

## 目录

1. 概述 .....	1	3. 6. 1 系统 .....	16
1. 1 主要功能 .....	1	3. 6. 2 手动 .....	18
1. 2 系统资源 .....	1	3. 6. 3 实入 .....	20
1. 3 技术指标 .....	2	3. 6. 4 设入 .....	20
2. 按键定义 .....	3	3. 6. 5 输入 .....	21
3. 操作说明 .....	5	4. 系统指令及编程 .....	22
3. 1 开机界面 .....	5	4. 1 编程概念及程序字 .....	22
3. 2 自动执行 .....	5	4. 1. 1 编程概念及说明 .....	22
3. 3 手动操作 .....	6	4. 1. 2 程序字 .....	23
3. 4 程序管理 .....	7	4. 2 指令解析 .....	24
3. 4. 1 程序编辑界面 .....	8	4. 2. 1 结束 .....	24
3. 4. 2 程序编辑操作按键说明 .....	9	4. 2. 2 相对 .....	24
3. 5 参数设置 .....	10	4. 2. 3 绝对 .....	25
3. 5. 1 控制 .....	10	4. 2. 4 暂停 .....	26
3. 5. 2 速度 .....	13	4. 2. 5 输出 .....	26
3. 5. 3 厂值 .....	14	4. 2. 6 循环 .....	27
3. 5. 4 用户登录 .....	15	4. 2. 7 顺圆 .....	27
3. 5. 5 修改密码 .....	15	4. 2. 8 逆圆 .....	28
3. 5. 6 版本号 .....	16	4. 2. 9 延时 .....	29
3. 6 I/O 设置 .....	16	4. 2. 10 判断 .....	29
		4. 2. 11 跳转 .....	30
		4. 2. 12 快速 .....	30

4.2.13 机零 .....	31
4.2.14 速度 .....	31
4.2.15 工置数 .....	32
4.2.16 计数 .....	32
4.2.17 子调 .....	33
4.2.18 子开 .....	33
4.2.19 子结 .....	34
4.2.20 坐标 .....	34
4.2.21 坐标比较 .....	35
4.2.22 PLC 比较 .....	35
4.2.23 PLC 设定 .....	36
4.3 编程界面按键说明 .....	36
4.4 如何编程 .....	37
5. 接口功能说明及接线图 .....	38
5.1 接口定义 .....	38
5.2 CM40L 系列接口图 .....	39
5.3 接线图 .....	39
5.3.1 脉冲输出接口 .....	39
5.3.2 485 接口 .....	39
5.3.3 电源及输入输出 .....	40
5.3.4 外部 I/O 扩展板接口 .....	40
质保条例 .....	42

## 1. 概述

CM40L 系列是基于新 CM35L 系列升级软硬件推出的新产品，3.5 寸彩屏显示，支持 485 通信，中英文切换，编码器输入，上位机下载，系统具有高可靠性，高精度，噪音小，操作简单等特点。

### 1.1 主要功能

自动：实际运行、空运行、单步运行、终止程序

手动：高速、点动、程序零、手动输出

程序：编辑、新建、保存

参数：控制、速度、厂值、用户、密码

I/O：系统、手动、实入、设入、输出

外部手动：外接大按钮控制电机正反转，启动、暂停、报警、急停等

指令：23 条指令，包括 PLC 可用的 6 条指令

USB：可用 USB 线对系统进行供电，方便开机画面及程序的传输

隔离 I/O 口：带有与系统隔离的输入输出口，输出口能力最大可到 1A

### 1.2 系统资源

控制系统主要由以下几部分组成

- 3.5 寸彩色液晶屏，分辨率 320\*240

- 触点按键阵列（38 键）
- 专用运动控制芯片，4 轴差分脉冲输出（信号输出为：方向 + 方向 - 脉冲 + 脉冲 -）
- 输入 / 输出（16 路光电隔离 24V 输入，8 路光电隔离 24V 输出，单通道额定 500mA）
- 485 接口，可与 PLC 混合编程
- 24V 双电源隔离供电，分为系统供电与 I/O 供电
- 编码器接口，可做专机
- USB 接口，系统供电，上位机软件或图片下载使用
- 最大程序行 480 行
- 可与外部 I/O 扩展板相连

### 1.3 技术指标

最小数据单位：0.001mm

最大数据尺寸：±99999.999mm

快速运动限速：9000mm/min（当脉冲当量为 0.001mm 时）

最高加工速度限速：9000mm/min（当脉冲当量为 0.001mm 时）

最高脉冲输出频率：150KHz

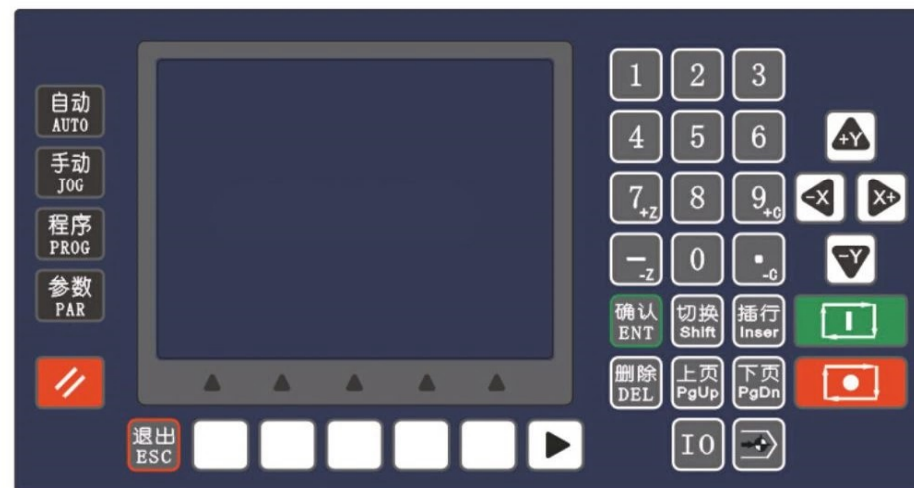
控制轴数：1—4 轴（X, Y, Z, C）

联动轴数：X, Y, Z, C 轴可做直线插补，X, Y 可做圆弧插补

电子齿轮：分子：1—99999，分母：1—99999

系统主要功能：自动、手动、程序、参数、I/O 等

## 2. 按键定义



按键	解释	备注
	复用键，用于选择相对应的功能键进行操	多功能键
	数字键 1, 2, 3, 6 编辑时为数字键；手动界面，长按 1, 2, 3, 6 坐标请回参考点；手动界面，输出时，数字键 1, 2, 3, 6 是控制输出口 1, 2, 3, 6 通或断的切换键	多功能键
	数字键 7 编辑时为数字键；手动界面，为 Z 轴正转方向键，按下有效；手动界面，输出时，数字键 7 是控制输出口 7 通或断的切换键；手动界面，按下回机械零键，可向 Z 轴正方向寻找机械零点	多功能键
	数字键 9 编辑时为数字键；手动界面，为 C 轴正转方向键，按下有效；手动界面，按下回机械零键，可向 C 轴正方向寻找机械零点	多功能键
	编辑时，用于填写负数；手动界面下，为 Z 轴负转方向键，按下有效；手动界面，按下回机械零键，可向 Z 轴负方向寻找机械零点	多功能键
	编辑时，用于填写数据小数点；手动界面下，为 C 轴负转方向键，按下有效；手动界面，按下回机械零键，可向 C 轴负方向寻找机械零点	多功能键



	数字键 0 编辑时为数字键；手动界面下，长按 0 工件清零	多功能键
	数字键 4, 5, 8 编辑时为数字键；手动界面，输出时，数字键 4, 5, 8 是控制输出口 4, 5, 8 通或断的切换键	多功能键
	手动自动界面下，为 X 轴正反转的控制按钮；程序管理界面，用于移动光标位置，光标移动到某个位置便可修改当前的数据；手动界面，按下回机械零键，可向 X 轴正方向或反方向寻找机械零点	多功能键
	手动自动界面下，为 Y 轴正反转的控制按钮；参数、I/O、程序界面，用于移动光标位置，光标移动到某个位置便可修改当前的数据；手动界面，按下回机械零键，可向 Y 轴正方向或反方向寻找机械零点	多功能键
	自动、手动界面下，用于增加或者减少当前速度 F 值的倍率；其余界面下用于上下页面的翻页	多功能键
	按对应键，可分别进入自动执行界面、手动界面、程序界面、参数界面、I/O 界面	
	复位键，软件掉电，任何情况下都有效，且长按有效	
	用于回机械零，按下后，需再按方向键	
	用户程序的启动键	
	用户程序的暂停键，除了手动界面，连续运动，任何情况都有效	
	在部分界面，根据提示进行确认或删除	多功能键
	程序编辑、I/O 设置、参数设置等界面。用于切换输入或输出口的状态，选定轴；手动界面，点动按钮的快捷键	多功能键
	在参数设置、程序编辑界面，循环拓展菜单	
	在进入几级页面后，用于返回上一界面	
	在程序编辑界面，当前指令的前面，插入一条结束指令	

### 3. 操作说明

#### 3.1 开机界面

控制系统通电后，进入开机界面，开机界面图片可自己制作并导入

#### 3.2 自动执行

按自动键进入自动执行界面



此时可通过屏幕下方的空白复用键选择相对应位置的功能进行选择操作，某功能被选中，呈反显状态。

**实际：**按实际按钮（实际按钮对应的复用键），实际反显，按启动键，程序开始运行，运行的文件为最后一次读入的程序文件，暂停键有效。

**空行：**按空行按钮，空行反显，按启动键，开始空运行，即不带负载的运行，运行的文件为最后一次读入的程序文件，暂停键有效。



**单步:** 实际或空行反显, 按单步按钮, 单步反显, 按一次启动键, 执行一行指令, 再按单步按钮, 单步正显, 按启动键, 程序连续运行。

**终止:** 程序运行时按下此按钮, 程序运行终止, 下次程序运行, 从程序的第一行开始执行。

**注意:** 程序正在运行需要切换到其他界面, 先按终止按钮, 结束程序, 才能操作

### 3.3 手动操作



**高速:** 按高速按钮, 高速反显, 手动操作高速运行, 再按高速按钮, 高速正显, 手动操作低速运行, 在参数 - 速度中设置手动高速、手动低速。

**点动:** 按点动按钮, 点动反显, 进入点动状态, 以设定值为步长, 按一次方向键运动一次, 在参数 - 控制中设置点动增量, 在参数 - 速度中设置点位速度。按切换键可快速切换点动按钮正反显

**程零:** 回程序零, 按程零按钮, 所有坐标轴按各轴最高速返

回程序零点, 参数 - 速度中设置各轴最高速。

**回零:** 按回零键, 再按某个轴的某个方向键, 此轴将以回零高速运行, 碰到机械开关以回零低速运行,

**注意:** 用户用到回机械零, 必须设置 X/Y/Z/C 轴零点有效, 在参数 - 速度中设置回零高速、回零低速, 在参数 - 系统中设置 X/Y/Z/C 轴零点



**输出:** 按输出按钮, 输出反显, 按 1~8 数字键, 可以对对应的输出口进行通断控制。

在手动操作界面, 长按数字键 1 将 X 轴坐标清为参考点, 长按数字键 2 将 Y 轴坐标清为参考点, 长按数字键 3 将 Z 轴坐标清回参考点, 长按数字键 6 将 C 轴坐标清为参考点, 在参数 - 控制中设置参考点。

### 3.4 程序管理

按程序键进入程序管理界面。



按↑键，↓键，→键，←键可以移动光标，选中程序文件，绿色为选中文件。

编辑：按编辑按钮，对最后一次读入的程序文件进行编辑。

新建：按新建按钮，新建程序文件。

保存：程序编辑完成，按一次退出键，再按保存键，输入程序文件名，按确认键，保存文件。

读入：按确认键，读入选中的程序文件。

删除：按删除键，删除选中的程序文件。

### 3.4.1 程序编辑界面

按编辑按钮进入程序编辑界面。



第一行从左至右分别为：

n：当前行号（1~480），编程时系统自动生成的。

相对运动：指令名称，控制指令共有 23 个控制指令（详见第四章）

文件 ----：当前程序文件的名称（为 ---- 时，表示新建文件，还未设置文件名）

第二、三、四、五、六行显示的内容（不同的指令显示不同的文字与数据）：

标号：用做当前程序行的一个标记，只有在循环、跳转、判断、坐标或 PLC 比较时才可用到得到且不能重复数字（0~99999），正常时默认为 0，不需要时保持默认值即可。

X, Y, Z, C：运动指令时的坐标或增量值，在本指令中指增量值。

F：运动速度值。

### 3.4.2 程序编辑操作按键说明

相对、绝对、暂停、输出、循环：程序指令，按对应的按钮，将光标所在程序行指令变为对应指令。

▶：按对应按键，循环拓展菜单，方便选择其他指令。

↑键，↓键：按↑↓键，切换光标位置。

插入：按插入键，在当前程序行前插入一行结束指令，使用者根据需要再改变成需要的控制指令。

上页：按上页键，向前翻一个程序行。

下页：按下页键，向后翻一个程序行。

### 3.5 参数设置

按参数键进入参数设置界面。此时可通过屏幕下方的空白复用键选择相对应位置的界面进行选择操作，某功能被选中，呈反显状态。

**注意：**要设置、修改参数，需点击用户按钮，进入用户管理界面，登录用户密码或厂商密码。

#### 3.5.1 控制

按参数键，控制器默认进入控制参数界面，按↑↓键，移动光标位置，选中参数，按上页键或下页键翻页



- 语言：按切换键，切换系统中英文状态。
- 扩展输入输出：按切换键将禁止改为有效或将有效改为禁止，有效时，控制器可与外接 I/O 扩展板通信。
- 扩展 PLC：按切换键将禁止改为有效或将有效改为禁止，有效时，控制器可与 PLC 通信，混合编程。
- X/Y/Z/C 轴参考点：手动界面下，长按数字 1, 2, 3, 6 键，将当前坐标变为此设定值，或回机械零碰到开关停止时显示此设

定值。

- X/Y/Z/C 轴分子：X/Y/Z/C 轴电子齿轮分子（取值范围 1~99999）
- X/Y/Z/C 轴分母：X/Y/Z/C 轴电子齿轮分母（取值范围 1~99999）
- 升速时间：从启动速度到设定速度所需要的时间，单位是毫秒
- 点动增量：手动状态，点动操作，步长的设定值，单位是微米
- X/Y/Z/C 轴间隙：进给轴反向间隙值（根据设备实际测量获得）
- X/Y/Z/C 零开机启动：按切换键，切换禁止有效，其状态决定是否开机回机械零。
- 软限位：按切换键切换禁止有效，有效时，运动中坐标值不能超过其限定的值，坐标限定值在参数 - 速度中设置

#### 电子齿轮：

电子齿轮是为了让不同的设备有不同的数据单位（单位可以是 mm, 度数，圈数等），同时，设备实际移动的距离，与控制器上显示的一致。

例如设备要求 X 轴以 mm 为单位，Y 轴以角度为单位，Z 轴以圈数为单位，计算电子齿轮，填写参数保存，编写程序执行后，设备就按控制器设定的值运行，分子、分母分别表示进给轴电子齿轮的分子、分母，此数值的取值范围为 1~99999。



## 电子齿轮分子、分母的确定方法

### 电子单向转动一轴所需要的脉冲数

电机单向转动一轴所移动的距离（以微米为单位）

将其化简为最减分数，并使分子和分母均为  $1 \sim 99999$  的整数，当有无穷小数时（如  $\pi$ ），可将分子，分母同乘相同数（用计算器多次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、分母略掉的小数影响最小，单分子和分母均应为  $1 \sim 99999$  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 个脉冲，丝杠导程为 6mm，减速比 1:1，即 1.0

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

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，齿轮齿数为 20，模数 2.

则齿轮转一周齿条运动  $20 \times 2 \times \pi$

$$\frac{6000}{20 \times 2 \times 3.1415926535898 \times 1000} \rightarrow \frac{1}{20.943951} \rightarrow \frac{107}{2241}$$

即：分子为 107，分母为 2241，误差为 2241 毫米内差 3 微米（注意  $\pi$  应该足够精确）

例 3：旋转角度：步进电机驱动器细分数为一转 5000 步，或伺服驱动器每转 5000 个脉冲，减速比为 1:30

$$\frac{5000 \times 30}{360 \times 1000} \rightarrow \frac{5}{12}$$

即：分子为 5，分母为 12，所有单位都换算成角度值

例 4：运动圈数：步进电机驱动器细分数为一转 5000 步，或伺服驱动器每转 5000 个脉冲，减速比 1:1

$$\frac{5000}{1 \times 1000} \rightarrow \frac{5}{1}$$

即：分子为 5，分母为 1，所有的单位都换算成圈数

## 3.5.2 速度



按速度按钮进入速度参数设置界面，按  $\uparrow$   $\downarrow$  键，移动光标位置，选中参数，按上页键或下页键翻页

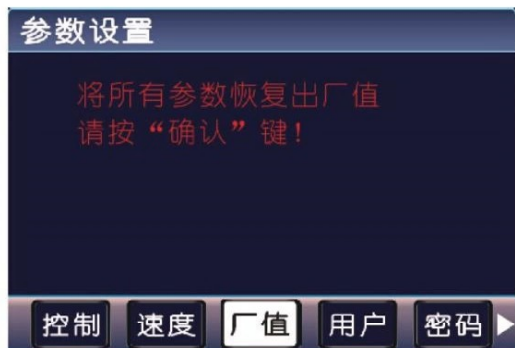
- X/Y/Z/C 轴最高速：X/Y/Z/C 轴运行最高速，系统运行时，X/Y/Z/C 轴填写的任何速度都不会超过此速度运行。
- 启动速度：电机启动时，会以此速度运行，在升速时间内运行至程序设定中的 F 值速度
- 手动高速：手动操作高速时的速度

- 手动低速：手动操作低速时的速度
- 点位速度：点动时的速度
- 回零高速：回机械零时的高速，回机械零时，首先以回零高速运行
- 回零低速：回机械零时的低速，回机械零时，首先以回零高速运行，碰到机械开关后再以回零低速运行
- 回零点模式：回机械零的两种方式，经过开关或不经过开关，按切换键切换经过开关或不经过开关两种模式
- X/Y/Z/C 正限坐标：设定软件正向限位坐标
- X/Y/Z/C 负限坐标：设定软件负向限位坐标

注意：控制界面或速度界面参数设置完成，按确认键，保存参数，如果在这两个界面不按确认键保存参数，跳到其他界面，参数修改将不保存

### 3.5.3 厂值

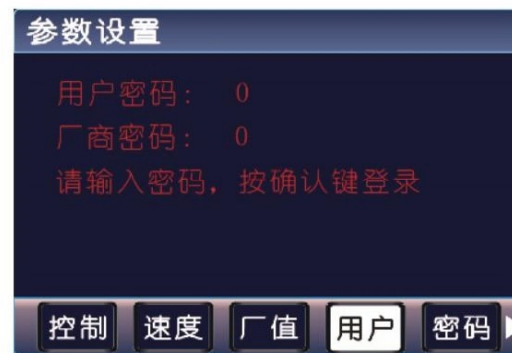
按厂值按钮进入恢复厂值界面。



按确认键，将所有参数恢复出厂值，并显示恢复出厂值成功！

### 3.5.4 用户登录

在参数界面，按用户按钮，进入用户登录界面



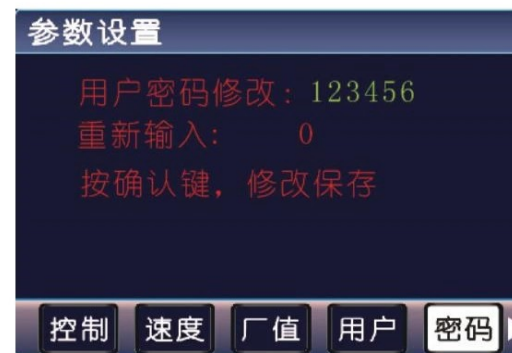
用户密码：登录用户密码，可以设置用户级使用参数，默认出厂密码为：123456

厂商密码：登录厂商密码，可以设置厂商级使用参数，厂商密码暂不告知用户

确认键：输入用户密码或厂商密码后，按确认键登录；如果用户已登录，按照提示，按确认键，退出用户

### 3.5.5 修改密码

按密码按钮，进入修改密码界面，修改密码，必须登录用户



按照提示，修改密码

两次密码输入一样，按确认键，保存修改，并显示“用户密码修改成功！”

当两次密码输入不一致时，按确认键，保存失败，显示“用户密码不一致！”

### 3.5.6 版本号

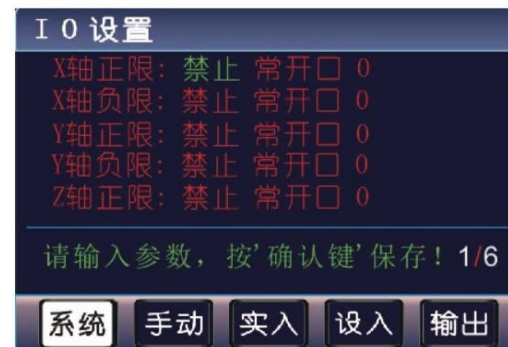
在参数界面，点击▶键，将看到系统版本号

## 3.6 I/O 设置

按 I/O 键进入 I/O 设置界面，此时可通过屏幕下方的空白复用键选择相对应位置的功能进行选择操作

### 3.6.1 系统

按 I/O 键进入 I/O 设置界面，默认界面为系统界面，按↑↓←→键，移动光标，按上页键或下页键翻页



参数	解释	备注
X/Y/Z/C 轴正限	X/Y/Z/C 轴正限位设定	说明： 报警输入：禁止 常开口 0 报警输入：设置的功能名 禁止：通过切换键切换禁止有效，绿色代表光标已选中，通过←→键可左右移动光标 常开：通过切换键切换常开或常闭，此状态与接入输入口的开关状态有关 □ 0：设置开关接入的输入口，接入输出口是多少，就填多少
X/Y/Z/C 轴负限	X/Y/Z/C 轴负限位设定	
报警输入	报警信号的输入设定	
急停输入	急停信号的输入设定	
X/Y/Z/C 轴零点	X/Y/Z/C 轴零点开关的设定	
外部启动	外部开关启动功能的设定	
外部暂停	外部开关暂停功能的设定	
升速输入	外部开关速度倍率升速按钮设定	举例：需要外接大按钮来当做外部启动功能 按 I/O 键，系统输入中，找到外部启动，按切换键将禁止变成有效，外部开关按照常开接线，系统内，选择常开，输入口设定为 1（1-16 任意可选，但尽量不重复，除非特定需要），然后保存，外面接按钮时就接输入口 1 及 24V 地就可以了。
降速按钮	外部开关速度倍率降速按钮设定	注：为了设备安全，限位及报警急停一般都设置为常闭
输出口 1~输出口 8	输出口 1~8 直接被外部输入口控制	



### 3.6.2 手动

按手动按钮进入手动设置界面，按上页键或下页键翻页



参数	解释
手动 X 正	X 轴正转外接手动信号
手动 X 负	X 轴反转外界手动信号
X 高速 +	X 轴高速正向运行手动信号
X 高速 -	X 轴高速反向运动手动信号
X 低速 +	X 轴低速正向运动手动信号
X 低速 -	X 轴低速反向运动手动信号
X 零启动	X 轴寻找机械零点手动信号
手动 Y 正	Y 轴正转外接手动信号
手动 Y 负	Y 轴反转外接手动信号
Y 高速 +	Y 轴高速正向运行手动信号
Y 高速 -	Y 轴高速反向运动手动信号
Y 低速 +	Y 轴低速正向运动手动信号
Y 低速 -	Y 轴低速反向运动手动信号
Y 零启动	Y 轴寻找机械零点手动信号

手动 Z 正	Z 轴正转外接手动信号
手动 Z 负	Z 轴反转外接手动信号
Z 高速 +	Z 轴高速正向运行手动信号
Z 高速 -	Z 轴高速反向运动手动信号
Z 低速 +	Z 轴低速正向运动手动信号
Z 低速 -	Z 轴低速反向运动手动信号
Z 零启动	Z 轴寻找机械零点手动信号
手动 C 正	C 轴正转外接手动信号
手动 C 负	C 轴反转外接手动信号
C 高速 +	C 轴高速正向运行手动信号
C 高速 -	C 轴高速反向运动手动信号
C 低速 +	C 轴低速正向运动手动信号
C 低速 -	C 轴低速反向运动手动信号
C 零启动	C 轴寻找机械零点手动信号
自动界面	进入自动界面外接手动信号
手动界面	进入手动界面外接手动信号
回程序零	回程序零外接手动信号

说明：所有功能在手动界面或自动界面（程序未启动时有效），设置方法同系统输入设置一样，选择有效，常开或者常闭，然后选择接线的对应输入口

注意：系统输入或手动输入界面参数修改完成，按确认键保存，如果没有按确认键保存参数，跳转到其他界面，参数修改将不存在。

### 3.6.3 实入

按实入按钮进入实际输入界面，按上页键或下页键翻页



数字序号 01-16 分别对应输入口 1-16，当对应输入口信号线与 24V 地短接时，对应的位置变成“通”，否则为“断”，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，信号需要保持 2 毫秒以上没有变化时，可能出现如下情况：

24V 电源工作不正常

该输入信号线连接不正常

该路输入信号电路出现故障

### 3.6.4 设入

按设入按钮进入设定输入界面，按上页键或下页键翻页



设定输入为测试用户使用系统设置中某些功能，能否正常工作，测试过程与实际输入一样，例如，测试报警，就将报警大按钮按下，正常情况下报警处由断变为通。

### 3.6.5 输入

按输出按钮进入实际输出界面



数字序号 01-08 分别对应输出口 1-8

通过 ↑ ↓ ← → 键改变选择的输出点，光标随之移动。按切换键，对应位置由“断”变成“通”，或由“通”变成“断”

## 4. 系统指令及编程

### 4.1 编程概念及程序字

#### 4.1.1 编程概念及说明

1. 进给：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 200mm/min 的速度切削，指令为：

F200

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

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。一般在调试过程中实验最佳的加工速度，试验完成后应将相应的 F 速度值改为实际的最佳速度，即正常加工时，速度倍率处于 100% 的位置

5. 行号和标号：标号和行号（行号自动产生）不同，当循环或跳转时，需要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要制定标号，非入口程序段不需要制定标号。不同的程序行的标号不能相同（0 除外）

#### 4.1.2 程序字

程序字	解释
标号	跳转或循环或 PLC 比较或坐标比较时被搜索的标记，也就是当前行的另一个标记名字，不使用时不填
X	X 轴增量或绝对坐标，速度模式指令，设置 X 轴运行的速度
Y	Y 轴增量或绝对坐标，速度模式指令，设置 Y 轴运行的速度
Z	Z 轴增量或绝对坐标，速度模式指令，设置 Z 轴运行的速度
C	C 轴增量或绝对坐标，速度模式指令，指令 C 轴运行的速度
F	指定进给速度
R	圆弧指令的半径值， $\leq 180^\circ$ R 为正值， $> 180^\circ < 360^\circ$ R 为负值
时间	延时指令中，延时的时间
输入口号	在暂停、判断、速度模式指令，用来检测输入口；暂停、判断指令，有前导 1，即 1xx，检测 PLC 的输入口，否则指控制器的输入口
条件	比较指令时，用于设定比较条件，大于、等于或小于；判断、暂停指令中，需要判断的外部输入口条件通或者断，然后进行设定的跳转动作
目的标号	暂停、循环、判断、跳转、坐标比较、PLC 比较指令中，根据设定的条件，然后跳转到制定的标号位置
目的行号	坐标比较、PLC 比较指令，当满足某一条件，跳转到设定的程序行
状态	输出指令中，给定输出口的动作状态通或者断
回零方向	回机械零中，设定的回零方向正或者负
选定的轴	回机械零中，设定的回零轴，单轴默认为 X
子程序名	编写子程序时，需要制定一个可以用作调用的名字，填写数字，然后不能重复
设定的值	工件置数指令中，工件置数的起点数值
计数方向	工件计数指令中，计数的方向加或者减
寄存器地址	用于读取 PLC 寄存器中的数值，例如 PLC 中 AD 寄存器的名称是 D190，用 PLC 比较指令，寄存器地址填写 190
数值	PLC 设定、PLC 比较坐标比较指令，填写需要设定或比较的数值
输出口号	输出指令中，用于控制某个输出口的通断；有前导 1，即 1xx，控制 PLC 某个输出口通，否则指控制器的输出口
循环次数	循环指令中，填写循环次数
延时时间	延时指令，用于设定延时时间
停止条件	速度指令中，结束此指令，某个输入口的状态



## 4.2 指令解析

为便于使用，本控制采用汉字命令选择方式，通过屏幕下方指令对应复用键选择指令，为方便用户，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，本系统最大程序行数 480 行。

在程序指令中，按 ↑ ↓ 键可切换光标

### 4.2.1 结束

在程序管理界面，点新建按钮，进入程序编辑界面，看的指令就是结束



结束程序的执行，当出现不能识别的指令，也当做“结束”指令，注意：在编辑一段程序时，程序中间不可出现结束指令，否则，自动执行时，结束之后的指令不会执行

参数：无

### 4.2.2 相对

按屏幕下方对应功能的复用键，将选择相应的功能，按相对复用键，选择相对运动指令

直线插补，走相对坐标，沿直线以 F 速度 × 倍率运动  
此运动受速度倍率的影响，与当前 F 速度直接相关



参数：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 (运动速度)

### 4.2.3 绝对

直线插补，走绝对坐标，沿直线以 F 速度 × 速度倍率从当前点运动

此运动受速度倍率的影响，与当前 F 速度直接相关



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 (运动速度)

#### 4.2.4 暂停

执行到该指令时,通过检测设定的输入口状态进行暂停判断,符合条件暂停在当前状态,不符合条件时,跳转到与目的标号一致的标号处,如果目的标号为0,则自动往下一行执行



参数: 输入口号(控制器输入口1-16, I0扩展板上的输入口, PLC输入口, PLC输入口需加前导1, 即1xx, 否则是前两种情况), 条件(用来进行判断对比的条件, 通或断可选, 按切换键切换), 目的标号(检测条件不符合时, 程序跳转至于标号相同的程序行处, 如果此处填写为0, 则自动向下一行执行)

#### 4.2.5 输出

设置输出口的状态



参数: 输出口号(控制器输出口1-8, I0扩展板上的输出口, PLC输出口, PLC输出口需加前导1, 即1xx, 否则是前两种情况), 状态(通或者断, 通过切换键切换)

#### 4.2.6 循环

转移到制定的标号处执行, 并且执行N+1次



参数: 循环次数(需要再循环的次数), 目的标号(需要跳转到标号相同的指令处, 非行号)

#### 4.2.7 顺圆

刀具以F的进给速度从圆弧起点到终点的顺时针插补, 圆弧终点是相对圆弧起点的增量值, 此种编程方式不支持整圆, 起点与终点的距离根号 $x*x+y*y \leq 2*r$ , 不满足条件指令不执行。

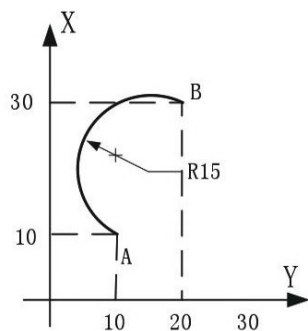


参数: X (X 向运动增量), Y (Y 向运动增量), R( 圆心坐标, 圆弧为优弧即大于 0 度小于等于 180 度的圆弧时 R 值为正值, 圆弧为劣弧即大于 180 度且小于 360 度的圆弧时 R 为负值), F(运动速度)

示例:

相对 A → B

X 20.000 Y10.000 R 15.000 F 500



#### 4.2.8 逆圆

刀具以 F 的进给速度从圆弧起点到终点的逆时针插补, X, Y 圆弧终点是相对圆弧起点的增量值, 此种编程方式不支持整圆, 起点与终点的距离根号  $x^2+y^2 \leq 2*r$ , 不满足条件指令不执行。



参数: X (X 向运动增量), Y (Y 向运动增量), R( 圆心坐标, 圆弧为优弧即大于 0 度小于等于 180 度的圆弧时 R 值为正值, 圆弧为劣弧即大于 180 度且小于 360 度的圆弧时 R 为负值), F(运动速度)

示例:

相对 A → B

X 20.000 Y10.000 R 15.000 F 500

#### 4.2.9 延时

延时相应时间, 最小单位是 0.001 秒



参数: 延时时间 (填写需要延时等待的时间)

#### 4.2.10 判断

执行到本行时, 检测本行设定输入口的状态进行判断, 符合条件跳转到制定标号 (非行号) 位置, 不符合条件自动执行下一行指令

参数: 输入口号 (控制器输入口 1-16, I0 扩展板上的输入口, PLC 输入口, PLC 输入口需加前导 1, 即 1xx, 否则是前两种情况), 条件 (用作判断的条件通或者断, 用切换键切换通或断), 目的



标号（需要跳转到标号相同的指令处，非行号）



#### 4.2.11 跳转

执行到本行时跳转到制定标号（非行号）处



参数：目的标号，跳转到行号与该目的标号一样的程序行位置（非行号）

#### 4.2.12 快速

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

此运动受到速度倍率的影响

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）



#### 4.2.13 机零

根据设定的轴与回零方向进行回机械零动作



参数：选定的轴（单轴默认为 X，多轴 X/Y/Z/C 可通过切换键切换），回零方向（回零的方向正负可通过切换键切换）

#### 4.2.14 速度

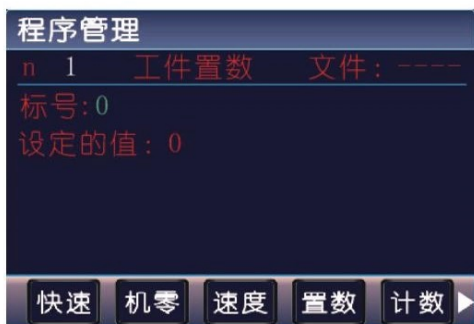


速度模式，可以让各轴以不同的速度同时运行，没有指定具体的位置值，通过输入口的状态与条件进行判断，然后选择停止，并执行下一行

参数：X(X 轴速度)，Y (Y 轴速度)，Z (Z 轴速度)，C (C 轴速度)，输入口 (进行判断的输入口 1-16)，条件 (用作判断的状态，用切换键切换状态通或断)

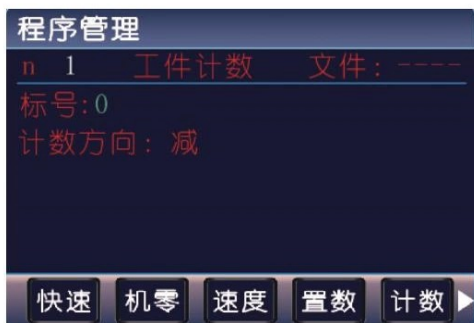
#### 4.2.15 工置数

执行该指令时，主界面和手动界面上的工件计数会清空原有数据，显示成该设定值



参数：设定的值（用于加工时的起始工件数量）

#### 4.2.16 计数



执行一次该指令时，主界面和手动界面上工件计数位置的数据会选择加 1 或者减 1

参数：计数方向（执行时通过程序中设定加或者减，来对当前计数界面进行加或者减，运动到该指令执行一次，数据就加或者减 1 次，加或减通过切换键切换）

#### 4.2.17 子调

调用子程序指令，子程序内容放在主程序后面，并且需要用结束指令分开



参数：子程序名（调用设定好名字的子程序）

#### 4.2.18 子开



主程序在调用子程序时，结束指令后面需要编写子程序的内

容，子程序的开头和结尾需要两个单独的指令组合，该指令为子程序内容的开头，然后后面编写需要执行的子程序动作

参数：子程序名（用来被选择调用而设置的名字）

#### 4.2.19 子结

主程序调在子程序时，结束指令后面需要编写子程序的内容，子程序的头尾需要两个单独的指令组合，此指令为子程序内容的结尾，在编写完需要执行的子程序动作后，加上该指令，来组成一段完整的子程序



参数：无

注：子程序编写的时候头尾指令必须存在，否则无效

#### 4.2.20 坐标

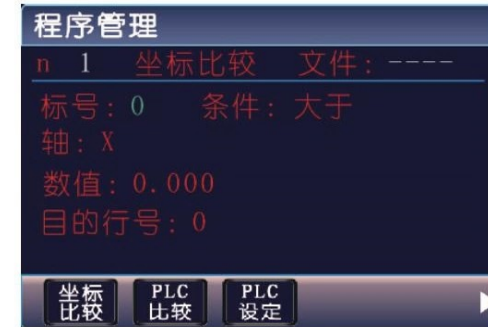


设定当前位置为新坐标点

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

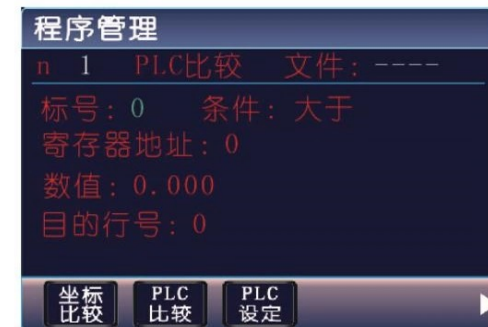
#### 4.2.21 坐标比较

某个轴坐标与设定的数值做比较，满足条件，跳转到某个目的行



参数：条件（比较条件，用切换键切换），轴（比较的轴，按切换键切换），数值（比较的数值），目的行号（需要跳转到的行）

#### 4.2.22 PLC 比较



PLC 某个寄存器中的值与设定的数值做比较，满足条件，跳转到某个目的行



参数：条件（比较条件，用切换键切换），寄存器地址（控制器读取 PLC 某个寄存器中的数值），数值（比较的数值），目的行号（需要跳转到的行）

#### 4.2.23 PLC 设定



通过控制器向 PLC 中写入数值

寄存器地址（要写入数值的寄存器），数值（填写写入的数据）

### 4.3 编程界面按键说明

相对 绝对 暂停 输出 循环: 对应的各个指令, 需要那个指令, 按对应的复用键

►: 拓展菜单, 便于找到更多指令

下页: 程序编辑时, 为了编辑光标所在行的下一个指令

插行: 程序编辑时, 在光标所在行的前一行插入结束指令

切换: 程序编辑时, 选轴或状态通断时, 用来切换

删除键: 短按删除键, 删除某个指令中的数据, 长按删除键, 删除当前的程序行

### 4.4 如何编程

按 I0 键, 按新建复用键

按相对复用键, 进行如下设置

X 100 Y110 Z123 C99 F500

按下页键,

按绝对复用键, 进行如下设置

X 212 Y199 Z20 C0 F200

按一次后退键, 按保存复用键, 输入文件名 88, 按确认键

就编好一个 2 行的指令的程序, 在程序管理界面, 通过按

↑ ↓ ← → 键, 移动光标, 找到文件 88, 按确认键读入

按自动键, 按启动键, 程序就自动运行了

## 5. 接口功能说明及接线图

### 5.1 接口定义

X 轴	P+	系统 X 轴脉冲正向输出
	P-	系统 X 轴脉冲负向输出
	D+	系统 X 轴方向正向输出
	D-	系统 X 轴方向负向输出
Y 轴	P+	系统 Y 轴脉冲正向输出
	P -	系统 Y 轴脉冲负向输出
	D+	系统 Y 轴方向正向输出
	D-	系统 Y 轴方向负向输出
Z 轴	P+	系统 Z 轴脉冲正向输出
	P -	系统 Z 轴脉冲负向输出
	D+	系统 Z 轴方向正向输出
	D-	系统 Z 轴方向负向输出
C 轴	P+	系统 C 轴脉冲正向输出
	P-	系统 C 轴脉冲负向输出
	D+	系统 C 轴方向正向输出
	D-	系统 C 轴方向负向输出
输出	01~08	系统输出 1~8, 经过感性负载 (继电器 / 电磁阀等) 接入电源 24V 正极
输入	01~16	系统输入 1~16, 24V 负极经过开关 (机械 / 光电开关等) 接到输入口
485 接口	R+	485 接口 DATA+
	R-	485 接口 DATA-
系统电源	24V	系统电源正极
	0V	系统电源负极
I/O 电源	V	I/O 电源正极
	G	I/O 电源负极
	USB	上位机软件下载口
	编码器接口	接编码器, 做专机可用

### 5.2 CM40L 系列接口图



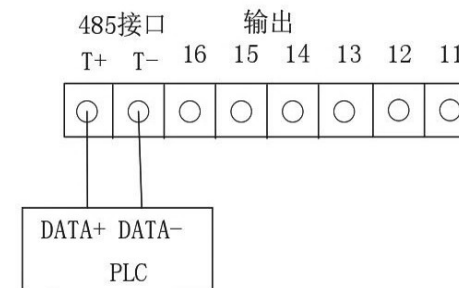
### 5.3 接线图

#### 5.3.1 脉冲输出接口

CM40L 系列四轴差分脉冲输出, 可接伺服或步进驱动器

#### 5.3.2 485 接口

CM40L 系列拥有 1 路 485 接口, 可与 PLC 进行通信, 通信之前需先将参数 - 系统中拓展 PLC 改为有效, 也可定制专机

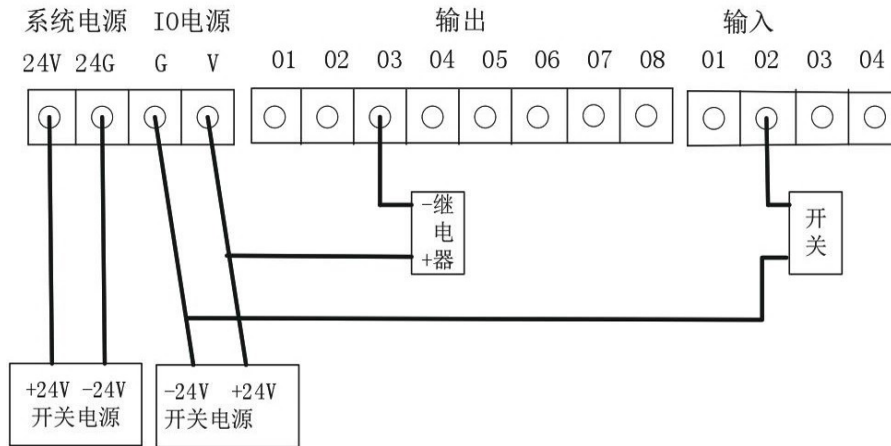


扩展 PLC 使用方法：

- 1、参数→用户→用户密码：输入 123456
- 2、参数→控制→扩展 PLC：用“切换”键将“禁止”切换成“有效”
- 3、按“确认”键（保存）
- 4、切断电源
- 5、将 PLC 与 CM40L 系列连接好，并连接好 PLC 电源
- 6、将控制器与 PLC 电源同时打开

### 5.3.3 电源及输入输出

CM40L 系列分系统供电及 IO 供电，注意，输入输出部分需与 IO 供电电源，为保证系统抗干扰性强，建议系统电源与输入输出部分供电建议采用隔离不共地的开关电源



### 5.3.4 外部 IO 扩展板接口

CM40L 系列可与外部 IO 扩展板相连，使用方法与 CM35L 系列一致。



使用及测试方法如下：

- 1、参数→用户→用户密码：输入 123456
- 2、参数→控制→扩展输入输出：用“切换”键将“禁止”切换成“有效”
- 3、按“确认”键（保存）
- 4、切断电源
- 5、将扩展板与 CM40L 系列 通过标配连接线连接好，并连接好扩展板电源
- 6、将控制器与扩展板电源同时打开，或先打开扩展板电源，然后打开控制器电源
- 7、打开控制器电源后，系统自动识别扩展板的输入及输出口配置，进入正常主界面
- 8、IO →实入可以进行输入口测试操作或输出里面进行输出口的操作
- 9、系统自带的 IO 设置可以正常配置