

调试简明手册(铣床)

华中 8 型机电联调

V1.1
2012.9

目录

第一章 调试准备	5
1.1 核对和记录	5
1.2 了解版本信息	5
1.2.1 系统软件版本	5
1.2.2 用户版本	6
1.2.3 伺服驱动版本	7
1.3 软件升级及参数、PLC 备份/载入	7
1.3.1 参数、PLC 备份	7
1.3.2 软件升级	8
1.3.3 参数、PLC 载入	11
1.4 脱机调试	11
1.5 分步上电原则	12
第二章 硬件连接	14
2.1 连接要求简介	14
2.2 铣床数控系统的典型连接	16
2.3 驱动器接线图	17
2.4 总线式 I/O 单元	18
2.4.1 通讯子模块功能及接口	21
2.4.2 开关量输入/输出子模块功能及接口	21
2.4.3 模拟量输入/输出子模块功能及接口	23
2.4.4 轴控制子模块功能及接口	24
第三章 铣床系统参数设定	26
3.1 参数一览表	26
3.1.1 参数编号的分配	26
3.1.2 参数的数据类型	26
3.1.3 参数访问级别与修改权限	27
3.1.4 参数的生效方式	27
3.2 核对设备参数	27
3.2.1 设备参数	27
3.2.2 轴号与设备号	28
3.3 参数设置方法	31
3.4 8 型铣床系统参数设置	33
3.4.1 设置 NC 参数	33
3.4.2 8 型铣床软件移动轴参数配置	34
3.4.3 加入一个新的移动轴	38
3.4.4 8 型铣床软件主轴参数配置	42
第四章 移动轴伺服参数调试	46
4.1 驱动单元技术规格	46
4.2 驱动单元外形尺寸	48
4.2.1 HSV-160U-020、030 伺服驱动单元外形尺寸	48

4.2.2	HSV-160U-050、075 伺服驱动单元外形尺寸.....	48
4.3	伺服驱动单元安装.....	49
4.3.1	安装方法.....	50
4.4	移动轴伺服关键参数设置.....	53
4.4.1	在 8 型软件上修改关键 160U/180UD 伺服参数.....	53
4.4.2	与伺服电机相关的参数.....	54
4.4.3	与转矩控制环(即电流控制环)相关的参数.....	56
4.4.4	与速度控制环相关的参数.....	57
4.4.5	与位置控制相关的参数.....	57
第五章	主轴伺服参数设置.....	59
5.1	驱动单元技术规格.....	59
5.2	主轴驱动单元选型指南.....	60
5.3	驱动单元外形尺寸.....	62
5.3.1	HSV-180US-035, 050, 075 主轴驱动单元外形尺寸.....	62
5.3.2	HSV-180US-100, 150 主轴驱动单元外形尺寸.....	64
5.3.3	HSV-180US-200, 300, 450 主轴驱动单元外形尺寸.....	66
5.4	主轴驱动单元安装.....	67
5.4.1	HSV-180US-035, 050, 075 驱动单元安装方式.....	68
5.4.2	HSV-180US-100, 150 驱动单元安装方式.....	73
5.4.3	HSV-180US-200, 300, 450 驱动单元安装方式.....	78
5.5	主轴伺服关键参数设置.....	83
5.5.1	在 8 型软件上修改关键 180US 伺服参数.....	83
5.5.2	与异步主轴电机相关的参数.....	84
5.5.3	与转矩控制环(即电流控制环)相关的参数.....	86
5.5.4	与速度控制环相关的参数.....	86
5.5.5	与位置控制相关的参数.....	87
5.5.6	与主轴定向控制相关的参数.....	88
第六章	PLC 调试.....	89
6.1	华中 8 型 PLC 结构.....	89
6.2	PLC 接口信号工作原理.....	89
6.3	梯形图运行监控与在线编辑修改.....	90
6.3.1	梯图在线诊断.....	91
6.3.2	查找.....	93
6.3.3	修改.....	94
6.3.4	功能模块.....	98
6.3.5	命令.....	99
6.3.6	载入.....	106
6.3.7	放弃.....	106
6.3.8	保存.....	107
6.3.9	返回.....	107
6.3.10	示例解析.....	107
6.4	PLC 开发环境使用说明.....	113
6.4.1	梯形图开发界面.....	113
6.4.2	工具栏.....	113

6.4.3	图元树.....	114
6.4.4	编辑窗口.....	114
6.4.5	消息框.....	115
6.4.6	语句表界面.....	115
6.4.7	符号表界面.....	115
6.4.8	增加符号表.....	116
6.4.9	插入元件.....	117
6.4.10	删除元件.....	118
6.4.11	删除多行.....	118
6.4.12	剪切、复制和粘贴元件.....	119
6.4.13	插入行.....	119
6.4.14	删除行.....	119
6.5	系统上电.....	120
6.6	PLC 调试技巧.....	120
6.6.1	“顺藤摸瓜”法.....	120
6.6.2	“投石问路”法.....	122
6.7	常用 F 寄存器说明.....	124
6.8	常用 G 寄存器说明.....	125
6.9	PLC 报警、提示文本编写及使用.....	129
第七章	C/S 轴切换和刚性攻丝.....	132
7.1	C/S 轴的参数设置.....	132
7.2	用 SSTT 软件查看波形.....	133
7.3	调整驱动参数.....	136
第八章	PMC 轴配置.....	138
8.1	PMC 轴简介.....	138
8.2	PMC 轴的参数设置.....	138
8.3	PMC 轴举例.....	138
第九章	反向间隙及螺距误差补偿.....	142
9.1	反向间隙补偿的参数设置.....	142
9.2	螺距误差补偿设置.....	143
第十章	模拟量主轴配置说明.....	146
10.1	使用 D/A 板时的配置方法.....	146
10.1.1	配置总线 IO 模块所在设备参数.....	147
10.1.2	配置模拟量输入/输出模块所在设备参数.....	148
10.1.3	配置设备接口参数中的设备 4“SP”.....	148
10.2	使用轴控制板发模拟信号收反馈.....	150
10.2.1	轴控制板所在设备参数设置.....	151
10.2.2	配置设备接口参数中的设备 4“SP”.....	151
10.3	梯图中添加 SPDA 主轴转速 DA 输出模块.....	152
第十一章	铣床数控系统设计举例.....	154
11.1	系统简介.....	154
11.2	总体框图.....	155

11.3	输入输出开关量的定义.....	155
11.4	电气原理图简介	159
11.4.1	电源部分.....	159
11.4.2	继电器与输入输出开关量.....	161
11.5	标准铣床 P 参数设置	164
11.6	8 型系统软件主要参数说明.....	165
11.6.1	轴重点参数.....	165
11.6.2	主轴相关参数.....	165
11.6.3	伺服相关参数.....	166
11.6.4	轴速度相关参数.....	166
11.6.5	轴回零相关参数.....	167
11.6.6	其他关键参数.....	168
第十二章	刀库换刀	169
12.1	斗笠式刀库	169
12.1.1	基本概念.....	169
12.1.2	换刀基本流程.....	170
12.1.3	换刀用户自定义循环.....	171
12.1.4	刀库主要功能.....	172
12.2	机械手式刀库	172
12.2.1	基本概念.....	172
12.2.2	机械手动作基本流程.....	173
12.2.3	换刀用户自定义循环.....	175
12.2.4	刀库主要功能.....	176
附表 A-	华中 8 型系统 MCP 面板输入/输出.....	177
附表 B-	华中 8 型调试记录	179

第一章 调试准备

1.1 核对和记录

请按照订货清单和装箱单清点实物是否正确，是否有遗漏、缺少等。如果不一致，请立即与华中数控联系。

为了方便后期的跟踪和统计，我们建议调试人员能根据现场情况做一个记录，具体内容详见《附表-华中 8 型调试记录》

1.2 了解版本信息

华中 8 型的软件版本信息查看步骤：

诊断=》F10“版本”，版本信息分为三大部份，系统软件、用户版本、伺服驱动版本。可用上下键选择后按“ENTER”查看如图 1.2.1

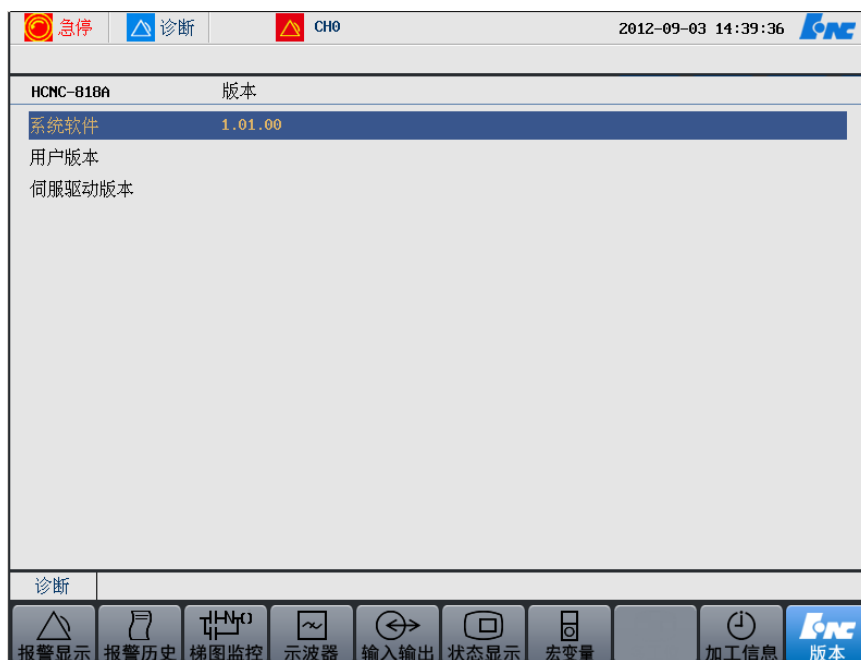


图 1.2.1 版本信息

1.2.1 系统软件版本

系统版本用于显示 8 型系统软硬件各版本信息，如图 1.2.2。

HCNC-818A	版本
系统软件	1.01.00
NCU	121
PLC	5
DRV	B0015
CNC	2
FPGA	3.2
用户版本	
伺服驱动版本	

图 1.2.2 系统软件版本

- NCU 系统插补器及解释器内核程序。
- PLC 系统 PLC 解释、编辑、修改、诊断程序
- DRV 系统驱动程序，用于与总线设备通信等功能。
- CNC 系统用户界面程序。用于人机交互。
- FPGA 系统硬件 FPGA。

1.2.2 用户版本

用户版本用于显示 8 型系统用户文件版本信息，如图 1.2.3。

HCNC-818A	版本
系统软件	1.01.00
用户版本	
用户参数	1
用户PLC	1
固定循环	1
PLC报警文件	1.0
伺服驱动版本	

图 1.2.3 用户软件版本

- 用户参数，用于显示用户当前设置的系统参数的版本号，可由用户自行修改，此值对应的是用户机床参数中“用户参数【199】”。
- 用户 PLC，用于显示用户当前所使用的梯图版本号，可由用户自行修改，此值对应的是用户机床参数中“用户参数【198】”。
- 固定循环，用于显示用户当前所使用的固定循环版本号。
- PLC 报警文件，用于显示 PMESSAGE.TXT 报警文本文件的版本号。可在 PMESSAGE.TXT 文件第一行加入版本号。

1.2.3 伺服驱动版本

伺服驱动版本是用于显示总线上伺服驱动的软件版本号。有多少个伺服驱动就会对应多少个伺服驱动版本号显示。如下图 1.2.4 所示。

HCNC-818A	版本
系统软件	1.01.00
用户版本	
伺服驱动版本	
X 轴(160UD-50A)	2.32
Z 轴(160UD-50A)	2.32
A 轴(160UD-50A)	2.32
主轴(180US-75A)	3.52

图 1.2.4 伺服驱动版本

1.3 软件升级及参数、PLC 备份/载入

8 型软件升级包含四种，程序升级；参数升级；PLC 升级；BTF 全包升级。

如选择参数、PLC 或 BTF 全包升级则需要先备份 PLC 及参数。否则升级完成后原系统中的 PLC 及参数都被标准参数及 PLC 覆盖。

1.3.1 参数、PLC 备份

操作步骤：

- 1) “设置”=》F10“参数”=》F7“权限管理”=》选择用户级别=》F1“登录”；
(如图 1.3.1)
- 2) F10“返回”=》F6“数据管理”；
- 3) 如要备份参数则选择“参数文件”，如备份 PLC 则选择“PLC”；
- 4) F9“窗口切换”，选择目的盘是 U 盘；
- 5) F9“窗口切换”，窗口回“系统盘”；
- 6) F5“备份”；(如图 1.3.2)

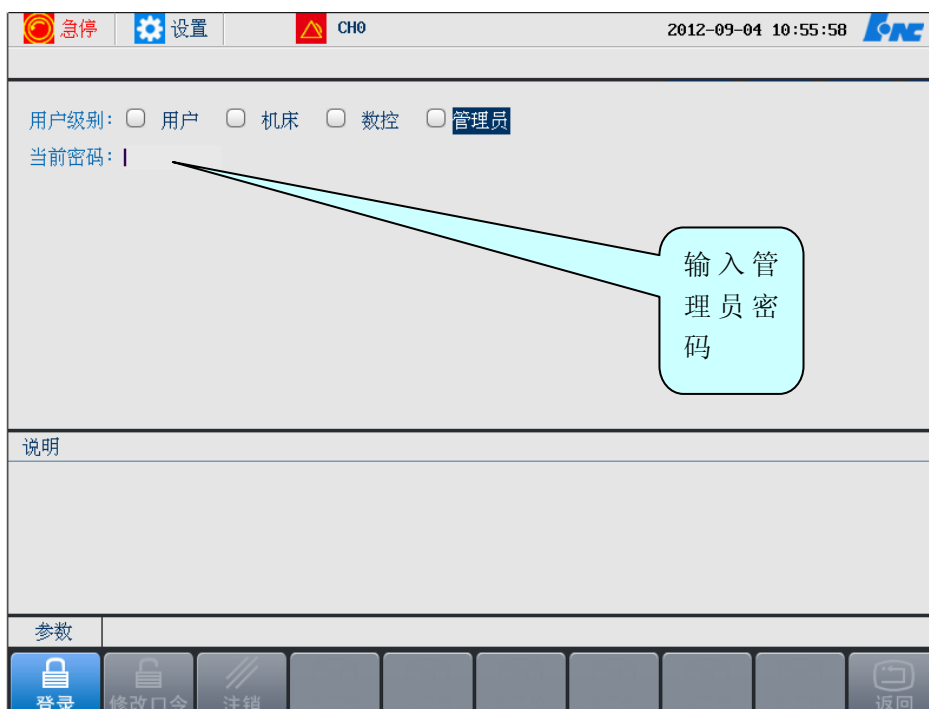


图 1.3.1 登陆管理员

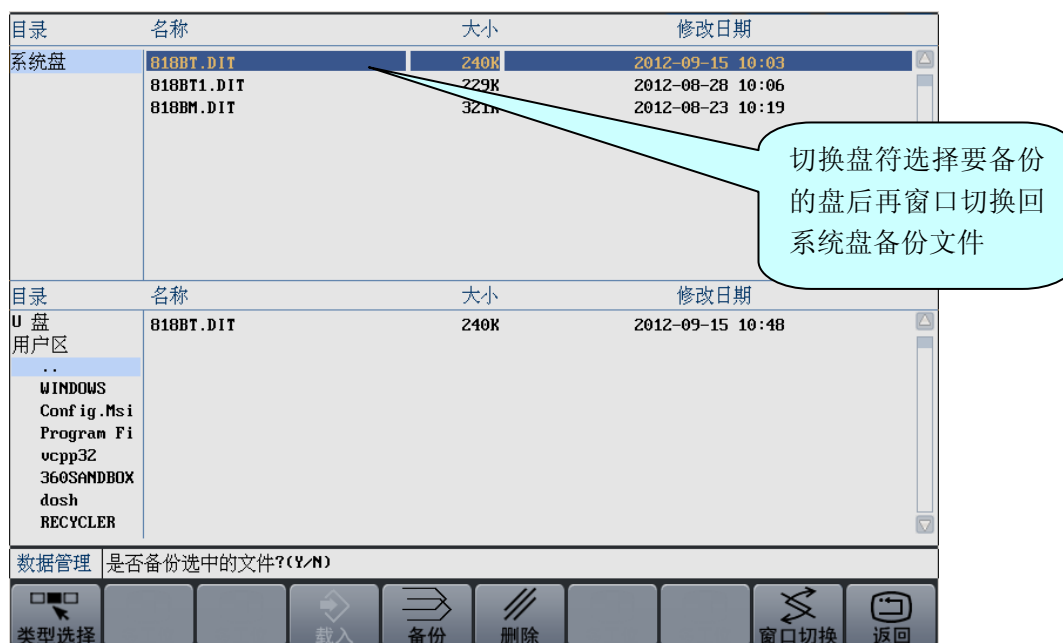


图 1.3.2 窗口切换和文件选择

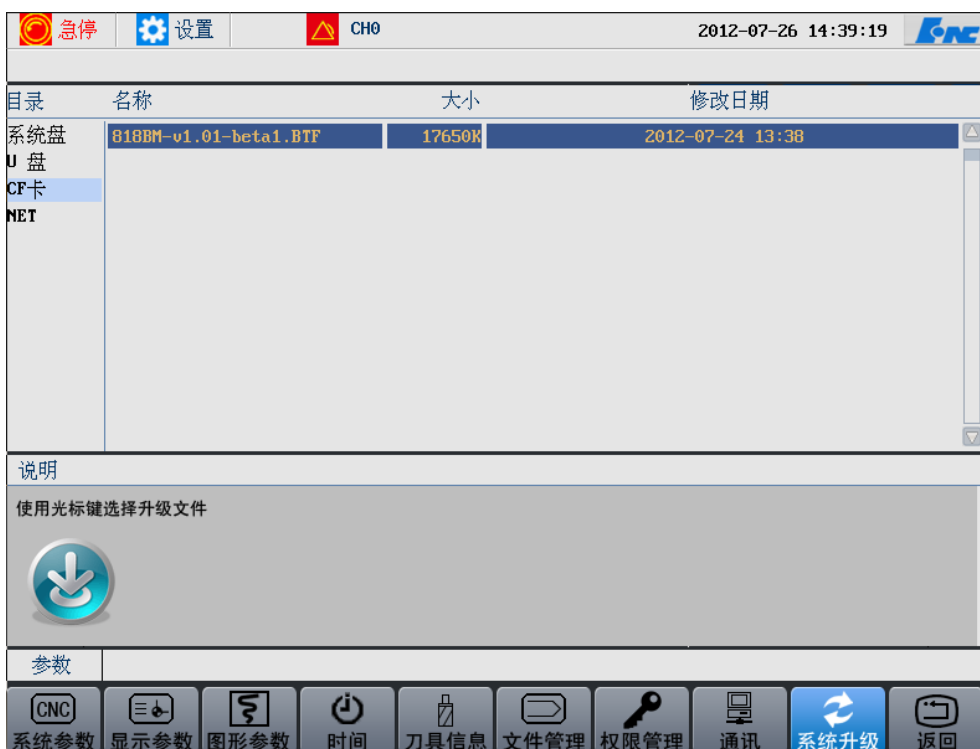
1.3.2 软件升级

注：为安全起见如升级 PLC 或参数后最好能拔下系统后方的总线连接，否则标准 PLC 或参数可能会与现使用的机床不同而导致开机后工作不正常。

- 1) “设置”=》F10“参数”=》，可看到“系统升级”，点击进入。



2) 选择 U 盘，找到需要升级的 BTF 包,按“确认”。



3) 进入升级界面后，可选择升级程序、参数、PLC 或整个 BTF 包，如只升级关键程序文件则选择程序，比如软件此处按左右键在程序、参数、PLC 上分别按“确认”键取消，再按“BTF”选择，如下图。



- 4) 按下键将光标设在“Y”上。按“确认”开始升级。
- 5) 升级完成后如下图提示，断电重起。



- 6) 重起后如升级了 BTF 包或 PLC 则要将之前的 PLC 载入回来，如升级了 BTF 包或参数则需要将之前的 PLC 载入回来。

1.3.3 参数、PLC 载入

操作步骤:

- 1) “设置”=》F10 “参数”=》F7 “权限管理”=》选择用户级别=》F1 “登录”；
(如图 1.3.1)
- 2) F10 “返回”=》F6 “数据管理”；
- 3) 如要载入参数则选择“参数文件”，如载入 PLC 则选择“PLC”
- 4) F9 “窗口切换”，选择源盘是 U 盘还是用户区；
- 5) 用↑、↓、←、→选择被载入的文件； (如图 1.3.3)
- 6) F4 “载入”；



图 1.3.3 备份 PLC

1.4 脱机调试

为了防止出现意外，驱动、电机在和执行机构连接之前最好经过脱机调试。在调试大型机床时，本环节尤为重要。

具体步骤:

- 1) 将驱动、电机放置于平坦、安全的位置（如地面）；
- 2) 只连接驱动和电机，将驱动设为内部使能（详见《HSV-180UD 交流伺服驱动单元使用说明书》），检测运转情况。

注:如果是绝对式电机,在上电时出现自动旋转的现象,则说明电机需要调零。(调零的详细步骤请见《HSV-180UD 交流伺服驱动单元使用说明书》)

- 3) 将系统与驱动、驱动与电机连接起来(详细说明请参见《硬件连接说明书》),如图 1.3,将驱动参数恢复为外部使能,通过观察驱动指示灯或查看设备接口参数来判断通讯是否正常,(设备借口参数的查看参见本文 3.1 节)如果部分设备没显示出来,则需要逐一连接,一个一个进行故障排除。



图 1.3 脱机调试

其他调试要点:

- 检测动力线的 U、V、W 的相序是否正确;如是登奇的绝对电机相序则应该为 U、W、V,如是华大的绝对电机相序则相序不用交换。
- 检查数控系统能否正确控制驱动和电机的动作,驱动和电机的工作状态是否平稳且达到设计功率;

- 4) 调试 PLC, 检查急停点位;(参见本文 6.4 节)

1.5 分步上电原则

为了确保调试人员的安全和机床的完好无损,同时为了更方便对遇到的故障进行诊断,在调试前期过程中应该遵循“分步通电”原则:

- 1) 数控系统上电,其他部件保持断开,不通电。检查参数和 PLC,确保 PLC 上电部分的正确性,尤其是当重力轴存在抱闸的情况。
- 2) 进给驱动上电,检查设备线缆连接是否正确,驱动和系统之间是否建立正常的连接;

- 3) 动力装置（电机）上电，检查对电机的控制是否正常，机床运动是否正常，所有限位是否有效；
- 4) 主轴模块上电，检查主轴转速是否正常；
- 5) 刀库模块上电，检查换刀动作的正确性；

第二章 硬件连接

目前华中 8 型数控装置共包括 A\B\C 三个系列，采用 NCUC 总线接口，需配合总线式伺服驱动单元、总线式 I/O 模块使用。

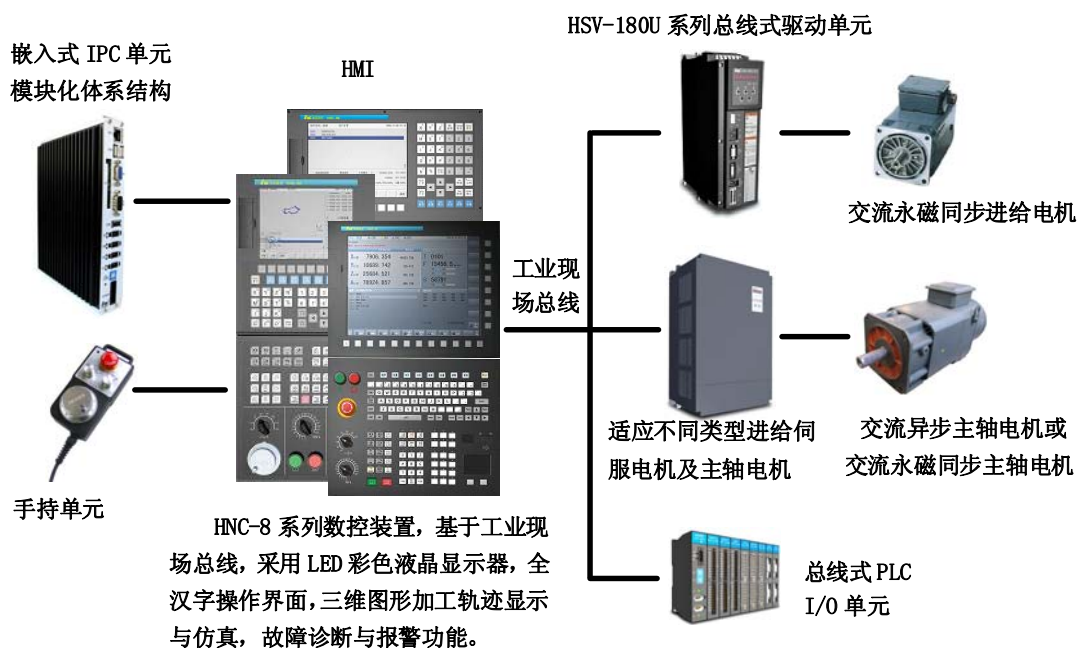


图 华中 8 型数控系统接线示意图

2.1 连接要求简介

对比以往的系统，总线式结构让华中 8 型的线缆达到最少，连接最简单。

IPC 单元是总线连接的核心设备，相当于网络中的服务器。此单元有如图 2.1.1 所示的接口。

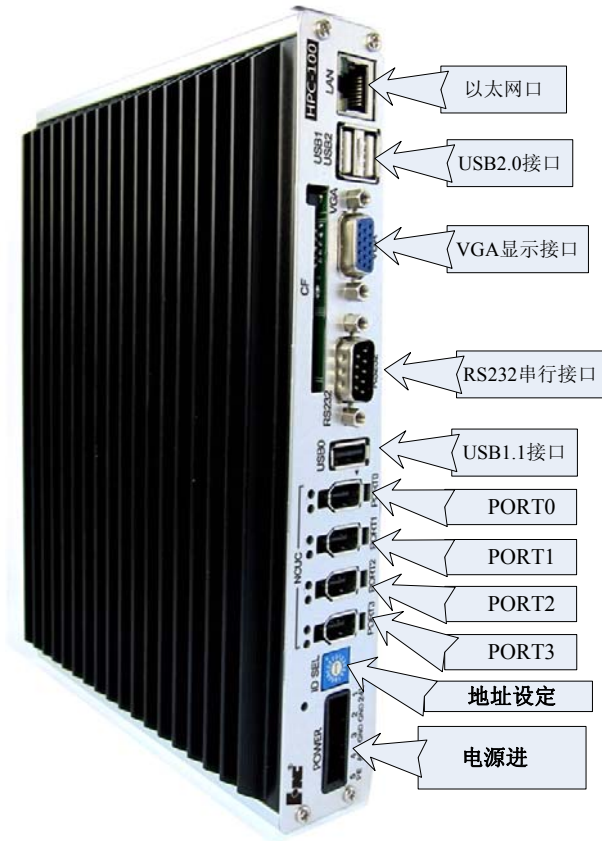


图 2.1.1 IPC 单元接口说明

同时我们为您提供了一套标准的参数和 PLC，如果按照标准来接线，调试效率也会达到最高。所谓标准接线方式，简单说就是按图 2.1.2 连线。

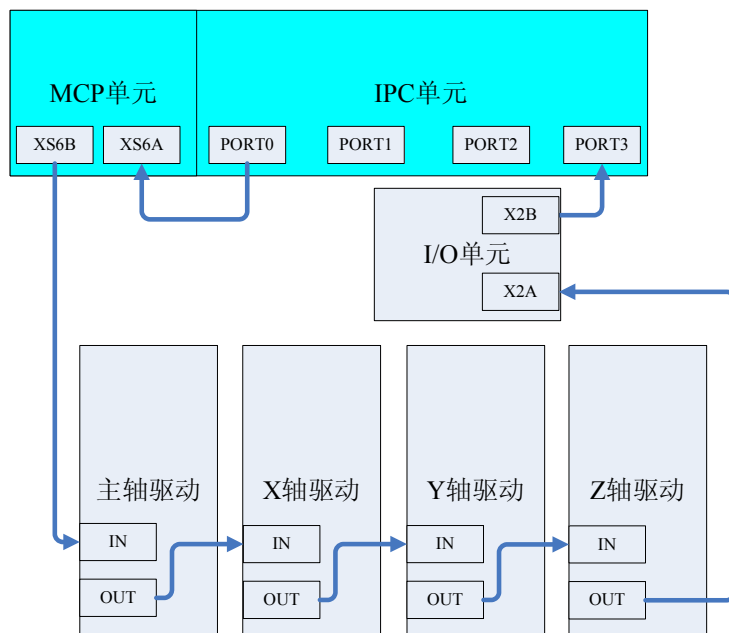


图 2.1.2 铣床典型连接示意图

2.2 铣床数控系统的典型连接

HNC-8 系列数控装置与总线 I/O 单元、总线式伺服驱动单元的典型连接，如图 2.2.1 所示。

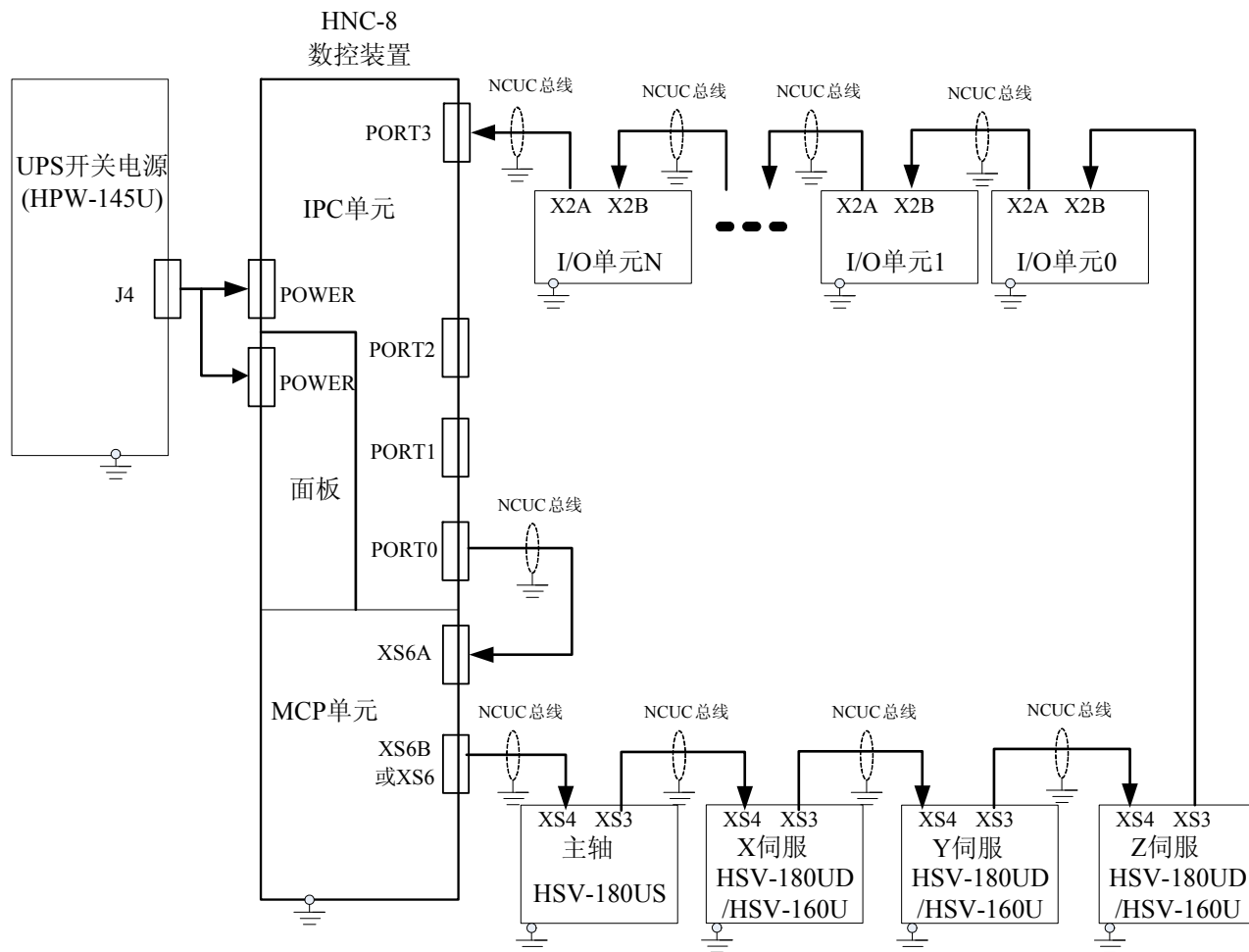


图 2.2.1 数控装置与总线式 I/O 单元、总线式伺服驱动单元的典型连接

2.3 驱动器接线图

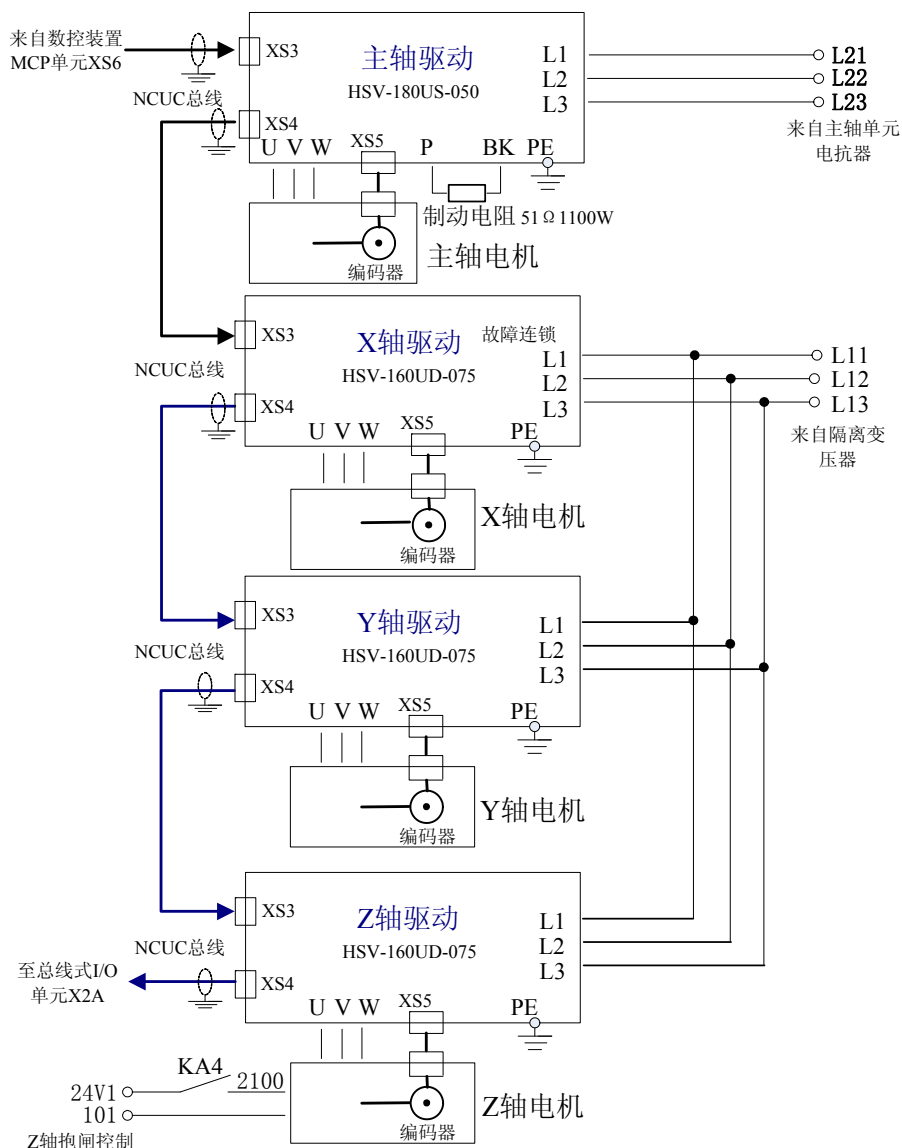


图 2.3.1 典型数控系统电气原理图-驱动器接线图

NCUC 总线的电缆线的连接见图 2.3.2。

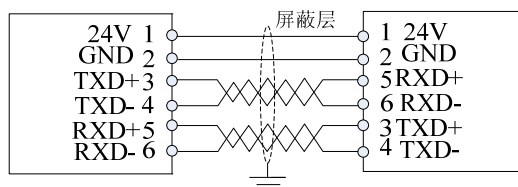


图 2.3.2 典型数控系统电气原理图-NCUC 总线电缆线连接图

注：硬件连接时不能借用 UPS 电源

现场实际应用中，不能为了贪图方便而借用 UPS 电源连接继电器设备，否则因为 24 伏电压不足会导致黑屏现象；

2.4 总线式 I/O 单元

总线 I/O 单元特性简介：

- 通过总线最多可扩展 16 个 I/O 单元；
- 采用不同的底板子模块可以组建两种 I/O 单元，其中 HIO-1009 型底板子模块可提供 1 个通讯子模块插槽和 8 个功能子模块插槽，组建的 I/O 单元称为 HIO-1000A 型总线式 I/O 单元；HIO-1006 型底板子模块可提供 1 个通讯子模块插槽和 5 个功能子模块插槽，组建的 I/O 单元称为 HIO-1000B 型总线式 I/O 单元；
- 功能子模块包括开关量输入/输出子模块、模拟量输入/输出子模块、轴控制子模块等；
开关量输入/输出子模块-----提供 16 路开关量输入或输出信号；
模拟量输入/输出子模块-----提供 4 通道 A/D 信号和 4 通道的 D/A 信号；
轴控制子模块-----提供 2 个轴控制接口，包含脉冲指令、模拟量指令和编码器反馈接口；
- 开关量输入子模块 NPN、PNP 两种接口可选，输出子模块为 NPN 接口，每个开关量均带指示灯。

各子模块名称及型号如下表 2.4 所示。

表 2.4 HIO-1000 系列子模块的型号规格

子模块名称		子模块型号	说明
底板	9 槽底板子模块	HIO-1009	提供 1 个通讯子模块和 8 个功能子模块插槽
	6 槽底板子模块	HIO-1006	提供 1 个通讯子模块和 5 个功能子模块插槽
通讯	NCUC 协议通讯子模块（1394-6 火线接口）	HIO-1061	必配（火线接口通讯方式下）；支持的系统：华中 8 型
	NCUC 协议通讯子模块（SC 光纤接口）	HIO-1063	必配（光纤接口通讯方式下）；支持的系统：华中 8 型
轴控制	增量脉冲式轴控制子模块	HIO-1041	选配，每个子模块提供 2 个轴控制接口 每个接口包含：脉冲指令；D/A 模拟电压指令；编码器反馈指令
	绝对值式轴控制子模块	HIO-1042	选配，每个子模块提供 2 个轴控制接口
模拟量	模拟量输入/输出子模块	HIO-1073	选配，每个子模块提供 4 路模拟量输入和 4 路模拟量输出
开关量	NPN 型开关量输入子模块	HIO-1011N	选配，每个子模块提供 16 路 NPN 型 PLC 开关量输入信号接口，低电平有效
	PNP 型开关量输入子模块	HIO-1011P	选配，每个子模块提供 16 路 PNP 型 PLC 开关量输入信号接口，高电平有效
	NPN 型开关量输出子模块	HIO-1021N	选配，每个子模块提供 16 路 NPN 型 PLC 开关量输出信号接口，低电平有效

总线 I/O 单元接口和各子模块接口(HIO-1000A 型和 HIO-1000B 型)如图 2.4.1、2.4.2 所示。

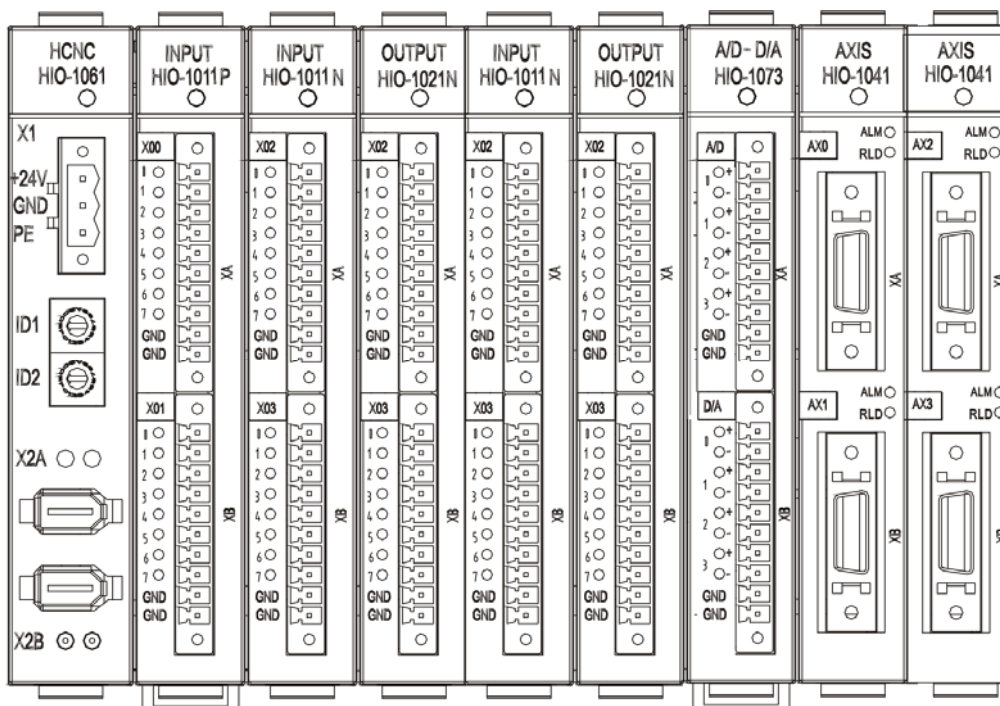


图 2.4.1 HIO-1000A 型总线 I/O 单元接口图

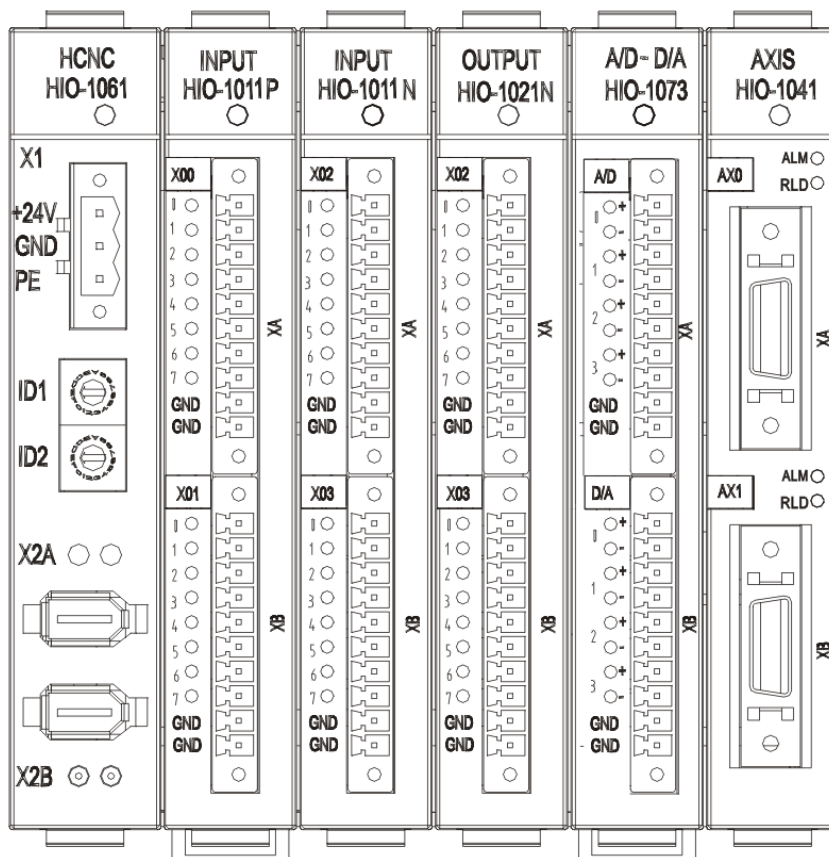


图 2.4.2 HIO-1000B 型总线 I/O 单元接口图

总线上单元上接 HIO-1011PNP 输入板、HIO-1011NPN 输入板、HIO-1021NPN 输出板电气连接示意图如下图 2.2.3。

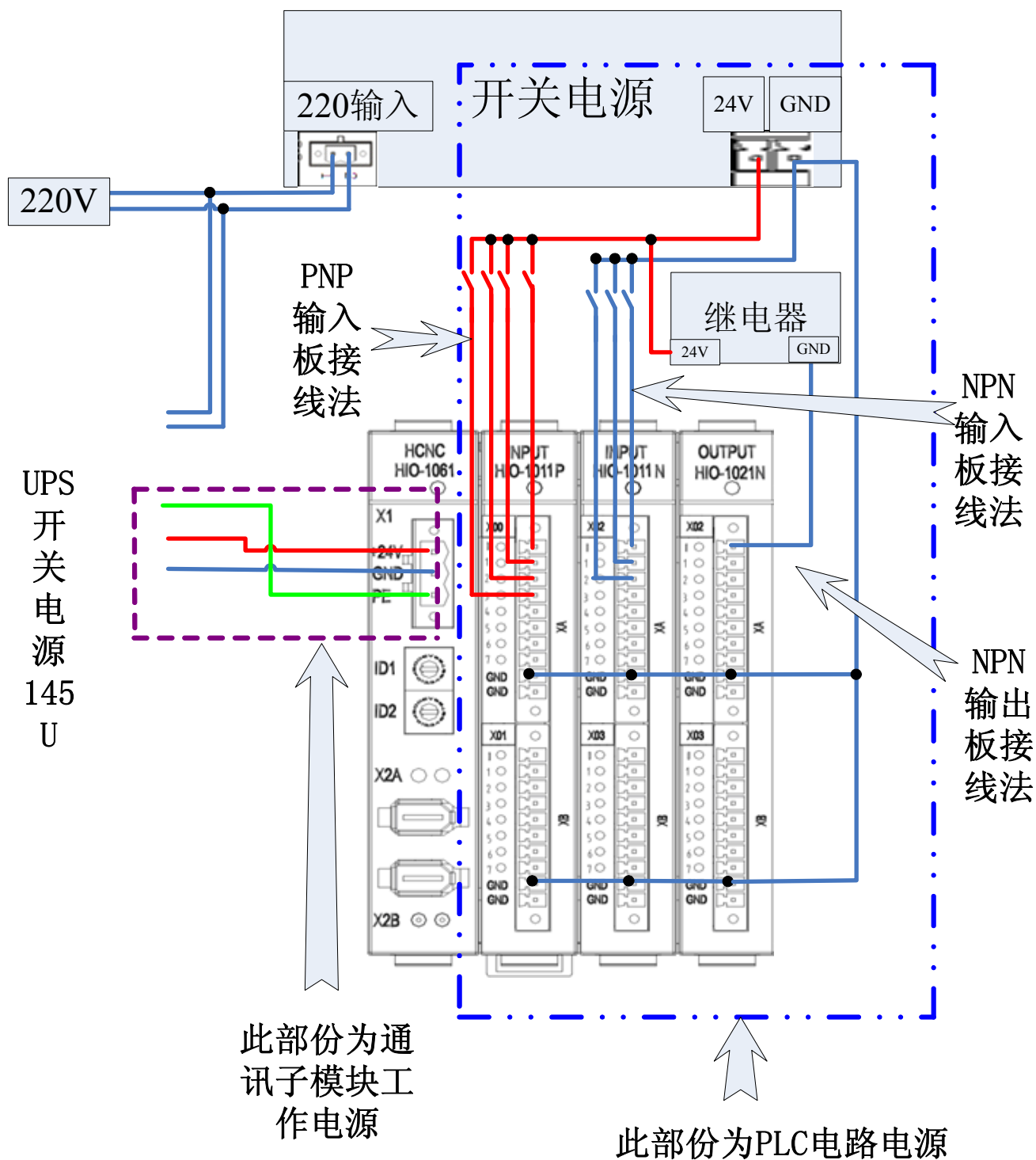


图 2.2.3 IO 模块电气连接示意图

2.4.1 通讯子模块功能及接口

通讯子模块(HIO-1061)负责完成与 HNC-8 系列数控系统的通讯功能(X2A、X2B 接口)并提供电源输入接口(X1 接口), 外部开关电源输出功率应不小于 50W。其功能及接口图如图 2.4.4 所示。

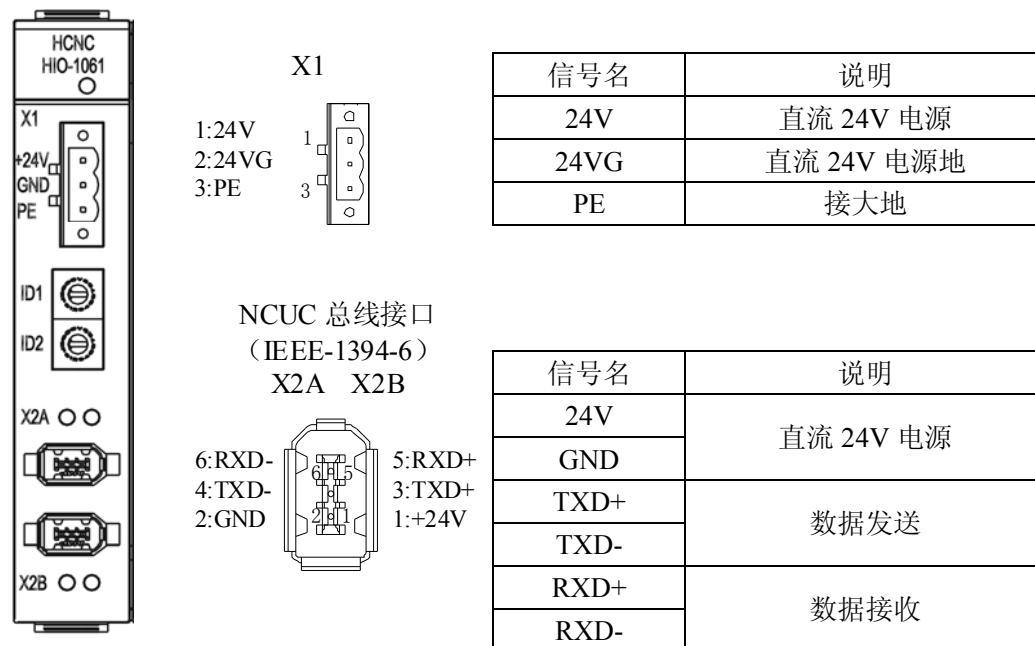


图 2.4.4 通讯子模块接口定义图

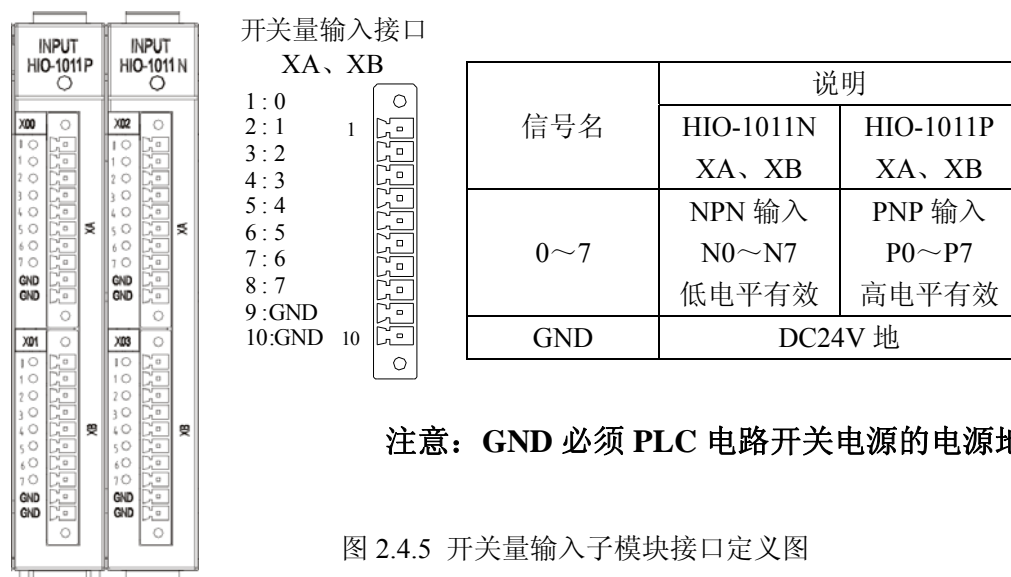
注意：由通讯子模块引入的电源为总线式 I/O 单元的工作电源，该电源应该与输入/输出子模块涉及的外部电路（即 PLC 电路，如无触点开关、行程开关、继电器等）分别采用不同的开关电源，后者称 PLC 电路电源；如图 2.2.3 所示两种电源。

输入/输出子模块 GND 端子应该与 PLC 电路电源的电源地可靠连接；

2.4.2 开关量输入/输出子模块功能及接口

- 开关量输入子模块功能及相关接口

开关量输入子模块包括 NPN 型 (HIO-1011N)和 PNP 型(HIO-1011P)两种,区别在于: NPN 型为低电平有效, PNP 型为高电平 (+24V) 有效, 每个开关量输入子模块提供 16 路开关量信号输入。开关量输入接口 XA、XB (灰色) 定义如图 2.4.5 所示。



注意：GND 必须 PLC 电路开关电源的电源地可靠连接。

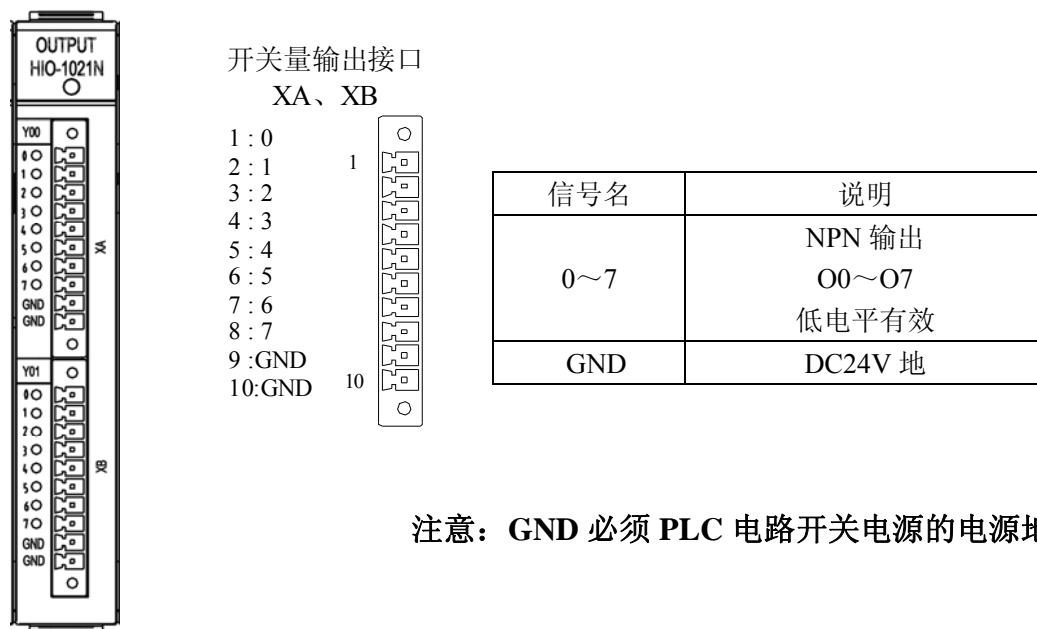
图 2.4.5 开关量输入子模块接口定义图

如上图两个输入模块系统将找到一个 IO_NET 设备，由于使 IO 盒工作需要软件狗功能，因此当前 IO 输入参数必须以 10 组为一个单位，如下图：

509012	输入点起始组号	0	复位
509013	输入点组数	10	复位

● 开关量输出子模块功能及接口

开关量输出子模块(HIO-1021N)为 NPN 型，有效输出为低电平，否则输出为高阻状态，每个开关量输出子模块提供 16 路开关量信号输出。开关量输出接口 XA、XB（黑色）定义如图 2.4.6 所示。



注意：GND 必须 PLC 电路开关电源的电源地可靠连接。

图 2.4.6 开关量输出子模块接口定义图

如上图一个输出模块系统将找到一个 IO_NET 设备，由于使 IO 盒工作需要软件狗功能，因此当前 IO 输出参数必须以 10 组为一个单位，如下图：

509014	输出点起始组号	0	复位
509015	输出点组数	10	复位

2.4.3 模拟量输入/输出子模块功能及接口

模拟量输入/输出 (A/D-D/A) 子模块(HIO-1073)负责完成机床到数控系统的 A/D 信号输入和数控系统到机床的 D/A 信号输出。每个 A/D-D/A 子模块提供 4 通道 12 位差分/单端模拟信号输入和 4 通道 12 位差分/单端模拟信号输出。A/D 输入接口 XA: (绿色); D/A 输出接口 XB: (橙色)。其接口定义如图 2.4.6 所示。

如一个 IO 盒上插两个输入模块, 一个输出模块, 再插一个 AD/DA 模块, 则系统将找到两个 IO_NET 设备, 第一个 IO_NET 设备为两个输入模块, 一个输出模块, 第二个 IO_NET 设备为 AD/DA 模块。由于使 IO 盒工作需要软件狗功能, 因此第一个 IO_NET 设备的输入/输出要设备 10 组, 第二个 IO_NET 设备也要设 10 组。如下图:

设备6	509000	设备名称	IO_NET	固化
设备7	509002	设备类型	2007	固化
设备8	509003	同组设备序号	0	固化
设备9	509012	输入点起始组号	0	复位
设备10	509013	输入点组数	10	复位
设备11	509014	输出点起始组号	0	复位
设备12	509015	输出点组数	10	复位

两个 IO_NET 设备中的第一个设备 9 两个输入一个输出模块参数设置

设备6	510000	设备名称	IO_NET	固化
设备7	510002	设备类型	2007	固化
设备8	510003	同组设备序号	1	固化
设备9	510012	输入点起始组号	10	复位
设备10	510013	输入点组数	10	复位
设备11	510014	输出点起始组号	10	复位
设备12	510015	输出点组数	10	复位

两个 IO_NET 设备中的第二个设备 10 AD/DA 模块参数设置

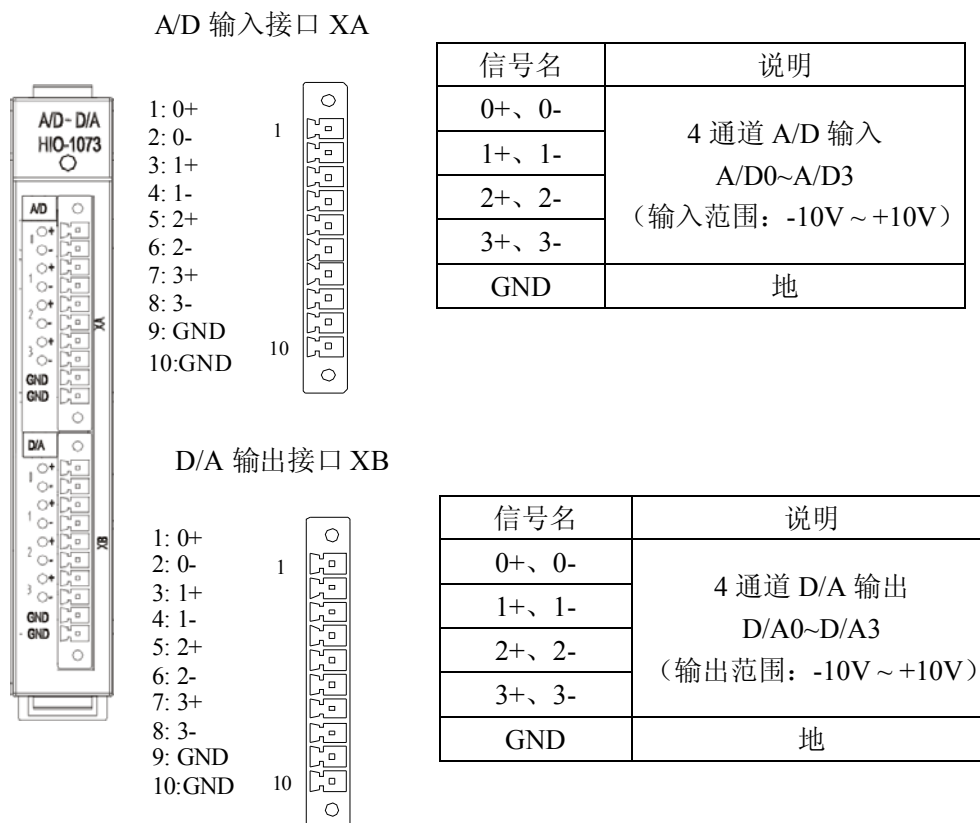


图 2.2.6 模拟量输入/输出子模块接口定义图

2.4.4 轴控制子模块功能及接口

轴控制子模块(HIO-1041)可提供 2 路主轴模拟接口和 2 路脉冲式进给轴接口。轴控制接口 XA、XB: (26 芯高密), 其接口定义如图 2.4.7 所示。

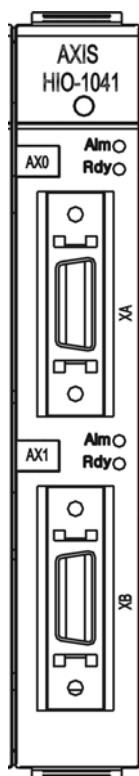
如一个 IO 盒上插两个输入模块, 一个输出模块, 再插一个轴控制模块, 则系统将找到两个 IO_NET 设备, 第一个 IO_NET 设备为轴控制板, 第二个 IO_NET 设备为两个输入模块, 一个输出模块。由于使 IO 盒工作需要软件狗功能, 因此第一个 IO_NET 设备的输入/输出要设备 10 组, 第二个 IO_NET 设备也要设 10 组。如需输入/输出要设备占 X/Y 的前 10 组, 则要将第二个 IO 设备的起始组从 0 开始, 第一个 IO 设备的起始组从 10 开始。如下图:

设备6	510000	设备名称	IO_NET	固化
设备7	510002	设备类型	2007	固化
设备8	510003	同组设备序号	1	固化
设备9	510012	输入点起始组号	0	复位
设备10	510013	输入点组数	10	复位
设备11	510014	输出点起始组号	0	复位
设备12	510015	输出点组数	10	复位

两个 IO_NET 设备中的第二个设备 10 包含两个输入模块, 一个输出模块

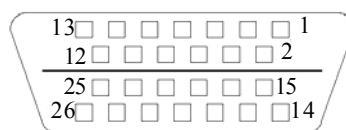
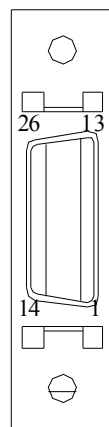
参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
设备6	509000	设备名称	IO_NET	固化
设备7	509002	设备类型	2007	固化
设备8	509003	同组设备序号	0	固化
设备9	509012	输入点起始组号	10	复位
设备10	509013	输入点组数	10	复位
设备11	509014	输出点起始组号	10	复位
设备12	509015	输出点组数	10	复位

两个 IO_NET 设备中的第一个设备 9 为轴控制板



轴控制接口 XA、XB

26:NC	13:DIR-
25:5V	12:DIR+
24:5VG	11:CP-
23:NC	10:CP+
22:S-EN	9:24VG
21:S-MS	8:PZ-
20:NC	7:PZ+
19:NC	6:PB-
18:NC	5:PB+
17:NC	4:PA-
16:S-RDY	3:PA+
15:24VG	2:Vcmdl-
14:24V	1:Vcmdl+



高密头对应的插头焊片的引脚排序 (面对插头的焊片看)

信号名	说明	信号名	说明
Vcmd1+、Vcmd1-	模拟输出(-10V~+10V)	24VB	DC24V
PA+、PA-	编码器 A 相反馈信号	S-RDY	准备好
PB+、PB-	编码器 B 相反馈信号	S-MS	方式切换
PZ+、PZ-	编码器 Z 相反馈信号	S-EN	使能
24V、24VG	DC24V 电源	5V、5VG	DC5V 电源
CP+、CP-	指令脉冲输出(A 相)	NC	空
DIR1+、DIR1-	指令方向输出(B 相)		

图 2.4.7 轴控制子模块接口定义图

第三章 铣床系统参数设定

3.1 参数一览表

3.1.1 参数编号的分配

HNC-8 数控系统各类参数的参数编号 (ID) 分配如下表所示:

参数类别	ID 分配	描述
NC 参数	000000~009999	占用 10000 个 ID 号
机床用户参数	010000~019999	占用 10000 个 ID 号
通道参数	040000~049999	按通道划分, 每个通道占用 1000 个 ID 号
坐标轴参数	100000~199999	按轴划分, 每个轴占用 1000 个 ID 号
误差补偿参数	300000~399999	按轴划分, 每个轴占用 1000 个 ID 号
设备接口参数	500000~599999	按设备划分, 每个设备占用 1000 个 ID 号
数据表参数	700000~799999	占用 100000 个 ID 号

- NC 参数是数控系统的基本参数, 用于设置插补周期、运算分辨率等参数。
- 机床用户参数是用来设置机床结构、通道数等参数, 比如是车床还是铣床, 所用通道等。
- 通道执行插补运动的路径。不同的通道可以执行不同的插补运动, 且各通道间互不影响。双通道就是指可以同时执行两种不同的插补运动。通道参数是用来设置各个通道的相关参数。
- 坐标轴参数是用来设置通道中所用逻辑轴的相关参数。
- 误差补偿参数是用来设置反向间隙、螺距误差等相关误差补偿参数的。
- 设备接口参数是用来设置轴、I/O 等物理设备的相关参数。
- 数据表参数是用来设置误差补偿、温度对应等相关的数据表。

3.1.2 参数的数据类型

HNC-8 数控系统参数的数据类型包括以下几种:

- 整型 INT4: 参数值只能为整数。
- 布尔型 BOOL: 参数值只能是 0 或 1。
- 实数型 REAL: 参数值可以为整数, 也可以为小数。
- 字符串型 STRING: 参数值为 1~7 个字符的字符串。
- 16 进制整型 HEX4: 参数按 16 进制数输入和显示。
- 整型数组 ARRAY: 参数按数组形式输入和显示, 各数据之间用 “,” 或 “.” 分隔, 数组元素取值范围为 0~127。

3.1.3 参数访问级别与修改权限

- 各级别参数必须输入相应口令登陆后才允许修改与保存。
- 高级别登陆后允许修改低级别参数。
- 固化参数（访问级别 5）不允许人为修改，由数控系统自动配置（出厂时固化）。
- 参数访问级别如下表所示：

参数访问级别	面向对象	英文标识
1	普通用户	ACCESS_USER
2	机床厂	ACCESS_MAC
3	数控厂家	ACCESS_NC
4	管理员	ACCESS_RD
5	固化	ACCESS_VENDER

3.1.4 参数的生效方式

HNC-8 数控系统参数生效方式分为以下几种情况：

- 保存生效：参数修改后按保存键生效
- 立即生效：参数修改后立即生效（主要用于伺服参数调整）
- 复位生效：参数修改保存后按复位键生效
- 重启生效：参数修改保存后重启数控系统生效

3.2 核对设备参数

3.2.1 设备参数

硬件连接完成以后，系统第一次上电，首先需要核对配置参数。如果参数显示出并没有找到相应的设备，则需要重新检查硬件连接。

步骤： 设置=>F10 参数=>F1 系统参数=>F8 设备配置；

注：必须先输入权限口令，详细步骤见 3.3 小节。



图 3.2.1 设备参数

3.2.2 轴号与设备号

轴号指的是系统中的逻辑轴号，设备号指的是总线上物理设备的编号。总线的连线不同，所找出的设备顺序也不同。

HNC-8 数控系统支持的各种设备类型如下表所示。

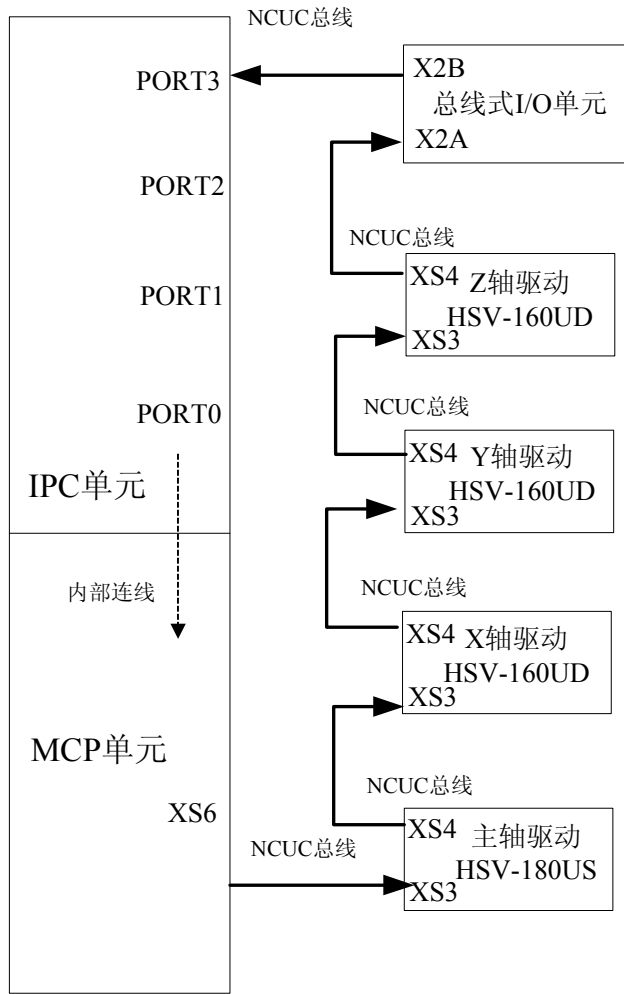
图 示

设备种类	设备名称	设备类型	接入方式	图形标识
保留	RESERVE	1000	----	
模拟量主轴	SP	1001	本地	
本地 IO 模块	IO_LOC	1007	本地	
本地控制面板	MCP_LOC	1008	本地	
手摇	MPG	1009	本地	

数控键盘	NCKB	1010	本地	
伺服轴	AX	2002	总线网络	
总线 IO 模块	IO_NET	2007	总线网络	
总线控制面板	MCP_NET	2008	总线网络	
位控板	PIDC	2012	总线网络	
编码器接口板	ENC	2013	总线网络	

如有 818B 的铣床系统总线联接如下图则可从设备参数中看到 MCP 键盘单元对应设备 5，主轴对应设备号 6，X 轴对应设备号 7，Z 轴对应设备号 8，I/O 单元对应设备号 9。

HNC-818B-TU数控装置



以标准铣床为例，轴号与设备号之间的关系如图 3.2.2。

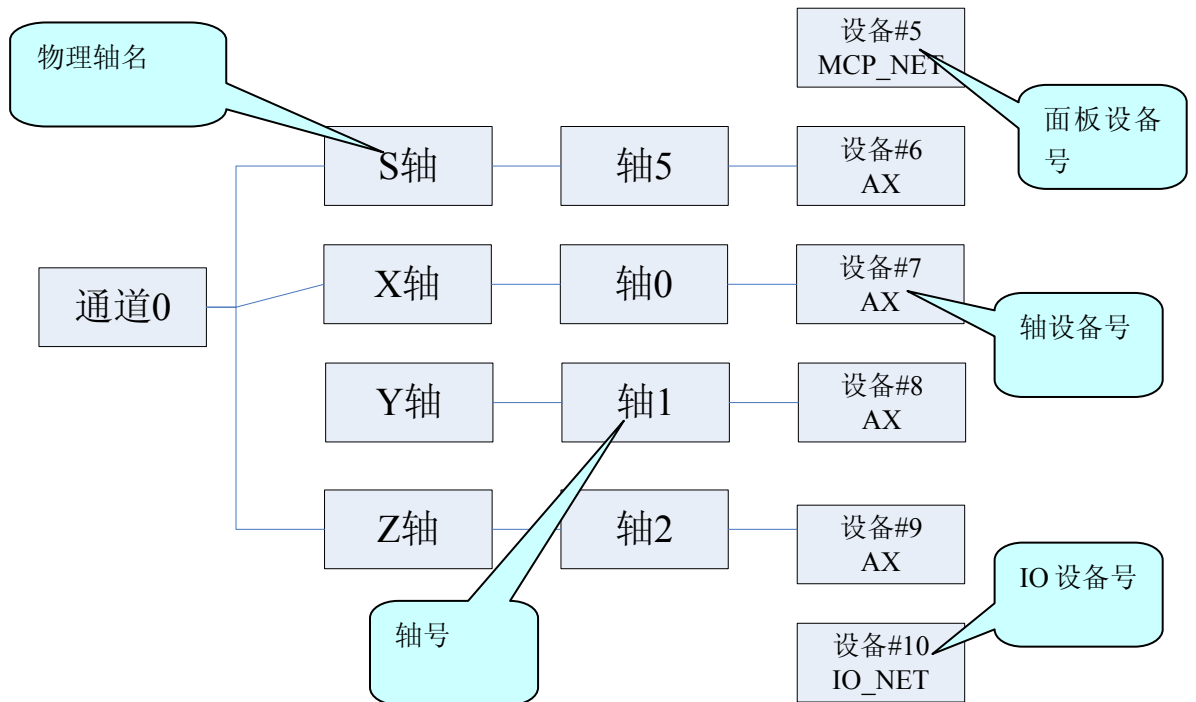


图 3.2.2 轴号与设备号之间的关系

3.3 参数设置方法

参数设置步骤:

- 1、“设置”=》F10“参数”=》F7“权限管理”;
- 2、用←、→选择用户级别，F1“登录”，在提示栏输入密码后Enter键确认，如果对应用户前有√出现就表示权限登录成功；（此步骤有界面提示，见图3.3.1）
- 3、F10返回，F1“系统参数”;
- 4、用↑、↓键选择参数类型，Enter键进入子选项，如图3.3.2;
- 5、用→键切换到参数选项窗口，修改参数值；（每个参数都有详细说明，见图3.3.3）

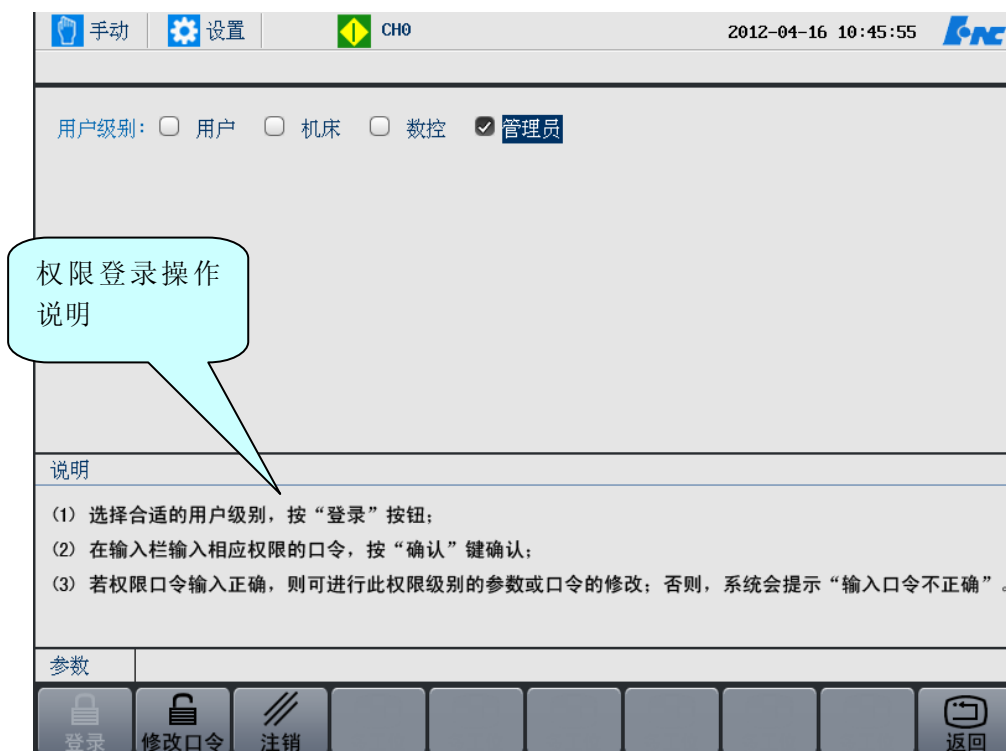


图 3.3.1 登录权限



图 3.3.2 二级选项

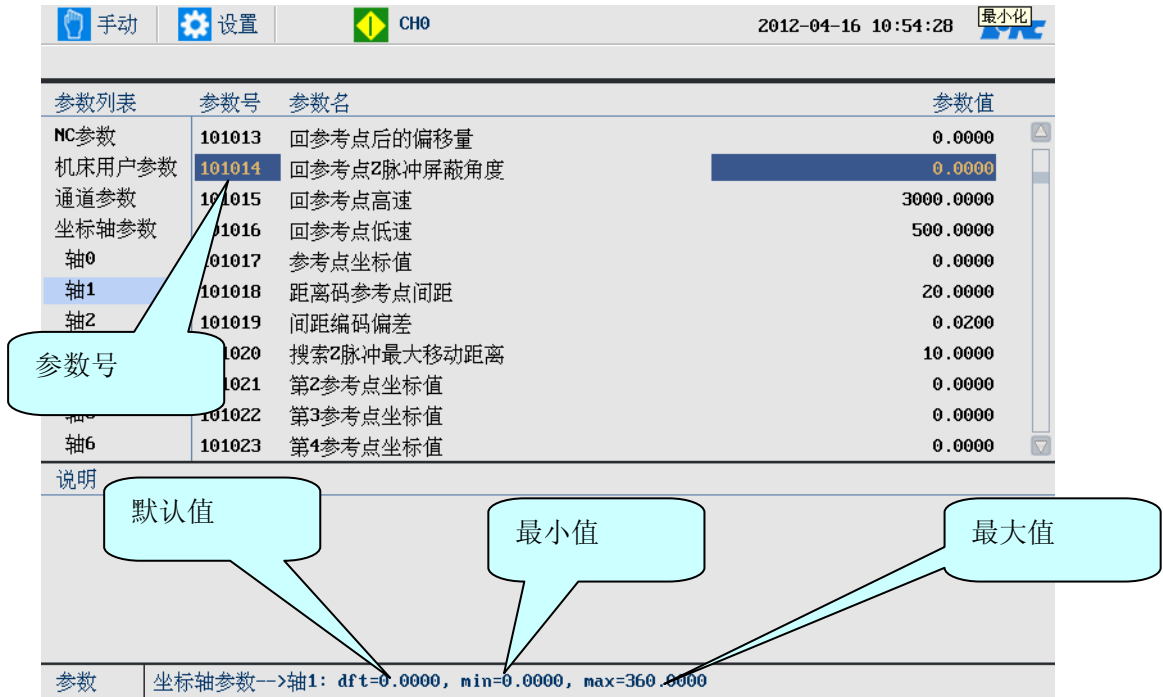
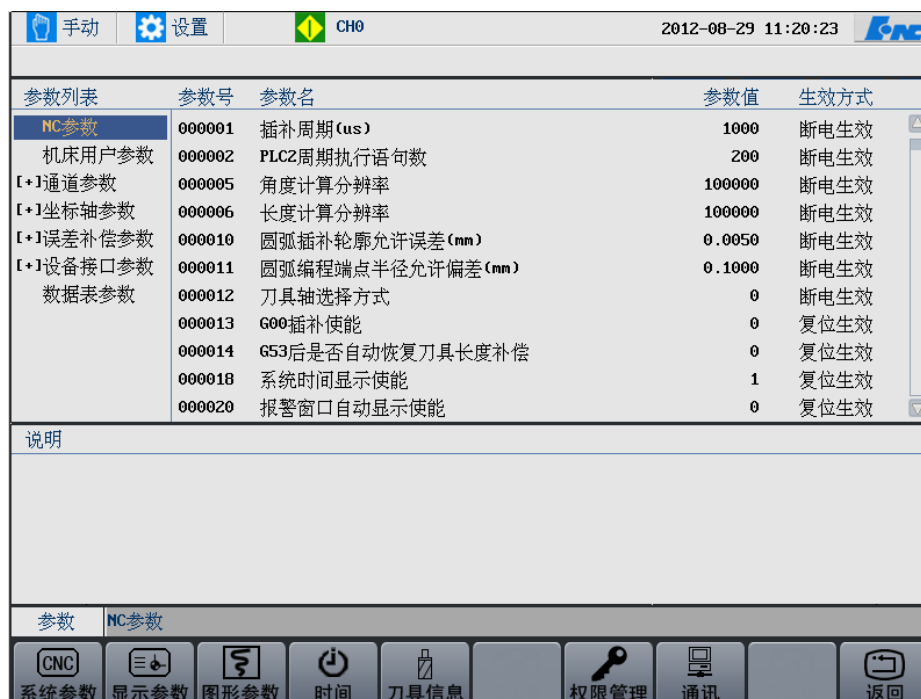


图 3.3.3 数值范围

3.4 8 型铣床系统参数设置

3.4.1 设置 NC 参数



参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	000001	插补周期(us)	1000	断电生效
机床用户参数	000002	PLC2周期执行语句数	200	断电生效
[+1]通道参数	000005	角度计算分辨率	100000	断电生效
[+1]坐标轴参数	000006	长度计算分辨率	100000	断电生效
[+1]误差补偿参数	000010	圆弧插补轮廓允许误差(mm)	0.0050	断电生效
[+1]设备接口参数	000011	圆弧编程端点半径允许偏差(mm)	0.1000	断电生效
数据表参数	000012	刀具轴选择方式	0	断电生效
	000013	G00插补使能	0	复位生效
	000014	G53后是否自动恢复刀具长度补偿	0	复位生效
	000018	系统时间显示使能	1	复位生效
	000020	报警窗口自动显示使能	0	复位生效

图 3.4.1 NC 参数配置

- PARM000020 “报警窗口自动显示使能” 如需要报警时自动切换到窗口则可将此参数设置为 1。
- PARM000022 “图形自动擦除使能” 用于设定数控系统图形轨迹界面是否自动擦除上一次程序运行轨迹显示。如需要则设置为 1。
- PARM000023 “F 进给速度显示方式” 用于设置数控系统人机界面中 F 进给速度的显示方式，如显示实际速度则设置为 0，如显示指令速度则设为 1。
- PARM000026 “位置值小数点后显示位数” 用于设定数控系统人机界面中位置值小数点后显示位数，包括机床坐标、工件坐标、剩余进给等。
- PARM000027 “速度值小数点后显示位数” 用于设定数控系统人机界面中所有速度值小数点后显示位数，包括 F 进给速度等。
- PARM000034 “重运行是否提示” 用于设定重运行时是否给出提示信息，如重运行时不提示设 0，提示设 1。
- PARM000060 “最大刀具数” 用于设定刀库中最大有多少把刀。
- PARM000067 “镜像缩放旋转嵌套次序” 该参数用于规定镜像 (G24)、缩放 (G51)、旋转 (G68) 指令嵌套编程处理方式。
0: 在镜像、缩放、旋转指令嵌套时必须按照“旋转->缩放->镜像”顺序进行编程，否则执行程序时系统报警“程序语法错”。
1: 在镜像、缩放、旋转指令嵌套时必须按照“镜像->缩放->旋转”顺序进行编程，否则执行程序时系统报警“程序语法错”。
2: 编程时镜像、缩放、旋转指令可自由嵌套，数控系统自动对这些指令进行整理并按“镜像->缩放->旋转”顺序实施变换。

3.4.2 8 型铣床软件移动轴参数配置

普通铣床通常有 3 个移动轴，X 轴、Y 轴及 Z 轴，如图 3.2.2，在标准 8 型软件中我们用逻辑轴 0 映射 X 轴，用逻辑轴 1 映射 Y 轴，用逻辑轴 2 映射 Z 轴，PARM040001X 坐标轴轴号设 0，PARM040002 Y 坐标轴轴号设 1，PARM040003 Z 坐标轴轴号设 2。如图 3.4.3。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	040000	通道名	CH0	复位
机床用户参数	040001	X坐标轴轴号	0	复位
[+]通道参数	040002	Y坐标轴轴号	1	复位
[+]坐标轴参数	040003	Z坐标轴轴号	2	复位
[+]误差补偿参数	040006	C坐标轴轴号	-2	复位
[+]设备接口参数	040010	主轴0轴号	5	复位
数据表参数	040014	X坐标编程名	X	立即
	040015	Y坐标编程名	Y	立即
	040016	Z坐标编程名	Z	立即
	040019	C坐标编程名	C	立即
	040023	主轴0编程名	S	立即

说明

参数 通道参数→通道0

索引 分类 保存 输入口令 置出厂值 恢复前值 查找 设备配置 返回

图 3.4.3 铣三轴通道参数设置

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	010000	工位数	1	重启
机床用户参数	010001	工位1切削类型	0	重启
[+]通道参数	010009	工位1通道选择标志	1	重启
[+]坐标轴参数	010017	工位1显示轴标志【1】	0x7	重启
[+]误差补偿参数	010033	工位1负载电流显示轴定制	0,1,2,3	重启
[+]设备接口参数	010041	是否动态显示坐标轴	0	重启
数据表参数	010049	机床允许最大轴数	10	重启
	010050	PMC及耦合从轴总数	0	重启
	010051	PMC及耦合从轴编号【0】	-1	重启
	010052	PMC及耦合从轴编号【1】	-1	重启
	010053	PMC及耦合从轴编号【2】	-1	重启

说明

参数 机床用户参数: dft=0,1,2,5, min=/, max=/

索引 分类 保存 输入口令 置出厂值 恢复前值 查找 设备配置 返回

图 3.4.4 铣三轴机床用户参数

- 设置 PARM010001 “工位 1 切削类型”，该参数组用于指定各工位的类型。0:铣床切削系统；1:车床切削系统，由于是铣床则设置为 0。如图 3.4.4。
- PARM010009 “工位 1 通道选择标志字”该组参数属于置位有效参数，位 0~位 7 分别表示通道 0~通道 7 的选择标志。在给工位配置通道时，需要将该工位通道选择标志的指定位设置为 1。该组参数按十进制值输入和显示。由于普通铣床只使用一个通道，8 型铣床系统用的是通道 0，标志字为 00000001，转换成十进制 1。
- PARM010017 “工位 1 显示轴标志【1】”属于置位有效参数，“工位显示轴标志【1】”的位 0~位 31 分别表示轴 0~轴 31 的选择标志。数控系统人机界面可以根据实际需求对每个工位中的轴进行有选择的显示。该组参数按 16 进制值输入和显示。由于普通铣床使用轴 0、轴 1 及轴 2，这里的标

志字为 00000111，转换成 16 进制 0x7。

如果加入一个 A 轴，并且用逻辑轴 3，那么标志字为 00001101，转换成 16 进制 0xf。

- PARM010033 “工位负载电流显示轴定制”可以根据实际需求决定各工位中显示哪些轴的负载电流。该组参数为数组型参数，用于设定各工位负载电流显示轴的轴号，输入的各轴号用“.”或“,”进行分隔。普通铣床使用的逻辑轴 0、轴 1 及 2，所以填入 0, 1, 2。
如果加入一个 A 轴，并且用逻辑轴 3，那么此处填入 0, 1, 2, 3。
- PARM010166 “准停检测最大时间”该参数用于设定快移定位（G00）到某点后检测坐标轴定位允差的最大时间。时间单位毫秒 ms。是如果轴快移速度太快，那么此参数应该设大些。
- PARM010169 “G64 拐角准停校验检查使能”该参数用于设置 G64 指令是否在拐角处准停校验。当该参数设置为 1 时，数控系统在 G64 模态下将开启拐角准停校验检查功能。在 G64 模态下，如果前后两条直线进给段长度 $\leq 5\text{mm}$ 并且矢量夹角 $\leq 36^\circ$ 时数控系统将自动采用圆弧过度，而不受该参数控制。
- PARM010300~PARM010499 为用户参数，可由用户输入，对应配置 PLC 中的 P 变量。此参数在 PLC 中只能读不能写。如下图根据 P 参数来判断调用哪个子程序。如图 3.4.5。

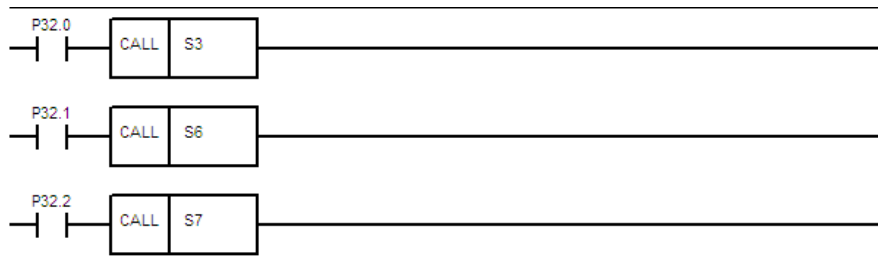


图 3.4.5 读 P 参数调子程序

- PARM040014~PARM040022 通道“轴编程名”此参数可设置移动轴的编程名，如 X 轴，编程名设为 X，G 代码编程时可用 G01X10F1000，当 X 编程名设为 X1 时 G 代码编程时可用 G01X1=10F1000。

注：逻辑轴参数中参数编号 X 表示是逻辑轴轴号，如是逻辑轴 0，则 X 为 0。如图 3.4.6。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	100000	显示轴名	X	立即生效
机床用户参数	100001	轴类型	1	立即生效
[+]通道参数	100004	电子齿轮比分子[位移](um)	5000	断电生效
[+]坐标轴参数	100005	电子齿轮比分母[脉冲]	131072	断电生效
逻辑轴0	100006	正软极限坐标(mm)	2000.0000	复位生效
逻辑轴1	100007	负软极限坐标(mm)	-2000.0000	复位生效
逻辑轴2	100008	第2正软极限坐标(mm)	2000.0000	复位生效
逻辑轴3	100009	第2负软极限坐标(mm)	-2000.0000	复位生效
逻辑轴4	100010	回参考点模式	0	立即生效
逻辑轴5	100011	回参考点方向	1	立即生效
逻辑轴6	100012	编码器反馈偏置量(mm)	10100.0000	断电生效

图 3.4.6 轴 0 坐标轴参数

- PARM10X000 “显示轴名”用来配置指定轴的界面显示名称。
- PARM 10X001 “轴类型”用来配置机床的物理轴都有自身的用途。普通铣床 X 轴、Y 轴、Z 轴都是直线轴设 1。
- PARM10X004 “电子齿轮比分子[位移]”用于设置轴转一圈机床轴所移动的距离。对于直线轴单位是 um。如当前 X 轴的丝杆是 6mm，则此参数设为 6000。

- PARM10X005 “电子齿轮比分母[脉冲]”用来设置轴每转一圈所需脉冲指令数。如当前电机转一圈为 131072 个脉冲，无减速比，则此参数设 131072。
- PARM10X006 “正软极限坐标”用来设置正方向极限软件保护位置，如超过此位置系统报警。只有在机床回参考点后，此参数才有效。如是绝对值电机上电就生效。
- PARM10X007 “负软极限坐标”用来设置负方向极限软件保护位置，如超过此位置系统报警。只有在机床回参考点后，此参数才有效。如是绝对值电机上电就生效。
- PARM10X010 “回参考点模式”用来设置回参考点模式，如是绝对电机设 0。如是增量电机设 2 或 3。如是距离码则设 5 或 6。
- PARM10X012 “编码器反馈偏置量”该参数主要针对绝对式编码器电机，由于绝对式编码器第一次使用时会反馈一个随机位置值，用户可以将此值填入该参数，这时当前位置即为机床坐标系零点所在位置。

计算“编码器反馈偏置量”方法:

1、查看“电机位置”，如图 3.4.7。此处的“电机位置”为伺服读电机编码器反馈给系统的总脉冲数。



图 3.4.7 电机位置

2、将“电机位置”的总脉冲数除以轴每转脉冲数，再乘以轴转一圈轴移动的距离，也就是除以电子齿轮比分母[脉冲]，再乘以电子齿轮比分子[位移]。由于电子齿轮比分子单位是 um，要转换成 mm，所以要除以 1000。

例如电机位置为 266700000，轴转一圈为 131072 个脉冲，丝杆导程为 4mm。将此位置设为当前机床 X 轴的零点，则编码器反馈偏置量=266700000/131072*4=8139.0381。

- PARM10X021 “第二参考点坐标值”，本参数设置第 2 参考点坐标值，通过指令 G30 P2 可以返回到该参考点，当机床实际位置在第 2 参考点坐标时 F(逻辑轴号*80).8 为 1。换刀时可用此寄存器判断轴是否在第二参考点。如 X 轴则为 F0.8,Z 轴 160.8。
- PARM10X025 “参考点范围偏差”该参数用于判定轴当前是否在参考点上的误差范围，当机床实际位置与参考点位置之间的位置偏差小于本参数时，即判定轴已位于参考点上。
- PARM10X031 “转动轴折算半径”此参数设置当前旋转轴半径，设置该参数用于将旋转轴速度由线速度转换成角速度。旋转轴最高速度=轴最高转速*2*PI*转动轴折算半径。
- PARM10X032 “慢速点动速度”该参数用于设定手动模式（JOG）下轴的慢速点动速度。
- PARM10X033 “快速点动速度”该参数用于设定手动模式（JOG）下轴的快速点动速度。
- PARM10X034 “最大快移速度”该参数用于设定轴快移定位（G00）的速度上限。此参数与机床的电机转速、丝杆导程、机械传动比有关。如电机最高转速为 2000 转，丝杆导程为 4mm，电机与丝杆直连。则最大快移速度为 8000mm。
- PARM10X035 “最高加工速度”该参数用于设定轴加工运动（G01、G02...）时的速度上限。最高加工速度必须小于最大快移速度。
- PARM10X036 “快移加减速时间常数”指直线轴快移运动（G00）时从 0 加速到 1000mm/min 或从 1000mm/min 减速到 0 的时间，该参数决定了轴的快移加速度大小，快移加减速时间常数越大，加减速就越慢。

常用快移加减速时间常数与加速度对照表如下:

快移加减速 时间常数	2ms	8 ms	16 ms	32 ms	64 ms
加速度	1g	0.2g	0.1g	0.05g	0.02g

例如; 快移加减速时间常数设定为 4ms, 则快移加速度计算方法如下:

$$1000\text{mm}/60\text{s}\approx 16.667\text{mm/s}$$

$$16.667/0.004\approx 4167\text{mm/s}^2 \approx 0.425\text{g} \quad (1\text{g}=9.8\text{m/s}^2)$$

- PARM10X037 “快移加减速捷度时间常数” 指轴快移运动 (G00) 时加速度从 0 增加到 1m/s^2 或从 1m/s^2 减小到 0 的时间。该参数决定了轴的快移加加速度 (捷度) 大小, 时间常数越大, 加速度变化越平缓。

例如: 快移加速度为 0.2g (即 1.96m/s^2), 快移加减速捷度时间常数设定为 8ms, 则加加速度 (捷度) 为 $1.96/0.008=245\text{m/s}^3$ 。

- PARM10X038 “加工加减速时间常数” 指直线轴加工运动 (G01、G02 等) 时从 0 加速到 1000mm/min 或从 1000mm/min 减速到 0 的时间。该参数决定了轴的加工加速度大小, 加工加减速时间常数越大, 加减速就越慢。

该参数根据电机转动惯量、负载转动惯量、驱动器加速能力确定。

常用加工加减速时间常数与加速度对照表如下:

加工加减速 时间常数	2ms	8 ms	16 ms	32 ms	64 ms
加速度	1g	0.2g	0.1g	0.05g	0.02g

加工加减速时间常数设定为 6ms, 则加工加速度计算方法如下:

$$1000\text{mm}/60\text{s}\approx 16.667\text{mm/s}$$

$$16.667/0.006\approx 2778\text{mm/s}^2 \approx 0.283\text{g} \quad (1\text{g}=9.8\text{m/s}^2)$$

- PARM10X039 “加工加减速捷度时间常数” 指轴加工运动 (G01、G02 等) 时加速度从 0 增加到 1m/s^2 或从 1m/s^2 减小到 0 的时间。该参数决定了轴的加工加加速度 (捷度) 大小, 时间常数越大, 加速度变化越平缓。假设加工加速度为 0.05g (即 0.49m/s^2), 加工加减速捷度时间常数设定为 128ms, 则加加速度 (捷度) 为 $0.49/0.128\approx 3.8\text{m/s}^3$ 。
- PARM10X043 “手摇脉冲分辨率” 本参数设置当手摇倍率 $\times 1$ 时摇动手摇一格发出一个脉冲轴所走的距离。Parm010001 “工位机床类型” 设为 0 (铣床) 并且 Parm040032 “直半径编程使能” 也为 1 时, X 轴所对应的手摇脉冲分辨率需设为 0.5。
- PARM10X044 “手动过冲距离” 用于设备手动使轴移动时允许的过冲距离, 如此值大则手动速度快, 但机床在停止时会滑行此参数的距离, 比较远, 此值小则手动速度慢, 但机床滑行距离短。
- PARM10X060 “定位允差” 该参数用于设定坐标轴快移定位 (G00) 所允许的准停误差。当填 0 时当前轴无定位允差限制, 当填大于 0 时达到 Parm 010166 “准停检测最大时间” 后当前轴机床坐标仍然超出定位允差设定值时数控系统将报警。
- PARM10X061 “最大跟踪允差” 指的是当坐标轴运行时, 所允许的最大误差。当 “Parm100090” 编码器工作模式设 0 时跟踪误差由伺服驱动器计算, 数控系统直接从伺服驱动器获取跟踪误差。当设 1 时跟踪误差由系统计算。

- PARM10X067 “轴每转脉冲数”指的是所使用的轴旋转一周，数控装置所接收到的脉冲数。如电机每转脉冲数为 131072，传动到轴上有 40: 1 的减速比，则此处参数为 131072*40，即为 5242880。
- PARM “旋转轴速度系数”当该参数设置为 1.0 时，旋转轴速度显示单位为标准的“度/分”。对于有高速要求的旋转轴来说，以“度/分”来显示的速度 F 往往会很大，此时可以通过设置该参数对旋转轴速度显示进行修调，如将该参数设置为 0.0028 时旋转轴速度 F 显示单位将转换成“转/分”。
- PARM10X090 “编码器工作模式”该参数用于设定进给轴跟踪误差的计算方式。填 0 时跟踪误差由伺服驱动器计算，数控系统直接从伺服驱动器获取跟踪误差。填 256 时跟踪误差由数控系统计算。如果伺服驱动器未上传跟踪误差，并且该参数设定值为 0，则数控系统将不会显示和监控进给轴跟踪误差。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
[+1]坐标轴参数	507000	设备名称	AX	立即生效
[+1]误差补偿参数	507002	设备类型	2002	立即生效
[+1]设备接口参数	507003	同组设备序号	1	立即生效
设备0	507010	工作模式	1	断电生效
设备1	507011	逻辑轴号	0	断电生效
设备2	507012	编码器反馈取反标志	0	断电生效
设备3	507014	反馈位置循环方式	0	断电生效
设备4	507015	反馈位置循环脉冲数	131072	断电生效
设备5	507016	编码器类型	3	断电生效
设备6	507017	保留[0]	0	断电生效
设备7	507018	保留[1]	0	断电生效

图 3.4.8 轴设备接口参数

- PARM50X010 “工作模式”该参数用于设定总线网络中伺服轴的默认工作模式。
1: 位置增量模式；2: 位置绝对模式；3: 速度模式；
根据图 3.1.2 所示 X 轴对应设备 7。在设备接口参数中找到设备 7，如图 3.4.8。由于是移动轴，并且电机是接收增量指令，因此此参数设 1。
- PARM50X011 “逻辑轴号”该参数用于建立伺服轴设备与逻辑轴之间的映射关系。根据图 3.1.2 所示 X 轴对应的逻辑轴为 0。在 8 型标准梯图中逻辑轴 0 对应 X 轴，逻辑轴 2 对应 Z。
- PARM50X012 “编码器反馈取反标志”设置 0 时编码器反馈直接输入到数控系统，设置 1 时编码器反馈取反输入到数控系统，当反馈转速显示与实际转动方向相反时可将该参数设置为 1。
- PARM50X014 “反馈位置循环使能”对于直线进给轴或摆动轴，该参数应设置为 0，对于旋转轴或主轴，该参数应设置为 1。此参数与 PARM50X015 “反馈位置循环脉冲数”有关。
- PARM50X015 “反馈位置循环脉冲数”用于当反馈位置循环使能时，该参数用于设定循环脉冲数，一般情况下应填入轴每转脉冲数。

3.4.3 加入一个新的移动轴

在标准铣床中加入一个新的旋转轴 A，A 轴用 17 位绝对值电机，有 1: 4 减速比，电机最高转速为每分钟 3000 转。A 轴使用逻辑轴号 3，如图 3.4.9。

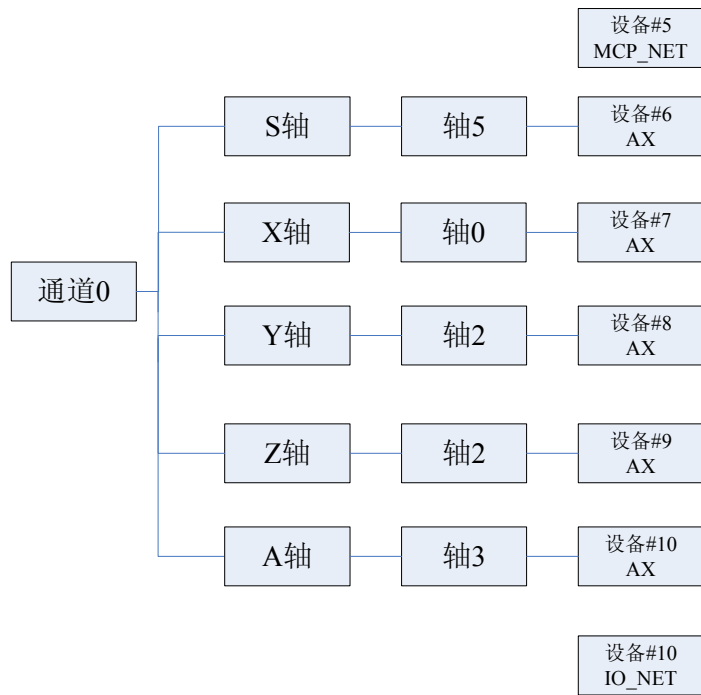


图 3.4.9 带 A 轴铣床图

1、设置通道参数，如下图 3.4.10，设置 PARM040004 “A 轴坐标轴轴号”为逻辑轴号 3。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	040000	通道名	CH0	复位
机床用户参数	040001	X坐标轴轴号	0	复位
[+]通道参数	040002	Y坐标轴轴号	1	复位
[+]坐标轴参数	040003	Z坐标轴轴号	2	复位
[+]误差补偿参数	040004	A坐标轴轴号	3	复位
[+]设备接口参数	040005	B坐标轴轴号	-1	复位
数据表参数	040006	C坐标轴轴号	-2	复位
	040007	U坐标轴轴号	-1	复位
	040008	V坐标轴轴号	-1	复位
	040009	W坐标轴轴号	-1	复位
	040010	主轴0轴号	5	复位

图 3.4.10 通道参数中加入 A 轴

2、设置机床用户参数，如下图 3.4.11，因为加入一个 A 轴，并且用逻辑轴 3，设置 PARM010017 “工位 1 显示轴标志[1]”标志字为 00001101，转换成 16 进制 0xF。设置 PARM010033 “工位 1 负载电流显示轴定制”中加入 3。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	010000	工位数	1	重启
机床用户参数	010001	工位1切削类型	0	重启
[+]通道参数	010009	工位1通道选择标志	1	重启
[+]坐标轴参数	010017	工位1显示轴标志[1]	0xF	重启
[+]误差补偿参数	010033	工位1负载电流显示轴定制	0,1,2,3,5	重启
[+]设备接口参数	010041	是否动态显示坐标轴	1	重启
数据表参数	010049	机床允许最大轴数	10	重启
	010050	PMC及耦合从轴总数	0	重启
	010051	PMC及耦合从轴编号[0]	-1	重启
	010052	PMC及耦合从轴编号[1]	-1	重启
	010053	PMC及耦合从轴编号[2]	-1	重启

图 3.4.11 机床用户参数中加入 A 轴

3、设置设备接口参数，如下图 3.4.12。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
设备3	510000	设备名称	AX	立即生效
设备4	510002	设备类型	2002	立即生效
设备5	510003	同组设备序号	3	立即生效
设备6	510010	工作模式	1	断电生效
设备7	510011	逻辑轴号	3	断电生效
设备8	510012	编码器反馈取反标志	0	断电生效
设备9	510014	反馈位置循环方式	1	断电生效
设备10	510015	反馈位置循环脉冲数	131072	断电生效
设备11	510016	编码器类型	3	断电生效
设备12	510017	保留[0]	0	断电生效
设备13	510018	保留[1]	0	断电生效

图 3.4.12 A 轴设备接口参数

- 设置 PARM509010 “工作模式”为 1，发送增量式指令。
- 根据图 3.3.8 设置 PARM509011 “逻辑轴号”为逻辑轴号 3。
- 由于是 360 度清零的旋转轴，设置 PARMa509014 “反馈位置循环方式”为 1。
- 由于 A 轴用 17 位绝对值电机，有 1: 4 减速比。电机每转脉冲数为 131072，乘以 4 倍减速比，因此反馈位置循环脉冲数 131072 乘以 4，也就是 524288。设置 PARM509015 “反馈位置循环脉冲数”为 524288。
- 由于是绝对电机，设置编码器类型为 3，绝对编码器。

4、设置坐标轴参数，如下图 3.4.13。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	103000	显示轴名	A	立即生效
机床用户参数	103001	轴类型	3	立即生效
[+1]通道参数	103004	电子齿轮比分子【位移】(um)	360000	断电生效
[+1]坐标轴参数	103005	电子齿轮比分母【脉冲】	524288	断电生效
逻辑轴0	103006	正软极限坐标(mm)	2000.0000	复位生效
逻辑轴1	103007	负软极限坐标(mm)	-2000.0000	复位生效
逻辑轴2	103008	第2正软极限坐标(mm)	2000.0000	复位生效
逻辑轴3	103009	第2负软极限坐标(mm)	-2000.0000	复位生效
逻辑轴4	103010	回参考点模式	0	立即生效
逻辑轴5	103011	回参考点方向	1	立即生效
逻辑轴6	103012	编码器反馈偏置量(mm)	0.0000	断电生效

图 3.4.13 A 轴逻辑轴参数设置

- 设置 PARM103000 “显示轴名”为 A。
 - 设置 PARM103001 “轴类型”为 3，旋转轴。
 - 设置 “电子齿轮比分子【位移】”为 360000 微度。
 - 由于 A 轴用 17 位绝对值电机，有 1: 4 减速比。电机每转脉冲数为 131072，乘以 4 倍减速比后 PARM103005 “电子齿轮比分母【脉冲】”设置 524288。
 - 由于 A 轴用 17 位绝对值电机所以 PARM103010 “回参考点模式”为 0。
 - 根据电子齿轮比及电机位置设置 PARM103012 “编码器反馈偏置量”。
 - 由于是绝对电机，所以 PARM103010 “回参考点模式”设 0。
 - 设置 PARM103031 “转动轴折算半径”，这里使用默认值 100。
 - 由于电机最高转速为每分钟 3000 转。
所以 A 轴最高速度=电机最高转速*2*PI*转动轴折算半径/4 倍减速比。
 $3000*2*PI*100/4=3000*2*3.14*100/4=471225$ 。PARM103034 “最大快移速度”最大可设置为 471225。
 - 确定最大快移速度后，再根据实际情况设置 PARM 103032 “慢速点动速度”、PARM103033 “快速点动速度”、PARM 103035 “最高加工速度”。
- 注：以上三个速度都不可超过“最大快移速度”。
- 根据实际情况设置快移及加工的加减速时间常数。
 - 设置 PARM 103090 编码器工作模式，填 0 时跟踪误差由伺服驱动器计算，数控系统直接从

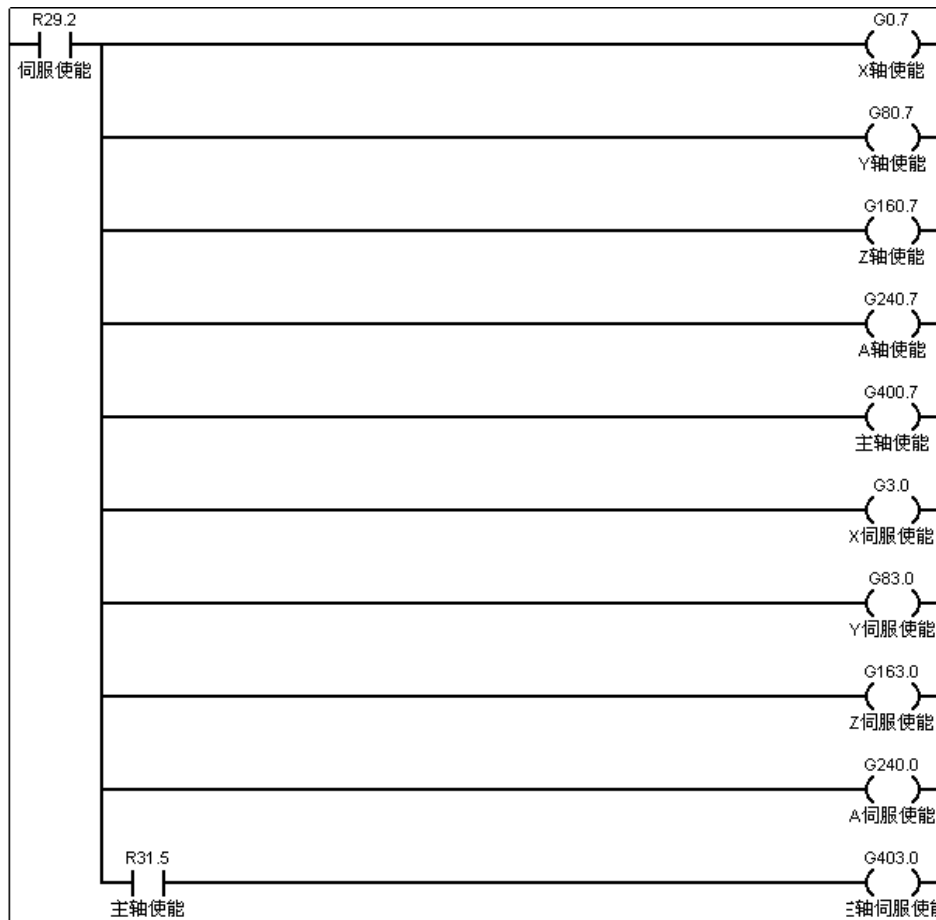
伺服驱动器获取跟踪误差。填 256 时跟踪误差由数控系统计算。如果伺服驱动器未上传跟踪误差，并且该参数设定值为 0，则数控系统将不会显示和监控进给轴跟踪误差。

- 设置 PARM103060 “定位允差”及 PARM103061 “最大跟随误差”，速度越快误差越大。可通过查看界面中的跟踪误差。

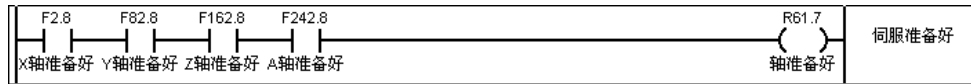


图 3.4.14 跟踪误差查看

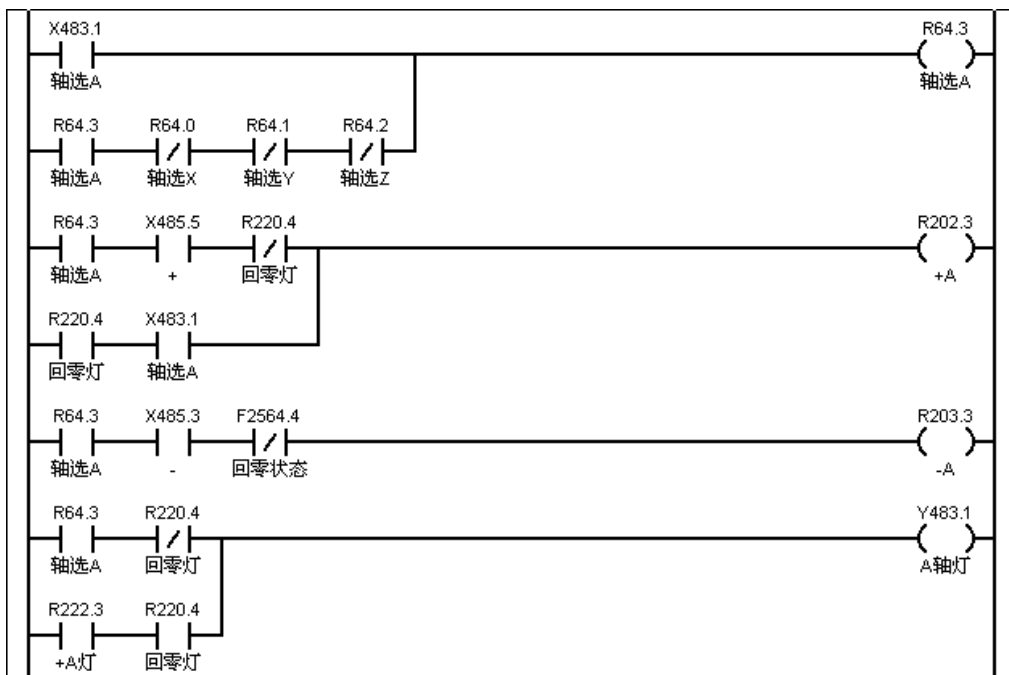
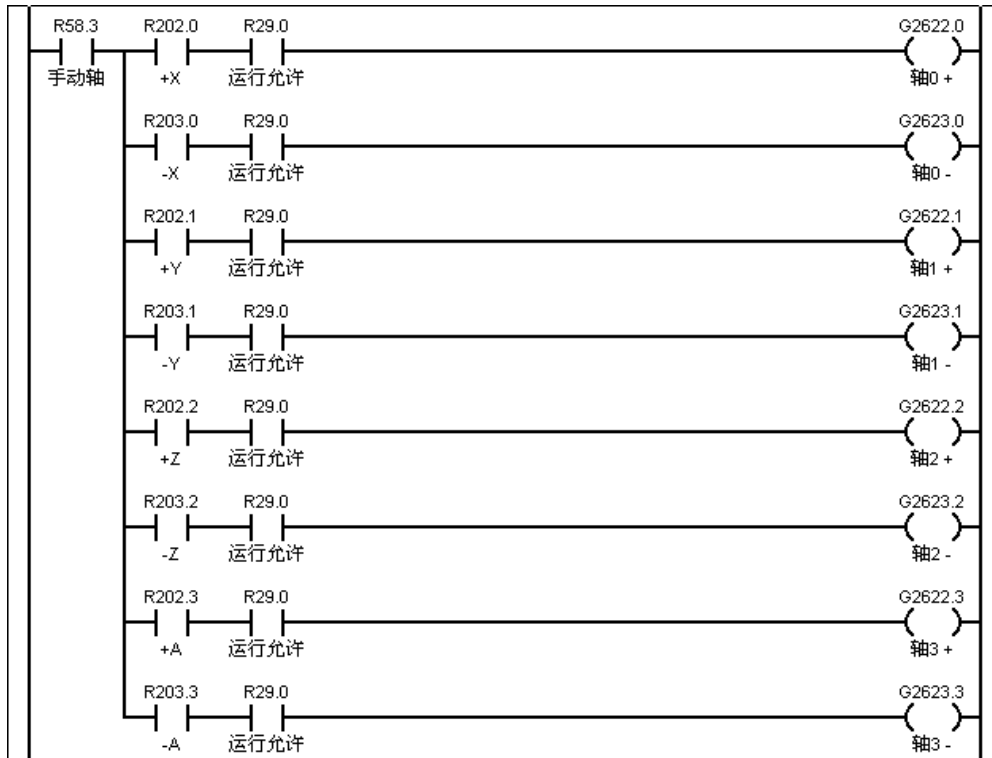
- 设置 PARM103067 “轴每转脉冲数(脉冲)”，由于使用的是用 17 位绝对值电机，有 1:4 减速比，轴每转脉冲数=电机每转脉冲数*4 倍减速比=524288。
- 设置 PARM103073“旋转轴速度显示系数”，如要选择度/分则设 1，如要选择转/分则设 0.0028。
- 设置 PARM 103094 “编码器计数位数”，因为此电机单圈 17 位，多圈 12 位电机，因此此处设 29。
- 在 PLC 中加入轴使能信号及手动寄存器。如下图：



加入 A 轴使能



加入 A 轴伺服准备好信号



加入 A 轴手动指令信号

设置完毕，重起系统。

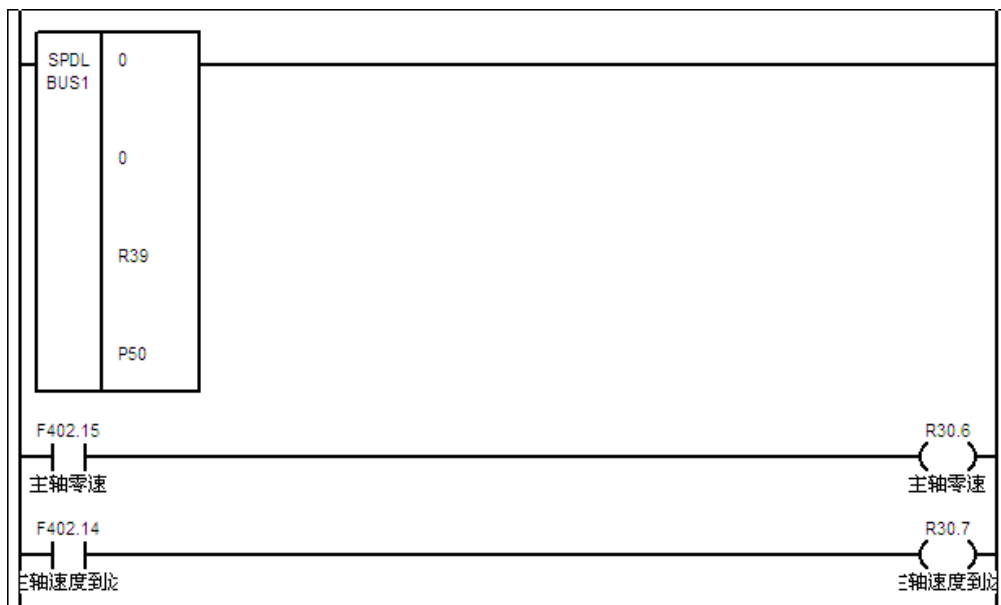
3.4.4 8 型铣床软件主轴参数配置

8 型系统主轴可配置伺服主轴及模拟量变频器主轴两种，此节只讲接 180US 伺服的主轴。

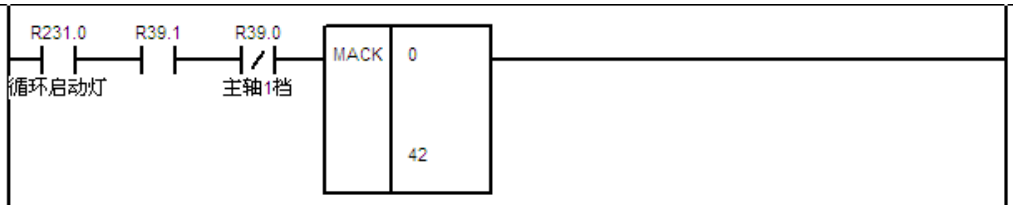
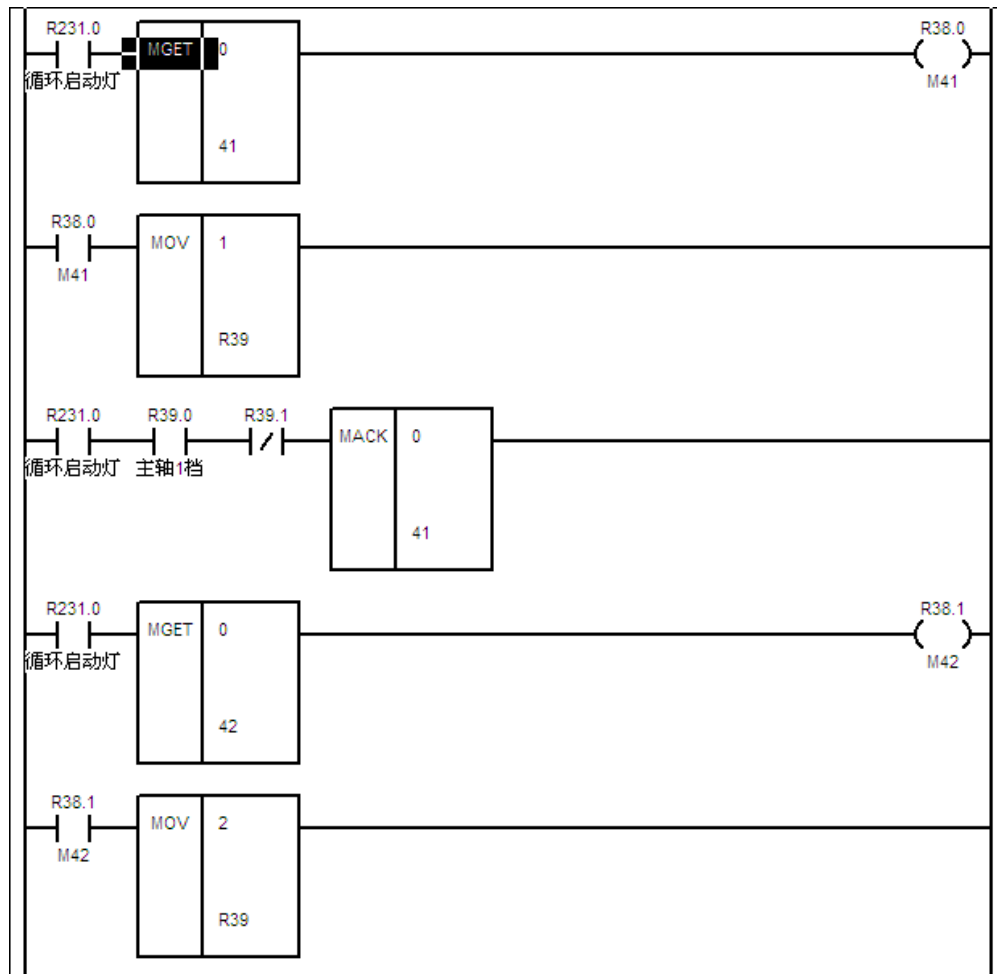
在第十章讲述模拟量主轴配置。

配置伺服主轴步骤如下：

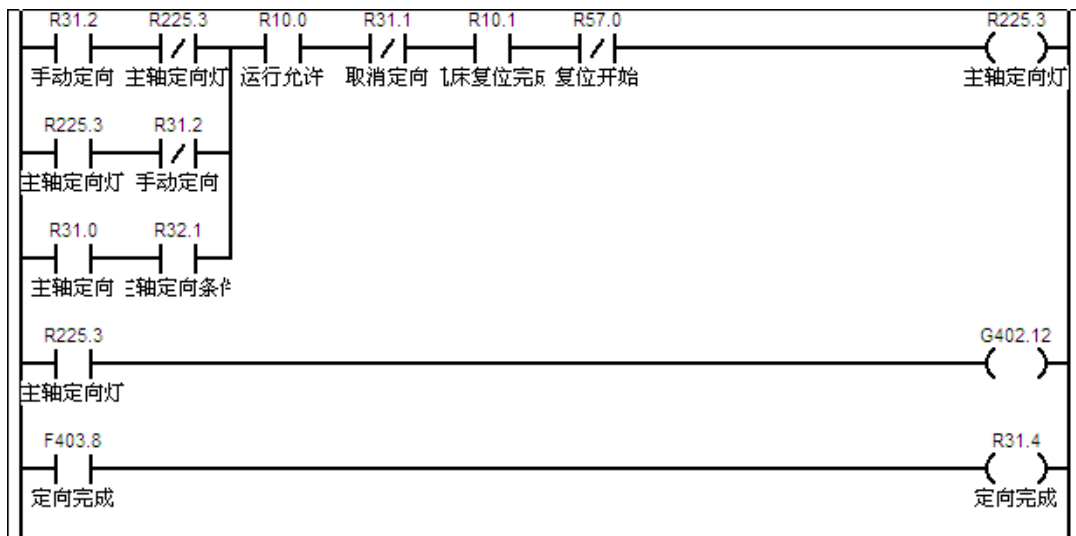
- 配置机床用户参数 PARM010017 “工位 1 显示轴标志[1]”，如 X 轴用逻辑轴号 0，Z 轴用逻辑轴号 2，主轴用逻辑轴 5，则标志码为 00100101，变为 16 进制填为 0x25。
- 配置机床用户参数 PARM010033 “工位 1 负载电流显示轴定制”，加入 5。
- 配置通道参数中 PARM040010 “主轴 0 编号”，在标准铣床参数及 PLC 中所用的逻辑轴轴号为 5。
- 配置通道参数 PARM040027 “主轴转速显示方式”，设置 0 为显示实际转速，设置 1 为显示指令转速。
- 配置通道参数 PARM04002 “主轴显示定制”，此参数用于指定显示哪个主轴转速，由于用的是逻辑轴 5，此处设 5。
- 配置逻辑轴 5 参数 PARM105000 “显示轴名”为 S。
- 配置逻辑轴 5 参数 PARM105001 “轴类型”为 10，10 表示轴类型为主轴。
- 配置逻辑轴 5 参数 PARM105050 “缺省 S 转速值”。
- 查看设备参数，如果主轴对应的设备 6，设置 PARM506010 “工作模式”为速度模式 3。
- 设置 PARM506011 “逻辑轴号”，因前面指定的为逻辑轴号 5，因此此处设 5。
- 设置 PARM506014 “反馈位置循环方式”主轴此值为 1。
- 设置 PARM506015 “反馈位置循环脉冲数”，根据主轴反馈位置循环脉冲数填入此参数中。
- 设置 PARM506015 “编码器类型”，如是绝对电机设 3，增量电机设 1。
- 设置 PLC 加入使能信号及主轴控制模块。如下图：



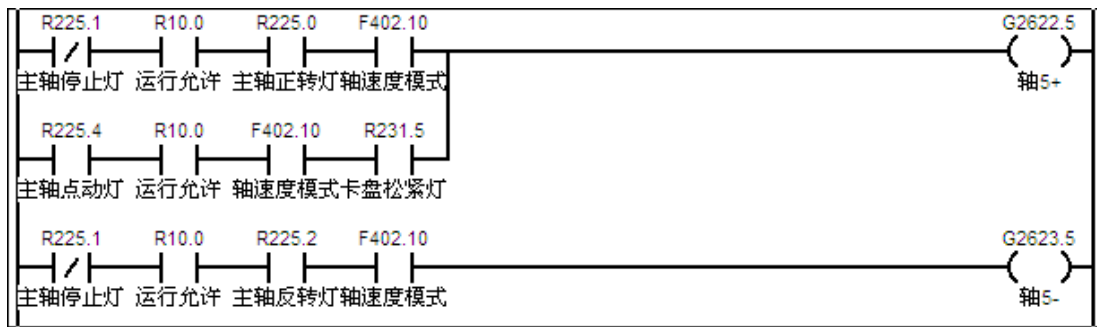
主轴模块



通过 M41、M42 两个 M 代码设置主轴换一档、二档



主轴定向



主轴运动

- 用 SPDLBUS1 可设置主轴换档，SPDABUS1 模块参数意义如下：

参数 1：通道号；

参数 2：主轴号；

参数 3：档位寄存器，从 1 开始；

参数 4：控制参数，指定的参数存放着主轴电机的最大转速、初始转速等数据；参数 4 主轴控制值参考包括：

- 0 电机最大转速
- 1 1 档实测最小转速
- 2 1 档实测最大转速
- 3 1 档当前传动比分子
- 4 1 档当前传动比分母
- 5 2 档实测最小转速
- 6 2 档实测最大转速
- 7 2 档当前传动比分子
- 4 2 档当前传动比分母

在上方梯形图 R39 设置档位寄存器，控制参数由 P 参数从 P50 开始读取。

第四章 移动轴伺服参数调试

4.1 驱动单元技术规格

输入电源	三相 AC220V 电源, -15%~+10%, 50/60Hz	
控制方式	位置控制、速度控制、JOG 控制、内部速度控制	
速度波动率	<±0.1(负载 0%~100%); <±0.02(电源-15%~+10%) (数值对应于额定速度)	
	调速比	1:10000
位置控制	输入方式	绝对位置方式 (驱动单元接收系统位置指令)
	电子齿轮	$1 \leq \alpha / \beta \leq 32767$
速度控制	输入方式	速度控制方式 (驱动单元接收系统速度指令)
	加减速功能	参数设置 1~32000ms (0~1000r/min 或 1000~0r/min)
电机编码器类型	复合增量式编码器	光电编码器线数: 1024 线、2000 线、 2500 线、6000 线
	绝对式编码器	ENDAT2.1/2.2 协议编码器 BISS 协议编码器 HiperFACE 协议编码器 TAMAGAWA 协议编码器
监视功能	转速、当前位置、位置偏差、电机转矩、电机电流、指令脉冲频率、运行状态等	
保护功能	超速、主电源过压、欠压、过流、过载、编码器异常、控制电源欠压、制动故障、通讯故障、位置超差等	
操作	6 个 LED 数码管、5 个按键	
适用负载惯量	小于电机惯量的 5 倍	

160U 伺服驱动单元规格编号说明:

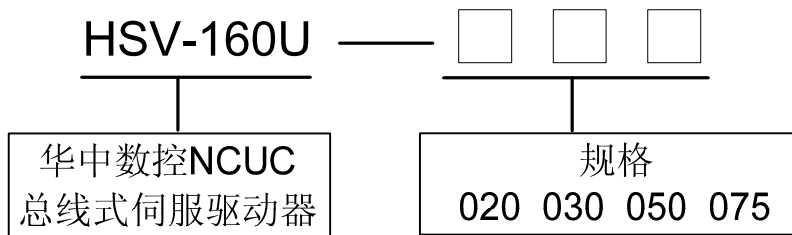


表 4.1 HSV-160U 系列交流伺服驱动单元技术规格:

驱动单元规格	连续电流 (A/30 分钟) (有效值)	短时最大电流 (A/1 分钟) (有效值)	最大适配电机功率 (KW)
HSV-160U-020	6.9	10.4	1.5
HSV-160U-030	9.6	14.4	2.3
HSV-160U-050	16.8	25.2	3.8
HSV-160U-075	24.8	37.3	5.5

180UD 伺服驱动单元规格编号说明:

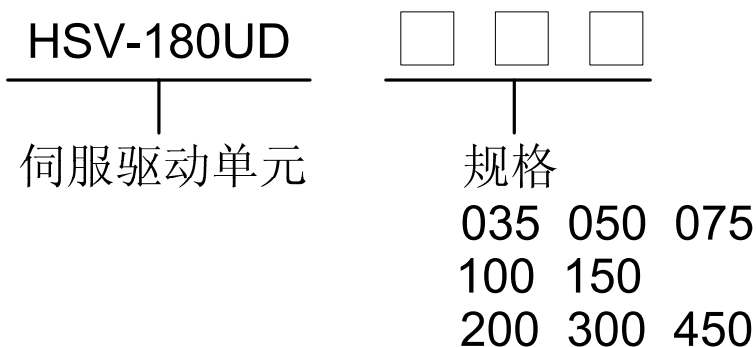


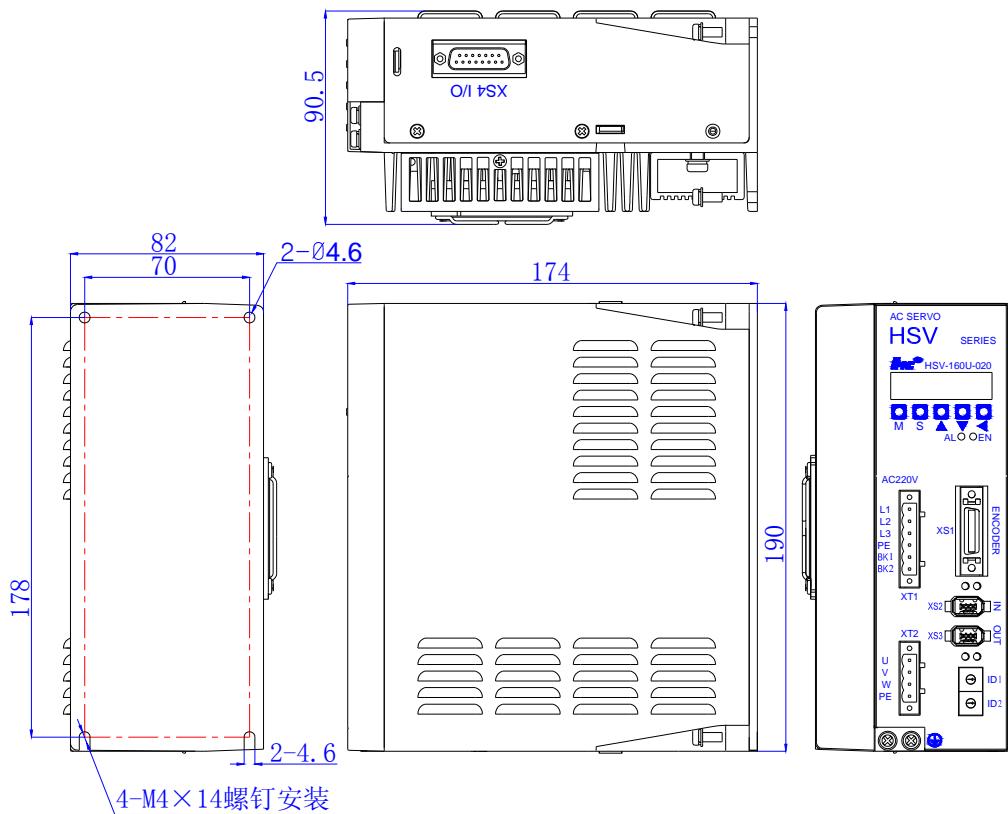
表 4.2 HSV-180UD 系列交流伺服驱动单元技术规格:

驱动单元规格	连续电流 (有效值 A)	短时最大电流 (有效值 A)
HSV-180UD-035	12.5	22
HSV-180UD-050	16.0	28
HSV-180UD-075	23.5	42
HSV-180UD-100	32.0	56
HSV-180UD-150	47.0	84
HSV-180UD-200	64.3	110
HSV-180UD-300	94.0	168
HSV-180UD-450	128.0	224

详细伺服操作及显示请参见《HSV-160U 交流伺服驱动单元使用说明书》及《HSV-180UD 交流伺服驱动单元使用说明书》。

4.2 驱动单元外形尺寸

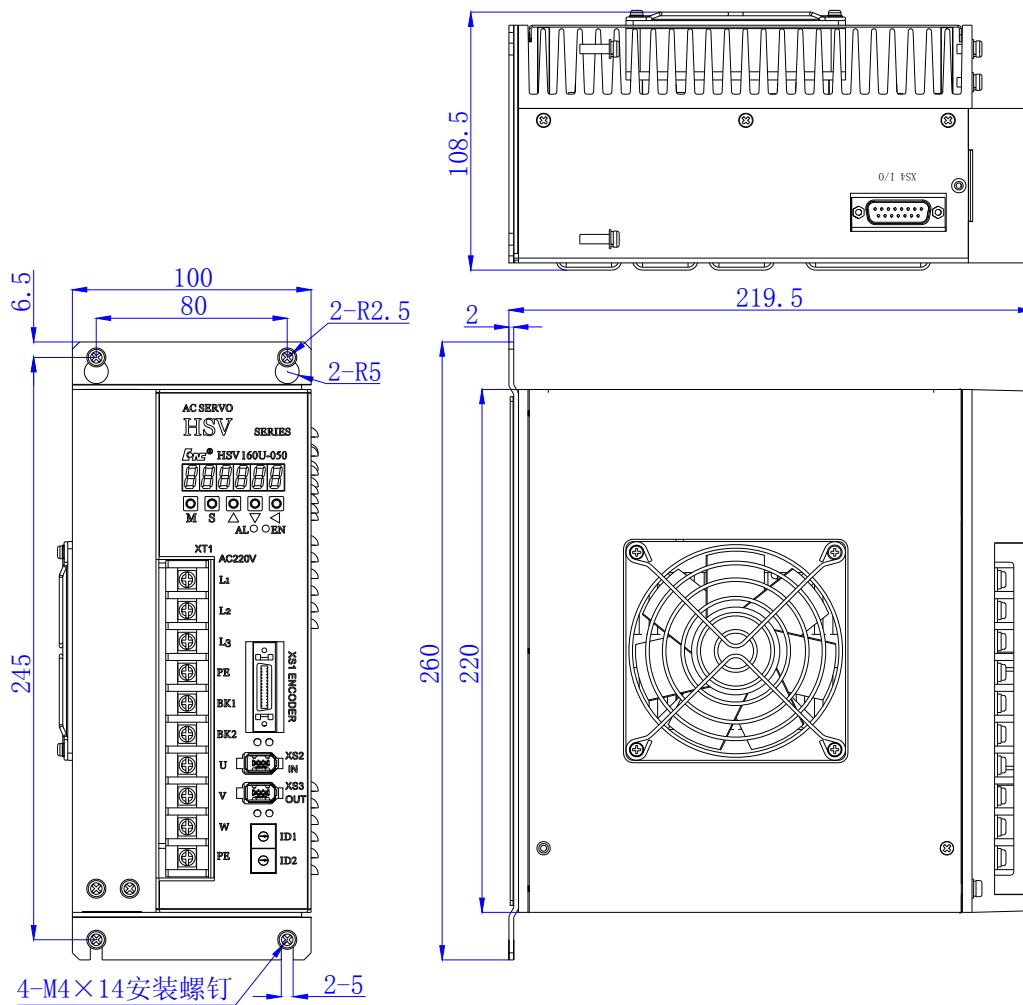
4.2.1 HSV-160U-020、030 伺服驱动单元外形尺寸



HSV-160U-020、030 伺服驱动单元外形尺寸

(单位: mm)

4.2.2 HSV-160U-050、075 伺服驱动单元外形尺寸



HSV-160U-050、075 伺服驱动单元外形尺寸

(单位: mm)

4.3 伺服驱动单元安装

注意

- 伺服驱动单元必须安装在保护良好的电柜内。
- 伺服驱动单元必须按规定的方向和间隔安装,并保证良好的散热条件。
- 不可安装在易燃物体上面或附近,防止火灾。

4.3.1 安装方法

(1) 安装方式

用户可采用底板安装方式，安装方向垂直于安装面向上。

图 4.3.1 为 HSV-160U-020、030 底板安装示意图，图 4.3.2 为 HSV-160U-050、075 底板安装示意图。

(2) 安装间隔

图 4.3.3 所示为 HSV-160U-020、030 单台驱动器安装间隔，图 4.3.4 所示为 HSV-160U-050、075 单台驱动器安装间隔。

图 4.3.5 所示为 HSV-160U-020、030 多台伺服驱动单元安装间隔，图 4.3.6 所示为 HSV-160U-050、075 多台伺服驱动单元安装间隔。实际安装中应尽可能留出较大间隔，保证良好的散热条件。

(3) 散热

为保证伺服驱动单元周围温度不致持续升高，电柜内应有对流风吹向伺服驱动单元的散热器。

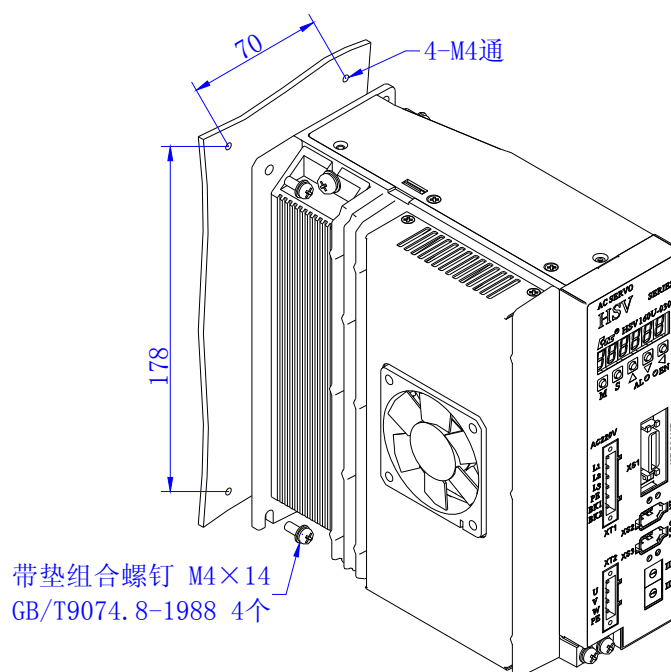


图 4.3.1 HSV-160U-020、030 驱动单元底板安装示意图(单位: mm)

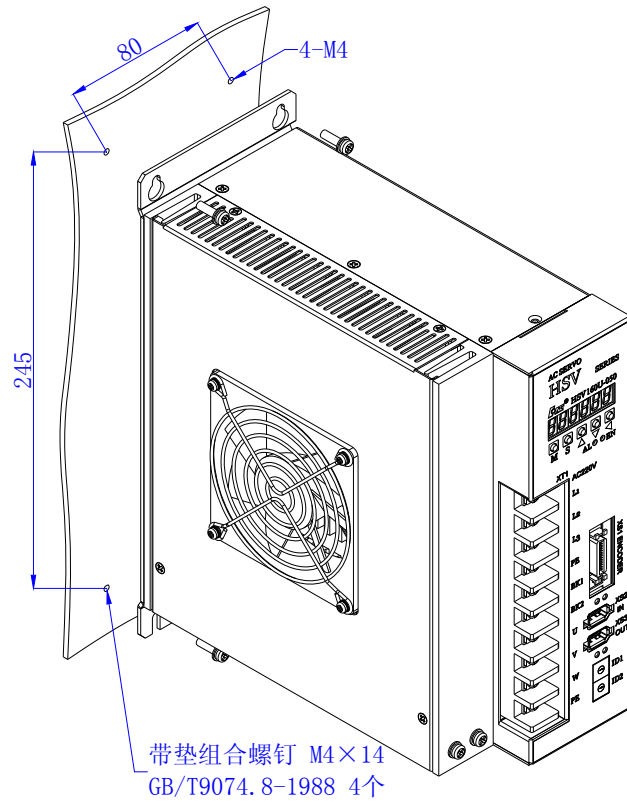


图 4.3.2 HSV-160U-050、075 驱动单元底板安装示意图(单位: mm)

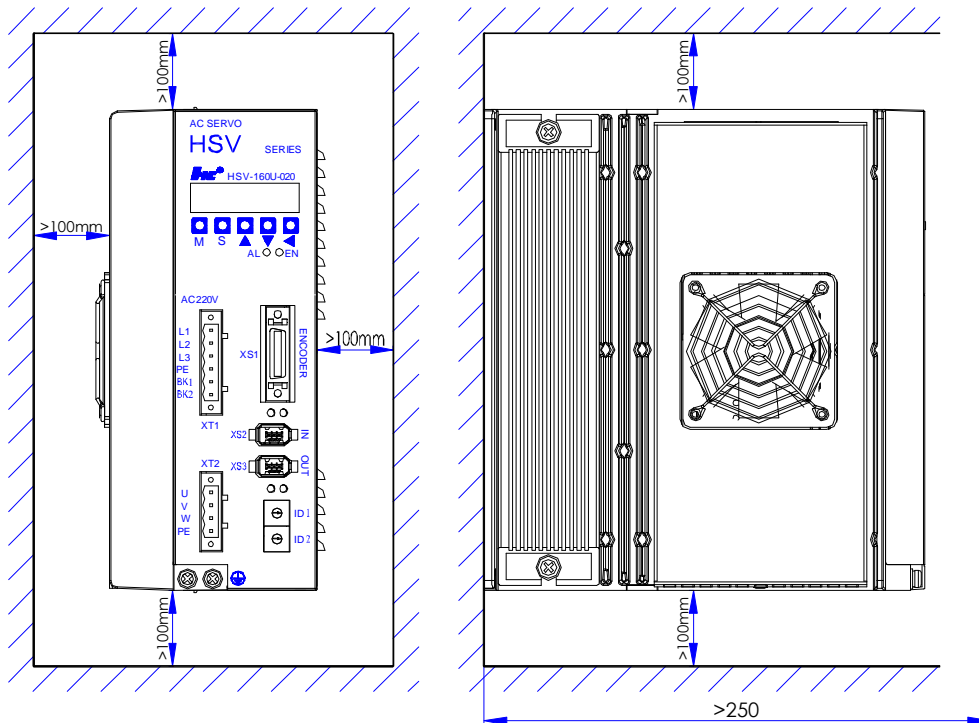


图 4.3.3 HSV-160U-020、030 单台驱动器安装间隔 (单位: mm)

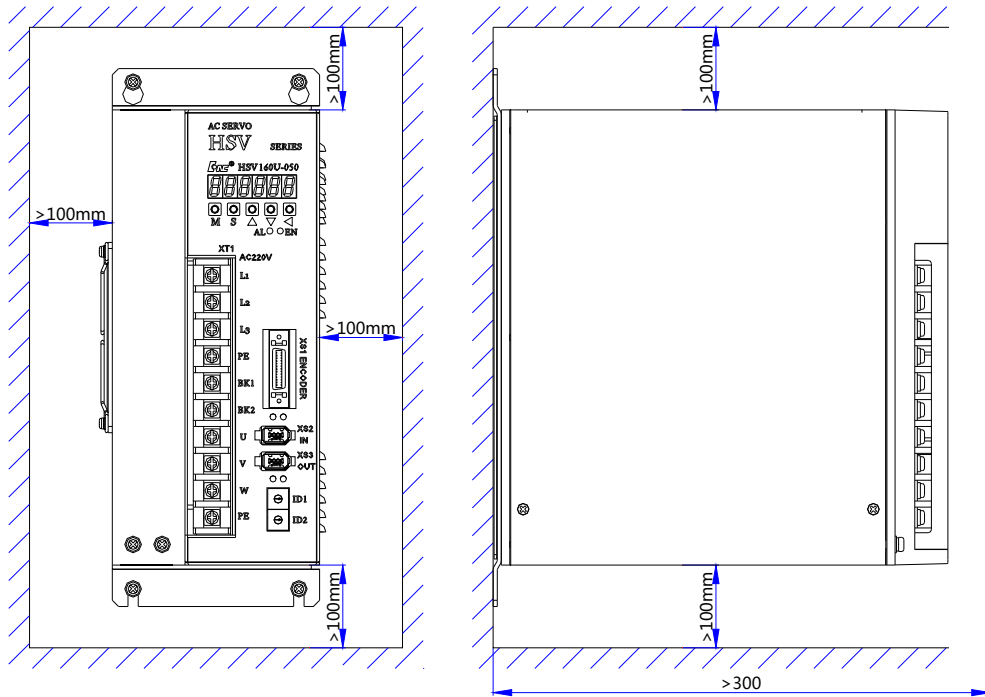


图 4.3.4 HSV-160U-050、075 单台驱动器安装间隔 (单位: mm)

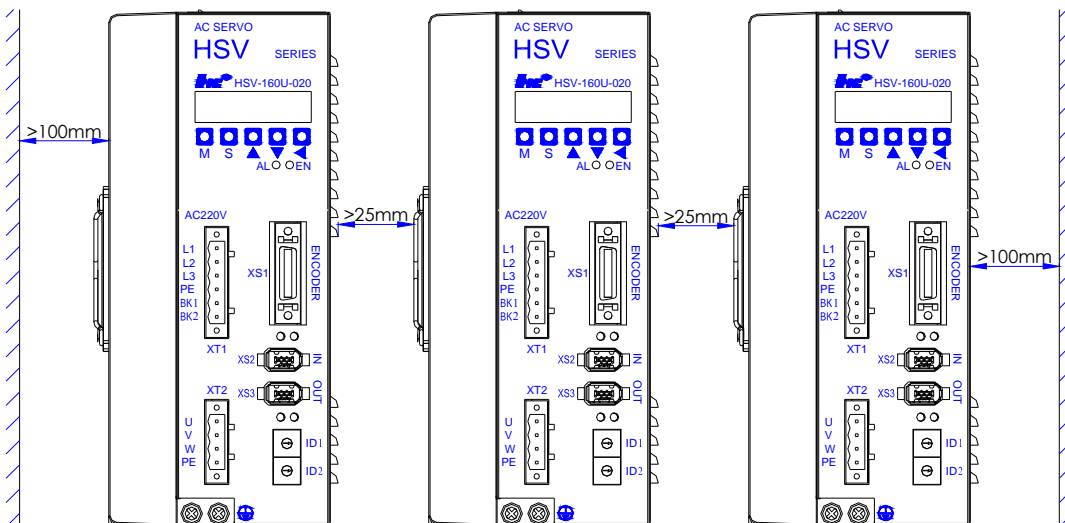


图 4.3.5 HSV-160U-020、030 多台驱动器安装间隔 (单位: mm)

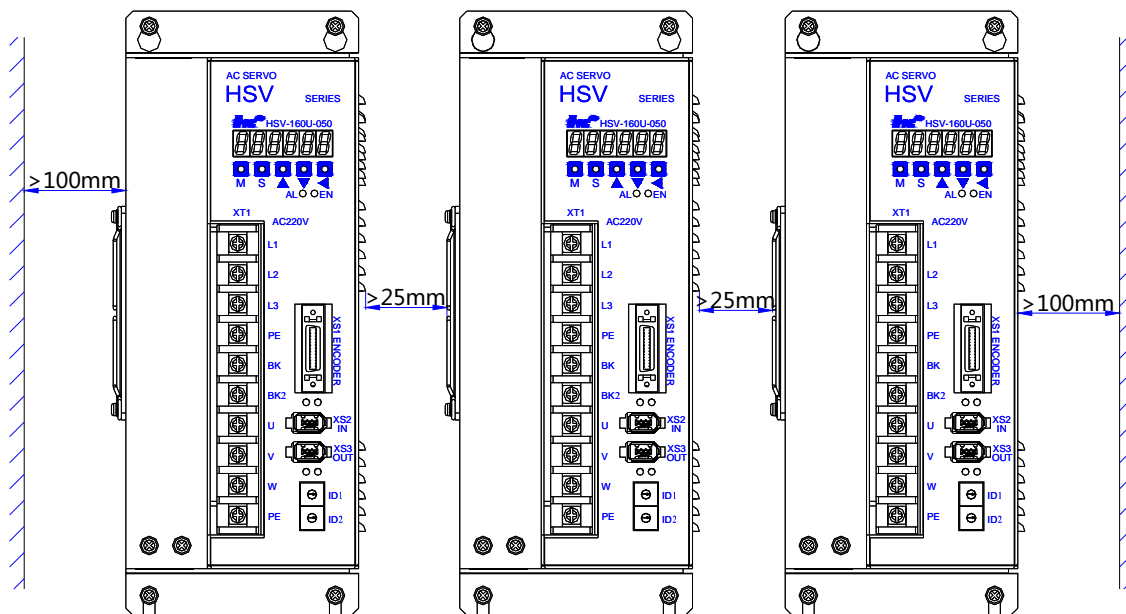


图 4.3.6 HSV-160U-050、075 多台驱动器安装间隔 (单位: mm)

4.4 移动轴伺服关键参数设置

4.4.1 在 8 型软件上修改关键 160U/180UD 伺服参数

在 8 型系列系统中都可直接在系统中修改设置伺服参数, 当设置逻辑轴号中轴类型为 1 移动轴后“坐标轴参数”中会多出从 PARM10X200~PARM10X287 共 88 个伺服参数, 如下图。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	100200	位置比例增益	1000	保存
机床用户参数	100201	位置前馈增益	0	保存
[+]通道参数	100202	速度比例增益	679	保存
[-]坐标轴参数	100203	速度积分时间常数	30	保存
逻辑轴0	100204	速度反馈滤波因子	1	保存
逻辑轴1	100205	最大力矩输出值	110	保存
逻辑轴2	100206	加速时间常数	200	保存
逻辑轴3	100210	全闭环反馈信号计数取反	0	保存
逻辑轴4	100211	定位完成范围	100	保存
逻辑轴5	100212	位置超差范围	20	保存
逻辑轴6	100213	位置指令脉冲分频分子	1	保存

系统软件中的伺服参数

其中 PARM10X200 到 PARM10X243 对应伺服的 PA 参数，PARM10X244 到 PARM10X287 对应该伺服的 PB 参数。

注：参数编号中的 X 为逻辑轴号，如逻辑轴 2 为 PARM100200 逻辑轴 2 为 PARM102200

用户第一次上电后需设置电机代码，之后输入到 PARM10X243 “驱动器规格/电机类型代码”中，如下图。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	100238	减速时间常数	200	保存
机床用户参数	100239	第4位置指令脉冲分频分子	1	保存
[+]通道参数	100240	报闸输出延时	0	保存
[-]坐标轴参数	100241	允许报闸输出速度阈值	100	保存
逻辑轴0	100242	速度到达范围	10	保存
逻辑轴1	100243	驱动器规格/电机类型代码	1214	保存
逻辑轴2	100244	第2位置比例增益	1000	保存
逻辑轴3	100245	第2速度比例增益	679	保存
逻辑轴4	100246	第2速度积分时间常数	30	保存
逻辑轴5	100247	第2转矩指令滤波时间常数	0	保存
逻辑轴6	100248	增益切换条件	0	保存

再根据电机设置 PARM10X224 “伺服电机磁极对数”及 PARM10X225 “编码器类型选择”。

设置完成以上两步后断电重起，伺服将自动根据电机适配伺服参数。用户可根据实际情况再微调其它伺服参数。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	100214	位置指令脉冲分频分母	1	保存
机床用户参数	100215	正向最大力矩输出值	280	保存
[+]通道参数	100216	负向最大力矩输出值	-280	保存
[-]坐标轴参数	100217	最高速度限制	2500	保存
逻辑轴0	100218	过载力矩设置	120	保存
逻辑轴1	100219	过载时间设置	1000	保存
逻辑轴2	100220	内部速度	0	保存
逻辑轴3	100221	JOG运行速度	300	保存
逻辑轴4	100223	控制方式选择	0	保存
逻辑轴5	100224	伺服电机磁极对数	4	保存
逻辑轴6	100225	编码器类型选择	7	保存

4.4.2 与伺服电机相关的参数

- 标配电机参数设置

对于标准配置的华大伺服电机，按下表设置 PA--43 之后即可直接进入下一步参数设置。

常用华大伺服电机代码

伺服电机 型号	额定 转矩 (Nm)	额定 转速 (rpm)	额定 相电流 (A)	电机 类型 代码	适配驱动 单元	驱动器 PA-43 设置值
80ST-M01330LMBB	1.3	3000	2.8	0	HSV160U-20A	1100
110ST-M02420LMBB	2.4	2000	2.9	1		1101
110ST-M02515LMBB	2.5	1500	3.5	2		1102
80ST-M02430LMBB	2.4	3000	4.8	3	HSV160U-30A	1203
80ST-M03330LMBB	3.3	3000	6.2	4		1204
110ST-M03215LMBB	3.2	1500	4.5	5		1205
110ST-M05415LMBB	5.4	1500	6.5	6		1206
110ST-M04820LMBB	4.8	2000	6.0	7		1207
130ST-M03215LMBB	3.2	1500	4.5	8		1208
130ST-M04820LMBB	4.8	2000	6.2	9		1209
110ST-M06415LMBB	6.4	1500	8.0	10		1210
130ST-M05415LMBB	5.4	1500	7.0	11		1211
130ST-M06415LMBB	6.4	1500	8.0	12		1212
130ST-M09615LMBB	9.6	1500	11.5	13		HSV160U-50A
130ST-M07220LMBB	7.2	2000	9.5	14	1314	
130ST-M09620LMBB	9.6	2000	13.5	16	1316	
130ST-M14615LMBB	14.3	1500	16.5	15	HSV160U-75A	1415
130ST-M14320LMBB	14.3	2000	17.0	17		1417

● 非标配电机参数设置

若电机代码不在上表中，则需手动设置与电机相关的参数，具体操作按下述步骤进行：

- 1、确认伺服电机规格是否与驱动单元规格相匹配，即电机额定电流与驱动单元有效电流之比 ≤ 1.5 ；

注：驱动单元有效电流指驱动器短时最大电流的有效值，在驱动器的铭牌上有标示。

- 2、确认伺服驱动单元是否支持伺服电机安装的编码器。
 - 3、连接驱动器的电源线 L1、L2、L3，同时连接电机编码器线（注意：不要连接电机 U、V、W 线）；
- 根据驱动单元型号设置以下参数：

PA--34：设置为 2003

-
- PA--43: 根据驱动单元类型设置
HSV-160U-020: 设置为 1102
HSV-160U-030: 设置为 1205
HSV-160U-050: 设置为 1310
HSV-160U-075: 设置为 1415
- 4、根据电机型号设置以下参数:
PA—17: 电机最高速度限制(单位: 1r/min)
PA—18: 过载力矩电流设置(单位: 额定电流的百分比)
PA—24: 伺服电机磁极对数
PA--25: 伺服电机编码器类型
PA—26: 伺服电机编码器零位偏移量
PA—27: 电流比例增益设置
PA—28: 电流积分时间常数设置
PB--42: 伺服电机额定电流(单位: 0.01A)
PB--43: 伺服电机额定转速(单位: 1r/min)
- 5、PA--34: 设置为 1230, 在辅助菜单中保存参数; 断电, 连接电机动力线 U、V、W 并重新给驱动单元上电。
- 6、 确认无误后将驱动单元接入系统正常运行。
注意: 对于非标配电机在做完上面设置之后, 要根据电机运行状态修改 PA-2, PA-3, PA-27, PA-28 参数。

4.4.3 与转矩控制环(即电流控制环)相关的参数

- PA--27:** 电流控制环 PI 比例增益
PA--28: 电流控制环 PI 积分时间常数(0.1ms)
PA--32: 输出转矩滤波时间常数(0.1ms)

参数说明: 上述参数用于调节电流控制环响应特性

- PA--27:** 电流控制环 PI 比例增益
- (1) 设定电流环 PI 调节器的比例增益;
 - (2) 若电机运行中出现较大的电流噪声或器叫声, 可以适当减小设定值;
 - (3) 设置太小, 会使响应滞后, 在系统运行噪声不大的前提下, 尽量设定较大的值。

- PA--28:** 电流控制环 PI 积分时间常数(0.1ms)
- (1) 设定电流环 PI 调节器的积分时间常数;
 - (2) 应根据电机的电气时间常数设置该参数。

注: 一般情况下 PA—27, PA—28 不建议用户更改。

- PA--32:** 输出转矩滤波时间常数(0.1ms)
- (1) 设定转矩指令的滤波时间常数;
 - (2) 时间常数越大, 有利于消除电机运行的噪声, 但控制系统的响应特性变慢;
 - (3) 在系统运行噪声不大的前提下, 尽量设定较小的值。

4.4.4 与速度控制环相关的参数

PA--2: 速度环 PI 调节器比例增益

PA--3: 速度环 PI 调节器积分时间常数(0.1ms)

PA--4: 速度反馈滤波因子

PA--6: 速度控制模式加速时间常数(单位: ms/1000r/min)

PA--38: 速度控制模式减速时间常数(单位: ms/1000r/min)

参数说明: 上述参数用于调节速度控制方式时的速度环响应特性

PA--2: 速度控制方式(或定向方式)速度 PI 比例增益

- (1) 设置值越大, 增益越高, 刚度越大。参数数值根据具体的主轴驱动单元型号和负载值情况确定。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大。
- (2) 在系统不产生振荡的条件下, 尽量设定较大的值, 以提高速度响应特性。

PA--3: 速度控制方式(或定向方式)速度 PI 积分时间常数(0.1ms)

- (1) 设置值越小, 积分速度越快。参数数值根据具体的主轴驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大。
 - 在系统不产生振荡的条件下, 尽量设定较小的值。

PA--4: 速度反馈滤波因子

- (1) 设定速度反馈低通滤波器特性, 以消除速度反馈信号的噪声。
- (2) 数值越大, 截止频率越低, 电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大, 可以适当减小设定值。数值太大, 造成响应变慢, 可能会引起振荡。
- (3) 数值越小, 截止频率越高, 速度反馈响应越快。如果需要较高的速度响应, 可以适当减小设定值。

PA--6: 速度控制模式加速时间常数(单位: ms/1000r/min)

PA--38: 速度控制模式减速时间常数(单位: ms/1000r/min)

- (1) PA--6 表示电机由 0r/min 加速到 1000r/min 的加速时间, PA--38 表示电机由 1000r/min 减速到 0r/min 的减速时间;
- (2) 加减速特性是线性的;
- (3) 以上两参数只对速度控制方式有效, 位置控制方式时无效。

4.4.5 与位置控制相关的参数

PA--0 : 位置环调节器的比例增益(单位: 0.1Hz)

PA--1: 位置环调节器的前馈控制增益

PA--33: 位置前馈滤波时间常数

PA--13: 位置指令脉冲分频分子

PA--14: 位置指令脉冲分频分母

PA--35: 位置指令平滑滤波时间

参数说明: 上述参数用于调节位置控制方式时的位置环调节特性

PA--0 : C 轴位置控制方式位置比例增益(单位: 0.1Hz)

- (1) 设定 C 轴位置控制方式下的位置环调节器的比例增益。
- (2) 设置值越大，增益越高，刚度越大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量(位置跟踪偏差)越小。但数值太大可能会引起振荡。
- (3) 在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较大的值，以提高位置响应特性。

PA--1: 位置环调节器的前馈控制增益

- (1) 设置位置环控制器的前馈增益。
- (2) 位置环的前馈增益改大，控制系统的高速响应特性提高，但会使系统的位置控制不稳定，容易产生振荡。

● 不需要很高的位置响应特性时，本参数通常设为 0

PA--33: 位置前馈滤波时间常数

- (1) 设定前馈指令的滤波时间常数
- (2) 时间常数设置越小，控制系统的响应特性越快，但太小会使系统不稳定，容易产生振荡。

PA--13: 位置指令脉冲分频分子

PA--14: 位置指令脉冲分频分母

- (1) 设置位置指令脉冲的分倍频（电子齿轮）。
- (2) 在位置控制方式下，通过对 PA--13 和 PA--14 参数设置，可以很方便地与各种脉冲源相匹配，以达到用户理想的控制分辨率（即角度/脉冲）。
- (3) $P \times G = N \times C$

P: 输入指令的脉冲数；

G: 电子齿轮比 $G = \frac{\text{位置指令脉冲分频分子}}{\text{位置指令脉冲分频分母}}$ ；

N: 电机旋转圈数；

C: 电机编码器每转脉冲数；

- (4) [例]输入指令脉冲为 6000 时，伺服电机旋转 1 圈，电机编码器为 2500 线增量式光电编码器：

$$G = \frac{N \times C}{P} = \frac{1 \times 2500 \times 4}{6000} = \frac{5}{3}$$

则参数 PA--13 设为 5，PA--14 设为 3。

- (5) 电子齿轮比推荐范围为 $\frac{1}{50} \leq G \leq 50$ 。

PA--35: 位置指令平滑滤波时间

- (1) 设定位置指令的滤波时间常数
- (2) 该参数设置越大，位置指令越平滑，但控制系统的响应特性变慢，本参数通常可设为 0

第五章 主轴伺服参数设置

5.1 驱动单元技术规格

输入电源	150A 及以下规格： 三相 AC380V -15%~+10% 50/60Hz 200A 及以上规格： ①两相 AC220V 控制电源 -15%~+10% 50/60Hz ②三相 AC380V -15%~+10% 50/60Hz	
控制方式	速度控制、C 轴位置控制、JOG 控制、内部速度控制	
恒功率范围	1: 4	
位置控制	C 轴位置控制功能（接收位置脉冲输入指令）	
速度控制	输入方式	速度控制方式 （驱动单元接收系统速度指令）
	加减速功能	参数设置 0.1s~180s (0~最高转速（PA--17）或最高转速~0)
第一编码器类型	增量式光电编码器：1024 线、2048 线、2500 线 正余弦增量式编码器：256 线等 绝对式编码器：EQN1325/EQN1313	
第二编码器类型	光电编码器 (TTL 方波) 正余弦模拟信号（1Vpp）	
监视功能	转速、当前位置、指令脉冲积累、位置偏差、电机转矩、实际负载电流、转子位置、指令脉冲频率、运行状态等	
保护功能	超速、主电源过压、欠压、过流、过载、编码器异常、制动故障、通讯故障、驱动单元及电机匹配错误等	
操作及显示	5 个按键、6 个 LED 数码管	

主轴驱动单元规格编号说明：

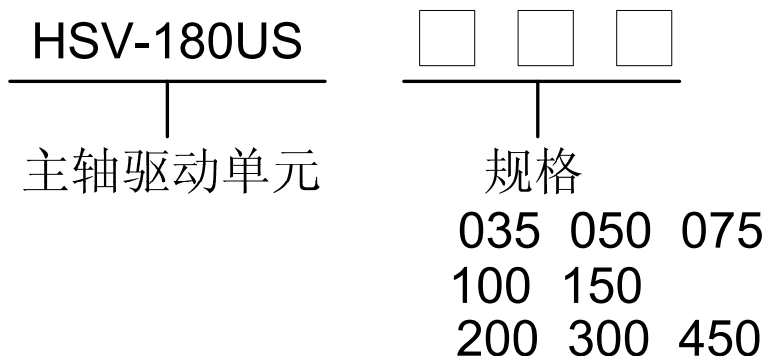


表 5.1 HSV-180US 系列交流主轴驱动单元技术规格：

规格	连续电流 (有效值 A)	短时最大电流 (有效值 A)
HSV-180US-035	16.8	22
HSV-180US-050	21.9	28
HSV-180US-075	31.4	42
HSV-180US-100	43.8	56
HSV-180US-150	62.8	84
HSV-180US-200	85.7	110
HSV-180US-300	125.0	168
HSV-180US-450	170.0	224

详细伺服操作及显示请参见《HSV-180US 交流主轴驱动单元使用说明书》。

5.2 主轴驱动单元选型指南

选择交流主轴驱动单元时请遵循以下原则：

- 通常对于惯量负载不大，惯量负载折合到主轴电机轴上小于主轴电机转动惯量的 3 倍，主轴电机不经常运行 6000 转/分钟以上，对主轴电机高速启停的加减速时间要求不高，动态特性要求不高的场合，按照驱动单元最大电流/电机额定电流 ≥ 1.6 选择。

- 通常对于惯量负载较大，惯量负载折合到主轴电机轴上大于或等于主轴电机转动惯量的 3 倍，主轴电机经常运行 6000 转/分钟以上，对主轴电机高速启停的加减速时间要求高，动态特性要求高场合，如主轴高速刚性攻丝，按照驱动单元最大电流/电机额定电流 ≥ 2.4 选择。

驱动单元与电机适配表如下页表 5.2 所示。

表 5.2 主轴驱动单元与适配电机一览表

驱动单元型号	HSV-180US-035	HSV-180US-050	HSV-180US-075
--------	---------------	---------------	---------------

适配电机功率 (KW)		3.7KW	5.5KW	5.5KW	7.5KW	7.5KW	11KW
额定输出电流 (A)		16.8		21.9		31.4	
短时最大电流 (A)		22		28		42	
断路器 (A)		25	32	32	40	40	63
接触器 (A)		18	25	25	32	32	40
输入交流电抗器	电流 (A)	10	15	15	20	20	30
	电感 (mH)	1.4	0.93	0.93	0.7	0.7	0.47
输入滤波器(A)		10	15	15	20	20	30
最大制动电流 (A)		25		25		40	
制动电阻推荐值	阻值 (Ω)	51 Ω		51 Ω		27 Ω	
	功率 (W)	1500W		1500W		2000W	
	数量	1		1		1	
主电路电缆推荐值 (mm^2)		4	4	4	4	4	10

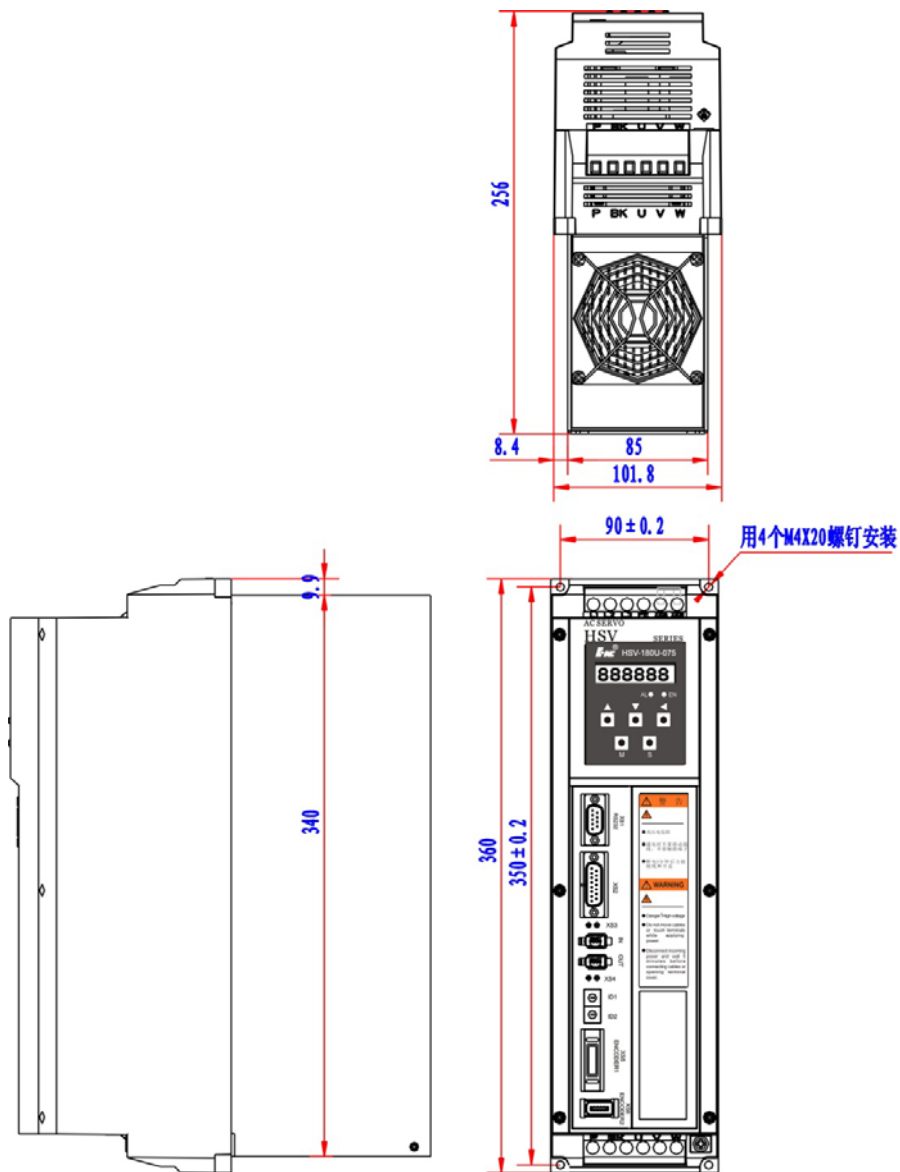
驱动单元型号		HSV-180US-100		HSV-180US-150			
适配电机功率 (KW)		11KW	15KW	18.5KW	22KW		
额定输出电流 (A)		43.8		62.8			
短时最大电流 (A)		56		84			
断路器 (A)		63	63	100	100		
接触器 (A)		40	50	63	80		
输入交流电抗器	电流 (A)	30	40	50	60		
	电感 (mH)	0.47	0.35	0.28	0.24		
输入滤波器(A)		30	40	50	65		
最大制动电流 (A)		50		75			
制动电阻推荐值	阻值 (Ω)	33 Ω		27 Ω			
	功率 (W)	1500W		2000W			
	数量	2		2			
主电路电缆推荐值(mm^2)		10	16	16	25		

驱动单元型号		HSV-180US-200		HSV-180US-300		HSV-180US-450	
适配电机功率 (KW)		30KW	37KW	51KW		75KW	
额定输出电流 (A)		85.7		125		170	
短时最大电流 (A)		110		168		224	
断路器 (A)		125	160	200		400	
接触器 (A)		95	115	150		250	
输入交流电抗器	电流 (A)	80	90	150		250	
	电感 (mH)	0.17	0.16	0.095		0.056	
输入滤波器(A)		80	100	150		250	
最大制动电流 (A)		100		100		150	
制动电阻	阻值 (Ω)	30 Ω		30 Ω		30 Ω	

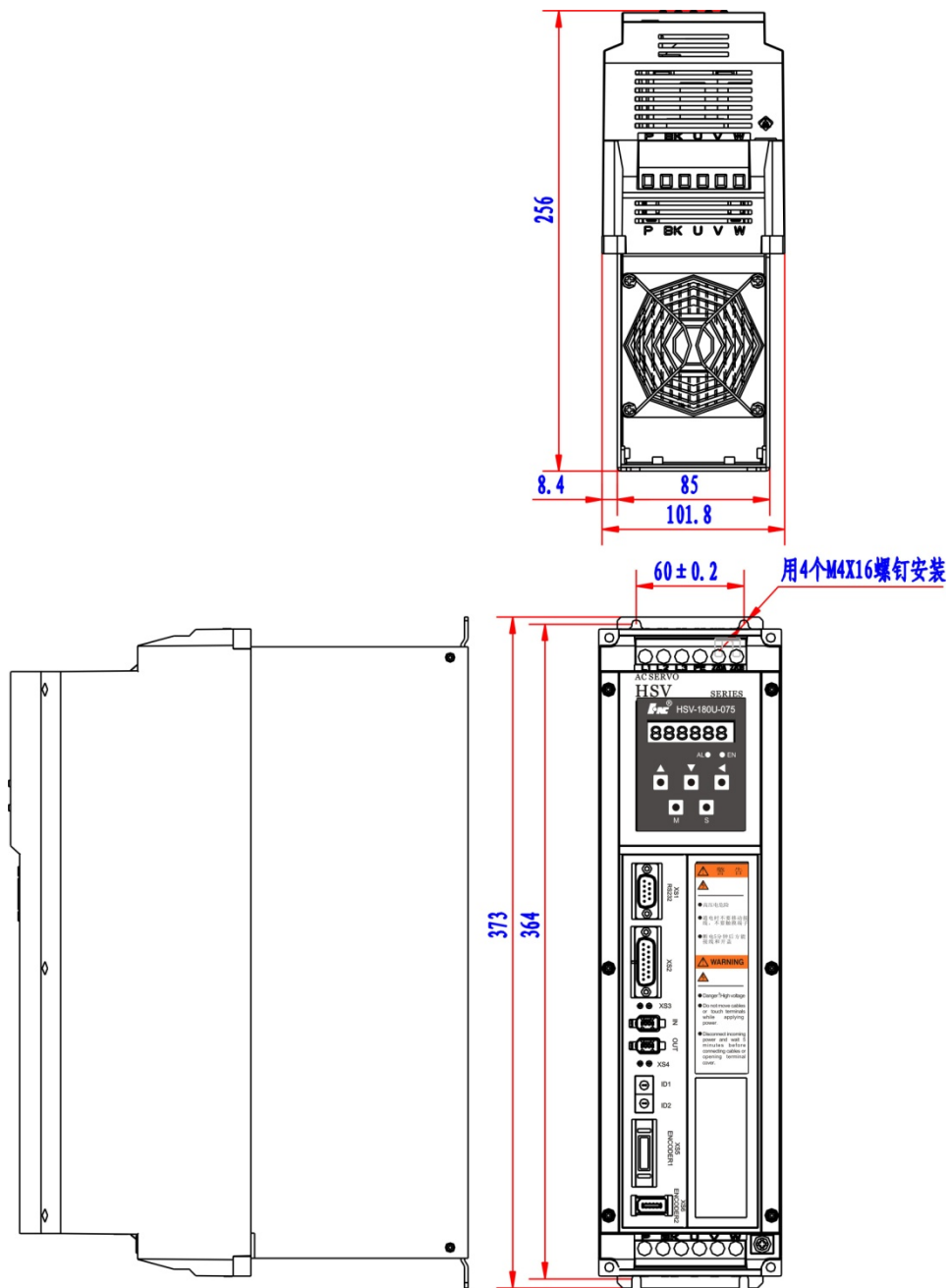
推荐值	功率 (W)	2500W	2500W	2500W
	数量	3	4	6
主电路电缆推荐值 (mm ²)		35	70	120

5.3 驱动单元外形尺寸

5.3.1 HSV-180US-035, 050, 075 主轴驱动单元外形尺寸

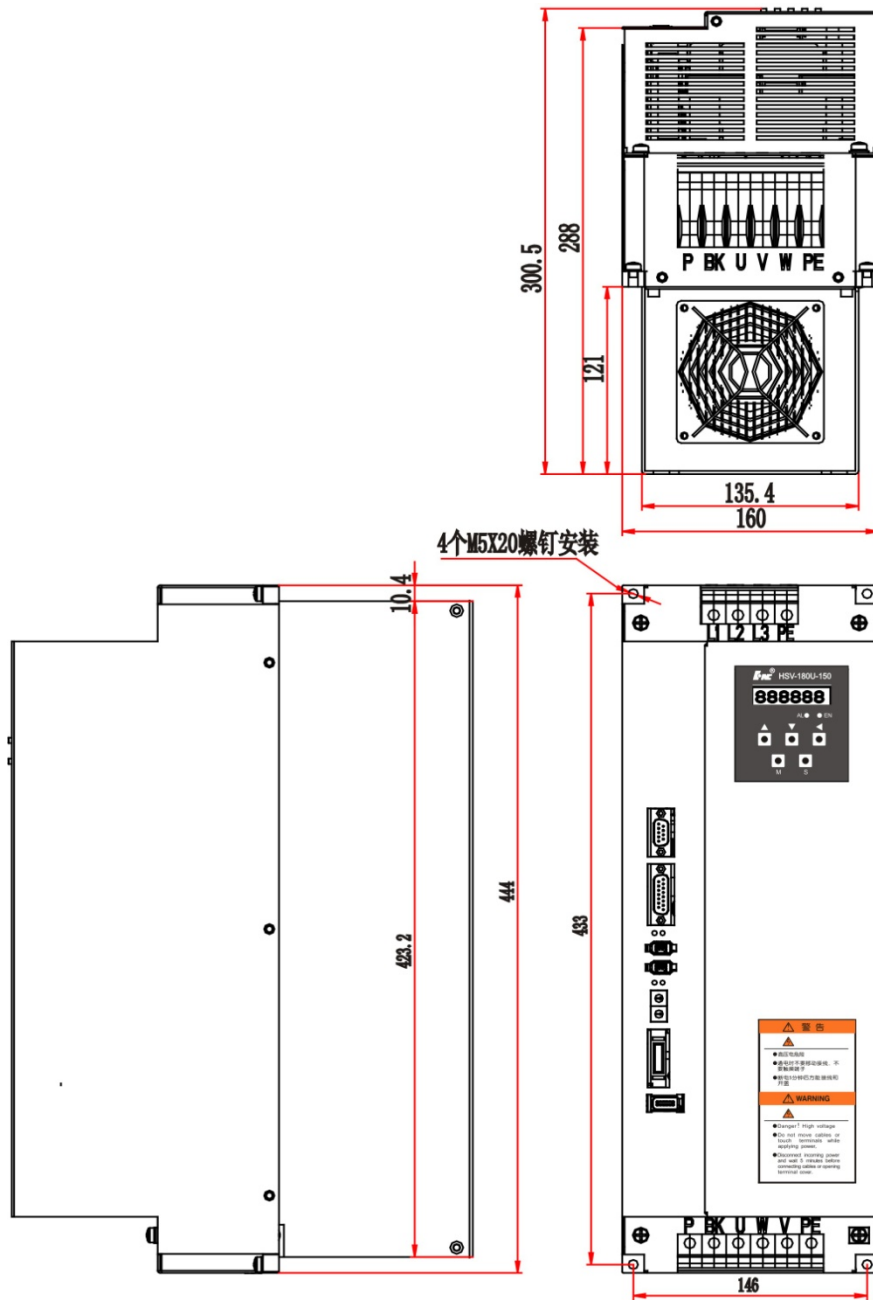


HSV-180US-035, 050, 075 主轴驱动单元外形尺寸
(穿墙式安装 单位: mm)



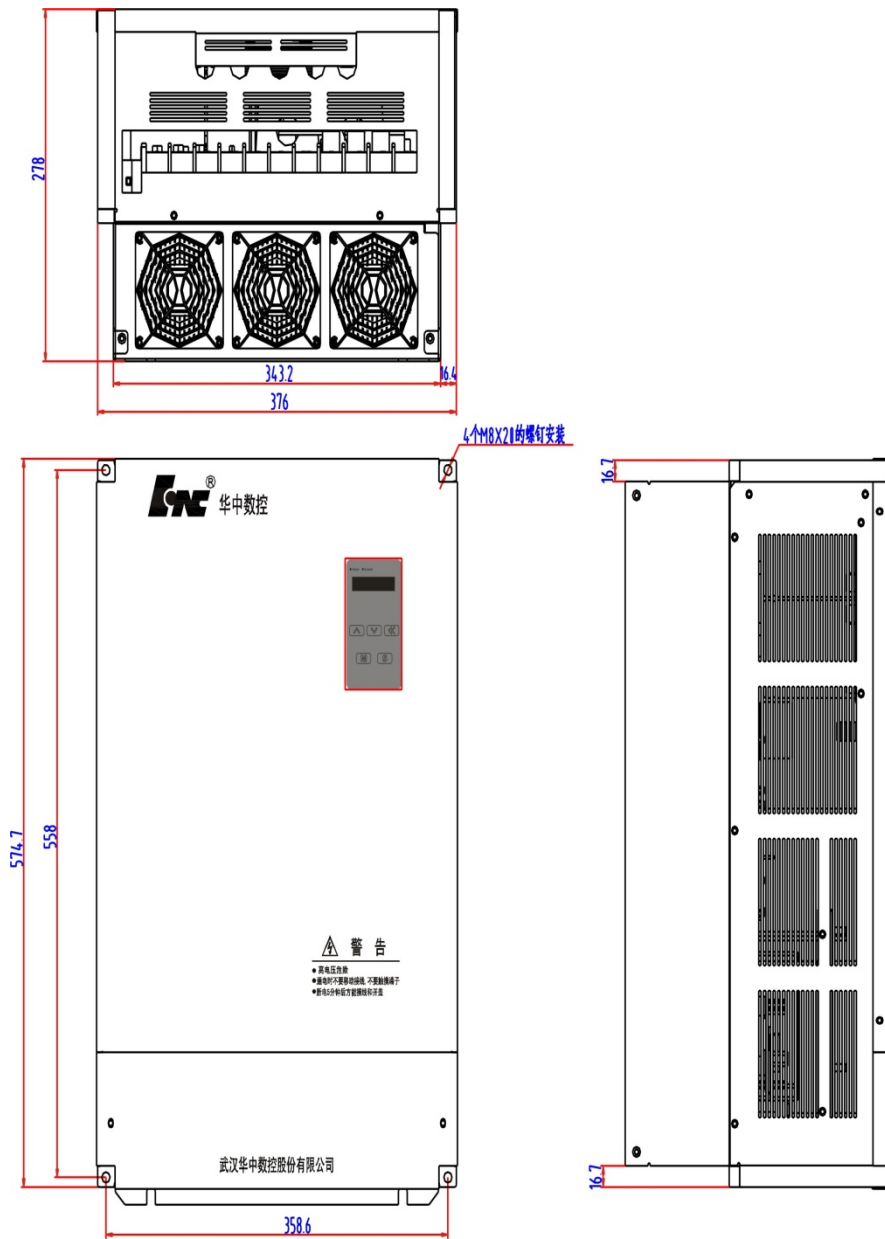
HSV-180US-035, 050, 075 主轴驱动单元外形尺寸
(单位: mm)

5.3.2 HSV-180US-100, 150 主轴驱动单元外形尺寸

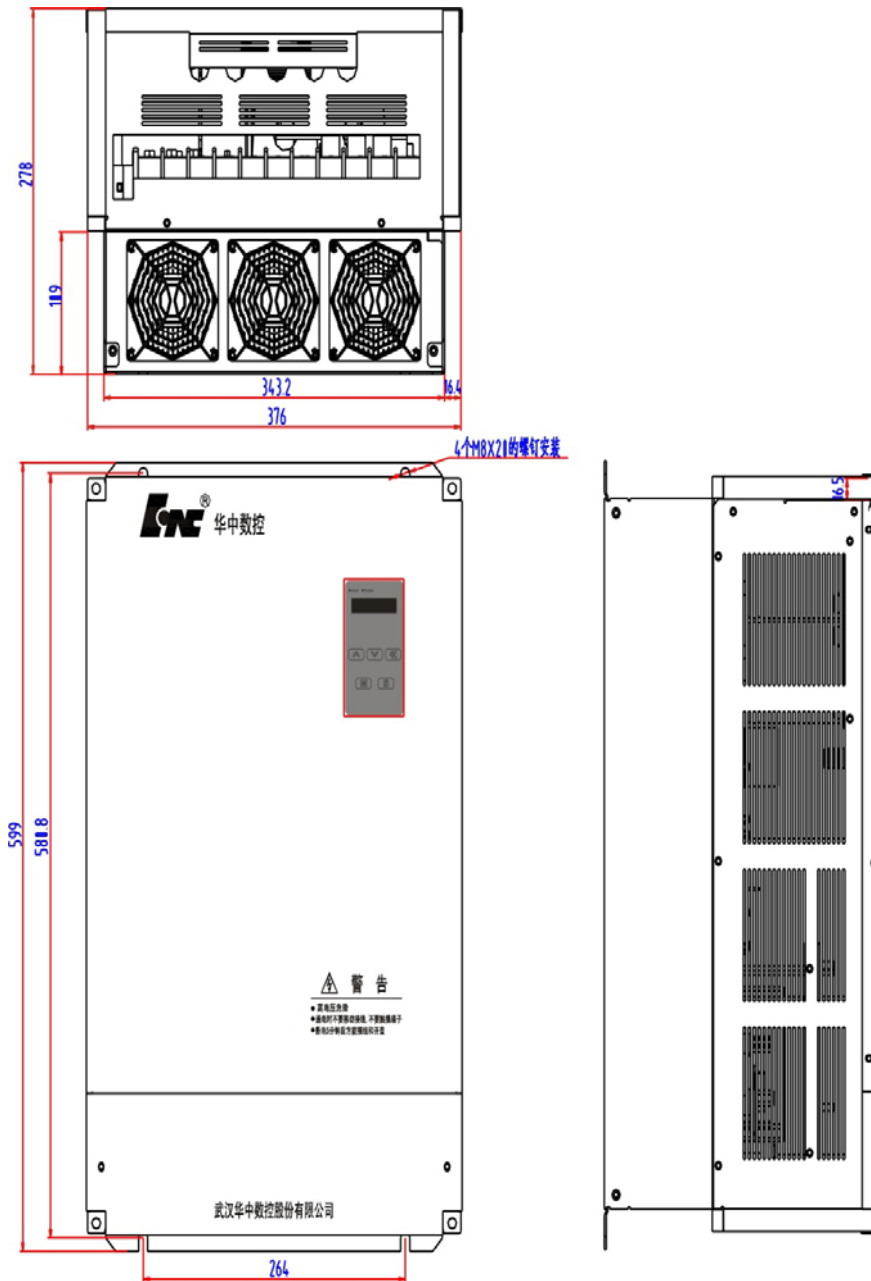


HSV-180US-100, 150 主轴驱动单元外形尺寸
(穿墙式安装 单位: mm)

5.3.3 HSV-180US-200, 300, 450 主轴驱动单元外形尺寸



HSV-180US-200, 300, 450 主轴驱动单元外形尺寸
(穿墙式安装 单位: mm)



HSV-180US-200, 300, 450 主轴驱动单元外形尺寸
(单位: mm)

5.4 主轴驱动单元安装

注 意

- 主轴驱动单元必须安装在保护良好的电柜内。
- 主轴驱动单元必须按规定的方向和间隔安装, 并保证良好的散热条件。
- 不可安装在易燃物体上面或附近, 防止火灾。

5.4.1 HSV-180US-035, 050, 075 驱动单元安装方式

(1) 安装方式

主轴驱动单元提供三种安装方式：

未带辅助装置的墙面安装方式，如图 5.4.1 所示；

带辅助装置的墙面安装方式，如图 5.4.2 所示；

穿墙式安装方式，如图 5.4.3 所示。用户可采用以上任意一种安装方式，安装方向垂直于安装面。

(2) 安装间隔

图 5.5.4、图 5.4.5 所示单台主轴驱动单元安装间隔，图 5.4.6 所示多台主轴驱动单元安装间隔。实际安装中应尽可能留出较大间隔，保证良好的散热条件。

(3) 散热

为保证主轴驱动单元周围温度不致持续升高，电柜内应有对流风吹向主轴驱动单元的散热器。

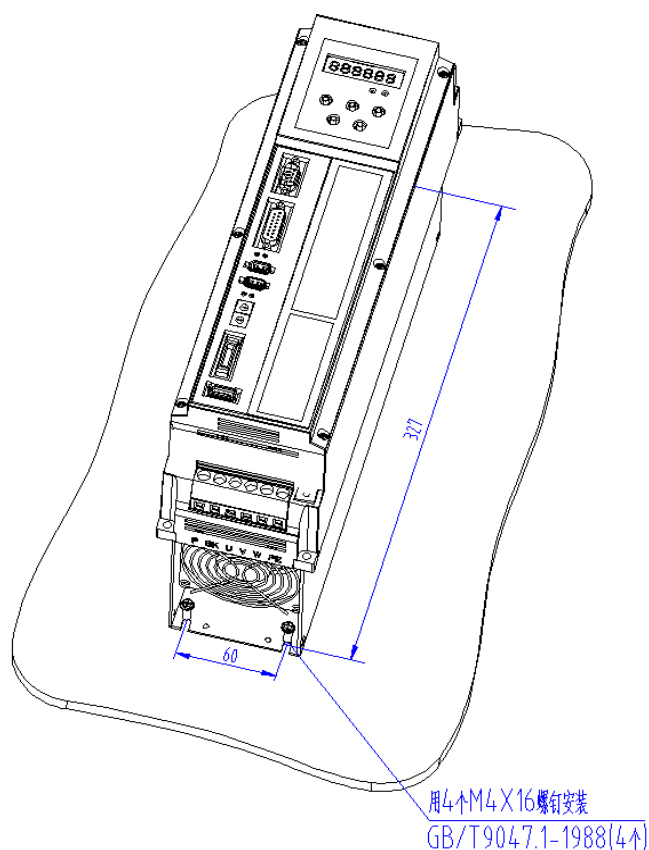


图 5.4.1 HSV-180US-035, 050, 075 驱动单元墙面安装示意图
(未使用辅助装置安装方式 单位：mm)

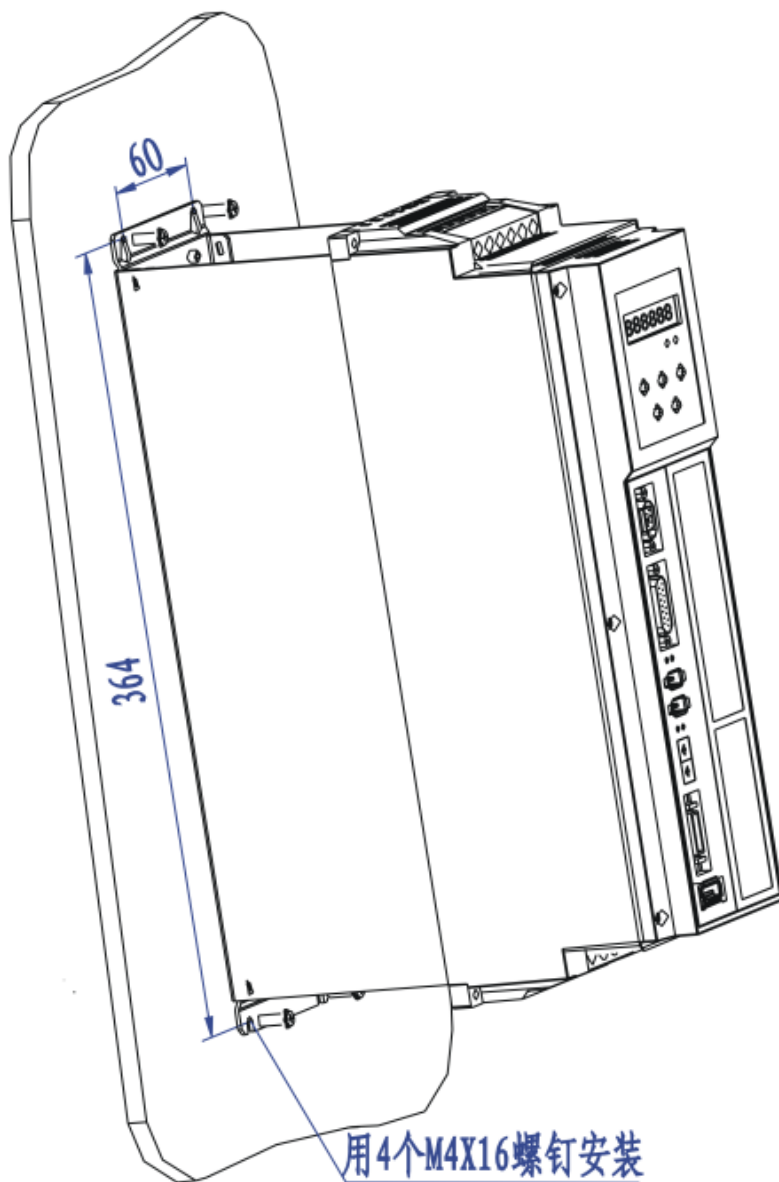


图 5.4.2 HSV-180US-035, 050, 075 驱动单元墙面安装示意图
(使用辅助装置安装方式 单位: mm)

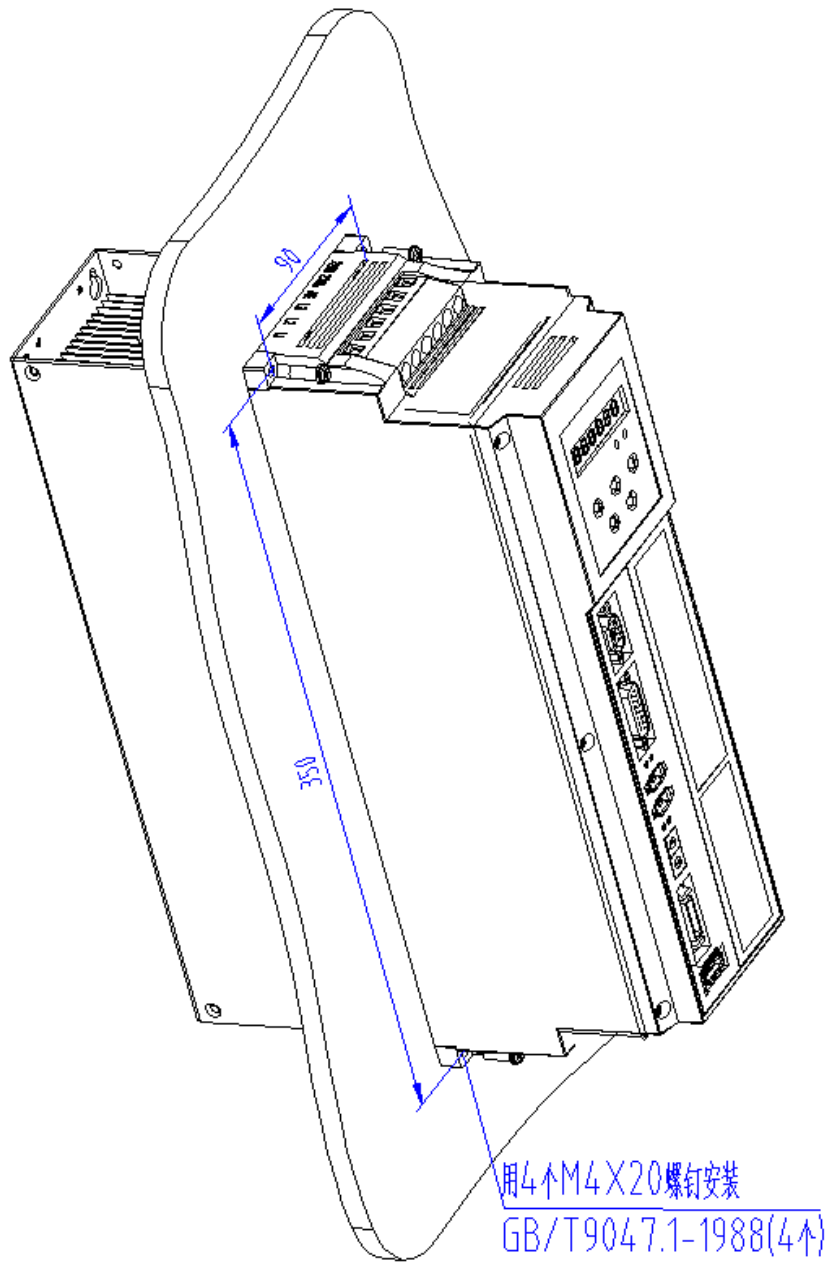


图 5.4.3 HSV-180US-035, 050, 075 驱动单元穿墙式安装示意图
(单位: mm)

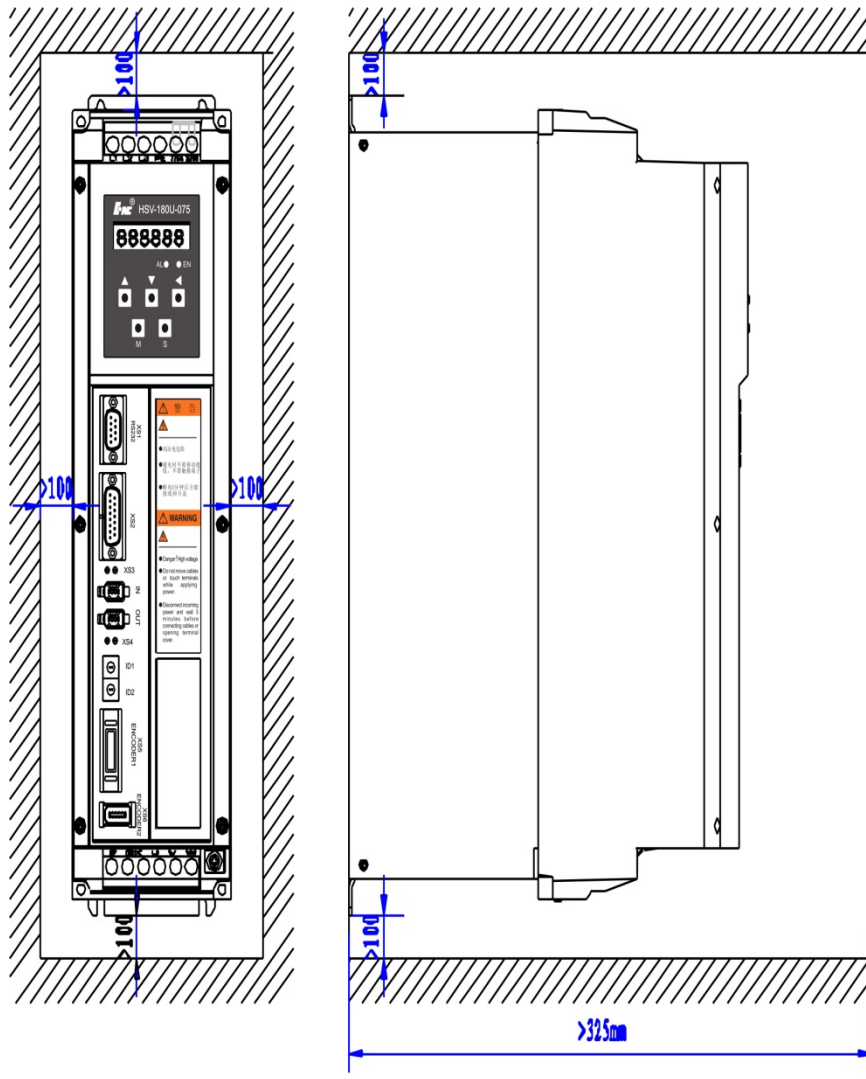


图 5.4.4 HSV-180US-035, 050, 075 驱动单元单台安装间隔
(墙面安装 单位: mm)

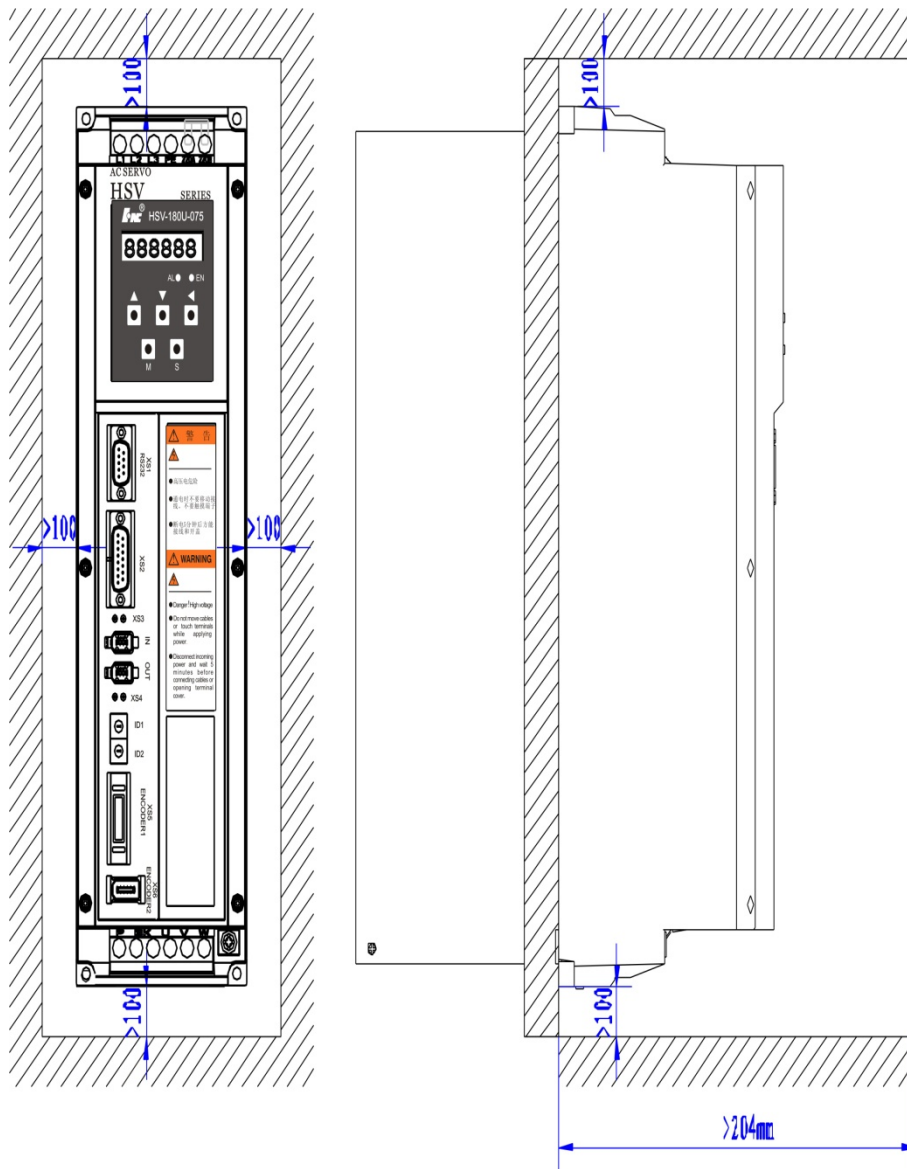


图 5.4.5 HSV-180US-035, 050, 075 驱动单元单台安装间隔
(穿墙式安装 单位: mm)

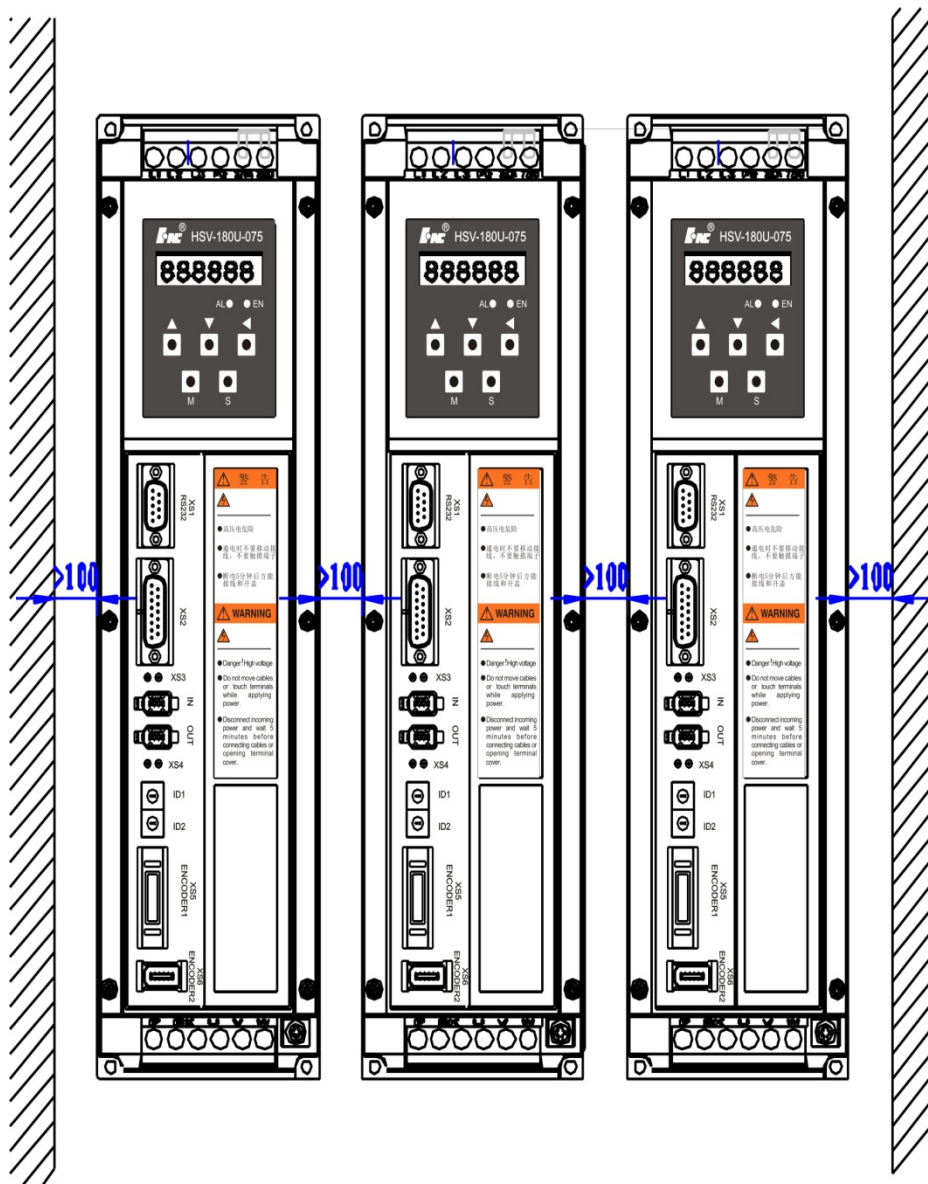


图 5.4.6 HSV-180US-035, 050, 075 驱动单元安装间隔
(单位: mm)

5.4.2 HSV-180US-100, 150 驱动单元安装方式

(1) 安装方式

主轴驱动单元提供两种安装方式: 墙面安装方式(直接安装, 辅助安装装置), 如图 5.4.7 所示; 穿墙式安装方式, 如图 5.4.8 所示。用户可采用以上任意一种安装方式, 安装方向垂直于安装面。

(2) 安装间隔

图 5.4.9、图 5.4.10 所示单台主轴驱动单元安装间隔, 图 5.4.11 所示多台主轴驱动单元安装间隔。实际安装中应尽可能留出较大间隔, 保证良好的散热条件。

(3) 散热

为保证主轴驱动单元周围温度不致持续升高，电柜内应有对流风吹向主轴驱动单元的散热器。

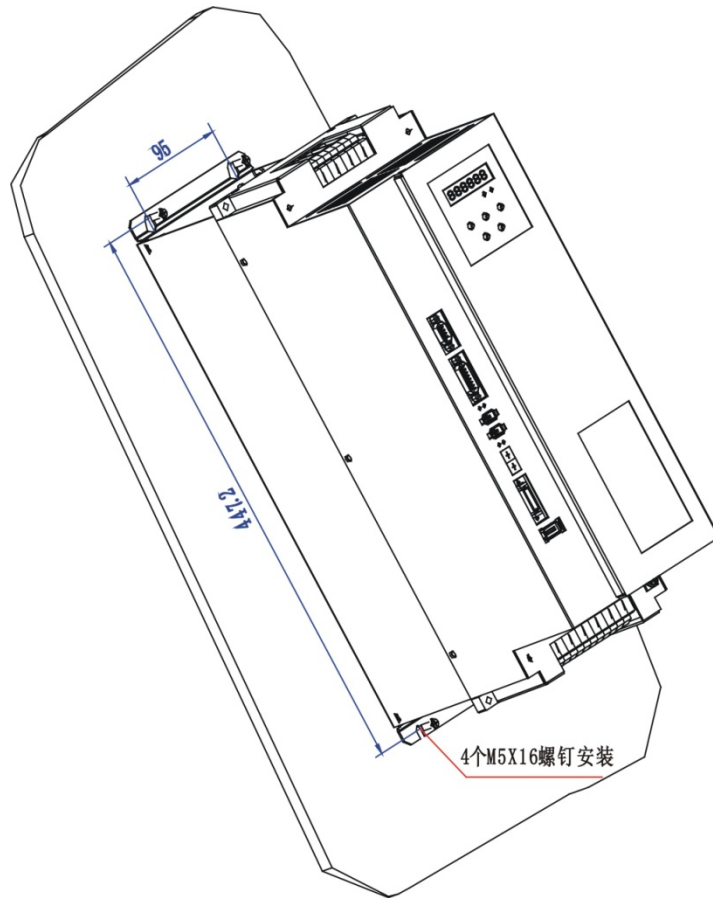


图 5.4.7 HSV-180US-100, 150 驱动单元墙面安装示意图
(单位: mm)

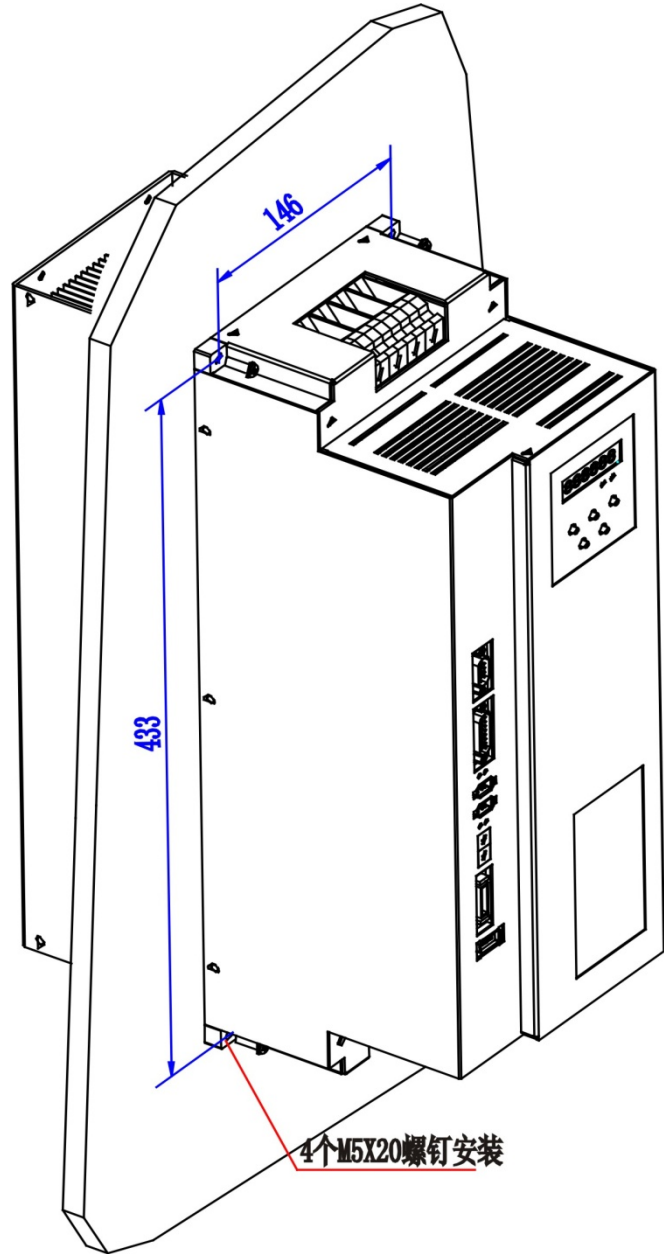


图 5.4.8 HSV-180US-100, 150 驱动单元穿墙式安装示意图
(单位: mm)

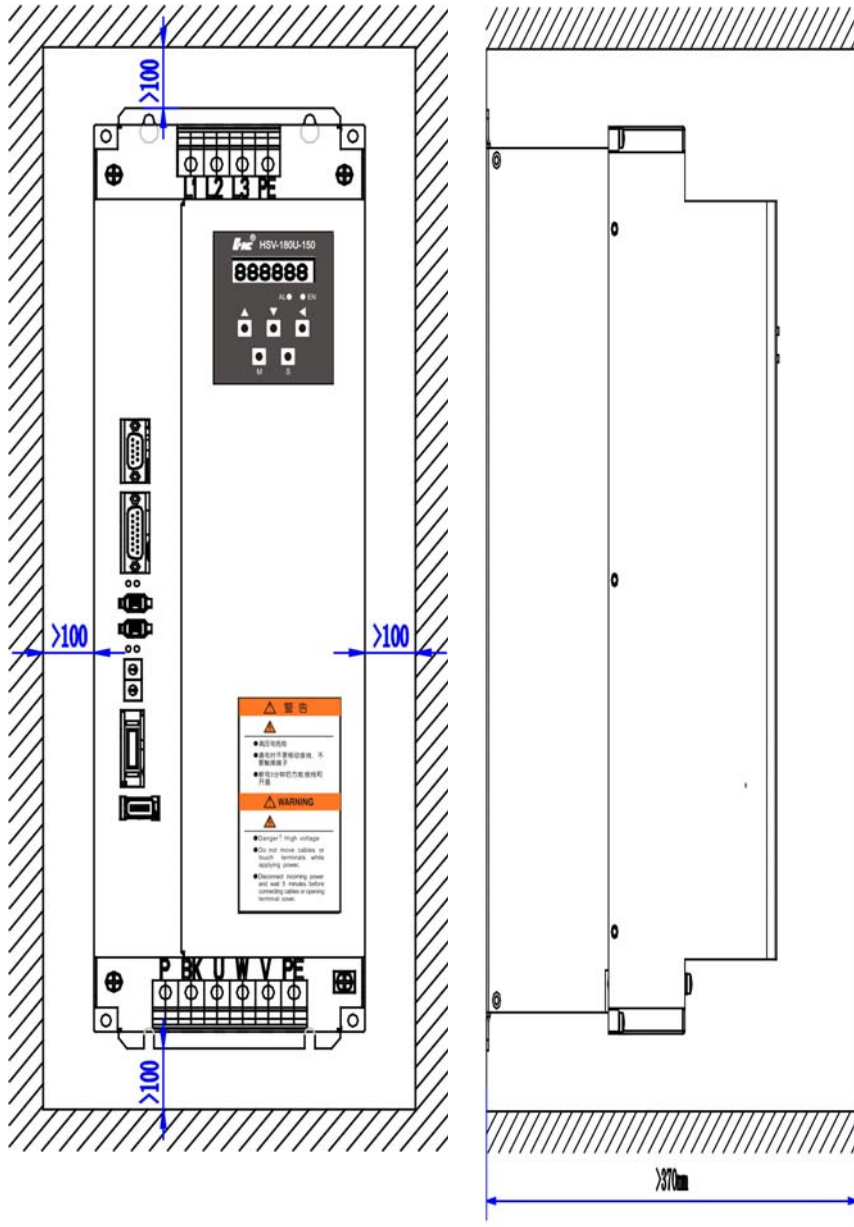


图 5.4.9 HSV-180US-100, 150 驱动单元单台安装间隔
(墙面安装 单位: mm)

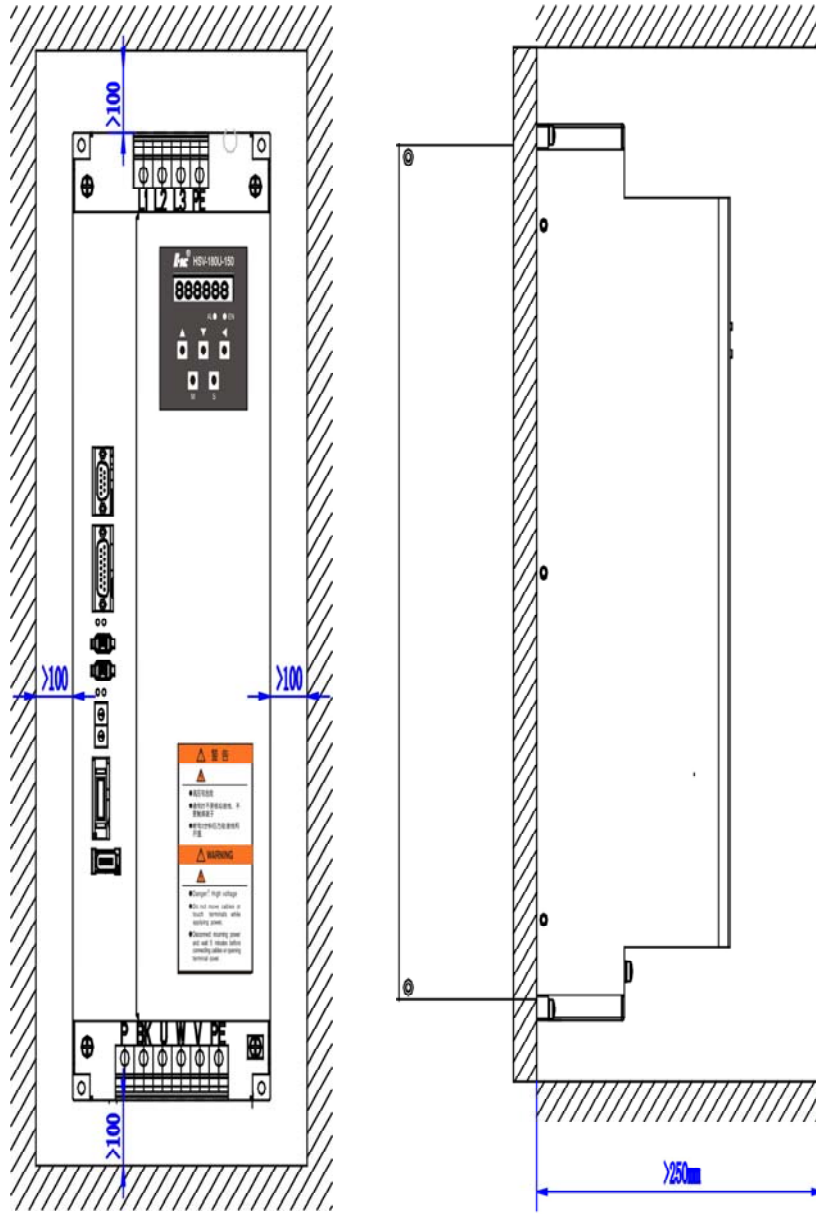


图 5.4.10 HSV-180US-100, 150 驱动单元单台安装间隔
(穿墙式安装 单位: mm)

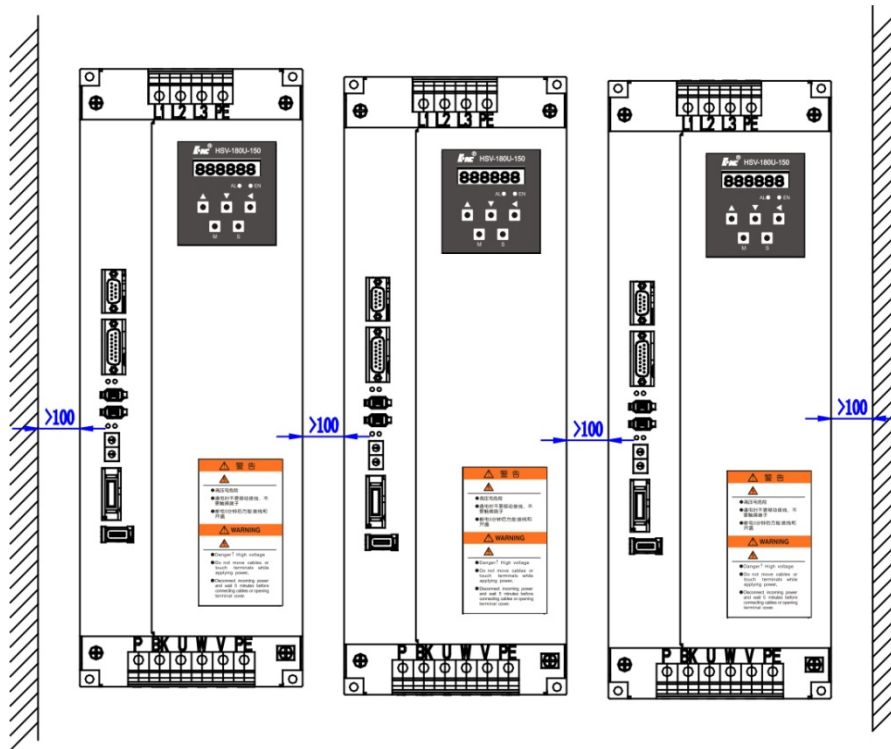


图 5.4.11 HSV-180US-100, 150 驱动单元安装间隔
(单位: mm)

5.4.3 HSV-180US-200, 300, 450 驱动单元安装方式

(1) 安装方式

主轴驱动单元提供墙面安装(直接安装, 辅助安装装置), 如图 5.4.12 所示; 散热片外置安装二种安装方式, 如图 5.4.13 所示。用户可采用以上任意一种安装方式, 安装方向垂直于安装面向上。

(2) 安装间隔

图 5.4.14、图 5.4.15 所示单台主轴驱动单元安装间隔, 图 5.4.16 所示多台主轴驱动单元安装间隔。实际安装中应尽可能留出较大间隔, 保证良好的散热条件。

(3) 散热

为保证主轴驱动单元周围温度不致持续升高, 电柜内应有对流风吹向主轴驱动单元的散热器。

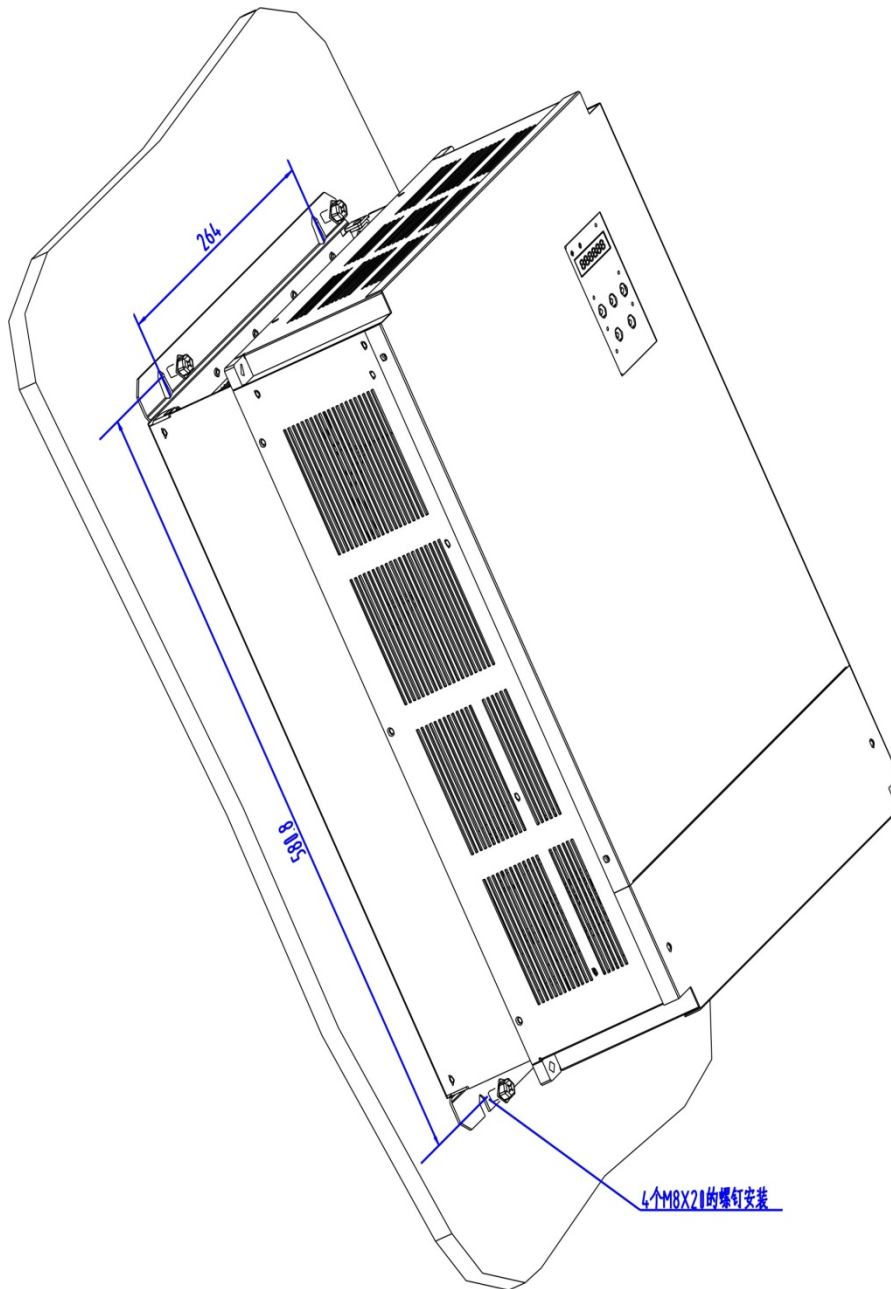


图 5.4.12 HSV-180US-200, 300, 450 驱动单元墙面安装示意图
(单位: mm)

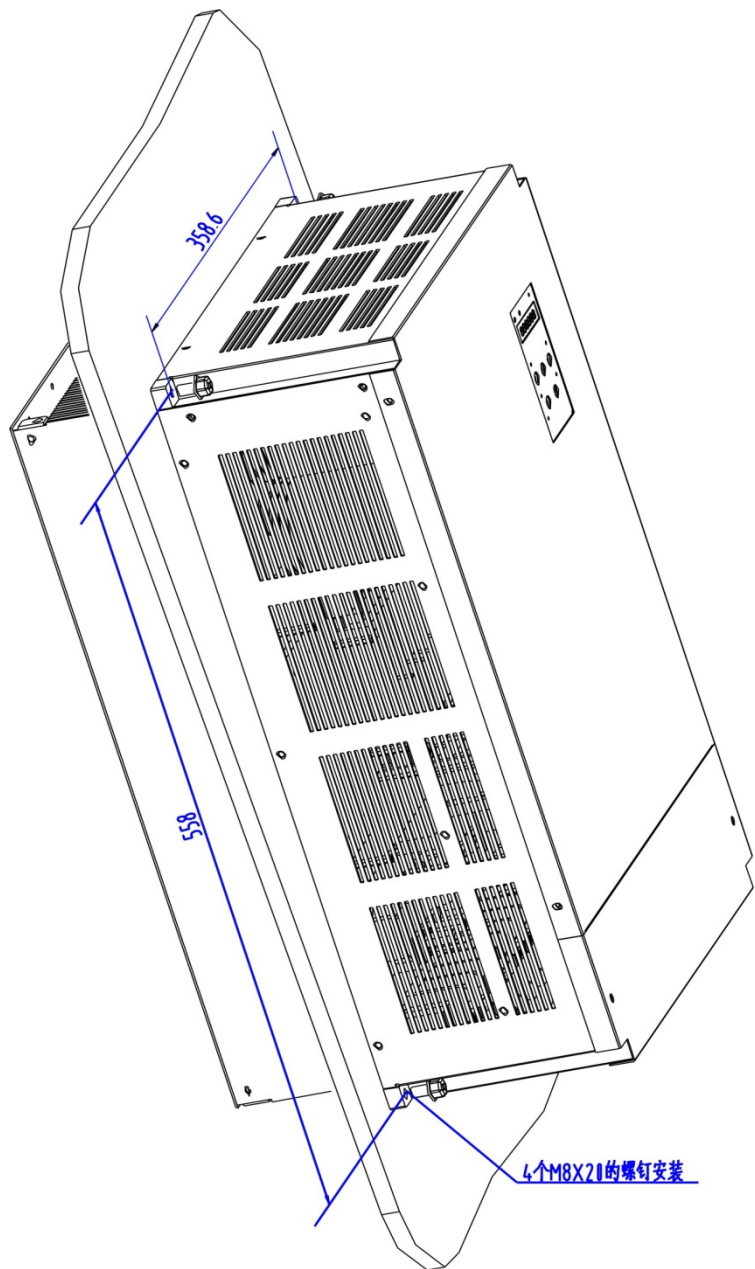


图 5.4.13 HSV-180US-200, 300, 450 驱动单元穿墙式安装示意图
(单位: mm)

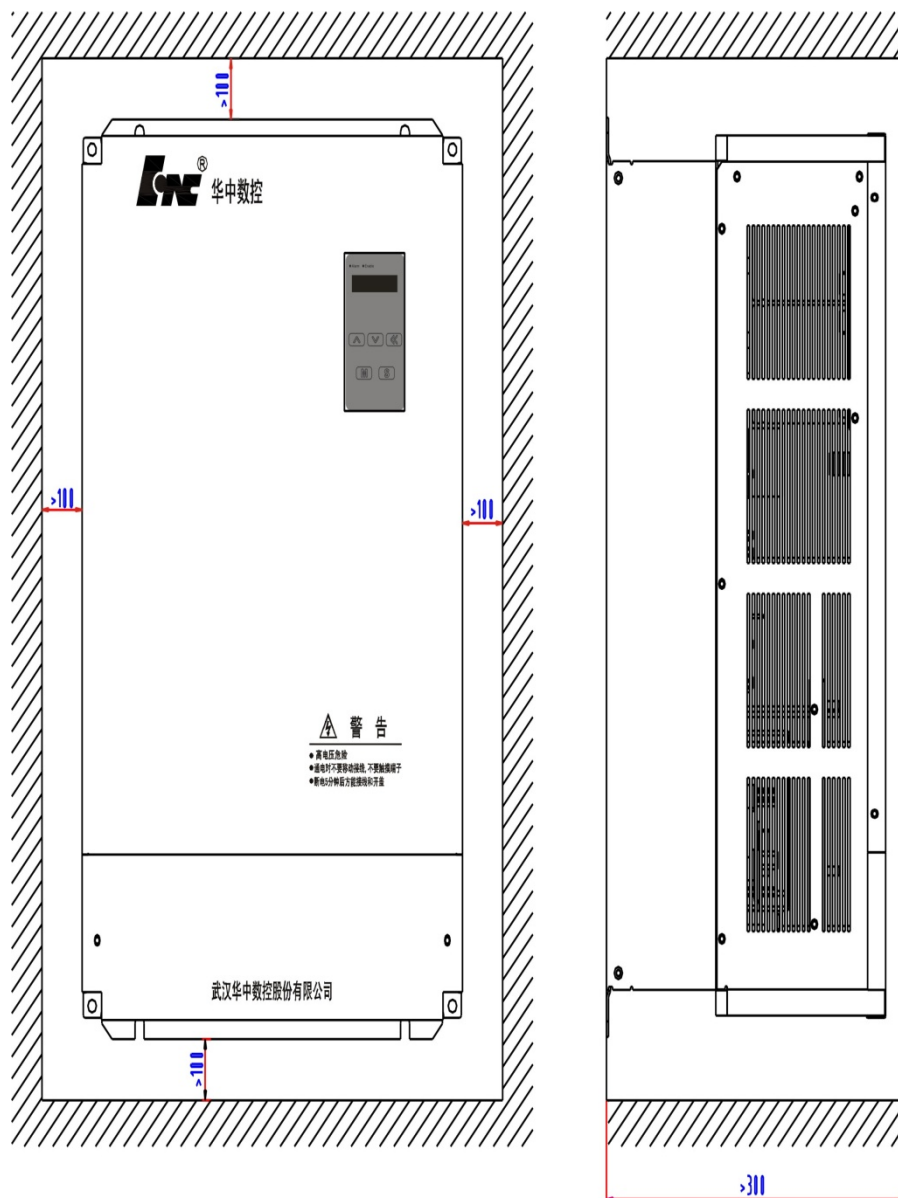


图 5.4.14 HSV-180US-200, 300, 450 驱动单元单台安装间隔
(墙面安装 单位: mm)

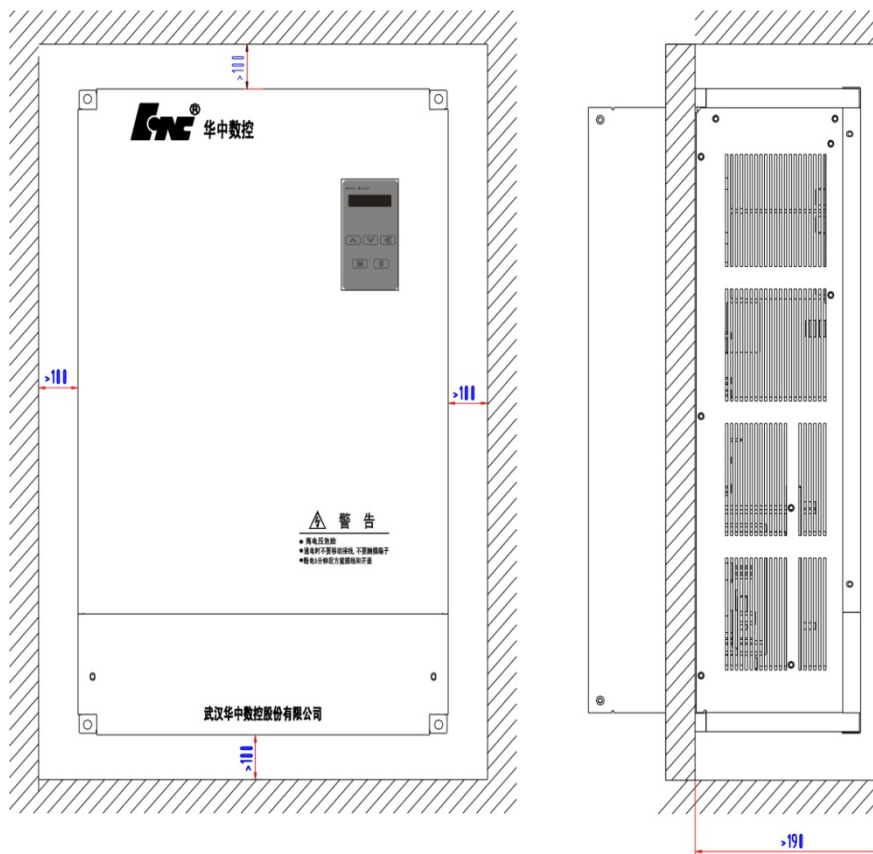


图 5.4.15 HSV-180US-200, 300, 450 驱动单元单台安装间隔
(穿墙式安装 单位: mm)

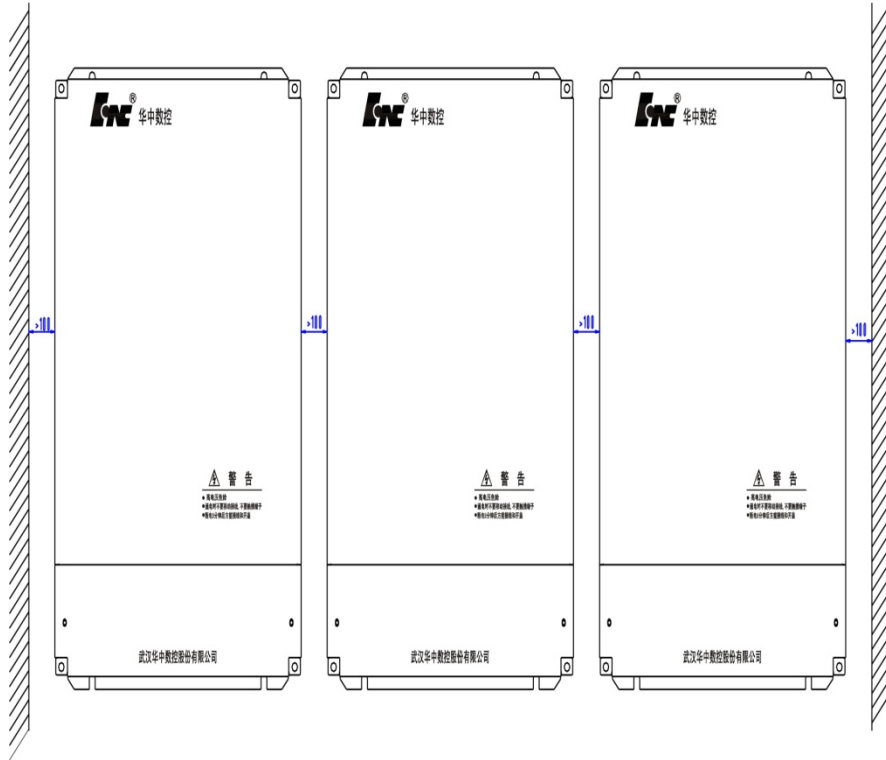


图 5.4.16 HSV-180US-200, 300, 450 驱动单元安装间隔
(单位: mm)

5.5 主轴伺服关键参数设置

5.5.1 在 8 型软件上修改关键 180US 伺服参数

在 8 型系列系统中都可直接在系统中修改设置伺服参数，当设置逻辑轴号中轴类型为 10 主轴后“坐标轴参数”中会多出从 PARM10X200~PARM10X259 共 60 个伺服参数，如下图。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	105200	位置控制比例增益	1000	保存
机床用户参数	105201	转矩滤波时间常数	4	保存
[+]通道参数	105202	速度控制比例增益	750	保存
[-]坐标轴参数	105203	速度控制积分时间常数	30	保存
逻辑轴0	105204	速度反馈滤波因子	1	保存
逻辑轴1	105205	减速时间常数	40	保存
逻辑轴2	105206	加速时间常数	40	保存
逻辑轴3	105210	最大转矩电流限幅	200	保存
逻辑轴4	105211	速度到达范围	10	保存
逻辑轴5	105212	位置超差检测范围	30	保存
逻辑轴6	105213	主轴与电机传动比分子	1	保存

系统软件中的伺服参数

其中 PARM10X200 到 PARM10X259 对应伺服的 PA 参数。

注：参数编号中的 X 为逻辑轴号，如逻辑轴 5 为 PARM105200

用户第一次上电后需设置电机代码，之后输入到 PARM10X259 “驱动器规格/电机类型代码”中，如下图。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	105250	C轴电子齿轮比分母	1	保存
机床用户参数	105251	串行通信波特率	2	保存
[+]通道参数	105252	通信子站地址	1	保存
[-]坐标轴参数	105253	IM电机额定电流	188	保存
逻辑轴0	105254	IM第2速度点对应最大负载电流	200	保存
逻辑轴1	105255	IM第2负载电流限幅速度	2000	保存
逻辑轴2	105256	PM主轴电机额定电流	420	保存
逻辑轴3	105257	PM主轴电机额定转速	2000	保存
逻辑轴4	105258	PM主轴电机弱磁起始点转速	2500	保存
逻辑轴5	105259	驱动器规格/电机类型代码	202	保存
逻辑轴6				

再根据电机设置 PARM10X224 “伺服电机磁极对数”及 PARM10X225 “编码器类型选择”。

设置完成以上两步后断电重起，伺服将自动根据电机适配伺服参数。用户可根据实际情况再微调其它伺服参数。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	105214	主轴与电机传动比分母	1	保存
机床用户参数	105216	C轴前馈控制增益	0	保存
[+]通道参数	105217	最高速度限制	9000	保存
[-]坐标轴参数	105218	过载电流设置	120	保存
逻辑轴0	105219	过载允许时间限制	100	保存
逻辑轴1	105220	内部速度	0	保存
逻辑轴2	105221	JOG运行速度	300	保存
逻辑轴3	105223	控制方式选择	1	保存
逻辑轴4	105224	主轴电机磁极对数	2	保存
逻辑轴5	105225	主轴电机编码器分辨率	0	保存
逻辑轴6	105226	同步主轴电机偏移量补偿	0	保存

5.5.2 与异步主轴电机相关的参数

- 标配电机参数设置

对于标准配置的登奇异步主轴电机，按下表设置 PA--59 之后即可直接进入下一步参数设置。

常用异步主轴电机代码

电机代码	电机型号	额定功率 (KW)	额定转矩 (Nm)	额定电流 (A)	适配驱动单元	PA-59
00	GM7101-4SB61	3.7	23.6	10	HSV-180US-035	0
01	GM7103-4SB61	5.5	35	13	HSV-180US-035	1
					HSV-180US-050	101
02	GM7105-4SB61	7.5	47.8	18.8	HSV-180US-050	102
					HSV-180US-075	202
03	GM7109-4SB61	11	70	25	HSV-180US-075	203
					HSV-180US-100	303
04	GM7133-4SB61	15	95.5	34	HSV-180US-100	304
					HSV-180US-150	404
05	GM7135-4SB61	18.5	117.8	42	HSV-180US-150	405
06	GM7137-4SB61	22	140.1	57		406

● 非标配电机参数设置

对于其他厂家的异步主轴电机或电主轴，则必须手动设置运行参数，具体操作按下述步骤进行：

- 1、确认主轴电机规格是否与驱动单元规格相匹配（参照主轴驱动单元选型指南）。
- 2、确认主轴驱动单元是否支持主轴电机安装的编码器。
- 3、根据异步主轴电机铭牌或手册设置以下参数：

PA--41：设置为 2003

PA--59：根据驱动单元类型设置

HSV-180AS-035：设置为 1

HSV-180AS-050：设置为 102

HSV-180AS-075：设置为 203

HSV-180AS-100：设置为 304

HSV-180AS-150：设置为 405

PA--17：最高速度限制(单位：1r/min)

PA--24：IM 电机磁极对数

PA--25：IM 电机编码器类型

PA--33：IM 电机磁通电流(单位：额定电流的百分比)

PA--34：IM 电机转子电气时间常数(单位：0.1ms)

PA--35：IM 电机额定转速(单位：1r/min)

PA--53：IM 电机额定电流(单位：0.1A)

- 4、PA--41：设置为 1230，在辅助菜单中保存参数，并重新给驱动单元上电。

5.5.3 与转矩控制环(即电流控制环)相关的参数

PA--1: 输出转矩滤波时间常数(0.1ms)

PA--27: 电流控制环 PI 比例增益

PA--28: 电流控制环 PI 积分时间常数(0.1ms)

参数说明: 上述参数用于调节电流控制环响应特性

PA--1: 输出转矩滤波时间常数(0.1ms)

- (1) 设定转矩指令的滤波时间常数;
- (2) 时间常数越大, 有利于消除电机运行的噪声, 但控制系统的响应特性变慢;
- (3) 在系统运行噪声不大的前提下, 尽量设定较小的值。

PA--27: 电流控制环 PI 比例增益

- (1) 设定电流环 PI 调节器的比例增益;
- (2) 若电机运行中出现较大的电流噪声或器叫声, 可以适当减小设定值;
- (3) 设置太小, 会使响应滞后, 在系统运行噪声不大的前提下, 尽量设定较大的值。

PA--28: 电流控制环 PI 积分时间常数(0.1ms)

- (1) 设定电流环 PI 调节器的积分时间常数;
- (2) 应根据电机的电气时间常数设置该参数。

注: 一般情况下 PA--27, PA--28 不建议用户更改。

5.5.4 与速度控制环相关的参数

PA--2: 速度控制方式(或定向方式)速度 PI 比例增益

PA--3: 速度控制方式(或定向方式)速度 PI 积分时间常数(0.1ms)

PA--4: 速度反馈滤波因子

PA--5: 减速时间常数(单位: 0.1s/8000r/min)

PA--6: 加速时间常数(单位: 0.1s/8000r/min)

参数说明: 上述参数用于调节速度控制方式时的速度环响应特性

PA--2: 速度控制方式(或定向方式)速度 PI 比例增益

- (1) 设置值越大, 增益越高, 刚度越大。参数数值根据具体的主轴驱动单元型号和负载值情况确定。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大。
- (2) 在系统不产生振荡的条件下, 尽量设定较大的值, 以提高速度响应特性。

PA--3: 速度控制方式(或定向方式)速度 PI 积分时间常数(0.1ms)

- (1) 设置值越小, 积分速度越快。参数数值根据具体的主轴驱动系统型号和负载情况确定。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大。

- 在系统不产生振荡的条件下, 尽量设定较小的值。

PA--4: 速度反馈滤波因子

- (1) 设定速度反馈低通滤波器特性, 以消除速度反馈信号的噪声。

-
- (2) 数值越大, 截止频率越低, 电机产生的噪音越小。如果负载惯量很大, 可以适当减小设定值。数值太大, 造成响应变慢, 可能会引起振荡。
 - (3) 数值越小, 截止频率越高, 速度反馈响应越快。如果需要较高的速度响应, 可以适当减小设定值。

PA--5: 减速时间常数(单位: 0.1s/8000r/min)

PA--6: 加速时间常数(单位: 0.1s/8000r/min)

- (1) PA--5 表示电机由 8000r/min 减速到 0r/min 的减速时间; PA--6 表示电机由 0r/min 加速到 8000r/min 的加速时间。
- (2) 加减速特性是线性的。

5.5.5 与位置控制相关的参数

PA--0 : C 轴位置控制方式位置比例增益(单位: 0.1Hz)

PA--16: C 轴前馈控制增益

PA--42: C 轴位置控制方式速度 PI 比例增益

PA--43: C 轴位置控制方式速度 PI 积分时间常数(1ms)

PA--49: C 轴电子齿轮比分子

PA--50: C 轴电子齿轮比分母

参数说明: 上述参数用于调节 C 轴位置控制方式时的位置环和速度环调节特性

PA--0 : C 轴位置控制方式位置比例增益(单位: 0.1Hz)

- (1) 设定 C 轴位置控制方式下的位置环调节器的比例增益。
- (2) 设置值越大, 增益越高, 刚度越大, 相同频率指令脉冲条件下, 位置滞后量(位置跟踪偏差)越小。但数值太大可能会引起振荡。
- (3) 在系统不产生振荡的条件下, 尽量设定较大的值, 以提高位置响应特性。

PA--16: C 轴前馈控制增益

- (3) 设置 C 轴位置控制方式下 (PA--23=0) 位置环的前馈增益。
- (4) 位置环的前馈增益改大, 控制系统的高速响应特性提高, 但会使系统的位置控制不稳定, 容易产生振荡。
 - 不需要很高的位置响应特性时, 本参数通常设为 0

PA--42: C 轴位置控制方式速度 PI 比例增益

- (1) 设定 C 轴位置控制方式下的速度环 PI 调节器的比例增益。
- (2) 设置值越大, 增益越高, 刚度越大。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大。
- (3) 在系统不产生振荡的条件下, 尽量设定较大的值。

PA--43: C 轴位置控制方式速度 PI 积分时间常数(1ms)

- (1) 设定 C 轴位置控制方式下的速度环 PI 调节器的积分时间常数。
- (2) 设置值越小, 积分速度越快, 刚度越大。一般情况下, 负载惯量越大, 设定值越大。
- (3) 在系统不产生振荡的条件下, 尽量设定较小的值。

5.5.6 与主轴定向控制相关的参数

PA--44 : 主轴定向方式时的位置比例增益(单位: 0.1Hz)

PA--38: 主轴定向速度(单位: 1r/min)

PA--39: 主轴定向位置(单位: Pulse (脉冲))

PA--13: 主轴与电机传动比分子

PA--14: 主轴与电机传动比分母

PA--47: 主轴编码器分辨率(单位: Pulse (脉冲))

参数说明: 上述参数用于设置与主轴定向相关的功能

PA--44 : 主轴定向方式时的位置比例增益(单位: 0.1Hz)

- (1) 设置定向方式下位置调节器的比例增益;
- (2) 设置值越大, 增益越高, 定向保持时主轴刚性越强;
- (3) 主轴在定向状态不产生抖动的条件下, 尽量设定较大的值。

PA--38: 主轴定向速度(单位: 1r/min)

- (1) 设置主轴定向时主轴电机的速度。

PA--39: 主轴定向位置(单位: Pulse (脉冲))

- (1) 设置主轴的定向位置, 电机或主轴每转脉冲数对应 360° 。
- (2) 设置值是以电机编码器或主轴编码器的零脉冲位置作为参考的。

PA--13: 主轴与电机传动比分子

PA--14: 主轴与电机传动比分母

- (1) 设置主轴与电机传动比。
- (2) 例: 在运行时, 如果主轴每转 3 圈, 主轴电机转 5 圈, 则 PA--13=3, PA--14=5; 如果主轴每转 5 圈, 主轴电机转 3 圈, 则 PA--13=5, PA--14=3。

PA--47: 主轴编码器分辨率(单位: Pulse (脉冲))

- (1) 设置主轴编码器分辨率 4 倍频。
- (2) PA--47=主轴编码器分辨率*4, 如果主轴编码器分辨率=1200, 则 PA--47=1200*4=4800。如果未使用主轴编码器则设置为 4096。

第六章 PLC 调试

6.1 华中 8 型 PLC 结构

华中 8 型梯型图 PLC 采用循环扫描的方式，在程序开始执行的时候，第一次上电或重新载入 PLC 会运行一次初始化，之后所有输入的状态发送到输入映象寄存器，然后开始顺序调用用户程序 PLC1 及 PLC2，当一个扫描周期完成的时候所有的结果都被传送到输出映象寄存器用以控制 PLC 的实际输出，如此循环往复。如图 6.1:

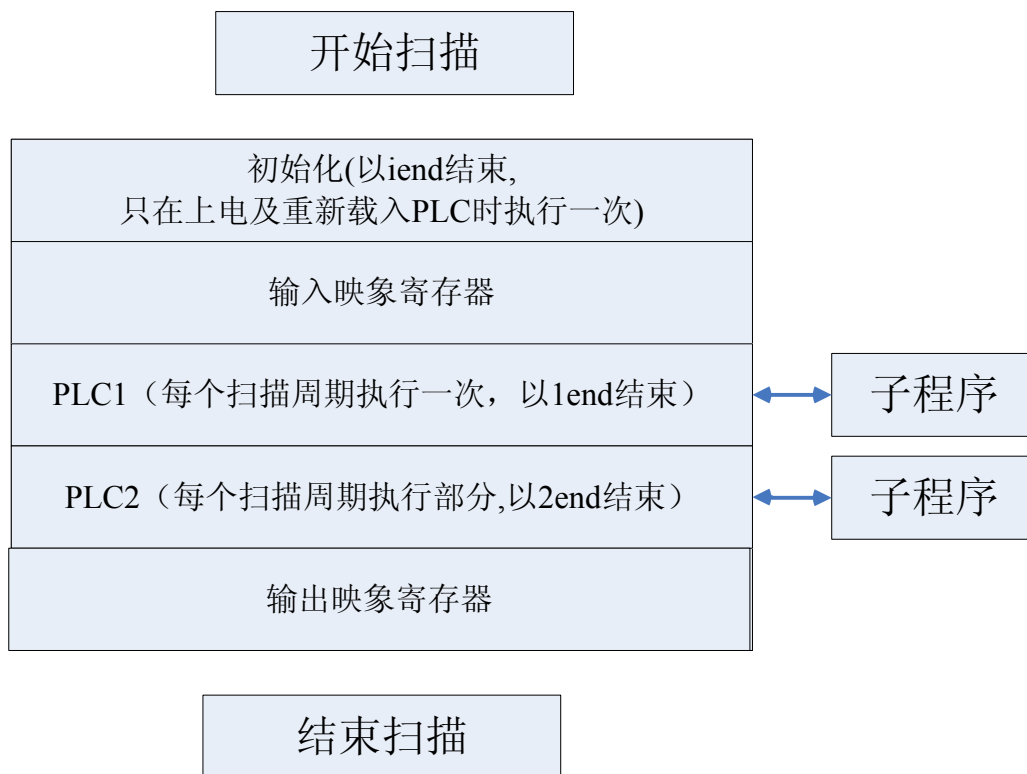


图 6.1 华中 8 型梯型图结构

6.2 PLC 接口信号工作原理

PLC 接口信号负责组织 PLC 和 NC 之间的信息交换，如图 6.2 。

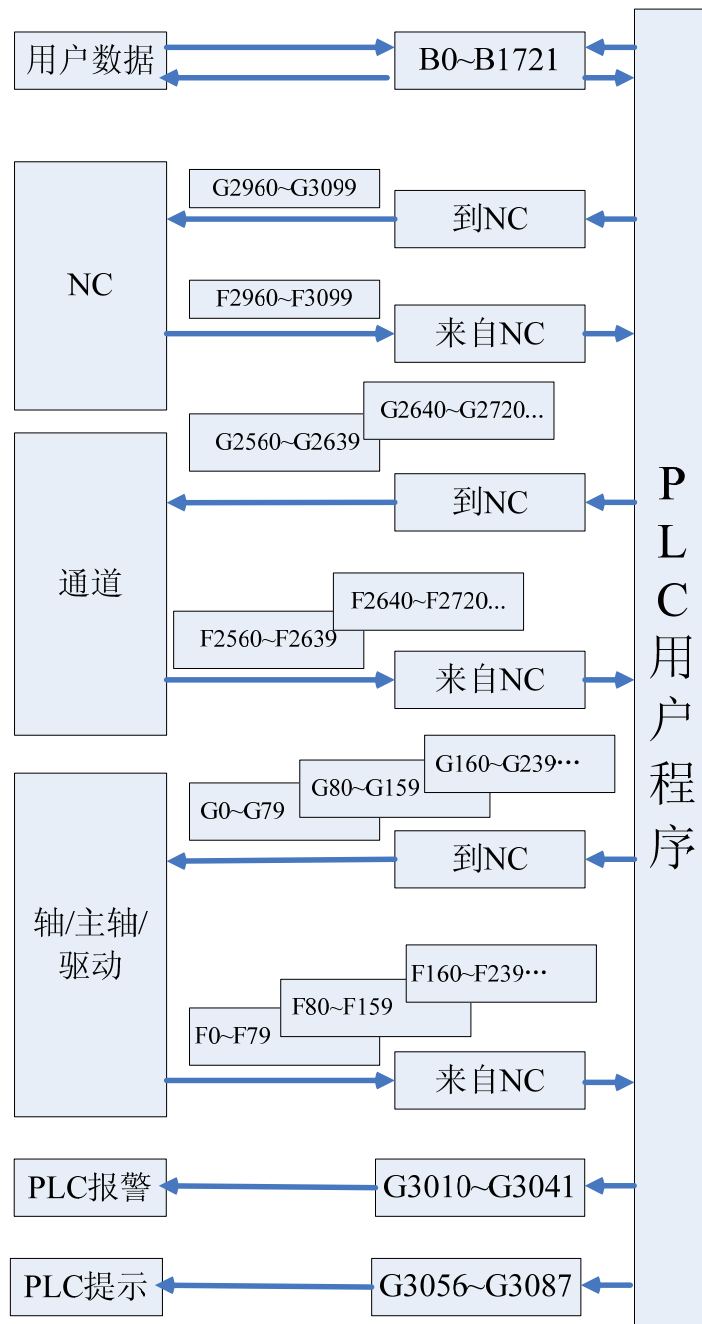


图 6.2 LC 接口信号表

- F 寄存器为状态标志寄存器，用于 CNC 输入信号由 CNC 输入到 PLC 控制模块。
- G 寄存器为控制标志寄存器，用于 CNC 输出信号由 PLC 控制模块输出到 CNC，并由 CNC 进行处理的信号。
- B 寄存器为断电保存寄存器，此寄存器的值断电后仍然保持在断电前的状态，不发生变化。断电保存寄存器也可作为 PLC 参数使用，用户可自定义每项参数的用途。

6.3 梯形图运行监控与在线编辑修改

梯形图运行监控与在线编辑修改功能是在数控系统的 PLC 编辑功能中提供的，它将实时监控梯形图中每个元件的状态的改变以及可以通过强制的修改某个元件的状态

来达到调试的目的。

按诊断操作界面中的“梯图监控”，即进入梯图监控操作界面，如图 6.3.1 所示。梯图监控操作界面上的按键包括梯图诊断、查找、修改、命令、载入、放弃、保存和返回。

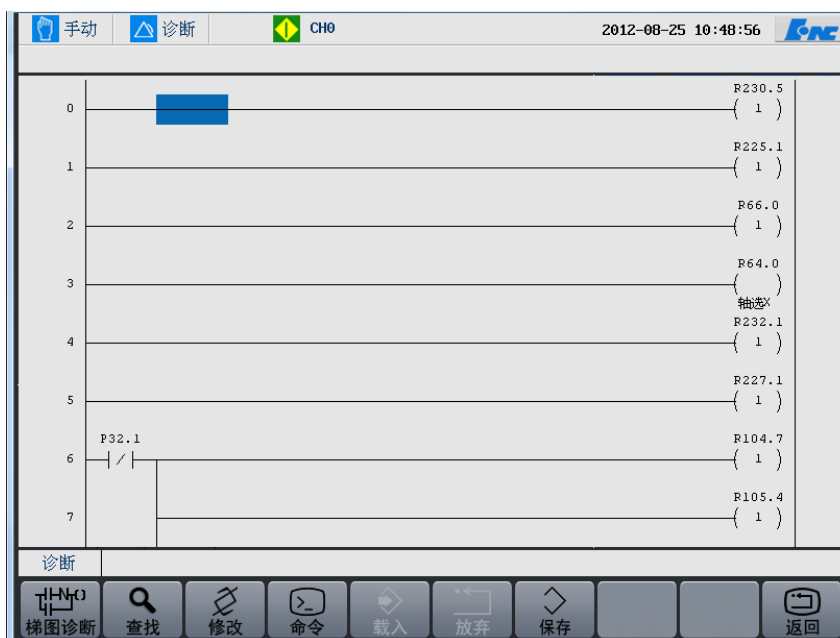


图 6.3.1 梯图监控界面

下面各节将对每个功能按键及第二级子菜单按键操作进行详细说明。






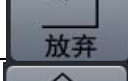


	梯图诊断：可查看每个变量的值，可对元件进行干预执行操作。
	查找：输入元件名，即可查找元件。
	修改：可对元件进行修改操作。
	命令：可对梯形图进行编辑。
	载入：载入当前梯形图信息。
	放弃：撤消对梯形图的编辑操作。
	保存：保存对梯形图的编辑操作。
	返回：返回到前一操作。

表 6.3.1

6.3.1 梯图在线诊断



选择“梯形图诊断”功能键，即进入梯形图诊断操作界面，如下图所示。梯形图诊断操作界面包括禁止、允许、恢复、十进制、十六进制和返回 6 个按键。

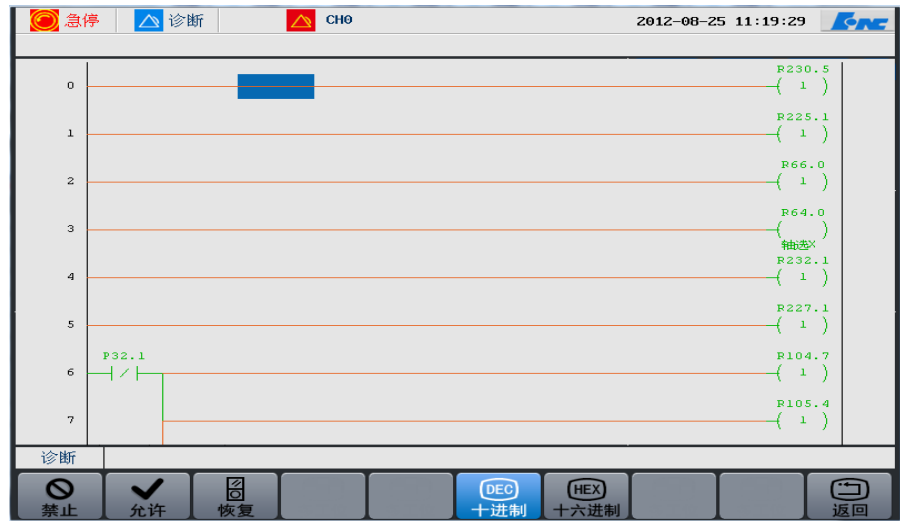
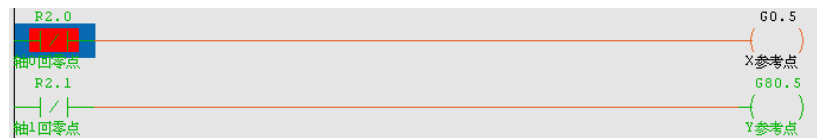


图 1.0.1

按“诊断→梯形图监控→梯形图诊断”，即可查看每个寄存器的通断情况或寄存器内的值。用户可以上下移动光标查看每个寄存器的情况。如上图所示，元件变为绿色代表该元件接通或者有效。用户可以对元件进行禁止、允许、恢复等操作，非调试人员建议不要使用这三个键。



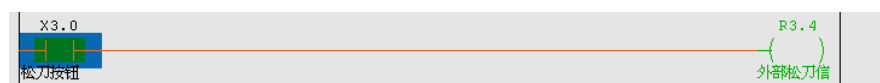
“禁止”功能键，将光标移到元件上，按下禁止功能键，即可以屏蔽该元件。如下图所示，光标移到元件上，按下禁止功能键后该元件变成红色，表示被屏蔽，输出就不通了。



注：此处所禁止的条件只对当行有效。如上图 R2.0 常闭被禁止后 R2.0 的常闭只有此行为不通。



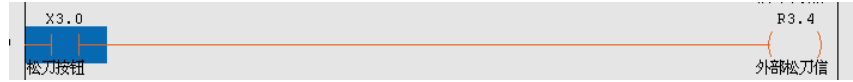
“允许”功能键，将光标移到元件上，按下允许功能键，即可以激活该元件。如下图所示，光标移到元件上，按下允许功能键后该元件变成绿色，表示被激活。图中 X3.0 为常开，光标移到 X3.0 上后，按下“允许”功能键后，该元件变成绿色，由断开变成闭合。



注：此处所禁止的条件只对当行有效。如上图 X3.0 常开被允许后 X3.0 的常开只有此行导通。



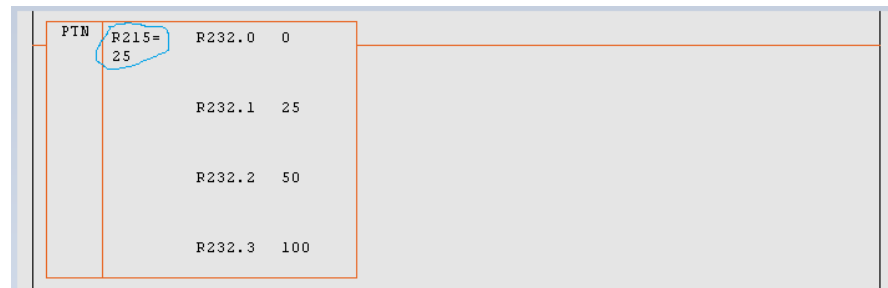
“恢复”功能键，将光标移到元件上，按下恢复功能键，即可以撤消上述屏蔽或激活元件的操作。禁止功能后按下恢复键，元件红色显示消失，表示恢复元件功能，如下图所示。



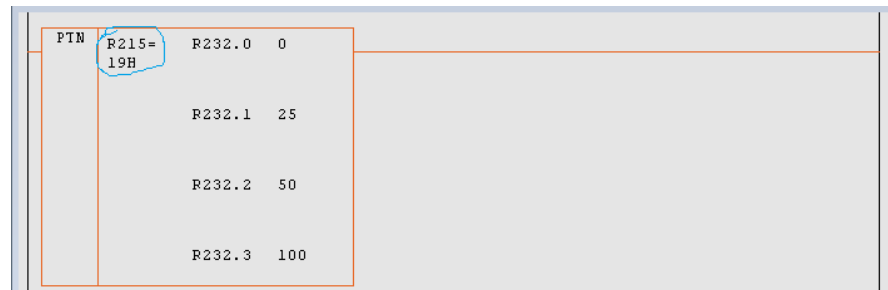
系统在默认情况下显示的值以“十进制”表示，用户可以按“十六进制”对应的功能键，系统显示的值将以“十六进制”表示。我们以 PTN 模块内的寄存器 R215 值进行显示图解：



➤ 十进制显示



➤ 十六进制显示

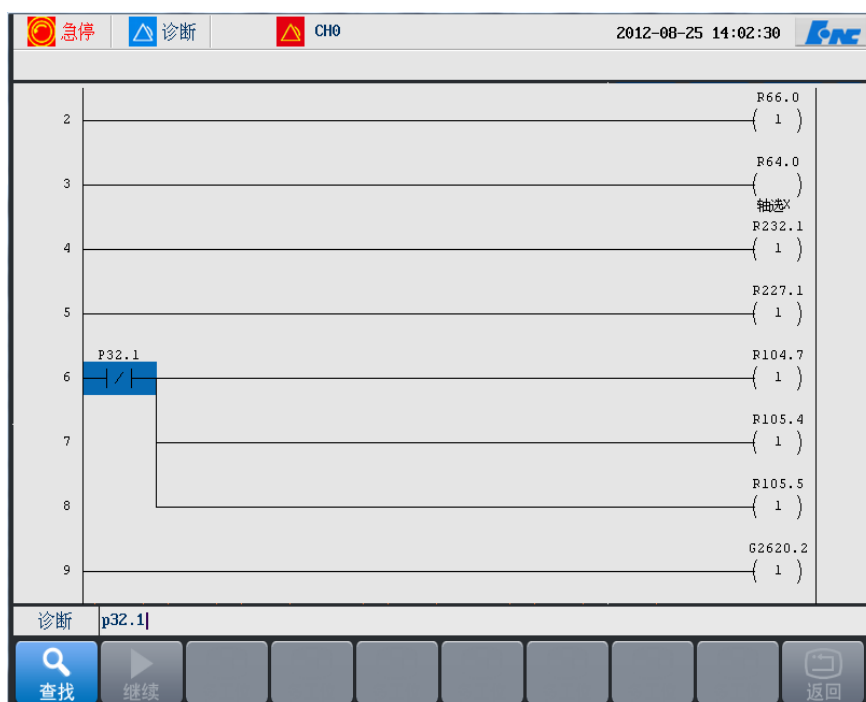


返回功能键，按下该功能键即返回到梯图监控操作界面，进行其他操作。

6.3.2 查找



按“查找”功能键后出现如下图所示的操作界面，可对元件进行查找。

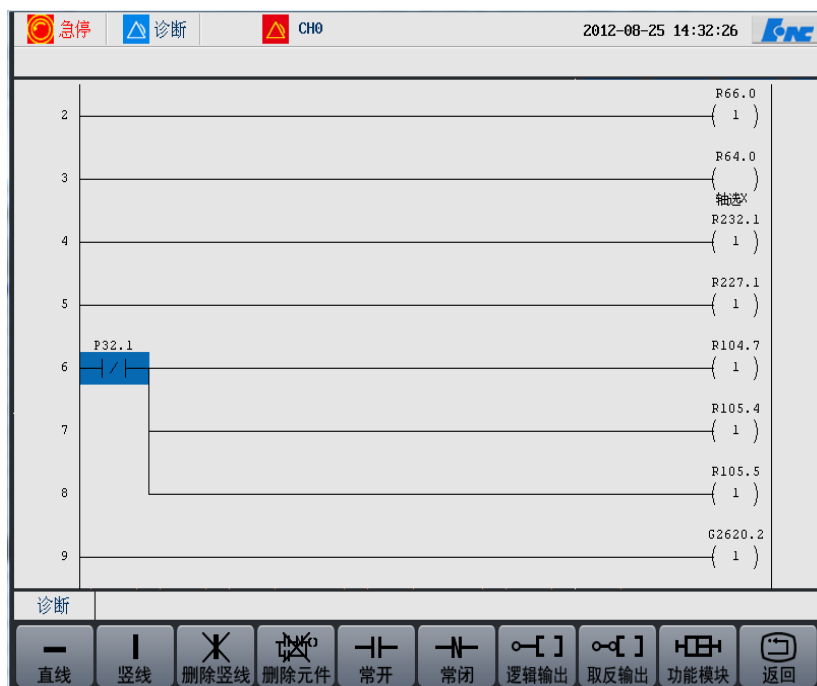


例如，输入 P32.1 按 Enter 键，就可查到光标行下程序中首个 P32.1。如果程序中还存在 P32.1 按“继续”键可以查找下一个 P32.1。找到查找的寄存器后按“返回”返回到梯图监控界面就可以进行其它操作了。

6.3.3 修改



用户可以按“修改”菜单进入第二级子菜单。

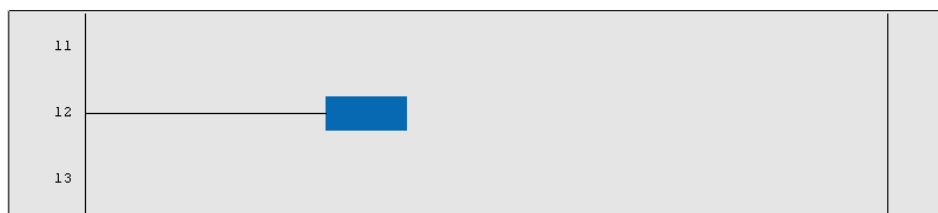


 直线	直线：插入直线。
 竖线	竖线：插入竖线。
 删除竖线	删除竖线：删除竖线。
 删除元件	删除元件：删除元件。
 常开	常开：插入常开触点。
 常闭	常闭：插入常闭触点。
 逻辑输出	逻辑输出：插入输出。
 取反输出	取反输出：插入反输出。
 功能模块	功能模块：插入功能（用户可以按元件的首写字母，可直接选择元件）。

6.3.3.1 插入直线



按“直线”功能键，可以在梯形图中插入了一条直线，如下图所示：



6.3.3.2 插入竖线



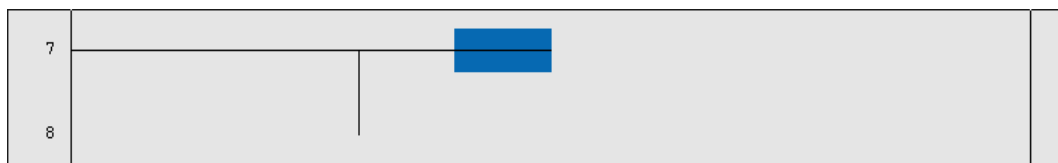
按“竖线”功能键，可以在光标后插入了一条竖线，如下图所示：



6.3.3.3 删除竖线



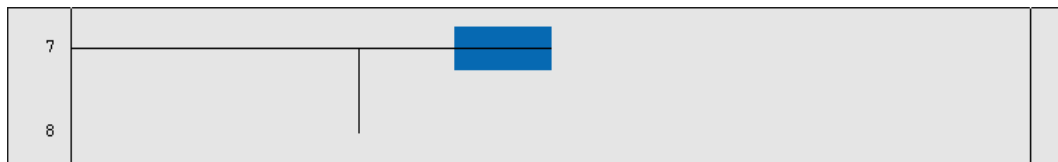
按删除竖线功能键，可以删除光标后的竖线，如下图所示。



6.3.3.4 删除竖线



按删除竖线功能键，可以删除光标后的竖线，如下图所示。

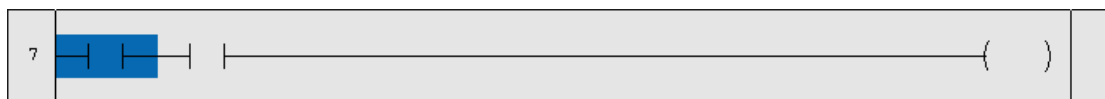


6.3.3.5 删除元件

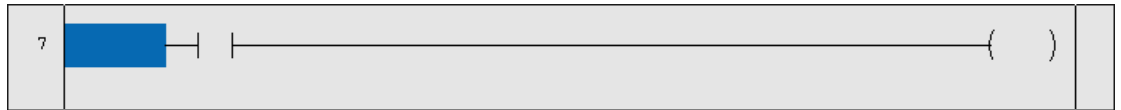


将光标移动到需要删除的元件上，按删除元件功能键，可以删除梯形图中的元件。

删除前：



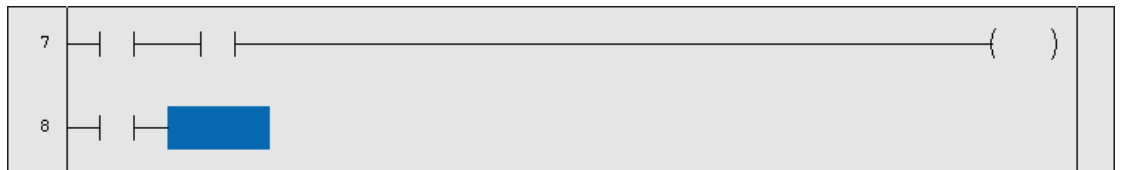
删除后：



6.3.3.6 常开



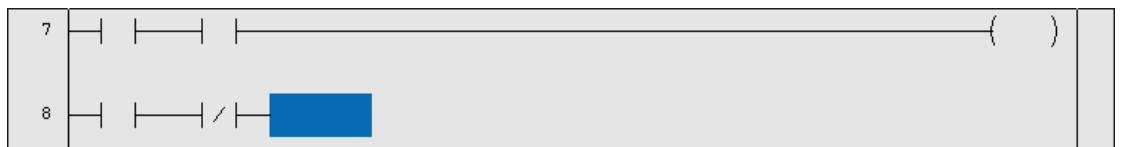
将光标移动到需要插入常开的位置处，按常开功能键，可以在梯形图中指定的位置插入常开，如下图所示：



6.3.3.7 常闭



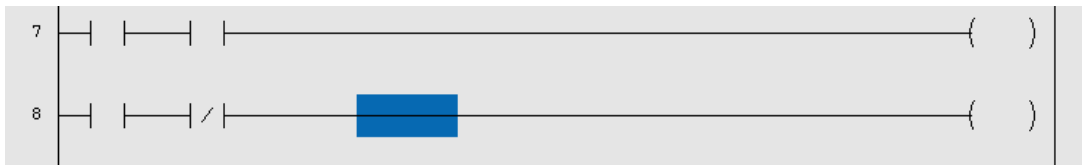
将光标移动到需要插入常闭的位置处，按常闭功能键，可以在梯形图中指定的位置插入常闭，如下图所示。



6.3.3.8 逻辑输出



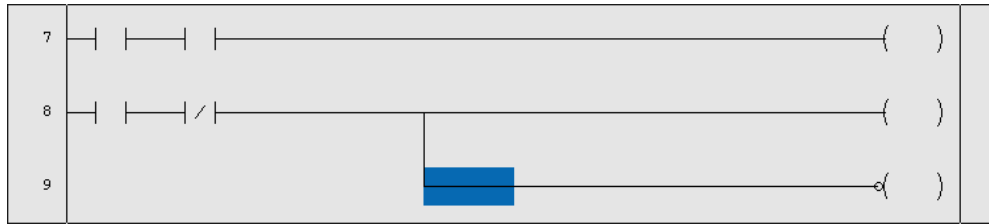
将光标移动到需要插入逻辑输出的位置处，按逻辑输出功能键，可以在梯形图中指定的位置插入逻辑输出，如下图所示。需要说明的是逻辑输出可以加前置，不可以加后置，详细说明请参看编程说明部分。



6.3.3.9 逻辑取反输出



将光标移动到需要插入逻辑取反输出的位置处，按取反输出功能键，可以在梯形图中指定的位置插入取反输出，如下图所示。需要说明的是逻辑输出可以加前置，不可以加后置。



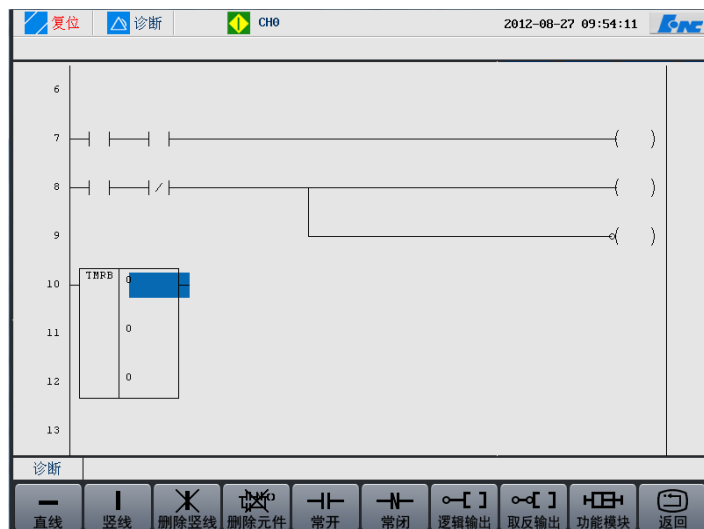
6.3.4 功能模块



按功能模块键进入如下图所示的操作界面，功能模块指的是华中 8 型梯形图所提供的能完成某些功能的模块，如常开、常闭、上升/下降沿等。用户可在此选择需要的功能模块；



然后按 Enter 键即可在梯形图中输入所选功能模块，用户可以按元件的首写字母，可直接选择元件，如下图所示。

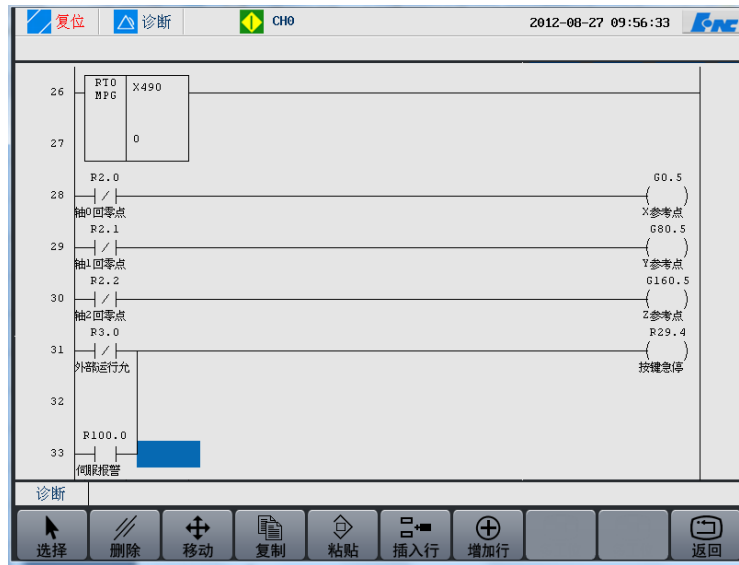


如果不需要什么模块，再次按下功能模块键时即可返回到修改操作界面。
按返回功能键，即返回上级操作界面，进行其它操作。

6.3.5 命令



用户可以通过按以下按键，进行编辑梯形图，命令指的是用户常用的一些操作命令，如选择行、删除、复制、粘贴等文本编辑所需要的命令；

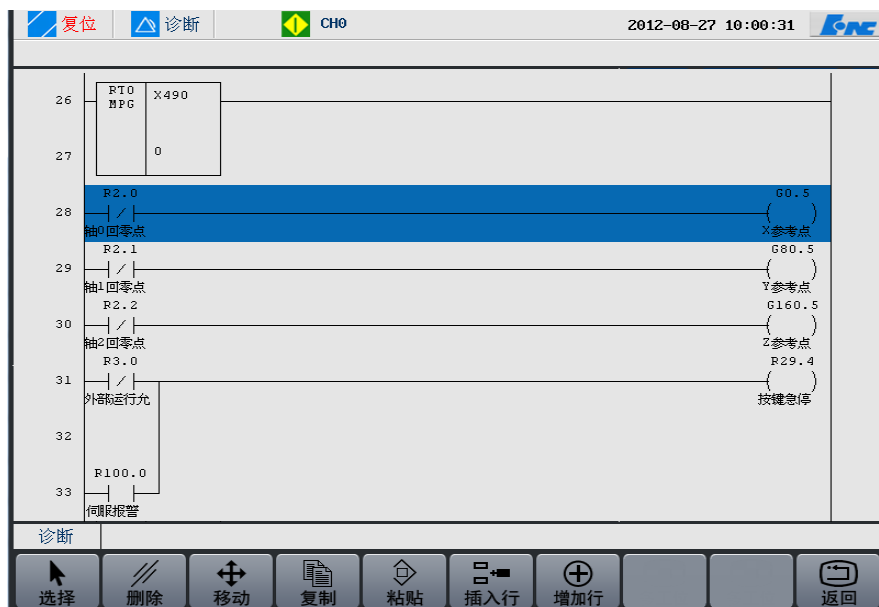


	选择：选择光标所在行
	删除：删除光标所在行
	移动：移动用户所选的元件
	复制：复制用户所选的元件
	粘贴：粘贴用户所选的元件
	插入行：在光标所在行之前插入一行
	增加行：在光标所在行之后插入一行

6.3.5.1 选择



将光标移到想要选择的行，然后按选择功能键，所选择的行变为蓝色，再次按下选择键，将选择当前行的下一行。如下图所示。选择所选的行可以进行删除，移动，复制等后续操作。

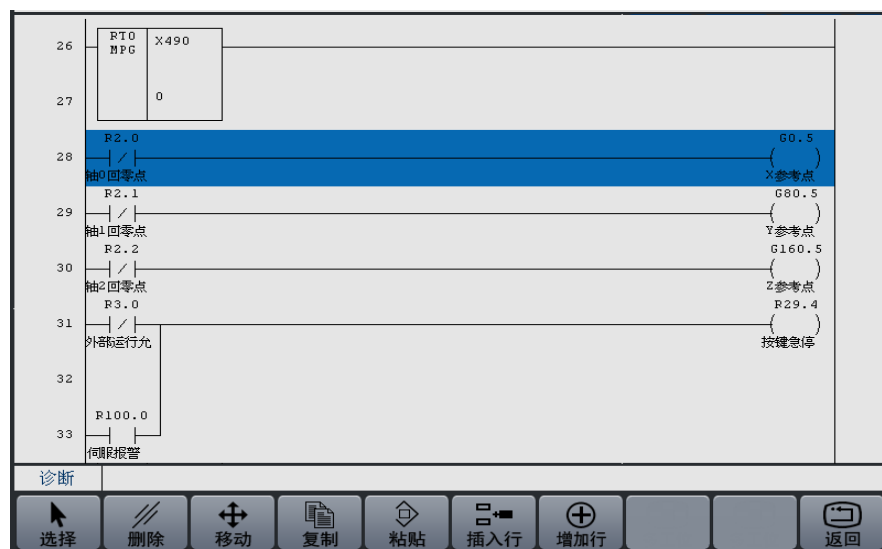


6.3.5.2 删除

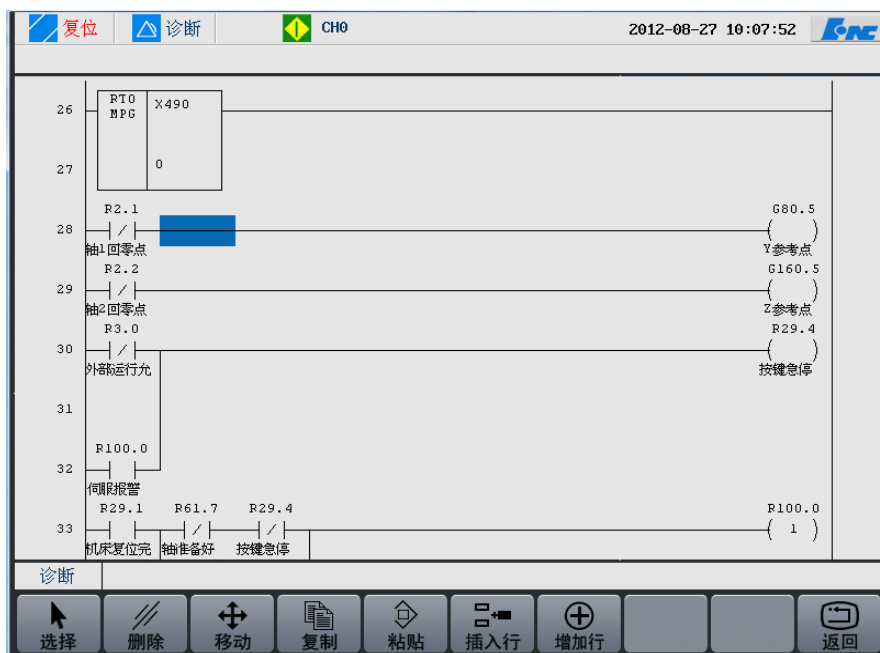


用选择功能键选择需要删除的行，将光标移向需要删除的行，选择该行，颜色变成蓝色，然后按删除功能键即可删除所选行，如下图所示。

➤ 删除前



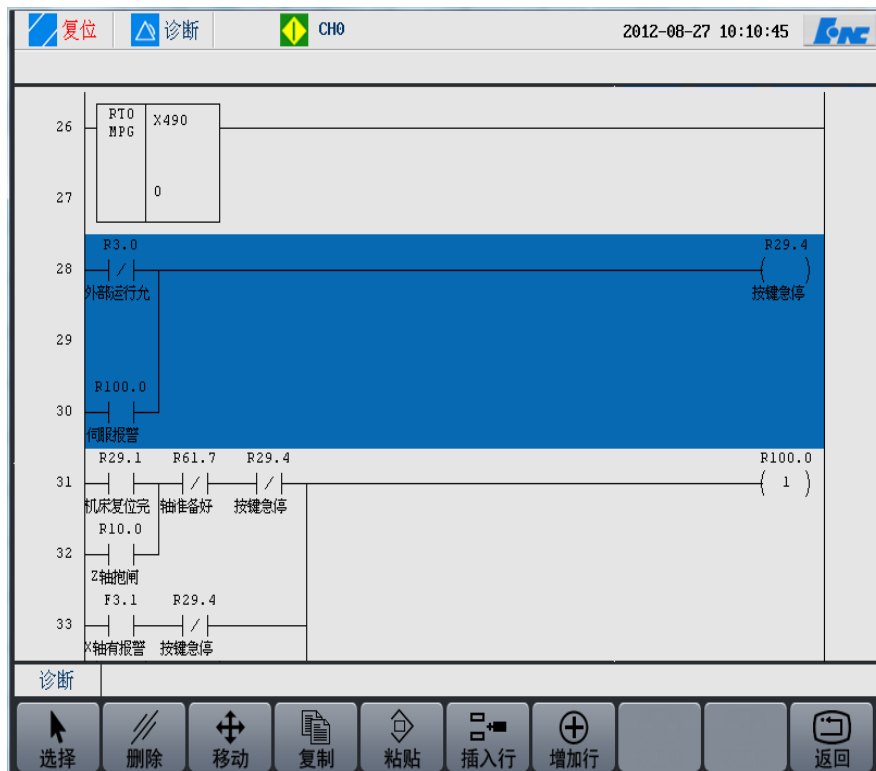
➤ 删除后



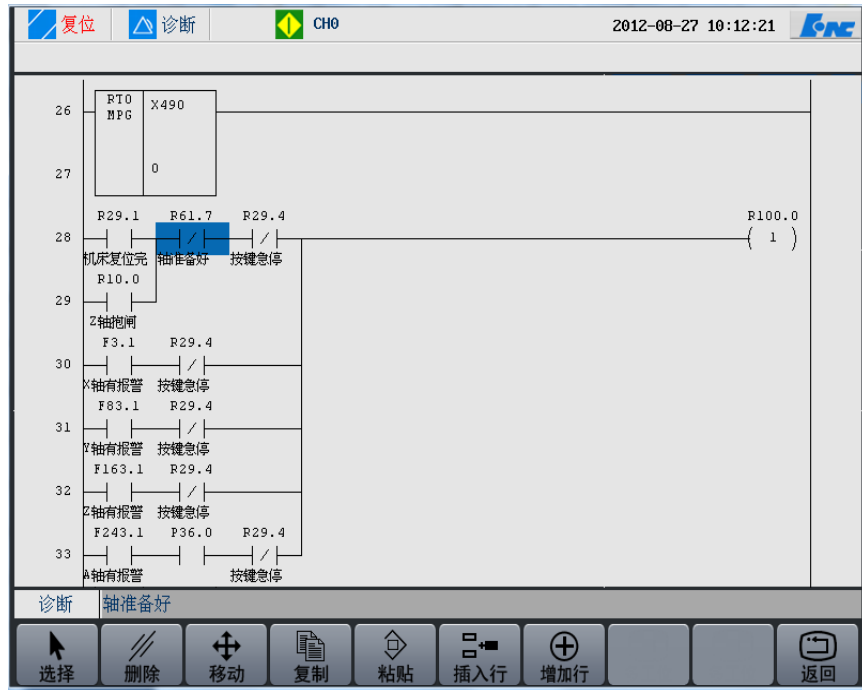
6.3.5.3 移动



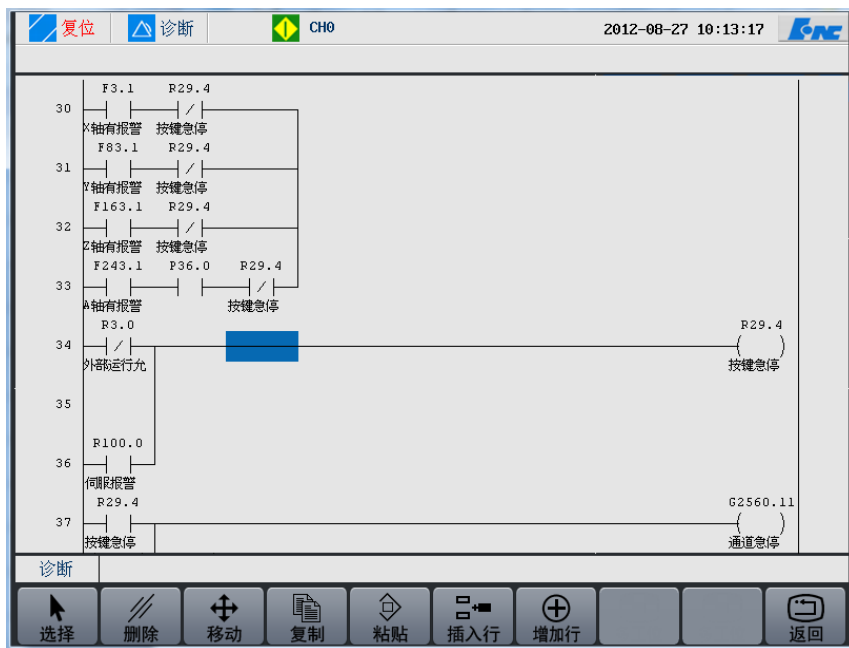
需要移动行，首先将光标移到需要移动的行，按选择功能键，该行变为蓝色，这里移动行的意思相当于剪切功能，如下图所示。



然后按移动功能键，此时界面如下图所示，所选的行消失



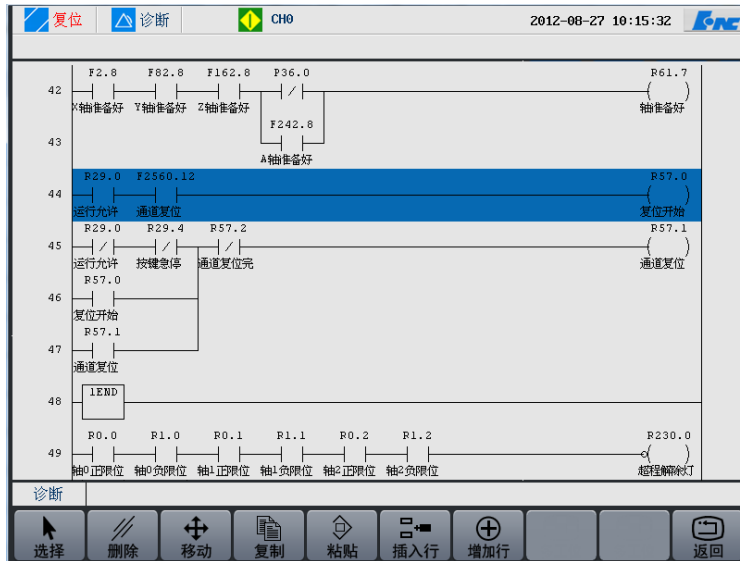
将光标移到目标行，按粘贴功能键，即可以移动到目标行，如图：



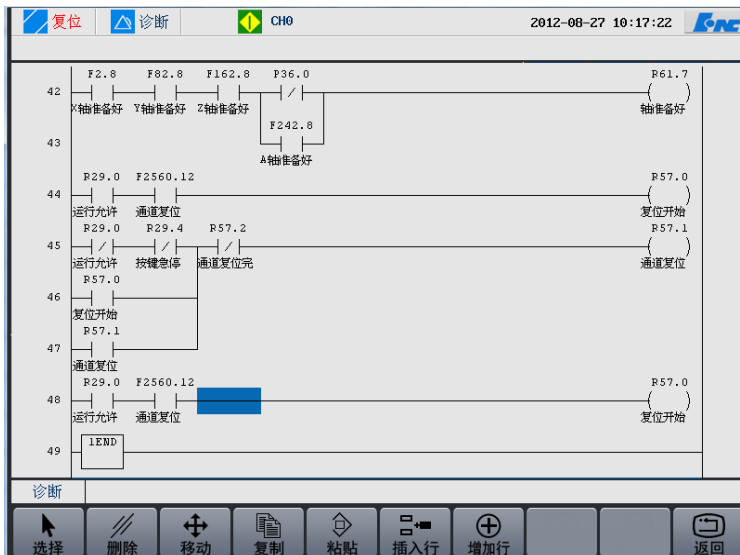
6.3.5.4 复制



将光标移到需要复制的行所在位置，按选择功能键后，再按复制功能键，如下图所示，



然后将光标移到目标行，按粘贴功能键即完成复制功能；

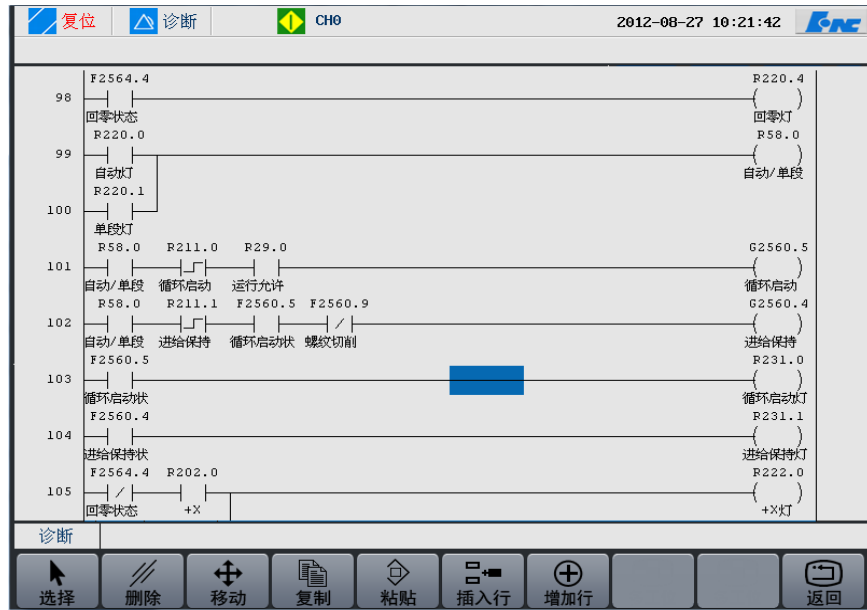


6.3.5.5 插入行

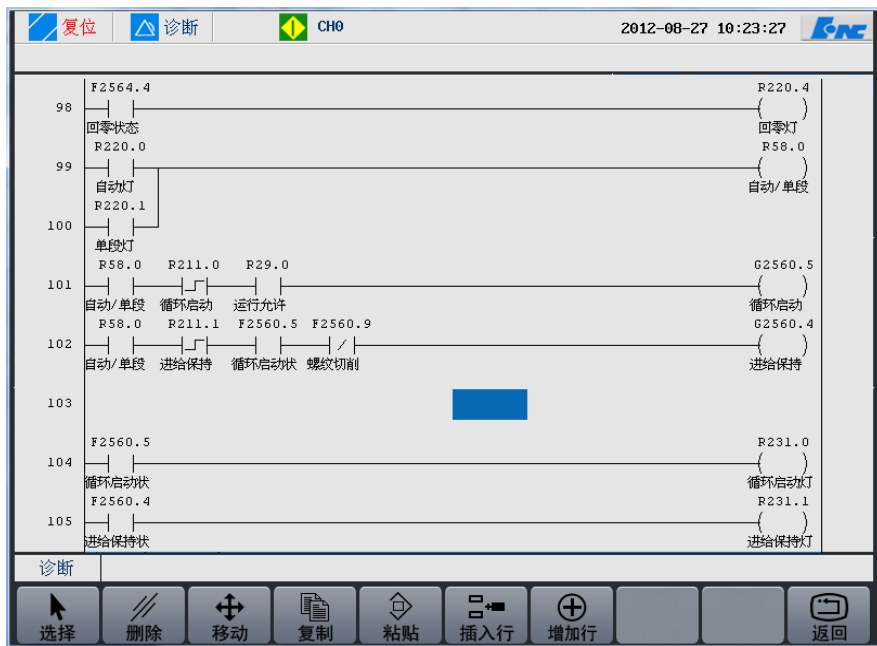


将光标移到需要插入行的下一行，按插入行功能键，即可以插入行，操作如下图所示。需要注意的是，插入行一般是插入光标所在行的上方。

➤ 插入前



➤ 插入后

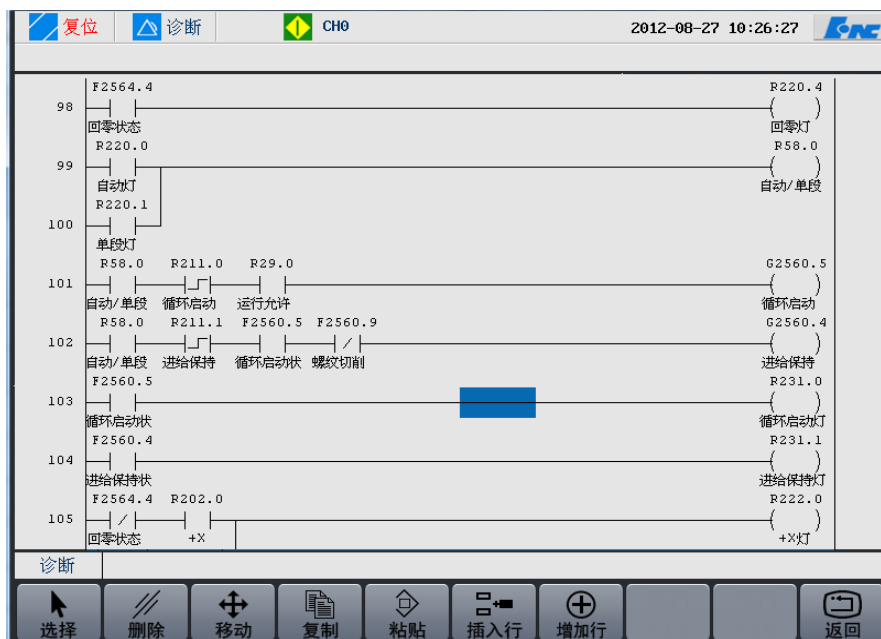


6.3.5.6 增加行

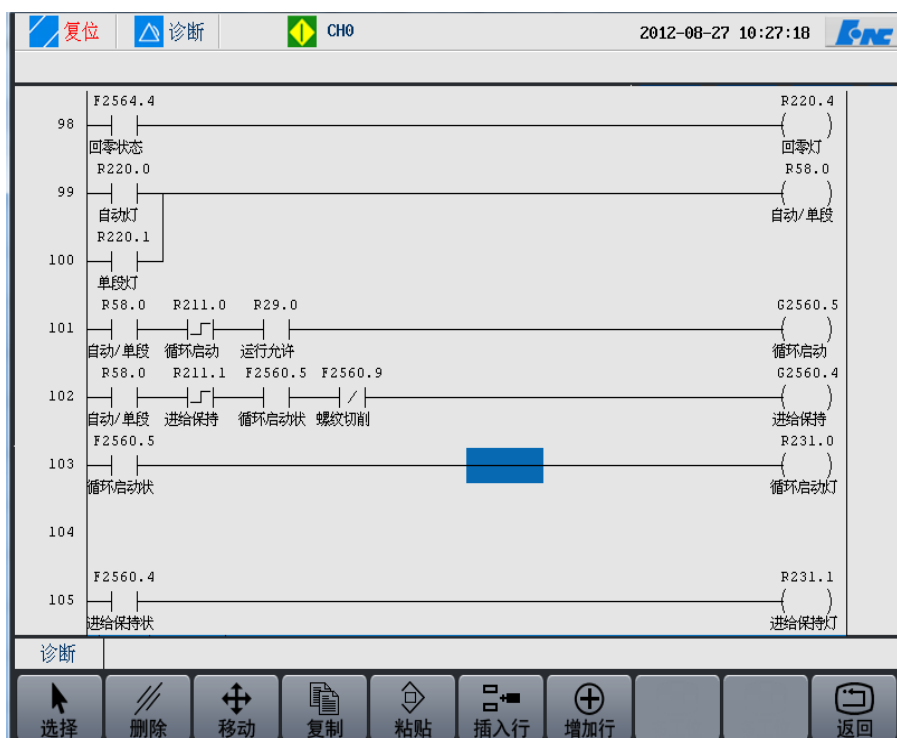


增加行与插入行相反的是增加的行是加在光标所在位置的下方, 如下图所示, 按增加行功能键后, 光标所在的行下方增加了一行。

➤ 增加前



➤ 增加后



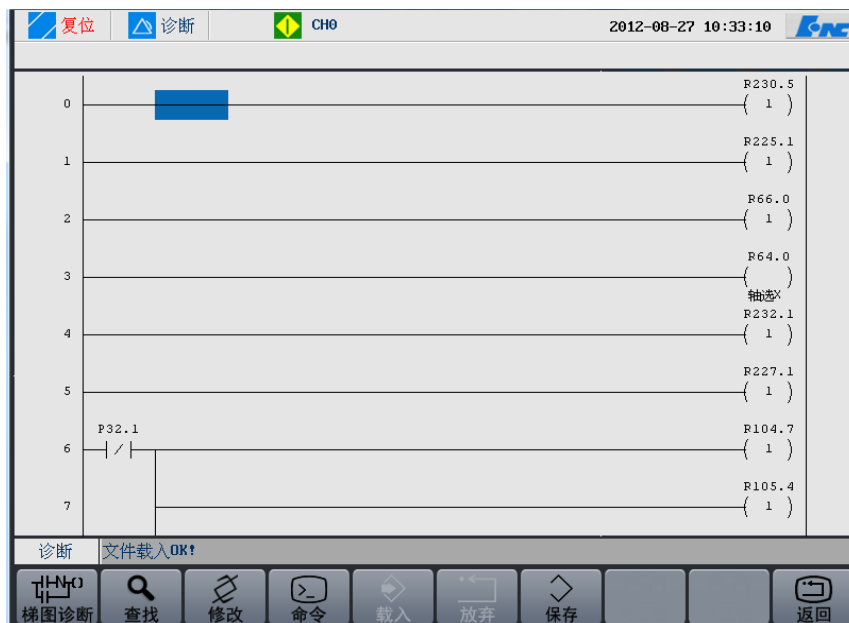
6.3.5.7 返回

按下返回功能键后返回上级操作界面，进行其它操作。

6.3.6 载入



梯形图编写完成后，经过核对无误后，按下载入功能键后，系统即载入当前梯形图

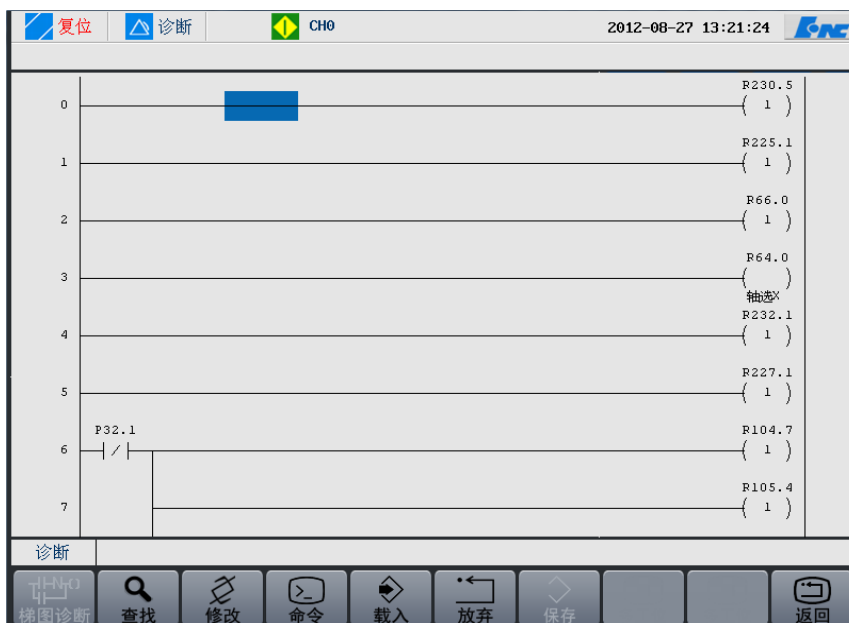


出现“文件载入 OK”即载入成功。

6.3.7 放弃



编辑梯形图后如果需要重新编辑或编辑错误了，可以按“放弃”功能键，就可以撤消对梯形图的编辑操作。



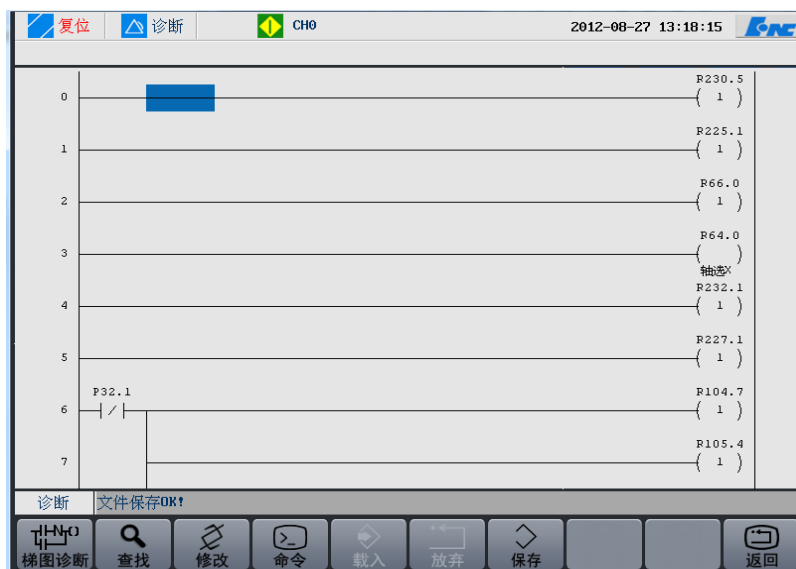
需要注意的是“放弃”功能键放弃的内容是从你开始修改一直到放弃这

之间所有的内容。

6.3.8 保存



载入梯形图后，按“保存”功能键，可保存对梯形图的编辑操作。



出现“文件保存 OK”即保存成功。

6.3.9 返回

返回功能键，即返回到诊断操作界面。

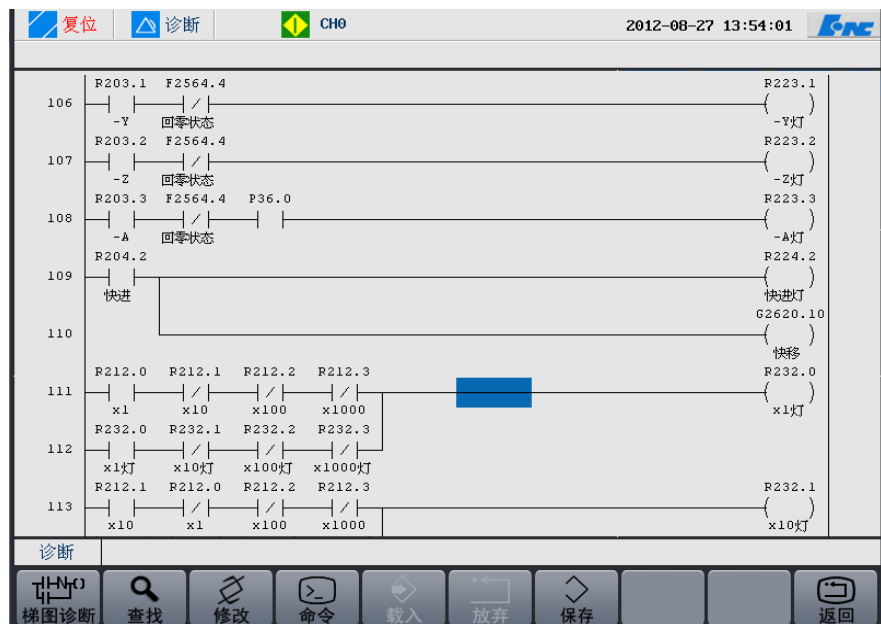
6.3.10 示例解析

为了让读者快速了解华中 8 型梯图编辑方法，我们在下面会以一段梯图程序为范本讲解编辑过程。

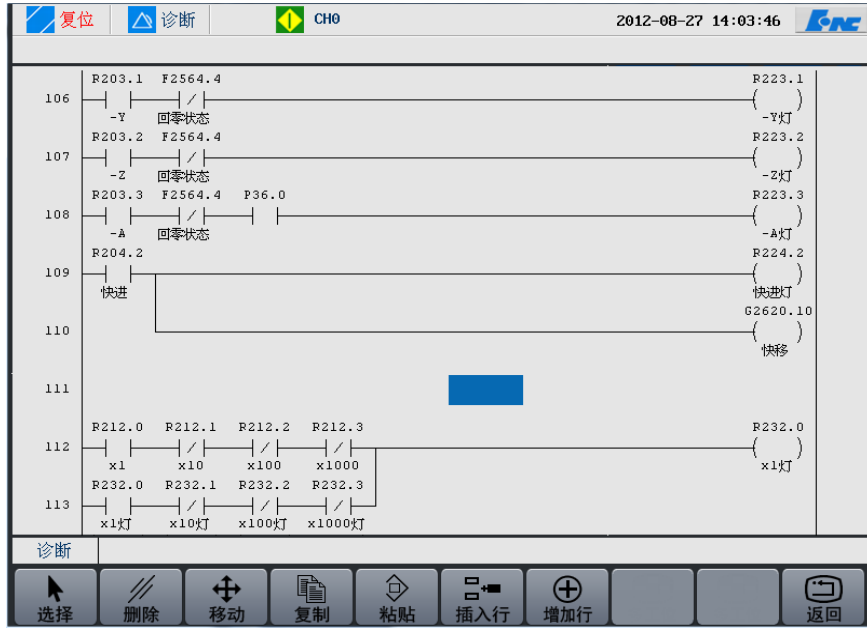


这个图中的内容就是我们要编写的一段程序。

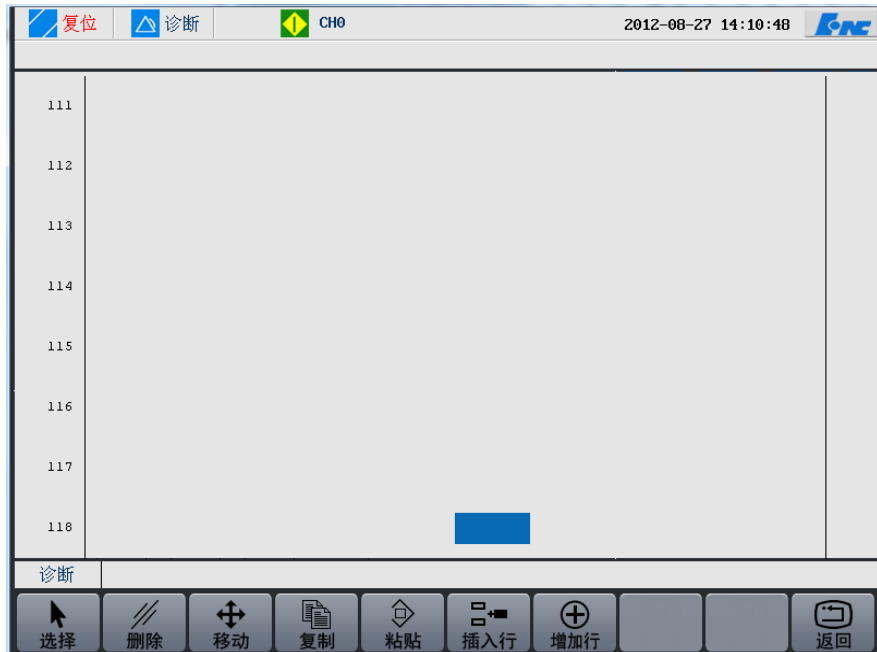
我打算把这段程序加入下图的快移下面：



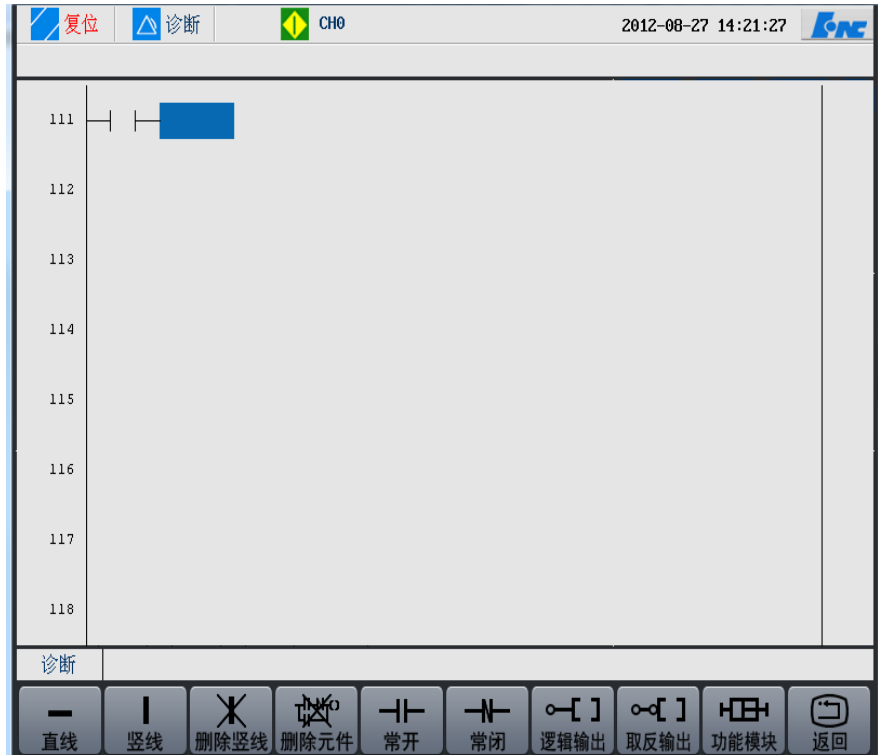
首先，进入梯形图监控将光标移动到需要加入的地方，选择“命令”按钮，在“命令”第二级菜单界面按下“插入行”出现如下图状态：



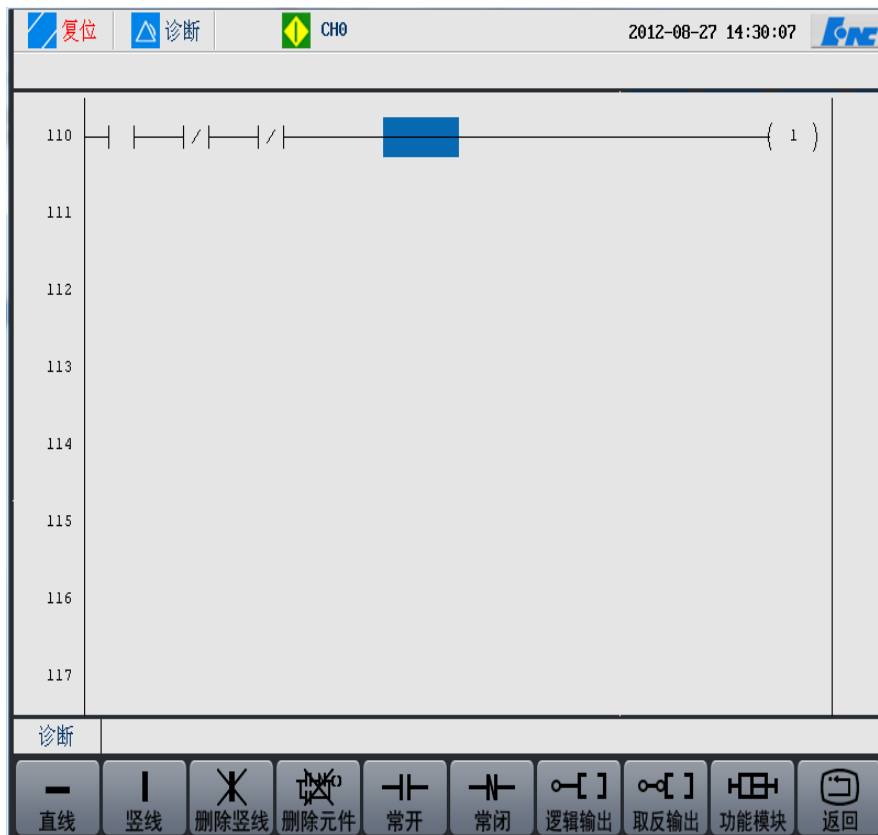
我们这里要编写八行内容所以要按“插入行”八次，即插入八空行。



将光标移到第一行第一个空白处。按“返回”键回到第一级菜单，然后按“修改”进入修改第二级菜单。按“常开”键，如下图：

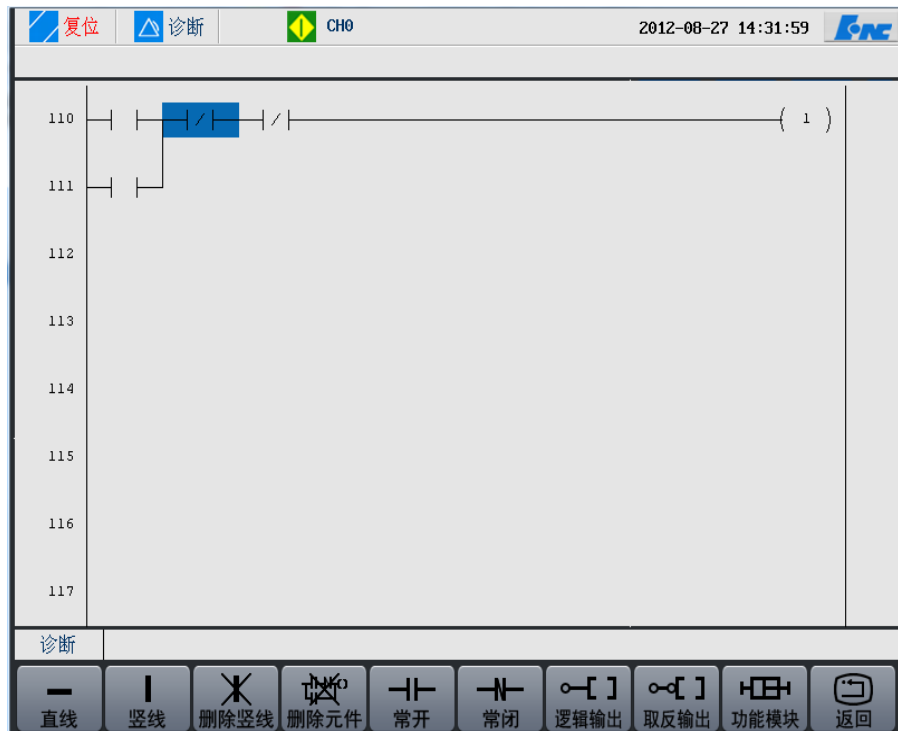


将需要编写的元件一一加入其中。选择“常闭” - “常闭” - “功能模块” - “置位输出”就会出现下图：

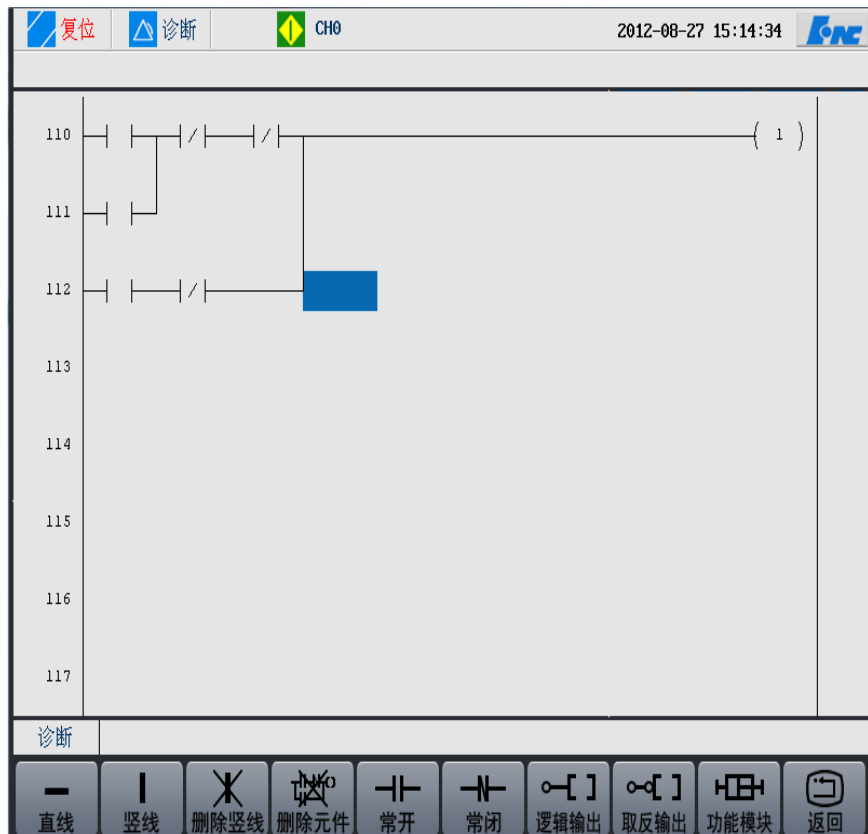


将光标移至第二行开始处，选择“常开”，在将光标移至第一行开始处，

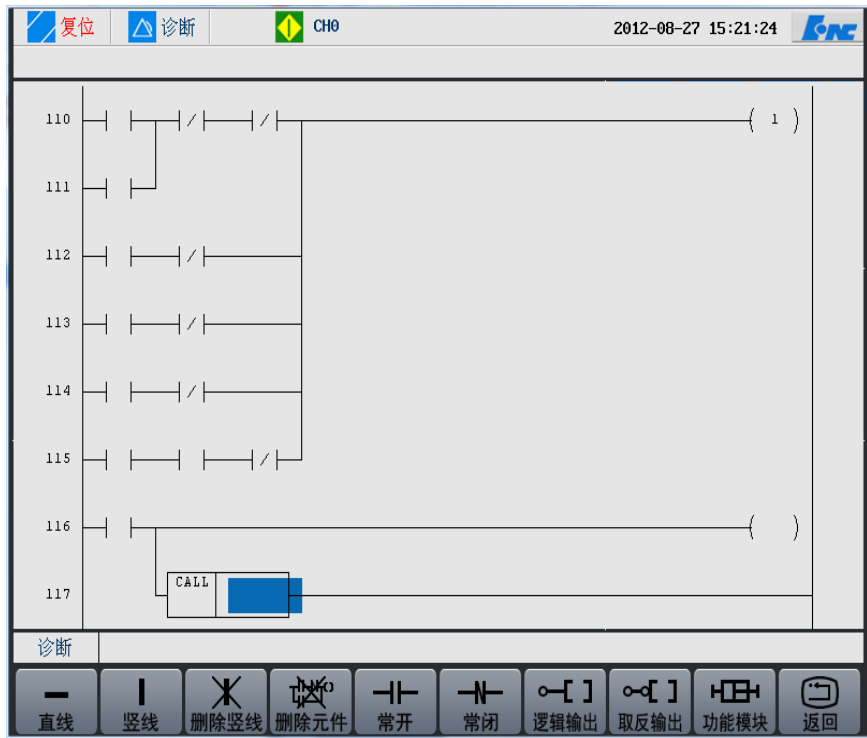
按下“竖线”。如下图显示：



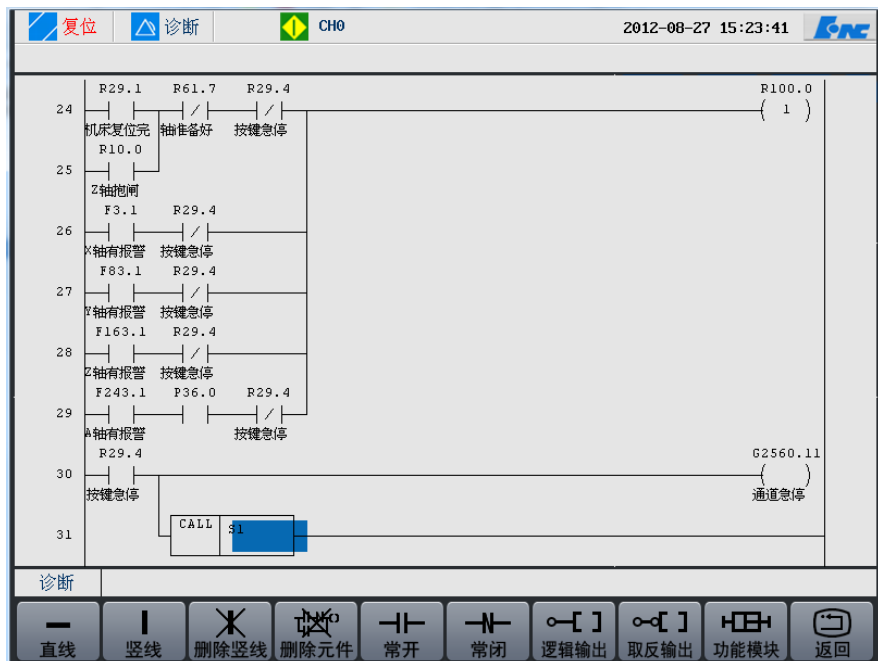
再将光标移至第三行开始处选择“常开”-“常闭”-“直线”然后将光标移至第一行第二个常闭处按下“竖线”，再移至第二行第三格处按下“竖线”，如图：



按照上面的方法把接下来的元件编上去，如图：



然后将光标移到元件上按下“确认”键加入每个元件的定义寄存器。



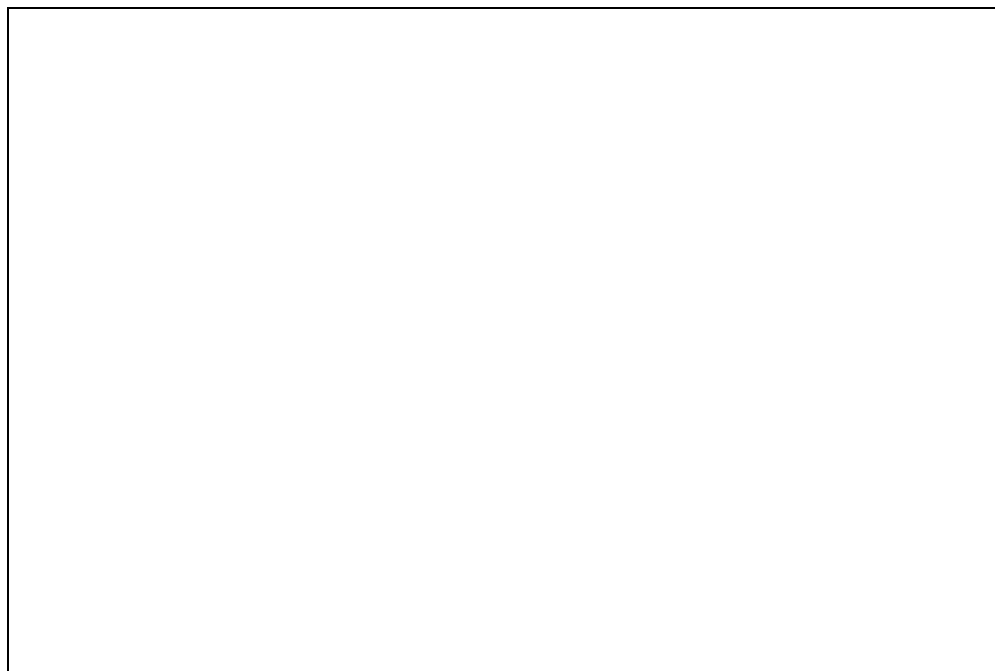
这样，八行梯图就编写完成了。

6.4 PLC 开发环境使用说明

6.4.1 梯形图开发界面

在梯形图界面中包括工具栏、图元树、编辑窗口和消息框部分。

工具栏和图元树都可以随意停靠。也就是说它们可以放置在主窗口的 4 个侧边的任意一个上。也可以使工具栏“浮”在桌面上的任何位置。





6.4.2 工具栏

在梯形图界面中种包括操作和元件两个工具栏：

- 操作工具栏用于快捷的操作新建文件，放大缩小，撤销恢复等菜单中的操作。



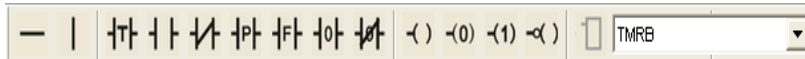
 在工具栏上选择此键，就可以撤销以前的操作。

 在工具栏上选择此键，就可以恢复以前撤销的操作。

转 在工具栏上选择此键，将把当前的梯形图转换成对应的语句表。如果梯形图中存在错误，将弹出消息框，显示错误信息。

出 在工具栏上选择键，将把当前的梯形图转换成对应的语句表，并且输出 plc.dit 文件（梯形图执行文件）。如果梯形图中存在错误，将弹出消息框，显示错误信息。

- 元件工具栏用于快捷加入基本输入输出单元和选择功能模块。



6.4.3 图元树

图元树用于选择功能模块。通过双击图标来展开或收起指令树，然后从指令树中选取需要使用的指令图标。



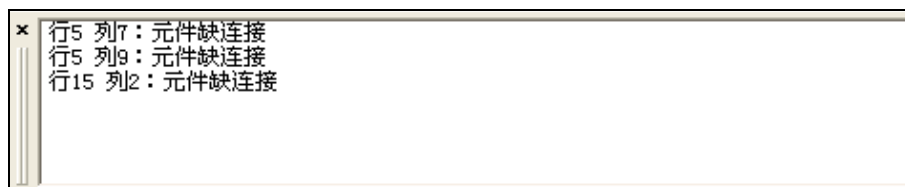
6.4.4 编辑窗口

编辑窗口用于显示和编辑梯形图。左右母线之间的区域是梯形图的编辑区，左母线左侧显示当前编辑的行号，右母线的右侧显示的是当前行输出状态含义的注释。

422	R100.1 (0) 旋转报警1	换刀允许灯亮时，禁止转主轴
423	R100.2 (0) 旋转报警2	松刀时，禁止转主轴
424	R100.3 (0) 旋转报警3	主轴定向时，禁止转主轴
425	R100.4 (0) 松刀报警	主轴旋转时，禁止松刀
426	R100.5 (0) 定向报警	换刀允许灯亮时，禁止主轴定向

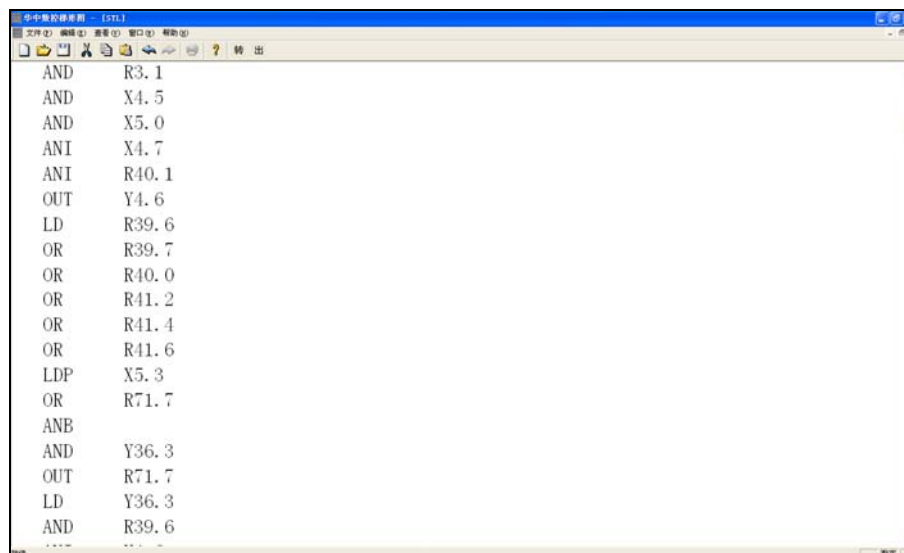
6.4.5 消息框

在编译转换梯形图的时候，如果在梯形图中存在着语句错误或者可以识别的语法错误，这时就需要消息框是用来显示转换、输出时出现的错误。



6.4.6 语句表界面

在语句表界面中包括工具栏和编辑窗口部分。



6.4.7 符号表界面

符号表界面用于定义相应地址的符号名和注释。

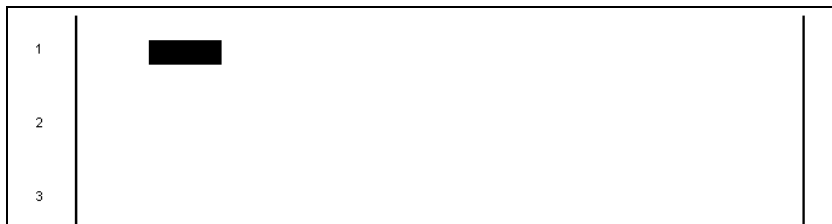
寄存器	编号	地址	符号名	注释
X		X9.2		
X0000-X0049		X9.3		
X0050-X0099		X9.4		
X0100-X0149		X9.5		
X0150-X0199		X9.6		
X0200-X0249		X9.7		
X0250-X0299		X10		
X0300-X0349	0	X10.0	X正限位	X正限位，高电平有效
X0350-X0399		X10.1		
X0400-X0449		X10.2		
X0450-X0499		X10.3		
X0500-X0511		X10.4		
Y		X10.5		
F		X10.6		
G		X10.7		
R		X11		
W		X11.0		
D		X11.1		
B				

6.4.9 插入元件

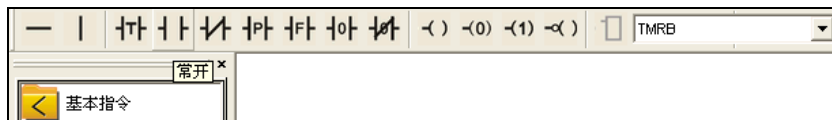
插入元件分为两种方式，一种为插入基本元件，另一种为插入功能元件。

➤ 插入基本元件

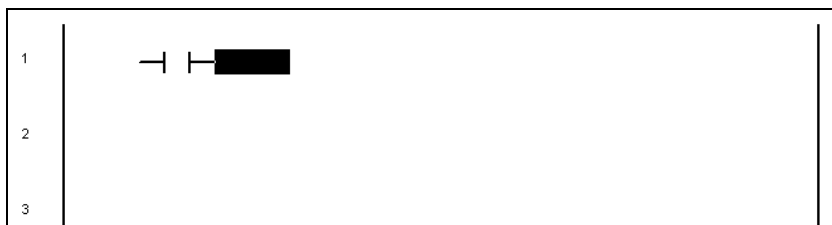
1. 插入基本元件时，首先在梯形图上选中位置；



2. 在工具栏上单击要加入的基本元件；

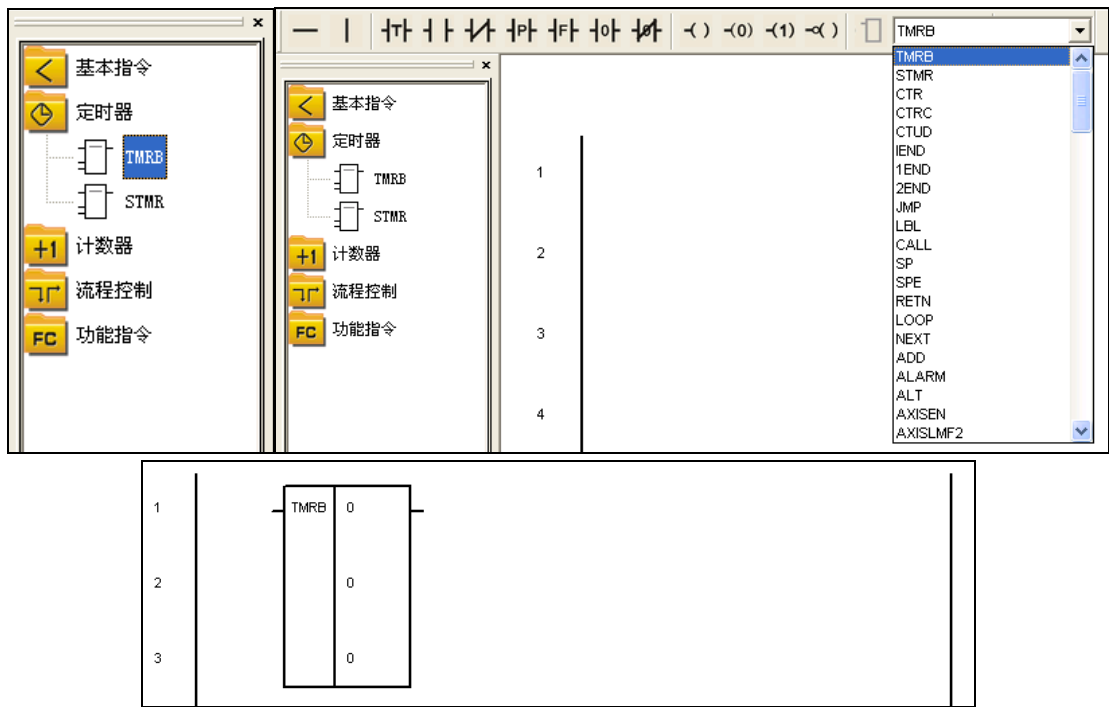


3. 基本元件被加入到梯形图中；



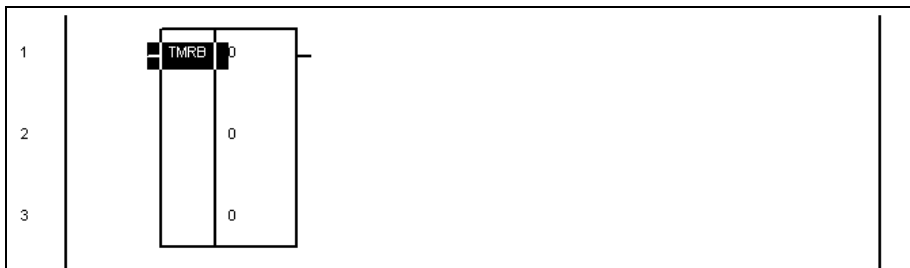
➤ 插入功能元件

1. 插入功能元件时，首先要选中需要加入的功能元件，选择需要加入的功能元件，可以在图元树中选择；也可以在工具栏的功能元件，选择框中选择。
2. 也可以在工具栏的功能元件，选择框中选择，在梯形图中鼠标左键双击，就可以加入功能元件。



6.4.10 删除元件

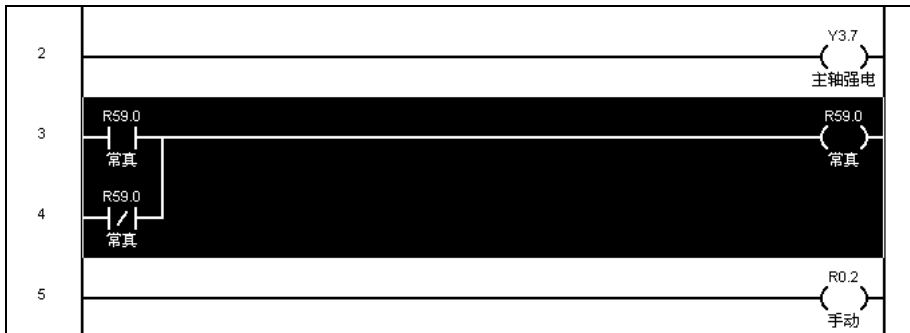
删除元件先要在梯形图中选中要删除的元件。



按下 Delete 键就可以删除选中的元件。

6.4.11 删除多行

删除多行先要选中需要删除的行。（使用鼠标拖动选择区域）



按下 Delete 键就可以删除选中的区域。

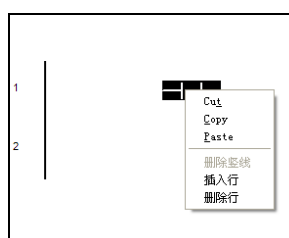
6.4.12 剪切、复制和粘贴元件

剪切、复制元件时，首先在梯形图中选择一个元件。



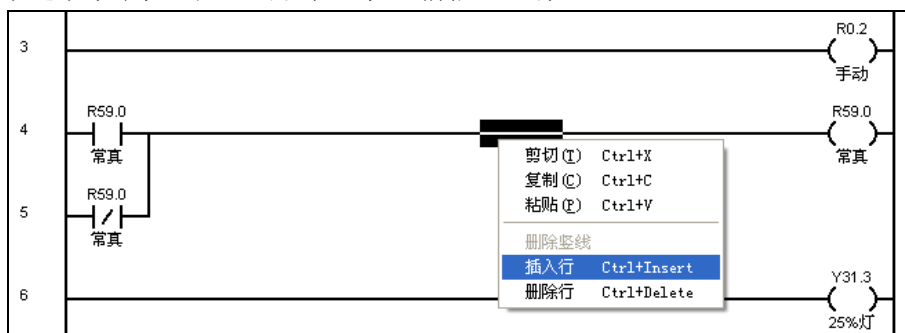
然后在“编辑”菜单中选择剪切、或复制项。也可以在要剪切或复制的元件上单击鼠标右键，选择剪切或复制项。

- 方式 1：用编辑菜单中的剪切、复制和粘贴。
- 方式 2：在要剪切或复制的元件上单击鼠标右键。



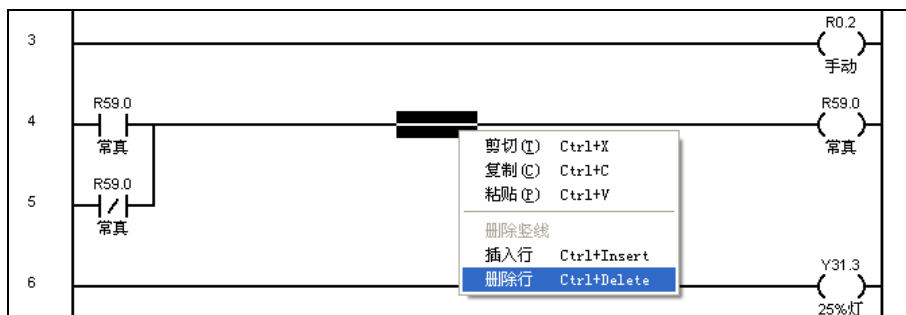
6.4.13 插入行

在梯形图中选中某个位置后，可以在此位置前插入一行。



6.4.14 删除行

在梯形图中选中某个位置后，可以删除此行。



6.5 系统上电

在开始联调机床之前，需要检查梯形图的每个 IO 点位与机床的电气设计是否一致，如图 6.4.1，当被调试机床的急停点位不是 X1.6，则需要修改梯形图；

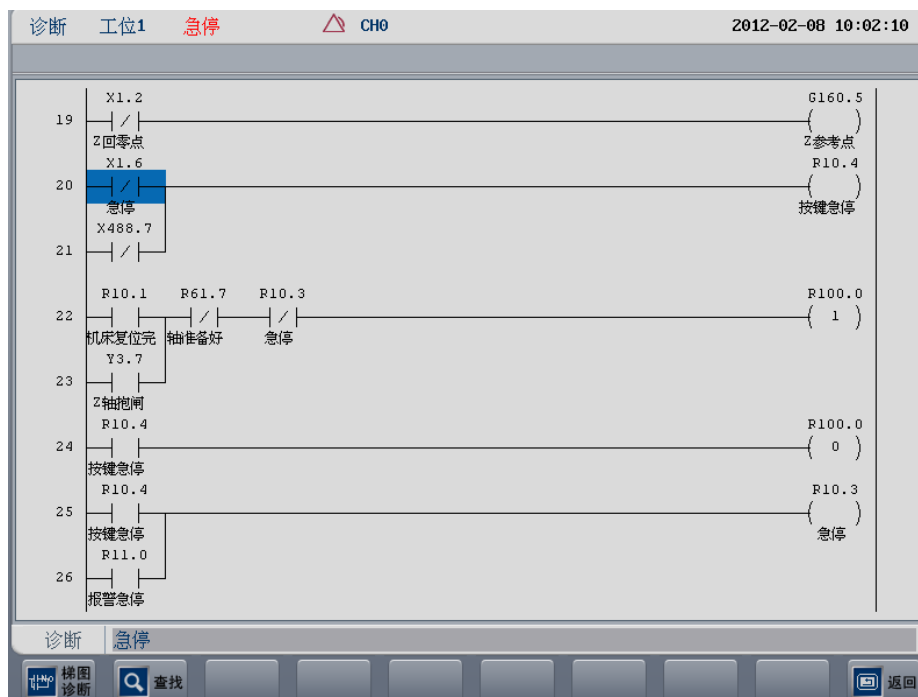


图 6.4.1 急停

6.6 PLC 调试技巧

PLC 调试中常常需要用到一些技巧，下面就介绍两种技巧，关于 PLC 的详细内容参见《HNC-8-PLC 编程说明书》。

6.6.1 “顺藤摸瓜”法

PLC 诊断方法有很多种，最常用的方法就是“顺藤摸瓜”。

◆方法解析：从一个点位依次查找下去，一个接一个的关联点被搜索出来，再经过逐一分析排除，最后定位到关键点。

实例：调试斗笠式加工中心的刀库，系统报警“刀库未进到位”，如何查找刀库到位的输入点。诊断步骤如下：

- 1) 根据报警号匹配对应的寄存器；7号报警“刀库未进到位”对应 G3010.7；
- 2) 在梯形图界面搜索“G3010.7”，如图 6.6.1；
- 3) 按键顺序：“诊断”=》F3“梯图监控”=》F2“查找”=》G3010.7=》Enter
- 4) 系统在搜索以后，会自动跳跃到目标出现的位置。根据图 6.6.2 中查找到的 G3010.7，重复第二步，继续查找 R101.2，会找到另外两处 R101.2，其中一处在于子程序 SP3 内 395 行，在复位时被清除，可排除，另一处在 498 行，正好是置位元件，如图 6.6.2；

- 5) 根据图 6.6.2 中 498 行的条件, 可知下一步需要查找 R101.1, 重复第二步, 继续查找 R101.1;
- 6) 如图 6.6.3 中第 497 行, 可知当前刀库进到位需要 X2.3 的断开信号;
- 7) 最终位置已找到, 可以开始监控;
 按键顺序: F10 “返回” => F1 “梯图诊断”

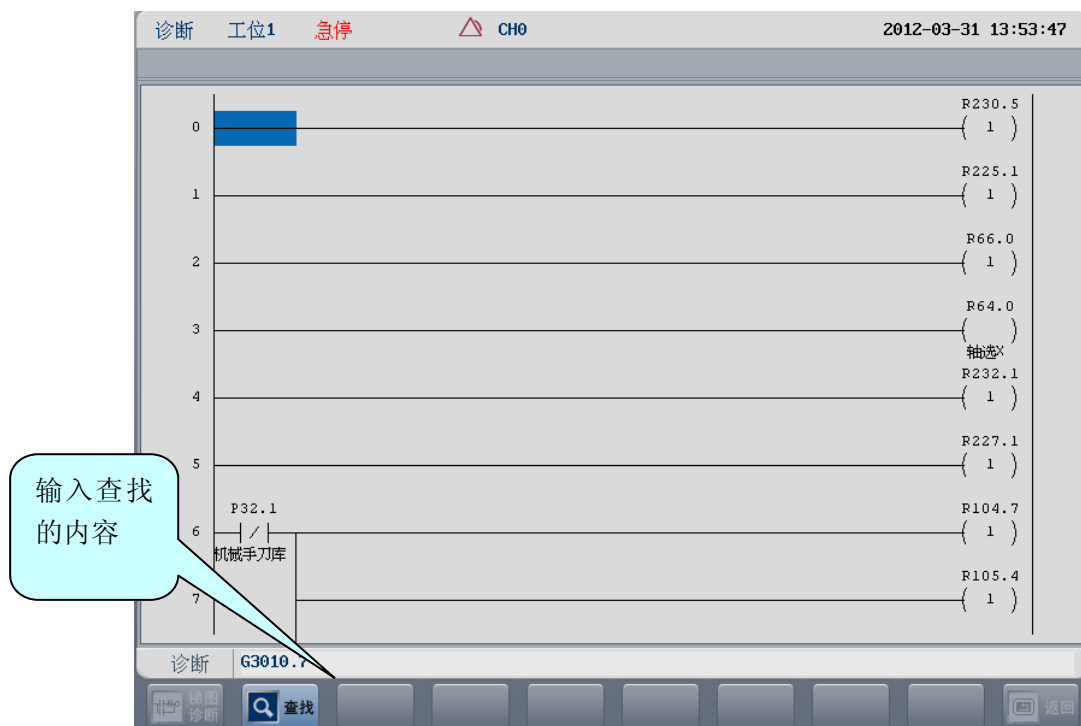


图 6.6.1 梯图中查找寄存器

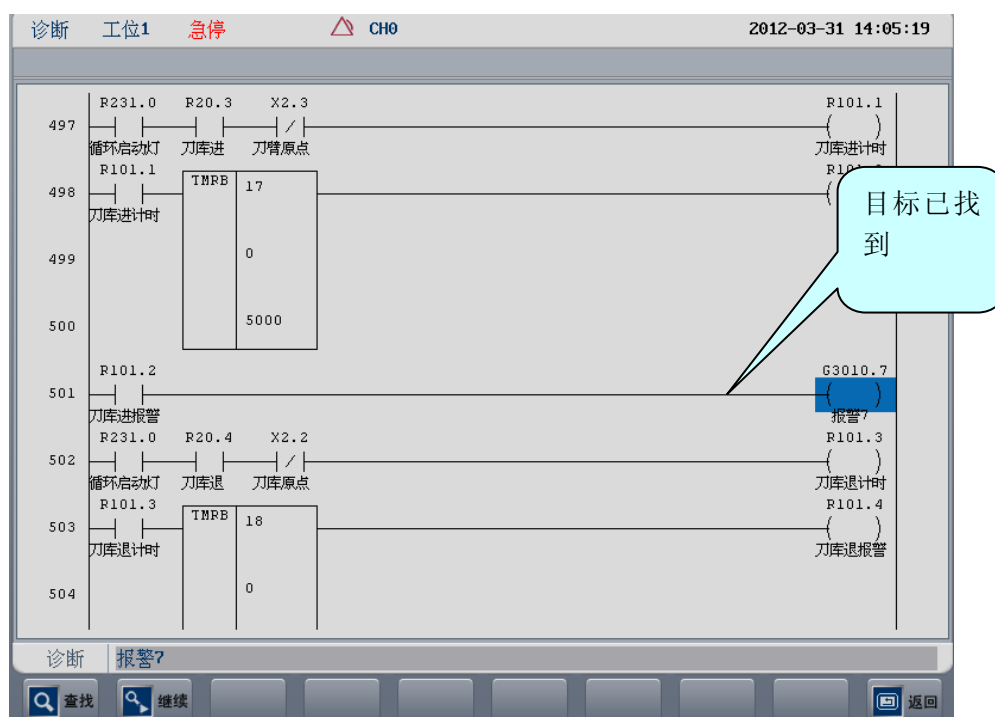


图 6.6.2 G3010.7 被找到

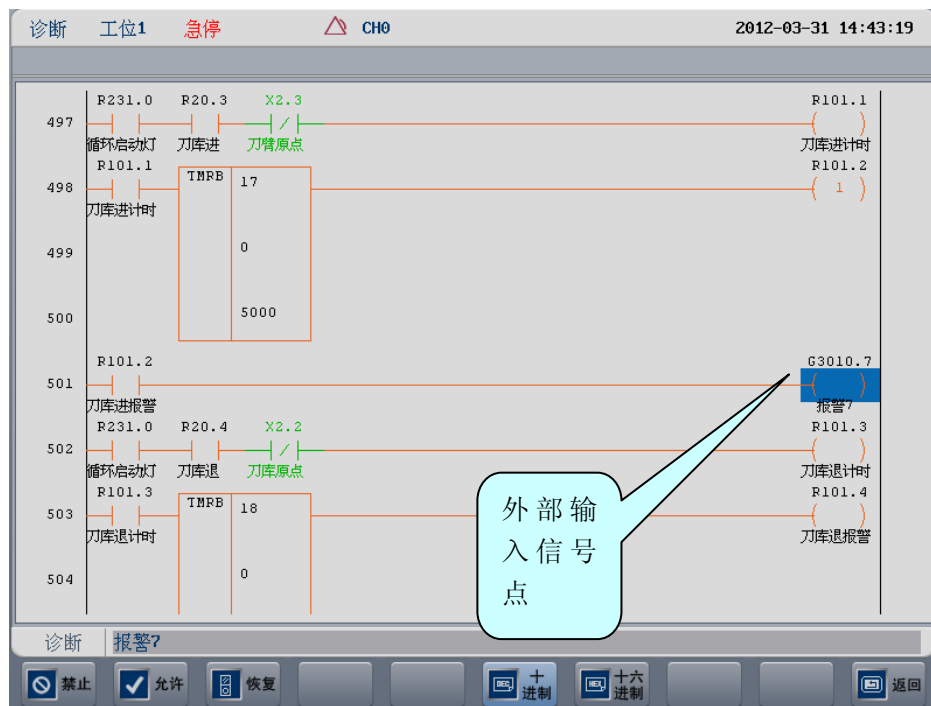


图 6.6.3 定位最终点

6.6.2 “投石问路”法

◆方法解析：按照设计思路，用强制的方法测试梯形图每条线路的正确性。

华中 8 型的梯形图为了调试方便，增加了“禁止”、“允许”和“恢复”三个菜单按钮。

“禁止”： 将当前光标选中的常开或常闭元件强制断开；

“允许”： 将当前光标选中的常开或常闭元件强制导通；

“恢复”： 恢复当前被强制的元件；

强制功能的最大作用就是可以“局部校验”。例如，强制允许可以验证梯图是否按设计的流程工作，强制禁止可以在有多路条件的时候进行排除验证。

实例：调试机械手式加工中心的刀库，测试刀臂反转的条件是否有效。诊断步骤如下：

- 5) 找到刀臂反转的代码位置，如图 6.6.4；
- 6) 选择一条线路，如图 6.6.4 中的 ATC1，强制将这条线路中的断开元件全部允许；
- 7) 如图 6.6.5，R102.0、R124.1 和 X2.6 被强制允许；
- 8) 检查输出是否有效；

9) 重新选择一条线路 ATC2, 重复步骤 2 至步骤 4;

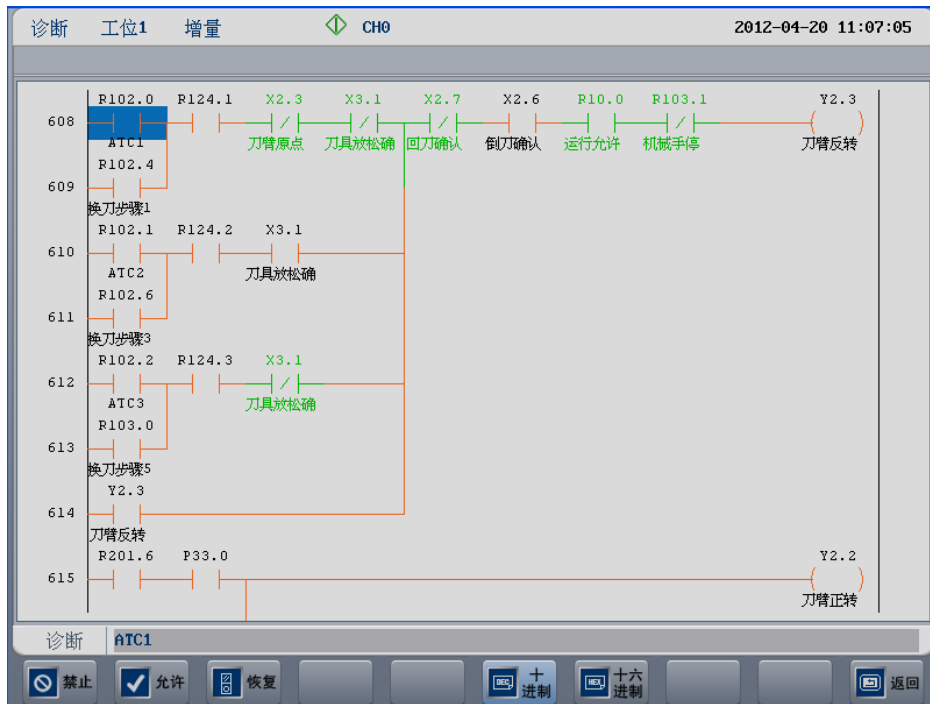


图 6.6.4 刀臂反转

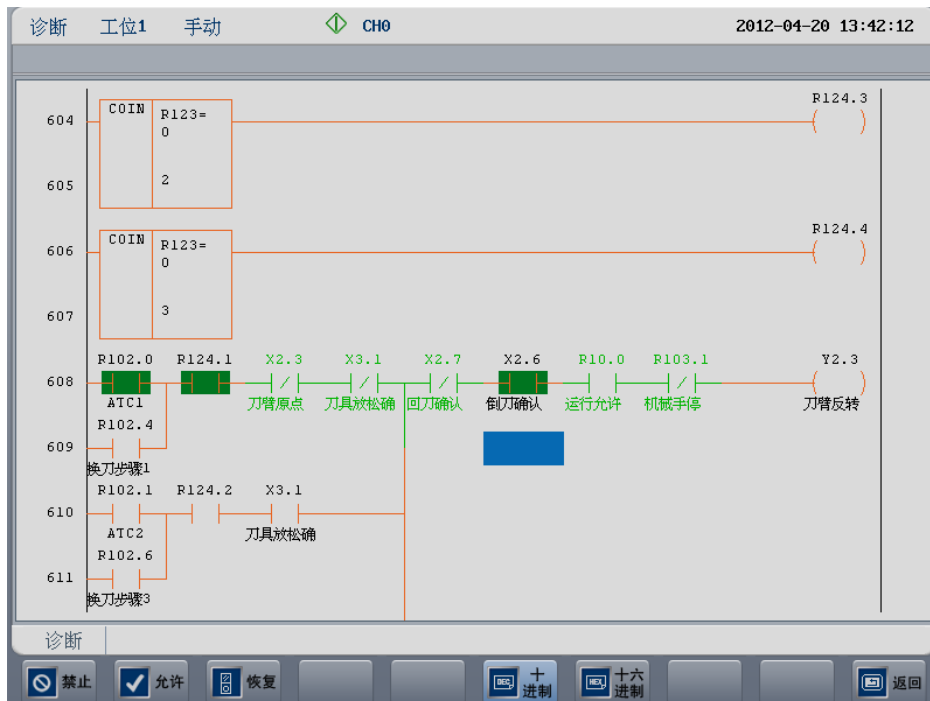


图 6.6.5 强制允许

6.7 常用 F 寄存器说明

- 轴状态寄存器 0 (F[轴号*80])

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	保留	保留	回零成功	保留	回零第二步	回零第一步	轴移动中

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	保留	第五参考点确认	第四参考点确认	第三参考点确认	第二参考点确认

轴移动中：轴在移动时为 1，轴未移动时为零。

回零第一步：轴回零还未碰到回零挡块时，为回零第一步。

回零第二步：轴回零已碰过回零挡块，在找 Z 脉冲时为回零第二步。

回零成功：轴回零完成时，为 1。

第二参考点确认：轴在第二参考点时，为 1。

第三参考点确认：轴在第三参考点时，为 1。

第四参考点确认：轴在第四参考点时，为 1。

第五参考点确认：轴在第五参考点时，为 1。

- 轴伺服状态寄存器 0 (F[轴号*80+2])

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
主轴零速	主轴速度到达	保留	保留	轴力矩控制模式	轴速度控制模式	轴位置控制模式	伺服准备好

伺服准备好：当伺服有使能，并且伺服未报警时，伺服会返回伺服准备好信号。

轴位置控制模式：当轴为位置控制模式时，为 1。

轴速度控制模式：当轴为速度控制模式时，为 1。

轴力矩控制模式：当轴为力矩控制模式时，为 1。

主轴速度到达：当主轴速度到达时，为 1。

主轴零速：当主轴停止时，为 1。

- 轴伺服状态寄存器 1 (F[轴号*80+3])

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	主轴定向完成

主轴定向完成：当设置主轴定向后，主轴开始定向，完成后，伺服返回主轴定向完成信号。

- 通道状态寄存器 0 (F[通道号*80+2560])

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	保留	循环启动	进给保持	MDI	保留	保留	保留
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	通道复位	保留	保留	螺纹切屑	保留

MDI：通道处于 MDI 模式下。

进给保持：通道处于进给保持状态。

循环启动：通道处于循环启动状态。

螺纹切屑：通道处于螺纹切屑状态，不允许进给保持。

通道复位：当通道复位或按下面板上复位按键时，通道复位有效，直到设置通道复位应答。

- 通道状态寄存器 1 (F[2564]) ◆

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	PMC	手摇	回零	增量	手动	单段	自动
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

自动：通道处于自动模式。

单段：通道处于单段模式。

手动：通道处于手动模式。

增量：通道处于增量模式。

回零：通道处于回零模式。

手摇：通道处于手摇模式。

PMC：通道处于 PMC 模式。

注意：◆标识的寄存器仅在设置面板使能有效，并且为通道 0 时才有效。

6.8 常用 G 寄存器说明

- 轴控制寄存器 0 (G[轴号*80])

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
轴使能	轴锁住	回零挡块	保留	保留	保留	负限位	正限位
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	保留	从轴解除	保留	保留	从轴回零

正限位：碰到正限位时，设置为 1，系统报警并且禁止正向移动。

负限位：碰到负限位时，设置为 1，系统报警并且禁止负向移动。

回零挡块：当机床碰到回零挡块时，设置为 1。

轴锁住：设置轴锁住为 1 时，轴禁止移动，但指令位置可以有变化。

轴使能：轴的使能信号。

从轴回零：当此信号为 1 时，主动轴回零完成后，此从动轴也开始需找 Z 脉冲，进行回零。

从轴解除：此标志为 1 时，从轴耦合解除，可以单独移动从轴。

- 轴控制寄存器 1 (G[轴号*80+1])

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	保留	保留	保留	保留	第 2 软限位使能	保留	保留
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

第 2 软限位使能：此标记为 1 时，轴的软限位失效，第二软限位生效。

- 轴伺服控制寄存器 0 (G[轴号*80+2])

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	主轴定向	保留	保留	保留	保留

主轴定向：此标志为 1 时，主轴开始定向；此标志为 0 时，主轴取消定向。

- 轴伺服控制寄存器 1 (G[轴号*80+3])

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	伺服使能
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

伺服使能：在总线系统中，此标志为总线伺服的使能标志。

● 通道控制寄存器 0 (G[通道号*80+2560])

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	空运行	循环启动	进给保持	保留	保留	保留	保留
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	复位	保留	急停	保留	复位应答	保留

进给保持：设置通道进给保持。

循环启动：设置通道循环启动。

空运行：设置通道为空运行状态

复位应答：当通道复位完成时，设置复位应答。

急停：设置通道急停：

复位：设置通道复位。

● 通道控制寄存器 1 (G[通道号*80+2561])

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
保留	保留	保留	保留	选择停	跳段	保留	保留
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留

跳段：设置通道跳断状态。

选择停：设置通道选择停状态。

● 当前刀号寄存器 (G[通道号*80+2563])

界面中显示的当前刀号。

● 进给修调寄存器 (G[通道号*80+2564])

设置通道的进给修调。

● 快移修调寄存器 (G[通道号*80+2565])

设置通道的快移修调。

● 主轴修调寄存器 (G[通道号*80+2566+主轴号])

设置通道中某个主轴的修调。

● 加工件数寄存器 (G[通道号*80+2579])

界面中显示的加工件数。

● 通道控制寄存器 2 (G[2620]) ◆

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
面板使能	PMC	手摇	回零	增量	手动	单段	自动
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	保留	保留	快移	增量倍率	

自动：设置通道为自动方式。

单段：设置通道为单段方式。

手动：设置通道为手动方式。

增量：设置通道为增量方式。

回零：设置通道为回零方式。

手摇：设置通道为手摇方式。

PMC：设置通道为 PMC 方式。

面板使能：要使用所有带◆标识的寄存器，必须设置面板使能位为 1。

增量倍率：增量倍率占用 2 位。00 代表 x1；01 代表 x10；10 代表 x100；11 代表 x1000。

快移：设置通道 0 中的所有轴的移动方式为快移方式。

● 通道控制寄存器 3 (G[2621]) ◆

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
手摇 1 轴选				手摇 0 轴选			
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	手摇 1 使能	手摇 1 倍率		手摇 0 倍率	

手摇轴选：手摇每个轴选占 4 位，4 位合并的数字代表当前的轴选。例如，轴选 4 位为 0000，代表 X 轴；0001，代表 Y 轴；0010，代表 Z 轴。

手摇倍率：手摇每个倍率占用 2 位，2 位合并的数字代表当前的倍率。00 代表倍率 x1；01 代表倍率 x10；10 代表倍率 x100；11 代表倍率 x1000。

手摇 1 使能：设置手摇 1 使能后，才能使用手摇 1。

● 轴正向运动控制寄存器 (G[2622]) ◆

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
轴 7+	轴 6+	轴 5+	轴 4+	轴 3+	轴 2+	轴 1+	轴 0+
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	轴 8+

● 轴负向运动控制寄存器 (G[2622]) ◆

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
轴 7-	轴 6-	轴 5-	轴 4-	轴 3-	轴 2-	轴 1-	轴 0-
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D9	D8
保留	保留	保留	保留	保留	保留	保留	轴 8-

当轴需要手动，增量，回零移动或主轴正/反转时，只需设置轴的运动控制寄存器。同时设置轴的正负向移动标记，轴将不会运动。在手动时，设置轴正/负向移动标记，轴将向正向/负手动移动；在增量时，设置轴正/负向移动标记有效的周期（上升沿），轴将在增量移动一段距离；在回零时，设置轴正/负向移动标记，轴将开始回零（在距离码回零方式中，轴正/负向移动标记表示进给轴的回零方向）；在轴为速度控制模式时，设置轴正/负向移动标，轴将正/负向旋转。

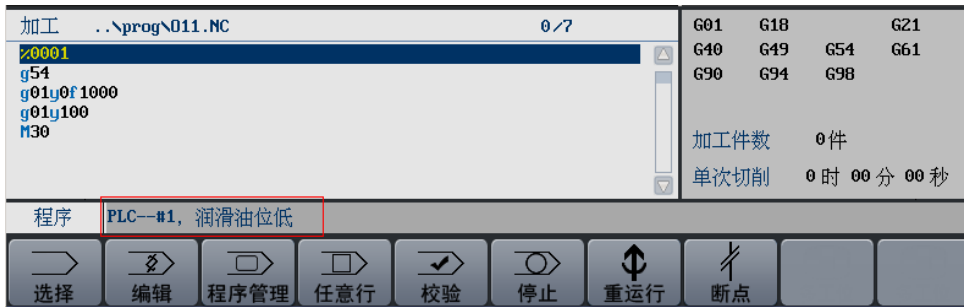
- 报警寄存器（G[3010]~G[3042]）
设置 PLC 报警，总共有 16*16=256 个报警信号。

注意：◆标识的寄存器仅在设置面板使能有效，并且为通道 0 时才有效。

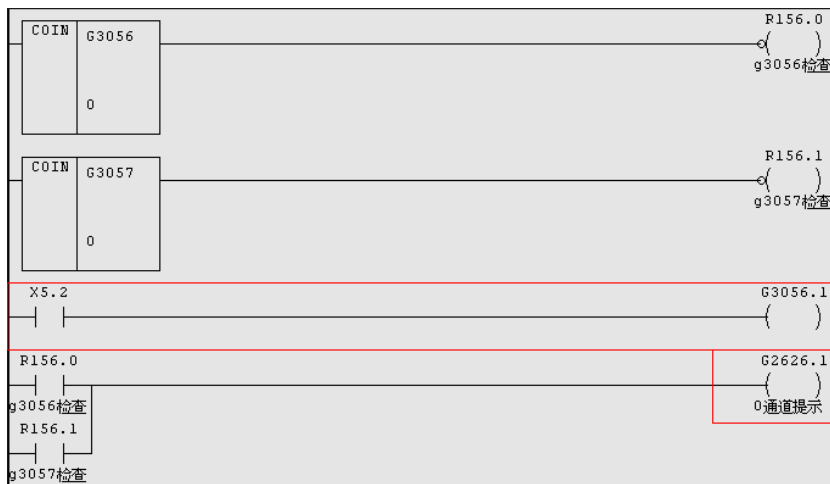
6.9 PLC 报警、提示文本编写及使用

在华中 8 型软件 PLC 报警及提示信息是编写报警提示文本。将 PLC 报警、提示信息写在后缀为 TXT 的文本文件中。

PLC 提示信息只通过 PLC 提示用户机床有哪些问题，而不影响正常加工，如下图所示：



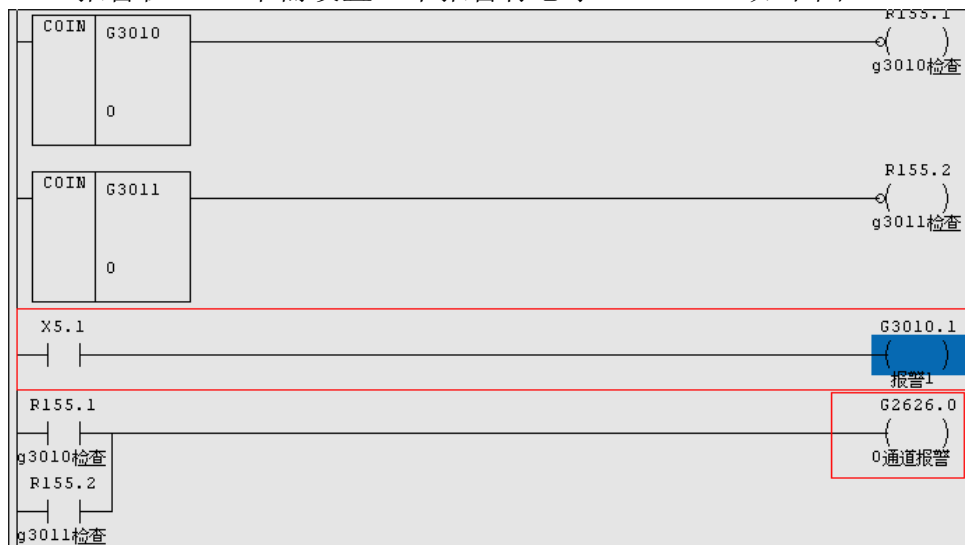
PLC 提示在 PLC 中需设置一个提示标志字 G2626.1。如下图 G3056.1 的提示。



PLC 报警信息则通过 PLC 告诉用户机床有哪些问题，PLC 报警后机床将不再自动加工，转而进给保持，直到用户清除报警为止。



PLC 报警在 PLC 中需设置一个报警标志字 G2626.0。如下图 G3010.1 的报警。



文件名为 PMESSAGE.TXT，路径为/h/lnc8/plc/。编写格式为编号+空格+报警信息，例如：

- 1+空格+PLC 报警内容 1
- 2+空格+PLC 报警内容 2
- 3+空格+PLC 报警内容 3
- ...
- ...
- 256+空格+PLC 报警内容 256
- 500+空格+PLC 提示内容 1
- 501+空格+PLC 提示内容 2
- ...
- ...
- 884+空格+PLC 提示内容 384

约定 PLC 报警编号为 1~256，PLC 提示编号为 500~884

8 型软件中，报警编号与 G 寄存器的关系是为：

如果：编号-1=a*16+b

那么：编号---->G(3010+a).b

例如：编号 33，33-1=2*16+0，所以编号 33 对应 G3012.0

a=报警号除以 16 的商；b=报警号除以 16 的余数。

同理，提示编号与 G 寄存器的关系是

如果：编号-501= $a*16+b$

那么：编号---->G(3056+a).b

例如：编号 503， $503-501=0*16+2$ ，所以编号 503 对应 G3056.2

a=报警号除以 16 的商；b=报警号除以 16 的余数。

如下为标准 PMESSAGE.TXT 文本

- 1 伺服报警
- 2 换刀允许灯亮时，禁止转主轴
- 3 松刀时禁止转主轴
- 4 主轴定向时禁止转主轴
- 5 主轴旋转时禁止松刀
- 6 换刀允许灯亮时，禁止主轴定向
- 7 快移修调值为零
- 8 刀库未进到位
- 9 刀库未退到位，请在手动模式下退回
- 10 紧刀未到位
- 11 松刀未到位
- 12 目的刀号超过刀库范围
- 13 第二参考点未到位
- 14 Z 轴 / 机床锁住不允许换刀
- 15 第三参考点未到位
- 16 主轴正反转、回零不允许同时执行
- 17 主轴为 C 轴时禁止主轴正反转
- 18 未找到目的刀号
- 19 扣刀未到位，检查刀臂电机
- 20 交换刀未完成
- 21 回刀臂原点未完成
- 22 刀松紧报警
- 23 导套检查报警
- 24 机械手不在起始位报警
- 25 刀套未倒位报警
- 26 刀套未回到位报警
- 27 主轴报警
- 28 压力报警
- 29 冷却报警
- 30 外部报警
- 31 刀套未回，请先回刀套 (M69)
- 501 润滑油位高
- 502 润滑油位低

第七章 C/S 轴切换和刚性攻丝

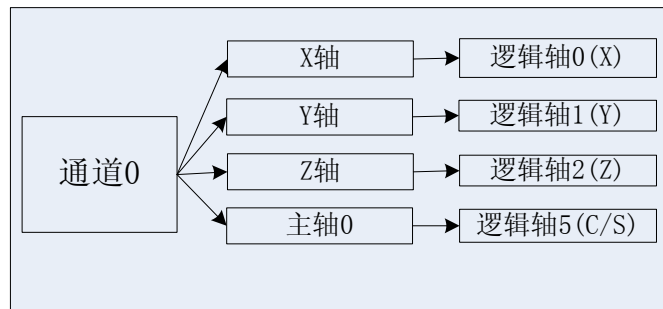
7.1 C/S 轴的参数设置

- 1) 将通道参数中的”C 坐标轴轴号”设为-2。
- 2) 修改轴参数中将主轴所对应的逻辑轴，将显示轴名设为 C，修改此轴传动比等参数。
- 3) 将工位显示轴标志中加入主轴的显示。
- 4) 在 G 代码中使用 STOC 将主轴切换到 C 轴，使用 CTOS 将 C 轴切换成主轴。根据轴号可以查看主轴工作在哪能个模式下，也可在 PLC 中做判断以控制主轴工作。以轴 5 为 C/S 轴切换为例，有如下表。

G402.9	切换到位置控制
G402.10	切换到速度控制
G402.11	切换到力矩控制

例子

有如下图结构的一台铣床



- 1) 将通道参数中的”C 坐标轴轴号”设为-2。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	040000	通道名	CH0	复位
机床用户参数	040001	X坐标轴轴号	0	复位
[-]通道参数	040002	Y坐标轴轴号	1	复位
通道0	040003	Z坐标轴轴号	2	复位
通道1	040004	A坐标轴轴号	-1	复位
通道2	040005	B坐标轴轴号	-1	复位
通道3	040006	C坐标轴轴号	-2	复位
[+]坐标轴参数	040007	U坐标轴轴号	-1	复位
[+]误差补偿参数	040008	V坐标轴轴号	-1	复位
[+]设备接口参数	040009	W坐标轴轴号	-1	复位
数据表参数	040010	主轴0轴号	5	复位

2) 修改轴参数中将主轴所对应的逻辑轴，将显示轴名设为 C，修改此轴传动比等参数。

NC参数	105000	显示轴名	C
机床用户参数	105001	轴类型	10
通道参数	105004	电子齿轮比分子[位移]	36
坐标轴参数	105005	电子齿轮比分母[脉冲]	1
轴0	105006	正软极限坐标	2000.0000
轴1	105007	负软极限坐标	-2000.0000
轴2	105008	第2正软极限坐标	2000.0000
轴3	105009	第2负软极限坐标	-2000.0000
轴4	105010	回参考点模式	0
轴5	105011	回参考点方向	1
轴6	105012	编码器反馈偏置量	0.0000

3) 将工位显示轴标志中加入主轴的显示。

参数列表	参数号	参数名	参数值
NC参数	010000	工位数	1
机床用户参数	010001	工位1机床类型	1
通道参数	010002	工位2机床类型	0
坐标轴参数	010009	工位1通道选择标志	1
误差补偿参数	010010	工位2通道选择标志	0
设备接口参数	010017	工位1显示轴标志[1]	0x25

4) 在 G 代码中使用 STOC 将主轴切换成 C 轴，使用 CTOS 将 C 轴切换成主轴。

	机床实际	机床实际	实际速度	电机位置	指令脉冲
X ⊕	9001.9622 毫米	9001.9622	X	266700000	
Y ⊕	9001.9622 毫米	9001.9622	Y	266700000	
Z ⊕	9001.9622 毫米	9001.9622	Z	266700000	
C ⊕	0.0000 度	0.0000	C	0	
			F	0.00 毫米/分	
			S	0 转/分	
			0% <input type="text" value="0"/> 100%		
			100%	25%	100%

7.2 用 SSTS 软件查看波形

SSTS 软件即伺服调整软件，在调试刚性攻丝时可以通过该软件诊断同步误差，然后通过完善参数设置来提高刚性攻丝的性能。SSTS 软件的详细操作方法详见《SSTS 用户使用说明书》。

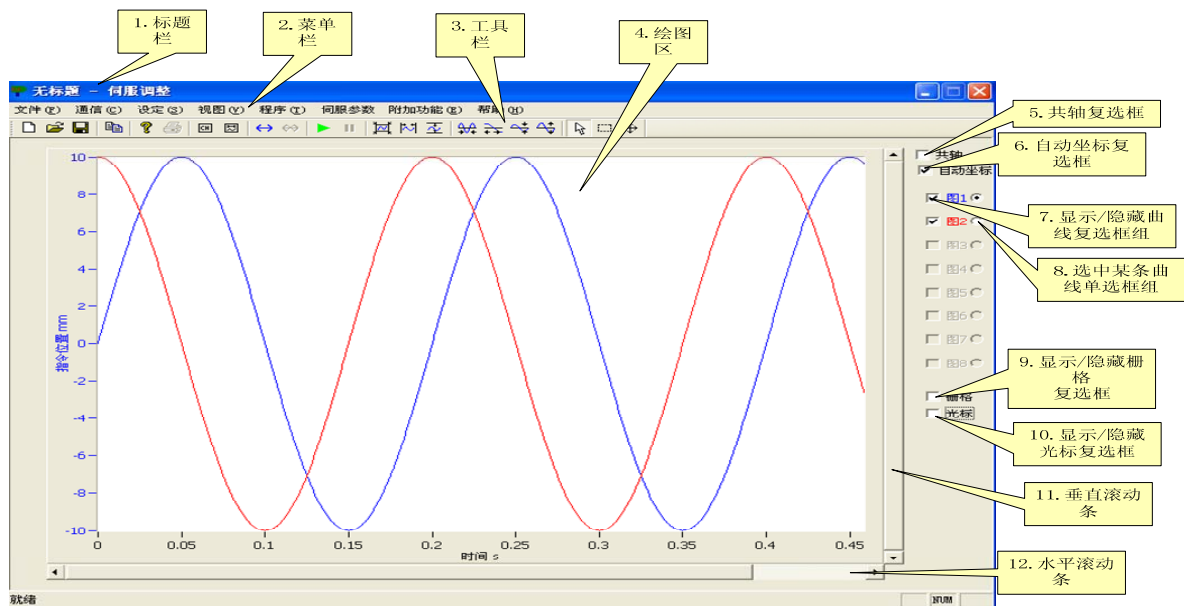
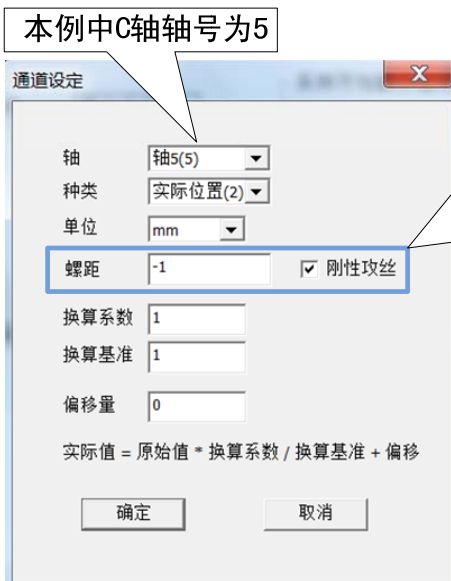
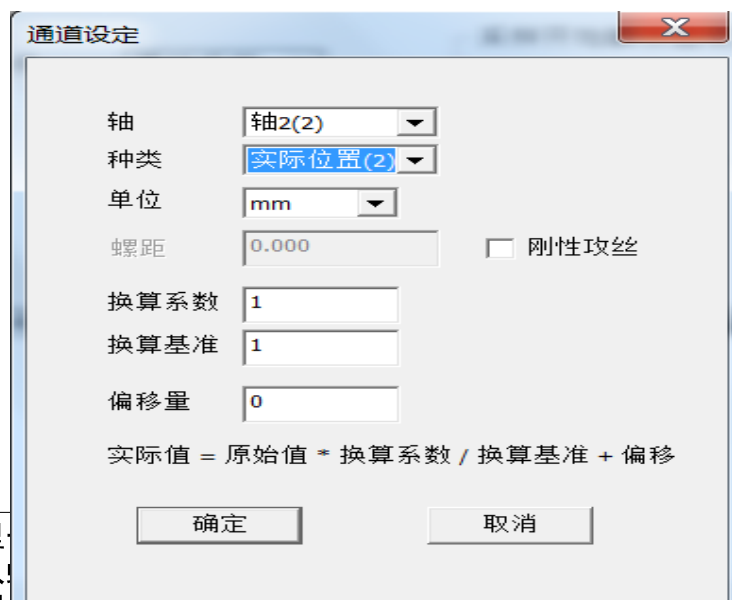


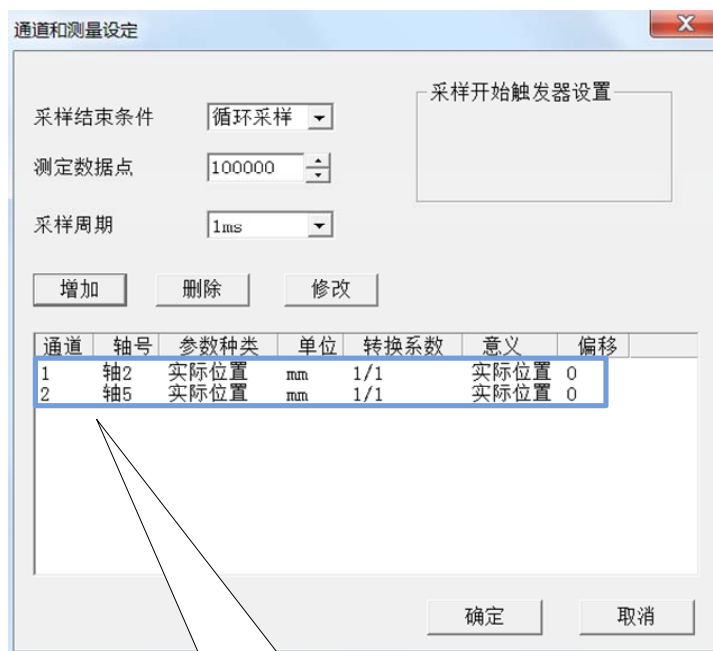
图 7.2.1 SSTS 软件界面

采集刚性攻丝的同步误差的步骤:

- 1) 单击 按钮连接到 NC。
- 2) 单击 按钮弹出采样设置窗口。
- 3) 增加 Z 轴的实际位置采样为通道 1, 如右图:
- 4) 增加 C 轴的实际位置采样为通道 2, 注意填入螺距。

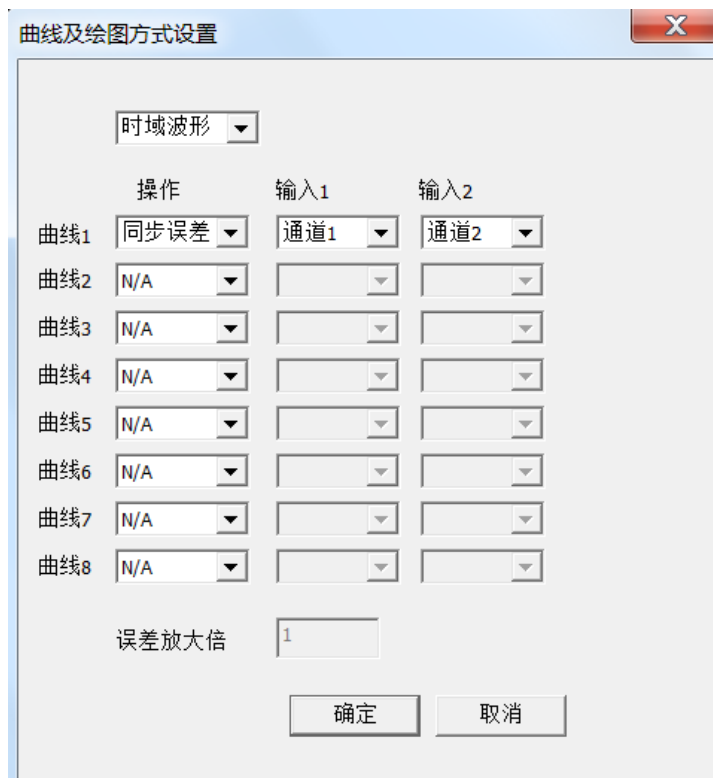



- 1) 通道添加完成, 如下图:

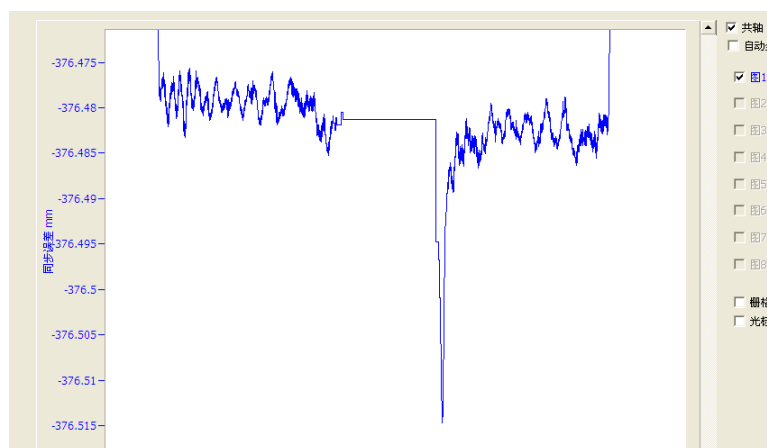


添加了Z轴和C轴的实际位置

- 单击  按钮弹出曲线设置窗口。
- 设置曲线 1 类型为同步误差，输入 1 和输入 2 分别为通道 1 和通道 2，如下图：



- 单击  开始采样（请确保此时 NC 正在运行刚性攻丝程序），得到刚性攻丝同步误差图如下：



7.3 调整驱动参数

和刚性攻丝相关的伺服参数有：

控制参数 STA-8、位置控制参数 PA-0 和 PA-42

STA--8

8	STA-8	是否允许模式开关切换功能	0: 不允许
			1: 允许

PA--0

序号	名称	范围	缺省值	单位
PA--0	位置控制比例增益	10~2000	200	0.1Hz

功能及设置：

- ① 设定 C 轴模式下位置环调节器的比例增益。
- ② 设置值越大，增益越高，刚度越大，相同频率指令脉冲条件下，位置滞后量越小。但数值太大可能会引起振荡或超调。
- ③ 参数数值由具体的主轴驱动单元型号和负载情况确定。

PA--42

序号	名称	范围	缺省值	单位
PA--42	位置控制方式 速度比例增益	25~5000	450	

功能及设置：

-
- ① 设定 C 轴模式下速度调节器的比例增益。
 - ② 设置值越大，增益越高，刚度越大。参数数值根据具体的主轴驱动系统型号和负载值情况确定。一般情况下，负载惯量越大，设定值越大。
 - ③ 在系统不产生振荡的条件下，尽量设定较大的值。

第八章 PMC 轴配置

8.1 PMC 轴简介

PMC 轴是伺服轴不是由 CNC 控制，而是由 PMC 相关信号控制。PMC 轴在使用中需要在 PMC 中给出轴运动三要素：运动方式，运动位移，运动速度，华中 8 型系统软件对于 PMC 轴已经做成了标准的功能指令 AXISMVTO、AXISMOVE，8 型软件 PMC 轴必须设置在一个没有使用过的通道中，并且置此通道为 PMC 模式。在编程时只需要使用这个指令，不需要在梯形图中进行运动三要素赋值和缓冲处理。

8.2 PMC 轴的参数设置

PMC 轴的参数设置步骤如下：

1. 设置 Parm010050” PMC 及耦合从轴总数”，有多少个 PMC 轴就设多少。
2. 设置 Parm010051” PMC 及耦合从轴编号”，使用当前通道里没有配置过的逻辑轴号。
3. 在一个没有使用的通道里设置之前在 Parm010051” PMC 及耦合从轴编号”中所设置的轴号。
4. 选择 Parm010051” PMC 及耦合从轴编号”中所指定的逻辑轴，设置第 100 号参数” PMC 及耦合轴类型”为 0（PMC 轴）。
5. 在 PLC 中将 Parm010051” PMC 及耦合从轴编号”中所指定的逻辑轴使能。并且复位通道。将通道 1 的模式设为 PMC 模式。
6. 最后在 PLC 中使用 AXISMVTO 模块将轴 6 走到一个绝对位置，或用 AXISMOVE 模块使轴 6 走到一个相对位置。

8.3 PMC 轴举例

有一台铣床带一个伺服刀库，此伺服刀库为 PMC 轴控制。如下图 8.3.1 所示。

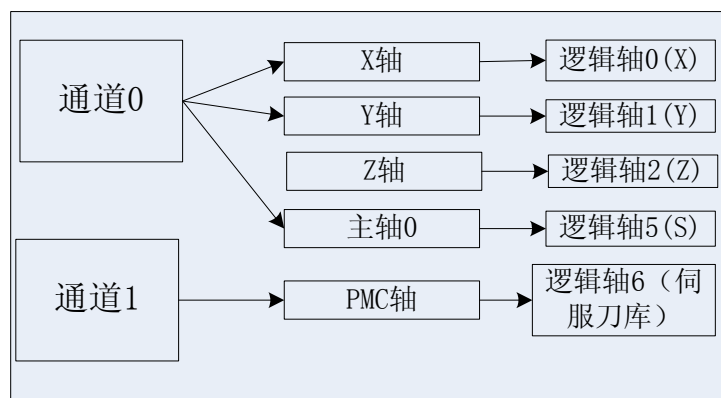


图 8.3.1 铣床带 PMC 轴

1. 由于只有一个伺服刀库需要 PMC 轴，所以设置 Parm010050” PMC 及耦合从轴总数”

为 1。如图 8.3.2。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	010000	工位数	1	复位
机床用户参数	010001	工位1切削类型	1	复位
[-]通道参数	010002	工位2切削类型	0	复位
通道0	010009	工位1通道选择标志	1	复位
通道1	010010	工位2通道选择标志	0	复位
通道2	010017	工位1显示轴标志[11]	0x2d	保存
通道3	010019	工位2显示轴标志[11]	0x0	保存
[+]坐标轴参数	010033	工位1负载电流显示轴定制	0,2,3,5	保存
[+]误差补偿参数	010041	是否动态显示坐标轴	0	复位
[+]设备接口参数	010049	机床允许最大轴数	10	复位
数据表参数	010050	PMC及耦合从轴总数	1	复位

图 8.3.2 设置 PMC 轴总数

2. 设置 Parm010051” PMC 及耦合从轴编号”为 6。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	010051	PMC及耦合从轴编号[0]	6	复位
机床用户参数	010052	PMC及耦合从轴编号[1]	-1	复位
[-]通道参数	010053	PMC及耦合从轴编号[2]	-1	复位
通道0	010054	PMC及耦合从轴编号[3]	-1	复位
通道1	010055	PMC及耦合从轴编号[4]	-1	复位

图 8.3.2 设置 PMC 轴编号

3. 因为铣床 X、Y、Z、主轴都在通道 0 中，通道 1 未被使用，因此在通道 1 中的 Parm041001” X 坐标轴轴号”处设 6。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	041000	通道名	CH	立即
机床用户参数	041001	X坐标轴轴号	6	立即
[-]通道参数	041002	Y坐标轴轴号	-1	立即
通道0	041003	Z坐标轴轴号	-1	立即
通道1	041004	A坐标轴轴号	-1	立即
通道2	041005	B坐标轴轴号	-1	立即

图 8.3.3 逻辑轴 6 设置到通道 1 中

4. 设置轴 6 参数中轴类型及齿轮比等，一切按旋转轴的参数来设置。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	106000	显示轴名	P1	保存
机床用户参数	106001	轴类型	3	保存
[+]通道参数	106004	电子齿轮比分子[位移](um)	360000	复位
[-]坐标轴参数	106005	电子齿轮比分母[脉冲]	131072	复位

图 8.3.3 设置伺服轴相关参数

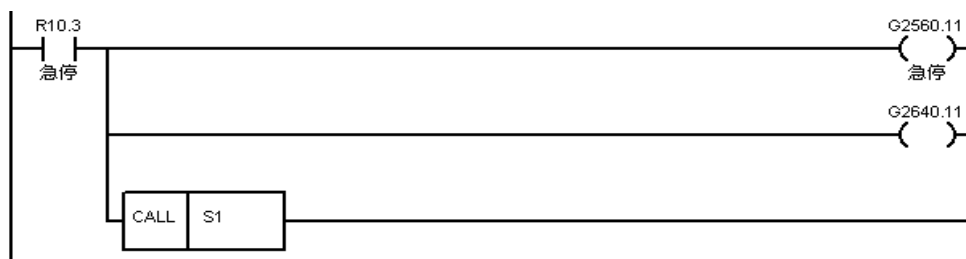
5. 选择”坐标轴参数”中的”轴 6”，修改 Parm106100”PMC 及耦合轴类型”为 0。

[-]坐标轴参数	106067	轴每转脉冲数(脉冲)	131072	立即
逻辑轴0	106068	丝杠导程	0.0000	保存
逻辑轴1	106073	旋转轴速度显示系数	0.0028	保存
逻辑轴2	106082	旋转轴短路径选择使能	1	保存
逻辑轴3	106090	编码器工作模式	256	立即
逻辑轴4	106094	编码器计数位数	29	复位
逻辑轴5	106100	轴运动控制模式	0	立即
逻辑轴6	106101	导引轴1编号	-1	立即

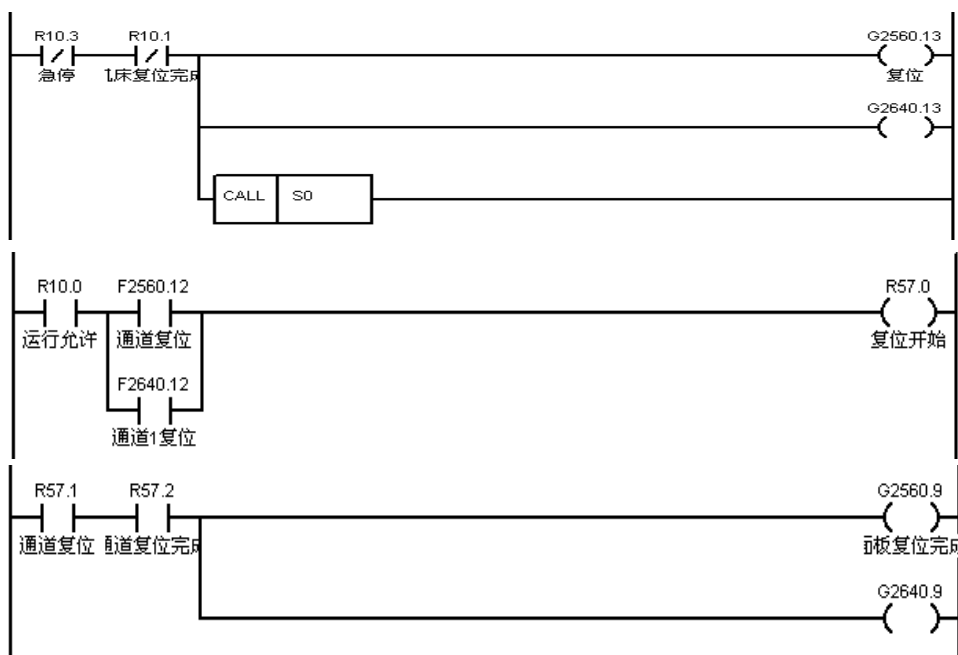
图 8.3.4 设置逻辑轴 6 为 PMC 轴

6. 在 PLC 中将通道 1 复位，开轴 6 使能。用 MDST 模块将通道 1 设 64（PMC 模式）。

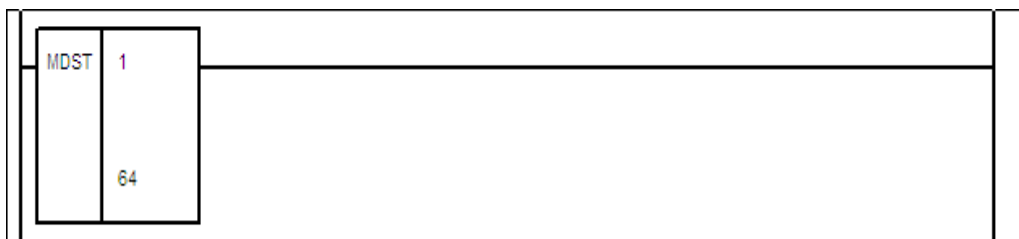
● 设置通道 0、通道 1 急停



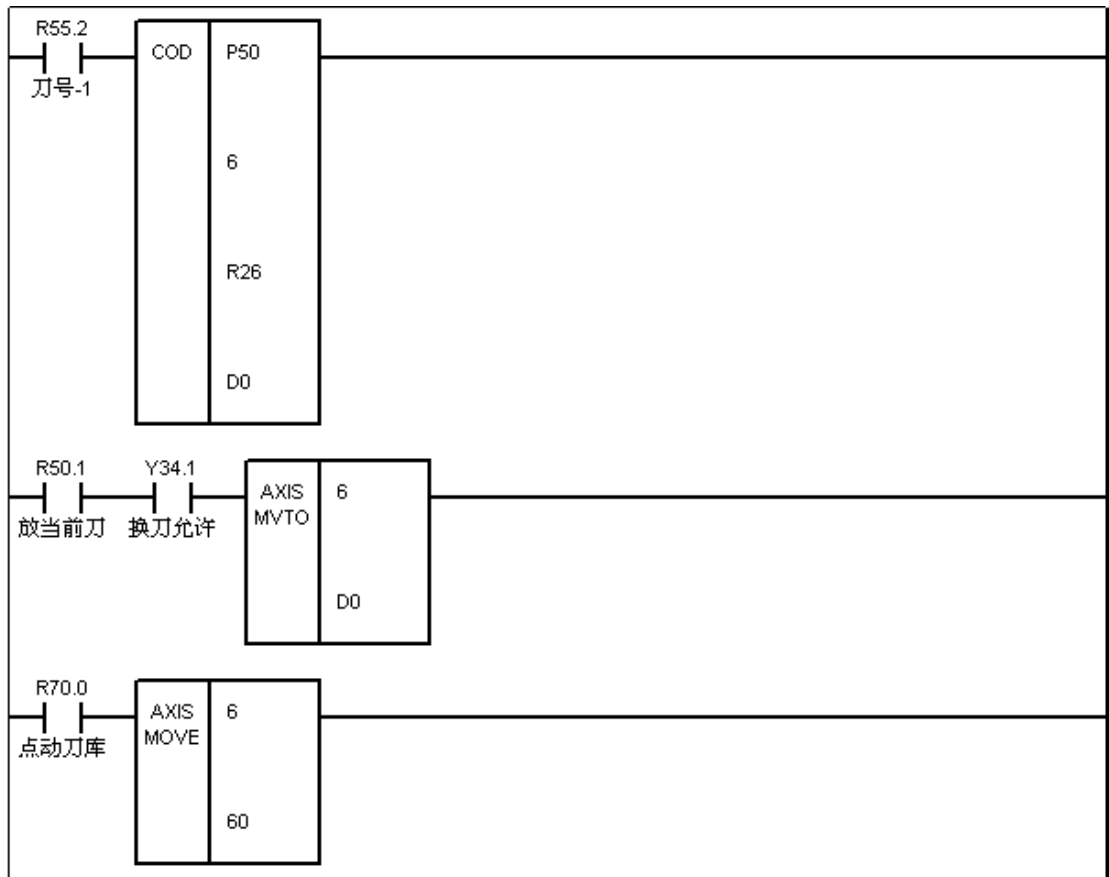
● 设置通道 0、通道 1 复位



● 设置通道 1 为 PMC 模式



7. 最后在 PLC 中使用 AXISMVTO 模块将轴 6 走到一个绝对位置，或用 AXISMOVE 模块使轴 6 走到一个相对位置。



第九章 反向间隙及螺距误差补偿

9.1 反向间隙补偿的参数设置

1. 检查轴参数中所需补偿的轴参数 Parm10x130 “最大误差补偿率”及 Parm10x131 “最大误差补偿值”是否为 0。

通过设定“最大误差补偿率”能够对当前轴综合误差补偿值进行平滑处理，以防止补偿值突变对机床造成冲击。如果相邻两插补周期的综合误差补偿值改变量大于该参数所设置的最大值，系统将会发出提示信息“误差补偿速率到达上限”，此时程序仍会继续运行，综合误差补偿值改变量将会被限制为该最大值。。如此值为 0 则反向间隙无法补偿。

当前轴所允许的最大位移误差补偿值可通过“最大误差补偿值”来设置。如果输出给当前轴的综合误差补偿值大于该参数所限定的最大值，系统将会发出提示信息“误差补偿值到达上限”，此时程序仍会继续运行，综合误差补偿值将会被限制为该最大值。如此值为 0 则反向间隙无法补偿。

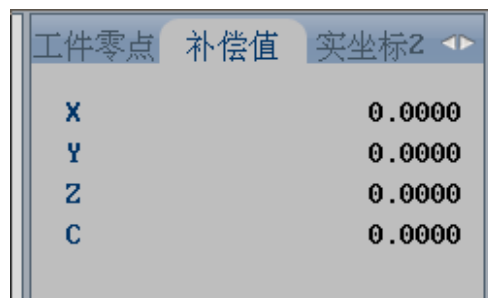
以下是该参数的默认值。

101130	最大误差补偿率	0.0100
101131	最大误差补偿值	1.0000

2. 设置轴参数中所需补偿的误差补偿轴参数 Parm30x000“反向间隙补偿使能”为 1。测量所需补偿轴的反向间隙，将值设置到轴参数中所需补偿的误差补偿轴参数 Parm30x001 “反向间隙补偿值”中。
3. 设置 Parm30x002 “反向间隙补偿率”，当反向间隙较大时，通过设置该参数可将反向间隙的补偿分散到多个插补周期内进行，以防止轴反向时由于补偿造成的冲击。如果该参数设定值大于零，则反向间隙补偿将在 N 个插补周期内完成：
 $N = \text{反向间隙补偿值} / \text{反向间隙补偿率}$

如果反向间隙补偿率大于反向间隙补偿值或设置为零，补偿将在 1 个插补周期内完成。

再次测量反向间隙，查看界面“补偿值”中所对应的轴补偿值是否有变化，如有则补偿生效。下图为补偿值显示界面。

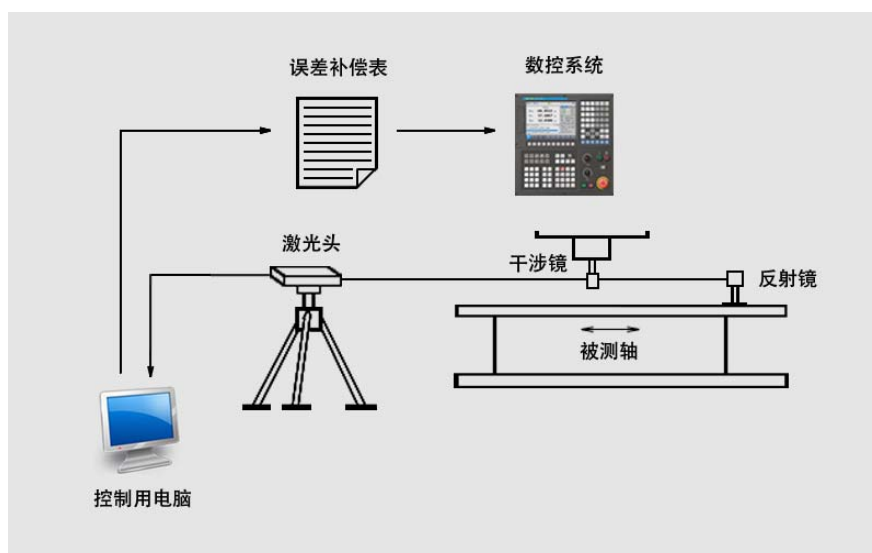


工件零点	补偿值	实坐标Z
X	0.0000	
Y	0.0000	
Z	0.0000	
C	0.0000	

注：“参数号”中的 X 代表具体轴号，如铣床 X 轴为 0，Y 轴为 0，Z 轴为 2，主轴为 5。

9.2 螺距误差补偿设置

在半闭环数控加工系统中，加工定位精度很大程度上受到滚珠丝杠精度的影响。一方面，滚珠丝杠本身存在制造误差，另一方面，滚珠丝杠经长时间使用磨损后精度下降。所以必须对数控机床进行周期检测，并对数控系统进行正确螺距误差补偿，提高数控机床加工精度。激光干涉仪在数控机床螺距误差测量和补偿中应用非常广泛。8 型软件将激光干涉仪测出的螺距误差补偿值写入误差补偿参数表中，之后进行补偿。如下图



当用激光干涉仪测出的螺距误差补偿值后进行如下操作。

1. 如反向间隙补偿的参数设置一样，首先检查补偿的轴参数 Parm10x130 “最大误差补偿率”及 Parm10x131 “最大误差补偿值”是否为 0。如为 0 补偿不生效。
2. 设置轴参数中所需补偿的误差补偿轴参数 Parm30x020 “螺距误差补偿类型”。该参数用于开启或关闭当前轴螺距误差补偿功能，
0: 螺距误差补偿功能禁止
1: 螺距误差补偿功能开启，单向补偿
2: 螺距误差补偿功能开启，双向补偿
3. 设置轴参数中所需补偿的误差补偿轴参数 Parm30x021 “螺距误差补偿起点坐标”，该参数用于设定补偿行程的起点，应填入机床坐标系下的坐标值。当螺距误差测量沿坐标轴负向进行时，该参数应填入测量终止点的坐标(即测量行程的左端点)。例如机床 X 轴正向回参考点，正向软限位为 2mm；负向软限位为-602mm。测量从 0mm 位置开始沿 X 轴负向进行，到-600mm 结束，则 X 轴螺距误差补偿起点坐标应设置为-600mm。
例如机床 Y 轴负向回参考点，正向软限位为 510mm；负向软限位为-10mm。测量从 20mm 位置开始沿 Y 轴正向进行，到 500mm 结束，则 Y 轴螺距误差补偿起点坐标应设置为 20mm。
4. 设置轴参数中所需补偿的误差补偿轴参数 Parm30x022 “螺距误差补偿点数”，该参数用于设定补偿行程范围内的采样补偿点数。各采样补偿点处的补偿值存储在指定位置的螺距误差补偿表中，因此采样补偿点数将决定螺距误差补偿表的长度，假设采样补偿点数为 n，则对于单向补偿，螺距误差补偿表的长度为 n；对于双向补偿，螺距误差补偿表的长度为 2n。补偿点数设置为 0 时螺距误差补偿无效！
5. 设置轴参数中所需补偿的误差补偿轴参数 Parm30x023 “螺距误差补偿点间距”，

该参数用于设定补偿行程范围内两相邻采样补偿点的距离。在确定补偿起点坐标、补偿点数和补偿点间距后，补偿点间距设置为 0 时螺距误差补偿无效。

补偿终点坐标计算公式如下：

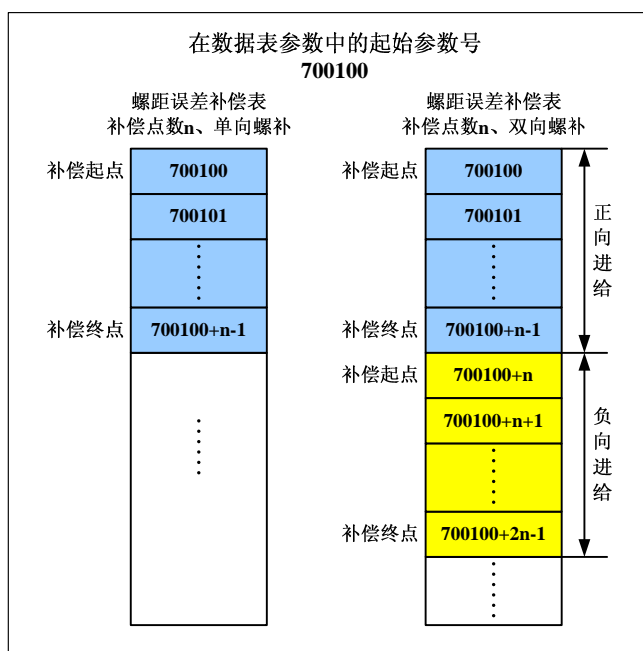
补偿终点坐标 = 补偿起点坐标 + (补偿点数 - 1) × 补偿点间距。

例如已知补偿行程起点坐标为 -25.0mm，补偿点数为 30，补偿点间距为 25.0mm，则补偿行程为 725.0mm，补偿终点坐标为 700.0mm。

6. 设置轴参数中所需补偿的误差补偿轴参数 Parm30x024“螺距误差取模补偿使能”，设置 0 为取模补偿功能关闭，设置 1 取模补偿功能开。当取模补偿功能关闭时，补偿轴进给指令位置小于补偿起点坐标时将取补偿起点处的补偿值作为当前位置补偿值；补偿轴进给指令位置大于补偿终点坐标时将取补偿终点处的补偿值作为当前位置补偿值。当取模补偿功能开启时，在查询螺距误差补偿表的过程中超出补偿行程范围的指令位置坐标将自动“浮动”到补偿行程范围内，此时补偿终点即为补偿起点。取模补偿功能主要用于旋转轴的补偿，对于全行程范围为 360° 的旋转轴，在使用取模补偿功能时可将补偿起点坐标设置为 0°，补偿终点设置为 360°。
7. 设置轴参数中所需补偿的误差补偿轴参数 Parm30x025“螺距误差补偿表起始参数号”，螺距误差补偿值在与该参数设定值相乘后输出给补偿轴，因此实际补偿值能够通过该参数修调(放大或缩小)。当该参数设置为 0 时将无螺距误差补偿值输出！
8. 设置轴参数中所需补偿的误差补偿轴参数 Parm30x026“螺距误差补偿表起始参数号”，该参数用来设定螺距误差补偿表在数据表参数中的起始参数号。螺距误差补偿表用来存放各采样补偿点处的补偿值，这些补偿值通过对机床螺距误差预先标定得到。

补偿值 = 指令机床坐标值 - 实际机床坐标值

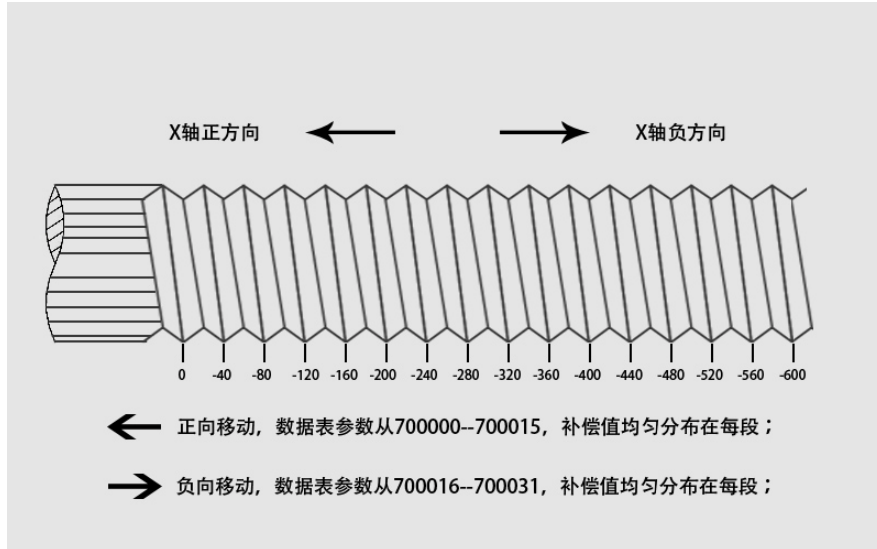
在设定起始参数号后，螺距误差补偿表在数据表参数中的存储位置区间得以确定，补偿值序列以该参数号为首地址按照采样补偿点坐标顺序(从小到大)依次排列，若为双向螺补，应先输入正向螺距补偿数据，再紧随其后输入负向螺距补偿数据。螺距误差补偿表的长度由补偿类型(单向、双向)和补偿点数共同决定，在指定螺距误差补偿表起始参数号时应避免与其他已使用的数据表发生重叠，且补偿表存储区间不允许超出数据表参数范围。



注：“参数号”中的 X 代表具体轴号，如铣床 X 轴为 0，Y 轴为 1，Z 轴为 2，主轴为 5

以下为某铣床 X 轴示例

已知：补偿对象为 X 轴，正向回参考点，正向软限位为 2mm；负向软限位为 -602mm。要求双向螺补，从 0~-600，补偿 16 个点。如下图



相关螺距误差补偿参数设定如下：

补偿类型：2（双向补偿）

补偿起点坐标：-600.0mm

补偿点数：16

补偿点间距：40.0mm

取模补偿使能：0（禁止取模补偿）

补偿倍率：1.0

误差补偿表起始参数号：700000

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
NC参数	300012	热误差斜率表起始温度(℃)	0.0000	复位
机床用户参数	300013	热误差斜率表温度点数	0	复位
[+]通道参数	300014	热误差斜率表温度间隔(℃)	0.0000	复位
[+]坐标轴参数	300015	热误差斜率表传感器编号	-1	复位
[-]误差补偿参数	300016	热误差斜率表起始参数号	700000	复位
补偿轴0	300017	热误差补偿率(mm或度)	0.0100	复位
补偿轴1	300020	螺距误差补偿类型	2	复位
补偿轴2	300021	螺距误差补偿起点坐标(mm或度)	-600.0000	复位
补偿轴3	300022	螺距误差补偿点数	16	复位
补偿轴4	300023	螺距误差补偿点间距(mm或度)	40.0000	复位
补偿轴5	300024	螺距误差取模补偿使能	0	复位

确定各采样补偿点：

按照以上设定，补偿行程为 600mm，各补偿点的坐标从小到大依次为：

-600, -560, -520, -480, -440, -400, -360, -320, -280, -240, -200, -160, -120, -80, -40, 0。

确定分配给 X 轴的螺距误差补偿表参数号：

正向补偿表起始参数号为：700000

正向补偿表终止参数号为：700015

负向补偿表起始参数号为：700016

负向补偿表终止参数号为：700031

第十章 模拟量主轴配置说明

模拟量主轴配置根据 I/O 设备的接法可分为两种情况，下面对其两种情况分别进行描述。

10.1 使用 D/A 板时的配置方法

只接 D/A 板输出模拟电压控制变频主轴不带反馈，如下图 10.1.1 所示。

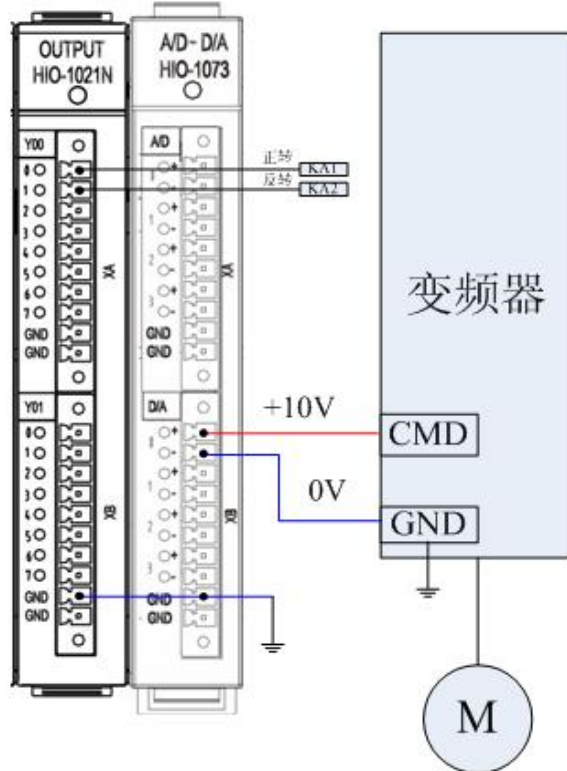


图 10.1.1 D/A 板输出模拟电压控制变频主轴

如图 10.1.2 所示 I/O 盒上插有输入板、输出板及 A/D-D/A 三种模块。

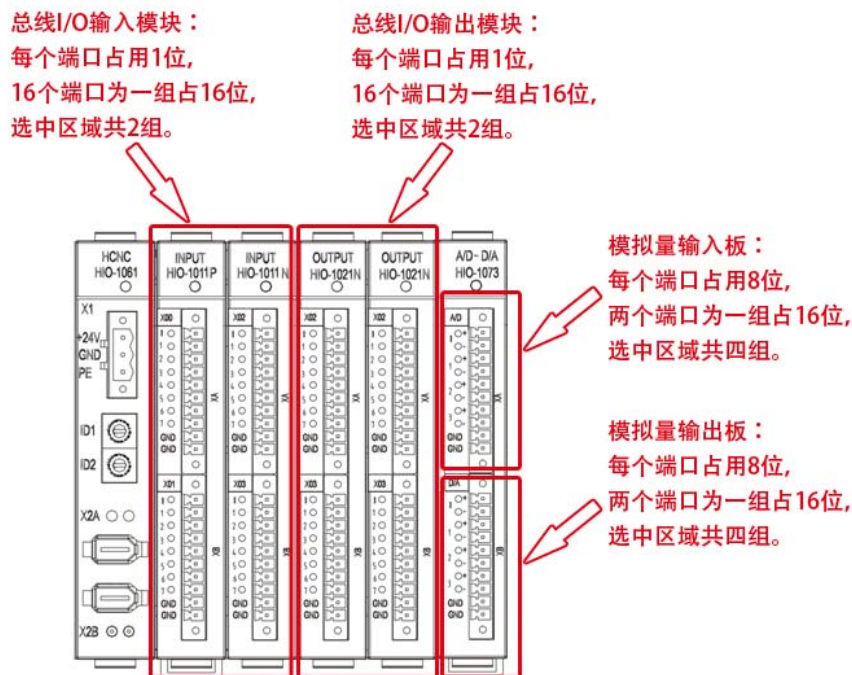


图 10.1.2 I/O 盒上接 D/A 板图

这时设备接口参数中一共顺序识别两个 I/O 设备，第一个设备为总线 IO 模块，第二个设备就是模拟量输入/输出模块。设备号分别为 9 和 10。如图 10.1.3。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
设备1	510000	设备名称	IO_NET	固化
设备2	510002	设备类型	2007	固化
设备3	510003	同组设备序号	1	固化
设备4	510012	输入点起始组号	0	复位
设备5	510013	输入点组数	10	复位
设备6	510014	输出点起始组号	0	复位
设备7	510015	输出点组数	10	复位
设备8	510016	编码器A类型	0	复位
设备9	510017	编码器A每转脉冲数	0	复位
设备10	510018	编码器B类型	0	复位
设备11	510019	编码器B每转脉冲数	0	复位

设备9为总线I/O模块,设备10为模拟量输入/输出模块

图 10.1.3 设备接口参数找到两个 I/O 设备

10.1.1 配置总线 IO 模块所在设备参数

总线IO模块需配置以下两个参数

- 1、 PARM509012 “输入点起始组数” 设置为0，即从第0组开始；
- 2、 PARM509013 “输入点组数” 设置为10；
- 3、 PARM509014 “输出点起始组数” 设置为0，即从第0组开始；
- 4、 PARM509015 “输出点组数” 设置为10；

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
[-]设备接口参数	509000	设备名称	IO_NET	固化
设备0	509002	设备类型	2007	固化
设备1	509003	同组设备序号	0	固化
设备2	509012	输入点起始组号	0	复位
设备3	509013	输入点组数	10	复位
设备4	509014	输出点起始组号	0	复位
设备5	509015	输出点组数	10	复位
设备6	509016	编码器A类型	3	复位
设备7	509017	编码器A每转脉冲数	0	复位
设备8	509018	编码器B类型	0	复位
设备9	509019	编码器B每转脉冲数	0	复位

图 10.1.4 总线 I/O 模块配置

10.1.2 配置模拟量输入/输出模块所在设备参数

模拟量输入/输出板需配置以下两个参数

- 1、 PARM510012 “输入点起始组数” 设置为10，此输出点起始组数不要和总线IO模块输出点组数冲突！如总线IO模块占用第0—10组那么这时此参数可以设为10，即从第10组开始。

注意：此起始组数的配置以不要其他设备的输入点组数冲突

- 2、 PARM510013 “输入点组数” 设置为10，即占用10组。
- 3、 PARM510014 “输出点起始组数” 设置为10，此输出点起始组数不要和总线IO模块输出点组数冲突！如总线IO模块占用第0—10组那么这时此参数可以设为10，即从第10组开始。

注意：此起始组数的配置以不要其他设备的输出点组数冲突

- 4、 PARM510015 “输出点组数” 设置为10，即占用10组。

如图10.1.4。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
设备1	510000	设备名称	IO_NET	固化
设备2	510002	设备类型	2007	固化
设备3	510003	同组设备序号	1	固化
设备4	510012	输入点起始组号	10	复位
设备5	510013	输入点组数	10	复位
设备6	510014	输出点起始组号	10	复位
设备7	510015	输出点组数	10	复位
设备8	510016	编码器A类型	0	复位
设备9	510017	编码器A每转脉冲数	0	复位
设备10	510018	编码器B类型	0	复位
设备11	510019	编码器B每转脉冲数	0	复位

图 10.1.5 模拟量输入/输出模块配置

10.1.3 配置设备接口参数中的设备 4 “SP”

设备4中需配置的参数如下：

- 1、 设置PARM504010 “工作模式”：模拟量主轴工作模式应设置为3。
- 2、 设置PARM504011 “逻辑轴号”：用于建立模拟量主轴设备与逻辑轴之间的映射关系。

- 3、 设置PARM504013 “主轴DA输出类型”
 - 0: 不区分主轴正反转，输出0~10V 电压值
 - 1: 区分主轴正反转，输出-10~10V 电压值
 可根据实际的情况选择输出模拟电压的类型
- 4、 设置PARM504017 “主轴DA输出设备号”，此参数填入总线IO模块所占设备的设备号。比如总线IO模块在设备9那么此时此参数就填入9
- 5、 设置PARM504017 “主轴DA输出端口号”，一个DA 输出端口占用2 组Y 寄存器（16 位输出），当指定了主轴DA 输出对应的IO设备号后，该参数用于定位DA 输出Y 寄存器的位置，即相对于IO 设备输出点起始组号的偏移量。如图10.1.5所示，在IO盒子上有两块开关量输出子模块(HIO-1021N)并且模拟量输出使用的是模拟量输入/输出板的第0组（即第1、2号引脚）那么DA 输出Y 寄存器的位置相对于IO 设备输出点起始组号的偏移量就为2，如使用的是输入/输出板的第1组那么就设为3,以此类推

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
设备1	504000	设备名称	SP	固化
设备2	504002	设备类型	1001	固化
设备3	504003	同组设备序号	0	固化
设备4	504010	工作模式	3	复位
设备5	504011	逻辑轴号	5	复位
设备6	504012	编码器反馈取反标志	0	复位
设备7	504013	主轴DA输出类型	0	复位
设备8	504015	反馈位置循环脉冲数	4096	复位
设备9	504016	主轴编码器反馈设备号	-1	复位
设备10	504017	主轴DA输出设备号	9	复位
设备11	504018	主轴编码器反馈接口号	0	复位

图 10.1.6 模拟主轴 SP 设备设置

图 10.1.7 主轴 DA 输出端口号设置

10.2 使用轴控制板发模拟信号收反馈

接轴控制板发模拟量并接收反馈，如下图 10.2.1 所示。

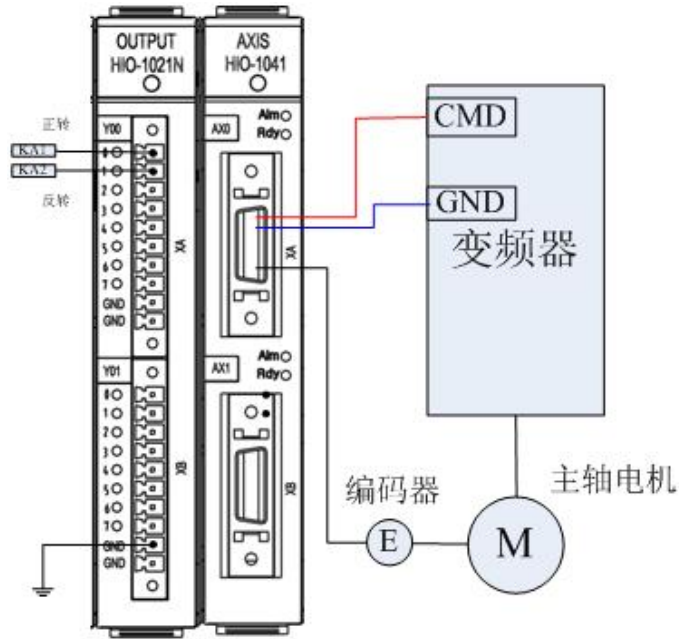


图 10.2.1 轴控制板发模拟量并接收反馈

D/A 板输出模拟电压控制变频主轴，如下图 10.2.2 所示。

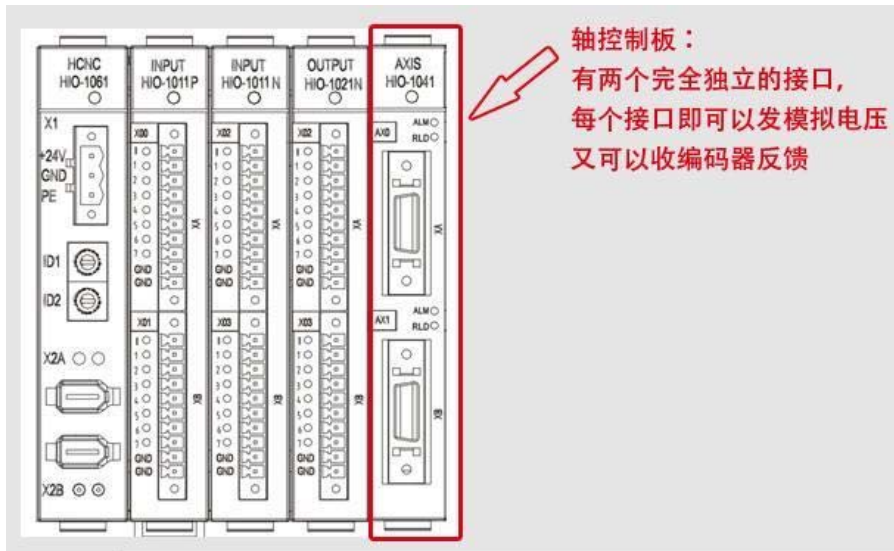


图 10.2.2 I/O 盒上接轴控制板

这时设备参数中设别2个IO设备识别顺序为，第一个：轴控制板，第二个：总线IO模块。

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
设备2	511000	设备名称	IO_NET	固化
设备3	511002	设备类型	2007	固化
设备4	511003	同组设备序号	1	固化
设备5	511012	输入点起始组号	0	复位
设备6	511013	输入点组数	0	复位
设备7	511014	输出点起始组号	0	复位
设备8	511015	输出点组数	0	复位
设备9	511016	编码器A类型	0	复位
设备10	511017	编码器A每转脉冲数	0	复位
设备11	511018	编码器B类型	0	复位
设备12	511019	编码器B每转脉冲数	0	复位

设备11为总线I/O模块,设备12为轴控制板

图 10.2.3 I/O 盒上接轴控制板有两个 IO_NET 设备

10.2.1 轴控制板所在设备参数设置

参数列表	参数号	参数名	参数值	生效方式
设备2	512000	设备名称	IO_NET	固化
设备3	512002	设备类型	2007	固化
设备4	512003	同组设备序号	2	固化
设备5	512012	输入点起始组号	20	复位
设备6	512013	输入点组数	10	复位
设备7	512014	输出点起始组号	20	复位
设备8	512015	输出点组数	10	复位
设备9	512016	编码器A类型	1	复位
设备10	512017	编码器A每转脉冲数	4096	复位
设备11	512018	编码器B类型	0	复位
设备12	512019	编码器B每转脉冲数	0	复位

图 10.2.4 轴控制板所在设备设置

模拟电压指令式主轴控制板中需配置的参数如下所示：

1、输入点起始组号

如总线IO模块占用第0—10组那么这时此参数可以设为10，即从第10组开始（注意：此起始组数的配置以不要其他设备的输出点组数冲突）

2、编码器A/B类型

该参数用于指定端口A/B 接入编码器的类型。

0 或1：增量式编码器

3：绝对式编码器

3、编码器A/B每转脉冲数

当端口A/B 接入编码器的类型为增量式编码器时，该参数应设置为编码器A /B每转脉冲数

（当使用编码器反馈板的A接口时就设置编码器A类型和编码器A每转脉冲数，当使用B接口时就设置编码器B类型和编码器B每转脉冲数）

10.2.2 配置设备接口参数中的设备 4 “SP”

1、主轴DA输出类型

- 0: 不区分主轴正反转，输出0~10V 电压值；
- 1: 区分主轴正反转，输出-10~10V 电压值
可根据实际的情况选择输出模拟电压的类型
- 2、反馈位置循环脉冲数
该参数用于设定主轴编码器反馈循环脉冲数，一般情况下应填入主轴每转脉冲数。如主轴电机为1024线的增量电机，那么此参数设置为4096（1024*4=4096）
- 3、主轴编码器反馈设备号
此参数填入编码器反馈块所占设备的设备号。比如编码器反馈块在设备11那么此时此参数就填入11
- 4、主轴DA输出设备号
此参数填入总线IO模块所占设备的设备号。比如总线IO模块在设备12那么此时此参数就填入12
- 5、主轴编码器反馈接口号
一个编码器接口设备包含两个编码器反馈端口，该参数用于指定当前模拟量主轴使用的端口号。
0: 使用编码器反馈端口A 1: 使用编码器反馈端口B
- 6、主轴DA输出端口号
一个DA 输出端口占用2 组Y 寄存器（16 位输出），当指定了主轴DA 输出对应的IO设备号后，该参数用于定位DA 输出Y 寄存器的位置，即相对于IO 设备输出点起始组号的偏移量。
如上图所示，在IO盒子上有一块开关量输出子模块(HIO-1021N)并且模拟量输出使用的是模拟电压指令式主轴控制板的第0组（发出模拟电压的是通过接口的1、2号引脚）那么DA 输出Y 寄存器的位置相对于IO 设备输出点起始组号的偏移量就为2

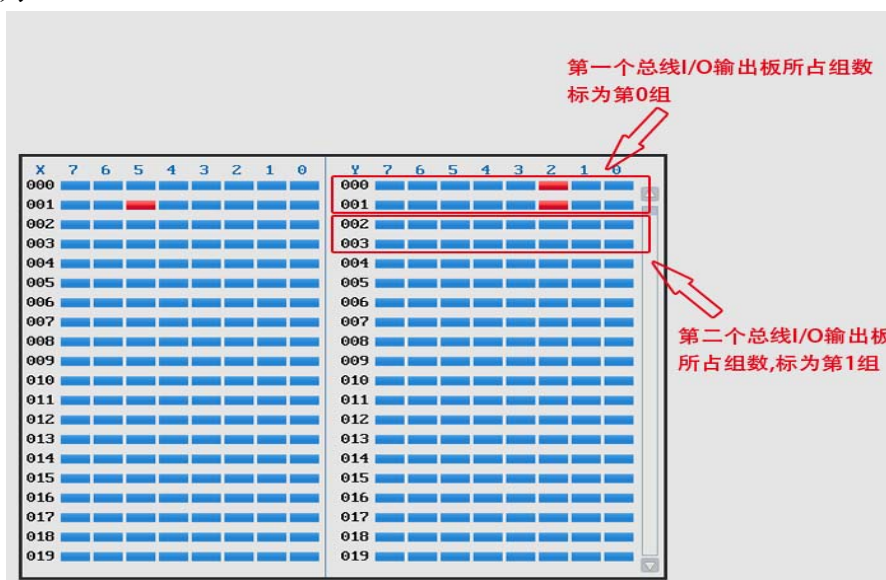
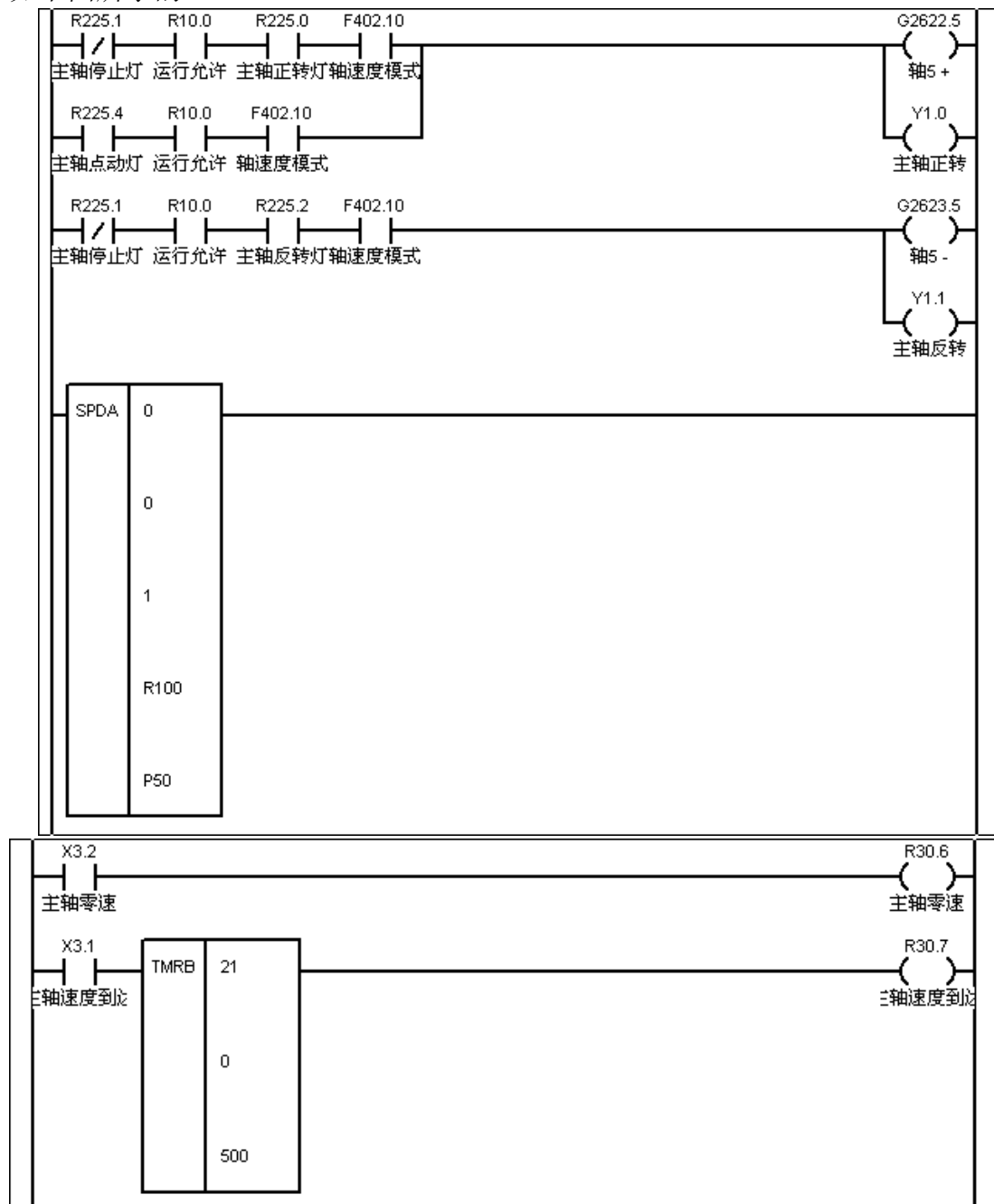


图 10.2.4 主轴 DA 输出端口号设置

10.3 梯图中添加 SPDA 主轴转速 DA 输出模块

1. 将 SPDLBUS1 修改为 SPDA。
2. 在主轴正反转处加入主轴正反转的 Y 输出。
3. 将主轴零速及主轴速度到达信号修改为 X 输入信号。

如下图所示的 PLC:



模拟量主轴 PLC 修改

第十一章 铣床数控系统设计举例

HNC-8 系列数控装置应用于不同的数控机床，主要有两方面的区别：

- 输入输出开关量之间的逻辑关系，即 PLC 编程不同。

—具体方法详见《PLC 编程说明书》一书；

- 输入输出开关量的定义和电气设计不同。

--本章主要涉及这部分内容。

输入输出开关量通常分两类：连接在电柜内部的开关量和连接到机床的开关量。在调试时，电柜调试和机电联调一般是分别进行的。

11.1 系统简介

机床：三坐标铣床，X、Y、Z 直线坐标轴；

控制柜结构：强电控制柜+吊挂箱；

主轴：主轴驱动器。

典型数控系统设计的主要器件如表 11.1.1 所示。

表 11.1.1 典型数控系统设计的主要器件

序号	名称	规格	主要用途	备注
1	数控装置	HNC-818B-M	系统控制	华中数控
2	手持单元	HWL-1003	手摇控制	华中数控
3	伺服变压器	3P AC380/220V 8KW	为伺服电源模块供电	华中数控
4	控制变压器	AC380/220V 300W	伺服控制电源、开关电源供电	华中数控
		/110V 250W	热交换器及交流接触器电源	
		/24V 100W	照明灯电源	
5	总线式 I/O 单元	HIO-1061	NCUC 通讯子模块	华中数控
		HIO-1006	底板子模块（6 槽）	
		HIO-1011N	PLC 输入子模块：3 块共 32 路	
		HIO-1021N	PLC 输出子模块：2 块共 32 路	
6	开关电源	HPW-145U	数控装置和总线 I/O 单元供电	华中数控
7	开关电源	AC220/DC24V 50W	开关量及中间继电器	明玮
8	开关电源	AC220/DC24V 100W	升降轴抱闸及电磁阀	明玮
9	伺服驱动器	HSV-160UD-075	X、Y、Z 轴电机驱动装置	华中数控
10	主轴驱动器	HSV-180US-050	主轴电机驱动装置	华中数控
11	伺服电机	130ST-M14320LMBB	X、Y 轴进给电机 (多摩川绝对值编码器)	华大电机
12	伺服电机	130ST-M14320LMBB(Z 轴进给电机	华大电机

		带抱闸)	(多摩川绝对值编码器)	
13	主轴电机	GM71054SB61-H	交流伺服主轴电机 7.5KW	登奇机电
14	电抗器	AC380V 7.5kVA	驱动装置电源进线隔离(1台)	华中数控

11.2 总体框图

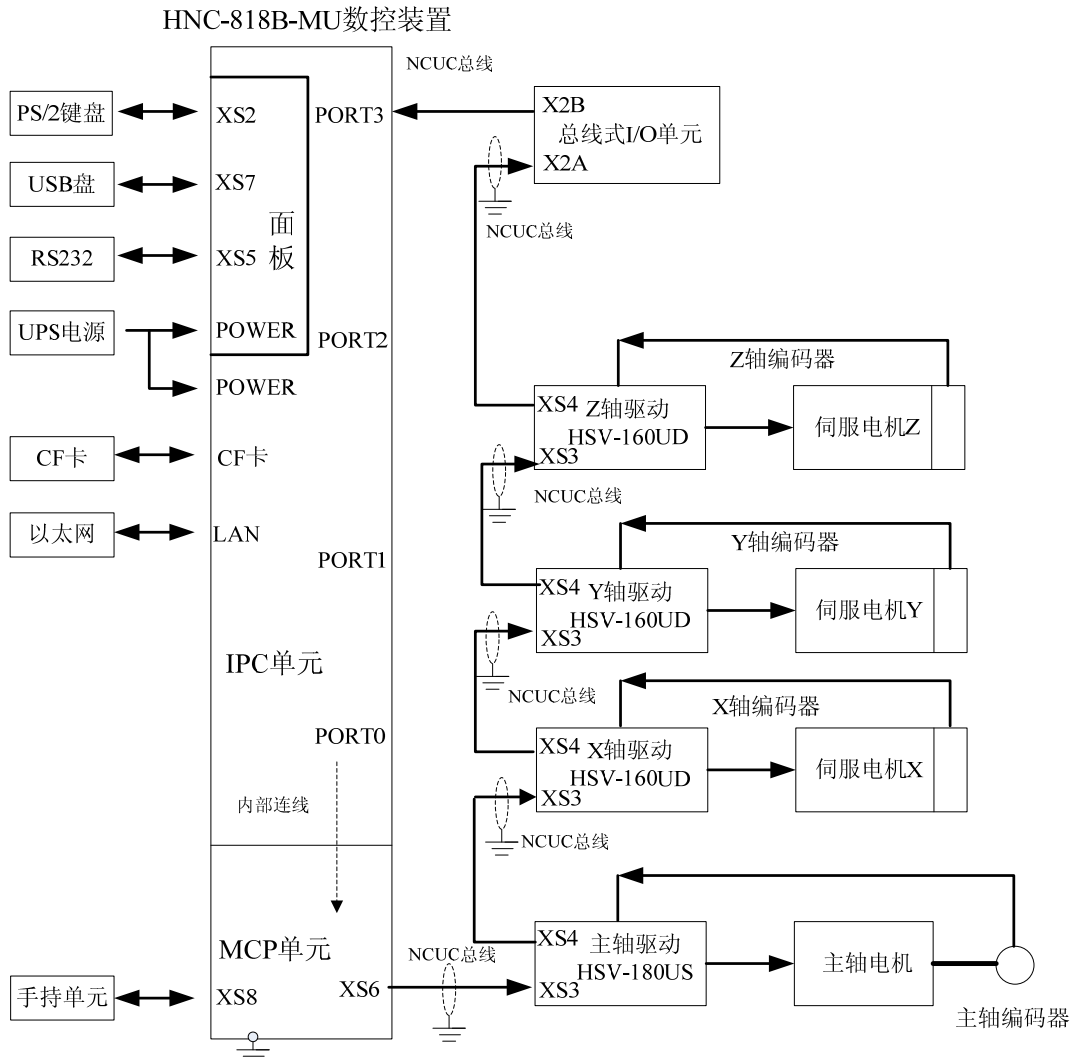


图 11.2 典型数控系统设计总体框图

11.3 输入输出开关量的定义

华中 8 型数控系统除手持单元接口提供少量 I/O 信号外，其余的 I/O 信号由总线式 I/O 单元提供；本例中需要 HIO-1000 系列的输入子模块（HIO-1011N）3 块、输出子模块（HIO-1021N）2 块。具体定义如下表所示。

XS8（DB25/F 头针座孔）手持单元接口：

引脚号	信号名	定义
13	5V 地	手摇脉冲发生器+5V 电源地
25	+5V	手摇脉冲发生器+5V 电源
12	HB	手摇脉冲发生器 B 相
24	HA	手摇脉冲发生器 A 相
11	O3	未定义;
23	O2	未定义;
10	O1	手持单元工作指示灯, 低电平有效;
22	O0	未定义
9	I0	手持单元坐标选择输入 X 轴, 常开点, 闭合有效;
21	I1	手持单元坐标选择输入 Y 轴, 常开点, 闭合有效;
8	I2	手持单元坐标选择输入 Z 轴, 常开点, 闭合有效;
20	I3	未定义;
7	I4	手持单元增量倍率输入 X1, 常开点, 闭合有效;
19	I5	手持单元增量倍率输入 X10, 常开点, 闭合有效;
6	I6	手持单元增量倍率输入 X100, 常开点, 闭合有效;
4,18	I7	手持单元急停按钮;
5	空	
3,16	+24V	
1,2,14,15,17	24V 地	为手持单元的输入输出开关量供电的 DC24V 电源

● 输入接口(总线 I/O 单元输入子模块 HIO-1011N):

X00:

引脚号	信号名	信号定义
0	X0.0	X 正限位
1	X0.1	X 负限位
2	X0.2	Y 正限位
3	X0.3	Y 负限位
4	X0.4	Z 正限位
5	X0.5	Z 负限位
6	X0.6	未定义
7	X0.7	未定义
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

X01:

引脚号	信号名	信号定义
0	X1.0	轴 0 回零
1	X1.1	轴 1 回零
2	X1.2	轴 2 回零
3	X1.3	未定义
4	X1.4	主轴报警
5	X1.5	压力报警

6	X1.6	冷却报警
7	X1.7	外部报警
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

X02:

引脚号	信号名	信号定义
0	X2.0	外部松刀信号
1	X2.1	未定义
2	X2.2	未定义
3	X2.3	未定义
4	X2.4	急停
5	X2.5	未定义
6	X2.6	未定义
7	X2.7	未定义
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

X03:

引脚号	信号名	信号定义
0	X3.0	刀库进到位信号（斗笠式刀库）
1	X3.1	刀库退到位信号（斗笠式刀库）
2	X3.2	主轴紧刀到位到位信号
3	X3.3	主轴松刀到位到位信号
4	X3.4	未定义
5	X3.5	未定义
6	X3.6	未定义
7	X3.7	未定义
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

X04:

引脚号	信号名	信号定义
0	X4.0	刀库计数(所有刀库)
1	X4.1	刀库原点（机械手刀库）
2	X4.2	刀臂原点（机械手刀库）
3	X4.3	刀臂刹车（机械手刀库）
4	X4.4	扣刀到位（机械手刀库）
5	X4.5	倒刀到位（机械手刀库）
6	X4.6	回刀到位（机械手刀库）
7	X4.7	未定义
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

● 输出接口(总线 I/O 单元输出子模块 HIO-1021N):

Y00:

引脚号	信号名	信号定义
0	Y0.0	Z 轴报闸
1	Y0.1	超程解除
2	Y0.2	润滑
3	Y0.3	冷却
4	Y0.4	工作灯
5	Y0.5	排屑正转
6	Y0.6	排屑反转
7	Y0.7	未定义
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

Y01:

引脚号	信号名	信号定义
0	Y1.0	三色灯-绿
1	Y1.1	三色灯-黄
2	Y1.2	三色灯-红
3	Y1.3	刀具松开
4	Y1.4	刀库进(斗笠式刀库)
5	Y1.5	刀库退(斗笠式刀库)
6	Y1.6	刀库正转(所有刀库)
7	Y1.7	刀库反转(所有刀库)
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

Y02:

引脚号	信号名	信号定义
0	Y2.0	刀臂正转(机械手刀库)
1	Y2.1	刀臂反转(机械手刀库)
2	Y2.2	刀套回(机械手刀库)
3	Y2.3	刀套倒(机械手刀库)
4	Y2.4	未定义
5	Y2.5	未定义
6	Y2.6	未定义
7	Y2.7	未定义
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地
GND	24V 地	外部直流 24V 电源地

11.4 电气原理图简介

下面以示意图的形式，给出电气原理图的主要部分。对于线号，仅给出了在不同的页面均出现的线缆的线号。

11.4.1 电源部分

在本设计中，照明灯的 AC24V 电源和工作电流较大的电磁阀使用的 DC24V 电源、输出开关量（如继电器、伺服控制信号等）用的 DC24V 电源是各自独立的，且中间用一个低通滤波器隔离开来。

总电源进线、变压器输入端等处的抗干扰磁环和高压瓷片电容未在图中表示出来。如图 11.4.2 所示。

图 11.4.2 中 QF0~QF4 为三相空气开关；QF5~QF11 为单相空气开关；KM1~KM4 为三相交流接触器；RC0~RC3 为三相阻容吸收器（灭弧器）；RC4~RC12 为单相阻容吸收器（灭弧器）；KA0~KA11 为直流 24V 继电器；VX 为续流二极管；YVZ 为电磁阀和 Z 轴电机抱闸。

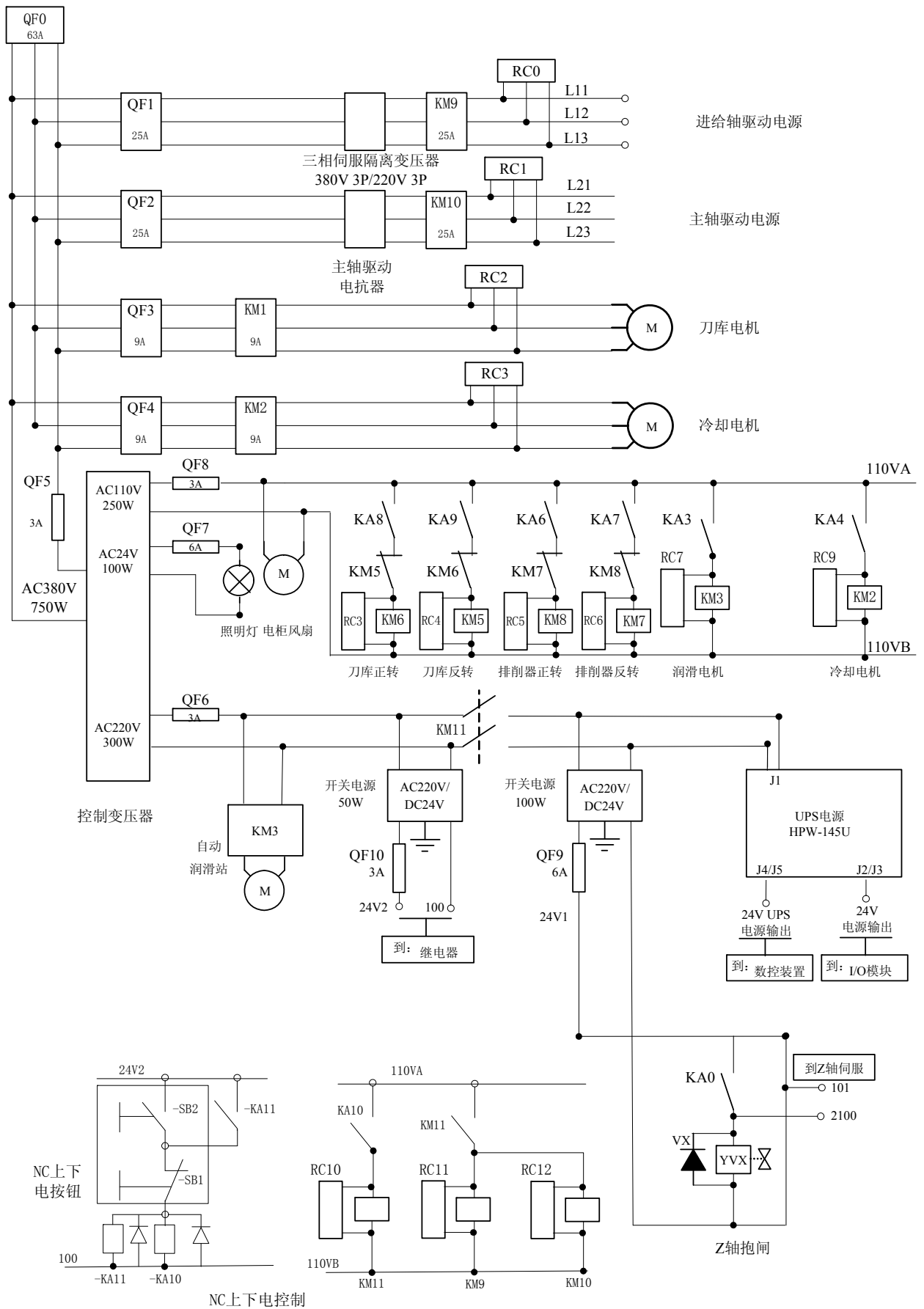


图 11.4.2 典型数控系统电气原理图-电源图

11.4.2 继电器与输入输出开关量

继电器主要由输出开关量控制；输入开关量主要指进给驱动装置、主轴驱动装置、机床电气等部分的状态信息与报警信息。图 11.4.3 为典型铣床数控系统电气原理图继电器部分。输入、输出开关量接线分别如图 11.4.4 和图 11.4.5 所示。

三轴铣床的开关量需要总线 I/O 单元中的输入子模块 HIO-1011N 3 块，输出子模块 HIO-1021N 2 块。

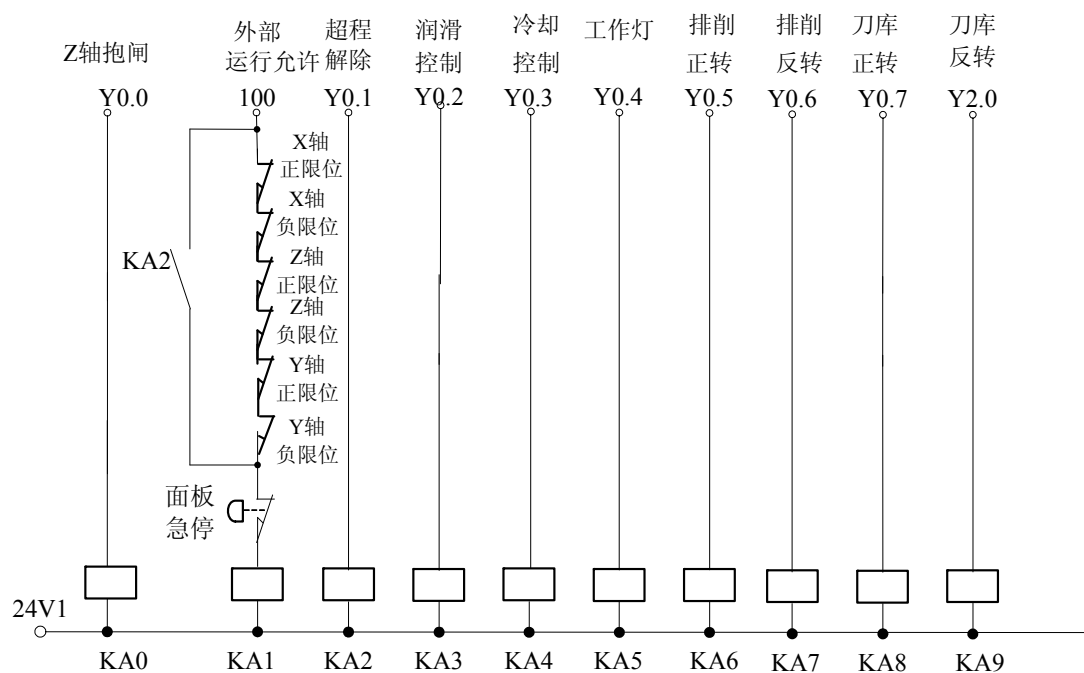
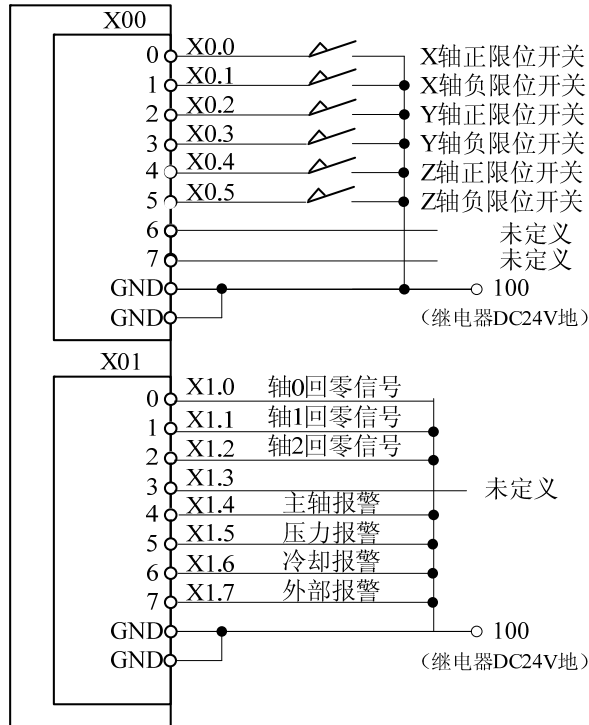


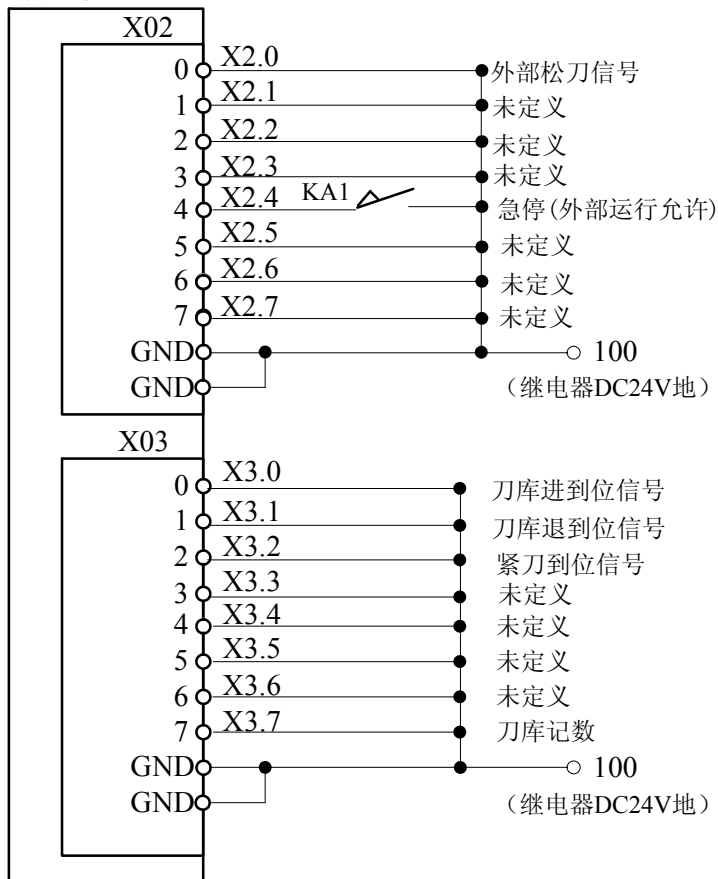
图 11.4.3 典型数控系统电气原理图-继电器部分

100 为图 11.4.2 中 DC24V 50W 开关电源的地；

输入模块 HIO-1011N



输入模块 HIO-1011N



输入模块 HIO-1011N

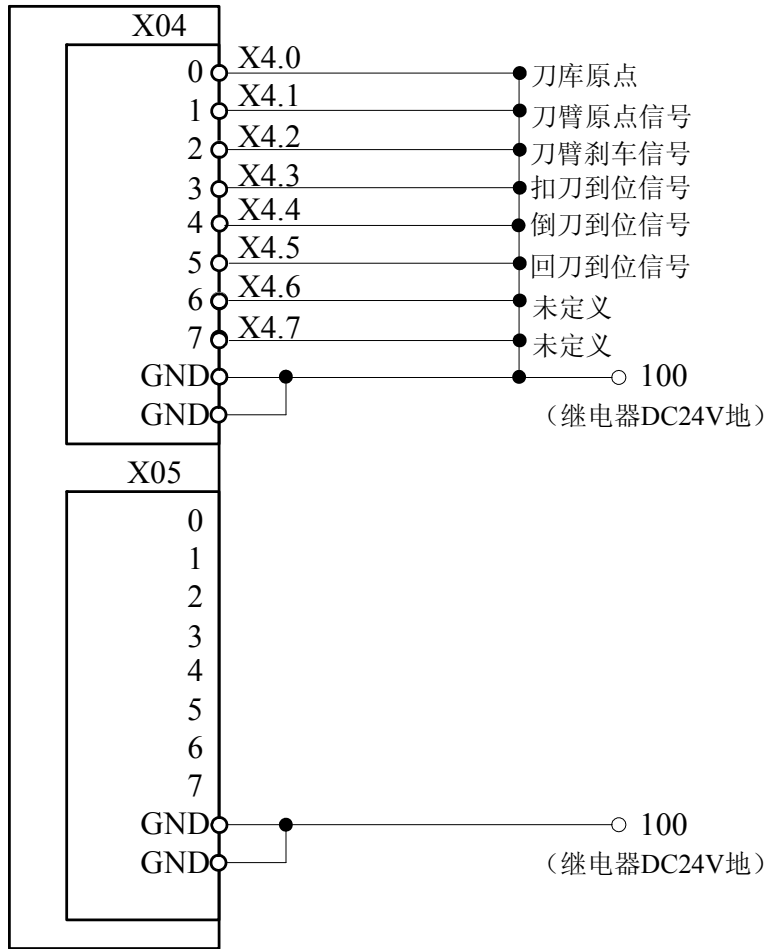


图 11.4.4 典型数控铣床系统电气原理图-输入输出开关量

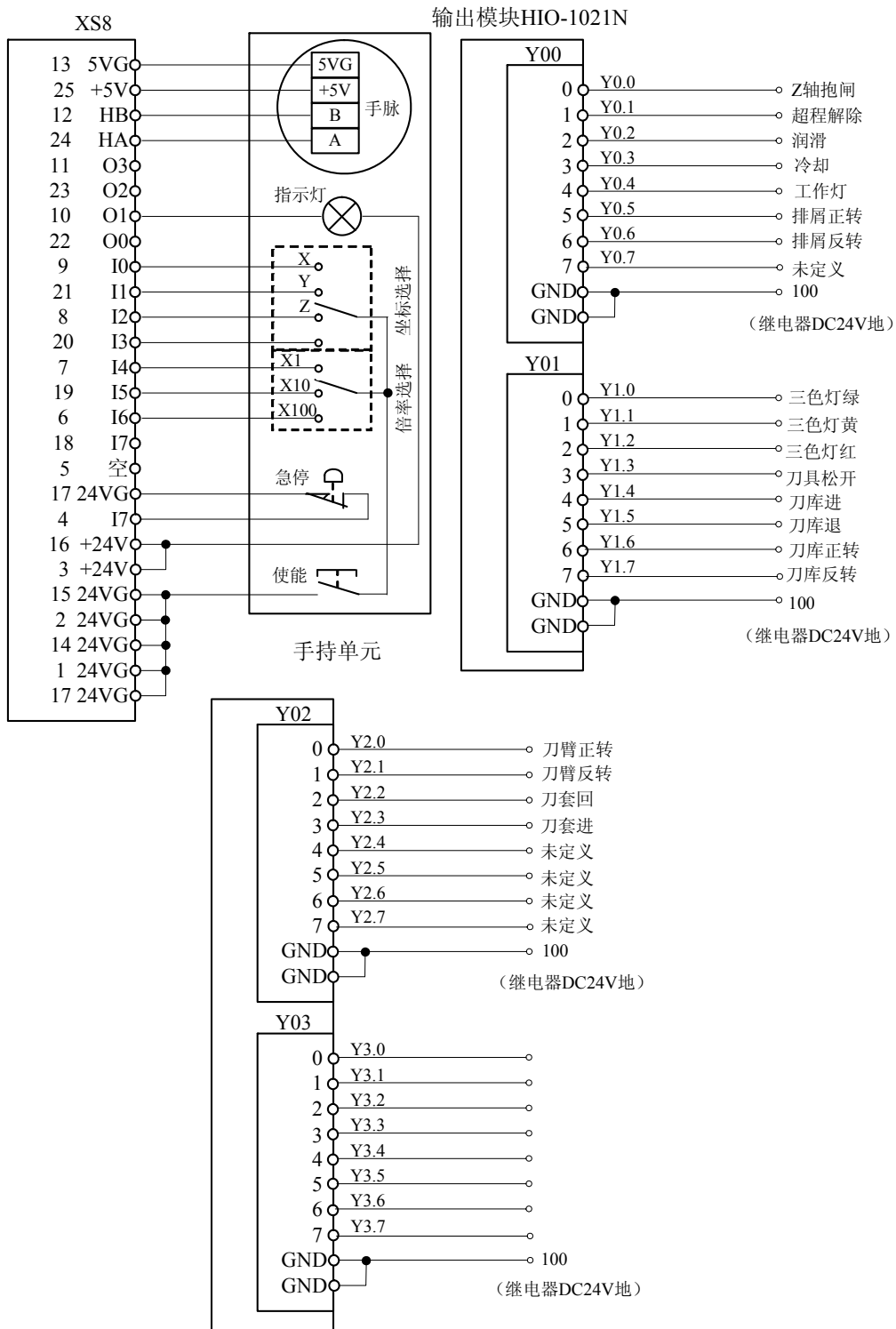


图 11.4.5 典型数控铣床系统电气原理图-输入输出开关量

11.5 标准铣床 P 参数设置

在标准梯图中所使用的 P 参数如下：

P0~P7 主轴修调：

50,60,70,80,90,100,110,120

- P8~P28 进给修调:
 0,1,2,4,6,8,10,15,20,30,40,50,60,
 70,80,90,95,100,105,110,120,
- P29: 冷却 10 秒
 P30: 停冷却 3600 秒
 P32: 0: 无刀库 1: 斗笠刀库
 2: 机械手刀库 4: 斗笠刀库 (钻攻中心)
 P33: 0: 无刀库单步调试
 1: 有刀库单步调试

11.6 8 型系统软件主要参数说明

11.6.1 轴重点参数

参数号	参数名称	参数含义
#10X001	轴类型	1: 直线轴。
#10X004	电子齿轮比分子[位移]	电机每转一圈机床移动的距离。如电机转一圈机床运动 10mm, 则为 10000。
#10X005	电子齿轮比分母[脉冲]	电机每转一圈所需脉冲指令数。如为 17 位的绝对电机则为 131072。
#10X067	轴每转脉冲数	电机每转一圈所需脉冲指令数。如为 17 位的绝对电机则为 131072。

注: 表内“参数号”中的 X 代表具体轴号, 如铣床 X 轴为 0, Y 轴为 1, Z 轴为 2

11.6.2 主轴相关参数

参数号	参数名称	参数含义
#105001	轴类型	10: 主轴。
#105004	电子齿轮比分子[位移]	电机每转一圈机床移动的距离。对于有 C/S 轴切换的主轴, 如电机转一圈为 360 度。此值设 360000。
#105005	电子齿轮比分母[脉冲]	电机每转一圈所需脉冲指令数。如为 4096 线的电机此参数则设 4096。
#105067	轴每转脉冲数	电机每转一圈所需脉冲指令数。如为 4096 线的电机此参数则设 4096。
#040028	主轴显示定制	用于设置哪个逻辑轴号的主轴在界面上显示。

11.6.3 伺服相关参数

华中 8 型不仅在驱动端可以修改伺服参数，在系统端也可以修改。

步骤：设置⇒ F10 参数⇒ F1 系统参数⇒ 选择“设备接口参数”⇒ Enter

参数号	参数名称	参数含义
#50X010	工作模式	该参数用于设定总线网络中伺服轴的默认工作模式。 1: 位置增量模式 2: 位置绝对模式 3: 速度模式 主轴设 3,X、Y、Z 轴绝对电机发增量指令设 1。
#50X011	逻辑轴号	该参数用于建立伺服轴设备与逻辑轴之间的映射关系。 主轴设 5,X 轴设 0,Y 轴设 1,Z 轴设 2。
#50X014	反馈位置循环使能	主轴此处设 1。移动轴设 0。
#50X015	反馈位置循环脉冲数	当反馈位置循环使能时，该参数用于设定循环脉冲数，一般情况下应填入轴每转脉冲数。如为 17 位的绝对电机则为 131072。
#50X016	编码器类型	该参数用于指定伺服轴编码器类型以及 Z 脉冲信号反馈方式。 0 或 1: 增量式编码器，有 Z 脉冲信号反馈 2: 增量式直线光栅尺，带距离编码 Z 脉冲信号反馈 3: 绝对式编码器，无 Z 脉冲信号反馈

注：表内“参数号”中的 X 代表具体轴号，如铣床主轴为 6，X 轴为 7，Y 轴为 8，Z 轴为 9

11.6.4 轴速度相关参数

参数号	参数名称	参数含义
#040030	通道的缺省进给速度	当前通道内编制的程序没有给定进给速度时，CNC 将使用该参数指定的缺省进给速度执行程序。
#040031	空运行进给速度	当 CNC 切换到空运行模式时，机床将采用该参数设置的进给速度执行程序。
#10X015	回参考点高速	回参考点时，在压下参考点开关前的快速移动速度。对于移动轴此速度为毫米/分钟。
#10X016	回参考点低速	回参考点时，在压下参考点开关后，减速定位移动的速度。对于移动轴此速度为毫米/分钟。
#10X032	慢速点动速度	本参数用于设定在 JOG 方式下，轴的移动速度。对于移动轴此速度为毫米/分钟，对于旋转轴此速度是弧度/分钟。1 弧度=57.3 度。
#10X033	快速点动速度	本参数用于设定在 JOG 方式下，轴快速移动的速度。对于旋转轴此速度是弧度/分钟。1 弧度=57.3 度。
#10X034	最大快移速度	当快移修调为最大时，G00 快移定位（不加工）的最大速度。对于移动轴此速度为毫米/分钟，对于旋转轴此速度是弧度/分钟。1 弧度=57.3 度。

#10X035	最高加工速度	数控系统执行加工指令（G01、G02 等），所允许的最大加工速度。对于旋转轴此速度是弧度/分钟。1 弧度=57.3 度。
#10X044	手动过冲距离	此参数用于设定手动时过冲距离，此参数越大，手动速度越快。

注：表内“参数号”中的 X 代表具体轴号，如铣床 X 轴为 0，Y 轴为 1，Z 轴为 2

11.6.5 轴回零相关参数

#10X010	回参考点模式	<p>HNC-8 数控系统回参考点模式分为以下几种：</p> <p>0： 绝对编码 当编码器通电时就可立即得到位置值并提供给数控系统。数控系统电源切断时，机床当前位置不丢失，因此系统无需移动机床轴去找参考点位置，机床可立即运行。</p> <p>2： +- 从当前位置，按回参考点方向，以回参考点高速移向参考点开关，在压下参考点开关后以回参考点低速反向移动，直到系统检测到第一个 Z 脉冲位置，再按 Parm100013 “回参考点后的偏移量” 设定值继续移动一定距离后，回参考点完成。</p> <p>3： +-+ 从当前位置，按回参考点方向，以回参考点高速移向参考点开关，在压下参考点开关后反向移动离开参考点开关，然后再次反向以回参考点低速搜索 Z 脉冲，直到系统检测到第一个 Z 脉冲位置，再按 Parm100013 “回参考点后的偏移量” 设定值继续移动一定距离后，回参考点完成。</p> <p>4： 距离码回零方式 1 当 CNC 配备带距离编码光栅尺时，机床只需要移动很短的距离即能找到参考点，建立坐标系。距离码回零方式 1 是当光栅尺反馈与回零方向相同时填 4。</p> <p>5： 距离码回零方式 2 当 CNC 配备带距离编码光栅尺时，机床只需要移动很短的距离即能找到参考点，建立坐标系。距离码回零方式 2 是当光栅尺反馈与回零方向相反时填 5。</p>
#10X011	回参考点方向	<p>本参数用于设置发出回参考点指令后，坐标轴搜索参考点的初始移动方向。</p> <p>-1: 负方向 1: 正方向 0: 用于距离码回零</p>
#10X012	编码器反馈偏置量	该参数主要针对绝对式编码器电机，由于绝对式编码器第一次使用时会反馈一个随机位置值，用户可以将此值填入该参数，这时当前位置即为机床坐标系零点所在位置。
#10X013	回参考点后的偏移量	<p>回参考点时，系统检测到 Z 脉冲后，可能不作为参考点，而是继续走过一个参考点偏差值，才将其坐标设置为参考点。</p> <p>缺省设置为 0。通常此参数为四分之一螺距。</p>

#10X014	回参考点 Z 脉冲屏蔽角度	在使用增量式位移测量反馈系统的机床回参考点时，由于参考点开关存在位置偏差，可能导致两次回参考点相差一个电机每转机床位移距离。当 Z 脉冲信号与参考点信号过于接近，设置一个掩膜角度，将参考点信号前后的 Z 脉冲忽略掉，而去检测下一个 Z 脉冲信号，从而解决回参考点不一致的情况。用户可以通过在示值中查看“Z 脉偏移”来设置此参数，如果是丝杠导程为 10 的丝杠，回零后 Z 脉偏移值为 9.8，那么很有可能会影响回零，在丝杠螺距一半的位置最合适，用户可以在此写入 180，也就是让丝杠多转半圈，那么再回零“Z 脉偏移”就为 4.8。
#10X017	参考点坐标值	该参数主要针对距离码回零，由于距离码回零是就近回零，回零完成后并不在同一个位置，第一次使用距离码回零后会反馈一个位置值，如用户将此点定为机床零点可以将此值填入该参数，这时当前位置即为机床坐标系零点所在位置。增量、绝对电机也可用此参数。
#10X018	距离码参考点间距	本参数表示带距离编码参考点的增量式测量系统相邻参考点标记间隔距离。
#10X019	间距编码偏差	本参数表示带距离编码参考点的增量式测量系统参考点标记变化间隔。
#10X020	搜索 Z 脉冲最大移动距离	用于设置参考点 Z 脉冲搜索距离,通常情况下 Z 脉冲搜索距离在丝杠的一个丝杠导程以内。

注：表内“参数号”中的 X 代表具体轴号，如铣床 X 轴为 0，Y 轴为 1，Z 轴为 2

11.6.6 其他关键参数

参数号	参数名称	参数含义
#010017	工位 1 显示轴标志	标准铣床配置是轴 0、1、2、5，此参数设 0x27。如没有 C 轴则设 0x07。
#040001	X 坐标轴轴号	配置当前通道内 X 进给轴的轴号，标准铣设 0。
#040002	Y 坐标轴轴号	配置当前通道内 Y 进给轴的轴号，标准铣设 1。
#040003	Z 坐标轴轴号	配置当前通道内 Z 进给轴的轴号，标准铣设 2。
#040006	C 坐标轴轴号	配置当前通道内 C 旋转轴的轴号，如铣主轴带 C 轴功能则设 -2。
#505018	波段开关编码类型	0: 波段开关采用 8421 码 1: 波段开关采用隔离码

第十二章 刀库换刀

12.1 斗笠式刀库

12.1.1 基本概念

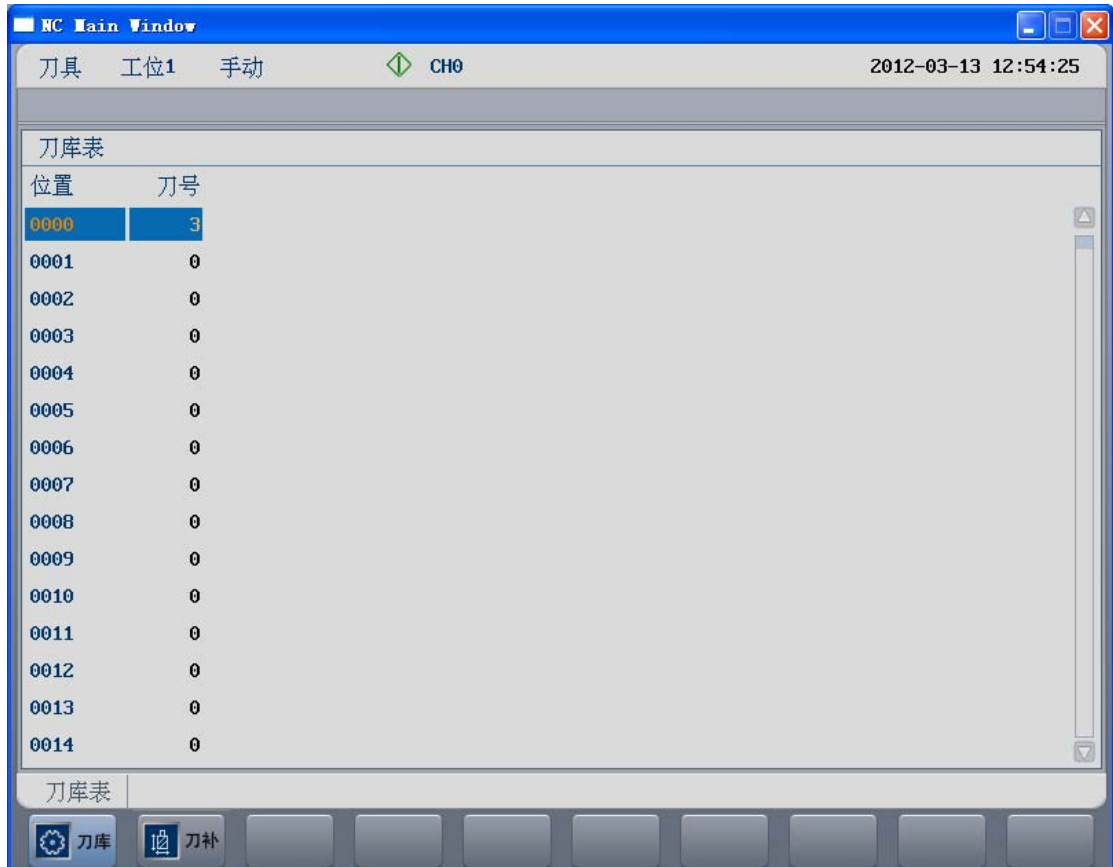
■ 当前刀具号

当前刀具号是指被安放在主轴上的刀具被用户自定义的 ID 号，该号码在同一刀库中是唯一的，用户可以在数控系统刀库刀补功能中选择刀库表进行编辑。

在系统中当前主轴上的刀具号在刀库表 0 位置，0 号位置映射的是 B188 寄存器，所以当前主轴上的刀号对应的断电寄存器是 B188 所存的值。

刀具号的最大数值不能大于设定的刀库刀具总数。

刀具号和刀库中的刀套号是一一对应的，所以在斗笠式刀库中只需要填写当前刀具号。



■ 当前刀位号

刀位号是指当前刀库停在换刀缺口上的那把刀的刀具号。在旋转刀库找刀的时候需要该数据进行数值计算。

刀位号对应的断电寄存器是 B189。

■ 最大刀具数量

最大刀套数量是用来定义刀库的最大容量的数值。该数值由 B187 断电寄存器设定。

■ 换刀点（第二参考点）

在换刀过程中取刀和还刀的位置称为换刀点，也就是所谓的机床第二参考点。可以在坐标轴参数

中进行设置。

■ 抬刀点（第三参考点）

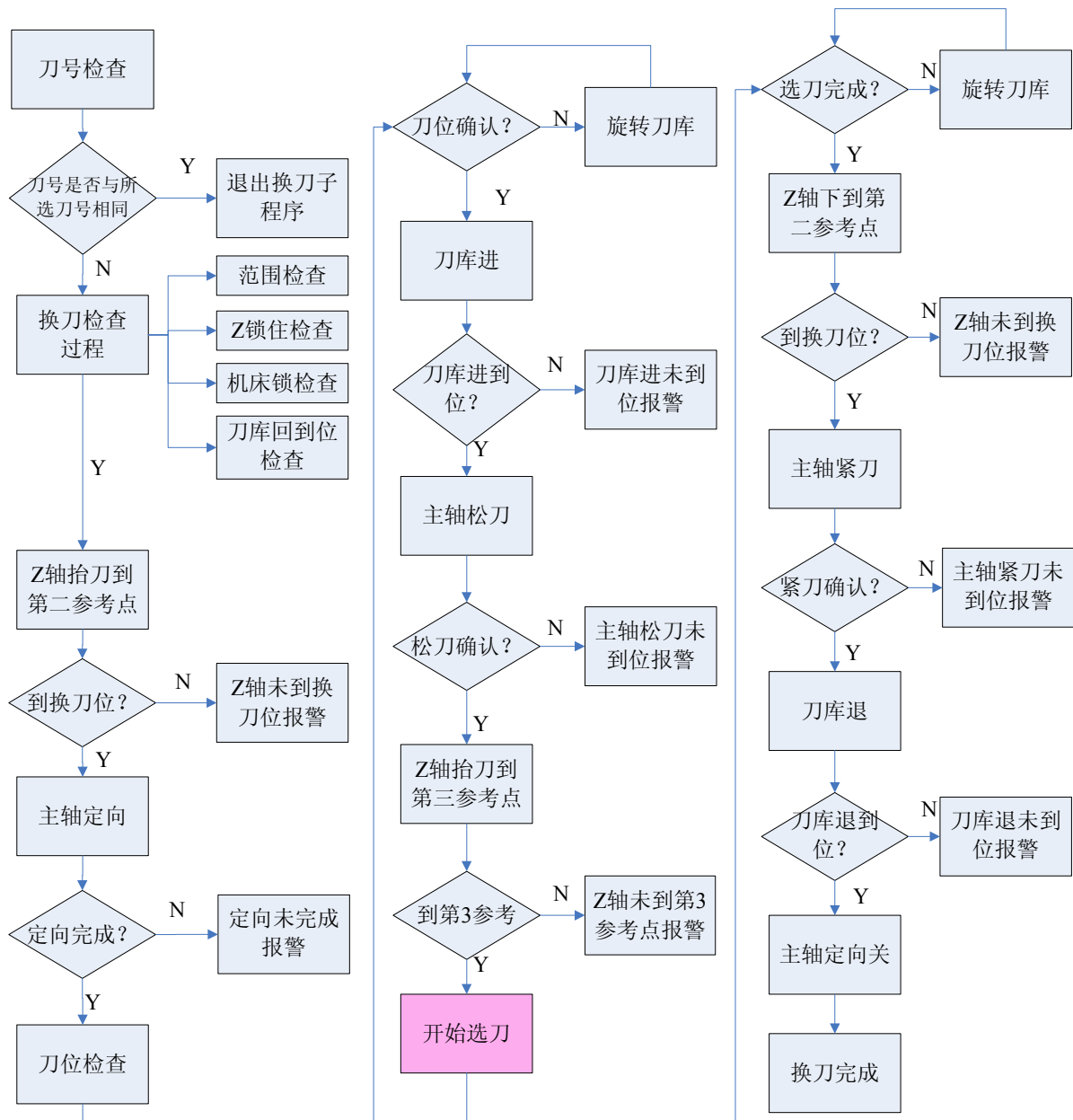
松开刀具以后主轴将抬刀到一个安全的避让位置用以避开刀柄的碰撞，此安全位置称之为抬刀点，也就是所谓的第三参考点。

12.1.2 换刀基本流程

整个流程分为 3 步

- 1) 还刀过程：Z 轴首先抬刀到第二参考点，主轴定向开始，检查是否到达第二参考点，检查当前刀具号和当前刀位号是否对应，如果不对应首先将刀库转到当前刀位号位置，刀库进到位，刀具松开，Z 轴抬刀到第三参考点。
- 2) 选刀过程：旋转到预选刀刀号所对的刀位号。
- 3) 取刀过程：Z 轴到第二参考点，刀具紧刀，回退刀库，取消主轴定向。

斗笠式换刀流程图



12.1.3 换刀用户自定义循环

```
IF [#190188 EQ #100111]
M99
ENDIF

M35                ;换刀开始标记
M32                ;换刀检查
G91G30P2Z0        ;定位到换刀位置

M33                ;第二参考点到位检查
M19                ; 主轴定向开
IF [#190188 NE #190189]
M26
ENDIF
M23                ; 刀库进
G4P1000
M21                ; 刀具松
G4P1000
G91G30P3Z0        ; Z 抬刀
M34                ;第三参考点到位检查
G4P1000
M25                ; 选刀
G4P1000
G91G30P2Z0        ; 定位到换刀位置
M33
G4P1000
M22                ; 刀具紧
M24                ; 刀库退
G4P1000
M20                ; 主轴定向关
M36                ;换刀结束标记
```

注意:

#190188 表示的是 B188 寄存器的值;

#100111 表示的是 R111 寄存器的值。

```
IF [#190188 EQ #100111]
```

```
G[#1]                ; 恢复进循环之前模态值
```

```
G[#2]
```

```
M99
```

```
ENDIF
```

该程序段的意思是当两个寄存器的值相等,则表示当前所选刀与当前主轴上的刀号相同,不进行换刀。

12.1.4 刀库主要功能

功能	M 代码	结束条件
换刀开始标记状态位	M35	换刀开始
换刀结束标记	M36	所有换刀步骤完成
换刀检查	M32	机床没有锁住，Z 轴没有锁住，刀具松未开
第二参考点到位检查	M33	到达第二参考点
第三参考点到位检查	M34	到达第三参考点
选刀	M25	选刀完成
刀库进到位	M23	刀库进到位
刀库退到位	M24	刀库退到位
主轴定向开始	M19	定向完成
主轴定向取消	M20	取消完成

12.2 机械手式刀库

12.2.1 基本概念

■ 刀具号

刀具号是指装在刀库刀套中或者被安放在主轴上的刀具被用户自定义的 ID 号，该号码在同一刀库中是唯一的，用户可以在数控系统刀库刀补功能中选择刀库表进行编辑。

在系统中当前主轴上的刀具号在刀库表 0 位置，0 号刀具号默认表示空刀，0 号位置映射的是 B188 寄存器，所以当前主轴上的刀号对应的断电寄存器是 B188 所存的值。

刀具号可以任意定义，除了保持唯一性和不要超过最大的刀具号定义范围就可以。

位置	刀号
0000	0
0001	3
0002	12
0003	14
0004	5
0005	17
0006	4
0007	2
0008	7
0009	8
0010	1
0011	13
0012	16
0013	15
0014	6

■ 刀套号

刀套号其实指的就是刀库表中的位置号，每一个刀具号都唯一的对应着一个刀套号。在进行机械手交换刀动作以后，该对应关系将发生改变，但对应关系仍然保持唯一。

刀库的最大容量由最大刀套数量来设定。

刀套号对应的断电寄存器由 B698 开始，换言之，刀套号 1 中所存的刀具号将保存在 B698 寄存器中，以此类推。

■ 刀位号

刀位号是指当前刀库停在换刀缺口上的那把刀的刀套号。在旋转刀库找刀的时候需要该数据进行数值计算。

刀位号对应的断电寄存器是 B189。

■ 最大刀套数量

最大刀套数量是用来定义刀库的最大容量的数值。该数值由 B187 断电寄存器设定。

■ 机械手原始位

换刀开始或换刀完成时，机械手所停止到的安全位置。在该点会有机械上的传感器信号，通常称之为刀臂原点信号。

■ 机械手扣刀位

机械臂扣紧刀具的位置，在该位置会有扣刀刀位信号和机械手刹车信号。

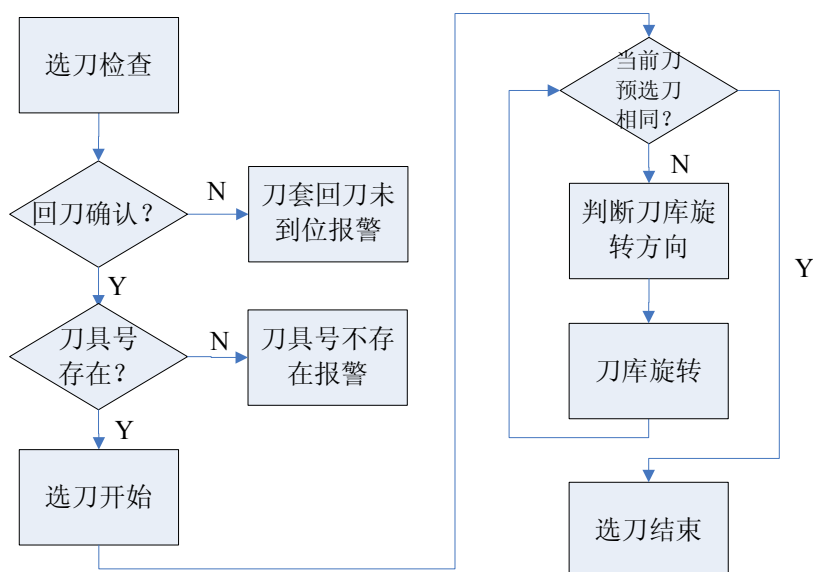
■ 机械手交换位

机械臂拉出刀具并进行 180 度旋转并上升插回刀具后停止的位置。在该位置会有扣刀到位信号和机械手刹车信号。

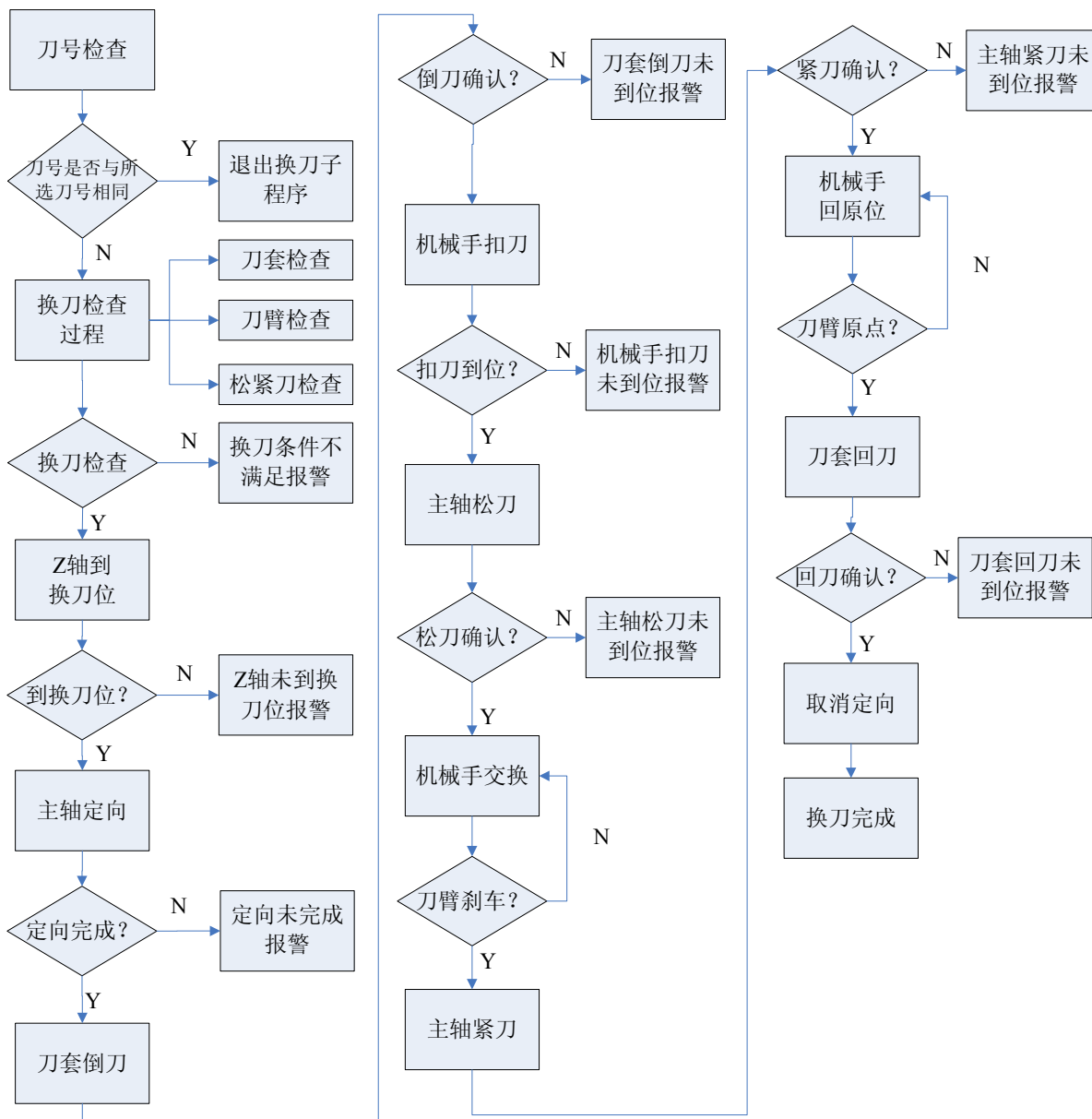
12.2.2 机械手动作基本流程

机械手动作基本流程可以分解为选刀过程和换刀过程，选刀动作必须在换刀动作之前完成。选刀动作主要是负责选取指定的刀号的刀具，旋转刀库到指定刀具位置，然后等待换刀动作开始。换刀动作主要负责将刀库上选定的刀具和主轴上的刀具进行交换的动作。

机械手选刀流程图



机械手换刀流程图



12.2.3 换刀用户自定义循环

```
IF [#190188 EQ #100111]
G[#1]           ; 恢复进循环之前模态值
G[#2]
M99
ENDIF
M60             ;换刀开始标记
M61             ;换刀检查
G91G30P2Z0     ;定位到换刀位置（机床第二参考点）
M33             ;第二参考点到位检查
M19             ;主轴定向开

G4P300
M68             ;倒刀
G4P500
M63             ;扣刀
G4P500
G4P500
M66             ;交换刀
G4P500
M13             ;刀具紧
G4P500
M65             ;回原位
M72             ;换刀寄存器复位
G04P200
M20             ;主轴定向关
M69             ;换刀结束
```

注意：

#190188 表示的是 B188 寄存器的值；

#100111 表示的是 R111 寄存器的值。

```
IF [#190188 EQ #100111]
```

```
G[#1]           ; 恢复进循环之前模态值
```

```
G[#2]
```

```
M99
```

```
ENDIF
```

该程序段的意思是当两个寄存器的值相等，则表示当前所选刀与当前主轴上的刀号相同，不进行换刀。

12.2.4 刀库主要功能

功能	M 代码	结束条件
正转一个刀位	M10	正转一个刀位到指定刀套号
反转一个刀位	M11	反转一个刀位到指定刀套号
自动松刀	M12	松刀到位信号
自动紧刀	M13	紧刀到位信号
主轴定向	M19	置主轴定向标记 G402.12 (主轴为 5 号轴)
取消主轴定向	M20	主轴定向完成标记 F403.8 (主轴为 5 号轴)
刀具范围检查	M32	刀套号应该满足 $0 < \text{刀套号} < B187$
第二参考点检查	M33	第二参考点刀位信号 F160.8
第三参考点检查	M34	第三参考点刀位信号 F160.9
换刀检查	M61	刀具夹紧状态, 刀套在回刀位, 刀臂处于原始位
换刀起始标记	M60	换刀允许
机械手动作步骤 1 扣刀	M63	机械手完成第一步扣刀动作
机械手动作步骤 2 交换刀具	M66	机械手完成第二步交换刀动作
机械手动作步骤 3 回原始位	M65	机械手完成回原始位动作
刀套倒下	M68	倒刀确认信号
刀套回位	M69	回刀确认信号
换刀结束标记	M72	换刀结束, 换刀不允许

附表 A-华中 8 型系统 MCP 面板输入/输出

➤ 818A 铣床面板

	0	1	2	3	4	5	6	7
X480	自动	单段	手动	增量	回参 考点	换刀 允许	刀具 松紧	空运行
X481	程序 跳段	选择 停	Z 轴 锁住	机床 锁住	防护 门	机床 照明	进给 保持 II	手 动 换 刀
X482	+4	+Z	—Y	x1	x10	x100	x1000	F1
X483	F2	+X	快进	—X	主轴定向	主轴 点动	主轴 制动	冷却
X484	F3	F4	+Y	—Z	—4	主轴 正转	主轴 停止	主轴 反转
X485	润滑		超程 解除					
X486	快移修调				循环 启动	进给 保持		
X487	主轴修调							
X488	手摇急停、手摇轴选和手摇倍率							
X489	进给修调							
X490	手摇每周期增量脉冲							
X491								

➤ 818B 铣床面板

	0	1	2	3	4	5	6	7
X480	自动	单段	手动	增量	回参 考点	换刀 允许	刀具 松紧	空运行
X481	程序 跳段	选择停	Z 轴 锁住	机床 锁住			刀库 正转	刀库 反转
X482	X	Y	Z	0%	25%	主轴正转	主轴 停止	主轴 反转
X483	工作灯	A	B	C	50%	100%	主轴 定向	主轴 点动
X484	主轴 制动	防护 门	7	8	9	F1	F2	冷却
X485	润滑	吹屑	自动 断电	—	快进	+	F3	F4
X486	排屑 正转	排屑 停止	排屑 反转	超程 解除	循环 启动	进给 保持		
X487	主轴修调							
X488	手摇急停、手摇轴选和手摇倍率							
X489	进给修调							
X490	手摇每周期增量脉冲							
X491								

➤ 818C 面板

	0	1	2	3	4	5	6	7
X480	自动	回参 考点	手动	增量	超程 解除	单段	空运 行	程序 跳段
X481	选择停	机床 锁住	0%	25%	50%	100%	工作 灯	主轴 正转
X482	主轴 定向	X	A	7	—JOG	主轴 停止	冷却	Y
X483	B	8	快进	主轴 反转	主轴 点动	Z	C	9
X484	+JOG							
X485								
X486					循环 启动	进给 保持		
X487	进给修调							
X488	手摇急停、手摇轴选和手摇倍率							
X489	主轴修调							
X490	手摇每周期增量脉冲							
X491								

附表 B-华中 8 型调试记录

◆ 装置

机床类型： 立式加工中心 卧式加工中心 普通铣床
 普通车床 斜床身车床 其他
 数控系统： 818A 818B 848C
 特制

◆ 驱动和电机

伺服驱动： 火线 光纤
 重力轴电机： 有抱闸 无抱闸
 主轴电机： 变频 异步 同步

◆ 辅助设备

输入： PNP NPN
 输出： PNP NPN
 UPS 电源： 有 无
 光栅尺： 有 无
 刀库： 斗笠式 机械手 其他
 刀架类型： 液压刀架 伺服刀架 电动刀架

◆ 机床

电柜接线： 整洁有序 杂乱无章 存在隐患

◆ 资料

电气原理图： 有 无
 连接说明书： 有 无

◆ X 轴

驱动型号		驱动规格	(单位: 安)
电机厂家		电机规格	(单位: 牛*米)
电机类型	<input type="checkbox"/> 直线电机 <input type="checkbox"/> 力矩电机 <input type="checkbox"/> 普通电机		
编码器类型	<input type="checkbox"/> 相对式 <input type="checkbox"/> 绝对式		
参数 ID	参数说明	参数值	
100001	轴类型		
100004	电子齿轮比分子		
100005	电子齿轮比分母		
100006	正软极限坐标		
100007	负软极限坐标		
100012	编码器反馈偏置量		
100034	最大快移速度		
100035	最高加工速度		
100036	快移加减速时间常数		
100037	快移减减速捷度时间常数		
100038	加工减减速时间常数		
100039	加工加减速捷度时间常数		

◆ Y 轴

驱动型号		驱动规格	(单位: 安)
电机厂家		电机规格	(单位: 牛*米)
电机类型	<input type="checkbox"/> 直线电机 <input type="checkbox"/> 力矩电机 <input type="checkbox"/> 普通电机		
编码器类型	<input type="checkbox"/> 相对式 <input type="checkbox"/> 绝对式		
参数 ID	参数说明	参数值	
100001	轴类型		
100004	电子齿轮比分子		
100005	电子齿轮比分母		
100006	正软极限坐标		
100007	负软极限坐标		
100012	编码器反馈偏置量		
100034	最大快移速度		
100035	最高加工速度		
100036	快移加减速时间常数		
100037	快移减减速捷度时间常数		
100038	加工减减速时间常数		
100039	加工加减速捷度时间常数		

◆ Z 轴

驱动型号		驱动规格	(单位: 安)
电机厂家		电机规格	(单位: 牛*米)
电机类型	<input type="checkbox"/> 直线电机 <input type="checkbox"/> 力矩电机 <input type="checkbox"/> 普通电机		
编码器类型	<input type="checkbox"/> 相对式 <input type="checkbox"/> 绝对式		
参数 ID	参数说明	参数值	
101001	轴类型		
101004	电子齿轮比分子		
101005	电子齿轮比分母		
101006	正软极限坐标		
101007	负软极限坐标		
101012	编码器反馈偏置量		
101034	最大快移速度		
101035	最高加工速度		
101036	快移加减速时间常数		
101037	快移减减速捷度时间常数		
101038	加工减减速时间常数		
101039	加工加减速捷度时间常数		

◆ 主轴

驱动型号		驱动规格	(单位: 安)
电机厂家		电机规格	(单位: 牛*米)
电机类型	<input type="checkbox"/> 直线电机 <input type="checkbox"/> 力矩电机 <input type="checkbox"/> 普通电机		
编码器类型	<input type="checkbox"/> 相对式 <input type="checkbox"/> 绝对式		
参数 ID	参数说明	参数值	
102001	轴类型		
102004	电子齿轮比分子		
102005	电子齿轮比分母		
102006	正软极限坐标		
102007	负软极限坐标		
102012	编码器反馈偏置量		
102034	最大快移速度		
102035	最高加工速度		
102036	快移加减速时间常数		
102037	快移减减速捷度时间常数		
102038	加工减减速时间常数		
102039	加工加减速捷度时间常数		

武汉东湖高新技术开发区庙山小区华中科技大学科技园

业务咨询：027-87180093 技术热线：027-87180051

客户服务：027-87180093 87180010 免费客户服务电话：8008800598

传 真：027-87180308 邮政编码：430223

深圳分公司：0755-26733753 宁波分公司：0574-86987790

Http://www.huazhongcnc.com Email:market@huazhongcnc.com

本手册中的内容仅为一般性描述,涉及具体应用时,与实际信息可能存在不符情况。关于相关功能,以双方实际签订的合同为准。所有产品标识均为武汉华中数控股份有限公司名称或其供应商的商标或者产品名称。第三方擅自使用可能导致侵犯其拥有人权利。如有变动,恕不另行通知。

武汉华中数控股份有限公司版权所有。