

## vmc1060加工中心 三轴立式加工中心

产品名称	vmc1060加工中心 三轴立式加工中心
公司名称	山东久诚机床有限公司
价格	168000.00/件
规格参数	
公司地址	山东省枣庄市滕州市洪绪镇唐庄村龙园大道东侧100米（注册地址）
联系电话	0632-5656925 18063243625

## 产品详情

三轴加工中心的的作用及优点：

立式加工中心（三轴）最有效的加工面仅为工件的顶面，卧式加工中心借助回转工作台，也只能完成工件的四面加工。目前高档的加工中心正朝着五轴控制的方向发展，工件一次装夹就可完成五面体的加工。如配置上五轴联动的高档数控系统，还可以对复杂的空间曲面进行高精度加工。

### 四轴联动加工

所谓四轴联动加工 一般是加了一个旋转轴，通常称为第四轴。一般的机床只有三轴也就是工件平台能左右（1轴）前后（2轴）主轴刀头（3轴）移动，用于切削工件，第四轴就是在移动的平台上加装一个可以360度旋转的电动分度头！这样可以自动分度打斜孔，铣斜边等等，而不用二次装夹流失精度。

四轴联动加工特点：

- (1).三轴联动加工机床无法加工到的或需要装夹过长
- (2).提高自由空间曲面的精度、质量和效率
- (3).四轴与三轴的区别；四轴区别与三轴多一个旋转轴四轴坐标的确立及

其代码的表示：

Z轴的确定：机床主轴轴线方向或者装夹工件的工作台垂直方向为Z轴 X

轴的确定：与工件安装面平行的水平面或者在水平面内选择垂直与工件的旋转轴线的方向为 X 轴，远离主轴轴线的方向为正方向。

## 立式五轴加工中心

这类加工中心的回转轴有两种方式，一种是工作台回转轴。

设置在床身上的工作台可以环绕 X 轴回转，定义为 A 轴，A 轴一般工作范围 +30 度至 -120 度。工作台的中间还设有一个回转台，在图示的位置上环绕 Z 轴回转，定义为 C 轴，C 轴都是 360 度回转。这样通过 A 轴与 C 轴的组合，固定在工作台上的工件除了底面之外，其余的五个面都可以由立式主轴进行加工。A 轴和 C 轴最小分度值一般为 0.001 度，这样又可以把工件细分成任意角度，加工出倾斜面、倾斜孔等。

A 轴和 C 轴如与 XYZ 三直线轴实现联动，就可加工出复杂的空间曲面，当然这需要高档的数控系统、伺服系统以及软件的支持。这种设置方式的优点是主轴的结构比较简单，主轴刚性非常好，制造成本比较低。

但一般工作台不能设计太大，承重也较小，特别是当 A 轴回转大于等于 90 度时，工件切削时会对工作台带来很大的承载力矩。

主轴前端是一个回转头，能自行环绕 Z 轴 360 度，成为 C 轴，回转头上还带可环绕 X 轴旋转的 A 轴，一般可达  $\pm 90$  度以上，实现上述同样的功能，这种设置方式的优点是主轴加工非常灵活，工作台也可以设计的非常大，客机庞大的机身、巨大的发动机壳都可以在这类加工中心上加工。

这种设计还有一大优点：我们在使用球面铣刀加工曲面时，当刀具中心线垂直于加工面时，由于球面铣刀的顶点线速度为零，顶点切出的工件表面质量会很差，采用主轴回转的设计，令主轴相对工件转过一个角度，使球面铣刀避开顶点切削，保证有一定的线速度，可提高表面加工质量。这种结构非常受模具高精度曲面加工的欢迎，这是工作台回转式加工中心难以做到的。为了达到回转的高精度，高档的回转轴还配置了圆光栅尺反馈，分度精度都在几秒以内，当然这类主轴的回转结构比较复杂，制造成本也较高。

## 主轴回转的立式五轴加工中心

立式加工中心的主轴重力向下，轴承高速空运转的径向受力是均等的，回转特性很好，因此可提高转速，一般高速可达 1,2000r/min 以上，实用的最高转速已达到 4,0000 转。主轴系统都配有循环冷却装置，循环冷却油带走高速回转产生的热量，通过制冷器降到合适的温度，再流回主轴系统。

X、Y、Z 三直线轴也可采用直线光栅尺反馈，双向定位精度在微米级以内。由于快速进给达到 40~60m/min 以上，X、Y、Z 轴的滚珠丝杠大多采用中心式冷却，同主轴系统一样，由经过制冷的循环油流过滚珠丝杠的中心，带走热量。

## 卧式五轴加工中心

此类加工中心的回转轴也有两种方式，一种是卧式主轴摆动作为一个回转轴，再加上工作台的一个回转轴，实现五轴联动加工。这种设置方式简便灵活，如需要主轴立、卧转换，工作台只需分度定位，即可简单地配置为立、卧转换的三轴加工中心。由主轴立、卧转换配合工作台分度，对工件实现五面体加工，制造成本降低，又非常实用。也可对工作台设置数控轴，最小分度值 0.001

度，但不作联动，成为立、卧转换的四轴加工中心，适应不同加工要求，价格非常具有竞争力。

另一种为传统的工作台回转轴，设置在床身上的工作台 A 轴一般工作范围 +20 度至 -100 度。工作台的中间也设有一个回转台 B 轴，B 轴可双向 360 度回转。这种卧式五轴加工中心的联动特性比第一种方式好，常用于加工大型叶轮的复杂曲面。回转轴也可配置圆光栅尺反馈，分度精度达到几秒，当然这种回转轴结构比较复杂，价格也昂贵。

目前卧式加工中心工作台可以做到大于 1.25m<sup>2</sup>，对第一种五轴设置方式没有什么影响。但是第二种五轴设置方式比较困难，因为 1.25m<sup>2</sup> 的工作台做 A 轴的回转，还要与工作台中间的 B 轴回转台联动确实勉为其难。卧式加工中心的主轴转速一般在 10,000rpm 以上，由于卧式设置的主轴在径向有自重力，轴承高速空运转时径向受力不均等，加上还要采用较大的 BT50 刀柄，一般最高可达 20,000rpm。卧式加工中心快速进给达到 30 ~ 60m/min 以上，主轴电机功率 22-40KW 以上，刀库容量按需要可从 40 把增加到 160 把，加工能力远远超过一般立式加工中心，是重型机械加工的shouxuan。

加工中心大多可设计成双工作台交换，当一个工作台在加工区内运行，另一工作台则在加工区外更换工件，为下一个工件的加工做准备，工作台交换的时间视工作台大小，从几秒到几十秒即可完成。

最新设计的加工中心考虑到结构上要适合组成模块式制造单元（FMC）和柔性生产线（FMS），模块式制造单元一般至少有两台加工中心和四个交换工作台组成，加工中心全部并排放置，交换工作台在机床前一字形排开，交换工作台多的可以排成两行、甚至双层设计。两边各有一个工位作为上下工件的位置，其余工位上的交换工作台安装着工件等待加工，有一辆小车会按照系统指令，把装着工件的交换工作台送进加工中心，或从加工中心上取出完成加工的交换工作台，送到下一个工位或直接送到下料工位，完成整个加工操作。柔性生产线除了小车、交换工作台之外，还有统一的刀具库，一般会有几百把刀具，在系统中存入刀具的身份编码信息，再通过刀具输送系统送进加工中心，并把用完的刀具取回，柔性生产线往往还需要一台 FMS 的控制器来指挥运行。

过去五轴加工中心多为德国、美国、日本、意大利制造，令人欣喜的是今年 3 月在上海举行的“中国数控机床展览会”上，展出了多台国内生产的五轴加工中心。如济南二机床集团公司展出的龙门五轴联动加工中心，工作台长 6m,宽 2m，采用立式主轴回转，A 轴转角  $\pm 100$  度，C 轴转角  $\pm 200$  度，这个庞然大物吸引了许多参观者，它标志着中国数控机床工业达到了先进水平。上海第三机床厂、第四机床厂制造的立卧加工中心，工作台 630mm<sup>2</sup>，采用高速内冷电主轴，主轴可立、卧转换，工作台可以 360 度等分，类似于上述简单配置为立、卧转换的三轴加工中心，可对工件实现五面体加工，尽管还没有配置五轴，也非常实用。

立式加工中心和卧式加工中心的区别：

明显是因为工作台做大了，才改成立式的，显然立式能加工更大的零件（其实所有的立式设备都比相应的卧式设备有更大的工件尺寸容纳能力，这是立式设备的天生优势。）卧式加工中心和立式加工中心主要区别在于：主轴（进给轴）一个是平行于底面 一是垂直于地面立式很明显主轴是垂直地面的，卧式主轴是平行地面的，卧式就相当于镗床了，只是功能多，精度高。