

N105G2/G3 CNC System Manufacturers' Manual

7th Edition

NK105G2/G3 控制系统 厂商手册

(第 7 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。

本手册分为 5 部分，有 11 章节，具体如下：

- 1) 前言部分，主要介绍在运输与储存、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。
- 2) 硬件部分，参考第 1、2、4 章节。第 1 章介绍 NK105G2/G3 系统基本配置及机械尺寸；第 2 章介绍 NK105 三轴控制盒的接线方法及端子说明；第 4 章分别介绍了 NK105G2 和 NK105G3 面板按键及其使用方法。
- 3) 软件部分，参考第 5、6、8.2.6 章，以 NK105G2 系统为例，主要介绍各功能点在实际加工过程中的作用及操作。第 5 章从机床调试的角度，整体介绍了实际加工过程的操作；第 6 章详细介绍了系统的菜单页及其功能；第 8.2.6 章介绍 NcStudio 系统更新操作。该部分帮助用户熟悉操作流程和操作命令。
- 4) 专题部分，参考第 7、8 章。第 7 章特别介绍 NK105G3 系统加工操作，着重介绍了与 NK105G2 系统操作的不同之处；第 8 章特色介绍了多气缸功能和直排换刀功能。
- 5) 附录部分，参考第 10、11 章。第 10 章主要介绍各品牌驱动器参数设置及与控制盒的接线图；第 11 章为用户安装软件许可声明。

适用的产品型号

本手册适用于 NK105G2/G3 控制系统，如下表所示。

产品型号名称	备注
NK105G2/G3 集成数控系统	可简称为 NK105G2/G3。

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以及售前售后服务：

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，您可以快速查询到本说明书各个版本的修订记录。

修订日期	手册版本	修订内容
2015.07	R4	主要修订内容如下： 1) 参数维护部分新增丝杠误差补偿功能的描述及导入补偿文件操作； 2) 更新多气缸软件刀具测量部分，新增手动设置、单独测量、全部测量刀具测量界面； 3) 新增换刀行程有关参数； 4) 更新参数信息及部分菜单界面； 5) 更新系统更新部分； 6) 其它修改。
2015.10	R5	主要修订内容如下： 1) 新增输入输出端口信号类型说明章节； 2) 其它修改。
2015.12	R6	主要修订内容如下： 1) 更新控制盒接线图； 2) 其它修改。
2016.09	R7	主要修订内容如下： 1) 更新地址信息内容。 2) 更新 5.8.3 中微调功能； 3) 更新丝杠误差中螺距误差原理分析图以及维智驱动器附表参数。

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。



：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。



：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、或者其他财产损失。

**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；
- 本产品与其他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。系统附近如有其他电子设备，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；
- 能够使用的画面及功能，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

1	概述.....	1
1.1	系统简介.....	1
1.2	NK105G2/G3 系统基本配置.....	1
1.3	机械尺寸.....	2
2	接线.....	3
2.1	信号基本概念.....	3
2.1.1	信号类型.....	3
2.1.2	输入开关量.....	3
2.1.3	输出开关量.....	4
2.2	接口介绍.....	5
2.2.1	+24V 电源输入接口.....	5
2.2.2	USB 接口.....	5
2.3	NK105 三轴控制盒端子说明.....	5
2.3.1	通用软件端子接线.....	5
3	NK105G2/G3 基本概念	8
3.1	操作模式与状态.....	8
3.1.1	操作模式.....	8
3.1.2	操作状态.....	8
3.2	坐标系.....	9
3.2.1	机械坐标系.....	9
3.2.2	工件坐标系.....	9
4	面板按键的功能和操作方法	12
4.1	NK105G2 面板.....	12
4.1.1	单键按键功能介绍.....	12
4.1.2	组合键功能介绍.....	13
4.2	NK105G3 面板.....	14

4.2.1	单键按键功能介绍.....	14
4.2.2	组合键功能介绍.....	16
4.3	系统参数修改方法.....	16
4.4	系统启动.....	17
5	机床调试.....	18
5.1	轴方向和脉冲当量调整.....	18
5.1.1	轴方向.....	18
5.1.2	脉冲当量调整.....	18
5.2	机床行程设定.....	20
5.3	端口极性.....	20
5.4	回机械原点.....	21
5.4.1	回机械原点参数设置.....	22
5.4.2	回机械原点操作方式.....	22
5.5	主轴调试.....	22
5.5.1	主轴设置.....	23
5.5.2	停车设置.....	23
5.5.3	停止主轴.....	24
5.6	手动加工.....	24
5.6.1	手动加工模式选择.....	25
5.6.2	手动加工参数设置.....	25
5.7	自动加工.....	26
5.7.1	加载文件.....	26
5.7.2	选择工件坐标系.....	27
5.7.3	确定工件原点.....	27
5.7.4	开始加工.....	28
5.8	自动加工过程调整.....	28
5.8.1	进给倍率调整.....	28
5.8.2	主轴转速调整.....	28
5.8.3	暂停加工与微调.....	28
5.8.4	暂停继续.....	29
5.8.5	软限位处理.....	29

5.8.6	硬限位处理.....	29
6	菜单页.....	31
6.1	概述.....	31
6.2	浏览本地文件/浏览 U 盘文件.....	32
6.3	加工操作.....	33
6.3.1	回机械原点.....	34
6.3.2	矩形平面加工.....	34
6.3.3	选择加工.....	35
6.3.4	仿真加工范围.....	35
6.3.5	停车设置.....	35
6.3.6	选择坐标系.....	35
6.3.7	阵列加工.....	36
6.3.8	原点列表.....	36
6.3.9	就近点加工.....	36
6.4	操作员参数.....	37
6.5	厂商参数.....	40
6.6	参数维护.....	43
6.6.1	备份参数.....	43
6.6.2	恢复备份参数.....	43
6.6.3	恢复出厂参数.....	44
6.6.4	导出参数.....	44
6.6.5	导入参数.....	44
6.6.6	导入补偿文件.....	44
6.6.6.1	螺距补偿原理.....	45
6.6.6.2	螺距误差补偿方法.....	45
6.6.6.3	反向间隙原理.....	45
6.6.6.4	丝杠误差补偿操作.....	46
6.7	系统维护.....	47
6.7.1	选择语言.....	48
6.7.2	导出日志.....	48
6.7.3	系统升级.....	48
6.7.4	注册.....	49
6.7.5	帮助设置.....	50

6.7.6	重启.....	50
6.7.7	退出系统.....	50
6.7.8	删除日志.....	50
6.7.9	磁盘剩余空间.....	50
6.7.10	清除临时文件.....	51
6.7.11	修改厂商密码.....	51
6.8	诊断.....	51
6.8.1	查看系统信息.....	51
6.8.2	端口列表.....	51
6.8.3	键盘按键诊断.....	51
6.8.4	输入端口检测.....	52
6.8.5	输出端口检测.....	52
6.8.6	LED 灯检测.....	52
7	NK105G3 加工操作	53
7.1	手动加工.....	53
7.1.1	手动加工模式选择.....	53
7.1.2	手动加工参数设置.....	53
7.2	自动加工.....	54
7.2.1	加载文件.....	54
7.2.2	选择工件坐标系.....	55
7.2.3	确定工件原点.....	56
7.2.4	开始加工.....	56
7.3	自动加工过程调整.....	56
7.3.1	进给倍率调整.....	56
7.3.2	主轴转速调整.....	57
7.3.3	暂停加工与微调.....	57
7.3.4	软限位处理.....	57
7.3.5	硬限位处理.....	57
7.3.6	紧停处理.....	58
8	多气缸和直排换刀功能介绍	59
8.1	多气缸软件功能介绍.....	59
8.1.1	组合键功能介绍.....	59

8.1.2	换刀参数.....	60
8.1.3	气缸切换.....	60
8.1.4	换刀流程.....	61
8.1.5	测量界面.....	61
8.1.6	断点继续.....	62
8.1.7	仿真.....	62
8.2	直排换刀软件功能介绍.....	62
8.2.1	组合键功能介绍.....	63
8.2.2	换刀参数.....	64
8.2.3	手动松夹刀.....	64
8.2.4	直排换刀流程.....	65
8.2.5	自动测量刀具长度.....	64
8.2.6	对刀流程.....	64
9	NCSTUDIO 系统更新	65
9.1	更新应用程序.....	66
9.2	更新系统.....	66
10	驱动器.....	67
10.1	驱动器参数.....	67
10.1.1	维智系列伺服驱动器参数设定	67
10.1.2	松下 MINAS A4 系列伺服驱动器参数设定	68
10.1.3	安川 Σ -II 系列伺服器参数设定.....	68
10.1.4	台达 ASDA-A 系列伺服参数设定.....	69
10.1.5	台达 ASDA-A2 系列驱动器参数设定	70
10.1.6	三菱 MR-E 系列伺服驱动器参数设定	71
10.1.7	富士 FALDIC- β 系列伺服参数设置	72
10.1.8	四通 GS 系列驱动器典型参数设定值	73
10.2	驱动器与 NK105 三轴控制盒接线图.....	74
10.2.1	NK105 三轴控制盒与差动输入的步进驱动器连接图	74
10.2.2	维智伺服驱动器连线图.....	74
10.2.3	安川 Σ -II 伺服驱动器连线图.....	75
10.2.4	台达 ASDA 系列伺服驱动器连线图	75
10.2.5	松下 MINAS A5 型伺服驱动器连线图	76

10.2.6 三菱 MR-E 型伺服驱动器连线图 77

10.2.7 富士 FALDIC-β 型伺服驱动器连线图 77

10.2.8 四通 GS 系列型伺服驱动器连线图 78

11 用户安装软件许可声明 79

1 概述

1.1 系统简介

NK105G2/G3 是本公司自主研发的基于嵌入式工控平台的集成数控系统，它给客户提供基于雕刻机的一整套的解决方案。

NK105G2/G3 集成数控系统由主机系统和操作面板组成，主机系统又称控制盒，将系统控制卡、端子板以及其他部件集成为一个整体，通过 15 芯转接线与操作面板相连。

控制盒背面上下两端镶嵌端子，左侧包含 USB 接口和 DB15 接口。其中 DB15 接口连接操作面板，USB 接口供给用户外接 USB 设备（例如 U 盘）。

操作面板又称手持盒，简洁轻便，通过 15 芯转接线与主机系统连接，可以脱离配电柜，方便地控制机床操作。移动距离仅受转接线长度限制。

1.2 NK105G2/G3 系统基本配置

- **NK105G2 系统基本配置：**

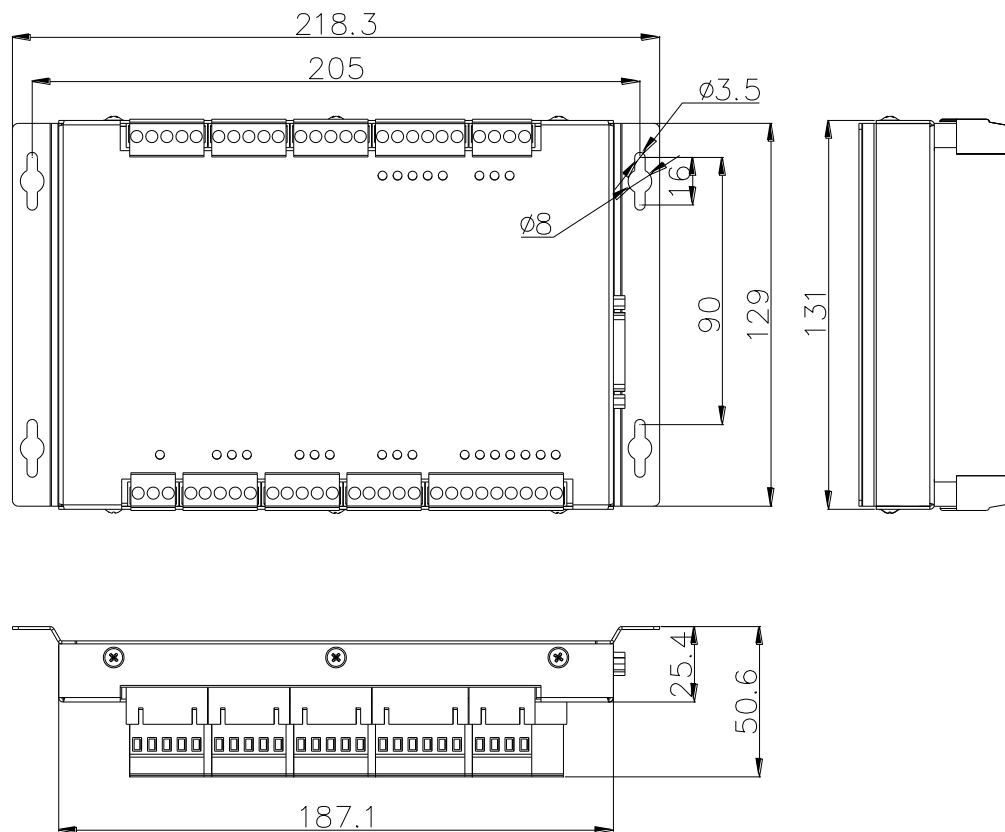
- (1) NK105 三轴控制盒
- (2) NK105G2 手持盒

- **NK105G3 系统基本配置：**

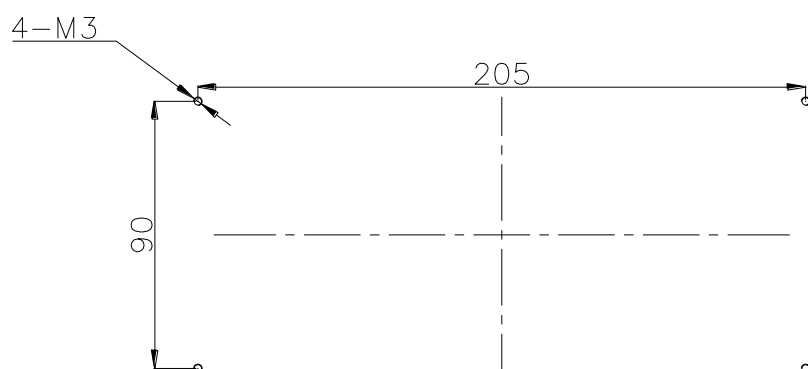
- (1) NK105 三轴控制盒
- (2) NK105G3 手持盒

1.3 机械尺寸

NK105G2/G3 系统控制盒尺寸和钣金开孔图如图 1-1 所示，端子镶嵌在控制盒上下两端。



控制盒尺寸图



钣金开孔图

图 1-1 NK105 三轴控制盒安装尺寸图

2 接线

2.1 信号基本概念

2.1.1 信号类型

NK105 三轴系列控制系统的信号类型可以分为三种：开关量输入信号、集电极开路输出信号、差分输出信号。

- 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）

- 集电极开路输出信号

控制器上输出端口为集电极开路输出，最大输出电流为 50mA。

- 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，用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。此信号是采用差分信号传输方式。

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 2-1 所示。

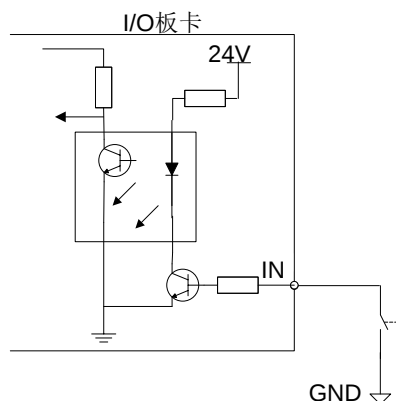


图 2-1 输入开关量连接机械开关

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 2-2 所示。

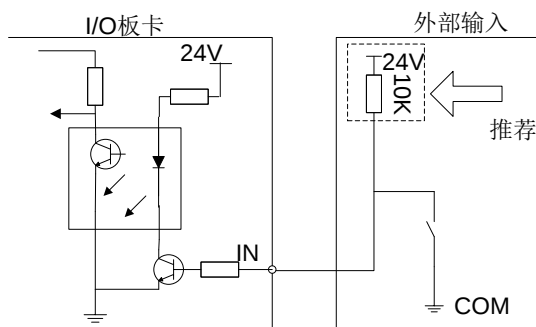


图 2-2 NPN 型输入开关量连接光电开关或接近开关

● 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 DC24V, 供电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 2-3 所示:

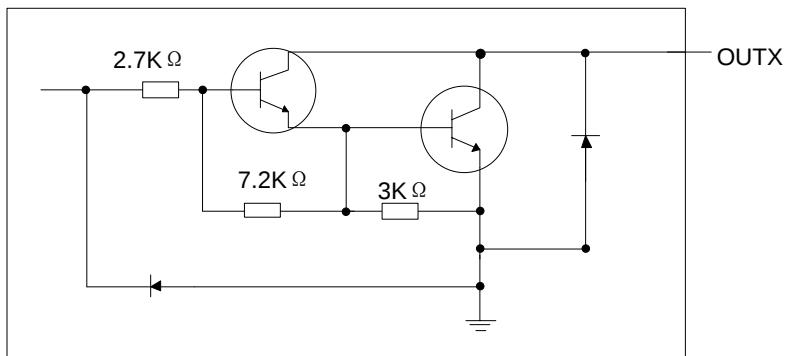


图 2-3 输出开关量接口等效电路

● 技术参数

- (1) 电压: 电源电压 24VDC;
- (2) 电流: 开关量为集电极开路输出, 最大可输出电流为 50mA。

● 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 2-4 所示。

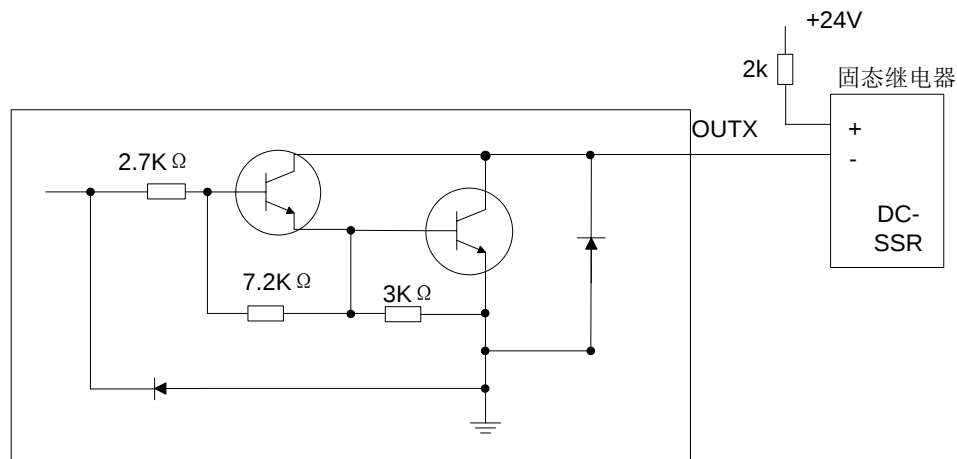


图 2-4 开关量输出与固态继电器的连接

2.2 接口介绍

2.2.1 +24V 电源输入接口

+24V 电源输入接口是供给用户外接 24V 的电源，引脚定义如图 2-5 所示。其中  是接在机床的接地铜板上，即接在大地上。

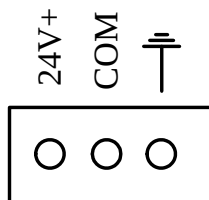


图 2-5 +24V 电源输入接口引脚定义

2.2.2 USB 接口

USB 接口用于供给用户外接 USB 设备（例如 U 盘）。

2.3 NK105 三轴控制盒端子说明

2.3.1 通用软件端子接线

NK105 三轴控制盒上的端子镶嵌在控制盒上下两端，端子详细接线如图 2-6 所示。

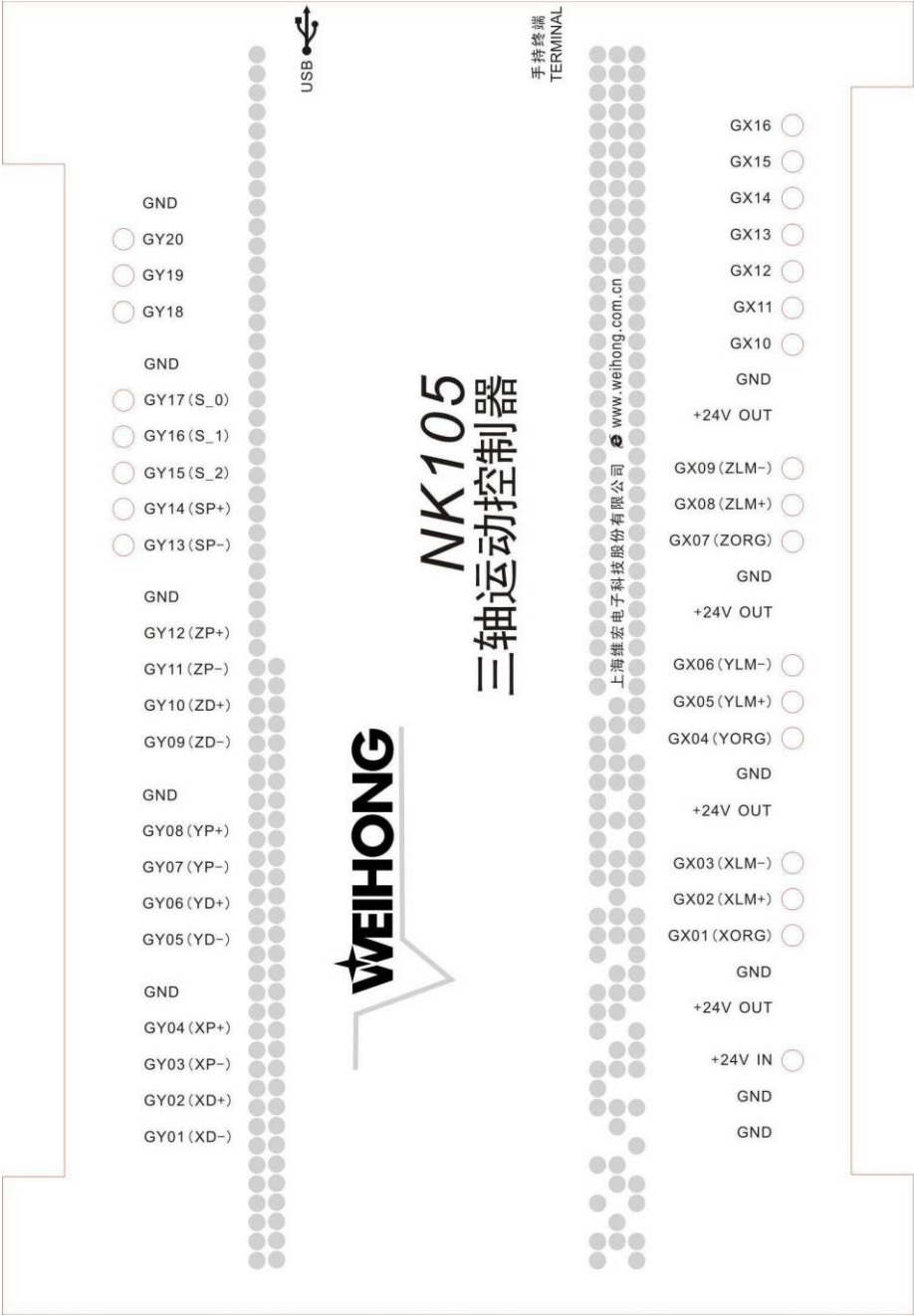


图 2-6 NK105 三轴控制盒端子图

端子引脚信号详细解释如表格 1、表格 2 所示。

表格 1 输出端口信号详解

端子名称	对应信号	备注
GY01(XD-)	X 轴方向负差分信号	XD+和 XD-为 X 轴方向差分对信号
GY02(XD+)	X 轴方向正差分信号	
GY03(XP-)	X 轴脉冲负差分信号	XP+和 XP-为 X 轴脉冲差分对信号
GY04(XP+)	X 轴脉冲正差分信号	
GY05(YD-)	Y 轴方向负差分信号	YD+和 YD-为 Y 轴方向差分对信号
GY06(YD+)	Y 轴方向正差分信号	

端子名称	对应信号	备注
GY07(YP-)	Y 轴脉冲负差分信号	YP+和 YP-为 Y 轴脉冲差分对信号
GY08(YP+)	Y 轴脉冲正差分信号	
GY09(ZD-)	Z 轴方向负差分信号	ZD+和 ZD-为 Z 轴方向差分对信号
GY010(ZD+)	Z 轴方向正差分信号	
GY011(ZP-)	Z 轴脉冲负差分信号	ZP+和 ZP-为 Z 轴脉冲差分对信号
GY012(ZP+)	Z 轴脉冲正差分信号	
GY013(SP-)	主轴反向旋转控制端口	
GY014(SP+)	主轴正向旋转控制端口	
GY15(S_2)	主轴转速档位 2 输出端口	多段主轴档位控制端口，可以提供最大 8 档位速度控制，接线时要将变频器的 COM 接到 GND 端子上
GY16(S_1)	主轴转速档位 1 输出端口	
GY17(S_0)	主轴转速档位 0 输出端口	
GY18	工件冷却输出端口	
GY19	主轴冷却液输出端口	
GY20	自动润滑液输出端口	
+24V OUT	+24V 输出	与电源+24V 相连，可供用户使用

表格 2 输入端口信号详解

端子名称	对应信号	备注
GND	电源 GND 或者 COM 端	电源端子的两个 GND 分别接电源 COM 和机床公共地；其他 GND 端子可用作 COM 信号
+24V IN	+24V 直流电源输入	外部接入+24V 直流电源
GX01(XORG)	X 轴机械原点信号	外接机械、光电、接近等开关
GX02(XLM+)	X 轴正限位信号	外接机械、光电、接近等开关
GX03(XLM-)	X 轴负限位信号	外接机械、光电、接近等开关
GX04(YORG)	Y 轴机械原点信号	外接机械、光电、接近等开关
GX05(YLM+)	Y 轴正限位信号	外接机械、光电、接近等开关
GX06(YLM-)	Y 轴负限位信号	外接机械、光电、接近等开关
GX07(ZORG)	Z 轴机械原点信号	外接机械、光电、接近等开关
GX08(ZLM+)	Z 轴正限位信号	外接机械、光电、接近等开关
GX09(ZLM-)	Z 轴负限位信号	外接机械、光电、接近等开关
GX10	扩展输入 0	
GX11	扩展输入 1	
GX12	扩展输入 2	
GX13	扩展输入 3	
GX14	扩展输入 4	
GX15	紧停报警信号输入	外接机床紧停开关
GX16	对刀信号输入	

3 NK105G2/G3 基本概念

NK105G2/G3 控制系统中涉及到许多概念，如工件坐标系、机械坐标系、操作模式、操作状态等，用户在使用中无可避免的会遇到这些名词。因此，用户在使用 NK105G2/G3 系统前对概念需先了解清楚。

3.1 操作模式与状态

3.1.1 操作模式

用户对机床的操作，都处于以下几种操作模式之一，理解操作模式，对于用户的正确操作非常必要。

- 自动模式

在自动操作模式下，机床按照事先准备好的加工程序自动运行。

- 手动模式

为了满足在不同情况下手动运动机床的要求，本系统提供了“连续”与“步进”两种手动运动模式。

- (1) 连续运动模式：此种模式没有具体数据控制，适合用于粗调机械坐标的位置。
- (2) 步进运动模式：此种运动模式适合用于精确调整机械坐标的位置。

3.1.2 操作状态

在每种操作模式下，按照机床的运动方式可以分为以下几种操作状态（操作模式和操作状态一起完整地确定了机床的状态）：

- 空闲状态

这是最常见的状态。在该状态下，机床没有动作输出。

- 紧停状态

这是一种非正常状态。当机床存在硬件故障，系统进入此状态，并且执行事先规定的保护动作，如关闭主轴电机、冷却泵等。在此状态下，机床被锁定，不能执行任何新的动作。

- 运行状态

当机床正在执行动作时，系统便进入运行状态。

- 暂停状态

在机床运动时，如果用户按下【加工时暂停】按键，则系统进入暂停状态，等待用户进一步输入。用

户可以通过按下【开始】键使系统进入【运行】状态；也可以按下【停止/取消】按键，使系统停止。

● 锁定状态

锁定状态是一种内部状态，软限位操作的时候会出现。

3.2 坐标系

坐标系是描述机床运动的术语。为了统一起见，标准的坐标系是采用右手法则的坐标系。如图 3-1 所示：

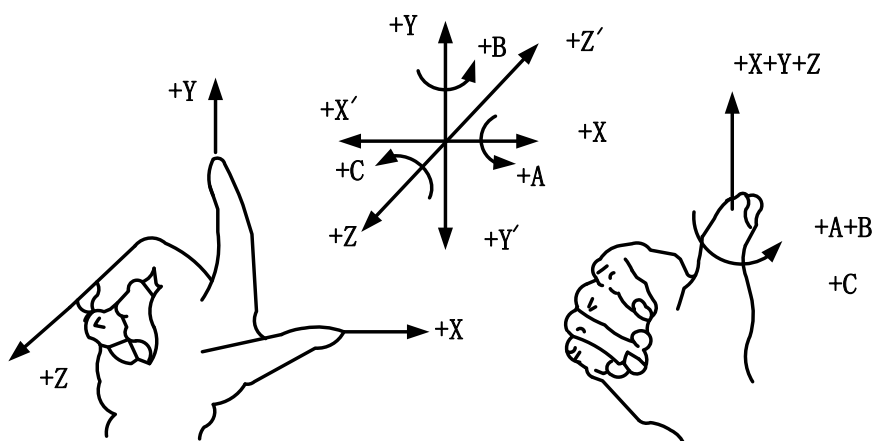


图 3-1 右手法则的坐标系

在铣床类机床中，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，对铣床而言，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：与 X 轴和 Z 轴一起构成遵循右手定则的坐标系。

3.2.1 机械坐标系

机械坐标系是一套固定的右手坐标系，其坐标原点始终相对于机床的某个固定位置。所以，在任何时候，空间的某个点都可以用机械坐标系唯一确定。

对机械坐标系的完整支持需要机床有相应的回机械参考点功能，否则，机械坐标系的概念只在软件中体现。

3.2.2 工件坐标系

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 3-2 所示：

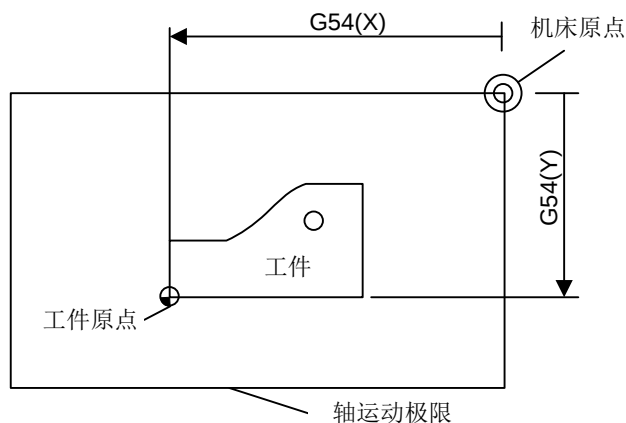


图 3-2 工件偏置与机械坐标系的关系

加工程序中可以使用一个、两个或多个工件偏置，如图 3-3 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，编程示例如下。

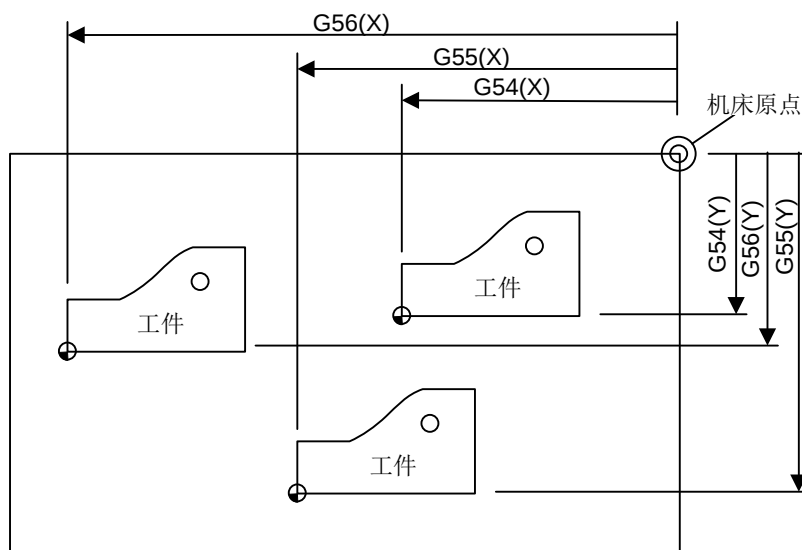


图 3-3 示例图

```
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 XYZ 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：

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

4 面板按键的功能和操作方法

4.1 NK105G2 面板

NK105G2 面板按键排列如图 4-1 所示：



图 4-1 NK105G2 面板按键

4.1.1 单键按键功能介绍

NK105G2 的操作面板轻便简洁，所有操作都可通过面板按键单键或组合键实现。单键的使用方式为手指轻按按键至所需的功能调用完成再松开按键，其中模式切换键弹起时有效。单键功能介绍如表格 3 所示。

表格 3 单键功能表

按键图标	按键名称	功能
	倍率加	增大进给倍率；数字 7 的输入；主轴端口有输入时加辅助键主轴档位的增大。
	Y 正向	Y 轴的正向移动；数字 8 的输入；加辅助键执行机械坐标系与工件坐标系转换。
	Z 正向	Z 轴的正向移动；数字 9 的输入。

按键图标	按键名称	功能
	X 负向	X 轴的负向运动；数字 4 的输入；加辅助键执行回机械原点。
	主轴启停	手动状态时主轴的启动或停止；数字 5 的输入；加辅助键执行回工件原点。
	X 正向	X 轴的正向移动；数字 6 的输入。
	倍率减	减小进给倍率；数字 1 的输入；主轴端口有输入时加辅助键主轴档位的减小。
	Y 负向	Y 轴的负向运动；数字 2 的输入；加辅助键执行第一次对刀。
	Z 负向	Z 轴的负向移动；数字 3 的输入；加辅助键执行第二次对刀。
	速度切换	连续模式下切换高速和低速；数字 0 的输入；加辅助键执行对刀。
	清零	XY 轴清零；负号的输入；加辅助键 Z 轴清零。
	菜单	进入菜单设置；小数点的输入；系统启动时进入更新镜像界面。
	开始	开始键；加辅助键执行断点继续。
	上	加工中暂停；方向键上。
	ESC	加工过程中终止加工；各种选择、输入、操作的取消。
	Shift	辅助按键；加工界面下切换连续和步进模式。
	下	方向键下。
	OK	主界面下进入手动高低速调整；各种选择、输入、操作的确定。

4.1.2 组合键功能介绍

原则上，NK105G2/G3 系统中，除 Shift 键和菜单键外，其它所有按键的功能和组合位置均可根据实际需要进行自由配置和调整。用户可在 Config 文件目录下，找到按键配置文件进行修改，G2 手持盒对应的配置文件名称为“Key18Config.xml”；G3 手持盒对应的配置文件名称为“Key28Config.xml”。但是，为防止按键功能与现有面贴不对应造成使用过程中的不便，不建议用户随意修改按键的功能定义和组合位置，如确有需要，请联系机床厂商或开发商进行调整。

组合键使用方法：先按住第一个键，再按第二个键，当相应的内容出现后，松开两键。用户可按组合键“Shift+菜单键”查看组合键功能列表。表格 4 仅为默认配置下功能键组合使用情况。

表格 4 组合键功能表

按键图标	功能	按键图标	功能
Shift +  7	主轴档位增加	Shift + 	Z 轴坐标清零
Shift +  8	工件坐标系与机械坐标系切换	Shift + 	断点继续
Shift +  4	回机械原点	Shift + 	显示组合键帮助信息
Shift +  5	回工件原点	Shift +  2	第一次对刀
Shift +  1	主轴档位减小	Shift +  3	第二次对刀
Shift +  0	对刀	Shift + 	暂停微调

4.2 NK105G3 面板

NK105G3 面板按键排列如图 4-2 所示：

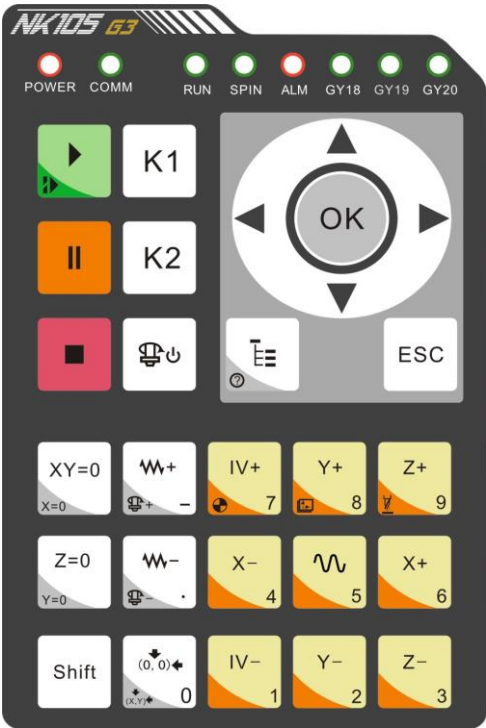


图 4-2 NK105G3 面板按键

4.2.1 单键按键功能介绍

NK105G3 的操作面板轻便简洁，所有操作都可通过面板按键单键或组合键实现。单键的使用方式为手指轻按所需的功能按键，调用完成再松开按键，其中模式切换键弹起时有效。单键功能介绍如表格 5 所示：

表格 5 单键功能表

按键图标	按键名称	功能
	开始	开始键；加辅助键执行断点继续
	暂停	加工中暂停
	停止	加工过程中终止加工
	主轴启停	手动状态时主轴的启动或停止
	菜单	进入菜单设置，系统启动时进入更新镜像界面；加辅助键进入帮助界面
	ESC	退出键，返回到上级菜单
	X/Y 清零	X/Y 轴同时清零；加辅助键执行 X 轴单独清零
	Z 清零	Z 轴清零；加辅助键执行 Y 轴单独清零
	Shift	辅助按键；加工界面下切换连续和步进模式
	倍率加	增加进给倍率；主轴端口有输入时加辅助键执行主轴档位的增加
	倍率减	减小进给倍率；主轴端口有输入时加辅助键执行主轴档位的减小
	回工件原点	X/Y 轴回工件原点；加辅助键执行 X/Y 轴回固定点
	X 负向	X 轴的负向运动；数字 4 的输入
	X 正向	X 轴的正向运动；数字 6 的输入
	Y 正向	Y 轴的正向运动；数字 8 的输入；加辅助键执行工件坐标系和机械坐标系的切换
	Y 负向	Y 轴的负向运动；数字 2 的输入；加辅助键执行第一次对刀
	Z 正向	Z 轴的正向运动；数字 9 的输入；加辅助键执行对刀功能
	Z 负向	Z 轴的负向运动；数字 3 的输入；加辅助键执行第二次对刀
	速度切换	连续模式下切换高速和低速；数字 5 的输入
	正向	扩展轴的正向运动；数字 7 的输入；加辅助键执行全部轴回机械原点动作

按键图标	按键名称	功能
	负向	扩展轴的负向运动；数字 1 的输入

4.2.2 组合键功能介绍

组合键使用方法：先按住辅助键，再按第二个键，当相应的内容出现后，松开两键。

表格 6 组合键功能表

按键图标	功能	按键图标	功能
Shift + 	断点继续	Shift + 	回机械原点
Shift + 	显示组合键帮助信息	Shift + 	工件坐标系与机械坐标系切换
Shift + 	X 轴清零	Shift + 	对刀
Shift + 	Y 轴清零	Shift + 	微调功能
Shift + 	主轴档位增加	Shift + 	第一次对刀
Shift + 	主轴档位减小	Shift + 	第二次对刀
Shift + 	X/Y 轴回固定点		

4.3 系统参数修改方法

NK105G2/G3 系统中参数修改包括修改参数值和选择参数项两种类型。

● 输入数值项

进入参数修改界面后，可以直接输入参数值，按【OK】键保存。按【ESC】键或者再次按【OK】键返回上级菜单。每次修改完参数后，需按【OK】键才能保存当前修改的参数值。

例如：修改参数“回机械原点速度”方法见如下介绍。

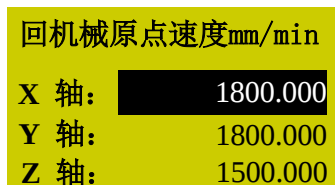


图 4-3 回机械原点速度修改界面

“菜单”键→5.厂商参数→5.机械原点设置→1.回原点速度，按【OK】键进入图 4-3 所示界面，通过上下键选择需要修改的轴速度参数，光标处于当前选中项，直接输入新的参数数值，按【OK】键确认。



参数修改过程中切换到其他行，该行不保存并恢复到原来的数值。

● 选择参数项

通过上下键直接选择。例如：修改参数“回机械原点方向”方法。

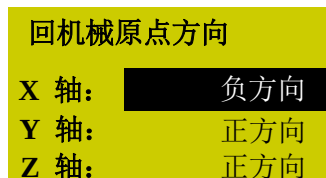


图 4-4 回机械原点方向修改界面

“菜单”键→5.厂商参数→5.机械原点设置→2.回原点方向，按【OK】键进入如图 4-4 所示界面，通过上下键选择要修改的轴方向参数，光标处于当前选中项，按【OK】键确认进入选择界面如图 4-5 所示，通过上下键选择，箭头表示已选中项，按【OK】键确认。

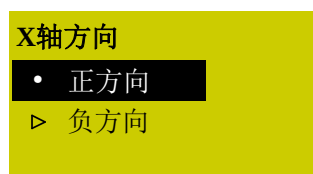


图 4-5 选择对话框

4.4 系统启动

系统上电后显示界面如图 4-6 所示：

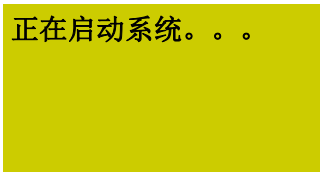


图 4-6 系统启动界面

系统启动后首先提示“现在回机械原点！”。提示界面如图 4-7 所示。请先按【ESC】键取消回机械原点，先将相关参数修改之后再执行回机械原点操作。依次需要调整的参数有：端口极性（参见 5.3 节）、脉冲当量（参见 5.1.2 节）、轴输出方向（参见 5.1.1 节）、机床行程（参见 5.2 节）。



图 4-7 开机提示回机械原点界面

5 机床调试

5.1 轴方向和脉冲当量调整

5.1.1 轴方向

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。

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，则修改参数“轴输出方向”。以 X 轴为例，手动操作机床运动，发现 X 轴运动方向相反，此时“轴输出方向”中 X 轴值为“正方向（负方向）”，则将此值改为“负方向（正方向）”即可。

“菜单”键→5.厂商参数→2.轴输出方向，按【OK】键进入图 5-1 所示界面。

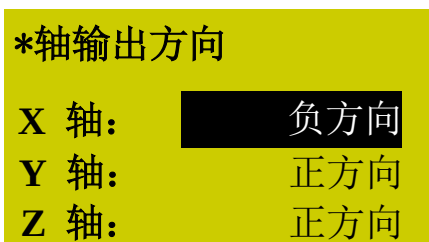


图 5-1 轴输出方向参数修改界面



参数前有“*”说明此参数要重新启动后生效。若无“*”，则是修改后立即生效。

5.1.2 脉冲当量调整

脉冲当量：数控装置每发一个脉冲对应的工作台行程或旋转轴转动的度数，也是数控系统所能控制的最小距离。脉冲当量可以螺距、机械减速比、电子齿轮比等信息来计算。

脉冲当量值越小，加工精度和表面质量越高。同时脉冲当量的设定值决定机床的最大进给速度，脉冲当量与最大进给速度的关系为：

$$\text{最大进给速率 (mm/min)} = \text{脉冲当量 (mm/p)} \times \text{硬件频率 (p/s)} \times 60 (\text{s/min})$$

NK105 的硬件频率为 320KHz，当脉冲当量为 0.001mm/p 时，机床最大进给速率为 19.2m/min。

在进给速率满足要求的情况下，可以设定较小的脉冲当量。

● 直线轴脉冲当量设置

对于不同的电机系统，脉冲当量的计算不同。

(1) 步进电机

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

$$\text{其中：机械减速比} = \frac{\text{减速器输入转速}}{\text{输出转速}} = \frac{\text{从动轮齿数}}{\text{主动轮齿数}}$$

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：

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

(2) 伺服电机

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

脉冲当量

电子齿轮比：若系统发 5000 个脉冲指令伺服电机转一圈，则现在想同样发 5000 个脉冲伺服电机转两圈，就可以通过设置伺服器参数电子齿轮比实现。（详见各品牌伺服器参数设置）

看伺服电机的铭牌然后对应驱动器说明书可确定伺服电机的编码器分辨率。如图 5-2 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-10A(C)A21		
		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 5-2 伺服电机铭牌-编码器分辨率

例如：(以安川为例)某型号机床的丝杠螺距为 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。

$$\text{电子齿轮比} \frac{PN202}{PN203} = \frac{2^{17}}{5/0.0001} \times 1 = \frac{131072}{5/0.0001} \times 1 = \frac{8192}{3125}$$

● 旋转轴脉冲当量

旋转轴脉冲当量的意义是每个脉冲对应装夹工件的轴转动的度数。电机每转一圈工件旋转的度数相当于丝杠螺距。

(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

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

5.2 机床行程设定

机床行程指机床的有效运动行程，即机床在 X/Y/Z 三个方向的有效运动加工范围。因为本系统把机床尺寸作为软限位的限制位，所以机床尺寸一定要同实际一致，否则就可能出现超限位或撞轴的现象。

如果文件加工范围超出了机床尺寸，在机械坐标超出范围时，系统弹出如图 5-3 所示对话框提示软限位，按【OK】或【ESC】键返回主界面，手动移动机床释放限位。



图 5-3 软限位提示

该参数修改后重启有效。

5.3 端口极性

软件中输入、输出端口的极性根据开关的类型设定：常闭型开关极性定义为 P，常开型开关极性定义为 N。系统端口号与端子板上端口对应如表格 7 所示。

“菜单”键→8.诊断→2.端口列表，按【OK】键进入如图 5-4 所示界面，通过上下键切换端口，按【Shift】键切换端口极性，切换之后按【OK】键确认修改，端口极性切换完成。

IN	GX01	■	P
IN	GX02	○	N
IN	GX03	○	N
IN	GX04	○	N

图 5-4 修改端口极性界面

表格 7 系统输入端口对应信号

系统端子号	端子名称	对应信号	备注
0	GX01(XORG)	X 轴机械原点信号	外接机械、光电、接近等开关
1	GX02(XLM+)	X 轴正限位信号	外接机械、光电、接近等开关
2	GX03(XLM-)	X 轴负限位信号	外接机械、光电、接近等开关
3	GX04(YORG)	Y 轴机械原点信号	外接机械、光电、接近等开关
4	GX05(YLM+)	Y 轴正限位信号	外接机械、光电、接近等开关
5	GX06(YLM-)	Y 轴负限位信号	外接机械、光电、接近等开关
6	GX07(ZORG)	Z 轴机械原点信号	外接机械、光电、接近等开关
7	GX08(ZLM+)	Z 轴正限位信号	外接机械、光电、接近等开关
8	GX09(ZLM-)	Z 轴负限位信号	外接机械、光电、接近等开关
9	GX10	可扩展输入	
A	GX11	可扩展输入	
B	GX12	可扩展输入	
C	GX13	可扩展输入	
D	GX14	可扩展输入	
E	GX15	紧停报警信号输入	外接机床紧停开关
F	GX16	对刀信号输入	

表格 8 系统输出端口对应信号

系统端子号	端子名称	对应信号	备注
0	GY13(SP-)	主轴反向旋转控制端口	多段主轴档位控制端口，可以提供最大 8 档位速度控制，接线时要将主轴的 COM 接到 GND 端子上
1	GY14(SP+)	主轴正向旋转控制端口	
2	GY15(S_2)	主轴转速档位 2 输出端口	
3	GY16(S_1)	主轴转速档位 1 输出端口	
4	GY17(S_0)	主轴转速档位 0 输出端口	
5	GY18	工件冷却输出端口	
6	GY19	主轴冷却液输出端口	
7	GY20	自动润滑油输出端口	

5.4 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。回机械原点之后方可使用软限位、设定固定点、换刀等操作。因此系统启动之后回机械原点是必不可少的步骤，系统利用开机提示提醒用户执行回机械原点操作。

若因为原点故障无法完成回机械原点，则需设置加工前无须回机械原点，可通过系统参数“加工前回原点”设置。

5.4.1 回机械原点参数设置

回机械原点参数包括回机械原点速度、回机械原点方向和回退距离，修改参数须在菜单中进行。

“菜单”键→5.厂商参数→5.机械原点设置，按【OK】键确定进入回机械原点参数设置界面，通过上下键选择相应参数进行修改。

回机械原点速度：指回机械原点粗定位阶段速度，是粗定位时轴向原点开关方向运动的速度。该参数必须依据机床的整体结构进行修改。速度过高可能导致丢步、撞轴导致机床或原点检测开关损坏。

回机械原点方向：指回机械原点粗定位阶段方向，是粗定位时轴向原点开关运动的方向。该参数由电机方向和回零开关安装位置确定，同时还和输入电平定义的属性属性和回零检测开关属性相关联。

回退距离：该参数由机床本身决定。在到达机械原点后，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。建议设置为二分之一螺距。

5.4.2 回机械原点操作方式

系统启动后界面如图 5-5 所示，在提示对话框中按【OK】键即可执行全部轴回机械原点操作。



图 5-5 回机械原点提示对话框

此方法只可执行全部轴回机械原点操作，进菜单方可执行单轴回机械原点操作。

“菜单”键→3.加工操作→1.回机械原点，进入回机械原点设置界面，通过上下键选择后按【OK】键即可进行选中操作。建议先回 Z 轴，若先回 X 或 Y 轴，系统会给出如图 5-6 提示信息，提示先回 Z 轴，通过上下键查看全部信息。



图 5-6 回机械原点操作危险提示

按【OK】键进入加工界面并执行选中单轴回机械原点操作，按【ESC】取消并返回当前界面。

5.5 主轴调试

本系统提供了对主轴电机的控制功能。通过设置参数“主轴档位数”、“主轴启停延时”、“主轴初始档位”、“主轴最大转速”实现，在接口板和变频器之间已经连线的情况下，可在加工过程中改变主轴转速。

5.5.1 主轴设置

“菜单”键—>5.厂商参数—>6.主轴设置，按【OK】键进入主轴设置界面，通过上下键选择相应参数修改。

- 主轴档位数

目前系统支持的最大档位数 8。

- 主轴启停延时

由于主轴启动达到额定转速或者停止至转速为零时需要一定时间，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他动作，有可能损坏刀具或做出废品。系统设定此参数能让主轴在启动时达到一个设定转速，或者在结束时完全停止。

- 主轴初始档位

设置主轴启动时的默认档位，重启有效。其值必须小于总的主轴档位数，否则输入无效。设置参数“主轴档位数”时，若输入数值小于参数“主轴初始档位”值，也不能设置成功。

该参数修改后重启有效。

- 主轴最大转速

指定主轴的最大允许转速，该值应该与变频器的设定一致。

该参数修改后重启有效。

5.5.2 停车设置

“菜单”键—>3.加工操作—>5.停车设置，按【OK】键进入停车设置界面，如图 5-7 所示，加工结束后主轴位置可在此设定。

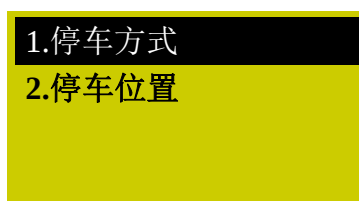


图 5-7 停车设置界面

选择“停车方式”，按【OK】键进入如图 5-8 界面。

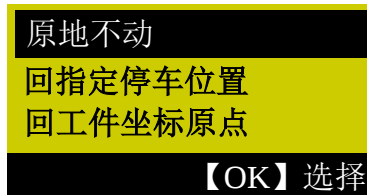


图 5-8 停车方式选择

通过上下键选择，按【OK】键确认并返回上级菜单，若选择“回指定停车位置”，则返回上级菜单后进入“2.停车位置”界面，通过输入或者选择确定停车位置。

选择“选择停车位置”后按【OK】键确认，然后再按【OK】键设置当前位置为停车位置，系统自动返回主界面，此时可按【程序开始】键直接开始加工。



“选择停车位置”界面下不可设置当前位置，请提前设置好主轴当前位置。

5.5.3 停止主轴

“菜单”键→4.操作员参数→10.停止主轴，按【OK】键进入“停止主轴”设置界面，通过上下键选择相应参数进行修改。如图 5-9 所示主轴停止三种方式。

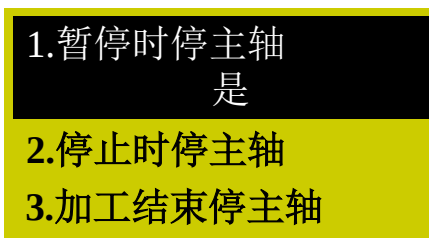


图 5-9 停止主轴设置界面

5.6 手动加工



以下第 5 章 5.6、5.7 和 5.8 的加工操作按键面板是根据 NK105G2 而说明的。NK105G3 的加工操作在第 7 章具体说明。

手动加工是指直接通过面板上的三轴方向按键实现对机床的控制。同时在操作时可以依据操作需要更改操作速度和步长等设置。

在回原点操作完成后，系统进入手动状态，屏幕界面如图 5-10 所示。

1X	0.000	空闲
1Y	0.000	轴停
1Z	0.000	低速
连续	100%	

图 5-10 手动加工显示界面

5.6.1 手动加工模式选择

系统提供两种手动加工模式以满足不同情况下手动运动的要求，分别为【连续】与【步进】，按【Shift】键切换运动模式。用户可以通过屏幕最底部的“加工模式”部分查看当前所处的运动模式。

● 连续运动模式

此种模式没有具体数据控制，在这种运动模式下，用户按下运动方向键(、、、、、)，机床将随之运动，运动速度的快慢由当前速度类型（手动高速、手动低速）决定。这种运动模式适用于粗调机械坐标的位置。

● 步进运动模式

在这种运动模式下，用户按下运动方向键(、、、、、)，机床将随之运动。这种运动模式适用于精确调整机械坐标的位置。

5.6.2 手动加工参数设置

手动加工基本参数包括：手动高速（即加工界面中的“高速”）、手动低速（即加工界面中的“低速”）、X/Y/Z 步长、Z 步长。

表格 9 手动加工参数设置

参数	含义	设定范围
手动高速	是手动加工的两种速度类型，速度类型决定手动加工时的轴运动速度。	0.06~机床最大速度
手动低速		0.06~手动高速
X/Y/Z 步长	每按下 X\Y\Z 方向键一次，相应轴运动的距离即为步长。	0.001~10000mm
机床最大速度与脉冲当量设置有关，具体公式请参见 5.1.2 节。		
按  键在“手动高速”和“手动低速”两种速度类型间切换。		
为确保加工和调试的精度，系统引入了步进的概念。有些系统也称网格。手动运动模式为步进时，每按下 X\Y\Z 方向键一次，相应轴运动的距离即为步长。		

在主界面下，按【OK】键进入手动加工参数设置界面。界面如图 5-11 所示：

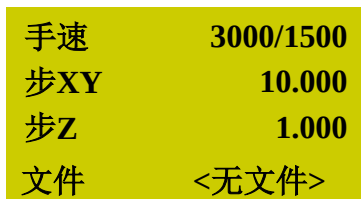


图 5-11 手动参数设置界面

通过上下键选择需要设置的参数，修改之后按【OK】键确定。注意参数范围。

界面最后一行显示当前文件名，通过上下键移动光标到此处，按【OK】键默认进入 C 盘文件列表，如图 5-12 所示界面，在该界面下只可加载文件列表中的文件，不可实现删除、拷贝等操作。



图 5-12 文件列表界面

若 C 盘无文件，则提示“未找到文件，切换到 U 盘？”，按【OK】键进入 U 盘文件列表。

按  键切换 U 盘与 C 盘程序列表。

5.7 自动加工

5.7.1 加载文件

- 加载普通文件

按【菜单】键进入菜单页，通过上下键选择“浏览本地文件”或者“浏览 U 盘文件”，选中之后按【OK】键进入，再按【OK】键选中待加工文件，按  键载入选中文件。

- 加载具有选刀功能的 ENG 文件

按照加载普通文件的方法，按【OK】键选中待加工 ENG 文件，按  键之后自动进入如图 5-13 所示的刀具选择界面：

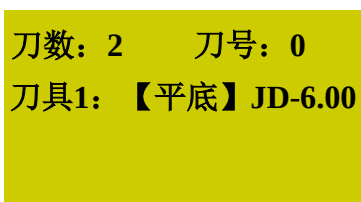


图 5-13 刀具选择界面

刀数：ENG 文件中的刀数。

刀号：当前刀号，可通过上下键选择。

刀具：通过上下键选择，显示刀具序号和刀具名称。

参数设定结束之后【OK】键加载文件，自动返回加工界面。

5.7.2 选择工件坐标系

按  +  组合键在“工件坐标系”与“机械坐标系”之间切换，屏幕界面如图 5-14 所示：

X	0.000	空闲	1X	0.000	空闲
Y	0.000	轴停	1Y	0.000	轴停
Z	0.000	低速	1Z	0.000	低速
连续	100%		连续	100%	

机械坐标系

工件坐标系

图 5-14 工件坐标系与工件坐标系界面显示示意

工件坐标系 X\Y\Z 轴前面的数字 1~6 表示坐标系 G54~G59。机械坐标系中 X\Y\Z 轴前面没有数字，回过机械原点之后机械坐标系相应轴后面出现“*”标志。

“菜单”键→3.加工操作→6.选择坐标系，按【OK】键进入，通过上下键选择需要的坐标系。选择后主界面改变。例如，选择 G55 坐标系，主界面如图 5-15 所示。

2X	0.000	空闲
2Y	0.000	轴停
2Z	0.000	低速
连续	100%	

图 5-15 工件坐标系主界面显示

自动加工是指系统按指令对 U 盘文件和系统文件进行处理，亦称文件加工。在进行自动加工之前，必须正确设置机床和系统的所有参数。

5.7.3 确定工件原点

在加工程序中的 X、Y、Z 三坐标的原点就是工件原点。在加工之前，需要把该位置和实际位置联系起来。

手动移动 X、Y 轴到预设的原点位置，按  键清零即可确定 X、Y 轴工件原点。

以下两种方式确定 Z 轴工件原点：

方法一：同 XY 轴工件原点设定方法。手动移动 Z 轴到预设的原点位置，按上键  +  组合键清零即可确定 Z 轴工件原点。

方法二：按  +  组合键执行对刀操作，对刀结束后 Z 轴坐标值即是 Z 轴工件原点。

5.7.4 开始加工

在加工界面按开始键  开始自动加工。

文件加工过程中，界面屏幕上会滚动显示进给倍率、进给速率等提示内容。

另外，自动加工时，在主界面按【OK】键可显示当前加工状态，包括当前装载的程序、当前加工行号、总行号以及当前加工时间。

5.8 自动加工过程调整

5.8.1 进给倍率调整

在文件加工过程中，按  或  键调整进给倍率，通过调整当前进给倍率来控制进给速率，实际进给速率与进给倍率的关系为：

$$\text{实际进给速度} = \text{进给速度} \times \text{进给倍率}$$

进给倍率最小单位为 0.1，即每按下  或  键一次，倍率增长或下降 0.1。屏幕显示的进给倍率数值增加或减少 10，进给倍率调整范围为 0.0~1.2。调整进给倍率时进给速率数值显示也相应改变。

5.8.2 主轴转速调整

按  +  或  +  组合键调整主轴转速。主轴转速分 8 档，S0~S7 速度依次增加。

5.8.3 暂停加工与微调

若在加工过程中发现加工不到位，可暂停加工进行手动微调。微调用于在加工过程中临时添加补偿量，仅在自动模式暂停状态下有效。

按【暂停】键后，显示屏右上角的运行状态显示为“暂停”，机床停止运行，主轴是否停止由参数“暂停时停止主轴”确定。无论主轴是否停止，此时都可对三轴进行微调。微调系统默认在“步进”模式下，每次按下方向键，轴移动一个步长的距离。

操作步骤如下：

- (1) 加工过程中按  键，再按  +  组合键进入微调功能界面；
- (2) 按 ↑ 键或 ↓ 键选择步长值。步长值有 0.01, 0.02, 0.05, 0.10, 0.20, 0.50, 1.00 七种。

(3) 按任一运动方向键（、、、、、）进行轴微调。

(4) 微调后按【程序开始】键进行加工。

系统进入空闲状态时自动清除微调量，该微调值不再有效。所以在微调之后：

- 若程序连续加工至结束，微调量一直有效；
- 若程序暂停后再次加工，微调量一直有效；
- 若程序停止后执行断电继续或程序开始操作，微调量不生效；
- 若程序停止并断电重启后执行断电继续或程序开始操作，微调量不生效；
- 若发生紧停、限位报警，重新回机械原点后执行加工，微调量不生效；



微调过程中出现硬限位、软限位、紧停等情况时，出现限位提示或者报警，系统停止并返回主界面。

5.8.4 暂停继续

系统处于暂停状态时，按开始键继续从暂停的位置处开始加工，屏幕右上角的运行状态由“暂停”转变为“运行”，即表示机床开始运行加工。

5.8.5 软限位处理

加工过程中加工轴超出设置的“机床行程范围”，则会发生软限位，系统给出如图 5-16 所示的限位提示对话框：



图 5-16 软限位对话框

按【OK】或【ESC】键退出报警对话框，并进入加工界面，手动移动限位轴向相反方向移动，退出解除限位操作。软限位之后系统禁止限位轴向限位方向移动。

5.8.6 硬限位处理

主界面下系统定期检测硬限位，发生时弹出如图 5-17 所示的提示对话框：

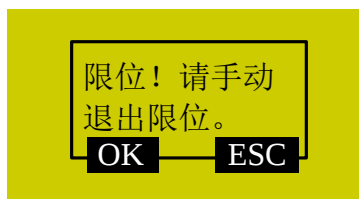


图 5-17 硬限位报警提示对话框

此时按【OK】键确认，系统跳转回主界面“连续”模式，右下角显示“限位释放”，如图 5-18 所示；若按【ESC】键则直接返回主界面“连续”模式。



图 5-18 限位释放提示界面

操作机床离开限位位置，“限位释放”提示字样消失。返回正常主界面。

6 菜单页

6.1 概述

系统启动时默认处于手动状态，此时界面为加工页，加工界面包括坐标轴、坐标值、操作状态、主轴状态、手动速度类型及加工模式，如图 6-1 所示，加工过程中界面最后一行显示各种操作提示。

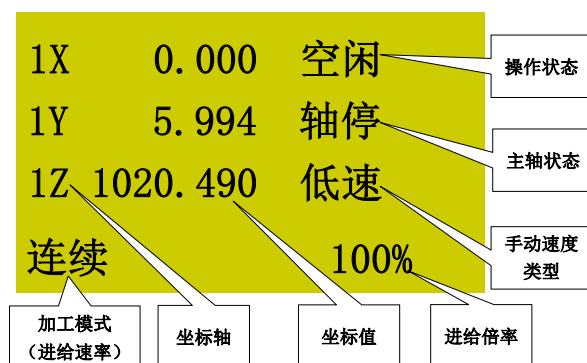


图 6-1 加工界面

● 加工模式

界面显示连续、步进两种模式，按  键进行模式切换。

● 坐标轴

包括机械坐标系和工件坐标系，按组合键  +  在两种坐标系之间切换，图 6-1 所示为工件坐标系界面，X/Y/Z 轴前面的数字 1~6 表示坐标系 G54~G59。机械坐标系中 X/Y/Z 轴前面没有数字，回到机械原点之后机械坐标系相应轴前面出现“*”标志。

● 操作状态

包括：空闲、紧停、运行、暂停、锁定五种状态。

● 主轴状态

包括：主轴档位、轴停。空闲状态下按  键切换。加工状态下按组合键  +  或

 +  增加或减小主轴档位。其中 1S-第一档转速，2S-第二档转速，nS-第 n 档转速。



NK105G3 是用  键在主轴启动和停止之间切换。加工状态下按组合键  +  或  +  增加或减小主轴档位。

● 手动速度类型

包括：手动高速、手动低速，可按  键切换。速度设置方法见 7.1.2 节。



NK105G3 是用  键进行手动高速和手动低速切换。

● 菜单界面

按“菜单”键  进入菜单界面，菜单中共有八项内容，界面每次只能显示四行内容，如图 6-2 所示。总的菜单项如图 6-3 所示。

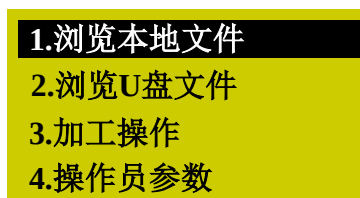


图 6-2 菜单参数界面

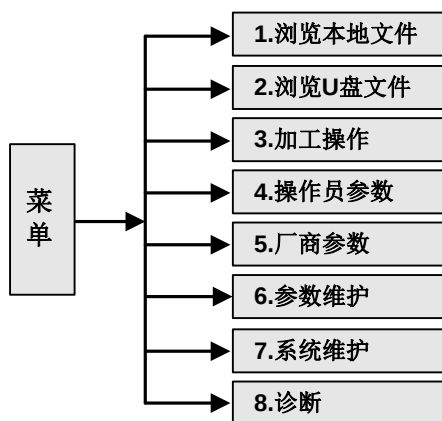


图 6-3 菜单项总览

通过上下键选择项目，按【OK】键进入次级子菜单界面。每个菜单项目见下详细介绍。



NK105G3 中，也可按【右】键进入次级子菜单。按【左】键可进入上级菜单。

6.2 浏览本地文件/浏览 U 盘文件

界面如图 6-4 所示：在该界面下用户可进行载入、删除、拷贝操作。另外，以“▶”标示文件夹，支

持显示并加载文件夹中的文件，可通过【OK】键打开文件夹。其中系统每次只能载入一个文件，若同时选择多个文件，加载时会有提示对话框出现。



按  键选择“③拷贝”，在弹出的对话框中【OK】键确认，拷贝文件较大时，系统界面显示“文件拷贝进程”，此时请耐心等待，禁止按下面板上的任何按键。

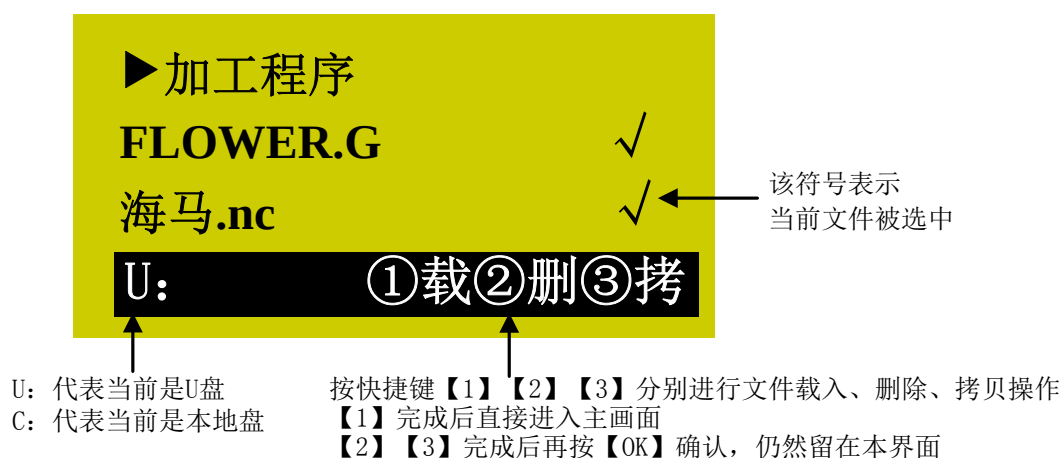


图 6-4 文件列表界面图示

6.3 加工操作

该菜单下各级菜单如图 6-5 所示。

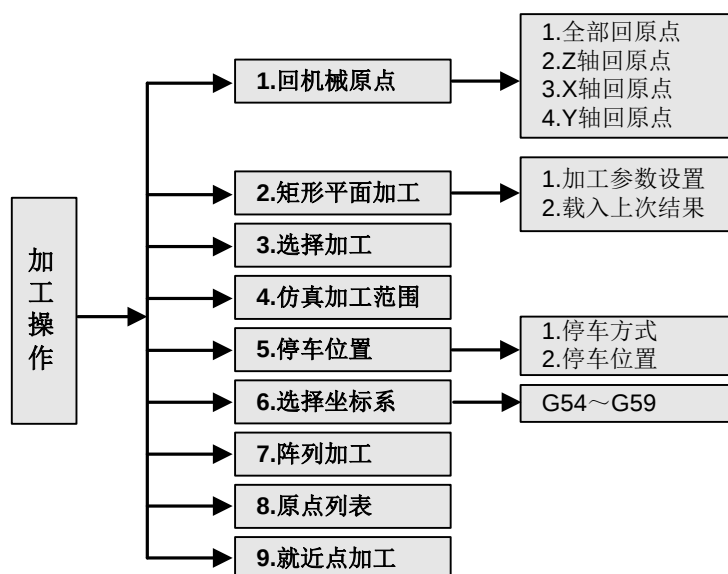


图 6-5 加工操作菜单下各级菜单

“菜单”键→3.加工操作，按【OK】键进入，通过上下键在菜单内选择各项子菜单内容。界面如图 6-6

所示:

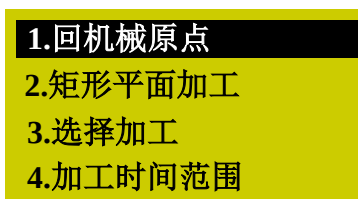


图 6-6 加工操作文件界面

6.3.1 回机械原点

该部分内容详解见 5.4 节。

6.3.2 矩形平面加工

系统提供铣矩形平面加工，用户成功设置参数后通过上下键选择“立即载入”并按【OK】键确定，即可载入加工文件，按  键开始加工。

也可选择“2.载入上次结果”，按【OK】键确认后返回加工界面，按  键开始加工。

参数“X 始坐标”和“Y 始坐标”确定加工平面的起始位置；参数“高度”和“宽度”确定加工平面的大小；加工方式可选择横铣（刀具进给方向平行于 X 轴）和纵铣（刀具进给方向平行于 Y 轴）；“下刀深度”是指刀具每次加工的深度，一般设置“雕刻深度”大于“下刀深度”，刀具多次铣削完成设定的深度，若“下刀深度”大于等于“雕刻深度”，则刀具一次铣削即可；“刀尖间距”指两条相邻线之间的距离，应设置其小于“刀具直径”以防漏铣。

注意

- 1) 参数设置完成后选中“立即载入”，然后按【OK】键才可载入加工文件。
- 2) 若参数“雕刻深度”值输入过大，文件载入时系统给出警告提示“生成文件层数过多，生成时间较长，是否继续”如图 6-7 所示，按【ESC】键返回修改参数，若按下【OK】键强行载入文件，系统会长时间停留在图 6-7 所示警告提示对话框中，此状态下按下任何按键系统无反应，只能断电重启系统或耐心等待文件加载完成。
- 3) 当系统停留在图 6-7 所示警告提示对话框中时，按下的按键动作会在对话框解除后生效，因此禁止在此对话框存在时按下任何键。

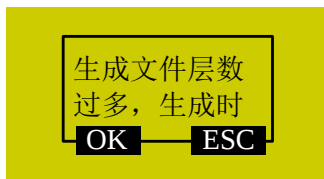


图 6-7 参数设置失误警告提示对话框

6.3.3 选择加工

该界面下显示加载文件的总行数、起始行号、结束行号。默认当前文件的断点位置开始，最后一行结束，用户可设定加工开始行号和结束行号选择需要的模块加工。参数设定之后通过上下键选择“立即执行”，按【OK】键确认后立即开始加工。



该界面下“起始行号”默认为断点位置行号。

6.3.4 仿真加工范围

选择该选项按【OK】键，系统开始解析加载文件，自动算出文件加工所需时间及各轴的加工范围。解析结果界面如图 6-8 所示：

时间：0： 1： 42		
X：	108	205
Y：	20	117
Z：	0	5

图 6-8 仿真加工范围解析结果

6.3.5 停车设置

详细内容请见 5.5.节主轴调试中 5.5.2 “停车设置”部分。

6.3.6 选择坐标系

“菜单”键→3.加工操作→6.选择坐标系，按【OK】键进入，显示 G54~G59 六个工件坐标系，如图 6-9 所示。



图 6-9 工件坐标系选择界面

通过上下键选择相应工件坐标系，按【OK】键确认。选择后主界面“坐标系”部分 X/Y/Z 轴前面数字改变，工件坐标系 G54~G59 对应数字 1~6。

6.3.7 阵列加工

NK105 支持阵列加工。阵列加工用于图形阵列式加工，选定文件，指定行列数及行间距、列间距，生成新文件后将自动载入。在这之前，用户可通过加工时间范围查看。操作步骤如下：

在菜单->加工操作->阵列加工参数项下，选择需阵列的单工件加工文件，默认先查找本地文件，若无本地文件则切换到 U 盘。设置行数、列数、行间距、列间距、延时参数，选择“立即载入”，按【OK】键确认，然后按【开始】键即可加工。生成的阵列文件可以在源文件路径下找到。



- 1) 本功能仅支持文本格式刀路文件，例如：txt，nc，u00。
- 2) 刀路中不能出现 G92，M17，G65 等指令以及 #1，#2 等等 # 变量。
- 3) 刀路中存在 M30，M2 等指令，生成文件时候将会自动移除。
- 4) 刀路不能存在对 PUBLIC 中子程序的调用。

6.3.8 原点列表

“菜单”键→3.加工操作→8.原点列表，按【OK】键进入，则会显示工件原点列表。操作步骤如下：

选取要作为工件原点的位置，把坐标窗口框当前位置坐标值清零。回到【原点列表】菜单，选取一栏进行存储操作，则当前位置就将作为工件原点。



在进行操作时先要按【OK】键进行工件原点栏的确认，随后再根据窗口框下边的提示进行操作。

【1】键为存储，【2】键为提取，【3】键为删除。当提取一个工件原点，则把此工件坐标系作为当前工件坐标系。

6.3.9 就近点加工

NK105G2/G3 支持“就近点加工”功能。当在加工过程中发现有加工点未加工到位，用户可以手动将主轴移动到该加工点位置附近，选择“就近点加工”功能，则主轴就会从离主轴最近的待加工点继续加工。

6.4 操作员参数

● 与速度相关的参数设置

参数	含义	设定范围
空程速度	即 G00 速度。该速度既可在此处设定，也可在程序文件中设定。	与机床有关。 空程速度<机床最大速度
加工速度	Gxx 速度。	与机床有关
机床最大速度与脉冲当量设置有关，具体公式请参见 5.1.2。		
实际进给速率与进给倍率的关系为：实际进给速度 = 进给速度 × 进给倍率		
主界面下设置手动高速、低速值，空程速度 ≥ 加工速度；手动高速 ≥ 手动低速 > 0.06		

● 与加工相关参数

参数	含义	设定范围
加工前回原点	设定加工前是否必须回机械原点。	是：必须回 否：不必回
暂停时抬刀量	设定暂停时抬刀量。	0~10000 mm
G73_G83 退刀量	G73、G83 指令的退刀或留空量。	0~1000000 mm
倍率影响手动	设置手动操作是否受进给倍率影响。	是：受影响 否：不受影响
循环加工设置		
是否循环加工	设定是否循环加工。	是：有效；否：无效
加工次数	当参数“是否循环加工”设置为“是”时有效，设定循环加工次数。	1~9999
加工时间间隔	每次循环之间时间间隔。	0~3600000
间隔时停主轴	设定间隔时是否停止主轴。	是：有效 否：无效
加工前回机械原点可以防止加工偏位，保证位置的准确性。推荐参数“加工前回原点”设为“是”，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”。		
G73_G83 退刀量，G73 指令下，该参数指每次进给后的回退量。G83 指令下，该参数指刀具间断进给每次下降时“快进”转“工进”点至前一次切削进给下降点之间的距离。		

● 偏置设置参数

参数	含义	设定范围
公共偏置	公共偏置针对所有坐标系，用来调整 X/Y/Z 轴的工件原点。	-10000~10000 mm
工件偏置	工件坐标系原点与机械坐标系原点差值。	-10000~10000 mm
工件偏置、刀具偏置、公共偏置满足以下公式：		
工件坐标 = 机械坐标 - 工件偏置 - 刀具偏置 - 公共偏置		

● 主轴参数

参数	含义	设定范围
停止主轴		
暂停时停主轴	设定暂停时是否停止主轴。	是：停止 否：不停止
停止时停主轴	设定停止时是否停止主轴。	是：停止 否：不停止
加工结束停主轴	设定加工结束后是否停止主轴。	是：停止 否：不停止
红灯提示	加工结束后是否红灯进行提示。	是：提示 否：不提示
该组参数设定各种停止状态下是否停止主轴。		

● 文件参数

参数	含义	设定范围
DXF 文件参数		
抬刀高度	加工 DXF 文件，空行程移动时 Z 轴抬刀的高度。	0~99999 mm
加工深度	指加工二维文件时的加工深度。	-99999~0 mm
首点作为零点	指明在 DXF 中是否使用首点作为工件原点。	是：有效 否：无效
形状独立加工	每次加工一个形状，直到该形状加工完成后再加工下一个。	是：有效 否：无效
底部加工有效	【三维切割】每次到工件表面才进行阀门操作。	是：有效 否：无效
公制尺寸	设定是否强制使用公制尺寸。	是：公制尺寸 否：英制尺寸
ENG 文件参数		
抬刀高度	加工 ENG 文件时，机床空行程移动时 Z 轴抬刀的高度。	0~99999 mm
换刀提示	加工 ENG 文件时遇到换刀指令暂停并提示换刀。	是：有效 否：无效
循环加工次数	在加工 ENG 文件时，需要循环加工的次数。	0~100000
深孔加工方式	选择加工深孔的方式。	0：往复排屑 1：高速往复排屑
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。	0~99999999 mm
选刀加工	使用此功能，则可按指定的刀具号进行加工，并且仅加工其所对应的加工文件。	是：有效 否：无效
PLT 文件参数		
抬刀高度	加工 PLT 文件时，机床空行程移动时 Z 轴抬刀的高度。	0~99999 mm

参数	含义	设定范围
PLT 单位	正常情况下 1plt=40.195mm，设置该参数可以对其进行放大或缩小。	0.001~99999
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。	0.0001~99999 mm
加工深度	该参数用于指定二维文件的加工深度。	-99999~0 mm

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。举个例子，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，如果参数“形状独立加工”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；该参数设为无效时，机床将加工当前圆形一次抬刀，然后加工其他圆形，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。

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。

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=40.195mm。设置参数“PLT 单位”可以对其进行放大或缩小。

● 换刀参数

参数	含义	设定范围
换刀参数		
刀库容量	设定刀库容量。	1~20
设置当前刀具号	当前使用的刀具号。	1~刀库容量
刀具偏置	修改各刀具在各轴的偏置。	X/Y/Z: -10000~10000 mm
开启换刀提示	文件中有换刀指令时是否给出提示。	是：有效；否：无效
对刀块 X/Y/Z 坐标	指定对刀仪的机械坐标位置。	无

● 屏蔽指令

参数	含义	设定范围
屏蔽 F 指令	设定是否使用程序中的进给速度指令。	是：使用系统进给速度 否：使用文件中进给速度
屏蔽 S 指令	设定是否使用程序中主轴转速。当该参数设置为否时，文件中主轴转速落在哪个档位区间，就以那个档位的转速为当前的主轴转速，而非直接使用 S 指令指定的主轴转速。	是：使用系统中主轴转速 否：使用文件中主轴转速

6.5 厂商参数

● 速度参数

参数	含义	设定范围
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。	0~999mm
接近速度	定位过程中刀具接近工件时（距离工件的值小于减速距离）的进给速度。	起跳速度~加工速度
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。	0.001~100000.0mm/s ²
最大转弯加速度	进给运动发生在相邻轴上的最大加速度。	0.001~100000.0 mm/s ²
加加速度	单轴加速度的变化率（加速度的加速度）。	0.001~100000.0 mm/s ³
各轴最大速度	用于设定 X、Y、Z 轴能达到的最大速度。	0~机床最大速度
短线段限速有效	指定短线段限速是否有效。	是：有效 否：无效
短线段限速长度	短线段长度小于此参数设定值时，对此短线段进行速度限制，调节加工效果。	0.001~100000mm
Z 轴进刀方式	Z 轴进刀的方式。	0：不处理 1：Z 轴单独 2：XYZ 联动
Z 向下刀速度	设定配置 G01 下刀时的下刀速度。	0~Z 轴最大速度
参考圆半径	详细解释见下面。	0.001~100000.0mm
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。	圆弧加工最小速度~加工速度
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。	接近速度~加工速度

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。公式为：

$$a = \frac{V_0^2}{R_0} = \frac{V_x^2}{R_x}$$

● 机床调试设置

参数	含义	设定范围
轴输出方向	指定轴运动的方向。	1: 正方向; -1: 负方向
机床行程	机床的有效运动行程, 即机床在 X/Y/Z 三个方向的有效运动加工范围。	根据实际机床设定
换刀行程上/下限	设置换刀过程中工作台行程上下限 X/Y/Z 轴机械坐标。	上限设定范围: 换刀行程范围下限机械坐标~67108.864; 下限设定范围: -67108.864~67108.864
脉冲当量	一个脉冲对应工作台行程或旋转轴转动的度数, 也是数控系统所能控制的最小距离。	0.00009~999.0mm/p
机械原点设置		
回原点速度	回机械原点时粗定位速度。	0.001~机床最大速度
回原点方向	回机械原点时粗定位方向。	1: 正方向; -1: 负方向
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。	0~10000mm
回原点标志	设置紧停后是否取消回机械原点标志。	是: 清除; 否: 不清除



如用户能确认紧停时轴位置不会偏移, 即可设置参数“回原点标志”为“否”, 紧停解除后不必回机械原点即可继续加工。否则请设置为“是”, 以保证加工精确。

● 主轴设置参数

参数	含义	设定范围
主轴档位数	主轴速度分档位调级。	1~8
主轴启停延时	主轴启动之后达到正常转速与结束转动速度减小到 0 等待时间。	0~60000 ms
主轴初始档位	即主轴初始速度档位。	1~主轴档位数
主轴最大转速	主轴能达到的最大转动速度。	0~999999mm/min

● Y 旋转轴设置

参数	含义	设定范围
Y 轴为旋转轴	设定 Y 轴是否是数控转台。	是: 有效; 否: 无效
旋转轴脉冲当量	将 Y 设置为旋转轴时, Y 轴的脉冲当量。	0~100mm/p
使用 mm 做单位	设定旋转轴的计量单位。	是: 旋转轴计量单位为 mm 否: 旋转轴计量单位为度
旋转工件半径	旋转工件半径 $\times 2 \times \pi$ 为 CAM 编程时 Y 轴的长度。每次加工的工件半径发生变化时, 此参数也随之改变。	0~1000000mm

参数	含义	设定范围
旋转轴起跳速度	设定旋转轴起跳速度。	0~1000000mm/s
旋转轴加速度	设定旋转轴加速度，单位是弧度/平方秒。	0.001~100000.0rad/s ²
旋转轴最大转速	设定旋转轴的最大转速。	0.06~6000000 r/min

● 润滑设置

参数	含义	设定范围
启用自动润滑	设定是否定期自动启动润滑油油泵。	是：有效；否：无效
时间间隔	设定机床启动后开启润滑油泵的时间间隔。	0~34560000s
持续时间	设定定时释放润滑油的时间。	0~34560000s

● 算法相关参数

参数	含义	设定范围
插补算法选择	选择插补算法。	0：梯形算法；1：S 型算法； 2：加速度算法
圆弧增量模式	是否采用圆弧增量模式。 圆弧增量模式有效表示圆心坐标是相对起点，否则相对于工件原点。	是：有效 否：无效
前瞻程序段数	用于设定计算连接速度时的最大前瞻线段数。	1~100
圆弧半径公差	G02, G03 的 IJK 增量表示中，会计算两次圆半径，一般来讲，这两次计算出来的值都是不一样的。它们之间的差值就是圆弧半径公差。一般情况下圆弧指令不会有太大公差，推荐公差值在一丝左右。	0.001~100000.0
规划前瞻距离	系统会在当前点前后一段距离内分析情况以决定插补策略。	0~999mm



注意

参数【规划前瞻距离】只适用于 NK105G3。

● 补偿参数

参数	含义	设定范围
丝杠误差补偿使能	是否采用丝杠误差补偿。	是：补偿有效 否：不进行丝杠误差补偿
反向间隙补偿使能	是否采用反向间隙补偿。	是：补偿有效 否：不进行反向间隙补偿
各轴反向间隙	XYZ 轴反向间隙补偿量，仅在“反向间隙补偿使能”有效时起作用。	0~1000000mm

补偿原理及补偿类型介绍详见 6.6.6 导入补偿文件一节。

注意：某次加工中，只能选择丝杠误差补偿和反向间隙补偿中一种补偿方式进行补偿，即在需要补偿的情况下，只能使能其中一种补偿方式。

● 其他操作

参数	含义	设定范围
轨迹平滑时间	此参数越大，加工工件表面越光滑，但是太大的值会引起工件尺寸的改变。建议通常情况下模具机不超过 0.01，木工机不超过 0.03。	0.0~0.064ms
G0 进给 100%	指定 G0 是否使用 100%进给倍率。	是：有效 否：无效
安全高度	此值是相对于工件零点坐标计算的，系统认为在此高度上水平运动是安全的。在执行回零点操作和断点继续操作时使用该参数。	0~5000mm
对刀仪厚度	指对刀仪的厚度。	0~工作台范围
转角光顺类型	设定转角光顺类型。	0：不处理；1：曲线； 2：圆弧
转角容差	为了工件整体的光洁度，在每两段程序段交接处，刀具不一定会精确运行到指定位置。当刀具所在位置距离指定位置的差值等于该参数的设定值时，系统认为该程序段加工完成。	0.0~0.1mm
设置控制周期	是否使用 1.5ms 控制周期。	是：适用 否：不使用

6.6 参数维护

“菜单”键→上下键选择 6.参数维护，按【OK】键进入，通过上下键在菜单内选择各项子菜单内容。该界面下各级子菜单如图 6-10 所示：

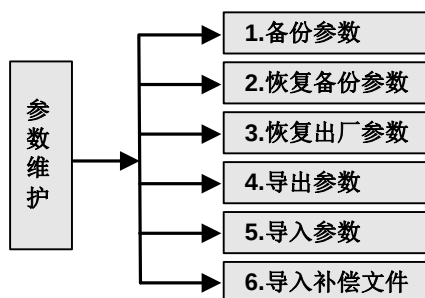


图 6-10 参数维护界面子菜单列表

6.6.1 备份参数

按【OK】键确认备份参数，若成功显示备份成功提示，若失败显示失败提示。

6.6.2 恢复备份参数

恢复之前备份的参数。若之前未备份过，显示“未找到参数备份文件”。

若成功，提示重启系统，对话框如图 6-11 所示。按【OK】键直接重启系统，按【ESC】键返回上级菜单。

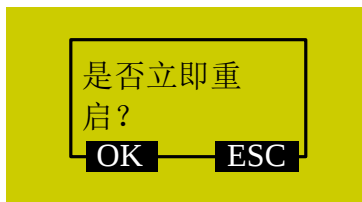


图 6-11 重启系统提示对话框

6.6.3 恢复出厂参数

恢复出厂参数是指清空系统存储芯片上所有的数据和内部设置的参数，当内部文件出现乱码和升级完毕后需要进行此项操作。

根据屏幕提示操作，恢复成功后提示重启系统，如图 6-11 所示。按【OK】键直接重启系统，按【ESC】键返回上级菜单。

恢复出厂参数不会清除参数备份文件。因此若不慎执行了该项操作，清除了所有内部参数，可通过“恢复备份参数”来恢复已备份参数。



只有重启系统后该项设置才能生效。

6.6.4 导出参数

导出参数到 U 盘中，软件或硬件存在故障的时候将参数导出到 U 盘保存备用。

6.6.5 导入参数

将 U 盘中的参数导入到系统中，避免重复设置参数。导入成功后提示重启系统，如图 6-12 所示。

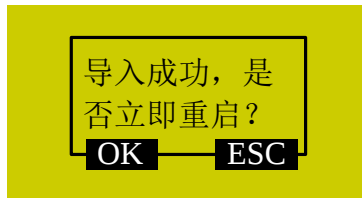


图 6-12 导入参数成功提示对话框

6.6.6 导入补偿文件

将 U 盘中的补偿文件导入到系统中，在加工过程中系统将根据补偿文件进行自动补偿。

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。一般情况下这两种误差不需要补偿，但是精度要求较高的场合需要对反向间隙进行补偿，如果在精度要求更加严格的场合，则同时需要对螺距误差进行补偿。

6.6.6.1 螺距补偿原理

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 6-13 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 6-13 图 B 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 6-13 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：

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

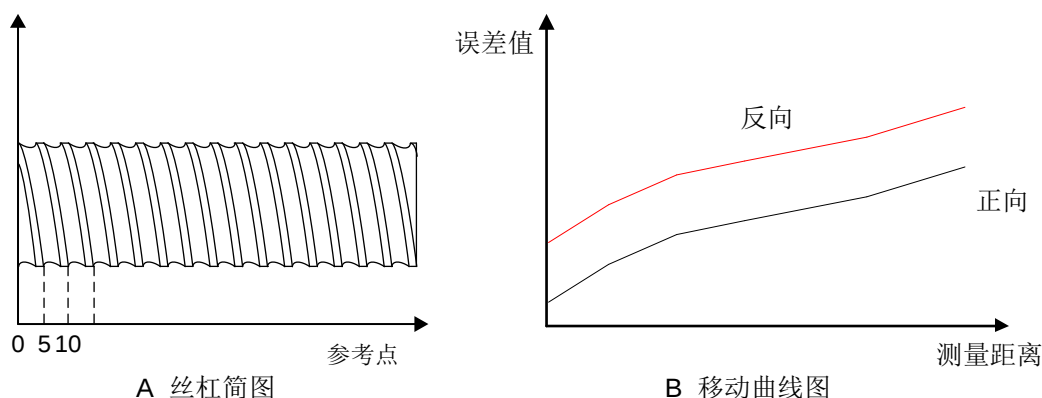


图 6-13 螺距误差原理分析图

6.6.6.2 螺距误差补偿方法

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。

6.6.6.3 反向间隙原理

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 6-14 图 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 6-14 图 B 所示。

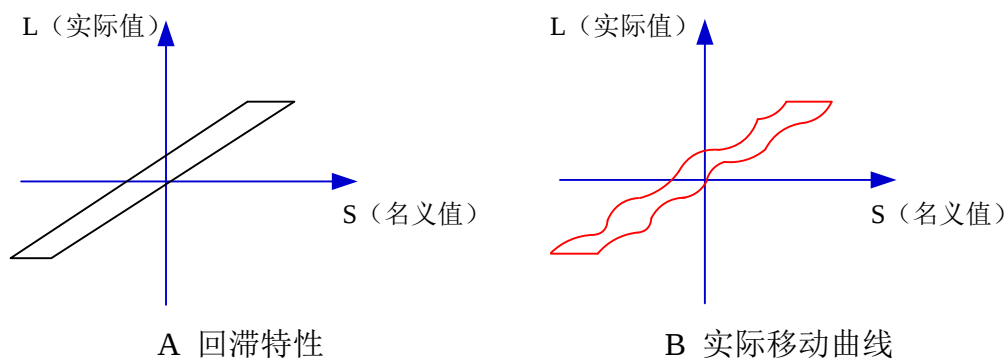


图 6-14 反向间隙原理分析图

通俗的解释是：通常主轴固定在丝杠上，丝杠外丝与负在其上的内丝不可能完全吻合，通常主轴在往一方移动，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。

可以通过千分表来测出反向间隙，首先将千分表固定在主轴边，把表针打在零点位置，然后通过手动移动 a 丝，再往回走同样 a 丝，观察表针实际走了 b 丝。这样反向间隙就为 $(a-b)$ 丝。

也可通过激光干涉仪测量得出。

将测量得出的反向间隙补偿值输入参数“X/Y/Z 反向间隙”即可。

补偿方法：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，可由程序预设置）。

6.6.6.4 丝杠误差补偿操作

事实上系统已经将以上两种误差合并在一起进行了处理。将各坐标轴上相对应的名义坐标的反向误差和正向误差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。

具体操作为：一般丝杠误差补偿值通过激光干涉仪测量得出，将测量值保存到丝杠误差补偿文件中，文件保存到 U 盘根目录下，将 U 盘插入 NK105 设备，“菜单”键—>6.参数维护—>6.导入补偿文件。补偿文件成功导入后，系统在加工时即可按照文件中的值自动进行补偿。

● 丝杠误差补偿文件名为 axeserr.dat。

丝杠误差补偿文件“axeserr.dat”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 10。
- (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>

注意分号必须是该行的第一个字符，也就是说，分号前面不能有其他字符，如空格等。

表格 10 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,排列时小的在前,大的在后。名义机械坐标必须在行程范围之内,否则补偿将无效。
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。尤其是在使用激光干涉仪等设备时测量出的长度值,应该首先正确的转换成相应的机械坐标之后再行运算,否则会造成错误的结果。	

表格 11 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	<code>;unit=mm</code> 【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	<code>;unit=mm</code> 【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。

6.7 系统维护

“菜单”键→上下键选择 7.系统维护,按【OK】键进入,通过上下键在菜单内选择各项子菜单内容。该界面下各级子菜单如图 6-15 所示。

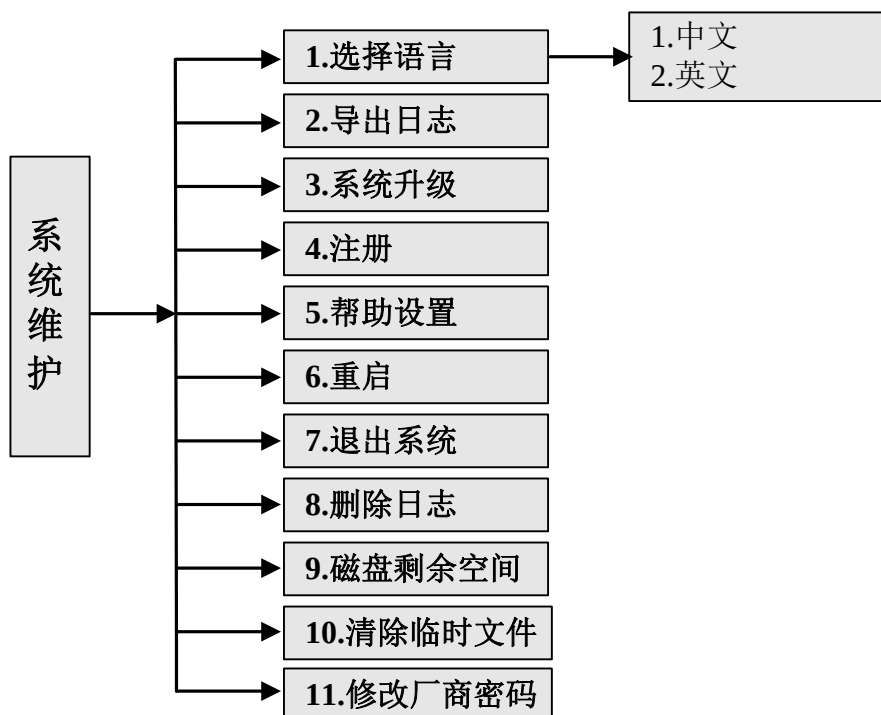


图 6-15 参数维护界面子菜单列表

6.7.1 选择语言

系统支持中英文两种语言，可在如下界面中选择。

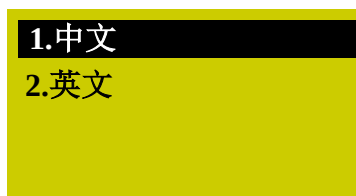


图 6-16 中英文选择界面

6.7.2 导出日志

导出日志文件 Log.txt 到 U 盘中。日志导出完成后屏幕显示“导出日志成功!”对话框，按【OK】或【ESC】键返回上级菜单界面。

6.7.3 系统升级

光标选中“系统升级”选项，按【OK】键确认后，跳出对话框询问是否升级系统，按【OK】键确认后跳出如图 6-17 所示对话框。

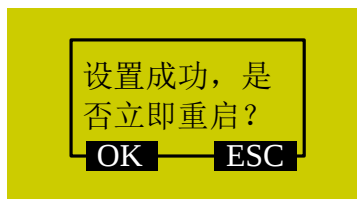


图 6-17 系统升级设置成功重启提示对话框

按【OK】键后系统重启，显示“USB 设备可以使用！”时按【OK】键进入系统更新界面，如图 6-18 所示。

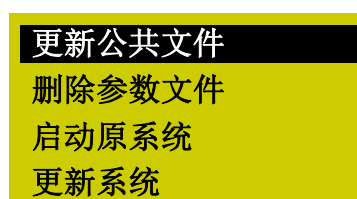


图 6-18 系统更新界面

在该界面中通过上下键选择对应操作，其中“更新公共文件”是更新 **Public.dat** 文件；“删除参数文件”是删除 **BOOT** 内的配置文件，在执行“更新系统”操作前必须先执行“删除参数文件”；“启动原系统”即不更新系统，重新启动原来系统；“更新系统”即删除原来系统，利用 U 盘中的新应用程序文件更新系统。更新系统详细操作请见第八章。

可通过选择“启动原系统”确定后退出系统更新界面进入加工界面，也可通过选择“更新系统”确定后退出系统更新界面，启动新的系统进入加工界面。

- 导出系统备份

将软件导出到 U 盘中备份，备份文件夹名称为“backup”。

- 导入参数文件

将 U 盘中参数文件导入系统，一般情况下参数文件在 U 盘根目录下，若根目录下没有参数文件，则在“backup”文件夹中查询。参数文件名称为：settings.dat。

- 查看版本号

可查看 **BOOT** 引导程序的版本号。

6.7.4 注册

光标选中“4.注册”选项，按【OK】键进入注册码输入界面，如图 6-19 所示。



图 6-19 注册码输入界面

在该界面下，输入注册码进行注册，通过上下键选择字母（首尾循环），按【OK】键确定输入；数值可直接按相应数字键输入。

6.7.5 帮助设置

光标选中“5.帮助设置”选项，按【OK】键确认进入“帮助弹出延时”参数设置界面，如图 6-20 所示。该参数为整型，设置范围为：-1，1~999999s，其中-1 指不会自动弹出帮助界面。

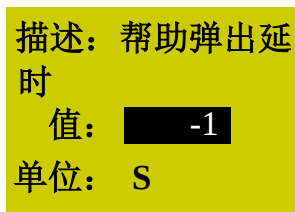


图 6-20 帮助设置界面

6.7.6 重启

选中该选项后按【OK】键确认，提示是否需要重启，按【OK】键重启系统。

6.7.7 退出系统

选中该选项后按【OK】键确认，弹出对话框后按【OK】键退出系统，系统白屏，欲重新进入系统需断电后重新上电才可进入。

6.7.8 删除日志

选中该选项后按【OK】键确认，可删除系统日志。

6.7.9 磁盘剩余空间

选中该项可查看系统空间和已使用系统空间。

6.7.10 清除临时文件

选中该项可清除系统中的临时文件，以释放空间。

6.7.11 修改厂商密码

选中该项可以修改厂商密码，需输入原密码方可设定新的密码，再次输入新密码后生效。

6.8 诊断

“菜单”键→上下键选择 8.诊断，按【OK】键进入，上下键在菜单内选择各项子菜单内容。

该界面下各级菜单如图 6-21 所示。

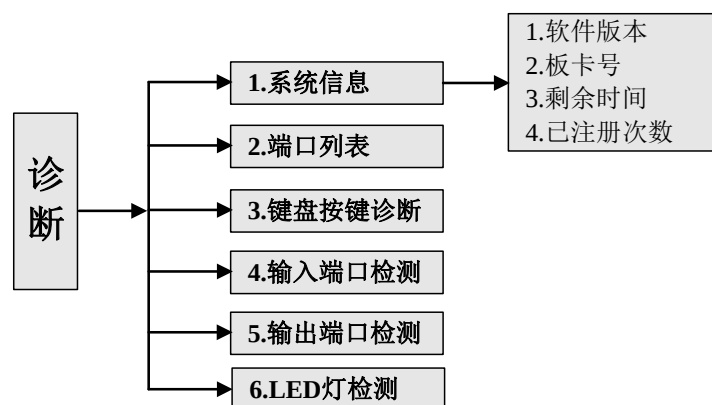


图 6-21 系统诊断界面各级子菜单



注意

“LED 灯检测”功能只适用于 NK105G3。

6.8.1 查看系统信息

可查看系统的软件版本、板卡号、剩余时间和已注册次数。按【OK】键，若其下某项目出错，则在此处显示出错提示“读取注册信息失败”，也无法进入查看其他项目。

6.8.2 端口列表

该功能详细介绍请见 5.3 节。

6.8.3 键盘按键诊断

该项用来检测按键是否能够正常使用。进入后系统提示“请按下一个按钮”，按任意键之后屏幕将显

示所按下按键的名称，显示界面如图 6-22 所示；若所按下按键已经损坏不能正常使用，则屏幕不显示按键名称或显示错误的按键名称。若要退出诊断界面，按【ESC】键即可。

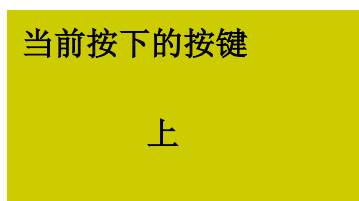


图 6-22 输入按钮显示界面

6.8.4 输入端口检测

显示输入端口的极性，不可修改。

6.8.5 输出端口检测

显示输出端口的极性，流水灯显示，不可修改。5.3 节“端口极性”中列出系统输出端子号与端子板端口及信号对应关系。

6.8.6 LED 灯检测

该项用于检测 NK105G3 手柄上 LED 灯是否正常。

按 K1 键诊断 LED 灯，如正常则在按完 K1 键后 LED 灯全亮。

7 NK105G3 加工操作

7.1 手动加工

手动加工是指直接通过面板上的三轴方向按键实现对机床的控制。同时在操作时可以依据操作需要更改操作速度和步长等设置。

在回原点操作完成后，系统进入手动状态，屏幕显示如图 7-1 所示。

1X	0.000	空闲
1Y	0.000	轴停
1Z	0.000	低速
连续	100%	

图 7-1 手动加工显示界面

7.1.1 手动加工模式选择

系统提供两种手动加工模式以满足不同情况下手动运动的要求，分别为“连续”与“步进”，按【Shift】键切换运动模式。用户可以通过屏幕最底部的“加工模式”部分查看当前所处的运动模式。

● 连续运动模式

此种模式没有具体数据控制，在这种运动模式下，用户按下运动方向键（、、、、、），机床将随之运动，运动速度的快慢由当前速度类型（手动高速、手动低速）决定。这种运动模式适合用于粗调机械坐标的位置。

● 步进运动模式

在这种运动模式下，用户按下运动方向键（、、、、、），机床将随之运动。加工界面下，按【OK】键进入手动高低速和步长值设置界面，设置好各轴步长之后，每按一次各方向键，机床移动设置步长值距离。这种运动模式适合用于精确调整机械坐标的位置。

7.1.2 手动加工参数设置

手动加工基本参数包括：手动高速（即加工界面中的“高速”）、手动低速（即加工界面中的“低速”）、X/Y 步长、Z 步长。

参数	含义	设定范围
手动高速	是手动加工的两种速度类型，速度类型决定手动加工时的轴运动速度。	0.06~机床最大速度
手动低速		0.06~手动高速
X/Y/Z 步长	每按下 X\Y\Z 方向键一次，相应轴运动的距离即为步长。	0.001~10000mm

按  在手动高速和手动低速两种速度类型间切换。

为确保加工和调试的精度，系统引入了步进的概念，有些系统也称网格。手动运动模式为步进时，每按下 X\Y\Z 方向键一次，相应轴运动的距离即为步长。

主界面下，按【OK】键进入手动加工参数设置界面，如图 7-2 所示。

手速	3000 / 1500
步XY	10.000
步 Z	1.000
文件	矩形铣底.n

图 7-2 手动参数设置界面

通过上下键选择需要设置的参数，修改之后按【OK】键确定。注意参数范围。

该界面最后一行显示当前文件名，通过上下键移动光标到此处，按【OK】键默认进入 C 盘文件列表，界面如图 7-3 所示，此界面下只可加载文件列表中的文件，不可实现删除、拷贝等操作。

FLOWER.G
测试程序.dxf
兰亭集序.nc
C: 【OK】载入

图 7-3 文件列表界面

若 C 盘无文件，则提示“未找到文件，切换到 U 盘？”，按【OK】键进入 U 盘文件列表。

按  键进行 U 盘与 C 盘程序列表切换。

7.2 自动加工

自动加工是指系统按指令对 U 盘文件和系统文件进行处理，亦称文件加工。在进行自动加工之前，必须正确设置机床和系统的所有参数。

7.2.1 加载文件

● 加载普通文件

“菜单”键进入菜单页，上下键选择“浏览本地文件”或者“浏览 U 盘文件”，选中之后按【OK】键

进入，按【OK】键选中待加工文件，按“1”键载入选中文件。

● 加载具有选刀功能的 ENG 文件

按照加载普通文件的方法，按【OK】键选中待加工 ENG 文件，按键之后自动进入刀具选择界面，如图 7-4 所示：

刀数：2 刀号：0
刀具1：【平底】JD-6.00

图 7-4 刀具选择界面

刀数：ENG 文件中的刀数；

刀号：当前刀号，可按上下键选择；

刀具：上下键选择，显示刀具序号和刀具名称；

参数设定结束之后按【OK】键加载文件，自动返回加工界面。

7.2.2 选择工件坐标系

按 +  组合键可切换工件坐标系与机械坐标系，显示界面如图 7-5 所示：

X	0.000	空闲
Y	0.000	轴停
Z	0.000	低速
连续	100%	

机械坐标系

1X	0.000	空闲
1Y	0.000	轴停
1Z	0.000	低速
连续	100%	

工件坐标系

图 7-5 机械坐标系与工件坐标系界面显示示意图

工件坐标系 X/Y/Z 轴前面的数字 1~6 对应坐标系 G54~G59。机械坐标系中 X/Y/Z 轴前面没有数字，回过机械原点之后机械坐标系相应轴后面出现“*”标志。

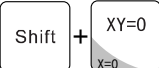
“菜单”键→3.加工操作→6.选择坐标系，按【OK】键进入之后通过上下键选择需要的坐标系。选择之后主界面改变，例如，选择 G55 坐标系，主界面如图 7-6 所示。

2X	0.000	空闲
2Y	0.000	轴停
2Z	0.000	低速
连续	100%	

图 7-6 G55 工件坐标系主界面显示

7.2.3 确定工件原点

在加工程序中的 X、Y、Z 三坐标的原点就是工件原点。在加工之前，我们需要把该位置同实际位置联系起来。

手动移动 X、Y 轴到希望的原点位置，按  键 X/Y 清零即可确定 X/Y 轴工件原点。也可 X/Y 轴单独清零：按  组合键为 X 轴单独清零；按  组合键为 Y 轴单独清零。

以下两种方式确定 Z 轴工件原点：

方法一：同 XY 轴工件原点设定方法。手动移动 Z 轴到希望的原点位置，按  键 Z 清零即可确定 Z 轴工件原点。

方法二：按  组合键执行浮动对刀操作，对刀结束后 Z 轴坐标值即是 Z 轴工件原点。

7.2.4 开始加工

在加工界面按开始键  自动加工。

文件加工过程中，加工界面屏幕上会滚动显示进给倍率、进给速率等提示内容。

7.3 自动加工过程调整

7.3.1 进给倍率调整

在文件加工过程中，按  或  键调整进给倍率，通过调整当前进给倍率来控制进给速度，实际进给速度与进给倍率的关系为：

$$\text{实际进给速度} = \text{进给速度} \times \text{进给倍率}$$

进给倍率最小单位为 0.1，即每按下  或  一次，倍率增长或下降 0.1。屏幕显示的进给倍率数值增加或减少 10%，进给倍率调整范围为 0%~120%。调整进给倍率时进给速率数值显示也相应改变。

7.3.2 主轴转速调整

按  +  或  +  调整主轴转速。主轴转速分 8 档，S0~S7 速度依次增加。

7.3.3 暂停加工与微调

具体内容参见 5.8.3 暂停加工与微调。

其中：按  +  组合键进入微调功能界面。

7.3.4 软限位处理

加工过程中加工轴超出设置的“机床行程范围”，则会发生软限位，系统给出限位提示对话框如图 7-7 所示：



图 7-7 软限位对话框

按【OK】或【ESC】退出报警对话框进入加工界面，手动移动限位轴向相反方向移动，退出解除限位。软限位之后系统禁止限位轴向限位方向移动。

7.3.5 硬限位处理

主界面下系统定期检测硬限位，发生时弹出提示对话框，如图 7-8 所示。

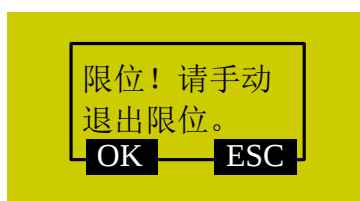


图 7-8 硬限位报警提示对话框

此时按【OK】键确认，系统跳转回主界面“连续”模式，右下角显示“限位释放”，如图 7-9 所示；若按【ESC】键则直接返回主界面“连续”模式。

1X	15.617	空闲
1Y	551.107	轴停
1Z	9.900	低速
连续	限位释放	

图 7-9 限位释放提示界面

操作机床离开限位位置，“限位释放”提示字样消失。返回正常主界面显示。

7.3.6 紧停处理

系统出现紧停情况时，加工停止，面板上“ALM”灯开启红色提示，界面提示如图 7-10 所示，出现紧停报警后，顺时针旋动手持盒上的紧停按钮，将紧停状态释放后方可进行其他操作。

紧停状态解除后，进行全部轴回过机械原点操作，然后按下  +  组合键执行断点继续，可从紧停时加工停止处开始加工。

1X	15.617	紧停
1Y	551.107	轴停
1Z	9.900	低速
连续	紧停按钮	

图 7-10 紧停状态提示



紧停状态时，只有【菜单】键可以进入菜单界面并修改内容，其他按键无效。

8 多气缸和直排换刀功能介绍

8.1 多气缸软件功能介绍

NK105 三轴多气缸软件可以用来实现多刀具轮动、联动加工的功能。

8.1.1 组合键功能介绍

G2 组合键功能介绍如下：

表格 12 G2 组合键功能表

按键图标	功能	按键图标	功能
Shift + 	主轴档位减小	Shift + 	浮动对刀
Shift + 	第一次对刀	Shift + 	显示组合键帮助信息
Shift + 	换刀后对刀	Shift + 	断点继续
Shift + 	主轴档位增加	Shift + 	测量界面
Shift + 	Z 轴坐标清零	↓ + 	气缸 1 开关
Shift + 	回机械原点	↓ + 	气缸 2 开关
Shift + 	回工件原点	↓ + 	气缸 3 开关（此为三气缸单变频软件独有）
Shift + 	工件坐标与机械坐标的显示切换	Shift + 	仿真加工范围

G3 组合键功能介绍如下：

表格 13 G3 组合键功能表

按键图标	功能	按键图标	功能
Shift + 	回固定点	Shift + 	主轴档位增加
Shift + 	气缸 1 开关	Shift + 	回机械原点
Shift + 	气缸 2 开关	Shift + 	工件坐标与机械坐标的显示切换

按键图标	功能	按键图标	功能
Shift + 	气缸 3 开关(此为三气缸单变频器软件独有)	Shift + 	对刀
Shift + 	测量界面	Shift + 	显示帮助菜单
Shift + 	Y 轴坐标清零	Shift + 	暂停微调
Shift + 	主轴档位减小	Shift + 	断点继续
Shift + 	X 轴坐标清零	Shift + 	仿真加工范围



- 1) 上述表格 12 和表格 13 仅为默认配置下功能键组合使用情况。
- 2) 按组合键“Shift+菜单键”可查看当前组合键配置情况。

8.1.2 换刀参数

参数	含义	设定范围
刀库容量	设定刀库容量。	1~20
设置当前刀具号	当前使用的刀具号。	1~刀库容量
刀具偏置	修改各刀具在各轴的偏置。	X/Y/Z: -10000~10000 (mm)
开启换刀提示	文件中有换刀指令时是否给出提示。	是: 有效 否: 无效
对刀块坐标	指定对刀仪的机械坐标位置。	无
换刀上位	指定换刀上位机械坐标位置。	无
换刀移动速度	换刀时移动刀具的速度。	0.001~机床最大速度
换刀前置点	指定换刀前置点机械坐标位置。	无
刀具位置	指定当前刀具机械坐标位置。	无
换刀后对刀	换刀后是否自动对刀。	是: 有效; 否: 无效
回换刀前位置	换刀后是否回换刀前位置。	是: 有效; 否: 无效
换刀延时	设置换刀延时时间。	0~600000 (ms)

8.1.3 气缸切换

● 三气缸单变频器

G3 手持盒, 在手动连续模式下, 按  +  组合键, Z 轴上抬到“换刀上位”, 气缸 1 打开, 再按一次, 气缸 1 关闭, 气缸 2、气缸 3 操作方法相同。3 个气缸同时最多只能打开一个, 打开一个气缸会关闭另外的气缸。

G2 手持盒对应快捷键分别为  + 、 + 、 + 。

● 双气缸双变频

G3 手持盒，在手动连续模式下，按  +  组合键，Z 轴上抬到“换刀上位”，气缸 1 打开，再按一次，气缸 1 关闭，气缸 2 操作方法相同。2 个气缸只能打开一个，打开一个气缸会关闭另一个气缸。

G2 手持盒对应快捷键分别为  + 、 + 。



这里以通用版本的 NK105G2/NK105G3 多气缸软件为例进行说明。

8.1.4 换刀流程

● 三气缸单变频

开始加工时，遇到 T1 指令，打开 1 号气缸，同时打开主轴 1。遇到 T2 指令时，关闭气缸 1 和主轴 1，Z 轴移动到换刀上位，打开气缸 2 和主轴 2，调用 2 号刀具位置偏置。遇到 T3 指令时，关闭气缸 2 和主轴 2，Z 轴移动到换刀上位，打开气缸 3 和主轴 3，调用 3 号刀具位置偏置，进行加工。加工结束后，关闭当前气缸和主轴。

● 双气缸双变频

开始加工时，遇到 T1 指令，打开 1 号气缸，同时打开主轴 1。遇到 T2 指令时，关闭气缸 1 和主轴 1，Z 轴移动到换刀上位，打开气缸 2 和主轴 2，调用 2 号刀具位置偏置，进行加工。加工结束后，关闭当前气缸和主轴。

8.1.5 测量界面

按  +  组合键可打开刀具测量界面，系统提供三种刀具测量方式，分别为“手动设置”、“单独测量”和“全部测量”。

● 手动设置

手动将刀尖移动到某一固定高度，按  +  组合键打开刀具测量界面，选择“手动设置”，即可将当前 Z 轴机械坐标值设置到当前 Z 轴刀具偏置中。

● 单独测量

即每把刀具单独测量。手动将主轴移动到固定对刀仪上方，选择“单独测量”，测量结束后系统直接

将测量结果设置到刀具位置偏置中。

● 全部测量

即每把刀具依次测量。与单独测量相同，手动将主轴移动到对刀仪上方进行测量，测量结束后系统自动将测量结果设置到当前 Z 轴刀具偏置中。全部测量具体过程根据气缸配置不同而有所不同，请注意区分。

(1) 双气缸配置

如果当前刀具号为 1，测量顺序是 1-2；如果当前刀具号为 2，测量顺序是 2-1。

(2) 三气缸配置

如果当前刀具号为 1，测量顺序是 1-2-3；如果当前刀具号为 2，测量顺序是 2-3-1；如果当前刀具号是 3，测量顺序是 3-2-1。



手动设置、单独测量、全部测量只在空闲状态下并且是单一刀具号时有效，即刀具号是 1 或 2 或 3 有效。

8.1.6 断点继续

使用“断电继续”或“断点继续”后，系统要根据停止之前的刀具号打开对应的气缸，并暂停 200ms 后启动主轴。



暂停 200ms 的目的是防止气缸未到位，主轴和变频器还没有正式连接。

8.1.7 仿真

按  +  (或  + ) 组合键可使用仿真功能。在菜单中选择 3.加工操作→4.仿真加工范围，

可计算当前文件的加工时间和各轴的加工范围。

8.2 直排换刀软件功能介绍

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编程（在 public.dat 中实现）。NK105 直排换刀软件可以用来实现多刀具加工等功能。

8.2.1 组合键功能介绍

G2 组合键功能介绍如下：

表格 14 G2 组合键功能表

按键图标	功能	按键图标	功能
Shift + 	浮动对刀	Shift + 	主轴档位增加
Shift + 	主轴档位减小	Shift + 	工件坐标与机械坐标的显示切换
Shift + 	第一次对刀	Shift + 	手动松夹刀
Shift + 	换刀后对刀	Shift + 	Z 轴坐标清零
Shift + 	回机械原点	Shift + 	暂停微调
Shift + 	回工件原点	Shift + 	显示组合键帮助菜单
Shift + 	测量刀具长度	 + 	断点继续

G3 组合键功能介绍如下：

表格 15 G3 组合键功能表

按键图标	功能	按键图标	功能
Shift + 	回固定点	Shift + 	X 轴坐标清零
Shift + 	手动松夹刀	Shift + 	Y 轴坐标清零
Shift + 	第一次对刀	Shift + 	主轴档位增加
Shift + 	换刀后对刀	Shift + 	主轴档位减小
Shift + 	测量刀具长度	Shift + 	暂停微调
Shift + 	回机械原点	Shift + 	显示组合键帮助菜单
Shift + 	工件坐标与机械坐标的显示切换	Shift + 	断点继续
Shift + 	浮动对刀		



- 1) 上述表格 14 和表格 15 仅为默认配置下功能键组合使用情况。
- 2) 按组合键“Shift+菜单键”可查看当前组合键配置情况。

8.2.2 换刀参数

参见 8.1.2 换刀参数章节。

8.2.3 手动松夹刀

若在特殊情况下需要进行手动换刀时，G3 手持盒可按  +  组合键执行松刀指令，控制盒上 GY18 端口 LED 灯亮，手动换好刀具后再按  +  组合键执行夹刀指令，控制盒上 GY18 端口 LED 灯灭。

G2 手持盒手动松夹刀快捷键为  + 。

8.2.4 自动测量刀具长度

按  +  组合键测量刀具长度，自动测量刀具长度后给出提示信息：“测量刀具长度成功！”。

8.2.5 对刀流程

NK105 对刀分为第一次对刀、第二次对刀（换刀后对刀）和浮动对刀。在直排换刀软件中多用浮动对刀。

浮动对刀即在当前位置进行对刀操作，测量工件表面，用于设定 Z 轴工件原点。

浮动对刀过程示意如下图所示：

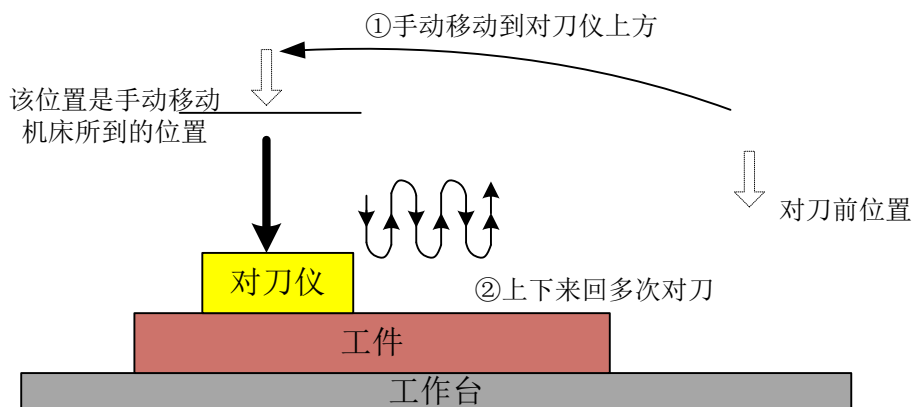


图 8-1 浮动对刀过程

8.2.6 直排换刀流程

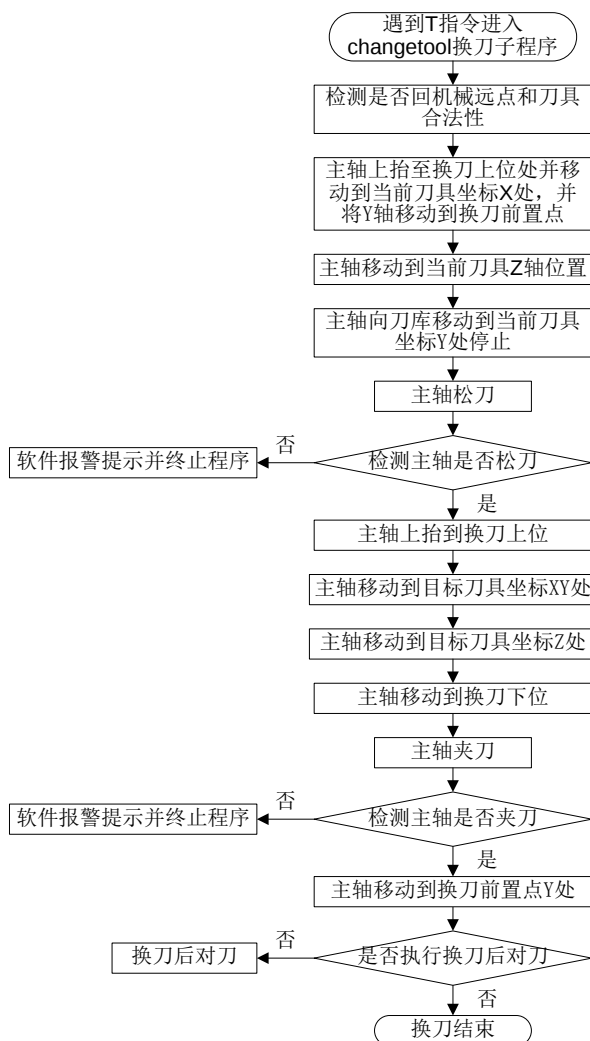


图 8-2 直排换刀流程

9 NcStudio 系统更新

用户在刚拿到 NK105G2/G3 时，所有的系统都已安装好，可以直接使用。如出现故障，可以选择系统更新。

9.1 更新应用程序

- (1) 准备 1 个 U 盘，在 U 盘根目录下存放需要更新的系统应用程序。将 U 盘插入 NK105 三轴控制盒的 USB 接口。
- (2) 给 NK105 上电，按【Shift】键进入菜单选项，依次选择进入“7.系统维护”、“3.系统升级”，按照屏幕提示操作直到屏幕显示“USB 设备可以使用！”，按【确定】进入更新系统界面，选择“删除参数文件”，删除参数文件完成后选择“更新系统”开始更新系统应用程序，更新完成后自动跳转启动系统。



每次更新系统后，需要恢复出厂参数。若更新过程中没有先选择“删除参数文件”，则必须在更新系统完成后恢复出厂参数，方法为：自动跳转启动系统后按【Shift】键进入菜单界面，依次选择“6.参数维护”、“3.恢复出厂参数”，然后按屏幕提示操作。

9.2 更新系统

- (1) 准备 1 个 U 盘，在 U 盘根目录下存放需要更新的系统镜像 NK105_NK_RX.X.X.nb0（请务必确保使用的是最新的镜像文件）和系统应用程序（包含五个文件夹，分别为 CHN, Config, ENG, Font 和 New200 文件夹）。将 U 盘插入 NK105 三轴控制盒的 USB 接口。
- (2) 给 NK105 上电后，长按  键，系统自动出现更新选择界面，选择“1：更新菜单”，进入界面后，选择“3：OS”开始更新系统镜像。
- (3) 更新镜像烧写过程较长，需要等待 3 分钟左右，烧写完成后界面显示“USB 设备可以使用！”，按【确定】进入更新系统界面，选择“更新系统”开始更新系统应用程序，更新完成后自动跳转启动系统。

更新 EBOOT 和 FPGA 的步骤与更新镜像相同。在 U 盘根目录下存放“NK105_FPGA_RXX.XX.XX.dat”和“NK105_EBOOT_RXX.XX.XX.nb0”后进行与更新镜像相同步骤，进入“1：更新菜单”界面后选择“1：FGPA”或者“2：BOOT”进行更新。



建议用户在更新系统前进行备份。
在更新镜像系统时整个系统文件（包括刀路）会被清空。

10 驱动器

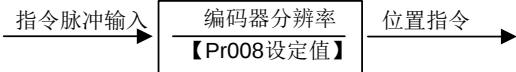
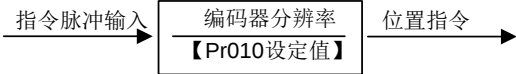
10.1 驱动器参数

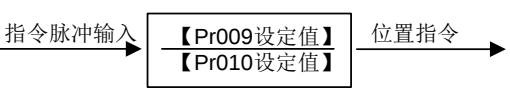
本章所列驱动器参数说明，是让机床可以正常运动，但不保证加工效果。加工需要根据具体机床来调节相关参数。

10.1.1 维智系列伺服驱动器参数设定

参数号	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，来检测控制卡发出脉冲是否正确，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。

● 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。

Pr008	Pr009	Pr010	设定值说明
	$1 \sim 2^{30}$	$1 \sim 2^{30}$	 Pr008 为 0、且 Pr009 不为 0，根据 Pr009、Pr010 设定值进行上图的处理。

10.1.2 松下 MINAS A4 系列伺服驱动器参数设定

参数号	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，来检测控制卡发出脉冲是否正确，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，连轴器直拖，脉冲当量 0.001mm 时， $Pr48 = 10000$ $Pr4B = \text{螺距 } 5\text{mm} / \text{脉冲当量 } 0.001\text{mm} = 5000$ 即： $Pr48/Pr4B = 10000/5000 = 2/1$
Pr4B	指令脉冲分倍频的分母	需计算 1~10000	

松下伺服器修改参数设定值后，须选择 EEPROM 写入模式。方法如下：

- (1) 按 MODE 键，选择 EEPROM 写入显示模式 EE_SET；
- (2) 按 SET 键，显示 EEP —；
- (3) 按住上翻键约 3 秒，显示 EEP ——到———到 Start。

参数保存完显示 Finish.表示参数写入有效，显示 Reset.表示需关断电源，重新通电设定值才能生效；显示 Error.表示写入无效，需重新设定参数。

10.1.3 安川 Σ -II 系列伺服器参数设定

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，来检测控制卡发出脉冲是否正确，从而可判断出是否存在电气干扰问题。

参数号	参数功能	设定值	设定值说明		
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 CNI-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。		
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×4×机械减速比 Pn203=(丝杠螺距/脉冲当量)		
Pn203	电子齿轮比分 母	需计算	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。 螺距 5mm, 编码器 17 位, 连轴器直拖, 脉冲当量 0.0005mm 时, Pn202=8192; Pn203=625。		

10.1.4 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 制卡发出脉冲是否正确, 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。

参数号	参数功能	格式范围	设定值	设定值说明
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；
P1-45	电子齿轮比分母 M	1~32767	需计算	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。
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-。
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。

10.1.5 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，来检测控制卡发出脉冲是否正确，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；

参数号	参数功能	格式范围	设定值	设定值说明
P1-45	电子齿轮比分母 M	1~32767	需计算	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； $N1/M=2500 \times 4 \times 0.001/5=2/1$ ，N1 设 2，M 设 1。 未使用多段电子齿轮比，不用设 P2-60~P2-62。
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-。

10.1.6 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， $CMX/CDV=10000 \times 0.001/5=2/1$ ；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，来检测控制卡发出脉冲是否正确，从而可判断出是否存在电气干扰问题。

参数号	简称	参数功能	设定值	设定值说明
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。



注意

1. 参数符号前带“*”的参数, 改变设定值后需断电, 重新上电后设定值才能生效。
2. 三菱 MR-E-A 系列支持位置控制模式和速度控制模式; 三菱 MR-E-AG 系列仅模拟量输入的速度控制模式。

10.1.7 富士 FALDIC-β 系列伺服参数设置

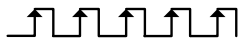
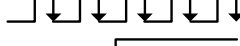
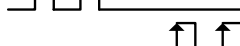
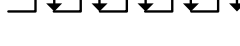
参数号	参数名	设定值	设定值说明
01	指令脉冲分子 α	需计算 1~32767	指令脉冲分子、分母即通常意义上的电子齿轮比分子分母。
02	指令脉冲分母 β	需计算 1~32767	$\alpha / \beta = \text{编码器分辨率} \times \text{脉冲当量} \times \text{机械减速比} / \text{丝杠螺距}$; 典型值: 编码器分辨率 65536, 脉冲当量 0.001, 螺距 5mm, 机械减速比 1, $\alpha / \beta = 65536 \times 0.001 / 5 = 8192 / 625$, 故 $\alpha = 8192, \beta = 625$ 。
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)



注意

富士伺服没有抱闸的信号线, 不用设定抱闸等相关参数, 直接给带抱闸的电机的 Br 脚 [引线 5 和 6] 供 24V 刹车电源即可。

10.1.8 四通 GS 系列驱动器典型参数设定值

参数号	参数名	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： 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 																								

10.2 驱动器与 NK105 三轴控制盒接线图

10.2.1 NK105 三轴控制盒与差分输入的步进驱动器连接图

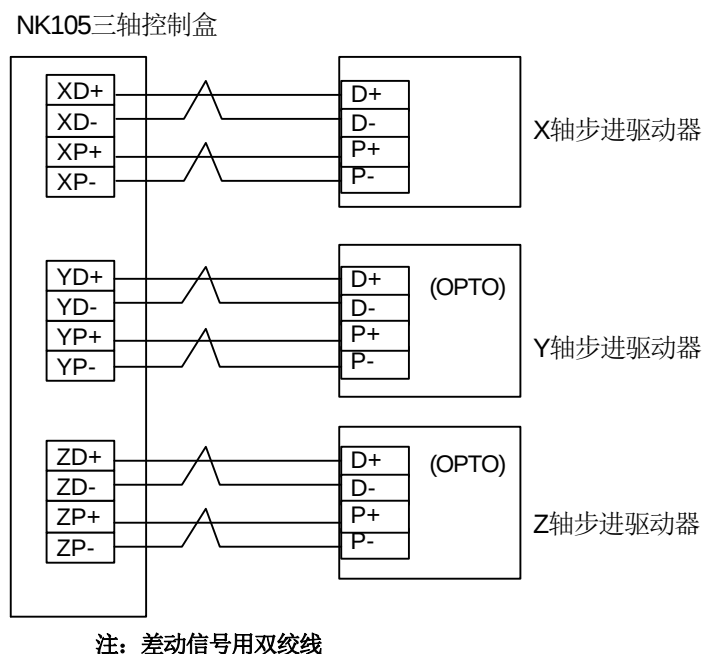


图 10-1 NK105 三轴控制盒接脉冲信号与差分信号的步进驱动器

10.2.2 维智伺服驱动器连线图

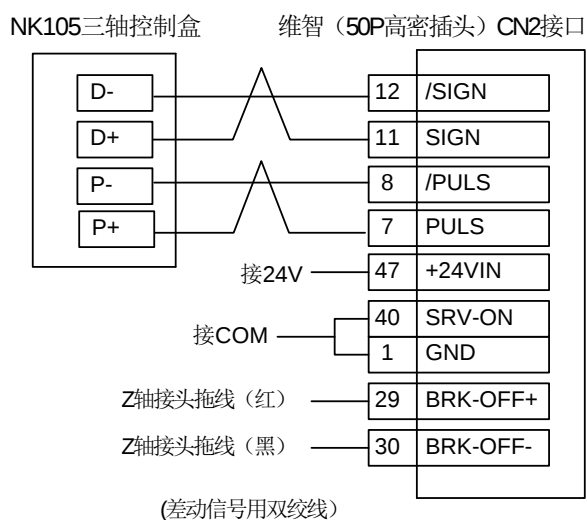


图 10-2 NK105 三轴控制盒接维智驱动器



X、Y、Z 三个轴接线相同。只有 Z 轴的带两根抱闸拖线，可接在继电器来控制抱闸。

10.2.3 安川Σ-II 伺服驱动器连线图

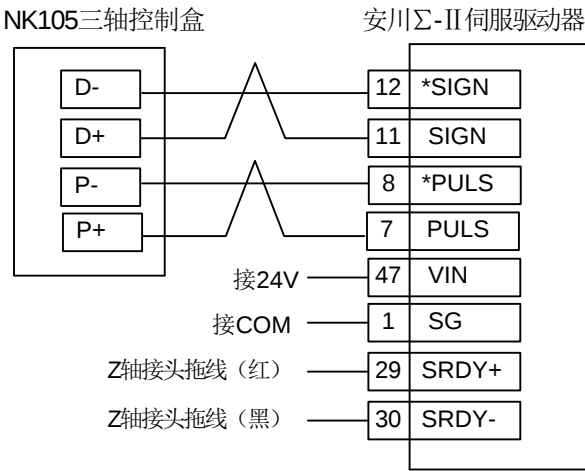


图 10-3 NK105 三轴控制盒接安川Σ-II 型驱动器



X、Y、Z 三个轴接线相同。只有 Z 轴的带两根抱闸拖线，可接在继电器来控制抱闸。

10.2.4 台达 ASDA 系列伺服驱动器连线图

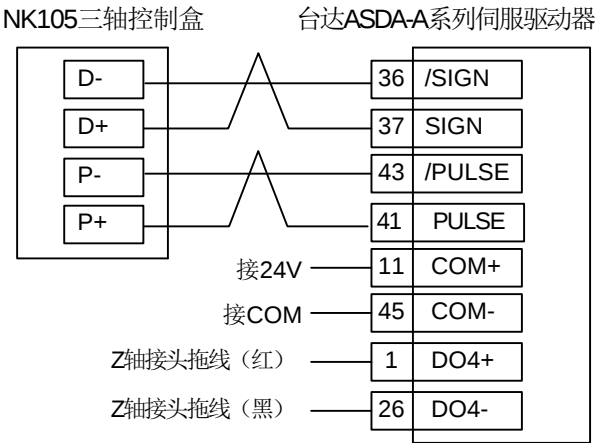


图 10-4 NK105 三轴控制盒接台达 ASDA-A 系列驱动器



X、Y、Z 三个轴接线相同。只有 Z 轴的带两根抱闸拖线，可接在继电器来控制抱闸。

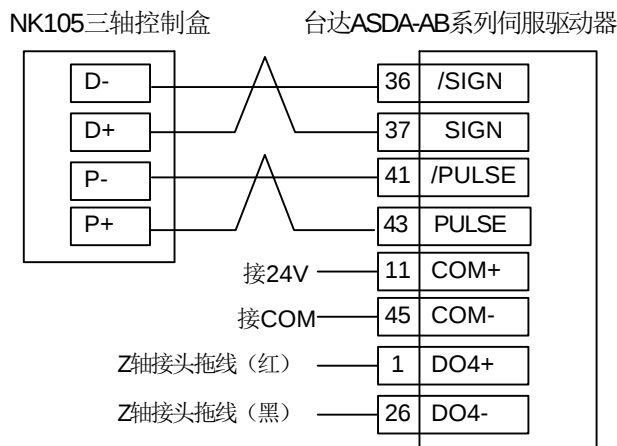


图 10-5 NK105 三轴控制盒接台达 ASDA-AB 系列驱动器



注意

X、Y、Z 三个轴接线相同。只有 Z 轴的带两根抱闸拖线，可接在继电器来控制抱闸。

10.2.5 松下 MINAS A5 型伺服驱动器连线图

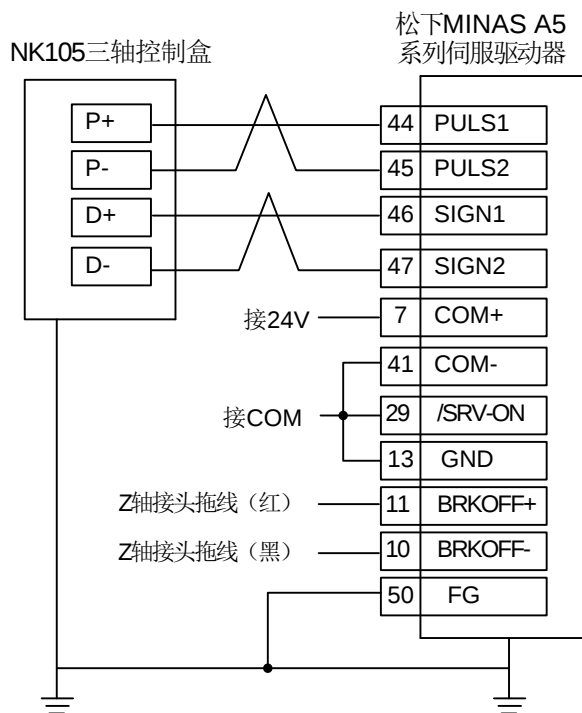


图 10-6 NK105 三轴控制盒接松下 MINAS A5 型驱动器



注意

X、Y、Z 三个轴接线相同。只有 Z 轴的带两根抱闸拖线，可接在继电器来控制抱闸。

10.2.6 三菱 MR-E 型伺服驱动器连线图

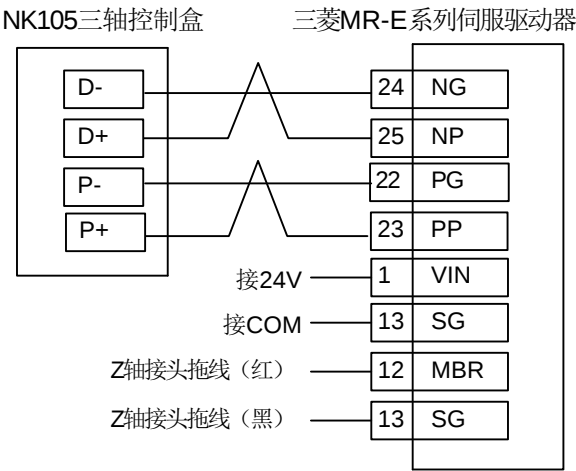


图 10-7 NK105 三轴控制盒接三菱 MR-E 驱动器



X、Y、Z 三个轴接线相同。只有 Z 轴的带两根抱闸拖线，可接在继电器来控制抱闸。

10.2.7 富士 FALDIC-β 型伺服驱动器连线图

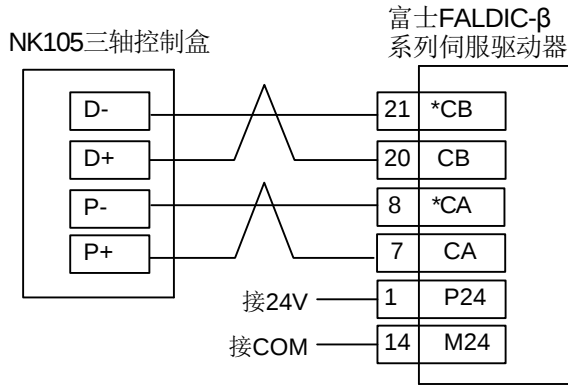


图 10-8 NK105 三轴控制盒接富士 FALDIC-β 驱动器



X、Y、Z 三个轴接线相同，其 Z 轴刹车为内部控制。

10.2.8 四通 GS 系列型伺服驱动器连线图

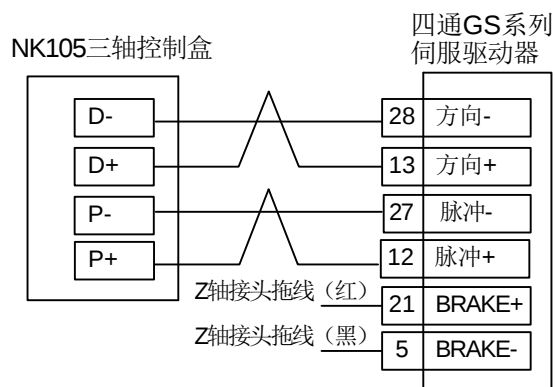


图 10-9 NK105 三轴控制盒接四通 GS 系列驱动器



X、Y、Z 三个轴接线相同。只有 Z 轴的带两根抱闸拖线，可接在继电器来控制抱闸。

11 用户安装软件许可声明

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他形式的售后担保。

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。无论遵循本声明其他条款与否，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，或任何其他方的索赔，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：

若您违反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