

## 数控机床的安装和调试

当一台数控机床运到工厂后，必须通过安装、调试和验收合格后，才能投入正常的生产。故数控机床的安装、调试和验收是机床使用前期的一个重要环节。

数控机床在生产厂家生产出来后，已经对机床进行了各项必要和检验，检验合格后才能出厂。对于中、大型数控机床，由于机床的体积较大，不方便运输，必须解体后分别运输到用户后再重新组装和调试，方可使用。而对于小型机床，在运输的过程中无须对机床进行解体，故机床的安装、调试和验收工作相对来讲是比较简单。机床运到用户后，进行简单的连线、机床水平调整和试切后，就可正式投入使用，所需的工具也比较简单。下面就介绍一下小型数控机床的安装、调试和验收要求。

### 一 数控机床的初步安装内容包括：

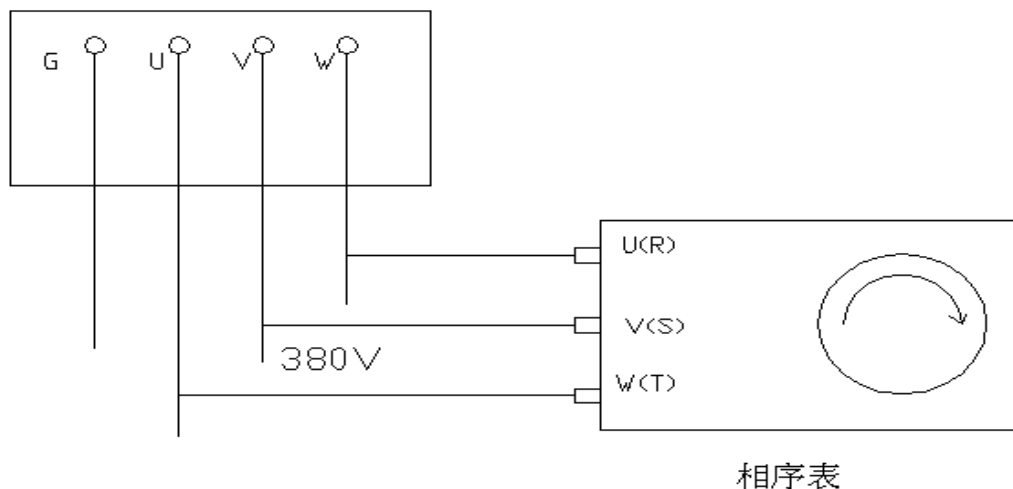
- 1、根据机床的要求，选择合适的位置摆放机床。
- 2、阅读机床的资料，以保证正确使用数控机床。

### 二 电线连接

这部分内容主要是机床的总电源连接，这个步骤虽然十分简单，但若此步做得不好，会引起不必要的麻烦，甚至会产生严重的后果，下面介绍一下电源连接时的注意事项：

1、输入电源电压和频率的确认。目前我国电压的供电为：三相交流 380V；单相 220V。国产机床一般是采用三相 380V，频率 50Hz 供电，而有部份进口机床不是采用三相交流 380V，频率 50Hz 供电，而这些机床都自身已配有电源变压器，用户可根据要求进行相应的选择，下一步就是检查电源电会的上下波动，是否符合机床的要求和机床附近有无能影响电源电源电的大型波动，若电压波动过大或有大型设备应加装稳不器。因为电源供电电不波动大，产生电气干扰，便机床会影响机床的稳定性。

2、电源相序的确认，当相序接错时，有可能使控制单元的保险丝熔断，检查相序的方法比较简单，用相序到接下图测量，当相序表顺时针旋转，相序相正确，反之相序错误，这时只要将 U V W 三相中任二根电源线对调即可。



相序测量示意图

### 三、数控机床调试与性能检验

完成上面所述的电源连接，再参照机床说明书，给机床各部件加润滑油。接着可以进行机床调试环节。机床调试可按以下几个步骤进行：

#### 1、机床几何精度的调试

在机床摆放粗调整的基础上，还要对机床进行进一步的微调。这方面主要是精调机床床身的水平，找正水平后移动机床各部件，观察各部件在全行程内机床水平的变化，并相应调整机床，保证机床的几何精度在允许范围之内。

#### 2、床的基本性能检验

##### (1) 机床/系统参数的调整

主要调整根据机床的性能和特点去调整。

①各进给轴快速移动速度和进给速度参数调整。

- ②各进给轴加减整常数的调整。
- ③主轴控制参数调整。
- ④换刀装置的参数调整。
- ⑤其它辅助装置的参数调整。

如：液压系统、气压系统

#### (2) 主轴功能

①手动操作 选择低、中、高三档转，主轴连续进行五次正转反转的起动、停止，检验其动作的灵活性和可靠性，同时检查负载表上的功率显示是否符合要求。

②手动数据输入方式 (MDI) 使主轴由低速开始，逐步提高到允许的最高速度。检查转速是否正常，一般允许误差不能超过机床上所示转速的  $\pm 10\%$ ，在检查主轴转速的同时观察主轴噪声、振动、温升是否正常，机床的总噪声不能超过 80Db。

③主轴准停 连续操作五次以上，检查其动作的灵活性和可靠性。

#### (3) 各进给轴的检查

①手动操作 对各进给轴的低、中、高进给和快速移动，移动比例是否正确，在移动时是否平稳、畅顺，有无杂音的存在。

②手动数据输入方式 (MDI) 通过 G00 和 G01F 指令功能，检测快速移动和各给速度。

#### (4) 换刀装置的检查

检查换刀装置在手动和自动换刀的过程中是否灵活、牢固。

①手动操作 检查换刀装置在手动换刀的过程中是否灵活、牢固。

②自动操作 检查换刀装置在自动换刀的过程中是否灵活、牢固。

#### (5) 限位、机械零点检查

①检查机床的软硬限位的可靠性。软限位一般由系统参数来确定；硬限位是通过行程开关来确定，一般在各进给轴的极限位置，因此，行程开关的可靠性就决定了硬限位的可靠性。

②回机械零 用回原点方式，检查各进给轴回原点的准确性和可靠性。

#### (6) 其它辅助装置检查

如润滑系统、液压系统、气压系统、冷却系统、照明电路等的工作是否正常。

### 3、数控机床稳定性检验

数控机床的稳性也是体现数控机床性能的重要指标。若一台数控机床不能保持长时间稳定工作，加工精度在加工过程中不断变化，在加工过程中要不断测量工件修改尺寸，造成加工效率下降，从而体现不出数控机床的优点。为了全面地检查机床功能及工作可靠性，数控机床在安装调试后，应在一定负载或空载下进行较长一段时间的自动运行考验。自动运行的时间，国家标准 GB9061-88 中规定：数控机床为 16h 以上 (含 16h)，要求连续运转。在自动运行期间，不应发生任何故障 (人为操作失误引起的除外)。若出现故障，故障排除时间不能超过 1 h，否则应重新开始运行考验。

### 4、机床的精度检验

#### (1) 机床的几何精度检验

机床的几何精度是综合反映该设备的关键机械零部件和组装后几何形状误差。数控机床的基本性能检验与普通机床的检验方法差不多，使用的检测工具和方法也相似，每一项要独立检验，但要求更高。所使用的检测工具精度必须比所检测的精度高一级。其检测项目主要有：

- ①X、Y、Z 轴的相互垂直度。
- ②主轴回转轴线对工作台面的平行度。
- ③主轴在 Z 轴方向移动的直线度
- ④主轴轴向及径向跳动。

#### (2) 机床的定位精度检验

数控机床的定位精度是测量机床各坐标轴在数控系统控制下所能达到的位置精度。根据实测的定位精度数值判断机床是否合格。其内容有：

- ①各进给轴直线运动精度。
- ②直线运动重复定位精度。

③直线运动轴机械回零点的返回精度。

④刀架回转精度。

### (3) 机床的切削精度检验

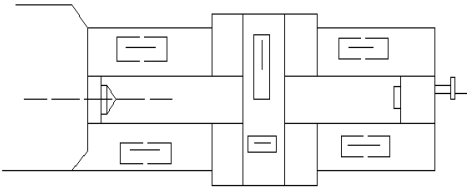
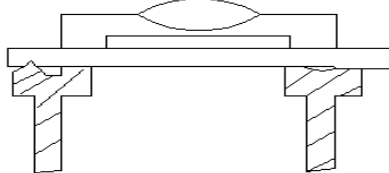
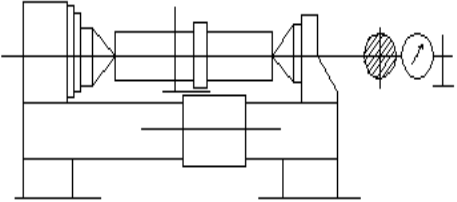
机床的切削精度检验，又称为动态精度检验，其实质是对机床的几何精度和定位精度在切削时的综合检验。其内容可分为单项切削精度检验和综合试件检验

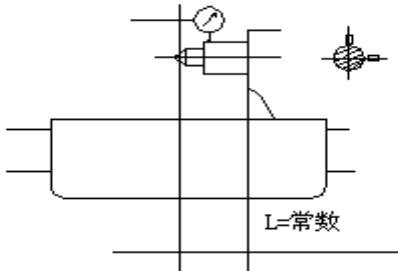
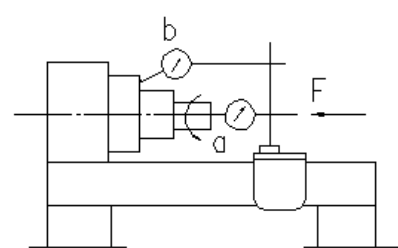
①单项切削精度检验包括：直线切削精度、平面切削精度、圆弧的圆度、圆柱度、尾座套筒轴线对溜板移动的平行度、螺纹检测等

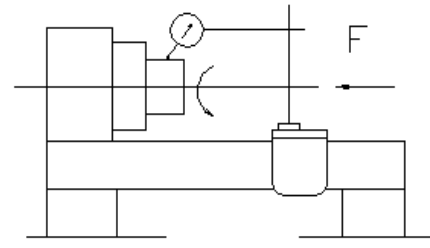
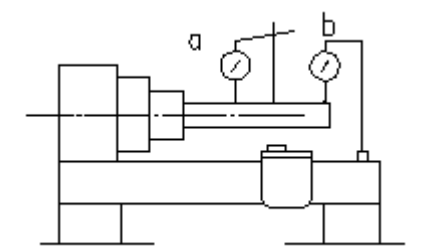
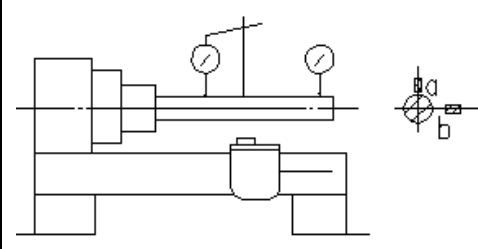
②综合试件检验：根据单项切削精度检验的内容，设计一个具有包括大部分单项切削内容的工件进行试切加工，来确定机床的切削精度。

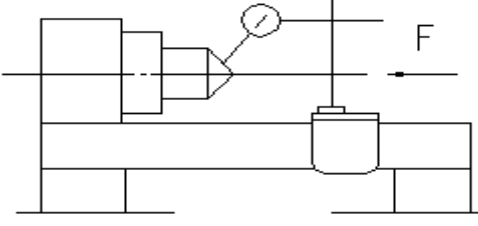
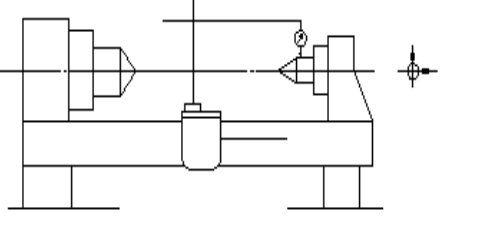
附数控车床基本检验项目表：

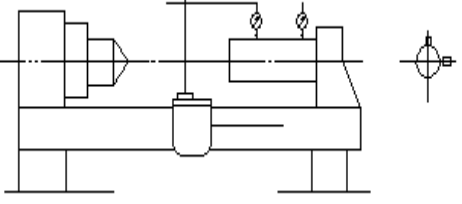
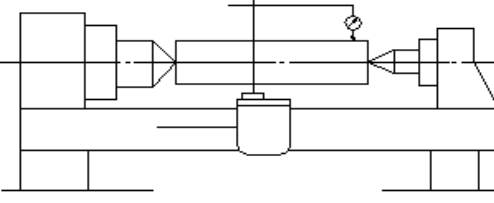
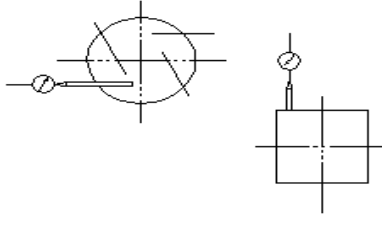
数控车床基本检验项目  
(仅供参考)

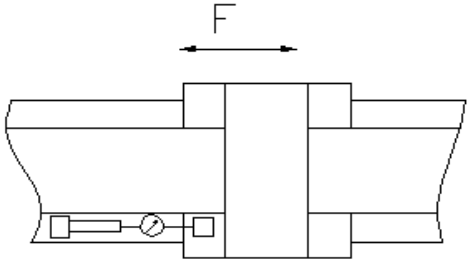
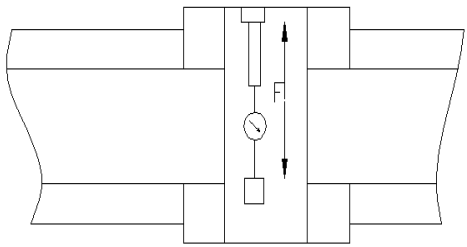
序号	检测内容		检测方法	允许误差 /mm	实测 误差
1	床身 导轨 调水 平	纵向 导轨在垂直 平面内的直 线度		<b>0.020 (凸)</b> 局部公差: 在 任意 250 长 度上测量为 <b>0.075</b>	
		横向 导轨的平行 度		<b>0.04/1000</b>	
2	溜板移动在水平面 内的直线度			<b>0.02</b>	

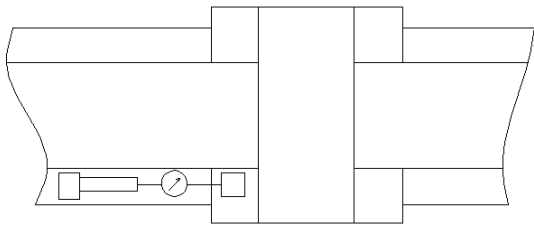
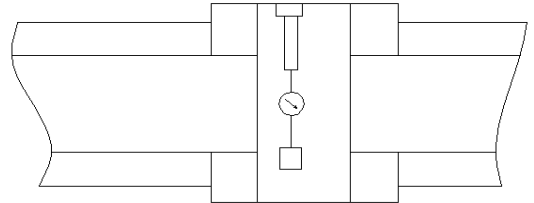
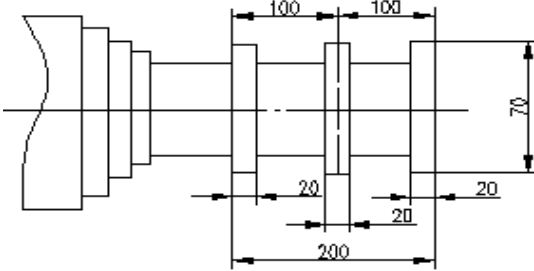
3	尾座移动对溜板移动的平行度: a:在垂直平面内 b:在水平面内		<b>0.03</b> 局部公差:在任意 500 测量长度上为 <b>0.02</b>	
4	主轴 a:主轴的轴向窜动 b:主轴轴肩支承面的跳动		<b>a:0.01</b> <b>b:0.02</b> (包括轴向窜动)	

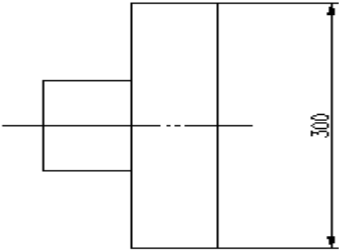
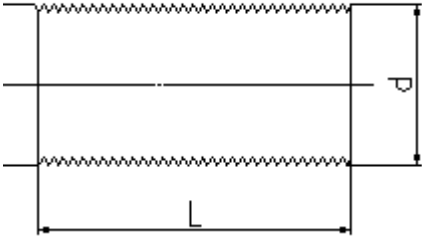
序号	检测内容	检测方法	允许误差 /mm	实测误差
5	主轴定心轴颈的径向跳动		<b>0.01</b>	
6	主轴锥孔轴线的径向跳动 a:靠近主轴端面 b:距离主轴端面 300mm 处		<b>a:0.01</b> <b>b:0.02</b>	
7	主轴轴线对溜板移动的平行度 a:在垂直平面内 b:在水平内(测量长度为 200mm)		<b>a:在 300 测量长为 0.02(只许向上偏)</b> <b>b:0.015(只许向上偏)</b>	

8	顶尖的跳动		0.015	
9	尾座 尾座套筒轴线对溜板移动的平行度 a:在垂直平面内 b:在水平面内		a:在 100 测量长度上为 0.015(只许向上偏) b:在 100 测量长度为 0.01(只许向前偏)	

序号	检测内容	检测方法	允许误差/mm	实测误差
10	尾座套筒锥孔轴线对溜板移动的平行度 a:在垂直平面内 b:在水平面内(测量长度为 200mm)		a: 在 300 测量长度上为 0.03(只许向上偏) b:0.03(只许向前偏)	
11	两顶针 主轴和尾座两顶尖的等高		0.0560.02(只许尾座高)	
12	刀架回转的重复定位精度		0.01	

13	重复定位精度	Z 轴		0.015	
		X 轴		0.01	

序号	检测内容		检测方法	许误差 /mm	实测误差
14	定位精度	Z 轴		0.045	
		X 轴		0.04	
P1	精车外圆的精度 a:圆度 b:在纵截面内直径一致性			a:0.005 b:在 200 测量长度上为 0.03	

P2	精车端面的平面度		300 直径 上为 0.02(只 许凹)	
P3	螺纹 $L/2d$ $d$ 约为 Z 轴丝 杆直径 螺距不超过 Z 轴丝杆螺距之 半		任意 60 mm 测量 长度螺 距累积 误差的 允差为 0.02 mm	

注： P1、P3 试切件为钢材 P2 试件为铸铁