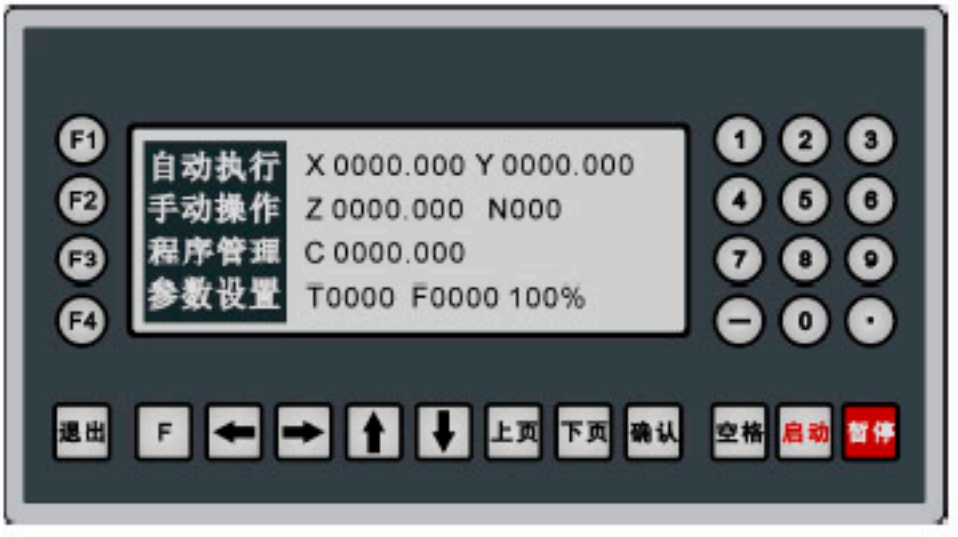
四轴运动控制器



CM20L-40

目录

1. 安全须知 4

2. 概述 6

2.1 主要功能 6
2.2 系统组成 6
2.3 技术指标 7
2.4 外观及面板 7

3. 操作说明 8

3.1 开机画面 8
3.2 手动 8
3.3 自动 9
3.4 程序管理 9
3.4.1 屏幕显示说明 9
3.4.2 编辑状态下操作按键说明 10
3.4.4 程序的读入 11
3.4.5 程序的删除 11
3.4.6 程序管理的说明 11
3.5 参数设置 12
3.5.1 系统参数 12
3.5.2 系统自检 17
3.6 I/O 设置 18
3.6.1 输入设置 18
3.6.2 输出设置 19

4. 系统指令及编程 20

4.1 编程概念/符号说明 20
4.1.1 相关概念 20
4.1.2 程序字及约定 21

4.2 指令 21
4.2.1 程序结束 *21*
4.2.2 绝对运动 *22*
4.2.3 增量运动 *22*
4.2.4 直线插补 *22*
4.2.5 顺圆插补 *23*
4.2.6 逆圆插补 *23*
4.2.7 延时等待 *24*
4.2.8 绝对跳转 *24*
4.2.9 程序循环 *25*
4.2.10 测位跳转 *25*
4.2.11 坐标设置 *25*
4.2.12 输出状态 *25*
4.2.13 回机械零 *26*
4.2.14 子程序调用 *26*
4.2.15 子程序开始 *26*
4.2.15 子程序结束 *26*
5. 系统连接线 27
5.1 接口定义 27
5.2 电源线的连接线 28
5.3 电机连接 28
5.4 系统电气连接说明 29
5.5 系统电气接口联接图示 29
5.6 输入/输出原理 30
6. 常见故障及排除 32
6.1 手动时无运动 32
6.2 运动距离有误差 32
6.3 输入/输出无效 32
6.4 错误报警 32

6.5 系统功能声明 33
7. 操作流程图示 34
8. 产品整套标配 39

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。上电前系统接线详见第 5 章。

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。

工作环境及防护:

1. 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甚至死机等现象。温度过低(零下)时，液晶显示器将会出现不正常显示的情况。

2. 相对湿度应控制在 0-85%。

3. 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。

4. 防止灰尘、粉尘、金属粉尘等杂物进入控制系统。

5. 应防护好控制系统的液晶屏幕(易碎品)：使其远离尖锐物体；防止空中的物体撞到屏幕上；当屏幕有灰尘需要清洁时，应用柔软的纸巾或棉布轻轻擦除。

系统的操作:

系统操作时需按压相应的操作按键，在按压按键时，需用食指或中指的手指肚按压，切忌用指甲按压按键，否则将造成按键面膜的损坏，而影响您

的使用。

初次进行操作的操作者，应在了解相应功能的正确使用方法后，方可进行相应的操作，对于不熟悉的功能或参数，严禁随意操作或更改系统参数。

对于使用操作中的问题，将提供电话咨询服务。

系统的检修:

当系统出现不正常的情况，需检修相应的联接线或插座连接处时，应先切断系统电源。再进行必要的检修。

未进行严格培训的操作人员或未得到本公司授权的单位或个人，不能打开控制系统进行维修操作，否则后果自负。

系统保修说明:

保修期：本产品自出厂之日起十二个月内。

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；

☆不参照说明书接线错误，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；

未经许可，擅自拆卸、改装、修理等行为造成的损坏。

其它事项:

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。

控制系统功能改变或完善(升级)，恕不另行通知。

产品配套“使用操作说明书”只免费提供一本。如需最新“使用操作说明书”，可免费索取电子版说明书(PDF 格式)，并告知您的 E-mail 信箱，以 E-mail 的形式发出。

2. 概述

本公司研制的“**运动控制器**”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**，配备液晶显示器，全封闭触摸式操作键盘。该系统具有可靠性高，精度高，噪音小，操作方便等特点。

本控制器可控制四个电机运动，可实现点位、直线插补的操作。具有循环、跳转等功能。简单、清晰的参数给您的操作带来方便和快捷。输入/输出的设置功能可方便您的使用和维修。

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，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、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。

自动加工：可实现单段/连续、空运行、暂停等功能。

2.2 系统组成

数控系统主要由以下几部分组成：

- 高性能、高速度 32 位
- 液晶显示器(分辨率:192×64)
- 专用运动控制芯片(信号输出为:5V TTL)
- 输入/输出(10 路光电隔离 24V 输入,10 路光电隔离 24V 输出)
- 用户加工程序存储器(可存储 48 个程序)
- 最大程序行数 338 行
- 薄膜按键阵列(28 键)

2.3 技术指标

- 最小数据单位　　0.001mm
- 最大数据尺寸　　±9999.999mm
- 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
- 控制轴数　　4 轴(X，Y，Z，C)
- 联动轴数　　直线 4 轴(X，Y，Z，C)，圆弧 2 轴(X,Y)
- 电子齿轮　　分子(n):1-65535,分母(m):1-65535
- 系统主要功能　　自动、手动、程序编辑、系统参数、自检、设置等

2.4 外观及面板

控制器外观：见首页

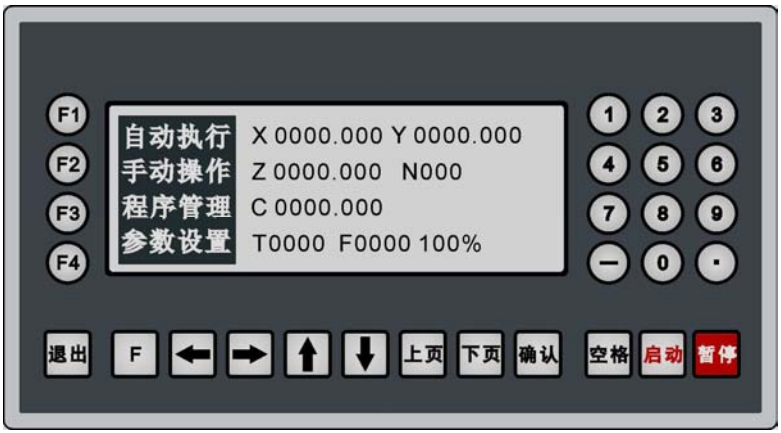
外形尺寸：长 172mm，宽 94mm，厚 30mm

嵌入孔尺寸：长 162mm，宽 84mm，前面板厚 4mm

3. 操作说明

3.1 开机画面

控制系统通电后等待几秒钟后或按下任意键进入如下主画面：



此时可通过左侧的 F 功能键选择相应的功能进行各种操作。

3.2 手动

在主画面下按 **F2** 键进入手动操作状态

手动高速:手动高低速切换，正显时以低速(F1)运动，反显时以高速(Fh)运动

点动操作:进入点动状态，以设定值为步长，按一次运动一次

回程序零:返回坐标零点

回机械零:返回机械零点

手动方向键：X+:→，X-:←，Y+:↑，Y-:↓，Z+:**1**，Z-:**4**，C+:**2**，C-:**5**

速度倍率键：倍率增加:**上页**；倍率减小:**下页**

3.3 自动

在主画面下按 F1 键进入自动加工状态

空 运 行：正显时为正常加工，反显时为空运行

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：用于暂停程序的执行

3.4 程序管理

在主画面下按 **F3** 键进入程序管理菜单

程序编辑:进入程序输入与修改状态

程序读入:读入系统中保存的加工程序

程序保存:将当前加工程序保存

程序另存:将当前程序以新的文件名(不能与已有的程序名重名，否则将覆盖原来和程序)，文件名称可用数字，字母编辑，由空格键切换，按对应键数字输入字母。

新建程序:将当前程序区清除

程序删除:通过“回车”键删除光标所在的程序文件

菜单切换由“F”键实现

3.4.1 屏幕显示说明

第一行从左至右分别为：

n:当前行号(0-999)；

程序结束:指令名字段,控制指令共有十二个控制指令(详见第四章)；

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；

Pn:当前程序的名称

第二、三、四行将显示的内容为(不同的指令指示不同的数据输入)：

X，Y，Z，C:运动指令时的坐标或增量值。

T:**延时等待**时为延时值(以 0.1 秒为单位)，**程序循环**时为循环次数(取值 0-9999)；

F:运动速度指定,对“直线插补”、“圆弧插补”有效；

P:输入/输出口的指定，输入取值 1-10，输出取值 1-10；

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；

S:输入/输出时的状态，取值 0 或 1 ；

3.4.2 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

↑:向前移动字段, 光标在指令字段时,再按则进入前一程序段

↓:向后移动字段, 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“-”和空交替，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“-”和空交替，当光标处于指令字段，循环向后选择不同的指令

F3:在当前程序行位置插入一个结束行

F4:将当前程序行删除

上页:向前翻一个程序行

下页:向后翻一个程序行

3.4.4 程序的读入

进入此功能后，屏幕显示 48 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

3.4.5 程序的删除

进入此功能后，屏幕显示 48 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

3.4.6 程序管理的说明

如果修改有误，可用**读入**重新读入程序而放弃修改。

如果需保存当前的修改，用**保存**功能(存储时间较长，请耐心等待)。

如果进行程序另存，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。

3.5 参数设置

在主画面下按 **F4** 键进入参数设置设置菜单

系统参数:进入系统参数设置功能。

系统自检:进入系统自检功能。

I/O 设置:进入 I/O 设置功能。

3.5.1 系统参数

选“**系统参数**”进入系统参数菜单:

选项:与控制有关的选项选择

系统:与控制有关的系统参数

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:保存当前参数的参数

1．选项

X 正限: X 正向限位禁止或有效

X 负限: X 负向限位禁止或有效

Y 正限: Y 正向限位禁止或有效

Y 负限: Y 负向限位禁止或有效

Z 正限: Z 正向限位禁止或有效

Z 负限: Z 负向限位禁止或有效

C 正限: C 正向限位禁止或有效

C 负限: C 负向限位禁止或有效

报 警: 报警信号禁止或有效

急 停: 急停输入禁止或有效

X 零点: X 机械零开关常开或常闭

Y 零点: Y 机械零开关常开或常闭

Z 零点： Z 机械零开关常开或常闭

C 零点： C 机械零开关常开或常闭

外启动： 外部启动按钮禁止或有效

外暂停： 外部暂停按钮禁止或有效

速度升： 外部升速按钮禁止或有效

速度降： 外部降速按钮禁止或有效

用上、下光标键选择待更改的选项，光标随之移动。用回车键切换两个状态。

☆参数的状态将影响某些功能的执行，一定要和实际相对应。

限位、报警、急停均为常闭开关。机械零点开关可选择常开或常闭。

外操作键(启动、暂停、升速、降速)均为常开。

2．系统参数

X 分子： X 电子齿轮分子(取值范围 1-65535)

X 分母： X 电子齿轮分母(取值范围 1-65535)

Y 分子： Y 电子齿轮分子(取值范围 1-65535)

Y 分母： Y 电子齿轮分母(取值范围 1-65535)

Z 分子： Z 电子齿轮分子(取值范围 1-65535)

Z 分母： Z 电子齿轮分母(取值范围 1-65535)

C 分子： C 电子齿轮分子(取值范围 1-65535)

C 分母： C 电子齿轮分母(取值范围 1-65535)

起　速： 电机启动速度(单位:毫米/分)

最　高： 电机最高速度(单位:毫米/分)

时　间： 电机升速时间(单位:毫秒)

点　位： 最高加工速度(单位:毫米/分)

高　速： 手动高速时的速度(单位:毫米/分)

低　速： 手动低速时的速度(单位:毫米/分)

零　速： 回零返回速度(单位:毫米/分)

增　量：点动增量值(单位:一个脉冲当量)

X 间隙：X 轴反向间隙值(单位:0.001 毫米)

Y 间隙：Y 轴反向间隙值(单位:0.001 毫米)

Z 间隙：Z 轴反向间隙值(单位:0.001 毫米)

C 间隙：C 轴反向间隙值(单位:0.001 毫米)

- **电子齿轮的设定**

分子、分母分别表示 X、Y、Z、C 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：

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

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。

$$\frac{5000}{6\times1000\times1.0} \Longrightarrow \frac{5}{6}$$

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 20×2×π。

$$\frac{6000}{20\times2\times3.14159265358979\times1000} \Longrightarrow \frac{1}{20.943951} \Longrightarrow \frac{107}{2241.00276} \Longrightarrow \frac{107}{2241}$$

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)。

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，而改变伺服驱动器的电子齿轮设置。
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<150KHz**。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、噪音将降低，否则有可能出现一定的振动或噪音

电子齿轮比的倒数为脉冲当量——即系统发出一个脉,机械实际运动的距离(单位为微米)。

- **升降速曲线的设定**

启动速度（起速）：电机启动的起始速度(单位:毫米/分,最小 60)

极限速度（最高）：电机需达到的最高速度(单位:毫米/分,最大 9000)

升速时间（时间）：启动速度到极限速度所需时间(单位:ms,最大 1000)

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 S 形曲线。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。

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≤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。

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≤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。

- **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。

- **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。

- **参数（保存）**

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，不再恢复。

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。

3.5.2 系统自检

当系统出现故障时，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。输入口测试

1．**输入测试**

数字序号 01-10 分别对应于输入口 1-10，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

2．**设入测试**

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(见设置功能)

该输入信号不正常(见输入口测试)

3．**输出测试**

数字序号 01-10 分别对应于输出口 1-10。

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

4．**设出测试**

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(见设置功能)

该输出信号不正常(见输出口测试)

3.6 I/O 设置

为避免误操作，无关人员不得修改此参数。

3.6.1 输入设置

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 1-10。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，而避开出现故障的输入口。

注：不能对不同的输入功能选择同一输入口

数值不能为负或大于 10

3.6.2 输出设置

设置对应输出功能所使用的输出口号。

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，取值范围为 1-10。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

数值不能为负或大于 10

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：**F150**。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(无空格)。

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，否则既使设置了此参数，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。行号是自动产生的序列号，标号是特指的程序行，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。

不同的程序行的标号不能相同(00 除外)。

4.1.2 程序字及约定

X　　X 轴增量/绝对坐标

Y　　Y 轴增量/绝对坐标

Z　　Z 轴增量/绝对坐标

C　　C 轴增量/绝对坐标

T　　循环次数或延迟时间

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

P　　输入/输出口指定

S　　输入/输出状态指定

N　　给定跳转到的目的标号

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。为避免程序字符号的输入，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)。本系统最大程序行数 338 行。

☆注：本系统程序中对应轴位置显示“------”时，表示系统在当前指令中不执行该轴动作，数据无效。将光标移至对应轴位置按“空格键”可切换该轴有效或无效。

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：无

4.2.2 绝对运动

本指令可实现快速直线插补到指定位置。当有位移时，系统以**最高速度×速度倍率**从当前点运动到所给的绝对坐标位置。

此运动受速度倍率的影响，但与当前 F 速度无关。

参数：X(X 向绝对坐标)，Y(Y 向绝对坐标)

Z(Z 向绝对坐标)，C(C 向绝对坐标)

F(可为后续的指令指定速度，亦可为 0)

4.2.3 增量运动

本指令可实现快速直线插补到指定位置。当有位移时，系统以**最高速度×速度倍率**从当前点运动所给的增量值。

此运动受速度倍率的影响，但与当前 F 速度无关。

参数：X(X 向运动增量)，Y(Y 向运动增量)

Z(Z 向运动增量)，C(C 向运动增量)

F(可为后续的指令指定速度，亦可为 0)

4.2.4 直线插补

沿直线以 **F 速度×速度倍率**运动给定的缯量值。

此运动受速度倍率的影响，且与当前 F 速度有关。

参数：X(X 向运动增量)，Y(Y 向运动增量)

Z(Z 向运动增量)，C(C 运动增量)

F(运动速度)

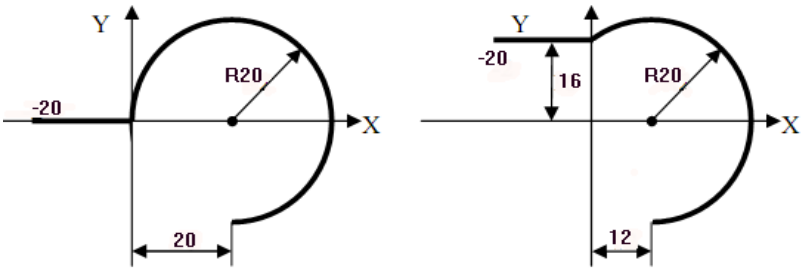
4.2.5 顺圆插补

沿顺圆方向以**F 速度×速度倍率**运动给定的缯量值。只有 X、Y 轴实现圆弧插补。

此运动受速度倍率的影响，且与当前 F 速度有关。

参数：X(X 向运动增量)，Y(Y 向运动增量)，I(圆心相对于 X 增量)，J(圆心相对于 Y 的增量)，F(运动速度)

示例：



左图：直线插补　X20.000 Y0

顺圆插补　X20.000 Y-20.000 I20.000 J0

右图：直线插补　X20.000 Y0

顺圆插补　X12.000 Y-36.000 I12.000 J-16.000

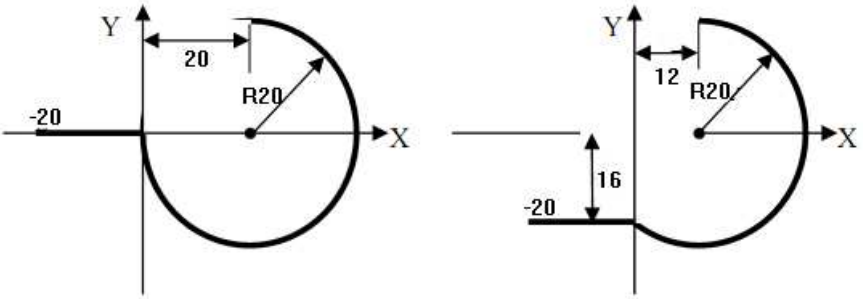
4.2.6 逆圆插补

沿逆圆方向以**F 速度×速度倍率**运动给定的缯量值。只有 X、Y 轴实现圆弧插补。

此运动受速度倍率的影响，且与当前 F 速度有关。

参数：X(X 向运动增量)，Y(Y 向运动增量)，I(圆心相对于 X 增量)，J(圆心相对于 Y 的增量)，F(运动速度)

示例：



左图：直线插补　X20.000 Y0

逆圆插补　X20.000 Y20.000 I20.000 J0

右图：直线插补　X20.000 Y0

逆圆插补　X12.000 Y36.000 I12.000 J16.000

4.2.7 延时等待

延时相应时间。时间单位 0.1 秒。

参数：T(延时的时间×10)

取值范围：T(1-9999)

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

转移到指定的标号外执行，并执行 n 次。

参数：T(循环次数)，N(目的标号)

取值范围：T(1-9999)，N(1-99)

4.2.10 测位跳转

测试指定的输入点的状态，符合条件跳转，否则结束本行，继续执行下一程序行。

参数：P(输入口号)，S(输入状态)，N(目的标号)

取值范围：P(1-10)，S(0,1)，N(1-99)

4.2.11 坐标设置

设置当前坐标值。

参数：X(X 轴的坐标)，Y(Y 轴的坐标)， Z(Z 向绝对坐标)，C(C 向绝对坐标)

4.2.12 输出状态

设置输出口的状态。

参数：P(输出口号)，S(输出状态)

取值范围：P(0-9)，S(0,1)

4.2.13 回机械零

本指令可实现选定轴回机械零点。选择输入回零对应轴号，确定回零方向。

参数：P(X Y Z C 轴)，S(方向正负)

取值范围：P(0-3)，S(0,1)

4.2.14 子程序调用

本指令为调用子程序执行命令。

参数：N(代表子程标号)

4.2.15 子程序开始

调用到子程序时，选择该指令为子程序开始。

参数：N(与主程序调用的子程序标号一致)

4.2.15 子程序结束

调用该子程序时，选择该指令为子程序结束

注：编写子程序时，编写的子程序开始与子程序结束二者缺一不可。

5. 系统连接线

5.1 接口定义

系统与外部的联接，通过控制器两侧的两个插头实现，注意红线为 1。

电机插头(14 线)定义

脚号	定　　义
1	
2	
3	电机信号公共端(5V)
4	电机信号公共端(5V)
5	Cdir
6	Ccp
7	Zdir
8	Zcp
9	Ydir
10	Ycp
11	Xdir
12	Xcp
13	
14	

输入/输出(20 线)定义

脚号	定　　义
1	输入 1
2	输入 2
3	输入 3
4	输入 4
5	输入 5
6	输入 6
7	输入 7
8	输入 8
9	输入 9
10	输入 10
11	输出 1
12	输出 2
13	输出 3
14	输出 4
15	输出 5
16	输出 6
17	输出 7
18	输出 8
19	输出 9

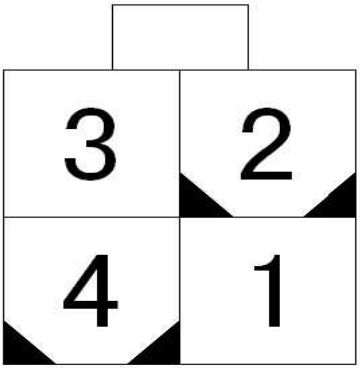
20	输出 10

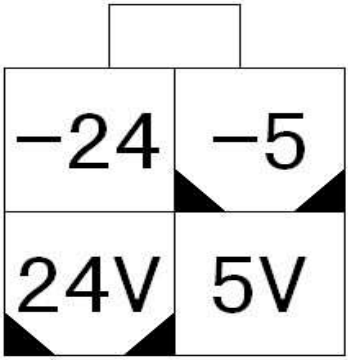
5.2 电源线的连接线

序号	定义	线颜色
1	5V 正	红色
2	5V 负	黑色

序号	定义	线颜色
3	24V 负	白色
4	24V 正	绿色

如图：





5.3 电机连接

非差分驱动器接法：dir,cp 分别接驱动器的 dir,cp，Vcc 接驱动器的公共端。

差分驱动器接法：dir,cp 分别接驱动器的 dir-,cp-，Vcc 接 dir+,cp+。

5.4 系统电气连接说明

为系统内部提供的 DC5V，DC24V 电源，不能作为其它电器的供电。

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。

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。

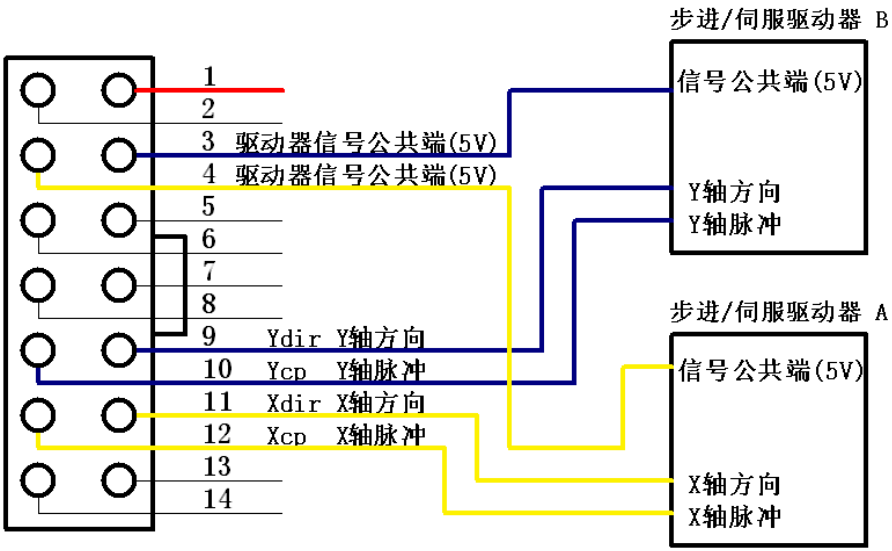
从本系统到驱动器的连接线必须使用屏蔽线，降低干扰。

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，且尽量减少交差，注意电磁干扰对系统的影响。

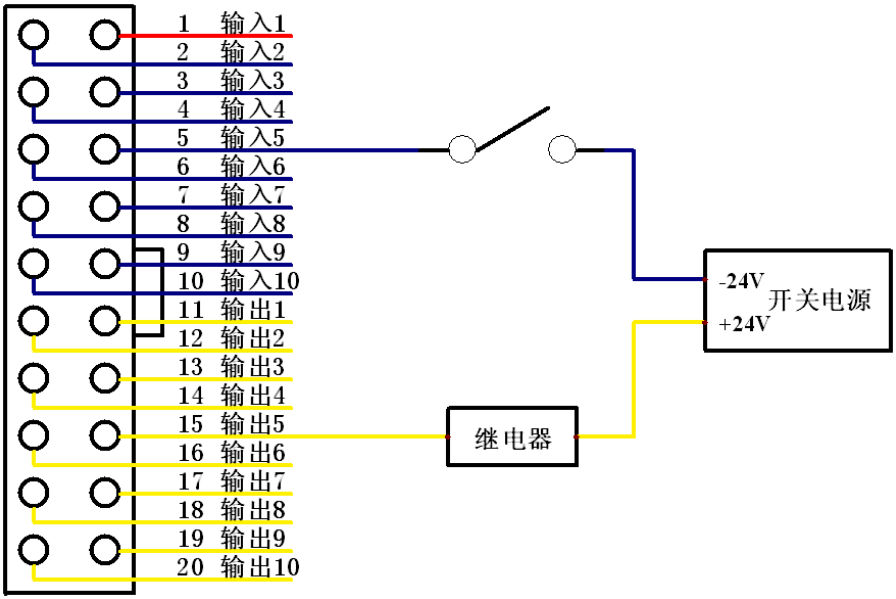
系统接地线应采用较粗的铜线，一般应大于 4 平方毫米。并尽量缩短与接地端的距离。

5.5 系统电气接口联接图示

电机插头(14 线)联接示意图：



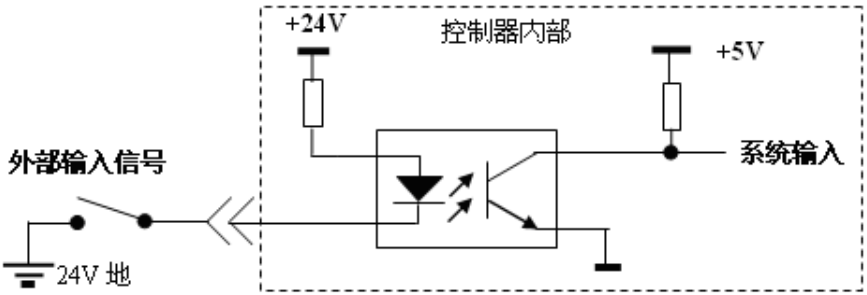
输入/输出(20 线)联接示意图：



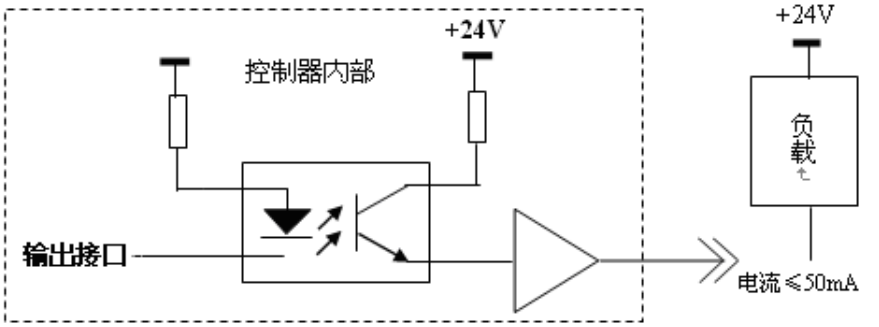
输入输出所用24V电源应与系统24V共用同一开关电源

5.6 输入/输出原理

输入原理:



输出原理:



6. 常见故障及排除

6.1 手动时无运动

可能是此方向有限位，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。

控制系统与驱动器间信号线联接有误。

系统到驱动器的信号线联接有误(可调换 Dir 与 Cp 信号线的联接)。

6.2 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。

速度超过 8 米/分(以 1 微米为当量)。

电机堵转或丢步(阻力过大、或电机性能差、或电机功率过小)。

6.3 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(可调换到未用的口位上)。

24V 电源工作不正常。

6.4 错误报警

标号错误：待跳转的标号(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。

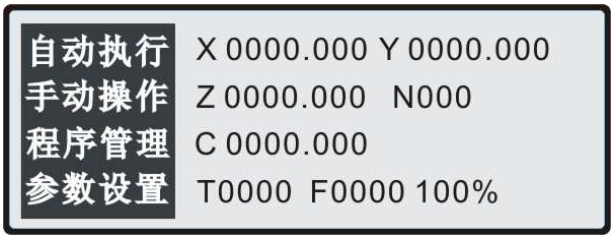
6.5 系统功能声明

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。

7. 操作流程图示

1. 上电开机，按任意键进入主画面：

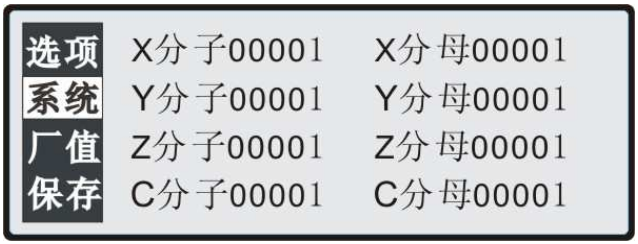


2. 首先需要进入**参数设置**（主界面下对应按 F4 键）

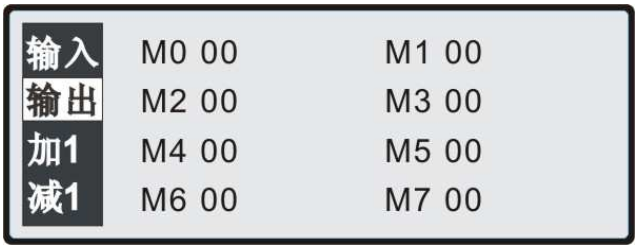
3. 进入**系统参数**（参数界面下对应按 F1 键），设置所需要的外部输入功能，通过上下按键及“上页”或“下页”来选择对应的窗口按回车选中或取消。

4. 在系统参数下进入**系统**（参数界面下对应按 F2 键），设置系统的必要参数，使用过程中此参数一般一次设定，不需再改变。设置参数为电子齿

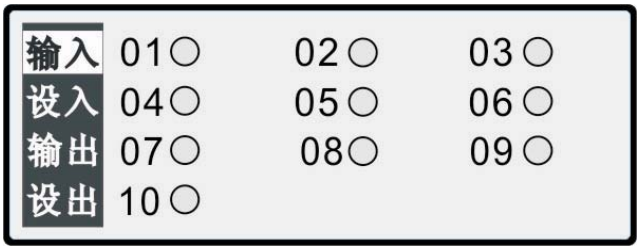
轮比、初速度、最高速、增量、间隙等等。设置完毕，按 F4 键保存。



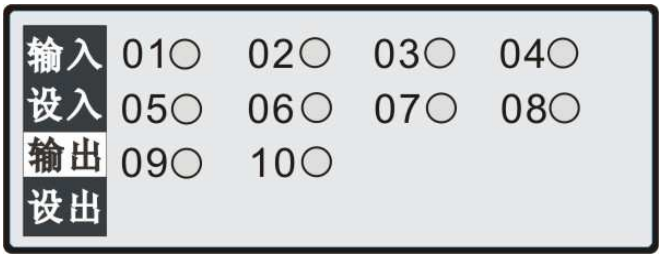
5. 退回到参数设置界面下，按 F3 进入 **IO 设置**，设定输入及输出点的通道位置。加 1/减 1 用来设置光标处的数值大小。



6. 退回到参数设置下，按 F2 进入**系统自检**，通过外部连接好的输入信号来测试是否设定有效。

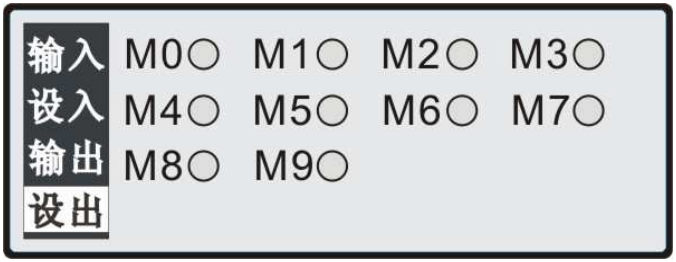


通过按键则测试输出口信号是否有效。

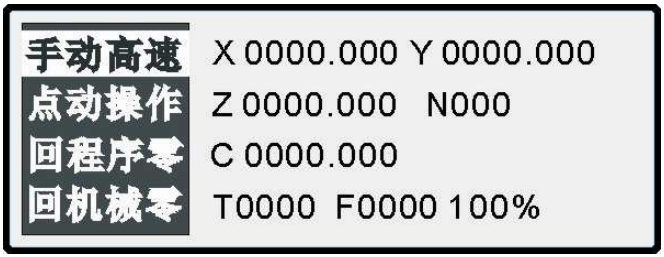


7. 当对应输入口信号线与 24V 地短接时，对应的指示灯变为●，反之为○。
通过此操作可以测试对应输入信号是否正常。
当没有变化时，可能为如下情况：
设置输入点有误(见设置功能)
该输入信号不正常(见输入口测试)

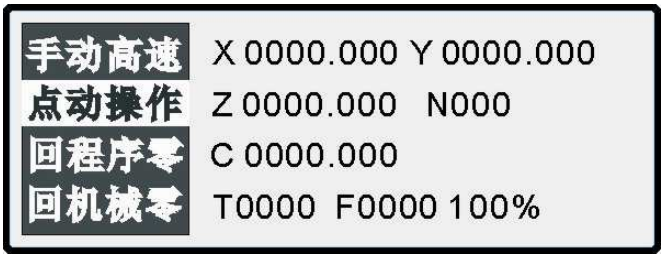
8. 通过上、下标键改变所选择的输出点，光标随之移动。按回车键，对应指示灯由○变为●，或由●变为○。同时对应的输出将由断开变为闭合，或由闭合变为断开。
当没有变化时，可能为如下情况：
设置输出点有误(见设置功能)
该输出信号不正常(见输出口测试)



9. 退回到主界面，按 F2 进入**手动操作**，默认为手动低速状态，按左右按键控制 X 轴的正负方向，按上下按键 Y 轴正负方向，按数字 1 和 4 键控制 Z 轴正负，按数字 2 和 5 控制 C 轴正负。按 F1 键，手动状态下则以手动高速为准，再次按下取消手动高速。



10. 按 F2,进入**点动操作**，按对应轴按键进行单脉冲点动控制。（点动脉冲当量可由参数设置下的系统参数中设定）



11. 按 F3 键**回程序零**进行程序清零。各轴回到程序原点。
12. 按 F4 键**回机械零**进行机械回零。按所需要回零的 X,Y,Z,C 轴按键寻找零点，找到位置后，该轴自动清零并默认为当前点为系统机械零点。
13. 退回到主界面，按 F3 进入**程序管理**，按屏幕左下方的 **F** 键，进行上下翻

页，进入所需要的功能界面。

14. 以下为正常操作的编程案例流程

选择**新建程序**，进到界面

通过加一减一（F1,F2）键，选择所需指令，自动弹出该指令的标准参数，例如：

按加一，找到**直线插补**，则自动弹出以下界面：

通过上下按键，来找到所需要修改的参数位置，在光标处，则通过数字键来修改所需数值。

填写好该条指令，则可以通过上页（向上翻页）或者下页（向下翻页）来填写上一条或下一条指令，指令修改方法同上。

程序编辑完毕，可先退回到主界面，再按 F1（**自动执行**）试运行，如有不符合加工工艺，可随时程序修改直到符合为止，然后再进到程序管理界面，选择**程序保存**，或者**程序另存**都可。如果进行程序另存，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。

8. 产品整套标配

- 14 路电机连接线一根；
- 20 路输入/输出连接线一根；
- ±5V、±24V 电源连接线一根；
- 产品说明书一本；
- 产品包装盒；