

# 目录

<b>第一章 安全警告及注意事项</b> .....	<b>1</b>
1.1 安全警告 .....	1
1.2 注意事项 .....	1
<b>第二章 安装与接线</b> .....	<b>2</b>
2.1 开箱检查 .....	2
2.2 产品型号说明 .....	2
2.3 外形与安装尺寸 .....	3
2.3.1 系统外形尺寸 .....	3
2.3.2 配电柜安装孔尺寸 .....	4
2.3.3 输入接口板尺寸 .....	5
2.3.4 输出继电器板尺寸 .....	6
2.3.5 配电柜设计注意事项 .....	6
2.4 接线说明 .....	7
2.4.1 综合接线图 .....	7
2.4.2 进给轴与主轴控制接口 .....	7
2.4.3 手持单元接口 .....	10
2.4.4 串行 IO 扩展接口 .....	10
2.4.5 485/232 扩展口 .....	11
2.4.6 输入接口板 .....	12
2.4.7 输出接口板 .....	13
2.4.8 以太网接口 .....	14
2.5 标准 PLC 信号说明 .....	14
<b>第三章 操作说明</b> .....	<b>16</b>
3.1 人机界面框架 .....	16
3.1.1 主界面 .....	16
3.1.2 操作说明 .....	17
3.2 功能界面 .....	17
3.2.1 位置/运行 .....	17
3.2.2 程序 .....	19
3.2.3 偏置 .....	20
3.2.4 参数 .....	22
3.2.5 诊断 .....	23
3.2.6 维护 .....	24
3.2.7 PLC .....	25
3.2.8 虚拟键盘 .....	26
3.2.9 帮助 .....	27
3.3 编辑键盘 .....	28
3.4 操作面板 .....	29
<b>第四章 运行与调试</b> .....	<b>31</b>
4.1 运行前检查 .....	31
4.1.1 接线检查 .....	31
4.1.2 电源检查 .....	31
4.1.3 设备检查 .....	31

4.2 试运行 .....	32
4.2.1 通电 .....	32
4.2.2 基本参数设置 .....	32
4.2.3 齿轮比调整 .....	32
4.2.4 加减速特性调整 .....	33
4.2.5 伺服相关设置 .....	34
4.2.6 外部状态检查 .....	34
4.2.7 接通伺服动力电源 .....	35
4.3 PLC 调试 .....	36
4.3.1 PLC 调试的内容 .....	36
4.3.2 PLC 调试的过程 .....	36
4.3.3 PLC 调试的方法 .....	36
4.4 连接机床调试 .....	37
4.4.1 参考点和软限位 .....	37
4.4.2 反向间隙误差补偿 .....	38
4.4.3 螺距误差补偿 .....	39
4.5 主轴 D/A 功能调整 .....	41
<b>第五章 故障诊断 .....</b>	<b>43</b>
5.1 故障及其对策 .....	43
5.2 报警信息 .....	45
5.2.1 程序报警 .....	45
5.2.2 PLC 模块报警 .....	53
5.2.3 界面模块报警 .....	54
5.2.4 Server 模块报警 .....	55
<b>第六章 附录 .....</b>	<b>56</b>
6.1 G 码速查 .....	56
6.2 M 码速查 .....	57

# 第一章 安全警告及注意事项

## 1.1 安全警告

- 操作不当将引起意外事故，必须要具有相应资格的人员才能操作本系统

## 1.2 注意事项

- 运输与储存

产品包装箱堆叠不可超过六层

不可在产品包装箱上攀爬、站立或放置重物

不可使用与产品相连的电缆拖动或搬运产品

严禁碰撞、划伤面板和显示屏

产品包装箱应避免潮湿、暴晒以及雨淋

- 开箱检查

打开包装后请确认是否是您所购买的产品

检查产品在运输途中是否有损坏

对照清单确认各部件是否齐全，有无损伤

如存在产品型号不符、缺少附件或运输损坏等情况，请及时与本公司联系

- 接线

参加接线与检查的人员必须是具有相应能力的专业人员

产品必须可靠接地，接地电阻应不大于 $0.1\ \Omega$ ，不能使用中性线（零线）代替地线

接线必须正确、牢固，以免导致产品故障或意想不到的后果

插拔插头或打开产品机箱前，必须切断产品电源

- 检修

检修或更换元器件前必须切断电源

发生短路或过载时应检查故障，故障排除后方可重新启动

不可对产品频繁通断电，断电后若须重新通电，相隔时间至少1min

## 第二章 安装与接线

### 2.1 开箱检查

打开包装后请确认以下项目：

- 1) 是否是您所购买的产品；
- 2) 检查产品在运输途中是否有损坏；
- 3) 对照清单，确认各部件、附件是否齐全有无损伤；
- 4) 如存在产品不符、缺少附件或运输损坏等情况请及时与我司联系；
- 5) 请对照数控装置型号编号说明核查产品型号。

### 2.2 产品型号说明

CNC 主机命名规则：

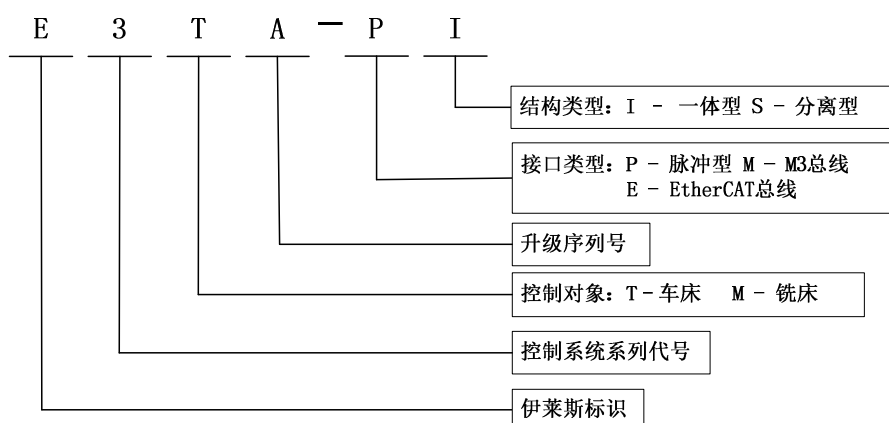


图 2.1 CNC 主机命名规则

操作面板命名规则：

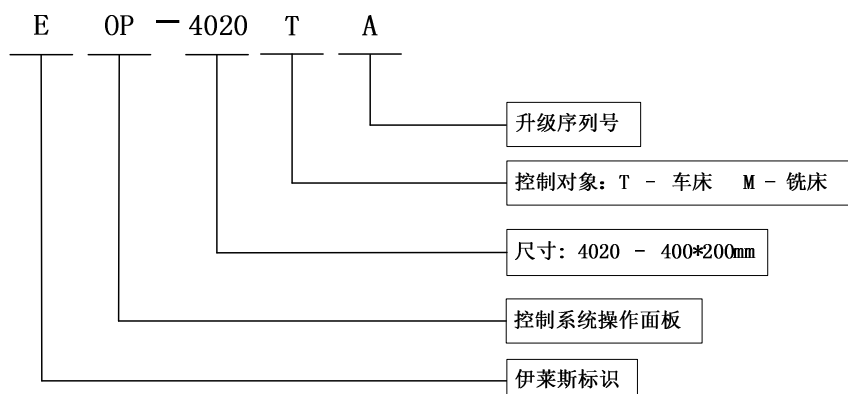


图 2.2 操作面板命名规则

## I/O 板命名规则:

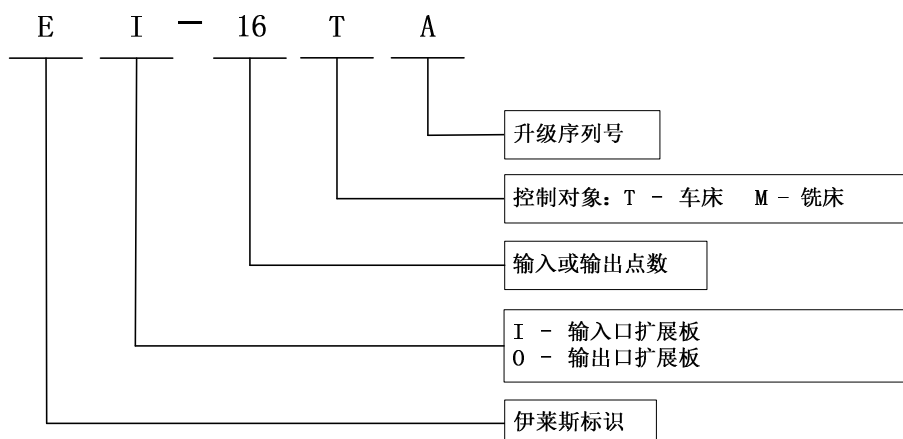


图 2.3 I/O 板命名规则

## 2.3 外形与安装尺寸

### 2.3.1 系统外形尺寸

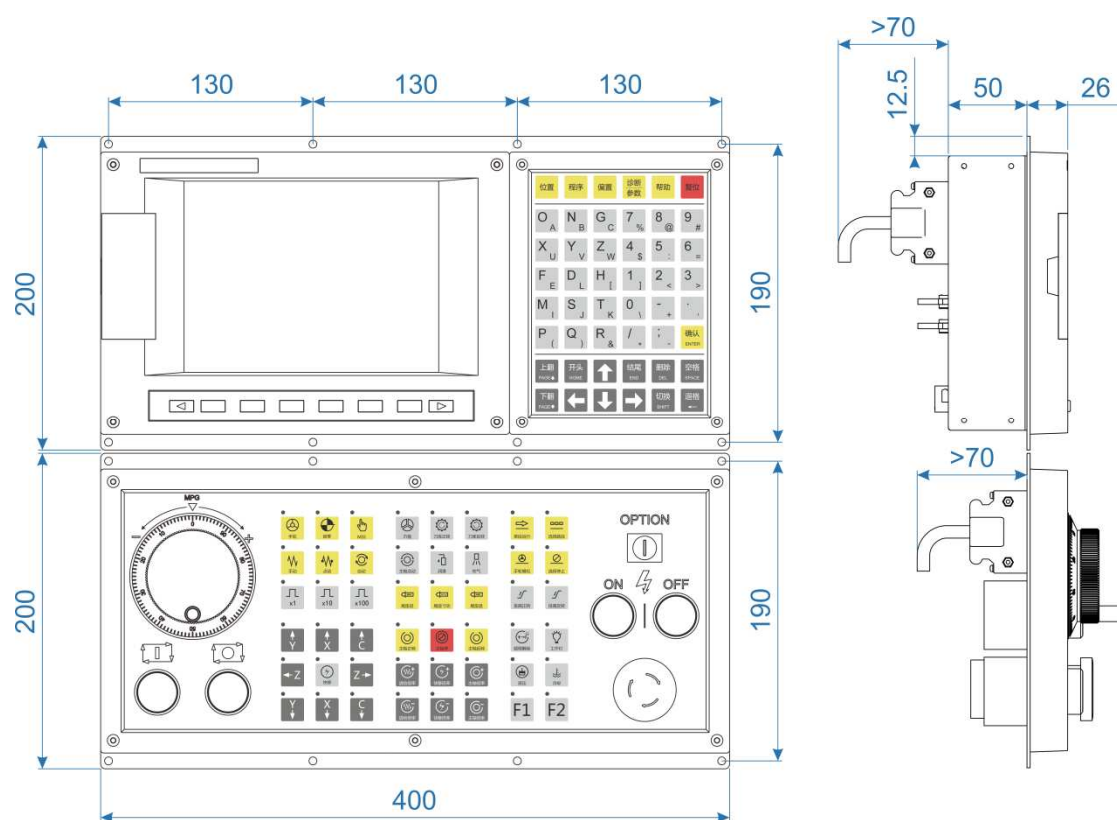


图2.4 E3TA-PS主机配EOP-4020TA操作面板外形尺寸图

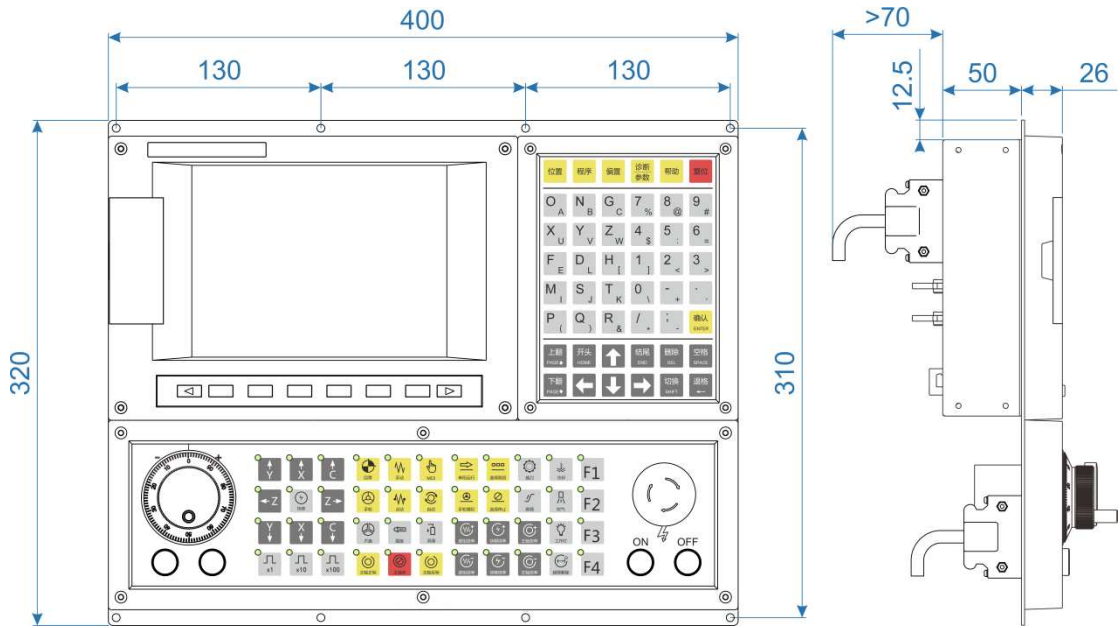


图2.5 E3TA-PI主机外形尺寸图

### 2.3.2 配电柜安装孔尺寸

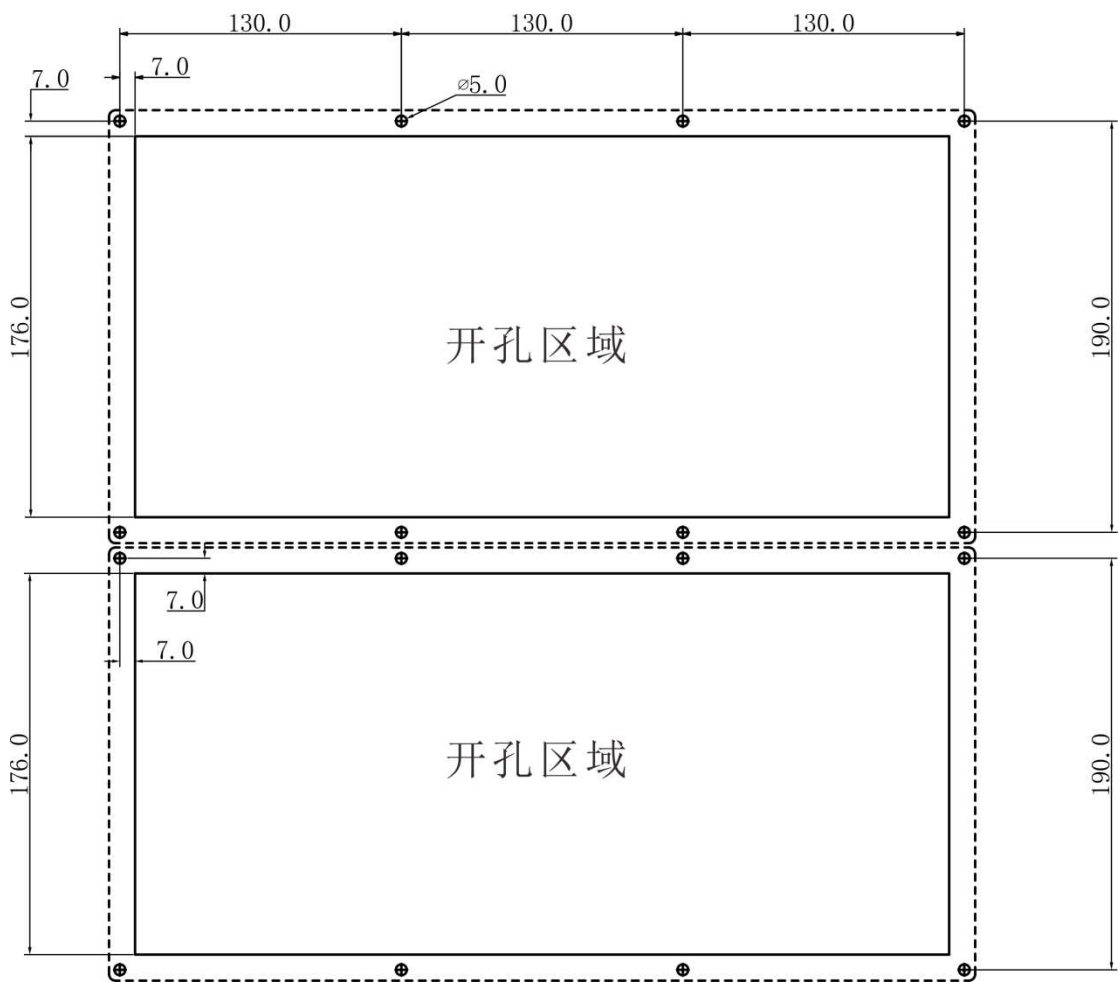


图2.6 E3TA-PS主机配EOP-4020TA操作面板安装尺寸图

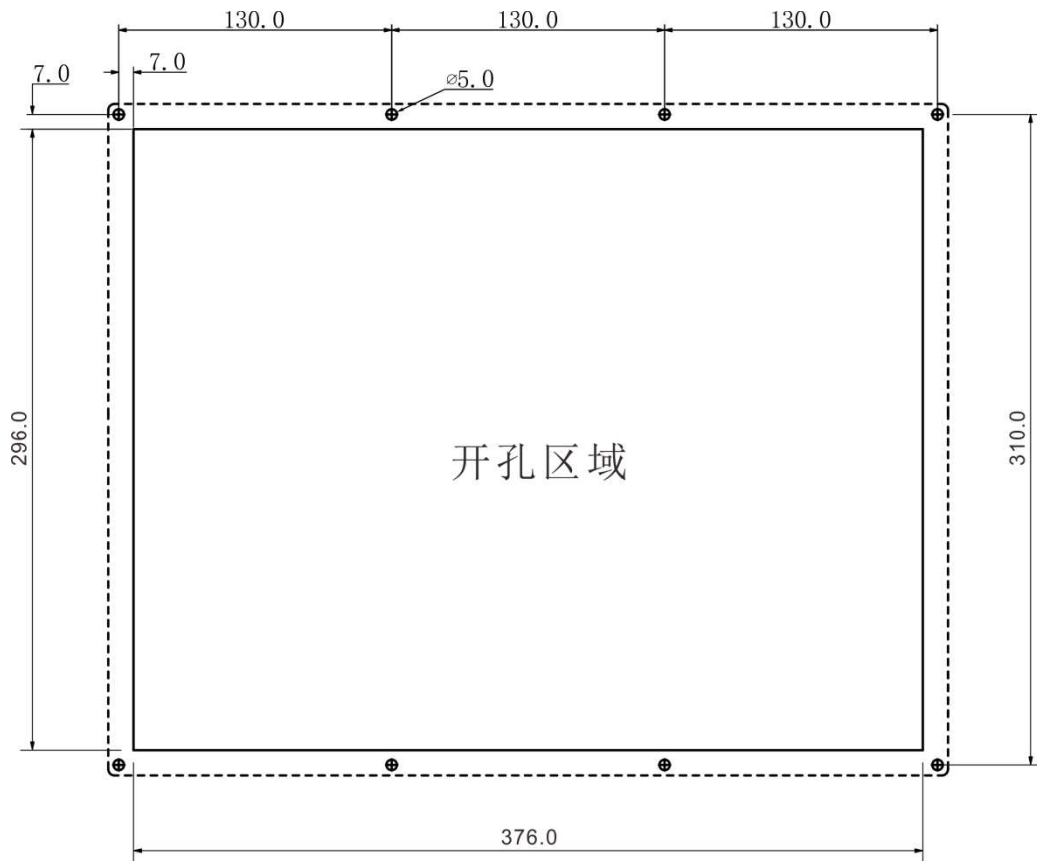


图2.7 E3TA-PI主机安装尺寸图

### 2.3.3 输入接口板尺寸

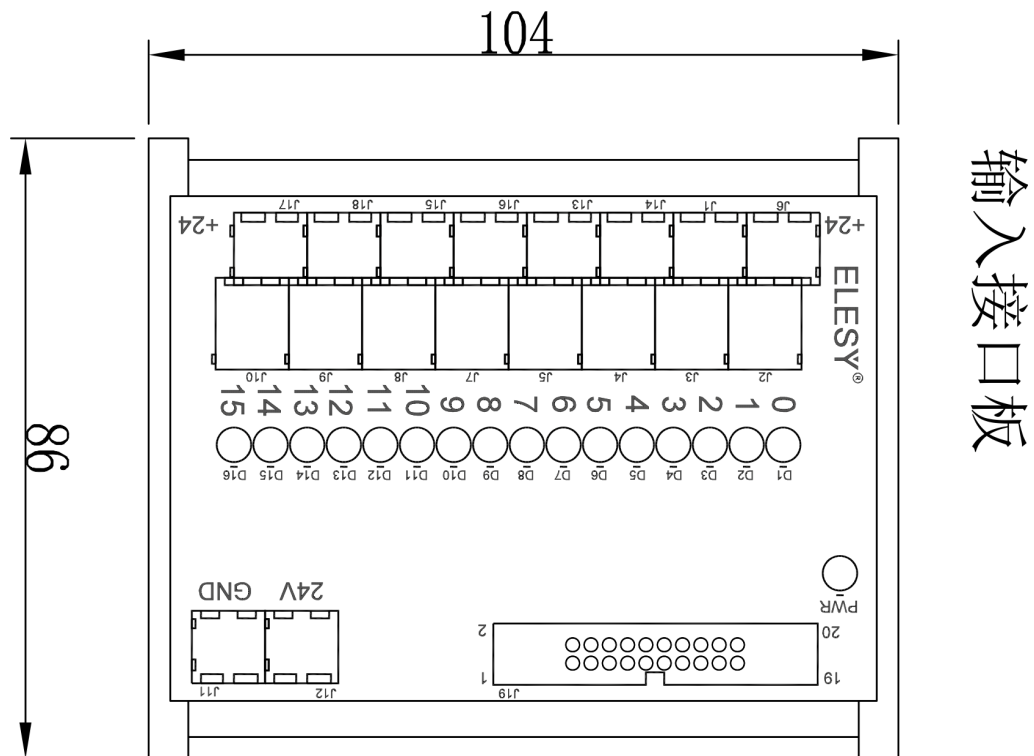


图2.8 I/O输入板安装尺寸图

### 2.3.4 输出继电器板尺寸

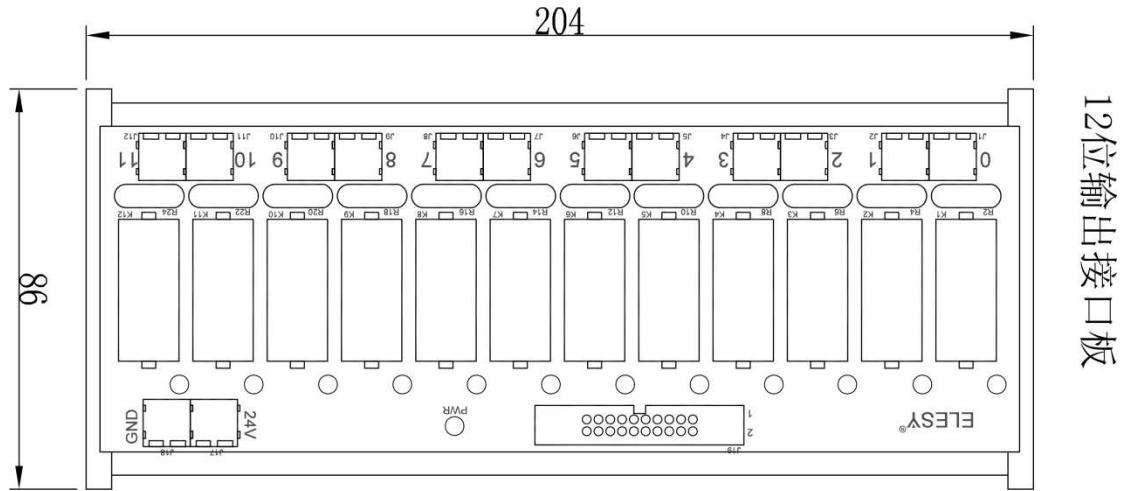


图2.9 12位I/O输出板安装尺寸图

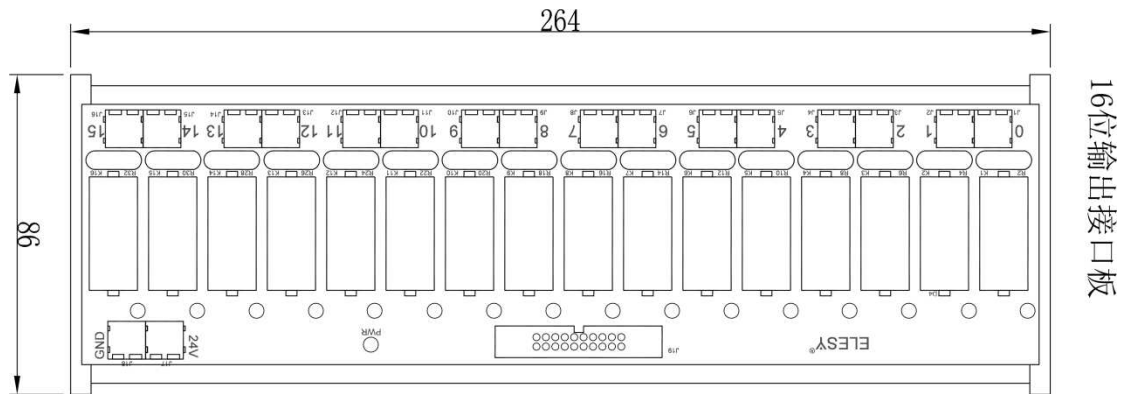


图2.10 16位I/O输出板安装尺寸图

### 2.3.5 配电柜设计注意事项

- 1) 注意在数控装置的背面与电柜壁之间留有 100 毫米的间隙,以便插接与数控装置相连的电缆,便于电柜内空气流通和散热;
- 2) 电柜的结构必须达到 IP54 防护等级,特别注意下列要求:
  - a) 制造电柜的材料应能承受机械、化学和热应力以及正常工作中碰到的湿度影响;
  - b) 在电柜门等接缝处,应贴密封条,密封所有缝隙;
  - c) 电缆入口应密封,在现场应容易再打开;
  - d) 采用风扇或热交换器等对电柜散热,对流空气;
  - e) 若采用风扇散热,在进风/出风口必须使用空气过滤网;
  - f) 小心灰尘从散热孔进入,灰尘或切削液、雾可能从微小缝隙和进风/出风口进入数控装置,依附在电路板上,使绝缘老化,而导致故障;
- 3) 电柜内部温度应不高于 50℃,否则应采用更有效的散热措施;
- 4) 数控装置面板必须安装在冷却液和其他液体直接溅射不到的地方;
- 5) 减少电磁干扰,使用 50V 以上直流或交流供电的部件和电缆,应与数控装置保留 100mm 以上的距离。



## 2.4 接线说明

### 2.4.1 综合接线图

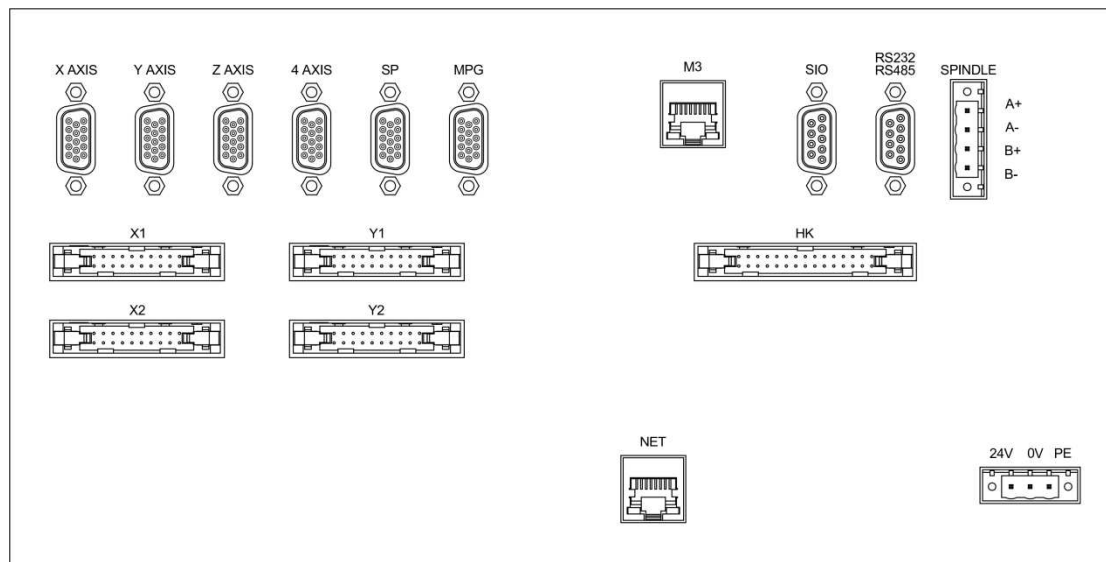


图2.11 数控装置接口

各端口定义和功能描述:

序号	端口标识	功能	序号	端口标识	功能
1	X AXIS	X 进给轴控制接口	8	SIO	串行 IO 扩展口接口
2	Y AXIS	Y 进给轴控制接口	9	RS232/RS485	RS485/RS232 扩展口
3	Z AXIS	Z 进给轴控制接口	10	SPINDLE	主轴模拟量输出接口
4	4 AXIS	第 4 进给轴控制接口	11	NET	以太网接口
5	SP	主轴控制接口	12	HK	操作面板接口
6	MPG	手持单元接口	13	X1/X2	IO 输入板接口
7	M3	M3 总线接口	14	Y1/Y2	IO 输出板接口

表 2.1 各端口定义与功能

### 2.4.2 进给轴与主轴控制接口

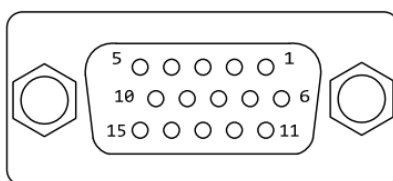


图2.12 轴控制接口信号说明图

脚位	信号名	说明	脚位	信号名	说明	脚位	信号名	说明
01	CODE_A+	编码器 A 相+	06	CODE_Z-	编码器 Z 相-	11	PULSE+	脉冲信号+
02	CODE_A-	编码器 A 相-	07	24V	CNC 内 24V	12	PULSE-	脉冲信号-
03	CODE_B+	编码器 B 相+	08	ALM	伺服报警	13	DIR+	方向信号+
04	CODE_B-	编码器 B 相-	09	EN	伺服使能	14	DIR-	方向信号-
05	CODE_Z+	编码器 Z 相+	10	+5V	CNC 内部 5V	15	GND	CNC 内部地

表 2.2 进给轴与主轴控制接口信号说明

注：第 10 脚(+5V)，只有主轴和第 4 轴有这个信号，为主轴编码器提供电源信号；其他轴没有这个信号。



图2.13 系统与ELESY ESDA系列伺服接口示意图



图2.14 系统与ELESY ESDB/ESDC/ES2系列伺服接口示意图

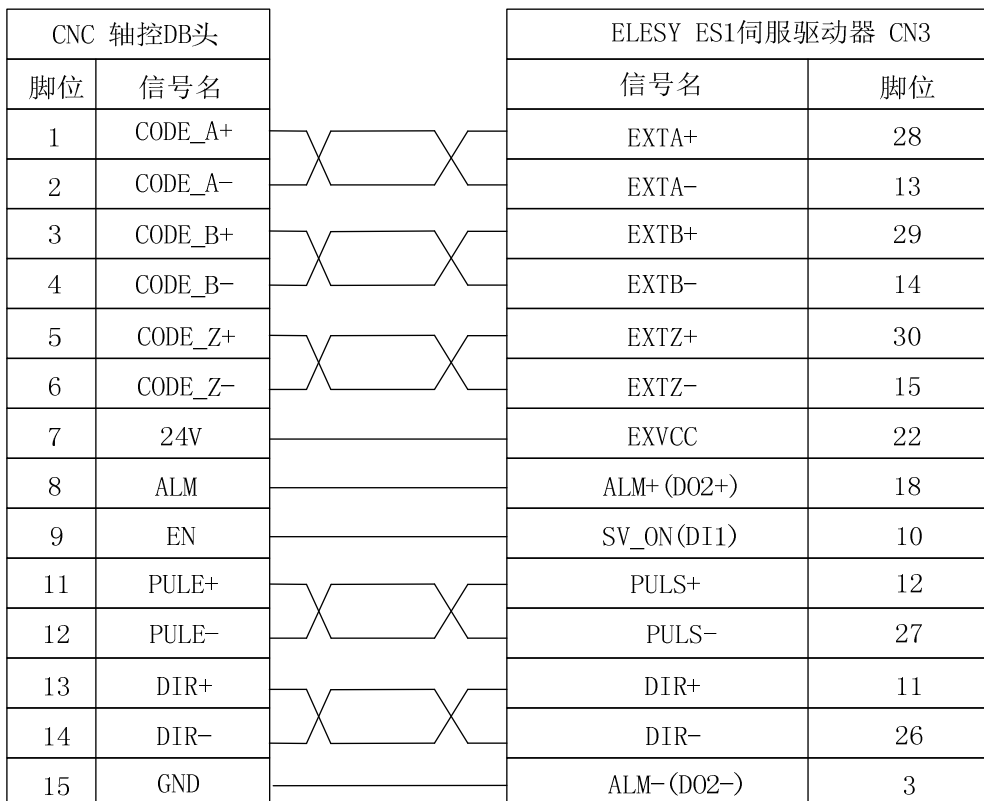


图2.15 系统与ELESY ES1系列伺服接口示意图

### 主轴接口说明:

- 1) 当使用脉冲模式控制主轴时, SP 口的 PULSE+/PULSE-, DIR+/DIR-与主轴驱动装置(伺服或变频器)的相关信号连接;若主轴为伺服主轴, SP 口的编码器信号与主轴伺服驱动的编码器反馈信号管脚连接;
- 2) 若主轴为变频器主轴, 一般情况下, 采用外部编码器结构, SP 口的编码器信号与外部编码器的相关管脚连接;同时系统可通过 5V 电源端子向外置编码器提供电源(最大 200mA);
- 3) 当使用模拟电压控制主轴时, 模拟量接 SPINDLE 接口的 A+/A-或 B+/B-, 其中 A+或 B+连接至变频主轴模拟输入的 AVI (V-REF) 脚, A-或 B-连接至变频主轴装置的 GND 脚。

注意: 外置编码器的工作电压必须为 5V, 本系统只接受外部编码器输出为差分信号的位置反馈信号。

### 2.4.3 手持单元接口

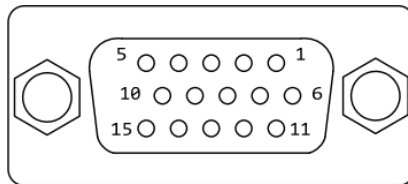


图2.16 手轮接口信号说明图

脚位	信号名	说明	脚位	信号名	说明	脚位	信号名	说明
01	CODE_A+	手轮 A 相+	06	-	-	11	MPG_IN5	Y 轴选
02	CODE_A-	手轮 A 相-	07	MPG_IN1	x1 档位	12	MPG_IN6	Z 轴选
03	CODE_B+	手轮 B 相+	08	MPG_IN2	X01 档位	13	MPG_IN7	4/C 轴选
04	CODE_B-	手轮 B 相-	09	MPG_IN3	x100 档位	14	GND	手轮地
05	LED	手持盒 LED	10	MPG_IN4	X 轴选	15	+5V	手轮 5V 电源

表 2.3 手持单元接口信号说明

### 2.4.4 串行 IO 扩展接口

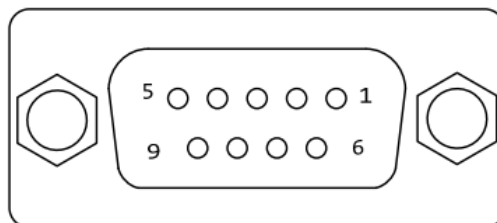


图2.17 串行IO扩展口接口说明

脚位	信号名	说明	脚位	信号名	说明
01	SIO_TX+	IO 扩展发送端+	06	-	-
02	SIO_TX-	IO 扩展发送端-	07	-	-
03	SIO_RX+	IO 扩展接收端+	08	-	-
04	SIO_RX-	IO 扩展接收端-	09	-	-
05	GND	系统内部地			

表 2.4 串行 IO 扩展接口信号说明

#### 2.4.5 485/232 扩展口

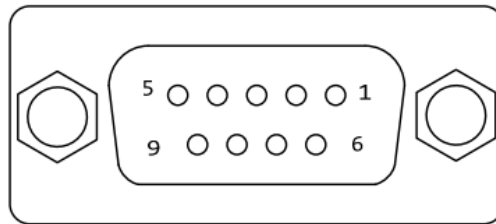


图2.18 485扩展口信号图

脚位	信号名	说明	脚位	信号名	说明
01	-	-	06	485_B	485B 相
02	DEBUG_TX	调试串口 TX	07	485_A	485A 相
03	DEBUG_RX	调试串口 RX	08	-	-
04	-	-	09	-	-
05	GND	系统内部地			

表 2.5 485/232 扩展接口信号说明

## 2.4.6 输入接口板

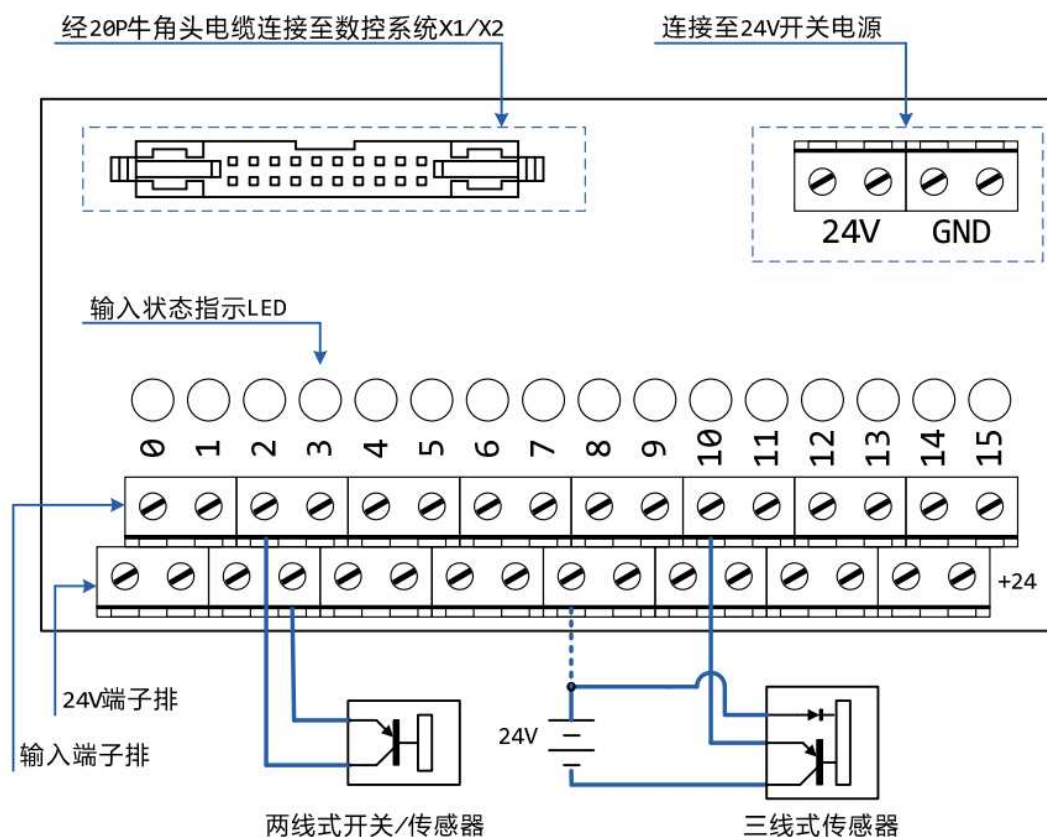


图2.19 输入接口板连接示意图

备注：

- 1) 当连接两线开关时，开关一端接 24V 端子排，另一端接输入端子排；
- 2) 当连接两线式传感器时，传感器正极接接口板 24V 端子排，负极接接口板输入端子排；
- 3) 当连接三线式传感器时，传感器正极接开关电源 24V 或接口板 24V 端子排，负极接开关电源 0V，传感器输出极接接口板输入端子排。

输入板的 X1 接口接线定义：

输入端子标号	对应 PLC 接点	输入端子标号	对应 PLC 接点
0	X0.0	8	X1.0
1	X0.1	9	X1.1
2	X0.2	10	X1.2
3	X0.3	11	X1.3
4	X0.4	12	X1.4
5	X0.5	13	X1.5
6	X0.6	14	X1.6
7	X0.7	15	X1.7

表 2.6 输入板的 X1 接口接线定义

输入板的 X2 接口接线定义：

输入端子标号	对应 PLC 接点	输入端子标号	对应 PLC 接点																				
0	X2.0	8	X3.0																				
1	X2.1	9	X3.1																				
2	X2.2	10	X3.2 </tr <tr> <td>3</td> <td>X2.3</td> <td>11</td> <td>X3.3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>X2.4</td> <td>12</td> <td>X3.4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>X2.5</td> <td>13</td> <td>X3.5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>X2.6</td> <td>14</td> <td>X3.6</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>X2.7</td> <td>15</td> <td>X3.7</td> </tr>	3	X2.3	11	X3.3	4	X2.4	12	X3.4	5	X2.5	13	X3.5	6	X2.6	14	X3.6	7	X2.7	15	X3.7
3	X2.3	11	X3.3																				
4	X2.4	12	X3.4																				
5	X2.5	13	X3.5																				
6	X2.6	14	X3.6																				
7	X2.7	15	X3.7																				

表 2.7 输入板的 X2 接口接线定义

### 2.4.7 输出接口板

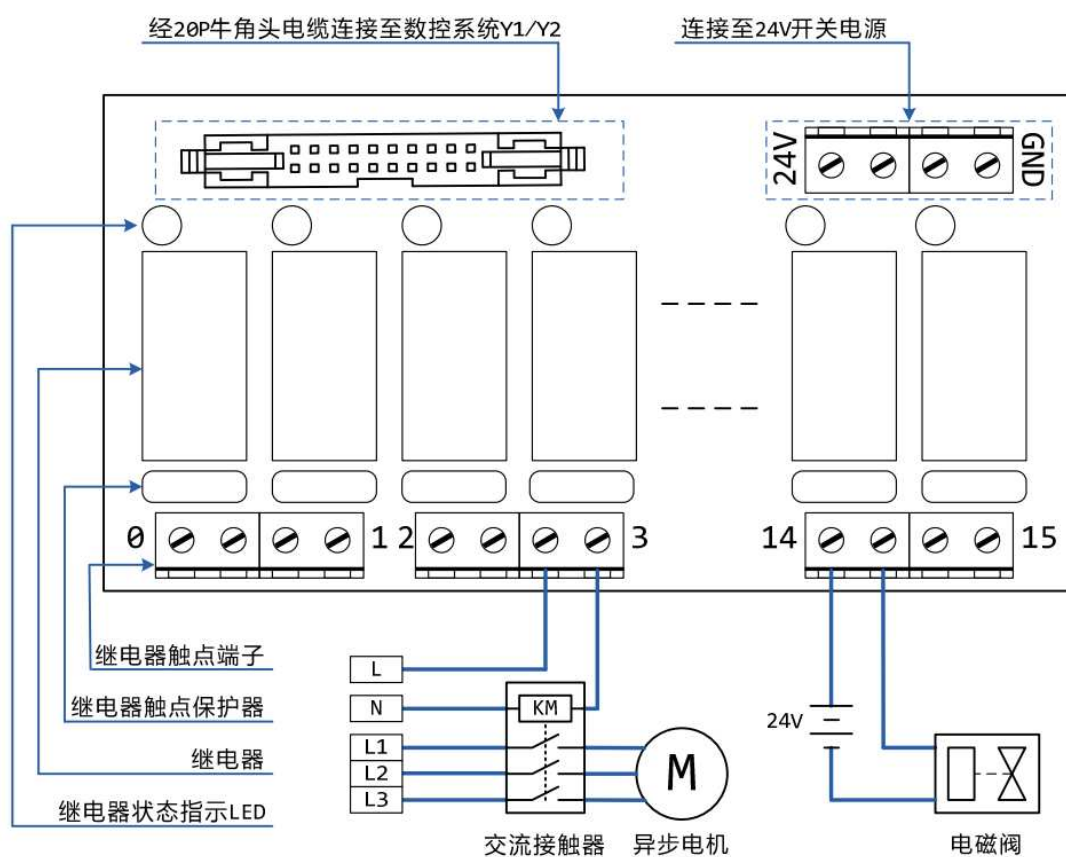


图2.20 输出接口板连接示意图

输出接线端子每一组对应一个继电器的常开接点；

输出板的 Y1 接口接线定义：

输出端子标号	对应 PLC 接点	输出端子标号	对应 PLC 接点
0	Y0.0	8	Y1.0
1	Y0.1	9	Y1.1
2	Y0.2	10	Y1.2
3	Y0.3	11	Y1.3

4	Y0.4	12	Y1.4
5	Y0.5	13	Y1.5
6	Y0.6	14	Y1.6
7	Y0.7	15	Y1.7

表 2.8 输出板的 Y1 接口接线定义

输出板的 Y2 接口定义:

输出端子标号	对应 PLC 接点	输出端子标号	对应 PLC 接点
0	Y2.0	8	Y3.0
1	Y2.1	9	Y3.1
2	Y2.2	10	Y3.2
3	Y2.3	11	Y3.3
4	Y2.4	12	Y3.4
5	Y2.5	13	Y3.5
6	Y2.6	14	Y3.6
7	Y2.7	15	Y3.7

表 2.9 输出板的 Y2 接口接线定义

## 2.4.8 以太网接口

MECHATROLINK-III 接线采用交叉线方式连线；Ether-NET 接线采用直连方式接线；线材采用带屏蔽工业电缆。

端子	信号定义	信号描述
1	TD+	数据传输+
2	TD-	数据传输-
3	RD+	数据接收+
4	--	不使用
5	--	不使用
6	RD-	数据接收-
7	--	不使用
8	--	不使用
外壳	PE	屏蔽

表 2.10 以太网接口定义

## 2.5 标准 PLC 信号说明

PLC 功能客户可根据需要进行编程，出厂根据车床常用功能进行了简单的默认配置；CNC 系统默认 IO 配置见下表：

输入端口编号	PLC 接点	功能描述	输出端口编号	PLC 接点	功能描述
0	X0.0	X 轴减速点	0	Y0.0	卡盘夹紧
1	X0.1	Z 轴减速点	1	Y0.1	卡盘松开



2	X0.2	X 轴正向硬限位	2	Y0.2	绿灯
3	X0.3	变频报警	3	Y0.3	冷却输出
4	X0.4	Y 轴减速点	4	Y0.4	润滑输出
5	X0.5	Z 轴负向硬限位	5	Y0.5	照明灯
6	X0.6	X 轴负向硬限位	6	Y0.6	液压上电输出
7	X0.7	Z 轴正向硬限位	7	Y0.7	红灯
8	X1.0	润滑报警	8	Y1.0	黄灯
9	X1.1	液压报警	9	Y1.1	第一主轴速度模式/变频正转
10	X1.2	外部动作卡盘	10	Y1.2	第一主轴速度模式方向选择
11	X1.3	Y 轴正向硬限位	11	Y1.3	第一主轴位置模式/变频反转
12	X1.4	Y 轴负向硬限位	12	Y1.4	第二主轴速度模式/变频正转
			13	Y1.5	第二主轴位置模式/变频反转

表 2.11 标准 PLC 信号说明

## 第三章 操作说明

### 3.1 人机界面框架

人机界面显示框架如下图所示：

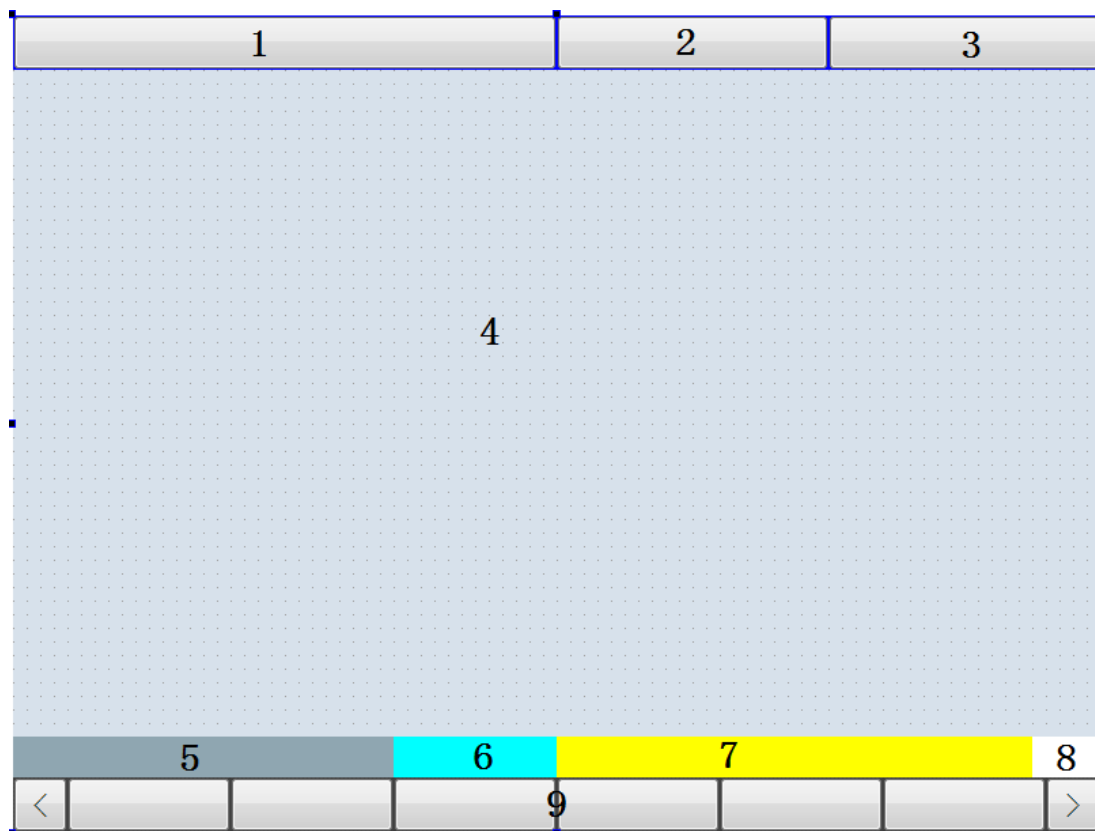


图 3.1 位置/运行 主界面

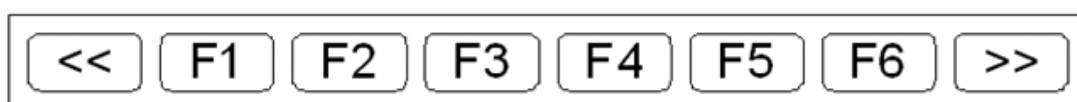


图 3.2 菜单栏

#### 3.1.1 主界面

如上图所示，整个界面分为 9 块区域。各区域的含义见下表：

序号	含义	序号	含义
1	当前加工/准备加工的 CNC 程序名	6	CNC 运行状态
2	CNC 模式显示	7	提示
3	时间显示	8	报警提示
4	各个子界面主要显示区域	9	菜单栏
5	当前界面的名称		
备注	图 3.1 中的区域 9 即为图 3.2 所示的菜单栏，中间 6 个小区域分别对应 F1~F6		

表 3.1 主界面区域划分说明

### 3.1.2 操作说明

- 1) 菜单栏共有 8 个软键。具体为：  
 最左边：“返回”键或“菜单向上翻页”键；  
 最右边：“菜单向下翻页”键；  
 中间六个软键：  
 对应的第一页顶级菜单(即开机显示的菜单)：从左到右依次为“位置/运行”，“程序”，“偏置”，“参数”，“诊断”，“维护”；  
 对应的第二页顶级菜单：从左到右依次为“PLC”，“虚拟键盘”，“帮助”；  
 一共 9 个顶级菜单，各个顶级菜单分别对应不同的界面；各个顶级菜单中又包含若干子菜单，按下某一顶级菜单后，即可显示相应子菜单；若该子菜单当前有效，则显示为白色字体；若该子菜单当前无效，则显示为黑色字体；
- 2) 如需从当前界面切换到其他界面，可通过以下两种方式实现：  
 第一种，按下菜单栏相应的软键；第二种，可通过按下编辑键盘的第一排快捷键。
- 3) 若系统当前为“加工中”、“加工暂停”、“急停”等状态，按下编辑键盘上的“复位”键可将系统状态切换为“CNC 就绪”状态；
- 4) 如需对菜单栏进行翻页，可按菜单栏上的“菜单向上翻页”或“菜单向下翻页”键；

## 3.2 功能界面

### 3.2.1 位置/运行

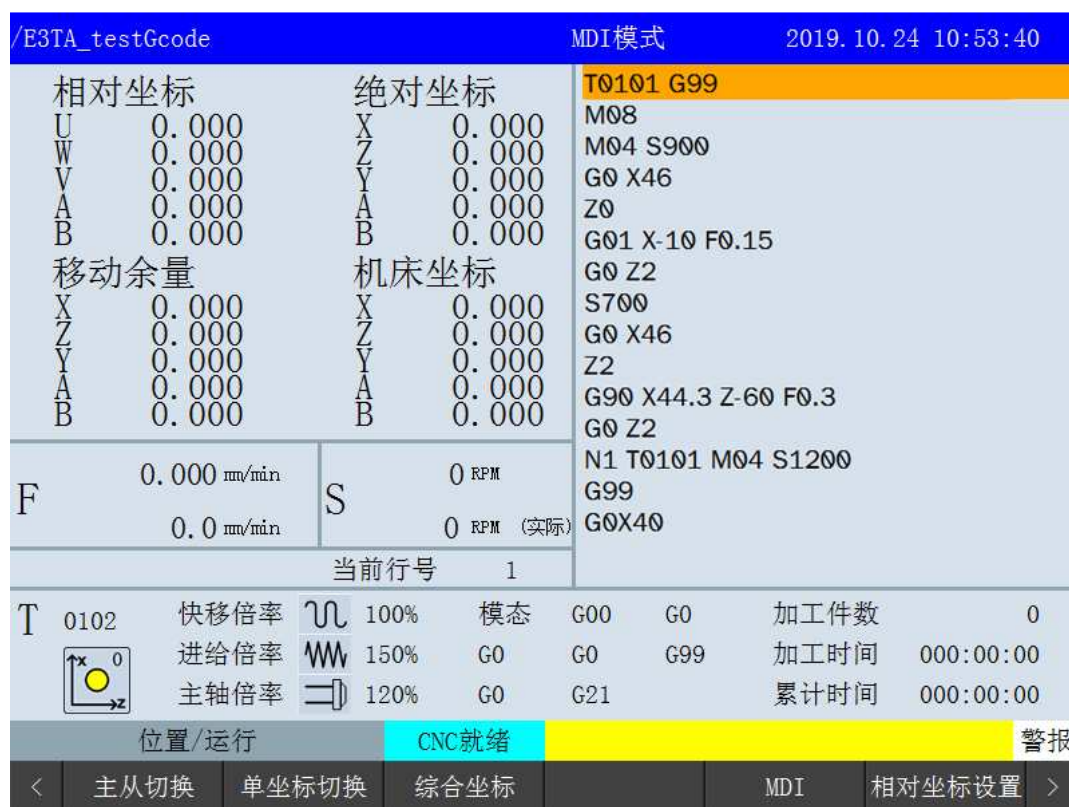


图 3.3 位置/运行 主界面

### 3.2.1.1 主界面说明:

- 1) **机床坐标:** 指当前刀具相对于机床坐标系零点的坐标值;
- 2) **绝对坐标:** 指当前刀具相对于工件坐标系原点的坐标值;
- 3) **相对坐标:** 指当前刀具相对于机床坐标系零点的坐标值;
- 4) **移动余量:** 指距离程序坐标终点的剩余距离;
- 5) **F: 进给速度值,** 图中上、下两行值分别为设定值和实际值;
- 6) **S: 主轴转速值,** 图中上、下两行值分别为设定值和实际值;
- 7) **T: 当前刀具号,** 如 T0102, 01 代表物理刀号, 02 代表刀具表中的刀补号。
- 8) **快移/进给/主轴倍率:** 可通过操作键盘上的按键调整倍率值。其中:  
快移倍率最大值为 100%, 进给倍率最大值为 150%, 主轴倍率最大值为 120%。

### 3.2.1.2 菜单栏说明:

- 1) **主从切换:** 可将显示的主要坐标和次要坐标在绝对坐标, 机床坐标和相对坐标中来回切换;
- 2) **单坐标切换:** 仅显示绝对坐标、机床坐标、相对坐标和移动余量中的一种;
- 3) **综合坐标:** 同时显示绝对坐标、机床坐标、相对坐标和移动余量;
- 4) **MDI:** 手动输入程序控制模式。具体进入方式为:  
先按操作键盘上的“MDI”键切换模式, 再按菜单栏上的“MDI”键进入手动输入程序页面;
- 5) **相对坐标设置:** 可对系统各轴的相对坐标进行设置和清零操作;  
如需设置某个轴的相对坐标, 可按以下方式操作: (以将 X 轴的相对坐标设置为 100 为例)  
第一步, 按下“相对坐标设置”键;  
第二步, 界面显示白色输入框后, 先快速连接两遍编辑键盘上“X”键输入字母 U, 然后再依次按下数字键“1”、“0”、“0”;  
第三步, 按下菜单栏上的“确认输入”键或编辑键盘上的“确认”键;
- 6) **指定起止行:** 可设定程序从第几行开始执行。  
如需设置程序从第三行开始执行, 可按以下方式操作:  
第一步, 按下“指定起止行”键;  
第二步, 按下编辑键盘上相应的数字键;  
第三步, 按下“确定设定”键或编辑键盘上的“确认”键;
- 7) **加工计划:** 可显示和设置工件数量。其中:  
**总工件数:** 系统累计加工的工件数;  
**工件数:** 当前已加工的工件数量;  
**需求工件数:** 需要加工的工件数量;  
启用加工计划的具体操作为(以需要加工 10 个工件为例):  
第一步, 将 K 参数中的 K012.0 修改为 1 启用加工计划, 具体操作方法见 3.2.7 PLC 部分;  
第二步, 按下“加工计划”键;  
第三步, 按下编辑键盘上的向下方向键;  
第四步, 待橘黄色高亮光标移动到需求工件数时, 按下编辑键盘上的“确认”键;  
第五步, 按下编辑键盘上的数字键“1”、“0”;  
第六步, 按下“确认”键;

第七步，按下“返回”键；

第八步，连按两下编辑键盘上的“诊断”快捷键，切换到参数页面；

第九步，通过编辑键盘上的“↓”键或“下翻”键将光标移动到#705号参数处，将此处的参数值设置为你的加工程序结束的M代码值，默认为30(即程序执行时，遇到一次M30，加工件数和总工件数就加1)；参数的修改方法可参考3.2.4 参数部分。

第十步，按下操作键盘上的“自动”键，切换到自动模式；

第十一步，按下“返回”键切换到“位置/运行”界面，

第十二步，按下操作键盘上的“启动”键；

当“位置/运行”界面右下角显示的加工件数变为10后：会弹出报警框提示：加工计数到达；系统状态切换为加工暂停。若想继续加工，可通过以下方式：

方式一：将K012.0修改为0，关闭加工计划；并按编辑键盘上的“复位”键将系统状态切为“CNC就绪”；

方式二：修改需求加工件数；并按编辑键盘上的“复位”键将系统状态切为“CNC就绪”；

## 3.2.2 程序



图 3.4 程序 主界面

### 3.2.2.1 菜单栏说明：

- 1) **文件管理**：按下该键后，通过编辑键盘的“↑”、“↓”键可移动高亮光标，按下编辑键盘上的“确认”键，可全屏显示当前高亮的文件；
- 2) **编辑选项**：可进行对程序进行剪切、粘贴、复制等；
- 3) **图形模拟**：可对当前程序进行验证，如果程序中有错就会显示相应的报警信息；

图形模拟包含的子菜单有：单步、连续、放大、缩小、还原、模拟设置；其中：  
 单步：按一次就显示一行程序的对应的轨迹，此种方式方便查看程序的运行轨迹；  
 连续：按下后，显示程序最终的整体运行轨迹；

### 3.2.2.2 操作说明：

- 1) 若想将某个程序加载到“位置/运行”界面执行，可按如下步骤进行：  
 第一步，按下菜单栏上的“程序”键，再按下“文件管理”键；或连续按两下编辑键盘上的“程序”键；  
 第二步，通过编辑键盘上的“↑”、“↓”键将高亮光标移动到需要加载的程序上；  
 第三步，按下菜单栏上的“加载执行”键；自动切换到位置运行界面；并将当前高亮的程序内容显示在位置/运行界面；
- 2) 若想对程序列表中的某个程序进行图形模拟，可按如下步骤进行：  
 第一步，通过编辑键盘上的“↑”、“↓”键将高亮光标移动到需要加载的程序上；  
 第二步，按下编辑键盘上的“确认”键；  
 第三步，按下操作键盘上的“图形模拟”键即可；

### 3.2.3 偏置

/E3TA_testGcode				MDI模式	2019. 10. 24 11:34:49	
补偿号	X轴磨损	Y轴磨损	Z轴磨损	T0000		
T1	0.000	0.000	0.000	绝对坐标		
T2	0.000	0.000	0.000	X	0.000	
				Z	0.000	
				Y	0.000	
T3	0.000	0.000	0.000	A	0.000	
				B	0.000	
T4	0.000	0.000	0.000	相对坐标		
T5	0.000	0.000	0.000	U	0.000	
				W	0.000	
				V	0.000	
T6	0.000	0.000	0.000	A	0.000	
				B	0.000	
T7	0.000	0.000	0.000	机床坐标		
T8	0.000	0.000	0.000	X	0.000	
				Z	0.000	
				Y	0.000	
T9	0.000	0.000	0.000	A	0.000	
				B	0.000	
T10	0.000	0.000	0.000			
		输入模式：绝对输入				
磨损设置		CNC就绪			警报	
<	磨损设置	刀长设置	刀尖设置	工件坐标系	切换输入模式	>

图 3.5 磨损设置 界面

#### 3.2.3.1 主界面说明：

- 1) **Tx:指刀具补偿号**，本系统最多可设置 35 组补偿值。其后分别为设定的刀具在 X/Y/Z 轴方向上的磨损值；

#### 3.2.3.2 菜单栏说明：

- 1) **磨损设置:** 用于设定刀具的磨损补偿值;
- 2) **刀长设置:** 可设置每把刀沿 X/Y/Z 轴方向上的刀长。设置方法参考 3.2.3.3 操作说明; 当系统处在“加工中”或“加工暂停”状态时不可编辑刀长, 在其他状态下, 修改刀长设置后, 绝对坐标会发生相应变化;
- 3) **刀尖设置:** 可设置每把刀的刀尖半径、磨损值和假想刀尖的方向。设置方法参考 3.2.3.3 操作说明; 共有 10 种刀尖方向可供选择, 默认为 0 号刀尖; 当系统处在“加工中”或“加工暂停”状态时不可编辑刀尖设置;
- 4) **工件坐标系:** 包含 G54~G59 六种坐标系, 系统默认使用 G54 坐标系; 工件坐标系一经设定, 会一直保持, 直到编程修改为其他坐标系。当系统处在“加工中”或“加工暂停”状态时, 不可编辑外部坐标偏移和当前正在使用的工件坐标系; 在其他状态下, 修改当前使用坐标系的原点后, 绝对坐标会发生相应变化; 其中, 界面显示的“外部坐标偏移”是指作用于所有工件坐标系的偏移值; 子菜单中的“机械坐标教导”是指将目前光标所处的工件坐标系数值, 设定成目前相对应的机械坐标值; “机械增量教导”是指将目前光标所处的工件坐标系数值, 变更为目前所对应的机械坐标数值加上键入的教导数值;
- 5) **切换输入模式:** 可切换为增量输入和绝对值输入两种方式。其中:  
**增量输入:** 在原磨损值的基础上增加或减少输入的数值;  
**绝对输入:** 设定磨损值为输入的数值;

### 3.2.3.3 操作说明:

- 1) **磨损值输入:** (以将刀具的 Y 轴磨损修改为 2, 当前为绝对输入方式为例)  
第一步, 通过编辑键盘上的方向键将高亮光标移动到如图 3.5 的位置;  
第二步, 选择编辑键盘上的数字“2”;  
第三步, 选择编辑键盘上的“确认”键;

### 3.2.4 参数

/Test001.NC			回零模式		2019. 11. 05 08:27:20	
参数号	参数名称	数值(未登陆)				
10	公英制设定(0:公制, 1:英制)	0				
20	刀长补偿输入增量最大值(um)	10000				
30	*控制精度(1:0.01mm, 2:0.001mm, 3:0.0001mm)	2				
100	*X轴是否隐藏显示(0:隐藏, 1:不隐藏)	1				
101	*Y轴是否隐藏显示(0:隐藏, 1:不隐藏)	1				
102	*Z轴是否隐藏显示(0:隐藏, 1:不隐藏)	1				
103	*A轴是否隐藏显示(0:隐藏, 1:不隐藏)	1				
104	*B轴是否隐藏显示(0:隐藏, 1:不隐藏)	1				
105	*C轴是否隐藏显示(0:隐藏, 1:不隐藏)	1				
405	系统默认的G01指令进给速度(mm/min)	1.000				
506	X轴直径或半径编程模式(0:半径编程, 1:直径编程)	1				
507	Y轴直径或半径编程模式(0:半径编程, 1:直径编程)	0				
508	Z轴直径或半径编程模式(0:半径编程, 1:直径编程)	0				
509	A轴直径或半径编程模式(0:半径编程, 1:直径编程)	0				
510	B轴直径或半径编程模式(0:半径编程, 1:直径编程)	0				
全部参数		CNC就绪			警报	
<	参数查找	全部参数	用户参数	加入用户组	移出用户组	>

图 3.6 全部参数 界面

#### 3.2.4.1 菜单栏说明:

- 1) **参数查找:** 按下该键后, 输入需要查找的参数号, 再按“确定”键。若该参数存在, 黄色高亮光标就会跳到该参数; 若该参数不存在, 则会弹出报警提示未找到该参数。  
具体操作步骤如下:  
第一步, 按下参数查找;  
第二步, 按下编辑键盘上该参数对应的数字键;  
第三步, 按下菜单栏上的“确定”键或编辑键盘上的“确认”键;
- 2) **全部参数:** 显示系统用到的所有参数; 进入参数页面后, 默认显示的就是全部参数;
- 3) **用户参数:** 仅显示用户组的参数。若用户未将任何参数加入用户组, 则该组默认无参数;
- 4) **加入用户组:** 按下后, 可将当前高亮的参数加入到用户组中;
- 5) **移出用户组:** 按下后, 可将用户组中当前高亮的参数移出用户组;

#### 3.2.4.1 操作说明:

修改系统参数:



第一步，通过编辑键盘上的“↑”、“↓”键选中需要修改的参数；

第二步，按下编辑键盘上的“确认”键；

第三步，弹出密码输入框后，通过编辑键盘上的数字键输入密码“521”；

第四步，按下菜单栏的“确定”键或编辑键盘上的“确认”键；

第五步，待修改的参数值被选中后，通过编辑键盘上的数字键输入数值；

第六步，按下编辑键盘上的“确认”键；

第七步，按下编辑键盘上的“复位”键；

**注：**带\*的参数执行完第六步后无需执行第七步，但必须重启系统才会生效；其余参数执行完第七步后立即生效；

### 3.2.5 诊断



图 3.7 诊断 界面

#### 3.2.5.1 菜单栏说明：

- 1) **系统日志：**可查看系统的当前和历史报警信息以及操作记录；
- 2) **系统状态：**可查看系统各轴的发送/反馈脉冲数以及手轮脉冲数；
- 3) **宏变量：**可显示和查找系统定义的宏变量，默认显示局部变量；
- 4) **运控状态：**可查看运控错误号；

**注：**控制轴诊断、主轴诊断功能无效；

### 3.2.6 维护



图 3.8 维护 界面

#### 3.2.6.1 菜单栏说明:

- 1) **系统软件管理:** 可使用 U 盘升级系统软件; 若以调机员身份登入, 该菜单无效;
- 2) **系统文件管理:** 可对系统参数、梯形图等系统文件进行导入、导出以及备份还原操作; 若以调机员身份登入, 该菜单无效;
- 3) **权限管理:** 可查看调机员和机床厂能够执行的操作, 可以设定密码和进行续期操作以及登入登出操作;
- 4) **系统信息:** 可查看系统的 ip 地址以及内存使用情况等信息;
- 5) **导入开机图片:** 可从 U 盘导入新的开机图片;

#### 3.2.6.2 操作说明:

- 1) **使用 U 盘进行软件升级:**
  - 第一步, 通过编辑键盘上的方向键选中以 "\_E3TA.zip" 结尾的升级包;
  - 第二步, 按下菜单栏上的 "系统软件管理" 键;
  - 第三步, 按下 "更新" 键;
  - 第四步, 按下菜单栏上的 "确定" 键或编辑键盘上的 "确认" 键;
 系统显示 "升级完成" 后, 断电重启系统即可;
- 2) **备份/还原系统文件**
  - 第一步, "系统文件管理" → "备份/还原";
  - 第二步, 系统显示 "还原成功" 后, 断电重启即可;
- 3) **设定调机员或机床厂的登录密码:**

- 第一步，按下“权限管理”键；
- 第二步，按下“密码管理”键；
- 第三步，通过“等级+”“等级-”键来切换身份；
- 第四步，输入新旧密码；
- 第五步，按下“设定”键；
- 成功后，系统自动关闭密码设定页面，否则显示“旧密码输入不正确”；

4) **续期:**

- 第一步，按下“权限管理”键；
- 第二步，按下“续期”键；
- 第三步，通过编辑键盘输入由我司提供的续期码；
- 第四步，按下菜单栏上的“确定”键或编辑键盘上的“确认”键；

### 3.2.7 PLC

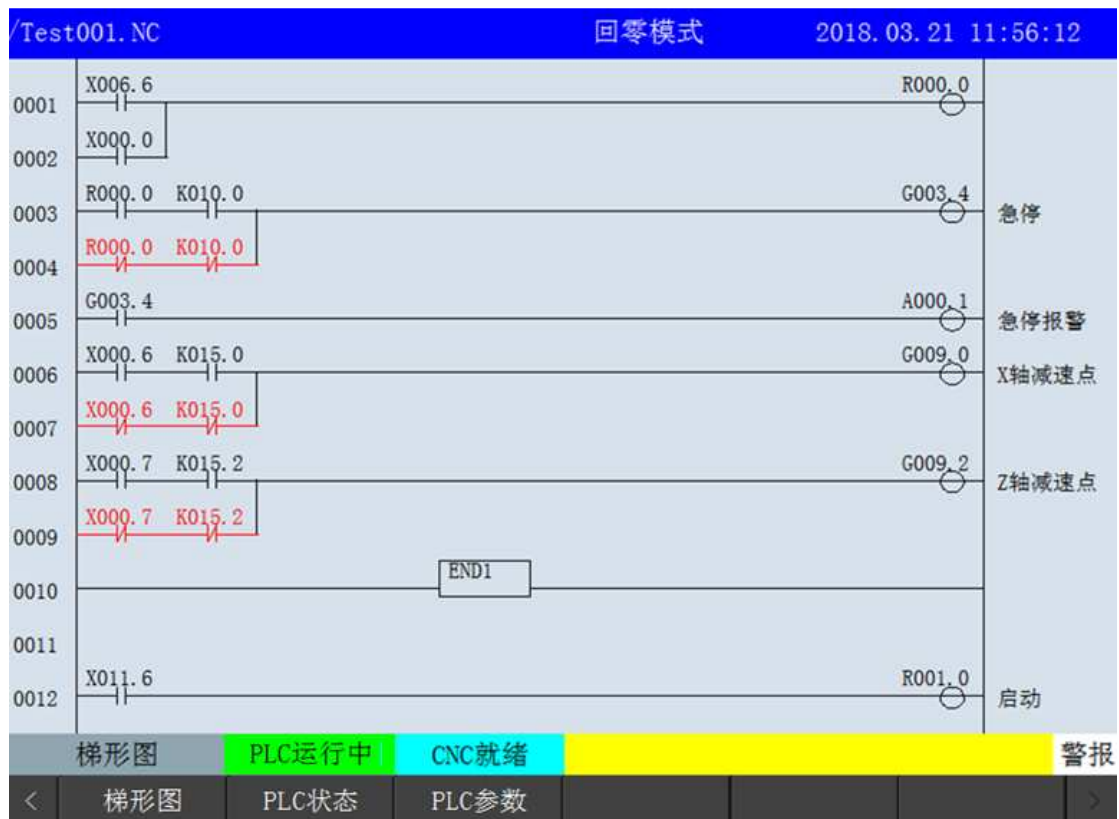


图 3.9 梯形图 界面

#### 3.2.7.1 菜单栏说明:

- 1) **梯形图:** 可进行地址查找和 PLC 调试；
- 2) **PLC 状态:** 可查看 PLC 中各输入输出点相应的状态，以及其他寄存器的释义和具体数值。其中，某个地址对应的值为 0，则表示该地址相应的功能或模式当前是无效状态；为 1，则表示该地址相应的功能或模式当前为有效状态。该页面默认显示输入输出状态，X 为输入寄存器，Y 为输出寄存器；

3) **PLC 参数:** 显示 PLC 的所有 K 参数;

### 3.2.7.2 操作说明:

1) **查看当前有效的输入输出点:**

按下“PLC 状态”键后，蓝色区域表示当前有效的输入输出点;

2) **修改 PLC 参数:**

第一步，按下“PLC 参数”键;

第二步，通过编辑键盘上的方向键选中需要修改的参数；

第三步，按下编辑键盘上的“确认”键;

第四步，通过编辑键盘上的数字键输入数值;

第五步，按下编辑键盘上的“确认”键;

### 3.2.8 虚拟键盘

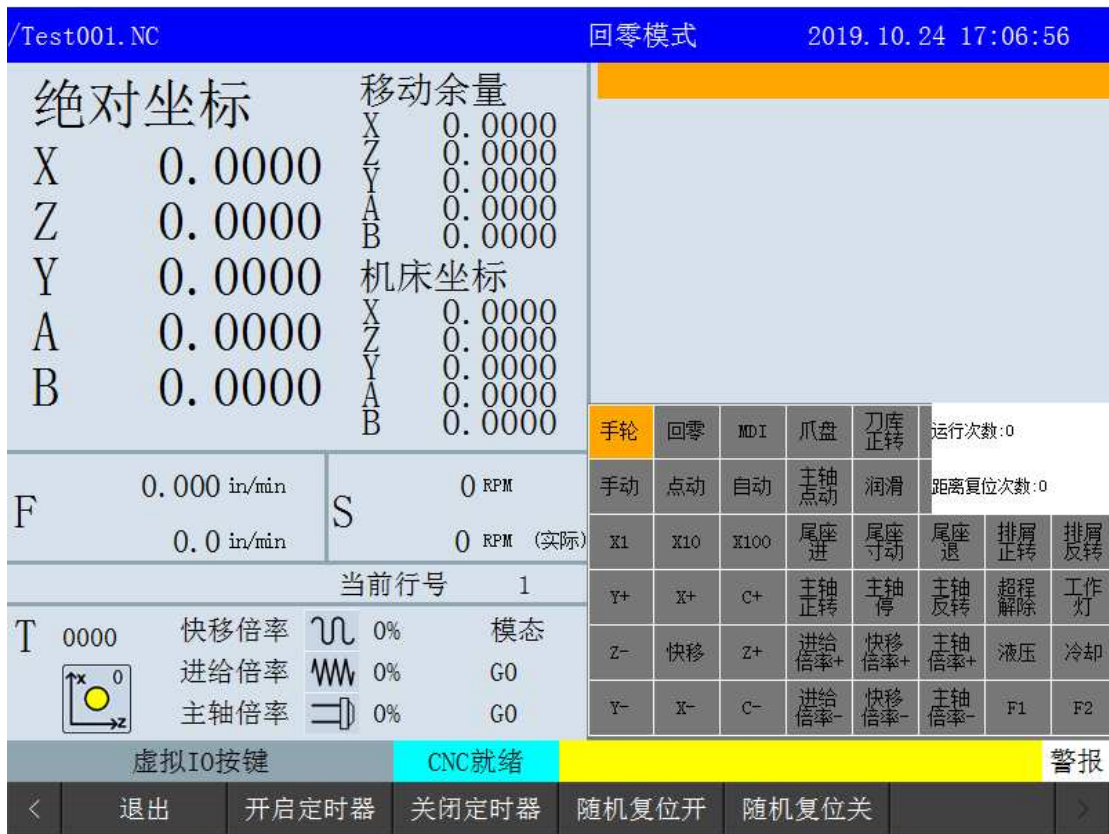


图 3.10 虚拟键盘 界面


#### 3.2.8.1 操作说明:

1) **切换系统模式:**

将光标移动到相应模式上，再按下编辑键盘上的“确认”键即可;

## 2) 运行/停止运行 G 代码

若要运行 G 代码，在完成模式选择后，再按下“开启定时器”键即可；

若要停止运行 G 代码，可直接按  或按下“退出”键或“关闭定时器”键即可；

### 3.2.9 帮助



图 3.11 帮助 界面

#### 3.2.9.1 操作说明:

- 1) 打开某个界面的帮助文档(以打开“诊断”帮助文档为例):  
第一步，通过编辑键盘的“↓”键，将高亮光标移动到“诊断——界面说明”处；  
第二步，按下菜单栏上的“打开”键；

### 3.3 编辑键盘









图 3.12 编辑键盘

- 1) 第一排按键为快捷键，其中：
  - “位置”键 —— 按下后，切换到“位置/运行”界面；
  - “程序”键 —— 第一次按下，切换到“程序”界面，并全屏显示当前打开的程序文件；  
第二次按下，切换到“文件管理”界面，显示程序文件列表；
  - “偏置”键 —— 第一次按下，切换到“磨损设置”界面；  
第二次按下，切换到“刀长设置”界面；
  - “诊断”键 —— 第一次按下，切换到“诊断”界面；  
第二次按下，切换到“参数”界面；

- “帮助”键 —— 按下后，切换到“帮助”界面；
- 2) 复合键：  
 使用两个按键代表一个意义输入，编辑键盘中较小的字符为复合键含义(如 A、B、C)。  
 使用方式一：按下“SHIFT”键，编辑栏会显示“^”符号；再按下小字符所在的按键；  
 使用方式二：连续快速按小字符所在的按键两次(不支持一直长按)；

### 3.4 操作面板

操作键盘根据尺寸结构的不同分为两种，两种操作键盘在功能上有细微差异。以下分区域对操作面板进行说明。

序号	图形	名称	用途
1		手轮	用于手轮模式或手轮模拟
2		启动暂停键	左——启动 右——暂停
3		开关机键	左——开机 右——关机
4		急停开关	在紧急情况时按下，可使系统停止加工
5		模式切换键	切换到相应模式； 按下后，左上角指示灯亮；
6		倍率选择键	切换到相应倍率； 按下后，左上角指示灯亮；

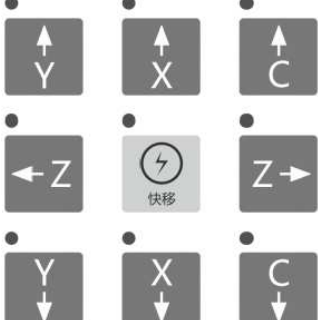






7		各轴移动键	用于手动模式； 按下后，左上角指示灯亮； ↑ ↓：表示转动方向；
8		主轴转动键	用于手动模式； 按下后，左上角指示灯亮； 正反转不能直接切换，必须先停止再切换
9		倍率调整键	按下后，左上角指示灯亮； 进给倍率范围：0%~150% 快移倍率范围：0%~100% 主轴倍率范围：0%~120%
10		其他键	按下后，左上角指示灯亮； 吹气键按下后，将主轴从速度模式切换为位置模式；
11		单段运行键 选择跳段键	按下后，左上角指示灯亮； 单段运行键按下后，执行完一行程序，系统显示加工暂停，若要继续执行后续程序，需再次按下启动键； 在开始加工前，按下“选择跳段”键，则在加工过程中会自动跳过以“/”开头的程序段
12		其他键	按下后，左上角指示灯亮； 其中，系统开机后，工作灯自动点亮，手动按下无效；
13		预留键	暂未使用

表 3.2 操作面板说明



## 第四章 运行与调试

### 4.1 运行前检查

#### 4.1.1 接线检查

确保所有的电缆连接正确，应特别注意检查：

- 1) 继电器、电磁阀的续流二极管的极性。
- 2) 电机强电电缆的相序。
- 3) 伺服驱动信号线与系统轴控端口应一一对应。
- 4) 确认主轴单元接收的模拟速度指令类型，应该为电压型，检查接线以免损坏相关接口。数控装置的 SPINDLE 接口模拟指令为  $0\sim+10V$  与  $-10V\sim+10V$ 。
- 5) 安装 CNC 的机床必须接地，CNC 和驱动单元必须从接地点连接独立的接地线。接地电阻应不大于  $0.1\Omega$ ，不能使用中性线(零线)代替地线。
- 6) 确保急停回路的有效性。当急停按钮按下时，能够禁止进给驱动装置、主轴驱动装置等运动部件的工作。

#### 4.1.2 电源检查

- 1) 确保电路中各部分电源的电压正确，极性连接正确。特别是 DC24V 的极性，确保该部分电源回路不短路。
- 2) 确保电路中各部分电源的规格正确。
- 3) 确保电路中各部分变压器的规格和进出线方向正确。

#### 4.1.3 设备检查

- 1) 确保系统中的各个电机(主轴电机、进给电机)已经与机械传动部分脱离，且可靠放置与固定。
- 2) 确保所有电源开关、特别是伺服动力电源开关已经断开。

## 4.2 试运行

### 4.2.1 通电

系统通电与断电前，都应先按下急停按钮。

在执行以下步骤时，应确保伺服驱动器的动力电源是断开的，以防止因数控系统的参数尚未正确设置，而出现误动作或故障。

- 1) 按下急停按钮，确保系统中所有空气开关已断开。
- 2) 合上电柜主电源空气开关。
- 3) 接通控制交流220V的空气开关或熔断器，检查数控装置DC24V, DC5V电源是否正常。
- 4) 检查设备用到的其他部分电源是否正常。

### 4.2.2 基本参数设置

ELESY-E3TA 数控系统通电后，经自检进入主控制画面。进入参数设置菜单，请对照现场硬件，检查系统参数是否正确。建议按以下顺序核查设置参数。

**轴参数**—应该根据设备的具体硬件预先设定：

参数号	默认值	说明
10	0	公英制设定 (0:公制, 1:英制)
30	2	*控制精度 (1:0.01mm, 2:0.001mm, 3:0.0001mm)
506~511	0	各轴的直径或半径编程模式(0:半径编程, 1:直径编程) PS: 一般标准车床习惯X轴以直径轴方式控制。
5167	1	C轴轴向的轴型态 (1:就近旋转, 2:按符号方向旋转)

表 4.2 轴参数说明

### 4.2.3 齿轮比调整

电子齿轮比最直接的意义就是使机床轴拖板的移动距离与指令的距离值(机床坐标的移动的距离)一致。若轴为半径编程(半径/直径编程设置: 参数 506~511)，机床上实际的轴移动的距离等于系统上所显示的机床坐标移动的距离; 若轴为直径编程，机床上实际的轴移动的距离的两倍应等于系统上所显示的机床坐标移动的距离。

**例如:**

采用ES1伺服，传动比是2:5，丝杆螺距是6mm，电机码盘是2500线，驱动有四倍细分，需要发送 $2500 \times 4 = 10000$ 个脉冲电机旋转一周，因此，轴向位置传感器分辨率为2500，轴向回

授倍频为4，轴向螺杆侧齿齿数为2，轴向马达侧齿齿数为5。

机床参数—应该根据设备的具体硬件预先设定

参数号	默认值	说明
8112~8115	2500	各轴向位置传感器分辨率(编码器: PULSE/转; 光学尺: PULSE/MM)
8116~8119	4	各轴向回授倍频
8120~8123	10	各轴向螺杆宽度 (Pitch)
8124~8127	1	各轴向螺杆侧齿齿数
8128~8131	1	各轴向马达侧齿齿数
8004	2500	主轴马达编码器一转的Pulse数
8005	4	主轴轴向回授倍频
8007	1	主轴第一档螺杆侧齿数
8008	1	主轴第一档马达侧齿数
8160~8163	0	各轴向马达运动方向反向 (0:不反向, 1:反向)

表 4.3 机床参数说明

#### 4.2.4 加减速特性调整

加减速时间常数越大，加速、减速过程越慢，机床运动的冲击越小，加工时的效率越低；加减速时间常数越小，加速、减速过程越快，机床运动的冲击越大，加工时的效率越高。加减速时间常数相同时，加减速的起始/终止速度越高，加速、减速过程越快，机床运动的冲击越大，加工时的效率越高；加减速的起始/终止速度越低，加速、减速过程越慢，机床运动的冲击越小，加工时的效率越低。

加减速特性调整的原则是在驱动器不报警、电机不失步及机床运动没有明显冲击的前提下，适当地减小加减速时间常数，以提高加工效率。加减速时间常数设置得太小，容易引起驱动器报警、电机失步或机床振动。

加减速特性参数—应该根据设备的具体硬件预先设定

参数号	默认值	说明
1407	3000	主轴最高转速钳制速度
6022	20	后加减速切削钟型加减速时间 (ms)
6023	8000	切削时的最高进给速度 (mm/min)
6024	100	切削的加减速时间 (ms)
6025	500	转接速度限制值 (mm/min)
6032~6035	12000	各轴向快移的最高速度 (mm/min)
6036~6039	100	各轴向快移的加减速时间 (ms)
6040~6043	8000	各轴向切削的最高进给速度 (mm/min)
6044~6047	100	各轴向切削的加减速时间 (ms)
6015~6051	0	各轴向快速移动的F0速度 (mm/min)

6052	10	螺纹切削时1m/min的加减速时间 (ms)
6091	800	手动速度 (mm/min)
6092	80	手轮加减速时间 (ms)
6093~6096	6000	各轴向手轮的最高速度 (mm/min)
8020	100	主轴加减速时间 (ms)

表 4.4 加减速特性参数说明

## 4.2.5 伺服相关设置

ELESY伺服参数—应该根据设备的具体硬件预先设定

参数号	默认值	说明
P-004	0	控制方式选择 (0:位置控制模式, 1:速度控制模式)
P-012	1	第一电子齿轮比分子
P-013	1	第一电子齿轮比分母
P-014	0	位置指令脉冲输入方式 (0:脉冲+符号; 1:CCW脉冲/CW脉冲; 2:两相正交脉冲)

表 4.5 ELESY 伺服参数说明

**注意:**在接通伺服动力电源前, 必须仔细参照伺服说明书, 对伺服驱动器的参数、伺服内部参数进行设置。

## 4.2.6 外部状态检查

- 1) 检查各进给驱动单元主轴驱动单元接通控制电源后是否正常。
- 2) 检查系统所需要的状态回答信号是否正常如进给驱动正常主轴驱动正常等。

**为接通伺服动力电源做准备。**

### 4.2.6.1 开关量输入输出状态的显示

通过查看PLC状态, 用户可以检查机床输入输出开关量信号的状态(X、Y)。另外, 用户还可通过查看PLC编程用的中间继电器(R继电器、不是指控制柜中的实际继电器)的状态信息, 调试PLC程序。

### 4.2.6.2 PLC 地址定义

ELESY-E3TA 数控系统输入/输出地址定义如下:

- 外部开关量输入信号 X[0.0]~X[3.2]
- 面板按钮键输入信号 X[6.0]~X[11.7]
- 外部开关量输出信号 Y[0.0]~Y[3.2]
- 面板指示灯输出信号 Y[6.0]~Y[11.7]

## 4.2.7 接通伺服动力电源

### 4.2.7.1 接通伺服动力电源前的检查

若对参数进行了更改，应该关闭所有电源，待30秒后再重新通电，进行以下步骤：

1) 若系统中采用了主轴编码器，可以人为旋转编码器轴，检查屏幕上显示的主轴转速和方向的变化，以检验主轴编码器的设置是否正确。

2) 当进给伺服装置接通控制电源，位置反馈控制电路已经进入正常工作状态。用户可在屏幕上看到显示实际坐标（包括机床坐标、绝对坐标、相对坐标显示方式），以便观察电机实际位置反馈是否正确。例如若人为转动电机轴无抱闸则数控系统所显示的实际坐标值将发生变化。由此初步判断机床参数的设置及伺服装置与数控系统的连接是否正确。

**禁止人为转动电机后，接通伺服动力电源，以免引发事故。**

### 4.2.7.2 接通伺服动力电源

- 1) 再次确认系统对伺服部分的控制逻辑主要包括上电使能禁止和电路准确无误；
- 2) 接通伺服动力电源断路器；
- 3) 检查抱闸电机的抱闸已经打开；可测量抱闸控制电源（DC24V）或在系统通电时刻，仔细聆听抱闸打开时发出的“哒”声，来判断抱闸是否打开。
- 4) 所有进给轴调试好后，可检查各轴的回参考点功能。

### 应用脉冲接口式伺服驱动器

- 1) 确认脉冲接口式伺服单元接收脉冲信号的类型与ELESY E3TA所发脉冲类型的设置是否一致；
- 2) 确认机床参数设置中的电机每转脉冲数的正确性；
- 3) 确认电机移动时反馈值与数控系统发出的指令值的变化趋势是否一致。控制电机移动一小段距离，根据指令值和反馈值的变化，修改系统电子齿轮比或驱动器参数，直至指令值和反馈值的变化趋势一致。

**例如：**

已知数控装置给出0.1mm的指令电机实际反馈为0.05 毫米；电子齿轮分子：电子齿轮分母=1。则可以通过3种方法之一调整：

- 1 伺服单元内部的指令倍频数参数改为2(需要伺服单元支持)；
- 2 伺服单元内部每转反馈脉冲数扩大2倍(需要伺服单元支持)；
- 3 数控系统内马达侧齿数改为2；

通过以上参数调整，使得坐标轴的指令值与反馈值相同。

此后连接机床时为适应丝杠螺距、传动比的变化、则只需要调整机床参数中的螺杆侧齿数和马达侧齿数两个参数。

## 4.3 PLC 调试

ELESY-E3TA 数控系统内置了PLC功能，利用内置PLC应用程序并设置相应的PLC用户参数，即可满足大部分数控车床的控制要求。

### 4.3.1 PLC 调试的内容

- 1) 操作数控系统，进入输入输出开关量显示状态，对照机床电气原理图，逐个检查PLC输入、输出点的连接和逻辑关系是否正确。
- 2) 检查机床超程硬限位开关是否有效。

### 4.3.2 PLC 调试的过程

- 1) 检查操作面板上的各个按钮，检验开关量输入信号、系统动作、外部逻辑电路的动作是否正确。例如，按下冷却开/停按钮，该按钮灯应该点亮，并且冷却电机的交流接触器应该动作，再按一次，应该关掉指示灯与冷却电机的交流接触器。
- 2) 让各坐标轴返回参考点，人为接入参考点回答信号，检验各坐标能否完成回参考点动作，及回参考点动作是否正确。
- 3) 正确连接各个坐标的限位开关与回参考点信号，人为控制限位开关与参考点开关，重复上面两部分内容检验开关的有效性。
- 4) 检验各报警开关量输入信号输入时，系统能否正确产生系统报警信息或用户在PLC程序中定义的外部报警信息，并执行相应的动作。例如，主轴报警信号有效时，主轴和自动加工程序应该停止。

### 4.3.3 PLC 调试的方法

当PLC程序不能按预期的过程执行时，通常按下列步骤调试、检查：

- 1) 在PLC状态中观察所需的输入开关量(X变量)，若没有则检查外部电路；对于M、S、T

指令，应该编写一段包含该指令的零件程序，用MDI或自动或单段的方式执行该程序，在执行的过程中观察相应的变量；

- 2) 在PLC状态中观察所需的输出开关量(Y变量)是否正确输出。若没有，则检查输入条件是否满足或相应的PLC用户参数是否正确设置；
- 3) 检查由输出开关量(Y变量)直接控制的电子开关或继电器是否动作，若没有动作，则检查连线；
- 4) 检查由继电器控制的接触器电磁阀等开关是否动作，若没有动作，则检查连线。
- 5) 检查执行单元，包括电机、油路、气路等。

## 4.4 连接机床调试

### 4.4.1 参考点和软限位

必须确认机床超程硬限位开关有效后才可连接机床调试。具体确认方法如下：

- 1) 在手动或手摇状态下，控制电机慢速转动然后控制电机快速转动；
- 2) 检查机床移动方向和移动距离是否与数控装置所发出的位移方向和位移指令相一致。否则，可修改机床参数中的螺杆侧齿数、马达侧齿数、马达运动方向反向；
- 3) 根据丝杠螺距和传动比设定外部脉冲当量分子和外部脉冲当量分母，使得指令值与机床实际移动距离相一致。可以通过实测方法获得；
- 4) 在手动或手摇状态下慢速移动各坐标轴，验证各轴超程限位开关的有效性、报警显示的正确性以及超程解除按钮的有效性；
- 5) 检验回参考点行程开关的有效性。

#### ● 需要注意：

- 1) 在确认超程限位开关有效后，才允许执行回参考点操作；
- 2) 操作机床，用参考点挡块按压回参考点开关，检查回参考点的过程是否正确。回参考点第一速度不宜太快，建议在2000毫米/分钟以下；
- 3) 参考点挡块应有一定的长度，建议有效行程在30毫米以上。否则，在回参考点速度较快时，有可能冲过参考点挡块；
- 4) 第一回参考点速度应该高于第二回参考点速度。

#### 回参考点相关参数

参数号	默认值	说明
6061	2000	第一回零速度 (mm/min)
6062	200	第二回零速度 (mm/min)
6063~6065	1	各轴回零方向 (0: 负向, 1: 正向)

表 4.6 回参考点相关参数说明

#### 存储行程检查的设定:

ELESY-E3TA系统中提供了存储型行程限位检查1, 在这个规定的区域刀具不能进入。

#### 存储型行程限位检查1:

边界由参数640~645和参数650~655设定, 设定边界的外侧是禁区。机床制造厂通常将此区域作为最大行程范围来设定。

检查各坐标轴的有效行程范围, 正确设置坐标轴参数中的正软极限位置和负软极限位置(软极限位置通常设置在两个超程硬限位开关位置的内侧)后, 通过编程, 手动, 回参考点来验证软限位的有效性。

#### 软限位相关参数

参数号	默认值	说明
640~645	9999	各轴存储式行程检测1的正方向边界值(mm)
650~655	-9999	各轴存储式行程检测1的负方向边界值(mm)

表 4.7 ELESY 软限位相关参数说明

### 4.4.2 反向间隙误差补偿

由于传动机构存在的误差, 机床在进行反向移动时, 会产生反向失动量, 从而影响加工精度。为了减小加工中反向移动产生的误差影响, 系统提供了反向间隙误差补偿功能。

反向间隙补偿要进行准确补偿方可提高加工的精度,因此不推荐使用手脉或单步方式测量丝杠反向间隙, 可以使用百分表、千分表或激光检测仪进行测量, 建议按如下方法来测量和设置反向间隙(以切削进给的反向间隙补偿为例):

#### 1) 编辑程序:

```
00001;
N10 G01 W10 F800;
N20 W15;
N30 W1;
N40 W-1;
N50 M30;
```



- 2) 测量前应将反向间隙误差补偿值设置为零；
- 3) 单段运行程序，定位两次后找测量基准1点，记录当前数据，再进行同向运行1mm，然后反向运行1mm到2读取当前数据。

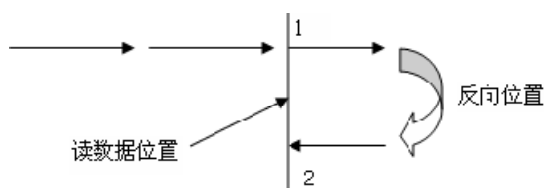


图4.1 反向间隙测量方法示意图

- 4) 反向间隙误差补偿值 = | 1点记录的数据 - 2点记录的数据 |；把计算出数据换算成检测单位后再输入到CNC数据参数No6116。

数据1：1处读到百分表的数据；

数据2：2处读到百分表的数据；

若由百分表测量出的X轴的反向间隙误差补偿值为0.0150mm，则将参数NO.6114设置为0.015；由百分表测量出的Z轴的反向间隙误差补偿值为0.0300mm，则将参数NO.6116设置为0.03。

#### 反向间隙补偿相关参数

参数号	默认值	说明
6110~6113	0	各轴启动背隙补偿（0:关闭,1:开启线轨补偿）
6114~6117	0	各轴G00背隙量（mm）
6126~6129	5	各轴向机构补偿时间常数（ms）

表 4.8 反向间隙补偿相关参数说明

#### 4.4.3 螺距误差补偿

如果定义了螺距误差补偿数据，各轴的螺距误差补偿就能按各轴的检测单位进行补偿。对每个补偿位置设定螺距误差补偿数据，其补偿位置按各轴定义的间隔设定。补偿原点是刀具返回的参考位置。

进行螺距误差补偿时，必须设定以下参数：

参数号	默认值	说明
8990~8993	0	启动各轴齿节误差补偿（0:关闭,1:单向,2:双向）
8994~8997	25000	各轴齿节误差补偿节距长度（BLU）

8998	50	原点在补偿表的位置编号
9001~9800	0	各轴齿节误差绝对补偿量 (mm)

表 4.9 螺距误差补偿相关参数说明

**定义补偿位置:**

为了对各轴指定补偿位置，应按参考点为基准指定补偿的正、负移动方向。如果机床行程在正方向或负方向上超过了规定的范围，那么在超出范围之外，螺距误差补偿不起作用。

**补偿位置号:**

在螺距误差补偿的设定画面上，从9001~9800共有800个补偿位置可以使用。可用参数为各轴任意分配位置号。

**单向齿节补偿(只需填正向表)**

行程上同一点，无论当下轴向移动方向为何，控制器均参考正向表数值送出补偿量。

**轴向行程皆在正方向:** 将机台离开原点，向机械坐标正方向移动时，所量测到误差量，输入到参数画面『补正表』中的**正向表**，注意输入编号是**递增方向**。

机台离开原点向机械坐标正方向移动, Pr8998=50→正向表 50, 51..., 57, 58															
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
							0								

**轴向行程皆在原点负方向:** 将机台离开原点，向机械坐标负方向移动时，所量测到的误差量，输入到参数画面『补正表』中的**正向表**，注意输入编号是**递减方向**。

机台离开原点向机械坐标负方向移动, Pr8998=50→正向表 50, 59..., 43, 44															
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
							0								

**双向齿节补偿(需填正、负向表)**

行程上同一点，控制器会依据床台当下移动方向，决定参考正向表或负向表中的数值。

**轴向行程皆在正方向:** 将机台离开原点，向机械坐标正方向移动时，所量测到的误差量，输入到参数画面『补正表』中的**正向表**；另一方面，将机台折返往原点移动时，所量测到的误差量，输入到参数画面『补正表』中的**负向表**。

机台离开原点向机械坐标正方向移动, Pr8998=50→正向表 50, 51..., 57, 58															
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
							0								
当机台折返向原点移动→负向表 58, 59..., 51, 50															
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
							0								

**轴向行程皆在负方向：**将机台离开原点，向机械坐标负方向移动时，所量测到的误差量，输入到参数画面『补正表』中的**负向表**；另一方面，将机台折返往原点移动时，所量测到的误差量，输入到参数画面『补正表』中的**正向表**。

机台离开原点向机械坐标负方向移动, Pr8998=50→ <b>负向表</b> 50, 51..., 57, 58															
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
							← 0								
当机台折返向原点移动→填 <b>正向表</b> 58, 59..., 51, 50															
43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
							→ 0								

**注意：**齿节补偿需在完成寻原点后才有作用。

## 4.5 主轴 D/A 功能调整

可通过 CNC 参数设置实现主轴转速模拟电压控制，接口输出 0V~+10V 或 -10V~+10V 的模拟电压来控制主轴伺服驱动装置或变频器，从而实现无级变速。对于 0V~+10V 输出方式控制，CNC 通过 S 指令代码计算出主轴速度，将 M 指令代码送给 PLC 来确定主轴的输出方向。

虽然 S 指令的是主轴速度，但实际的控制对象为主轴电机。因此，CNC 对主轴电机的速度和档次之间必须有一定的对应关系。本系统由齿轮选择信号（M41、M42...）确定机床当前使用的齿轮档，CNC 输出与齿轮档次相对应的主轴速度。

主轴速度控制流程如下：

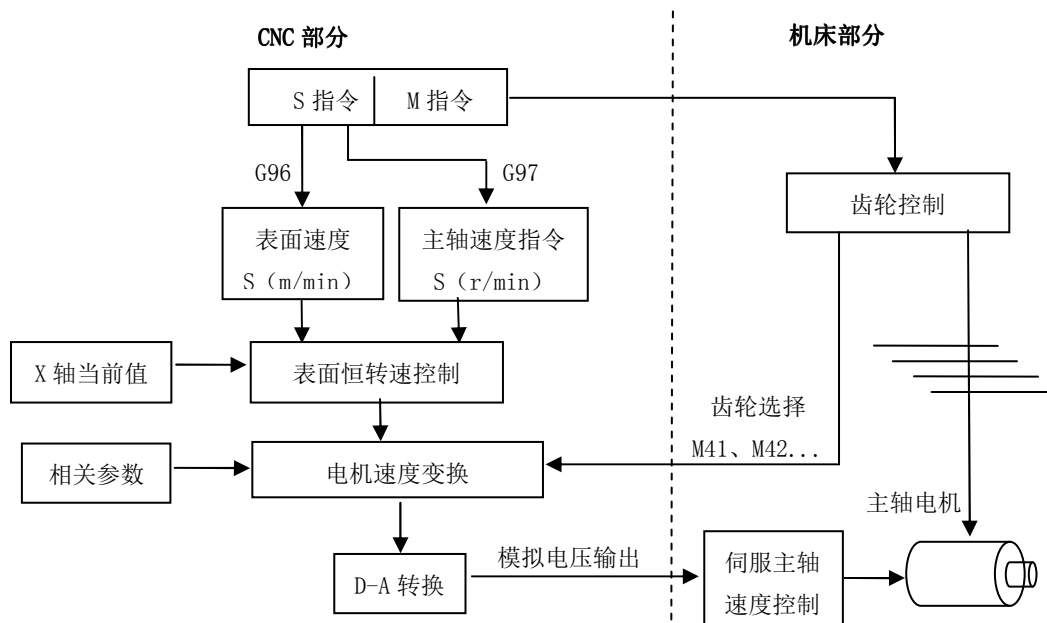


图4.2 主轴速度控制流程示意图

当实际主轴转速与编程指定的转速不一致时，可通过调整数据参数№. 8048、№. 8050，№. 8051，使指定转速与实际转速一致。调整方法根据以下两种方式：

● **0V~+10V 控制:**

- 1) 调整前需要将参数 8048 设置为 350(主轴马达的增益),参数 8047 设置为 0,参数 8050、8051 设置为 0(主轴速度模拟输出偏置电压的补偿值),正确连接和设置主轴编码器后,执行一个常用的主轴档位的 M 代码 (M41—M44) (系统上电后系统默认为第一档);
- 2) 在录入下指令所指令档位的最高转速的 S 代码,比如选择第一档后,在录入页面中输入第一档最高转速的指令 (参数 1407) 并按循环启动按钮使主轴旋转;
- 3) 在位置页面中记录实际转速值,此时实际值应该和指定值相差不多,如果相差过多请检查编码器参数是否设置正确;
- 4) 调整参数 8048 中设定值,如果实际转速偏高,加大该值,实际转速偏低,则减小该值,最终让实际转速值与指定值相差在 5 转以内;
- 5) 参数设定后,执行不同的 S 值,确认实际转速与指定值都相差在 5 转以内;
- 6) 在录入页面下指令 S0;
- 7) 在位置页面中记录实际转速值,确认输出转速为 0;

● **-10V~+10V 控制:**

- 1) 调整前需要将参数 8048 设置为 350(主轴马达的增益),参数 8047 设置为 1,参数 8050、8051 设置为 0(主轴速度模拟输出偏置电压的补偿值),正确连接和设置主轴编码器后,执行一个常用的主轴档位的 M 代码 (M41—M44) (系统上电后系统默认为第一档);
- 2) 在录入下指令所指令档位的最高转速的 S 代码,比如选择第一档后,在录入页面中输入第一档最高转速的指令 (参数 1407),并按循环启动按钮使主轴旋转;
- 3) 在位置页面中记录主轴正转与反转实际转速值,此时实际值应该和指定值相差不多,如果相差过多请检查编码器参数是否设置正确;
- 4) 调整参数 8048、8050、8051 中设定值,先调整 8048 的值让其中一个方向的转速与主轴指定值一致,然后看情况再调整 8050 或 8051 其中一个参数值,让另一个方向转速与主轴指定值一致,最终让主轴正反转实际转速值与指定值相差 5 转以内;
- 5) 参数设定后,执行不同的 S 值,确认实际转速与指定值都相差在 5 转以内;
- 6) 在录入页面下指令 S0;
- 7) 在位置页面中记录实际转速值,确认输出转速为 0;

● **主轴D/A控制相关参数**

参数号	默认值	说明
8047	0	主轴速度模拟输出电压的极性设定 (0:0~+10V 1:-10V~+10V)
8048	500	主轴马达的增益(RPM/V)
8049	0	主轴速度模拟输出偏置电压0V的补偿值
8050	0	主轴速度模拟输出偏置电压-10V的补偿值
8051	0	主轴速度模拟输出偏置电压10V的补偿值

表 4.10 主轴 D/A 控制相关参数说明

## 第五章 故障诊断

### 5.1 故障及其对策

#### 5.1.1 系统不能正常启动

##### ➤ 屏幕没有显示

分类	原因	措施
接线	电源不正确	检查输入电源是否正常； 检查背部开关电源DC24V输入是否正常， 接线极性是否正确； 检查负载是否过大或有短路；
硬件	ELESY-E3TA的主板损坏	与本司联系。

##### ➤ 运行或操作中出现死机或重新启动

分类	原因	措施
参数	参数设置不当	重新启动后，在急停状态下检查参数。 例如更改后需重启才生效的参数。
软件	系统受破坏	重新安装系统。
接线	电源功率不够	检查电源插座； 检查电源电压； 确认负载容量及是否存在短路；

#### 5.1.2 急停和复位

##### ➤ 不能产生复位信号

分类	原因	措施
硬件	急停回路没有闭合	检查超程硬限位开关的常闭触点； 检查急停按钮的常闭触点；

#### 5.1.3 伺服电机不能正常运转

检查伺服驱动系统，经常用到交换法来确认故障范围，包括：

- 交换伺服驱动器所连接的电机；
- 交换伺服驱动器所使用的电缆；
- 交换伺服驱动器所占用的ELESY-E3TA数控装置的控制接口；

若检查、排除故障需要拆装电缆或插拔接插件，请关断电源进行。

##### ➤ 电机不运转

分类	原因	措施
接线	控制电缆未连通	检查电机强电电缆； 检查坐标轴控制电缆；

	伺服动力电源未接通	检查伺服动力电源；
参数	伺服驱动器的参数不正确	伺服驱动器的内部参数应设置为外部指令控制，即接收数控装置的控制。
参数	伺服参数设置不正确	检查伺服驱动器是否正确接收到使能信号； 检查数控装置中的伺服驱动器型号参数；
参数	机床参数不正确	数控装置的脉冲信号类型的设置与伺服驱动器内的设置应该一致。
安装	电机堵转	检查抱闸电机的抱闸是否打开 检查机械负载是否过大

➤ **轴回参考点时出错**

分类	原因	措施
参数	在坐标轴回参考点定位时自动中断	伺服电机检查每转脉冲数是否设置正确应该为伺服反馈到ELESY-E3TA的脉冲数*4。
操作	离减速开关太近或已超过减速开关进行回零	移动进行轴往回零的反方向移动，脱离减速开关2个丝杆螺距以上后再进行回零操作。

**5.1.4 变频或伺服主轴运转不正常**

➤ **主轴超速或不可控**

分类	原因	措施
参数	主轴驱动器参数错误	检查主轴驱动器的参数设置； 主轴驱动器应该设置成外部电压指令控制
接线	干扰	速度控制信号电缆应该采用屏蔽电缆屏蔽层应接地。 速度控制信号电缆的主轴驱动器一侧应并联500-1000 欧姆的电阻和1000p 的瓷片电容
硬件	D/A 电路损坏	维修或更换数控装置

➤ **不能加工螺纹**

分类	原因	措施
参数	主轴编码器方向错误	确认主轴编码器反馈的旋转方向是否与主轴实际旋转方向一致。

➤ **加工时螺距不对**

分类	原因	措施
参数	主轴编码器每转脉冲数设置错误	确认主轴编码器每转脉冲数。
机械	主轴编码器损坏	更换主轴编码器可以用手转动主轴观察主轴，观察主轴速度显示以检查编码器的好坏
	主轴编码器联轴器损坏	更换或维修。
接线	主轴编码器接线错	检查主轴编码器反馈电缆。
硬件	主轴编码器的电源供电功率不够	确认主轴编码器所需电源功率若高

	ELESY-E3TA DC5V 接口的输出能力则应为主轴编码器单独提供DC5V电源。
--	--

### 5.1.5 输入输出开关量工作不正常

注意:各个直流电磁阀、抱闸一定要连接续流二极管。否则在电磁阀断开时,会因电流冲击使得DC24V电源输出品质下降,从而造成数控装置或伺服驱动器随机报警。

各个交流接触器及交流异步电机如冷却电机、液压电机、接触器控制的交流异步主轴电机等一定要连接RC灭弧器,否则,在该器件启停的瞬间,会因产生电流或电压冲击使得系统的交流电源品质下降以及干扰而造成数控装置或伺服器随机报警。

#### ➤ 没有输入或输出信号

分类	原因	措施
接线	无DC24V电源或电源极性反了	确认外部输入输出开关量所用的DC24V电源,而不是VAC24V。检查DC24V电源的极性是否接错

#### ➤ 开关量状态不稳定

分类	原因	措施
接线	干扰	ELESY-E3TA 数控系统与强电柜分开时,建议输入输出开关量分别用屏蔽电缆连接并可靠接地; 所用线缆不得太细或超过要求的长度(15米以内); ELESY-E3TA 数控系统应可靠接地
接线	电源不正常	检查输入/输出开关量电压,并且供给系统的DC24V与输入输出开关量的DC24V分开不同的电源器件供给;
接线	其他与PLC共用直流24V电源的器件干扰太大	检查该部分器件的抗干扰电路如抱闸线圈电磁阀等的续流二极管是否损坏

## 5.2 报警信息

出现故障或运行不正常时,应立即暂停机床工作,查看报警信息,确认并排除故障。

### 5.2.1 程序报警

序号	报警信息	内容
A3009	变螺距螺纹切削中螺距指令错误	按说明书指定格式编写
A3011	圆弧插补指令 G02/G03 中半径超出半径公差带	G02/G03 指令半径差值大于系统参数 pr3410 所设定的值。需修改程序或 pr3410。

A3013	在圆弧插补指令中没有指定圆弧半径	G02/ G03 指令中未指定 I, k, 也未指定 R。需修改程序或者修改系统参数 pr3403。
A3020	刀尖半径补偿方式中无法确定交点	检查程序
A3021	在刀尖半径补偿方式中试图通过 G02/G03 指令来启动或取消刀补	修改程序, 采用 G00 或 G01 取消刀补
A3023	试图在刀尖半径方式中通过 G17/G18/G19 改变当前所在平面	取消刀补后才能切换平面
A3024	在刀尖半径补偿方式中将出现过切, 因为圆弧起点或终点与圆心重合	修改圆弧起终点坐标
A3025	在刀尖半径补偿中试图指令倒角/拐角, 可能导致过切	根据指令说明, 修改程序
A3026	在固定循环 G90/G94 中, 刀尖半径补偿将发生过切	根据指令说明, 修改程序
A3027	在刀尖半径补偿方式中将发生过切	检查程序坐标
A3029	在螺纹切削程序段中试图指令倒角或拐角	根据指令说明, 修改程序
A3030	在倒角或拐角 R 后面的程序段中指定了错误的移动指令或移动距离	检查程序
A3031	在倒角或拐角 R 后面的程序段中不是 G01 指令	修改程序
A3032	在倒角或拐角 R 指令中指定了 2 个或更多的 I、K 和 R	修改程序
A3033	在倒角或拐角指令中没有指令终点和角度	根据指令说明, 修改程序
A3036	G70/G71/G72/G73 指令中没有指定地址 P 或 Q	根据指令说明, 修改程序
A3037	在 G71/G72/G73/G74/G75/G76 中有非法指令	根据指令说明, 修改程序
A3038	在 G70/G71/G72/G73 指令中没有发现用地址 P 指定的程序段号	根据指令说明, 修改程序
A3039	在复合固定循环 G71/G72 中指定了非单调增大或单调缩小的图形形状	根据指令说明, 修改程序
A3040	G71/G72/G73 中 P 程序段无 G00/G01 或 P 程序段指令了错误的轴地址	根据指令说明, 修改程序
A3041	G71/G72/G73 中 P 程序段使用了非法 G 代码	根据指令说明, 修改程序
A3042	在 MDI 方式下用地址 P 和 Q 指定了 G70/G71/G72/G73 指令	根据指令说明, 修改程序
A3043	G70/G71/G72/G73 中 P/Q 程序段的最后移动指令以倒角或拐角结束	根据指令说明, 修改程序
A3064	宏程序格式错误, <公式>的格式出错	修改程序
A3067	括弧的嵌套超过了上限 5 层	修改程序
A3069	宏模态调用的嵌套层次为 4 层	修改程序
A3071	缺少结束状态, DO-END 没有一一对应	修改程序
A3072	宏程序格式错误, <公式>格式错误	修改程序
A3073	非法循环数, 对 DO n 循环, 不满足条件 $1 \leq n \leq 3$	修改程序
A3074	NC 指令和宏指令在同一程序段	修改程序
A3081	G12.1/G13.1 启动或取消极坐标插补时的条件	根据指令说明, 修改程序



	不正确	
A3082	在极坐标插补方式中指定了不能使用的 G 代码	根据指令说明, 修改程序
A3092	非法 G07.1 指令, 启动或取消圆柱插补条件不正确	根据指令说明, 修改程序
A3093	G07.1 中指令了不能执行的 G 代码	根据指令说明, 修改程序
A3098	刚性攻丝中, S 值在允许范围之外或未指定	修改程序
A3099	刚性攻丝指令中未指定 F 值	修改程序
A3101	刚性攻丝中, 程序中的 M29 或 S 指令的位置不正确	修改程序
A3102	刚性攻丝中, 在 M29 程序段和 G84(G74) 程序段之间指定轴移动	修改程序
A3104	在刚性方式中指令了平面的切换	修改程序
A3110	在多边形加工方式中重复指定了 G51.2 或 G251 指令	修改程序
A3118	G33/G34 中 Q 值超出范围(0.001~360.0)	修改 Q 值。
A3200	圆弧插补过程中由 I, J, K 指定圆心导致圆弧半径超过 9 位数	修改程序, 缩小圆弧
A3202	程序段中同一地址出现过多次。或出现两个以上同组 G 代码	修改参数 1404 与 1046 或删除或分行 G 代码
A3207	G83、G87 指令循环进刀平面 R 低于孔底平面	修改 R 值或更改孔底平面
A3208	G83、G87 指令没有指定孔底位置	修改程序, 指定孔底坐标
A3209	G84、G88 指令循环进刀平面 R 低于孔底平面	修改 R 值或更改孔底平面
A3210	G84、G88 指令没有指定孔底位置	修改程序, 指定孔底坐标
A3211	G85、G89 指令循环进刀平面 R 低于孔底平面	修改程序, 指定孔底坐标
A3212	G85、G89 指令没有指定孔底位置	修改程序, 指定孔底坐标
A3213	G70-G73 行数超过了最大限制	超出 G70/G71/G72/G73 循环的最大行数: 100 行。需修改程序。
A3214	主轴没有停止的情况下, 指令了反方向转动	指令 M03 和 M04 之间, 要先停止主轴。需修改程序。
A3215	G83/G87 指令 P 不能小于 0	G83/G84/G85/G87/G88/G89 指令的 P 值小于 0。需修改程序。
A3216	G83/G87 指令 Q 不能小于 0	G83/G84/G87/G88 指令的 Q 值小于 0。需修改程序。
A3217	G83/G87 指令 K 值等于 0 或超出范围	G83/G84/G85/G87/G88/G89 指令的 K 值取值范围 (0<K<100)。需修改程序的 K 值。
A3300	除圆弧插补外, 运动的起点位置和终点位置相同, 不能产生运动	根据指令说明, 修改程序
A3301	圆弧插补中, 指定的 I, J, K 指令与相应的轴地址不匹配	XY 平面中, 圆弧插补不能使用 K; XZ 平面中, 圆弧不能使用 J; YZ 平面中, 圆弧插补不能使用 I。需修改程序
A3302	圆弧插补中, 指定的半径不合法, 无法构成圆	圆弧插补中, 地址 R 指定的半径

		无法构成圆。需修改程序。
A3303	圆弧插补中, 指定 R 的情况, 无法进行整圆编程	修改程序, 使用 I, J, K 编程
A3305	在固定循环 G81-G89 中, 不能返回参考点	修改程序
A3318	X 轴负限位超限	修改程序坐标终点或者修改检测范围
A3319	X 轴正限位超限	修改程序坐标终点或者修改检测范围
A3320	Y 轴负限位超限	修改程序坐标终点或者修改检测范围
A3321	Y 轴正限位超限	修改程序坐标终点或者修改检测范围
A3322	Z 轴负限位超限	修改程序坐标终点或者修改检测范围
A3323	Z 轴正限位超限	修改程序坐标终点或者修改检测范围
A3324	椭圆插补中, 长轴、短轴和终点无法构成椭圆	椭圆插补编程错误。需修改程序
A3400	该行中出现非法字符(Lex)	执行 NC 程序时发现非法字符。需修改程序
A3401	该行中 N 出现重复定义(Lex)	需修改程序
A3402	该行中 N 出现逆序或者有两行 N 相同	需修改程序
A3403	该行中 N 后没有跟数字(Lex)	地址 N 后要带数字。需修改程序
A3404	G 后面跟着错误的数字, 错误的 G 指令(Lex)	修改程序
A3405	G 后面没有跟数字(Lex)	修改程序
A3406	P 后面没有跟数字(Lex)	修改程序
A3407	S 代码重复指定(Lex)	修改程序
A3408	S 代码后跟数字超过指定范围(Lex)	修改程序
A3409	T 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3410	X 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3411	Y 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3412	Z 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3413	U 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3414	V 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3415	W 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3416	A 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3417	B 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3418	C 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3419	I 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3420	J 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3421	K 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3422	R 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3423	F 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3424	P 代码重复定义(Lex)	修改程序
A3425	Q 代码重复定义(Lex)	修改程序

A3426	子程序调用嵌套层数太多(Lex)	子程序嵌套最多 10 层。修改程序
A3427	子程序文件打开错误(Lex)	检查对应的子程序是否存在
A3428	N 代码超过指定范围	超出 N 代码的输入范围： 0<N<1000000。需修改程序
A3429	G 代码超过指定范围	超出 G 代码的输入范围： 0<G<200。需修改程序
A3430	MST 代码超过指定范围	超出 MST 代码的输入范围： 0<MST<10000。需修改程序
A3432	L 代码超过指定范围	超 L 代码的输入范围：0<L<9999。 需修改程序
A3433	NC 代码超过指定范围(实型 )	不能超过 12 位。需修改程序。
A3434	P 代码超过指定范围	M98 指令中，P 值有误。需修改程序
A3435	G 代码指定重复(同一组有两个 G 代码)	配置文件有误。需检查配置文件
A3436	M 代码指定重复(同一组有两个 G 代码)	配置文件有误。需检查配置文件
A3437	G 代码结束没有 M02/M30	自动模式下，NC 程序要以 M02/M30 结尾，否则运行时报警。 需修改程序
A3438	同一行同时有 X 和 U，冲突	修改程序
A3439	同一行同时有 Y 和 V，冲突	修改程序
A3440	同一行同时有 Z 和 W，冲突	修改程序
A3443	F 值小于 0	F 值不能小于 0，需修改程序
A3444	缺少 ‘)’ 括号	修改程序
A3445	G92(G50)禁用，请修改相关参数	系统参数 pr5152 设置为 0。须将该参数修改为 1，才能使用 G92 (G50) 指令
A3446	单节 M 码不能超过 5 个	修改程序
A3447	M 代码超出指定范围(0~200)	修改程序
A3448	未定义的 M 码	修改程序或联系厂家增加 M 码
A3449	宏指令中计算中除数不能为 0	修改程序
3500	G71 指令后没有带第二行, 或者第一行后没有紧接着第二行	根据指令说明，修改程序
A3501	G72 指令后没有带第二行, 或者第一行后没有紧接着第二行	根据指令说明，修改程序
A3502	G73 指令后没有带第二行, 或者第一行后没有紧接着第二行	根据指令说明，修改程序
A3503	G74 指令后没有带第二行, 或者第一行后没有紧接着第二行	根据指令说明，修改程序
A3504	G75 指令后没有带第二行, 或者第一行后没有紧接着第二行	根据指令说明，修改程序
A3505	G76 指令后没有带第二行, 或者第一行后没有紧接着第二行	根据指令说明，修改程序

A3507	该行格式错误(yerror)	修改程序
A3509	该行中 01 组 G 指令后程序字错误	根据指令说明, 修改程序
A3514	该行中 G04 代码后程序字错误	根据指令说明, 修改程序
A3515	该行中 G07.1 代码后程序字错误	根据指令说明, 修改程序
A3519	G29/G28 代码中格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3522	G50 代码中格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3526	G52 代码中格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3527	G53 代码中格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3528	G70 代码中格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3529	G71 代码中格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3530	G72 代码中格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3531	G73 代码中格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3532	G74 代码中格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3533	G75 代码中格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3534	GALONE 代码中格式错误	修改程序
A3535	G00 代码中指定了 F 错误	修改程序
A3536	G33 代码中没有指定 F 错误	修改程序
A3537	G34 代码中没有指定 F 错误	修改程序
A3538	G34 代码中没有指定 K 错误	修改程序
A3539	G90/92/94 代码中没有指定 F 错误	修改程序
A3540	G90/92/94 代码中没有指定 X 错误	修改程序
A3541	G90/92/94 代码中没有指定 Z 错误	修改程序
A3542	G90/92/94 代码中指定了其他错误的程序字	G90/G92/G94 中不能包含 A、B、C、I、J、K、Y 程序字。修改程序
A3544	05 组 G 代码中指定了错误的程序字	G98/G99 指令中不能包含 A、B、C、I、J、K、R、U、V、W、X、Y、Z 程序字。修改程序
A3545	02 组 G 代码中 S 代码后程序字溢出	S 值大于 99999。修改程序
A3546	G41/42 刀补代码格式错误	刀补起刀段只能为 G00/G01; 不能指定当前平面意外的轴; 不能包含 H、L、A、B、C、I、J、K、R 程序字。修改程序
A3547	G41/42 刀补代码格式错误	刀补撤刀时, 只能使用 G00/G01。并且 G40 中, 不能包含 A、B、C、I、J、K、R 程序字。修改程序
A3548	G71 代码格式错误	根据指令说明, 修改程序
A3549	G71/72/73 代码格式错误	G71/G72/G73 指令行中不能包含 A、B、C、I、J、K、X、Y、Z、R; P 的值和 Q 的值不能小于 0.5。修改程序
A3550	G72 代码格式错误	G72 指令行中不能包含 A、B、C、I、J、K、X、Y、Z、U、V 程序字。

		需修程序
A3551	G73 代码格式错误	G73 指令中的 R 值小于最小极限值 0.0001。修改程序
A3552	G74/75 代码格式错误	G74/G75 指令中指定了不能使用的程序字。修改程序
A3553	G76 代码格式错误	G76 指令中指定了不能使用的程序字；P 值超出范围（10000<P<999980）。修改程序
A3554	G83/84/85 代码格式错误	G83/G84/G85 指令中指定了不能使用的程序字。修改程序
A3555	G87/88/89 代码格式错误	G87/G88/G89 指令中指定了不能使用的程序字。修改程序
A3557	G43/G44 代码格式错误	G43/G44 指令指定了不能使用的程序字；或者使用了 G00/G01 以外的 G 代码。修改程序
A3561	G71、G73 中 Z 轴不单调或 G72 中 X 轴不单调	G71/G72/G73 编程路径有误。修改程序。
A3562	G70、G71、G72、G73 起点坐标嵌入轮廓	G70/G71/G72/G73 编程路径有误。修改程序
A3563	P、Q 指定的顺序号所确定的区域包含 G70-G73 指令本身	修改程序
A3564	G70/71/72/73 未检测到下方对应的 N 代号	修改程序
A3565	G71/72 凹槽数大于 10	G71/G72 循环的最大凹槽数为 10。修改程序
A3566	NS~NF 程序段中指定了调用子程序指令	G7+ 循环中不能使用子程序跳转指令 M98。修改程序
A3567	G71/72 中退刀值错误	G71/72 中退刀值小于极限值 0.0001。修改程序
A3568	G71/72 中切深错误	G71/72 中切深小于极限值 0.0001。修改程序
A3569	G41/42 刀尖半径错误	修改程序
A3570	G70~G73 中，NS 段指令了不可使用的 G 代码	G70~G73 指令中，NS 段的 G 代码只能使用 G00/G01。修改程序
A3571	G74 代码 PQ 必须为正值	G74 指令中的 P、Q 值小于等于 0。修改程序
A3572	G75 代码 PQ 必须为正值	G75 指令中的 P、Q 值小于等于 0。修改程序
A3573	G04 暂停时间不能为负值	修改程序
A3574	子程序结尾缺少结束符	子程序结尾需要有 M02/M30/M99。修改程序
A3575	螺纹切削指令中，短轴的退尾长度过大	修改程序
A3576	左右刀补不允许直接切换	G41 过程中不能直接切换到 G42，要先切换为 G40 状态。反之亦然。

		修改程序
A3577	刀补中不允许切换刀补号	刀补中不能换刀。修改程序
A3578	R 和 U 的符号不一致时, R 的绝对值大于 U (半径值) 的绝对值, 需修改程序	G90/G92/G94 指令, R 和 U 的符号不一致时, R 的绝对值大于 U (半径值) 的绝对值。修改程序
A3579	运算函数的输入值超出取值范围	修改程序
A3580	循环起始段没有指令 X 轴, X 轴增量为零, 或者只指令了 Z 轴	G71 指令格式错误, 修改程序
A3581	G72 循环起始段没有指令 Z 轴, Z 轴增量为零, 或者只指令了 X 轴	G72 指令格式错误, 修改程序
A3582	在 G70~G73 中用地址 P 和 Q 指定的 2 个程序段之间指令了不可使用的 G 代码	G70~G73 中, ns~nf 指令了除 G00、G01、G02、G03、G02.1、G03.1 以外的指令。修改程序。
A3583	G70~G73 循环中 P、Q 指定值范围(1~99999)	修改程序
A3584	G70~G73 循环中 P、Q 指定值不能相等	修改程序
A3585	G73 指令中循环次数 R(d) 不在允许的范围	修改程序
A3586	G96 设定速度不能为 0	修改程序
A3587	01 组 G 代码中 A 或 B 代码后程序字超出范围	修改程序
A3590	G76 牙高小于精加工余量或者最小切削量	修改程序
A3591	G76 长轴移动量小于倒角量	修改程序
A3592	G76 加工锥螺纹时起点在螺纹起点与螺纹终点之间, 需修改程序	修改程序
A3593	G76 精车预留量不在允许范围内	修改程序
A3594	G76 循环中 P(k) 指定值范围(1~9999.9999)	修改程序
A3595	G03_2/G02_2 抛物线代码中格式错误	修改程序
A3596	G71/G72/G73 固定循环中 NS 跟 NF 重复指定	修改程序
A3597	G76 螺纹精车的预留量超出允许范围	范围(0.0001~9999.9999), 修改程序
A3600	刀补半径错误	修改程序, 或修改刀尖半径
A3601	刀补轨迹两平行直线无法求交点	修改程序
A3602	刀补第一段或最后一段不允许非直线轨迹	修改程序
A3603	刀补过切错误	修改程序
A3604	刀补圆圆交接不存在交点	修改程序
A3605	刀补过切错误	修改程序
A3606	刀补取消段轨迹过切	修改程序
A3607	补转接角小于极限角度	修改程序
A3608	刀补取消后无运动轨迹且前一段也无轨迹	修改程序
A3700	倒角值超过前后单节长度	修改程序
A3701	C、R 指令用法不当	修改程序
A3702	禁止使用 C 轴编程	系统参数 pr3420 控制是否禁止使用 C 轴编程
A3703	G70 指令中 P、Q 指定的行号区域包含 G70-G73 指令本身	修改程序

A3704	G71-G73 固定循环中 NS-NF 段指定了 M30 或 M02 或 M99	修改程序
A3705	抛物线插补的起终点 Z 坐标不可为同一点	修改程序
A3706	抛物线插补的起终点连线补课平行于对称轴	修改程序
A3707	椭圆插补的 A、B 未输入或小于等于零	修改程序
A3708	螺纹进刀/退刀倒角长度超过 Z 轴总移动量	修改程序或修改参数 5130
A3709	G96 模式下禁止攻丝或者螺纹切削	修改程序
A3710	攻丝或者螺纹切削模式下禁止使用 G96 指令	修改程序
A3711	G71 循环车削中 X 轴向切削深度不能为 0	修改程序

## 5.2.2 PLC 模块报警

序号	报警信息	内容
A0000	程序启动按键异常	检查启动按键是否卡住或者短路
A0001	系统急停	检查是误触发急停按键还是其它原因导致
A0002	NC未就绪（加工中）或主轴未停止，不可动作卡盘	需要主轴停转速到达才能动作卡盘
A0003	有未解除的报警，不可启动加工程序	解除报警才能加工
A0004	润滑报警	检查润滑泵或输入信号
A0005	卡盘未夹紧，不可动作主轴	K10.4为0时，夹紧卡盘才能启动主轴
A0006	当前主轴反转，不可执行正转操作，需先停止主轴转动	主轴停止到达后才能换方向旋转
A0007	当前主轴正转，不可执行反转操作，需先停止主轴转动	主轴停止到达后才能换方向旋转
A0010	X+硬限位触发	按住超程解除按键，手动模式往X-方向移动轴脱开限位开关
A0011	Y+硬限位触发	按住超程解除按键，手动模式往Y-方向移动轴脱开限位开关
A0012	Z+硬限位触发	按住超程解除按键，手动模式往Z-方向移动轴脱开限位开关
A0013	4+硬限位触发	按住超程解除按键，手动模式往4-方向移动轴脱开限位开关
A0014	X-硬限位触发	按住超程解除按键，手动模式往X+方向移动轴脱开限位开关
A0015	Y-硬限位触发	按住超程解除按键，手动模式往Y+方向移动轴脱开限位开关
A0016	Z-硬限位触发	按住超程解除按键，手动模式往Z+方向移动轴脱开限位开关
A0017	4-硬限位触发	按住超程解除按键，手动模式往4+方向移动轴脱开限位开关
A0020	主轴正反转速度超出参数8022设定范围	检查主轴相关问题或加大检测范围

A0021	主轴停止转速未到达参数8029设定范围	检查主轴相关问题或加大检测范围
A0022	液压报警	检查液压站或输入信号
A0023	未定义的M码	联系厂家增加M码
A0024	X轴回零在减速点上, 请手动移开	往回零反方向移动轴脱离减速点
A0025	Z轴回零在减速点上, 请手动移开	往回零反方向移动轴脱离减速点
A0030	X轴触发正向软限位	手动反向移出或修改检测范围
A0031	Y轴触发正向软限位	手动反向移出或修改检测范围
A0032	Z轴触发正向软限位	手动反向移出或修改检测范围
A0033	4轴触发正向软限位	手动反向移出或修改检测范围
A0034	X轴触发负向软限位	手动反向移出或修改检测范围
A0035	Y轴触发负向软限位	手动反向移出或修改检测范围
A0036	Z轴触发负向软限位	手动反向移出或修改检测范围
A0037	4轴触发负向软限位	手动反向移出或修改检测范围
A0040	X轴未回原点	进行回原点操作或修改K20.0屏蔽
A0041	Y轴未回原点	进行回原点操作或修改K20.1屏蔽
A0042	Z轴未回原点	进行回原点操作或修改K20.2屏蔽
A0043	4轴未回原点	进行回原点操作或修改K20.3屏蔽
A0050	X轴伺服报警	检差伺服相关问题
A0051	Y轴伺服报警	检差伺服相关问题
A0052	Z轴伺服报警	检差伺服相关问题
A0053	4轴伺服报警	检差伺服相关问题
A0054	主轴伺服报警	检差伺服相关问题
A0055	变频器报警	检差变频器相关问题
A0056	index获取错误, 请检查参数是否设错或主轴编码器故障	检查主轴相关问题
A0060	总刀数设置有误	修改总刀数范围
A0061	刀架一定时间内未锁紧	加大检测时间或检查输入信号及刀架有无故障
A0062	目标刀号超出范围	修改程序
A0070	主轴切换C轴时间过长	加大检测时间或检查主轴相关问题
A0071	未开启尾座使用	修改K11.3启用尾座
A0160	加工计数到达	修改加工计数需求件数

### 5.2.3 界面模块报警

序号	报警信息	内容
A2011	下发参数到编译模块失败	联系厂家
A2012	数下发到编译模块过程中, 禁止再次下发	联系厂家
A2013	下发参数到 DSP 模块失败	联系厂家
A2014	参数下发到 DSP 模块过程中, 禁止再次下发	联系厂家
A2015	参数值超出输入范围	缩小参数输入范围
A2016	发现错误参数, 禁止下发	联系厂家
A2017	系统超过使用期限, 请进行续期	联系厂家



A2018	刀具寿命预警	刀具寿命到达设定预警
A2019	刀具寿命终结	刀具使用寿命到达

#### 5.2.4 Server 模块报警

序号	报警信息	内容
A5000	运控进程 0 无心跳 (地址 0x1900)	联系厂家
A5001	运控进程 1 无心跳 (地址 0x1910)	联系厂家
A5002	运控进程 2 无心跳 (地址 0x1920)	联系厂家
A5003	运控进程 3 无心跳 (地址 0x1930)	联系厂家
A5004	运控进程 4 无心跳 (地址 0x1940)	联系厂家

## 第六章 附录

### 6.1 G 码速查

使用本系统时，需采用TypeA类G代码进行编程加工。

序号	功能名称	G 码种类			备注
		Type A	Type B	Type C	
1	直线快速定位	G00	G00	G00	
2	直线插补	G01	G01	G01	
3	圆弧切削(顺时针)	G02	G02	G02	
4	圆弧切削(逆时针)	G03	G03	G03	
5	暂停指令	G04	G04	G04	
6	圆柱插补	G7.1	G7.1	G7.1	
7	确实停止检测	G09	G09	G09	
8	极坐标插补	G12.1	G12.1	G12.1	
9	极坐标插补取消	G13.1	G13.1	G13.1	
10	设定 X-Y 工作平面	G17	G17	G17	
11	设定 Z-X 工作平面	G18	G18	G18	
12	设定 Y-Z 工作平面	G19	G19	G19	
13	外/内径车削加工循环	G90	G77	G20	
14	螺纹车削循环	G92	G78	G21	
15	端面车削循环	G94	G79	G24	
16	参考点复归	G28	G28	G28	
17	从参考点复归	G29	G29	G29	
18	任意参考点回归	G30	G30	G30	
19	螺纹切削	G32	G33	G33	
20	刀具半径补偿消除	G40	G40	G40	
21	刀具半径左补偿	G41	G41	G41	
22	刀具半径右补偿	G42	G42	G42	
23	局部坐标系设定	G52	G52	G52	
24	机械坐标定位	G53	G53	G53	
25	工作坐标系选择	G54~G59.9	G54~G59.9	G54~G59.9	
26	英制单位加工	G20	G20	G70	
27	公制单位加工	G21	G21	G71	
28	精车循环	G70	G70	G72	
29	轴向粗车循环	G71	G71	G73	
30	径向粗车循环	G72	G72	G74	
31	成形粗车循环	G73	G73	G75	
32	端面(Z轴)啄式加工循环	G74	G74	G76	
33	横向(X轴)啄式加工循环	G75	G75	G77	
34	复合型螺纹切削循环	G76	G76	G78	

35	钻/镗孔固定循环取消	G80	G80	G80	
36	端面钻孔循环	G83	G83	G83	
37	端面攻牙循环	G84	G84	G84	
38	端面镗孔循环	G85	G85	G85	
39	侧面钻孔循环	G87	G87	G87	
40	侧面攻牙循环	G88	G88	G88	
41	侧面镗孔循环	G89	G89	G89	
42	工件坐标系设定/主轴最高转速限制	G50	G92	G92	
43	每分钟进给量(mm/min)	G98	G94	G94	
44	每转进给量(mm/rev)	G99	G95	G95	
45	等表面切削速度控制开	G96	G96	G96	
46	等表面切削速度控制关	G97	G97	G97	
47	开启第二软件行程极限	G22	G22	G22	
48	关闭第二软件行程极限	G23	G23	G23	

表 6.1 G 代码速查

## 6.2 M 码速查

序号	M 码	功能名称
1	M00	程序暂停
2	M01	选择暂停
3	M02	程序終了
4	M03/M04/M05	第一主轴正转/反转/停止
5	M63/M64/M65	第二主轴正转/反转/停止
6	M08	冷却液开
7	M09	冷却液关
8	M10	卡盘夹紧
9	M11	卡盘松开
10	M19	主轴定位
11	M20	取消主轴定位
12	M29	刚性攻丝
13	M30	程序结束
14	M31	液压制动
15	M32	解除液压制动
16	M41/M42/M43/M44	第一主轴档位(第一档/第二档/第三档/第四档)
17	M71/M72/M73/M74	第二主轴档位(第一档/第二档/第三档/第四档)
18	M98	子程序调用
19	M99	子程序结束

表 6.2 M 代码速查