数控车床和加工中心怎么区分

> 看谁在旋转，以及刀能不能在一次装夹里自动换。工件转、刀塔换刀的是数控车床；刀具转、带刀库自动换刀的是加工中心。只写“一台数控”分不开这两类机器。

数控车床和加工中心都叫数控机床，报价单上却经常被写成“一台数控”。现场要分开的只有一件事：谁在旋转，刀是不是能在一次装夹里自动换。看错这一条，夹具、程序和节拍都会跟着错。

先看谁在转

数控机床按程序走坐标，但车床和加工中心的主运动不一样。数控车床是工件夹在卡盘里转，刀具装在刀塔上只做进给。外圆、端面、螺纹、内孔，都是工件转出来的。加工中心是刀具转，工件固定在工作台上，靠工作台或主轴移动来铣平面、钻孔、攻丝。

站在机器前面看主轴方向就能分。车床的主轴轴线是水平的，卡盘对着操作者。立式加工中心的主轴从上往下，工作台上是虎钳或夹具，不是卡盘。

刀库才是加工中心和数控铣的分界

只有一把刀在主轴上、换刀要人停下拧刀的，是数控铣床，不是加工中心。加工中心多一个刀库和换刀机构。小型立式加工中心常见 16 到 24 把刀，中型机可以到 30 到 40 把。刀库里的刀在程序用，换刀时间通常几秒，这段时间不切削，但人不用打开门。

车床的刀塔一般同时装 8 到 12 把刀，转位就能换。它没有加工中心那种刀库，也不需要刀长测量去补偿 Z 向的铣刀。车床要补偿的是刀尖相对卡盘的 X、Z，以及刀尖圆弧半径。



左边是卡盘朝向操作者的数控车床，右边是主轴朝下、侧面带刀库的立式加工中心

上图左边是车床：卡盘、尾座或副主轴、横向刀塔。右边是立式加工中心：主轴在上，工作台在下，侧面是刀库。两台机器的门打开之后，危险运动的方向也不一样，防护和上锁不能互相套。

同一零件为什么不能两台都干

零件特征	更适合	原因
轴、套、盘，回转面占大部分	数控车床	一次装夹就能把外圆和端面做出来
箱体、板类，孔系和平面多	加工中心	刀具旋转，孔的位置靠坐标保证
轴上还有键槽、横孔、扁方	车床做回转面，加工中心做其余	很少有一台机器把两类特征都做完还更便宜
一次装夹要换十几把刀	加工中心	刀塔装不下，人工换刀会把节拍拉长

一根直径 ４０ mm、长 １８０ mm 的台阶轴，车床上粗车加精车常见几分钟。如果改到加工中心上用立“铣”出外圆，刀具悬伸长、效率低，圆度也不如车出来稳定。反过来，一个 ２００ mm 见方的阀块，上面有十几个不同直径的孔，上车床没有意义，因为孔不在同一根回转轴上。



车床刀塔上装着几把车刀，卡盘夹着一根轴

刀塔上的刀是车刀、镗刀和螺纹刀，刀尖对着旋转的工件。加工中心的刀装在刀柄里，从刀库换到主轴上，刀轴和主轴同轴。看刀是“横着顶住工件”还是“顺着主轴转”，不会把两种机器认错。



立式加工中心打开的刀库，主轴旁边排着一排刀柄

一套零件该怎么排工序

把“能不能做”和“该不该做在一台机器上”分开。能做，不代表节拍和精度划算。

一个带法兰的轴，外圆公差 IT7，端面要和轴肩垂直，法兰上还有 4 个螺栓孔。合理的排法是：

1. 车床先车端面、外圆和轴肩，把回转基准做出来。这一步决定后面孔的位置基准。
2. 加工中心用已经车好的外圆或端面定位，铣法兰平面（如果车床没车到），钻、攻螺栓孔。
3. 不要在加工中心上把整根轴的外圆铣出来再去钻孔。铣外圆的圆度和车削差一截，而且把车床空在那里。

节拍可以粗算。车削外圆的切削时间大约是切削长度除以每转进给再除以转速。直径 40 mm、切削速度按钢件 150 m/min 估算，转速大约 1200 r/min。进给 0.2 mm/r、长度 15 分钟，加上进退刀和测量，一件粗精车常见是几分钟。同样长度用立铣刀铣外圆，要分多刀、多圈，时间往往是车削的数倍。这是量级，实际进给以刀具和机床功率为准。

如果车间只有加工中心、没有车床，轴类可以做，但要在工艺里写明圆度靠什么保证，不要默认和车床一样。

程序和坐标系不能拿过去用

车床程序里的 X 经常是直径值，走刀 X 减小是朝中心。加工中心的 X、Y 是工作台坐标，Z 向下为上为正，要看那台机器的规定。把车床程序原样送进加工中心，机床仍会执行，结果是刀具路径和零件完全对不上。

坐标系的零点也不一样。车床通常把零点放在工件端面中心。加工中心把零点放在夹具的一个角或孔的中心。零点设错 1 mm，第一刀就会切深或者切空。这和机器贵不贵无关。

伺服电机只保证轴按指令走到坐标。它不判断这台机器该不该做这个零件。

询价时要写清的四件事

1. 最大回转直径和最大加工长度，或者工作台尺寸和主轴到台面的距离。
2. 一次装夹要换几把刀。超过刀塔容量，就不是一台普通数控车能收尾的活。
3. 材料是钢、铸铁还是铝。钢件的主轴功率和扭矩要按切削速度算，只写“数控”不够。
4. 公差和表面粗糙度。精车外圆常见要求 Ra 1.6 μm 或 3.2 μm；铣平面经常是图纸上，不要口头说“越光越好”。

具体行程、刀库容量和主轴最高转速以那台机器的说明书为准。同名“加工中心”的工作台可以差一倍。

接着查

轴承发热和预紧见 滚动轴承滚道起皮长什么样。轴和孔的松紧见 轴和孔该用间隙还是过盈。

要点总结

车床是工件转，加工中心是刀具转。
有刀库并能按程序自动换刀的铣削机床，才是加工中心。
车床程序和加工中心程序的坐标方向不能互相拿来用。