

声 明！

本手册对本产品的操作使用进行尽可能充分的说明，但是，由于涉及到的可能性太多，无法将所有允许和不允许的操作全部予以说明，因此，为保证产品的正常使用和人身、设备安全，本手册未声明允许的操作应被视为不允许。

警 告！

对本产品进行安装连接、编程操作之前，必须详细阅读本手册及机床厂家的说明书，严格按照本手册和说明书的要求进行操作，否则可能导致产品及机床损坏，工件报废甚至人身伤害。

注 意！

本手册描述的产品功能仅针对本产品，安装了本产品的数控机床，实际的功能配置和技术规格由机床厂家的设计决定，数控机床功能配置和技术指标以机床厂家的说明书为准。

目 录

第一部分 概述篇	1
1.1 概要介绍	2
1.2 技术指标	2
1.3 气候、环境的适应性	3
1.4 电源适应能力	3
1.5 防护	3
第二部分 编程篇	4
2.1 概要	4
2.1.1 轴定义	4
2.1.2 轴运动	4
2.1.3 进给功能	4
2.1.4 加工图纸和轴运动	4
2.1.5 程序的构成	4
2.2 控制轴	4
2.2.1 控制轴数	4
2.2.2 设定单位	4
2.2.3 最大行程	5
2.3 准备功能	5
2.4 进给功能	6
2.4.1 快速进给	6
2.4.2 切削进给	6
2.4.3 自动加减速	6
2.4.4 程序段间的速度控制	6
2.5 参考点	7
2.5.1 自动返回参考点 (G28)	7
2.6 编程 G 指令	7
2.6.1 定位 (G00)	7
2.6.2 进给运动 (G01)	7
2.6.3 绝对值指令和增量值指令 (G90/G91)	7
2.6.4 工件坐标系设定指令 (G92)	8
2.6.5 分进给指令/转进给指令 (G94/G95)	8
2.6.6 跳转功能 (G31)	9
2.6.7 暂停 (G04)	9
2.6.8 刀具长度补偿 (G43/G44/G49)	9
2.7 固定循环	11
2.7.1 关于返回点平面 (G98/G99)	11
2.7.2 固定循环的取消 (G80)	11
2.7.3 钻、点钻循环 (G81)	12
2.7.4 钻孔循环 (G82)	12
2.7.5 深孔加工循环 (G83)	13

2.7.6 高速深孔加工循环 (G73)	14
2.7.7 攻丝循环 G74/G84	15
2.8 主轴功能 (S 功能)	17
2.8.1 开关量输出	17
2.8.2 模拟量输出	17
2.9 辅助功能 (M 功能)	18
2.9.1 程序暂停 M00	18
2.9.2 程序结束 M02	18
2.9.3 程序结束 M30	19
2.9.4 主轴正转/反转/停止 M03/M04/M05	19
2.9.5 冷却液开/关 M08/M09	19
2.9.6 工作台升/降 M51/M52	20
2.9.7 辅助功能 M21/M22	20
2.9.9 辅助功能 M81-M83	21
2.9.9.1 功能说明	21
2.9.9.2 M81—根据输入信号的状态进行控制	21
2.9.9.3 M82—输出控制并检测	21
2.9.9.4 M83—根据输出信号的状态进行控制	22
2.9.9.5 输出 I0 口定义	22
2.9.9.6 输入 I0 口定义	23
2.9.9.7 M81、M82、M83 报警和复位处理	23
2.10 程序的构成	23
2.10.1 程序	23
2.10.2 程序结束	25

第三部分 操作篇26

3.1 操作权限说明	26
3.1.1 权限级别	26
3.1.2 操作权限	26
3.2 页面显示及操作	27
3.2.1 页面布局结构	27
3.2.2 页面显示内容	28
3.2.3 软功能键菜单	29
3.2.4 位置页面	30
3.2.4.1 画面组成	30
3.2.4.2 坐标位置显示切换	31
3.2.4.3 设置相对位置	32
3.2.4.4 MDI 程序输入	34
3.2.5 程序页面	35
3.2.5.1 程序内容画面	35
3.2.5.2 基本录入操作	36
3.2.5.3 打开或新建程序	37
3.2.5.4 程序快速检索	38
3.2.5.5 保存程序	38
3.2.5.6 删除行	38
3.2.5.7 自动序号	38

3.2.5.8 位置跳转.....	39
3.2.6 本地目录画面.....	40
3.2.6.1 打开程序.....	40
3.2.6.2 新建程序.....	41
3.2.6.3 删除程序.....	42
3.2.6.4 查找程序.....	43
3.2.6.5 另存程序副本.....	44
3.2.6.6 重命名程序.....	45
3.2.6.7 复制程序到 U 盘.....	46
3.2.7 U 盘目录画面.....	46
3.2.7.1 基本操作.....	47
3.2.7.2 复制程序到 CNC.....	47
3.2.8 偏置页面.....	47
3.2.8.1 画面组成.....	47
3.2.8.2 测量输入.....	48
3.2.8.3 +输入.....	49
3.2.8.4 清零.....	50
3.2.9 系统页面.....	51
3.2.9.1 系统参数画面.....	51
3.2.9.2 修改参数.....	51
3.2.9.3 备份参数.....	52
3.2.9.4 恢复参数.....	53
3.2.9.5 查找参数.....	54
3.2.10 信息页面.....	55
3.2.10.1 报警信息画面.....	55
3.2.10.2 报警日志画面.....	56
3.2.10.3 系统信息画面.....	56
3.2.12 诊断页面.....	63
3.2.12.1 系统诊断画面.....	63
3.2.13 机床回零.....	65
3.3 机床操作面板说明.....	67
3.3.1 机床操作面板整体布局.....	67
3.3.2 机床操作面板按键功能说明.....	68
3.3.3 组合操作按键功能说明.....	70

第四部分 安装与调试71

4.1 系统安装布局.....	71
4.1.1 外形尺寸.....	71
4.1.2 安装布局.....	72
4.1.3 系统连接.....	73
4.2 接口信号定义及连接.....	73
4.2.1 进给轴接口.....	73
4.2.2 编码器接口.....	77
4.2.3 手轮接口.....	78
4.2.4 通信接口.....	79
4.2.5 电源接口.....	79

4. 2. 6 I/O 接口.....	80
4. 2. 6. 1 R8201M 输入口信号定义.....	80
4. 2. 6. 2 R8201M 输出口信号定义.....	81
第五部分 附录	83
5. 1、状态参数表.....	83
5. 2 数据参数表	86

第一部分 概述篇

南京锐普德数控设备股份有限公司由武汉华中数控股份有限公司与江苏仁和新产业有限公司共同发起成立，致力于经济型、普及型数控系统产品的研发、制造和市场推广，为广大客户提供高精度、高效率、高可靠的产品和快捷周到的服务。

企业理念：

【**锐捷**】 为用户提供精准高效的产品和快捷周到的服务。

【**普惠**】 追求用户、员工和公司股东的利益共赢。

【**德广**】 用产品、服务和真诚提升、拓展品牌美誉。

集成华中数控和仁和数控的核心技术，锐普德数控推出了精锐级、精益级、精简级、精惠级系列车床数控系统，以及 RSD/RST 系列单轴/双轴交流伺服单元、RDY3A 系列三相混合式步进驱动单元。系列化的产品全面配合从简易数控车床到普及型数控车床的需要。

R8201M 钻床数控系统采用高性能微处理器和超大规模可编程器件，实现了高精度插补和平滑的加减速控制，适配数字式交流伺服或步进驱动单元；采用 7" 彩色宽屏 LCD，并配备了软功能键，界面直观丰富，操作简单快捷；集成式操作面板预装了急停、电源开、电源关按钮，简化了安装连接；整机集成度高，结构紧凑，产品可靠性高。

安装、使用本产品以前务必仔细阅读本说明书，以免因安装、操作不当导致产品无法正常工作或损坏机器。在使用过程中如发现不能解决的问题，请及时与本公司联系，我们会及时为您提供优良的服务。

1.1 概要介绍

R8201M 系统是主要针对数控钻床领域开发的控制器；该系统产品特点如下：

- 采用 32 位高性能处理器，运算速度快，可靠性高；
- R8201M 系统 2 轴进给控制，指令单位 0.001mm；
- 1 路模拟主轴输出接口和编码器反馈接口；
- 90M 程序存储空间，最多可保存 1000 个程序；
- 20 点输入/16 点输出；
- 支持多级权限管理，具备参数保护功能；
- 具备 USB 接口，支持 U 盘程序运行、文件拷贝和软件升级。

1.2 技术指标

表 1.1 系统技术指标说明

功能	名称	规格
控制轴	基本控制轴数	2 轴（X、Z）
指令单位	最小输入/输出指令	0.001mm
	指令范围	±99999.999mm
进给功能	快速进给速度	X 轴:24000mm/min, Z 轴:24000mm/min（最大值，可通过参数设定）
	快速进给倍率	F0、25%、50%、100%
	进给速度倍率	0~150%共 16 挡
	加减速类型	前直线加减速
	每分进给/每转进给	可由指令选择
工作方式	MDI 方式	每次执行一行程序，调试加工
	自动方式	连续进行加工，包括单段停功能
	手动方式	包括手动连续进给、单步进给，手动返回参考点和手轮功能，手动进给倍率和步长可设定
	编辑方式	可进行程序、参数等的编辑和管理
程序	程序容量	90M 程序容量，最大可存储 1000 个程序个数
	编程方式	支持小数点编程、绝对/增量编程由指令指定
补偿功能	反向间隙补偿	有
安全功能	存储行程检测	可通过参数设定正负行程检测
	急停功能	有
显示功能	液晶显示器	7" 彩色宽屏 LCD，Windows 界面风格，配备 8 个软功能键，操作简单易学。报警日志、系统诊断等丰富显示界面，方便调试维修。
	显示内容	位置、程序、系统、参数、诊断、报警等页面
外围接口	I/O 点数	20 输入/16 输出
	模拟输出	1 个
	编码器输入	1 个
	手轮输入	1 个
	USB 口	1 个

1.3 气候、环境的适应性

R8201M 贮存运输、工作的环境条件如下：

项 目	工作气候条件	贮存运输气候条件
环境温度	0℃~45℃	-40℃~+55℃
相对湿度	≤90%（不结露）	≤95%（40℃）
大气压强	86kPa~106kPa	86kPa~106kPa
海拔高度	≤1000m	≤1000m

1.4 电源适应能力

R8201M 在下列交流输入电源的条件下，能正常运行。

电压变化：在额定输入电压（交流 220V）-15%~+10%的范围内；

频率变化：49Hz~51Hz 连续变化。

1.5 防护

R8201M 防护等级不低于 IP20。

第二部分 编程篇

2.1 概要

2.1.1 轴定义

R8201M 系统为 2 轴控制。我们将轴名定义为 X 轴和 Z 轴。

2.1.2 轴运动

各轴可进行直线和点位运动。

2.1.3 进给功能

用指定的速度使轴运动称为进给，进给速度用数值指令。例如让轴以 150 毫米/分进给时，程序指令为：F150.0。决定进给速度的功能称为进给功能。

2.1.4 加工图纸和轴运动

(1) 参考点（特定的机械点）

在机械上安装一特定点，此点对机械来说是固定点，可进行手动或自动返回参考点。

(2) 刀具运动指令尺寸的表示方法—绝对值和增量值指令

运动指令的坐标值有绝对值和增量值两种。

2.1.5 程序的构成

为了使机械运动，给予 CNC 指令的集合称为程序。按着指令使轴沿着直线运动，或使主轴运动、停转。在程序中根据机械的实际运动顺序书写这些指令。把按顺序排列的各指令称为程序段。为了进行连续的加工，需要很多程序段，这些程序段的集合称为程序。为识别各程序段所加的编号称为顺序号，而为识别各个程序所加的编号称为程序号。

2.2 控制轴

2.2.1 控制轴数

总控制轴数	2 轴
基本控制轴	2 轴 (X)、(Z)

2.2.2 设定单位

输入/输出	最小设定单位	最小移动单位
公制输入/输出	0.001 mm	0.001 mm

2.2.3 最大行程

最大行程 = $\pm 99999999 \times$ 最小设定单位。

2.3 准备功能

准备功能由 G 代码及后接 2 位数表示，规定其所在程序段的意义。G 代码有以下两种类型。

种类	意义
一次性代码	只在被指令的程序段有效
模态 G 代码	在同组其它 G 代码指令前一直有效

例如 G00 和 G01 是同组的模态 G 代码，运行如下所示：

G01 X_ F_;	G01 有效
X_ ;	G01 有效
G00 X_ ;	G00 有效

表 2.1 准备功能 G 代码列表

R8201M 系统 G 指令

指令字	组别	功能	备注
G04	00	暂停、准停	非模态 G 代码
G28		返回机械零点	
G31		跳转功能	
G92		坐标系设定	
*G00	01	快速移动	模态 G 代码
G01		直线插补	
G73	09	钻深孔循环	模态 G 代码
*G80		固定循环注销	
G81		钻孔循环(点钻循环)	
G82		钻孔循环(镗阶梯孔循环)	
G83		深孔钻循环	
G74		左旋攻丝循环	
G84		右旋攻丝循环	
*G90	03	绝对值编程	模态 G 代码
G91		相对值编程	
*G94	05	每分进给	模态 G 代码
G95		每转进给	
G20	06	英制数据输入	模态掉电记忆
G21		公制数据输入	
G43	08	正方向刀具长度偏移	模态 G 代码
G44		负方向刀具长度偏移	
*G49		刀具长度偏移取消	
*G98	10	在固定循环中返回初始平面	模态 G 代码
G99		在固定循环中返回到 R 平面	

注 1: 带有*记号的 G 代码, 当电源接通时, 系统处于这个 G 代码的状态。

注 2: 00 组的 G 代码是一次性 G 代码。

注 3: 如果使用了 G 代码一览表中未列出的 G 代码, 则出现报警, 或指令了不具有的选择功能的 G 代码, 也报警。

注 4: 在同一个程序段中可以指令几个不同组的 G 代码, 如果在同一个程序段中指令了两个以上的同组 G 代码时, 则出现报警。

2.4 进给功能

2.4.1 快速进给

用定位指令 (G00) 进行快速定位。快速进给速度用参数设定, 所以在程序中不需要指定。

2.4.2 切削进给

在直线进给运动 (G01) 中用 F 代码后面的数值来指令刀具的进给速度。

(1) 切削进给速度的限制

用参数可以设定切削进给速度的上限值。实际的切削速度 (使用倍率后的进给速度) 如果超过了上限值, 则被限制在上限值上。上限值用毫米/分来设定。

(2) 进给速度倍率

倍率通过操作面板上的倍率按键来选择, 可以使用 0~150% (每挡 10%) 的倍率。

2.4.3 自动加减速

在移动开始和移动结束时自动地进行加减速, 所以能够平稳地启动和停止。并且在移动速度变化时也自动地加减速, 所以速度的改变可以平稳地进行。因此在编程时对于加减速不需要考虑。

2.4.4 程序段间的速度控制

自动加减速对于切削进给在换段处如果运动反向时会产生误差。此时如想取消此误差可在换段处加入准停指令 (G04)。

切削进给速度越大, 或加减速时间常数越长, 则误差也越大。要使误差变小, 在机械系统允许的情况下, 应使加减速时间常数尽量变小。在程序段与程序段之间, CNC 进行如下处理:

前程序段下程序段	点定位	切削进给	不移动
点定位	×	×	×
切削进给	×	○	×
不移动	×	×	×

注: ×表示待前程序段指令速度减速到零后, 才执行下个程序段。○表示在上个程序段插补完毕后, 立刻开始执行下个程序段。

2.5 参考点

所谓参考点是指机械上某一特定的位置。

2.5.1 自动返回参考点（G28）

指令格式：G28 IP__；

利用上面指令，可以使指令的轴自动返回到参考点。

IP__；指定返回到参考点中途经过的中间点，用绝对值指令或增量值指令。该指令运行过程分为两个步骤，（1）快速从当前位置定位到指令轴的中间点位置；

（2）快速从中间点定位到参考点。

注：在电源接通后，如果一次也没进行手动返回参考点，指令 G28 时，从中间点到参考点的运动和手动返回参考点时相同。此时从中间点运动的方向为参数设定的返回参考点的方向。

2.6 编程G指令

2.6.1 定位（G00）

指令格式：G00 IP__；

G00 定位时，轴以快速移动速度移动到 IP 指令的位置。符号说明：IP__，如 X 一样，表示轴指令。（本说明书中以下使用这种表示法。）

注：G00 时，快速移动速度由机床厂家设定。此时用 F 指定的进给速度无效。

2.6.2 进给运动（G01）

指令格式：G90/G91 G01 IP__ F__ ；

利用这条指令可以进行直线进给运动。由 IP 指定的移动量，根据指令 G90/G91 的 X 值分别为绝对值或增量值，由 F 指定进给速度，F 在没有新的指令以前总是有效的，因此不需一一指定。

2.6.3 绝对值指令和增量值指令（G90/G91）

格式： G90； 绝对值指令。
G91； 增量值指令。

功能：

作为指令轴移动量的方法，有绝对值指令和增量值指令两种方法。绝对值指令是用轴移动的终点位置的坐标值进行编程的方法。增量值指令是用轴移动量直接编程的方法。绝对值指令和增量值指令分别用 G90 和 G91 指令。

2.6.4 工件坐标系设定指令（G92）

工件坐标系设定 G92

格式：G92 X__Z__

功能：设置当前位置的决定坐标，通过设置当前位置的决定坐标在系统中建立工件坐标系。工件坐标系建立后，决定坐标编程按这个坐标系输入坐标值，直至在执行 G92 建立新的坐标系。

2.6.5 分进给指令/转进给指令（G94/G95）

格式：G94 F__；

功能：以毫米/分为单位给定切削进给速度，G94 是模态的，一旦指令了 G94 状态，在 G95 指令前，一直有效。系统上电时默认 G94 有效。

格式：G95 F__；

功能：以毫米/转为单位给定切削进给速度，G95 是模态的，一旦指令了 G95 状态，在 G94 指令前，一直有效。G95 状态下加工，机床必须安装主轴编码器。G95 状态下实际切削速度为 G95 指令的 F 与当前主轴转速(转/分)的乘积。每转进给量与每分钟进给量的换算公式：

$$F = F_{G95} \times S$$

其中：F 为每分钟的进给量(mm/min)， F_{G95} 为每转进给量(mm/r)，S 为主轴转速(r/min)。

G94 是每分进给状态，每分钟运动走的距离，用 F 后续的数值直接指令。G95 是每转进给状态，主轴每转轴的进给量，用 F 后续的数值直接指令。

	每分进给	每转进给
指定地址	F	F
指定代码	G94	G95
指定范围	1~24000mm/min	0.001~500.000mm/rev
限制值	每分进给、每转进给都限制在某一固定的速度上	
倍率	每分进给、每转进给都可用 0~150%的倍率	

- 注 1: 当位置编码器的转速在 1 转/分以下时，速度会出现不均匀。如果不要求速度均匀地加工，可用 1 转/分以下的转速。这种不均匀会达到什么程度，不能一概而论，不过在 1 转/分以下，转速越慢，越不均匀。
- 注 2: G94、G95 是模态的，一旦指令了，在另一个代码出现前，一直有效。
- 注 3: 进给速度指令值 CNC 的运算误差为 ±2%。当达到稳定状态后，误差是通过测定移动 500mm 以上的距离来求得的。
- 注 4: F 代码最多允许输入 7 位。但是如果进给速度值超过了限制值，移动时也限制在限制值上。
- 注 5: 使用每转进给时，主轴上必须装有位置编码器。

2.6.6 跳转功能 (G31)

格式: G31 X__Z__F__

功能: 与 G01 一样进行直线插补。在指令执行期间, 如果外部跳转信号 SKIP 有效, 即中断指令执行, 转至执行下一段程序。

参数控制:

NO.1023-Bit0=0 时, SKIP 低有效。

NO.1023-Bit0=1 时, SKIP 高有效。

NO.1023-Bit1=0 时, SKIP 有效时, 各轴减速停止。

NO.1023-Bit1=1 时, SKIP 有效时, 各轴立即停止。

2.6.7 暂停 (G04)

指令格式: 格式: G04 X__ 或 G04 P__

G04 为非模态 G 代码;

G04延时时间由代码字P__或X__指定;

P值取范围为1~9999999 ms。(单位为毫秒ms)

X代码范围为0~99999.999 s。(单位为秒s)

2.6.8 刀具长度补偿 (G43/G44/G49)

格式:

G43 } H__
G44 }

功能:

刀具长度补偿功能。

说明:

G43, G44, G49是模态G代码, 在遇到同组其他G代码之前均有效。

把Z 轴指令终点位置再移动一个偏移量。把编程时假想的刀具长度值和实际加工时使用刀具长度值之差预先设定在偏置存储器中, 因此不需要变更程序, 只需要改变刀具长度补偿值就可以使用不同长度的刀具加工零件。

G43, G44指定不同的偏移方向, 用 H代码指定偏移号。

- 偏移方向

G43: 正向偏移

G44: 负向偏移

补偿轴为 Z。

无论是绝对值指令, 还是增量值指令, 在G43时, 把程序中Z轴移动指令终点坐标值加上用H代码指定的偏移量(设定在偏置存储器中); G44时, 减去H 代码指定的偏移量, 然后把其计算结果的坐标值作为终点坐标值。

Z轴移动省略时, 可视为下述指令情况。当偏置量是正值时, G43指令是在正方向移动一个偏置量, G44是在负方向上移动一个偏置量。

偏置量是负值时, 反方向移动。

- 偏置量的指定

由H 代码指定偏置号，与该偏置号对应的偏置量与程序中Z 轴移动指令值相加或相减，形成新的Z轴移动指令。偏置号为H01~H32。

用 LCD/MDI面板，可把偏置号对应的偏置量事先设定在偏置存储器中。

偏置量设定的范围如下：

	毫 米 输 入 (mm)	英 寸 输 入 (inch)
偏移量	-9999.999~+9999.999	-999.9999~+999.9999

● 取消刀具长度补偿

取消刀具长度补偿时可指令G49或建立偏置号为H00的长度补偿。偏置号00不能设定，只能用来取消长度补偿。即H00对应的偏置量是0。

取消两轴以上的补偿时，如果用G49，则所有轴补偿都被取消。用 H00只是取消与当前指定平面相垂直的轴的补偿量。G49或H00被指令后，立刻进行取消动作。

注意事项：

- 1、在指定长度补偿功能的程序段，不能同时指定G04、G92和G31，否则报警。
- 2、在指定固定循环指令的程序段可以指定长度补偿指令。但进入固定循环方式后，不能再指定长度补偿功能，即使指定了也无效，不能保持模态。

指令示例：

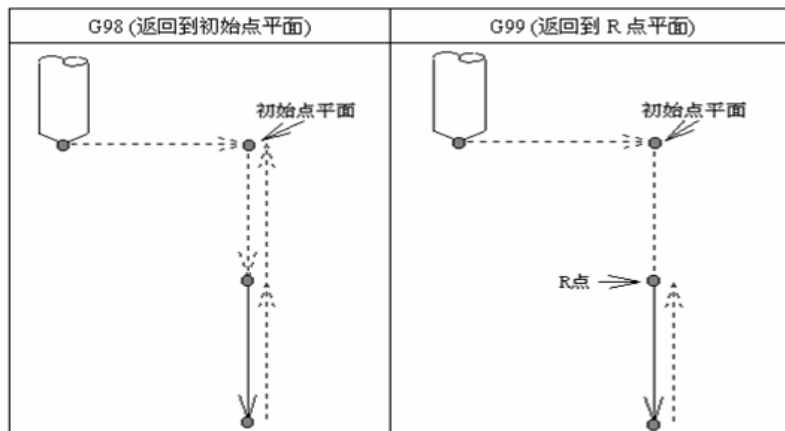
一般情况时	模态	说明(H1=10.0mm, H2=20.0mm)
G43 H1 G44 G01 Z50 H2 G90 G00 Z100	G43 H1 G44 H2 G44 H2	在正方向补偿建立 H1 的长度。 进行直线插补，负方向建立 H2 补偿长度。 以 H2 补偿偏置定位到 Z100(Z80)。
与 G04,G31,G92 共段时		
G43 H1 G49 G31 X50 H2	G43 H1 G43 H1	在正方向补偿建立 H1 的长度。 发生报警。
与固定循环指令共段时		
G43 H1 G44 G81 R5 Z-70 H2 G90 G00 Z100	G43 H1 G44 H2 G44 H2	在正方向补偿建立 H1 的长度。 负向建立 H2 补偿，以 H2 开始进行固定循环。 以 H2 补偿偏置定位到 Z100(Z80)。
在固定循环方式中指定时		
G43 H1 G90 G81 R5 Z-70 G49 H2 G49 G0 Z75 H0	G43 H1 G43 H1 G43 H1 G49 H0	在正方向补偿建立 H1 的长度。 以 H1 补偿偏置，开始进入固定循环加工。 固定循环中长度补偿(G49,H2)无效，保持上一段模态。 撤消所有轴补偿，并建立 H0 模态。定位到 Z75(Z75)。

2.7 固定循环

2.7.1 关于返回点平面（G98/G99）

在返回动作中，根据 G98 和 G99 的不同，可以使刀具返回到初始点平面或 R 点平面。指令 G98 和 G99 的动作如图所示。

通常，最初的孔加工用 G99，最后加工用 G98。用 G99 状态加工孔时，初始平面也不变化。



初始点平面和 R 点平面

注：初始点平面是表示从取消固定循环状态到开始固定循环状态的孔加工轴方向的绝对位置。

2.7.2 固定循环的取消（G80）

取消固定循环有以下两种方式：

- 指令 G80 来取消固定循环。
- 指令 01 组的 G00、G01 来取消固定循环。

(1) 当指令 G80 取消固定循环时，如没有指令 01 组中的 G00、G01 指令，则使用固定循环前保存的 G00、G01 指令来进行动作：

例：N0010 G01 Z0 F800; （进入固定循环前的模态指令为 G01）

 N0020 G81 R5 Z-50; （进入固定循环）

 N0030 G80 Z100; （取固定循环前保存的模态指令 G01 进行切削进给）

如果上述程序 N0010 段中指令的不是 G01，而是 G00，则 N0030 段是以 G00 进行快速定位的。

2.7.3 钻、点钻循环（G81）

格式:

G90

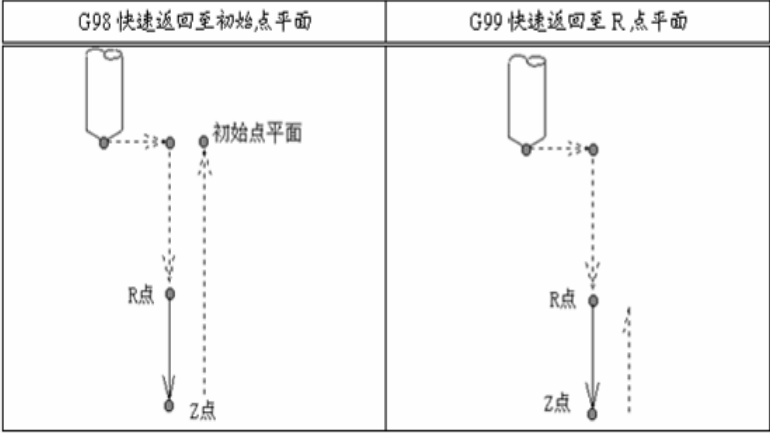
G91

G98

G99

G81 X__ Z__ R__ F__

工作图:



X: 定位终点坐标(根据G90、G91决定)。
Z: 钻孔深度终点坐标(根据G90、G91决定)。
R: R平面位置(根据G90、G91决定)。
F: 钻孔时的加工速度。
功能说明: 该功能正常钻孔，切削进给到孔底，然后刀具从孔底快速退回，退回位置由 G98、G99 决定。

2.7.4 钻孔循环（G82）

格式:

G90

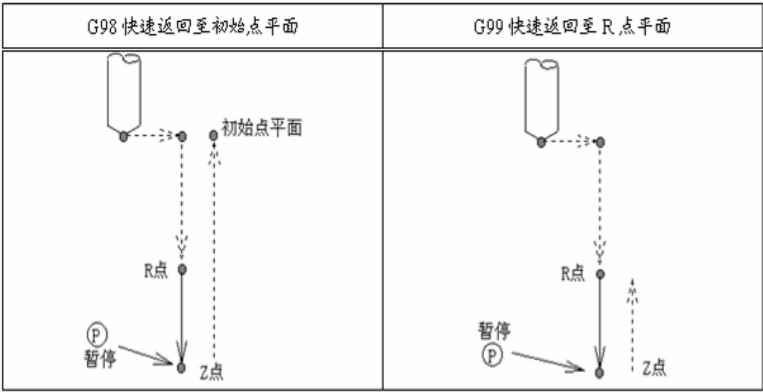
G91

G98

G99

G82 X__ Z__ R__ P__ F__

工作图



X: 定位终点坐标(根据G90、G91决定)。
Z: 钻孔深度终点坐标(根据G90、G91决定)。
R: R平面位置(根据G90、G91决定)。
P: 在 Z 点处的暂停时间。

F: 钻孔时的加工速度。

P: 钻孔深度到达指定位置时停顿时间, 单位: 秒, 取正, 负号无效。

功能说明:

该功能切削进给到孔底, 在孔底执行暂停增加孔深精度, 然后刀具从孔底快速退回, 退回位置由 G98、G99 决定。

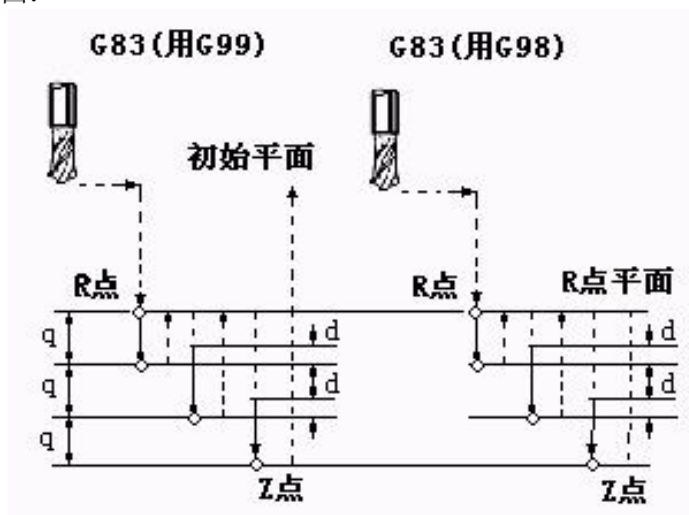
如果该指令不指令 P 值, 则与 G81 指令完全相同 G81

2.7.5 深孔加工循环 (G83)

格式:

{G90 **{G98**
{G91 **{G99** G83 X__Z__R__Q__K__P__F__

工作图:



X: 定位终点坐标(根据G90、G91决定)。

Z: 钻孔深度终点坐标(根据G90、G91决定)。

R: R平面位置(根据G90、G91决定)。

Q: 每次钻孔深度q(相对), 取正, 负号无效, 省略或小于默认值: 0.1mm, 则取默认值。

K: 循环快速定位到上次钻孔距离d(相对), 取正, 负号无效, 省略或小于默认值: 0.01mm, 则取默认值。

P: 钻孔深度到达指定位置时停顿时间, 单位: 秒, 取正, 负号无效。

F: 钻孔时的加工速度。

功能说明

- 图中为标准钻孔指令图, 指令G98、G99为钻孔快速退出时返回启动位置和返回R平面。
- G83指令为深孔钻, 每次钻孔深度为q, 达到q值后, 再快速返回R平面, 再快速定位到距上次钻孔位置d处, 再次进行钻孔到第二个q的距离, 依次循环, 直到达到终点。
- 到达终点后, 根据P值进行停顿时间, 达到断屑的目的。
- 钻孔完成后, 根据G98、G99指令, 返回指定位置。
- R 设置点不能小于钻孔终点位置, 否则报警。

2.7.6 高速深孔加工循环 (G73)

格式:

$\begin{Bmatrix} G90 \\ G91 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} G98 \\ G99 \end{Bmatrix} G73 X_Z_R_Q_K_P_F_$

工作图:

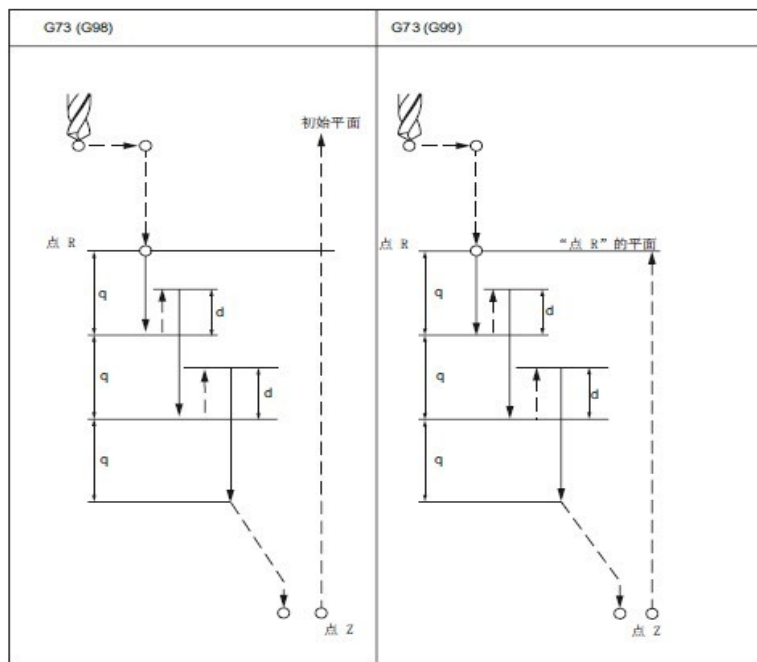


图 5-5 高速深孔钻削循环, 断屑 (G73)

X: 定位终点坐标(根据G90、G91决定)。

Z: 钻孔深度终点坐标(根据G90、G91决定)。

R: R平面位置(根据G90、G91决定)。

Q: 每次钻孔深度q(相对), 取正, 负号无效, 省略或小于默认值: 0.1mm, 则取默认值。

K: 循环快速定位到上次钻孔距离d(相对), 取正, 负号无效, 省略或小于默认值: 0.01mm, 则取默认值。

P: 钻孔深度到达指定位置时停顿时间, 单位: 秒, 取正, 负号无效。

F: 钻孔时的加工速度。

功能说明

- 图中为标准钻孔指令图, 指令G98、G99为钻孔快速退出时返回启动位置和返回R平面。
- G83指令为深孔钻, 每次钻孔深度为q, 达到q值后, 再快速返回钻孔位置距离d处, 再次进行钻孔到第二个q的距离, 依次循环, 直到达到终点。
- 到达终点后, 根据P值进行停顿时间, 达到断屑的目的。
- 钻孔完成后, 根据G98、G99指令, 返回指定位置。
- R设置点不能小于钻孔终点位置, 否则报警。

2.7.7 攻丝循环G74/G84

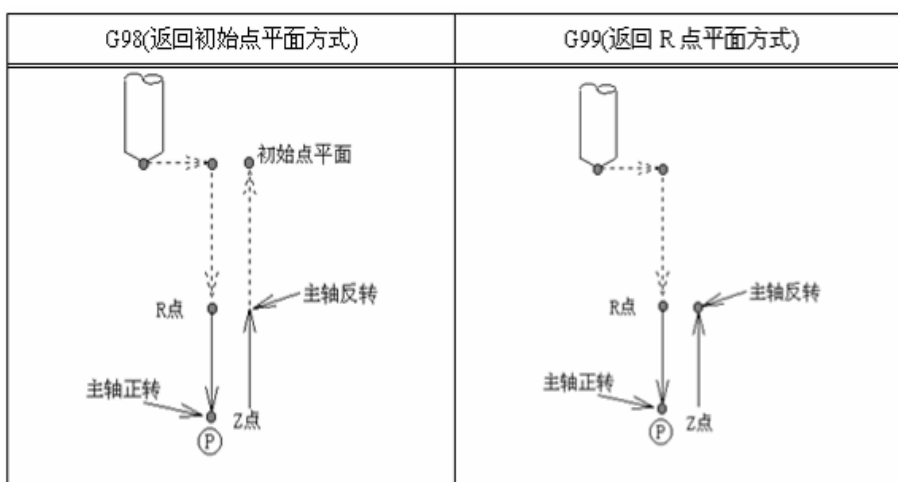
左旋攻丝循环 G74:

格式: $\begin{Bmatrix} G90 \\ G91 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} G98 \\ G99 \end{Bmatrix} G74 X_ Z_ R_ P_ F_$

右旋攻丝循环

$\begin{Bmatrix} G90 \\ G91 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} G98 \\ G99 \end{Bmatrix} G84 X_ Z_ R_ P_ F_$

工作图



X: 定位终点坐标(根据G90、G91决定)。

Z: 攻丝深度终点坐标(根据G90、G91决定)。

R: R平面位置(根据G90、G91决定)。

P: 攻丝深度到达指定位置时停顿时间, 单位: 秒, 取正, 负号无效。

F: 刚性攻丝时表示Cs轴的转速(r/min), 柔性攻丝时表示攻丝牙距(公制: 牙距/转, 英制: 牙数/英寸)。

功能说明:

- 图中为标准攻丝指令图, 指令G98、G99为攻丝快速退出时返回启动位置和返回R平面。
- 快速定位到R点, 主轴正转, 准备开始攻丝。
- 攻丝到达终点后, 根据P值进行停顿时间, 主轴反转, 退出R点位置。
- 攻丝完成后, 根据G98、G99指令, 返回指定位置。
- R 设置点不能小于攻丝终点位置, 否则报警。

参数说明:

NO.1025,BIT0=0, 轮廓控制无效, 可进行柔性攻丝。

NO.1025,BIT0=1, 轮廓控制有效, 可进行刚性攻丝。

NO.1025,BIT1=0, 刚性攻丝时, 执行标准深孔攻丝。

NO.1025,BIT1=1, 刚性攻丝时, 执行高速深孔攻丝。
 NO.2102, 刚性攻丝时, Cs 轴旋转一周移动量(单位: 脉冲数)。
 NO.2103, 刚性攻丝时, Cs 轴指令倍乘系数。
 NO.2104, 刚性攻丝时, Cs 轴指令分频系数。
 NO.2105, 刚性攻丝时, 起始速度。
 NO.2106, 刚性攻丝进刀时直线加减时间常数。
 NO.2107, 刚性攻丝退刀时直线加减时间常数。
 NO.2108, 刚性攻丝时, 丝锥退刀倍率值。
 NO.2109, 柔性攻丝时, 丝锥直线加减时间常数。
 NO.2110, 柔性攻丝时, 丝锥退刀时误差调整量。

深孔刚性攻丝

左旋攻丝循环 G74:

{G90 **{G98**
{G91 **{G99** G74 X__ Z__ R__ Q__ K__ P__ F__

右旋攻丝循环

{G90 **{G98**
{G91 **{G99** G84 X__ Z__ R__ Q__ K__ P__ F__

在刚性攻丝方式中, 用主轴电机控制攻丝过程, 主轴电机的工作和伺服电机一样由攻丝轴和主轴之间的插补来执行, 刚性攻丝方式执行攻丝时, 主轴每旋转一转沿攻丝轴产生一定的进给螺纹导程, 即使在加减速期间这个操作也不变化。

参数NO.1025,BIT0设为1。

工作图:

X: 定位终点坐标(根据G90、G91决定)。
 Z: 攻丝深度终点坐标(根据G90、G91决定)。
 R: R平面位置(根据G90、G91决定)。
 Q: 每次攻丝深度q(相对), 取正, 负号无效, 当参数攻丝类型为柔性攻丝方式时, 该值无效, 或者为零则取消深孔攻丝方式。
 K: 循环快速定位到上次攻丝距离d(相对), 取正, 负号无效, 省略或小于默认值: 1mm, 则取默认值。当参数攻丝类型为柔性攻丝方式时, 该值无效。
 P: 攻丝深度到达指定位置时停顿时间, 单位: 秒, 取正, 负号无效。
 F: 刚性攻丝时表示Cs轴的转速(r/min), 柔性攻丝时表示攻丝牙距(公制: 牙距/转, 英制: 牙数/英寸)。

标准深孔攻丝循环:

当参数 NO.1025,BIT1 设为 0 时, 为标准深孔攻丝循环。

循环过程:

- (1) 快速定位到X平面的位置;
- (2) 快速下至R 点平面;
- (3) 攻丝Q值深度, 然后攻丝退出(退出位置由G98, G99决定);
- (4) 再攻丝距离上次攻丝位置Q值深度, 然后在攻丝退出(退出位置由G98, G99决定);
- (5) 重复上面过程, 直到Z指定深度;

- (6) 若指令P, 暂停P 时间;
- (7) 攻丝返回, 结束攻丝过程, 返回位置由G98, G99决定;

高速深孔攻丝循环:

当参数 NO.1025,BIT1 设为 1 时, 为高速深孔攻丝循环。

循环过程:

- (1) 快速定位到X平面的位置;
- (2) 快速下至R 点平面;
- (3) 攻丝Q值深度, 然后攻丝退出K值距离;
- (4) 再攻丝距离上次攻丝位置Q值深度, 然后攻丝退出K值距离;
- (5) 重复上面过程, 直到Z指定深度;
- (6) 若指令P, 暂停P 时间;
- (7) 攻丝返回, 结束攻丝过程, 返回位置由G98, G99决定;

相关说明:

当攻丝进给正在执行时, 速度倍率不可以调节; 退刀执行时, 速度倍率值由数据参数NO.2108设置, 数据参数NO.2108为0 时, 倍率值固定为100%。

攻丝进刀执行时的直线加减速常数由数据参数NO.2106设置, 退刀时的直线加减速常数由数据参数NO.2107设置。

当选择标准深孔攻丝时, K值无效。

2.8 主轴功能 (S功能)

S 代码(主轴功能)

通过设定 S 指令可控制主轴转速, S 指令有两种输出方式, 即开关量和模拟量输出, 输出方式可选。

2.8.1 开关量输出

格式: S01

或 S02

当 NO.1003 的 bit0 设为 0 时, 则为开关量输出。

2.8.2 模拟量输出

格式: Sxxxx

xxxx: 4 位数值, 指令主轴转速(r/min), 根据不同机床参数, 设置参数 NO.2091 相应值。

当 NO.1003 的 bit0 设为 1 时, 则为模拟量输出, 输出单元为 0~10V。

注 1: 主轴模拟输出相关参数及设定

Pn: 当主轴速度指令为 10V 时, 对应的主轴转速 (转/分)。

对应关系: 主轴模拟电压 = 指定的 S × 10V/Pn。

2.9 辅助功能（M功能）

移动指令和 M 同在一个程序段中时，移动指令和 M 指令同时开始执行。

如果在地址 M 后面指令了 2 位数值，那么就把对应的信号送给机械，用来控制机械的 ON/OFF。

M 代码在一个程序段中只允许一个有效。

M 代码：

M03：主轴正转。

M04：主轴反转。

M05：主轴停止。

M08：冷却液开。

M09：冷却液关。

M51：工作台上升。

M52：工作台下降。

M00：程序暂停，按‘启动’程序继续执行。

M02：程序结束，程序返回开始，不关闭其他功能。

M30：程序结束，程序返回开始，关闭其他辅助功能。

M98：调用子程序；

M99：子程序返回；

M21~M22、M81~M83：特殊辅助功能

除 M00、M30、M98、M99 外，其它 M 代码由机床厂家定义。

注 1：当在程序中指定了上述以外的 M 代码时，系统将产生报警并停止执行。

下面的 M 代码规定了特殊的使用意义。

（1）M30（程序结束）：表示主程序结束。停止自动运转，处于复位状态。关闭主轴正/反转及冷却输出返回到主程序开头。

（2）M00：程序停当执行了 M00 的程序段后，停止自动运转。与单程序段停同样，把其前面的模态信息全部保存起来。CNC 开始运转后，再开始自动运转。

（3）M98/M99（调用子程序/子程序返回）用于调用子程序。

注 2：M00、M30 的下一个程序段即使存在，也存不进缓冲存储器中去。

注 3：执行 M98 和 M99 时，代码信号不送出。

2.9.1 程序暂停M00

格式：M00

执行该指令时，程序暂停，再按循环启动键，程序继续向下执行。

2.9.2 程序结束M02

格式：M02

在自动方式下，执行该指令，程序自动运行结束，加工件数加 1，光标停留在 M02 代码所在的程序段，不返回程序开头，按循环启动返回程序开头。

2.9.3 程序结束M30

格式：M30

在自动方式下，执行该指令，程序自动运行结束，加工件数加 1，同时进行辅助控制(关主轴、关冷却)，光标返回程序开头，取消偏置。

说明：光标位置受参数控制。

NO.1014 的 bit0 设为 0 时，光标按循环启动时返回。

NO.1014 的 bit0 设为 1 时，光标立即返回。

2.9.4 主轴正转/反转/停止M03/M04/M05

格式：M03

执行本指令，相应输出口输出正转信号，状态保持。

格式：M04

执行本指令，相应输出口输出反转信号，状态保持。

格式：M05

执行本指令，关闭主轴正转或反转信号，相应输出口输出制动信号。

说明：M03 与 M04 功能互锁，相关控制如下：

1) NO.1003-bit4

当设为 0 时，执行 M05 指令，只关闭 M03/M04，不输出制动 SPZD 信号。

当设为 1 时，执行 M05 指令，关闭 M03/M04 后，延时一定时间(收参数 NO.2095 控制)后，再输出制动 SPZD 信号，制动时间受参数 NO.2096 控制。

2) NO.1003-bit2

当设为 0 时，IO 输入信号 M03I、IM04I、M05I 输入无效。

当设为 1 时，IO 输入信号 M03I、IM04I、M05I 输入有效。

3) 当该位设为有效时，且 NO.1003-bit1=0 时，当 M03I 信号有效时，如果 M04 有效，则关闭 M04 信号，不输出 M03 信号，如果 M04 无效，则输出 M03 信号；当 M04I 信号有效时，如果 M03 有效，则关闭 M03 信号，不输出 M04 信号，如果 M03 无效，则输出 M03 信号；当 M05I 有效时，关闭 M03、M04 信号，在输出制动 SPZD 信号(受参数 NO.1003-bit4 控制)。

4) NO.1003-bit3

当设为 0 时，IO 输入信号 M03I、IM04I、M05I 低电平有效。

当设为 1 时，IO 输入信号 M03I、IM04I、M05I 高电平有效

5) NO.1003-bit1

当设为 0 时，IO 输入信号 M03I、IM04I、M05I 有效时，主轴点动功能无效。

当设为 1 时，IO 输入信号 M03I、IM04I、M05I 有效时，主轴点动功能有效。

当点动功能有效时，M03I 信号有效，输出 M03 信号，M03 信号保持时间受参数 NO.2093 控制；M04I 信号有效，输出 M04 信号，M04 信号保持时间受参数 NO.2093 控制；M05I 信号无效。

当点动功能无效时，有 M03、M04 输出，则状态保持。

2.9.5 冷却液开/关M08/M09

格式：M08

执行本指令，相应输出口输出开冷却信号，状态保持。

格式: M09

执行本指令, 撤销 M08 功能(冷却液关)。

在程序中执行 M08, 在程序结尾无 M09 指令, 程序执行完毕后, M08 持续执行, 系统运行完毕超过 3 分钟, 系统自动关闭 M08, 如果系统待机未超过 3 分钟, 再次启动系统, M08 指令继续执行。

2.9.6 工作台升/降M51/M52

格式: M51

执行本指令, 相应输出口输出工作台上升信号, 状态保持。系统复位、急停时关闭输出。

格式: M52

执行本指令, 相应输出口输出工作台下陷信号, 状态保持。系统复位、急停时关闭输出。

说明: M51 与 M52 功能互锁, 即执行 M51 指令, 关闭 M52 信号输出, 执行 M52 指令, 关闭 M51 信号输出。

2.9.7 辅助功能M21/M22

格式: M21

执行本指令, M21 输出口输出信号, 状态保持。

格式: M22

执行本指令, 撤销 M21 功能。

说明: M21 与 M22 功能互锁, 这与 M08/M09 功能相同, 但 M21 有信号检测功能, 即执行 M21 指令时, 可以进行信号(M21PI)检测, 在一定时间内, 未检测到信号, 则报警。

相关控制如下:

1) NO.1019-bit0

当设为 0 时, 不检测到位信号。

当设为 1 时, 检测到位信号。

需要检测到位信号时, 执行 M21 指令后, 等待一段时间(参数 NO2101 设置值)后, 未检测到到位信号(M21I), 则报警, 否则程序继续执行。参数 NO2101 设置值为零, 则一直等待, 直到 M21I 信号有效。

2) NO.1019-bit1

当设为 0 时, 到位信号低电平有效。

当设为 1 时, 到位信号高电平有效。

3) NO.1013-bit4

当设为 0 时, 复位或急停时, 不关闭 M21 信号。

当设为 1 时, 复位或急停时, 关闭 M21 信号。

2.9.9 辅助功能M81-M83

2.9.9.1 功能说明

M81、M82、M83 是一组根据输入/输出信号的状态进行条件控制的指令。信号点位、电平、保持时间的表示方法：如： I8.1、Q1.0、R1.0、D5 等。

1) 字母 I、Q、R 分别表示输入信号、输出信号、输出信号的状态（两种状态：当输出“0”时，表示无效(无输出)，高阻状态，外部无法形成导通回路；当输出“1”时，表示有效(有输出)，外部可以形成导通回路）；D 表示当前输出信号保持时间，当保持时间到，同时输出保持时间前的状态。

2) 字母后面的整数部分表示信号输出\输入点位编号，对应输入信号 Ixx 或输出信号 Oxx ；范围 0-31，具体见定义说明。

3) 小数点后面的.0 表示无效（当为 0 时可省写，系统默认为 0）；.1 表示有效。

4) D: 信号保持时间；（单位：s 范围：0~9999.999）；当省略 D 时，输出信号一直保持。使用 D 时需注意，当延时 D 时间后，当前 IO 会返回原来的输出状态，比如：Q0.1 D3，在执行该指令前第 0 号 IO 状态无输出（‘0’状态），执行该指令后，该 IO 口输出信号 3 秒（‘1’状态），3 秒后又返回原来状态（‘0’状态）。当不使用 D 时，IO 输出口根据指令输出相应状态。

5) 说明：

所有 IO 口输出与原来系统指令输出无关联，即该指令不关联其他的 M 指令，比如：Q0.1 表示第 0 号 IO 输出 1，该 IO 与系统 M03 输出 IO 口相同，但不会 M05 和 SPZD 信号，其他有关联的 M 指令(M10 和 M11,)都相同。

2.9.9.2 M81—根据输入信号的状态进行控制

格式：M81 I1.0

如果输入 I1 号引脚无效，则执行下一条，否则一直等待。

格式：M81 I1.1

如果输入 I1 号引脚有效，则执行下一条，否则一直等待。

格式：M81 I1.0 P1000

如果 I1 号引脚无效，则转 N1000 程序段，否则执行下一条。

格式：M81 I1.0 Q10.0

如果 I1 无效，则 O10 输出无效状态(关闭信号)，执行下一条；否则一直等待。

格式：M81 I1.0 Q10.1 D3

如果 I8 无效，则 O10 输出有效状态 (打开输出)，信号保持 D3，同时执行下一条；否则信号不输出，程序一直等待。

2.9.9.3 M82—输出控制并检测

格式：M82 Q1.0

使 O1 号引脚输出无效状态(关闭输出)。

格式: **M82 Q1.1**

使 O1 号引脚输出有效状态(打开输出)。

格式: **M82 Q1.0 D3**

使 O1 号引脚输出无效状态(关闭输出), 信号保持时间 D 后, 再使该 IO 保持延时前的状态。

格式: 格式: **M82 Q1.0 I8.0**

使 O1 号引脚输出无效状态(关闭输出), 再检测 I08 号引脚, 若为无效状态, 执行下一条, 否则一致等待。

格式: **M82 Q1.1 I8.0 D3**

O01 号引脚输出有效状态(打开输出), 同时检测 I08 号引脚, 若该 IO 口为无效, 则执行下一条, 否则等待; 输出信号保持时间 D 后, 该 IO 立即返回到延时前的输出状态。

【特别说明.示例】

手动 MDI 方式下不能执行 M81、M83 指令, 只有以下两种格式的 M82 指令可执行: **M82 Q7.0 D3** 或 **M82 Q7.0**。

例如: M82 Q7.1 D5 ; 使 O7 号引脚输出有效(打开输出) , 延时 5 秒时间, 再使该 IO 保持到延时前的输出状态。

2.9.9.4 M83—根据输出信号的状态进行控制

格式: **M83 R8.0**

如果 O8 号引脚当前为无效状态(关闭输出), 则执行下一条, 否则一直等待。

格式: **M83 R8.1 P1000**

如果 O8 号引脚当前为有效状态(打开输出), 则跳转到 N1000 程序段, 否则执行下一条。

格式: **M83 R8.0 Q17.0**

如果 O8 号引脚当前为无效状态(关闭输出), 则 O17 号引脚输出无效状态(关闭输出), 执行下一条; 否则一直等待。

格式: **M83 R8.1 Q17.1 D3**

如果 O8 号引脚当前为有效状态(打开输出), 则 O17 号引脚输出有效状态(打开输出), 程序执行下一条, 否则一直等待; 输出 IO 口输出信号 3 秒后, 该输出 IO 口立即返回到输出前的状态。

2.9.9.5 输出IO口定义

编号	功能口	系统引脚定义	编号	功能口	系统引脚定义
00	TAP	输出 Pin9	08	S02	输出 Pin13
01	BAK1	输出 Pin21	09	CLPR	输出 Pin25
02	MZP	输出 Pin8	10	S01	输出 Pin12
03	M52	输出 Pin20	11	CLPY	输出 Pin24
04	M08	输出 Pin7	12	SPZD/M21	输出 Pin11
05	M51	输出 Pin19	13	CLPG	输出 Pin23
06	M04	输出 Pin6	14	LG	输出 Pin10
07	M03	输出 Pin5	15	BAK2	输出 Pin22

2.9.9.6 输入I0口定义

编号	功能口	系统引脚定义	编号	功能口	系统引脚定义
00	M03I	输入 Pin1	16	WBJ1	输入 Pin23
01	LMX-	输入 Pin14	17	WBJ2	输入 Pin11
02	M04I	输入 Pin2	18	LMWB+	输入 Pin24
03	DECX	输入 Pin15	19	LMWB-	输入 Pin12
04	M05I	输入 Pin3	20	HDX	手轮 pin6
05	ESP	输入 Pin16	21		
06	SKIP	输入 Pin4	22	HDZ	手轮 pin8
07	LMZ+	输入 Pin17	23		
08	DOR	输入 Pin5	24	MP0	手轮 pin15
09	LMZ-	输入 Pin18	25	MP1	手轮 pin10
10	ST	输入 Pin6	26	MP2	手轮 pin5
11	DECZ	输入 Pin19	27		
12	SP	输入 Pin7	28		
13	BAK1	输入 Pin20	29		
14	M21PI	输入 Pin8	30		
15	LMX+	输入 Pin9	31		

2.9.9.7 M81、M82、M83 报警和复位处理

- 1) NO.1013-bit4
 当设为 0 时，执行 M81~M83 指令未完成时，正常执行完成。
 当设为 1 时，执行 M81~M83 指令未完成时，输出状态恢复到执行前的状态。
- 2) MDI 中执行了 M81、M82、M83 指令，则报警，但 M82 部分格式可以执行，见 M82 指令说明。

2.10 程序的构成

2.10.1 程序

程序是由多个程序段构成的，而程序段又是由字构成的，各程序段用程序段结束代码‘;’分隔开。

(1) 主程序和子程序

● 主程序

程序分为主程序和子程序。通常 CNC 是按主程序的指示运动的，如果主程序上遇有调用子程序的指令，则 CNC 按子程序运动，在子程序中遇到返回主程序的指令时，CNC 便返回主程序继续执行。

在 CNC 存储器内，主程序和子程序合计可存储 1000 个程序。

● 子程序

在程序中存在某一固定顺序且重复出现时，便可把它们作为子程序事先存到存储器中，这样可以使程序变得非常简单。子程序可以在自动方式下调出，并且被调出的子程序还可以调用另外的子程序。从主程序中被调出的子程序称为一重子程序，共可调用两重子程序。

● 子程序调用及返回 (M98/M99)

指令格式：M98 P__ L__

P__表示调用子程序名

L__表示调用次数，缺省位 1，负号无效。

指令格式：M99

结束子程序调用，返回主程序

注 1：转移与调用指令的 P 值，必须有与之相对应的程序段号，且不能构成死循环。

注 2：子程序返回与子程序调用必须成对使用。

(2) 顺序号和程序段

程序是由多个指令构成的。把它的一个指令单位称为程序段。程序段之间是用程序段结束代码隔开。在本说明书后面的说明中用字符“;”表示程序段结束代码。在程序段的开头可以用地址 N 和后续四位数字构成的顺序号。前导零可省略。顺序号的顺序是任意的，其间隔也可不等。可以全部程序段都带有顺序号，也可以在重要的程序段带有。但按一般的加工顺序，顺序号要从小到大。在程序的重要地方带上顺序号对以后调试是方便的。

(3) 字和地址

字是构成程序段的要素。字是由地址和其后面的数值构成的（有时在数值前带有+、-符号）。地址是英文字母（A~Z）中的一个字母。它规定了其后数值的意义。在本系统中，可以使用的地址和它的意义如下表所示：（根据不同的准备功能，有时一个地址也有不同的意义）

功能	地址	意义
程序号	O	程序号
次数	L	调用次数
顺序号	N	顺序号
准备功能	G	指定动作状态(定位, 进给等)
尺寸字	X、Z	坐标轴移动指令
进给速度	F	进给速度指定
主轴功能	S	主轴转速指定
辅助功能	M	控制机械方面 ON/OFF 的指定
暂停	P	暂停时间的指定
程序号指定	P	指定调用次数及子程序号
钻孔数据	D、R	指定钻孔数据

(4) 基本地址和指令值范围

基本地址和指令值范围如下表所示。这些全部都是对 CNC 装置的限制值，而对机械方面的限制则完全是另外的，请特别注意这一点。例如对于 CNC 装置，可以指令 X 轴移动量约到 10 米，而实际机械 X 轴行程只可能是 2 米。进给速度可能是 8 米/分。

编程时要参照本说明书，同时也要参照机床厂家发行的说明书，在很好理解对编程的限制的基础上编制程序。

功能	地址	公制输入范围	英制输入范围
程序号	O	1~9999	1~9999
次数	L	1~9999	1~9999
顺序号	N	1~9999	1~9999
准备功能	G	0~99	0~99
尺寸字	X、Z、D	±9999.999	±999.9999
每分进给	F	1~24000	1~24000
每转进给	F	0.001~500.000	0.001~500.000
主轴功能	S	0~9999	0~9999
辅助功能	M	0~99	0~99
暂停	P	0~9999.999	0~9999.999
程序号指定、重复次数	P	1~9999	1~9999

2.10.2 程序结束

程序的最后有下列代码时，表示程序部分结束。

指令	意义
M30	程序结束并返回程序开头
M99	子程序结束

在执行程序中，如果检测出上述程序结束代码，则装置结束执行程序，变成复位状态。若是 M30 时，要返回到程序的开头（自动方式）。若是子程序结束时，则返回到调用子程序的程序中。

第三部分 操作篇

3.1 操作权限说明

3.1.1 权限级别

R8201M 使用分类分级的权限结构，各类权限针对不同的用户群。其中 B 类是机床制造商的权限，而机床用户使用的权限类别是 C 类和 D 类，其权限说明如下。

如下表

权限分类	用户范围
C 类	机床操作技术工人
D 类	应用限制级(系统锁定，不能进行任何加工)。

对每一类权限进行了分级，各级权限说明如下表：

权限级别	权限说明
C1 级	应用 1 级(可修改，程序、刀补、参数、时间)。
C2 级	应用 2 级(可修改程序、刀补，参数，时间不能修改)。
C3 级	应用 3 级(可修改刀补，程序、参数，时间不能修改)。
C4 级	应用 4 级(刀补、程序、参数，时间不能修改，只能按启动键)。
D 级	应用 5 级(系统锁定，不能任何加工操作)。

3.1.2 操作权限

受权限限制的操作说明如下表所示，没有在表中列出的，视为没有权限限制或功能暂不对用户开放。

B级：使用动态密码，根据生产编号得到的密码。

C1级：用户密码，用户可修改此密码。

C2级：用户密码，用户可修改此密码。

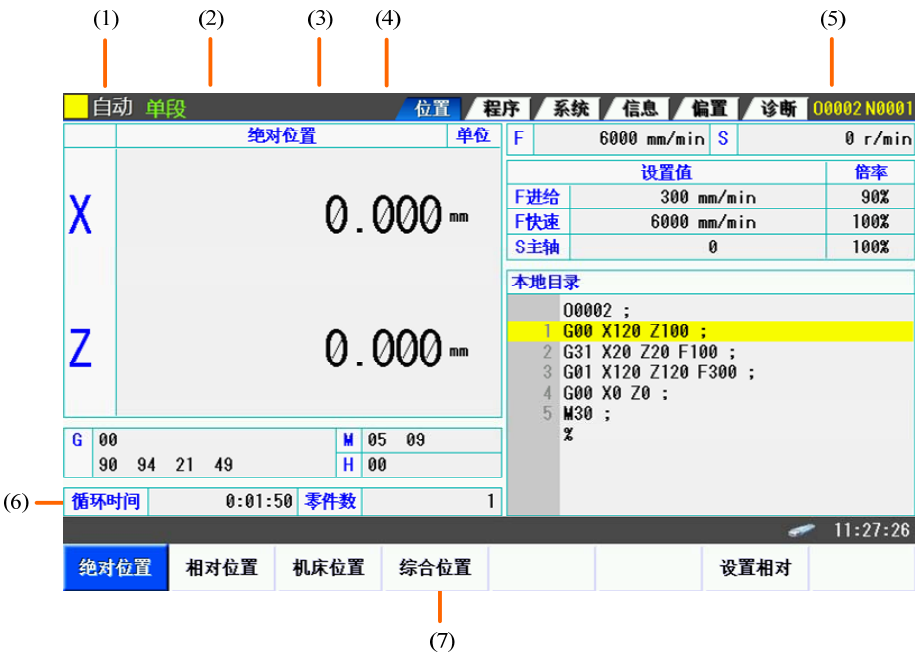
C3级：用户密码，用户可修改此密码。

C4级：用户密码，密码无任何意义。

D级：系统锁定，需得到密码，进行解锁。

3.2 页面显示及操作

3.2.1 页面布局结构



项目	说明
(1)工作方式	录入：手动数据输入、MDI 操作 自动：自动运行（存储器运行） 编辑：存储器编辑 手轮：手轮进给 单步：手动单步进给 手动：手动连续进给 回零：手动返回参考点 ***：上述以外的方式
(2)运行状态	自动/录入方式时显示当前程序指令执行状态； 手轮/单步方式时显示步长。
(3)系统报警状态	报警 ：报警状态。（闪烁显示） 空白：其他的状态。
(4)页面名称	当前选择的主页面标签显示
(5)程序信息	当前程序名和段号
(6)操作信息提示	操作相关信息，系统时间显示等
(7)软功能键	当前显示页面或弹出窗口的操作菜单

注：当产生急停和其他信息过程中，(2)位置优先显示 **急停**。

3.2.2 页面显示内容

本系统分六个显示页面，分别为[位置]、[程序]、[偏置]、[系统]、[信息]、[诊断]，通过按下编辑面板上的功能键进行切换。重复按同一页面切换键可以在同一页面下的各个画面之间切换。各页面显示内容及相关操作如下：

页面名称	画面显示内容	相关内容及操作
位置	• 当前长度补偿类型和补偿号 • 当前设定主轴速度与倍率，和实际速度 • 当前设定进给/快速速度与倍率，和实际速度 • 当前系统的模态值 • 加工时间与零件计数 • 自动运行时的程序信息	• 设置相对坐标 • MDI 程序编辑
程序	• 当前打开的 CNC 加工程序 • 程序目录	• 加工程序编辑 • 程序目录中（包括本地及 U 盘）加工程序文件的复制、删除 • 加工程序文件在不同存储器之间的输入/输出
偏置	• 刀具长度补偿	• 设置各轴方向上的长度补偿
系统	• 状态参数 • 数据参数 • 宏变量	• 参数设置 • 数据备份和恢复
信息	• 当前正在发生的 CNC 报警 • 系统信息	• 报警和提示的历史日志查看及清除 • 时间设置 • 权限设置 • 系统锁定设置 • 参数开关和程序开关
诊断	• CNC 相关诊断信息	• 按序号查找

3.2.3 软功能键菜单

软功能键功能由用户的按下-抬起动作触发，按操作形式分类如下：

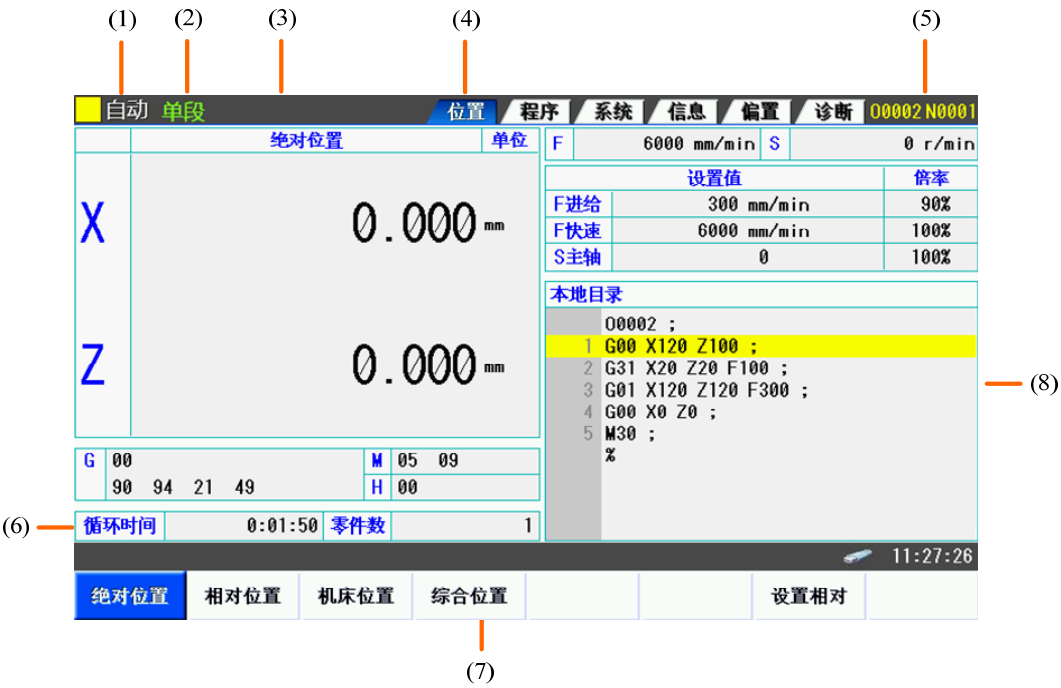
A	页面内操作，不高亮显示
B	进入下一级子菜单
C	页面显示选项或显示内容切换，高亮显示
D	弹出窗口

各主页面通过软功能键切换到各个子画面，以下列出各页面的画面切换软功能键：

页面名称	菜单	对应的画面
位置	综合位置	综合位置画面
	绝对位置	绝对位置画面
	相对位置	相对位置画面
	机床位置	机床位置画面
程序	程序内容	程序内容画面
	本地目录	本地程序目录画面
	U盘目录	U 盘程序目录画面（需要插入U盘）
偏置	无	偏置页面只有一个画面
系统	状态参数	状态参数画面
	数据参数	数据参数画面
	宏变量	宏变量画面
信息	报警信息	报警信息画面
	报警日志	报警日志画面
	系统信息	系统信息画面
诊断	系统诊断	切换到系统诊断页面

3.2.4 位置页面

3.2.4.1 画面组成



序号	内容说明
(1)工作方式	录入：手动数据输入、MDI 操作 自动：自动运行（存储器运行） 编辑：存储器编辑 手轮：手轮进给 单步：手动单步进给 手动：手动连续进给 回零：手动返回参考点 ***：上述以外的方式
(2)运行状态	自动/录入方式时显示当前程序指令执行状态； 手轮/单步方式时显示步长。
(3)系统提示或报警状态	报警 ：报警状态。(闪烁显示) 空白：其他的状态。 如报警与提示同时产生，将优先显示 报警
(4)页面名称	当前选择的主页面标签显示
(5)程序信息	当前程序名和段号
(6)操作信息提示	操作相关信息，系统时间显示等
(7)软功能键	当前显示页面或弹出窗口的操作菜单
(8)程序缓冲区	程序运行内容

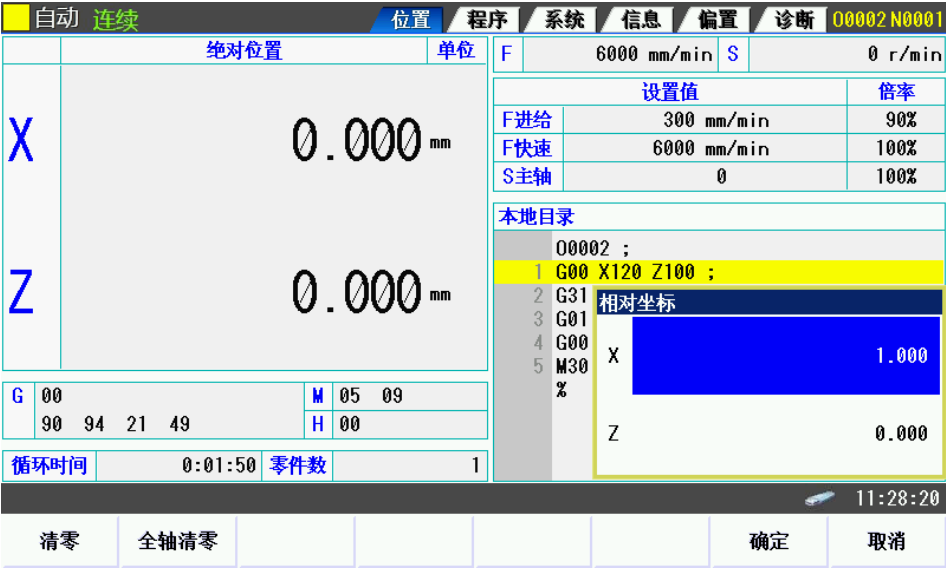
3.2.4.2 坐标位置显示切换

在位置主页面按下软功能键绝对位置、相对位置、机床位置，分别显示相应坐标系中的位置，按下综合位置，将在同一页面的位置显示区域中显示绝对位置、相对位置、机床位置以及余移动量。如图：

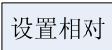
自动连续		位置		程序	系统	信息	偏置	诊断	00002 N0001				
绝对位置		机床位置		单位		F	6000 mm/min		S	0 r/min			
X	0.000		0.000 mm		设置值					倍率			
Z	0.000		0.000 mm		F进给	300 mm/min					90%		
					F快速	6000 mm/min					100%		
					S主轴	0					100%		
相对位置		余移动量		单位		本地目录							
X	0.000		0.000 mm		00002 ;								
Z	0.000		0.000 mm		1 G00 X120 Z100 ;								
					2 G31 X20 Z20 F100 ;								
					3 G01 X120 Z120 F300 ;								
					4 G00 X0 Z0 ;								
					5 M30 ;								
					%								
G	00		M	05 09									
	90 94 21 49		H	00									
循环时间		0:01:50		零件数		1							
												11:27:47	
绝对位置		相对位置		机床位置		综合位置				设置相对			

3.2.4.3 设置相对位置

在位置显示主页面，按下 设置相对 软功能键，在弹出的窗口中设置相对坐标值。如图：



弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
清零	当前光标选择轴的相对坐标清零
全轴清零	所有轴相对坐标清零
确定	确认修改并关闭弹出对话框，回到主页面
取消	取消修改并关闭弹出对话框，回到主页面

(1) 在主页面按下菜单 ，弹出对话框显示，光标显示在第一个轴上：

相对坐标	
X	1.000
Z	0.000

(2) 按编辑键盘上的 、，
将光标移动至要修改的偏移值之上。

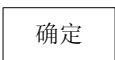
(3) 如果只是将坐标值清零，可参照前述菜单功能说明直接使用软功能键操作；如需输入其它值，请接着进行下述操作。

(4) 按编辑键盘上的数字及符号键，输入修改值：

相对坐标	
X	5
Z	0.000

(5) 按编辑键盘上的  键，确认输入修改值。
编辑框消失，光标处显示修改后的偏移值。
如果(4)中输入框内无数值，则默认输入为0。

(6) 其它组的设置操作，请重复(3)-(5)进行。

(7) 设置完毕，按软功能键 ，保存修改并关闭对话框，回到主页面显示。

取消设置，按软功能键 ，取消修改并关闭对话框，回到主页面显示。

3. 2. 4. 4 MDI程序输入

切换CNC到录入方式，软功能键菜单显示 **MDI程序**，按下此功能键，菜单键高亮显示，并在主页面右下方显示MDI状态和输入框。

录入		位置	程序	系统	信息	偏置	诊断	00001 N0000
绝对位置		单位	F	0 mm/min		S	0 r/min	
X	0.000 mm		设置值		倍率			
Z	0.000 mm		F进给	40 mm/min		100%		
A	0.000 mm		F快速	6000 mm/min		100%		
			S主轴	0		100%		
MDI录入								
G	00		M	05 09				
	97 94 21 40		H	00				
循环时间	0:00:00		零件数	0				
14:40:37								
绝对位置	相对位置	机床位置	综合位置			设置相对		

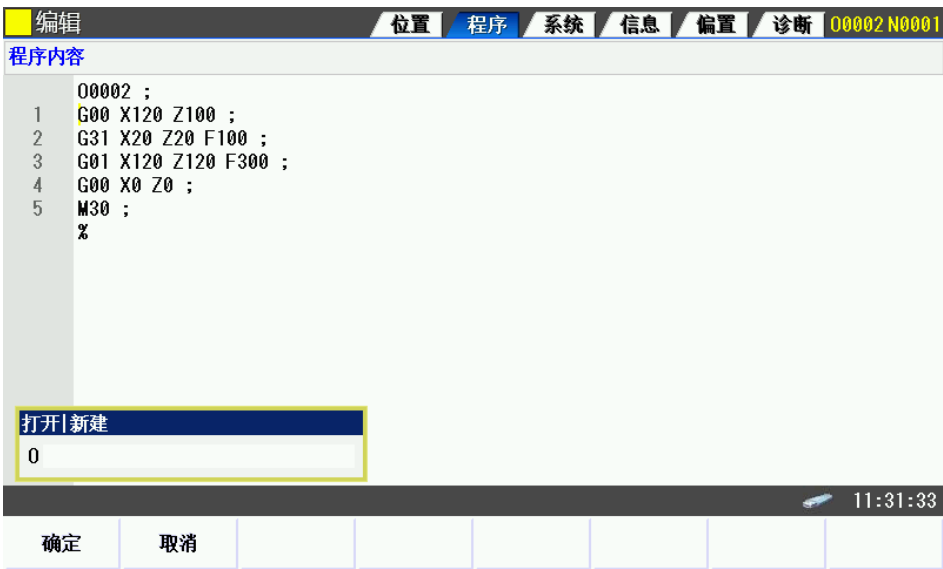
在输入框中输入MDI程序，输入完成后按【循环启动】按钮，执行已编辑的程序。

3.2.5 程序页面

程序页面由三个子画面组成：程序内容、本地目录、U盘目录。

3.2.5.1 程序内容画面

程序内容画面是程序页面的主画面，第一次切换时，按 **程序** 键即进入该页面。在页面组内则按 **程序内容** 软功能键，该画面有两种显示状态：程序编辑状态、自动光标跟随状态。显示效果如下两图。程序编辑状态：



自动光标跟随状态(运行状态为绿色光标，其他状态为黄色光标):



3.2.5.2 基本录入操作

在进行编辑修改之前，首先要确认程序处于可编辑状态。当程序处于可编辑状态时，程序内容区域背景色为白色；如当前程序不可编辑，则程序内容区域背景色为灰色。必须符合以下所有条件，程序才可编辑（所有修改程序内容的操作，包括新建和删除等，也受以下条件限制）：

- a. 当前处于编辑工作方式，停止状态。
- b. 程序开关已经打开。
- c. 权限级别高于C1级（包括C1）。
- d. 程序总行数少于等于 10000 行。

以下是程序编辑相关的按键功能介绍：

按键	功能说明
	删除光标位置前面的字符，如果当前有选中的文本块则删除文本块。
	删除光标位置后面的字符，如果当前有选中的文本块则删除文本块。
	选择或取消“上档”状态
	在光标位置后面插入一行。
	移动光标键。上下左右移动光标，上下翻页。当处于“上档”状态时，移动光标可以选择文本块。
字符键（A~Z， 0~9）	非上档状态：输入按键上所标示的大字符 上档状态： 输入按键上所标示的小字符

3.2.5.3 打开或新建程序

在程序内容页面，按下 打开|新建 软功能键，在弹出的窗口中输入程序名。如图：



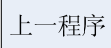
弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
确定	确认输入并关闭弹出对话框，回到程序内容画面
取消	取消输入并关闭弹出对话框，回到程序内容画面

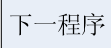
操作方法及步骤

- (1) 在弹出的输入窗口中输入程序名（<=9999的数值），程序名的前导0可省略，比如：“0001” 则输入 “1” 即可。
- (2) 输入完毕，按软功能键 确定，提交输入并关闭对话框，回到程序内容页面；
按软功能键 取消，则取消输入并关闭对话框，回到程序内容页面。
- (3) 如在第2步选择确定，则根据不同的工作方式进行不同的处理：
编辑工作方式：程序存在则打开程序，程序不存在则新建程序并打开。
自动工作方式：程序存在则打开程序，程序不存在则提示“未找到指定的程序”。

3.2.5.4 程序快速检索

程序快速检索即在不输入文件名的情况下，按顺序快速打开程序，检索顺序是程序名的排列顺序。

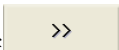
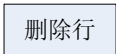
在程序内容页面，按下  软功能键，可以打开当前程序的上一个程序。

在程序内容页面，按下  软功能键，可以打开当前程序的下一个程序。

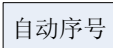
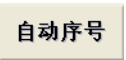
3.2.5.5 保存程序

程序被修改后，在程序标题栏将提示“未保存”，隔一段时间后 CNC 会自动保存。页面切换时，也会自动保存程序。成功保存后，程序标题栏的提示信息消失。

3.2.5.6 删除行

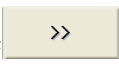
按  翻到下一页菜单，按  软功能键，当前光标所在行被删除，后面的行依次上移。

3.2.5.7 自动序号

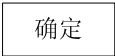
自动序号功能通过按  软功能键来开启或关闭。用软键的状态来标示当前自动序号功能的是否打开。按钮处于正常状态 ，表示当前自动序号功能被关闭；按键处于高亮状态 ，表示自动序号功能已经开启。

自动序号功能开启之后，当按  插入新程序段时，在段的开始位置自动插入段号(Nxxxxx)，段号的数值大小等于上一个段号的数值加上增量值。比如：当前段的段号为“N00010”，则自动插入的段号为“N00020”。

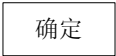
3.2.5.8 位置跳转

按  软功能键进入菜单下一页，然后按  软功能键，弹出输入窗口，如下图：



弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
	确认输入并关闭弹出对话框，回到程序内容画面
	取消输入并关闭弹出对话框，回到程序内容画面

操作方法及步骤

- (1)在弹出的输入窗口中输入要跳转的目标行号。
- (2)输入完毕，按软功能键 ，提交输入并关闭对话框，回到程序内容页面。
按软功能键 ，则取消输入并关闭对话框，回到程序内容页面。
- (3) 如在第2步选择确定，则将做以下处理：指定的位置存在则跳转到该行，否则提示“输入的行号超出范围”。

3.2.6 本地目录画面

按 **程序** **PROG** 键进入程序页面，然后按 **本地目录** 软功能键进入本地目录画面。



本地目录列出了CNC内部保存的所有零件程序,并显示存储空间的使用状态。上下移动光标可预览程序,预览的内容在右边画面显示,被预览的程序的修改时间显示在列表上方。

3.2.6.1 打开程序

按光标移动键  和 ，选择准备打开的程序，然后按 **打开** 软功能键，或者按

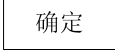
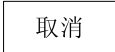
输入 **INPUT** 键，则选中的程序被打开，并自动跳转到程序内容画面。

当前打开的程序使用特殊标识，第一列显示图标，文本变为绿色。

3.2.6.2 新建程序

在本地目录画面，按下  软功能键，或者按  键，在弹出的窗口中输入程序名。如图：



弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
	确认输入并关闭弹出对话框，回到本地目录画面
	取消输入并关闭弹出对话框，回到本地目录画面

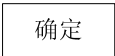
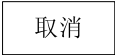
操作方法及步骤

- (1) 在弹出的输入窗口中输入程序名（<=9999的数值），程序名的前导0可省略，比如：“0001“则输入“1”即可。
- (2) 输入完毕，按软功能键 ，提交输入并关闭对话框，回到本地目录画面；
按软功能键 ，取消输入并关闭对话框，回到本地目录画面。
- (3) 如在第2步选择确定，如程序不存在，则新建程序并自动跳转到程序内容画面；如程序已经存在，则提示程序已经存在。

3.2.6.3 删除程序

在本地目录画面，上下移动光标，选中需要删除的程序。然后按  软功能键，或者按  键，弹出询问对话框，如下图：

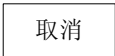


弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
	确认操作并关闭弹出对话框，回到本地目录画面
	取消操作并关闭弹出对话框，回到本地目录画面

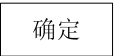
操作方法及步骤

弹出询问的对话框以后，可进行以下操作：

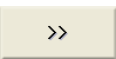
按  软功能键，确认删除，选中的程序被删除，返回本地目录画面。

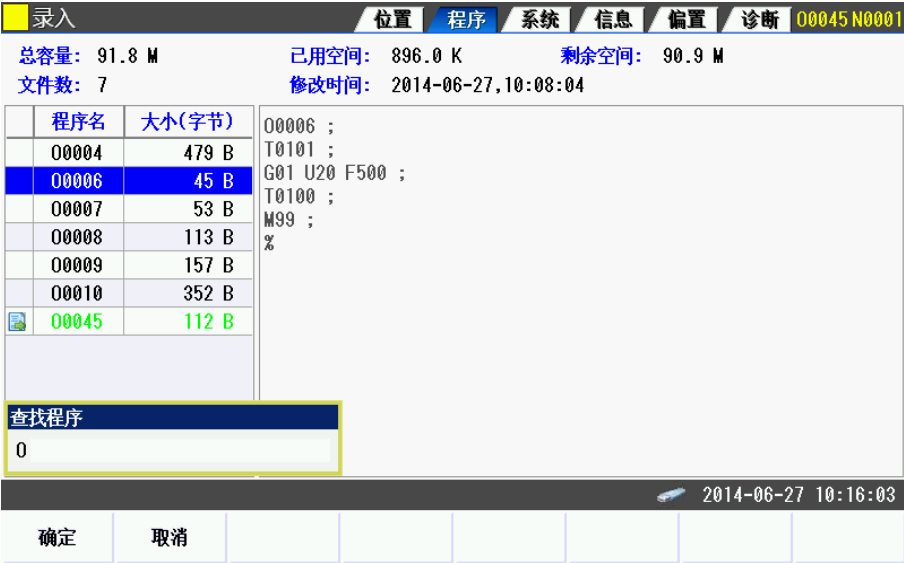
按  软功能键，取消操作，不删除程序，返回本地目录画面。

多选文件名方式：

按  键，将灯点亮，再向下移动光标，进行多个文件选择，向上移动光标，则将选择的文件名取消选择，确定需要删除这些文件后，在按  软功能键。

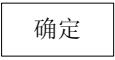
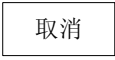
3.2.6.4 查找程序

在本地目录画面，按  翻到下一页菜单，按下  软功能键，在弹出的窗口中输入程序名。如图：

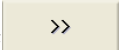
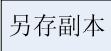


弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
	确认输入并关闭弹出对话框，回到本地目录画面
	取消输入并关闭弹出对话框，回到本地目录画面

操作方法及步骤

- (1) 在弹出的输入窗口中输入程序名（<=9999的数值），程序名的前导0可省略，比如：“0001”则输入“1”即可。
- (2) 输入完毕，按软功能键 ，提交输入并关闭对话框，回到本地目录画面；
按软功能键 ，则取消输入并关闭对话框，回到本地目录画面。
- (3) 如在第2步选择确定，如程序存在，则自动选中该程序；如程序不存在，则提示“未找到指定程序”。

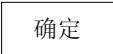
3.2.6.5 另存程序副本

在本地目录画面，上下移动光标，选中需要另存副本的程序。按  翻到下一页菜单，然后按下  软功能键，在弹出的窗口中输入副本的程序名。如图：

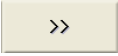
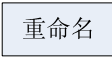


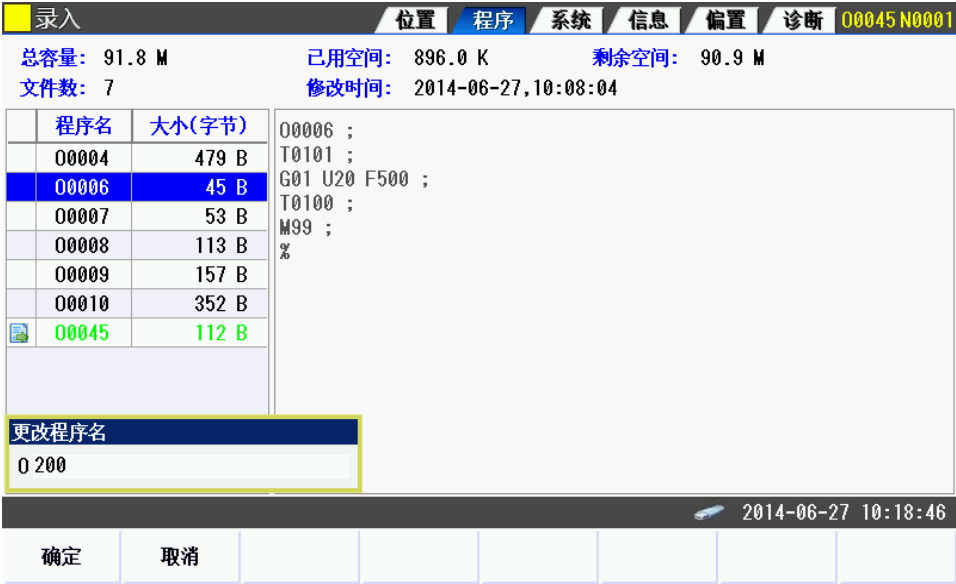
弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
	确认输入并关闭弹出对话框，回到本地目录画面
	取消输入并关闭弹出对话框，回到本地目录画面

操作方法及步骤

- (1) 在弹出的输入窗口中输入程序名（<=9999的数值），程序名的前导0可省略，比如：“0001”则输入“1”即可。
- (2) 输入完毕，按软功能键 ，提交输入并关闭对话框，回到本地目录画面；
按软功能键 ，则取消输入并关闭对话框，回到本地目录画面。
- (3) 如在第2步选择确定，如输入的程序名未使用，则复制选中程序到副本；如输入的程序名已经存在，则提示文件已经存在。

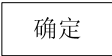
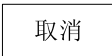
3.2.6.6 重命名程序

在本地目录画面，上下移动光标，选中需要重命名的程序。按  翻到下一页菜单，然后按下  软功能键，在弹出的窗口中输入新程序名。如图：



弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
	确认输入并关闭弹出对话框，回到本地目录画面
	取消输入并关闭弹出对话框，回到本地目录画面

操作方法及步骤

- (1) 在弹出的输入窗口中输入程序名（<=9999的数值），程序名的前导0可省略，比如：“0001”则输入“1”即可；
- (2) 输入完毕，按软功能键 ，提交输入并关闭对话框，回到本地目录画面；按软功能键 ，则取消输入并关闭对话框，回到本地目录画面；
- (3) 如在第2步选择确定，如输入的程序名未使用，则重命名选中的程序为新的文件名；如输入的程序名已经使用，则提示文件已经存在。程序重命名后自动按照当前的排序方式，调整其在列表中的位置。

3.2.6.7 复制程序到U盘

在本地目录画面下，按以下步骤复制文件到U盘：

- (1) 插入U盘等移动存储设备，在菜单栏出现 复制至U盘 软功能键。
- (2) 上下移动光标，选择需要复制的程序
- (3) 按 复制到U盘 软功能键，如果目标程序不存在，则开始复制；如目标程序存在，则弹出覆盖提示框，确定是否覆盖此程序。

出现覆盖提示后，可进行以下选择：

- a. 按 确定 软功能键，覆盖原有程序，开始复制，继续完成未复制的程序。
- b. 按 取消 软功能键，该程序不进行复制，继续完成未复制的程序。

3.2.7 U盘目录画面

在程序页面下，插入U盘，出现 U盘目录 软功能键，按该键进入U盘目录画面，如下图。

录入		位置	程序	系统	信息	偏置	诊断	O0045 N0001	
总容量: 3.7 G		已用空间: 64.5 M		默认路径: /R8201M/PROG/					
文件数: 14		修改时间: 2014-05-16,12:11:58							
程序名	大小(字节)	00007 ; T0101 ; G01 U-360 F500 ; U-20 ; X220 ; M99 ; %							
00002	201 B								
00003	82 B								
00004	479 B								
00006	45 B								
00007	53 B								
00008	113 B								
00009	157 B								
00010	352 B								
00020	700 B								
00025	90 B								
00026	8 B								
00053	0 B								
2014-06-27 10:38:26									
程序内容	本地目录	U盘目录	复制至CNC	删除	打开			>>	

U盘目录画面跟本地目录的布局相同，区别是U盘目录页面不显示存储空间的使用状态。

U盘目录可选，如何选择目录，请参考3.1.7.3小节。

3.2.7.1 基本操作

U盘目录画面的打开、删除、查找、另存副本、重命名、排序这些操作与本地目录相应的操作相同，请参考3.1.6小节相应的操作说明。

3.2.7.2 复制程序到CNC

在U盘目录画面，首先上下移动光标，选择需要复制的程序，然后按 复制到U盘 软功能键开始复制，具体的操作步骤与本地目录画面复制程序到U盘相同，请参考3.1.6.7小节。

3.2.8 偏置页面

3.2.8.1 画面组成



序号	内容说明
(1)	当前绝对位置和相对位置显示
(2)	当前主轴转速显示
(3)	执行M代码
(4)	刀具信息
(5)	刀具偏置设置区

菜单	功能说明
测量输入	在弹出对话框中输入轴名和测量值，修改对应轴的偏置值
+输入	在弹出对话框中输入轴名和相对值，修改对应轴的偏置值
清零	将光标所在行的所有列的值设置为0

3.2.8.2 测量输入

在位置显示主页面，按 测量输入 软功能键，在弹出的窗口中输入轴名和测量值。如图：

录入		位置	程序	系统	信息	偏置	诊断	00002 N0001
	绝对位置	单位	序号		长度(H)		半径(D)	
X	0.000 mm		01	偏置	201.000		0.000	
				磨损	0.000		0.000	
Z	0.000 mm		02	偏置	0.000		0.000	
				磨损	0.000		0.000	
	机床位置	单位	03	偏置	0.000		0.000	
X	0.000 mm			磨损	0.000		0.000	
			04	偏置	0.000		0.000	
				磨损	0.000		0.000	
Z	0.000 mm		05	偏置	0.000		0.000	
				磨损	0.000		0.000	
测量输入				偏置	0.000		0.000	
H2				磨损	0.000		0.000	
11:36:20								
确定		取消						

输入完毕后按软功能键 确定，关闭对话框，并设置轴偏置值；若按软功能键 取消，取消输入并关闭对话框，回到主页面显示。

3.2.8.3 +输入

在位置显示主页面，按

+输入

 软功能键，在弹出的窗口中输入轴名和相对值。如图：

录入		位置	程序	系统	信息	偏置	诊断	00002 N0001	
	绝对位置	单位	序号		长度(H)		半径(D)		
X	0.000 mm		01	偏置	201.000		0.000		
				磨损	0.000		0.000		
Z	0.000 mm		02	偏置	0.000		0.000		
				磨损	0.000		0.000		
	机床位置	单位	03	偏置	0.000		0.000		
X	0.000 mm			磨损	0.000		0.000		
			04	偏置	0.000		0.000		
				磨损	0.000		0.000		
Z	0.000 mm		05	偏置	0.000		0.000		
				磨损	0.000		0.000		
+ 输入				偏置	0.000		0.000		
H3				磨损	0.000		0.000		
									11:36:46
确定		取消							

输入完毕后按软功能键

确定

，关闭对话框，并设置轴偏置值；

若按软功能键

取消

，取消输入并关闭对话框，回到主页面显示。

3.2.8.4 清零

在位置显示主页面，按软功能键 清零 键，在弹出的窗口中输入轴名和相对值。如图：

录入		位置 程序 系统 信息 偏置 诊断 00002 N0001					
	绝对位置	单位	序号		长度(H)	半径(D)	
X	0.000 mm		01	偏置	201.000	0.000	
				磨损	0.000	0.000	
Z	0.000 mm		02	偏置	0.000	0.000	
				磨损	0.000	0.000	
	机床位置	单位	03	偏置	0.000	0.000	
X	0.000 mm		04	偏置	0.000	0.000	
				磨损	0.000	0.000	
Z	0.000 mm		05	偏置	0.000	0.000	
				磨损	0.000	0.000	
刀具偏置是否清零?				偏置	0.000	0.000	
是:按'确定',否:按'取消'				磨损	0.000	0.000	
11:37:03							
确定		取消					

输入完毕后按软功能键 确定，关闭对话框，并清除偏置值；

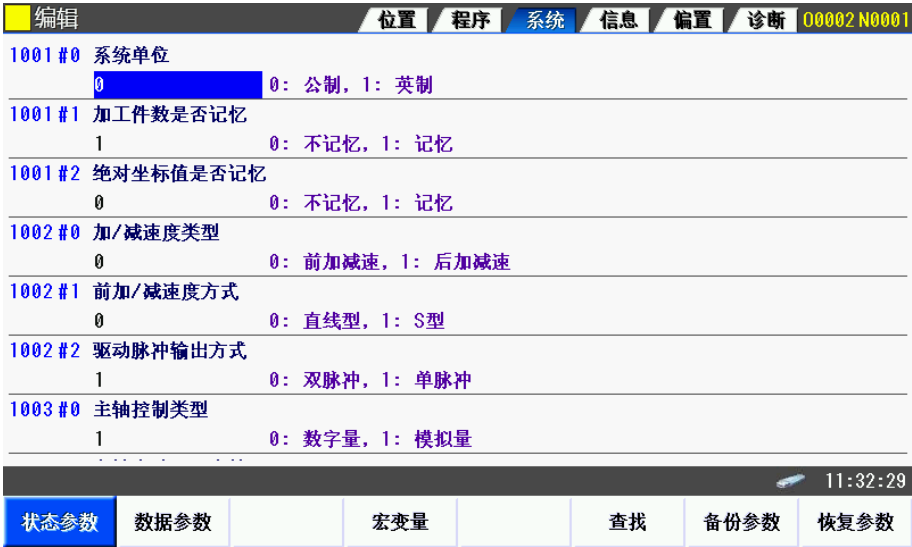
若按软功能键 取消，取消输入并关闭对话框，回到主页面显示。

3.2.9 系统页面

系统页面包含：系统参数、逻辑参数、高级操作三个子画面。其中“高级操作”画面必须插入U盘后才能显示。

3.2.9.1 系统参数画面

系统参数画面是系统页面的主画面，第一次切换时，按  键即进入该页面。在页面组内切换则按  软功能键。



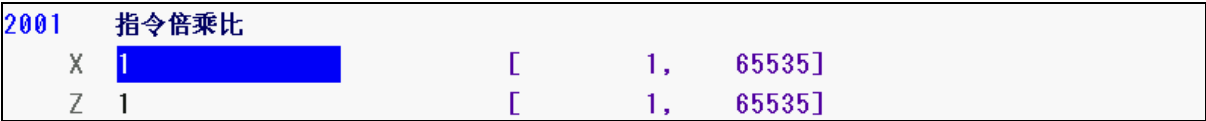
3.2.9.2 修改参数

- 修改参数必须满足以下条件：
- a) 参数开关已经打开
 - b) 当前是录入工作方式，停止状态
 - c) 有足够的权限（不同的参数的权限要求不一样，具体请参考相关的参数说明）

操作方法及步骤

(1) 参数按功能分为 2 大类：状态参数、数据参数。

(2) 按光标键  和  移动光标到准备修改的参数项。



3.2.9.3 备份参数

在系统参数画面，按 备份参数 软功能键，弹出窗口询问，如下图：

录入

位置程序系统信息偏置诊断00002 N0001

1001 #0	系统单位	0	0：公制，1：英制
1001 #1	加工件数是否记忆	1	0：不记忆，1：记忆
1001 #2	绝对坐标值是否记忆	0	0：不记忆，1：记忆
1002 #0	加/减速速度类型	0	0：前加减速，1：后加减速
1002 #1	前加/减速速度方式	0	0：直线型，1：S型
备份参数		式	
备份用户参数到CNC		0：双脉冲，1：单脉冲	
备份用户参数到U盘			
将U盘中参数复制到CNC		0：数字量，1：模拟量	
将CNC中参数复制到U盘			

11:33:50

确定

取消

弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
确定	确认操作并关闭弹出对话框，回到系统参数画面
取消	取消操作并关闭弹出对话框，回到系统参数画面

操作方法及步骤

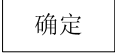
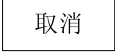
弹出询问的窗口以后，可进行以下操作：

- 1) 按 确定 软功能键，确认备份，开始保存参数，原有的备份将被覆盖。
- 2) 按 取消 软功能键，取消备份，返回参数画面。

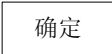
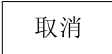
3.2.9.4 恢复参数

在系统参数画面，按  软功能键，弹出窗口，如下图：

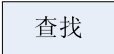


弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
	确认操作并关闭弹出对话框，回到系统参数画面
	取消操作并关闭弹出对话框，回到系统参数画面

操作方法及步骤

- (1) 按光标键  和  移动光标，选择用来恢复的参数备份；
- (2) 按  键开始恢复参数，返回系统参数画面，进入第 3 步处理；
- 按  键取消恢复，返回系统参数画面；
- (3) 恢复完成后，无论是否成功，都会报警，要求重新上电。

3.2.9.5 查找参数

在系统参数画面，按  软功能键，弹出窗口，如下图：

编辑

位置

程序

系统

信息

偏置

诊断

00002 N0001

1001 #0 系统单位

0

0：公制，1：英制

1001 #1 加工件数是否记忆

1

0：不记忆，1：记忆

1001 #2 绝对坐标值是否记忆

0

0：不记忆，1：记忆

1002 #0 加/减速度类型

0

0：前加减速，1：后加减速

1002 #1 前加/减速度方式

0

0：直线型，1：S型

1002 #2 驱动脉冲输出方式

1

0：双脉冲，1：单脉冲

查找参数

输入参数号：

量，1：模拟量

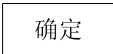
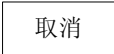
11:33:20

确定

取消

弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
确定	确认操作并关闭弹出对话框，回到参数画面
取消	取消操作并关闭弹出对话框，回到参数画面

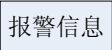
操作方法及步骤

- (1) 在弹出的输入窗口中输入要求查找的参数号（<=9999的数值）。
- (2) 输入完毕，按软功能键 ，提交输入并关闭窗口，回到参数画面。取消输入，按软功能键 ，取消输入并关闭对话框，回到参数画面。
- (3) 如在第2步选择确定，如参数存在，则自动跳转到参数所在位置（可以在子画面之间跳转），并选中该参数。

3.2.10 信息页面

信息页面包含：报警信息、报警日志、系统信息三个子画面。

3.2.10.1 报警信息画面

报警信息画面是系统页面的主画面，第一次切换时，按  键即进入该画面。在页面组内则按  软功能键。



报警信息画面显示的是当前发生的报警的列表，每一条报警信息包含报警类型，报警号和报警内容三项信息。报警内容为多行显示，其中第一行简要描述报警，第二行开始具体描述报警及其解除方法。

报警类型有两种：CNC报警和CNC警告。发生CNC报警时，程序运行被中止；而发生CNC警告，程序运行不会停止。

不同的报警清除的方式不同，有些报警按  键就可以清除；有些报警则需要重新启动系统才可清除。具体请查看报警信息的说明文档。

3.2.10.3.1 权限设置

在系统信息画面，按 权限设置 软功能键，弹出设置操作权限的窗口，如下图：



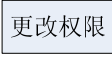
设置操作权限窗口有两个主要功能，更改当前权限级别和修改权限密码。

弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
更改权限	更改当前操作权限级别
权限降级	操作权限级别降一级
修改密码	修改当前操作权限的密码, F级权限不显示该菜单
关闭	关闭“设置操作权限”窗口，返回系统信息画面

3.2.10.3.1.1 更改权限级别

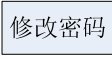
更改权限级别有两种方式：输入权限密码和权限降级。

通过输入权限密码更改权限，请按以下步骤：

- (1) 在“权限密码”这一栏输入目标权限的权限密码。
- (2) 输入完成后，按  软功能键。
- (3) 如果密码正确，更改当前操作权限。如果密码不正确，在状态栏提示密码不正确。

3.2.10.3.1.2 修改当前权限密码

A级权限密码不能修改，C级权限密码可以修改，F级没有权限密码。当前权限的密码的修改步骤如下：

- (1) 在“权限密码”这一栏输入当前权限密码。
- (2) 按  键切换光标到“新密码”这一栏，并输入新的权限密码。
- (3) 按  键切换光标到“新密码确认”这一栏，并再次输入新的权限密码。
- (4) 输入完成后，按  软功能键。
- (5) 如果当前权限密码正确，且“新密码”和“新密码确认”所输入的内容一致，则修改当前权限密码为“新密码”这一栏所输入的密码。如果密码不正确或者新密码内容不一致，在状态栏提示密码不正确。
- (6) 如果当前权限密码正确，且“新密码”和“新密码确认”所输入的内容一致，则修改权限密码为“新密码”这一栏所输入的密码。如果密码不正确或者新密码内容不一致，在状态栏提示密码不正确。

3. 2. 10. 3. 2 时间设置

在系统信息画面，翻到下一页菜单，再按 时间设置 软功能键，弹出设置时间的窗口，如下图：



时间设置窗口主要功能是设置系统时间，菜单如下：

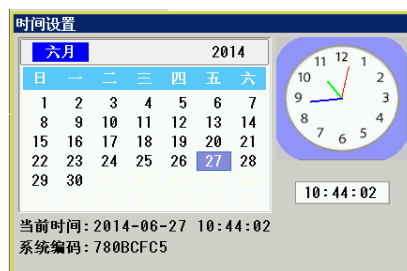
弹出窗口菜单功能说明	
菜单	功能说明
设置时间	将当前窗口设定的时间设置为系统时间。 C1以上权限才能显示该菜单
关闭	关闭“设置时间”窗口，返回系统信息画面

3.2.12.3.2.1 设置系统时间

(1) 按  或  键切换焦点到日历的日期上(如右图), 按     键选择日期。



(2) 按  或  键切换焦点到日历的月份上(如右图), 按     键选择月份。



(3) 按  或  键切换焦点到日历的年份上(如右图), 按     键选择年份。



(4) 按  或  键切换焦点到时间控件上(如右图), 按   选择时、分、秒其中一项, 按   调整时间, 或者直接输入数值修改时间。



3.2.12.3.3 参数开关切换

在系统信息画面的“权限与开关状态”网络第一行信息显示参数开关状态（如下图）。系统上电以后，参数开关默认关闭。



◆ 打开参数开关

当参数开关处于关闭状态时，软功能键显示为 **参数开关**，按该键可以打开参数开关。系统上电后第一次打开参数开关，将出现“参数开关打开”的报警。这是正常情况，按 **复位** 可以解除该报警。

◆ 关闭参数开关

当参数开关处于打开状态时，软功能键显示为 **参数开关**，按该键可以关闭参数开关。参数开关关闭以后，将禁止修改参数。

3.2.12.3.4 程序开关切换

在系统信息画面的“权限与开关状态”网格第二行信息显示程序开关状态（如下图）。



◆ 打开程序开关

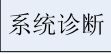
当程序开关处于关闭状态时，软功能键显示为程序开关，按该键可以打开程序开关。

◆ 关闭程序开关

当程序开关处于打开状态时，软功能键显示为程序开关，按该键可以关闭程序开关。程序开关关闭以后，将禁止编辑程序。

3.2.12 诊断页面

3.2.12.1 系统诊断画面

系统诊断画面是诊断页面的主画面，第一次切换时，按  键即进入该画面。在页面组内则按  软功能键。

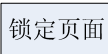
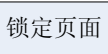
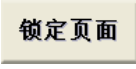
录入		位置	程序	系统	信息	偏置	诊断	00002 N0001
诊断号	数据	诊断号	数据	诊断号	数据	诊断号	数据	
000	00000000	012	00000000	024	00000000	036	00000000	
001	00001000	013	00000000	025	00001000	037	00000000	
002	00000000	014	00000000	026	00000000	038	00000000	
003	00000000	015	00000000	027	00000000	039	00010000	
004	00000000	016	00000000	028	00000000	040	00000000	
005	00000000	017	00000000	029	00000000	041	11111111	
006	00000000	018	00000000	030	00000000	042	00000000	
007	00000000	019	00000000	031	00000000	043	00000000	
008	00000000	020	00000000	032	00000000	044	00000000	
009	00000000	021	00000000	033	00000000	045	00000000	
010	00000000	022	00100000	034	00000000	046	00000000	
011	00000000	023	00000000	035	00000000	047	00000000	
000: 6 ♦ 5 ♦ 4 ♦ 3 ♦ 2 ♦ 1 ♦ ESC ♦ *								
								11:37:22
系统诊断					锁定页面			

3.2.12.1.1 页面操作

诊断值有两种，一种是位型值，一种是字型值。位型值用8位的二进制数显示，字型值用十进制值显示。

按     键移动光标，选择指定的诊断项。

页面下方的黄色区域显示的是当前选中项的注释。如果选中的是位型值，则第一行显示诊断项注释，第二行显示位注释(如下图)。

如果在进行键盘诊断时，不想进行页面切换和光标移动，可以按  软功能键锁定页面，锁定后该键一直处于高亮状态(如图 )。这时按任何键都不能进行页面切换和光标移动。解除页面锁定，则重新按一次  软功能键，锁定解除后，该键恢复正常显示状态(如图 )。

3.2.12.1.2 查找诊断号

在系统诊断画面，按

查找

 软功能键，弹出窗口，如下图：

录入		位置	程序	系统	信息	偏置	诊断	00002 N0001	
诊断号	数据	诊断号	数据	诊断号	数据	诊断号	数据		
048	0	060	0	072	0	084	0		
049	0	061	0	073	0	085	0		
050	0	062	0	074	0	086	0		
051	0	063	0	075	0	087	0		
052	0	064	0	076	0	088	0		
053	0	065	0	077	0	089	0		
054	0	066	0	078	0	090	0		
055	0	067	0	079	0	091	0		
056	0	068	0	080	0	092	0		
057	0	069	0	081	0	093	0		
058	0	070	0	082	0	094	0		
059	0	071	0	083	0	095	0		
049: X轴输出脉冲数									
11:37:46									
系统诊断					锁定页面				

弹出窗口菜单功能说明

菜单	功能说明
确定	确认输入并关闭弹出对话框，回到系统诊断画面
取消	取消输入并关闭弹出对话框，回到系统诊断画面

3.2.13 机床回零

根据连接信号的有效电平、采用的回零方式、回零的方向调整相关的参数：

状态参数：

参数号	位数	默认值	说明
1006	Bit1	1	各轴返回参考点方向选择 0：正 1：反
1009	Bit0	0	各轴有无机械零点选择 0：无 1：有
1010	Bit0	0	各轴回参考点，减速信号电平选择 0：低电平 1：高电平
1011	Bit0	1	执行 G28 指令各轴回机械零点方式 0：单次 1：每次

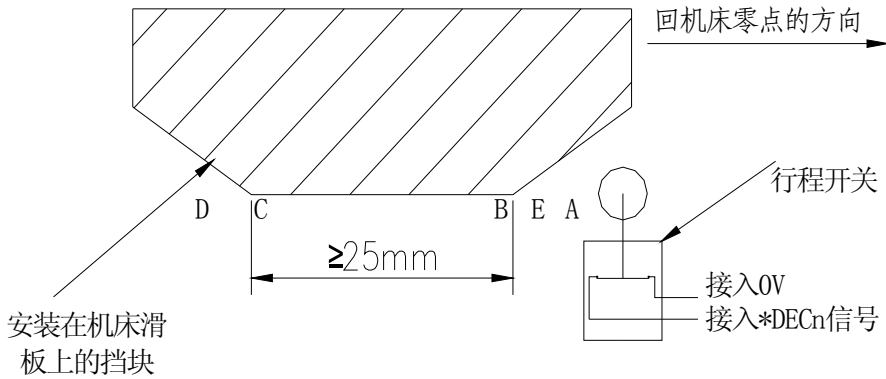
数据参数：

参数号	设置范围	默认值	说明
2047	0,2	1	各轴返回参考点方式选择（0:B 1:C 2:D）
2053	30,24000	2000	手动或 G28 中间点回机床零点快速速度
2059	5,600	200	各轴到达参考点前速度
2060	5,1000	200	各轴回参考点减速后速度
2061	-99999999, 99999999	0	各轴返回参考点的坐标值

确认超程限位开关有效后，才可执行机床回零操作。

通常把机床零点安装在最大行程处，回零撞块有效行程在 25 毫米以上，要保证足够的减速距离，确保速度能降下来，才能保证准确回零。执行机床回零的速度越快，回零撞块要越长，否则会因 CNC 加减速、机床惯性等使拖板冲过回零撞块后速度没能降下来，没有足够的减速距离，影响回零的精度。

机床回零按照参数 2047 设置，有 3 种回零方式：



参数 2047 设为 0 时，回参考点方式选择 B 方式回零。回零动作过程如下：

挡块快速向行程开关移动，当在 B 处压下行程开关，机床以参数 2059 设定速度低速运行，当运行到 C 处，脱开行程开关，机床以参数 2060 设定速度低速运行，接收伺服电机编码器零点信号，最终停在 D 处。

参数 2047 设为 1 时，回参考点方式选择 C 方式回零。回零动作过程如下：

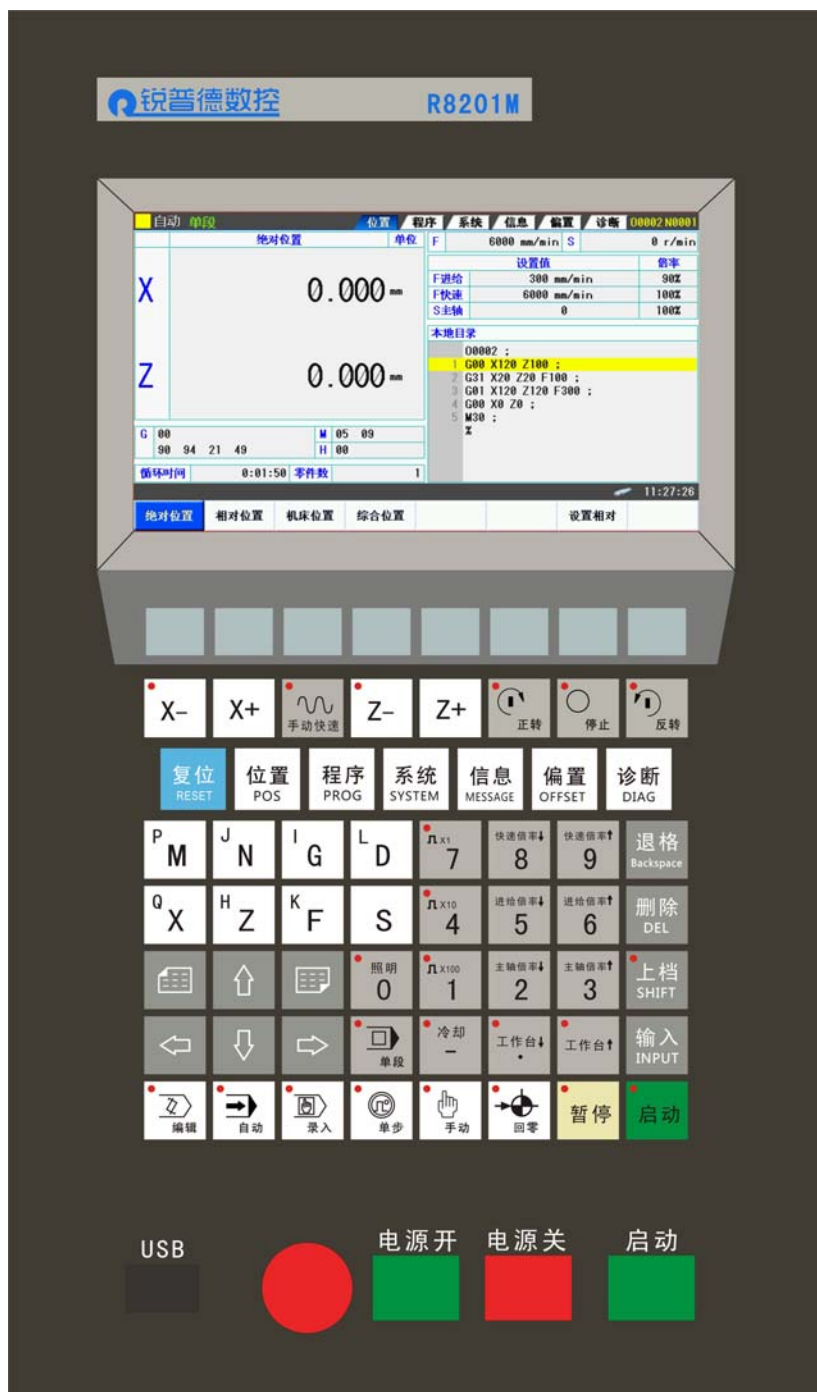
挡块快速向行程开关移动，当在 B 处压下行程开关，机床仍快速运行，当运行到 C 处，脱开行程开关，机床减速到零，并反向以参数 2059 设定速度低速运行，当运行到 B 处脱开行程开关，机床以参数 2060 设定速度低速运行，接收伺服电机编码器零点信号，最终停在 A 处。

参数 2047 设为 2 时，回参考点方式选择 D 方式回零。回零动作过程如下：

挡块快速向行程开关移动，当在 B 处压下行程开关，机床减速到零，然后以参数 2059 设定速度，反向移动脱开行程开关，当脱开行程开关后，再次以 2060 设定速度反向向行程开关移动，当压下行程开关瞬间，机床停止移动，回零结束，行程开关最终停在图示 B 点和 E 点之间，很接近 B 点。D 方式回零适用于步进电机，步进电机无编码器，驱动器无法向系统提供编码器零点信号。

3.3 机床操作面板说明

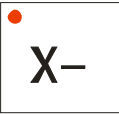
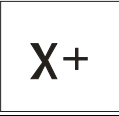
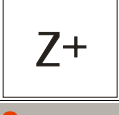
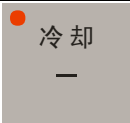
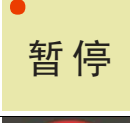
3.3.1 机床操作面板整体布局



3.3.2 机床操作面板按键功能说明

机床操作面板按键的功能，以下给出R8201M定义的机床操作面板各按键功能说明：

按键图标		按键名称	功能说明	
	编辑	编辑方式按键	进入编辑工作方式	
	自动	自动运行方式按键	进入自动运行工作方式	
	录入	录入运行方式按键	进入录入（MDI）运行工作方式	
	回零	返回参考点按键	进入返回参考点工作方式	
	单步	单步方式或手轮方式按键	进入单步方式或手轮工作方式	
	手动	手动方式按键	进入手动工作方式	
	单段	单段停止开关	自动运行时程序单段运行和连续运行的切换，单段运行有效时指示灯亮	
快速倍率↓ 8	快速倍率↑ 9	快速倍率增减	自动，录入，手动方式下，按键使快速倍率增加或减小。	
进给倍率↓ 5	进给倍率↑ 6	进给倍率增减	在手动方式或自动，录入方式下，按键按一下，进给倍率变化 10%。	
主轴倍率↓ 2	主轴倍率↑ 3	主轴倍率增减	按键按一下，主轴倍率变化 10%。	
⏏ ×1 7	⏏ ×10 4	⏏ ×100 1	单步/手轮增量倍率增减	手轮/单步方式下，按键调整档位增大，当前档位时，指示灯亮。
	快速	快速开关键	快速速度/进给速度切换。当快速开关有效时，指示灯点亮	

 	X 轴移动键	X 手轮轴选键	1. 回零、手动、单步方式下，X 轴正向/负向移动； 2. 手轮方式下，进行 X 轴的手轮轴选。X 轴轴选有效时，指示灯点亮。
 	Z 轴移动键	Z 手轮轴选键	1. 回零、手动、单步方式下，Z 轴正向/负向移动； 2. 手轮方式下，进行 Z 轴的手轮轴选。Z 轴轴选有效时，指示灯点亮。
	照明开关按键		照明开或关，照明开时，指示灯点亮
	冷却开关按键		冷却液输出开或关，输出有效时，指示灯点亮
 	工作台动作按键		控制工作台上升和下降（仅在手动/单步方式下有效）
	主轴正转按键		主轴正转（顺时针）
	主轴停止按键		主轴停止
	主轴反转按键		主轴反转（逆时针）
	循环启动按键		自动或 MDI 程序运行启动
	进给保持按键		自动或 MDI 程序运行启动
	急停按键		按下，急停有效；右旋松开，取消急停

3.3.3 组合操作按键功能说明

系统参数设置无机械零点时，在手动方式下，综合位置画面。同时按下“上档+X”按键，此时X向机床坐标、绝对坐标、相对坐标清零。同样按下“上档+Z”按键，Z向机床坐标、绝对坐标、相对坐标清零。

系统加工件数和加工时间清零方法如下：

在不在运行过程中，任意工作方式，按下“上档+M”按键，加工件数清零。按下“上档+N”按键，加工时间清零。

第四部分 安装与调试

4.1 系统安装布局

4.1.1 外形尺寸

系统采用一体式结构设计，外形尺寸如图 4.1 所示，图中尺寸单位是毫米：

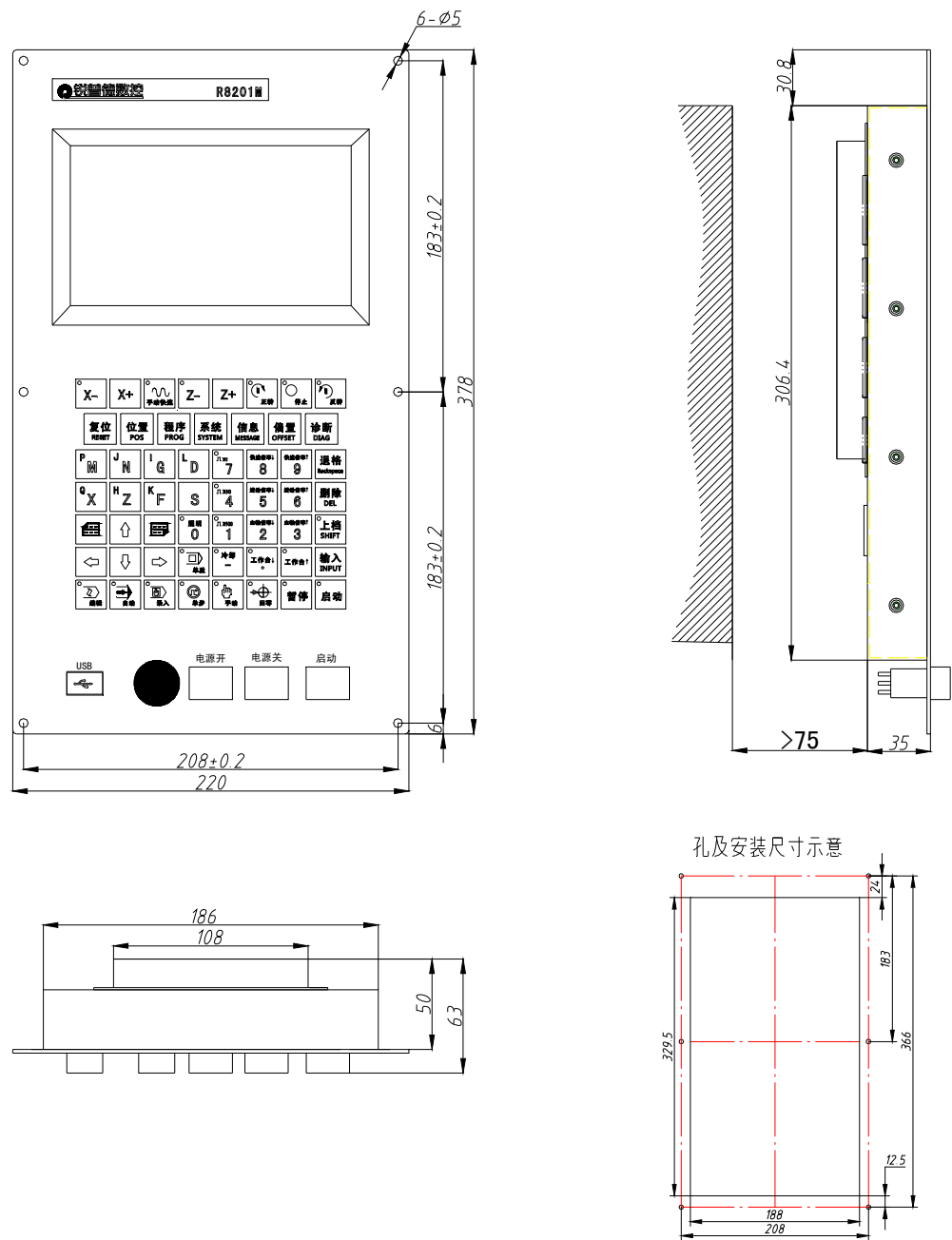


图 4.1 外形尺寸图

4.1.2 安装布局

系统后盖接口布局如图 4.2 所示：

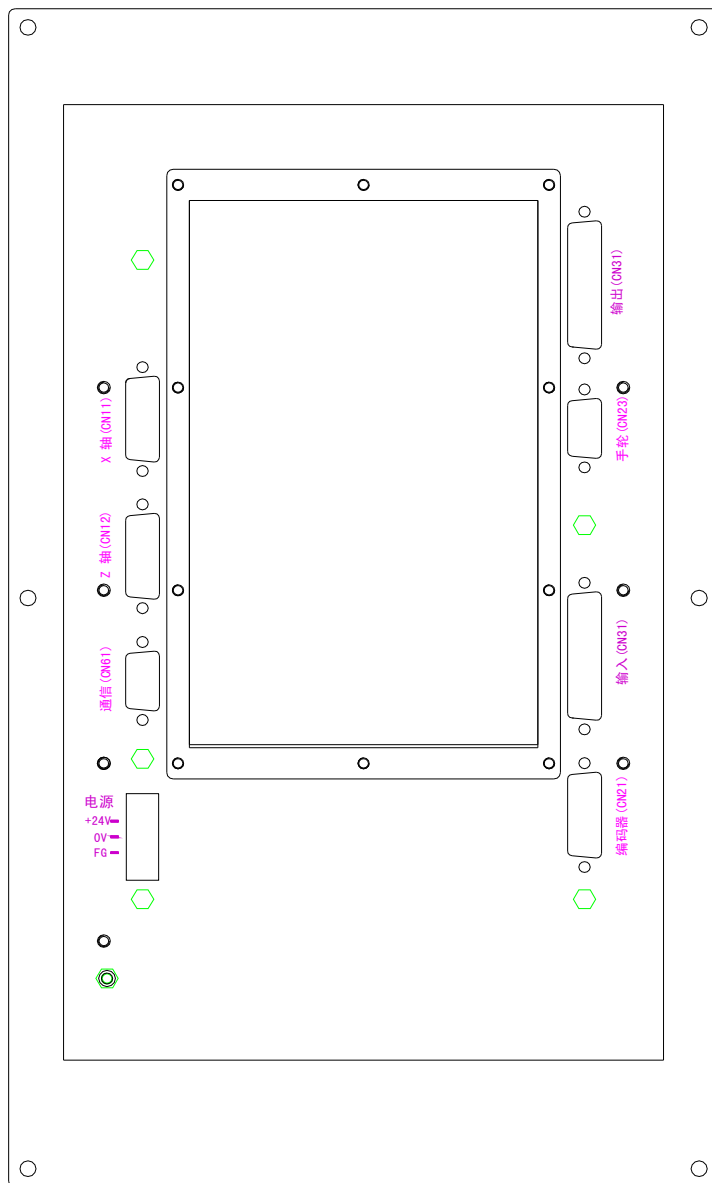


图 4.2 后盖接口布局图

系统采用开关电源，提供+24V、GND 电源接口，其主要接口说明如下：

- CN1：电源输入接口，开关电源盒输出连接到该接口
- CN11：15 芯 DB 型两排孔插座，连接 X 轴驱动单元
- CN12：15 芯 DB 型两排孔插座，连接 Z 轴驱动单元
- CN21：26 芯 DB 型两排孔插座，连接主轴编码器及主轴
- CN31：15 芯 DB 型三排孔插座，连接手轮
- CN61：9 芯 DB 型两排针插座，连接 PC 机 RS232 接口
- CN31：25 芯 DB 型两排针插座，CNC 接收机床信号的接口
- CN41：25 芯 DB 型两排孔插座，CNC 信号输出到机床的接口

4.1.3 系统连接

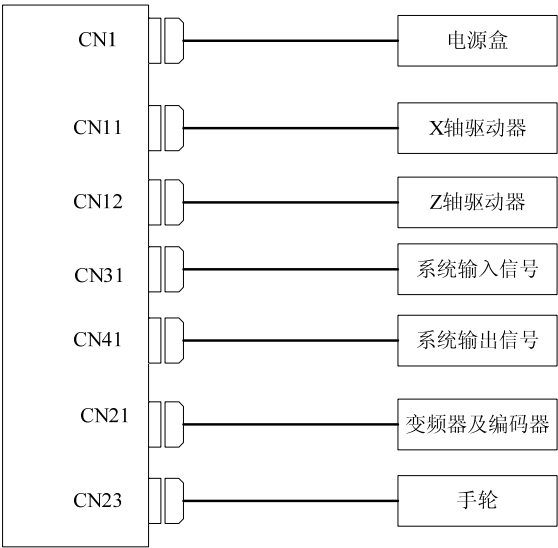


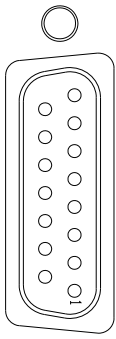
图 4.3 系统连接框图

4.2 接口信号定义及连接

4.2.1 进给轴接口

(1) 进给轴接口定义

表 4.1 进给轴接口定义

接口形式	引脚	信号名	功能说明
 DB15 孔型插座	1	CP+	指令脉冲信号+
	9	CP-	指令脉冲信号-
	2	DIR+	指令方向信号+
	10	DIR-	指令方向信号-
	3	PC+	零点信号+
	11	PC-	零点信号-
	5	ALM	驱动单元报警信号
	6	空	
	7	空	
	8	空	
	4	+24V	+24V 电源输出
	12、13	+5V	+5V 电源输出
	14、15	0V	参考地

(2) 指令脉冲信号和指令方向信号原理

CP+、CP-为指令脉冲信号，DIR+、DIR-为指令方向信号，这两组信号均为差分输出，内部采用 AM26LS31 驱动芯片，符合 RS422 电平标准。内部电路示意见下图 4.4:

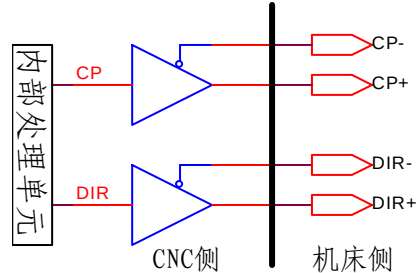


图 4.4 指令脉冲信号和指令方向信号内部电路

(3) 驱动单元报警信号 ALM 原理

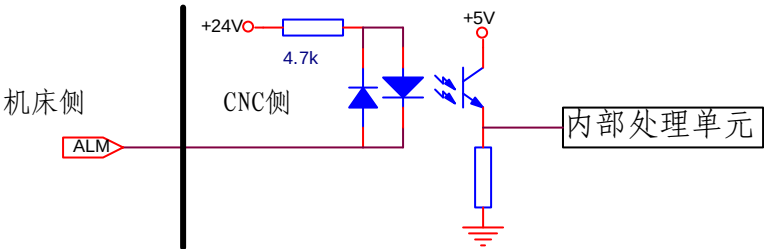


图 4.5 驱动单元报警信号内部电路

该类型的输入电路要求驱动单元采用下图 4.6 的方式提供信号：



图 4.6 驱动单元提供信号的两种方式

(4) 驱动单元准备好信号 RDY 原理

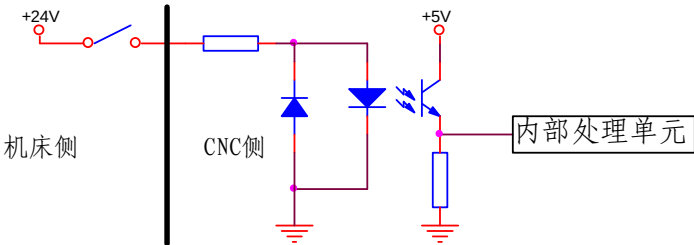


图 4.7 驱动单元准备好信号内部电路

(5) 零点信号 PC 原理

机床回零时用电机编码器的一转信号或机床接近开关信号等来作为零点信号，内部连接电路见下图 4.8

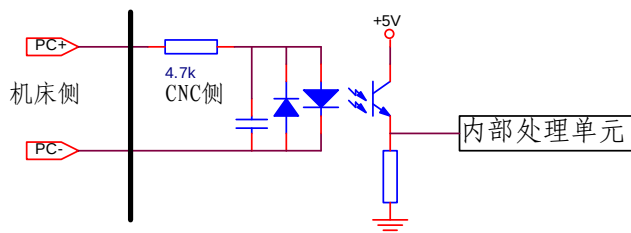


图 4.8 零点信号电路

用一个 NPN 型传感器既做减速信号又做零点信号时的连接方法如下图 4.11 所示：

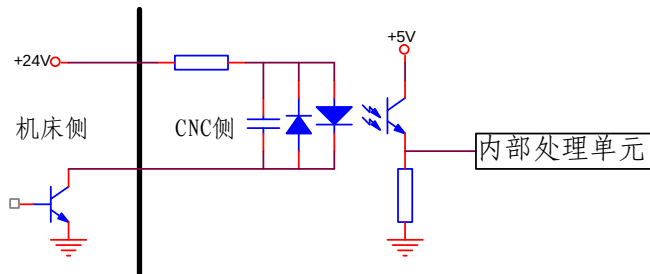


图 4.9 用 NPN 型传感器的连接

用一个 PNP 型传感器既做减速信号又做零点信号时的连接方法如下图 4.12 所示：

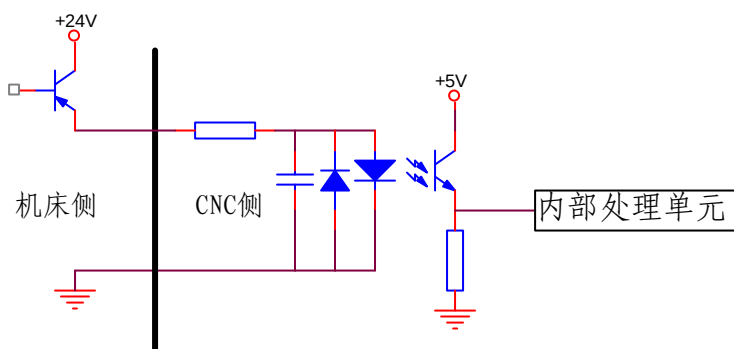


图 4.10 用 PNP 型传感器的连接

(6) 进给轴接口与 RSD2 驱动器连接

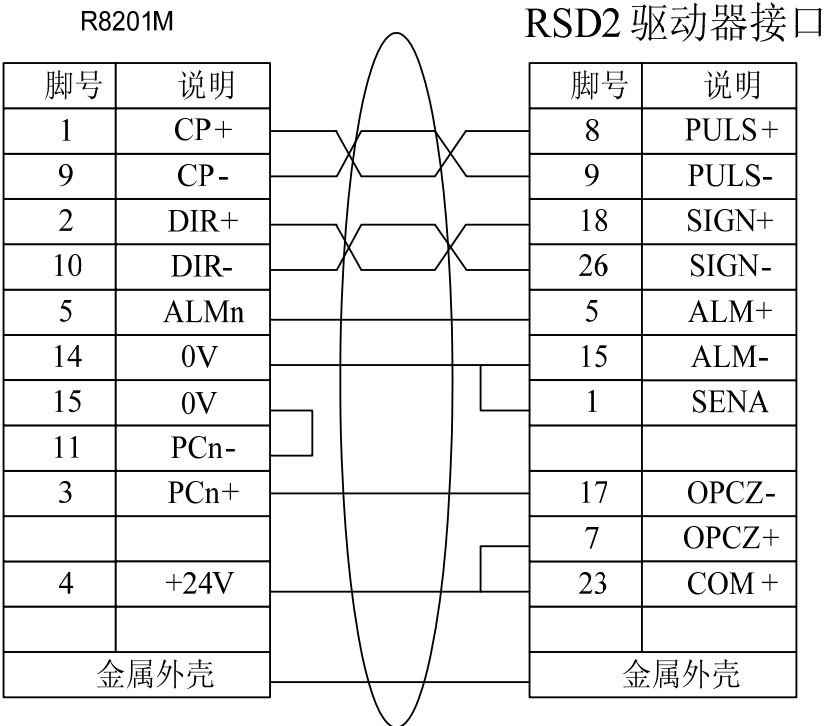


图 4.11 进给轴接口与 RSD2 驱动器连接图

(7) 进给轴接口与 RDY3A 驱动器连接

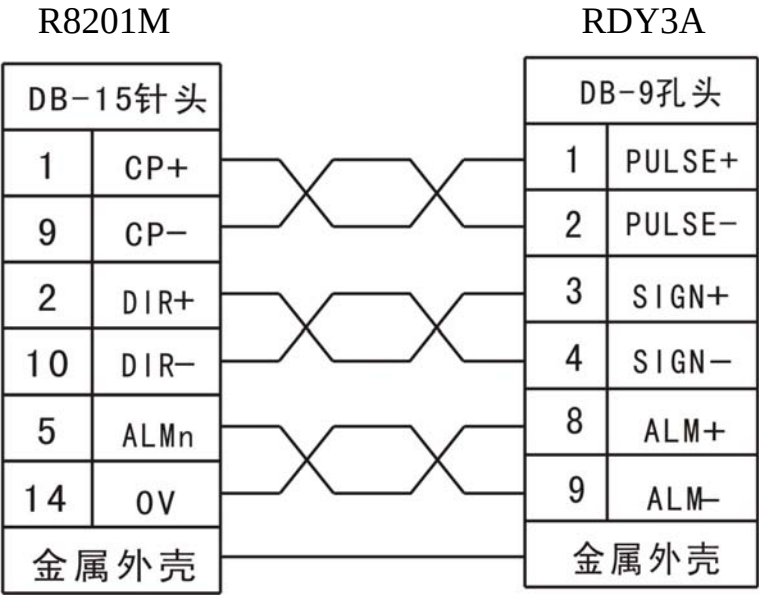
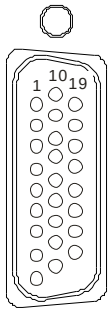


图 4.12 进给轴接口与 RDY3A 驱动器连接图

4.2.2 编码器接口

(1) 编码器接口定义

表 4.2 模拟主轴接口定义

接口形式	引脚	信号名	功能说明
 DB26 孔型插座	1	CP4+	指令脉冲信号+
	2	CP4-	指令脉冲信号-
	3	DIR4+	指令方向信号+
	4	DIR4-	指令方向信号-
	20	ALM	报警信号
	21	PC4+	零点信号+
	22	PC4-	零点信号-
	5,23	+24V	+24V 电源输出
	15	MPA+	编码器 A 相脉冲输入+
	16	MPA-	编码器 A 相脉冲输入-
	17	MPB+	编码器 B 相脉冲输入+
	18	MPB-	编码器 B 相脉冲输入-
	25	MPZ+	编码器 Z 相脉冲输入+
	26	MPZ-	编码器 Z 相脉冲输入-
	13	SVC	0~10V 模拟信号输出， 连接变频器模拟电压输入端
	24, 14	0V	参考地，连接变频器 0V 端
	6,7	+5V	编码器+5V 电源
	8,9	+5VG	编码器 0V 电源

(2) 模拟主轴接口原理

模拟主轴接口（SVC）可输出 0~10V 模拟电压信号，信号内部电路见下图 4.13 所示：

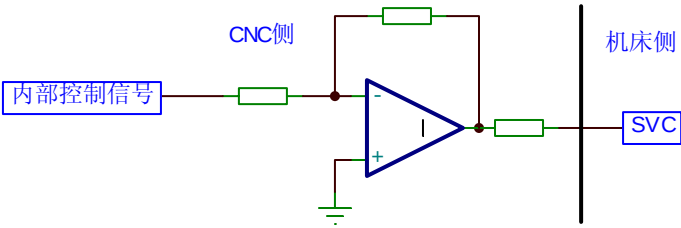
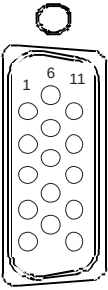


图 4.13 SVC 信号电路

4.2.3 手轮接口

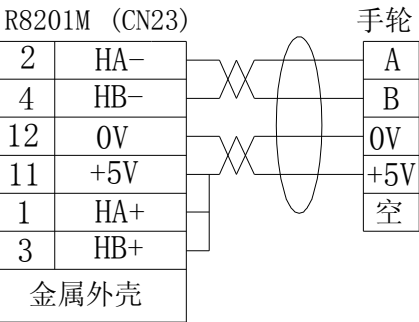
(1) 手轮接口定义

表 4.4 手轮接口定义

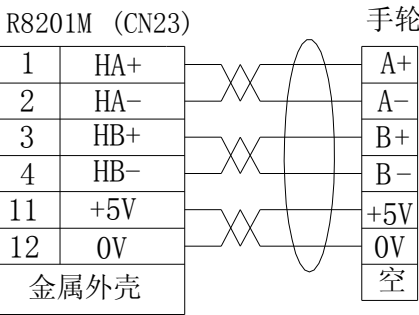
接口形式	引脚	信号名	功能说明
 三排 DB15 孔座	1	HA+	手轮 A 相脉冲输入
	2	HA-	手轮 A 相脉冲输入
	3	HB+	手轮 B 相脉冲输入
	4	HB-	手轮 B 相脉冲输入
	6	HDX	手轮轴选 X
	8	HDZ	手轮轴选 Z
	5	MP1	手轮倍率 x10
	10	MP0	手轮倍率 x100
	15	MP2	手轮倍率 x1
	14	+24V	+24V 电源
	13	+24V G	+24V 电源地
	11	+5V	+5V 电源, 给手轮供电
	12	+5VG	+5V 电源地, 给手轮供电

(2) 手轮接口原理

HA+、HA-、HB+、HB-分别为手轮 A、B 相的输入信号。



单端输入

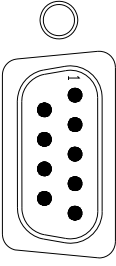


双端输入

4.2.4 通信接口

(1) 通信接口定义

表 4.5 系统通信接口定义

接口形式	引脚	信号名	功能说明
 DB9 针型插座	2	RXD	RS232 接收
	3	TXD	RS232 发送
	5	0V	参考地
	1、4、 6、7、 8、9	NC	保留，不要有任何电气连接

(2) 通信接口连接

通过 RS232 接口与 PC 机进行通信（须选配与 CNC 型号对应的通信软件）。连接如图 4.13 所示：

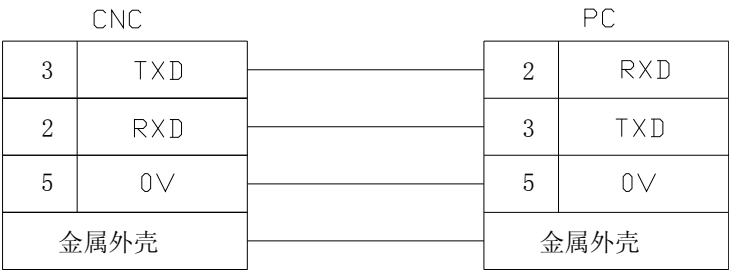


图 4.13 通信接口与 PC 机连接图

4.2.5 电源接口

系统采用开关电源供电，共有一组电压：+24V（2.2A）。系统出厂时，电源盒到 CN1 接口的连接已完成，用户只需要连接 220V 交流电源。系统 CN1 接口的定义如下图 4.23 所示：

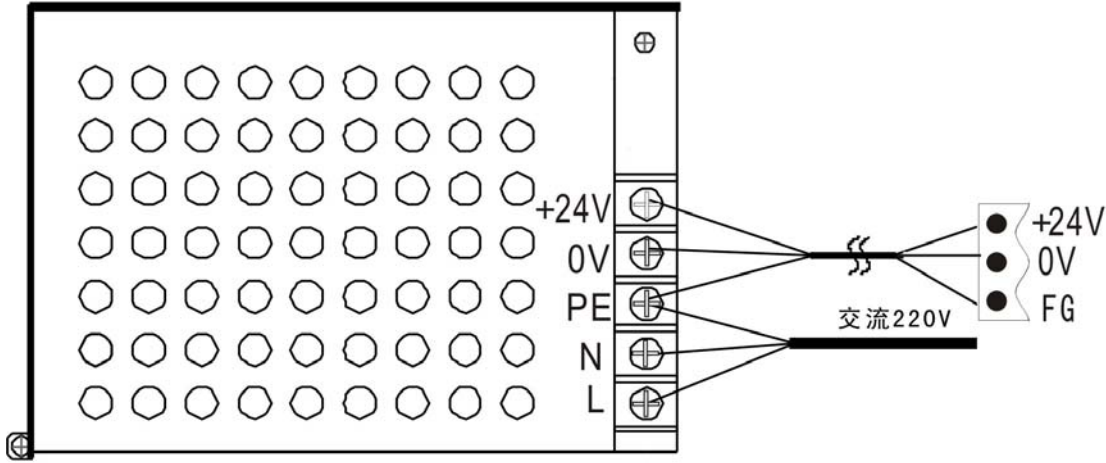
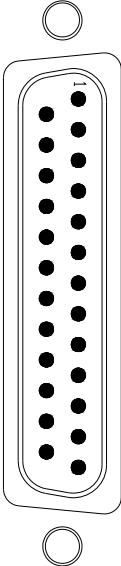


图 4.14 电源接口信号定义及连接图

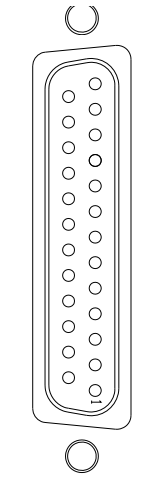
4.2.6 I/O接口

4.2.6.1 R8201M输入口信号定义

接口形式	引脚	信号名	说明
 输入 DB 型 25 针插座 (CN31)	21	0V	电源参考地
	13	+24V	+24V 电源输出
	1	M03I	主轴正转输入
	2	M04I	主轴反转输入
	3	SPZD	主轴停止输入
	4	SKIP	G31 跳过功能
	5	DOR	防护门输入
	6	ST	外接循环启动
	7	SP	外接暂停
	8	M21PI	M21 到位信号
	9	LMX+	X 轴正向超程
	14	LMX-	X 轴负向超程
	15	DECX	X 轴减速信号
	16	ESP	外接急停信号
	17	LMZ+	Z 轴正向超程
	18	LMZ-	Z 轴负向超程
	19	DECZ	Z 轴减速信号
	20	BAK1	备用 1
	23	WBJ1	工作台夹紧输入 1
	11	WBJ2	工作台夹紧输入 2
	24	LM+	工作台上升限位输入
	12	LM-	工作台下降限位输入
M21/M22 为开关信号（到位信号由参数选择）			

输入信号是指从机床或设备输入到 CNC 的信号。该输入信号与+0V 接通时，输入有效；该输入信号与+0V 断开时，输入无效。

4. 2. 6. 2 R8201M输出口信号定义

接口形式	引脚	信号名	功能说明
 输出 DB25 孔插座	2,15,18	0V	参考地
	1, 14	+24V	+24V 电源输出
	5	M03	主轴正转
	6	M04	主轴反转
	7	M08	冷却输出
	8	MZP	各轴零点到达
	9	TAP	刚性攻丝
	10	LG	照明输出
	11	SPZD/M21	主轴制动/M21 输出
	12	S01	主轴 1 档输出
	13	S02	主轴 2 档输出
	19	M51	工作台上升
	20	M52	工作台下降
	21	BAK1	备用 1
	22	BAK2	备用 2
	23	CLPG	绿灯
	24	CLPY	黄灯
	25	CPLR	红灯

(1) 输出接口电路原理

输出信号用于驱动机床侧的继电器和指示灯，输出信号输出 0V 时，输出功能有效；否则呈现高阻态，输出功能无效。I/O 接口中共有 36 路数字量输出，全部具有相同的结构，如图 4.15 所示：

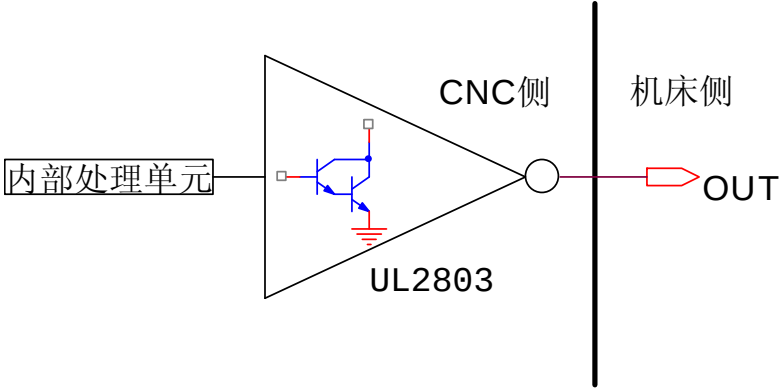


图 4.15 数字量输出模块电路结构图

由 CNC 主控模块输出的逻辑信号 OUTx 经由连接器，送到了的输出接口芯片（ULN2803）的输入端，ULN2803 每一路输出都具有达林顿结构，nOUTx 有两种输出状态：与 0V 输出或高阻；每一路输出最大可以承受 100mA 的管电流。

典型应用如下：

- 驱动发光二极管

使用 ULN2803 输出驱动发光二极管，需要串联一个电阻，限制流经发光二极管的电流（一般为 10mA）。如下图 4.16 所示：

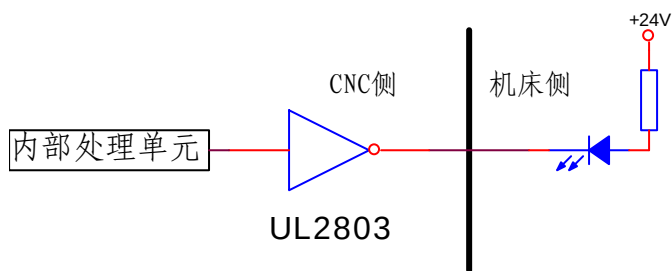


图 4.16 输出信号驱动发光二极管

- 驱动灯丝型指示灯

使用 ULN2803 输出驱动灯丝型指示灯，需外接一预热电阻以减少导通时的电流冲击，预热电阻阻值大小以使指示灯不亮为原则，如下图所示。

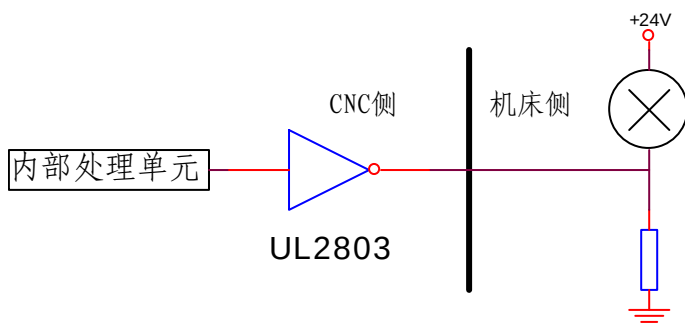


图 4.17 输出信号驱动灯丝

- 驱动感性负载（如继电器）

使用 ULN2803 型输出驱动感性负载，此时需要在继电器线圈两端接入续流二极管，以保护输出电路，减少干扰。

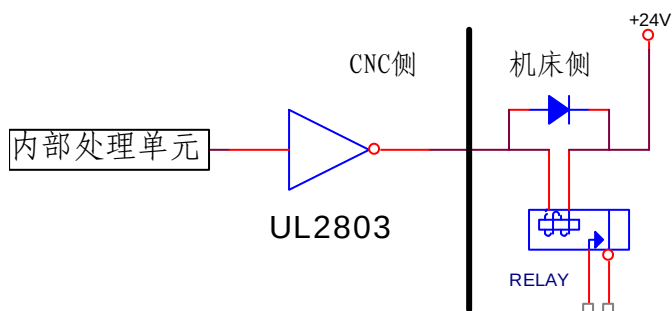


图 4.18 输出信号驱动继电器

第五部分 附录

5.1、状态参数表

参数号	位数	默认值	说明
1001	Bit0	0	系统单位 0: 公制 1: 英制
	Bit1	0	加工件数和加工时间是否记忆 0: 不记忆 1: 记忆
	Bit2	1	绝对坐标值是否记忆 0: 不记忆 1: 记忆
	Bit3	0	加工件数限制功能是否有 0: 无效 1: 有效
1002	Bit0	0	前/后加减速控制类型 0: 前加速度 1: 后加速度
	Bit1	0	前加速度类型时加/减速度方式 0: 直线型 1: S 型
	Bit2	1	驱动脉冲输出方式 0: 双脉冲 1: 脉冲+方向
1003	Bit0	1	主轴控制类型 0: 数字 1: 模拟
	Bit1	1	主轴点动 是否有效 0: 无效 1: 有效
	Bit2	0	外部 IO 主轴控制是否有效 0: 无效 1: 有效
	Bit3	0	外部 IO 主轴控制电平选择 0: 低电平 1: 高电平
	Bit4	1	主轴制动功能是否有效 0: 无效 1: 有效
1004	Bit0	0	各轴电机方向选择 0: 正 1: 负

参数号	位数	默认值	说明
1005	Bit0	0	各轴驱动器报警电平选择 0: 低电平 1: 高电平
1006	Bit0	0	间隙补偿方式, 0: 固定频率 1: 升降速方式
	Bit1	1	各轴返回参考点方向选择 0: 正 1: 反
1007	Bit0	1	增量移动方式 0: 单步 1: 手轮
	Bit1	0	手轮旋转方向, 0: 正 1: 反
	Bit2	0	手轮类型选择 0 普通手轮 1: 手持单元

	Bit3	1	手轮速度超过快进速度的处理方式 0: 超过的脉冲被忽略 1: 超过的脉冲不忽略
	Bit4	0	手持单元信号电平选择 0: 高电平 1: 低电平
	Bit5	0	进给倍率控制选择 0: 键盘控制 1: 外部 IO 控制
	Bit6	0	外部进给倍率信号电平选择 0: 低电平 1: 高电平
1008	Bit1	0	G92 设置绝对坐标系是否带刀偏 0: 不带 1: 带
	Bit2	0	G92 设置绝对坐标系时是否设置相对坐标 0: 不 1: 是
1009	Bit0	0	各轴有无机械零点选择 0: 无 1: 有

参数号	位数	默认值	说明
1010	Bit0	0	各轴回参考点，减速信号电平选择 0: 低电平 1: 高电平
1011	Bit0	1	执行 G28 指令各轴回机械零点方式 0: 单次 1: 每次
1012	Bit0	1	是否允许机械回零 0: 不允许 1: 允许
	Bit1	0	各轴返回参考点后，是否自动设置坐标系 0: 不设置 1: 设置
	Bit2	1	在通电后，未返回参考点，手动快速是否有效 0: 无效 1: 有效
1013	Bit1	1	执行宏指令时对程序单段是否有效 0: 无效 1: 有效
	Bit2	0	公共变量复位时是否清空 0: 不清空 1: 清空
	Bit3	1	系统复位时是否关闭 M03、M08、M32 信号 0: 不关闭 1: 关闭
	Bit4	0	系统复位时 M21~M24 信号是否关闭 0: 不关闭 1: 关闭
	Bit5	0	M81~M83 指令复位或报警时 IO 输出定时处理方式 0: 保持不改变 1: 立即输出定时前的状态
1014	Bit0	0	执行 M30 或 M02 后光标位置设定 0: 不移动 1: 返回程序第一段
	Bit1	1	各轴是否检测软限位 0: 不检测 1: 检测

参数号	位数	默认值	说明
1015	Bit0	0	各轴是否检测轴硬限位 0: 不检测 1: 检测
	Bit7	0	各轴硬件超程后控制类型 0: 减速停止 1: 立即停止
1016	Bit0	0	各轴硬件限位电平选择 0: 低电平 1: 高电平
1017	Bit0	0	是否屏蔽外部启动信号 (ST) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
	Bit1	0	是否屏蔽外部暂停信号 (SP) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
	Bit2	1	是否屏蔽外部急停信号 (ESP) 0: 不屏蔽 1: 屏蔽
	Bit3	1	三色灯 (绿色) CLPG 信号是否有效 0: 无效 1: 有效
	Bit4	1	三色灯 (黄色) CLPY 信号是否有效 0: 无效 1: 有效
	Bit5	1	三色灯 (红色) CLPR 信号是否有效 0: 无效 1: 有效
1018	Bit0	0	是否检测工作台夹紧信号 0: 不检测 1: 检测
	Bit1	1	工作台夹紧信号电平选择 0: 低电平 1: 高电平
1019	Bit0	0	是否检测 M21 到位信号 0: 不检测 1: 检测
	Bit1	0	检测 M21 到位信号电平选择 0: 低电平 1: 高电平

参数号	位数	默认值	说明
1020	Bit0	0	循环启动时是否检测防护门信号 0: 不检测 1: 检测
	Bit1	0	安全门信号电平, 0 低电平 1: 高电平
1021	Bit0	1	开机时程序开关选择 0: 关 1: 开
1022	Bit0	0	各轴功能选择 0: 直线轴 1: 旋转轴
1023	Bit0	1	跳转信号信号电平选择 0: 低电平 1: 高电平
	Bit1	0	跳转信号有效时, G31 运行方式 0: 减速停止 1: 立即停止
1024	Bit0	0	是否检测工作台升降硬件限位 0: 不检测 1: 检测

	Bit1	0	工作台升降硬件限位电平 0 低电平 1: 高电平
1025	Bit0	0	Cs 轮廓控制是否有效 0: 无效, 1: 有效
	Bit1	0	G74/G84 刚性攻丝方式 0: 标准深孔攻丝, 1: 高速深孔攻丝
1026	Bit0	1	辅助面板主轴按键是否有效 0: 无效, 1: 有效
	Bit1	1	辅助面板工作台升降按键是否有效 0: 无效, 1: 有效

5.2 数据参数表

参数号	设置范围	默认值	说明
2001	1,65535	1	各轴指令倍乘比
2007	1,65535	1	各轴指令分频系数
2013	30,24000	3000	X 轴快速速率
	30,24000	6000	Z 轴快速速率
2019	10,500	150	各轴线性加减速时间常数
2025	10,500	150	各轴 S 加减速时间常数
2031	0,9999	5000	切削进给上限速度
2032	0,9999	40	切削进给下限速度
2033	10,300	80	切削进给时的 S 加速时间常数
2034	10,300	80	切削进给时的 S 减速时间常数
2035	10,300	60	切削进给时的直线加减速时间常数
2036	0,500	60	后加减速方式下速度时间常数
2037	0,1000	200	各轴快速移动最低速度
2038	1,40	8	反向间隙补偿时脉冲频率
2039	1,600	100	反向间隙补偿最高速度
2040	1,300	40	反向间隙补偿时直线加减速时间
2041	1,65535	0	各轴间隙补偿量
2047	0,2	1	各轴返回参考点方式选择 (0:B 1:C 2:D)
2053	30,24000	2000	手动或 G28 中间点回机床零点快速速度
2059	5,600	200	各轴到达参考点前速度
2060	5,1000	200	各轴回参考点减速后速度
2061	-99999999, 99999999	0	各轴返回参考点的坐标值
2067	-99999999, 99999999	99999999	各轴正向行程极限
2073	-99999999, 99999999	-99999999	各轴负向行程极限
2079	10,1000000	360000	各轴旋转一周显示坐标值

2085	100,10000	1200	第一主轴编码器刻线数
2086	1,65535	1	第一主轴和编码器齿轮比: 主轴齿数
2087	1,65535	1	第一主轴和编码器齿轮比: 编码器齿数
2088	-999,999	200	第一主轴模拟调整数据
2089	-999,999	0	第一主轴模拟调整数据(低调)
2090	1,50	2	主轴速度采样周期
2091	1,5000	3000	第一主轴指令为 10V 时, 齿轮 1 档主轴转速
2092	0,500	500	每转进给最大切削进给速度
2093	0,9999	10	M 代码执行持续时间
2094	0,9999	10	S 代码执行持续时间
2095	0,99999	100	主轴指令停止到主轴制动输出时间
2096	0,999999	100	主轴制动输出时间
2097	0,200	100	后加减速方式下段间拐角度
2098	0,2000	40	切削初始速度
2099	1,999	10	编程时自动插入段号增量值
2100	2,10	3	检测信号去抖时间
2101	0,99999	0	M21、M22 收信检测时间
2102	1000,100000	1000	刚性攻丝 Cs 轴每转移动量
2103	1,65535	1	刚性攻丝 Cs 轴指令倍乘系数
2104	1,65535	1	刚性攻丝 Cs 轴指令分频系数
2105	0,300	100	刚性攻丝加减速的起始速度
2106	0,300	80	刚性攻丝进刀时的加减速时间常数
2107	0,300	100	刚性攻丝退刀时的加减速时间常数
2108	0,200	0	刚性攻丝退刀时倍率值
2109	10,1000	60	在螺纹切削或柔性攻牙时直线加减速常数
2110	-100,100	0	柔性攻牙退刀误差调整量
2111	0,999999	0	允许加最大加工件数