通数控车床的基础上, 增加了 C 轴和动力头, 更高级的机床还带有刀库, 可控制 X、Z 和 C 三个坐标轴, 联动控制轴可以是(X、Z)、

(X、C)或(Z、C)。由于增加了C轴和铣削动力头，这种数控车床的加工功能大大增强，除可以进行一般车削外，还可以进行径向和轴向铣削、曲面铣削、中心线不在零件回转中心的孔和径向孔的钻削等加工。

2. 液压卡盘和液压尾架 液压卡盘是数控车削加工时夹紧工件的重要附件，对一般回转类零件可采用普通液压卡盘；对零件被夹持部位不是圆柱形的零件，则需要采用专用卡盘；用棒料直接加工零件时需要采用弹簧卡盘。 数控轴承车床对轴向尺寸和径向尺寸的比值较大的零件，需要采用安装在液压尾架上的活顶尖对零件尾端进行支撑，才能保证对零件进行正确的加工。尾架有普通液压尾架和可编程液压尾架。

3. 数控车床的刀架 数控车床可以配备两种刀架：(1)专用刀架 由车床生产厂商自己开发，所使用的刀柄也是专用的。这种刀架的优点是制造成本低，但缺乏通用性。

(2)通用刀架 根据一定的通用标准(如VDI，德国工程师协会)而生产的刀架，数控车床生产厂商可以根据数控车床的功能要求进行选择配置。

4. 铣削动力头 数控车床刀架上安装铣削动力头后可以大大扩展数控车床的加工能力。如：利用铣削动力头进行轴向钻孔和铣削轴向槽。

5. 数控车床的刀具 在数控车床或车削加工中心上车削零件时，应根据车床的刀架结构和可以安装刀具的数量，合理、科学地安排刀具在刀架上的位置，并注意避免刀具在静止和工作时，刀具与机床、刀具与工件以及刀具相互之间的干涉现象。

数控车床的正常使用必须满足如下条件，机床所处位置的电源电压波动小，环境温度低于30摄氏度，相对湿度小于80%。

一. 机床位置环境要求：机床的位置应远离振源、应避免阳光直接照射和热辐射的影响，避免潮湿和气流的影响。如机床附近有振源，则机床四周应设置防振沟。否则将直接影响机床的加工精度及稳定性，将使电子元件接触不良，发生故障，影响机床的可靠性。

二. 电源要求：一般数控车床安装在机加工车间，不仅环境温度变化大，使用条件差，而且各种机电设备多，致使电网波动大。因此，安装数控车床的位置，需要电源电压有严格控制。电源电压波动必须在允许范围内，并且保持相对稳定。否则会影响数控系统的正常工作。

三. 温度条件：数控车床的环境温度低于30摄氏度，相对湿度小于80%。一般来说，数控电控箱内部设有排风扇或冷风机，以保持电子元件，特别是中央处理器工作温度恒定或温度差变化很小。过高的温度和湿度将导致控制系统元件寿命降低，并导致故障增多。温度和湿度的增高，灰尘增多会在集成电路板产生粘结，并导致短路。

四. 按说明书的规定使用机床：用户在使用机床时，不允许随意改变控制系统内制造厂设定的参数。这些参数的设定直接关系到机床各部件动态特征。只有间隙补偿参数数值可根据实际情况予以调整。

用户不能随意更换机床附件，如使用超出说明书规定的液压卡盘。制造厂在设置附件时，充分考虑各项环节参数的匹配。盲目更换造成各项环节参数的不匹配，甚至造成估计不到的事故。 使用液压卡盘、液压刀架、液压尾座、液压油缸的压力，都应在许用应力范围内，不允许任意提高。

数控车床加工的工艺与普通车床的加工工艺类似，但由于数控车床是一次装夹，连续自动加工完成所有车削工序，因而应注意以下几个方面。

一. 合理选择切削用量对于高效率的金属切削加工来说，被加工材料、切削工具、切削条件是三大要素。这些决定着加工时间、刀具寿命和加工质量。经济有效的加工方式必然是合理的选择了切削条件。

切削条件的三要素：切削速度、进给量和切深直接引起刀具的损伤。伴随着切削速度的提高，刀尖温度会上升，会产生机械的、化学的、热的磨损。切削速度提高20%，刀具寿命会减少1/2。

进给条件与刀具后面磨损关系在极小的范围内产生。但进给量大，切削温度上升，后面磨损大。它比切削速度对刀具的影响小。切深对刀具的影响虽然没有切削速度和进给量大，但在微小切深切削时，被切削材料产生硬化层，同样会影响

刀具的寿命。用户要根据被加工的材料、硬度、切削状态、材料种类、进给量、切深等选择使用的切削速度。最适合的加工条件的选定是在这些因素的基础上选定的。有规则的、稳定的磨损达到寿命才是理想的条件。然而，在实际作业中，刀具寿命的选择与刀具磨损、被加工尺寸变化、表面质量、切削噪声、加工热量等有关。在确定加工条件时，需要根据实际情况进行研究。对于不锈钢和耐热合金等难加工材料来说，可以采用冷却剂或选用刚性好的刀刃。

二. 合理选择刀具 1. 粗车时，要选强度高、耐用度好的刀具，以便满足粗车时大背吃刀量、大进给量的要求。 2. 精车时，要选精度高、耐用度好的刀具，以保证加工精度的要求。

3. 为减少换刀时间和方便对刀，应尽量采用机夹刀和机夹刀片。

三. 合理选择夹具 1. 尽量选用通用夹具装夹工件，避免采用专用夹具； 2. 零件定位基准重合，以减少定位误差。

四. 确定加工路线：加工路线是指数控机床加工过程中，刀具相对零件的运动轨迹和方向。

1. 应能保证加工精度和表面粗糙要求； 2. 应尽量缩短加工路线，减少刀具空行程时间。

五. 加工路线与加工余量的联系：目前，在数控车床还未达到普及使用的条件下，一般应把毛坯上过多的余量，特别是含有锻、铸硬皮层的余量安排在普通车床上加工。如必须用数控车床加工时，则需注意程序的灵活安排。

六. 夹具安装要点：目前液压卡盘和液压夹紧油缸的连接是靠拉杆实现的，液压卡盘夹紧要点如下：首先用搬手卸下液压油缸上的螺帽，卸下拉管，并从主轴后端抽出，再用搬手卸下卡盘固定螺钉，即可卸下卡盘。

数控车程序可以分成程序开始、程序内容和程序结束三部分内容。

第一部分 程序开始部分 主要定义程序号，调出零件加工坐标系、加工刀具，启动主轴、打开冷却液等方面的内容。 数控程序

主轴最高转速限制定义 G50 S2000，设置主轴的最高转速为 2000RPM，对于数控车床来说，这是一个非常重要的指令。 坐标系定义如不作特殊指明，数控系统默认 G54 坐标系。

返回参考点指令 G28 U0，为避免换刀过程中，发生刀架与工件或夹具之间的碰撞和/或干涉，一个有效的方法是机床先回到 X 轴方向的机床参考点，并离开主轴一段安全距离。 刀具

定义 G0 T0808 M8，自动调 8 号左偏刀 8 号刀补，开启冷却液。 主轴转速定义 G96 S150

M4，恒定线速度 S 功能定义，S 功能使数控车床的主轴转速指令功能，有两种表达方式，一种是以 r/min 或 rpm 作为计量单位。另一种是以 m/min 为计量单位。数控车床的 S 代码必须与 G96 或 G97 配合使用才能设置主轴转速或切削速度。 G97：转速指令，定义和设置每分钟的转速。

G96：恒线速度指令，使工件上任何位置上的切削速度都是一样的。

第二部分 程序内容部分 程序内容是整个程序的主要部分，由多个程序段组成。每个程序段由若干个字组成，每个字又由地址码和若干个数字组成。常见的为 G 指令和 M 指令以及各个轴的坐标点组成的程序段，并增加了进给量的功能定义。 F 功能是指进给速度的功能，数控车床进给速度有两种表达方式，一种是每转进给量，即用 mm/r 单位表示，主要用于车加工的进给。另一种和数控铣床相同采用每分钟进给量，即用 mm/min 单位表示。主要用于车铣加工中心中铣加工的进给。

第三部分 程序结尾部分 在程序结尾，需要刀架返回参考点或机床参考点，为下一次换刀的安全位置，同时进行主轴停止，关掉冷却液，程序选择停止或结束程序等动作。 回参考

点指令 G28U0 为回 X 轴方向机床参考点，G0 Z300.0 为回 Z 轴方向参考点。 停止指令 M01

为选择停止指令，只有当设备的选择停止开关打开时才有效；M30 为程序结束指令，执行时，冷却液、进给、主轴全部停止。数控程序和数控设备复位并回到加工前原始状态，为下一次程序运行和数控加工重新开始做准备。