

多功能、通用型

多轴运动控制器

MC560-N(2.41)

MC560-N系列:

MC560-2两轴运动控制器

MC560-3三轴运动控制器

MC560-4四轴运动控制器

MC560-5五轴运动控制器

MC560-6六轴运动控制器

MC560-7七轴运动控制器

MC560-8八轴运动控制器

北京慕容机电科技有限公司

地址:北京市海淀区清河永泰园13楼309

电话:010-69868325 13611134470

邮件:mupengnan@126.com

网址:www.stcnc.com

1. ★★安全须知★★

★★ 在使用本控制系统前，请您仔细阅读本手册后再进行相关的操作。

1.1 安全操作

仔细阅读本操作说明书，以及用户安全须知，采取必要的安全防护措施。如果用户有其他需求，请与本公司联系。

1.1.1 机械危险

自动化设备的操作和维修具有潜在的危險，应该小心预防，以免造成人身伤害。尽量远离运行中的设备。正确运用面板上的键盘、按钮来对设备进行操作。当设备出现故障时，应由专门人员(经过严格培训和具有丰富的操作、维修经验的人员)进行检修，以免造成人身伤害或设备损坏。

1.1.2 高压危险

在操作过程中，小心电击。依据设备安装程序和说明书进行设备安装，保证设备良好接地。通电时，不要接触电缆、电线、电器。否则容易造成人员伤害或设备的损坏。

1.1.3 工作环境

控制系统的工作环境温度为0-40℃，当超出此环境温度时系统可能会出现工作不正常的现象。

相对湿度应控制在0-85%。电压范围220-230V。

在高温、高湿、腐蚀性气体的环境下工作时，必须采取特殊的防护措施。

防止灰尘、粉尘、金属粉尘等杂物进入控制系统。

1.1.4 系统联接

系统输入/输出使用的24V直流电源不能作为其它电器的电源，24V地不能与机壳短路。

系统到电机驱动器的连线应采用良好的屏蔽线。

严禁带电插拔任何联接插头。系统的输入/输出线应保证可靠连接。

配电箱线路应严格区分强、弱电，严格避免同线槽布线，不可避免时应对弱电信号线增加屏蔽，且保证屏蔽良好接地。

1.1.5 良好接地

★为确保控制系统正常工作、提高系统可靠性、保证操作者的人身安全，机床和控制系统的部分均应良好接地。

★系统的地线应保证线径不小于4平方毫米，且尽量缩短与入地端(与地下水接通)的距离。

1.2 声明

1.2.1 系统保修说明

保修期：本产品自出厂之日起六个月内。

保修范围：在保修期内，任何按使用要求操作的情况下所发生的故障。

保修期内，保修范围以外的故障为收费服务。

保修期外，所有的故障维修均为收费服务。

以下情况不在保修范围内：

任何违反使用要求的人为故障或意外故障；

电源接错或带电插拔系统联接插座而造成的损坏；

自然灾害等原因导致的损坏或非本系统原因造成的损坏；

未经许可，擅自拆卸、改装、修理等行为造成的损坏。

1.2.2 系统升级与服务

本说明书如有与系统功能不符、不详尽处，以系统软件功能为准。改变或完善(升级)，恕不另行通知。如需最新“使用操作说明书”，可从官网(9ysk.com)下载电子版说明书(.PDF格式)。

2. 概述

本公司研制的“多轴运动控制器”控制系统采用高性能32位Cpu，驱动装置采用细分步进电机或交流伺服电机，配备800×480彩色液晶显示器，全封闭触摸式操作键盘。强大的控制功能和方便快捷的操作界面相结合，该系统具有功能强、效率高、可靠性好、精度高、噪音小、运动平稳等特点。

本系统不是PLC，是以运动控制为主兼顾逻辑处理的控制系统，易学简单；可将多个产品的控制程序编写到一个程序文件中，结合外程序(相当于子程序)可编写近30000行控制程序，通过数据变量的不同值或多输入点跳转功能执行不同的程序路径。特别适合于专用设备的控制。

本系统为多轴运动控制系统，可实现高速、低速运动操作。具有多轴直线插补、圆弧插补、循环、跳转、子程序、中断、测位、计数、钻孔、攻丝、随动、同步等功能。

支持中文、英文，文字指令、GM代码。支持文本文件的保存与读取。

强大的逻辑处理功能，提供了等于、触发、三与、三或、异或、跳转、延时等逻辑处理功能，64个逻辑变量，为您的IO处理带来了方便。

内嵌192个数据变量，并支持最多99个运算表达式，更加适合于各种复杂的编程操作。具有编辑汉字内容的数据菜单，可转换为数据管理形成专机模式，方便最终用户的数据修改与操作。

支持16个M复合指令，可简化控制代码的编写。

外程序调用(最多256个)，可实现子模块编程及调用，方便编程与调试。

上位机控制指令，可实现由上位机传输、控制本控制系统的操作(暂无)。

简单、清晰的参数给您的操作带来方便和快捷。多种选项和参数增强了系统的适用范围，输入/输出的设置功能可方便您的使用和维修。

本系统分为二轴、三轴、四轴、五轴、六轴、七轴、八轴运动控制器。

本系统可实现多轴联动(差补)，几轴的系统即为几轴联动。不存在N轴n联动(N>n)。编程时可使某轴或某几轴不参与联动。如8轴系统可8轴联动。

本系统内预留了某些功能，将在后续板本中逐步增加与完善。

功能强大和操作简单是很难统一的矛盾，本系统既做到操作简单明了，又尽量增加或预留了各种应用功能，尽量满足不同客户的各种需求。您的需求就是我们的目标。

由于本系统功能强大,一些编程指令有多个子功能或扩展子功能,参数中控制选项较多,请您务必仔细阅读本说明书,以使编程和操作达到最佳状态。可进入优酷网搜“九盈数控”观看视频。

本说明书以八轴为例进行编写，少于八轴的系统基本相同或注有说明。

本运动控制器是基于数控系统的控制器，可适用于各种复杂控制。

对于输入/输出需要多的用户，可购买扩展64入/24出的扩展板(需提前说明)。

****对于控制步进/伺服电机多的特殊用户，可专门定制8轴以上的特殊系统。**

****对于需要价格更低的控制系统的用户，可选用JC350系列的运动控制器。**

****对于需要更高档次且更多输入/输出的可选用JC700系列的运动控制器(开发中)。**

对于需要模拟量输出的客户，需购买前说明，可增加1-6路0-10V模拟量(DAC)输出(非标配)

对于需要模拟量输入的客户，需购买前说明，可增加8路0-3.3V模拟量(ADC)输入(非标配)

对于需要外接手控盒的客户，需购买前说明，可另购一个28键的手控盒(占用5路输入)。

对于专机定制(有一定批量)的客户，可联系我们，我们将以最大的努力满足您的需求。

2.1 主要功能

参数设置：可设置与加工、操作有关的各个控制参数与选项，使加工效果达到最佳状态。

手动操作：可实现高、低速手动、点动、手脉、回程序零、回机械零等操作。

程序管理：可对当前加工程序进行修改、保存，可对U盘进行操作。

自动加工：可实现单段/连续、空运行、暂停等功能。

示教编程: 可使用示教编程或选择示教。见“4.3 选择示教”或“4.4 示教编程”

外部手动: 可定义多种外部手动功能, 以方便使用。

外接手脉: 可外接24V供电的手脉进行操作(可有/无轴选开关)。

外接手控制盒: 可外接24V供电的编码式手控制盒用于手动操作(占用5个输入口)

自由选择输入功能: 使有限的输入口, 实现各种用户需求。见“8.4 I/O设置”

多种功能选项: 可适应各种应用场合。见“8.1 系统参数”

多组进入密码: 可控制各功能的进入权限。见“8.5 密码设置”

多种控制模式: 可使系统工作在不同的模式下。见“8.1.11 模式项”

数据模式: 通过数据变量与数据菜单相关联, 只需修改相关数据。见“6. 数据模式”

变量编程: 有多种变量可适应某些特殊应用。见“4.1.3 变量”

特殊的抗干扰处理: 各输入点均进行特殊防干扰处理。

指令丰富: 19-21条多功能指令, 能满足您的各种功能需要。见“4. 系统指令及编程”

线性运动: 各轴可以任意速度(小于最高速度)实现多轴插补运动, 本系统不区分点位运动(G00)和直线插补(G01), 只是速度的不同(可以用最高速度进行多轴线性插补)。

圆弧插补: 具有多种编程方式(圆心坐标、半径、弦高)和插补功能(对三个平面的圆弧插补, XY平面可加入A轴角度跟随和Z轴螺旋线)。

子程序: 子程调用、子程开始、子程结束、调外程序, 最多可嵌套8层(外程序不能嵌套)。

中断: 由外部信号或逻辑变量中断当前的运行转入中断处理(最多4个)。

随动: 各轴运动的过程中, 随动轴可根据输入点的状态独立运动。

测位停: 遇输入点或逻辑变量有效后中止当前线性插补运动。

计数器: 可加一、减一、设置、跳转。最多可达10个计数器。

钻孔攻丝循环: 可设定任意轴进行钻孔循环与攻丝。

回机械零: 可在任意位置加入某轴或多轴回机械零位。

各种跳转、循环指令: 可编写复杂的控制过程。

扩展子功能: 增强、扩展的指令功能, 为后续版本扩充功能用

附加功能: 可设置几个单轴独立运行的单轴子功能。

特殊功能: 可设置几个单轴独立运行的单轴子系统。

运动变量: 用于增量运动的变量(每轴一个), 可实现特殊的数据变化, 见“4.2.3 增量运动”。

坐标变量: 位置记忆的变量(每轴一个), 可实现位置的恢复, 见“4.2.2 绝对运动”和“4.2.11 坐标设置”。

数据变量: 可方便编程, 且可转化为数据管理方式(实现专机操作的功能)。

逻辑变量: 有64个逻辑变量, 用于复杂的逻辑运算或编程控制。

逻辑处理: 可实现等于、触发、三与、三或、异或、跳转、延时等逻辑功能。见“5. 逻辑指令及编程”

坐标系: 本系统支持10个坐标系可转换不同的加工编程位置。

外程序: 可编写256个被主程序调用的独立程序(不同于正常的主程序, 每个最长85行控制代码)。见“3.8 外程序”

表达式: 可编写99个由加、减、乘、除、模、三角函数、圆括号等组成的运算表达式, 由系统计算出数据并使用。见“8.8 表达式”

M复合: 可编写16个由输出、延时、运动组成的复合指令, 并在程序中引用。见“8.10 M复合”

上位机控制: 可由上位机通过串口传输、控制本控制系统的操作。见“7. 上位机控制”(暂无)

最大程序行数: 可达2730/5460程序行(编程时每页为一行, 注意左上方的n为行号)。

2.2 系统组成

数控系统主要由以下几部分组成: 除第一项外均由用户自行购置。

2.2.1 控制系统单元(系统操作显示面板)

- 高性能、高速度32位CPU
- 液晶显示器(分辨率:800×480)
- 专用多轴运动控制芯片(信号输出为:5V TTL)

- 输入口：38路光电隔离输入+6路光隔整形输入+8路TTL差分光电隔离输入
- 输出口：24路光电隔离输出(50mA/24V, 1.2W)
- 扩展IO：24路光电隔离输出(50mA/24V, 1.2W)+48路光电隔离输入(非标配)
- 光电隔离模拟量1-6路(0-10V)输出(非标配)
- 电机信号为差分输出，负载能力为20mA/5V(限流电阻应大于270Ω)
- 薄膜按键阵列(59键)
- RS232/RS422串口(非标配)
- U盘接口
- 模拟量输入：8路0-3.3V模拟量输入(非标配)
- 可外接本公司的编码式手控盒(非标配)
- 可外接24V手脉或手持(非标配)

2.2.2 驱动单元

- **步进细分驱动器+步进电机**：轻巧的设备可采用步进电机，但注意不要产生共振、丢步、堵转，应注意控制信号为5V信号，能响应200KHz以上的脉冲信号，限流电阻应大于200Ω，差分信号或共阳极均可。
- **交流伺服驱动器+伺服电机**：设备成本可能增加，但不会出现共振、丢步、堵转等现象，应注意控制信号为5V信号，能响应200KHz以上的脉冲信号，限流电阻应大于200Ω。

注意：当系统电机控制接口损坏时，基本是由驱动器的限流电阻过小或驱动器损坏造成的，但控制系统不会造成驱动器的损坏。

2.2.3 电源

- 直流5V/3A电源和24V/1-3A电源，请选择质量优的开关电源，以免造成系统的损坏。
- 隔离变压器，电源滤波器，减少其它电器对系统电源的干扰。

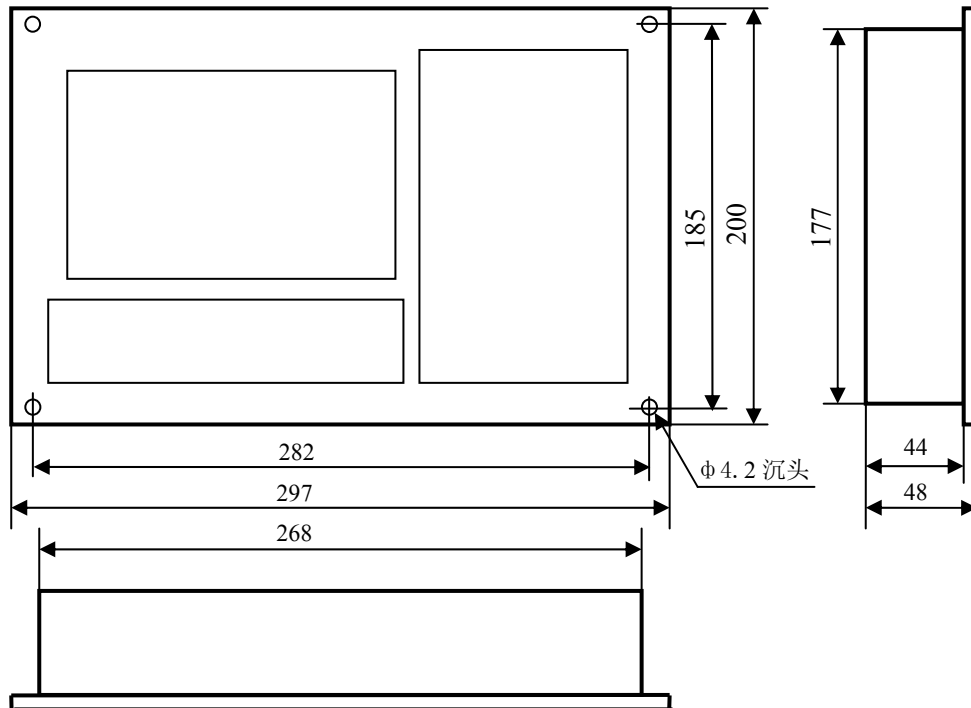
2.2.4 其它

- 中间继电器：本系统输出端功率约1.2W，大于此功率时需要增加继电器
- 接触器：用于控制强电大功率电器，其控制线圈应由中间继电器控制
- 电控刹车，抱闸：系统输出控制中间继电器，中间继电器控制接触器，接触器再控制大功率电器，
- 非接触接近开关(感应器)：尽量采用三线(综:接24V, 蓝:24G, 黑:输入信号)NPN。
- 行程开关：不同的用途需要选择常开(NO)或常闭(NC)。
- 按钮：除急停按钮外，一般选用常开触点。
- 气动、液动控制阀：当为交流或非DC24V或功率大于1.2W均需由中间继电器控制。

2.3 技术指标

- | | |
|------------|-----------------------------|
| ● 最小数据单位 | 0.001mm(或0.001度) |
| ● 最大数据尺寸 | ±99999.999mm |
| ● 快速点位运动限速 | 8000mm/min(脉冲当量为0.001毫米时) |
| ● 最高加工速度限速 | 8000mm/min(脉冲当量为0.001毫米时) |
| ● 最高脉冲输出频率 | 150KHz(每轴) |
| ● 控制轴数 | 几轴系统为几轴 |
| ● 联动轴数 | 几轴系统为几轴(线性插补) |
| ● 电子齿轮 | 分子(n):1-65535,分母(m):1-65535 |
| ● 系统主要功能 | 自动、手动、回零、编辑、自检、设置等 |

2.4 安装尺寸



外形尺寸： 长:297毫米， 宽:200毫米， 深:44毫米， 边沿厚:4毫米

嵌入开孔： 长:268毫米， 宽:177毫米

安装孔尺寸： 长:282毫米， 宽:185毫米， 螺钉M4

系统配套件：

序号	名称	数量	用途	说明
1	绿色四孔插头	1	电源接入 (5V, 24V)	5V, 24V不能接错
2	25针头	1	用于接输出口 (24V)	24个输出口， 驱动中间继电器
3	25孔头	1	用于接输入口 (24V)	24个输入口
4	15孔头	1	用于接输入口 或接手控盒或接手脉	6个输入口+6个整形输入口
5	15针头	轴数/2	用于接电机	一个插头接两个电机
6	25壳	2		
7	15壳	1+轴数/2		

说明：

1. 新客户首台2, 3, 4, 5项插头各赠送一个(以免新手焊坏)。
2. 可将针孔两插头对插在一起再进行焊接， 以免焊坏。
3. 焊接时应先给插头和线头上焊， 然后再焊在一起， 焊的时间不能太长。
3. 除上述配件外， 用到的线或工具， 均由用户自备。

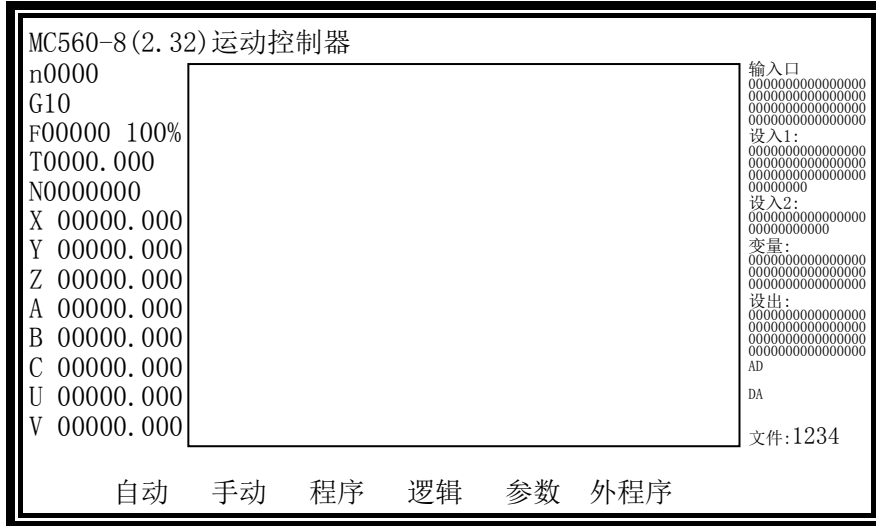
3. 操作说明

3.1 开机画面

当“控制项”中的“开机后等待”选中后，可显示定制的开机画面，否则为蓝屏或乱图形。等待一定时间(约5秒)后或按下任意键，自动进入主界面。控制项中的“开机后等待”不选则无开机画面。

3.1.1 程序模式开机画面

控制系统通电后出现如下主画面(程序模式)



屏幕显示内容为当前工作状态和信息。

顶行系统型号与名称，暂停状态，右侧为报警提示。

中部左侧为系统当前行号、坐标系、程序指令、当前速度、倍率、延时值、计数值(最近使用的计数器)、各运动轴坐标(与系统的轴数有关)。

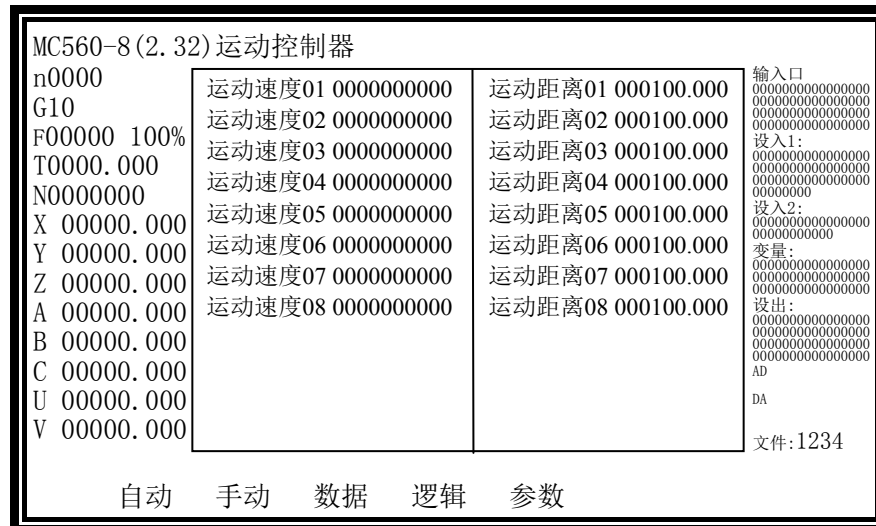
中部为程序编辑区，中下部为提示区。

中部右侧为系统当前的输入口(最多显示64个)、设入1(与轴数有关)、设入2(与轴数有关)、逻辑变量(64个)、设出(64个)的状态和程序名。不同轴数的系统的设入1和设入2的显示数量会不相同，具体各位的含义见参数→自检→设入1和设入2。

屏幕底行为当前功能菜单，可通过F1-F8选择进入，菜单项超过8个时将分多页显示，由F键循环切换。当右侧有“)”显示时表示后面还有菜单，当左侧有“<”显示时表示前面还有菜单。

3.1.2 数据模式开机画面

屏幕显示内容为当前工作状态和信息。



顶行系统型号与名称，暂停状态，右侧为报警提示。

中部左侧为系统当前行号、坐标系、程序指令、当前速度、倍率、延时值、计数值(最近使用的计数器)、各运动轴坐标(与系统的轴数有关)。

中部为数据显示输入区，中下部为提示区。

中部右侧为系统当前的输入口(最多显示64个)、设入1(与轴数有关)、设入2(与轴数有关)、逻辑变量(64个)、设出(64个)的状态和程序名。不同轴数的系统的设入1和设入2的显示数量会不相同，具体各位的含义见参数→自检→设入1和设入2。

屏幕底行为当前功能菜单，可通过F1-F8选择进入，菜单项超过8个时将分多页显示，由F键循环切换。当右侧有“)”显示时表示后面还有菜单，当左侧有“<”显示时表示前面还有菜单。

注：通过“I/O设置”功能设置了相应的输入功能后，相应输入口的变化将产生设入1或设入2的变化。输出态是由程序或特定功能选项控制的，控制的变化将造成输出态的变化，需设置了相应的输出功能后才产生实际的输出。详见“I/O设置”说明。逻辑变量的状态由逻辑运算程序产生或由程序指令改变。

3.2 手动

在主画面下按F2键进入手动操作状态

3.2.1 手动操作键

手动方向键：

X+:→,	X-:←,	Y+:↗,	Y-:↙,	Z+:↑,	Z-:↓,
A+:A+,	A-:A-,	B+:B+,	B-:B-,	C+:↖,	C-:↘,
U+:PgUp,	U-:PgDn,	V+:Ins,	V-:Del,		

速度倍率键：倍率增加:F+，倍率减小:F-

外部操作键：详见后续外部操作功能

3.2.2 高速

手动高/低速切换。与速度倍率有关,设定速度见“手动低速”和“手动高速比”

正显时以“手动低速”运动。

反显时为高速运动。各轴的高速以相应的“最高速度”×“参数”→“系统”→“用户”中的“手动高速比”。

当设置了“外高速”时，在某轴方向键/钮按住后，可在不抬起(一直按住)的情况下，通过“外高速”信号改变手动的高速和低速(自动平滑过渡)。

3.2.3 点动

点动操作为按设定的距离运动，每按下一次运动键，运动一次设定距离。

进入点动状态，出现输入数据的光标，需设定步长的数值，或直接按回车键，使用当前的步长值。再按一次点动键则退出点动状态。

3.2.4 程序零

使所有选中的运动轴，各轴按其最高速度运动，返回坐标零点。

当“各轴同回程零”选中时，由“程零序”输入的各轴按其最高速度运动，返回坐标零点。

当“各轴同回程零”未选时，由“程零序”输入的各轴，按顺序依次(以其最高速)返回坐标零点。注意：坐标零点的位置与是否操作过回机械零和运动过程中是否堵转有关。

3.2.5 机械零

此功能为回机械零的测试功能。以检验各轴的回机械零动作是否正常。

按相应的轴运动键(方向由“回零项”中设置)，单一轴返回机械零点

某运动轴是否有回零操作，与参数下的“回零项”中的“有机零”设置有关。

按“End”键可实现多轴同时回机械零点。过程与“控制项”中的“各轴同回机零”有关。

详细说明见“3.4 回机械零说明”

3.2.6 清坐标

按下此功能键后进入清坐标状态。

按0:将所有坐标均清为零, 1:只清X轴, 2:只清Y轴, 3:只清Z轴, 4:只清A轴, 5:只清B轴, 6:只清C轴, 7:只清U轴, 8:只清V轴。

按ESC键退出。

3.2.7 手脉

当“参数”→“系统”→“有手脉操作”选中后, 此功能才有效。

手脉的AB信号分别接高速输入口5和高速输入口6, 当方向反时, 可调换此两信号的位置。此信号为固定接入信号, 当使用手脉功能时, 此两个输入口不能定义为其它功能。

当使用步进电机时, 一般只能使用×1和×10档。

当“参数”→“系统”→“无轴选和倍率”选中后, 由面板操作轴选和倍率, 否则由输入点选择控制轴和倍率(需要设置“参数”→“IO设置”→“设入2”中的与手脉有关的输入点)。

当使用外部输入点进行轴选时, 当所有轴选未接通时为关闭手脉操作。倍率中的×1无需输入点。

3.2.8 设零值

进入设零值状态, 按ESC退出

按0:将所有坐标均清为对应的机械零点值

1:只设X轴, 2:只设Y轴, 3:只设Z轴, 4:只设A轴,
5:只设B轴, 6:只设C轴, 7:只设U轴, 8:只设V轴。

3.2.9 设坐标

按1-9(对应9个轴)后, 输入相应的坐标值后, 按“确认”更改对应的坐标值,

1:只设X轴, 2:只设Y轴, 3:只设Z轴, 4:只设A轴,
5:只设B轴, 6:只设C轴, 7:只设U轴, 8:只设V轴。

3.2.10 设出0

按1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0分别控制M01-M10的变化, 按一次翻转一次。按“空格”键后, 全部输出状态变为关闭。

3.2.11 设出1

按1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0分别控制M11-M20的变化, 按一次翻转一次。按“空格”键后, 全部输出状态变为关闭。

3.2.12 设出2

按1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0分别控制M21-M30的变化, 按一次翻转一次。按“空格”键后, 全部输出状态变为关闭。

3.2.13 设出3

按1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0分别控制M31-M40的变化, 按一次翻转一次。按“空格”键后, 全部输出状态变为关闭。

3.2.14 设出4

按1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0分别控制M41-M50的变化, 按一次翻转一次。按“空格”键后, 全部输出状态变为关闭。

3.2.15 设出5

按1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0分别控制M51-M60的变化, 按一次翻转一次。按“空格”键后, 全部输出状态变为关闭。

3.2.16 设出6

按1, 2, 3, 4分别控制M61-M64的变化, 按一次翻转一次。按“空格”键后, 全部输出状态变为关闭。

3.2.17 坐标系

按一次此按键, 则切换下一个坐标系。屏幕左上角显示 G*,代表当前坐标系。参见“8.7 坐标系”。当前位置按此选中的坐标系进行显示。

按1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8键, 将X, Y, Z, A, B, C, U, V当前位置(机床坐标系下)存入到当前坐标系下的相应坐标轴中。

按0键清除当前坐标系的坐标。

所有坐标系的操作均自动保存。

3.2.18 其它手动操作

在手动主画面下: 当“注油控制-M37”选中时, 按下“.”键则打开M37, 抬起后关闭。且系统按时间间隔重新计时。

3.3 主画面下的操作功能

3.3.1 外部操作功能

外启动: 外接的启动按钮, 受“外启动钮有效”选项的控制, 并设有有效的输入点。

外暂停: 外接的暂停按钮, 受“外暂停钮有效”选项的控制, 并设有有效的输入点。

速度升: 外接的速度倍率升按钮, 受“外升速钮有效”选项的控制, 并设有有效的输入点。

速度降: 外接的速度倍率降按钮, 受“外降速钮有效”选项的控制, 并设有有效的输入点。

以下为外手动钮操控: 外部手动操作按钮, 受“外手动钮有效”选项的控制, 并设为有效的输入点。

外部X+: 外接的X轴正向运动钮

外部X-: 外接的X轴负向运动钮

外部Y+: 外接的Y轴正向运动钮

外部Y-: 外接的Y轴负向运动钮

外部Z+: 外接的Z轴正向运动钮

外部Z-: 外接的Z轴负向运动钮

外部A+: 外接的A轴正向运动钮

外部A-: 外接的A轴负向运动钮

外部B+: 外接的B轴正向运动钮

外部B-: 外接的B轴负向运动钮

外部C+: 外接的C轴正向运动钮

外部C-: 外接的C轴负向运动钮

外部U+: 外接的U轴正向运动钮

外部U-: 外接的U轴负向运动钮

外部V+: 外接的V轴正向运动钮

外部V-: 外接的V轴负向运动钮

外程零: 外接的回程序(坐标)零钮

外机零: 外接的回机械零钮, 按xyzabcuv顺序

外高速: 外接的高低速运动开关

外点动: 外接的点动/连续选择开关

注: “外机零”为外部回机械零按钮, 能否回机械零及回零的方向、零点开关的常开常闭方式等由“回零项”设置。是否同时回机械零, 由“控制项”下的“各轴同回机械零”选项控制。当非同时回机械零时, 可设置各轴的动作顺序, 在“参数”→“系统”→“机零序”中设置。

当“外手动钮有效”时, 在主画面或手动功能下, 外手动钮有效。当选中了“主界面微调整”时, 只按“点动增量”运动, 且不计入坐标, 是为“微调”。

当“参数”→“系统”→“客户项”→“手动控高低速”选中时, 可在手动的过程中(方向键按住不放), 通过“外高速”切换高/低速, 则手动中自动过渡高/低速。

3.3.2 手持盒控制说明

此功能当“参数”→“系统”→“控制项”下的“外手持盒有效”选中后才有效。

需要另购手持盒, 此扩展为编码方式, 占用5个输入口。并在“设入2”中设置相应的输入口号。且按如下编码建立一个按键定义文件:

X+:1, X-:2,	Y+:3, Y-:4,	Z+:5, Z-:6,	A+:7, A-:8,
B+:9, B-:10,	C+:11, C-:12,	U+:13, U-:14,	V+:15, V-:16,
启动:19,	暂停:20,	倍率增:21,	倍率减:22,
程序零:23,	机械零:24,	高低速:25,	点动:26,
点位运动:27,	直线插补:28,	圆弧终点:29,	圆弧中点:30,
确认:31	手动操作:32,	单段加工:33	退出:34,
M01操作:35,	M02操作:36,	M03操作:37,	M04操作:38,
M05操作:39,	M06操作:40,	M07操作:41,	M08操作:42,
M09操作:43,	M10操作:44,	M11操作:45,	M12操作:46,
M13操作:47,	M14操作:48,	M15操作:49,	M16操作:50,
M17操作:51,	M18操作:52,	M19操作:53,	M20操作:54

可根据实际使用情况，从上述编码中最多选择28个按键功能。通过“写字板”等创建一个纯文本的文件，内容为编码值加“，”分隔，最后一个也需要加“，”。共需要28个，如果某键不定义功能，则给0值。例如：

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 0, 0, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 0, 31,

定义了XYZABCUV的+/-方向键，(空)，(空)，启动，暂停，倍率增，倍率减，程序零，机械零，高低速，点动，(空)，确认。

文件名为BOX.TXT，拷贝到U盘中，插入系统后，通过设定的密码(请联系我们)可读入到系统，并建立外手持盒的操作控制。

如果用户自定义按键功能，则手持盒上的面膜需要重新定做(由用户自费定制)。

3.3.3 工作位置调整

1). 微动调整允许:

在主画面下按相应的运动轴操控键，进入距离输入状态。输入相应的运动距离后，相应的运动轴按相应的方向运动一个设定距离(相当于点动)，此运动量不计入坐标，用于实现对自动运行程序时的起点进行偏移调整。此功能当“参数”→“系统”→“客户项”下的“微动调整允许”选中后才有效。

2). 点动调整允许:

在主画面下按相应的运动轴操控键，相应的运动轴按相应的方向运动一个“点动距离”(相当于点动)，此运动量不计入坐标，用于实现对自动运行程序时的起点进行偏移调整。此功能当“参数”→“系统”→“客户项”下的“点动调整允许”选中后才有效。

3). 主界面微调:

在主画面下按相应的外手动按钮，相应的运动轴按相应的方向运动一个“点动距离”(相当于点动)，此运动量不计入坐标，用于实现对自动运行程序时的起点进行偏移调整。此功能当“参数”→“系统”→“客户项”下的“主界面微调”选中后才有效。

说明:

上述工作位置调整的功能，机床运动但不计入坐标，相当于工作起点发生平移
三种调整方式，适用于不同的客户需求

前两种适用于系统面板按键操作(一种自设定距离，一种系统设定距离，当两种均选中时，只第一种有效)。最后一种适用于外部手动按钮(需选中外手动有效，按系统设定距离运动)。

3.4 机械零说明

机械设备一般需要一个基准点(或称参考点，机械零点，机床零点，坐标原点，程序零点等)，按装一个接近开关，通过系统的机械零功能找到此点，以做为机械的基准点。

3.4.1 机械零的设置

1). 安装一个接近开关(微动开关、电容/电感式接近开关、霍尔开关(感应磁铁)均可)，一般为可正负接近且可跨越，并且尽量靠近一端行程的极限。

2). 接到系统的某个输入口，进入“自检”测试一下(使接近开关产生信号)，核实该信号的输入口号。

3). 进入“IO设置”，将接近开关所连接的输入口号，设置到相应的机械零上。

4). 进入“回零项”设置该轴有机械零(选中)有)；根据所选接近开关是常开或常闭，选择机械零开闭；根据所需要的回零方向，选择机零方向；根据是否有伺服零信号，选择有(选中)无(不选)伺服零。

5). 当按顺序回零时，需要进入“机零序”设置各轴的回零顺序，不需要回机械零的轴应设为需要回机械零的轴。比如：六轴系统XYZABC，回零顺序设为ZCBXY，A轴不需要回零，则设为ZCBXY*(为ZCBXY中任意一个)。

6). 当需要同时回机械零时，需要选中“控制项”中的“各轴同回机零”。

7). 当需要限制回机械零的位移时，可改变该轴的“用户”参数下的“*回零限距”，此值为零时取消此功能。此值应保证正常回零时不超出。

8). 当需要改变回零的速度时，可修改“系统”参数下该轴的“回零高速”和“回零低速”。

9). 当需要设置回机械零完成后的位置坐标时，可修改“用户”参数下的该轴的“*轴零点值”。

10). 当回机械零完成后，需要运动到某一位置，可在修改“用户”参数下的该轴的“*轴零点值”后，

选中“控制项”中的“回零设零点值”。

11). 当需要一个外部复位(回机械零)按钮时,可安装一个常开按钮;接到输入口;通过“I0设置”设置到“设入2”的“外机零”上,并测试信号是否正常;选中“控制项”中的“外手动有效”;则可以通过该外部按钮操作所有应该回机械零的轴回零。

12). 当需要在程序中执行回机械零时,可在程序中选择“回机械零”指令,需要哪个轴回机械零时,选中相应的轴,从右向左的多个0中分别代表VUCBAZYX,光标移到相应位按F1或F2改变。

3.4.2 机械零的动作过程

某运动轴是否有回零操作,与参数下的“回零项”中的“有机零”设置有关。回零的动作与参数下的“回零项”中的“机零开闭”设置有关,选中为常开,需与实际应用相一致。回零的方向与参数下的“回零项”中的“机零方向”的选择有关。

回零过程:按设定的方向以“回零高速”运动到感应器(接近开关)位置,信号有效后减速停,并反向以“回零低速”运动直到信号无效,当“有伺服零”选中时,以回零低速(速度过高将找不到伺服电机的Z信号)找伺服零点直到有效,当“回零设零点值”未选中时,此时回零结束并将坐标设置为“*轴零点值”;当“回零设零点值”选中时,将运动“*轴零点值”后将坐标设为0并回零结束。

可实现多轴同时回机械零点。过程与“控制项”中的“各轴同回机零”有关。当选中“各轴同回机零”时所有“有机零”的运动轴,按相应的“机零开闭”和“机零方向”同时开始返回机械零点,先完成的先结束,直到所有“有机零”的轴完成回机械零操作。当未选中“各轴同回机零”时,回零的动作顺序与“机零序”的设置有关,此时按顺序一轴一轴的返回机械零点,直到选中的所有轴均完成回机械零操作。

当相应轴所设的“回零限距”为非零,且此范围内未找到零点,则自动结束。

当回零动作正常结束时,将当前坐标设为或运动对应的“*轴零点值”。

回零过程中,当有限位设置时,只判断与回零相同方向的限位,另一方向无效。此功能可使用一个限位同时作为机械零,减少输入信号的数量。但缺点是当电机方向信号不正常或出现故障(运动方向与正确方向不一致)时,将发生超出限位的情况。

3.4.3 机械零的说明

零点信号应保持足够长,即“回零高速”遇信号减速停止,这期间此信号应一直有效。

软件限位在回机械零时不起作用。

为减少高速回零时的停止距离,可尽量减小“回零高速”值(相对于最高速度)。在允许的情况下尽量减小“升降时间”。

回零的重复精度:对于一般的接近开关,重复定位精度大约 ≥ 20 微米。如需要提高回零精度,可考虑伺服的Z信号,或选择更高精度的接近开关。注意:大部分电子的接近开关有温漂(精度与环境温度有关)。

回机械零的精度与“回零低速”有一定的关系,但与“回零高速”无关。“回零低速”越低相对回零精度越高,但在较低的速度下,差别较小。伺服的回零精度由于滞后误差与速度有关,所以相对较低(不使用伺服Z信号的情况下)。

程序中使用“回机械零”指令时,“暂停”后将不能继续。只给重新开始。

3.5 自动

在主画面下按F1键或“启动”键或“外启动”钮进入自动加工状态

当“参数”→“系统”→“控制项”中的“不直接执行”选中时,进入自动主画面,但不执行程序(再次按“启动”键或“外启动”钮则启动程序运行);否则直接启动程序的运行。

空运行:正显时为正常加工,反显时为空运行(无电机运动)。

单段执行:正显时为连续运行,反显时为单段运行。

循环启动:用于开始执行程序或暂停、段停后的继续执行。

运动暂停:用于暂停程序的的执行。

3.5.1 暂停后的操作

输出控制:暂停后,如果选择了“暂停后手动”,可按“手动调整”后按0-9键控制M01-M10关闭或打开(按一次关,再按一次开,只能控制前十个设出)或按“空格”键关闭所有输出。可通过暂停后输出的控制功能(当“参数”→“系统”→“选择项”下的“已开暂停关开M41-44”、“已关暂停开关M45-48”、“暂

停关启动开M49-56”、“暂停开启动关M57-64”的选中)实现自动开/关控制,即暂停后自动关闭或打开一些输出,再启动或退出时相应的输出自动进行相应变化的处理。

手动调整:当选项“暂停后手动”被选中时,暂停后可进行手动调整。

手动高速:切换手动时的速度。

点动运动:按设定长度运动。

返回停点:返回暂停时的位置点。

设为停点:将当前位置设为暂停点(轨迹将发生平移)。

继续加工:按启动键或外启动钮继续当前的加工。

3.5.2 段间平滑

为实现段间速度平滑过渡,需要对加工程序的数据进行预先处理,所以在此功能下,有些控制指令则不可使用。一般只使用绝对运动、增量运动、顺圆插补和逆圆插补。

本系统可实现段间的速度平滑过渡,但需具备如下条件:

基本由直线或圆弧组成,为同一加工速度,且无明显的拐点;

不能使用中断功能,以防止干涉;

不能使用测位运动功能,坐标无法计算;

应分区进行平滑操作,开始平滑时使用M129,结束使用M130;

平滑区内无延时、测位运动等需要停止的程序指令;

将“控制项”中的“自动段间平滑”选中;

尽量使用伺服电机或较低的加工速度;

与“段间停”无关(为两种不同的控制方式)。

3.5.3 段间停

为提高程序运行的效率或增加程序段间的延时,可以选用此功能。

不停时,两程序段间的状态显示、坐标显示、信息显示等将忽略,以提高程序的运动效率,但信息(当前程序段的信息,坐标显示)显示可能有偏差(不影响控制精度)。但与段间是否升降速(段间平滑)无关。

增加停顿时,是为了两程序段之间不需要过渡太快(人为加入的“段间延时值”在“参数”→“系统”→“用户”中,单位为毫秒),但降低了程序运行的效率。

自动段间正常:是本系统的正常状态,段间会有因处理显示造成的延时,一般为毫秒级。

运动段间延时:有运动的程序段之后增加“段间延时值”。此功能主要应用在运动部件惯性大,对效果要求不高,能减少频繁运动、换向的冲击等情况下。

所有段间延时:所有程序段后增加“段间延时值”。此功能主要在设备惯性大,频繁开关输出,避免各输出间过渡期的延时编程的功能。

自动段间不停:去除因处理显示造成的延时。此功能主要应用在效率要求高,需要提高系统的处理速度以达到更高的执行效率。

3.6 程序管理

在主画面下按F3键进入程序管理菜单

编辑:进入程序输入与修改状态。

读入:读入系统中保存的加工程序。

保存:将当前加工程序保存。

另存:将当前程序保存为新的文件名(不能与已有的程序名重名,否则将覆盖原来和程序)。

新建:将当前程序区清除。

删除:通过“回车”键删除光标所在的程序文件。

读U盘:从U盘中读入本系统格式的数据文件。

写U盘:将当前程序的内容以本系统的数据格式保存到U盘上。

读U.GM:可读入GM文本代码,支持G90/G91和直线、圆弧、延时。见“3.7.2 GM文本文件说明”

示教:进入示教编程方式。见“4.4 示教编程”。

清除:清除用户程序空间中的所有程序(格式化,慎用)。

读文本：可读入U盘中,由文本编辑器编辑的纯文本文件。见“3.7 文本文件说明”。

写文本：可将当前程序转换为纯文本并保存到U盘上。见“3.7 文本文件说明”。

菜单项目已超过8个,可用“F”键切换。

3.6.1 程序的编辑与新建

系统上电后默认自动读入关电前保存的程序文件

进入程序编辑后,可输入、修改当前程序内容

程序新建是清除当前程序的内容后,再进入程序编辑状态。

详见“3.9 程序编辑与修改”

3.6.2 程序的读入

进入此功能后,屏幕显示16/8个用户程序名,可通过上、下、左、右光标键选择程序名,选择正确后按“回车”键,则读入该程序的内容。

注:显示“----”时为无程序,目前用户程序总数量为16/8。

读U盘:插入U盘后显示U盘根目录下的所有文件包括子目录名(最多不能超过128个,否则仅显示前128个文件名;当U盘的文件较多时,将等待较长的时间),可用上、下页和上、下光标键选择,选中后按“确认”。如果为正确的文件名和扩展名,则读入其内容。

读文本:同“读U盘”,此功能读入的为系统文本格式文件。

读U-GM:同“读U盘”,此功能读入的为GM代码格式文件,详见“3.7.2 GM文本文件说明”。

3.6.3 程序的保存

保存功能,系统自动扫描当前程序区的程序行数,当连续出现三个以上“程序结束”指令时,则认为无后续程序,即以扫描到的程序行数保存到用户程序区,同时有“正在保存程序!”显示,当保存完毕后此提示消失。

另存功能:需给出文件名,其它与“保存”功能相同。

写U盘:以当前文件名,写入给定行数。

写文本:以当前文件名,将当前程序的内容转换为系统文本格式,写到U盘上。

3.6.4 程序的删除

进入此功能后,屏幕显示16个用户程序名,可通过上、下、左、右光标键选择程序名,选择正确后按“回车”键,则该程序被删除。

注:显示“-----”时为无程序,目前用户程序总数量为16/8。

3.6.5 程序文件的防删除或覆盖

对于有些客户希望某些程序文件,避免误删除或误修改,可使用此功能。

当有文件名列表时(如读入、删除),可将光标移到需要保护的文件名位置,键入“空格”→“8”→“1”,则此文件被保护,键入“空格”→“8”→“0”,则此文件取消保护。

被保护的文件,将无法删除和覆盖。

3.6.6 程序管理的说明

如果修改有误,可用读入(Load)重新读入程序而放弃修改,或重新上电。

程序未全部结束前,即程序的中间行中,不能连续出现三个或以上的“程序结束”。

如果需保存当前的修改,用Save功能(当程序行数多时存储时间较长,请耐心等待)。

如果使用另存功能,可用不同的文件名,注意与已有文件名重名时则覆盖原程序文件。

用户程序区为Flash存储器,有一定的寿命,当有必要保存时再使用保存、删除、清除功能。程序编辑和修改后即有效,在不关电的情况下,程序不会丢失,并可正常运行。当调试正常后再保存。

3.7 文本文件说明

文本文件分为标准GM代码(GM文本文件)和本系统定义代码(系统文本文件)。

3.7.1 系统文本格式说明

每个程序段以回车和换行结束。每个程序段由若干字段组成。每个字段由字母紧跟数字以空格结束。

每个程序段不能写为几行，只能为一行(各字段间不能有回车和换行符)。

每个程序段有一个“n”号(此为序列号，无实际意义)。

每个程序段的功能用G字母后跟“_”再加3-4个字母，此G代码与标准GM代码不同，G及后面的符号串为4.2.23表中的“文本表示”。G_End是结束。字母的大小写不能改变。

X, Y, Z, A, B, C, U, V, I, J, K, R, H分别代表有三位小数的数值。为减少文本长度，末位的0或小数点将被忽略。大部分字段字母为大写。当为变量或表达式时为三位整数但前加1_或2_。

F为速度。字母大写。前面的0将被忽略。可为变量。

M, s, P, S:代表输出，输出状态，输入口，输入状态等，注意大小写。

T, D, N, L为无小数点的整数，前面的0将被忽略。时间单位毫秒，距离单位微米。

E: 子功能号，对应于有子功能的指令。其值为子功能序号(0开始)

e: 轴选择状态，按XYZABCUV顺序由低到高，1代表选中，0代表不选。全0为全选

当使用“数据变量”或“表达式”时，则相应和程序字段符号后，第一位是1:代表变量，2代表表达式。第二位为“_”后面为三位数字代表变量号或表达式号。

例如：五轴运动

```
n0000 G_GoTo e00000 M00 s0 P00 S0 F1_010 X100.5 Y1_002 Z1_005 A1_008 B2_002
```

序号0 绝对运动 轴全选 无M 无输入 变量10 数据 变量2 变量5 变量8 表达式2

即表示此绝对运动，F使用数据变量10的值，X运动到100.5，Y运动到数据变量2的值，Z运动到数据变量5的值，A运动到数据变量8的值，B运动到表达式2的计算结果值。

数据变量的值可通过“参数”→“变量”进行修改，或通过“数据模式”下进行修改。

注：

T:字符，由于在延时、循环、计数中均使用到，所有均按整数表示(延时的单位为毫秒)。

D:字符，由于在输出、钻孔等处使用，所以均按整数表示(距离的单位为微米)。

修改时注意格式和使用的字符的大小写、间隔符、一个数据不能加入空格符等。不能有错，否则将产生错误或终止后续的处理。

3.7.2 GM文本文件说明

文件长度应小于256K字符，且最大程序行数应小于系统的最大行数(2730)。

文件名无扩展名，纯文本文件。

一个数据中不能有空格断开。

GM代码只支持如下：

G00(点位):使用系统内部的速度“加工速度”，读入后为“绝对运动”

G01(直线):使用程序代码中给定的速度，读入后为“增量运动”，自动计算增量坐标

G02(顺圆)、G03(逆圆):使用程序代码中给定的速度，读入后为增量坐标，但注意弧方向可能不匹配，可调整坐标方向或G02和G03对调。

G04(延时,P):单位为秒，可有3位小数。

G90(绝对坐标)、G91(增量坐标):代表NC代码中后续为绝对坐标、增量坐标。默认G90

G92(设坐标):设定坐标位置，此值为绝对坐标，可无此代码。

M02(主程序结束)、M30(程序结束):读入后为“程序结束”。

T指令:可使用系统的刀偏组，但无换刀动作。读入后为“更换刀偏”。

M03/M05:开/关M03读入后为(M03 s1)/(M03 s0) M10/M20:开/关M10 M11/M21:开/关M11

M12/M22:开/关M12 M13/M23:开/关M13 M14/M24:开/关M14 M15/M25:开/关M15

M16/M26:开/关M16 M17/M27:开/关M17 M18/M28:开/关M18 M19/M29:开/关M19

M160-175:M复合指令，见“8.10 M复合”

注意:此功能下的M代码与系统程序中的M代码不同，此功能可能还会存在问题。

3.8 外程序

为方便用户编写程序而增加的功能。目前最多可达256个。

3.8.1 外程序说明

此功能与“3.6 程序管理”基本相同。

“外程序”与“程序”各操作不同的存储区域，最大程序长度不同。外程序最多行数为85行。保存时所取的文件名必须为三位数字(001-256)。便于在“子程序”指令中调用。

可使用大部分“程序”中的编程指令功能。

外程序是作为主程序的补充。一般为固定调试好的程序模块，相当于子程序。

一个主程序在不同的位置，通过子程序功能可调用相同或不同的外程序。

3.8.2 外程序注意事项

外程序中不能再调用外程序，即不能嵌套

调用外程序，由于需要从程序存储区读入被调用的程序，将占用系统时间，可能出现微小的停顿，不能使用“自动段间平滑”。

外程序不存在时，将提示子程序错误并结束主程序执行。

建议在调用外程序时，关闭中断处理，在执行外程序的过程中、在进入外程序或外程序结束返回主程序时发生中断将可能出现混乱。

外程序的结束，同样为“程序结束”指令，但意义为结束本外程序。

自动执行时，显示的n号将为主程序或外程序的n号。

主程序和外程序是两个不同的程序，相互独立的程序模块，可使用相同的标号。但不能从外程序跳转到主程序或从主程序跳转到外程序。

外程序不能单独执行。

可作为主程序编写，调试正确后再通过U盘转移到外程序区。

外程序可看作特殊的子程序或功能模块。

3.9 程序编辑与修改

此功能，用于手工将控制代码输入到控制系统中。

3.9.1 屏幕显示说明

第一行从左至右分别为：

n:当前行号(0-2730)，自动生成的序号，与编程无关；

程序结束:指令名字段,控制指令共有19-21个(详见第四章)，可通过F1,F2键选择；

L:本行标号,只有当某跳转将跳到本行时,需选定一个标号,取值1-99,0为无标号,不能重复；

第二到第九行将显示的内容为指令的参数(不同的指令提示不同的输入信息)：

子功能的选择,可用F1,F2滚动选择相应的子功能。

T:此值在不同的指令下定义不同：“延时等待”指令时为延时值(秒为单位)，“程序循环”指令时为循环次数(取值0-9999)，“钻攻循环”指令时为钻孔循环次数/导程，“更换刀偏”指令时为刀偏组号。

F:运动速度指定,为模态,即给定速度后,如果后续的速度为0,则默认上段速度；

M:输出及扩展子功能序号指定,取值1-64为输出;变量取值65-128;129及以上为扩展子功能

s:输出的状态,即输出0或1

P:输入序号的指定,输入取值1-64,变量取值65-128

S:输入的有效状态,取值0或1

N:跳转指令时目的标号的指定,即需跳到的位置标号,取值1-99

X,Y,Z,A,B,C,U,V:运动指令时的坐标或增量值。

I,J,K为圆心相对起点的坐标,可通过半径(R)或弦高(H)进行编程。

3.9.2 编辑状态下操作按键说明

←: 向前移动光标,当移到本字段的最高位时,再按则不起作用,自动跳过小数点

→: 向后移动光标,当移到本字段的最低位时,再按则不起作用,自动跳过小数点

↑: 向前移动一个字段,光标在指令字段时,再按则进入前一程序段

↓: 向后移动一个字段,光标在最后一个字段时,再按则进入后一程序段

F1: 当光标处于数字输入位置时,数字加一,加过9时自动进位;当光标处于符号位时,则“-”和“空

格”交替；

F2: 当光标处于数字输入位置时, 数字减一, 减到0时自动借位; 当光标处于符号位时, 则“-”和“空格”交替;

F3: 在当前程序行位置插入一个结束行(G_End)。当前及后续行向后移一个程序行。

F4: 将当前程序行删除。后续程序行自动前移。

F6: 当为圆弧编程时, 可改变圆弧编程方式: 圆心坐标方式、半径方式、弦高方式。

Home: 光标移到本程序行的第一个数据项。

End: 光标移到本程序行的最后一个数据项。

标号重复提示: 当输入的标号与已有的标号重复时, 将提示与某行的标号重复, 按任意键后清除。此功能保证程序中不出现重复的标号。

3.9.3 程序指令的选择

F1: 当光标处于指令字段, 循环向前选择不同的指令。

F2: 当光标处于指令字段, 循环向后选择不同的指令。

本系统支持20条左右的程序指令, 循环从中选择一个指令。为方便选择, 可在“参数”→“系统”→“指令项”中不选基本用不到的指令。不选中的程序指令在程序指令选择中将不出现。

3.9.4 子功能的选择

F1: 当光标处于子功能字段, 循环向前选择不同的子功能;

当光标处于轴选择时, 可改变相应位的状态。

F2: 当光标处于子功能字段, 循环向后选择不同的子功能;

当光标处于轴选择时, 可改变相应位的状态。

注: 有些程序指令有子功能, 有些没有。

轴选择也可视为子功能, 但每位对应一个轴(应用左右光标键选择相应的位)。

3.9.5 数据方式的选择

K1: 循环切换当前项目为数据(正常数据)、数据变量(...R000)、表达式(...E00)、计数器索引(...N00)。

1). 为正常数据时, 根据提示输入相应的数据。

2). 为变量时, 取值范围为001-192, 可使用变量的字段分别为各轴坐标、速度、延时等。变量的值可通过“参数”中的“变量”中进行修改, 当数据方式工作时, 直接在数据列表中进行修改。

3). 为表达式时, 取值范围为01-99, 可用表达式的字段为各轴坐标。表达式的描述只能在“参数”下的“表达式”中进行编辑。

4). 为计数器索引时, 通过指定计数器当前的值, 选择变量值或表达式的值。如

N00: 计数器0的当前值指定的数据变量的值, 计数器0的取值为1-192

N11: 计数器1的当前值指定的表达式的值, 计数器0的取值为1-99

可参考“4.5.6 计数器索引数据变量循环程序示例”

注意:

1). 从正常数据切换到“数据变量”或“表达式”之前, 应将当前的数据输入为0(光标移动一个字段后才真正改变)后再切换, 否则将容易出现数据超界的现象。

2). 当为“数据变量”或“表达式”时, 可加入“-”号取其负值, 新加入的负号在前, 当出现两个负号时则为正(可用上下翻页功能重新刷新显示)。

3.9.6 程序行(页)的选择

PgUp: 向前翻一个程序行(页面), n号将减1。

PgDn: 向后翻一个程序行(页面), n号将加1。

查找: 按下后输入程序行号, 再按确认键后直接进入到的行号。

注: 一页只能显示一个程序行, 即一个动作的指令和数据

有些程序指令是由多个功能的组合(如: 增量运动包含控制一个输出, 检测一个输入)。

3.9.7 编辑状态程序行的隐藏

为便于用户的修改, 尽量防止误操作而设计的功能。

1). 程序行隐藏状态的切换:

在程序管理状态下:

- a. 按“PgDn” → “空格” → “1” 设置隐藏行编辑状态
- b. 按“PgDn” → “空格” → “0” 取消隐藏行编辑状态

2). 隐藏行的标记

在程序编辑过程中, 按“K2” 键可切换设置/取消标记符(在n的前面显示或不显示*).

当进入“设置隐藏行编辑状态”时, 带有“*”的程序行将不显示, 上、下翻程序行时将自动跳过有标记的程序行。

当进入“取消隐藏行编辑状态”时, 带有“*”的程序行将在n的前方显示*号。只有在此状态下, 才可通过K2键将隐藏的行切换为不隐藏的行。

建议使用“数据模式”, 使用此模式后, 程序对最终用户不可见(不可修改), 且修改数据和使用操作均方便, 且避免误操作。

4. 系统指令及编程

4.1 编程概念/符号说明

4.1.1 相关概念

1). 进给功能: 用指定的速度使刀具运动切削工件称为进给, 进给速度用数值指定。例: 让刀具以150毫米/分的速度切削, 指令为: **F0150**。此值为模态, 后续有效。

2). 程序和指令: 数控加工每一步动作, 都是按规定程序进行的, 每一个加工程序段由若干个**程序字**组成, 每个程序字必须由**字母**开头, 后跟具体参数值。

3). 反向间隙: 指某一轴改变方向时所引起的空程误差。其大小与丝杠螺母间隙、传动链的间隙、机床的刚性等有关。使用时应设法从机械上消除此间隙, 否则即使设置了此参数, 在某些条件下, 还会造成加工不理想。

4). 速度倍率: 对当前设定的F速度进行改变, 即乘以速度倍率。一般在调试过程中试验最佳的加工速度, 试验完成后应将相应的F速度改为实际的最佳速度, 即正常加工时, 速度倍率处于100%位置。

5). 行号和标号: 标号(本行的标记号)和行号(自动产生的)不同, 当跳转或循环时, 需给定跳转到的目的标记号(非行号), 相应的入口处应给定标号, 且与跳转指令后的目的标号相同。此功能便于程序的修改(插行、删行)。行号是自动产生的序列号, 标号是特指的程序行标记号, 且只有跳转入口处需指定标号, 非入口程序段不需指定标号(00)。标号的取值范围1-99。

不同行的标号不能相同(00除外)。

6). 线性插补: 是指多个运动轴按比例关系运动, 同时开始同时结束, 最大误差为1个最小数据单位(0.001毫米)。各轴均恒速(不考虑升降速)运动, 插补运动速度是指多轴复合的速度。两正交直线轴插补为一个平面斜线, 三正交直线轴插补为一个三维斜线, 多直线轴插补无法用三维空间表述。

7). 圆弧插补: 是指两正交直线轴插补运动一个圆弧, 同时开始同时结束, 最大误差为1个最小数据单位(0.001毫米)。各轴运动速度是变化的, 但在圆周上的速度是恒速(不考虑升降速)运动。XY插补加上Z轴的直线运动可形成螺旋线, 加上A轴的旋转运动可形成角度跟踪。

4.1.2 程序字及约定

X, Y, Z, A, B, C, U, V	各轴增量/绝对坐标
I, J, K	圆弧时的圆心相对于圆弧起点的坐标
R	圆弧时的圆弧半径(可为正负, 表示不同的两个圆弧) 数据项中的R表示变量, 取值001-192
E	用于数据项中的表达式符号, 取值01-99
H	圆弧时的弦高
D	钻攻循环时的循环增量/攻丝深度
T	延迟时间、循环次数、计数器值、刀偏号等
L	给出当前程序行的标号(每个跳转入口处都需给定, 当为0时为无标号)
F	指定进给速度
M	输出序号、扩展子功能等的指定
s	输出的状态
P	输入口、输出态、轴选指定
S	输入、轴方向状态指定
N	给定跳转到的目的标号, 或特定编号

输入/输出序号: 1-64为对应的输入口或输出态的序号, 65-128为对应的逻辑变量L01-L30。

M指令的扩展功能:

M129: 表示进入段间无升降速状态, 此功能需“控制项”下的“自动段间平滑”选中时有效。

M130: 表示取消段间无升降速状态。

M131/M132: 逻辑运算开启/中止, 当“控制项”中的“逻辑运算有效”选中时, 此功能有效。

M133-M159: 扩展子功能用(不同的指令下定义不同)

M160-M175: M复合指令0-15(共16条)

M176-M255: 备用(为后续版本预留)

4.1.3 变量

本系统设计了大量灵活、强大的功能,有些功能与变量有关,本系统中使用的变量有多种,请仔细理解、体会后灵活运用。

运动变量:用于“增量运动”的变量(每轴一个),可实现特殊的数据变化

坐标变量:位置记忆的变量(每轴一个),可实现位置的恢复。仅用于“坐标设置”和“绝对运动”。

数据变量:有192个数据变量,可方便编程,且可转化为数据管理方式

逻辑变量:有64个逻辑变量,用于逻辑运算、输出、测位等

4.2 指令

为便于使用,本控制器采用汉字命令选择方式,通过加一(F1)键、减一(F2)键循环选择操作指令。为避免程序字符的输入,各指令采用固定程序格式,提示输入相应的程序数据。

对于不输入的数据可不修改(使用默认数据或无效)。

数据输入时可通过加一(F1)键、减一(F2)键或数字键进行输入。

本系统最大程序行数2730行。可使用结束调新的文件名(给定正确的程序名)扩展程序行数。

为方便编程,对于使用不到的指令可屏蔽,通过“参数”→“系统”→“指令项”,出现“指令选项”可将使用不到或经常不使用的指令不选。以加快指令选择的速度。

由于本系统功能强大,某些指令带有若干扩展子功能,对于某些功能,有些数据是无关系的,则无关的数据无效。

本系统无点位运动(G00)和直线插补(G01)的区别,只是控制速度(快速、加工速度)的不同。

程序中使用数据变量、表达式时,可带有“-”号,即取数据变量的负值或表达式运算结果的负值。数据变量中的数据亦可为负。

4.2.1 程序结束

结束程序的执行。当出现不识别的指令亦当作“程序结束”指令。

参数: G000000

G:参数为000000时,正常结束,否则将从用户程序区中读取此文件名(比如001234)的文件,如果存在则读入后继续执行,否则正常结束。此功能为连接多个加工程序。如果下一个程序的结束不为000000则再次读取新的文件继续执行。此功能要求保存文件时,文件名写满6位数字。中间暂停并退出将不正常。

程序正常结束后将自动恢复无刀偏、无坐标系、无随动、同动等、无特殊功能。

4.2.2 绝对运动

本指令可实现快速运动到指定位置。当有位移时,系统以**给定速度×速度倍率**从当前点运动到所给的绝对坐标位置。是为绝对坐标的直线插补(相当G01,但可以最高速度运动)。

此运动受速度倍率的影响。当F速度为0时,默认前面的速度运动。当高速运动时,注意给定的速度在各轴的分速度不能超过“参数”→“系统”→“系统”下的对应轴的最高速度。

参数: 轴选择, M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(本程序段的速度),

X(X向绝对坐标), Y(Y向绝对坐标), Z(Z向绝对坐标),

A(A向绝对坐标), B(B向绝对坐标), C(C向绝对坐标),

U(U向绝对坐标), V(V向绝对坐标)

M、s: M为0时输出功能无效,取值1-128时按s(0/1)输出到相应位置,先执行,见输出状态指令。

P、S: P参数(非0)选择的输入口状态为S(0/1)时等待,先运动后等待

轴选择:

此为运动轴选择功能,几轴的系统有几位,分别对应于各轴,顺序从右到左为XYZABCUV。

当光标在此处时,可用后功能(F1)或前功能(F2)键切换。

当均为0时各轴同时运动,相当于全选,

当有选择时,选中的轴运动,未选中的不动。

未选中的坐标轴不运动时,数据被忽略。

此功能可控制某些轴运动，某些轴不运动(任意组合)。

扩展子功能:

M135: 以据轴选择，选中的轴运动到当前“坐标变量”中的坐标位置，与当前数据无关。

例: 以三轴为例

绝对运动 000 M00 s0 P0 S0 F200 X100 Y200 Z300 ;以200速度XYZ运动到相应坐标
绝对运动 Z0X M00 s0 P0 S0 F200 X100 Y200 Z300 ;以200速度XZ运动到相应坐标, Y轴不动
绝对运动 0Y0 M10 s1 P0 S0 F200 X100 Y200 Z300 ;打开M10后, 以200速度Y运动到200
绝对运动 0YX M10 s1 P2 S1 F200 X100 Y200 Z300 ;打开M10后, 以200速度XY运动到100, 200
;然后等输入信号2有效

4.2.3 增量运动

本指令可实现快速运动到指定位置。当有位移时，系统以**给定速度×速度倍率**从当前点多轴插补运动到所给的增量值。是为增量坐标的直线插补(相当G01，但可以最高速度运动)。

此运动受速度倍率的影响。当F速度为0时，默认前面的速度运动。当高速运动时，注意给定的速度在各轴的分速度不能超过“参数”→“系统”→“系统”下的对应轴的最高速度。

参数: 子功能, M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(本程序段的速度),
X(X向增量坐标), Y(Y向增量坐标), Z(Z向增量坐标),
A(A向增量坐标), B(B向增量坐标), C(C向增量坐标),
U(U向增量坐标), V(V向增量坐标)

M、s: M为0时输出功能无效，取值1-128时按s(0/1)输出到相应位置，先执行(无运动时不执行)，见输出状态指令。

P、S: P参数(非0)选择的输入口状态为S(0/1)时等待，先运动后等待

子功能:

正常: 通常的增量运动，以给定F值多轴插补联动(正常使用的功能，其余为特殊的功能)。

常动: 按设定速度一直运动，直到按下“暂停”键(特殊用户的功能)。

设置变量值: 即初始化运动变量的初值，一般在使用运动变量前使用一次。不产生运动。

改变变量值: 当需要改变运动变量的当前值时，使用此功能。不产生运动。

使用变量值, 当前的程序行中各坐标值无实际意义，以当前运动变量中的值运动。

小于输出: 设置当运动坐标小于X值时，改变输出(M, s指定)，此指令不产生运动。

大于输出: 设置当运动坐标大于X值时，改变输出(M, s指定)，此指令不产生运动。

运动变量使用实例:

每轴各有一个变量，可以多轴同时使用或单独实用。此变量不同于R表示的数据变量。

增量运动 变量设置X10 ;设运动变量的初值, X为10
L01 增量运动 变量变值X1 ;改变运动变量的当前值, X增1
增量运动 变量取值 X* ;使用运动变量的当前值(见后面注解)
延时等待 T10 ;延时1S
绝对运动 X0 ;回到零点
延时等待 T10 ;延时1S
程序循环 T05 N01 ;循环5次

注解: 第一次循环时, 本行执行结束后的坐标为11
第二次循环时, 本行执行结束后的坐标为12
第三次循环时, 本行执行结束后的坐标为13
第四次循环时, 本行执行结束后的坐标为14
第五次循环时, 本行执行结束后的坐标为15

注:

1). “运动变量”仅用于增量运动，每轴对应一个。“运动变量”不同于“数据变量”。仅为特殊用户群所用到的特殊功能。此功能可实现按固定增减的运动增量变化。将使用“设置变量值”、“改变置变量值”、“使用变量值”。

2). 小于/大于输出: 自动执行时如果当前坐标小于/大于(由本功能)设定的坐标时，则改变由M指

定的输出的状态(由s的0/1指定),当各轴增量坐标值仅有一个时(其余为0),只判断相应的一个轴,当为多个时,有一个轴符合条件则产生相应的输出,此操作发生后即被取消。同时最多可有两个设定等待处理,多于两个时,最先设置的将自动取消。有效判断轴的绝对坐标界限为非0的数值。此功能用于运动过程中(运动不停止)产生某一特定的输出。此功能仅设置位置,无运动产生。

3).“增量运动”给定值为非零时将有运动,为0时不运动,与“绝对运动”无本质区别,只是数据的参考坐标不同,当运动到一个特定位置时,“绝对运动”编程更方便;当已知运动距离时“增量运动”编程更方便。

例:以三轴为例

增量运动 正常 M00 s0 P0 S0 F200 X100 Y200 Z300 ;以200速度XYZ运动相应距离

增量运动 正常 M10 s1 P0 S0 F200 X100 Y200 Z300 ;打开M10后,以200速度XYZ运动相应距离

增量运动 正常 M10 s1 P2 S1 F200 X100 Y200 Z300 ;打开M10后,以200速度XYZ运动相应距离
;然后等输入信号2有效

4).可通过任意两轴插补实现双轴攻丝(需要计算各自的运动增量),用相反的数据返回。多于两轴的系统,多出的轴可不运动,亦可与其同时运动实现其它的操作。

4.2.4 测位运动

以F速度×速度倍率运动给定的增量值。

可通过信号中止的增量坐标的直线插补(相当G01,但可以最高速度运动)。

此运动受速度倍率的影响,且与当前F速度有关。

参数: M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
X(X向增量坐标), Y(Y向增量坐标), Z(Z向增量坐标),
A(A向增量坐标), B(B向增量坐标), C(C向增量坐标),
U(U向增量坐标), V(V向增量坐标)

M、s: M为0时输出功能无效,取值1-128时按s(0/1)输出到相应位置,先执行,见输出状态指令。

P、S: P参数(非0)选择的输入口/逻辑变量状态为S(0/1)时提前结束,剩余运动量忽略

有两个结束条件:运动到终点或在运动过程中相应输入有效。

注:检测不仅限于某输入口的状态,亦可使用某逻辑变量。

逻辑变量的变化由“逻辑运算”产生(需要编写逻辑程序)。

实现几个信号同时有效(逻辑运算完成)或某个有效时产生有效的停止信号。

除有两个结束条件外,与“增量运动”基本功能相同。

当需要仅按输入结束时,可输入坐标尽量大。

4.2.5 顺圆插补

沿顺圆方向以F速度×速度倍率运动给定的增量值。

弧的运动方向与形成弧的坐标轴的方向有关,亦与观察方向有关。

此运动受速度倍率的影响,且与当前F速度有关。

此指令随子功能的不同有多种形式,可实现XY平面、YZ平面、ZX平面、XY平面+A角度的角度跟随、XY平面+Z升距的螺旋线、XY平面+ZA的角度跟随螺旋线等功能,且圆弧描述可为圆心相对于起点的坐标、半径、弦高。所以有多种形式:

可为直线轴+旋转轴在圆管表面加工圆孔,参见“参数”→“用户”→“直径变量号”

1. XY平面

a. 圆心坐标方式:

参数: XY平面[+A][+Z] M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
X(X向运动增量), Y(Y向运动增量),
I(X轴圆心相对于起点的增量), J(Y轴圆心相对于起点的增量),
[Z(Z轴在本圆弧上的增量)]

b. 半径方式:

参数: XY平面[+A][+Z] M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
X(X向运动增量), Y(Y向运动增量),

R(圆弧的半径), [Z(Z轴在本圆弧上的增量)]

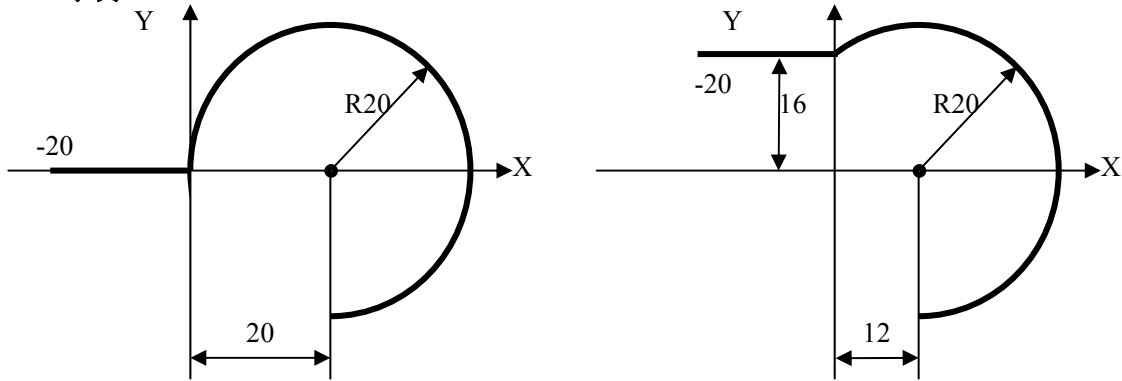
c. 弦高方式:

参数: XY平面 [+A] [+Z] M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
X(X向运动增量), Y(Y向运动增量),
H(圆弧的弦高), [Z(Z轴在本圆弧上的增量)]

M、s: M为0时输出功能无效, 取值1-128时按s(0/1)输出到相应位置, 先执行, 见输出状态指令。

P、S: P参数(非0)选择的输入口状态为S(0/1)时等待

示例:



左图: Line X20.000 Y0

Sarc X20.000 Y-20.000 I20.000 J0 ; 弧心相对于弧起点的坐标为(20, 0)

右图: Line X20.000 Y0

Sarc X12.000 Y-36.000 I12.000 J-16.000 ; 弧心相对于弧起点的坐标为(12, -16)

2. YZ平面

a. 圆心坐标方式:

参数: YZ平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Y(Y向运动增量), Z(Z向运动增量),
J(Y轴圆心相对于起点的增量), K(Z轴圆心相对于起点的增量),

b. 半径方式:

参数: YZ平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Y(Y向运动增量), Z(Z向运动增量), R(圆弧的半径),

c. 弦高方式:

参数: YZ平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Y(Y向运动增量), Z(Z向运动增量), H(圆弧的弦高)

M、s: M为0时输出功能无效, 否则按s(0/1)输出到相应位置, 先执行, 见输出状态指令。

P、S: P参数(非0)选择的输入口状态为S(0/1)时等待

3. ZX平面

a. 圆心坐标方式:

参数: ZX平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Z(Z向运动增量), X(X向运动增量),
K(Z轴圆心相对于起点的增量), I(X轴圆心相对于起点的增量),

b. 半径方式:

参数: ZX平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Z(Z向运动增量), X(X向运动增量), R(圆弧的半径),

c. 弦高方式:

参数: ZX平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Z(Z向运动增量), X(X向运动增量), H(圆弧的弦高)

M、s: M为0时输出功能无效, 否则按s(0/1)输出到相应位置, 先执行, 见输出状态指令。

P、S: P参数(非0)选择的输入口状态为S(0/1)时等待

4. XY平面+A

在XY平面的基础上增加A坐标

5. XY平面+Z

在XY平面的基础上增加Z坐标

6. XY平面+ZA

在XY平面的基础上增加Z和A坐标

注：对两轴运动控制器，只有“XY平面”，对于三轴运动控制器无“XY平面+A”和“XY平面+ZA”一般A为旋转轴，与圆弧同步现角度跟踪(为使四轴的用户具有此功能，所以选用A轴)。圆弧可为整圆，但只能用相对于起点的圆心坐标方式。

4.2.6 逆圆插补

沿逆圆方向以F速度×速度倍率运动给定的增量值。只有X、Y轴实现圆弧插补。

弧的运动方向与形成弧的坐标轴的方向有关，亦与观察方向有关。

此运动受速度倍率的影响，且与当前F速度有关。

此指令随子功能的不同有多种形式，可实现XY平面、YZ平面、ZX平面、XY平面+A角度的角度跟随、XY平面+Z升距的螺旋线、XY平面+ZA的角度跟随螺旋线等功能，且圆弧描述可为圆心相对于起点的坐标、弧半径、弧弦高。所以有多种形式

可为直线轴+旋转轴在圆管表面加工圆孔，参见“参数”→“用户”→“直径变量号”

1. XY平面

a. 圆心坐标方式：

参数：XY平面[+A][+Z] M(输出)，s(输出状态)，P(输入)，S(输入状态)，F(运动速度)，X(X向运动增量)，Y(Y向运动增量)，I(X轴圆心相对于起点的增量)，J(Y轴圆心相对于起点的增量)，[Z(Z轴在本圆弧上的增量)]

b. 半径方式：

参数：XY平面[+A][+Z] M(输出)，s(输出状态)，P(输入)，S(输入状态)，F(运动速度)，X(X向运动增量)，Y(Y向运动增量)，R(圆弧的半径)，[Z(Z轴在本圆弧上的增量)]

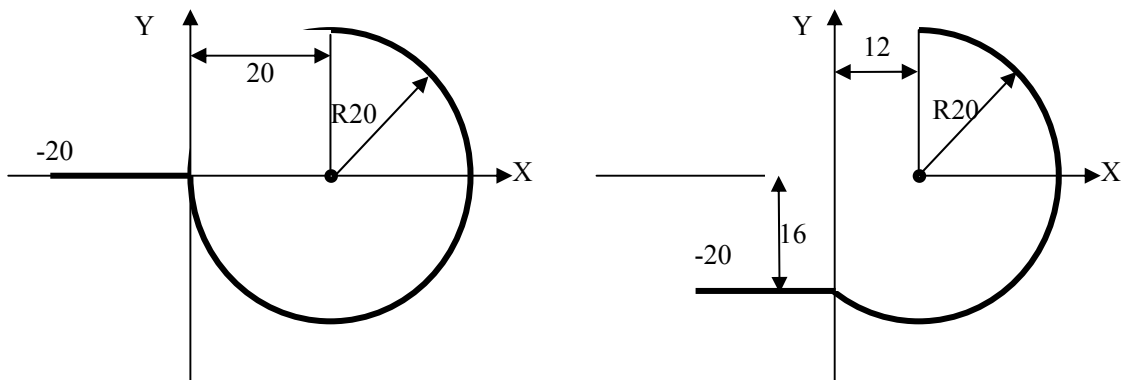
c. 弦高方式：

参数：XY平面[+A][+Z] M(输出)，s(输出状态)，P(输入)，S(输入状态)，F(运动速度)，X(X向运动增量)，Y(Y向运动增量)，H(圆弧的弦高)，[Z(Z轴在本圆弧上的增量)]

M、s：M为0时输出功能无效，取值1-128时按s(0/1)输出到相应位置，先执行，见输出状态指令。

P、S：P参数(非0)选择的输入口状态为S(0/1)时等待。

示例：



左图：Line X20.000 Y0

Narc X20.000 Y20.000 I20.000 J0 ; 圆心相对于弧起点的坐标为(20, 0)

右图：Line X20.000 Y0

Narc X12.000 Y36.000 I12.000 J16.000 ; 圆心相对于弧起点的坐标为(12, 16)

2. YZ平面

a. 圆心坐标方式:

参数: YZ平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Y(Y向运动增量), Z(Z向运动增量),
J(Y轴圆心相对于起点的增量), K(Z轴圆心相对于起点的增量),

b. 半径方式:

参数: YZ平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Y(Y向运动增量), Z(Z向运动增量), R(圆弧的半径),

c. 弦高方式:

参数: YZ平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Y(Y向运动增量), Z(Z向运动增量), H(圆弧的弦高)

M、s: M为0时输出功能无效, 否则按s(0/1)输出到相应位置, 先执行, 见输出状态指令。

P、S: P参数(非0)选择的输入口状态为S(0/1)时等待

3. ZX平面

a. 圆心坐标方式:

参数: ZX平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Z(Z向运动增量), X(X向运动增量),
K(Z轴圆心相对于起点的增量), I(X轴圆心相对于起点的增量),

b. 半径方式:

参数: ZX平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Z(Z向运动增量), X(X向运动增量), R(圆弧的半径),

c. 弦高方式:

参数: ZX平面 M(输出), s(输出状态), P(输入), S(输入状态), F(运动速度),
Z(Z向运动增量), X(X向运动增量), H(圆弧的弦高)

M、s: M为0时输出功能无效, 否则按s(0/1)输出到相应位置, 先执行, 见输出状态指令。

P、S: P参数(非0)选择的输入口状态为S(0/1)时等待

4. XY平面+A

在XY平面的基础上增加A坐标

5. XY平面+Z

在XY平面的基础上增加Z坐标

6. XY平面+ZA

在XY平面的基础上增加Z和A坐标

注: 对两轴运动控制器, 只有“XY平面”, 对于三轴运动控制器无“XY平面+A”和“XY平面+ZA”
一般A为旋转轴, 与圆弧同步现角度跟踪(为使四轴的用户具有此功能, 所以选用A轴)。
圆弧可为整圆, 但只能用相对于起点的圆心坐标方式。

4.2.7 延时等待

延时相应时间或R指定变量的操作。

时间单位为秒, 可精确到0.001秒(1mS)。

为减少指令个数, 此功能下增加了若干与本功能无关的扩展子功能(已非“延时等待”指令)。

参数: M(输出), s(输出状态), N(变量号), T(延时的时间),

M、s: M为0时输出功能无效, 取值1-128时按S(0/1)输出到相应位置, 先执行, 见输出状态指令。

N: 延时功能时此数据无效, 用于扩展子功能

T: 延时时间/数据, 取值范围: T(0-999999.999), 当为0时执行程序“暂停”功能(相当于M00),
暂停后按“启动”继续。

注: T值可为数值, 亦可为某个数据变量的值, 或表达式的运算结果值。

扩展子功能:

1). M135: 数据变量赋值

将一个数据送到指定的变量中: 当s=0时T的值赋于由N指定的数据变量中, 当s=1时T的负值赋于由

N指定的数据变量中。此非“延时等待”功能。

例如：延时等待 M135 s0 N060 T1.580 ;数据变量R060=1.580

延时等待 M135 s1 N062 T3.660 ;数据变量R062=-3.660

此功能的T值也可用数据变量或表达式的值。借助此功能可将多个表达式连接成一个长的表达式(将部分运算结果通过此功能赋予某个数据变量，此数据变量再参与到后续的表达式运算)。

2). M136: 数据变量变值

改变指定数据变量的值：当s=0时由N指定的数据变量加T的值，当s=1时由N指定的数据变量减T的值。此非“延时等待”功能。

例如：延时等待 M136 s0 N060 T1.580 ;数据变量R060=R060+1.580

延时等待 M136 s1 N062 T3.660 ;数据变量R062=R062-3.660

3). M137: 保存当前位置到多个数据变量中

将当前位置保存到由N指定的数据变量中(按顺序每轴占用一个数据变量)。此功能将按系统的轴数连续将多个坐标位置保存到N指定的数据变量号开始的位置，N值不能大于192-轴数否则将出错。此非“延时等待”功能。

例如1：延时等待 M137 s0 N160 T0 ;s, T为无关参数

将当前X的坐标保存到数据变量160中，Y的坐标保存到数据变量161中，Z的坐标保存到数据变量162中，以此类推几轴的系统保存几个。此数据变量的值可以为后续的程序或表达式中引用。

例如2：延时等待 M137 s0 N170 T0 ;s, T为无关参数

将当前X的坐标保存到数据变量170中，Y的坐标保存到数据变量171中，Z的坐标保存到数据变量172中，以此类推几轴的系统保存几个。此数据变量的值可以为后续的程序或表达式中引用。

注：

按上述两个示例，可通过表达式功能 $(R170-R160)/2$ 找两个位置的X轴中间点， $(R171-R161)/2$ 找两个位置的Y轴中间点， $(R170-R160)/2$ 找两个位置的Z轴中间点。

4.2.8 绝对跳转

跳转到指定的标号处。

参数：N(目的标号)

取值范围：N(1-99)

4.2.9 程序循环

转移到指定的标号处执行，并执行n次。

参数：T(循环次数)，N(目的标号)

取值范围：T(1-99999)，N(1-99)

循环次数可为数据变量或表达式的值，但由于数据单位的原因可能会差1000倍，可通过“表达式”中除以1000。

4.2.10 测位跳转

测试指定的输入口的状态，符合条件跳转，否则结束本行，继续执行下一程序行。

参数：P(输入序号)，S(输入状态)，N(目的标号)

取值范围：P(1-129)，S(0, 1)，N(1-99)

P、S：P参数选择的输入口/逻辑变量状态与S相符合时跳转。

注1：能进行测位跳转的输入口为前64个，取值1-64

64个逻辑变量取值(65-128)

当跳转逻辑不正常时，可更改S的0/1

当为129时，则为测试所有特殊功能是否全部完成的跳转。

注2：目的标号为跳转到的标号，必须定义了相应的标号，否则为错误

当目的标号为00时(仅适于本指令)，可跳转到本代码行(等信号)，本行亦无需定义标号，

4.2.11 坐标设置

设置当前坐标值。

参数：轴选择，M(输出)，s(输出状态)，
X(X向绝对坐标)，Y(Y向绝对坐标)，Z(Z向绝对坐标)，
A(A向绝对坐标)，B(B向绝对坐标)，C(C向绝对坐标)，
U(U向绝对坐标)，V(V向绝对坐标)

M、s：M为0时输出功能无效，取值1-128时按s(0/1)输出到相应位置，先执行，见输出状态指令。

轴选择：

此为相关轴选择功能，几轴的系统有几位，分别对应于各轴，顺序从右到左为XYZABCUV。

当光标在此处时，可用后功能(F1)或前功能(F2)键切换。

当均为0时各轴同时设为对应值，相当于全选，

当有选择时，选中的轴设为对应值，未选中的不变。

未选中的轴不设置，数据被忽略。

扩展子功能：

1). M135: 以据轴选择，选中轴的当前坐标计入到“坐标变量”中，不改变当前坐标的设置。

2). M140: 将当前位置设为程序原点，不影响原机床坐标系，是9个坐标系之外的坐标系。此功能可在不同的位置多次使用(新的设置后,上次设置的被置换)，可用M150取消。

3). M141-M149: 设置并进入相应坐标系(分别代表9个坐标系), XYZABCUV的值进入设置的坐标系的值(此值可在“参数”中的坐标系中进行设置，亦可由本功能设置)

4). M151-M159: 为进入相应(1-9)坐标系, XYZABCUV的值被忽略。

5). M150: 取消并进入机床坐标系(未设置过坐标，未手动清过坐标时，将为回机械零后的坐标)。

注：坐标设置是将当前位置设为原点(机械原点)，坐标系的功能是在不改变机械原点的情况下设置的程序原点，可用于坐标平移，坐标系功能不能用于平滑段中。

4.2.12 输出状态

设置输出口的状态。

参数：M(输出序号)，s(输出状态)，D(输出脉冲宽度/转速值)，P(输入口)

取值范围：M(1-128, 135-163)，s(0, 1)，P输入口号(1-64)

1). 取值为1-64时，将相应状态输出到设出M01-M64，

s为0时输出关闭，s为1时输出有效。

P, D值均为0时，正常输出。当P为非零时，指定的输入口符合D指定的状态(0或1)到后翻转，当P为零，D为非零时，则输出后延时D值(单位为毫秒)翻转，即为输出D时间宽度的脉冲。同时刻可有4个脉冲方式的输出(延时或到位)，超过时被忽略。

例如：M02 s1 D00000 P0 ;M02输出有效，直到后续指令中被改变

例如：M01 s1 D00500 P0 ;M01输出有效，延时0.5秒后自动关闭M01

例如：M01 s1 D00000 P2 ;M01输出有效，输入口2为0时自动关闭M01

例如：M01 s1 D00001 P2 ;M01输出有效，输入口2为1时自动关闭M01

2). 取值为65-128时，将相应状态输出到逻辑变量L01-L64

s为0时对应逻辑变量设为0，s为1时对应逻辑变量设为1。

例如：M25 s1 D00000 P0 ;D值无关，L05设置为1，直到后续指令或逻辑运算中被改变

例如：M35 s0 D00000 P0 ;D值无关，L15设置为0，直到后续指令或逻辑运算中被改变

3). M为129时进入段间平滑状态，M为130时退出段间平滑状态。S, D无关。段间平滑范围内(需要对后续代码进行预处理)一般只能使用绝对运动、增量运动、顺圆插补和逆圆补，且没有速度突变的运动轴。

4). M为131时开启逻辑运算，M为132时中止逻辑运算，当“控制项”中的“逻辑运算有效”选中时，此功能有效。用M132中止后，如果程序结束前已用M131关闭逻辑运算，则一直处于中止状态。系统上电后或进入参数设置并退出后默认开启状态。

扩展子功能：

5). M135: 输出D值到DAC1，与用户参数中的“最高转速”值有关(输出电平值=D值/最高转速×10V)，S无关。此功能仅本指令中可用。(此功能需要提前说明，非标配)。

M136, M137, M138, M139, M140: 输出D值到DAC2, DAC3, DAC4, DAC5, DAC6。与M135相同。(此功能需要

提前说明, 非标配)。当使用DAC2, DAC3, DAC4时需要另加费用; 当使用DAC5, DAC6时需要再另加费用, 且不能使用串口(当使用串口时DAC5, DAC6将不能使用)。

6). M160-M175: 调用复合M指令0-15(共16条), 详见“8.10 M复合”。

注:

一些运动指令中可有M指令, 但只是上述输出指令的一部分(M001-M132), 当运动指令中输入M数值后, 如果所有轴的运动距离为0, 则M指令亦不执行。

4.2.13 回机械零

使某运动轴回到机械零点。

参数: 轴选择

轴选择功能可选择多个轴按“有机零”、“机零关闭”、“机零方向”、“有伺服零”返回机械零点。当为一轴回机械零时, 应将轴选择中的此位选中, 其余均为0, 多轴时需要哪个轴回机械零选哪个轴, 全部为0时则为全选。当为“各轴同回机零”时则选中的多轴同时回机械零, 先完成的先停。当非“各轴同回机零”时按“回零顺序”以次返回机械零。

当相应轴所设的“回零限距”为非零, 且此范围内未找到零点, 则自动结束(注意不提示错误, 将对后续的运动产生影响)。

当回零动作正常结束时, 将当前坐标设为或运动对应的“轴零点值”(与“回零设零点值”选项有关)。

当回零过程中暂停后, 则不能继续, 只能手动处理后重新开始执行程序。

此功能不能为“程序结束”指令前的最后一个程序段。

4.2.14 子程序

子程序调用: 进入、设置、返回。

参数: 子功能, N(子程序号), P(组号)

取值范围: N(1-99)

子功能:

子程调用: 调用已有的子程序, 进入到N指定的子程序号

子程开始: 定义子程序开始的指令, 定义当前子程序的编号为N

子程返回: 子程序结束指令, N值无意义

调外程序: 调用外部专门存放的小段程序(不能嵌套), 其返回由外程序中的“程序结束”完成, 外程序可达256个(每个均需以数字编号), P为最高位, N为两位数。(P×100+N)为外程序编号(文件名, 不能大于256)。见“3.8 外程序”说明, 此功能仅借用此指令。

注: 子程序中可再调用其它的子程序, 最多可嵌套8层。

请注意子程序返回和子程序开始应成对出现。

但注意不要超出8层嵌套, 否则系统将崩溃。

4.2.15 设随动轴

设置或取消某轴的某方向由输入点或逻辑位控制运动(N值<40);

或设置某轴与某轴同动(N值>40但小于60);

或设置某轴为常动轴(N值>60但小于80);

或设置ADC控制DAC(N值>80但小于99)。

1). 随动轴

参数: N(轴和方向的编码), F(运动速度), P(输入口号), S(输入口状态), T(模拟输入通道号)

N轴及方向设定

通过给定的编码设定相应的轴和方向**进入**随动状态

X轴正(00)、X轴负(01)、Y轴正(02)、Y轴负(03)、Z轴正(04)、Z轴负(05)

A轴正(06)、A轴负(07)、B轴负(08)、B轴负(09)、C轴负(10)、C轴负(11)

U轴负(12)、U轴负(13)、V轴负(14)、V轴负(15)

通过给定的编码设定相应的轴和方向**取消**随动状态

X轴正(20)、X轴负(21)、Y轴正(22)、Y轴负(23)、Z轴正(24)、Z轴负(25)

A轴正(26)、A轴负(27)、B轴负(28)、B轴负(29)、C轴负(30)、C轴负(31)

U轴负(32)、U轴负(33)、V轴负(34)、V轴负(35)

F速度不能过高(不执行升降速度)，如果确实需要较高的速度，应采用伺服电机。

P为指定的输入口或逻辑变量。

S为0或1时为输入口/逻辑变量的有效状态。

T为指定的倍率旋钮，取值1-8(只有订购了带ADC的客户可用)

说明：

当对应的输入口有效时，对应的轴按设定的方向随时运动，无效即停。此功能只在自动过程中，当程序执行结束后，此功能即失效。

设置为随动轴的运动轴在编程中的对应数据无效。正向或负向设置过一个，则该轴即为随动轴。当两个方向均对应输入随动时，应设置两个随动控制点。

最多可设置6个随动控制点。

一旦设定后一直有效，直到取消相应的设定。程序重新启动时自动取消所有随动设置。

2). 同动轴：

参数：N(同动轴的编码)，F()，P(主动轴号)，S()，T()

P主动轴编号：1-n分别代表第n个轴，X, Y, Z, A, B, C, U, V

N同动轴编号：41-4n分别代表第n个轴(X, Y, Z, A, B, C, U, V)设为同动轴

51-5n分别代表第n个轴(X, Y, Z, A, B, C, U, V)取消同动轴

F, S, T: 无效参数。

注：n为系统的最大轴数

P和n的值不能为0，亦不能大于最大轴数，且两值不能相同

此方法可实现同动、比例轴(修改其电子齿轮)。

例如：N44 P1 ;设A轴为X轴的同动轴(对于四轴及以上的系统)

N45 P3 ;设B轴为Z轴的同动轴(对于五轴及以上的系统)

3). 常动轴：(暂无)

参数：N(常动轴的编码)，F(运动速度)，P()，S()，T()

N常动轴编号：61-6n分别代表第n个轴(X, Y, Z, A, B, C, U, V)设为常动轴

71-7n分别代表第n个轴(X, Y, Z, A, B, C, U, V)取消常动轴

F为常动轴的设定速度

P, S: 无效参数

T: 模拟量输入通道号，取值1-8;

4). ADC控制DAC：(暂无)

参数：N(DAC编号)，F()，P(ADC编号)，S()，T(比例)

(只有订购了带DAC和ADC的客户可用)(此功能暂无)

ADC控制DAC:即模拟量(0-3.3V)控制模拟量(0-10V)的输出。

N: 模拟量输出通道号，取值81-86设置模拟量输出通道，91-96取消模拟量通道

F: 比例系数：此值除以1000后的值，如1000为1.000, 5000为5.000, 500为0.500

T: 模拟量输入通道号，取值1-8;

5). 说明：

随动轴、同动轴、常动轴设置合计最多6个。

设为随动、同动或常动轴的坐标轴，在编程中的坐标数据无效。

当同动轴与主动轴的传动比不同时，可通过电子齿轮进行修正。

当同动轴与主动轴为固定比例关系时，可通过电子齿轮进行修正(此时同动轴的距离与坐标可能不一致，差一个比例值)。

设为同动轴的坐标轴，不能再设为随动轴、常动轴，设为随动轴的坐标轴亦不能再设为同动轴、常动轴。

随时可以取消已设置的随动轴或同动轴，亦可随时设置随动轴或同动轴。

4.2.16 中断操作

设置由输入口/逻辑变量的状态变化引起的中断(暂停当前的运动,转入中断程序)入口,或由中断返回断点后继续。

参数: N(中断入口标号), P(输入口号)

当对应的输入口或逻辑变量有效时,结束当前的运动(暂停),转入其指定标号的入口程序执行,当遇到返回时结束中断,返回中断点(继续或中上被暂停的运动)。

N: 中断入口标号,同时也是区别不同中断的标志,不同的中断不能用同一标号。

P: 指定中断源,输入口号(取值1-64)/逻辑变量号(取值65-128)

子功能:

设0中断: 指定输入口断开或逻辑变量为0时中断

设1中断: 指定输入口(与24V地接通)或逻辑变量为1时中断

返回断点: 中断返回,将中断时未完成的运动继续, N, P无关

返回下段: 中断返回,忽略中断时未完成的运动,并继续, N, P无关

取消中断: 取消中断, N为设置时的入口号, P无关

最多可设置四个中断入口

中断没有优先级,后来的中断能中断当前的程序或当前的中断程序。未执行完的中断(被挂起的中断),再次出现将被忽略。

例如:有两个中断A和B,对应的中断处理程序为A程序和B程序。

当主程序正在执行时, A中断出现,则转入A程序;在A程序执行过程中, A中断又出现则被忽略, B中断出现,则转入B程序;在执行B程序的过程中, A中断又出现,因A程序未执行完毕,则被忽略, B中断又出现,因B程序未执行完毕则被忽略。B中断程序执行完毕后返回到A中断继续执行,直到A中断程序执行完毕后返回到主程序。

当主程序正在执行时, B中断出现,则转入B程序;在B程序执行过程中, B中断又出现则被忽略, A中断出现,则转入A程序;在执行A程序的过程中, A中断又出现,因A程序未执行完毕,则被忽略, B中断又出现,因B程序未执行完毕则被忽略。A中断程序执行完毕后返回到B中断继续执行,直到B中断程序执行完毕后返回到主程序。

4.2.17 计数器

本功能最多可用十个计数器,此计数器为内部计数器,主要用于加工计数或程序分支跳转、程序循环的处理。

实现计数器的加一、减一、设置、等于跳转、大于跳转、小于跳转、模为0跳转。

参数: 子功能, M(计数器编号), N(跳转目的标号), T(计数值/比较值)

M: 取值0-9时为内部计数器,计数器编号为0-9分别代表十个计数器,由程序编写者自主确定各计数器的使用。自动过程中屏幕的显示只有一个,即显示最后操作的计数器的值。

取值为10-13时,为外部计数器的操作,此时计数器加1和减1无效。外部计数器是指当“高速计数器”选中时,由高速输入1(计数器1),高速输入2(计数器2),高速输入3(计数器3),高速输入4(计数器4)产生的计数脉冲。此脉冲频率应小于20KHZ且无滤波处理(易干扰)。(此功能暂无)。

取值其它值时,计数器功能无效。

N: 需要跳转时的目的标号,取值范围: 1-99

T: 设置功能的初值或跳转功能的比较值,取值范围: 0-9999999。当使用数据变量时,取值范围为: 1-192。当使用表达式时,取值范围为1-99。

子功能:

计数器加1: 计数器加一, N, T值无关

计数器减1: 计数器减一, N, T值无关

设计数值: 设置计数器的初值等于T值, N值无关

等于跳转: 计数器当前值与T值相同时跳转到N指定的标号

大于跳转: 计数器当前值大于T值时跳转到N指定的标号

小于跳转: 计数器当前值小于T值时跳转到N指定的标号

模为0跳转: 计数器当前值除以T值余数为零跳转到N指定的标号

说明:

- 1). M在此功能中, 仅代表计数通道, 与输出无关。
- 2). T值可用数值、数据变量或表达式。
- 3). 当使用“数据模式”时, 可为T值指定一个变量, 当改变该变量值时可通过比较跳转功能转入不同的程序入口。此方法可将多个功能编写在一个程序中(小于2730代码行)。通过此选择进入各个不同的程序模块(分支)。
- 4). 通过比较跳转可实现程序循环, 通过多个内部计数器可组成多层程序循环。

4.2.18 钻攻循环

实现深孔钻孔的循环加工、攻丝循环, 可设置任意轴为钻孔轴/进给轴。

参数: 轴选择, M(子功能), s(旋转轴方向), F(钻孔进给速度), T(钻孔次数), D(进给增量)

轴选择: 选择钻孔/攻丝时的进给轴, 每个轴均可选择。

F: 为钻孔/攻丝工进的速度, 钻孔退刀时按选定轴的最高速度运动。

T: 钻孔工进次数。

D: 为选定轴在钻孔的进给增量值。

执行此指令前, 应运动到合适的位置。

子功能:

1). **M01:** 钻孔方式1: 退屑到表面钻孔

钻孔动作过程: (例如: 选择X轴, F200 T3 X5, 假设当前X坐标为100)

以200速度增量运动5毫米(坐标为105)

快速运动到初始位(坐标为100), 退屑

快速运动到上次位置(坐标为105)

以200速度增量运动5毫米(坐标为110)

快速运动到初始位(坐标为100), 退屑

快速运动到上次位置(坐标为110)

以200速度增量运动5毫米(坐标为115)

快速运动到初始位(坐标为100), 结束

2). **M02:** 钻孔方式2: 断屑钻孔(暂无)

钻孔动作过程: (例如: 选择X轴, F200 T3 X5, 假设当前X坐标为100)

以200速度增量运动5毫米(坐标为105)

快速运动到初始位(坐标为100), 退屑

快速运动到上次位置(坐标为105)

以200速度增量运动5毫米(坐标为110)

快速运动到初始位(坐标为100), 退屑

快速运动到上次位置(坐标为110)

以200速度增量运动5毫米(坐标为115)

快速运动到初始位(坐标为100), 结束

3). **M02-M20:** 备用。

4). **M21-M29:** 攻丝: 通过M21-M29指定XYZABCUVW为旋转轴的攻丝

F: 指定进给轴的速度, T: 指定导程(以微米为单位), D: 进给轴的深度。旋转轴的运动值通过计算产生(与“参数”“系统”“用户”“攻丝转周值”有关)。

以相同的速度反向返回。

例如: X轴 M23 s0 F200 T1250 D20.000

以Z轴正向旋转, X轴进给, 以200mm/分的速度攻丝20mm(导程1.25mm)。

注意:

- 1). 旋转轴的设置, “参数” → “系统” → “用户”下的“攻丝转周值”不能太大, 应在5000左右。否则将只能以很低的速度攻丝(小于20)或超过系统输出脉冲频率的极限。
- 2). 进给轴的进给量可为正负, 但不影响旋转轴的方向。
- 3). 旋转轴的运动坐标由内部计算: “攻丝转周值”/导程*进给轴的进给量。

- 4). 旋转轴“参数”→“系统”→“旋转轴”下可以不设为旋转轴。
- 5). 除攻丝或钻孔的轴外，其它轴将无运动产生。

4.2.19 更换刀偏

本指令可实现刀具偏置的自动转换，快速运动到指定位置。当有位移时，系统以**给定速度×速度倍率**从当前点运动到所给的偏置位置。

此运动受速度倍率的影响。当F速度为0时，默认前面的速度运动。当高速运动时，注意给定的速度在各轴的分速度不能超过“参数”→“系统”→“系统”下的对应轴的最高速。

参数：轴选择，M(输出)，s(输出状态)，T(偏置号)，F(本程序段的速度)

M、s：M为0时输出功能无效，取值1-128时按s(0/1)输出到相应位置，先执行，见输出状态指令。

T：刀偏组号，取值为0-9。0时为取消刀偏。刀偏值由“参数”下的“刀偏”输入。

轴选择：

此为相关轴选择功能，几轴的系统有几位，分别对应于各轴，顺序从右到左为XYZABCUV。

当光标在此处时，可用后功能(F1)或前功能(F2)键切换。

当均为0时各轴同时选中，相当于全选。

当有选择时，选中的轴运动，未选中的不动。

说明：

系统中共有九组刀偏值，分别对应1-9，当为0时取消刀偏。

当有刀偏时，系统的坐标显示自动减去刀偏值进行显示，即显示的为程序坐标。

程序结束时自动将刀偏取消，并运动到取消刀偏的位置。

此功能只更换刀偏值，无换刀动作。

如需换刀动作，可编写相应的子程序，自行编写输入/输出的动作过程。

4.2.20 附加功能(订制功能)

本指令为特殊客户设计的特殊功能。如果需要此功能的请特别指定此功能。

本功能中共包含8种功能，还有8种为预留扩展。多数为子系统功能，每个轴仅可指令一个功能，几轴的系统最多或使用几个附加功能。

参数：轴选择，M(子功能)，s(首方向)，P(位置号)，N(主动轴)，F(运动速度)，
D(摆动距离)，I(辅助参数)，J(辅助参数)，K(辅助参数)

首方向：开始时的方向，1为负向，0为正向。

位置号：附加功能最多可设置0-9共十个，操作时需要指定操作的位置号。由编程者确定并保证位置号的正确性

主动轴：仅比例轴时使用，以确定与其成比例的轴。

子功能：

(注：此处借用了M字符，并非M指令。取值为0-63。后续使用部分，其余部分为预留。

说明中未用到的参数为无关参数，数据输入后无效)

1). M00:设常动轴、M01:启动常动、M02:暂停常动、M03:取消常动

设置某轴以s首方向，F速度常动。

设置后无运动，需用M01启动，直到“结束常动”。常动过程中可以用M02随机暂停，再用M01启动。

2). M04:设比例轴、M05:启动比例轴、M07:取消比例轴

设置某轴以I值为比例分子(忽略小数点)，J值为比例分母(忽略小数点)，与N指定的轴形成比例运动，运动方向为s首方向。

设定后需启动，但无法暂停。只要比例轴有运动，则其就运动。只到M07此功能被取消。

分子应小于等于分母，分子过大对步进电机可能会引起堵转或噪音。

3). M08:设距离摆动、M09:启动距离摆动、M10:暂停距离摆动、M11:取消距离摆动

设置某轴以F速度s首方向运动D值后，延时I值(单位为秒)，反向运动D值后，延时J值(单位为秒)，再正向运动D值。

设置后无运动，需用M09启动，直到M11取消距离摆动。摆动过程中可用M10暂停摆动，但只能在一端暂停，不能随机暂停。暂停后可用M09再启动。

4). M12:设偏移摆动、M13:启动偏移摆动、M14:暂停偏移摆动、M15:取消偏移摆动

设置某轴以F速度s首方向运动D+K值后, 延时I值(单位为秒), 反向运动D值后, 延时J值(单位为秒), 再正向运动D+K值。

设置后无运动, 需用M13启动, 直到M15取消距离摆动。摆动过程中可用M14暂停摆动, 但只能在一端暂停, 不能随机暂停。暂停后可用M13再启动。

5). M16:设开点摆动、M17:启动开点摆动、M18:暂停开点摆动、M19:取消开点摆动

设置某轴以F速度s首方向运动, 到I值(小数点后)设定的输入号有效时减速停止, 延时K值(单位为秒)后, 反向运动到J值(小数点后)设定的输入号有效时减速停止, 延时K值(单位为秒)后, 正向运动。

设置后无运动, 需用M17启动, 直到M19取消开点摆动。摆动过程中可用M18暂停摆动, 但只能在一端暂停, 不能随机暂停。暂停后可用M17再启动。

两端各需一个行程开关, 此功能接常开点。

6). M20:设闭点摆动、M21:启动闭点摆、M22:暂停闭点摆动、M23:取消闭点摆动

设置某轴以F速度s首方向运动, 到I值(小数点后)设定的输入号有效时减速停止, 延时K值(单位为秒)后, 反向运动到J值(小数点后)设定的输入号有效时减速停止, 延时K值(单位为秒)后, 正向运动。

设置后无运动, 需用M21启动, 直到M23取消开点摆动。摆动过程中可用M22暂停摆动, 但只能在一端暂停, 不能随机暂停。暂停后可用M21再启动。

两端各需一个行程开关, 此功能接常闭点。

注: 上述功能用到的运动轴, 编程时相应的数据失效。

一个运动轴不能使用上述的一个以上的功能。

定义为跟随或同动的运动轴, 不能用于本功能。

定义了本功能的运动轴, 不能用于跟随或同动轴。

程序开始执行前上述功能全部清除。

M24-M63未用, 为后续版本特殊用户预留的功能。

4.2.21 特殊功能(订制功能)

参数: 轴选择, M(功能号), N(子功能号), s(0/1), P(启停钮), F(运动速度), f(参数1), C(参数2), I(参数3), J(参数4), K(参数5), D(参数6), T(参数7)

本功能下可扩展多个不同的特殊功能, 由M功能号指定。

本功能可重复或不同使用所有轴。

定义为“附加功能”或随动或同动的轴不能再定义为“特殊功能”。

M功能号: 取值范围为00-63, 分别代表不同的功能。

N子功能号: M指定的功能下, 可扩展多个相似但有差别的子功能, 取值范围与相关的功能有关, 请参见以下的功能说明。

P启停钮: 可指定一个输入为启动钮, 在运行完毕后进行启动。在运动过程中此钮按下后将终止本特殊功能, 可再次按下后启动。

S(0/1): 指定启停钮的有效状态。

F运动速度: 给定的一个运动速度。

参数1-7: 在不同的功能下具有不同的定义。

01). M00:设置送料、M01:取消送料

参数: 轴选择, M00/01, N(子功能号), s(0/1), P(启停钮), F(运动速度), f(回退速度), C(运动距离1), I(运动距离2), J(运动距离3), K(运动距离4), D(间隔延时), T(*)

f, T值无效

N子功能:

0: 启动后, 运动距离1, 后延时, 一直循环, 无需再启动

1: 启动后, 运动距离1, 后延时, 运动距离2, 后延时, 一直循环, 无需再启动

2: 启动后, 运动距离1, 后延时, 运动距离2, 后延时, 运动距离3, 后延时, 一直循环, 无需再启动

3: 启动一次运动一个距离, 仅使用运动距离1

4: 启动一次运动一个距离, 循环使用运动距离1, 2

5: 启动一次运动一个距离, 循环使用运动距离1, 2, 3

6: 启动一次运动一个距离, 循环使用运动距离1, 2, 3, 4

启动钮为0时不需启动, 设置后即启动, 同时暂停钮无效(因暂停后无法再启动)

02). M02:设置钻孔、M03:取消钻孔

参数: 轴选择, M02/03, N(子功能号), s(0/1), P(启停钮), F(加工速度), f(回退速度),
C(首次位置), I(首次深度), J(累加深度), K(回退距离/延时时间),
D(间隔时间), T(钻孔次数)

F加工速度: 钻孔工进速度(mm/分)。

f回退速度: 钻孔退屑的速度, 此速度应大于加工速度。当给定此值(非零)时, 以此速度退屑, 否则按最高速度回退。

D间隔时间: 当无启停钮时有效, 一个循环完成后, 延时此时间自动启动下一个钻孔循环。

T钻孔次数: 此值为>0的数值, 当≤0时执行循环一次。

N子功能:

部分子功能与“参数”→“用户”下的“钻孔快进差”有关, 在此设为dd(一般取0.2毫米)

0: 启动后, 快速运动到C值位, 工进I值, 快退K值, 快进K值, 工进J值, 快退K值, 快进K值, 工进J值, 直到钻孔循环次数。如果无启停钮, 则延时D值后继续。

1: 启动后, 快速运动到C值位, 工进I值, 快退K值, 快进K-dd值, 工进J+dd值, 快退K值, 快进K-dd值, 工进J+dd值, 直到钻孔循环次数。如果无启停钮, 则延时D值后继续。

2: 启动后, 快速运动到C值位, 工进I值, 快退K值, 工进J+K值, 快退K值, 工进J+K值, 直到钻孔循环次数。如果无启停钮, 则延时D值后继续。

3: 启动后, 快速运动到C值位, 工进I值, 延时K值, 工进J值, 延时K值, 工进J值, 直到钻孔循环次数。如果无启停钮, 则延时D值后继续。

4: 启动后, 快速运动到C值位, 工进I值, 延时K值, 快退到表面, 延时K值, 快进到上次位, 工进J值, 延时K值, 快退到表面, 延时K值, 快进到上次位, 工进J值, 直到钻孔循环次数。如果无启停钮, 则延时D值后继续。

5: 启动后, 快速运动到C值位, 工进I值, 延时K值, 快退到表面, 快进到上次位, 工进J值, 延时K值, 快退到表面, 快进到上次位, 工进J值, 直到钻孔循环次数。如果无启停钮, 则延时D值后继续。

6: 启动后, 快速运动到C值位, 工进I值, 快退到表面, 延时K值, 快进到上次位, 工进J值, 快退到表面, 延时K值, 快进到上次位, 工进J值, 直到钻孔循环次数。如果无启停钮, 则延时D值后继续。

7: 启动后, 快速运动到C值位, 工进I值, 延时K值, 快退到表面, 延时K值, 快进到上次位差dd毫米, 工进J+dd值, 延时K值, 快退到表面, 延时K值, 快进到上次位差dd毫米, 工进J+dd值, 直到钻孔循环次数。如果无启停钮, 则延时D值后继续。

8: 启动后, 快速运动到C值位, 工进I值, 延时K值, 快退到表面, 快进到上次位差dd毫米, 工进J+dd值, 延时K值, 快退到表面, 快进到上次位差dd毫米, 工进J+dd值, 直到钻孔循环次数。如果无启停钮, 则延时D值后继续。

9: 启动后, 快速运动到C值位, 工进I值, 快退到表面, 延时K值, 快进到上次位差dd毫米, 工进J+dd值, 快退到表面, 延时K值, 快进到上次位差dd毫米, 工进J+dd值, 直到钻孔循环次数。如果无启停钮, 则延时D值后继续。

当启停钮为0(无效)时不需启动, 设置后即启动, 一个循环结束后, 延时“间隔时间”后自动启动下一循环。同时暂停钮无效(因暂停后无法再启动)。

当启停钮有效时, 按下启停钮后才会启动循环加工, 在加工过程中, 按下启停钮后, 将终止本次钻孔循环, 并返回到开始位置。等待再将按下启停钮后启动。

03). M04:设置攻丝、M05:取消攻丝

参数: 轴选择, M04/05, N(旋转轴号), s(0/1), P(启停钮), F(攻丝速度), f(回退速度),
C(攻丝深度), I(攻丝导程), J(未用), K(未用), D(时间间隔), T(未用)

轴选择: 为进给轴选择

N旋转轴号：与进给轴配合的旋转轴，用数字0-7代表(0:X, 1:Y, 2:Z, 3:A, 4:B, 5:C, 6:U, 7:V)。

旋转轴与“参数”→“用户”下的“攻丝转周值”有关，此值不能太大，一般6000左右，否则将影响加工速度和回退速度。

F攻丝速度：攻丝工进速度(mm/分)。

f回退速度：攻丝回退速度(mm/分)。

C攻丝深度：可为正值或负值。

I攻丝导程：丝锥旋转一周的进给值，此值的正负可控制旋转轴的转向。

当启停钮为0(无效)时不需启动，设置后即启动，一个循环结束后，自动启动下一循环。(一般不用)。

当启停钮有效时，按下启停钮后才会启动循环加工，在加工过程中，按下启停钮后，将无使用作用。

注：进给轴和旋转轴不能为同一个轴(否则将混乱)

多个攻丝和钻孔可共用一个启动信号。

同时启动，但不一定同时结束，需要测试全部结束时可用“测位跳转”的P129

04). M20-M29设置输出进退、M30-M39取消输出进退

参数：轴选择，M20-29/M30-39，N(输出态号)，S(0/1)，P(启动钮)，F(进感应器)，f(退感应器)，C(进延时)，I(未用)，J(未用)，K(未用)，D(退延时)，T(未用)

轴选择：未用

N：指定输出态所有号(1-64)

P, S：P指定启动钮的口号，S为启动钮的有效状态

F：指定进到感应器的口号(后三位)和有效状态(千位)，

如:F00002，当输入口2有信号为到位，如:F01003，当输入口3无信号为到位

f：指定退到感应器的口号(后三位)和有效状态(千位)，

如:f00002，当输入口2有信号为到位，如:f01003，当输入口3无信号为到位

C：进延时，当未指定进感应器(如F00000)时，以此时间到后回退

D：退延时，当未指定退感应器(如f00000)时，以此时间到后结束

说明：

最多可设置10组输出，注意所用输出态不能相同

当设置了进到输入口号时，进延时不起作用，否则按进延时控制方式

当设置了退到输入口号时，退延时不起作用，否则按退延时控制方式

延时值最大32s(32.000)，否则将不正常

当输出状态不符合时，可改换继电器的常开/常闭触点

此功能不影响运动轴

注：M06-M19, M40-M128:为后续版本特殊用户预留的功能。

4.2.22 几点说明

与输入有关的指令，其对应的为输入口号取值1-64，逻辑变量号取值65-128

与输出有关的指令，其对应的为设出值，取值1-64，逻辑变量号取值65-128

计数器的设置子功能应在循环计数之外

中断处理程序应放在主程序后面，而中断设置程序应放在使用之前，循环之外

子程序应放在主程序后面

子程序中可以再调用子程序，最多嵌套8层，调外程序时不能嵌套。

标号不同于行号。为目的入口，跳转入口、中断入口、子程序入口等

为减少指令数量，有些指令是多功能的，请仔细阅读相应的说明

4.2.23 指令中文、英文、GM代码对照表

序号	中文名称	英文名称	GM表示	文本表示
1	程序结束	Prog End	M02	G_End
2	绝对运动	Abs Move	G00.0	G_GoTo
3	增量运动	Inc Move	G00.1	G_Move
4	顺圆插补	S_Arc	G02	G_Sarc
5	逆圆插补	N_Arc	G03	G_Narc
6	延时等待	Delay	G04	G_Dely
7	测位运动	Move To	G01.2	G_GoIn
8	绝对跳转	Jump	M94	G_Jump
9	程序循环	Loop	M95	G_Loop
10	测位跳转	JumpBit	M96	G_JpIn
11	坐标设置	SetCoord	M97	G_Cord
12	输出状态	Output	M98	G_Out
13	回机械零	MachZero	M99	G_Zero
14	子程序	SubRout	M93	G_Call
15	设随动轴	Follow	M80	G_Fllw
16	中断操作	Intermit	M81	G_IntR
17	计数器	Counter	M82	G_Cnt
18	钻孔循环	Drill	M83	G_Dril
19	更换刀偏	Offset	M84	G_Tool
20	附加功能	Addition	M88	G_Add
21	特殊功能	Special	M89	G_Spec

4.3 选择示教

在编程的过程中，当选择为“绝对运动”、“增量运动”、“顺圆插补”、“逆圆插补”指令，按“F”键，进入选择示教功能。

当为“绝对运动”时当前坐标将被复制，“增量运动”时数据将被清零。

当为“顺圆插补”或“逆圆插补”时，只有与圆弧状态有关的坐标轴可以操作。

此时可选择“高速”或“低速”，“点动”或“连续”以控制手动的方式。

按相应的运动控制键，移动到相应的位置(程序的坐标随时改变)。同时程序数据跟随变化。按下“回车”键则退出选择示教，同时转入下一程序行的输入。

当按“ESC”键时，退出选择示教，光标在当前程序行。

无论“回车”键或“ESC”键，数据均已进入到程序中。

可通过数据输入修改程序的数据。

选择示教功能只在上述四个指令下可用。

支持“外手动钮”操作和“外手持盒”操作。

4.4 示教编程

在“程序管理”功能下，选“示教”菜单，进入示教编程状态。

在此功能下支持手动功能，同时具有“绝对动”、“增量动”、“弧中点”、“弧终点”、“点动”、“速度”等功能。

操作方法：

按相应的运动键，到选择的位置。

如果需要改变加工速度，请按下“速度”后输入新的速度值，并按回车。

如果是线性绝对运动(按F速度运动)，请按下“绝对动”。

如果是线性增量运动(按F速度运动)，请按下“增量动”。

如果是圆弧加工运动，请先运动到弧的中间位置按下“弧中点”，再运动到弧的终点位置按下“弧终

点”，系统自动计算圆弧的顺逆，和圆弧的半径，圆心的位置等。注意必须为三点定圆弧(上段的终点为本弧的起点，弧中点，弧终点)，且尽量均匀分布。

当前点与上一点重合(无运动)时，则操作无效。

按下相应的运动菜单后形成一个程序行，并自动转入下一程序行的示教。

全部示教完成后，按“ESC”退出此功能，可进入程序编辑查看程序内容。

如需要保存，可用保存功能将当前程序存到用户程序区。

支持“外手动钮”操作和“外手持盒”操作。

4.5 编程实例

为便于新客户使用本控制器，特对程序输入的操作进行说明。

4.5.1 程序编辑说明

首次使用或新建新文件时(未保存过编写的程序)用“程序”→“新建”，否则用“程序”→“编辑”。

每屏只为一个程序行的数据信息(不同的指令信息不同，本系统为信息提示方式)，注意n后的值，每一个程序行一个编号，此编号只为用于检查的标识(自动生成，不可更改)。

n号后为程序指令，有近二十条，可通过“后功能”或“前功能”切换。

L: 标号一般均为00，只有当本行为跳转或循环的目的位置时，需要指定一个编号，除00外不能相同。

通过上、下光标键可选择不同的程序字。

通过左、右光标键可选择数据的不同位。

PgUp、PgDn键向前、向后翻一个程序行(页)。

4.5.2 程序编辑示例

例如：以JC560-2为例，编写在一个平面(XY轴)上，从(100mm, 50mm)开始运动一个300×200的长方形(X:300mm, Y:200mm)再返回。

n0000 绝对运动 L00
00 M000
s0 P000
S0 F4000
X 00100.000 Y 00050.000

n0001 增量运动 L00
正常 M000
s0 P000
S0 F1000
X 00300.000 Y 00000.000

n0002 增量运动 L00
正常 M000
s0 P000
S0 F0000
X 00000.000 Y 00200.000

n0003 增量运动 L00
正常 M000
s0 P000
S0 F0000
X-00300.000 Y 00000.000

n0004 增量运动 L00
正常 M000
s0 P000
S0 F2000
X 00000.000 Y-00200.000

n0005 绝对运动 L00
00 M000
s0 P000
S0 F4000
X 00000.000 Y00000.000

n0006 程序结束 L00

注意：

1). 左上角的n号，此为当前程序行所在的行序列号(系统自动生成)，初学者可能会犯在一个程序行中输入多个程序行(只剩最后一个动作)的错误。

2). 上、下光标键可选择不同的数据项，到最后一个再按下光标键则进入下一程序行(n号增加了)。可

用上页、下页键前翻、后翻一个程序行(n号在变化)。

3). 不是所有数据均需要输入, 需要的输入, 不需要的尽量改为0

4). 有些功能是通过F1/F2选择的(当数字键不起作用时)。

5). 标号可看做门牌号(需要时用), 不是所有的大楼的房间(程序行)都需要, 也不是所有的大楼都需要, 只有当需要索引(跳转到)的位置才需要(L为非0)。标号不能相同, 但可由多处跳转到此。

4.5.3 循环程序示例

1). 使用程序循环指令形成循环100次

```
L01 ..... ;此处为循环体
.....
程序循环 T00100 N01
```

2). 使用计数器0形成循环100次:

```
计数器 设计数值 M00 N00 T0000 ;设计计数器0的初值
L01 计数器 计数器加1 M00 N00 T0000 ;每循环一个计数器0加1
..... ;此处为循环体
.....
计数器 小于跳转 M00 N01 T0100 ;计数器0计数值<T指定的值, 跳到L01
.....
```

3). 使用计数器0(外循环)和程序循环指令形成循环8*100次

```
计数器 设计数值 M00 N00 T0000 ;设计计数器0的初值
L01 ..... ;此处为循环体
.....
程序循环 T00100 N01
计数器 小于跳转 M00 N01 T0008 ;计数器0计数值<T指定的值, 跳到L01
```

4). 使用计数器0(外循环)和计数器1(内循环)形成两层循环8*100次:

```
计数器 设计数值 M00 N00 T0000 ;设计计数器0的初值
L01 计数器 设计数值 M01 N00 T0000 ;设计计数器1的初值
L02 计数器 计数器加1 M01 N00 T0000 ;每循环一个计数器1加1
..... ;此处为循环体
.....
计数器 小于跳转 M01 N02 T0100 ;计数器1计数值<T指定的值, 跳到L02
计数器 小于跳转 M00 N01 T0008 ;计数器0计数值<T指定的值, 跳到L01
.....
```

注: 本系统有10个计数器, 编号为0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

可用多个计数器形成多层循环(最多10+1层)

计数器可用加计数, 亦可用减计数

程序循环只能一层, 不能嵌套

4.5.4 多分支/模块(用输入口控制)程序示例

假设有四个程序分支, 通过输入口的状态执行不同的路径, 比如:输入口1, 2, 3, 4分别控制四个分支的执行, 即输入口1有效时, 执行分支一; 2有效时执行分支二; 3有效时执行分支三; 4有效时执行分支四。

此方式可将多个程序功能放在一个程序中, 但受标号(最多99个)和程序总量(最多2730行, 但可用“外程序”进行扩充)的控制。

输入口的有效状态与常开/常闭有关, 当不正确时可改换NO/NC接法或修改“测位跳转”中的S值(0/1)

```
L01 测位跳转 P01 S0 N02 ;输入口1符合条件转到L02, S为1/0可变换
测位跳转 P02 S0 N03 ;输入口2符合条件转到L03, S为1/0可变换
测位跳转 P03 S0 N04 ;输入口3符合条件转到L04, S为1/0可变换
测位跳转 P04 S0 N05 ;输入口4符合条件转到L05, S为1/0可变换
绝对跳转 N01 ;继续下次测试
```

```

L02 ..... ;分支一(此处为多行控制程序代码)
..... ;... ..
绝对跳转 N01 ;操作完毕, 返程序开始
L03 ..... ;分支二(此处为多行控制程序代码)
..... ;... ..
绝对跳转 N01 ;操作完毕, 返程序开始
L04 ..... ;分支三(此处为多行控制程序代码)
..... ;... ..
绝对跳转 N01 ;操作完毕, 返程序开始
L05 ..... ;分支四(此处为多行控制程序代码)
..... ;... ..
绝对跳转 N01 ;操作完毕, 返程序开始

```

注: 此程序可作为“时序控制方式”下的主程序
测位跳转可为输入口或逻辑变量(可由逻辑运算产生)
测位跳转可改为计数器比较(与常数或变量)跳转
此功能可将多个功能模块组合为一个程序, 前提是总行数不能超过2730行

4.5.5 多分支/模块(用计数器控制)程序示例

数据模式下易于操作, 在程序模式下可进行调试(进入“参数”下的“变量”中进行修改)。

假设有四个程序模块, 通过修改数据变量1的值, 比如:1, 2, 3, 4分别代表四个模块, 即数据变量1中的值为1时, 执行模块一; 为2时执行模块二; 为3时执行模块三; 为4时执行模块四; 其它值不执行。

此方式可将多个程序功能放在一个程序中, 但受标号(最多99个)和程序总量(最多2730行, 但可用“外程序”进行扩充)的控制。

```

L01 测位跳转 P01 S0 N01 ;等输入口1的状态为1启动程序运行
计数器 设计数值 M00 N00 T.R001 ;设计数器0的初值
计数器 等于跳转 M00 N02 T0001 ;计数器0值为1跳转到模块一
计数器 等于跳转 M00 N03 T0002 ;计数器0值为2跳转到模块二
计数器 等于跳转 M00 N04 T0003 ;计数器0值为3跳转到模块三
计数器 等于跳转 M00 N05 T0004 ;计数器0值为4跳转到模块四
绝对跳转 N01 ;模式数值不对, 等下次启动
L02 ..... ;功能模块一, 此处为多行控制程序代码
..... ;... ..
绝对跳转 N01 ;操作完毕, 返程序开始
L03 ..... ;功能模块二, 此处为多行控制程序代码
..... ;... ..
绝对跳转 N01 ;操作完毕, 返程序开始
L04 ..... ;功能模块三, 此处为多行控制程序代码
..... ;... ..
绝对跳转 N01 ;操作完毕, 返程序开始
L05 ..... ;功能模块四, 此处为多行控制程序代码
..... ;... ..
绝对跳转 N01 ;操作完毕, 返程序开始

```

注:
本系统最大程序行数为2730, 同时支持最多256个(每个小于85行代码的)外程序, 可实现将多个功能集成到在一起。

进入数据模式后, 可避免用户修改程序造成失误。仅将需要改变的数据在程序中使用“数据变量”, 在数据模式下进行数据修改。

计数器0的“设计数值”, 使用数据变量(可为R***, 取值1-192)。当在数据模式下修改了此数据, 可控制程序的执行过程(执行不同的功能模块)。

每个模块的“绝对跳转”可跳到开始部分形成循环，亦可为“程序结束”等下次启动，或跳转到某个程序块(路径合并)继续执行相同的操作(当然也可为不同的模块)。

本系统有10个计数器，注意使用时不要发生冲突。

4.5.6 多数据变量循环(计数器索引)程序示例

以给定多个增量坐标放入R010开始的数据变量(各点的X轴增量和Y轴增量)中，最多90个点。

数据选择操作可参考“3.9.5 数据方式的选择”。

以计数器0作为数据比较，当X的增量为0时，不执行循环体。计数器1,和计数器2作为变量索引，假设X轴的多个数据放入R010, R012, R014.....的偶数变量中，Y轴的多个数据放入R011, R013, R015.....的奇数变量中，

本系统有10个计数器，注意使用时不要发生冲突。

本系统有192个数据变量，注意使用时不要发生溢出。

示例：

```

    计数器 设计数值 M001 T0010      ;计数器1置10
    计数器 设计数值 M002 T0011      ;计数器1置11
L01 计数器 设计数值 M000 T...N01    ;计数器0置R10, R12...(计数器1的索引)
    计数器 等于跳转 M000 T0000 N02  ;计数器0==0跳到L02
    .....                          ;在此可加入其它的动作
    增量运动 正常 M000 s0 P00 S0 X...N01 Y...N02 F...R002;X=计数器1索引的变量
                                           ;Y=计数器2索引的变量，F=变量2的值
    .....                          ;在此可加入其它的动作
L02 计数器 等于跳转 M001            ;计数器1+1
    计数器 等于跳转 M001            ;计数器1+1
    计数器 等于跳转 M002            ;计数器2+1
    计数器 等于跳转 M002            ;计数器2+1
    计数器 等于跳转 M001 T190 N03   ;计数器1的值是否为190(90个孔),是跳到结束
    绝对跳转 N01                    ;不是，回到L01处理下一个点
L03 .....                          ;结束或后续的动作

```

4.5.7 双气缸先到先回(均到执行后续程序)程序示例

双气缸同时打开(进)，进到相应感应器有信号时关闭(退)。即先到的先退，两个到位信号可能不会出现同时有效。

用M001控制气缸1，到位信号由输入1检测；

用M002控制气缸2，到位信号由输入2检测；

由于检测到气缸到位后，马上关闭相应的输出，两气缸可能不同步(不能同时检测到相应的输入有效)。所以增加两个逻辑变量，参与到控制的判断中，如用逻辑变量1(64+1=65)代表气缸1的动作完成状态，逻辑变量2(64+2=66)代表气缸2的动作完成状态。

```

    输出状态 M065 s1                ;设逻辑变量1为1
    输出状态 M066 s1                ;设逻辑变量2为1
    输出状态 M001 s1                ;打开气缸1
    延时等待 M002 s1 T0.002        ;打开气缸2,延时2毫秒
L01 测位跳转 P001 S1 N02          ;气缸1到位(输入1)否?未到跳转
    延时等待 M001 s0 T0.002        ;气缸1到位,关闭气缸1,延时2毫秒
    输出状态 M065 s0                ;设逻辑变量1为0(气缸1动作完成)
    测位跳转 P066 S0 N03          ;气缸2动作完成否,完成,跳到结束
L02 测位跳转 P002 S1 N01          ;未完成,气缸2到位(输入2)否?未到跳转
    延时等待 M002 s0 T0.002        ;气缸2到位,关闭气缸2,延时2毫秒
    输出状态 M066 s0                ;设逻辑变量2为0(气缸2动作完成)
    测位跳转 P065 S1 N01          ;气缸1动作完成否,未完成,跳到前面继续

```


L03 ;均完成, 执行后续程序
注: 由于感应开关常开/常闭的不同, 注意相应测位跳转的S值会不同(0/1)

5. 逻辑指令及编程

为方便控制，本系统加入了逻辑运算功能，为实现复杂的逻辑运算能力，本系统内置64个逻辑变量和八个逻辑指令(结束, 等于, 触发, 二与, 二或, 异或, 跳转, 延时)，本功能待完善。

5.1 逻辑变量

本系统共提供64个逻辑运算变量。

逻辑变量用于存放逻辑运算的最终结果或中间结果

逻辑变量的状态亦可参与其它的逻辑运算。

逻辑变量的结果亦可作为程序中“中断”源，或测位跳转的条件。

5.2 逻辑指令

##为结果的放置号，输出取值：输出态1-64，逻辑变量1-64

即：当选“输出”时，有效数值为1-64

当选“变量”时，有效数值为1-64

**为源的位置号，输入1-64，输出1-64(代表M01-M64)，逻辑变量1-64

5.2.1 结束

结束逻辑运行程序，并重新执行。

5.2.2 等于

格式：输出/变量 ## = 等于

{(正/反) [(正/反) (入出/变量 **)]}

例如：

输出 02 = {(正) [(反) (输入 03)]} ; 输入口03的反状态送到输出态02

变量 02 = {(反) [(正) (输入 04)]} ; 输入口04的状态取反送到变量02

格式：输出/变量 ## = 延等

{(正/反) [(正/反) (入出/变量 **)]

0000}

输出 02 = {(正) [(反) (输入 03)]0020} ; 输入口03的反状态延时20mS后, 送到输出态02

变量 02 = {(反) [(正) (输入 04)]0100} ; 输入口04的状态延时100mS后, 取反送到变量02

注(延等)：

执行此命令时，采集当前状态，延时给定时间后改变输出/逻辑变量的状态。

同时进行的此种命令不能超过8个。

此命令执行时无延时，但需等时间到后输出发生变化，同一相同操作在此命令完成后再执行。

最大延时时间为9.999秒。

5.2.3 触发

格式：输出/变量 ## = 触发

{(正/反) [(正/反) (入出/变量 **)]

(正/反) (入出/变量 **)]}

第一个输入/变量的跳变，根据正/反确定正跳变或负跳变时，将第二个输入/变量的状态，根据正/反确定是否取反。将此结果根据正/反是否取反后，送入输出/变量。

格式：输出/变量 ## = 翻转

{(正/反) [(正/反) (入出/变量 **)]}

输入/变量的跳变，根据正/反确定正跳变或负跳变时，使输出/变量的状态翻转。

5.2.4 三与

格式：输出/变量 ## = {(正/反) [(正/反) (入出/变量 **)]

(正/反) (入出/变量 **)]

(正/反) (入出/变量 **)]}

例如：

输出 02 = {(反)[(反)(输入 03)
(正)(变量 03)
(正)(输入 05)]} ；

输入口03的反状态与变量03与输入口05的状态，与的结果取反后送到输出态02。

5.2.5 三或

格式： 输出/变量 ## = {(正/反)[(正/反)(入出/变量 **)
(正/反)(入出/变量 **)
(正/反)(入出/变量 **)]}

例如：

输出 02 = {(反)[(反)(输入 03)
(正)(变量 03)
(正)(输入 05)]} ；

输入口03的反状态或变量03或输入口05的状态，或的结果取反后送到输出态02

5.2.6 异或

格式： 输出/变量 ## = {(正/反)[(正/反)(入出/变量 **)
(正/反)(入出/变量 **)]}

例如：

输出 02 = {(正)[(反)(输入 03)
(正)(变量 05)]} ；

输入口03的反状态异或变量05的状态，结果取反后送到输出态02。

5.2.7 跳转

格式： ## 绝对
格式： ## 测位
[(正/反)(入出/变量 **)]

例如：

行号 09 绝对 ;跳转到第9行
行号 12 测位 [(反)(输入 03)] ;输入口03的状态为1时跳转到第12行
行号 08 测位 [(正)(变量 05)] ;变量05的状态为0时跳转到第8行

注意：中间插入或删除行后，需要修改相应的跳转目的行号。

5.2.8 延时

格式： 00000

例如： 2000 ;延时2秒

注：

在设定的时间内不执行其它的程序，直到时间完成后，才执行后面的程序。

最大延时时间9.999秒。

5.3 逻辑运算使用说明

逻辑运算可扩展系统的功能，当无需逻辑运动时，请“参数”→“系统”→“控制项”下的“逻辑运算有效/逻辑运算无效”选为“逻辑运算无效”。否则选为“逻辑运算有效”。

每个系统中只能有一套逻辑运算。系统在退出逻辑编辑时自动保存逻辑运算程序。

5.3.1 逻辑运算说明

最多可编写100条逻辑运算指令；

序号即为行号，取值00-99；

每个系统中只能有一套逻辑运算；

每1毫秒运算5条，最多20毫秒运算一遍，少于5条时只需1毫秒；

对于输入的信号应保持21毫秒以上，最快时(少于5条)应在2毫秒以上。
程序运行中可控制逻辑运算是否处理(见“输出状态”中的M131, M132)。

5.3.2 输入点的扩展

本系统的输入点数为38/86个，当设置的按钮过多时，将受输入点数量的限制。

利用逻辑功能中的“二与”功能可通过二个输入点扩展为3个逻辑输入点，但各输入状态不能同时有效。

结合“跳转”指令三个输入可扩展为6个逻辑输入点，四个输入点可扩展为12个逻辑输入点。五个输入点可扩展为24个逻辑输入点，但各输入状态不能同时有效。

扩展逻辑输入时，每个按钮的接线将是多线同接(三线、四线、五线)。

用逻辑扩展的按钮，在I0设置中，应设为逻辑变量号(多输入与的结果)。

5.3.3 加工程中逻辑变量的应用

加工代码中可使用或改变逻辑变量的状态。

如M指令中，M065-M128为设置逻辑变量1-64的状态。

如指令中的P或测位跳转，可检测逻辑变量的状态，以控制跳转。

逻辑变量的状态在主画面下有其状态的显示，以便于观察。

5.3.4 检测条件的扩展

当程序中使用的检测条件，并非特指某一输入口，而是几个输入口的条件组合时，可使用逻辑处理功能。

如测位运动，当输入口1, 2任意一个口有效(为1时)产生测位运动的有效信号时，可使用二或，当其中任一信号有效均中止测位运动。如为二个信号同时有效，则使用二与，即二个信号同为有效时中止测位运动。

如测位跳转，亦可使用多个条件的复合结果。

如中断操作，亦可使用多个条件的复合结果。

6. 数据模式

对于某些专门的控制设备,为方便操作(无需操作编程和修改程序数据),可由设备生产厂家或代理商,编写运动控制程序,确定动作顺序和状态。对于经常改动的数据(如运动坐标、运动速度、延时、计数等)可通过数据变量的形式进行描述和修改。

在数据模式下,操作者仅需修改相应的数据(在菜单的提示下),即可改变不同的操作、不同的位置、不同的速度、不同的延时值等,同时也有效地保护厂家或代理商的程序代码(程序代码最终用户无法浏览或修改)。

结合计数器的“设计数值”(其值使用“数据变量”),计数器加、减1和比较跳转功能,可跳转到多个功能模块;或通过“测位跳转”,使用输入口的选择开关状态转入多个功能模块。即将多种处理模式编写为一个加工程序,由操作者自行选择不同的功能模块。

规划好“数据变量”的使用,系统支持的2730行程序和192个“数据变量”以及256个外程序、99个表达式、16个M复合,将能完成您各种复杂的运动、时序控制程序的设计。整合设计并转入“数据模式”后,使控制系统具有专用数控系统一样的操作方便、快捷。

6.1 菜单设计

本功能一般由设备生产厂家或代理商完成。

本功能只在“程序”状态下可使用,“数据”状态下不能使用(避免误操作)。

数据项的菜单可由计算机的文本编辑器(Windows的记事本)设计菜单项后自动生成,并可进行人工设计修改。

菜单项显示时为两列十行,每页为20个数据项。设计时应将需要经常修改的数据项放置在前面,以方便于修改。

最多可有192个菜单项(因为每个菜单项必须对应一个变量,不能重复)。

6.1.1 自动设计

可由计算机的文本编辑器,编写菜单内容,以“,”号(半角)为分隔符,最后一个需加“,”,每个菜单不能超过10个字符(一个汉字为2个字符),所有内容中不能加有回车换行等符号。编写时注意先后次序,最重要或经常修改的数据项放在前面。写入U盘(文件名为MENU.TXT)后,插到系统的U盘口上,在主画面下按“参数”→“RU菜单”后,装入到系统并自动生成菜单信息。

自动生成的菜单信息为:菜单项按读入文件(MENU.TXT)的顺序,对应每个菜单项的数据寄存器从R001开始按顺序排列,小数点的位数均设为3。

6.1.2 人工设计

人工设计即人工修改,在原有的菜单信息下进行修改设计。由“参数”下的“编菜单”操作。

进入菜单功能后,如果已设计有菜单,则显示已设计菜单的内容,菜单项后面为本菜单项对应的数据变量号(1-192),再后为本菜单项的小数点位数(取值0,1,2,3)。一般数据、延时等为3位小数,速度、计数等为整数(小数点数为0)

需要改变菜单项名称时,按F1键,反显“选择”,此时可按上、下光标键选择菜单项内容。菜单项内容,由“自动设计”下的MENU.TXT内容按顺序生成。

选中后再次按下F1键,正显“选择”,此时光标在上述菜单内容的后面,可加入1-2位数据,以区别菜单项内容相同的情况,汉字与数字间不能加入空格,最多只能有10个字符的长度。

当去除菜单时,可在反显“选择”的状态下,按F2键“清除”当前菜单项内容。

当菜单项为空时,光标不能再向下移动。

设计、修改完成后,请按“保存”。

6.1.3 说明

由“记事本”编写的用于显示的菜单项可由汉字、英文字符、数据、符号组成,但不能包含“,”;

每个菜单项由“,”(半角)分隔;

当有多个菜单项名称相同时,可在末位加入数字编号以示区别;

每个菜单项汉字个数最多为4个;

每个菜单项总长度不可超过10个字符长度(一个汉字为两个字符长度);

菜单项总数不可超过192个;

不同的菜单不能对应同一变量;

数据变量编号为R001-R192;

小数点的位数可为0, 1, 2, 3;

菜单项的名称应与程序中的相应变量的实际作用相对应, 方便用户识别;

数据变量的序号 R***应与程序中的使用相对应。

对于程序中为整数的数据(如速度、计数值等), 使用数据变量时, 将取变量的整数部分(在“参数”→“变量”下编辑的数据均是3位小数点)。

程序中使用数据变量时, 可带有“-”号, 即取数据变量的负值。变量的数据亦可为负(负负为正)。

6.2 数据编辑

在数据模式下有效。

显示由菜单设计功能设计出的菜单。并按设计的小数点个数显示、编辑相应的数据。

编辑的结果直接进入相应的数据变量(寄存器)。

当程序执行时, 如果用到此数据变量, 则调取此数据变量的数值。

数据修改后自动保存(关电不丢失)。

6.2.1 数据修改

进入此数据控制状态后, 程序修改则不能进入。

在进入此状态前, 应调试程序直到正确, 在调试过程中, 用到的相应变量的值, 在“参数”→“变量”下进行输入、修改。对于程序中为整数的值, 将取小数点前的整数。

进入数据修改后, 可通过上、下光标键选择相应的数据项, 用左、右光标键选择当前数据项的相应数据位。

可通过上页(PgUp)、下页(PgDn)向上或向下翻一页。

数据修改并退出后自动保存到当前数据区。

6.2.2 数据管理

当需要长期保存多个数据组内容时, 可将当前数据内容保存到用户数据区, 为当前文件名或另存为给定文件名。

当需要读入时, 可用读入功能从列表(16个文件)中读取。

当需要保存、另存时可保存到用户数据区(为Flash, 有擦写寿命)。

可以写入到U盘, 以当前文件名写入U盘。

可以文本形式读写U盘, 但所有数据均为相同形式。

可以从U盘读入已保存的文件。

修改后的数据退出后自动保存(与菜单中的保存不在同一位置)

6.2.3 随机修改

在主画面下, 启动并运行已设计好控制程序的过程中, 可按如下键进行操作。

可修改状态: 当有数据项反显时。可用F键切换到不可修改状态。

不可修改状态: 当无数据项反显时。可用F键切换到可修改状态。

上、下光标键: 如果当前为“可修改状态”, 按上、下光标键后, 将向前、向后移动一个数据项, 如果已到本页首或尾, 则自动前翻或后翻一页。如果已到所在数据项的首或尾, 则进入“不可修改状态”。如果当前为“不可修改状态”, 按上、下光标键后, 则进入“可修改状态”, 并反显数据项中的一个。

上页、下页光标键: 如果当前为“可修改状态”, 按上页、下页光标键后, 将向前、向后移动一页数据项, 如果已到本页首或尾, 则自动前翻到最后页或后翻到首页。如果已到所在数据项的首或尾, 则进入“不可修改状态”。如果当前为“不可修改状态”, 按上、下光标键后, 则进入“可修改状态”, 并反显数据项中的一个。

当为“可修改状态”时, 按“F”键, 则退出“可修改状态”, 进入“不可修改状态”。

当为“可修改状态”时, 按“确认”键, 则进入当前数据项内容修改状态。此时显示当前的数据内容,

并在数据的最左侧显示光标，当输入数据后，当前内容消失。新数据输入正确后按“确认”键则此数据被修改并保存，当后续的动作或重新启动动作并使用到该数据时，则按新的数据(已保存到数据变量中)进行动作。

在此状态下修改的数据将被自动保存。此为系统存储区，而非用户数据区。用户存储区为Flash区，有寿命的限制，只有当大量更改数据，而当前数据有保留意义时，进入“数据”编辑状态下，给定文件名并保存的用户数据区。

6.3 数据方式说明

此方式为专机工作方式，对于特定的设备，最终用户操作时只需要修改一些数据，即可改变尺寸、速度、时间、操作功能。

由于本系统可编写2730行程序代码，可将多个应用功能编写到一个程序中，通过计数器的比较跳转功能转入不同的程序代码(不同的功能模块)行，可编写并调用“外程序”(最多可达256个)，可将多种产品的加工功能进行综合、合并，简化最终用户的修改操作。

数据方式下，不能修改加工代码，只能切换到“程序”方式下才可进行代码的修改。但切换过程需要密码(如果需要，请咨询销售商，此密码不公开)。

7. 上位机控制(暂无)

为实现上位控制，本系统可通过RS232/RS422与上位机联接，本控制器可作为一个下位。使用RS422本系统的地址和波特率由“参数”→“系统”→“用户”下的串口波特率设置(高3位为地址，低6位为波特率)。如：

015009600：为RS232/RS422,本机地址为15，波特率为9600。

103057600：为RS485,本机地址为03，波特率为57600。

122115200：为RS485,本机地址为22，波特率为115200。

8数据位，无校验，1停止位。

本系统约定的通讯协议有下列5类。

校验字节由0与发送总字节数-1(不含校验字节)按顺序分别进行异或产生。

当控制器接收到的数据个数与约定不同时将返回0xA*错误(可代表16种错误类型)。否则返回

1. 控制器地址+上位发的指令+校验字节。表示接收正确。
2. 控制器地址+上位发的指令+数据长度(3字节)+n字节数据+校验字节。
3. 控制器地址+上位发的指令+4字节数据+校验字节。

本约定为应答方式，上位机每发送一个指令，均需要等待返回的应答。

串口指令协议：

主机(上位机)发送：

发送指令1：

地址(1字节) 命令(1字节) 子命令(1字节) 长度(3字节) 数据(长度个数的字节) 校验(1字节)

由上位机向本控制器发送批量数据，主机等待返回应答：

地址(1字节) 命令(1字节) 校验(1字节)

发送指令2：

地址(1字节) 命令(1字节) 子命令(1字节) 数据(4字节) 校验(1字节)

由上位机向本控制器发送单一数据，主机等待返回应答：

地址(1字节) 命令(1字节) 校验(1字节)

发送指令3：

地址(1字节) 命令(1字节) 按键(1字节) 校验(1字节)

由上位机向本控制器发送按键操作，主机等待返回应答：

地址(1字节) 命令(1字节) 校验(1字节)

读取指令1：

地址(1字节) 命令(1字节) 子命令(1字节) 校验(1字节)

由上位机向本控制器发送读取某类批量数据，主机等待返回应答：

地址(1字节) 命令(1字节) 长度(3字节) 数据(长度个数的字节) 校验(1字节)

读取指令2：

地址(1字节) 命令(1字节) 子命令(1字节) 校验(1字节)

由上位机向本控制器发送读取某单一数据，主机等待返回应答：

地址(1字节) 命令(1字节) 数据(4字节) 校验(1字节)

当下位机接收的数据不正确将返回：

地址(1字节) 0xA* 校验(1字节)

7.1 指令说明

串口命令	子命令	发送数据长度	发送附加长度	接收数据长度	接收附加长度	功能
0x01 批量发送	0x00	448	+7	0	+3	下传系统参数
	0x01	131040	+7	0	+3	下传加工程序
	0x02	4080	+7	0	+3	下传一个外程序
	0x03	400	+7	0	+3	下传逻辑程序

	0x04	772	+7	0	+3	下传数据变量
	0x05	320	+7	0	+3	下传坐标系
	0x06	288	+7	0	+3	下传刀偏值
	0x07	4000	+7	0	+3	下传表达式
	0x08	132	+7	0	+3	下传M复合
	0x09	96+64	+7	0	+3	下传I0设置
	0x10		+7	0	+3	下传一个程序行MDI
0x02 定长发送	0x00	4	+4	0	+3	设置X轴坐标
	0x01	4	+4	0	+3	设置Y轴坐标
	0x02	4	+4	0	+3	设置Z轴坐标
	0x03	4	+4	0	+3	设置A轴坐标
	0x04	4	+4	0	+3	设置B轴坐标
	0x05	4	+4	0	+3	设置C轴坐标
	0x06	4	+4	0	+3	设置U轴坐标
	0x07	4	+4	0	+3	设置V轴坐标
0x03 操作发送	无	1	+3	0	+3	下传按键， 包括面板按键，功能
0x04 批量读取	0x00	0	+4	448	+7	读取系统参数
	0x01	0	+4	131040	+7	读取加工程序
	0x02	0	+4	4080	+7	读取一个外程序
	0x03	0	+4	400	+7	读取逻辑程序
	0x04	0	+4	772	+7	读取数据变量
	0x05	0	+4	320	+7	读取坐标系
	0x06	0	+4	288	+7	读取刀偏值
	0x07	0	+4	4000	+7	读取表达式
	0x08	0	+4	132	+7	读取M复合
	0x09	0	+4	96+64	+7	读取I0设置
0x05 定长读取	0x00	0	+4	4	+3	读取X轴坐标
	0x01	0	+4	4	+3	读取Y轴坐标
	0x02	0	+4	4	+3	读取Z轴坐标
	0x03	0	+4	4	+3	读取A轴坐标
	0x04	0	+4	4	+3	读取B轴坐标
	0x05	0	+4	4	+3	读取C轴坐标
	0x06	0	+4	4	+3	读取U轴坐标
	0x07	0	+4	4	+3	读取V轴坐标

7.2 指令说明

8. 参数设置

在主画面下按“F5”键，进入参数设置菜单后有如下功能：

系统：进入系统参数设置功能，设置与控制有关的参数。

变量：程序中使用到的变量，可在此处对数值进行修改。

自检：进入系统自检功能，测试I/O状态。

I/O设置：进入I/O设置功能，设置I/O功能对应的I/O口或逻辑变量。

密码：当需要限制相应功能的进入权限时，设置相应的进入密码。

刀偏：当为多刀具时可设置不同的刀偏，程序编写时可与刀偏无关。

表达式：编辑程序使用的表达式。

密码锁：为方便设备生产厂家追讨欠款时设置系统使用的有效时间。

读U参：读取U盘上保存的系统参数。

写U参：将当前的系统参数保存到U盘上。

M复合：扩展的M功能，由多个输出和延时等组成。

坐标系：当使用多个编程坐标系时，可使用此功能。

RU菜单：程序模式下可用，读取U盘中的MENU.TXT文件，并生成菜单(详见6. 数据模式)

编菜单：程序模式下可用，编辑已读入的菜单内容(详见6. 数据模式)

菜单项目已超过8个，可用“F”键切换。

本系统为适应各种应用场合，设置了多种选项和参数，大部分选项将控制系统的工作模式或扩展功能，选择时请谨慎(请仔细阅读本说明书)。

在数据模式下，“RU菜单”和“编菜单”将不出现。

8.1 系统参数

选“系统”进入系统参数菜单：

控制项：与控制有关的选项选择

客户项：与控制有关的选项选择

选择项：与控制有关的选项选择

回零项：与回机械零有关的选项选择

系统：与控制有关的系统参数

用户：与控制有关的用户参数

厂值：恢复出厂值，误用此功能，可以不保存，关电后重新上电

保存：保存当前参数的修改

旋转轴：可设置某些轴为旋转轴

段间停：选择自动执行程序时，增加段间延时或减少段间显示延时

模式项：设置系统对于特殊用户的工作模式

指令项：选择程序编辑时所能用到的控制指令

程零序：手动中回程序零的序列或选择回程序零的轴

机零序：设置非“同回机械零”时回机械零的操作顺序

注：

1). 在此画面下可按“F”键，切换菜单组，共两组，循环切换

2). 控制选项分为有多个：

复选：每一选项为一单独功能，有√为选中，否则为未选中

如：控制项、客户项、选择项、回零项、旋转轴、指令项等

单选：多个选项中，只能选择一种，实心为选中，其它为未选

如：段间停、模式项

3). 序列表述: 可描述由XYZABCUV字母排列组成的字符序列

如: 程零序、机零序

4). 与回零有关的控制选项为: 回零项、程零序、机零序, 以及控制项中的某些选项。

8.1.1 控制项

急停有效 <input type="checkbox"/>	限位有效 <input type="checkbox"/>	报警有效 <input type="checkbox"/>
外手动钮有效 <input type="checkbox"/>	外启动钮有效 <input type="checkbox"/>	外暂停钮有效 <input type="checkbox"/>
外升速钮有效 <input type="checkbox"/>	外降速钮有效 <input type="checkbox"/>	GM代码显示 <input type="checkbox"/>
English菜单 <input type="checkbox"/>	开机后等待 <input type="checkbox"/>	不直接执行 <input type="checkbox"/>
备用选项 <input type="checkbox"/>	暂停后手动 <input type="checkbox"/>	急停关输出 <input type="checkbox"/>
启动留坐标 <input type="checkbox"/>	记忆轴坐标 <input type="checkbox"/>	回零设零点值 <input type="checkbox"/>
各轴同回程零 <input type="checkbox"/>	各轴同回机零 <input type="checkbox"/>	自动段间平滑 <input type="checkbox"/>
最高脉冲75K <input type="checkbox"/>	逻辑运算有效 <input type="checkbox"/>	(高速计数器) <input type="checkbox"/>
(有手脉操作) <input type="checkbox"/>	无轴选和倍率 <input type="checkbox"/>	(有I0扩展板) <input type="checkbox"/>
外手持盒有效 <input type="checkbox"/>	Adc输入有效 <input type="checkbox"/>	Dac输出有效 <input type="checkbox"/>

急停有效: 急停输入禁止或有效, 急停信号应为常闭。

限位有效: 限位输入禁止或有效, 限位信号应为常闭。

报警有效: 报警输入禁止或有效, 报警信号应为常闭。

外手动钮有效: 输入口操作禁止或有效, 信号应为常开。

外启动钮有效: 外部启动按钮禁止或有效。应为常开。

外暂停钮有效: 外部暂停按钮禁止或有效。应为常开。

外升速钮有效: 外部升速按钮禁止或有效。应为常开。

外降速钮有效: 外部降速按钮禁止或有效。应为常开。

GM代码显示: 显示文件指令或GM代码。

English菜单: 显示中文指令或英文指令。

开机后等待: 选中时, 上电后显示开机画面(由Windows画板绘制, 可发给代理商生成并装入系统), 需按下任意键后进入主画面; 不选时, 不显示开机画面, 直接进入主画面。

不直接执行: 选中时, 按启动进入自动画面, 再按启动才自动执行程序; 不选时, 按启动直接进入自动执行程序。

暂停后手动: 选中时, 暂停后可显示调整菜单, 用于手动平移调整或观察。

急停关输出: 急停钮按下时关闭所有输出。

启动留坐标: 重新启动程序时清除或保留当前坐标。

记忆轴坐标: 选中时, 系统随时记忆运动坐标, 重新上电可保持原坐标, 但注意运动过程中停电会有误差。

回零设零点值: 回零后的“零点值”是设值(不选)或运动到零(选中)。

各轴同回程零: 选中此项, 手动回程序零时, 选中轴同回, 否则按“程零序”中的顺序回零。

各轴同回机零: 选中此项, 对于选中有机零的各运动轴, 可同时回机械零, 先完成的先停, 全部完成后结束, 注意运动过程中的干涉问题。

自动段间平滑: 选中时, 程序段间平滑过渡(无升降速), 一般用于伺服驱动器或低速运动, 详见3.4“自动”部分说明。

最高脉冲75K: 设定最高输出脉冲频率为75KHz(选中)或150KHz(未选), 用于特殊情况下的增加脉宽, 改变此选项需重新上电。选中手脉功能或高速计数功能, 亦会相应的增加脉宽。此选项仅在极特殊的脉宽要求下才会选中, 否则请不要选中此选项。

逻辑运算有效: 选中时, 执行且并行处理逻辑运动指令。需编写逻辑运算程序。

高速计数器: 自动累计由外部输入口产生的脉冲计数, 最高脉冲频率为20KHz由高速输入口1(计数器1), 高速输入口2(计数器2)产生(此计数值无显示, 无过滤易干扰)。此项选中后, 可使用高速计数器且电机信号输出脉宽将增宽约1uS。

有手脉操作: 选中时为有手轮(脉冲发生器)控制手动, 可使用手轮控制各轴的手动运动。此项选中后, 电机信号输出脉宽将增宽约1uS。

无轴选和倍率: 手脉有效(选中)时, 使用此选项。选中时, 由面板选轴和倍率, 否则由输入口选轴和

倍率。

有IO扩展板：选中后，可管理扩展的48入和24出。（非标配）

外手持盒有效：可另购置一个28键的编码手持盒，占用5个输入口。此选项选中时外接手持盒可进行定义的操作。

Adc输入有效：ADC功能选择，与是否购买具有此功能的系统有关。

Dac输出有效：DAC功能选择，与是否购买具有此功能的系统有关。

注：

当选中“高速计数器”后，“有手脉操作”选中亦无效，如需用手脉，则不能选“高速计数器”，此两个选项选中任何一个，均可增加约1uS的脉宽。用于高速计数或手脉的输入信号，不作为其它的用途。

当选中“自动程序传输”时，因为将由上位机控制或传输程序或数据，“高速计数器”和“有手脉操作”选中与否均无效。此功能见7.上位机控制。

8.1.2 客户项

为特殊使用的客户设置的功能选项

客户自动方式 <input type="checkbox"/>	客户关启动键 <input type="checkbox"/>	客户自动屏保 <input type="checkbox"/>
外启动沿有效 <input type="checkbox"/>	外启停低有效 <input type="checkbox"/>	启停按钮合用 <input type="checkbox"/>
微动调整允许 <input type="checkbox"/>	微动调整允许 <input type="checkbox"/>	主界面微调 <input type="checkbox"/>
暂停关开逻辑 <input type="checkbox"/>	自动完关逻辑 <input type="checkbox"/>	手动控高低速 <input type="checkbox"/>
退出恢复输出 <input type="checkbox"/>	记忆倍率值 <input type="checkbox"/>	关闭倍率调节 <input type="checkbox"/>
待命指示-M38 <input type="checkbox"/>	工作指示-M39 <input type="checkbox"/>	报警指示-M40 <input type="checkbox"/>
自动程序传输 <input type="checkbox"/>	无空运行功能 <input type="checkbox"/>	注油控制-M37 <input type="checkbox"/>
关闭程零功能 <input type="checkbox"/>	暂停后回起点 <input type="checkbox"/>	双倍程序长度 <input type="checkbox"/>
备用选项 <input type="checkbox"/>	备用选项 <input type="checkbox"/>	备用选项 <input type="checkbox"/>

客户自动方式：可将系统设为“客户”状态，进入客户状态后，只能选择已有的加工程序并执行。无法进入其它各种操作，此功能主要用于固定产品的客户，且防止各种误操作。

客户关启动键：设置在客户模式下，面板上的“启动”键是否关闭(只用外启动)。

客户自动屏保：设置在客户模式下，当8秒不操作按键时，是否屏幕保护(显示开机画面)。

外启动沿有效：设置“外启动”钮，是电平有效或跳变有效。

外启停低有效：设置“外启动”，“外暂停”钮，是接通有效或断开有效。

启停按钮合用：外启动按钮和外暂停按钮合用一个输入点。(暂无)

微动调整允许：设置在主画面下是否可对各轴进行调整(按运动键并输入调整值后运动此值)。调整后坐标不变，主要用于对刀、刀具磨损后的位置调整。选中后将在主画面出现“微调”，同时选中“点动调整允许”则“点动调整允许”无效。

点动调整允许：设置在主画面下是否可对各轴进行调整(按运动键并输入调整值后运动此值)。调整后坐标不变，主要用于对刀、刀具磨损后的位置调整。选中后将在主画面出现“微调”，同时选中“微动调整允许”则按“微动调整允许”操作。

主界面微调：设置在主画面下是否可通过外手动按钮对各轴进行调整。调整后坐标不变，主要用于对刀、刀具磨损后的位置调整。此功能按“点动增量”进行微调。当此功能选中时，进入手动时按下微調按钮也按“点动增量”进行运动。

暂停关开逻辑：对于“控制项”中选中“逻辑运算有效”且有逻辑处理程序时，自动过程中暂停后可关闭逻辑运算，启动后继续处理逻辑运算。如果暂停前已通过M132中止逻辑运算，则此功能无效。

自动完关逻辑：执行到“程序结束”后，自动关闭逻辑运算。如果再次执行时需要逻辑运算处理，则需要重新上电或进入参数功能后退出可在程序中加入M131。

手动控高低速：选中时，在手动过程中(某运动方向键或钮一直按住)，当“外高速”输入信号有效时自动升到手动高速，转为无效时则自动降到手动低速。

退出恢复输出：选中后，当程序运行暂停后，将处理选中输出的开关状态，暂停并退出后将与暂停后启动的输出状态相同。不选此项时，暂停后退出则输出状态不变。

记忆倍率值：此项选中时，当前速度倍率值将被保存，再次上电时，保持关电前的倍率值。

关闭倍率调节：此项选中时，将不允许调节速度倍率。

待命指示-M38: 选中后, M38用于待命指示, 此输出不能用于其它操作。

工作指示-M39: 选中后, M39用于工作指示, 此输出不能用于其它操作。

报警指示-M40: 选中后, M38用于报警指示, 此输出不能用于其它操作。

自动程序传输: 设置系统接收程序的状态, 有效时进入自动接收程序(握手后自动接收程序和程序名, 并自动保存), 选中此功能后DAC5, DAC6将不能使用。****此功能需特殊定制****。参见7. 上位机控制。

无空运行功能: 设置进入自动后有无“空运行”功能, 选中无。

注油控制-M37: 控制自动注油功能是否有效。此功能使用M37。选中后此输出不能用于其它操作。时间控制见“用户”下的“注油控制值”

关闭程零功能: 选中时关闭回程序零功能。

暂停后回起点: 若选中, 当按下“暂停”时将中止正在执行的程序且返回到“系统”参数中设定的位置(可选择某些轴返回而某些轴不动)。

双倍程序长度: 若选中, 则程序的最大行数为5460行, 最大文件个数为8个。不选时, 最大程序行数为2730行, 最大文件个数为16个。

备用选项: 为后续版本预留的控制选项

8.1.3 选择项

已开暂停开关M41 <input type="checkbox"/>	已开暂停开关M42 <input type="checkbox"/>
已开暂停开关M43 <input type="checkbox"/>	已开暂停开关M44 <input type="checkbox"/>
已关暂停开关M45 <input type="checkbox"/>	已关暂停开关M46 <input type="checkbox"/>
已关暂停开关M47 <input type="checkbox"/>	已关暂停开关M48 <input type="checkbox"/>
暂停关启动开M49 <input type="checkbox"/>	暂停关启动开M50 <input type="checkbox"/>
暂停关启动开M51 <input type="checkbox"/>	暂停关启动开M52 <input type="checkbox"/>
暂停关启动开M53 <input type="checkbox"/>	暂停关启动开M54 <input type="checkbox"/>
暂停关启动开M55 <input type="checkbox"/>	暂停关启动开M56 <input type="checkbox"/>
暂停开启动关M57 <input type="checkbox"/>	暂停开启动关M58 <input type="checkbox"/>
暂停开启动关M59 <input type="checkbox"/>	暂停开启动关M60 <input type="checkbox"/>
暂停开启动关M61 <input type="checkbox"/>	暂停开启动关M62 <input type="checkbox"/>
暂停开启动关M63 <input type="checkbox"/>	暂停开启动关M64 <input type="checkbox"/>

为特殊使用的客户设置的功能选项: 共四种

1). 已开暂停开关M41-44(最多4个)

暂停的时刻此输出是打开的则暂停后关闭, 启动时再打开。否则无操作。

例如: 选中M41

当暂停按下之前, 如果M41是打开的, 则暂停后, 关闭M41, 再按启动或退出时将打开M41。

当暂停按下之前, 如果M41是关闭的, 则暂停后和再按启动M41无变化。

2). 已关暂停开关M45-48(最多4个)

暂停的时刻此输出是关闭的则暂停后打开, 启动时再关闭。否则无操作。

例如: 选中M45

当暂停按下之前, 如果M45是关闭的, 则暂停后, 打开M45, 再按启动或退出时将关闭M45。

当暂停按下之前, 如果M45是打开的, 则暂停后和再按启动M45无变化。

3). 暂停关启动开M49-56(最多8个)

暂停后关闭(M49-M56), 启动时打开(M49-M52)。

例如: 选中M49

当暂停按下之前, 不论M49是打开还是关闭, 则暂停后, 关闭M49,

再按启动或退出时将打开M49。

4). 暂停开启动关M57-64(最多8个)

暂停后打开(M57-M64), 启动时关闭(M53-M64)。

例如: 选中M57

当暂停按下之前, 不论M57是打开还是关闭, 则暂停后, 打开M57,

再按启动或退出时将关闭M57。

注: 选中上述功能的M输出, 在程序中使用时应谨慎, 注意是否会出现冲突。

8.1.4 回零项

为回机械零(有开关或感应器控制)设置的控制项,几轴的为几行。

X有机械零 <input type="checkbox"/>	X机零开闭 <input type="checkbox"/>	X机零方向 <input type="checkbox"/>	X有伺服零 <input type="checkbox"/>
Y有机械零 <input type="checkbox"/>	Y机零开闭 <input type="checkbox"/>	Y机零方向 <input type="checkbox"/>	Y有伺服零 <input type="checkbox"/>
Z有机械零 <input type="checkbox"/>	Z机零开闭 <input type="checkbox"/>	Z机零方向 <input type="checkbox"/>	Z有伺服零 <input type="checkbox"/>
A有机械零 <input type="checkbox"/>	A机零开闭 <input type="checkbox"/>	A机零方向 <input type="checkbox"/>	A有伺服零 <input type="checkbox"/>
B有机械零 <input type="checkbox"/>	B机零开闭 <input type="checkbox"/>	B机零方向 <input type="checkbox"/>	B有伺服零 <input type="checkbox"/>
C有机械零 <input type="checkbox"/>	C机零开闭 <input type="checkbox"/>	C机零方向 <input type="checkbox"/>	C有伺服零 <input type="checkbox"/>
U有机械零 <input type="checkbox"/>	U机零开闭 <input type="checkbox"/>	U机零方向 <input type="checkbox"/>	U有伺服零 <input type="checkbox"/>
V有机械零 <input type="checkbox"/>	V机零开闭 <input type="checkbox"/>	V机零方向 <input type="checkbox"/>	V有伺服零 <input type="checkbox"/>

X, Y, Z, A, B, C, U, V有机械零: 设置是否有械零,未选中则回机械零时不运动。

X, Y, Z, A, B, C, U, V机零开闭: 设置该轴机械零点为常闭(未选)或常开(选中)。

X, Y, Z, A, B, C, U, V回零方向: 设置回零方向(有机械零选中时,此方向才有效)。选中为负向。

X, Y, Z, A, B, C, U, V有伺服零: 设置是否检测伺服的Z信号。选中检测。

回零的动作过程:

以相应的回零高速,快速接近该轴的零点开关,当零点开关有效时(与常开/常闭选项有关),减速停止,然后以回零低速反向运动,直到该轴零点开关信号无效。(如果选择了“有伺服零”则继续以回零低速寻找伺服零信号,信号有效时,)轴回零正常结束后,该轴将设置或运动“轴零点值”。

回零高速过程中,当运动距离超过其“回零限距”时,将非正常结束该轴的回零过程。

回零过程中,当遇到限位时,将非正常结束该轴的回零过程。

注:

详见“3.4机械零说明”。

当该轴有机械零选中时,才有回零的动作。

当回零高速过高时,应加大零点开关的有效长度,应使零点开关有效后减速停止的过程中该信号一直有效。

回零过程正常结束时,坐标将显示0或“*轴零点值”,否则为非正常结束(限位、急停、报警、暂停、超过回零限距等原因)。

当选中伺服零时,将在慢速离开感应器后继续找伺服的Z信号(此信号按正接正,负接负接到系统电机口上),当慢速过快时将找不到此信号(电机转一周产生一个)或找到下一转的此信号,可调低回零低速再试。为提高效率可旋转电机的按装,或移到感应器位置,尽量减少离开感应器到Z信号有效的距离以提高效率,但最小距离应大于2mm。

在程序中使用“回机械零”指令,出现回机械零非正常结束时,将造成位置的偏移

8.1.5 系统参数

X轴分子00000001	X轴分母00000001
Y轴分子00000001	Y轴分母00000001
Z轴分子00000001	Z轴分母00000001
A轴分子00000001	A轴分母00000001
B轴分子00000001	B轴分母00000001
C轴分子00000001	C轴分母00000001
U轴分子00000001	U轴分母00000001
V轴分子00000001	V轴分母00000001
起动速度00000200	升降时间00000300
曲线延缓00000000	手动低速00000300
点动增量00000100	加工速度00000500
X轴最高速00003000	Y轴最高速00003000
Z轴最高速00003000	A轴最高速00003000
B轴最高速00003000	C轴最高速00003000
U轴最高速00003000	V轴最高速00003000
X回零高速00002000	回零高速00002000
Z回零高速00002000	A回零高速00002000
B回零高速00002000	C回零高速00002000
U回零高速00002000	V回零高速00002000
X回零低速00000200	Y回零低速00000200
Z回零低速00000200	A回零低速00000200
B回零低速00000200	C回零低速00000200
U回零低速00000200	V回零低速00000200
X反向间隙00000000	Y反向间隙00000000
Z反向间隙00000000	A反向间隙00000000
B反向间隙00000000	C反向间隙00000000
U反向间隙00000000	V反向间隙00000000
X起点位置00000000	Y起点位置00000000
Z起点位置00000000	A起点位置00000000
B起点位置00000000	C起点位置00000000
U起点位置00000000	V起点位置00000000

X轴分子: X轴电子齿轮分子(取值1-65535)

X轴分母: X轴电子齿轮分母(取值1-65535)

Y轴分子: Y轴电子齿轮分子(取值1-65535)

Y轴分母: Y轴电子齿轮分母(取值1-65535)

Z轴分子: Z轴电子齿轮分子(取值1-65535)

Z轴分母: Z轴电子齿轮分母(取值1-65535)

A轴分子: A轴电子齿轮分子(取值1-65535)

A轴分母: A轴电子齿轮分母(取值1-65535)

B轴分子: B轴电子齿轮分子(取值1-65535)

B轴分母: B轴电子齿轮分母(取值1-65535)

C轴分子: C轴电子齿轮分子(取值1-65535)

C轴分母: C轴电子齿轮分母(取值1-65535)

U轴分子: U轴电子齿轮分子(取值1-65535)

U轴分母: U轴电子齿轮分母(取值1-65535)

V轴分子: V轴电子齿轮分子(取值1-65535)

V轴分母: V轴电子齿轮分母(取值1-65535)

起动速度: 电机启动速度(单位:毫米/分)

升降时间: 电机升速时间(单位:毫秒, 最大1000)

曲线延缓: 当需要缓慢升降速时设置此值(斜坡+指数曲线), 否则为0(指数曲线)

手动低速: 手动低速时的速度(单位:毫米/分), 高速时为各轴的最高速

点动增量: 上电后点动操作时的默认值, 此值亦是点动微调的增量值。

加工速度: 示教时的默认速度

X, Y, Z, A, B, C, U, V轴最高速: 分别为各轴的最高速度

X, Y, Z, A, B, C, U, V回零高速: 分别为各轴在回机械零时的高速

X, Y, Z, A, B, C, U, V回零低速: 分别为各轴在回机械零时的低速

X, Y, Z, A, B, C, U, V反向间隙: 分别为各轴在换向时的空程补偿值

X, Y, Z, A, B, C, U, V起点位置: 设置暂停后需要返回的位置, 当为-1时为不返回, 否则为返回的位置。

此数据只当“暂停后回起点”选中时才能显示并在按下暂停后使用。

注: 上述参数为八轴时的参数

少于八轴的系统，无关的参数将不出现。

● 电子齿轮的设定

分子、分母分别表示X、Y、Z、A、B、C、U、V轴的电子齿轮的分子、分母。此数值的取值范围为1-65535。

电子齿轮分子，分母的确定方法：

$$\frac{\text{电机单向转动一周所需的脉冲数 (N)}}{\text{电机单向转动一周所移动的距离(以微米为单位) (M)}}$$

将其化简为最简分数，并使分子和分母均为1-65535的整数。当有无穷小数时(如： π)，可分子、分母同乘以相同数(用计算器多次试乘并记住所乘的总值，确定后重新计算以消除计算误差)，以使分子或分母略掉的小数影响最小。但分子和分母均应为1-65535的整数。

例1:丝杠传动：步进电机驱动器细分为一转5000步，或伺服驱动器每转5000脉冲，丝杠导程为6毫米，减速比为1:1，即1.0。

$$\frac{5000}{6 \times 1000 \times 1.0} \iff \frac{5}{6}$$

即:分子为5，分母为6。

例2:齿轮齿条：步进电机驱动器细分为一转6000步，或伺服驱动器每转6000脉冲，齿轮齿数20，模数2。

则齿轮转一周齿条运动 $20 \times 2 \times \pi$ 。

$$\frac{6000}{20 \times 2 \times 3.14159265358979 \times 1000} \iff \frac{1}{20.943951} \iff \frac{107}{2241.00276} \iff \frac{107}{2241}$$

即:分子为107，分母为2241，误差为2241毫米内差3微米(注意： π 应足够精确)。

例3:旋转角度：步进电机驱动器细分为一转5000步，或伺服驱动器每转5000脉冲，减速比为1:40，即1/40

$$\frac{5000 \times 40}{360 \times 1000} \iff \frac{5}{9}$$

即:分子为5，分母为9。显示的是角度值。

使用电子齿轮时的注意事项

1). 如果使用交流伺服，尽量将控制器的电子齿轮设置为1:1，而改变伺服驱动器的电子齿轮分子和分母的设置。

2). 电子齿轮比(分子与分母的比)应尽量 ≤ 1 ，当电子齿轮比为1时最高速度可达9米/分，当电子齿轮比为2时最高速度可达4.5米/分，当电子齿轮为0.5时最高速度为18米/分。此为系统的理论速度，且受机械、电机功率、电机速度等因素的影响。

3). 电子齿轮的分子、分母均不能为零、负数或小数。

4). 电子齿轮可对丝杠、齿条的线性误差进行线性的补偿。

5). 系统的电子齿轮可与步进驱动器的细分数、伺服电机的电子齿轮结合在一起修改。从而保证电子齿轮的比不超过1。总之，系统以设定的最高速运行时，其输出的最高频率应 $< 150\text{KHz}$ 。否则将出现不准确的现象。

6). 当使用步进电机，且电子齿轮比为1:1时，系统运动过程中的振动、噪音将有所降低(理论上)，否则有可能出现一定的振动或噪音。

7). 电子齿轮比的倒数为脉冲当量，即系统发出一个脉冲，机械实际运动的距离(单位为微米或0.001度)。脉冲当量或为分母/分子，单位为微米或0.001度。例如：当电子齿轮为1:2时，系统每发出一个脉冲则运动0.002毫米或0.002度。

● 升降速曲线的设定

启动速度：电机启动的起始速度(单位:毫米/分,最小60)，一般可为200转/分左右(需转换为mm/分)。

极限速度：电机需达到的最高速度(单位:毫米/分,最大9000)，超过时需增加电子齿轮分母。

升速时间：启动速度到极限速度所需时间(单位:ms,最大1000)，超过时需要设置曲线延缓。

说明：

启动速度、极限速度、升速时间与升降速曲线有关，

本系统根据上述的三个参数，自动计算产生一条类S形升降曲线。以保证最高的升降效率的同时，保

证运动平稳的启停。

实际升降速曲线的参数设置与所用电机种类及厂家、电机的最高转速、电机的启动频率、机械传动的传动比、机械的重量、机械的惯量、反向间隙的大小、机械传动阻力、电机轴与丝杠轴的同轴度、传动过程中的功率损失、驱动器的输出功率、驱动器的状态设置等有关，注意设置要合理，否则将出现以下现象：

丢步：启动速度过高/升速时间过短/极限速度过高

堵转：启动速度过高/升速时间过短/极限速度过高

振动：启动速度过高/升速时间过短

缓慢：启动速度过低/升速时间过长

当使用步进电机时，升降速曲线应以不堵转、不丢步为基准，通过改变启动速度、极限速度、升速时间，使运动过程达到理想状态(极限速度较高、升速时间较短)，但应预留一定的安全量，以免由于长期使用而引起的机械阻力增加、电机扭矩下降、偶然阻力等原因而造成堵转、丢步等现象。对于质量较好并用高速步进电机时，空载转速可达3000转/分。

当使用伺服电机时，升降速曲线应以高效、无过冲为基准，通过改变启动速度、极限速度、升速时间，使用运动过程达到理想状态。

● 最高速度的确定

当使用步进电机时，最高速度应 \leq 极限速度，如果最大实际加工速度远远小于极限速度，可将此值设为最高速度。最大值为61380(1023 \times 60)。

当使用伺服电机时，最高速度应 $<$ 极限速度，即极限速度减去3%左右。

● 手动高速、低速的确定

手动高速、低速是手动高速度的两个基本速度。

当使用步进电机时，手动高速应 \leq 极限速度。

当使用伺服电机时，最高速度应 $<$ 极限速度，即极限速度减去3%左右。

手动低速一般用于对刀，定位时使用，可根据需要自行确定。

● 回零高速、低速的确定

回零时，先以回零高速运动到零点开关，信号有效时减速停，当速度过高(尤其为伺服电机)或升降时间较长时，则停止段将过长，可能冲出零点感应器，此时就减小加零高速/减小升降时间/加大感应块的长度。以保证高速停时零点信号一直有效，再反向以回零低速脱开感应器到信号无效。则回零低速以尽量高效且步进电机转速在100转/分左右即可。

● 反向间隙

运动换向时，由于丝杠间隙、传动链间隙、接触刚性、弹性变性等原因，而出现反向间隙(反向时的前一段无实际运动)。一般应实测后确定。本系统采用渐补法，即运动过程中无停顿(单独走反向间隙)现象。

空载和大负载下的反向间隙有区别。反向间隙值不能为负值。

由于切削力的原因(切削力大于工作台的磨擦力时)，加入间隙补偿可能会加大加工误差，最理想的处理方法是：通过机械方法消除反向间隙，提高机械刚度。

● 曲线延缓

当为0时为指数曲线，最大1S，启停均较急，易产生振动，但效率高。

当为非零(小于300)时，升降曲线为斜坡+指数曲线。则总的升降时间为“升降时间” \times “曲线延缓”的数值(单位为毫秒)。

对于惯量大的设备，需要缓慢升降速，则需要设置此值为大于1的值。

当设备惯量非常大时，可考虑使用曲线延缓。“升降时间”最大为1秒，则最大延缓为300秒。

如：“升降时间”为400毫秒，曲线延缓为20则总升降时间为8秒。

“升降时间”为800毫秒，曲线延缓为2则总升降时间为1.6秒。

系统运行时，按此曲线由启动速度升到最高速度，停止前按此反过程降到启动速度。即升速和降速的时间相同。

8.1.6 用户参数

旋转一周值00360000	最高转速00001400
段间延时值00000000	脉宽增宽值00000000
手动高速比00000000	钻孔快进差00000000
倍率变化值00000000	攻丝转周值00006000
注油控制值00000000	自动回机零00000000
倍率最大值00000100	直径变量号00000000
串口波特率00009600	备用参数00000000
备用参数00000000	备用参数00000000
X+软件限位99999999	X-软件限位-99999999
X轴零点值00000000	X回零限距00000000
Y+软件限位99999999	Y-软件限位-99999999
Y轴零点值00000000	Y回零限距00000000
Z+软件限位99999999	Z-软件限位-99999999
Z轴零点值00000000	Z回零限距00000000
A+软件限位99999999	A-软件限位-99999999
A轴零点值00000000	A回零限距00000000
B+软件限位99999999	B-软件限位-99999999
B轴零点值00000000	B回零限距00000000
C+软件限位99999999	C-软件限位-99999999
C轴零点值00000000	C回零限距00000000
U+软件限位99999999	U-软件限位-99999999
U轴零点值00000000	U回零限距00000000
V+软件限位99999999	V-软件限位-99999999
V轴零点值00000000	V回零限距00000000

系统参数以外的应用参数：

旋转一周值：当某轴为旋转轴的时，即为角度值，此值可为任意值(一般设为360000)。当有多个旋转轴时，应将其设置为相同的周值(因为此值只有一个，可通过电子齿轮将其统一到一个周值)。当选为旋转轴的运动轴，运动坐标大于正“旋转一周值”或小于负“旋转一周值”时，自动模去“旋转一周值”。

最高转速：当用0-10V模拟量控制变频器时，设置此值为10V时的转速，以便于程序中设置当前转速。此功能暂无。

段间延时值：对于需要的客户，可增加/减少段间延时值，单位毫秒。参见后面“段间停”。

脉宽增宽值：增加系统脉冲输出宽度。75KHz时取值(0-15)，150KHz时取值(0-5)，超出取值范围是时为0。正常情况(此值为0)下，脉冲宽度约为2.5μs，为适应不同的驱动器，可适当增加脉冲宽度。脉冲频率上限为75KHz时应适当减少步进驱动器的细分数，或伺服驱动器的每转脉冲数。

手动高速比：为降低手动高速，使用此参数，即手动高速为各轴最高速的百分比(5-100)

钻孔快进差：仅用于钻孔循环的参数，即钻孔时快退后的快进位置到快退前的距离，只有部分子功能需要此参数，一般可设为0.2毫米左右。

倍率变化值：操作面板上的倍率增减时的变化量。

攻丝转周值：与攻丝循环匹配的数据，即攻丝旋转轴每转的数值(与**旋转一周值**不同)，攻丝旋转轴计算坐标时使用此值，如相应轴设为旋转轴，则坐标显示时模“**旋转一周值**”。当有多个轴为攻丝旋转轴时，应将攻丝旋转轴的电子齿轮均匹配到此“**攻丝转周值**”。

注油控制值：当选中“注油控制-M37”时，此值为开关M37的时间，后2位为打开的时间(单位为秒，最大99秒)，前6位为一次开关的总时间(单位为秒，最大999999秒→277.775小时)。例如：0015010为延时140秒后打开M37，10秒后关闭M37，并重新开始下一个150秒的计时，此计时为系统开机时间(自动记忆)，关机后不计时，按手动下的“0”操作后重新计时。此控制亦可用于其它的定时开关控制。

自动回机零：自动加工n次后，系统自动进行回机械零操作。设置方式为：后三位为次数(最大为999次)，高6位分别为CBAZYX轴的选择，非零时选中，零时不选。比如：001011200为每200次XYA轴自动回机械零(回零方式与“同回机械零”和“机零序”有关，最多六轴不包括UV轴)。次数为零时取消此功能。

倍率最大值：设定倍率百分比的最大值，此值范围为10-200；以不超过系统最高速度不参考。当系统设定的速度已接近最高可用速度(150KHz时)尽量将此值设为100，否则将出现脉冲丢失(运动不准确)。

直径变量号：此参数控制圆弧的两轴之一为旋转轴(在圆柱表面上加工一个表面展开圆弧，此值为0时

取消此功能)。通过此参数选择旋转圆管直径的变量号(1-192)。变量中的数值为正时,XY/YZ/ZX中的第一个轴为直线轴,第二个轴为旋转轴,变量中的数值为负时,XY/YZ/ZX中的第一个轴为旋转轴,第二个轴为直线轴。直径值应大于14.5毫米(与“旋转一周值”有关,“旋转一周值”/直径/ $\pi < 8$ ——系统规定的)。

串口波特率: 串口通讯设置参数,本系统采用RS422接口,适合远距离多机通讯。此数据最高位代表的是通讯方式(0:RS232/RS422,1:RS485,其它值为备用),次高二位为本系统的地址号(1-99),低6位为与上位机通讯时的波特率。如:

015009600: 为RS232/RS422,本机地址为15,波特率为9600。

103057600: 为RS485,本机地址为03,波特率为57600。

122115200: 为RS485,本机地址为22,波特率为115200。

备用参数: 为后续版本预留的参数。

X, Y, Z, A, B, C, U, V轴正负软件限位:

当为手动或手脉操作时,遇超出设定范围时,不运动且提示报警的轴和方向,反向运动到设定范围之内时,相应的报警消失。未报警的轴可以运动。

当为自动时,如果任何一个轴的任何方向超出设定范围时,均结束正常加工,退出自动并报警。

归零(回机械零)操作时,软件限位不起作用。

数据单位为0.001毫米或0.001度。

当此数据为0时,则此软件限位不起作用。

X, Y, Z, A, B, C, U, V轴零点值:

当有机械零点开关时,为回机械零后的显示值。对于直线轴单位为0.001毫米,对于旋转轴单位为0.001度。

X, Y, Z, A, B, C, U, V回零限距:

当有机械零点开关时,在回机械零过程中,运动超过此值后自动结束并退出。此值为0时取消此功能。对于直线轴单位为0.001毫米,对于旋转轴单位为0.001度。

当此数据为0时,此限距将不起作用。

注: 上述参数为八轴时的参数

少于八轴的系统,无关的参数将不出现。

8.1.7 恢复厂值

选择此功能后,系统参数恢复出厂时的设置,如果误操作了此功能,则可使系统重新上电,参数仍为原设置的参数。出厂值亦可由设备厂家设置。

8.1.8 保存参数

当确定需长期保存对参数所作的修改时,选择此功能后将保存修改后的参数,不能恢复。

注: 在更改参数前应记忆下所有的参数值,以备误操作时的恢复。

8.1.9 旋转轴选项

对于需要模360000(或同一固定值,由“旋转一周值”设定)的客户,设置的选项。

X轴为旋转 <input type="checkbox"/>	Y轴为旋转 <input type="checkbox"/>	Z轴为旋转 <input type="checkbox"/>
A轴为旋转 <input type="checkbox"/>	B轴为旋转 <input type="checkbox"/>	C轴为旋转 <input type="checkbox"/>
U轴为旋转 <input type="checkbox"/>	V轴为旋转 <input type="checkbox"/>	

X, Y, Z, A, B, C, U, V轴为旋转: 选择各轴是否为旋转轴,选中的为旋转轴,不选的为直线轴。

选中为旋转的轴,当坐标大于或小于负的“旋转一周值”值时,则模去“旋转一周值”,除此之外与直线轴相同。当有限旋转(不能旋转任意圈)时,一般不要设为旋转轴。

注: 上述参数为八轴时的参数

少于八轴的系统,无关的参数将不出现。

8.1.10 段间停

为适应各种用户的需求。本系统增加了此功能。

自动段间正常● 运动段间延时○ 所有段间延时○
自动段间不停○

自动段间正常：一种正常的工作方式。

运动段间延时：当为运动段时，在开始运动前延时一定的时间。

所有段间延时：对所有程序段，在运行之前均加入一定的延时。

自动段间不停：去除程序段间更新显示所产生的延时，以提高效率。

注：延时的时间见“用户参数”下的“段间延时值”，单位为毫秒。

此功能为特殊客户设计，一般客户选“自动段间正常”。

此功能为单选(只能选择其一)。

此功能与“选项”中的“自动段间平滑”不同，详见3.4。

8.1.11 模式项

为适应各种用户的需求。本系统增加了一些特殊用户的功能。正常使用时请选第一个。

正常工作方式● 单独手脉方式○ 时序控制方式○

正常工作方式：为系统的正常工作方式(默认方式)

单独手脉方式：为特殊用户定制的特殊工作方式，选中此方式后，系统上电后自动进入手脉操作方式。

时序控制方式：为特殊用户定制的特殊工作方式，选中此方式后，系统自动时，将执行由多行“M复合”组成的时序动作，在此时序动作中可通过设置/取消逻辑变量控制系统程序的运行(两者是并行的)。详见“8.10.4 时序控制”。

8.1.12 指令选项

为方便用户操作增加的控制功能。

绝对运动□	增量运动□	测位运动□
顺圆插补□	逆圆插补□	延时等待□
绝对跳转□	程序循环□	测位跳转□
坐标设置□	输出状态□	回机械零□
子程序□	设随动轴□	中断操作□
计数器□	钻攻循环□	更换刀偏□
附加功能□	特殊功能□	

绝对运动, 增量运动, 测位运动, 顺圆插补, 逆圆插补, 延时等待, 绝对跳转, 程序循环, 测位跳转, 坐标设置, 输出状态, 回机械零, 子程序, 设随动轴, 中断操作, 计数器, 钻攻循环, 更换刀偏, 附加功能, 特殊功能等程序指令, 在编程时是否可用, 选中的为可用, 未选中的指令在指令选择时不出现。

“程序结束”指令因其必选所以不在选择范围内。

此功能为简化编程操作时，指令选择的条数，可减少指令功能选择的次数。

指令中有一些指令对于某一特定客户而言可能用不到，可在此选项中不选。

8.1.13 回程序零顺序设置

对于“各轴同回程序零”选中的用户，此功能可作为某些轴不回零的控制。

对于未选中“各轴同回程序零”的用户，可通过此功能设置回程序零时各轴的运动次序。

默认XYZABCUV的次序，可移动光标到相应位后，按上、下光标键选择各轴。

执行的顺序为从左至右。

不选的轴在回程序零的操作中不动作。

重复选中同一运动轴时，只执行第一次出现的位置。

对于不运动的轴可选择为已有的轴。

可任意调整运动次序。以运动过程中不干涉为准。

注：对于几轴的系统只出现与系统轴数相关的字符。

8.1.14 回机械零顺序设置

对于“各轴同回机零”选中的用户，此功能无效。

对于未选中“各轴同回机零”的用户，可通过此功能设置回机械零时各轴的运动次序。

默认XYZABCUV的次序，可移动光标到相应位后，按上、下光标键选择各轴。

执行的顺序为从左至右。
 不选的轴在回机械零的操作中不动作。
 重复选中同一运动轴时，只执行第一次出现的位置。
 对于不运动的轴可选择为已有的轴。
 对于“有机零”未选中的轴，无回机械零运动。
 可任意调整运动次序。以运动过程中不干涉为准。
注：对于几轴的系统只出现与系统轴数相关的字符。

8.2 数据变量

本系统设计了192个数据变量，可由程序或表达式中引用，可由“参数”→“变量”进行修改，亦可由“数据模式”下的菜单对应的数据项(对应于某个数据变量)进行修改，或由程序指令进行修改。

数据变量的内容，均为小数点后3位
 当为位置引用时，小数点前代表毫米，可精确到微米
 当为角度引用时，小数点前代表度数，可精确到0.001度
 当为速度引用时，小数点前代表毫米/分或度/分，小数点后被忽略
 当为数量引用时，小数点前代表个数或次数，小数点后被忽略

8.3 系统自检

当系统出现故障或进行设备调试时，可利用此功能进行必要的测试。进入此功能后自动进入输入口状态的测试。

系统测试前应保证24V电源正常上电。

本系统采用输入与输入功能独立，输出与输出功能独立的方式，通过I0设置，为每个必需的输入功能设置对应的输入口/逻辑变量号，为每个必需的输出功能设置相应的输出口/逻辑变量号。通过此功能，可有效地使用有限的输入/输出口；当由于各种原因造成某个输入/输出口损坏时，如有未用口可改接到未使用的口上，同时修改相应的I0设置，减少维修成本，且为用户节省了故障排除时间。

8.3.1 输入测试

P01○	P02○	P03○	P04○	P05○	P06○
P07○	P08○	P09○	P10○	P11○	P12○
P13○	P14○	P15○	P16○	P17○	P18○
P19○	P20○	P21○	P22○	P23○	P24○
P25○	P26○	P27○	P28○	P29○	P30○
P31○	P32○	P33○	P34○	P35○	P36○
P37○	P38○				

数字序号01-38/86分别对应于输入口1-38/86，当对应输入口信号线与24V地短接时(变为低)，对应的指示灯变为●，否则为○。通过此操作可以测试输入信号是否正常。

为提高输入信号的可靠性，系统具有干扰过滤功能，信号需保持2毫秒以上。

当没有变化时，可能为如下情况：

24V电源工作不正常
 该输入信号线联接不正常
 该路输入信号电路出现故障

注：本系统有38路光隔输入还可扩展48路输入(需增加扩展板)，P01-P38/86，另有14路光隔输入见“专用输入”。亦可作为I0设置时使用。

8.3.2 设入1测试

急停○	报警○	X正限○	X负限○	X报警○
X零点○	外部X+○	外部X-○	Y正限○	Y负限○
Y报警○	Y零点○	外部Y+○	外部Y-○	Z正限○
Z负限○	Z报警○	Z零点○	外部Z+○	外部Z-○
A正限○	A负限○	A报警○	A零点○	外部A+○
外部A-○	B正限○	B负限○	B报警○	B零点○
外部B+○	外部B-○	C正限○	C负限○	C报警○
C零点○	外部C+○	外部C-○	U正限○	U负限○
U报警○	U零点○	外部U+○	外部U-○	V正限○
V负限○	V报警○	V零点○	外部V+○	外部V-○

当对应输入口信号线与24V地短接时，对应的指示灯变为●，否则为○。通过此操作可以测试对应输入信号是否正常。

当没有变化时，可能为如下情况：

设置输入点有误(见I0设置功能)

该输入信号不正常(见输入口测试)

急停：系统紧急停止(常闭)

报警：报警或保护信号(常闭)

正限：轴运动正向限位(常闭)

负限：轴运动负向限位(常闭)

*报警：运动轴报警信号(常闭)，一般为伺服或步进驱动器的故障信号。

零点：机械零点开关(常闭/常开)

外部*+/-：外部操纵按钮(常开)

注：上述为八轴的系统

对于几轴的系统只出现与系统轴数相关的信息。

8.3.3 设入2测试

外启动○	外暂停○	速度升○	速度降○	外程零○
外机零○	外高速○	外点动○	备用○	备用○
备用○	手盒b1○	手盒b2○	手盒b3○	手盒b4○
手盒b5○	手脉x1○	手脉x2○	手脉a1○	手脉a2○
手脉a3○	手脉a4○	手脉a5○	手脉a6○	手脉a7○
手脉a8○				

当对应输入口信号线与24V地短接时，对应的指示灯变为●，否则为○。通过此操作可以测试对应输入信号是否正常。

当没有变化时，可能为如下情况：

设置输入点有误(见I0设置功能)

该输入信号不正常(见输入口测试)

外启动：外接的启动按钮(常开)

外暂停：外接的暂停按钮(常开)

速度升：外接的速度倍率升按钮(常开)

速度降：外接的速度降按钮(常开)

外程零：外接的回程序(坐标)零钮(常开)

外机零：外接的回机械零钮, 设定顺序(常开)

外高速：外接的高低速运动开关(常开)

外点动：外接的点动/连续选择开关(常开)

备用：为后续版本的预留(常开)

手盒B1-B5：为外接手持盒的5个点的输入状态，当“外手持盒有效”选中时，外手持盒功能才能有效。

此处可测试手持盒的5个输入点是否正常。左上角至右下角的状态码为：

```

00100 00101 00110 00111
01000 01001 01010 01011
01100 01101 01110 01111
10000 10001 10010 10011
10100 10101 10110 10111
11000 11001 11010 11011
11100 11101 11110 11111

```

排列顺序为b5, b4, b3, b2, b1: 例如右上角按键编码为00111即为B5, B4灭, B3, b2, b1亮。

注：

1). 手持盒上的按键, 可在本系统规定的代码下进行定义。

2). 如果需要更改面膜, 费用由用户承担(只配备一标准定义的面膜)。

手脉×n: 手脉的外部倍率选择信号(常开)。当“有手脉操作”选中, 而“无轴选和倍率”不选时有效。共两个信号分三档倍率(10的n次方)。当×1, ×2均无效时倍率为1; 仅×1有效时倍率为10; 仅×2有效时倍率为100。(暂无此功能)

手脉an: 手脉的外部轴选择信号(常开)。当“有手脉操作”选中, 而“无轴选和倍率”不选时有效。最多可选择所有轴(与系统的轴数有关)。如果某些轴不选择, 则在“IO设置”→“设入2”中相应的轴选设为0。如果用多位开关, 需有一个空档表示所有轴不选。几轴的系统最多有几个轴选。

注:

1). 手脉的AB信号需要接到高速输入5和6。

2). 可将倍率和轴选连接到IN2上, 与AB信号共用一个插头。

8.3.4 逻辑变量

L01○	L02○	L03○	L04○	L05○
L06○	L07○	L08○	L09○	L10○
L11○	L12○	L13○	L14○	L15○
L16○	L17○	L18○	L19○	L20○
L21○	L22○	L23○	L24○	L25○
L26○	L27○	L28○	L29○	L30○
L31○	L32○	L33○	L34○	L35○
L36○	L37○	L38○	L39○	L40○
L41○	L42○	L43○	L44○	L45○
L46○	L47○	L48○	L49○	L50○
L51○	L52○	L53○	L54○	L55○
L56○	L57○	L58○	L59○	L60○
L61○	L62○	L63○	L64○	

本系统内嵌有64个逻辑变量

可参与逻辑运算, 可作为逻辑运算中的中间变量

可作为程序指令中“输出状态”中对应编号65-128的承受者

可作为输入状态中对应编号87-150的状态输入

8.3.5 输出测试

P01○	P02○	P03○	P04○	P05○
P06○	P07○	P08○	P09○	P10○
P11○	P12○	P13○	P14○	P15○
P16○	P17○	P18○	P19○	P20○
P21○	P22○	P23○	P24○	

数字序号01-24/48分别对应于输出口1-24/48。(48是指有扩展板时的最大输出口号)

通过上、下标键改变所选择的输出点, 光标随之移动。按回车键, 对应指示灯由○变为●, 或由●变为○。同时对应的输出将由断开变为闭合, 或由闭合变为断开。

当没有变化时, 可能为如下情况:

24V电源工作不正常

该输出信号线联接不正常; 对应继电器不能正常动作; 该路输出信号电路出现故障

8.3.6 设出测试

M01○	M02○	M03○	M04○	M05○
M06○	M07○	M08○	M09○	M10○
M11○	M12○	M13○	M14○	M15○
M16○	M17○	M18○	M19○	M20○
M21○	M22○	M23○	M24○	M25○
M26○	M27○	M28○	M29○	M30○
M31○	M32○	M33○	M34○	M35○
M36○	M37○	M38○	M39○	M40○
M41○	M42○	M43○	M44○	M45○
M46○	M47○	M48○	M49○	M50○
M51○	M52○	M53○	M54○	M55○
M56○	M57○	M58○	M59○	M60○
M61○	M62○	M63○	M64○	

通过上、下标键改变所选择的输出点，光标随之移动。按回车键，对应指示灯由○变为●，或由●变为○。同时对应的输出将由断开变为闭合，或由闭合变为断开。

当没有变化时，可能为如下情况：

设置输出点有误(见I/O设置功能)

该输出信号不正常(见输出口测试)

8.3.7 专用输入

X轴伺服零(输入口151)○	Y轴伺服零(输入口152)○
Z轴伺服零(输入口153)○	A轴伺服零(输入口154)○
B轴伺服零(输入口155)○	C轴伺服零(输入口156)○
U轴伺服零(输入口157)○	V轴伺服零(输入口158)○
高速输入1(输入口159)○	高速输入2(输入口160)○
高速输入3(输入口161)○	高速输入4(输入口162)○
高速输入5(输入口163)○	高速输入6(输入口164)○

X, Y, Z, A, B, C, U, V轴伺服零：当对应输入口信号线的正端接5V，负端接5V地时，对应的指示灯变为●，否则为○。内部限流电阻为470Ω，通过此操作可以测试对应输入信号是否正常。此口可用作伺服差分输出Z信号的检测，亦可作为普通输入口使用(当接入24V信号时，Z+应串接4.7-6KΩ的限流电阻后接24V，Z-作为输入信号端)。

高速输入1-6：当对应输入口信号与24V地短接时，对应的指示灯变为●，否则为○。通过此操作可以测试对应输入信号是否正常。

上述专用输入口亦可作为普通输入口使用，编号为151-164。可用于设入1和设入2，但不能用于程序中的测位和逻辑运算中的输入源。

当没有变化时，可能为如下情况：

设置输入点有误(见I/O设置功能)

该输入信号不正常(见输入口测试)

8.3.8 按键测试

按下除F1-F7, ESC外(进入相应功能)的任何按键，均显示相应的键值，否则此按键有问题。

出现此情况有如下几种可能：

由于静电(未良好接地)或与机壳接触，造成键盘管理芯片烧坏

由于雷击，造成键盘管理芯片甚至主芯片烧坏

键盘连接线脱落、损坏、接触不良

按键进水、受潮、撞击、超寿命等原因造成按键损坏

8.4 I/O设置

为避免误操作，无关人员不得修改此参数。

为保证所输入的数值为有效的数值，采用加1、减1、加10、减10方式。

I0设置的最大优点为使有限的I0点适应各种应用现场(点数欠缺时可权衡主次)。且当某路I0出现故障时可用另一个未用的I0替代(否则系统将无法使用)。

8.4.1 设入1设置

设置对应输入功能所使用的输入口号或逻辑变量号。

通过上、下光标键移动光标,光标随之移动。

键入对应输入功能的输入口号,取值范围为1-86为输入口,87-150为逻辑变量,151-164为专用输入口(在特殊应用中使用或作为通用输入口)。

当输入值为0时,关闭此输入功能。

当输入口有硬件故障时,可选择未用的输入口实现此输入功能,而避开此出现故障的输入口。

注:可以对不同的输入功能选择同一输入口,但应注意功能的干涉。

数值不能为负或大于164。

8.4.2 设入2设置

设置对应输入功能所使用的输入口号。

通过上、下光标键移动光标,光标随之移动。

键入对应输入功能的输入口号,取值范围为1-86为输入口,87-150为逻辑变量,151-164为专用输入口(在特殊应用中使用或作为通用输入口)。

当输入值为0时,关闭此输入功能。

当输入口有硬件故障时,可选择未用的输入口实现此输入功能,而避开此出现故障的输入口。

注:可以对不同的输入功能选择同一输入口,但应注意功能的干涉。

数值不能为负或大于128。

8.4.3 输出设置

设置对应输出功能所使用的输出口号或逻辑变量号。

通过上、下光标键移动光标,光标随之移动。

键入对应输出功能的输出口号或逻辑变量号,取值范围为1-48为输出口号,49-112为逻辑变量。

当输入值为0时,关闭此输出功能。

当输出口有硬件故障时,可选择未用的输出口实现此输出功能,而避开此出现故障的输出口。

注:不能对不同的输出功能选择同一输出口。

数值不能为取值范围之外的数,不能为负或大于112。

8.5 密码设置

此密码控制各操作介面的进入权限,可控制无关人员的误操作。

8.5.1 进入密码

为避免误操作,系统对下列功能设置了进入密码:

进入程序密码:按0键进入密码修改,此密码控制进入程序管理/数据管理/外程序

编辑程序密码:按1键进入密码修改,此密码控制进入程序编辑

保存程序密码:按2键进入密码修改,此密码控制进入程序保存

删除程序密码:按3键进入密码修改,此密码控制进入程序删除

进入参数密码:按4键进入密码修改,此密码控制进入参数设置

系统参数密码:按5键进入密码修改,此密码控制进入参数→系统

进I0设置密码:按6键进入密码修改,此密码控制进入参数→I0设置

逻辑程序密码:按7键进入密码修改,此密码控制进入逻辑程序

进入手动密码:按8键进入密码修改,此密码控制进入手动操作

开机进入密码:按9键进入密码修改,此密码控制“客户”模式下的开机密码

密码的初值为“000000”,此时为取消密码状态。

如果需要设置进入密码,则应设置为非“000000”密码即可。

如果需要取消进入密码,则设置为“000000”密码。

8.5.2 高级密码

用户高级密码：按K1键进入密码修改，此密码可作为上述密码忘记后的高级密码。

系统高级密码：按K2键进入密码修改，此密码可作为上述密码忘记后的高级密码。

8.5.3 密码设置

先输入正确的进入密码后按确认，出现“新改密码”提示。

输入新的密码后按确认，出现“核对密码”提示。

再输入一次新的密码后按确认，如果两次相同，则密码设置正确，否则提示“密码错误”。

注意：

1). 密码输入后，应牢记，否则只能使用“用户高级密码”或“系统高级密码”，如果“系统高级密码”忘记则只能返回本公司或代理商处进行重设，将为您的使用带来不便。

2). 本系统出厂设置为：用户高级密码：123456，系统高级密码：999999，其它为：000000

8.6 刀偏值

用于刀具偏置时的数据。

```
T1X 0000000.000
T1Y 0000000.000
T1Z 0000000.000
T1A 0000000.000
T1B 0000000.000
T1C 0000000.000
T1U 0000000.000
T1V 0000000.000
```

共九组，每组对应相应轴数的偏置值。

程序指令“更换刀偏”中的T值，指定此组号，0时为取消刀偏。

8.7 坐标系

用于多坐标系时使用的坐标数据。

```
C1X 0000000.000
C1Y 0000000.000
C1Z 0000000.000
C1A 0000000.000
C1B 0000000.000
C1C 0000000.000
C1U 0000000.000
C1V 0000000.000
```

共十组，第0组为机床坐标系(不可修改，数据全为0)，1-9组为加工编程坐标系，每组对应相应轴数的坐标值。

程序指令“坐标设置”中扩展功能的M141-M149可在程序中设置上述坐标值，M151-M159可选择上述9组中的一组。M150取消坐标系。

由于本系统的运动指令大多为增量运动，坐标系的实际用途并不广泛。习惯于坐标系的用户可使用此功能。

坐标系的设定可在“手动”操作下进行，参见“3.2.17 坐标系”

8.8 表达式

本系统最多可支持99个表达式。可实现较复杂的数据运算(有待后续版本增强)。

8.8.1 表达式运算符

表达式中可使用的运算符：

加：+，减：-，乘：×，除：/，模：%。先乘除模后加减。

R：取变量的值，不能带括号。如R111第111个变量的数值。

S:计算正弦值, 给定角度(可为括号中的结果)为度, 结果为数值
如S30或S(30)或S(10+2*5+10)都是30度的正弦, 结果为0.500
C:计算余弦值, 给定角度(可为括号中的结果)为度, 结果为数值
如C30或C(30)或C(10+2*5+10)都是30度的余弦, 结果为0.866
T:计算正切值, 给定角度(可为括号中的结果)为度, 结果为数值
如T45或T(45)或T(10+5*5+10)都是45度的正切, 结果为1.000
A:计算反正切值, 给定数值(可为括号中的结果), 计算结果为度
如A1或A(1)或A(1/2+0.5)都是1的反正切, 结果为45.000
Q:计算开平方值, 给定数值(可为括号中的结果)的开平方
如Q3或Q(3)或Q(1+2/4+1.5)都是3的开平方, 结果为1.732

;表达式结束符, 当有“;”时, 本行后面的字符将不再处理。

改变优先级的括号,“(”,“)”：括号必须成对出现, 可多层(最多8层)。

8.8.2 表达式中常量

表达式中可使用的常量

P:代表 π (3.141592653589793238)

Z:代码根号2, 即2开平方(1.414213562373)

8.8.3 表达式编写说明

可由“(”和“)”改变运算优先级(成对出现), 最多可为8层。

表达式编写时, 每个表达式不能超过39个字符

一个表达式最多只有39个字符, 当超出此长度时, 可将此表达式分为两个或多个表达式, 将前一个表达式的结果通过程序“延时等待”中的M135放到选中的数据变量中, 后一个表达式再将此数据变量参与运算。实现较复杂的数据运算。

当使用左上负的按键定义时, 可按住Shift键后按相应的键。

当第一个数取负时, 如果测试结果不正确, 可用0-代替。

当需要取整数时, 可将结果除以1000。

数值均精确到0.001, 多出的将忽略。

每个计算结果均精确到0.001(中间数据为高精度), 当多次运算可能出现舍入误差。

8.8.4 操作功能

保存: 保存当前的修改, 未按此功能时, 断电后将丢失当前的修改。目前只能保存一套数据。此代码使用的为Flash存储区, 有使用寿命, 尽量少使用“保存”功能

清除: 清除当前所有的表达式描述。

测试: 此功能键按下后测试当前行(光标所在行)的运算结果, 并在窗口下方显示(一直显示, 直到下次测试)。此功能是为检测表达式的正确性而设定的功能。

8.8.5 编辑功能

用“Ins”键插入一个字符(后续字符向后移动, 插入的字符为当前光标所在的字符, 长于39个字符时, 末尾字符丢失)。

用“Del”键删除一个字符(后续字符向前移动, 当前光标所在字符被删除)

当需要输入字符或字母(按键的左上角符号)时, 可按住Shift按对应键。

PgUp、PgDn为上页、下页键。

8.8.6 表达式应用说明

在程序代码中调用“表达式”时, 应用“K1”键, 将数值切换为E**。

数据单位为毫米或度, 变量R的取值为1-192。

计算的结果将 $\times 1000$, 单位为微米或千分之一度。

此功能为新加功能, 有待进一步完善和增强。

8.9 读写U参

是为设备生产厂家或代理商而设置的功能，方便参数及数据的多机复制。保存与读取的数据包括参数、IO设置、刀偏、逻辑程序、变量。

文件名为SYSPAR.560

误用“读U参”功能将造成系统数据混乱，慎用!!!

此功能对于不同的软件版本将可能出现不兼容，请谅解。

8.10 M复合

本系统最多可支持16个M复合批令(M160-M175)。

可在程序中调用，M指令优先执行，M复合指令执行完毕后才能执行后续的动作。

复合指令中包含多个M指令(M, G)、延时指令(S)和运动刀偏指令(T)

8.10.1 复合指令约定

此处的M代码与程序中的M代码的约定不同，为方便描述复合M指令，在此功能下有如下约定：

1). M指令编码

1-64代表“设出”的M01-M64，65-128代表“逻辑”的L01-L64。M为开，G为关。

如：M1为开M01, G1为关M01, M12为开M12, G12为关M12

M65设逻辑变量1为1, G65为设逻辑变量为0

2). S指令

为设置延时时间, 以0.1秒为单位。

3). T指令

T指令为运动刀偏值，可使用系统中的9组刀偏中的任意一组，但有约定为：数据为0的轴不运动，且为绝对坐标。

执行时按输入的顺序以次处理，如有延时，则延时后继续处理后续的动作，如有T指令则运动到给定刀偏(不为0的坐标)位置。

在执行某行程序(有复合指令)的运行时，复合指令被首先执行。

当复合指令中有刀偏指令时，应使用“状态输出”指令，不能与运动指令同为一个程序行。

8.10.2 复合指令编辑

上、下光标键选择描述的不同行，左、右光标键选择光标所在行的字符位置。

连续输入，无分隔符，只有G, M, S, T为符号

可连续输入多个G, M, S, T。但受最长36个字符的限制。

最多可编写16行，分别对应M160-M175

8.10.3 复合指令示例

```
M1M2M3S20G3S10G2      ;同时打开M01, M02, M03, 延时2秒关M03, 再延时1秒关M02, 结束
M4S10G4S10M4S10G4      ;打开M04, 延时1秒关M04, 延时1秒打开M04, 延时1秒关M04, 结束
M4S10T8G4M5S10T9G5      ;打开M04, 延时1秒, 运动到刀偏8, 关M04, 打开M05, 延时1秒, 运动
                          ;到刀偏9, 关M05,
```

8.10.4 时序控制

当“模式项”选择为“时序控制方式”时，此功能有效。

在此控制方式下。上述多行(最多16行)复合指令可作为一个时序控制序列进行处理。但不支持M复合中的“T”指令符。系统进入自动后从“M复合”的第一行开始执行，到最后一行执行结束后，自动再回到第一行执行，一直循环。

此时序序列中可加入逻辑变量的设置/取消。以使主程序能通过测位跳转(可多分支，见“4.5.2 多分支程序示例”)确定运动程序的执行时刻及过程，执行后回到开始位置。主程序不能执行“程序结束”，否则结束此时序控制过程。

时序控制与主程序的运动控制是同时运行的，但主程序运动由时序控制序列中的逻辑变量控制。

如：

M1M2M3S20G3S10G2 ;同时打开M01, M02, M03, 延时2秒, 关M03, 延时1秒, 关M02
M65S50G65G1S20 ;设置逻辑变量1, 延时5秒, 关M01, 延时2秒
M4S10G4S10M4S10G4 ;打开M04, 延时1秒关M04, 延时1秒打开M04, 延时1秒关M04

注:

- 1). 此功能只针对有特殊需要的客户。
- 2). 此功能时序是主控(改变逻辑变量)，主程序是被控(根据逻辑变量的状态)，逻辑变量的状态不能太长(有可能主程序被执行多次)，也不能太短(主程序无法检测到)。
- 3). 时序控制与主程序要进行匹配，否则将出现混乱。

8.11 密码锁

为厂家追讨欠款而设置的功能。按“密码锁”后出现如下显示框：

00000128	00000200	00
----------	----------	----

首行左侧为“总累计时间”(分钟)。

首行中间为加锁剩余时间(分钟)，

- 1). 当为“-----”时为无锁状态，
- 2). 当为“00000000”时为已锁住。
- 3). 为数值时则为剩余时间(分钟)。

首行右侧为“厂家代码”。

当加锁剩余时间为0时，自动执行程序时将显示“超时, 联系厂家”，请与厂家联系。

8.11.1 密码生成

此操作由厂家在本地或其它同类系统上完成(注意保密)。

“厂家加解锁密码”注意保密，不能外泄(后果自负)。

按K2键后出现“输入密码”的提示，此时输入6位“厂家加解锁密码”，输入正确后提示输入12位加/解锁密码。

输入内容请与本控制器销售商联系(方法不公开)。

输入后按“确认”键，产生一个12位的字符串，可能会有ABCDEF字符(按住Shift后按相应左上角的字母键)，此12位字符串由厂家用短信发给客户。

8.11.2 追加时间或解锁

此操作由用户或厂家完成。

当锁住后，请进入上述画面且不退出(直到输入正确的密码后，否则需要重复后续过程)，“剩余时间”显示为“00000000”。与本控制器销售商或设备生产厂家联系，并告知“总累计时间”和“厂家代码”，在此期间不能退出此画面。销售商或厂家通过短信将12位密码发到后，进行后续操作。

按K6键后提示“输入密码”，此时输入12位密码，注意要正确。正确后按“确认”键，如果密码输入正确，退出此画面后再进入，将显示一个新的加锁剩余时间值或“-----”(解锁)。

8.11.3 加锁说明

本系统支持多次加锁，可无需去设备现场，但需要有一台同类的控制系统。

对于使用本系统较多(年百台以上)的可与系统供应商协商专用的厂家编码(专用密码)。

对于使用不多客户可将信息告知系统供应商，由供应商生成并发送加/解锁密码。

9. 系统连接

9.1 接口定义

5V 开关电源有些标注+5V, -5V(Gnd), 24V 开关电源有些标注+24V, -24V(Gnd)。

本系统约定: Gnd 为 5V 的地或-5V, 5V 为+5V; 24G 为 24V 地或-24V, 24V 为+24V。

9.1.1 电机连接

1). MOT1电机插座(15孔)定义

备注	定义	脚号
5V输出	X轴脉冲(cp+)	1
5V输出	X轴方向(dir+)	2
输入正**	X轴Z信号(Z+)	3
5V输出	Y轴脉冲(cp+)	4
5V输出	Y轴方向(dir+)	5
输入正**	Y轴Z信号(Z+)	6
与24G接通有效	输入口31	7
	24G	8

脚号	定义	备注
9	X轴脉冲(cp-)	5V输出
10	X轴方向(dir-)	5V输出
11	X轴Z信号(Z-)	输入负(输入口151)
12	Y轴脉冲(cp-)	5V输出
13	Y轴方向(dir-)	5V输出
14	Y轴Z信号(Z-)	输入负(输入口152)
15	输入口32	与24G接通有效

2). MOT2电机插座(15孔)定义

备注	定义	脚号
5V输出	Z轴脉冲(cp+)	1
5V输出	Z轴方向(dir+)	2
输入正**	Z轴Z信号(Z+)	3
5V输出	A轴脉冲(cp+)	4
5V输出	A轴方向(dir+)	5
输入正**	A轴Z信号(Z+)	6
与24G接通有效	输入口33	7
	24G	8

脚号	定义	备注
9	Z轴脉冲(cp-)	5V输出
10	Z轴方向(dir-)	5V输出
11	Z轴Z信号(Z-)	输入负(输入口153)
12	A轴脉冲(cp-)	5V输出
13	A轴方向(dir-)	5V输出
14	A轴Z信号(Z-)	输入负(输入口154)
15	输入口34	与24G接通有效

3). MOT3电机插座(15孔)定义

备注	定义	脚号
5V输出	B轴脉冲(cp+)	1
5V输出	B轴方向(dir+)	2
输入正**	B轴Z信号(Z+)	3
5V输出	C轴脉冲(cp+)	4
5V输出	C轴方向(dir+)	5
输入正**	C轴Z信号(Z+)	6
与24G接通有效	输入口35	7
	24G	8

脚号	定义	备注
9	B轴脉冲(cp-)	5V输出
10	B轴方向(dir-)	5V输出
11	B轴Z信号(Z-)	输入负(输入口155)
12	C轴脉冲(cp-)	5V输出
13	C轴方向(dir-)	5V输出
14	C轴Z信号(Z-)	输入负(输入口156)
15	输入口36	与24G接通有效

4). MOT4电机插座(15孔)定义

备注	定义	脚号
5V输出	U轴脉冲(cp+)	1
5V输出	U轴方向(dir+)	2
输入正**	U轴Z信号(Z+)	3
5V输出	V轴脉冲(cp+)	4
5V输出	V轴方向(dir+)	5
输入正**	V轴Z信号(Z+)	6
与24G接通有效	输入口37	7
	24G	8

脚号	定义	备注
9	U轴脉冲(cp-)	5V输出
10	U轴方向(dir-)	5V输出
11	U轴Z信号(Z-)	输入负(输入口157)
12	V轴脉冲(cp-)	5V输出
13	V轴方向(dir-)	5V输出
14	V轴Z信号(Z-)	输入负(输入口158)
15	输入口38	与24G接通有效

注: 1). XYZABCUV的脉冲(cp+, cp-为一组)和方向(dir+, dir-为一组)接驱动器的对应信号(一般情况下, CP或PLS或PLUS或PL或CW等为脉冲, DIR或DR或CCW为方向, 当无法判断时可按组对调一下)。

2). 输入口31-38可用于各驱动器的报警信号, 亦可作为普通输入口使用

3). 当需要检测伺服的Z信号时, 各轴伺服的Z+和Z-信号为Z差分输出信号可接到系统对应轴的Z+和Z-(注意正负), 或专门的Z信号(注意本系统内部限流电阻为470Ω, 需要与电压相匹配)。当不需要检测伺服的Z信号时, 可作为普通输入口使用(151-158)。连接电路见9.2。

9.1.2 输入连接

1). IN1输入插座(25针)定义: 注意脚号不同于输入口号

备注	定义	脚号	脚号	定义	备注
	24G	13	25	输入口24	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口23	12	24	输入口22	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口21	11	23	输入口20	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口19	10	22	输入口18	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口17	9	21	输入口16	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口15	8	20	输入口14	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口13	7	19	输入口12	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口11	6	18	输入口10	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口09	5	17	输入口08	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口07	4	16	输入口06	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口05	3	15	输入口04	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口03	2	14	输入口02	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口01	1			

注: 24G为输入的公共端, 当输入信号使用数量很少时, 可使用本接线端, 否则可接电源的24G

2). IN2输入插座(15针)定义

备注	定义	脚号	脚号	定义	备注
接24G有效(输入口164)	高速输入6	1	9	高速输入5	接24G有效(输入口163)
接24G有效(输入口162)	高速输入4	2	10	高速输入3	接24G有效(输入口161)
接24G有效(输入口160)	高速输入2	3	11	高速输入1	接24G有效(输入口159)
与24G接通有效	输入口30	4	12	输入口29	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口28	5	13	输入口27	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口26	6	14	输入口25	与24G接通有效
与24G接通有效	24G	7	15	24G	与24G接通有效
与24G接通有效	24V	8			

注: 高速输入主要用于高速计数和手脉的AB脉冲, 可作为普通输入口使用, 编号为159-164,

当外接手脉(24V供电)时高速输入5和6可作为手脉的A和B接入端, 24V和24G可作为手脉的供电电源(本系统使用的手脉要求是24V供电)。

3). IN3输入插座(25针)定义(扩展输入, 非标配)——购买了扩展板的系统才有此接口。

备注	定义	脚号	脚号	定义	备注
	24G	13	25	输入口62	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口61	12	24	输入口60	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口59	11	23	输入口58	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口57	10	22	输入口56	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口55	9	21	输入口54	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口53	8	20	输入口52	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口51	7	19	输入口50	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口49	6	18	输入口48	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口47	5	17	输入口46	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口45	4	16	输入口44	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口43	3	15	输入口42	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口41	2	14	输入口40	与24G接通有效
与24G接通有效	输入口39	1			

4). IN4输入插座(25针)定义(扩展输入, 非标配)—— 购买了扩展板的系统才有此接口。

备注	定义	脚号
	24G	13
与24G接通有效	输入口85	12
与24G接通有效	输入口83	11
与24G接通有效	输入口81	10
与24G接通有效	输入口79	9
与24G接通有效	输入口77	8
与24G接通有效	输入口75	7
与24G接通有效	输入口73	6
与24G接通有效	输入口71	5
与24G接通有效	输入口69	4
与24G接通有效	输入口67	3
与24G接通有效	输入口65	2
与24G接通有效	输入口63	1

脚号	定义	备注
25	输入口86	与24G接通有效
24	输入口84	与24G接通有效
23	输入口82	与24G接通有效
22	输入口80	与24G接通有效
21	输入口78	与24G接通有效
20	输入口76	与24G接通有效
19	输入口74	与24G接通有效
18	输入口72	与24G接通有效
17	输入口70	与24G接通有效
16	输入口68	与24G接通有效
15	输入口66	与24G接通有效
14	输入口64	与24G接通有效

9.1.3 输出连接

1). OUT1输出插座(25孔)定义: 注意脚号不同于输出口号

备注	定义	脚号
接继电器后接24V	输出口01	1
接继电器后接24V	输出口03	2
接继电器后接24V	输出口05	3
接继电器后接24V	输出口07	4
接继电器后接24V	输出口09	5
接继电器后接24V	输出口11	6
接继电器后接24V	输出口13	7
接继电器后接24V	输出口15	8
接继电器后接24V	输出口17	9
接继电器后接24V	输出口19	10
接继电器后接24V	输出口21	11
接继电器后接24V	输出口23	12
0-10V电位信号输出	ADC1	13

脚号	定义	备注
14	输出口02	接继电器后接24V
15	输出口04	接继电器后接24V
16	输出口06	接继电器后接24V
17	输出口08	接继电器后接24V
18	输出口10	接继电器后接24V
19	输出口12	接继电器后接24V
20	输出口14	接继电器后接24V
21	输出口16	接继电器后接24V
22	输出口18	接继电器后接24V
23	输出口20	接继电器后接24V
24	输出口22	接继电器后接24V
25	输出口24	接继电器后接24V

注: 第13脚为模拟量输出(非标配), 多于一路时, 需要提前说明(非标配)

2). OUT2输出插座(25孔)定义(扩展输出, 非标配)——购买了扩展板的系统才有此接口。

备注	定义	脚号
接继电器后接24V	输出口25	1
接继电器后接24V	输出口27	2
接继电器后接24V	输出口29	3
接继电器后接24V	输出口31	4
接继电器后接24V	输出口33	5
接继电器后接24V	输出口35	6
接继电器后接24V	输出口37	7
接继电器后接24V	输出口39	8
接继电器后接24V	输出口41	9
接继电器后接24V	输出口43	10
接继电器后接24V	输出口45	11
接继电器后接24V	输出口47	12
	24G	13

脚号	定义	备注
14	输出口26	接继电器后接24V
15	输出口28	接继电器后接24V
16	输出口30	接继电器后接24V
17	输出口32	接继电器后接24V
18	输出口34	接继电器后接24V
19	输出口36	接继电器后接24V
20	输出口38	接继电器后接24V
21	输出口40	接继电器后接24V
22	输出口42	接继电器后接24V
23	输出口44	接继电器后接24V
24	输出口46	接继电器后接24V
25	输出口48	接继电器后接24V

9.1.4 AD/DA/Com连接

1). DAC输出插座(9孔)定义(扩展功能, 非标配)

备注	定义	脚号	脚号	定义	备注
0-10V电位信号输出	*DAC5	1	6	*DAC6	0-10V电位信号输出
0-10V电位信号输出	DAC3	2	7	DAC4	0-10V电位信号输出
0-10V电位信号输出	DAC1	3	8	DAC2	0-10V电位信号输出
	24G	4	9	24G	
	24G	5			

注: 此功能为非标配功能, 24G作为输出模拟量的共地端。

最多可加六路, 但在无串口功能的前提下, 正常最多四路模拟量输出(DAC1-DAC4)。

2). ADC输入插座(9针)定义(扩展功能, 非标配)

备注	定义	脚号	脚号	定义	备注
0-3.3V电位信号输入	ADC1	5	9	ADC2	0-3.3V电位信号输入
0-3.3V电位信号输入	ADC3	4	8	ADC4	0-3.3V电位信号输入
0-3.3V电位信号输入	ADC5	3	7	ADC6	0-3.3V电位信号输入
0-3.3V电位信号输入	ADC7	2	6	ADC8	0-3.3V电位信号输入
	Gnd	1			

注: 此功能为非标配功能, 可通过电位器将信号转换到0-3.3V, 尽量缩短线路长度减少干扰。

3). RS232/RS422/RS485插座(9针)定义(扩展功能, 非标配)

备注	定义	脚号	脚号	定义	备注
	Gnd	5	9	24G	
RS422	Tx-	4	8	Tx+	RS422
RS232	Txd	3	7	24V	
RS232	Rxd	2	6	Rx-	RS422
RS422	Rx+	1			

注: 此功能为非标配功能

RS232接Rxd, Txd, Gnd

RS422接Rx+, Rx-, Tx+, Tx-。可通过24V, 24G为串口设备提供24V。

9.1.5 电源连接

电源插座(四芯绿色座, 机壳上有标识, 以机壳上的标识为准)

1	2	3	4(靠近DB9座)
5V/5V+	5V地/5V-	24V地/24V-	24V/24V+

注: 电源线不能接错, 否则将损坏系统, 此损坏不属保修范围。

9.1.6 连接说明

当驱动器为非差分时, 驱动器的共阳端接公共端(开关电源的5V), dir-, cp-接驱动器的方向和脉冲。

当驱动器为差分时, dir+和dir-接驱动器的方向+和方向-, cp+和cp-接驱动器的脉冲+和脉冲-。

系统的方向脉冲芯片负载能力为20mA/5V, 驱动器应为接收5V信号的驱动器。如果电源接错将造成系统损坏(产生的费用由用户承担), 对于个别驱动器内部的限流电阻过小(如<270Ω)应串入一定的电阻使其总限流电阻不小于270Ω。

系统到驱动器的信号公共端: 当电机信号线过长或控制电机数量过多(大于两个)时, 尽量不用此引脚, 可直接从开关电源上引5V线, 且线径在0.2平方毫米以上。

系统到驱动器的信号线过长时应尽量增加线径, 电机信号线应用屏蔽线, 尽量不与其它线缆共一个线槽, 且尽量减少与其它线缆的交叉。

注意: 电源输入为5V和24V, 不能接错, 否则将彻底损坏控制器, 并由操作者承担全部损失。

DAC0-10V为隔离输出, 其地端为24G。

9.2 电机接口信号原理

9.2.1 电机输出信号

对于差分接收的驱动器可CP+接驱动器的CP+, CP-接驱动器的CP-; Dir+接驱动器的Dir+, Dir-接驱动器的Dir-。

对于共阳端的驱动器可CP-接驱动器的CP, Dir-接驱动器的Dir, 驱动器的共阳端接+5V。

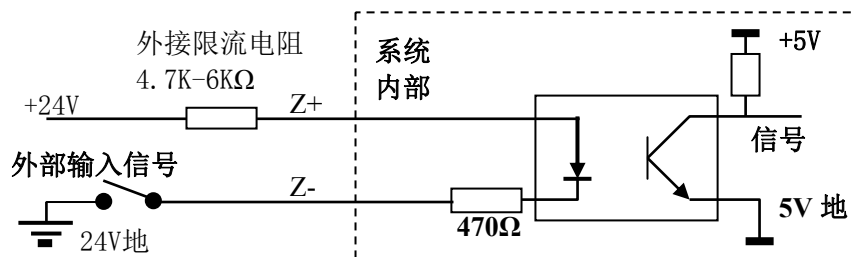
对于光耦接收的驱动器, 应了解其限流电阻。对于 $<240\ \Omega$ 的应串入电阻, 使其处于 $240\ \Omega$ 到 $470\ \Omega$ 之间。否则易损坏控制系统。

9.2.2 电机Z信号

1). 作为伺服Z信号的接收

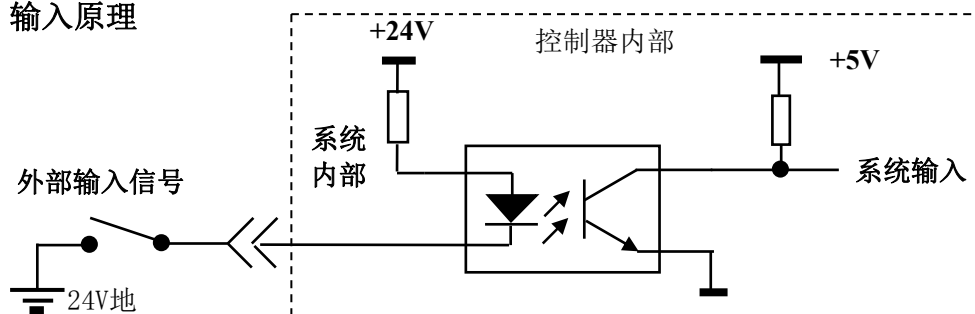
直接联接伺服驱动器的Z+和Z-输出, 或专用的Z+和Z-输出, 如果电位不匹配, 可如下图串接一个合适的限流电阻。

2). 作为普通输入口使用



9.3 输入/输出原理

9.3.1 输入原理

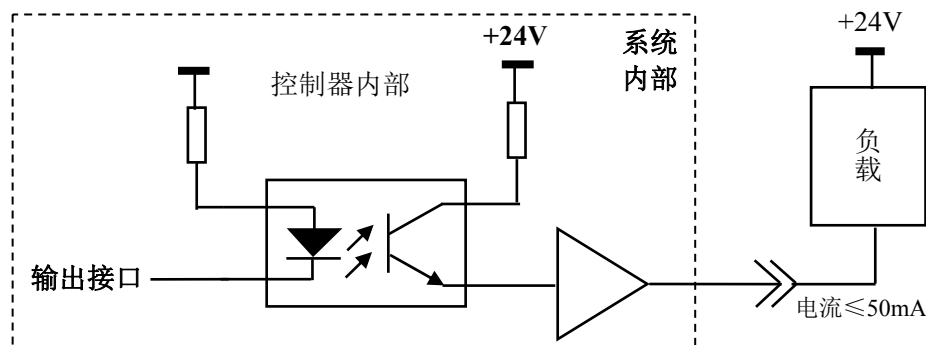


当用感应器时, 应尽量采用三线感应器, 棕色接24V, 蓝色接24V地, 黑色接输入信号。

当用触点开关时, 一端接24V地, 一端接输入信号。

线过长时应采用屏蔽线, 且为 0.2 平方毫米以上。

9.3.2 输出原理



负载为中间继电器, 线圈必须为24V的, 功率小于 $1.2W$ ($>500\ \Omega$)。一端接24V, 一端接输出。

不能直接连接电磁阀、气阀线圈或接触器, 更不能与+24V或AC220连接, 否则将造成输出口的损坏, 此损失由操作者承担。

9.4 系统电气联接说明

电器线路联接与布局因不同的应用将产生不同的效果。

9.4.1 电源要求

专供系统内部使用的DC5V开关电源，只能供给系统和脉冲/方向的公共端，不能用作其它电器的电源。

专供系统内部使用的DC24V开关电源，只能供给系统和相应的输入开关、感应器，输出中间继电器(电流小于50mA)，不能用作其它电器的电源。当采用大功能的24V开关电源，同时用作其它电器的电源时，当大功能电器动作时，可能会引起24V电源的瞬间波动，有可能造成对系统电源的干扰、波动而影响系统的正常工作。

DC5V一般应大于2A，DC24V的电流应大于输入(5mA)/输出(50mA)的总电流的2倍以上。

DC5V电源和DC24V电源一般不能共地，共地时将降低系统的抗干扰性能。

24V电源不能与大地、机壳等短接，当距离较大时应使用较粗的电气联接线，一般(6米以内)可使用0.3平方毫米的铜线。

驱动器电源的接入线应全部接到变压器/开关电源

9.4.2 接地说明

应使用接地排点的方式，将所有接地线在同一位置汇总接出。包括屏蔽层、机壳、机箱、机体。

系统接地线应采用较粗的铜线，一般应大于4平方毫米。并尽量缩短与接地端的距离。保持良好接地。未良好接地而造成的任何损失和损害与本公司无关。

9.4.3 防止干扰

所有保护输入信号：如限位、急停等，均采用常闭联接方式，其它可根据系统的要求、参数的设置等情况选定。

从本系统到驱动器的连接线必须使用屏蔽线，在系统一端接地(可根据干扰情况不接或接另一端)，降低干扰。

电气柜中配线，应注意强电、弱电分离，避免强电弱电混在一起，且尽量减少交叉，注意电磁干扰对系统的影响。

9.4.4 线缆说明

1). 系统到驱动器的信号线：尽量缩短此线的长度。

当小于2米时，可使用0.12-0.2平方毫米的纯铜多线屏蔽线。

当2-6米时可使用0.2-0.3平方毫米的纯铜多线屏蔽线。

当大于6米时可使用0.5平方毫米的纯铜多线屏蔽线。

2). 系统到感应器及开关的信号线：尽量缩短此线的长度。

当小于4米可使用0.2平方毫米的纯铜线

当小于4-6米可使用0.2-0.3平方毫米的纯铜线

当大小6米可使用0.5平方毫米的纯铜多线屏蔽线

3). 系统到继电器的信号线：尽量缩短此线的长度。

当小于4米可使用0.2平方毫米的纯铜线

当小于4-6米可使用0.2-0.3平方毫米的纯铜线

当大小6米可使用0.5平方毫米的纯铜多线屏蔽线

4). 其它线缆

驱动器到电机的线，应根据电流的大小和线的长短选择，一般要0.5平方毫米以上

9.5 常用配套部件联接说明

配套部件不属于系统的正常配件。需要时请自行采购或在我公司采购。

9.5.1 开关电源

本系统需要配备5V($\geq 2A$)，24V($\geq 1A$)的开关电源，此为系统必须的电源。如果所有电机驱动器较多

应适当加大5V的电流，当使用的输入/输出较多时应适当加大24V的电流。

9.5.2 手脉

本系统仅支持24V手脉，或非24V集电极开路输出(OC)的手脉(即输出端为电子开关)。注意不要接错(AB如果接到24V则会损坏手脉，电源接错亦将损坏手脉)。

手脉的电源端接24V，24地，手脉由用户自备。

A接高速输入口5，B接高速输入口6。或A接高速输入口6，B接高速输入口5。两种接法方向不同。

对于有轴选和倍率波段开关的手持式手脉，可将相应的轴选和倍率开关点接到本插头或CN1的其它输入点(在设定2中正确设置)。

9.5.3 手持盒

7芯电缆线定义

1脚	2	3	4	5	6	7
编码信号1	编码信号2	编码信号3	编码信号4	编码信号5	24V	24G

通用按键定义

X+	X-	Y+	Y-
Z+	Z-	A+	A-
B+	B-	C+	C-
U+	U-	V+	V-
		启动	暂停
倍率增	倍率减	程序零	机械零
高低速	点动	(空)	确认

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 0, 31,

定义了XYZABCUVW的+/-方向键，启动，暂停，倍率增，倍率减，程序零，机械零，高低速，点动，(空)，确认。见“3.3.2 手持盒控制说明”。

外形尺寸:长:155mm×80mm×18.5mm，线长1米的螺旋线(拉开3米)。(另购)

10. 常见问题及排除

- ★ 在未经本公司授意的情况下私自打开系统，本公司将不保修。
- ★ 系统碰撞、雷击等造成的损坏不在保修范围内。
- ★ 开关电源损坏造成的系统损坏不在保修范围内。
- ★ 电源接错或超负荷造成的系统损坏不在保修范围内。

10.1 初学者常见问题说明

10.1.1 系统连接

1). 系统供电

本系统需要双路电源：5V/3A, 24/1A。

接入前注意电压值，接线端不能接错(人为损坏，不保修)。

2). 系统与驱动器的连接，

对于差分信号的驱动器，系统脉冲正负对驱动器的脉冲正负，系统方向正负对驱动器的方向正负。

对于共阳极的驱动器，系统脉冲负接驱动器的脉冲，系统方向负接驱动器的方向，驱动器的共阳端接系统的+5V。

3). 输入的连接

输入D形插头的引脚号，不是输入口的编号

与24V地(-24V)接通有信号(1)，否则为断开(0)。输入信号的公共端是24V地(-24V)。

4). 输出的连接

输出D形插头的引脚号，不是输出口的编号

输出接负载线圈的一端，负载线圈的另一端接+24V。所以输出的公共端是+24V。

如果输出接到了+24V则将损坏系统输出口(人为损坏，不保修)。

M001-M064不同于输出口号，需要在“IO设置”下的“设出”中设置。

5). 手脉连接

手脉信号和供电必须是24V的，手脉的A(或A-)和B(B-)接系统的高速输入5和6

当有倍率选择时，可只接入×10和×100(两信号全无为×1)，在“IO设置”下的“设入2”中设置。

当有轴选择时，每个需要操作的轴均需接入一个输入，在“IO设置”下的“设入2”中设置。

6). 手持盒

占用5个输入口，可按顺序接到输入口上，在“IO设置”下的“设入2”中设置。

按说明书写一个不超过28键的按键定义文件，拷贝到U盘并读入的系统，并选中“外手持盒有效”。

10.1.2 跳转与标号

标号是程序行的标记(唯一性)。不同于行号。

跳转指令中有一个N字段，后面需要给定所跳到的标号，除“测位跳转”外(可为自跳转，等信号)其余跳转指令均不能为0。最大只能为99，不能重复。

主程序调用的“外程序”是另一套标号，与主程序无关。

10.1.3 段间平滑

只为特殊使用场合设定的功能，即在此状态下，需要对程序数据进行预处理，且尽量使用增量运动，当有旋转轴时，计算的绝对坐标和实际坐标不符，将产生不正常运动。

此功能只适于小线段且拐角小于30的程序段。

绝大多数用户不要使用此功能。

10.1.4 程序的保存

本系统程序保存使用的是Flash，一般删，写次数为10000次，请不要频繁保存或删除程序。

当某程序区已不能保存时，请使用其它的区域保存。最多可保存16个程序(即16个区域)。

10.2 使用中常见问题说明

10.2.1 手动时无运动

可能是此方向有限位或软件限位，或急停按钮按下。

电子齿轮的分子为0，或电子齿轮分母为0。

伺服驱动器或步进驱动器报警或未正常上电。

伺服驱动器脉冲数过高或步进驱动器细分过高(运动很慢)，可更改伺服驱动器电子齿轮或步进驱动器细分分数。

控制系统与驱动器间信号线联接有误或过长(有干扰或衰减过大信号丢失)。

系统到驱动器的信号线联接有误(Dir, Cp共四根信号线，混乱或虚接)。

与驱动器不匹配(最大脉冲频率太小，应不小于200KHz)，更换别家驱动器。

系统主板损坏(电压非5V或负载过大，造成系统主板损坏，不属保修)。

10.2.2 运动距离有误差

电子齿轮比不合适。更改伺服驱动器的电子齿轮或系统的电子齿轮。

系统电子齿轮分子大于分母，且速度过高，超过系统最高频率。

速度超过系统最高脉冲频率150KHz/75KHz，以1微米为当量最大为9000/4500毫米/分。应减少细分分数或伺服驱动器的每转脉冲数，或降低速度。

与驱动器不匹配。本系统的脉冲宽度约2.5us左右。驱动器响应频率过低，可去掉驱动器的滤波电容或更换别家驱动器，或增加“脉冲宽度值”。

电机堵转或丢步(阻力过大、或电机性能差、或电机功率过小、或升降参数不对)。

控制信号有干扰：见“10.7减小干扰的方法”

10.2.3 输入/输出无效

输入/输出设置与所使用的口线不对应。

输入/输出设置的口号不存在或为0。

输入/输出口硬件有故障(可调换到未使用的口位上)。

24V电源工作不正常。

系统主板损坏，严禁私自维修。

输入/输出为DC24V，过高将损坏系统(不属保修范围)。

10.2.4 输入信号干扰

如果信号线太长，可缩短信号线的长度，更换质量好的线，或适当加大线径，

远离强电线路，或更换屏蔽线

可增加中间继电器，或其它的电器转换成新的输入信号。

可换为常闭点输入。

10.2.5 错误报警

标号错误：待跳转的标号(除测位跳转外不能为0)不存在，在待跳到的程序行处(L)给定与其相同的标号。标号不能重复。

子程序错：子程序调用错误。不存在的子程序号或嵌套过多。

程序错误：子功能号错误。

数据错误：输入口/输出口/逻辑变量号超限。

X, Y, Z, A, B, C, U, V限距内未归零：零点感应器故障或回零限距过小。

10.2.6 显示不正常

黑屏：24V电源不正常，或主板损坏，或屏损坏。

白/花屏：5V电源不正常，或主板损坏，或屏损坏。

字花：主板工作不正常(器件损坏或虚焊)或接触不良。

10.3 减小干扰的方法

用较粗的线将机床接地，与地下水连通，
弱电信号线加屏蔽(尝试不同的接地方式)，尽量减少长度、选质量好的线，
尽量不与其它线路同槽或交插，
尽量远离其它的电器设备(驱动器，变频器，电机，电磁阀等)，
系统电源单独供电(AC220可单独从供电箱拉线)，
用AC380变AC220的隔离变压器给系统供电，
更换开关电源(干扰很多时候是干扰了电源或开关电源质量差或开关电源损坏)，
更换不同的开关电源(加大DC5V，更换生产厂家的电源)，
隔离强干扰的部件(与机床悬空绝缘，远离控制系统)

10.4 系统功能声明

本说明书如有不正确、不详尽处，以系统软件功能为准。
控制功能改变(升级)，恕不另行通知。

目录

1. ★★安全须知★★	2
1.1 安全操作	2
1.1.1 机械危险	2
1.1.2 高压危险	2
1.1.3 工作环境	2
1.1.4 系统联接	2
1.1.5 良好接地	2
1.2 声明	2
1.2.1 系统保修说明	2
1.2.2 系统升级与服务	2
2. 概述	3
2.1 主要功能	3
2.2 系统组成	4
2.2.1 控制系统单元(系统操作显示面板)	4
2.2.2 驱动单元	5
2.2.3 电源	5
2.2.4 其它	5
2.3 技术指标	5
2.4 安装尺寸	6
3. 操作说明	7
3.1 开机画面	7
3.1.1 程序模式开机画面	7
3.1.2 数据模式开机画面	7
3.2 手动	8
3.2.1 手动操作键	8
3.2.2 高速	8
3.2.3 点动	8
3.2.4 程序零	8
3.2.5 机械零	8
3.2.6 清坐标	8
3.2.7 手脉	9
3.2.8 设零值	9
3.2.9 设坐标	9
3.2.10 设出0	9
3.2.11 设出1	9
3.2.12 设出2	9
3.2.13 设出3	9
3.2.14 设出4	9
3.2.15 设出5	9
3.2.16 设出6	9
3.2.17 坐标系	9
3.2.18 其它手动操作	10
3.3 主画面下的操作功能	10
3.3.1 外部操作功能	10
3.3.2 手持盒控制说明	10
3.3.3 工作位置调整	11
3.4 机械零说明	11
3.4.1 机械零的设置	11
3.4.2 机械零的动作过程	12
3.4.3 机械零的说明	12
3.5 自动	12
3.5.1 暂停后的操作	12
3.5.2 段间平滑	13
3.5.3 段间停	13
3.6 程序管理	13
3.6.1 程序的编辑与新建	14

3.6.2	程序的读入	14
3.6.3	程序的保存	14
3.6.4	程序的删除	14
3.6.5	程序文件的防删除或覆盖	14
3.6.6	程序管理的说明	14
3.7	文本文件说明	14
3.7.1	系统文本格式说明	14
3.7.2	GM文本文件说明	15
3.8	外程序	15
3.8.1	外程序说明	16
3.8.2	外程序注意事项	16
3.9	程序编辑与修改	16
3.9.1	屏幕显示说明	16
3.9.2	编辑状态下操作按键说明	16
3.9.3	程序指令的选择	17
3.9.4	子功能的选择	17
3.9.5	数据方式的选择	17
3.9.6	程序行(页)的选择	17
3.9.7	编辑状态程序行的隐藏	17
4.	系统指令及编程	19
4.1	编程概念/符号说明	19
4.1.1	相关概念	19
4.1.2	程序字及约定	19
4.1.3	变量	20
4.2	指令	20
4.2.1	程序结束	20
4.2.2	绝对运动	20
4.2.3	增量运动	21
4.2.4	测位运动	22
4.2.5	顺圆插补	22
4.2.6	逆圆插补	24
4.2.7	延时等待	25
4.2.8	绝对跳转	26
4.2.9	程序循环	26
4.2.10	测位跳转	26
4.2.11	坐标设置	26
4.2.12	输出状态	27
4.2.13	回机械零	28
4.2.14	子程序	28
4.2.15	设随动轴	28
4.2.16	中断操作	30
4.2.17	计数器	30
4.2.18	钻攻循环	31
4.2.19	更换刀偏	32
4.2.20	附加功能(订制功能)	32
4.2.21	特殊功能(订制功能)	33
4.2.22	几点说明	35
4.2.23	指令中文、英文、GM代码对照表	36
4.3	选择示教	36
4.4	示教编程	36
4.5	编程实例	37
4.5.1	程序编辑说明	37
4.5.2	程序编辑示例	37
4.5.3	循环程序示例	38
4.5.4	多分支/模块(用输入口控制)程序示例	38
4.5.5	多分支/模块(用计数器控制)程序示例	39
4.5.6	多数据变量循环(计数器索引)程序示例	40
5.	逻辑指令及编程	42
5.1	逻辑变量	42

5.2 逻辑指令	42
5.2.1 结束	42
5.2.2 等于	42
5.2.3 触发	42
5.2.4 三与	42
5.2.5 三或	43
5.2.6 异或	43
5.2.7 跳转	43
5.2.8 延时	43
5.3 逻辑运算使用说明	43
5.3.1 逻辑运算说明	43
5.3.2 输入点的扩展	44
5.3.3 加工程中逻辑变量的应用	44
5.3.4 检测条件的扩展	44
6. 数据模式	45
6.1 菜单设计	45
6.1.1 自动设计	45
6.1.2 人工设计	45
6.1.3 说明	45
6.2 数据编辑	46
6.2.1 数据修改	46
6.2.2 数据管理	46
6.2.3 随机修改	46
6.3 数据方式说明	47
7. 上位机控制(暂无)	48
7.1 指令说明	48
7.2 指令说明	49
8. 参数设置	50
8.1 系统参数	50
8.1.1 控制项	51
8.1.2 客户项	52
8.1.3 选择项	53
8.1.4 回零项	54
8.1.5 系统参数	55
8.1.6 用户参数	58
8.1.7 恢复厂值	59
8.1.8 保存参数	59
8.1.9 旋转轴选项	59
8.1.10 段间停	59
8.1.11 模式项	60
8.1.12 指令选项	60
8.1.13 回程序零顺序设置	60
8.1.14 回机械零顺序设置	60
8.2 数据变量	61
8.3 系统自检	61
8.3.1 输入测试	61
8.3.2 设入1测试	62
8.3.3 设入2测试	62
8.3.4 逻辑变量	63
8.3.5 输出测试	63
8.3.6 设出测试	64
8.3.7 专用输入	64
8.3.8 按键测试	64
8.4 I/O 设置	64
8.4.1 设入1设置	65
8.4.2 设入2设置	65
8.4.3 输出设置	65
8.5 密码设置	65
8.5.1 进入密码	65

8.5.2 高级密码	66
8.5.3 密码设置	66
8.6 刀偏值	66
8.7 坐标系	66
8.8 表达式	66
8.8.1 表达式运算符	66
8.8.2 表达式中常量	67
8.8.3 表达式编写说明	67
8.8.4 操作功能	67
8.8.5 编辑功能	67
8.8.6 表达式应用说明	67
8.9 读写 U 参	68
8.10 M 复合	68
8.10.1 复合指令约定	68
8.10.2 复合指令编辑	68
8.10.3 复合指令示例	68
8.10.4 时序控制	68
8.11 密码锁	69
8.11.1 密码生成	69
8.11.2 追加时间或解锁	69
8.11.3 加锁说明	69
9. 系统连接	70
9.1 接口定义	70
9.1.1 电机连接	70
9.1.2 输入连接	71
9.1.3 输出连接	72
9.1.4 AD/DA/Com 连接	73
9.1.5 电源连接	73
9.1.6 连接说明	73
9.2 电机接口信号原理	74
9.2.1 电机输出信号	74
9.2.2 电机 Z 信号	74
9.3 输入/输出原理	74
9.3.1 输入原理	74
9.3.2 输出原理	74
9.4 系统电气联接说明	75
9.4.1 电源要求	75
9.4.2 接地说明	75
9.4.3 防止干扰	75
9.4.4 线缆说明	75
9.5 常用配套部件联接说明	75
9.5.1 开关电源	75
9.5.2 手脉	76
9.5.3 手持盒	76
10. 常见问题及排除	77
10.1 初学者常见问题说明	77
10.1.1 系统连接	77
10.1.2 跳转与标号	77
10.1.3 段间平滑	77
10.1.4 程序的保存	77
10.2 使用中常见问题说明	78
10.2.1 手动时无运动	78
10.2.2 运动距离有误差	78
10.2.3 输入/输出无效	78
10.2.4 输入信号干扰	78
10.2.5 错误报警	78
10.2.6 显示不正常	78
10.3 减小干扰的方法	79
10.4 系统功能声明	79

