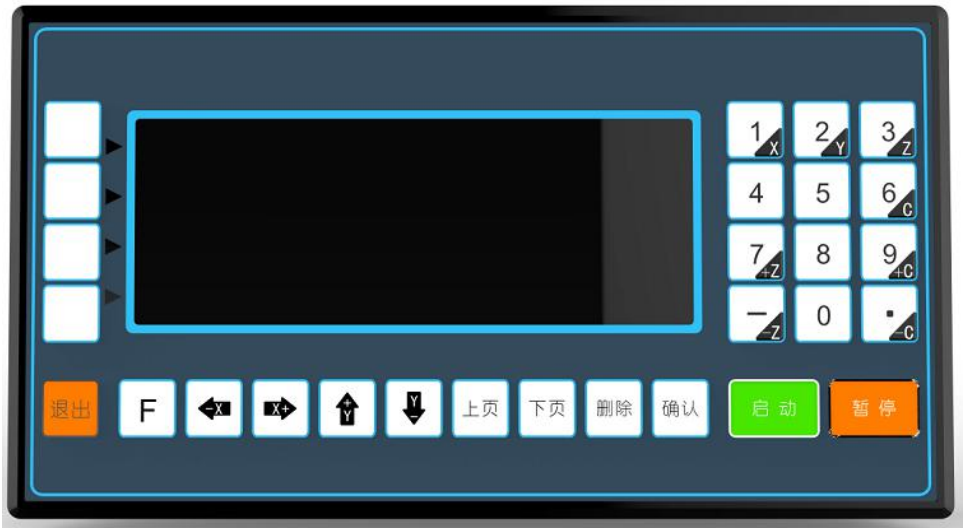
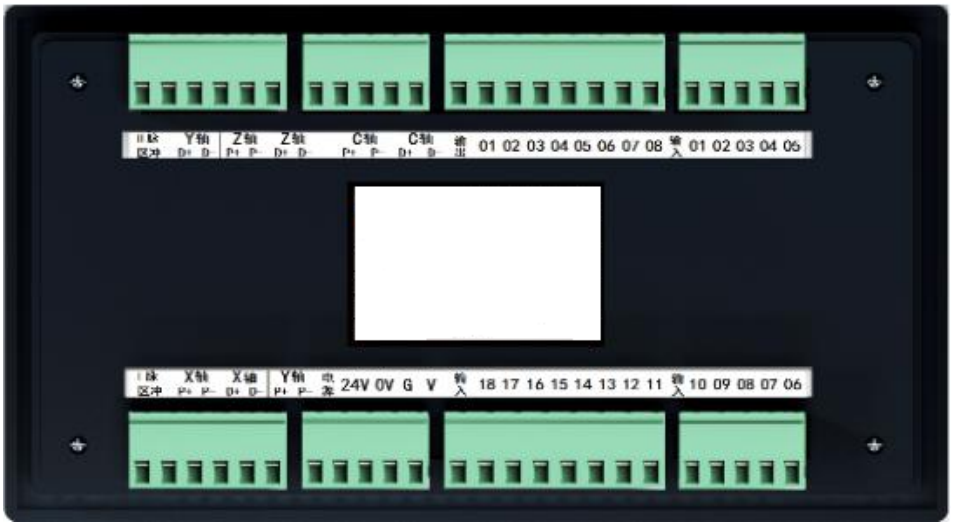
HJ35L(D)款运动控制系统 1-4 轴系列说明书





1.安全须知

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。

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。温度过低时，液晶显示器将出现不正常的情况。

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,需要食指或中指的指肚按压，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。

由于使用产品不当，而造成危及人身、财产安全的责任，本公司概不负责。

系统的检修：

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

未进行严格操作的技术人员或未得到本公司授权的单位或者个人，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，尤其电压接反接错。

带电插拔系统连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。

其他事项：

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。

控制功能改变或完善升级，恕不另行通知。

2.概述

本公司最新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者伺服电机，配备液晶显示器，全封闭触摸操作键盘，系统具有高可靠性，高精度，噪音小，操作简单等特点。

2.1 主要功能

自动：自动运行、空运行、单步运行

手动：电机正反转、回程序零、回机械零、输出控制

程序：程序的编辑、读入、删除、保存

参数：系统参数、系统自检、IO 设置、用户及厂商密码管理等

外部手动：控制电机正反转、启动、暂停、报警、急停等

指令丰富：25 条控制指令

USB：可以直接用 USB 线对系统进行供电，方便开机画面及程序的传输，学习与操作

隔离 IO 口：带有与系统隔离的输入输出口，输出口能力最大可到 1A

背面直接出端子接口：减少转接板，背面端子可以直接接线，清晰方便并且节省成本

2.2 系统组成

控制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（差分信号输出为：脉冲+方向）
- 输入/输出（18 路光电隔离 24V 输入，8 路光电隔离 24V 输出，单通道额定 500mA）
- 最大程序行 480 行
- 触点按键阵列（28 键）

2.3 技术指标

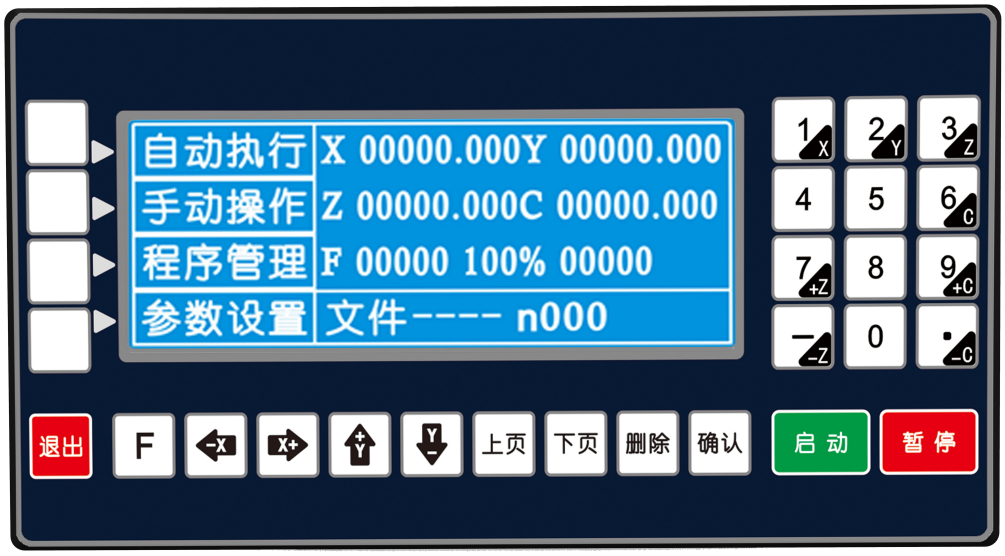
- 最小数据单位：0.001mm
- 最大数据尺寸：±99999.999mm
- 快速运动限速：9000mm/min（当脉冲当量为 0.001mm 时）
- 最高加工速度限速：9000mm/min（当脉冲当量为 0.001mm 时）
- 最高脉冲输出频率：150KHz
- 控制轴数：1-4 轴（X,Y,Z,C）
- 联动轴数：X,Y,Z,C 轴可做直线插补，X,Y 可做圆弧插补
- 电子齿轮：分子:1-99999,分母：1-99999
- 系统主要功能：自动、手动、程序、参数、自检、设置等

2.4 外观及面板

- 外形尺寸：长×宽×厚　174×94×45mm
- 嵌入口尺寸：长×宽 162×84mm，前面板厚 5mm

3.(D)款控制器面板及端子说明

正面

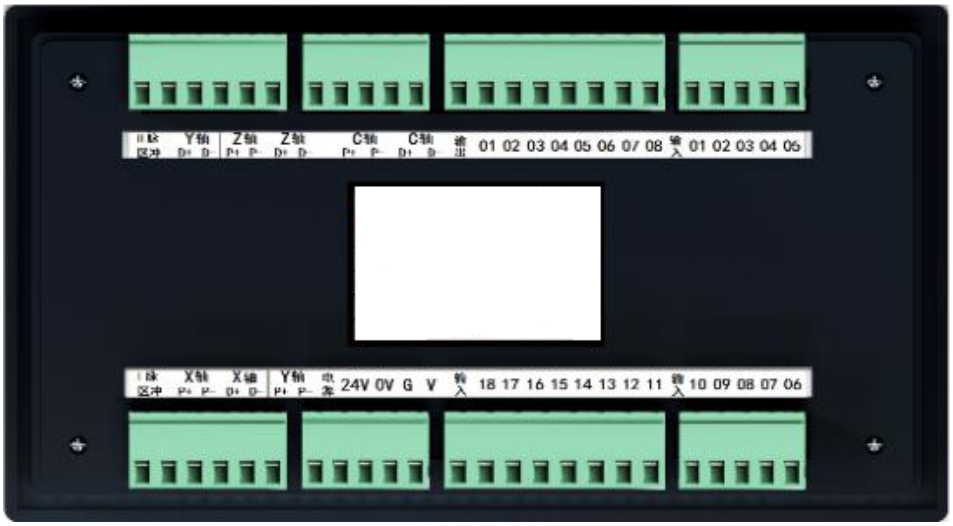


按键定义

按键	解释	备注
	复用键，用于选择相对应的功能键进行操作	多功能键
1X 2Y 3Z 6C	数字键 1、2、3、6 编辑时为数字键，手动界面下，长按 1、2、3、6 键，可将对应的 X/Y/Z/C 轴坐标清空为各轴参考点数据，各轴参考点数据默认为 0，可在参数-系统-控制界面下设置	多功能键
7+Z	数字键 7，手动界面下，为 Z 轴正转方向键，按下有效	多功能键
9+C	数字键 9，手动界面下，为 C 轴正转方向键，按下有效	多功能键
-Z	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	多功能键
.-C	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	多功能键
0	数字键 0，手动界面下，长按 0，可将界面上工件计数清零	多功能键
F	在程序编辑界面下，长按 F 键，可将当前程序清空，新建一个不带文件名的程序。在手动界面下，按下 F 键，可用数字按键 1-8 控制输出口 1-8 的通断	多功能键

上页 下页	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
确认 删除	在部分界面下，选中数据或文件，根据提示进行的确认或者删除	
退出	在进入几级页面后，用于返回上一界面	
-X X+	手动界面下，为 X 轴正反转的控制按键，回零模式下，可控制电机正转或反转回零 其余界面下用于填写数据的光标移动，移动到某个位置便可修改当前位置数据	多功能键
+Y -Y	手动界面下，为 Y 轴正反转的控制按键， 其余界面下用于填写数据的光标移动，移动到某个位置便可修改当前位置数据	多功能键
启 动 暂 停	用户程序的启动暂停，启动键仅自动界面下有效，暂停键任何运动状态下都有效，停下当前运动轴	

背面



接口定义

系统与外部的连接，通过控制器背面的端子实现

（Ⅰ区）

接线端子		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

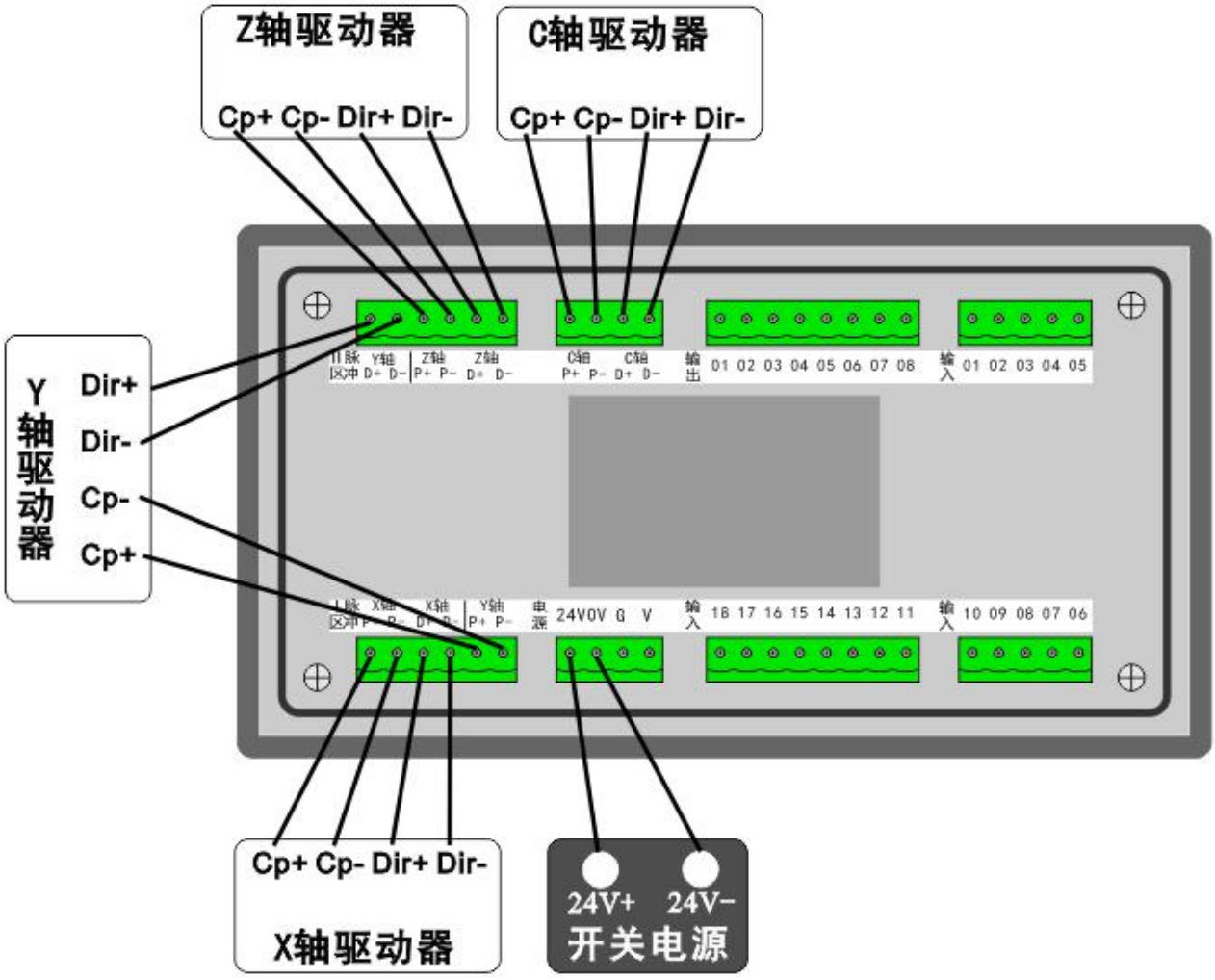
Y 轴	P+	系统 Y 轴脉冲正向输出（与 II 区 Y 轴 D+、D-配合使用）
	P-	系统 Y 轴脉冲负向输出（与 II 区 Y 轴 D+、D-配合使用）
输入	06（输入）	系统输入 6，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	07（输入）	系统输入 7，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	08（输入）	系统输入 8，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	09（输入）	系统输入 9，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	10（输入）	系统输入 10，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	11（输入）	系统输入 11，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	12（输入）	系统输入 12，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	13（输入）	系统输入 13，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	14（输入）	系统输入 14，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	15（输入）	系统输入 15，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	16（输入）	系统输入 16，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	17（输入）	系统输入 17，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	18（输入）	系统输入 18，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
电源	V	● IO 电源、用于接输入输出的隔离电源 24V 正极，不需要时不用接
	G	● IO 电源、用于接输入输出的隔离电源 24G 负极，不需要时不用接
	0V	● 系统电源、用于接系统隔离电源 24V 负极
	24V	● 系统电源、用于接系统隔离电源 24V 正极

（II 区）

接线端子		定义
Y 轴	D+	系统 Y 轴方向正向输出（与 I 区 Y 轴 P+、P-配合使用）
	D-	系统 Y 轴方向负向输出（与 I 区 Y 轴 P+、P-配合使用）
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（输出）	系统输出 1，经过感性负载（继电器/电磁阀等）接入电源 24V 正极
	02（输出）	系统输出 2，经过感性负载（继电器/电磁阀等）接入电源 24V 正极
	03（输出）	系统输出 3，经过感性负载（继电器/电磁阀等）接入电源 24V 正极

	04（输出）	系统输出 4，经过感性负载（继电器/电磁阀等）接入电源 24V 正极
	05（输出）	系统输出 5，经过感性负载（继电器/电磁阀等）接入电源 24V 正极
	06（输出）	系统输出 6，经过感性负载（继电器/电磁阀等）接入电源 24V 正极
	07（输出）	系统输出 7，经过感性负载（继电器/电磁阀等）接入电源 24V 正极
	08（输出）	系统输出 8，经过感性负载（继电器/电磁阀等）接入电源 24V 正极
输入	01（输入）	系统输入 1，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	02（输入）	系统输入 2，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	03（输入）	系统输入 3，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	04（输入）	系统输入 4，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极
	05（输入）	系统输入 5，经过开关（机械/光电开关等）接入电源 24G 负极

接线示意图



电机连接

D+、D-分别接驱动器的 Dir+、Dir-，P+、P-接驱动器的 Pul+、Pul-端

系统电气连接说明

注：系统供电与输入输出部分供电建议采用隔离不共地的开关电源

24v 供电电源的 24v+、GND 端分别接控制器 24V、0V 端子；

如果需要接输入和输出，则 24v 供电电源的 24v+、GND 端分别接控制器的 V、G 端子；

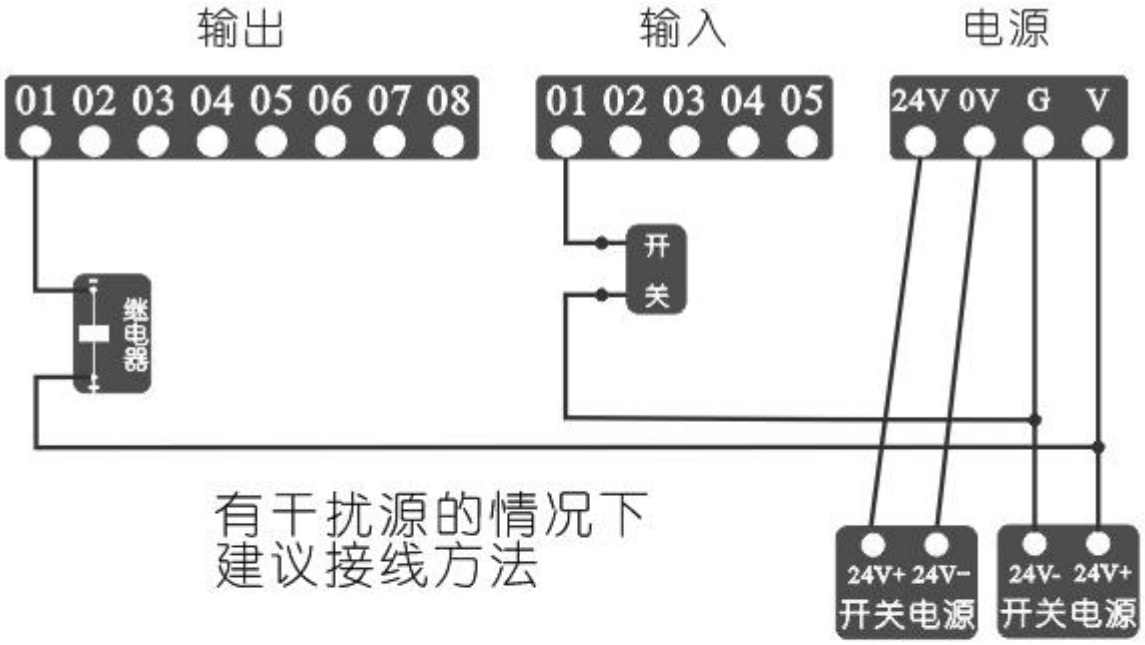
24v 电源不能与大地、机壳等短接，当距离较大时应使用较粗的电气连接线；

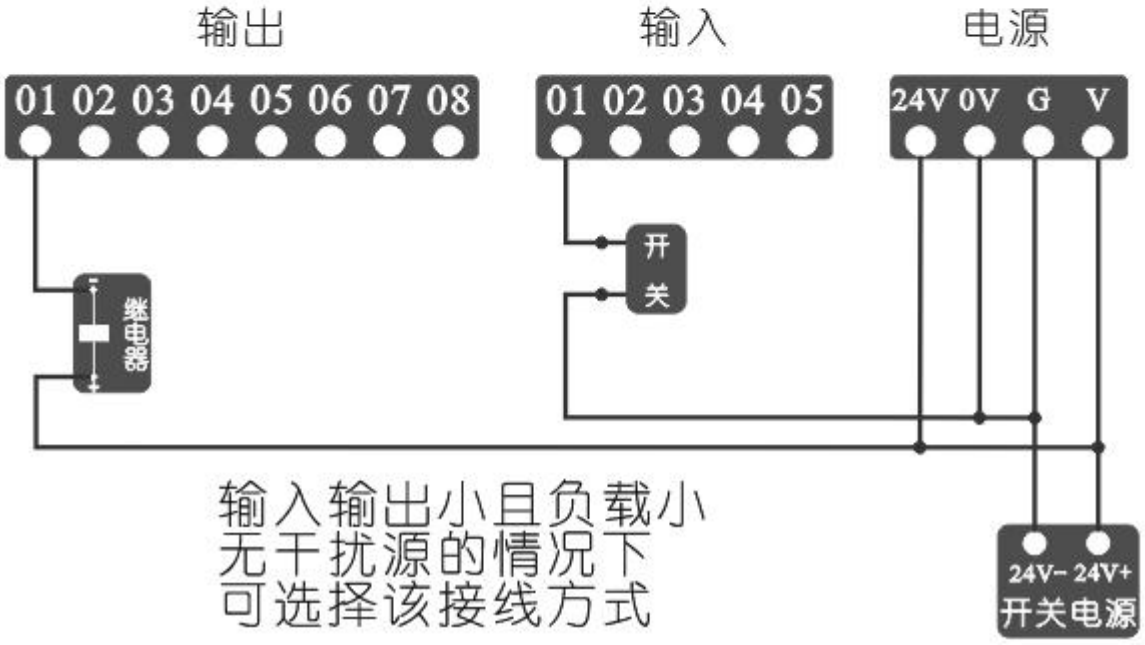
电器柜中配线，应注意强电、弱电分离，避免强电弱电混在一起，且尽量减少交叉，注意电磁干扰对系统的影响；

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。

脉冲口及输入输出口接线示意图

共两种接线方式如下：

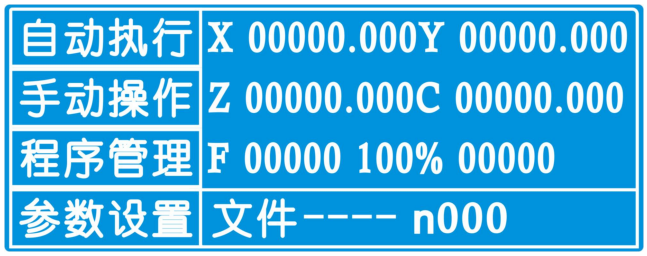




操作界面介绍

3.1 开机画面

控制系统通电后进入主界面



此时可通过左侧的空白复用键选择相对应位置的功能进行选择操作

3.2 手动操作

在主界面下进入手动操作状态

手动高速：手动高低速切换，正显时以低速运动，反显时以高速运动，主界面-参数-系统-速度中可设置

点动操作：进入点动状态，以设定值为步长，按一次方向键运动一次，主界面-参数-系统-控制中可设置

回程序零：返回坐标零点，按此按键后，将立即按最高速度返回参考点（0，0）

回机械零：返回机械零点，（注：按此键被反显后，需要再继续按某个轴的某个方向）

3.3 自动执行

在主界面进入自动执行界面

自动界面下，按启动按钮，程序开始运行，运行的文件为最后一次打开的程序文件，暂停按钮有效。

单步模式：正显示为连续加工，反显是为单步运行，按一次启动，执行一行指令。

终止程序：程序运行时按下此按钮，程序运行终止，并跳到程序第一行。

3.4 程序管理

主界面下进入程序管理菜单

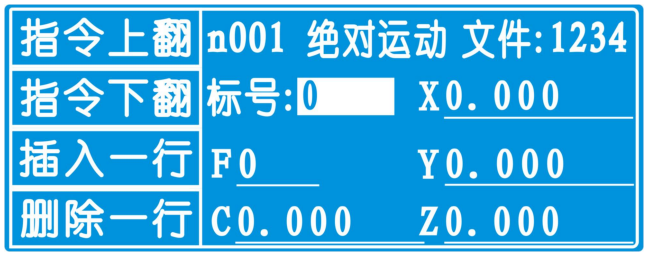
程序编辑：进入程序输入或修改或者新建文件（长按 F 键新建文件）

程序读入：读入系统中保存的加工程序

删除程序：通过确认键删除光标所在位置的程序文件

程序保存：程序编辑完成后，**按一次**“退出”键，然后选择将当前加工程序保存或另存

3.4.1 屏幕显示说明



第一行从左至右分别为：

n：当前行号（001-480）

绝对运动：指令名称，控制指令共有 25 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、四行显示的内容如下（不同的指令显示不同的文字与数据）：

标号：用作当前程序行的一个标记，只有在循环和跳转时才可用得到且不能重复数字（0-99999），正常时默认为 0，不需要循环或者跳转时不需要填写

F：运动速度值，对相对运动、绝对运动，顺圆运动及逆圆运动有效

X，Y，Z，C ：运动指令时的坐标或者增量值

3.4.2 编辑状态下操作的按键说明

指令上翻：当光标位于指令名位置时，循环向前选择不同的指令

指令下翻：当光标位于指令名位置时，循环向后选择不同的指令

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

删除一行：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

3.4.3 程序读入

进入此功能后，屏幕显示 20 个用户程序名，可通过上、下、左、右光标键选择程序名，选择正确后按确认键，则读入该程序的内容。

注：显示“----”时，当前位置无程序

3.4.4 删除程序

进入此功能后，屏幕显示 20 个用户程序名，可通过上、下、左、右光标键选择程序名，选择正确后按确认键，则该程序被删除。

3.4.5 程序保存

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（如果程序行较多可能存储的时间较长）

注：程序名相同时提示为保存，程序名不同时提示为另存

3.5 参数设置

在主界面下进入参数设置菜单

系统参数：进入系统参数设置功能，包含控制参数、速度参数等功能

系统自检：进入系统自检功能，包含实际输入、实际输出自检功能

IO 设置：进入 I/O 设置功能，包含系统输入、手动输入等功能

用户管理：进入用户管理及厂商管理，对系统进行更高的权限设置

注：需要设置任何参数时，需要进入用户管理，然后登陆用户密码或者厂商密码，用户密码登陆后，可以设置用户级使用参数，厂商密码登陆后，可以设置厂商级使用参数，用户密码出场默认为：123456，可以根据界面提示进行修改，厂商密码暂不告知用户。

3.5.1 系统参数

选“系统参数”进入系统参数菜单

控制参数：控制类参数设置区

速度参数：速度类参数设置区

出厂值：用于恢复出厂值

参数保存：保存当前参数

1）控制参数

X 轴参考点：手动界面下，长按数字 1 键，将当前坐标清空并显示为此设定数值，或回机械零碰到开关停止时显示此设定数值

X 轴分子：X 轴电子齿轮分子（取值范围 1-99999）

X 轴分母：X 轴电子齿轮分母（取值范围 1-99999）

Y 轴参考点：手动界面下，长按数字 2 键，将当前坐标清空并显示为此设定数值，或回机械零碰到开关停止时显示此设定数值

Y 轴分子：Y 轴电子齿轮分子（取值范围 1-99999）

Y 轴分母：Y 轴电子齿轮分母（取值范围 1-99999）

Z 轴参考点：手动界面下，长按数字 3 键，将当前坐标清空并显示为此设定数值，或回机械零碰到开关停止时显示此设定数值

Z 轴分子：Z 轴电子齿轮分子（取值范围 1-99999）

Z 轴分母：Z 轴电子齿轮分母（取值范围 1-99999）

C 轴分子：C 轴电子齿轮分子（取值范围 1-99999）

C 轴分母：C 轴电子齿轮分母（取值范围 1-99999）

升速时间：电机升速时间，电机会以启动速度运行经过设定的升速时间后，运行到设定的 F 值速度（单位：毫秒）

点动增量：手动状态下，点动增量数值

X 轴间隙：X 轴反向间隙值（根据设备实际测量获得）

Y 轴间隙：Y 轴反向间隙值（根据设备实际测量获得）

Z 轴间隙：Z 轴反向间隙值（根据设备实际测量获得）

C 轴间隙：C 轴反向间隙值（根据设备实际测量获得）

开机 X 零启动 禁止：选择有效或者禁止，决定开机时系统优先运行回机械零动作

开机 Y 零启动 禁止：选择有效或者禁止，决定开机时系统优先运行回机械零动作

开机 Z 零启动 禁止：选择有效或者禁止，决定开机时系统优先运行回机械零动作

开机 C 零启动 禁止：选择有效或者禁止，决定开机时系统优先运行回机械零动作

按确认键切换“禁止”或者“有效”

结束指令-暂停指令 显示：25 行指令可选择隐藏或者显示，如果选择隐藏，则在程序编辑新建文件时，该指令不再显示到界面中，此功能方便使用者使在用少数的编辑指令时的环境中使用，编辑时更加便捷清晰

注 1：以下功能为特殊功能，需要登录厂商密码后方可显示与设置，请使用时联系供货商

- 程序编辑 有效：选择有效或者禁止，可以使用户在程序编辑时对程序进行操作或者不允许操作（此功能需要进入用户登陆后方可显示设置）
- 程序文件 显示：选择显示或者隐藏，可以使用户在程序编辑时使程序显示或者隐藏而看不到（此功能需要进入用户登陆后方可显示设置）
- 时间锁机 禁止：选择有效或者禁止，用户管理→继续按最下方对应键→F 键，然后出现设置项限制密码（8 位）、限制时间（小时）、剩余时间（小时，显示已使用过的时间后准备锁机的剩余时间）

注 2：三轴都设置开机回机械零时，目前设计方案为，按轴的顺序回机械零

电子齿轮的设定

电子齿轮：目的是根据不同的设备，设定不同的数据单位，因为驱动装置及机械传动比及丝杠或者皮带或者分读盘的不同数据单位，为了最终方便使用者，所以需要根据当前需求的数据单位进行计算，然后当做参数填写进去之后，该轴的数据单位就变换成设定的数据单位了，数据单位变化后，当前填写的数据都是以此为单位的，并且一台多轴设备可以设定为不同的数据单位，例如 X 轴选择为 mm 单位填写，Y 轴选择为角度单位填写，Z 轴选择为圈数单位填写均可以，当前轴中，填写多少，该轴就将以当前单位走出填写的数据。

分子、分母分别表示 X/Y 轴的电子齿轮分子、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：

电机单向转动一周所需要的脉冲数

电机单向转动一周所移动的距离（以微米为单位）

将其化简为最简分数，并使分子和分母均为 1-99999 的整数。当有无穷小数时（如：π），可将分子、分母同乘以相同数（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），以使分子或分母略掉的小数影响最小。单分子和分母均应为 1-99999 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，减速比为 1:1，即 1.0

5000 → 5

6×1000×1.0 → 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 20×2×π

6000 → 1 → 107 → 107

20×2×3.1415926535898×1000 → 20.943951 → 2241.00276 → 2241

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

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 1:30

5000×30 → 5

360×1000 → 12

即：分子为 5，分母为 12，所有单位都换算成角度值

2）速度参数

GO-X 轴：X 轴电机最高速，系统运行时，X 轴填写的任何速度都不会超过此速度运行

GO-Y 轴：Y 轴电机最高速，系统运行时，Y 轴填写的任何速度都不会超过此速度运行

GO-Z 轴：Z 轴电机最高速，系统运行时，Z 轴填写的任何速度都不会超过此速度运行

GO-C 轴：C 轴电机最高速，系统运行时，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：手动界面下高速时的速度

手动低速：手动界面下低速时的速度

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，碰到机械零开关后再以回零低速运行

回零模式：回机械零的两种方式，经过开关，不过开关

说明：启动速度、升速时间与升降曲线有关，自动计算产生一条 S 形曲线。实际升降速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、驱动器的状态设置有关，注意要设置合理，否则将出现以下现象：

丢步：初速度过高/升速时间过短/GO 过高

堵住：初速度过高/升速时间过短/GO 过高

震动：初速度过高/升速时间过短

缓慢：初速度过低/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、GO 速度、升速时间，使运动过程达到理想状态（GO 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的堵转、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，通过改变初速度、GO 速度、升速时间，使运动过程达到理想状态

GO 速度的确定

当使用步进电机时，GO 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 GO 速度

当使用伺服电机时，GO 速度应＜极限速度，即极限速度减去 3%左右。

手动高速、手动低速的确定

手动高速、手动低速是手动状态下操作的两个基本速度

当使用步进电机时，手高速应≤极限速度

当使用伺服电机时，G0 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、弹性变形等原因，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。

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。

1）实际输入

数字序号 01-18 分别对应输入口 1-18，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

2）实际输出

数字序号 01-08 分别对应输出口 1-8

通过左右键改变选择的输出点，光标随之移动。按确认键，对应位置由“断”变成“通”，或由“通”变成“断”，即此输出口跟+24V 之间 DC24V 电压

当没有变化时，可能为如下情况：

24V 电源工作不正常

该路输出信号电路出现故障

3.6 IO 设置

为避免操作，无关人员不得修改此参数

3.6.1

按对应键进入 IO 设置，默认界面为系统输入设置界面

系统输入口功能列表

功能名	解释	使用方法
X 轴正限	X 轴的正限位设定	需要设定输入口功能时，移动光标至所在功能位置，通过“确认”将“禁止”切换成“有效”，根据外部选择的开关，来对应设定的“常开”或者“常闭”（开关按照常开接线，就选择设定为“常开”），然后设定需要接线的输入口，将“0”改变为已经接线的输入口序号。 例：需要外接大按钮来当做外部启动功能 进入 IO 设置系统输入，找到启动，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（1-18 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。 注：为了设备安全，限位及报警急停一般都设置为常闭。
X 轴负限	X 轴的负限位设定	
Y 轴正限	Y 轴的正限位设定	
Y 轴负限	Y 轴的负限位设定	
Z 轴正限	Z 轴的正限位设定	
Z 轴负限	Z 轴的负限位设定	
C 轴正限	C 轴的正限位设定	
C 轴负限	C 轴的负限位设定	
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 轴零点	X 轴零点开关的设定	
Y 轴零点	Y 轴零点开关的设定	
Z 轴零点	Z 轴零点开关的设定	
C 轴零点	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	
降速输入	外部开关速度倍率降速按钮设定	
输出口 1-8	输出口 1 直接被外部输入口控制	

3.6.2 IO 设置界面，按对应键进入手动输入设置

手动输入口功能列表

功能名	解释	使用方法
手动 X 正	X 轴正转外部手动信号	所有功能在手动界面及自动界面（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
手动 X 负	X 轴反转外部手动信号	
X 轴回零	X 轴回机械零外部手动信号	
手动 Y 正	Y 轴正转外部手动信号	
手动 Y 负	Y 轴反转外部手动信号	
Y 轴回零	Y 轴回机械零外部手动信号	
手动 Z 正	Z 轴正转外部手动信号	
手动 Z 负	Z 轴反转外部手动信号	
Z 轴回零	Z 轴回机械零外部手动信号	
手动 C 正	C 轴正转外部手动信号	
手动 C 负	C 轴反转外部手动信号	
C 轴回零	C 轴回机械零外部手动信号	
回程序零	各轴回程序零点外部手动信号	

4. 系统指令及编程

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 程序字列表

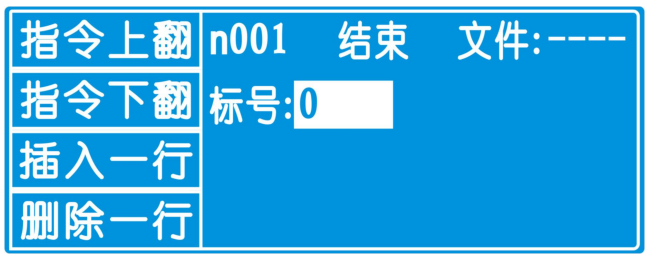
程序字	解释
标号	跳转或循环时被搜索的标记，也就是当前行的另一个标记名字，不使用时不填
X	X 轴增量或绝对坐标
Y	Y 轴增量或绝对坐标
Z	Z 轴增量或绝对坐标
C	C 轴增量或绝对坐标
F	指定进给速度
R	圆弧指令的半径值，≤180° R 为正值，＞180° ＜360° R 为负值
时间	延时指令中，延时的时间
条件	判断指令中，需要判断的外部输入口条件 通或者断，然后进行设定的跳转动作
目的标号	判断指令中，根据判断的条件，然后跳转到制定的标号位置
状态	输出指令中，给定输出口的动作状态 通或者断
方向	回机械零中，设定的回零方向 正或者负
选轴	回机械零中，设定的回零轴，单轴默认为 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
输入口	速度模式下，需要检测的输入口 1-8
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

4.2 指令

为便于使用，本控制采用汉字命令选择方式，通过“指令上翻”、“指令下翻”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，本系统最大程序行数 480 行。

4.2.1 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



参数：无

4.2.2 快速运动

本指令可实现快速直线插补到指定位置，当有位移时，系统以系统最速度×速度倍率从当前点运动到所给的相对坐标位置，此运动收到速度倍率的影响

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）

4.2.3 相对运动

直线插补，走相对坐标（即每次运动的起点以上次运动完成后的终点作为参考点），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：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）

4.2.4 绝对运动

直线插补，走绝对坐标（即每次运动都以原点作为参考点），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

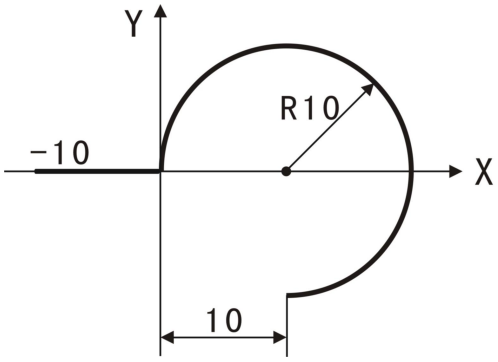
参数：X（X 向绝对坐标），Y（Y 向绝对坐标），Z（Z 向绝对坐标），C（C 向绝对坐标），F（运动速度）

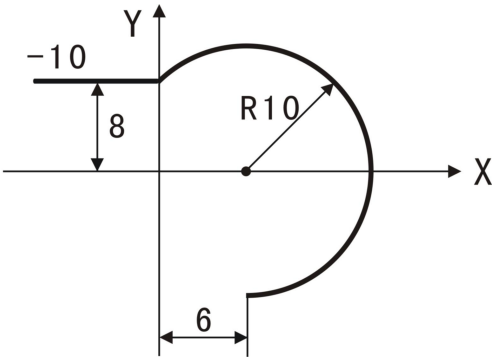
4.2.5 顺圆运动

顺圆插补，沿顺时针方向以 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。
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），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：





左图：相对 X 10.000 Y 0

顺圆 X 10.000 Y-10.000 R-10

右图：相对 X 10.000 Y 0

顺圆 X 6.000 Y-18.000 R-10

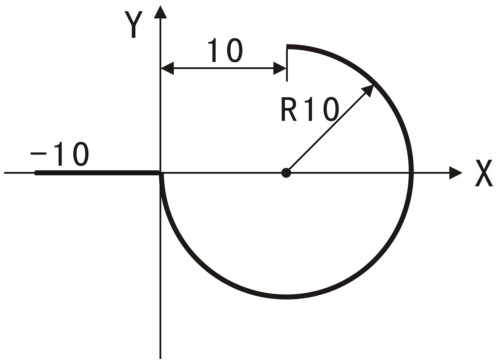
4.2.6 逆圆

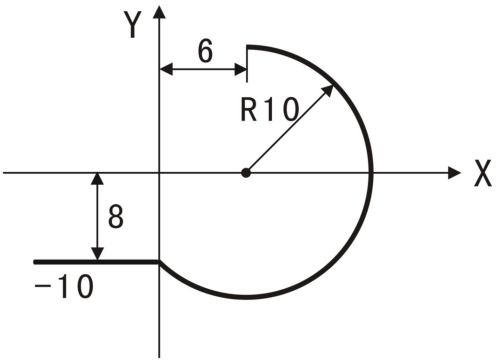
逆圆插补，沿逆时针方向以 F 速度×速度倍率运动给定的增量值，只有 X,Y 轴实现圆弧插补。

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），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：





左图：相对 X 10.000 Y 0

逆圆 X 10.000 Y 10.000 R-10

右图：相对 X 10.000 Y 0

逆圆 X 6.000 Y 18.000 R-10

4.2.7 设定坐标

设定当前位置为新坐标点。即当程序执行到此步时，运动的坐标值显示为此指令设置的坐标值，若果坐标填写数值为 0.000 时，此指令做坐标清零使用。

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）

4.2.8 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）

4.2.9 绝对跳转

执行到本行时跳转到制定标号（非行号）处,此指令可用于无限次循环。

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）

4.2.10 判断跳转

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（1-18 输入口可选），条件（用作判断的条件 通或者断），目的标号（需要跳转到标号相同的指令处，非行号）

4.2.11 循环

转移到制定的标号处执行，并且执行 N-1 次。编写程序时循环指令写到要循环的程序后面，当程序执行到循环指令时，系统会向上寻找与此指令标号相同的指令作为循环的入口。

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）

4.2.12 输出

设置输出口的状态

参数：输出口号（1-8 输出口可设定），状态（通或者断）

4.2.13 回机械零

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 可通过确认选择），回零方向（回零的方向正负可设置）

4.2.14 子程调用

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）

4.2.15 子程开始

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）

4.2.16 子程结束

主程序调在用子程序时，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

4.2.17 速度模式

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 1-18），条件（用作判断的状态）

4.2.18 工件置数

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）

4.2.19 工件计数

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）

4.2.20 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，跳转到与目的行号一致的标号处，如果目的行号为 0，则自动往下一行执行

参数：输入口号（用来检测用设定的输入口 1-18 可选），条件（用来进行判断对比的条件，通或断可选），目的行号（检测条件不符合时，程序跳转至于行号相同的程序行处，如果此处填写为 0，则自动向下一行执行）

4.2.21 顺圆 IJ

刀具在 X,Y 坐标平面上以一定的进给速度进行圆弧插补，从当前位置（圆弧的起点），沿圆弧移动到指令给出的目标位置，切削出圆弧轮廓。顺时针圆弧插补叫做顺圆 IJ。顺圆 IJ 编程方式可以画整圆

参数：X,Y（X,Y 是圆弧终点相对于起点的坐标），I,J（圆心到圆弧起点的矢量值），F（圆弧插补时的进给速度）

4.2.21 逆圆 IJ

刀具在 X,Y 坐标平面上以一定的进给速度进行圆弧插补，从当前位置（圆弧的起点），沿圆弧移动到指令给出的目标位置，切削出圆弧轮廓。逆时针圆弧插补叫做逆圆 IJ。逆圆 IJ 编程方式可以画整圆。

参数：X,Y（X,Y 是圆弧终点相对于起点的坐标），I,J（圆心到圆弧起点的矢量值），F（圆弧插补时的进给速度）

5.常见故障及排除

5.1 手动时无运动

可能此方向有限位，或急停按钮按下

电子齿轮分子或者分母填写为 0

伺服驱动器或者步进驱动器报警

控制系统与驱动器间信号连接有误

5.2 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比，或者系统的电子齿轮

速度超过 9 米/分（以 1 微米为当量即电子齿轮为 1:1 时）

电机堵转或者丢步（阻力过大、电机性能差或电机功率小等原因）

5.3 输入/输出无效

输入输出设置与所使用的口线不对应

输出输出设置的口号不对

输入输出硬件有故障

24V 电源工作不正常

5.4 屏幕显示不正常

检查电源是否功率不够

5.5 各页面功能进入不了

请直接与我公司联系

5.6 系统功能声明

本说明书如有不正确、不详尽处、以软件功能为准

控制功能改变（升级），恕不另行通知

请关注网站 www.top-cnc.com

附一：初次使用(D)款控制器，编写程序和保存程序的举例说明。

案例动作要求：

X 轴电机先运行 10mm，速度 500mm 每分钟，然后让一个输出口 1 接通，接通后等待输入口 1 的信号，直到输入口 1 有信号接通时，输出 1 断开

编程动作如下：

主界面下

选择“程序管理”

再选择“程序编辑”

长时间按住“F”键（这样就表示新建了一个文件，界面显示为“n001 结束 文件----”）

侧面选择“指令上翻”直到找到“相对运动”指令

界面会显示为

n001　相对运动　文件----

标号：0　X：0.000　F:0

然后移动上下箭头，将光标移到 X 位置，按数字键，填写 10，接着再移动光标到 F 位置，按数字键，填写 500

填写好之后的界面上应该显示为：

n001　相对运动　文件----

标号：0　X：10　　F:500

编写好 n001 之后，再按按键“下页”，界面显示如下：

n002　结束　文件----

标号：0

同理，再到侧面按键通过按“指令上翻”，找到“输出”指令

然后再移动光标，填写输出口及需要给输出口的状态

编写好 n002 之后，再按“下页”编写 n003 以此类推

案例的程序编写好后如下：

n001　相对运动　文件----

标号：0　X：10　　F:500

n002　输出　文件----

标号：0　输出口：1　状态：通（通过“确认”键切换状态）

n003　暂停　文件----

标号：0　输入口：1　条件：通（通过“确认”键切换状态） 目的行号：0

n004　输出　文件----

标号：0　输出口：1　状态：断（通过“确认”键切换状态）

n005　结束　文件----

编写好后，通过按键“上页”或者“下页”检查一遍，没有问题，按一次“退出”按键

然后选择“程序保存”，然后根据提示输入文件名字（由 1-4 位数字组成）

再按“确定”按键就可以了

然后连续“退出”直到主界面，再选择“自动执行”后，按“启动”按键，就可以执行刚刚编写的程序了。

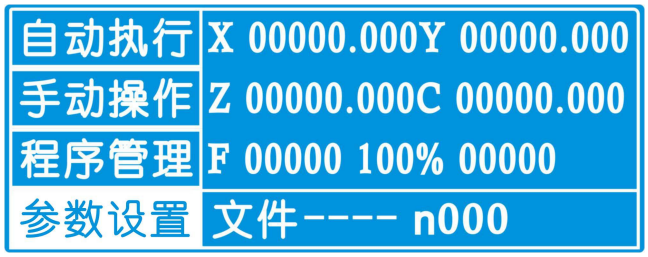
附二：(D)款产品功能更新（2014.5.14）

产品新增功能如下：

1、程序运行暂停时，关闭(或打开)设定好的输出口。在程序继续执行时，打开（或关闭）因暂停而关闭（或打开）的输出口。

操作方式如下：

（1）进入主界面,选择“**参数设置**”



（2）选择“**系统自检**”

（3）进入“**设定输出**”

（4）移动光标，按“确认”键，将对应的输出口的“禁止”切换成“有效”，再将“通”切换成“断”(系统默认下的输出口状态为：禁止、断)；

（5）短按“F”键保存，并退出。

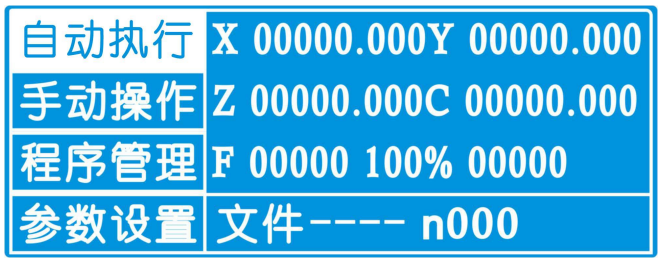
此时运行程序过程中，需要暂停时，设定的输出口1，会被打开变成接通状态，然后再次启动时，程序运行时会自检，将输出口1恢复为暂停前的状态；

可以设定多个输出口，可以选择不同的状态，“通”或者“断”。

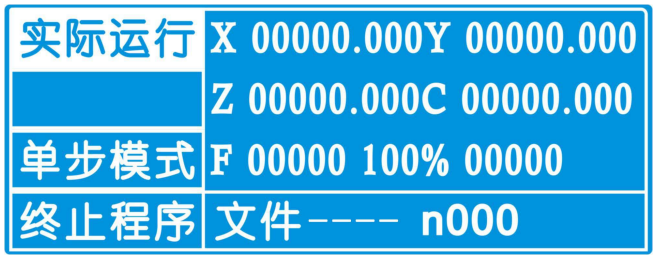
2、程序终止时，需要关闭所有的输出口功能。

操作方式如下：

（1）进入主界面，选择“**自动执行**”



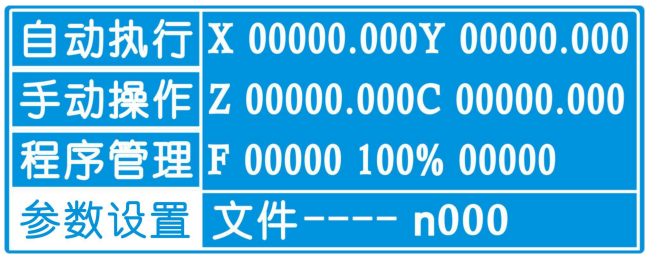
（2）按“启动”后，程序运行过程中，选择“**终止程序**”



此时所有打开的输出口全部关闭。

3、增加 IO 口设置功能，输入口可以设定手动高速+、手动高速-、手动低速+、手动低速-。

（1）进入主界面,选择“**参数设置**”



（2）选择 “**IO 设置**”

（3）进入“**手动输入**”

移动光标，按“确认”键可以切换（将“禁止”切换为“有效”、“常开”切换为“常闭”）；最后按“保存”键并退出。

手动 X 正：设置好外部的输入口，短按开关则执行**点动操作**，长按开关则执行手动低速的连续运行，正方向运行，点动移动的数值在参数中“点动增量”设置；

手动 X 负：设置好外部的输入口，短按开关则执行**点动操作**，长按开关则执行手动低速的连续运行，负方向运行，点动移动的数值在参数中“点动增量”设置；

X 高速+：设置好外部的输入口，开关接通时，则执行**手动高速**的连续运转，正方向运行；

X 高速-：设置好外部的输入口，开关接通时，则执行**手动高速**的连续运转，负方向运行；

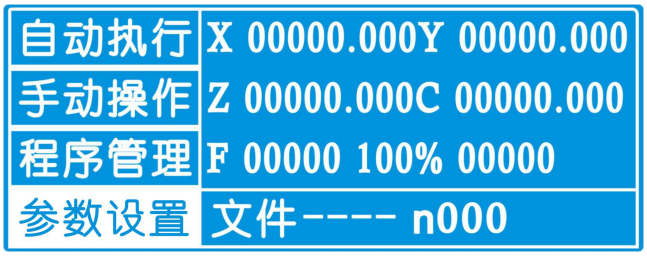
X 低速+：设置好外部的输入口，开关接通时，则执行**手动低速**的连续运转，正方向运行；

X 低速-：设置好外部的输入口，开关接通时，则执行**手动低速**的连续运转，负方向运行。

4、手自动切换功能

此功能设置方式如下：

（1）进入主界面,选择“**参数设置**”



（2）选择 “**IO 设置**”

（3）进入“**手动输入**”

移动光标，将“禁止”变为有效，将“口”设置为 1-18 个输入中的任何一个，接线方式等同于接外部启动、限位、急停等（在上述说明书中有接线图）。

注：使用过程中，仅需要设置手动界面与自动界面功能，并且一定要选择 3 档以上可以选择的开关，设置手自动界面切换时不能使用扩展 I0 中的输入口。

手动：切换至手动状态，界面自动切换成手动界面，手动状态下的所有功能有效

自动：切换至自动状态，界面自动切换成自动界面，自动界面下的所有功能有效

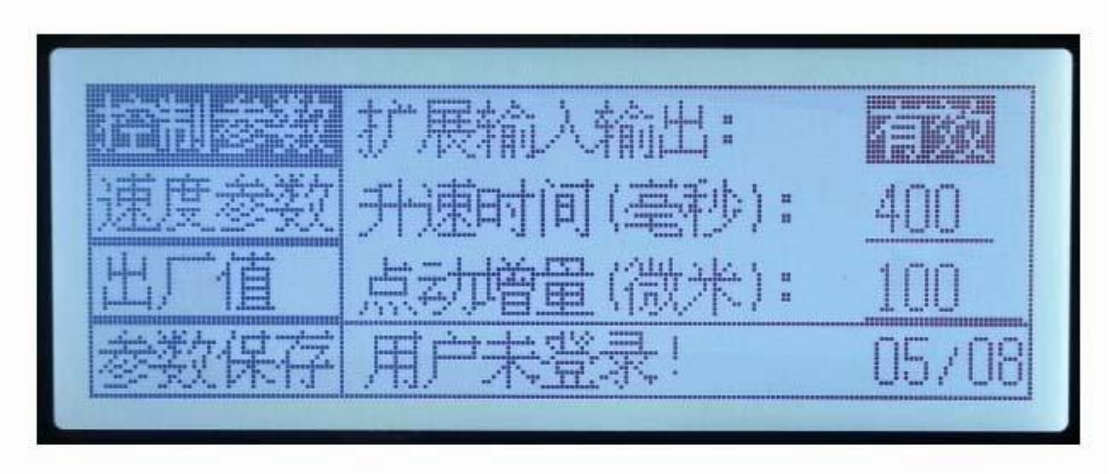
空档：仅在空挡时，控制器的界面上的切换界面按钮“自动执行”“手动操作”“程序管理”“参数设置”才会有效，禁止在外部“手动操作“状态或“自动执行”状态时，通过控制器面板按键切换其他界面。

二、连接示意图如下（55+55K）

扩展板的系统设置及测试方法

1、主界面→参数设置→用户管理→用户密码：输入 123456

2、退出→系统参数→控制参数→下页→扩展输入输出：用“确认”键将“禁止”切换成“有效”



3、参数保存→确认（保存）

4、切断电源

5、将扩展板与 TC55 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、主界面→参数设置→系统自检→实际输入里面可以进行测试操作或

→实际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

外部手自动切换输入口不可以使用扩展板上的 IO，只可以使用系统本身自带的 18 输入口上来配置

附件三： TC55 控制器新增功能说明（2015.6.5）

一、 PLC 混合编程

1. 指令

2016 款 TC55 与 PLC 混合编程，在 2016 款 TC55 上可以使用 6 条指令对 PLC 进行控制，在指令中输入口号 1xx 代表 PLC 做出动作，输入口号 x 代表控制器做出动作，指令如下所示。

1.输入判断跳转

输入口号：1xx（前导 1 代表是 PLC 的输入）

判断条件：通/断

目的标号：

2.暂停

输入口号：1xx（前导 1 代表是 PLC 的输入）

判断条件：通/断

目的行号：

3.输出

输出口号：1xx（前导 1 代表是 PLC 的输出）

判断条件：通/断

目的标号：

4.位置比较跳转

被比较的数据：X/Y/Z/C（通过确认键切换）

条件：大于/小于/等于

数值：

目的标号：

5.设定 PLC

M 寄存器地址：xxxx（范围：0~2047）

数值：xxxxx （范围：0~32767）

6.PLC 比较跳转

被比较的 D 寄存器地址：xxxx（范围：0~2047）

条件：大于/小于/等于

数值：xxxxx （范围：0~32767）

目的标号：

举例说明：1.在控制器中编写程序控制 PLC X0 口通。

程序如下：n001 输出 文件：0009

标号：0

输出：101 状态：通

n002 结束 文件：0009

标号：0

2.在控制器中编写程序使控制器输出口 1 通。

程序如下：n001 输出 文件:0009

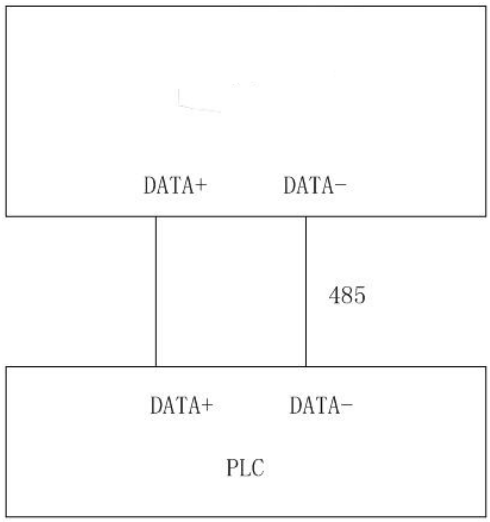
标号：0

输出:1 状态：通

n002 结束 文件：0010

标号：0

2. 接线图



3. 参数设置

用户登录→系统参数→控制参数→将扩展 PLC，禁止改为有效，保存，切断电源，连接 PLC，上电，执行编好的程序

注意：

1. 如果界面提示“PLC”，则 HJ35L(D)款 与 PLC 没有通信上

2. 通过按下外部急停按钮 或在自动执行界面下 按下 F4 键，可以复位 485 通讯，清除错误。

二、中英文切换功能

HJ35L(D)款有中文、英文两种语言，可自由切换

切换方式：

中文：参数设置→系统参数→控制参数→语言:简体中文，按“确认”键，改变系统语言→参数保存→按“确认”键。

英文：Para Set→SystPara→CtrlPara→Language:English→按“确认”键，改变系统语言→SavePara→按“确认”键

三、 示教功能

就是用控制器通过按键一步一步地操纵刀具动作，错了还可以擦去重来，就类似于游戏机和遥控玩具一样。让刀具按照控制器操纵的路径行走，只需一遍控制器就记住了。然后就可以让控制器自动执行。这就是所谓的“示教”

(D)款 中具有“示教”功能的指令有 5 个，分别是：相对运动、绝对运动、快速运动、顺圆

IJ、逆圆 IJ。

HJ35L(D)款示教模式操作说明：

1：进入示教模式：在“手动操作”界面下按“删除”键。

2：示教按键介绍：①“指令选择”可以选择“快速运动”“绝对运动”“相对运动”“顺圆 IJ”“逆圆 IJ”五条指令。

②“连续”可以切换为“点动”

③“圆弧中点”可以保存需要运动的圆弧上第二个点。

④“确认”在“顺圆 IJ”“逆圆 IJ”是保存需要运动的圆弧上第三个点。

⑤“保存”可以进入保存程序。

3：示教编程方式：①通过“指令选择”来选择需要的指令；

②按“X+”“X-”“Y+”“Y-”“Z+”“Z-”“C+”“C-”寻找需要坐标点；

③按“下页”进入到下一条；

④通过“指令选择”来选择好需要的指令；

⑤按“X+”“X-”“Y+”“Y-”“Z+”“Z-”“C+”“C-”寻找需要坐标点；

⑥按“保存”，输入新程序文件名 1111，按“确认”提示“保存成功”。

4：指令编程说明： ①“快速运动”“相对运动”走的是增量；

②“绝对运动”走绝对坐标；

③“顺圆 IJ” “逆圆 IJ”走相对坐标；

5：举例：“顺圆 IJ”指令用“指令选择”按键选好后，第一个圆弧的就选择好了（0,0），然后“X+”走 2，“Y+”走到 2，作为圆弧的第二个点按“圆弧中点”记忆（2,2），然后“X+”走 4，“Y-”走到 0，作为第三个点按“确认”记忆（4,0），这样他会算出 I=2；J=0;
以上的程序会加工出一个圆心在（2,0），半径=2，的一个半圆。

四、 全新的上位机软件

支持程序和参数上传和下载，外观美观，设计更合理化