

# 三轴运动控制器

HC130-3

广州汇程机电科技有限公司

[www.hcnc.com.cn](http://www.hcnc.com.cn)

# 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。

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应为 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；

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。

## 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。

本控制器可控制三个电机运动，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护。

### 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。

数控系统主要由以下几部分组成：

- l 高性能、高速度 32 位
- l 液晶显示器(分辨率:192×64)
- l 专用运动控制芯片(信号输出为:5V TTL)
- l 输入/输出(10 路光电隔离 24V 输入,10 路光电隔离 24V 输出)
- l 用户加工程序存储器(可存储 48 个程序)
- l 最大程序行数 450 行
- l 薄膜按键阵列(28 键)

### 2.3 技术指标

- |            |                              |
|------------|------------------------------|
| l 最小数据单位   | 0.001mm                      |
| l 最大数据尺寸   | ±9999.999mm                  |
| l 快速点位运动限速 | 8000mm/min (脉冲当量为 0.001 毫米时) |
| l 最高加工速度限速 | 8000mm/min (脉冲当量为 0.001 毫米时) |
| l 最高脉冲输出频率 | 150KHz                       |
| l 控制轴数     | 3 轴(X,Y,Z)                   |
| l 联动轴数     | 圆弧 2 轴(X,Y)，直线 3 轴(X,Y,Z)    |
| l 电子齿轮     | 分子(n):1-65535,分母(m):1-65535  |
| l 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 172，宽 94，厚 30

嵌入孔尺寸：长 162，宽 84，前面板厚 4

## 3. 操作说明

### 3.1 开机画面

控制系统通电后出现如下画面



等待几秒钟后或按下任意键进入如下主画面：

自动执行	X 0000.000	P0000
手动操作	Y 0000.000	N000
程序管理	Z0000.000	
参数设置	T00.00 F0000	100% 0001

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	X 0000.000	P0000
点动操作	Y 0000.000	N000
回程序零	Z 0000.000	
回机械零	T00.00 F0000	100% 0001

手动高速:手动高低速切换, 正显时以低速(FI)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

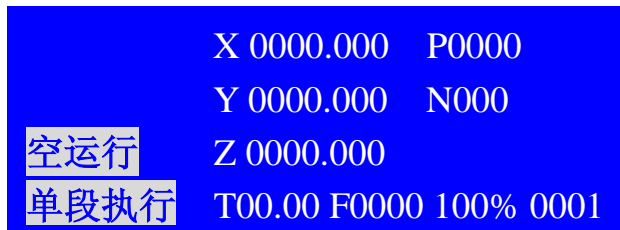
回机械零:返回机械零点

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

速度倍率键: 倍率增加:PgUp, 倍率减小:PgDn

### 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:用于暂停程序的的执行的。

### 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)

菜单切换由“F”键实现。



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。

文件接收:接收由上位机发送的程序文件(此功能暂无)

文件发送:由本控制器向上位机发送程序文件(此功能暂无)

#### 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:运动指令时的坐标或增量值。

T:Delay 时为延时值(以 0.01 秒为单位), Loop 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 (加 1)**: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**。

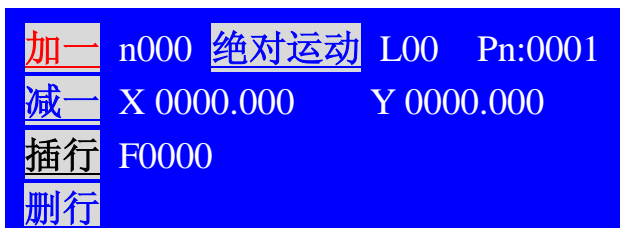
**F2 (减 1)**:当光标处于数字输入位置时,数字减一,减到 0 时自动借位;当光标处于符号位时,则“-”和空交替,当**光标处于指令字段**,**循环向后选择不同的指令**。

F3:在当前程序行位置插入一个结束行(End)

F4:将当前程序行删除

PgUp:向前翻一个程序行

PgDn: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。

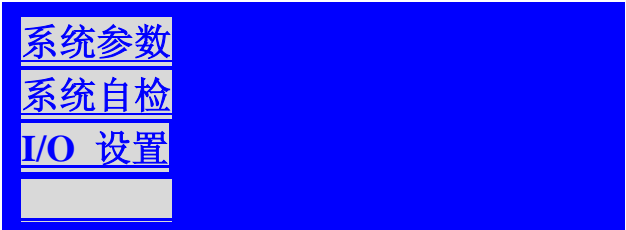
注：显示“----”时为无程序

3.4.6 程序管理的说明

如果修改有误，可用“程序读入”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(如果程序较多可能存储时间较长，请耐心等待)。  
如果进行另存，可用不同的文件名，按“另存”后直接输入文件名按确定即可；  
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

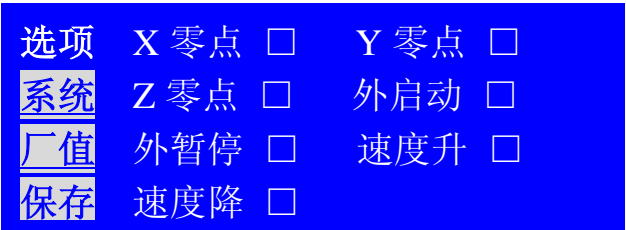
选“系统参数”进入系统参数菜单：  
选项:与控制有关的选项选择  
系统:与控制有关的系统参数  
厂值:恢复出厂值，误用此功能，可以不保存，关电后重新上电。  
保存:保存当前参数的参数

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。  
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。

注释：零点设置不打勾时为常闭、打勾为常开，零点运行速度是按手动高速运行的





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

选项	X 分子 00001	X 分母 00001
系统	Y 分子 00001	Y 分母 00001
厂值	Z 分子 00001	Z 分母 00001
保存	起速 00100	最高 06000

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: Y 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)

选项	时间 00500	点位 06000
系统	高速 03000	低速 00300
厂值	零速 00060	增量 00100
保存	X 间隙 00000	Y 间隙 00000

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

X 间隙: X 轴反向间隙值

Y 间隙: Y 轴反向间隙值

Z 间隙: Z 轴反向间隙值

X 显比: X 轴显示比例值

Y 显比: Y 轴显示比例值

Z 显比: Z 轴显示比例值

### 电子齿轮的设定

分子、分母分别表示 X、Y、Z 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:  $\pi$ )，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



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

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 20, 模数 2。

则齿轮转一周齿条运动  $20 \times 2 \times \pi$ 。

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

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

### 电子齿轮的计算方法(调整方法如下):

- (1) 先粗设一个电子齿轮比, 例: 1: 5;
- (2) 在机床上点动走一个标准距离(越长越准), 测量实际走的距离, 带入如下公式:

$$\frac{\text{《分子》} \times \text{【应该走的距离】}}{\text{《分母》} \times \text{【实际走的距离】}}$$

将上式化简成最简分数即可。

**例:** 初设电子齿轮比, 例: 1: 5, 点动1000毫米, 实际走1837毫米。

$$\frac{1 \times 1000}{5 \times 1837} = \frac{200}{1837}$$

### 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 $\leq 1$** , 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)。

### I 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。

#### I 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。

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。

#### I 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。

#### I 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。

### 3. 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。

### 4. 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，不参恢复。

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。

**另注：如果在参数状态下，按三个键：空格 8 6，系统将自动把目前参数值设置为出厂值，再按“厂值”时，系统将恢复到当前设定的出厂值**

### 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

输入	01●	02○	03○
设入	04○	05○	06○
输出	07○	08○	09○
设出	10○		

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

输入	X 正限●	X 负限○	Y 正限○
设入	Y 负限○	Z 正限○	Z 负限○
输出	报 警○	急 停○	X 零点○
设出	Y 零点○	Z 零点○	外启动○

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

输入	01●	02○	03○	04○
设入	05○	06○	07○	08○
输出	09○	10○		
设出				

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○。同时对应的输出口将由断开变为闭合，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

输入	M0●	M1○	M2○	M3○
设入	M4○	M5○	M6○	M7○
输出	M8○	M9○		
设出				

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

输入	X 正限 01	X 负限 00
输出	Y 正限 00	Y 负限 00
加 1	Z 正限 00	Z 负限 00
减 1	报 警 00	急 停 00

- 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，而避开此出现故障的输入口。
- 例如：把输入 1 口设置为 X 正限位功能，则在输入设置画面把 X 正限位后边修改为 01
- 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

输入	M0 00	M1 00	M2 00
输出	M3 00	M4 00	M5 00
加 1	M6 00	M7 00	M8 00
减 1	M9 00		

- 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。

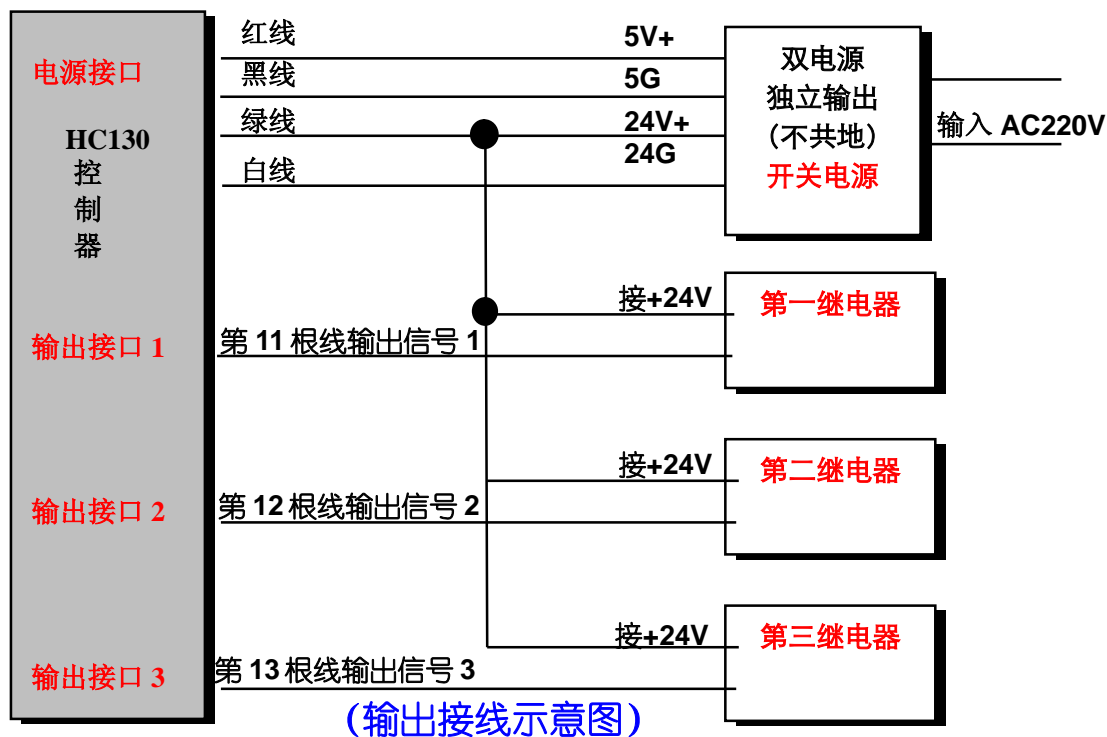
当输出口有硬件故障时，可选择未用的输出口实现此输出功能，而避开此出现故障的输出口。

注：不能对不同的输出功能选择同一输出口

例如：把输出 M0 设置为输出 1 口（也就是输入输出线的第 11 根线）

数值不能为负或大于 10

为了让您更清晰理解输出设置、线路连接和程序的对照，现举例示意如下：



输入	M0 01	M1 00	M2 00
输出	M3 00	M4 02	M5 00
加 1	M6 00	M7 00	M8 03
减 1	M9 00		

(输出设置图一)

在以上线路连接和输出设置图一的设置情况下，

输出指令：输出状态 P0 S1 则为打开 第一继电器

加一	n000	输出状态	L00	Pn:0001
减一	P0		S1	
插行				
删行				

输出指令：输出状态 P4 S0 则为关闭 第二继电器

加一	n000	输出状态	L00	Pn:0001
减一	P4		S0	
插行				
删行				

输出指令：输出状态 P8 S1 则为打开 第三继电器

加一	n000	输出状态	L00	Pn:0001
减一	P8		S1	
插行				
删行				

输入	M0 00	M1 03	M2 00
输出	M3 00	M4 00	M5 01
加 1	M6 02	M7 00	M8 00
减 1	M9 00		

(输出设置图二)

同理在以上线路接线和输出设置二的设置情况下

输出指令：输出状态 P5 S1 则为打开 第一继电器

输出指令：输出状态 P6 S1 则为打开 第二继电器

输出指令：输出状态 P1 S1 则为打开 第三继电器

如上所示，大家会明白，程序编辑中的“输出状态”里面的 P 实际就跟输出设置里面的 M 是对应的，但 M 可以定义哪个输出口，从而打开该个输出口

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
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 时为零标号)
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 450 行。

#### 4.2.1 程序结束

加一	n000	程序结束	L00	Pn:0001
减一				
插行				
删行				



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

加一	n000	绝对运动	L00	Pn:0001
减一	X 0000.000	Y 0000.000		
插行	Z 0000.000	F0000		
删行				

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(Y 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

加一	n000	增量运动	L00	Pn:0001
减一	X 0000.000	Y 0000.000		
插行	Z 0000.000	F0000		
删行				

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(Y 向绝对坐标)，F(可为后续的指令指定速度，亦可为 0)

#### 4.2.4 直线插补

加一	n000	直线插补	L00	Pn:0001
减一	X 0000.000	Y 0000.000		
插行	Z 0000.000	F0000		
删行				

沿直线以 F 速度×速度倍率运动给定的增量值。

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(Y 向绝对坐标)，F(运动速度)

#### 4.2.5 顺圆插补

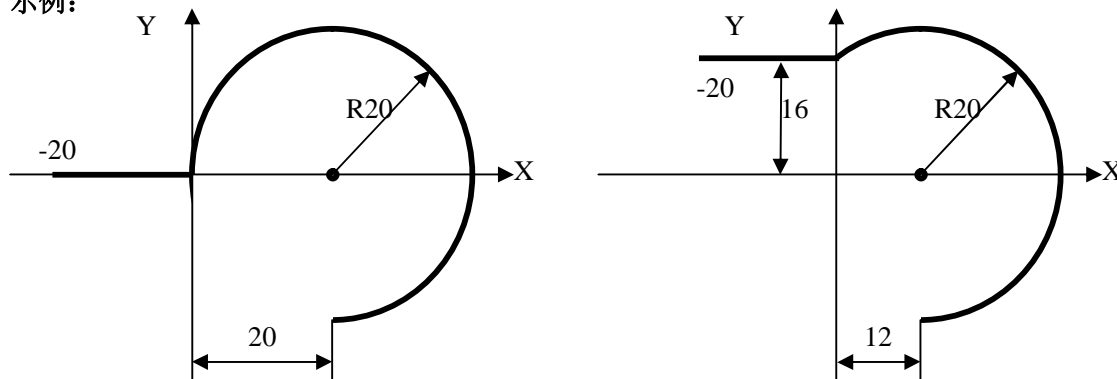
加一	n000	顺圆插补	L00	Pn:0001
减一	X 0000.000	Y 0000.000		
插行	I 0000.000	J 0000.000		
删行	F0000			

沿顺圆方向以 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。

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(X 相对于圆心的增量)，J(Y 相对于圆心的增量)，  
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

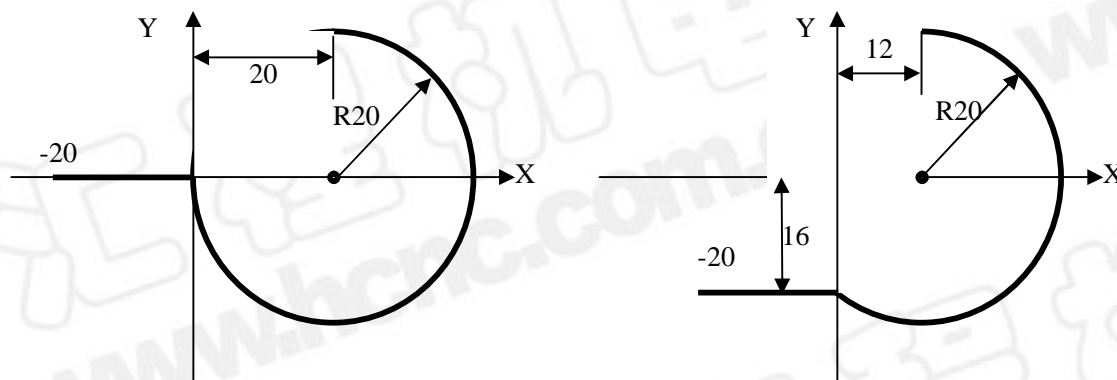
加一	n000	逆圆插补	L00	Pn:0001
减一	X	0000.000	Y	0000.000
插行	I	0000.000	J	0000.000
删行	F	0000		

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。

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(X 相对于圆心的增量)，J(Y 相对于圆心的增量)，  
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

加一	n000	延时等待	L00	Pn:0001
减一	T00.00			
插行				
删行				

延时相应时间。时间单位 0.01 秒。

参数：T(延时的时间×100)

取值范围：T(1-9999)，(如果为 0 则为暂停，等待下一个启动后才执行以下程序)

#### 4.2.8 绝对跳转

加一	n000	绝对跳转	L00	Pn:0001
减一	N00			
插行				
删行				

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

加一	n000	程序循环	L00	Pn:0001
减一	T0000		N00	
插行				
删行				

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

加一	n000	测位跳转	L00	Pn:0001
减一	P00		S1	
插行	N00			
删行				

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(1-12)，S(0,1)，N(1-99)

例如 1: P1 S1 N01

则为当输入 1 口跟 24V 地断开状态时跳转到标号为 01 的程序行，否则继续往下执行程序

例如 2: P3 S0 N05

则为当输入 3 口跟 24V 地接通状态时跳转到标号为 05 的程序行，否则继续往下执行程序

#### 4.2.11 坐标设置

加一	n000	坐标设置	L00	Pn:0001
减一	X 0000.000		Y 0000.000	
插行	Z 0000.000			
删行				

设置当前坐标值。

参数: X(X 轴的坐标), Y(Y 轴的坐标), Z(Y 向绝对坐标)

#### 4.2.11 输出状态

加一	n000	输出状态	L00	Pn:0001
减一	P0		S0	
插行				
删行				

设置输出出口的状态。

参数: P(输出出口号), S(输出状态)

取值范围: P(1-3), S(0,1)

例如 1: P0 S1

则为开打 M0 口所设置的输出口，如果 M0 为 03 则是打开第三输出口。

例如 2: P3 S0

则为关闭 M3 口所设置的输出口，如果 M3 为 05 则是关闭第五输出口。

#### 4.2.12 回机械零

加一	n000	回机械零	L00	Pn:0001
减一	P0		S0	
插行				
删行				

参数: P (选择轴), S (回零方向)

取值范围: P (0, 1, 2), S (0, 1)

注释: P 的 0 为 X 轴, 1 为 Y 轴, 2 为 Z 轴; S 的 0 为正方向回机械零, 1 为负方向回机械零

例如 1: P0 S1

则为 X 轴朝正方向回机械零

例如 2: P3 S0

则为关闭 M3 口所设置的输出口，如果 M3 为 05 则是关闭第五输出口。

## 5. 系统连接

### 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	
6	
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 电机联接

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+。

### 5.3 系统电气联接说明

供电电源定义：**绿为 24V+**，白为 24V 地，**红为 5V+**，黑为 5V 地，**(请务必用不共地开关电源)**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。

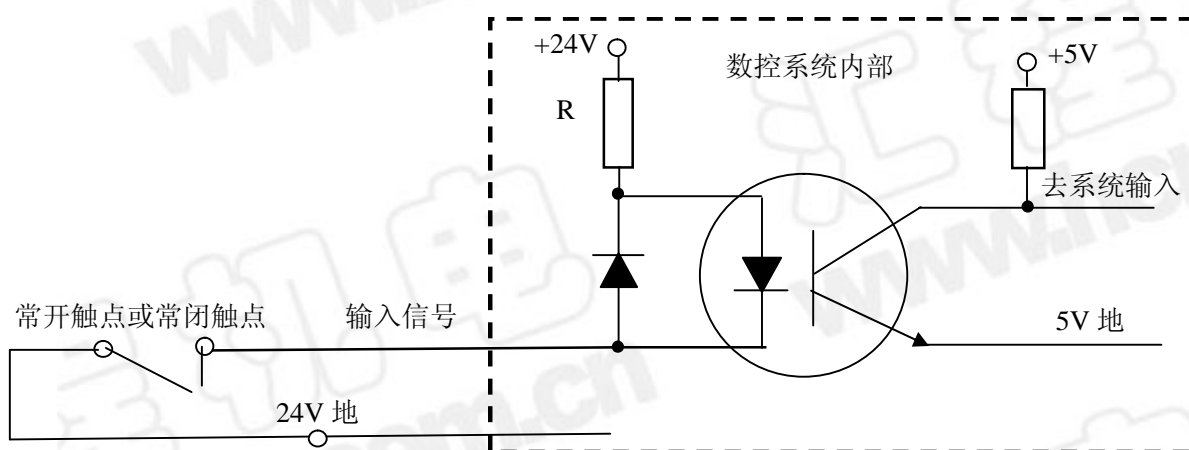
从本系统到驱动器的连接线必须使用屏蔽线，降低干扰。

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。

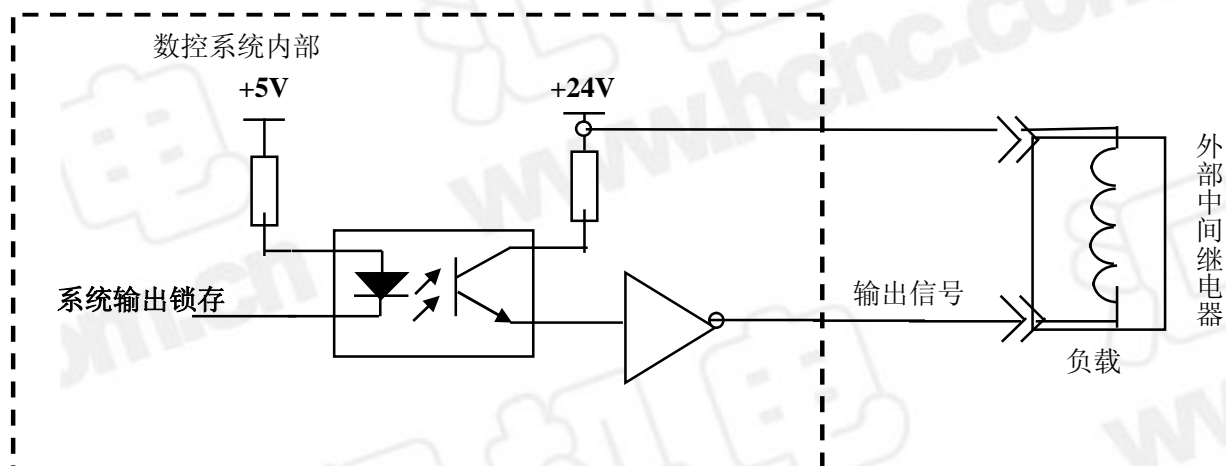
系统接地线应采用较粗的铜线，一般应大于 4 平方毫米。并尽量缩短与接地端的距离。

## 5.4 系统电气联接示意图

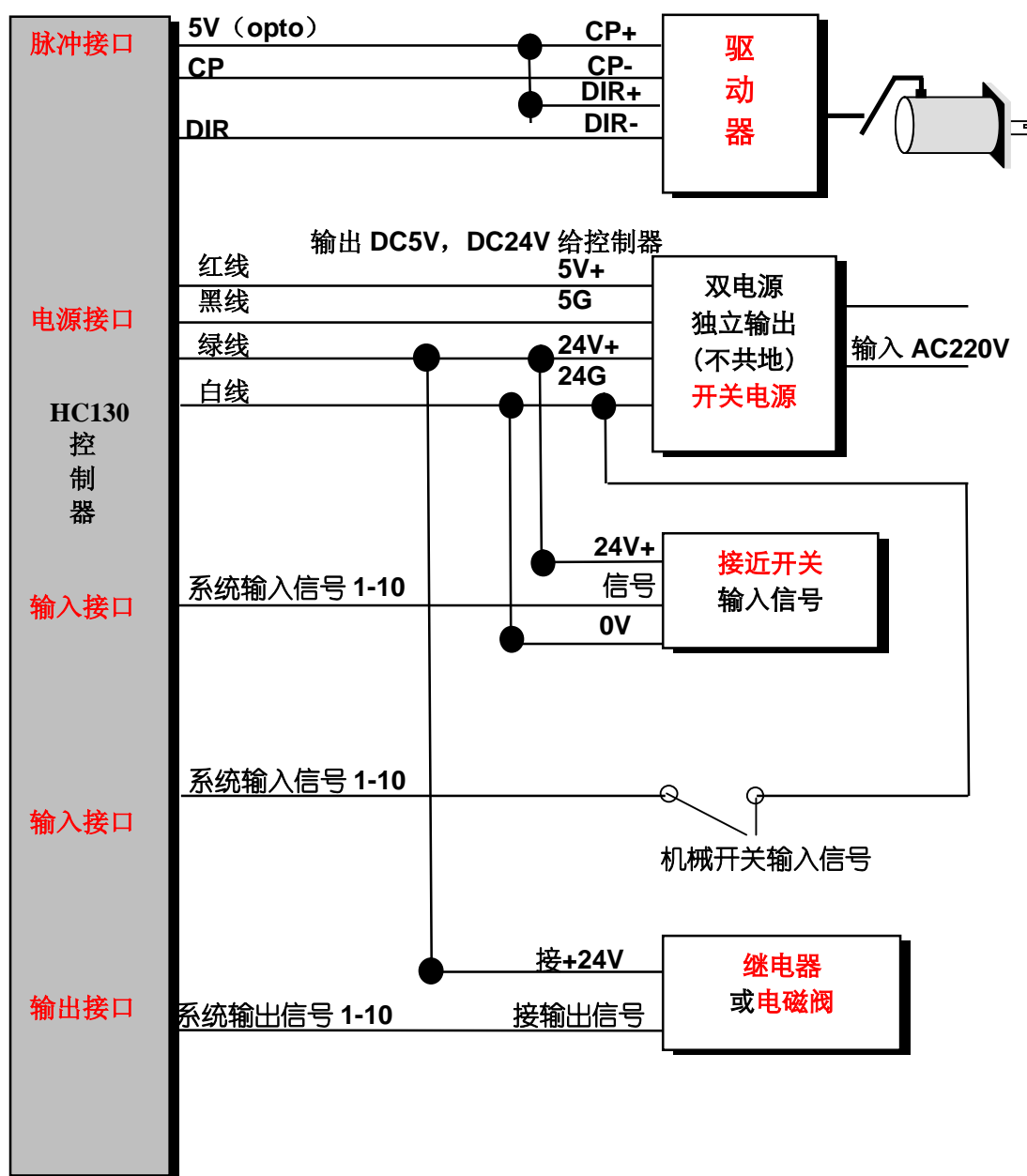
**系统输入原理：**按照下图方式连接。



**系统输出原理：**按照下图方式连接



脉冲口及输入输出接口接线示意图：





## 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。

## 目录

<b>1. 安全须知 .....</b>	<b>2</b>
<b>2. 概述 .....</b>	<b>3</b>
2.1 主要功能.....	3
2.3 技术指标.....	3
2.4 外观及面板.....	3
<b>3. 操作说明 .....</b>	<b>4</b>
3.1 开机画面.....	4
3.2 手动.....	4
3.3 自动.....	5
3.4 程序管理.....	5
3.4.1 屏幕显示说明 .....	5
3.4.2 编辑状态下操作按键说明 .....	6
3.4.4 程序的读入 .....	6
3.4.5 程序的删除 .....	6
3.4.6 程序管理的说明 .....	7
3.5 参数设置.....	7
3.5.1 系统参数 .....	7
3.5.2 系统自检 .....	11
3.6 I/O 设置 .....	12
3.6.1 输入设置 .....	12
3.6.2 输出设置 .....	12
<b>4. 系统指令及编程.....</b>	<b>15</b>
4.1 编程概念/符号说明.....	15
4.1.1 相关概念 .....	15
4.1.2 程序字及约定 .....	15
4.2 指令.....	15
4.2.1 程序结束 .....	15
4.2.2 绝对运动 .....	16
4.2.3 增量运动 .....	16
4.2.4 直线插补 .....	16
4.2.5 顺圆插补 .....	16
4.2.6 逆圆插补 .....	17
4.2.7 延时等待 .....	18
4.2.8 绝对跳转 .....	18
4.2.9 程序循环 .....	18
4.2.10 测位跳转 .....	18
4.2.11 坐标设置 .....	19
4.2.11 输出状态 .....	19
<b>5. 系统连接 .....</b>	<b>20</b>
5.1 接口定义.....	20
5.2 电机联接.....	20
5.3 系统电气联接说明.....	20
<b>6. 常见故障及排除.....</b>	<b>23</b>
6.1 手动时无运动: .....	23
6.2 运动距离有误差.....	23
6.3 输入/输出无效.....	23
6.4 错误报警.....	23
6.5 系统功能声明.....	23