



# 打孔攻丝机控制器说明书

DX12-6 (V1.3)

2014年 01月



# 目录

<b>1. 安全须知</b> .....	<b>1</b>
<b>2. 概述</b> .....	<b>2</b>
2.1 主要功能.....	2
2.2 系统组成.....	2
2.3 技术指标.....	2
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.....	4
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.....	5
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.....	6
3.5 参数设置.....	6
3.5.1 系统参数.....	6
3.5.2 系统自检.....	9
3.6 I/O 设置.....	10
3.6.1 输入设置.....	10
3.6.2 输出设置.....	11
<b>4. 系统指令及编程</b> .....	<b>12</b>
4.1 编程概念/符号说明.....	12
4.1.1 相关概念.....	12
4.1.2 程序字及约定.....	12
4.2 指令.....	12
4.2.1 程序结束.....	12
4.2.2 绝对运动.....	13
4.2.3 增量运动.....	13
4.2.4 直线插补.....	13
4.2.5 顺圆插补.....	13
4.2.6 逆圆插补.....	14
4.2.7 延时等待.....	14
4.2.8 绝对跳转.....	14
4.2.9 程序循环.....	15
4.2.10 测位跳转.....	15

4.2.11	坐标设置.....	15
4.2.12	输出状态.....	15
4.2.13	回机械零.....	15
4.2.14	子程序.....	15
4.2.15	测位运动.....	15
4.2.16	设随动轴.....	16
4.2.17	中断操作.....	16
4.2.18	几点说明.....	16
4.2.19	指令中文、英文、GM 代码对照表.....	17
4.3	选择示教.....	17
4.4	示教编程.....	17
<b>5.</b>	<b>系统连接.....</b>	<b>19</b>
5.1	接口定义.....	19
5.2	电机联接.....	20
5.3	系统电气联接说明.....	20
<b>6.</b>	<b>常见故障及排除.....</b>	<b>20</b>
6.1	手动时无运动: .....	20
6.2	运动距离有误差.....	20
6.3	输入/输出无效.....	20
6.4	错误报警.....	20
6.5	系统功能声明.....	20
<b>附录 1:</b>	<b>控制器使用厂家、或最终用户.....</b>	<b>21</b>

# 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。

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。

本控制器可控制六个电机运动，可实现点位、直线、圆弧插补的操作。具有循环、跳转、子程序、中断、随动、测位等功能。支持中文、英文，文字指令、GM 代码。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。

**示教编程:** 可使用示教编程或选择示教

**外部手动:** 可定义多种外部手动功能，以方便使用

**自由选择输入功能:** 使有限输入口可实现各种用户需求

**指令丰富:** 17 条多功能指令，能满足您的各种功能需要

快速点位: 各轴可以最高速度分动，以提高效率

子程序: 子程序调用，可嵌套 8 层

中断: 由外部信号中断当前的运动转入中断处理

随动: 各轴运动的过程中，随动轴可根据输入点的状态运动

测位停: 遇输入点有效后中止当前程序行的执行

### 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(24 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 300 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 6 轴(X, Y, Z, A, B, C)

- 联动轴数 直线 6 轴 (X, Y, Z, A, B, 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

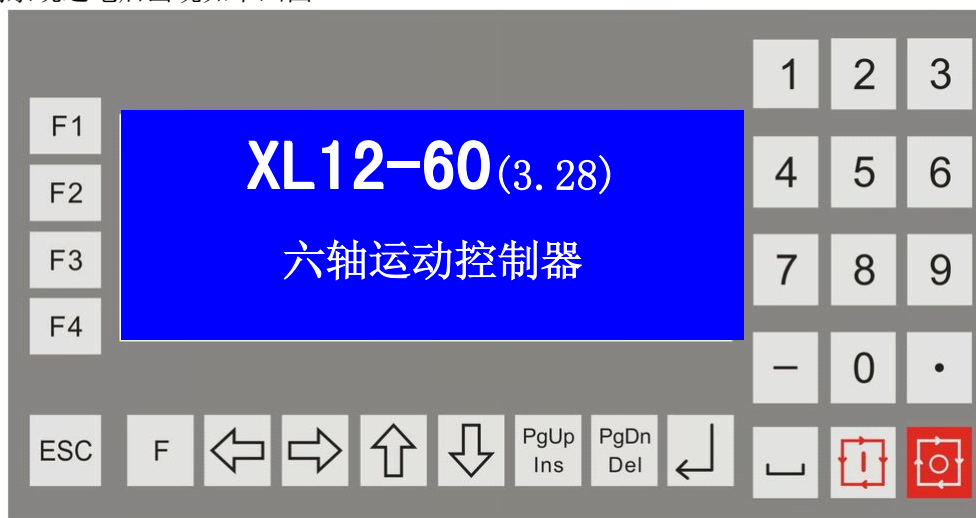
外形尺寸: 长 172, 宽 94, 厚 30

嵌入孔尺寸: 长 162, 宽 84, 前面板厚 4

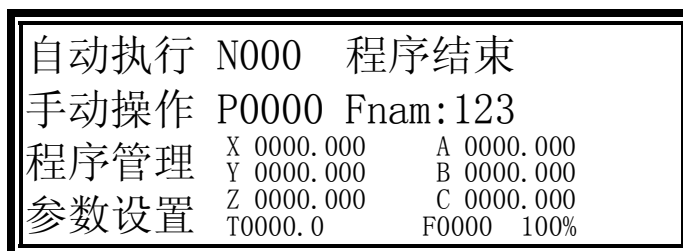
## 3. 操作说明

### 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:



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, 以设定的数值为步长, 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,

A+:2, A-:5, B+:3, B-:6, C+:7, C-:8

速度倍率键: 倍率增加:PgUp, 倍率减小:PgDn

当“外手动”有效时, 在主画面或手动功能下, 外手动钮有效。

### 3.3 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“参数设置”中的“系统参数”下的“选项”中的“不执行”选择中时, 进入自动主画面, 但不执行程序; 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。

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)。

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

文件发送:由本控制器向上位机发送程序文件

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),自动生成的序号,与编程无关

程序结束:指令名字段,控制指令共有十四个(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。

I, J:圆弧圆心相对起点的坐标。

T:Delay 时为延时值(以0.1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:输入口、输出态、轴选择的指定,输入取值1-10,输出取值0-9,轴选取值0-3;

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:输入口、输出态、轴方向时的状态,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(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 Load 重新读入程序而放弃修改。

如果需保存当前的修改，用 Save 功能(存储时间较长，请耐心等待)。

如果进行进行另存，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。

A 正限: A 正向限位禁止或有效。

A 负限: A 负向限位禁止或有效。

B 正限: B 正向限位禁止或有效。

B 负限: B 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 1 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。

A 零点: A 机械零开关常开或常闭。

B 零点: B 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。  
不执行: 进入自动画面不立即执行。 GM 代码: 指令代码用 GM 代码形式显示。  
English: 进入英文菜单画面。 外手动: 外部手动按钮有效。  
关输出: 自动过程中按下急停关闭所有输出。 留坐标: 进入自动时清除或保留当前坐标。  
各自动: 点位运动时各轴插补或不插补。  
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、外手动)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: Y 电子齿轮分母(取值范围 1-65535)  
A 分子: A 电子齿轮分子(取值范围 1-65535) A 分母: A 电子齿轮分母(取值范围 1-65535)  
B 分子: B 电子齿轮分子(取值范围 1-65535) B 分母: B 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  
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 A 间隙: A 轴反向间隙值  
B 间隙: B 轴反向间隙值 C 间隙: C 轴反向间隙值

### ● 电子齿轮的设定

分子、分母分别表示 X、Y、Z、A、B、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:  $\pi$ ), 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)。

### 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)。

### ● 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 $\leq$ 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。

● 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。

● 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。

### 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 01-24 分别对应于输入口 1-24，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)

X 正限：X 轴正向限位

X 负限：X 轴负向限位

Y 正限：Y 轴正向限位

Y 负限：Y 轴负向限位

Z 正限：Z 轴正向限位

Z 负限：Z 轴负向限位

A 正限: A 轴正向限位	A 负限: A 轴负向限位
B 正限: B 轴正向限位	B 负限: B 轴负向限位
C 正限: C 轴正向限位	C 负限: C 轴负向限位
报 警: 报警或保护信号	急 停: 系统紧急停止
X 零点: X 轴的机械零点开关	Y 零点: Y 轴的机械零点开关
Z 零点: Z 轴的机械零点开关	A 零点: A 轴的机械零点开关
B 零点: B 轴的机械零点开关	C 零点: C 轴的机械零点开关
外启动: 外接的启动按钮	外暂停: 外接的暂停按钮
速度升: 外接的速度倍率升按钮	速度降: 外接的速度降按钮
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 xyzc 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
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

### 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 1-24。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 24

### **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
A	A 轴增量/绝对坐标
B	B 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	输入口、输出态、轴选指定
S	输入、输出态、轴方向状态指定
N	给定跳转到的目标号, 或特定编号

### 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

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),

A(A 向绝对坐标), B(B 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)

P、S: P 参数(非 0)选择的输入口状态为 S(0/1) 时等待

当选中“参数设置”的“系统”中“选项”下的“各自动”时各轴均按最高速度运动, 先到先停, 全到后进入下一条程序。否则按多轴直线插补方式运动, 与直线插补的区别: 按最高速度(与当前速度无关)运动。

#### 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),

A(A 向运动增量), B(B 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)

P、S: P 参数(非 0)选择的输入口状态为 S(0/1) 时等待

当选中“参数设置”的“系统”中“选项”下的“各自动”时各轴均按最高速度运动, 先到先停, 全到后进入下一条程序。否则按多轴直线插补方式运动, 与直线插补的区别: 按最高速度(与当前速度无关)运动。

#### 4.2.4 直线插补

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(Z 向运动增量),

A(A 向运动增量), B(B 向运动增量), C(C 向运动增量), F(运动速度)

P、S: P 参数(非 0)选择的输入口状态为 S(0/1) 时等待

当 P 为 0, S 为 1 时, 执行无限运动。所给坐标与运动终点无关, 仅设置各轴运动比例关系。运动过程中支持“暂停”和暂停后的启动、退出等操作。

#### 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。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。

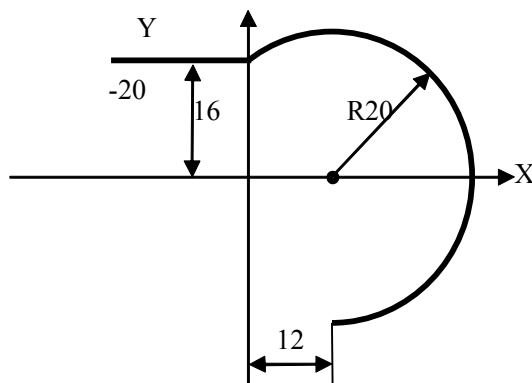
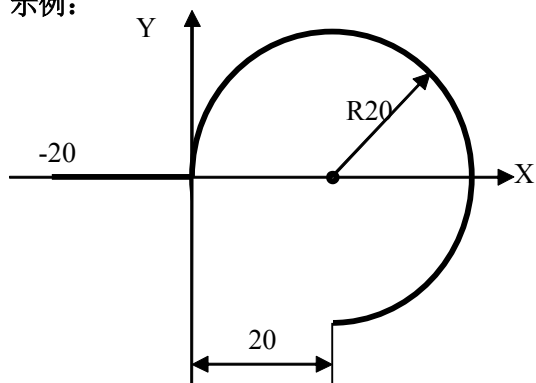
参数: X(X 向运动增量), Y(Y 向运动增量), I(X 相对于圆心的增量), J(Y 相对于圆心的增量),

F(运动速度)

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

右图: Line X20.000 Y0

Sarc X12.000 Y-36.000 I12.000 J-16.000

#### 4.2.6 逆圆插补

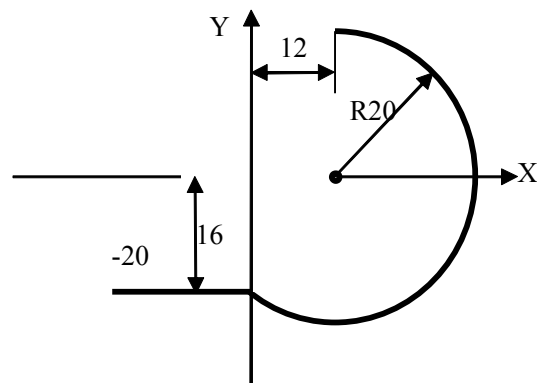
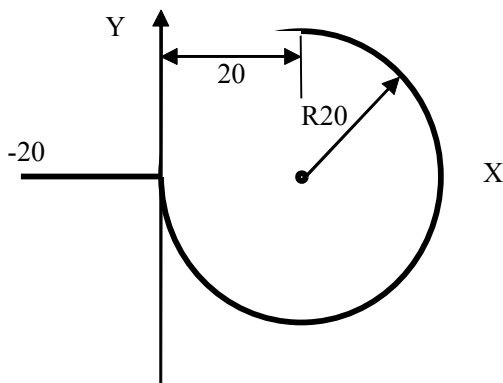
沿逆圆方向以 F 速度×速度倍率运动给定的增量值。只有 X、Y 轴实现圆弧插补。

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)

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

右图: Line X20.000 Y0

Narc 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×100 毫秒), 当为 0 时执行暂停功能, 暂停后按“启动”继续。

取值范围: T(0-9999)

#### 4.2.8 绝对跳转

跳转到指定的标号处。

参数: N(目标号)

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(目标号)

取值范围: P(1-12), S(0, 1), N(1-99)

#### 4.2.11 坐标设置

设置当前坐标值。

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), C(C 向绝对坐标), C(C 向绝对坐标)

#### 4.2.12 输出状态

设置出口的状态。

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

使某运动轴回到机械零点。

参数: P(运动轴的选择), S(回零的方向)

取值范围: P(0-5), S(0, 1)

0-3: 分别代表 X、Y、Z、A、B、C。

#### 4.2.14 子程序

子程序调用: 进入、设置、返回。

参数: N(子程序号), P(功能选择)

取值范围: N(1-99), P(0, 1, 2)

P 为 0: 子程序调用指令, 进入到 N 指定的子程序号

P 为 1: 子程序定义指令, 定义当前子程序的编号为 N

P 为 2: 子程序结束返回指令, N 值无意义

#### 4.2.15 \*测位运动

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(Z 向运动增量),

A(A 向运动增量), B(B 向运动增量), C(C 向运动增量), F(运动速度)

P、S: P 参数(非 0)选择的输入口状态为 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点有效。

#### 4.2.16 \*设随动轴

设置某轴的某方向轴输入点控制运动

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)

X轴正(0)、X轴负(1)、Y轴正(2)、Y轴负(3)、Z轴正(4)、Z轴负(5)、

A轴正(6)、A轴负(7)、B轴正(8)、B轴负(9)、C轴正(10)、C轴负(11)

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

S为0或1时为输入口的有效状态。

当对应的输入口有效时, 对应的轴按设定的方向运动, 无效即停。

设置为随动轴的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。

最多可设置4个随动控制点。

#### 4.2.17 \*中断操作

设置由输入口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), S(输入口状态/子功能)

当对应的输入口有效时, 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。

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1-9

S: 0: 指定输入口0(断开)有效

1: 指定输入口1(与24V地接通)有效

2: 中断返回, 将中断时未完成的运动继续, N,P无关

3: 中断返回, 忽略中断时未完成的运动, 并继续, N,P无关

4: 取消中断, N为设置时的输入口号, 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。

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。

#### 4.2.18 几点说明

与输入有关的指令, 其对应的为输入口号, 取值1-9,

与输出有关的指令, 其对应的为设出值, 取值0-9

当X轴或Y轴设为随动轴时, 圆弧运动将不执行

在程序中与随动轴有关的数据将被忽略

中断程序应放在主程序后面

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

标号不同于行号

为减少指令数量，有些指令是多功能的，请仔细阅读

#### 4.2.19 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
1	程序结束	Prog End	M02
2	绝对运动	Abs Move	G00.0
3	增量运动	Inc Move	G00.1
4	直线插补	Line	G01
5	顺圆插补	S_Arc	G02
6	逆圆插补	N_Arc	G03
7	延时等待	Delay	G04
8	绝对跳转	Jump	M94
9	程序循环	Loop	M95
10	测位跳转	JumpBit	M96
11	坐标设置	SetCoord	M97
12	输出状态	Output	M98
13	回机械零	MachZero	M99
14	子程序	SubRout	M93
*15	测位运动	Move To	G00.2
*16	设随动轴	Follow	M80
*17	中断操作	Intermit	M81

注：六轴控制器带\*指令为预留指令，有需要的客户请与厂家联系。

### 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”、“直线插补”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”或“直线插补”时数据将被清零。

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三个指令下可用。

## 4.4 示教编程

在“程序管理”功能下，按“空格”再按“.”进入示教编程状态。

可用“F”键切换功能菜单。

在此功能下支持手动功能，同时具有“点位运动”、“直线插补”、“圆弧插补”、“加工速度”功能。

操作方法：

按相应的运动键，到选择的位置。

如果是点位运动(快速)，请按下“点位运动”

如果是直线加工运动(按F速度运动)，请按下“直线插补”

如果是圆弧加工运动，请先选择圆弧上的一点(尽量在中间位置)，并按下“圆弧中点”；再选择圆弧的终点，并按“圆弧终点”

按下“点位运动”、“直线插补”、“圆弧终点”后直接形成一个程序行，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。

## 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(26线)定义

脚号	定 义
1	485_B
2	485_A
3	模拟输入信号 0
4	模拟输入信号 1
5	脉冲输入 A
6	5V 地
7	脉冲输入 Z
8	脉冲输入 B
9	Xcp
10	Xdir
11	Ycp
12	Ydir
13	Zcp
14	Zdir
15	Acp
16	Adir
17	Bcp
18	Bdir
19	Ccp
20	Cdir
21-26	未用

输入(24线)定义

脚号	定 义
1	输入 2
2	输入 1
3	输入 4
4	输入 3
5	输入 6
6	输入 5
7	输入 8
8	输入 7
9	输入 10
10	输入 9
11	输入 12
12	输入 11
13	输入 14
14	输入 13
15	输入 16
16	输入 15
17	输入 18
18	输入 17
19	输入 20
20	输入 19
21	输入 22
22	输入 21
23	输入 24
24	输入 23

电源插头(4芯白头)

颜色	定义
红色	5V 电源线
黑色	5V 电源地
绿色	24V 电源线
白色	24V 电源地

输出(14线)定义

脚号	定义	脚号	定义
1	输出 1	8	输出 8
2	输出 2	9	输出 9
3	输出 3	10	输出 10
4	输出 4	11	DAC(未用)
5	输出 5	12	24V 地
6	输出 6	13	未用
7	输出 7	14	未用

## 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, 5V 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-, 5V 接 dir+, cp+。

## 5.3 系统电气联接说明

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。

# 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。

# 附录1: 控制器使用厂家、或最终用户

### 1. 参数出厂值的设定

在设备调试到理想状态后(各系统参数均达理想状态), 可将此参数设为出厂值。

在“参数设置”中的“系统参数”功能下按

空格键, 再按 8 键, 再按 6 键

即将当前参数保存为“出厂值”

### 2. I/O 设置

出厂前应将 I/O 设置后的值进行记录, 以备恢复

### 3. 参数设置进入密码

固定密码: 168888

当取消或设置此密码时, 在主画面下按“PgUp”键后再按“空格”键, 再按

1. 进入编辑是否需要密码

2. 程序保存是否需要密码

3. 程序删除是否需要密码

4. 进入参数是否需要密码

5. 进入系统参数是否需要密码

6. 进入 I/O 设置是否需要密码

7. 进入手动是否需要密码