

Manufacturers' Manual of NK280 Integrated CNC System

3rd Edition

NK280 集成数控系统 厂商手册 (第 3 版)

上海维宏电子科技股份有限公司

Weihong Electronic Technology Co., Ltd.

The copyright of this manual belongs to Weihong Electronic Technology Co., Ltd. (hereinafter referred to as Weihong Company). This manual and any image, table, data or other information contained in this manual may not be reproduced, transferred, or translated without any prior written permission of Weihong Company.

The information contained in this manual is constantly being updated. You can login to the official website of Weihong Company www.weihong.com.cn to download the latest PDF edition for free.

本手册版权属于上海维宏电子科技股份有限公司所有。未经本公司书面许可，任何人不得对此说明书和其中所包含的任何资料进行复制、拷贝或翻译成其它语言。

因印刷品具有一定滞后性，产品部分更新内容可能无法及时录入，由此给您带来的不便，敬请谅解。如需了解最新版本的更新内容，可至维宏公司官网 www.weihong.com.cn 进行免费下载。

前言

如何使用本手册

本手册主要面向机床生产厂商和机床用户。如果您初次使用本系统，您需要仔细阅读本手册。如果您是一位有经验的用户，请通过目录快速查找相应信息。

模块	章	记述内容
前言	-	介绍了在运输与储存、开箱检查、安装、接线、运行与调试、使用等方面的注意事项，以及其他相关信息。用户在使用前须认真阅读，确保安全操作。
硬件	1	介绍组成系统的硬件配置、安装尺寸、连接示意图和软件界面。
	2	介绍硬件信号类型、端口接线和接口定义内容。
	8	介绍各品牌驱动器参数设置及与端子板的接线图。
软件操作	3	介绍通用四轴系统各通用功能点及其操作。
	4	介绍双 Z 轴系统与通用四轴系统不同的功能点及其操作。
	5	介绍钥匙机系统与通用四轴系统不同的功能点及其操作。
	6	介绍磨刀机系统与通用四轴系统不同的功能点及其操作。
维护	7	介绍操作系统的维护、报警信息和常见故障处理。
附录	9	介绍通用四轴系统的所有参数，双 Z 轴系统、钥匙机系统和磨刀机系统的特有参数在其对应章节列出。
法律声明	-	用户安装软件许可声明。

适用的产品型号

本手册适用于 NK280 集成数控系统，如下表所示。

产品型号名称	备注
NK280 集成数控系统	可简称为 NK280，按搭载的硬件配置和应用场合不同，可分别用作通用四轴系统、双 Z 轴系统、钥匙机系统和磨刀机系统。 如无特别说明，系统均指 NK280 集成数控系统。

我们的联系方式

您可以通过以下途径来获得我们的技术支持或服务：

公司名称： 上海维宏电子科技股份有限公司

总部地址： 上海市奉贤区沪杭公路 1590 号

邮编： 201400

电话： 400-882-9188

传真： 021-33587519

邮箱： weihong@weihong.com.cn

官网： <http://www.weihong.com.cn>

修订历史记录

通过下表，您可快速查询到本手册各个版本的修订记录。

修订日期	手册版本	修订内容
2015.04.09	R1	本手册正式发布。
2016.02.18	R2	本次主要修订内容： 更新联系方式。
2017.02.06	R3	本次主要修订内容： 1. 新增 1.1.3 节图 1-3 NK280 钣金开孔图； 2. 更新 8.1.1 节维智驱动器和 8.1.5 节 MINAS A5 驱动器中的附表参数范围； 3. 更新手册样式。

注意事项

注意事项根据不遵守可能会造成危害的程度，分为注意和警告类型。



注意

：一般类型信息，包括但不限于补充说明、使用限制等提示性信息。如果不遵守此类信息，可能会无法正常使用某功能。注意某些情况下不遵守此类信息也会造成人身伤害或者机器损坏。



警告

：特别需要提示的信息。如果不遵守此类信息，可能会造成人身伤害甚至是死亡、机器损坏、或者其它财产损失。



1) 运输与储存相关事项

- 本产品必须按其重量正确运输；
- 堆放产品不可超过规定数量；
- 不可在产品上攀爬或站立，也不可上面放置重物；
- 不可用与产品相连的电缆或器件对产品进行拖动或搬运；
- 储存和运输时应注意防潮。

2) 安装相关事项

- 该装置必须安装在符合设计要求的电柜中才可使用，电柜的结构必须达到 IP54 防护等级；
- 在电柜门等接缝处应贴密封条，密封所有缝隙；
- 电缆入口应密封，在现场应容易再打开；
- 采用风扇或热交换器等对电柜散热，对流空气；
- 若采用风扇散热，在进风或出风口必须使用空气过滤网；
- 灰尘或切削液可能从微小缝隙和风口进入数控装置，因而需注意通风孔侧的环境和空气流向，流出气体应该朝向污染源；
- 在数控装置的背面与电柜壁之间留有 100mm 的间隙，以便插接与数控装置相连的电缆，便于电柜内空气流通和散热；
- 本产品与其它设备之间必须按规定留出间隙；
- 产品安装必须牢固，无振动。安装时，不可对产品进行抛掷或敲击，不能对产品有任何撞击或负载；
- 减少电磁干扰，使用 50V 以上直流或交流供电的部件，电缆应与数控装置保留 100mm 以上的距离；
- 应考虑将数控装置安装在易于调试维修的地方。

3) 接线相关事项

- 参加接线与检查的人员，必须具有完成此项工作的能力；
- 数控装置必须可靠接地，接地电阻应小于 4 欧姆。切勿使用中性线代替地线。否则可能会因受干扰而不能正常地工作；
- 接线必须正确、牢固，否则可能产生误动作；
- 任何一个接线插头上的电压值和正负（+/-）极性，必须符合说明书的规定，否则可能发生短路或设备永久性损坏等故障；
- 在插拔插头或拨动开关前，手指应保持干燥，以防触电或损坏数控装置；
- 连接电线不能有破损，不能受挤压，否则可能发生漏电或短路；
- 不能带电插拔插头或打开数控装置机箱。

4) 运行与调试注意事项

- 运行前，应先检查参数设置是否正确。错误设定会使机器发生意外动作；
- 参数的修改必须在参数设置允许的范围内，超过允许的范围可能会导致运转不稳定及损坏机器的故障。



警告

5) 使用注意事项

- 插入电源前，确保开关在断电的位置上，避免偶然起动；
- 为避免或减少电磁干扰对数控装置的影响，进行电气设计时，请确定电磁兼容性。系统附近如有其它电子设备，则可能产生电磁干扰，应接入一个低通滤波器以削弱其影响；
- 不可对系统频繁通、断电。停电或断电后，若需重新通电，推荐的间隔时间至少为 1 分钟。



注意

1) 产品及手册相关事项

- “限制事项”及“能够使用的功能”等相关记载事项，由机床制造商发行的手册优先于本手册的内容；
- 本手册在编写时，假定所有选配功能均已附加。使用时请通过机床制造商发行的规格书加以确认；
- 各类机床的相关说明，请参阅由机床制造商发行的手册；
- 能够使用的界面及功能，因控制系统（或版本）而异。在使用前，请务必对规格加以确认。

2) 开箱检查相关事项

- 确认是否是您所购买的产品；
- 检查产品在运输途中是否有损坏；
- 对照清单，确认各部件、附件是否齐全，有无损伤；
- 如存在产品不符、缺少附件或运输损坏等情况，请及时与我公司联系。

目录

前言.....	I
目录.....	V
1 概述.....	1
1.1 硬件	2
1.1.1 产品整机图	2
1.1.2 系统组成	2
1.1.3 安装尺寸	3
1.1.4 主机	4
1.1.5 连接示意图	7
1.2 软件	8
2 接线.....	9
2.1 信号基本概念	10
2.1.1 信号类型	10
2.1.2 输入开关量	11
2.1.3 输出开关量	12
2.1.4 输出模拟量	13
2.2 端子板接线说明	14
2.2.1 端子板接线	14
2.2.2 端子板端口说明	19
2.3 端口定义接线说明	25
2.3.1 驱动器接口定义	25
2.3.2 手轮接口定义	26
3 操作.....	27
3.1 调试步骤	29
3.2 轴方向和脉冲当量调整	30

3.2.1	轴方向调整	30
3.2.2	脉冲当量调整	31
3.2.3	工作行程上下限设定	33
3.3	回机械原点	34
3.3.1	回机械原点运动原理	35
3.3.2	常见问题及调整	38
3.4	主轴速度设定	39
3.5	端口极性调整	42
3.6	对刀	44
3.6.1	软件界面	45
3.6.2	浮动对刀	45
3.6.3	固定对刀	46
3.6.4	第一次对刀/换刀后对刀	47
3.7	偏置设定	49
3.8	分中	51
3.9	速度与加速度调整	52
3.9.1	进给速度设定	52
3.9.2	空程速度设定	52
3.9.3	参数说明	53
3.10	仿真与轨迹	56
3.10.1	仿真操作	56
3.10.2	运动轨迹	57
3.11	补偿	58
3.11.1	丝杠误差补偿	58
3.11.1.1	概念与原理	58
3.11.1.2	补偿操作	61
3.11.2	刀具补偿	63
3.11.3	过象限补偿	66
3.12	日志与诊断	67
3.13	程序文件管理	68
3.13.1	加工向导	68
3.13.2	加工统计	69

3.13.3	程序文件	70
3.14	手轮操作	77
3.14.1	手轮模式	77
3.14.2	手轮引导	77
3.15	系统管理	79
3.15.1	系统信息查看	79
3.15.2	网络连接	79
3.15.3	语言选择	79
3.15.4	注册	79
3.16	网络连接与共享	81
3.16.1	设置 IP 地址	81
3.16.1.1	直连或通过交换机连接	81
3.16.1.2	通过路由连接	84
3.16.1.3	多台集成数控系统连接	85
3.16.2	验证连接设置	86
3.16.3	网络文件共享（FTP）	87
3.16.4	网络文件共享（网络共享）	87
3.17	辅助功能	89
3.17.1	单段执行	89
3.17.2	选择加工	89
3.17.3	断点继续	89
3.17.4	参数自动备份	90
3.17.5	用户指令	91
3.17.6	坐标存取	92
3.18	刀库	94
3.18.1	直排刀库自动换刀	94
3.18.2	圆盘刀库自动换刀	96
3.18.3	相关参数	97
4	双 Z 轴系统	99
4.1	多 Z 轴控制	100
4.1.1	模式选择	100
4.1.2	对刀	101
4.2	参数说明	102

5	钥匙机系统.....	103
5.1	加工流程	104
5.1.1	按编码顺序加工	104
5.1.2	配钥匙	106
5.1.3	多一把	107
5.1.4	AB 钥匙	109
5.2	参数说明	111
5.2.1	钥匙参数	111
5.2.2	编码参数	113
5.2.3	其它参数	114
6	磨刀机系统.....	115
6.1	加工流程	116
6.1.1	加载 DXF 文件	116
6.1.2	设置磨刀机参数	117
6.1.3	加工	118
6.2	参数说明	123
7	维护.....	125
7.1	操作系统维护	126
7.1.1	更新镜像	127
7.1.2	软件升级	127
7.1.3	BOOT 升级界面	129
7.2	报警信息	131
7.3	常见故障处理	133
7.3.1	主轴不转怎么办?	133
7.3.2	某一个轴不动怎么办?	133
7.3.3	Z 轴伺服电机抱闸打不开?	133
7.3.4	机床回机械原点异常?	134
7.3.5	使用对刀仪对刀时机床运动到对刀仪位置后向上运动?	134
8	驱动器.....	135
8.1	驱动器参数	137

8.1.1	维智驱动器参数设定	137
8.1.2	安川 Σ -II 系列伺服驱动器参数设定	138
8.1.3	安川 Σ -V/ Σ -7 系列伺服驱动器参数设定	139
8.1.4	松下 MINAS A4 系列伺服驱动器参数设定	140
8.1.5	松下 MINAS A5 系列伺服驱动器参数设定	141
8.1.6	三菱 MR-JE 系列伺服驱动器参数设定	142
8.1.7	三菱 MR-E 系列伺服驱动器参数设定	143
8.1.8	台达 ASDA-A 系列伺服参数设定	144
8.1.9	台达 ASDA-B 系列驱动器参数设定	145
8.1.10	台达 ASDA-A2 系列驱动器参数设定	146
8.1.11	台达 ASDA-B2 系列驱动器参数设定	147
8.1.12	三洋 PY 系列伺服驱动器参数设定	148
8.1.13	三洋 R 系列伺服驱动器参数设定	149
8.1.14	三洋 Q 系列伺服驱动器参数设定	150
8.1.15	富士 FALDIC- β 系列伺服参数设定	151
8.1.16	开通 270 系列伺服驱动器参数设定	152
8.1.17	四通 GS 系列伺服驱动器参数设定	153
8.1.18	东元 TSDA 系列伺服驱动器参数设定	154
8.2	NK280 主机与差分输入的步进驱动器接线图	155
8.3	NK280 主机与伺服驱动器接线图	156
8.3.1	维智系列伺服接线图	156
8.3.2	安川 Σ -II/ Σ -V/ Σ -7 交流伺服接线图	157
8.3.3	松下交流伺服接线图	158
8.3.4	三菱 MR-JE 型伺服接线图	158
8.3.5	三菱 MR-E 型伺服接线图	159
8.3.6	台达伺服接线图	159
8.3.7	富士伺服接线图	162
8.3.8	日立伺服接线图	162
8.3.9	三洋 PY 系列伺服接线图	163
8.3.10	三洋 R 系列伺服接线图	163
8.3.11	开通 KT270 系列伺服接线图	164
8.3.12	四通 GS 系列伺服接线图	164
8.3.13	东元 TSDA 系列伺服接线图	165
8.3.14	东元 ESDA 系列伺服接线图	165

9 参数一览.....166

法律声明.....172

1 概述

- 1.1 硬件 2
 - 1.1.1 产品整机图 2
 - 1.1.2 系统组成 2
 - 1.1.3 安装尺寸 3
 - 1.1.4 主机 4
 - 1.1.5 连接示意图 7
- 1.2 软件 8

1.1 硬件

1.1.1 产品整机图

NK280 集成数控系统的产品整机图如图 1-1。



图 1-1 产品整机图

1.1.2 系统组成

NK280 集成数控系统包括：

- NK280 主机 1 台
- EX9A4 或 EX24A2 端子板 1 块
- DB9M/F 电缆线 1 根（线长根据客户需要）
- DB15 伺服电缆线若干（线缆根数、线缆型号和线长根据客户实际需求）
- NK-MPG-06 手轮（可选配件）1 个



以上为标配时的系统组件，请以收货清单为准。扩展端子板型号为 EX26A，用户可根据需要选配。

1.1.3 安装尺寸

NK280 集成数控系统安装在机器上面，上下左右各留出 100mm 空间，方便接线，注意要保证通风。
安装尺寸如图 1-2，钣金开孔图如图 1-3。

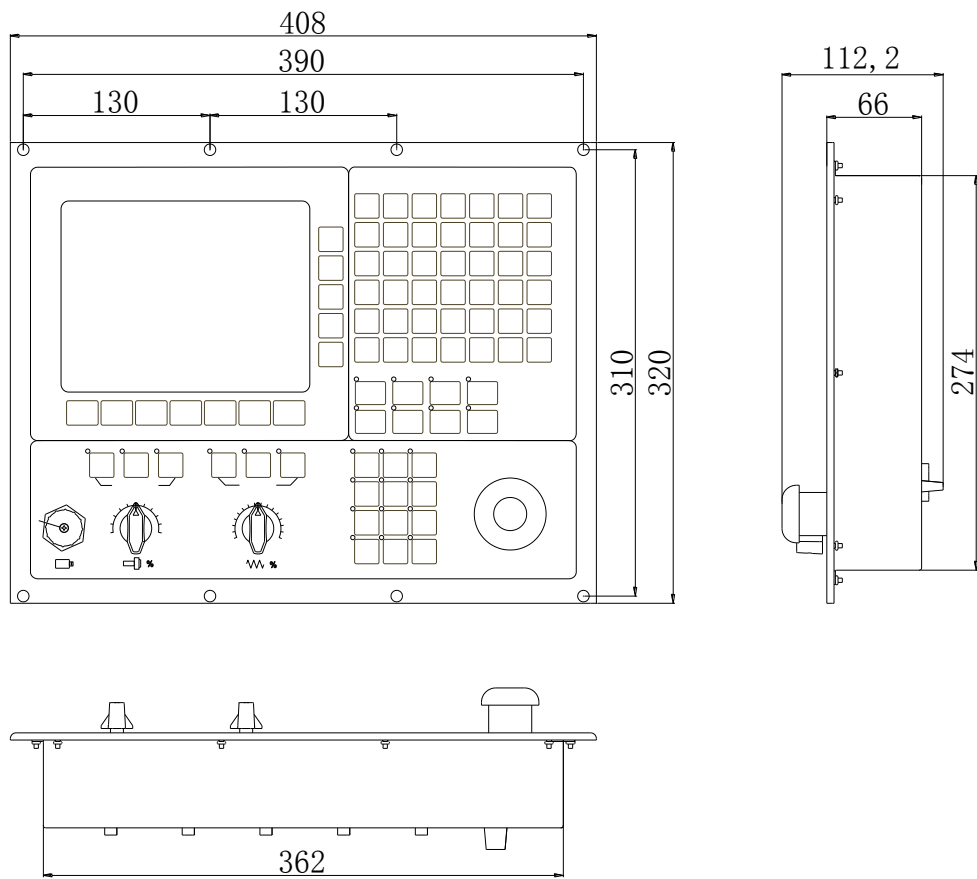


图 1-2 NK280 集成数控系统安装尺寸

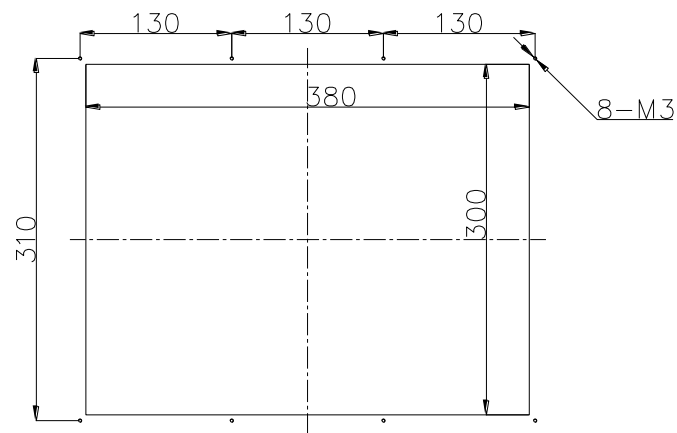


图 1-3 NK280 钣金开孔图

1.1.4 主机

◆ 主机正面示意图

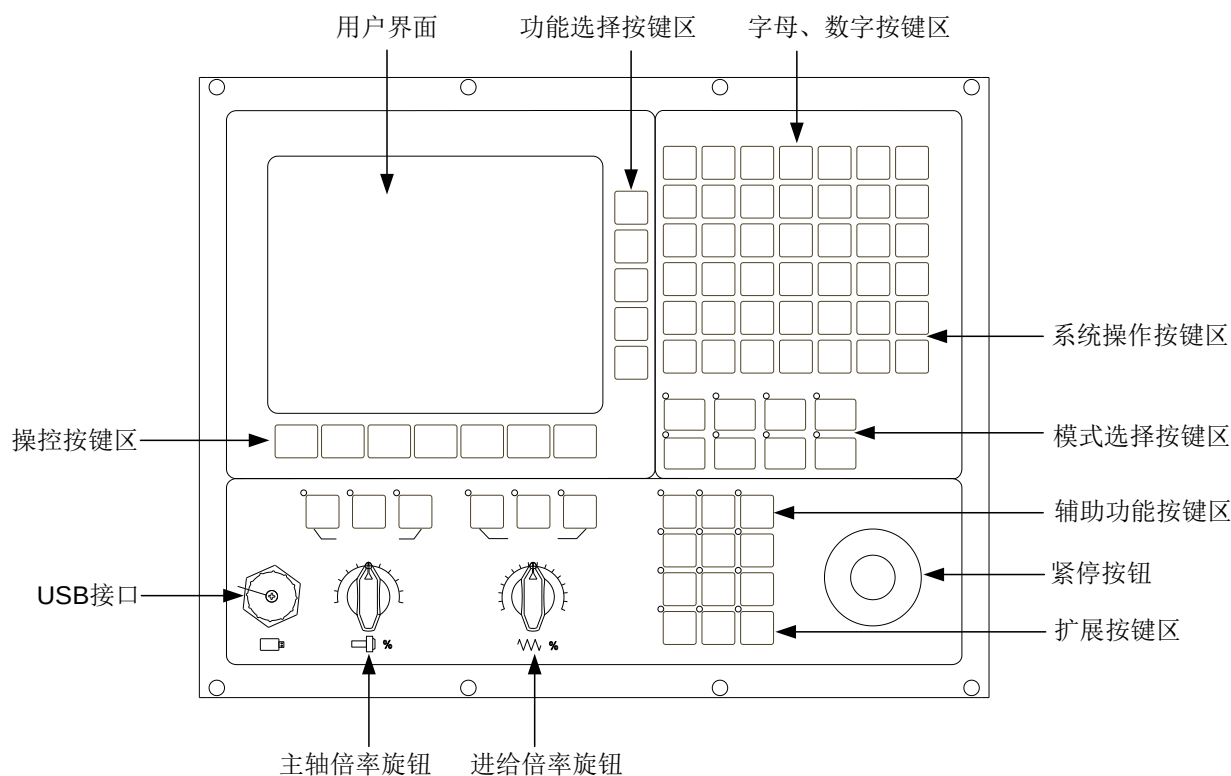
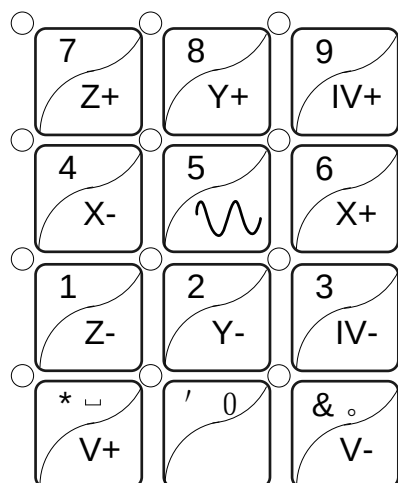


图 1-4 产品正面图

- 用户界面：交互式设计，简洁友好，操作简便。
- 功能选择按钮区：包括“状态”、“高级”、“程序”、“参数”、“系统”五大功能区。
- 字母、数字按钮区：每个字母键上有一级字母和二级字母之分，按键左上方的字母为二级字母，中下方的字母为一级字母，只能输入大写形式。直接按对应字母键为输入一级字母，按“Shift+字母”组合键输入对应二级字母。

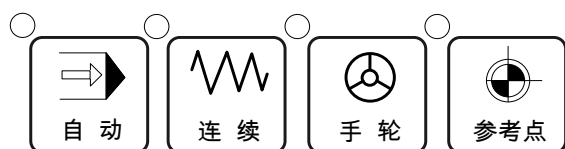
数字键同时也用作轴运动键，具体如下：



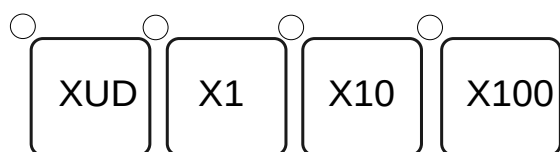
在自动和参考点模式下，数字按键用于输入数字。

在手动、连续、步进模式下，数字键用作轴运动键，用于控制对应轴的运动。其中，数字“5”键用于切换手动高速和手动低速。

- 系统操作按键区：包括插入、回退、删除、确定、移位等操作按键。
- 模式选择按键区：



系统操作模式分为自动模式、手动模式和参考点模式。手动模式又分连续、步进和手轮三种方式。



步进模式按键：

XUD：用户可以自定义步长；

X1：步进 0.001 mm 或 inch；

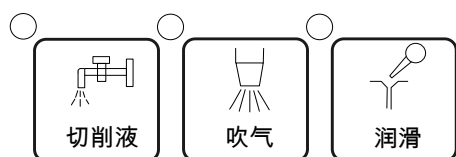
X10：步进 0.01 mm 或 inch；

X100：步进 0.1 mm 或 inch。

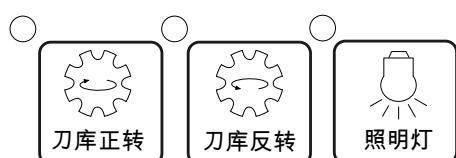
- 辅助功能按键区：



分别用于仿真、单段执行、手轮引导等辅助功能，具体参见节 3.10.1、节 3.17.1、节 3.14.2。

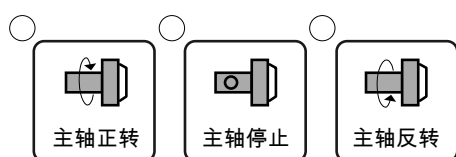


分别控制切削液、吹气和润滑油的开关。



刀库控制按键，控制刀库正转与反转。

照明灯，控制照明灯的开关。



控制主轴启动与停止。

- 紧停按钮：当机器处于危险状态时，按下紧停按钮切断电源，停止机床运转，保护人身和机床的安全。按下按钮代表紧急停止，往左旋拔按钮代表取消紧停。
- 扩展按键区：用于扩展功能，包括【K1】、【K2】、【K3】三个按键，方便用户自定义功能的扩展。
- 进给倍率和主轴倍率旋钮：用于调节进给速率和主轴转速。具体见 3.4 和 3.9.1。
- USB 插口：取下盖帽，可连接 USB 设备。
- 操控按键区：F1~F7 操控栏按钮。



按键左上角指示灯亮表示该按键功能被启用。

◆ 主机正后面示意图

主机正后面示意图及各接口定义如下图 1-5 所示：

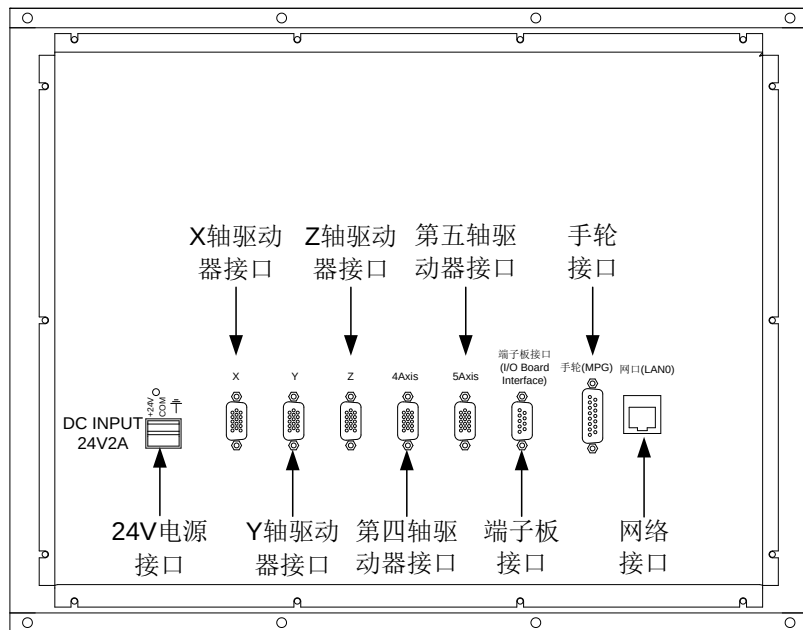


图 1-5 正后面图

- 24V 电源接口：接 24V 直流电源。
- X 轴驱动器接口：连接 X 轴的驱动器设备。
- Y 轴驱动器接口：连接 Y 轴的驱动器设备。
- Z 轴驱动器接口：连接 Z 轴的驱动器设备。
- 第四轴驱动器接口：连接第四个轴的驱动器设备。
- 第五轴驱动器接口：连接第五个轴的驱动器设备。
- 端子板接口：连接主端子板。端子板的具体选型参见节 2.2。
- 手轮接口：连接手轮。
- 网络端口：通过网线与计算机连接。

1.1.5 连接示意图

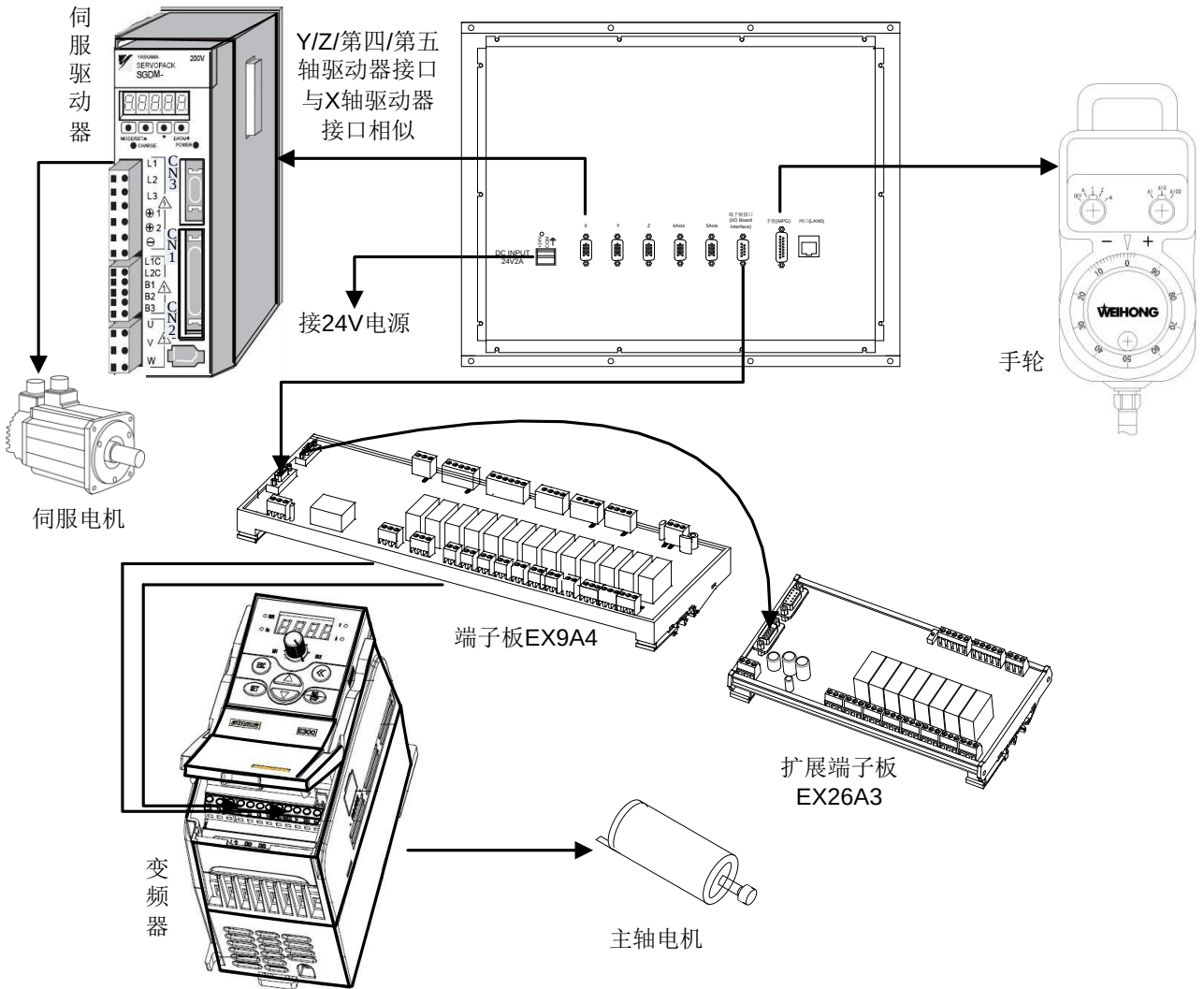


图 1-6 连接示意图

1.2 软件

本系统基于嵌入式平台，根据搭载的硬件和软件不同，可分别用作通用四轴系统、双 Z 轴系统、钥匙机系统和磨刀机系统。若无特殊说明，本手册以通用四轴系统为示例进行介绍说明，其它系统特殊之处单独章节作介绍，请注意区分。

软件用户界面由五大功能区组成，可通过主机右侧的五个功能选择按钮实现功能区的选择和切换。各功能区下界面情况简要介绍如下，软件具体操作详见后续章节。

◆ 状态功能区

包括【坐标】、【运动轨迹】、【当前程序】和【加工统计】四个界面，主要可以设定常用参数、执行常用操作、执行辅助功能、查看加工轨迹和加工统计信息等。

◆ 坐标功能区

包括【坐标管理】、【分中】和【用户指令】三个界面。用户可在该功能区下进行坐标系建立和选择、偏置设置、分中操作、回固定点和回原点操作及直接输入指令控制系统。

◆ 程序功能区

包括【本地程序】、【移动盘程序】和【加工向导】三个界面。用户可在该功能区下管理本机和移动盘中的各种程序文件。同时，系统提供加工向导功能，便于用户通过简单的参数设置生成标准的程序文件。

◆ 参数功能区

包括【机床控制参数】、【参数备份】、【坐标存取】和【补偿】四个界面。用户可在该功能区下查看和设置系统参数、进行参数备份、存取工件原点坐标、进行刀具补偿及丝杠误差补偿设置。

◆ 系统功能区

包括【端口】、【日志】和【系统信息】三个界面，可分别查看端口信息、测试端口、查看日志和系统信息。

2 接线

- 2.1 信号基本概念 10
 - 2.1.1 信号类型 10
 - 2.1.2 输入开关量 11
 - 2.1.3 输出开关量 12
 - 2.1.4 输出模拟量 13
- 2.2 端子板接线说明 14
 - 2.2.1 端子板接线 14
 - 2.2.2 端子板端口说明 19
- 2.3 端口定义接线说明 25
 - 2.3.1 驱动器接口定义 25
 - 2.3.2 手轮接口定义 26

2.1 信号基本概念

2.1.1 信号类型

NK280 集成数控系统的信号类型可以分为四种：开关量输入信号、继电器输出信号、差分输出信号和模拟量输出信号。

◆ 开关量输入信号

开关量输入信号为低电平有效；支持常开、常闭输入信号（可通过修改软件中输入端口极性）。接常开时，与 GND 导通意味着拿到信号；接常闭时，与 GND 断开意味着拿到信号。（GND 即接地信号）



1. NK280 通用四轴系统也支持高电平有效，若客户需要高电平有效则可选择对应端子板 EX6A4；此时接常开时，与 24V 导通意味拿到信号；接常闭时，与 24V 断开意味拿到信号。
2. NK280 双 Z 系统、钥匙机系统、磨刀机系统不支持高电平有效。

◆ 继电器输出信号

端子板上继电器输出触点带负载能力：10A/250V AC、10A/30V DC。可控制小功率的 220V 交流负载。如果要接大功率负载，可连接接触器，如图 2-1 所示。

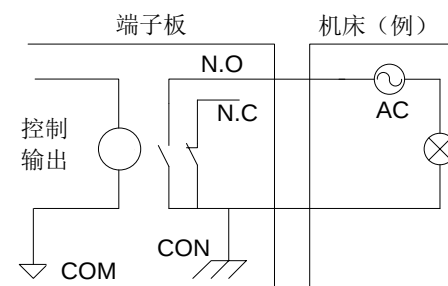


图 2-1 继电器输出与接触器的连接

◆ 差分输出信号

差分信号是指由驱动端发送两个等值、相位相反的信号，这两个信号的电压差值来判断差分信号的逻辑状态是“0”还是“1”。

控制驱动器运动的脉冲指令形式为脉冲 + 方向，负逻辑。此信号采用的是差分信号传输方式。

◆ 模拟量输出信号

SVC 为 0~10V 的可控电压输出，外接变频器的模拟电压频率指令输入端。通过改变电压来控制变频器的频率，从而控制主轴转速。

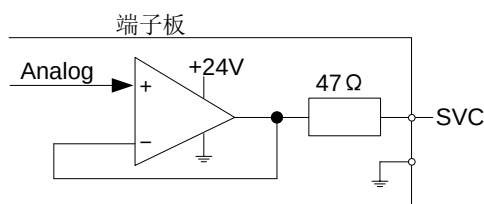


图 2-2 模拟输出信号电路

2.1.2 输入开关量

◆ 开关量输入与外部电路的连接

开关量输入信号与机械开关连接。连接方式如图 2-3 所示。

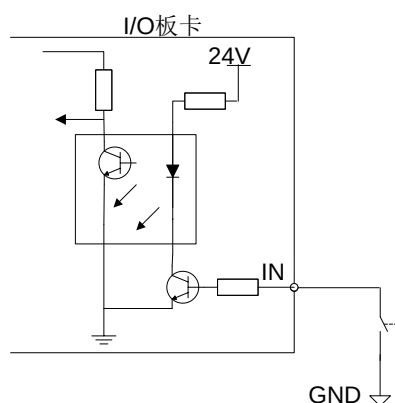


图 2-3 输入开关量连接机械开关

开关量输入信号可以与 NPN 型常开 (NO) 或常闭 (NC) 型的光电开关或接近开关连接，连接方式见图 2-4 所示。同时也可以与 PNP 型连接，只需选择对应的端子板 EX6A4 即可。

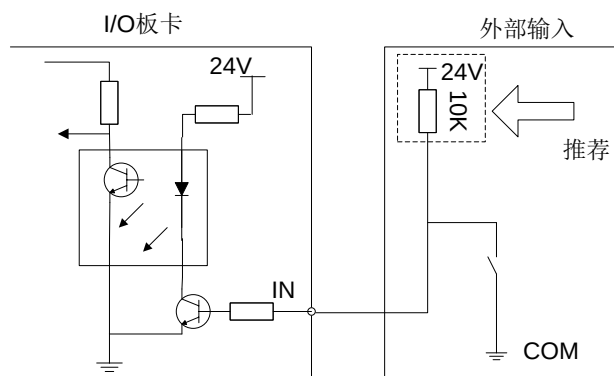


图 2-4 NPN 型输入开关量连接光电开关或接近开关

◆ 电源要求

建议采用直流 DC24V/4.5A 开关电源，用作控制器开关量使用。若开关量输出信号控制的直流 24V 继电器较多可适当增加电源容量或另外提供电源，但必须与外部电源共地。Z 轴抱闸和电磁阀也需接 24V 直流电源，且尽量不要与外部电源共用，以减少电磁阀等器件对数控装置的干扰。

2.1.3 输出开关量

◆ 信号特征

输出开关量信号内部等效电路图如图 2-5 所示。

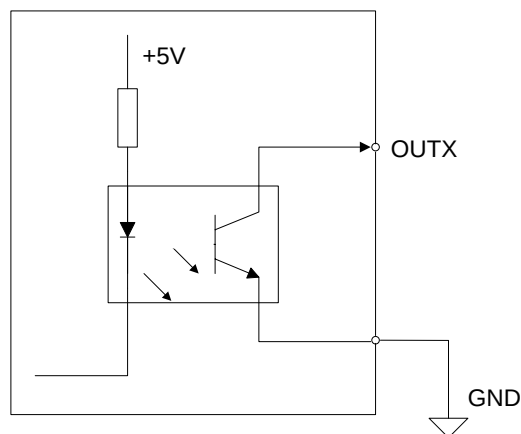


图 2-5 输出开关量接口等效电路

◆ 技术参数

电源电压：24V DC。

开关量：OC 门输出。

OC 门（集电极开路）输出驱动能力：最大允许操作电压 30V DC；最大允许电流 20mA DC，即输出口低电平有效时，最大可吸入 20mA 的电流。

◆ 开关量输出与外部电路的连接

开关量输出与固态继电器的连接如图 2-6 所描述。

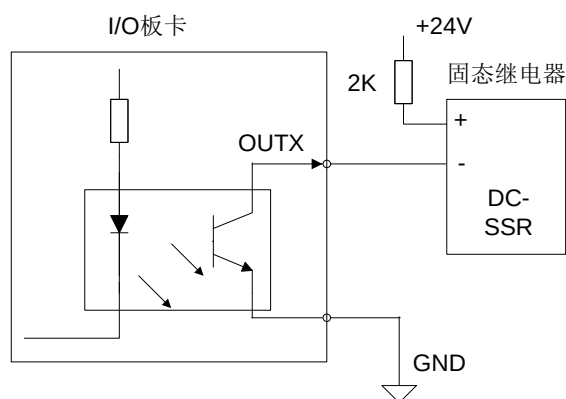


图 2-6 开关量输出与固态继电器的连接

开关量输出与光耦的连接如图 2-7 所描述。

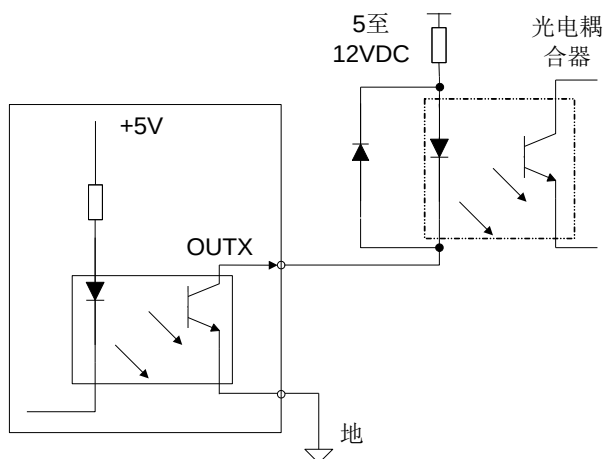


图 2-7 开关量输出与光耦的连接



光耦集电极开路输出最大允许电压 30VDC，最大允许电流 50mA。

2.1.4 输出模拟量

SVC 为 0~10V 的可控电压输出，外接变频器的模拟电压频率指令输入端。通过改变电压来控制变频器的频率，从而控制主轴转速。

2.2 端子板接线说明

NK280 通用四轴系统配置的是 EX9A4 端子板，双 Z 轴、钥匙机和磨刀机系统配置的是 EX24A2 端子板。同时还有供用户选择的端子板：EX26A3，用来扩展 I/O 口。NK280 系统最多可扩展 4 块端子板（EX9A4/EX24A2 除外），即可扩展 40 个输入口和 32 个输出口。

端子板的每个输入端口旁边都有一红色 LED 指示灯，用于机床调试时指示端口接线是否正确。具体方法为：按下相应开关给某端口信号，若该端口 LED 指示灯亮，代表接线正确；若该端口 LED 指示灯不亮，需首先排查是否接线错误。

注意，若需检测端口是否损坏，请打开软件测试，详见 3.5 节端口极性调整。

2.2.1 端子板接线

NK280 与端子板的接线图分别如下所示：

◆ 通用四轴系统

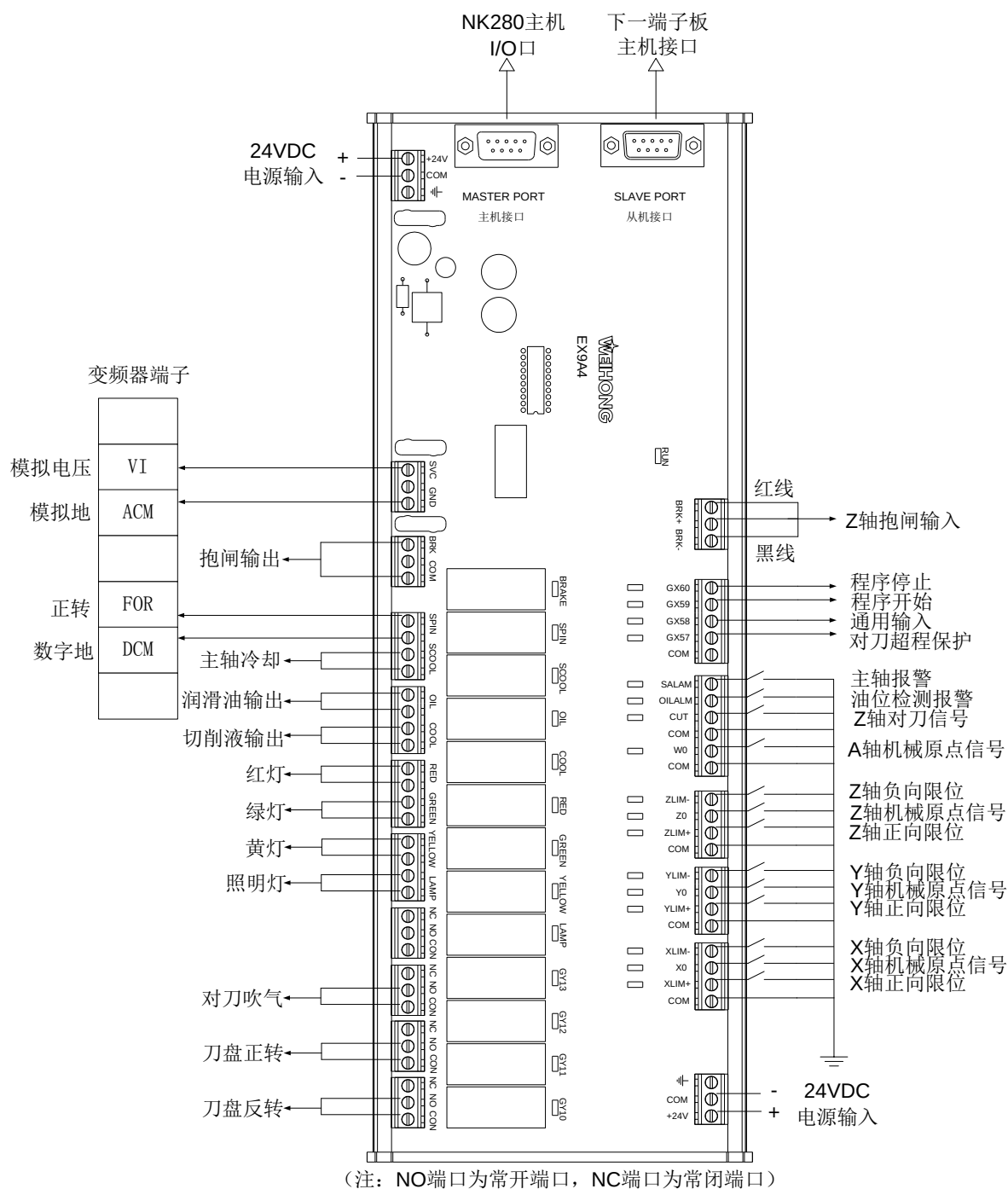


图 2-8 EX9A4 端子板接线图—通用四轴系统

◆ 双 Z 轴系统

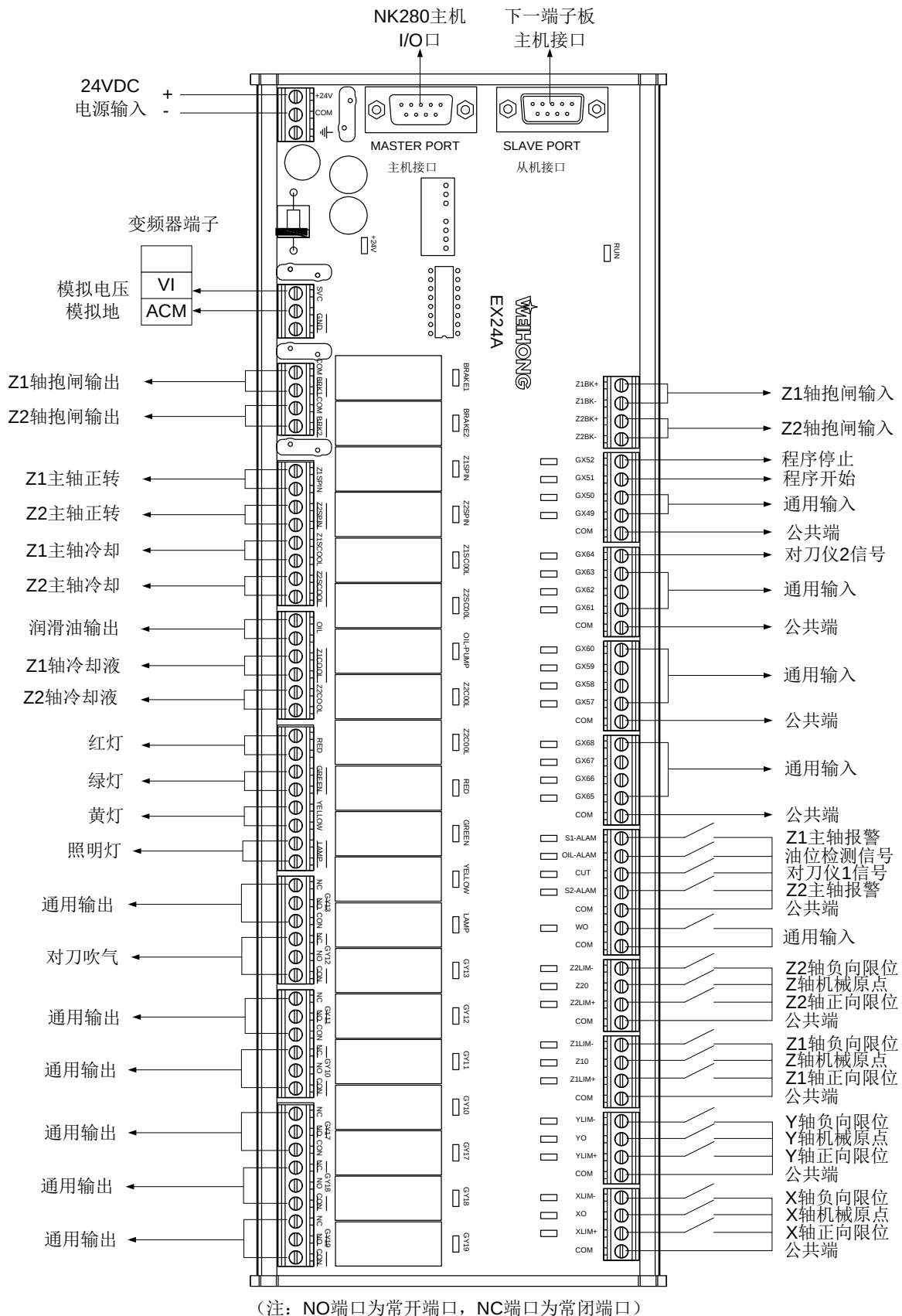


图 2-9 EX24A 端子板接线图—双 Z 轴系统

◆ 钥匙机系统

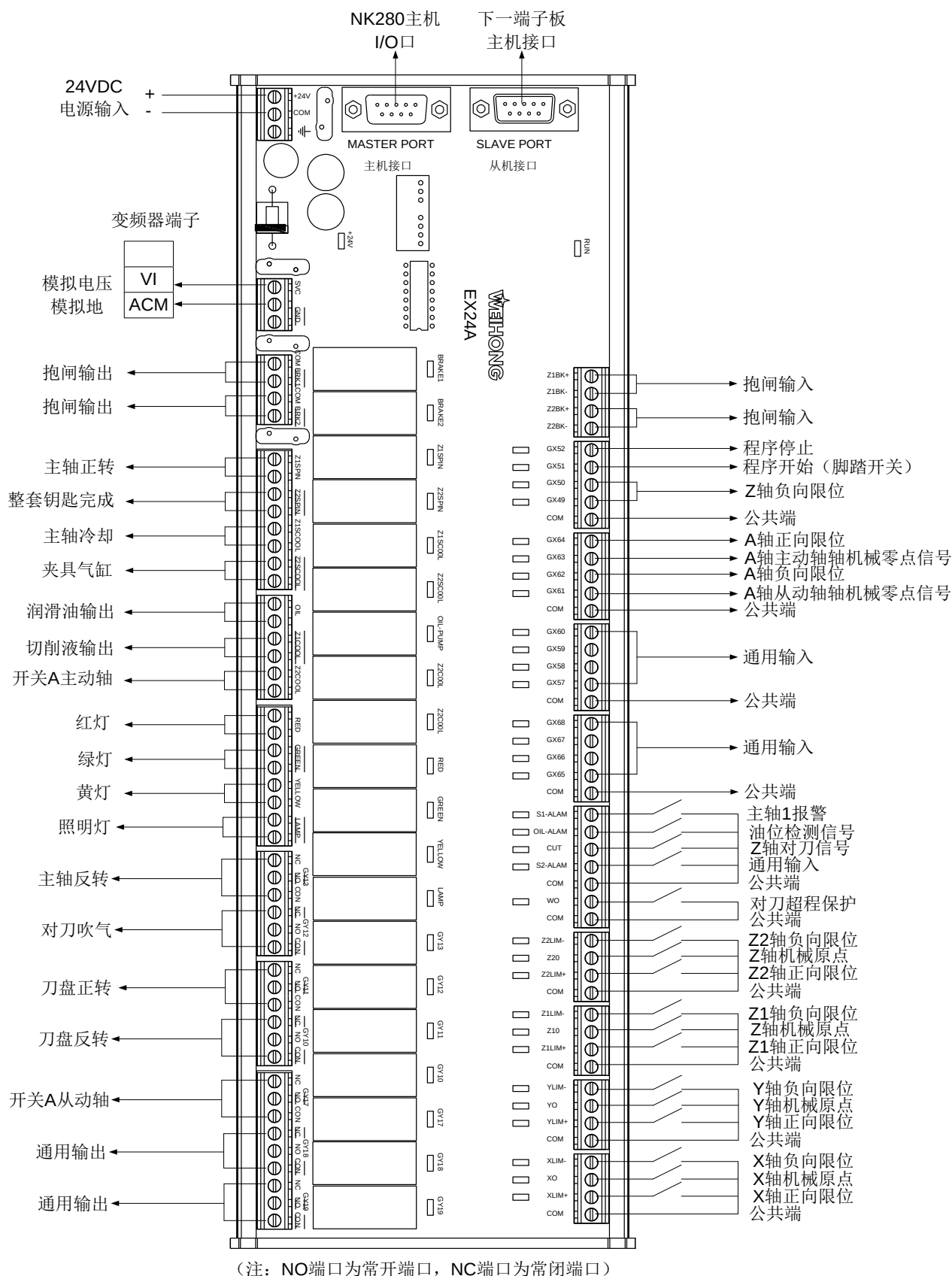


图 2-10 EX24A 端子板接线图—钥匙机系统

◆ 磨刀机系统

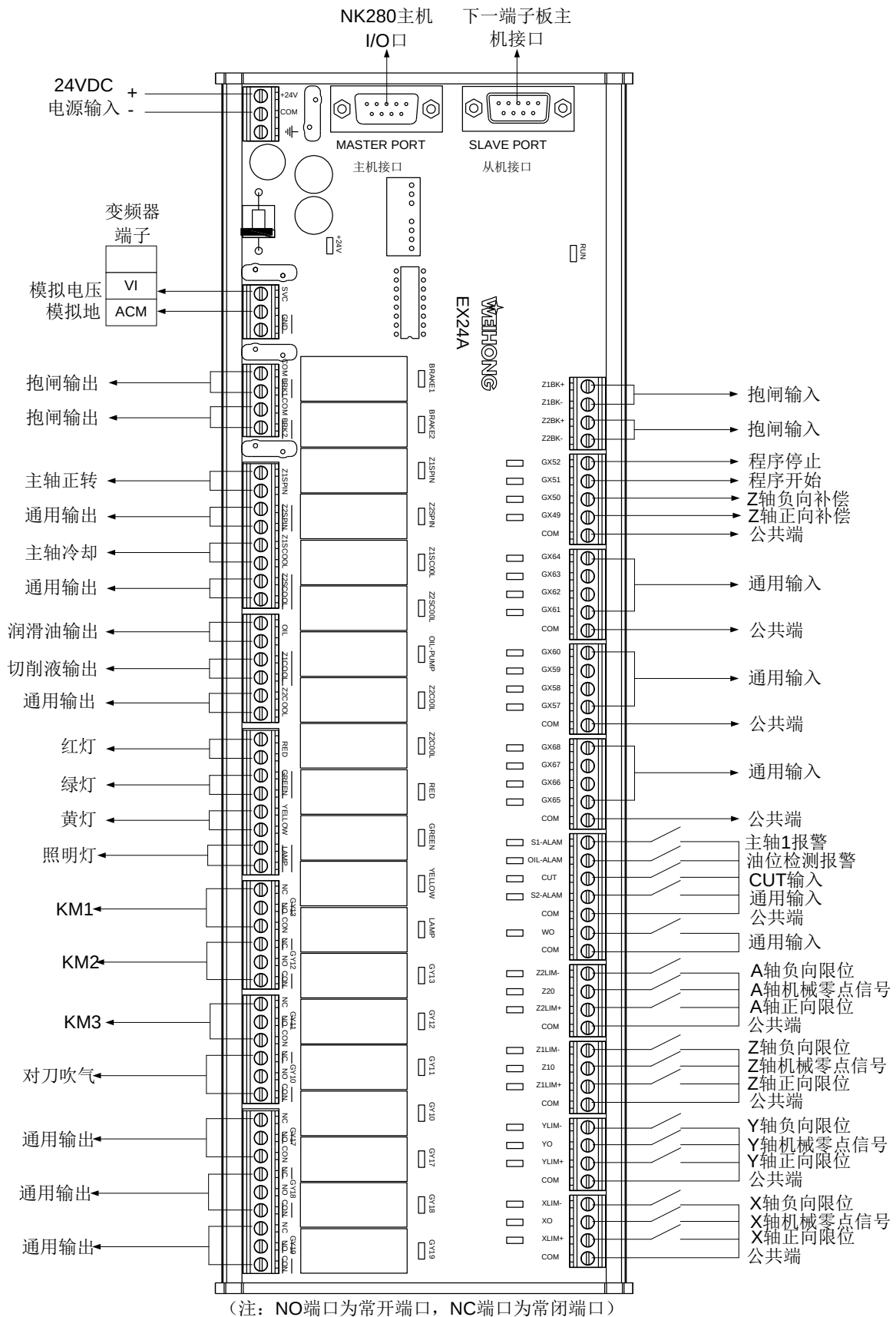


图 2-10 EX24A 端子板接线图—磨刀机系统

◆ 扩展端子板

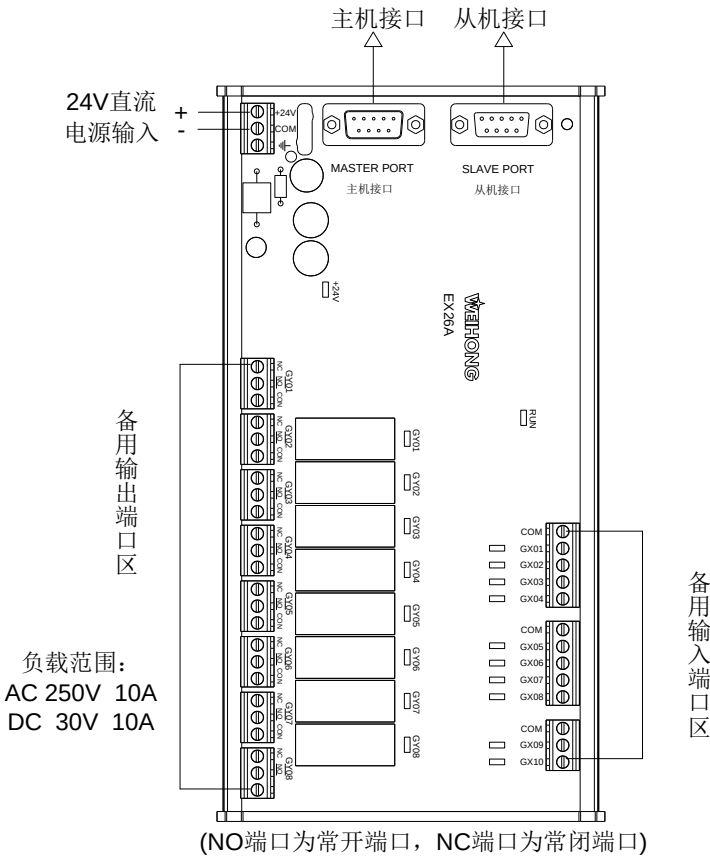


图 2-11 EX26A 端子板接线图

2.2.2 端子板端口说明

◆ 通用四轴系统

分类	端口号	定义	说明
外部电源	+24V	直流 24V 电源	端子板需由外部供给电源。
	COM		
原点信号	X0	X 轴机械原点	开关量输入信号, 低电平有效; 接 X 轴原点开关。
	Y0	Y 轴机械原点	开关量输入信号, 低电平有效; 接 Y 轴原点开关。
	Z0	Z 轴机械原点	开关量输入信号, 低电平有效; 接 Z 轴原点开关。
	W0	A 轴机械原点	开关量输入信号, 低电平有效; 接 A 轴原点开关。
	COM	公共端	信号公共端。
限位信号	XLAM+	X 轴正向限位	开关量输入信号, 低电平有效; 接 X 轴正向限位开关。
	XLAM-	X 轴负向限位	开关量输入信号, 低电平有效; 接 X 轴负向限位开关。
	YLAM+	Y 轴正向限位	开关量输入信号, 低电平有效; 接 Y 轴正向限位开关。
	YLAM-	Y 轴负向限位	开关量输入信号, 低电平有效; 接 Y 轴负向限位开关。
	ZLAM+	Z 轴正向限位	开关量输入信号, 低电平有效; 接 Z 轴正向限位开关。
	ZLAM-	Z 轴负向限位	开关量输入信号, 低电平有效; 接 Z 轴负向限位开关。
	COM	公共端	数字开关量信号公共端。

分类	端口号	定义	说明
常用输入	SALAM	主轴报警	开关量输入信号，接主轴报警开关。
	OILALM	油位检测报警	开关量输入信号，接油位检测开关。
	CUT	Z 轴对刀信号	开关量输入信号，接对刀仪开关。
	GX57	对刀超程保护	
	GX59	程序开始	外接程序开始控制按钮。
	GX60	程序结束	外接程序结束控制按钮。
主轴控制	SVC	模拟电压(0-10V)信号输出	主轴实际转速/主轴最大转速=SVC/10V。
	GND	模拟接地	
	SPIN	主轴正转	控制主轴正转。
	SCOOL	主轴冷却	接主轴冷却开关。
Z 轴制动	BRAKE	抱闸输出	接伺服驱动器轴抱闸输出信号。
	BK+、BK-	抱闸输入两端	控制电机抱闸线圈 24V 通断。
信号灯	RED	红色报警灯	系统紧停时或者加工结束时红色指示灯亮。
	GREEN	绿色工作灯	机床正常工作状态灯亮。
	YELLOW	黄色工作灯	在等待状态下或加工完成空闲时该信号灯亮。
常用输出	OIL	润滑油输出	控制润滑油泵通断。
	COOL	切削液输出	控制切削液输出开关。
	LAMP	照明灯	控制照明灯通断。
	GY13	主轴反转	控制主轴反转开关。
	GY12	对刀吹气	控制对刀吹气开关。
	GY11	刀盘正转	控制刀盘正转开关
	GY10	刀盘反转	控制刀盘反转开关
备用输入	GX58	备用	可用于客户自定义备用输入。

◆ 双 Z 轴系统

分类	端口号	定义	说明
外部电源	+24V	直流 24V 电源	端子板需由外部供给电源。
	COM		
原点信号	X0	X 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 X 轴原点开关。
	Y0	Y 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 Y 轴原点开关。
	Z10	Z1 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 Z1 轴原点开关。
	Z20	Z2 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 Z2 轴原点开关。
	COM	公共端	信号公共端。
限位信号	XLAM+	X 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 X 轴正向限位开关。
	XLAM-	X 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 X 轴负向限位开关。
	YLAM+	Y 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Y 轴正向限位开关。
	YLAM-	Y 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Y 轴负向限位开关。
	Z1LAM+	Z1 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Z1 轴正向限位开关。
	Z1LAM-	Z1 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Z1 轴负向限位开关。
	Z2LAM+	Z2 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Z2 轴正向限位开关。
	Z2LAM-	Z2 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Z2 轴负向限位开关。
	COM	公共端	数字开关量信号公共端。

分类	端口号	定义	说明
常用输入	S1ALAM	Z1 主轴报警	开关量输入信号，接 Z1 主轴报警开关。
	S2ALAM	Z2 主轴报警	开关量输入信号，接 Z2 主轴报警开关。
	OILALAM	油位检测报警	开关量输入信号，接油位检测开关。
	CUT	对刀仪 1	开关量输入信号，接对刀仪 1 开关。
	GX64	对刀仪 2	开关量输入信号，接对刀仪 2 开关。
	GX51	程序开始	外接程序开始控制按钮。
	GX52	程序结束	外接程序结束控制按钮。
主轴控制	SVC	模拟电压(0-10V) 信号输出	主轴实际转速/主轴最大转速=SVC/10V。
	GND	模拟接地	
	Z1SPIN	Z1 主轴正转	控制 Z1 主轴正转。
	Z2SPIN	Z2 主轴正转	控制 Z2 主轴正转。
	Z1SCOOOL	Z1 主轴冷却	接 Z1 主轴冷却开关。
	Z2SCOOOL	Z2 主轴冷却	接 Z2 主轴冷却开关。
Z 轴制动	BRK1	Z1 轴抱闸输出	接伺服驱动器 Z1 轴抱闸输出信号。
	BRK2	Z2 轴抱闸输出	接伺服驱动器 Z2 轴抱闸输出信号。
	BK+、BK-	抱闸输入两端	控制电机抱闸线圈 24V 通断。
信号灯	RED	红色报警灯	系统紧停时或者加工结束时红色指示灯亮。
	GREEN	绿色工作灯	机床正常工作状态灯亮。
	YELLOW	黄色工作灯	在等待状态下或加工完成空闲时该信号灯亮。
常用输出	OIL	润滑油输出	控制润滑油泵通断。
	Z1COOL	Z1 轴冷却液	控制 Z1 轴冷却液泵通断。
	Z2COOL	Z2 轴冷却液	控制 Z2 轴冷却液泵通断。
	LAMP	照明灯	控制照明灯通断。
	GY12	对刀吹气	接对刀吹气开关。
备用输入	WO	备用	可用于客户自定义备用输入。
	GX49	备用	
	GX50	备用	
	GX57	备用	
	GX58	备用	
	GX59	备用	
	GX60	备用	
	GX61	备用	
	GX62	备用	
	GX63	备用	
	GX65	备用	
	GX66	备用	
	GX67	备用	
	GX68	备用	
备用输出	GY10	备用	可用于客户自定义备用输出。
	GY11	备用	
	GY13	备用	
	GY17	备用	
	GY18	备用	
	GY19	备用	

◆ 钥匙机系统

分类	端口号	定义	说明
外部电源	+24V COM	直流 24V 电源	端子板需由外部供给电源。
原点信号	X0	X 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 X 轴原点开关。
	Y0	Y 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 Y 轴原点开关。
	Z10	Z1 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 Z1 轴原点开关。
	Z20	Z2 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 Z2 轴原点开关。
	GX63	A 主动轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 A 主动轴原点开关。
	GX61	A 从动轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 A 从动轴原点开关。
	COM	公共端	信号公共端。
限位信号	XLAM+	X 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 X 轴正向限位开关。
	XLAM-	X 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 X 轴负向限位开关。
	YLAM+	Y 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Y 轴正向限位开关。
	YLAM-	Y 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Y 轴负向限位开关。
	Z1LAM+	Z1 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Z1 轴正向限位开关。
	Z1LAM-	Z1 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Z1 轴负向限位开关。
	Z2LAM+	Z2 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Z2 轴正向限位开关。
	Z2LAM-	Z2 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Z2 轴负向限位开关。
	GX64	A 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 A 轴正向限位开关。
	GX62	A 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 A 轴负向限位开关。
	COM	公共端	数字开关量信号公共端。
常用输入	S1ALAM	主轴 1 报警	开关量输入信号，接主轴 1 报警开关。
	OILALAM	油位检测报警	开关量输入信号，接油位检测开关。
	CUT	Z 轴对刀信号	开关量输入信号，接对刀仪开关。
	GX49	Z 轴正向补偿	开关量输入信号，接 Z 轴正向补偿开关。
	GX50	Z 轴负向补偿	开关量输入信号，接 Z 轴负向补偿开关。
	GX51	程序开始（脚踏开关）	外接程序开始（脚踏开关）控制按钮。
	GX52	程序停止	外接程序停止控制按钮。
主轴控制	SVC	模拟电压(0-10V) 信号输出	主轴实际转速/主轴最大转速=SVC/10V。
	GND	模拟接地	
	Z1SPIN	主轴正转	控制主轴正转。
	Z2SPIN	整套钥匙完成	
	Z1SCOOOL	主轴冷却	接主轴冷却开关。
	Z2SCOOOL	夹具气缸	接夹具气缸开关。
Z 轴制动	BRK1、BRK2	抱闸输出	接伺服驱动器轴抱闸输出信号。
	BK+、BK-	抱闸输入两端	控制电机抱闸线圈 24V 通断。
信号灯	RED	红色报警灯	系统紧停时或者加工结束时红色指示灯亮。
	GREEN	绿色工作灯	机床正常工作状态灯亮。
	YELLOW	黄色工作灯	在等待状态下或加工完成空闲时该信号灯亮。

分类	端口号	定义	说明
常用输出	OIL_PUMP	润滑油输出	控制润滑油泵通断。
	Z1COOL	切削液输出	控制切削液泵通断。
	Z2COOL	开关 A 主动轴	
	LAMP	照明灯	控制照明灯通断。
	GY13	主轴反转	控制排水泵通断。
	GY12	对刀吹气	接对刀吹气开关。
	GY11	刀盘正转	接刀盘正转开关。
	GY10	刀盘反转	接刀盘反转开关。
	GY17	开关 A 从动轴	
备用输入	WO	备用	可用于客户自定义备用输入。
	S2ALAM	备用	
	GX57	备用	
	GX58	备用	
	GX59	备用	
	GX60	备用	
	GX65	备用	
	GX66	备用	
	GX67	备用	
备用输出	GY18	备用	可用于客户自定义备用输出。
	GY19	备用	

◆ 磨刀机系统

分类	端口号	定义	说明
外部电源	+24V	直流 24V 电源	端子板需由外部供给电源。
	COM		
原点信号	X0	X 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 X 轴原点开关。
	Y0	Y 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 Y 轴原点开关。
	Z10	Z1 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 Z1 轴原点开关。
	Z20	A 轴机械原点	开关量输入信号，低电平有效；接 A 轴原点开关。
	COM	公共端	信号公共端。
限位信号	XLAM+	X 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 X 轴正向限位开关。
	XLAM-	X 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 X 轴负向限位开关。
	YLAM+	Y 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Y 轴正向限位开关。
	YLAM-	Y 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Y 轴负向限位开关。
	Z1LAM+	Z1 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Z1 轴正向限位开关。
	Z1LAM-	Z1 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 Z1 轴负向限位开关。
	Z2LAM+	A 轴正向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 A 轴正向限位开关。
	Z2LAM-	A 轴负向限位	开关量输入信号，低电平有效；接 A 轴负向限位开关。
常用输入	COM	公共端	数字开关量信号公共端。
	S1ALAM	主轴报警	开关量输入信号，接 Z1 主轴报警开关。
	OILALAM	油位检测报警	开关量输入信号，接油位检测开关。
	CUT	对刀仪	开关量输入信号，接对刀仪开关。
	GX51	程序开始	外接程序开始控制按钮。
	GX52	程序结束	外接程序结束控制按钮。

分类	端口号	定义	说明
主轴控制	SVC	模拟电压(0-10V) 信号输出	主轴实际转速/主轴最大转速=SVC/10V。
	GND	模拟接地	
	Z1SPIN	Z 主轴正转	控制 Z 主轴正转。
	Z1SCOOOL	Z 主轴冷却	接 Z 主轴冷却开关。
Z 轴制动	BRK1	Z 轴抱闸输出	接伺服驱动器 Z 轴抱闸输出信号。
	BRK2		
	BK+、BK-	抱闸输入两端	控制电机抱闸线圈 24V 通断。
信号灯	RED	红色报警灯	系统紧停时或者加工结束时红色指示灯亮。
	GREEN	绿色工作灯	机床正常工作状态灯亮。
	YELLOW	黄色工作灯	在等待状态下或加工完成空闲时该信号灯亮。
常用输出	OIL	润滑油输出	控制润滑油泵通断。
	Z1COOL	切削液输出	控制 Z 轴冷却液泵通断。
	LAMP	照明灯	控制照明灯通断。
	GY13	KM1	控制面板上 KM1 按钮。
	GY12	KM2	控制面板上 KM2 按钮。
	GY11	KM3	控制面板上 KM3 按钮。
	GY10	对刀吹气	控制对刀吹气开关通断。
备用输入	WO	备用	可用于客户自定义备用输入。
	GX57	备用	
	GX58	备用	
	GX59	备用	
	GX60	备用	
	GX61	备用	
	GX62	备用	
	GX63	备用	
	GX64	备用	
	GX65	备用	
	GX66	备用	
	GX67	备用	
	GX68	备用	
备用输出	Z2COOL	备用	可用于客户自定义备用输出。
	Z2SCOOOL	备用	
	Z2SPIN	备用	
	GY17	备用	
	GY18	备用	
	GY19	备用	

2.3 端口定义接线说明

2.3.1 驱动器接口定义

NK280 系统提供 4 个脉冲进给驱动接口连接插座，分别为 X、Y、Z 和 A。连接插座形式为 15 芯 D 形插座（DB15 头针座孔）。引脚定义如图 2-12 所示。

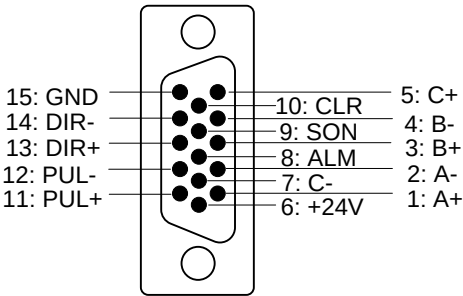


图 2-12 驱动器接口定义

信号名	定义	输入输出	说明
A+、A-	编码器 A 相反馈信号	输入，差分信号传输方式	接受来自驱动分频器（等效于 RS422）的编码器信号（A、B、C 相）的差分输出。
B+、B-	编码器 B 相反馈信号	输入，差分信号传输方式	
C+、C-	编码器 C 相反馈信号	输入，差分信号传输方式	
ALM	驱动器报警信号	输入	当驱动器检测到故障时，此输出（晶体管）切断。
SON	伺服 ON 信号	输出	此信号用于开启（通电状态）及关闭（非通电状态）伺服马达。当此信号连接到 COM-时，动态制动器将释放，驱动器允许工作（伺服使能）。
CLR	驱动器报警清除信号	输出	此信号为解除报警状态/警告状态。本信号只能解除有可解除属性的报警。
PUL+、PUL-	脉冲输出	输出，差分信号传输方式	
DIR+、DIR-	方向输出	输出，差分信号传输方式	
+24V、GND	DC24V 电源	输出	与驱动器连接。



SON 信号在电源接通后 2 秒钟起有效，系统会控制伺服电机的使能状态，无需外部的伺服 ON 或 OFF 驱动信号来驱动电机。

2.3.2 手轮接口定义

NK280 系统支持外接手摇脉冲发生器（又称“手轮”），最高支持 6 轴手轮。手轮接头采用 DB15 芯双直排插孔，其引脚定义如图 2-13 所示。

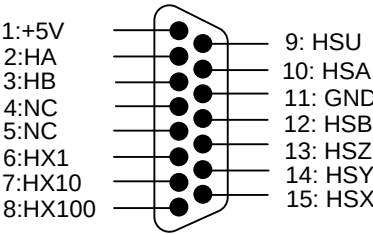


图 2-13 手轮接口定义

引脚号	定义	功能描述
1	+5V	为手轮供电
2	HA	编码器 A 相信号
3	HB	编码器 B 相信号
4	NC	
5	NC	
6	HX1	选择 X1 倍率
7	HX10	选择 X10 倍率
8	HX100	选择 X100 倍率
9	HSU	选择 4 轴
10	HSA	选择 5 轴
11	GND	数字地
12	HSB	选择 6 轴
13	HSZ	选择 Z 轴
14	HSY	选择 Y 轴
15	HSX	选择 X 轴

3 操作

3.1	调试步骤	29
3.2	轴方向和脉冲当量调整	30
3.2.1	轴方向调整	30
3.2.2	脉冲当量调整	31
3.2.3	工作行程上下限设定	33
3.3	回机械原点	34
3.3.1	回机械原点运动原理	35
3.3.2	常见问题及调整	38
3.4	主轴速度设定	39
3.5	端口极性调整	42
3.6	对刀	44
3.6.1	软件界面	45
3.6.2	浮动对刀	45
3.6.3	固定对刀	46
3.6.4	第一次对刀/换刀后对刀	47
3.7	偏置设定	49
3.8	分中	51
3.9	速度与加速度调整	52
3.9.1	进给速度设定	52
3.9.2	空程速度设定	52
3.9.3	参数说明	53
3.10	仿真与轨迹	56
3.10.1	仿真操作	56
3.10.2	运动轨迹	57
3.11	补偿	58
3.11.1	丝杠误差补偿	58
3.11.1.1	概念与原理	58
3.11.1.2	补偿操作	61

3.11.2	刀具补偿	63
3.11.3	过象限补偿	66
3.12	日志与诊断	67
3.13	程序文件管理	68
3.13.1	加工向导	68
3.13.2	加工统计	69
3.13.3	程序文件	70
3.14	手轮操作	77
3.14.1	手轮模式	77
3.14.2	手轮引导	77
3.15	系统管理	79
3.15.1	系统信息查看	79
3.15.2	网络连接	79
3.15.3	语言选择	79
3.15.4	注册	79
3.16	网络连接与共享	81
3.16.1	设置 IP 地址	81
3.16.1.1	直连或通过交换机连接	81
3.16.1.2	通过路由连接	84
3.16.1.3	多台集成数控系统连接	85
3.16.2	验证连接设置	86
3.16.3	网络文件共享（FTP）	87
3.16.4	网络文件共享（网络共享）	87
3.17	辅助功能	89
3.17.1	单段执行	89
3.17.2	选择加工	89
3.17.3	断点继续	89
3.17.4	参数自动备份	90
3.17.5	用户指令	91
3.17.6	坐标存取	92
3.18	刀库	94
3.18.1	直排刀库自动换刀	94
3.18.2	圆盘刀库自动换刀	96
3.18.3	相关参数	97

3.1 调试步骤

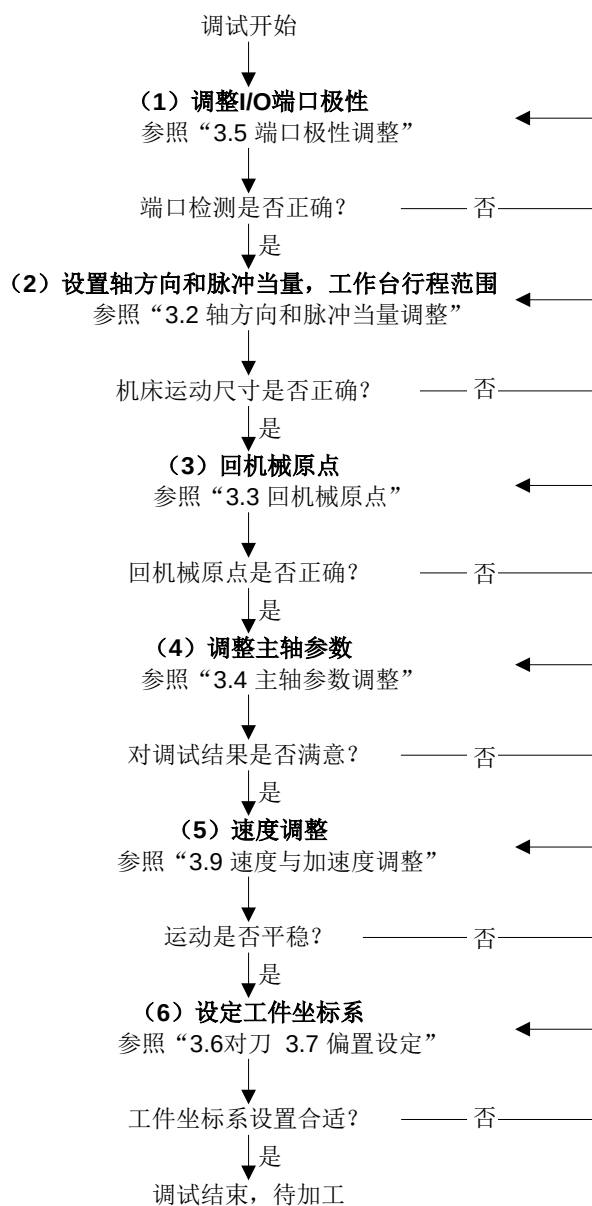


图 3-1 调试步骤

3.2 轴方向和脉冲当量调整

3.2.1 轴方向调整

在机床调试过程中，首先需要根据右手法则的坐标系来确定各轴的正方向。右手法则的坐标系如图 3-2 所示。

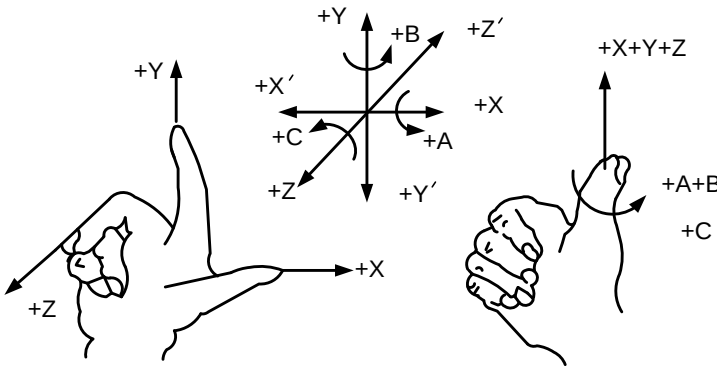


图 3-2 右手法则坐标系

机床坐标轴的方向取决于机床的类型和各组成部分的布局，对雕刻机、雕铣机而言，基本坐标轴为 X，Y，Z：

- Z 轴：与主轴轴线重合，刀具远离工件的方向为正方向(+Z)；
- X 轴：垂直于 Z 轴，并平行于工件的装卡面，如果为单立柱铣床，面对刀具主轴向立柱方向看，其右运动的方向为 X 轴的正方向(+X)；
- Y 轴：刀具运动远离操作员的方向为正方向(+Y)。

◆ 涉及参数是：

参数		含义	设定范围
2026	X 轴输出方向	指定轴的运动方向。	1、-1 分别代表运动轴的两个方向
2027	Y 轴输出方向		
2028	Z 轴输出方向		
2029	A 轴输出方向		
在根据右手法则确定各轴的正方向后，手动操作机床运动，确定轴运动是否正确。若方向相反，则修改相应轴参数 2026~2029。以 X 轴为例，手动操作机床运动，发现 X 轴运动方向相反，若此时参数 1037 为 1，则将此值改为-1 即可。			

3.2.2 脉冲当量调整

脉冲当量 (p): 数控系统 (上位机) 发出一个脉冲时, 丝杠移动的直线距离或旋转轴转动的度数, 也是数控系统所能控制的最小距离。该值越小, 机床加工精度和工件表面质量越高; 值越大, 机床最大进给速度越大。因此, 在进给速度满足要求的情况下, 建议设定较小的脉冲当量。机床所能达到的最大进给速度与脉冲当量间关系为:

$$\text{最大进给速度} = \text{脉冲当量} \times 60 \times \text{频率}$$

例如: NK280 的硬件频率为 320KHz, 假设脉冲当量为 0.001mm/p, 则:

$$\text{最大进给速度} = 0.001 \times 60 \times 320000 = 19.2m/min$$

机械减速比 (m/n): 减速器输入转速与输出转速的比值, 也等于从动轮齿数与主动轮齿数的比值。在数控机床上为电机轴转速与丝杠转速之比。即:

$$\text{机械减速比} = \frac{\text{减速器输入转速}}{\text{减速器输出转速}} = \frac{\text{从动轮齿数}}{\text{主动轮齿数}} = \frac{\text{电机轴转速}}{\text{丝杠转速}}$$

螺距 (d): 螺纹上相邻两牙对应点之间的轴向距离。

对于不同的电机系统, 脉冲当量相关计算不同。

◆ 步进电机

一般情况下, 先设定细分数, 再计算脉冲当量。也可先设定脉冲当量, 再计算细分数, 其关系为:

$$\frac{d}{p} = \frac{360}{\theta} \times x \times \frac{m}{n}$$

其中: p 表示脉冲当量, x 表示步进驱动器细分数, θ 表示步进电机步距角。

从而得出:

$$\text{脉冲当量} = \frac{\text{丝杠螺距}}{\frac{360}{\text{步距角}} \times \text{细分数} \times \text{机械减速比}}$$

例如: 某型号机床的 X 轴选用的丝杠导程为 5 毫米, 步进电机的步距角为 1.8 度, 工作在 10 细分模式。电机和丝杠采用连轴节直连。那么, X 轴的脉冲当量为:

$$\text{脉冲当量} = \frac{5mm}{\frac{360}{1.8} \times 10 \times 1} = 0.0025mm/p$$

◆ 伺服电机

一般情况下, 设定脉冲当量 (p) 为默认值 0.001mm/p, 计算电子齿轮比 (B/A), 其关系为:

$$\text{电子齿轮比} \left(\frac{B}{A} \right) = \frac{\text{编码器分辨率} \times \text{脉冲当量}}{\text{螺距}} \times \text{机械减速比} \left(\frac{m}{n} \right)$$

$$\text{即: } \frac{B}{A} = \frac{F \times p}{d} \times \frac{m}{n}$$

电子齿轮比 (B/A): 为伺服驱动器参数 (例: 安川驱动器, B 为 PN202, A 为 PN203), 是伺服对接收到上位机的脉冲频率进行放大或缩小。B/A 值大于 1 为放大, 值小于 1 为缩小。例如: 上位机输入频率 100HZ, 电子齿轮比分子设为 1, 分母设为 2, 那么伺服实际运行速度按照 50HZ 的脉冲进行。上位机输入频率 100HZ, 电子齿轮比分子设为 2, 分母设为 1, 那么伺服实际运行速度按照 200HZ 的脉冲进行。

编码器分辨率 (F): 伺服电机轴旋转一圈所需脉冲数。查看伺服电机的铭牌, 并对应驱动器说明书即可确定编码器分辨率。如图 3-3 所示为安川 SGMSH 型号电机铭牌, 其中电机型号中第四位是序列编码器规格, 该电机分辨率为 2^{20} , 即 1048576。

AC SERVO MOTOR		
TYPE SGMSH-10ACA21		
W	N · m	A
1000	3.18	5.7
r/min	3000	9707
S/N	V71007-1	-001
YASKAWA ELECTRIC		
JAPAN		

电机型号: TYPE SGMSH-10A④A21		
第4位		

第四位: 序列编码器规格		
记号	规格	备注
2	20位绝对值	标准
C	20位增量值	标准

图 3-3 伺服电机铭牌-编码器分辨率

例如: 某型号机床 (配安川驱动器) 的丝杠螺距为 5 毫米, 编码器分辨率为 17Bit, 脉冲当量为 0.0001mm/p, 机械减速比 1: 1。

$$\text{电子齿轮比} = \frac{PN202}{PN203} = \frac{2^{17}}{5 / 0.0001} \times 1 = \frac{8192}{3125}$$

◆ 旋转轴

旋转轴脉冲当量: 每个脉冲对应装夹工件的轴转动的度数。其与直线运动轴的区别在于: 旋转轴的螺距值为 360 度。因此, 计算旋转轴脉冲当量时, 其它计算相同, 只需将螺距值换成 360。

从而得出:

(1) 步进电机

$$\text{脉冲当量} = \frac{360}{\frac{360}{\text{步距角}} \times \text{细分数} \times \text{机械减速比}}$$

(2) 伺服电机

$$\text{电子齿轮比} \frac{B}{A} = \frac{\text{编码器分辨率} \times \text{脉冲当量}}{360} \times \text{机械减速比}$$

◆ 涉及参数是：

参数		含义	设定范围
2001	X 轴脉冲当量	指每个控制脉冲在对应的进给轴上产生的位移或者角度。	-0.0001~1
2002	Y 轴脉冲当量		
2003	Z 轴脉冲当量		
2004	A 轴脉冲当量		



脉冲当量的设定值必须与伺服驱动器的电子齿轮比或步进驱动器的细分数设定值匹配。

3.2.3 工作行程上下限设定

工作行程是指机床在 X、Y、Z 三个方向的有效运动加工范围。系统根据此范围的设定达到软限位的保护作用。

◆ 涉及参数是：

参数		含义	设定范围
2010	X 轴工作行程上限	允许的工作台上限的机械坐标值。	与具体机床有关
2011	Y 轴工作行程上限		
2012	Z 轴工作行程上限		
2013	A 轴工作行程上限		
2014	X 轴工作行程下限	允许的工作台下限的机械坐标值。	与具体机床有关
2015	Y 轴工作行程下限		
2016	Z 轴工作行程下限		
2017	A 轴工作行程上限		



在初次设定工作行程上下限数值时，请确认机床运动的实际有效范围，防止出现意外。

3.3 回机械原点

机床坐标系是机床固有的坐标系，机床坐标系的原点也称为机械原点或机械零点，在机床出厂前经过设计制造和调试调整后，这个原点便被确定下来，它是固定的点。控制系统启动后，通常要进行自动或手动回机械原点操作。



注意

只有回机械原点之后方可使用以下功能：软限位启用、设定固定点、换刀。

◆ 回机械原点操作流程

包括 X/Y/Z/A 轴回机械原点，四个轴回机械原点的过程相同，图 3-4 是回机械原点的流程图（以 X 轴为例）。

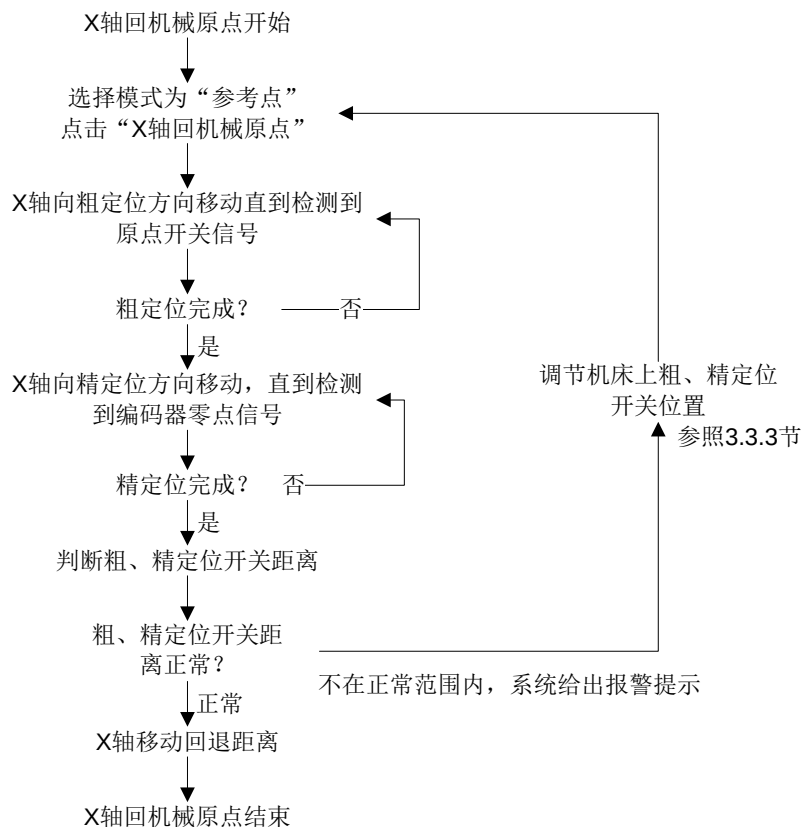


图 3-4 回机械原点流程（X 轴）

3.3.1 回机械原点运动原理

使用伺服电机时回机械原点过程的示意图如图 3-5、图 3-6 所示。

◆ 粗定位阶段

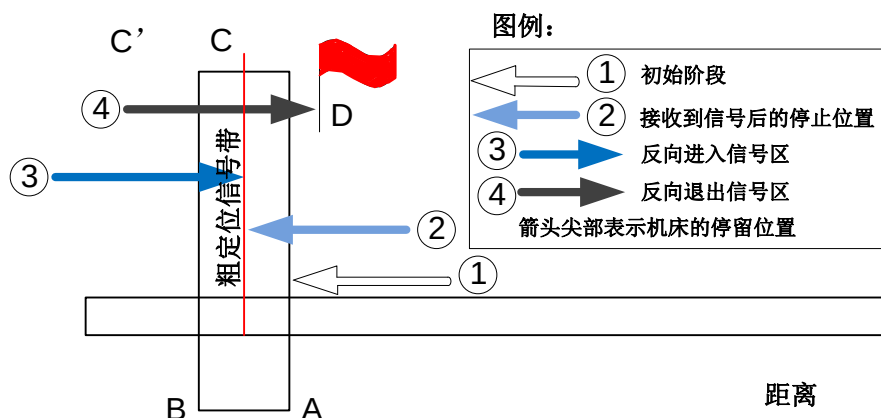


图 3-5 粗定位阶段示意图（接收到粗定位信号后停止在信号带中）

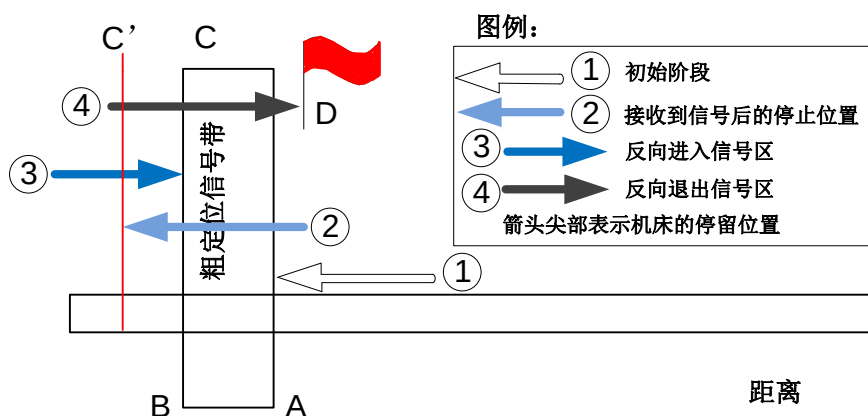


图 3-6 粗定位阶段示意图（接收到粗定位信号后停止在信号区外）

1. 当机床运动到 A 时收到原点信号，立即停止，由于惯性和延时，可能在 C 或 C' 位置；
2. 机床以 1/3 的粗定位速度反向移动一直到拿到原点信号（如果在步骤 1 中机床停留在信号带中的话，此步不会使机床产生任何动作）；
3. 机床以 1/9 的粗定位速度反向移动一直到原点信号消失（穿越信号带）；
4. 该阶段结束后，机床停留在旗帜 D 处。

◆ 精定位阶段

精定位与粗定位阶段的过程基本相同。

粗定位后快速移动到编码器原点位置，慢速定位几次。

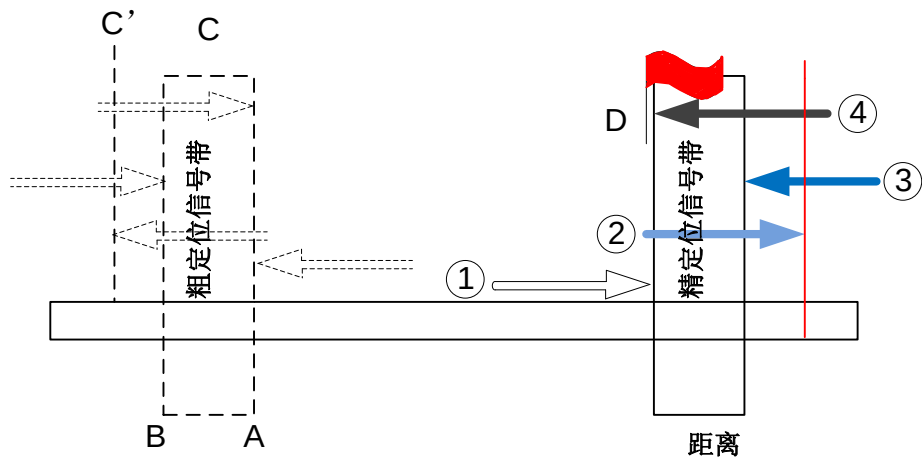


图 3-7 精定位过程

◆ 回退阶段

在精定位阶段完成后，系统会做一次回退动作。回退距离推荐设定为二分之一螺距。示意图如图 3-8。

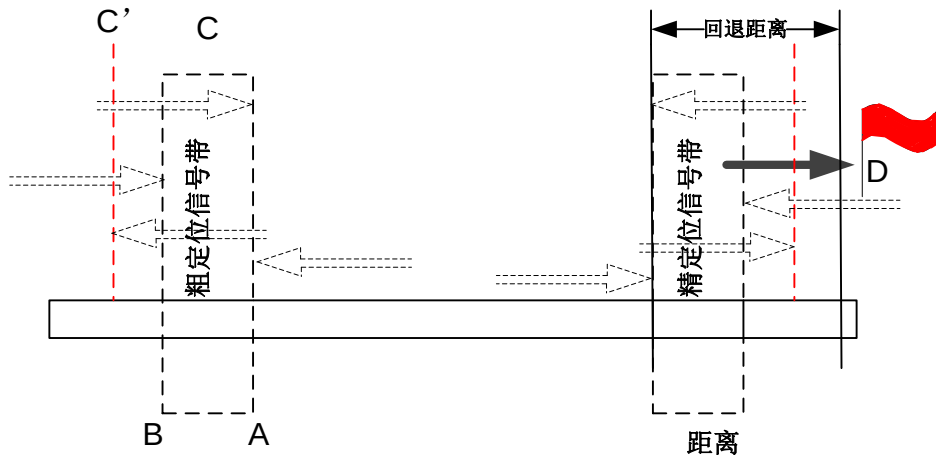


图 3-8 回退阶段参数说明

◆ 操作安全参数：

参数		含义	设定范围
3017	加工前回机械原点	加工前是否必须执行回机械原点操作。	是：必须回 否：不必回
3018	紧停后是否取消回机械原点标志	一旦发生紧停操作，当前的回机械原点标志是否被清除。	是：清除 否：不清除
加工前回机械原点可以防止加工偏位，保证位置的准确性。推荐“紧停取消回机械原点”设为“是”，一旦发生紧停操作，当前的回机械原点标志即被清除，提醒用户执行回机械原点操作；“加工前回机械原点”设为“是”，轴坐标前若无机械原点标志，加工前不回机械原点不允许机床自动运行。当原点开关故障无法完成回机械原点时，可设为“否”。			

◆ 回机械原点过程中涉及参数：

参数		含义	设定范围
2101	回机械原点 X 轴方向	粗定位阶段方向，即机床在任一点向原点开关运动的方向。	1: 正方向 -1: 负方向
2102	回机械原点 Y 轴方向		
2103	回机械原点 Z 轴方向		
2104	回机械原点 A 轴方向		
2105	X 轴回退距离	在回机械原点精定位阶段结束后，附加的移动距离。正值朝正方向运动，否则反之。	无
2106	Y 轴回退距离		
2107	Z 轴回退距离		
2108	A 轴回退距离		
2109	回机械原点 X 轴速度	粗定位阶段速度，机床向原点开关运动的速度。	0.001~进给速度（mm）
2110	回机械原点 Y 轴速度		
2111	回机械原点 Z 轴速度		
2112	回机械原点 A 轴速度		
2113	精定位阶段 X 轴速度	精定位阶段速度，机床向原点开关运动的速度。	0.001~进给速度（mm）
2114	精定位阶段 Y 轴速度		
2115	精定位阶段 Z 轴速度		
2116	精定位阶段 A 轴速度		

为了在机床工作时正确建立机床坐标系，通常在每个坐标轴的移动范围内设置一个机床参考点（测量起点），机床启动时，通常要进行自动或手动回参考点操作，即返回到 X=0、Y=0、Z=0 的机床测量起点处，以建立机床坐标系。机床参考点可以与机床零点重合，也可以不重合。系统默认机床零点和参考点重合。

原点开关正常时，若机床回机械原点时主轴向远离原点开关方向运动，则需要修改相应轴参数 2101~2104 粗定位阶段方向，若回机械原点时机床运动方向不正确，请参考 3.3.2 节常见问题 2。如果回机械原点速度很慢，可以适当调大相应轴参数 2109~2112 粗定位阶段速度。“回退”是指在回机械原点完成后，机床再向远离原点的方向回走一段距离，脱离原点开关的信号敏感区。

◆ 检测粗精定位开关距离涉及参数是：

参数		含义	设定范围
2117	X 轴螺距	用于回机械原点时分析粗精定位开关距离。	0.001~9999.999（mm）
2118	Y 轴螺距		0.001~9999.999（mm）
2119	Z 轴螺距		0.001~9999.999（mm）
2120	A 轴螺距		0.001~9999.999（mm）

丝杠螺距与具体机床有关，需要在实际操作中测定之后再设置参数 2117~2120。

3.3.2 常见问题及调整

1. 回机械原点时检测不到原点信号。

通常是原点开关问题。检测调整步骤如图 3-9 所示。

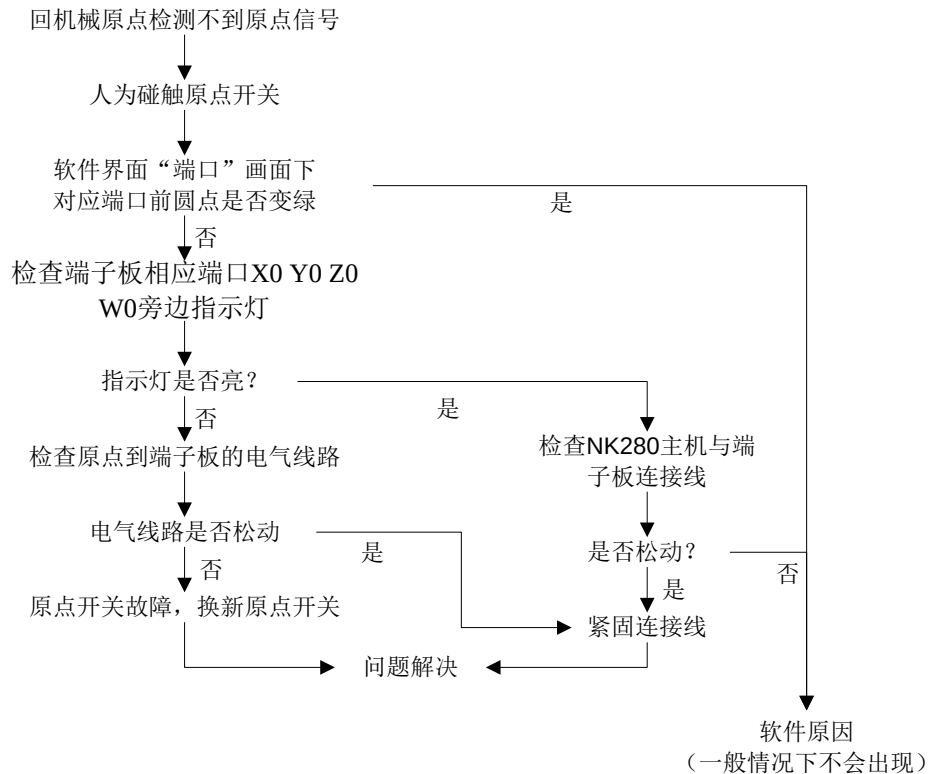


图 3-9 检测步骤

2. 回机械原点时机床运动方向不正确，可能原因如下：

- (1) 原点信号极性不正确。原点开关为常开时，极性为 N；为常闭时，极性为 P；
- (2) 参数设置错误，此时需要检查参数“2101~2104 回机械原点 X/Y/Z/A 轴方向”，修改相应参数设置值。

3. 回机械原点过程中粗定位速度很慢，可能原因如下：

- (1) 参数中“2109~2112 回机械原点 X/Y/Z/A 轴速度”设定值太小；
- (2) 软件中原点信号极性设定与原点开关的类型不匹配。若用的原点开关是常闭的，而原点信号极性为 N，在开始回机械原点时，原点信号已有效，将以精定位速度向远离原点方向缓慢移动。

3.4 主轴速度设定

对于主轴速度的设定，可以直接在系统界面上操作。

在自动模式下，按功能键“状态”进入【加工状态】功能区，默认进入【坐标-自动】子界面，如图 3-10 所示：



图 3-10 坐标-自动界面

在操控按钮栏上方的参数设置区域里，可以直接设置主轴速度。如图 3-11 所示：

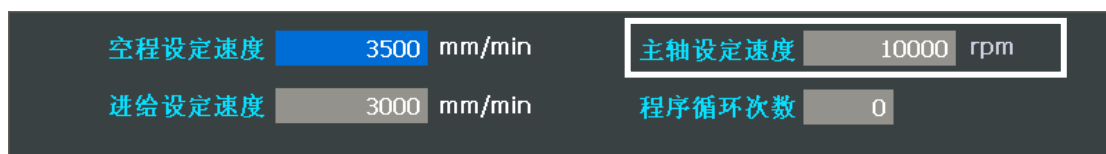


图 3-11 参数设置区域-主轴转速设置

用户使用“↑”“↓”移位键，移动到相应的参数设置框，按 Enter 键，就会弹出参数输入框，可对选中参数进行设置。

通过调整当前主轴倍率来控制实际主轴速率。计算公式为：

$$\text{当前主轴速率} = \text{主轴设定速度} \times \text{当前主轴倍率}$$

主轴倍率选择旋钮在操作面板上，如图 3-12 所示：

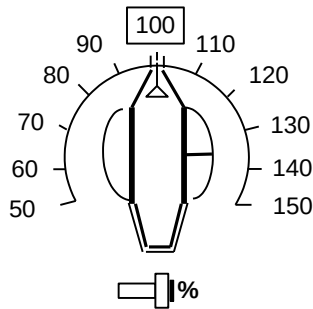


图 3-12 主轴倍率选择旋钮

主轴倍率选择旋钮的最小单位为 10%（即每一格为 10%）。主轴倍率调整的范围为 50% ~ 150%。

◆ 涉及参数是：

参数		含义	设定范围
3050	主轴最大转速	指主轴的最大允许转速。（该值应该与变频器的设定一致）	10000~999999（r/min）
“主轴设定速度”的值必须小于“主轴最大转速”的值；主轴最大转速的设定值是与 SVC 模拟量 10V 相对应，当变频器达到的最大电压值 10V 时所对应的变频器转速即是参数 3050 主轴最大转速值。 模拟量SVC的实时电压 = $\frac{\text{主轴设定速度}}{\text{主轴最大转速}} \times 10V \times \text{主轴倍率}$			

◆ 涉及参数是：

参数		含义	设定范围
3051	主轴启动停止时间	指主轴接收到启动或停止命令后的延迟时间。	0~60000（ms）
3052	加工结束后的主轴动作	加工结束后，可设置主轴回工件原点、回固定点或者结束时不动作。	0：不动 1：回固定点 2：回工件原点
3054	固定点的 X 轴坐标	参数 1109 “加工结束后的主轴动作” 选择 1 回固定点时该组参数有效，主 轴停留在固定点坐标处。	各轴工作行程下限~各轴工 作行程上限
3055	固定点的 Y 轴坐标		
3056	固定点的 Z 轴坐标		
3057	固定点的 A 轴坐标		
参数 3051 设定的是主轴启动、关闭的延迟时间，因为主轴启动达到额定转速或者停止至转速为零时都需要一定时间，而没达到额定转速机床就开始加工或者没有等主轴完全停止后就进行其它动作，有可能损坏刀具或做出废品。 回固定点应用在批量加工中，每次加工结束更换新工件时，将主轴停在固定位置，便于更换工件。			

◆ 涉及参数是：

参数		含义	设定范围
3045	停止时停止主轴	指加工停止时，主轴是否自动停止转动。	否：不停转 是：停转
3046	暂停时停止主轴	指加工暂停时，主轴是否自动停止转动。	否：不停转 是：停转
3049	加工结束是否停止主轴	指加工结束时，主轴是否自动提至转动。	否：不停转 是：停转
此组参数设置的是执行加工停止、暂停命令或加工结束时主轴的行为。			

3.5 端口极性调整

软件中输入、输出端口的极性根据开关的类型设定：常闭型开关极性设为 P；常开型开关，极性设为 N。在系统界面中，端口名称前实心点●对数控系统来说为输入端口，空心点○为输出端口。

机床接线完成，电源开通之后，系统中轴的零点信号、紧停信号、程序开始、程序停止、对刀信号等输入信号的前面显示红色圆点，表明处于无效状态，否则应检查电气线路是否连接正确，信号极性是否正确。如果电气线路没有问题，则需要修改对应信号的极性，使得这几个输入信号前面显示红色圆点。

如果对应信号的极性修改之后，信号前面的圆点颜色不变，则需要考虑端子上端口是否损坏。

修改极性的方法是：进入 NcStudio 后，按“系统”功能键进入【系统】功能区，默认进入【端口 (A)】窗口，上下键选择要修改的 I/O 端口之后按 F1 即可。修改端口极性立即有效。【端口 (A)】窗口界面如图 3-13，【测试开】、【测试关】、【取消测试】、【修改极性】几个功能界面需要输入密码（原始密码为 FYRQ，可修改）才可以操作。



图 3-13 端口界面

◆ 修改极性

快捷键为 F1，仅在【端口 (A)】界面下有效。

按下快捷键 F1，用于修改端口极性是 N/P。

关于进给倍率、主轴倍率、模式开关、手轮、编码器零点的极性一定为 N。

输出端口除特殊定义外，极性一般为 N。

◆ 测试开、测试关

快捷键分别为 F2、F3，仅在【端口（A）】界面下有效。

按下快捷键 F2 或 F3 按钮，目标端口前的圆形指示灯将在绿色和红色之间进行切换。当测试绿灯亮起，表明端口有信号，测试红灯亮起表明端口无信号。

该组按钮主要用于模拟硬件信号，进行仿真测试。



在测试情况与真实情况下，端口前的指示灯有所区别：

测试情况下， 测试绿灯：  测试红灯： 

真实情况下， 绿灯：  红灯： 

◆ 取消测试

快捷键为 F4，仅在【端口（A）】界面下有效。

按下快捷键 F4，将取消模拟信号、取消仿真测试，用真实硬件信号代替模拟信号。

◆ 端子板信息

快捷键为 F7，仅在【端口（A）】界面下有效。

按下快捷键 F7，显示端子板界面。

3.6 对刀

对刀的过程，就是在机床坐标系中确立工件坐标系具体位置的过程。

对刀使用对刀仪实现，对刀仪接线示意图如图 3-14 所示，其中端子板上有对应端口与对刀仪的 CUT、COM 连接，可根据客户需求在端子板上添加“超程保护”等端口。依对刀仪安装位置的不同，对刀可以分为浮动对刀和固定对刀两种方式。

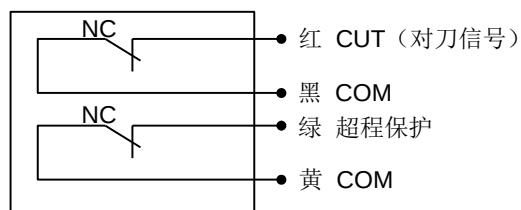


图 3-14 对刀仪电气接线图（带超程保护）

对刀仪使用示意如图 3-15 所示。

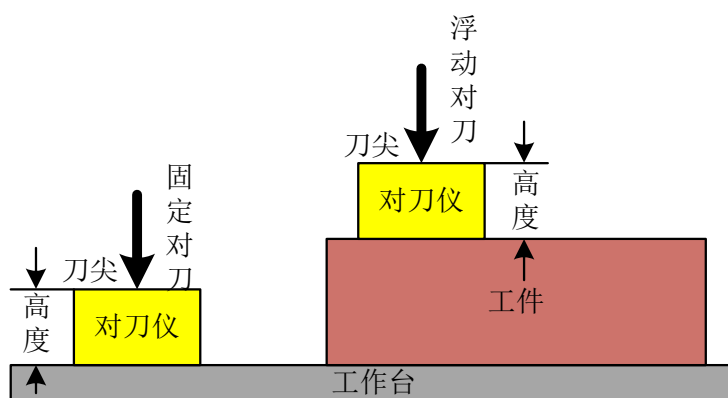


图 3-15 对刀仪使用示意图

3.6.1 软件界面

自动模式下【状态】功能区中【坐标-自动(A)】子界面为对刀界面。如图 3-16 所示：按 F1、F2、F5 分别进行第一次对刀、第二次对刀和浮动对刀。



图 3-16 对刀子界面

3.6.2 浮动对刀

浮动对刀即在当前位置进行对刀操作，使用的对刀仪厚度由参数【3007】决定。用于设定 Z 轴工件原点。浮动对刀后，系统自动设定工件偏置。

工件偏置=机械坐标-对刀仪厚度-公共偏置-刀具偏置

一般公共偏置和刀具偏置的出厂值为 0。

浮动对刀过程示意如图 3-17 所示:

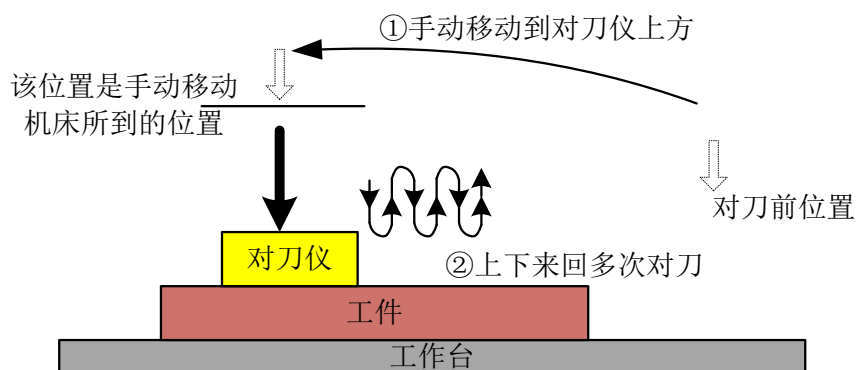


图 3-17 浮动对刀过程

◆ 涉及参数是：

参数	含义	设定范围
3006	对刀块厚度	指浮动对刀时对刀仪上下表面的高度差。

此参数的设置方法为：

1. 手动移动 Z 轴至工件表面某一点，将刀尖缓慢下移直至碰到工件表面，记录此时的 Z 轴坐标值 Z1；
2. 上抬 Z 轴，将浮动对刀仪放置在工件表面，缓慢移动 Z 轴下移，直到碰到对刀仪拿到对刀信号，记录此时的 Z 轴坐标值 Z2；
3. 将 Z2-Z1，得到的差值即是对刀仪厚度。将该数值手动添加到参数 3006。

3.6.3 固定对刀

固定对刀是指在机床上某一固定位置进行对刀操作。用户加工过程中，由于刀具断裂或其它原因更换刀具后，刀具的长度和夹持的位置肯定有变化，需要执行固定对刀重新确定刀具偏置。此对刀形式用于多刀具模式。固定对刀示意如图 3-18 所示。

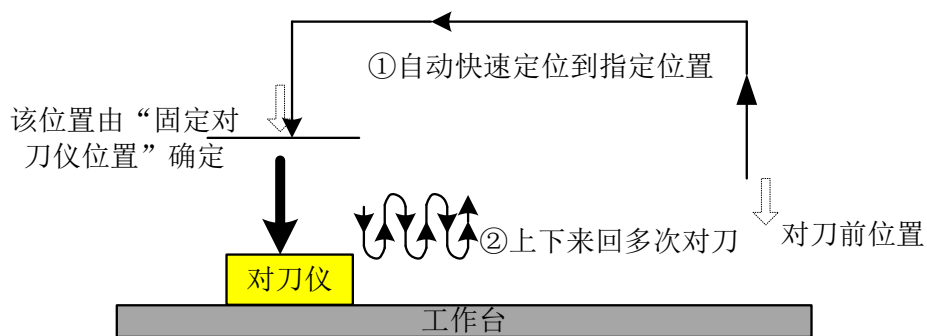


图 3-18 固定对刀过程

固定对刀过程记录刀尖接触到对刀仪表面的机械坐标值，将此机械坐标值减去“固定对刀仪厚度”所得的值设置到刀具偏置中。

$$\text{刀具偏置} = \text{机械坐标} - \text{固定对刀仪厚度}$$

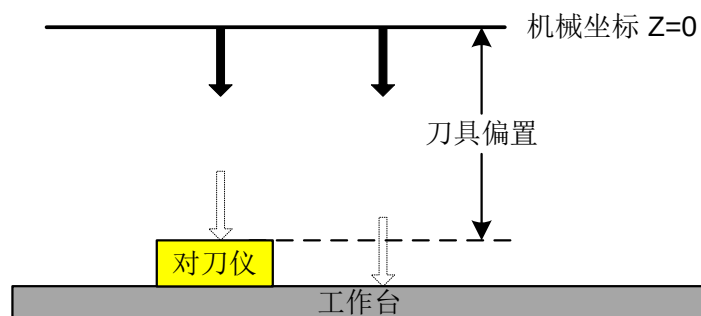


图 3-19 刀具偏置示意图

固定对刀操作步骤为：

- 1. 根据刀具号选择刀具；
- 2. 对所选择的刀具进行固定对刀操作，记录刀具偏置值；
- 3. 对每把刀进行第 1 和 2 步骤操作；
- 4. 选择任意一把刀移动到工件表面清零。

◆ 涉及参数是：

参数		含义	设定范围
3006	对刀块厚度	指固定对刀时对刀仪表面相对于工作台表面的高度。	0~100（mm）
3007	固定对刀块 X 机械坐标	指定固定对刀时对刀仪所在位置的机械坐标。	X/Y/Z 轴工作行程下限 ~X/Y/Z 轴工作行程上限
3008	固定对刀块 Y 机械坐标		
3009	固定对刀块 Z 机械坐标		

参数“3006 对刀块厚度”的设置方法为：

- 1. 手动移动 Z 轴至工作台表面某一点，将刀尖缓慢下移直至碰到工作台表面，记录此时的 Z 轴坐标值 Z1；
- 2. 上抬 Z 轴，将对刀仪放置在工作台表面，缓慢移动 Z 轴下移，直到碰到对刀仪拿到对刀信号，记录此时的 Z 轴坐标值 Z2；
- 3. 将 Z2-Z1，得到的差值即是对刀仪厚度。手动将此该值添加到参数 3006。

3.6.4 第一次对刀/换刀后对刀

操作步骤为：

- 1. 手动移动 Z 轴到工件表面，通过手动清零或浮动对刀确定工件原点（手动清零操作方法：按 F6【清零】，在弹出的新操控栏下按 F4【Z 清零】即可）；
- 2. 按下 F5【对刀】，在弹出的新操控栏下按 F1【第一次对刀】执行第一次对刀，系统自动记录此时的 Z 轴机械坐标值；如图 3-20 所示，该过程系统自动完成；

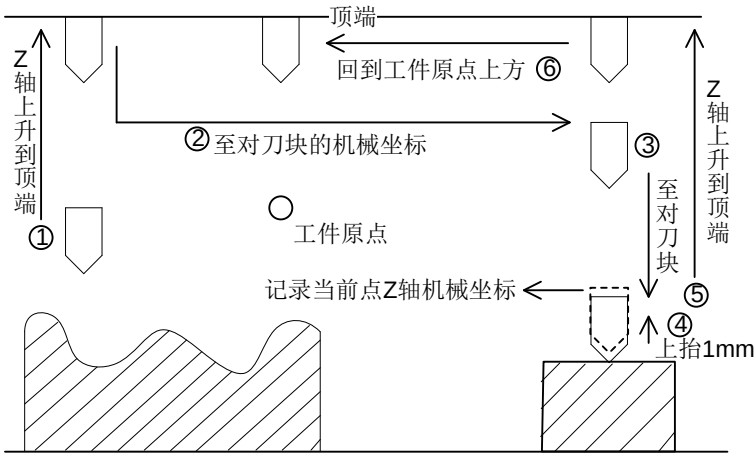


图 3-20 第一次对刀示意图

- 第一次对刀结束，进行工件加工；
- 换刀或断刀后，按下 **F5【对刀】**，在弹出的新操控栏下按 **F2【第二次对刀】**，恢复当前点 Z 轴工件坐标值，如图 3-21 所示，该过程系统自动完成；

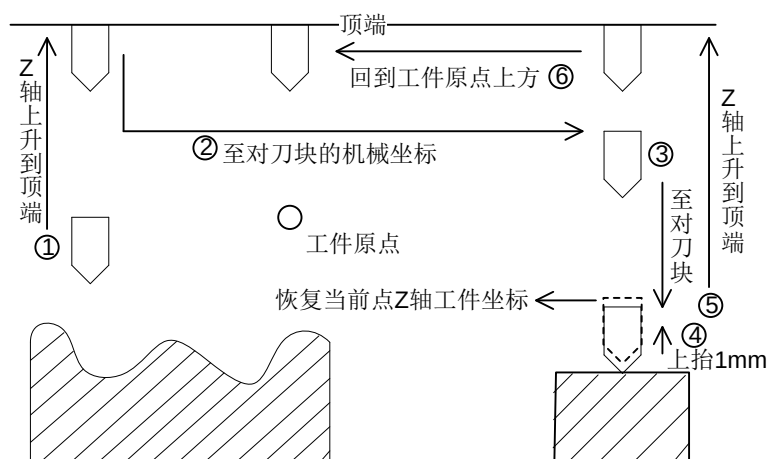


图 3-21 第二次对刀示意图

- 对刀结束，进行工件加工。

3.7 偏置设定

工件坐标系是编程人员在编程时使用的，编程人员选择工件上的某一已知点为原点（也称程序原点），建立一个新的坐标系，称为工件坐标系。工件坐标系也是一套右手坐标系，工件坐标系原点（即工件原点）是相对于工件上的某个点确定的，相对于机械坐标原点则是可以浮动的。工件坐标系的原点选择要尽量满足编程简单、尺寸换算简单、引起的加工误差小等条件。

工件偏置对应坐标系 G54、G55、G56、G57、G58、G59，系统打开时默认的坐标系是 G54，工件偏置与机械坐标系的关系如图 3-22 所示。

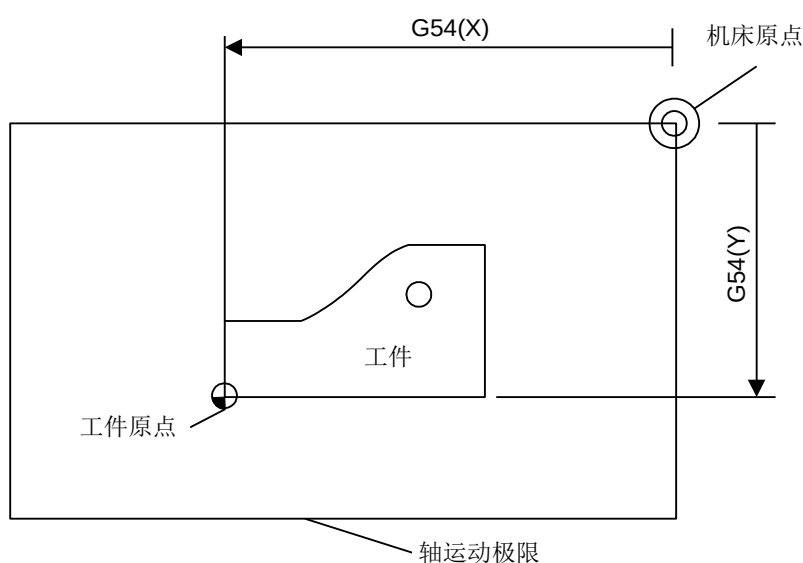


图 3-22 工件偏置与机械坐标系的关系

加工程序中可以使用一个、两个或多个工件偏置，如图 3-23 所示如果在工作台上安装了三个工件，则每个工件都有与工件坐标系 G 代码对应的工件原点。在图中三个工件上各钻一个孔，计算深度为 Z-0.14，的编程示例如下。

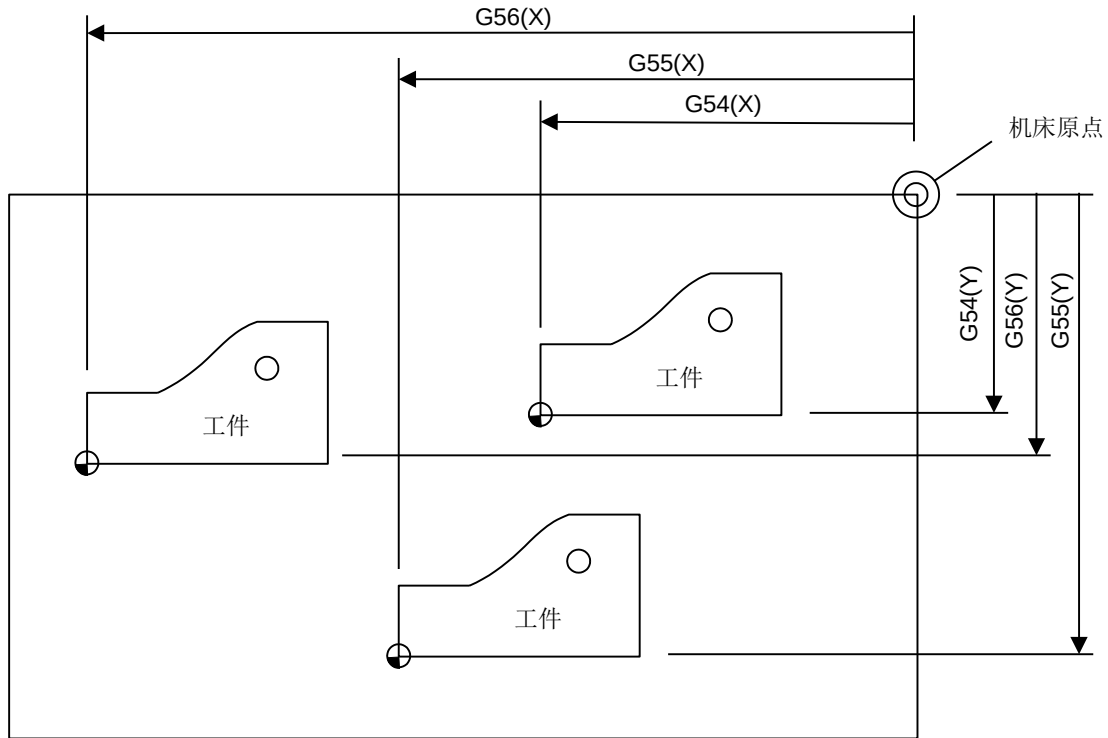


图 3-23 示例图

```

O1801
N1 G20
N2 G17 G40 G80
N3 G90 G54 G00 X5.5 Y3.1 S1000 M03          '使用 G54
N4 G43 Z0.1 H01 M08
N5 G99 G82 R0.1 Z-0.14 P100 F8.0
N6 G55 X5.5 Y3.1                             '转到 G55
N7 G56 X5.5 Y3.1                             '转到 G56
N8 G80 Z1.0 M09
N9 G91 G54 G28 Z0 M05                         '转到 G54
N10 M01
...
    
```

程序段 N3~N5 与第一工件有关，在 G54 工件坐标系内；程序段 N6 将在 G55 工件坐标系内钻出同批安装中的第二个工件的孔，程序段 N7 将在 G56 工件坐标系内钻出同批安装中的第三个孔。

公共偏置针对所有坐标系，用来调整 X/Y/Z1/Z2 轴的工件原点，该值不会更改 G54~G59 的偏置值。

对工件偏置、刀具偏置、公共偏置满足以下公式：

$$\text{工件坐标} = \text{机械坐标} - \text{工件偏置} - \text{刀具偏置} - \text{公共偏置}$$

3.8 分中

本系统仅支持“两点分中”方式。

两点分中即找两点之间连线的中间点，常用于找规则工件毛坯的中心，并将之作为工件原点。

在手动模式下，按功能键“状态”进入【状态】功能区下【分中（B）】子界面，如图 3-24 所示。

回机械原点

空闲

11.nc

00:00:00

坐标管理(A)

分中(B)

用户指令(C)

轴	工件坐标	机械坐标	工件坐标系
X	51.074	51.074	G54
Y	34.799	34.799	
Z	33.673	33.673	
A	349.337	349.337	

手动分中:

手动分中操作分两个步骤:

1) 手动移动刀具到工件的一侧，按“记录”键，软件会记录下当前点的机械坐标;

2) 再移动刀具到工件的另一侧，按“分中”键，软件就会根据当前位置和上次记录计算出中点坐标并设置为工件零点。

X轴记录:

0.000

Y轴记录:

0.000

记录X

分中X

记录Y

分中Y

清零

回原点

回固定点

图 3-24 两点分中界面

两点分中的具体操作步骤为（以 X 轴为例）：

1. 手动移动刀具到工件的一侧，按下 F1【记录 X】键，软件将记录下当前点的机械坐标；
2. 再移动刀具到工件的另一侧，按下 F2【分中 X】键，软件就会根据当前位置的坐标和上次的记录值计算出中点坐标，并设置为工件原点。



在分中过程中，分中某轴时，另一坐标轴需要保持不动。

3.9 速度与加速度调整

3.9.1 进给速度设定

进给速度可以直接在系统界面上设定。

自动模式下【状态】功能区中，操控按钮栏上方的参数设置区域中可以直接设置进给速度，如图 3-25 所示。

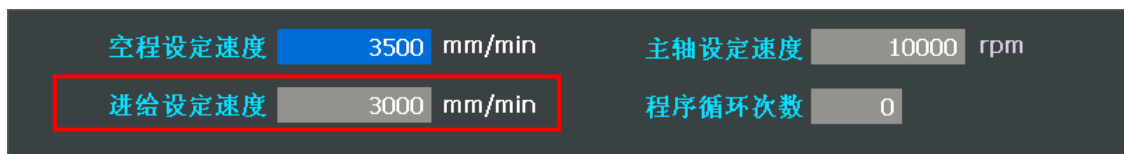


图 3-25 参数设置区域-进给速度设置

按下“↑”“↓”移位键，移动到相应的参数设置框，再按 **Enter** 键，就会弹出参数输入框，可对参数进行设置。

进给速度还与当前进给倍率有关，通过调整当前进给倍率来控制进给速率。计算公式为：

$$\text{当前进给速率} = \text{进给设定速度} \times \text{当前进给倍率}$$

进给倍率选择旋钮在操作面板上，如图 3-26 所示。

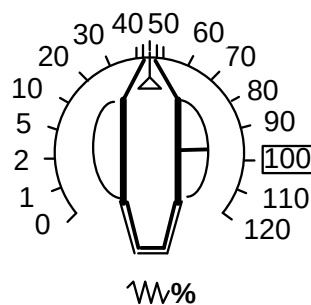


图 3-26 进给倍率选择旋钮

进给倍率调整的范围为 0% ~ 120%。

3.9.2 空程速度设定

空程速度是指在 G00 指令下机床的运行速度。

与进给速度设定相同，空程速度也可以直接在系统界面上设定。设置界面如图 3-27 所示：

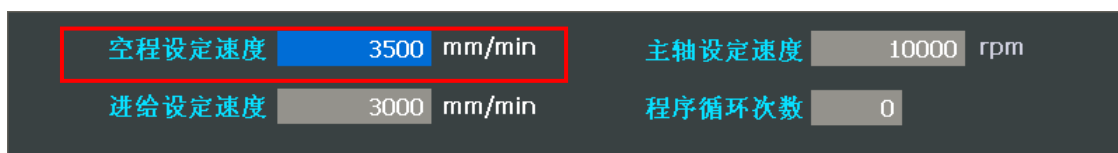


图 3-27 参数设置区域-空程速度设置

具体设置方式与进给速度设置相同，在此不赘述。

3.9.3 参数说明

除进给速度与空程速度之外，该部分涉及到的参数可以分为速度、加速度、参考圆与圆弧限速、插补算法等四类。

◆ 速度

参数		含义	设定范围
1001	手动高速	手动模式下有低速和高速两种速度可选，按加速键在两种速度模式间切换，系统默认运行速度为手动低速。	手动低速设定值~各轴最大速度（mm/min）
1002	手动低速		0~手动高速设定值
1003	空程速度	G00 速度。	
1004	加工速度	Gxx 速度。	
3004	起跳速度	指步进电机不经过加速，能够直接启动工作的最高速度。	0~Z 的接近速度（mm/min）
3013	G00 使用 100%进给倍率	当该参数选择“是”则 G00 倍率不受倍率开关的控制。	是：有效 否：无效
3014	进给倍率对手动有效	当该参数选择“是”则手动操作时速率受进给倍率控制。	是：有效 否：无效
3015	使用缺省速度	指定是否采用默认进给速度。	是：有效；否：无效
3016	使用缺省主轴转速	指定是否采用缺省主轴转速。	是：有效；否：无效
3028	减速距离	为保护刀具，定位过程中机床在接近目标的某位置时会减速运行（以【接近速度】运行）。此参数表示开始减速时离目标位置的距离。	0~999（mm）
3029	Z 的接近速度	定位过程中刀具离工件距离小于“减速距离”时的进给速度。	0~加工速度（mm/min）
3030	X 轴最大速度	指定 X 轴允许的最大速度。	X 轴下刀速度~6000000（mm/min）
3031	Y 轴最大速度	指定 Y 轴允许的最大速度。	Y 轴下刀速度~6000000（mm/min）
3032	Z 轴最大速度	指定 Z 轴允许的最大速度。	Z 轴下刀速度~6000000（mm/min）
3040	短线段最高速度限速有效	无	是：有效 否：无效

参数		含义	设定范围
3041	短线段最高速度限速长度	调节短线段最高速度限速的强度。	0.001~100000 (mm)
参数 1055 “起跳速度”是针对步进和伺服驱动器中的起跳频率，驱动器中此值应设为零。所谓起跳速度是电机不经过加速，能够直接启动工作的最高频率。 合理地选取该参数能够提高加工效率，并且能避开电机运动特性不好的低速段。电机的出厂参数中一般包含起跳频率参数，但是在机床装配好后，尤其是在做带负载运动时该值会发生变化，因此该参数需要根据电机的功率和机床的惯量实际测量确定。 参数 1055 “起跳速度”的确定方法：先设置较小数值，反复让机床做典型动作和多轴联动，逐步增大该数值直至确定最大起跳速度。该参数实际设定值为最大起跳速度的 50%，一般设定值为 300~400。			

◆ 加速度

参数		含义	设定范围
3002	单轴加速度	单轴加速度是用以描述单个进给轴的加减速能力，单位是毫米/秒 ² 。	0~100000 (mm/s ²)
单轴加速度用以描述单个进给轴的加减速能力，单位是毫米/秒²。这个指标由机床的物理特性决定，如运动部分的质量、进给电机的扭矩、阻力、切削负载等。这个值越大，在运动过程中花在加减速过程中的时间越小，效率越高。通常，对于伺服电机系统，一般可以设置在 600~3500 之间。在设置过程中，开始设置小一点，运行一段时间，重复做各种典型运动，如果没有异常情况，可以逐步增加。如果发现异常情况，则降低该值，并留 50%~100%的保险余量。			

◆ 参考圆、圆弧限速

参数		含义	设定范围
3039	参考圆速度	参考圆是机床加工圆弧形工件时的参照。参考圆的最大速度是指在加工该圆时，机床不产生剧烈震动而能承受的最大速度。	5~99999 (mm/min)
用户在机床做好后，可以让机床走一个圆弧，走圆弧时的离心力将使机床产生震动，走圆弧速度越大机床震动越剧烈，增大进给速度观察机床的震动情况，直到得出机床能承受而不产生剧烈震动的最大走圆弧的速度，这个圆弧即可看做参考圆，能承受的最大速度即参考圆的最大速度。根据参考圆半径和该最大速度计算机床可以承受的最大向心加速度 a。如下公式，V_0 与 R_0 为参考圆速度和参考圆半径，V_x 和 R_x 为待加工圆弧速度与半径，R_x 确定之后当圆弧加工速度大于计算所得 V_x 时，系统自动限制圆弧加工速度以保证机床的震动不超过厂家调试时的情况。 $a = \frac{V_0^2}{R_0} = \frac{V_x^2}{R_x}$ 在做半径很小的圆时，即便很小的圆周进给速度也会产生很大的向心加速度，由于圆弧限速作用限制向心加速度而导致太低的加工速度。为保证加工效率，当系统算出的速度低于参数 3039 的设定值时，就以该参数的设定速度加工。			

◆ 插补算法

参数		含义	设定范围
3025	是否使用 S 型算法	设为“是”则系统使用 S 型算法进行插补。	是：使用 S 型算法 否：使用梯形算法
系统目前支持梯形算法和 S 型算法，在使用 S 型算法的时候，系统的最大加速度会达到系统设定的单轴加速度的两倍，建议使用 S 型算法时改小参数 1052 “单轴加速度”的值。			

3.10 仿真与轨迹

3.10.1 仿真操作

仿真功能为用户提供了一个快速而逼真的模拟加工环境。

在仿真方式下运行加工程序，系统不再驱动机床做相应的机械电气动作，而仅仅在跟踪显示窗口上高速显示刀具加工路径。通过仿真，用户可以预先了解机床要做的运动形式，防止编制加工程序时的失误而造成机床的损坏，也可以了解其它一些附加信息。

仿真操作步骤为：

1. 进入【程序】功能区下【本地程序 (A)】界面，按“↑”“↓”移位键选择一个加工文件，按下 F1 按钮【载入】；



图 3-28 程序文件界面

2. 进入【状态】功能区下【运动轨迹 (B)】子界面，按 F1【仿真加工】开始仿真，并可在该界面下观察刀具加工路径，同时可在【当前程序 (C)】子界面中看到加工范围、预计加工时间等信息。

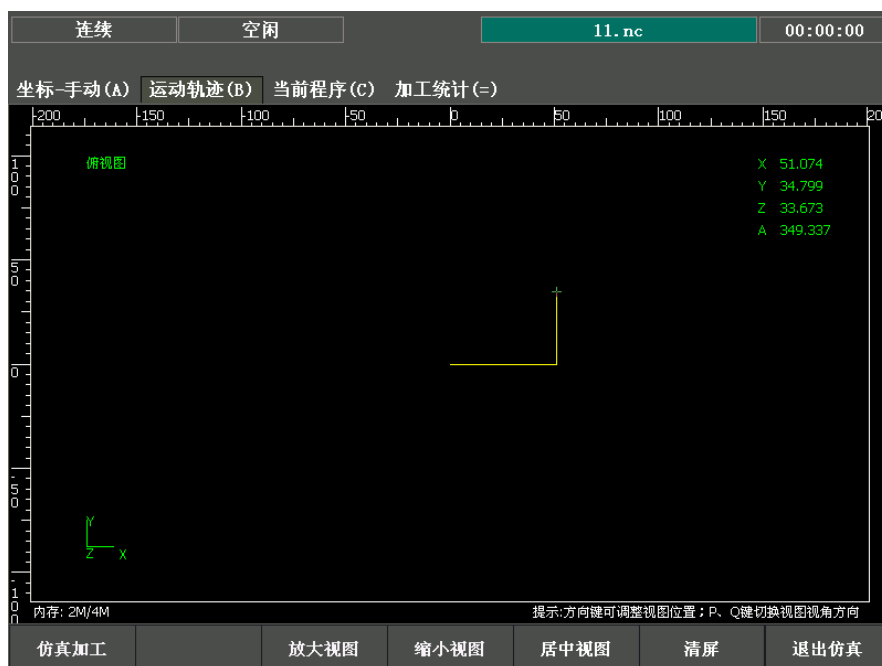


图 3-29 仿真轨迹



图 3-30 当前程序界面

按 F7 键【退出仿真】来退出仿真状态。

3.10.2 运动轨迹

运动轨迹界面可以以实时方式跟踪刀具加工轨迹。跟踪加工轨迹的三维实时显示功能使用户能够更直观的检测刀具所走路径，以确保加工程序不出错。在三维跟踪模式下，系统提供了丰富的操作手段方便用户从不同的视角、以合适的缩放比例查看运动轨迹。可按 P、Q 键切换视图视角方向。

3.11 补偿

3.11.1 丝杠误差补偿

3.11.1.1 概念与原理

丝杠误差包括螺距误差和由于反向间隙的存在所带来的误差。

◆ 螺距误差补偿

● 概念

由于丝杠生产工艺上的缺陷和长期使用导致的磨损等种种原因造成了螺距误差。为了提高进给精度，就需要对螺距进行补偿，以满足要求。丝杠的简图如图 3-31 图 A 所示，我们将丝杠上的 O 点设为参考点，建立以名义值和实际值为横坐标和纵坐标的坐标系，那么理想的移动曲线应为图 3-31 所示的曲线 1，但实际上由于螺距误差的存在，可能使移动曲线变为图 3-31 图 B 所示的曲线 2。也就是说在同一个名义值下所对应的实际值发生了变化，偏离了理想的移动曲线，它们之间的差值就是误差。即：

$$\text{误差值} = \text{名义机械坐标} - \text{实际机械坐标}$$

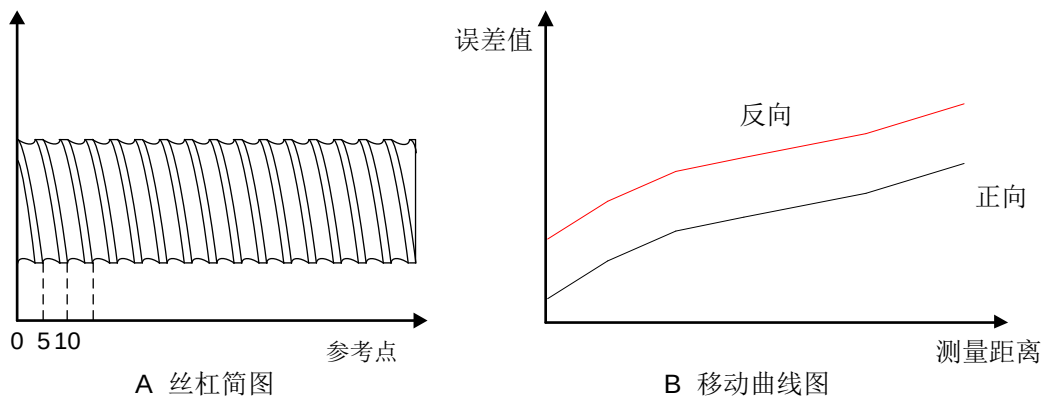


图 3-31 螺距误差原理分析图

● 补偿原理

在进行螺距补偿时，一般认为螺距误差数值与进给方向无关。也就是说，当正向进给时某螺距过小，需追加进给脉冲，那么，当负向进给经过同一地点，也应追加相同数量的进给脉冲。若某螺距过大，则应扣除进给脉冲，所扣除的数字也与进给方向无关。使用软件补偿时，可针对误差曲线上各点的修正量制成表格，存入数控系统的存储器中。这样，数控系统在运行过程中就可以对各点坐标位置自动进行补偿，从而提高机床的精度。

◆ 反向间隙补偿

● 概念

由于正反向间隙的存在，产生了回滞特征。假设主动轴顺时针方向转动时为反向运动，带动从动轴进行反向运动，当主动轴突然改为逆时针方向旋转也就是正向运动时，由于机械传动链齿隙的存在，会引起伺服电机的空走，而无工作台的移动，工作台停留在某个位置一定的时间，然后才随主动轴一起进行反向的运动，当主动轴再次改变运动方向时，情况相同，这种现象就是回滞现象。在螺距不存在误差，即理想状态下工作台的移动曲线如图 3-32 A 所示，其中水平段曲线就是伺服电机空走时，工作台无移动的曲线。实际情况下的工作台移动曲线如图 3-32 B 所示。

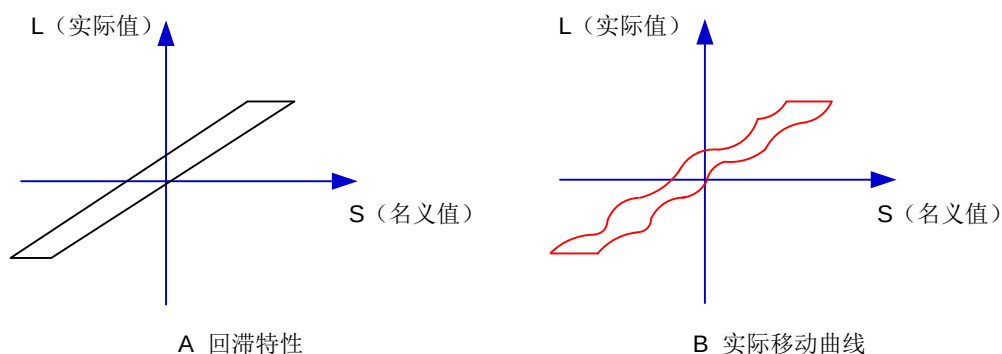


图 3-32 反向间隙原理分析图

通俗的解释是：通常滑块固定在丝杠上，丝杠外丝与附在其上的内丝不可能完全吻合，滑块在往一方移动，在突然往反方向移动时必须要走完上一方向丝杠间的间隙，我们对这点误差的补偿，称之为反向间隙补偿。

● 补偿原理

事实上系统已经将螺距误差和反向间隙两种误差合并在一起进行了处理。测量各坐标轴上相对应的名义坐标的反向误差和正向误差并列入到丝杠误差补偿文件中，系统会根据这个文件中的误差数据自动进行误差补偿。

测量方法：

可以通过专用的测量仪来测出反向间隙，首先将仪器固定在主轴边，把表针打在零点位置，然后通过手动移动 a 毫米，再往回走同样 a 毫米，此时，观察到表针实际走了 b 毫米。这样反向间隙就为 $(a-b)$ 毫米。

若某一轴由正向变成负向运动，则反向前输出 Q 个正脉冲；反之，若某一轴由负向变成正向运动，则在反向前输出 Q 个负脉冲（ Q 为反向间隙，可由程序预置）。

丝杠误差补偿文件：

丝杠误差补偿文件文件名为 `axeserr.dat`，该文件可以通过系统“导出”功能拷贝到 U 盘。如果对丝杠误差补偿文件中的数据进行了修改，需要重新启动软件，才能使修改后的误差补偿文件起作用。

丝杠误差补偿文件格式为：

1. 首先指定长度单位，目前支持的长度单位是 mm，写法为：unit=mm。
2. 指定各个轴的误差序列，该序列中内容必须按照名义机械坐标值从小到大的顺序进行排列，否则不能正常工作。具体写法及名词解释见表格 3-1。
3. 注释，注释必须在独立的一行，并且以分号开头，语法：

; <注释内容>

注意：分号（英文半角）必须是该行的第一个字符。分号前面不能有其他字符，如空格等。

表格 3-1 丝杠误差补偿文件名称解释

名词	说明
轴名称	X, Y, Z, ... (大小写不区分)
名义机械坐标	按照给定的螺距和脉冲当量计算出的相对于参考点的机械坐标（即根据螺距标称值计算出的长度，而非真实物理长度），具有正负号，按从小到大顺序排列。名义机械坐标必须在行程范围之内，否则补偿无效。
反向误差值	往坐标值减小的方向运动时产生的误差。
正向误差值	往坐标值增加的方向运动时产生的误差。
1. 文件格式中各个轴的误差序列写法： 【<轴名称>】 <名义机械坐标>,<正向误差值>,<反向误差值> <名义机械坐标>,<正向误差值>,<反向误差值> <名义机械坐标>,<正向误差值>,<反向误差值>	
2. 名义机械坐标和真实机械坐标的正负号 注意名义机械坐标和真实机械坐标的正负号。尤其是使用激光干涉仪等设备测量出的长度值，首先应该将其正确地转换成相应的机械坐标，再进行运算，否则会造成错误的结果。	

表格 3-2 丝杠误差补偿文件格式举例

条件	文件格式举例	备注
通常情况	;unit=mm 【X】 -570.025, 0.027, 0.083 -450.020, 0.025, 0.077 -330.015, 0.015, 0.068 -210.010, 0.000, 0.057	
某个轴只补偿反向间隙	;unit=mm 【Y】 0.000, 0.000, 0.030 1000.00, 0.000, 0.030	只需简单地写该轴首尾两个点的数据。假设 Y 轴反向间隙 0.03mm 值范围为 0~1000。

◆ 涉及参数是：

参数		含义	设定范围
4101	丝杠误差补偿功能	该参数可以设置是否进行丝杠误差补偿，包括单向补偿和双向补偿。	0：不补偿 1：单向补偿 2：双向补偿
4102	反向间隙补偿有效	设定是否使用反向间隙补偿。	是：有效 否：无效
无（在补偿界面单向补偿中）	反向间隙	设置各轴丝杠反向间隙，仅在<反向间隙补偿有效>为是的情况下起作用。	0~1（mm）

当 4101 “丝杠误差补偿功能” 为 0，且 4102 “反向间隙补偿功能” 为是时，仅补偿反向间隙。
当 4101 “丝杠误差补偿功能” 为 1，且 4102 “反向间隙补偿功能” 为是时，可以补偿反向间隙和单向误差数据。此时针对反向间隙相对稳定的情况。
当 4101 “丝杠误差补偿功能” 为 2 时，使用正向误差和反向误差数据进行综合补偿，适用于反向间隙不稳定的情况。

3.11.1.2 补偿操作

一般丝杠误差补偿值通过激光干涉仪测量得出，有两种补偿方法。

◆ 文件补偿

在【参数】功能区打开【补偿 (=)】子界面，按 F7【丝杠误差补偿】进入丝杠误差补偿界面，将由激光干涉仪生成的测量值保存在轴误差文件中，文件命名为“axeserr.dat”存储到 U 盘根目录下，按 F4 导入，如图 3-33 所示。丝杠误差补偿文件格式参见 3.11.1 节丝杠误差补偿文件说明。

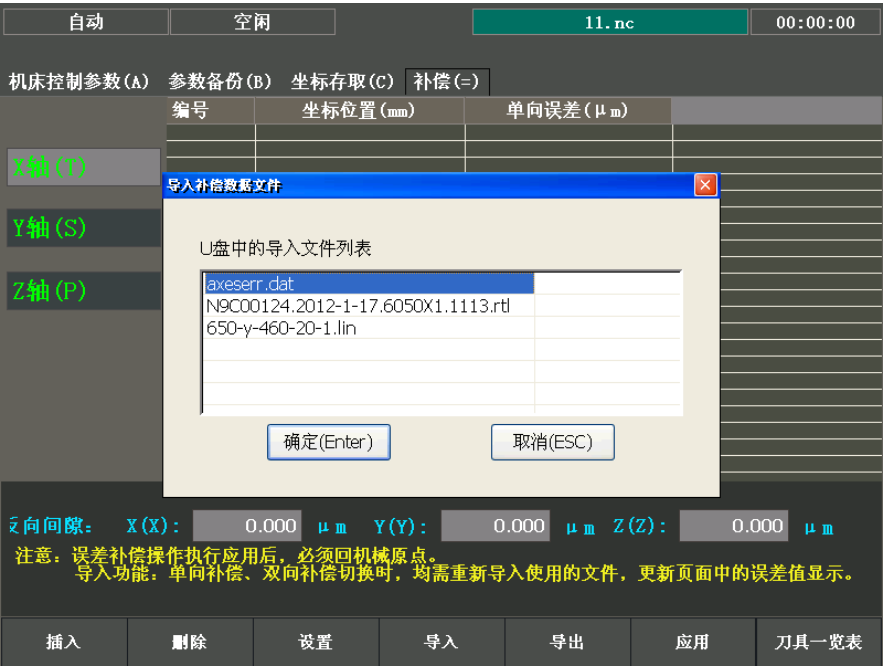


图 3-33 丝杠误差补偿

选择之前保存好的文件，按确定，数据导入系统，如图 3-34 所示。

自动		空闲		11.nc		00:00:00	
机床控制参数(A) 参数备份(B) 坐标存取(C) 补偿(=)							
	编号	坐标位置(mm)		单向误差(μm)			
X轴(T)	1	-10.000		0.010			
	2	0.000		0.005			
	3	10.000		0.010			
	4	20.000		0.010			
	5	30.000		0.010			
Y轴(S)	6	40.000		0.000			
	7	50.000		0.000			
	8	60.000		0.000			
Z轴(P)	9	70.000		0.000			
	10	80.000		0.000			
双向间隙: X(X): 0.000 μm Y(Y): 0.000 μm Z(Z): 0.000 μm 注意: 误差补偿操作执行应用后, 必须回机械原点。 导入功能: 单向补偿、双向补偿切换时, 均需重新导入使用的文件, 更新页面中的误差值显示。							
插入		删除		设置		导入 导出 应用 刀具一览表	

图 3-34 导入数据文件

按 F6【应用】，跳出提示“应用将使数据即刻生效，确定吗？”，按确定后，测量数据生效，生成补偿文件自动保存在系统中，如图 3-35 所示，系统在加工时即可按照文件中的值自动进行补偿。

自动		空闲		11.nc		00:00:00	
数据导入成功							
机床控制参数(A) 参数备份(B) 坐标存取(C) 补偿(=)							
	编号	坐标位置(mm)		单向误差(μm)			
X轴(T)	1	-10.000		0.010			
	2	0.000		0.005			
	3	10.000		0.010			
	4	20.000		0.010			
	5	30.000		0.010			
Y轴(S)	6	40.000		0.000			
	7	50.000		0.000			
	8	60.000		0.000			
Z轴(P)	9	70.000		0.000			
	10	80.000		0.000			
双向间隙: X(X): 0.000 μm Y(Y): 0.000 μm Z(Z): 0.000 μm 注意: 误差补偿操作执行应用后, 必须回机械原点。 导入功能: 单向补偿、双向补偿切换时, 均需重新导入使用的文件, 更新页面中的误差值显示。							
插入		删除		设置		导入 导出 应用 刀具一览表	

图 3-35 生成补偿文件

◆ 直接界面中设置补偿

在【参数】功能区打开【补偿(=)】子界面，按 F7【丝杠误差补偿】进入丝杠误差补偿界面，按功能键 F3 设置补偿参数，如下图 3-36 所示：



图 3-36 参数补偿设置

插入：禁止连续插入多个空白行，插入一行填好数据后才可再次插入。

导入、导出：即可通过 U 盘等外部设备拷贝补偿文件。

应用：即应用数据，同时保存文件，应用成功之后立即生效。但反向间隙数值修改后需重启。不重启系统，修改后的新值不生效，应用的还是之前的反向间隙值。



1. 导入的文档命名不限制为 axeserr，本节中只是方便举例。除生成.dat 后缀的补偿文件外，还支持导入.rtl 和.lin 后缀的丝杠文件。
2. 设置的补偿数据可以递增也可递减。间隔距离是正值代表坐标位置递增，负值代表坐标位置递减。
3. <反向间隙>参数设置只有单向补偿时显示，双向补偿不显示。
4. 丝杠误差补偿修改完成后执行应用，开始加工前须回机械原点，相应轴回过机械原点后才会将补偿数据发送到驱动器中。
5. 单向补偿和双向补偿切换时，均需重新导入使用的文件且应用。否则，还是使用修改之前的补偿方式和数据。
6. 可通过螺补向导功能生成协助激光干涉仪工作的测量刀路，详见 3.13.1 节内容。

3.11.2 刀具补偿

在数控加工过程中，数控系统的实际控制对象是刀具中心或刀架相关点，数控系统通过直接控制刀具中心或刀架相关点的运动轨迹来间接地实现实际零件轮廓的加工。

实际刀具参与切削的部位是刀尖或刀刃边缘，它们与刀具中心或刀架相关点之间存在着尺寸偏差，因此数控系统必须根据刀尖或刀刃边缘的实际坐标位置（即零件轮廓的实际坐标位置）来计算出刀具中心或

刀架相关点的相应坐标位置，这种计算过程称为刀具补偿。

当刀具磨损、重新刃磨或更换新刀具后，刀尖半径发生变化，这时只需在刀具一览表界面中，改变刀具参数值，而不需要修改已编好的加工程序。

按【参数】功能键进入参数功能区，按“=”快捷键打开刀具补偿界面，如图 3-37 所示。该界面上显示详细的刀具信息，包括刀具号、刀具直径、直径磨损、刀具长度、长度磨损以及各方向上的偏置值。

自动

空闲

凹圆6MM-1.nc

00:00:00

机床控制参数(A) 参数备份(B) 坐标存取(C) 补偿(=)

编号	直径	直径磨损	长度	长度磨损	X轴偏置	Y轴偏置	Z轴偏置
刀具1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
刀具2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
刀具3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
刀具4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
刀具5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
刀具6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
刀具7	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
刀具8	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
刀具9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
刀具10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

参数名: 刀具1 直径

值: 0.000

有效时间: 立即有效

参数描述: 刀具直径

提示:按上下左右键选择参数 按回车键[Enter]修改参数,按翻页键换页。

							丝杠误差补偿
--	--	--	--	--	--	--	--------

图 3-37 刀具参数界面

设置参数 4500 “刀具补偿有效”为“是”，可进行刀具补偿，包括刀具直径补偿和刀具长度补偿。刀具长度补偿使用指令 G43（正向偏置）、G44（负向偏置）；刀具直径补偿使用指令 G41（左刀补）、G42（右刀补）。取消刀具补偿使用指令 G40（取消半径补偿）、G49（取消长度补偿）。

以上指令必须与 G00/G01 共同使用才可以建立刀具补偿。

◆ 涉及参数是：

参数		含义	设定范围
4500	刀具补偿有效	设置是否进行刀具补偿。	是：有效 否：无效
4501	刀具补偿类型	1、一般模式；2、求交模式； 3、插入模式。	1, 2, 3
无（在刀具一览表界面）	刀具直径	刀具直径。	0.000~9999.000（mm）
	刀具直径磨损	测量后输入，系统即可根据该参数数值对刀具直径进行补偿。	0.000~9999.000（mm）
	刀具长度	刀具长度。	0.000~9999.000（mm）
	刀具长度磨损	测量后输入，系统即可根据该参数数值对刀具长度进行补偿。	0.000~9999.000（mm）

刀具补偿方向示意如下图 3-38 所示：

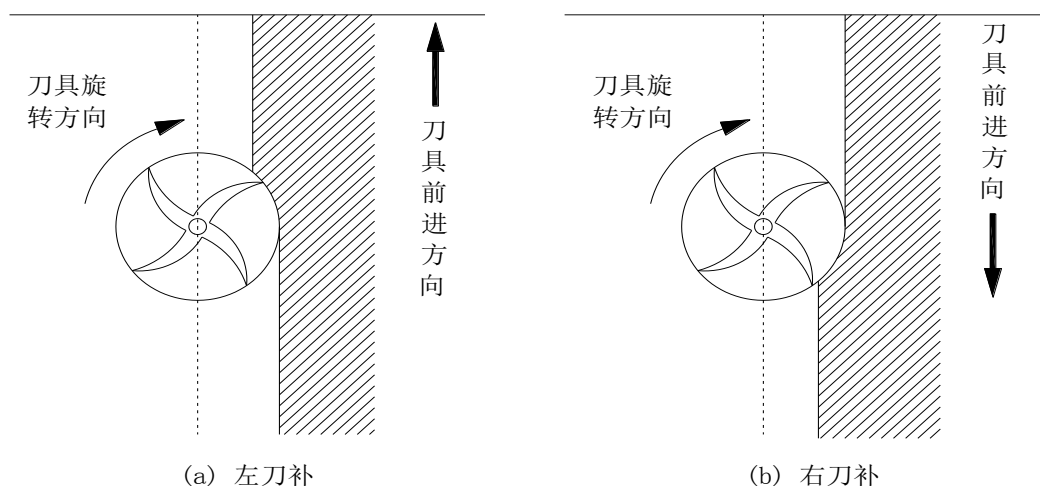


图 3-38 刀具补偿方向 (a) 左刀补 (b) 右刀补

如图 3-39 所示加工图进行刀具半径补偿的编程为：

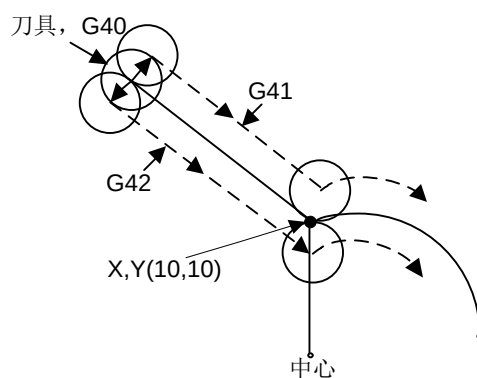


图 3-39 刀补加工示意图

G17 G01 G41(G42) X10 Y10 F1000 D01 '直线插补并对刀具进行半径补偿
G02 X_ Y_ I_ J_ '圆弧插补

其中，**G41** 表示左刀补，即刀具向刀具前进方向左侧偏移一段距离，这个距离是刀具半径；**G42** 表示右刀补，即刀具向刀具前进方向右侧偏移一段距离，这个距离是刀具半径。**X10Y10** 是直线运动终点坐标，**F1000** 代表以 1000 速度运行，**D01** 是 **G41/G42** 的参数即刀补号码，从 **D00** 到 **D07**，它代表了刀补表中对应的半径补偿值。

刀具补偿指令编程详细解释参见《编程手册》。

3.11.3 过象限补偿

过象限误差补偿是指机床在加工圆时，由一个象限进入另一象限的过渡处有很大失真，常见为尖角。为消除这种失真，需要进行误差补偿，即过象限补偿。

过象限补偿参数用于当加工圆弧过象限时，尖角补偿的参数。X/Y/Z/A 正负方向上的设置均类似。

◆ 涉及参数是：

其中时间、补偿量、延迟、强度共有 12 组参数，下面列出其中一组。

参数		含义	设定范围
4103	过象限补偿有效	设定是否使用过象限补偿。	是：有效 否：无效
4104	过象限补偿时间	补偿时间。	0~0.3 (sec)
4105	过象限补偿量	补偿量。	0~10 (mm)
4106	过象限补偿延时	补偿延时。	0~10 (sec)
4107	过象限补偿强度	补偿强度。	0~1

欲进行过象限补偿，须先设置参数 4103 为“是”。

补偿时间：参数值越大，补偿时所影响的范围越大，建议一般设置在 0.02sec 左右。

补偿量：参数值越大，补偿效果越明显。但请注意，此值太大会让圆弧向里凹，太小不能有效地减少圆弧高度。建议在调机时用激光干涉仪等测量仪器测出实际尖角高度，设定值一般在尖角高度的 0.3~3 倍之间（补偿效果与补偿时间和补偿强度有关）。

补偿延时：由于各机床的机械性能不一样，在有的机床上，尖角的出现并不一定正好在换象限处，而是距象限点有一定距离。请估算出此距离对应的时间并将其作为此参数的值。

补偿强度：影响补偿效果。值越大补偿效果越明显。

3.12 日志与诊断

按“系统”功能键进入【系统】功能区，按字母键 B 进入【日志】子界面。

【系统】功能区下【日志】界面记录了用户重要的操作及系统事件，不仅可以浏览系统本次启动后的日志信息，而且还可以查看历史日志，如图 3-40 所示。



图 3-40 日志界面

◆ 显示信息、显示警告、显示错误

快捷键依次为 F3、F4、F5。

三个按钮对应显示三种类型信息，分别为一般信息、报警信息和错误信息。

◆ 显示系统

按下 F6 可以查看系统信息，查看系统信息需要输入密码。

◆ 删除

按下快捷键 F7，系统将会删除所有日志。

3.13 程序文件管理

程序文件管理是对系统中的加工文件进行管理，主要完成与加工程序相关的操作。

3.13.1 加工向导

NK280 提供了五种基本的加工向导程序：铣圆形框、铣圆形底、铣矩形框、铣矩形底和螺补向导。用户只需要填入一些简单的参数就可以完成铣圆形框和铣矩形框等操作，如图 3-41 所示。

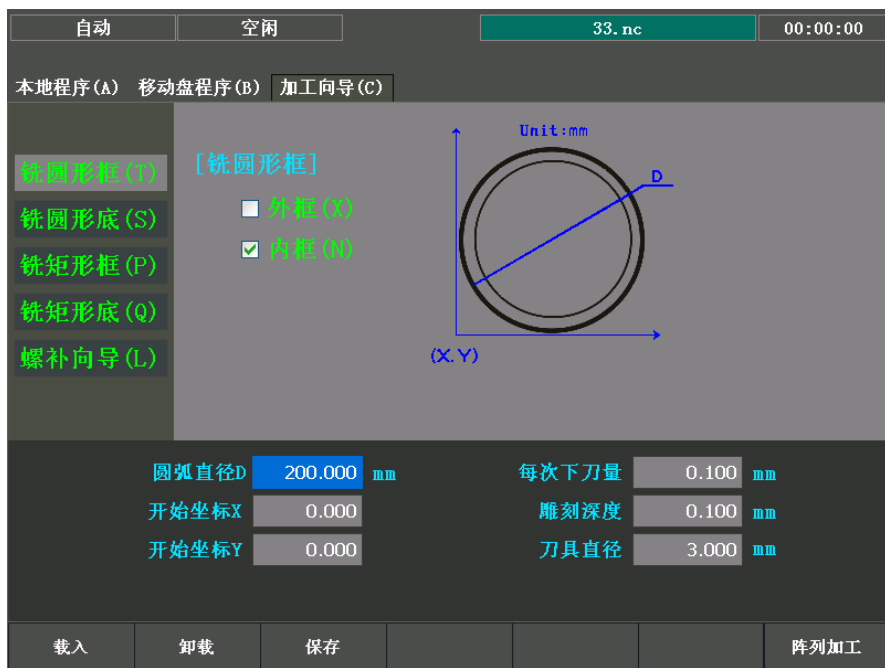


图 3-41 加工向导

铣内框是指铣框内的区域，铣外框是指铣外框一圈。铣圆形底需设定加工工件直径，设定加工开始时 X 或 Y 的工件坐标值，每次加工时的下刀深度，多次下刀量累积后的雕刻深度和刀具直径。进行铣圆形底、铣矩形框及铣矩形底操作方法和参数设置原理与铣圆形框相同，只是设置的参数略有不同。

按“程序”键进入【程序】功能区，按字母键 C 进入【加工向导】子界面，在此界面下按快捷键 L 即可转到螺补向导功能界面，操作界面如图 3-42 所示，用户可根据需要对所选择的加工图形进行设置，达到所需的效果。

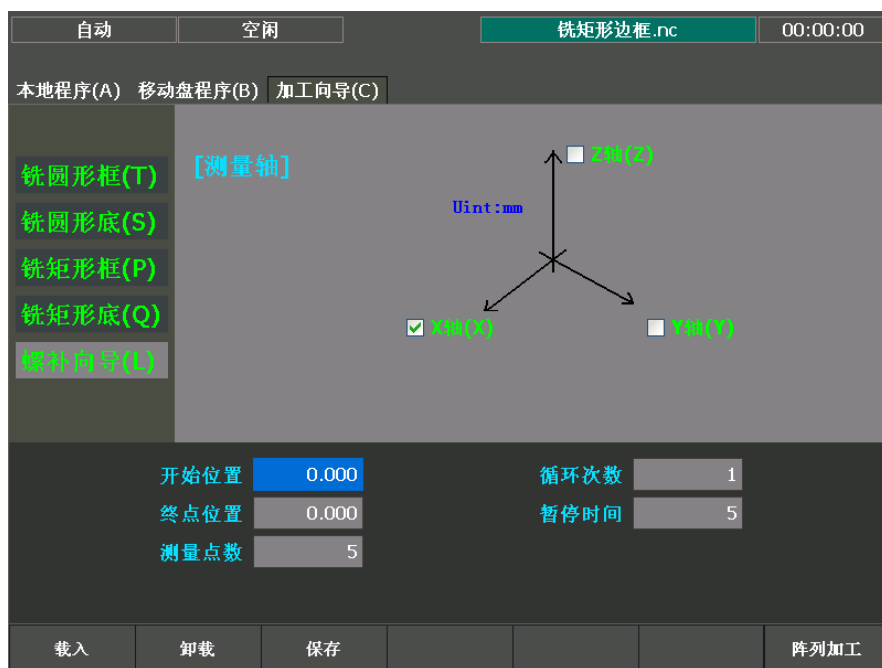


图 3-42 螺补向导界面

螺补向导：是为使用激光干涉仪测量丝杠误差和反向间隙而增加的向导功能。此功能生成的刀路文件可协助激光干涉仪生成测量丝杠误差和反向间隙的数据文件。

输入开始位置、终点位置、测量点数、循环次数和暂停时间，确定数值后点击 **F3【保存】**，系统会根据所输入的数值生成刀路文件，再点击 **F1【载入】**，程序开始后便可协助激光干涉仪进行测量。

将激光干涉仪生成的测量数据文件保存至 U 盘根目录下，按 3.11.1 节操作导入到系统中并应用，便可生成相应的补偿文件。



1. 使用前需先选定轴别，且 X/Y/Z 轴只能单独选择。
2. 在双 Z 轴系统中，Z 轴指 Z1、Z2 轴通用，即无论在单轴激活或双轴激活的情况下都适用。
3. 开始位置和终点位置必须在行程范围之内。
4. 循环一次是指从起点到终点再到起点的过程。激光干涉仪每循环一次都会记录一组数据，在处理成丝杠误差补偿文件时使用的是平均值。
5. 测量间距 = (终点位置 - 起点位置) / (测量点数 - 1)。故若精确测量需准确计算起止位置和测量点数，确保测量点位置是整数。

3.13.2 加工统计

该功能主要是显示当前正在加工的以及之前加工过的加工文件统计信息。

自动加工模式下，打开【状态】功能区中的【加工统计 (=)】界面，如图 3-43 所示。加工统计界面上部分显示已加工完成文件的加工信息，如加工文件名、总加工时间、总加工长度、已加工次数。界面下半部分则显示当前加工程序的文件信息，如当前加工程序、计划加工件数、已经加工件数、单件加工时间、

单件加工长度、已经加工时间和长度。其中计划加工件数即【坐标-自动(A)】界面下的“程序循环次数”。

按下快捷键 F1，清除列表中所有历史统计记录。

按下快捷键 F2，可将所有已经加工完成的程序文件统计信息导出到 U 盘等外部设备中，形成 TXT 文档。



图 3-43 加工统计界面

3.13.3 程序文件

按功能键“程序”进入【程序】功能区，该界面下包括【本地程序(A)】、【移动盘程序(B)】等子界面。

进入【程序文件】功能区后默认进入本机程序列表子界面，如图 3-44 所示，界面的上半部分是一个文件列表框，该框显示的是 D:\NCFILES 路径下的加工文件；界面的下半部分提示框显示当前选中文件的路径及驱动器可用空间；“当前文件操作进度”显示“载入”和“卸载”操作的进度。



图 3-44 本地程序界面

用户可以查找硬盘默认路径下的加工文件，并对其进行装载、编辑、删除、重命名等一系列操作，还可以在默认路径 D:\NCFILES 下新建加工文件，并对其进行编写。

◆ 载入

选中加工文件以后（按“↑”键或“↓”键移动到目标文件），按下快捷键 F1，系统会自动将文件载入，界面右下侧的进度条出现载入进度，载入完成即可进行其它加工操作。

◆ 删除

选中加工文件以后，按下快捷键 F3，将弹出信息提示框，提示用户是否确认删除该文件。

◆ 编辑

选中加工文件以后，按下快捷键 F4，系统将自动弹出内嵌程序编辑器，用户可以在该编辑器中对文件内容进行编辑操作，编辑之后按 F1 保存并确定之后自动返回程序列表界面。



1. 当选中的目标文件处于装载状态或编辑状态时，系统将不允许对其进行删除操作。
2. 不能对当前载入的文件进行编辑。若要编辑，请先卸载当前文件。

◆ 重命名

选中加工文件以后，按下快捷键 F5，系统将弹出一个文件名输入框，用户可以输入新的文件名称，按下 F1 确定将完成操作。

◆ 新建

按 F7【新建】可进入编辑页面，可在编辑页面内输入程序内容，如图 3-45 所示。



图 3-45 新建程序

按 F1【保存】，跳出文件名输入对话框，如图 3-46 所示。键入文件名（文件名均为大写字母）后，按确认键保存文件成功。

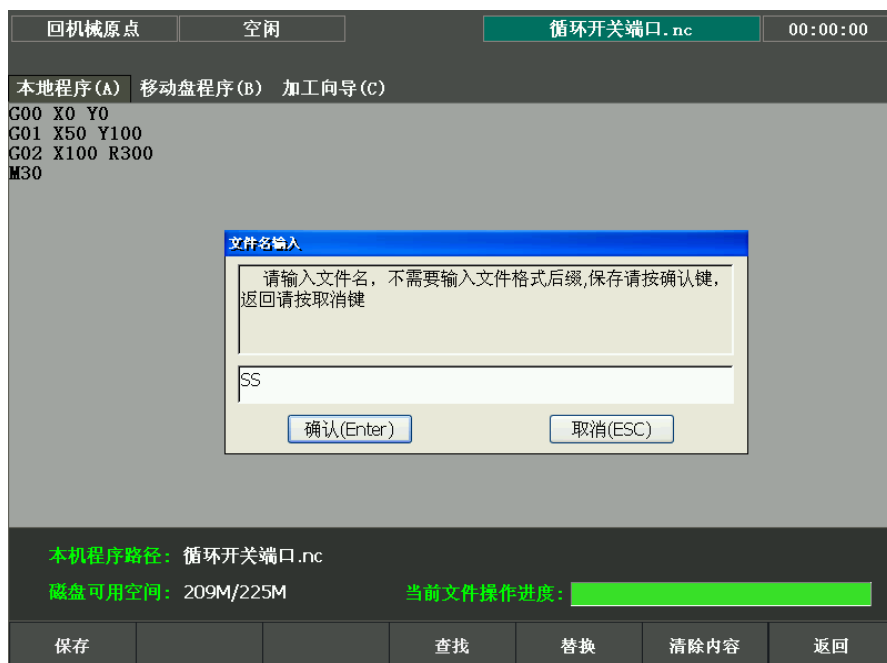


图 3-46 保存程序

按 F4【查找】，可查询需要的程序字段，并可在查询界面按 F5【下一处】搜索。按 F7 返回，如图 3-47 所示。

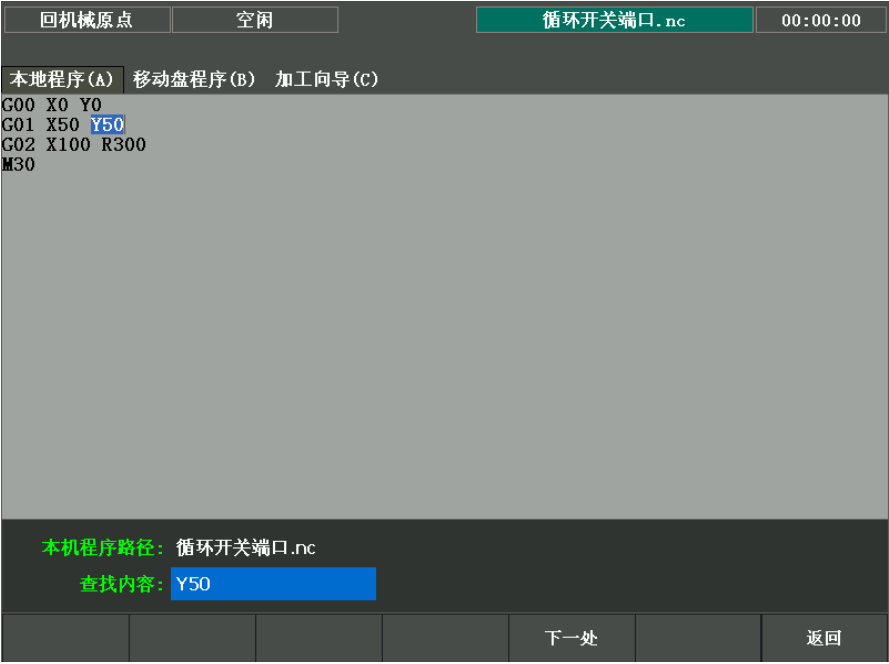


图 3-47 查找界面

按 F5【替换】，可查找并替换所需要更改的程序字段，输入查找内容和替换内容，进入替换界面，按 F6 替换，按 F5 跳转至需要替换的下一处，按 F6 继续替换直至需要替换的内容被替换完成。按 F7 返回，如图 3-48 所示。



图 3-48 替换界面

按 F6【清除内容】可清除当前编辑界面所有内容。

◆ 卸载、拷贝到移动盘

按下快捷键 F2，卸载当前正在加工的文件，该操作与【载入】相对应。

按下快捷键 F6（前提是已经插入可移动盘），就可以将选中的文件复制到移动盘中。

按字母键 B 进入【移动盘程序（B）】子界面如图 3-49 所示，可读入 U 盘里的文件，子文件夹可按照“Enter”键打开。用户同样可以进行载入、卸载、删除、编辑、重命名、拷贝到本地、新建等一系列操作。



图 3-49 可移动盘程序列表功能界面

◆ 涉及参数是：DXF 文件翻译参数

参数		含义	设定范围
5001	抬刀高度	设定空行程移动时的抬刀高度。	0~99999（mm）
5002	加工深度	该参数用于指定二维文件的加工深度。	-99999~0（mm）
5003	使用首点作为零点	指明在使用 DXF 加工文件时，是否将遇到的第一个坐标点作为零点。	是：使用首点作为零点 否：不使用首点作为零点
5004	形状独立加工有效	该参数设定是否完全加工完一个工件之后再加工另一个工件。	是：有效 否：无效
5005	底部加工有效	【二维切割】每次到工件表面才进行阀门操作。	是：有效 否：无效
5006	dxp 文件为公制尺寸	该参数用于强制认定 dxf 文件为公制尺寸。	是：强制认定 否：不强制认定

DXF 文件翻译参数用于翻译 DXF 文件，它包括空行程移动时抬刀高度、二维文件加工深度、每次加工量、使用首点作为零点、形状独立加工有效等参数。

在加工 DXF 文件的时候，系统以抬刀动作作为相邻形状之间的分隔标志。如果没有发生抬刀，系统认为当前正在加工一个形状，抬刀发生时则表明一个完整的形状加工完成。例如，在一个工件上加工多个彼此相离的圆，圆的深度为 10mm，每次 Z 轴进给深度为 2mm，如果该参数 5004 设为有效，机床将对当前的一个圆形加工 5 次后抬刀，该圆形加工完成，机床继续加工下一个圆形；该参数

参数	含义	设定范围
设为无效时，机床将加工当前圆形一次抬刀，然后加工其它圆形，待所有圆形加工一次后，再重新执行该过程 4 次，直至所有形状加工完成。		

◆ 涉及参数是：ENG 文件翻译参数

参数	含义	设定范围
5007	使用 ENG 选刀加工	使用选刀功能意味着在打开 Eng 文件时会弹出一个对话框，要求用户选择一把刀具(Eng 文件中使用的刀具，而不是系统中默认设定的刀具)按照加工程序进行加工。 否：不使用 是：使用
5008	使用 ENG 修改刀具号	仅对 ENG5.50 与 5.53 有效。 否：不使用 是：使用
5009	换刀提示	该参数如果设置为有效，则机床在遇到换刀指令时暂停加工，Z 轴向上抬，同时在系统换刀提示栏中提示换刀，此时用户可以进行换刀操作；否则在遇到换刀指令时将不暂停，但信息栏会有换刀提示信息。 否：无效 是：有效
5010	抬刀高度	设定加工 ENG 文件时，机床空行程移动时 Z 轴抬刀的高度。 0~100000 (mm)
5011	退刀量	使用高速往复排屑方式钻深孔时每次进给后的回退量。 0~100000 (mm)
5012	循环加工 ENG 文件的次数	在加工 Eng 文件时，需要循环加工的次数。 无
5013	深孔加工方式	加工深孔的方式。 0：往复排屑 1：高速往复排屑
ENG 文件翻译参数用于翻译 ENG 文件，它包括空行程移动时抬刀高度、遇到换刀时暂停并提示换刀等参数。		

● 涉及参数是：PLT 文件翻译参数

参数		含义	设定范围
5014	抬刀高度	设定空行程移动时的抬刀高度。	0~100000 (mm)
5015	PLT 单位	正常情况下 1plt=40mm。设置该参数可以对其进行放大或缩小。	0~100000 (mm)
5016	刀间距	刀间距需要根据刀具直径来确定，使相邻两刀路之间的部分重叠起来。这样才可使工件进行充分的加工。这里是 PLT 区域加工时刀间距。	0~100000 (mm)
5017	加工深度	该参数用于指定二维文件的加工深度。	无
PLT 文件翻译参数用于 PLT 文件的翻译。PLT 是美国惠普公司定义的一种二维加工文件格式，一般用于浮雕和广告雕刻。它包括空行程移动时抬刀高度、PLT 单位、PLT 区域加工时刀间距及二维文件加工深度等参数。PLT 也是一种单位。正常情况下 1plt=40mm。设置参数 5015 可以对其进行放大或缩小。			

3.14 手轮操作

3.14.1 手轮模式

系统支持三种操作模式，分别为自动模式、手动模式、参考点模式。其中手动模式又分为连续、步进和手轮三种进给方式。用户可在操作面板上按下“手轮”键选择手轮模式。

在手轮模式下用户可以用选配的手轮设备控制机床运动。如图 3-50 所示，旋动“运动轴选择旋钮”选择运动轴，转动“档位选择旋钮”选择手轮倍率档位，转动“手轮控制旋转盘”控制选定轴以选定手轮倍率档位运行，手轮倍率档位规定了手轮每转动一格系统向机床发出的脉冲数量，结合脉冲当量即可得出机床运动部件的位移量（直线位移或旋转角度）。



图 3-50 手轮

3.14.2 手轮引导

NK280 控制系统支持手轮引导。

手轮引导指在自动加工中，加工程序的自动执行速度由人为控制的一种运行方式。该方式可以防止发生因装错程序或刀路不合适而导致的“刀具损坏”等问题或危险情况。

手轮引导软件界面如图 3-51 所示：该界面下按下 F1 选择【手轮引导】，开始加工后系统会随着手轮顺时针摇动而执行加工程序，当手轮停止摇动时程序停止加工。加工速度随着手轮摇动的速度变化而变化。

自动

空闲

00:00:00

坐标-自动(A)

运动轨迹(B)

当前程序(C)

加工统计(=)

轴	工件坐标	机械坐标	工件坐标系
X	0.000	0.000	G54
Y	0.000	0.000	
Z	0.000	0.000	
A	0.000	0.000	

当前进给速度: 0

进给倍率: 40

当前主轴转速: 0

主轴倍率: 100

刀具号: 1

当前程序行:

手轮引导: 开启

镜像与旋转(P): 常规

刀盘刀具号: 1

主轴

切削液

工作灯

润滑油泵

空程设定速度

3500

mm/min

主轴设定速度

10000

rpm

进给设定速度

3000

mm/min

程序循环次数

0

手轮引导

选择加工

暂停

微调

对刀

清零

回原点

图 3-51 手轮引导界面

3.15 系统管理

3.15.1 系统信息查看

如图 3-52 所示，在【系统】功能区中【系统信息（C）】子界面中可以查看 NcStudio 系统的相关信息，包括控制系统软件信息和控制系统硬件信息。按字母键 C 进入【系统信息】子界面。



图 3-52 系统信息界面

3.15.2 网络连接

NK280 支持网络连接，详细介绍见 3.16 网络连接一节。

3.15.3 语言选择

【系统】功能区下【系统信息】子界面下按 F3 可选择语言切换，切换语言重启有效。

3.15.4 注册

在【系统】功能区【系统信息（C）】子界面下可以利用“注册码”来限制系统的使用时间。注册系统，确定系统可使用时间。其中注册码由注册码生成器产生。系统只支持按天注册的方式，剩余使用时间根据实际天数退减。

产生注册码的操作步骤如下：

1. 在【系统信息 (C)】界面下查看软件当前板卡号码，如图 3-52 所示；
2. 双击注册码生成器“GetRegCode.exe”，在图 3-53 中填入密码“ncstudio”（该密码可修改）并确定后，依次输入板卡号码，限定使用时间，然后点击“生成注册码”，即可在页面最下面看到生成的新注册码，如图 3-54。如果不再限定使用时间，也就是生成无限制注册码，请在“限定使用时间”栏输入-1；

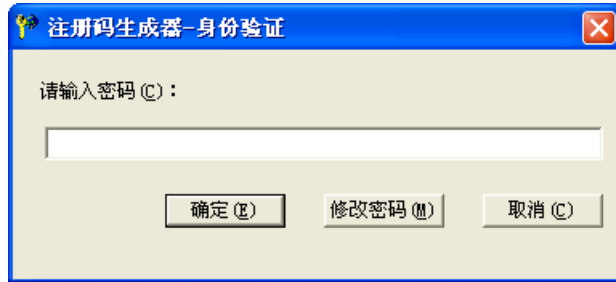


图 3-53 注册码生成器一

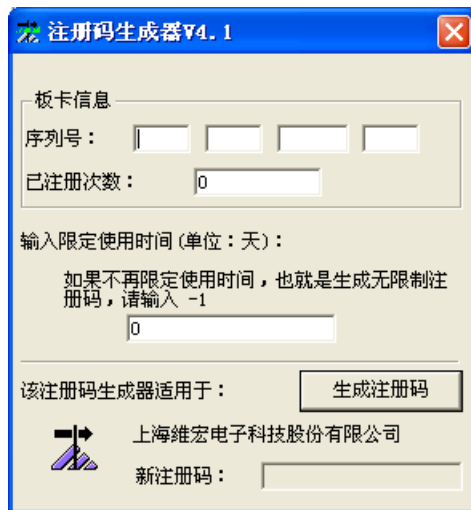


图 3-54 注册码生成器二

3. 在【系统】功能区中【系统信息 (C)】界面下按下 F1 “注册”，在弹出的对话框中输入步骤 2 产生的注册码，然后确定；
4. 系统提示“注册成功。请重新启动计算机！”，按提示重启系统即可。重启后，在【系统信息 (C)】界面可查看注册后的剩余使用时间。



注意

1. NK280 的板卡序列号是随着注册次数的改变而改变，可以通过序列号最后三位数字的改变体现出来，当注册次数为 0 的时候，最后三位数字为 000，当注册次数为 1 的时候，最后三位数字为 001。
2. 按天注册，请一定将注册次数写入。

3.16 网络连接与共享

若要使用 NK280 的网络连接功能，需确保计算机与集成数控系统通过网线正确连接到局域网内。确保计算机能够正常 ping 通 NK280 集成数控系统。接下来详细介绍。

3.16.1 设置 IP 地址

打开 NK280，设置集成数控系统的 IP，目的是建立计算机与集成数控系统的网络连接通道。要求计算机和集成数控系统在同一子网内。如子网掩码为 255.255.255.0 时，192.168.1.0~192.168.1.255 为同一子网内。

3.16.1.1 直连或通过交换机连接

◆ 设置 NK280 的 IP 地址

按“系统”功能键进入【系统】功能区，打开【系统信息】界面，如图 3-55。



图 3-55 系统信息页面

按 F7【网络信息】按钮，界面右下方出现网络信息窗口，如图 3-56 所示：

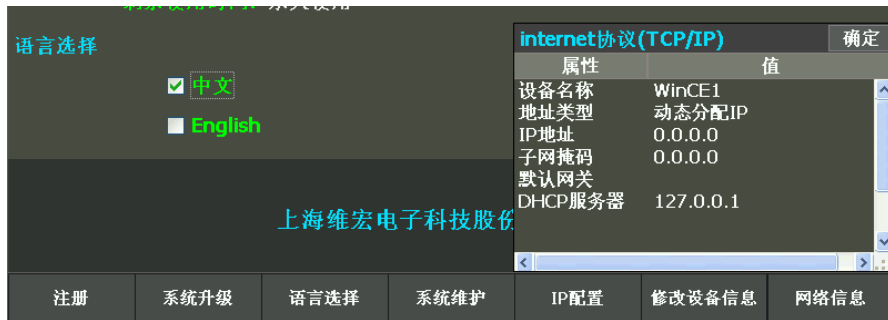


图 3-56 系统信息页面—设置网络信息

按 F5 【IP 设置】按钮，弹出密码输入对话框如图 3-57 所示：

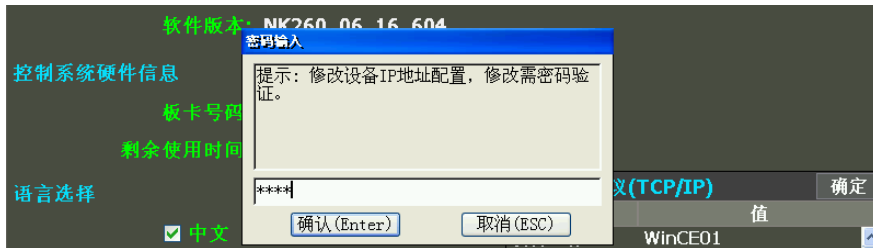


图 3-57 系统信息页面—安全验证

输入密码（原始密码为 FYRQ，可修改）后确认进入 IP 修改页面如图 3-58 所示：

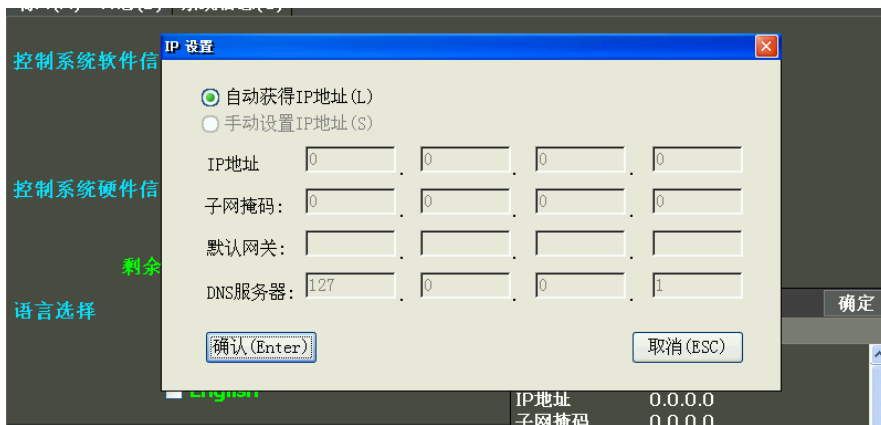


图 3-58 IP 设置对话框—自动获取

按字母 S 键选择手动设置 IP 地址，如图 3-59 所示：

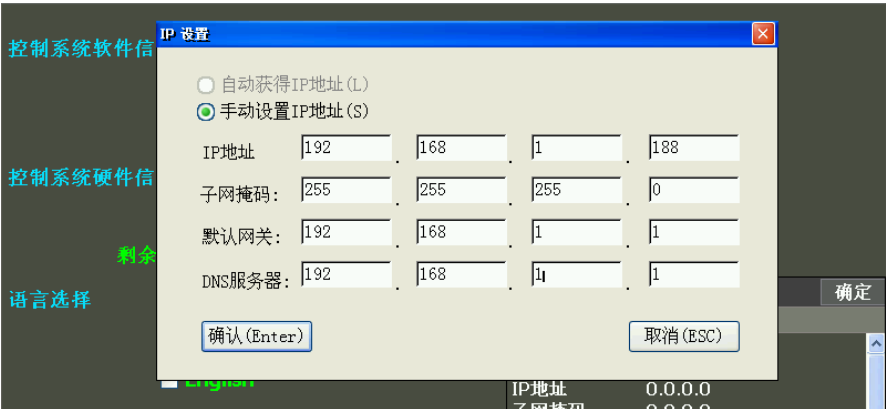


图 3-59 IP 设置对话框—手动设置

如图 3-59 输入

- IP 地址： 192.168.1.188（前三组应该和计算机设置的一致）
- 子网掩码： 255.255.255.0（和计算机一致）
- 默认网关： 192.168.1.1（和计算机一致）

设置好 IP 后按确认键。返回【系统信息】界面可查看新的网路信息，如图 3-60 所示。（第一次设置断电重启）：

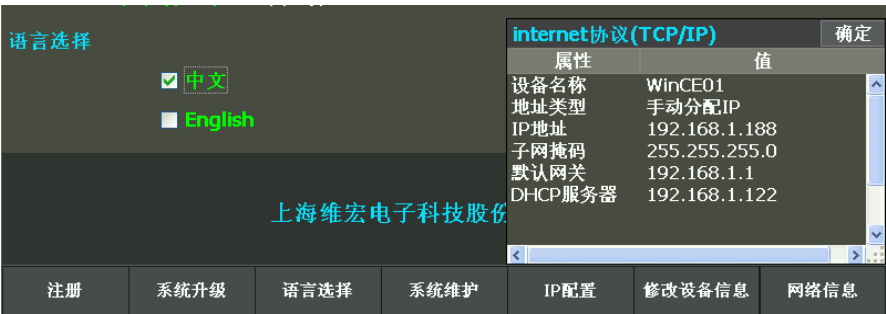


图 3-60 系统信息页面—新的网络信息

◆ 设置计算机的 IP 地址

设置方法如图 3-61，在“本地连接”中双击“Internet 协议（TCP/IP）”项进入图 3-62，选择“使用下面的 IP 地址项”，手动输入 IP 地址。以下仅为示例：

- IP 地址： 192.168.1.189
- 子网掩码： 255.255.255.0
- 默认网关： 192.168.1.1（默认网关前三组要和 IP 地址相同）

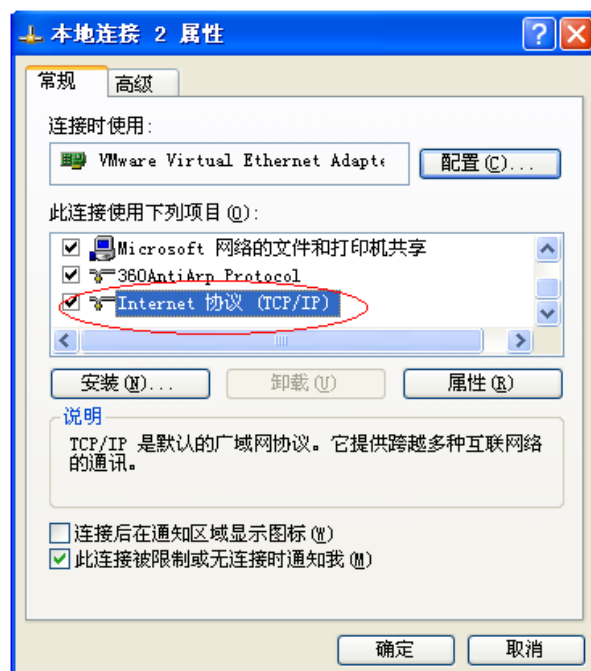


图 3-61 计算机的 IP 设置

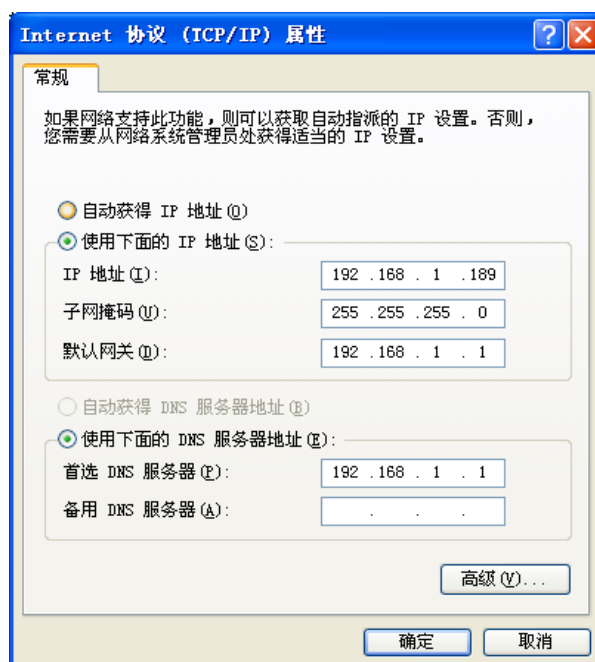


图 3-62 计算机的 IP 设置

3.16.1.2 通过路由连接

通过路由器连接是指路由器开启了 DHCP 功能，可以自动获取 IP。否则参照 3.16.1.1 “直连或通过交换机连接” 进行设置。

按字母 L 键选择自动获取如图 3-63 所示：

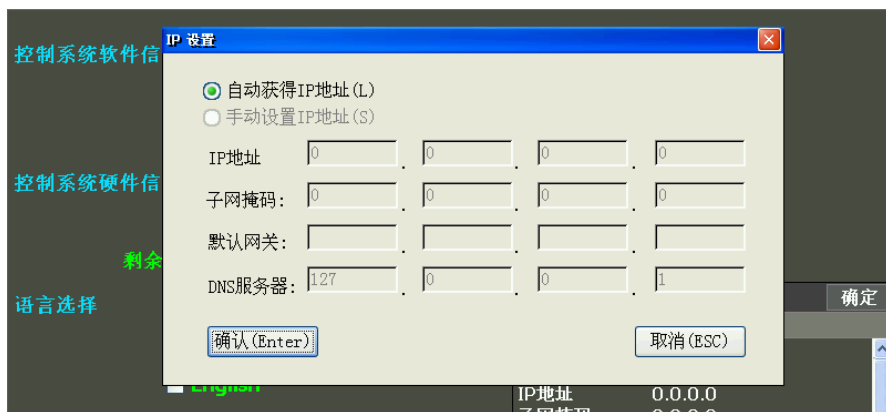


图 3-63 自动获取 IP

系统会为我们自动获取一个 IP 地址，第一次设置好后断电重启。

也可以选择手动设置 IP 地址例（方法同直连操作）：

- IP 地址： 192.168.1.182（前三组应该和要和路由网关一致）
- 子网掩码： 255.255.255.0
- 默认网关： 192.168.1.1 （默认网关前三组要和 IP 地址相同）

计算机的 IP 必须和集成数控系统的 IP 在同一子网内，可以采用手动设置或自动获取。

3.16.1.3 多台集成数控系统连接

如果有多台集成数控系统，还要保证每台集成数控系统的 IP 地址不一样，如果 IP 相同可以手动重新设置 IP 地址（前三组应该一致），并确保每台机器的 MAC 地址不相同（可以进入修改系统信息对话框修改）。

- 进入系统信息页面如图 3-55。
- 点击网络信息后显示网络信息图 3-56。
- 点击“修改设备信息”进入密码输入页面如图 3-64。

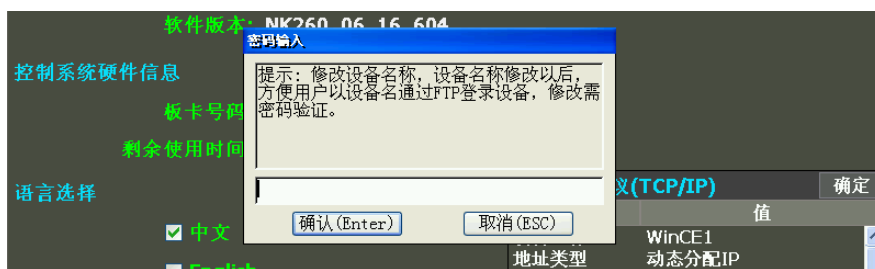


图 3-64 修改设备信息—安全认证

输入密码（原始密码为 FYRQ，可修改）后按确认键进入设备信息修改页面如图 3-65 所示：

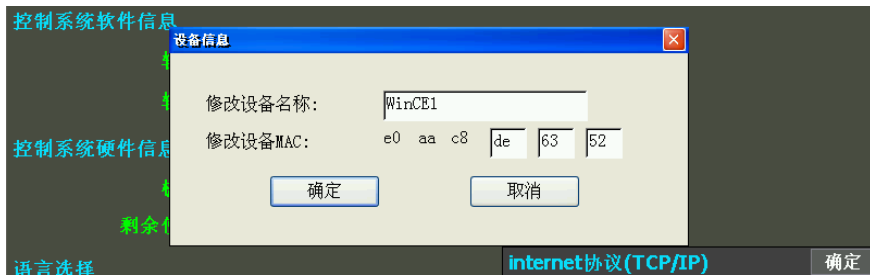


图 3-65 修改设备信息对话框

- 修改设备信息名称可以改为 WinCE01、WinCE02、WinCE03、……
- 修改设备 MAC 可以设为任意 16 进制数。

3.16.2 验证连接设置

IP 设置好后单击计算机“开始”→“运行”，在运行对话框内输入 cmd 进入命令行提示对话框，然后通过 ping 命令看是否能够 ping 通集成数控系统，命令格式：ping ip 地址。比如：ping 192.168.1.182。正确 ping 通效果如图 3-66 所示。

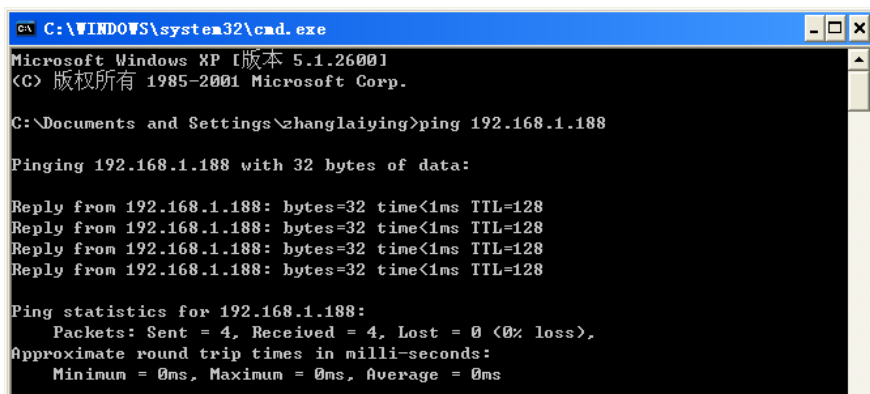


图 3-66 检查网络连接---连接正常

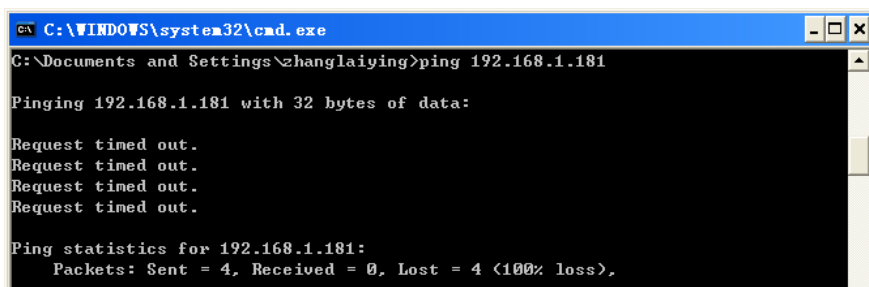


图 3-67 检查网络连接---连接失败

如果连接失败，请检查物理连接是否正常，以及上述设置是否正确。

3.16.3 网络文件共享（FTP）

在资源管理的地址栏输入“ftp://192.168.1.188”，即可以打开 NK280 网络文件夹，可以上传、下载、重命名等 FTP 操作，管理很方便。

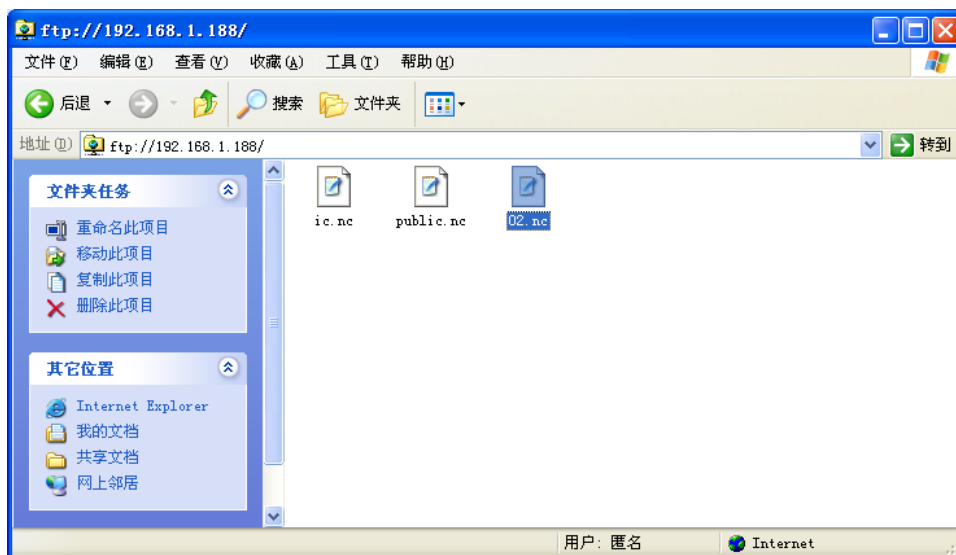


图 3-68 通过 FTP 实现计算机管理 NK280 网络文件

3.16.4 网络文件共享（网络共享）

单击计算机“开始”→“运行”，在运行对话框内输入“\\192.168.1.188”回车，即可打开集成数控系统网络共享界面，其中目录“Sharedocs”为 NK280 网络文件夹，双击打开后可以向集成数控系统传送文件，也可以管理网络文件夹已存在的文件，如编辑、删除、拷贝等操作，如同管理本地文件一样方便。

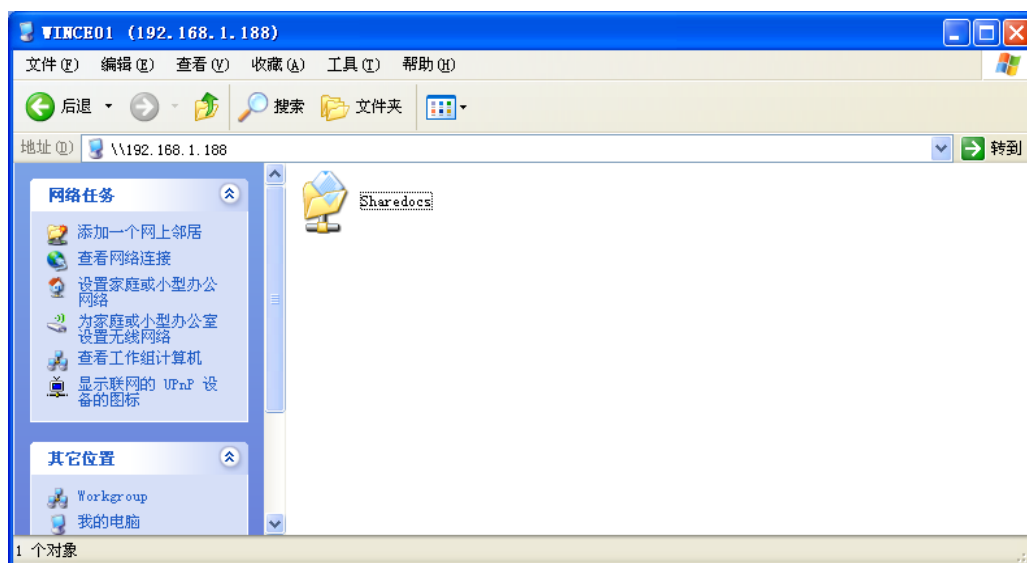


图 3-69 通过网络共享实现计算机管理 NK280 网络文件-1

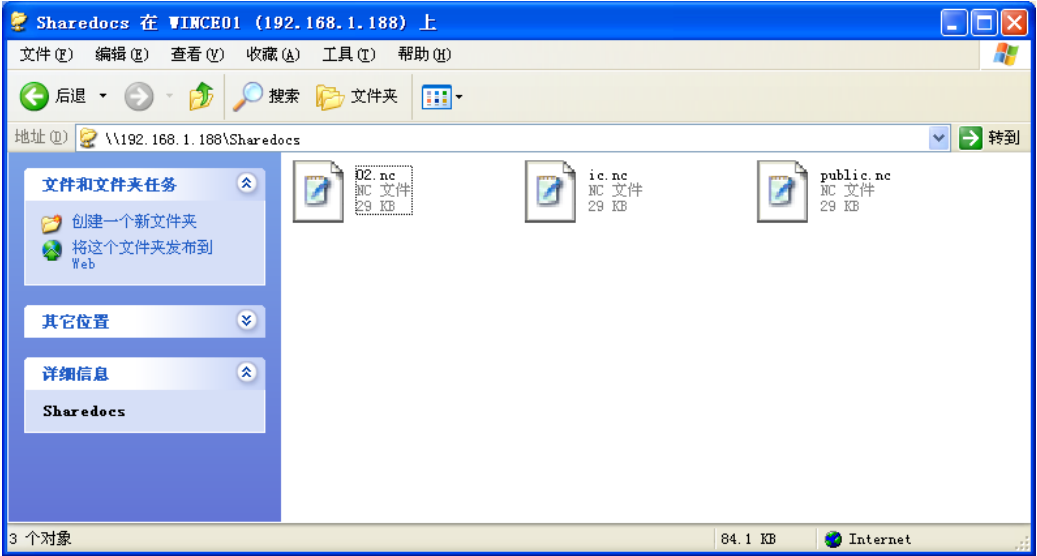


图 3-70 通过网络共享实现计算机管理 NK280 网络文件-2

上述步骤实现了计算机管理 NK280 网络文件，网络文件的变化可以在集成数控系统的“本地程序”界面中查看，按“shift+回格”刷新页面程序列表显示新的文件，网络文件的标记为 NET。如图 3-71 所示。

Test.nc	1	2036-11-3	18:47	
M99.nc	1	2037-2-6	12:9	
M30.nc	1	2037-2-6	12:19	
ic.nc	29	2036-11-13	8:20	Net
public.nc	29	2036-11-13	7:31	Net
02.nc	29	2013-8-28	2:28	Net

图 3-71 网络文件

3.17 辅助功能

3.17.1 单段执行

用户可以把要执行的加工任务设置为单步模式，从而为错误诊断和故障恢复提供良好的支持。一旦处于单段模式，加工程序每执行到各轴合速度为 0 时，程序停止。

当按下【单段执行】按钮，每按一次开始按钮，加工程序执行一句，然后进入暂停模式，此时用户须再按开始按钮，再执行加工程序的下一句。

3.17.2 选择加工

该功能用于实现程序的跳段执行功能。

自动加工模式中“状态”功能区下【坐标-自动】中，按下快捷键 F2【选择加工】，将会跳出选择加工界面，如图 3-72 所示。

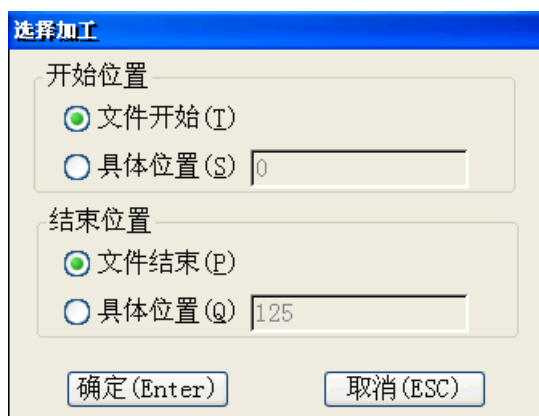


图 3-72 选择加工

用户输入想要执行加工的程序段起止行号后，就可以加工指定的程序段了。该功能可以使用户自由选择想要加工的程序段。

3.17.3 断点继续

按下操作面板上的【断点继续】按钮，选择该功能，系统会自动从上次加工停止行号处开始继续执行加工。

加工过程中出现断电、紧停等情况时，如能确定工件坐标的准确性，用户可选择此功能，使机床快速移动到断点处继续加工，节省加工时间。

3.17.4 参数自动备份

系统具有参数自动备份的功能，因此如用户设置好参数后忘记保存，可以跳转到该界面，该界面可以完成远至出厂日，近至上次关闭系统时的参数设置的恢复。

“参数”功能区下【参数备份（B）】子功能界面如图 3-73 所示：在该界面下按“↑”“↓”方向键选择有效备份参数，按 F1、F7 恢复或删除选中的备份参数。同时可以将参数情况导出到 U 盘或者将 U 盘中参数导入设备。两种功能只需分别按 F2、F3 即可实现。

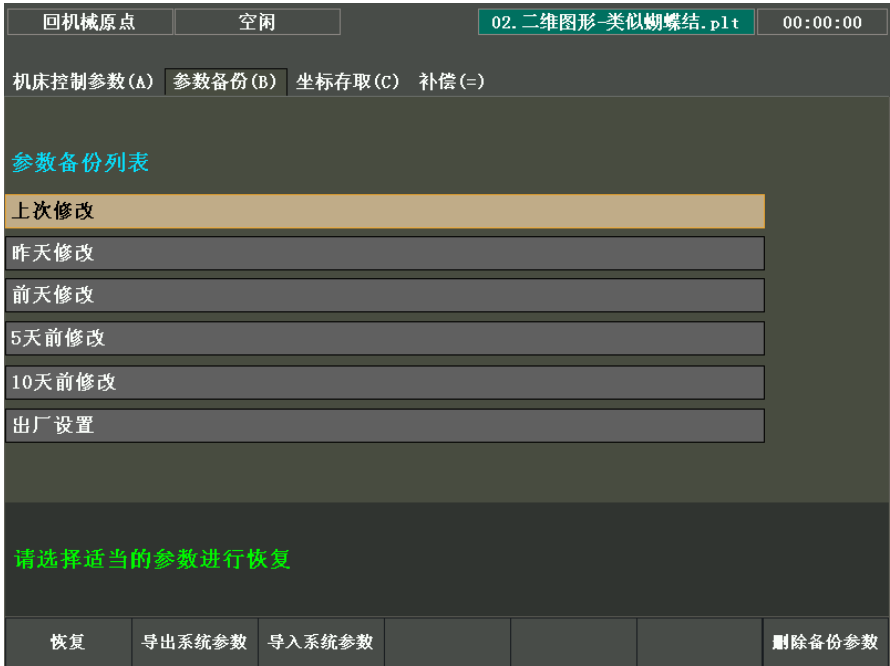


图 3-73 参数自动备份

3.17.5 用户指令

【坐标】功能区中【用户指令（C）】子界面如图 3-74 所示。



图 3-74 用户指令界面

界面上半部分显示当前各轴的机械坐标和工件坐标，界面下半部分包括七条用户指令框，用户可以输入指令并执行。

“↑”“↓”方向键移动标识条到需要编辑或者执行的指令上，按“Insert”键在弹出的输入框内输入新的指令，按 Enter 键执行指令。

按相对应的 F1~F7 直接执行选中的用户指令。

3.17.6 坐标存取

【参数】功能区中【坐标存取 (C)】子界面如图 3-75 所示。

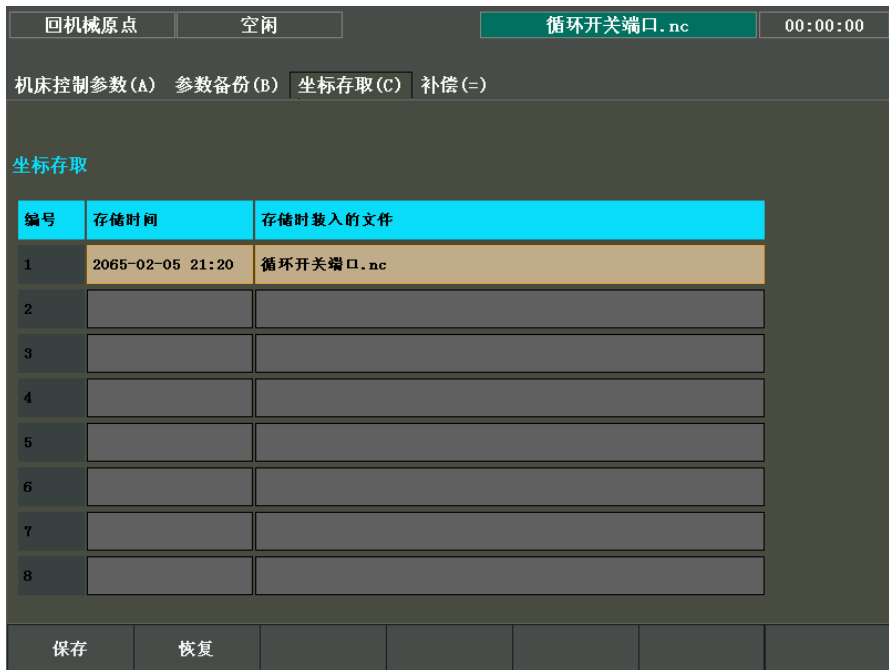


图 3-75 坐标存取直接面

按 F1【保存】，可将当前工件偏置保存在系统内。在加载任意加工文件后，可通过“↑”“↓”键选择所需的工件偏置，按 F2【恢复】，即可将所选的工件偏置恢复至当前工件坐标系中，如图 3-76 所示。

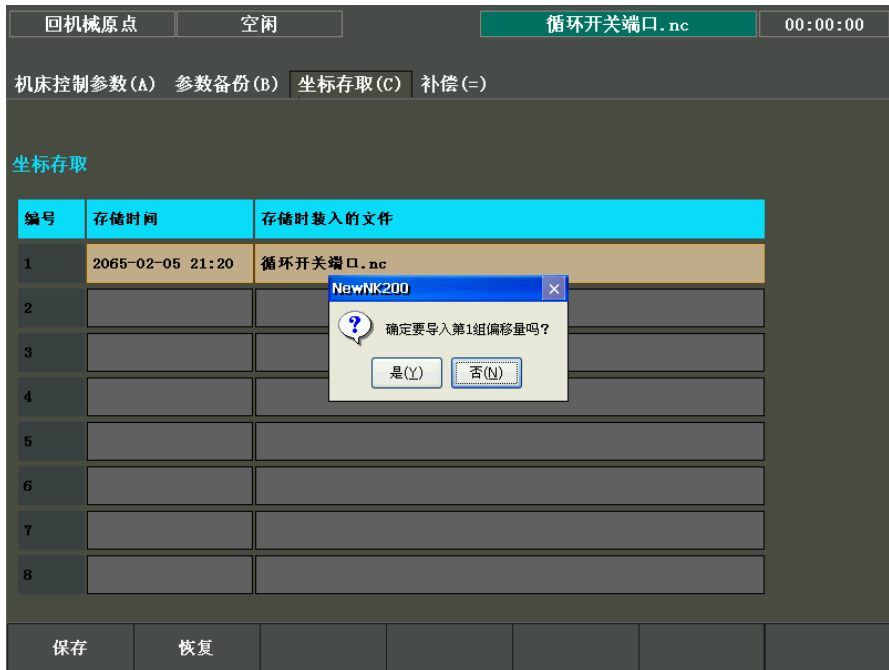


图 3-76 恢复坐标系

若 Z 轴偏置坐标也需要修改，则选择是，否则只恢复除 Z 轴外其它轴的偏置坐标，如图 3-77 所示。



图 3-77 是否修改 Z 轴原点偏置坐标

3.18 刀库

3.18.1 直排刀库自动换刀

直排刀库指刀库以阵列的形式对刀具进行存储。例：如果客户共有 12 把刀，他有可能会选择 1 行 12 列的刀库，也可以选择 2 行 6 列的刀库等等。为实现自动换刀过程，我们会根据客户事先提供的这些信息进行编程（在 `public.dat` 中实现）。系统共有多把刀具坐标位置可供用户选择。在此不一一列举。

直排刀库自动换刀流程如下（以多工件、刀库平行 X 轴为例）：

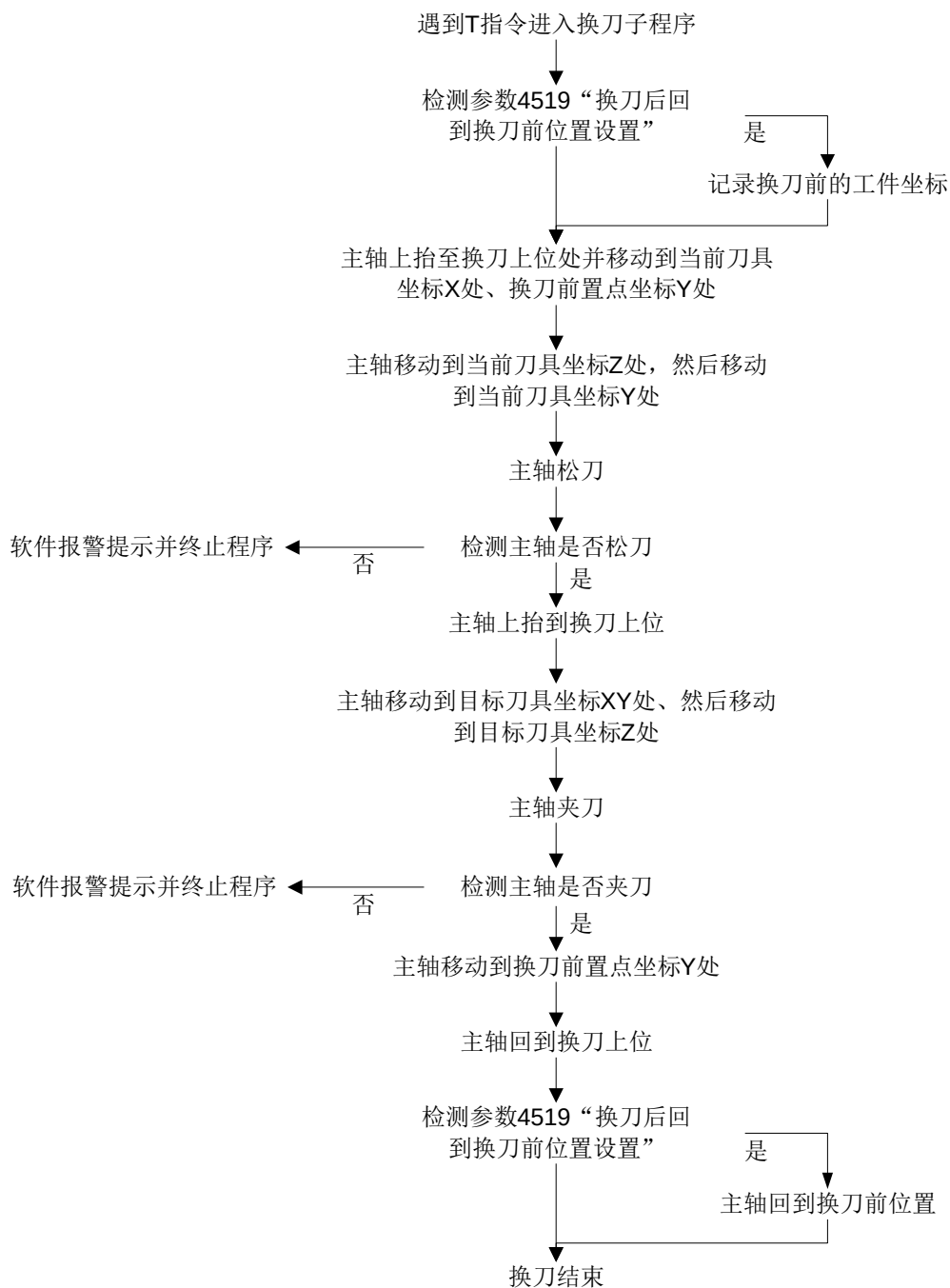


图 3-78 直排刀库自动换刀流程

3.18.2 圆盘刀库自动换刀

当机床带有圆盘刀库功能并需要在文件加工过程中进行自动换刀操作时，自动换刀过程如下：

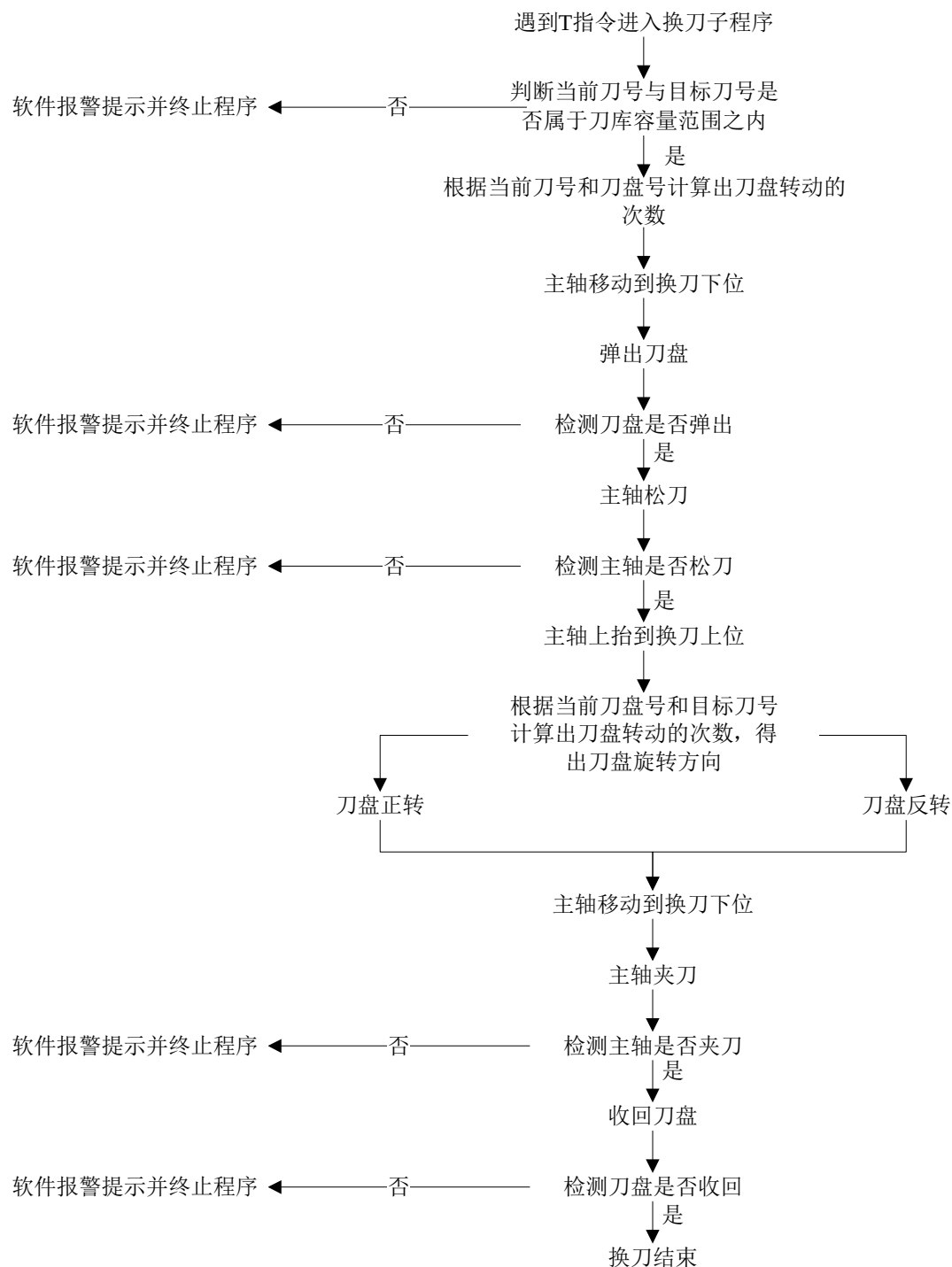


图 3-79 圆盘刀库自动换刀流程

3.18.3 相关参数

◆ 涉及参数是：

参数		含义	设定范围
4500	刀具补偿有效	是否激活刀具补偿功能。	否；是
4501	刀具补偿类型	1：一般模式 2：求交模式 3：插入模式	1； 2； 3
4502	刀库容量	刀库中最多可以存储的刀具数量。修改刀库容量后需要重启方可设置对应的刀具坐标。	0~20
4503	当前刀具号	正在使用的刀具号。	0~刀库容量
4504	当前刀盘刀具号	正在使用的刀盘刀具号。	0~刀库容量
4505	换刀提示	指遇到换刀指令时是否暂停并提示换刀。	否：无效 是：有效
4506	换刀后对刀	换刀结束后是否自动对刀。	否；是
4507	T0 处理方式	0：无效 1：空刀，变为无刀模式 2：起始刀具号为 0	0； 1； 2
4508	换刀上位	指移动到刀库进行换刀前 Z 轴的机械坐标值。	-
4509	换刀上位	指 Z 轴从换刀上位下移至进行换刀的位置的机械坐标值。	-
4510	换刀时主轴 X 轴坐标	换刀时主轴位置在 X 轴方向上的坐标值。	-
4511	换刀时主轴 Y 轴坐标	换刀时主轴位置在 Y 轴方向上的坐标值。	-
4512	换刀前置点 X 轴坐标	换刀前置点在 X 轴方向上的坐标值。	-
4513	换刀前置点 Y 轴坐标	换刀前置点在 X 轴方向上的坐标值。	-
4514	换刀前置点 Z 轴坐标	换刀前置点在 X 轴方向上的坐标值。	-
4515	换刀移动速度	指换刀过程中主轴移动的速度。	-
4516	Z 轴上位下位速度	机床在换刀过程中 Z 轴从换刀上位移动到换刀下位所用的速度。	0.001~换刀移动速度
4517	水平移动进出刀库速度	水平移动进出刀库时的主轴速度。	0.001~换刀移动速度
4518	换刀延时	换刀前延时。	0~600000 (ms)
4519	换刀后回到换刀前位置	指换刀结束后主轴是否回到换刀前的位置。	否；是
4520	X 轴机械坐标	刀具 1 的 X 轴位置。	-

参数		含义	设定范围
4521	Y 轴机械坐标	刀具 1 的 Y 轴位置。	-
4522	Z 轴机械坐标	刀具 1 的 Z 轴位置。	-
软件中共有 10 组刀具的位置信息，以上仅以刀具 1 的位置参数为例说明。			



注意

因刀库机械结构各不相同，上述换刀动作流程图仅针对通用情况，若动作与上述动作不一致，请联系厂商做局部调整。

4 双 Z 轴系统

- 4.1 多 Z 轴控制..... 100
 - 4.1.1 模式选择..... 100
 - 4.1.2 对刀 101
- 4.2 参数说明 102

4.1 多 Z 轴控制

4.1.1 模式选择

双 Z 轴控制系统目前已有“联动 (T)”、“轮动 (S)”两种控制模式。在【坐标】功能区，按下快捷键“=”进入【多 Z 轴控制 (=)】子功能界面，如图 4-1 所示，用户可按快捷键 T/S 切换联动或轮动模式。



图 4-1 多 Z 轴控制-模式选择

◆ 联动模式

在该模式下，按 F1【激活 Z1】、F2【激活 Z2】或 F3【激活 Z1Z2】时，机床默认 Z1/Z2 轴先上抬至（工作行程上限-1）的位置，再进行激活。

在该模式下，切换到【激活 Z1Z2】后，Z1/Z2 轴在 Z 轴方向上工件坐标值相同。

◆ 轮动模式

在该模式下【激活 Z1Z2 轴】不可用。

按下 F1 或 F2 选择【激活 Z1 轴】或【激活 Z2 轴】时，当前轴上抬至（工作行程上限-1）的位置，目标轴再被激活。例如，当前轴是 Z1 轴，现在选 Z2 轴。此时 Z1 会上抬至（工作行程上限-1）的位置，然后 Z2 轴才会被激活。

在轮动配置中，如果遇到 T 指令，机床会做如下动作(例如从 T1 换到 T2)：

1. Z1 主轴停止；
2. Z1 抬至工作行程上限-1 的位置；
3. Z1 变成非激活状态；

4. 选择 Z2，Z2 激活。



联动模式下至少有 1 个轴处于激活状态；轮动模式下，有且只有一个轴处于激活状态。

4.1.2 对刀

在双 Z 系统中，对刀可以分为第一次对刀、第二次对刀、设置 Z1/Z2 刀具长度（固定对刀）及浮动对刀。

在【坐标】功能区中【多 Z 轴控制 (=)】子功能界面下，按 F4【对刀】进入对刀界面。此界面下的操作步骤同 3.6 节内容，在此不做赘述。



图 4-2 多 Z 轴控制-对刀界面



Z1、Z2 轴同时激活状态下，对刀时：

1. 若为双对刀仪，则两轴先上抬至（工作行程上限-1）的位置，再同时进行对刀；
2. 若为单对刀仪，则两轴先上抬至（工作行程上限-1）的位置，对 Z1 轴先进行对刀，对刀完成后再对 Z2 轴进行对刀。

4.2 参数说明

双 Z 轴系统参数与通用四轴系统参数部分参数名一致，仅参数号不同，以下只列举双 Z 轴系统中独有的参数。

参数		设定范围	默认值	生效时间
1053	最大转弯加速度	0~100000 (mm/s^2)	3000	立即有效
1063	对刀流程类型	0: 多个对刀仪，双 Z 轴同时对刀 1: 单个对刀仪，上 Z 轴轮流对刀	1	立即有效
1085	Z1/Z2 轴切换是否需要回机械原点	是：有效 否：无效	是	立即有效
1095	Z1 轴最大速度	Z1 轴下刀速度~6000000 (mm/min)	100000	重启有效
1096	Z2 轴最大速度	Z2 轴下刀速度~6000000 (mm/min)	100000	重启有效
1098	参考圆半径	0~100000 (mm)	5	立即有效
1111	固定点的 X 轴坐标	各轴工作行程下限~各轴工作行程上限	0	立即有效
1112	固定点的 Y 轴坐标		0	立即有效
1113	固定点的 Z1 轴坐标		-1	立即有效
1114	固定点的 Z2 轴坐标		-1	立即有效
1229	排水泵开启时间	0~34560000 (sec)	5	立即有效
1307	旋转加工速度	0.06~与脉冲当量设置相关 (n/min)	300	立即有效

5 钥匙机系统

- 5.1 加工流程 104
 - 5.1.1 按编码顺序加工 104
 - 5.1.2 配钥匙 106
 - 5.1.3 多一把 107
 - 5.1.4 AB 钥匙..... 109
- 5.2 参数说明 111
 - 5.2.1 钥匙参数 111
 - 5.2.2 编码参数 113
 - 5.2.3 其它参数 114

我司经过不断的市场调研，从功能实现、加工工艺参数等多种角度出发，成功升级“钥匙机系统”，该系统采用 NK280 硬件平台，拥有以下优势特征：

- 四轴联动双工位，能够同时加工两把圆柱形钥匙；
- 增加安装编码自动打印功能，方便锁芯装配；
- 根据客户要求定制钥匙编码规则；
- 根据客户要求定制钥匙款型，免除钥匙一把一把编程的烦恼。

5.1 加工流程

5.1.1 按编码顺序加工

按编码顺序加工是指按照所设参数生成的编码文件，或自己编译的编码文件顺序逐一串钥匙进行工艺加工。

通常，一个编码文件包含多行编码程序，每行编码程序对应一种钥匙型号。

【状态】功能区下【钥匙参数（B）】界面显示的是加工钥匙时的工艺参数。在如图 5-1 所示右边参数栏内，按上下键选择所需调整的参数，按回车键输入参数值，确认修改完成所有参数后，按 F7 选择生成文件，则会自动生成并加载程序文件。

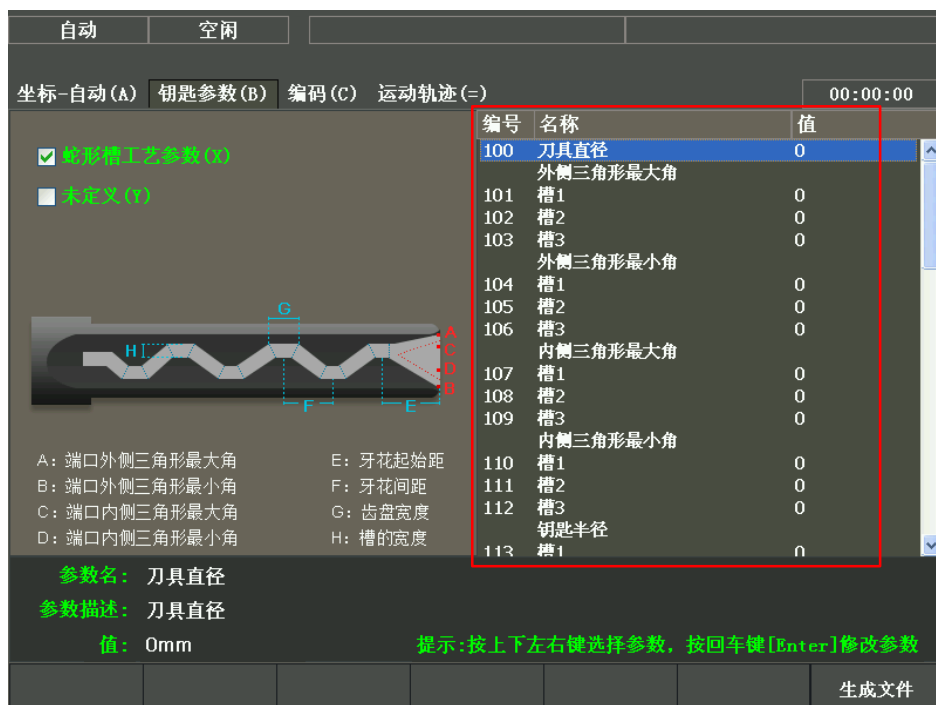


图 5-1 钥匙参数设置

加载完成程序文件后，按快捷键“C”切换至编码界面，如图 5-2 所示。

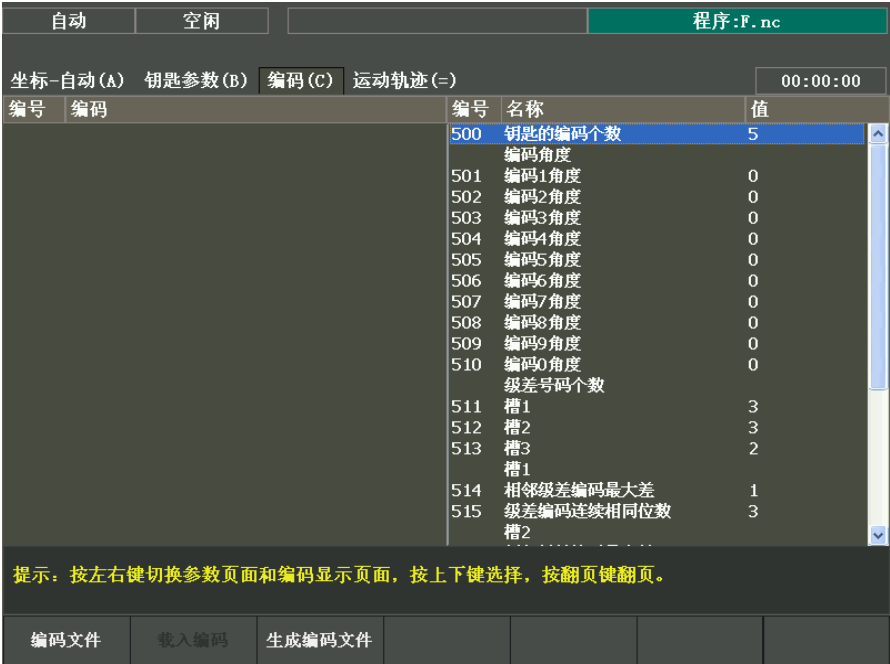


图 5-2 编码界面

按所需规则设置编码参数，按 **F3** 生成编码文件，或按 **F1** 编码文件，选择之前生成过的编码文件。按 **F2** 载入编码如图 5-3 所示。编码文件载入完成后，则可按操作面板上的“程序开始”按钮开始加工。

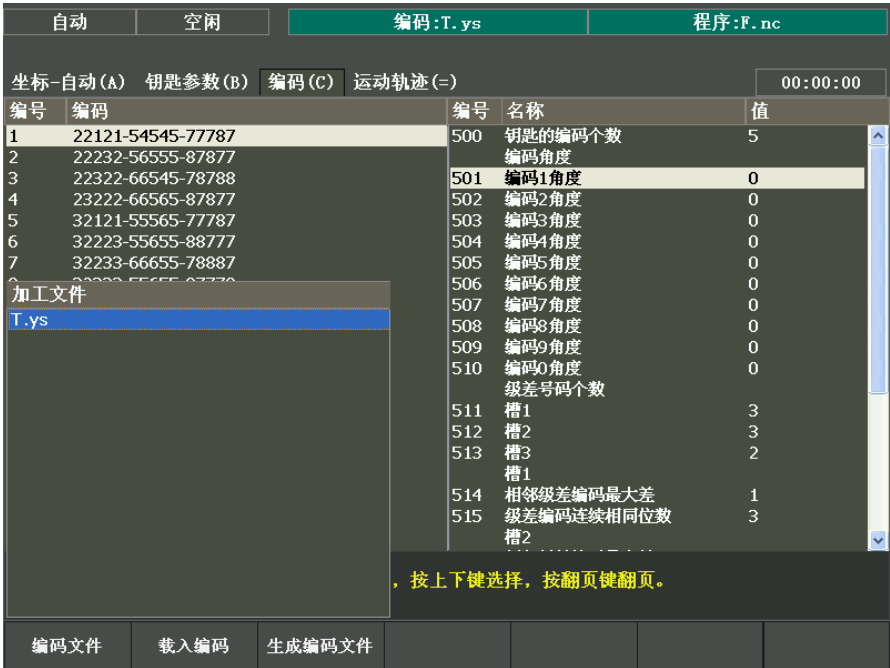


图 5-3 编码文件载入

加工时，系统自动按照编码文件编码程序行的顺序逐行进行加工。



注意

1. 编码文件也可以从【程序】界面载入，但是编码文件不能被卸载，载入下一个编码文件会自动卸载并替换上一个编码文件；
2. 运动轨迹窗口能大概预览钥匙加工的进度和轮廓；
3. 载入新的加工文件会破坏上次加工文件的断点信息，从而从头开始加工。

5.1.2 配钥匙

配钥匙功能是指仅使用单独一条编码程序行进行配钥匙动作。具体操作：

1. 在【状态】功能区下，选择【坐标-自动 (A)】界面，按 F4【配钥匙】，启用配钥匙功能；
2. 按界面提示，按字母键 P，跳出如下图所示的“自定义指令”对话框；

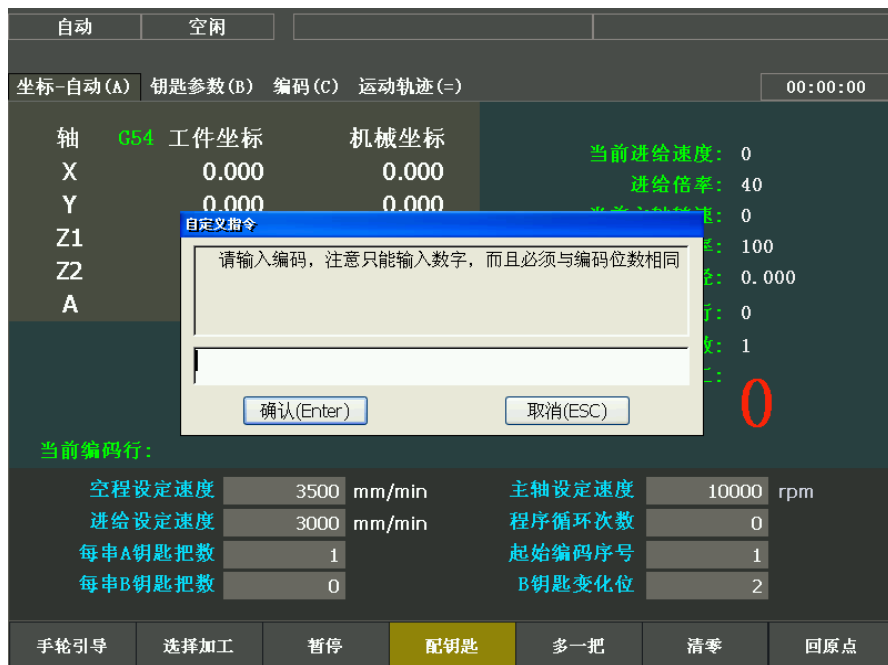


图 5-4 配钥匙界面

3. 输入要进行配钥匙的编码程序，按确认键，该编码程序载入系统。载入后，在操作面板上按“程序开始”按钮可开始配钥匙动作。如图 5-5 所示框内显示的是当前加工钥匙的编码程序。



图 5-5 当前编码行显示

界面右侧红色数字代表当前已完成加工的钥匙数量。



1. 程序开始是从上一次未完成的编码行开始加工。
2. 按 F2【选择加工】可以选择相应编码程序行进行加工。

5.1.3 多一把

通常在钥匙加工过程中，一行编码程序仅对应一种型号钥匙的加工。并且，某一型号钥匙的加工数量由界面上参数“每串 A 钥匙把数”和“每串 B 钥匙把数”设定，见图 5-6。在加工某一型号钥匙过程中，若发现当前加工的钥匙出现了破损，则可使用“多一把”功能。系统会自动多加工一把钥匙以代替之前加工破损的钥匙，从而保证当前型号钥匙加工的数量。

对应的软件操作十分简单，在【状态】功能区下，选择【坐标-自动 (A)】界面，按 F5【多一把】，可将当前编码行所对应的钥匙加工数量加 1，如图 5-6 框内所示，若需要再增加 1 把，则再按一次 F5，以此类推，根据需要增加所需加工钥匙的数量。

界面右侧红色数字代表当前已完成加工的钥匙数量。



图 5-6 多一把



多一把操作只能在当前编码行所对应的钥匙加工程序运行中或暂停时才可执行，程序停止时不能执行。
程序在运行中时，每加工完一把钥匙，程序会自动暂停等待操作人员发出指令，如图 5-7 所示。



图 5-7 暂停状态



除了加工完一把钥匙时程序会暂停外，在程序刚开始运行时也会暂停一次，以方便操作人员放置待加工的钥匙。

5.1.4 AB 钥匙

AB 钥匙顾名思义，就是包含了 A、B 两把钥匙，它跟一般钥匙的相似之处在于都有匙痕，以及由弹簧、弹子等结构组成，但是 A、B 两把钥匙的匙痕深浅不同。AB 钥匙的实物示意图见图 5-8。一般，A 钥匙上专门有一个最深的匙痕，而对应 B 钥匙同一位置处有一个最浅的匙痕，开门时用它们转动锁芯并碰撞小钢珠开锁。当 B 钥匙插进锁孔转动锁芯一圈后，锁芯里的小钢珠受弹簧作用掉入锁芯上巧妙设计的盲孔中，A 钥匙由于触碰不到小钢珠而不能开锁。



图 5-8 AB 钥匙实物图

基于 AB 钥匙的设计，我司提供简便的配 AB 钥匙功能，只需要更改参数即可完成。

自动模式下，在【状态】功能区下，选择【坐标-自动 (A)】界面，如图 5-9 所示框内为控制 AB 钥匙加工的参数：每串 A 钥匙的把数、每串 B 钥匙的把数及 B 钥匙变化位，具体参数含义见 5.2 节。通过“↑”“↓”“←”“→”键选择需要修改的参数，按回车键打开参数编辑对话框，填入需要修改的内容，确认后在操作面板按程序开始，即可加工当前编码行所对应的 AB 钥匙。

自动		空闲		编码:T.ys		程序:F.nc	
坐标-自动(A)		钥匙参数(B)		编码(C)		运动轨迹(=)	
						00:00:09	
轴	G54	工件坐标		机械坐标			
X		0.000		0.000		当前进给速度: 0	
Y		0.000		0.000		进给倍率: 40	
Z1		12.500		12.500		当前主轴转速: 0	
Z2		12.500		12.500		主轴倍率: 100	
A		0.000		0.000		钥匙刀具直径: 0.000	
						编码文件总行: 789	
提示:P键配钥匙编码设置						当前钥匙总把数: 8	
提示:L键打印机连接设置						当前钥匙已加工: 0	
当前编码行: 1A:22121-54545-77787							
空程设定速度		3500		mm/min		主轴设定速度	
进给设定速度		3000		mm/min		程序循环次数	
每串A钥匙把数		6				起始编码序号	
每串B钥匙把数		2				B钥匙变化位	
						10000 rpm	
						0	
						1	
						3	
手轮引导		选择加工		暂停		配钥匙	
						多一把	
						清零	
						回原点	

图 5-9 AB 钥匙参数设置

若是在上一个钥匙未完成全部加工任务的情况下更改以上参数，则会跳出如下对话框提示是否继续，若继续则选择“是”，否则选择“否”返回上次加工。

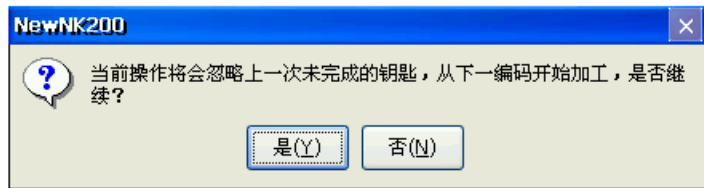


图 5-10 更改操作提示



在加工 A 钥匙时使用多一把功能，增加的是 A 钥匙，在加工 B 钥匙时使用，增加 B 钥匙。

5.2 参数说明

5.2.1 钥匙参数

参数		含义	设定范围
100	刀具直径	指加工钥匙刀具的直径。	根据加工工艺实际情况而定。
101	槽 1 外侧三角形最大角	指各槽外侧三角形的最大角度。	根据加工工艺实际情况而定。
102	槽 2 外侧三角形最大角		根据加工工艺实际情况而定。
103	槽 3 外侧三角形最大角		根据加工工艺实际情况而定。
104	槽 1 外侧三角形最小角	指各槽外侧三角形的最小角度。	根据加工工艺实际情况而定。
105	槽 2 外侧三角形最小角		根据加工工艺实际情况而定。
106	槽 3 外侧三角形最小角		根据加工工艺实际情况而定。
107	槽 1 内侧三角形最大角	指各槽内侧三角形的最大角度。	根据加工工艺实际情况而定。
108	槽 2 内侧三角形最大角		根据加工工艺实际情况而定。
109	槽 3 内侧三角形最大角		根据加工工艺实际情况而定。
110	槽 1 内侧三角形最小角	指各槽内侧三角形的最小角度。	根据加工工艺实际情况而定。
111	槽 2 内侧三角形最小角		根据加工工艺实际情况而定。
112	槽 3 内侧三角形最小角		根据加工工艺实际情况而定。
113	槽 1 钥匙半径	指所加工钥匙各槽的厚度。	根据加工工艺实际情况而定。
114	槽 2 钥匙半径		根据加工工艺实际情况而定。
115	槽 3 钥匙半径		根据加工工艺实际情况而定。
116	槽 1 牙花起始距	指各槽从钥匙的起始端到第一个齿盘在 Y 方向的长度。	根据加工工艺实际情况而定。
117	槽 2 牙花起始距		根据加工工艺实际情况而定。
118	槽 3 牙花起始距		根据加工工艺实际情况而定。
119	槽 1 齿距间距	指各槽两个齿盘中心在 Y 方向上的长度。	根据加工工艺实际情况而定。
120	槽 2 齿距间距		根据加工工艺实际情况而定。
121	槽 3 齿距间距		根据加工工艺实际情况而定。
122	槽 1 齿盘宽度	指各槽齿盘的宽度。	根据加工工艺实际情况而定。
123	槽 2 齿盘宽度		根据加工工艺实际情况而定。
124	槽 3 齿盘宽度		根据加工工艺实际情况而定。

参数		含义	设定范围
125	槽 1 槽的宽度	指各槽的宽度。	根据加工工艺实际情况而定。
126	槽 2 槽的宽度		根据加工工艺实际情况而定。
127	槽 3 槽的宽度		根据加工工艺实际情况而定。
128	槽 1 槽的长度	指各槽的长度。	根据加工工艺实际情况而定。
129	槽 2 槽的长度		根据加工工艺实际情况而定。
130	槽 3 槽的长度		根据加工工艺实际情况而定。
131	槽 1 加工深度	指钥匙槽的深度。	根据加工工艺实际情况而定。
132	槽 2 加工深度		根据加工工艺实际情况而定。
133	槽 3 加工深度		根据加工工艺实际情况而定。
134	槽 1 槽尾斜线长度比	工艺参数，槽尾的斜线长度和（牙花间距-齿盘宽度）的比值。	根据加工工艺实际情况而定。
135	槽 2 槽尾斜线长度比		根据加工工艺实际情况而定。
136	槽 3 槽尾斜线长度比		根据加工工艺实际情况而定。
137	槽 1 斜槽 Y 位置	指调整 Y 坐标使斜槽加宽。	根据加工工艺实际情况而定。
138	槽 2 斜槽 Y 位置		根据加工工艺实际情况而定。
139	槽 3 斜槽 Y 位置		根据加工工艺实际情况而定。
140	槽 1 最后一刀的余量	指各槽 Z 轴在加工到最后一刀时剩余的切削量。	根据加工工艺实际情况而定。
141	槽 2 最后一刀的余量		根据加工工艺实际情况而定。
142	槽 3 最后一刀的余量		根据加工工艺实际情况而定。
143	槽 1 分几刀进给	指材质较硬时，各槽 Z 轴分几次切削。	根据加工工艺实际情况而定。
144	槽 2 分几刀进给		根据加工工艺实际情况而定。
145	槽 3 分几刀进给		根据加工工艺实际情况而定。
146	槽三距离额外增加齿盘的 Y 距离	此为工艺需要，在槽三的牙花起始距范围内新增一个齿盘，该参数用来定位该齿盘。	根据加工工艺实际情况而定。

参数 101~112 都是用来控制同一个加工工艺的，在钥匙蛇形槽的起始端，有一个三角形的槽，把蛇形槽的主体去掉，前端正好剩下了一个三角形，由于该三角形槽宽度较大，所以需要两刀，即走两个三角形的轨迹才能完成，所以分成了外侧三角形和内侧三角形。

参数 100、125~127 决定了 X 的坐标，目前加工的时候是将槽分成了上槽和下槽，X 的原点定在槽的中心，对于每条槽而言，它的 X 坐标是固定的。

参数 137~139 主要用来调整 Y 的坐标。由于蛇形槽的斜槽相对于直槽而言要宽一些，所以通过对于齿盘（下槽线或上槽线）的两个端点的 Y 坐标进行调整，调整的规律为让 Y 坐标相对更小的端点变得更小，Y 坐标相对更大的端点变得更大，此处的更大和更小是上下两条槽的对比。

参数 140~145 是用来控制钥匙分层加工的参数。

5.2.2 编码参数

参数		含义	设定范围
500	钥匙的编码个数	指每个槽的齿盘个数。	5
501	编码 1 角度	指各级差号码实际对应的角度。	根据加工工艺实际情况而定
502	编码 2 角度		根据加工工艺实际情况而定
503	编码 3 角度		根据加工工艺实际情况而定
504	编码 4 角度		根据加工工艺实际情况而定
505	编码 5 角度		根据加工工艺实际情况而定
506	编码 6 角度		根据加工工艺实际情况而定
507	编码 7 角度		根据加工工艺实际情况而定
508	编码 8 角度		根据加工工艺实际情况而定
509	编码 9 角度		根据加工工艺实际情况而定
510	编码 0 角度		根据加工工艺实际情况而定
511	槽 1 级差号码个数	指各槽可以使用的级差号码个数，槽 1 可以使用极差号码 1、2、3，槽 2 可以使用极差号码 4、5、6，槽 3 可以使用极差好嘛 7、8。	3
512	槽 2 级差号码个数		3
513	槽 3 级差号码个数		3
514	槽 1 相邻级差编码最大差	指控制编码差值，剔除掉差值大于设置值的级差编码。	1、2
515	槽 1 级差编码连续相同位数	指槽 1 级差编码允许连续相同的位数，该参数是为了防止编码连续相同位数过多导致加工出来的钥匙不符合要求。	0~3
516	槽 2 相邻级差编码最大差	指控制编码差值，剔除掉差值大于设置值的级差编码。	1、2
517	槽 2 级差编码连续相同位数	指槽 2 级差编码允许连续相同的位数，该参数是为了防止编码连续相同位数过多导致加工出来的钥匙不符合要求。	0~3
518	槽 3 级差编码相反位置 A	槽三编码的特殊要求，有两位必须相反，该参数用来设置具体是哪两位。	1
519	槽 3 级差编码相反位置 B		3
520	槽 3 级差编码连续相同位数	指槽 3 级差编码允许连续相同的位数，该参数是为了防止编码连续相同位数过多导致加工出来的钥匙不符合要求。	0~3
521	装配号筛选规则-顺序号范围	在该范围内，装配号必须满足一定的规则，否则将会被剔除。	3000

参数		含义	设定范围
522	装配号筛选规则-孔的编码 1	指钥匙上事先打好的孔。	根据加工工艺实际情况而定
523	装配号筛选规则-孔的编码 2		根据加工工艺实际情况而定
524	装配号筛选规则-编码打乱间隔	指设置间隔范围，以使编码根据设置好的间隔范围重新编排。	100
级差号码指 0~9，级差编码指 0~9 这些数字按照一定规律的组合。 在设置好所有的规则之后，会生成相应的级差编码，然后由于在顺序号上离的比较近的级差编码的装配号可能相差不大，导致出现一把钥匙可以开两个锁的情况，因此需要对级差编码文件进行打乱。 目前的打乱算法是每隔编码打乱间隔取一个级差编码然后组合。比如从 1 号开始，间隔为 100 的话，那个现在的排列应该是 1、101、201、301...2、102、202、302...3、103、203、303。			

5.2.3 其它参数

参数		含义	设定范围
1005	钥匙结束是否吹气	指钥匙加工结束时是否吹气	是，否
1006	钥匙结束吹气时间	指钥匙加工结束时吹气的时间	0~600000 (ms)
1007	加工过程等待延时	加工完成一把钥匙的等待时间	0~600000 (ms)

6 磨刀机系统

6.1	加工流程	116
6.1.1	加载 DXF 文件	116
6.1.2	设置磨刀机参数	117
6.1.3	加工	118
6.2	参数说明	123

以 NK280 集成数控系统作为硬件平台，我司自主研发了磨刀机系统。在保持 NK280 原有风格的前提下，已成功将其升级为一款专业的磨刀机。NK280 磨刀机系统拥有以下优势：

- 用户载入刀具的 DXF 图形，系统能自动进行解析并生成 G 代码文件并自动加载；
- 提供丰富的加工工艺参数。客户只需根据刀具的特点和相关的工艺进行修改，即可进行加工；
- 加工精度高。

6.1 加工流程

磨刀机系统正式加工前的调试流程与 NK280 通用四轴系统的调试流程大致相同，均需要回机械原点、确定工件原点，具体过程见 3.1 调试步骤，在此不赘述。以下就磨刀机系统的特殊之处详加说明。

6.1.1 加载 DXF 文件

在【程序】功能区下【移动盘程序】界面中选择所要加载的刀具图形 DXF 文件，按 F1 载入。界面中央跳出“是否显示磨刀机参数？”的对话框，选择“是”，界面显示磨刀机系统相关的所有参数，分别如图 6-1、图 6-2。详细参数信息见节 6.2 参数说明。



图 6-1 加载 DXF 文件



注意

在批量加工过程中，常在一台机器上加载 DXF 文件并设置参数后生成 NC 文件，便于在其它机器上直接导入。若直接导入 NC 文件，对于图 6-1 中“是否显示磨刀机参数？”对话框可直接选择“否”，避免重新设置参数的麻烦。

自动		空闲		17:26:36		00:00:00	
本地程序(A) 移动盘程序(B) 加工向导(C) 连续加载(=)							
名称		值	名称		值	名称	
使用首点作为零点		是	刀刃厚度		0	Z手动步长	
使用公制尺寸		是	X轴安全位置		10	使用分层加工比例	
是否为菜刀开刃工序		否	Z轴安全位置		10	分层比例设置	
是否执行中间下刀		否	Z轴下刀位置		3	第1层	
是否执行单线加工		否	当前工序Z轴偏置		0	第2层	
中间下刀的X坐标		0	Z轴进刀暂停位置		0	第3层	
中间下刀的Z偏置		0	Z轴进刀暂停时间		0	第4层	
单线加工的A坐标		0	砂轮是否补偿		否	第5层	
单线加工的Y坐标		0	单把刀砂轮补偿量		0	第6层	
			过程中补偿量		0		
角度是否变化		否	砂轮最大磨缩量上限		50	是否使用分层速度	
Y轴是否参加联动		是	砂轮最大磨缩量安全系数		90	分层速度设置	
固定销钉相对定位销钉偏移			砂轮已损耗		0	第1层速度	
偏移的Y坐标值:		0				第2层速度	
夹具板厚度:		0				第3层速度	
轨迹步长		0.1				第4层速度	
原始材料厚度		0				第5层速度	
磨削面底部材料厚度		0					
参数名: 解析文件进度:							
参数描述:							
值: 提示:按上下左右键选择参数 按回车键[Enter]修改参数							
确认						返回	

图 6-2 磨刀机参数界面

6.1.2 设置磨刀机参数

在图 6-2 界面按实际加工需要设置各参数后，按 F1 确认。界面中央弹出“是否已经修改好磨刀机参数？”对话框，选择“是”，参数描述区域右下方解析文件进度条提示文件解析的进度。文件解析后即加载成功。之后弹出对话框“确定拷贝加工文件？”选择“是”，待“拷贝加工文件成功！”提示后，按 F7 返回。

自动		空闲		17:27:07		00:00:00	
本地程序(A) 移动盘程序(B) 加工向导(C) 连续加载(=)							
名称		值	名称		值	名称	
使用首点作为零点		是	刀刃厚度		0	Z手动步长	
使用公制尺寸		是	X轴安全位置		10	使用分层加工比例	
是否为菜刀开刃工序		否	Z轴安全位置		10	分层比例设置	
是否执行中间下刀		否	Z轴下刀位置		3	第1层	
是否执行单线加工		否	当前工序Z轴偏置		0	第2层	
中间下刀的X坐标		0	Z轴进刀暂停位置		0	第3层	
中间下刀的Z偏置		0	Z轴进刀暂停时间		0	第4层	
单线加工的A坐标		0				第5层	
单线加工的Y坐标		0				第6层	
角度是否变化		否				是否使用分层速度	
Y轴是否参加联动		是				分层速度设置	
固定销钉相对定位销钉偏移			砂轮已损耗		0	第1层速度	
偏移的Y坐标值:		0				第2层速度	
夹具板厚度:		0				第3层速度	
轨迹步长		0.1				第4层速度	
原始材料厚度		0				第5层速度	
磨削面底部材料厚度		0					
参数名: 解析文件进度:							
参数描述:							
值: 提示:按上下左右键选择参数 按回车键[Enter]修改参数							
确认						返回	

图 6-3 设置磨刀机参数-1



图 6-4 设置磨刀机参数-2

在如图 6-4 中，确定拷贝加工文件，可将生成的 NC 加工文件复制到本地，按字母键“A”切换至【本地程序】界面后按“Shift+Bkspc”组合键可查看该 NC 文件。这样做主要有两个目的，一是减少批量加工中参数设置的错误，二是加快文件解析的速度，提高加工效率。生成的 NC 文件与 DXF 文件名称相同。



若第一步骤（见 6.1.1）中加载的文件为非 DXF 文件，则不会有“确定拷贝加工文件？”的对话框提示。

6.1.3 加工

自动模式下，按操作面板上“程序开始”按钮即可开始加工，进入【状态】功能区，可自由选择查看加工过程中的坐标值变化、运动轨迹及当前程序。见图 6-5。

其它加工界面操作与通用四轴相似，以下就 NK280 磨刀机系统在加工过程中特有的功能点进行单独介绍。

◆ 修砂轮功能

每加工一把刀具后，使用的砂轮会出现磨损，为了补偿这种磨损量从而保证磨刀的精度，系统开发了砂轮的实时补偿功能，即修砂轮功能，即对每加工一把刀砂轮的磨损进行一定的补偿。

修砂轮功能通过设置相关的工艺参数实现。这些参数可以在【参数】功能区下【磨刀机参数】界面找到，也可以在自动加工状态的【坐标-自动】界面上直接设定。要启用修砂轮功能，首先需将参数“砂轮是否补偿”设置为“是”。重新加载加工文件，在【参数】功能区下【磨刀机参数】界面还可进一步设置其它相关参数，如参数“单把刀砂轮补偿量”、“过程中补偿量”、“砂轮最大磨损量上限”、“砂轮最大磨损量安

全系数”和参数“砂轮已损耗”。各参数的具体含义和设置范围见 6.2 参数说明。

用户也可以直接在【坐标-自动】界面进行直接设定。如图 6-5 所示。

自动		运行		17:31:05		金辉菜刀 (加工6) . dxf		00:00:07	
坐标-自动(A) 运动轨迹(B) 当前程序(C)									
轴	工件坐标		机械坐标		工件坐标系				
X	52.423		52.423		G54				
Y	-13.980		-13.980						
Z	-0.975		-0.975						
A	0.104		0.104						
当前进给速度:		300		进给倍率:		10			
加工计数:		0		手轮引导:		关闭			
空程设定速度		3500 mm/min		单把刀砂轮补偿量		0.0000 mm			
进给设定速度		3000 mm/min		砂轮已损耗		0.0000 mm			
程序循环次数		0		砂轮最大磨损量上限		50.0000 mm			
手轮引导		选择加工		暂停		加工计数清零		修砂轮	
清零		回原点							

图 6-5 修砂轮参数

单把刀砂轮补偿量：指对每加工一把刀砂轮出现的磨损进行的补偿量。

砂轮已损耗：砂轮从加工第一把刀开始到当前时刻的总损耗量。

砂轮最大磨损量上限：设定砂轮最大磨损量。



1. 参数“砂轮是否补偿”需重新加载文件后才生效，其它参数均为即时生效的参数。
2. 参数“砂轮总补偿量”会在每次加工完一把刀之后增加，需要注意的是用户在重新确定工件坐标系之后需将该参数清零，否则容易造成机床损坏（如当时砂轮处于高速运转状态，容易发生砂轮爆炸）。

◆ 连续加载功能

使用连续加载功能，可一次性添加多个加工文件并设置程序对应的工艺参数，形成不同的加工工序；在此基础上，还可以自定义将若干个加工工序保存为一个加工任务。该功能将用户重复性的工作合并，减少一些不必要的操作，缩短设置时间，有利于提高加工效率。

在【程序】功能区按“=”键打开【连续加载】界面，如图 6-6 所示。界面左侧的程序列表显示的是当前本地磁盘下所有的 DXF 文件；界面右侧的工序列表显示的是已经添加为工序的 DXF 文件。

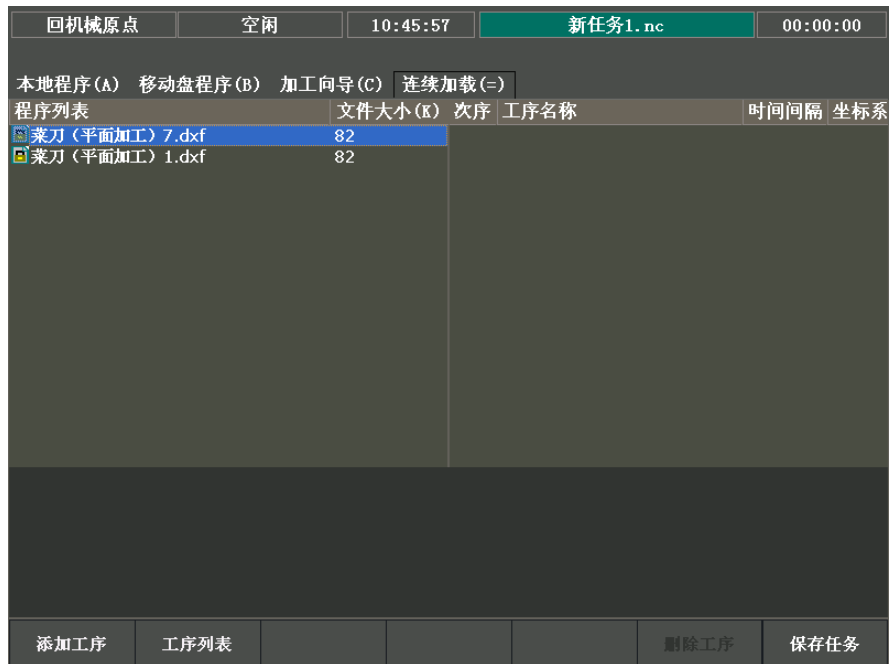


图 6-6 连续加载界面

添加工序：使用此功能，可将一个本地程序中的 DXF 文件添加为一个工序。使用“↑”“↓”“←”“→”移位键选择左侧程序列表中的 DXF 文件，按下 F1【添加工序】按钮，会弹出如下界面让用户对每个工序的参数进行设置。

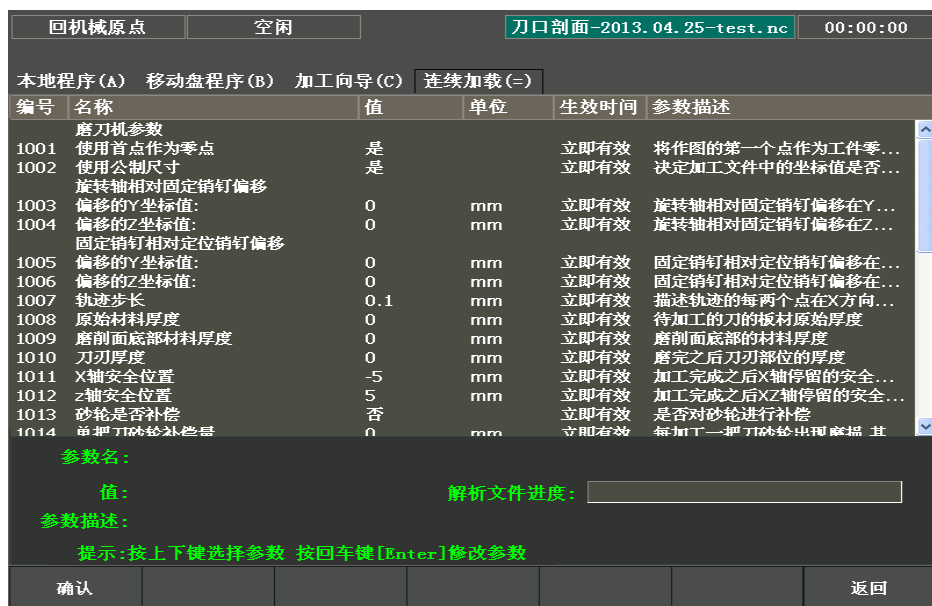


图 6-7 添加工序

当参数设置完成后，按 F1 确认按钮，界面中央提示“添加成功，请返回！”。按 F7【返回】后，在【连续加载】界面右侧工序列表中可查看。分别如下图 6-8 和图 6-9 所示。

删除工序：将选中的工序从右侧的工序列表中删除。

保存任务：工序添加完成后，在如图 6-9 中，使用“↑”“↓”“←”“→”移位键将焦点移动至右侧工序列表中，按 F7【保存任务】按钮，可将当前列表中的工序保存为一个加工任务，界面中央弹出对话框。

框提示输入任务名称，输入完成并确认后，按字母键“A”切换至【本地程序】界面可查看该任务，按Shift+Bkspc组合键对文件列表进行刷新。用户可直接选择任务进行加载并加工，这样，可提高加工效率。

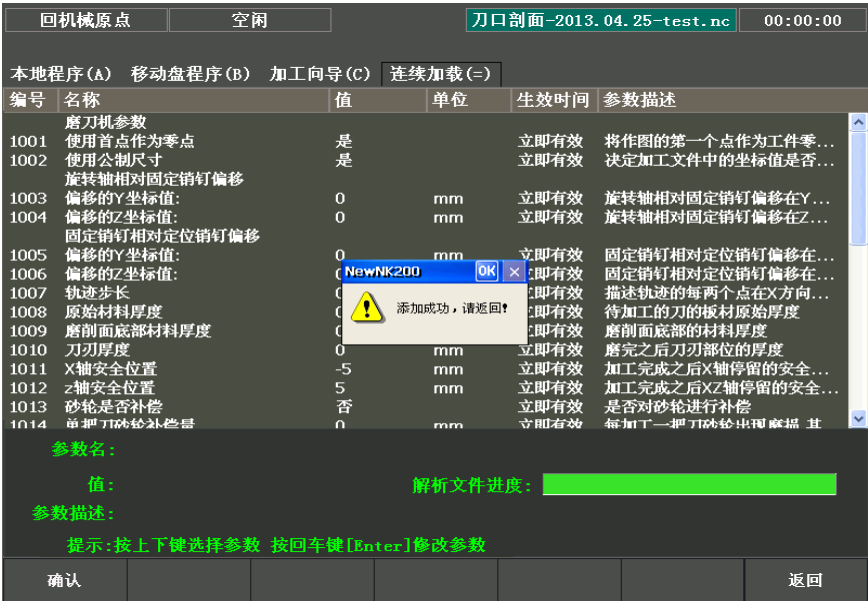


图 6-8 添加工序-设置参数

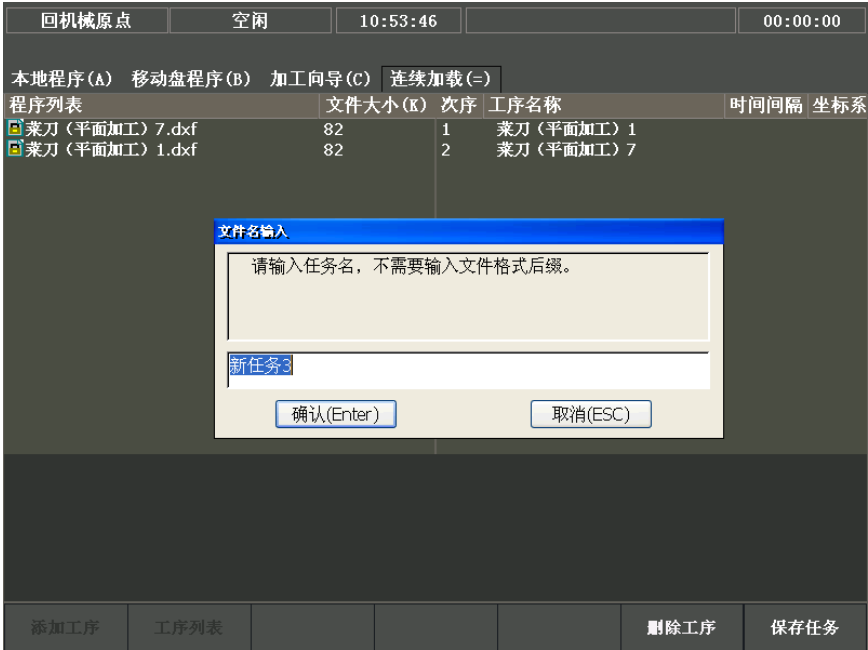


图 6-9 添加工序-任务命名

工序列表：图 6-6 对应的界面下方，按 F2 可打开工序列表，见图 6-10。界面中显示 10 个工序的常用参数，用户可根据实际情况，在此处一次性设置多个工序的“当前工序 Z 轴偏置”和“过程中补偿量”。此处设置的偏置和补偿量均为即时生效的参数，无需重新加载加工文件，实现加工过程中的实时补偿。

自动	空闲	17:29:23	金辉菜刀 (加工6) . dxf	00:00:00
本地程序(A) 移动盘程序(B) 加工向导(C) 连续加载(-)				
工序常用参数				
	当前工序Z轴偏置	过程中补偿量		
工序1	0.000	0.000		
工序2	0.000	0.000		
工序3	0.000	0.000		
工序4	0.000	0.000		
工序5	0.000	0.000		
工序6	0.000	0.000		
工序7	0.000	0.000		
工序8	0.000	0.000		
工序9	0.000	0.000		
工序10	0.000	0.000		
				返回

图 6-10 工序列表

6.2 参数说明

参数名	含义	设定范围
使用首点作为零点	将作图的第一个点作为工件零点。选“是”时该点将不被加工。	是；否
使用公制尺寸	决定加工文件中的坐标值是否为公制。	是；否
是否为菜刀开刃工序	当前的加工工序是否为菜刀的刀刃加工。	是；否
是否执行中间下刀	当前加工的刀是否需要执行中间下刀。	是；否
是否执行单线加工	当前载入的 DXF 文件是否只有一条线。	是；否
中间下刀的 X 坐标	中间下刀工序的 X 坐标。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 mm)
中间下刀的 Z 偏置	中间下刀工序的 Z 偏置。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 mm)
单线加工的 A 坐标	单线加工工序的 A 坐标。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 mm)
角度是否变化	加工过程中放置刀的工作台旋转角度是否变化。对于变化的刀具，解析相对简单，设定该参数可以提高精度。	是；否
Y 轴是否参加联动	Y 轴是否参加联动。	是；否
固定销钉相对定位销钉偏移		
偏移的 Y 坐标值	固定销钉相对定位销钉偏移在 Y 方向上的坐标值。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 mm)
夹具板厚度	固定销钉相对定位销钉偏移在 Z 方向上的坐标值。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 mm)
轨迹步长	描述轨迹的每两个点在 X 方向上的距离。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 mm)
原始材料厚度	待加工的刀的板材的原始厚度。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 mm)
磨削面底部材料厚度	磨削面底部的材料厚度。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 mm)
刀刃厚度	磨完之后刀刃部位的厚度。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 mm)
X 轴安全位置	加工完成之后 X 轴停留的安全位置。	根据加工工艺实际情况而定
Z 轴安全位置	加工完成之后 Z 轴停留的安全位置。	根据加工工艺实际情况而定
Z 轴下刀位置	Z 轴下刀时先以空程速度从安全位置移动到该位置。	根据加工工艺实际情况而定
当前工序 Z 轴偏置	当前工序 Z 轴偏置。	根据加工工艺实际情况而定
Z 轴进刀暂停位置	Z 轴进刀暂停位置。	根据加工工艺实际情况而定

参数名	含义	设定范围
Z 轴进刀暂停时间	Z 轴进刀暂停时间。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 Sec)
砂轮是否补偿	是否对砂轮进行补偿。	是; 否
单把刀砂轮补偿量	每加工一把刀砂轮出现磨损, 其需要补偿对应的量。	0~100mm
过程中补偿量	整个加工过程中需要补偿的量。	-100~100mm
砂轮最大磨损量上限	砂轮最大磨损量的最大值。	根据加工工艺实际情况而定
砂轮最大磨损量安全系数	当砂轮总补偿量与砂轮最大磨损量上限之比大于安全系数时, 用户应该更换砂轮。	根据加工工艺实际情况而定 (单位%)
砂轮已损耗	从加工第一把刀开始到现在的总损耗量。	根据加工工艺实际情况而定
Z 手动步长	Z 手动步长。	0.001~1000 mm
使用分层加工比例	是否使用分层加工比例。	是; 否
第一层	使用分层加工时, 每层的加工比例设置。	根据加工工艺实际情况而定 (单位%)
第二层		
第三层		
第四层		
第五层		
第六层		
是否使用分层速度	是否使用分层速度。	是; 否
第一层速度	分层时对每一层的速度进行设置。	根据加工工艺实际情况而定 (单位 mm/min)
第二层速度		
第三层速度		
第四层速度		
第五层速度		
第六层速度		

7 维护

7.1	操作系统维护	126
7.1.1	更新镜像	127
7.1.2	软件升级	127
7.1.3	BOOT 升级界面	129
7.2	报警信息	131
7.3	常见故障处理	133
7.3.1	主轴不转怎么办?	133
7.3.2	某一个轴不动怎么办?	133
7.3.3	Z 轴伺服电机抱闸打不开?	133
7.3.4	机床回机械原点异常?	134
7.3.5	使用对刀仪对刀时机床运动到对刀仪位置后向上运动?	134

7.1 操作系统维护

用户在刚拿到 NK280 集成数控系统时，所有的系统都已安装好，可以直接使用。如出现故障，可以使用系统维护功能。请根据实际情况，选择不同的更新方式进行系统维护。

上电开机，启动 NK280，同时多次按下字母 M 键，进入系统更新界面，如图 7-1 所示。

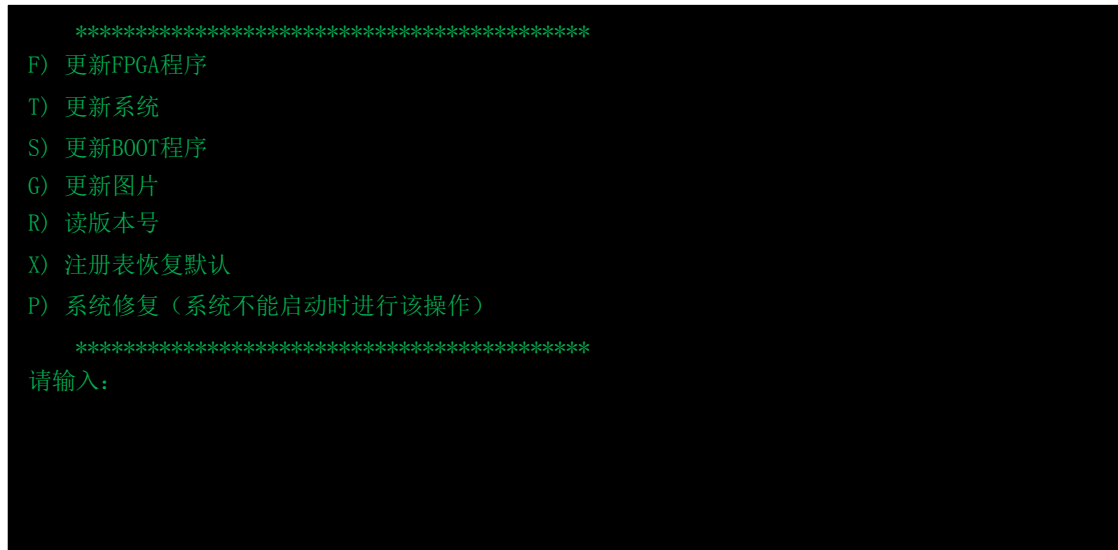


图 7-1 系统 EBOOT 界面

本机提供 7 种更新方式，更新方式前的字母代表对应的快捷键，按对应的字母键即可执行更新操作。

◆ F) 更新 FPGA 程序

更新 FPGA 程序。

◆ T) 更新系统

此处“更新系统”实质是“更新镜像”，在系统损坏无法启动原系统时使用的更新方式。

◆ S) 更新 BOOT 程序

更新 BOOT 程序。

◆ G) 更新图片

更新系统启动时界面显示的图片。

◆ 读版本号

读取当前系统的 BOOT 程序版本号和操作系统 OS 版本号。

◆ 注册表恢复默认

清空已写入系统注册表的内容，并恢复至出厂时的默认状态，

以 IP 地址设置为例，用户在使用过程中，在【系统信息】界面设置 IP 地址用于网络连接（具体设置操作详见 3.16.1），该 IP 地址值会被写进注册表。执行“注册表恢复默认”更新后，IP 地址会被重置为默认值 0.0.0.0。

◆ 系统修复

系统启动时，不能正常进入软件界面，可进行该操作。系统执行自我修复，完成后断电重启即可进入软件界面。

用户在使用过程中，若系统损坏，无法启动原系统时，需要更新镜像；若原系统可以启动，仅需通过升级或重新安装软件即可。下面详细介绍这两个过程。

7.1.1 更新镜像

图 7-1 中“(T) 更新系统”实质是指更新系统镜像，当系统损坏无法启动原系统时需要使用该更新方式，具体操作步骤为：

1. 将存放有系统镜像文件 NK280_NK_Rx.x.x.nb0 的 U 盘插入 NK280 集成数控系统；
2. 上电开机，启动 NK280，同时多次按下字母 M 键，进入如图 7-1 所示的系统更新界面；
3. 按字母键 T 选择“更新系统”，此时界面显示“正在从 U 盘读取文件 NK280_NK_Rx.x.x.nb0”，该过程持续约 3 分钟。正常结束后镜像更新完成。

镜像更新后，系统为一没有软件的空系统，故需要安装软件，具体操作步骤见下 7.1.2 详细介绍。

7.1.2 软件升级

◆ 镜像更新后安装软件操作步骤：

1. 将存放有 .weihong 格式新软件的 U 盘插入 NK280 集成数控系统；
2. 系统镜像更新完成后，会自动进行 USB 设备识别，识别成功后跳转至如下 BOOT 系统升级界面；

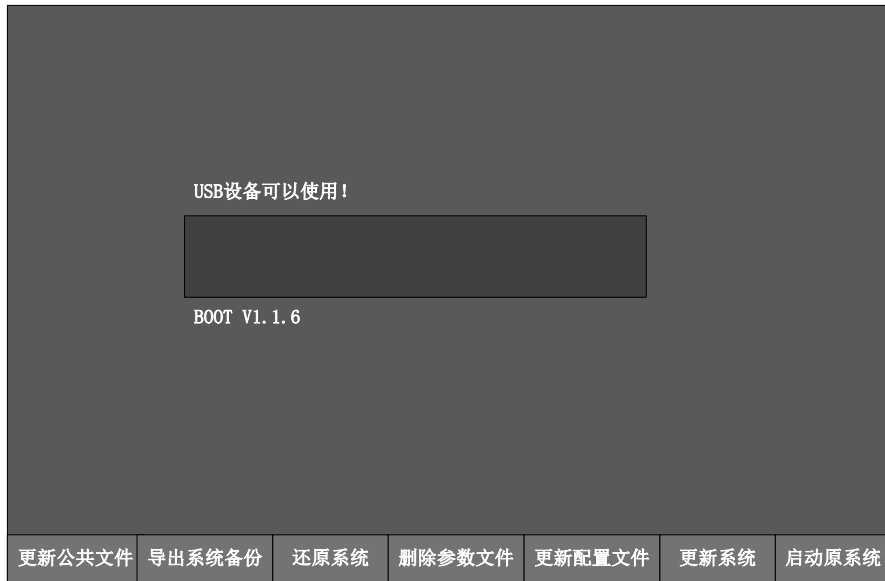


图 7-2 BOOT 系统升级界面

3. 在 USB 列表中选择要安装的软件，按 F6【更新系统】开始更新，更新过程界面进度条提示安装进度；
4. 软件安装完成后，进入新软件界面。下图为系统启动界面。



图 7-3 系统启动界面

◆ 在系统已装有软件的情况下进行软件升级，操作步骤为：

1. 将存放有 .weihong 格式新软件的 U 盘插入 NK280 集成数控系统；
2. 进入如所图 7-2 示的 BOOT 升级界面。此处，有两种方式可以进入该升级界面：
 - a) 在软件打开的情况下，打开【系统】功能区下【系统信息 (C)】界面，按 F2【更新系统】按钮，弹出提示对话框提示“确定要更新系统，请确定您有系统软件？”，确定后关闭 NK280。重新上电开机后，系统自动进入 USB 设备识别界面，识别成功后进入如图 7-2 所示的 BOOT

升级界面。

- b) 任意时刻，上电开机的同时，多次按下字母 G 键，系统自动进入 USB 识别界面，识别成功后进入如图 7-2 所示的 BOOT 升级界面。
3. 如图 7-2 BOOT 系统升级界面下，按 F6【更新系统】按钮，开始更新软件。更新过程中界面进度条提示安装进度；
4. 系统更新完成，进入新软件界面。如图 7-3 所示为系统启动过程中界面。



1. 更新镜像后系统自动进入更新软件界面，故 U 盘中除了要有 NK280_NK_Rx.x.x.nb0 镜像文件外，还必须有文件后缀名为 `.weihong` 的安装软件，且都必须存放于 U 盘根目录下。
2. 升级或安装软件时，U 盘根目录下的软件必须为后缀是 `.weihong` 的格式，否则系统不能识别。
3. 以上两点均是 BOOT 版本为新版本（即 V1.1 及以上版本）的情况，若更新的镜像为老版本（BOOT V1.0 及以前的版本），上述两点中 U 盘根目录下应必须存放的不是 `.weihong` 格式的软件，而应是 5 个文件夹，即 CHN、Config、ENG、Font、NewNK200 5 个文件夹。

7.1.3 BOOT 升级界面

由于更新镜像和软件升级操作均涉及到 BOOT 系统升级界面，以下作简要介绍。



图 7-4 BOOT 系统升级界面

◆ 更新公共文件

更新公共文件，即使用 U 盘内新的 PUBLIC 文件，存放于 U 盘根目录 CHN\files 和 ENG\files 两文件夹中。

◆ 导出系统备份

将系统备份的参数文件及对应的软件导出至 U 盘根目录下的 NK280Backup 文件夹。每次备份的软件名称中含有当前时间字段，故同一软件可备份多个不同参数配置的软件。

◆ 还原系统

还原系统，按下此按钮后，列表显示已备份的软件，即 NK280Backup 文件夹中的备份软件，用于选择还原系统。

◆ 删除参数文件

升级软件或安装新软件前删除上一版本软件参数设置。若客户需要保存加工设置的参数，可以不用删除参数文件。

◆ 更新配置文件

使用新的系统配置文件，即 Config 文件。

◆ 更新系统

实质为更新软件，即升级或安装新版本的软件。新的 Boot 镜像只能识别文件后缀名为 .weihong 的软件。

◆ 启动原系统

启动原系统。

7.2 报警信息

报警类型	报警内容	产生原因	解决方法
 警告信息			
 限位报警	X (Y Z) 轴正 (负) 向限位	X 轴正向限位端口极性错误。	进入【系统】中的【端口】子功能界面，修改此端口的端口极性。(参考 3.5 章节)
		X 轴运动过程中直接撞上限位开关。	手动移动 X 轴离开限位开关。
		限位开关本身发生错误。	检查限位开关是否正常。
 伺服报警	X (Y Z) 轴伺服报警	X 轴伺服报警端口极性错误。	进入【系统】中的【端口】子功能界面，修改此端口的端口极性。(参考 3.5 章节)
		X 轴伺服驱动器本身发生错误。	检查 X 轴伺服驱动器是否正常。
 紧停报警	ESTOP 紧停按钮按下	ESTOP 紧急停止端口极性错误。	进入【系统】中的【端口】子功能界面，修改此端口的端口极性。(参考 3.5 章节)
		按下 ESTOP 紧停按钮。	将 ESTOP 紧停按钮顺时针旋转弹出。
 油位报警	油位报警	油位报警端口极性错误。	进入【系统】中的【端口】子功能界面，修改此端口的端口极性。(参考 3.5 章节)
		油泵内油位线低于某个值发出信号给系统进行报警。	检查油泵内油量是否过少。
 主轴报警	主轴报警	主轴报警端口极性错误。	进入【系统】中的【端口】子功能界面，修改此端口的端口极性。(参考 3.5 章节)
		变频器发生错误。	检查变频器是否正常工作。

报警类型	报警内容	产生原因	解决方法
✖ 错误信息			
✖ 回机械原点相关操作	系统没有回机械原点，操作失败！	系统没有回机械原点，由参数 1065 “加工前回机械原点” 决定。此参数设置为 “是”，则必须加工前先回机械原点。	先执行回机械原点操作，再使用该功能。
✖ 与状态有关的错误	系统忙，不能执行该操作	可能在加工状态下执行了一些非法操作。	停止加工，在空闲状态下再执行某些操作。
	请先在状态页面退出仿真，再修改状态！	可能在仿真状态下执行了一些非法操作，例如修改参数或按下某些快捷键等。	停止仿真，在空闲状态下再执行某些操作。
	请先切换到自动状态	在手动、参考点等模式时运行仅在自动模式下进行的操作，例如在手动情况下按 “程序开始”。	切换到自动状态再进行相应操作。
	当前状态不能执行断点继续操作	在程序加工过程中按下 “断点继续” 操作按钮。	加工中断电、人为按下程序停止按钮、紧停等情况下需要重新开始加工时可执行断点继续操作。
✖ 文件错误	当前解析器没有加载加工文件	系统没有载入加工文件，而进行文件加工。	需先载入加工文件。
	读取加工文件失败，检查该文件路径是否发生变化。	原来载入的文件被删除。	重新载入加工文件。

7.3 常见故障处理

7.3.1 主轴不转怎么办？

- 按下主轴启动按钮，查看【系统】功能区下【端口】界面中输出端口“主轴”前的“圆圈”是否变绿，排查软件是否存在问题，如果变绿则说明软件工作正常。
- 开启主轴启动输出，查看端子板上主轴启动指示灯是否变亮，如果不亮，检查端子板连接电缆线是否松动，关闭主机并让机床断电，将端子板连接电缆线重新插拔一下试试，如果还是不亮，排查端子板电缆线或者端子板、系统是否存在问题；如果变亮，则用万用表测 SPIN 端口是否导通，如果导通，说明主轴启动输出端口正常，如果不导通，主轴启动继电器存在问题。
- 用万用表测试 SVC 与 GND 之间模拟电压输出是否正常，如果不正常检查端子板连接电缆线是否松动，如果不松动排查端子板电缆线、端子板、系统是否存在问题。
- 检查变频器参数的设置是否正确，检查主轴、变频器是否已经损坏，或者它们之间的连接线是否存在问题。

7.3.2 某一个轴不动怎么办？

- 查看【系统】功能区下【端口】界面中输出端口“×伺服使能”信号是否有输出（颜色为绿色），如果有输出说明软件运行正常，查看该端口的极性设置是否正确，应该为常开 N。
- 检查伺服驱动器参数设置是否正确。（如控制方式为位置控制、松下驱动器脉冲输入端口的选择等等）。
- 查看该轴的伺服电缆线在系统主机和在伺服驱动器连接处是否接触良好。
- 排查伺服驱动器或者电机、伺服电缆线以及控制系统是否存在问题。（如：与其它能正常运动的轴依次更换伺服电缆线、伺服驱动器排查原因）。

7.3.3 Z 轴伺服电机抱闸打不开？

启动系统并给机床上电后（排除系统报警信号），查看端子板上抱闸输出指示灯是否变亮。

- 如果指示灯变亮，用万用表测试抱闸输出端口（BRAKE-COM）之间是否有 24V 电压，如果有 24V 电压请检查电机抱闸线接线是否正确，电机抱闸线应该直接接在端子板抱闸输出端口上。
- 如果抱闸输出指示灯不亮，将端子板抱闸输入端口（K+、K-）直接用导线导通，如果此时指示灯变亮，检查伺服驱动器是否已经使能、伺服驱动器有关抱闸输出参数的设置是否正确、检查驱动器抱闸输出线是否正确地接到端子板上（黑色线接 K-，当只有一根线时只接 K+）；如果此时指示灯不亮请更换端子板。

7.3.4 机床回机械原点异常？

- 回机械原点时限位报警或者伺服驱动器报警。
 1. 查看软件是否能够接收到该轴原点信号，触发该原点开关，在【系统】功能区下【端口】界面中观察“×机械原点”前面的“圆圈”是否由红变绿，如果颜色没有变化，说明软件接收不到该原点信号，检查该原点开关（若客户选择端子板 EX9A4 和 EX24A2，则型号应为 NPN；若选择端子板 EX6A4 则型号应为 PNP）或者原点开关的接线是否存在问题；可以用导线将端子板上的该原点信号与 COM 端口直接导通，在【端口】界面中观察“×机械原点”前面的“圆圈”颜色是否变化来排查系统是否存在问题。
 2. 检查原点开关的位置是否合适，查看原点开关位置与限位开关位置的距离是否太近或者原点开关位置在限位开关之后，或者原点开关的位置已经超出机床的机械行程。
- 机床回机械原点时，始终以较小的速度（粗定位的十分之一）向某一个方向运动直到限位触发。

查看【系统】功能区下【端口】界面中“×机械原点”输入端口极性是否正确，该原点开关被触发即有信号输入时应为绿色，未触发时应为红色。

- 机床回机械原点时，某轴在粗定位之后，以很小的速度向反方向运动很长的距离或者一直向反方向运动。

发生上述现象的原因：系统检测不到该轴编码器零点信号。

 1. 查看该轴的伺服电缆线在系统主机和在伺服驱动器连接处是否接触良好。
 2. 如果使用的是安川或者东元等驱动器，将驱动器参数“编码器分周比”设置为原来的 1/2 或者 1/4。
 3. 排查驱动器或者电机、伺服电缆线以及控制系统是否存在问题。（如与其它能正常回机械原点的轴依次更换伺服电缆线、伺服驱动器排查原因）。

7.3.5 使用对刀仪对刀时机床运动到对刀仪位置后向上运动？

在【系统】中【端口】界面中查看“对刀信号”，判断“对刀信号”的极性是否正常，系统在没接收到对刀信号时“对刀”信号前面的“圆圈”应该为红色。

8 驱动器

8.1	驱动器参数	137
8.1.1	维智驱动器参数设定	137
8.1.2	安川 Σ -II 系列伺服驱动器参数设定	138
8.1.3	安川 Σ -V/ Σ -7 系列伺服驱动器参数设定	139
8.1.4	松下 MINAS A4 系列伺服驱动器参数设定	140
8.1.5	松下 MINAS A5 系列伺服驱动器参数设定	141
8.1.6	三菱 MR-JE 系列伺服驱动器参数设定	142
8.1.7	三菱 MR-E 系列伺服驱动器参数设定	143
8.1.8	台达 ASDA-A 系列伺服参数设定	144
8.1.9	台达 ASDA-B 系列驱动器参数设定	145
8.1.10	台达 ASDA-A2 系列驱动器参数设定	146
8.1.11	台达 ASDA-B2 系列驱动器参数设定	147
8.1.12	三洋 PY 系列伺服驱动器参数设定	148
8.1.13	三洋 R 系列伺服驱动器参数设定	149
8.1.14	三洋 Q 系列伺服驱动器参数设定	150
8.1.15	富士 FALDIC- β 系列伺服参数设定	151
8.1.16	开通 270 系列伺服驱动器参数设定	152
8.1.17	四通 GS 系列伺服驱动器参数设定	153
8.1.18	东元 TSDA 系列伺服驱动器参数设定	154
8.2	NK280 主机与差分输入的步进驱动器接线图	155
8.3	NK280 主机与伺服驱动器接线图	156
8.3.1	维智系列伺服接线图	156
8.3.2	安川 Σ -II/ Σ -V/ Σ -7 交流伺服接线图	157
8.3.3	松下交流伺服接线图	158
8.3.4	三菱 MR-JE 型伺服接线图	158
8.3.5	三菱 MR-E 型伺服接线图	159
8.3.6	台达伺服接线图	159
8.3.7	富士伺服接线图	162
8.3.8	日立伺服接线图	162
8.3.9	三洋 PY 系列伺服接线图	163
8.3.10	三洋 R 系列伺服接线图	163

8.3.11 开通 KT270 系列伺服接线图 164

8.3.12 四通 GS 系列伺服接线图 164

8.3.13 东元 TSDA 系列伺服接线图 165

8.3.14 东元 ESDA 系列伺服接线图 165

8.1 驱动器参数

本章所列驱动器参数说明，是让机床可以正常运动，但不保证加工效果。实际加工需要根据具体机床来调节相关参数。

8.1.1 维智驱动器参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明
Pr528	LED 初始状态	6	通过设置此参数来监测脉冲数的收发是否正确。在维宏控制系统里面，通过脉冲监测，来检测控制系统发出脉冲是否正确，从而可判断出是否存在电气干扰问题。
Pr008	电机每旋转 1 次的指令脉冲数	0	本设定值为 0 时，参数 Pr009 与 Pr010 有效。
Pr009	第 1 指令分倍频分子	需计算	范围：0~2 ³⁰ 。 典型值：螺距 5mm，编码器分辨率 10000，连轴器直连，脉冲当量 0.001mm 时，Pr009=10000， Pr010=螺距 5mm/脉冲当量 0.001mm=5000， 即：Pr009/Pr010=10000/5000=2/1。
Pr010	指令脉冲分倍频的分母	需计算	
Pr100	第 1 位置环增益	480 默认值	单位 0.1/s，具体数值请根据机床实际运行情况设定。
Pr101	第 1 速度环增益	270 默认值	单位 0.1Hz，具体数值请根据机床实际运行情况设定。
Pr102	第 1 速度环积分时间常数	210 默认值	单位 0.1ms，具体数值请根据机床实际运行情况设定。
也可设置 Pr008 的值不为零，根据下面公式计算 Pr008 设置的值。 $\text{电机每旋转一次的指令脉冲数} = \frac{\text{螺距}}{\text{脉冲当量} \times \text{机械减速比}} = \frac{5\text{mm}}{0.001\text{mm/p}} = 5000$ 当螺距 5mm，脉冲当量 0.001 时，Pr008 设置为 5000。			

附表：参数 Pr008、Pr009、Pr010 三者关系。

Pr008	Pr009	Pr010	设定值说明
1~2 ²⁰	— (无影响)	— (无影响)	不受 Pr009、Pr010 设定的影响，根据 Pr008 的设定值进行上图的处理。
0	0	1~2 ³⁰	Pr008、Pr009 都为 0 时，根据 Pr010 的设定值进行上图的处理。
	1~2 ³⁰	1~2 ³⁰	Pr008 为 0、且 Pr009 不为 0，根据 Pr009、Pr010 设定值进行上图的处理。

8.1.2 安川Σ-II 系列伺服驱动器参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明
Fn010	密码设定(防止任意修改参数)	0000	设为“0000”允许修改用户参数 PnXXX 和部分辅助功能参数 FnXXX; 设为“0001”禁止修改用户参数 PnXXX 和部分辅助功能参数 FnXXX。
Un00C	输入指令脉冲计数器	十六进制计数值 L 低四位	通过设置此参数来监测脉冲数的接发是否正确。在维宏控制系统里面，通过脉冲监测，来检测控制系统发出脉冲是否正确，从而可判断出是否存在电气干扰问题。
Pn000	选择旋转方向 选择控制模式	0010	位 0: 设“0”，正转从负载端（丝杠）看为逆时针旋转；设为 1 反向。 位 1: 设“1”为位置控制方式。永远计算脉冲指令。
Pn200	选择脉冲指令方式	0005	位 0: 设为“5”，选择指令方式为脉冲加方向、负逻辑； 位 3: 设“0”，差分信号输入滤波器。
Pn50A	选择功能	8100	位 1: 设“0”，启用/S-ON 信号，从 40 脚输入；设为“7”伺服器永远为 ON。 位 3: 设“8”，不使用正转禁止输入信号 P-OT。
Pn50B	选择功能	6548	位 0: 设“8”不使用反转禁止输入信号 N-OT。
Pn50F	选择功能	0300	伺服电机带制动器时设置；位 2: 设为“3”，从 CN1-29、30 输出刹车互锁信号/BK，控制刹车用的 24V 继电器。
Pn50E	选择功能	0211	伺服电机带刹车时设置，四位数中不能有“3”，防止 CN1-29、CN1-30 脚复用为其它功能，以致刹车失效。

参数号	参数功能	设定值	设定值说明		
Pn506	伺服关, 电机停止情况下, 刹车延时时间	视具体情况定	电机带刹车时设置; 出厂设定为“0”, 设定值单位为 10ms。		
Pn201	编码器分周比 (经分周后对外输出的每转脉冲数)	见右框	增益型编码器	型号	每转产生脉冲数量(个脉冲/转)
				A	13bit 2048
				B	16bit 16384
				C	17bit 32768
Pn202	电子齿轮比分子	需计算	Pn202=编码器每转脉冲数 $\times 4 \times$ 机械减速比 Pn203= (丝杠螺距/脉冲当量) 典型值: 螺距 5mm, 编码器 17 位, 连轴器直拖, 脉冲当量 0.001mm 时, Pn202=16384; Pn203=625。		
Pn203	电子齿轮比分母	需计算	螺距 5mm, 编码器 17 位, 连轴器直拖, 脉冲当量 0.0005mm 时, Pn202=8192; Pn203=625。		

8.1.3 安川 Σ -V/ Σ -7 系列伺服驱动器参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明
Fn010	参数写入禁止设定	0000	设定值为“0000”时写入许可, 允许修改用户参数 PnXXX 和部分辅助功能参数 FnXXX; 设定值为“0001”时写入禁止, 禁止修改用户参数 PnXXX 和部分辅助功能参数 FnXXX。
Pn000	功能选择基本开关 0	0010	0 位: 设“0”, 正转指令时正转。 1 位: 设“1”为位置控制方式(脉冲序列指令)。
Pn200	位置控制指令形态选择开关	0005	0 位: 设为“5”, 选择指令方式为脉冲 + 方向、负逻辑。
Pn50A	输入信号选择 1	8100	1 位: 设“0”, 启用/S-ON 信号, 从 40 脚输入; 设为“7”伺服器永远为 ON。 3 位: 设“8”, 不使用正转禁止输入信号 P-OT。
Pn50B	输入信号选择 2	6548	0 位: 设“8”不使用反转禁止输入信号 N-OT。
Pn50F	输出信号选择 2	0300	伺服电机带制动器时设置; 2 位: 设为“3”, 从 CN1-29、30 输出刹车互锁信号/BK, 控制刹车用的 24V 继电器。
Pn50E	输出信号选择 1	0211	伺服电机带刹车时设置, 四位数中不能有“3”, 防止 CN1-29、CN1-30 脚复用为其它功能, 以致刹车失效。
Pn506	制动器指令-伺服 OFF 延迟时间	视具体情况定	电机带刹车时设置; 出厂设定为“0”, 设定值单位为 ms。

参数号	参数功能	设定值	设定值说明
Pn20E	电子齿轮比(分子)	需计算	$\frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{\text{编码器分辨率} \times \text{脉冲当量} \times \text{减速比}}{\text{螺距}}$ 例如：螺距 5mm，编码器 20 位，联轴器直拖，脉冲当量 0.001mm 时， $\frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{2^{20} \times 0.001}{5} = \frac{1048576}{5000} = \frac{131072}{625},$
Pn210	电子齿轮比(分母)	需计算	螺距 10mm 时，$\frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{1048576}{10000} = \frac{65536}{625}$， 如果是旋转轴，编码器 13 位，减速比为 60， $\frac{Pn20E}{Pn210} = \frac{2^{13} \times 0.001 \times 60}{360} = \frac{8192}{6000} = \frac{512}{375}。$

8.1.4 松下 MINAS A4 系列伺服驱动器参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明
Pr01	LED 初始状态	12	通过设置此参数来监测脉冲数的收发是否正确。在维宏控制系统里面，通过脉冲监测，来检测控制系统发出脉冲是否正确，从而可判断出是否存在电气干扰问题。
Pr02	控制方式选择	0	0：位置控制； 1：速度控制； 2：转矩控制。
Pr40	指令脉冲输入选择	1	1：通过差分专用电路输入。
Pr42	指令脉冲输入方式选择	3	设定脉冲指令输入方式为指令脉冲 + 指令方向，负逻辑。
Pr48	指令脉冲分倍频第 1 分子	需计算 1~10000	典型值：螺距 5mm，编码器分辨率 10000，联轴器直拖，脉冲当量 0.001mm 时， Pr48=10000
Pr4B	指令脉冲分倍频的分母	需计算 1~10000	Pr4B=螺距 5mm /脉冲当量 0.001mm=5000 即：Pr48/Pr4B=10000/5000=2/1。

8.1.5 松下 MINAS A5 系列伺服驱动器参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明
Pr5.28	LED 初始状态	6	通过设置此参数来监测脉冲数的收发是否正确。在维宏控制系统里面，通过脉冲监测，来检测控制系统发出脉冲是否正确，从而可判断出是否存在电气干扰问题。
Pr0.01	控制模式设定	0	0：位置控制；1：速度控制；2：转矩控制。
Pr0.05	指令脉冲输入选择	XX	0：光电耦合器输入（PULS1，PULS2，SIGN1，SIGN2）； 1：长线驱动器专用输入（PULSH1，PULSH2，SIGNH1，SIGNH2） 注：一般情况，将此参数设置为 1。
Pr0.07	指令脉冲输入模式设置	3	设定脉冲指令输入方式为指令脉冲 + 指令方向，负逻辑。
Pr0.08	电机每旋转 1 次的指令脉冲数	0	本设定值为 0 时，参数 Pr0.09 与 Pr0.10 有效。
Pr0.09	第 1 指令分倍频分子	需计算 0~2 ³⁰	典型值：螺距 5mm，编码器分辨率 10000，连轴器直拖，脉冲当量 0.001mm 时， Pr0.09=10000 Pr0.10=螺距 5mm/脉冲当量 0.001mm=5000 即：Pr0.09/Pr0.10=10000/5000=2/1。
Pr0.10	指令脉冲分倍频的分母	需计算 0~2 ³⁰	
也可设置 Pr0.08 的值不为零，根据下面公式计算 Pr0.08 设置的值。			
电机每旋转一次的指令脉冲数 =$\frac{\text{螺距}}{\text{脉冲当量} \times \text{机械减速比}}$ =$\frac{5\text{mm}}{0.001\text{mm/p}}$ = 5000			
当螺距 5mm，脉冲当量 0.001 时，Pr0.08 设置为 5000。			

附表：参数 Pr0.08、Pr0.09、Pr0.10 三者关系。

Pr0.08	Pr0.09	Pr0.10	设定值说明
$1 \sim 2^{20}$	— (无影响)	— (无影响)	指令脉冲输入 → $\frac{\text{编码器分辨率}}{\text{【Pr0.08设定值】}}$ → 位置指令 不受 Pr0.09、Pr0.10 设定的影响，根据 Pr0.08 的设定值进行上图的处理。
0	0	$1 \sim 2^{30}$	指令脉冲输入 → $\frac{\text{编码器分辨率}}{\text{【Pr0.10设定值】}}$ → 位置指令 Pr0.08、Pr0.09 都为 0 时，根据 Pr0.10 的设定值进行上图的处理。
	$1 \sim 2^{30}$	$1 \sim 2^{30}$	指令脉冲输入 → $\frac{\text{【Pr0.09设定值】}}{\text{【Pr0.10设定值】}}$ → 位置指令 Pr0.08 为 0、且 Pr0.09 不为 0，根据 Pr0.09、Pr0.10 设定值进行上图的处理。

8.1.6 三菱 MR-JE 系列伺服驱动器参数设定

参数号	简称	参数功能	设定值	设定值说明
PA01	*STY	运行模式	XXX0	__x: 选择位置控制模式。
PD24	MBR	CN1-23 引脚输出信号配置	XX05	__xx: 选择 MBR (电磁制动器互锁信号)。
PA06	CMX	电子齿轮分子	需计算	CMX/CDV=指令单位×伺服电机分辨率×机械减速比/丝杠螺距。 典型值: 螺距 5mm, 编码器分辨率 10000, 连轴器直拖, 脉冲当量 0.001mm 时, CMX/CDV=10000×0.001/5=2/1; 脉冲当量 0.0005mm 时, CMX/CDV=1/1。 电子齿轮比设定范围 1/50~500。
PA07	CDV	电子齿轮分母	需计算	
PC36	*DMD	状态显示选择	00XX	__xx: 接通电源时状态显示的选择, 对接通电源时显示的状态显示进行选择。 00: 反馈脉冲累积; 01: 伺服电机转速; 02: 滞留脉冲; 03: 指令脉冲累积; 04: 指令脉冲频率。
PA13	*PLSS	指令脉冲输入形态	0011	设定脉冲指令输入方式为脉冲串加符号, 负逻辑。
PD03	*DI1L	可以将任意的输入设备分配到 CN1-15 针上。	XX02	__xx: 位置控制模式下选择 SON。

8.1.7 三菱 MR-E 系列伺服驱动器参数设定

参数号	简称	参数功能	设定值	设定值说明
0	*STY	选择控制模式和再生用选购件	X0X0	位 0: 设为“0”, 选择位置控制方式。位 1: 电机序列选择, 0: HC-KFE; 1: HC-SFE。 位 3: 再生用选购件选择, 0: 不用。 位 4: 电机功率选择。
1	MBR	功能选择 1	001X	位 0: 输入滤波器, 外部输入信号如果因为噪声等原因发生震荡, 使用输入滤波器进行抑制。 位 1: 设为“1”, CN1-12 引脚的功能选择。 0: 零速度检测信号; 1: 电磁制动器互锁信号。
3	CMX	电子齿轮分子	需计算	CMX/CDV=指令单位×伺服电机分辨率×机械减速比/丝杠螺距, 典型值: 螺距 5mm, 编码器分辨率 10000, 连轴器直拖, 脉冲当量 0.001mm 时, CMX/CDV=10000×0.001/5=2/1; 脉冲当量 0.0005mm 时, CMX/CDV=1/1。 电子齿轮比设定范围 1/50~500。
4	CDV	电子齿轮分母	需计算	
18	*DMD	状态显示选择	00XX	3: 指令脉冲积累; E: 负载转动惯量。 当参数设置为 3 时, 通过设置此参数来进行脉冲数的接发是否正确。在维宏控制系统里面, 通过脉冲监测, 来检测控制系统发出脉冲是否正确, 从而可判断出是否存在电气干扰问题。
21	*OP3	功能选择 3 (指令脉冲波形选择)	0001	设定脉冲指令输入方式为脉冲串加符号, 负逻辑。
41	*DIA	输入信号 SON、LSP、LSN 自动 ON 选择	0110	位 0: 伺服 ON 选择。设“0”, 由外部输入使伺服 ON, 设“1”, 伺服器内部一直 ON; 位 1: 正转行程终点 (LSP) 输入选择, 设“1”, 伺服器内部自动 ON, 不需外部配线; 位 3: 反转行程终点 (LSN) 输入选择, 设“1”, 伺服器内部自动 ON, 不需外部配线。

8.1.8 台达 ASDA-A 系列伺服参数设定

参数号	参数功能	格式范围	设定值	设定值说明
P0-02	驱动器状态显示		02	通过设置此参数来进行脉冲数的接发是否正确。在维宏控制系统里面，通过脉冲监测，来检测控制系统发出脉冲是否正确，从而可判断出是否存在电气干扰问题。
P1-00	设定外部脉冲输入形式	ZYX	002	X=2：设定外部脉冲输入形式为脉冲 + 方向； Z=0：正逻辑。
P1-01	控制模式设定	ZYX1X0	0000	Z=0：控制模式切换时 DIO 保持原设定值。因为没有使用模式切换，故 Z=0； Y=0：从负载方向看，逆时针正转，设为 1 反向； X1X0=00：设定控制模式为位置控制。
P1-32	电机停止模式	YX	00	Y=0：伺服使能没有时，电机电态刹车。设为 1 电机自由。 X=0：电机瞬间停止，设 1 减速停止。
P1-44	电子齿轮比分子 N1	1~32767	需计算	N1/M=编码器脉冲数×4×脉冲当量×机械减速比/螺距；典型值：编码器脉冲数 2500，脉冲当量 0.001，螺距 5mm，机械减速比 1； N1/M=2500×4×0.001/5=2/1，N1 设 2，M 设 1。 未使用多段电子齿轮比，不用设 P2-60~P2-62。
P1-45	电子齿轮比分母 M	1~32767	需计算	
P2-10	数字输入脚 DI1 功能设定	X2X1X0	101	X1X0=01：设定数字输入 DI1 为 SON，对应 CN1 的 9 脚。 X2=1：设定输入 DI1 为常开 a 接点。
P2-15	数字输入脚 DI6 功能设定	X2X1X0	100	驱动器出厂默认设置 DI6、DI7 为常闭限位信号输入，未接 CN1 的 32、31 脚时驱动器无法运转。 X2=1，设定输入 DI6、DI7 为常开 a 接点； X1X0=00，不使用驱动器的限位输入。
P2-16	数字输入脚 DI7 功能设定	X2X1X0	100	
P2-17	数字输入脚 DI8 功能设定	X2X1X0	100	
P2-21	数字输出脚 DO4 功能设定	X2X1X0	108	DO4 对应的引脚为 1、26，在 Z 轴用做钳位刹车信号。X2=1 设定 DO4 输出为 a 常开接点，设为 0 为 b 常闭接点； X1X0=08：设定 1、26 脚分别为 BK+、BK-。
P2-22	数字输出脚 DO5 功能设定	X2X1X0	007	DO5 对应的引脚为 28、27，伺服报警信号。 X2=0 设定 DO5 输出为 b 常闭接点； X1X0=07：设定 28、27 脚分别为 ALRM+、ALRM-。
P2-51	伺服使能 SON 设定		0	0：伺服 ON 须由数字输入信号触发； 1：伺服上电后，若无报警自动 ON。 没有 SON 信号线时设为 1。

8.1.9 台达 ASDA-B 系列驱动器参数设定

参数号	参数功能	格式范围	设定值	设定值说明
P0-02	驱动器状态显示		02	通过设置此参数来进行脉冲数的接发是否正确。在维宏控制系统里面，通过脉冲监测，来检测控制系统发出脉冲是否正确，从而可判断出是否存在电气干扰问题。
P1-00	设定外部脉冲列输入形式	ZYX	002	X=2: 设定外部脉冲输入形式为脉冲 + 方向; Z=0: 正逻辑。
P1-01	控制模式设定	YX1X0	000	Y=0: 从负载方向看，逆时针正转，设为 1 反向; X1X0=00: 设定控制模式为位置控制。
P1-32	电机停止模式	YX	00	Y=0: 伺服使能没有时，电机动态刹车。设为 1 电机自由。 X=0: 电机瞬间停止，设 1 减速停止。
P1-44	电子齿轮比分子 N1	1~32767	需计算	N1/M=编码器脉冲数 $\times$ 4 $\times$ 脉冲当量 $\times$ 机械减速比/螺距 典型值: 编码器脉冲数 2500, 脉冲当量 0.001mm/p, 螺距 5mm, 机械减速比 1: N1/M=2500 $\times$ 4 $\times$ 0.001/5=2/1, N1 设 2, M 设 1。 未使用多段电子齿轮比, 不用设 P2-60~P2-62。
P1-45	电子齿轮比分母 M	1~32767	需计算	
P2-10	数字输入脚 DI1 功能设定	X2X1X0	101	X1X0=01: 设定数字输入 DI1 为 SON, 对应 CN1 的 17 脚; X2=1: 设定输入 DI1 为常开 a 接点。
P2-15	数字输入脚 DI6 功能设定	X2X1X0	100	驱动器出厂默认设置 DI6 为常闭限位信号输入, 未接 CN1 的 32、31 脚时驱动器无法运转。 X2=1, 设定输入 DI6 为常开 a 接点; X1X0=00, 不使用驱动器的限位输入。
P2-18	数字输出脚 DO1 功能设定	X2X1X0	108	DO1 对应的引脚为 16, 在 Z 轴用做钳位刹车信号。 X2=1 设定 DO1 输出为 a 常开接点, 设为 0 为 b 常闭接点; X1X0=08: 设定 16 脚为 BK+。
P2-20	数字输出脚 DO3 功能设定	X2X1X0	007	DO3 对应的引脚为 1, 伺服报警信号。 X2=0 设定 DO3 输出为 b 常闭接点; X1X0=07: 设定 1 脚为 ALRM+。

8.1.10 台达 ASDA-A2 系列驱动器参数设定

参数号	参数功能	格式范围	设定值	设定值说明
P0-02	驱动器状态显示		02	通过设置此参数来进行脉冲数的接发是否正确。在维宏控制系统里面，通过脉冲监测，来检测控制系统发出脉冲是否正确，从而可判断出是否存在电气干扰问题。
P1-00	设定外部脉冲输入形式	ZYX	002	X=2：设定外部脉冲输入形式为脉冲 + 方向； Z=0：正逻辑。
P1-01	控制模式设定	ZYX1X0	0000	Z=0：控制模式切换时 DIO 保持原设定值。因为没有使用模式切换，故 Z=0； Y=0：从负载方向看，逆时针正转，设为 1 反向； X1X0=00：设定控制模式为位置控制。
P1-44	电子齿轮比分分子 N1	1~32767	需计算	N1/M=编码器脉冲数×4×脉冲当量×机械减速比/螺距； 典型值：编码器脉冲数 2500，脉冲当量 0.001，螺距 5mm,机械减速比 1； N1/M=2500×4×0.001/5=2/1，N1 设 2，M 设 1。 未使用多段电子齿轮比，不用设 P2-60~P2-62。
P1-45	电子齿轮比分母 M	1~32767	需计算	
P2-10	数字输入脚 DI1 功能设定	X2X1X0	101	X1X0=01：设定数字输入 DI1 为 SON，对应 CN1 的 9 脚。 X2=1：设定输入 DI1 为常开 a 接点。
P2-15	数字输入脚 DI6 功能设定	X2X1X0	100	驱动器出厂默认设置 DI6、DI7 为常闭限位信号输入，未接 CN1 的 32、31 脚时驱动器无法运转。 X2=1，设定输入 DI6、DI7 为常开 a 接点； X1X0=00，不使用驱动器的限位输入。
P2-16	数字输入脚 DI7 功能设定	X2X1X0	100	
P2-17	数字输入脚 DI8 功能设定	X2X1X0	100	不使用外部 EMG 紧停输入。
P2-21	数字输出脚 DO4 功能设定	X2X1X0	108	DO4 对应的引脚为 1、26，在 Z 轴用做钳位刹车信号。 X2=1 设定 DO4 输出为 a 常开接点，设为 0 为 b 常闭接点； X1X0=08：设定 1、26 脚分别为 BK+、BK-。
P2-22	数字输出脚 DO5 功能设定	X2X1X0	007	DO5 对应的引脚为 28、27，伺服报警信号。 X2=0 设定 DO5 输出为 b 常闭接点； X1X0=07：设定 28、27 脚分别为 ALRM+、ALRM-。

8.1.11 台达 ASDA-B2 系列驱动器参数设定

参数号	参数功能	格式范围	设定值	设定值说明
P0-02	驱动器状态显示		02	通过设置此参数来进行脉冲数的接发是否正确。在维宏控制系统里面，通过脉冲监测，来检测控制系统发出脉冲是否正确，从而可判断出是否存在电气干扰问题。
P1-00	设定外部脉冲输入形式	ZYX	002	X=2：设定外部脉冲输入形式为脉冲 + 方向； Z=0：正逻辑。
P1-01	控制模式设定	ZYX1X0	0000	Z=0：控制模式切换时 DIO 保持原设定值。因为没有使用模式切换，故 Z=0； Y=0：从负载方向看，逆时针正转，设为 1 反向； X1X0=00：设定控制模式为位置控制。
P1-44	电子齿轮比分分子 N1	1~32767	需计算	N1/M=编码器脉冲数 $\times$ 4 $\times$ 脉冲当量 $\times$ 机械减速比/螺距； 典型值：编码器脉冲数 40000，脉冲当量 0.001，螺距 5mm，机械减速比 1； N1/M=40000 $\times$ 4 $\times$ 0.001/5=32/1，N1 设 32，M 设 1。 未使用多段电子齿轮比，不用设 P2-60~P2-62。
P1-45	电子齿轮比分母 M	1~32767	需计算	
P2-10	数字输入脚 DI1 功能设定	X2X1X0	101	X1X0=01：设定数字输入 DI1 为 SON，对应 CN1 的 9 脚。 X2=1：设定输入 DI1 为常开 a 接点。
P2-15	数字输入脚 DI6 功能设定	X2X1X0	000	驱动器出厂默认设置 DI6、DI7 为常闭限位信号输入，未接 CN1 的 32、31 脚时驱动器无法运转。 X2=0，设定输入 DI6、DI7 为 b 常闭接点； X1X0=00，不使用驱动器的限位输入。
P2-16	数字输入脚 DI7 功能设定	X2X1X0	000	
P2-17	数字输入脚 DI8 功能设定	X2X1X0	000	不使用外部 EMG 紧停输入。
P2-18	数字输出脚 DO1 功能设定	X2X1X0	108	DO1 对应的引脚为 6、7，在 Z 轴用做钳位刹车信号。 X2=1 设定 DO1 输出为 a 常开接点，设为 0 为 b 常闭接点； X1X0=08：设定 6、7 脚分别为 BK-、BK+。
P2-22	数字输出脚 DO5 功能设定	X2X1X0	007	DO5 对应的引脚为 28、27，伺服报警信号。 X2=0 设定 DO5 输出为 b 常闭接点； X1X0=07：设定 28、27 脚分别为 ALRM+、ALRM-。

8.1.12 三洋 PY 系列伺服驱动器参数设定

参数号	简称	参数功能	标准值	设定范围	单位	设定值说明																										
1-2	EGER	电子齿轮比	4/1	1/32767 到 32767/1		视具体编码器分辨率而定。 伺服驱动器电子齿轮比公式如下：电子齿轮比分子=编码器每圈脉冲数×4×机械减速比； 电子齿轮比分母=（丝杠螺距/脉冲当量）； 例如：维宏控制系统默认的脉冲当量为 0.001mm/p，螺距为 5mm，编码器每圈的脉冲数为 2000 连轴器直拖，此时的电子齿轮比分子为 8，电子齿轮比分母 5。（编码器选用增量型）																										
1-16	MENP	电机编码器脉冲数 1、设置电机所用编码器的脉冲数 2、下列所示的编码器脉冲数为标准配置：省配线增量式编码器 -----2000P/R 绝对式编码器 ----2048P/R		500 到 65535	P/R																											
2-0	PMOD	位置指令脉冲形式 本系统选择：方向+脉冲形式，参数如下图所示： PMOD 7 6 5 4 3 2 1 0 当bit 7=0时 <table><tr><th>Bit 1</th><th>Bit 0</th><th>指令脉冲输入数字滤波器 最小脉冲宽度</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0.8μs</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0.2μs</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0.4μs</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1.6μs</td></tr></table> 当bit 7=1时 <table><tr><th>Bit 1</th><th>Bit 0</th><th>指令脉冲输入数字滤波器 最小脉冲宽度</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>3.2μs</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0.8μs</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1.6μs</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>6.4μs</td></tr></table> Bit6 Bit5 指令脉冲形式 1 0 方向+脉冲 数字滤波器的切换 0 高速 1 低速（1/4）	Bit 1	Bit 0	指令脉冲输入数字滤波器 最小脉冲宽度	0	0	0.8μs	0	1	0.2μs	1	0	0.4μs	1	1	1.6μs	Bit 1	Bit 0	指令脉冲输入数字滤波器 最小脉冲宽度	0	0	3.2μs	0	1	0.8μs	1	0	1.6μs	1	1	6.4μs
Bit 1	Bit 0	指令脉冲输入数字滤波器 最小脉冲宽度																														
0	0	0.8μs																														
0	1	0.2μs																														
1	0	0.4μs																														
1	1	1.6μs																														
Bit 1	Bit 0	指令脉冲输入数字滤波器 最小脉冲宽度																														
0	0	3.2μs																														
0	1	0.8μs																														
1	0	1.6μs																														
1	1	6.4μs																														

参数号	简称	参数功能	标准值	设定范围	单位	设定值说明	
4-3	TYPE	控制模式 *从位置、速度和转矩控制模式之中选择其中一种控制模式。				6 种	本系统选择 Position 位置控制方式。
		选择项		内容			
		Position		位置控制方式			
		Velocity		速度控制方式			
		Torque		转矩控制方式			
		Velo ↔Torq		速度↔转矩切换方式			
		Posi ↔Torq		位置↔转矩切换方式			
		Posi ↔Velo		位置↔速度切换方式			
		对于切换类型，可以从 CN1--36 或 35 管脚来设置所需要的控制模式。					
Func3，bit7 为 0： 36 管脚使能。							
1： 35 管脚使能。							
注意：标准值根据出厂时的设置不同而不同。							

8.1.13 三洋 R 系列伺服驱动器参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明
Group0, 调谐模式参数设定			
00	调谐模式设定	00	设置为自动调谐模式。
Group8, 控制参数设定			
00	位置输入极性	00	位置指令模式: 正转有效。
11	输入指令方式	02	脉冲序列+符号, 负逻辑。
15	电子齿轮设定	8/5	视具体编码器分辨率而定。例如增量型编码器 2000, 电机转动一圈时需要脉冲为 $2000 \times 4 = 8000$, 而维宏控制系统脉冲当量为 0.001mm/p 时, 即每线动 1mm 时所需脉冲 1000 个, 假设螺距为 5。则线动 5mm 所需脉冲数为 5000, 所以 $F = 8000/5000 = 8/5$ 。
Group9, 功能有效设置			
05	伺服 on 选择	02	伺服选择 on 状态。
02	伺服报警清除	10	伺服报警功能有效。
系统参数设定			
02	编码器选择	00	标准增量型编码器。此参数视具体情况而定, 这里给出典型。
03	编码器分辨率	2000	500~65535, 人为设定编码器分辨率操作。
08	控制方式选择	02	选择位置控制方式。

8.1.14 三洋 Q 系列伺服驱动器参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明
第 1 组参数			
GER1	电子齿轮比 1	1/1	为位置指令脉冲设置电子齿轮比。例如增量型编码器 2000，电机转动一圈时所需要脉冲为 $2000 \times 4 = 8000$ ，而维宏控制系统脉冲当量为 0.001mm/p 时，即每线动 1mm 时所需脉冲 1000 个，假设螺距为 5。则线动 5mm 所需脉冲数为 5000，所以 $F = 8000/5000 = 8/5$ 。
GER2	电子齿轮比 2	1/1	该设置和电子齿轮比 1 相同，在电子齿轮切换期间该功能激活。
第 4 组参数			
PA400	指令脉冲选择	00H	选择位置指令脉冲为：脉冲+方向。
第 8 组参数			
S-ON	伺服 on 功能	02H	伺服选择 on 状态。
AL-RS T	报警复位功能	10H	伺服报警功能有效。
系统参数设定			
01	电机编码器类型	00	标准增量型编码器。此参数视具体情况而定，这里给出典型。
03	增量编码器分辨率	2000	500~65535，人为设定编码器分辨率操作。
08	控制方式选择	02	选择位置控制模式。

8.1.15 富士 FALDIC- β 系列伺服参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明
01	指令脉冲分子 α	需计算 1~32767	指令脉冲分子、分母即通常意义上的电子齿轮比分子分母。 $\alpha / \beta = \text{编码器分辨率} \times \text{脉冲当量} \times \text{机械减速比} / \text{丝杠螺距}$ ； 典型值：编码器分辨率 65536，脉冲当量 0.001，螺距 5mm，机械减速比 1， $\alpha / \beta = 65536 \times 0.001 / 5 = 8192 / 625$ ，故 $\alpha = 8192$ ， $\beta = 625$ 。
02	指令脉冲分母 β	需计算 1~32767	
03	脉冲串输入形态	0	设定脉冲串输入形态为指令加指令符号，即脉冲+方向。
04	旋转方向	0 或 1	设为 0，从负载方向看，逆时针方向正转； 设为 1，从负载方向看，顺时针方向反转。
10	CONT1 信号分配	1	CONT1 分配为 RUN(即 SON)，不分配时，上电无报警即自动 ON。
11	CONT2 信号分配	2	CONT2 分配为 RST(即伺服报警清除 CLR)。 12、13、14 号参数设为 0，即 CONT3、CONT4、CONT5 不能分配为 OT 超程，或 EMG 外部紧停。
15	OUT1 信号分配	1	设为 1：OUT1 分配为报警输出 a 接点； 设为 2：分配为报警检出 b 接点。
27	是否禁止更改参数	0 或 1	设 0：可以更改驱动器参数； 设 1：禁止更改参数。
74	CONT 一直有效 1	1	初始值为 0，设置为 1，伺服启动 (RUN)。

8.1.16 开通 270 系列伺服驱动器参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明
PA4	控制模式选择	0	通过此参数可设置驱动器的控制模式： 0：位置控制模式； 1：速度控制模式； 2：试运行控制模式； 3：JOG 运行控制模式。
PA12	位置指令脉冲倍率分子	2	设置位置指令脉冲的倍率(电子齿轮)。 在位置控制模式下，通过对参数 PA12，参数 PA13 的设置，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)。 公式： $P \times G = N \times C \times 4$ P：输入指令的脉冲数； G：电子齿轮比； G=倍率分子/倍率分母 N：电机旋转圈数； C：光电编码器每转线数，本系统 C=2500。 【例】输入指令脉冲为 6000 时，伺服电机旋转 1 圈 $G = \frac{N \times C \times 4}{P} = \frac{1 \times 2500 \times 4}{6000} = \frac{5}{3}$ 则参数 PA12 设为 5，参数 PA13 设为 3。 电子齿轮比推荐范围为 $\frac{1}{50} \leq G \leq 50$ 。
PA13	位置指令脉冲倍率分母	1	见参数 PA12
PA14	位置指令脉冲输入方式	0	设置位置指令脉冲的输入形式，通过参数可选择 3 种输入方式之一： 0：脉冲+符号； 1：正转脉冲/反转脉冲； 2：两相正交脉冲输入； 设定 0：脉冲 + 符号，负逻辑。
PA20	行程末端输入无效	1	0：LSP、LSN 正转、反转行程末端有效。 当 LSP 开关闭合时，允许正转驱动；当 LSP 开关断开时，禁止正转驱动(正转方向转矩保持为 0)；LSN 同理。如果 LSP、LSN 都断开，则会产生驱动禁止异常报警(NO.7)。 1：LSP、LSN 正转、反转行程末端无效。 不管 LSP、LSN 开关状态如何，正转、反转驱动都允许。同时，如果 LSP、LSN 都断开，也不会产生驱动禁止异常报警(NO.7)。 2：LSP、LSN 正转、反转行程末端无效，且 SON 强制有效。 注：SON 强制有效仅用于电机调试，在正常使用中，建议由输入端口来控制 SON 的状态。 3：LSP、LSN 正转、反转行程末端有效。 当 LSP 开关闭合时，允许正转驱动；当 LSP 开关断开时，禁止正转驱动(正转方向速度保持为 0，转矩不为 0)；LSN 同理。如果 LSP、LSN 都断开，不会产生驱动禁止异常报警(NO.7)。

8.1.17 四通 GS 系列伺服驱动器参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明																																				
F0f	电子齿轮比分子	2	位置方式电子齿轮比：4×电机编码器反馈脉冲频率=指令脉冲频率×F0f/F10。F0f/F10 的比例值要求介于 1/100~100 之间（以螺距为 10mm 来计算设定值）																																				
F10	电子齿轮比分母	1																																					
F00	选择控制模式	2	0：外部速度运行模式，根据 CN2-16、17 的外部模拟量给定－10V~+10V 信号确定电机运转速度的大小和方向； 1：内部速度运行模式，根据参数 F33、F35、F37、F39 设置和 CN2-9,CN2-25 端口状态确定电机运转速度、方向； 2：位置脉冲运行模式，接收外部位置指令脉冲和方向电平信号输入； 3：JOG 运行模式，通过参数 F3b 的设置确定电机运转速度，在键盘上按▼和▲控制电机运转方向； 4：转矩控制运行模式，CN2-43、1 输入的外部模拟量给定－10V~+10V 信号确定电机运转转矩的大小和方向； 5~10：混合控制运行模式，根据 CN2-24 输入端口状态选择： <table><tr><th>F00 值</th><th colspan="2">CN2-24接口状态</th></tr><tr><th></th><th>断开（第一模式）</th><th>闭合（第二模式）</th></tr><tr><td>5</td><td>位置脉冲模式</td><td>外部速度运行模式</td></tr><tr><td>6</td><td>位置脉冲模式</td><td>内部速度运行模式</td></tr><tr><td>7</td><td>位置脉冲模式</td><td>转矩控制运行模式</td></tr><tr><td>8</td><td>内部速度运行模式</td><td>外部速度运行模式</td></tr><tr><td>9</td><td>内部速度运行模式</td><td>转矩控制运行模式</td></tr><tr><td>10</td><td>外部速度运行模式</td><td>转矩控制运行模式</td></tr></table>	F00 值	CN2-24接口状态			断开（第一模式）	闭合（第二模式）	5	位置脉冲模式	外部速度运行模式	6	位置脉冲模式	内部速度运行模式	7	位置脉冲模式	转矩控制运行模式	8	内部速度运行模式	外部速度运行模式	9	内部速度运行模式	转矩控制运行模式	10	外部速度运行模式	转矩控制运行模式												
F00 值	CN2-24接口状态																																						
	断开（第一模式）	闭合（第二模式）																																					
5	位置脉冲模式	外部速度运行模式																																					
6	位置脉冲模式	内部速度运行模式																																					
7	位置脉冲模式	转矩控制运行模式																																					
8	内部速度运行模式	外部速度运行模式																																					
9	内部速度运行模式	转矩控制运行模式																																					
10	外部速度运行模式	转矩控制运行模式																																					
F2e	脉冲输入方式选择	2	位置方式指令脉冲串方式选择： <table><tr><td>1 - 单脉冲串正逻辑</td><td>脉冲 12 27</td><td></td></tr><tr><td>方向 13 28</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2 - 单脉冲串负逻辑</td><td>脉冲 12 27</td><td></td></tr><tr><td>方向 13 28</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3 - 双脉冲串正逻辑</td><td>CCW 12 27</td><td></td></tr><tr><td>CW 13 28</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4 - 双脉冲串负逻辑</td><td>CCW 12 27</td><td></td></tr><tr><td>CW 13 28</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5 - 正交脉冲正逻辑</td><td>A相 12 27</td><td></td></tr><tr><td>B相 13 28</td><td></td><td></td></tr><tr><td>6 - 正交脉冲负逻辑</td><td>A相 12 27</td><td></td></tr><tr><td>B相 13 28</td><td></td><td></td></tr></table>	1 - 单脉冲串正逻辑	脉冲 12 27		方向 13 28			2 - 单脉冲串负逻辑	脉冲 12 27		方向 13 28			3 - 双脉冲串正逻辑	CCW 12 27		CW 13 28			4 - 双脉冲串负逻辑	CCW 12 27		CW 13 28			5 - 正交脉冲正逻辑	A相 12 27		B相 13 28			6 - 正交脉冲负逻辑	A相 12 27		B相 13 28		
1 - 单脉冲串正逻辑	脉冲 12 27																																						
方向 13 28																																							
2 - 单脉冲串负逻辑	脉冲 12 27																																						
方向 13 28																																							
3 - 双脉冲串正逻辑	CCW 12 27																																						
CW 13 28																																							
4 - 双脉冲串负逻辑	CCW 12 27																																						
CW 13 28																																							
5 - 正交脉冲正逻辑	A相 12 27																																						
B相 13 28																																							
6 - 正交脉冲负逻辑	A相 12 27																																						
B相 13 28																																							

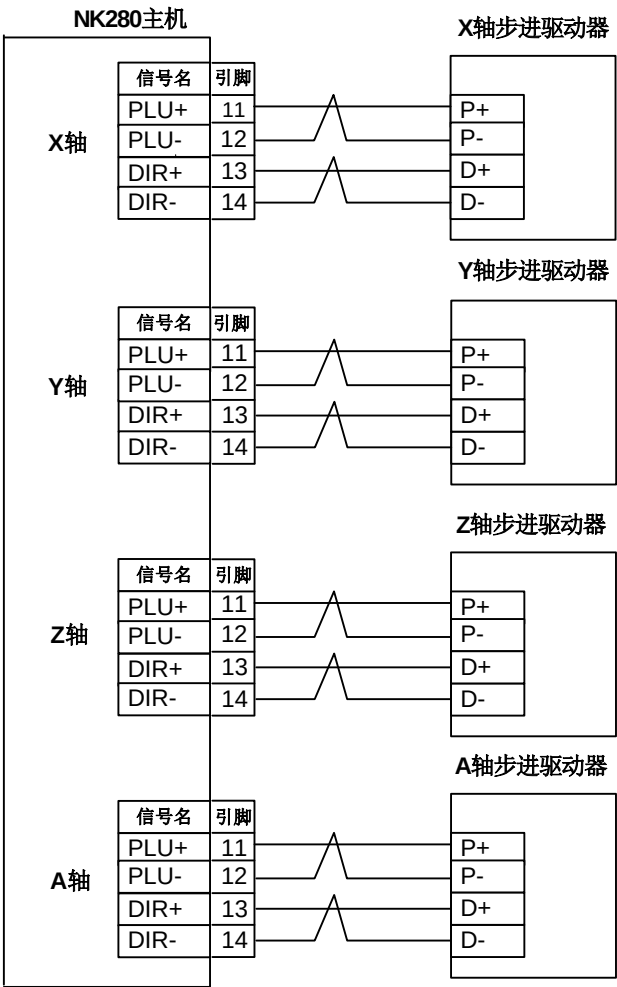
8.1.18 东元 TSDA 系列伺服驱动器参数设定

参数号	参数功能	设定值	设定值说明	
Pn010-1	设定控制模式	1	设定值	控制模式
				CN1 Pin12 开路 CN1 Pin12 导通
			0	速度控制
			1	位置控制
			2	扭力控制
			3	速度控制
			4	位置控制
			5	扭力控制
Pn010-2	设定位置控制时输入脉波形式	0	设定值	输入脉波形式
			0	脉冲+方向
			1	双脉冲
			2	A/B 相位差
Pn010-3	设定马达旋转方向	1	设定值	功能
			0	输入正命令马达反时针旋转
			1	输入正命令马达顺时针旋转
Pn021	电子齿轮比之分子	需计算	输入脉波数将被乘以此数后输出。参数 21 及参数 22 的比值范围为：1/127<参数 21/参数 22<127	
Pn022	电子齿轮比之分母	需计算	输入脉波数将被乘以此数后输出。参数 21 及参数 22 的比值范围为：1/127<参数 21/参数 22<127	
Pn011-4	设定 CN1 Pin20 接脚的功能	1	设定值	功能
			0	零速度信号输出
			1	刹车信号输出
Pn013-1	设定位置控制时的驱动器的脉波最大接受频率	7	此参数可以改善走位现象。将接受频率由 500Kpps~200Kpps 区分成 8 段频率。0 表示 500Kpps，7 表示 200Kpps。	



具体各品牌驱动器的参数设定请参考各品牌驱动器说明书。

8.2 NK280 主机与差分输入的步进驱动器接线图



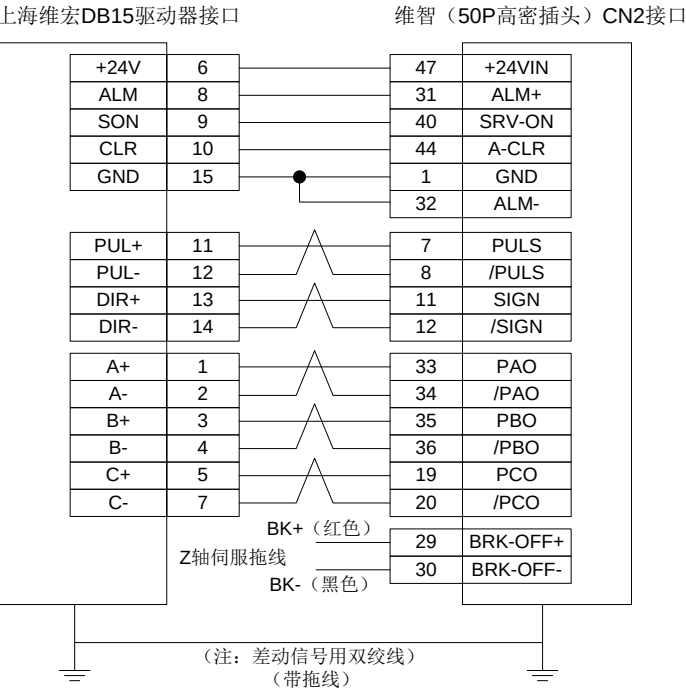
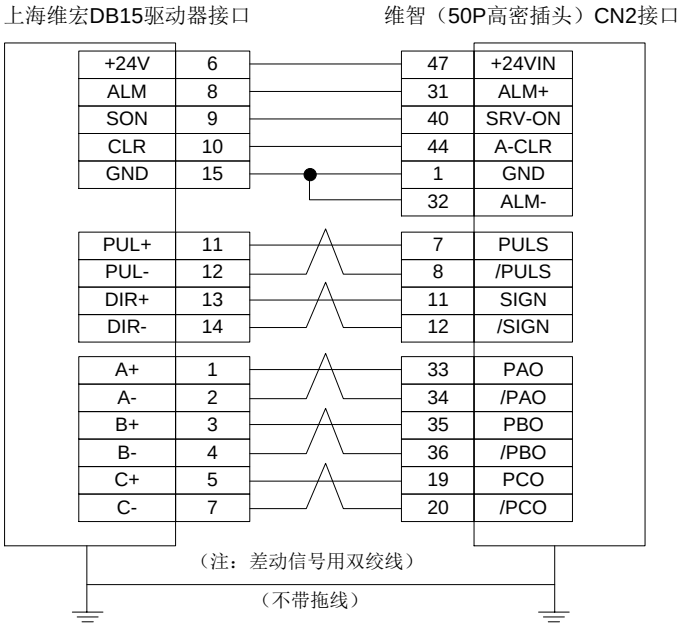
注：差分信号用双绞线

8-1 NK280 主机接脉冲信号为差分信号的步进驱动器

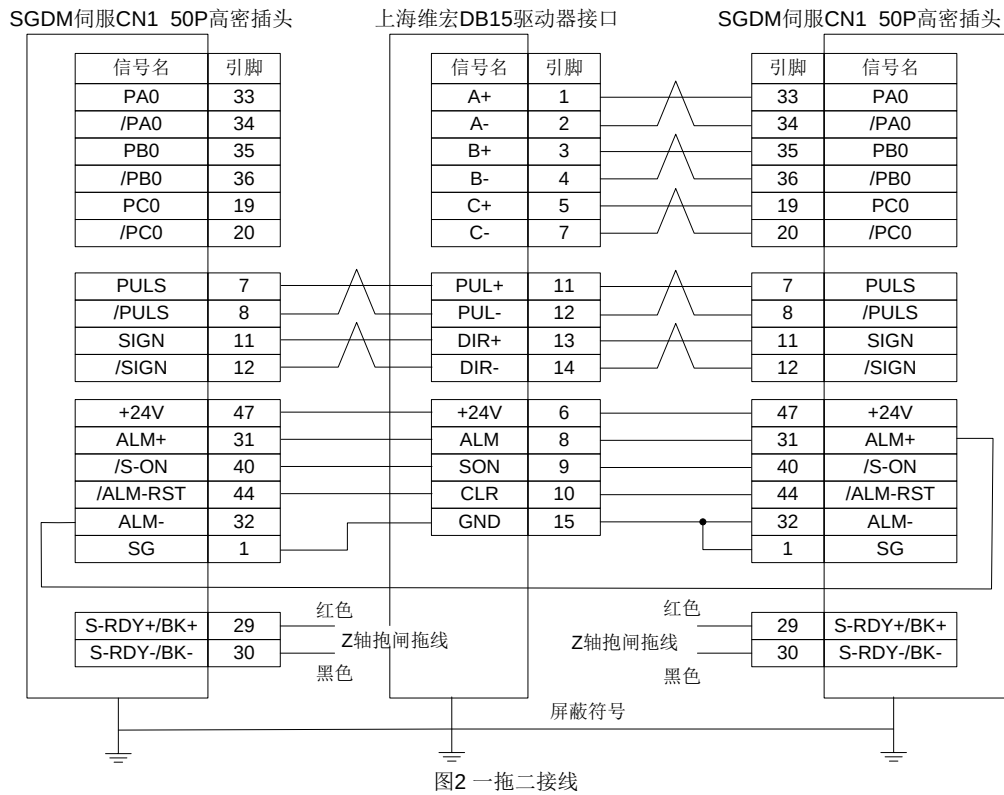
8.3 NK280 主机与伺服驱动器接线图

本部分接线图为控制系统一轴控制一驱动器运动的接线图，当用户使用控制系统一个轴控制两个驱动器运动时，接线图分别如 8.3.2 节图 2 和 8.3.6 节图 4 所示，（以安川伺服驱动器和台达伺服器为例，安川伺服器报警信号接线为常闭型，台达伺服报警信号接线为常开型）。

8.3.1 维智系列伺服接线图



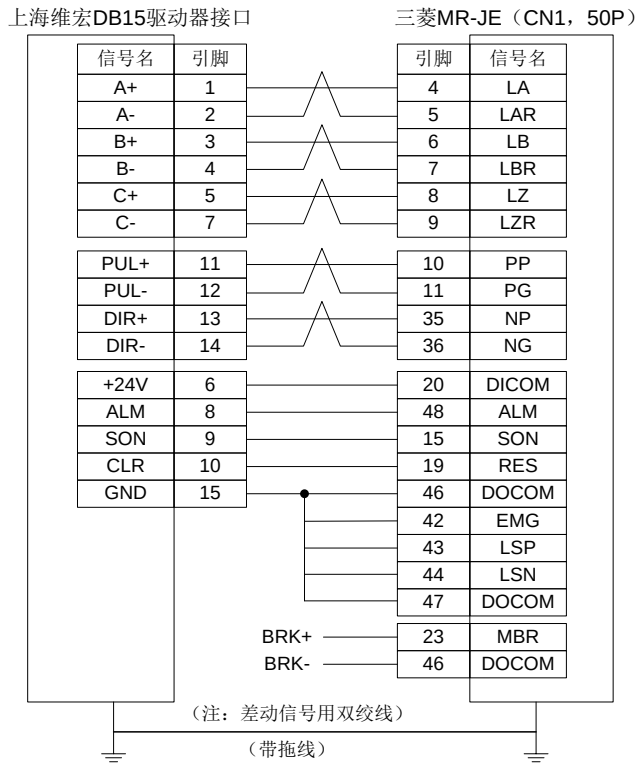
8.3.2 安川 Σ -II/ Σ -V/ Σ -7 交流伺服接线图

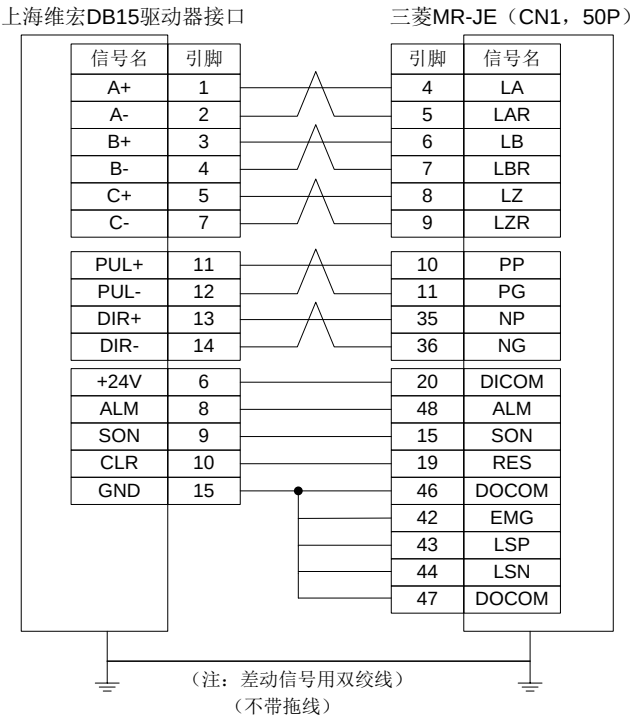


8.3.3 松下交流伺服接线图



8.3.4 三菱 MR-JE 型伺服接线图



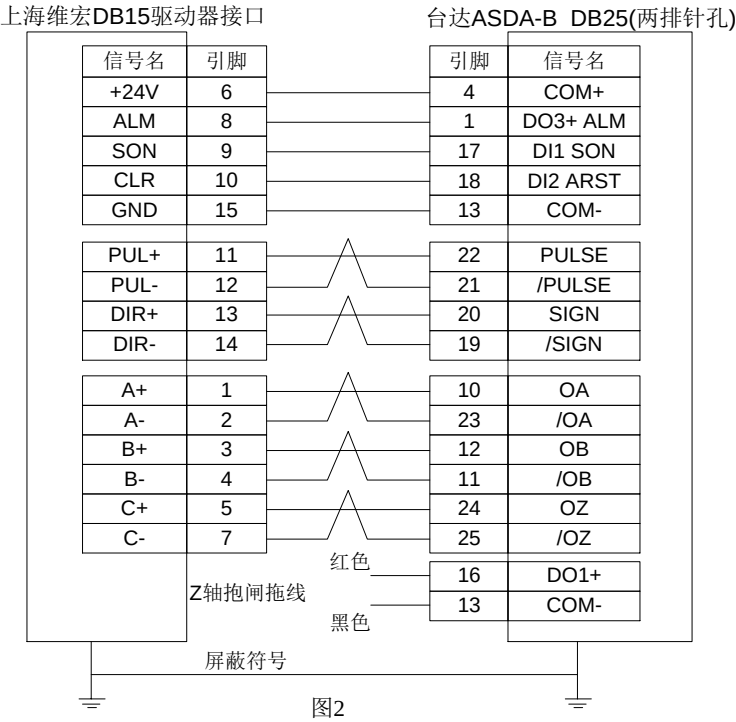
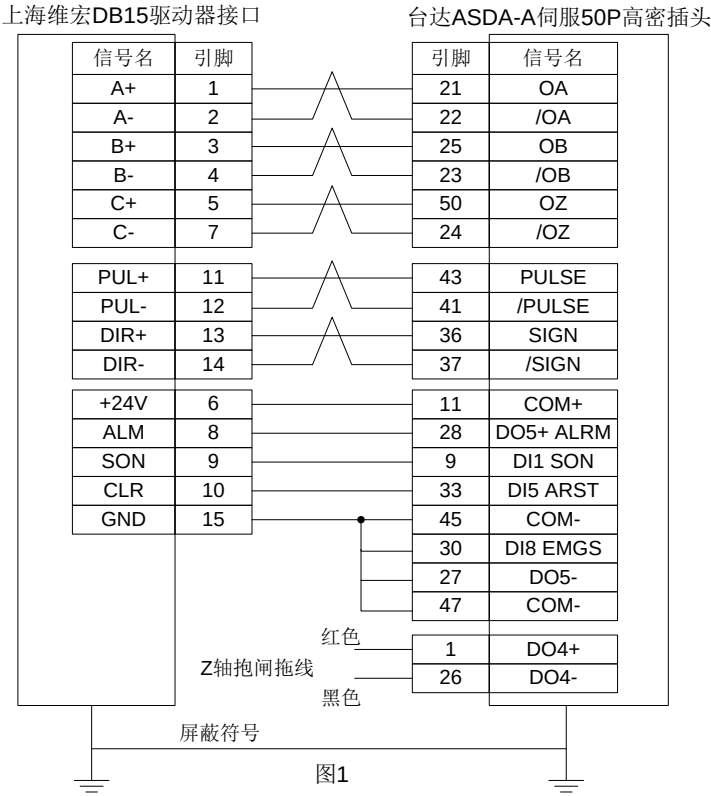


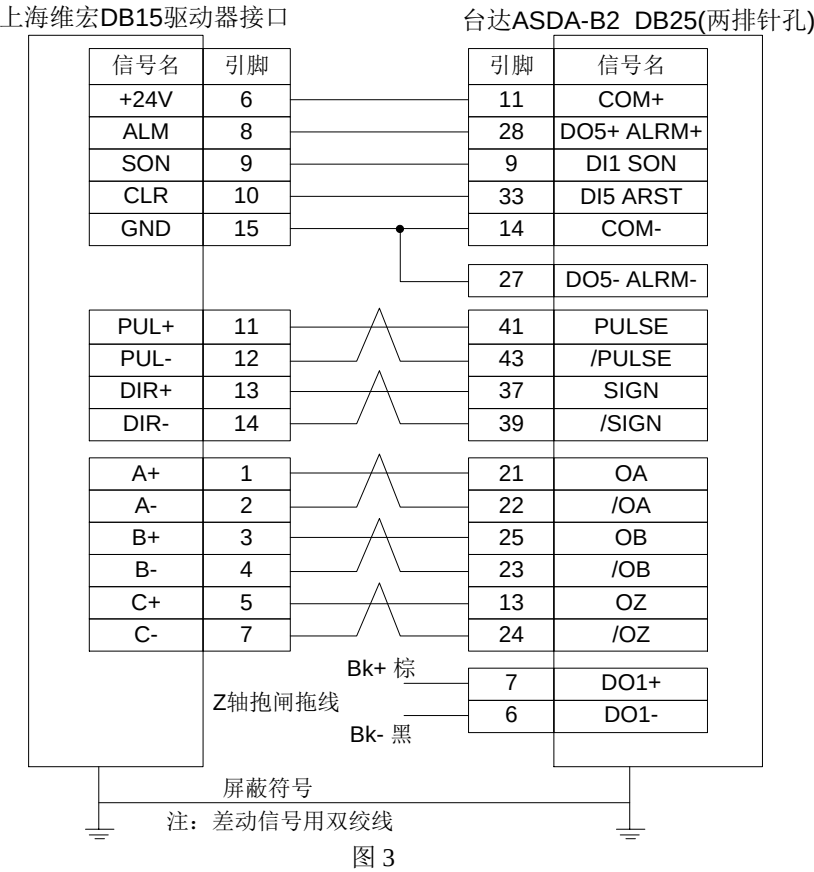
8.3.5 三菱 MR-E 型伺服接线图



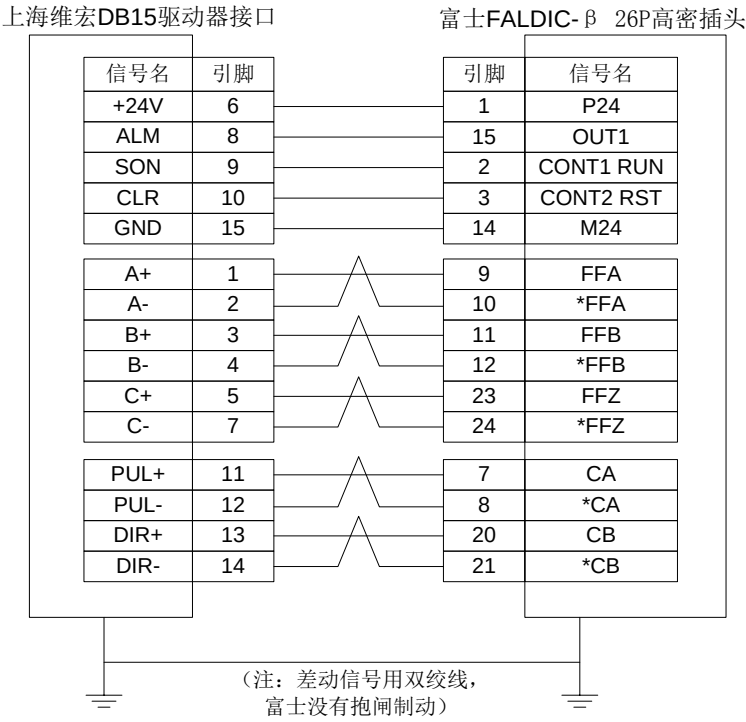
8.3.6 台达伺服接线图

台达 ASDA-A、ASDA-A2、ASDA-AB 所用电缆线相同，其中 ASDA-A2 与 ASDA-AB 接线管脚完全相同，ASDA-A 只是位置指令脉冲信号管脚相反，PULSE 为 41，/PULSE 为 43。具体参数设置参见 8.1.8、8.1.10 节。

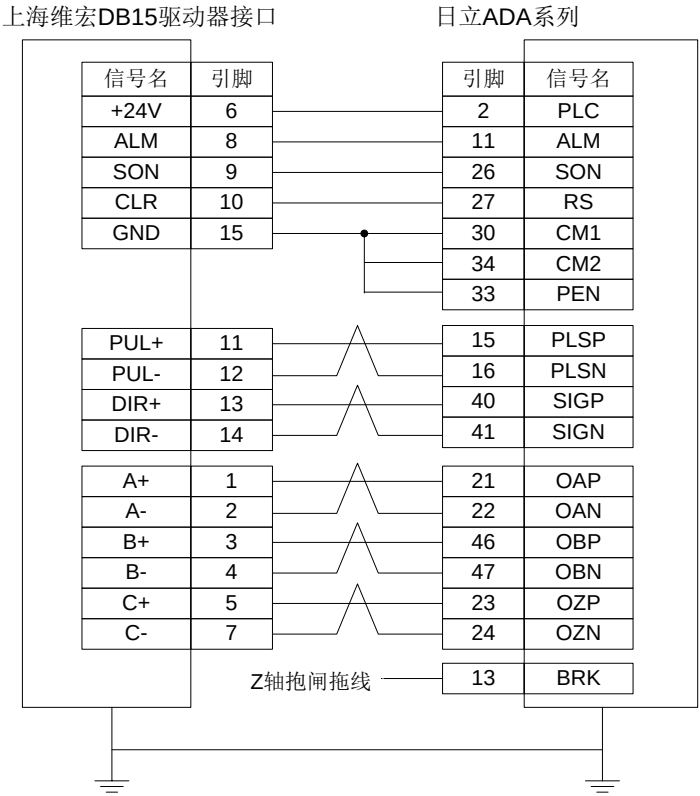




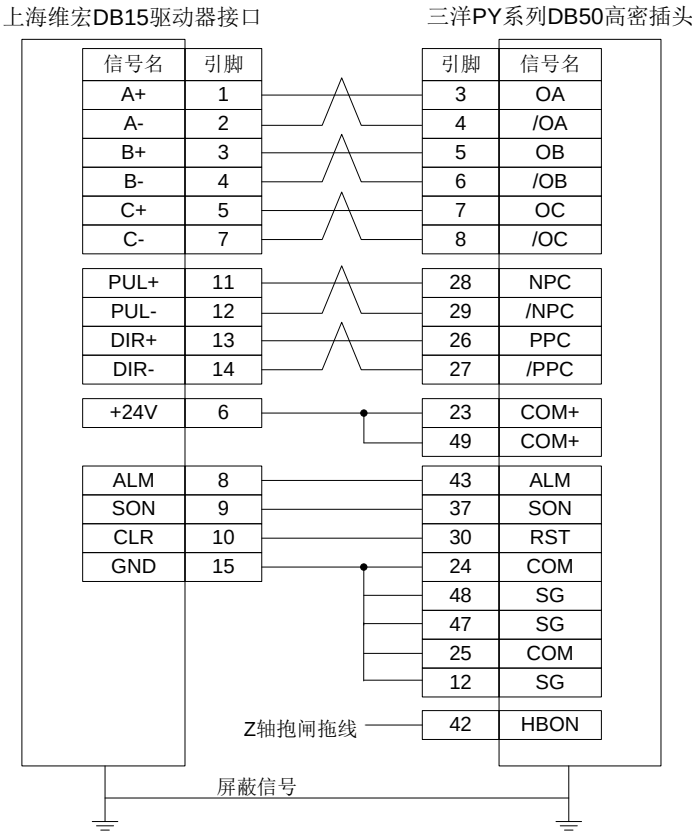
8.3.7 富士伺服接线图



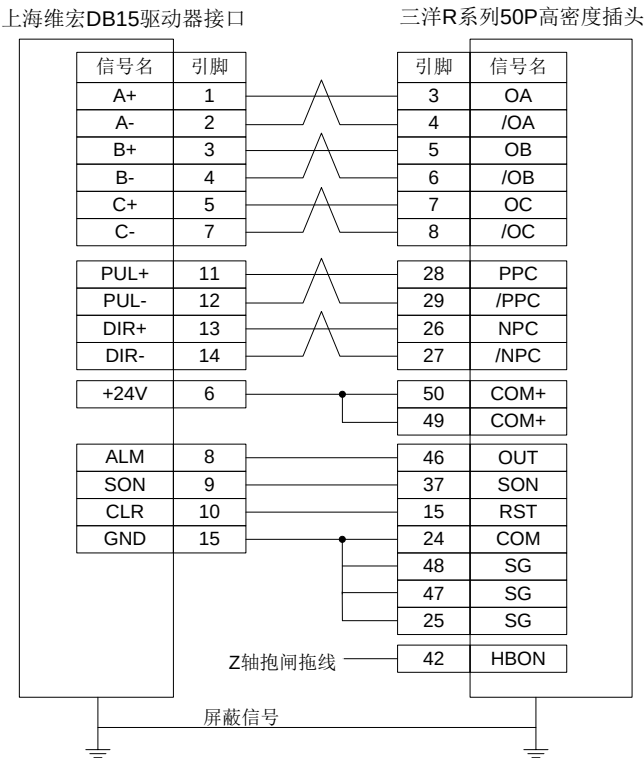
8.3.8 日立伺服接线图



8.3.9 三洋 PY 系列伺服接线图



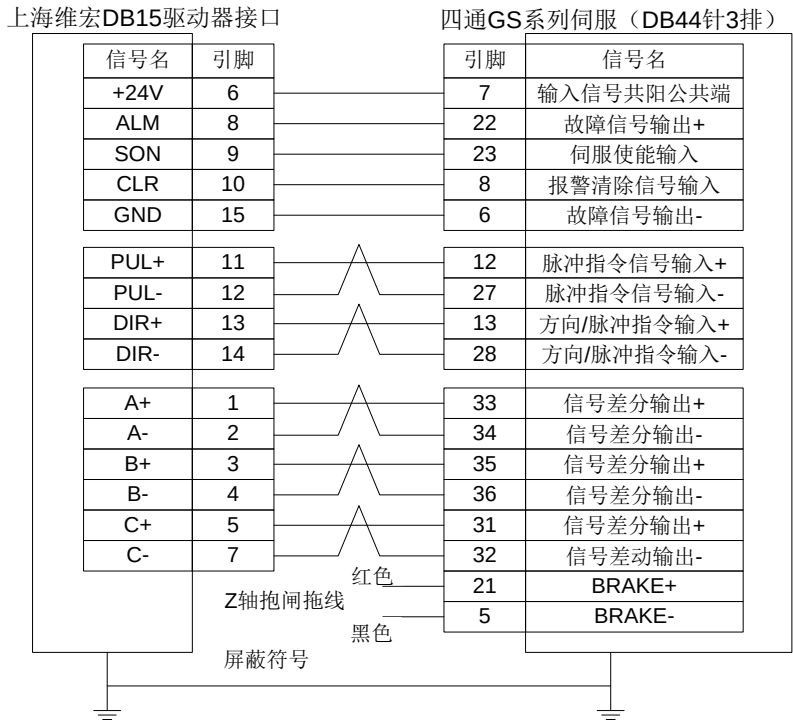
8.3.10 三洋 R 系列伺服接线图



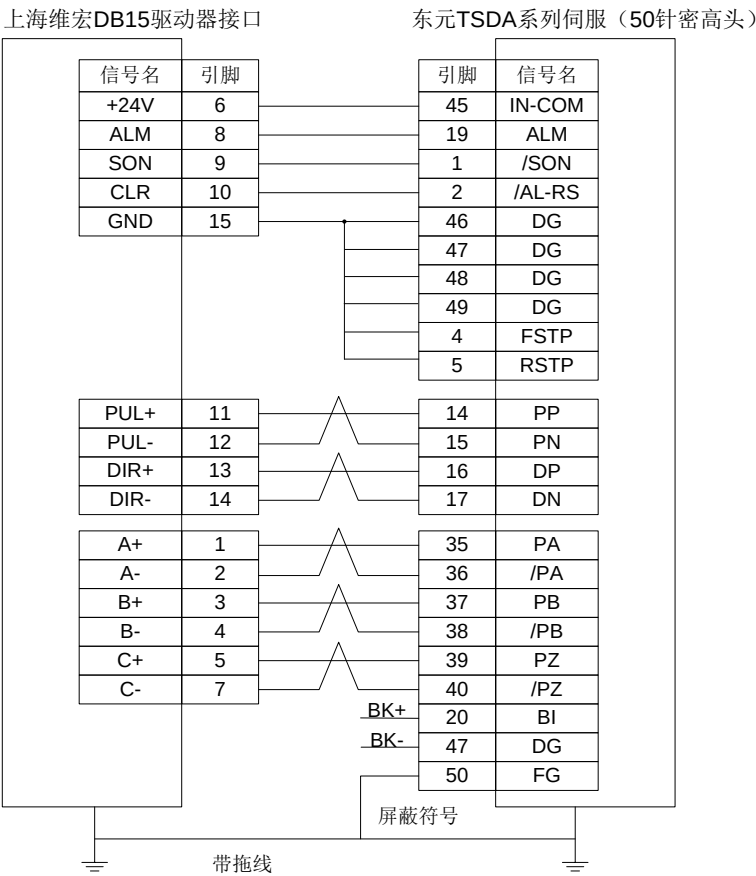
8.3.11 开通 KT270 系列伺服接线图



8.3.12 四通 GS 系列伺服接线图



8.3.13 东元 TSDA 系列伺服接线图



8.3.14 东元 ESDA 系列伺服接线图



9 参数一览

参数	名称	设定范围	默认值	生效时间	参考
1、操作参数					
1001	手动高速	手动低速~各轴最大速度 (mm/min)	3500	立即生效	3.9.3
1002	手动低速	0~手动高速 (mm/min)	1500	立即生效	3.9.3
1003	空程速度	加工速度~各轴最大速度 (mm/min)	3500	立即生效	3.9.3
1004	加工速度	Z 的接近速度~最大加工速度 (mm/min)	3000	立即生效	3.9.3
3001	安全高度	0~5000.0 (mm)	10	立即有效	-
3002	单轴加速度	0~100000 (mm/s ²)	1200	立即有效	3.9.3
3003	锐角延时时间	无	0	立即有效	-
3004	起跳速度	0~Z 的接近速度 (mm/min)	100	立即有效	3.9.3
3005	粗对刀速度	1~手动高速 (mm/min)	400	立即生效	-
3006	对刀块厚度	0~100 (mm)	10	立即有效	3.6.3
3007	固定对刀仪 X 机械坐标	X/Y/Z 轴工作行程下限~X/Y/Z 轴工作行程上限	0.0	立即有效	3.6.3
3008	固定对刀仪 Y 机械坐标			立即有效	3.6.3
3009	固定对刀仪 Z 机械坐标		-1.0	立即有效	3.6.3
3010	手轮输出方向	1: 手轮输出方向与轴输出方向相同 -1: 手轮输出方向与轴输出方向相反	1	重启有效	3.14.2
3011	手轮是否严格按照脉冲计数进行运动	是: 使用; 否: 不使用	否	重启有效	3.14.2
3012	手轮加速度			重启有效	3.14.2
3013	G00 使用 100%进给倍率	是: 使用; 否: 不使用	是	重启有效	3.9.3
3014	进给倍率对手动有效	是: 有效; 否: 无效	是	重启有效	3.9.3
3015	使用缺省速度	是: 有效; 否: 无效	是	立即有效	3.9.3
3016	使用缺省主轴转速	是: 有效; 否: 无效	是	立即有效	3.9.3
3017	加工前回机械原点	是: 有效; 否: 无效	是	立即有效	3.3.1
3018	紧停后是否取消回机械原点标志	是: 有效; 否: 无效	是	立即有效	3.3.1
3019	紧停时是否关闭伺服使能	是: 有效; 否: 无效	否	立即有效	-
3020	高速衔接最大角度	0~180 (deg)	120	立即有效	-
3021	转角光顺处理方式	0: 不处理 1: 曲线过渡 2: 圆弧过渡	0	立即有效	-

参数	名称	设定范围	默认值	生效时间	参考
3022	转角容差	0~0.5 (mm)	0.1	立即有效	-
3023	衔接速度前瞻距离	0~0.05 (mm)	0.05	立即有效	-
3024	前瞻线段数	1~100	50	立即有效	-
3025	是否使用 S 形算法	是：有效；否：无效	是	立即有效	3.9.3
3026	Z 向进刀速度选择	0：不处理 1：仅 Z 单独向下工作有效 2：含有 Z 轴向下工进分量有效	0	立即有效	-
3027	Z 轴下刀速度	0~Z 轴最大速度 (mm/s)	300.0	立即有效	-
3028	减速距离	0~999 (mm)	10.0	立即有效	3.9.3
3029	Z 的接近速度	0~加工速度 (mm/min)	600.0	立即有效	3.9.3
3030	X 轴最大速度	6~15000 (mm/min)	100000	重启有效	3.9.3
3031	Y 轴最大速度	6~15000 (mm/min)	100000	重启有效	3.9.3
3032	Z 轴最大速度	Z1 轴下刀速度~6000000 (mm/min)	100000	重启有效	3.9.3
3033	转角参考速度	0.1667~10000 (mm/min)	500	重启有效	-
3034	X 轴转角参考速度	0.1667~10000 (mm/min)	500	重启有效	-
3035	Y 轴转角参考速度	0.1667~10000 (mm/min)	500	重启有效	-
3036	Z 轴转角参考速度	0.1667~10000 (mm/min)	500	重启有效	-
3037	A 轴转角参考速度	0.1667~10000 (mm/min)	500	重启有效	-
3038	圆弧限速有效	是：有效；否：无效	是	立即有效	-
3039	参考圆速度	5~99999 (mm/min)	3000	立即有效	3.9.3
3040	短线段最高速度限速有效	是：有效；否：无效	是	立即有效	3.9.3
3041	短线段最高速度限速长度	0.001~100000 (mm)	0.5	立即有效	3.9.3
3042	轨迹平滑时间	0~2 (sec)	0	立即生效	-
3043	圆弧半径公差	0~999 (mm)	2	立即生效	-
3044	圆弧增量模式有效	是：有效；否：无效	是	立即有效	-
3045	暂停时停止主轴	是：有效；否：无效	是	重启有效	3.4
3046	停止时停止主轴	是：有效；否：无效	是	重启有效	3.4
3047	程序开始时是否开启切削液	是：有效；否：无效	否	重启有效	-
3048	程序结束时是否关闭切削液	是：有效；否：无效	否	重启有效	-
3049	加工结束是否停止主轴	是：停止；否：不停	是	立即有效	3.4
3050	主轴最大转速	10000~999999 (r/min)	24000	重启有效	3.4
3051	主轴启动停止时间	0~60000 (ms)	5000	立即有效	3.4
3052	加工结束后的主轴动作	0：不动 1：回固定点 2：回工件原点	0	立即有效	3.4

参数	名称	设定范围	默认值	生效时间	参考
3053	加工结束后红灯提示	0: 不提 1: 红灯亮 3 秒 2: 红灯一直亮, 直到客户有按键操作	0	立即生效	-
3054	固定点的 X 轴坐标	各轴工作行程下限~各轴工作行程上限	0	立即有效	3.4
3055	固定点的 Y 轴坐标		0	立即有效	3.4
3056	固定点的 Z 轴坐标		-1	立即有效	3.4
3057	固定点的 A 轴坐标		-1	立即有效	3.4
3058	G73_G83 退刀量	0~9999.9			-
该参数在指令 G73、G83 加工过程中都有使用, 但意义不同。使用 G73 指令时该参数表示每次完成一个攻进过程后上抬的距离; 使用 G83 指令时该参数表示刀具间断进给每次下降时由快进转为攻进的一点至前一次切削进给下降点之间的距离。G73、G83 指令详解见《编程手册》。					
3059	暂停时抬刀量	(mm)	10	重启有效	-
2121	开启自动润滑油功能	是: 有效; 否: 无效	否	立即有效	-
2122	开启润滑油泵时间间隔	0~34560000 (sec)	18000	立即有效	-
2123	润滑油泵的开启时间	0~34560000 (sec)	5	立即有效	-
2124	循环加工间隔	0~3600000 (sec)	0	立即生效	-
2、进给轴参数					
2001	X 轴脉冲当量	0.0001~1 (mm/p)	0.001	重启有效	3.2.2
2002	Y 轴脉冲当量		0.001	重启有效	3.2.2
2003	Z 轴脉冲当量		0.001	重启有效	3.2.2
2004	A 轴脉冲当量		0.001	重启有效	3.2.2
2010	X 轴工作行程上限	与具体机床有关。	400	重启有效	3.2.3
2011	Y 轴工作行程上限		400	重启有效	3.2.3
2012	Z 轴工作行程上限		0	重启有效	3.2.3
2013	A 轴工作行程上限		0	重启有效	3.2.3
2014	X 轴工作行程下限	与具体机床有关。	0	重启有效	3.2.3
2015	Y 轴工作行程下限		0	重启有效	3.2.3
2016	Z 轴工作行程下限		-100	重启有效	3.2.3
2017	A 轴工作行程下限		-100	重启有效	3.2.3
2018	X 轴换刀行程上限	与具体机床有关。	400	重启有效	3.2.3
2019	Y 轴换刀行程上限			重启有效	3.2.3
2020	Z 轴换刀行程上限		0	重启有效	3.2.3
2021	A 轴换刀行程上限		0	重启有效	3.2.3
2022	X 轴换刀行程下限	与具体机床有关。	0	重启有效	3.2.3
2023	Y 轴换刀行程下限			重启有效	3.2.3
2024	Z 轴换刀行程下限		-100	重启有效	3.2.3
2025	A 轴换刀行程下限		-100	重启有效	3.2.3

参数	名称	设定范围	默认值	生效时间	参考
2026	X 轴输出方向	-1, 1	1	重启有效	3.2.1
2027	Y 轴输出方向		1	重启有效	3.2.1
2028	Z 轴输出方向		1	重启有效	3.2.1
2029	A 轴输出方向		1	重启有效	3.2.1
2125	Y 轴为旋转轴	是: 有效; 否: 无效	否	重启有效	-
2126	旋转轴以 mm 为计量单位	是: mm 为单位 否: 度为单位	否	重启有效	-
2127	Y 为旋转轴的脉冲当量	0.0001~1 (deg/p)	0.006	重启有效	-
2128	旋转工件半径	0~100000(mm)	10	重启有效	-
2129	旋转轴起跳速度	0~100000 (rad/s)	0.2909	立即有效	-
2130	旋转轴加速度	0~100000 (mm/s ²)	6.9813	立即有效	-
2131	旋转轴最大速度	0.06~250 (n/min)	30	立即有效	-
2132	A 轴编成单位	0: 单位为度; 1: 单位为 mm	0	重启有效	-
2133	A 轴起跳速度	0~100000 (rad/s)	0.3	立即有效	-
2134	A 轴加速度	0~100000 (rad/s ²)	6.9813	立即有效	-
2135	A 轴最大转速	0.06~41.6667 (n/min)	30	立即有效	-
2136	A 轴控制半径	0~100000 (mm)	10	重启有效	-
4101	丝杠误差补偿功能	0: 不补偿 1: 单向补偿 2: 双向补偿	0	重启有效	3.11.1
4102	反向间隙补偿有效	是: 有效; 否: 无效	否	重启有效	3.11.1
4103	过象限补偿有效	是: 有效; 否: 无效	否	重启有效	3.11.3
4104	过象限补偿时间	0~0.3 (sec)	0	重启有效	3.11.3
4105	过象限补偿量	0~10 (mm)	0	重启有效	3.11.3
4106	过象限补偿延时	0~10 (sec)	0	重启有效	3.11.3
4107	过象限补偿强度	0~1	0.75	重启有效	3.11.3
3、文件翻译参数					
DXF 文件翻译参数					
5001	抬刀高度	0~99999 (mm)	1	立即生效	3.13.3
5002	加工深度	-99999~0 (mm)	-1	立即生效	3.13.3
5003	使用首点作为零点	是: 有效; 否: 无效	是	立即生效	3.13.3
5004	形状独立加工有效	是: 有效; 否: 无效	否	立即生效	3.13.3
5005	底部加工有效	是: 有效; 否: 无效	否	立即生效	3.13.3
5006	Dxf 文件为公制尺寸	是: 公制尺寸 否: 英制尺寸	否	立即生效	3.13.3
Eng 文件翻译参数					
5007	使用 Eng 选刀加工	是: 有效; 否: 无效	是	立即生效	3.13.3
5008	使用 Eng 修改刀具号	是: 使用; 否: 不使用	是	立即生效	3.13.3
5009	换刀提示	是: 有效; 否: 无效	是	立即生效	3.13.3

参数	名称	设定范围	默认值	生效时间	参考
5010	抬刀高度	0~99999 (mm)	1	立即生效	3.13.3
5011	退刀量	0~99999 (mm)	1	立即生效	3.13.3
5012	循环加工 ENG 文件的次数	无	1	立即生效	3.13.3
5013	深孔加工方式	0: 往复排屑; 1: 高速往复排屑	0	立即生效	3.13.3
PLT 文件翻译参数					
5014	抬刀高度	0~100000 (mm)	5	立即生效	3.13.3
5015	Plt 单位	0~100000 (mm)	40	立即生效	3.13.3
5016	刀间距	0~100000 (mm)	0.025	立即生效	3.13.3
5017	加工深度	无	-1	立即生效	3.13.3
4、原点参数					
2101	回机械原点 X 轴方向	-1, 1	-1	立即有效	3.3.1
2102	回机械原点 Y 轴方向	-1, 1	-1	立即有效	3.3.1
2103	回机械原点 Z 轴方向	-1, 1	1	立即有效	3.3.1
2104	回机械原点 A 轴方向	-1, 1	1	立即有效	3.3.1
2105	X 轴回退距离	无	2	立即有效	3.3.1
2106	Y 轴回退距离	无	2	立即有效	3.3.1
2107	Z 轴回退距离	无	-2	立即有效	3.3.1
2108	A 轴回退距离	无	-2	立即有效	3.3.1
2109	回机械原点 X 轴速度	0.001~进给速度 (mm)	1800	立即有效	3.3.1
2110	回机械原点 Y 轴速度	0.001~进给速度 (mm)	1800	立即有效	3.3.1
2111	回机械原点 Z 轴速度	0.001~进给速度 (mm)	1500	立即有效	3.3.1
2112	回机械原点 A 轴速度	0.001~进给速度 (mm)	1500	立即有效	3.3.1
2113	精定位阶段 X 轴速度	0.001~与脉冲当量设置相关 (mm/min)	200	立即生效	3.3.1
2114	精定位阶段 Y 轴速度	0.001~与脉冲当量设置相关 (mm/min)	200	立即生效	3.3.1
2115	精定位阶段 Z 轴速度	0.001~与脉冲当量设置相关 (mm/min)	100	立即生效	3.3.1
2116	精定位阶段 A 轴速度	0.001~与脉冲当量设置相关 (mm/min)	100	立即生效	3.3.1
2117	X 轴螺距	0.001~9999.999 (mm)	5	立即有效	3.3.1

参数	名称	设定范围	默认值	生效时间	参考
2118	Y 轴螺距	0.001~9999.999 (mm)	5	立即有效	3.3.1
2119	Z 轴螺距	0.001~9999.999 (mm)	5	立即有效	3.3.1
2120	A 轴螺距	0.001~9999.999 (mm)	5	立即有效	3.3.1
5、刀库参数					
4500	刀具补偿有效	是：有效；否：无效	否	立即生效	3.11.2
4501	刀具补偿类型	1：一般模式；2：求交模式；3：插入模式	1	立即生效	3.11.2
4502	刀库容量	0~20	10	重启有效	3.18.3
4503	当前刀具号	0~刀库容量	1	立即有效	3.18.3
4504	当前刀盘刀具号	0~刀库容量	1	立即有效	3.18.3
4505	换刀提示	是：提示；否：不提示	否	立即有效	3.18.3
4506	换刀后对刀	是：对刀；否：不对刀	否	立即有效	3.18.3
4507	T0 处理方式	0：无效 1：空刀，变为无刀模式 2：起始刀具号为 0	0	重启有效	3.18.3
4508	换刀上位	无	-1	立即有效	3.18.3
4509	换刀下位	无	0	立即有效	3.18.3
4510	换刀时主轴 X 轴坐标	无	0	立即有效	3.18.3
4511	换刀时主轴 Y 轴坐标	无	0	立即有效	3.18.3
4512	换刀前置点 X 轴坐标	无	0	立即有效	3.18.3
4513	换刀前置点 Y 轴坐标	无	0	立即有效	3.18.3
4514	换刀前置点 Z 轴坐标	无	0	立即有效	3.18.3
4515	换刀移动速度	0.001~与脉冲当量设置相关 (mm)	3000	立即有效	3.18.3
4516	Z 轴上位下位速度	0.001~换刀移动速度 (mm/min)	60	立即生效	3.18.3
4517	水平移动进出刀库速度	0.001~换刀移动速度 (mm/min)	60	立即生效	3.18.3
4518	换刀延时	0~600000 (ms)	500	立即生效	3.18.3
4519	换刀后回到换刀前位置	是：有效；否：无效	否	立即生效	3.18.3
4520	X 轴机械坐标	无	0	立即生效	3.18.3
4521	Y 轴机械坐标	无	0	立即生效	3.18.3
4522	Z 轴机械坐标	无	0	立即生效	3.18.3

法律声明

上海维宏电子科技股份有限公司（以下简称“维宏公司”）为维护合法权益，在您安装、复制、使用本软件产品前，特别声明如下：如果您安装、复制或以其它方式使用了本软件产品，则视为您已同意，向本公司作以下保证：不在本声明规定的条款之外，使用、拷贝、修改、租赁或转让本系统或其中的任何一部分。

一、 保证：

(一)

1. 只在一台机器上使用本系统；
2. 仅为在同一台机器上使用，出于备份或档案管理的目的，以机器可读格式制作本系统的拷贝；
3. 仅在我司同意，且他方接受本声明的条款和条件的前提下，将本系统及许可声明转让给另一方使用。
4. 如若发生转让，原文档及其伴随文档的所有拷贝必须一并转交对方，或将未转交的拷贝全部销毁；
5. 只在以下之一前提下，将本系统用于多用户环境或网络系统上：
 - 1) 本系统明文许可可以用于多用户环境或网络系统上；
 - 2) 使用本系统的每一节点及终端都已购买使用许可。

(二)

1. 不对本系统再次转让许可；
2. 不对本系统进行逆向工程、反汇编或解体拆卸；
3. 不拷贝或转交本系统的全部或部分，但本声明中明文规定的除外。

您将本系统或拷贝的全部或局部转手给另一使用方之时，您的被许可权即自行终止。

本系统的版权和所有权：

我司对本系统及文档享有版权，并受国家版权法及国际协约条款的保护。您不可以从本软件中去掉其版权声明；并保证为本系统的拷贝（全部或部分）复制版权声明。您同意制止以任何形式非法拷贝本系统及文档。

二、 售后担保：

维宏公司担保，在正常使用的情况下，自售出之日起九十天内，其软件载体无材料或工艺缺陷。经验证确有缺陷时，维宏公司的全部责任就是退换其软件载体；也是给您的唯一补偿。因事故、滥用或错误应用导致的载体缺陷，售后担保无效。退换的载体享受原担保期剩余时间，或三十天的担保；取其长者优先。

除上述内容之外，本系统不享受任何其它形式的售后担保。

三、 责任有限:

上述担保，无论是明示或暗示，为担保的全部内容，包括对特殊应用目的的商品性和适应性担保。无论遵循本声明其它条款与否，就使用本系统而产生的：利润损失、可用性损失、商业中断，或任何形式的间接、特别、意外或必然的破坏，或任何其它方的索赔，维宏公司及其代理、销售人概不负责。即使事先维宏公司被告知此类事有可能发生，也不承担。

四、 许可终止:

若您违返本声明的任一条款与条件，维宏公司可能随时会终止许可。终止许可之时，您必须立即销毁本系统及文档的所有拷贝，或归还给维宏公司。

五、 适用法律:

《著作权法》、《计算机软件保护条例》、《专利法》等相关法律法规。

至此，您肯定已经详细阅读并已理解本声明，并同意严格遵守各条款和条件。

上海维宏电子科技股份有限公司