

HNC-808GCE

磨床系统使用手册



V1.0 2015

武汉华中数控股份有限公司

中国·武汉

前言

本系列说明书全面地介绍了 HNC-808GCE 数控系统的特性、系统组成、各部分的系统命令及其使用、操作步骤、用户编程方法及示例等，是用户快速学习和使用本系统的基本说明书。本说明书的更新和升级事宜，由武汉华中数控股份有限公司授权并组织实施。未经本公司授权或书面许可，任何单位或个人无权对本说明书内容进行修改或更正，本公司概不负责由此而造成的客户损失。

HNC-808GCE 数控系统用户说明书中，我们将尽力叙述各种与该系统操作相关的事件。由于篇幅限制及产品开发定位等原因，不能也不可能对系统中所有不必做或不能做的事件进行详细的叙述。因此，本说明书中没有特别描述的事件均可视为“不可能”或“不允许”的事件。

此说明书的版权归武汉华中数控股份有限公司，任何单位与个人进行出版或复印均属于非法行为，我公司将追究其法律责任。

目录

前言	ii
NC 编程篇	8
1 程序编制的基础	9
1.1 坐标系	10
1.2 机床坐标系原点和参考点	12
1.3 工件坐标系和工件原点	13
1.4 编程零点	14
1.5 绝对坐标系和相对坐标系	15
1.6 NC 程序中坐标系编程设定	16
1.6.1 机床坐标系编程 (G53)	17
1.6.2 工件坐标系	18
2 G 代码	23
2.1 G 代码一览表	24
2.2 程序构成	26
2.2.1 指令格式	27
2.2.2 程序段格式	28
2.2.3 程序的一般结构	29
2.2.4 程序的文件名	30
2.2.6 程序的文件属性	31
2.2.7 子程序	32
2.3 辅助功能 M 指令	33
2.4 S/T 指令	38
2.4.1 S/C 切换	38
2.4.2 T 指令	42
2.5 编程前的基础设定	43
2.5.1 坐标平面选择 (G17, G18, G19)	43
2.5.2 绝对指令和增量指令 (G90, G91)	44
2.5.3 尺寸单位选择 (G20, G21)	46
2.5.4 直径与半径编程 (T) (G36, G37)	47
2.6 G 指令	48
2.6.1 G00 指令	48
2.6.2 G01 直线插补指令	49
2.6.3 G02/G03 圆弧插补指令	52
2.6.4 G60 定位	57
2.6.5 进给速度单位的设定 (G93, G94, G95)	59
2.6.6 准停检验 (G09)	61

2.6.7 切削模式 (G61, G64)	62
2.6.8 进给暂停 (G04)	64
2.6.9 返回参考点	65
2.6.10 磨床系统涉及指令	68
2.7 其他指令	74
2.7.1 指令通道加载程序 (G103) 及运行 (G103.1)	74
2.7.2 通道同步 (G104)	75
2.7.3 报警 (G110)	76
3.磨削固定循环	77
3.1 横磨指令	78
3.2 纵磨指令	81
3.3 修整砂轮	85
3.4 端面对刀	87
4.用户宏程序	88
4.1 变量	89
4.2 运算指令	94
4.3 宏语句	96
4.4 宏程序调用	100
4.5 程序调用	102
4.5.1 非模态调用 (G65)	102
4.5.2 M98 调用	103
操作篇	104
1.操作设备	105
显示器	106
NC 键盘	107
机床控制面板	108
手持单元	109
2 上电、关机、急停	110
上电	110
复位	111
返回机床零点	112
急停	113
关机	114
3 机床手动操作	115
坐标轴移动	116
机床锁住	119
其他手动操作	122
手动数据输入 (MDI) 运行	123

设置	125
坐标系的设置	126
相对清零	129
参数	130
程序编辑与管理	145
程序选择	146
程序编辑	151
程序管理	154
任意行	156
程序校验	158
停止运行	159
重运行	160
运行控制	161
启动、暂停、中止	162
空运行	163
程序跳段	163
选择停	163
单段运行	163
加工断点保存与恢复	164
运行时干预	167
4 位置信息	168
坐标显示	169
正文显示	170
图形显示	171
联合显示	173
5 诊断	174
报警显示	175
报警历史	176
梯图监控	177
输入输出	180
状态显示	181
宏变量	182
伺服调整	183
加工信息	190
版本	191
连接篇	193
1 使用前注意事项	194
1.1 安全告示	194
1.1.1 运输与储存	194
1.1.2 安装	194

1.1.3	接线.....	195
1.1.4	运行与调试.....	196
1.1.5	使用.....	197
1.1.6	维修.....	198
1.1.7	废品处理.....	198
1.1.8	一般说明.....	198
1.2	开箱检查.....	198
1.2.1	检查内容.....	198
1.2.2	产品型号.....	199
1.2.3	外观尺寸.....	199
1.3	安装形式.....	200
1.4	环境要求.....	201
1.4.1	气候环境.....	201
1.4.2	海拔高度.....	202
1.4.3	运输和存放.....	202
1.4.4	机械环境.....	202
1.4.5	环境污染.....	202
2	连接.....	203
2.1	综合接线.....	203
2.2	功能描述.....	205
2.2.1	数控装置.....	205
2.2.2	IPC 单元.....	206
2.2.3	UPS 开关电源.....	206
2.2.4	总线式I/O 单元.....	207
2.2.3	手持单元（选件）.....	214
2.3	供电与接地.....	215
2.3.1	数控装置电源接口.....	215
2.3.2	供电要求.....	215
2.3.3	接地.....	216
2.4	数控装置与外部计算机的连接.....	217
2.4.1	通过RS232 接口与外部计算机连接.....	217
2.4.2	数控装置与总线式I/O 单元的连接.....	218
3	典型设计举例.....	219
3.1	数控系统的典型连接.....	219
3.2	数控系统典型设计概述.....	220
3.3	数控系统设计举例.....	220
3.3.1	系统简介.....	220
3.3.2	总体框图.....	221
3.3.3	输入输出开关量的定义.....	222
3.3.4	电气原理图简介.....	226
4	附录.....	233

4.1 设备型号.....	233
4.2 接口定义.....	233
4.3 外观尺寸.....	234
4.3.1 数控装置的外观尺寸图.....	234
4.3.2 总线式 I/O 单元的外观尺寸图	235

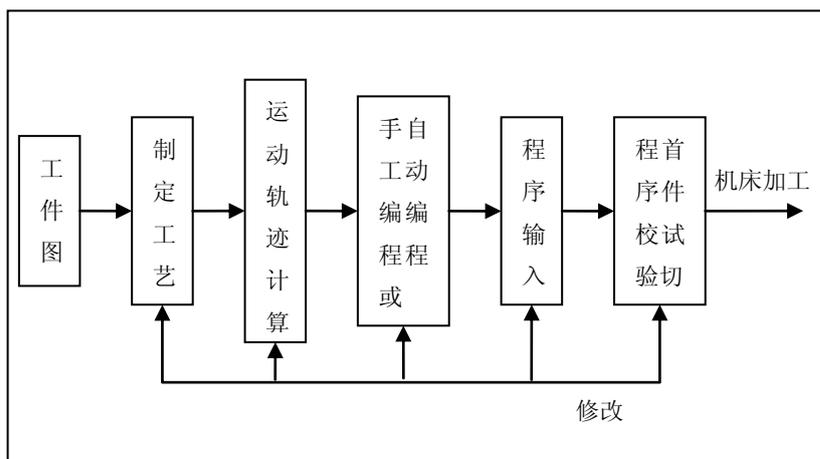
NC 编程篇

1 程序编制的基础

CNC 机床是按事先编好的加工程序进行零件加工的。程序编制的好坏直接影响零件加工质量、生产率和刀具寿命等。一个好的程序员应该是一个好的工艺员、设备员和能熟练掌握、灵活运用 CNC 机床编程功能的操作员。

所谓程序编制，就是程序员根据加工零件的图样和加工工艺，将零件加工的工艺过程、工艺参数、加工路线以及加工中需要的辅助动作，如换刀、冷却、夹紧、主轴正反转等，按照加工顺序和所用 CNC 机床规定的指令代码及程序格式变成加工程序单。再将程序单中的全部内容输入到数控装置中，从而指挥 CNC 机床加工。这种根据零件图样和加工工艺转换成数控语言并输入到数控装置的过程称为数控加工的程序编制。

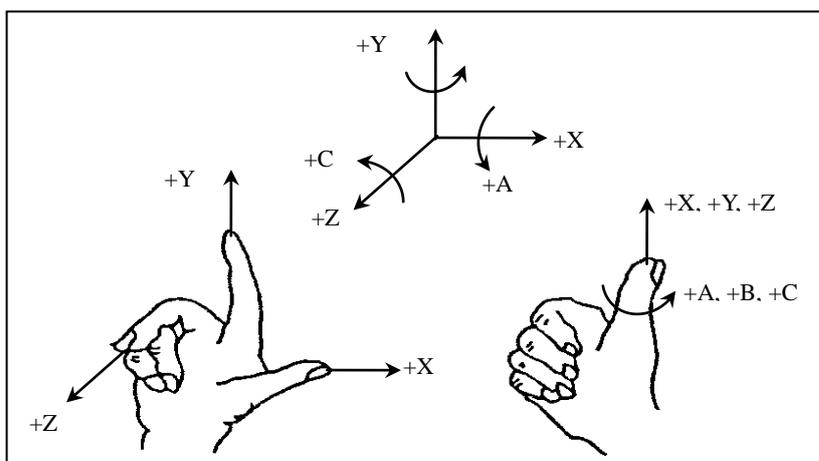
程序编制的一般方法和步骤，如下图所示：



1.1 坐标系

机床坐标系是为了确定工件在机床上的位置、机床运动部件的特殊位置以及运动范围等而建立的几何坐标系，是机床上固有的坐标系。在机床坐标系下，始终认为工件静止，而刀具是运动的。这就使编程人员在不考虑机床上工件与刀具具体运动的情况下，依据零件图样，确定机床的加工过程。

标准机床坐标系采用右手直角笛卡尔坐标系，其坐标命名为 X、Y、Z，常称为基本坐标系，如下图所示。其规定遵循右手定则，伸出右手的大拇指、食指和中指，并互相垂直，则大拇指的指向为 X 坐标的正方向，食指的指向为 Y 坐标的正方向，中指的指向为 Z 坐标的正方向。



围绕 X、Y、Z 坐标轴或与 X、Y、Z 坐标轴平行的坐标轴线旋转的圆周进给坐标分别用 A、B、C 表示，根据右手螺旋定则，大拇指的指向为 X、Y、Z 坐标中任意一轴的正向，则其余四指的旋转方向即为旋转坐标 A、B、C 的正向。

➤ Z 坐标的确定

规定平行于主轴轴线的坐标为 Z 坐标，对于没有主轴的机床，则规定垂直于工件装夹表面的方向作为 Z 坐标轴的方向。Z 轴的正方向是使刀具离开工件的方向。

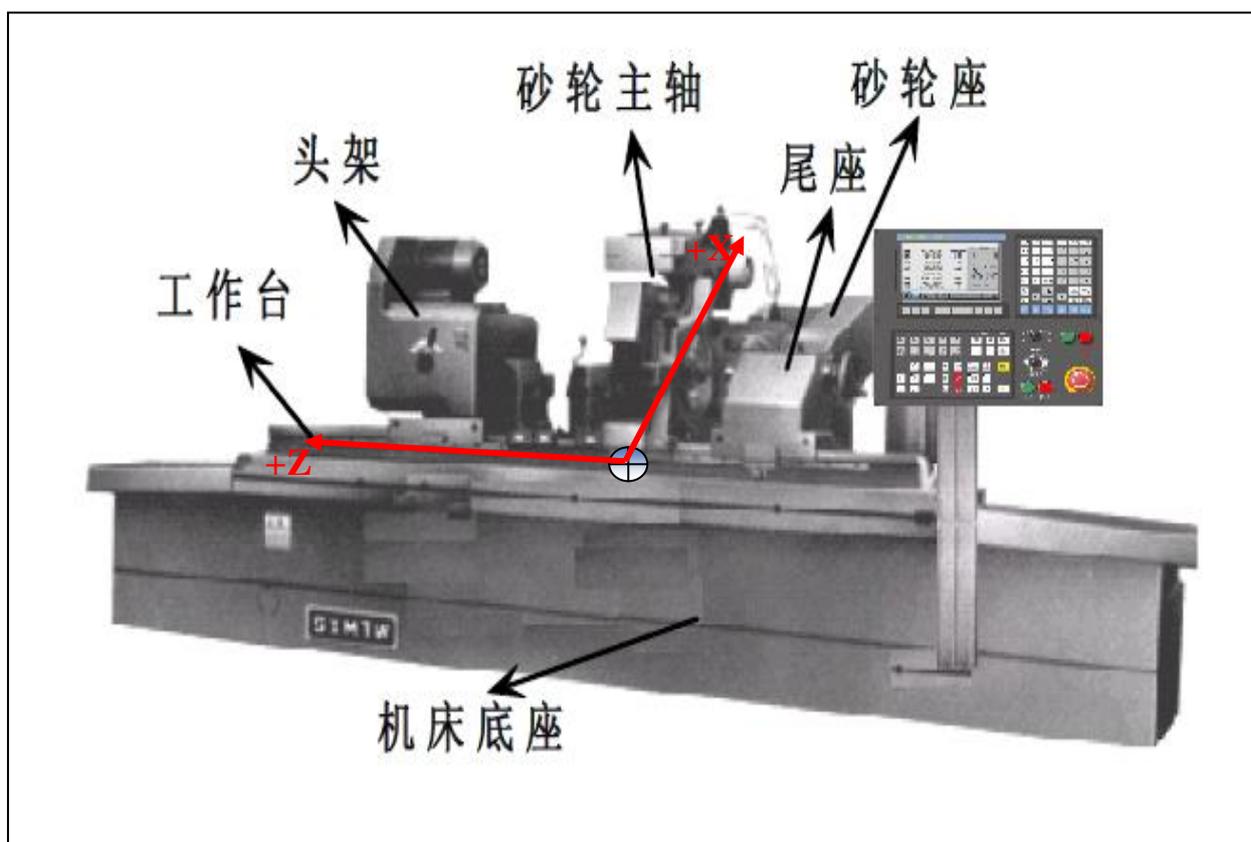
➤ X 坐标的确定

在刀具旋转的机床上，如铣床、钻床、镗床等，若 Z 轴是水平的，则从刀具（主轴）向工件看时，X 轴的正方向指向右边；如果 Z 轴是垂直的，则主轴向立柱看时，X 轴的正方向指向右边。上述方向都是刀具相对工件运动而言的。

在工件旋转的机床上，如车床、磨床等，X 轴的运动方向是工件的径向并平行于横向拖板，刀具离开工件旋转中心的方向是 X

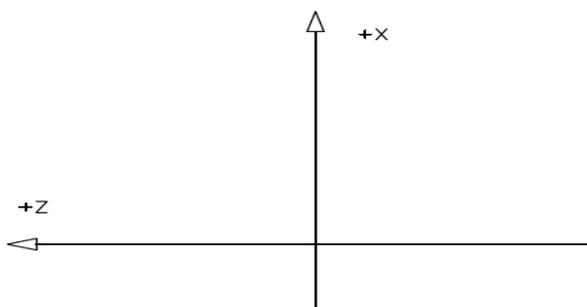
➤ Y 坐标的确定

在确定了 X、Z 轴的正方向后，可按右手直角笛卡尔坐标系，用右手螺旋法则来确定 Y 坐标的正方向，即在 ZX 平面内，从+Z



机床坐标轴的方向取决于机床的类型和各组成部分的布局。

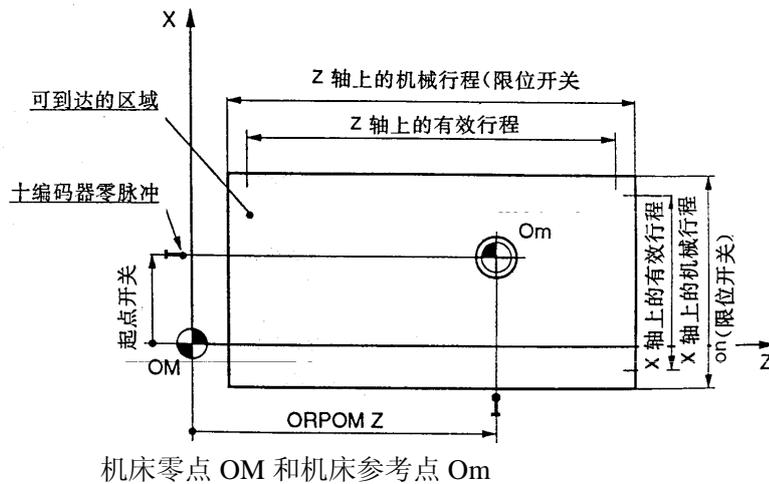
所以数控磨床也符合这个定义规则。以外圆磨为例，面对数控磨床，坐标系定义如下：



1.2 机床坐标系原点和参考点

● 机床坐标系的原点称为机床零点 ($X=0, Y=0, Z=0$)。机床零点是机床上一个固定点，由制造厂确定。它是其它所有坐标系，如工件坐标系、编程坐标系，以及机床参考点的基准点。CNC 铣床的零点位置，各生产厂家不一致。有的设置在机床工作台中心，有的设置在进给行程范围的终点。

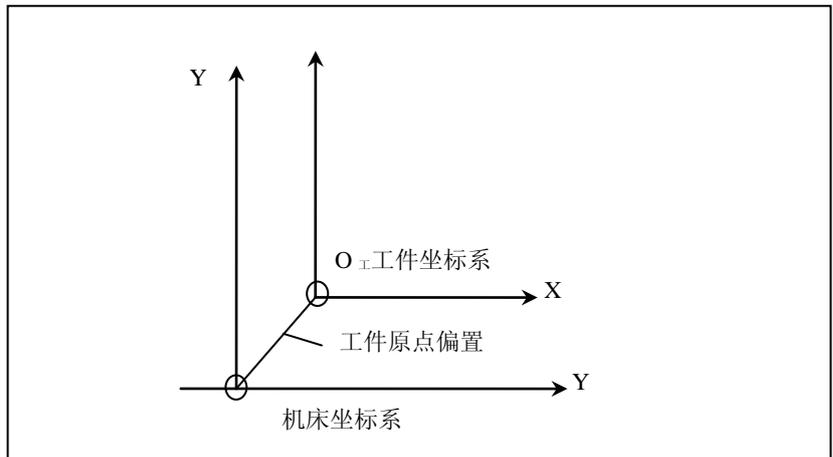
● 机床参考点是由机床制造厂家在每个进给轴上用限位开关精确调整好的，坐标值已输入数控系统中，其固定位置由各轴向的机械挡块来确定。一般数控机床开机后，用控制面板上的“手动返回参考点”按钮使刀具或工作台退离到该点。通常在数控铣床和加工中心上，机床参考点与机床原点是重合的，如下图所示。



1.3 工件坐标系和工件原点

工件坐标系是用于确定工件几何要素（点、直线、圆弧）的位置而建立的坐标系。工件坐标系的原点即是工件零点。选择工件零点时，最好把工件零点放在工件图的尺寸能够方便地转换成坐标值的地方。铣床工件零点，一般设在工件外轮廓的某一个角上，进刀深度方向的零点，大多取在工件表面。

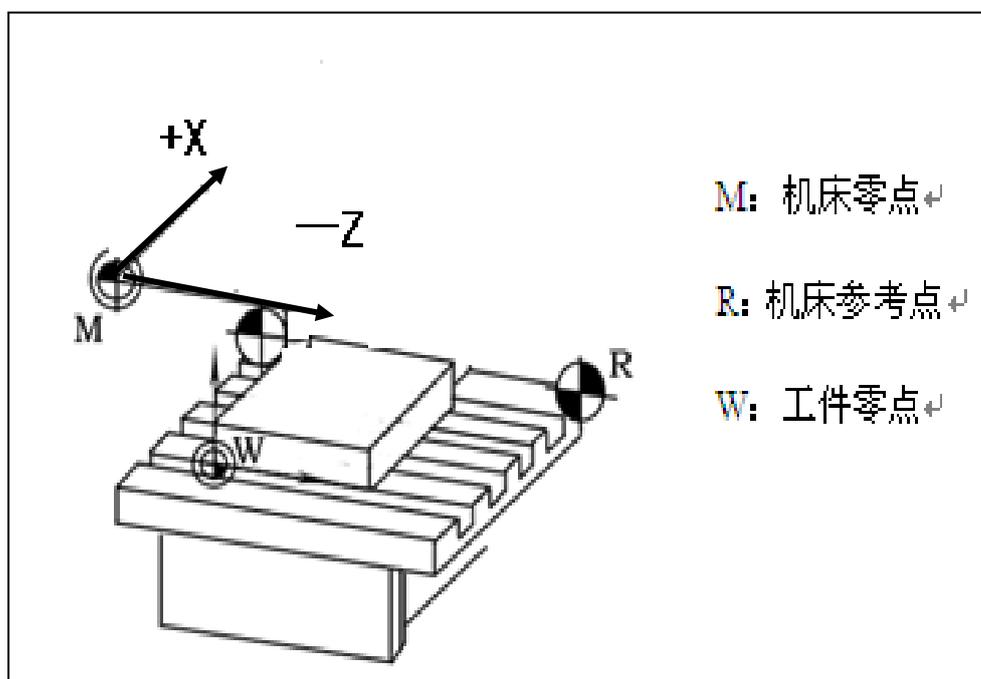
在加工时，工件随夹具在机床上安装后，测量工件原点与机床原点间的距离（通过测量某些基准面、线之间的距离来确定），这个距离称为工件原点偏置（是机床原点在工件坐标系中的绝对坐标值），如下图所示。在零件加工之前，将该偏置值预存到数控系统中，加工时，工件原点偏置值会自动附加到工件坐标系上，使数控机床实现准确的坐标移动。因此，编程人员可以不考虑工件在机床上的安装位置，直接按图纸尺寸编程。



1.4 编程零点

编程零点即是程序零点，一般对于简单零件，工件零点就是编程零点。而对形状复杂的零件，需要编制几个程序或子程序。为了编程方便和减少许多坐标值的计算，编程零点就不一定设在工件零点上，而设在便于程序编制的位置。

机床上的坐标系及相关点，如下图所示

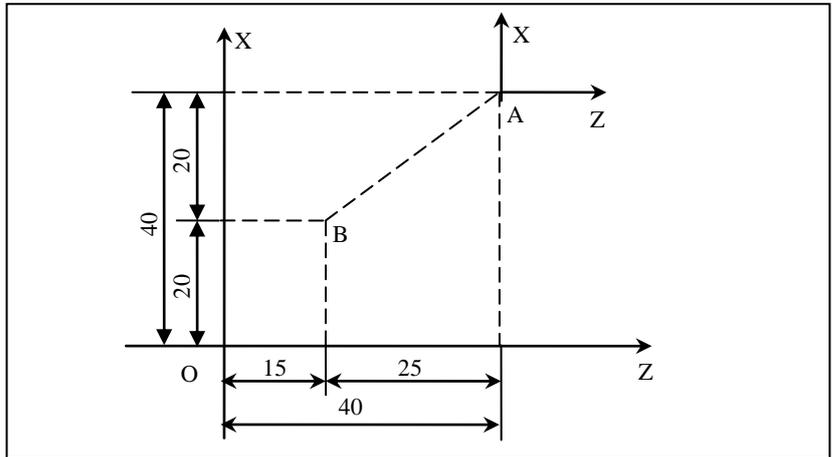


1.5 绝对坐标系和相对坐标系

数控系统中描述运动轨迹移动量的方式有两种：绝对坐标系与相对坐标系：

- 绝对坐标系是指所有坐标点均以某一固定原点计量的坐标系；
- 相对坐标系是指运动轨迹的终点坐标相对于起点来计量的坐标系。

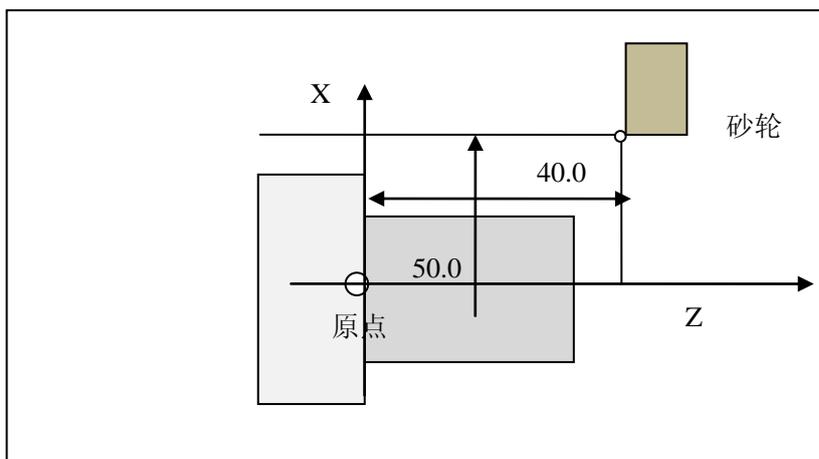
如下图所示，A、B 为坐标中的两点，在绝对坐标系中，A、B 两点的坐标分别为 $(x_A, y_A) = (40, 40)$ ， $(x_B, y_B) = (15, 20)$ ；如果在以 A 点为原点建立的相对坐标系中，则 B 点的相对坐标为 $(x_B, y_B) = (-25, -20)$ 。



1.6 NC 程序中坐标系编程设定

在机床加工中，给 CNC 预置一个刀具到达的位置，刀具就能移动到该位置。而这个位置要用某一个坐标系中的坐标值来给定。坐标值由程序轴的分量来指定，这样才能按程序加工出所需的工件。

➤ 磨削加工时（用 X50.0 Z40.0 指定的刀具位置）



1.6.1 机床坐标系编程（G53）

机床上有一个固定的机械点，可作为该机床得基准点，该点称为机床原点，它的位置由回零档块或光栅零点决定。通过这点作为原点建立的坐标系称为机床坐标系。

接通电源后，通过手动参考点返回来建立机械坐标系。机械坐标系一旦被建立之后，在切断电源之前，一直保持不变。

格式

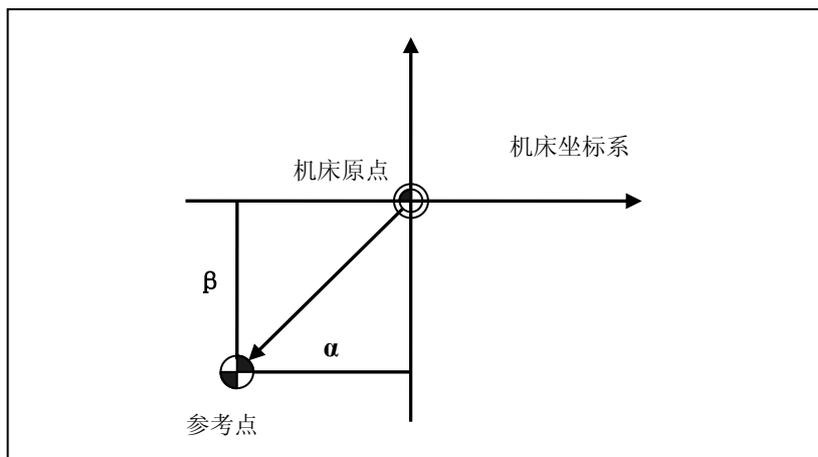
G53 IP_;

参数	含义
IP	机床坐标系的目标位置

机床坐标系设定

在调用 G53 之前，系统必须通过参考点返回操作建立机床坐标系。

系统参考点与机床坐标系原点并不重合，它们之间的关系如下图所示。



注意

- (1) G53 为非模态指令，在需要执行直接机床坐标系编程时，必须在当前行指定 G53；
- (2) G53 所指定的目标位置不能是相对编程，只能使用绝对指令编程；
- (3) 当指定 G53 指令时，就清除了刀具半径补偿、刀具长度补偿、刀尖半径补偿等补偿功能；
- (4) 在指定 G53 指令之前，必须设置机床坐标系，因此通电后必须进行手动返回参考点或由 G28 指令自动返回参考点。当采用绝对位置编码器时，就不需要该操作。

1.6.2 工件坐标系

为加工一个工件所使用的坐标系称为工件坐标系。

工件坐标系事先设定在 CNC 中（设定工件坐标系）。

在所设定的工件坐标系中编制程序并加工工件（选择工件坐标系）。

移动所设定的工件坐标系的原点，可以改变工件坐标系（改变工件坐标系）。

1.6.2.1 设定工件坐标系（G92）

有三种方法可以设定工件坐标系

- (1) 通过 G92 指令来设定工件坐标系；
- (2) 使用工件坐标系选择 G 代码的方法来设定工件坐标系；

事先用 HMI 界面的工件坐标系设置来设定 6 个标准工件坐标系（G54~G59）和 60 个扩展工件坐标系（G54.X）（对铣床加工中心），并通过相应的程序指令来设定工件坐标系；

- (3) 对于车床来说，在绝对刀偏补偿方式下，可以通过 T 指令来设定工件坐标零点（参见 10.1 节刀具偏置部分内容）；

当使用绝对指令时，工件坐标系必须用上述方法之一来建立。

格式

G92 IP_n;

参数	含义
IP	坐标系原点到刀具起点的有向距离。

建立坐标系

G92 指令通过设定刀具起点（对刀点）与坐标系原点的相对位置建立工件坐标系。工件坐标系一旦建立，绝对值编程时的指令值就是在此坐标系中的坐标值。

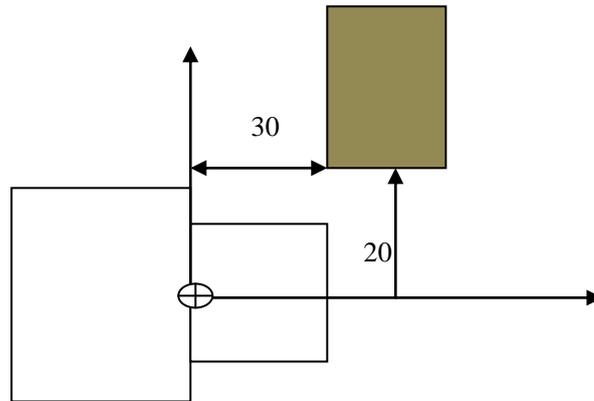
注意

- (1) 执行此程序段只建立工件坐标系，刀具并不产生运动；
- (2) G92 指令为非模态指令；

举例

使用 G92 编程，建立如下图所示的工件坐标系。

G92 X30.0 Z20.0



1.6.2.2 工件坐标系选择 (G54~G59)

操作者可以选用下面已设定的工件坐标系：

- (1) 用 G92 指令设定的工件坐标系，建立好工件坐标系后，指定的绝对指令，就成为该坐标系中的位置；
- (2) 选择 G54~G59 这几个标准工件坐标系；
- (3) 对铣床和加工中心来说，选择 G54.X 这 60 个扩展工件坐标系；
- (4) 对车床来说，在绝对刀偏方式下，可以通过 T 指令来选择工件坐标系，具体方法请参见 10.1 节刀具偏置部分内容。

举例

%1234

G54

G90 G00 X100 Z50 ;定位到 G54 坐标系下 X=100 Z=50 的位置

M30

1.6.2.3 改变工件坐标系 (G10)

通过改变一个外部工件原点偏置量或工件原点偏置量，可以改变以下工件坐标系设定的工件坐标系

- (1) G54~G59 设定的工件坐标系
 - 利用 HMI 界面坐标系设置的方法（请参见操作部分相关章节）；
 - 用工件坐标系选择 G 代码指令直接设定工件坐标系；
 - 使用可编程数据输入 G10 指令更改坐标系原点值（具体细节请参见第 15 章可编程数据输入）；
- (2) 铣床扩展坐标系 G54.X 设定的工件坐标系
 - 利用 HMI 界面坐标系设置的方法（请参见操作部分相关章节）；
 - 用工件坐标系选择 G 代码指令直接设定工件坐标系；
 - 使用可编程数据输入 G10 指令更改坐标系原点值（具体细节请参见第 15 章可编程数据输入）；

(3) 车床绝对刀偏设定的工件坐标系

- 利用 HMI 界面坐标系设置的方法（请参见操作部分相关章节）；
- 用工件坐标系选择 G 代码指令直接设定工件坐标系。

1.6.2.4 扩展工件坐标系选择（G54.x）

除了 G54~G59 指定的六个工件坐标系供用户选择外，铣床系统还提供扩展工件坐标系供用户选择。

系统提供 60 个扩展工件坐标系供用户选择。

格式

G54.x; 选择 x 号扩展工件坐标系

参数	含义
x	扩展工件坐标系索引号，范围是 1~60，共 60 个。

举例

%1234

G54.18

G90 G00 X100 Z50；定位到第 18 个扩展坐标系下 X=100 Z=50 的位置

M30

1.6.2.5 局部坐标系设定 (G52)

在工件坐标系上编程时，为了方便起见，可以在工件坐标系中再创建一个子工件坐标系。这样的子坐标系称为局部坐标系。

格式

G52 IP_; 设定局部坐标系

.....

G52 IP 0; 取消局部坐标系

参数	含义
IP	指定局部坐标系的原点

说明

使用 **G52 IP_;** 指令，可在所有的工件坐标系内设定局部坐标系。各自的局部坐标系的原点，成为各自的工件坐标系中的 **IP_** 的位置。

一旦设定了局部坐标系，之后指定的轴的移动指令为局部坐标系下的坐标；

如果要取消局部坐标系或在工件坐标系中指定坐标值时，将局部坐标系原点和工件坐标系原点重合。

举例

%1234

G55 ;选择 G55，假设 G55 在机床坐标系中的坐标为 (10, 20)

G1 X10Z10F1000 ;移至机床坐标系 (20, 30)

G52 X30Z30 ;在所有工件坐标系的基础上建立局部坐标系，局部坐标系原点为 (30, 30)

G1 X0Z0 ;移至局部坐标系原点，(当前机床坐标系位置为 (40, 50))

G52 X0Z0 ;取消局部坐标系设定，系统恢复到 G55 坐标系

G1 X10Z10 ;移至机床坐标系 (20, 30)

M30

2 G 代码

模态

G 代码按其有效期可分为两种：

- 非模态 G 代码：只有指定该 G 代码时才有效，未指时无效；
- 模态 G 代码：该类 G 代码执行一次后由 CNC 系统存储，在同组其它代码执行之前一直有效。

分组

G 代码按其功能类别分为若干个组，其中 00 组为非模态 G 代码，其它组均为模态 G 代码。同一程序段中可以指定多个不同组的 G 代码，若在同一程序段中指定了多个同组代码，只有最后指定的代码有效。

2.1 G 代码一览表

注意

系统上电后，表中标注“【】”符号的为同组中初始模态，标注“[]”符号的为该 G 代码的等效宏名。

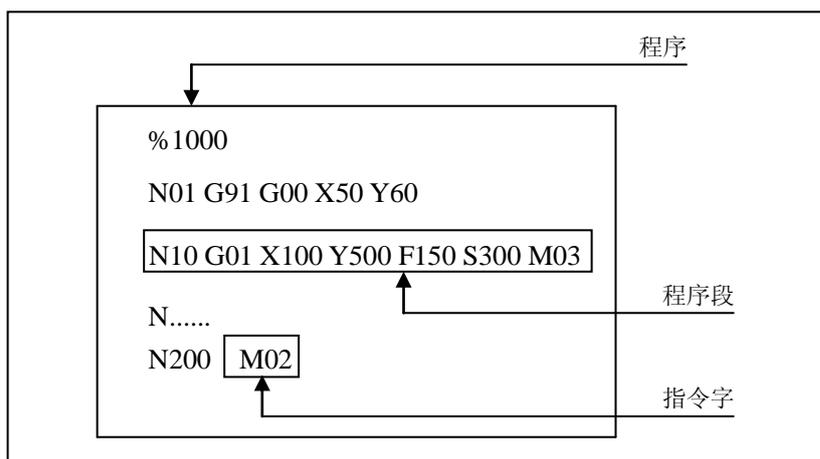
G 代码	组号	功能
G00	01	快速定位
【G01】		线性插补
G02		顺时针圆弧插补/顺时针圆柱螺旋插补
G03		逆时针圆弧插补/逆时针圆柱螺旋插补
G04	00	暂停
G07	00	虚轴指定
G08		关闭前瞻功能
G09		准停校验
G10	07	可编程数据输入
【G11】		可编程数据输入取消
G17	02	XY 平面选择
G18		ZX 平面选择
【G19】		YZ 平面选择
G20	08	英制输入
【G21】		公制输入
G28	00	返回参考点
G29		从参考点返回
G30		返回第 2、3、4、5 参考点
【G36】	17	直径编程
G37		半径编程
G52	00	局部坐标系设定
G53		直接机床坐标系编程
G54.x	11	扩展工件坐标系选择
【G54】		工件坐标系 1 选择
G55		工件坐标系 2 选择
G56		工件坐标系 3 选择
G57		工件坐标系 4 选择
G58		工件坐标系 5 选择
G59		工件坐标系 6 选择
G60		00

【G61】	12	精确停止方式
G64		切削方式
G65	00	宏非模态调用
G76	06	横磨循环指令
G77		纵磨循环指令
G79		修整砂轮循环指令
G80		端面测量定位
【G90】	13	绝对编程方式
G91		增量编程方式
G92	00	工件坐标系设定
G93	14	反比时间进给
【G94】		每分钟进给
G95		每转进给
【G97】	19	圆周恒线速度控制关
G96		圆周恒线速度控制开
G108 『STOC』	00	主轴切换为 C 轴
G109 『CTOS』		C 轴切换为主轴

2.2 程序构成

一个零件程序是一组被传送到数控装置中去的指令和数据。

一个零件程序是由遵循一定结构、句法和格式规则的若干个程序段组成的，而每个程序段是由若干个指令字组成的。如下图所示。



2.2.1 指令格式

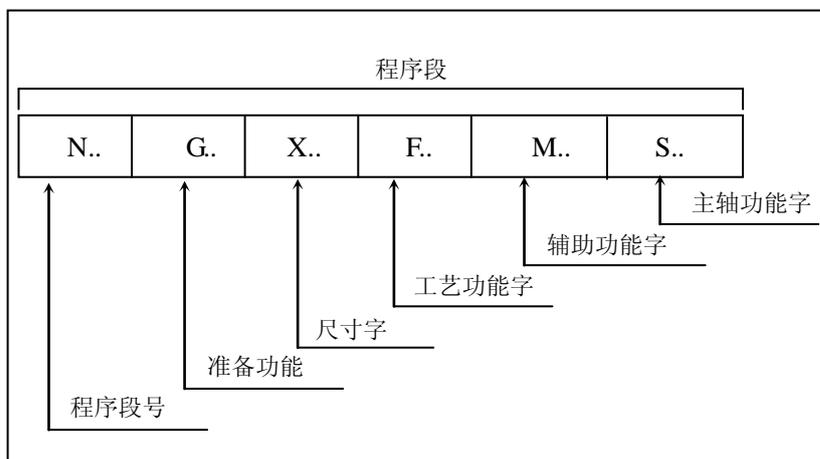
一个指令字是由地址符（指令字符）和带符号（如定义尺寸的字）或不带符号（如准备功能字 G 代码）的数字数据组成的，如：G01 X100 Z-90。

程序段中不同的指令字符在不同的环境下有不同的含义，详细可以参看各功能指令章节描述。

2.2.2 程序段格式

一个程序段定义一个将由数控装置执行的指令行。

程序段的格式定义了每个程序段中功能字的句法，如下图所示。



2.2.3 程序的一般结构

一个零件程序必须包括起始符和结束符。

一个零件程序是按程序段的输入顺序执行的，而不是按程序段号的顺序执行的，但书写程序时，建议按升序书写程序段号。

起始符

%（或 O）后跟数字，如：%3256。程序起始符应单独一行，并从程序的第一行、第一格开始。后接的数字必须为 4 位阿拉伯数字。

程序结束

M02：程序结束；

M30：程序结束并返回程序头

注释符

括号（）内或分号；后的内容为注释文字。注意区分；和；。

单行指令

在编写加工 G 代码程序时，有些指令必须是单独一行编写。如：M30、M02、M99、CTOS、STOC、G16、G15 等指令。

2.2.4 程序的文件名

CNC 装置可以装入许多程序文件，以磁盘文件的方式读写。

文件名

Oxxxxx; xxxxx 代表文件名

本系统通过调用文件名来调用程序，进行加工或编辑。

命名规则

可以使用如下字符组成文件名：

- 26 个字母，大小写均可；
- 数字；

包括以上字符文件名最多设定 7 个字符；

另外 CNC 保留如下文件名，这些不能被指定为用户程序名：
USERDEF.CYC、MILLING.CYC、TURNING.CYC。

2.2.6 程序的文件属性

对于程序文件，可以设置其访问属性。

禁止编辑

通过界面操作可将当前加载程序设置为只读属性，此时文件将不能被改写，直到通过界面操作将它设置为可写属性为止。

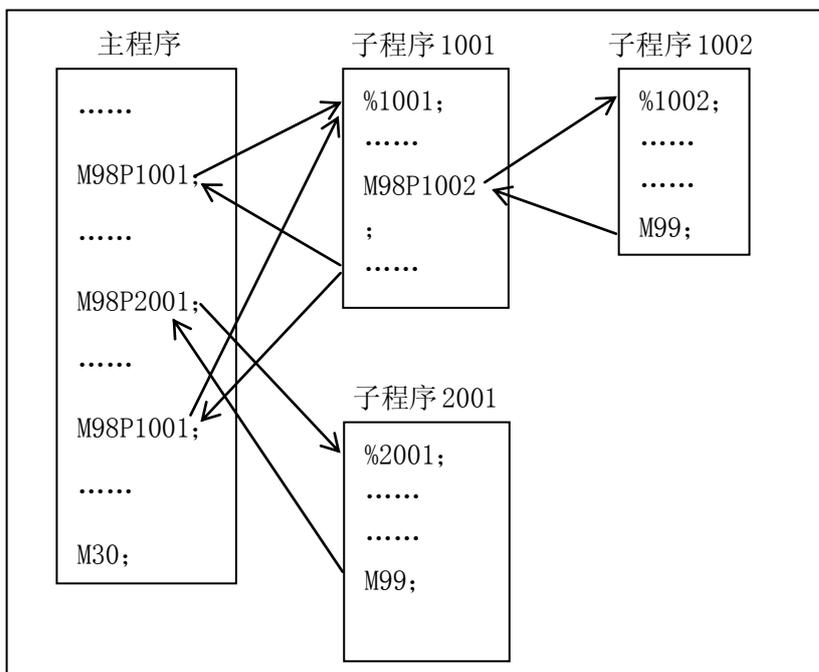
另外，也可以通过工程面板的钥匙开关也可以控制程序的访问属性，只不过此钥匙开关是对程序管理器中的所有程序起作用，即是当开关关闭时，所有程序将变为只读状态，直到开关打开为止。

关于程序文件属性控制的详细描述请参见本说明书的第三章的 5.2.5 节。

2.2.7 子程序

当一个程序中有固定加工操作重复出现时，可通过将这部分操作作为子程序事先输入到程序中，以简化编程。

执行过程



子程序调用

通过 M98 和 G65 调用子程序。M98 调用子程序方法请见第四章辅助功能中 M98 指令说明，G65 调用子程序具体调用方法见用户宏程序章节。

2.3 辅助功能 M 指令

辅助功能代码由地址字 M 及其后的数字组成，主要用于控制零件程序的走向、机床各种辅助开关动作以及指定主轴启动、主轴停止、程序结束等辅助功能。

通常，一个程序段只有一个 M 代码有效。本系统中，一个程序段中最多可以指定 4 个 M 代码(同组的 M 代码不要在一行中同时指定)。

M00, M01, M02, M30, M99 等 M 代码要求单行指定，即含上述 M 代码的程序行，不仅只能有一个 M 代码，且不能有 G 指令，T 指令等其它执行指令。

M 代码和功能之间的对应关系，依赖于机床制造商的具体设定。

模态

M 功能有非模态 M 功能和模态 M 功能两种形式：

- 非模态 M 功能（只当前段有效）；
- 模态 M 功能（续效代码）；

模态分组

模态 M 指令是根据功能不同进行分组的，指定的 M 模态指令一旦被执行，就一直有效，直到被同一组的 M 模态指令注销位置。

模态 M 功能组中包含一个缺省功能，系统上电时将被初始化为该功能。

前后属性

M 功能还可分为前作用 M 功能和后作用 M 功能二类：

- 前作用 M 功能
在程序段编制的轴运动之前执行；
- 后作用 M 功能
在程序段编制的轴运动之后执行。

2.3.1 系统内部 M 指令

M00

程序暂停

当 CNC 执行到 M00 指令时，将暂停执行当前程序，以方便操作者进行刀具和工件的尺寸测量、工件调头、手动变速等操作。

暂停时，机床进给停止，而全部现存的模态信息保持不变，欲继续执行后续程序，重按操作面板上的“循环启动”键。

M00 为非模态后作用 M 功能。

M01

选择停

如果用户按亮操作面板上的“选择停”键。当 CNC 执行到 M01 指令时，将暂停执行当前程序，以方便操作者进行刀具和工件的尺寸测量、工件掉头、手动变速等操作。暂停时，机床的进给停止，而全部现存的模态信息保持不变，欲继续执行后续程序，重按操作面板上的“循环启动”键。

如果用户没有激活操作面板上的“选择停”键。当 CNC 执行到 M01 指令时，程序就不会暂停而继续往下执行。

M01 为非模态后作用 M 功能。

M02

程序结束

M02 编在主程序的最后一个程序段中。

当 CNC 执行到 M02 指令时，机床的主轴、进给、冷却液全部停止，加工结束。

使用 M02 的程序结束后，若要重新执行该程序，就得重新调用该程序，或在自动加工子菜单下，按“重运行”键（请参考本说明书的操作部分），然后再按操作面板上的“循环启动”键。

M02 为非模态后作用 M 功能。

M30

程序结束并返回（注意：此指令必须以单独一行形式才能有效）

M30 和 M02 功能基本相同，只是 M30 指令还兼有控制返回到零件程序头（%）的作用。

使用 M30 的程序结束后，若要重新执行该程序，只需再次按操作面板上的“循环启动”键。

M98/M99**子程序调用功能**

如果程序含有固定的顺序或频繁重复的模式，这样的顺序或模式可以在存储器中存储为一个子程序以简化该程序。

子程序被调用次数（L）最大为 10000 次。

可以从主程序调用一个子程序。

另外，一个被调用的子程序也可以再调用另一个子程序。

子程序的结构

%xxxx; 子程序号

.....; 子程序内容

M99; 子程序返回

子程序调用（M98）

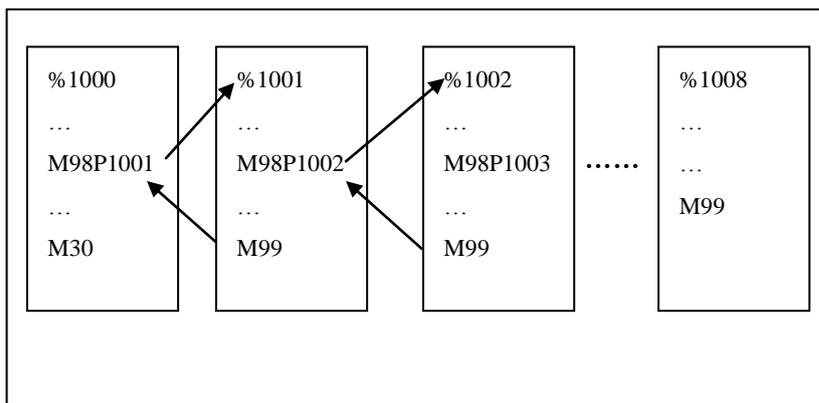
M98 P□□□□ L△△△

□□□□: 被调用的子程序号（为阿拉伯数字）

△△△: 子程序重复调用的次数

子程序嵌套调用

当主程序调用子程序时，被当做一级子程序调用。子程序调用最多可嵌套 8 级，如下所示：

**在主程序中使用 M99**

如果在主程序中执行 M99，则控制返回到主程序的开始处，从头开始执行主程序。

2.3.2 PLC 设定的 M 指令

M3/5	<p>M03 启动头架以程序中编制的主轴速度顺时针方向（从 Z 轴正向朝 Z 轴负向看）旋转。</p> <p>M05 使头架停止旋转。</p> <p>M03 为模态前作用 M 功能；M05 为模态后作用 M 功能，M05 为缺省功能。</p> <p>M03、 M05 可相互注销</p>
M33/M35	<p>砂轮控制。</p> <p>(1) 砂轮为异步电机。M33 启动砂轮，M35 停止砂轮旋转。</p> <p>(2) 砂轮为变频或伺服时候，M33S1=xx。xx 为指定转速。M35 停止砂轮转动。</p>
M7/8/9	<p>冷却液控制</p> <p>M07、M08 指令将打开冷却液管道。</p> <p>M09 指令将关闭冷却液管道。</p> <p>M07、M08 为模态前作用 M 功能；M09 为模态后作用 M 功能，M09 为缺省功能。</p>
M64	<p>计件</p> <p>M64 指令将使系统加工统计中的工件完成数目累加。</p>
M20/21	<p>伺服主轴定向</p> <p>M21，定向</p> <p>M20，取消定向</p>

量仪运动控制指令

M12	外圆量仪 1 前进。
M13	外圆量仪 1 退回。
M14	外圆量仪 2 前进。
M15	外圆量仪 2 退回。
M16	端面量仪 1 前进。
M17	端面量仪 1 退回。
M18	端面量仪 2 前进。
M19	端面量仪 2 退回。

M26/M27

油泵

M23 指令将打开油泵。

M24 指令将关闭油泵。

M23 为模态前作用 M 功能；M24 为模态后作用 M 功能。

M10/M11

量仪切换控制指令

M10 指令将打开外圆量仪控制，关闭端面量仪控制。

M11 指令将打开端面量仪控制，关闭外圆量仪控制。

M10, M11 互锁，但是根据客户要求添加，一般情况下可以不予考虑，只需直接输入 M151-M158, M161-M162 即可。

M21/M22

定向控制指令

M21 指令将打开头架定向。

M20 指令将关闭头架定向。

M21 为模态前作用 M 功能；M20 为模态后作用 M 功能。

M50, M51

斜轴控制

M51, 斜轴开启

M50, 斜轴关闭

2.4 S/T 指令

2.4.1 S/C 切换

2.4.1.1 S 指令

直接指定旋转轴转速的方法

速度功能 S 控制转速，其后的数值表示速度，单位为转/分钟(r/min)。

S 是模态指令，S 功能只有在速度可调节时有效。

如果头架和砂轮同时可以调速时候，头架为 M03Sxx；砂轮为 M33S1=xx。xx 为具体速度数值。对应停止指令为 M05 和 M35。

2.4.1.2 C/S 轴切换功能（CTOS，STOC）

在复杂应用场合，头架除了当做通常速度轴使用外，还需要当做旋转使用。这就需要用到 C/S 轴切换功能。

格式

STOC/G109 IP;

CTOS/G108 IP;

参数	含义
IP	IP 可以取 A/B/C，后面的数字表示通道中的主轴号，取值范围为 0~3 当 STOC 后不写 IP 时，默认是将 0 号主轴变为 C 轴 当 CTOS 后不写 IP 时，默认是将 C 轴变为 0 号主轴

注意

- (1) 在同一个 G 代码程序中，最好不频繁使用 STOC/CTOS 这对宏指令；
- (2) 当主轴切换为 C 轴后，C 轴单位是 deg/min；
- (3) STOC 和 CTOS 间不允许使用任意行功能进行跳转，也不允许使用任意行从别处跳转到 STOC 和 CTOS 间；
- (4) 任意行不支持 STOC 的 C 轴。

举例

```
%900  程序名
G54
M03S600
STOC  ;将主轴切换到 C 轴
G28 C0 ;C 轴回零
G1 C45 F2000
...
CTOS  ;将 C 轴切换回主轴
M03S600
M30
```

注意： M30 不能恢复 C/S 轴的状态

2.4.1.3 恒线速度切削控制 (G96, G97)

在 S 之后指定圆周速度（在刀具和工件之间的相对速度）。相对于刀具位置的变化，使主轴时刻以指定的圆周速度旋转。

格式

G96 P_ S_; 激活指定轴恒线速度控制功能

G46 X_ P_; 极限主轴转速限定

G97 S_; 取消主轴恒线速度控制功能

参数	含义
P	在 G96 指令中指定的恒线速度控制轴，0 指定的轴由系统轴参数决定，1~3 分别表示 X、Y、Z 轴； 在 G46 指令指定恒线速时主轴最高速限定 (r/min)；
S	在 G96 指令中指定恒线速度 (mm/min 或 inch/min)； 在 G97 指令中取消恒线速度后，指定的主轴转速 (r/min)；
X	恒线速时主轴最低速限定 (r/min)；

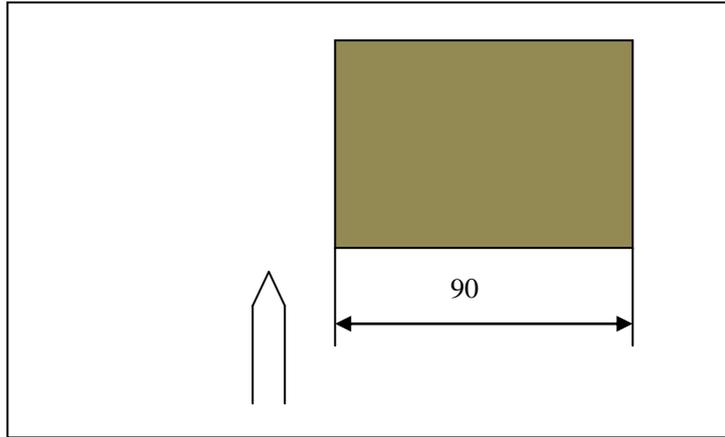
说明

- (1) G96/G97 为相互注销的一对模态指令；
- (2) G46 指令功能只在恒线速度功能有效时有效；
- (3) 使用恒线速度功能，主轴必须能自动变速。（如：伺服主轴、变频主轴）；
- (4) 进行恒速控制时，当主轴的转速大于最大主轴转速时，被钳制在最大转速。

注意

G96 后面必须跟 G46，限制主轴最高及最低转速。

举例，砂轮恒线速



%3318

- N1 T0102; (设立坐标系,金刚笔修整砂轮)
- N2 G00 X40 Z5; (移到起始点的位置)
- N3 M03 S460; (砂轮以 460r/min 旋转)
- N4 G96 P0 S80 ; (恒线速度有效, 线速度为 80m/min)
- N5 G46 X400 P900; (限定砂轮转速范围: 400~900 r/min)
- N6 G00 X0 ; (金刚笔笔尖到中心, 转速升高, 直到砂轮到最大限
速 900r/min)
- N7 G01 X-0.5F60; (金刚笔切入 0.5mm)
- N8 Z-100 (金刚笔 Z 向自左只有修整)
- N9 G01X-0.5; (金刚笔切入 0.5mm)
- N10 G01 Z100; (金刚笔 Z 向由右至左修整)
- N11 X40 ; (回对刀点)
- N12 Z5
- N13 G97 S300; (取消恒线速度功能, 设定主轴按 300r/min 旋转)
- N14 M30; (主轴停、主程序结束并复位)

2.4.2 T 指令

T 代码用于选刀，其后的数值表示选择的刀具号，T 代码与刀具的关系是由机床制造厂规定的。沿袭车床的理解，在数控磨床上可以理解为砂轮相对于工件为刀具，金刚笔相对于砂轮为刀具。

磨床系统

可以通过设置参数来确定 T 代码后带数字位数，通常默认为 4 位。

- 当参数 P000061 为 2 时，T 代码后带 4 位数字。
- 当参数 P000061 为 3 时，T 代码后带 6 位数字。

同一把刀可以对应多个刀具补偿，比如说 T0101、T0102、T0103。也可以多把刀对应一个刀具补偿，比如说 T0101、T0201、T0301。

针对于磨床，可以视为：同一把刀可以对应多个刀具补偿，比如说 T0101、T0102、T0103。砂轮相对于工件可以用 T0101 确定坐标系，金刚笔相对于砂轮可用 T0102 确定坐标系。

2.5 编程前的基础设定

2.5.1 坐标平面选择（G17，G18，G19）

坐标平面选择 G17/18/19 指令用于圆弧插补、刀具半径补偿（M）、旋转变换（M）等操作中加工平面选择。

说明

G 代码	平面
G17	XY 平面
G18	ZX 平面
G19	YZ 平面

注意

G17、G18、G19 为模态功能，可相互注销。

移动指令与平面选择无关。例如指令 G17 G01 Z10 时，Z 轴仍然会移动。

2.5.2 绝对指令和增量指令（G90，G91）

指定刀具移动有两种方法：绝对指令和增量指令。

- 绝对指令是对刀具移动的终点位置的坐标值进行编程的方法。
- 增量指令是对刀具的移动量进行编程的方法。

格式

- 两种格式：

第一种：绝对指令 G90 IP_n；

增量指令 G91 IP_n；

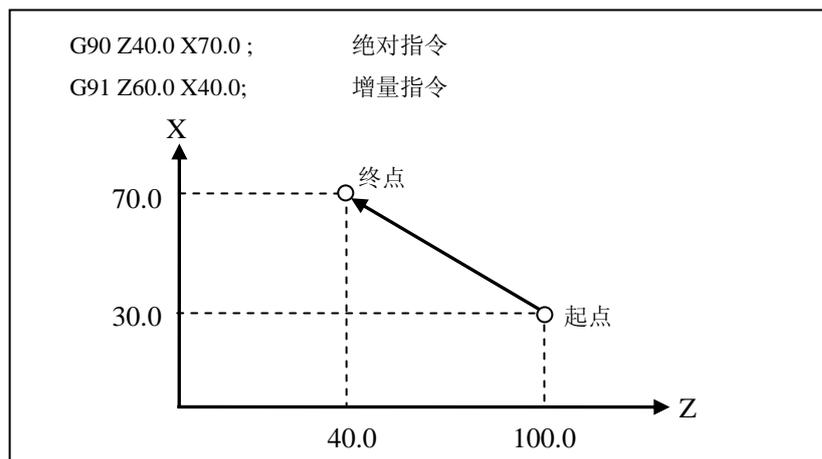
第二种：UVW 指令增量编程

当 UVW 没有被配置为坐标轴，通道参数【UVW 增量编程使能】(040033) 使能指定为 1 时，UVW 分别表示 XYZ 的增量值

说明

选择合适的编程方式可使编程简化。当图纸尺寸由一个固定基准点给定时，采用绝对方式编程较为方便；而当图纸尺寸是以轮廓顶点之间的间距给出时，采用增量方式编程较为方便。

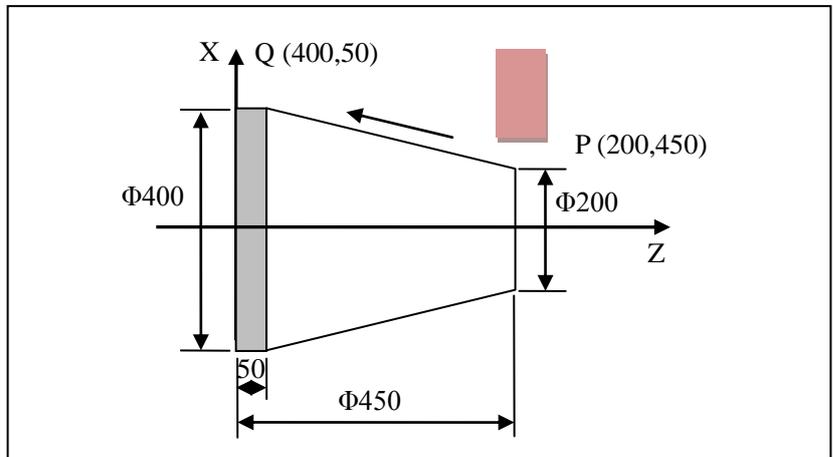
举例



砂轮从 P 移动到 Q (X 轴为直径值的指令)

绝对指令: G90Z400Z50

增量指令: G91X200Z-400 或 U200W-400



2.5.3 尺寸单位选择（G20，G21）

用户可以通过 G20、G21 选择 G 代码中输入尺寸的单位。

格式

G20	英制输入模式
G21	公制输入模式

说明

G 代码	线性轴	旋转轴
英制输入（G20）	inch（英寸）	deg（度）
公制输入（G21）	mm（毫米）	deg（度）

注意

- (1) G20、G21 为模态功能，可相互注销，G21 为上电缺省值；
- (2) G 代码中输入数据的单位与 HMI 界面显示数据单位没有任何关联。G20/21 只是用来选择加工 G 代码中输入数据的单位，而不能改变 HMI 界面上显示的数据单位。NC 参数中【英制/公制显示选择】(000025) 用来设置界面显示坐标的数据单位。

举例

%0007

G54

G01 X10Z10

G20

X2Z2

M30

2.5.4 直径与半径编程 (T) (G36, G37)

格式

G36; 直径编程方式

G37; 半径编程方式

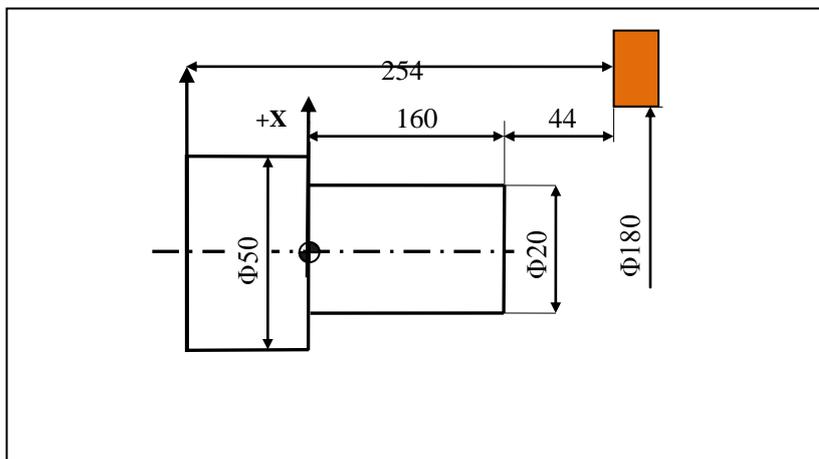
说明

数控车床的工件外形通常是旋转体，其 X 轴尺寸可以用两种方式加以指定：直径方式和半径方式。G36 为缺省值，机床出厂一般设为直径编程。

注意

- (1) Z 轴指令输入与直、半径编程无关；
- (2) 当指定 G02、G03 时参数 R、I、K 为半径值指定；
- (3) 单一固定循环中使用的 X 轴的进刀量等的参数 R 为半径值指定；
- (4) 对于外圆磨系统默认是 G36，即是直径编程；
- (5) 轴向进给速度以半径的变化指定；

举例



直径编程方式:	半径编程方式:
%3341	%3342
N1 G92 X180 Z204	N1 G92 X180 Z204
N2 G36 G01 X20 W-44	N2 G36 G01 X10 W-44
N3 Z0	N3 Z0
N4 U50	N4 U12.5
N5 W-50	N5 W-50
N6 M30	N6 M30

2.6 G 指令

2.6.1 G00 指令

在 G00 方式下，轴以快移速度进给到指定位置。

格式

G00 IP_

参数	含义
IP	绝对指令 G90 时为终点在工件坐标系中的坐标； 相对指令 G91 时为终点相对于起点的位移量；

说明

G00 指令中的快移速度由轴参数【快移进给速度】(100034 轴 0) 对各轴分别设定，不能用 F 指定。G00 一般用于加工前快速定位或加工后快速退刀。在由 G00 启动的定位方式中，刀具在程序段起点加速至事先确定的速度，并在接近目标位置的地方减速，在被确定到位之后，执行下一程序段。快移速度可由面板上的快速修调旋钮修正。G00 为模态功能，可由 G01、G02、G03 等功能注销。

2.6.2 G01 直线插补指令

G01 可以使刀具从起始点沿线性轨迹进给到终点。

格式

G01 IP_ F_

参数	含义
IP	在 G90 时为终点在工件坐标系中的坐标； 在 G91 时为终点相对于起点的位移量；
F	进给速度

说明

G01 指令刀具以联动的方式，按 F 规定的合成进给速度，从当前位置按线性路线移动到程序段指令的终点。

G01 是模态代码，可由 G00、G02、G03 或 G34 功能注销。

进给速度 F 一直有效，不需要每程序段都指定。

沿各轴各方向的速度如下：

G91 G01 X α Y β Z γ Ff;

X 轴向的速度 F α = $\alpha \times f/L$;

Y 轴向的速度 F β = $\beta \times f/L$;

Z 轴向的速度 F γ = $\gamma \times f/L$;

$$L = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2}$$

旋转轴的速度

对于旋转轴来说，其进给速度由线速度来指定。

直线插补直线轴 α （如 X）和旋转轴 β （如 C）时，C 以 deg 为单位，X 以 mm 为单位的 α 、 β 笛卡尔坐标系中的切线速度为由 F（mm/min）所指令的速度。 β 轴的速度是通过上式求出所需时间后再将其换算为 deg/min 而求得的。

例如，G91 G01 X20.0 C40.0 F300.0;

假定以公制输入时的 C 轴的 40.0deg 为 40mm。

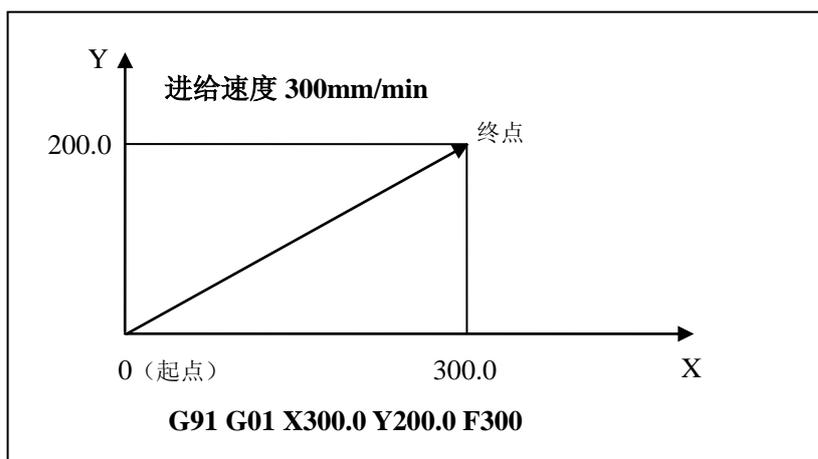
分配所需时间为：

$$\frac{\sqrt{20^2 + 40^2}}{300} \approx 0.14907 \text{min}$$

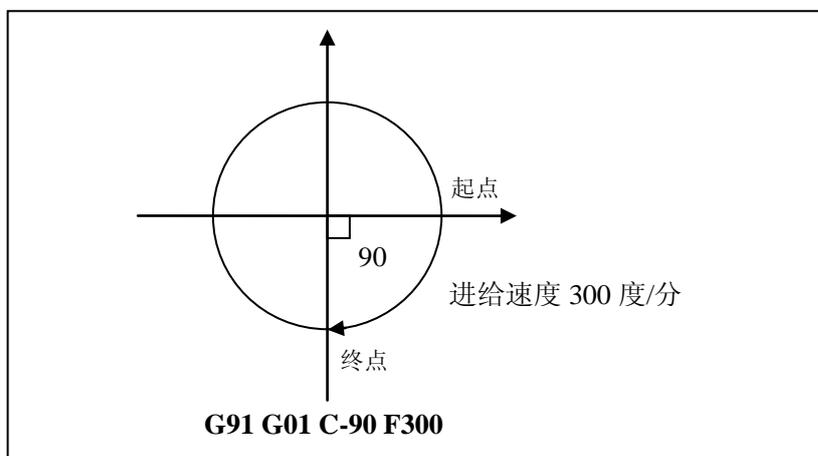
C 轴的速度为：

$$\frac{40 \text{deg}}{0.14907 \text{min}} \approx 268.3 \text{deg/min}$$

线性插补

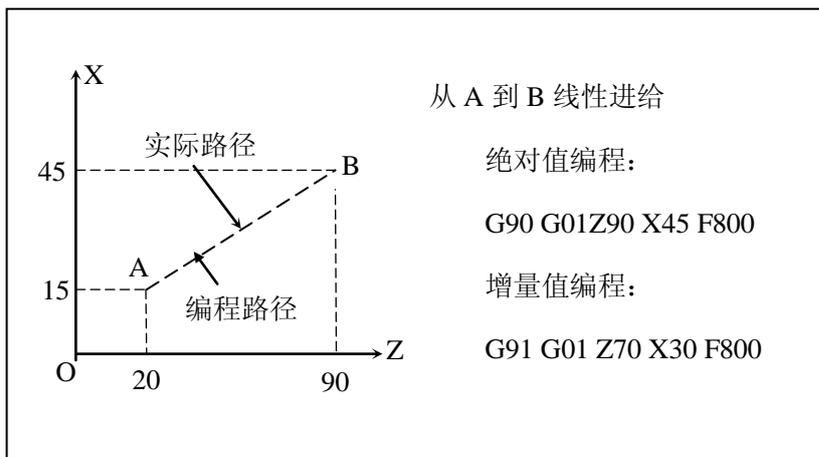


旋转插补



举例

如图所示，使用 G01 编程：要求从 A 点线性进给到 B 点（此时的进给路线是从 A→B 的直线）。



2.6.3 G02/G03 圆弧插补指令

刀具在指定平面（G17、G18、G19）沿指定圆弧方向运行到终点。

格式

G17	G02	X	Y	I	J	F		X 平面圆弧插补
	G03			R				
G18	*G02	X	Z	*I	*J	*K	*F	ZX 平面圆弧插补
	*G03			*R				
G19	*G02	Y	Z	*I	*J	*K	*F	YZ 平面圆弧插补
	*G03			*R				

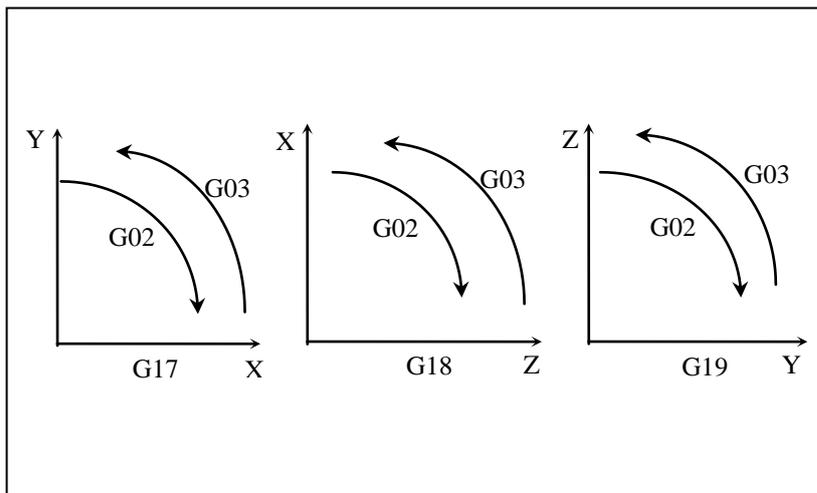
参数说明

参数	说明
G17	指定 XY 平面上进行圆弧插补
G18	指定 ZX 平面上进行圆弧插补
G19	指定 YZ 平面上进行圆弧插补
G02	顺时针圆弧插补
G03	逆时针圆弧插补
X	圆弧插补 X 轴的移动量或圆弧终点 X 轴坐标
Y	圆弧插补 Y 轴的移动量或圆弧终点 Y 轴坐标
Z	圆弧插补 Z 轴的移动量或圆弧终点 Z 轴坐标
R	圆弧半径（带符号，“+”劣弧，“-”优弧）
I	圆弧起始点 X 轴距离圆弧圆心的距离（带符号）
J	圆弧起始点 Y 轴距离圆弧圆心的距离（带符号）
K	圆弧起始点 Z 轴距离圆弧圆心的距离（带符号）
F	进给速度，模态有效

圆弧插补方向

各平面中顺时针与逆时针方向的定义为：在直角坐标系中从Z轴由正到负的方向看XY平面决定该平面的顺时针和逆时针。同理，从Y轴由正到负的方向看ZX平面决定该平面的顺时针和逆时针，从X轴由正到负的方向看YZ平面决定该平面的顺时针和逆时针。

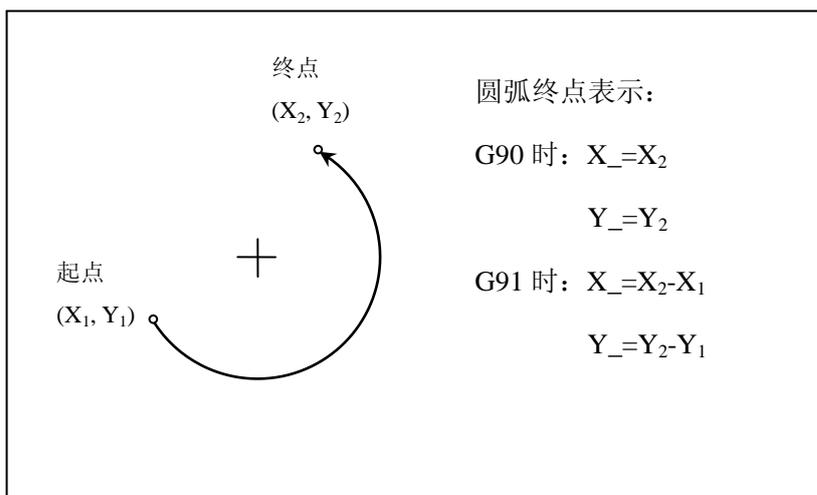
顺时针与逆时针方向的定义如下图所示。



圆弧终点

用位置指令 (X, Y, Z) 指定圆弧的终点。

若为绝对值 (G90) 方式, (X, Y, Z) 指定的是圆弧终点的绝对位置, 若为增量值 (G91) 方式, 则 (X, Y, Z) 指定的是从圆弧起点到终点的距离。如下图所示。



UVW 编程

除了使用 XYZ 指定圆弧终点外, 还可以使用 UVW 指定。

对于车削系统 (T 系列) 而言, 当通道参数【UVW 增量编程使能】(040033) 置 1 时, 可以用 UVW 代替 XYZ 表示 G02/G03 在 XYZ 轴上的移动量 (增量), 并且还可以用 XYZ 与 UVW 混合编程。

注意, 使用前提是 UVW 轴没有被指定为运行轴。

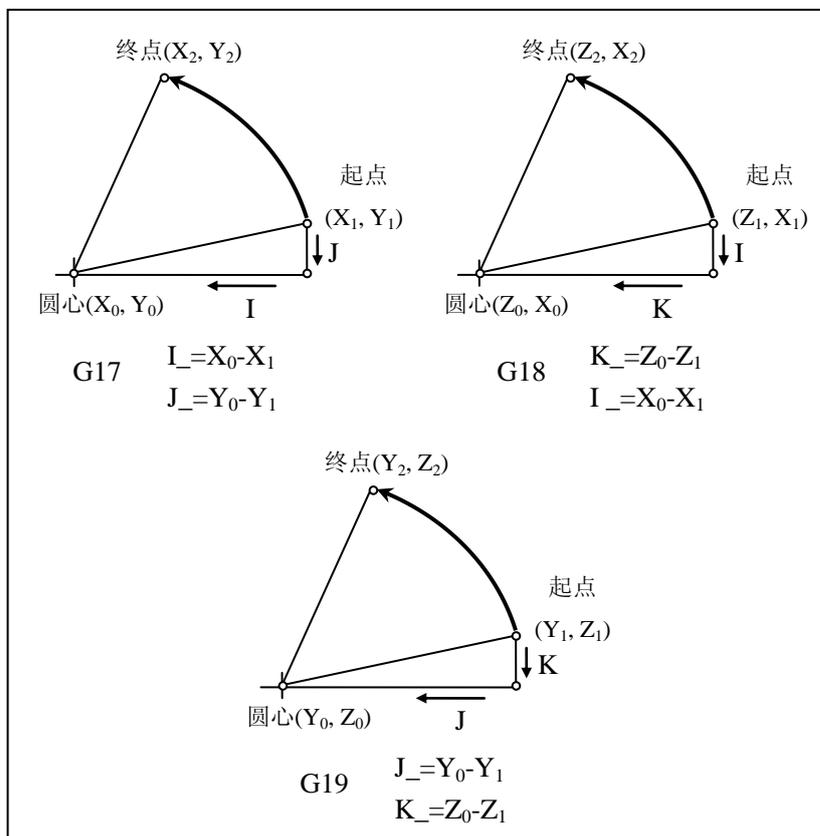
起点到圆弧中心的距离

用指令 (I, J, K) 指定圆弧中心的位置。

(I, J, K) 指令的参数是从起点向圆弧中心看的矢量分量，并且不管是 G90 还是 G91 总是增量值。

(I, J, K) 的指令参数必须根据方向指定其符号正或负。

圆弧中心的表示如下图所示。



整圆编程

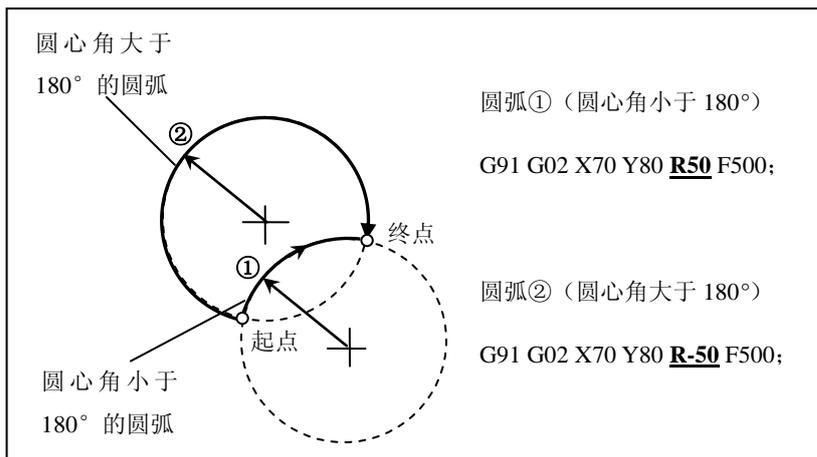
若编程时位置指令 (X, Y, Z) 全部省略，则表示起点和终点重合，此时用 (I, J, K) 编程指定的是一个整圆。如用 R 指定，则成为 0 度的弧，此时系统报警。

圆弧半径

圆弧中心除了可以由上面所说的 (I, J, K) 指定外，还可以用圆弧的半径指定。当用圆弧半径指定圆心时，包括两种情况：

- (1) 中心角小于 180° 的圆弧；
- (2) 中心角大于 180° 的圆弧。

因此，在编程时应明确指定的是哪一个圆弧。这由圆弧半径 R 的正负号来确定。如下图所示。



注意事项

➤ 圆弧插补相关参数

如圆弧的起点和终点半径差值大于【圆弧插补轮廓误差】(000010)中的设定值, 或者(圆弧起始半径和终点半径之差值) / (实际半径)的比值超过【圆弧编程端点半径允许偏差】(000011)中的设定值时, 系统将产生报警。

➤ 同时指定 I/J/K 和 R

如果在非整圆圆弧插补指令中同时指定 I、J、K 和 R, 则以 R 指定的圆弧有效。

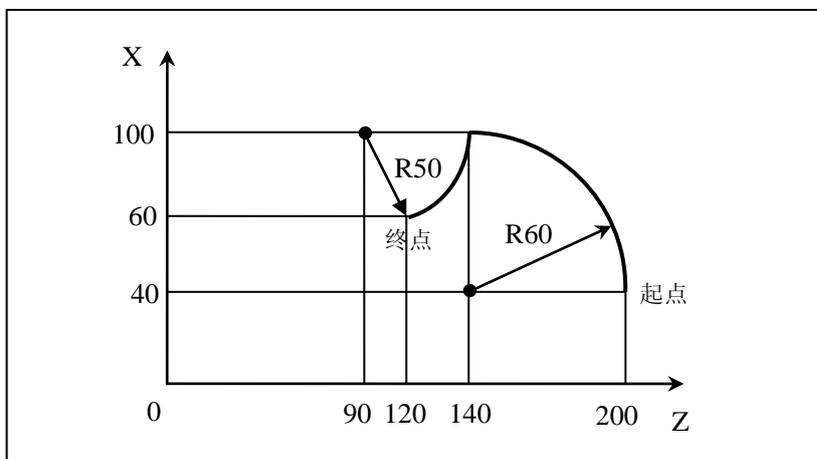
➤ 指定在非指定平面内的轴

如果指定不在平面内的轴就会产生报警。

➤ 用R指定一个半圆

如半圆或中心角接近180度的圆弧用R指定, 中心位置的计算会产生误差。这种情况用I, J, K来指定圆弧中心。

举例



如上图所示的刀具轨迹编程如下:

(1) 绝对值编程

```
G92 X200.0 Y40.0 Z0;
```

```
G90 G03 X140.0 Y100.0  
R60.0 F300.;
```

```
G02 X120.0 Y60.0 R50.0;
```

或

```
G92 X200.0 Y40.0Z0;
```

```
G90 G03 X140.0 Y100.0  
I-60.0 F300.;
```

```
G02 X120.0 Y60.0 I-50.0;
```

(2) 增量值编程

```
G91 G03 X-60.0 Y60.0  
R60.0 F3000.;
```

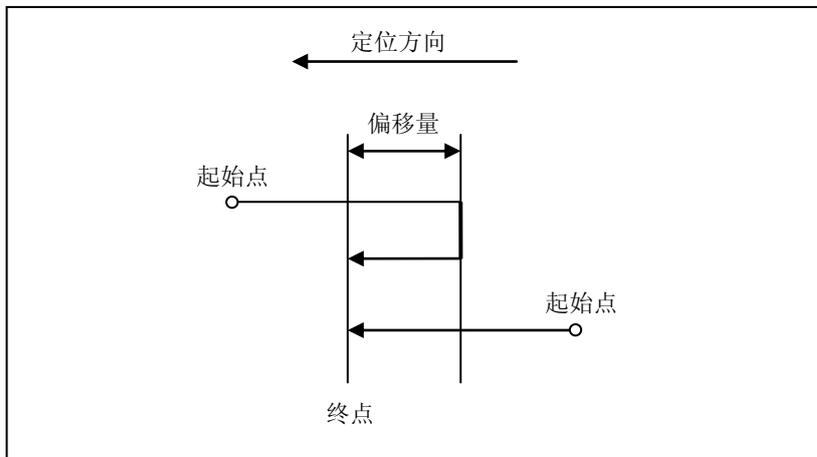
```
G02 X-20.0 Y-40.0 R50.0;
```

或

```
G91 G03 X-60.0 Y60.0  
I-60.0 F300.;
```

```
G02 X-20.0 Y-40.0 I-50.0;
```

2.6.4 G60 定位



格式

G60 IP_

参数	含义
IP	绝对值方式 (G90) 时, 为单方向定位的终点位置; 增量值方式 (G91) 时为刀具当前位置到终点位置的距离;

说明

为了消除反向间隙的影响, 可以指令轴沿一个方向实现定位。

如图所示, 当运动方向与定位方向一致时, 按常规的方式定位; 当运动方向与定位方向不一致时, 先沿运动方向多移动一个偏移量, 再沿定位方向移动一个偏移距离, 到达定位终点。

偏移值

运行 G60 指令, 还需要指定偏置值和偏移方向。以下参数正负分别表示 G60 偏移方向。

坐标轴	参数索引号	参数说明
第一轴	Parm100030	第一轴 G60 偏移值矢量
第二轴	Parm101030	第二轴 G60 偏移值矢量
第三轴	Parm102030	第三轴 G60 偏移值矢量

注意

- (1) 即使刀具移动距离为零, 也执行单方向定位;
- (2) 单方向定位的过冲量设定值应大于对应轴的反向间隙, 否则单方向定位时无法完全消除反向间隙。

举例

(设 100030 值为 10, G60 终点-参数 10X030 的值=G60 中间点)

%0008

G54

G00X20

G60X0;先走到 X-10 处, 再走到 0

M30

2.6.5 进给速度单位的设定 (G93, G94, G95)

CNC 加工零件时，直线插补 (G01)、圆弧插补 (G02、G03) 等的进给速度由紧跟 F 后的数值来决定。进给速度单位由 G93、G94、G95 设置。

➤ **M: 有三种指令方法:**

(1) 每分钟进给 (G94)

在紧跟 F 后，指定每分钟进给刀具的量。

(2) 每转进给 (G95)

在紧跟 F 后，指定每绕主轴一圈进给刀具的量。

(3) 反比时间进给 (G93)

紧跟 F 后，指定反比时间 (FRN)。

➤ **T: 有两种指令方法:**

(1) 每分钟进给 (G94)

在紧跟 F 后，指定每分钟进给刀具的量。

(2) 每转进给 (G95)

在紧跟 F 后，指定每绕主轴一圈进给刀具的量。

格式

G93; 反比时间进给方式指定

G94; 每分钟进给方式指定

G95; 每转进给方式指定

G94

每分钟进给

当指定 G94，即每分钟进给方式时，移动指令的进给速度 F 指定刀具每分钟的移动量，单位为 mm/min (G21 方式) 或 in/min (G20 方式)。

G95**每转进给**

G95 将刀具每绕主轴移动一圈的移动量作为移动指令的进给速度 F，单位为 mm/r（G21 方式）或 in/r（G20 方式）。

只有当主轴配备编码器时才能指定 G95 方式。

G93**反比时间进给**

反比时间进给功能是通过指定速度的倒数，也就是执行当前程序段所用的时间来实现的，它能够实现恒表面进给速度，在五轴加工复杂曲面时使用广泛。

注意

- (1) G93、G94、G95 为模态功能，可相互注销，G94 为缺省模态。
- (2) 反比时间进给方式时，计算速度超过最大切削速度时，实际速度被限制在最大切削进给速度上。
- (3) 反比时间进给方式 G93 指令要单独一行。

举例

%0008

G54X0Z0;以下每种模式的 F 都是 1000

G94

G01X50F1000

M3S500

G95

G01X50F2

G93

G01X50F20;移动距离乘 F = 最终进给速度

M30

2.6.6 准停检验 (G09)

控制刀具在程序段终点准确停止。

格式

G09; 单行指定

说明

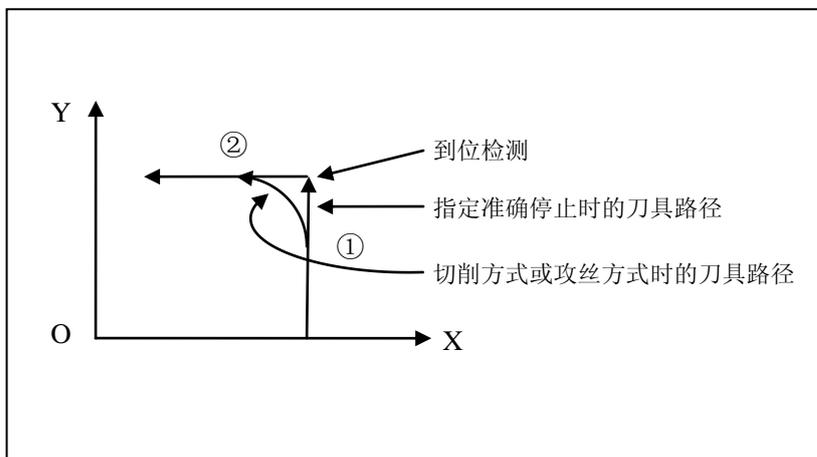
一个包括 G09 的程序段在继续执行下个程序段前，准确停止在本程序段的终点。该功能用于加工尖锐的棱角。

G09 为非模态指令，仅在其被规定的程序段中有效。

G09 与 G61 的区别在于，前者在程序段中有效，后者是模态有效。

2.6.7 切削模式（G61，G64）

切削模式用于控制进给速度。



说明

(1) G61：准确停止方式

在 G61 后的各程序段编程轴都要准确停止在程序段的终点，然后再继续执行下一程序段。

(2) G64：连续切削方式

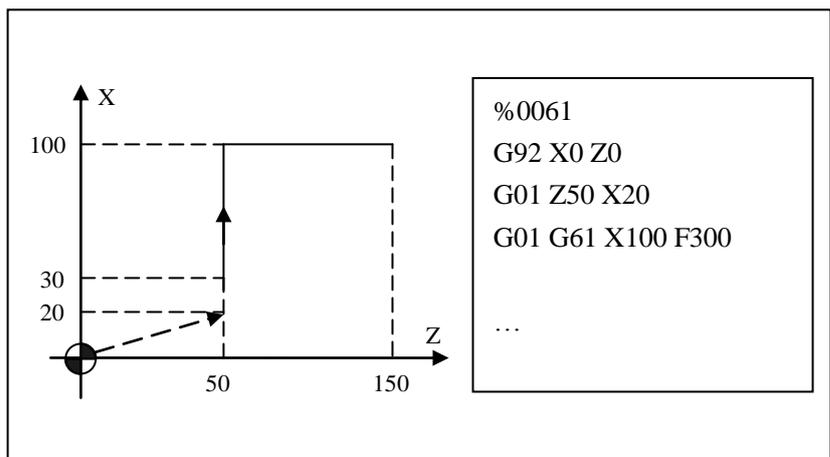
在 G64 之后的各程序段编程轴刚开始减速时（未到达所编程的终点）就开始执行下一程序段。但在定位指令（G00，G60）或有准停校验（G09）的程序段中，以及在不含运动指令的程序段中，进给速度仍减速到 0 才执行定位校验。

注意

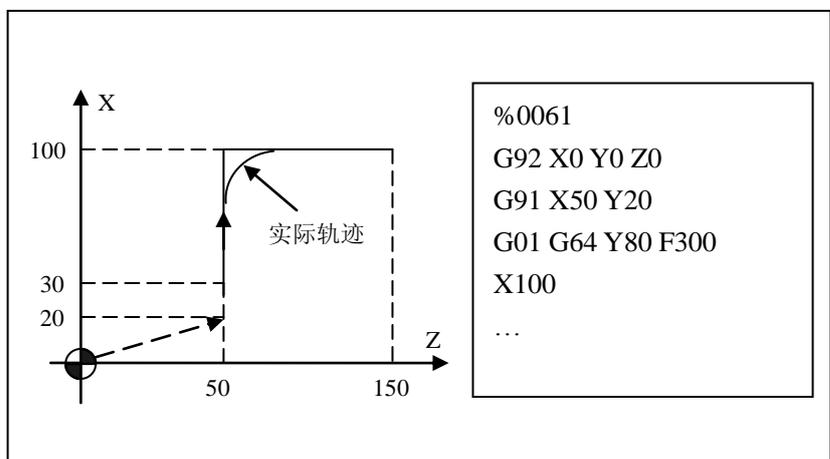
- (1) G61 方式的编程轮廓与实际轮廓相符。
- (2) G61 与 G09 的区别在于 G61 为模态指令。
- (3) G64 方式的编程轮廓与实际轮廓不同。其不同程度取决于 F 值的大小及两路径间的夹角，F 越大，其区别越大。
- (4) G61、G64 为模态指令，可相互注销。
- (5) G64 方式在小线段程序运行之后，从自动切到单段，会将前瞻缓冲中拼接好的样条执行完之后，才会接着按编程的程序段单段执行。因此会出现，一个单段会连续执行若干个程序段的情况。小线段程序既包括 CAM 生成的程序，也包括宏运算生成的程序。

举例

例 1: 编制如图所示轮廓的加工程序: 要求编程轮廓与实际轮廓相符。



例 2: 编制如图所示轮廓的加工程序: 要求程序段间不停顿。



2.6.8 进给暂停（G04）

在系统自动运行过程中，可以指定 G04 暂停刀具进给，暂停时间到达后自动执行后续的程序段。

格式

G04 P_; 暂停

G04 X_;

X: 单位：秒

P: 单位：毫秒

注意

- (1) 最小指定暂停时间为 1 个插补周期（Parm000001），如指定暂停时间不足 1 个插补周期的按照 1 个插补周期指定。
- (2) X 后跟的数字不可超过 2000，否则系统不会执行该程序。

2.6.9 返回参考点

参考点为数控机床上某一固定位置，系统可以建立基于此点的工件坐标系，或在这点进行换刀等其他固定动作。

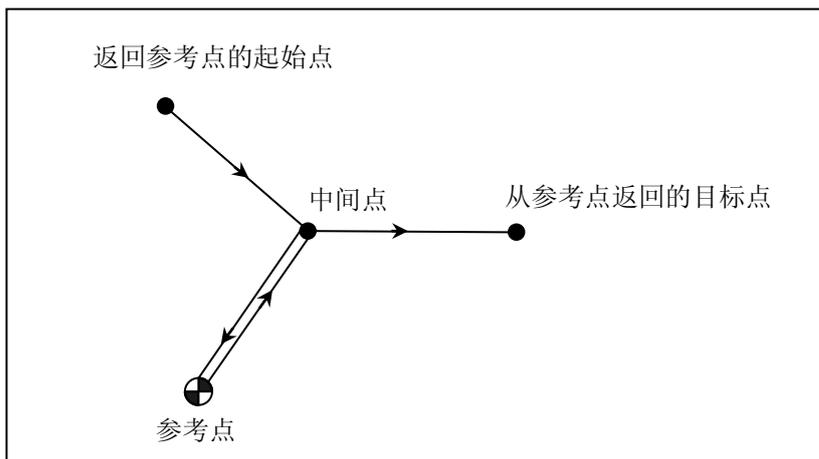
参考点是指机床上的固定点，共有五个参考点：第一参考点、第二参考点、第三参考点、第四参考点和第五参考点。用返回参考点指令很容易使刀具移动到这些参考点的位置。参考点可用作刀具交换的位置。

以轴 0 为例，在轴参数中用参考点位置参数（100017、100021 到 100024）可在机床坐标系中设定 5 个参考点。

执行过程

返回参考点时，刀具经过中间点自动地快速移动到参考点的位置，同时，指定的中间点被 CNC 存储，刀具从参考点经过中间点沿着指定轴自动地移动到指定点。

返回参考点和参考点返回过程如下图所示：



自动返回参考点

G28 IP_ ;返回第 1 参考点

G30 P2 IP_ ;返回第 2 参考点(可省略 P2)

G30 P3 IP_ ;返回第 3 参考点

G30 P4 IP_ ;返回第 4 参考点

G30 P5 IP_ ;返回第 5 参考点

IP 指令的坐标为工件坐标系下的值。自动返回参考点指令执行时，只有指令了中间点的轴才移动，未指令中间点的轴不移动。

参数	含义
IP	绝对值方式 (G90) 时指定中间点的绝对位置，相对值方式 (G91) 时指定中间点距起始点的距离。不需要计算中间点和参考点之间的具体的移动量。

从参考点返回

G29 IP_;

参数	含义
IP	绝对值方式 (G90) 时指定返回目标点的位置，相对值方式 (G91) 时 G29 的中间点一定是上一次 G28 设定的中间点，G29 后的坐标值在 G28 中间点基础上执行 G91。

IP 指令的坐标为工件坐标系下的值。

中间点为之前指定的 G28、G30 的中间点。

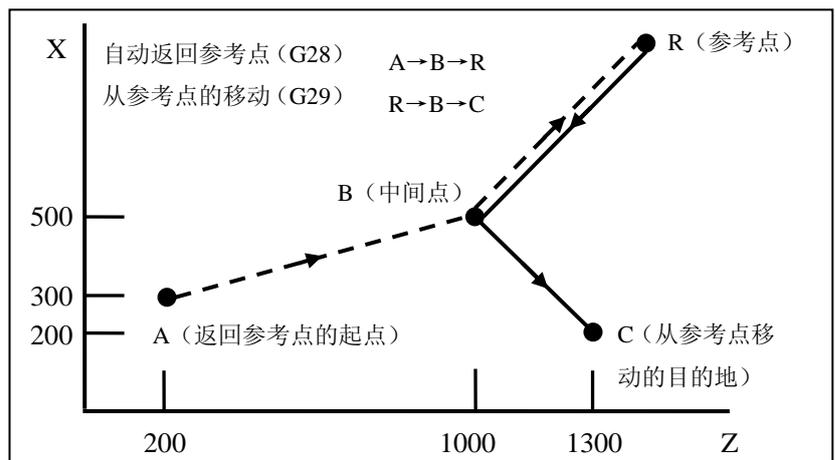
相对值 (G91) 的运行方式如下表示例所示：

执行程序	工件坐标 x,y,z
G54X0Y0Z0	0,0,0
G91G28X10Y10Z10	10,10,10----->0,0,0
X100	100,0,0
Y100	100,100,0
Z100	100,100,100
G29X10Y10Z10	10,10,10----->20,20,20 先到 G28 中间点 再执行 G91

注意

G29 应该在 G28、G30 执行后才可执行，否则没有存储中间点可能会执行异常；

举例



%1234

G54

G00 Z200X300

G28 G90 Z1000.0 X500.0 ;编写从 A 到 B 的程序。经过中间点 B，移动到参考点 R

G29 Z1300.0 X200.0 ;编写从 B 到 C 的程序。从参考点 R 经过中间点 B，移动到由 G29 指定的 C

M30

2.6.10 磨床系统涉及指令

2.6.10.1 G31 跳段

在 G31 指令之后指定轴移动，就象 G01 一样指令了直线插补。在该指令执行期间，如果输入一个外部跳转信号，则中断指令的执行，转而执行下个程序段。

当程序中没有指定加工终点，而是用来自机床的信号指定加工终点时，使用跳转功能。例如：磨削加工。跳转功能还可用于测量工件的尺寸。

格式

G31 L_IP_; L 后数字为触发点编号，与 PLC 中的触发点一致

G31:非模态 G 代码

说明

跳转信号接通时的坐标值可以在用户宏程序中使用，因为它们被储存在用户宏程序系统变量#1000~#1002 中，如下所示：

#1000 X 轴坐标值

#1001 Y 轴坐标值

#1002 Z 轴坐标值

举例

如下所示，当执行 N1 段过程中，如果 X1.0 信号产生，则立刻跳转到 N2 行继续执行

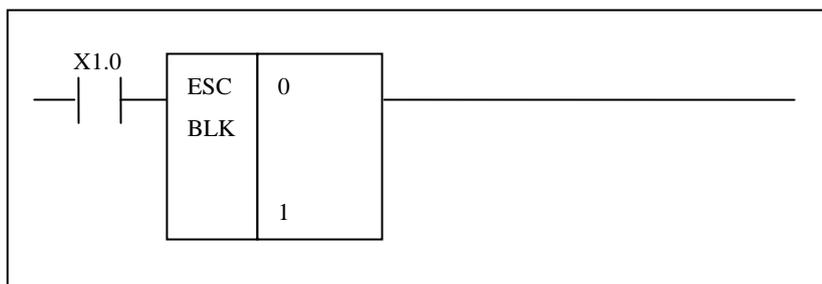
```
%1111
```

```
.....
```

```
N1G31 L1 X100 Y100
```

```
N2G01 Z10
```

```
M30
```



2.6.10.2 停止预读 G08

程序执行时遇到本指令后，系统停止后续行的解释，只到前面已解释的指令执行完毕，系统才继续接着解释运行。在进行实时坐标读取、状态判断时经常使用该指令。

格式

G08

;单独程序行指定本代码

举例

%0003

G54

G01 X10 Z10

G08 ;停止预读

G01 X100Z100

G01 X30

M30

注意：G08 用于读取当前机床坐标值时候，一定要用。

2.6.10.3 可编程数据输入

通过可编程数据输入的方式可以在程序中动态修改系统数据。如下：

- (1) 改变工件坐标系原点；
- (2) 改变扩展工件坐标系原点；

可编程数据输入（G10，G11）

用户可以在程序中动态修改系统数据，通过 G10/G11 指定。更改的系统数据及时生效。

格式

G10 L_P_IP_; 可编程数据输入开启
; 不允许有其它的 G 或 M 指令
G11; 可编程数据输入取消

说明

G10 为模态指令，当指定 G10 进入可编程数据输入方式直到调用 G11 取消该方式为止。

(1) G54~G59 工件坐标系原点

G10 L2 Pp IP_

参数	含义
Pp	指定相对工件坐标系 1-6 的工件原点偏置值： <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 对应 G54 工件坐标系 ➤ 2 对应 G55 工件坐标系 ➤ 3 对应 G56 工件坐标系 ➤ 4 对应 G57 工件坐标系 ➤ 5 对应 G58 工件坐标系 ➤ 6 对应 G59 工件坐标系
IP	若是绝对指令，是每个轴的工件原点偏置值 若是增量指令，累加到每个轴原设置的工件原点偏置值上。

举例 1:

```
%0002
G54                ; G54 初始值
G01X100Z100
G10L2P1X100Z50 ; 更改 G54 工件坐标系零点为(100,50)
G11
G01X20Z20        ; 机床坐标系指令值为(120,70)
M30
```

(2) G54.X 扩展工件坐标系原点**G10 L20 Pp IP_**

参数	含义
Pp	设定工件原点偏置值的工件坐标系的指定代码 n: 1~60, 对应 G54.X 坐标系中 X 值;
IP	若是绝对指令, 是每个轴的工件原点偏置值; 若是增量指令, 累加到每个轴原设置的工件原点偏置值上;

举例 2

```
%0002
G54.1
G01X100Z100
G10L20P1X100Z50; 更改 G54.1 工件坐标系零点为(100,100,50)
G11
G01X20Z20
M30
```

注意

在车削系统中, 在直径编程方式下, G10 指令定义中的 X 值为半径值。

(3) 系统参数输出

将系统参数输出到 Rr 指定的当前通道变量中, #0~#49

G10 L53 Pp Rr

参数	含义
Pp	参数 ID 索引号
IP	变量地址 (0~49)

举例 3

比如使用机床用户参数中的从 P40~P48 九个参数

参数编号 010340~010348

由于 P 参数的设置范围是 500000~-500000，如果误差范围比较大的话可以使用

G54

G01X0Z0

G10L53P010340R1

G10L53P010341R2

G10L53P010342R3

G10L53P010343R4

G10L53P010344R5

G10L53P010345R6

G10L53P010346R7

G10L53P010347R8

G10L53P010348R9

G11

G01X[#1/1000]Z[#3/1000]

G01X[#4/1000]Z[#6/1000]

G01X[#7/1000]Z[#9/1000]

M30

(4) 铣削刀具几何补偿值 H 输入

G10 L10 Pp Rr;

参数	含义
Pp	刀具偏置号
Rr	刀具补偿数据

(5) 铣削刀具几何补偿值 D 输入

G10 L12 Pp Rr;

参数	含义
Pp	刀具偏置号
Rr	刀具补偿数据

(6) 车削刀具补偿值输入

G10 L14 Pp X_Z_R_Q_Y_J_K_;

参数	含义
Pp	刀具偏置号
X	刀具补偿数据 X
Z	刀具补偿数据 Z
R	刀尖半径补偿值 R
Q	假想刀尖方向
Y	刀具补偿数据 Y
J	刀具径向磨损 J
K	刀具轴向磨损 K

2.7 其他指令

2.7.1 指令通道加载程序（G103）及运行（G103.1）

格式

G103 P="程序名" Q={通道号,...}

参数	含义
P	要装载的程序名
Q	要装载程序的通道号，如果有多个通道，以，分隔

G103.1 Q={通道号,...}

参数	含义
Q	要运行程序的通道号，如果有多个通道，以，分隔

说明

执行 G103.1 时，必须保证要装载程序的通道为自动模式

执行 G103 时，必须保证要装载程序的通道没有选择程序

这两条指令一般用于多通道的情况

举例

假设有一个双通道机床，通道 1 要让通道 2 加载并执行程序 O01。

%1

N1G54

N2G103 P="O01" Q={2}

N3G103.1 Q={2}

.....;

M30

当通道 1 执行完 N3 行后，通道 2 开始运行程序 O01

2.7.2 通道同步 (G104)

格式

G104 P_ Q={通道号, }

参数	含义
Q	要同步的通道号, 如果有多个通道, 以, 分隔
P	信号值, 取值范围为 0~40

说明

G104 指令主要用于多个通道间工序的同步。

举例

假设一个双通道铣床, X 轴是公用轴, 配置如下

	通道 0 逻辑轴号	通道 1 逻辑轴号
X 轴	0	---
Y 轴	1	3
Z 轴	2	4

通道 1 程序	通道 2 程序
%1 N1G54X0Z0 N2G02X10Z10R20 N3G1X0Z0 N4G101 X0;释放 X 轴 N5G104 P1 Q={1,2};同步语句 1 N6G104 P2 Q={1,2};同步语句 2 N7G102 X0 N8G0X100 N9M30	%2 N1G104 P1 Q={1,2};同步语句 1 N2G102 X0;获取 X 轴 N3G54X0Z0 N4G02X10Z10R20 N5G0X0Z0 N6G101 X0;释放 X 轴 N7G104 P2 Q={1,2};同步语句 2 N8M30

如上表所列, 通道 1 和通道 2 装载了各自的程序后循环启动。

- (1) 通道 1 执行 N1 到 N4, 通道 2 在 N1 处循环等待
- (2) 通道 1 执行到 N5, 通道 2 可以向下执行
- (3) 通道 1 在 N6 处循环等待, 通道 2 执行 N2 到 N6
- (4) 通道 2 执行 N7, 通道 1 可以向下执行
- (5) 通道 2 执行到 N8 完成, 通道 1 继续执行 N7~N9

2.7.3 报警 (G110)

格式

G110 P_

参数	含义
P	报警号，必须是个负数

注意

用户自定义报警号，为-8000 ~ -9999

用户可以自己编写报警信息，保存在 USR_SYNTAX.TXT（名字全部是大写）中，编写格式如下例所示：

然后用户在 G 代码中编写如下语句

G110 P-8000;当系统执行到此行时，就会产生报警：铣削循环：刀具未定义

3.磨削固定循环

G77 横磨指令

G76 纵磨指令

G79 修整砂轮

G80 端面对刀

3.1 横磨指令

G 77 X (U) _ F_P_A_B_C_O

释义:

X (U) — X 为目标坐标值。G90 方式，为绝对坐标。G91 为相对坐标值。U 为相对于磨削起点相对值。± 代表方向。（默认直径编程，需要修改则可在系统参数中修改直径/半径方式）

F—砂轮（X 向）的进给速度。

P—量仪信号。书写 P 的值，代表使用量仪；不书写 P 值则代表不适用量仪。P1 代表粗磨到位信号。P2 代表半精磨到位信号。P3 代表精磨到位信号。P4 代表尺寸到信号。

A—A: 不赋值时候，代表 T0101 方式建立加工工件坐标系；赋值为 1 时候，G54 方式建立加工工件坐标系。

B—斜轴角度值。一般情况下为负值。例如顺时针倾斜角度为 30 度，B 负值-30，

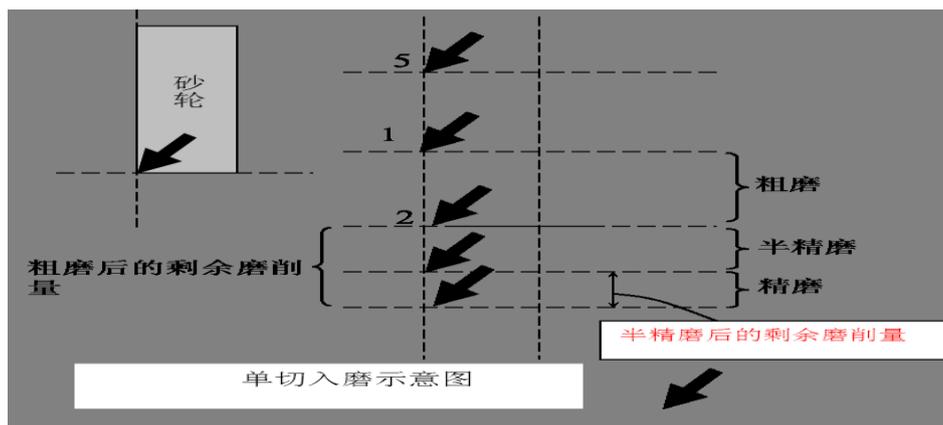
C—磨床直轴，斜轴区分标志。C，不赋值，也即默认为直轴；当 C 为 1 时，开启斜轴。

O—光磨尺寸到信号触发以后，是否修整坐标系。O，不赋值，即默认不进行赋值；当 O 为 1 时候。开启修整坐标功能。作用是，以使用量仪的外圆面为基准矫正坐标系，磨削其他外圆面时候。

附注：i： 选用 808GCE 系统时候，若选用 T0101，T0102 系类坐标系的时候，需要书写 M201，开启 T 对刀方式，选用 G54 对刀方式时候，需要 M200 取消，否则出现坐标系紊乱。选用 180GCE 时候，若选用 T 对刀方式，需要开启参数中的排刀方式；选用 G54 方式对刀的时候，关于刀架类型参数没有特殊要求。

ii：若选用带量仪。系统执行 G77 的时候，中途检测到相应的工艺到位信号，随即跳段（终止当前 G77 行的执行），进入下一行 G 代码的执行。假设在量仪故障的情况下，执行 G77，实际理论尺寸到位的时候，系统继续多执行 0.5mm 的磨削量后随即停止进一步磨削，X

轴移动回到零点。若选择不带量仪的方式磨削，系统按照指定指令值进行进给。



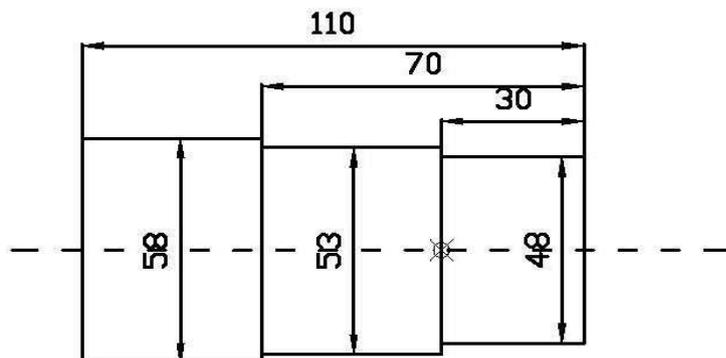
横磨（单切入磨）砂轮运动轨迹

- (1) 砂轮运动到起始磨削位置 1；
- (2) 粗磨：砂轮从位置 1 运动到位置 2；
- (3) 半精磨：砂轮从位置 2 运动到位置 3；
- (5) 精磨：砂轮从位置 3 运动到位置 4；

(6) 光磨：砂轮停留在位置 4：

砂轮退出：砂轮从位置 4 运动到位置 5。

例子：如下图所示。工件三个台，零点如下，从右到左分别为第一台，第二台，第三台。第一台，毛培直径为 48.2mm，最终直径为 48mm，长度为 30mm；第二台，毛培直径为 53.1mm，最终直径为 53mm，长度为 40mm；第三台，毛培直径为 58.3mm，最终直径为 58mm，长度为 40mm。



%0709;;	
M46;	启动油泵
M7	开启冷却
M33;	开启砂轮
M3S800	开启头架
M201	开启排刀功能
判断是否需要修整砂轮	
IF #1200 EQ #1201	判断是否需要修整砂轮
T0102	确认修整砂轮坐标，选用 2 号刀偏
G1 X10 F1000	金刚笔笔尖距离砂轮外沿 10mm 处
Z0	金刚笔笔尖距离砂轮端面 0mm 处
G1 X1	快速移动到 1mm 处
G1 X0 F100	G1 方式，慢速进给到 X0 位置
G79I-0.05 Z43 E100F400 N2	固定循环
G1 X10 F100	砂轮退到 X10 位置
#1200=0	修整砂轮的辅助磨削工件个数清零，以便进入下一个循环判断
ENDIF	
工件加工开始，第一台磨削	

T0101	确认加工工件坐标系
G1 Z0 F1000	砂轮移动到工件坐标系的 Z0 端面位置
G1 X49 F500	以 G1 速度移动到直径 X49 这个位置
G1 X48.5	
G1 X48.15 F100	磨削到 X48.15 处，才伸出量仪。
M12	伸出量仪
G77 X48.1 F0.4 P1	G77 粗磨
G77 X48.05 F0.4 P2	G77 半精磨
G77 X48.2 F0.2 P3	G77 精磨
G77 X48 F0.1 P4	G77 光磨
G04X1	暂停 1S
M13	量仪退出
G1 X80 F1000	砂轮回退到 X80 这个位置
第二个台	
Z-40	Z 右移到 Z-40 位置，开始磨削第二个台
X53.3	
X53.2	
X53.1	
G1X53.05F0.4	第二个台面粗磨
G1X53.02F0.2	第二个台面半精磨
G1X53F0.1	第二个台面精磨
G04X2	停顿 2 秒，光磨
G1X80F1000	砂轮后退
第三个台	
Z-80	Z 右移到 Z-80 位置，开始磨削第三台
X58.3	
G1X58.1F100	
G1X58.05F0.4	第三个台粗磨
G1X58.02F0.2	第二个台半精磨
G1X58F0.1	第三个台精磨
G04X2	停顿 2 秒，光磨
G53G0X0	X 轴回退到零点
#1200=#1200+1	修整砂轮的辅助磨削工件个数递加
M30	

3.2 纵磨指令

G76 X (U) _Z(W)_R_E_F_P_A_B_C_

释义:

X (U) ——X 为目标坐标值。G90 方式，为绝对坐标。G91 为相对坐标值。U 为相对于磨削起点相对值。±代表方向。（默认直径编程，需要修改则可在系统参数中修改直径/半径方式）

Z (W) ——Z 为目标坐标值。G90 方式，为绝对坐标。G91 为相对坐标值。W 为相对于磨削起点相对值。±代表方向。（最好以工件边沿磨削起点为准）

R——单次进给的磨削量。一般情况下，可这样设定，粗磨：0.1. 半精磨：0.05. 精磨：0.02. 光磨：0.01.。具体根据客户工艺要求设定。

E——砂轮（X 向）的进给速度。

F——砂轮（Z 向）的进给速度。

P——量仪信号。编程时候，给 P 赋值时，代表使用量仪；不写 P 值时候，代表不适用量仪。 P1 代表粗磨到位信号。P2 代表半精磨到位信号的。P3 代表精磨到位信号的。P4 代表尺寸到信号。

A——A: 不赋值时候，代表 T0101 方式建立加工工件坐标系；赋值为 1 时候，G54 方式建立加工工件坐标系。

B—斜轴角度值。一般情况下为负值。例如顺时针倾斜角度为 30 度，B 负值-30，

C—磨床直轴，斜轴区分标志。C，不赋值，也即默认为直轴；当 C 为 1 时，开启斜轴。

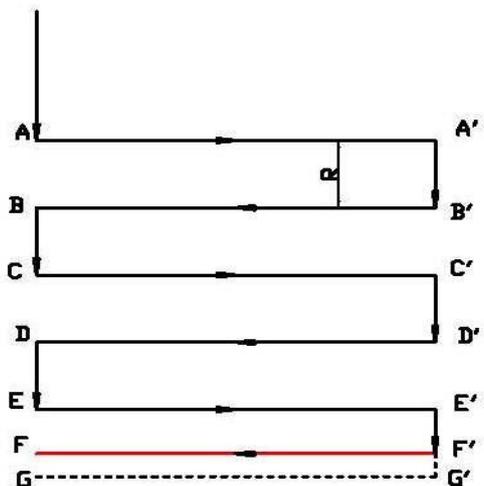
O—光磨尺寸到信号触发以后，是否修整坐标系。O，不赋值，即默认不进行赋值；当 O 为 1 时候。开启修整坐标功能。作用是，以使用量仪的外圆面为基准矫正坐标系，磨削其他外圆面时候。

附注:

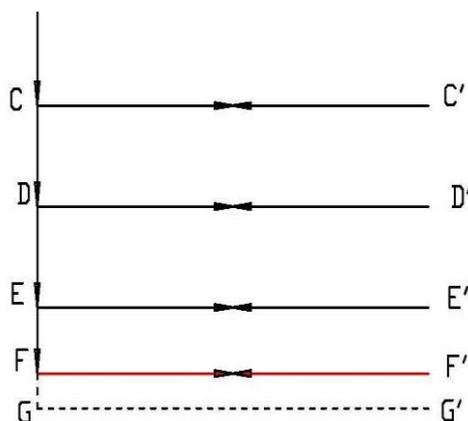
i: 选用 808GCE 系统时候，若选用 T0101, T0102 系类坐标系的时候，需要书写 M201，开启 T 对刀方式，选用 G54 对刀方式时候，需要 M200 取消。选用 180GCE 时候，选用 T 对刀方式，需要开启参数中的排刀方式。G54 类型工件坐标系，T0101 类型工件坐标系，在同一个加工程序中，不能同时出现两种类型，否则出现坐标系紊乱，导致事故。

ii: 若选用带量仪。系统执行 G76 的时候，中途检测到相应的工艺到位信号，随即跳段（终止当前 G76 行的执行），进入下一行 G 代码的执行。假设在量仪故障的情况下，执行 G76，实际理论尺寸到位的时候，系统继续执行 0.5mm 的磨削量后随即停止进一步磨削，X 轴移动回到零点。若选择不带量仪的方式磨削，系统按照指定指令值进行进给。

加工示意图：



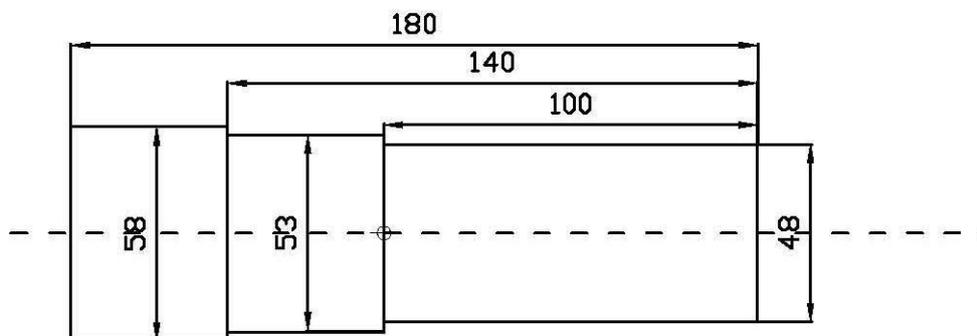
双边进刀



单边进刀

上图中，FF' 为最后尺寸到，即量仪信号尺寸到到达，G31 跳转位置

例子：如下图所示。工件三个台，零点如下，从右到左分别为第一台，第二台，第三台。第一台，毛培直径为 48.2mm，最终直径为 48mm，长度为 100mm；第二台，毛培直径为 53.1mm，最终直径为 53mm，长度为 40mm；第三台，毛培直径为 58.3mm，最终直径为 58mm，长度为 40mm。



加工程序如下：

%0709;;	
M46;	启动油泵
M7	开启冷却
M33;	开启砂轮
M3S800	开启头架
判断是否需要修整砂轮	
IF #1200 EQ #1201	判断是否需要修整砂轮
T0102	确认修整砂轮坐标，选用 2 号刀偏
G1 X10 F1000	金刚笔笔尖距离砂轮外沿 10mm 处
Z0	金刚笔笔尖距离砂轮端面 0mm 处
G1 X1	快速移动到 1mm 处
G1 X0 F100	G1 方式，慢速进给到 X0 位置
G79 I-0.05 Z43 E100 F400 N2	调用 G79 修整砂轮固定循环
G1 X10 F100	砂轮退到 X10 位置
#1200=0	修整砂轮的辅助磨削工件个数清零，以便进入下一个循环判断
ENDIF	
工件加工开始，第一台磨削	
T0101	确认加工工件坐标系
G1 Z0 F1000	砂轮移动到工件坐标系的 Z0 端面位置
G1 X49 F500	以 G1 速度移动到直径 X49 这个位置
G1 X48.5	
G1 X48.15 F100	磨削到 X48.15 处，才伸出量仪。
M12	伸出量仪
G76 X48.1Z100R0.01 E0.4F400P1	G76 粗磨
G76 X48.05Z100R0.01 E0.2F400P2	G76 半精磨
G76 X48.02Z100R0.002 E0.1F400P3	G76 精磨
G76 X48.Z100R0.001 E0.1F400P4	G76 光磨
G04X1	暂停 1S
M13	量仪退出
G1 X80 F1000	砂轮回退到 X80 这个位置
第二个台	
Z-139	Z 右移到 Z-40 位置，开始磨削第二个台

X53. 3	
X53. 2	
X53. 1	
G1X53. 05F0. 4	第二个台面粗磨
G1X53. 02F0. 2	第二个台面半精磨
G1X53F0. 1	第二个台面精磨
G04X2	停顿 2 秒，光磨
G1X80F1000	砂轮后退
第三个台	
Z-179	Z 右移到 Z-80 位置，开始磨削第三台
X58. 3	
G1X58. 1F100	
G1X58. 05F0. 4	第三个台粗磨
G1X58. 02F0. 2	第二个台半精磨
G1X58F0. 1	第三个台精磨
G04X2	停顿 2 秒，光磨
G53G0X0	X 轴回退到零点
#1200=#1200+1	修整砂轮的辅助磨削工件个数递加
M30	

3.3 修整砂轮

G79 I_Z_E_F_N_Q_A_B_C_

释义:

I——单次砂轮修整量。一般情况 I 值为负值。

Z——坐标值。一般指 Z 向移动距离（超过砂轮厚度）。G79 格式中 Z 可以以正或负值的形式出现。实际磨削系统内部会在砂轮厚度基础上,建议加上±3MM,把叠加后的数值作为 Z 轴移动距离。

N——修整砂轮数次。

E——砂轮 X 方向进给速度。

F——工作台 Z 轴移动速度

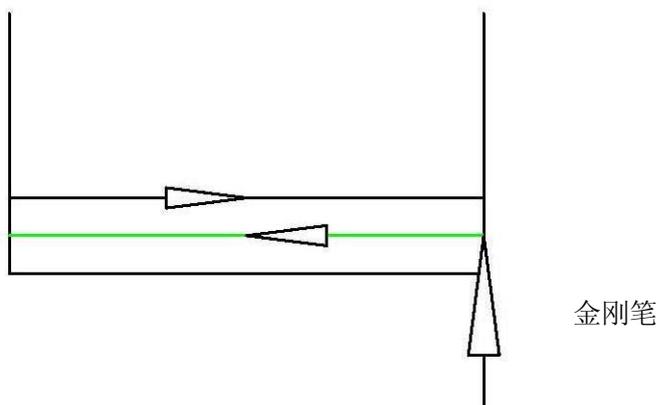
Q——程序结束是否回到起始磨削下刀点。不赋值:是; 赋值 1:否。

A——A:不赋值时候,代表 T0101 方式建立加工工件坐标系;赋值为 1 时候,G54 方式建立加工工件坐标系。

B——斜轴角度值。一般情况下为负值。例如顺时针倾斜角度为 30 度,B 负值-30,

C——磨床直轴,斜轴区分标志。C,不赋值,也即默认为直轴;当 C 为 1 时,开启斜轴。

附注:砂轮修整的时候,具体是粗磨修整,精磨修整可根据具体情况设定 I 和 F,N 的数值。砂轮单次修整后,会返回到下刀点。



%5930	
T0102	确认修整砂轮坐标系
M33	开启砂轮
M7	开启切削液
G1 X10 F500	砂轮移动到金刚笔笔尖 10mm 处

G1 X2	
G1 X0	砂轮移动到 X0 处
Z0	工作台移动到 Z0 处
G79 I-0.01 Z55 E10F100 N2	执行 G79 指令
G1X10	回退
M9	
M34	关闭砂轮
M30	

注意宏变量：#54104——〈砂轮 Z 方向修整量，储存寄存变量，勿改动〉,〈FLOAT〉

#54105——〈调用 G80 前使用 G79 修砂轮端面的标志，勿改动〉,〈FLOAT〉

直轴磨床，使用 G79 时候，上述两个变量必须赋值为 0（在宏变量表中填写）。

3.4 端面对刀

G80 W_E_F_A_

W ——端面定位时候 Z 向起始点距离 Z 零点的距离。

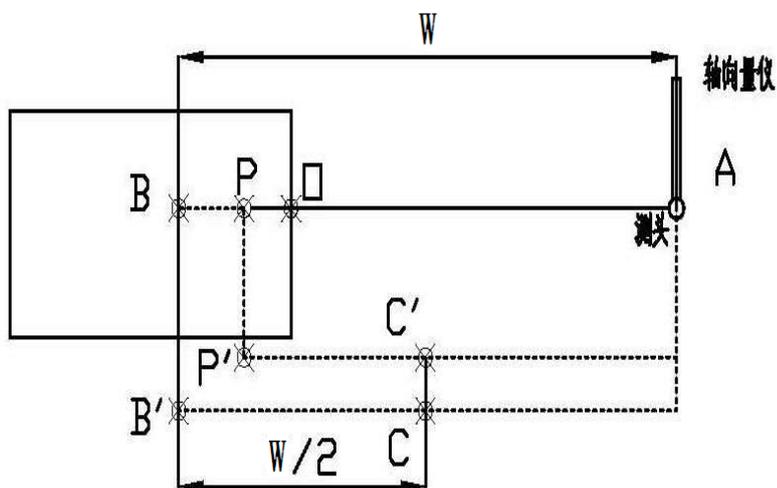
E——第一次定位速度。

F——第二次定位速度

A——A: 不赋值时候, 代表 T0101 方式建立加工工件坐标系; 赋值为 1 时候, G54 方式建立加工工件坐标系。

示意图: P: 为量仪信号触发点

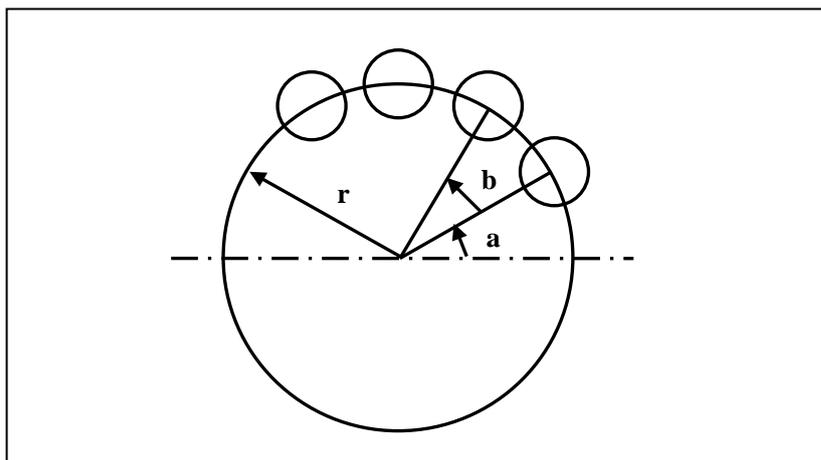
B: 量仪故障,



%111	
T0101	加工工件坐标系
M46	开启油泵
M16	量仪伸出
G0X100	砂轮移动
Z100	
X50	
Z-100	工作台移动到合适位置
G80W-5 E100 F10	调用 G80
M17	量仪回退
G0X100	
M30	

4.用户宏程序

用户宏程序是一种类似于高级语言的编程方法，它允许用户使用变量、算术和逻辑运算及条件转移，这使得编制相同的加工程序比传统方式更加方便。同时也可将某些相同加工操作用宏程序编制成通用程序，供用户循环调用，如下图中所示螺栓孔圆加工。



在上图中用宏编制一个螺栓孔圆的加工程序，存储到 CNC 中，之后用户可以随时调用本程序加工螺栓孔圆，只需调用时填入孔数、偏差角等螺栓孔属性即可，这样就好比是用户在 CNC 中加入了螺栓孔圆功能一样。

4.1 变量

宏程序中用户可以在准备功能指令和轴移动距离的参数中使用变量，如 G00 X[#43]，此时#34 即是变量，用户在调用之前可以对其进行赋值等操作。

注意

用户宏程序不允许直接使用变量名。变量用变量符号(#)和后面的变量号指定。

变量种类

根据变量号，可以将变量分为局部变量、全局变量、系统变量，各类变量的用途各不相同。另外，对不同的变量的访问属性也有所不同，有些变量属于只读变量。

常量

系统内部定义了一些值不变的常量供用户使用，这些常量的属性为只读。

PI: 圆周率 Π

TRUE: 真，用于条件判断，表示条件成立

FALSE: 假，用于条件判断，表示条件不成立

注意

常量 PI 在使用时，由于其有计算误差，编程时在结束条件时需做处理，否则会出现异常情况。

局部变量

局部变量是指在宏程序内部使用的变量，即是在当前时刻下调用宏程序 A 中使用的局部变量#i 与另一时刻下调用宏程序 A 中使用的#i 不同。因此，在如多层调用一样从宏 A 中调用宏 B 时，有可能在宏 B 中错误使用在宏 A 中正在使用的局部变量，导致破坏该值。

系统提供#0~#49 为局部变量，它们的访问属性为可读可写。

系统提供 8 层嵌套，相应的每层局部变量如下，这些局部变量的访问属性为可读：

- #200~#249 0 层局部变量
- #250~#299 1 层局部变量
- #300~#349 2 层局部变量

- #350~#399 3 层局部变量
- #400~#449 4 层局部变量
- #450~#499 5 层局部变量
- #500~#549 6 层局部变量
- #550~#599 7 层局部变量

全局变量

与局部变量不同，全局变量在主程序调用各子程序以及各子程序、各宏程序之间通用，其值不变。即，在某一宏中使用的 #i 与在其他宏中使用的 #i 是相同的。此外，由某一宏运算出来的公共变量 #i，可以在别的宏中使用。

系统提供 #50~#199 为全局变量，它们的访问属性为可读可写。

系统变量

系统变量是在系统中其用途被固定的变量。其属性共有 3 类：只读、只写、可读/写，根据各系统变量而属性不同。

未定义变量

系统中未定义的变量，其值默认为 0

例：%1234

G54

G01 X10Y10

X[#1]Y30 ;工件坐标系坐标值为 (0, 30)

M30

与通道相关的变量

变量号	属性	描述
通道变量		
通道 00: (00000~03999)		
#0~#49	R/W	当前局部变量
#50~#199	R/W	通道全局变量
#200~#249	R	0 层局部变量
#250~299	R	1 层局部变量
#300~#349	R	2 层局部变量
#350~#399	R	3 层局部变量
#400~#449	R	4 层局部变量
#450~#499	R	5 层局部变量
#500~#549	R	6 层局部变量
#550~#599	R	7 层局部变量

#1000~#1008	R	当前通道轴 (9 轴) 机床位置
#1009	R	车床直径编程
#1010~#1018	R	当前通道轴 (9 轴) 程编机床位置
#1019		保留
#1020~#1028	R	当前通道轴 (9 轴) 程编工件位置
#1029		保留
#1030~#1038	R	当前通道轴 (9 轴) 的工件原点
#1039	R	坐标系
#1040~#1048	R	当前通道轴 (9 轴) 的 G54 原点
#1049	R	G54 轴掩码
#1050~#1058	R	当前通道轴 (9 轴) 的 G55 原点
#1059	R	G55 轴掩码
#1060~#1068	R	当前通道轴 (9 轴) 的 G56 原点
#1069	R	G56 轴掩码
#1070~#1078	R	当前通道轴 (9 轴) 的 G57 原点
#1079	R	G57 轴掩码
#1080~#1088	R	当前通道轴 (9 轴) 的 G58 原点
#1089	R	G58 轴掩码
#1090~#1098	R	当前通道轴 (9 轴) 的 G59 原点
#1099	R	G59 轴掩码
#1100~#1108	R	当前通道轴 (9 轴) 的 G92 原点
#1109	R	G92 轴掩码
#1110~#1118	R	当前通道轴 (9 轴) 的中断位置
#1119	R	断点轴标记
#1120~#1149		保留
#1150~#1189	R	G 代码 0~39 组模态
#1190	R	用户自定义输入
#1191	R	用户自定义输出
#1192~#1199		保留
#1200~#1209	R	AD 输入
#1210~#1219	R	DA 输出
#1220~1299		保留
#1300~#1308	R	当前通道轴 (9 轴) 的相对零点
#1309		保留
#1310~1318	R	当前通道轴 (9 轴) 的剩余进给
#1319		保留
#1320~#1328	R	G28 位置
#1329	R	G28 轴掩码
#1330~#1338	R	G52 原点
#1339		保留
#1340~#3999		保留

用户自定义变量

用户自定义变量：50000~54999		
#50000~#54999	R/W	当前局部变量

与轴相关的变量

轴数据：60000~69999		
每个占用轴 100 个号、100 个轴共占用 10000 个号		
第 0 轴相对编码范围：000~099		
第 1 轴相对编码范围：100~199		
第 100 个轴相对编码范围：9900~9999		
#60000	R	所属通道号和逻辑轴号
#60001	R	轴变量的数据标志
#60002~60003	R	加工螺纹时轴的启动加速位置
#60004~60005	R	加工螺纹时轴的同步位置
#60006~#60007	R	加工螺纹时轴的减速位置
#60008~#60009	R	加工螺纹时轴的停止位置
#60010~#60011	R	测量信号获得时的指令位置
#60012~#60013	R	测量信号获得时的实际位置
#60014~#60015	R	测量信号获得时的 2 号编码器位置
#60016~#60017	R	测量信号获得时的速度
#60018~#60019	R	距离码回零第一个零点的实际位置
#60020~#60021	R	距离码第 2 个零点的绝对位置
#60022~#60023	R	同步轴零点初始偏移量
#60024~#60025	R	引导轴在引导轴零点时的位置
#60026~#60027	R	引导轴在从轴零点时的位置
#60028~#60029	R	从轴检查引导距离
#60030~#60037		保留
#60038~#60039	R	从轴的标准同步偏差
#60040~#60041	R	轴的积分时间内的周期累积增量
#60042~#60043	R	参考点坐标
#60044~#60045	R	轴锁定时的指令位置
#60046~#60047	R	轴锁定时的指令脉冲位置
#60048~#60099		保留

与刀具相关的变量

刀具数据：#70000～#89999		
每把刀具占用 200 个号，共 100 把刀具，共占用 20000 个号		
第 0 号刀相对编码范围：000～199		
第 1 号刀相对编码范围：200～399		
第 99 号刀相对编码范围：18000～19999		
#70000	R	车刀刀尖方向
#70001	R	铣刀刀具长度或车刀 X 偏置值
#70002	R	保留
#70003	R	车刀 Z 偏置值
#70004		保留
#70005		保留
#70006	R	铣刀刀具半径或车刀刀尖半径
#70007～#70023		保留
#70024	R	刀具磨损值（轴向）
#70025～#70028		保留
#70029	R	刀具磨损值（径向）
#70030～#70047		保留
#70048	R	车刀 X 试切标志
#70049	R	车刀 Z 试切标志
#70050～#70071		保留
#70072	R	S 转速限制
#70073	R	F 转速限制
#70074～#70095		保留
#70096	R	刀具监控类型
#70097	R	最大寿命
#70098	R	预警寿命
#70099	R	实际寿命
#70100	R	最大计件数
#70101	R	预警计件数
#70102	R	实际计件数
#70103	R	最大磨损
#70104	R	预警磨损
#70105	R	实际磨损
#70106～#70199		保留

4.2 运算指令

在宏语句中可灵活运用算术运算符、函数等操作，很方便实现复杂的编程需求。如下表所示。

运算种类	运算指令	含义
算术运算	$\#i = \#i + \#j$	加法运算, $\#i$ 加 $\#j$
	$\#i = \#i - \#j$	减法运算, $\#i$ 减 $\#j$
	$\#i = \#i * \#j$	乘法运算, $\#i$ 乘 $\#j$
	$\#i = \#i / \#j$	除法运算, $\#i$ 除 $\#j$
条件运算	$\#i EQ \#j$	等于判断 (=)
	$\#i NE \#j$	不等于判断 (\neq)
	$\#i GT \#j$	大于判断 (>)
	$\#i GE \#j$	大于等于判断 (\geq)
	$\#i LT \#j$	小于判断 (<)
逻辑运算	$\#i = \#i \& \#j$	与逻辑运算
	$\#i = \#i \#j$	或逻辑运算
	$\#i = \sim\#i$	非逻辑运算
函数	$\#i = \text{SIN}[\#i]$	正弦 (单位: 弧度)
	$\#i = \text{ASIN}[\#i]$	反正弦
	$\#i = \text{COS}[\#i]$	余弦 (单位: 弧度)
	$\#i = \text{ACOS}[\#i]$	反余弦
	$\#i = \text{TAN}[\#i]$	正切 (单位: 弧度)
	$\#i = \text{ATAN}[\#i]$	反正切
	$\#i = \text{ABS}[\#i]$	绝对值
	$\#i = \text{INT}[\#i]$	取整 (向下取整)
	$\#i = \text{SIGN}[\#i]$	取符号
	$\#i = \text{SQRT}[\#i]$	开方
	$\#i = \text{POW}[\#i]$	平方
	$\#i = \text{LOG}[\#i]$	对数
	$\#i = \text{PTM}[\#i]$	脉冲转 mm
	$\#i = \text{PTD}[\#i]$	脉冲转度
	$\#i = \text{RECIP}[\#i]$	倒数
$\#i = \text{EXP}[\#i]$	指数, 以 e (2.718) 为底数的指数	

程序例子

下面的程序例求出 1~10 之和。

O9500

#1=0; 解的初始值

#2=1; 加数的初始值

N1 IF[#2 LE 10] ; 加数不能超过 10, 否则跳转到 ENDIF 后的 N2

#1=#1 + #2; 计算解

#2=#2 +1; 下一个加数

ENDIF; 转移到 N1

N2 M30; 程序的结尾

4.3 宏语句

表达式

凡是出现了“+”、“-”、“*”、“/”、“[”、“]”、SIN 等符号的计算式，均称为表达式。如下

1. $-#1$
2. $\text{SIN}[\#1+\#2]*\text{COS}[[\#1+\#2]/\#3]$

注意：

1. []内优先级高于+、-、*、/，例如 $[[\#1+\#2]/\#3]$ ，先计算 $[\#1+\#2]$ ，再计算 $/\#3$
2. 对于表达式，为了保证计算正确性，建议使用[]将表达式包含在内，例如 $[\#2]$ 。不推荐 $-\#2$ 这种用法

赋值语句

把常数或表达式的值传递给一个宏变量称为赋值，这条语句称为赋值语句，如下：

```
#2 = 175 / SQRT[2] * COS[55*PI/180]
```

```
#3 = 124.0
```

条件判断语句

```
IF [条件表达式];      类型 1
```

```
.....
```

```
ENDIF
```

```
IF [条件表达式];      类型 2
```

```
.....
```

```
ELSE
```

```
.....
```

```
ENDIF
```

对于 IF 语句中的条件表达式，可以使用简单条件表达式，也可以使用复合条件表达式，如下例所示：

系统支持两种条件判断语句：

```
IF [#1 EQ #2]
```

```
#3 = 0
```

```
ENDIF
```

当#1 和#2 相等，并且#3 和#4 相等时，将 0 赋值给#3。

```
IF [#1 EQ #2] AND [#3 EQ #4]
```

```
#3 = 0
```

```
ENDIF
```

当#1 和#2 相等时，将 0 赋值给#3。

当#1 和#2 相等，或#3 和#4 相等时，将 0 赋值给#3，否则将 1 赋值给#3。

```
IF [#1 EQ #2] OR [#3 EQ #4]
```

```
#3 = 0
```

```
ELSE
```

```
#3 = 1
```

```
ENDIF
```

循环语句

在 WHILE 后指定条件表达式，当指定的条件表达式满足时，执行从 WHILE 到 ENDW 之间的程序。当指定条件表达式不满足时，推出 WHILE 循环，执行 ENDW 之后的程序行。

调用格式如下：

```
WHILE [条件表达式]
```

```
.....
```

```
ENDW
```

无限循环

当把 WHILE 中的条件表达式永远写成真即可实现无限循环，如：

```
WHILE [TRUE];或者 WHILE [1]
```

```
.....
```

```
ENDW
```

跳转语句

使用 GOTO 可以跳转到指定标号处

GOTO _

GOTO 后跟数字，例如 GOTO 4 将跳转到 N4 程序段（该程序段头必须写 N4）。

嵌套

对于 IF 语句或者 WHILE 语句而言，系统允许嵌套语句，但有一定的限制规则，具体如下：

IF 语句最多支持 8 层嵌套调用，大于 8 层系统将报错；

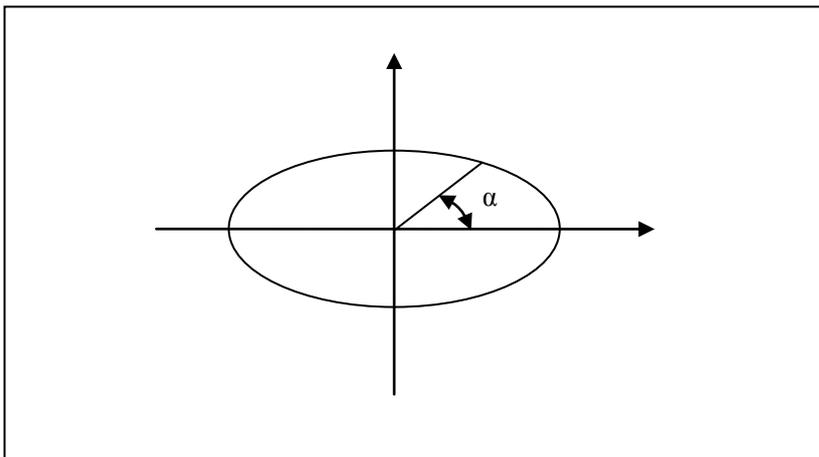
WHILE 语句最多支持 8 层嵌套调用，大于 8 层将报错；

系统支持 IF 语句与 WHILE 语句混合使用，但是必须满足 IF-ENDIF 与 WHILE-ENDW 的匹配关系。如下面这种调用方式，系统将报错。

```
IF [条件表达式 1]
  WHILE [条件表达式 2]
  ENDIF
  ENDW
```

举例

编辑椭圆加工程序（椭圆表达式： $X=a \times \cos\alpha$ ； $Y=b \times \sin\alpha$ ）。



```
%0001
```

```
#0=5 ;定义刀具半径 R 值
```

```
#1=20 ;定义 a 值
```

```
#2=10;定义 b 值
```

```
#3=0 ;定义步距角  $\alpha$  的初值，单位：度
```

```
N1 G92 X0 Y0 Z10
```

```
N2 G00 X[2*#0+#1] Y[2*#0+#2]
```

N3 G01 Z0

N4 G41 X[#1] D01

N5 WHILE #3 GE [-360]

N6 G01 X[#1*COS[#3*PI/180]] Y[#2*SIN[#3*PI/180]]

N7 #3=#3-5

ENDW

G01 G91 Y[-2*#0]

G90 G00 Z10

G40 X0 Y0

M30

4.4 宏程序调用

系统支持一下两种方式调用宏程序：

- (1) 非模态调用：G65
- (2) 用 G 代码调用：固定循环
- (3) M 指令调用子程序

自变量指定规则

当用户调用宏程序时，系统会将当前程序段中的自变量（A~Z）的内容拷贝到相应的用户宏程序当前层的局部变量#0~#25 中去，同时也拷贝当前通道九个轴（XYZABCUVW）的工件坐标系的绝对位置到当前通道局部变量#30~#38 中去。

宏变量	自变量名	宏变量	自变量名	宏变量	自变量名
#0	A	#1	B	#2	C
#3	D	#4	E	#5	F
#6	G	#7	H	#8	I
#9	J	#10	K	#11	L
#12	M	#13	N	#14	O
#15	P	#16	Q	#17	R
#18	S	#19	T	#20	U
#21	V	#22	W	#23	X
#24	Y	#25	Z	#26	预留
#27	预留	#28	预留	#29	预留
#30	X 轴位置	#31	Y 轴位置	#32	Z 轴位置
#33	A 轴位置	#34	B 轴位置	#35	C 轴位置
#36	U 轴位置	#37	V 轴位置	#38	W 轴位置

用例

```
%1234 ;主程序

G92 X0 Y0 Z50

G91 G01 Z10 F400

M98 P111

G4X1

%111

G01x10y10z10

...

M99
```

宏变量被定义判断

格式： **AR[#变量号]**

返回值：0： 表示该变量没有被定义；

90： 表示该变量被定义为绝对方式 G90；

91： 表示该变量被定义为相对方式 G91

说明：用系统宏 AR[]来判别宏变量是否被定义以及被定义为增量或绝对方式；

用例

%1234

G92X0Y0Z0

M98P9990X20Y30Z40

M30

%9990

IF [AR[#23] EQ 0] OR [AR[#24] EQ 0] OR [AR[#25] EQ 0] ;如果没有定义 X 或 Y 或 Z 值，则返回

M99

ENDIF

G91 ;用增量方式编写宏程序

IF AR[#23] EQ 90 ;如果 X 值是绝对方式 G90

#23=#23-#30 ;将 X 值转换为增量方式，#30 为 X 的绝对坐标

ENDIF

.....

M99

4.5 程序调用

4.5.1 非模态调用（G65）

当指定 G65 时，跟随参数 P 所指定的用户宏程序被调用，同时将自变量与用户宏程序需要用到的变量传递到用户宏程序中去。

格式

G65 P_L_[自变量地址字]

参数	含义
P	需要调用的程序号
L	重复调用次数
自变量地址字	用户需要传递到宏程序中去的数据

注意

- (1) G65 是非模态指令，每次调用宏程序都需要在本行中指定 G65；
- (2) 子程序要在同一个文件中。

示例

```
%0032
G54G0X100Z100
G65P100L5X50Z-30F1000
G00X50Z10
M30
%100
G01X[#23]Z[#25]F[#5]
G81X[#23]Z[#25]
G0X100Z50
M30
```

4.5.2 M98 调用

M98Pxx ; xx 为子程序。具体参阅上面第 2.2.7 节

参数	含义
P	本程序中需要调用的程序号

操作篇

1.操作设备

本章主要介绍 HNC-818 数控系统的操作台以及系统操作界面：

- 显示器
- NC 键盘
- 机床控制面板
- 手持单元
- 系统操作界面

显示器

HNC-818B-TU

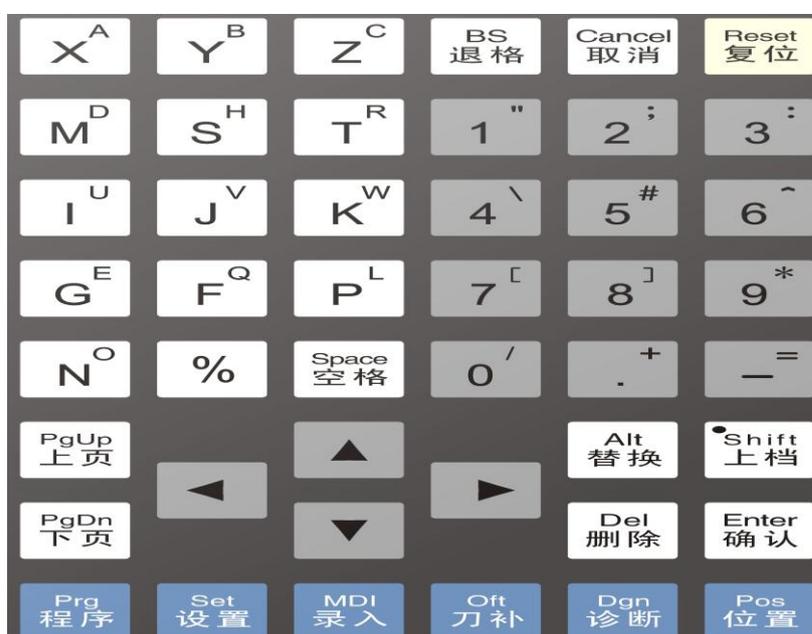
➤ 10.4 寸彩色液晶显示器（分辨率为 800×600）



NC 键盘

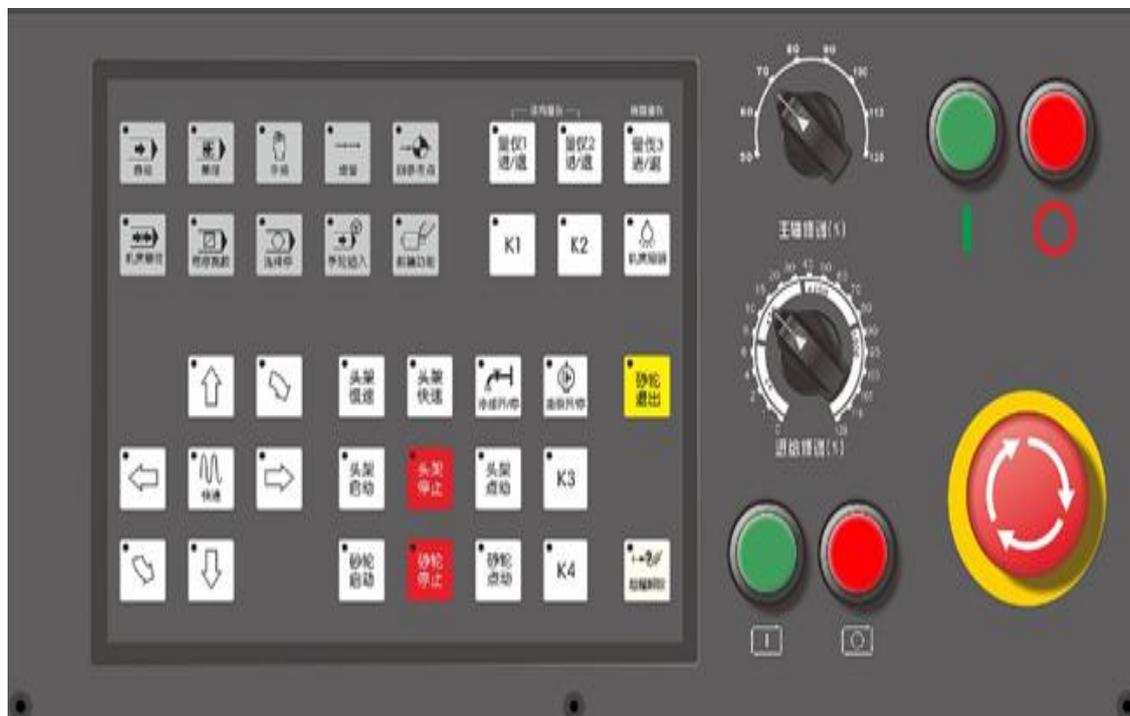
NC 键盘包括精简型 MDI 键盘、六个主菜单键和十个功能键，主要用于零件程序的编制、参数输入、MDI 及系统管理操作等。

- MDI 键盘：大部分键具有上档键功能，同时按下“Shift”键和字母/数字键，输入的是上档键的字母/数字；
- 六个主菜单键：程序、设置、MDI、刀补、诊断、位置；
- 十个功能键与系统菜单的十个菜单按钮一一对应。



机床控制面板

机床控制面板用于直接控制机床的动作或加工过程。



手持单元

手持单元由手摇脉冲发生器、坐标轴选择开关组成，用于手摇方式增量进给坐标轴。手持单元的结构如下图所示（外观以实际定货为准）。



2 上电、关机、急停

本章主要介绍机床、数控装置的上电、关机、急停、复位、回参考点和超程解除。

上电

操作步骤



- (1) 检查机床状态是否正常；
- (2) 检查电源电压是否符合要求，接线是否正确；
- (3) 按下“急停”按钮；
- (4) 机床上电；
- (5) 数控上电；
- (6) 检查面板上的指示灯是否正常；
- (7) 接通数控装置电源后，系统自动运行系统。此时，工作方式为“急停”；

复位

操作步骤

系统上电进入系统操作界面时，初始工作方式显示为“急停”，为控制系统运行，需右旋并拔起操作台右下角的“急停”按钮使系统复位，并接通伺服电源。系统默认进入“回参考点”方式，系统操作界面的工作方式变为“回零”。

返回机床零点



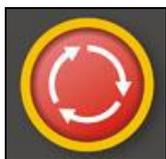
控制机床运动的前提是建立机床坐标系，为此，系统接通电源、复位后首先应进行机床各轴回参考点操作。方法如下：

- (1) 如果系统显示的当前工作方式不是回零方式，按一下控制面板上面的“回参考点”按键，确保系统处于“回零”方式；
- (2) 根据 X 轴机床参数“回参考点方向”，按一下“X”以及方向键（“回参考点方向”为“+”），X 轴回到参考点后，“X”按键内的指示灯亮；
- (3) 用同样的方法使用“Z”按键，使 Z 轴回参考点。
- (4) 所有轴回参考点后，即建立了机床坐标系。

注意

- (1) 在每次电源接通后，必须先完成各轴的返回参考点操作，然后再进入其他运行方式，以确保各轴坐标的正确性；
- (2) 同时按下轴方向选择按键（X，Z），可使轴（X，Z）同时返回参考点；
- (3) 在回参考点前，应确保回零轴位于参考点的“回参考点方向”相反侧（如 X 轴的回参考点方向为负，则回参考点前，应保证 X 轴当前位置在参考点的正向侧）；否则应手动移动该轴直到满足此条件；
- (4) 系统各轴回参考点后，在运行过程中只要伺服驱动装置不出现报警，其它报警都不需要重新回零（包括按下急停按键）；
- (5) 在回参考点过程中，如果用户在压下参考点开关之前按下“复位”键，则回零操作被取消；
- (6) 在回参考点过程中，如果用户在压下参考点开关之后按下“复位”键，按此键无效，不能取消回零操作；

急停



机床运行过程中，在危险或紧急情况下，按下“**急停**”按钮，数控系统即进入急停状态，伺服进给及主轴运转立即停止工作（控制柜内的进给驱动电源被切断）；松开“**急停**”按钮（右旋此按钮，自动跳起），系统进入复位状态。

解除急停前，应先确认故障原因是否已经排除，而急停解除后，应重新执行回参考点操作，以确保坐标位置的正确性。

注意

在上电和关机之前应按下“**急停**”按钮以减少设备电冲击。

关机

操作步骤



- (1) 按下控制面板上的“急停”按钮，断开伺服电源；
- (2) 断开数控电源；
- (3) 断开机床电源。

3 机床手动操作

机床手动操作主要由手持单元和机床控制面板组成，本章介绍机床的手动操作，主要包括以下内容：

- 手动移动机床坐标轴；
- 手动控制头架，砂轮；
- 机床锁住；
- 其它手动操作；
- 手动数据输入（MDI）运行；

坐标轴移动

手动移动机床坐标轴的操作由手持单元和机床控制面板上的方式选择、轴手动、增量倍率、进给修调、快速修调等按键共同完成。

手动进给



按一下“**手动**”按键（指示灯亮），系统处于手动运行方式，可点动移动机床坐标轴（下面以点动移动 X 轴为例说明）：

- (1) 按下“**X**”按键以及方向键（指示灯亮），X 轴将产生正向或负向连续移动；
- (2) 松开“**X**”按键以及方向键（指示灯灭），X 轴即减速停止。

用同样的操作方法，使用“**Z**”按键可使 Z 轴产生正向或负向连续移动。

在手动运行方式下，同时按压 X、Z 方向的轴手动按键，能同时手动控制 X、Z 坐标轴连续移动。

手动快速移动



在手动进给时，若同时按压“**快进**”按键，则产生相应轴的正向或负向快速运动。

进给修调



在自动方式或 MDI 运行方式下，当 F 代码编程的进给速度偏高或偏低时，可旋转进给修调波段开关，修调程序中编制的进给速度。修调范围为 0%-120%。

在手动连续进给方式下，此波段开关可调节手动进给速率。

增量进给



按一下控制面板上的“**增量**”按键（指示灯亮），系统处于增量进给方式，可增量移动机床坐标轴(下面以增量进给 X 轴为例说明)：

- (1) 按一下“**X**”键以及方向键（指示灯亮），**X**轴将向正向或负向移动一个增量值；
- (2) 再按一下“**X**”键以及方向键，**X**轴将向正向或负向继续移动一个增量值；
- (3) 用同样的操作方法，使用“**Z**”按键可使**Z**轴向正向或负向移动一个增量值。

同时按一下 X、Z 方向的轴手动按键，能同时增量进给 X、Z 坐标轴。

手摇进给

当手持单元的坐标轴选择波段开关置于“X”、“Y”、“Z”、“4TH”档（对车床而言，只有“X”、“Z”有效）时，按一下控制面板上的“增量”按键（指示灯亮），系统处于手摇进给方式，可手摇进给机床坐标轴。

以 X 轴手摇进给为例：

- (1) 手持单元的坐标轴选择波段开关置于“X”档；
- (2) 顺时针/逆时针旋转手摇脉冲发生器一格，可控制 X 轴向正向或负向移动一个增量值。

用同样的操作方法使用手持单元，可以控制 Z 轴向正向或负向移动一个增量值。

手摇进给方式每次只能增量进给一个坐标轴。

手摇倍率选择

手摇进给的增量值（手摇脉冲发生器每转一格的移动量）由手持单元的增量倍率波段开关“×1”，“×10”，“×100”控制。增量倍率波段开关的位置和增量值的对应关系如下表：

位置	×1	×10	×100
增量值 (mm)	0.001	0.01	0.1

速度修调（头架或砂轮）



主轴正转及反转的速度可通过主轴修调调节：

旋转主轴修调波段开关，倍率的范围为 50%和 120%之间；机械齿轮换挡时，主轴速度不能修调。

机床锁住

机床锁住



机床锁住禁止机床所有运动。

在手动运行方式下，按一下“**机床锁住**”按键（指示灯亮），此时再进行手动操作，显示屏上的坐标轴位置信息变化，但不输出伺服轴的移动指令，所以机床停止不动。

注意：“机床锁住”按键只在手动方式下有效，在自动方式下无效。



程序跳段

如果在程序中使用了跳段符号“/”，当按下该键后，程序运行到有该符号标定的程序段，即跳过不执行该段程序；解除该键，则跳段功能无效。



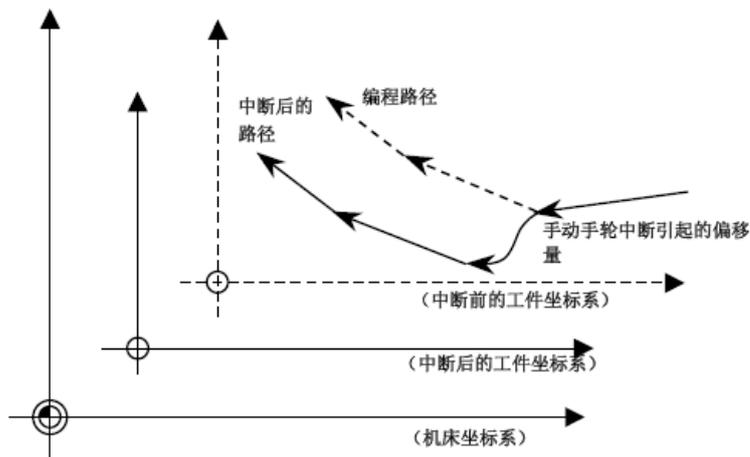
选择停

如果程序中使用了M01 辅助指令，按下该键后，程序运行到M01 指令即停止，再按“循环启动”键，程序段继续运行，解除该键，则M01 辅助指令功能无效。



手轮插入

手轮插入，即手轮中断功能开启之后，在程序运行过程中，可以通过旋转手轮实时的将手轮的摇动量叠加到当前轴的移动量上，这种叠加是通过工件坐标零点的偏移来实现的，即手摇增量直接叠加到当前轴的工件零点上。手轮中断所引起的中断量，使工件坐标系和局部坐标系偏移。因此，虽然手轮中断使机床移动量发生变化，但是工件坐标系和局部坐标系中的坐标值保持不变。手轮中断只偏移当前程序中所选择的工件坐标系，其余工件坐标系无变化



斜轴功能

相关斜轴的参数设置在通道参数中，需要填写以下参数：040310-倾斜轴控制使能；040311-正交轴号；040312-倾斜轴号；040313-倾斜角度。

填写后在运行程序时候，自动开启斜轴功能；在手动状态默认斜轴开启，需要单独控制 X 轴时候，手动按下该按钮。灯亮代表斜轴功能开启，灯灭代表关闭斜轴功能。详细说明参阅《HNC-808GCE 调试说明书》。



径向量仪 1

径向量仪 1 进/退



径向量仪 2

径向量仪 2 进/退



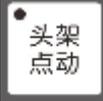
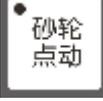
径向量仪 3

端面量仪 3 进退



头架慢速

适于头架电机是双速电机，不是双速电机时候，可以不考虑。

	头架快速	适于头架电机是双速电机，不是双速电机时候，可以不考虑
	头架启动	头架启动正转按钮
	头架停止	头架停止按钮
	头架点动	头架点动按钮，根据客户实际要求决定使用与否
	砂轮启动	砂轮启动按钮
	砂轮停止	砂轮停止按钮
	砂轮点动	砂轮点动按钮
	砂轮退出	砂轮紧急回退。按下该按钮，无论在何种情况下，砂轮都会快速回退至 X 零点处。

其他手动操作

冷却启动



在手动方式下，按一下“**冷却**”按键，冷却液开（默认值为冷却液关），再按一下为冷却液关，如此循环。

机床照明



在手动方式下，按一下“**工作灯**”或“**机床照明**”按键，打开工作灯（默认值为关闭）；再按一下为关闭工作灯。

油泵开启



在手动方式下，按一下“**液压启动**”按键，液压打开（默认值为液压关闭），再按一下为液压关闭，如此循环。

按一下为夹紧工件，可以进行加工工件操作，如此循环。

运行 MDI 指令段

操作步骤

在输入完一个 MDI 指令段后，按一下操作面板上的“循环启动”键，系统即开始运行所输入的 MDI 指令。

如果输入的 MDI 指令信息不完整或存在语法错误，系统会提示相应的错误信息，此时不能运行 MDI 指令。

修改某一字段的值

操作步骤

在运行 MDI 指令段之前，如果要修改输入的某一指令字，可直接在命令行上修改相应的指令字符及数值。例如：在输入“X100”后，希望 X 值变为 109，可在命令行上修改“100”。

清除当前输入的所有尺寸字数据

操作步骤

在输入 MDI 数据后，按“清除”对应功能键，可清除当前输入的所有尺寸字数据（其他指令字依然有效），显示窗口内 X、Z、I、K、R 等字符后面的数据全部消失。此时可重新输入新的数据。

停止当前正在运行的 MDI 指令

操作步骤

在系统正在运行 MDI 指令时，按“停止”对应功能键可停止 MDI 运行。

保存当前输入的 MDI 指令

操作步骤

操作者可以按“保存”键，将已输入的 G 代码指令，保存为加工程序。

设置

本章介绍系统的数据设置操作，主要包括：

- 坐标系设置
 - 设置坐标系（G54~G59）
 - 手工填写
 - 试切法
- 相对清零
- 参数界面设置

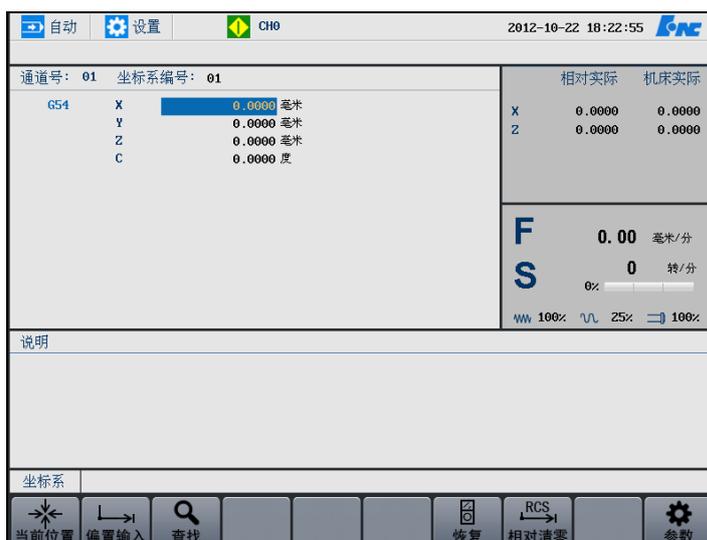
坐标系的设置

设置坐标系（G54~G59）

Set
设置

坐标系数据的设置操作步骤如下：

- (1) 按“**设置**”主菜单功能键，进入手动建立工件坐标系的方式，如下图所示：



- (2) 通过“**Pgdn**”、“**Pgup**”键选择要输入的工件坐标系 G54、G55、G56、G57、G58、G59、工件（坐标系零点相对于机床零点的值）、相对（当前相对值零点）、G54.1-G54.60；
- (3) 操作者也可以通过按“**查找**”按钮，查找特定工件坐标系类型；现在工件坐标系设置的查找的输入主要有两种输入格式：
- Px 表示扩展坐标系 x
例如：P39，则查找到的为 G54.39 扩展工件坐标系
 - x 表示坐标系编号
例如：2，则查找到的 G55
- (4) 输入所选坐标系的位置信息，操作者可以采用以下任何一种方式实现：
- 4.1) 在编辑框直接输入所需数据；
 - 4.2) 通过按“**当前位置**”、“**偏置输入**”、“**恢复**”按钮，输入数据；
 - a) [当前位置]：系统读取当前刀具位置；

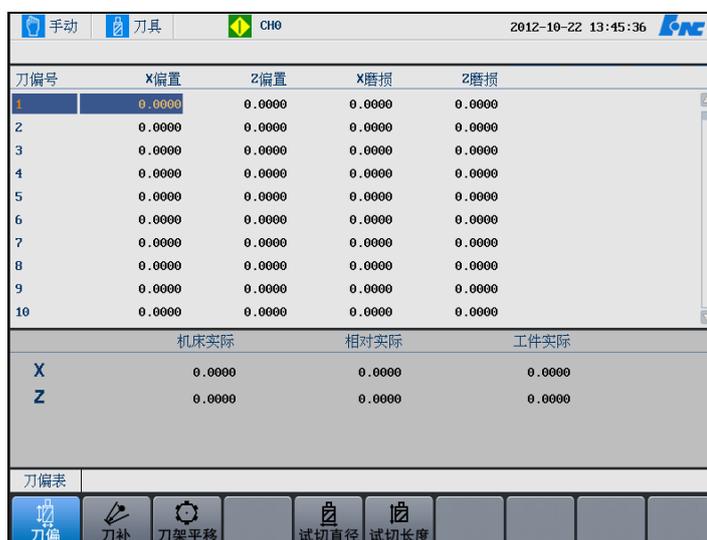
- b) [偏置输入]: 如果用户输入“+0.001”, 则所选轴的坐标系位置为当前位置加上输入的数据; 如果用户输入“-0.001”, 则所选轴的坐标系位置为当前位置减去输入的数据;
- c) [恢复]: 还原上一次设定的值;
- (5) 若输入正确, 图形显示窗口相应位置将显示修改过的值, 否则原值不变。

手工填写法

Of
刀补

输入刀补数据的操作步骤如下:

- (1) 按“刀补”主菜单键, 图形显示窗口将出现刀补数据, 可进行刀补数据设置;



刀编号	X偏置	Z偏置	X磨损	Z磨损
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

	机床实际	相对实际	工件实际
X	0.0000	0.0000	0.0000
Z	0.0000	0.0000	0.0000

- (2) 用“▲”、“▼”移动光标选择刀编号;
- (3) 用“▶”、“◀”选择编辑选项;

- (4) 按“**Enter**”键，系统进入编辑状态；
- (5) 修改完毕后，再次按“**Enter**”键确认；
- (6) 用户也可以按“**刀架平移**”键，修改刀架位置。

注意

补偿的偏置值会反映到相应的工件坐标系上；

试切法**操作步骤**

试切法指的是通过试切，由试切直径和试切长度来计算刀具偏置值的方法。

- (1) 用“▲”和“▼”方向键将光标移动到要设置的刀具；
- (2) 用刀具试切工件的外径，然后沿 Z 轴方向退刀（注意：在此过程中不要移动 X 轴）；
- (3) 测量试切后的工件外径，按下“**试切直径**”按键，输入试切直径的距离。这样，X 偏置就设置好了；
- (4) 用刀具试切工件的端面，然后沿 X 轴方向退刀；
- (5) 计算试切工件端面到该刀具要建立的工件坐标系的零点位置的有向距离，按下“**试切长度**”按键，输入试切长度的距离。这样这把刀的 Z 偏置就设置好了。

如果要设置其余的刀具，就重复以上步骤。

注意

- (1) 工件坐标系的 X 向零点是建立在旋转轴的中心线上；
- (2) 对刀前，机床必须先回机械零点；
- (3) 试切工件端面到该刀具要建立的工件坐标系的零点位置的有向距离也就是试切工件端面在要建立的工件坐标系中的 Z 轴坐标值；
- (4) 设置的工件坐标系 X 轴零点偏置=机床坐标系 X 坐标-试切直径，因而试切工件外径后，不得移动 X 轴；
- (5) 设置的工件坐标系 Z 轴零点偏置=机床坐标系 Z 坐标-试切长度，因而试切工件端面后，不得移动 Z 轴。

3.

相对清零

操作步骤

为方便对刀，按“**设置→相对清零**”，进入如图所示界面，



在该界面下输入轴名，如输入“**X**”，则对 X 轴清零，系统坐标系改为相对坐标系，相应的坐标值变为 0，此时手动移动机床，坐标为相对当前位置的变化，当退出该界面时，系统坐标系自动恢复为进入相对坐标系之前的坐标系。

参数

系统参数

分类查看

- (1) 按“设置→参数→系统参数”对应功能键，界面如下所示：

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	000001	插补周期(us)	1000	重启
机床用户参数	000002	PLC2周期执行语句数	200	重启
[•]通道参数	000005	角度计算分辨率	100000	重启
[•]坐标轴参数	000006	长度计算分辨率	100000	重启
[•]误差补偿参数	000010	圆弧插补轮廓允许误差(mm)	0.0050	重启
[•]设备接口参数	000011	圆弧编程端点半径允许偏差(mm)	0.1000	重启
数据表参数	000012	刀具轴选择方式	0	复位
	000013	G00插补使能	0	保存
	000014	G53后是否自动恢复刀长补	1	保存
	000018	系统时间显示使能	1	保存
	000020	报警窗口自动显示使能	0	保存

说明

- (2) 使用“▲”和“▼”选择参数类型；
- (3) 使用“▶”键切换到参数列表，则屏幕下方显示所选参数的具体说明。

序号查看

- (1) 按“设置→参数→系统参数→索引”对应功能键；
- (2) 使用“▲”和“▼”选择参数，系统屏幕下方为所选参数的具体说明；

注意：HNC-818 数控系统的每个参数的具体意义请参见《华中 8 型参数说明书》。

编辑权限

如果用户要修改系统参数的值，必须输入相应的口令：

- (1) 按“设置→参数→系统参数→输入口令”对应功能键；
- (2) 输入密码；
- (3) 按“Enter”键，如果口令正确，用户可对系统参数进行修改。

编辑参数

- (1) 用户输入正确的口令；
- (2) 按索引或分类方式选择需要编辑的参数，按“**确认**”键，系统进入编辑状态；
- (3) 输入参数值后，再按“**确认**”键，结束此次编辑操作；

保存参数

- (1) 用户完成编辑参数的操作后，可以按“**保存**”键；
- (2) 如果用户需要保存修改，则按“**Y**”键；
- (3) 如果用户不需要保存修改，则按“**N**”键；

注：某些参数必须关闭电源、重启系统，才能使参数设置生效。

置出厂值

如果用户需要恢复某项系统参数的出厂配置，按“**置出厂值**”对应功能键，则选中的参数值将被设置为出厂值（缺省值）。

恢复前值

用户完成编辑参数的操作后，按“**恢复前值**”对应功能键，所选的参数值将被恢复为修改前的值。

注意：此项操作只在参数值保存之前有效。

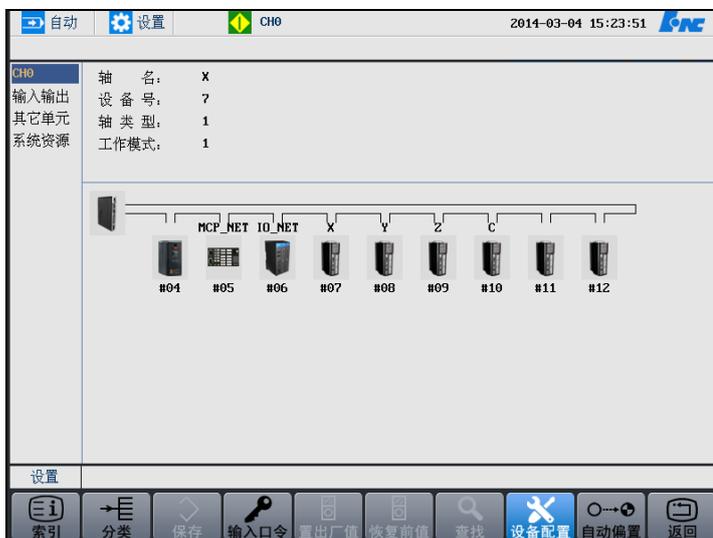
查找参数

在参数索引的查看方式下，用户可以按“**查找**”键，直接输入参数编号，然后按“**确认**”键后，系统则定位至所选的参数。

设备配置

用户可以使用设备配置导航功能设置设备的编号；

- (1) 按“**设置→参数→系统参数→设备配置**”对应功能键，系统显示硬件连接拓扑图；



- (2) 使用“▲”和“▼”选择设备类型；
- (3) 按“确认”键，则显示所选择的设备类型中已配置的轴名、输入、输出、或其他单元；
- (4) 按“Alt+n”键，将光标切换至屏幕右边区域；
- (5) 使用“▲”和“▼”选择需要编辑的数据类型；
 - 通道：轴名、设备号、轴类型、工作模式；
 - 输入输出：设备名称、设备号、起始组号、组数；
 - 其他单元：设备名称、设备号；
- (6) 按“Enter”键，则可编辑所选的数据类型（设备号除外），对于设备号的编辑操作：使用“▶”和“◀”键移动光标，用户可在设备配置导航图中选择设备，再按“Enter”键，系统则自动读入设备号。

注：对于每种设备的数据类型的含义，请参见《华中 8 型参数说明书》。

自动偏置

- (1) 按“设置→参数→系统参数→自动偏置”对应功能键；
- (2) 输入逻辑轴号；
- (3) 按“Enter”键，则系统将相应的“坐标轴参数”的“编码器反馈偏置量”的值自动进行计算并填入；
- (4) 用户可按“保存”键，保存修改。

显示参数

操作步骤

设置系统大字符区域和小字符区域的显示信息。

- (1) 按“设置→参数→显示参数”对应功能键进入显示设置界面；
- (2) 使用光标键“▲”和“▼”选择；
 - 显示列 1：设定大字符的第一列值；
 - 显示列 2：设定大字符的第二列值；
 - 显示列 3：设定标签页所显示的值。
- (3) 使用光标键“▶”切换光标至选项列表；
- (4) 用“▲”和“▼”选择显示的类型；
- (5) 按“Enter”键以确认；

注意

标签页所显示的值也可以按“◀”、“▶”切换。

时间**操作步骤**

在机床参数里如果选择了显示系统时间的选项，则可以通过此操作重新设置系统时间。

- (1) 按“**设置**→**参数**→**时间**”对应功能键，进入系统时间设置方式；
- (2) 使用光标键选择需要设置的时间选项；
- (3) 按“**Enter**”键，系统进入编辑状态，用户可以输入数据；
- (4) 再次按“**Enter**”键，保存设置。

批量调试

注：此功能机床用户、数控、管理员开放。

用户可以批量导入和导出调试文件。

- (1) 按“**设置**→**参数**→**批量调试**”对应功能键；



- (2) 默认情况下，系统会选择所有数据类型，用户也可以按“**Enter**”键取消某数据类型的选择；
- (3) 按“**窗口切换**”键，则系统光标移至文件目录区域，用户可选择“**U盘**”或“**CF卡**”；
- (4) 用户按“**备份**”键，系统提示“是否备份选中的数据类型文件”；如果用户按“**Y**”，系统提示“备份成功”。
- (5) 用户也可按“**载入**”键，导入需要的文件。

注意

- (1) 如果用户将文件备份至 CF 卡。则系统自动将备份文件命名为 fileman_backup.tar;
- (2) 如果用户将文件备份至 U 盘，则系统自动将备份文件命名为 fileman_backup_YYMMDDTIME.tar;
- (3) 备份过程中禁止断电。

数据管理

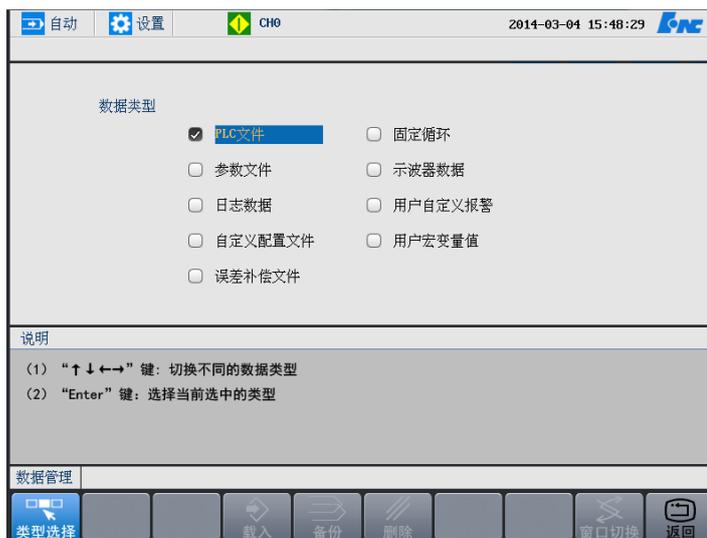
用户可以载入/备份参数、PLC、固定循环、日志、补偿、示波器文件。

注 1: 本节以载入/备份系统参数文件为例，其他文件的载入备份的操作步骤（除误差补偿文件除外）与此相同。

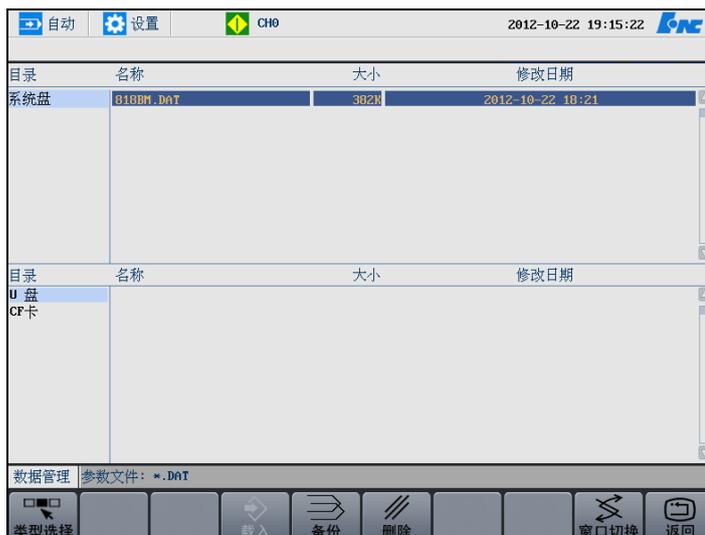
注 2: 备份过程中禁止断电。

注 3: 此功能仅对机床用户、数控、管理员开放。

- (1) 按“**设置**→**参数**→**数据管理**”对应功能键；



- (2) 使用光标键选择需要载入或备份的数据类型，并按“**Enter**”键；



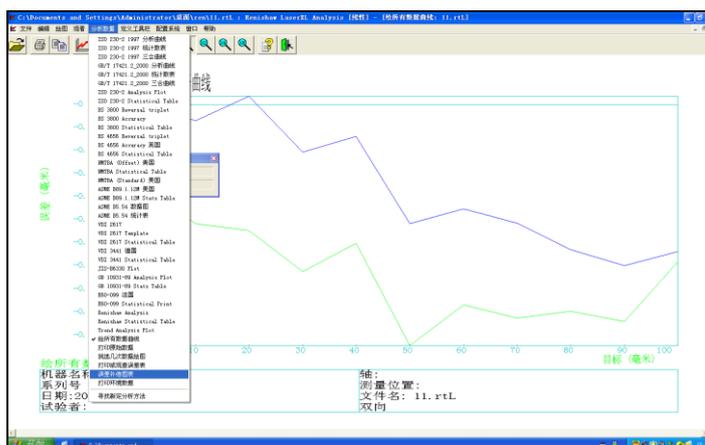
- (3) 用户可以使用光标键选择需要载入或备份的文件；
- (4) 按“窗口切换”按钮，使光标移动至载入或备份的文件路径；
- (5) 再按“载入”或“备份”按钮。

误差补偿文件载入/备份

8 型系统软件已支持雷尼绍激光干涉仪生成的螺距误差文本自动导入功能。

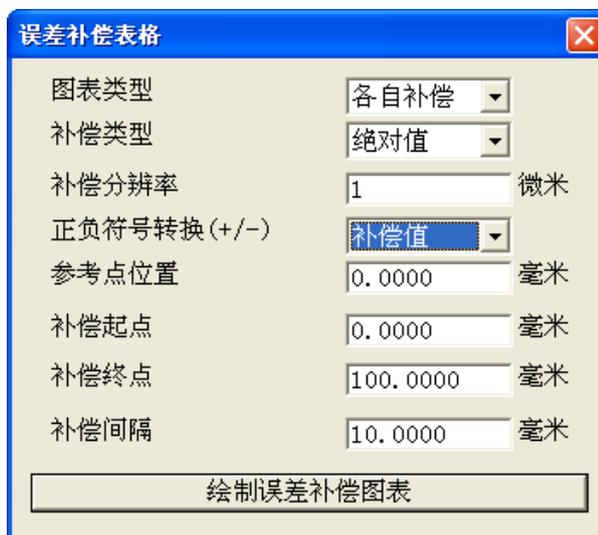
- (1) 生成螺距误差文本LEC.REN文件。

使用雷尼绍激光干涉仪生成的*.rtl文本打开，从菜单中选择“分析数据”，在下拉菜单中再选择“误差补偿图表”，在弹出的对话框中设置参数。

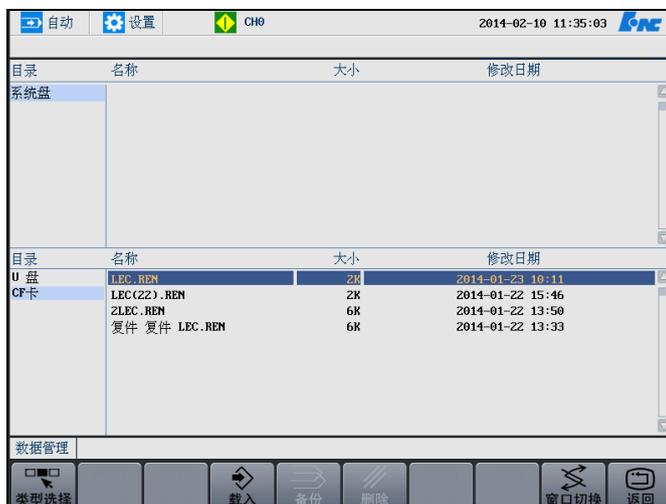


- (2) 在弹出的“误差补偿表格”中进行如下配置：
 - 2.1) 图表类型必须选中“各自补偿”；
 - 2.2) 补偿类型必须选中“绝对值”；

- 2.3) 补偿分辨率设置为“1”微米或者“0.001”毫米;
- 2.4) 正负符号转换(+/-)可以“误差值”或者“补偿值”;
- 2.5) 参考点位置设置为“0”;
- 2.6) 补偿起点为补偿起点位置;
- 2.7) 补偿终点为补偿终点位置, 起点位置必须小于终点位置;
- 2.8) 补偿间隔为补偿间隔, 必须为正值;
- 2.9) 点击“绘制误差补偿图表”后生成LEC.REN的文件
LEC.REN文件是一个临时文件, 存储地址在雷尼绍软件安装目录内 (通常为C:\Program Files\Renishaw LaserXL), 将LEC.REN文件拷入u盘中。



- (3) 按“设置→参数→数据管理”对应功能键, 选择“误差补偿文件”, 并按“Enter”键;
- (4) 按“窗口切换”→“U盘”或者“CF卡”→从U盘或者CF卡中选中LEC.REN→按“载入”;



- (5) 输入螺距误差数据要导入的轴号，按“Enter”键数据导入完成。



- (6) 按“设置→参数→系统参数→误差补偿参数”，按“Enter”键展开补偿参数表后，可查看相应的螺距误差补偿参数，例如：补偿轴0—300020、300021、300022、300023、300026 均被设置。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	300012	热误差斜率表起始温度(°C)	0.0000	复位
机床用户参数	300013	热误差斜率表温度点数	0	复位
[+1]通道参数	300014	热误差斜率表温度间隔(°C)	0.0000	复位
[+1]坐标轴参数	300015	热误差斜率表传感器编号	-1	复位
[+1]误差补偿参数	300016	热误差斜率表起始参数号	700000	复位
[+1]设备接口参数	300017	热误差补偿率(mm或度)	0.0100	复位
数据表参数	300020	螺距误差补偿类型	2	复位
	300021	螺距误差补偿起点坐标(mm或度)	0.0000	复位
	300022	螺距误差补偿点数	11	复位
	300023	螺距误差补偿点间距(mm或度)	10.0000	复位
	300024	螺距误差取模补偿使能	0	复位

说明

参数 螺距误差补偿→补偿轴0: dft=0.0000, min=-99999999.0000, max=99999999.0000.

- (7) 按“设置→参数→系统参数→数据表参数”，可查看相应的参数（螺距误差补偿文件.REN中的补偿值写入到（710000+轴号*1000）的数据表参数中）。

参数号	参数名	参数值	生效方式
709997	数值[9997]	0.0000	保存
709998	数值[9998]	0.0000	保存
709999	数值[9999]	0.0000	保存
710000	数值[10000]	0.0000	保存
710001	数值[10001]	-0.0010	保存
710002	数值[10002]	-0.0020	保存
710003	数值[10003]	0.0040	保存
710004	数值[10004]	0.0070	保存
710005	数值[10005]	0.0180	保存
710006	数值[10006]	0.0210	保存
710007	数值[10007]	0.0250	保存

说明

参数 数据表参数: dft=0.0000, min=-99999999.0000, max=99999999.0000

- 单向螺补填数据表规则：负向回零，则将“正向机进方向”的补偿值正序写入（710000+轴号*1000）开始的数据表内；否则，则将“负向机进方向”的补偿值正序写入（710000+轴号*1000）开始的数据表内；

➤ 双向螺补填数据表规则:

负向回零, 则将“正向机进方向”的补偿值正序写入 (710000+轴号*1000) 开始的数据表内, 再紧接着在后面将“反向机进方向”的补偿值正序写入数据表内;

否则, 则将“正向机进方向”的补偿值正序写入 (710000+轴号*1000) 开始的数据表内, 再紧接着在后面将“负向机进方向”的补偿值正序写入数据表内(正向回零, 所有填入的数据需要减去一个“负向机进方向”列里的最后一个值);

权限管理

安装测试完系统后, 一般不用修改这些参数。只有在特殊的情况下, 如果需要修改某些参数, 首先应选择合适的用户级别, 然后输入正确的口令; 口令本身也可以修改, 其前提是输入正确的口令。

用户级别

系统能否发挥出最佳性能, 参数的设置影响很大, 所以系统对参数修改有严格的限制:

- (1) 有些参数则可以由用户来修改;
- (2) 有些参数只能由数控厂家来修改;
- (3) 有些参数则可以由机床厂家来修改;
- (4) 而另外一些参数只能由管理员来修改。

因此, 本系统的用户权限分为四类: 用户, 机床厂家, 数控厂家, 管理员。

用户注销

“设置→参数→权限管理→注销”键, 操作者可重新选择用户类型。

输入口令

- (1) 按“设置→参数→权限管理”键;
- (2) 选择相应的用户类型, 按“登录”按钮;



- (3) 在输入栏输入相应权限的口令，按“**Enter**”键确认；
- (4) 若权限口令输入正确，则可进行此权限级别的参数或口令的修改；否则，系统会提示“**输入口令不正确**”。

修改口令

- (1) 输入正确的权限口令后，按“**修改口令**”对应功能键；
- (2) 在编辑框输入新口令，按“**Enter**”键；
- (3) 再次输入修改后的口令，按“**Enter**”键再次确认；
- (4) 当核对正确后，权限口令修改成功，否则会显示出错信息，权限口令不变。

通讯

网络

注意：默认情况下，网络是关闭的，必须通过设置参数【000050】。

网络传输支持两种方式：

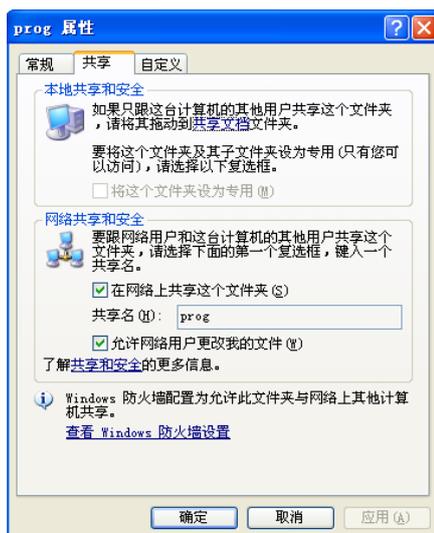
- (1) 网络共享盘：通过 windows 系统网络共享直接实现文件访问；

注：前提：window 中存在用户 administrator，并且密码为空。

- a) 在 windows 端设置共享文件夹；

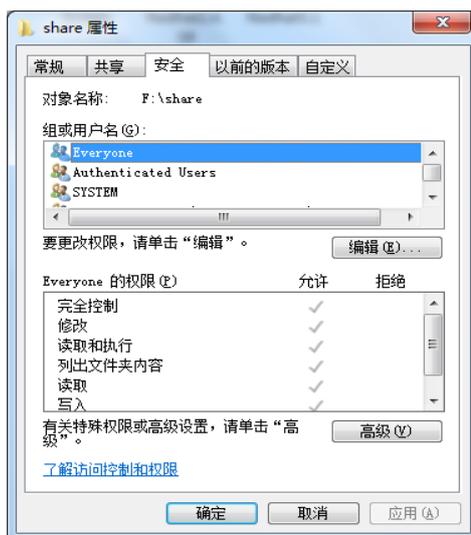
➤ 在 winxp 设置共享文件夹

右键选中文件夹→属性→共享→勾选在网络上共享这个文件夹→共享名输入→勾选允许网络用户更改我的文件→应用→确定。

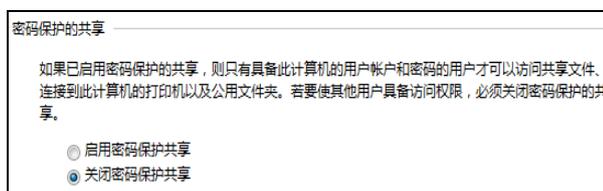
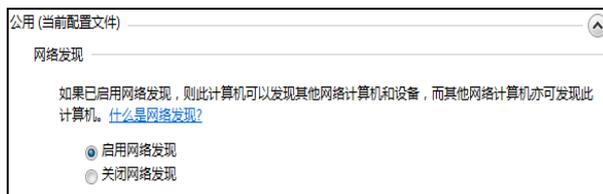


➤ 在 win7 设置共享文件夹

右键点击共享目录→属性→安全→编辑，在“组或用户”增加 Everyone，设置 Everyone 的权限为完全控制；



右键点击共享目录→属性→共享→网络和共享中心，设置网络发现，以及密码保护共享；



b) 按“设置→参数→通讯”，移动光标选择**网盘映射类型**；

c) 按“Enter”键，选择“**共享盘**”方式；

注意：不支持通过网络共享功能，向共享盘拷贝粘贴文件。



d) 光标移至服务器 IP 地址，按“Enter”键，输入共享文件夹所在的 PC 机的 IP 号；

e) 光标移至本机 IP 地址，按“Enter”键，输入当前数控装置的 IP 地址；

f) 光标移至服务器根目录，按“Enter”键，输入 PC 机上的共享文件夹名；

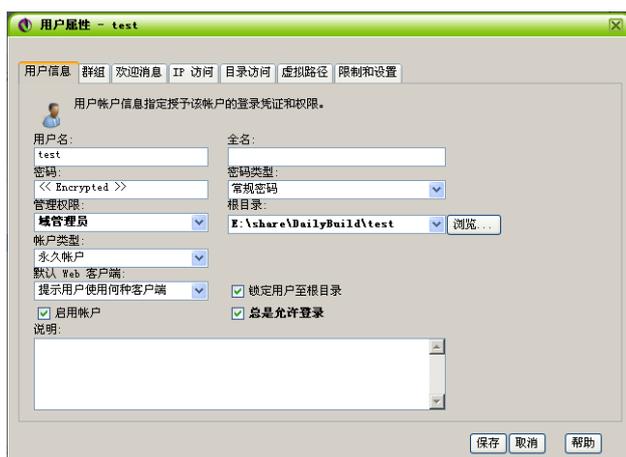
g) 按“**网络连接**”键，系统将提示“网络已连接”；

h) 文件下载：程序→选择→NET→右方向键→复制→左方向键→CF 卡/U 盘/系统盘→粘贴→提示：粘贴成功！此时文件下载成功。

注意：共享网盘不支持文件上传功能。

(2) FTP 服务（数控系统为客户端），需安装第三方软件作为 FTP 服务器。

a) PC 端安装 SERVER-U（V7.3.0.0），具体设置请参照 SERVER-U 官方说明书；如下图所示，用户属性中输入用户名，密码和数控装置上的服务器登入密码一致，根目录选中需要上传下载的文件夹路径，再切换到目录访问；



- b) 按“设置→参数→通讯”，移动光标选择**网盘映射类型**；
- c) 按“Enter”键，选择“**FTP**”方式；



- d) 光标移至服务器 IP 地址，按“Enter”键，输入安装了 serve-u 的 PC 机的 IP 号；
- e) 光标移至服务器端口号，按“Enter”键，输入 21；
- f) 光标移至本机 IP 地址，按“Enter”键，输入数控装置的 IP 地址，不应该与局域网中的其他 IP 号重号冲突；
- g) 服务器登入账号、登入密码以及服务器根目录名为 serve-u 上的用户信息；
- h) 按“**网络连接**”键，系统将提示“网络已连接”；
- i) 文件下载：程序→选择→NET→右方向键→复制→左方向键→CF 卡/U 盘/系统盘→粘贴→提示：粘贴成功！此时文件下载成功。
- j) 文件上传：CF 卡/U 盘/系统盘→右方向键→复制→NET→粘贴→提示：粘贴成功！此时文件上传成功。

系统升级

注意

- (1) 此功能仅限于数控厂家、以及管理员。
- (2) 关于软件升级后，加载断点的操作：
 - a) 用户不得使用升级前的断点文件；
 - b) 用户加工完后再升级，如果升级后使用升级前的断点文件，会造成死机等各种问题；
- (3) 升级过程中，禁止断电。

操作步骤

- (1) 按“设置→参数→系统升级”对应功能键，进入系统升级设置界面；



注意 1: 用户按 Alt+C、Alt+V 进行复制粘贴操作。

注意 2: 用户只能在“CF 卡”目录里，按“Del”键进行删除 BTF 包的操作。

- (2) 使用光标键选择升级文件，按“**Enter**”键，进入以下界面：



注意：参数升级只针对调试人员使用，在参数结构文件发生改变后，在对参数进行一次升级。

- (3) 用户可以使用光标键选择升级类型以及系统备份；

注意：系统备份的默认目录为“CF卡”目录。

- (4) 用户可以按“**Y**”，再次按“**Enter**”确认升级操作；或者按“**N**”，再次按“**Enter**”取消升级操作。

程序编辑与管理

本章主要介绍，在程序主菜单下，可以对零件程序进行编辑、存储等操作。

- 程序选择
- 程序编辑
- 任意行
- 程序校验
- 停止运行
- 重运行

程序选择

选择文件

程序类型

按程序来源分类，程序分为内存程序与交换区程序：

- 内存程序：程序一次性载入内存中，选中执行时直接从内存中读取；
- 交换区程序：程序选中执行时将其载入交换区，从而支持超大程序的运行；

内存程序最大行数为 120000 行，超过该行数限制的程序将被识别为交换区程序。如果程序内存已满，则即使程序总行数小于 120000 行也将被识别为交换区程序；

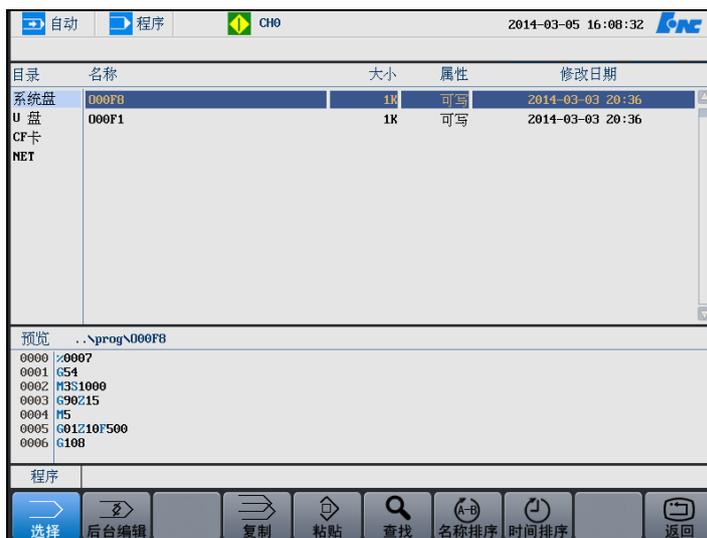
如果程序内存已满，则不允许前台新建程序，后台新建程序将被识别为交换区程序；

注意

- (1) 由于系统交换区只有 1 个，因此在多通道系统中同一时刻只允许运行一个交换区程序；
- (2) 交换区程序不允许进行前台编辑；
- (3) U 盘程序类型只能是交换区程序；

Prg
程序

能键，将出现如下图所示的界面。



选择文件的操作方法：

在程序主菜单下按“选择”对应功

- (1) 如上图所示，用“▲”和“▼”选择存储器类型（系统盘、U 盘、CF 卡），也可用“Enter”键查看所选存储器的子目录。
- (2) 用光标键“▶”切换至程序文件列表；
- (3) 用“▲”和“▼”选择程序文件；
- (4) 按“Enter”键，即可将该程序文件选中并调入加工缓冲区；
- (5) 如果被选程序文件是只读 G 代码文件，则有[R]标识。

注意

- (1) 如果用户没有选择，系统指向上次存放在加工缓冲区的一个加工程序；
- (2) 程序文件名一般是由字母“O”开头，后跟四个（或多个）数字或字母组成，系统缺省认为程序文件名是由 O 开头的；
- (3) HNC-818 系统支持的文件名长度为 8+3 格式：文件名由 1~8 个字母或数字组成，再加上扩展名（0~3 个字母或数字组成），如“MyPart.001”、“O1234”等。

U 盘的加载与卸载

- (1) 使用光标键选择目录“U 盘”标识符；
- (2) 按“确认”键加载 U 盘；
- (3) 按“删除”键卸载 U 盘。

注意

拔掉 U 盘前应先卸载操作，以免造成不必要的问题。

后台编辑

后台编辑

后台编辑就是在系统进行加工操作的同时，用户也可以对其他程序文件进行编辑工作。

- (1) 使用章节 5.1.1 的方法，选择加工程序；
- (2) 按“后台编辑”键，则进入编辑状态。具体操作与编辑相仿，这里不再详述，参见章节 5.2。

后台新建

后台新建就是在加工的同时，也可以创建新的文件。

- (1) 按“程序→选择→后台编辑→后台新建”键；

- (2) 输入文件名;
- (3) 按“**Enter**”键后,即可编辑文件。

固定循环

操作步骤

- (1) 按“**程序→选择→固定循环**”键,系统显示固定循环文件;
- (2) 使用光标键选择文件;
- (3) 按“**Enter**”确认载入文件。

注意

此功能只限于机床厂家、数控厂家以及管理员。

复制与粘贴文件

操作步骤

使用复制粘贴功能,可以将某个文件拷贝到指定路径。

- (1) 在“**程序→选择**”子菜单下,选择需要复制的文件;
- (2) 按“**复制**”对应功能键;
- (3) 选择目的文件夹(注意:必须是不同的目录);
- (4) 按“**粘贴**”对应功能键,完成拷贝文件的工作

查找文件

操作步骤

根据输入的文件名,查找相应的文件。

- (1) 按“**程序→选择→查找**”键;
- (2) 输入搜索的文件名,再按“**Enter**”键,系统高亮显示文件;

文件排序

操作步骤

文件可以按时间/名称进行排序。

- (1) 按“**程序→选择→名称排序**”,则文件列表按名称排序;
- (2) 按“**程序→选择→时间排序**”,则文件列表按时间排序;

G 代码加密

操作步骤

- (1) 按“**设置→参数→系统参数→分类→机床用户参数**”;

- (2) 光标选择参数 010299——G 代码文件密钥，按“Enter”键，输入 G 代码文件密钥；
- (3) 再次按“Enter”键确认操作；
- (4) 按“保存”键，并重启系统；
- (5) 在 PC 端运行 G 代码文件加密软件，如下图所示；



- (6) 加密：点击“浏览”键，选择 G 代码文件，输入上述的 G 代码文件密钥，再点击“加密”，系统生成一个加密的 G 代码文件；
 - 密文只读：加密后的文件不能修改；
 - 密文可写：加密后的文件可编辑；
 - 密文不显：系统不显示密文内容；
- (7) 解密：点击“浏览”键，选择加密的 G 代码文件，输入上述的 G 代码文件密钥，再点“解密”。



G 代码加密分类表

[G 代码密文密码匹配]	显示功能	编辑功能	运行功能
密文不显	空	不支持	可运行
密文可写	可浏览	可编辑	可运行
密文只读	可浏览	不支持	可运行

[G 代码密文密码不匹配]	显示功能	编辑功能	运行功能
密文不显	空	不支持	无法运行
密文可写	乱码	不支持	无法运行
密文只读	乱码	不支持	无法运行

程序编辑

编辑文件

系统加工缓冲区已存在程序

- 用户按“**程序→编辑**”对应功能键，即可编辑当前载入的文件。

系统加工缓冲区不存在程序

- 用户按“**程序→编辑**”对应功能键，系统自动新建一个文件，用户按“**Enter**”键后，即可编写新建的加工程序。

快捷键

- **Del**: 删除光标后的一个字符，光标位置不变，余下的字符左移一个字符位置；
- **Pgup**: 使编辑程序向程序头滚动一屏，光标位置不变，如果到了程序头，则光标移到文件首行的第一个字符；
- **Pgdn**: 使编辑程序向程序尾滚动一屏，光标位置不变，如果到了程序尾，则光标移到文件末行的第一个字符；
- **BS**: 删除光标前的一个字符，光标向前移动一个字符位置，余下的字符左移一个字符位置；
- **◀**: 使光标左移一个字符位置；
- **▶**: 使光标右移一个字符位置；
- **▲**: 使光标向上移一行；
- **▼**: 使光标向下移一行；
- **ALT+B**: 定义块首；
- **ALT+E**: 定义块尾；
- **ALT+D**: 块删除；
- **ALT+X**: 剪切；
- **ALT+C**: 复制；
- **ALT+V**: 粘贴；
- **ALT+F**: 查找；
- **ALT+N**: 查找下一个；

- **ALT+R**: 替换;
- **ALT+L**: 行删除;
- **ALT+H**: 文件首;
- **ALT+T**: 文件尾;

注意

用户对文件进行编辑操作后, 就必须重运行文件, 否则后果自负。

新建文件

操作步骤

- (1) 按“程序→编辑→新建”对应功能键;
- (2) 输入文件名后, 按“Enter”键确认后, 就可编辑新文件了。

注意

- (1) 新建程序文件的缺省目录为系统盘的 prog 目录;
- (2) 新建文件名不能和已存在的文件名相同。

保存文件

操作步骤

- (1) 按“程序→编辑→保存”对应功能键, 系统则完成保存文件的工作。

注意

程序为只读文件时, 按“保存”键后, 系统会提示“保存文件失败”, 此时只能使用“另存为”功能。

另存文件

操作步骤

- (1) 按“程序→编辑→另存为”对应功能键;
- (2) 使用光标键选择存放的目标文件夹;
- (3) 按“▶”键, 切换到输入框, 输入文件名;
- (4) 按“Enter”键, 用户则可继续进行编辑文件的操作。

块操作

操作步骤

- (1) 按“程序→编辑→块操作”对应功能键;
- (2) 此部分的操作与章节 5.2.1 所述的快捷键作用相同。

查找字符串

操作步骤

根据输入的文件名，查找相应的文件。

- (1) 按“程序→编辑→查找”键；
- (2) 输入搜索的关键字，再按“Enter”键，系统高亮显示关键字；
- (3) 再按“继续查找”按键，系统显示搜索的下一个关键字。

替换

操作步骤

- (1) 按“程序→编辑→替换”，用户输入被替换的字符串；
- (2) 按“Enter”键，以确认输入；
- (3) 再输入用来替换的字符串；
- (4) 按“Enter”键，系统询问是否全部替换：
 - 4.1) 用户按“Y”键，则替换所有字符串；
 - 4.2) 用户按“N”键，系统则询问是否替换当前搜索到的字符串；
 - a. 按“Y”键，则替换当前搜索到的字符串；
 - b. 按“N”键，则取消替换的操作。

改变文件属性

注意

此功能仅限于机床用户、数控厂家、以及管理员。

操作步骤

- (1) 将文件载入系统加工缓冲区（参见章节 5.1.1）；
- (2) 按“程序→编辑→编辑允许”或“程序→编辑→编辑禁止”对应功能键。
 - 编辑禁止：只能查看加工程序代码，不能对程序进行修改；
 - 编辑允许：可以对加工程序进行编辑操作。

程序管理

删除文件

操作步骤

- (1) 按“程序→程序管理”，用“▲”和“▼”键移动光标条选中要删除的程序文件；
- (2) 按“删除”对应功能键，系统出现如下图所示，按“Y”键(或“ENTER”键)将选中程序文件从当前存储器上删除，按“N”则取消删除操作。

注意

删除的程序文件不可恢复。

删除全部文件

操作步骤

- (1) 按“程序→程序管理”，选择文件盘符；
- (2) 按“删除全部”，系统询问“确定要删除所有文件吗?(Y/N)”；
 - a) 按“Y”键，则删除所选盘符的所有文件；
 - b) 按“N”键，则取消操作。

注意

此功能仅限于机床用户、数控厂家、以及管理员。

复制与粘贴文件

操作步骤

使用复制粘贴功能，可以将某个文件拷贝到指定路径。

- (1) 在“程序→程序管理”子菜单下，选择需要复制的文件；
- (2) 按“复制”对应功能键；
- (3) 选择目的文件夹（注意：必须是不同的目录）；
- (4) 按“粘贴”对应功能键，完成拷贝文件的工作。

查找文件

操作步骤

根据输入的文件名，查找相应的文件。

- (1) 按“程序→程序管理→查找”键；

- (2) 输入搜索的文件名，再按“**Enter**”键，系统高亮显示文件；

更改文件名

操作步骤

- (1) 按“**程序**→**程序管理**→**重命名**”键；
- (2) 在编辑框中，输入新的文件名；
- (3) 按“**Enter**”键以确认操作。

注意

用户不能修改正在加工的程序的文件名。

文件排序

操作步骤

文件可以按时间/名称进行排序。

- (1) 按“**程序**→**选择**→**名称排序**”，则文件列表按名称排序；
- (2) 按“**程序**→**选择**→**时间排序**”，则文件列表按时间排序；

新建目录

操作步骤

用户可以在不同盘符建立子目录。

- (1) 按“**程序**→**程序管理**”，系统显示文件列表；
- (2) 使用光标键选择盘符“**系统盘**”、“**U 盘**”，或“**CF 卡**”；
- (3) 用户也可以按“**Enter**”键，则可以在子目录中再新建目录；
- (4) 按“**新建目录**”键，输入目录名；
- (5) 再次按“**Enter**”键确认操作。

任意行

指定行号

操作步骤

- (1) 按机床控制面板上的“进给保持”按钮（指示灯亮），系统处于进给保持状态；
- (2) 按“程序→任意行→指定行号”对应功能键，系统给出如下图所示的编辑框，输入开始运行行的行号；



- (3) 按“Enter”键确认操作；
- (4) 按机床控制面板上“循环启动”键，程序从指定行号开始运行。

指定 N 号

操作步骤

- (1) 按机床控制面板上的“进给保持”按钮（指示灯亮），系统处于进给保持状态；
- (2) 按“程序→任意行→指定 N 号”对应功能键，系统给出如下图所示的编辑框，输入开始运行行的行号；



- (3) 按“Enter”键确认操作；
- (4) 按机床控制面板上“循环启动”键，程序从指定行号开始运行。

注意

此功能必须满足以下条件才能使用：

- (1) G 代码文件中必须还有 N 号；
- (2) 系统可显示 G 代码总行数；



蓝色行

操作步骤

- (1) 按机床控制面板上的“进给保持”按钮（指示灯亮），系统处于进给保持状态；
- (2) 按“程序→任意行→蓝色行”对应功能键；
- (3) 按机床控制面板上“循环启动”按钮，程序从当前行开始运行。

红色行

操作步骤

- (1) 按机床控制面板上的“进给保持”按钮（指示灯亮），系统处于进给保持状态；
- (2) 用“▲”、“▼”、“PgUp”和“PgDn”键移动光标（红色）到要开始的运行行；
- (3) 按“程序→任意行→红色行”对应功能键；
- (4) 按机床控制面板上“循环启动”按钮，程序从红色行开始运行。

注意

对于上述的任意行操作，用户不能将光标指定在子程序部分，否则后果自负。

查找

操作步骤

通过查找关键字，指定系统从关键字所在行运行。

- (1) 按“程序→任意行→查找”对应功能键；
- (2) 输入关键字，按“Enter”键，系统高亮显示搜索的字符串；
- (3) 用户可以按“继续查找”，搜索下一个字符串；
- (4) 再次按“Enter”键，系统光标指向关键字所在的行；
- (5) 按机床控制面板上“循环启动”按钮，程序从指定行号开始运行。

程序校验

程序校验用于对调入加工缓冲区的程序文件进行校验，并提示可能的错误。

建议：对于未在机床上运行的新程序，在调入后最好先进行校验运行，正确无误后再启动自动运行。

操作步骤

- (1) 调入要校验的加工程序（程序→选择）；
- (2) 按机床控制面板上的“**自动**”或“**单段**”按键进入程序运行方式；
- (3) 在程序菜单下，按“**校验**”对应功能键，此时系统操作界面的工作方式显示改为“**自动校验**”；
- (4) 按机床控制面板上的“**循环启动**”按键，程序校验开始；
- (5) 若程序正确，校验完后，光标将返回到程序头，且系统操作界面的工作方式显示改为“**自动**”或“**单段**”；若程序有错，命令行将提示程序的哪一行有错。

注意

- (1) 校验运行时，机床不动作；
- (2) 为确保加工程序正确无误，请选择不同的图形显示方式来观察校验运行的结果（请参考第七章）。

停止运行

操作步骤

在程序运行的过程中，需要暂停运行：

- (1) 按“**程序→停止**”对应功能键，系统提示“已暂停加工，取消当前运行程序（Y/N）？”；
- (2) 如果用户按“**N**”键则暂停程序运行，并保留当前运行程序的模态信息（暂停运行后，可按循环启动键从暂停处重新启动运行）；
- (3) 如果用户按“**Y**”键则停止程序运行，并卸载当前运行程序的模态信息（停止运行后，只有选择程序后，重新启动运行）。

重运行

操作步骤

在中止当前加工程序后，希望程序重新开始运行：

- (1) 按“**程序→重运行**”对应功能键，系统提示“是否重新开始执行(Y/N)?”；
- (2) 如果按“**N**”键则取消重新运行；
- (3) 如果按“**Y**”键则光标将返回到程序头，再按机床控制面板上的“**循环启动**”按键，从程序首行开始重新运行。

运行控制

本章主要介绍：

- 启动、暂停、中止
- 空运行
- 程序跳段
- 选择停
- 单段运行
- 加工断点保存与恢复
- 运行时干预

启动、暂停、中止

启动自动运行



系统调入零件加工程序，经校验无误后，可正式启动运行：

- (1) 按一下机床控制面板上的“**自动**”按键（指示灯亮），进入程序运行方式；
- (2) 按一下机床控制面板上的“**循环启动**”按键（指示灯亮），机床开始自动运行调入的零件加工程序。

暂停运行



在程序运行的过程中，需要暂停运行，可按下述步骤操作：

- (1) 在程序运行的任何位置，按一下机床控制面板上的“**进给保持**”按键（指示灯亮），系统处于进给保持状态；
- (2) 再按机床控制面板上的“**循环启动**”按键（指示灯亮），机床又开始自动运行载入的零件加工程序。

中止运行

操作步骤

在程序运行的过程中，需要中止运行，可按下述步骤操作：

- (1) 在程序运行的任何位置，按一下机床控制面板上的“**进给保持**”按键（指示灯亮），系统处于进给保持状态；
- (2) 按下机床控制面板上的“**手动**”键，将机床的 M、S 功能关掉；
- (3) 此时如要退出系统，可按下机床控制面板上的“**急停**”键，中止程序的运行；
- (4) 此时如要中止当前程序的运行，又不退出系统，可按下“**程序→重运行**”对应功能键，重新装入程序。

空运行

注意

此功能对螺纹切削无效。

只允许在非自动和非单段方式下才能激活空运行。



按一下机床控制面板上的“空运行”按键（指示灯亮），CNC 处于空运行状态。程序中编制的进给速率被忽略，坐标轴以最大快移速度移动。

空运行不做实际切削，目的在于确认切削路径及程序。

在实际切削时，应关闭此功能，否则可能会造成危险。

程序跳段



如果在程序中使用了跳段符号“/”，当按下该键后，程序运行到有该符号标定的程序段，即跳过不执行该段程序；解除该键，则跳段功能无效

选择停



如果程序中使用了 M01 辅助指令，按下该键后，程序运行到 M01 指令即停止，再按“循环启动”键，程序段继续运行，解除该键，则 M01 辅助指令功能无效

单段运行



按一下机床控制面板上的“单段”按键（指示灯亮），系统处于单段自动运行方式，程序控制将逐段执行：

- (1) 按一下“循环启动”按键，运行一程序段，机床运动轴减速停止，刀具停止运行；
- (2) 再按一下“循环启动”按键，又执行下一程序段，执行完了后又再次停止。

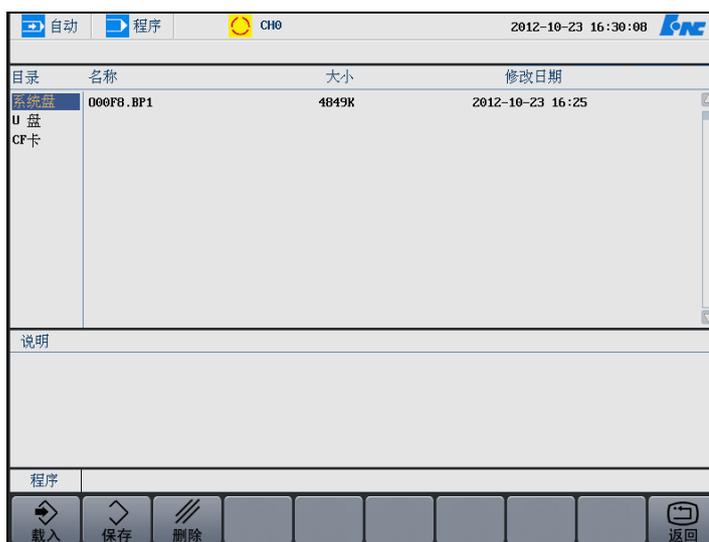
加工断点保存与恢复

一些大零件，其加工时间一般都会超过一个工作日，有时甚至需要好几天。如果能在零件加工一段时间后，保存断点（让系统记住此时的各种状态），关断电源；并在隔一段时间后，打开电源，恢复断点（让系统恢复上次中断加工时的状态），从而继续加工，可为用户提供极大的方便。

保存断点

操作步骤

- (1) 按机床控制面板上的“进给保持”按键（指示灯亮），系统处于进给保持状态；
- (2) 按“程序→断点”对应功能键，如下图所示；



- (3) 利用光标键“▲”、“▼”选择需要存放的盘符（按“确认”键，可以查看所选盘符的文件夹）；
- (4) 按“保存”键，系统将自动建立一个名为当前加工程序名的断点文件，用户也可将该文件名改为其它名字；

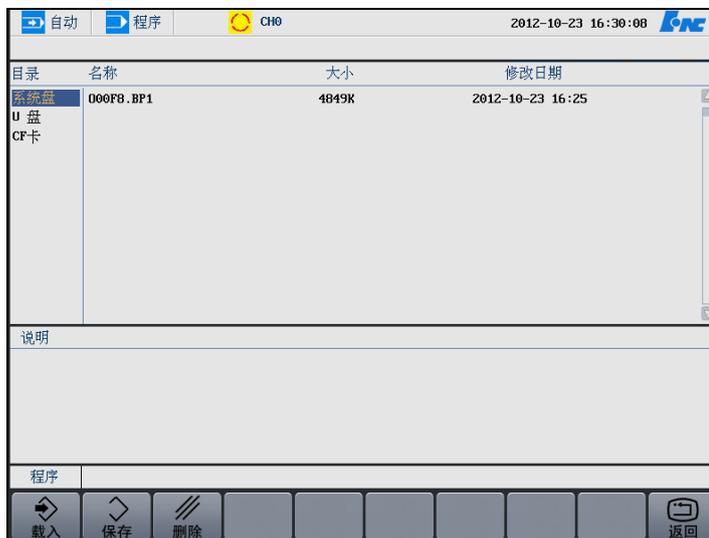


- (5) 按“Enter”键以确认操作。

载入断点

操作步骤

- (1) 如果在保存断点后，关断了系统电源，则上电后首先应进行回参考点操作，否则直接按“程序→断点”键；



- (2) 利用光标键选择目标文件所在的目录、切换到文件列表，选择需要载入的断点文件；
- (3) 按“载入”对应功能键，系统会根据断点文件中的信息，恢复中断程序运行时的状态。



删除断点

操作步骤

- (1) 按“程序→断点”键，使用光标键选择断点文件；
- (2) 按“删除”键，出现如下提示



- (3) 按“Y”键（或“ENTER”键）将选中的断点文件从当前存储器上删除，按“N”则取消删除操作。

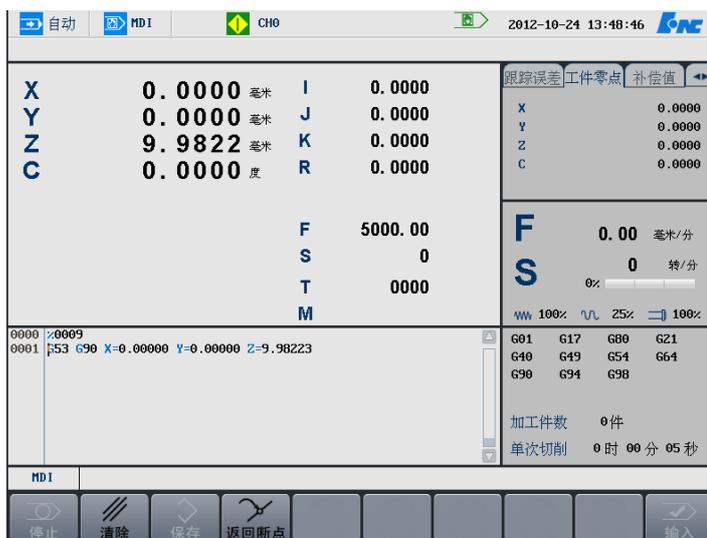
注意：删除的程序文件不可恢复。

返回断点

在保存断点后，如果对某些坐标轴，还进行过移动操作，那么在从断点处继续加工之前，必须先重新定位至加工断点。

操作步骤

- (1) 手动移动坐标轴到断点位置附近，并确保在机床自动返回断点时不发生碰撞；
- (2) 按“**MDI→返回断点**”对应功能键，系统显示断点文件信息；



- (3) 按“**循环启动**”键启动运行，系统将移动刀具到断点位置；
- (4) 定位至加工断点后，按机床控制面板上的“**循环启动**”键即可继续从断点处加工了。

注意

在返回断点之前，必须载入相应的零件程序，否则系统会提示：不能成功恢复断点。

运行时干预

进给速度修调 / 快速移动速度修调



在自动方式或 MDI 运行方式下，当 F 代码编程的进给速度偏高或偏低时，可旋转进给修调波段开关，修调程序中编制的进给速度。修调范围为 0%-120%。

在手动连续进给方式下，此波段开关可调节手动进给速率。

主轴修调



主轴正转及反转的速度可通过主轴修调调节：

旋转主轴修调波段开关，倍率的范围为 50%和 120%之间；机械齿轮换挡时，主轴速度不能修调。

机床锁住



禁止机床坐标轴动作。

在手动方式下按一下“机床锁住”按键（指示灯亮），此时在自动方式下运行程序，可模拟程序运行，显示屏上的坐标轴位置信息变化，但不输出伺服轴的移动指令，所以机床停止不动。这个功能用于校验程序。

注意

- (1) 即便是 G28、G29 功能，刀具不运动到参考点；
- (2) 在自动运行过程中，按“机床锁住”按键，机床锁住无效；
- (3) 在自动运行过程中，只在运行结束时，方可解除机床锁住。
- (4) 每次执行此功能后，须再次进行回参考点操作。

4 位置信息

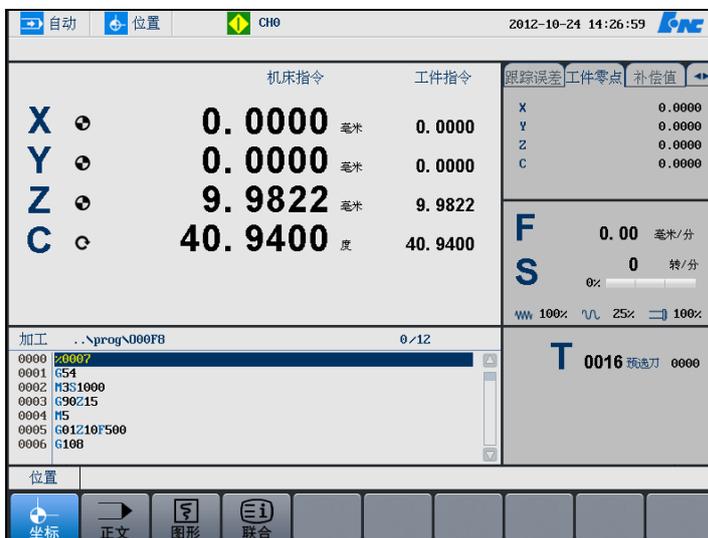
本章主要介绍:

- (1) 坐标显示
- (2) 正文显示
- (3) 图形显示
- (4) 联合显示

坐标显示

Pos
位置

在程序运行过程中，按“位置→坐标”，可查看当前加工程序在不同示值类型的位置信息，如下图：



注意

用户可以使用“设置→参数→显示参数”按键，选择显示的示值类型（参见章节 4.5.2）。

正文显示

操作步骤

在程序运行过程中，按“位置→正文”，可查看程序运行时的 G 代码、坐标系信息、M 指令及进给速度 F 等，如下图所示：



注意

将 G 代码显示方式设为 3，在程序中的行号显示只能显示 9999（具体请参见《HNC-8 参数说明书》）。

图形显示

T 系列

在程序运行过程中，按“位置→图形”，模拟显示加工过程：



图形操作

用户可以使用快捷键改变图形的显示方式：

- [长度加减]: 按“▶”或“◀”键调整长度；
 - “▶”: 增加毛坯长度；
 - “◀”: 缩短毛坯长度；
- [外径加减]: 使用“▲”和“▼”调整外径；
 - “▲”: 增加毛坯外径；
 - “▼”: 减少毛坯外径；
- [图形缩放]: 按“PgUp”或“PgDn”键；
 - PgUp: 放大视图；
 - PgDn: 缩小视图；

注意

在程序运行过程中，不能对图形进行设置操作。

毛坯设置

(1) 按“位置→图形参数”对应功能键，进入图形设置界面；



(2) 按“▲”和“▼”选择图形参数：毛坯尺寸；

- 【外侧长度】的输入范围为：1~20000毫米
- 【外侧直径】的输入范围为：1~20000毫米
- 【内侧直径】的输入范围为：0~20000毫米
- 【零点位置】的输入范围为：-20000~1000毫米

其中内端面是定义的图形模拟显示的左端面相对程序零点的距离。

长度/外径之比范围：小于10000；

(3) 按“Enter”键进入编辑状态，用户可以在编辑框中输入相应的数据；

(4) 再次按“Enter”键，结束编辑操作；

联合显示

操作步骤

在程序运行过程中，按“位置→联合”，显示八种位置信息。



The screenshot displays the HNC-808GCE control interface in '位置' (Position) mode. The top status bar shows '手动' (Manual), '位置' (Position), 'CH0', and the date/time '2015-12-01 09:34:34'. The main display area is divided into two sections, each with four columns of data for axes X, Z, and C.

工件指令		机床实际		剩余进给		跟踪误差	
X	0.0000	X	0.0000	X	0.0000	X	0.0000
Z	0.0000	Z	0.0000	Z	0.0000	Z	0.0000
C	0.0000	C	0.0000	C	0.0000	C	0.0000

负载电流		指令脉冲		电机位置		工件零点	
X	0.000	X	0	X	0	X	0.0000
Z	0.000	Z	0	Z	0	Z	0.0000
C	0.000	C	0	C	0	C	0.0000

The bottom control bar includes buttons for '坐标' (Coordinates), '正文' (Text), '图形' (Graphics), '联合' (Joint), and '计时器' (Timer).

5 诊断

本章主要介绍:

- 报警显示
- 故障历史
- 梯图监控
- 示波器
- 输入输出
- 状态显示
- 宏变量
- 加工信息
- 版本

报警显示



如果在系统启动或加工过程中出现了错误（即系统操作界面的标题栏上“运行正常”变为“出错”），可用诊断功能诊断出错原因。

- (1) 按“诊断→报警显示”对应功能键；



- (2) 用▲、▼、Pgup 和 Pgdn 查看报警信息；

报警历史

操作步骤

- (1) 按“**诊断**→**报警历史**”键，图形显示窗口将显示系统以前的错误；

序号	报警号	内容	发生	清除
0000	CH_ERR_0000003	急停	2014-03-12 16:16:23	2014-03-12 16:16:25
0001	PS_ERR_0000049	运动轴的GSX零点未定义	2014-03-12 16:13:53	
0002	CH_ERR_0000003	急停	2014-03-12 15:56:32	2014-03-12 15:56:34
0003	CH_ERR_0000003	急停	2014-03-05 16:06:30	2014-03-05 16:06:33
0004	CH_ERR_0000003	急停	2014-03-04 16:36:10	2014-03-04 16:36:13
0005	CH_ERR_0000003	急停	2014-03-04 15:03:55	2014-03-04 15:04:08

- (2) 用▲、▼、Pgup、Pgdn 查看错误历史；

梯图监控

梯图诊断

操作步骤

- (1) 按“**诊断**→**梯图监控**→**梯图诊断**”，即可查看每个变量的值；
- (2) 默认情况下，系统显示的值以“**十进制**”表示，用户可以按“**十六进制**”对应的功能键，则系统显示的值以“**十六进制**”表示；
- (3) 使用光标键选择元件；
- (4) 按“**禁止**”或“**允许**”对应的功能键，屏蔽或激活元件；
- (5) 按“**恢复**”对应的功能键，可撤消上述屏蔽或激活元件的操作；
- (6) 用户可以使用“**查找**”功能，输入元件名，按“**Enter**”键，即可查找元件；用户也可以按“**向上查找**”或“**向下查找**”键，查找下一个同名的元件。

梯图修改

注意

此功能仅限于机床用户、数控厂家、以及管理员。

查找

- (1) 用户按“**诊断**→**梯图修改**→**查找**”功能，输入元件名，按“**Enter**”键，即可查找元件；
- (2) 用户也可以按“**向上查找**”或“**向下查找**”键，查找下一个同名的元件。

修改

- (1) 按“**诊断**→**梯图监控**→**修改**”；
- (2) 使用光标键选择元件，按“**Enter**”键，系统则进入编辑状态；
- (3) 用户可以在编辑框输入元件值；
- (4) 再次按“**Enter**”键，完成编辑操作；
- (5) 用户也可按“**修改**”菜单对应的功能键，进行新建元件的操作；
 - 直线：插入直线；
 - 竖线：插入竖线；
 - 删除元件：删除元件；
 - 删除竖线：删除竖线；

- 常开：常开触点；
- 常闭：常闭触点；
- 逻辑输出
- 取反输出
- 功能模块（用户可以按**元件的首写字母**，可直接选择元件）

注意：关于元件的具体含义，参见《华中 8 型 PLC 编程说明书》。

命令

- (1) 按“**诊断→梯形图监控→命令**”；
- (2) 用户可以通过按以下按键，进行编辑梯形图：
 - 选择：选择光标所在行；
 - 删除：删除光标所在行；
 - 移动：移动用户所选的元件；
 - 复制：复制用户所选的元件；
 - 粘贴：粘贴用户所选的元件；
 - 插入行：在光标所在行之前插入一行；
 - 增加行：在光标所在行之后插入一行；

载入

- (1) 按“**诊断→梯形图监控→载入**”，系统则载入当前梯形图信息；

放弃

- (1) 按“**诊断→梯形图监控→放弃**”，可撤消对梯形图的编辑操作；

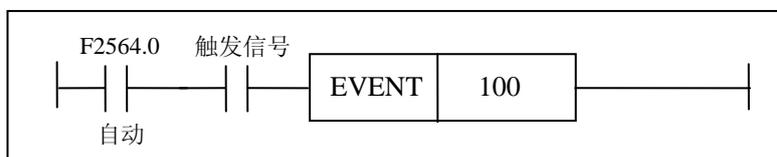
保存

- (1) 按“**诊断→梯形图监控→保存**”，可保存对梯形图的编辑操作；

手动调用子程序

操作步骤

用户在 PLC 中编写如下梯形图



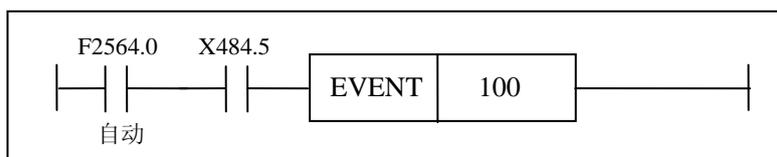
：表示调用子程序的外部输入信号；

100: 表示程序名 O100。

注意

手动调用子程序功能，系统处于自动模式，并且需要一个触发信号。

举例

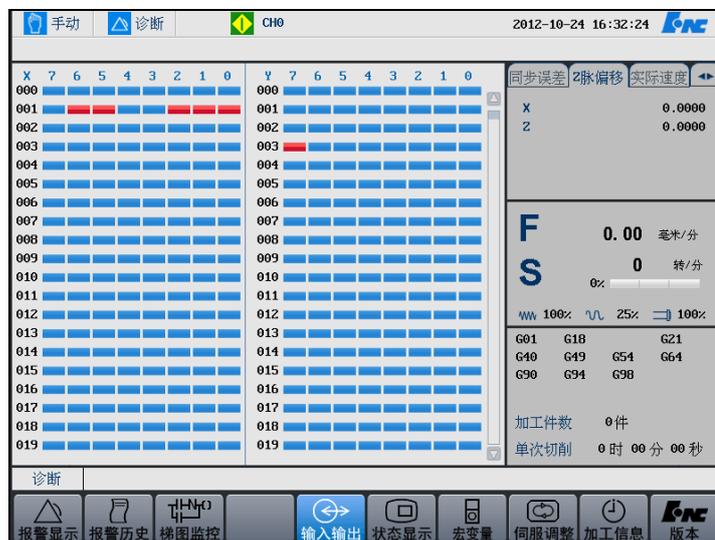


当输入 X484.5 信号有效时，用户再按自动循环键，系统则调用 O100 的子程序。

输入输出

操作步骤

- (1) 按“诊断→输入输出”对应功能键；



- (2) 用“PgUp”和“PgDn”键选择查看 X、Y 寄存器的状态。

状态显示

操作步骤

- (1) 按“**诊断→状态显示**”对应功能键；
- (2) 用“**▲**”和“**▼**”键选择需要查看的寄存器类型；
 - X: 机床输入到 PMC；
 - Y: PMC 输出到机床；
 - F: CNC 输出到 PMC；
 - G: PMC 输入到 CNC；
 - R: 中间继电器状态显示；
 - B: 断电保护数据显示；
- (3) 按“**PgUp**”和“**PgDn**”键进行翻页浏览。
- (4) 按“**二进制**”、“**十进制**”，或“**十六进制**”键，查看寄存器的值。
- (5) 使用“**查找**”按键：精确查找某个寄存器的值。

注意

- 用户可以分类查看“**F 寄存器**”，“**G 寄存器**”，分别按对应的功能键或快捷键：
 - 系统 (Alt+S)
 - 通道 (Alt+C)
 - 轴 (Alt+A)
- 用户可以对“**B 寄存器**”进行编辑操作；

宏变量

宏变量

HNC-818 数控系统为用户配备了类似于高级语言的宏程序功能，用户可以使用变量进行算术运算、逻辑运算和函数的混合运算，此外宏程序还提供了循环语句、分支语句和子程序调用语句，适合编制各种复杂的零件加工程序，减少乃至免除手工编程时进行繁琐的数值计算。

- (1) 按“**诊断**→**宏变量**”相应的功能键，可以查看系统的宏变量；
- (2) 按“**查找**”相应的功能键，在编辑框输入宏变量的编号，按“**确认**”键，即可搜索到。

注意

- (1) 系统中每个宏变量的具体含义，参见本说明书的编程部分。
- (2) 宏变量的取值范围：-2147483648 ~ 2147483648。

用户宏

- (1) 按“**设置**→**参数**→**数据管理**→**数据类型**→**自定义配置文件**”；
- (2) 按“**窗口切换**→**U 盘**”，选择自定义配置文件，按“**载入**”，系统载入文件；
- (3) 按“**诊断**→**宏变量**→**用户宏**”，系统显示宏变量号，宏变量名称，宏变量值；



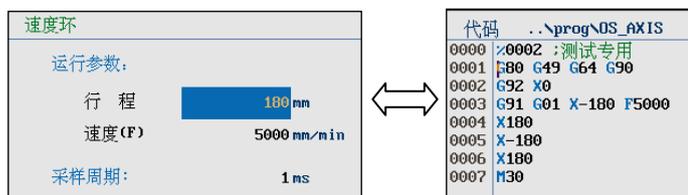
- (4) 光标选择宏变量值，按“**Enter**”键，可以对宏变量值进行修改；
- (5) 用户可以编写宏程序。

伺服调整

速度环

自动载入 G 代码

- (1) 按“**诊断**→**伺服调整**”键；
- (2) 如果在自动模式下进入“伺服调整”界面，系统会自动载入测试 G 代码，提示“测试代码已载入，请按循环启动开始采样”；
- (3) 如果是手动模式，则需要切换到自动模式后按复位键载入 G 代码；
- (4) 如果需要修改 G 代码，可以按“**配置**”键修改 G 代码，按“**代码预览**”键浏览 G 代码（“配置”界面与“代码预览”界面相对应）；

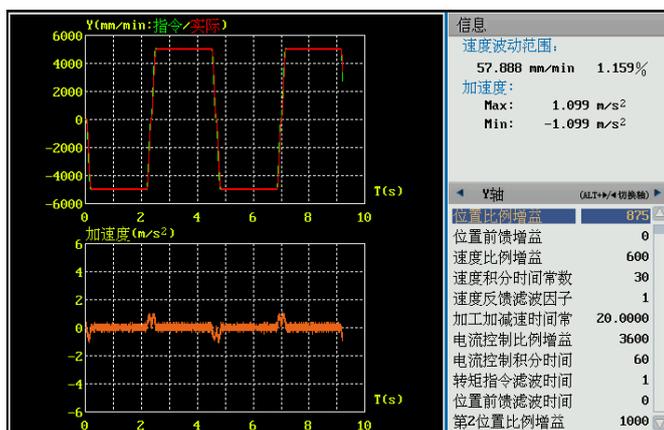


- (5) 如果需要修改测试轴，可以按“**Alt+方向键**”选择轴；

注意：在循环启动开始采样之前，需要手动移动机床到安全位置。

采样

- (1) 按“**诊断**→**伺服调整**”键，使用光标键选择“**速度环**”；
- (2) 在手动模式下移动机床到安全位置，然后切换到自动模式，按复位键载入测试 G 代码，按循环启动键开始测量；
- (3) 测量结束后，得到速度、加速度的测量波形，以及速度波动范围。测量结果如下图所示：

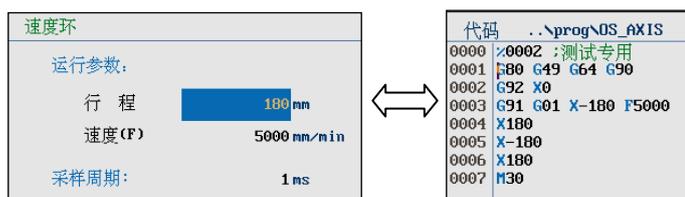


- (4) 按光标键“→”，可调整每个轴的参数，比如“速度比例增益”和“速度反馈滤波因子”等；
- (5) 按“Alt+方向键”可以选择轴，则可以对每个轴进行设置；
- (6) 用户可以反复调整参数，反复测量，以达到预期的效果

位置环

自动载入 G 代码

- (1) 按“诊断→伺服调整”键；
- (2) 如果在自动模式下进入“伺服调整”界面，系统会自动载入测试 G 代码，提示“测试代码已载入，请按循环启动开始采样”；
- (3) 如果是手动模式，则需要切换到自动模式后按复位键载入 G 代码；
- (4) 如果需要修改 G 代码，可以按“配置”键修改 G 代码，按“代码预览”键浏览 G 代码（“配置”界面与“代码预览”界面相对应）；

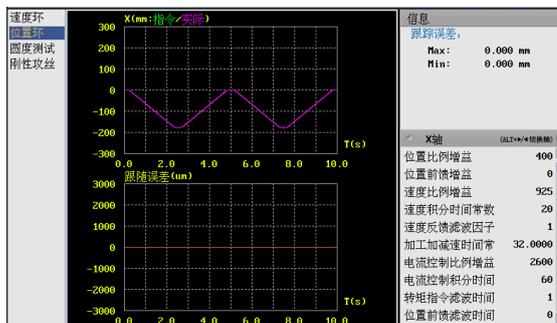


- (5) 如果需要修改测试轴，可以按“Alt+方向键”选择轴；

注意：在循环启动开始采样之前，需要手动移动机床到安全位置。

采样

- (1) 按“诊断→伺服调整”键，使用光标键选择“位置环”；
- (2) 在手动模式下移动机床到安全位置，然后切换到自动模式，按复位键载入测试 G 代码，按循环启动键开始测量；

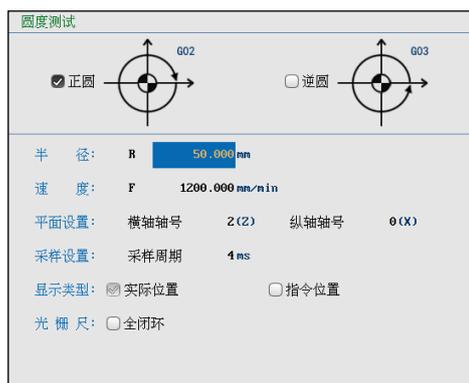


- (3) 按光标键“→”，可调整每个轴的参数，比如“位置比例增益”和“位置前馈增益”等；
- (4) 按“Alt+方向键”可以选择轴，则可以对每个轴进行设置；
- (5) 用户可以反复调整参数，反复测量，以达到预期的效果；

圆度测试

自动载入 G 代码

- (1) 按“诊断→伺服调整”键；
- (2) 如果在自动模式下进入“伺服调整”界面，系统会自动载入测试 G 代码，提示“测试代码已载入，请按循环启动开始采样”；
- (3) 如果是手动模式，则需要切换到自动模式后按复位键载入 G 代码；
- (4) 按“配置”按钮可以进入测试 G 代码配置界面。通过修改本界面的各项参数，达到修改 G 代码的目的。修改完成后可以在“代码预览”界面浏览生成的 G 代码。



```

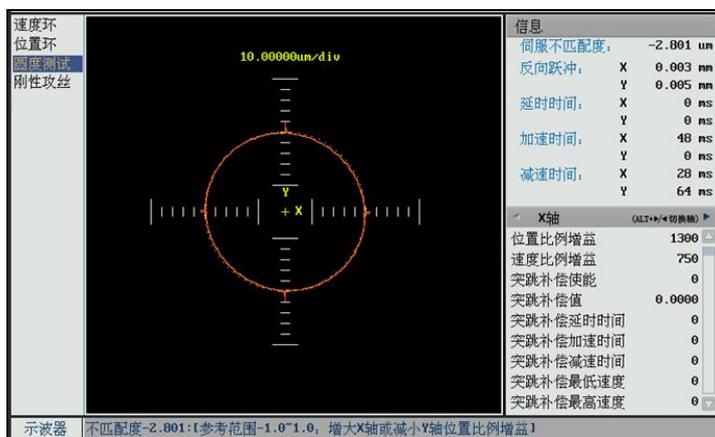
代码 ..\prog\DS_CIR
0000 ;0001 ;圆测试专用，圆心为程序零点
0001 G80 G49 G64 G90
0002 G92 Z50.000 X0
0003 G64 G18 G02 Z50.000 K-50.000 F1200.000
0004 G64 G18 G02 Z50.000 K-50.000 F1200.000
0005 M30
  
```

- (5) 如果需要修改测试轴，可以按“Alt+方向键”选择轴；

注意：在循环启动开始采样之前，需要手动移动机床到安全位置。

采样

- (1) 按“**诊断→伺服调整**”键，使用光标键选择“**圆度测试**”；
- (2) 按“**采样开始**”、循环启动键开始测量，测量结束后界面如下：

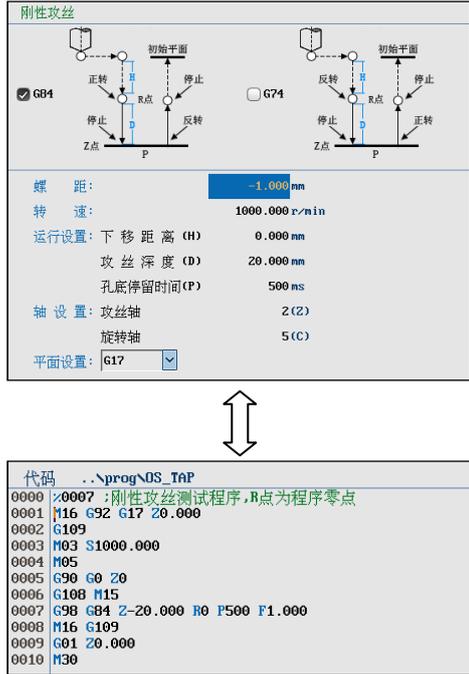


- (3) 按光标键“**→**”，可调整每个轴的参数；
- (4) 按“**Alt+方向键**”可以选择轴，则可以对每个轴进行设置；
- (5) 用户可以反复调整参数，反复测量，以达到预期的效果；
- (6) 按“**应用**”按钮，将系统自动计算出的补偿参数全部填到参数列表中；
- (7) 用户可以按“**诊断→伺服调整→放大**”键，放大图形；
- (8) 用户可以按“**诊断→伺服调整→缩小**”键，缩小图形；
- (9) 用户可以按“**诊断→伺服调整→还原**”键，还原图形；

刚性攻丝

自动载入 G 代码

- (1) 按“**诊断→伺服调整**”键；
- (2) 如果在自动模式下进入“**伺服调整**”界面，系统会自动载入测试 G 代码，提示“**测试代码已载入，请按循环启动开始采样**”；
- (3) 如果是手动模式，则需要切换到自动模式后按复位键载入 G 代码；
- (4) 按“**配置**”按钮可以进入测试 G 代码配置界面。通过修改本界面的各项参数，达到修改 G 代码的目的。修改完成后可以在“**代码预览**”界面浏览生成的 G 代码。



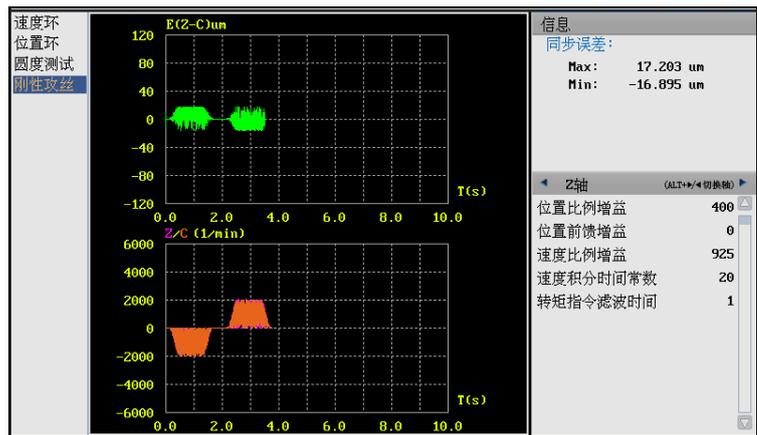
(5) 如果需要修改测试轴，可以按“Alt+方向键”选择轴；

注意：在循环启动开始采样之前，需要手动移动机床到安全位置。

采样

(1) 按“诊断→伺服调整”键，使用光标键选择“位置环”；

(2) 在手动模式下移动机床到安全位置，然后切换到自动模式，按复位键载入测试 G 代码，按“采样开始”、循环启动键开始测量；



(3) 按光标键“→”，可调整每个轴的参数；

(4) 按“Alt+方向键”可以选择轴，则可以对每个轴进行设置；

(5) 用户可以反复调整参数，反复测量，以达到预期的效果；

操作与设置

用户可以对上述采样图形进行放大、缩小、改变颜色等操作。

图形操作

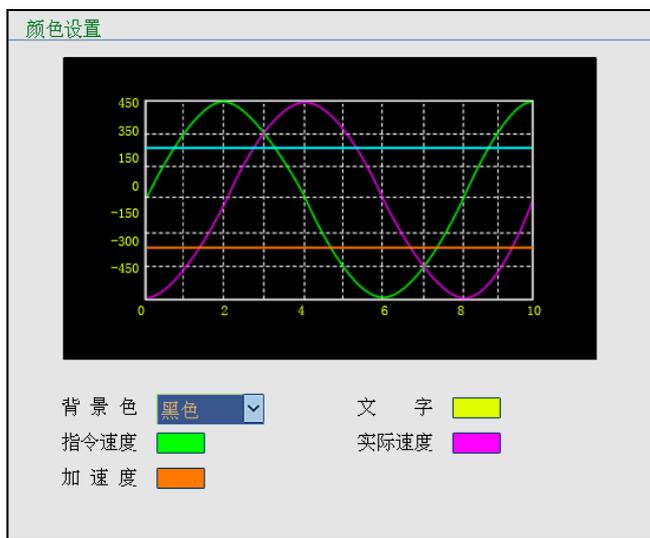
(1) 用户可以按“**诊断**→**伺服调整**→**操作**”键，查看图形；

- “PgUp”和“PgDn”：选择图形的浏览方式：联合，图一，图二；
- “Alt+↑”或“Alt+↓”：在联合浏览方式下，可在图一与图二之间选择；
- 横轴放大：放大横轴；
- 横轴缩小：缩小横轴；
- 纵轴放大：放大纵轴；
- 纵轴缩小：缩小纵轴；
- 视窗放大：放大图形选择区域；
- 视窗缩小：缩小图形选择区域；
- 还原：还原图形初始比例；
- **Enter** 键：放大视窗选定区域图形；

颜色设置

用户可以改变系统显示的图形颜色。

(1) 按“**诊断**→**伺服调整**→**配置**→**颜色配置**”键，下图为速度环图形的颜色设置界面；



- (2) 按“**Enter**”键，选择背景色颜色；
- (3) 再次按“**Enter**”键以确认，随着背景色的改变，系统文字的颜色、指令速度的颜色、实际速度的颜色、加速度的颜色会改变。

导出

用户可以按“**诊断→伺服调整→导出**”键，即可导出采样数据。

保存

用户可以按“**诊断→伺服调整→保存**”键，保存参数设置。

加工信息

查看

(1) 按“**诊断**→**加工信息**→**运行统计**”键，则可查看加工信息；

设置

此功能仅限于机床用户、数控厂家、以及管理员。

- (1) 按“**诊断**→**加工信息**→**预设**”键，可设置加工信息；
- (2) 使用光标键，移动光标选择需设置的选项；
- (3) 按“**Enter**”键；

清零

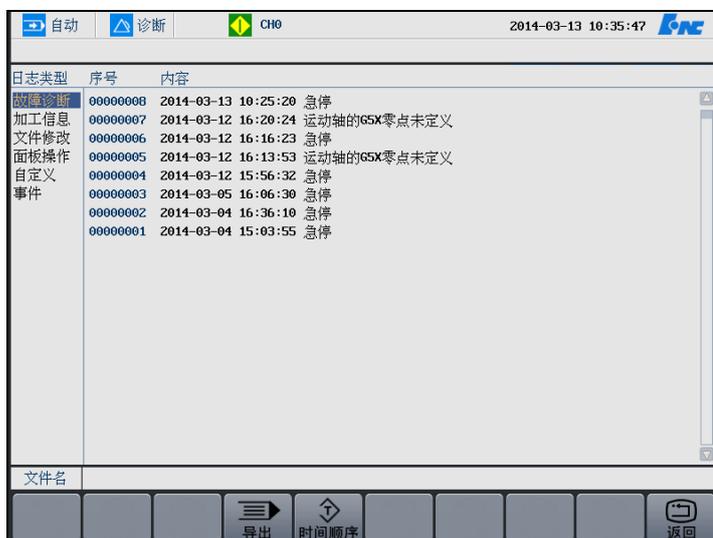
此功能仅限于机床用户、数控厂家、以及管理员。

- (1) 按“**诊断**→**加工信息**→**清零**”键，则清除当前所有加工统计信息；

注意：用户在修改时间后手动清零加工统计时间相关数据，否则会显示错误的统计数据。

日志

(1) 按“**诊断**→**加工信息**→**日志**”键，则显示系统的调试信息；



- (2) 使用光标键，移动光标选择日志类型；
- (3) 用户按“**导出**”键，导出日志文件；
- (4) 用户可以按“**时间顺序**”键，系统将按时间顺序排列日志记录。

版本

查询版本

- (1) 用户可以通过按“**诊断**→**版本**”键，查看系统版本信息。



注册

- (1) 如上图所示，系统界面上高亮显示“**注册**”，用户可以按“**Enter**”键，用户输入注册码。

注意：大小写和中横线。

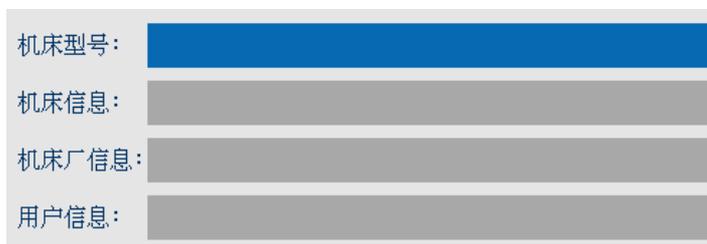


- (2) 再次按“**Enter**”键以确认。

设置机床信息

注意：此功能仅对机床、数控厂家、管理员开放。

- (1) 用户按“**▶**”光标键，则光标跳至“机床型号”部分。



- (2) 用户按“**Enter**”键，输入机床型号等信息。

连接篇

1 使用前注意事项

1.1 安全告示

注意：

在使用本产品前，请仔细阅读下述安全注意事项，以确保人身安全和设备安全。

1.1.1 运输与储存

- 本产品必须按其重量正确运输； 堆放产品不可超过规定数量；
- 不可在产品上攀爬或站立，也不可上面放置重物；
- 不可用与产品相连的电缆或器件对产品进行拖动或搬运；
- 前面板和显示屏应特别防止碰撞与划伤；
- 储存和运输时应注意防潮；
- 如果产品储存已经超过限定时间,请及时与武汉华中数控股份有限公司联系；

1.1.2 安装

- 数控装置的机壳非防水设计,产品应安装在电柜中无雨淋和 直接日晒的地方。

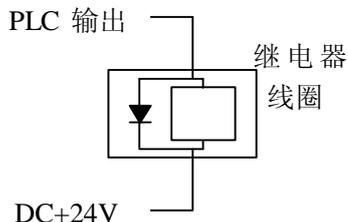
- 本产品与控制柜机壳或其他设备之间，必须按规定留出间隙；
- 产品安装、使用应注意通风良好，避免可燃气体和研磨液、油雾、铁粉等腐蚀性物质的侵袭，避免让金属、机油等导电性物质进入其中。
- 不可将产品安装或放置在易燃易爆物品附近；
- 产品安装必须牢固，无振动。安装时，不可对产品进行抛掷或敲击，不能对产品有任何撞击或负载；

1.1.3 接线

- 参加接线与检查的人员，必须具有完成此项工作的能力。
- 数控装置必须可靠接地，接地电阻应小于 4 欧姆。切勿使用中性线代替地线。否则可能会因受干扰而不能稳定正常地工作。接线必须正确、牢固，否则可能产生误动作；
- 数控装置到驱动单元的通讯电缆速度 / 位置传感器到驱动单元的反馈电缆，均不要通过端子和插头进行转接。否则数控装置可能因易受干扰而不能正常工作。
- 任何一个接线插头上的电压值和正负 (+ -) 极性，必须符合

合说明书的规定，否则可能发生短路或设备永久性损坏等故障；

- 受数控装置PLC输出信号控制的直流继电器上的电涌吸收二极管，必须按规定方向(如图)连接，否则可能损坏数控装置。



- 在插拔插头或扳动开关前,手指应保持干燥,以防触电或损坏数控装置。
- 连接电线不可有破损,不可受挤压,否则可能发生漏电或短路。
- 不能带电插拔插头或打开数控装置机箱。

1.1.4 运行与调试

- 运行前,应先检查参数设置是否正确。错误设定会使机器发生意外动作；
- 参数的修改必须在参数设置允许的范围内,超过允许的范围可能会导致运转不稳定及损坏机器的故障；
- 检查伺服电机的电缆与码盘线是否一一对应。

1.1.5 使用

● 使用人员必须具备能胜任本项工作的能力； 插入电源前， 确保开关在断电的位置上， 避免偶然起动。

● 进行电气设计时,应考虑数控装置的急停按钮能在系统发生

● 故障时， 切断伺服、 主轴及其他移动部件的动力电源。

● 在设计或修改程序时， 应注意在复位报警信号之前， 必须确认运行信号已经关断。例如， 在复位主轴报警信号时， 应保证主轴旋转控制信号是关闭的。

● 不可对设备进行改装；

● 系统附近如有其他电子设备， 则可能产生电磁干扰， 应接入 一个低通滤波器以削弱其影响；

● 不可对系统频繁通、 断电。 停电或断电后， 若须重新通电， 间隔时间至少为3分钟。

● 操作时， 操作者应保持手指干燥、 清洁、 无油污。 建议用户 保留操作面板上的透明保护薄膜。

● 按键操作时， 用力不可过猛、 过大。 严禁采用扳手、 工件等 尖、 硬物品敲击键盘。

● 设备运行时， 操作人员不得离开设备。

1.1.6 维修

- 在检修、更换和安装元器件前，必须切断电源。
- 发生短路或过载时，应检查并排除故障后，方可通电运行； ●发生警报后，必须先排除故障，方可重新启动。
- 系统受损或零件不全时，不可进行安装或操作；
- 由于电解电容器老化，可能会引起系统性能下降。为了防止 由此而引发故障，在通常环境下应用时，电解电容器最好 至少每5年或3万小时更换一次。
- 有关问题，请随时与武 汉华中数控股份有限公司联系。

1.1.7 废品处理

- 将废品作为普通工业废品处理。

1.1.8 一般说明

- 产品投入使用时，必须按照产品说明书的要求，将盖板和安 全防护安装好，并按照产品说明书的规定进行操作。
- 应仔细阅读本说明书第二章电气设计一节针对各部分提出的注意事项。

1.2 开箱检查

1.2.1 检查内容

- 检查包装箱外观及其外部标签,确认是否是您所购买的产品；
- 检查产品在运输途中是否有损坏；
- 对照装箱清单，确认各部件、附件是否齐全，有无损伤； 如存在产品不符、

缺少附件或运输损坏等,请及时与我公司联系。

1.2.2 产品型号

请对照数控装置型号编号说明核查产品型号, 编号如下:



1.2.3 外观尺寸

正面

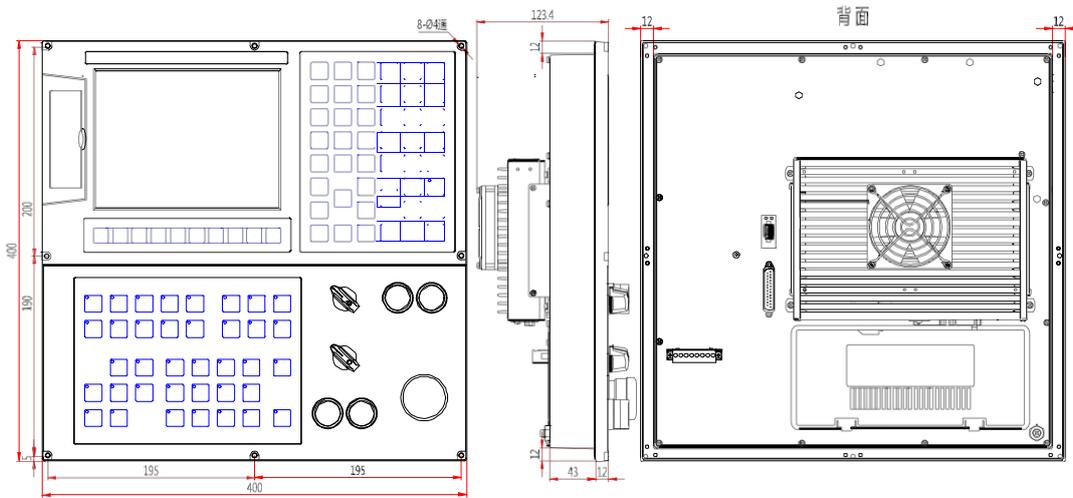


图1.1 数控装置外观尺寸图

1.3 安装形式

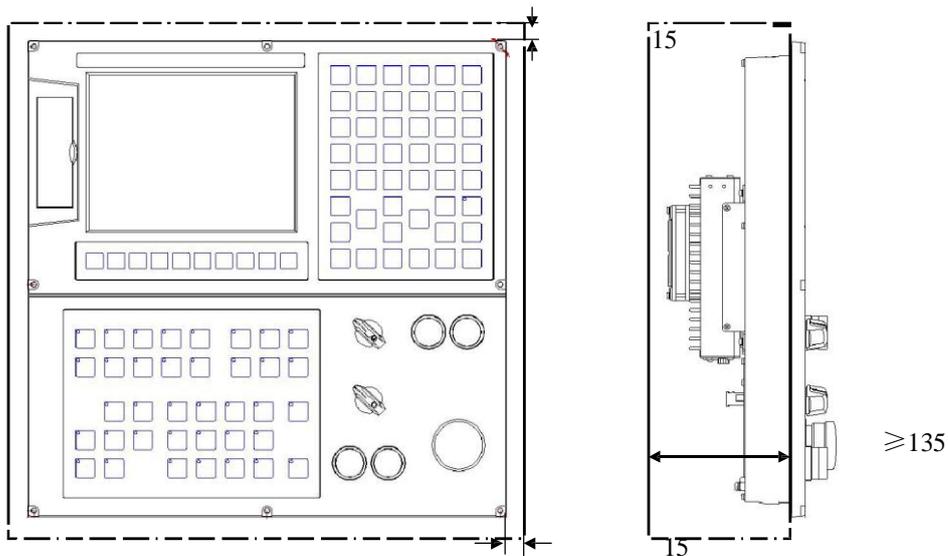


图1.2 数控装置安装示意图

电柜指：吊挂、操作台、电控柜等，在设计时应注意：

- 1) 如图 1.2 所示，数控装置的电柜内空要求至少 135 毫米，以便插 接与数控装置相连的电缆；便于电柜内空气流通和散热。
- 2) 必须采用正确的螺钉安装，以避免损坏数控装置面板。
- 3) 电柜的结构必须达到IP54 防护等级，特别注意下列要求：
 - a) 制造电柜的材料应能承受机械、化学和热应力以及正常工作 中碰到的湿度影响
 - b) 在电柜门等接缝处，应贴密封条，密封所有缝隙。
 - c) 电缆入口应密封，同时也要考虑便于现场维修。
 - d) 采用风扇、热交换器、空调等对电柜散热，或对流内部空气。
 - e) 若采用风扇散热，在进风/出风口必须使用空气过滤网。

- f) 粉尘、切削液、雾可能从微小缝隙和通风口进入数控装置，依附在电路板上，使绝缘老化，而导致故障，因而需注意通风孔侧的环境和空气流向，流出气体应该朝向污染源。

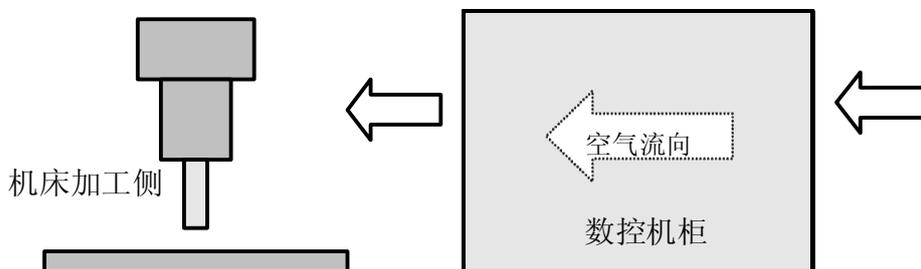


图1.3 机柜设计空气流向示意图

- 4) 电柜内部温度应不高于 60°C 。否则，应采用更有效的散热措施。
- 5) 数控装置面板必须安装在冷却液等液体直接溅射不到的地方。
- 6) 减少电磁干扰，使用 50V 以上直流或交流供电的部件和电缆，应与数控装置保留 100mm 以上的距离。
- 7) 设计时应考虑将数控装置安装在易于调试、维修的地方。

1.4 环境要求

1.4.1 气候环境

数控装置在以下气候环境中能正常工作。

- 环境温度 $0\sim 50^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度 $30\%\sim 95\%$ (无冷凝水)
- 大气压强 $86\sim 106\text{kPa}$

1.4.2 海拔高度

数控装置在海拔高度1000m 以下均能正常工作。

1.4.3 运输和存放

数控装置能在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 温度范围内运输和存放，并能经受温度高达 70°C 、时间不超过24h 的短期运输和存放。但应采取防潮、防振和抗冲击措施，以免损坏数控装置。

1.4.4 机械环境

数控装置应尽量远离振源安装或采取附加措施，以防止振动、冲击和碰撞的不良影响。如果数控装置只能安装在振源附近，必须采取措施保证不会引起数控装置共振，振幅必须小于0.15 毫米（频率范围：5~55 赫兹）

1.4.5 环境污染

数控装置在运输、存放和使用时，应采取避免强微波辐射 和强电磁干扰。防止超量污染物（如灰尘、酸类物、腐蚀性气体、盐类物等）侵入和工作在强振动环境中。

2 连接

摘要：本章介绍 HNC-808GCE 数控装置的接口功能及其与其它装置、单元的连接与使用。

2.1 综合接线

图2.1.1 所示为HNC-808GCE 数控装置与其它装置、单元连接的总体框图。

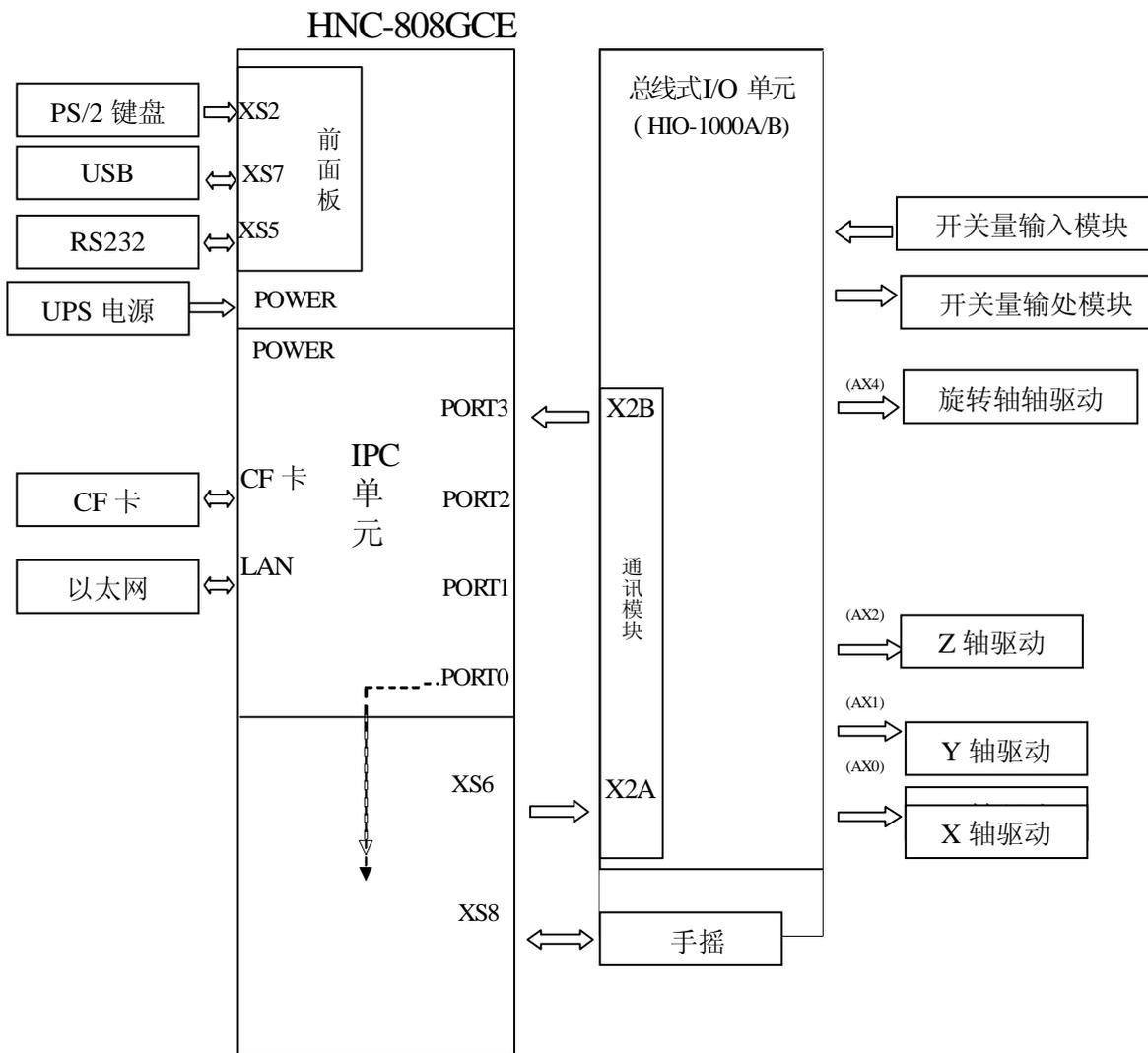


图2.1.1 HNC-808GCE 总体框图

注:

●如图 2.1.1 所示, HNC-808GCE 数控装置采用 NCUC 工业现场总线, 以串联的方式通过数控装置面板的 XS6 总线接口和 IPC 单元的 PORT3 总线接口控制总线式 I/O 单元。

●通过总线式 I/O 单元的轴控制子模块 (HI0-1041) 连接脉冲指令或模拟量指令式的驱动装置 (包括进给轴驱动和主轴驱动)

●HNC-808GCE 数控装置采用 UPS 电源 (HPW-145U) 供电, 该电源具有掉电检测功能和 UPS 功能。

●HNC-808GCE 数控装置仅在手持单元接口 (XS8) 中有少量 PLC 输入/输出信号, 因此, 需要通过总线 I/O 单元扩展外部 PLC 输入/输出信号。

●通过总线最多可连接 1 个总线 I/O 单元, 其中 HI0-1000A 型 I/O 单元可提供 1 个通讯子模块和 8 个功能子模块插槽; HI0-1000B 型 I/O 单元可提供 1 个通讯子模块和 5 个功能子模块插槽; 功能子模块包括开关量输入/输出子模块、模拟量输入/输出子模块、轴控制子模块等。

●HNC-808GCE 数控装置的手持单元为选件配置;

2.2 功能描述

2.2.1 数控装置

HNC-808GCE 数控装置为一体式结构，采用8.0”彩色液晶屏，分辨率为800*600；该数控装置最大可支持4 进给轴和1 主轴，最大联动轴数：4 轴。接口如下：

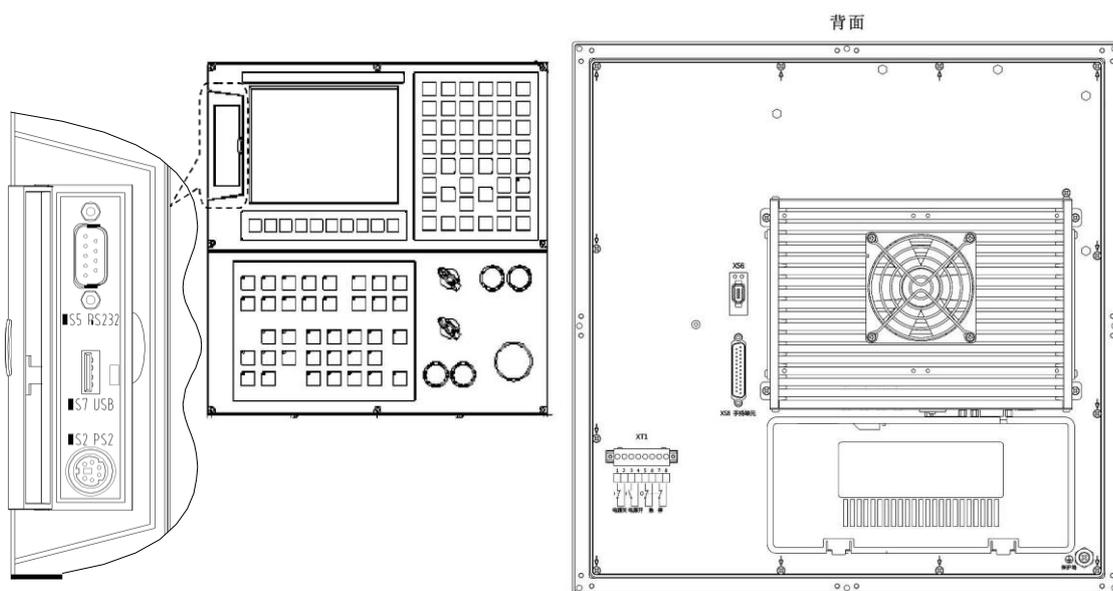


图2.2.1 数控装置接口图

XS2：外接PC 键盘接口； XS5：RS232 串行接口； XS6：NCUC 总线接口 XS7：USB 盘接口（USB2.0） XS8：手持单元接口
XT1：外部电源开、电源关、急停接口

2.2.2 IPC 单元

IPC 单元是HNC-808GCE 数控装置的核心控制单元，接口如图2.2.2 所示。

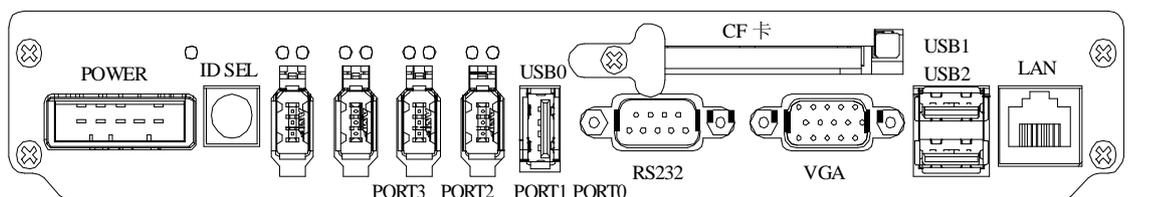


图2.2.2 IPC 单元的接口示意图

POWER: DC24V 电源接口;

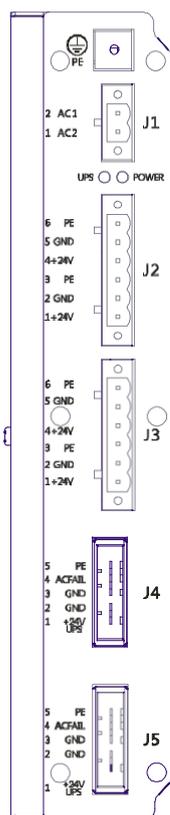
ID SEL: 设备号选择开关;

PORT0~PORT3: NCUC 总线接口; USB0: 外部USB1.1 接口; RS232: 内部使用的串口; VGA: 内部使用的视频信号口; USB1&USB2: 内部使用的USB2.0 接口; LAN: 外部标准以太网接口。

2.2.3 UPS 开关电源

UPS 开关电源(HPW-145U)是 HNC-808GCE 数控系统所需的开关电源,该开关电源 具有掉电检测及UPS 功能。共有6 路额定电压为DC+24V 电源输出,总额定输出 电流6A,额定功率145W,具有短路保护、过流保护。

UPS 开关电源的接口示意图及定义如图2.2.3 所示。



信号名	说明
PE	保护地

J1: 交流电输入端口

信号名	说明
AC1	220V 交流输入
AC2	220V 交流输入

J2、J3: DC +24V 输出端口

信号名	说明
+24V	DC +24V 输出
GND	电源地
PE	保护地

J4、J5: 带UPS 功能的DC +24V 输出端口

信号名	说明
+24VUPS	带UPS 功能的 DC +24V 输出
GND	电源地
SGND	信号地
ACFail	掉电检测信号输出
PE	保护地

图2.2.3 UPS 开关电源接口示意图及定义

2.2.4 总线式I/O 单元

总线I/O 单元特性简介:

- 通过总线最多可扩展1 个I/O 单元;
- 采用不同的底板子模块可以组建两种I/O 单元,其中HIO-1009 型底板子模块可提供1 个通讯子模块插槽和 8 个功能子模块插槽组建的 I/O 单元称为 HIO-1000A 型总线式 I/O 单元; HIO-1006 型底板子模块可提供 1 个通讯子 模块插槽和 5 个功能子模块插槽, 组建的 I/O 单元称为HIO-1000B 型总线 式I/O 单元;
- 功能子模块包括开关量输入/输出子模块、模拟量输入/输出子模块、轴控制 子模块等;

开关量输入/输出子模块-----提供16路开关量输入或输出信号；模拟量输入/输出子模块-----提供4通道A/D信号和4通道的D/A信号；轴控制子模块-----提供2个轴控制接口，包含脉冲指令、模拟量指令和编码器反馈接口；

- 开关量输入子模块NPN、PNP两种接口可选，输出子模块为NPN接口，每个开关量均带指示灯。

各子模块名称及型号如下表2.2所示。

表2.2 HIO-1000系列子模块的型号规格

子模块名称		子模块型号	说明
底板	9槽底板子模块	HIO-1009	提供1个通讯子模块和8个功能子模块插槽
	6槽底板子模块	HIO-1006	提供1个通讯子模块和5个功能子模块插槽
通讯	NCUC协议通讯子模块(1394-6火线接口)	HIO-1061	必配(火线接口通讯方式下)支持的系统:华中8型
	NCUC协议通讯子模块(SC光纤接口)	HIO-1063	必配(光纤接口通讯方式下)支持的系统:华中8型
轴控制	增量脉冲式轴控制子模块	HIO-1041	选配,每个子模块提供2个轴控制接口 每个接口包含:脉冲指令;D/A模拟电压指令;编码器反馈指令
	绝对值式轴控制子模块	HIO-1042	选配,每个子模块提供2个轴控制接口
模拟量	模拟量输入/输出子模块	HIO-1073	选配,每个子模块提供4路模拟量输入和4路模拟量输出
开关量	NPN型开关量输入子模块	HIO-1011N	选配每个子模块提供16路NPN型PLC开关量输入信号接口,低电平有效
	PNP型开关量输入子模块	HIO-1011P	选配每个子模块提供16路PNP型PLC开关量输入信号接口,高电平有效
	NPN型开关量输出子模块	HIO-1021N	选配每个子模块提供16路NPN型PLC开关量输出信号接口,低电平有效

总线I/O单元接口和各子模块接口(HIO-1000A型和HIO-1000B型)如图2.2.4a、2.2.4b所示。

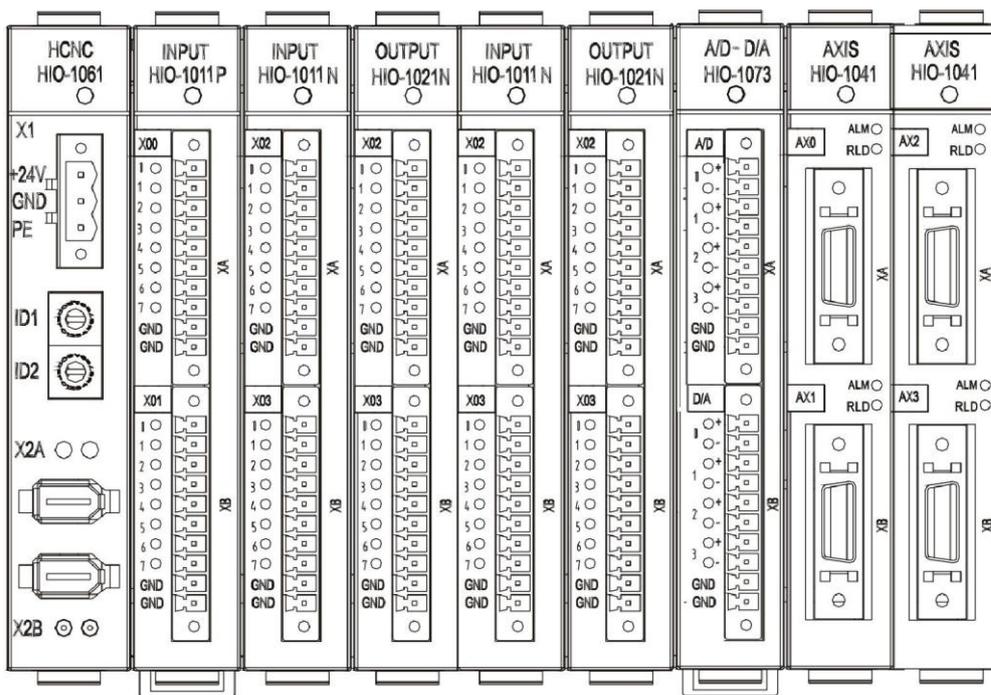


图2.2.4a HIO-1000A 型总线I/O 单元接口图

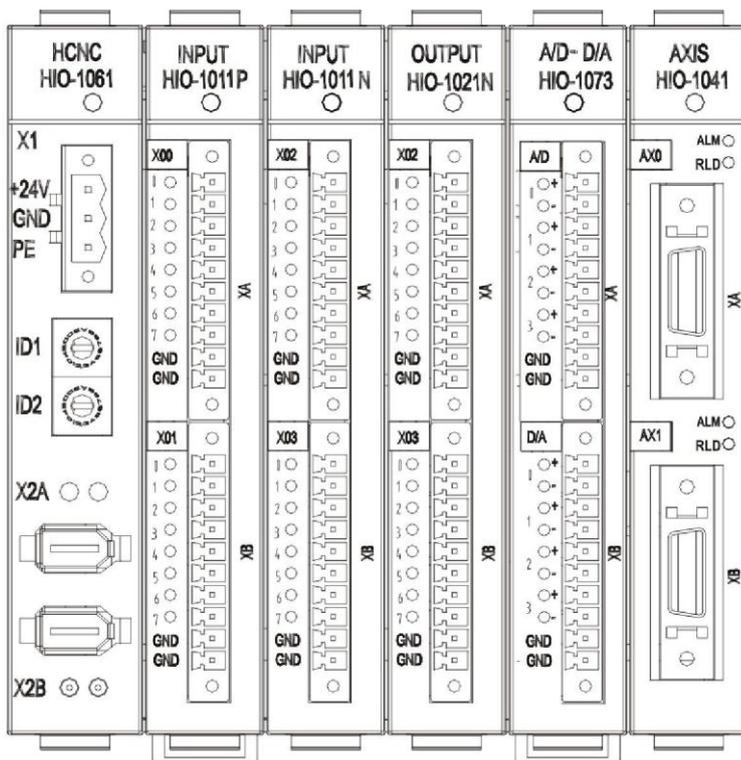


图2.2.4b HIO-1000B 型总线I/O 单元接口图

2.2.4.1 通讯子模块功能及接口

通讯子模块(HIO-1061)负责完成与 HNC-808GCE 数控系统的通讯功能(X2A、X2B 接口)并提供电源输入接口(X1 接口), 外部开关电源输出功率应不小于50W。其功能及接口图如图 2.2.4c 所示。

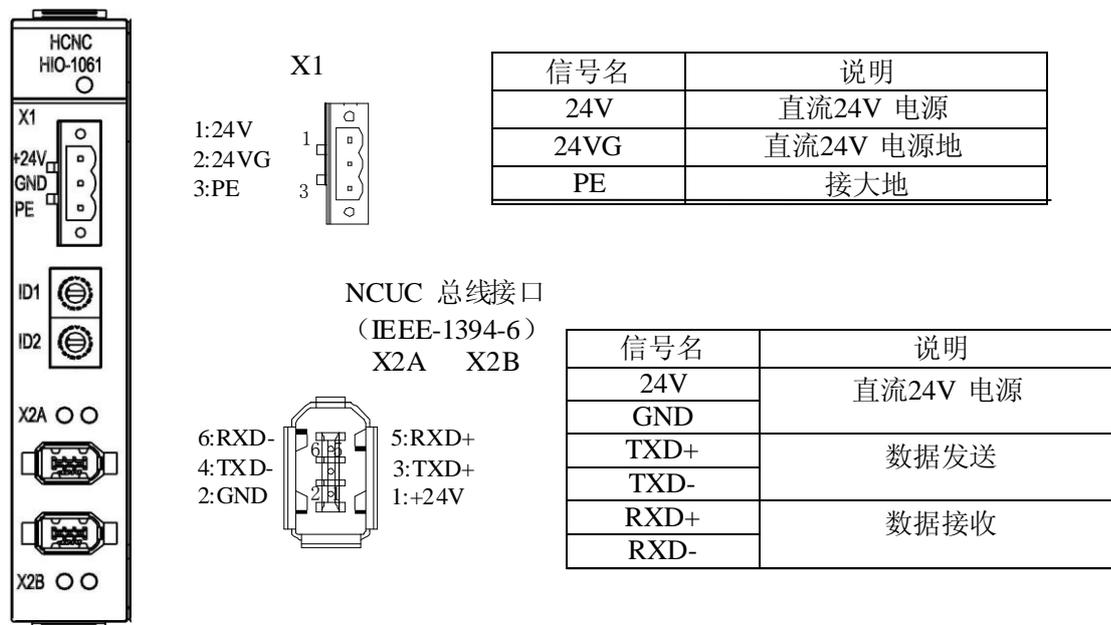


图2.2.4c 通讯子模块接口定义图

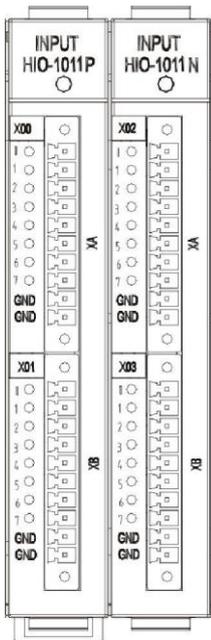
注意:由通讯子模块引入的电源为总线式I/O 单元的工作电源,该电源应该与 输入/输出子模块涉及的外部电路(即PLC 电路,如无触点开关、行程开关、继电器等)分别采用不同的开关电源,后者称PLC 电路电源;

输入/输出子模块GND 端子应该与PLC 电路电源的电源地可靠连接;

2.2.4.2 开关量输入/输出子模块功能及接口

●开关量输入子模块功能及相关接口

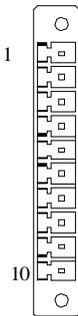
●开关量输入子模块包括NPN 型 (HIO-1011N)和PNP 型(HIO-1011P)两种,区别在于:NPN 型为低电平有效,PNP 型为高电平(+24V)有效,每个开关量输入子模块提供16路开关量信号输入开关量输入接口XAXB(灰色定义如图2.2.4d 所示)。



开关量输入接口

XA、XB

- 1:0
- 2:1
- 3:2
- 4:3
- 5:4
- 6:5
- 7:6
- 8:7
- 9:GND
- 10:GND



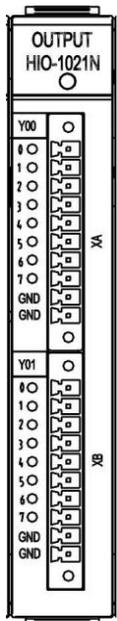
信号名	说明	
		HIO-1011N XA、XB
0~7	NPN 输入 N0~N7 低电平有效	PNP 输入 P0~P7 高电平有效
GND	DC24V 地	

注意：GND 必须PLC 电路开关电源的电源地可靠连接。

图2.2.4d 开关量输入子模块接口定义图

●开关量输出子模块功能及接口

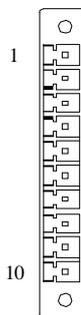
开关量输出子模块(HIO-1021N)为NPN 型,有效输出为低电平,否则输出为高阻状态,每个开关量输出子模块提供16 路开关量信号输出。开关量输出接口XA、XB（黑色）定义如图2.2.4e 所示。



开关量输出接口

XA、XB

- 1:0
- 2:1
- 3:2
- 4:3
- 5:4
- 6:5
- 7:6
- 8:7
- 9:GND
- 10:GND



信号名	说明
0~7	NPN 输出 O0~O7 低电平有效
GND	DC24V 地

注意：GND 必须PLC 电路开关电源的电源地可靠连接。

图2.2.4e 开关量输出子模块接口定义图

2.2.4.3 模拟量输入/输出子模块功能及接口

模拟量输入/输出 (A/D-D/A) 子模块(HIO-1073)负责完成机床到数控系统的 A/D 信号输入和数控系统到机床的D/A 信号输出。每个A/D-D/A 子模块提供4 通道12 位差分/单端模拟信号输入和4 通道12 位差分/单端模拟信号输出。A/D 输入

接口XA:(绿色) D/A 输出接口XB:(橙色) 其接口定义如图2.2.4f 所示。

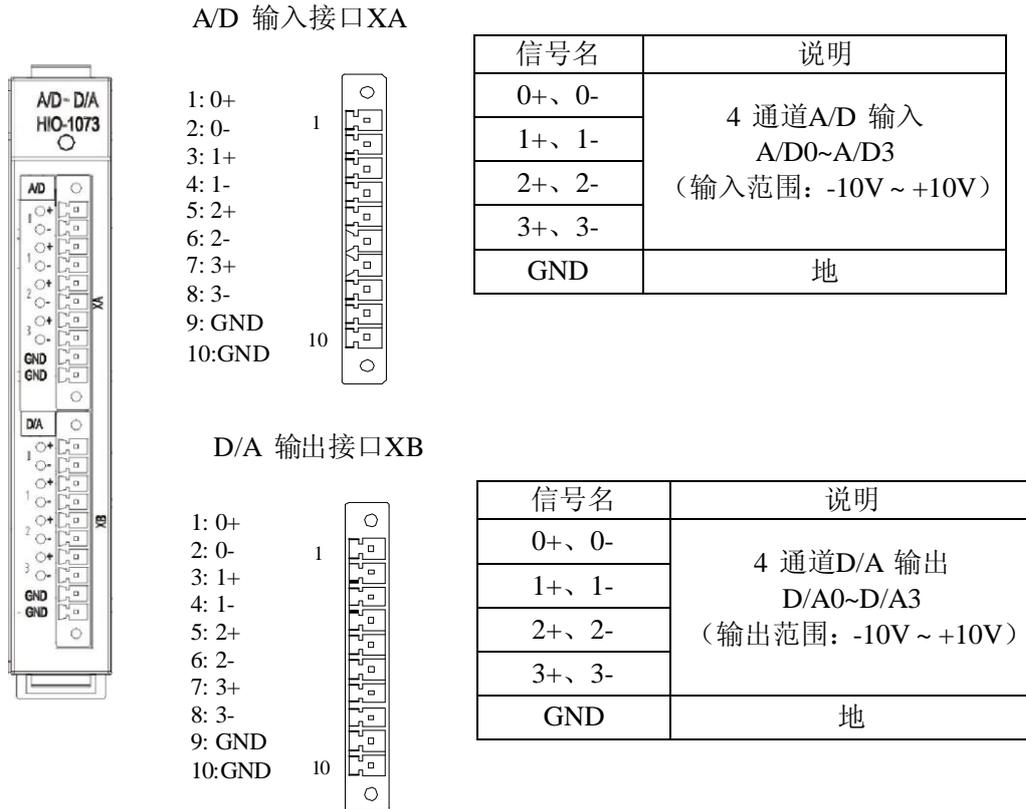
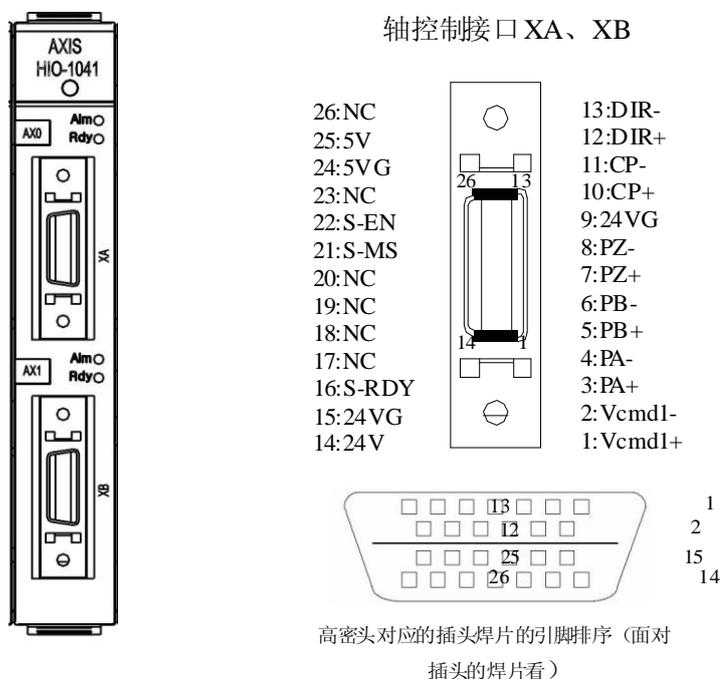


图2.2.4f 模拟量输入/输出子模块接口定义图

2.2.4.4 轴控制子模块功能及接口

轴控制子模块(HIO-1041)可提供2路主轴模拟接口和2路脉冲式进给轴接口。轴控制接口XA、XB:(26芯高密)其接口定义如图2.2.4g所示。



信号名	说明
Vcmd1+、Vcmd1-	模拟输出(-10V~+10V)
PA+、PA-	编码器A 相反馈信号
PB+、PB-	编码器B 相反馈信号
PZ+、PZ-	编码器Z 相反馈信号
24V、24VG	DC24V 电源
CP+、CP-	指令脉冲输出(A 相)
DIR1+ 、DIR1-	指令方向输出(B 相)
24VB	DC24V
S-RDY	准备好
S-MS	方式切换
S-EN	使能
5V、5VG	DC5V 电源
NC	空

图2.2.4g 轴控制子模块接口定义图

2.2.3 手持单元（选件）

手持单元提供急停按钮、使能按钮、工作指示灯、坐标选择（OFF、X、Y、Z、4）倍率选择（X1、X10、X100）及手摇脉冲发生器。手持单元仅有一个DB25 的接口，如图2.2.5 所示。

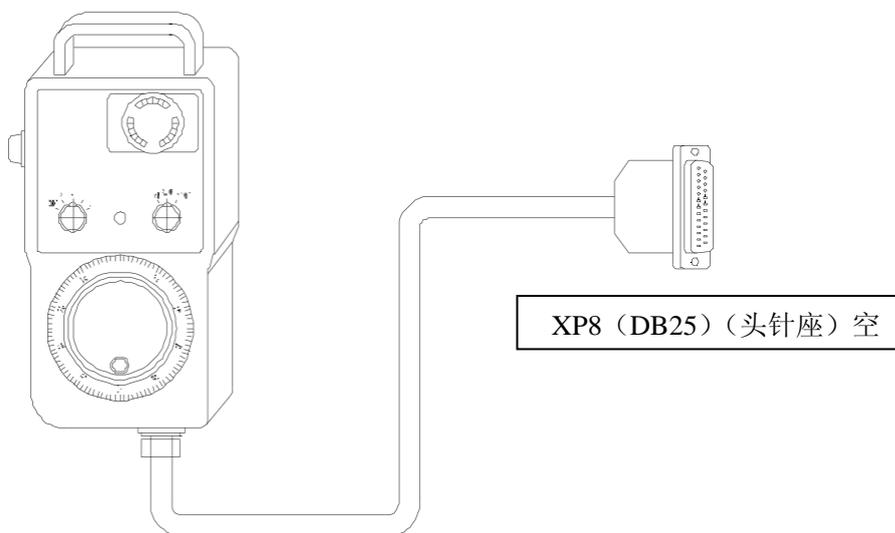


图2.2.5 手持单元接口图

手持接口插头连接到HNC-808GCE 数控装置的手持控制接口XS8 上。

2.3 供电与接地

2.3.1 数控装置电源接口

数控装置电源接口有两个：IPC 单元电源接口和面板电源接口。采用AMP 的5芯电源插座，如图2.3.1 所示。

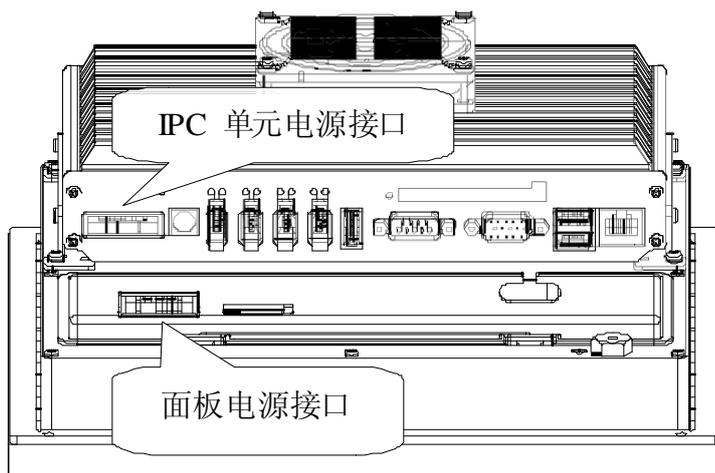


图2.3.1 数控装置电源接口

2.3.2 供电要求



电源容量：

数控装置（外部电源 1）DC24V，50W，具有UPS 功能和掉电检测功能。总线式I/O 单元（外部电源 2）DC24V，50W。

PLC 电路（外部电源 3）DC24V，功率根据 PLC 外接开关量的数量及 PLC 有源器件确定。

电源线：外部电源 1、2 应采用屏蔽电缆，屏蔽层覆盖率不低于 80%。

外部电源 1：采用HPW-145U 开关电源的 J4 和 J5 的电源输出接口供电（具备 UPS 和掉电检测功能）掉电检测电路在异常掉电后通知系统启动相关保护操作，此时，UPS 功能能够在一段时间内持续给数控装置供电，以便系统执行相关保护操作，保存当前数据；数控装置不与其他外部设备共用此路电源。

外部电源 2 采用HPW-145U 开关电源的J2 或J3 电源输出接口供电。

外部电源 3 用普通开关电源供电；电源地必须与总线式 I/O 单元输入/输出子模块（HIO-1011N、HIO-1011P、HIO-1021N）的 GND 端子可靠连接。外部电源 1 经过数控装置内部开关电源变换后，

- 由XS8 向手持单元上的元器件提供DC24V 和DC5V 电源；
- 由IPC 单元的NCUC 总线接口(PORT0~PORT3)和HNC-808GCE 数控装置 面板上的NCUC 总线接口XS6 向外部提供DC24V 电源请勿超过12W) 其余的总线接口不提供DC24V 电源。
- UPS 开关电源能够通过以上接口提供的电源容量最大为：DC24V：6A；
- 若超过上述容量，请增加额外电源，同时断开接口电缆内通过相应接口 供电的线路，而采用额外电源供电。

2.3.3 接地

●为减少干扰，请采用截面积不小于 2.5 平方毫米的黄绿铜导线作为地线将数 控装置的机壳接地端子与电柜及机床的保护地可靠连接。

●输入/输出开关量控制或接收信号的元器件（如继电器、按钮灯、接近开关、霍尔开关）的供电电源应该是单独的，其供电电源的电源地必须与总线式总线式I/O单元的输入/输出子模块的GND端子可靠连接。否则，数控装置不能通过输出开关量可靠地控制这些元器件，或从这些元器件接收信号。

2.4 数控装置与外部计算机的连接

2.4.1 通过RS232 接口与外部计算机连接

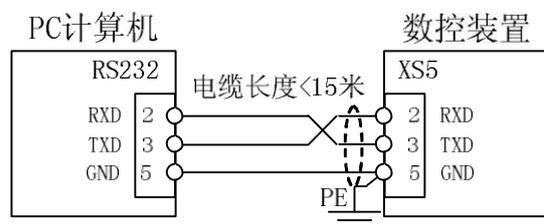


图2.4.1 数控装置通过RS232 接口与PC 计算机连接

2.4.2 通过以太网接口与外部连接

可以通过以太网接口与外部计算机直接连接（见图 2.4.2）也可以通过 HUB（集线器）连入局域网，再与局域网上的其他任何计算机连接（见图 2.4.3）连接电缆请使用网络专用电缆。

以太网接口插头型号均为 RJ45。

- 直接连接：

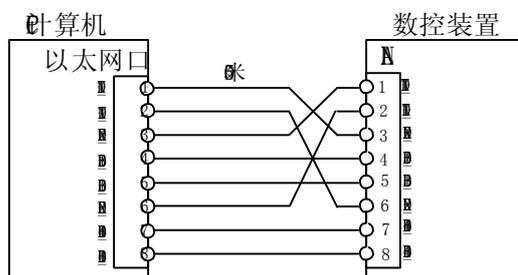


图 2.4.2 数控装置通过以太网接口与外部计算机直接电缆连接

- 通过B(集线器) 连接：

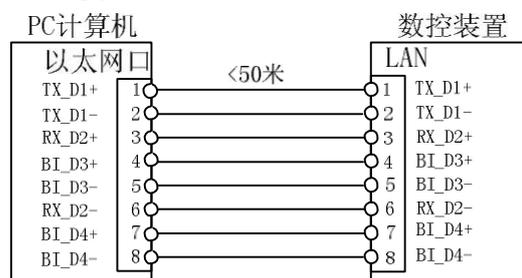
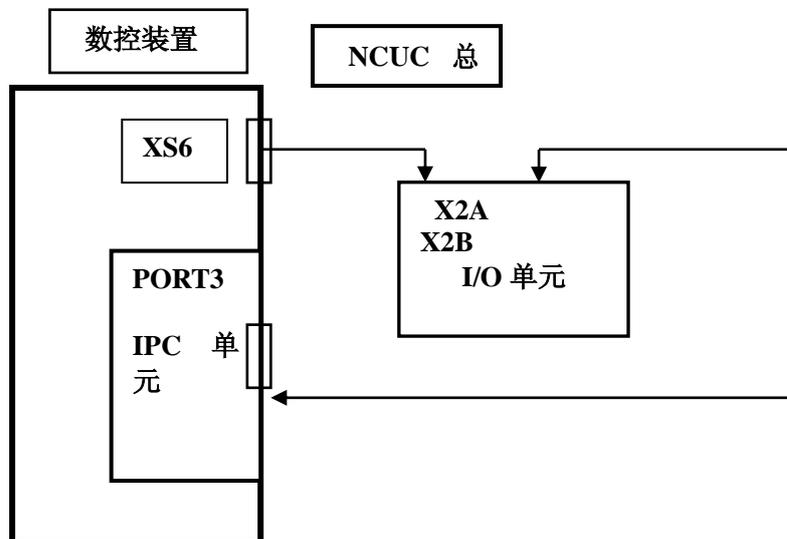


图 2.4.3 数控装置通过以太网接口与外部计算机局域网连接

2.4.2 数控装置与总线式I/O 单元的连接

采用NCUC 总线，以串联的方式连接，如图2.5.1 所示。



数控装置与总线式I/O 单元的连接图

通过总线式I/O 单元可以扩展PLC 输入/输出接口、轴控制接口等。

3 典型设计举例

摘要：本章介绍HNC-808GCE 数控装置应用于数控机床的控制系 统典型设计。

3.1 数控系统的典型连接

HNC-808GCE 数控装置与总线式 I/O 单元、伺服驱动单元的典型连接，如图 3.1.1 所示。

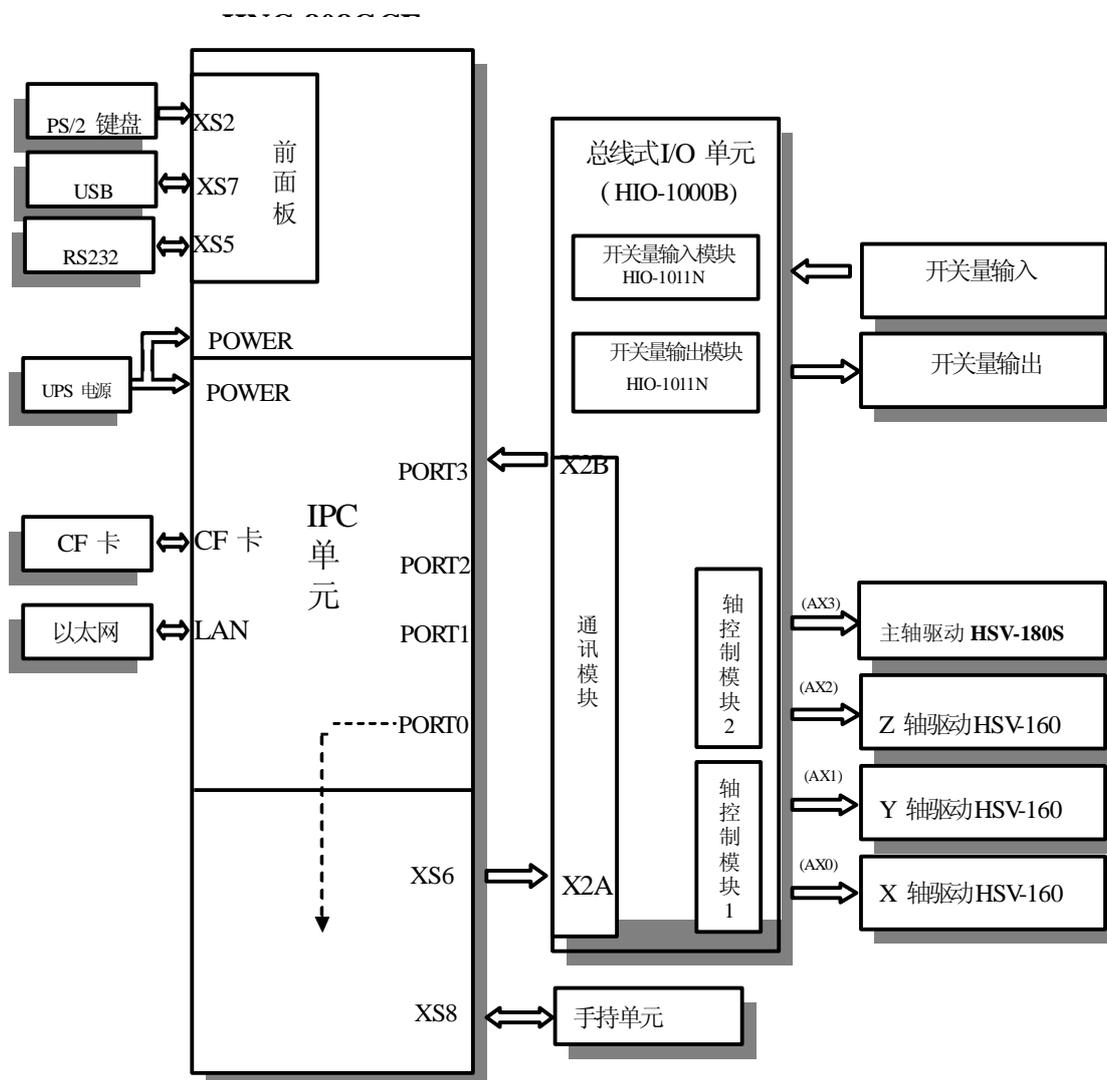


图3.1.1 数控装置与总线式I/O单元、伺服驱动单元的典型连接

3.2 数控系统典型设计概述

HNC-808GCE 数控装置应用于不同的数控机床，主要有两方面的区别：

- 输入输出开关量之间的逻辑关系，即 PLC 编程不同。

—具体方法详见《PLC 编程》一书；

- 输入输出开关量的定义和电气设计不同。

--本章主要涉及这部分内容。 输入输出开关量通常分两类：连接在电柜内部的开关量和连接到机床的开关量。

在调试时，电柜调试和机电联调一般是分别进行的。

3.3 数控系统设计举例

3.3.1 系统简介

机床：三坐标铣床，X、Y、Z 直线坐标轴； 控制柜结构：强电控制柜+吊挂箱； 主轴：主轴驱动器，液压换档，分高速、低速两档。典型数控系统设计的主要器件如表3.3.1 所示。

表3.3.1 典型数控系统设计的主要器件

序号	名称	规格	主要用途	备注
1	数控装置	HNC-808GCE	系统控制	华中数控
2	手持单元	HWL-1003	手摇控制	华中数控
3	控制变压器	AC380/220V 300W /110V 250W /24V 100W	伺服控制电源、开关电源供电	华中数控
			热交换器及交流接触器电源	
			照明灯电源	
4	伺服变压器	3相AC380/220V 5.5KW	为 HSV-160 型电源模块供电	华中数控
4	总线式I/O 单元	HIO-1061	NCUC 通讯子模块	华中数控
		HIO-1006	底板子模块 (6 槽)	
		HIO-1011N	PLC 输入子模块:1 块共16	
		HIO-1021N	PLC 输出子模块:1 块共16	
		HIO-1041	轴控制子模块: 2 块共4 轴	
5	开关电源	HPW-145U	数控装置和总线I/O 单元供电	华中数控
6	开关电源	AC220/DC24V 50W	开关量及中间继电器	明玮
7	开关电源	AC220/DC24V 100W	升降轴抱闸及电磁阀	明玮

8	伺服驱动器	HSV-160-050	X、Z 电机驱动装置	华中数控
9	主轴驱动器	HSV-180S-050	头架或砂轮电机驱动装置	华中数控
10	伺服电机	GK6063-6AC31-FE (11NM)	X、Z 轴进给电机	登奇机电
11	头架或砂轮电机	GM7103-4SB61 (5.5Kw)	头架或砂轮电机	登奇机电
13	电抗器	AC380V 5.5kVA	头架或砂轮电机驱动电源进线隔离	华中数控

3.3.2 总体框图

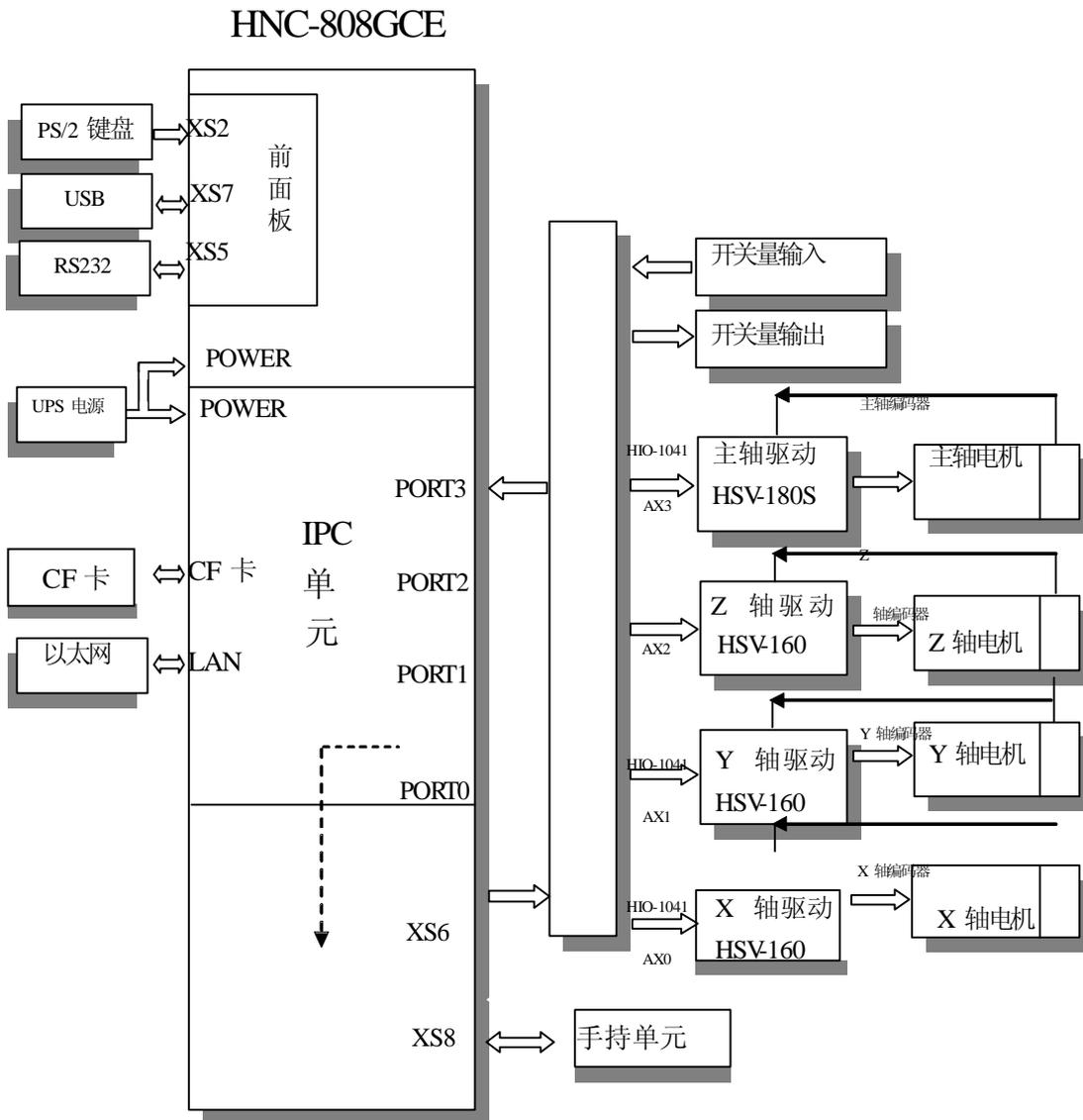


图3.3.1 典型数控系统设计总体框图

3.3.3 输入输出开关量的定义

HNC-808GCE 数控装置除手持单元接口提供少量 I/O 信号外，其余的 I/O 信号由总线式 I/O 单元提供；本例中需要 HIO-1000 系列的输入子模块

(HIO-1011N)、输出子模块(HIO-1021N)各1 块,轴控制子模块(HIO-1041) 2 块，具体定义如下表所示。

XS8 (DB25/F 头针座孔) 手持单元接口：

引脚号	信号名	定义
13	5V 地	手摇脉冲发生器+5V 电源地
25	+5V	手摇脉冲发生器+5V 电源
12	HB	手摇脉冲发生器 B 相
24	HA	手摇脉冲发生器 A 相
11	O3	未定义；
23	O2	未定义；
10	O1	手持单元工作指示灯，低电平有效；
22	O0	未定义
9	I0	手持单元坐标选择输入 X 轴，常开点，闭合有效；
21	I1	手持单元坐标选择输入 Z 轴，常开点，闭合有效；
8	I2	未定义；
20	I3	未定义；
7	I4	手持单元增量倍率输入 X1，常开点，闭合有效；
19	I5	手持单元增量倍率输入 X10，常开点，闭合有效；
6	I6	手持单元增量倍率输入 X100，常开点，闭合有效；
4,18	I7	手持单元急停按钮；
5	空	
3,16	+24V	为手持单元的输入输出开关量供电的 DC24V 电源
1,2,14,15,17	24V 地	

●XA~XB 输入接口(总线I/O 单元输入子模块HIO-1011N):

X00 :

引脚号	信号名	信号定义
0	X0.0	砂轮过载
1	X0.1	油泵过载
2	X0.2	水泵过载
3	X0.3	磁分过载
4	X0.4	变频过载
5	X0.5	油位过低
6	X0.6	保留

7	X0.7	保留
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

X01 :

引脚号	信号名	信号定义
0	X1.0	径向量仪 1P1
1	X1.1	径向量仪 1P2
2	X1.2	径向量仪 1P3
3	X1.3	径向量仪 1P4
4	X1.4	径向量仪 2P1
5	X1.5	径
6	X1.6	径
7	X1.7	径
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

X02 :

引脚号	信号名	信号定义
0	X2.0	端面量仪 1 触发信号
1	X2.1	端面量仪 2 触发信号
2	X2.2	端面量仪 1
3	X2.3	端面量仪 1 退到位
4	X2.4	端面量仪 2 进到位
5	X2.5	端面量仪 2 进到位
6	X2.6	保留
7	X2.7	面板急停
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

X03 :

引脚号	信号名	信号定义
0	X3.0	脚踏卡盘
1	X3.1	卡盘紧到位
2	X3.2	卡盘松到位
3	X3.3	尾座进到位
4	X3.4	尾座退到位
5	X3.5	保留
6	X3.6	保留
7	X3.7	保留
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

●XA~XB 输出接口(总线I/O 单元输出子模块HIO-1021N) (XB 未使用)

Y00 :

引脚号	信号名	信号定义
0	Y0.0	头架正转
1	Y0.1	砂轮正转
2	Y0.2	头架启动
3	Y0.3	头架快速
4	Y0.4	冷却
5	Y0.5	油泵
6	Y0.6	润滑
7	Y0.7	工作灯
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

Y01 :

引脚号	信号名	信号定义
0	Y1.0	径向量仪 1 进
1	Y1.1	径向量仪 1 退
2	Y1.2	径向量仪 2 进
3	Y1.3	径向量仪 2 退
4	Y1.4	端面量仪 1 进
5	Y1.5	端面量仪 1 退
6	Y1.6	端面量仪 2 进
7	Y1.7	端面量仪 2 退
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

Y02 :

引脚号	信号名	信号定义
0	Y2.0	红灯
1	Y2.1	黄灯
2	Y2.2	绿灯
3	Y2.3	尾座紧
4	Y2.4	尾座松
5	Y2.5	卡盘紧
6	Y2.6	卡盘松
7	Y2.7	保留
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

Y03 :

引脚号	信号名	信号定义
0	Y3.0	保留
1	Y3.1	保留
2	Y3.2	保留
3	Y3.3	保留
4	Y3.4	保留
5	Y3.5	保留
6	Y3.6	保留
7	Y3.7	保留
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

●XA~XB 轴控制接口(总线I/O 单元轴控制子模块HIO-1041):

XA(XB):

引脚号	信号名	信号定义
1	Vcmd1+	模拟输出 (-10V~+10V)
2	Vcmd1-	
3	PA+	编码器A 相反馈信号
4	PA-	
5	PB+	编码器B 相反馈信号
6	PB-	
7	PZ+	编码器Z 相反馈信号
8	PZ-	
9	24VG	DC24V 电源地
10	CP+	指令脉冲输出 (A 相)
11	CP-	
12	DIR1+	指令脉冲输出 (B 相)
13	DIR1-	
14	24V	DC24V 电源
15	24VG	DC24V 电源地
16	S-RDY	准备好
17-20	NC	空
21	S-MS	方式切换
22	S-EN	使能
23	NC	空
24	5VG	DC5V 电源地
25	5V	DC5V 电源
26	NC	空

3.3.4 电气原理图简介

下面以示意图的形式，给出电气原理图的主要部分。对于线号，仅给出了 在不同的页面均出现的线缆的线号。

3.3.4.1 电源部分

在本设计中，照明灯的 AC24V 电源和工作电流较大的电磁阀使用的 DC24V 电源、输出开关量（如继电器、伺服控制信号等）用的DC24V 电源是各自独立的，且中间用一个低通滤波器隔离开来。总电源进线、变压器输入端等处的抗干扰磁环和高压瓷片电容未在图中表示出来。如图3.3.2 所示。

图 3.3.2 中 QF0~QF4 为三相空气开关；QF5~QF10 为单相空气开关；KM1~KM4 为三相交流接触器RC1~RC3 为三相阻容吸收器灭弧器RC4~ RC7 为单相阻容吸收器（灭弧器）KA1~KA10 为直流24V 继电器；V1、V2、 V3、V4，V5 为续流二极管；YV1、YV2、YV3、YV4，YV5 为电磁阀

第3章 典型设计举例

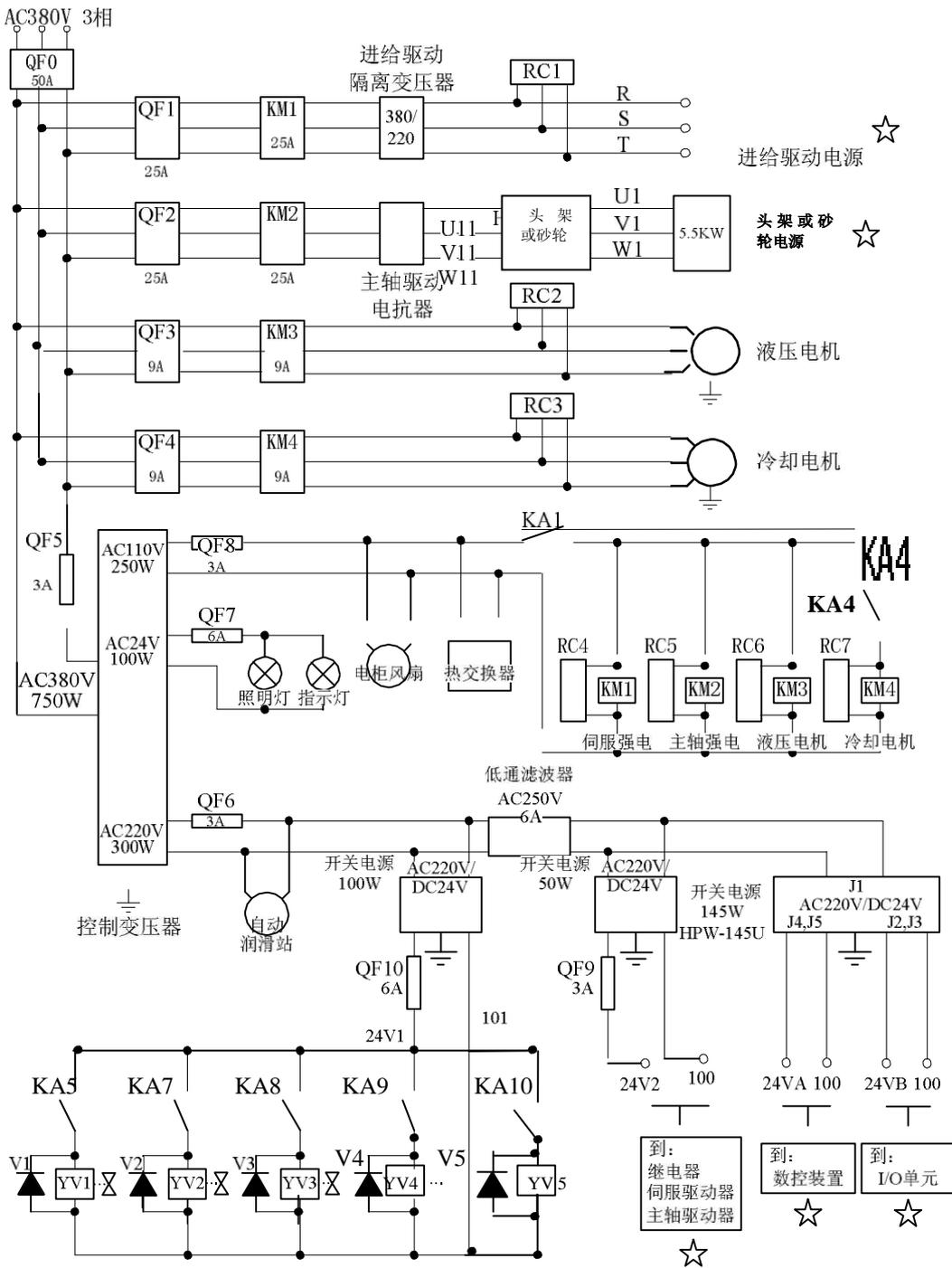


图3.3.2 典型数控系统电气原理图-电源图

☆表示该部分信号在其他原理图中需要使用。

3.3.4.2 继电器与输入输出开关量

继电器主要由输出开关量控制；输入开关量主要指进给驱动装置、速度轴驱动装置、机床电气等部分的状态信息与报警信息。

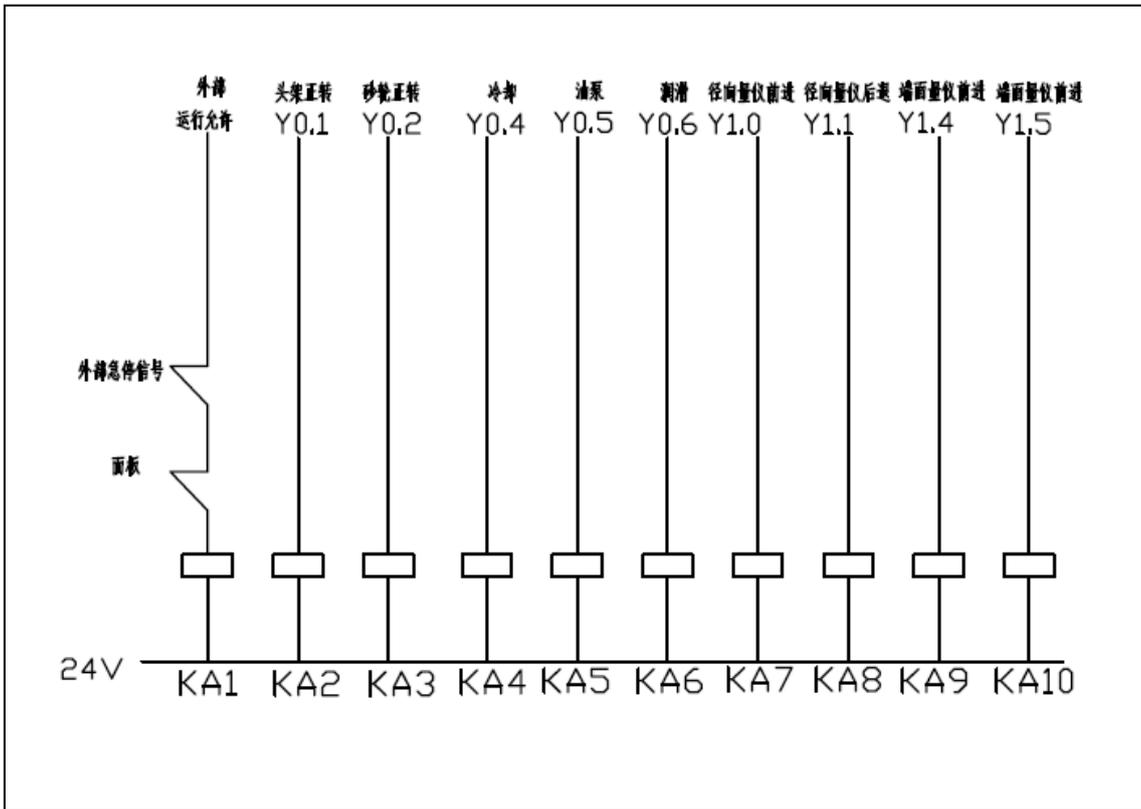
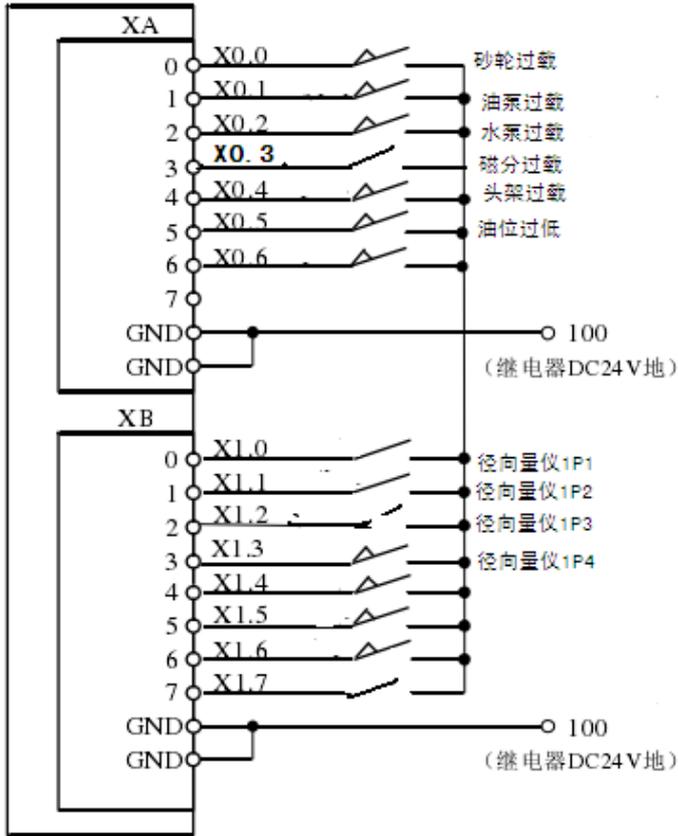


图3.3.3 典型数控系统电气原理图-继电器部分

图中KA1~KA10为中间继电器；

输入模块 HIO-1011N



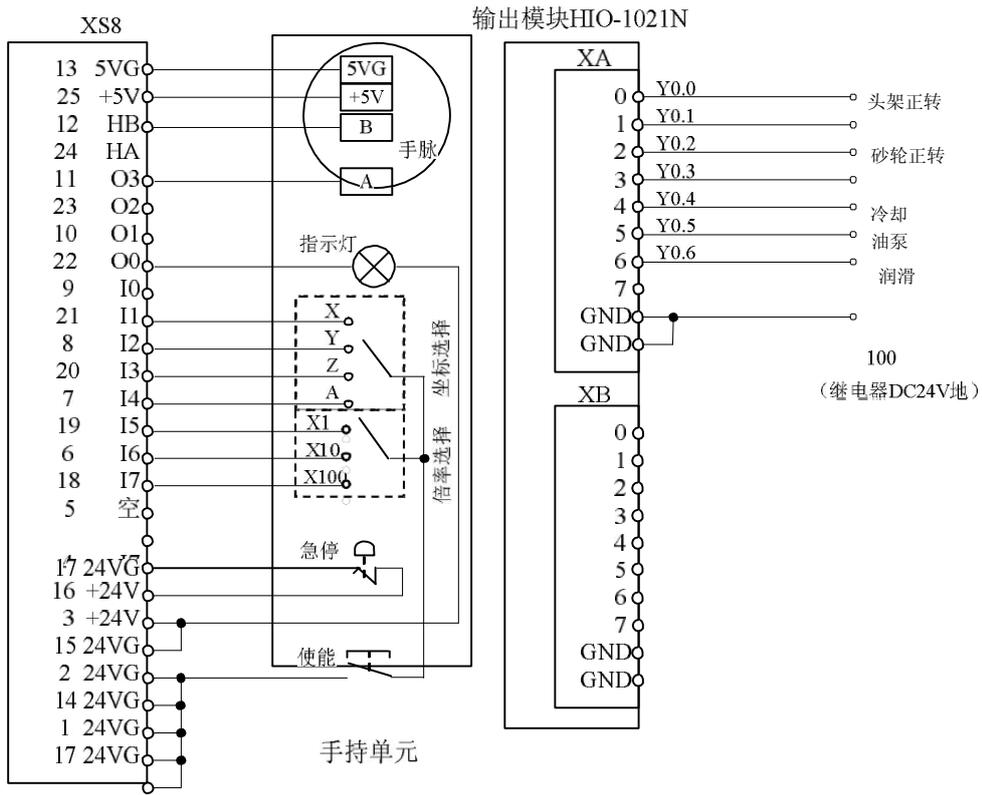


图3.3.5 典型数控系统电气原理图-输入输出开关量2

3.3.4.3 驱动器接线图

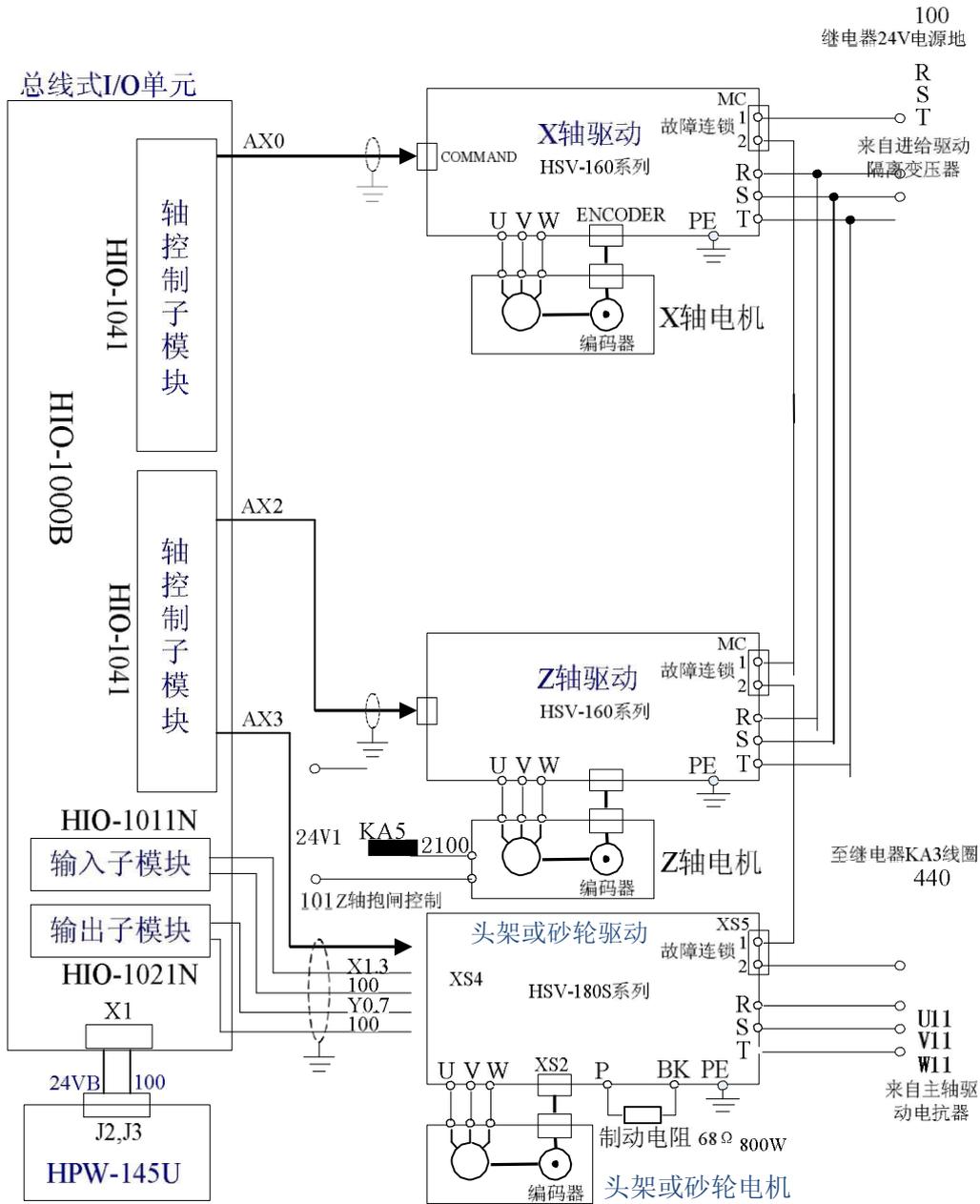


图3.3.6 典型数控系统电气原理图-驱动器接线图

NCUC 总线的电缆线的连接见图3.3.7。

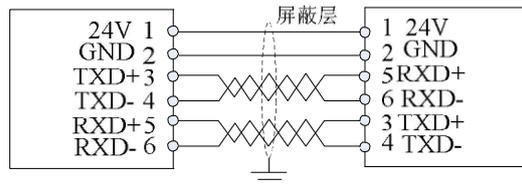


图3.3.7 典型数控系统电气原理图-NCUC 总线电缆线连接图

轴控制子模块HIO-1041 与驱动装置的电缆线的连接见图3.3.8、3.3.9。

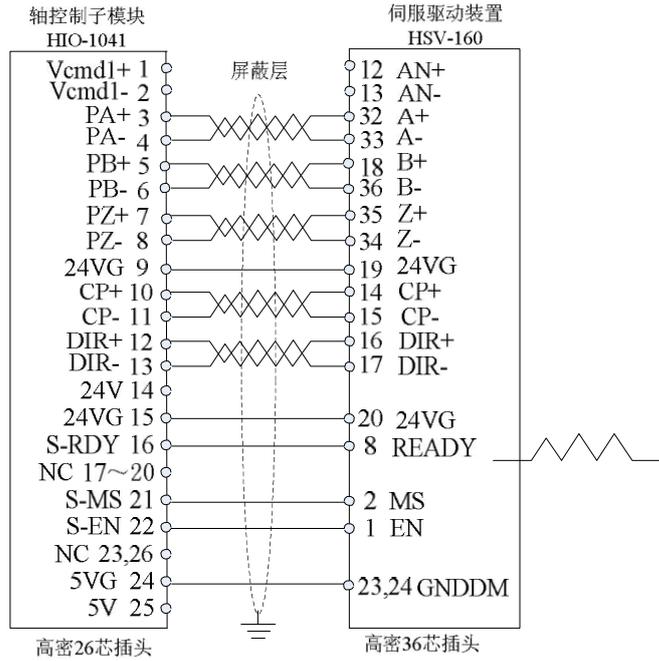


图3.3.8 轴控制子模块HIO-1041 与伺服驱动装置的电缆线连接图

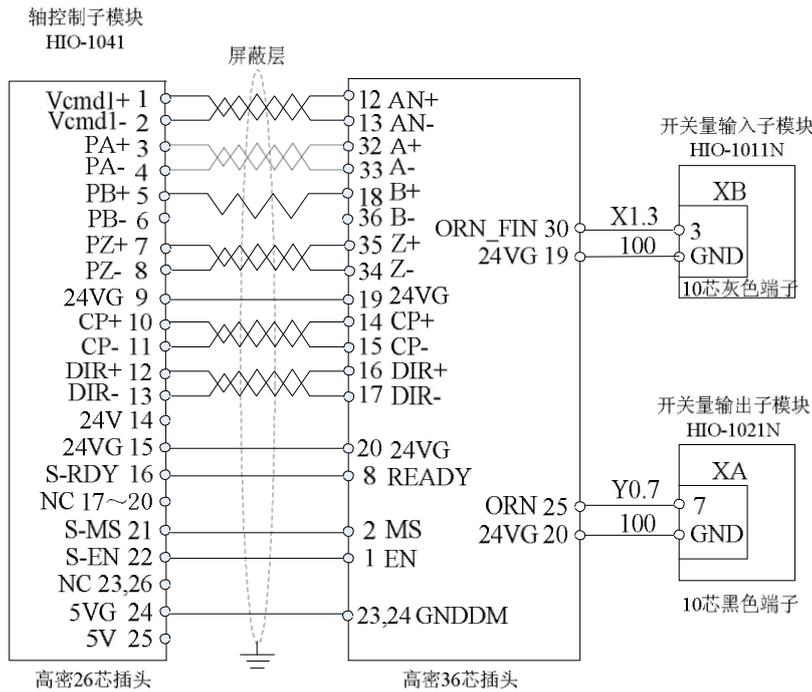


图3.3.9 轴控制子模块HIO-1041 与主轴驱动装置的电缆线连接图

4 附录

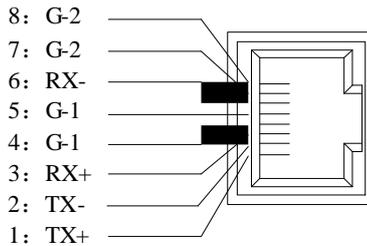
4.1 设备型号

编号说明:

HNC – 808GCE

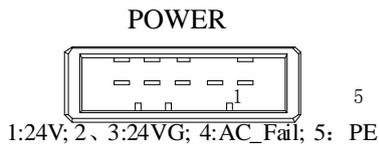
4.2 接口定义

- XS3 LAN: 以太网接口 (RJ45)



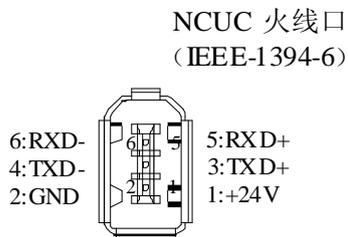
引脚号	信号名	说明
1、2	TX+、TX-	数据输出
3、6	RX+、RX-	数据输入
4、5	G-1	地
7、8	G-2	地

- POWER: 电源接口 (座针)(D-3100S-178 (AMP))



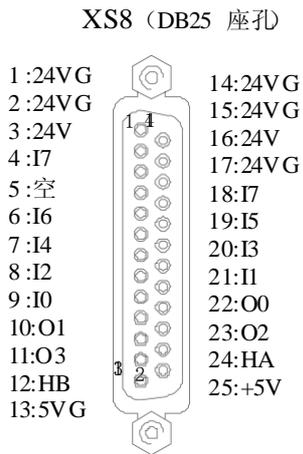
引脚号	信号名	说明
1	24V	直流24V 电源
2, 3	GND	直流24V 电源地
4	AC-FAIL	掉电检测
5	PE	接大地

- PORT0 ~ 3、XS6A、XS6B、XS6: NCUC 总线接口 (IEEE-1394-6 火线口)



信号名	说明
24V	直流24V 电源
GND	
TXD+	数据发送
TXD-	
RXD+	数据接收
RXD-	

- XS8: 手持单元接口 (DB25 座孔)



信号名	说明
24V、24VG	DC24V 电源输出
I7	手持单元急停按钮
I0~I6	手持单元输入开关量
O0~O3	手持单元输出开关量
HA	手摇A 相
HB	手摇B 相
+5V、5VG	手摇DC5V 电源输出

4.3 外观尺寸

4.3.1 数控装置的外观尺寸图

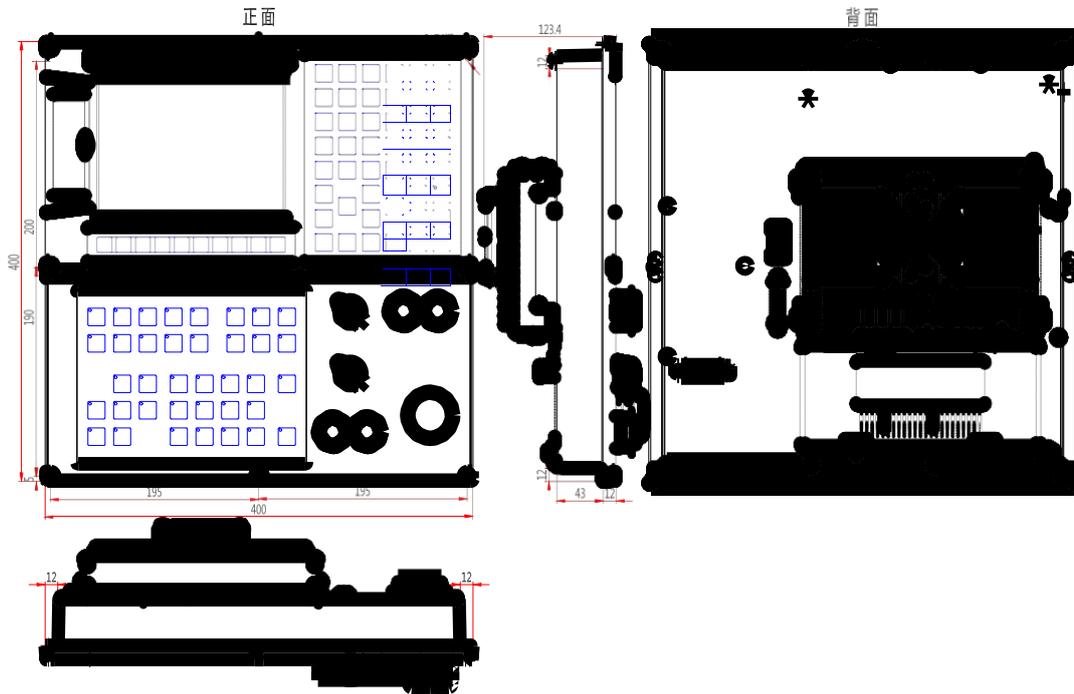
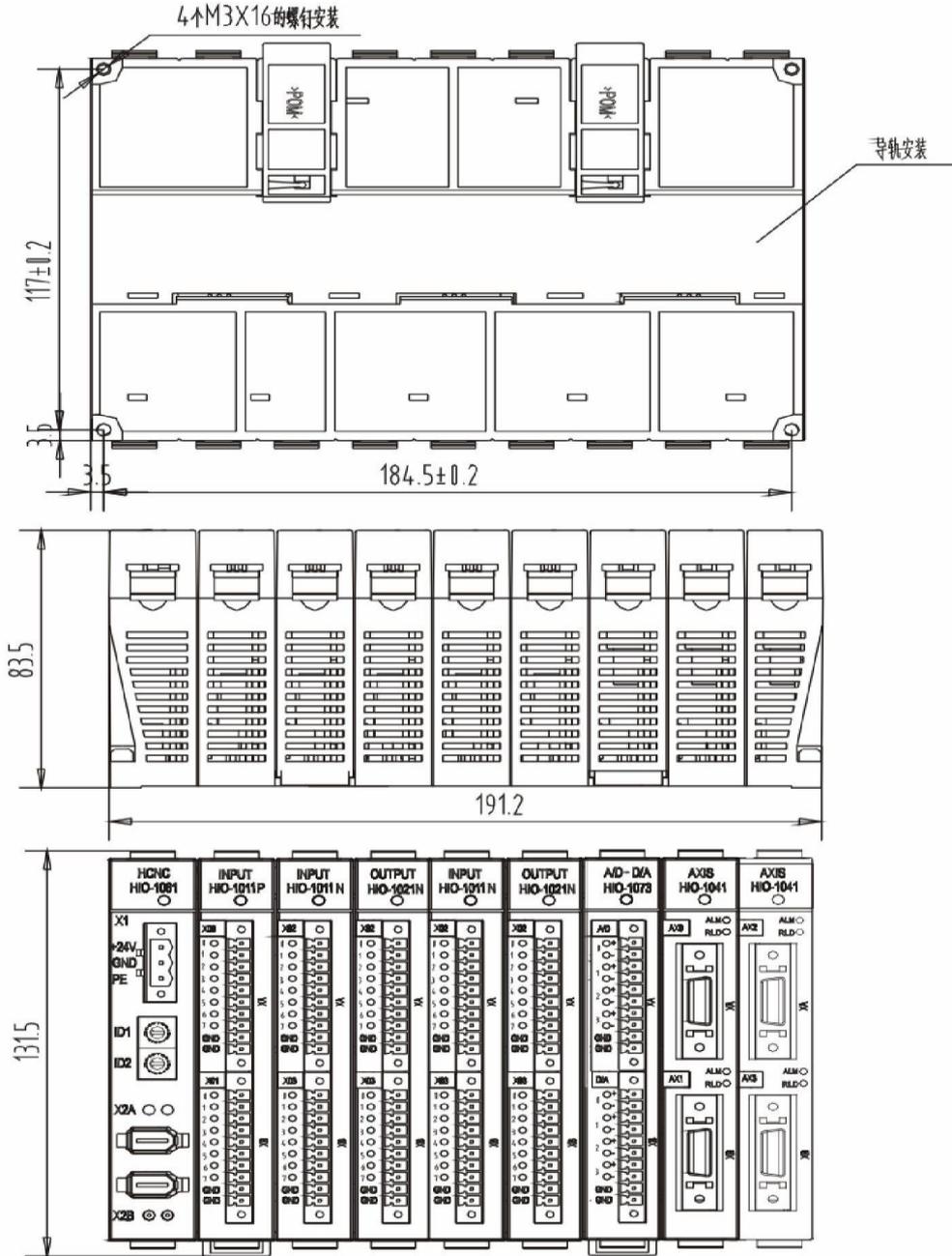
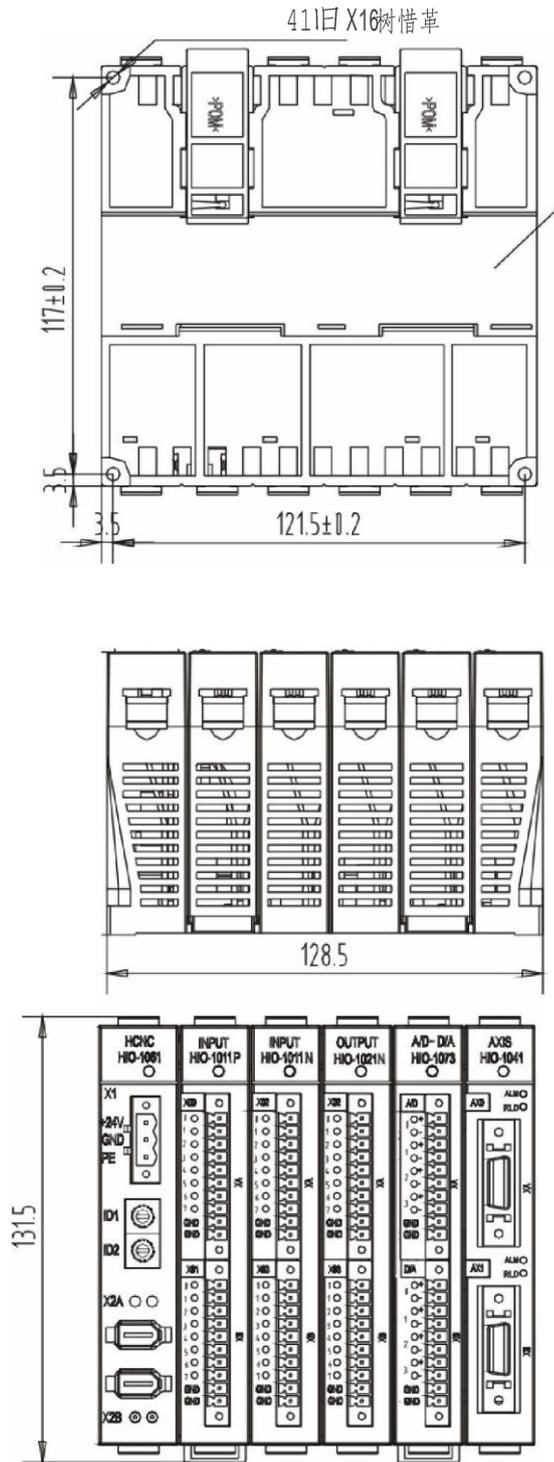


图4.3.1 数控装置外观尺寸

4.3.2 总线式 I/O 单元的外观尺寸图





HIO-1000B 总线式 I/O 单元外观尺寸图

