



CNC S-100 数控系统

V3.02

用 户 手 册

株洲三湘机电设备有限公司

前言

感谢您选用株洲三湘机电设备有限公司的产品！

该用户手册包括使用 S100 数控系统的详细说明。在使用 S100 数控系统前，请务必仔细阅读用户手册内容，这些内容对于您正确使用 S100 数控系统非常重要。

打开包装后请确认是否是您所购买的产品；检查产品在运输中是否有损坏；对照清单，确认各部件、附件是否齐全；有无损伤；如存在上述情况，请及时与我公司或经销商联系。

注册商标

均为株洲三湘机电设备有限公司的注册商标。

本文件中的其他名称也可能是商标，任何第三方擅自使用此商标将会侵犯注册商标所有人的权利。

版权声明



S100 数控系统为株洲三湘机电设备有限公司版权所有
没有明确的书面许可，任何人不得翻印、传播和使用本文献及其中的内容，违者将负责赔偿损失。本公司享有所有版权及相关权利，本产品专利号 ZL201220515347.6。

责任免除

经过审查，本文献的内容与其描述的软件和硬件相符合。但仍可能存在一些差异。因此我们不能保证它们完全一致。我们会定期审查本文献，并在下一个版本中作出必要的修改。欢迎提出改进意见和建议。

如有技术改动，恕不提前通知。

公司不承担由于使用本手册或本产品不当，所造成直接的、间接的、附带的或相应产生的损失或责任。

安全信息

该手册中包含一些安全信息说明，在操作时必须遵照执行，以确保人身安全，保护产品和连接设备不受损坏。在这些文字之前有三角形的警示符予以突出强调。

根据各自的危险程度不同，共有以下几种类别：



危险： 表示有紧急危险。如果不注意避免，将会导致人身伤亡或重大的财产损失。



警告： 表示有潜在危险。如果不注意避免，很可能会导致人身伤亡或重大的财产损失。



注意： 和安全警示符同时使用，表示有潜在的危险状况。如果不注意避免，可能会导致人身伤害或财产损失。

注意： 没有使用安全警示符，表示有潜在的危险状况。如果不注意避免，可能会造成财产损失。

说明： 说明与产品相关的重要信息，或者是在文件中应特别注意的内容。

专业人员



危险：只有专业人员才可以对系统进行安装调试和操作。

在本手册中，专业人员是指被授权并根据相关的安全规范要求，可以对设备、系统和电路进行安装调试、接地和贴标签的人员。

适用范围

请注意以下事项：



警告：该设备只能用于在目录或技术文件中所规定的各种场合；并且只有经过株洲三湘机电设备有限公司的推荐或许可，才可以和其他制造商生产的设备、部件和装置同时使用。

为确保产品的安全性和可靠性，必须按要求对产品进行运输、储存和安装，并需要认真地使用和彻底地维护。

目录

第一部分 S-100 数控系统(淬火)

1、系统介绍	1-1
2、技术参数	1-2
3、面板结构	1-3
3.1 正面	1-3
3.1 背面	1-3
4、安全事项	1-4
4.1 安全使用的注意事项	1-4
4.1.1 运输与存储	1-4
4.1.2 安装	1-4
4.1.3 接线	1-4
4.1.4 调试运行	1-4
4.1.5 使用	1-5
4.1.6 维修	1-5
4.1.7 废品处理	1-5
4.2 编程的的安全预防措施	1-5
4.2.1 坐标系的设定	1-5
4.2.2 G00 快速移动定位	1-5
4.3 机床操作注意事项	1-5
4.4 特别声明	1-5

第二部分 操作

1、操作面板说明	2-1
1.1 面板	2-1
1.2 按键功能说明	2-1
2、程序文件	2-4
2.1 程序操作	2-4
2.1.1 查看	2-4
2.1.2 新建	2-4
2.1.3 选择	2-4
2.1.4 修改/打开	2-4
2.1.5 删除	2-4
2.1.6 调试	2-4
2.1.7 复制	2-4
2.2 程序编辑	2-4
2.2.1 程序内容编辑	2-4
2.2.2 语法检查	2-5
2.3 程序调试	2-5
2.3.1 简介	2-5

2.3.2 调试显示·····	2-5
2.3.3 调试操作·····	2-6
2.4 程序试运行·····	2-6
2.4.1 简介·····	2-6
2.4.2 试运行操作·····	2-6
3、U 盘功能·····	2-7
3.1 简介·····	2-7
3.2 U 盘操作·····	2-7
4、手动工作方式·····	2-8
4.1 简介·····	2-8
4.2 手动桌面显示·····	2-8
4.3 手动轴控制·····	2-8
4.3.1 点动控制·····	2-8
4.3.2 单步控制·····	2-8
4.3.3 手轮控制·····	2-9
4.4 进给速度选择·····	2-9
4.5 旋转速度选择·····	2-9
4.6 定位点操作·····	2-9
4.6.1 定位点简介·····	2-9
4.6.2 设置定位点·····	2-9
4.6.3 回定位点·····	2-9
4.7 回零操作·····	2-9
4.8 坐标清零·····	2-9
4.8.1 相对坐标清零·····	2-9
4.8.2 绝对坐标清零/设置零点·····	2-9
4.9 坐标显示切换·····	2-10
4.10 手动辅助功能操作·····	2-10
4.10.1 加热控制·····	2-10
4.10.2 旋转控制·····	2-10
4.10.3 冷却控制·····	2-10
4.10.4 顶尖控制·····	2-10
5、自动工作方式	
5.1 简介	
5.2 程序运行显示	
5.2.1 自动方式桌面显示·····	2-11
5.2.2 自动方式程序行显示状态·····	2-11
5.3 操作说明·····	2-12
5.3.1 启动·····	2-12
5.3.2 停止·····	2-12
5.3.3 暂停·····	2-12
5.3.4 工件数清零·····	2-12
5.3.5 进给倍率修改·····	2-12
5.3.6 主轴倍率修改·····	2-12
5.4 程序启动·····	2-12

5.4.1 默认启动/首行启动·····	2-12
5.4.2 任意行启动·····	2-12
6、系统设置·····	2-13
6.1 简介·····	2-13
6.2 参数恢复与保存·····	2-13
6.2.1 保存工厂默认参数·····	2-13
6.2.2 恢复工厂默认参数·····	2-13
6.2.3 恢复板卡默认参数·····	2-13
6.3 用户参数·····	2-13
6.3.1 桌面用户参数·····	2-13
6.3.2 非桌面用户参数·····	2-15
6.4 系统参数·····	2-16
6.4.1 X、Y 轴参数·····	2-16
6.4.2 主轴 1、2 参数·····	2-18
6.4.3 应用参数·····	2-18
6.5 配置文件·····	2-19
6.5.1 简介·····	2-19
6.5.2 配置文件生成·····	2-19
6.5.3 配置文件导入·····	2-19
6.5.4 配置文件导出·····	2-19
6.5.5 配置文件写入流程与格式·····	2-19
7、密码管理·····	2-20
7.1 简介·····	2-20
7.2 修改密码·····	2-20
7.2.1 修改操作员密码·····	2-20
7.2.2 修改管理员密码·····	2-20
7.2.3 密码权限·····	2-20
7.3 默认密码·····	2-20
8、系统升级·····	2-21
8.1 简介·····	2-21
8.2 升级操作·····	2-21
8.3 升级页面中英对照·····	2-21

第三部分 编程

1、概要·····	3-1
1.1 工件坐标系与机械坐标系·····	3-1
1.2 坐标显示·····	3-1
1.3 机械参考点(零点)·····	3-1
1.4 初态及模态·····	3-1
1.5 绝对/相对坐标编程·····	3-1
2、程序结构·····	3-2
2.1 程序的构成·····	3-2
2.1.1 主程序·····	3-2

2.1.2 子程序.....	3-2
2.2 程序段和程序号.....	3-3
2.3 字段和前导符.....	3-3
2.4 编程规则.....	3-4
2.5 必须单独处于一行的指令.....	3-4
3、G 功能—准备功能.....	3-5
3.1 G00 — 快速定位.....	3-5
3.2 G01 — 直线插补运动.....	3-6
3.3 G04 — 延时.....	3-6
3.4 G05 — 坐标清零.....	3-6
3.5 G60 — 条件为 0 跳转.....	3-7
3.6 G61 — 条件为 1 跳转.....	3-7
3.7 G28 — 返回定位点.....	3-7
3.8 G78、G79 — 循环控制.....	3-8
3.9 G92 — 工件坐标系设定.....	3-8
4、M 功能—辅助功能.....	3-9
4.1 M00 — 暂停.....	3-9
4.2 M05 — 模拟主轴 1 停止.....	3-10
4.3 M15 — 模拟主轴 2 停止.....	3-10
4.4 M03 — 模拟主轴 1 正转.....	3-10
4.5 M04 — 模拟主轴 1 反转.....	3-10
4.6 M13 — 模拟主轴 2 正转.....	3-10
4.7 M14 — 模拟主轴 2 反转.....	3-10
4.8 M08 — 冷却液打开.....	3-10
4.9 M09 — 冷却液关闭.....	3-11
4.10 M21 — 加热开.....	3-11
4.11 M22 — 加热关.....	3-11
4.12 M06 — 上顶尖.....	3-11
4.13 M07 — 下顶尖.....	3-11
4.14 M01 — 顶尖关闭.....	3-11
4.15 M80 — 正向插补禁用.....	3-11
4.16 M81 — 正向插补启用.....	3-12
4.17 M90 — 负向插补禁用.....	3-12
4.18 M91 — 负向插补启用.....	3-12
4.19 M30 — 程序结束.....	3-12
4.20 M99 — 子程序调用返回.....	3-13
4.21 M98 — 子程序调用.....	3-13
4.22 M40 — 指定 I0 输出置 1.....	3-13
4.23 M50 — 指定 I0 输出置 0.....	3-13
4.24 M60 — 指定 I0 输出翻转.....	3-13
4.25 M41 — 等待指定输入为 1 指令.....	3-14
4.26 M51 — 等待指定输入为 0 指令.....	3-14
4.27 M61 — 等待指定输入翻转指令.....	3-14
5、S 功能—主轴功能.....	3-15

6、F 功能—进给速度功能	3-16
7、P 功能—延时	3-17
8、L 功能—直线插补配置指令	3-18
9、刀具补偿	3-19
9.1 刀具误差产生	3-19
9.2 刀具误差补偿	3-19
9.3 刀具误差补偿编程	3-19

第四部分 异常与维护

1、急停操作	4-1
2、报警处理	4-2
2.1 系统报警	4-2
2.2 程序执行错误代码表	4-3
3、系统诊断	4-4
3.1 输入诊断	4-4
3.2 输出诊断	4-4
3.3 键盘诊断	4-4
3.4 存储诊断	4-4

第五部分 安装和调试

1、安装	5-1
1.1 电柜设计、电源和接地	5-1
1.1.1 电柜要求	5-1
1.1.2 控制变压器	5-1
1.1.3 24VDC 直流电源	5-2
1.1.4 连接负载	5-2
1.2 系统安装	5-3
1.3 系统接线	5-4
1.3.1 系统接线示意图	5-4
1.3.2 P1、P2 伺服、步进电机接口	5-5
1.3.3 P3 模拟输出、步进轴接口	5-7
1.3.4 P4 编码器、手摇轮接口	5-7
1.3.5 P5 RS232 口	5-8
1.3.6 P6 通用输出口	5-8
1.3.7 P7 通用输入口	5-10
1.3.8 P8 24V 输入口	5-11
1.3.9 P9 内部急停信号常闭触点输出口	5-11
2、调式	5-12
2.1 运行前检查	5-12
2.1.1 接线检查	5-12
2.1.2 电源检查	5-12

2.1.3 检查确保系统中的各个电机已经与机械传动部分脱离·····	5-12
2.2 试运行·····	5-12
2.2.1 系统通电与断电前，都应先按下急停按钮·····	5-12
2.2.2 参数设置·····	5-12
2.2.3 外部状态检查·····	5-12
2.2.4 接通动力电源·····	5-12
2.4 连接机床调试·····	5-12
2.5 主轴 D/A 参数调整·····	5-13
3、应用连接·····	5-14
3.1 主回路连接图·····	5-14
3.2 P6 口输入接线·····	5-14
3.3 P6 口输出接线·····	5-15
3.4 P1/P2 口与迈信 EP100 驱动器的指令线连接·····	5-15
3.5 P1/P2 口与步进驱动器的指令线连接·····	5-15
3.6 P4 口与主轴伺服电机编码器的连接·····	5-16
3.7 P4 口与脉冲发生器的连接·····	5-16
3.8 P3 口与主轴变频器的连接·····	5-16
3.9 P3 口与步进驱动器的连接·····	5-16

S-100 数控系统 (淬火)

系统介绍 1

技术参数 2

面板结构 3

安全事项 4

版本 V3.02

适用于：控制系统 S100

2012 年 12 月

系统介绍 1

S100 系列淬火数控系统是我公司潜心多年技术攻关而自行研发的一款淬火机床专用数控系统。本系统解决了使用一般通用数控系统时复杂、操作不便以及专用功能欠缺等问题。

S100 系统内嵌 32 位高性能处理器并结合先进的 DSP 控制技术，使其运行速度更快，抗干扰能力更强（特别是高频干扰），性能更加稳定，从而极大地提高了生产效率； S100 系统还采用了友好的图形菜单式人机操作界面，各项参数中文提示，大大降低了对使用者的要求，使得运行成本大幅降低； **S100 系统**同时具备强大的定制功能，能很方便的满足用户的个性化需求，广泛应用于各个不同的领域。

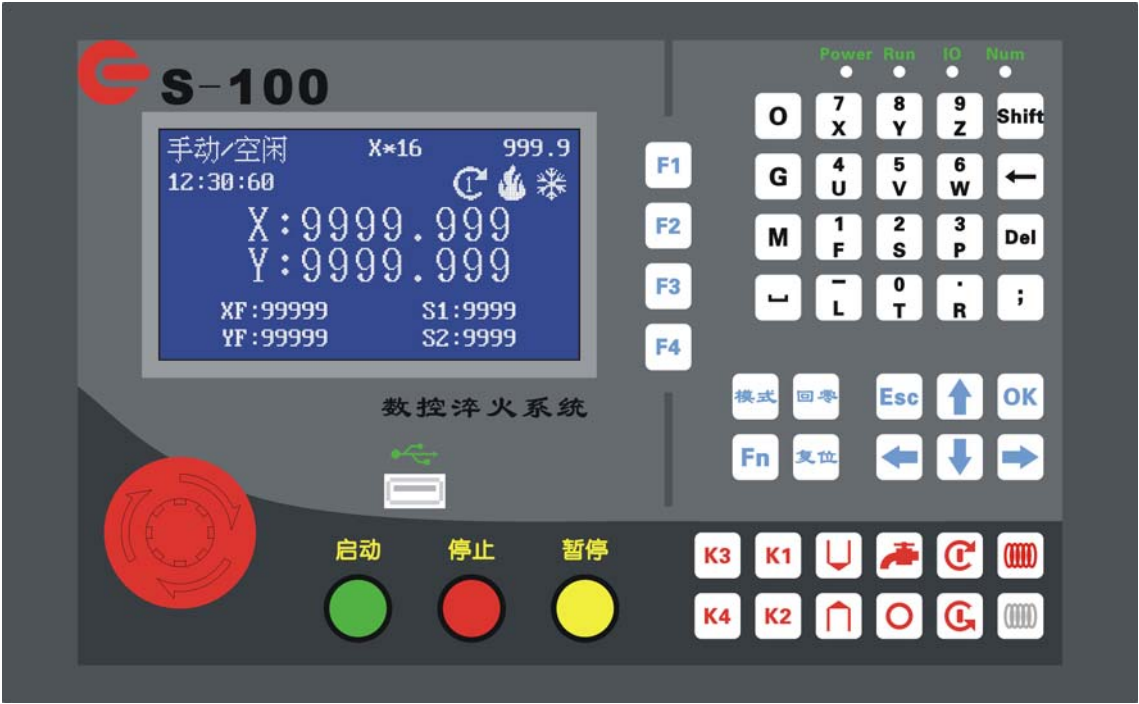
技术参数 2

技术指标:

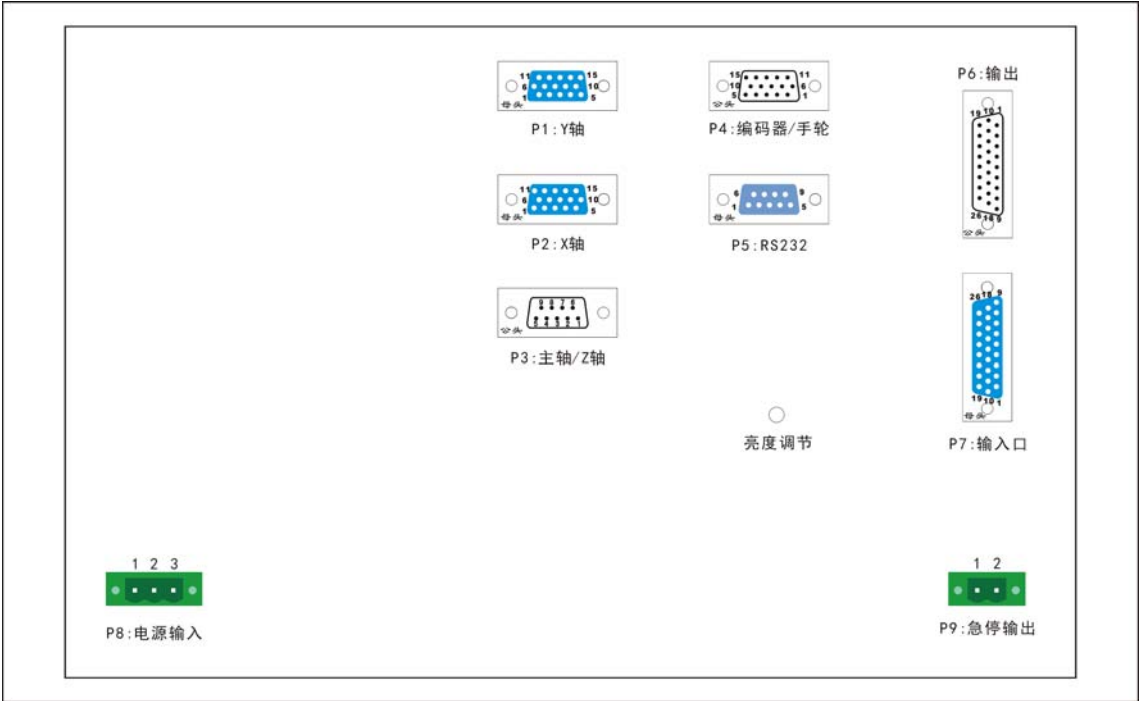
- S100-A 支持单轴伺服或步进，S100-B 支持双轴伺服或步进、S100-C 支持双轴伺服或步进外，再多支持 1 轴步进
- 支持 2 路模拟轴。模拟轴最大输出电压 10V，可配置制动输出以及制动时间
- 支持 1 路手摇轮或 1 路编码器。手轮操作可选择控制任意轴，倍率 1~16 可调
- 选配支持 CAN 接口(请查看具体型号)
- 1 路 232 串行接口
- 24 路光隔离输入，16 路光隔离输出
- 编程最小设定单位：0.001mm
- 编程最大脉冲数：16777216
- 最小脉冲当量：0.0005mm
- 最大脉冲速度：400kpps
- 内部 32M 大容量存储，最大支持 128 个文件
- 支持 U 盘读写
- 进给倍率、主轴倍率 1~150%线性可调
- 支持暂停功能
- 支持通用 G 代码编程
- 支持电子轮比设置
- 支持任意行位置启动功能
- 支持程序运行跟踪功能
- 支持调试与试运行功能
- 支持输入输出诊断功能
- 支持在线语法分析
- 采用图形式操作菜单
- 支持按键自定义功能
- 支持按键配置功能
- 支持参数恢复、保存功能
- 支持系统软件升级功能
- 屏幕尺寸：240×128
- 设备重量：约 2045(克)
- 外形尺寸： 300mm x 185mm x 46mm

面板结构 3

3.1 正面



3.1 背面



安全事项4



注意：在使用本产品前，请仔细阅读下述安全注意事项，以确保人身安全和设备安全

4.1 安全使用的注意事项

4.1.1 运输与存储

运输与存储中应注意防潮，不可在产品上攀爬、站立、放置重物，产品堆放时不可超过规定数量，前面板和显示屏应特别注意防止碰撞或划伤。

储存超过限定时间、损坏或有故障的产品不可投入使用。

运输及存储条件：

参数	
温度范围	-20... 60° C
相对湿度	5... 95%无凝露
空气压力	700... 1060hPa
运输高度	-1000... 3000m
自由落体(指具有运输包装时)	≤0.5m

4.1.2 安装

外壳非防水设计，安装时应防止日晒雨淋；

安装时应防止尘埃、腐蚀性气体、导电物体、液体及易燃物侵入；

应安装在远离易燃、易爆物品及强电磁干扰的场所；

安装必须牢固，避免振动。不可对产品进行抛掷或敲击；

与控制柜机壳或其它设备之间，必须按规定留出间隙。

运行环境：

参数	
温度范围（水平安装及空气对流时）	机箱：0~55° C 显示面：0~45° C
相对湿度	5~95%无凝露
空气压力	860~1060hPa

4.1.3 接线

参与接线或检查的人员都必须具有担任此项工作的充分能力，连接电线不可有破损，不可受挤压，不可带电打开数控系统机箱；

任何一个接线插头上的电压值和极性都必须符合说明书的规定；

在插拔插头前应先断电，扳动开关时手必须保持干燥；

所有接线必须按规定正确、牢固联接；

数控系统须配备一个接地端子 PE 并可靠接地。

4.1.4 调试运行

运行前，应先检查参数设置是否正确；

参数的修改必须在参数设置允许的范围內。

4.1.5 使用

使用人员必须具备能胜任本项工作的能力；

插入电源前，确保开关在断电的位置上；

设备运行时，操作人员不得离开设备；

通电前应确认系统所有接线正确无误；

进行电气设计时，应考虑数控系统的急停开关能在系统发生故障时切断所有电源，不可对数控系统进行频繁的通、断电；停电或断电后，重新通电，间隔时间至少为 3 分钟；

在进行电气设计时应避免或减少外界干扰对数控系统的影响。避免数控系统信号线与交流电源线、步进/伺服电源线交织在一起走线，强电、弱电应分开走线。

4.1.6 维修

在检修、更换和安装元器件前，必须切断电源；

发生短路、过载、报警时，应检查并排除故障后，方可通电运行；

系统受损或零件不全时，不可进行安装或操作。

4.1.7 废品处理

将废品作为普通工业废品处理。

4.2 与编程相关的安全预防措施

4.2.1 坐标系的设定

如果没有设置正确的坐标系，尽管指令是正确的，但机床有可能并不按想象的动作运动。这种误动作有可能损坏机床、工件甚至造成人员伤害。

4.2.2 G00 快速移动定位

当进行 G00 快速移动定位时（在起点和终点之间，利用线性运动进行定位），在编程之前请仔细确认路径的正确性。这种定位为快速移动，如果发生了干涉，有可能损坏机床、工件甚至造成人员伤害。

4.3 机床操作注意事项

由于本系统的急停输入采用常闭触点，如不接好急停按钮或错接为常开触点，系统通电后会产生急停报警而不能正常工作；

根据工件的实际位置设置好程序参考点，如没有设置好参考点就使用回参考点功能，则可能发生意外；

由于部分电路即使断电后，高压仍会保持一段时间，请您在系统断电后 3 分钟内不要重复上电。

4.4 特别声明

本说明书对系统本身所具有的功能进行了完整的叙述，其中包括各种可选功能及系统的最大控制范围。可选功能与系统控制范围随机床而变化。因此本说明书中叙述的某些功能对特定机床实际上并不适用，如有疑问请查阅本说明书。另外数控机床的功能不仅取决于数控系统本身的功能，还取决于机床强电柜、伺服系统、CNC 以及操作面板等部分的组合。要详尽说明全部组合的功能、编程和操作非常困难。所以书中未叙述的指令组合请不要使用。如果一定要使用，请仔细验证，确保安全后才能开始工件加工。

操作

操作面板说明 1

程序文件 2

U 盘功能 3

手动工作方式 4

自动工作方式 5

系统设置 6

密码管理 7

系统升级 8

版本 V3.02

适用于：控制系统 S100

2012 年 12 月

操作面板说明 1

1.1 面板



1.2 按键功能说明

操作面板按键功能说明如下：

 急停键：拍下急停键将立即停止一切正在运行的工作，并产生急停报警。轴在高速运行时，会对设备产生冲击，如果无紧急状况，请慎重使用！

 启动键：在自动模式空闲状态下，启动选定的程序文件。暂停后，按启动键可继续运行。

 停止键：停止一切正在运行的工作。轴运动时，会减速停止。

 暂停键：在自动模式工作状态时，暂停当前工作。

 功能键：短按，绝对与相对坐标切换；长按，相对坐标清零；手动模式下，F1 键与 Fn 键组合正向调节主轴 1 的转速；自动模式下，F1 键与 Fn 键组合正向调节主轴 1 的倍率。

 功能键：在手动模式空闲状态下短按，显示对定位点位置（系统参数->设备类型，设置为 1 时有效）；在手动模式空闲状态下长按，设置当前点为定位点；手动模式下，F2 键与 Fn 键组合负向调节主轴 1 的转速；自动模式下，F2 键与 Fn 键组合负向调节主轴 1 的倍率。



功能键：手动模式空闲状态下短按，切换 X 轴的高中低速度。手动模式空闲状态下长按进入移动方式参数界面；手动模式下，F3 键与 Fn 键组合正向调节主轴 2 的转速；自动模式下，F3 键与 Fn 键组合正向调节主轴 2 的倍率。



功能键：手动模式空闲状态下短按，切换 Y 轴的高中低速度。手动模式空闲状态下长按，弹出手轮参数配置窗口(手轮开启情况下有效)。自动模式下，短按打开与关闭 IO 锁。手动模式下，F4 键与 Fn 键组合负向调节主轴 2 的转速；自动模式下，F4 键与 Fn 键组合负向调节主轴 2 的倍率。



数字字母输入切换：Num 灯亮指示当前数字输入，灯灭字母输入。



退格键：删除前面字符。



删除键：删除当前光标上的字符。



控制模式切换：桌面菜单下系统空闲时切换手动/自动控制模式。



系统回零：手动模式空闲状态下短按调出系统回零菜单，执行回零动作；手动模式空闲状态下长按可设置当前点为零点(浮动零点模式，即回零方式 0)。



组合功能键：与 F1~F4、ESC、上、下、左、右方向键组合执行按键功能。Fn+ESC 计数器清零，Fn+方向键，自动时调节轴运行倍率，手动模式下调节轴运行速度。具体请参考相应的键。在程序调试界面下，当执行 IO 等待置-、置 1 或翻转指令时，按 Fn 键可跳过该等待指令执行下一行程序指令。



复位键：发生故障时(故障感叹号闪烁)，长按 3 秒解除硬限位，硬限位解除后，系统错误感叹号不再闪烁。



退出键：退出当前菜单，返回上一层菜单页面。另外，非操作员权限长按 ESC 将退回到操作员权限，操作员权限长按则系统锁定。



确认键：确认当前动作或进入当前选择的菜单页面。



向上方向键：轴操作键、光标上移或选择上一个菜单项。



向下方向键：轴操作键、光标下移或选择下一个菜单项。



向左方向键：轴操作键、光标前移、参数减小或选择上一个菜单项。



向右方向键：轴操作键、光标后移、参数增加或选择下一个菜单项。



加热开：开启加热。



加热关：关闭加热。



主轴正转：主轴停止状态下开启主轴正转。主轴正在运行，按该键停止主轴运行。



主轴反转：主轴停止状态下开启主轴反转，主轴正在运行，按该键停止主轴运行。



开启冷却： 开启冷却输出。



关闭冷却： 关闭冷却输出。



顶尖上升：按住顶尖开启上，松开顶尖停止上。



顶尖下降：按住顶尖开启下，松开顶尖停止下。



功能 1：用户自定义功能 1，厂家可配置。



功能 2：用户自定义功能 2，厂家可配置。



功能 3：用户自定义功能 3，厂家可配置。



功能 4：用户自定义功能 4，厂家可配置。

程序文件 2

2.1 程序操作

桌面按 OK 键进入菜单系统，选择程序按 OK 键即可进入程序文件处理界面。首先显示的为程序文件，可以选择换切到 U 盘文件菜单。进入程序菜单时系统光标首先停留在程序文件中第一个文件上(如果存在系统文件)，操作上下键可以选择其它文件。左右键用于功能选择与文件选择切换，当切换到功能选择菜单条时，当前选择文件光标保持，用于指示对当前文件进行操作。程序文件标题旁边括号显示当前选择的加工文件。

程序文件菜单可进行如下操作：

2.1.1 查看

通过上下键操作查看当前所有的程序文件。

2.1.2 新建

编写新的程序文件。

2.1.3 选择

将当前光标指示的文件作为程序文件。

2.1.4 修改/打开

修改/打开当前选择的设备程序文件。修改/打开操作可通过侧边功能菜单进行，也可以在文件选择时直接按 OK 键打开。

2.1.5 删除

删除当前光标选中的程序文件，.CFG 为配置文件，无法删除。

2.1.6 调试

进入调试模式，调试当前所选中的程序文件。请参见程序调试小节。

2.1.7 复制

复制当前选择的程序文件到 U 盘当前目录。需插入 U 盘，且 U 盘有足够的空间可用，否则复制文件失败。

2.2 程序编辑

程序在编辑状态时按 ESC 可调出菜单保存当前的程序文件或是退出文件编辑状态。同时，文件的重命名也可以通过菜单中的另存为来实现。

2.2.1 程序内容编辑

每一个零件程序包含多个程序段，所有的段号都由系统自动产生，不需要编辑。新建一个程序时系统自动产生开始程序段号“001”。程序文件第一行%起始的是程序文件名，用户可以在该位置编辑程序文件名，也可以不输入而在最后保存时按提示输入文件名。

编辑状态时可以输入字母、数字、小数点以及负号。通过上下左右键操作光标到当前编

辑的任意位置,也可用退格键删除光标前面的一个字符或是用删除键删除光标当前的一个字符。程序文件中不能连续输入两个空格。

按 OK 键换行,若光标后面有数据,后面所有的数据将自动进入到下一行。空行或光标在行首按 OK 键无效。文件保存时空行自动删除,同时文件行尾的空格也一并删除。

删除键删除光标当前的字符。若光标在行尾且下一行连接到本行后不超过一行长度限制,则自动连接到本行末尾,否则删除键无效。若光标已经在程序行的末尾且后面已无字符,删除键同样无效。

退格键删除光标前面字符,若光标在行首且本行连接到上一行后不会超过一行长度限制,本行自动连接到上一行末尾,否则退格键无效。若光标在程序行的起始点,前面已无字符,则退格键也无效。

2.2.2 语法检查

用户编辑的程序文件需要数控系统控制执行,因此程序文件必须满足数控系统的语法要求。程序编辑状态下可按 F1 键检测当前所编辑的程序文件语法是否正确。语法检查错误时,光标将自动定位到可能的错误行。能够运行、调试的加工程序必须首先通过语法分析检查,否则系统将提示文件错误。

一个好的习惯是对程序进行任何的修改都执行一次语法分析,以保证系统存储的加工文件都是能够正常执行的程序文件,避免存储一些无效的程序。

注意!

一个程序文件必须至少包含一条程序结束指令 M30。没有 M30 的程序文件将不能通过语法分析。因设备参数配置不同,同一个程序文件在不同类型的设备上语法分析结果可能不同。例如,对最大行程限制为 1000mm 的加工设备,程序执行到 1001mm 处将产生语法错误。对没有配置浮动零点的设备执行绝对坐标清零指令同样也会产生语法错误。

2.3 程序调试

2.3.1 简介

通过语法分析的程序文件不一定完全正确。例如:运动过程中的坐标值变化可能超出系统允许的范围、IO 的动作与用户设想的不一致等等。程序调试可以检测出程序运行过程中的大部分错误。

推荐先执行程序调试,再试加工,最后再开始正式的加工。

2.3.2 调试显示

调试页面显示如下图所示。调试过程中坐标值、速度值、主轴转速以及输出 IO 信号会正常变化,但不真实输出。程序调试用于观察程序执行流与执行状态,确认加工程序是否正常并检测处理程序错误。



2.3.3 调试操作

桌面按 **OK** 键进入菜单系统，选择程序进入程序文件列表，选择需要调试的程序文件再按右键切换到功能选择，选调试，按 **OK** 即可进入程序调试页面。注意：只有通过语法分析测试的程序才能进行程序调试，否则系统将提示文件错误。

在调试界面按启动键即可开始调试运行。调试过程中如果需要执行等待 **IO** 置 0，置 1，以及翻转的 **M** 指令，用户需要按 **Fn** 键来跳过这些指令，否则系统一直处于该指令等待状态。

程序调试正常完成时系统将回到程序首行并伴随一声鸣响，否则报错并显示错误代码。具体的错误代码含义可以查看附录。

2.4 程序试运行

2.4.1 简介

与程序调试不同，试运行时开放机床运动与一些非关键的 **IO** 操作，运行效果非常接近真实工件加工，而实际上又没有真实进行加工（与加工相关的关键 **IO** 动作被禁止）。用户可以通过试运行观察机床加工轨迹是否与加工设计一致，等运行完全正确后再开始正常的工件加工，避免程序错误产生误动作。

2.4.2 试运行操作

选择好加工程序文件，在自动模式下按 **F4**，出现锁形图标，表示系统当前处于关键输出 **IO** 动作锁定状态。此后按启动键即可开始试运行加工，试运行操作与自动模式的正常加工操作完全一致。

注意！

桌面只要显示锁形图标即表示在试运行状态，加工不会实际进行。此时用户可按 **F4** 返回正常加工状态。**F4** 为正常加工与试运行加工的切换键。

U 盘功能 3

3.1 简介

系统支持 U 盘操作，用户可以方便的把设备文件复制到 U 盘或是把 U 盘中的程序文件复制到设备中。

桌面按 OK 键进入菜单系统，选程序，再按左右键切换到 U 盘菜单，按 OK 进入 U 盘操作界面。

注意！

U 盘不支持中文文件名或目录名，请不要把程序文件放置在中文目录中或是给程序文件命名为中文。

3.2 U 盘操作

若当前没有插入U盘系统将显示无U盘，否则自动显示U盘文件和目录。其中后面带<DIR>的为目录，不带的为文件，显示..表示为上层目录。中文名目录或文件显示?号。

用户可通过上下键选择文件或目录，OK键进入文件目录，ESC返回上一层目录。左右键可切换到功能选择，删除当前文件、复制当前文件到设备或是切换到设备文件。若当前在U盘根目录，按ESC键将退出U盘操作界面。

手动工作方式 4

4.1 简介

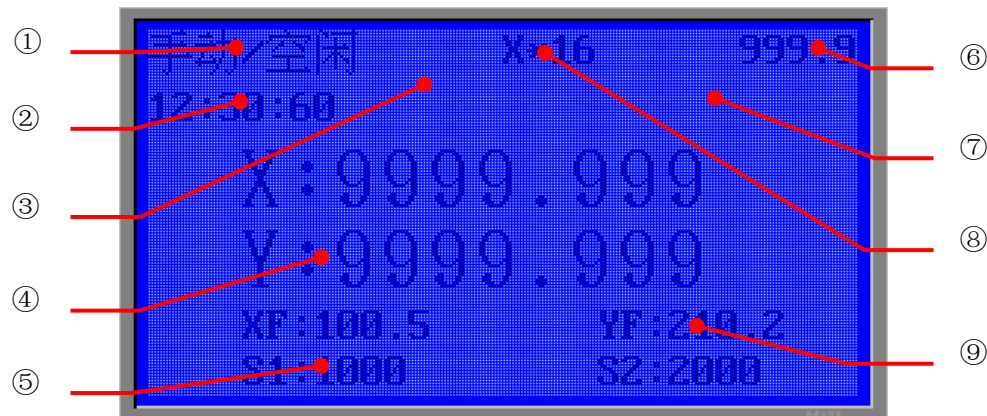
手动控制轴运动、主轴旋转、加热，冷却控制等等。系统复位或启动时自动进入手动控制模式。在自动模式空闲状态下按模式键切换到手动控制模式。

4.2 手动桌面显示

手动模式桌面显示如下图所示。其中故障指示图标没有列出，详细的故障图标请查看附录描述。图中手轮显示只有配有手轮的情况下才出现。

单步距离/点动指示显示有二种情况：

- 1)、显示数字：当前为单步控制。按一下方向键，移动显示的单步距离。
- 2)、无显示：当前为点动控制。按住方向键，轴运动；键松开，轴停止运动。



- ①工作模式与状态
- ②开机时间
- ③故障指示区域
- ④系统坐标
- ⑤主轴 1、2 转速 Rmp
- ⑥单步距离/点动指示
- ⑦输出状态指示
- ⑧手轮控制轴/手轮倍率
- ⑨X、Y 轴手动速度 mm/s

4.3 手动轴控制

4.3.1 点动控制

长按 F3 键，调出操作方式界面，手动操作选择点动。此时按左右与上下键可控制 X，Y 轴运动。当键按住时，轴运动；松开时，停止运动。

左右键或上下键控制哪个轴以及运动方向可通过系统参数设定。

4.3.2 单步控制

长按 F3 键调出操作方式界面，按方向键选择单步，配置单步距离。此时按左右与上下键可控制 X，Y 轴运动。每当键按下一次，指定轴将运动设定的点动距离。

左右键或上下键控制哪个轴以及运动方向可通过系统参数设定。

4.3.3 手轮控制

如果系统配置了手轮，则可以选择手轮控制轴运动。

长按 F4 调出手轮参数桌面，配置需要手轮控制的轴以及手轮倍率。当倍率为 1 时，手轮转一格轴相应走一步。

实际运动步数 = 手轮倍率 × 手轮步数。

4.4 进给速度选择

手动单步/点动方式中 X 轴的运动速度由 XF 指定，Y 轴由 YF 指定。

系统设定有高中低三个速度，用户可以通过短按 F3 快速切换速度。同时也可以用 Fn+方向键来精细化调节每个轴的手动运动速度。

4.5 旋转速度选择

主轴 1 旋转速度由桌面 S1 参数给定，主轴 2 旋转速度由桌面 S2 参数给定。

用户可以按 Fn+F1/Fn+F2 组合键增加/减少主轴 1 转速，按 Fn+F3/Fn+F4 组合键增加/减少主轴 2 转速。参数修改时主轴转速将实时变化。

4.6 定位点操作（设备类型参数为 1 时有效）

4.6.1 定位点简介

定位点可以是机床上任意一点。定位点建立工件坐标系与机械坐标系之间的联系。程序中 G92 指令指定定位点在工件坐标系中的位置。

用户可以在手动模式下设定定位点在机械坐标的位置。工件加工时定位点与程序中 G92 指令设置的参考点重合。

4.6.2 设置定位点

桌面手动模式，把待加工工件置于机械加工工位，控制轴运动到工件坐标系中指定的定位点位置，长按 F2 弹出定位点设定界面。按界面提示完成定位点设置。

4.6.3 回定位点

桌面手动模式，短按 F2 弹出当前定位点界面。同时，程序中可以使用的 G28 指令返回定位点。

4.7 回零操作

桌面手动模式，长按回零键可调出回零菜单，按界面提示即可完成系统回零操作。

4.8 坐标清零

4.8.1 相对坐标清零

长按 F1 键调出相对坐标清零界面，按界面提示完成相对坐标清零操作。

4.8.2 绝对坐标清零/设置零点

浮动零点方式可以设置机械坐标系任意一点为机械零点而不需要零点开关。

要设定坐标零点或清零绝对坐标，首先操作轴运动到需要设置为零点的机械位置，然后长按回零键调出绝对坐标零点设置界面，按界面提示完成设置零点动作。

注意!

仅回零方式 0 时支持绝对坐标清零。

4.9 坐标显示切换

短按 F1 切换绝对坐标与相对坐标显示。X, Y 前缀表示绝对坐标, U, V 前缀表示相对坐标。

4.10 手动辅助功能操作

4.10.1 加热控制

按“加热开/关”键可控制加热输出。

4.10.2 旋转控制（注 1）

按“正转”键控制启动正转输出, 再按“正转”或“反转”键停止主轴转动。按“反转”控制主轴反转输出, 再按“正转”或“反转”键停止主轴转动。

4.10.3 冷却控制

按“冷却开”键启动冷却输出, 按“冷却关”键关闭冷却输出。

4.10.4 顶尖控制

按住“顶尖上”键, 顶尖上输出有效; 松开按键, 顶尖上输出无效。

按住“顶尖下”键, 顶尖下输出有效; 松开按键, 顶尖下输出无效。

注 1: 正反转操作之间必须有一个停止操作过渡, 否则操作无效。同时轴停止操作执行后必须等待轴制动时间过后才能重新开启正反转, 否则指令同样无效, 没有配置轴制动信号或轴制动时间为零时不用等待。

注 2: 状态图标



冷却打开指示



加热打开指示



主轴 1 正转指示



主轴 1 反转指示



主轴 2 正转指示



主轴 2 反转指示



顶尖上开启指示



顶尖下开启指示



IO 锁启用指示

自动工作方式 5

5.1 简介

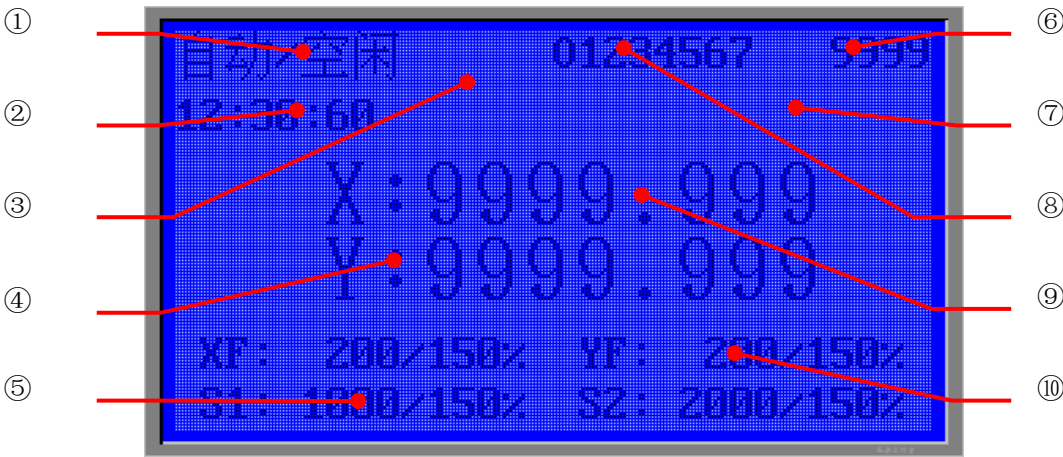
自动工作方式下系统按照当前选择的程序文件执行。要正常启动自动模式下的程序文件，必须保证系统工作正常。

5.2 程序运行显示

自动模式下，按左右方向键打开与关闭当前程序显示。

5.2.1 自动方式桌面显示

自动模式桌面如下图所示。详细的故障图标请查看附录描述。



- | | |
|-------------------|-----------------|
| ①工作模式与状态 | ⑥已加工工件数量统计 |
| ②当前加工时间/总加工时间 | ⑦输出状态指示区域 |
| ③故障指示区域 | ⑧当前加工文件名 |
| ④Y 坐标，单位 mm | ⑨X 坐标，单位 mm |
| ⑤主轴 1、2 转速 Rmp/倍率 | ⑩X、Y 轴当前速度/进给倍率 |

5.2.2 自动方式程序行显示状态

自动方式程序行显示界面如下图所示，空闲状态下光标指示程序开始执行位置，运行状态下光标指示当前程序运行到的程序行位置。



5.3 操作说明

5.3.1 启动

空闲状态下按启动键开始执行当前选择的加工程序，同时进行加工时间计数。每次加工工件个数可以在用户参数界面设置。

5.3.2 停止

任何时候按停止键将停止当前工件加工，返回空闲状态，光标返回至第一行。

5.3.3 暂停

暂停时，轴停止运动，IO 输出根据配置文件打开或关闭；按启动，恢复运行。在此过程中，可以转换至手动模式下进行操作（IO 输出复位一次）。返回自动模式后，按启动键，重新启动时，轴先回至暂停时的位置，再恢复运行。

5.3.4 工件数清零

当加工程序执行完成时，加工件数自动加 1，工件数掉电自动保存。空闲状态下用户可通过按 Fn+ESC 键清零工件数。

5.3.5 进给倍率修改

系统加工过程中可以通过进给倍率来调节加工程序的进给速度：

$$\text{实际的进给速度} = \text{F 指令进给速度} \times \text{进给倍率}$$

按 Fn+方向键可以修改 X 轴或 Y 轴进给倍率。修改倍率的操作键与控制轴操作键一致。

5.3.6 主轴倍率修改

系统加工过程中可以通过主轴倍率来调节加工程序的主轴转速。

$$\text{实际的主轴速度} = \text{指令主轴速度} \times \text{主轴倍率}$$

按 Fn+F1/F2 组合键可以修改主轴 1 转速，按 Fn+F3/F4 组合键可以修改主轴 2 转速。

5.4 程序启动

5.4.1 默认启动/首行启动

从程序菜单选中一个加工文件后启动程序加工，程序默认从程序第一行开始运行程序。

5.4.2 任意行启动

程序加工过程中突然掉电或其它原因需要从指定行执行，可选择任意行启动方式。此时，用户只需通过左右方向键切换到程序行显示模式，再用上下键选择起始加工的程序行再按启动即可。

系统设置 6

6.1 简介

数控系统在安装使用时根据不同的应用和配置需要对一些参数进行修改。参数分为系统参数、用户参数(桌面参数为用户参数)、配置文件三大类。系统参数与配置文件由设备厂家修改设置,用户参数由设备使用者修改设置。为方便管理,防止误操作,参数的修改必须具备相对的修改权限,厂家权限可以修改系统所有参数,而用户管理员权限只能修改用户参数。

用户参数与系统参数位于设置菜单下,可以在桌面上按 OK 键,选设置菜单进入相应的用户或系统参数进行调整修改。配置文件只在厂家权限下可见,可以在设备文件界面执行导出或是在 U 盘文件界面执行导入动作。

注意!

参数更改完以后,会立即生效,并自动保存。

6.2 参数恢复与保存

6.2.1 保存工厂默认参数

当参数设置完后,桌面按 OK 键进入菜单系统选设置->系统->应用,上下键操作光标选择保存为工厂默认参数,根据提示可将其保存为工厂默认参数。

6.2.2 恢复工厂默认参数

桌面按 OK 键进入菜单系统选设置->系统->应用,上下键操作光标选择恢复工厂默认参数项,根据提示即可完成恢复工厂默认参数操作。

注意!

恢复默认工厂默认参数之后所有的用户参数以及系统参数都将恢复到配置文件中保存的默认值,谨慎操作。

6.2.3 恢复板卡默认参数

桌面按 OK 键进入菜单系统选设置->系统->应用,上下键操作光标选择恢复板卡默认参数,根据提示即可完成恢复板卡参数操作。

注意!

恢复默认板卡参数将原有的参数恢复到出厂状态,谨慎操作。

6.3 用户参数

6.3.1 桌面用户参数

手动模式:

1)、手轮控制轴

选择手轮当前控制哪个轴运动。可在桌面长按 F4 进入手轮参数界面修改。该项参数仅在已配置手轮时才有效。

2)、手轮倍率

配置手轮转动一格电机走的步数,即

轴实际运动步数 = 手轮转动格数 × 手轮倍率

长按 F4 进入手轮参数界面修改。该项参数仅在已配置手轮时才有效。

3)、手动操作

配置手动操作为单步还是点动。桌面长按 F3 进入操作方式界面修改

4)、点动距离

配置单步模式下单步运动距离，单步 XXXX 表示每次运动距离。

5)、X 轴手动速度

配置 X 轴手动速度。桌面按 Fn+方向键修改；短按 F3，高中低速度互换。

6)、Y 轴手动速度

配置 Y 轴手动运动时的速度。桌面按 Fn+方向键修改；短按 F4，高中低速度互换。

7)、主轴 1 转速

配置手动操作主轴 1 旋转时的主轴转速。桌面按 Fn+F1/F2 修改。

8)、主轴 2 转速

配置手动操作主轴 2 旋转时的主轴转速。桌面按 Fn+F3/F4 修改。

自动模式

1)、X 轴进给倍率

进给倍率影响进给运动指令轴运动速度。用户可以通过调节进给倍率改变加工时的进给速度而不用更改程序。桌面按 Fn+方向键可以修改进给倍率。

实际进给速度 = F 给定进给速度 × 进给倍率。

2)、Y 轴进给倍率

进给倍率影响进给运动指令轴运动速度。用户可以通过调节进给倍率改变加工时的进给速度而不用更改程序。桌面按 Fn+方向键可以修改进给倍率。

实际进给速度 = F 给定进给速度 × 进给倍率。

3)、主轴 1 倍率

主轴倍率影响加工程序中的主轴转速。用户可以通过调节主轴倍率改变加工时的主轴转速而不用更改程序，桌面按 Fn+F1/F2 可以修改主轴 1 倍率。

实际主轴转速 = S 指定主轴转速 × 主轴倍率。

4)、主轴 2 倍率

主轴倍率影响加工程序中的主轴转速。用户可以通过调节主轴倍率改变加工时的主轴转速而不用更改程序，桌面按 Fn+F3/F4 可以修改主轴 2 倍率。

实际主轴转速 = S 指定主轴转速 × 主轴倍率。

6.3.2 非桌面用户参数

序号	名称	设置范围	默认值	参数说明
1	报警鸣响	0-10 次	1	工件加工完成时蜂鸣器鸣响提醒的次数
2	默认权限	操作员 管理员	管理员	开机默认工作权限,仅在开机密码设定为关时有效
3	开机密码	开/关	关	给定是否需要开机密码。设置为开时必须输入密码才能进入系统桌面操作设备。开机密码设定为关时，提取默认权限进入系统。
4	X 行程最大值 Max(mm)	- 9999 ~16000	1500	配置 X 行程坐标最大值，轴运动时不能超过此坐标限制
5	X 行程最小值 Min(mm)		-1500	配置 X 行程坐标最小值，轴运动时不能超过此坐标限制。 注：X 行程最大值与最小值不能超过系统参数中的机械行程
6	Y 行程最大值 Max(mm)	-9999 ~16000	1500	配置 Y 行程坐标最大值，轴运动时不能超过此坐标限制
7	Y 行程最小值 Min(mm)		-1500	配置 Y 行程坐标最小值，轴运动时不能超过此坐标限制。 注：Y 行程最大值与最小值不能超过系统参数中的机械行程。
8	手动高速 (mm/s)	0.1~200.0	30.0	桌面 F3 键快速切换手动轴运动速度时的最高速度，设置时不能超过系统参数中的手动最高速度。
9	手动中速 (mm/s)	0.1~200.0	20.0	桌面 F3 键快速切换手动轴运动速度时的中间速度，设置时不能超过手动高速。
10	手动低速 (mm/s)	0.1~200.0	10.0	桌面 F3 键快速切换手动轴运动速度时的最低速度，设置时不能超过手动中速。
11	加工次数	1~999	1	自动模式启动时(自动循环启动)加工工件的个数，指定的加工个数完成后系统停止加工。需再次按启动键才能继续加工。
12	每次间隔 (S)	0~999	5	加工完成一个工件后启动下一个工件加工的等待时间
13	X 刀补 (mm)	0~50.000	0.000	在此填入 X 轴加工刀具的直径大小，系统将自动进行刀具补偿。详细请查看刀补编程
14	Y 刀补 (mm)	0~50.000	0.000	参考上行

6.4 系统参数

6.4.1 X、Y 轴参数

序号	名称	设置范围	默认值	参数说明
1	轴类型			保留参数
2	电机类型			保留参数
3	加速模式			保留参数
4	零点位置	中间/两端	中间	参考注 1
5	回零方式	0~2	0	参考注 2
6	开机回零	是/否	否	配置开机时是否自动执行回零操作
7	轴操作键	左右键/ 上下键	左右键	左右键操作 X 轴。上下键操作 Y 轴当左右键操作 X 轴时，上下键操作自动改为 Y 轴，反之亦然
8	回零方向	正/负	正	确认回零方向。 注：回零方式为 0 时有效
9	轴键方向	正/负	正	确认上下键或左右键按下时轴的运动方向
10	原点极性	正/负	负	回零方式 2 有效，确定硬件原点信号的检测极性。正表示输入为 1 时有效，否则为低电平时有效，下同。
11	上限位极性	正/负	负	确定上限位信号的检测极性
12	下限位极性	正/负	负	确定下限位信号的检测极性
13	减速点极性	正/负	负	确定减速点信号的检测极性。回零方式 1、2 有效
14	驱动器报警极性	正/负	负	驱动器报警信号的极性确定。
15	回零速度 (mm/s)	0.1~200.0	10.0	配置回零时的运动速度。
16	手动最高速度 (mm/s)	0.1~200.0	30.0	配置手动时的最高速度，不能超过极限速度。
17	停止速度 (mm/s)	0.1~200.0	5.0	配置轴立即停止时的运动速度。
18	极限速度 (mm/s)	0.4~200.0	50.0	配置轴运动的最高速度
19	加速度(mm/s ²)	1~10000	5000	配置轴运动的加速度。
20	加加速度 (mm/s ³)	1~100000	5000	配置轴运动时的加加速度
21	指令倍频系数	1~1000000	10	参考注 3
22	指分倍频系数	1~1000000	5	参考注 3
23	机械行程(mm)	10~16000	3000	配置机械最大行程长度。该参数影响用户参数轴最大坐标值与轴最小坐标值设定

注 1:

回零方式 0 时有效。可选择为中间或两端。零点位置影响回零操作。选择零点位置为中间时，系统允许负坐标，回零时提取用户操作方向键时的回零方向。选择零点位置为两端时，不提取用户操作方向信息，按回零方向参数中规定的方向回零。

注 2:

可选择的回零方式有 3 种：

方式 0：为浮动回零方式，系统回到相对于当前位置的零点。

方式 1：为机械不带减速点回零方式，用户需要提供一个零点开关连接到相应轴的零点输入，回零操作时，系统以回零速度找到零点开关，然后减速运动，当开关信号消失后，反向运动，再检测到零点开关信号，回零结束。

方式 2：为机械带减速点回零方式，用户需要提供一个零点开关连接到相应轴的零点输入外（也可以用驱动器中 z 信号作为零点），还需要提供减速开关。系统以回零速度找到减速开关，然后减速运动至零点开关（驱动器中 z 信号），当零点开关信号消失后，反向运动，再检测到零点开关信号（驱动器中 z 信号），则回零结束。

注 3:

当不同螺距的丝杆与各种步距角的电机或不同一转脉冲数的伺服电机相配对时，或通过各变速齿轮联结时，通过系统的电子齿轮比参数设定，可以使编程与实际运动距离保持一致。

配置步进电机时：

$$\frac{\text{指令倍频系数}}{\text{指令分频系数}} = \frac{360}{\text{步距角 (度)} \times \text{步进电机一转对应机械的移动量 (mm)} \times 1000}$$

例如：步距角（度）=0.75 步进电机一转对应机械的移动量（mm）=5

$$\frac{\text{指令倍频系数}}{\text{指令分频系数}} = \frac{12}{125}$$

系统最小输出单位是：125/12（0.001mm），小于此数时，系统会自动赋值。

注：无论是配置何种步距角的电机，系统的最小编程单位都为 0.001mm，而最小输出单位则取决于 a 及 L，a、L 愈少，分辨率愈高，但会使速度降低，反之，速度愈高，但会使分辨率降低。

配置伺服电机时：

$$\frac{\text{指令倍频系数}}{\text{指令分频系数}} = \frac{\text{伺服电机一转对应机械的移动量(mm)}}{\text{电机一转反馈对应的脉冲数} \times 1000}$$

6.4.2 主轴 1、2 参数

序号	名称	设置范围	默认值	参数说明
1	最大输出电压 (V)	0.50~10.00	5.00	配置主轴转速最大时所要求的输出电压大小。
2	最大主轴转速 (Rmp)	0~9999	1000	配置主轴转速最大时所对应的输出转速
3	制动脉冲时间 (S)	0~5.0	0.5	配置主轴停止时是否发出制动信号，设置为 0 表示不需要主轴制动，其它数值表示延时指定时间后，再发出主轴制动信号。
4	制动脉冲极性	正/负	负	配置主轴制动脉冲极性，在制动脉冲时间参数不为零时有效。

6.4.3 应用参数

序号	名称	设置范围	默认值	参数说明
1	设备类型	0~4	0	设置为 1 时，定位点功能有效。其它为保留参数
2	手轮启用	是/否	否	配置是否启用手轮
3	手轮 X 方向	正/负	正	配置手轮操作 X 轴时手轮正转反转对应轴的运动方向
4	手轮 Y 方向	正/负	正	配置手轮操作 Y 轴时手轮正转反转对应轴的运动方向
5	输出控制允许	0/1	1	配置自动运行时锁定哪些 IO 位。1 表示允许该 IO 位信号输出，0 表示锁定不允许输出。不允许输出 IO 位的输出信号值锁定为输出控制状态中的 IO 值。
6	默认输出状态	0/1	1	配置自动运行中，锁打开时锁定 IO 位的锁定输出值。
7	输出控制状态	0/1	1	配置开机后，输出 IO 的默认输出值。
8	报警回零	是/否	否	系统报警后，是否需要执行回零操作
9	紧急键处理方式	立即停 减速停	立即停	系统生产报警时，轴的停止方式 立即停：轴立即停止运动 减速停：轴经减速度减速后停止运动
10	恢复板卡默认参数	恢复板卡默认参数到 USER.CFG 配置文件中 谨慎操作参数！		
11	恢复工厂默认参数	恢复工厂默认参数到 USER.CFG 配置文件中 谨慎操作参数！		
12	保存为工厂默认参数	保存当前系统所有参数到 USER.CFG 配置文件中 谨慎操作参数！		

6.5 配置文件

6.5.1 简介

配置文件包含用户自定义保护动作代码、按键功能以及系统的默认参数等，配置文件由设备厂家修改管理。可以在 PC 端或系统板上修改。

6.5.2 配置文件生成

配置文件 USER.CFG 由 PC 端生成，但可在 PC 端或系统板上修改。系统板上必须存在配置文件，否则无法正常工作。系统板上的配置文件不能删除，只能通过新的配置文件覆盖原先的配置文件。

6.5.3 配置文件导入

要导入新的配置文件，可在桌面上按 OK 键进入菜单系统选程序->U 盘，然后在 U 盘的相应位置找到 USER.CFG 配置文件选复制即可完成配置文件导入操作。

注意！ 配置文件的导入必须具有厂家权限，否则不能操作成功。

6.5.4 配置文件导出

要导出配置文件，可在桌面上按 OK 键进入菜单系统选程序，用方向键找到设备文件中的配置文件再转到复制菜单，复制配置文件到 U 盘，即可完成配置文件导出操作。

注意！

配置文件的导出必须具备厂家权限，否则不能操作成功。

6.5.5 配置文件写入流程与格式

- 1)、用 U 盘将 USER.CFG 导出至 PC。
- 2)、在 PC 端将 USER.CFG 文件名改为 USER.SPT 后，再复制到系统。
- 3)、在系统端打开 USER.SPT，编辑完成并保存后，用 U 盘将 USER.CFG 导出至 PC。
- 4)、在 PC 端将 USER.SPT 文件名改为 USER.CFG 后，再复制到系统，完成修改。

注意：在系统端编辑 USER.SPT 时，其输写格式与正常编程一样，只需要指定功能入口即可。

例：如果当暂停按下时，需要停止主轴 1 旋转，开启冷却。

O01 //O01 为暂停时配置功能入口，前面为字母 O。

M05

M08

M30 //表示本按键功能配置结束

以下为各配置功能入口列表：

- 001：暂停时执行功能
- 002：手动模式按停止时执行功能
- 003：自动模式按停止时执行功能
- 004：回零时执行功能
- 005：启动时执行功能
- 006：程序正常执行完成时执行功能
- 007：程序异常执行完成时执行功能
- 020：K1 键动作
- 021：K2 键动作
- 022：K3 键动作
- 023：K4 键动作

密码管理 7

7.1 简介

系统包含 4 种类型的操作权限，从低到高依次为无权限（系统锁定）、操作员权限、管理员权限以及设备厂家权限。权限通过密码来区分，输入不同的密码进入不同的权限。当需要执行某项操作而权限不够时系统会提示权限不够，需要输入密码切换权限。操作员与管理
员密码可以通过设备->密码进行修改。设备厂家密码由厂家进行维护，用户不能修改。

7.2 修改密码

7.2.1 修改操作员密码

桌面按 OK 键进入菜单系统，选设置->密码->修改操作密码。按提示输入两次新的操作员密码。根据提示完成操作。操作员密码固定为 4 位数字。

注意！

修改密码必须具备管理员以上权限才能操作。

7.2.2 修改管理员密码

桌面按 OK 键进入菜单系统，选设置->密码->修改管理密码。按提示输入两次新的操作员密码。根据提示完成操作。管理员密码固定为 6 位数字。

注意！

修改密码必须具备管理员以上权限才能操作。

7.2.3 密码权限

桌面长按 ESC 键可以退出当前操作权限，若当前为操作员则退为无权限系统锁定，否则系统将退回到操作员权限状态。

7.3 默认密码

默认操作员密码为 8888，管理员密码为 888888。

系统升级 8

8.1 简介

系统升级是指更新数控系统自身软件。推荐用户始终采用最新的软件版本。通常，新版本将比老版本更稳定，功能更多。

系统软件版本采用下面的格式描述。

a.b.c.X

a.b.c 代表的数字表示软件版本。X 表示单版软件类型(A:单轴;B 双轴;C 三轴)。除非另有说明，否则用户不能在不同单板类型软件间升级，升级包软件版本后缀必须与本机运行版本后缀相同。例如：当前系统软件为单轴 Ver 3.2.0A 版本，则用户不能将其升级到 Ver 3.2.0B 双轴版本。

升级过程中系统所有输出均为高电平，强烈要求用户拔掉所有数控系统与设备连接信号线再执行升级，以免危及设备及人员安全。

8.2 升级操作

首先将 prg 后缀升级包文件复制到 U 盘根目录(注 1)。然后进入 U 盘菜单并找到该文件，按 OK 键启动系统升级。此时，系统显示升级包软件版本与当前软件版本。确认无误按 OK 键重启执行系统升级(注 2，3)。

升级成功时，系统显示 “Upgrade Successful! Restarting...” 升级完成后，重新掉电开机检查系统软件版本，以免错误。

在系统升级时，若擦除或下载过程中发生断电，下次开机数控系统将无法正常运行。此时，升级程序接管系统，显示停留在 “Upgrade System” 页面，用户必须插入 prg 程序包重新恢复系统才能正常使用。

8.3 升级页中英对照面

Upgrade System	系统升级
Upgrade Successful	升级成功
Restarting	正在重启
Upgrade fails,Restart..	升级失败 重启
Udisk Ready	U 盘已准备好
Can't Find Image File!	没有找到 Prg 程序文件
Image Verify Fails	程序文件不合法，校检失败
Image Verify	校验 Prg 程序文件
Image Verify Ok..	校验成功
Erasing...	擦除中
Downloading Image..	下载程序文件中
Image Download Fails..	文件下载失败

Reinstall Udisk..

请重新插入 U 盘

Waiting Udisk..

等待 U 盘连接

注 1：为避免升级错误。请保证 U 盘根目录仅存在一个.prg 升级包文件

注 2：升级过程中，用户必须保证供电可靠，正常的升级动作需要 10 秒左右时间。

注 3：升级完成后，系统自动重启，系统参数与程序文件均不会改变。

编程

概要	1
程序结构	2
G 功能—准备功能	3
M 功能—辅助功能	4
S 功能—主轴功能	5
F 功能—进给速度	6
P 功能—延时	7
L 功能—直线插补配置	8
刀具补偿	9

版本 V3.02

适用于：控制系统 S100

2012 年 12 月

概要 1

数控系统加工工件需要用户按照工件的加工要求编制相关的加工程序，系统再按照用户编写的加工程序顺序执行，完成工件的加工。本章节将介绍如何设定系统加工环境以及如何正确的编写加工程序加工出合格的零部件。

1.1 工件坐标系与机械坐标系

坐标系分为工件坐标系与机械坐标系两类，工件坐标系指工件加工图纸上的坐标系，它由工件加工设计者建立。机械坐标系是指数控机床上的机械行程坐标系，系统回零时建立机械坐标系，机械坐标系的行程由设备厂家决定。

系统包含 X 轴、Y 轴。它们彼此独立工作，分别有各自的零点。工件加工时置于 X、Y 轴形成的机械坐标系加工区域中。定位点建立工作坐标系与机械坐标系之前的联系，从而使机床加工程序可以按工件设计要求对工件进行加工。

1.2 坐标显示

系统支持相对与绝对坐标显示方式，绝对坐标指的是相对于机械零点的坐标值，相对坐标指的是相对设定点(相对点)的标值。如果相对坐标的设定点为机械零点，则相对坐标与绝对坐标完全一致。相对坐标可以随时更改，相对坐标清零就是把当前点设置为相对坐标零点。

1.3 机械参考点(零点)

机械参考点是机床上固定位置的一点，数控机床的机械参考点一般设置在 X 轴和 Y 轴的起始行程处，特殊应用中也可以设置在行程其它位置。通常系统需要在机械参考点位置安装一个零点开关，当机床运动到该位置时触发零点开关输出一个高电平或低电平，零点信号通知系统当前已经运动到机械零点，数控系统采用零点开关来建立机械坐标系。

另外，系统没有配置零点开关时可设置浮动零点。此时可以指定机械坐标系中任意一点为机械零点建立机械坐标系。机械参考点（或浮动零点）的设置详见回零方式设置。

1.4 初态及模态

数控指令系统具有初态和模态两种概念。初态是指运行加工程序之前的系统编程状态。模态是指相应字段的值一经设置，以后一直有效，除非后续某程序段又对该字段重新设置。模态的另一意义是指设置之后，以后的程序段中若使用相同的功能，可以不必再输入该字段。而初态正好相反，初态指令只在该指令行有效，离开该行即无效。

1.5 绝对/相对坐标编程

本系统可采用绝对坐标（X、Y 字段），相对坐标（U、V 字段）或混合坐标（X/U、Y/V 字段）进行编程。

绝对坐标编程是用轴移动的终点位置的坐标值进行编程的方法。相对坐标编程是用轴

移动量直接编程的方法。用户可根据习惯来选择合适的编程方式。

程序结构 2

为使机床能按照工件加工要求运动而编写的控制指令集合称之为程序。数控系统按程序指令顺序使工件沿加工路径运动，程序中的指令就是按工件工艺要求的顺序而编制的。

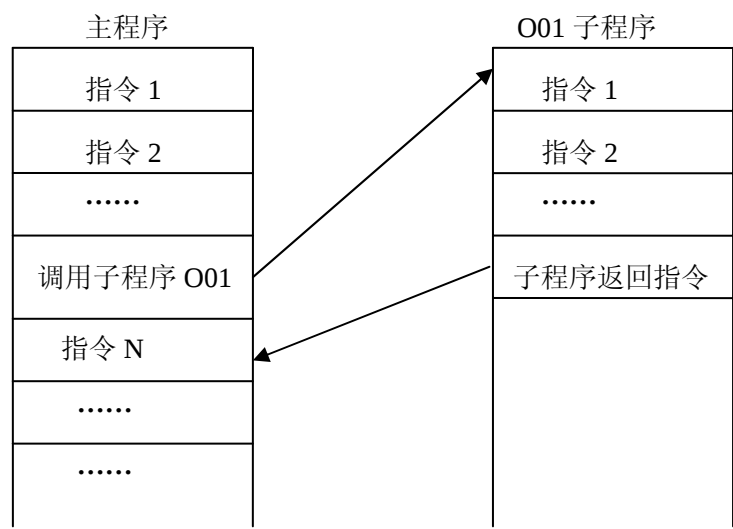
2.1 程序的构成

把实现加工过程中一个或几个工艺动作的指令排列起来构成一个程序段，按加工工艺顺序排列的多个程序段构成一个加工程序。为识别各程序段所加的编号称之为顺序号（行号），为识别各个不同的程序而加的编号称之为程序号（或文件号）。程序号由%加字母与数字构成，最长为 8 个字符。程序段由字母、数字、小数点和空格组成，最多包含 25 个字符。

2.1.1 主程序

程序分为主程序和子程序，系统先按主程序的指示运行；如果主程序中遇到调用子程序的指令，则转入子程序处运行指令；在子程序中遇到返回指令时，返回主程序继续执行后续指令。

如下图所示为主程序调用子程序结构示意图



2.1.2 子程序

当程序中存在某些固定顺序且重复出现的程序段时可以把它们作为子程序,为减少程序重复编写工作量，子程序一般由主程序调用执行。除了主程序可以调用子程序外，子程序也可以调用另外的子程序（嵌套调用），系统支持嵌套调用深度为 9 级。系统不支持递归调用，也就是说子程序不允许直接或间接的调用自己。

1. 子程序编写

子程序的开头为子程序编号 OXX，中间为执行的程序指令，最后是 M99 子程序返回指令。允许的子程序编号为 00~99，前导 O 不能省略。

一个加工程序文件中，所有的子程序应当放在程序结束指令 M30 的后面。子程序的编号顺序没有限制，但不能重复。重复的子程序编号仅第一个子程序有效。

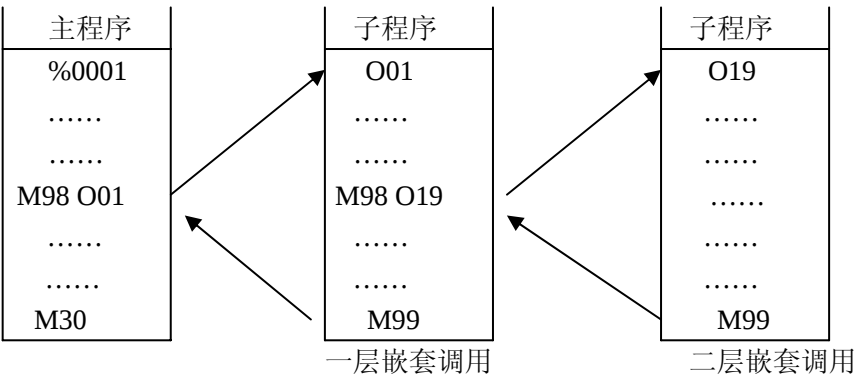
2. 子程序调用

主程序中调用子程序的指令格式如下：

```
M98 O○○ L□□□
```

其中： O 为子程序号； L 为子程序调用次数，省略 L 或 L 为 1 时都调用一次，子程序调用次数最多为 250 次，应用中若需多于 250 次的子程序调用可以多调用几次或采用加入循环指令的方式实现。

如下图所示主程序调用子程序 O01，子程序 O01 内部再次调用子程序 O19。该示例展示了二层嵌套调用。



3. 子程序返回

子程序调用遇到 M99 指令执行程序返回。特殊用法也可多个子程序共用一个返回指令，例如下面所示三个子程序，它们的调用结束都在最后一个 M99 指令。注意子程序编号相当于执行了一条空指令。

```
O01
.....
O02
.....
O03
.....
M99
```

2.2 程序段和程序号

一个程序段由若干个程序指令组成。每个程序行最多可包含 25 个字符（不包括程序行号）。系统认为一行为一个完整的程序段。

程序号是由字符 N 后带 3 位整数构成（N 省略），在编辑时由系统自动产生用于程序定位。范围为 000～999。

2.3 字段和前导符

一个字段是由一个前导符和其后所带的数字构成。如 F100、G00、X200 等。系统支持的前导字符如下所示。

地址符	功能	意义	数据范围
%	文件号	加工工件的程序号	8 个字符宽
N	顺序号	程序段的顺序号	000——999
G	准备功能	指令执行的方式	00——99
M	辅助功能	辅助动作指令	00——99
S	主轴功能	主轴转速指令	0——9999
F	速度功能	进给速度	由系统设置给定
X Y	绝对坐标	X、Y 轴绝对坐标值	由系统设置给定
U V	相对坐标	X、Y 轴相对坐标值	由系统设置给定
P	延时功能	延时指定时间（单位 0.1S）	1——999999
L	复用标号	1. 指定循环次数	1——250
		2. 指定调用次数	1——250
		3. 配置直线插补	-
		4. 跳转标号	-

2.4 编程规则

一行包含多条指令时，系统按指令出现的顺序依次执行。

为保证代码的清晰、整洁便于理解修改，推荐用户一行只编写一条指令。本说明书中为叙说方面并没有采用此规范来做，虽然它们是正确的，但用户还是应当尽量一行写一条指令。

事实上系统在一些特殊指令上做了一些限制，它们只能单独处于一个程序行中，不能再包含其它指令。

2.5 必须单独处于一行的指令

- G05 坐标清零指令
- G28 定位点返回指令
- G78 循环开始指令
- G79 循环结束指令
- G92 工件坐标系设定指令
- M30 程序结束指令
- M00 暂停指令
- M98 子程序调用指令
- M99 子程序返回指令
- OXX 子程序编号标志
- M41、M51、M61 输入 IO 等待置 0、置 1、翻转指令
- G60、G61 跳转控制指令

G 功能—准备功能 3

G 功能—准备功能			
注：带*号指令为模态指令。			
指令	功能	编程格式	说明
G00	快速运动	G00 X (U) /Y (V)	以系统极限速度快速运动到目标位置
G01	进给运动	G01 X (U) /Y (V) F	以进给速度运动到目标位置，该指令受进给倍率影响同时支持直线插补与刀补
G04	延时	G04 PXXX	X 表示延时时间，单位 0.1 秒，最大不超过 999999
G05	坐标清零	G05 X(U)/Y(W)	相对或绝对坐标清零，绝对坐标清零只能用于浮动零点模式的轴
G28	返回定位点	G28 X (U) Y (V)	返回定位点
G60	条件为 0 跳转指令	G60 0XX LAB	条件转移指令
G61	条件为 1 跳转指令	G61 0XX LAB	条件转移指令
G78	指示循环开始	G78 XXX G79 L03	控制指令循环次数
G79	指示循环结束	如上所示	同上
*G92	工件定位点坐标设置	G92 X100 G92 Y100	设定对定位坐标在工件坐标系中的位置

3.1 G00 — 快速定位

指令格式：G00 X (U) /Y (V)

功能：轴快速移动 G00 用于快速定位刀具，但不用于直接进行工件加工。可以在所有轴上同时执行快速移动，由此产生一线性轨迹。其中 X (U) Y (V) 指定轴与运动方式，其后带的数字表示绝对位置或相对运动下的运动距离。指令后面可以带 IO 操作类 M 指令。轴移动不能超过系统坐标限位，否则报错。

G00 指令通常用于快速移动到指定位置

例：

```
G00 X100.005      //X 轴从当前位置运动到坐标 100.005mm 处
G00 Y-100         //Y 轴从当前位置运动到坐标-100mm 处
G00 U100          //X 轴从当前位置正向移动 100mm
G00 V-100         //Y 轴从当前位置负向移动 100mm
```

```
G00 X1000 M03 M08 //X 轴从当前运动到 1000mm 处后启动主轴正转，打开冷却。
```

3.2 G01 — 直线插补运动

指令格式: G01 X (U) /Y (V)

功能: 指定轴以进给速度移动到目标位置, 其中 X (U) Y (V) 指定轴与运动方式, 其后带的数字表示绝对位置或相对运动下的运动距离, 指令后面可以带 IO 操作类 M 指令以及 F 指令。进给速度由 F 指令给定。进给速度超过系统极限速度, 取系统极限速度。F 指令为模态指令, 在新的 F 指令之前, 所有 G01 指令都使用相同的 F 指令速度进给运动。若在此之前系统用 L 指令配置了直线插补并已经使用了插补, 运动过程将执行直线 IO 插补。指令后若有 T 标志, 则同样执行刀补, 具体请查请刀具补偿部分。轴移动不能超过系统坐标限位。

实际进给速度 = F 指定速度 × 进给倍率。

G01 指令通常用于对工件进行加工运动。

例:

G01 X100 F100 //X 轴从当前位置进给运动到坐标 100mm 处, 进给速度 100mm/s

G01 Y-100 M03 S100 //Y 轴从当前位置进给运动到坐标-100mm 处,之后设定主轴转速为 100rpm, 并启动主轴正转, 进给速度由前一个 F 指定

G01 U100 F100 //X 轴从当前位置进给正向运动 100mm, 进给速度 100mm/s

G01 V-100 F100 //Y 轴从当前位置进给负向运动 100mm, 进给速度 100mm/s

G01 X1000 M03 M08//X 轴从当前位置进给运动到 1000mm 处后启动主轴正转, 打开冷却。进给速度由前一个 F 指定。

3.3 G04 — 延时

指令格式: G04 PXX

功能: 程序暂停延时数字 XX 指定的时间, 单位为秒。XX 最大值可取 999999。其功能与 P 延时指令相同。

例:

G04 P100.2 //程序暂停 100.2 秒再往下执行

3.4 G05 — 坐标清零

指令格式: G05 X(U)/Y(W)

功能: 相对或绝对坐标清零。

注意!

只有浮动零点方式的轴才能对绝对坐标清零。

例:

G05 X //X 轴绝对坐标清零

G05 X Y U V //X,Y 轴相对坐标与绝对坐标全部清零

3.5 G60 — 条件为 0 跳转 (注 1)

指令格式: G60 Onn LXXX (n 为数字, XXX 为字母或数字)

功能：判断 Onn 指定的输入 IO 状态执行条件转移。

当 Onn 指定的输入 IO 状态为 0 时，程序跳转到 LXXX 处执行。

当 Onn 指定的输入 IO 状态为 1 时，程序不跳转，继续执行下一行。

例：

L001:

G01 U100

G60 O12 L001 //执行到此时，若编号为 12 的输入 IO 值为 0，则跳到 L001,否则继续
向下执行 M03

M03

3.6 G61 — 条件为 1 跳转（注 1）

指令格式：G61 Onn LXXX (n 为数字，XXX 为数字)

功能：判断 Onn 指定的输入 IO 状态执行条件转移。

当 Onn 指定的输入 IO 状态为 1 时，程序跳转到 LXXX 处执行。

当 Onn 指定的输入 IO 状态为 0 时，程序不跳转继续执行下一行。

例：

L001:

G01 U100

G61 O12 L001 //执行到此时，若编号为 12 的输入 IO 值为 1，则跳到 L001,否则继续
向下执行 M03

M03

注：G60、G61 可省略 IO 条件执行无条件转移，例如书写 G60 L100 或 G61 L100 指令，
当程序执行到该位置时将无条件转移到 L100 程序位置。

3.7 G28 — 返回定位点

指令格式：G28 X (U) /Y (V)

功能：指定轴返回定位点。G28 指令使用系统最大速度移动。

注意！

G28 指令使用绝对坐标标识 XY 与使用相对坐标标识 UV 效果一致。

设备类型设为 1 时有效

例：

G28 X //X 轴返回定位点

G28 U //X 轴返回定位点

G28 Y //Y 轴返回定位点

G28 V //Y 轴返回定位点

3.8 G78、G79 — 循环控制

指令格式：G78

.....

G79 L100

功能：把 G78 与 G79 之间的指令循环执行 L 指定的次数，L 最大可取 250。循环控制指令可以嵌套，系统允许的最大嵌套层数为 9 级。

例：

G78

G01 U10

G79 L10 //G01 U10 指令循环执行 10 次

G78

G78 //嵌套一级

G01 U10

G79 L10

G79 L10 //G01 U10 指令循环执行 10*10=100 次

G78

G78 //嵌套一级

G78 //嵌套二级

G01 U10

G79 L7

G79 L8

G79 L10 //G01 U10 指令循环执行 7*8*10=560 次

3.9 G92 — 工件坐标系设定

指令格式：G92 X/Y

功能：设定机械坐标系定位点位置相对于工件坐标系中的坐标值。返回参考点 G28 指令将返回该点位置。

例：

G92 X0 //机械坐标系定位点 X 坐标在工件坐标系的 X 坐标 0 位置。

G92 Y100 //机械坐标系定位点 Y 坐标在工件坐标系的 Y 坐标 100 位置。

M 功能—辅助功能4

M 功能主要用来控制机床开关动作以及加工程序的运行顺序，M 功能由地址符 M 后跟两位整数构成。

M 指令说明：

指令	功能	编程格式	说明，带*号的为模态指令
M00	暂停	M00	
*M05	模拟主轴 1 停止	M05	IO 操作 M 指令
*M15	模拟主轴 2 停止	M15	IO 操作 M 指令
*M03	模拟主轴 1 正转	M03	IO 操作 M 指令
*M04	模拟主轴 1 反转	M04	IO 操作 M 指令
*M13	模拟主轴 2 正转	M13	IO 操作 M 指令
*M14	模拟主轴 2 反转	M14	IO 操作 M 指令
*M08	冷却液打开	M08	IO 操作 M 指令
*M09	冷却液关闭	M09	IO 操作 M 指令
*M21	加热开	M21	IO 操作 M 指令
*M22	加热关	M22	IO 操作 M 指令
*M06	上顶尖	M06	IO 操作 M 指令
*M07	下顶尖	M07	IO 操作 M 指令
*M01	顶尖关闭	M01	IO 操作 M 指令
*M80	正向插补禁用	M80	应当在这之前执行 L 插补配置指令
*M81	正向插补启用	M81	
*M90	负向插补禁用	M90	
*M91	负向插补启用	M91	
M30	程序结束返回	M30	结束整个程序执行
M99	子程序调用返回	M99	返回子程序调用位置
M98	子程序调用	M98 O01	调用编号为 O01 的子程序
*M40	指定 IO 输出置 1	M40 O01	IO 操作 M 指令
*M50	指定 IO 输出置 0	M50 O01	IO 操作 M 指令
*M60	指定 IO 输出翻转	M60 O01	IO 操作 M 指令
*M41	指定 IO 等待置 1	M41 O01	
*M51	指定 IO 等待置 0	M51 O01	
*M61	指定 IO 等待翻转	M61 O01	

4.1 M00 — 暂停

指令格式：M00

功能：程序暂时，按下运行键程序继续运行。

例：

M00 //程序暂停，等待用户按启动键继续。

4.2 M05 — 模拟主轴 1 停止（注 1）

指令格式：M05

功能：模拟主轴 1 正反转控制信号输出 1，停止模拟主轴 1 转动。

例：

M05 //模拟主轴 1 停止。

4.3 M15 — 模拟主轴 2 停止（注 1）

指令格式：M15

功能：模拟主轴 2 正反转控制信号输出 1，停止模拟主轴 2 转动。

例：

M15 //模拟主轴 2 停止。

4.4 M03 — 模拟主轴 1 正转（注 1）

指令格式：M03

功能：模拟主轴 1 正控制信号输出 0，启动模拟主轴 1 正转。

例：

M03 //模拟主轴 1 正转

4.5 M04 — 模拟主轴 1 反转（注 1）

指令格式：M04

功能：模拟主轴 1 反转控制信号输出 0，启动模拟主轴 1 反转。

例：

M04 //模拟主轴 1 反转

4.6 M13 — 模拟主轴 2 正转（注 1）

指令格式：M13

功能：模拟主轴 2 正控制信号输出 0，启动模拟主轴 2 正转。

例：

M13 //模拟主轴 2 正转

4.7 M14 — 模拟主轴 2 反转（注 1）

指令格式：M14

功能：模拟主轴 2 反转控制信号输出 0，启动模拟主轴 2 反转。

例：

M14 //模拟主轴 2 反转

注：正反转操作之间必须有一个停止操作过度，否则操作无效。同时轴停止操作执行后必须等待轴制动时间过后才能重新开启正反转，否则指令同样无效，没有配置轴制动信号或轴制动时间为零时不用等待。

4.8 M08 — 冷却液打开

指令格式：M08

功能：冷却控制信号输出，开启冷却液输出。

例：

M08 //冷却液打开。

4.9 M09 — 冷却液关闭

指令格式：M09

功能：冷却控制信号输出，关闭冷却液输出。

例：

M09 //冷却液关闭

4.10 M21 — 加热开

指令格式：M21

功能：加热控制信号输出，开启加热输出。

例：

M21 //加热开。

4.11 M22 — 加热关

指令格式：M22

功能：加热控制信号输出，关闭加热输出。

例：

M22 //加热关

4.12 M06 — 顶尖上

指令格式：M06

功能：顶尖上控制信号输出，开启顶尖上。

例：

M06 //顶尖上。

4.13 M07 — 顶尖下

指令格式：M07

功能：顶尖下控制信号输出，开启顶尖下。

例：

M07 //顶尖下

4.14 M01 — 顶尖关闭

指令格式：M01

功能：顶尖上下控制信号输出，关闭顶尖上下。

例：

M01 //顶尖关闭

4.15 M80 — 正向插补禁用

指令格式：M80

功能：禁用插补配置 L 指令配置的正插补指令,这条指令之后所有进给运动指令都不执

行正向 IO 插补，除非后续执行启用插补指令。

例：

L10.005 M03 //正插补配置：配置进给运动 10.005mm 后打开主轴正转

M80 //禁用正插补指令的执行。

G01 X1000 //运动过程中不执行正向 IO 插补动作

4.16 M81 — 正向插补启用

指令格式：M81

功能：启用插补配置 L 指令配置的正插补指令,这条指令之后所有进给运动指令都将执行正向 IO 插补，除非后续执行禁用插补指令。

例：

L10.005 M03 //正插补配置：配置进给运动 10.005mm 后打开主轴正转

M81 //启用正插补指令的执行。

G01 X1000 //运动执行正向 IO 插补，即运动到 X 等于 10.005 处开主轴正转

G01 Y1000 //运动执行正向 IO 插补，即运动到 Y 等于 10.005mm 处开主轴正转

4.17 M90 — 负向插补禁用

指令格式：M90

功能：禁用插补配置 L 指令配置的负插补操作,这条指令之后所有进给运动指令都不执行负向 IO 插补，除非后续执行启用负向插补指令。正负向插补即可单独也可同时配置执行。

例：

L-10.005 M03 //负插补配置：配置进给运动到离目标点 10.005mm 处打开主轴正转

M90 //禁用负插补配置执行。

G01 X1000 //运动过程中不执行负向 IO 插补动作

4.18 M91 — 负向插补启用

指令格式：M91

功能：启用插补配置 L 指令配置的负插补操作,这条指令之后所有进给运动指令都将执行负向 IO 插补，除非后续执行禁用负向插补指令。正负向插补即可单独也可同时配置执行。

例：

L-10 M03 //负插补配置：配置进给运动到离目标点 10mm 处打开主轴正转。

M91 //启用负插补配置执行。

G01 X1000 //运动执行负向 IO 插补，即运动到 X 等于 990mm 处开主轴正转。

G01 Y1000 //运动时执行负向 IO 插补，即运动到 Y 等于 990mm 处开主轴正转。

4.19 M30 — 程序结束

指令格式：M30

功能：程序运行结束返回加工开始程序段。执行完成加工件数自动加 1，同时报警鸣响指示当前加工完成，若剩余加工件数不为零，则延时用户设定间隔时间开始执行下一次程序。按 Fn+ESC 可清零当前加工件数。

例:

M30 //程序结束

4.20 M99 — 子程序调用返回

指令格式: M99

功能:子程序调用返回

例:

O01

M03 M08

M99 //返回 O01 子程序调用处

4.21 M98 — 子程序调用

指令格式: M98 OXX LXXX

功能: 调用标号 OXX 的子程序 L 指定的次数, 省略 L 则只调用一次。

例:

M98 O01 //调用 O01 子程序 1 次

M98 O03 L100 //调用 O03 子程序 100 次

4.22 M40 — 指定 IO 输出置 1

指令格式: M40 OXX

功能: OXX 指定的输出端口输出 1。系统有许多针对特殊目的 IO 操作, 例如主轴正转、反转、加热开关等, 建议用户仅在操作没有定义功能的输出端口时才使用该指令。注意不要操作第 1 个端口, 它是系统准备好信号。

例:

M40 O02 //输出端口 2 置 1

M40 O13 //输出端口 13 置 1

4.23 M50 — 指定 IO 输出置 0

指令格式: M50 OXX

功能: OXX 指定的输出端口输出 0。系统有许多针对特殊目的 IO 操作, 例如主轴正转、反转、加热开关等, 建议用户仅在操作没有定义功能的输出端口时才使用该指令。注意不要操作第 1 个端口, 它是系统准备好信号。

例:

M50 O02 //输出端口 2 置 0

M50 O13 //输出端口 13 置 0

4.24 M60 — 指定 IO 输出翻转

指令格式: M60 OXX

功能: OXX 指定的输出端口输出翻转。系统有许多针对特殊目的 IO 操作, 例如主轴正转、反转、加热开关等, 建议用户仅在操作没有定义功能的输出端口时才使用该指令。注

意不要操作第 1 个端口，它是系统准备好信号。

例：

M60 O02 //输出端口 2 输出翻转，若当前输出为 0，则翻转为 1，否则翻转为 0。

M60 O13 //输出端口 13 输出翻转，若当前输出为 0，则翻转为 1，否则翻转为 0。

4.25 M41 — 等待指定输入为 1 指令

指令格式：M41 OXX Tnnn (n 为数字)

功能：等待 OXX 指定的输入端口为 1。端口当前为 1 继续执行下一条指令，否则一直等待，直到条件满足。

Tnnn 为可选最长等待时间参数，单位 0.1 秒。没有指定 T 或 T 值为零都将一直等待直到条件满足。当指定 T 值且 T 值不为零时，条件满足或指定的等待时间已到即开始执行下一条指令。

例：

M41 O01 //等待 1 号输入端口为 1

M41 O13 //等待 13 号输入端口为 1

M41 O13 T100 //等待 13 号输入端口为 1，端口为 1 或 10 秒等待时间到即执行下一条指令

4.26 M51 — 等待指定输入为 0 指令

指令格式：M51 OXX Tnnn

功能：等待 OXX 指定的输入端口为 0。端口当前为 0 则继续执行下一条指令，否则一直等待，直到条件满足。

Tnnn 为可选最长等待时间参数，单位 0.1 秒。没有指定 T 或 T 值为零都将一直等待直到条件满足。当指定 T 值且 T 值不为零时，条件满足或指定的等待时间已到即开始执行下一条指令。

例：

M51 O01 //等待 1 号输入端口为 0

M51 O13 //等待 13 号输入端口为 0

M51 O13 T100 //等待 13 号输入端口为 0，端口为 0 或 10 秒等待时间到即执行下一条指令

4.27 M61 — 等待指定输入翻转指令

指令格式：M61 OXX Tnnn

功能：等待 OXX 指定的输入端口翻转。若当前输入状态为 1，则等待输入为 0 才继续执行，同理，若当前状态为 0，则等待输入为 1 才继续执行。

Tnnn 为可选最长等待时间参数，单位 0.1 秒。没有指定 T 或 T 值为零都将一直等待直到条件满足。当指定 T 值且 T 值不为零时，条件满足或指定的等待时间已到即开始执行下一条指令。

例：

M61 O01 //等待 1 号输入端口翻转

M61 O13	//等待 13 号输入端口翻转
M61 O13 T100	//等待 13 号输入端口翻转, 端口翻转或 10 秒等待时间到即执行

下一条指令

S 功能—主轴功能 5

当系统采用变频电机时，可通过地址 S 功能产生控制电机的模拟信号，控制机床的转速。系统可以输出 0~10V DC 信号控制变频器以实现主轴电机无级调速。

指令格式：S/SS

S 地址符后面的数据表示主轴转速，转速值不能超过系统配置。单个 S 表示控制主轴 1，双 S 表示控制主轴 2。

例

S1000	//主轴 1 转速 1000 转/分
SS300	//主轴 2 转速 300 转/分

F 功能—进给速度 6

设定工件进给速度。进给速度用地址符 F 后面跟 4 位数来表示，范围由系统给定，可以包含一位小数，单位：mm/s。

F 值是模态值，一旦指定，在新的给定之前，一直有效。工件的实际移动速度同时受 F 值与进给倍率的控制，即：

$$\text{工件实际速度} = \text{F 指定进给速度} \times \text{进给倍率}。$$

P 功能—延时 7

功能：延时 XXXX 指定的时间。单位：0.1 秒，范围：1~999999

指令格式：PXXXX

例：

P1 //延时 0.1 秒

P15 //延时 1.5 秒

L 功能—直线插补配置 8

指令格式：LXXX+输出控制 M 代码或 S 代码

功能：G01 进给运动中可使用直线插补功能，系统支持运动起始点插补(正向插补)与运动结束点插补(负向插补)。插补配置指令可以放置输出控制类 M 指令以及 S 指令。

L1.234 M03 M13 //轴从起点运动 1.234 个 mm 后执行 M03,M13 动作

L-10 M04 M14 S100 //轴运动到距离目标点 10mm 处执行 M04,M14,S100 动作。

M81 M91 //启用正向与负向插补(必须使能插补，否则不会执行)

G01 X100 //运动过程中按插补配置执行插补(后续所有的 G01 都将执行插补)

说明：

进给运动要正确的执行插补动作，必须在运动之前执行插补配置指令，且用 M80,M81,M90,M91 启用或禁用相应的插补配置才能执行，系统默认禁用插补执行。插补配置指令为模态指令。对 X，Y 轴作用一致。

刀具补偿 9

9.1 刀具误差产生

如下图 A 所示，指定机床从 A 点加工到 B 点，由于加工刀具存在刀具直径，实际的加工长度要比用户设定的加工长度多一个刀具宽度(加工起点、终点分别存在半个刀具宽度的加工误差)。

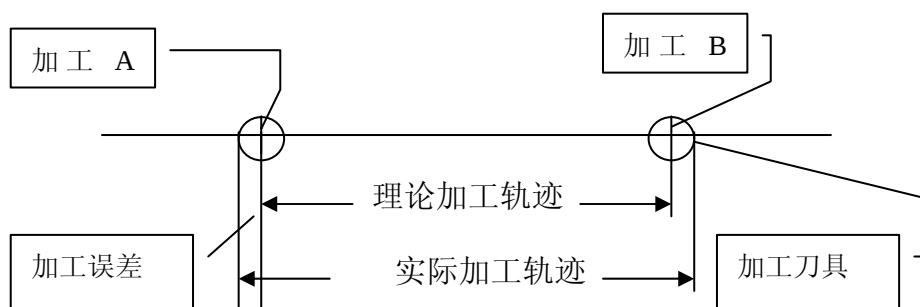


图 A

9.2 刀具误差补偿

刀具补偿效果如下图 B 所示。系统加工时，下刀位置不是在 A 点而是在其半个刀具位置之后，提刀位置不是在 B 点而是提前到 B 点半个刀具位置，此时刀具补偿之后的加工轨迹与用户设计完全一致。加工时，A 运动到实际的加工点以及加工终点运动到 B 点由系统自动插入轴运动指令空移半个刀具长度完成。

刀具补偿需要在用户参数中设定实际的刀具宽度，刀具宽度为 0 不进行刀具补偿。

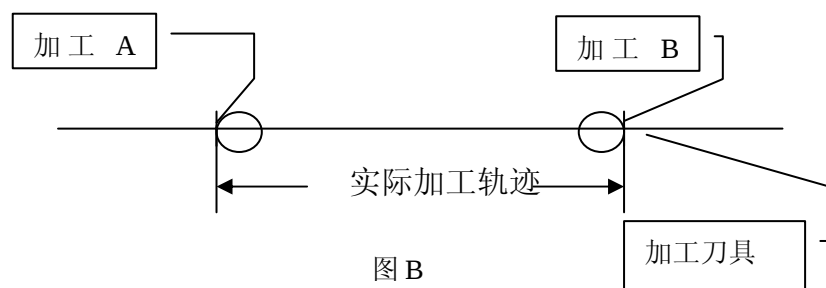


图 B

9.3 刀具误差补偿编程

刀具误差补需要用户编程 G01 指令时采用如下的格式。

G01 指令 + 指令动作 + T + 指令动作

其中，T 标志之前的指令动作在起点系统插入的空移半个刀具运动之后执行，T 之后的指令动作在终点系统插入的空移半个刀具运动之前执行。指令动作泛指 IO 控制 M 指令, S 指令，以及延时 PXX 指令，可以包含多个。

例：

G01 X1000 M21 P10 T M22 P20 //执行刀补，同时下刀与提刀增加 1 秒延时再运动。

执行过程（假设当前处理坐标原点,系统设定刀具宽度为 10）：

运动到 X 等于 5mm 处→加热开→延时 1 秒→运动到 X 等于 995mm 处→加热关→延时 2 秒->运动到 X 等于 1000mm 处。

异常与维护

急停操作 1

报警处理 2

系统诊断 3

版本 V3.02

适用于：控制系统 S100

2012 年 12 月

急停操作 1

急停为紧急情况下使用，拍下急停按钮，机床所有轴立即停止运动，并且所有的输出如加热，冷却液等也全部关闭。屏幕出现 STOP 标志，系统其它所有按键不再有效。急停按钮旋转开后，屏幕出现闪动的三角形的系统错误报警标志，系统轴被锁定不能移动，所有输出关闭，输出操作键无效。

注意！

机床高速运动状态急停对机床会有冲击，因此非紧停情况下不要按急停，只需按停止键停止操作即可。

报警处理 2

2.1 系统报警

当运动出现异常，如机床碰到了限位开关、轴保护发生动作、系统复位没有完成或是按下了急停键系统都会出现系统报警。报警产生时会出现三角形的系统错误报警标志。

当轴的限位开关被触发，轴坐标的两端将会出现相应的报警信号。具体的报警图标与含义与下所叙。



轴左限位报警标志。

轴左限位开关触发时产生。



轴右限位报警标志。

轴右限位开关触发时产生。



轴保护报警信号。

轴保护开关触发时产生（驱动器报警信号）。



系统错误。



系统故障标识

出现此故障标识，需联系厂家。

轴保护报警、轴限位报警、系统急停、上电复位以及回零操作没有正常完成都将触发系统错误。系统错误指示图标包含闪烁与不闪烁两种状态。

系统错误图标闪烁表示系统故障，同时系统轴锁定不能移动，所有输出关闭，输出操作键无效。此时用户应当通过手动操作界面检查报警图标，以确定触发锁定的原因并排除。长按复位键解除锁定后，图标不闪动，再进行一次回零操作或重启系统，图标消失，此后能再次启动加工程序。

系统错误图标不闪烁同样表示系统故障，但此时轴可以正常移动。再进行一次回零操作或重启系统，图标消失，此后能再次启动加工程序。

注意！

解除故障只能在手动模式下进行。

出现系统错误后，限位报警除外，其它报警需要报警信号消失，才能长按复位键解除锁定。

限位报警时，先长按复位键解除锁定，再小心操作方向键，把轴向安全方向移动。待移出报警位置，限位信号消失。

2.2 程序执行错误代码表：

序号	错误代码	错误原因
1	GM02	取下一行 G 代码指令时发生错误
2	GM04	检测到不支持的 G 代码指令
3	GM06	执行 G79 循环结束指令时没有找到匹配的循环开始 G78 指令
4	GM08	子程序调用指令没有找到匹配的被调用子程序
5	GM09	循环开始指令 G78 没有找到匹配的 G79 循环结束指令
6	GM10	G78、G79 循环嵌套层数超限
7	GM11	执行子程序调用返回指令时找到不调用返回地址
8	GM15	执行 G79 循环结束指令时无法返回到循环起始位置
9	GM16	G28 参数错误
10	GM07、GM17	子程序调用指令调用深度超限
11	GM18	插补配置指令中输入了错误的 M 代码
12	GM20	指令格式错误
13	GM21	跳转指令没有找到跳转位置标号
14	GS01	内部错误，指令无效
15	GS02	行程超限
16	GE01	内部错误，指令无效
17	GE02	模拟轴在制动状态时尝试启动或已经在运动状态时重复执行运行指令。
18	GE03	上下顶尖被同时开启

系统诊断 3

诊断功能可以检测键盘、输入端口、输出端口以及存储系统是否工作正常，方便用户查错和检修。桌面按 OK 键进入菜单系统，选诊断进入。

3.1 输入诊断

输入诊断用于检测系统的输入端口工作是否正常。在输入诊断界面中，所有 24 个输入信号状态全部列出，当某一个外部信号为低电平时，相对应的位显示为 0，而外部信号为高电平时，对应的位显示为 1。

系统输入端口没有连接时默认输入为 1，可以用一根导线一端连接到信号地，另一端依次接 24 个输入端测试，相对的输入端是否在连接导线时变为 0，从而检测出系统输入是否正常工作。24 路输入信号中有些端口用做轴保护与限位保护，测试时系统会发生相关的报警，检测时可以不用处理。

注意！

执行输入检测时应当拔掉系统 24 路输入信号的所有连接，以避免外部信号输入影响检测结果造成误判或是检测产生报警影响设备安全工作。

3.2 输出诊断

输出诊断用于检测系统的输出端口工作是否正常。在输出诊断界面中，所有 16 个输出信号状态全部列出，当该位显示 0 时，对应输出端口输出低电平；显示为 1 时，对应输出端口输出高电平。

输入输出诊断界面光标可以定位到任何一个输出端口，并使之输出 0 或者 1，检测时用户需准备一个万用表，用电压档测试相对的输出端是否已按照操作置 0 或置 1 就可判断系统输出是否正常。

注意！

执行输出功能检测时需拔掉系统 16 个输出和外部的所有连接，以免诊断时误操作造成设备故障。

3.3 键盘诊断

键盘诊断用于测试键盘工作是否正常。在系统诊断界面，用户择键盘按 OK 即可进入键盘诊断界面。

键盘诊断界面显示和系统键盘布局一致。当键被按下时，屏幕上对应按键位凹下。通过观察按键的凸凹情况来诊断按键是否出现问题。

3.4 存储诊断

存储诊断用于检测数据与文件存储系统是否正常。在诊断界面，用户选择存储按 OK 键即可过入存储系统测试，选择确认后它将直接返回一个测试结果。

安装调试

安装 1

调试 2

应用连接 3

版本 V3.02

适用于：控制系统 S100

2012 年 12 月

安装 1

1.1 电柜设计、接地、电源

1.1.1 电柜要求

在设计电柜时应注意以下事项：

- 1)、电柜应有冷却或通风装置，在使用风扇时必须在进气窗口安装防尘过滤网；
- 2)、电柜中所有部件必须安装在无油漆的镀锌金属板上；
- 3)、电柜的防护等级为 IP54；
- 4)、接地应遵守国标 GB/T5226.1-2002/IEC60204-1：2000 “机械安全 - 机械电气设备第 1 部分：通用技术条件”；
- 5)、现场没有良好接地的情况下，应断开所有 PE 与 24VDC 零线的连接，使 CNC 控制器处于浮地状态；
- 6)、当 CNC 控制器处于浮地状态时，如果使用 RS232 接口，必须采用 RS232 隔离器，否则会烧坏接口；
- 7)、电柜中布线时，交流电源线(如 220VAC，380VAC，变频器到主轴电机的电缆)必须与 24VDC 电缆和信号线电缆分开走线；
- 8)、如果机床使用变频器作为主轴驱动单元，在设计电柜时应考虑采取必要的抗干扰措施(主要是电源干扰和无线干扰)；
- 9)、系统直流稳压电源 24VDC 之前需接入隔离变压器(控制变压器 380VAC→220VAC)；
- 10)、现场没有良好接地的情况下，控制变压器必须为浮地设计，但此时任何与 CNC 控制器连接的外设(如 PC/PG)，其 220VAC 电源必须连接到控制变压器，参见图 2-1。

1.1.2 控制变压器

电柜中必须采用独立的控制变压器，给系统的 24VDC 供电。控制变压器接线如下图所示。

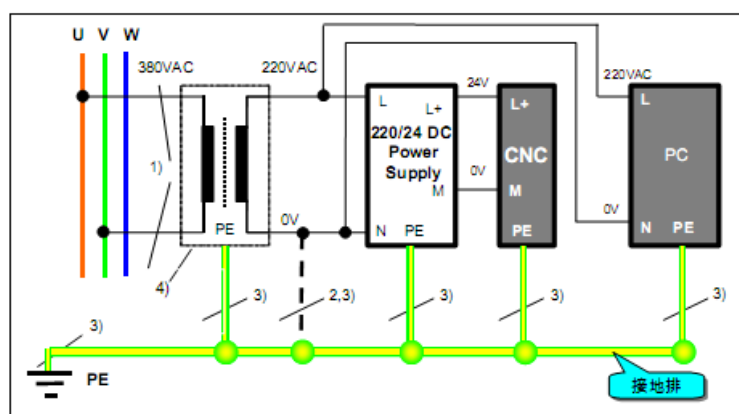


图 2-1

注(图 2-1)：

- 1)、U, V, W 三相中 驱动变压器使用的两相；
- 2)、只有 PE 接地良好时才能连接。如果不能确定，则禁止连接；
- 3)、接地线截面积最少为 6mm^2 ，以确保接地良好。严禁用交流零线（三相电的中线）

作为接地线PE；

4)、建议采用 150VA 的隔离变压器。

1.1.3 24VDC 直流电源

S-100 CNC 控制器采用 24V 直流供电，系统可在 24V-15%到+20%之间正常工作。直流电源的质量是系统稳定运行的关键。建议使用本公司 24V 直流稳压电源。当使用非本公司提供的直流电源时，请检测电源断电时的输出波形是否为下图所示：

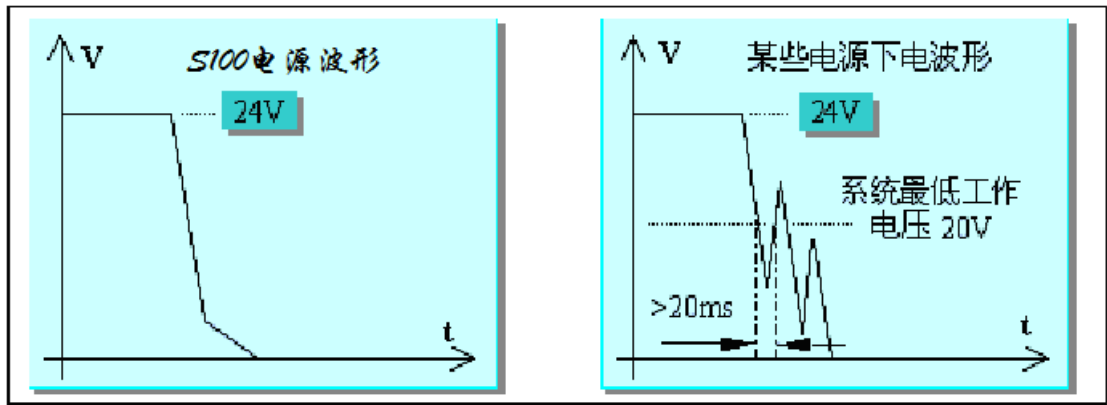


图 2-2 电源波形

1.1.4 连接负载：

参数	最小值	标准值	最大值	单位
电源电压	21.6	24	26.4	V
波动性			2.4	V
24V 输入电流		0.2		A
CNC 功耗		5		W
启动电流			0.5	A

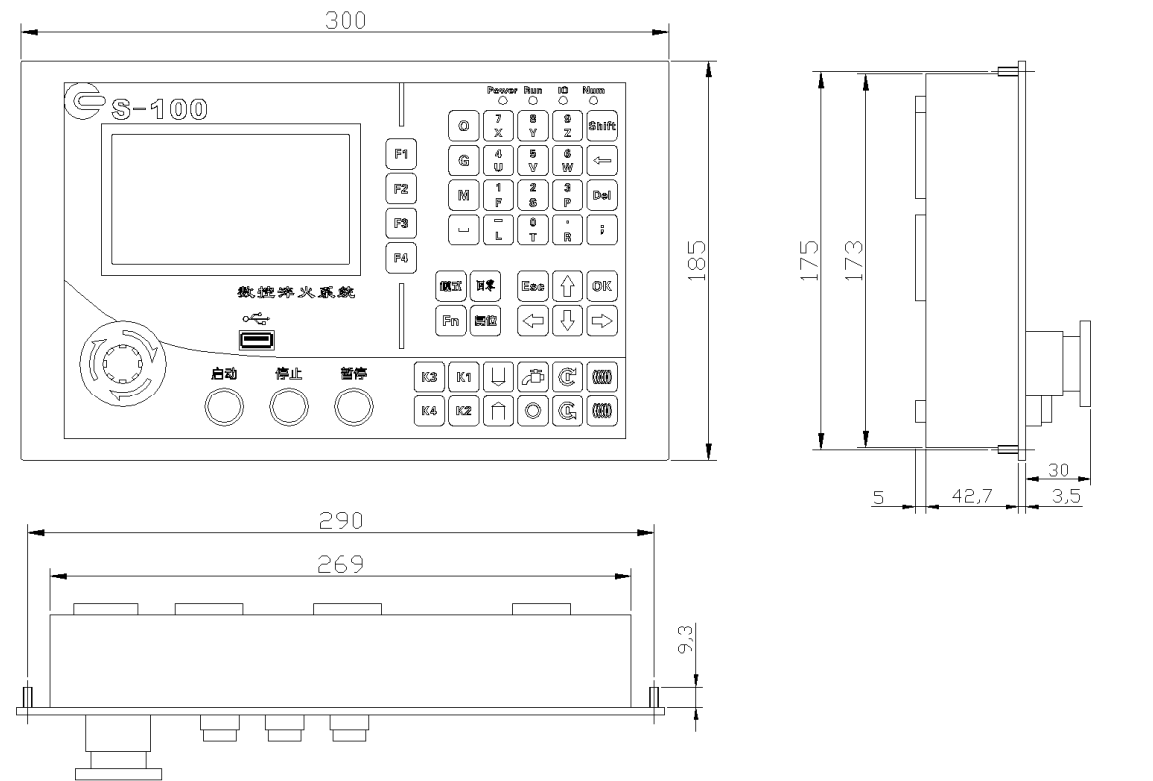
注：24V 外接电源须具有电气隔离保护。

1.2 系统安装

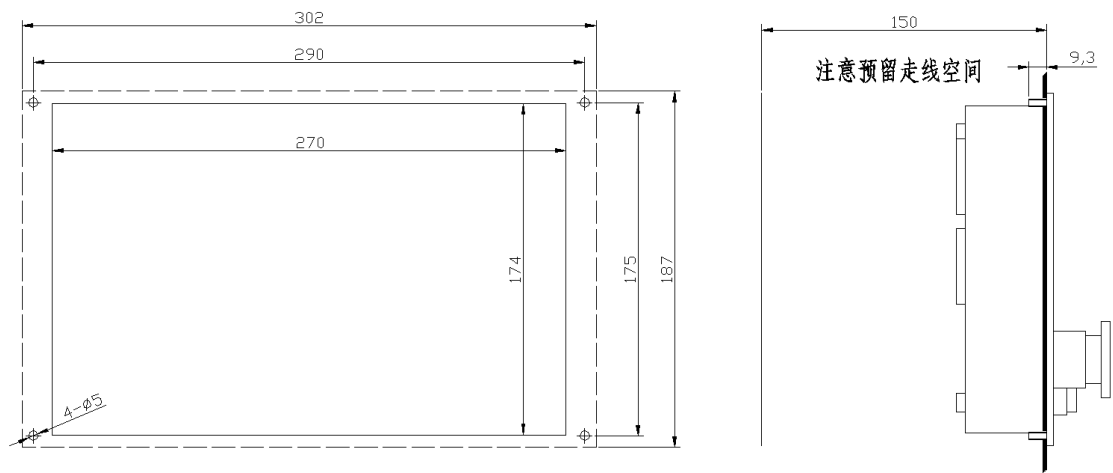


警告：系统带电时不可进行安装或拆卸！

S-100 CNC 控制器为集成式控制系统，可直接安装在机床控制柜中。步进驱动或伺服驱动均安装在机床电柜中。S-100 CNC 采用背面安装方式。安装时使用与系统配套提供的 4 个 M4 螺母进行安装。



S-100 外形尺寸

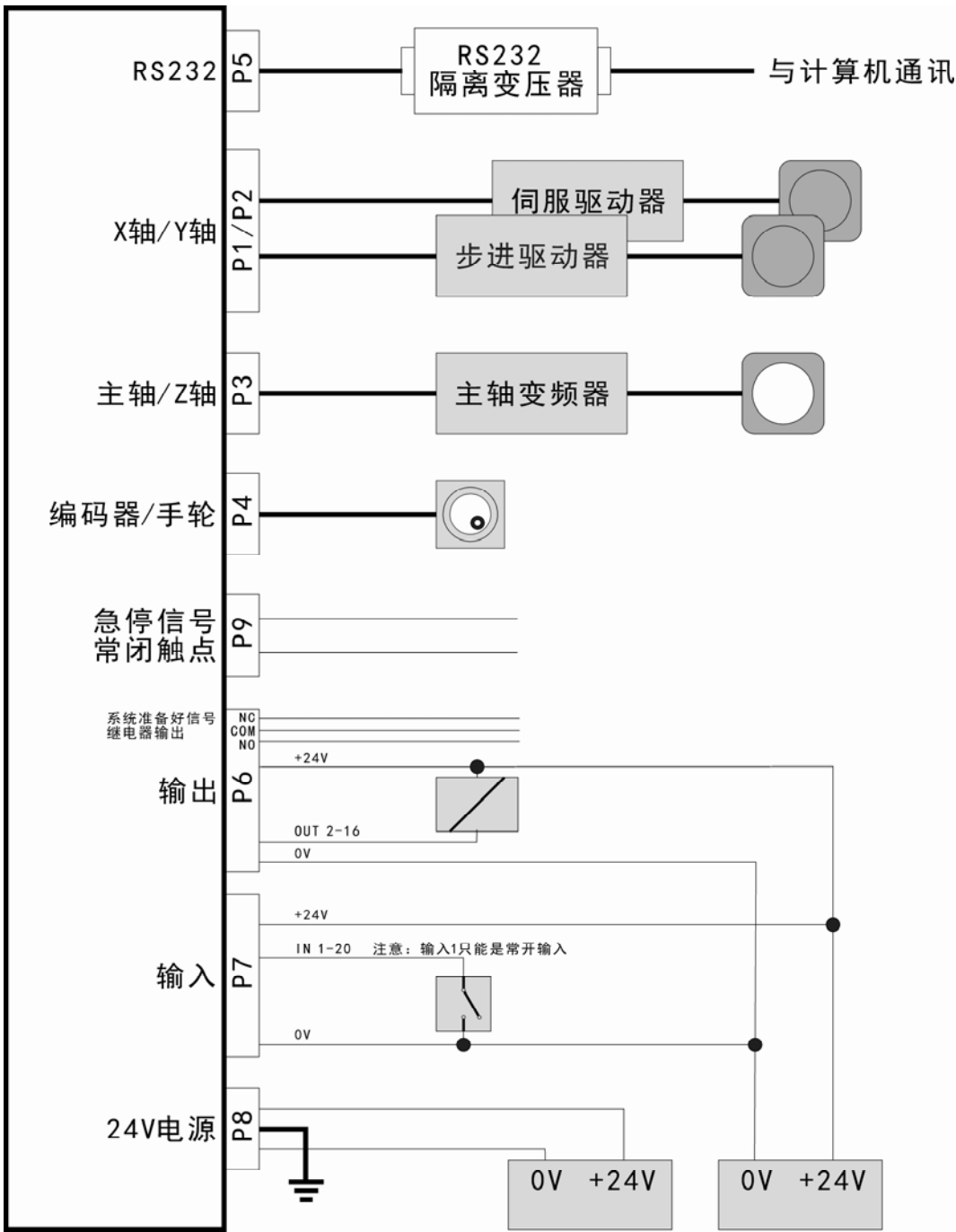


安装孔尺寸 (270×174)

安装最小空间

1.3 系统接线

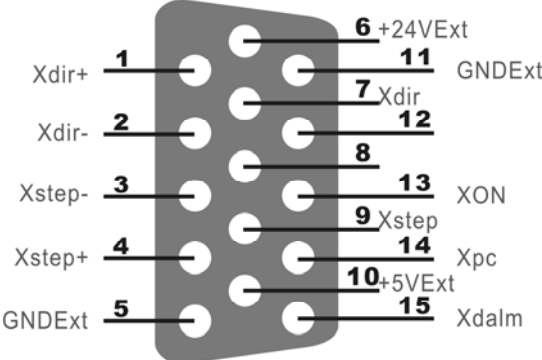
1.3.1 系统接线示意图



系统接线示意图

1.3.2 P1、P2 伺服、步进电机接口

接口信号表:

接头		引脚说明		
		信号	引脚	说明
		XDir+	1	方向信号 +
		XDir-	2	方向信号 -
		XDir	7	方向信号（开漏输出）
		XStep+	4	脉冲信号 +
		XStep-	3	脉冲信号 -
		XStep	9	脉冲信号（开漏输出）
		+5VExt	10	5V 电源正
		+24VExt	6	24V 电源正
		GNDExt	5、11	外部公共地
		空	8、12	
		XON	13	伺服使能输出
		Xpc	14	零位信号输入
		Xdalm	15	伺服报警输入



警告：电源输出为电平信号，不能带功率负载。要带负载需接外部电源。

信号说明:

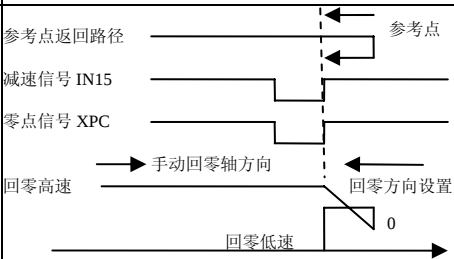
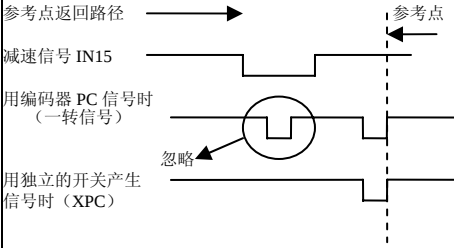
1)、运动指令信号（输出）:

XDir 为方向信号，XDir+、XDir-是方向信号的差分输出；

XStep 为脉冲信号，XStep+、XStep-为脉冲信号的差分输出；

2)、机床参考点零位信号（输入）:

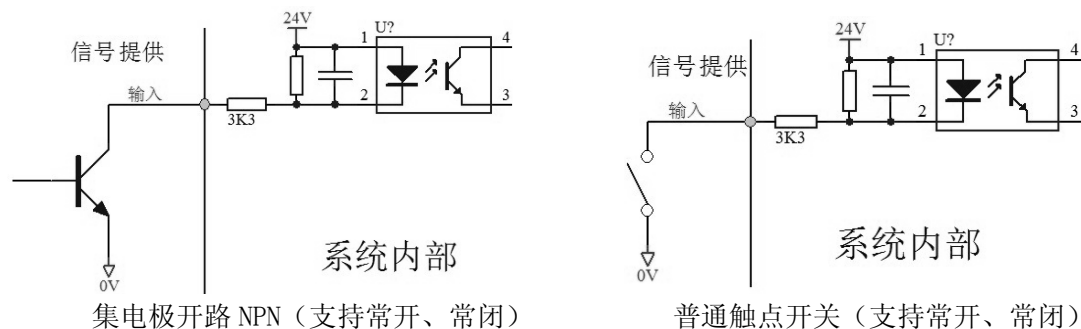
本系统支持三种回零方式:

回零方式	说明	硬件接线方式		回零信号及过程
		零位信号	减速开关	
0	浮动零点	无需接线	无需接线	系统运动到坐标零点
1	用减速开关做零点	无需接线	1、NPN 型霍尔开关 2、普通开关	
2	有减速开关和零位信号	1、NPN 型霍尔开关 2、编码器 Z 相集电极开路输出 3、普通开关	1、NPN 型霍尔开关 2、普通开关	

注：零点输入信号支持常开常闭，接线方式参考驱动器报警信号输入。

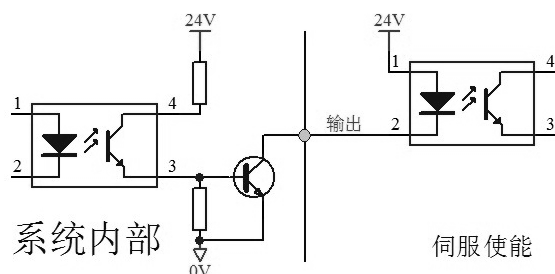
3)、驱动器报警信号（输入）：

驱动器报警信号支持多种连接方式输入：

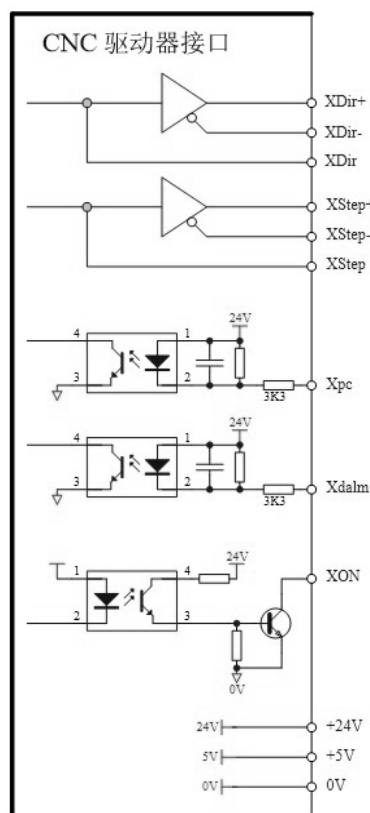


4)、伺服使能信号 XON（输出）：

当数控系统初始化正常后，XON 输出。如在运行中系统检测到驱动器报警或发生了急停后，XON 输出截止。一般连接方式如下：

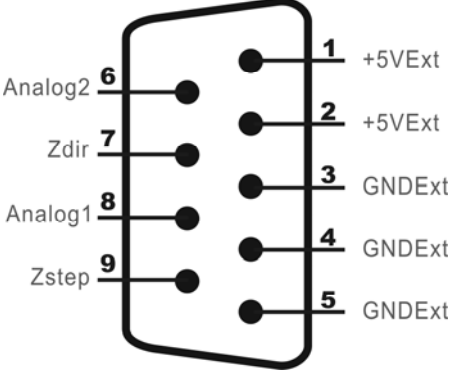


数控内部接口电路：



1.3.3 P3 模拟输出、步进轴接口

接口信号表:

接头		引脚说明		
		引脚	信号	说明
		1	+5VExt	5V 电源正
		2	+5VExt	5V 电源正
		3	GNDExt	外部公共地
		4	GNDExt	外部公共地
		5	GNDExt	外部公共地
		6	Analog2	主轴 2 模拟电压输出 (0-10V)
		7	ZDir	第 3 轴方向信号
		8	Analog1	主轴 1 模拟电压输出 (0-10V)
		9	ZStep	第 3 轴脉冲信号



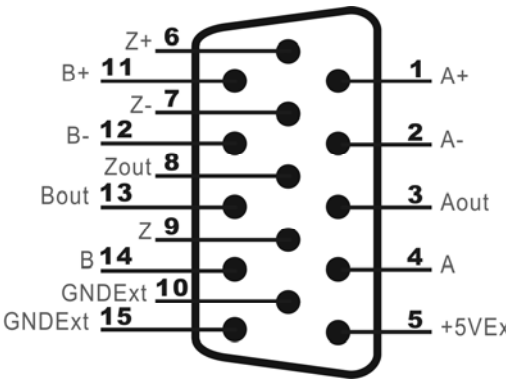
警告：电源输出为电平信号，不能带功率负载。要带负载需接外部电源。

信号说明:

- 1)、Analog1, Analog1 是 2 路独立的模拟电压输出口，0-10V 可调。最高电压可以参数设定。
- 2)、ZStep、ZDir 是第三轴步进电机接口信号。
- 3)、P3 接口中，步进电机信号（ZStep、ZDir）与模拟电压输出信号（Analog1, Analog2）相互排斥。使用了步进电机信号就不能使用模拟电压输出；同样，使用了模拟电压输出就不能使用步进电机信号。

1.3.4 P4 编码器、手摇轮接口

接口信号表:

接头		引脚说明		
		引脚	信号	说明
		1	A+	A 通道差分接收正端
		2	A-	A 通道差分接收负端
		3	AOut	A 通道差分合成输出
		4	A	A 通道
		11	B+	B 通道差分接收正端
		12	B-	B 通道差分接收负端
		13	BOut	B 通道差分合成输出
		14	B	B 通道
		6	Z+	Z 通道差分接收正端
		7	Z-	Z 通道差分接收负端
		8	ZOut	Z 通道差分合成输出
		9	Z	Z 通道
		5	+5VExt	5V 电源正
		10	GNDExt	5V 电源地
		15	GNDExt	5V 电源地



警告：电源输出为电平信号，不能带功率负载。要带负载需接外部电源。

信号说明：

- 1)、A、B、Z 是正交编码的 3 路通道。
- 2)、A+、A-; B+、B-; Z+、Z-是差分接收，若手摇轮或编码器输出的是差分信号，请接此组信号。同时 AOut 与 A、BOut 与 B、ZOut 与 Z 分别用导线短接。

1.3.5 P5 RS232 口

此接口是标准计算机 232 接口。选配。

1.3.6 P6 通用输出口

接口信号表：

接头		引脚说明		
		引脚	信号	说明
		21	NC	数控准备好信号常闭触点
		22	COM	数控准备好信号公共触点
		23	NO	数控准备好信号常开触点
		24	COM	数控准备好信号公共触点
		25	OUT2	通用输出 2
		26	OUT3	通用输出 3
		18	OUT4	通用输出 4
		9	OUT5	通用输出 5
		8	OUT6	通用输出 6
		7	OUT7	主轴 1 制动信号
		6	OUT8	主轴 2 制动信号
		5	OUT9	加热
		4	OUT10	冷却
		3	OUT11	顶尖上
		2	OUT12	顶尖下
		1	OUT13	主轴 1 正转开启
		10	OUT14	主轴 1 反转开启
		19	OUT15	主轴 2 正转开启
		20	OUT16	主轴 2 反转开启
		11	GNDExt	外部公共地
		12		
		13		
		14		
		15	+24VExt	24V 电源正
		16		
		17		

OUT14 10

OUT15 19

GNDExt 11

OUT16 20

GNDExt 12

NC 21

GNDExt 13

COM 22

GNDExt 14

NO 23

24VExt 15

COM 24

24VExt 16

OUT2 25

24VExt 17

OUT3 26

OUT4 18

1 OUT13

2 OUT12

3 OUT11

4 OUT10

5 OUT9

6 OUT8

7 OUT7

8 OUT6

9 OUT5

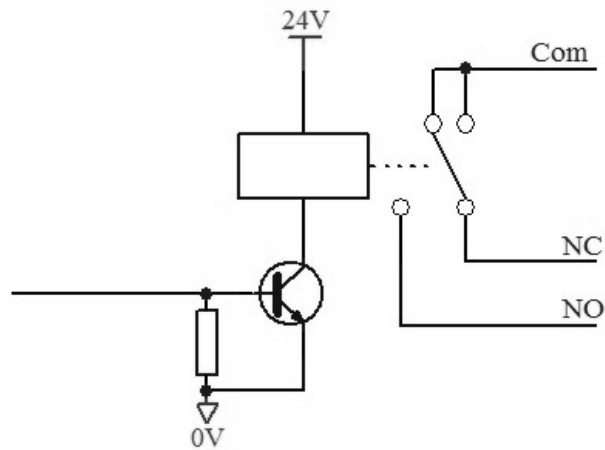


警告：电源输出为电平信号，不能带功率负载。要带负载需接外部电源。

信号说明：

- 1)、NC、NO、COM 是继电器输出的常闭常开触点。当数控系统初始化正常后，继电

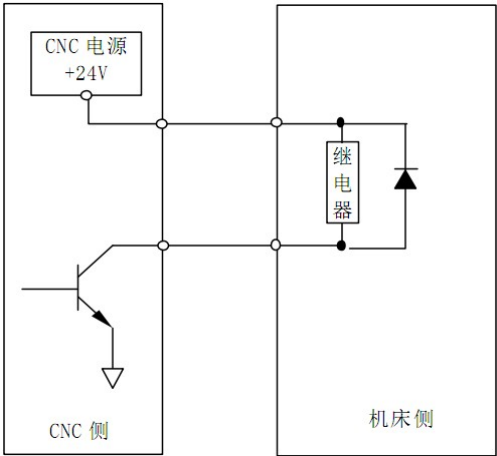
器打开。如在运行中系统检测到驱动器报警或发生了急停后，继电器关闭。



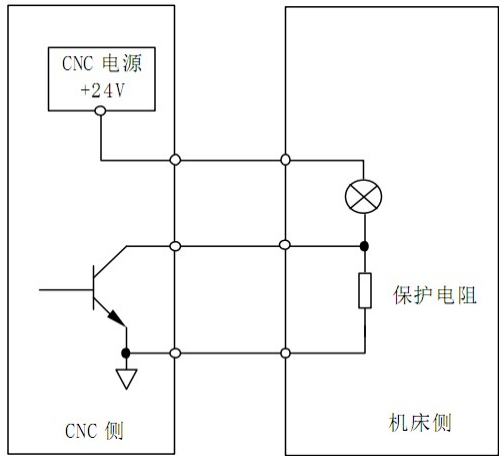
2)、通用输出电路为达林顿管输出电路，输出信号全部为低电平有效，信号有效时全为长信号。在机床侧连接继电器等感性负载时，必须使用续流二极管和火花抑制器(灭弧器)，而灭弧器应尽可能设置在靠近负载的部位(20cm 以内)。

达林顿管输出电路相关参数：

- (1) 输出 ON 进的最大负载电流，包括瞬间电流 200mA 以下。
- (2) 输出 ON 时的饱和电压，200mA 时最大为 1.6V，典型值为 1V。
- (3) 输出 OFF 时的耐电压，包括瞬间电压为 24V+20%以下。
- (4) 输出 OFF 时的泄漏电流 100uA 以下。



连接继电器等感性负载—参考电路

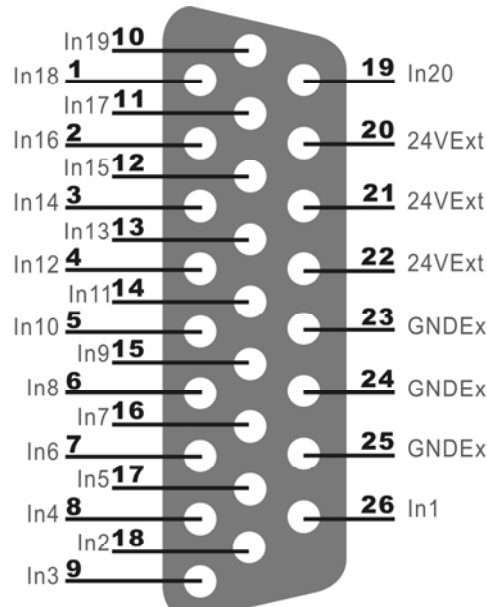


连接指示灯—参考电路

注：机床侧连接继电器等感性负载时，必须使用火花抑制器。并且火花抑制器应尽可能设置在靠近负载的部位（20cm 以内）。机床侧连接电容性负载时，必须串联限流电阻。用晶体管输出直接点亮指示灯时，会产生冲击电流，很容易损坏晶体管，因此必须按照上图所示设计保护电阻。包括瞬间值在内，其电压、电流必须在额定值范围内使用。

1.3.7 P7 通用输入口

接口信号表:

接头	引脚说明		
	引脚	信号	说明
	26	IN1	外部急停信号输入
	18	IN2	外部循环启动输入
	9	IN3	外部暂停输入
	8	IN4	外部停止输入
	17	IN5	通用输入 5
	7	IN6	通用输入 6
	16	IN7	通用输入 7
	6	IN8	通用输入 8
	15	IN9	通用输入 9
	5	IN10	通用输入 10
	14	IN11	通用输入 11
	4	IN12	通用输入 12
	13	IN13	通用输入 13
	3	IN14	通用输入 14
	12	IN15	X 减速点输入
	2	IN16	Y 减速点输入
	11	IN17	X 轴左限位
	1	IN18	X 轴右限位
	10	IN19	Y 轴左限位
	19	IN20	Y 轴右限位
	20	+24VExt	24V 电源正
	21		
	22		
	23		
	24	GNDExt	外部公共地
	25		
	26		

信号说明:

1)、该接口的输入信号全部为低电平有效，输入信号与外部公共地接通时，输入有效，断开时输入无效。输入信号在机床侧的触点应满足下列条件:

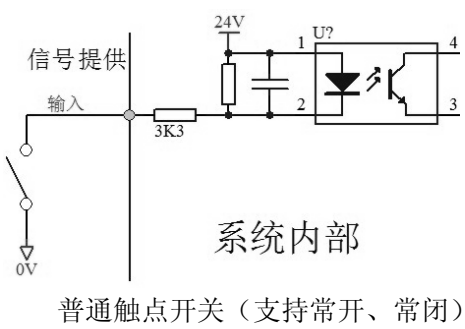
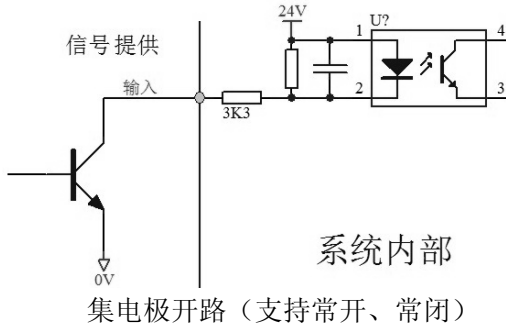
触点容量: DC30V、16mA 以上;

开路时触点间的泄漏电流: 0.5mA 以下;

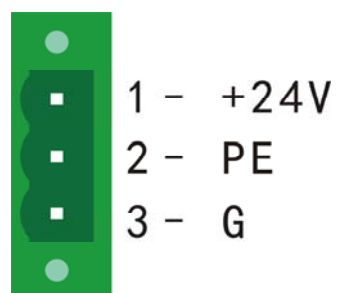
通路时触点间的电压降: 2V 以下 (电流 8.5mA, 包括电缆的电压降)。

2)、通用输入 5—14, 用户可以自己定义;

3)、连接参考电路如下:



1.3.8 P8 24V 电源输入口



注意：PE 一定要接大地

1.3.9 P9 内部急停信号常闭触点输出口



注：此接口是系统自带急停开关中的一个无源常闭触点。可用来外部接线。

调试

2

2.1 运行前检查

2.1.1 接线检查，确保所有的电缆连接正确，应特别注意检查：

- 确认继电器、电磁阀的续流二极管的极性；
- 检查电机强电电缆的相序；
- 进给装置的位置控制电缆、位置反馈电缆、电机强电电缆是否一一对应；
- 确认主轴单元接收的模拟速度指令，应该为电压型，检查接线以免损坏相关接口；
- 确认所有地线都可靠且正确连接；
- 确保急停按钮与急停回路的有效性。当急停按钮按下或急停回路断开后，能够禁止进给驱动装置、主轴驱动装置等运动部件的工作。

2.1.2 电源检查

- 确保电路中各部分的电压正确，极性连接正确；
- 确保电路中各部分电源的规格正确；
- 确保电路中各部分变压器的规格和进出线方向正确。

2.1.3 检查确保系统中的各个电机已经与机械传动部分脱离，并且可靠放置与固定；确保所有电源开关、特别是伺服动力电源开关已经断开。

2.2 试运行

2.2.1 系统通电与断电前，都应先按下急停按钮。在执行以下步骤时，应确保所有驱动器的动力电源是断开的，以防止因数控装置参数尚未正确设置，而出现误动作或故障。

- 按下急停按钮，确保系统中所有空气开关已断开；
- 合上电柜主电源开关；
- 接通控制交流 220V 的电源开关，检查数控装置 DC24V 电源是否正常；
- 检查设备用到其他部分电源是否正常。

2.2.2 参数设置

通电后，系统经自检后进入主控制画面。进入参数设置菜单，对照现场硬件，检查系统参数是否正确。

2.2.3 外部状态检查

- 检查各进给驱动单元在接通控制电源后是否正常；
- 检查系统所需要的状态信号是否正常，为接通动力电源做准备；
- 通过诊断画面，查看机床输入输出开关量信号的状态；
- 检测限位开关及其它保护开关是否起作用。

2.2.4 接通动力电源

- 检查带抱闸的电机是否打开了抱闸；
- 若带有手持脉发生器，用其直接控制电机运行，以检查驱动器与电机连接的正确性；
- 驱动单元为步进时，需要确认其脉冲接收信号的类型与本系统所发脉冲类型是否一致；
- 在手动或手摇状态下，控制电机慢速转动，然后，控制电机快速转动。若电机转动时，有异常声音或堵转现象，应适当增加加速度与加加速度，原则是电机在启停加减速时，电流不超过电机额定电流的 60%；
- 所有进给轴调试后，可检查各轴的回参考点功能。

2.4 连接机床调试

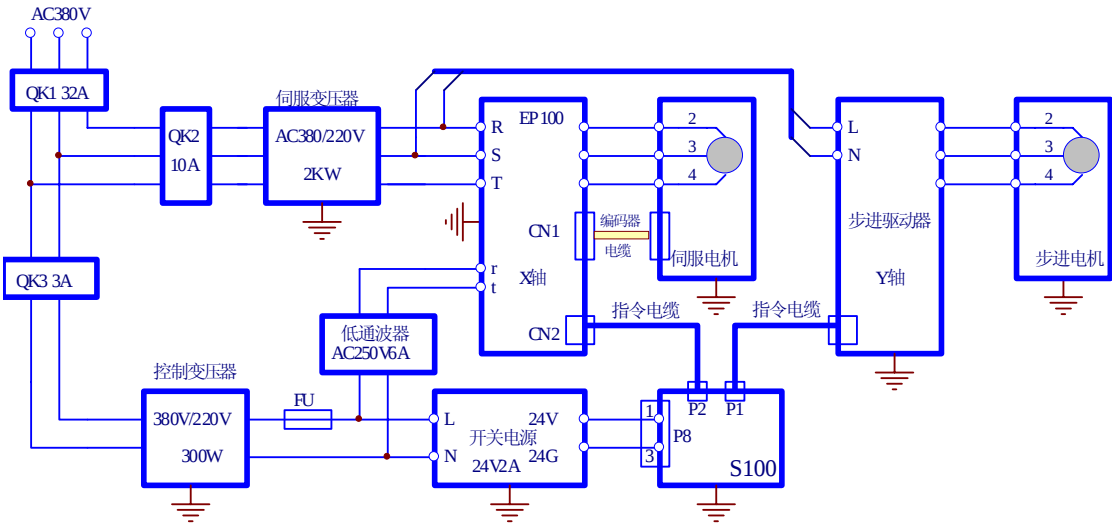
- 必须确认机床超程限位开关有效后，才可连接机床调试；
- 使数控装置进入输入输出开关量显示状态，人为按动机床上的超程限位开关，观察所对应的开关量输入状态的显示变化，检查超程限位开关是否接线正确；
- 检查机床移动方向和移动距离是否与数控装置所发出的位移方向和位移指令相一致；根据丝杆螺距和传动比设定指令倍频与分频系数，使得指令值与机床实际移动距离相一致；
- 在手动或手摇状态下，慢速移动各坐标轴，验证各轴的超程限位开关的有效性，报警显示的正确性，超程复位的有效性；
- 根据机械传动的情况及设计要求正确设置各个坐标轴的极限速度；
- 检验回参考点和程开关的有效性。在确认超程限位开关有效后，才允许执行回参考点操作；
- 检查各坐标轴的有效行范围，正确设置坐标轴参数的正负软极限位置。

2.5 主轴 D/A 参数调整

主轴 D/A 接口的输出电压为 0-10V，请注意接收装置的类型。

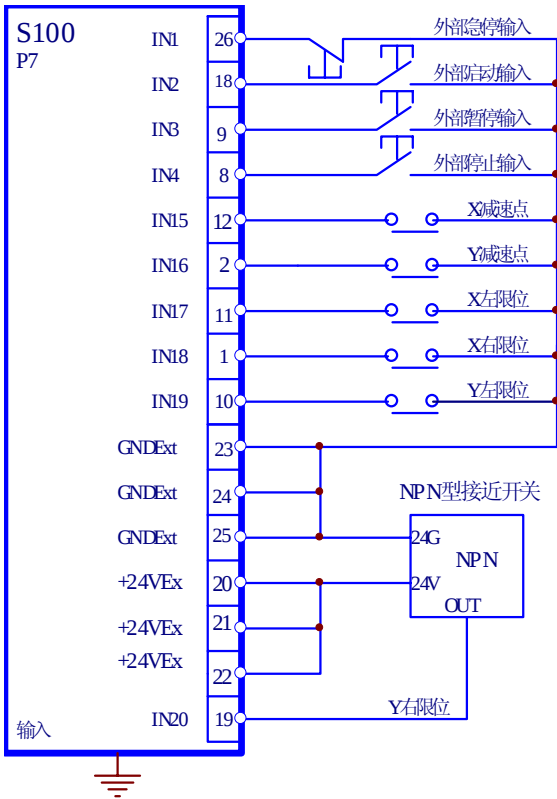
应用连接 3

3.1 主回路连接图



注：双轴系统可连接两台伺服或步进，也可以混合使用。

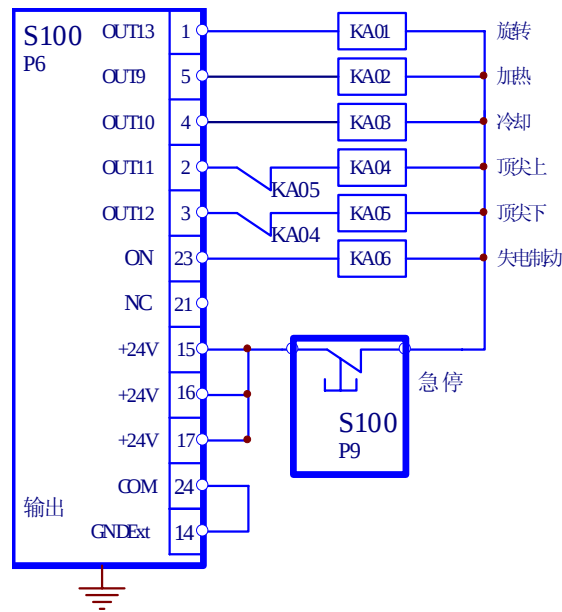
3.2 P7 口输入接线



注： 1)、所以输入信号都是低电平有效；
2)、IN1 是外部急停输入，必须接常闭触点。系统内部已通过跳线短接，如果需外部接线，则选择跳线至开点；

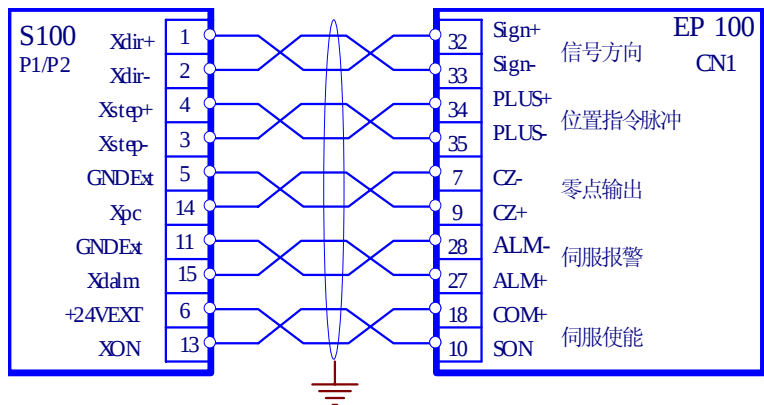
3)、IN2-IN4 必须接成常开形式；IN5-IN20 可接常开或常闭形式，但 IN17、IN18、IN19、IN20 是轴限位输入，建议用常闭形式。

3.3 P6 口输出接线

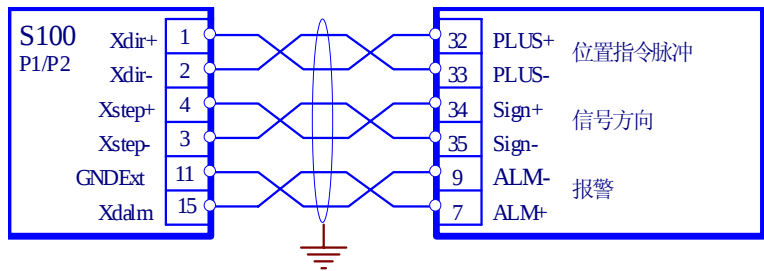


注：1)、具有共阴极与共阳极两种接法。需注意 24V 继电器极性，并加装续流二极管。
2)、21、22、23 引脚为常开常闭输出，其中 24 为公共端；23 为常 ON 输出，报警时关闭，可作失电制到控制信号；21 为常 OFF 输出，报警时打开。
3)、主轴正反转及顶尖上下应当设置外部互锁电路。

3.4 P1/P2 口与迈信 EP100 驱动器的指令线连接

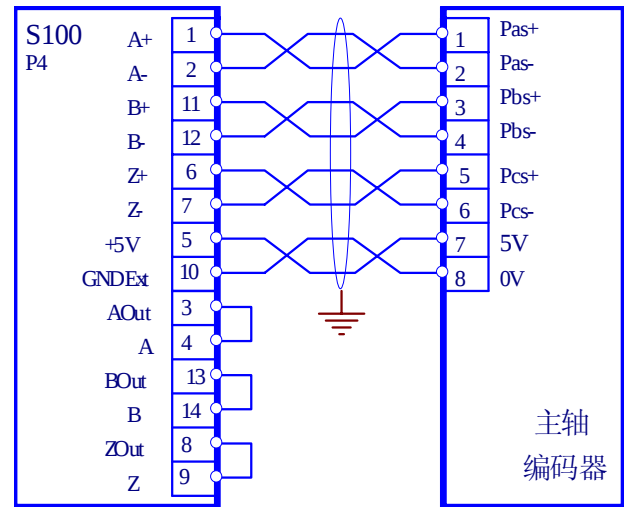


3.5 P1/P2 口与步进驱动器的指令线连接

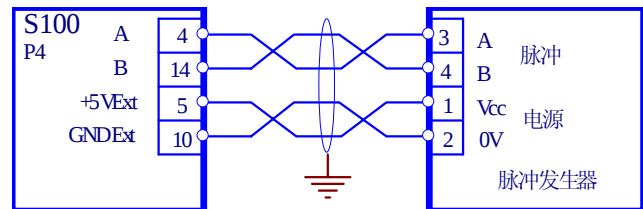


注：本图方式为差分信号接法，也可接成集电极信号方式。

3.6 P4 口与主轴伺服电机编码器的连接

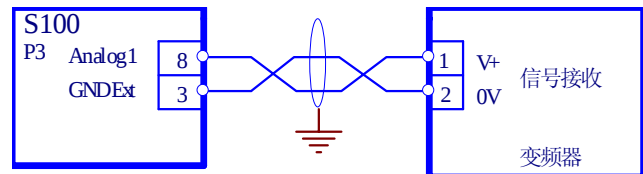


3.7 P4 口与脉冲发生器的连接



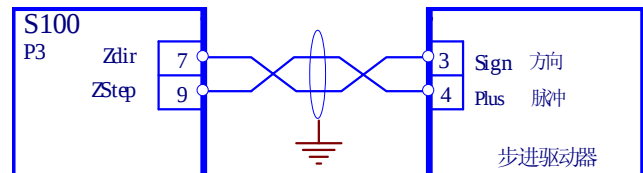
注：轴选择与倍率选择通过系统设置即可。

3.8 P3 口与主轴变频器的连接



- 注：1)、8 引脚为主轴 1 模拟量输出正端，6 引脚为主轴 2 模拟量输出负端；
2)、变频器的正反启动及制动可通过 P6 输出继电器来控制；
3)、如果 P3 口使用了模拟电压输出，则不能用来作步进驱动器的位置控制信号。

3.9 P3 口与步进驱动器的连接



- 注：1)、本端口接步进时只能采用集电极信号方式；
2)、如果使用了步进位置控制信号，则不能使用模拟电压输出信号。

物生自天 工开于人

天工开物 传承文明

株洲三湘机电设备有限公司

地址：湖南省株洲市栗雨工业园 E 区

电话：0731-28288733 28282560

网址：www.sanxjd.com

内容可能随产品改进而变更，恕不另行通知！

2012 年 12 月