

## 前 言

本书为三菱电机CNC 数控装置M70系列产品的专用简明安装调试手册。由三菱电机M70系列CNC 产品的各类资料中提取相关章节精选而成，涵盖了三菱电机公司最新推出的M70系列产品的安装调试方面的相关知识。

通过使用本书，可以使用户在较短的时间内完成从配置连接到安装启动，以及功能使用。

本书主要内容包括：M70硬件连接；上电调试；Msconfigurator调整步骤；数据备份与恢复；故障诊断及排除等。

本书的适用对象为使用三菱电机公司M70系列数控产品的专业技术人员，进行机床设计调试的工程技术人员，以及一般生产性企业的现场技术及设备维修人员等。

希望本书的推出，能够对您在三菱电机数控系统M70系列产品的安装调试方面起到一定得帮助。

本书全篇由李萌编写，庞德强校审。

本书记述内容中的注意事项

◇ 有关“限制事项”和“允许条件”等注意事项说明，如果本书的内容与机床制造商的说明书有矛盾时，请以机床制造商的说明书为准。

◇ 本书没有记述的事项请参考三菱电机CNC 产品的其他相关说明书资料。

◇ 本书是针对附加了全部选配功能的机床进行的说明，使用时请以机床厂家发行的规格书为准加以确认。

◇ 因NC系统的版本不同，画面、功能也有所不同，有时会有存在不可通用的功能。

在此，谨向各位客户对三菱系统的支持表示感谢。由于第一次编写此类书籍，经验不足，可能会存在这样那样的问题，敬请读者谅解，也欢迎得到各位的反馈。

三菱电机自动化（中国）有限公司

技术支援部—CNC

2010 年 06 月



## 目 录

1. 硬件连接 .....	1
1.1 数控系统及伺服单元列表 .....	1
1.2 整体硬件连接 .....	1
1.3 M70 数控单元连接.....	2
1.4 I/O 单元连接.....	6
1.5 伺服放大器连接 .....	16
1.5.1 MDS-D-SVJ3/SPJ3 驱动器连接 .....	16
1.5.2.MDS-DM-SPVx 驱动器连接.....	21
1.5.3 MDS-D-Vx/SPx 驱动器连接 .....	23
1.6 电源单元连接 .....	24
1.7 其他设备连接 .....	25
1.7.1 RS232 连接 .....	25
1.7.2 手轮连接 .....	27
1.8 外部急停回路连接.....	27
1.9 外部接触器控制回路连接.....	29
2. 上电调试 .....	31
2.1 数控系统初始化.....	31
2.2 参数设定 .....	31
2.2.1 系统类型选择.....	31
2.2.2 系统设定 .....	32
2.2.3 与机械规格相关的参数设定.....	36
2.3 PLC 初始化 .....	37
2.3.1 GX developer 通讯设定 .....	37
2.3.2 I/O 地址检查.....	45
2.3.3 PLC 参数设定.....	48
2.3.4 PLC 信号一览表.....	49
2.4 基本动作的确认.....	50
2.5 参考点设定.....	50
2.6 存储行程极限设定.....	52
2.7 主轴动作确认.....	52

---

3. Msconfigurator 调整步骤.....	54
3.1 通讯环境的设定 .....	54
3.2 测试程序的创建 .....	56
3.3 伺服自动调整.....	62
3.3.1 初始陷波滤波器设定 .....	62
3.3.2 速度环增益调整.....	63
3.3.3 位置环增益调整.....	66
3.3.4 时间常数调整.....	69
3.3.5 丢步补偿 3 调整.....	71
3.3.6 注意事项.....	74
4. 数据备份与恢复 .....	76
4.1 使用 IC 卡进行系统文件备份 .....	76
4.2 使用 IC 卡进行系统文件恢复.....	77
4.3 数据的输入输出 .....	78
4.3.1 输入输出画面 .....	78
4.3.2 数据的输入 .....	78
4.3.3 数据的输出 .....	80
4.4 PLC 程序等的的备份步骤.....	81
4.4.1 备份对象数据 .....	81
4.4.2 备份操作步骤 .....	81
4.4.2.1 CNC 控制器一侧的设定 .....	82
4.4.2.2 计算机一侧的设定 .....	82
4.4.2.3 传输操作 .....	82
4.4.3 备份数据的恢复操作 .....	82
5. 故障诊断及排除 .....	83
5.1 接通电源时的故障诊断 .....	84
5.2 关于初始参数异常时的参数号.....	84
5.3 主轴系统中无报警或警告时的故障诊断.....	85
附录一 常用参数列表.....	88
附录二 常用 PLC 信号列表 .....	91
附录三 常见报警信息列表.....	94
参考书目.....	97

## 1. M70 硬件连接

机床厂家在准备安装调试 M70 之前，首先确保 M70 的显示器（控制单元）、键盘、操作面板、远程 I/O 板、伺服/主轴驱动器、伺服/主轴电机等相关部件已按照电气设计原理图安装完毕。

### 1.1 数控系统及伺服单元列表

下表是目前市场上常用的 M70 系统的大致配置，需要注意的是不同型号的电机需要严格按照手册上的要求，搭配相应规格的驱动器。

系统型号	伺服驱动器	主轴驱动器	伺服电机	主轴电机	伺服电机编码器
M70A	MDS-D-V1/V2	MDS-D-SP	HF 电机	SJ-V	A48/A51
	MDS-D-SVJ3	MDS-D-SPJ3			
	MDS-DM-SPV3	MDS-DM-SPV3			
M70B	MDS-D-V1/V2	MDS-D-SP	HF 电机	SJ-V	A48/A51
	MDS-D-SVJ3	MDS-D-SPJ3			
	MDS-DM-SPV3	MDS-DM-SPV3			

表 1-1 M70 系统的大致配置

### 1.2 整体硬件连接

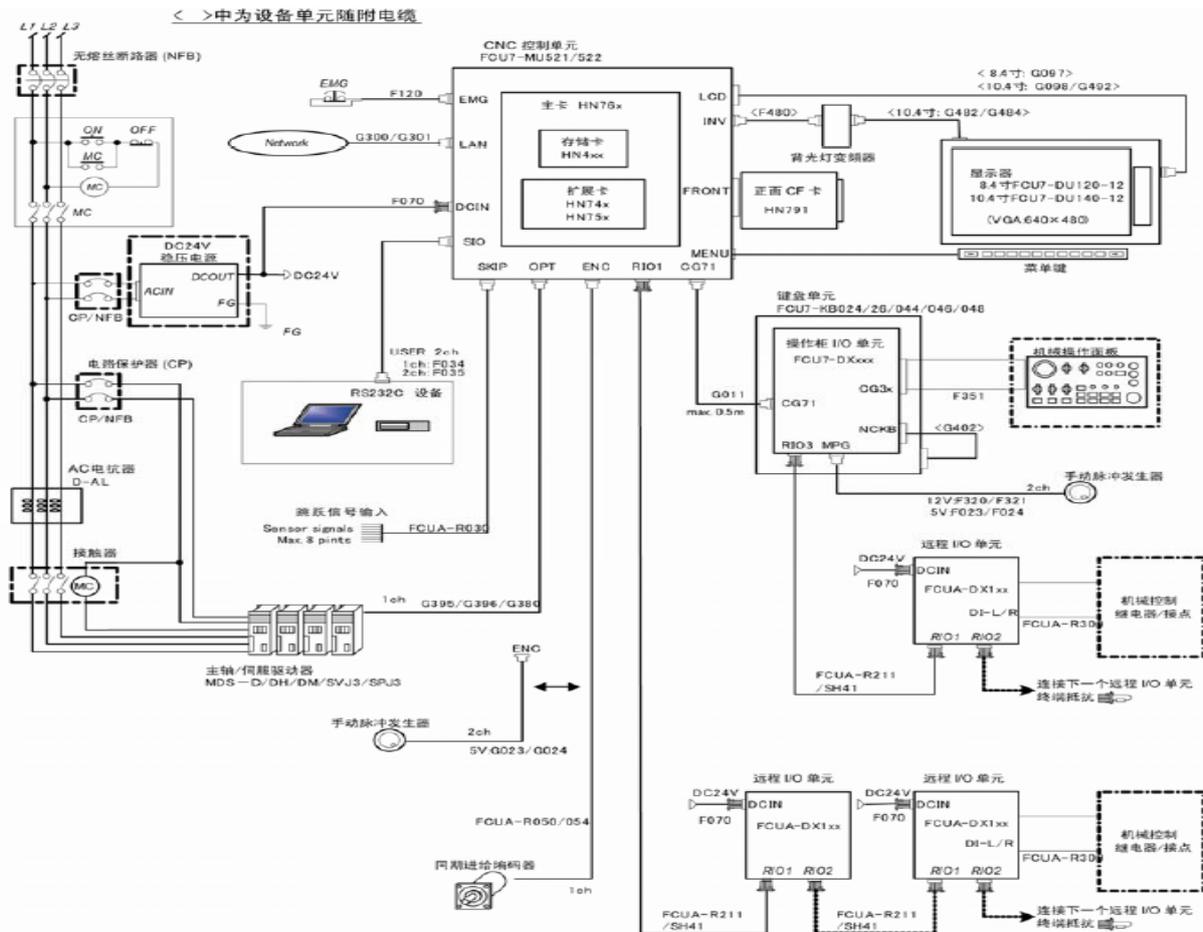


图 1-1 M70 的整体连接图

## 1. M70 硬件连接

按照图 1-1 的连接方式选用对应的电缆将 M70 各个部件进行基本连接。根据配置的不同，连接方式略有不同。

具体各个部件的连接请参考以下章节。

### 1.3 M70 控制单元连接

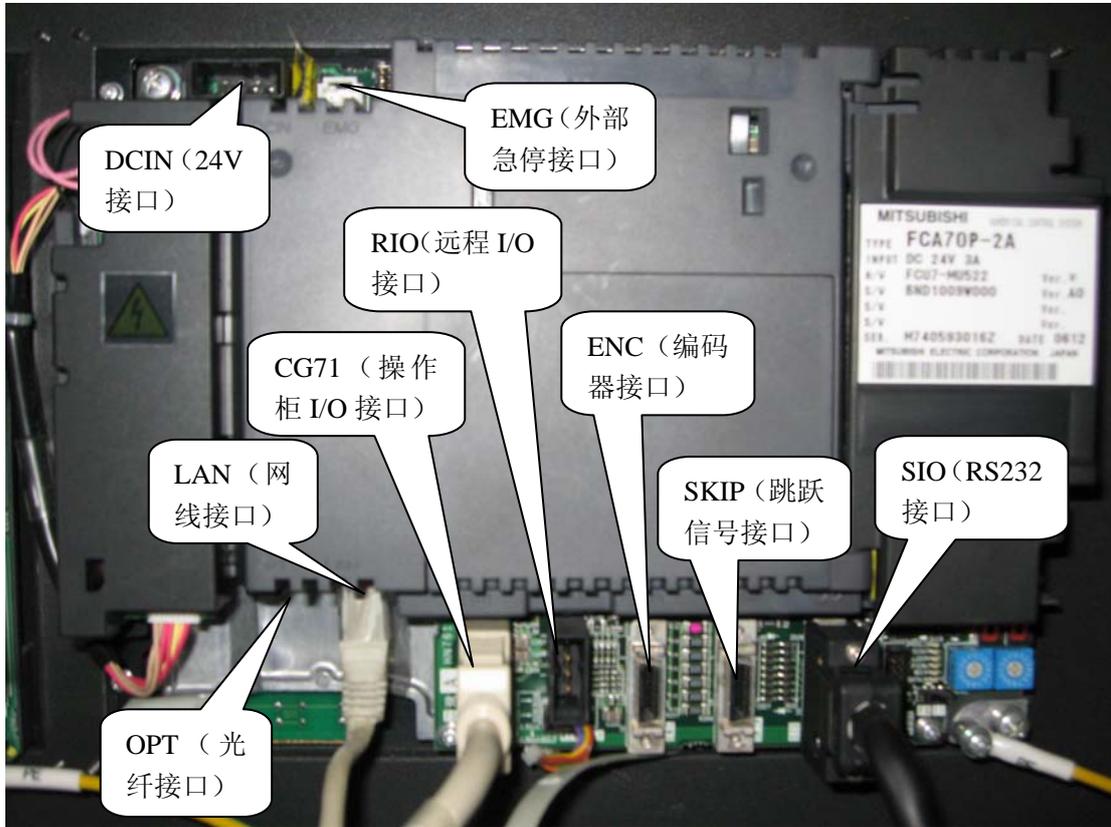


图 1-2 M70A 控制单元

除了上述接口，风扇、菜单键、LCD 等在 M70 系统出厂时都已连接好，一般只需要确认是否出现松动即可。电池单元在运输的时候是不连接的，需要特别确认是否连接。

#### (1) DCIN 24V 接口

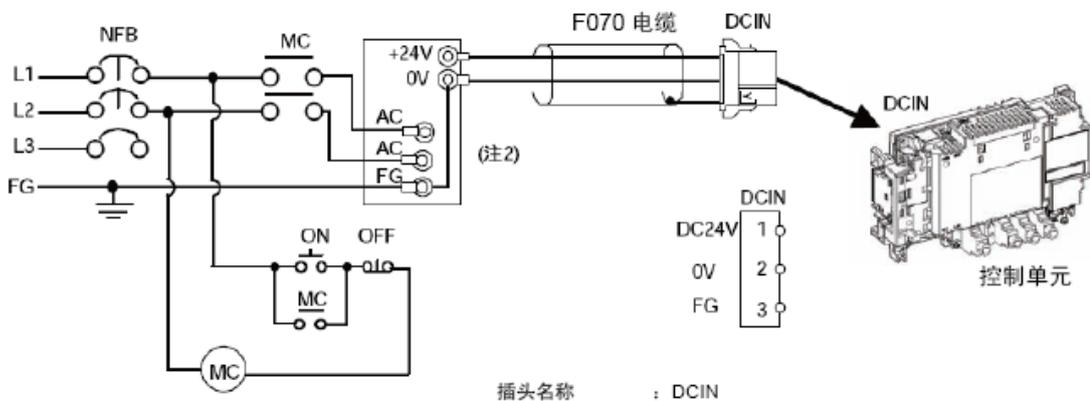


图 1-3 直流 24V 电源接口

(2) EMG 接口

将外部的急停信号接入 M70 数控单元，通常将机床操作面板的急停按钮信号接入。不使用时，必须连接 EMG 终端电阻（G123）

专用电缆型号：F120 L□M

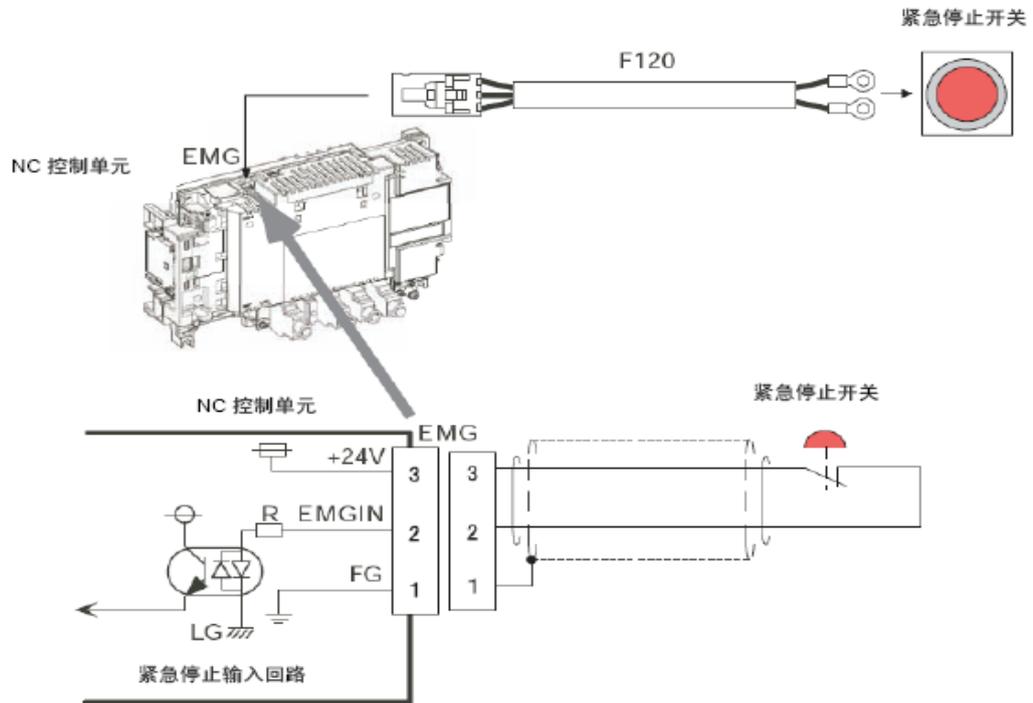


图 1-4 外部急停接口

(3) OPT 接口

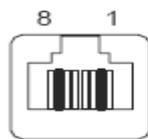
使用专用光纤电缆连接伺服放大器。

专用电缆型号：G380/G395/G396 L□M

(4) LAN 接口

使用网线进行 PLC 通讯、数据服务器操作。

专用电缆型号：G300/G301 L□M



1	O	TD+
2	O	TD-
3	I	RD+
4		
5		
6	I	RD-
7		
8		

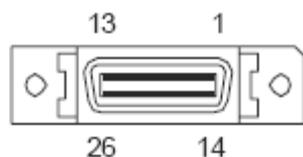
图 1-5 网线接口

## 1. M70 硬件连接

### (5) CG71 接口

使用专用电缆连接操作柜 I/O 单元

专用电缆型号：G011 L□M



1		GND	14		GND
2		5V	15		5V
3		5V	16		3.3V
4		GND	17		GND
5	O	KBCS0*	18	O	KBCS1*
6	O	KBCS2*	19	O	KBAD0
7	O	KBAD1	20	O	KBAD2
8	I	KBD0	21	I	KBD1
9	I	KBD2	22	I	KBD3
10	O	KBRES*	23	O	RDYOUT*
11	O	BUZOUT*	24		3.3V
12	I/O	TXRX3	25	I/O	TXRX3*
13	O	SCAN36	26	O	SCAN37

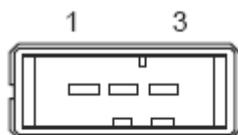
※插头外壳与接地线连接

图 1-6 操作柜 I/O 单元接口

### (6) RIO 接口

使用专用电缆连接远程 I/O 单元，最多可以连接 8 个站。

专用电缆型号：FCUA-R211-□M

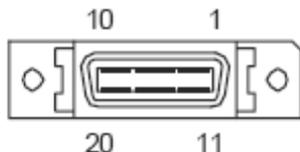


1	I/O	TXRX1
2	I/O	TXRX1*
3		0V

图 1-7 远程 I/O 单元接口

## (7) ENC 接口

连接主轴外部编码器。一般用于模拟主轴螺纹切削使用。



1		0V	11		0V
2	I	ENC1C	12	I	ENC1C*
3	I	ENC1B	13	I	ENC1B*
4	I	ENC1A	14	I	ENC1A*
5		0V	15		0V
6	O	5V	16	O	5V
7	I	HA2A	17	I	HA2B
8	I	HA1A	18	I	HA1B
9		NC	19		NC
10	O	5V	20	O	5V

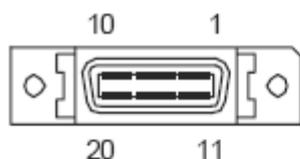
※插头外壳与接地线连接

图 1-8 外部编码器接口

## (8) SKIP 接口

连接跳跃信号。一般应用于对刀仪、程序跳转等功能。

共可以接 8 个信号点。



1		0V	11		0V
2	I	SKIP0	12	I	SKIP1
3	I	SKIP2	13	I	SKIP3
4		NC	14		NC
5		0V	15		0V
6		NC	16		NC
7	I	SKIP4	17	I	SKIP5
8	I	SKIP6	18	I	SKIP7
9		NC	19		NC
10		NC	20		NC

※插头外壳与接地线连接

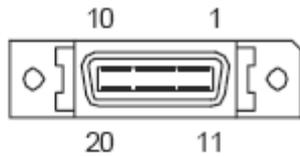
图 1-9 跳跃信号接口

## 1. M70 硬件连接

### (9) SIO 接口

连接外部设备进行串口 RS-232C 通讯操作。

SIO 接口有两个通道可以进行 RS232 通讯，使用不同的通道可以用作不同的功能，但使用时需要与参数设置相对应。



1		0V	11		0V
2	I	RD1(RXD1)	12	O	SD1(TXD1)
3	I	CS1(CTS1)	13	O	RS1(RTS1)
4	O	DR1(DSR1)	14	I	ER1(DTR1)
5		0V	15		0V
6		NC	16		NC
7	I	RD2(RXD2)	17	O	SD2(TXD2)
8	I	CS2(CTS2)	18	O	RS2(RTS2)
9	O	DR2(DSR2)	19	I	ER2(DTR2)
10		NC	20		NC

※插头外壳与接地线连接

图 1-10 RS232 通讯接口

### 1.4 I/O 单元连接

M70 系统的 I/O 单元分为操作柜 I/O 与远程 I/O 两种。

操作柜 I/O 单元出厂时已默认安装在 M70 键盘单元背面，主要用来连接机床操作面板、手轮；

远程 I/O 单元可以由厂家自行决定安装位置，主要用来连接机床外围信号点、继电器输出等。

根据型号的不同，DI/DO 点数略有不同，相应的，占用的站数也有不同。操作柜 I/O 单元最大可搭载 DI/DO 的点数为 96/96 点。当操作柜 I/O 单元使用 64/64 点 DI/DO 时，远程 I/O 单元最大可扩展到 128/128 点 DI/DO。

选择特定型号的 I/O 单元，还可以使用 AI/AO 接口。

I/O 单元 DI 公共端使用 0V 或 24V 皆可，而 DO 根据型号的不同，分为源型输出和漏型输出两种，两种类型公共端的接法不同，需要特别注意，接线错误可能导致设备损坏。

● 操作柜 I/O 单元连接

下表是操作柜 I/O 单元的型号及其规格。

分类	构成要素	型名	备注
[操作柜I/O单元] DI 24V/0V共接 DO 漏极输出	基板 (HN341) 终端电阻 (R-TM)	FCU7-DX710	DI:64点24V/0V共用类型 DO:64点漏极 MPG:2ch 占用站(固定):1,2,7,8 RIO3可扩展站:3,4,5,6
[操作柜I/O单元] DI 24V/0V共接 DO 源极输出	基板 (HN351) 终端电阻 (R-TM)	FCU7-DX711	DI:64点24V/0V共用类型 DO:64点源极 MPG:2ch 占用站(固定):1,2,7,8 RIO3可扩展站:3,4,5,6
[操作柜I/O单元] DI 24V/0V共接 DO 漏极输出	基板 (HN341) 终端电阻 (R-TM) 附加卡 (HN361)	FCU7-DX720	DI:96点24V/0V共用类型 DO:80点漏极 MPG:2ch AO:1点 占用站(固定):1,2,3,7,8 RIO3可扩展站:4,5,6
[操作柜I/O单元] DI 24V/0V共接 DO 源极输出	基板 (HN351) 终端电阻 (R-TM) 附加卡 (HN371)	FCU7-DX721	DI:96点24V/0V共用类型 DO:80点源极 MPG:2ch AO:1点 占用站(固定):1,2,3,7,8 RIO3可扩展站:4,5,6
[操作柜I/O单元] DI 24V/0V共接 DO 漏极输出	基板 (HN341) 终端电阻 (R-TM) 附加卡 (HN362)	FCU7-DX730	DI:96点24V/0V共用类型 DO:96点漏极 MPG:2ch 占用站(固定):1,2,3,7,8 RIO3可扩展站:4,5,6
[操作柜I/O单元] DI 24V/0V共接 DO 源极输出	基板 (HN351) 终端电阻 (R-TM) 附加卡 (HN372)	FCU7-DX731	DI:96点24V/0V共用类型 DO:96点源极 MPG:2ch 占用站(固定):1,2,3,7,8 RIO3可扩展站:4,5,6

表 1-2 操作柜 I/O 单元的型号规格一览

如规格表所示，操作柜 I/O 占用的站数是固定的，DX710/711 占用的站号为 1、2、7、8；而 DX720/721/730/731 占用的站号为 1、2、3、7、8（其中 7、8 站点为手轮占用）。在与远程 I/O 单元搭配使用时需要特别注意远程 I/O 单元上的站号选择拨码开关的设定，以避免 I/O 地址重复。

## 1. M70 硬件连接

以下图 DX711 为例，具体型号不同，接口略有不同。

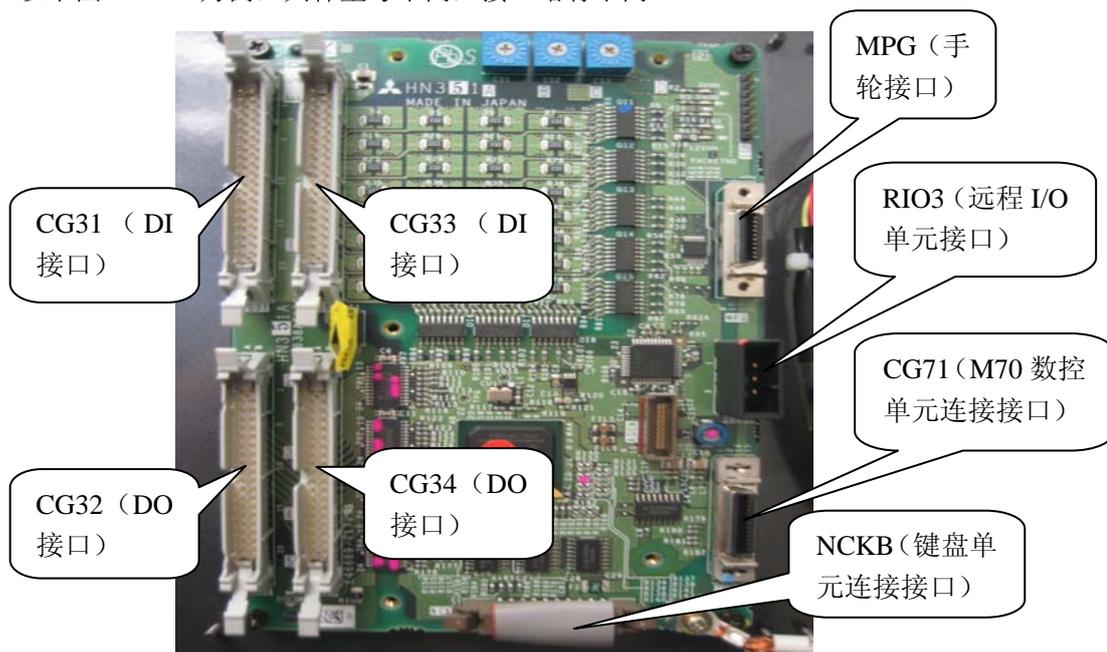


图 1-11 操作柜 I/O 单元 DX711

注：操作柜 I/O 单元占用的站号是固定的，不可更改，请务必保持 3 个蓝色旋码开关（I/O 板顶端）的出厂设置，即（CS1→0, CS2→1, CS3→6）。

### (1) CG31/CG33/(CG35)接口

32 点数字量输入接口，一般连接操作面板。

专用电缆型号：F351 L□M

如下图所示，对于输入端而言，公共端（A3、B3）接 24V 或 0V 都可以正常使用。

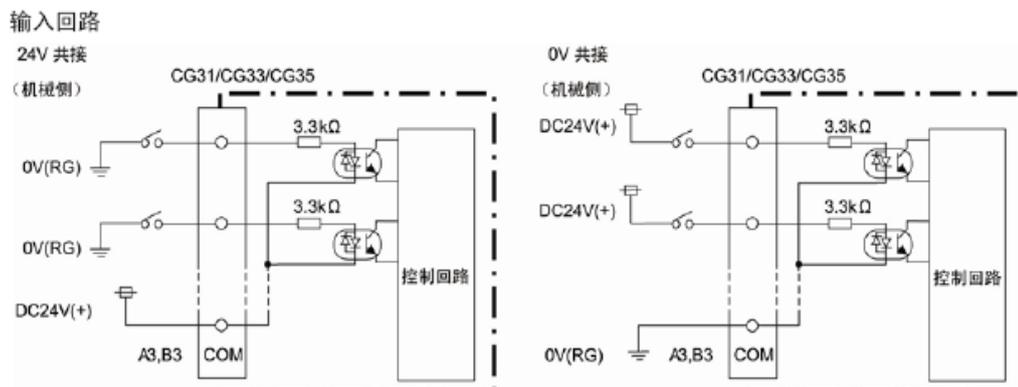


图 1-12 操作柜 I/O 单元 DI 回路的连接

(2) CG32/CG34/(CG36)接口

32 点数字量输出接口，一般连接操作面板。

专用电缆型号：F351 L□M

对于输出端而言，使用漏型或者源型，外部 24V 电源的连接是不一样的。

a. 漏型输出

如下图所示，使用漏型输出时，针脚 1B、2B 连接 24V，1A、2A、3A、3B、4A、4B 连接 0V。

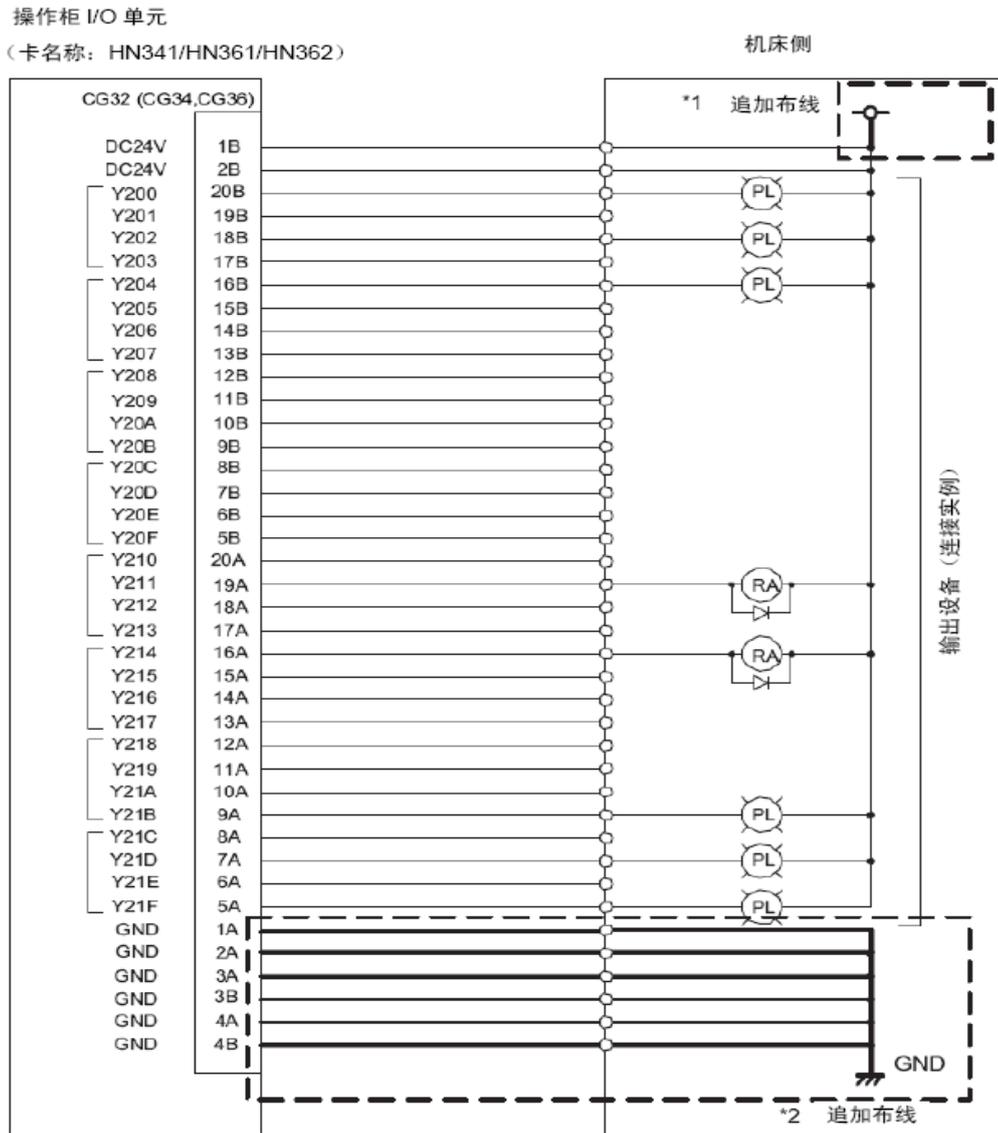


图 1-13 操作柜 I/O 单元漏型输出回路的连接

## 1. M70 硬件连接

### b. 源型输出

如下图所示，使用漏型输出时，针脚 1B、2B、3A、3B、4A、4B 连接 24V，1A、2A 连接 0V。

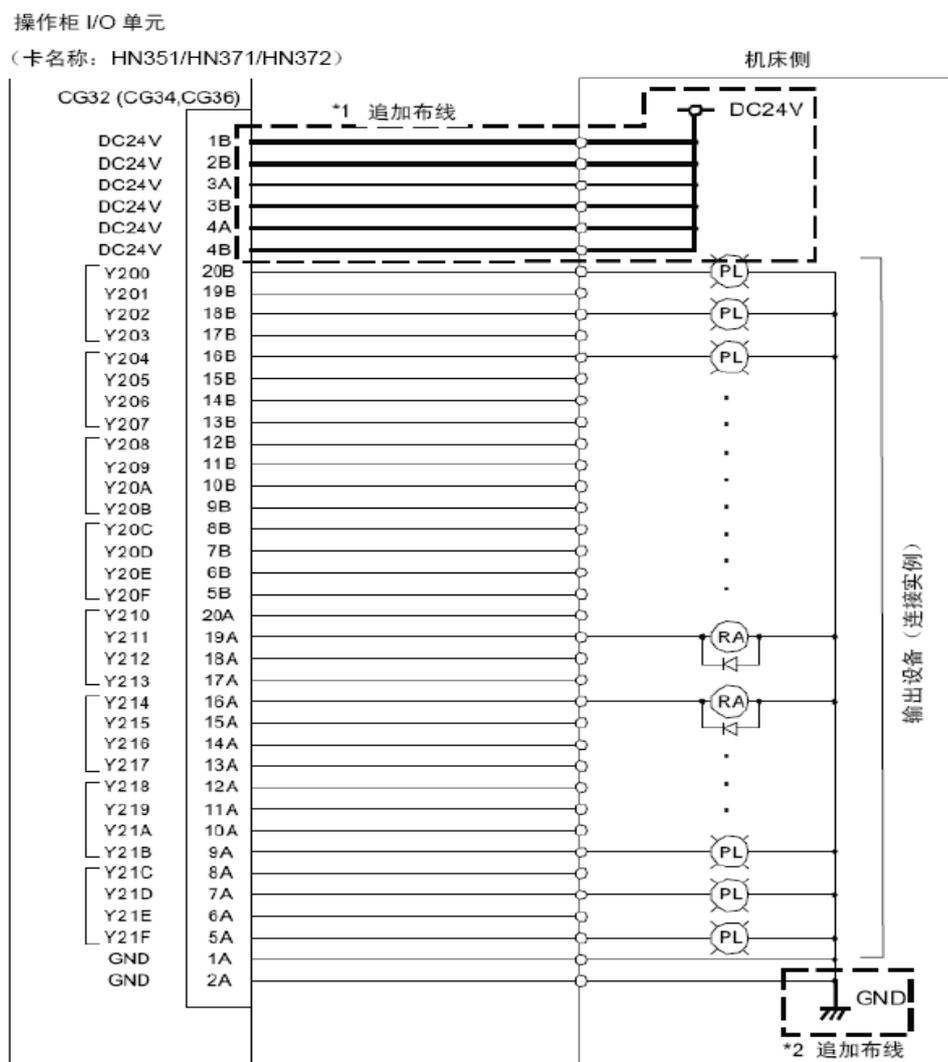


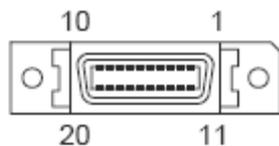
图 1-14 操作柜 I/O 单元源型输出回路的连接

## (3) MPG 接口

使用专用电缆连接手轮单元。

专用电缆型号：F023/F024 L□M

F320/F321 L□M



1		GND	11		GND
2		reserve	12		reserve
3	I	2HA	13	I	2HB
4	I	1HA	14	I	1HB
5		GND	15		GND
6	O	DC12V	16	O	DC12V
7		reserve	17		reserve
8		reserve	18		reserve
9		reserve	19		reserve
10	O	DC5V	20	O	DC5V

※插头外壳与接地线连接

图 1-15 手轮接口

## (4) RIO3 接口

规格同 M70 控制单元 RIO 接口一样，连接远程 I/O 单元，用于 I/O 点数的扩展。

## (5) CG71 接口

连接 M70 控制单元，规格同控制单元的 CG71 接口。

## (6) NCKB 接口

使用专用电缆连接 M70 键盘单元，电缆随数控单元附送。

专用电缆型号：G402

## 1. M70 硬件连接

### ● 远程 I/O 单元连接

下表是远程 I/O 单元的型号及其规格。

分类	构成要素	型名	备注
[远程 I/O 单元] 24V/0V 共接 + 漏极输出	RX311	FCUA-DX100	DI:32点24V/0V共用类型 (光电耦合器绝缘) DO:32点漏极 (非绝缘) 占用站数:1
[远程 I/O 单元] 24V/0V 共接 + 漏极输出	RX311+RX321-1	FCUA-DX110	DI:64点24V/0V共用类型 (光电耦合器绝缘) DO:48点漏极 (非绝缘) 占用站数:2
[远程 I/O 单元] 24V/0V 共接 + 漏极输出 + 模拟输出	RX311+RX321	FCUA-DX120	DI:64点24V/0V共用类型 (光电耦合器绝缘) DO:48点漏极 (非绝缘) AO:1点 占用站数:2
[远程 I/O 单元] 24V/0V 共接 + 漏极输出 + 模拟输入输出	RX311+RX341	FCUA-DX140	DI:32点24V/0V共用类型 (光电耦合器绝缘) DO:32点漏极 (非绝缘) AI:4点 AO:1点 占用站数:2
[远程 I/O 单元] 24V/0V 共接 + 源极输出	RX312	FCUA-DX101	DI:32点24V/0V共用类型 (光电耦合器绝缘) DO:32点源极 (非绝缘) 占用站数:1
[远程 I/O 单元] 24V/0V 共接 + 源极输出	RX312+RX322-1	FCUA-DX111	DI:64点24V/0V共用类型 (光电耦合器绝缘) DO:48点源极 (非绝缘) 占用站数:2
[远程 I/O 单元] 24V/0V 共接 + 源极输出 + 模拟输出	RX312+RX322	FCUA-DX121	DI:64点24V/0V共用类型 (光电耦合器绝缘) DO:48点源极 (非绝缘) AO:1点 占用站数:2
[远程 I/O 单元] 24V/0V 共接 + 源极输出 + 模拟输入输出	RX312+RX341	FCUA-DX141	DI:32点24V/0V共用类型 (光电耦合器绝缘) DO:32点源极 (非绝缘) AI:4点 AO:1点 占用站数:2

表 1-3 远程 I/O 单元的型号规格一览

以下图 DX100 为例，具体型号不同，接口略有不同

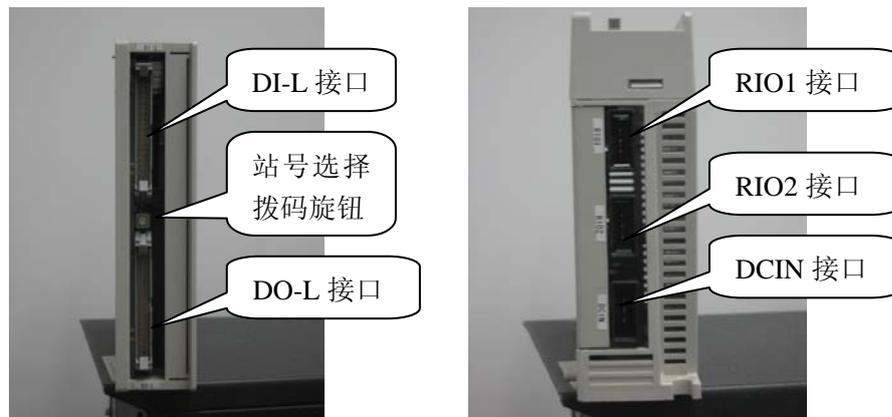


图 1-16 远程 I/O 单元 DX100

如上图所示，左图为远程 I/O 单元 DX100 的正面图，右图为远程 I/O 单元的底面图

### (1) DI-L 接口

数字量输入接口，一般连接机床外围信号，如限位开关、到位信号、打刀信号等。

同操作柜 I/O 单元一样，对于输入端而言，公共端（A3、B3）接 24V 或 0V 都可以正常使用。

#### 输入电路

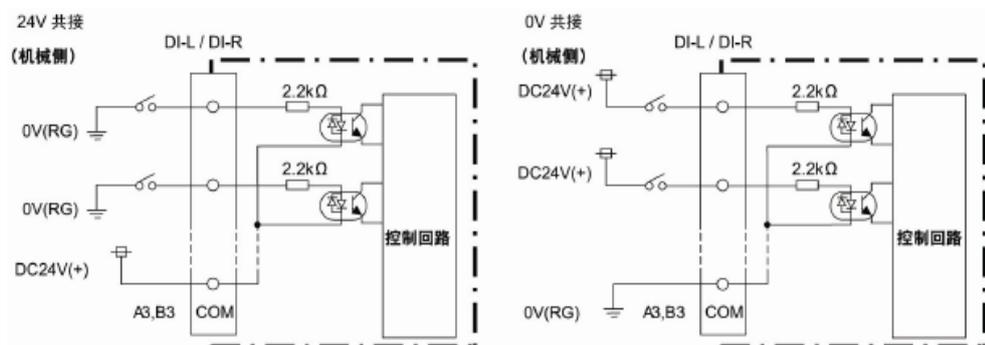


图 1-17 操作柜 I/O 单元 DI 回路的连接

### (2) DO-L 接口

数字量输出接口，一般连接机床继电器输出，如气动回路电磁阀、冷却回路电磁阀等。

同操作柜 I/O 单元一样，远程 I/O 单元输出也分源型和漏型两种。

## 1. M70 硬件连接

如下图左所示，当公共端（A3、B3）接 24V 时，输出回路为漏型。

如下图右所示，当公共端（A3、B3）接 0V 时，输出回路为源型。

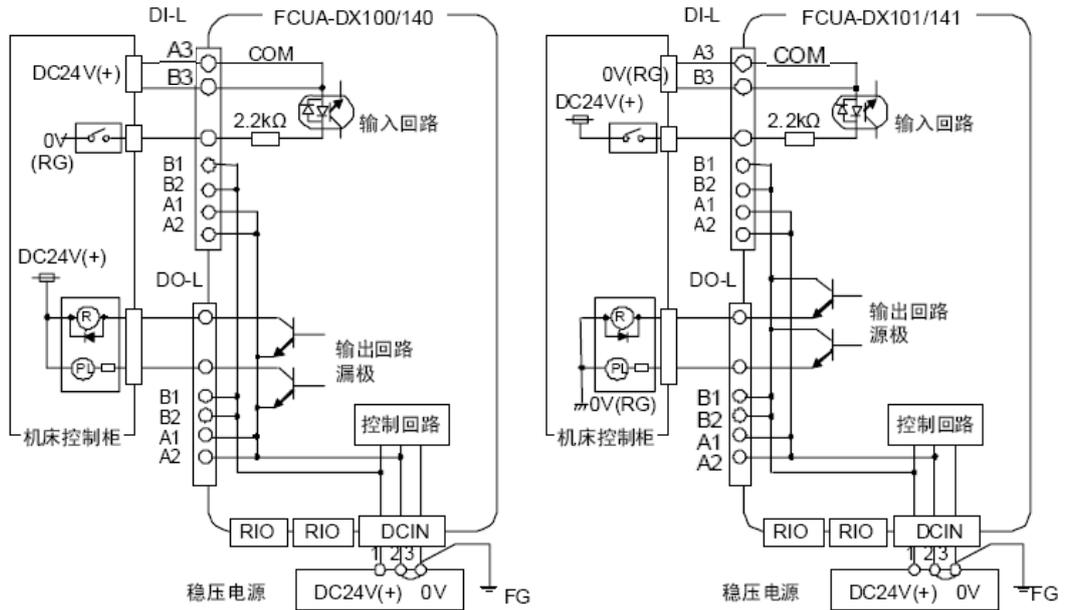


图 1-18 远程 I/O 单元 DO 回路的连接

### (3) 站号选择拨码旋钮

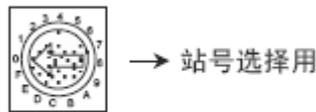


图 1-19 远程 I/O 单元站号选择拨码旋钮

在每个远程 I/O 单元上都有一至两个站点选择拨码旋钮，用来进行站号的选择，关系到 PLC 接口的地址（X、Y）。旋钮位于 DI-L 接口与 DO-L 接口的中间。

不同型号的 I/O 单元连接在一起，拨码旋钮的设置不同，相应的 PLC 接口地址（X、Y）也会不同。

如下图所示，当 M70 控制单元未连接操作柜 I/O 单元，只连接远程 I/O 单元时，最大可以连接 8 个站点，站号为 1~8，对应的拨码旋钮依次设为 0~7。



图 1-20 与数控单元直连时拨码旋钮的设置

远程 I/O 单元与操作柜 I/O 单元一起使用时，最大可以连接 6 个站。

当 M70 控制单元通过操作柜 I/O 单元 DX710/711 连接远程 I/O 单元时，由于 DX710/711 已经占据了 1、2、7、8 站点，所以连接的远程 I/O 单元只能使用 3、4、5、6 站点，对应的拨码旋钮依次设为 2~5。

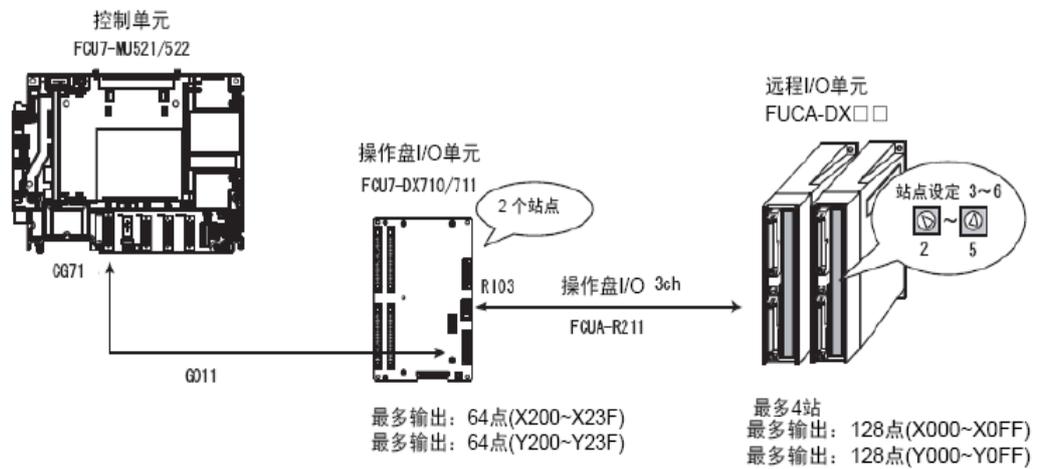


图 1-21 连接 DX710/711 时拨码旋钮的设置

当 M70 控制单元通过操作柜 I/O 单元 DX720/721/730/731 连接远程 I/O 单元时，由于 DX720/721/730/731 已经占据了 1、2、3、7、8 站点，所以连接的远程 I/O 单元只能使用 4、5、6 站点，对应的拨码旋钮依次设为 3~5。

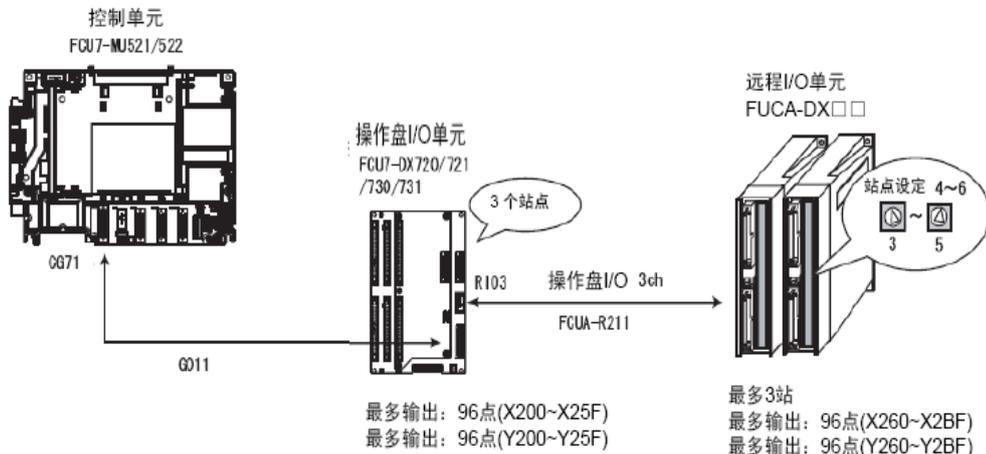


图 1-22 连接 DX720/721/730/731 时拨码旋钮的设置

#### (4) RIO1 接口

使用专用电缆连接 M70 控制单元 RIO 接口或操作柜 I/O 单元 RIO3 接口，用作 I/O 点数的扩展，规格同 M70 控制单元 RIO 接口。

专用电缆型号：FCUA-R211-□M

## 1. M70 硬件连接

### (5) RIO2 接口

使用专用电缆连接下一远程 I/O 单元 RIO1 接口，规格同 M70 控制单元 RIO 接口。若无下一 I/O 单元，请连接终端电阻 R-TM。

专用电缆型号：FCUA-R211-□M

### (6) DCIN24V 接口

直流 24V 电源输入接口，规格同 M70 控制单元 DCIN 接口。

## 1.5 伺服/主轴驱动器连接

目前市场上常用的，与 M70 数控系统配套使用的伺服/主轴驱动器主要有三种。

首先是单轴一体、电阻回生的驱动器 MDS-D-SVJ3/SPJ3，搭配中小容量的电机。

其次是电源回生、单/双轴一体的伺服/主轴驱动器 MDS-D-V1/V2，可以使用较大容量的电机。还有一种是新开发的四轴一体的经济型驱动器 MDS-DM-SPV3，可以同时连接三个伺服轴和一个主轴。

### 1.5.1 MDS-D-SVJ3/SPJ3 驱动器连接

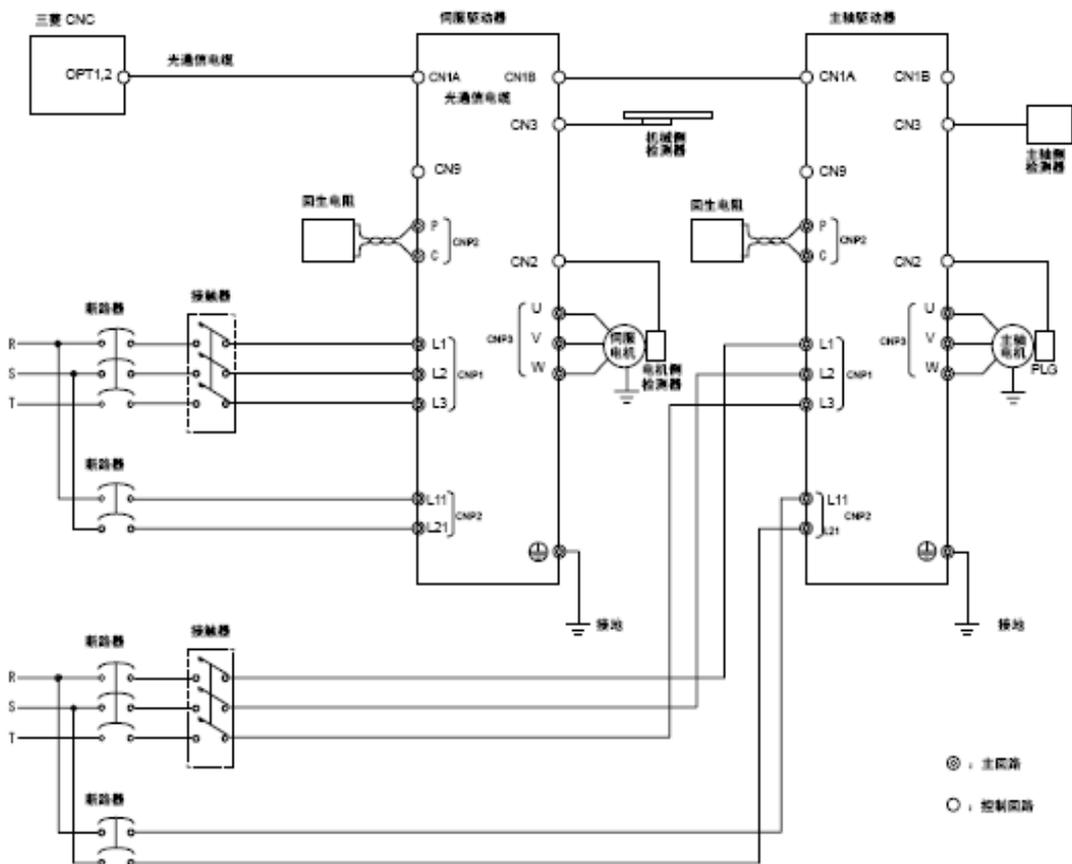


图 1-23 MDS-D-SVJ3/SPJ3 驱动器连接图

以下图 MDS-D-SVJ3-10 为例，具体型号不同，接口相同，但主回路控制回路接线端子排的位置及规格不同。

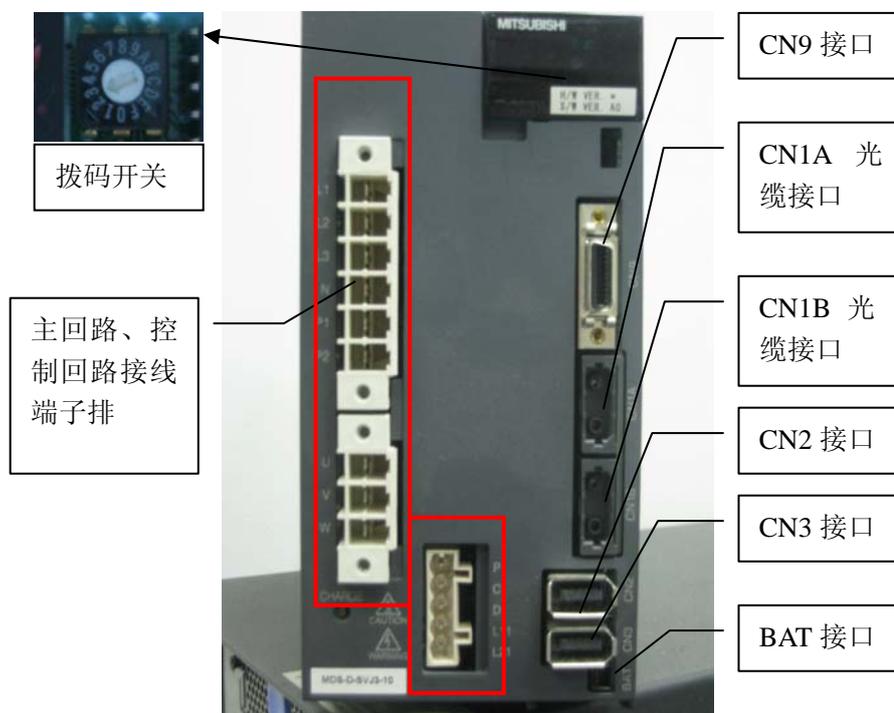


图 1-24 MDS-D-SVJ3-10 驱动器

(1) 主回路、控制回路接线端子排

简称	信号名称	内容
L1· L2· L3	主回路电源	主回路电源输入端子 应连接三相AC200V（50Hz） AC200~230V（60Hz）。
(N· P1· P2)	未使用	未使用(P1 和 P2 之间短路)
P· C· D	回生电阻	回生电阻连接端子 使用内藏回生电阻时缩短 P、D。 出货时把 P-D 间的线连接起来。 使用外部选项回生电阻时、先解除 P-D 间的配线、再在 P-C 间连接外部选项回生电阻。
L11· L21	控制回路电源	控制回路电源输入端子 连接单向 AC200V(50Hz) AC200V~230V(60Hz)。
U· V· W	电机输出	伺服/主轴电机电源输出端子（三相AC输出） 连接伺服/主轴电机电源端子（U· V· W）。
⊕	保护接地（PE）	接地端子。 连接伺服/主轴电机的接地端子并接地。

(2) 拨码开关

驱动器的轴号由各个单元上的拨码开关决定。

第 1 轴拨码开关设定为“0”，按顺序依次设定连接的每个驱动器单元。

## 1. M70 硬件连接

### (3) CN9 接口

DA 输出及维修用插头。除了维护时采集驱动器相关数据外，平时最主要用于外部接触器控制、外部急停控制、电机抱闸控制。主轴驱动器 MDS-D-SPJ3 时，外部接近开关定位需要使用此接口。

### (4) CN1A 光缆接口

接口规格同 M70 控制单元的 OPT 接口。

CN1A 接口连接 M70 数控单元或上一级驱动器的 CN1B 接口。

G396 系列的光缆，最长可使用 5m；G380 系列的光缆，最长可使用 20m。

### (5) CN1B 光缆接口

接口规格同 M70 控制单元的 OPT 接口。

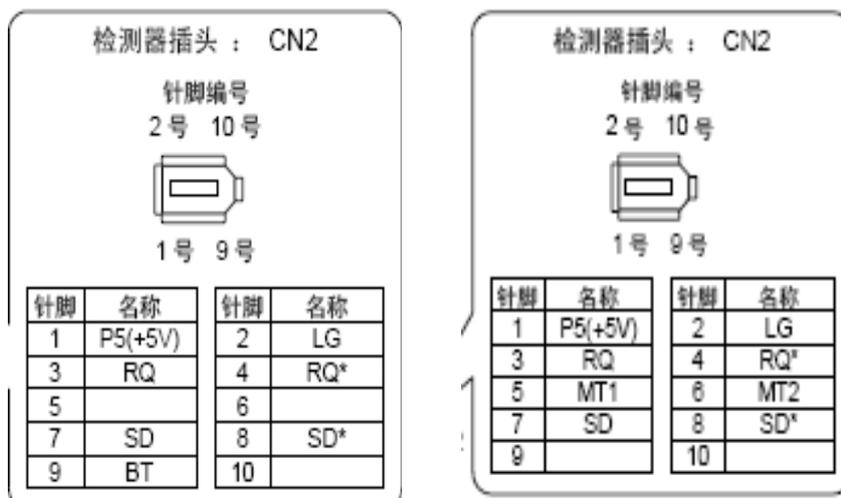
CN1B 接口连接下一级驱动器的 CN1A 接口。

### (6) CN2 接口

使用专用电缆连接电机侧编码器。

伺服电机专用电缆型号：CNV2E-8P/9P L□M

主轴电机专用反馈电缆型号：CNP2E-1 L□M



SVJ3 接口

SPJ3 接口

图 1-25 CN2 接口

选择自制电缆时，15m 以下时按下图连接，15m~30m 时为了防止信号的衰减，需要在 P5 脚及 LG 脚连线上再并联一根 0.5m<sup>2</sup>的线。

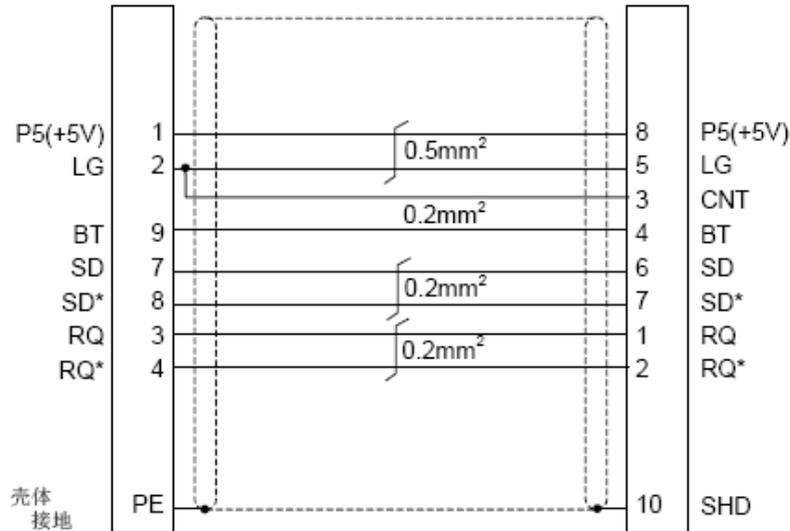


图 1-26 伺服电机编码器反馈线接线图

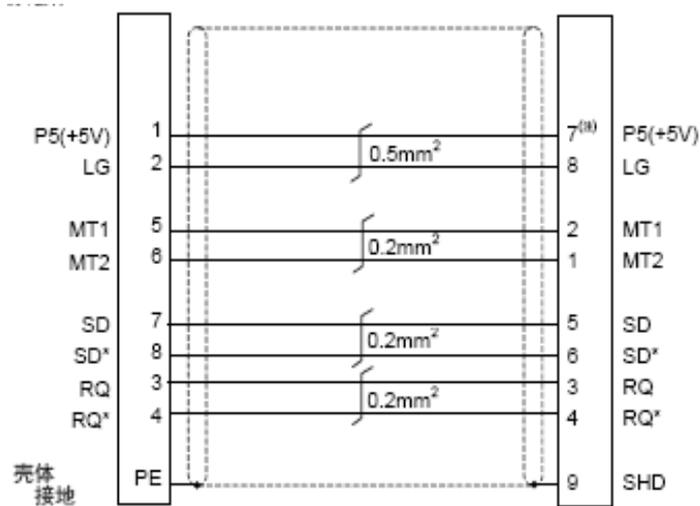


图 1-27 主轴电机 PLG 反馈线接线图

### (7) CN3 接口

机械侧/主轴侧编码器插头。规格同 CN2 接口。

伺服使用全闭环时控制时，连接光栅尺或滚珠丝杆侧检测器。与电机编码器反馈线使用同种型号反馈电缆。

主轴非 1:1 连接时，连接主轴侧旋转编码器进行主轴定位、刚性攻丝等动作。使用反馈电缆型号为 CNP3EZ-2P/3PL□M。

选择自制电缆时，15m 以下时按下图连接，15m~30m 时为了防止信号的衰减，需要在 P5 脚及 LG 脚连线上再并联一根 0.5mm<sup>2</sup> 的线。

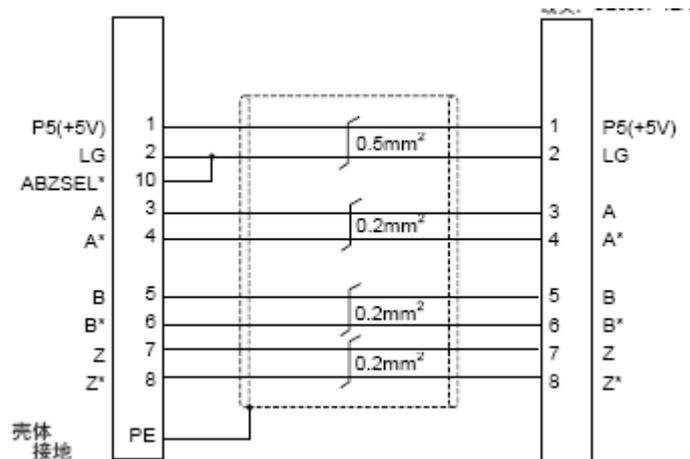


图 1-28 主轴外接编码器反馈线接线图

(8) BAT 接口

电池单元接口，在使用绝对位置控制时，必须连接电池记忆坐标值。

1.5.2 MDS-DM-SPV3 驱动器连接

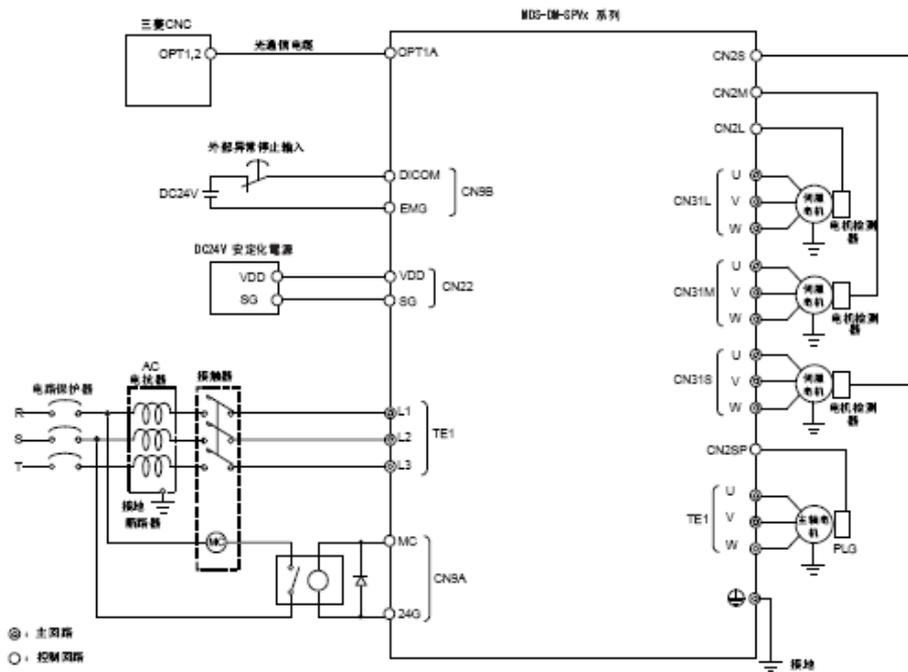


图 1-29

MDS-DM-SPV3 驱动器连接图

MDS-DM-SPV3 的型号不同，接口完全一致，只是可连接的主轴电机容量不同。以下图 MDS-DM-SPV3-10080 为例。

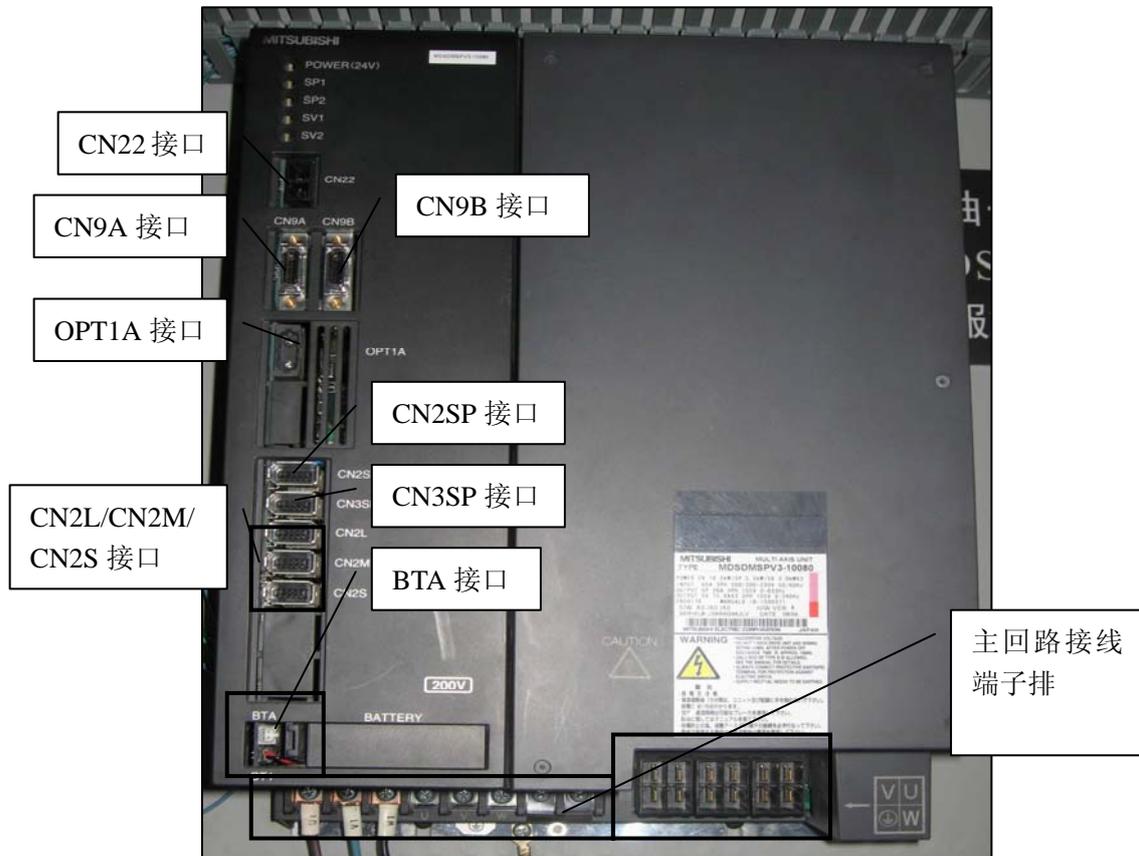


图 1-30 MDS-DM-SPV3-10080 驱动器

## 1. M70 硬件连接

### (1) CN22 接口

与 D 系列其他驱动器不同，MDS-DM-SPVx 驱动器的控制回路电源是直流 24V。

其中 1 号脚为直流 24V，2 号脚为 0V。接线时需要注意，极性错误的话，会导致驱动器烧毁。



图 1-31 CN22 接口

### (2) CN9A/CN9B 接口

DI/O 及维修用插头。除了维护时采集驱动器相关数据外，平时 CN9A 接口主要用于外部接触器控制；CN9B 接口主要用于外部急停控制、电机抱闸控制。

MDS-DM-SPVx 驱动器必须使用外部接触器控制，否则驱动器无法上电。

### (3) OPT1A 接口

光缆连接接口，规格同 M70 控制单元的 OPT 接口。

MDS-DM-SPVx 驱动器只有一个光缆接口，只能连接 M70 数控单元或上一伺服单元。

### (4) CN2SP 接口

连接主轴电机 PLG 反馈线，接口规格同 MDS-D-SPJ3 的 CN2 接口。

主轴电机专用反馈电缆型号：CNP2E-1 L□M

### (5) CN3SP 接口

连接主轴侧旋转编码器进行主轴定位、刚性攻丝等动作。接口规格同 MDS-D-SPJ3 的 CN3 接口。

使用反馈电缆型号为 CNP3EZ-2P/3P L□M

### (6) CN2L/CN2M/CN2S 接口

分别连接三个伺服电机编码器反馈线，接口规格同 MDS-D-SVJ3 的 CN2 接口。

伺服电机专用电缆型号：CNV2E-8P/9P L□M

### (7) BTA 接口

连接电池单元，在使用绝对位置控制时，必须连接电池记忆坐标值。

电池可以放入接口左侧的内置电池盒中。

### (8) 主回路接线端子排

简称	信号名称	内容
L1 . L2 . L3	主回路电源	主回路电源输入端子 三相 AC200V(50Hz) 应连接 AC200V ~ 230V(60Hz) 的电源。
U . V . W	电机输出 (单轴单元)	伺服 / 主轴电机电源输出端子 连接伺服 / 主轴电机电源端子 (U · V · W)。
LU . LV . LW MU . MV . MW SU . SV . SW	电机输出 (3 轴单元)	伺服电机电源输出端子 (L 轴 / M 轴 / S 轴) 连接伺服 / 主轴电机电源端子 (U · V · W)。
	保护接地 (PE)	接地端子。 连接伺服 / 主轴电机的接地端子并接地。

1.5.3 MDS-D-Vx/SPx 驱动器连接

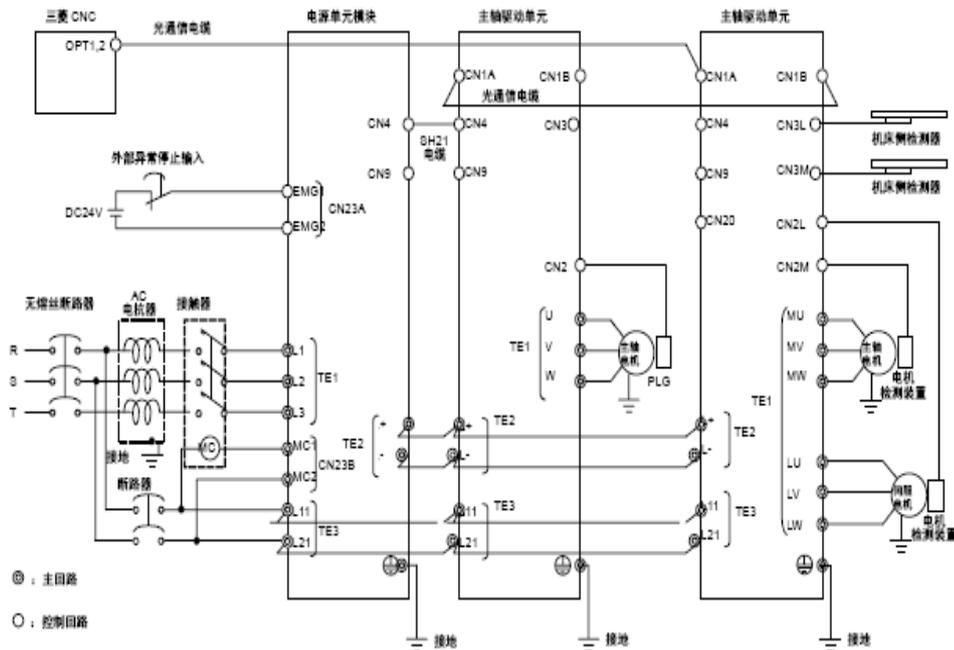


图 1-32 MDS-D-Vx/SPx 驱动器连接图

MDS-D-Vx/SPx 系列电源回生型驱动器，需要通过直流母线排将各个模块与电源模块连接。

该系列驱动器不论伺服或主轴，都有单轴一体及双轴一体两种类型。

下图 MDS-D-V2-2020 为例，具体型号不同，接口相同，但主回路控制回路接线端子排的位置及规格不同。

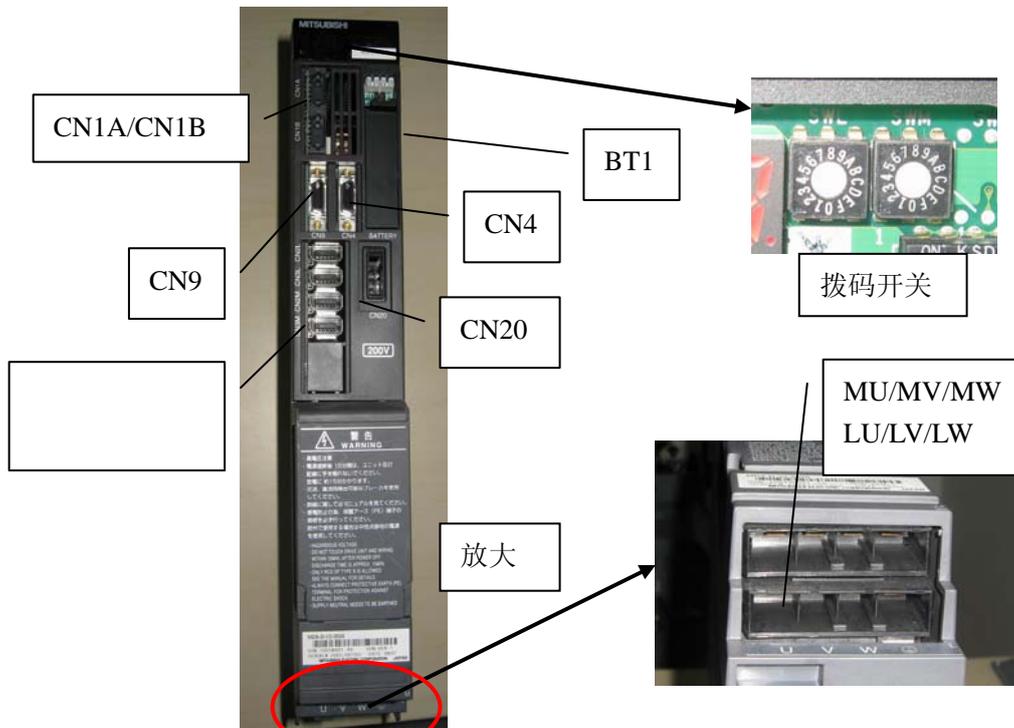


图 1-33 MDS-D-V2-2020 驱动器

## 1. M70 硬件连接

MDS-D-Vx/SPx 系列驱动器的大部分接口与 MDS-D-SVJ3/SPJ3 规格相同。单轴一体型驱动器的电机反馈线接口只有一个 CN2/CN3 接口，同样的电机动力线也只有一个 U/V/W 接口。除此之外，还需要注意的是：

### (1) CN9 接口

一般不需要使用，外部接触器控制及外部急停控制连接在电源单元的 CN23A/B 接口上。

### (2) CN4 接口

使用通讯总线连接电源单元的 CN4 接口，通常情况下只需在主轴模块上使用。

通讯总线电缆型号：SH21 L□M

### (3) CN20 接口

电机制动接口。MDS-D-V1-320 以下时，连接电机制动器；MDS-D-V1-320W 以上时，连接动态制动器。

### (4) 拨码开关

与 MDS-D-SVJ3/SPJ3 设置相同。

双轴一体驱动器有两个拨码开关都需要设置。如只需使用 1 根轴时，将另一轴的拨码开关设为“F”。

## 1.6 电源单元连接

使用 MDS-D-Vx/SPx 系列驱动器时必须连接电源单元 MDS-D-CV。不同的连接配置需要事先计算出驱动器的总容量，选择适合的电源单元。

连接驱动器时，务必使直流电源总线（L+、L-）到电源单元的距离尽可能的短。特别是需要电源单元控制的大容量主轴驱动器，应连接在电源单元旁。

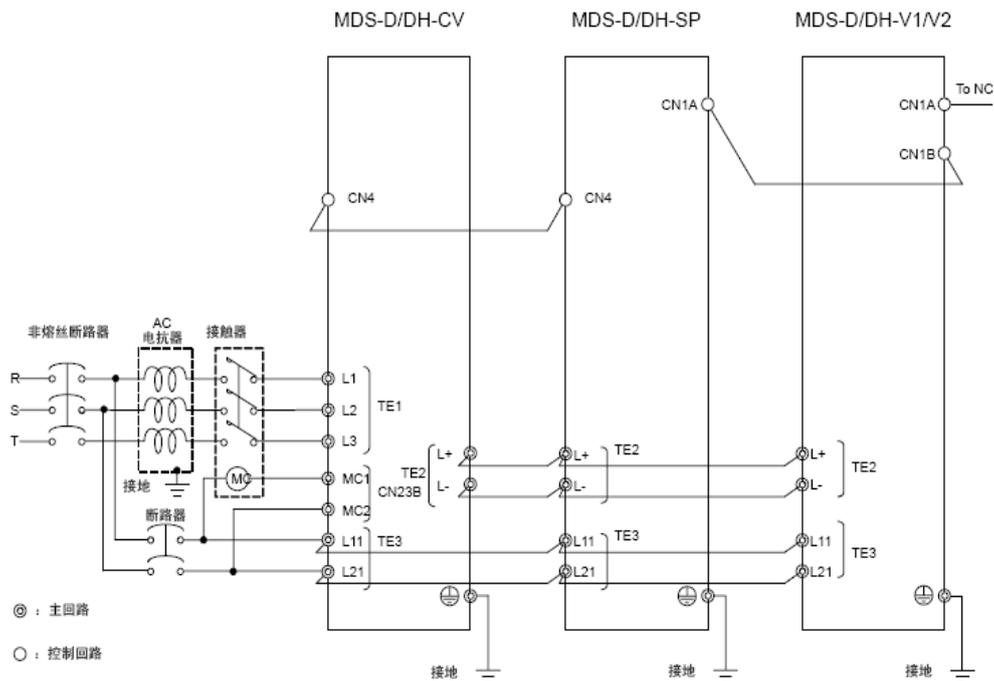


图 1-34 MDS-D-CV 电源单元连接图

如下图 MDS-D-CV-75 所示，平时一般拨到“0”。在使用外部急停时，需要将拨码开关拨到“4”。

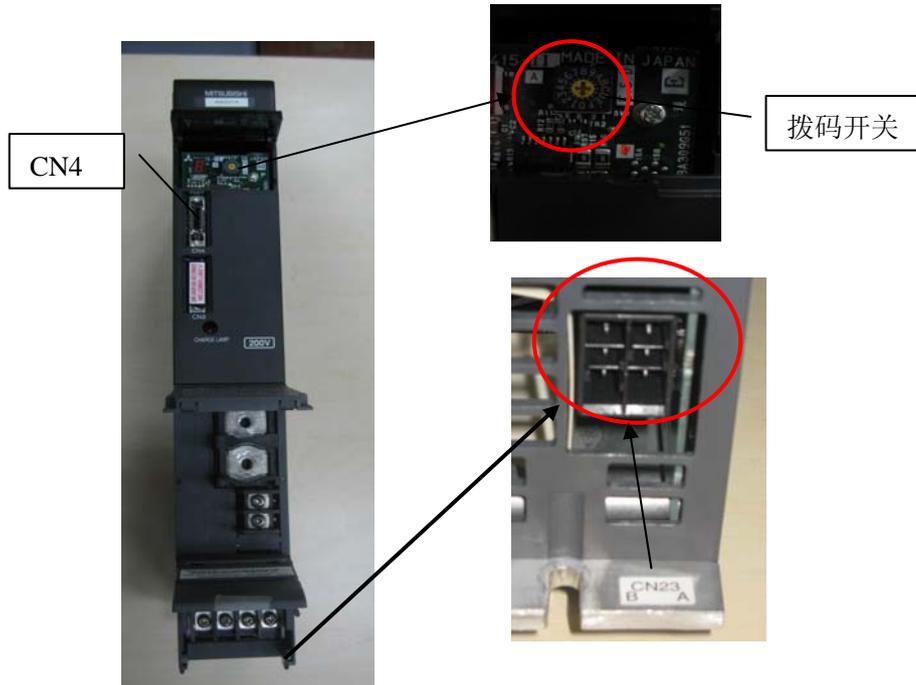


图 1-35 MDS-D-CV-75 电源单元

## 1.7 其他设备的连接

### 1.7.1 RS232C 连接

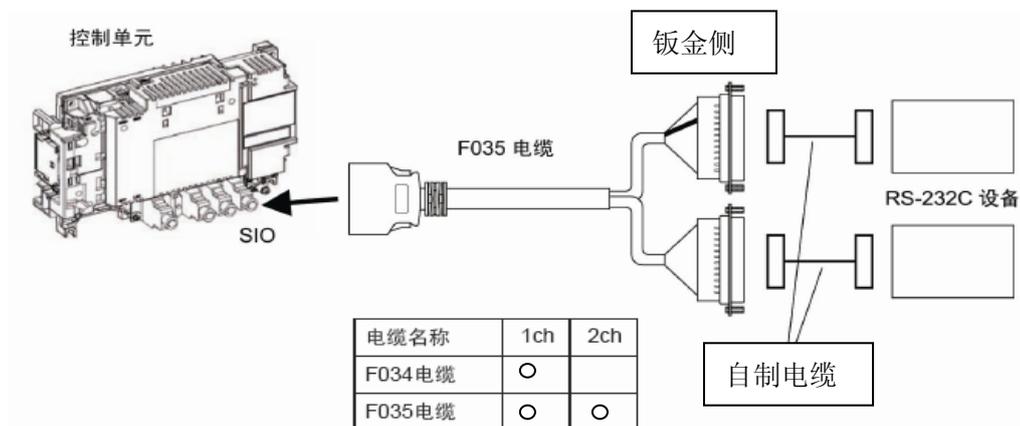


图 1-36 RS232C 连接

M70 可以进行两个通道的 RS232C 通讯。当使用通道 1 时，可以进行数据的输入输出、DNC 操作以及安心网络功能；当使用通道 2 时，除了上述功能外，还可以进行 GX Developer 通讯及 computer link 功能。

由参数选择使用通道 1 或通道 2，需要注意的是使用对应的电缆。

M70 的 RS232C 通讯电缆由两部分组成，一根是控制单元到机床钣金侧的 F034/F035，另一根是用户自制的机床钣金侧到电脑侧通讯线。

## 1. M70 硬件连接

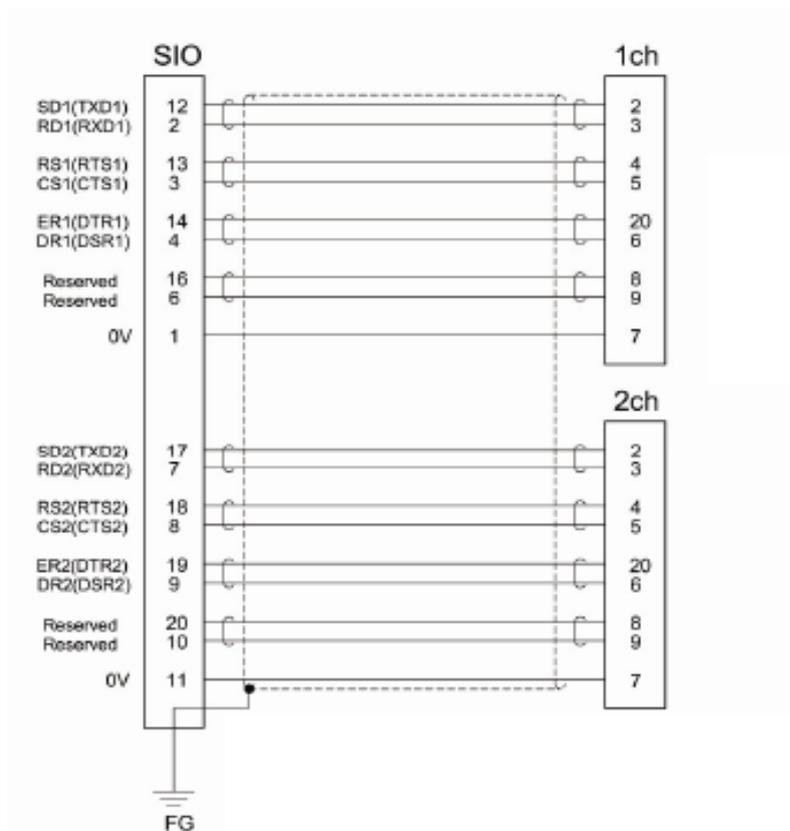
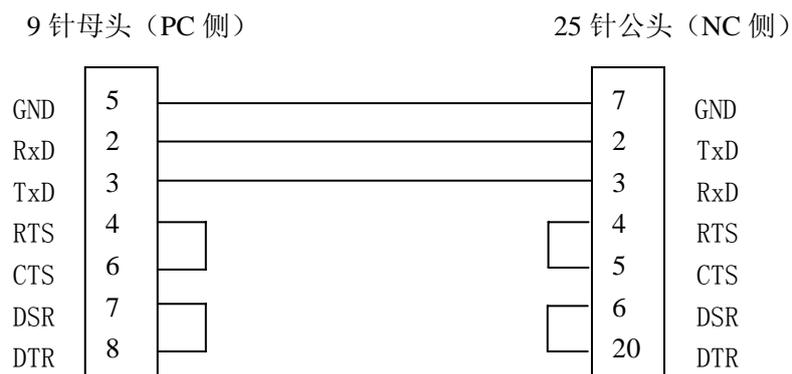
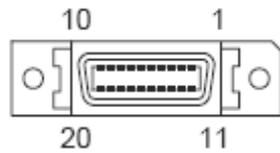


图 1-37 RS232C 通讯电缆连线规格(上: 钣金-电脑 下: F035)

为防止电脑的串口漏电，将 NC 的接口烧坏，需要在接口上加装光电隔离器。制作通讯电缆时最好选用屏蔽电缆，屏蔽线接地。

建议尽量少用 RS232C 接口，可以使用 CF 卡或网口来进行数据传输和 DNC 加工，不仅传输数据快，也更安全。

1.7.2 手轮连接



1		GND	11		GND
2		reserve	12		reserve
3	I	2HA	13	I	2HB
4	I	1HA	14	I	1HB
5		GND	15		GND
6	O	DC12V	16	O	DC12V
7		reserve	17		reserve
8		reserve	18		reserve
9		reserve	19		reserve
10	O	DC5V	20	O	DC5V

※插头外壳与接地线连接

图 1-38 手轮电缆连线规格

1.8 外部急停回路连接

使用外部急停回路时，必须保证驱动器的外部急停控制输入与 M70 数控单元的急停输入是同一个急停开关的触点。

为了保证机床的安全，建议将各轴的行程限位开关及其他主要安全信号串联接入外部急停控制回路。

MDS-D-SVJ3/SPJ3 驱动器使用此功能时需要设置相关参数。而 MDS-D-Vx/SP 驱动器在设置参数的同时，还需要将电源驱动器上的拨码开关拨到“4”。

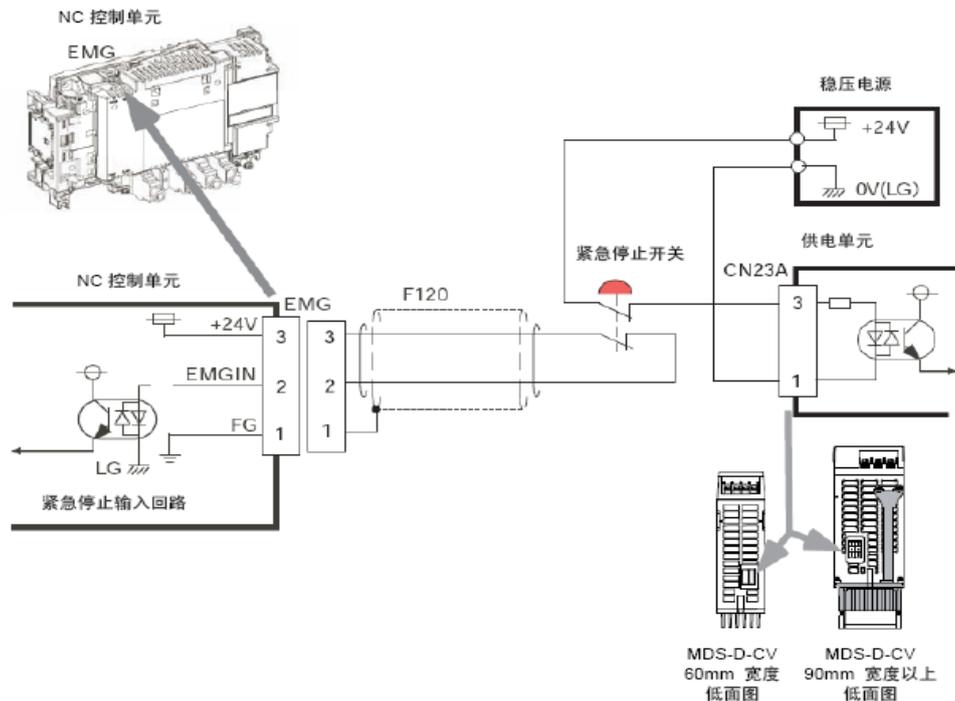


图 1-39 外部急停回路 (MDS-D-Vx/SPx)

## 1. M70 硬件连接

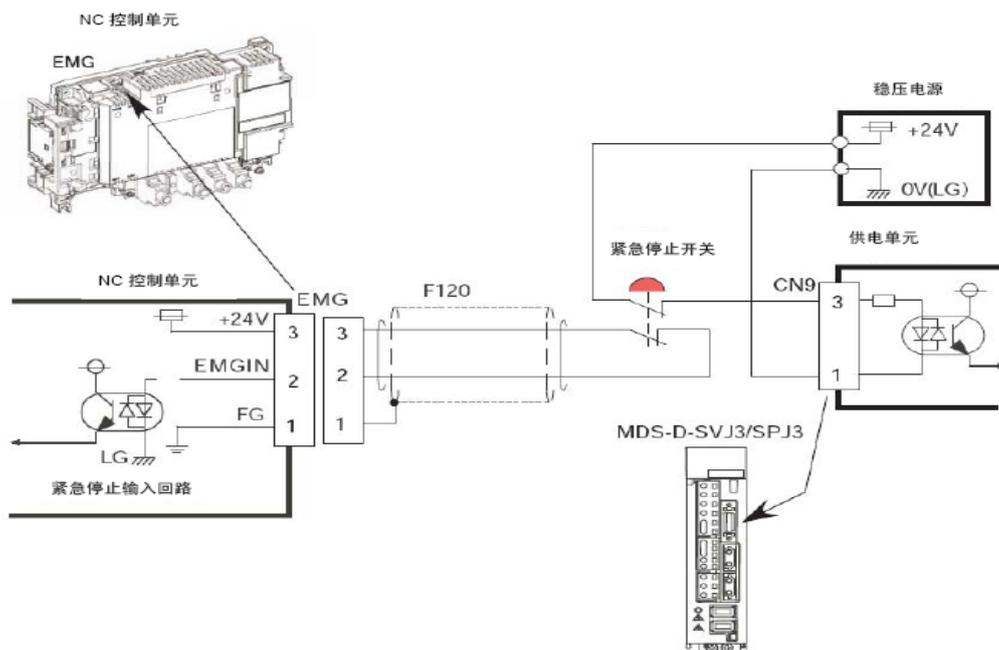


图 1-40 外部急停回路 (MDS-D-SVJ3/SPJ3)

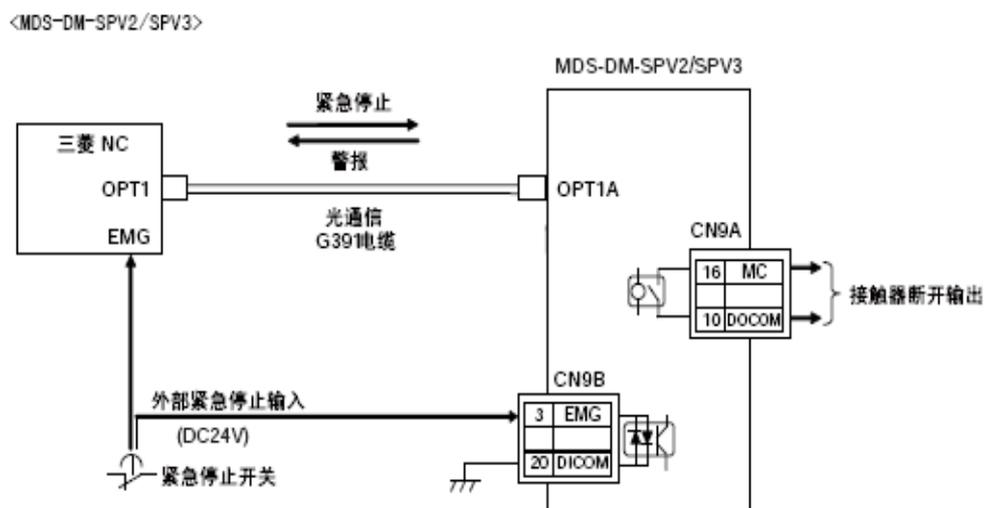


图 1-41 外部急停回路 (MDS-DM-SPVx)

### 1.9 外部接触器控制回路连接

为了保证机床的安全，M70 控制系统及驱动器对上电时序有严格的要求。只有当参数、梯形图设置完成，控制系统及驱动器发出自检正常信号后，驱动器才能上主回路强电。

上电时序不对，可能导致 M70 控制系统与驱动器的通讯异常，无法正常使用。要想控制好上电时序，就必须使用外部接触器控制回路。

使用外部接触器控制时，MDS-D-Vx 驱动器（MDS-D-CV）的控制接口可以直接连接交流接触器的线圈。其余驱动器(MDS-SVJ3/SPJ3 或 MDS-DM-SPVx)的控制接口都必须先通过直流继电器来控制接触器线圈。

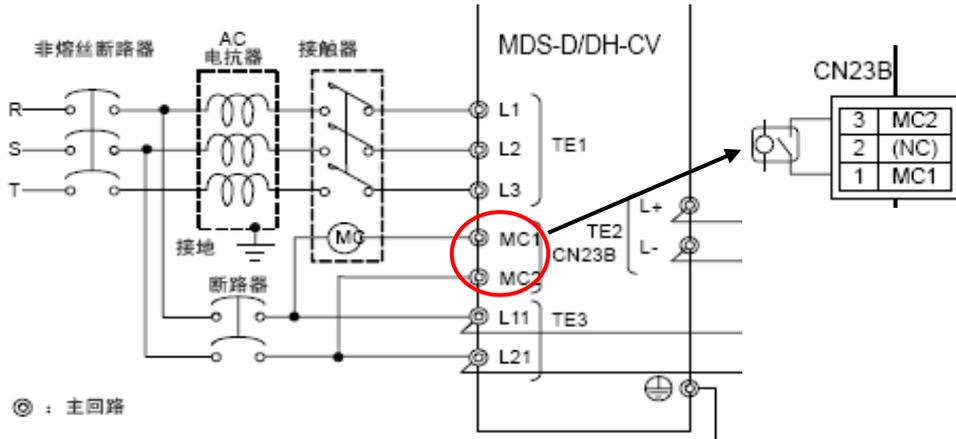


图 1-42 外部接触器控制回路 (MDS-D-CV)

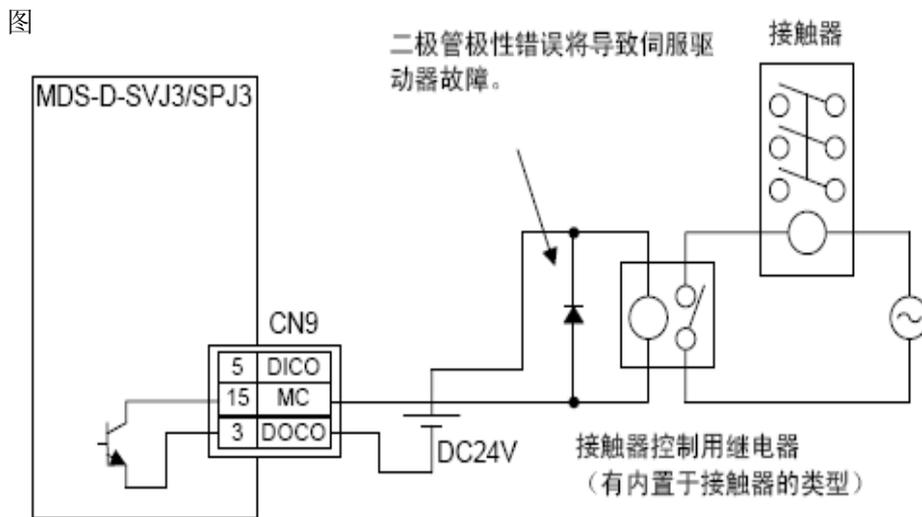
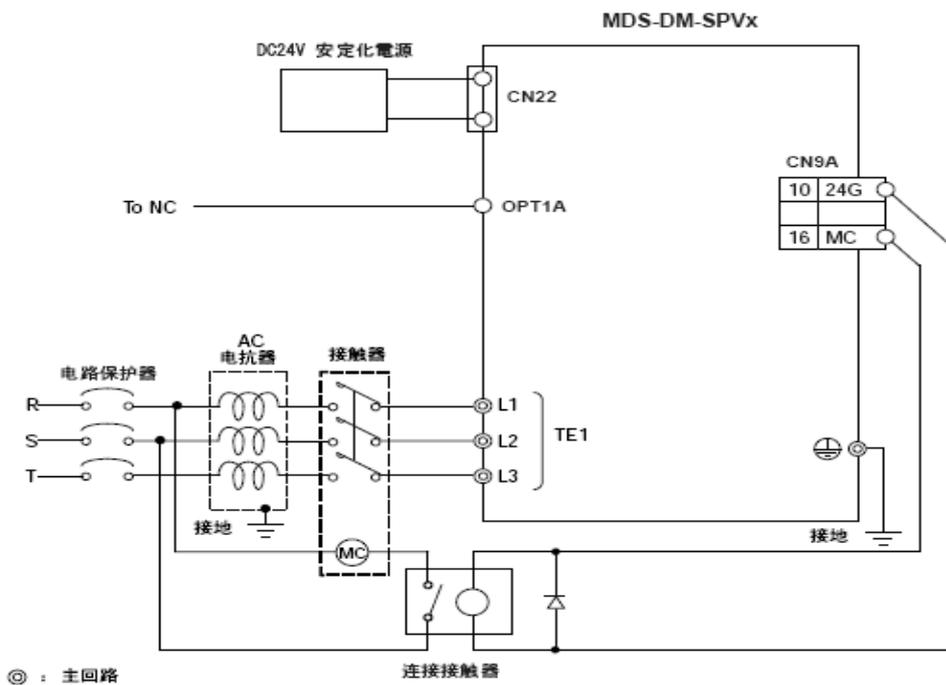


图 1-43 外部接触器控制回路 (MDS-SVJ3/SPJ3)

# 1. M70 硬件连接



1-44 外部接触器控制回路 (MDS-DM-SPVx)

## 2. 上电调试

### 2.1 数控系统初始化

用户在使用一台新的 M70 数控系统时，首先要做的，就是通过硬件拨码将 NC 内部的数据（SRAM）做一下清除，即系统初始化。



图 2-1 数控单元拨码旋钮

数控单元的左下方有并排有两个拨码旋钮，左侧的 RSW1 保持“0”不变，在关电的情况下将右侧的 RSW2 拨到“C”，打开 24V 电源。

此时对应的 LED 灯会依次显示“0.8”→“0.0”→“0.1”...“0.8”，当显示为“0.y”时，初始化完成，关闭电源，将 RSW2 拨回到“0”。

系统初始化后再次上电时的所有画面均为英文显示。

### 2.2 参数设定

#### 2.2.1 系统类型选择

在进行基本参数设定前，首先选择数控系统的类型是加工中心或是车床。

(1) 依次选择维护（Mainte）画面【维护（Mainte）】→【输入口令（Psswd input）】。在设定栏输入“MPARA”，按下 INPUT 键。

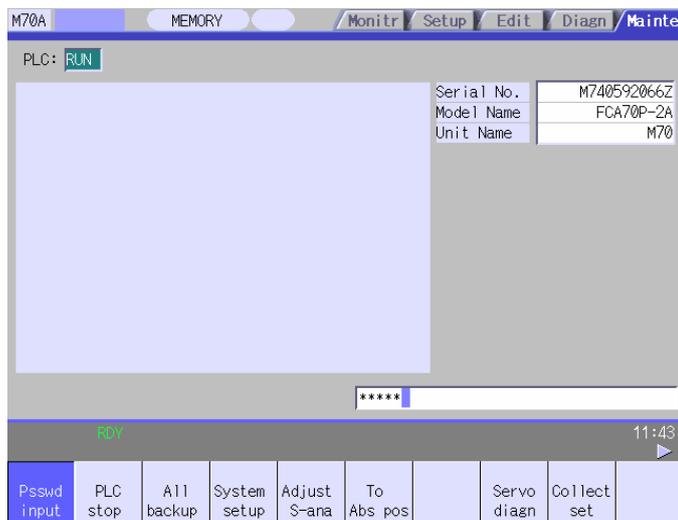


图 2-2 输入密码

(2) 按下屏幕下方的左箭头键（取消）返回维护画面，选择【参数（Param）】。

(3) 选择【参数号（Param number）】，在设定栏输入“1007”后按下 INPUT 键。画面切换至基本系统参数画面，光标移动至“#1007 System type select（NC 系统类型选择）”位置。

(4) 在设定栏输入“0”或“1”，按下 INPUT 键。（0：加工中心 1：车床）

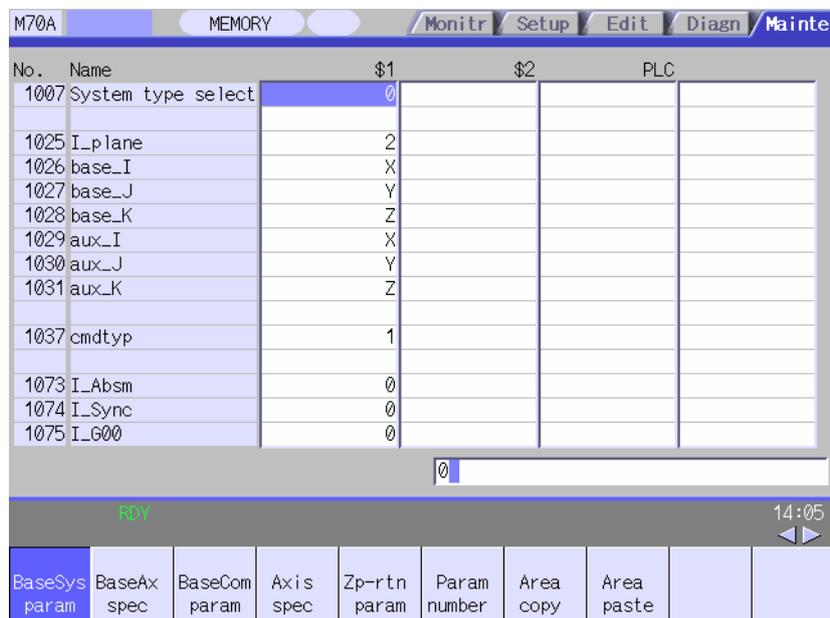


图 2-3 选择 NC 系统类型

(5) 重启电源。

### 2.2.2 系统设定

在选择了数控系统类型后，就可以根据机床的实际配置进行一些基本参数的设置。

相比 M60S/E68/E60 系列数控系统，M70 将最基本的参数进行了归纳，并开发了一个“系统设定”画面。用户可以在这个画面里，通过类似设定向导的方式，按照机床的实际的配置情况，包括显示语言类型、系统数、指令类型、连接的轴数及轴号、电机/编码器类型，电源电源型号，设置对应的参数，系统会自动生成相关的基本参数、轴规格及伺服参数、主轴规格及主轴参数。

(1) 在维护画面中输入口令。

(a) 依次选择维护（Mainte）画面【维护（Mainte）】→【输入口令（Psswd input）】。

(b) 在设定栏输入“MPARA”，按下 INPUT。

(2) 选择显示语言

(a) 按下屏幕下方的左箭头键（取消）返回维护画面，选择【维护（Mainte）】→【系统设定（System setup）】，进入系统设定画面。

(b) 在“显示语言（language displayd）”设定显示语言编号。

设定“22（简体中文）”后，画面即时更新为中文显示。

如不清楚需要设置的数值，可根据画面右侧向导显示区域显示的说明内容来进行设置。

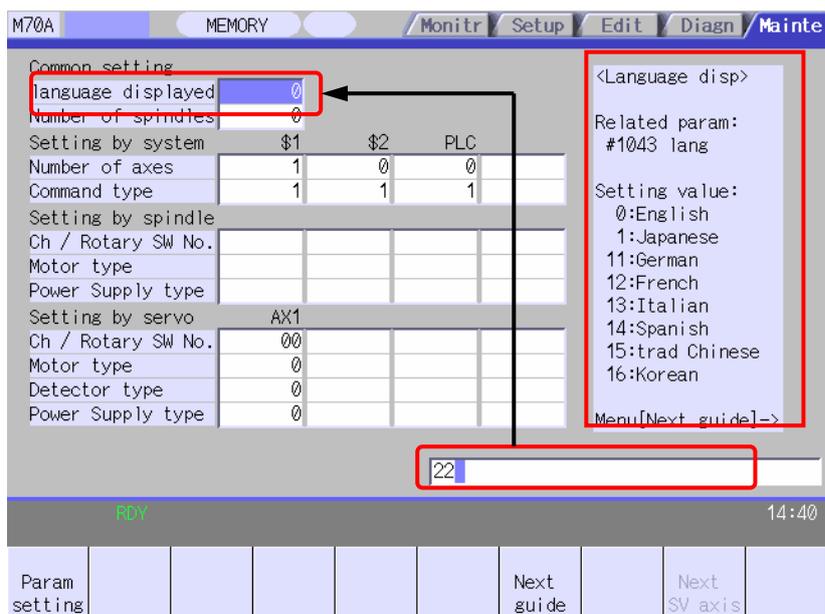


图 2-4 切换显示语言

(3) 在主轴与伺服轴设定中设定如下项目。

(a) 系统共用设定

主轴数：设定连接的主轴数。

相关参数“#1039 spino（主轴数）”。

(b) 系统分别设定

系统内部轴数：设定各系统及 PLC 轴数。

相关参数“#1002 axisno（轴数）”。

指令类型：设定各系统的指令类型。

相关参数“#1037 cmdtyp（指令类型）”。

注：NC 类型为车床时，不同的系统可以设置不同的指令类型。

(c) 主轴分别设定

连接 ch/回转 SW No.：使用 2 位数字设定各主轴驱动单元的连接通道及旋转开关编号。

相关参数“#3031 smcp\_no（驱动器单元接口通道编号）（主轴）”。

高位：驱动器接口连接通道

低位：旋转开关编号

发动机类型：设定连接的各主轴电机型号。根据向导显示区域的设定值输入相应的数值。

转换器类型：设定与主轴驱动器直接连接（CN4 接口）的电源单元型号。根据向导显示区域的设定值输入数值。输入的数值将会自动显示为电源的型号。

(d) 伺服轴分别设定

连接 ch/回转 SW No.：使用 2 位数字设定各伺服驱动单元的连接通道及旋转开关编号。

相关参数“#1021 mcp\_no（驱动器单元接口通道编号）（伺服）”。

高位：驱动器接口连接通道

低位：旋转开关编号

发动机类型：设定连接的各伺服电机型号。根据向导显示区域的设定值输入数值。输入的数值将会自动显示为伺服电机的型号。

编码器类型：设定各伺服电机连接的编码器型号。根据向导显示区域的设定值输入数

## 2. 上电调试

值。输入的数值将会自动显示为编码器的型号。

转换器类型：设定与伺服驱动器直接连接（CN4 接口）的电源单元型号。根据向导显示区域的设定值输入数值。输入的数值将会自动显示为电源的型号。

### (4) 设定例（3 个伺服轴+1 个主轴）

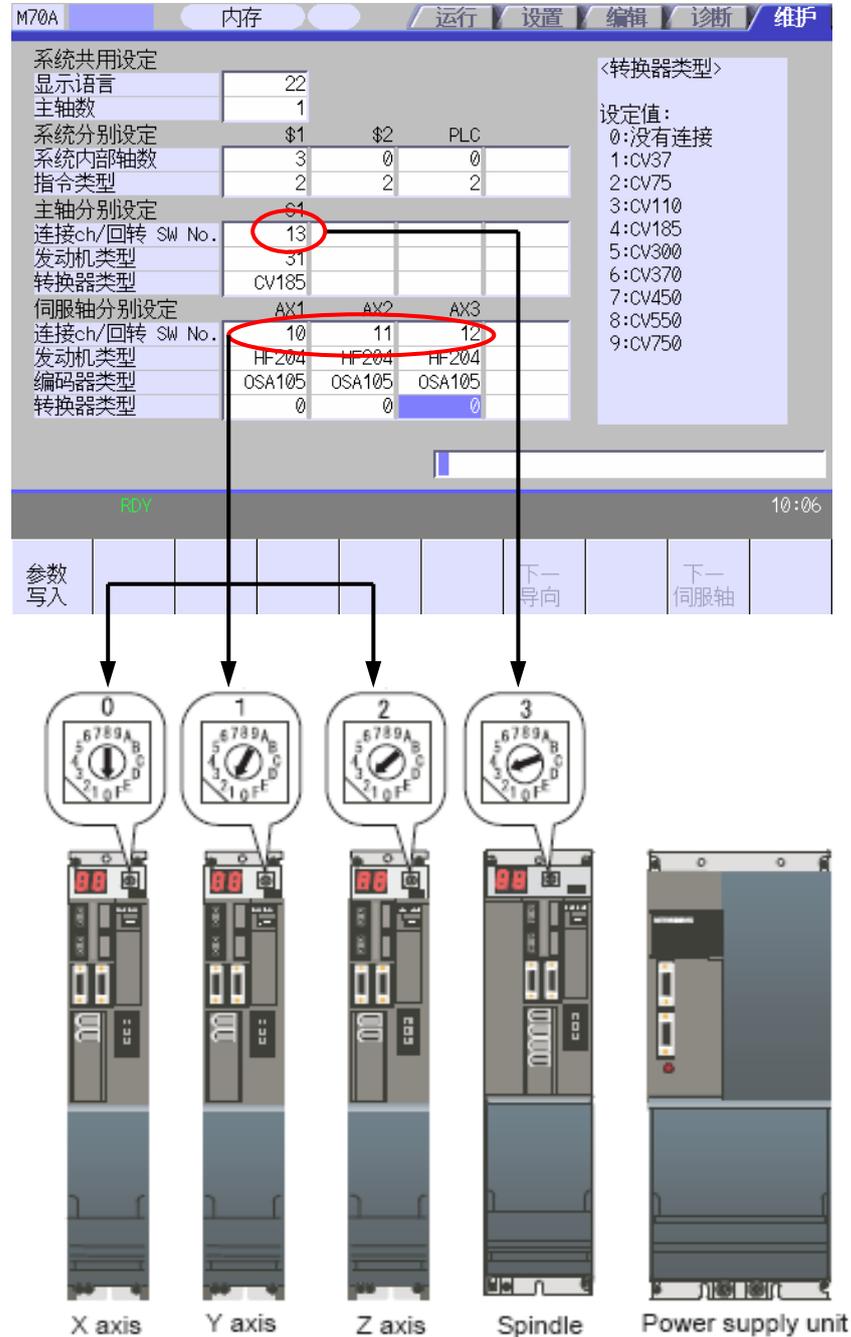


图 2-5 系统设定例

### (5) 写入参数设定及格式化

在系统设置画面设置完参数后，需要将参数写入数控系统才能生效。

(a) 选择【参数写入】。

(b) 在画面的右下方会出现提示信息“进行参数设定吗？(Y/N)”，确认按“Y”或 INPUT 键。



图 2-6 参数写入

(c) 出现提示信息“参数设定结束。格式化吗？(Y/N)”，确认按“Y”或 INPUT 键。

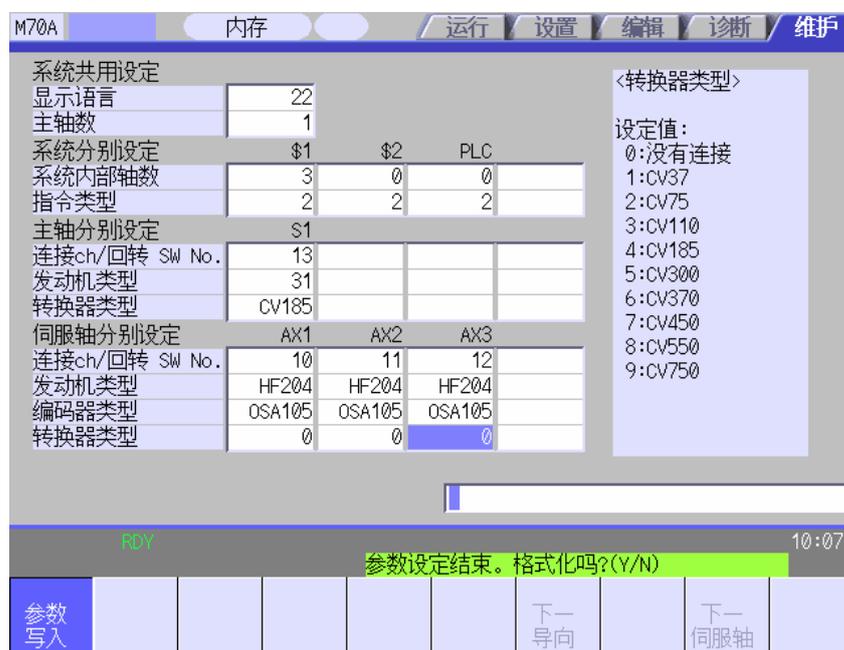


图 2-7 格式化内存区

(d) 格式化完成后，出现提示信息“格式化结束”。此时，重启电源。

### 2.2.3 与机械规格相关的参数设定

除了“系统设定”中设定的参数外，还有一部分与机床机械规格相关的参数，需要手动在参数画面下进行设置。

(1) 依次选择维护 (Mainte) 画面【维护 (Mainte)】→【输入口令 (Psswd input)】。在设定栏输入“MPARA”，按下 INPUT 键。

(2) 按下屏幕下方的左箭头键 (取消) 返回维护画面，选择【参数】。设定符合机械规格的各个参数。以下参数为最低限度必要参数。

基本轴规格参数

“#1013 axisname (轴名称)”

轴规格参数

“#2001 rapid (快速进给速度)”

“#2002 clamp (切削进给钳制速度)”

“#2003 smgst (加减速模式)”

“#2004 G0tL (G0时间常数)”

“#2007 G1tL (G1时间常数)”

伺服参数

“#2201 SV001 (PC1电机侧齿轮比)”

“#2202 SV002 (PC2机械侧齿轮比)”

“#2218 SV018 (PIT滚珠丝杠螺距)”

主轴规格参数

“#3001 slimt1 (极限转速 (齿轮: 00))”

“#3002 slimt2 (极限转速 (齿轮: 01))”

“#3003 slimt3 (极限转速 (齿轮: 10))”

“#3004 slimt4 (极限转速 (齿轮: 11))”

“#3005 smax1 (最高转速 (齿轮: 00))”

“#3006 smax2 (最高转速 (齿轮: 01))”

“#3007 smax3 (最高转速 (齿轮: 10))”

“#3008 smax4 (最高转速 (齿轮: 11))”

“#3023 smini (最低转速)”

“#3109 zdetspd (Z 相检测速度)”

注：具体参数的意义及设置方法可以参考《70 系列设定说明书》。

## 2.3 PLC 初始化

参数设置完毕后，需要将编写好的 PLC 程序传入 M70 数控系统中。除了本文介绍的使用电脑连接数控系统，通过 GX Developer 软件进行梯形图传输方式外，还可以使用 CF 卡进行传输，当然也可以使用 M70 自带的梯形图编辑器进行 PLC 在线编写。具体操作方法可参考《70070 系列 PLC 编程说明书》

通过 GX Developer 软件进行梯形图传输除了以往的串口通讯外，M70 新增了更为安全稳定快速的以太网通讯方式。

### 2.3.1 GX Developer 通讯设定

#### (1) 控制单元与电脑的连接

使用交叉网线连接电脑与 M70 控制单元。

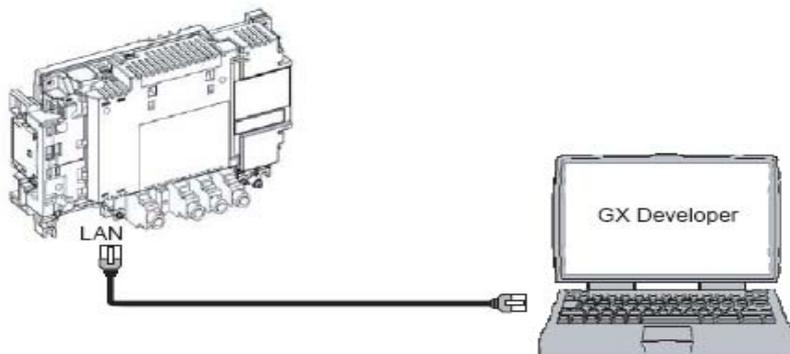


图 2-8 网线连接

#### (2) 以太网通讯设定

在电脑侧双击“本地连接”，选择“属性”选项。



图 2-9 本地连接 状态

在“本地连接属性”选项卡中双击“Internet 协议 (TCP/IP)”。



图 2-10 本地连接 属性

在选项卡中设定以下 IP 地址。

IP 地址：192.168.200.2

子网掩码：255.255.255.0

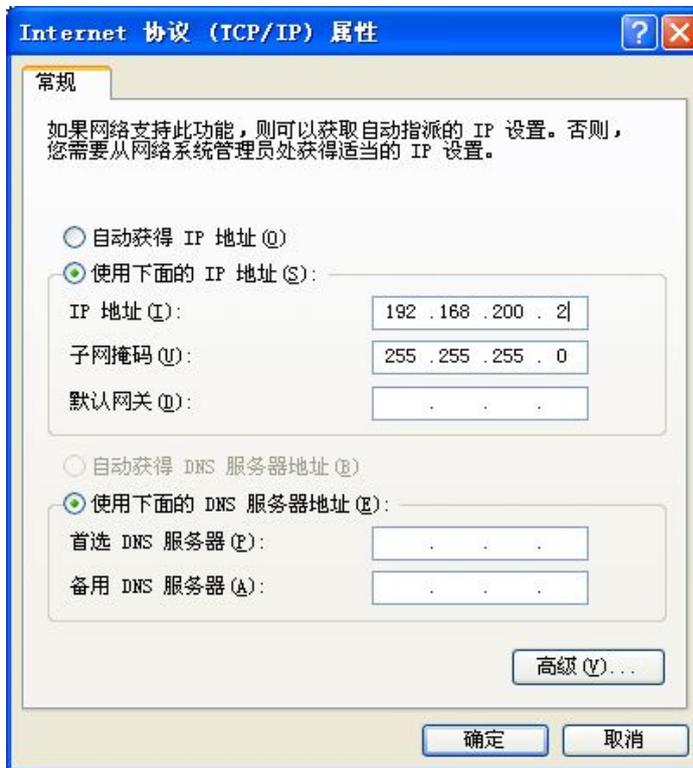


图 2-11 Internet 协议 (TCP/IP) 属性

单击“确定”，关闭所有画面。

注：以上设置在 M70 初次上电时有效，之后的 IP 地址设定需要与数控系统参数“#1930”相同，与“#1926”不同但需要在同一网段。

### (3) GX Developer 的连接设定

打开电脑侧的 GX Developer 软件，创建一个新工程。在“online”菜单中选择“Transfer Setup”。

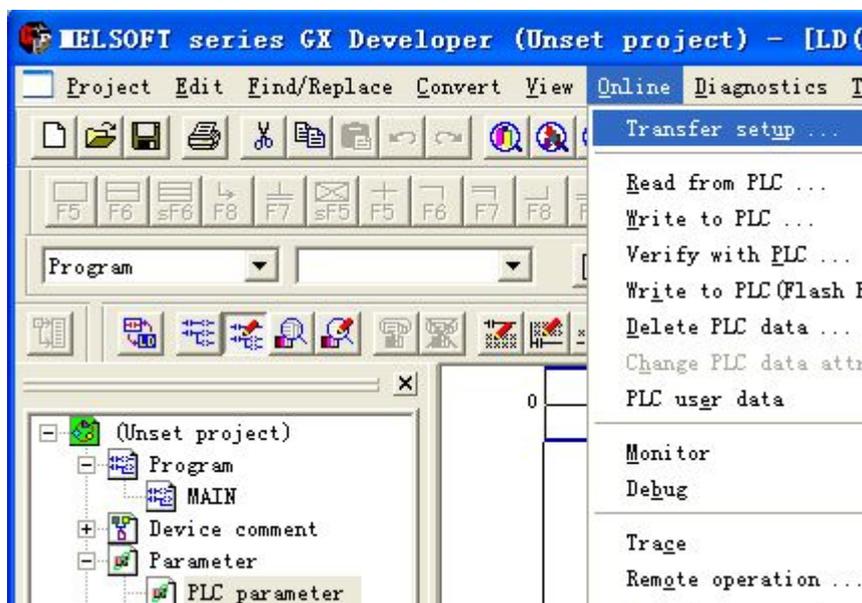


图 2-12 选择“Transfer Setup”

在传输设定画面中单击“PC side I/F”的“Ethernet board”。如出现提示“Present setting will be lost on selection of new item.Do you wish to continue?”, 选择“是 (Y)”。

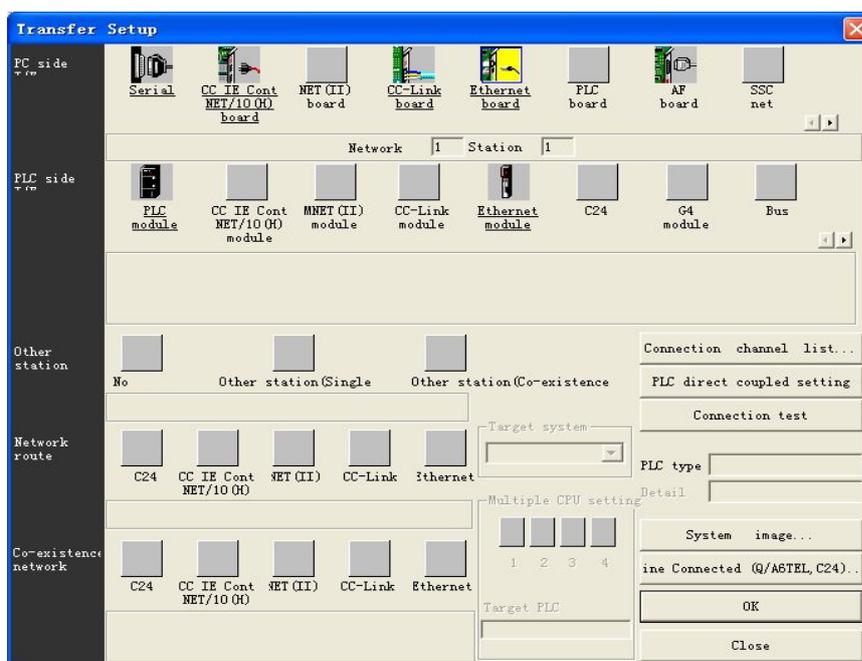


图 2-13 “Transfer Setup”画面

双击“PLC side I/F”的“Ethernet module”。在弹出的选项卡中，选择“PLC”类型为

## 2. 上电调试

“QJ71E71”,在 IP 地址里输入“192.168.200.1”,单击“OK”。如出现提示“Present setting will be lost on selection of new item.Do you wish to continue?”,选择“是(Y)”。

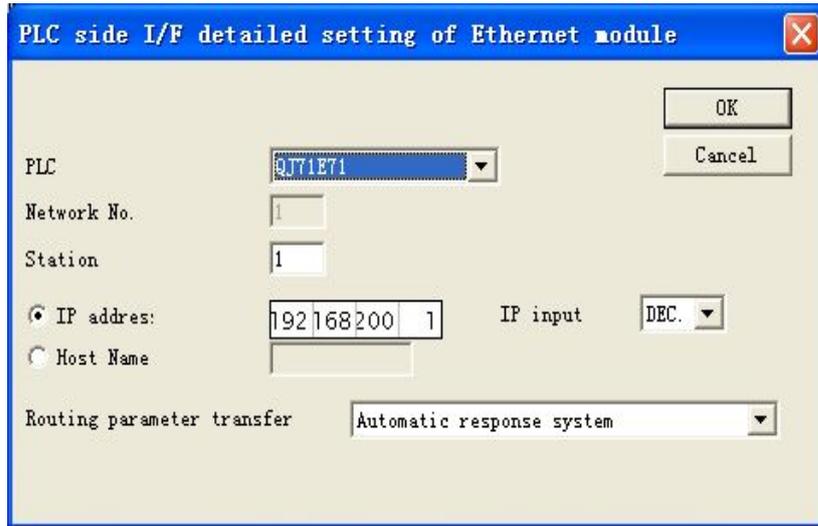


图 2-14 PLC 侧 IP 地址设定

在“Transfer Setup”画面中单击“Other station”的“Other station (Single)”。单击“Connection test”，出现连接成功信息后，单击“确定”后按“OK”完成连接设定。

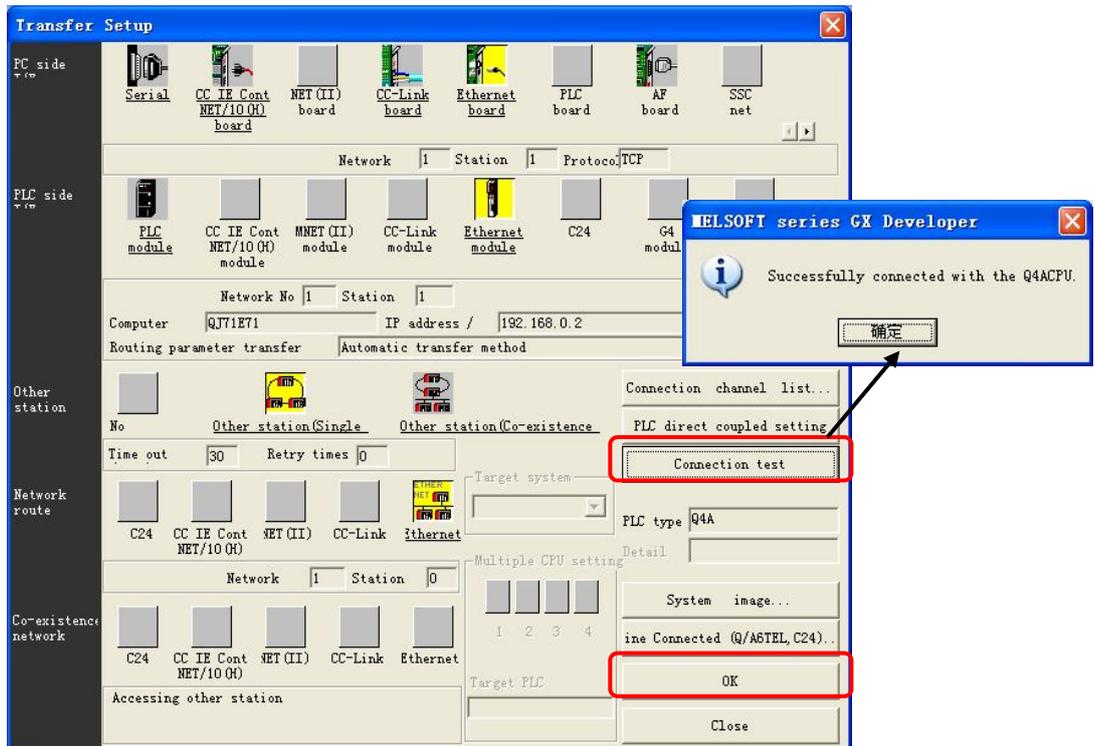


图 2-15 通讯测试

如连接不成功，请确认网线的连接情况，及 NC 侧及电脑侧 IP 地址的设定有无异常。

## (4) GX Developer 的参数设定

依次双击 GX Developer 项目一览的“Parameter” → “PLC parameter”，弹出“QnA Parameter”对话框。

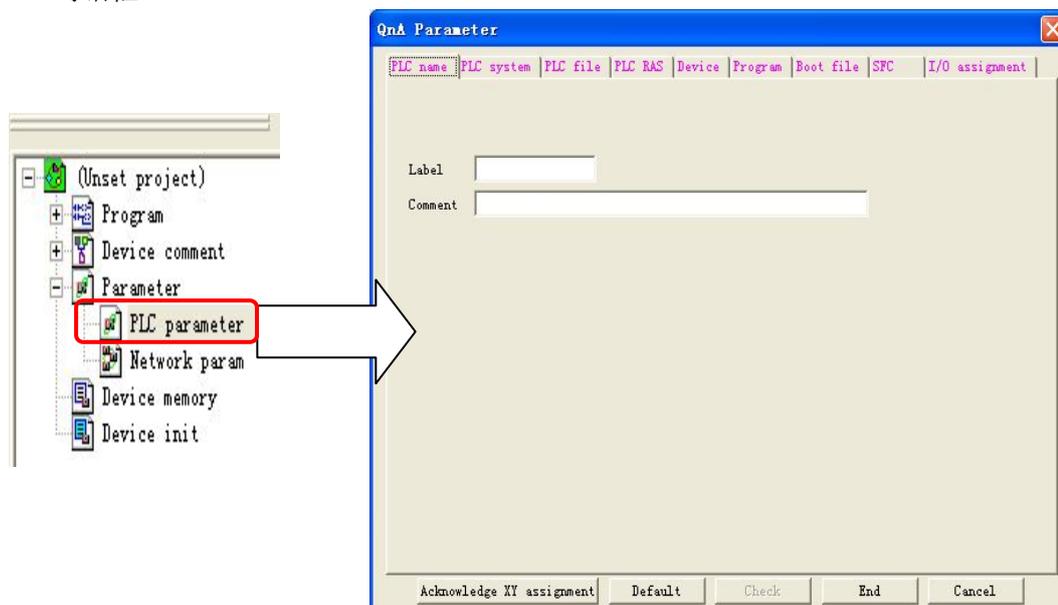


图 2-16 选择“PLC parameter”

在“Device”选项卡中确认以下设定。

“Inside relay” M: 10K

“Retentive timer” ST: 64（不带 K）

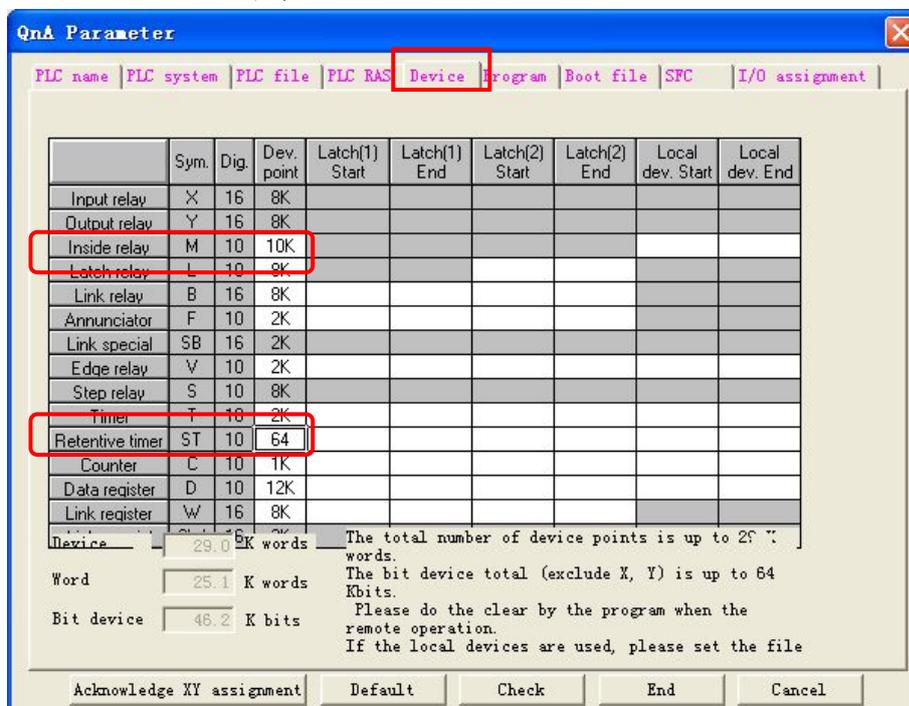


图 2-17 PLC 参数设定

注：参数设定方法因梯形图程序（独立程序方式/多程序方式）。创建梯形图时如设定错误，则会发生写入错误。

## 2. 上电调试

参数设定详情请参考《700/70PLC编程说明书》。

选择“PLC system”选项卡，在“Remote reset”选项上勾选“Allow”，点击“END”。

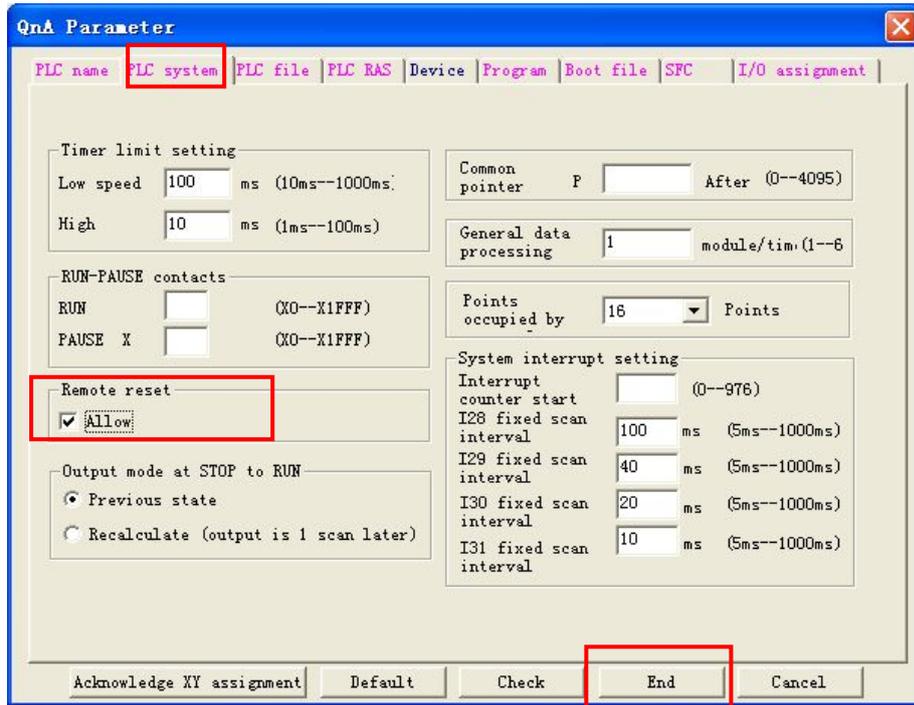


图 2-18 PLC 系统设定

(5) 使用 GX Developer 写入 PLC 程序

在“online”菜单中选择“Write to PLC”。

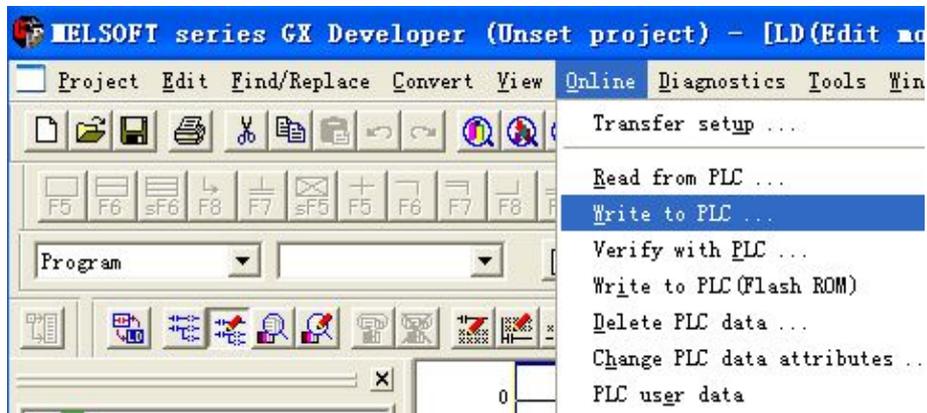


图 2-19 选择写入 PLC

在“Write to PLC”对话框中勾选需要传入 NC 的程序后，单击“execute”。

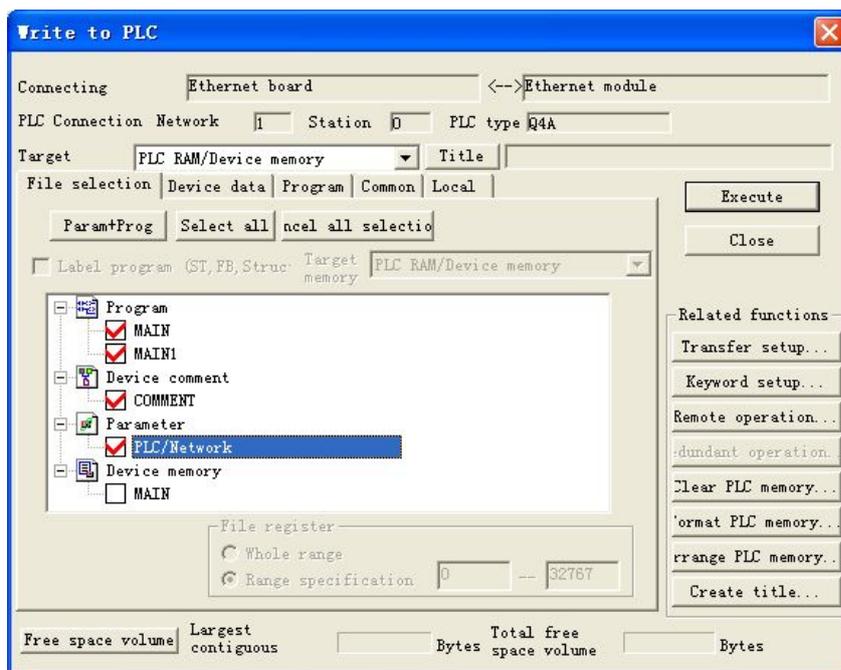


图 2-20 选择写入的 PLC 程序

开始写入 PLC 程序，在写入过程中显示确认的对话框时，全部选择“是”。

此时 NC 画面上会提示梯形图未保存，断电后 PLC 程序不会被保存，所以必须进行 ROM 写入动作。

在“online”菜单中选择“Remote operation”。

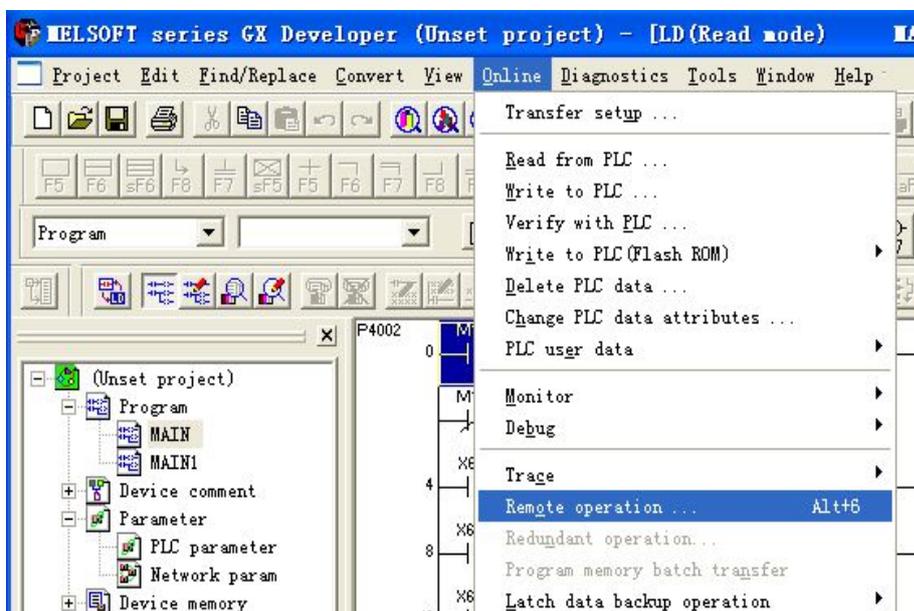


图 2-21 选择远程操作

选择“Remote operation”对话框“Operation”项目下拉菜单中的“PAUSE”，单击“Execute”。通过“PAUSE”操作，系统自动执行 NC 的 ROM 写入动作。

## 2. 上电调试

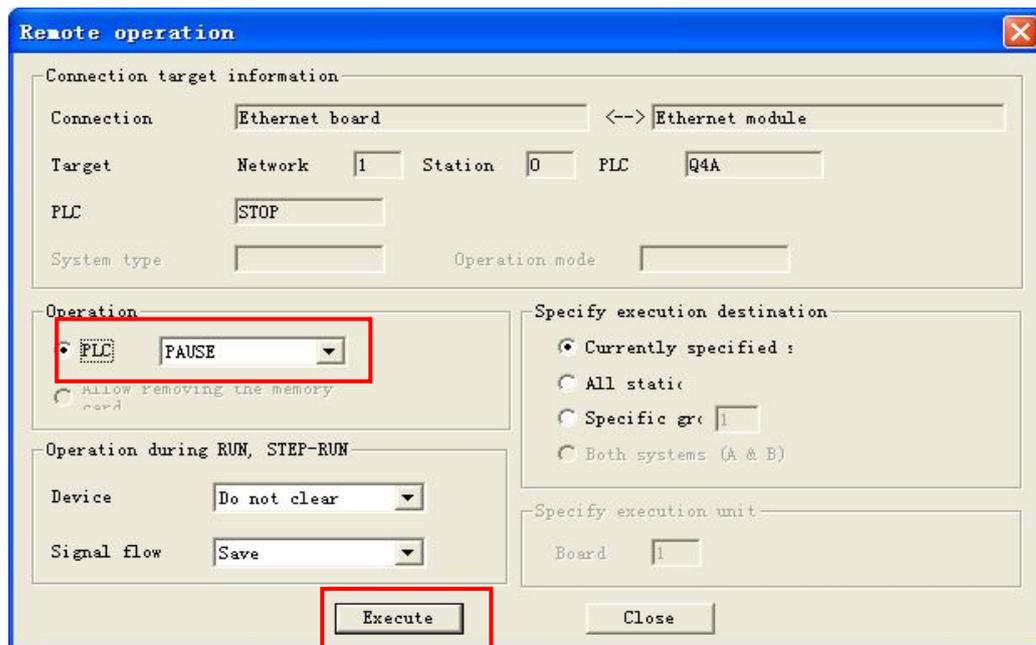


图 2-22 ROM 写入

ROM 写入结束后，会出现“Completed”信息。



图 2-23 ROM 写入结束

注：ROM 写入结束后，在线编辑画面中仍旧会提示梯形图未写入 ROM 区，但实际上已经写入。切换为其他画面时提示信息将不再出现。

通过以上操作，将实现编写好的 PLC 程序传入数控单元。

### 2.3.2 I/O 地址检查

#### (1) 输入信号的确认

在 NC 的诊断画面中选择“I/F 诊断”。在 I/F 诊断画面下，根据实际连接的 I/O 地址，确认信号是否正确的 ON/OFF。对于输出的确认可以使用强制的方式。

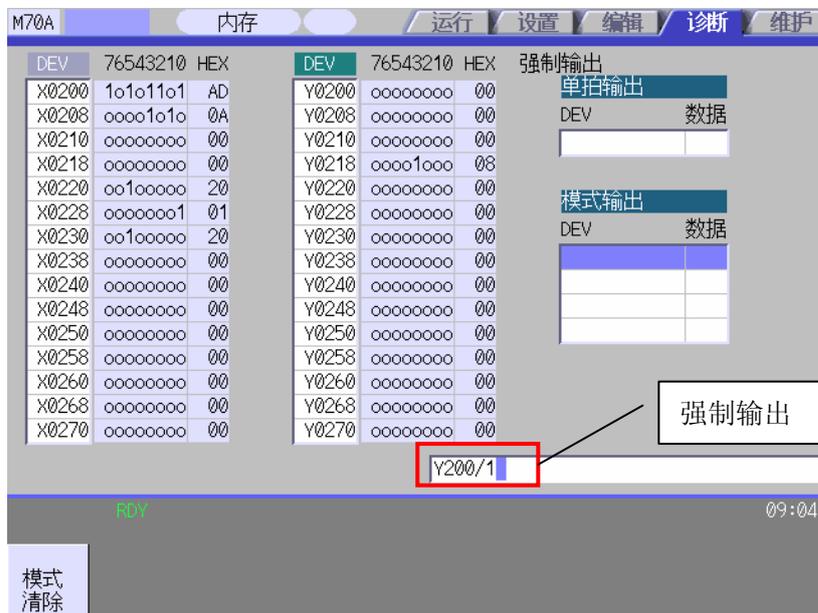


图 2-24 I/F 诊断画面

#### (2) I/O 地址分配

硬件连接方式不同，I/O 地址也不同。根据实际情况对照下表。

操作柜 I/O 的 I/O 地址为固定地址，视其具体型号看有无 CG35/CG36。

CG31				CG33				CG35									
B		A		B		A		B		A							
20	I	X200	20	I	X210	20	I	X220	20	I	X230	20	I	X240	20	I	X250
19	I	X201	19	I	X211	19	I	X221	19	I	X231	19	I	X241	19	I	X251
18	I	X202	18	I	X212	18	I	X222	18	I	X232	18	I	X242	18	I	X252
17	I	X203	17	I	X213	17	I	X223	17	I	X233	17	I	X243	17	I	X253
16	I	X204	16	I	X214	16	I	X224	16	I	X234	16	I	X244	16	I	X254
15	I	X205	15	I	X215	15	I	X225	15	I	X235	15	I	X245	15	I	X255
14	I	X206	14	I	X216	14	I	X226	14	I	X236	14	I	X246	14	I	X256
13	I	X207	13	I	X217	13	I	X227	13	I	X237	13	I	X247	13	I	X257
12	I	X208	12	I	X218	12	I	X228	12	I	X238	12	I	X248	12	I	X258
11	I	X209	11	I	X219	11	I	X229	11	I	X239	11	I	X249	11	I	X259
10	I	X20A	10	I	X21A	10	I	X22A	10	I	X23A	10	I	X24A	10	I	X25A
9	I	X20B	9	I	X21B	9	I	X22B	9	I	X23B	9	I	X24B	9	I	X25B
8	I	X20C	8	I	X21C	8	I	X22C	8	I	X23C	8	I	X24C	8	I	X25C
7	I	X20D	7	I	X21D	7	I	X22D	7	I	X23D	7	I	X24D	7	I	X25D
6	I	X20E	6	I	X21E	6	I	X22E	6	I	X23E	6	I	X24E	6	I	X25E
5	I	X20F	5	I	X21F	5	I	X22F	5	I	X23F	5	I	X24F	5	I	X25F
4		NC	4		NC	4		NC	4		NC	4		NC	4		NC
3		COM	3		COM	3		COM	3		COM	3		COM	3		COM
2	I	+24V	2		0V	2	I	+24V	2		0V	2	I	+24V	2		0V
1	I	+24V	1		0V	1	I	+24V	1		0V	1	I	+24V	1		0V

图 2-25 操作柜 I/O 输入地址

## 2. 上电调试

CG32						CG34						CG36 (注)					
B			A			B			A			B			A		
20	O	Y200	20	O	Y210	20	O	Y220	20	O	Y230	20	O	Y240	20	O	Y250
19	O	Y201	19	O	Y211	19	O	Y221	19	O	Y231	19	O	Y241	19	O	Y251
18	O	Y202	18	O	Y212	18	O	Y222	18	O	Y232	18	O	Y242	18	O	Y252
17	O	Y203	17	O	Y213	17	O	Y223	17	O	Y233	17	O	Y243	17	O	Y253
16	O	Y204	16	O	Y214	16	O	Y224	16	O	Y234	16	O	Y244	16	O	Y254
15	O	Y205	15	O	Y215	15	O	Y225	15	O	Y235	15	O	Y245	15	O	Y255
14	O	Y206	14	O	Y216	14	O	Y226	14	O	Y236	14	O	Y246	14	O	Y256
13	O	Y207	13	O	Y217	13	O	Y227	13	O	Y237	13	O	Y247	13	O	Y257
12	O	Y208	12	O	Y218	12	O	Y228	12	O	Y238	12	O	Y248	12	O	Y258
11	O	Y209	11	O	Y219	11	O	Y229	11	O	Y239	11	O	Y249	11	O	Y259
10	O	Y20A	10	O	Y21A	10	O	Y22A	10	O	Y23A	10	O	Y24A	10	O	Y25A
9	O	Y20B	9	O	Y21B	9	O	Y22B	9	O	Y23B	9	O	Y24B	9	O	Y25B
8	O	Y20C	8	O	Y21C	8	O	Y22C	8	O	Y23C	8	O	Y24C	8	O	Y25C
7	O	Y20D	7	O	Y21D	7	O	Y22D	7	O	Y23D	7	O	Y24D	7	O	Y25D
6	O	Y20E	6	O	Y21E	6	O	Y22E	6	O	Y23E	6	O	Y24E	6	O	Y25E
5	O	Y20F	5	O	Y21F	5	O	Y22F	5	O	Y23F	5	O	Y24F	5	O	Y25F
4		COM	4		COM	4		COM	4		COM	4		COM	4		COM
3		COM	3		COM	3		COM	3		COM	3		COM	3		COM
2	I	+24V	2		0V	2	I	+24V	2		0V	2	I	+24V	2		0V
1	I	+24V	1		0V	1	I	+24V	1		0V	1	I	+24V	1		0V

(注) FCU7-DX720/DX721时、数字输出为Y240 ~ Y24F的16点。

图 2-26 操作柜 I/O 输出地址

远程 I/O 单元可以连接 3 个通道接口——RIO1、RIO2 及 RIO3。RIO1 接口在 NC 单元上，RIO2 接口在远程 I/O 单元上，RIO3 接口在操作柜 I/O 单元上。连接不同的接口，I/O 地址不同。

除了连接不同的接口 I/O 地址不同，在各远程 I/O 单元上还有 1 个旋转开关，拨码不同也会导致 I/O 地址的不同。

如下表所示，根据设定的站点数旋转开关，参照下表设定 PLC 中使用的装置。

旋转开关编号	读入的装置编号		输出的装置编号		模拟输出(AO)
	RIO 通道 1		RIO 通道 1		RIO 通道 1
0	X00~X1F	Y00~Y1F (Y0F)	由旋转开关编号较小的开始，与文件寄存器 R200 ~ R207 相对应。		
1	X20~X3F	Y20~Y3F (Y2F)			
2	X40~X5F	Y40~Y5F (Y4F)			
3	X60~X7F	Y60~Y7F (Y6F)			
4	X80~X9F	Y80~Y9F (Y8F)			
5	XA0~XB F	YA0~YB F (YAF)			
6	XC0~XD F	YC0~YD F (YCF)			
7	XE0~XF F	YE0~YF F (YEF)			
旋转开关编号	读入的装置编号		输出的装置编号		模拟输出(AO)
	RIO 通道 2		RIO 通道 2		RIO 通道 2
0	X100~X11F	Y100~Y11F (Y10F)	不可 (输入输出均不可)		
1	X120~X13F	Y120~Y13F (Y12F)			
2	X140~X15F	Y140~Y15F (Y14F)			
3	X160~X17F	Y160~Y17F (Y16F)			
4	X180~X19F	Y180~Y19F (Y18F)			
5	X1A0~X1B F	Y1A0~Y1B F (Y1AF)			
6	X1C0~X1D F	Y1C0~Y1D F (Y1CF)			
7	X1E0~X1F F	Y1E0~Y1F F (Y1EF)			
旋转开关编号	读入的装置编号		输出的装置编号		模拟输出(AO)
	RIO 通道 3		RIO 通道 3		RIO 通道 3
0	X200~X21F	Y200~Y21F (Y20F)	不可 (输入输出均不可)		
1	X220~X23F	Y220~Y23F (Y22F)			
2	X240~X25F	Y240~Y25F (Y24F)			
3	X260~X27F	Y260~Y27F (Y26F)			
4	X280~X29F	Y280~Y29F (Y28F)			
5	X2A0~X2B F	Y2A0~Y2B F (Y2AF)			
6	-	-			
7	-	-			

( ) 内的数值为实际安装到单元右侧的卡的装置范围。

图 2-27 远程 I/O 地址分配

下图为远程 I/O 地址与针脚的对照表。

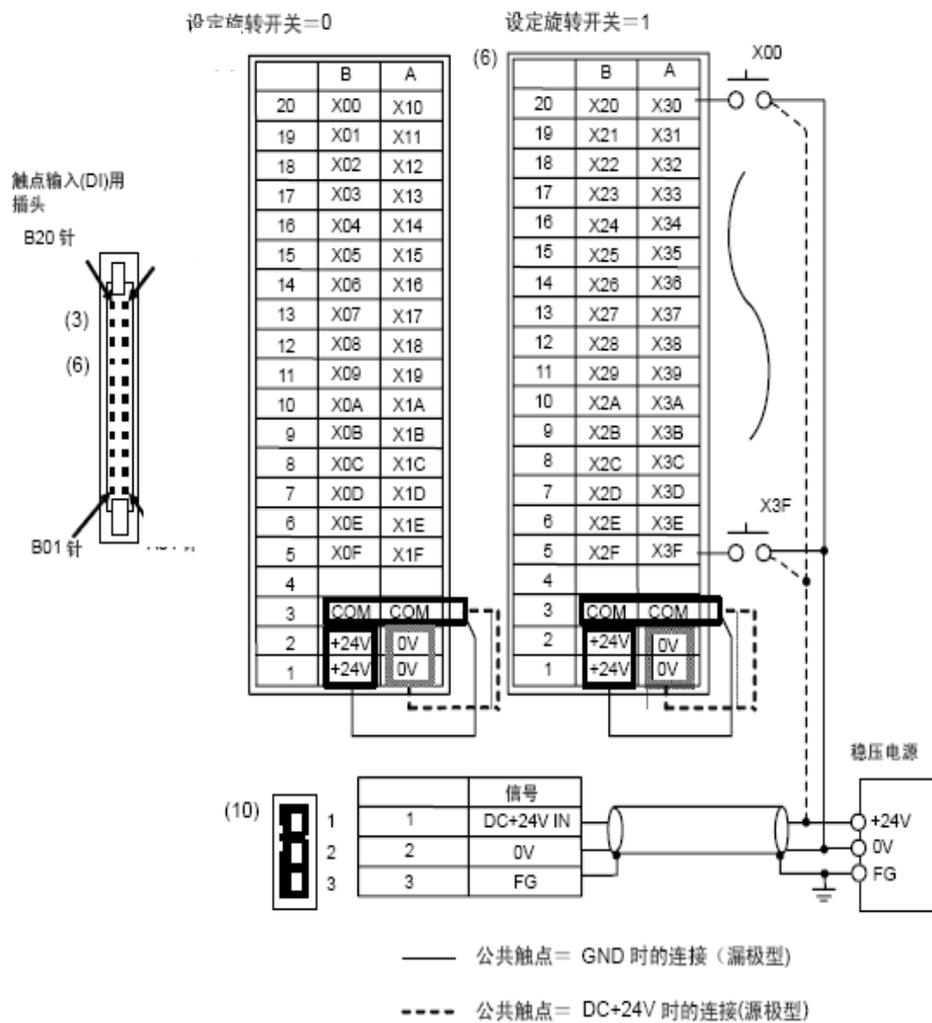


图 2-28 远程 I/O 输入地址

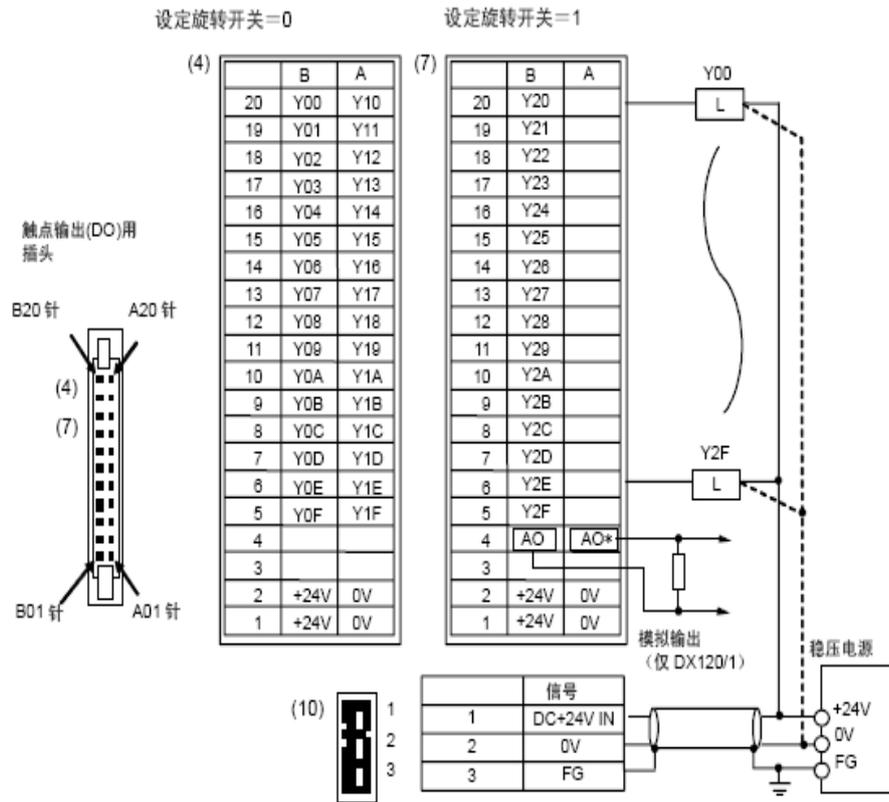


图 2-29 远程 I/O 输出地址

### 2.3.3 PLC 参数设定

PLC 中有部分位参数是与 PLC 规格有关的，需要在使用前进行设置，称之为 PLC 参数。这些参数是与 PLC 中的固定 R 寄存器的位相互对应的。

在维护画面中选择“位选择”项目。设定位选择参数#6449~#6452。

各参数内容请参考下表。

	符号名	7	6	5	4	3	2	1	0
0	#6449 R7824 L	控制单元温度 报警有效	-	-	-	计数器C 保持	累加定时器ST 保持	PLC计数程序 有效	PLC定时程序 有效
1	#6450 R7824 H	-	-	-	-	-	操作信息有效	1 R 方式	0 F 方式 报警信息 有效
2	#6451 R7825 L	-	-	串行GPP通 信有效	-	-	-	-	在线编辑 有效
3	#6452 R7825 H	-	-	-	-	-	-	-	-

图 2-30 PLC 参数

## 2.3.4 PLC 信号一览表

下表是编写 PLC 时所需的信号一览表。

装置	装置编号	单位	内容	样式
X※	X0~X1FFF (8192 点)	1bit	往 PLC 的输入信号。机床输入等。	
Y※	Y0~Y1FFF (8192 点)	1bit	来自 PLC 的输出信号。机床输出等。	
M	M0~M10239 (10240 点)	1bit	临时存储。	1
F	F0~F1023 (1024 点)	1bit	临时存储。 报警信息 I/F	2
L	L0~L511 (512 点)	1bit	锁存继电器 (备份存储器)	3
SM	SM0~SM127 (128 点)	1bit	特殊继电器	
T	T0~T703 (704 点)	1bit/ 16bit	时间 (可变/固定边界为参数设定) (注 3)	4,5
ST	ST0~ST63 (64 点)	1bit/ 16bit	累计时间 (100ms 单位)	6,7
C	C0~C255 (256 点)	1bit/ 16bit	计数器 (可变/固定边界为参数设定)	8,9
D	D0~D2047 (2048 点)	16bit/ 32bit	数据寄存器。运算用寄存器	10
R※	R0~R13311 (13312 点)	16bit/ 32bit	文件寄存器。 CNC 文字 I/F	11
Z	Z0~Z1 (2 点)	16bit	地址索引	
N	N0~N7 (8 点)	—	主控制的嵌套级	
P※	P0~P249 P4000 ~ (256 点) P4005	—	条件跳跃、子程序调用命令的标签	
K	K-32768~K32767	—	16bit 命令用 10 进制常数	
	K-2147483648 ~K2147483647	—	32bit 命令用 10 进制常数	
H	HO~HFFFF	—	16bit 命令用 16 进制常数	
	HO~HFFFFFFF	—	32bit 命令用 16 进制常数	

(注 1) 装置栏中带※记号的装置的用途是固定的。除与机床侧之间的输入输出信号 (远程 I/O 单元的输入输出信号) 相对应的装置外, 即使是未定义的空装置也请勿使用。

(注 2) 添加了表中所示样式。请根据需要复制后使用。

(注 3) 使用命令区分 10ms 计时器和 100ms 计时器。(OUTH 命令为 10ms、OUT 命令为 100ms)

图 2-31 PLC 信号表

## 2.4 基本动作的确认

参数、PLC 设置完成，确认无报警后，机床可以进行简单的移动调试。

- (1) 选择手轮模式。
- (2) 将手轮进给率设定为最小值。
- (3) 解除紧急停止，确认 NC 键盘指示灯亮。
- (4) 选择轴，任意旋转手轮上的刻度盘，确认当前位置画面中的移动方向和移动量。错误时请确认参数、PLC 程序及硬件连接。

(5) 选择手轮，确认机械的移动方向与移动量是否正确。注意在机械移动的范围內操作。错误时请确认以下参数。

(相关参数：“#1018 ccw (电机 ccw)”、“#2201 PC1 (电机侧齿轮比)”、“#2202 PC2 (机械侧齿轮比)”、“#2210 PIT (丝杆螺距)”等)

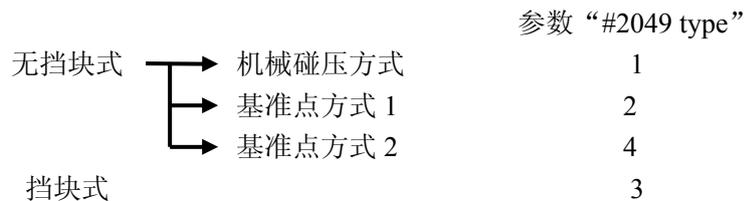
- (6) 其他轴执行同样操作。
- (7) 确认无异常后，选择 JOG 进给模式。
- (8) 将手动进给速度设为 100。
- (9) 选择轴进行连续移动，与手轮移动时执行同样的确认。

## 2.5 参考点设定

轴移动确认正常后，需要对机床建立坐标系，进行机床参考点的设定。

位置检查系统分为两种，相对位置原点与决定位置原点。相对位置原点：每次电源接通时均需确定参考点（原点）位置；决定位置原点：电源接通时无需再次确定参考点（原点）。

绝对位置原点设定分为“无挡块式”和“挡块式”。其中“无挡块式”又分为“机械侧碰压式”、“基准点方式 1”、“基准点方式 2”。具体使用哪种方式通过参数“#2049 type (绝对位置检测方式)”选择。



机床参考点的设定有多种方式，客户可根据机床的实际情况进行设置。本文介绍较常用的“配合基准点方式 2”，其他方式请参考《70070 使用说明书》。

操作方法(基准点核对方式)

执行操作之前，在绝对位置参数画面中设定以下参数

参数	设定值
#2049 type (绝对位置检测方式)	4 (基准点核对方式)

- 
- (1) 选择“#2049 type”已设定为“4”的轴 →
  - (2) 选择“手轮”、“手轮轴”或“JOG”模式的任意一个
  - (3) 在“#0 绝对位置设定”中输入“1” → 输入值在“绝对位置设定”中显示
  - (4) 在“#2 原点”中输入数值 → 输入值在“原点”中显示
  - (5) 向机械基准位置移动，将轴定位到基准点（标记点） → 状态 : [基准定位]  
机械位置: [未通过] → 当前机械位置
  - (6) 在“#1 基准点”中输入“1” → 输入值在“基准点”中显示
- 

关电重启，确认位置画面中的坐标值正确。

## 2.6 存储行程极限设定

存储行程极限通过参数或程序指令设定每个轴能移动距离的最大值和最小值。

- 最大值、最小值如设定为相同值，则不执行行程检查。
- 不在绝对位置检测系统时、参考点返回有效。
- 机床进入禁区时将发生“M01 操作错误0007”（S/W 行程终端）、机床停止移动。将发生错误的轴向反向移动，报警即可解除。
- 在自动运转中，即使1根轴发生报警，所有轴都会减速停止。
- 在手动运转中，只有发生报警的轴减速停止。
- 停止位置一定在禁区之前。
- 禁区与停止位置的距离由进给速度决定

存储行程极限有5种使用方式，分别为存储行程极限 I、II、II B、I B及 I C。

通过设定不同的参数来使用。初期设定时只需设置存储行程极限 I 和 II。其余使用方法请参考《700070系列设定说明书》。

种类	禁区	说 明		范围设定参数	有效条件
I	外侧	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由机床厂设定</li> <li>• 与 II 同时使用时，两者指定的狭小范围即移动有效范围</li> </ul>		#2013 OT- (软件极限-) #2014 OT+ (软件极限+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原点返回完成</li> <li>• #2013,#2014 设定值不同</li> </ul>
II	外侧	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由用户设定</li> <li>• II 和 II B 通过参数选择其中之一</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• #8210 软件极限内侧: 0</li> <li>• 与 I 同时使用</li> </ul>	#8204 软件极限- #8205 软件极限+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原点返回完成</li> <li>• #8204,#8205 设定值不同</li> <li>• #8202 软件极限无效: 0</li> </ul>
II B	内侧		<ul style="list-style-type: none"> <li>• #8210 软件极限内侧: 1</li> </ul>		
I B	内侧	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由机床厂设定</li> </ul>		#2061 OT_1B- (软件极限-) #2062 OT_1B+ (软件极限+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原点返回完成</li> <li>• #2061,#2062 设定值不同</li> </ul>
I C	外侧	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由机床厂设定</li> </ul>		#2061 OT_1B- (软件极限-) #2062 OT_1B+ (软件极限+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• #2061,#2062 设定值不同</li> <li>• #2063 软件极限 IC 有效: 2</li> </ul>

图 2-32 存储行程极限使用方法

## 2.7 主轴动作确认

- (1) 在运转画面中选择“手动 MST”、在“S”设定主轴转速（例：100r/min）。
- (2) 在“M”设定“3”，使主轴旋转。

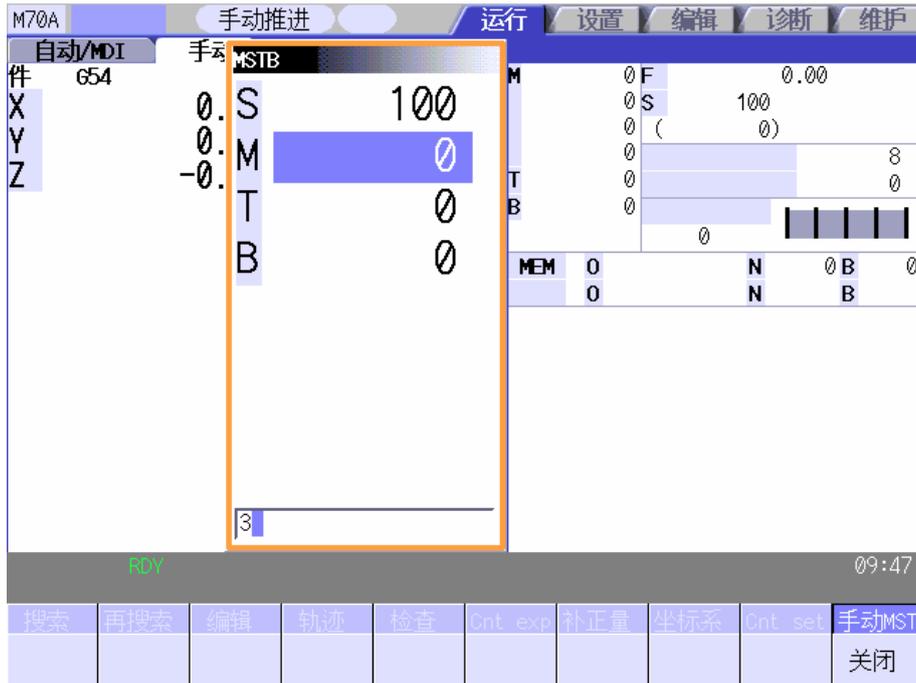


图 2-33 主轴指令输入

- (3) 主轴旋转时确认主轴电机转速。
- (4) 依次在诊断画面中选择【驱动器监视】→【主轴单元】。



图 2-34 主轴电机转速确认

- (5) 确认主轴电机转速，再根据齿轮比算出主轴转速是否正确。  
确认结束后，在“M”设定“5”或是按下主轴停止按钮，使主轴停止。
- (6) 同样在 MDI 模式下创建程序“S100 M03;G04 X2.0;M30”。按下循环启动按钮，确认主轴旋转动作及转速是否正确。

### 3. Ms configurator 伺服调整步骤

初始化设定完成后，机床可以执行基本动作。但伺服参数与机械特性不一定匹配，有可能会使机床产生共振，或者出现加工结果不好等现象，因此需要进行伺服优化。

下文介绍使用三菱专用自动伺服调整软件 Ms configurator A3 版进行伺服优化的方法。

#### 3.1 通讯环境设定

- (1) 使用网线连接电脑与 NC。

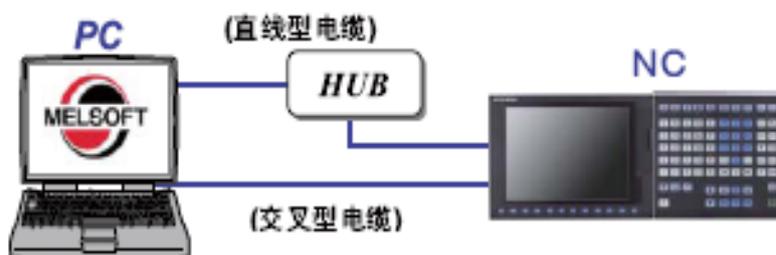


图 3-1 网线连接

- (2) 设置电脑侧 IP 地址，设定与“#1926 Global IP address”中设定的 NC 的 IP 地址相同网段。

- (3) 设置 Ms configurator 相关参数

参数号	数值	含义
#1164	1	自动调整功能有效
#1224bit0	1	输出采样数据有效
#1267bit0	0	高速高精度时选择 G61.1 程序格式类型
#1925	1	以太网功能有效
#1926	自行定义	NC 的 IP 地址
#2011	0	G0 背隙
#2012	0	G1 背隙
#4006	0	螺距补偿倍率
#2013	自行定义	软极限+
#2014	自行定义	软极限-

注：使用 Ms configurator 软件的调整均为电气方面的调整，需要取消机械补偿后进行。

(4) 打开 Ms configurator 软件，选择“TOOL”菜单下的“1.setup”的“Communication path setup”。

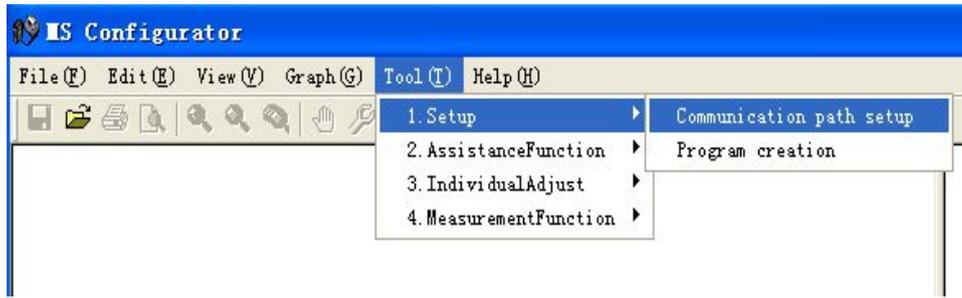


图 3-2 选择“通讯路径设定”

(5) 在“Communication path setup”画面中点击“Detail”按钮，在弹出的“Ethernet communication setup”画面中设定 NC 的类型“NC”为“M700/M70”，“IP address”为“192.168.200.1”（根据#1926 自行设定）。点击“OK”关闭以太网通讯设定画面。

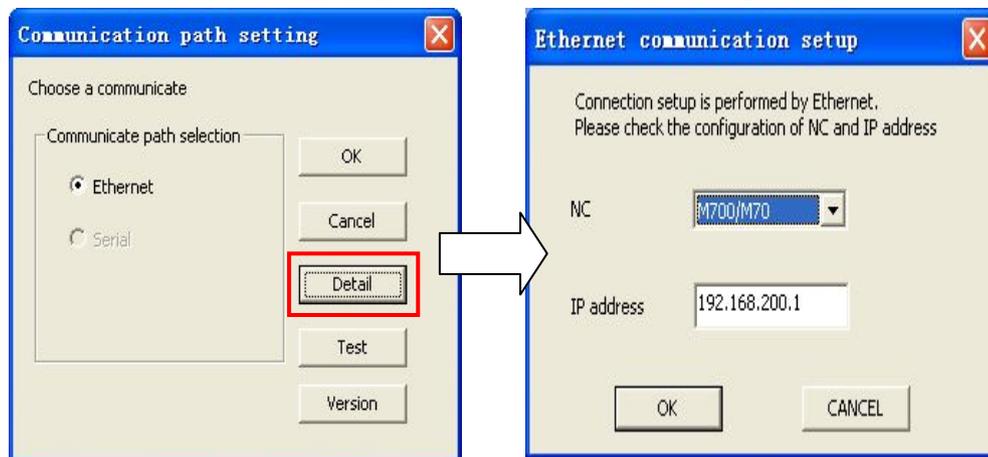


图 3-3 IP 地址设定

(6) 再次点击“OK”，关闭通信路径设定画面。重启 Ms configurator 软件，使更改的 IP 地址生效。

(7) 进入显示通信路径设定画面，点击“Test”进行与 NC 的通信测试，显示测试结果。正常情况下，显示“It succeeded in communication”的提示信息，异常情况下显示“E002 It was not able to communicate”提示信息。确认结果后，点击“OK”，关闭通信测试对话框。出现异常时，显示以太网通信画面，再次确认设定的 NC 机型和 IP 地址，然后重启 MS Configurator 软件。

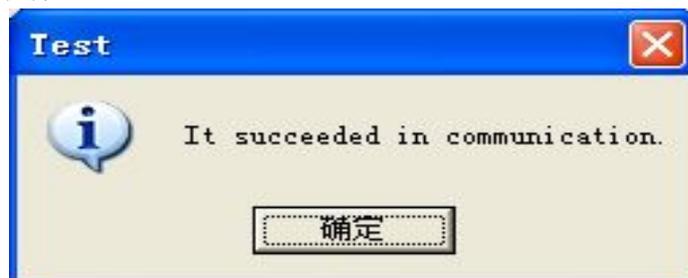


图 3-4 通信成功提示信息

### 3.2 测试程序的创建

在使用 Ms configurator 软件伺服优化时，部分项目需要创建程序使机床自动运行。

(1) 打开软件，选择“Tool”菜单下的“1..setup”的“Program creation”。

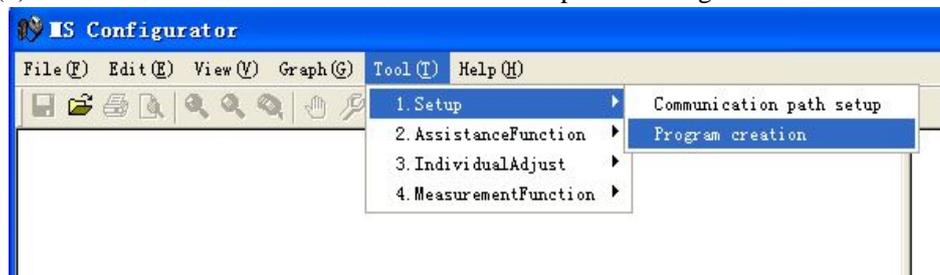


图 3-5 选择“Program creation”

(2) 在程序创建对话框中输入此次调试的工程名，一般包括机床编号及日期等便于数据管理的消息，具体由用户自行命名。点击“Next”。

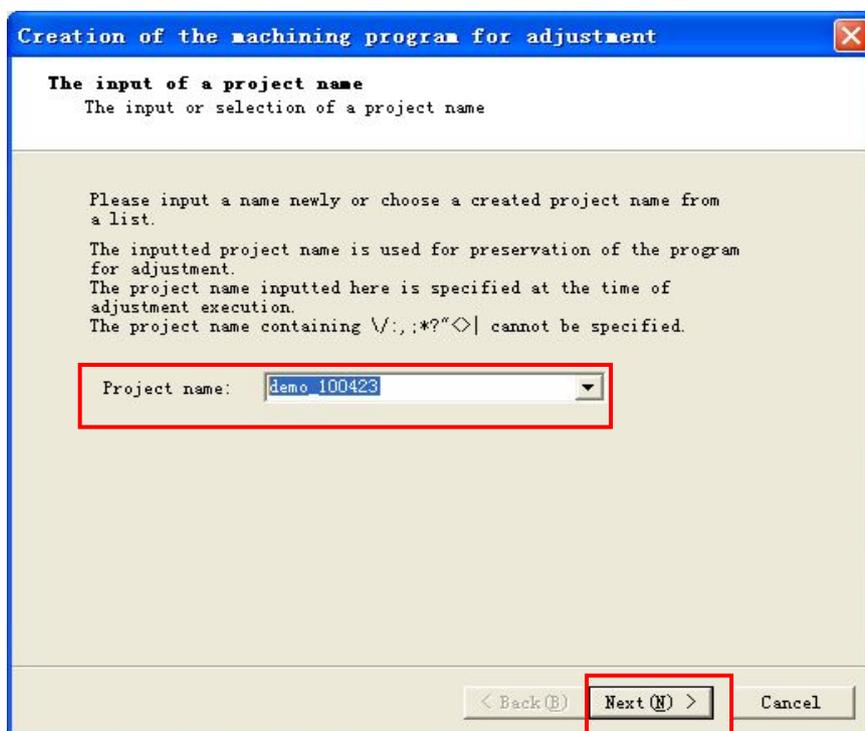


图 3-6 创建工程名

(3)选择机床（NC）的类型“Model”及指令类型“G code system”（车床有效）。依次添加或删除需要调整的轴。

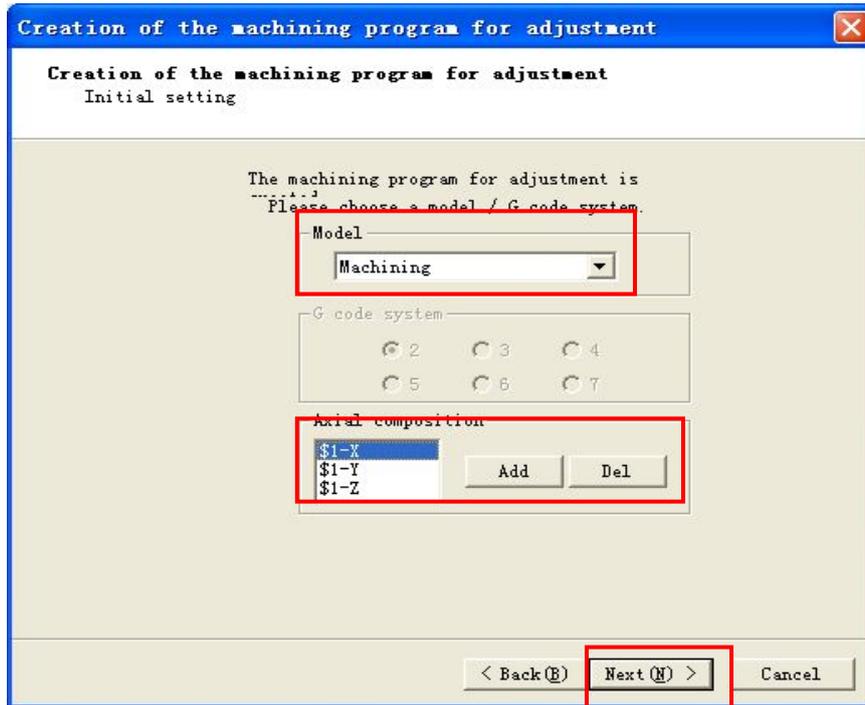


图 3-7 选择机床类型及伺服轴

注：此处选择的“model”及“G code system”必须与 NC 参数设置的一致。

(4) 选择创建加工程序的调整项目及相关轴。分别有“位置环增益调整（Position loop gain adjustment）”、“时间常数调整（Time constant adjustment）”、“丢步调整（Lostmotion adjustment）”及“丢步类型 3 调整（LostmotionType3 adjustment）”四项调整需要创建加工程序，其中“丢步调整（Lostmotion adjustment）”一般不使用。在每一个项目下选择需要调整的轴或平面。可根据实际需要进行选择。点击“Next”。

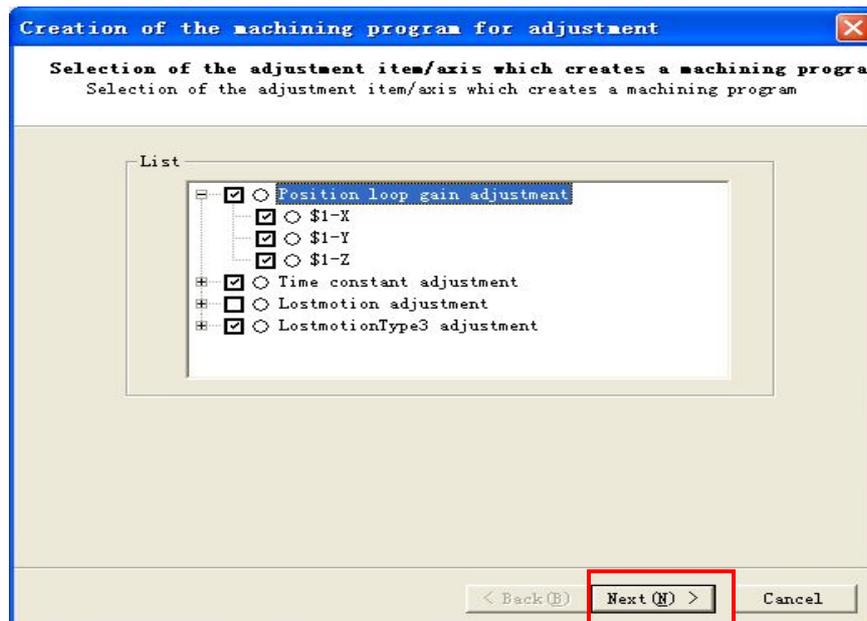


图 3-8 选择创建加工程序的调整项目及相关轴

### 3. Ms configurator 伺服调整步骤

(5) 在弹出的“位置环增益调整（快速进给）”对话框中根据机床实际情况进行设置。

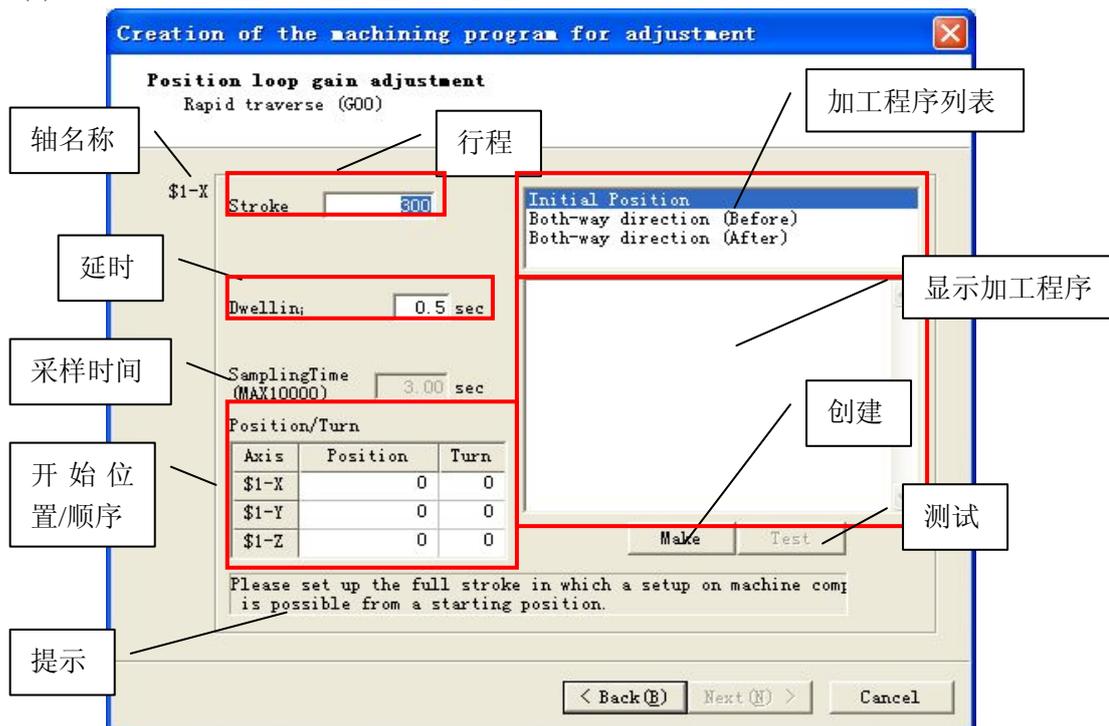


图 3-9 “位置环增益调整（快速进给）”画面

具体项目内容如下

显示项目	内容	初始值	
(1) 轴名称	显示对象系统和轴名称。	-	
(2) 行程	设定行程 (mm)。	300	
(3) 延迟	设定延迟时间 (s)。	0.5	
(4) 采样时间	自动估算快速进给、时间常数、行程、延迟的大概时间。	-	
(5) 开始位置 / 顺序	设定各轴工件坐标上的开始位置 (mm) 和移动顺序。在所有轴同时移动的情况下则全部指定为相同数字。双击可更改的单元格, 可进行输入。	位置	0
		顺序	0
(6) 创建	在输入数据的基础上创建 (多个) 加工程序。		
(7) 测试	向 NC 传输当前显示的加工程序。传输的加工程序可通过 MDI 模式运行 (测试)。		
(8) 加工程序列表	显示创建的加工程序列表。		
(9) 显示加工程序	显示从加工程序列表中选择的加工程序内容。另外, 可对选中的加工程序进行编辑。		
(10) 提示	放置光标, 显示输入项目提示。		

(6) 点击“Make”创建程序，软件会同时生成“起始点 (Initial Position)”、“插补前双向运动 (Both-way direction)”及“插补后双向运动 (Both-way direction)”三个加工程序，单击“加工程序列表”中的程序名可以进行切换。如有需要，可直接在“显示加工程序”区域进行修改。

程序创建完成后，可将 NC 置于 MDI 方式下，点击“Test”实际测试加工程序。

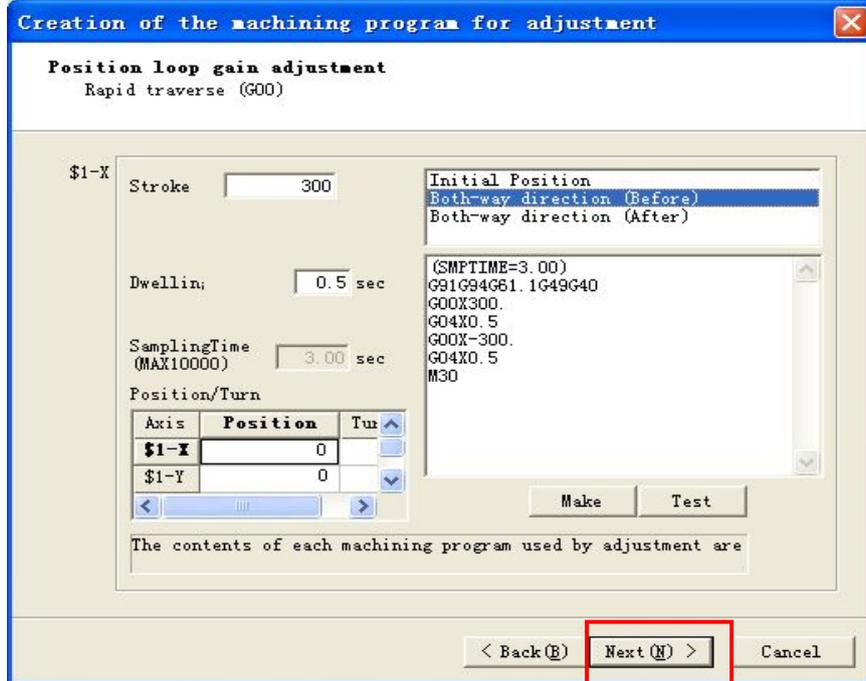


图 3-10 “位置环增益调整 (快速进给)” 程序创建

(7) 点击“Next”，进入“时间常数调整 (快速进给)”程序创建画面。

(8) 点击“Make”创建加工程序后，点击“Next”依次创建其余各轴程序。

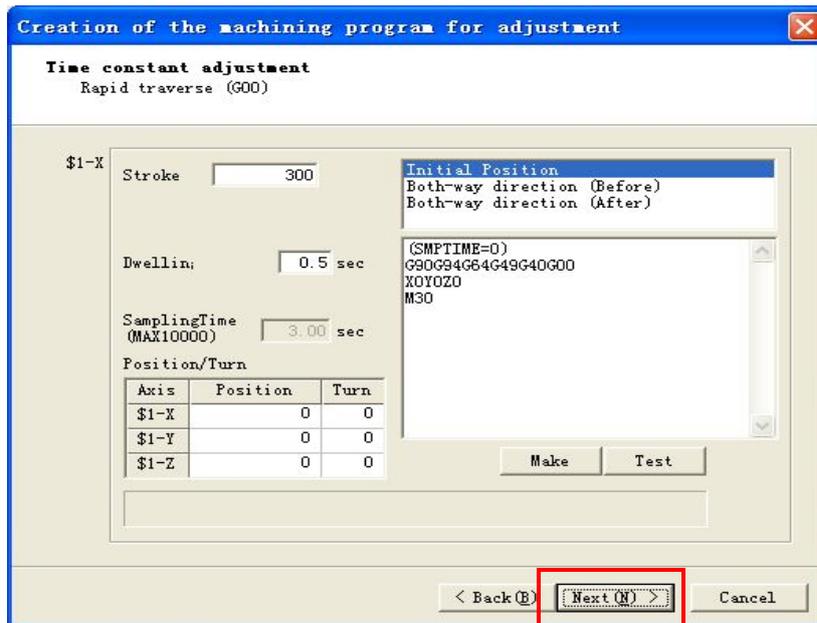


图 3-11 “时间常数调整 (快速进给)” 程序创建

### 3. Ms configurator 伺服调整步骤

(9) 进入“位置环增益调整（切削进给）”程序创建画面，设定行程与切削速度（一般为NC的钳制速度）。点击“Make”创建程序后，点击“Next”。

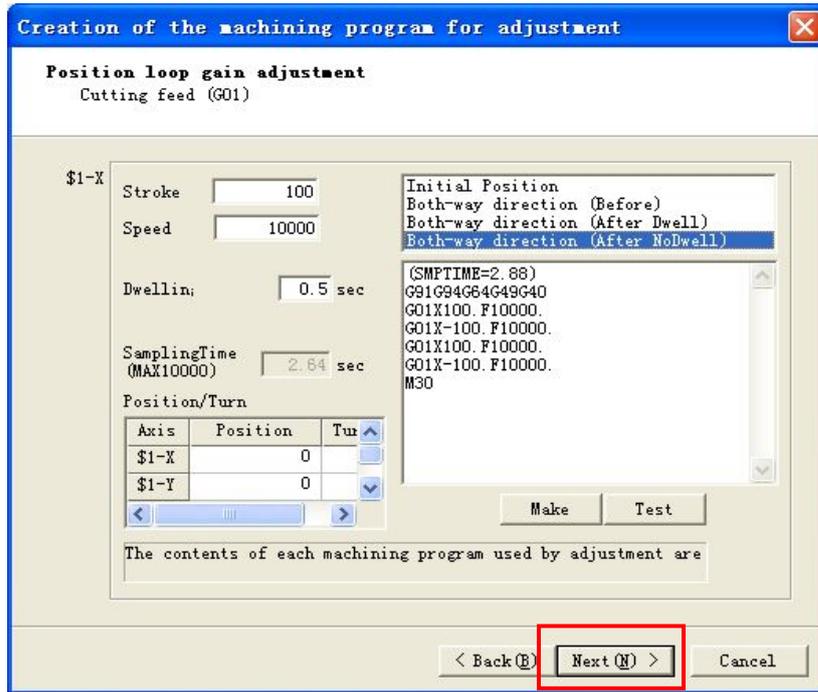


图 3-12 “位置环增益调整（切削进给）”程序创建

(10) 进入“时间常数调整（切削进给）”程序创建画面，设定行程与切削速度（一般为实际加工时所用的切削速度）。点击“Make”创建程序后，点击“Next”依次创建其余各轴程序。

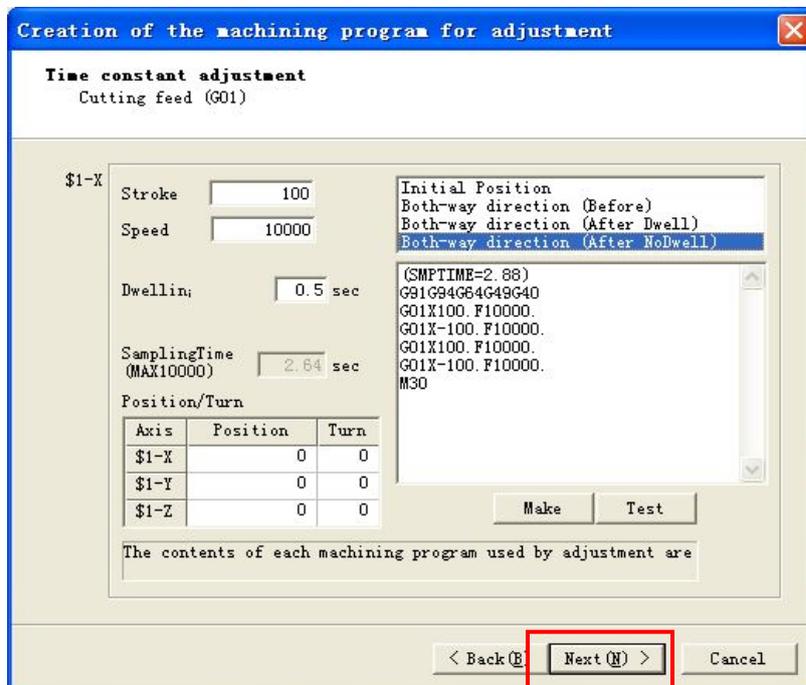


图 3-13 “时间常数调整（切削进给）”程序创建

(11) “丢步类型 3 调整”需要在高低速切削时分别进行调整，因此同一坐标平面有两个画面需要创建程序，分别设置不同的切削速度，一般为 3000 和 5000 进入“丢步类型 3 调整 第一次”程序创建画面，根据机床实际情况设置切削圆的速度、半径及切削方向，点击“Make”创建程序后，点击“Next”。

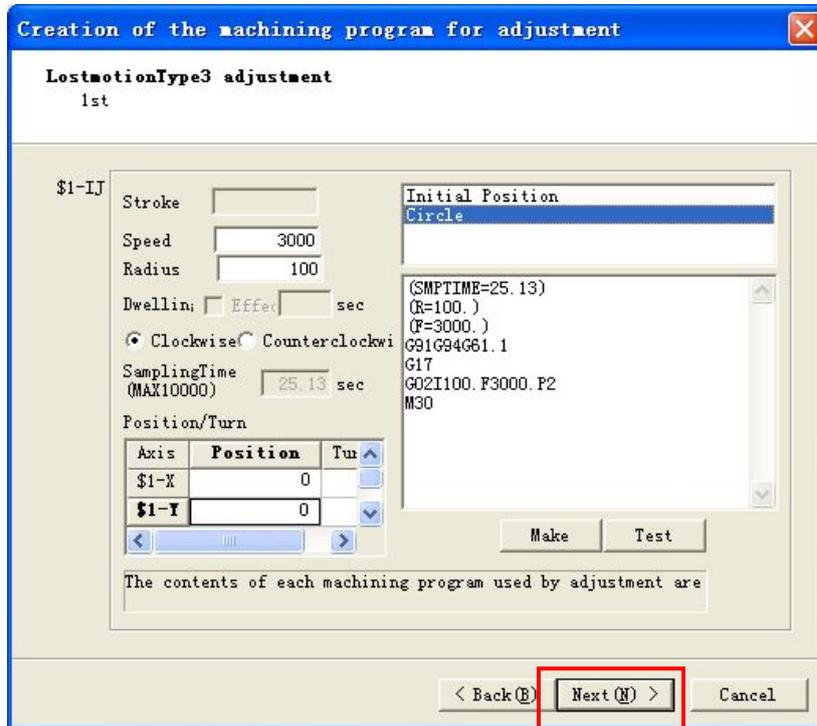


图 3-14 “丢步类型 3 调整 第一次”程序创建

(12) 进入“丢步类型 3 调整 第二次”程序创建画面，设置切削圆的速度、半径及切削方向，点击“Make”创建程序后，点击“Next”依次创建其余各平面程序。

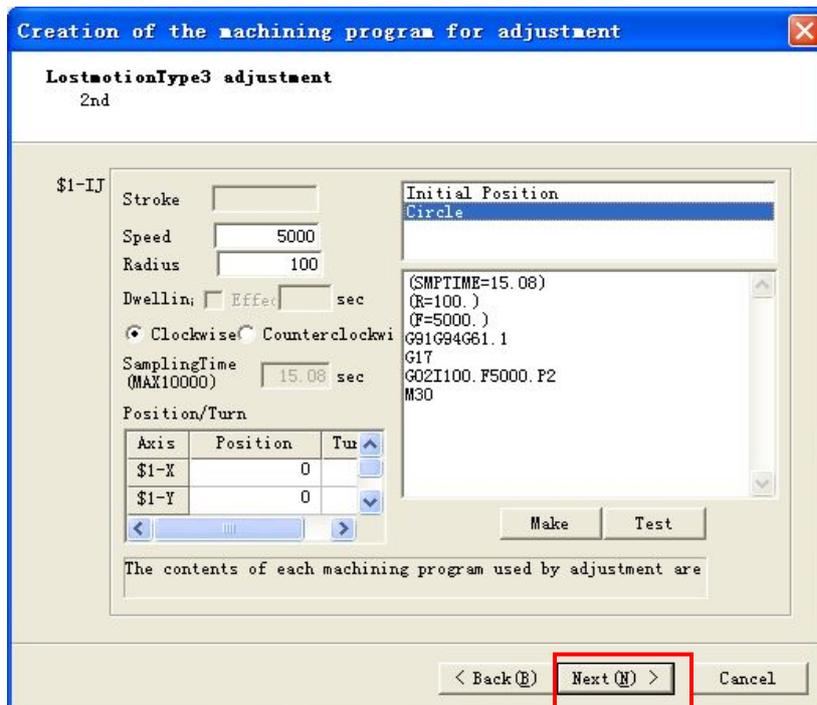


图 3-15 “丢步类型 3 调整 第二次”程序创建

### 3. Ms configurator 伺服调整步骤

(13) 所有程序创建完成后,可以在“完成(Completion)”画面中进行确认。如发现程序有错,可点击“Back”返回修改。

创建了加工程序的轴在轴名称前的标记显示 , 未创建加工程序的轴在轴名称前则显示 。

程序确认后,点击“Close”关闭程序创建对话框,结束程序创建。

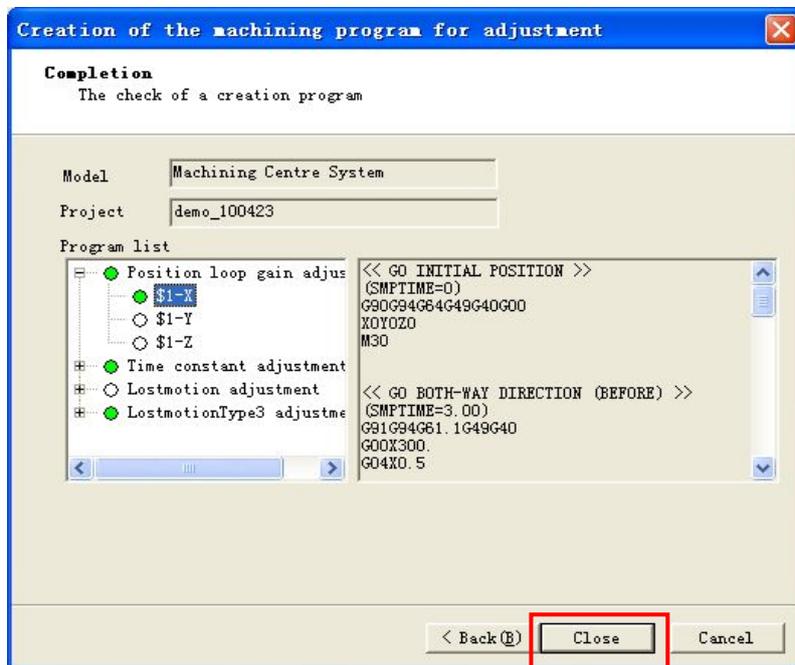


图 3-16 程序创建完成

程序创建时需要注意以下几点:

(1) 请设定移动的顺序和移动开始位置,以免各轴间发生冲突。尤其是创建垂直轴调整程序时的移动顺序。

(2) 设定的行程量过短,则会导致在达到最高速之前减速,无法正确进行调整。反之,行程量过长,则导致采样率变大,无法取得准确的电流峰值。

行程量的大致标准为 500,发生异常时请设定为最大行程。在机械构成上,较短的行程轴即使设定最大行程,也可能发生上述问题,无法正确进行调整。

### 3.3 伺服自动调整

使用 Ms configurator 软件伺服优化时,需要将机床操作模式保持在自动运行模式下方可正常运行。

#### 3.3.1 初始陷波滤波器设定

选择“Tool”菜单下的“3.IndividualAdjust”的“Initial Notch filter Setting”。

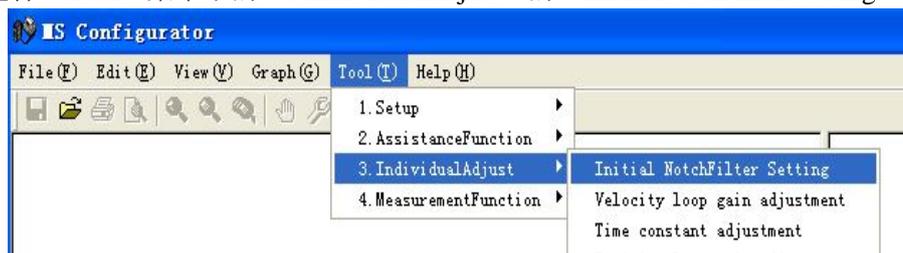


图 3-17 选择初始陷波滤波器设定画面

在进行伺服调整前，一般需要将相关参数按照伺服标准参数表设为标准参数。也可以使用初始陷波滤波器设定功能将相关参数设置为初始值。

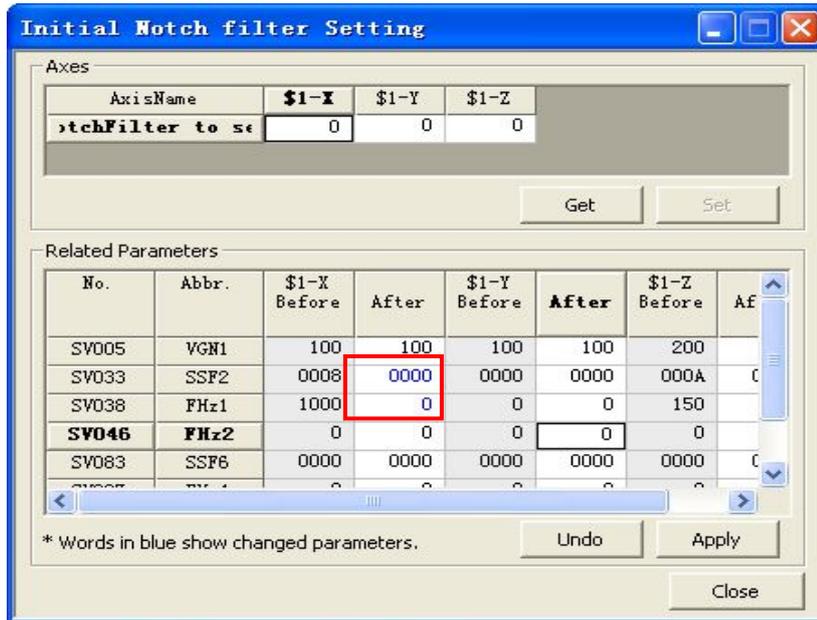


图 3-18 初始陷波滤波器设定画面

### 3.3.2 速度环增益调整

选择“Tool”菜单下的“3.IndividualAdjust”的“Velocity loop gain adjustment”。

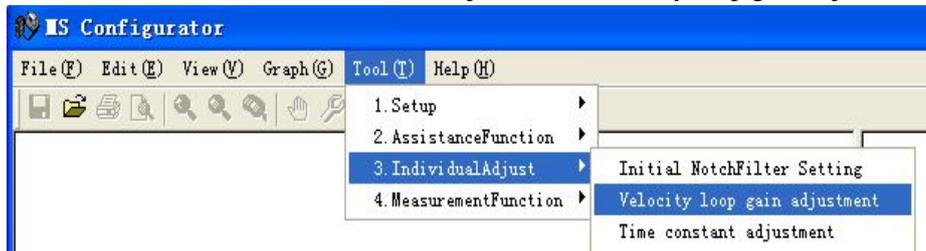


图 3-19 选择速度环增益调整画面

在弹出的“Velocity loop gain adjustment”画面点击“Add”。选择要进行调整的轴、加振信号等级以及调整等级。一般加振信号设为“Level2(standard)”，调整等级设为“Standard Model”。具体可根据调整机床的刚性进行选择。在辅助轴中或无精度要求时，可以选择调整等级为缩短模式。

### 3. Ms configurator 伺服调整步骤

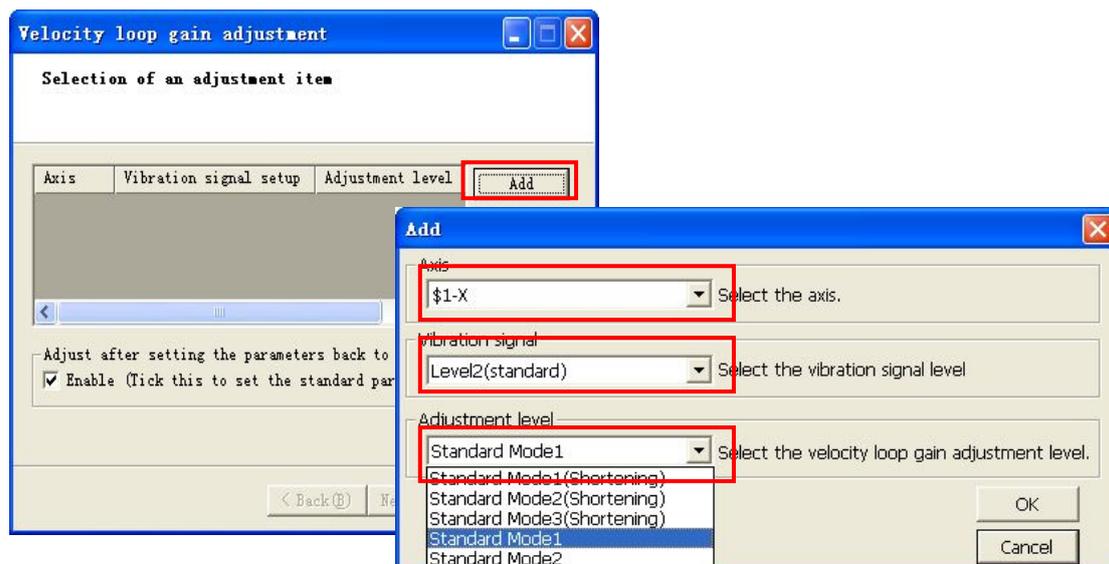


图 3-20 选择调整轴、加振信号及调整等级

设定完成后，点击“OK”。返回“Velocity loop gain adjustment”画面。

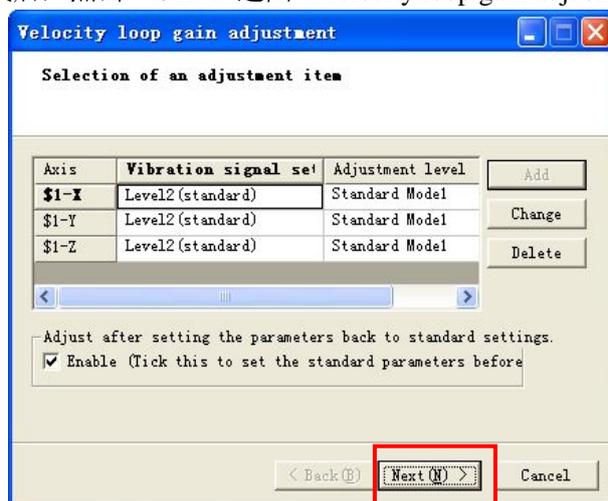


图 3-21 速度环增益调整画面

欲更改设定内容时，将光标移至希望更改的轴，点击“Change”。

欲将轴从调整轴中删除时，将光标移至希望删除的轴，点击“Delete”。

完成所有调整轴追加后，确认设定内容，点击“Next”弹出对话框，显示开始调整时的起始参数值。一般不做修改，有经验的使用者可根据机床实际情况进行修改。

再次点击“Next”，进入调整状态。如机床操作模式为非自动运行模式，软件会出现报警信息提示（Change to Memory Mode (System 1)）。

按下机床操作面板循环启动键，开始自动执行第一轴的速度环增益调整。

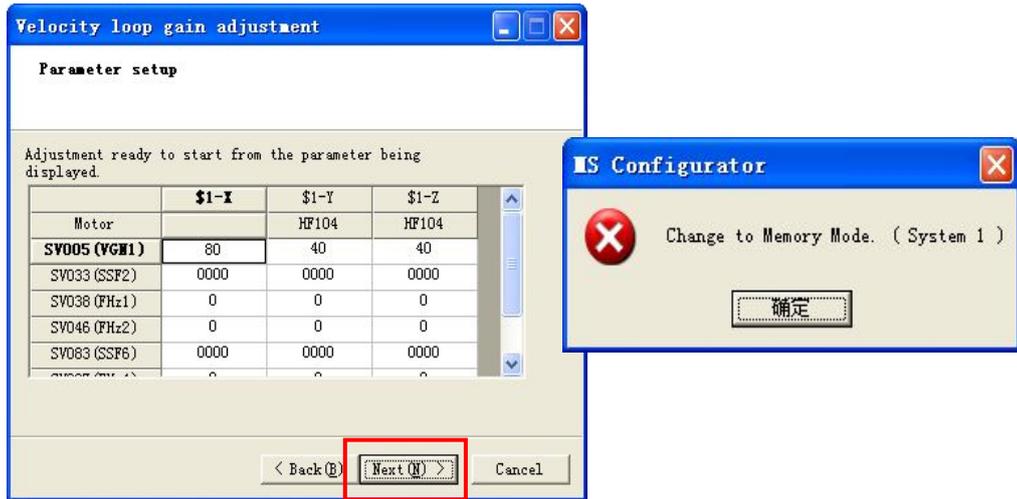


图 3-22 起始调整参数及报警提示

当第一轴调整完成后，会出现提示信息，点击“Next”进入下一轴的调整。所有轴调整结束后，点击“Next”显示调整结果。

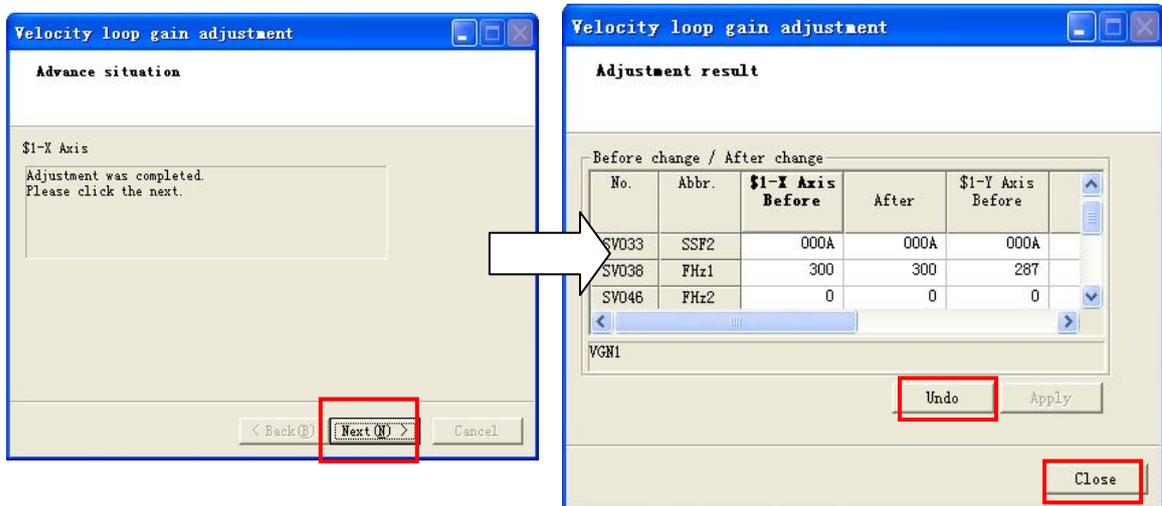


图 3-22 速度环增益调整结果

确认参数更改内容后，点击“Close”完成速度环增益调整。如对调整结果不满意，可选择“Undo”恢复到调整前的参数值，重新调整。

### 3. Ms configurator 伺服调整步骤

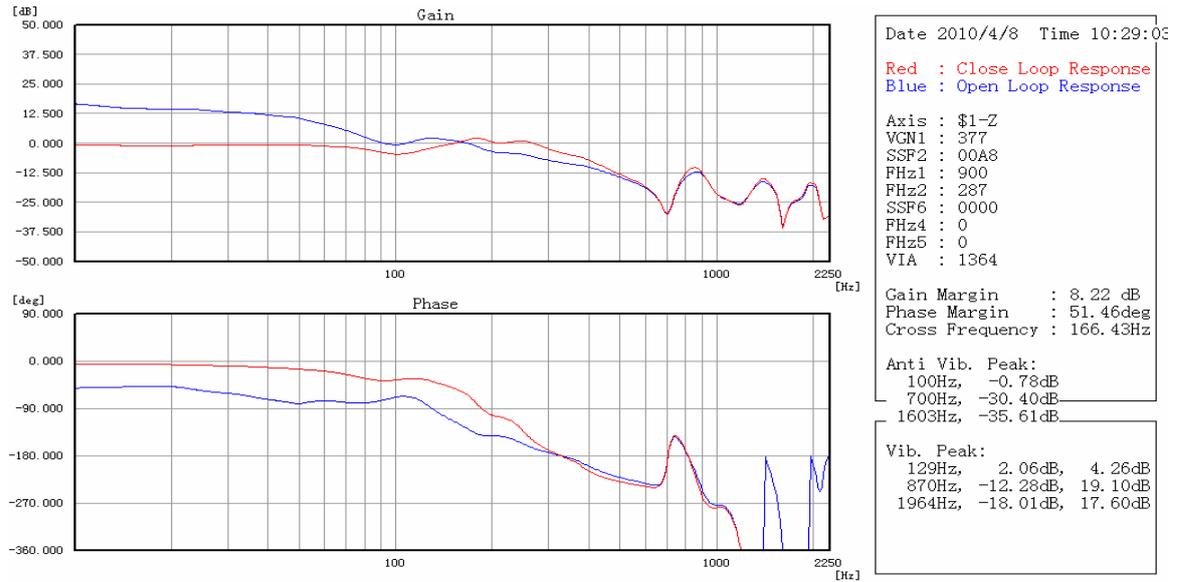


图 3-23 速度环增益调整数据分析

#### 3.3.3 位置环增益调整

选择“Tool”菜单下的“3.IndividualAdjust”的“Position loop gain adjustment”。

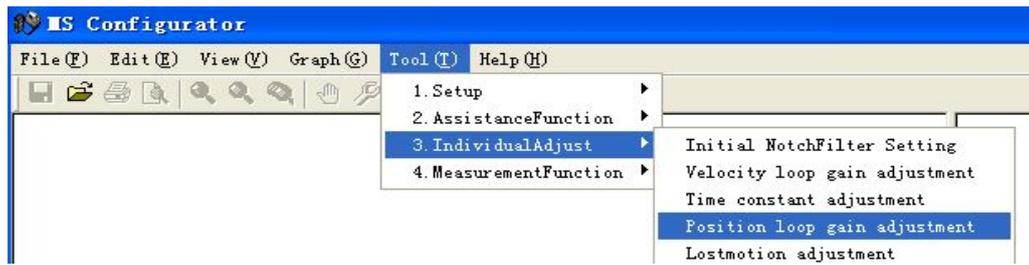


图 3-24 选择位置环增益调整画面

在弹出的“Selection of a project name”画面选择通过“Program creation”创建的项目名称，点击“Next”。



图 3-25 选择创建的程序

在弹出的“Position loop gain adjustment”画面点击“Addition”。选择要进行调整的轴以及运行模式，一般只需选择快速运行及插补前切削运行两种模式进行调整即可。点击“Detail”，则可设定 S 形滤波器(第 2 时间常数)。

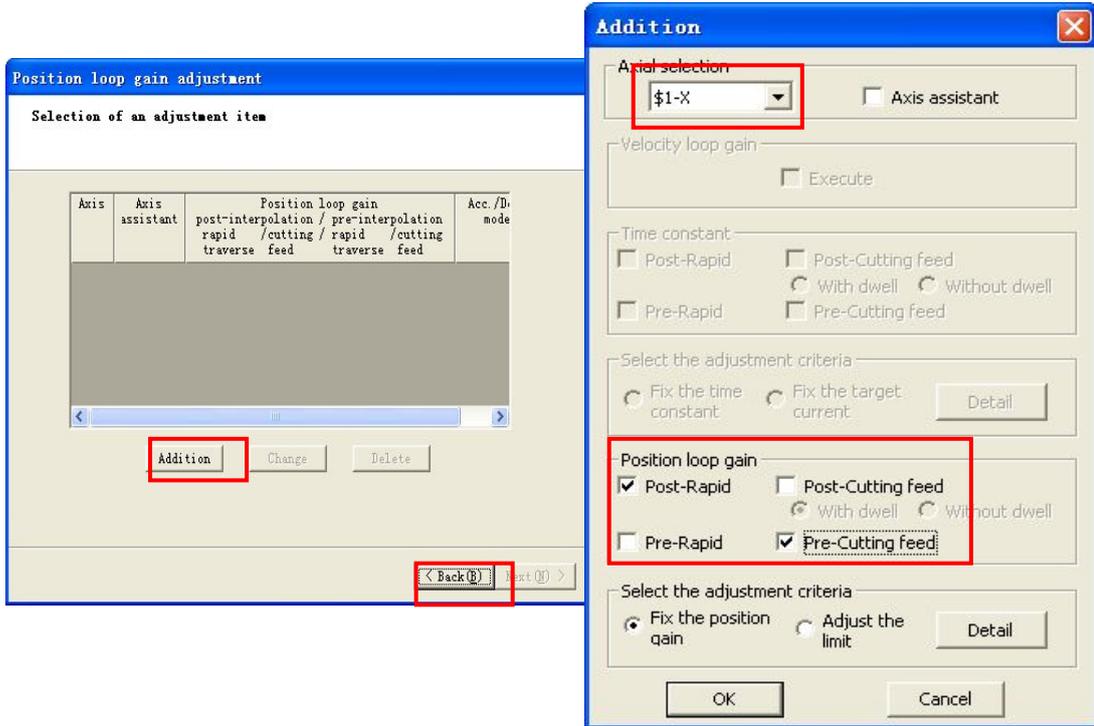


图 3-26 选择调整轴及运行模式

设定完成后，点击“OK”。返回“Position loop gain adjustment”画面。如需更改或删除轴分别点击“change”及“Delete”。



图 3-27 位置环调整画面

### 3. Ms configurator 伺服调整步骤

完成所有调整轴追加后，确认设定内容，点击“Next”弹出对话框，设置调整时允许的过冲偏差量。一般为默认值，有经验的使用者可根据机床实际情况进行修改。

再次点击“Next”，进入调整程序确认画面。可以再次对之前创建的程序中被使用到的程序进行修改及测试。

点击“Next”，按下机床操作面板循环启动键，轴开始自动运行，执行第一轴的位置环增益调整。

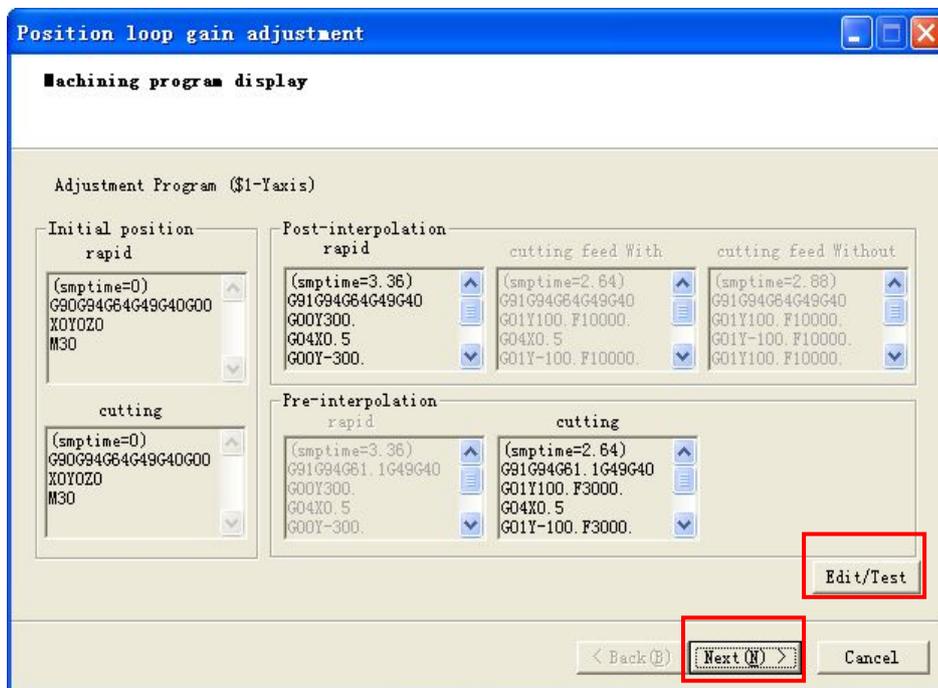


图 3-28 调整程序确认画面

当第一轴调整完成后，会出现提示信息，点击“Next”进入下一轴的调整。所有轴调整结束后，点击“Next”显示调整结果。特别要注意的是，所有参与插补的轴位置环增益必须设置相同，设为所有轴中最小的那组数据。

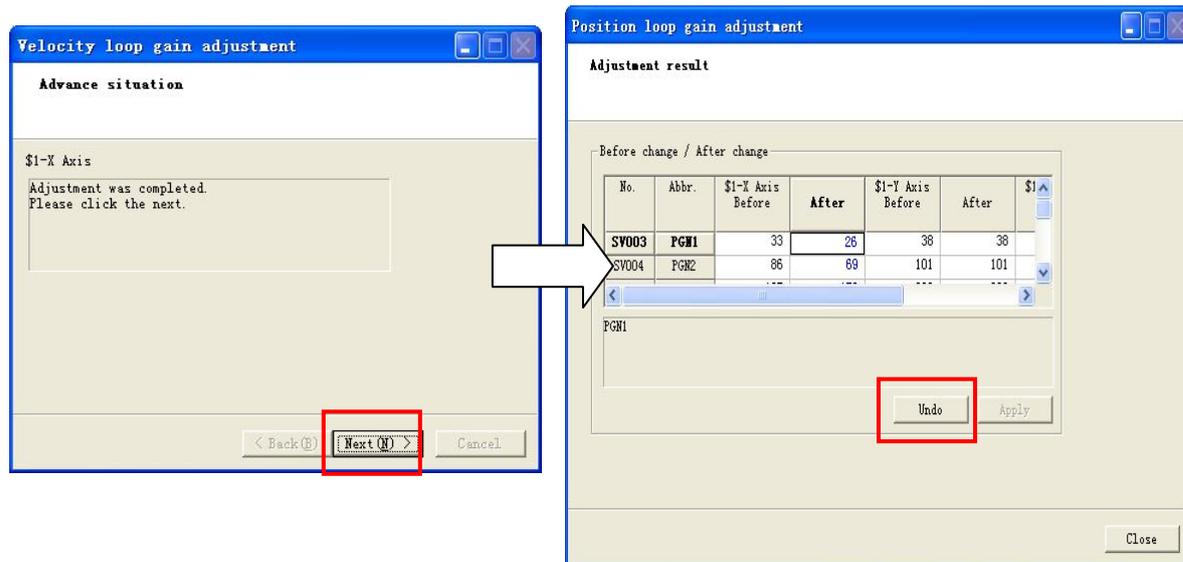
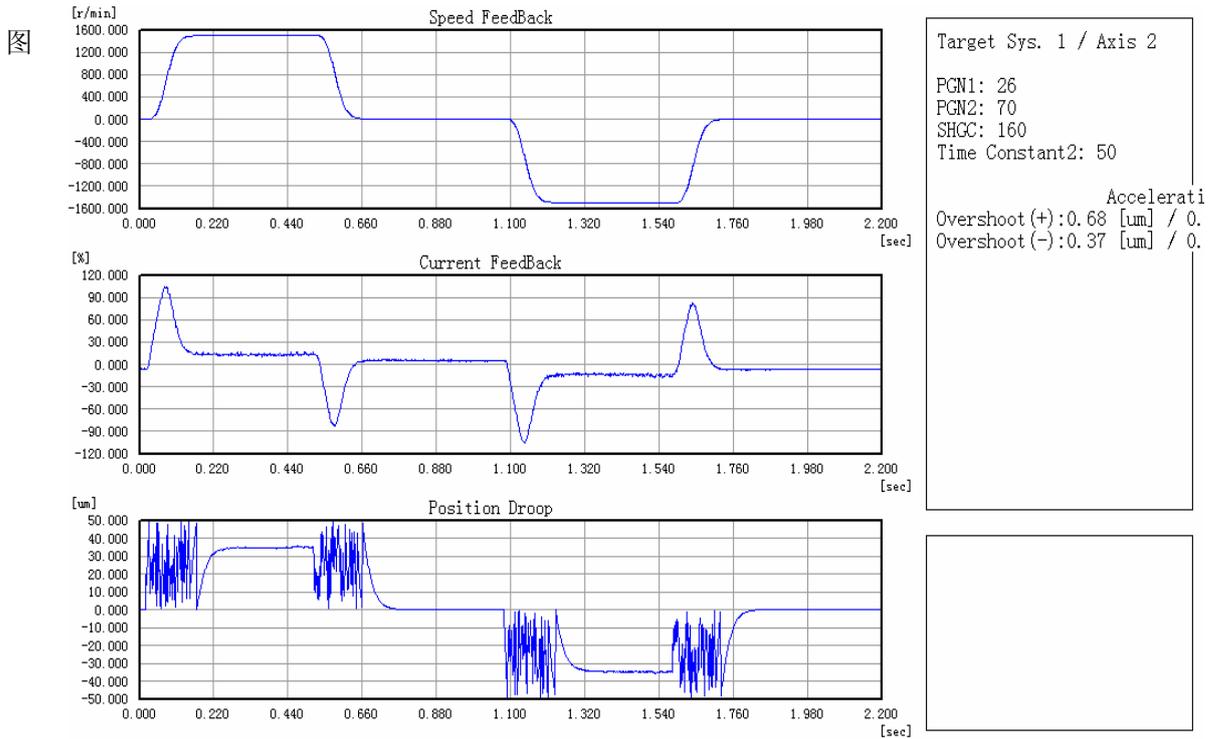


图 3-29 位置环增益调整结果

确认参数更改内容后，点击“Close”完成位置环增益调整。如对调整结果不满意，可选择“Undo”恢复到调整前的参数值，重新调整。



3-30 位置环增益调整数据分析

### 3.3.4 时间常数调整

选择“Tool”菜单下的“3.IndividualAdjust”的“Time constant adjustment”。

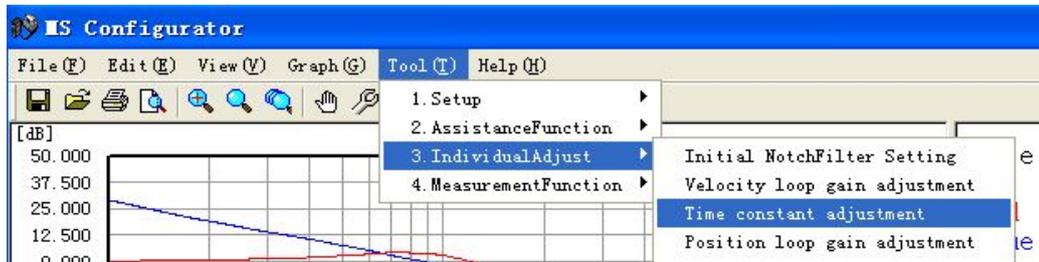


图 3-31 选择时间常数调整画面

选择通过“Program creation”创建的项目名称，点击“Next”。在弹出的“Time constant adjustment”画面点击“Addition”。选择要进行调整的轴以及运行模式，需要选择快速运行及插补后切削运行两种模式进行调整。点击“Detail”，则可设定电流上限值等。

### 3. Ms configurator 伺服调整步骤

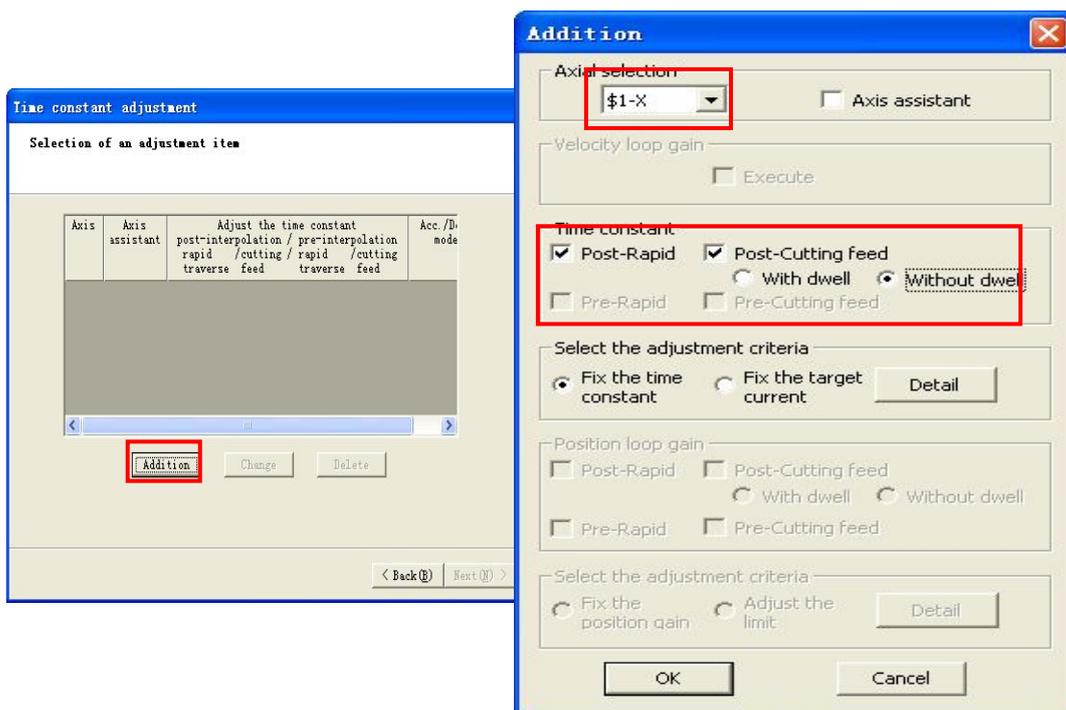


图 3-32 选择调整轴及运行模式

设定完成后，点击“OK”。返回“Position loop gain adjustment”画面。如需更改或删除轴分别点击“change”及“Delete”。

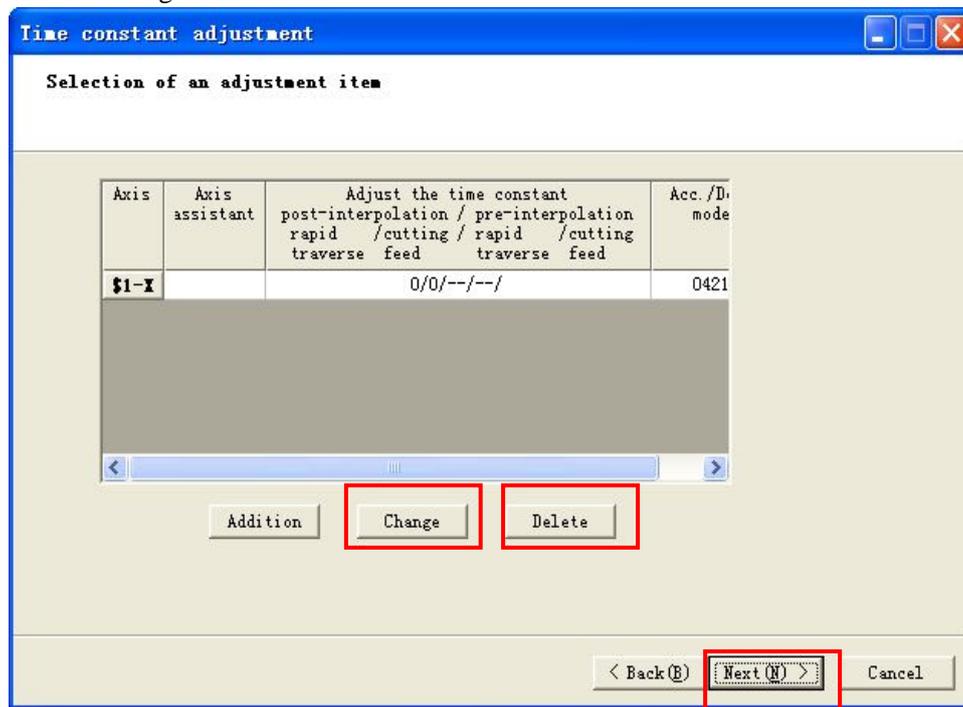


图 3-33 时间常数调整画面

完成所有调整轴追加后，确认设定内容，点击“Next”，进入调整程序确认画面。可以再次对之前创建的程序中被使用到的程序进行修改及测试。

点击“Next”，按下机床操作面板循环启动键，轴开始自动运行，执行第一轴的加减速时间调整。

当第一轴调整完成后，会出现提示信息，点击“Next”进入下一轴的调整。所有轴调整结束后，点击“Next”显示调整结果。特别要注意的是，所有参与插补的轴切削进给加减速时间常数（G1）必须设置相同，设为所有轴中最大的那组数据。

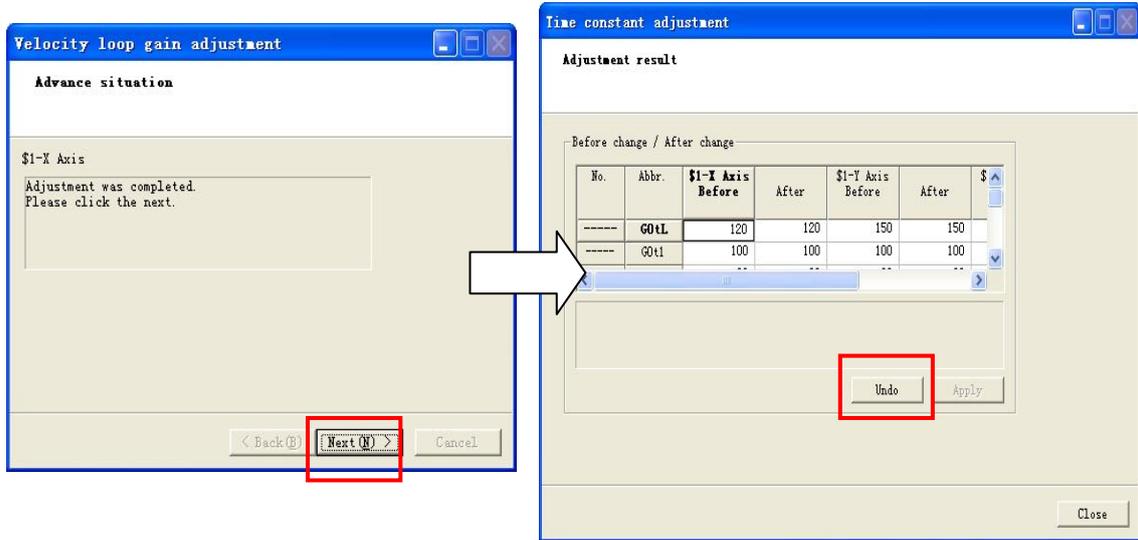


图 3-34 时间常数调整结果

确认参数更改内容后，点击“Close”完成时间常数调整。如对调整结果不满意，可选择“Undo”恢复到调整前的参数值，重新调整。

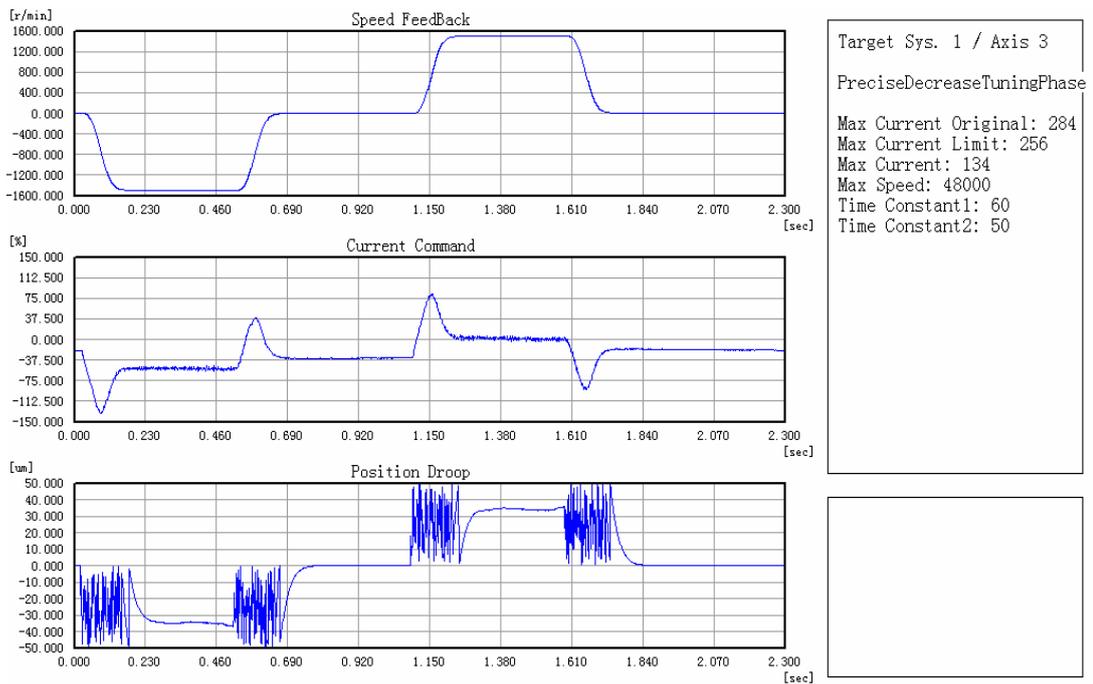


图 3-35 时间常数调整数据分析

### 3.3.5 丢步补偿 3 调整

选择“Tool”菜单下的“3.IndividualAdjust”的“Lostmotion3 adjustment”。

### 3. Ms configurator 伺服调整步骤

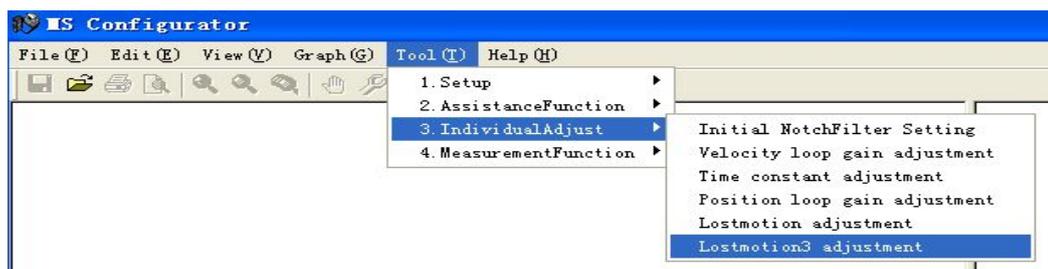


图 3-36 选择丢步补偿 3 调整画面

选择通过“Program creation”创建的项目名称，点击“Next”。在弹出的“LostmotionTYPE3 adjustment”画面点击“Addition”。选择要进行调整的轴，当为垂直轴时，需要勾选“Torque”。

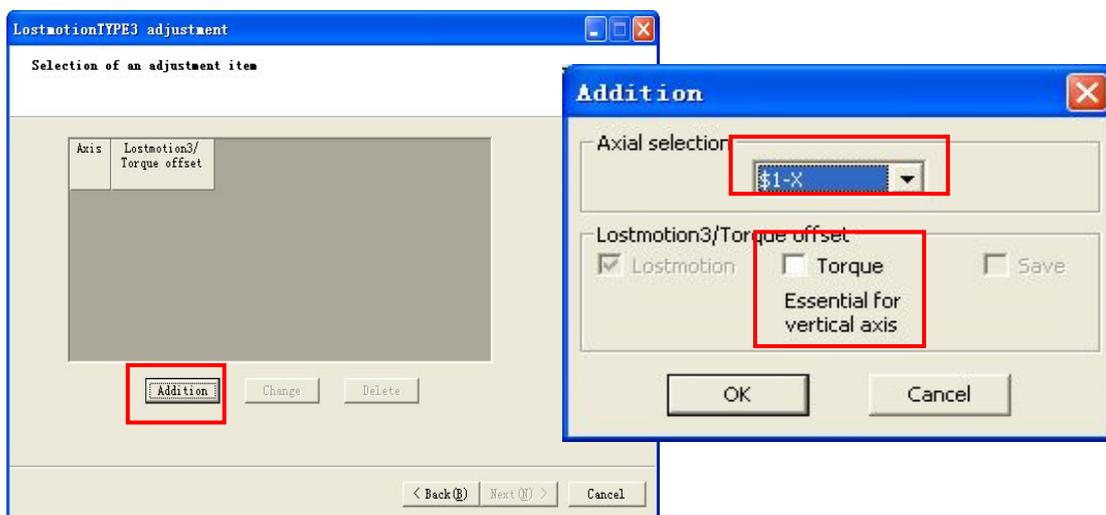


图 3-37 选择轴

设定完成后，点击“OK”。返回“LostmotionTYPE3 adjustment”画面。如需更改或删除轴分别点击“change”及“Delete”。

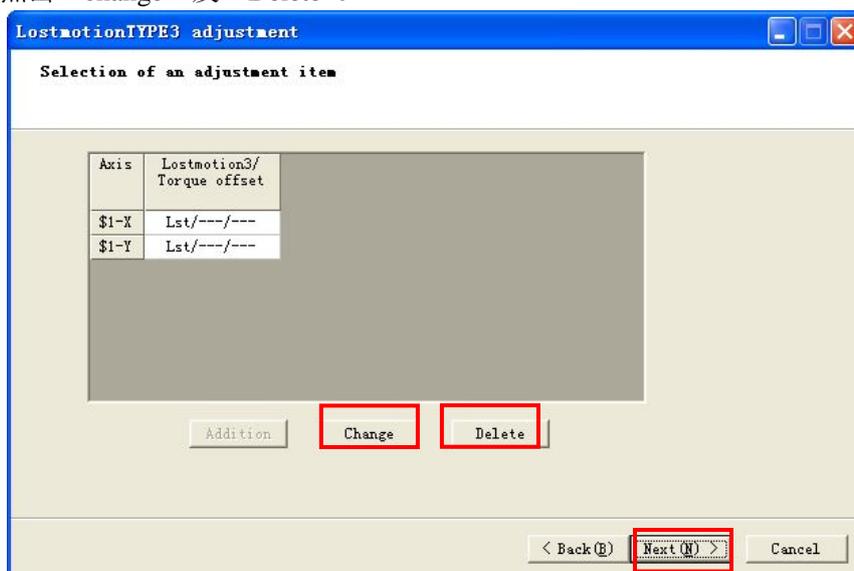


图 3-38 丢步补偿 3 调整画面

完成所有调整轴追加后（每次调整只能选择两轴），确认设定内容，点击“Next”，设定调整等级。一般使用等级 1 即可，具体可根据调整机床的实际情况进行选择。

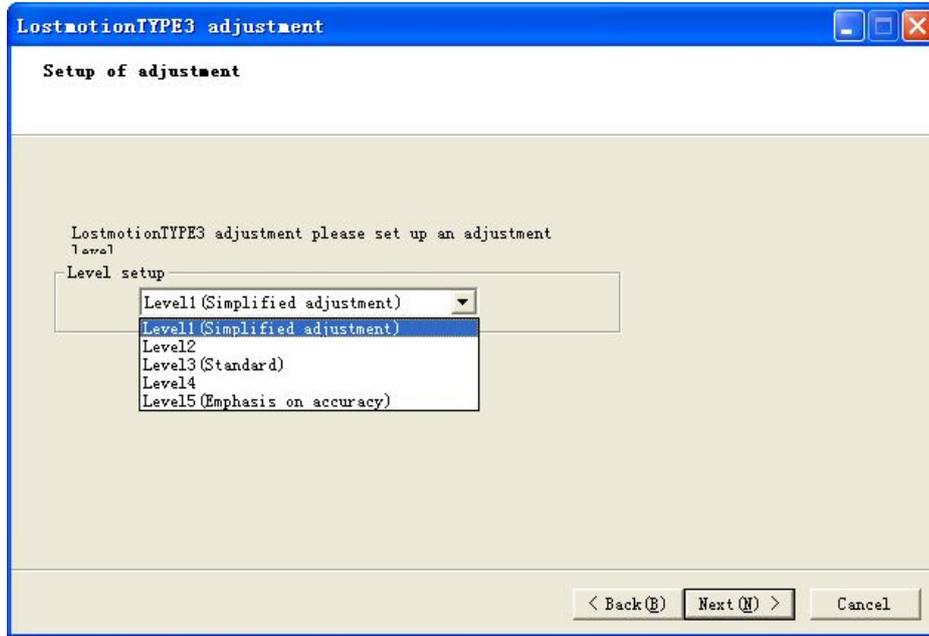


图 3-39 选择丢步补偿 3 调整等级

点击“Next”，进入调整程序确认画面。可以再次对之前创建的程序中被使用到的程序进行修改及测试。

点击“Next”，按下机床操作面板循环启动键，轴开始自动运行，执行第一平面的丢步补偿 3 调整。

调整完成后点击“Next”显示调整结果。每次只能调整一个平面，需要重新选择 Lostmotion3 调整画面进行其他各个平面的调整。

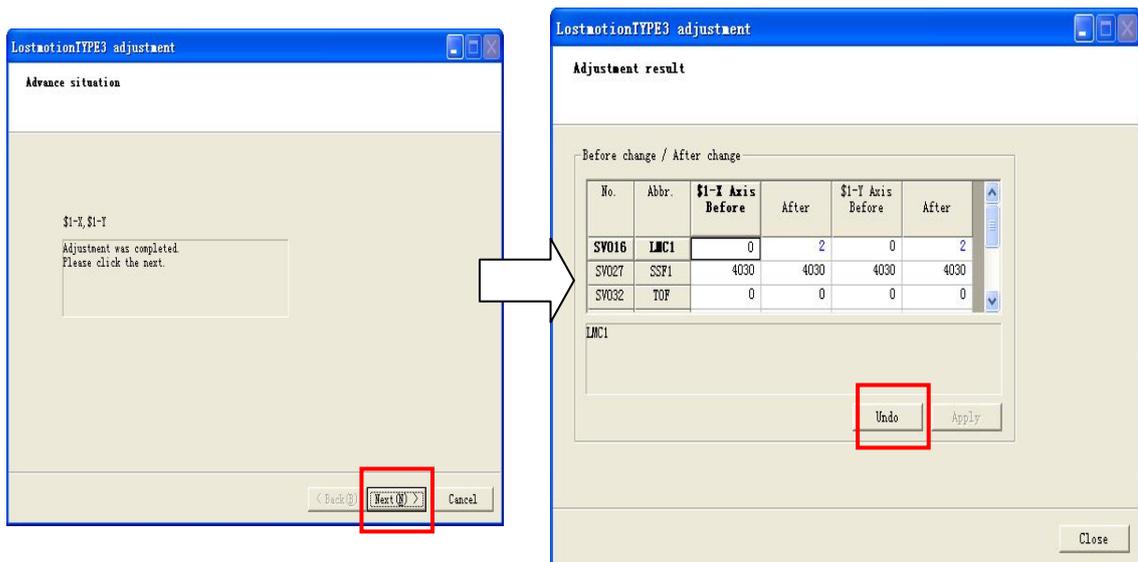


图 3-40 丢步补偿 3 调整结果

确认参数更改内容后，点击“Close”完成丢步补偿 3 调整。如对调整结果不满意，可选择“Undo”恢复到调整前的参数值，重新调整。

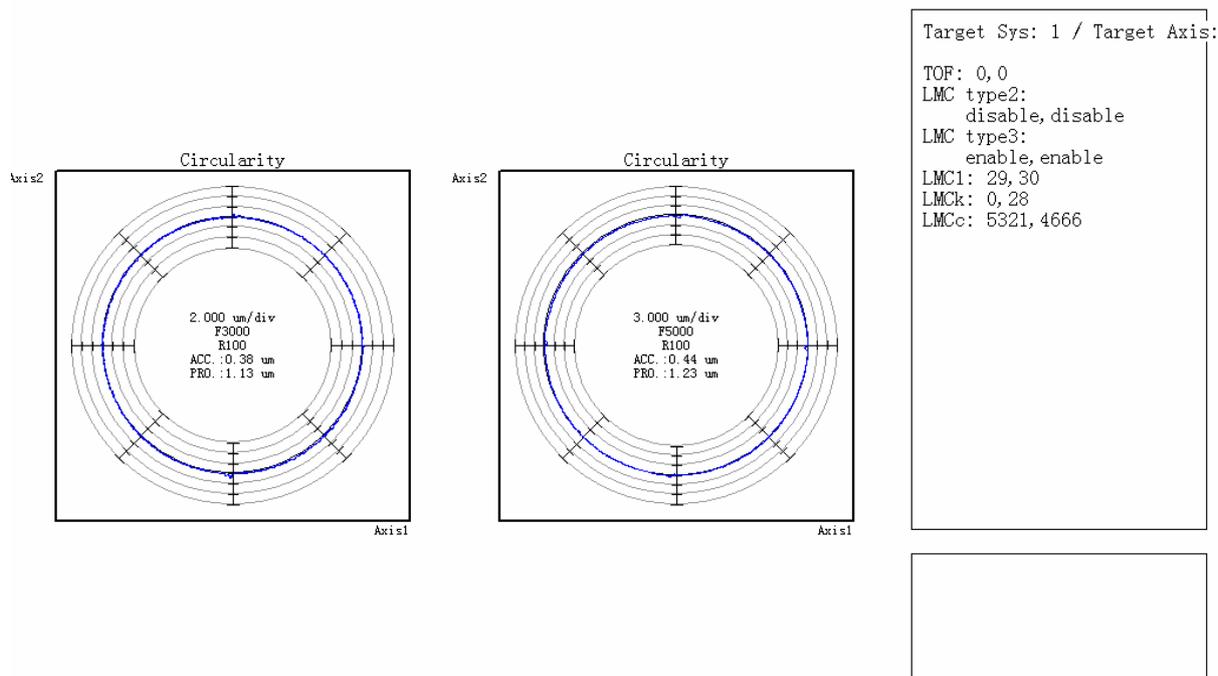


图 3-41 丢步补偿 3 数据分析

#### 3.3.6 注意事项

- (1) 使用通过创建程序功能的程序时，请确认适当的软极限。
- (2) 在“速度环增益调整”、“位置环增益调整”中，电机发生微小振动，此时伺服电机可能发生激烈振动，为避免发生危险，按下复位或紧急停止。可通过降低调整等级来抑制机械振动。在降低调整等级后，重新进行自动调整。
- (3) 请确认机械的实际行程量后，再进行“位置环增益调整”、“时间常数调整”、“丢步补偿3调整”，以免发生过行程报警。
- (4) 请务必确认复位及紧急停止为有效设定状态。
- (5) 使用自动调整功能时，伺服电机画面的显示不刷新。
- (6) 通过MS Configurator 进行调整时，如果发生紧急停止、NC 电源关闭、报警、输入电源关闭（瞬停），请务必在还原参数后使伺服Ready on。
- (7) 加振量小于电流限制值时也可进行测定、调整，但测定、调整可能无法正常完成。请勿将电流限制值设定为100% 以下。
- (8) 请勿对电机未连接( 连接伺服驱动单元) 的轴、进行轴取出中的轴进行调整。若对上述轴进行调整，则可能停留在状态画面（调整中画面），无法结束调整。此时，请输入紧急停止或复位，中止调整。
- (9) 请确认已在NC 中正确设定各参数。若未设定，可能无法正常工作。此时，请按下紧急停止或复位，中止调整。
- (10) 各调整功能中，在MS Configurator 主画面选择所有系统时，可确认所有系统的运行模式。存在任一系统中的运行模式未正确设定，则显示运行模式错误的提示信息及发生错误的系统名称。请正确设定对象系统的运行模式。另外，在程序创建功能中，只对程序创建对象系统的运行模式进行确认。
- (11) 轴不发生轴移动，可能就不出现共振。请确认在手轮进给等中，即使轴移动也不发生共振。
- (12) 本功能不支持英制单位体系系统，请使用公制系统。

(13) 无法从NC 获取驱动单元的型号名称时，视为所有驱动单元未连接。

(14) 在电脑与其他外部设备连接的状态下使用本功能，则可能因受到干扰的影响，无法正常进行测定、调整。

(15) 通过NC输入紧急停止时，请在输入复位后再输入紧急停止。若仅输入紧急停止，则不删除通过本功能向NC 传输的程序。

(16) 更改NC的参数及伺服、主轴参数后重启时，也请重启MS Configurator。若不重启MS Configurator，则将以重启前的参数设定进行测定、调整，从而无法得出正确的结果。

## 4. 数据备份与恢复

在数控机床的日常使用与维护中，系统文件的备份与恢复对于保证机床正常使用是非常必要的环节。当机床安装调试完成或系统正常使用中，可利用外部设备将 NC 的内存数据全部进行备份。当系统出现软硬件故障需要做系统恢复时，利用外部设备对 NC 内存进行全部恢复。

### 4.1 使用 IC 卡进行系统文件备份

- (1) 将 IC 卡插入显示器前面的 IC 卡槽，同时按下紧急停止。
- (2) 按下  → “维护” → “密码输入”（键入“MPARA”）→ “所有备份”，进入备份和恢复界面。



图 4-1 数据备份还原画面

- (3) 按下“装置选择”→选择“存储卡”。
- (4) 选择完装置后，按下“备份”→“INPUT”→“Y”，此时屏幕显示“备份执行中”。



图 4-2 数据备份

(5) 当备份完成，屏幕上会显示“备份完成”，备份的资料存放于 IC 卡内 [BACKUP\_MANUAL]文件夹内。

文件夹内有：APLC.BIN  
SRAM.BIN  
USERPLC.LAD

#### 4.2 使用 IC 卡进行系统文件恢复

(1) 将存有[BACKUP\_MANUAL]文档的 IC 卡插入显示器前面的 IC 卡槽。

(2) 按下  → “维护” → 密码输入“MPARA”) → “所有备份” 进去备份和恢复界面。

(3) 按下“装置选择” → 选择“存储卡”。当使用 M700 系列，IC 卡插在控制器上时，请选择“DS”。

(4) 选择完装置后，按下“恢复” → “INPUT” → “Y”，此时屏幕显示“PLC RUN。要STOP吗？(Y/N)”。(plc 停止前请注意急停开关是否按下，以避免异常)

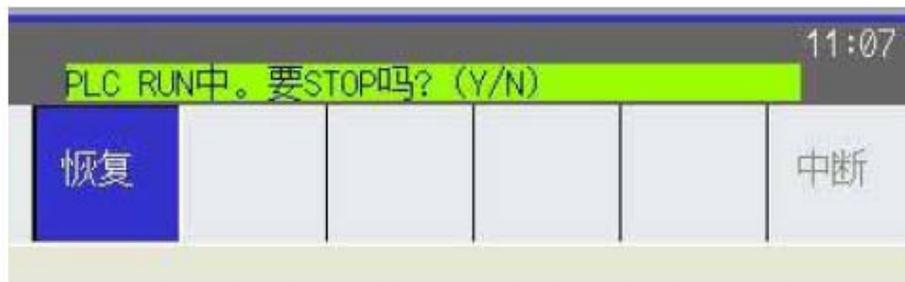


图 4-3 数据恢复

(5) 按下“Y” → “INPUT”，此时屏幕会显示“恢复执行中”，当恢复完成屏幕会显示“恢复结束”。



图 4-4 数据恢复完成

(6) 重启 NC 电源，确认相关机械动作是否正常。

### 4.3 数据的输入输出

除了整体备份数据外，使用还可以对参数、程序、宏变量、刀补数据等多种数据单独进行数据的输入输出。

#### 4.3.1 输入/输出画面

输入/输出画面是用来执行 NC 内部和外部输入输出装置之间的数据传输。



图 4-5 数据输入输出画面

#### 4.3.2 数据的输入

数据的输入操作可以通过 IC 卡、以太网、串口 (RS232) 等多种方法予以实现，而 IC 卡以其携带方便，传输速度快、可靠性高等诸多优点被众多用户所推崇。以 IC 卡为例做数据输入操作如下：

(1) 首先在输入输出画面选择“装置选择”→按下“存储卡”。



图 4-6 装置选择

(2) 选择“目录”→“接收一览表”→此时通过“键盘上↑↓”移动光标选择 IC 卡内的程序→“INPUT”。



图 4-7 选择源文件

- (3) 在输入输出画面选择“区域切换”（从 A 装置切换到 B 装置）。
- (4) 选择“装置选择”→选择“存储器”（以将加工程序存入 NC 内存为例）。
- (5) 选择 NC 存放输入信息的特定位置，如输入加工程序，选择“程序”。



图 4-8 选择目的目录

## 4. 数据备份与恢复

(6) 选择“传送 A→B” →再按“Y”键。此时程序开始输入。



图 4-9 数据输入

### 4.3.3 数据的输出

与数据输入相对应，数据输出也可以根据外部设备的不同选择不同的功能予以进行。下面以从 NC 内存输出加工程序到 IC 卡为例说明：

- (1) 首先在输入输出画面选择“装置选择” →选择“存储器”。
- (2) 选择“目录”（所要输出的内容）→“程序”（以程序为例）→“文件名”→“接收一览表” →此时通过键盘上“↑”或“↓”移动光标选择存储器内的程序→“INPUT”。



图 4-10 选择源文件

- (3) 在输入输出画面选择“区域切换”（从 A 装置切换到 B 装置）。
- (4) 选择“装置选择”→选择“存储卡”（以存储卡为例）。
- (5) 选择“传送 A→B”→按“Y”键，此时程序开始输出。



图 4-11 数据输出

#### 4.4 PLC 程序等的备份步骤

对于常用的 PLC 程序备份，由于目录在画面中没有按键对应，只能手动输入，因此需要单独进行备份。

##### 4.4.1 备份对象数据

可备份下述 4 种数据。

	相关数据种类	备注
1	PLC程序	PLC程序代码
2	参数	执行顺序设定信息等
3	PLC程序注释	GX Developer所用的注释数据
4	信息第1~8语言	报警信息/操作信息/PLC开关 信息数据的各语言数据

表 4-1 数据种类

##### 4.4.2 备份操作步骤

在 CNC 控制器的输入输出画面中进行备份操作。

在输入输出画面中指定 CNC 控制器一侧和传输目标计算机一侧，执行传输将 RAM 中存储的 PLC 程序等备份到个人计算机中。

输入输出画面示例及其操作步骤如下所示：

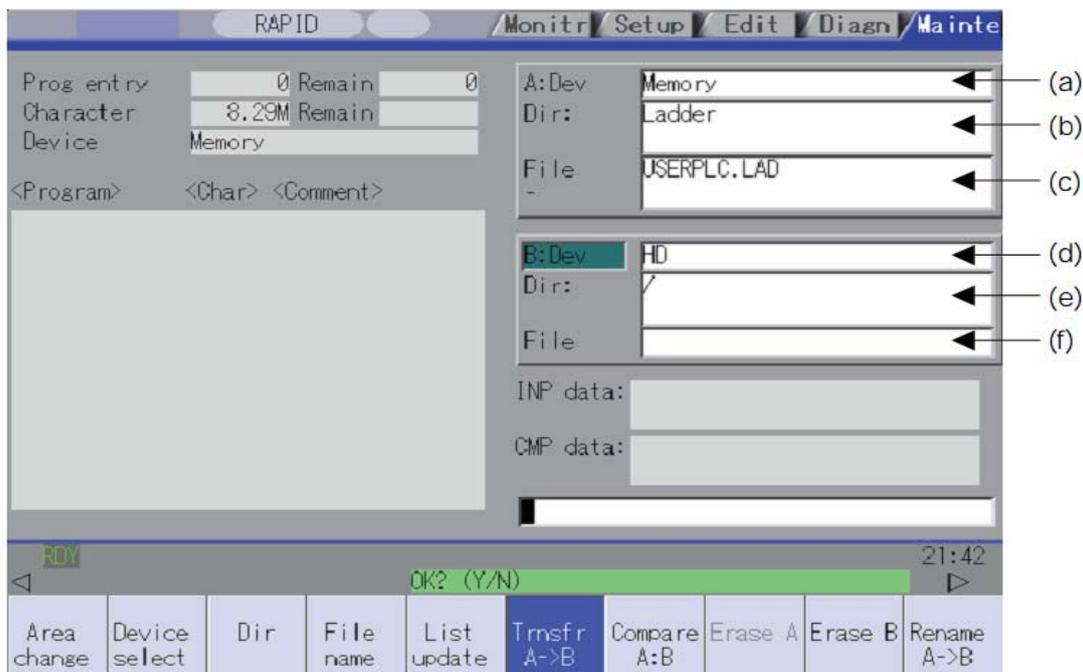


图 4-12 输入输出画面

#### 4.4.2.1 CNC 控制器一侧的设定

在“A:装置”中设定“装置名称”、“目录”和“文件名”。

(1) “装置名称”的设定

通过菜单键选择“内存”。

(2) “目录”的设定

输入字符串“/LAD”。

(3) “文件名”的设定

设定“目录”时将自动设定“USERPLC.LAD”。

#### 4.4.2.2 计算机一侧的设定（“装置名”、“目录”、“文件名”的设定方法）

在“B:装置”中设定“装置名称”、“目录”和“文件名”。

(1) “装置名称”的设定

通过菜单键选择“HD”。

(2) “目录”的设定

输入字符串“/”。

(3) “文件名”的设定

设定要保存的文件名。省略时将默认为“USERPLC.LAD”。

#### 4.4.2.3 传输操作

通过菜单键 [传输 A→B] 执行备份。

#### 4.4.3 备份数据的恢复操作

恢复操作与备份操作相反（“A:装置”为计算机一侧的设定，“B:装置”为 CNC 控制器一侧的设定）。但是，恢复操作前必须事先停止 PLC。

## 5. 故障诊断及排除

调试中经常会遇到一些故障报警导致机床无法正常工作，我们需要根据这些报警信息，参考报警手册，对故障进行诊断及排除。

故障报警信息的取得主要有两个地方。首先是 NC 的监视画面上的显示内容，如下图



图 5-1 NC 画面报警信息

其次是各个驱动器 LED 显示灯上显示的状态，如下图



图 5-2 驱动器 LED 灯显示内容

参照从以上两处获取的故障报警信息，对故障点进行排查或修正。如报警信息提示不详细，可对照《70 系列设定说明书》里的详细说明。

### 5.1 接通电源时的故障诊断

接通数控系统电源时，如果数控系统未正常启动，发生异常时，可能是因为驱动单元未正常启动。请确认驱动单元的 LED 显示，根据本节内容进行处理。

LED 显示	现象	发生原因	调查项目	处理
AA	与 NC 的初始通信未正常结束。	驱动单元的轴编号设定有误	是否有其他驱动单元设定了相同的轴号	正确设定。
		NC 设定有误	NC 的控制轴数不符	正确设定。
		与 NC 间的通信异常	插头 (CN1A、CN1B) 是否已连接。	正确连接
			电缆是否断线	更换电缆
Ab	未执行与 NC 的初始通信。	设定了未使用轴或不可使用。	DIP 开关是否已正确设定	正确设定。
		与 NC 间的通信异常	插头 (CN1A、CN1B) 是否已连接。	正确连接
			电缆是否断线	更换电缆
12	通过接通电源时的自我诊断，检测出单元内的存储器或 IC 存在异常。	CPU 周边电路异常	确认重现性	更换单元。
			检查驱动器周围环境等是否存在异常。	改善周围环境

如下图所示，驱动单元上方的 LED 显示如果变为紧急停止 (E7) 的警告显示，表示已正常启动。

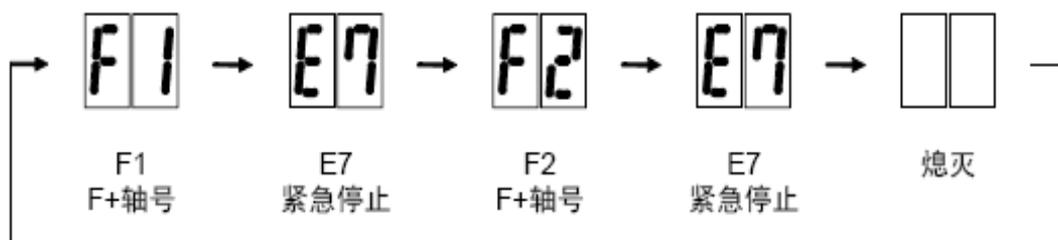


图 5-3 NC 接通电源时正常的驱动器 LED 显示 (第 1 轴的情况)

### 5.2 关于初始参数异常时的参数号

发生初始参数异常 (报警37) 时，NC 的诊断画面中，报警和超出设定范围设定的异常参数号按如下方式显示。

S02 初始参数异常 ○○○○ □

○○○○: 异常参数号

□: 轴名称

在伺服驱动单元 (MDS-D/DH-V1/V2) 中，显示大于伺服参数号的异常编号时，由于多个参数相互关联发生异常，请按下表内容正确设定参数。

异常参数号	内容	相关数据
2301	以下设定出现溢出： • 电子齿轮 • 位置环增益 • 速度反馈	SV001,SV002 SV003,SV018 SV019,SV020 SV049
2302	OSE104,OSE105 连接时绝对位置检测参数变为有效	SV017,SV025

### 5.3 主轴系统中无报警或警告时的故障诊断

在主轴系统中，虽未发生报警或警告但被确认为异常时，请根据以下现象实施调查。

(1) 转速指令与实际转速不匹配。

	调查项目	调查结果	处理
1	确认速度指令。	未正常输入速度指令。	正确输入速度指令。
		速度指令正常输入。	实施调查项目 2。
2	确认电机和主轴之间是否有滑动。(采用皮速或联轴器结合时。)	滑动。	修正机床故障。
		无特别问题。	实施调查项目 3。
3	确认主轴参数 (SP026、SP129 之后)。	未设定正常值。	正确设定。
		已设定正常值。	更换主轴驱动器。

(2) 启动时间较长或变长

	调查项目	调查结果	处理
1	确认摩擦扭矩是否增大。	增大。	修正机床故障。
		无特别问题。	实施调查项目 2。
2	用手转动电机轴承，确认是否正常。	转动不畅。	更换主轴电机。
		转动顺畅。	实施调查项目 3。
3	确认是否输入了扭矩限制信号。	已输入。	改为不输入。
		未输入。	更换驱动器

(3) 切削中电机停止

	调查项目	调查结果	处理
1	确认切削中的负载量。	切削中负载表经常达到 120% 以上。	减轻负载。
		无特别问题。	实施调查项目 2。
2	与(4)项进行相同检查和处理。		

## 5. 故障诊断及排除

### (4) 振动或噪声（齿轮音）等较大

	调查项目	调查结果	处理
1	确认机床的动平衡。(尝试从最高转速变化为自由运转。)	与自由运转时发出相同的声音。	修正机床故障。
		无特别问题。	实施调查项目 2。
2	确认机床是否有共振点。(尝试从最高转速变化为自由运转。)	自由运转时, 某个转速条件下振动或噪声变大。	修正机床故障。
		无特别问题。	实施调查项目 3。
3	确认机床的反向间隙。	反向间隙大。	修正机床故障。
		无特别问题。	实施调查项目 4。
4	确认主轴参数 (SP005:VGN1、SP006:VIA1、SP007:VIL1、SP008:VGN2、SP009:VIA2、SP010:VIL2、SP014:PY1) 的设定。	将设定值调整为 1/2 左右, 振动或噪声增大。	变更设定值。 但需注意冲击响应将下降。
		即使进行上述设定仍无变化。	恢复原来的设定值, 实施调查项目 5。
5	用手摇动插头, 检查速度编码器的插头 (驱动器侧以及速度编码器侧) 是否有脱落。	脱落。	正确安装。
		未脱落。	实施调查项目 6。
6	关闭电源, 用万用表确认速度编码器电缆的连接。	连接不良或断线。	更换编码器电缆。 正确进行连接。
		连接正常。	更换驱动器。

### (5) 减速时主轴变为自由运转

	调查项目	调查结果	处理
1	确认电机和主轴之间是否有滑动。(采用皮带或联轴器结合时。)	滑动。	修正机床故障。
		无特别问题。	更换驱动器。

## (6) 转动不稳定

	调查项目	调查结果	处理
1	确认主轴参数 SP005(SP008) 的设定。	将设定值同时设定 2 倍左右， 即恢复稳定。	变更设定值。 但齿轮音有可能增大。
		即使进行上述设定仍无变化。	恢复原来的设定值， 实施调查项目 2。
2	用手摇动插头，检查编码器的插头（驱动器侧以及编码器侧）是否有脱落。	脱落。	正确安装。
		未脱落。	实施调查项目 3。
3	关闭电源，用万用表确认速度编码器电缆的连接。 （尤其需确认屏蔽的接线。）	连接不良或断线。	更换编码器电缆 正确进行连接。
		连接正常。	实施调查项目 4。
4	检查接线和安装环境。 1) 接地是否正确。 2) 设备单元周围是否存在产生干扰的设备。	1) 接地不完全。	正确进行接地。
		2) 某个特定的设备工作时易发生报警。	对相关设备采取防干扰措施。
		无特别问题。	更换主轴驱动器。

## (7) 某个速度以上不转动

	调查项目	调查结果	处理
1	确认速度指令。 确认机床操作面板的倍率输入是否已输入。	未正常输入速度指令。	正确输入速度指令。
		速度指令正常输入。	实施调查项目 2。
2	确认负载是否迅速变大。	迅速变大。	修正机床故障。
		无特别问题。	实施调查项目 3。
3	用手转动电机轴承，确认是否正常。	转动不畅。	更换主轴电机。
		转动顺畅。	实施调查项目 4。
4	用手摇动插头，检查速度编码器的插头（主轴驱动器侧以及速度编码器侧）是否有脱落。	脱落。	正确安装。
		未脱落。	实施调查项目 5。
5	关闭电源，用万用表确认速度编码器电缆的连接。 （尤其需确认屏蔽的接线。）	连接不良或断线。	更换编码器电缆 正确进行连接。
		波形正常。	更换主轴驱动器。

## 附录 1: 常用参数列表

参数编号	参数名	参数含义	推荐 (标准) 值
#1001(PR)	SYS_ON 系统有效设定	选择有无系统及 PLC 轴	1 为有效
#1002(PR)	axisno 轴数	设定各系统及 PLC 轴的轴数	3
#1003(PR)	iunit 输入设定单位	选择各系统及 PLC 轴的输入设定单位	B (1um)
#1004(PR)	ctrl_unit 控制单位	选择各系统及 PLC 轴的控制单位	D (10nm)
#1007(PR)	System type select NC 系统类型选择	选择 NC 系统的类型	0: 加工中心 1: 车床
#1013(PR)	axname 轴名称	使用字母设定各轴的轴名称	X/Y/Z
#1015(PR)	cunit 程序指令单位	设定程序移动量的最小单位	0 (由#1003 决定)
#1017(PR)	rot 选择轴	选择是旋转轴还是直线轴	0: 直线 1: 旋转
#1018(PR)	ccw 电机 ccw	选择相对于指令方向的电机旋转方向	0: 顺时针 1: 逆时针
#1019(PR)	dia 直径指定轴	选择程序移动量的指令方法	1: 直径编程
#1021(PR)	mcp_no 驱动器 I/F 通道号 (伺服)	设定连接伺服驱动器时的接口通道号及该通道的第几轴	1001(X)/1002(Y)/1003(Z) DM:1002(X)/1003(Y)/1004(Z)
#1026(PR)	base_I 基本轴 I	设定构成平面的基本轴的轴名称	X
#1027(PR)	base_J 基本轴 J	设定构成平面的基本轴的轴名称	Y
#1028(PR)	base_K 基本轴 K	设定构成平面的基本轴的轴名称	Z
#1037(PR)	cmdtyp 指令类型	设定程序的 G 代码体系与补偿类型	1、2: 铣床 3~8: 车床?
#1039(PR)	spinno 主轴数	选择主轴数	1
#1043(PR)	lang 显示语言选择	指定显示语言	22 (中文)
#1125(PR)	real_f 实际进给速度显示	选择监控画面的速度显示	0: 指令速度 1: 实际移动速度
#2001	rapid 快速进给速度	设定各轴的快速进给速度	20000
#2002	clamp 切削进给钳制速度	设定各轴的切削进给最高速度	10000
#2003(PR)	smgst 加减速模式	设定加减速控制模式	0421

#2004(PR)	G0tl 时间常数 (线性)	设定快速进给加减速中的直线控制时间常数	100
#2005(PR)	G0t1 G0 时间常数 (一次延时)/软件加减速的第 2 段时间常数	设定快速进给加减速中的一次延迟时间常数	100
#2007(PR)	G1tL G1 时间常数 (线性)	设定切削进给加减速中的直线控制时间常数	30
#2008(PR)	G1t1 G1 时间常数 (一次延时)/软件加减速的第 2 段时间常数	设定切削进给加减速中的一次延迟时间常数	30
#2010	fwd_g 前馈增益	设定插补前加减速时的前馈增益	40
#2011	G0back G0 背隙	在快速进给模式中执行移动指令后, 设定方向反转时进行补偿的背隙量	根据实际机械决定
#2012	G1back G1 背隙	在切削模式中执行移动指令后, 设定方向反转时进行补偿的背隙量	根据实际机械决定
#2013	OT- 软件极限 1-	设定机械软限位行程	根据实际机械决定
#2014	OT+ 软件极限 1+	设定机械软限位行程	根据实际机械决定
#2201(PR)	PC1 电机侧齿轮比	设定伺服电机轴芯与机械间存在齿轮时的电机侧齿轮比	根据实际机械决定
#2202(PR)	PC2 机床侧齿轮比	设定伺服电机轴芯与机械间存在齿轮时的电机侧齿轮比	根据实际机械决定
#2203	PGN1 位置环增益 1	设定位置环增益	33
#2204	PGN2 位置环增益 2	设定位置环增益	88
#2205	VGN1 速度环增益 1	设定速度环增益	根据电机标准参数设定
#2218(PR)	PIT 滚珠丝杆螺距	设定滚珠丝杆的螺距	根据实际机械决定
#2219(PR)	RNG1 位置检测器分辨率	全闭环控制时设定每个滚珠丝杆螺距的脉冲数	根据实际情况决定
#2220(PR)	RNG2 速度检测器分辨率	设定电机侧检测器每转的脉冲数	根据实际情况决定
#2224	INP 就位检查区域	设定就位检测区域	50
#2225(PR)	MTYP 电机/检测器类型	设定编码器及电机类型	按照实际配置设定
#2236(PR)	PTYP 供电单元类型/回生电阻类型	设定连接电源单元/回生电阻时的各电源单元代码	按照实际配置设定
#2237	JL 负载惯量倍率	设定电机的负载惯量比	200 左右
#2238	FHz1 陷波滤波器频率 1	当发生机械振动时, 希望设定抑制的振动频率	80 以上有效

附录 1: 常用参数列表

#2246	FHz2 陷波滤波器频率 2	当发生机械振动时, 希望设定抑制的振动频率	80 以上有效
#2257	SHGC SHG 控制增益	使用 SHG 控制时, 与 SV003、SV004 同时设定	198
#3001/2/3/4	slimt1~4 极限转速	各档主轴电机的最高转速时的主轴转速	按照实际情况设定
#3005/6/7/8	smax1~4 最高转速	各档主轴最高转速	按照实际情况设定
#3021	sori 定向转速	设定主轴定向转速	100
#3024(PR)	sout 主轴连接接口	设定连接主轴的类型	1 (使用光纤连接)
#3025(PR)	enc_on 主轴编码器	设定主轴编码器连接情况	2 (编码器串联)
#3031(PR)	smcp_no 驱动单元 I/F 通道号 (主轴)	设定连接主轴驱动器单元的接口通道号及该通道的第几轴	1004 DM:1001

注: 表中带有 (PR) 标记的参数后, 需重启电源方可有效。

## 附录 2: 常用 PLC 信号列表

信号地址	信号名称
X2F0	操作盘复位输入
X707	电源断开处理中
X70E	电池警告
X70F	电池报警
X750	紧急停止中
X780~783	伺服准备就绪 第 1~4 轴
X7A0~7A3	轴选择输出 第 1~4 轴
X7C0~7C3	轴移动中 +第 1~4 轴
X7E0~7E3	轴移动中 -第 1~4 轴
X800~803	第 1 参考点到达 第 1~4 轴
X8C0~8C3	原点初始设定完成 第 1~4 轴
X940~943	速度到达 第 1~4 轴
X9E0~9E3	参考点确立 第 1~4 轴
XA00~A03	参考点返回方向 第 1~4 轴
XC98~C9B	NC 报警 1~3
X188B	主轴警告中
X188C	主轴零速度
X188D	主轴速度到达
X188E	主轴就位
X1890	主轴就绪 ON
X1891	主轴伺服 ON
X1892	主轴紧急停止中
R0	模拟信号输入
R504/505	M 代码数据 1
R512/513	S 代码数据 1
R536/537	T 代码数据 1
R6372~6379	用户宏程序输入
R6500//6501	主轴指令转速输入
Y708~70A	数据保护键 1~3
Y730~731	显示切换\$1&\$2
Y820~823	自动互锁+ 第 1~4 轴
Y840~843	自动互锁- 第 1~4 轴
Y860~863	手动互锁+ 第 1~4 轴
Y880~883	手动互锁- 第 1~4 轴
Y8A0~8A3	自动机床锁定 第 1~4 轴
Y8C0~8C3	手动机床锁定 第 1~4 轴
Y8E0~8E3	进给轴选择+ 第 1~4 轴
Y900~903	进给轴选择- 第 1~4 轴
Y920~923	手动/自动同时有效 第 1~4 轴
Y960~963	原点初始设定模式 第 1~4 轴

附录 2: 常用 PLC 信号列表

Y980~983	原点初始设定启动 第 1~4 轴
YA40~A43	参考点返回 第 1~4 轴
YC00	寸动模式
YC01	手轮模式
YC02	增量模式
YC04	参考点返回模式
YC08	程序运转模式 (内存模式)
YC0A	在线运转模式 (计算机连接 B)
YC0B	MDI 模式
YC10	循环启动
YC11	进给暂停
YC12	单程序段
YC15	空运行
YC18/C19	NC 复位 1/2
YC1A	复位&回退
YC1E/CIF	辅助功能结束 1/2
YC20	刀具长度测定 1
YC26	快速进给
YC28	手动绝对
YC2C	PLC 紧急停止
YC2D	参考点返回
YC40~YC44	第 1 手轮编号
YC46	第 1 手轮有效
YC58	倍率取消
YC59	手动倍率选择方式
YC60~YC64	切削进给倍率
YC67	切削进给倍率数值设定方式
YC68/C69	快速进给倍率 1/2
YC70~C74	手动进给速度
YC77	手动进给速度数值设定方式
YC80~YC82	手轮/增量进给倍率
Y1888~188A	主轴倍率
Y188F	主轴倍率数值设定方式
Y1890/1891	主轴齿轮选择输入
Y1894	主轴停止
Y1896	主轴定位
Y1898	主轴正转
Y1899	主轴反转
Y18A9	主轴选择
R200	模拟输出
R248	OT 忽略 (1~16 轴)
R364	机床参数锁 I/F
R424~434	PLC 窗口

R2500	第 1 切削进给倍率
R2501	第 2 切削进给倍率
R2502	快速进给倍率
R2504	手动进给速度
R2508	第 1 手轮/增量进给任意倍率
R2556~2559	报警信息接口
R2560	操作员信息接口
R6436~6443	用户宏输出
R7000/7001	主轴指令转速输入
R7002	主轴指令选择

## 附录 3：常用报警信息列表

错误编号	内 容	处 理
M01 0004	存在外部互锁轴 外部互锁功能有效（输入信号为关闭状态），轴进入互锁状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>因互锁功能有效，请解除互锁后再进行操作。</li> <li>确认机床侧 PLC 的动作。</li> <li>检查互锁信号线是否有破损。</li> </ul>
M01 0006	超过硬件行程极限 过行程极限功能有效（输入信号为关闭状态），且一轴处于超行程极限状态。	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过手动操作让机床移动。</li> <li>检查行程极限信号线是否破损。</li> <li>确认限位开关的故障。</li> </ul>
M01 0020	无法进行参考点返回 在未确立坐标系的情况下进行了参考点返回。	<ul style="list-style-type: none"> <li>执行参考点返回操作。</li> </ul>
M01 0101	无运转模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查输入模式信号线是否破损。</li> <li>确认模式选择开关是否发生故障。</li> <li>确认 PLC 程序。</li> </ul>
M01 0102	切削进给倍率为 0 机床操作柜的“切削进给倍率”开关为 0。 单节停止时，倍率为“0”。	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过将“切削进给倍率”开关调整为 0 以外的值，解除故障。</li> <li>如果“切削进给倍率”开关已经调整为 0 以外的值，则确认信号线是否短路。</li> <li>确认 PLC 程序。</li> </ul>
M01 0105	主轴停止 发出同期进给指令时，主轴停止。	<ul style="list-style-type: none"> <li>让主轴旋转。</li> <li>如果不是切削工件期间，则为空运转。</li> <li>检查主轴编码器电缆是否破损。</li> <li>确认主轴编码器连接处的插入。</li> <li>确认主轴编码器脉冲。</li> <li>检查程序。(指令、地址)</li> </ul>
M01 0115	复位处理中 在复位处理中或是倒带过程中，按下了自动启动按钮。	<ul style="list-style-type: none"> <li>在倒带中，请等待倒带完成，或是按复位按钮中终止倒带后，再按自动启动按钮。</li> <li>在复位处理中，请等到复位完成之后再按自动启动按钮。</li> </ul>
S01/03/04 0030	过回生	过回生级别达到 100% 以上。回生电阻为过负载状态。
S01/03/04 0031	过速度	电机速度超过允许速度。
S01/03/04 0032	电源模块 过电流	检测到电源模块出现过电流。
S01/03/04 0033	过电压	主回路母线电压超过允许值。

S01/03/04 0037	初始参数异常	检测到接通 NC 电源时, 从 NC 接收到的参数设定值出现异常。
S01/03/04 0050	过负载 1	检测到过负载电流。
S01/03/04 0051	过负载 2	检测到过负载电流。
S01/03/04 0052	误差过大 1	检测到位置跟随误差出现异常。 (伺服接通中)
S01/03/04 0053	误差过大 2	检测到位置跟随误差出现异常。 (伺服关闭中)
S51 2201 } 2264	伺服参数的设定数据错误 报警号为发生警告的伺服参数号。	请确认对应的伺服参数说明, 修改参数。
S51 13001 } 13256	参数警告 设定了超过允许范围的参数值。 报警号为发生警告的主轴参数号。	确认显示的主轴参数号的内容。
S52 009F	电池电压不足	向绝对位置编码器供电的电池电压不足。绝对位置数据被保护。
Y02 0051	伺服通信错误	是控制器-驱动单元间的通信异常。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 请采取防干扰措施。</li> <li>• 请确认控制器-驱动单元间、驱动单元-驱动单元间的通信电缆插头已插好。</li> <li>• 请确认控制器-驱动单元间、驱动单元-驱动单元间的通信电缆的断线。</li> <li>• 考虑是驱动单元的故障。记下所有驱动单元的 7 段 LED 的显示内容, 与服务中心联系。</li> <li>• 请更新驱动单元的软件版本。</li> </ul>
Y03 字母 (轴名)	伺服轴驱动单元未安装	请检查驱动单元的安装状态。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 请确认电缆配线位置。</li> <li>• 请进行电缆是否破损。</li> <li>• 请确认插头是否插好。</li> <li>• 驱动单元的输入电源未连接。</li> <li>• 驱动单元的轴号开关错误。</li> </ul>
1~4	未安装 PLC 轴驱动单元	
S	未安装第 1 主轴驱动单元	
T	未安装第 2 主轴驱动单元	
Y05	轴数/系统数的设定值存在问题	请确认相应参数的设定值。 #1001 SYS_ON #1002 axisno #1039 spinno 等
Y06 0001	通道内, 传输中的号码存在缺失。	请确认以下参数的设定值。
Y06 0002	任意配置的设定发生重复。	#1021 mcp_no

附录 3：常见报警信息列表

Y06 0003	驱动单元固定设定“0000”与任意配置设定“*****”混合。	#3031 smcp_no
Y06 0004	主轴/C 轴的“#1,021 mcp_no”与“#3031 smcp_no”的值不相同。	
Y06 0005	“#1154 pdoor”=1 的双系统中选择了任意配置设定。	
Y06 0006	通道号码参数超出设定范围。	
Y07 0000 } 00FF	连接各通道的轴数超出了最大连接轴数。 各通道的超出轴数将显示为报警号。 第 1 通道未连接驱动器，只有第 2 通道连接驱动器时也会发生本报警。	• 对于报警号不是 0 的通道，请拆下报警号所示数量的连接轴，使连接轴数在最大连接轴数以下。
Y51 0001	直线加减速快速进给时间常数异常 时间常数未设定。或超出设定范围。	• 请确认“#2004 G0tL”。
Y51 0002	直线加减速切削进给时间常数异常 时间常数未设定。或超出设定范围。	• 请确认“#2007 G1tL”。
Y51 0003	1 次延迟快速进给时间常数异常 时间常数未设定。或超出设定范围。	• 请确认“#2005 G0t1”。
Y51 0004	1 次延迟切削进给时间常数异常 时间常数未设定。或超出设定范围。	• 请确认“#2008 G1t1”。
Y51 0009	格栅间隔异常	• 请确认“#2029 grspc”。
Y51 0012	同期攻丝加减速时常数异常 时间常数未设定。或超出设定范围。	• 请确认主轴参数的“#3017 stapt 1”~“#3020 stapt 4”。
Z55 RIO 通信中 断	当控制单元与远程 I/O 单元之间发生通信异常时发生。 • 电缆断线 • 远程 I/O 单元故障 • 对远程 I/O 单元的供电故障	• 请确认、更换电缆。 • 更换远程 I/O 单元 • 确认供电（是否有供电、电压）

## 参考书目

- M70系列 连接说明书
- M70系列 设定说明书
- MS Configurator使用说明书
- M70070系列 使用说明书
- M700系列 PLC接口说明书
- M700系列 PLC编程说明书
- M70 系列 连接说明书
- MDS-D 系列 规格说明书
- MDS-DH 系列 规格说明书
- MDS-D/DH 系列使用说明书
- MDS-D-SVJ3/SPJ3 系列 规格说明书
- MDS-D-SVJ3/SPJ3 系列 使用说明书
- MDS-DM 系列 规格说明书
- MDS-DM 系列 使用说明书

