K2000M/M8C*i*铣床、加工中心用数控系统

操作手册

C025B-0001-T02N-0003

WWW.KND.COM.CN

K2000M/M8C*i*铣床、加工中心用数控系统

操作手册

北京凯恩帝数控技术有限责任公司

C025B-0001-T02N-0003
© KND CO., LTD.

说明书使用注意事项

在对本产品进行安装连接、编程和操作之前，必须详细阅读本说明书以及机床厂家提供的说明书，严格按照说明书的要求进行操作，否则可能导致产品损坏、工件报废甚至人身伤害。

本说明书描述的产品功能、技术指标仅针对本产品。安装了本产品的数控机床的实际功能和技术性能由机床厂家的设计决定，关于数控机床的具体指标请以机床厂家的说明书为准。

本说明书的内容可能随产品更新而变动，恕不另行通知。

本产品支持电子盘功能。机床调试完毕后，请将系统参数备份在电子盘中。当机床运行过程中发生数据紊乱或工作异常等情况时，读取电子盘操作可使系统快速恢复到备份前的状态。具体操作方法请参见操作篇内容。

本说明书发布于 2015-02-03，基于以下软硬件版本编制：
主板版本号：0025I-0200-W01Z-0101
软件版本号：K2000MCi_A01_V3.1.10_140522
PLC 版本号：KMC_STD_1.0_20140516
其它版本的不同之处请参考相关补充说明书。

本说明书的版权归“北京凯恩帝数控技术有限责任公司”所有。如有疑问，请垂询我公司技术人员，或使用以下沟通渠道联系我公司。

网址：http://www.knd.com.cn　E-mail：bj@knd.com.cn
总机：010-63701999　销售部：010-63701981

产品使用注意事项

运输与储存

产品包装箱堆叠不可超过六层
不可在产品包装箱上攀爬、站立或放置重物
不可使用与产品相连的电缆拖动或搬运产品
严禁碰撞、划伤面板和显示屏
产品包装箱应避免潮湿、暴晒以及雨淋

开箱检查

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

接线

参加接线与检查的人员必须是具有相应能力的专业人员
产品必须可靠接地，接地电阻应小于 4 欧姆，不能使用中性线（零线）代替地线
接线必须正确、牢固，以免导致产品故障或出现意想不到的后果
与产品连接的浪涌吸收二极管必须按规定方向连接，否则会损坏产品
插拔插头或打开产品机箱前，必须切断产品电源

检修

检修或更换元器件前必须切断电源
发生短路或过载时应检查故障，故障排除后方可重新启动
不可对产品频繁通断电，断电后若须重新通电，相隔时间至少 1 分钟

目 录

I 操作篇 1

1 概要 3

1.1 手动操作 3
1.1.1 手动返回参考点 3
1.1.2 手动操作移动刀具 3
1.2 刀具按程序移动—自动运转 4
1.2.1 存储器运转 4
1.2.2 MDI 运转 4
1.2.3 DNC 运转 4
1.3 自动运转的操作 5
1.3.1 程序的选择 5
1.3.2 启动及停止 5
1.4 程序调试 5
1.4.1 机床实际运动方法 6
1.4.2 机床不动，观察显示位置变化的方法 7
1.5 程序的编辑 7
1.6 数据的显示及设定 7
1.7 信息显示 10
1.7.1 程序显示 10
1.7.2 现在位置的显示 11
1.7.3 报警显示 11
1.7.4 零件数显示，加工时间显示 12
1.8 数据的输入输出 12

2 操作面板说明 13

2.1 系统面板 13
2.1.1 面板图片 13
2.1.2 液晶屏亮度调整 14
2.1.3 显示机能键 15
2.1.4 机能软体键 15
2.1.5 MDI 按键说明 16
2.2 机床面板 18
2.3 附加面板 20

3 电源的接通和切断 22

3.1 接通电源 22

3.2 切断电源 22

4 手动操作 23

4.1 回零操作 23
4.1.1 有机械零点回零操作 23
4.1.2 无机械零点回零操作 26
4.1.3 手动程序回零操作 26
4.1.4 增量编码器回零 27
4.2 手动进给 27
4.3 单步进给 29
4.4 手轮进给 29
4.4.1 自动手轮功能 30
4.5 手动绝对开关 30
4.6 手动辅助机能操作 34

5 自动运行 36

5.1 存储器运行 36
5.2 MDI 单段运行 37
5.3 MDI 多段运行 37
5.4 DNC 运行 39
5.4.1 A 类 DNC 运行 39
5.4.2 B 类 DNC 加工 40
5.4.3 DNC 程序帧访问功能 40
5.4.4 注意事项与限制 43
5.5 恢复管理 44
5.5.1 断点管理功能 45
5.5.2 断电管理功能 52

6 试运行 59

6.1 机床锁住 59
6.2 辅助功能锁住 59
6.3 进给速度倍率 60
6.4 快速进给倍率 61
6.5 模拟主轴倍率 61
6.6 空运行 62
6.7 单程序段 63
6.8 跳过任选程序段 64

7 安全操作 65

7.1 超程防护 65
7.1.1 硬件超程防护 65
7.1.2 软件超程防护 65

7.1.3 软限位预测 66
7.2 紧急操作 68
7.2.1 复位 68
7.2.2 急停 68
7.2.3 切断电源 68

8 报警处理 69

9 程序编辑 70

9.1 概述 70
9.2 编辑 72
9.2.1 新建程序 72
9.2.2 删除程序 72
9.2.3 编辑单元的插入 72
9.2.4 编辑单元的修改 73
9.2.5 编辑单元的删除 74
9.2.6 删除一个或多个程序段 74
9.2.7 自动插入顺序号 74
9.2.8 编辑程序后光标跳转 76
9.3 检索 77
9.3.1 检索程序 77
9.3.2 检索编辑单元 77
9.3.3 检索字符串 77
9.4 扩展编辑 78
9.4.1 复制 78
9.4.2 移动 81
9.4.3 合并 83
9.4.4 注意事项 85
9.5 编辑指令 85
9.5.1 MH 指令 86
9.5.2 MSG 指令 86
9.5.3 MX 指令 86
9.5.4 PN 指令 87
9.5.5 K 指令 87
9.5.6 KR 指令 87
9.5.7 S 指令 87
9.5.8 SA 指令 88
9.5.9 J 指令 88
9.6 U 盘程序编辑 88
9.6.1 U 盘文件打开 88
9.6.2 U 盘文件编辑 90
9.6.3 U 盘文件保存 90

9.6.4 U 盘文件关闭 91
9.6.5 U 盘文件运行 92
9.7 网络程序编辑 92
9.7.1 网络文件打开 92
9.7.2 网络文件关闭 94
9.7.3 网络文件运行 94

10 拼音输入法 95

10.1 概述 95
10.2 输入法功能的使用 95
10.3 按键响应说明 96
10.4 词典的加载 97

11 数据显示与设定 98

11.1 公共显示 98
11.1.1 中/英文切换 100
11.1.2 系统界面风格 100
11.1.3 系统屏幕保护 100
11.2 位置画面 101
11.2.1 总和子画面 101
11.2.2 相对子画面 103
11.2.3 机床子画面 103
11.2.4 绝对子画面 104
11.2.5 PLC 通道子画面 104
11.3 程序画面 105
11.3.1 地址值子画面 105
11.3.2 程序子画面 106
11.3.3 目录子画面 106
11.3.4 U 盘子画面 107
11.3.5 网络子画面 108
11.4 刀补画面 110
11.4.1 显示 110
11.4.2 刀补项检索 111
11.4.3 刀补数据设定 112
11.4.4 限制 113
11.5 宏变量画面 114
11.5.1 公用变量子画面 1 114
11.5.2 公用变量子画面 2 114
11.5.3 局部变量子画面 115
11.6 参数画面 115
11.6.1 参数子画面 116
11.6.2 目录子画面 118

11.7 伺服参数画面 119
11.7.1 伺服命令 120
11.8 诊断画面 121
11.9 总线诊断画面 121
11.9.1 伺服轴子画面 121
11.9.2 IO 模块子画面 122
11.9.3 总线消息子画面 123
11.10 轴控制诊断画面 123
11.10.1 数据列表子画面 124
11.10.2 信号追踪子画面 125
11.11 报警画面 127
11.11.1 报警子画面 127
11.11.2 外部报警子画面 128
11.12 设置画面 128
11.12.1 设置子画面 128
11.12.2 参数开关子画面 130
11.12.3 坐标系子画面 131
11.13 机床画面 134
11.13.1 机床画面第一页 134
11.13.2 机床画面第二页 135
11.13.3 机床画面第三页 136
11.14 索引画面 137

12 PLC 说明 139

12.1 PLC 主要技术指标 139
12.2 PLC 诊断数据显示与设定 140
12.2.1 检索地址数据 141
12.2.2 调试输出信号 142
12.2.3 掉电保持继电器（K 区）的显示与设定 142
12.2.4 数据表（D 区）的显示与设定 142
12.2.5 定时器（T 区）的显示与设定 143
12.2.6 计数器（C 区）的显示与设定 143
12.3 PLC 程序相关操作 143
12.3.1 进入/退出 PLC 调试状态 143
12.3.2 固化 PLC 程序 144
12.3.3 备份 PLC 程序 144
12.3.4 删除 PLC 程序 144
12.3.5 恢复 PLC 程序 145
12.3.6 调试 PLC 程序 145
12.3.7 PLC 参数下载 145
12.3.8 查看 PLC 程序版本号 145
12.4 PLC 梯图监控 145

12.4.1 梯级监控页面 146
12.4.2 集中监控页面 152
12.4.3 信号追踪页面 154
12.5 PLC 在线编辑 155
12.5.1 梯级编辑页面 155
12.5.2 网格编辑页面 158

13 图形功能 164

13.1 轨迹图形 164
13.1.1 参数子画面 165
13.1.2 图形子画面 166
13.1.3 轨迹图形参数设置举例 167
13.2 实体图形 167
13.2.1 参数子画面 168
13.2.2 图形子画面 172
13.3 图形快速绘制机能 180
13.4 图形诊断功能 181

14 数据输入输出及电子盘 186

14.1 概述 186
14.1.1 采用串口输入/输出 186
14.1.2 采用 U 盘输入/输出 186
14.1.3 采用网络输入/输出 188
14.1.4 电子盘 188
14.2 输入/比较和输出程序 188
14.2.1 程序文件格式 189
14.2.2 采用串口输入/比较和输出程序 190
14.2.3 采用 U 盘输入/比较和输出程序 191
14.2.4 采用网络输入/比较和输出程序 192
14.3 输入/输出刀补 194
14.3.1 文件格式 194
14.3.2 采用串口输入/输出刀补 196
14.3.3 采用 U 盘输入/输出刀补 196
14.3.4 采用网络输入/输出刀补 196
14.4 输入/输出宏变量 197
14.4.1 文件格式 197
14.4.2 采用串口输入/输出宏变量 198
14.4.3 采用 U 盘输入/输出宏变量 198
14.4.4 采用网络输入/输出宏变量 199
14.5 输入/输出系统参数 199
14.5.1 文件格式 199
14.5.2 采用串口输入/输出系统参数 200

14.5.3 采用 U 盘输入/输出系统参数 200
14.5.4 采用网络输入/输出系统参数 201
14.6 输入输出工件坐标系设置 201
14.6.1 采用网络输入/输出工件坐标系设置 201
14.7 输入/输出 PLC 参数 202
14.7.1 文件格式 202
14.7.2 采用串口输入/输出 PLC 参数 203
14.7.3 采用 U 盘输入/输出 PLC 参数 203
14.8 输入/输出 PLC 程序和梯图 204
14.9 系统软件升级与备份 205
14.10 系统数据备份与恢复 208
14.11 电子盘操作 208

II 附录篇 211

1 操作一览表 213

2 指令值范围一览表 216

3 串口通信软件使用说明 217

4 以太网通讯软件使用说明 219

4.1 以太网通讯设置 219
4.2 通讯软件说明 219
4.2.1 界面说明 219
4.2.2 主要图标说明 221
4.2.3 主要菜单项说明 222

5 一级汉字表 225

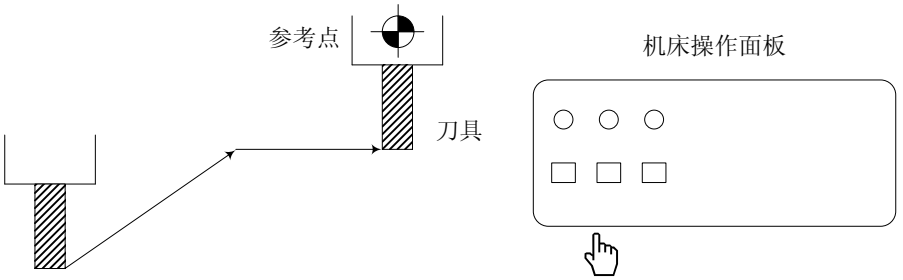
Ⅰ　操作篇

1 概要

1.1 手动操作

1.1.1 手动返回参考点

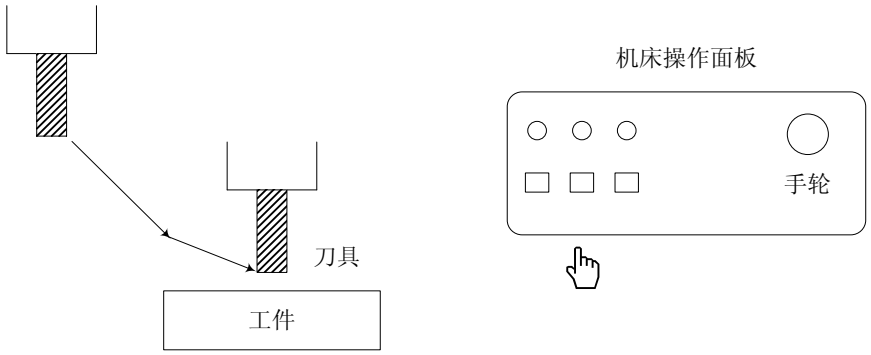
在 CNC 机床上，设有特定的机械位置，在此位置进行换刀和坐标系的设定，把这个位置称为参考点。一般电源接通后，刀具需移到参考点。使用操作面板上的相应键，把刀具移动到参考点的操作称为手动返回参考点（参见 I-4.1）。



另外，根据程序指令也可使刀具返回参考点。这称为自动返回参考点。（参见编程手册）

1.1.2 手动操作移动刀具

使用操作面板上相应键或者手摇脉冲发生器，可以使刀具在各轴方向移动。



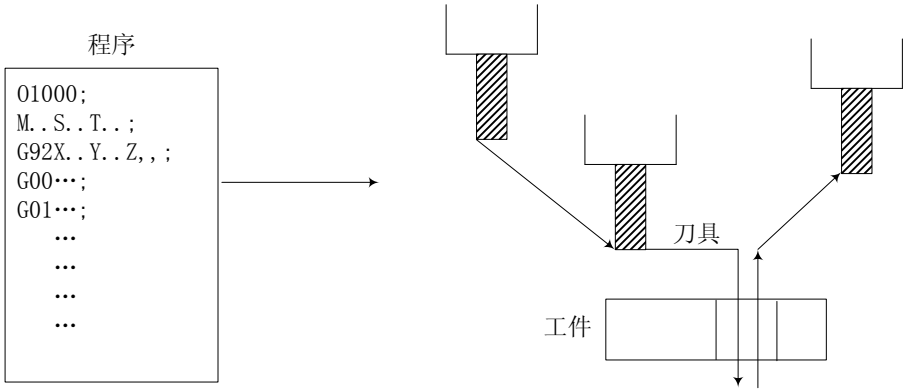
具体操作方法

1 手动连续进给（参见 I-4.2）
手按着按钮期间，刀具连续运动。

2 单步进给（参见 I-4.3）
按下按钮后，每按一次，刀具移动一定距离。

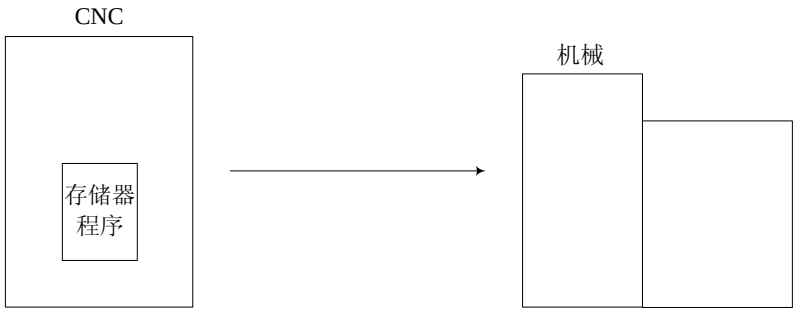
3 手摇脉冲发生器进给（参见 I-4.4）
回转手摇脉冲发生器，每转一个刻度，刀具移动一定的距离。

1.2 刀具按程序移动—自动运转



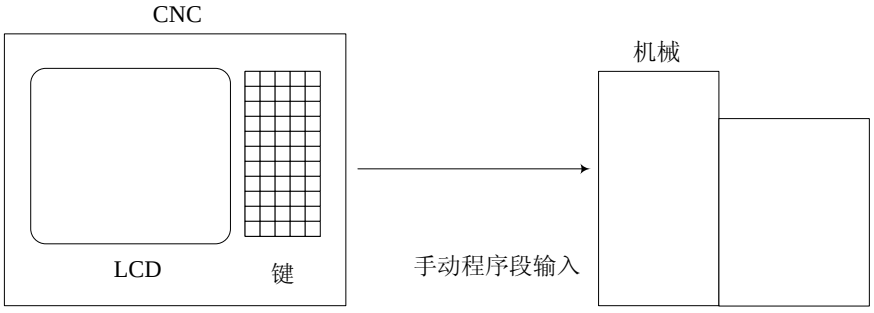
机床按着编制好的程序运动，称为自动运转（参见 I-5）。自动运转有存储器运转、MDI 运转、DNC 运转三种。

1.2.1 存储器运转



程序存储到 CNC 存储器中以后，就可按照存储器中的程序运转，这就叫作存储器运转。

1.2.2 MDI 运转



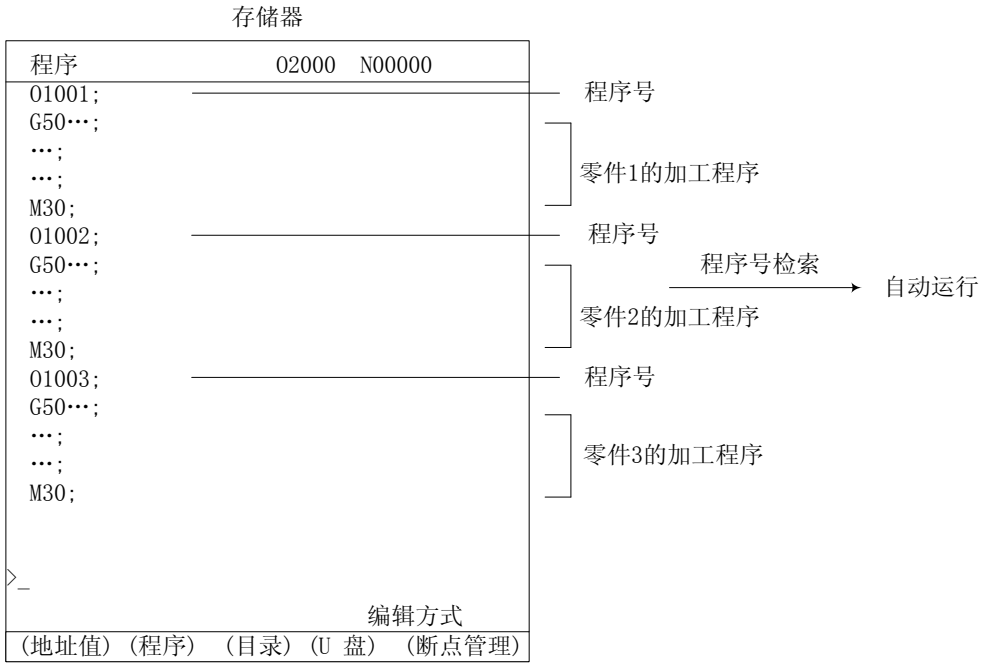
把程序用 MDI 键盘上的键送入后，根据这个指令运转，就叫作 MDI 运转。

1.2.3 DNC 运转

把一个程序从编程器一边传入，一边进行加工，这就叫作 DNC 运转。

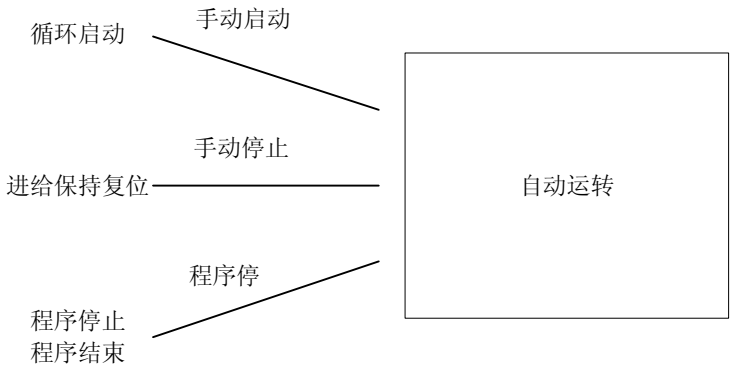
1.3 自动运转的操作

1.3.1 程序的选择



选择需要加工的零件程序。一般一个零件准备一个程序。当存储器中存有多个程序时，检索程序号（参见 I-9.3.1）

1.3.2 启动及停止



按了循环启动键后，开始自动运转。当按了进给保持键、复位按钮后，自动运转停止。另外，在程序中，如果指令了程序停止，或者程序结束，则在自动运转中途停止。加工完一个零件后，自动运转停止。

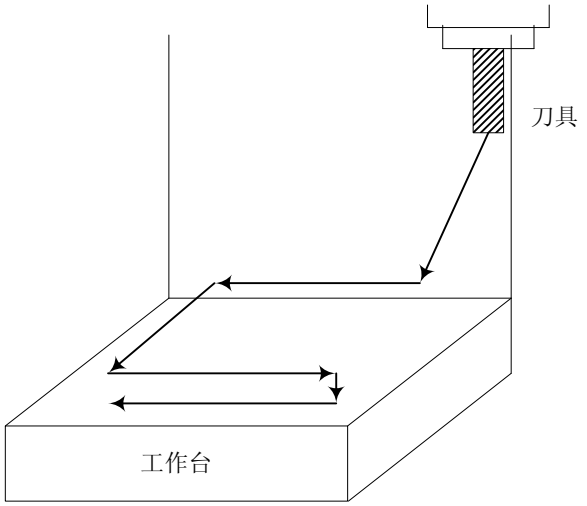
1.4 程序调试

在实际加工以前，按照编好的程序进行自动运转，检查机床运动是否符合要求（参见 I-6）。检查方法分为机床实际运动和机床不动（只观察位置显示的变化）两种。

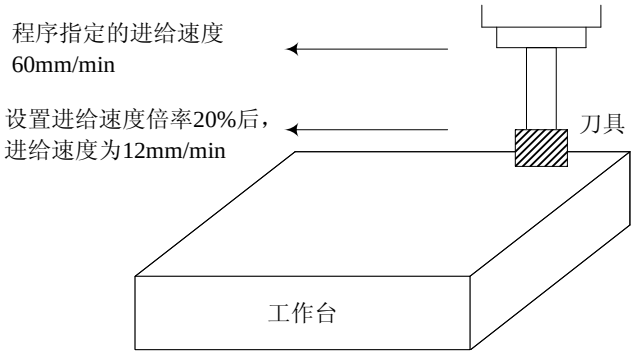
1.4.1 机床实际运动方法

空运转

卸下工件，只检查刀具的移动（参见 I-6.6）。刀具的移动速度用机械操作面板的刻度盘选择。

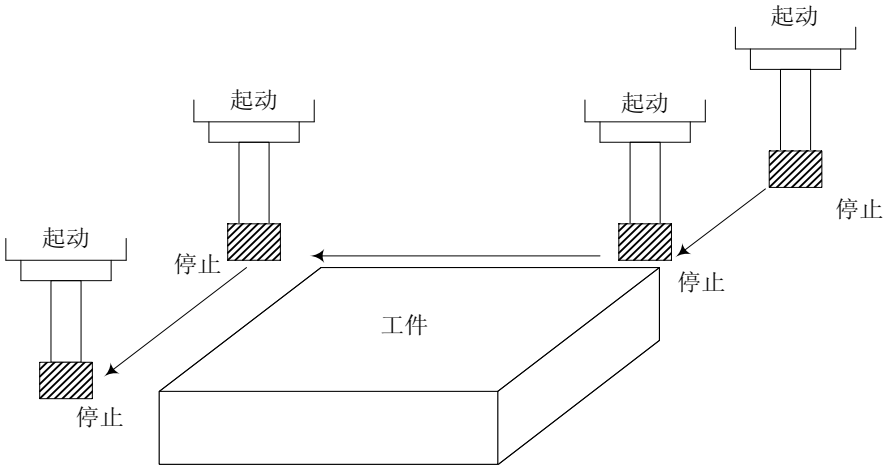


进给速度倍率



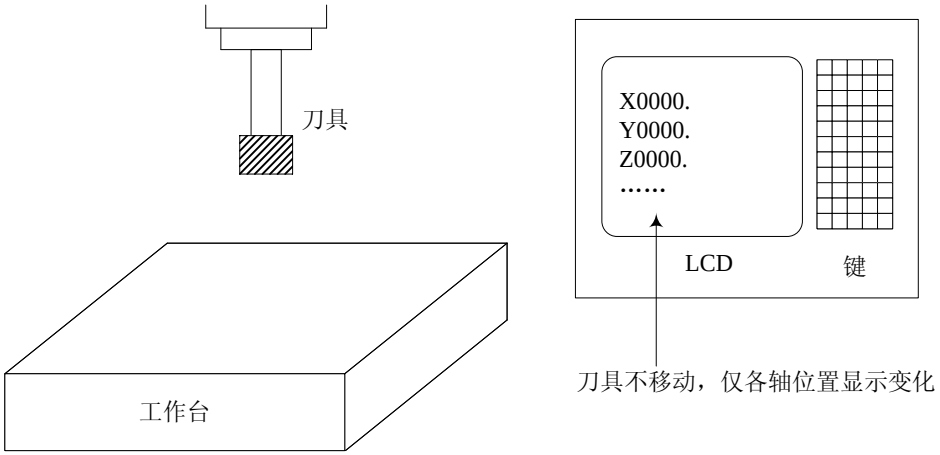
单程序段

按循环启动键后刀具走一个动作后（执行一个程序段）停止，再按循环启动键后刀具走下一个动作后（执行下一个程序段）停止，这样做可以检查程序（参见 I-6.7）。



1.4.2 机床不动，观察显示位置变化的方法

机床锁住

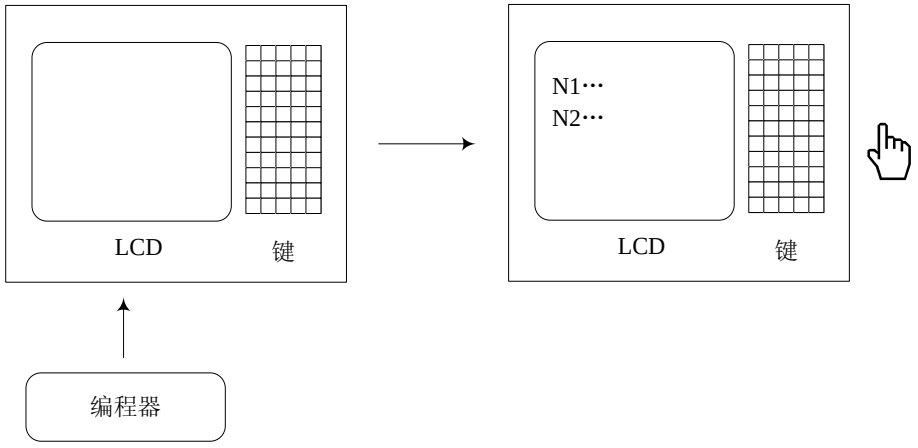


辅助功能锁住

在机床锁住并且辅助功能锁住的状态下，如果进行自动运转，则主轴回转、换刀、冷却开/关等辅助功能所有动作都不进行。（参见 I-6.2）

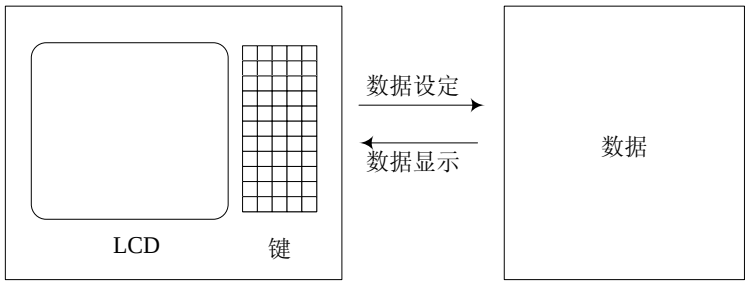
1.5 程序的编辑

编制好的程序存到存储器中后，可以用 MDI 键盘修改、变更该程序（参见 I-9）。

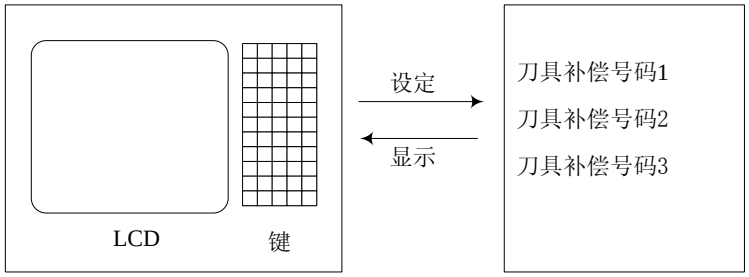


1.6 数据的显示及设定

通过键盘操作，边看画面，边把 CNC 存储器中存储的数据设定成新的值，在显示器上显示存储器的数据。

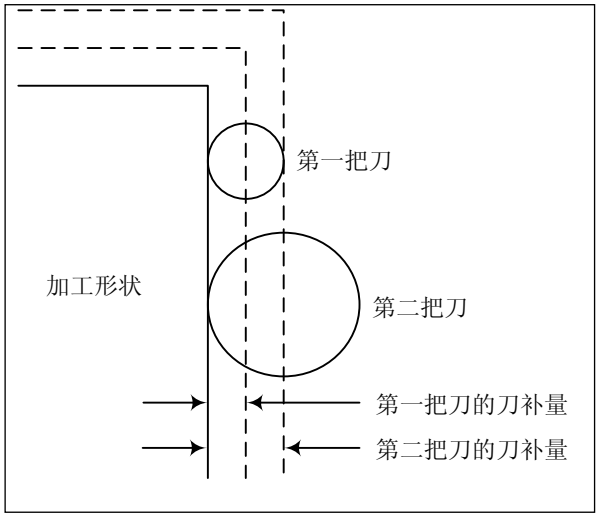


补偿量



刀具具有一定的尺寸（长度、直径），加工某一形状的零件时，由于刀具的不同，刀具移动轨迹也不同。如果事先把刀具的尺寸数据设定在 CNC 中，那么用同一程序，即使不同的刀具，其刀具轨迹也由 CNC 内部自动生成。

有关刀具尺寸的数据称为补偿量（参见 I-11）。



参数的显示、设定

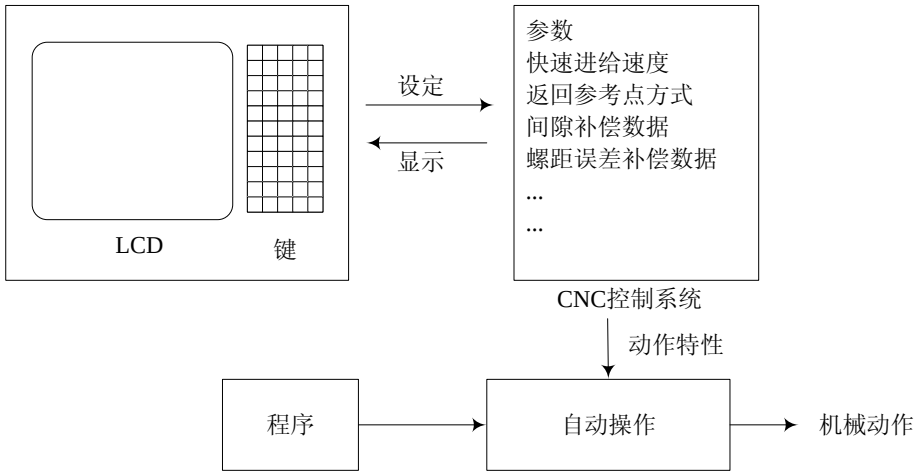
CNC 对各种机械的特性具有通用的功能。通过设定参数以适用于不同的机床。例如：

1 各轴的快速进给速度。

2 最小移动单位有公制、英制两种。

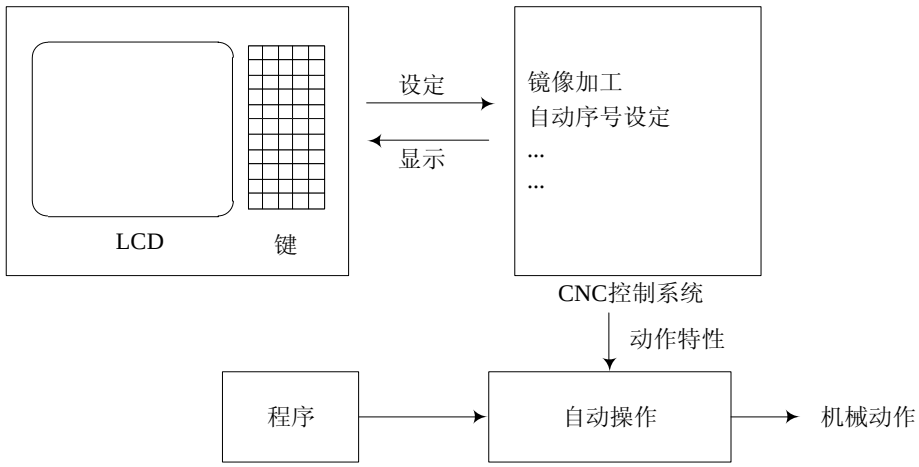
3 指令倍乘比（CMR）等等。

参数对于机械是固有的，随机械不同而不同。



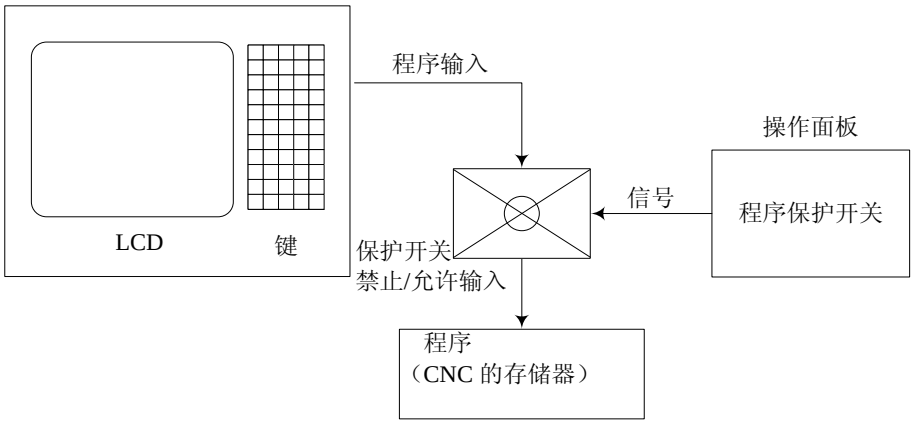
设置参数的显示、设定

在机械运转中，除参数外，操作者可在操作时对一些数据进行设定（设置画面），从而使机械特性发生变化。这些数据就称为设置参数。



程序保护开关

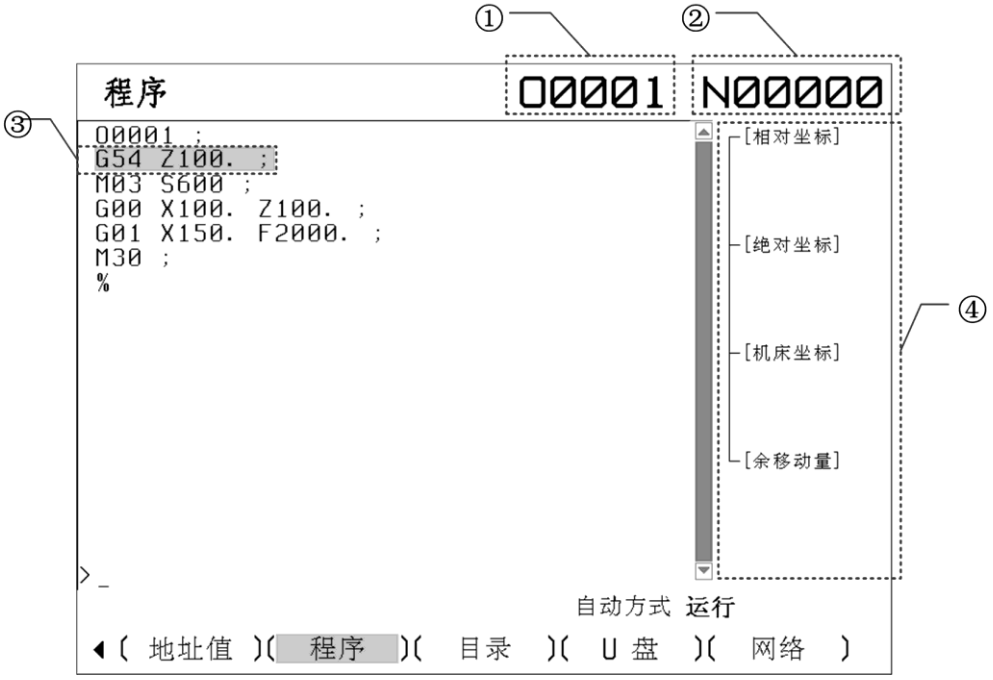
为防止因误操作而变更程序，可以设置一个开关，称为程序保护开关（简称程序开关），只有开关打开时，系统才允许变更程序。



1.7 信息显示

1.7.1 程序显示

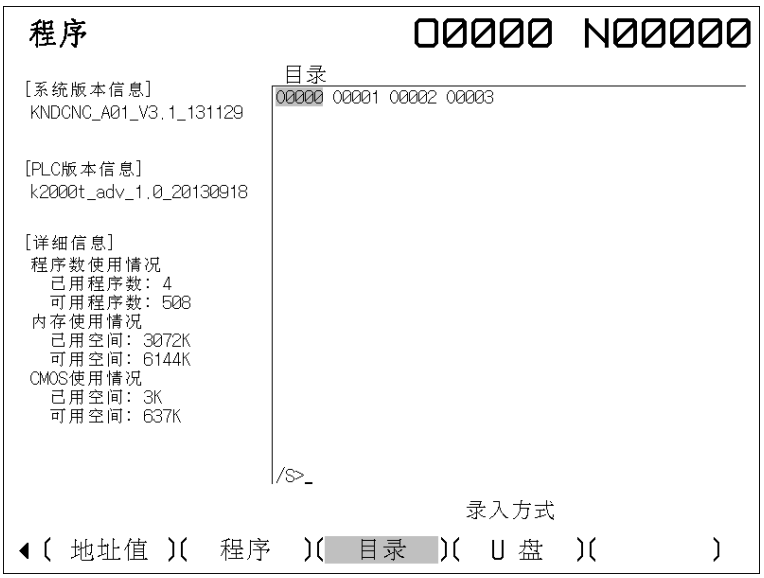
执行中的程序



①正在执行的程序的程序号　　②正在执行的程序段的顺序号

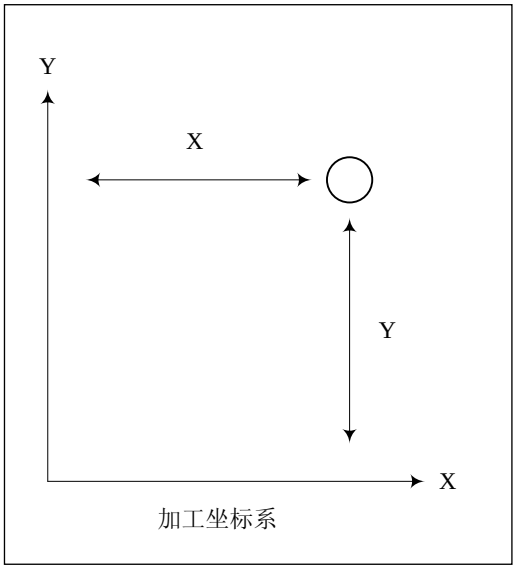
③光标指示正在执行的程序段　　④系统当前各轴坐标值

程序一览表

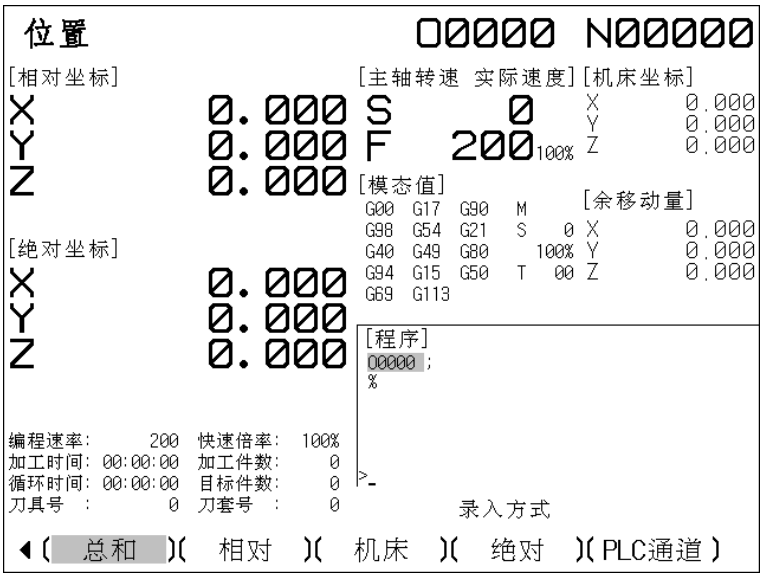


1.7.2 现在位置的显示

以各坐标系的坐标值显示现在刀具的位置，也可以显示现在位置到目标点的距离。

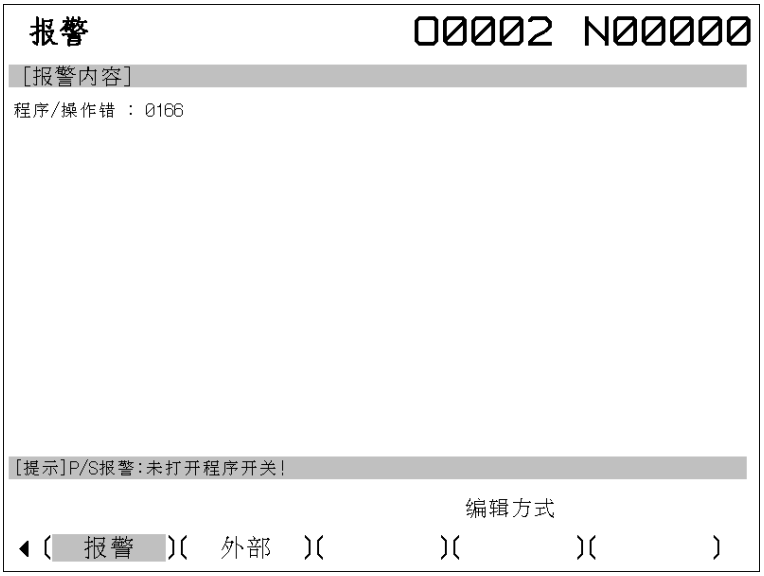


加工坐标系



1.7.3 报警显示

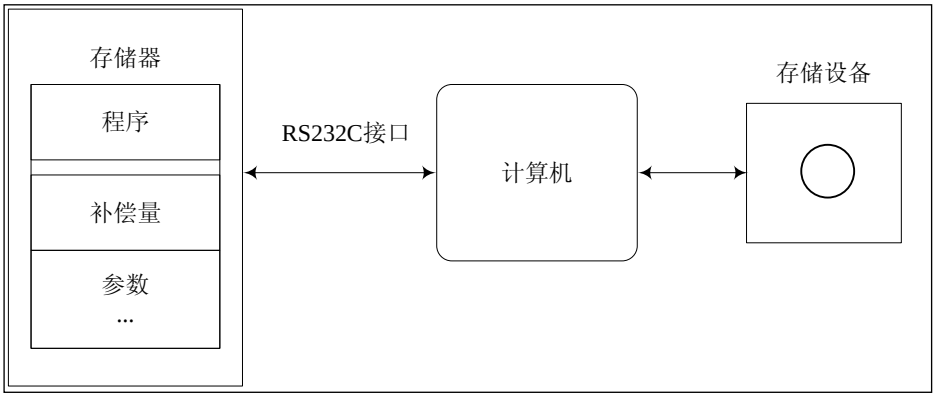
在显示屏画面上显示与发生故障相对应的报警代码和报警信息。（参见数据显示与设定章节）



1.7.4 零件数显示，加工时间显示

如果选择了此功能，在位置画面上可显示加工时间和零件数（参见 I-11）。

1.8 数据的输入输出



在 CNC 存储器中的程序、刀补量、参数等能通过串口或 USB 接口保存在计算机或 U 盘等存储器上。并且可以从这些媒介上把这些数据输入给 CNC 存储器（参见 I-14）。

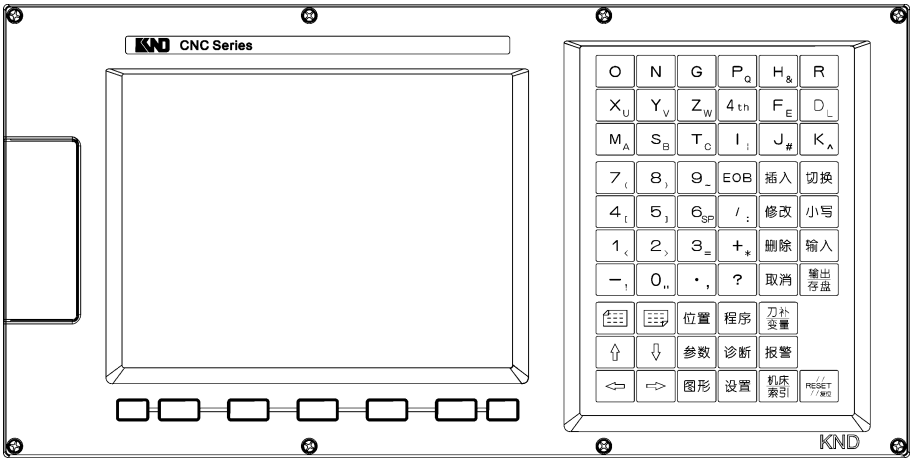
2 操作面板说明

2.1 系统面板

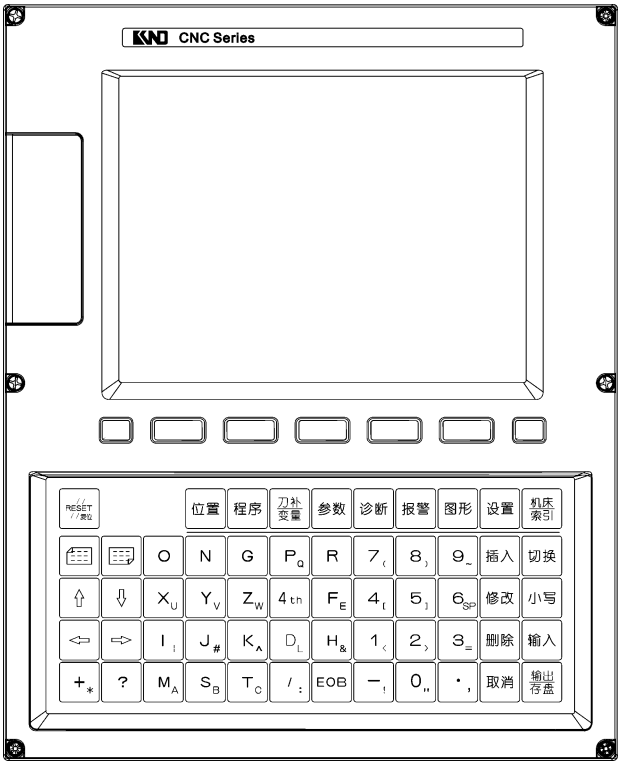
2.1.1 面板图片

8 轴系统面板与 5 轴系统面板仅标签存在不同，其它完全相同。本节以 5 轴系统为例展示。

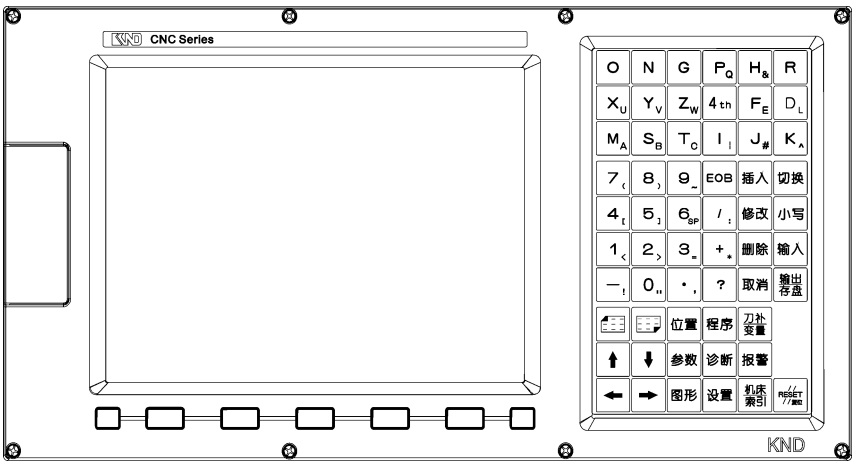
K2000MC1 系统面板



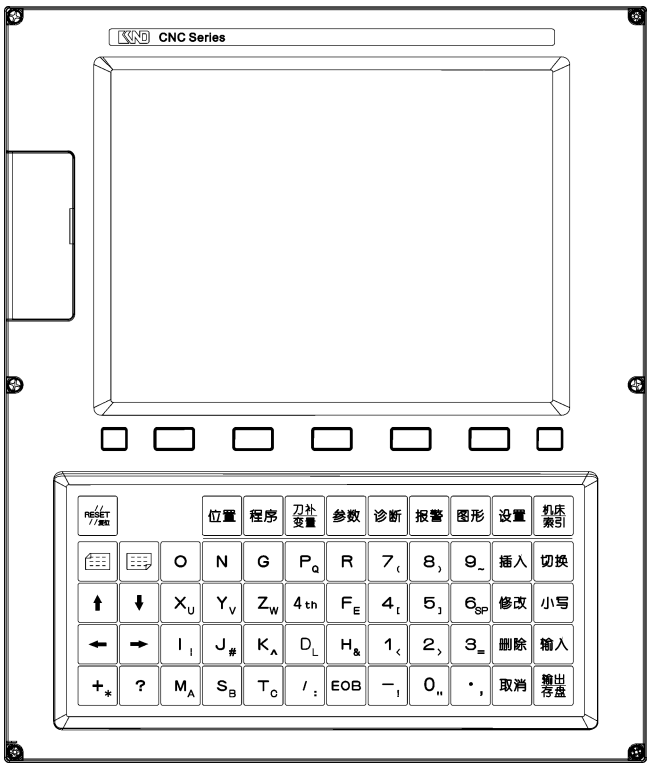
K2000MC2 系统面板



K2000MC3 系统面板



K2000MC4 系统面板



2.1.2 液晶屏亮度调整

本数控系统采用 TFT 彩色液晶屏，液晶屏的亮度可以手动调整。操作方式如下：

在回零方式下，位置画面的总和子画面，按数字键 1~8 的任何一个键，使 1~8 轴对应的相对坐标的字母闪烁后：

- ⇧：多次按此键，液晶屏将逐渐变亮。
- ⇩：多次按此键，液晶屏将逐渐变暗。

注

TFT 彩色液晶屏能自动调节亮度，一般情况下不用调整。

2.1.3 显示机能键

位置：切换到位置画面

程序：切换显示程序画面和恢复管理画面

刀补变量：切换显示刀补画面和宏变量画面

参数：切换到参数画面

诊断：切换显示诊断画面和轴控制诊断画面

报警：切换到报警画面

图形：切换到图形画面

设置：切换到设置画面

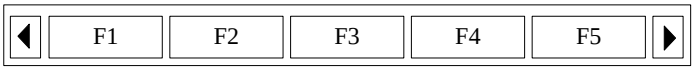
机床索引：切换显示机床软操作面板画面和索引画面

当按这些显示机能键后，可直接显示对应的画面。软菜单直接进入其子目录。

对于未复用的显示功能键，连续按两次，将回到对应显示画面的第一页。

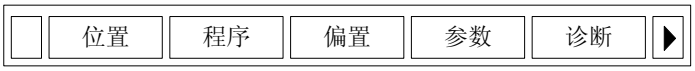
2.1.4 机能软体键

机能软体键是用于选择各种显示画面的菜单键。每一主菜单下又细分为一些子菜单。软体键显示在 LCD 的最下端。最左端的软体键◀用于从子菜单返回主菜单的初始状态，最右端的软体键▶用于选择同级菜单的其它菜单内容。当最左、最右软键上无箭头提示时，表示按键无效。

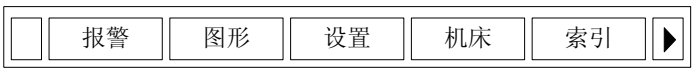


主菜单

主菜单有 2 页。按软体键▶，可以在这两页中进行切换，每页有 5 个菜单画面可选择。



主菜单第 1 页



主菜单第 2 页

主菜单的各软键功能如下：

1 [位置]：显示位置画面
2 [程序]：程序的显示、编辑等
3 [偏置]：显示、设定补偿量和宏变量
4 [参数]：显示、设定参数
5 [诊断]：显示各种诊断数据
6 [报警]：显示报警信息
7 [图形]：显示、设定图形参数，显示刀具轨迹
8 [设置]：显示、设置各种设置参数和参数开关
9 [机床]：显示机床软操作面板
10 [索引]：各种操作及编程帮助信息

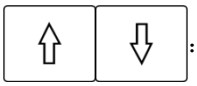
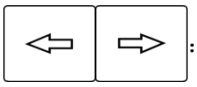
子菜单

连续按 2 次同一主菜单的软体键，进入该主项的子菜单。

1 [位置]：包含[总和]，[相对]，[机床]，[绝对]，[PLC 通道]5 个子项。分别显示各种坐标、余移动量、实际速度、手动速率、主轴倍率、加工件数、加工时间、G 功能码、主轴转速、M/S/T 指令值、加工程序、图形显示等。
2 [程序]：包含[地址值]，[程序]，[目录]，[U 盘]，[网络]，[断点管理]、[断电管理]7 个子项。显示的内容有：现程序段值、次程序段值、MDI 数据、模态数据、加工程序、各种坐标值、系统版本信息、程序目录、U 盘信息、网络信息、断点保存信息及断电保存信息等。
3 [偏置]：刀补页面的子菜单与页面中光标位置有关，子菜单提供直接输入，测量输入、增量输入等功能方便地设置刀具补偿量。
4 [参数]：包含[参数]，[螺补]，[目录]，[上一区]，[下一区]5 个子项。可以在方便地浏览参数的各个分区，并可显示和设置各轴的螺距误差补偿量。
5 [诊断]：包含[PC 接口]，[PC 参数]，[NC 状态]，[运行]，[梯图]5 个子项。分别含二级子项。
6 [报警]：包含[报警]，[外部]2 个子项。分别显示内部和外部报警信息。
7 [图形]：包含[参数]，[图形]，[开始]，[停止]，[清除]5 项。分别显示图形参数、刀具轨迹和作图状态。
8 [设置]：含[设置]，[参开关]，[坐标系]3 项。显示设置参数、参数开关的状态、工件坐标系值。
9 [机床]：有 3 页画面，第 1 页包括方式选择、程序调试开关等；第二页包括各种倍率选择、速度选择、手轮轴选、自动起停等；第 3 页包括主轴正反转起停，主轴点动，冷却开关控制，及一些机床动作开关。机床页面的子菜单对应机床的操作键。
10 [索引]：含[操作表]，[G 码表]，[参/诊]，[宏指令]，[报警表]5 项。

2.1.5 MDI 按键说明

名称/图	用途
【复位】	解除报警，CNC 复位
【输出/存盘】	• 从 RS232 接口或 USB 接口输出程序、参数、补偿量等 • 电子盘存盘
地址/数字键	输入字母、数字等字符（许多按键都是复合键，按【切换】键后，再按地址/数字键时，可以输入该键右下角的字符）
【输入】	从 RS232 接口或 USB 接口输入程序、参数、补偿量等

名称/图	用途
【取消】	消除数据输入缓冲区（数据输入行）中的字符 例：数据输入缓冲区显示为 N001 时，按功能键后，N001 被清除
光标键	系统中有 4 种光标键： •  ：使光标向上或向下移动一个区分单位。程序和参数搜索时，按光标上、下键可向上或向下搜索指定字符和参数 •  ：使光标向左或向右移动一个区分单位。设置页面中也用于设定参数开关的状态。 持续地按光标键时，可使光标连续移动。
翻页键	系统中有 2 种翻页键： • ：向上翻页或逆方向更换显示画面 • ：向下翻页或顺方向更换显示画面
编辑键	系统中有 3 种编辑键，用于程序编辑： • 【插入】：向程序中插入字符 • 【修改】：修改程序中当前选中的字符 • 【删除】：删除程序中当前选中的字符
【切换】	• 切换按键功能 • 切换参数和诊断数据的显示方式：位显示和非位显示
【小写】	用于切换地址键的大小写，先按【小写】键后，再按地址键时，可以输入该键对应的小写字符

切换键和小写键

- **切换键功能**

  【切换】键的功能类似计算机键盘上的“SHIFT”键，按下【切换】键时，系统进入“SHIFT”状态，再次按下【切换】键时，系统退出“SHIFT”状态。在“SHIFT”状态下，按键上右下角字符为该按键含义，而在非“SHIFT”状态下，按键上中间的字符为该按键含义。“SHIFT”状态不影响那些右下角没有字符的按键含义。

- **小写键功能**

  和【切换】键类似，按下【小写】键时，系统进入“小写”状态，再次按下【小写】键时，系统退出“小写”状态。在“小写”状态时，输入的字母（地址）都变为小写，比如，在“小写”状态下，按下“N”键，将输入“n”。当输入的不是字母时，“小写”状态不会影响它们。

- **SHIFT 状态和小写状态显示**

  系统各画面的数据输入行的提示符中可显示“SHIFT”状态和“小写”状态：

  1 当系统既不处于“SHIFT”状态，也不处于“小写”状态时，提示符为“>”；

  2 当系统处于“SHIFT”状态时，提示符为“/S>”；

  3 当系统处于“小写”状态时，提示符为“/L>”；

  4 当系统既处于“SHIFT”状态，又处于“小写”状态时，提示符为“/L/S>”。

- **取消 SHIFT 状态和小写状态**

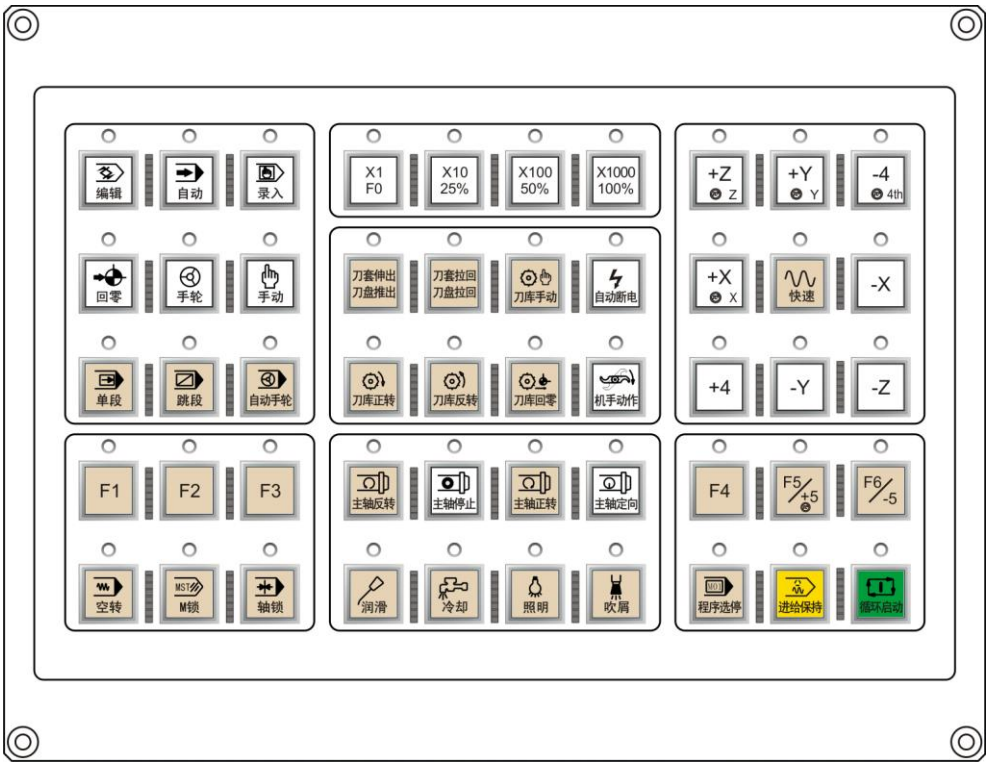
参数“SHFT”(《连接调试手册》第 155 页 P2301.3)和“LCSE”(《连接调试手册》第 155 页 P2301.2)可分别控制“SHIFT”状态和“小写”状态的取消方式。

1 当对应参数位为 1 时,“SHIFT”/“小写”状态只对下一个按下的键有效,下一个键按下之后,“SHIFT”/“小写”状态被自动取消

2 当对应参数位为 0 时,“SHIFT”/“小写”状态将一直保持,直到再次按下【切换】或【小写】键。

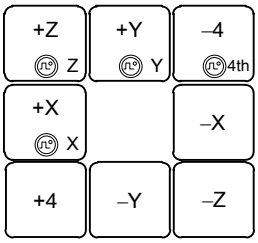
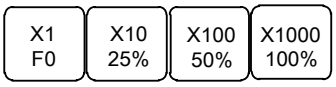
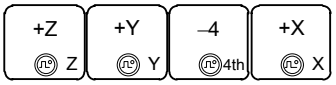
2.2 机床面板

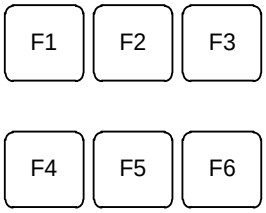
本系统支持面膜按键和模具按键两种机床操作面板,而且有 5 轴、8 轴两种规格,用户可根据需要选择使用。5 轴模具按键的机床操作面板如下图所示:



机床操作面板按键说明

名称/图	用途
	自动运行的启动
	进给保持
	选择操作方式

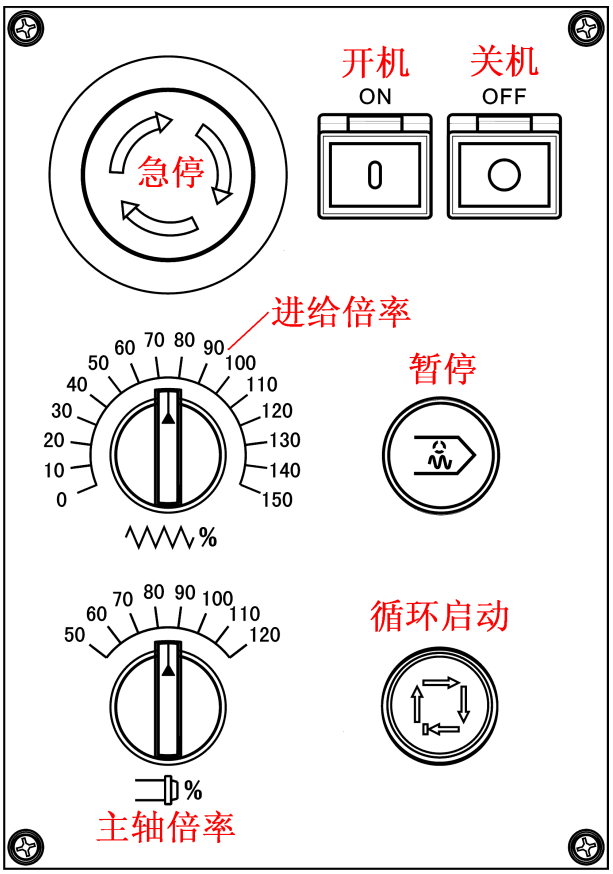
名称/图	用途
	• 手动快速进给 • 空运行速率选择
	• 手动连续进给轴方向运动 • 单步进给轴方向运动
	• 自动或手动方式时，选择快速进给倍率 • 单步方式时，选择单步一次的移动量 • 用手摇脉冲发生器进给时，选择一刻度对应的移动量
	选择与手摇脉冲发生器相对应的移动轴
	手动方式时，主轴正转、反转、点动、定向
	冷却液起动（详见机床厂发行的说明书）
	润滑液起动（详见机床厂发行的说明书）
	照明开关
	吹屑开关
	刀库控制开关
	自动断电开关

名称/图	用途
	机床锁住
	辅助机能锁住
	单程序段
	空运行开关
	任选程序段跳过
	选择停开关
	定制功能按键

2.3 附加面板

系统附加面板一般作为选配件，提供开机、关机、循环启动、暂停、急停等按钮，用户还可选用带手轮和主轴倍率开关的附加面板。

本节以其中一款附加面板为例进行介绍，用户实际使用的附加面板外观、尺寸可能与本节介绍的版本有差别，关于附加面板的详细使用说明请参考机床厂家提供的说明书。


开机
ON
关机
OFF
急停
进给倍率
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
%
暂停
循环启动
50
60
70
80
90
100
110
120
%
主轴倍率

3 电源的接通和切断

3.1 接通电源

步骤

1 从外观上确认 CNC 是正常的。

2 按照机床厂家说明书的要求接通电源。

3 接通电源后要确认 LCD 画面上显示的内容是正常的。

注

接通电源的同时，在位置画面或报警画面显示以前，请不要按 MDI 面板的键。因为此时面板的键还用于维修和特殊操作，有可能会引起意外。

开机时的部分特殊操作如下：

1 【输入】+数字键 0 ：系统初始化，设置标准参数，程序、刀具补偿数据清零。

2 【输入】+数字键 1~3：取保存过的电子盘数据。

3 【输入】+【程序】 ：系统软件版本通过 U 盘升级。

4 【输入】+数字键 9 ：将备份在 U 盘中的系统数据导入系统中。

5 【EOB】+【取消】 ：系统不进行软限位检查。

6 【复位】+【参数】 ：初始化系统参数和 PLC 参数，程序不清零。

3.2 切断电源

步骤

1 确认操作面板上的循环启动指示灯是否灭了。

2 确认机械的可动部分全部停止。

3 关于切断机械方面的电源，请参照机床说明书切断电源。

4 手动操作

手动操作指各手动方式下的人工操作，而手动方式包括：回零方式、手动方式、手轮方式、单步方式。

4.1 回零操作

手动回零功能包括手动程序回零和手动机械回零。根据机床的特性，手动机械回零又分多种情况。下表中的参数可以设置，以适应不同机床的特性，有关这些参数的详细说明请参见附录。

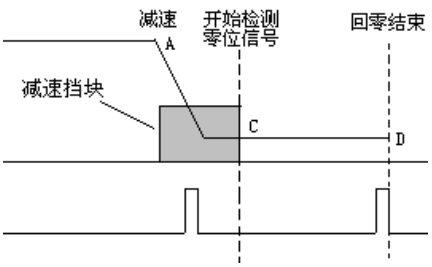
参数号	参数含义
P5110	回零加速曲线
P5111	回零减速曲线
P5112	各轴回零平均加速度
P5113	各轴回零平均减速度
P5120	各轴回零低速
P5121	各轴机械回零快速速率
P5130	各轴机械回零方式选择
P5131	各轴绝对编码器回零或主轴回零延时时间
P5132	各轴回零栅格偏移量
P5133	各轴回零参考点偏移量
P510	回零后自动坐标系设定数值

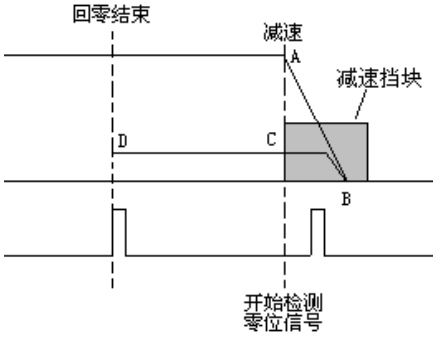
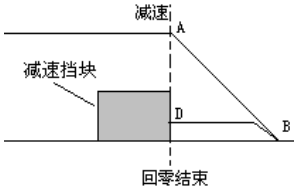
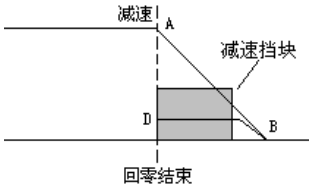
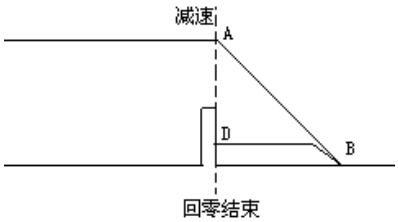
4.1.1 有机械零点回零操作

轴型位参数“ZRS”（《连接调试手册》第 142 页 P0405.5）设为 1 时，表示该轴有机械零点，对该轴的回零操作称为有机械零点回零操作。

4.1.1.1 机械回零方式选择

通过参数“机械回零方式选择”（《连接调试手册》第 174 页 P5130）可以匹配多种类型的机械零点配置，目前系统共支持 8 种设置。如下表所示：

P5130 值	说明
0	需要减速信号和零位信号，外侧回零（回零方向与手动回零轴方向相同）。  在 A 点减速，在 C 点开始检测零位信号，D 点检测到零位信号后结束回零。如果有栅格偏移量，那么在 C 点开始进行栅格偏移量运动，完成后开始检测零位信号。如果有参考点偏移量，那么在 D 点进行参考点偏移量运动。

P5130 值	说明
1	需要减速信号和零位信号，内侧回零（回零方向与手动回零轴方向相反）。  在 A 点减速，在 B 点停止并反向运动，在 C 点开始检测零位信号，D 点检测到零位信号后结束回零。如果有栅格偏移量，那么在 C 点开始进行栅格偏移量运动，完成后开始检测零位信号。如果有参考点偏移量，那么在 D 点进行参考点偏移量运动。
2	需要减速信号，外侧回零。 在离开减速开关后减速停止，然后低速反向查找减速信号下降沿，如下图所示：  在 A 点减速，在 B 点停止并反向运动，D 点检测到减速信号下降沿后结束回零。如果有参考点偏移量，那么在 D 点进行参考点偏移量运动。栅格偏移量无效。
3	需要减速信号，内侧回零。 在进入减速开关后减速停止，然后低速反向查找减速信号上升沿，如下图所示：  在 A 点减速，在 B 点停止并反向运动，D 点检测到减速信号上升沿后结束回零。如果有参考点偏移量，那么在 D 点进行参考点偏移量运动。栅格偏移量无效。
4	需要零位信号（一般用于旋转轴） 在检测到零位信号后减速停止，然后低速反向查找零位信号，如下图所示：  在 A 点减速，在 B 点停止并反向运动，D 点检测到零位信号后结束回零。如果 AB 间距离较大，存在多个零位信号，那么 D 点为离 B 点最近的零位信号。如果有参考点偏移量，那么在 D 点进行参考点偏移量运动。栅格偏移量无效。

P5130 值	说明
5	绝对编码器回零（仅适用于配绝对编码器的电机） 1 回绝对编码器零点。栅格偏移量和参考点偏移量无效。 2 选择该方式后，会在伺服使能时检查该轴是否有绝对编码器，若有则自动进行坐标系设定；若没有则报警。坐标系设定前会检查绝对编码器反馈与系统记忆的坐标之间的误差，然后根据参数 P1112 和 ACRTn（P1105.1）进行动作。 3 执行前延时 P5131 参数设定的时间。
6	绝对编码器坐标系设定。直接设置坐标系，不移动。（仅适用于配绝对编码器的电机） 1 根据绝对编码器数值，设定坐标，不运动。栅格偏移量和参考点偏移量无效。 2 选择该方式后，会在伺服使能时检查该轴是否有绝对编码器，如果有，那么自动进行坐标系设定；如果没有，那么报警。坐标系设定前会检查绝对编码器反馈与系统记忆的坐标之间的误差，然后根据参数 P1112 和 ACRTn（P1105.1）进行动作。 3 执行前延时 P5131 参数设定的时间。
7	需要主轴编码器反馈信号。主轴回零。PLC 接口 F40 显示主轴位置。 1 栅格偏移量和参考点偏移量无效。 2 要求： (1) 该轴必须设定为旋转轴 (2) 接主轴编码器反馈 (3) 正确设置相关参数：主轴编码器线数（P2710）、主轴编码器反馈数值方向（P2700.4） 3 如果主轴已建立零点，延时 P5131 参数设定的时间后回至零点。如果未建立零点，那么系统指令主轴转 370 度，以保证建立零点，之后延时 P5313 参数设定的时间，然后回至零点。 4 回零过程中，若检测到主轴使能信号断开时，则会出现报警“主轴/主轴 2 未找到一转信号”。 5 设置为 7 时，同时使系统具有主轴坐标系设定功能。主轴建立零点后，在任意工作方式下，只要检查到主轴使能断开（SPDIS（G121.0）=1），那么系统会立即根据主轴编码器反馈数据设置主轴坐标系。主轴未建立零点时，相应轴地址符以红色提示。

注

1 在低速查找输入信号阶段，输入信号使用零位信号（例如回零方式 1）比减速信号（例如回零方式 2）更准。

(1) 使用零位信号时，系统 FPGA 在零位信号有效时，停止输出本插补周期内剩余脉冲；

(2) 使用减速信号时，软件在检测到输入信号有效时，下个周期停止输出，而本插补周期内硬件 DDA 输出脉冲必需全部输出。因此，使用减速信号时，最大有一个插补周期的误差，可通过降低低速速率减少此误差。

2 设置为 5 时，回零结束后：

设置相应轴信号，包括 ZPi（F49）、ABZPi（F48）、ZPOKi（F53）

相应轴地址符以蓝色提示

3 设置为 6 时，回零结束后：

设置相应轴信号，包括 ABZPi（F48）、ZPOKi（F53）、ABSEi（F58）

相应轴地址符以蓝色提示

如果机床坐标在零点，那么系统还会设置 ZPi（F49）

4.1.1.2 零位信号逻辑运算及取反控制机能

零位信号包括轴一转信号（简称 PC）和编码器一转信号（简称 PCS）两种。PC 信号用于回零方式 0、1 和 4。PCS 信号用于回零方式 7、8 和主轴零点的建立（主要用于螺纹切削和断使能坐标跟随）。PC 和 PCS 信号仅对**新平台主板**（0030I-0100-W01Z-0102）和**总线主板**（0025I-0200-W01Z-0101）有效。对于**新平台主板**，PC 信号每轴一个，PCS 信号只有一个（只有一个主轴编码器接口）；对于**总线主板**，PC 和 PCS 信号都只有一个（在主轴编码器接口中）。

相关参数说明请参考《操作手册》DI/DO/硬件相关参数。

4.1.1.3 操作步骤

1 按【回零】键进入回零模式

2 按下轴运动开关，到达参考点后松开。返回参考点后，返回参考点完成指示灯亮

注

1 手动回零时，轴向运动保持机能，手动回零轴向运动键+向/－向有效或无效机能，由 PLC 程序控制，请参见机床厂说明书。

2 返回参考点完成后，如果仍在手动回零方式，按轴运动键不能使机床移动。

3 开始回零处与参考点之间的距离不能太近。离开多少距离为佳请参照机床厂家说明书。

4 返回参考点完成后，在下列情况下指示灯将熄灭。

(1) 从参考点移出时。

(2) 按下急停开关。

4.1.1.4 回零后相关处理

1 取消刀具半径补偿（刀具长度补偿不再取消）。

2 取消局部坐标系。

3 根据工件坐标系设定和参数 P0510 数值设定坐标系，并进行绝对坐标和相对坐标的更新。

4.1.2 无机械零点回零操作

当轴型参数“ZRS”（《连接调试手册》第 142 页 P0405.5）设为 0 时，表示该轴无机械零点，该轴回零方式即为无机械零点回零。无机械零点回零操作步骤及回零后相关处理与有机械零点的回零操作相同。

无机械零点回零操作的回零速度由参数“机械回零快速速率”（《连接调试手册》第 174 页 P5121）指定，并且此方式下快速倍率有效，当快速倍率设置为最低档时，实际速率为参数“快速倍率最低挡速率 F0”（《连接调试手册》第 147 页 P0712）的设定值。

4.1.3 手动程序回零操作

手动程序回零操作可手动快速回到 G92 设置的位置上，使得系统在程序中间停止后，可迅速退回加工起点。

系统开机后，在执行手动程序回零前，必须执行至少一次 G92 指令，执行 G92 指令时，所有轴的机床坐标被记忆。记忆了之后的程序零点断电前将一直保持，直到新的程序零点被记忆。

在没有记忆任何程序零点时，执行程序回零操作将会产生 90 号报警。

程序回零速度由 P5122 指定。程序回零时，快速倍率有效，当把快速倍率设置最低档时，速率由快速倍率最低档速率参数 P712 指定。

操作步骤

1 同时按下地址键 P+【回零】，系统进入手动程序回零方式。

2 按下机床面板上的手动轴向运动开关可使对应轴回到记忆程序零点时所处的机床位置。

注

程序回零操作和机械回零不同，程序回零没有回零后相关处理，不会清刀具补偿和局部坐标系设定。

4.1.4 增量编码器回零

带增量编码器的轴，在回零后，由驱动器设置当前位置为参考点。由于是增量编码器，因此驱动器断电无法保存该参考点位置。参考点（REF=1）有效时，系统在轴使能时，根据驱动器的当前位置（相对于参考点的位置），更新系统坐标系。该机能又称作增量编码器建立参考点机能。

增量编码器回零过程与无该机能的回零过程相同，只是在系统回零后，由系统向驱动器发送建立参考点指令。再次执行回零操作时，系统将向驱动器发送建立参考点指令。只要驱动器不断电，一般只需要回一次零点。

限制

1 需要支持该机能的驱动器，目前包括：SD310/ZD210。

2 电机编码器为增量编码器。

3 该轴的“INCCD”（《连接调试手册》第 148 页 P1105.0）参数设为 1。

4 如果是旋转轴，那么编码器线数必须为2^n（n 为正整数），否则该机能无效。

5 “机械回零方式选择”（《连接调试手册》第 174 页 P5130）设为 0、1 或 4，其它回零方式不会向驱动器发送建立参考点指令。

注

1 断使能后的位置跟随机能，可使之前回过零点的轴在重新使能后不用再次回零。

2 增量编码器建立参考点机能，可使轴回零后，只要驱动器参考点（REF=1）有效，即便系统重新上电也不需要回零。

3 当编码器为 17 位单圈，0 位多圈的绝对编码器时为特殊情况。该情况下，如果轴设定为直线轴，系统将其视为增量编码器；如果轴设定为旋转轴，系统将其视为绝对编码器。

4.2 手动进给

在手动方式下，按下机床面板上的手动轴向运动开关，可使刀具沿所选的轴和方向连续移动。手动进给的相关参数如下表所示：

参数号	参数含义
P5210	手动加速曲线
P5211	手动减速曲线
P5212	各轴手动平均加速度
P5213	各轴手动平均减速度
P5220	各轴手动倍率为 1 时的速率
P5221	各轴手动快速速率

步骤

1 按下【手动】方式键，选择手动操作方式。

2 选择要移动的轴的运动开关键，按住不放，使机床沿着选定轴方向移动。

3 松开轴运动开关键，机床立即减速停止。

解释

- **手动进给速度**

手动进给速度由参数“手动倍率为 1 时的速率”（《连接调试手册》第 176 页 P5220）设定，手动进给倍率可由机床操作面板上的进给倍率键或由机床附件操作面板上的倍率开关（或外装倍率开关）控制，进给倍率可在 0%~150%范围内变动，每档相差 10%。手动进给速度最终的速度值=“手动倍率为 1 时的速率”设定值×进给倍率。

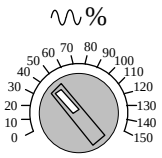
1 机床操作面板上的进给倍率键（有些机床面板不支持此按键）：

：设置进给倍率为 100%

：将进给倍率降低一档

：将进给倍率提高一档

2 机床附件操作面板（或外装倍率开关）：



：选择进给倍率的百分数

注

手动进给倍率具体是由机床操作面板控制，还是由机床附件操作面板或外装倍率开关控制，可通过 PLC 程序设置，参见机床厂的说明书。

- **手动快速进给**

手动方式时按

键，可控制手动运动为手动快速进给。

是带自锁的键，多次按下时，会在开关状态中切换，键上的指示灯亮时，表示手动快速开关打开，键上的指示灯灭时，表示手动快速开关关闭。

当手动快速开关打开时，手动进给变为手动快速进给，实际进给速度与参数 P5221 和快速倍率有关。快速倍率分为 4 档，可通过按

4 个键进行选择，这 4 个键是复合键，快速倍率对应按键第二行的文字，每个键的作用如下：

1

：设置快速倍率为最低档 F0

2

：设置快速倍率为 25%

3

：设置快速倍率为 50%

4

：设置快速倍率为 100%

手动进给速率计算方式如下表所示。手动进给速率与手动快速开关状态、快速倍率状态及各参数设

置有关。

手动快速开关状态	快速倍率状态	手动进给速率
快速开关关闭	任意	P5220×进给倍率
快速开关打开	F0（最低档）	P0712
快速开关打开	25%、50%或 100%	P5221×快速倍率

注

1 在接通电源或解除急停后，如果没有返回参考点，那么只有当位参数“ISOT”（《连接调试手册》第 147 页 P0700.2）设为 1 时，才能进行手动快速进给，当 ISOT 设为 0 时，即使手动快速开关打开时，也不会执行手动快速进给。

2 手动快速进给时的速度、时间常数、加减速方式与用程序指令的快速进给相同。

- **手动多轴运动**

当参数“SMAX”（《连接调试手册》第 137 页 P0002.0）设为 1 时，系统支持手动多轴联动功能。若同时按下多个轴的运动开关键，那么被选中轴可以同时运动。

4.3 单步进给

在单步进给方式下，选择要移动的轴的运动开关键，每按一次可使选定轴在指定方向单步移动，移动量的最小单位是最小编程单位。单步输入倍率可选择为×1 倍、×10 倍或×100 倍。与单步进给相关的参数如下表所示：

参数号	参数含义
P5410	单步或手轮加速曲线
P5411	单步或手轮减速曲线
P5412	各轴单步或手轮平均加速度
P5413	各轴单步或手轮平均减速度
P5420	各轴手轮/单步速率限制

操作步骤

1 按【单步】方式键，当参数“HPG”（《连接调试手册》第 136 页 P0001.3）设为 0 时，系统进入单步进给方式，键上的指示键亮

2 按倍率选择键，单步移动量可选为最小编程单位的×1 倍、×10 倍或×100 倍

3 按轴运动开关键，选择要移动的轴和移动的方向，每按一次轴运动开关键，对应轴都会向指定方向移动一步，移动的速率与手动进给速率相同。

4.4 手轮进给

在手轮方式下，可通过旋转机床操作面板上的或外置的手摇脉冲发生器使机床微量进给，用户可通过轴选择键选择要移动的轴。

手摇脉冲发生器每一个刻度的移动量的最小单位对应最小编程单位，可选择的倍率为×1 倍、×10 倍或×100 倍。与手轮进给相关的参数如下表所示：

参数号	参数含义
P5414	手轮平滑时间
P5420	各轴手轮或单步速率限制

操作步骤

1 按【单步】方式键，当参数“HPG”（《连接调试手册》第 136 页 P0001.3）设为 1 时，系统进入手轮进给方式，键上的指示键亮

2 按倍率选择键，手摇脉冲发生器每刻度移动量可选为最小编程单位的×1 倍、×10 倍或×100 倍

3 按手轮轴选择键选择要移动的轴

4 转动手摇脉冲发生器，顺时针旋转时选定的轴正向运动，逆时针旋转时选定的轴负向运动

手轮进给速率

手轮进给速率由手摇脉冲发生器旋转的速率决定，但是，当手摇脉冲发生器的速度超过 P5420 的限制时，手轮进给速率将由 P5420 决定。

注

手摇脉冲发生器的速度超过参数“手轮或单步速率限制”（《连接调试手册》第 178 页 P5420）的设定值时，将会出现手摇脉冲发生器上的刻度与系统移动量不符合的情况。

4.4.1 自动手轮功能

在“机床”画面的第三个子页面，按下数字键 2，可切换自动手轮开关状态。

自动手轮开关打开时，系统会在状态行中，操作方式后显示“手轮”字符，程序运行时，系统忽略程序中指定的进给速率，进给速率由手轮旋转速率确定。

手轮正向转动时，系统按程序指定的方向运动；手轮负向转动时，系统将按程序指定的反方向运动（逆向运动）。

注

1 参数“自动手轮平滑时间”（《连接调试手册》第 177 页 P5310）可设置平滑时间，减小手动旋转带来的抖动。

2 逆向运动不能跨越程序段，最多逆向运动到当前程序段开始位置。

自动手轮按程序速率进给

自动手轮功能打开时，输出速率可由参数“HPSF”（《连接调试手册》第 177 页 P5300.5）控制。HPSF 设为 0 时，输出速率由手轮转速决定。HPSF 设为 1 时，输出速率由编程速率（进给倍率有效）决定，同时手轮转速作为附加倍率；手轮最大转速由 P5311 设定。输出速率由下面的公式计算：

$$\text{输出速率} = \text{程序速率} \times \frac{\text{MIN(手轮转速，P5311)}}{P5311}$$

其中：“程序速率”——倍率后的速率，切削进给时进给倍率有效，快速运动时快速倍率有效。

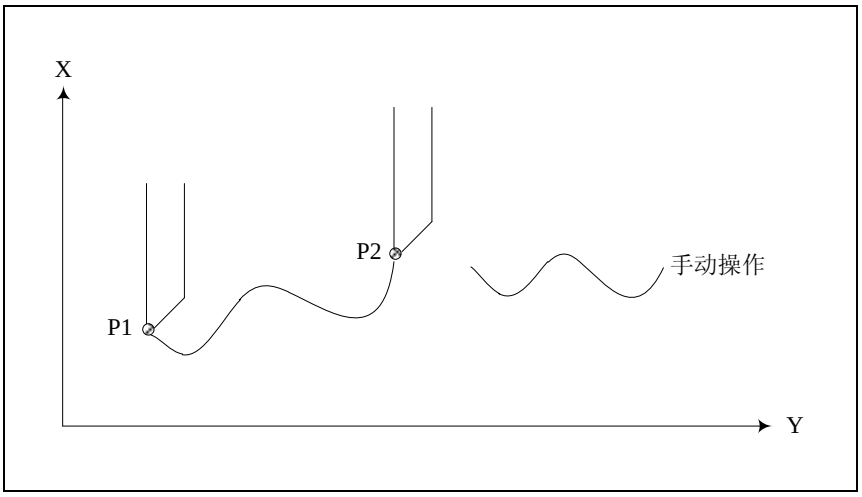
MIN（手轮转速，P5311）——手轮转速与 P5311 两者最小值。

注

每转进给（螺纹、模拟主轴攻丝除外）时，按反馈转速计算速率（切削时进给倍率有效），而不是编程转速。

4.5 手动绝对开关

手动绝对开关用来选择是否把手动方式下刀具的移动量加到在绝对坐标值上。本系统手动绝对开关恒为**打开**状态，绝对坐标变化跟随手动运动，如下图所示。



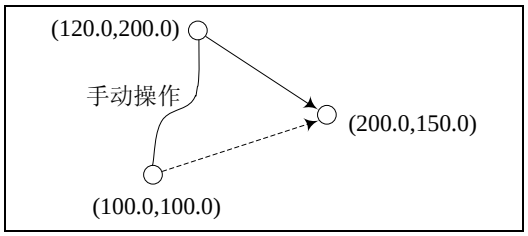
解释

以下面的程序为例，解释手动绝对开关打开时对坐标值变化的影响。

```
G01 G90 X100.0 Y100.0 F100. ;  ①
X200.0 Y150.0 ;                ②
X300.0 Y200.0 ;                ③
```

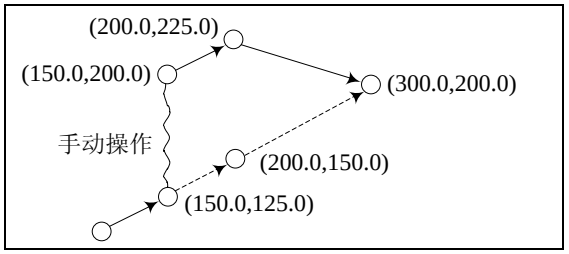
- **程序段结束后的手动运行**

在①程序段结束点，插入手动操作（X 轴+20.0，Y 轴+100.0）后，执行②程序段时的情况如下图所示。



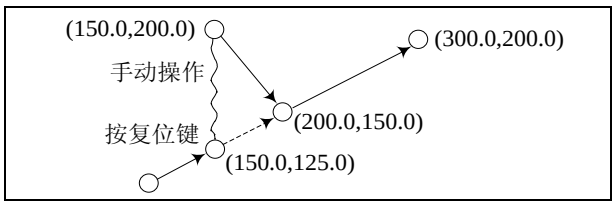
- **进给保持时的手动运行**

在执行②程序中，按进给保持按钮，插入手动操作（X 轴+75.0），再次按循环启动按钮后的坐标变化情况如下图所示。



- **进给保持后复位后的手动运行**

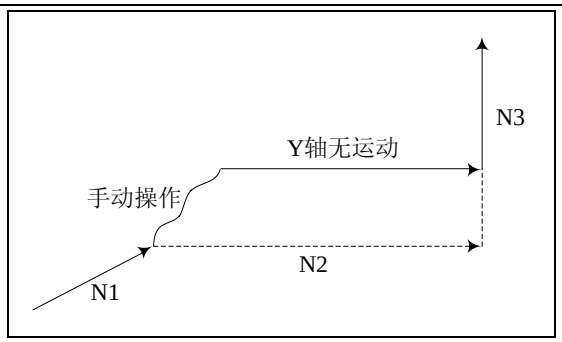
在执行②程序段中，按进给保持按钮，用【复位】键复位后，插入手动操作（Y 轴+75.），移动光标到②程序段，启动运行，使之再读入②程序时，坐标值的变化如下图所示。



- **下一个程序段的移动指令只有 1 个轴**

如下程序中，下一个程序段的移动指令中只有 1 个轴，只有该被指定的轴才返回，如下图所示，在 N1 程序段结束后插入手动操作。

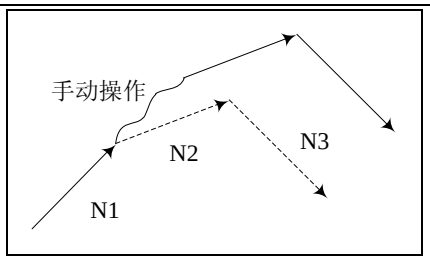
```
N1 G01 G90 X100.0 Y100.0 F100. ;
N2 X200.0 ;
N3 X300.0 Y200.0 ;
```



- **下一个程序段的移动指令是增量指令**

如下程序中，下一个程序段的移动指令是增量指令时，在 N1 程序段结束后插入手动操作，绝对坐标变化如下图所示。

```
N1 G01 G90 X100.0 Y100.0 F100. ;
N2 G91 X100.0 Y50. ;
N3 X100.0 Y-200.0 ;
```

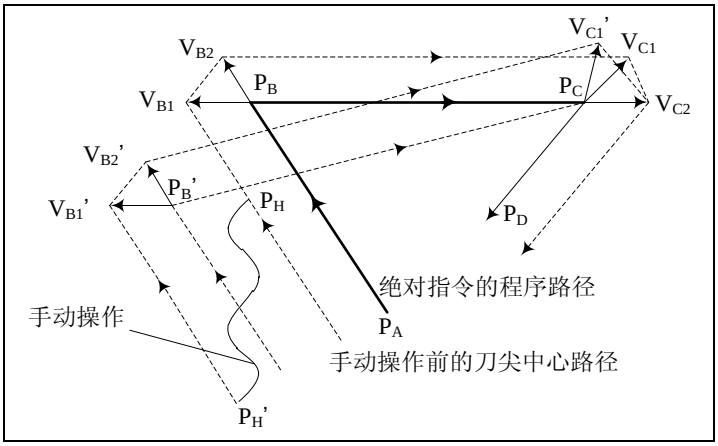


- **刀具半径补偿或刀尖半径补偿中的手动运行（轴移动指令为绝对编程）**

在插入手动操作，又重新启动自动循环后，当前程序段的剩余部分和下一个程序段起点的向量被平移，新的向量是基于下一程序段和下下一程序段之间的关系，并考虑了手动干预量的基础上计算出来的。

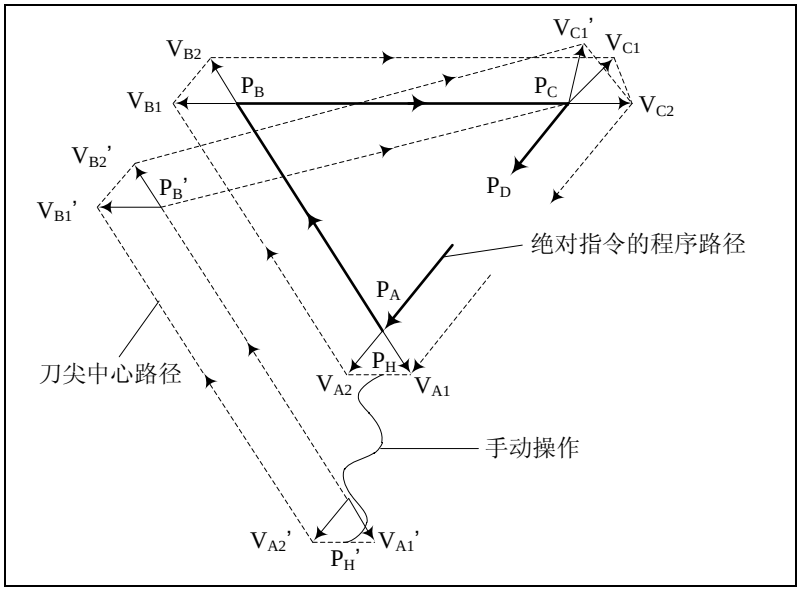
- 非拐角移动时插入手动操作

  如下图所示，假设在从点P_A向点P_B的移动中，在点P_H处按下进给保持开关，手动移动到点P'_H。程序段终点由P_B移至P'_B，点P_B处的向量V_{B1}，V_{B2}也移动为V'_{B1}，V'_{B2}。下两个程序段$P_B \rightarrow P_C$及$P_C \rightarrow P_D$间的向量V_{C1}，V_{C2}被忽略，新的向量V'_{C1}，V'_{C2}由新的程序段$P'_B \rightarrow P_C$及$P_C \rightarrow P_D$产生（例子中$V_{C2} = V'_{C2}$）。但是，由于V'_{B2}不是重新计算出来的向量，系统在程序段$P'_B \rightarrow P_C$不能进行正确的补偿，在P_C后，方可进行正确的补偿。



- 拐角移动时插入手动操作

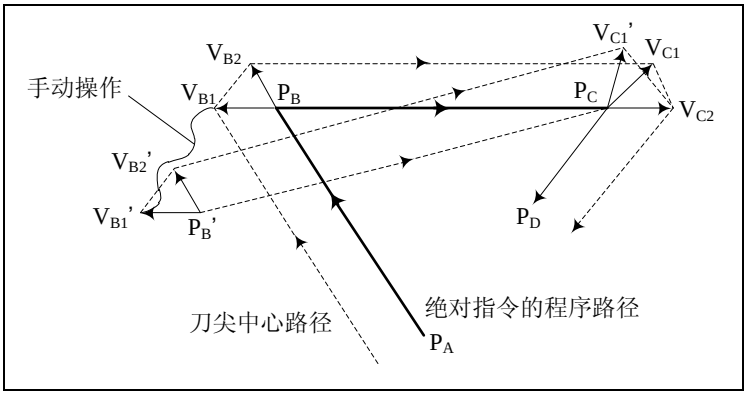
  在刀具半径补偿或刀尖半径补偿的拐角处插入手动操作时，与非拐角时也相同。向量V'_{A2}，V'_{B1}，V'_{B2}是V_{A2}，V_{B1}，V_{B2}在手动操作插入后平移的向量。系统只能在P_C后，方可进行正确的补偿。如下图所示。



- 单程序段停止时插入手动操作

  单程序段停止时插入手动操作，坐标值的变化如下图所示。位于下一个程序段开头的向量V_{B1}，V_{B2}被平移，平移量为手动操作的平移量。以后的过程同上述例子。

  单程序段停止时，也可以插入 MDI 操作，其移动方式与手动操作时相同。



4.6 手动辅助机能操作

手动换刀

手动/手轮/单步/回零方式下，按下【换刀】键，刀架旋转换下一把刀，换刀过程中，该键上的指示灯亮，换刀完毕时指示灯灭，具体工作方式，参照机床厂家的说明书。

手动冷却液开关

手动/手轮/单步/回零方式下，按下【冷却】键，可改变冷却液开关状态，即冷却液输出时，按此键可关闭输出，冷却液未输出时，按此键可打开输出。【冷却】键同带自锁的按钮，多次按下时会在“开→关→开”切换。无论在何种方式下，当冷却液开时，键上的指示灯亮，当冷却液关时，键上的指示灯灭。

手动润滑开关

手动/手轮/单步/回零方式下，按下【润滑】键，可开关冷却液功能。【润滑】键同带自锁的按钮，多次按下时会在“开→关→开”状态间切换。无论在何种方式下，当润滑开时，键上的指示灯亮，当润滑关时，键上的指示灯灭。

手动主轴控制

- **主轴正转**

手动/手轮/单步/回零方式下，按下【正转】键，可启动主轴正向转动。无论在何种方式下，主轴正转时，键上的指示灯亮，否则指示灯灭。

- **主轴反转**

手动/手轮/单步/回零方式下，按下【反转】键，可启动主轴反向转动。无论在何种方式下，主轴反转时，键上的指示灯亮，否则指示灯灭。

- **主轴停止**

手动/手轮/单步/回零方式下，按下【停止】键，可停止主轴转动。无论在何种方式下，主轴停止时，键上的指示灯亮，否则指示灯灭。

注

1 当主轴处于正转状态时，按下【反转】键，主轴会先停止，然后再反转；当主轴处于反转状态时，按下【正转】键，主轴也会先停止，然后再正转。

2 主轴启动时，可能需要延时，与 PLC 程序的设置相关。

以上操作的具体响应情况与 PLC 密切相关，请参见机床厂的 PLC 说明。

- **主轴点动**

手动/手轮/单步/回零方式下，一直按着【点动】键，主轴正向转动，松开【点动】键，主轴则停止转动，转动时键指示灯亮，否则指示灯灭。

- **主轴速率**

手动/手轮/单步/回零方式下，通过按下

两个键，调节主轴的转动速率。各手动方式下，主轴速率初值由 P2711 设定，主轴速率调节的增量值由 P2713 设定，主轴速率的最大值由 P2712 设定。

1

：减小主轴速率，减小值由 P2713 设定

2

：增大主轴速率，增大值由 P2713 设定

注

手动方式下，主轴速率控制只有在使能模拟主轴机能时，即设置“SANG”（《连接调试手册》第 136 页 P0001.4）为 1 时才有意义。

说明

1 各辅助机能在手动方式是启动/打开后，方式改变时，输出保持不变。但可通过自动方式执行相应的 M 代码关闭对应的输出。同样，在自动方式执行相应的 M 代码输出后，也可在手动方式下按相应的键关闭相应的输出。

2 按【复位】键复位时，换刀，冷却，润滑，主轴正反转输出是否受到影响，取决于参数“RSJG”（《连接调试手册》第 151 页 P2100.5）的设置，RSJG 为 1 时，复位时会保持这些输出，否则这些输出都被关闭。

3 急停时，主轴正反转，冷却，润滑，换刀输出都被关闭。

5 自动运行

机床在程序控制下运行被称为自动运行。自动运行分多个类型，包括存储器运转、MDI 运转、DNC 运转。

5.1 存储器运行

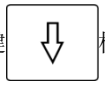
自动方式下，运行事先存储到内存中的某个程序，称为存储器运行。

步骤

1 将程序存储到内存中（可直接在系统中编辑，也可从串口或 U 盘输入程序）

2 按方式键【自动】，进入自动方式

3 按【程序】键进入程序画面，再按[程序]软键，显示程序区

4 按地址键 O，并利用数字键输入要运行的程序号，最后按光标键  检索到要执行的程序

5 按【启动】键，开始自动运行程序，【启动】键上的指示灯亮，当运行结束时，指示灯灭。

解释

- **自动运行流程**

1 从指定的程序中，读取一个程序段中的指令。

2 译码已读取的程序段中的指令，并变成可执行的数据。

3 开始执行此程序段中的指令。

4 读取下个程序段中的指令。

5 译码下个程序段中的指令，变成可执行的数据，放入缓冲存储器中。

6 前一个程序段执行结束后，由于下一程序段内容已经被放入缓冲寄存器，因此可以立即开始下个程序段的执行。

7 重复步骤 4、5、6，执行自动运转，直至程序结束。

- **自动运行停止的方法**

有两种停止自动运行的方法：

1 在要停止的程序段输入 M00、M01、M02 或 M30

(1) M00（程序停止）

含有 M00 的程序段执行后，自动运行停止，模态信息被保存起来。按【启动】键，能再次开始自动运转。

(2) M01（可选停止）

当程序选停开关打开时，M01 的作用相当于 M00；当程序选停开关关闭时，M01 没有任何作用。

(3) M02/M30（程序结束）

含有 M02/M30 的程序段执行后，主程序结束，自动运行停止，系统进入复位状态。

2 按下操作面板上的按键，包括【暂停】和【复位】键

(1) 进给保持

按【暂停】键，系统中止程序运行并安全地停止机床移动，进入进给保持状态，此时【暂停】键上的指示灯亮。

(2) 复位

按【复位】键，系统立即终止程序运行，并减速停止刀具运动，进入复位状态。参数“AUTOR”（《连接调试手册》第 177 页 P5300.7）和“AUED”（《连接调试手册》第 156 页 P2302.7）可控制复位时程序光标的位置。

1) AUED=0 时

AUTOR=0 时，复位后程序光标返回程序开头；

AUTOR=1 时，复位后程序光标位置保持不变；

在子程序中按复位键，AUTOR 参数无效，程序光标总是返回到主程序开头

2) AUED=1 时

在主程序中按复位键，AUTOR 参数无效，程序光标总是跳转到当前正在执行的程序段开头；

在子程序中按复位键，AUTOR 参数无效，程序光标总是返回到主程序中调用子程序的程序段的下一个程序段开头。

- **主程序中的 M99**

存储器运行时，若主程序中有 M99，那么 M99 执行完后，将跳转到程序开头继续执行，不断重复执行主程序。

- **异常断电恢复**

自动运行时，如果系统突然不期望地断电，再次上电时，可查看诊断变量“最后一次自动模式运行的程序段落号”（《连接调试手册》第 252 页 N920），它保存了最后一次自动方式运行的程序段落号（“:PN”编辑指令功能打开时，程序左侧显示的段落号，不是程序段中的 N 号）。用户可手动执行“:J<N920>”编辑指令，跳转至该程序段，然后再手动恢复各模态信息。更多恢复功能，请参见 I-5.5.2 断电管理功能。

5.2 MDI 单段运行

当参数“SBMP”（《连接调试手册》第 158 页 P2500.0）设为 1 时，系统在 MDI 方式下只允许运行单个程序段。

程序下的地址值子页面将提供程序输入功能，

MDI 单段运行功能打开后，有以下限制：

1 单段程序显示区域不显示程序号"O0000"，未输入内容时，光标显示在 EOB 上，字段编辑模式下，第一次插入内容插入到 EOB 之前，并且光标停在 EOB 之前的字段上；

2 所有程序显示区域只能对第一段程序进行编辑，并且字段模式下光标不能移动到 EOB 上，字符模式下光标不能移动到‘%’上；

3 字段模式下，光标移动到第一个字段时，不能在前面插入新的字段，只能通过修改输入；

4 禁止以下按键及命令输入：EOB、上下光标键、上下翻页键以及:J/S/SA 命令；

5 禁止以下操作：新建非 0 号程序、通过输入 OXXXX+‘↓’切换到非零号程序、扩展编辑、多段删除、通过目录页面切到非零号程序；

6 不允许执行 M98/M96/M06 机能，无法开启单段；

5.3 MDI 多段运行

当参数“SBMP”（《连接调试手册》第 158 页 P2500.0）设为 0 时，系统支持 MDI 方式下运行多段程序。

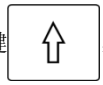
在 MDI 方式下，通过 MDI 面板可以编制多行程序并执行，这种执行方式称为 MDI 多段运行或 MDI 运行。MDI 运行的程序格式和通常的程序一样。MDI 运行适用于简单的测试操作。

步骤

1 按【程序】键进入程序画面，或按【位置】键进入位置画面

2 按方式键【录入】，选择 MDI 方式，系统自动创建一个临时程序，程序号为 O0000

3 插入 1 个或多个要执行的程序段

4 按光标键  ，将光标移动到程序开头

5 按【启动】键开始 MDI 运行，当系统执行到 EOR（%）时，系统自动清空临时程序

解释

- **MDI 临时程序编制**

在 MDI 方式下编制程序，与编辑方式下一样，可以执行插入，修改，删除等操作。参见 I-9.2。

- **删除或清空 MDI 临时程序**

对 MDI 临时程序的删除操作与清空操作是类似的，临时程序被删除后，可切换到其他方式，再次切回 MDI 方式时，系统将会重新创建一个空的临时程序。MDI 临时程序的清空或删除操作与参数“RMPP”（《连接调试手册》第 156 页 P2302.3）相关。

当 RMPP=0 时

1 清空程序

(1) 在 MDI 运行中，执行了 M02，M30 或者 EOR（%）。

(2) 设置参数“MCL”（《连接调试手册》第 156 页 P2302.6）为 1，按复位键。

2 删除程序

(1) 切换到编辑方式中，执行了任何编辑操作（包括光标移动等）。

(2) 编制 MDI 临时程序时，输入地址键 O，再按下删除键

(3) 输入 O-9999，并按删除键可删除所有程序，包括 MDI 临时程序

当 RMPP=1 时

1 清空程序

(1) 编制 MDI 临时程序时，输入地址键 O，再按下删除

(2) 输入 O-9999，并按删除键可删除所有非临时程序，但只会清空 MDI 临时程序

2 删除程序：任何操作都不能删除临时程序

注

RMPP=1 时，原来的操作结果如下：

1 执行 M02/M30 后，光标会停止在 M02/M30 的下一个程序段

2 执行 EOR（%）后，光标停止在 EOR（%）

3 无论 MCL 为何值时，按复位键，光标将跳转到程序开头

- **停止 MDI 运行**

和存储器运行时相同，但不同的是当 MDI 运行到 M02，M30 或 EOR（%）会有不同的响应（参见上文）。

- **MDI 临时程序中的 M99**

若在 MDI 临时程序中指定了 M99，那么执行完 M99 后，将停止执行程序，跳转到程序开头，并且此时不会清空临时程序。这与 M02/M30 不同，与存储器运行时的 M99 也不同。

- **重新启动**

MDI 运行停止后，可以进行编辑操作。光标在程序中任何位置时，都可以按【启动】键再次启动 MDI 运行，系统将会从当前的光标所在程序段的开头重新执行程序。

- **运行非临时程序**

MDI 方式下，可以检索非临时程序（O0001~O9999），并可以加工非临时程序，但这不符合习惯。因此，建议用户不要在 MDI 方式下运行非临时程序。

限制

1 只有当 RMPP 为 1 时，临时程序才会存储到 CMOS 中

2 系统内存已满时，将无法自动创建临时程序 O0000，有关临时程序的任何操作将无法进行。

5.4 DNC 运行

系统可直接从外部输入设备读取程序运行，这种运行方式称为 DNC 运行。当加工程序非常大，系统内存无法完整容纳加工程序时，用户仍然可采用 DNC 运行方式进入加工。

本系统支持两种 DNC 方式，即 A 类 DNC 方式和 B 类 DNC 方式，可以通过参数“DNC”（《连接调试手册》第 137 页 P0002.6）进行选择：

1 DNC=1 时，选择 A 类 DNC，支持串口和 U 盘两种输入设备

2 DNC=0 时，选择 B 类 DNC，支持 U 盘和网络输入

5.4.1 A 类 DNC 运行

步骤

- **串口 DNC**

1 设置 DNC 为 1（选择 A 类 DNC）。

2 按方式键【自动】，切换到自动方式。

3 按【DNC】键，使按键上的指示灯亮。

4 按【启动】键，使系统进入等待串口程序状态。

5 采用 KND 串口通信软件向系统发送加工程序，系统接收到程序后，启动加工。有关 KND 串口通信软件的用法，参见 II-3。

- **U 盘 DNC**

1 设置 DNC 为 1（选择 A 类 DNC）。

2 按方式键【编辑】，按【程序】键进入程序画面，并按[U 盘]软键进入 U 盘页面，按光标键 ⇧ ⇩ 键将光标定位于加工程序。

3 按方式键【自动】，切换到自动方式。

4 按【DNC】键，使按键上的指示灯亮。

5 按【启动】键，使系统读入 U 盘中的程序，开始加工。

解释

- **启动时预读程序**

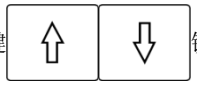
A 类 DNC 加工时，可通过参数“DNCB”（《连接调试手册》第 141 页 P0100.7）设置启动时是否预读程序。当 DNCB 为 1 时，系统会先从输入设备中预读一部分程序到内存后，才开始加工，预读的量由参数“DNC 启动时预存程序占缓存的百分比”（《连接调试手册》第 141 页 P0112）决定。当采用 U 盘进行 DNC 加工时，一般不需要设置预读，因为 U 盘读取速度非常快。

5.4.2 B 类 DNC 加工

步骤

- **U 盘 DNC**

1 设置 DNC 为 0（选择 B 类 DNC）。

2 按【编辑】键进入编辑方式，按【程序】键进入程序画面，并按[U 盘]软键进入 U 盘页面，按光标键  键将光标定位于加工程序。

3 按软键[U 盘]→[DNC 打开]，系统切换到程序区，并显示选择的加工程序。

4 按方式键【自动】，切换到自动方式。

5 按【启动】键，系统开始加工。

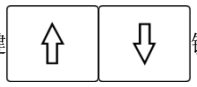
注

1 系统支持的程序文件扩展名为 PRG/TXT/NC/PTP

2 设置“DNCE”（《连接调试手册》第 155 页 P2301.1）为 1，使 DNC 打开的文件可以编辑

- **网络 DNC**

1 设置 DNC 为 0（选择 B 类 DNC）。

2 按【编辑】键进入编辑方式，按【程序】键进入程序画面，并按[网络]软键进入网络子画面，按光标键  键将光标定位于加工程序。

3 按软键[DNC 打开]，系统切换到程序区，并显示选择的加工程序。

4 按方式键【自动】，切换到自动方式。

5 按【启动】键，系统开始加工。

注

1 系统支持的程序文件扩展名为 PRG/TXT/NC/PTP

2 设置“DNCE”（《连接调试手册》第 155 页 P2301.1）为 1，使 DNC 打开的文件可以编辑

5.4.3 DNC 程序帧访问功能

当工件形状较复杂时，加工程序通常由 CAM 软件生成，程序尺寸都比较大，动辄十几兆、几十兆甚至更大。这样的大程序是无法直接存储到系统中，必须采用计算机或 U 盘存储。系统通过串口或 U 盘 DNC 功能将程序逐段读入，然后进行译码执行。传统的 DNC 程序是单向顺序输入的，系统无法进行编辑、重复执行等操作。DNC 程序帧访问功能很好地解决了这一问题，主要功能如下：

1 DNC 程序全程序范围内程序段浏览

2 DNC 程序全程序范围内程序段可多次执行

(1) 支持 M98、M99 子程序调用

(2) 支持主程序中的 M99

(3) 支持复合车削循环

(4) 有限支持宏程序跳转

3 DNC 程序全程序范围内程序段可编辑（插入、删除、修改及保存）

解释

- **功能使能**

1 U 盘 DNC 帧

在 B 类 DNC 方式下，设定参数“DNCF”（《连接调试手册》第 141 页 P0100.6）为 1 可启用 U 盘 DNC 帧访问方式功能。

2 网络 DNC 帧

只要网络功能被使能，网络 DNC 帧功能总是使能，与参数 DNCF 无关。

- **帧容量**

启用帧访问功能后，系统在逻辑上将 DNC 程序分为若干帧，每一个帧的程序段数称为帧容量。帧容量由参数“DNC 加工中程序缓冲区保留段数”（《连接调试手册》第 141 页 P0113）设定，默认值为 1024，上限值仅受系统可用内存容量限制，当设定值小于系统小线段处理等级所要求的程序段数（$2^{N+1}, N = P0012$ 设定值）时，为了避免对高速高精加工功能产生影响，帧容量将被设定为2^{N+1}。

注

1 系统允许最大程序段帧数为 32k（32×1024），当程序较大时，应适当增大帧容量，避免程序段帧数超过最大值。超过最大值时，将报警 PS0255，并停止运行。

假设程序段平均长度为 16 字符，当帧容量为 1024 时，支持的最大程序为 16B×1024×32k=512MB。

3 更改“DNC 加工中程序缓冲区保留段数”后，应重新打开 DNC 程序。

- **打开程序**

1 设定参数 DNC 为 0

2 设定参数 DNCF 为 1（仅在打开 U 盘文件时）

3 切换系统到编辑方式，进入程序画面，U 盘子画面或网络子画面

4 移动光标到 DNC 程序文件

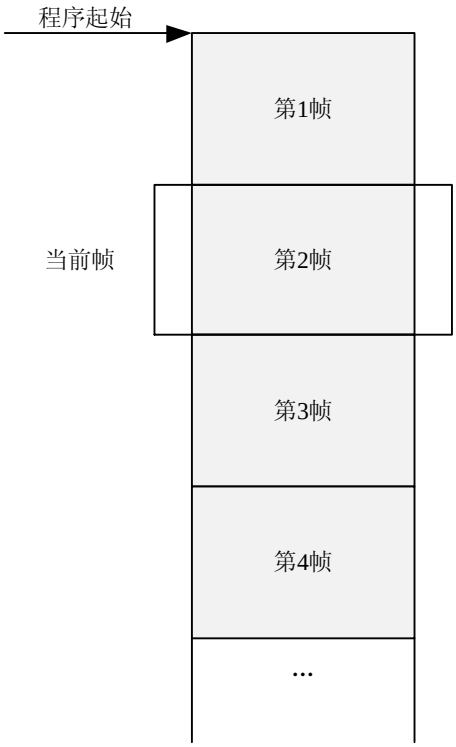
5 按[DNC 打开]软键，系统读取程序的第一帧，切换到程序子画面

注

为了方便查看 DNC 程序，系统一次性读入的程序段数为帧容量+1，最后一个程序段是下一帧的第一个程序段，在浏览和编辑程序时起衔接作用。

- **浏览程序**

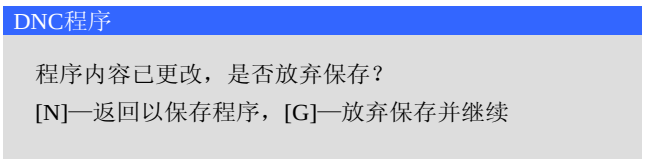
在编辑方式下，DNC 程序与普通程序相似，可通过光标键移动光标，也可进行地址检索或执行跳转编辑指令（:J）对 DNC 程序进行全程序范围内的浏览。系统将 DNC 程序视为帧序列，如下图所示，光标越过帧边界时，系统从内存中移除当前帧，读入目标帧，只有一帧会驻留在内存中。



- **编辑程序**

当参数“DNCE”(《连接调试手册》第 155 页 P2301.1）为 1 时，DNC 程序可以编辑。DNC 程序编辑时，除多段删除操作外，其他编辑操作只能在当前帧内进行，帧内的编辑操作与普通程序相同，编辑完成后应按[程序]→[保存]软键，将当前帧的修改保存到 U 盘文件系统中。

如果当前帧内容被修改而没有保存，那么当光标越过帧边界时，系统根据参数“ASDP”(《连接调试手册》第 141 页 P0100.5）处理，当 ASDP 为 1 时，系统自动保存后再执行相应的操作；当 ASDP 为 0 时，系统弹出保存提示窗口，如下图所示，需用户确认后才能继续执行操作。



注

1 当程序更改而没有存盘时，执行循环启动，系统弹出保存提示窗口，选择 G 后，系统执行更改后的程序，但不存盘，当执行光标越过帧边界时，当前帧的更改将丢失。

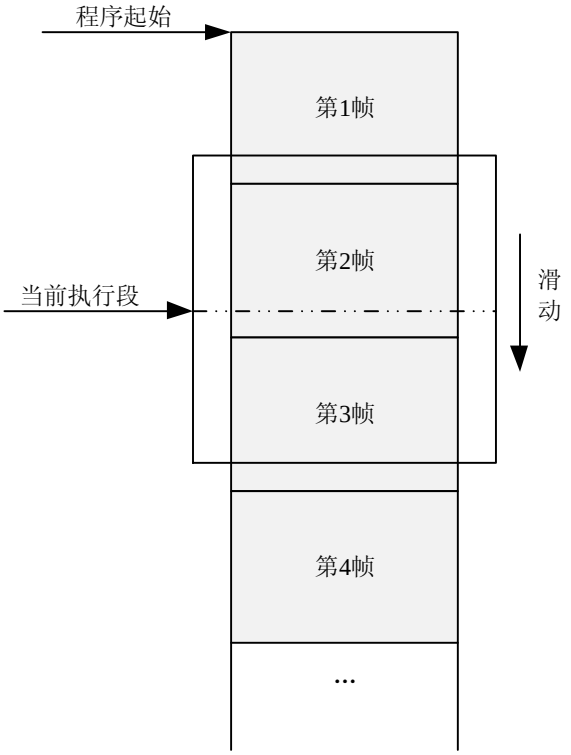
2 当程序更改而没有存盘时，按【复位】键，系统弹出保存提示窗口，选择 G 后，系统不保存更改，直接将跳转到程序开头，若当前帧是第 1 帧，则更改不丢失，否则更改将丢失。

3 当程序更改而没有存盘时，多段删除操作不能跨越帧边界。

4 网络程序暂**不支持**保存。

- **执行程序**

系统在自动方式下执行 DNC 程序时，在内存中保留 2 帧，当前执行程序段前后各一帧。距离当前执行程序段超过一帧长度的程序段将被从内存中移除，同时将后面等量的程序段读入到内存中，保持内存中的程序段数为 2 帧长度，如下图所示。



注

1 执行宏程序时，可以在当前执行程序段前后 1 帧范围内跳转

2 执行复合车削循环时，跳转范围也应在内存中（2 帧范围内）

3 当跳转范围较大时，可适当增大帧容量

限制

U 盘或网络子画面，可以采用[DNC 打开]或[打开]软键打开 U 盘或网络程序，[打开]软键一次性将程序读入到系统内存中，程序大小受到内存大小限制，而[DNC 打开]则是采用本节叙述的处理方式。同一时刻，系统可以[打开]多个程序，但只能[DNC 打开]一个程序。

5.4.4 注意事项与限制

程序号

DNC 程序的程序号被限制在 10000~19999 之间，程序号在 DNC 程序创建时由系统分配，分配的方法如下：

1 当 DNC 文件中的程序号为 n（n 为 1~9999 之间），那么对应的 DNC 程序的程序号为 10000+n

2 当 DNC 文件中的程序号为 n（n 大于 9999），那么开始 DNC 加工或 DNC 打开程序时，将会出现 1404 号报警，从而无法将输入设备的程序读到内存中

3 当 DNC 文件中没有程序号时，那么对应的 DNC 程序的程序号将为 O10001

注

不论参数 DNCE 如何设置，都不能修改 DNC 程序的程序号，并且也不能将内存中的程序的程序号修改为 10000~19999 之间的任何一个数。

保留段数

DNC 运行时，程序段执行完后并不会立即被删除，那些执行完却还没有被删除的程序段称为保留段。总的保留段数由参数“DNC 加工中程序缓冲区保留段数”(《连接调试手册》第 141 页 P0113）设置，设置该参数时最小不应小于 1。系统总是保留当前正在执行的程序段前面，由 P113 指定个数的程序段。由于 DNC 程序是读入到内存的，所以应合理设置保留段数，避免占用过多的内存。

当前加工位置

用户可通过在程序段中加入 N 号来确定当前正在执行的程序段在整个 DNC 程序中的位置。也可在编辑方式下，执行“:PN”编辑命令（参见 I-9.5），打开程序段落号显示功能，根据程序段落号来确定当前加工位置。

子程序调用

DNC 运行时，是否可以调用子程序由参数“DFBS”(《连接调试手册》第 141 页 P0100.4）控制。DFBS 设为 0 时，允许在 DNC 加工中调用子程序，包括 M98 调用、M96 宏中断、自定义 G/M/T 代码调用、M06、CALL 和 G65 调用。被调用的子程序必须预先保存在内存中。

1 调用子程序的过程与存储器运行完全相同，也支持子程序嵌套。

2 和存储器运行时相同，若要执行 M06，则必须设置参数“CM98”(《连接调试手册》第 158 页 P2500.5）为 1，并设置“M06 调用的子程序号”(《连接调试手册》第 159 页 P2510)。M06 的执行，使得用户可以在 DNC 加工时，进行较复杂的换刀操作。

循环跳转指令

DNC 运行时，执行循环或跳转指令时，可能会出现问题，因此，应避免在 DNC 程序中插入循环和跳转指令。

DNC 运行的停止

DNC 运行的停止方式与存储器运行时几乎相同，只有执行 M02/M30 和复位时不一样。

1 A 类 DNC 运行时，执行 M02/M30、EOR（%）或复位时，系统会自动删除读入到内存中的 DNC 程序。

2 B 类 DNC 运行时，执行 M02/M30、EOR（%）或复位时，系统不会删除 DNC 程序，而是跳转到程序开头。

DNC 运行时连接中断

当系统处于 DNC 运行时，若串口连接失败或 U 盘被拔除，则系统将会停止运行，并显示报警。

5.5 恢复管理

恢复管理功能包含断点管理和断电管理两个功能,用户可从事先保存的的断点处或从断电处恢复执行，要使能该功能，必须设置参数“BKPT”(《连接调试手册》第 138 页 P0004.6）为 1。当恢复管理使能时，按两次【程序】功能键可进入恢复管理画面，如下图所示，默认进入的是断点管理子画面。恢复管理画面包含两个子画面，可通过按[断点管理]和[断电管理]菜单进入。

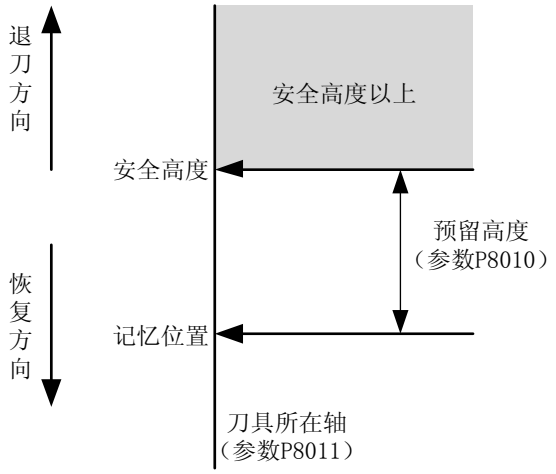
安全高度

不论是断点恢复或是断电恢复，在恢复前，必须手动将刀具退回到安全高度以上。

1 刀具所在轴可通过参数“刀具所在轴号”(《连接调试手册》第 185 页 P8011）设定，设定为 1~3

分别表示刀具所在的轴为第 1~3 轴。

2 刀具安全高度可通过参数“断点断电恢复时 Z 向预留高度”(《连接调试手册》第 185 页 P8010）设定，当刀具所在轴的位置与断点/断电记忆位置相差超过设定值时，系统认为刀具处于安全高度以上，并认为从刀具当前位置到记忆位置的方向为刀具恢复时运动的方向，如下图所示：预留高度即为参数设定值。



警告

如果“刀具所在轴号”(《连接调试手册》第 185 页 P8011）设置不正确，或者上电后手动退刀方向不正确，都会造成恢复错误！

5.5.1 断点管理功能

断点管理功能允许用户暂时中止加工程序的执行，需要时从断点处继续执行程序。断点具有掉电保持特性，即断点保存后，系统重新上电后仍然能够执行断点恢复。断点管理功能主要包括 3 个过程：

1 程序停止

2 断点保存

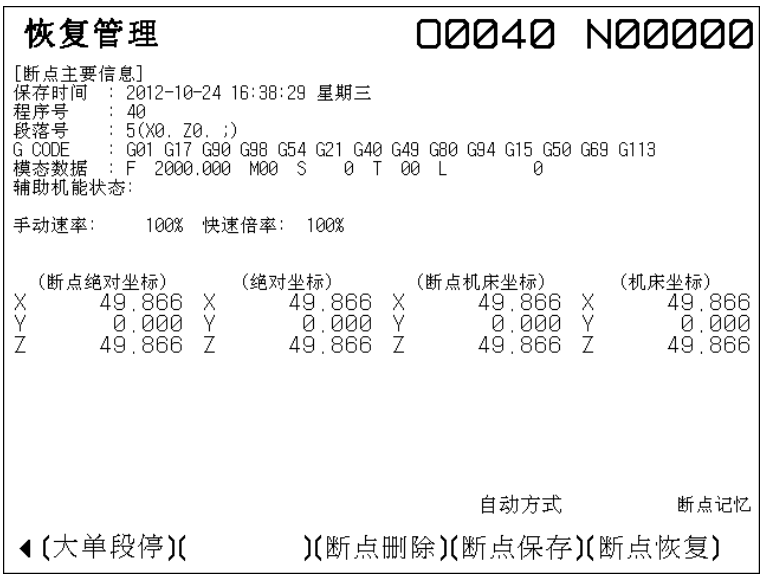
3 断点恢复

注

断点保存的数据量较大，许多信息必须在程序停止后才能保存。目前本系统暂时不支持实时断点保存，即断点保存前，须先停止程序执行。

5.5.1.1 断点管理子画面

恢复管理画面按[断点管理]软键可进入断点管理子画面，如下图所示。断点管理子画面包含断点信息和当前系统的绝对和机床坐标。



解释

- **保存时间**

  断点保存时的系统时间

- **程序号**

  断点所在程序的程序号

- **段落号**

  断点所在程序段的段落号（PN 编辑命令显示的编号）

- **G CODE**

  断点保存时系统的 G 代码组模态

- **模态数据**

  除 G 代码组模态外，其他主要的模态信息，如 F/M/S/T/L

- **辅助机能状态**

  断点保存时，系统的辅助机能状态，包括主轴正转、主轴反转、主轴停止、工件卡紧、冷却开、润滑开

- **手动速率**

  系统当前的手动速率

- **快速倍率**

  系统当前的快速倍率

- **断点绝对坐标**

  断点保存时，系统的绝对坐标

- **绝对坐标**

  系统当前绝对坐标

- **断点机床坐标**

  断点保存时，系统的机床坐标

- **机床坐标**

  系统当前机床坐标

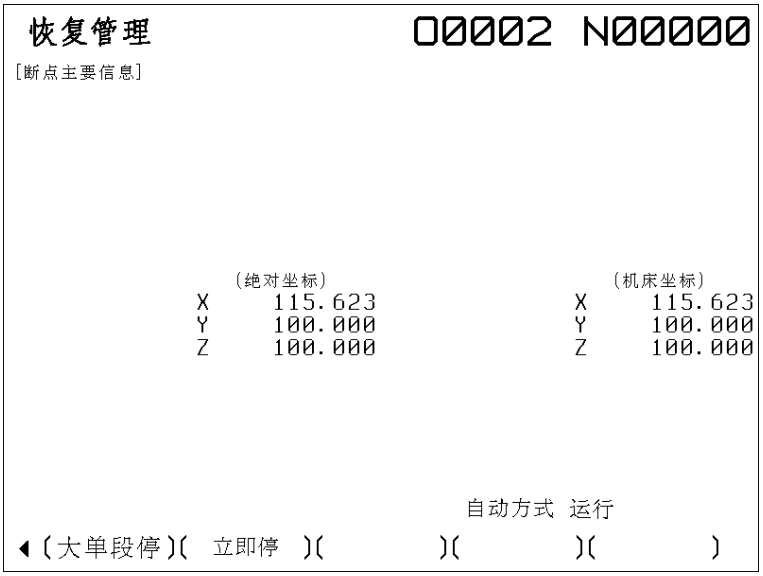
5.5.1.2 程序停止

断点保存前，需要先停止程序运行，可通过三种方式停止程序运行：大单段停、立即停和单段停。

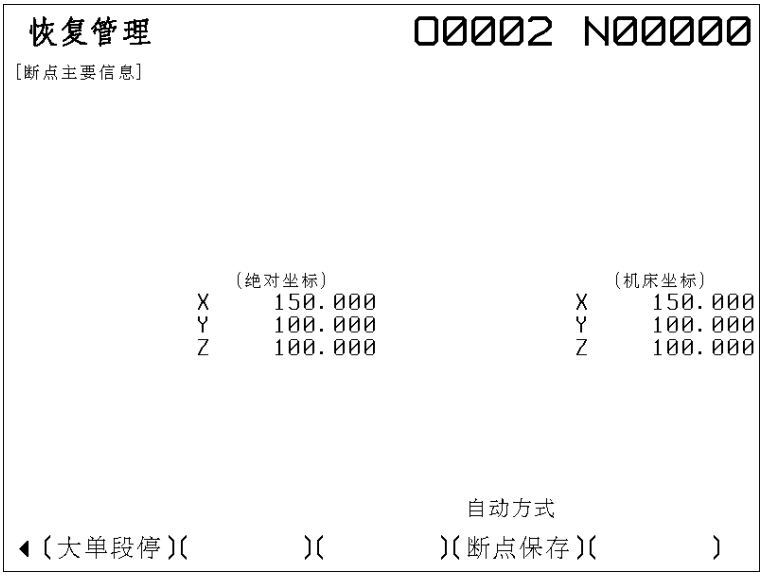
步骤

- **大单段停**

自动运行时，切换到恢复管理画面，按下软键[断点管理]→[大单段停]，打开大单段停开关，如下图所示。



程序将在拐角处停止，停止时显示画面如下图所示，此时可进行断点保存。



注

软键[大单段停]为开关状态，复位后处于关状态。由于程序执行结束后（M02/M30），进入复位状态，因此，程序执行结束后，[大单段停]开关会自动关闭。

- **立即停**

自动运行时，切换到恢复管理画面，如下图所示，按下软键[断点管理]→[立即停]，程序立即停止执行，系统减速停止，减速过程与暂停（进给保持）相同。当程序停止后，按[断点保存]软键可进

行断点保存。

注

1 [立即停]与进给保持不同，执行[立即停]后，如果当前程序段未执行完，重新再启动加工后，系统会重新译码当前程序段。如果该程序段包含相对编程指令，那么将会造成终点错误，需要特别注意。

2 如果在使用 I/J/K 指令编程的圆弧处[立即停]，那么再启动加工后会出现错误，因为圆弧的起点发生了变化，造成圆弧中心发生变化。

- **单程序段停**

自动运行时，若单程序段停（单段停）开关打开，那么程序会进行单段停（参见 I-6.7），单段停后，可进行断点保存操作。

5.5.1.3 断点保存

当程序停止后，可进行断点保存操作。断点保存操作将保存机床的当前状态，主要包括：

1 绝对坐标，机床坐标

2 程序号，程序段落号，断点程序段

3 G 代码模态信息，其他地址模态信息，其它模态数据。

4 工件坐标系

5 补偿平面及补偿矢量

6 笛卡尔坐标系设定状态

7 所有局部变量（000~063）

8 直线轴和旋转轴小数位数信息（恢复时，该信息只用于检查，不能恢复）

9 G12.1/G13.1 当前状态

10 G107 当前状态

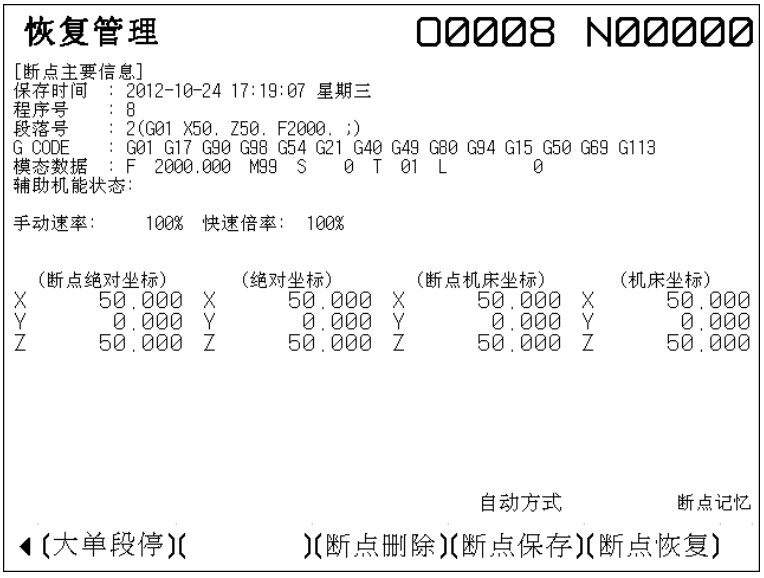
11 M03/M04/M08/M32 状态

步骤

1 程序停止时，切换到自动方式，程序画面。

2 按下软键[断点管理]→[断点保存]，可执行断点保存操作，如下图所示。

3 系统会在右下方以红色字体闪烁显示“断点记忆”。



注

1 避免在循环指令处保存断点，即使保存了也不能正确地恢复；

2 子程序中无法保存断点；

3 A 类 DNC 运行时，停止后，无法保存断点。

5.5.1.4 断点恢复

断点有效（正确保存后）时，用户可随时从断点处恢复执行，即使系统重新上电，保存的断点也不会丢失。

解释

断点恢复过程分为 6 个步骤，用户可进行单步恢复或一次性全部恢复。

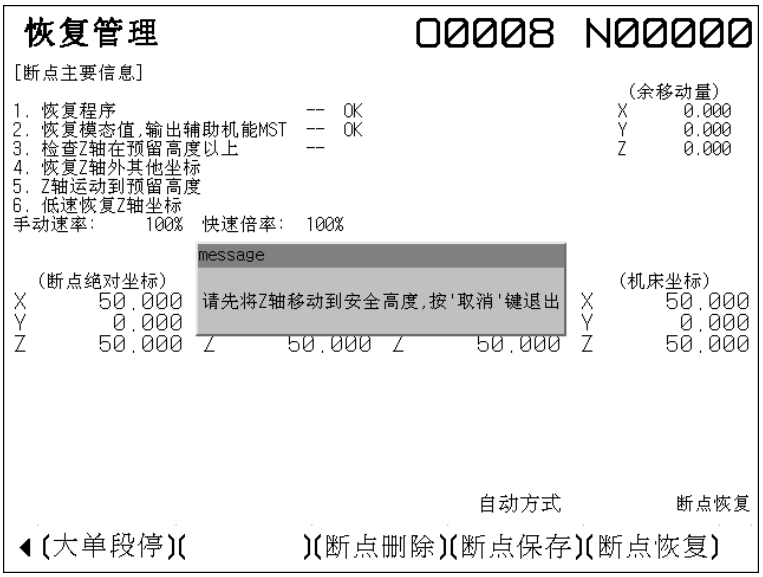
1 恢复程序

打开断点保存时的程序，跳转到断点保存时的段落号

2 恢复模态值，输出辅助机能 MST

恢复断点保存时的模态，根据断点保存时的 M/S/T 模态输出辅助机能。T 代码是否输出由参数“MAKET”（《连接调试手册》第 185 页 P8000.0）决定。

3 检查刀具所在轴是否在安全高度以上，如果不在安全高度以上，系统将弹出提示“请先将（刀具所在）轴移动到安全高度，按'取消'键退出”，如下图所示。



4 恢复除刀具所在轴外的其他轴坐标

恢复其他轴的坐标到断点保存时的值，运动速率采用手动快速速率（快速倍率开关有效）

5 刀具所在轴运动到安全高度（如果刀具所在轴绝对坐标正好在安全高度时，则轴不动）；

刀具所在轴预留高度由参数 P8010 确定，运动速率采用手动快速速率（快速倍率开关有效）

6 低速恢复刀具所在轴坐标

运动到断点保存时刀具所在轴的坐标处，运动速率采用手动速率（手动倍率开关有效）

注

网络 DNC 程序恢复时，系统首先获取主机目录，然后查找断点保存的文件，再执行上述恢复步骤。若网络连接故障，那么系统超时退出。

操作步骤

- **恢复**

1 上电后，切换到手动方式，将刀具退回到安全高度

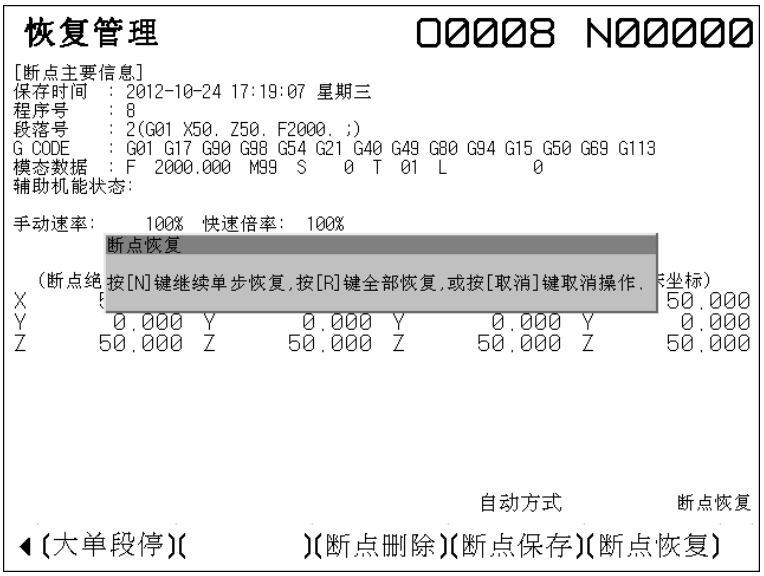
2 执行机械回零

3 如果更换刀具，请重新对刀

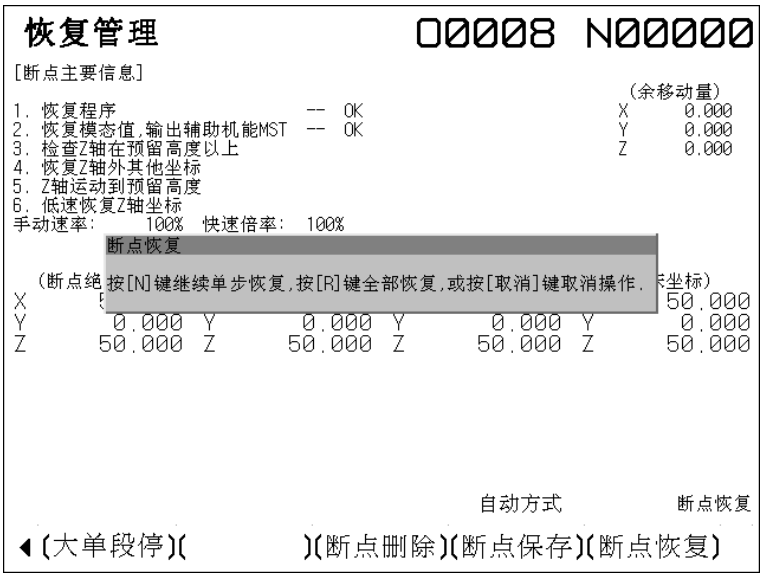
4 检查刀具是否安全高度以上，如果在安全高度以下，请在手动方式下，将刀具移动到安全高度以上

5 切换到自动方式，恢复管理画面，按[断点管理]软键

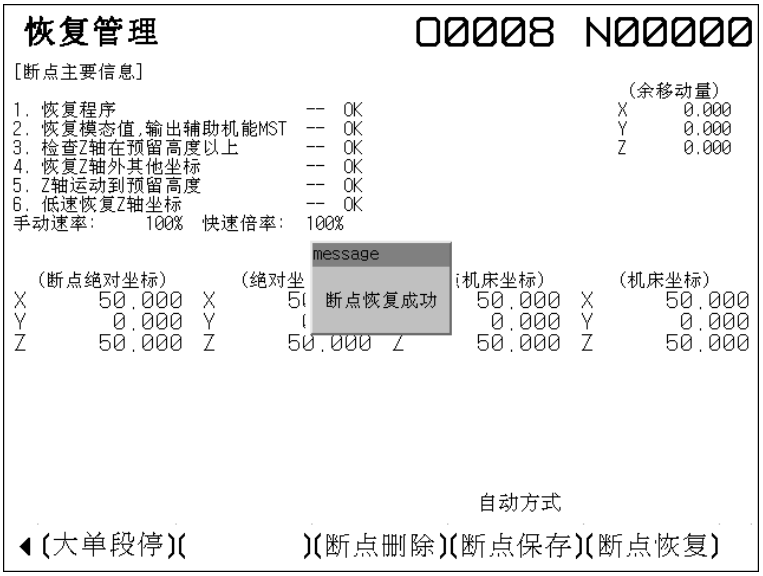
6 按下软键[断点管理]→[断点恢复]，系统将弹出提示对话框，提示是否执行断点恢复，如下图所示。按地址键 N 进行单步恢复状态，按地址键 R 进行全部恢复，可将保存的断点位置状态恢复到系统。



7 单步恢复时，每完成一步都会提示继续单步恢复或全部恢复剩余步骤，如下图所示。



8 全部恢复时，将系统将自动按步骤恢复直到恢复完成。恢复完成时，系统提示恢复成功，如下图所示。



9 检查绝对坐标、工件坐标系是否正确，检查 PLC 相关状态（手动输出某些辅助功能），按循环启动键从断点处继续加工。

注

1 请**特别**注意

(1) 如果断点位置是相对编程，则重新执行该程序段，会造成终点错误。

(2) 如果断点位置是采用 I/J/K 编程的圆弧插补，那么重新执行该程序段时会出现错误，因为圆弧的起点发生了变化，造成圆弧中心发生变化，请先移动到上一段程序的终点，然后再开始加工。

2 如果更换了刀具，重新对刀，改变了工件坐标系设置，那么断点恢复后绝对坐标与断点保存时的绝对坐标可能不相同，但机床坐标是相同的。

3 如果发生过断刀，请进入单步恢复，在第 1 步恢复程序完成后或第 2 步输出辅助机能完成后，按【取消】键，取消恢复过程，切换到编辑方式，将程序光标往上移，定位到断刀前的程序段。

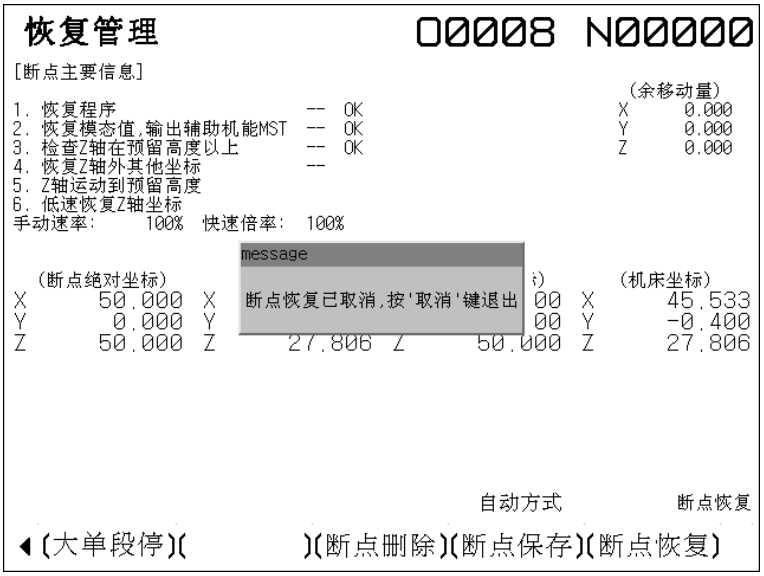
4 如果断点处 01 组 G 代码模态不是 G00/G01，那么系统在恢复模态时会提示“当前 01 组 G 代码非 G00/G01，建议将程序段往前挪，按[N]键继续，按[取消]键继续”。此时，最好将光标向前移动至最近的包含 G00/G01 指令的程序段，然后手动移动轴到安全位置，并手动恢复主轴、润滑等。

5 如果要恢复加工的程序是 DNC 程序（B 类，A 类 DNC 不支持断点保存），那么在恢复程序时将使用“:Jxxxx”编辑指令进入跳转，系统读入程序时，会在跳转目标程序段前保留参数 P114 设定的程序段数。

6 直线轴小数位数和旋转轴小数位数虽然保存，但是恢复时，该信息只用于检查，不能恢复。

- **取消恢复**

恢复过程中，按下【复位】、【急停】、【暂停】键，或切换机床工作方式，可取消立即恢复操作，提示断点恢复已取消，按【取消】键退出，如下图所示。



5.5.1.5 断点删除

断点恢复后，可执行断点删除操作，删除无用的断点信息。断点删除后，系统右下方闪烁显示的红色“断点记忆”字样将会消失。

步骤

1 切换到自动方式，程序画面

2 按下软键[断点管理]→[断点删除]

5.5.2 断电管理功能

断电管理功能允许用户在突然断电后，从保存的可恢复位置进行断电恢复，继续执行程序。恢复管理功能使能时，系统在自动运行过程中，实时保存以下机床状态信息：

1 断电时间（运行时间）；

2 正在执行的程序段，及其所在程序的程序号；

3 最近的可恢复程序段，及其所在程序的程序号；

4 执行可恢复程序段时的 G 代码模态信息、其他地址模态信息、其他模态数据；

5 执行可恢复程序段时的的工件坐标系；

6 执行可恢复程序段时的笛卡尔坐标系设定；

7 执行可恢复程序段时的直线轴小数位数和旋转轴小数位数；

8 执行可恢复程序段时的 M03/M04/M08/M32 状态；

9 执行可恢复程序段时的绝对坐标和机床坐标。

解释

- **可恢复程序段**

为了定义可恢复程序段，我们首先需要定义可恢复 G 代码，如下指令称为可恢复 G 代码：

1 G00、G01

2 G04、G27-30、G52、G53、G92、G910、G954

3 所有 M 代码

可恢复 G 代码之外的指令称为不可恢复 G 代码。若一个程序段包含不可恢复 G 代码，那么它一定

是不可恢复程序段，但即使一个程序段只包含可恢复 G 代码，它也不一定是可恢复程序段，还需要由系统的当前状态决定，系统处于如下状态时，所有程序段都是不可恢复程序段：

1 刀具半径补偿状态；

2 正在执行子程序的程序段；

3 G112 极坐标插补状态；

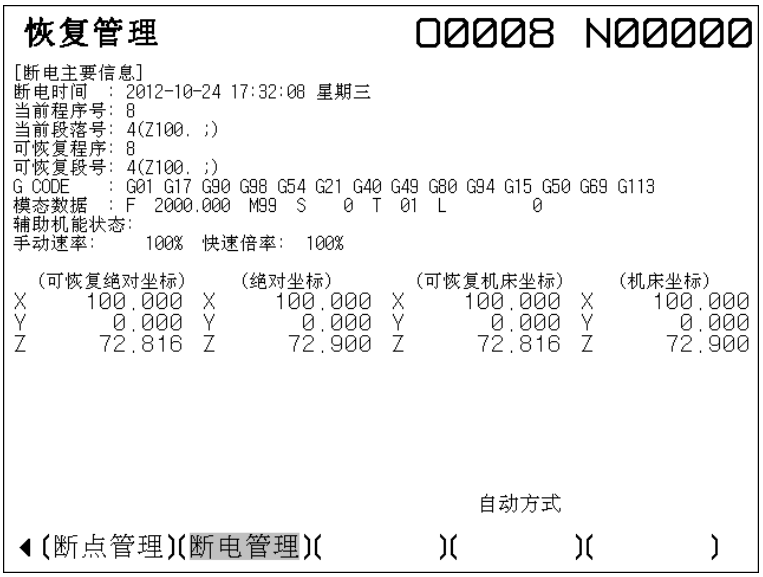
4 G107 圆柱插补状态。

5 另外，包含宏程序指令或变量的程序段，以及包含相对坐标编程指令的程序段都是不可恢复程序段。

不可恢复程序段以外的程序段，称为可恢复程序段。断电管理功能只能恢复可恢复程序段处的系统状态信息。

5.5.2.1 断电管理子画面

恢复管理功能使能时，系统实时保存的机床状态信息显示在恢复管理画面的断电管理子画面，如下图所示。在恢复管理画面按[断电管理]软键可进入断电管理子画面。



解释

- **断电时间**

  保存断电状态信息时的系统时间。

- **当前程序号**

  断电时正在执行的程序的程序号。

- **当前段落号**

  断电时正在执行的程序段段落号。

- **可恢复程序**

  断电前，最后一个可恢复程序段所在的程序的程序号。

- **可恢复段号**

  断电前，最后一个可恢复程序段的段落号。

- **G CODE**

  执行可恢复程序段时，G 地址的模态信息。

- **模态数据**

  执行可恢复程序段时，除 G 地址模态以外的其他模态信息。

- **辅助机能状态**

  断点保存时，系统的辅助机能状态，包括主轴正转、主轴反转、主轴停止、工件卡紧、冷却开、润滑开

- **手动速率**

  系统当前的手动速率

- **快速倍率**

  系统当前的快速倍率

- **可恢复绝对坐标**

  执行可恢复程序段时，系统的绝对坐标。

- **绝对坐标**

  系统当前的绝对坐标。

- **可恢复机床坐标**

  执行可恢复程序段时，系统的机床坐标。

- **机床坐标**

  系统当前的机床坐标。

5.5.2.2 断电恢复

系统断电后，重新上电时，可以选择恢复断电时保存的机床状态。

解释

断电恢复过程也分为 6 个步骤，用户可进行单步恢复或一次性全部恢复。

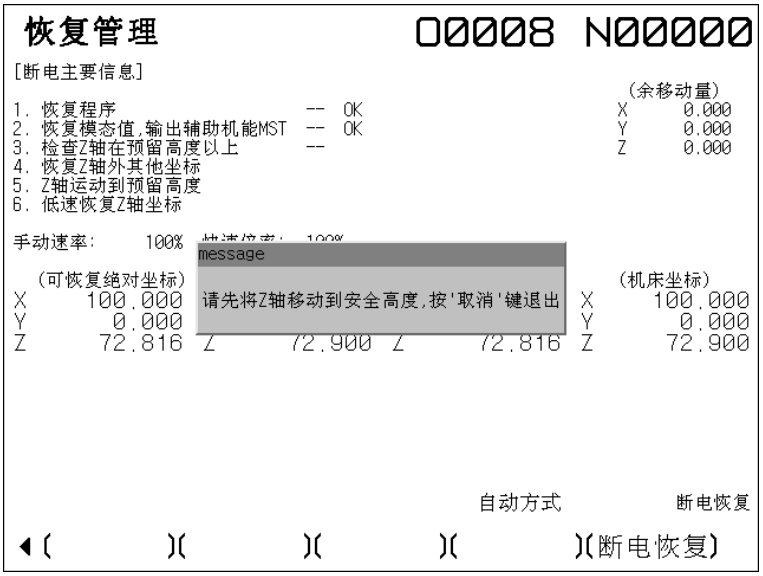
1 恢复程序

打开断电保存时的程序，跳转到断电保存时的段落号

2 恢复模态值，输出辅助机能 MST

恢复断电保存时的模态，根据断电保存时的 M/S/T 模态输出辅助机能。T 代码是否输出由参数“MAKET”（《连接调试手册》第 185 页 P8000.0）决定。

3 检查刀具所在轴是否在安全高度以上，如果不在安全高度以上，系统将弹出提示“请先将（刀具所在）轴移动到安全高度，按'取消'键退出”，如下图所示。



4 恢复除刀具所在轴外的其他轴坐标

恢复其他轴的坐标到断点保存时的值，运动速率采用手动快速速率（快速倍率开关有效）

5 刀具所在轴运动到安全高度（如果刀具所在轴绝对坐标正好在安全高度时，则轴不动）；

刀具所在轴预留高度由参数 P8010 确定，运动速率采用手动快速速率（快速倍率开关有效）

6 低速恢复刀具所在轴坐标

运动到断点保存时刀具所在轴的坐标处，运动速率采用手动速率（手动倍率开关有效）

注

网络 DNC 程序恢复时，系统首先获取主机目录，然后查找断点保存的文件，再执行上述恢复步骤。若网络连接故障，那么系统超时退出。

操作步骤

- **恢复**

1 上电后，切换到手动方式，将刀具移动到 Z 轴方向的安全高度以上

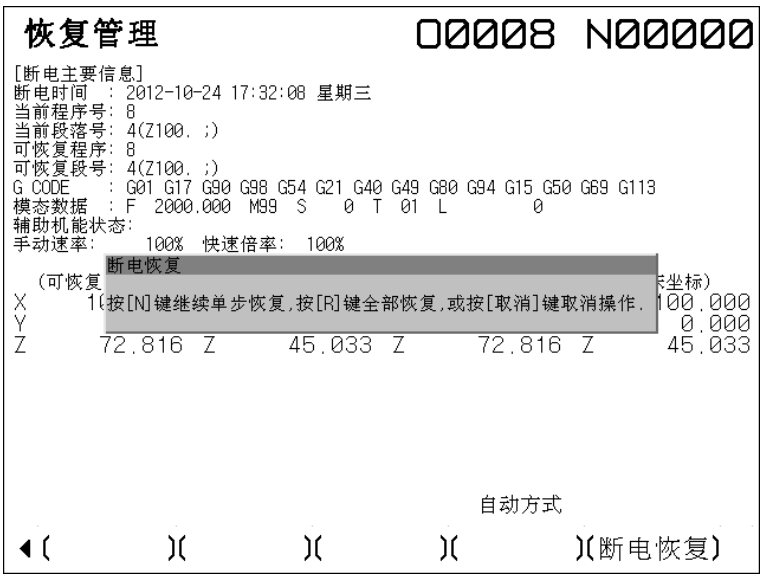
2 执行机械回零

3 如果更换刀具，请重新对刀

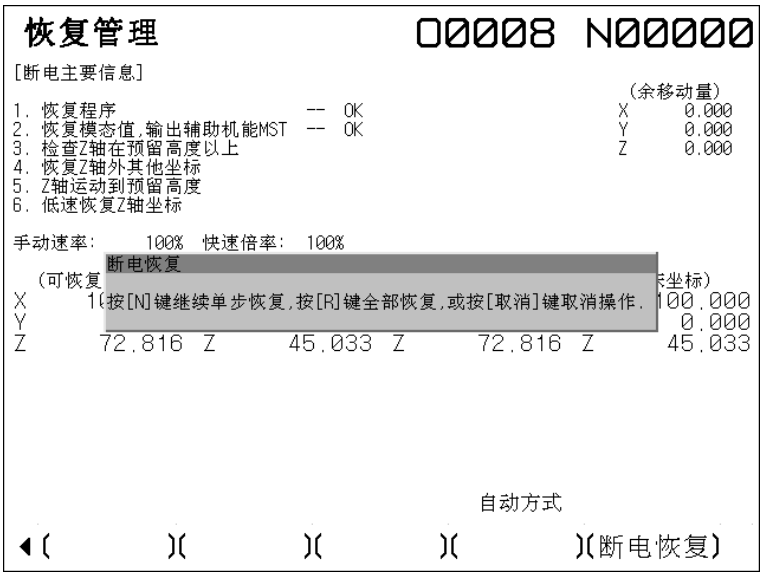
4 检查刀具是否安全高度以上，如果在安全高度以下，请在手动方式下，将刀具移动到安全高度以上

5 切换到自动方式，恢复管理画面，按[断电管理]软键，进入断电管理子画面

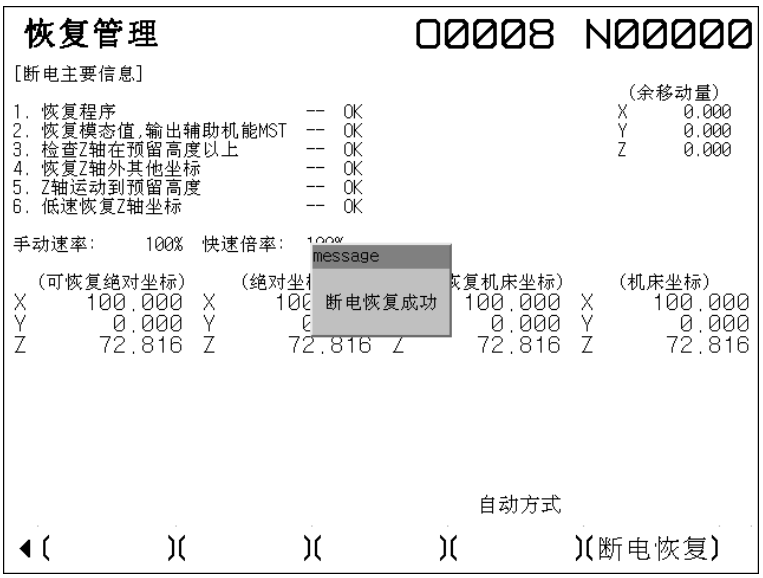
6 按下软键[断电管理]→[断点恢复]，系统将弹出提示对话框，提示是否执行断电恢复，如下图所示。按地址键 N 进行单步恢复状态，按地址键 R 进行全部恢复，可将保存的断点位置状态恢复到系统。



7 单步恢复时，每完成一步都会提示继续单步恢复或全部恢复剩余步骤，如下图所示。



8 全部恢复时，将系统将自动按步骤恢复直到恢复完成。恢复完成时，系统提示恢复成功，如下图所示。



9 检查绝对坐标、工件坐标系是否正确，检查 PLC 相关状态（手动输出某些辅助功能），按循环启动键从断点处继续加工。

注

1 请**特别**注意

(1) 如果断电位置是相对编程，则重新执行该程序段，会造成终点错误。

(2) 如果断电位置是采用 I/J/K 编程的圆弧插补，那么重新执行该程序段时会出现错误，因为圆弧的起点发生了变化，造成圆弧中心发生变化，请先移动到上一段程序的终点，然后再开始加工。

2 如果更换了刀具，重新对刀，改变了工件坐标系设置，那么断电恢复后绝对坐标与断电保存时的绝对坐标可能不相同，但机床坐标是相同的。

3 如果发生过断刀，请进入单步恢复，在第 1 步恢复程序完成后或第 2 步输出辅助机能完成后，按【取消】键，取消恢复过程，切换到编辑方式，将程序光标往上移，定位到断刀前的程序段。

4 如果断电处 01 组 G 代码模态不是 G00/G01，那么系统在恢复模态时会提示“当前 01 组 G 代码非 G00/G01，建议将程序段往前挪，按[N]键继续，按[取消]键继续”。此时，最好将光标向前移动至最近的包含 G00/G01 指令的程序段，然后手动移动轴到安全位置，并手动恢复主轴、润滑等。

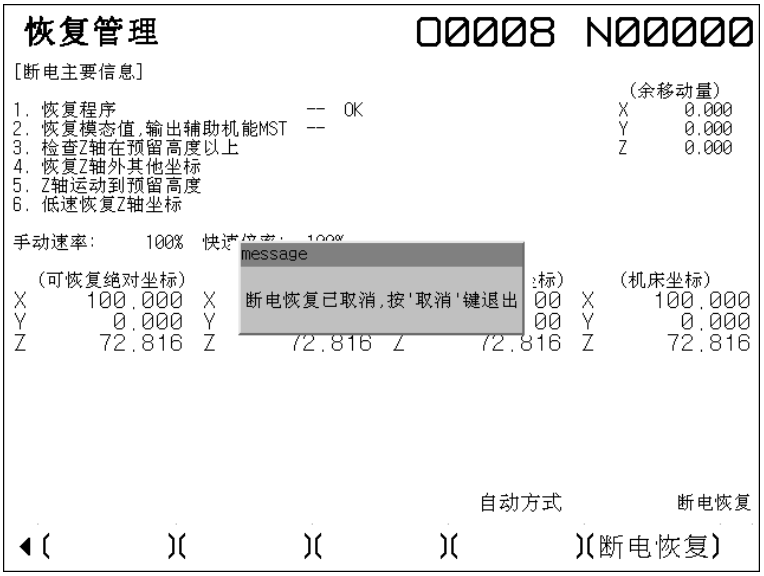
5 如果要恢复加工的程序是 DNC 程序（B 类，A 类 DNC 不支持断电保存），那么在恢复程序时将使用“:Jxxxx”编辑指令进入跳转，系统读入程序时，会在跳转目标程序段前保留参数 P114 设定的程序段数。

6 由于系统采用了加减速控制，当从可恢复程序段运行到不可恢复程序段时，保存的可恢复坐标值与程序段终点会有一些差异。

7 直线轴小数位数和旋转轴小数位数虽然保存，但是恢复时，该信息只用于检查，不能恢复。

- **取消恢复**

恢复过程中，按下【复位】、【急停】、【暂停】键，或切换机床工作方式，可取消立即恢复操作，提示断电恢复已取消，按【取消】键退出，如下图所示。


恢复管理
O0008 N00000
[断电主要信息]
1. 恢复程序 -- OK
2. 恢复模态值,输出辅助机能MST --
3. 检查Z轴在预留高度以上
4. 恢复Z轴外其他坐标
5. Z轴运动到预留高度
6. 低速恢复Z轴坐标
(余移动量)
X 0.000
Y 0.000
Z 0.000
手动速率: 100%
message
断电恢复已取消,按'取消'键退出
(可恢复绝对坐标)
X 100.000
Y 0.000
Z 72.816
(机床坐标)
X 100.000
Y 0.000
Z 72.816
自动方式
断电恢复
)(断电恢复)

6 试运行

实际加工之前，为了测试加工程序的正确性，可使用本章所述的功能来调试加工程序。

6.1 机床锁住

机床锁住开关，又称轴锁开关，当开关打开时：

1 机床不移动，但位置坐标的显示和机床运动时一样

2 M、S、T 指令都能正确执行，并输出

3 刀具图形轨迹能够正确显示

机床锁住功能主要用于校验程序的运行轨迹是否正确。

解释

- **Z 轴取消**

诊断参数“ZNG”（《连接调试手册》第 192 页 G0011.5）可控制 Z 轴运动单独锁住，其他轴不受影响。

- **机床轴锁报警**

如果轴锁或 ZNG 有效时，机床发生运动，那么系统机床坐标将不正确，此时加工将可能出现撞刀，“机床轴锁报警”提醒用户必须重新建立机床零点。

> **注**
>
> 接绝对编码器的机床不需要回零，但必须复位，复位时系统将从绝对编码器中读出当前位置，重新建立参考系。

步骤

按机床操作面板上的【轴锁】键，可切换轴锁开关的状态。

该键如同带自锁的按钮，多次按下时，会在“开→关→开”状态中切换，当为“开”时，键上的指示灯亮，为“关”时，键上的指示灯灭。

当参数“QGRH”（《连接调试手册》第 138 页 P0005.0）设为 1 时，机床附加面板的【轴锁】按键无效，同时【机床/索引】第一页的【机床锁住】项无效并显示为“保留”。轴锁信号 G29.7 只能通过【快速图形】软按键打开或关闭。

限制

轴锁开关打开时，即使执行了 G27 或 G28 指令，因为机械不回参考点，所以返回参考点指示灯不会亮。

> **注**
>
> 程序正常运行时，**切记**不能动此开关。

6.2 辅助功能锁住

辅助功能锁住开关，又称 M 锁开关，当开关打开时，M、S、T 指令都不执行。该开关一般和轴锁开关一起使用，用于校验程序。

步骤

按机床操作面板上的【M 锁】键，可切换 M 轴开关的状态。

该键如同带自锁的按钮，多次按下时，会在“开→关→开”状态中切换，当为“开”时，键上的指示灯亮，为“关”时，键上的指示灯灭。

限制

M00，M01，M02，M30，M98，M99 执行时，不受 M 锁开关状态影响。

当参数“QGRH”（《连接调试手册》第 138 页 P0005.0）设为 1 时，机床附加面板的【M 锁】按键无效，同时【机床/索引】第一页的【辅助锁住】项无效并显示为“保留”。

6.3 进给速度倍率

用户通过设置进给速度倍率（进给倍率），可以按百分比方式改变由程序指定的进给速度，从而达到验证程序的目的。

进给倍率可由机床操作面板上的进给倍率键或由机床附件操作面板上的倍率开关（或外装倍率开关）控制，进给倍率可在 0%~150%范围内变动，每档的相差是 10%的变化量。实际进给速度最终值=程序指定的进给速度×进给倍率。

步骤

在自动运行之前或在自动运行时，按机床操作面板上的进给倍率键，或机床附件操作面板上或外装的倍率旋钮，调整进给倍率至所需的百分比。当前有效进给倍率显示在位置画面中“F”值的右侧。

解释

1 机床操作面板上的进给倍率键（有些机床面板不支持此按键）：

(1)

：将进给倍率降低一档

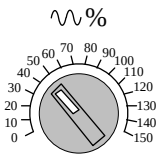
(2)

：将进给倍率提高一档

(3)

：设置进给倍率为 100%

2 机床附件操作面板（或外装倍率开关）：



：选择进给倍率的百分数

注

1 进给倍率具体是由机床操作面板控制，还是由机床附件操作面板或外装倍率开关控制，可通过 PLC 程序设置，参见机床厂的说明书。

2 进给倍率与手动进给倍率共用一个倍率开关。

限制

1 螺纹切削过程中，为了保证安全性，倍率设置被忽略，始终保持在 100%

2 当程序指定的进给速度×进给倍率的结果大于参数“切削进给上限速度”（《连接调试手册》第

147 页 P0713）值时，实际进给速度取参数设定值。

6.4 快速进给倍率

用户可设置快速进给倍率（快速倍率），临时减小快速进给的速度，这将影响到程序中所有类型的快速移动的速度。包括：

1 G00 快速进给；

2 固定循环中的快速进给；

3 G27，G28，G29 时的快速进给；

4 手动快速进给；

5 手动返回参考点的快速进给。

解释

在自动运行之前或在自动运行时，按机床操作面板上的快速倍率键，调整快速倍率至所需的百分比。快速倍率键按下时，键上指示灯亮，表示该键对应的快速倍率有效。快速倍率分为 4 档，可通过按机床操作面板上

4 个键进行选择，这 4 个键是复合键，快速倍率对应按键第二行的文字，每个键的作用如下：

1

：设置快速倍率为最低档 F0

2

：设置快速倍率为 25%

3

：设置快速倍率为 50%

4

：设置快速倍率为 100%

快速倍率为 F0 时的速度由参数“快速倍率最低挡速率 F0”（《连接调试手册》第 147 页 P0712）指定，当快速倍率为其他值时，快速移动速度为“快速速率”（《连接调试手册》第 147 页 P0711）× 快速倍率。

6.5 模拟主轴倍率

当模拟主轴机能使能时，即参数“SANG”（《连接调试手册》第 136 页 P0001.4）设为 1 时，用户通过设置模拟主轴倍率（主轴倍率），可以按百分比修改由程序中 S 代码指定的主轴速度。主轴倍率由机床操作面板上的主轴倍率开关控制，调节范围为 50%~120%，每档的相差是 10%的变化量。实际主轴转动速度=程序指定的速度×主轴倍率。

步骤

在自动运行之前或自动运行时，按机床面板上的主轴倍率键，可增大或减小主轴倍率。当前主轴倍率会显示在位置画面 S 指令值的后面。

解释

机床面板上的各模拟主轴倍率键作用如下：

1

：向下调节（减小）主轴倍率一档

2

：向上调节（增大）主轴倍率一档

3

：设置主轴倍率为 100%

有些机床面板不支持此按键，可使用外部倍率开关调节主轴倍率。

限制

当调节主轴倍率使程序指定的主轴速度乘于主轴倍率的值超过“主轴最大模拟量输出”（《连接调试手册》第 243 页 D0036）时，输出值被限制在最大值。

6.6 空运行

忽略程序中指定的速度，以系统设定的速度移动刀具，称为空运行。空运行不用于加工，一般情况下，工作台上不放工件，利用该功能可检查刀具的移动是否正确。

按机床操作面板上的【空转】键，可切换空运行开关状态。

该键如同带自锁的按钮，多次按下时，会在“开→关→开”中切换，当键上的指示灯亮时，表示空运行开关打开，指示灯灭时表示空运行开关关闭。

步骤

1 在自动方式或录入方式下，启动程序之前，打开空运行

2 选择要检查的程序，按下【启动】键

解释

- **空运行速度**

空运行时的速度会受到参数“RDRN”（《连接调试手册》第 147 页 P0700.5）、手动快速进给开关状态、手动进给倍率等的影响。如下表所示。

手动快速进给开关	RDRN	程序指令	
		快速进给	切削进给
打开	任意	快速进给速度	下表中的最大值
关闭	1	根据手动进给倍率，查下表	根据手动进给倍率，查下表
关闭	0	快速进给速度	根据手动进给倍率，查下表

手动进给倍率	进给速度	
	公制编程（mm/min）	英制编程（inch/min）
0%	0.0	0.00
10%	2.0	0.08
20%	3.2	0.12
30%	5.0	0.20
40%	7.9	0.30
50%	12.6	0.50
60%	20.0	0.80
70%	32.0	1.20
80%	50.0	2.00
90%	79.0	3.00

手动进给倍率	进给速度	
	公制编程（mm/min）	英制编程（inch/min）
100%	126.0	5.00
110%	200.0	8.00
120%	320.0	12.00
130%	500.0	20.00
140%	790.0	30.00
150%	1260.0	50.00

6.7 单程序段

当单程序段开关打开时，执行完一个程序段后，系统将会停止，再启动后，执行完下一个程序段后，系统将会再次停止。用户可以一个程序段一个程序段地执行整个程序，常用于检查多个程序段的执行结果是否满足期望。

按机床操作面板上的【单段】键，可切换单程序段开关状态。

该键如同带自锁的按钮，多次按下时，会在“开→关→开”中切换，键上的指示灯亮时，表示单程序段开关打开，键上的指示灯灭时，表示单程序段开关关闭。

步骤

1 自动运行之前，打开“单程序段”状态，程序开始启动执行后，执行完第一个程序段就会停止。

2 自动运行时，打开“单程序段”状态，在执行完当前正在执行的程序段后，就会停止。

解释

- **参考点返回**

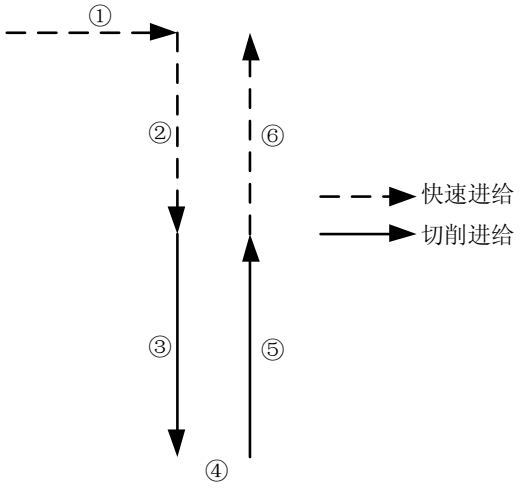
在 G28、G29、G30 的中间点，也会进行单程序段停止。中间点停止时，进给保持指示灯亮。

- **宏程序**

包含宏程序指令的程序段，是否进行单段停止由参数“SBKM”（《连接调试手册》第 167 页 P4100.7）设定。SBKM 为 1 时停止；SBKM 为 0 时不停止。

- **钻孔固定循环**

固定循环中的单程序段停止点如下图中的①、②、⑥结束点，①、②结束点的单程序段停止后，进给保持指示灯亮。



6.8 跳过任选程序段

跳过任选程序段开关（简称跳段开关）打开时，系统将会忽略包含“/”的程序段。

按机床操作面板上的【跳段】键，可切换“跳过任选程序段”开关状态。

该键如同带自锁的按钮，多次按下时会在“开→关→开”状态中切换，当键上的指示灯亮时，表示跳段开关打开，当键上的指示灯灭时，表示跳段开关关闭。

步骤

在自动运行前或自动运行时，打开“跳段开关”，系统将不再执行包含“/”的程序段。

解释

当程序段包含的指令从存储器读到缓冲寄存器时，系统根据跳段开关状态和程序段中是否包含“/”决定是否跳过该程序段，但已经读到缓冲寄存器中的程序段是不受跳段开关影响的。

注

用户无法准确地预测出程序段何时会被读到缓冲寄存器中，为了保证跳段开关起到效果，应在自动运行前打开跳段开关，在自动运行时，打开跳段开关，包含“/”的程序段可能仍然被执行。

7 安全操作

7.1 超程防护

为了避免各进给轴超出行程而损坏机床，必须采取超程防护措施。

7.1.1 硬件超程防护

机床上，一般各轴正、负方向上都安装了限位开关（行程开关），刀具只能在由各轴正、负限位开关限定的范围内移动。当刀具试图越过限位开关时，限位信号有效，系统立即停止刀具移动，并显示超程报警信息。

当出现超程时，反向移动刀具（正向超程，则负向移动；负向超程，则正向移动）脱离限位开关，若移动过程中，限位信号无效，则报警自动解除。

注

1 硬件超程防护功能可以被 PLC 程序屏蔽，请参见机床厂的说明书。

2 有关限位开关如何连接到系统，请参见《连接调试手册》。

7.1.2 软件超程防护

软件超程防护和硬件超程防护类似。软件超程的正负向限位坐标对应硬件超程的限位开关。各轴正、负向限位坐标分别由轴型参数“正向行程限位”（《连接调试手册》第 146 页 P0610）和“负向行程限位”（《连接调试手册》第 147 页 P0611）指定，它们所限定的范围称为软限位。当机床坐标将要超出软限位时，系统立即停止刀具移动，并显示超程报警。手动反向移动刀具，使各轴机床坐标进入限定范围，可解除报警。

解释

- **超出工作区报警**

  为了保证刀具不会超出软限位，系统会监视刀具的运动速度和方向。若系统监测到刀具将会超出软限位，则立即以“紧急减速系数”（《连接调试手册》第 181 页 P6436）减速直到停止，并产生“超出工作区”报警。

- **禁止软件超程防护报警**

  系统是否进行软件超程防护，取决于开机操作、参数“SOT”（《连接调试手册》第 146 页 P0600.7）和系统回零状态，如下表所示。

开机时按下【EOB】+【取消】	SOT	系统上电后是否已回零	是否禁止软件超程防护
按下	0	未回零	禁止
按下	1	未回零	禁止
不按下	0	未回零	不禁止
不按下	1	未回零	禁止
按下	0	已回零	不禁止
按下	1	已回零	不禁止
不按下	0	已回零	不禁止
不按下	1	已回零	不禁止

- **Z 轴软件超程防护**

  Z 轴软件超程防护可以被单独地控制，设置参数“OTZN”（《连接调试手册》第 146 页 P0600.6）为 1，可以单独禁止 Z 轴软件超程防护，而不影响其他轴。

- **旋转轴与软件超程防护**

  1 对于 A/B/C 类旋转轴：

  (1) 如果正向软限位参数（P610）大于或等于 360 度时，系统不检查正向限位；

  (2) 如果负向软限位参数（P611）小于 0 度时，系统不检查负向限位；

  (3) 如果正向软限位参数等于 360 度，同时负向软限位参数等于 0 度时，系统将不会检查该轴运动是否超出软限位。

  2 对于 D 类旋转轴：

  (1) 如果正向软限位参数（P610）大于或等于 180 度时，系统不检查正向限位；

  (2) 如果负向软限位参数（P611）小于 180 度时，系统不检查负向限位；

  (3) 如果正向软限位参数等于 180 度，同时负向软限位参数等于 180 度时，系统将不会检查该轴运动是否超出软限位。

注

旋转轴默认的正、负向限位参数是系统允许的最大正向坐标和最大负向坐标。此默认参数也会禁止该轴的软件超程防护。

7.1.3 软限位预测

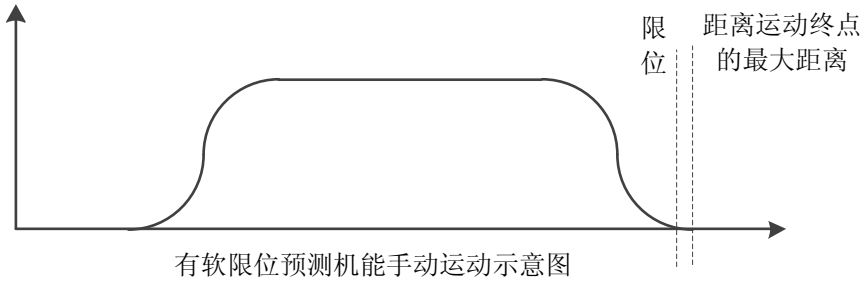
该功能由参数“MJPCH”（《连接调试手册》第 146 页 P0605.7）控制是否有效。该功能有效时，系统在下列情况下进行软限位预测。

手动运动

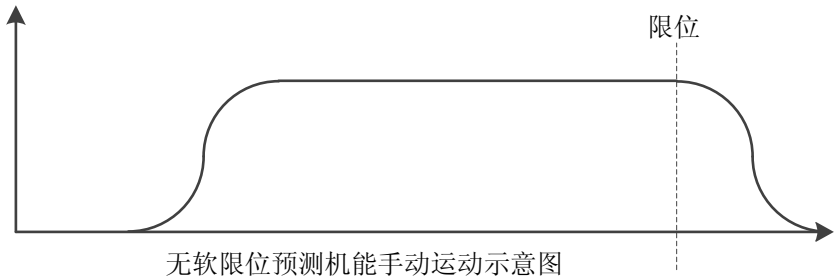
系统根据运动方向计算距限位距离，内部设定一个比该距离略大的手动最大运动量。在碰到软限位前，系统降低该轴速度，以很低的速度碰到软限位。

当软限位预测机能无效时，内部设定一个很大大的手动最大运动量。该轴将以比较大的速度碰到软限位。这种情况下系统仅仅以手动模式平滑器来平滑输出速率。当速度较快时，需要将“手动模式平滑系数”（《连接调试手册》第 183 页 P6461）的数值调大。

下图为手动运动时软限位预测机能打开和关闭情况下的运动示意图（图中轨迹未考虑手动模式平滑器的影响）。



有软限位预测机能手动运动示意图



无软限位预测机能手动运动示意图

程序回零（包括自动及手动程序回零)

软限位预测功能有效时，系统在执行程序回零前，计算程序回零运动量，预测运动结束后是否会超出限位，如果是，那么报警 PS460/PS461，不执行程序回零操作。

机械回零

软限位预测功能有效时，且在机械回零时软限位有效时，系统计算距回零方向软限位的运动量，并作为查找减速信号的最长距离。如果未找到减速档块，那么会以“回零平均减速度”(《连接调试手册》第 173 页 P5113）减速停止在限位处，终止回零过程。

断点/断电轴位置恢复时的快速运动

软限位预测功能有效时，系统在恢复轴位置前计算运动量，并预测运动结束后是否会超出限位，如果是，那么取消断点恢复，并报警 PS462/PS463。

自动加工

软限位预测功能有效时，系统只检查运动段终点是否超出限位，不检查程序段中间点是否超出限位（如圆弧象限点等）。

1 如果当前段为快速运动，那么在快速运动过程中，对已经预读的程序段（包括定位和切削）逐段预测是否超出软限位，并限制最多预测 64 段。

2 如果当前段为切削运动，那么在切削过程中，对已经预读的程序段逐段预测是否超出软限位。最多预测 64 段，但若预读的程序段中包含快速运动程序段，那么不对该段及其后程序段预测。之所以与快速运动预测方式不同，目的是为了让超出软限位的程序，尽可能在快速运动阶段停止。

3 在当前程序段运行过程中，检查到后续预读的程序段超出限位后，报警 PS464（正向超出软限位）/PS465（负向超出软限位），并在报警页面显示超出软限位的程序段。

注

1 如果当前段本身超出限位，那么报警 PS464/PS465，本段不执行；如果当前段没有超出限位，但已预读的后续程序段超出限位，那么在报警 PS464/PS465 前，当前段可能已经运动了一定的距离。

2 如果超出软限位的程序段过长，那么报警时可能显示不完整。

限制

当对轴进行特殊处理，例如使用 PLC 轴对输出脉冲进行比例关系控制时，应取消该轴软限位预测机能，否则会出现误报警或手动无法运动到指定位置问题。类似这种情况，只能使用动态工作区保护。

7.2 紧急操作

在加工过程中，由于用户编程、操作不当或产品故障等原因，可能会出现一些意想不到的结果。此时必须使系统立即停止工作。本节描述的是在紧急情况下系统所能进行的处理，机床在紧急情况下的处理请见机床制造厂的相关说明。

7.2.1 复位

当机床异常输出或坐标轴异常动作时，按【复位】键，可使系统立即复位，复位时：

1 所有轴运动停止；

2 冷却、润滑、主轴旋转停止输出（参见解释）；

3 自动运行结束，但保持各模态。

解释

- **复位时 M 指令状态**

参数“RSJG”（《连接调试手册》第 151 页 P2100.5）可控制复位时，冷却、润滑和主轴旋转输出是否保持。

1 当 RSJG=0 时，复位时冷却、润滑、主轴旋转都停止输出。

2 当 RSJG=1 时，复位时，冷却、润滑、主轴旋转都保持当前状态不变。

7.2.2 急停

机床运行过程中，在遇到危险或紧急情况下，应按下急停按钮，系统立即控制机床停止移动，停止输出冷却、润滑，停止主轴旋转等，并显示急停报警。

松开急停按钮后，急停报警解除，系统进入复位状态。为了确保坐标位置的正确性，急停报警解除后，应重新执行机械回零操作（未安装机械零点的机床，不得回零）。

注

1 急停按钮可能被 PLC 程序屏蔽，请参见机床厂的说明书。

2 解除急停报警前，请先确认故障已经排除。

3 在开机和关机之前按下急停按钮可减少设备的电冲击。

7.2.3 切断电源

机床运行过程中，在遇到危险或紧急情况下，也可立即切断机床电源，防止事故发生。

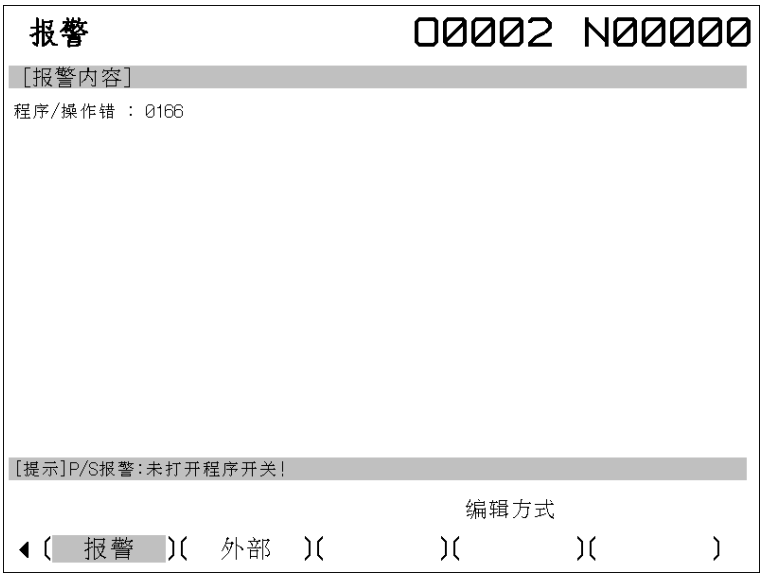
切断电源后，系统显示坐标与实际位置可能有较大偏差，必须进行重新对刀等操作。

8 报警处理

在加工过程中，由于用户编程、操作不当或产品故障等原因，系统会出现运转异常，根据系统的不同表现，需要进行不同的处理。

屏幕上显示报警

通常，由于用户编程、参数设置或操作不当导致的问题，系统会在报警画面，显示报警号和提示，如下图所示。请根据报警提示信息，或参见《操作手册》报警一览表确定故障原因，修改程序或参数设定。



屏幕上未显示报警

有时候，从显示上看，系统没有运行，但此时系统可能正忙于处理内部任务。出现这种情况时，可切换到诊断画面，根据诊断变量的当前状态，判断系统的状态。请参见《操作手册》诊断数据。

无法排除的异常

请详细记录异常发生时的现象及可能的原因，并与机床厂或 KND 公司取得联系。

9 程序编辑

9.1 概述

用户可在数控系统中直接编辑程序。

步骤

编辑程序的一般步骤如下：

1 切换到位置画面或程序画面的程序区

2 切换到编辑方式或 MDI 方式

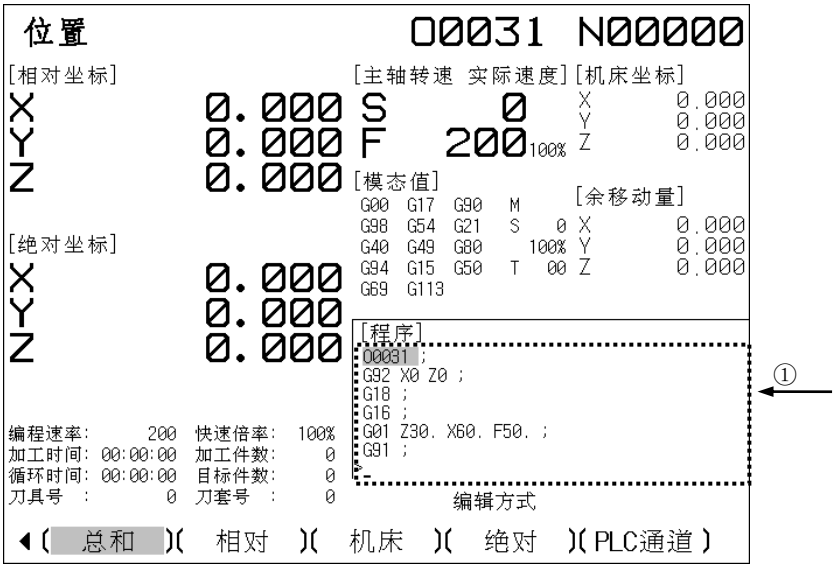
3 打开程序保护开关

4 利用 MDI 键盘的各地址键、数字键和功能键，插入、修改、删除程序

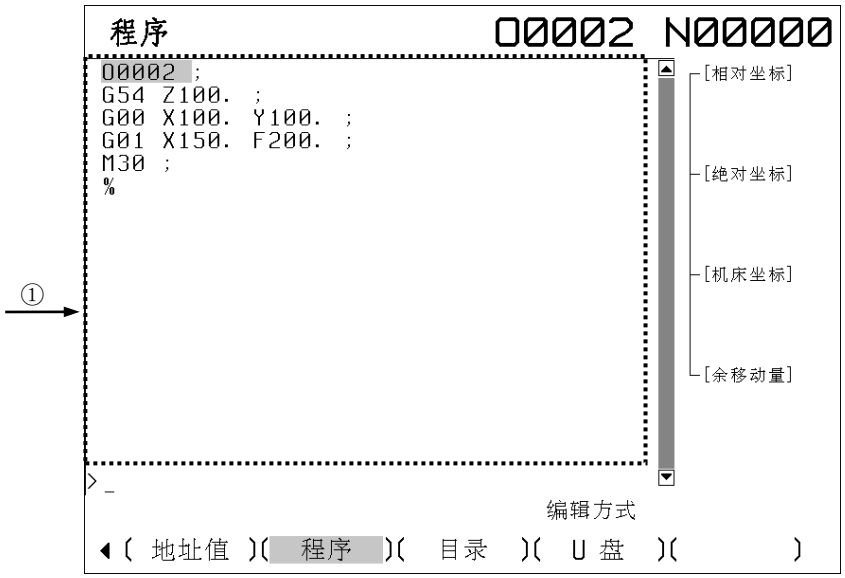
解释

- **程序区**

程序区是指系统中程序显示和编辑的窗口。位置画面和程序画面都包含程序区。如下图标注①所示。



①位置画面的程序



①程序画面的程序区

进入位置画面中的程序区的步骤如下：

1 按【位置】键，进入位置画面

2 按[总和]软键，进入总和页面，右下角为程序区，此时可进行编辑操作

注

按下[相对]或[机床]软键，可进入相对或机床页面，程序区都在右下角。

进入程序画面的程序区的步骤如下：

1 按【程序】键，进入程序画面

2 按[程序]软键，进入程序页面，页面左边为程序区

- **工作方式和程序保护开关**

必须切换系统到编辑方式或 MDI 方式，才能进行程序编辑。编辑 MDI 临时程序（0 号程序）时不需要打开程序保护开关，而编辑普通程序（非 0 号程序）时，必须打开程序保护开关。对普通程序的修改会立即保存到 CMOS 存储器中，而对 MDI 临时程序的修改，则只有当参数“RMPP”（《连接调试手册》第 156 页 P2302.3）设为 1 时，才会保存到 CMOS 存储器中。

程序保护开关（简称程序开关）可以保护程序不被意外地修改。用户可以在机床画面的第一页中打开它（参见第 98 页数据显示与设定）。

注

1 虽然 MDI 方式下，可以编辑普通程序，但一般不建议这么做。MDI 方式一般只用于编辑 0 号程序，并运行它，执行一些简单的操作。

2 程序保护开关也可能通过机床上的按钮或钥匙控制，参见机床厂的说明书。

限制

- **程序数量**

标准配置的系统最大可存储 512 个程序。

- **存储容量**

标准配置的系统，CMOS 容量为 640KB，内存容量为 22MB。

普通程序都会自动存储到 CMOS 中，因此，它们的总大小不能超过 640KB

9.2 编辑

编辑程序开始时，必须先切换到程序区，编辑方式，并打开程序保护开关。本书以后的程序编辑操作，不再重复说明这一步骤。

9.2.1 新建程序

步骤

1 按地址键 O，并输入程序号，如：“O1”

2 按【插入】键

系统将创建一个空的程序。其中：“O0001”是程序号；“%”表示程序结束符。

解释

- **一次新建多个程序**

  当用户一次性输入多个程序号，如“O1O2O3”，那么系统将会一次性创建 3 个空程序：O0001、O0002 和 O0003。

- **新建程序的同时插入部分程序字**

  当用户在输入程序号的同时，输入了部分程序段，如“O2;G01X10.;”，那么系统将创建 O0002 程序，并同时创建多个编辑单元（参见 I-9.2.3）。

注
“;”字符由【EOB】键输入

限制

1 普通程序号的可取范围是 1~9999

2 系统不允许任何两个程序具有相同的程序号，当输入了一个已经存在的程序号时，将会导致创建程序失败，并报警 PS140。

9.2.2 删除程序

步骤

- **单个程序删除**

  1 输入地址“O”

  2 输入程序号，如“0001”

  3 按下【删除】键

- **删除所有程序**

  1 输入地址“O”

  2 输入“-9999”

  3 按下【删除】键

9.2.3 编辑单元的插入

编辑单元是编辑操作的最小单位。对于普通的 G 代码程序来说，一个程序字就是一个编辑单元，编辑单元以地址字母为间隔。但若采用了宏程序指令，则没有程序字的概念，一次插入的宏程序指令都被视为一个编辑单元。插入到程序中的编辑单元以空格分隔。

步骤

- **单个编辑单元的插入**

  1 输入一个程序字，如“G01”

  2 按【插入】键

  系统在当前光标位置后插入编辑单元“G01”，并将当前光标移动到刚插入的编辑单元。

- **多个编辑单元的插入**

  1 输入多个程序字，如“G01X100.Y100.Z100.F2000;”

  2 按【插入】键

  系统将创建“G01”、“X100.”、“Y100.”、“Z100.”、“F2000”、“;”，6 个编辑单元，插入到当前光标位置后面，并将当前光标移动到刚插入的编辑单元中的最后一个编辑单元处。

  注

  如果输入的多个程序字不合法，如“‘G01XY100.Z100.;”，则创建的编辑单元可能和预期的不太一样。此时，可以删除错误的输入，重新输入一次。

- **用户宏程序的插入**

  用户宏程序的插入没有固定格式，如果插入的字符串中没有空格，也没有 EOB，则认为是一个编辑单元。如：

  1 输入“WHILE[#5LE#3]DO1”

  2 按【插入】键

  系统只会创建一个编辑单元“WHILE[#5LE#3]DO1”。若要创建多个编辑单元，可以手动以空格分隔编辑单元，可输入“WHILE␣[#5LE#3]␣DO␣1”（“␣”表示输入空格），也可按如下步骤输入：

  1 输入“WHILE”，并按【插入】键

  2 输入“[#5LE#3]”，并按【插入】键

  3 输入“DO”，并按【插入】键

  4 输入“1”，并按【插入】键

  每次插入时，系统都会创建一个编辑单元，总共创建 4 个编辑单元。

解释

- **程序段的创建**

  当输入包含 EOB（“;”）时，系统会以“;”为分隔创建多个程序段。

9.2.4 编辑单元的修改

步骤

1 将光标定位于要修改的编辑单元，如“X100.”

2 输入希望修改的结果，如“Y100.␣Z100.”

3 按【修改】键

用户可将当前编辑单元修改为一个或多个编辑单元，创建编辑单元的方式与插入时相同。

解释

- **程序段结束符 EOB 的修改**

  如果被修改的编辑单元是“;”，并且修改后的结果不包含“;”，那么这将导致以“;”分隔的两个程序段合并为一个程序段。

限制

光标位于程序结束符“%”时，不能进行修改操作。

9.2.5 编辑单元的删除

步骤

1 将光标定位于要删除的编辑单元

2 按【删除】键

系统将会删除当前编辑单元，并将光标移动到下一个编辑单元。

解释

- **程序段结束符 EOB 的删除**

  如果被删除的编辑单元是“;”，那么这将导致以“;”分隔的两个程序段合并为一个程序段。

9.2.6 删除一个或多个程序段

步骤

- **删除光标所在程序段**

  1 输入地址“N”

  2 按【删除】键

- **删除光标之后的程序段（包括光标所在程序段）**

  1 输入地址“N”

  2 输入要删除的程序段数，如“10”

  3 按【删除】键

- **删除光标之前的程序段（不包括光标所在程序段）**

  1 输入地址“N”

  2 输入负号“-”

  3 输入要删除的程序段数，如“10”

  4 按【删除】键

注

1 向后或向前删除多个程序段时，程序段数可以多于存在的程序段数，假设光标之后只有 10 个程序段，但输入“N9999”，再按删除键，则会删除 10 个程序段，并且不会报错。

2 程序号（如“O0001”）和程序结束符（“%”）不会被删除。

9.2.7 自动插入顺序号

本系统支持自动插入顺序号功能，要使能该功能，须在设置画面的第一页，修改“自动序号”项的值为 1（参见第 128 页 I-11.12）。编辑程序之前，还应设置参数“顺序号增量”（《连接调试手册》第 158 页 P2311），该参数是自动插入的顺序号的增量，默认为 10。

本系统使用参数“ASCL”（《连接调试手册》第 156 页 P2302.1）控制自动插入顺序号的模式。当 ASCL 为 1 时，选择增强模式，顺序号被插入到当前程序段开始；当 ASCL 为 0 时，选择兼容模式，顺序号被插入到下一程序段开始。兼容模式与老版本系统自动插入顺序号功能相同。建议在本系统上使用增强模式。

9.2.7.1 兼容模式

用户在进行插入操作时，如果插入的最后一个编辑单元是程序段结束符“;”，则系统会在其后自动插入顺序号，插入的顺序号为当前程序段的顺序号加上参数 P2311 设置的序号增量。

限制

1 如果插入的程序段结束符不是最后一个编辑单元，那么系统不会自动插入顺序号。

2 系统在计算当前程序段的程序号时，只会检索当前程序段已经存在的 N 号，而不会检索正在插入的编辑单元中的 N 号，例如，当插入“N20 X10;”时，系统不会将 N20 视为当前程序段的顺序号，自动插入的顺序号会在上一次自动插入的顺序号基础上加上序号增量。

9.2.7.2 增强模式

用户在进行插入操作时，当插入程序段结束符时，若程序段没有顺序号，那么系统将自动插入顺序号，插入的顺序号为上一程序段的顺序号加上参数 P2311 设置的序号增量。

解释

下面用一个例子解释增强模式时，自动插入顺序号功能。例子中，序号增量采用默认值。

1 输入“O100;”，按【插入】键，新建一个程序

```
O0100 ;
%
```

2 输入“X10;”，按【插入】键，系统自动插入顺序号 N10

```
O0100 ;
N10 X10 ;
%
```

3 输入“X20”，按【插入】键，因程序段未结束，系统未自动插入顺序号

```
O0100 ;
N10 X10 ;
X20 ;
%
```

4 输入“Z10;”，按【插入】键，程序段结束，系统自动插入顺序号 N20

```
O0100 ;
N10 X10 ;
N20 X20 Z10 ;
%
```

5 输入“X30;Z20;X40;”，按【插入】键，系统自动在 3 个程序段前插入 N30、N40、N50

```
O0100 ;
N10 X10 ;
N20 X20 Z10 ;
N30 X30 ;
N40 Z20 ;
N50 X40 ;
%
```

6 输入“N100X50;”，按【插入】键，由于用户手动指定了顺序号 N100，所以系统不再插入顺序

号

```
O0100 ;
N10 X10 ;
N20 X20 Z10 ;
N30 X30 ;
N40 Z20 ;
N50 X40 ;
N100 X50 ;
%
```

8 输入“X60;N200X70;X80;”，按【插入】键，系统检测到 X80 所在程序段的前一个程序段，用户手动指定了顺序号 N200，于是系统在 X80 程序段开头插入 N210

```
O0100 ;
N10 X10 ;
N20 X20 Z10 ;
N30 X30 ;
N40 Z20 ;
N50 X40 ;
N100 X50 ;
N110 X60 ;
N200 X70 ;
N210 X80 ;
%
```

9.2.8 编辑程序后光标跳转

用户编辑程序后若切换到自动方式进行加工，光标可自动跳转到程序开头，避免因疏忽导致程序从不希望的段开始运行。此功能由“APGTH”（《连接调试手册》第 177 页 P5300.6）控制是否有效。

光标跳转的判断条件

在编辑或录入方式下修改程序（创建、删除、修改、切换程序、移动光标）时，系统任务编辑操作被执行，切换到自动方式时光标自动跳转：

检索功能

1 APGTH 设为 1 时且“AUED”（《连接调试手册》第 156 页 P2302.7）设为 0 时，自动方式下的字段检索功能有效。

2 该功能非运行、非暂停、非外部输出情况下才可以执行，操作方式与编辑方式下的检索操作一样。

3 检索后选中目标字段所在行。若目标字段跨越多行，则选中首个字母所在行；若未检索到目标则会触发 PS331 报警；若单段停止在 M98/M99/G65 等引起子程序调用或返回的指令，此时使用检索操作会触发 PS330 报警；

注

执行检索后，程序会根据当前位置重新开始运行，并保持之前运行的模态，用户需确认安全后继续运行。

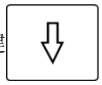
9.3 检索

9.3.1 检索程序

步骤

- **检索下一个程序**

  1 输入地址“O”键

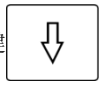
  2 按光标键 

  如果系统中存在不止一个程序，那么光标将会跳到下一个程序。这种检索方式具有循环特性，最后一个程序的下一个程序是第一个程序。

- **检索指定程序**

  1 输入地址“O”键

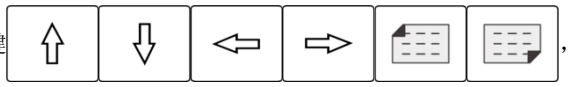
  2 输入要检索的程序号，如“0002”

  3 按光标键 

  如果系统中存在指定程序号的程序，那么光标将会跳到该程序的当前位置。

9.3.2 检索编辑单元

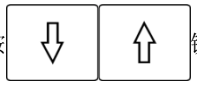
步骤

按光标键  ，可使光标定位于程序中的任何一个编辑单元。

9.3.3 检索字符串

步骤

1 输入要检索的字符串，如“G1”

2 按  键

如果程序中存在要检索的字符串，则光标将定位于该字符串，并选中该字符串。

解释

- **多个编辑单元搜索**

  字符串检索功能可以同时搜索多个编辑单元，例如可以构造这样的检索字符串“X100␣Y100”，注意字符串中的空格“␣”（编辑单元分隔符）不能省略。多个编辑单元的搜索能力，可以实现很复杂的搜索功能，例如：

  1 搜索出现在“G01”右边的“X100”程序字，检索字符串为“G01␣X100”

  2 搜索程序段尾部的“X100”，检索字符串为“X100␣;”

  3 搜索程序段开头的“X100”，检索字符串为“;X100”

注意事项

检索字符串时，可能会导致选中部分不足一个编辑单元或多于一个编辑单元，甚至跨越多个程序段，此时，若直接进行插入、修改或删除等编辑操作，这些操作将作用于选中部分，将可能导致编辑单元被分割，部分被删除等不期望的结果。

9.4 扩展编辑

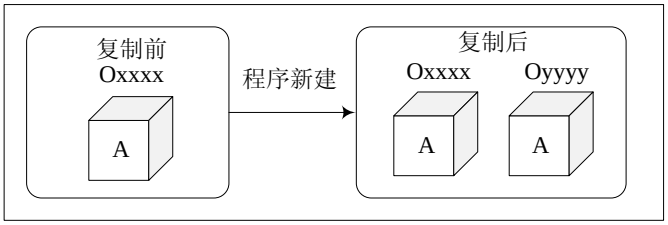
扩展编辑功能提供复制、移动和合并程序功能，这些功能的操作只能在程序画面的程序区完成，位置画面的程序区不具备这样的功能。

9.4.1 复制

用户可通过复制功能，复制整个程序或程序的一部分到一个新的程序中去。

复制整个程序

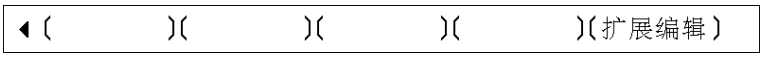
下图是复制整个程序的示意图。图中，被复制的程序的程序号为 xxxx，复制操作产生的新程序的程序号为 yyyy。复制操作后，yyyy 程序内容与 xxxx 程序内容完全相同。



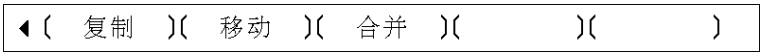
- **步骤**

1 打开程序保护开关，选择编辑方式，进入程序画面的程序区

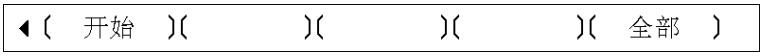
2 再按一下[程序]软键，进入扩展编辑起始画面，软菜单显示如下图



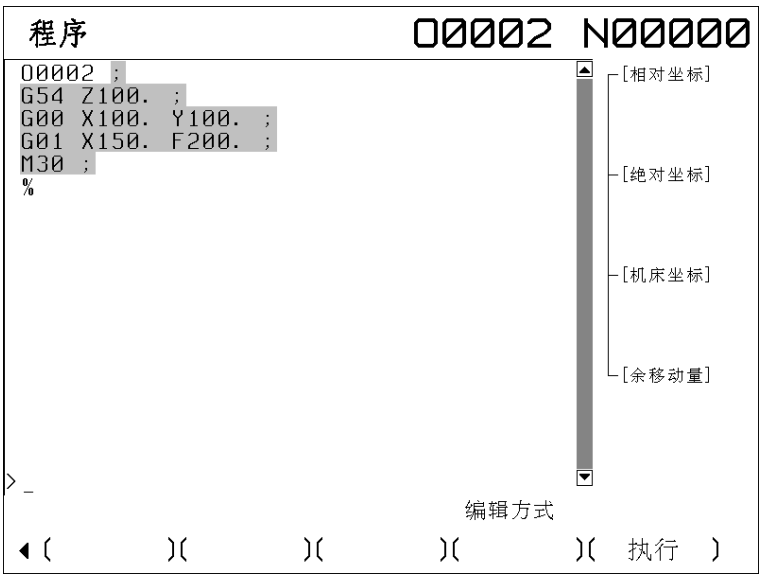
3 按[扩展编辑]软键，进入扩展编辑子菜单，如下图



4 按[复制]软键，进入复制子菜单，如下图

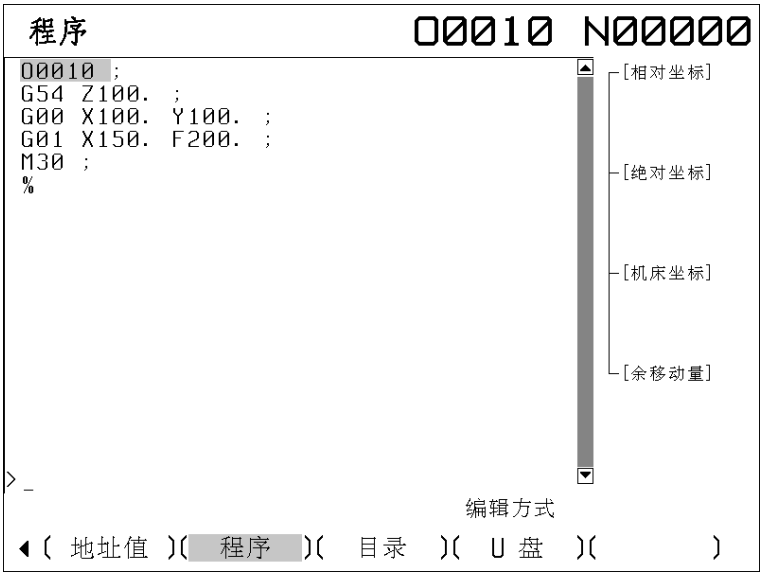


5 按[全部]软键，准备执行复制操作，菜单显示如下图



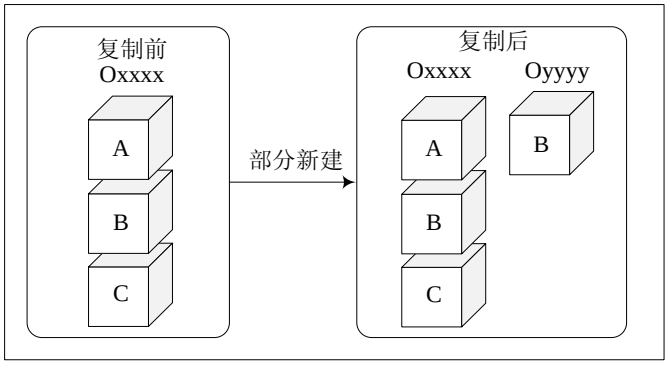
6 输入地址“O”和想要新建的程序的程序号，如“O0010”

7 按[执行]软键，系统执行复制整个程序操作，复制的结果如下图所示



复制一部分程序

下图是复制一部分程序的示意图。被复制程序的程序号为 xxxx，被复制的部分为 B 部分，新建的程序的程序号为 yyyy。复制操作后，xxxx 程序保持不变，yyyy 程序与 xxxx 程序的 B 部分相同。



- **步骤**

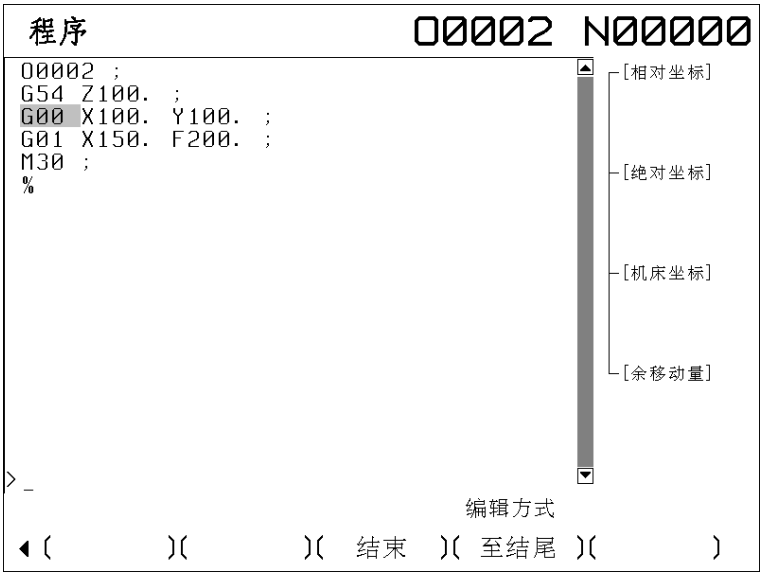
1 打开程序保护开关，选择编辑方式，进入程序画面的程序区

2 再按一下[程序]软键，进入扩展编辑起始画面

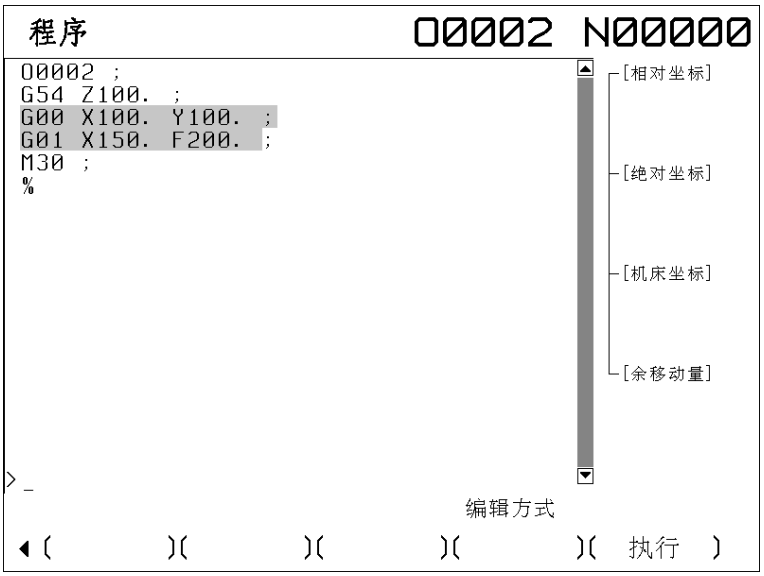
3 按[扩展编辑]软键，进入扩展编辑子菜单

4 按[复制]软键，进入复制子菜单

5 移动光标到要复制部分的开头，并按[开始]软键，屏幕显示如下

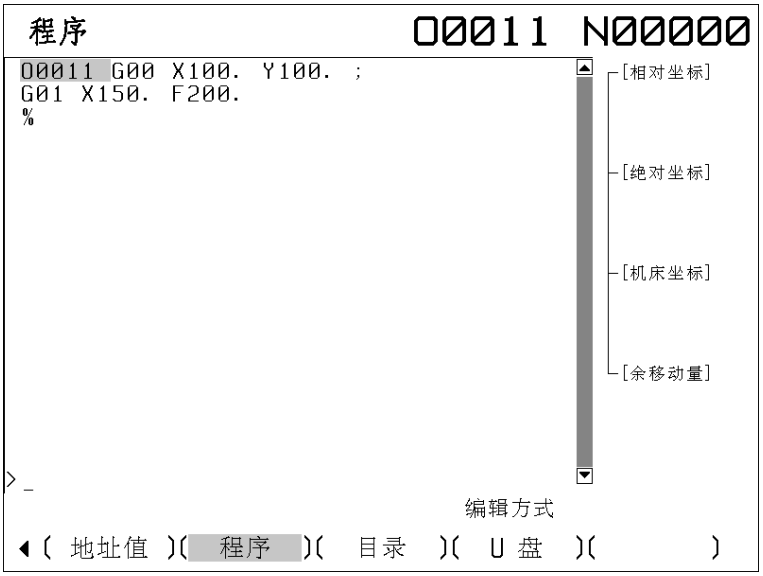


6 移动光标到要复制部分的结尾，按[结束]软键。也可按[至结尾]软键，这将使要复制部分的结尾变为程序的结尾，与光标当前位置无关。



7 输入地址“O”和想要新建的程序的程序号，如“O0011”

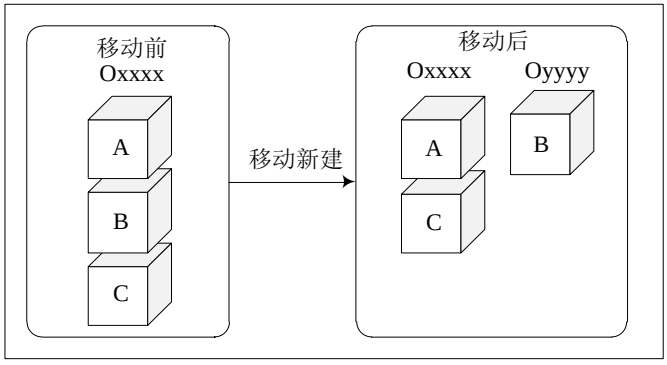
8 按[执行]软键，系统执行复制部分程序操作，复制的结果如下图所示



9.4.2 移动

用户可通过移动功能，将一个程序的一部分剪切到一个新的程序中去。

下图是移动程序操作的示意图。xxxx 程序的 B 部分被移动到一个新的程序 yyyy 中。移动操作结束后，xxxx 程序的 B 部分被删除，yyyy 程序为原 xxxx 程序的 B 部分。



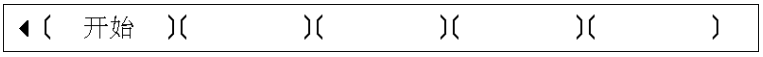
步骤

1 打开程序保护开关，选择编辑方式，进入程序画面的程序区

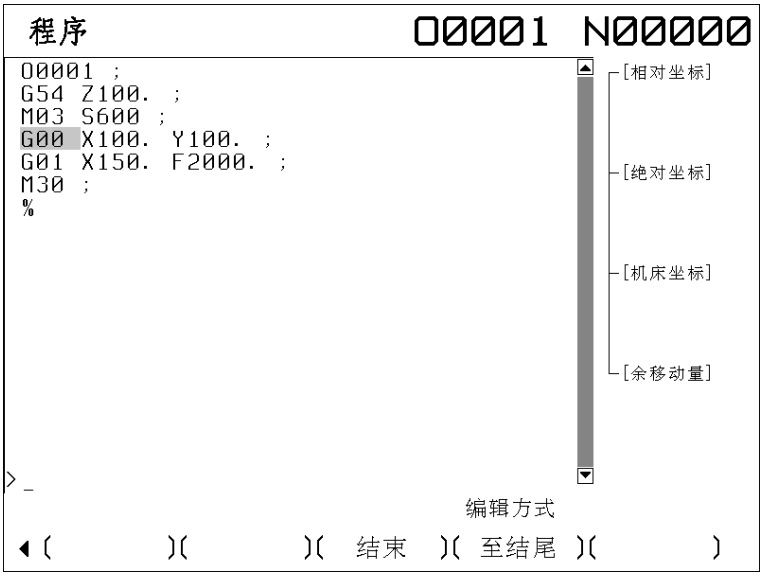
2 再按一下[程序]软键，进入扩展编辑起始画面

3 按[扩展编辑]软键，进入扩展编辑子菜单

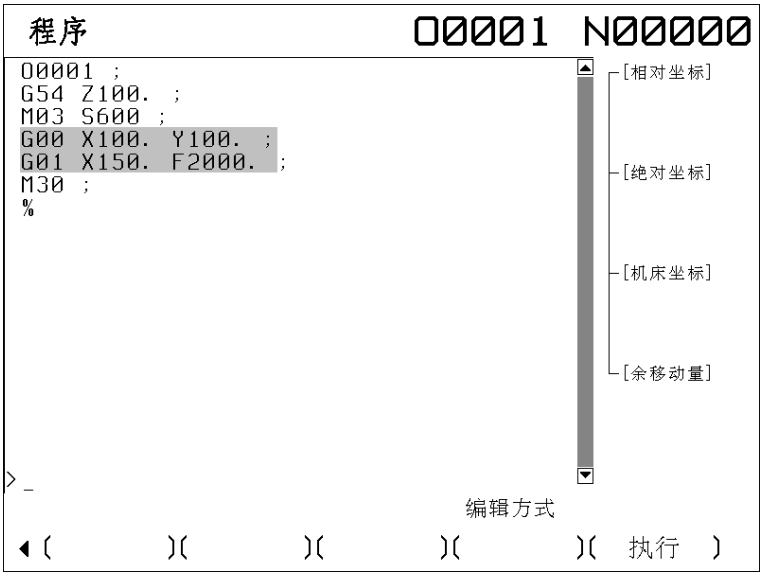
4 按[移动]软键，进入移动子菜单



5 移动光标到要移动部分的开头，并按[开始]软键

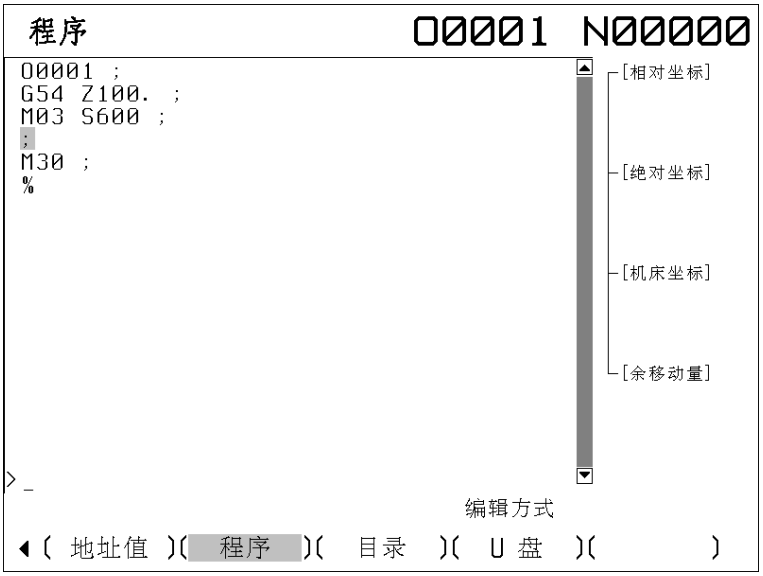


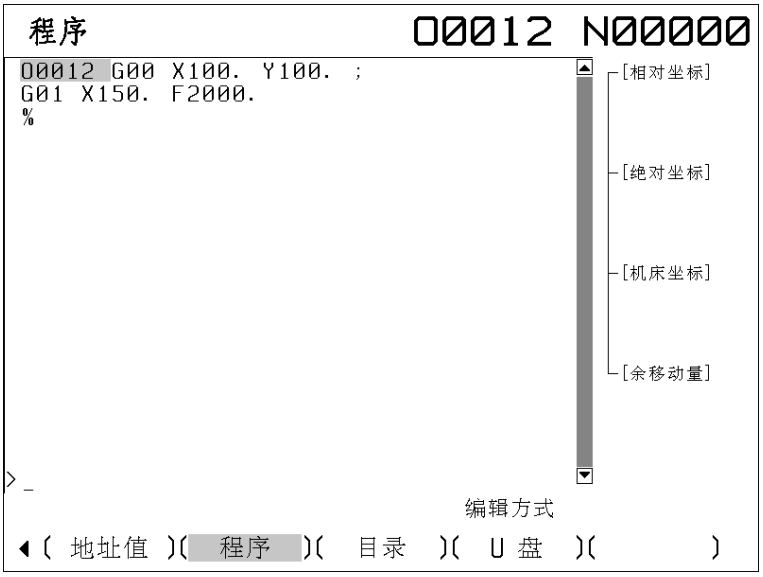
6 移动光标到要移动部分的结尾，并按[结束]软键，也可按下[至结尾]软键，这将使要移动部分的结尾变为程序的结尾，与光标当前位置无关。



7 输入地址“O”和想要新建的程序的程序号，如“O0012”

8 按[执行]软键，系统执行移动操作，移动后，原程序和新建的程序如下

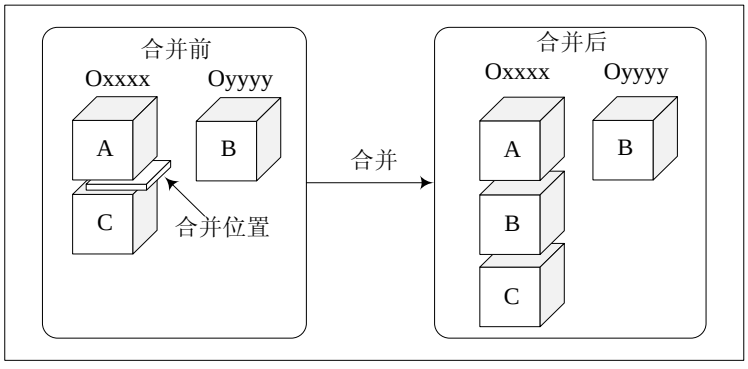




9.4.3 合并

用户可通过合并功能，在当前程序的任意位置插入另一程序。

下图是合并程序操作的示意图。yyyy 程序被合并到 xxxx 程序的指定位置。合并操作后，yyyy 程序保持不变，xxxx 程序的 B 部分为 yyyy 程序。



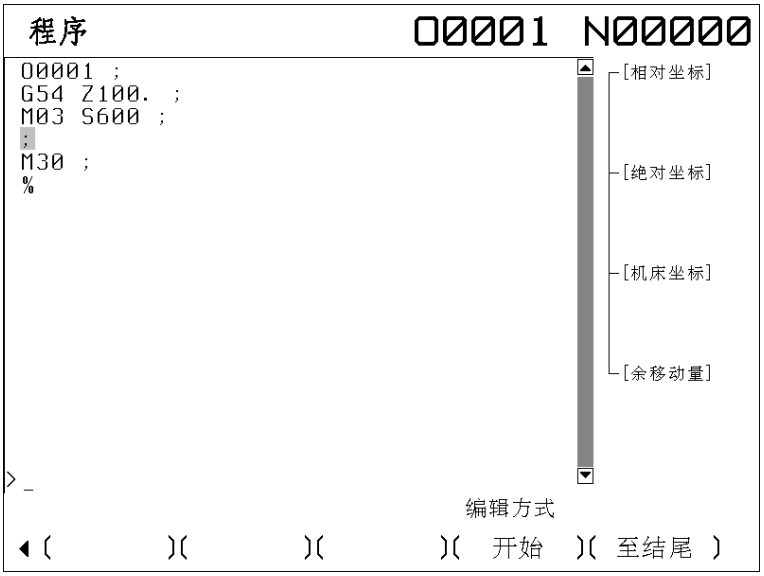
步骤

1 打开程序保护开关，选择编辑方式，进入程序画面的程序区

2 再按一下[程序]软键，进入扩展编辑起始画面

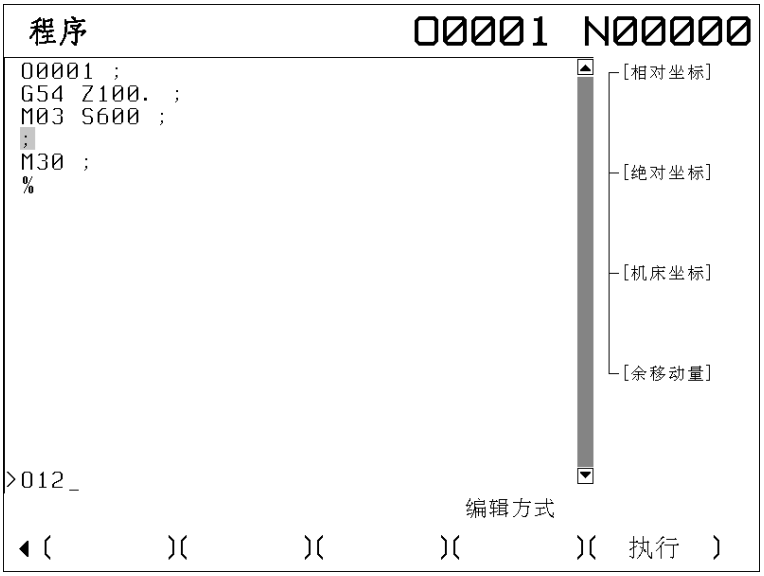
3 按[扩展编辑]软键，进入扩展编辑子菜单

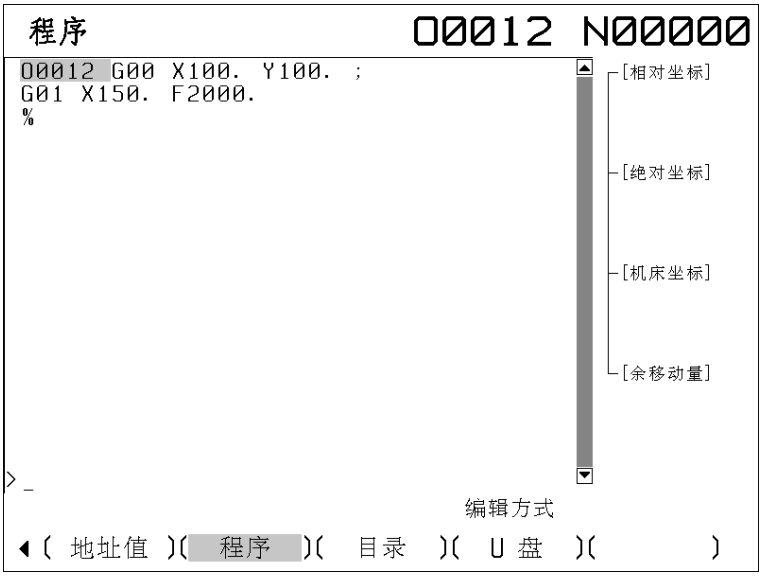
4 按[合并]软键，进入合并子菜单



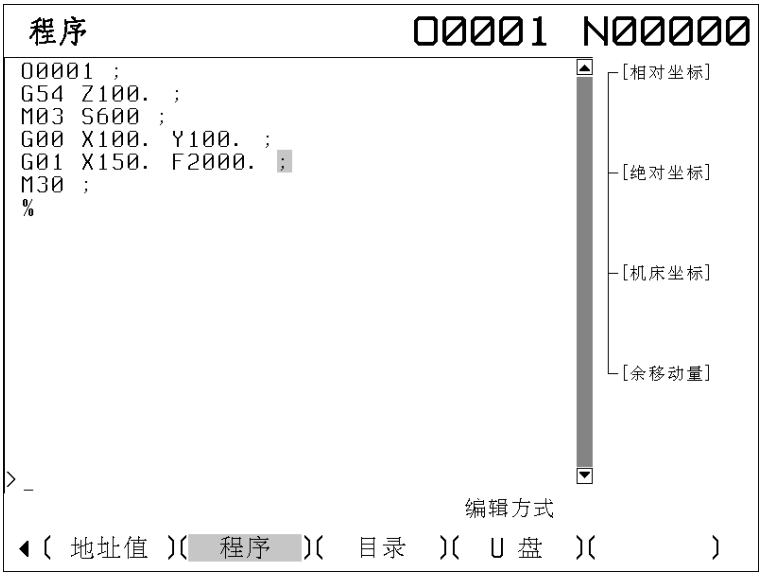
5 移动光标到要插入位置，并按[开始]软键，也可按[至结尾]软键，此时插入位置变为程序结尾，与当前光标位置有关。

6 输入地址“O”和想要插入的程序的程序号，如“O12”。屏幕显示及 O0012 程序的内容如下。





7 按[执行]软键，系统执行合并操作，合并操作后，O0042 程序内容被插入到当前程序的指定位置之前。



9.4.4 注意事项

1 每个扩展编辑都需要多个步骤才能完成，操作中途可按【复位】键退出。

2 扩展编辑过程中，允许进行插入、修改、删除操作，操作结束后，系统自动跳到复制、移动、合并子菜单最开始。

9.5 编辑指令

在程序编辑时，用户可输入一些特殊的指令来改变编辑模式、显示方式等，这些指令被称为编辑指令，也称为命令行命令。

命令行命令仅在标准宏 B 功能中有效，在简易宏 B 功能这些命令无效。

步骤

输入编辑指令的一般方法如下：

1 输入“:”
2 输入编辑指令字符串
3 输入编辑指令的参数（指令和参数之间不需要也不允许有空格）
4 按【输入】键

9.5.1 MH 指令

格式

：MH + 输入
功能：切换编辑模式
参数：无
默认：编辑单元模式

解释

本系统支持两种编辑模式，即编辑单元模式和任意编辑模式。默认时，系统处于编辑单元模式，此时光标总是选中一个编辑单元，而任意编辑模式下，光标只选中一个字符，由此会带来一些编辑操作上的不同，简介如下：

1 插入时，字符会插入到光标位置之前
2 插入时，虽然系统也会按相同的方法创建多个编辑单元，但是不会在插入的字符串之前或之后自动加入空格
3 修改时，一次只能修改一个字符（除非采用字符串检索时选中了多个字符）
4 删除时，一次只能删除一个字符（除非采用字符串检索时选中了多个字符）

9.5.2 MSG 指令

格式

：MSG + 数字 n + 输入
功能：设置消息行数
参数：n 要设置的消息行数
默认：消息行数为 0，即不显示消息

解释

在进行程序编辑操作时，系统会有一些提示消息，这些消息可以会显示在程序区的消息行中。消息行在程序区的输入行的下面，它总是显示最新的提示消息。

限制

消息行数的增加将导致程序行数减少，系统会保证程序行数不小于 3，所以当消息行数设置过大时，会被自动地减小。

9.5.3 MX 指令

：MX + 输入
功能：显示/不显示宏程序计算中间过程信息
参数：无
默认：不显示宏程序计算中间过程信息

9.5.4 PN 指令

格式

：PN + 输入
功能：显示/不显示段落号
参数：无
默认：不显示段落号

解释

- **段落号**

段落号从程序开头，从 1 开始，对每一个程序段进行编号，最多可为 7 位数。当段落号显示使能时，段落号显示在程序的左边，和程序以虚线相隔。
程序在编写时，并不是每一个程序段都包含顺序号 N，为了确定程序段在整个程序中的位置，用户可以使用 PN 指令，使能段落号显示功能。当段落号显示使能时，再次执行 PN 指令，段落号将被隐藏。

9.5.5 K 指令

格式 1

：K + 输入
功能：在当前程序段设置或清除断点
参数：无
默认：程序段默认不包含断点

格式 2

：K + 数字 n + 输入
功能：在段落号为 n 的程序段处设置或清除断点
参数：n 要设置或清除断点的程序段的段落号
默认：程序段默认不包含断点

9.5.6 KR 指令

格式

：KR + 输入
功能：清除程序中的所有断点
参数：无

9.5.7 S 指令

格式

：S + 输入
功能：将当前程序保存到 CMOS 中
参数：无

9.5.8 SA 指令

格式

：SA + 输入

功能：将所有程序保存到 CMOS 中

参数：无

9.5.9 J 指令

格式

：J + 数字 n + 输入

功能：跳转到 n 指定的段落号

参数：n 要跳转到的段落号

参数：无

9.6 U 盘程序编辑

本系统可打开和编辑 U 盘工作目录中的程序，也可启动运行该程序。该功能相当于把 U 盘作为系统程序存储器，大大扩展了系统的程序容量。

限制

- **可同时打开的 U 盘程序个数**

  打开的 U 盘程序被读入到内存中，而 CMOS 中的程序上电也会读到内存中，因此，同时打开的 U 盘程序数量，加上 CMOS 中程序数量，不能超过内存中程序数量 512

- **可打开的 U 盘程序大小**

  当选用标配 64MB 内存的系统时，所有打开的 U 盘程序的总大小上限约为 7MB。若选用具有 128MB 内存的系统时，可打开的 U 盘程序的总大小上限为 22MB。

9.6.1 U 盘文件打开

步骤

- **打开单个文件（方法 1）**

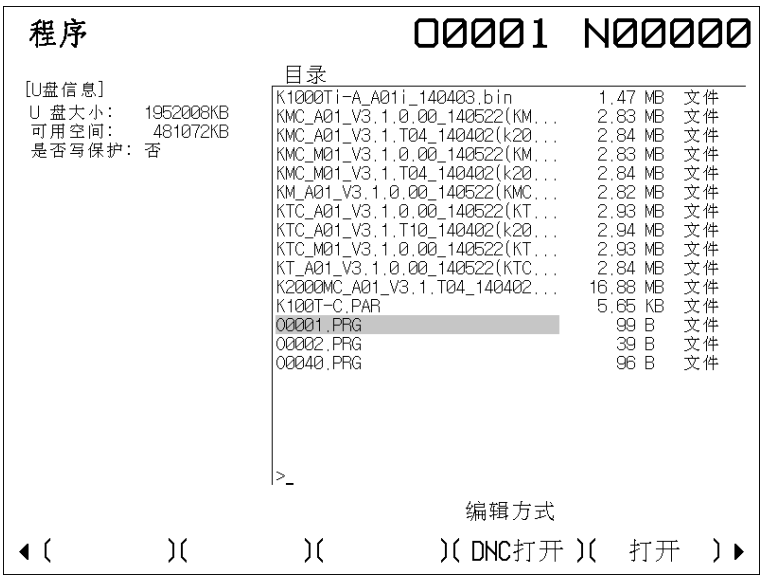
  1 打开程序开关

  2 按【编辑】键，切换系统到编辑方式

  3 按【程序】键，进入程序画面

  4 按[U 盘]软键，进入 U 盘子画面

  5 再按[U 盘]软键，可显示 U 盘子菜单，如下图所示



6 移动光标到要有效的文件名

有效的文件名形式：Oxxxx.###或 Oxxxx(****).###，其中

(1) xxxx：程序号

(2) ###：扩展名，有效的扩展名包括 PRG、TXT、NC 和 PTP

(3) ****：注释，可以是中文，长度不限

7 按[打开]软键，系统显示 U 盘输入对话框直到文件内容完全读入内存

- **打开单个文件（方法 2）**

前 5 步与方法 1 相同，后几步如下：

1 输入“Oxxxx”，其中 xxxx 为程序号

2 按[打开]软键，系统将读入 U 盘工作目录中的“Oxxxx.PRG”文件，若无该文件，则报警 PS0058（文件不存在或内容错误）。

- **打开单个文件（方法 3）**

前 5 步与方法 1 相同，后几步如下：

1 输入有效的文件名（包括扩展名），形式可如下：

(1) Oxxxx.PRG

(2) Oxxxx.TXT

(3) Oxxxx.NC

(4) Oxxxx.PTP

2 按[打开]软键，系统将读入 U 盘工作目录中的由输入的文件名指定的文件，若无该文件，则报警 PS0058（文件不存在或内容错误）。

- **打开多个文件**

前 5 步与打个单个文件方法 1 相同，后几步如下：

1 输入“O-9999”

2 按[打开]软键，系统将读入 U 盘工作目录中所有文件名为“Oxxxx.PRG”形式的文件

注

打开单个文件时，采用方法 1 可打开文件名中带中文注释的文件，因此，推荐采用这种方式打开 U 盘文件。

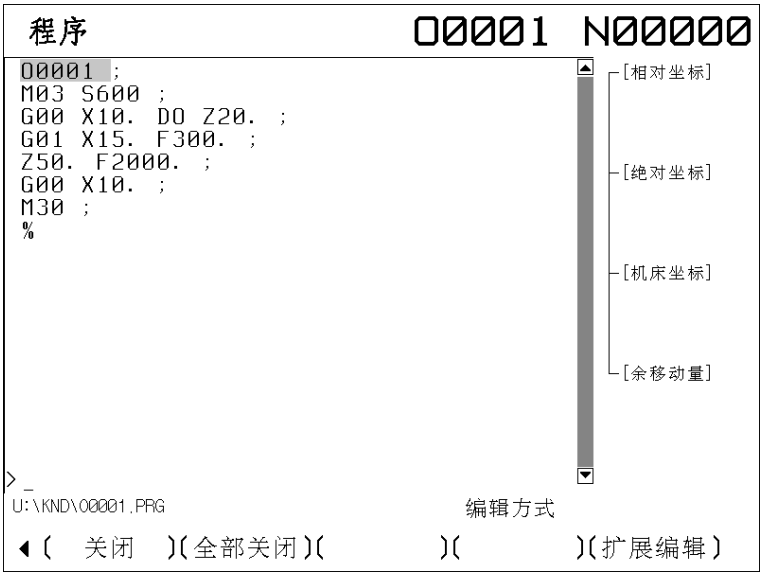
解释

- **程序号的确定**

  U 盘打开文件时，程序文件开头的程序号总是被忽略，程序号取文件名中的“xxxx”。

- **文件路径和关闭菜单显示**

  如下图所示，U 盘文件显示时，会在程序区左下方，状态行上显示文件路径：“U:\KND\Oxxxx.###”。在进入程序子画面后，再次按[程序]软键，可显示程序编辑子菜单，若当前文件是打开的 U 盘文件，则 F1 和 F2 位置会显示[关闭]和[全部关闭]软键。



限制

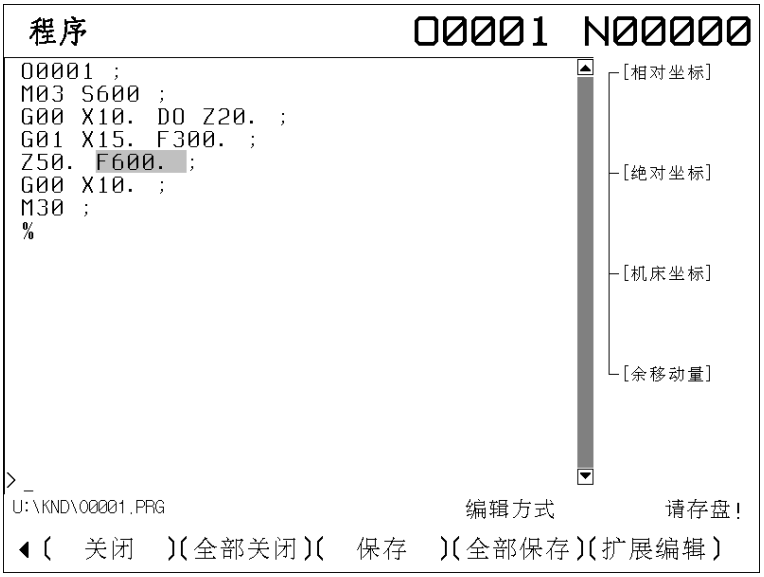
U 盘文件打开后，程序号也会在程序目录中显示。若打开时，目录中已经有相同程序号的程序，则打开失败，并报警 PS1404（创建程序失败）。

9.6.2 U 盘文件编辑

U 盘文件读入内存后，编辑方式与 CMOS 程序完全相同，包括扩展编辑。

9.6.3 U 盘文件保存

如果用户修改了打开的 U 盘文件，那么系统会在屏幕右下方，状态行中以红色文件闪烁显示“请存盘!”字样，此时再次按下[程序]软键，在程序编辑子菜单的 F3 和 F4 位置，将会显示[保存]和[全部保存]软键。



步骤

- **保存当前 U 盘文件**

  1 在程序子画面，再次按[程序]软键，系统显示程序编辑子菜单；

  2 按[保存]软键，系统显示保存对话框，直到文件完整保存到 U 盘。

- **保存所有 U 盘文件**

  1 在程序子画面，再次按[程序]软键，系统显示程序编辑子菜单；

  2 按[全部保存]软键，系统显示保存对话框，直到所有修改的文件完整保存到 U 盘。

> **注**
>
> 1 只有当正在编辑的 U 盘文件被修改而未存盘时，才会显示[保存]软键
>
> 2 如果内存中存在被修改而未存盘的 U 盘文件时，才会显示[全部保存]软键
>
> 3 存盘结束后，才能拔出 U 盘，如果在 U 盘上的指示闪烁时，拔出 U 盘，则可能损坏 U 盘或 U 盘中的文件系统

9.6.4 U 盘文件关闭

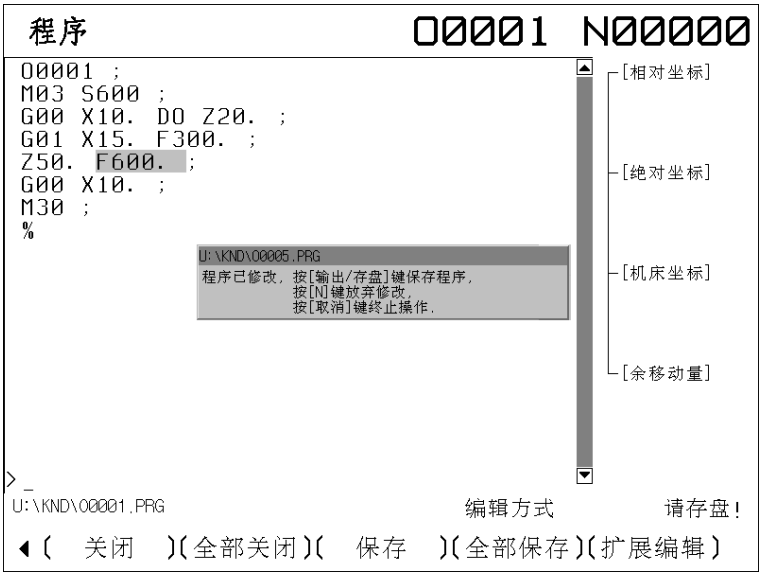
关闭 U 盘文件就是将 U 盘文件从内存中移除，释放其所占有的内存。

步骤

- **关闭当前 U 盘文件**

  1 在程序子画面，再次按[程序]软键，系统显示程序编辑子菜单；

  2 按[关闭]软键，若当前文件没有未保存的修改，则文件被直接关闭。若当前文件被修改后未存盘，则弹出对话框，提示用户保存，提示对话框的标题栏显示文件路径名，如下图所示，此时：



(1) 按【输出/存盘】键：可保存当前程序，保存后关闭当前程序

(2) 按地址键 N：放弃未保存的修改，直接关闭当前程序

(3) 按【取消】键：终止关闭操作

- **关闭所有 U 盘文件**

1 在程序子画面，再次按[程序]软键，系统显示程序编辑子菜单；

2 按[全部关闭]软键，若所有打开的 U 盘文件都没有未保存的修改，则所有被打开的 U 盘文件都会被从内存中移除；若打开的 U 盘文件中存在未保存的修改，则对每一个未保存的文件，系统都会弹出提示对话框，提示用户是否保存，标题栏显示文件路径名，对话框及操作同上。

9.6.5 U 盘文件运行

U 盘文件打开后，驻留在内存中，运行方式与 CMOS 程序完全相同，唯一要注意是，若运行的 U 盘文件若调用了 U 盘中的子程序，那么子程序也必须打开。

注

对于无法装到内存中的大文件，只能采用 U 盘 DNC 方式加工。

9.7 网络程序编辑

本系统可打开并启动运行主机工作目录中的程序，但暂不支持修改网络文件。

9.7.1 网络文件打开

步骤

- **打开单个文件（方法 1）**

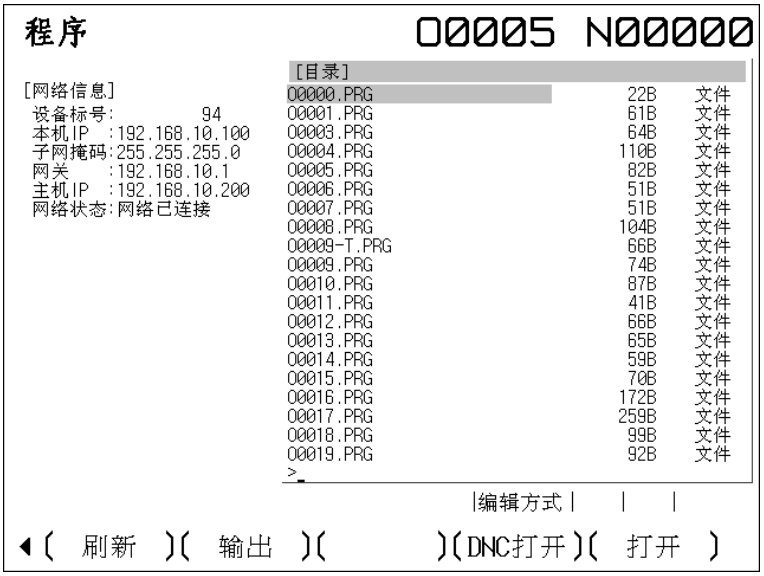
1 打开程序开关

2 按【编辑】键，切换系统到编辑方式

3 按【程序】键，进入程序画面

4 按[网络]软键，进入网络子画面

5 再按[网络]软键，可显示网络子菜单，如下图所示



6 移动光标到要有效的程序文件，有效的程序文件名形式：Oxxxx.###或 Oxxxx(****).###，其中

(1) xxxx：程序号

(2) ###：扩展名，有效的扩展名包括 PRG、TXT、NC 和 PTP

(3) ****：注释，可以是中文，长度不限

7 按[打开]软键，系统显示网络输入对话框直到文件内容完全读入内存

- **打开单个文件（方法 2）**

前 5 步与方法 1 相同，后几步如下：

1 输入“Oxxxx”，其中 xxxx 为程序号

2 按[打开]软键，系统将读入主机工作目录中的“Oxxxx.PRG”文件，若无该文件，则报警 PS0058（文件不存在或内容错误）。

- **打开单个文件（方法 3）**

前 5 步与方法 1 相同，后几步如下：

1 输入有效的文件名（包括扩展名），形式可如下：

(1) Oxxxx.PRG

(2) Oxxxx.TXT

(3) Oxxxx.NC

(4) Oxxxx.PTP

2 按[打开]软键，系统将打开主机工作目录中的由输入的文件名指定的文件，若无该文件，则报警 PS0058（文件不存在或内容错误）。

- **打开多个文件**

前 5 步与打个单个文件方法 1 相同，后几步如下：

1 输入“O-9999”

2 按[打开]软键，系统将读入主机工作目录中所有文件名为“Oxxxx.PRG”形式的文件

解释

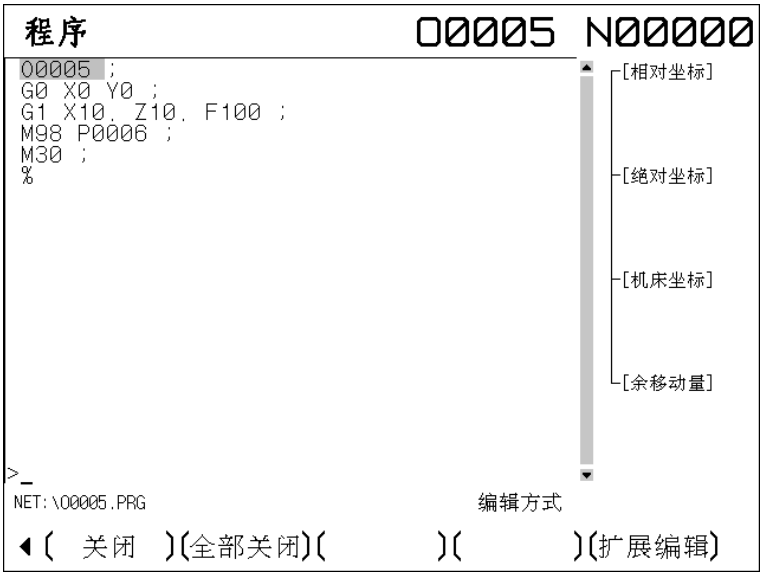
- **程序号的确定**

网络打开文件时，程序文件开头的程序号总是被忽略，程序号取文件名中的“xxxx”。

- **文件路径和关闭菜单显示**

如下图所示，网络文件显示时，会在程序区左下方，状态行上显示文件路径：“NET:\Oxxxx.###”。

在进入程序子画面后，再次按[程序]软键，可显示程序编辑子菜单，若当前文件是打开的网络文件，则 F1 和 F2 位置会显示[关闭]和[全部关闭]软键。



限制

网络文件打开后，程序号也会在程序目录中显示。若打开时，目录中已经有相同程序号的程序，则打开失败，并报警 PS1404（创建程序失败）。

9.7.2 网络文件关闭

关闭网络文件就是将网络文件从内存中移除，释放其所占有的内存。

步骤

- **关闭当前网络文件**

  1 在程序子画面，再次按[程序]软键，系统显示程序编辑子菜单；

  2 按[关闭]软键，则文件被直接关闭。

- **关闭所有网络文件**

  1 在程序子画面，再次按[程序]软键，系统显示程序编辑子菜单；

  2 按[全部关闭]软键，则所有网络文件被直接关闭。

9.7.3 网络文件运行

网络文件打开后，驻留在内存中，运行方式与 CMOS 程序完全相同，唯一要注意是，若运行的网络文件若调用了主机目录中的子程序，那么子程序也必须打开。

对于无法装到内存中的大文件，只能采用 DNC 方式加工。

10 拼音输入法

10.1 概述

借助拼音输入法用户可录入汉字到系统内，一般用于为加工程序添加中文注释。目前拼音输入法支持中文一级汉字库，共 3755 个汉字。另外，系统词库中还包括上万个常用的 1 到 4 字的短语。不在系统字库中的汉字不能输入和显示，一级汉字库详见第 225 页 II-5；

拼音输入法功能由参数“IME”（《连接调试手册》第 138 页 P0005.7）控制是否有效。当 IME 设为 1 时，功能有效。

打开或关闭拼音输入法

IME 设为 1 时，在编辑方式下，【位置】页面的【总和】、【相对】、【机床】子页面下，或者【程序】页面的【程序】子页面下，按【切换】+【小写】键，打开或关闭拼音输入法。输入法功能打开后，在系统右下角状态栏中将提示“中文”字样。

10.2 输入法功能的使用

输入法的拼音输入

系统键盘支持完整的 26 个英文字母，通过键盘即可以输入汉字的拼音。对于那些字母复用按键（如“P”和“Q”），在输入拼音时不必考虑复用的问题，在按下【P】键后系统会同时用“P”和“Q”去组成拼音。同时用户也可以用【切换】键指定确切的输入字符。例如，按下【切换】键后再按“P”键，系统将只用字母“Q”去组成拼音。

全拼和首字母输入方式

打开拼音输入法功能后，就可以按字母键或者数字键输入相应拼音。输入拼音后在窗口中央将显示候选词选择窗口。候选词选择窗口由两行组成，第一行为候选拼音，第二行为候选词；系统为每个候选词赋予了一定的使用频率，候选词按频率高低依次排序。对于系统不支持的短语，用户只能逐个汉字输入。无法输入系统中不存在的汉字。

系统支持“全拼拼音输入”和“首字母方式输入”。全拼方式输入就是输入汉字的完整拼音，例如：如果要输入短语“凯恩帝”，则输入完整的拼音”kaiendi”后，期望的短语将出现在候选词窗口中；首字母方式输入就是只输入短语中每个汉字的拼音对应的第一个字母。例如要输入短语“数控系统”，其对应的拼音为“shukongxitong“，取每个字汉字的首字母为”“skxt”，输入对应的首字母拼音，期望的短语将出现在候选词窗口中。首字母方式能加快拼音输入，适合于 2 字以上的短语输入，对于系统中不存在的短语只能逐个汉字输入。

- **光标移动**

当前光标位置所在的汉字将以黄色背景突出显示，可移动光标到任何期望的汉字上：

1 上下翻页键：每次上翻或者下翻一页；

2 光标上下移动键：移动到上一个或者下一个候选拼音；

3 光标左右移动键：在候选词中左右移动；

- **汉字选择**

当期望的汉字出现在窗口中，可以移动光标到该汉字上并按【EOB】键插入该汉字到输入栏；也可

以按数字键 1~8 选择插入该汉字到输入栏。

当汉字被选择时，系统将更新该汉字的使用频率属性，当下次再输入相同的拼音时，被选择的汉字的显示位置将更加靠前，随着该汉字被选择的次数增多，其显示位置将逐渐靠前，直到显示在最前面的位置。汉字的使用频率信息并不会保存到系统当中，当系统掉电并重新开机时，所有汉字的频率将根据词典记录的信息重新初始化。

被选择的汉字将写入到输入栏中，系统根据选择的汉字预测接下来可能的输入，预测值在输入法窗口的第二栏中显示。预测值也根据词组的使用频率由高到低进行排序；例如如果选择了“凯“字，则可能的预测值有“恩帝”，“旋”。如果选择的汉字没有预测值，则输入法窗口自动关闭；

自动预测功能会根据当前的选择并结合系统词库自动预测接下来可能的词组，因此一次输入拼音字符串不宜过长，以便提高输入效率。例如如果要输入词组“凯恩帝”，可以先输入拼音“kai”，选择汉字“凯”后系统会自动预测出“恩帝”两个字，从而减少拼音输入提高输入效率；

- **删除，取消操作**

  当发现输入的拼音有误时，可以通过【删除】键逐个删除输入的拼音。当输入的拼音完全删除后，候选词窗口将自动关闭。

  当候选词窗口关闭后，按【删除】键将删除光标所在的程序段；当发现输入的拼音有误并希望全部删除重新输入时，可以按【取消】键全部删除，候选词窗口将自动关闭。

  当候选词窗口关闭后，按【取消】键将逐个字符删除输入栏中的内容；

- **输入法打开时输入字母或数字**

  按【切换】+【小写】键打开输入法后，系统将自动进入中文输入状态，此时在窗口右下方的状态栏中将提示“中文”字样；如果在输入法打开状态下，期望输入字母或数字，此时可以按【小写】键，输入法将在中文，ABC，abc 三种状态之间切换；当切换到 ABC 状态时，将输入大小字母或数字，当切换到 abc 状态时，将输入小写字母或数字；

- **中文注释的插入删除**

  中文输入法输入的汉字是作为程序的注释使用，因此必须用“()”括起来使用，否则在执行程序时将发生报警。

  当程序的注释字符串输入完毕后，不要关闭输入法，直接按【插入】键就可以把注释内容插入到程序光标处。如果需要删除光标所在程序段，只需要关闭候选词窗口后按【删除】键就可以删除光标处程序段。

10.3 按键响应说明

在输入法处于打开状态下，候选词窗口打开或者关闭时，按键的动作响应可能不同，详见下表：

按键	输入法打开状态	按键响应
字母键	输入法打开	作为输入法的拼音输入
数字键	候选词窗口打开	用于选择候选词
	候选词窗口关闭	输入数字到系统输入栏中
光标移动键	候选词窗口打开	候选词的光标移动
	候选词窗口关闭	按原方式响应
翻页键	候选词窗口打开	候选词的翻页
	候选词窗口关闭	按原方式响应
【EOB】键	候选词窗口打开	选择当前光标所在的候选词
	候选词窗口关闭	直接输入 EOB 字符到输入栏
【切换】键	无关	【切换】+【小写】关闭或者打开输入法

【小写】键	无关	按【小写】键，依次在中文，ABC，abc 三种状态之间进行切换
【删除】键	候选词窗口打开	逐个删除输入的拼音字母
	候选词窗口关闭	按原方式响应，删除光标所在程序段
【取消】键	候选词窗口打开	关闭候选词窗口，取消输入
	候选词窗口关闭	逐个字符删除输入栏内容
其他按键	无关	按原方式响应，与输入法状态无关

10.4 词典的加载

系统初始化后没有词典数据，输入法功能无法使用。用户可通过 U 盘加载词典文件到系统中。词典的加载步骤为：

1 通过 PC 机拷贝词典数据*.dic 到 U 盘的 knd 目录下

2 打开输入法功能参数开关“IME”（《连接调试手册》第 138 页 P0005.7）

3 插入 U 盘，切换系统工作模式到编辑模式

4 如果此前打开了输入法，则先按【切换】+【小写】关闭输入法

5 在【程序】-【U 盘】子页面的目录中找到*.dic 文件

6 按【输入】键，此时系统将出现加载提示框，系统将加载词典并保存到 Flash 中

7 重新启动数控系统

以上步骤执行完毕后，如果没有发生报警信息，则词典加载成功。在【位置】或者【程序】页面，按【切换】+【小写】键可以打开或关闭拼音输入法。

若从 U 盘读取数据发生错误，系统发出 PS454 报警：“从 U 盘读取词典数据时发生错误”。当在分析词典数据时发生错误，系统发出 PS455 报警：“加载词典数据时发生错误”。这时用户需要检查词典文件是否损坏。

11 数据显示与设定

本系统可显示 15 个主画面：

1 位置：按 位置 键显示的画面

2 程序：按 程序 键一次，显示的画面

3 恢复管理：按 程序 键两次，显示的画面（参见 I-5.5）

4 刀补：按 刀补 变量 键一次，显示的画面

5 宏变量：按 刀补 变量 键两次，显示的画面

6 参数：按 参数 键一次，显示的画面

7 伺服参数：按 参数 键两次，显示的画面

8 诊断：按 诊断 键一次，显示的画面（诊断画面参见 I-12）

9 总线诊断：按 诊断 键两次，显示的画面

10 轴控制诊断：按 诊断 键三次，显示的画面

11 报警：按 报警 键显示的画面

12 图形：按 图形 键显示的画面

13 设置：按 设置 键显示的画面

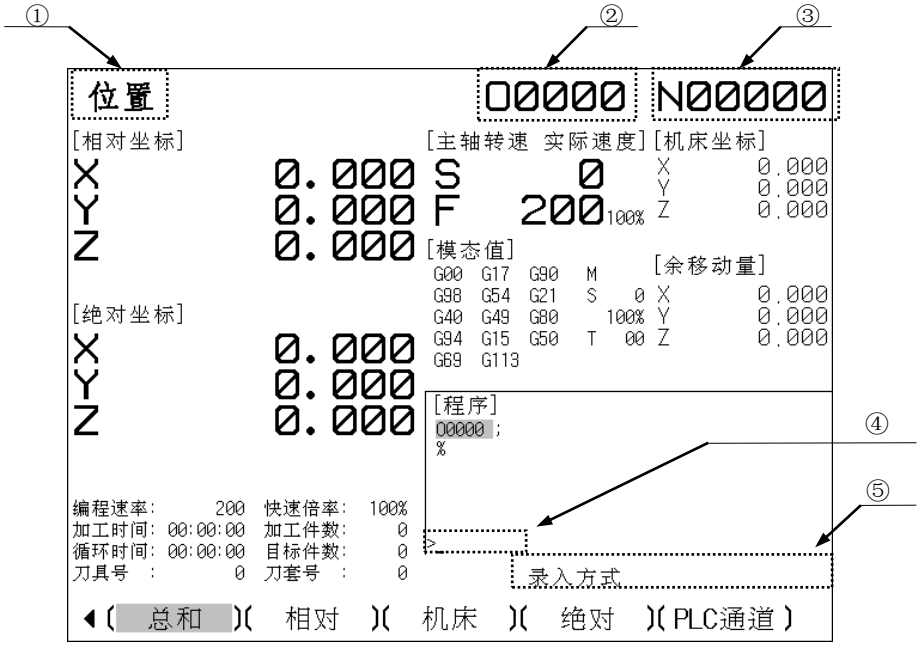
14 机床：按 机床 索引 键一次，显示的画面

15 索引：按 机床 索引 键两次，显示的画面

每个主画面也可以通过按主菜单的软键来显示。每个主画面又包含许多子画面，通过按每个主画面对应的菜单来显示，也要按 或 键切换子画面。本章将说明系统中的每一个画面及画面上的数据设定方法。

11.1 公共显示

系统中每一个画面都包含公共的显示元素，本节将单独说明这些元素。如下图所示。



①主画面名称 ②程序号 ③顺序号 ④输入行 ⑤状态行

主画面名称显示

每个画面的左上角都显示当前主画面名称，如上图中标注①所示，表示当前正处于位置画面。

程序号和顺序号显示

每个画面的右上角都显示当前正在编辑或执行的程序号，如上图中标注②所示，表示正在编辑的程序为 0040 号程序。

程序号右边显示的是正在执行的程序段的顺序号，如上图中标注③所示。注意，顺序号显示只在执行带有顺序号的程序段时才会更新，编辑方式下，在不同程序段中移动光标，或者切换程序都不会更新顺序号显示。如果系统上电时，如果从未启动加工，那么顺序号显示为“N00000”。

输入行显示

系统中很多画面允许用户进行数据设定，设定时需要输入数据，输入的数据被显示在输入行中，如上图中标注④所示，“>”为提示符。设定数据时，输入了有效的数据后，按【输入】或其他键（参见各画面的说明），可执行数据设定操作，按【取消】键可清空数据输入，以便重新输入新的数据。

注

不是所有画面都有输入行。每个画面对用户输入都有一定的约束条件，对于不满足条件的输入字符一般会直接抛弃，而不是显示在输入行。

状态行显示

每个画面的右下角都有一行用于显示系统当前重要状态的状态行，如上图中标注⑤所示。状态行显示主要包括：

1 操作方式：显示当前的操作方式，即编辑方式、自动方式、录入方式、机械回零、程序回零、单步/手轮方式、手动方式。

2 准备未绪：表示控制系统或驱动系统没有处于可运行的状态，以红色字体闪烁显示。

3 报警：表示系统中有报警发生，以红色字体闪烁显示。进入报警画面，可获得有关当前报警的

详细信息。

4 调试：表示系统正处于“PLC 调试”状态，参见 I-11.12。

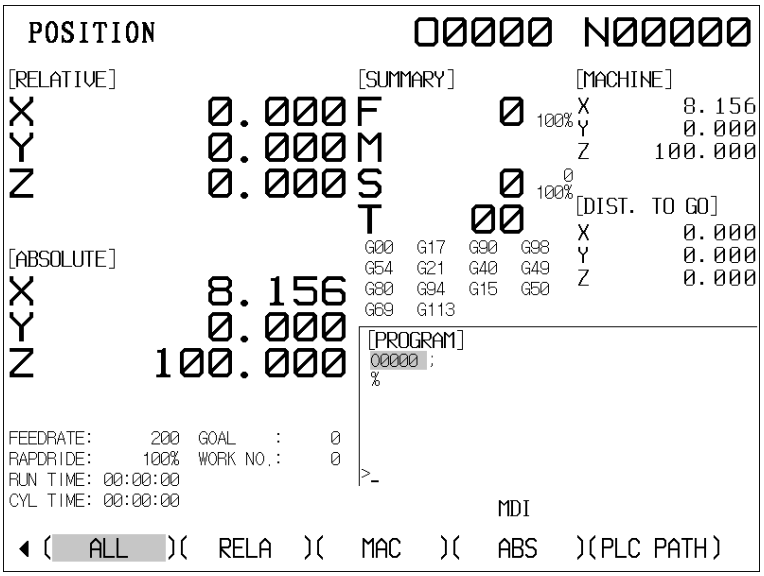
5 断点记忆：表示系统正确记忆了断点，可以执行断电恢复，以红色字体闪烁显示。参见 I-5.5.1.1

6 暂停：表示系统正处于进给保持状态，以红色字体闪烁显示。

7 手轮：表示自动方式时，当前进给速度由手轮控制。参见 I-5

11.1.1 中/英文切换

本系统支持全英文界面，通过设置画面来设定（参见 I-11.12），英文界面的位置画面如下图所示。



注

英文界面没有索引画面，也没有位参数的提示。

11.1.2 系统界面风格

系统提供两种界面风格：黑色背景（新界面）和灰色背景（旧界面）。

参数“界面选择”（《连接调试手册》第 158 页 P2310）用于选择界面风格，P2310 为 0 时为新界面，P2310 为 1 时为旧界面。修改 P2310 后，必须重新上电才能更换界面风格。

11.1.3 系统屏幕保护

在长时间加工过程中，为了保护系统液晶屏，延长液晶屏寿命，系统支持屏幕保护功能。

解释

- **进入屏幕保护状态**

如果系统在参数“屏保等待时间”（《连接调试手册》第 158 页 P2312）设定的时间范围内，未检测到任何按键动作，并且“WULPS”（《连接调试手册》第 198 页 G0080.7）状态保持不变，系统将关闭屏幕显示，进入屏幕保护状态。

注

参数 P2312 设定为 0 时，屏幕保护功能被禁止。

- **退出屏幕保护状态**

以下动作将使系统退出屏幕保护状态（唤醒屏幕显示）：

1 按下 MDI 面板上的【位置】、【程序】、【刀补/变量】、【参数】、【诊断】、【报警】、【图形】、【设置】、

【机床/索引】、【复位】中的任意一个键；

2 按下机床操作面板的任意按键；

3 WULPS 信号由 0 变为 1。

注

1 通过按下 MDI 面板按键退出屏幕保护时，按下的按键功能同时有效。例如：系统在位置画面进入屏保状态，然后按下【程序】键，系统将退出屏幕保护状态，并切换到程序画面。

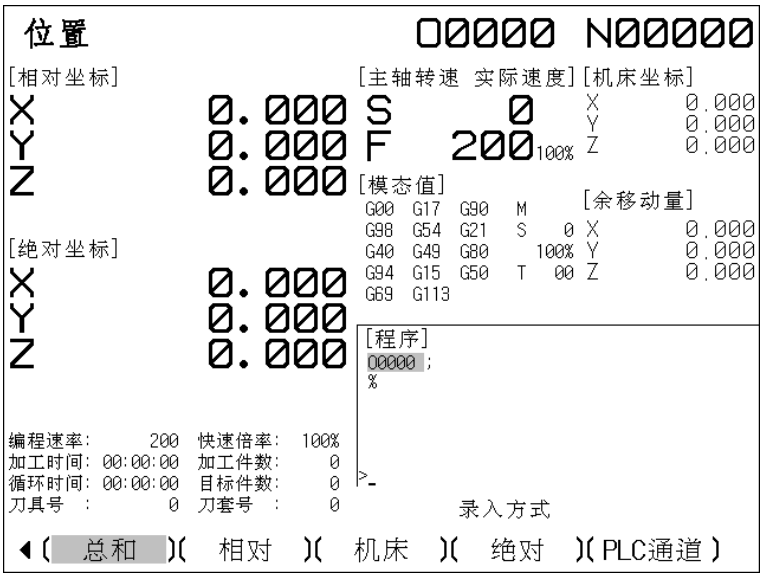
2 利用 WULPS 信号可实现由 DI 信号唤醒屏幕显示的功能，如“急停”信号等。

11.2 位置画面

程序画面包含 5 个子画面：总和、相对、机床、绝对和 PLC 通道。按软键[总和]、[相对]、[机床]、[绝对]和[PLC 通道]可切换到这些子画面。

11.2.1 总和子画面

如下图所示，总和子画面包含所有位置信息和许多加工信息。



解释

- **相对坐标**

相对坐标是用户上一次清零相对坐标值后，坐标的变化量。清零相对坐标的步骤如下：

1 切换到总和页面

2 切换到手动/手轮/单步/回零操作方式

3 按下轴的编号对应的数字键（1~8）直到轴字母闪烁

4 重复 3 中的操作，直到所有需要清零的轴的轴字母都闪烁

5 按【取消】键，所有轴字母停止闪烁，对应的相对坐标被清零

注

系统上电时，相对坐标被自动清零。

- **绝对坐标**

绝对坐标是各轴相对工件坐标系原点的坐标。绝对坐标可用参数“DAL”（《连接调试手册》第 155 页 P2300.6）和“DAC”（《连接调试手册》第 155 页 P2300.7）选择是否包含刀具长度补偿和刀具

半径补偿值。

- **机床坐标**

机床坐标是各轴相对于机床零点的坐标。

对于没有机械零点的机床，用户可在合适的位置，手动清零机床坐标，步骤如下：

1 切换到总和页面

2 切换到手动/手轮/单步/回零操作方式

3 按下【取消】+轴的编号对应的数字键（1~8），将清零对应轴的机床坐标

- **余移动量**

各轴运动时，距离终点的长度值。

注

1 旋转轴的相对、绝对、机床坐标及余移动量显示位置可由 PLC 设置为显示当前转速，参见 G118 的说明。

2 主轴的相对、绝对、机床坐标及余移动量显示位置可由 PLC 设置为显示当前转速，设置方法是将“SPPRV”（《连接调试手册》第 198 页 G0119.0）设为 1

3 当主轴零点已建立，即“SPZERO”（《连接调试手册》第 210 页 F0121.0）为 1，且主轴使能断开（“SPDIS”（《连接调试手册》第 199 页 G0121.0）为 1）时，主轴坐标按反馈更新，系统在显示坐标时进行平滑处理，平滑周期为 128

- **主轴转速**

“S xxxx”：显示当前主轴的实际转速，该速度由主轴编码器反馈回来。

- **实际速度**

该项目的显示内容由参数“INTSPD”（《连接调试手册》第 158 页 P2304.0）决定。

1 INTSPD=0：显示实际的进给速度，并在其后显示进给倍率。实际进给速度=程序指令值×进给倍率。并受进给最高速度限制。当实际进给速度小于 1 时，显示“<1”。

2 INTSPD=1：显示实时进给速率。实时进给速率是在考虑进给倍率，加减速等因素后得到的当前时刻的瞬时进给速度。

(1) 实时进给速率是由各轴运动量合成计算而来的合成进给速度，但由于计算误差的存在，实时速率与编程指令值之间可能会有小的误差。

(2) 实时进给速率使用编程单位（毫米/分或英寸/分）。

(3) 实时进给速率右侧显示当前的进给倍率，当不在手动模式下时，进给倍率为切削进给倍率；当在手动模式下时，显示为手动进给倍率，如果手动快速有效时，则显示为快速倍率；

- **MST 指令值**

显示当前正在执行的 M/S/T 代码值，并在 S 代码值后显示当前主轴倍率值。

- **编程速率**

程序中由 F 代码指定的值。

- **快速倍率**

快速倍率当前状态，100%、50%、25%或 F0

- **加工时间**

系统自动运行时间，格式为：“小时:分钟:秒钟”。进给保持不会计入加工时间。加工时间开机时被自动清零，用户也可同时按下【取消】+【修改】键，手动清零加工时间。

- **循环时间**

一次自动运行启动时间，不包括暂停、停止时间，从复位状态开始启动时以及开机时清零。

- **目标件数**

  计划加工工件数，在设置页面第一页进行设置。

- **加工件数**

  每执行一次 M30，加工件数增加 1，用户可同时按下【取消】+【删除】键清零该件数值。

- **单批计数**

  单批工件加工计数值。当该数值等于诊断参数“加工工件单批件数”时，系统暂停加工。按【取消】+【0】按键清空该计数值，以重新启动加工。该计数值仅当“MCNT”（《连接调试手册》第 157 页 P2303.2）为 1 时显示。当 MCNT 为 0 时，F156 等于 F154，G156 等于 G20。

- **主轴档位**

  当前主轴档位，显示 G150 的内容。仅当 G0151 设为 1 时显示。

- **刀套号**

  当前刀套号，显示 G22 的内容。仅当 G0151 设为 2 时显示。

- **模态值**

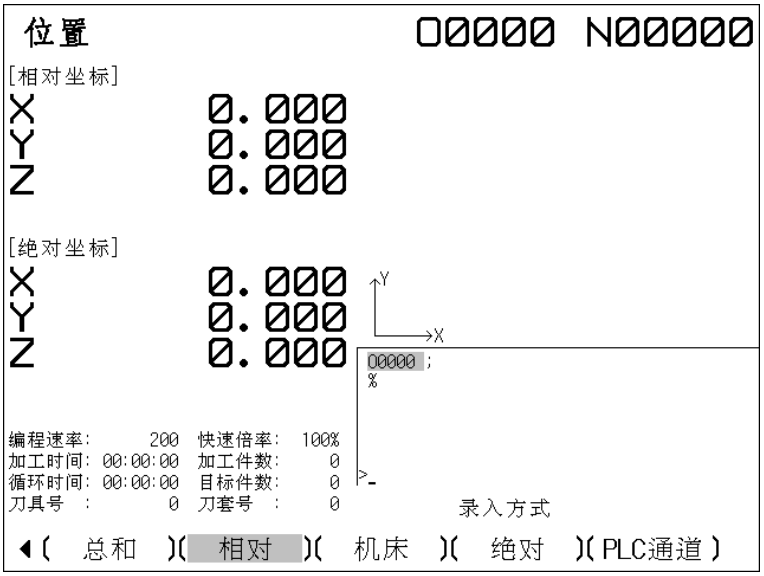
  显示当前各 G 代码组的模态、当前正在执行的 M/S/T 值、当前主轴倍率值。

- **程序**

  位置画面的程序区，参见 I-9.1。

11.2.2 相对子画面

如下图所示，相对子画面比总和子画面包含的位置信息少，但是相对子画面包含图形显示窗口，可观察 2 维轨迹图形或 3 维实体图形。



解释

- **图形窗口**

  系统将图形画面显示的内容按比例缩小，显示于相对子画面的图形窗口上。

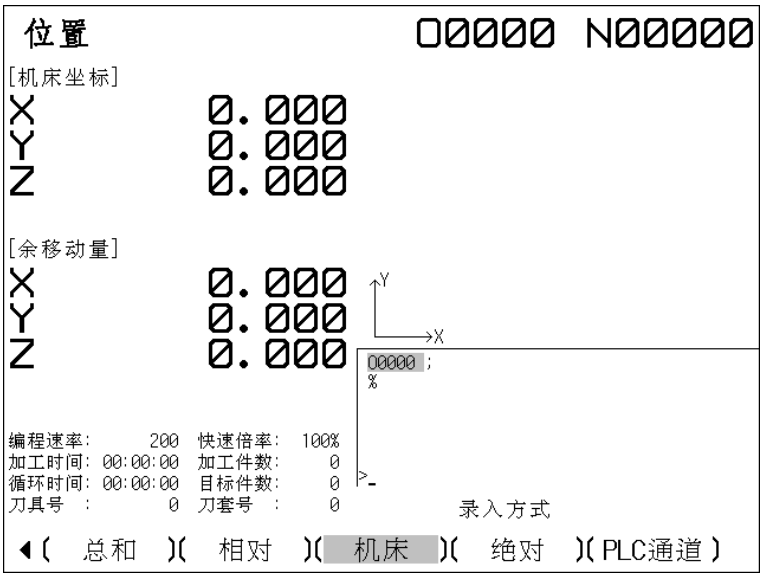
- **其他**

  其他项与总和子画面上的对应项相同。

11.2.3 机床子画面

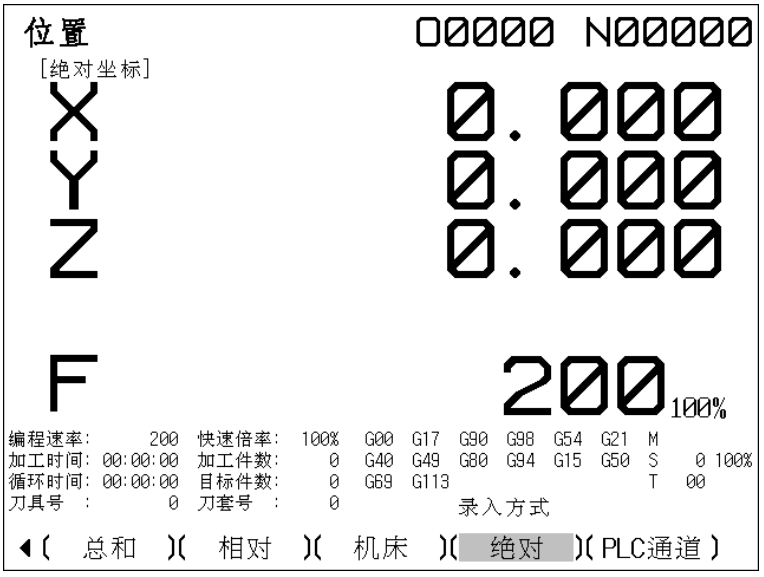
如下图所示，机床子画面与相对子画面几乎相同，只是将相对坐标和绝对坐标显示，改为机床坐标

和余移动量显示。各项的说明同总和子画面和相对子画面。

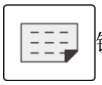


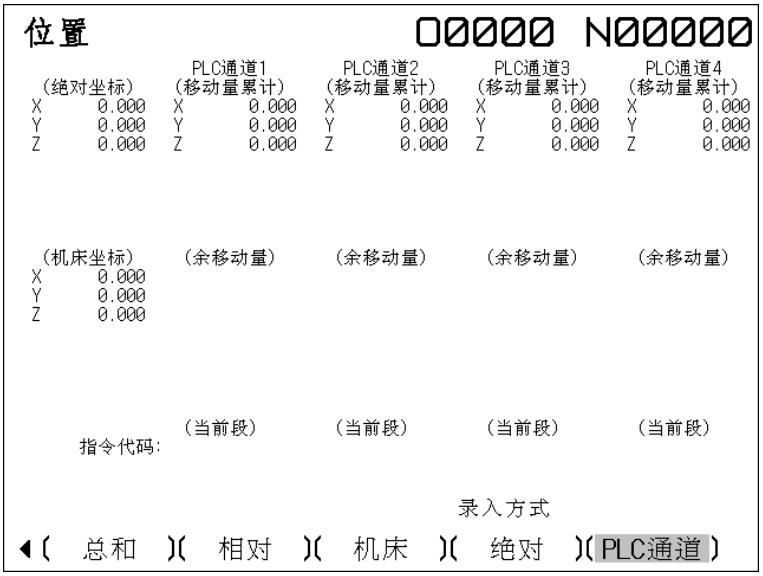
11.2.4 绝对子画面

如下图所示，绝对子画面以大字体显示当前各轴的绝对坐标和进给速率。各项解释与总和画面中的对应项相同。



11.2.5 PLC 通道子画面

如下图所示，PLC 通道子画面包含系统当前的绝对坐标和机床坐标，以及各 PLC 轴的移动量、余移动量和指令代码。PLC 通道画面有两页，分别显示 PLC 通道 1~4 和 5~8 的值，可按 和  键切换这两页。有关 PLC 通道的说明请参见连接调试手册。



11.3 程序画面

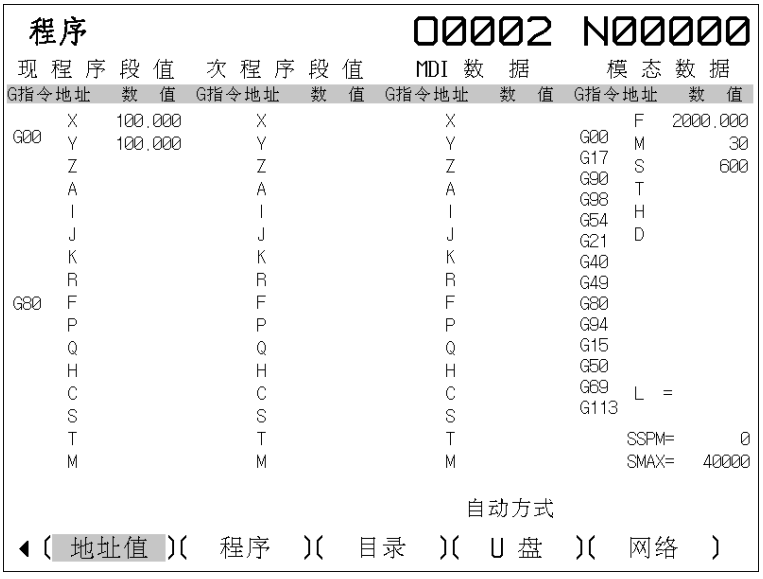
程序画面包含 5 个子画面：地址值、程序、目录、U 盘和网络。按软键[地址值]、[程序]、[目录]、[U 盘]、[网络]可切换到这些子画面。

注

只有在网络功能使能，即参数“NET”（《连接调试手册》第 138 页 P0004.3）设为 1 时，网络子画面才会显示。

11.3.1 地址值子画面

如下图所示，地址值子画面显示当前程序段和下一程序段的译码数据值，以及模态数据值。



解释

- **现程序段值**

现程序段值显示当前正在执行的程序段的译码数据值。

- **次程序段值**

  次程序段值显示将当前正在执行的程序段的下一程序段的译码数据值。

- **MDI 数据**

  MDI 方式时，该列显示与次程序段值显示相同。其他方式时，该列显示无效。

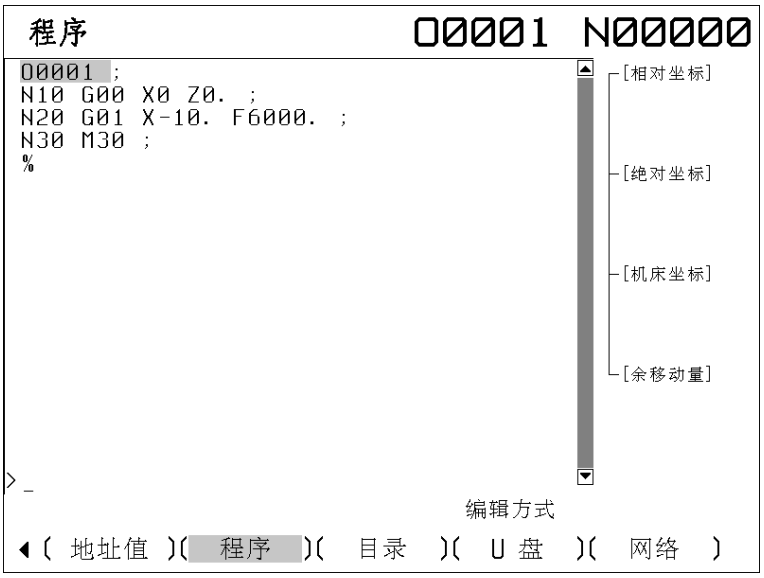
- **模态数据**

  显示当前所有模态数据的值，包括 G 代码组的模态值和 F、M、S、T、H、D、L 等的值。

> **注**
>
> 当单程序段开关打开时，程序总在执行完一个程序段后停止，所以次程序段不会被译码，次程序段的值也就不会显示了。

11.3.2 程序子画面

如下图所示，程序子画面包括一个较大的程序区以及所有坐标值。程序区的描述参见 I-9.1，各坐标的显示与位置画面的坐标显示相同。



11.3.3 目录子画面

如下图所示，目录子画面包含系统版本信息，程序一览表、程序数目和程序占用内存情况。

{图片_程序_目录_V3}

解释

- **系统版本信息**

  显示当前系统的型号、轴数及发布日期。

- **目录**

  目录是系统内存中所有程序的一览表，按程序号顺序排列。

  用户可通过光标键（方向键和翻页键）浏览程序列表，光标所在的程序号对应的程序将成为当前程序，显示在程序区中。

  本系统支持两种目录列表显示方式。按[目录]软按键进行切换。

  1 紧凑型：只显示程序号（和以前相同）。

  2 详细型：每行显示一个程序号，程序号后面显示第一程序段和第二程序段包含的有效注释，如果没有注释，则显示程序开始部分的内容。

注

只有第一程序段是“;”（仅包含 EOB）时，才会显示第二程序段包含的有效注释。

- **详细信息**

1 程序数使用情况

最多支持 512 个程序，已用程序数是内存中的程序的个数，可用程序数是 512 减去已用程序数。

2 内存使用情况

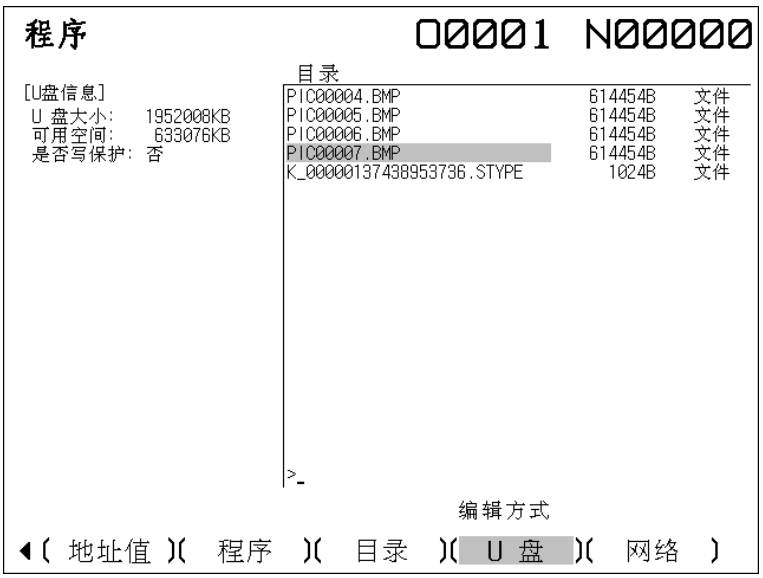
标配可用内存为 22MB，普通程序、MDI 临时程序、DNC 程序等共享内存资源。

3 CMOS 使用情况

CMOS 采用备份电池供电，系统掉电时，仍然保持 RAM 中的数据。标配的可用 CMOS 空间为 640KB。所有普通程序都会存储到 CMOS 中，当“RMPP”（《连接调试手册》第 156 页 P2302.3）为 1 时，MDI 临时程序也存储到 CMOS 中。

11.3.4 U 盘子画面

U 盘子画面包含 U 盘信息和 U 盘文件列表。



解释

- **U 盘信息**

包含插入 U 盘的容量、可用空间和写保护状态信息。

- **U 盘文件列表**

U 盘文件系统中，KND 子文件夹中的文件列表。

注

1 U 盘程序编辑功能，请参见 I-9.6 节。

2 U 盘输入、输出程序、参数、宏变量、PLC 等，请参见 I-14 节。

- **文件排序**

系统支持 U 盘文件列表排序功能，可按照文件名称、大小、类型和修改时间进行排序。

按【U 盘】软按键进入下级菜单，再按【排序】软按键即可显示排序方式软按键。

- **文件检索**

输入要检索的文件名字串，按上下光标键向上或向下检索目标文件。所有匹配不区分大小写。

1 输入字串以‘^’打头时，匹配以‘^’之后内容开头的文件名

2 输入字串不以‘^’打头时，匹配包含输入字串的文件名

- **长文件名滚动显示**

滚动过程中结尾出现半个汉字的情况以‘?’过度。

- **文件大小显示**

文件小于 1024 字节时，显示单位为 B，不带小数

文件小于 1024 千字节时，显示单位为 KB，带 2 位小数

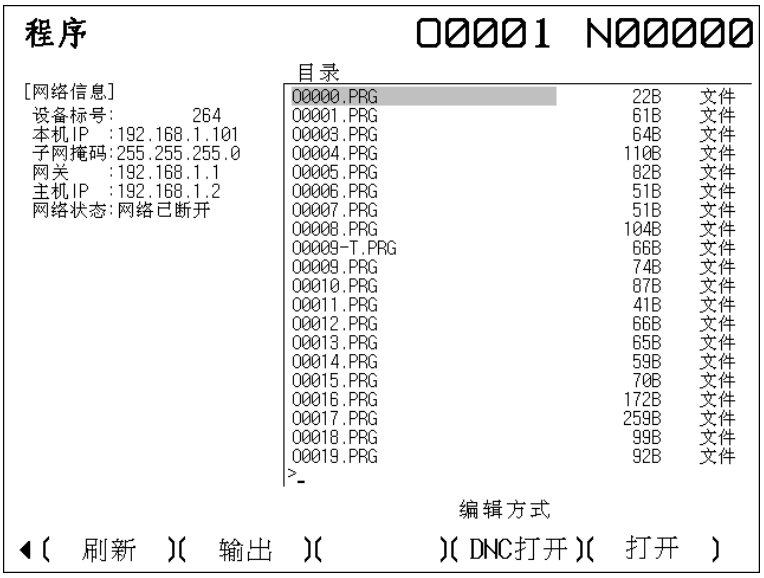
文件小于 1024 兆字节时，显示单位为 MB，带 2 位小数

文件大于等于 1024 兆字节时，显示单位为 GB，带 2 位小数

不支持显示大于 4G 的文件。

11.3.5 网络子画面

下图是网络子画面，包含网络信息和主机文件目录。



解释

- **设备标号**

系统以太网物理地址的低 3 字节作为设备标号，以十进制显示。

可通过参数“设备以太网标号”（《连接调试手册》第 186 页 P8110）修改，默认值是按系统的唯一编号计算而来，建议不要修改。

- **本机 IP**

系统的 IP 地址。

如果 DHCP 未使能，则由参数“本机 IP”（《连接调试手册》第 186 页 P8111）设置，若 DHCP 使能，则由 DHCP 服务器分配。DHCP 是否使能通过参数“DHCP”（《连接调试手册》第 186 页 P8100.0）设置，DHCP 设为 1 时，DHCP 功能被使能。

- **子网掩码**

系统所在网络的子网掩码。

如果 DHCP 未使能，则由参数“子网掩码”（《连接调试手册》第 186 页 P8112）设置，若 DHCP 使能，则由 DHCP 服务器分配。

- **网关**

系统的默认网关。

如果 DHCP 未使能，则由参数“默认网关 IP”（《连接调试手册》第 186 页 P8113）设置，若 DHCP 使能，则由 DHCP 服务器分配。

- **主机 IP**

运行 KNDHMI 软件的计算机的 IP。由参数“服务器 IP”（《连接调试手册》第 186 页 P8114）设置。

- **网络状态**

网络状态可能为如下几种情况：

1 网络已断开：网络的物理层断开，一般是网线未连接或系统连接的交换机、路由器未上电；

2 网络已连接：网络的物理层已连接；

3 IP 冲突：本机 IP 与系统内其他设备（不一定是 NC 系统，可能是其他计算机，路由器等）发生冲突，请重新设置冲突双方的 IP 地址；

4 MAC 冲突：本机网络物理地址与其他设备冲突，一般来说这种情况不会发生，请检查网络内各 NC 系统的设备标号是否冲突。

注

网络已连接仅表示网络物理连接已建立，并不表示 NC 系统与主机建立了 IP 连接，即使 IP 连接已建立，主机上还需要运行 KNDHMI 通讯软件，才能和 NC 进行数据交换。

- **目录**

主机工作目录中的文件列表。

- **文件排序**

系统支持网络文件列表排序功能，可按照文件名称、大小和类型进行排序。

按【网络】软按键进入下级菜单，再按【排序】软按键即可显示排序方式软按键。

- **文件检索**

输入要检索的文件名字串，按上下光标键向上或向下检索目标文件。所有匹配不区分大小写。

1 输入字串以‘^’打头时，匹配以‘^’之后内容开头的文件名

2 输入字串不以‘^’打头时，匹配包含输入字串的文件名

- **长文件名滚动显示**

滚动过程中结尾出现半个汉字的情况以‘?’过度。

- **文件大小显示**

文件小于 1024 字节时，显示单位为 B，不带小数

文件小于 1024 千字节时，显示单位为 KB，带 2 位小数

文件小于 1024 兆字节时，显示单位为 MB，带 2 位小数

文件大于等于 1024 兆字节时，显示单位为 GB，带 2 位小数

不支持显示大于 4G 的文件。

步骤

- **建立连接**

在进行任何网络功能操作之前，请先连接好网线，并在主机上运行 KNDHMI 通信软件。NC 系统在不能连接到主机时，会等待网络通信超时，然后退出当前操作。网络超时时间可由参数“网络超时”（《连接调试手册》第 186 页 P8115）设置。

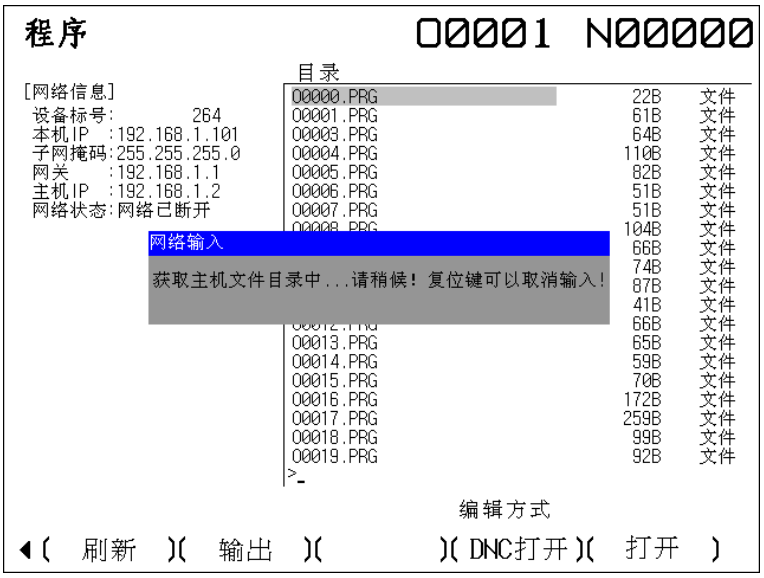
- **获取主机工作目录文件列表**

1 切换系统到编辑方式，当参数“AUED”（《连接调试手册》第 156 页 P2302.7）设为 1 时，也可切换到自动方式）

2 进入程序画面的网络子画面

3 按[刷新]软键，系统提示“获取主机文件目录中…请稍候！复位键可以取消输入！”，如下图所示。

文件目录成功获取或因网络连接故障超时后，提示对话框隐藏。



- **通过网络输入输出数据**

  参见 I-14 章。

- **直接打开主机目录中的程序**

  参见 I-9.7 节。

- **网络 DNC**

  参见 I-5.4 节。

- **网络 DNC 加工的断点和断电保存与恢复**

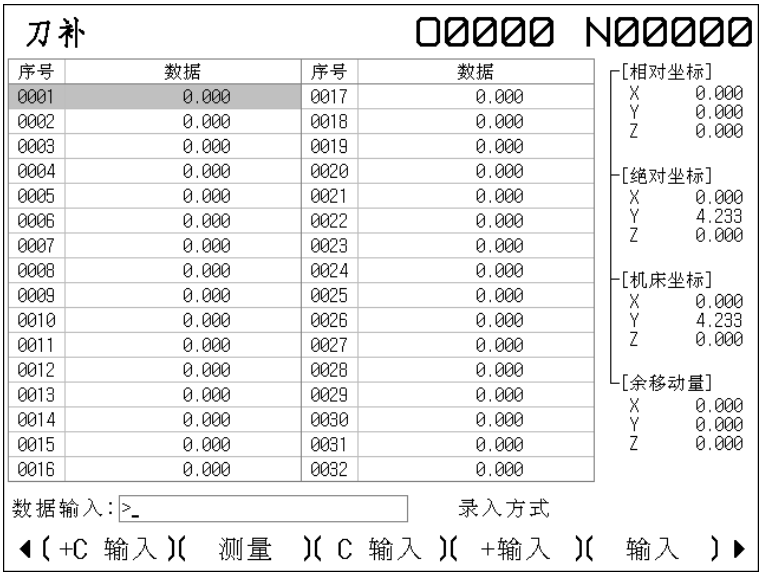
  参见 I-5.5 节。

11.4 刀补画面

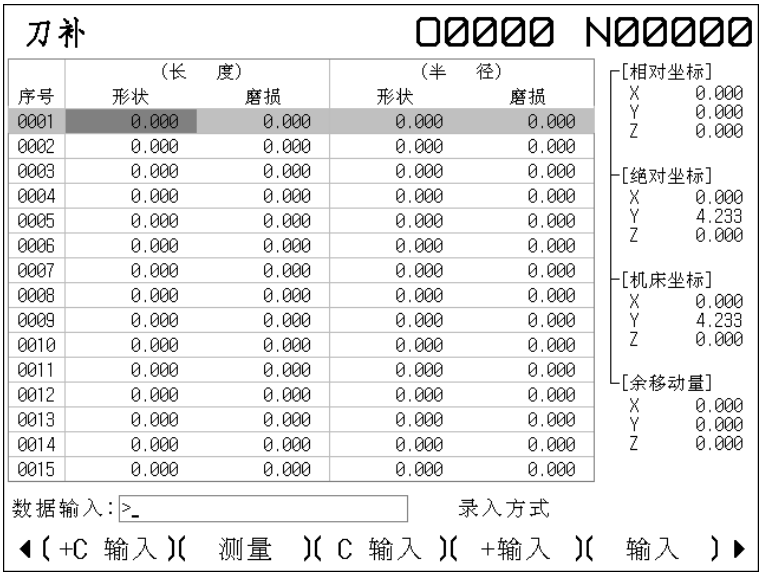
11.4.1 显示

刀补画面用于显示和设置 256 个刀补项，支持两种刀具补偿值存储方式，由参数“NGW”（《连接调试手册》第 164 页 P3200.4）选择：

- 刀具偏置存储方式 A（NGW=1）：每个刀补项包括刀补号和刀补值，通过调用 G41/G42 或 G43/G44 选择用于半径补偿或长度补偿。其显示页面如下：



- 刀具偏置存储方式 C（NGW=0）：刀具长度补偿和刀具半径补偿（刀补 C）在同一项显示，且它们都包括形状补偿和磨损补偿列，可单独设定。刀具半径补偿功能有效与否由参数“CRC”（《连接调试手册》第 137 页 P0002.1）控制，磨损补偿功能有效与否由参数“WOFC”（《连接调试手册》第 164 页 P3200.0）控制，刀补界面随参数设置动态调整，本节以默认参数（CRC=1，WOFC=1）进行介绍。其显示页面如下：

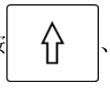
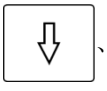


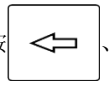
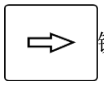
注

用户可通过参数 OFLn（P3201-n.1，n=1~8）允许或禁止第 1~8 轴的长度补偿，只有允许进行长度补偿的轴才会出现在刀补画面中。

11.4.2 刀补项检索

移动光标检索

刀补项可通过移动光标来检索，按  、  、 、 键可定位到指定刀补

项，按  、  键可定位到刀补项行内位置。

搜索刀补号

刀补项也可通过刀补号快速定位，定位步骤如下：

1 切换到刀补画面

2 输入 P 和有效刀补号，如“P10”

3 按【输入】，光标将定位到指定刀补项的当前列上

11.4.3 刀补数据设定

本系统支持六种刀补数据设定方式，通过屏幕下方的软菜单进行操作。软菜单分两页，第一页显示“+C 输入”、“测量”、“C 输入”、“+输入”和“输入”，第二页显示“清除”。按“▸”软按键在两页间切换。各菜单的使用说明如下：

+C 输入

此方式由参数“NOFPC”（《连接调试手册》第 165 页 P3202.7）控制是否有效。该方式只能用于设定刀具长度补偿。

1 选择待设定项，选择待设定轴

2 移动目标 NC 轴到指定位置，移动结束后按下被移动 NC 轴的地址符

3 按[+C 输入]软按键，界面下方将显示红色提示字符，并提供[取消]和[执行]两个软菜单。

4 按[执行]，目标刀具长度补偿值改变，新补偿值=原补偿值+被移动 NC 轴相对坐标值

5 按[取消]，不设定补偿值并返回。

C 输入

此方式由参数“NOFC”（《连接调试手册》第 164 页 P3200.7）控制是否有效。该方式只能用于设定刀具长度补偿。

设置步骤与“+C 输入”操作相同，区别是新补偿值的计算方法不同。“C 输入”的计算方法如下：

- 新形状补偿值 = 被移动 NC 轴相对坐标值，同时对应磨损补偿值清零
- 新磨损补偿值 = 被移动 NC 轴相对坐标值 – 对应原形状补偿值，同时原形状补偿值不变

测量

该方式只能用于设定刀具长度补偿形状值，且需要使能待设定轴的刀具长度补偿功能。

1 选择待设定刀补项

2 移动目标 NC 轴到指定位置

3 移动结束后按下被移动 NC 轴的地址符，输入测量值

4 按[测量]软按键，界面下方将显示红色提示字符，并提供[取消]和[执行]两个软菜单。

5 按[执行]，目标刀具长度补偿值改变，新形状补偿值 = 被移动 NC 轴绝对坐标值 – 测量值，同时磨损值清零

6 按[取消]，不设定补偿值并返回。

+输入

“+输入”用于增量设置指定刀补值，仅光标位置的刀补值被修改，其它值均不变。

1 选择待设定刀补项，移动光标到待设定列

2 键入希望增加的值，正负数均可以

3 按下[+输入]软按键，界面下方将显示红色提示字符，并提供[取消]和[执行]两个软菜单。提示功能是否有效由参数“OFCFM”（《连接调试手册》第 164 页 P3200.3）决定。

4 按[执行]，目标补偿值改变，新补偿值 = 原补偿值 + 新输入的增量值

5 按[取消]，不设定补偿值并返回。

输入

设置步骤与“+输入”操作相同，区别是新补偿值的计算方法不同。“输入”的计算方法如下：

新补偿值 =新输入的值（原补偿值被覆盖）

清除

“清除”用于清零刀补值。当用户按下[清除]软按键时，系统进入其子菜单，并提供三个软菜单：

1 [全部]：清零所有刀补数据

2 [形状]：清零所有形状刀补数据

3 [磨损]：清零所有磨损刀补数据

当选择其中一项操作时，界面下方将显示红色提示字符，并提供[取消]和[执行]两个软菜单。按[执行]，清零操作被执行；按[取消]返回。

11.4.4 限制

补偿值数据范围

长度补偿形状值允许的输入范围：[-10000.000, 10000.000]

半径补偿形状值允许的输入范围：[-100.000, 100.000]

磨损值允许的输入范围由参数“刀具磨损补偿最大值”（《连接调试手册》第 166 页 P3220）决定。该参数的设置范围为 1~10000.000。例如 P3220 设为 1.000 时，磨损值允许的输入范围为[-1.000，1.000]；如果 P3220 设为 10.000 时，磨损值允许的输入范围为[-10.000，10.000]。

软菜单颜色说明

进入刀补界面，下方的软菜单颜色正常显示。当用户输入地址符或数字后，部分软菜单颜色将发生改变，正常色表示该菜单有效，浅灰色表示该菜单无效。

- **输入数字**

  光标在任何位置，软按键[输入]、[＋输入]为正常色，其余软键浅色

- **输入地址符**

  光标在“长度补偿”位置时：按地址符，软按键[C 输入]、[+C 输入]为正常色，其余软按键为浅色；如果键入地址符后，紧接着输入数据，则[C 输入]、[+C 输入]字符又变成浅色。

  光标在“半径补偿”位置时：按地址键再按数字后，软按键[测量]为正常色，其余软按键为浅色；按“地址键”或者“地址键+数字”，软按键全部为浅色。

小数点说明

刀具长度补偿数据的小数位与直线轴小数位相同。

当直线轴与旋转轴小数位不同时，设定及取用刀具补偿数据时在小数点处同一单位。

例如：假定直线轴小数位为 3，旋转轴小数位为 2：

- 当前 A 轴（旋转轴）绝对坐标为 100.00，切换到刀补页面，移动光标到 1 号刀补长度形状值，按“A0”+“测量”，则输入刀补数据为-100.000。
- 当前 1 号刀补长度形状值为 50.000，A 轴绝对坐标及相对坐标均为 0，执行 G43 A100.00 H1；则

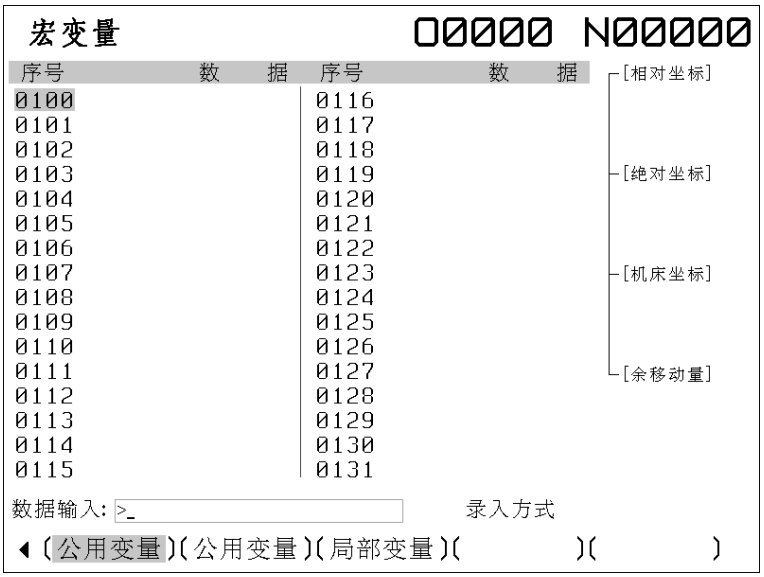
A 轴绝对坐标变为 100.00，相对坐标变为 150.00。

11.5 宏变量画面

宏变量画面显示宏变量的值和各轴的坐标值。用户可在程序中通过“#<变量号>”（如#100）的格式直接读取和设置这些宏变量的值（参见编程篇），也可在宏变量画面设置宏变量的值。宏变量画面包含 3 个子画面，2 个公用变量子画面和 1 个局部变量子画面。

11.5.1 公用变量子画面 1

如下图所示，公用变量子画面 1 显示#100~#499 号宏变量的值，这些变量是全局的，所有程序都可访问这些变量。用户可通过 MDI 键盘直接设定宏变量的值。



步骤

1 移动光标到需要设定的宏变量序号

2 按数字键输入一个数值

3 按【输入】键，光标所在的宏变量将被设定为输入值

注

1 将宏变量设定为小数时，如果输入值的小数位数大于“直线轴小数位数”（《连接调试手册》第 140 页 P0042），那么系统进入四舍五入操作。

2 如果输入值的整数和小数位数之和大于 8 时，系统将显示“**********”，但不影响宏变量在程序中的使用。

11.5.2 公用变量子画面 2

如下图所示，公用变量子画面 2 显示#500~#999 号宏变量的值，这些变量也是全局的，但它们存储在 CMOS 中，因此它们在掉电后仍然能够保持设定的值。它们的设定方法与#100~#499 号变量相同。

11.5.3 局部变量子画面

如下图所示，局部变量子画面显示当前程序的#0~#63 号变量的值，这些变量是局部的，每一个程序都有自己的局部变量，并且互不相干。程序可用这些局部变量暂存一些内部处理的数据而不影响其他程序。局部变量的设定方法与公用变量相同。

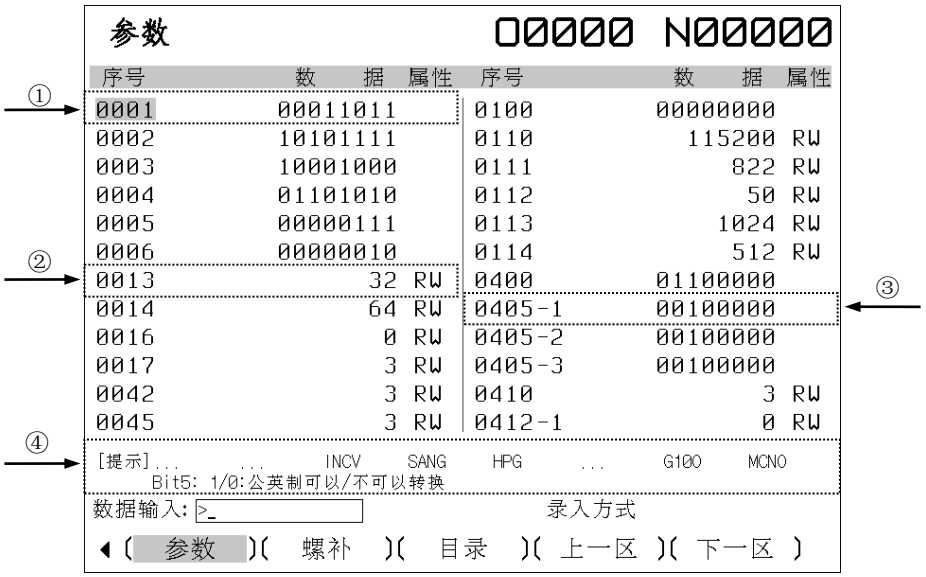
11.6 参数画面

系统和机床连接时，通过参数设定，可使驱动器特性、机床规格、功能等最大限度地发挥出来。其内容随机床不同而不同，请参照机床厂家编制的参数表。请参见《操作手册》全部参数了解本系统支持的所有参数的含义。

参数画面主要包含 3 个子画面：参数、螺补和目录。按软键[参数]、[螺补]和[目录]可分别进入这 3 个子画面。参数子画面用于显示和设定系统参数；螺补画面用于显示和设定螺补参数；目录子画面用于快速定位系统参数。有关螺补参数的描述与设置请参见《操作手册》螺补、间补功能。

11.6.1 参数子画面

如下图所示，参数子画面显示系统参数列表，并在底部显示光标所在参数的提示信息，见图中标注④。用户可按光标键移动光标到不同的参数，也可按软键[上一区]和[下一区]快速定位到不同的参数区的首参数。



①位参数 ②字参数 ③轴型参数 ④参数提示

解释

- **位参数与字参数**

参数可分为位参数和字参数（又称数据参数）。如**错误!未找到引用源。**，标注①处，参数 0400 是位参数；标注②处，参数 0410 是字参数。

- 位参数

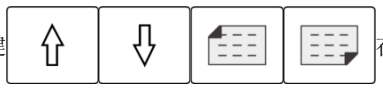
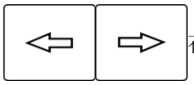
  每 1 个位参数都有 8 个位，从左到右依次编号为 7~0，编号大的位称为高位，编号小的位称为低位。位参数的每一个位都可视为一个独立的参数，数值上可取 0 或 1。位参数的提示有两行显示，第一行显示 7~0 位的英文缩写，保留位用“...”代替，第二行显示当前位的中文说明。

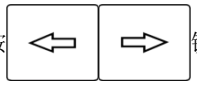
- 字参数

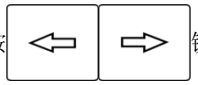
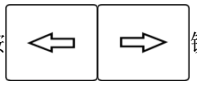
  字参数和位参数不同，其内部不再细分，它的取值范围比位参数大。字参数的提示只有一行，显示字参数的说明。

- **位参数显示状态**

为了能够单独设定位参数的每一位，系统具有了位参数显示状态，相对位参数显示状态，非位参数显示状态称为正常显示状态。用户可按【切换】键切换参数显示状态，每按一次【切换】键，显示状态会在正常显示和位参数显示状态中转换。系统上电时，自动切换到正常显示状态。

任何显示状态时，都可按光标键  在不同参数中跳转。但光标键  在不同的显示状态时会有不同的动作。

1 正常显示状态时，可按  键在参数列表中，不同参数间横向移动

2 位参数显示状态时，光标移动到字参数时，按  键不响应；当光标移动到位参数时，按  键可使光标在不同位间循环切换，当光标定位于某一位时，可单独地设置此位，而不影响其他位，参数提示行也显示光标所在位的说明。

- **轴型参数和非轴型参数**

参数还可分为轴型参数和非轴型参数。如**错误!未找到引用源。**，标注③处，参数 0421 是一个轴型参数。每一个轴型参数实际都对应 N 个参数，N 等于系统中 NC 轴的个数（由参数 P410 设置）。每个轴对应的轴型参数的参数号都在最后附加轴的编号，如第 1 轴对应的 0421 参数为“0421-1”。

- **参数的读写属性**

参数的读写属性可为 RO（只读）和 RW（可读写）。位参数的每一位有单独的属性，位参数显示状态时，当光标定位于某一位时，该位的读写属性显示于属性列。

注

KND 公司或机床厂会根据系统的型号和特性选择固化一些参数，被固化的参数用户不能修改。开机时，同时按下【取消】+【参数】键，可显示所有参数，包括固化参数，固化参数的属性为 RO。

- **参数分区**

参数按功能分为多个区，每个区的第一个参数被称为首参数。按软键[上一区]和[下一区]可快速定位到上一区或下一区的首参数。

11.6.1.1 参数检索

参数检索的方式有两种：按参数号检索和按参数说明检索。按参数说明检索主要用于检索位参数的英文缩写。

步骤

- **按参数号检索**

1 输入地址“P”

2 输入参数号，如“0001”或“421-1”

3 按【输入】键，光标将跳转到输入的参数号，并清空输入行

注

1 输入的参数号可以省略前导 0

2 若系统中不存在输入的参数号，那么显示将不会跳转，输入行也不会被清空

- **按参数说明检索**

1 输入字符“/”

2 输入要检索的字符串，如“DNC”

3 按【输入】键，光标将跳转到当前光标位置后，第一个说明中出现检索字符串的参数处

4 重复步骤 3，光标将跳转到下一个说明中出现检索字符串的参数处。重复该步骤，直到光标跳转到期望的参数处

注

1 检索字符串是区分大小写的

2 检索轴型位参数时不应输入参数号，例如要检索 ZRS1（P0405-1 的第 5 位），检索字符串应为 ZRS，若输入 ZRS1 则查找不到期望的参数

3 当光标位置以后的所有参数说明中都没有搜索到检索字符串时，系统将从第一个参数开始继续搜索，若搜索完所有参数都未发现检索字符串时，光标保持不动

4 输入的检索字符串不会被自动清空，需要手动按【取消】键清空

5 当检索到的参数是位参数中的某一位时，系统会自动切换到位参数显示状态，并将光标定位于检索到的参数位

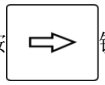
11.6.1.2 参数设定

用户可对属性为 RW 的参数进行设置，为了防止参数被意外地修改，设置参数前必须打开参数开关，并且系统必须处于录入方式。

步骤

- **字参数设定**

1 切换到录入方式

2 切换到设置画面，参数开关子画面，按  键打开参数开关

3 切换到参数画面，参数子画面，利用光标键或通过检索定位到需要设定的字参数

4 输入合法的数值

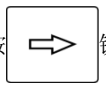
5 按【输入】键，字参数被设定为输入的数值

- **位参数设定**

位参数设定方式根据当前显示状态不同而不同。正常显示状态时，可以将位参数的 8 个位作为一个整体来输入；位参数显示状态时，则可以单独的设定每一个位，而不是影响其他位。

1 正常显示状态

(1) 切换到录入方式

(2) 切换到设置画面，参数开关子画面，按  键打开参数开关

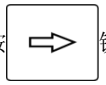
(3) 切换到参数画面，参数子画面，利用光标键或通过检索定位到需要设定的位参数

(4) 输入合法的 8 位二进位数据，如“00010111”，8 位二进制数据的每一位与位参数中的每一位一一对应。

(5) 按【输入】键，位参数被整个修改为输入的二进位数据，但保留位不受影响，保留位恒为 0

2 位参数显示状态

(1) 切换到录入方式

(2) 切换到设置画面，参数开关子画面，按  键打开参数开关

(3) 切换到参数画面，参数子画面，利用光标键或通过检索定位到需要设定的位参数的位

(4) 输入 0 或 1

(5) 按【输入】键，光标所在的参数位被修改为输入值，其他位不受影响

11.6.2 目录子画面

如下图所示，参数目录子画面是参数分区信息的列表，可帮助用户快速定位到需要的参数。

当由参数子画面切换到目录子画面时，光标将定位于当前参数所处的区；在目录子画面移动光标到其他区之后，再切换到参数子画面，光标将定位于该区的首参数。

解释

- **区号**

  显示参数区的编号

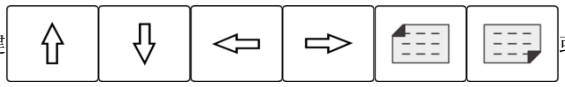
- **首参数**

  显示参数区的第一个参数的参数号

- **描述**

  显示参数区的简单描述，帮助用户记忆参数区的功能

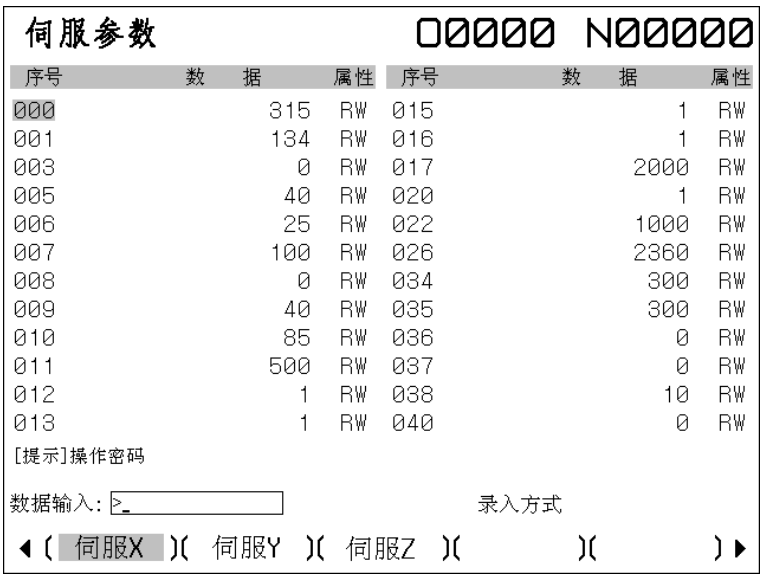
步骤

1 按光标键  或软键[上一区]、[下一区]移动到期望的参数区

2 按软键[参数]，切换回参数子画面，光标将定位于选定区首参数

11.7 伺服参数画面

伺服参数画面用于显示和设定系统所接伺服驱动器的参数，当接入的驱动器正常工作时，系统读入驱动器参数，并显示在伺服参数画面，系统本身不存储驱动器参数，未接驱动器时无参数显示。每个伺服驱动器对应一个子画面，通过菜单切换，如下图所示。



解释

- **画面切换**

  反复按【参数】键，可在系统参数画面和伺服参数画面之间进行切换。

- **参数号**

  参数号与相应驱动器说明书中的序号一致，请参见 SIGMA5 或 SD310 的说明书。

- **检索方法**

  与（系统）参数画面相同。

  注

  检索 ZD210 上参数的方法与参数页面不同。格式为：P+参数区号+参数号+“输入”，参数区号范围：ABCDEFP。

  例如：“PA01”+"输入"，可以定位到 ZD210 的 A01 参数位置

- **修改方法**

  与（系统）参数画面相同，但需要打开设置画面的伺服参数开关。

11.7.1 伺服命令

伺服命令是以“:”（冒号）开头的一些指令，SD310 和 SIGMA5 支持的指令如下表所示。

指令	说明	SD310 驱动器	SIGMA5 驱动器
:DEF	恢复出厂默认参数	支持	支持
:BA	备份参数	支持	
:RS	恢复备份参数	支持	
:TU1	自动调整伺服参数	支持	
:TU2	以驱动器反馈位置(APOS)更新系统坐标	支持	支持
:TU3	设置 Pn0x808=-诊断 n016。目的：偏移参考点，使当前点为绝对零点		支持
:TU4	清除绝对编码器多圈数据	支持	支持
:TU7	电流偏置自动调整		支持

指令	说明	SD310 驱动器	SIGMA5 驱动器
:TU8	绝对编码器多圈限幅设定（修改 Pn205 参数后，重启驱动器，然后可进行该操作）		支持
:TU9	重启驱动器（非安川总线式驱动器或主轴转换模块，需驱动器或转换模块支持此命令）		

操作

- **执行伺服命令**

1 切换系统到录入方式，并确保系统不处于急停状态

2 进入设置画面，打开伺服参数开关

3 进入伺服参数画面

4 选择要执行的命令的伺服，并按下相应的软按键，进入伺服参数子画面，例如：X 轴要执行伺服命令，则选择[伺服 X]，进入伺服 X 的参数子画面

5 输入伺服命令，如:DEF，按【输入】键即可执行指定操作

11.8 诊断画面

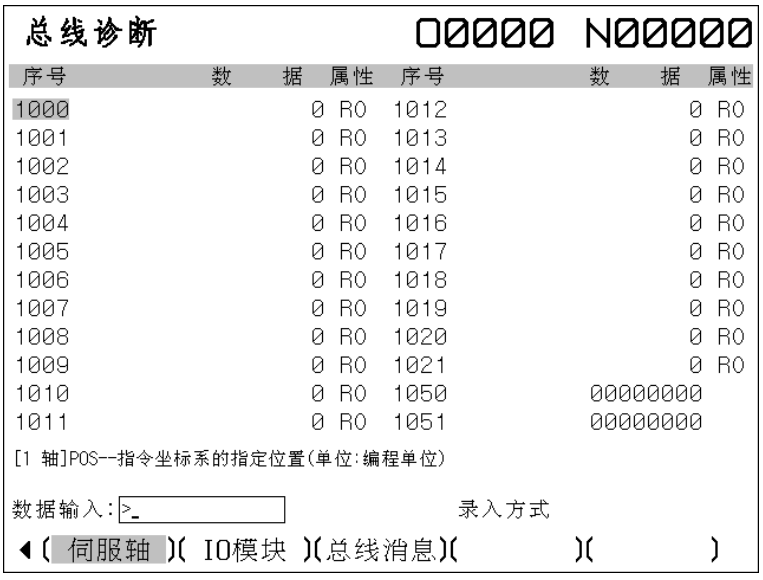
诊断画面用于显示系统诊断参数，PLC 参数和梯图等信息。具体内容请参考第 140 页 I-12.2。

11.9 总线诊断画面

反复按【诊断】键可以切换到总线诊断画面。总线诊断画面包括[伺服轴]、[IO 模块]和[总线消息]三个子画面。

11.9.1 伺服轴子画面

总线数据子画面显示了伺服总线诊断数据（1000~8999），如下图所示：



解释

- **伺服轴总线诊断号分配**

轴号	诊断号
1	1000~1999
2	2000~2999
3	3000~3999
4	4000~4999
5	5000~5999
6	6000~6999
7	7000~7999
8	8000~8999

- **伺服轴总线诊断含义**

各总线诊断数据的含义参见《操作手册》总线诊断数据。

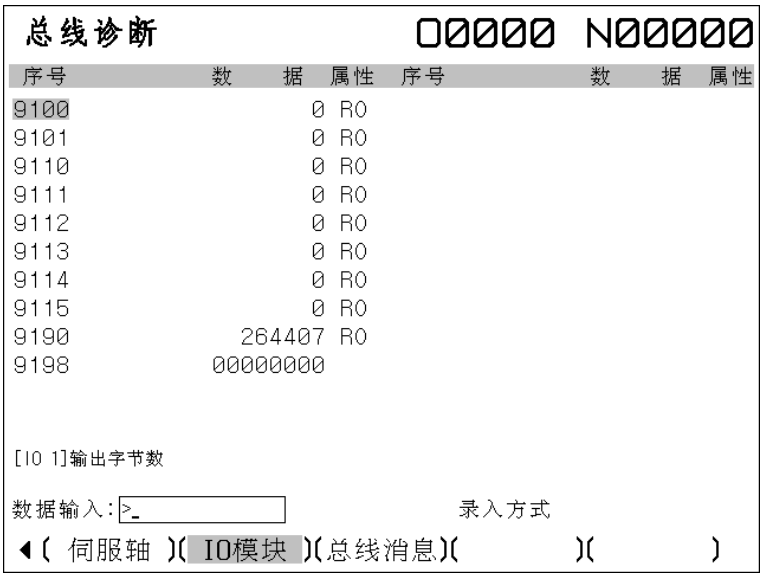
操作

- **检索数据**

和系统参数画面相同，可通过光标键检索，也可输入 Pxxxx，然后按【输入】键来快速定位到指定编号的数据。

11.9.2 IO 模块子画面

总线数据子画面显示了 IO 模块总线诊断数据（9100~9899），如下图所示：



解释

- **IO 模块总线诊断号分配**

模块号	诊断号
1	9100~9199
2	9200~9299
3	9300~9399

模块号	诊断号
4	9400~9499
5	9500~9599
6	9600~9699
7	9700~9799
8	9800~9899

- **总线诊断含义**

  各总线诊断数据的含义参见《操作手册》总线诊断数据。

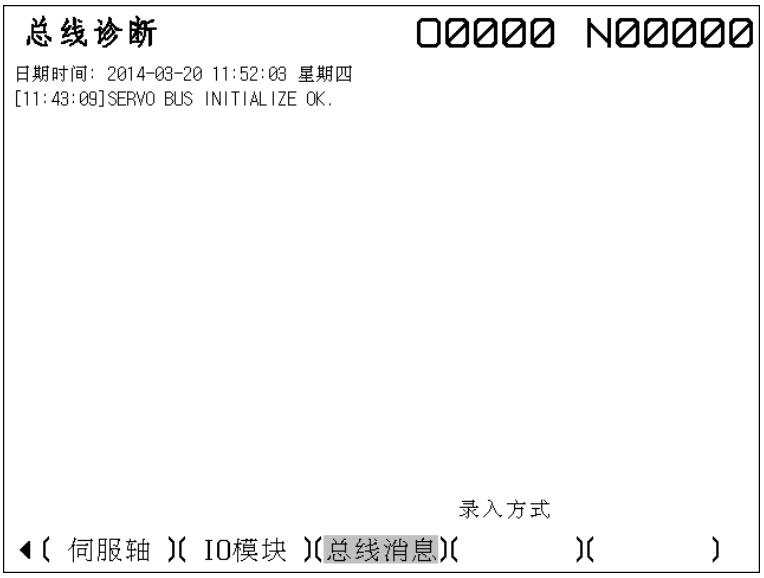
操作

- **检索数据**

  和系统参数画面相同，可通过光标键检索，也可输入 Pxxxx，然后按【输入】键来快速定位到指定编号的数据。

11.9.3 总线消息子画面

总线消息子画面主要用于记录总线通讯时的重要消息，以方便对总线通讯进行诊断。记录的信息断电不保存。



操作

- **清空消息**

  在总线消息子画面，按 R 键

- **回第一页**

  在总线消息子画面，按 H 键

- **翻页**

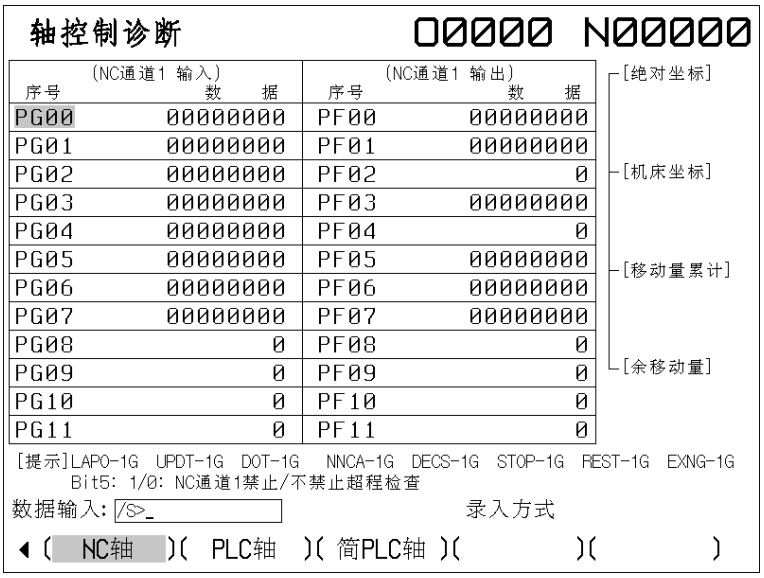
  在总线消息子画面，按 和 键

11.10 轴控制诊断画面

将参数“ACDGN”（《连接调试手册》第 138 页 P0005.5）设为 1 时，该画面才显示。

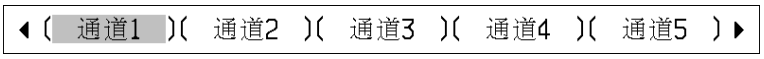
在轴控制诊断画面，可方便地查看到轴控制诊断数据的状态，包括 NC 轴、PLC 轴、简易 PLC 轴各个通道的诊断数据。

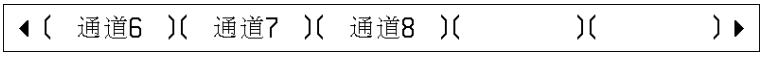
按【诊断】按键两次，可进入轴控制诊断画面。NC 轴、PLC 轴、简易 PLC 轴每个通道都对应两个子画面：数据列表子画面和信号追踪子画面，第 1 次进入轴控制诊断画面时默认显示的是 NC 轴第 1 通道的数据列表子画面，如下图所示。



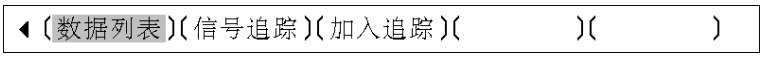
解释

NC 轴、PLC 轴和简易 PLC 轴控制各包含 8 个通道，按[NC 轴]、[PLC 轴]和[简 PLC 轴]软键可进入通道选择子菜单，如下图所示。





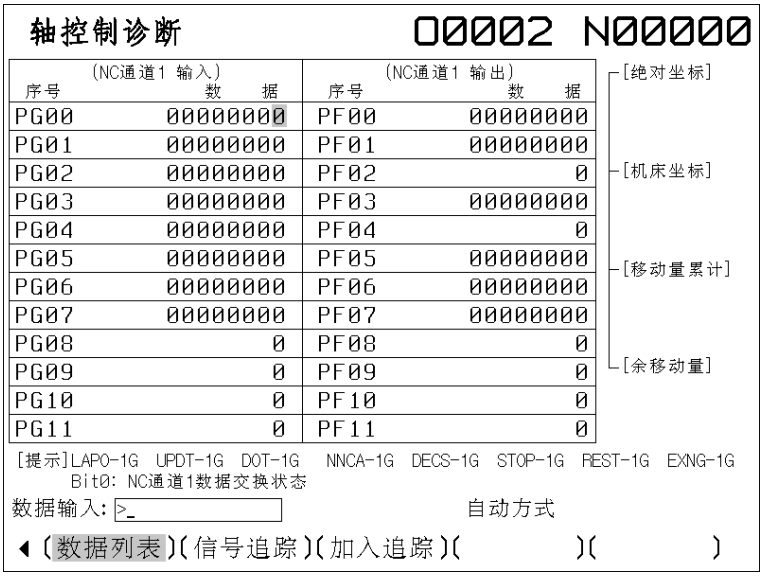
按下[通道 1]~[通道 8]软键，可进入各通道的页面选择子菜单，如下图所示。



按[数据列表]软键可进入通道的数据列表子画面；按[信号追踪]软键可进入通道的信号追踪子画面。

11.10.1 数据列表子画面

每种轴控制的每个通道都具有各自的数据列表子画面，如下图所示。



解释

- **序号和数据**

每个通道的数据编号为 PG00~PG15、PF00~PF15。PLC 轴的数据与 G/F 接口（G160~G479、F160~F479）对应。

简易 PLC 轴额外包含简化轴诊断数据 SG00~SG04、SF00~SF04，与 G/F 接口（G1000~G1063、F1000~F1063）对应。

NC 轴和简易 PLC 轴的诊断数据 PG00~PG15、PF00~PF15 为内部数据，没有 G/F 接口与其对应。

- **提示**

画面下方的提示区，与参数画面相似，显示数据的（位）名称和解释。如果数据对应 G/F 接口，则在最后以蓝色显示 G/F 接口地址。

操作

- **切换显示方式**

和参数画面相同，按【切换】键，可切换位显示方式和字显示方式。

位显示方式时，按 ⇦ 或 ⇨ 键可按位查看数据。

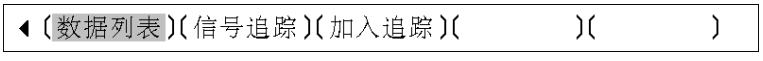
- **检索**

1 输入数据名称，如“PG5”

2 按【输入】键，可快速定位到相应名称的数据

- **加入追踪**

在位显示方式，移动光标到有效的位数据（提示中包含该位的名称）时，系统会显示[加入追踪]软键，如下图所示，按下该软键，系统将光标下的信号加入到信号追踪子画面的列表中。



11.10.2 信号追踪子画面

每种轴控制的每个通道都具有各自独立的信号追踪子画面，如下图所示。在信号追踪子画面中，可以方便的观察到信号的状态。

解释

- **信号追踪列表**

画面左侧是信号追踪列表，显示正在被追踪的位数据名称，可按 ⇧ 或 ⇩ 键，移动列表光标位置。光标所在信号名称背景显示为黄色，该信号称为当前信号。

- **波形显示区**

画面中间为波形显示区，可显示信号的动态采样波形。采样周期最小为 PLC 运行周期，最大为 1024ms。

按 ⇦ 或 ⇨ 可移动波形光标位置，波形光标按采样间隔进行移动，可用于测量波形的宽度。

- **提示区**

画面下方是提示区，显示当前采样周期，通道号及光标波形光标的位置。

操作

- **增加信号**

1 输入信号名称，如“PG1”或“PG1.0”

2 按[增加]软键或【输入】键可将输入信号增加到信号列表。

(1) 如果输入是字节信号，将展开为位信号

(2) 只有有效的位信号才能加入到信号追踪

- **修改信号**

1 移动列表光标到要修改的信号名称

2 输入新的信号名称，如“PG0.0”

3 按【修改】键，新的信号将替换原信号

- **删除信号**

1 移动列表光标到要删除的信号

2 按【删除】键，当前信号被从信号列表中删除

- **删除所有信号**

  按[清除]软键，可删除信号列表中的所有信号。

- **修改采样周期**

  按[周期+]、[周期-]软键可改变采样周期。

  每按一次[周期+]，采样周期增大一倍；每按一次[周期-]，采样周期减小一半。采样周期改变时会清除已经绘制的波形。

- **开始/停止采样**

  按[开始]/[停止]复用软键，可开始或停止信号采样。

- **切换地址/信号名称**

  按[地址]/[信号名称]复用软键，可以切换显示信号的地址或信号名称。该软键菜单与[信号追踪]菜单同级，仅在切换到信号追踪子画面时才显示。

限制

1 每个通道最多只能同时追踪 8 个信号

2 可以单独追踪 32 位信号的每一位，但是只能按地址显示

11.11 报警画面

报警画面包含两个子画面：报警和外部报警。可通过按软键[报警]和[外部]分别切换到各子画面中。当用户操作错误、编程错误、外部输入错误、PLC 程序出错等情况时，报警页面将显示报警信息。报警发生时，页面是否切换到报警页由参数“FALCH”（《连接调试手册》第 157 页 P2303.6）和“ALMPRM”（《连接调试手册》第 157 页 P2303.5）控制。当满足以下任一条件时，触发报警时不自动切换到报警页面：

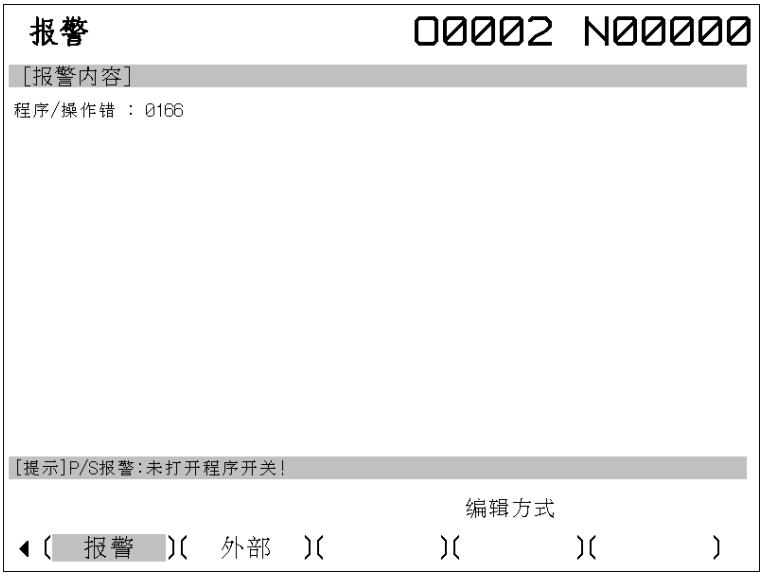
1 参数 FALCH 设为 1

2 当前位于诊断的梯图信号追踪页面

3 当前位于轴控制诊断信号追踪页面

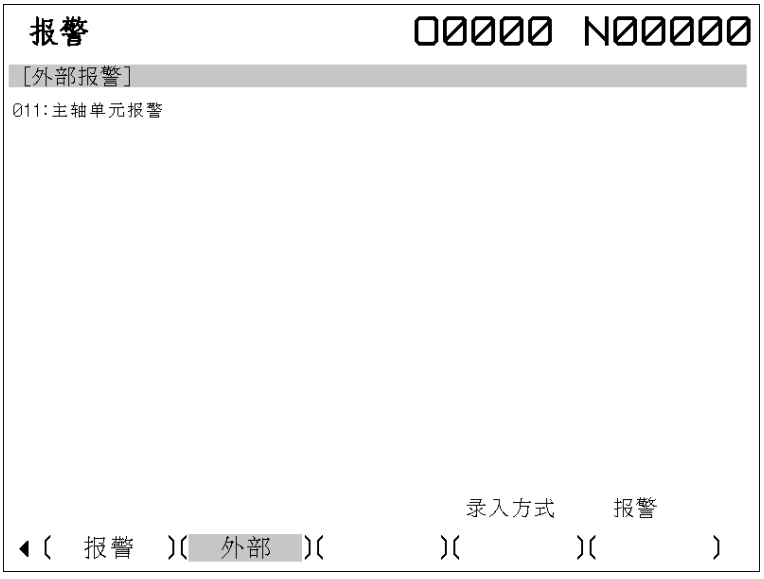
11.11.1 报警子画面

如下图所示，报警子画面会显示当前系统报警号，并在底部的提示行显示报警提示。用户可通过提示信息定位问题，并排除问题。当问题排除后，报警会自动解除，若报警未自动解除，可按复位键解除报警。



11.11.2 外部报警子画面

如下图所示，外部报警子画面会显示外部报警号和报警信息。外部报警与 PLC 程序相关，请参阅机床厂的说明书，定位问题，并排除问题。当问题排除后，报警会自动解除，若报警未自动解除，可按复位键解除报警。



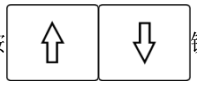
11.12 设置画面

设置画面包含 3 个子画面：设置、参数开关和坐标系。可通过按软键[设置]、[参开关]和[坐标系]进行切换，前 2 个子画面被显示在同一屏的不同窗口上。

11.12.1 设置子画面

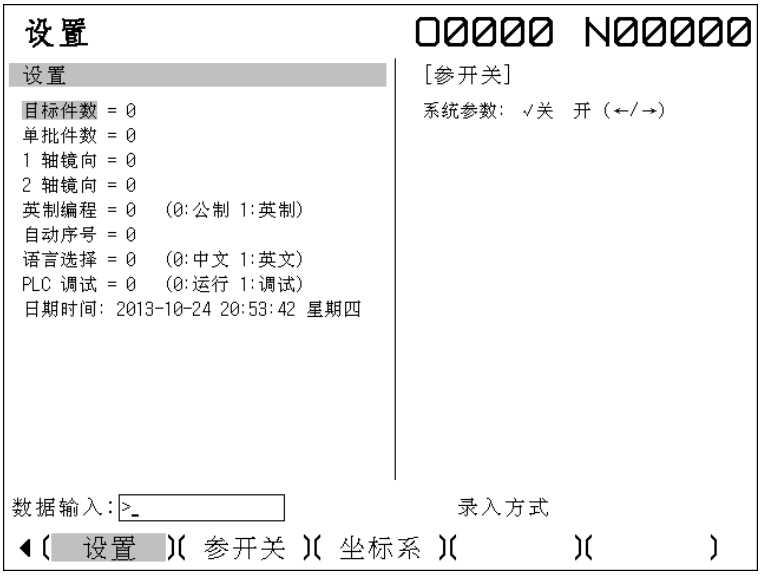
如下图所示，设置子画面主要显示设置参数。除时间项外，其他设置参数都只能取 0 或 1，设定设置参数的基本步骤如下：

1 切换到录入方式

2 按  键，移动光标到需要设置的参数项

3 输入 1 或 0（如果是时间项，则输入时间项值）

4 按【输入】键



解释

- **1 轴镜向**

  - 功能：

    打开或关闭 1 轴（一般为 X 轴）镜像（对称）开关。当镜像开关打开时，自动运行或手动运行中，绝对坐标和机床坐标变化方向相反。但是，从自动返回参考点的中间点到参考点的运动中绝对坐标和机床坐标变化方向相同。

  - 设定值：

    1：打开 1 轴镜像开关

    0：关闭 1 轴镜像开关

注

1 自动运行时

(1) 非 G53 的移动指令：绝对坐标值按程序指定，机床坐标镜像（取反）。

(2) G53 指令：机床坐标值按程序指定，绝对坐标镜像（取反）。

2 手动运行时，机床坐标值变化方向与手动运动开关键方向相同，绝对坐标镜像（取反）。

- **2 轴镜向**

  - 功能：

    打开或关闭 2 轴（一般为 Y 轴）镜像开关。

  - 设定值：

    1：打开 2 轴镜像开关

    0：关闭 2 轴镜像开关

- **单批件数**

每批次计划加工工件数。输入范围为 0~65535。单批件数输出到诊断参数“加工工件单批件数”(《连接调试手册》第 212 页 F0156)。

- **目标件数**

  计划加工工件数。输入范围为 0~65535。目标件数输出到诊断参数“加工工件目标件数”(《连接调试手册》第 212 页 F0154)。

- **英制编程**

  - 功能：

    设定编程单位，这将影响系统的当前 G20/G21 代码模态，请不要在程序运行中间修改。更改公英制编程时，提示伺服未续。

  - 设定值：

    1：英制编程

    0：公制编程

  - 限制：

    参数“INCV”(《连接调试手册》第 136 页 P0001.5）设为 0 时，系统不允许公英制转换，此时，用户将无法设置该参数。

  注

  公英制编程状态掉电保持，开机时保持上一次关机时的状态。

- **自动序号**

  - 功能：

    使能或不使能自动插入顺序号功能。参见 I-9.2.7

  - 设定值：

    1：编辑程序时，自动插入顺序号

    0：编辑程序时，不自动插入顺序号

- **语言选择**

  - 功能：

    切换中英文显示界面

  - 设定值：

    1：切换到英文界面

    0：切换到中文界面

- **PLC 调试**

  - 功能：

    切换 PLC 调试状态。

  - 设定值：

    1：使 PLC 子系统进入调试状态

    0：使 PLC 子系统进入正常运行状态

- **日期时间**

  - 功能：

    设定系统当前时间。

  - 设定值：

    系统允许设置时间为 1970~2099 年中的任何一个时间。用户可自由设置年、月、日、时、分、秒，系统将会自动保证日期的合法性，并自动计算星期。

11.12.2 参数开关子画面

参数开关子画面有两项。可用于打开或关闭系统参数和伺服参数开关。只有当系统参数开关打开时，才能在参数画面设置系统参数的值；只有当伺服参数开关打开时，才能在伺服参数画面设置伺服参

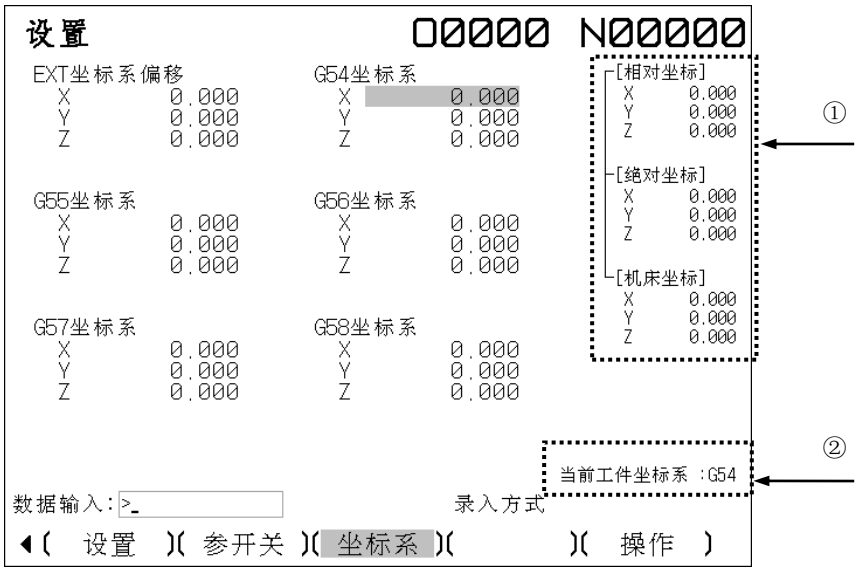
数值。

步骤

按 ⇦ 或 ⇨ 键可打开或关闭参数开关，参数开关打开时，系统会显示 100 号报警，提示用户参数开关被打开。参数开关关闭后，须按【复位】键解除 100 号报警。

11.12.3 坐标系子画面

用户可在坐标系子画面中设置 G54~G59 工件坐标系、G54P1~P48 附加坐标系、EXT 坐标系偏移。按上下翻页键可在这些页面间切换。



①当前各轴坐标值 ②当前工件坐标系

解释

- **当前各轴坐标值**

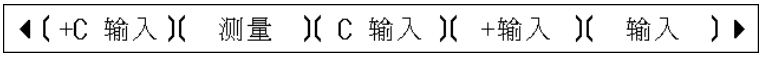
  显示系统的相对坐标、绝对坐标、机床坐标，方便用户进行对刀操作。

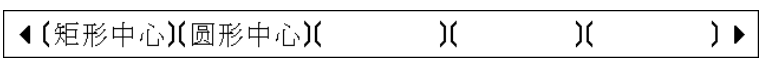
- **当前工件坐标系**

  当前工件坐标系模态显示在屏幕右下方。如图中标注②所示。

- **操作**

  按[操作]软按键进入坐标系设定菜单，按[▸]键在以下两个软菜单中切换。





11.12.3.1 工件坐标系设定

本系统支持以下坐标系设定方式：+C 输入、测量、C 输入、+输入、输入、矩形中心和圆形中心。用户可使用光标键和翻页键检索要设定的工件坐标系，也可直接搜索期望的坐标系，搜索方法如下：

1 输入 G54~G59（标准坐标系）或 P0~P48（附加坐标系）

2 按【输入】键，可快速定位到期望的坐标系

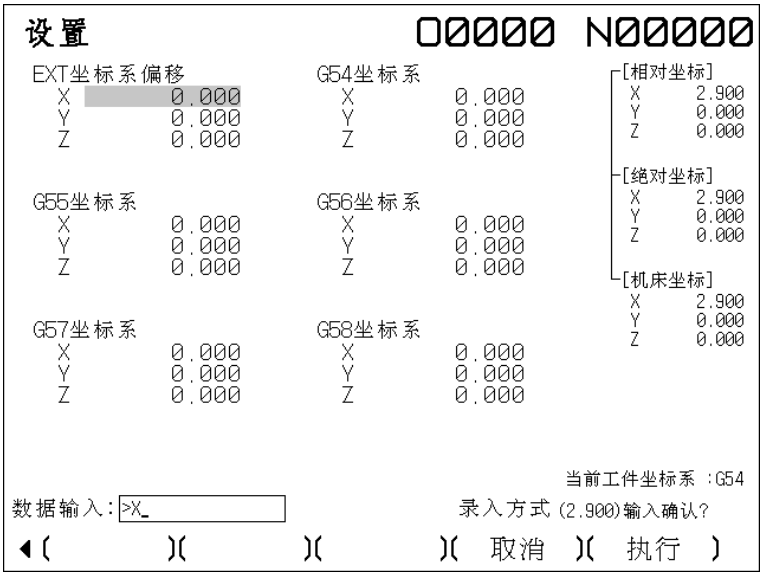
“+C 输入”、“+输入”、“输入”设定方式由参数“WKCFM”（《连接调试手册》第 145 页 P0500.5）决定。当 WKCFM 设为 1 时，这三种方式需要确认。

- **+C 输入**

选择坐标系，按下轴地址符，再按下【+C 输入】软按键，页面提示输入后的数据和输入确认，按【执行】软按键确认修改。计算公式如下：

新偏置值 = 原偏置值 + 该轴相对坐标值

例如：光标移动到 G54 坐标系，按下字符 X 键，光标定位到 X 轴项，按【+C 输入】软按键，提示“(2.900)输入确认？”，如下图所示。按【执行】软按键，当前 G54 坐标系 X 轴数据变为 2.900。



- **测量**

选择坐标系，按下轴地址符，输入测量获取的数据，再按下【测量】软按键。计算公式如下：

偏置值 = 绝对坐标值 − 输入的测量值

- **C 输入**

选择坐标系，按下轴地址符，再按下软按键【C 输入】。计算公式如下：

偏置值 = 该轴相对坐标值

- **+输入**

选择坐标系，按光标键选择需要修改的轴，输入数据，再按下软按键【+输入】，页面提示输入确认，按【执行】软按键确认修改。计算公式如下：

偏置值 = 原偏置值 + 输入值

- **输入**

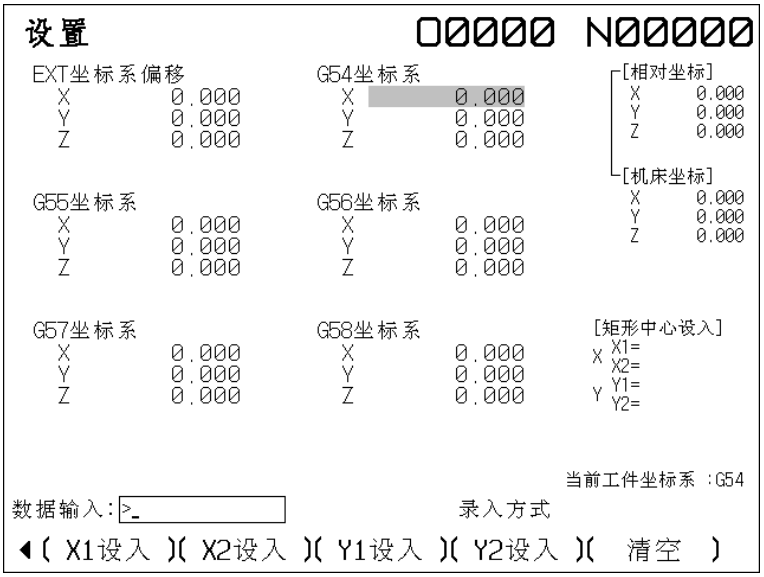
选择坐标系，按光标键选择需要修改的轴，输入数据，再按下【输入】软按键，页面提示输入确认，按【执行】软按键确认修改。计算公式如下：

偏置值 = 输入值

- **矩形中心**

1 检索到要设定的工件坐标系

2 按[矩形中心]软键，进入分中对刀画面，如下图所示：



3 移动 X 轴到对刀位置 1，按[X1 设入]软键，系统记录 X 轴当前机床坐标到 X1，并清空 X2

4 移动 X 轴到对刀位置 2，按[X2 设入]软键，系统记录 X 轴当前机床坐标到 X2，并设定选定坐标系 X 轴原点为（X1+X2）/2

5 称动 Y 轴到对刀位置 1，按[Y1 设入]软键，系统记录 Y 轴当前机床坐标到 Y1，并清空 Y2

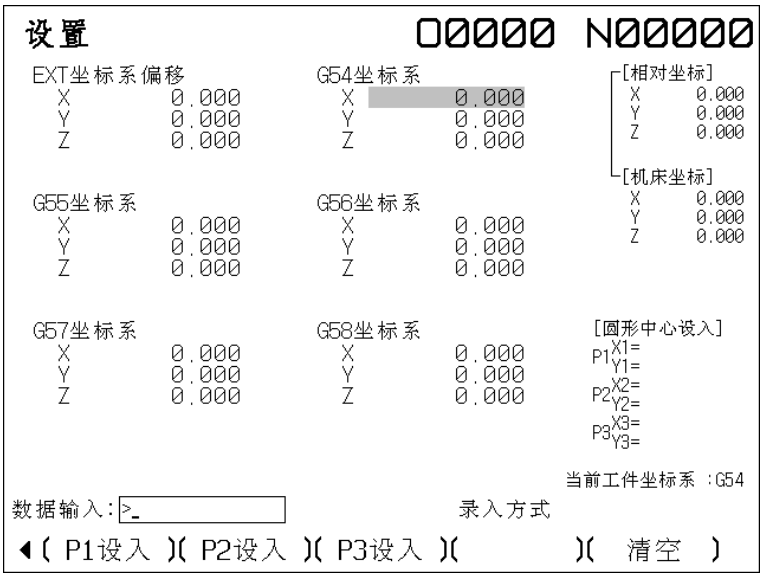
6 移动 Y 轴到对刀位置 2，按[Y2 设入]软键，系统记录 Y 轴当前机床坐标到 Y2，并设定选定坐标系 Y 轴原点为（Y1+Y2）/2

7 若中途发生错误，可按[清空]软键，清空 X1/X2/Y1/Y2 记录的数据。

- **圆形对刀**

1 检索到要设定的工件坐标系

2 按[圆形中心]软键，进入三点圆心对刀画面，如下图所示。



3 移动刀具到对刀位置 1，按[P1 设入]软键，系统记录 X、Y 轴当前机床坐标到 P1，并清空 P2 和 P3 坐标

4 移动刀具到对刀位置 2，按[P2 设入]软键，系统记录 X、Y 轴当前机床坐标到 P2

5 移动刀具到对刀位置 3，按[P3 设入]软键，系统记录 X、Y 轴当前机床坐标到 P3，并以 P1、P2 和 P3 三点确定的圆的圆心作为选定坐标系的 X、Y 轴的原点。

6 若中途发生错误，可按[清空]软键，清空 P1/P2/P3 记录的数据。

注

如果三点共线或计算出的圆心位置坐标超过 8 位数，那么系统将报警。

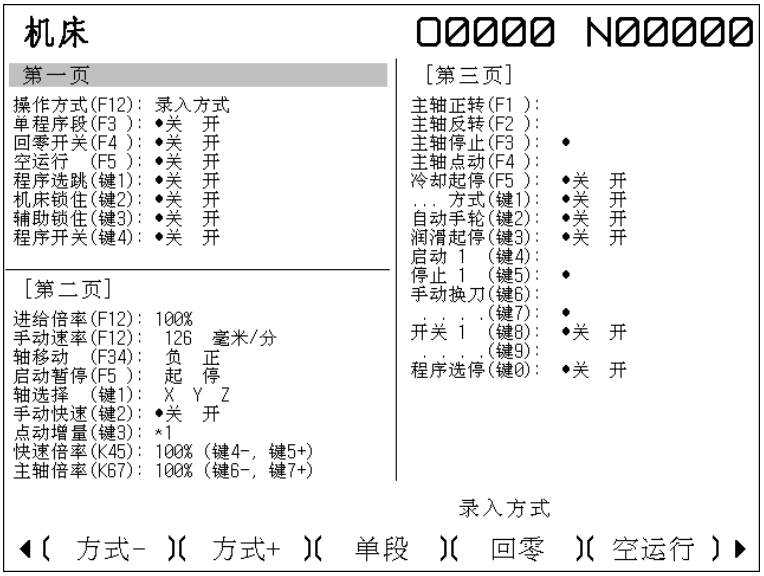
11.13 机床画面

机床画面又称机床软面板，该画面的功能与机床操作面板上的按键几乎一一对应。用户可通过机床画面完成对机床的直接控制。

机床画面包含 3 个子画面，这 3 个子画面被显示在一屏上，可通过 键切换，也可通过▸软键切换。每个子画面都包含若干机床功能，每一项功能叙述后面都注明了该功能对应的按键。本节将详细叙述每个按键的功能。

11.13.1 机床画面第一页

如下图是机床画面第一页。



解释

- **操作方式**

当前的操作方式，按[方式-]和[方式+]软键可循环切换操作方式。

- **单程序段**

当前单程序段开关状态，按[单段]软键可切换单程序段开关的状态。

- **回零开关**

当前的回零开关状态，手动方式时，可按[回零]软键切换回零开关状态，回零开关打开时，手动方式转变为机械回零方式。

- **空运行**

当前空运行开关状态，自动方式或录入方式时，按[空运行]软键可切换空运行开关状态。

- **程序选跳**

当前程序选跳（跳段）开关状态，按数字键 1 可切换跳段开关状态。

- **辅助锁住**

当前 M 锁开关状态，按数字键 3 可切换 M 锁开关状态。当“QGRH”（《连接调试手册》第 138 页

P0005.0）设为 0 时显示。

- **程序开关**

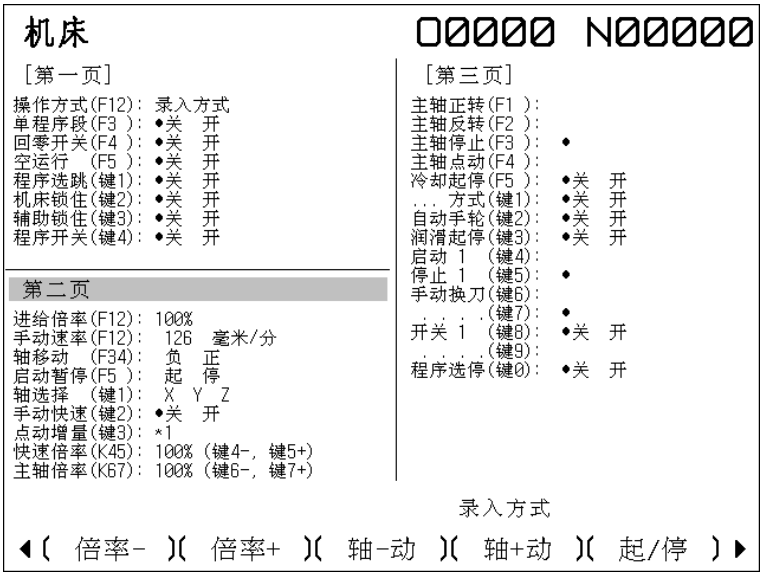
系统当前程序开关状态，按数字键 4 可切换程序开关状态。

- **机床锁住**

当前轴锁开关状态，按数字键 2 可切换轴锁开关状态。当“QGRH”（《连接调试手册》第 138 页 P0005.0）设为 0 时显示。

11.13.2 机床画面第二页

如下图是机床画面第二页。



解释

- **进给倍率**

当前进给倍率，按[倍率-]和[倍率+]软键可将进给倍率向下或向上调节一档。

> **注**
> 若机床采用外部倍率旋钮调节进给倍率，则[倍率-]和[倍率+]软键无效。

- **手动速率**

手动速率已经修改为计算方式，此处显示无效。请参见 I-4.2。

- **轴运动**

手动/手轮/单步/回零方式时，按[轴-动]或[轴+动]软键可使当前选中的轴负向或正向移动。

- **启动暂停**

自动或录入方式时，按[起/停]软键，可启动或暂停程序执行，即循环启动或进给保持。

> **注**
> 参数“MSSTK”（《连接调试手册》第 178 页 P5600.7）可控制该软键是否有效，MSSTK 为 0 时，[起/停]软键有效，MSSTK 为 1 时，[起/停]软键无效，此时按下[起/停]软键时，系统会提示按键无效。

- **轴选择**

手动/手轮/单步/回零方式时，按数字键 1，可循环切换选中各轴。只有选中的轴才能通过[轴-动]和[轴+动]软键移动。

- **手动快速**

  当前手动快速开关，按数字键 2 可切换手动快速开关状态。

- **点动增量**

  单步/手轮方式时，按数字键 3 可切换单步一次移动量或手轮最小刻度移动量为最小编程单位×1、×10、×100

- **快速倍率**

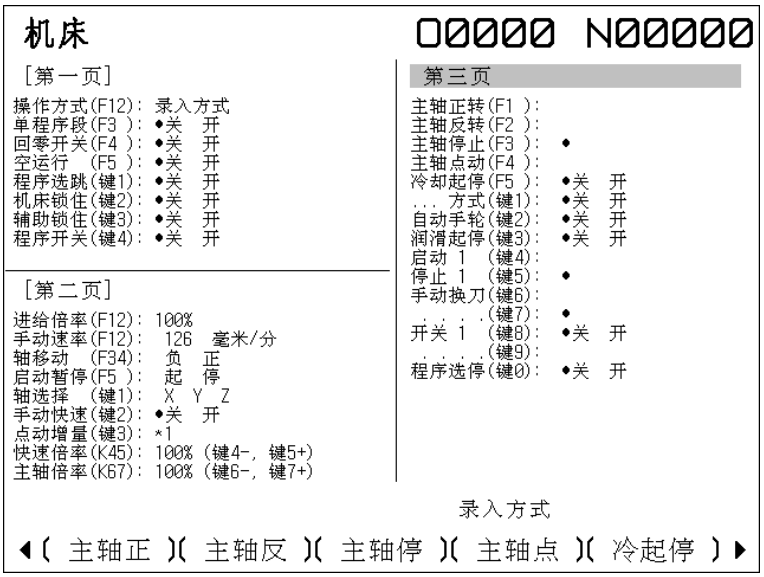
  当前快速倍率，按数字键 4 和数字键 5 可将快速倍率向下和向上调节一档

- **主轴倍率**

  当前主轴倍率，按数字键 6 和数字键 7 可将主轴倍率向下和向上调节一档

11.13.3 机床画面第三页

如下图是机床画面第三页。



解释

- **主轴正转**

  按[主轴正]软键可起动主轴正转，若主轴处于反转状态，则先停止转动，再起动正转。

- **主轴反转**

  按[主轴反]软键可起动主轴反转，若主轴处于正转状态，则选停止转动，再起动反转。

- **主轴停止**

  按[主轴停]软键可停止主轴转动。

- **主轴点动**

  按下[主轴点]软键，可使主轴正转，松开[主轴点]软键时，主轴停止。

- **冷却起停**

  当前机床冷却液开关状态，按[冷起停]软键可切换冷却液开关状态。

- **自动手轮**

  当前自动手轮开关状态，自动或录入方式时，按下数字键 2，可切换自动手轮开关状态。自动手轮开关打开时，系统会在状态行中，操作方式后显示“手轮”字符，程序运行时，系统忽略程序中指定的进给速率，进给速率由手轮旋转速率确定。手轮正向转动时，系统按程序指定的方向运动；手轮负向转动时，系统将按程序指定的反方向运动（逆向运动）。

注

1 使用该功能前，须将“HPG”（《连接调试手册》第 136 页 P0001.3）设为 1。

2 参数 P5310 可设置平滑时间，减小手动旋转带来的抖动。

3 逆向运动不能跨越程序段，最多逆向运动到当前程序段开始位置。

- **润滑起停**

当前机床润滑开关状态，按数字键 3 可切换润滑开关状态。

- **手动换刀**

按数字键 6 可起动手动换刀，参见机床厂的说明书。

- **程序选停**

当前程序选择停开关状态，按数字键 0 可切换选择停开关状态。

- **启动 1**

按数字键 4，可启动 1，参见机床厂的说明书。

- **停止 1**

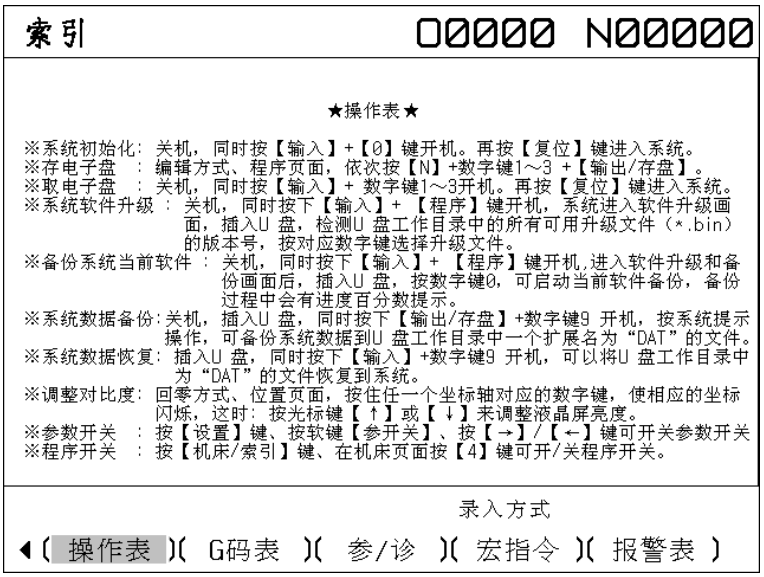
按数字键 5，可停止 1，参见机床厂的说明书。

- **开关 1**

按数字键 8，可切换开关 1 状态，参见机床厂的说明书。

11.14 索引画面

索引画面以表的形式显示简单的帮助信息。如下图所示，索引画面共包含 5 个子画面，可按[操作表]、[G 码表]、[参/诊]、[宏指令]和[报警表]软键进入对应的子画面，每个子画面又分为多页，可按 上下翻页。



解释

- **操作表**

显示操作一览表：如存储器的清除，各种数据的输入，输出，编辑程序等的操作。

- **G 码表**

显示 G 代码表：数控系统的 G 代码的格式及其各地址字的含义。

- **参/诊**

  显示速度设定，步距角参数，诊断信息表，M 机能列表等。

- **宏指令**

  显示用户宏指令格式，各种运算命令及转移命令的代码，各种变量的含义。

- **报警表**

  显示报警一览表。

12 PLC 说明

12.1 PLC 主要技术指标

编程方法

采用继电器符号设计梯形图，请参考《PLC 用户手册》。

处理时间

1 约 1μs/步

2 高级顺序程序：8ms/循环

3 低级顺序程序：8ms×n/循环（n 是由低级程序大小和高级顺序程序大小而定）

程序存储器

PLC 程序存放在 PLC 电子盘中，最大允许 1024kB。

受可用内存容量限制，系统必须为 PLC 数据信息分配长度上限，超过长度上限的部分将被截断。

长度上限具体如下：

1 标号：最大允许长度为 8 个字节

2 信号名称：最大允许长度为 16 个字节

3 信号注释：最大允许长度为 64 个字节；

4 梯图注释：最大允许长度为 64 个字节

5 报警信息：最大允许长度 64 个字节

6 操作提示：最大允许长度 64 个字节

7 PLC 版本字符串：最大允许长度 64 个字节

可以使用的变量地址

地址符	含义	寻址空间
X	MC→PC 的 DI 输入	X000~X999
Y	PC→MC 的 DO 输出	Y000~Y999
F	NC→PC	F0000~F9999
G	PC→NC	G0000~G9999
R	PC 内部控制继电器	R0000~R9999
S	PC 内部特殊标志	S000~S019
N	PC 内部特殊标志	N700~N999
K	PC 内部掉电保持继电器	K000~K255
D	数据表	D0000~D9999
C	计数器	C000~C999
T	定时器	T000~T999
L	标号序号	L0000~L9999
P	子程序序号	P0000~P9999

指令数

包括基本指令和功能指令，共 71 条。

设定和显示

1 在诊断画面，可以查看输入/输出信号和控制继电器的状态；

2 在诊断画面，可以查看和设置 PLC 的定时器，计数器参数；

3 在诊断画面，可以查看和设置 PLC 的 K 区（内部掉电保持继电器）和 D 区（数据表）参数；

4 在诊断画面，可以查看当前 PLC 程序的梯形图；

开发软件

本数控系统采用通用微机环境下的 KNDPLC 开发软件。KNDPLC 开发软件的主要功能：

1 编写 PLC 程序（梯形图）

2 下载 PLC 程序到 CNC 系统

3 调试 PLC 程序（支持断点、单步）

4 上传、下传 PLC 参数

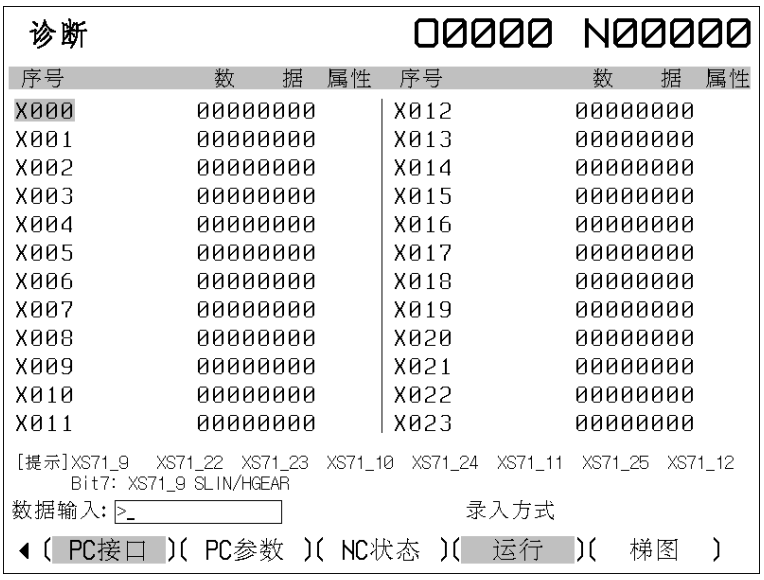
5 打印输出梯形图、符号表

有关 KNDPLC 的详细说明，请参考《PLC 用户手册》

12.2 PLC 诊断数据显示与设定

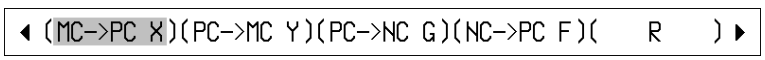
PLC 内部地址数据主要分为 3 类：PLC 接口状态、PLC 参数和 NC 状态。用户能够设置 PLC 参数，但不能设置 PLC 接口状态或 NC 状态，这些状态由外部 I/O 状态、系统程序和 PLC 程序决定，但是，用户可通过诊断画面查看到所有这些内部地址数据的当前值。

如下图所示，诊断画面底部有 5 个软键：[PC 接口]、[PC 参数]、[NC 状态]、[运行]/[停止]和[梯图]。

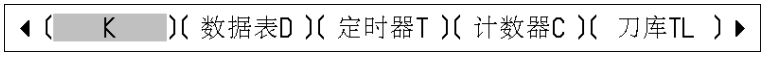


前 3 个软键按下时会显示下级软键菜单：

- [PC 接口]：



- [PC 参数]：



- [NC 状态]：

按下[MC→PC X]、[PC→MC Y]、[PC→NC G]、[NC→PC F]、[R]、[K]、[数据表 D]、[定时器 T]、[计数器 C]、[刀库 TL]、[S]、[N]、[FPGA]软键，可切换到诊断画面的 13 个子画面，即 X/Y/G/F/R/K/D/T/C/TL/S/N 地址数据显示子画面和梯形图显示子画面。每一个子画面又分为多个页面，可按 键切换。

诊断信号信息提示

诊断提示信息优先显示地址的信号名称，如果信号名称有注释信息时还能显示注释信息；地址的信号名称和注释信息是随梯图下载到系统中的。

1 当光标所在处为位诊断参数，但不在位选择状态时（按【切换】键切换），提示信息栏第一行显示字节地址的名称和注释信息，第二行显示各位的信号名称，每个信号名称最多显示 8 个字符。

2 当光标所在处为位诊断参数且在位选择状态时，第一行显示位的信号名称，每个信号名称最多可显示 16 个字符，第二行显示信号名称的注释信息。

3 当光标所在处不是位诊断参数时，提示信息栏第一行显示地址的名称，第二行显示地址的注释信息。

解释

- **PLC 数据类型**

以 8 位二进制形式显示的信号与位参数相似，按【切换】键切换成位显示状态时，可按位显示每 1 位。

12.2.1 检索地址数据

诊断画面中前 12 个子画面用于显示 X/Y/G/F/R/K/D/T/C/TL/S/N 地址数据。用户可按软键进入相应的子画面，然后通过光标键移动到期望的地址数据上。为了方便查找地址数据，系统提供了更方便的快速检索方法。

步骤

1 切换到诊断画面中除梯图外的任意一个子画面

2 输入要检索的地址字符，如“X”

3 输入要检索的数据编号，如“100”

4 按【输入】键。系统清空输入行，并使光标跳转到要检索的地址数据（如果该地址数据存在）

检索信号名称

本系统支持按信号名称检索信号。在输入栏中输入‘/’字符，然后输入信号名称，系统将从当前光标位置处开始检索。当搜索到匹配字符串时，光标自动定位到搜索结果。

例如在诊断页面检索“/SKEY”，光标将定位在 K0.7 上。搜索过程中，系统在提示栏显示显示正在搜索信息。

搜索过程中，移动光标、按下【取消】或【复位】键，系统结束搜索。如果没有找到匹配的字符串，输入栏被清空，光标位置保持不变。

检索时，对于 PLC 地址 X，Y，R，K，D，T，C，TL，S，系统将从下载的 PLC 信号名称表中去搜索；而对于地址 G，F，N，FP，系统将从内置信号名称表中搜索。

12.2.2 调试输出信号

PLC 接口信号 X/Y/G/F/R 在 PLC 运行时都不能由用户修改，不过，为了方便检查调试 PLC 输出给机床的信号，用户可在 PLC 停止时，手动设置 Y 地址信号，强制输出指定电平状态给机床。

步骤

1 切换到录入方式，进入设置画面第一个子画面，将“PLC 调试”项，设置为 1
2 打开程序开关
3 检索到要设置的 Y 地址信号
4 按数字键输入想要输出的信号状态，可按位设置，也可直接设置整个 8 位二进制数据
5 按【输入】键，当前 Y 地址数据被改变，同时相应的信号状态被输出到机床，这个信号将保持，直到输入下一个信号状态
6 调试完毕后，恢复 PLC 运行，设置“PLC 调试”项为 0，关闭程序开关

12.2.3 掉电保持继电器（K 区）的显示与设定

掉电保持继电器的地址范围是 K 区所有变量，即 K0~K255，存电子盘时包含这些数据。
诊断画面中，按软键[PC 参数]和[K]可进入 K 地址数据显示画面。K 地址数据都是 8 位二进制数据，可以按字或按位设置。

设定步骤

1 切换到录入方式，打开程序开关
2 检索到想要修改的 K 地址
3 输入 8 位二进制数据，或按【切换】键，进入位显示状态，按位输入数据
4 按【输入】键，可将输入数据设置到系统中

注
设定 K0 变量时，不必打开程序开关

12.2.4 数据表（D 区）的显示与设定

数据表的地址范围是 D 区内所有变量，即 D0000~D9999。D 区数据掉电也保持，存电子盘时也包含在内。
在诊断画面，按软键[PC 参数]和[数据表 D]可切换到 D 地址数据显示画面。设置 D 区数据时，需按数据种类设置，8 位二进制显示的数据也可按位设置。

设定步骤

1 切换到录入方式，打开程序开关
2 检索到想要修改的 D 地址
3 按数据种类输入数据，对于 8 位二进制数据，也按【切换】键，进入位显示状态，按位输入数据
4 按【输入】键，可将输入数据设置到系统中

注
虽然 TL000~TL999 存储在 D4000~D9999 中，但是并不能通过“D40xx”检索到“TLxx”信号，必须输入“TLxx”才能检索到 TL 地址信号。

12.2.5 定时器（T 区）的显示与设定

系统包括 1000 个定时器，地址范围是 T0~T999。在诊断画面，按软键[PC 参数]和[定时器 T]可进入 T 地址数据显示子画面。每个定时器显示时都包含两项，上面一项是定时器的设定值，下面一项是定时器的当前值。定时器的值以十进制显示，单位为 ms，可设定的范围是 16ms~172800000s。定时器的当前值不可设置的，设定值可设置，并且设定值是掉电保持的，保存电子盘时也包括该参数。

设定步骤

1 切换到录入方式，打开程序开关
2 检索到想要修改的定时器的设定值处
3 输入想要设定的值（单位为 ms）
4 按【输入】键，可将输入数据设置到系统中

12.2.6 计数器（C 区）的显示与设定

系统包括 1000 个计数器，地址范围是 C0~C999。在诊断画面，按软键[PC 参数]和[计数器 C]可进入 C 地址数据显示子画面。每个计数器显示时都包含两项，上面一项是计数器的设定值，下面一项是计数器的当前值。计数器的值以十进制显示，可设定的范围是 0~4294967295（$2^{32}-1$）。计数器的当前值不可设置的，设定值可设置，并且设定值是掉电保持的，保存电子盘时也包括该参数。

设定步骤

1 切换到录入方式，打开程序开关
2 检索到想要修改的计数器的设定值处
3 输入想要设定的值
4 按【输入】键，可将输入数据设置到系统中

12.3 PLC 程序相关操作

系统提供两个 PLC 电子盘用于 PLC 程序固化：电子盘 A 和电子盘 B。系统总是运行存放于电子盘 A 的 PLC 程序，如果电子盘 A 上 PLC 程序错误，系统报警 PS175（PLC 程序错误）。电子盘 B 用于存储 PLC 程序备份，系统不运行存放于电子盘 B 的 PLC 程序。电子盘 A 上的 PLC 程序可以备份到电子盘 B。电子盘 B 上的 PC 程序可以恢复到电子盘 A，但是要求先删除电子盘 A 中的程序。

12.3.1 进入/退出 PLC 调试状态

在进行各种 PLC 程序的操作时，都必须先进入 PLC 调试状态。

步骤

- **进入 PLC 调试状态**

1 切换到录入模式，进入设置画面的第一个子画面
2 将“PLC 调试”项设置为 1

注

如果固化了错误的 PLC 程序，可能无法进入录入方式，不能将“PLC 调试”项设置为 1。此时，可通过如下步骤强制进入 PLC 调试状态：

1 关机

2 同时按下【修改】+数字 D 键，开机

3 系统上电后，自动进入录入方式，并设置“PLC 调试”=1

- **退出 PLC 调试状态**

1 进入设置画面的第一个子画面

2 将“PLC 调试”项设置为 0

12.3.2 固化 PLC 程序

固化 PLC 程序，即下载 PLC 程序到系统，并保存到系统的电子盘 A 中。

步骤

1 进入 PLC 调试状态

2 设置串口属性，使之与 KNDPLC 开发软件中的设置一致（注意数据位必须设定为 8 位）

3 操作 KNDPLC 开发软件，将 PLC 程序和梯图显示数据下传到系统

4 系统自动校验下载数据，并存入电子盘 A 中

12.3.3 备份 PLC 程序

步骤

1 打开程序开关

2 进入 PLC 调试状态

3 进入诊断画面，检索到 N999 地址变量

4 输入命令码“12345678”

5 按【输入】键，系统显示存盘等待对话框，并开始将电子盘 A 上的 PLC 程序备份到电子盘 B

6 备份结束时，系统隐藏等待对话框

7 退出 PLC 调试状态

8 关闭程序开关

注

如果电子盘 A 没有正确的 PLC 程序，电子盘 B 保持不变。

12.3.4 删除 PLC 程序

删除电子盘 A 中的 PLC 程序。

步骤

1 同时按下地址键 X+D，开机，系统提示“删除 PLC 电子盘，按 RESET 键确认，按 CAN 键取消”

2 按【复位】键，电子盘 A 上的 PLC 程序被删除

12.3.5 恢复 PLC 程序

步骤

1 删除电子盘 A 上的 PLC 程序（如上节）
2 系统开机后，自动进入录入方式，并且“PLC 调试”＝1，程序开关处于打开状态
3 进入诊断画面，检索到 N997 地址变量
4 输入命令码“87654321”
5 按【输入】键，电子盘 B 上的 PLC 程序开始恢复到电子盘 A
6 退出 PLC 调试状态，PLC 程序开始运行

12.3.6 调试 PLC 程序

步骤

1 进入 PLC 调试状态
2 设置串口属性，使之与 KNDPLC 开发软件中的设置一致（注意数据位必须设定为 8 位）
3 操作 KNDPLC 开发软件，将 PLC 程序和梯图显示数据下传到系统
4 操作 KNDPLC 开发软件，使系统 PLC 程序全速或单步运行，也可设置断点等等

12.3.7 PLC 参数下载

步骤

1 进入 PLC 调试状态
2 设置串口属性，使之与 KNDPLC 开发软件中的设置一致（注意数据位必须设定为 8 位）
3 操作 KNDPLC 开发软件，上传、下载 PLC 参数
4 完成操作后，退出 PLC 调试状态

注
PLC 参数还可通过“KND 串口通信软件”或 U 盘进入输入/输出，请参见 I-14.7

12.3.8 查看 PLC 程序版本号

步骤

1 进入诊断画面，检索到 N997 或 N999 地址变量
2 屏幕底部的提示内容为当前运行的 PLC 程序版本号

12.4 PLC 梯图监控

PLC 梯图监控功能便于查看和检查 PLC 梯图程序。

主要功能

1 梯级监控功能：动态地显示梯图及各元件的实时状态，主要用于监视 PLC 程序工作状态；
2 集中监控功能：动态地显示选择的梯级，便于对某一组相关梯级进行调试或监视；
3 程序列表功能：浏览子程序列表，并能够在列表中创建和删除子程序，能够选择只显示指定子程序，方便监视和编辑子程序；
4 搜索和跳转功能：搜索程序中输入、输出、功能指令、子程序号、标号等；快速跳转到指定梯

级；

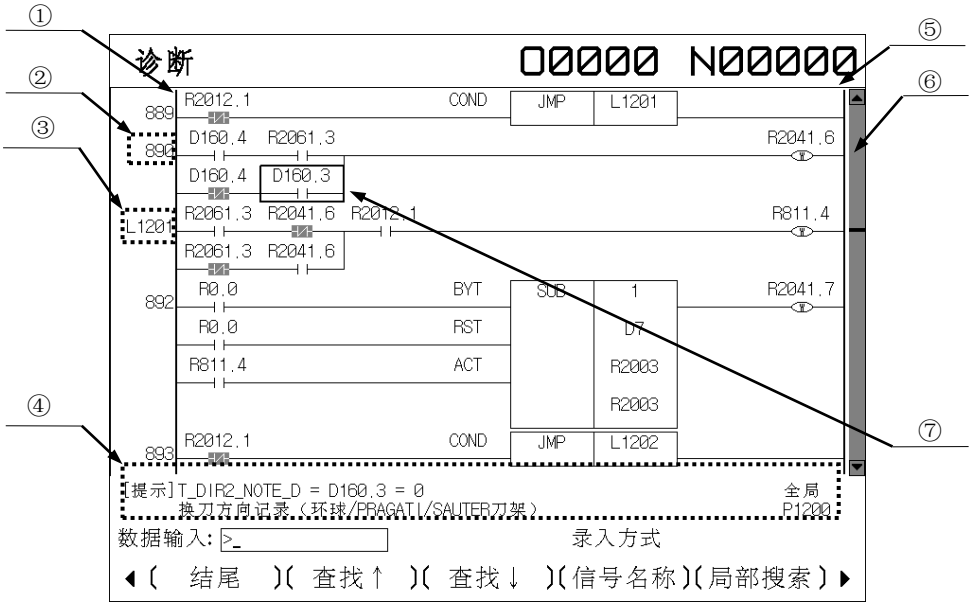
5 信号追踪功能：实时采样 PLC 信号，并以波形图的方式，直观地显示信号的变化状态，主要用于 I/O 口的状态监视。

系统画面

PLC 梯图监控功能对应的系统画面是诊断画面的梯图子画面，主要包括梯级监控页面、集中监控页面、信号追踪页面，本节将按页面进行说明。

12.4.1 梯级监控页面

在诊断画面，按[梯图]软键默认进入的就是梯图监控画面，如下图所示。



①左母线 ②梯级序号 ③梯级标号 ④梯级提示

⑤右母线 ⑥滚动条 ⑦梯图光标

解释

- **母线**

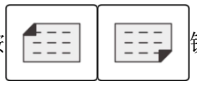
图中左右两侧分别有 1 条粗黑线，如标注①和⑤所示，称为左母线、右母线。

- **梯图显示区**

左右母线之间为梯图显示区，分页显示了当前系统梯图。梯图由若干个梯级顺序组成。

显示区被划分为 10 行×8 列，每个输入/输出占用 1 行×1 列的空间。

- **滚动条**

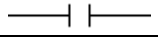
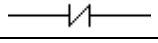
梯图一般无法在一页内全部显示，用户可按  键翻页浏览。滚动条（如图中标注⑥）标明了当前显示页面在整个梯图中的位置。

- **梯级序号和标号**

按照从上到下的顺序，从 0 开始，每个梯级都有一个顺序的编号，显示在左母线的左侧，如图中标注②所示，称为梯级序号。在开发 PLC 程序时，梯级的序号随着梯级的增加和删除总是在动态的改变，为了方便程序跳转，可以给某一个梯级赋一个确定的标号。如果某个梯级被赋于标号，则显示时，梯级序号的位置被梯级标号所代替，如图中标注③所示。

- **基本输入/输出**

基本输入/输出指令包括 RD、RD.NOT、WRT、WRT.NOT、RESET、SET 六种，它们的参数都是位变量，有两种状态 0 或 1。显示时用颜色来区别这两种状态，如下表所示，表中高亮显示的图形底色为红色。

指令	值	对应图形
RD	0	
	1	
RD.NOT	1	
	0	
WRT	0	
	1	
WRT.NOT	0	
	1	
RESET	0	
	1	
SET	0	
	1	

- **梯级光标**

图中标注⑦是光标，显示时以黄色方框表示。光标所在的梯级称为当前梯级。

- **梯级提示**

图中标注④是梯级的提示，提示分为三部分：梯级注释、信号信息和搜索范围。

1 梯级注释：用户编写梯图程序时，可以为每个梯级添加注释。

2 信号信息：信号名称、信号地址、信号状态和追踪状态在一行显示，它们之间以“=”分隔。信号也可能包含注释

3 搜索范围：提示区的右侧，第 1 行显示当前的搜索范围，第 2 行显示当前程序组。

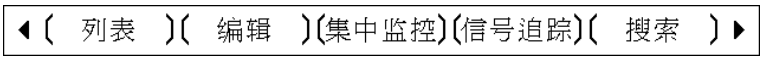
当光标位于梯级左上角第一个栅格处时，如果该梯级包含注释，系统将在提示栏的第一行显示该注释，第二行显示信号信息；如果该梯级不包含注释或光标不在梯级开头处，系统在提示栏的第一行显示信号名称、信号地址和状态，在第二行显示信号注释。

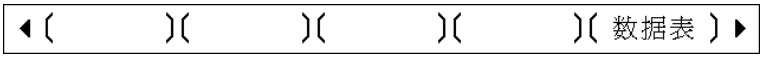
注

梯级的注释信息长不能超过 31 个英文或 15 个汉字，超过部分不显示。

操作

梯级监控页面包含两页菜单，如下图所示。





- **列表**

按[列表]软键，可显示程序列表，参见 I-12.5.1.1

- **编辑**

按[编辑]软键（仅当编辑条件满足时该软键才会显示），可进入梯级编辑页面，参见 I-12.5.1

- **集中监控**

  按[集中监控]软键，可进入集中监控页面，参见《操作手册》集中监控页面

- **信号追踪**

  按[信号追踪]软键，可进入信号追踪页面，参见《操作手册》信号追踪页面

- **搜索**

  按[搜索]软键，可进入搜索子菜单，参见《操作手册》搜索功能。

- **数据表**

  按[数据表]软键（仅当光标所在功能指令包含数据表时才会显示），可查看功能指令的数据表，参见《操作手册》查看数据表功能

- **强制 IO 功能**

  1 切换系统到录入方式，并打开程序开关

  2 移动光标至 X/Y/R 地址变量处

  3 输入期望的强制值

  (1) 字节变量可输入 0~255

  (2) 位变量可输入 0 或 1

  4 按【输入】键，系统强制光标所在变量的值为输入值

注

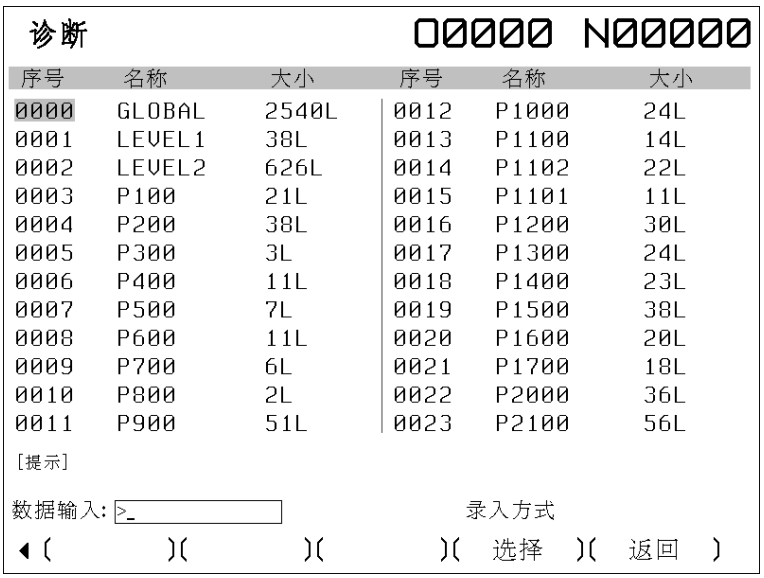
PLC 运行时，X/Y/R 变量值都受 PLC 程序的影响，强制输入的值会在下一个 PLC 周期被 PLC 程序修改，变量值可能看起来没有改变，实际在很短的时间里已经发生了变化。该功能主要用于 PLC 程序的调试，在 PLC 调试状态时，PLC 程序停止运行，此时强制输入的 Y/R 变量值将保持不变。

警告

在使用强制 IO 功能时必须格外注意，不恰当的使用强制 IO 功能将导致机床产生意想不到的动作，因此在使用该功能前，**一定**要确认机床附近没有人员。

12.4.1.1 程序列表功能

在梯图监控页面，按[列表]软键，可显示当前 PLC 程序的子程序列表，如下图所示。



解释

- **序号**

  列表中序号，从 0 开始。光标所在行的序号背景显示为黄色。

- **名称**

  GLOBAL：所有梯级

  LEVEL1：高级子程序（END1 指令之前，包括 END1 指令）

  LEVEL2：低级子程序（END1 指令之后，END2 指令之前，包括 END2 指令）

  Pxxxx：编号为 xxxx 的子程序

- **大小**

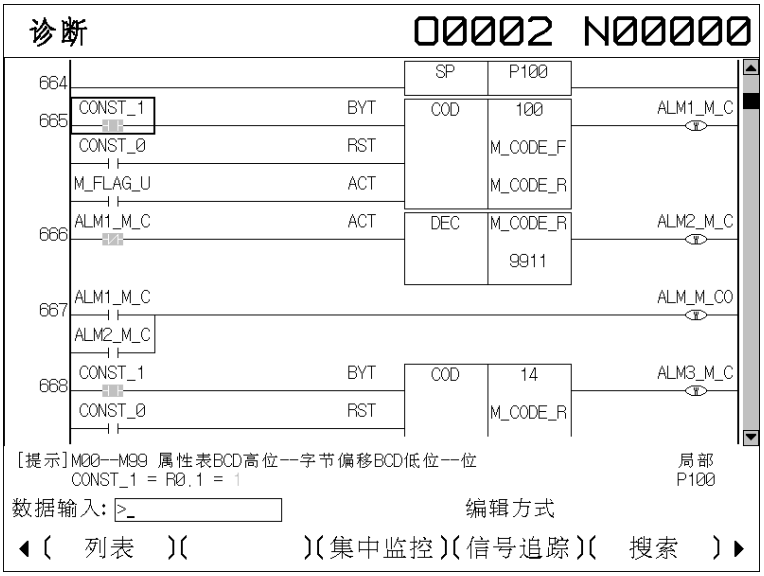
  子程序包含的梯级数

操作

- **选择子程序**

  1 按光标键，移动光标到期望的子程序

  2 按[选择]软键，系统返回到梯级监控画面，但只显示选择的子程序所包含的梯级，如下图所示。

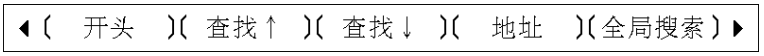


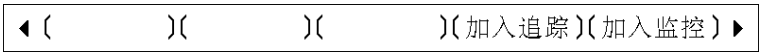
- **返回**

  按[返回]软键，系统不改变当前选择的子程序，而返回到梯级监控画面。

12.4.1.2 搜索功能

在梯图监控页面，按[搜索]软键，可显示搜索子菜单。搜索菜单包含两页，如下图，可按 ▶ 切换。





操作

- **快速定位到开头**

  按[开头]软键，光标移动到第 0 梯级。

- **快速定位到结尾**

  按[结尾]软键，光标被移动到最后一个梯级。

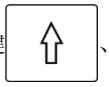
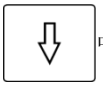
  注

  [开头]和[结尾]软键复用，光标跳转到开头时，F1 软键显示为[开头]；光标跳转到结尾时，F1 软键显示为[结尾]。

- **快速定位到指定梯级**

  1 输入地址“J”

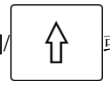
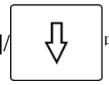
  2 输入想要定位到的梯级序号

  3 按软键[查找↑]、[查找↓]或光标键  、  中的任何一个

  4 如果指定的梯级序号存在，光标移动到该梯级

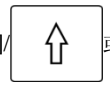
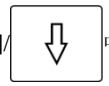
- **搜索标号**

  1 输入标号或标号的一部分，如“L1”

  2 按软键[查找↑]/  或[查找↓]/  中向上或向下搜索标号的定义和使用处

- **搜索子程序**

  1 输入子程序号或子程序号的一部分，如“P100”

  2 按软键[查找↑]/  或[查找↓]/  中向上或向下搜索子程序定义和调用处

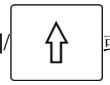
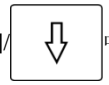
- **搜索变量**

  1 输入变量地址，变量地址有 3 种输入方式：

  (1) 字节地址：如“X100”，可匹配“X100”和“X100.0”~“X100.7”

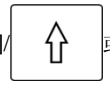
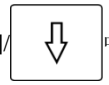
  (2) 带小数点的字节地址：如“X100.”，可匹配“X100.0”~“X100.7”

  (3) 位地址：如“X100.0”，仅可匹配“X100.0”

  2 按软键[查找↑]/  或[查找↓]/  中向上或向下搜索变量使用处

- **搜索功能指令**

  1 输入功能指令名称或名称的一部分，如“MOV”

  2 按软键[查找↑]/  或[查找↓]/  中向上或向下搜索功能指令使用处

  注

  1 标号、子程序号、功能指令搜索支持前缀匹配，例如：

  (1) “L1”可匹配“L1”、“L10”或“L101”等

  (2) “P1”可匹配“P1”、“P10”或“P101”等

  (3) “MOV”可匹配“MOVE”、“MOVB”或“MOVOR”等

  2 变量地址搜索不支持前缀匹配，“R1”不能匹配“R10”

- **切换显示方式**

  按[地址]/[信号名称]复用软键，可切换信号的显示方式：

  1 地址显示方式：所有信号都显示为地址

2 信号名称显示方式：如果信号在 PLC 程序开发时，赋于了名称，则显示为信号名称，否则依然显示为地址

注

系统支持的最大信号名称长度为 8。在计算机上采用 KNDPLC 软件编制梯图时并不限制信号名称长度，但计算机在下传梯图数据时，会自动缩短信号名称，为了保证所有信号不重名，缩短时可能会加入序号。例如：ABCDEFGHD_RG 和 ABCDEFGHD_EF 缩短后可能变成 ABCDEFG1 和 ABCDEFG2。

- **切换搜索范围**

搜索操作可在当前显示的范围内搜索，也可在全部梯图范围（梯图的所有梯级）内搜索。按[全局搜索]/[局部搜索]复用软键可切换搜索范围。

1 如果程序列表选择是 GLOBAL，那么[局部搜索]按键无效，因为此时局部搜索和全局搜索等效

2 如果程序列表选择是 LEVEL1、LEVEL2 或子程序，则搜索操作默认为局部搜索，即只在选择的子程序中搜索。按[全局搜索]软键后，搜索将在全局范围内进行，并且系统会根据搜索结果自动进行子程序切换，在提示区右侧中会显示搜索范围和当前子程序

- **将梯级加入到集中监控**

1 移动光标到期望的梯级

2 按[加入监控]软键，系统会将光标所在梯级加入到集中监控页面，已经加入到集中监控页面的梯级序号前面会显示一个小红点

- **将信号加入追踪**

1 移动光标到期望的信号

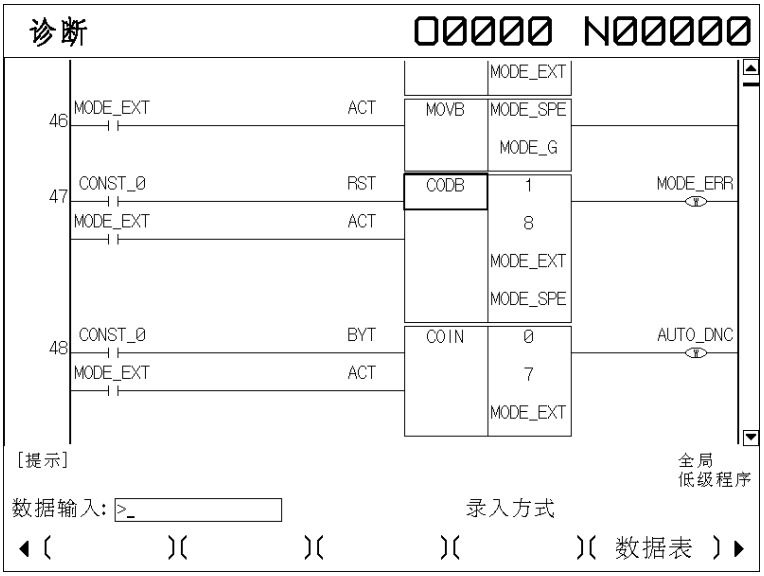
2 按[加入追踪]软键，系统会将光标下的信号加入到信号追踪列表，如果光标下的信号是一个字节信号，那么该字节的 0~7 位都会加入到信号追踪列表

- **信号名称搜索**

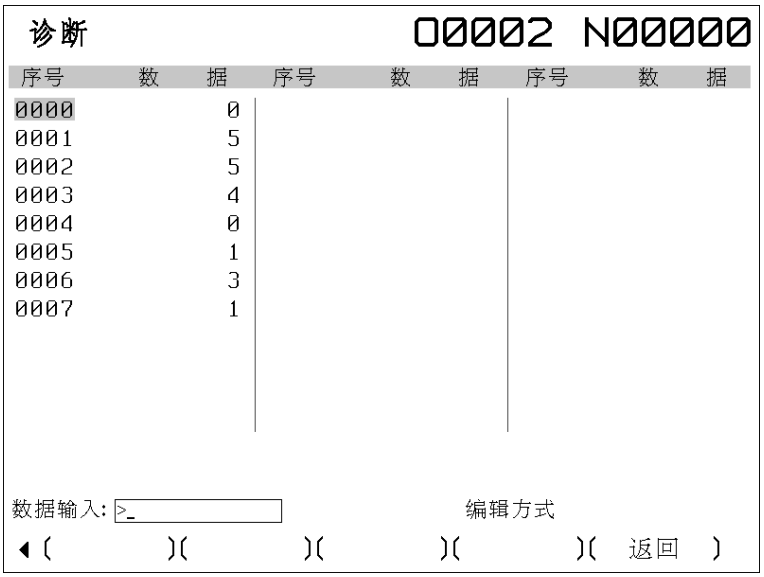
在梯图中也可以搜索信号名称。格式为“/”+信号名称，输入完成后按光标上下键即可开始搜索。如果找不到匹配的字符串，输入栏被清空，光标位置不变。例如：输入“/SKEY”，然后按下光标键，光标将被定位到到使用 K0.7 的梯级。

12.4.1.3 查看数据表功能

当光标停留在具有数据表的指令所在梯级上，如 COD、CODB 等，梯图监控画面的菜单的第 2 页会出现[数据表]软键。



按下[数据表]软键后，能够查找数据表内容，如下图所示。按[返回]键，可返回到梯级监控画面。

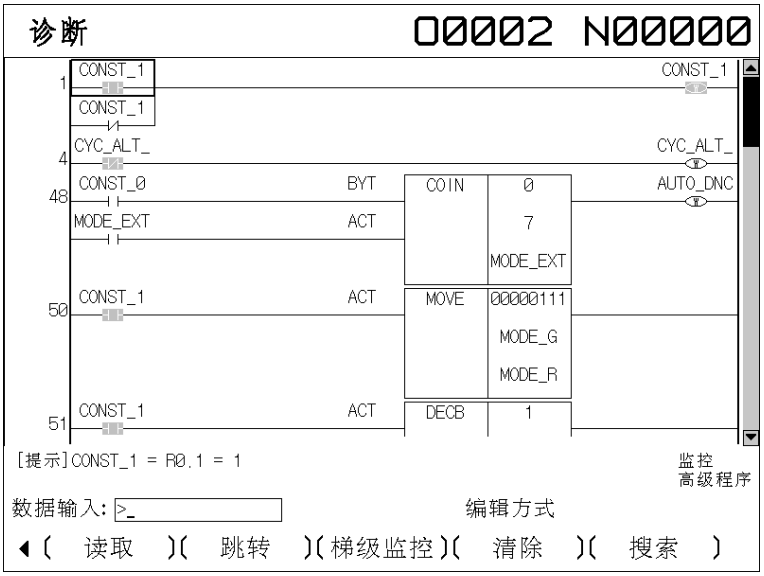


12.4.2 集中监控页面

在梯级监控页面中，按下[集中监控]软键，可进入集中监控页面。

在集中监控页面内，可以对感兴趣的梯级进行监控。集中监控与梯级监控的区别是，梯级监控会监控所有梯级，而集中监控则可以把含有特定地址的触点或者线圈的梯级搜集到集中监控页面，从而增强监控的针对性。当梯级规模比较大的时候，集中监控就显得更有意义。

集中监控页面如下图所示，页面中的梯级按照序号进行排序，与加入到集中监控页面的先后顺序无关。



操作

- **读取**

按[读取]软键可读取包含指定位信号的梯级。操作方法有 3 种：

1 清空数据输入，移动光标到集中监控中已有梯级的指定信号上，按[读取]软键，可将梯图中包含光标下的位地址信号的所有梯级加入到集中监控页面

2 输入位地址信号，如“K1.0”，按[读取]软键，可将梯图中包含“K1.0”的所有梯级加入到集中监控页面

3 输入位地址信号集合，如“K1.”（**注意小数点**），按[读取]软键，可将梯图中包含“K1.0”~“K1.7”的所有梯级加入到集中监控页面

- **跳转**

按[跳转]软键，可在梯级监控页面中，查看集中监控页面中光标所在梯级。

- **移除梯级**

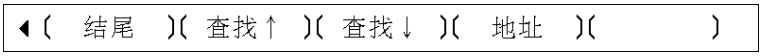
按【删除】键，可从集中监控页面中移除当前光标下的梯级

- **移除所有梯级**

按[清除]软键，可将所有梯级从集中监控页面中移除

- **搜索**

按[搜索]软键，可显示搜索子菜单，如下图所示。搜索子菜单中的各项功能与梯级监控页面的搜索子菜单相同。



- **返回到梯级监控**

按[梯级监控]软键，可返回到梯级监控页面

- **强制 IO 功能**

参见第 146 页梯级监控页面章节，集中监控页面的强制 IO 功能。

限制

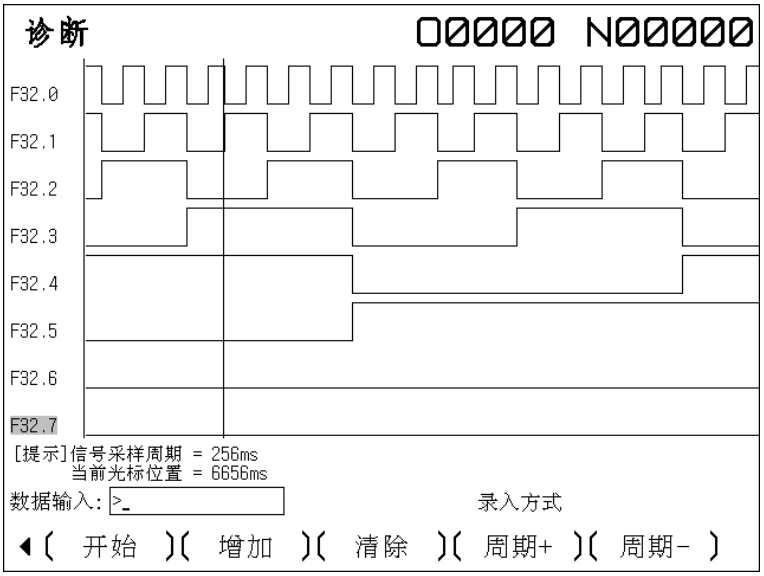
系统在手动、回零、单步/手轮方式下，或者系统在运行 G 代码程序时，[读取]、[清除]软键不可见，【删除】键无效，无法进行相关操作。但此时梯图监控页面的[搜索]子菜单中的[加入监控]软键依

然有效。

12.4.3 信号追踪页面

在梯级监控页面中，按下[信号追踪]软键，可进入信号追踪页面。

在信号追踪页面中，可以追踪指定的信号，追踪结果以波形图的形式显示出来，能够更加直观的检察信号状态变化。如下图所示。



解释

- **信号追踪列表**

页面左侧显示当前追踪的所有信号。根据当前的显示方式，可显示为信号名称或地址。按 ⇧ 或 ⇩ 键，可移动列表光标，当前光标指向的信号以黄色背景显示，称为当前信号。

- **信号波形显示区**

信号追踪列表的右侧为信号波形显示区。按[开始]软键后，可动态的追踪信号状态。按 ⇦ 或 ⇨ 键，可移动波形图光标，波形图光标位置相对起始点的时间偏移显示在提示区中。

- **提示**

信号追踪列表和波形显示区下方是提示区。提示区的第 1 行显示当前信号采用周期，第 2 行显示波形图光标的当前位置。

操作

- **增加**

输入信号地址，如“F30.0”或“F32”等，按[增加]软键或【输入】键，可增加一个或多个信号到追踪列表中。如果输入的是字节地址，将自动展开为位地址，即同时增加 8 个位信号。

- **修改**

1 移动列表光标到想要修改的信号

2 输入新的信号地址

3 按【修改】键，列表光标所在的信号将替换为新的信号名称或地址

- **删除**

  按【删除】键可从列表中移除当前信号

- **删除所有**

  按[清除]软键可移除列表中的所有信号

- **开始和停止信号追踪**

  按[开始]/[停止]复用软键，可开始或停止信号采样。

  系统对每个信号最多可采样 128 个数据，超过 128 个数据后，最早采样的数据将被抛弃。停止采样后，信号的波形保持最后采样的状态。

- **改变采样周期**

  按[周期+]和[周期-]软键可以增大或减小信号的采样周期，每按一次[周期+]采样周期增大一倍，每按一次[周期-]采样周期减小一半。采样周期改变时，已采样的波形图将被清除。

  信号的当前采样周期显示在提示区的第 1 行中。系统最小采样周期和 PLC 的运行周期相同，当主控周期为 2ms 时，最小采样周期 8ms，最大采样周期 1024ms。

限制

1 不能追踪计时器 T 和计数器 C

2 最多可同时追踪 32 个信号

3 每个信号最多可采样 128 个数据

4 最小采样周期为 PLC 运行周期，最大采样周期为 1024ms

12.5 PLC 在线编辑

PLC 在线编辑功能是指用户可以直接在 NC 系统上对 PLC 程序进行编辑、保存和更新，使得 PLC 程序的调试、升级更加方便快捷。

主要功能

1 网格编辑功能：对单个梯级进行编辑，包括：输入、输出、功能指令、数据表、标号等的插入、修改、删除操作；

2 梯级编辑功能（扩展编辑功能）：复制、剪切、粘贴、删除一个或多个梯级；

使能编辑

使用编辑功能前，还需要设定必要的参数：

1 参数“PEDIT”（《连接调试手册》第 138 页 P0004.4）必须设定为 1

2 程序开关处于打开状态

3 PLC 调试开关处于关闭状态（即不处于 PLC 调试状态）

4 系统处于录入或者编辑方式

5 系统未运行 G 代码程序

12.5.1 梯级编辑页面

当系统设置满足编辑条件时，梯级监控页面，会显示[编辑]软键，按下[编辑]软键，系统将进入梯级编辑页面。编辑条件包括以下全部项：

1 参数“PEDIT”（《连接调试手册》第 138 页 P0004.4）必须设定为 1

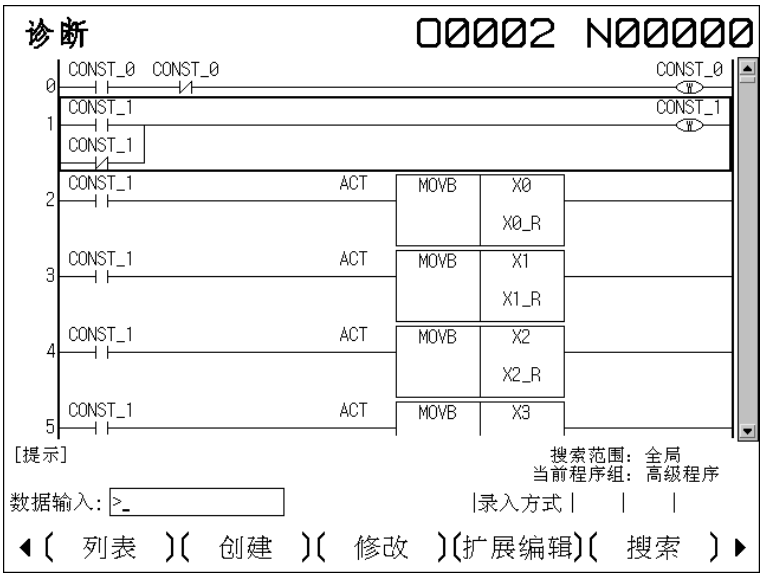
2 程序开关处于打开状态

3 PLC 调试开关处于关闭状态（即不处于 PLC 调试状态）

4 系统处于录入或者编辑方式

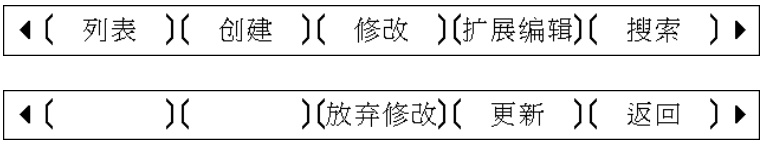
5 系统未运行 G 代码程序

梯级编辑页面中，光标的移动以梯级为单位，不再显示触点或者线圈的导通状态，提示信息也没有 I/O 状态信息，如下图所示。

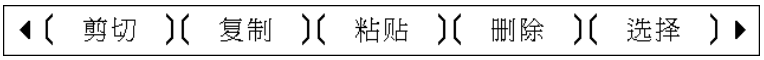


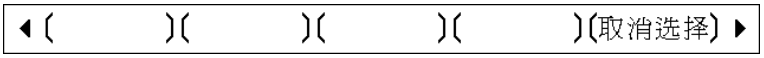
操作

梯级编辑页面的菜单包含两页，如下图所示。[扩展编辑]和[搜索]软键分别包含子菜单。

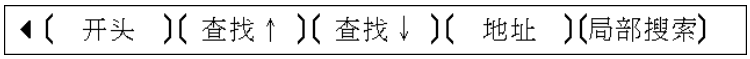


- [扩展编辑]：





- [搜索]：



- **子程序列表**

按[列表]软键，可显示子程序列表。在子程序列表中可查看、创建、删除子程序，参见 I-12.5.1.1。

- **插入新梯级**

按[创建]软键或【插入】键，系统将在当前梯级后创建一个新的梯级，并进入网格编辑页面，参见 I-12.5.2。

- **修改梯级**

按[修改]软键或【修改】键，系统将进入网格编辑页面，编辑当前梯级，参见 I-12.5.2。

- **选择和取消选择梯级**

剪切、复制、删除操作仅对选中梯级有效，在操作前必须选中要操作的梯级。选择和取消选择梯级

的方式如下：

1 [扩展编辑]→[选择]软键：可切换当前梯级的选择状态，按一次选择，再按一次取消选择，被选中的梯级前会显示红色的√标记。

2 [扩展编辑]→[取消选择]软键：可取消选择梯图中所有已经被选择的梯级。

- **删除梯级**

选择要删除的梯级，按[扩展编辑]→[删除]软键或按【删除】键

- **复制梯级**

选择要复制的梯级，按[扩展编辑]→[复制]软键，系统复制选中的梯级，并取消选择

- **剪切梯级**

选择要剪切的梯级，按[扩展编辑]→[剪切]软键，系统剪切掉选中的梯级，并取消选择

- **粘贴梯级**

按[扩展编辑]→[粘贴]软键，可将剪贴板中的梯级粘贴在当前梯级之后

注

为了避免标号重复定义，如果剪贴板中的梯级包含标号定义，那么第 1 次粘贴操作之后，剪贴板中的梯级标号将被删除，后续的粘贴操作将不包含标号。

- **搜索梯级**

搜索子菜单中的软键与梯级监控页面的搜索子菜单中的软键同名项，功能完全相同。

- **更新 PLC 程序**

如果梯图被修改了，按[更新]、[返回]或 软键，系统将会提示更新梯图，按地址键 R 确认，或按【取消】键取消，返回到编辑状态。

更新 PLC 程序时，系统将完成以下工作：

1 自动对梯级结构进行规范化

2 自动检查低级 PLC 程序执行时间是否过长，如果过长，则自动对低级 PLC 程序进行分段

3 将梯图编译成可执行程序，并自动覆盖 FLASH 中原来的 PLC 程序和梯图数据

4 自动更新 PLC 程序的版本信息，将系统当前日期附加到版本字符串之后

5 自动重新开始运行更新后的 PLC 程序

警告

更新 PLC 程序是一项**高风险**的操作。在更新 PLC 程序前，为了避免安全事故的发生，请务必确认：

1 您正确修改了梯图

2 机床处于正确的状态

3 机床附近没有人员

- **放弃修改**

按[放弃修改]软键，可放弃对梯图的所有修改，梯图恢复到刚进入梯图编辑子画面的状态或者最后一次[更新]后的状态。

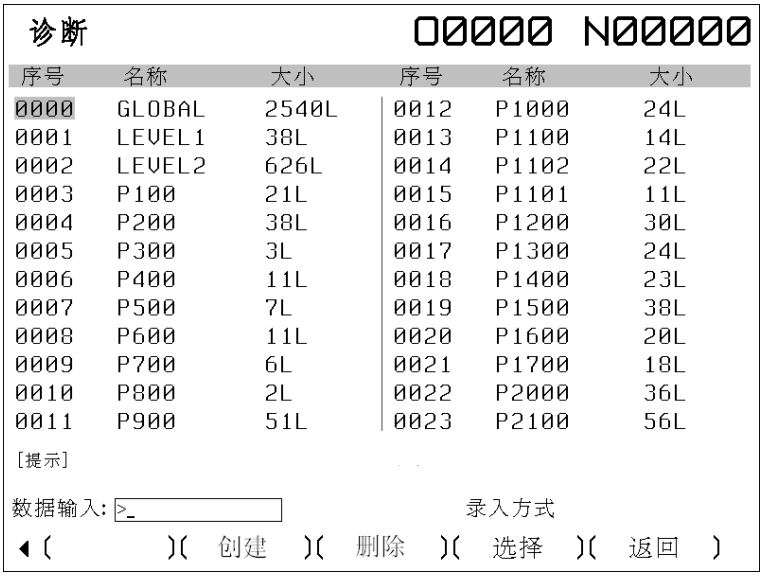
限制

1 不能在第 0 梯级前插入新梯级，只能通过修改第 0 梯级，在网格编辑页面中，插入新的梯级到现在第 0 梯级前。

2 最多只能选择 128 个梯级，删除、复制、剪切操作均受此限制。

12.5.1.1 程序列表功能

梯级编辑页面，按[列表]软件，可显示梯级图中的子程序列表，与梯级监控页面的子程序列表相同，只是增加了编辑功能，如下表所示。



操作

- **创建子程序**

1 输入子程序号 Pxxxx，如“P1”（合法的子程序号为 P1~P9999）

2 按[创建]或【输入】键，可创建一个新的子程序，系统自动创建 SP 和 SPE 指令

- **删除子程序**

1 移动光标到要删除子程序

2 按[删除]软键或【删除】键，系统将删除对应子程序的所有梯级

注

1 删除 GLOBAL 将删除所有梯级，但保留 END1 和 END2 梯级

2 删除 LEVEL1 将删除 END1 之前的所有梯级，但保留 END1 梯级

3 删除 LEVEL2 将删除 END1 到 END2 之间的所有梯级，但保留 END1 和 END2 梯级

12.5.2 网格编辑页面

在梯级编辑页面，按[创建]或[修改]软键可进入网格编辑页面。如下面两个图所示，分别为在第 2 梯级后创建新梯级的画面和修改第 2 梯级的画面。

解释

- **梯级编号**

网格编辑页面，左上角显示梯级编号或标号。新建的梯级编号是上一梯级标号加 1

- **编辑区**

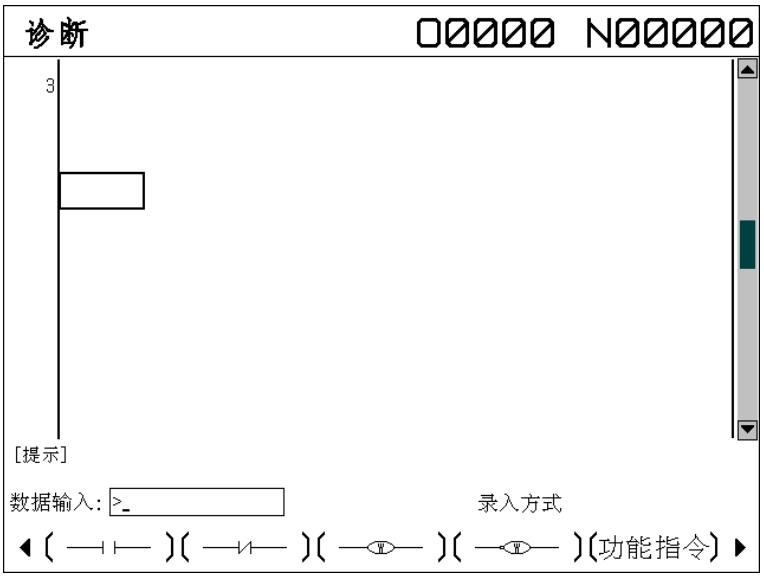
左右母线之间，中间主体部分为编辑区

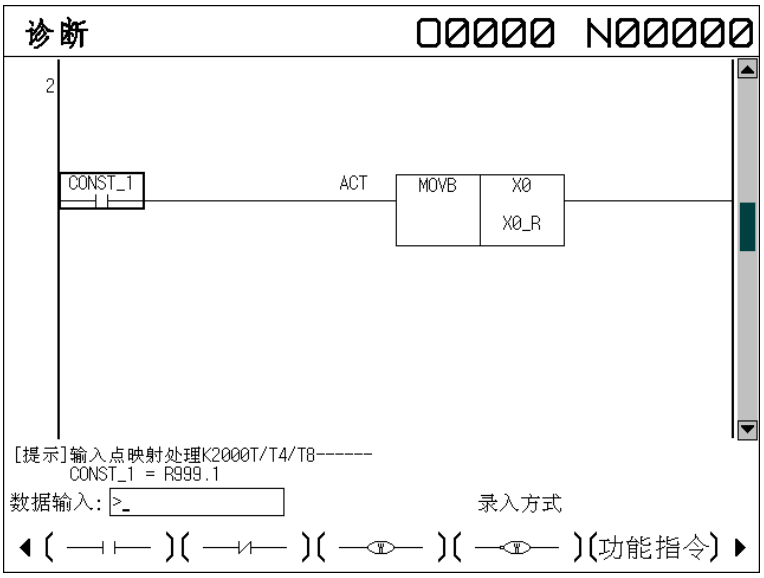
- **编辑单元格**

编辑区包含若干行，每行包含 8 列，每一行和一列确定一个编辑单元格。

每个基本元素（输入、输出、连接线等）都占用一个单元格。功能指令占用多个单元格，根据输入

和参数的多少而不同。



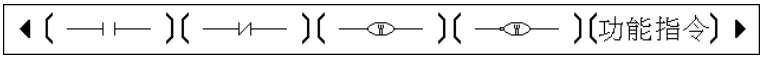


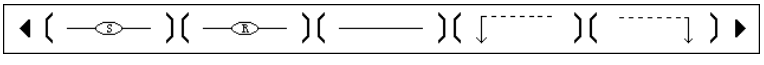
- **实时错误提示**

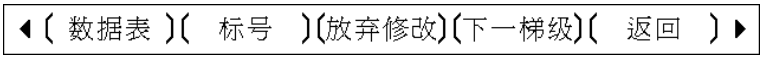
网格编辑具有实时错误提示功能。不合法的输入、输出、参数地址将以红色突出显示，并在提示区提示错误信息。

操作

网格编辑画面的菜单包含 3 页，如下图所示。







- **插入输入触点**

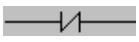
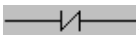
1 移动光标到目标位置

2 输入触点地址，如“X1.0”

3 按 或 软键，系统在光标位置插入指定类型的触点，并自动在两侧添加水平连接线

- **修改输入触点类型**

1 移动光标到目标触点

2 按 或  软键，系统修改光标位置的触点类型为 或  ，但不改变触点地址

- **修改输入触点地址**

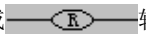
1 移动光标到目标触点

2 输入新的触点地址

3 按【输入】键，系统修改光标位置的触点地址，但不改变触点类型

- **插入输出线圈**

1 输入线圈地址，如“Y1.0”

2 按 、 、 或  软键，系统将在光标所在行的结尾（第 8 列）插入指定类型的线圈，并自动在左侧添加水平连接线

- **修改输出线圈类型**

按 、 、 或 软键，系统修改光标所在行的结尾（第 8 列）线圈为 、 、 或 ，但不改变线圈地址

- **修改输出线圈地址**

1 移动光标到目标线圈

2 输入新的线圈地址

3 按【输入】键，系统修改光标位置的线圈地址，但不改变线圈类型

- **插入连接线**

1 按 软键，可在光标位置插入水平连接线，并自动向两侧延伸

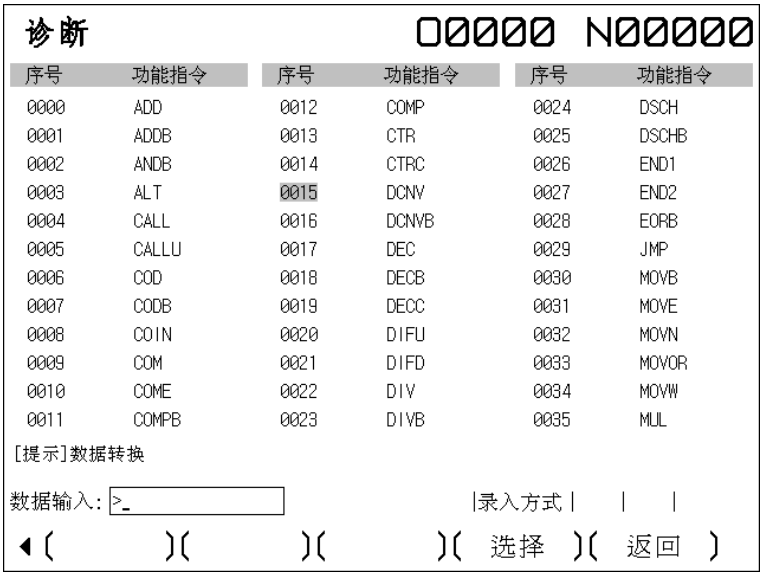
2 按 软键，可在光标位置左下方插入竖直连接线

3 按 软键，可在光标位置右下方插入竖直连接线

- **插入功能指令**

输入正确完整的功能指令名称，按[功能指令]软键，系统将在光标位置插入功能指令，并自动创建输入触点、输出线圈和水平连接线。

用户也可输入部分或完全不输入功能指令名称，此时按[功能指令]软键，将显示功能指令列表，用户可以在功能指令列表中移动光标，[选择]功能指令，如下图所示。



功能指令列表的起始光标位置由用户的输入确定，系统将用户输入和所有功能指令进行前缀匹配，起始光标位置是第一个匹配的位置。例如：输入“D”，起始光标位置将定位到 DCNV 指令。

注

虽然系统允许插入 SP 和 SPE 指令，但这样会导致系统在重启前无法正确识别子程序的开始与结束。因此，当需要创建或者删除一个子程序时，应在梯级编辑页面的程序列表中进行。

- **修改功能指令参数**

1 移动光标到想要修改的功能指令参数位置

2 输入合法的参数

3 按【输入】键

- **插入或修改标号**

1 输入标号地址，如“L999”（合法的标号地址为 L1~L9999）

2 按[标号]软键或【输入】键，系统将在本梯级定义输入的标号，左上方的梯级编号显示位置，将显示新的标号

注

JMP 指令的参数也是标号地址，因此当光标处于 JMP 指令参数时，按【输入】键，将修改参数地址，而不是定义标号。

- **删除标号**

1 输入“L”

2 按[标号]软键或【删除】键，系统将删除当前梯级的标号

- **删除对象**

移动光标到想要删除的触点、线圈、连接线、功能指令上，按【删除】键，即可删除光标下的对象。如果光标左下方有竖直连接线，则会首先删除竖直连接线。

- **数据表修改**

当光标处于包含数据表的指令所在梯级上，如 COD 或 CODB 等指令时，并且数据表大小参数被正确设定，则[数据表]软键可见。按[数据表]软键，可显示数据列表，如下图所示。数据表的大小由功能指令的数据表参数指定。用户可在数据列表中修改数据的值。

1 修改数据项：

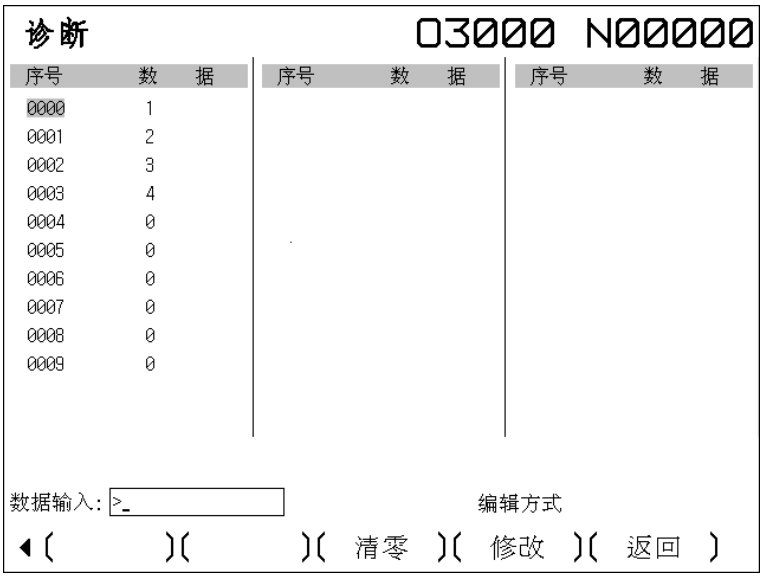
输入数据项的值，如“10”，按[修改]软键或【输入】键，系统将修改光标位置的数据项的值为输入值。

2 清零所有数据项

按[清零]软键，可将所有数据项的值设置为 0

3 修改数据表大小

数据表大小通过修改功能指令的数据表大小参数来完成。数据表大小变化时，原数据表中已经存在的数据项保持原来的值不变。



- **放弃修改**

按[放弃修改]软键，系统将网格中的梯级内容还原成刚进入网格编辑页面时的状态。

- **下一梯级**

[下一梯级]软键的功能与网格编辑页面进入的方式有关。

1 如果用户是通过按[创建]软键进入网格编辑页面，则按[下一梯级]软键时，系统将：

(1) 检查梯级结构是否正确，如果不正确则报警；

(2) 检查梯级元素地址是否正确，如果不正确则报警；

(3) 只要当前梯级结构正确，则在当前梯级后创建一个新的梯级，并进入新梯级的网格编辑。

2 如果用户是通过按[修改]软键进入网格编辑页面，则按[下一梯级]软键时，系统将：

(1) 检查梯级结构是否正确，如果不正确则报警；

(2) 检查梯级元素地址是否正确，如果不正确则报警；

(3) 只要当前梯级结构正确，则在进入下一梯级的网格编辑，开始对下一梯级修改操作。

- **返回**

按[返回]软键，系统将：

1 检查梯级结构是否正确，如果不正确则报警；

2 检查梯级元素地址是否正确，如果不正确则报警；

3 只要当前梯级结构正确，则返回到梯级编辑页面。

限制

1 梯级数量不能超过 4096 个。

2 信号名称数量不能超过 4096 个。

3 标号数量不能超过 1024 个。

4 子程序数量不能超过 1024 个。

5 COM 指令数不能超过 64 个。

6 如果插入位置所在行没有功能指令，则触点可以放置在第 1~7 列；如果有功能指令，则触点只能在功能指令左侧。

7 线圈只能放置在第 8 列（最右列）。

8 输入触点/线圈地址或功能指令参数时，系统最多只能接收 8 个字符，超出的字符将被丢弃。例如：输入“123456789”时，系统只接收“12345678”。

9 只支持地址输入，不支持信号名称输入。

10 无法修改梯级注释。

13 图形功能

本数控系统不仅具有轨迹图形显示功能，还具有实体图形显示功能，可以用来显示自动运行时或手动运行时，刀具的运行情况。

轨迹或实体图形显示在图形画面的图形区，同时也显示在位置画面的相对和机床子画面的右上角。图形画面的图形区较大，位置画面的图形区较小，系统将图形画面的图形区按比例缩小显示在位置画面的图形区上。如下图所示，图形画面包含图形参数子画面和图形子画面两个子画面，图形参数子画面显示在图形子画面之上，可通过按软键[参数]和[图形]切换。

13.1 轨迹图形

轨迹图形显示可描绘系统绝对坐标或机床坐标的变化轨迹。参数“G2DMC”（《连接调试手册》第157 页 P2303.0）用于选择绝对坐标轨迹或机床坐标轨迹，G2DMC 为 0 时为绝对坐标轨迹，G2DMC 为 1 时为机床坐标轨迹。

当显示绝对坐标轨迹时，可选择是否包含刀具长度和刀具半径补偿，由参数“DAL”（《连接调试手册》第 155 页 P2300.6）和“DAC”（《连接调试手册》第 155 页 P2300.7）来设定：

1 参数 DAC 为 0 时，图形显示包含刀具半径补偿；DAC 为 1 时不包含刀具半径补偿。

2 参数 DAL 为 0 时，图形显示包含刀具长度补偿；DAL 为 1 时不包含刀具长度补偿。

注

1 描绘绝对坐标轨迹时（G2DMC=0），不受轴锁开关的影响，调试程序时，用户可打开轴锁开关和空运行开关，以空运行速度观察加工轨迹。

2 描绘机床坐标轨迹时（G2DMC=1），受轴锁开关的影响，轴锁开关打开时，系统不绘制轨迹图。

13.1.1 参数子画面

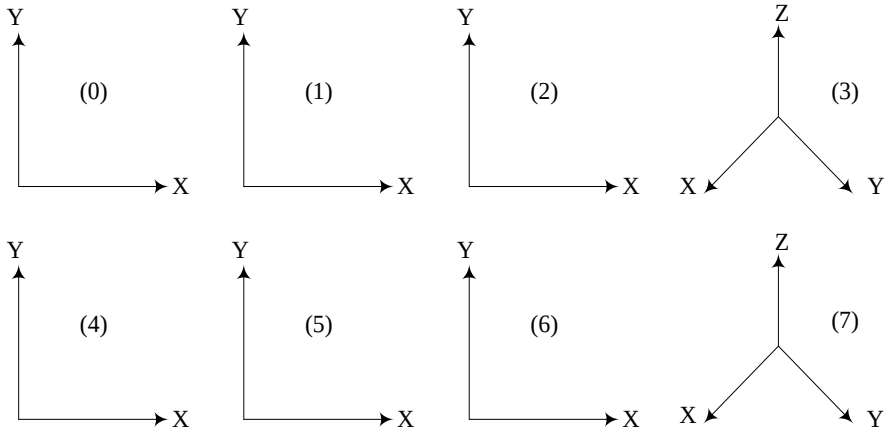
解释

- **图形选择**

选择轨迹图形时，应设置为 0

- **坐标选择**

支持 8 种绘图坐标系，如下图所示，用户应根据需要选择坐标系编号。



注

坐标系 X/Y/Z 轴分别对应系统 1~3 轴。修改参数“自定义轴地址字符”(《连接调试手册》第 145 页 P0420)，也不会影响到图形区的显示。

- **缩放比例**

设定图形画面的图形区绘图与实际加工轨迹尺寸的比例。

当用户设定了最大值或最小值时，系统会自动重新计算缩放比例，以使图形区能够刚好完整显示各轴最大值和最小值确定的区域。系统计算缩放比例时，会综合考虑坐标系形状（2 维轨迹或 3 维轨迹）、显示器的物理尺寸和分辨率。

用户可手动设定缩放比例，但应先设定最大值和最小值，然后参考系统自动计算的缩放比例来设置。缩放比例越小，显示范围越大，比例越大，显示的范围越小。

- **图形中心**

图形中心是各轴坐标最大值和最小值的平均值，当刀具运动到该坐标时，对应的点显示在图形区的中心位置。

当用户设定了最大值或最小值时，系统会自动重新计算图形中心，用户不能直接设定图形中心，可通过修改最大值或最小值来完成。

- **最大值和最小值**

刀具轨迹点中各轴坐标的最大值和最小值。最大值和最小值确定了一个平面或空间范围，只有在这个范围内的轨迹点才能显示在图形区。

注

如果手动设置了缩放比例，那么图形区显示的数据就不是由最大值和最小值确定的范围。需要根据手动设定的缩放比例与自动设定的缩放比例之间的比值来确定图形区显示的范围。

设定参数步骤

1 按 ⇧ ⇩ 键移动光标到要设定的图形参数

2 输入设定数据

3 按【输入】键

注

1 设定最大值、最小值时，如果输入的数据不包含小数点，则系统自动在其后添加小数点。

2 修改图形参数后，修改前已画出的图形不随图形参数的修改而变化，修改后画出的轨迹按新的图形参数画出。

13.1.2 图形子画面

显示

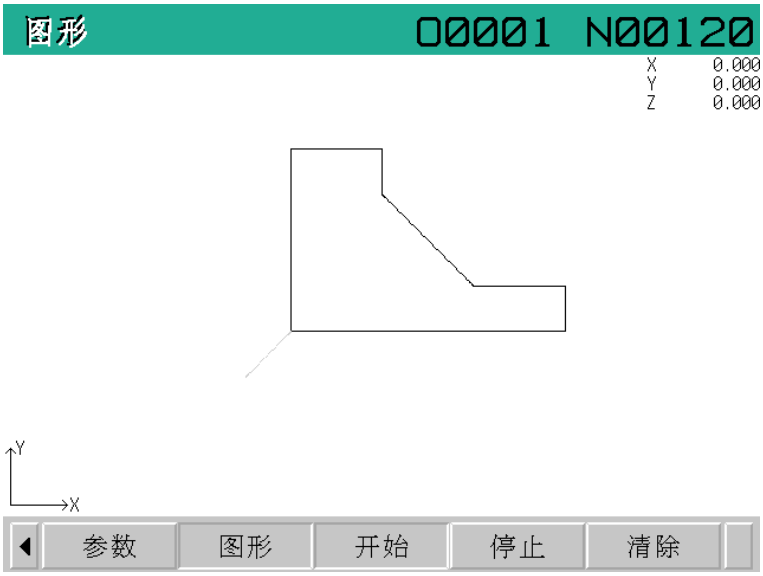
如下图所示是图形子画面，可按[图形]软键显示，画面上包含如下元素：

1 画面右上角：各轴绝对坐标的当前值；

2 画面左下角：当前选择的坐标系示意图，箭头表明了绘图的正方向；

3 画面中间：轨迹图形显示区，背景为黑色，白色虚线表示快速运动，黄色实线表示进给运动；

4 画面底部：图形子菜单，包括[开始]、[停止]、[清除]软键，可控制轨迹图形显示。



操作

- **开始**

按[开始]软键或地址键 S，可使系统进入作图状态。进入作图状态后，在自动/录入/手动方式下移动，绝对坐标值或机床坐标值（参见“G2DMC”(《连接调试手册》第 157 页 P2303.0)）改变时，对应的运动轨迹就会描绘出来。

- **停止**

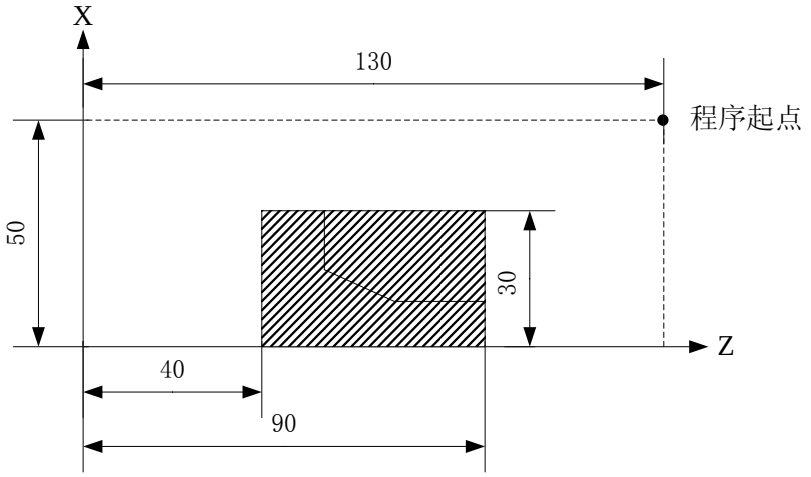
按[停止]软键或地址键 T，可使系统退出作图状态，不再描绘任何运动轨迹。

- **清除**

按[清除]软键或地址键 R，可清除已经显示的轨迹图形。

13.1.3 轨迹图形参数设置举例

如下图所示，编程单位为 0.001mm，程序起点为 Z=130，X=50。



参数设置

- **显示全部刀具路径**
  - 最大值：X=50.000 Z=130.000
  - 最小值：X=0.000 Z=0.000
  - 图形中心（自动计算）：X=25.000 Z=65.000
  - 缩放比例（自动计算）：1.614
- **仅显示阴影部分**
  - 最大值：X=30.000 Z=90.000
  - 最小值：X=0.000 Z=40.000
  - 图形中心（自动计算）：X=15.000 Z=65.000
  - 缩放比例（自动计算）：4.197
- **轨迹整体偏移**

  给最大值和最小值同时加上同一个偏移量 offset，即：
  - 最大值 = 最大值 + offset
  - 最小值 = 最小值 + offset

  当 offset < 0 时，轨迹向轴正方向偏移。

  当 offset > 0 时，轨迹向轴负方向偏移。

13.2 实体图形

描绘实体图形，就是把刀具的运动轨迹和毛坯进行求交运算，根据刀具和毛坯的实体形状，去除毛坯上被切削掉的部分，从而描绘出被加工的工件形状。

实体图形功能具有以下特点：

1 描绘毛坯：可以描绘加工前的毛坯形状，毛坯形状可以为长方体或者圆柱体，圆柱体轴线可以沿 X，Y，Z 轴。

2 描绘加工过程：可以动态描绘加工的进展情况。

3 描绘加工后的形状：可以描绘最终的工件形状，并可以选择采用精细或粗糙方式绘制图形。

4 坐标变换：可以进行坐标系的平移，旋转，缩放变换。

5 描绘剖视图：可以描绘剖视图，包括 X 轴剖视图，Y 轴剖视图，XY 剖视图。并且可以移动剖切面，观察不同位置的剖切状态。

6 颜色设置：可以选择多达 10 种加工表面的颜色。

注

1 只有当参数“G3D”（《连接调试手册》第 138 页 P0004.5）为 1 时，系统才具有实体图形显示功能。

2 实体图形总是采用机床坐标系绘制，与“G2DMC”（《连接调试手册》第 157 页 P2303.0）无关。实体图形绘制受轴锁开关影响，轴锁开关打开时，系统不绘制图形。

13.2.1 参数子画面

下图是选择实体图形时的参数子画面。

解释

- **图形选择**

选择实体图形时，应设置为 1

- **加工面选择**

0：加工上表面

1：加工下表面

上表面是指从 Z 轴的正向某点，沿 Z 轴负向看到的毛坯表面；下表面是指从 Z 轴负向某点，沿 Z 轴正向看到的毛坯表面。当加工完工件上表面后，可以将工件绕 Y 轴翻转 180°，加工其下表面。为了模拟这一翻转操作，用户可先将本参数设定为 0，模拟加工完上表面后，再将本参数设定为 1，模拟加工下表面，更改本参数时，上表面加工的结果不会丢失。选择加工上、下表面时，X 轴方向相反（坐标系沿 Y 轴翻转 180°）。

- **毛坯形状选择**

0：长方体

1：圆柱体，轴线沿 Z 方向

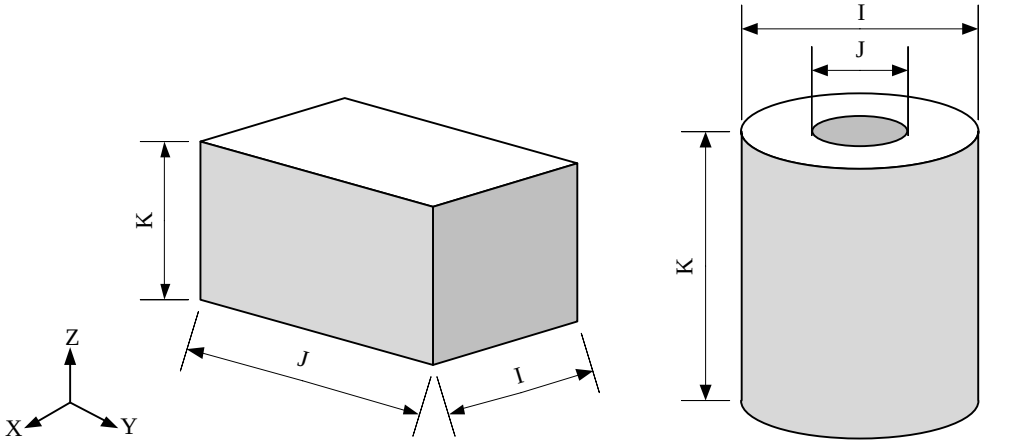
2：圆柱体，轴线沿 Y 方向

3：圆柱体，轴线沿 X 方向

- **毛坯尺寸**

毛坯尺寸由 I/J/K 参数设定，根据毛坯形状的不同，I/J/K 有不同的含义，参见下面的表和图。

毛坯形状	I	J	K
长方体	X 轴方向长度	Y 轴方向长度	Z 轴方向长度
圆柱体	圆柱体外直径	圆柱体内直径	圆柱体长度



注

1 尺寸参数值不能为 0 或 1 个最小编程单位，具体值与小数点位数有关

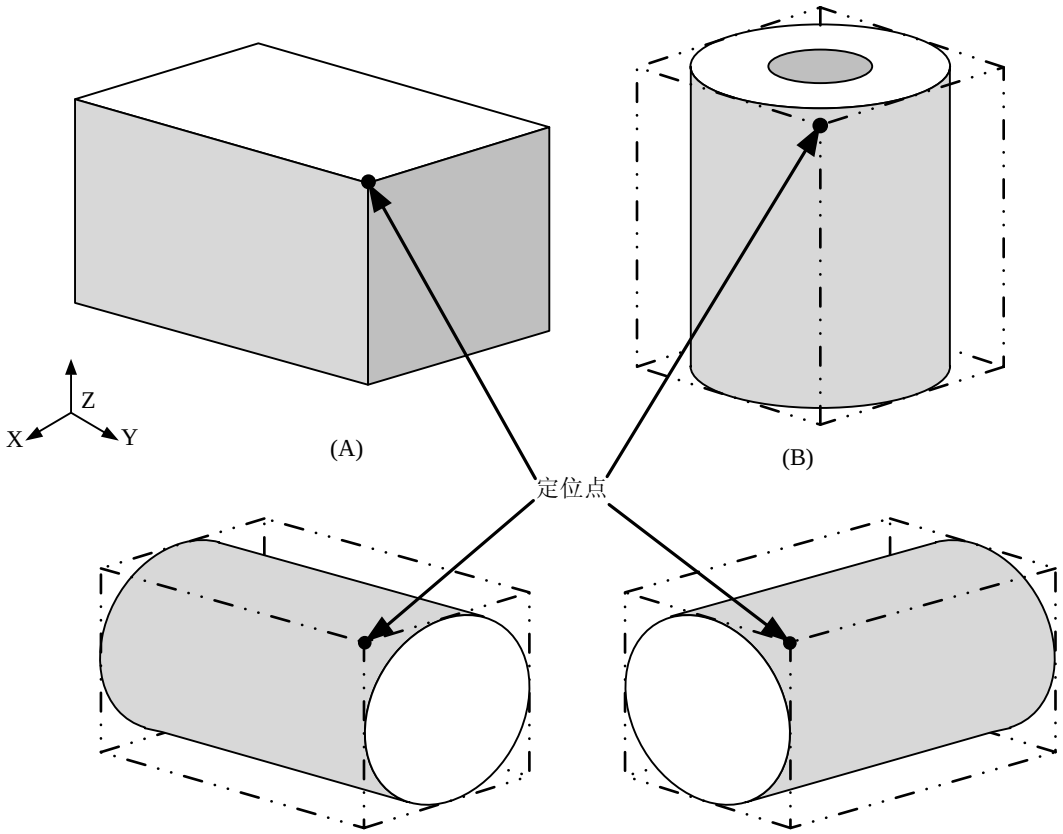
2 如果毛坯形状是圆柱体，那么外径必须大于内径

3 如果毛坯形状是圆柱体，且轴线沿 X 或 Y 方向，则内径必须设定为 0

4 如果参数设定不合法，系统将不能以设定的参数绘制图形

- **毛坯位置**

通过设定毛坯定位点坐标，可以将毛坯置于**机床坐标系**的确定位置上。毛坯的形状不同，位置定位点也不同。对于长方体的毛坯，定位点在前表面的右上角；对于圆柱体，定位点在外接长方体的前表面的右上角上，这里的前表面指眼睛在 X 轴正方向某点，朝 X 轴负方向看，看到的端面。如下图中箭头指向的实心点。



- **刀具半径和刀具长度**

  系统将采用这里设置的刀具半径和长度与毛坯进行求交运算。

  注

  1 更换刀具时，请重新设置正确的刀具半径和刀具长度。

  2 这里设定的刀具半径和刀具长度不会影响系统加工时采用的半径补偿或者长度补偿，加工时的补偿值在刀补画面设定。

- **图形质量**

  0：采用较低精度进行绘图

  1：采用较高精度进行绘图（绘图速度将会降低）

  默认值：0

- **图形缩放**

  设定实体图形的缩放比例。该参数最小值为 0.1，最大值为 10，默认值为 3。

  这里的缩放比例与轨迹图形显示不一样，并不是图形显示与实际毛坯尺寸的比值。从毛坯实物到屏幕显示之间，经过了复杂的投影变换，从 3 维变成了 2 维，绝对的比例关系意义并不大，这里的缩放比例只是一个相对值，与毛坯实际大小无关。设定为默认值 3 时，实体图形的显示大小较适合屏幕。

- **图形旋转**

  设定图形绕各轴的旋转角度，即

  X 值：绕 X 轴旋转角度，默认值为 0；

  Y 值：绕 Y 轴旋转角度，默认值为 0；

  Z 值：绕 Z 轴旋转角度，默认值为 0。

旋转角度遵循右手螺旋法则，拇指指向旋转所绕的轴正方向，与其余四指旋向一致的方向为旋转正方向。

- **图形平移**

设定图形沿各轴的平移量，即

X 值：沿 X 轴平移量，默认值为 0；

Y 值：沿 Y 轴平移量，默认值为 0；

Z 值：沿 Z 轴平移量，默认值为 0。

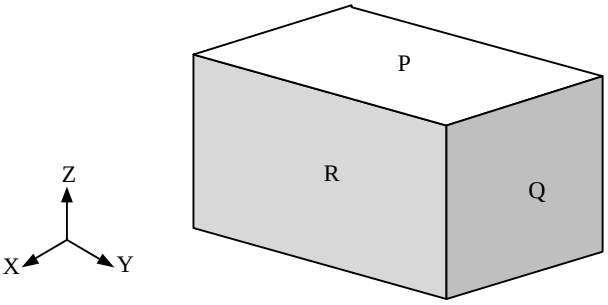
- **绘图颜色**

设定毛坯各表面颜色。

P：沿 Z 轴正、负方向看到的表面颜色，对于长方体来说是上下两个表面；

Q：沿 Y 轴正、负方向看到的表面颜色，对于长方体来说是左右两个表面；

R：沿 X 轴正、负方向看到的表面颜色，对于长方体来说是前后两个表面。



设定值与颜色的对应关系，如下表所示。

设定值	颜色
0	白
1	红
2	黄
3	绿
4	蓝
5	淡蓝
6	紫
7	深灰
8	灰色
9	浅灰

设定参数步骤

- **直接输入**

1 按 ⇧ ⇩ 键移动光标到要设定的图形参数

2 输入设定数据

3 按【输入】键

- **测量输入毛坯位置**

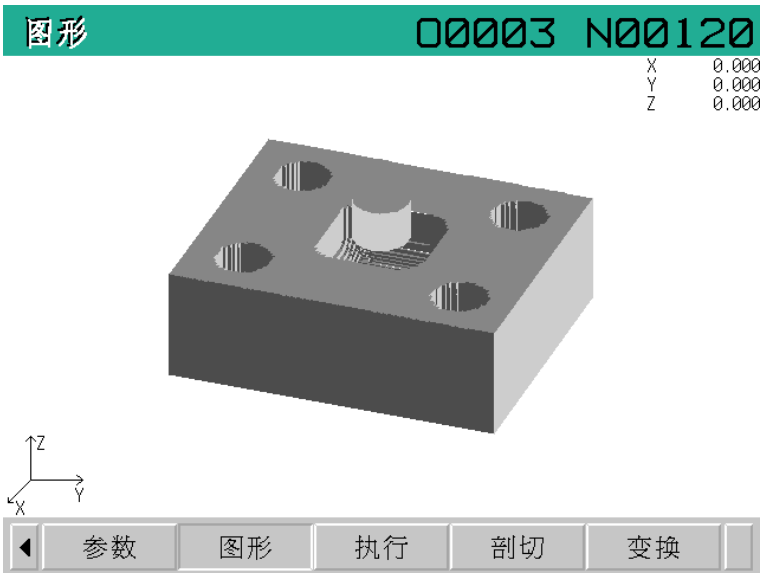
1 设定 X 坐标：移动刀具到期望的 X 轴机床坐标，切换到图形参数画面，按地址键 X；

2 设定 Y 坐标：移动刀具到期望的 Y 轴机床坐标，切换到图形参数画面，按地址键 Y；

3 设定 Z 坐标：移动刀具到期望的 Z 轴机床坐标，切换到图形参数画面，按地址键 Z。

13.2.2 图形子画面

如下图所示是图形子画面，可按[图形]软键显示，画面上包含如下元素：



1 画面右上角：各轴绝对坐标的当前值；

2 画面左下角：坐标系示意图，箭头表明了绘图的正方向；

3 画面中间：实体图形显示区，背景为黑色，实体图形各面颜色由图形参数设定；

4 画面底部：[执行]、[剖切]、[变换]软键菜单，各自包含子菜单，用于控制轨迹图形显示。各软键的子菜单结构如下：

(1) [执行]：

(2) [剖切]：

1) [X 剖切]：

2) [Y 剖切]：

3) [XY 剖切]：

(3) [变换]：

1) [平移]：

2) [旋转]：

3) [缩放]：

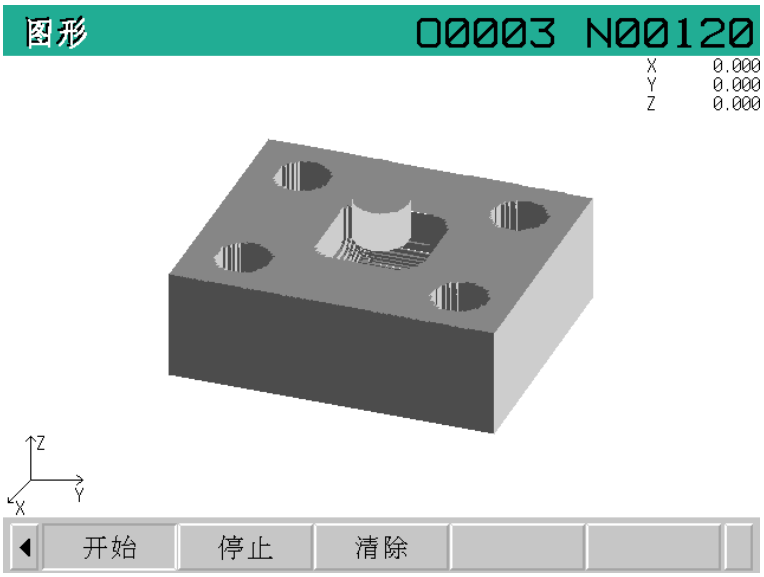
13.2.2.1 执行

按下[执行]软键，可进入执行子菜单。执行子菜单包括[开始]、[停止]和[清除]3 个软键。

解释

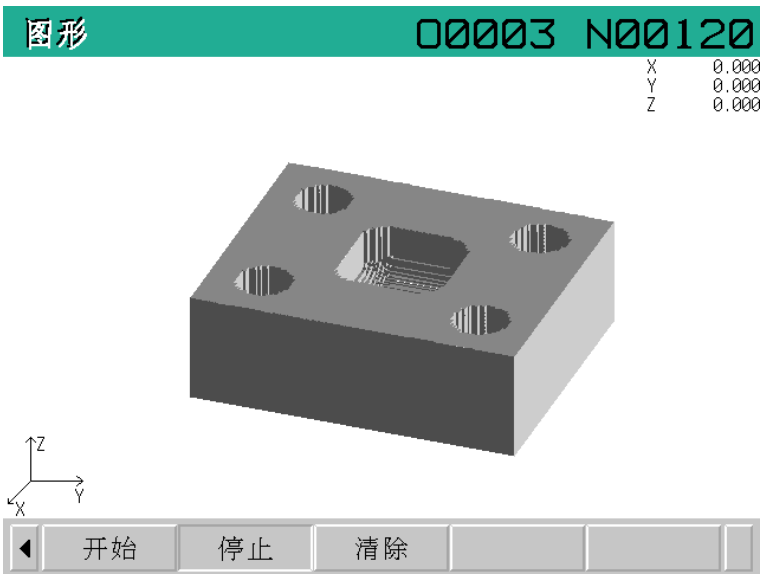
- **开始**

按下[开始]软键，可使系统进入作图状态。进入作图状后，系统会显示模拟刀具，刀具将随机床坐标变化，与毛坯作求交运算，模拟加工工件，如下图所示，工件上方的圆柱体是模拟刀具。



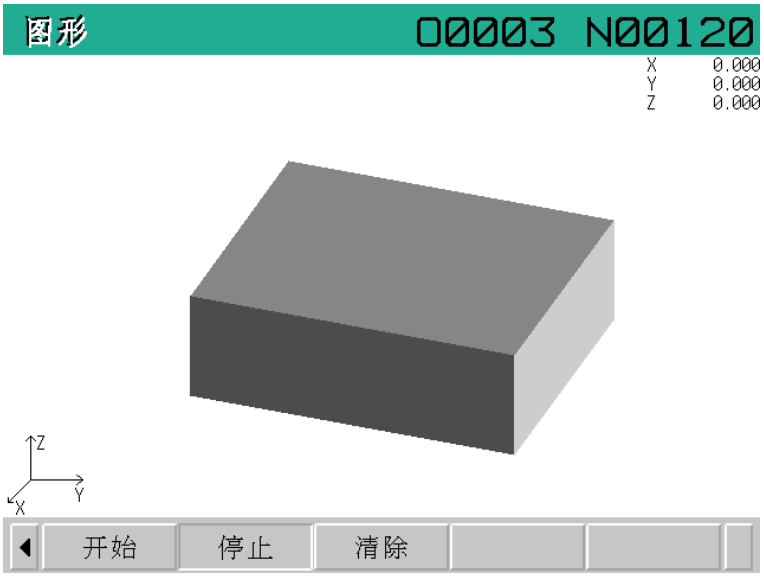
- **停止**

按下[停止]软键，可使系统退出作图状态。退出作图状态后，系统隐藏模拟刀具，不再进行模拟加工。如下图所示，模拟刀具被隐藏。



- **清除**

按下[清除]软键，可使将图形重置为毛坯状态，如下图所示。

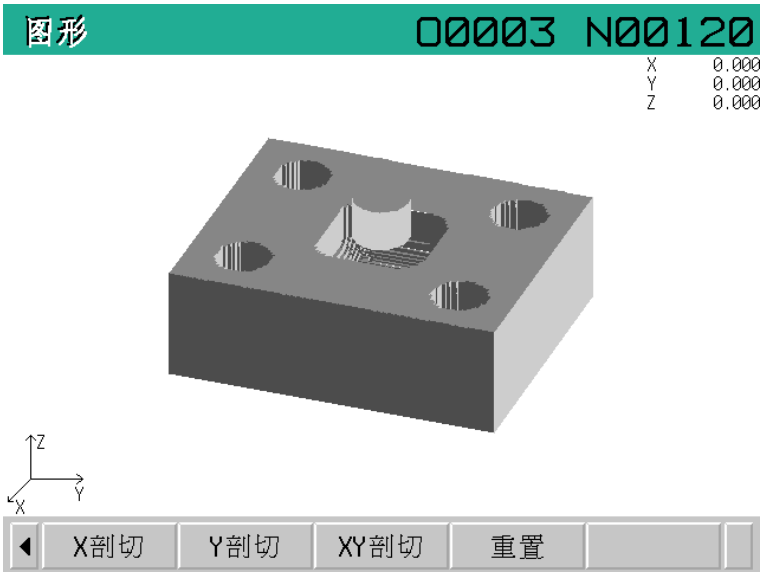


注

在图形子画面中，按地址键 S、T、R 也可分别执行开始、停止、清除操作。

13.2.2.2 剖切

为了观察工件的内部结构，可以对实体图形进行剖切，系统支持 3 种剖切方式：X 剖切、Y 剖切、XY 剖切。按下[剖切]软键，可显示剖切子菜单。如下图所示，分别按下[X 剖切]、[Y 剖切]、[XY 剖切]软键，可进入系统支持的 3 种剖切状态。

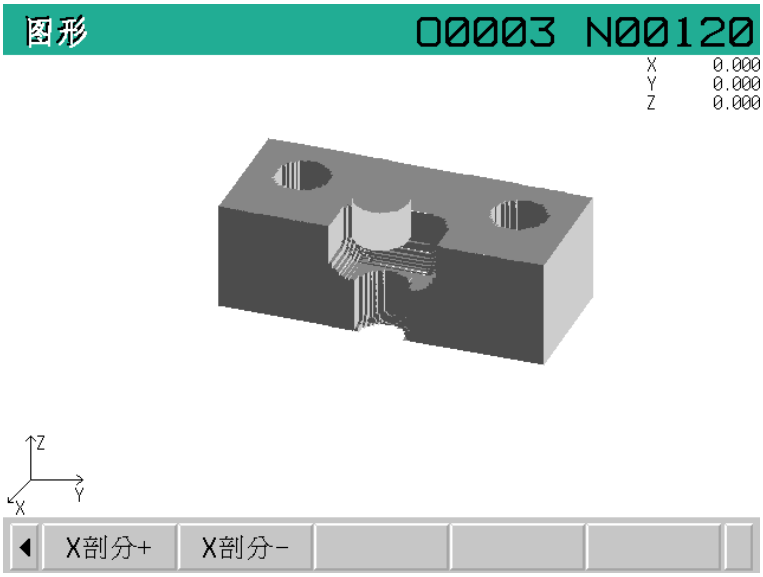


解释

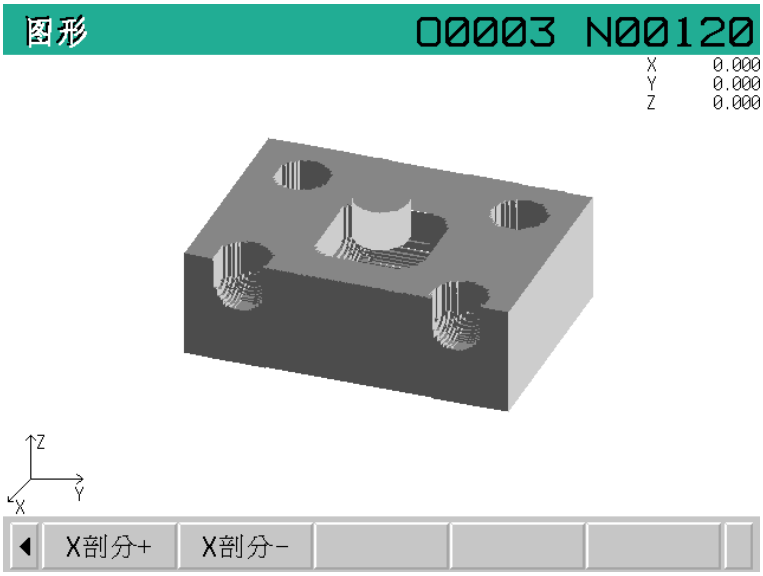
- **X 剖切**

采用一个垂直于 X 轴的剖切面对实体图形进行剖切。

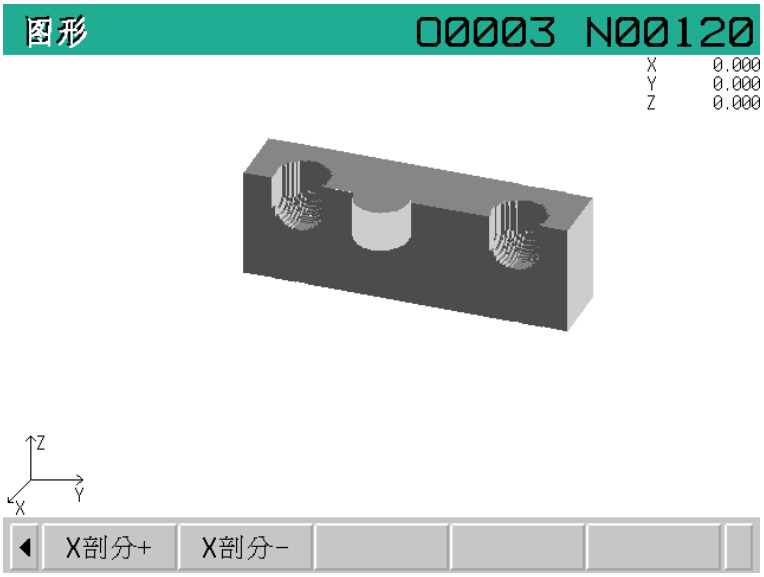
按[X 剖切]软键可显示 X 剖切子菜单，并进入 X 剖切状态，若上电后从未进行过 X 剖切，则系统默认的剖切面坐标是毛坯中心的 X 坐标（即剖一半），如下图所示。



X 剖切状态时，按[X 剖分+]可将剖切面向 X 轴正向调整，每按一次的调整量是毛坯在 X 方向最大长度的 5%（对于长方体毛坯来说就是尺寸参数 I 的 5%），下图是多次调整的结果。



X 剖切状态时，按[X 剖分-]可将剖切面向 X 轴负向调整，每按一次的调整量是毛坯在 X 方向最大长度的 5%（对于长方体毛坯来说就是尺寸参数 I 的 5%），下图是多次调整的结果。



- **Y 剖切**

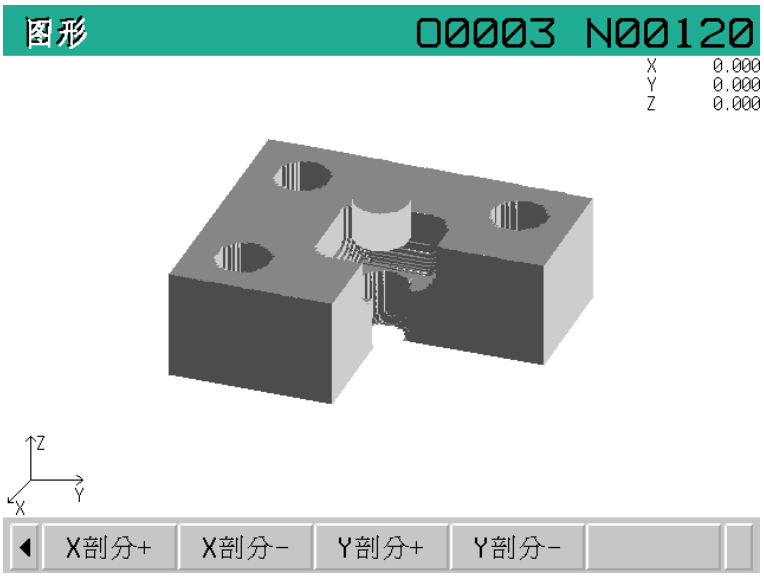
采用一个垂直于 Y 轴的剖切面对实体图形进行剖切。

按[Y 剖切]软键可显示 Y 剖切子菜单，并进入 Y 剖切状态。Y 剖切状态与 X 剖切状态相似，并且也可按[Y 剖分+]或[Y 部分-]将剖切面向 Y 轴正向或负向调整，每按一次的调整量是毛坯在 Y 方向最大长度的 5%（对于长方体毛坯来说就是尺寸参数 J 的 5%）。

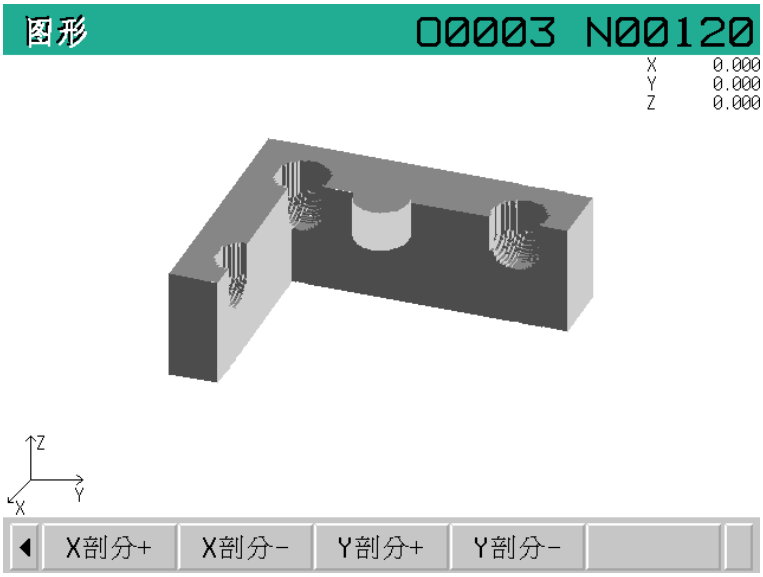
- **XY 剖切**

同时采用一个垂直于 X 轴和一个垂直于 Y 轴的剖切面对实体图形进行剖切。

按[XY 剖切]软键可显示 XY 剖切子菜单，并进入 XY 剖切状态，如下图所示。



XY 剖切状态时，两个剖切面位置都可以调整。调整方法和调整量与 X 剖切和 Y 剖切时相同。下图是多次调整后的结果。

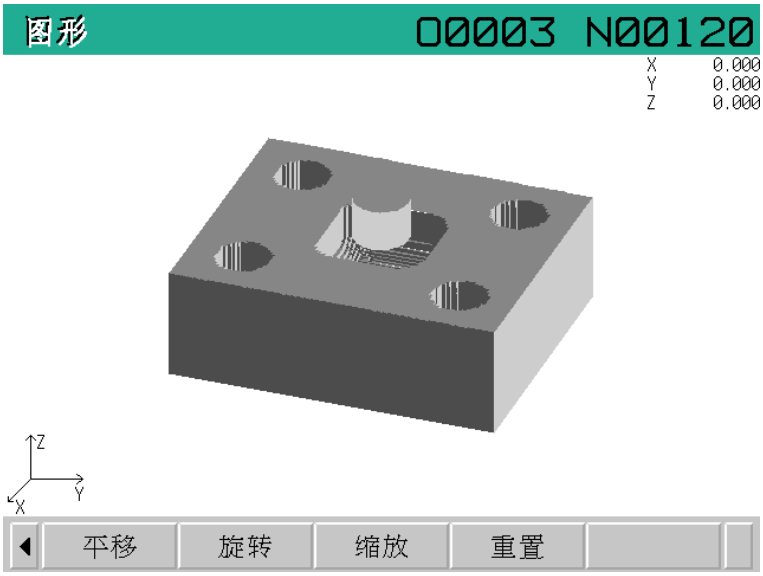


- **剖切重置**

按剖切子菜单中的[重置]软键，可将实体图形恢复到未剖切状态。

13.2.2.3 变换

为了方便观察工件某一特定部位，系统支持对工件进行各种几何变换，包括平移、旋转、缩放。按下[变换]软键，可显示变换子菜单。如下图所示，分别按下[平移]、[旋转]、[缩放]软键，可进入平移、旋转、缩放子菜单。



解释

- **平移**

将实体图形向 X 轴、Y 轴或 Z 轴正向或负向平行移动。

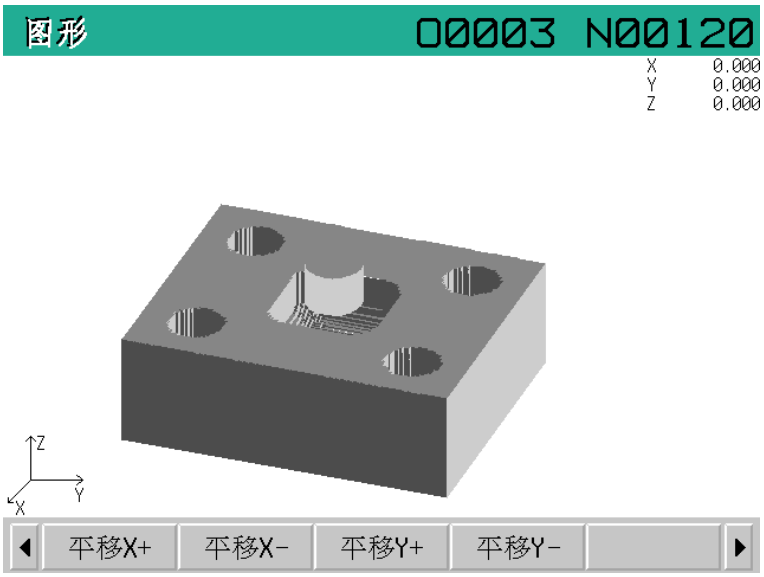
按[平移]软键，可显示平移子菜单，如下图所示：

1 按[平移 X+]或[平移 X-]软键，可将实体图形向 X 轴正向或负向移动，每按一次的移动量是毛坯在 X 轴方向最大长度的 10%（对于长方体来说就是尺寸参数 I 的 10%）。

2 按[平移 Y+]或[平移 Y-]软键，可将实体图形向 Y 轴正向或负向移动，每按一次的移动量是毛坯

在 Y 轴方向最大长度的 10%（对于长方体来说就是尺寸参数 J 的 10%）。

3 按[平移 Z+]或[平移 Z-]软键，可将实体图形向 Z 轴正向或负向移动，每按一次的移动量是毛坯在 Z 轴方向最大长度的 10%（对于长方体来说就是尺寸参数 K 的 10%）。



注

平移操作将改变图形参数子画面的“图形平移”项的值。

- **旋转**

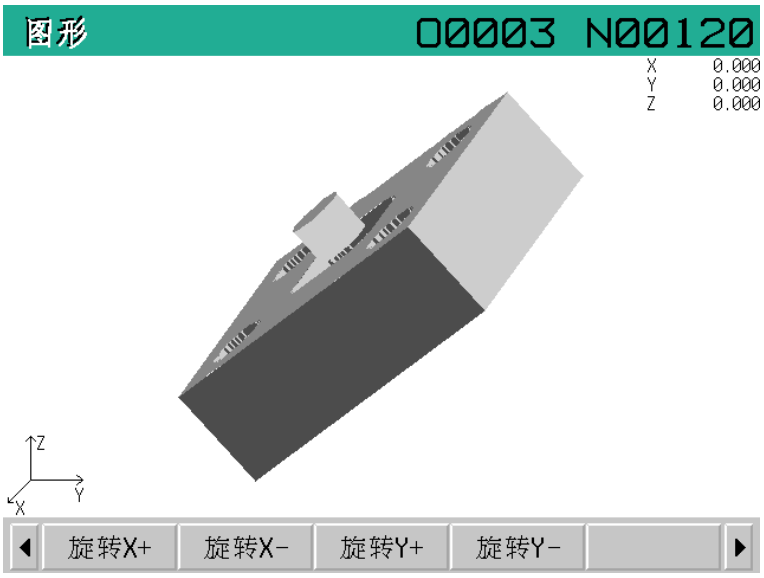
将实体图形绕 X 轴、Y 轴或 Z 轴旋转。

按[旋转]软键，可显示旋转子菜单，如下图所示：

1 按[旋转 X+]或[旋转 X-]软键，可将实体图形绕 X 轴顺时针或逆时针旋转，每按一次的旋转角度增量是 15°

2 按[旋转 Y+]或[旋转 Y-]软键，可将实体图形绕 Y 轴顺时针或逆时针旋转，每按一次的旋转角度增量是 15°

3 按[旋转 Z+]或[旋转 Z-]软键，可将实体图形绕 Z 轴顺时针或逆时针旋转，每按一次的旋转角度增量是 15°



注

旋转操作将改变图形参数子画面的“图形旋转”项的值。

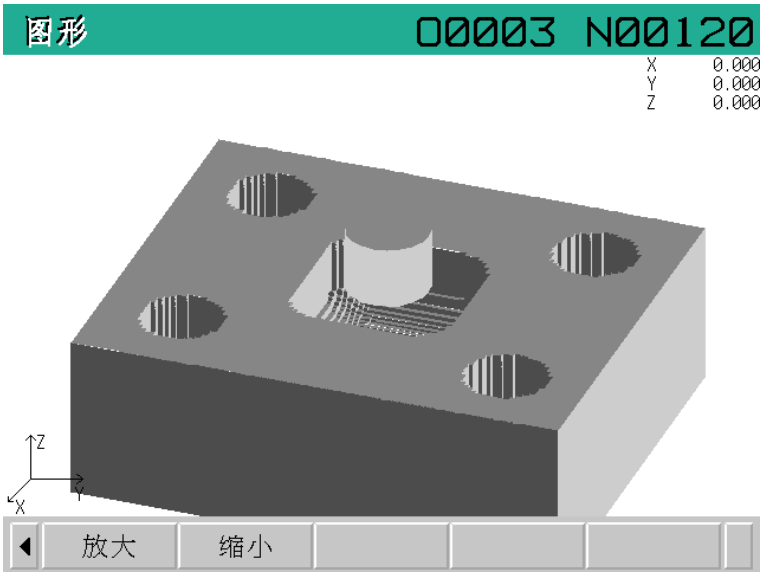
- **缩放**

将实体图形放大或缩小。

按[缩放]软键，可显示缩放子菜单，如下图所示：

1 按[放大]软键，可将实体图形放大，每按一次，缩放比例增加量是 0.5

2 按[缩小]软键，可将实体图形缩小，每按一次，缩放比例减少量是 0.5



注

缩放操作将改变图形参数子画面的“图形缩放”项的值。

- **变换重置**

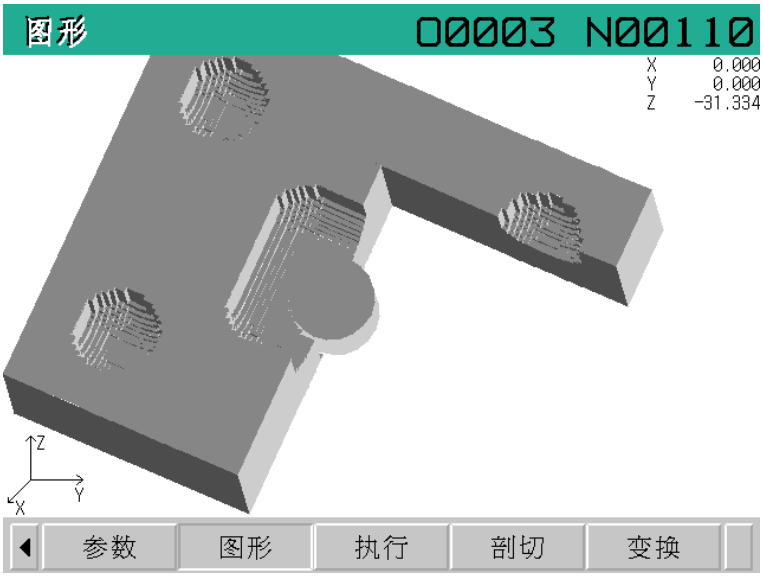
按变换子菜单中的[重置]软键，可将实体图形恢复到未变换的默认态。

注

重置操作将设定图形参数子画面的“图形平移”、“图形旋转”、“图形缩放”为默认值。

13.2.2.4 组合变换与动态加工

系统支持的所有剖切方式和变换方式的效果都可以组合，并且在剖切或变换之后，仍然可以描绘动态加工过程，方便动态的观察局部加工过程。下图组合了 XY 剖切、平移、旋转、放大若干种效果，图中系统正在执行加工孔操作。



步骤

1 进入图形参数子画面，设置图形参数；

2 进入图形子画面；

3 按[剖切]软键，执行期望的剖切操作，然后按软键◀直到图形子画面主菜单；

4 按[变换]软键，执行期望的几何操作，然后按软键◀直到图形子画面主菜单；

5 按执行子菜单中的[开始]软键，或直接按地址键 S，进入作图状态；

6 选择期望的加工程序，按【启动】键，系统开始描绘动态加工图形。

13.3 图形快速绘制机能

图形快速绘制机能由参数“QGRH”（《连接调试手册》第 138 页 P0005.0）控制是否有效：

1 QGRH=0：无快速绘图机能

2 QGRH=1：有快速绘图机能

解释

快速绘图机能有效时，【图形】页面下方显示【快速图形】软按键。在自动方式和录入模式下，按【快速图形】软按键启动快速绘图功能，系统进入轴锁状态（“MLK”（《连接调试手册》第 197 页 G0029.7）为 1）；再次按下【快速图形】软按键退出快速绘图功能，同时退出轴锁状态（MLK 为 0）。在快速绘图状态下，屏幕右下方状态栏中闪烁显示“快速图形”提示信息。

模式切换

快速绘图功能仅在自动方式和录入方式下有效。如果在快速绘图状态下切换到手动、手轮/单步或回零模式，轴运动键无效。另外，在循环启动（“STL”（《连接调试手册》第 202 页 F0000.5）为 1）或进给保持时，不能切换快速图形状态；在手动、手动/单步和回零模式下，只能关闭快速绘图。

轴锁和 M 锁信号影响

当 QGRH 为 1 时，机床附加面板的【M 锁】和【轴锁】按键无效，同时【机床/索引】第一页的【机床锁住】和【辅助锁住】项也无效并显示为“保留”。轴锁信号只能通过【快速图形】软键进行打

开或关闭；

当位参数 QGPH 为 0 时，机床附加面板的【M 锁】和【轴锁】有效，同时【机床/索引】第一页的【机床锁住】和【辅助锁住】项也有效。

限制

在快速图形状态下，自动运行时：

1 机床不动；

2 辅助机能无输出；

3 固定循环和 G93 循环不等待 G122 接口信号；

4 程序编程速度无效；

5 螺纹指令（包括 G93 攻丝指令）不按编码器反馈进给，而是按内部固定速率进给；即使未接编码器，螺纹指令也可正确绘图。G93 指令时，Z 向多准备的 50mm 不会绘制出来；螺纹倒角宽度绘不出来，螺纹切削和让刀之间是 90 度直角出来。

6 超程检查有效；

7 程序执行完后模态被保存下来。如果程序中使用了长度补偿、半径补偿或坐标变换等指令，那么须在程序结束处取消相关状态，以防止这些模态值影响后续加工；

8 G28/G30 回参考点时，如果设定有机械零点，但未建立参考点时，那么从中间点到参考点的过程被跳过。如果设定为无机械零点，或设定为有机械零点并已建立参考点，那么系统会绘制从中间点到参考点的图形；

9 如遇到 M30、M02、或 EOR（%），那么系统附加一反向运动，使内部机床位置回到轴锁前位置；注意：该反向运动，取的是因轴锁导致的机床未移动的距离的负值，也就是将绝对坐标偏移该值；此时，如果存在坐标变换、或因中途复位导致内部机床位置有尾数（内部位置分辨率高 1000 倍）等，内部机床位置无法回到轴锁前位置，此时系统将发出 PS457 报警：“在快速图形模式下，程序运行后内部机床坐标发生变化”。当发生报警时，需要退出快速图形状态并重新进行回零操作以建立坐标系，因此在编写程序时，应尽量在程序末尾取消程序中间启用的变换以确保系统内部机床坐标回到轴锁前位置。

10 系统累计因轴锁信号有效时导致的机床未移动的距离。在轴锁撤销（即退出快速图形状态）时，检查该距离是否不为零，如果不为零，那么报警。当产生该报警时，如果用的是绝对编码器，那么需要利用编码器绝对位置更新坐标（参考绝对编码器功能相关说明）；如果用的是相对编码器，那么需要重新回零（或对刀）；

11 G31 指令绘图时，不检查跳跃信号，系统视为无跳跃信号输入；

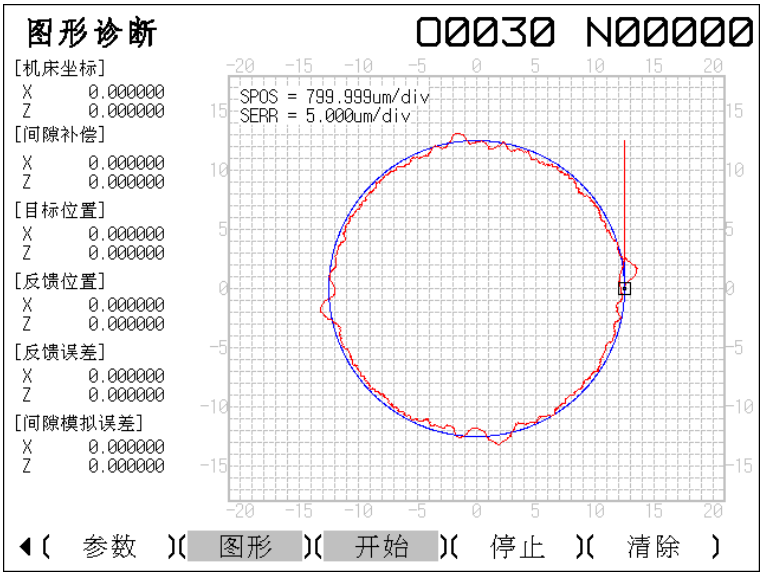
12 执行有等待输入信号的宏程序时，系统仍然会等待输入信号；

13 G36/G37 指令绘图时，不检查测量输入信号，系统视为无测量输入信号。执行后，系统报警 PS080（“指定区域中，测量信号未 ON”）；

14 G88 镗孔循环时，循环将在孔底暂停，需按【启动】键才能继续执行；

13.4 图形诊断功能

图形诊断功能可以直观的观测伺服系统的控制效果，协助进行伺服参数调整。该功能由参数“GRHDGN”（《连接调试手册》第 138 页 P0005.6）控制是否有效。当该功能有效时（GRHDGN=1），反复按【图形】键可在加工图形界面和诊断图形界面间切换。诊断图形界面如下：



注

对于非总线系统，界面左侧仅显示“机床坐标”和“间隙补偿”项。

13.4.1.1 菜单结构

图形诊断页面与图形页面相似，一级菜单完全相同：

[参数][图形][开始][停止][清除]

当有采样数据时，按[图形]软按键，可进入下一级菜单：

[位置放大][位置缩小][误差放大][误差缩小][ ]

13.4.1.2 参数设置

通过图形诊断参数设置页面，可以进行图形诊断功能相关参数设置。

- **轴号设定**

  包括横轴和纵轴两个轴号，可设为系统当前任意未屏蔽 NC 轴。

- **采样周期**

  设定范围为[1~99999999]，单位为 ms。当设定值小于系统插补周期时，按插补周期进行采样。

- **采样数据**

  设定 3 类采样数据：切削数据、定位数据、其他数据。目前系统设定的采样缓存为 8192 个点，当缓存区慢时，停止采样，如果打开自动放弃，那么将放弃最开始的采样数据，而存储最新的采样数据。

- **间补高亮**

  开启间补高亮选项时，有间隙补偿的插补区域将以高亮色绘制，以区分没有间隙补偿的区域。该选项默认开启。

- **间隙模拟误差**

  间隙模拟误差=模拟实际机床位置-当前反馈位置，表示因间隙引起的附加轨迹误差。绘制误差时，根据间隙模拟选项判断误差是否要加上间隙模拟误差。该选项默认关闭。误差最大最小值计算时，间隙模拟误差不参与。

- **误差处理**

  选择不同的误差处理方式，绘图时将以不同形式呈现误差，以便于观察主要问题。包括以下几种方式：

1 直接放大：将误差矢量直接放大

2 方根法向：将误差矢量旋转到理论轨迹的法方向

3 方根右法向：将误差矢量旋转到理论轨迹前进方向的右侧法方向

4 方根左法向：将误差矢量旋转到理论轨迹前进方向的左侧法方向

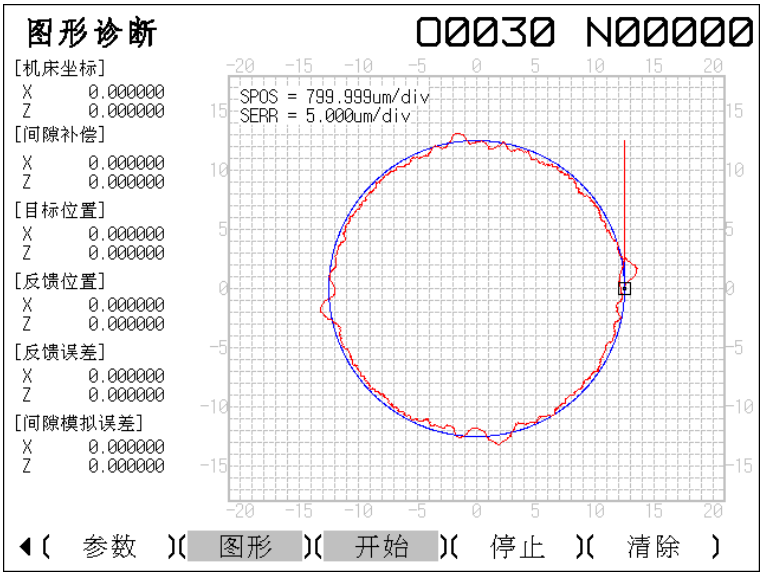
5 仅横轴：不考虑纵轴误差（按误差为 0 处理），将横轴误差作法向旋转

6 仅纵轴：不考虑横轴误差（按误差为 0 处理），将纵轴误差作法向旋转

7 同比例：将反馈位置与目标轨迹按同比例绘制

13.4.1.3 诊断图形

完成参数设定以后，按[图形]软按键，并按[开始]软按键开始采样，执行 NC 程序，那么将绘制采样数据。



图中蓝色线条为各插补周期机床坐标位置的连线。红色线条为机床坐标叠加反馈误差后的位置的连线。

SPOS 表示每个网格代表的机床坐标的位置长度，SERR 表示每个网格代表的误差长度。

按[图形]软按键，进入下级菜单，可对位置和误差进行缩放，缩放后 SPOS 与 SERR 的值会自动调整。

按左右光标键一次可以移动 1 个采样点，按上下光标键一次可以移动 10 个采样点，按上下翻页键一次可以移动 100 个采样点。

13.4.1.4 使用举例

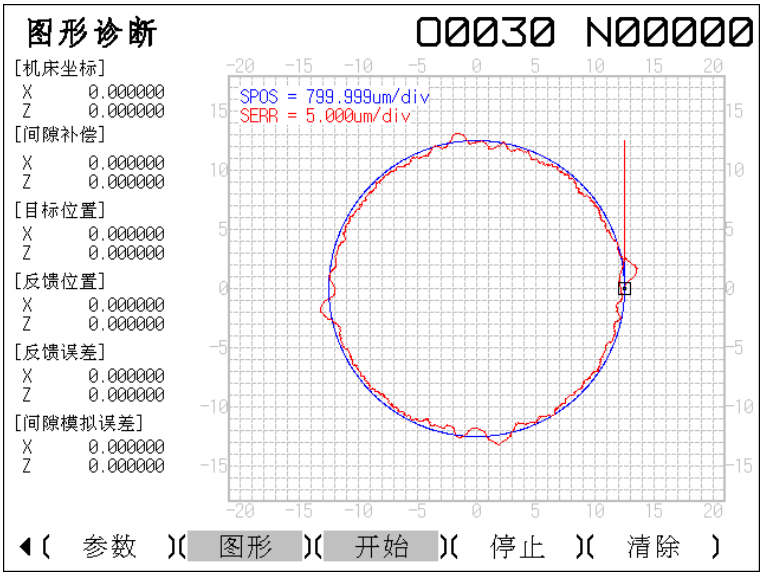
圆弧诊断

运行以下程序：

```
O0030 ;
G28 X0 Y0 ;
G90 G17 G00 X0 Y0 ;
X10. ;
G03 I-10. F1000. ;
G01 Y10. ;
```

M30 ;

诊断图形如下：



根据以上图形，可以直观的看出控制精度是否理想，如果未达到理想状态，可对相关伺服参数进行优化调整，再执行程序观察控制效果。

方形诊断

运行以下程序：

O0040 ;

G28 X0 Y0 ;

G90 G17 G00 X0 Y0 ;

X10. ;

G01 Y10. F1000. ;

X-10. ;

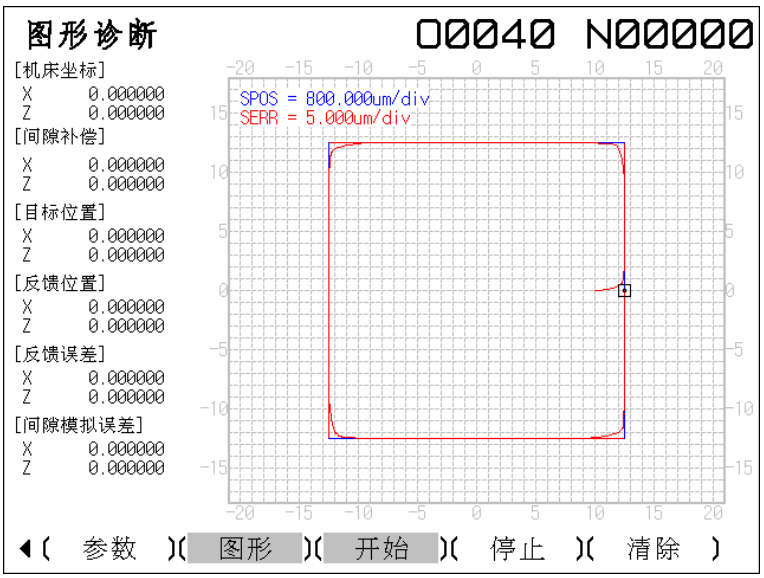
Y-10. ;

X10. ;

Y0. ;

M30 ;

断图形如下：



方形带 1/4 圆弧诊断

运行以下程序：

O0050 ;

G28 X0 Y0 ;

G90 G17 G00 X0 Y0 ;

X10. ;

G01 Y10. NR5. F1000. ;

X-10. NR5. ;

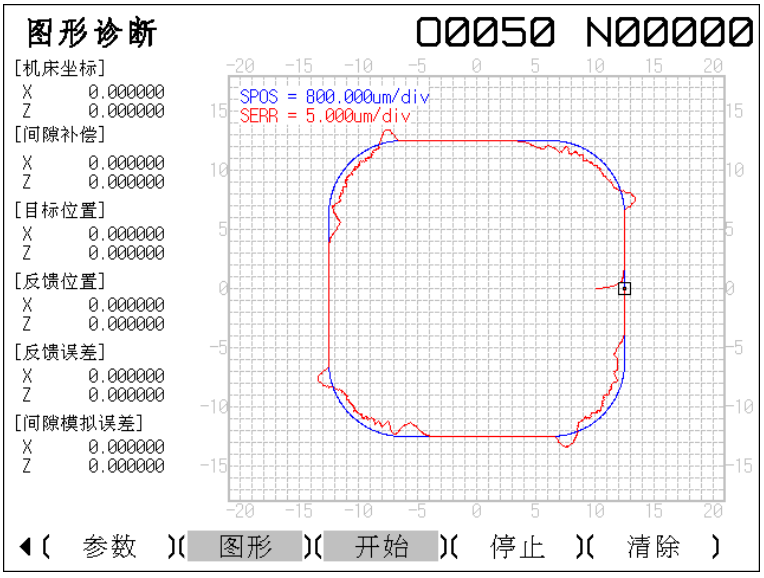
Y-10. NR5.;

X10. NR5.;

Y0. ;

M30 ;

诊断图形如下：



14 数据输入输出及电子盘

14.1 概述

数据输入输出功能是指系统与外部 I/O 设备进行数据交换的功能。系统支持 3 种 I/O 设备：通过串口电缆连接的计算机、插入系统的 U 盘和通过网络连接的计算机，可输入/输出的如下数据：

1 加工程序

2 刀具补偿量

3 系统参数（包括螺补参数）

4 工件坐标系设置

5 系统程序升级与备份、数据备份与恢复：仅支持 U 盘操作

6 系统画面拷贝输出：仅支持 U 盘操作

7 PLC 参数

8 DNC 加工：串口输入只支持 A 类 DNC 加工，参见 I-5.4。

9 PLC 程序和梯图

10 宏变量（#500~#999）

注

1 当串口和 U 盘同时连接到系统时，系统会优先选择 U 盘作为输入、输出设备。

2 只有当系统具有网络接口，并且参数“NET”（《连接调试手册》第 138 页 P0004.3）为 1 时，系统才具备网络功能。网络操作相对独立，在程序画面网络子画面进行，不会影响到串口和 U 盘。

除了可将系统数据保存到外部设备中，还可将数据保存到系统内部的电子盘，当发生 CMOS 掉电等情况时，可将电子盘中的数据恢复到系统中去。

14.1.1 采用串口输入/输出

采用串口输入/输出是指通过串口电缆与计算机进行数据交换，不支持系统备份与恢复和系统画面拷贝功能，并且计算机上还需要运行 KND 公司的相关软件。输入/输出程序、刀补、宏变量、参数、PLC 参数需要运行“KND 串口通信软件”（5.0 版本以上），输入/输出 PLC 参数、PLC 程序和梯图需要运行“KNDPLC”软件（4.4 版本以上）。在输入/输出操作前，必须做好如下准备工作（下文叙述操作步骤时，将不再重复这些准备工作）：

1 把系统和计算机通过串口电缆连接起来

2 设置系统的串口通信参数：修改参数“串口波特率”（《连接调试手册》第 141 页 P0110）和“串口属性”（《连接调试手册》第 141 页 P0111）

3 运行上位机支持软件，并设置与系统相同的串口通信参数。

注

1 “KND 串口通信软件”软件的安装和使用说明请参见 II-3。

2 “KNDPLC”软件的安装和使用说明，请参见 PLC 用户手册。

14.1.2 采用 U 盘输入/输出

采用 U 盘输入/输出是指系统与插入到 USB 口的 U 盘进行数据交换。

解释

- **USB 接口协议与速度**

  系统的 USB 硬件是基于 USB1.1 协议的，读数据速度最快为 600kB/s，写数据速度最快为 400kB/s。支持目前市面上绝大多数 U 盘。支持的文件系统是 FAT16/FAT32。

- **U 盘工作目录**

  系统在 U 盘中的工作目录固定为“\KND”。执行输入操作时，用户须在 U 盘根目录下建立“KND”子目录，并将要输入的数据文件放在该目录中。执行输出操作时，若 U 盘中没有“KND”目录，则系统会自动建立该目录。

- **U 盘工作画面**

  程序画面中的 U 盘子画面为 U 盘输入/输出工作画面。U 盘工作画面上显示了 U 盘工作目录中的所有文件列表，在编辑方式下，可按光标键在文件列表中移动光标，光标指向的文件又称为 U 盘中的当前文件。

- **输出文件名**

  U 盘输出数据时，文件名是固定的，如下表所示。

输出数据名称	输出文件名	说明
程序	Oxxxx.PRG	xxxx 为程序号
刀补	K2000MCi.OFS	
宏变量	K2000MCi.VAR	
系统参数	K2000MCi.PAR	
PLC 参数	K2000MCi.PRM	
PLC 程序	<梯图版本>_xxxxxxxx.BIN	xxxxxxxx 为输出时的系统时间，如 20111114
PLC 梯图	<梯图版本>_xxxxxxxx.KIN	xxxxxxxx 为输出时的系统时间，如 20111114
系统软件备份	K2000MCi_xx_xxxxxx.bin	K2000MCi_xx_xxxxxx 为系统型号
系统数据备份	K2000MCi_xx_xxxxxx.dat	K2000MCi_xx_xxxxxx 为系统型号
系统画面拷贝	PICxxxxx.BMP	xxxxx 为图片顺序编号

- **输入文件名**

  U 盘输入时，文件以扩展名来识别，如下表所示。

输入数据名称	扩展名	说明
程序	PRG	
刀补	OFS	
宏变量	VAR	
系统参数	PAR	
PLC 参数	PRM	
PLC 程序	BIN	
PLC 梯图	KIN	
系统软件升级	BIN	只有合法的升级文件才能被识别，不仅仅是扩展名正确
系统数据恢复	DAT	只有合法的数据文件才能被识别，不仅仅是扩展名正确

限制

- **U 盘移除**

  数据输入/输出时，不可拔掉 U 盘，否则输入/输出失败。其他时候，可随时拔掉 U 盘。

- **文件数**

  U 盘工作画面中只显示 U 盘工作目录中前 1024 个文件，当工作目录中文件数超过 1024 个时，系统将会报警，但不影响对前 1024 个文件的操作。

14.1.3 采用网络输入/输出

采用网络输入/输出是指通过 10M/100Mbps 以太网与计算机进行数据交换，支持输入/输出加工程序、系统参数、刀补补偿、宏变量、工件坐标系设置。在输入/输出操作前，必须做好如下准备工作（下文叙述操作步骤时，将不再重复这些准备工作）：

1 把系统和计算机通过网络连接起来（直接通过网线连接或通过交换机、路由器连接）；

2 为网络中每一个设备手动设置正确的 IP，或通过 DHCP 服务器分配正确的 IP；

3 在计算机上运行 KNDHMI 通讯软件，并确保 UDP 端口 7321 未被防火墙或其他安全软件屏蔽；

4 切换系统到编辑方式（当参数“AUED”（《连接调试手册》第 156 页 P2302.7）为 1 时，也可切换到自动方式），进入程序画面的网络子画面，按[刷新]软键，获取主机目录文件列表。

注

1 网络相关参数为 P8100~P8115，可设置 DHCP 是否使能、本机 IP、子网掩码、默认网关、主机 IP、网络超时时间等。

2 可在计算机上运行 ping 命令，检测是否能够连接到 NC 系统。

3 KNDHMI 通讯软件说明，请参见其帮助文件。

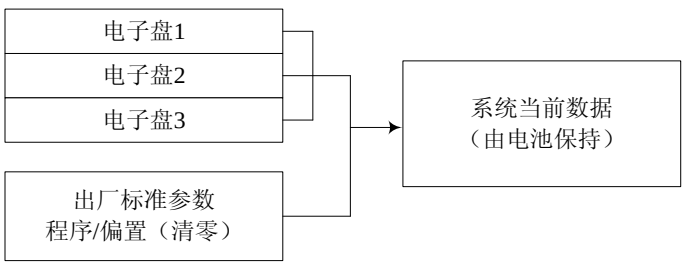
14.1.4 电子盘

电子盘是系统内部的非易失存储器，系统共支持 3 个电子盘（编号 1~3），每个电子盘都可完整保存系统中由电池保持的数据，包括：程序、刀补、宏变量、系统参数、PLC 参数等。如下图所示。

电子盘的主要用途如下：

1 备份系统数据。当电池掉电或其它原因使系统当前数据丢失时，可迅速将保存在电子盘内的数据读入，使系统恢复正常工作。

2 当系统容量不足时，可暂时将不用的程序存储在电子盘中，以后再次使用时，可随时读入。



14.2 输入/比较和输出程序

系统支持采用串口、U 盘和网络方式输入/比较和输出程序。

解释

- **输入程序**

  将计算机上或 U 盘中的程序传送到系统中，系统接收到程序后，创建一个新的程序。

  若系统中存在相同程序号的程序，则输入程序操作将会失败，并报警 PS140；若系统 CMOS 空间不足时，输入程序操作也将失败，并报警 PS1404。

- **比较程序**

  将系统中的程序与计算机上或 U 盘中的程序进行比较，检查两个程序是否完全相同。

  若系统中不存在要比较的程序号，则报警 PS1403；若比较的两个程序存在差异，则报警 PS1402，否则比较操作正常结束，不报警。

- **输出程序**

  将系统中的程序传送到计算机上或 U 盘中。

14.2.1 程序文件格式

下图是一个程序文件的例子，图中程序左边的行号不是程序文件的一部分，仅用于说明。图中各标注解释如下：

1 标注①是程序的开始，标志着程序文件中有效部分的开始；

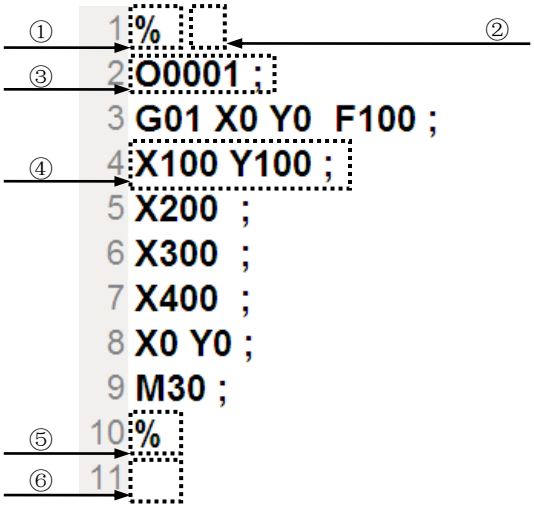
2 标注②是不可见的换行符。程序中，每一行的结束都必须包含换行符，换行符是通过计算机中的回车键输入的；

3 标注③是程序的 O 号，即程序号，如果程序文件中不包含程序号，那么系统将认为是“O0001”，一个程序文件可以包含多个程序号，每个程序号标志着一个程序的开始；

4 标注④是程序中的一个程序段，它以 EOB（“;”）结尾，并在最后包含不可见的换行符；

5 标注⑤是程序的结束，标志着程序文件中有效部分的结束，注意其后必须包含换行符；

6 标注⑥是一个空行，这个空行是上一行最后不可见的换行符导致的结果，由于程序段最后必须包含换行符，所以这个空行总应该是存在的。



①程序开始符 ②不可见的换行符 ③程序号

④一个程序段 ⑤程序结束符 ⑥程序最后的空行

图 14.2-1 程序文件格式

14.2.2 采用串口输入/比较和输出程序

步骤

- **输入程序**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并打开要输入到系统中的程序文件

2 打开系统程序开关

3 切换系统到编辑方式，并进入位置画面或程序画面的程序区

4 选择即将新建的程序的程序号

(1) 如果选择输入程序文件中的程序号，则无须任何额外操作

(2) 如果输入程序中没有程序号或不想采用输入程序中的程序号，则可输入地址“O”和程序号，如“O0002”

(3) 如果输入程序中没有程序号，并且用户未输入程序号，系统将自动选择“0001”

5 按【输入】键，系统进入等待程序输入状态，并显示等待对话框

6 操作“KND 串口通信软件”，使之开始发送程序

7 系统接收到程序后，根据选定的程序号，创建一个新的程序

注

1 程序文件中可以包含多个程序，每一个程序都以“Oxxxx”开头，系统接收到这样的程序文件后，将创建多个程序。

2 采用串口输入程序时，系统会根据参数“FMAT”（《连接调试手册》第 155 页 P2301.4）决定是否格式化输入的程序字，FMAT 为 1 时，输入时执行格式化操作，FMAT 为 0 时，输入时不执行格式化操作。

- **比较程序**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并打开要比较的程序文件

2 关闭系统程序开关

3 切换系统到编辑方式，并进入位置画面或程序画面的程序区

4 选择要比较的程序的程序号

(1) 如果选择输入程序文件中的程序号，则无须任何额外操作

(2) 如果输入程序中没有程序号或不想采用输入程序中的程序号，则可输入地址“O”和程序号，如“O0002”

(3) 如果输入程序中没有程序号，并且用户未输入程序号，系统将自动选择“0001”

5 按【输入】键，系统进入等待程序输入状态，并显示等待对话框

6 操作“KND 串口通信软件”，使之开始发送程序

7 系统会一边接收程序，一边与选择的程序号对应的程序进行比较

(1) 若系统中没有与选定的程序号对应的程序，则比较操作失败，并显示 1403 号报警。

(2) 若系统在比较中发现两个程序不相同，则立即停止接收剩余的程序，并显示 1402 号报警，表示比较中的两个程序存在差异。

(3) 若接收程序结束时，未发现两个程序的差别，则系统不会报警。

- **输出单个程序（方法 1）**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并使之处于数据接收状态

2 切换系统到编辑方式，并进入位置画面或程序画面的程序区

3 选择要输出的程序：输入地址“O”和要输出的程序的程序号，如“O0001”

4 按【输出/存盘】键，系统显示输出对话框，当程序全部输出后，输出对话框消失

- **输出单个程序（方法 2）**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并使之处于数据接收状态

2 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的目录子画面

3 移动光标到要输出的程序的程序号

4 按【输出/存盘】键，系统显示输出对话框，当程序全部输出后，输出对话框消失

- **输出所有程序**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并使之处于数据接收状态

2 切换系统到编辑方式，并进入位置画面或程序画面的程序区

3 输入“O-9999”

4 按【输出/存盘】键，系统显示输出对话框，当所有程序全部输出后，输出对话框消失

14.2.3 采用 U 盘输入/比较和输出程序

步骤

- **输入单个程序（方法 1）**

1 打开系统程序开关

2 切换系统到编辑方式，并进入位置画面或程序画面的程序区

3 输入“Oxxxx”：xxxx 为程序号

4 按【输入】键，系统显示“U 盘输入”对话框，当文件输出结束时，对话框消失，U 盘工作目录中的“Oxxxx.PRG”文件被输入到系统，程序号为“Oxxxx”

注

若 U 盘中不存在 Oxxxx.PRG 文件，则系统报警 PS0058

- **输入单个程序（方法 2）**

1 打开系统程序开关

2 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的 U 盘子画面，移动光标到要输入的程序文件（*.PRG）

3 保持在 U 盘子画面或者进入位置画面或程序画面的程序区

4 按【输入】键，系统显示“U 盘输入”对话框，当文件输出结束时，对话框消失，U 盘工作目录中当前文件被输入到系统，程序号为输入文件中的程序号。

注

若输入文件中没有程序号，则系统自动选择“O0001”

- **输入 U 盘中所有程序**

1 打开系统程序开关

2 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的 U 盘子画面

3 输入“O-9999”

4 按【输入】键，系统显示“U 盘输入”对话框，当文件输出结束时，对话框消失，U 盘工作目录中所有文件名为“Oxxxx.PRG”的文件都被输入到系统，程序号为各自文件中的程序号。

- **比较程序（方法 1）**

1 关闭系统程序开关

2 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的 U 盘子画面，移动光标到要比较的程序文件

3 按【输入】键，系统显示“U 盘输入”对话框，并开始将 U 盘工作目录中的当前文件与系统中相同程序号的文件进行比较，比较结束时，对话框消失

4 若系统中不存在相同程序号的程序则报警 PS1403；若比较时发现差异，则报警 PS1402；若比较时未发现差异，则不报警。

- **比较程序（方法 2）**

1 关闭系统程序开关

2 切换系统到编辑方式，并进入位置画面或程序画面的程序区

3 输入“Oxxxx”:“xxxx”为要比较的程序号

4 按【输入】键，系统显示“U 盘输入”对话框，并开始将 U 盘工作目录中的“Oxxxx.PRG”文件与系统中程序号为“xxxx”的程序进行比较，比较结束时，对话框消失

5 若系统中不存程序号为“xxxx”的程序则报警 PS1403；若 U 盘工作目录中不存在“Oxxxx.PRG”文件则报警 PS1402；若比较时发现差异，则报警 PS1402；若比较时未发现差异，则不报警。

- **输出单个程序（方法 1）**

1 切换系统到编辑方式，并进入位置画面或程序画面的程序区

2 输入“Oxxxx”:“xxxx”为要输出的程序的程序号

3 按【输出/存盘】键，系统显示 U 盘输出对话框，当程序输出结束后，对话框消失，系统中程序号为“xxxx”的程序被输出到 U 盘工作目录的“Oxxxx.PRG”文件

注

若“Oxxxx.PRG”文件已经存在，则会被直接覆盖（没有提示）

- **输出单个程序（方法 2）**

1 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的目录子画面

2 移动光标到要输出的程序的程序号

3 按【输出/存盘】键，系统显示 U 盘输出对话框，当程序输出结束后，对话框消失，系统中程序号为“xxxx”的程序被输出到 U 盘工作目录的“Oxxxx.PRG”文件

注

若“Oxxxx.PRG”文件已经存在，则会被直接覆盖（没有提示）

- **输出所有程序**

1 切换系统到编辑方式，并进入位置画面或程序画面的程序区

2 输入“O-9999”

3 按【输出/存盘】键，系统显示 U 盘输出对话框，当所有程序输出结束后，对话框消失，系统中每一个程序都被输出到 U 盘工作目录中一个单独的“Oxxxx.PRG”文件中，“xxxx”为程序号

注

若“Oxxxx.PRG”文件已经存在，则会被直接覆盖（没有提示）

14.2.4 采用网络输入/比较和输出程序

步骤

- **输入单个程序（方法 1）**

1 打开系统程序开关

2 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的网络子画面

3 输入“Oxxxx”：xxxx 为程序号

4 按【输入】键，系统显示“网络输入”对话框，当文件输出结束时，对话框消失，U 盘工作目录中的“Oxxxx.PRG”文件被输入到系统，程序号为“Oxxxx”

注

若主机工作目录中不存在 Oxxxx.PRG 文件，则系统报警 PS0058

- **输入单个程序（方法 2）**

1 打开系统程序开关

2 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的网络子画面，移动光标到要输入的程序文件（*.PRG/NC/TXT/PTP）

3 按【输入】键，系统显示“网络输入”对话框，当文件输出结束时，对话框消失，主机工作目录中当前文件被输入到系统，程序号为输入文件中的程序号。

注

若输入文件中没有程序号，则系统自动选择“O0001”

- **输入 U 盘中所有程序**

1 打开系统程序开关

2 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的网络子画面

3 输入“O-9999”

4 按【输入】键，系统显示“网络输入”对话框，当文件输出结束时，对话框消失，主机工作目录中所有文件名为“Oxxxx.PRG”的文件都被输入到系统，程序号为各自文件中的程序号。

- **比较程序（方法 1）**

1 关闭系统程序开关

2 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的网络子画面，移动光标到要比较的程序文件（*.PRG/NC/TXT/PTP）

3 按【输入】键，系统显示“网络输入”对话框，并开始将主机工作目录中的当前文件与系统中相同程序号的文件进行比较，比较结束时，对话框消失

4 若系统中不存在相同程序号的程序则报警 PS1403；若比较时发现差异，则报警 PS1402；若比较时未发现差异，则不报警。

- **比较程序（方法 2）**

1 关闭系统程序开关

2 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的网络子画面

3 输入“Oxxxx”：“xxxx”为要比较的程序号

4 按【输入】键，系统显示“网络输入”对话框，并开始将主机工作目录中的“Oxxxx.PRG”文件与系统中程序号为“xxxx”的程序进行比较，比较结束时，对话框消失

5 若系统中不存程序号为“xxxx”的程序则报警 PS1403；若主机工作目录中不存在“Oxxxx.PRG”文件则报警 PS1402；若比较时发现差异，则报警 PS1402；若比较时未发现差异，则不报警。

- **输出单个程序**

1 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的网络子画面

2 输入“Oxxxx”：“xxxx”为要输出的程序的程序号

3 按【输出/存盘】键，系统显示网络输出对话框，当程序输出结束后，对话框消失，系统中程序号为“xxxx”的程序被输出到主机工作目录的“Oxxxx.PRG”文件

注

若“Oxxxx.PRG”文件已经存在，则会被直接覆盖（没有提示）

- **输出所有程序**

1 切换系统到编辑方式，并进入程序画面的网络子画面

2 依次按下[输出]→[输出程序]软键，系统显示网络输出对话框，当所有程序输出结束后，对话框消失，系统中每一个程序都被输出到主机工作目录中一个单独的“Oxxxx.PRG”文件中，“xxxx”为程序号

注

若“Oxxxx.PRG”文件已经存在，则会被直接覆盖（没有提示）

14.3 输入/输出刀补

系统支持采用串口、U 盘和网络方式输入和输出刀补量。

解释

- **输入刀补**

  读入刀补文件，输入部分或所有刀补量。

- **输出刀补**

  输出所有刀补量到刀补文件中。

限制

- **半径补偿功能**

  1 参数“CRC”(《连接调试手册》第 137 页 P0002.1）设为 0 时，半径补偿功能无效，则输出的数据文件中不含有刀具半径补偿值,输入的数据文件中**不能**包含刀具半径补偿值,否则报警 PS0151（数据格式错误）。

  2 参数 CRC 设为 1 时，半径补偿功能有效，则输出的数据文件中含有刀具半径补偿值，输入的数据文件中**必须**包含刀具半径补偿值，否则报警 PS0151（数据格式错误）。

- **磨损补偿功能**

  1 参数“WOFC”(《连接调试手册》第 164 页 P3200.0）设为 0 时，磨损补偿功能无效，则输出的数据文件中不含有磨损补偿数据，输入的数据文件中**不能**包含磨损补偿数据，否则报警 PS0151（数据格式错误）。

  2 参数 WOFC 设为 1 时，磨损补偿功能有效，则输出的数据文件中含有磨损补偿数据，输入的数据文件中**必须**包含磨损补偿数据，否则报警 PS0151（数据格式错误）。

14.3.1 文件格式

本系统支持两种刀具补偿值存储方式，由参数“NGW”(《连接调试手册》第 164 页 P3200.4）选择。两种方式的文件格式不同，下面分别介绍。

刀具偏置存储方式 A（NGW=1）

下图是刀补文件格式示意图，图中各单元的解释如下：

1 标注①是公司名；

2 标注②是系统型号；

3 标注③是系统的版本号，目前为“1.0”；

4 标注④是刀补文件标识，表明该文件是一个刀补文件；

5 标注⑤文件开始和结束标志

6 标志⑥是刀具补偿号

7 标注⑦是刀具补偿量

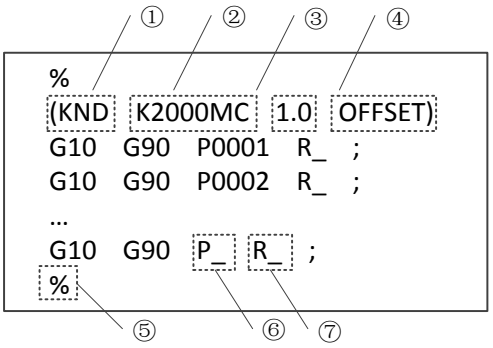


图 14.3-1 刀补文件格式

刀具偏置存储方式 C（NGW=0）

下图是刀补文件格式示意图，图中各单元的解释如下：

1 标注①是公司名；

2 标注②是系统型号；

3 标注③是系统的版本号，目前为“1.0”；

4 标注④是刀补文件标识，表明该文件是一个刀补文件；

5 标注⑤文件开始和结束标志

6 标志⑥是刀具补偿号

7 标注⑦是刀具补偿量

8 标注⑧表示补偿值的种类

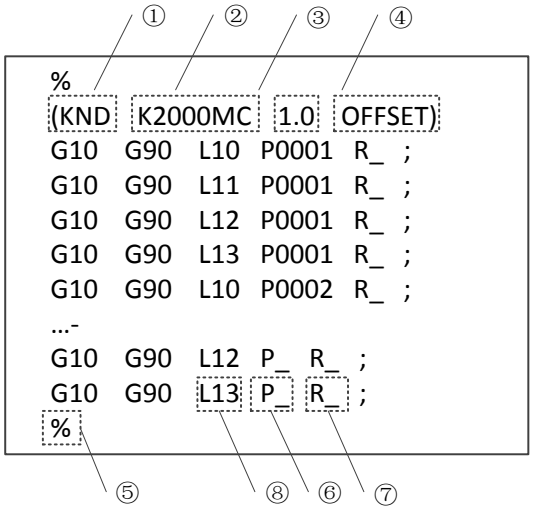


图 14.3-2 刀补文件格式

注

刀补文件格式在将来有可能会变化，为了确保文件格式正确，可以采用先输出刀补，然后修改输出文件，再输入刀补的方式。

14.3.2 采用串口输入/输出刀补

步骤

- **输入刀补**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并打开要输入的刀补文件

2 切换系统到编辑方式，进入刀补画面

3 按【输入】键，系统进入等待刀补输入状态，并显示等待对话框

4 操作“KND 串口通信软件”，使其开始发送刀补文件

系统接收到刀补数据后，隐藏等待对话框，并根据刀补数据设置系统刀补各项。

- **输出刀补**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并使其处于接收状态

2 切换系统到编辑方式，进入刀补画面

3 按【输出/存盘】键，系统开始输出所有刀补数据，并显示输出对话框

4 系统输出完所有刀补数据后，隐藏输出对话框

5 可观察到“KND 串口通信软件”成功接收到刀补数据

14.3.3 采用 U 盘输入/输出刀补

步骤

- **输入刀补**

1 切换系统到编辑方式，进入程序画面的 U 盘子画面

2 移动光标到刀补文件（*.OFS）

3 保持在 U 盘画面或进入刀补画面

4 按【输入】键，系统读入 U 盘当前文件中的刀补数据，并设置系统刀补各项。

- **输出刀补**

1 切换系统到编辑方式，进入刀补画面

2 按【输出/存盘】键，系统输出所有刀补数据到 U 盘工作目录

注

如果 U 盘工作目录中已经存在刀补文件，将被直接覆盖。

14.3.4 采用网络输入/输出刀补

步骤

- **输入刀补**

1 切换系统到编辑方式，进入程序画面的网络子画面

2 移动光标到刀补文件（*.OFS）

3 按【输入】键，系统读入主机目录当前文件中的刀补数据，并设置系统刀补各项。

- **输出刀补**

1 切换系统到编辑方式，进入程序画面的网络子画面

2 依次按下[输出]→[输出刀补]软键，NC 系统将输出刀补文件到主机

14.4 输入/输出宏变量

系统支持采用串口和 U 盘两种方式输入和输出宏变量#500~#999。

解释

- **输入宏变量**

从计算机或 U 盘文件（*.VAR）中读取宏变量数据，设置部分或所有公共宏变量#500~#999

- **输出宏变量**

将所有公共宏变量#500~#999，输出到计算机或 U 盘文件中。

14.4.1 文件格式

下图是宏变量文件格式示意图，图中最左边的行号不是文件的一部分，仅用于此处的说明。图中各元素说明如下：

1 文件第 1 行是文件头，包含公司名称、系统型号、系统版本、宏变量文件标识和不可见的换行符，各元素之间以 1 个或多个空格分隔。

(1) 标注①是公司名称

(2) 标注②是系统型号

(3) 标注③是系统版本号，目前为“1.0”

(4) 标注④是宏变量文件标识，表明该是文件是一个宏变量文件

(5) 标注⑤是一个不可见的换行符，宏变量文件每一行都必须以换行符结束

2 文件第 2~5 行，每一行都是对应一个宏变量。

(1) 标注⑥是宏变量号，可取#500~#999

(2) 标注⑦是宏变量的值，宏变量号与宏变量值中以“=”分隔。输入宏变量时，系统能够识别一些特殊的后缀、前缀或特殊字符。

1) 后缀“u”：表示数据为无符号 32 位整型，如“#500=30u”

2) 后缀“s”：表示数据为有符号 32 位整型，如“#500=-30s”

3) 后缀“ul”：表示数据为无符号 64 位长整型，如“#500=123456789ul”

4) 后缀“sl”：表示数据为有符号 64 位长整型，如“#500=-123456789sl”

5) 后缀“f”：表示数据为单精度浮点型，如“#500=3.2f”

6) 用科学计数法表示的数据为双精度浮点型数据，如“#500=3.245e5”（“e”前面为底数，后面为指数）

7) 前缀“0x”或“0X”：表示数据为 16 进制数据，如“#500=0x3A”

8) 特殊字符“NULL”：表示宏变量为空值，未被设置成任何值（“NULL”取无效之意），如图中标注⑧

9) 特殊字符“#INF”：表示正无穷，宏变量的值可以为正无穷或负无穷，如“#500=#INF”或“#500=-#INF”

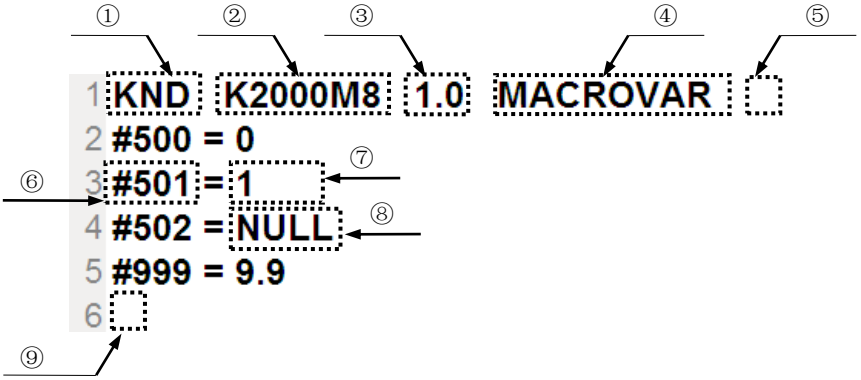
注

1 没有后缀的整数被系统默认为有符号 64 位长整型数据，如“#500=1000”

2 没有后缀的小数被系统默认为双精度浮点型数据，如“#500=12.345”

3 如果用户采用后缀形式指定了宏变量的数据类型，那么宏变量数值必须符合该类型，否则系统将报警 PS151（数据格式错误）

3 文件最后一行（标注⑨）是一个空行，由于文件每一行都以换行符结束，因此最后一个空行总是存在。



①公司名称 ②系统型号 ③系统版本号 ④宏变量文件标识
⑤不可见的换行符 ⑥宏变量号 ⑦宏变量值 ⑧特殊宏变量值 NULL
⑨文件结尾的空行

图 14.4-1 宏变量文件格式

注

宏变量文件格式在将来有可能会变化，为了确保文件格式正确，可以采用输出→修改→再输入的方式。

14.4.2 采用串口输入/输出宏变量

步骤

- **输入宏变量**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并打开要输入的宏变量文件
2 切换系统到编辑方式，进入宏变量画面的公用变量子画面 2（#500~#999）
3 按【输入】键，系统进入等待宏变量输入状态，并显示等待对话框
4 操作“KND 串口通信软件”，使其开始发送宏变量文件
5 系统接收到宏变量数据后，隐藏等待对话框，并根据宏变量数据设置系统#500~#999 的数据

- **输出宏变量**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并使其处于接收状态
2 切换系统到编辑方式，进入宏变量画面的公用变量子画面 2（#500~#999）
3 按【输出/存盘】键，系统开始输出所有#500~#999 的宏变量数据，并显示输出对话框
4 系统输出完数据后，隐藏输出对话框
5 可观察到“KND 串口通信软件”成功接收到宏变量数据

14.4.3 采用 U 盘输入/输出宏变量

步骤

- **输入宏变量**

1 切换系统到编辑方式，进入程序画面的 U 盘子画面
2 移动光标到要输入的宏变量文件（*.VAR）
3 保持在 U 盘子画面，或进入宏变量画面的公用变量子画面 2（#500~#999）
4 按【输入】键，系统从 U 盘当前文件中读入宏变量数据，并设置系统#500~#999

- **输出宏变量**

1 切换系统到编辑方式，进入宏变量画面的公用变量子画面 2（#500~#999）

2 按【输出/存盘】键，系统输出所有#500~#999 的宏变量数据到 U 盘工作目录

注

如果 U 盘工作目录中已经存在宏变量文件，将被直接覆盖。

14.4.4 采用网络输入/输出宏变量

步骤

- **输入宏变量**

1 切换系统到编辑方式，进入程序画面的网络子画面

2 移动光标到宏变量文件（*.VAR）

3 按【输入】键，系统从主机目录当前文件中读入宏变量数据，并设置系统#500~#999

- **输出宏变量**

1 切换系统到编辑方式，进入程序画面的网络子画面

2 依次按下[输出]→[输出宏变]软键，NC 系统将输出宏变量文件到主机

14.5 输入/输出系统参数

系统支持采用串口和 U 盘两种方式输入和输出系统参数（包括螺补参数），这里的系统参数指参数画面中显示的所有参数。

解释

- **输入系统参数**

从计算机或 U 盘文件（*.PAR）中读取系统参数数据，设置部分或所有系统参数。部分系统参数修改后，需要关机再开机才能生效，如果输入参数中包含这些参数，那么输入后必须执行关开机操作。

- **输出系统参数**

将所有系统参数输出到计算机或 U 盘文件中。

14.5.1 文件格式

下图是参数文件格式示意图，图中左边的行号不是文件的一部分，仅用于说明。图中各元素说明如下：

1 文件第 1 行是文件头，包含公司名、系统型号、系统版本号、系统参数文件标识和不可见的换行符，它们之间以 1 个或多个空格分隔。

(1) 标注①是公司名

(2) 标注②是系统型号

(3) 标注③是系统版本号，目前为“1.0”

(4) 标注④是系统参数文件标识，表明该文件是系统参数文件

(5) 标注⑤是不可见的换行符，系统参数文件每一行都必须以换行符结束

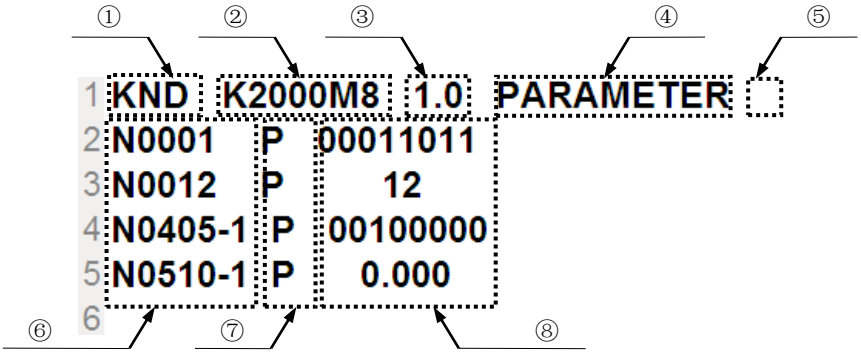
2 文件的第 2~5 行，每一行都对应一个参数，行中各元素之间以 1 个或多个空格分隔

(1) 标注⑥是参数号，参数号以地址“N”开头。轴型参数的参数号必须带有轴的编号，以明确该参数对应哪一个轴

(2) 标注⑦的地址“P”用于分隔参数号和参数值。

(3) 标注⑧是参数值，位参数的值必须是 8 位二进制的形式。

3 文件的最后一行是一个空行，由于文件的每一行都必须以换行符结束，所以该行总是存在。



①公司名称 ②系统型号 ③系统版本号 ④系统参数文件标识
⑤不可见的换行符 ⑥参数号 ⑦参数号和参数值分隔符 ⑧参数值

图 14.5-1 参数文件格式

注

系统参数文件格式在将来有可能会变化，为了确保文件格式正确，可以采用输出→修改→再输入的方式。

14.5.2 采用串口输入/输出系统参数

步骤

- **输入系统参数**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并打开要输入的系统参数文件
2 切换到设置画面的参数开关子画面，打开参数开关
3 切换系统到编辑方式，进入参数画面（任意子画面均可）
4 按【输入】键，系统进入等待系统参数输入状态，并显示等待对话框
5 操作“KND 串口通信软件”，使其开始发送系统参数文件
6 系统接收到系统参数数据后，隐藏等待对话框，并根据接收到的数据设置系统参数

注

如果系统报警 PS000（需关/开机），说明输入的参数包含需要重新启动才能生效的参数，请关机后，再开机。

- **输出系统参数**

1 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并使其处于接收状态
2 切换系统到编辑方式，进入参数画面（任意子画面均可）
3 按【输出/存盘】键，系统开始输出所有系统参数，并显示输出对话框
4 系统输出完数据后，隐藏输出对话框
5 可观察到“KND 串口通信软件”成功接收到系统参数数据

14.5.3 采用 U 盘输入/输出系统参数

步骤

- **输入系统参数**

1 切换到设置画面的参数开关子画面，打开参数开关
2 切换系统到编辑方式，进入程序画面的 U 盘子画面

3 移动光标到要输入的系统参数文件（*.PAR）

4 保持在 U 盘子画面，或进入参数画面（任意子画面均可）

5 按【输入】键，系统读入 U 盘当前文件中的数据，并根据读入的数据设置系统参数

注

如果系统报警 PS000（需关/开机），说明输入的参数包含需要重新启动才能生效的参数，请关机后，再开机。

- **输出系统参数**

1 切换系统到编辑方式，进入参数画面（任意子画面均可）

2 按【输出/存盘】键，系统输出所有系统参数到 U 盘工作目录

注

如果 U 盘工作目录中已经存在参数文件，将被直接覆盖。

14.5.4 采用网络输入/输出系统参数

步骤

- **输入系统参数**

1 切换到设置画面的参数开关子画面，打开参数开关

2 切换系统到编辑方式，进入程序画面的网络子画面

3 移动光标到系统参数文件（*.PRM）

4 按【输入】键，系统读入主机当前文件中的数据，并根据读入的数据设置系统参数

- **输出系统参数**

1 切换系统到编辑方式，进入程序画面的网络子画面

2 依次按下[输出]→[输出参数]软键，NC 系统将输出系统参数文件到主机

注

通过网络输出的参数文件与 U 盘和串口不同，包含参数的提示信息、读写属性等。

14.6 输入输出工件坐标系设置

系统支持采用网络输入/输出工件坐标系设置。

- **解释**
- **输入系统参数**

从计算机文件（*.WCS）中读取工件坐标，设置部分或所有工件坐标系。

- **输出系统参数**

将所有工件坐标系设置输出到计算机文件中。

14.6.1 采用网络输入/输出工件坐标系设置

步骤

- **输入工件坐标系设置**

1 切换系统到编辑方式，进入程序画面的网络子画面

2 移动光标到系统参数文件（*.WCS）

3 按【输入】键，系统读入主机当前文件中的数据，并根据读入的数据设置工件坐标系

- **输出工件坐标系设置**

  1 切换系统到编辑方式，进入程序画面的网络子画面

  2 依次按下[输出]→[输出工系]软键，NC 系统将输出工件坐标系文件到主机

14.7 输入/输出 PLC 参数

系统支持采用串口和 U 盘两种方式输入和输出 PLC 参数。PLC 参数包括诊断画面中所有 K、D、T、C、TL 区数据，及 PLC 报警（外部报警）、PLC 扩展报警（外部扩展报警）、PLC 操作提示的提示信息，提示信息支持中文。

PLC 扩容后，PLC 参数数据下载只能使用 KNDPLCV5.0 以上版本，旧版本的 PLC 开发软件无法与系统建立链接。通过串口或者 U 盘输出的 PLC 参数文件或者梯图文件，也只能用于扩容后的系统，旧版本输出的数据无法输入到扩容后的系统中。

解释

- **输入系统参数**

  从计算机或 U 盘文件（*.PRM）中读取 PLC 参数数据，设置部分或所有 PLC 参数。

- **输出系统参数**

  将所有 PLC 参数输出到计算机或 U 盘文件中。

14.7.1 文件格式

下图是 PLC 参数文件格式示意图，图中左边的行号不是文件的一部分，仅用于说明。图中各元素说明如下：

1 文件第 1 行是文件头，包含公司名、系统型号、系统版本号、PLC 参数文件标识和不可见的换行符，它们之间以 1 个或多个空格分隔。

(1) 标注①是公司名

(2) 标注②是系统型号

(3) 标注③是系统版本号，目前为“1.0”

(4) 标注④是 PLC 参数文件标识，表明该文件是 PLC 参数文件

(5) 标注⑤是不可见的换行符，PLC 参数文件每一行都必须以换行符结束

2 文件的第 2~6 行，每一行都对应一个 K/D/T/C/TL 区参数，行中包含 3 个元素，各元素之间以 1 个或多个空格分隔

(1) 每 PLC 参数项以参数号开头，参数号包含参数所在区的地址及其所在区内的编号

(2) 地址“P”用于分隔参数号和参数值。

(3) 地址“P”后是参数的值，K 参数是位参数必须是 8 位二进制的形式

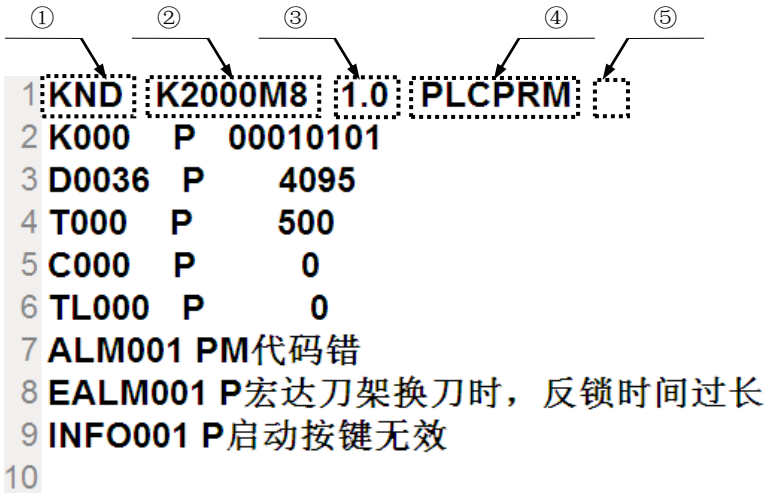
3 文件的第 7~9 行，每一行对应一个 PLC 报警或操作提示信息，每行包含 3 个元素。

(1) 每个提示项，以提示分类和编号开头。ALM 表示外部报警; EALM 表示外部扩展报警; INFO 表示操作提示。

(2) 地址“P”用于分隔提示号和提示信息。

(3) 地址“P”后提示信息，提示信息支持中英文。

4 文件的最后一行是一个空行，由于文件的每一行都必须以换行符结束，所以该行总是存在。



①公司名称 ②系统型号 ③系统版本号 ④PLC 参数文件标识

⑤不可见的换行符

图 14.7-1 PLC 参数文件格式

注

PLC 参数文件格式在将来有可能会变化，为了确保文件格式正确，可以采用输出→修改→再输入的方式。

14.7.2 采用串口输入/输出 PLC 参数

步骤

- **输入 PLC 参数**
  1. 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并打开要输入的 PLC 参数文件
  2. 打开系统程序开关
  3. 切换系统到编辑方式，进入诊断画面的 PC 参数子画面中的任何一页（K/D/T/C/TL）
  4. 按【输入】键，系统进入等待 PLC 参数输入状态，并显示等待对话框
  5. 操作“KND 串口通信软件”，使其开始发送 PLC 参数文件
  6. 系统接收到 PLC 参数数据后，隐藏等待对话框，并根据接收到的数据设置 PLC 参数
- **输出 PLC 参数**
  1. 在计算机上运行“KND 串口通信软件”，并使其处于接收状态
  2. 切换系统到编辑方式，进入诊断画面的 PC 参数子画面中的任何一页（K/D/T/C/TL）
  3. 按【输出/存盘】键，系统开始输出所有 PLC 参数，并显示输出对话框
  4. 系统输出完数据后，隐藏输出对话框
  5. 可观察到“KND 串口通信软件”成功接收到 PLC 参数数据

14.7.3 采用 U 盘输入/输出 PLC 参数

步骤

- **输入 PLC 参数**
  1. 打开系统程序开关
  2. 切换系统到编辑方式，进入程序画面的 U 盘子画面
  3. 移动光标到要输入的系统参数文件（*.PRM）

4 保持在 U 盘子画面，或进入诊断画面的 PC 参数子画面中的任何一页（K/D/T/C/TL）

5 按【输入】键，系统读入 U 盘当前文件中的数据，并根据读入的数据设置 PLC 参数

- **输出 PLC 参数**

1 切换系统到编辑方式，进入诊断画面的 PC 参数子画面中的任何一页（K/D/T/C/TL）

2 按【输出/存盘】键，系统输出所有 PLC 参数到 U 盘工作目录

> **注**
> 如果 U 盘工作目录中已经存在 PLC 参数文件，将被直接覆盖。

14.8 输入/输出 PLC 程序和梯图

系统支持采用 U 盘输入、输出 PLC 程序和梯图（借助 KNDPLC 软件，系统也可通过串口输入输出 PLC 程序和梯图，参见 PLC 用户手册）。

PLC 扩容后，PLC 程序和梯图数数据下载只能使用 KNDPLCV5.0 以上版本，旧版本的 PLC 开发软件无法与系统建立链接。通过串口或者 U 盘输出的 PLC 参数文件或者梯图文件，也只能用于扩容后的系统，旧版本输出的数据无法输入到扩容后的系统中。

解释

- **仅输入梯图**

从 U 盘文件（*.kin）中读取梯图到系统内存中。

- **输入 PLC 程序及梯图**

从 U 盘文件（*.bin 和*.kin）中读取 PLC 程序及对应的梯图，覆盖系统原有 PLC 程序和梯图。

- **输出 PLC 程序及梯图**

将系统 PLC 程序及对应梯图输出到 U 盘文件（*.bin 和*.kin）中。

步骤

- **仅输入梯图**

1 插入包含梯图文件（*.kin）的 U 盘

2 使能梯图编辑

(1) 设定参数“PEDIT”（《连接调试手册》第 138 页 P0004.4）为 1

(2) 打开程序开关

(3) 切换到录入或编辑方式

(4) 关闭 PLC 调试开关（退出 PLC 调试状态）

(5) 停止运行任何 G 代码程序

3 进入程序画面的 U 盘子画面

4 移动光标到要输入的梯图文件（*.kin），按【输入】键

5 系统读入梯图数据，切换到诊断画面的梯级子画面，并自动进入梯级编辑页面。

6 仅输入梯图时，系统不会覆盖当前 PLC 程序和梯图。输入梯图后，用户可按[放弃修改]软键来丢弃刚输入的梯图。用户可对刚输入的梯图进行编辑，编辑完成后，按[更新]软键，覆盖现有 PLC 程序及梯图。更新后，PLC 程序的版本号由输入文件名和系统当前日期确定，例如：输入的梯图文件名为“k1000mii_csaxis_3.0.kin”，系统日期为 2011 年 11 月 14 日，则生成的 PLC 版本号为“k1000mii_csaxis_3.0_20111114”

- **输入 PLC 程序及梯图**

1 插入包含 PLC 程序文件（*.bin）及对应梯图文件（*.kin）的 U 盘

2 打开 PLC 调试开关（进入 PLC 调试状态）

3 切换至录入方式

4 断开系统与 KNDPLC 软件的连接

5 进入程序画面的 U 盘子画面

6 移动光标到要输入的 PLC 程序文件（*.bin），按【输入】键

7 系统读入选中的 bin 文件，并同时读入同名的 kin 文件，直接覆盖现有 PLC 程序和梯图

8 存盘结束后，关闭 PLC 调试开关（退出 PLC 调试状态），系统开始运行新输入的 PLC 程序。

注

U 盘若只有 bin 文件，而没有同名的 kin 文件，系统依然能够成功读入 PLC 程序，但无法正确显示梯图。并且系统会报警 0558（下载 bin 文件时，没有对应的 kin 梯图文件）。

- **输出 PLC 程序及梯图**

1 插入 U 盘

2 切换系统到编辑方式，进入诊断画面→梯图子画面→梯图监控页面

3 清空输入行

4 按【输出/存盘】键，系统当前的 PLC 程序及对应梯图将被写入 U 盘，文件名由 PLC 版本号和当前系统日期确定，例如：如果当前 PLC 版本号为“k1000mii_csaxis_3.0_20111110”，当前系统日期为为 2011 年 11 月 14 日，则输出的 PLC 程序文件名为“k1000mii_csaxis_3.0_20111114.bin”，输出的梯图文件名为“k1000mii_csaxis_3.0_20111114.kin”

注

如果 U 盘中已经具有相同文件名的 bin 或者 kin 文件，则输出操作将覆盖已有文件，为防止错误覆盖，请提前做好备份。

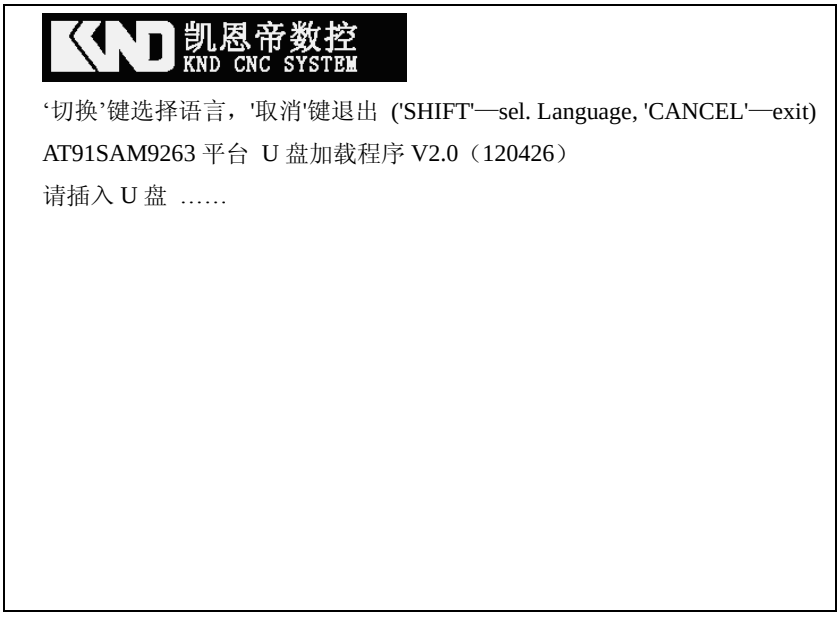
14.9 系统软件升级与备份

系统支持通过 U 盘对系统软件版本进行升级和备份，在升级之前强烈建议备份当前系统软件。

步骤

- **进入软件升级与备份画面**

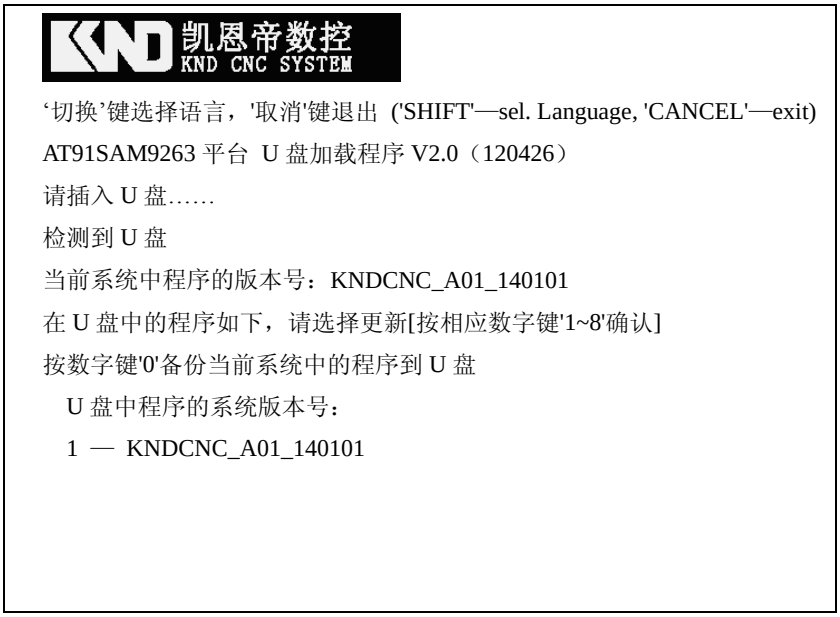
1 同时按下【输入】+【程序】键开机，系统进入软件升级画面，如下图所示。系统将一直等待 U 盘插入。



2 插入 U 盘。系统检测到 U 盘插入后，将会执行如下操作：

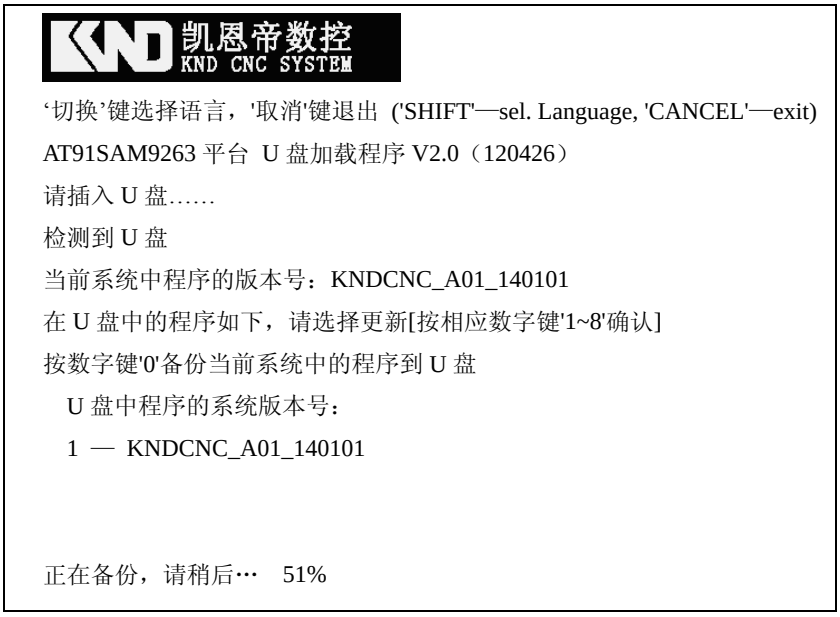
(1) 检测当前系统中是否有合法程序，如果有，则显示程序版本，否则显示“无程序或版本号无效”

(2) 检测 U 盘工作目录中的所有可用升级文件（*.bin）的版本号，然后显示可用系统软件列表，如下图所示。



- **备份系统当前软件**

1 进入软件升级和备份画面后，按数字键 0，可启动当前软件备份，如下图所示，备份过程中会有进度百分数提示。

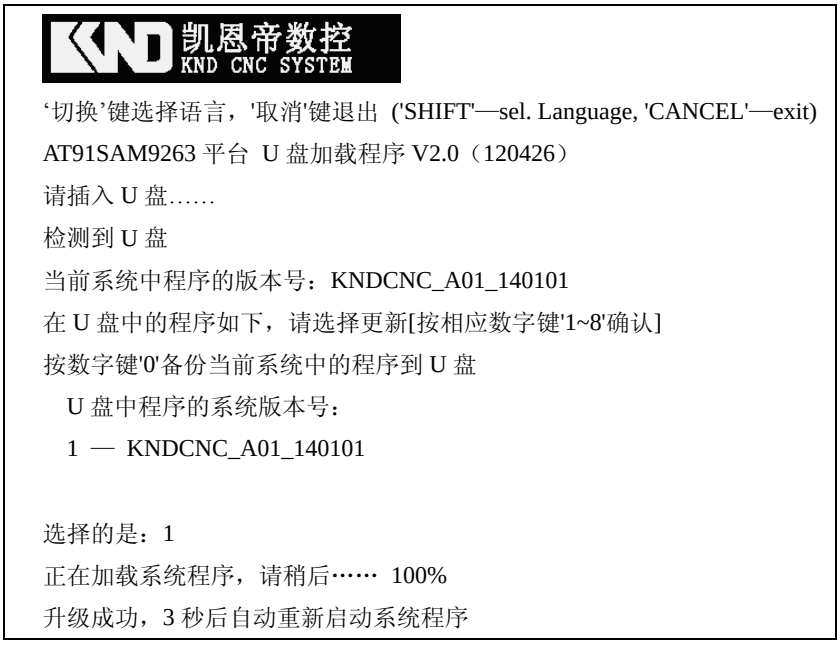


2 备份完成时，当前系统软件被写入到 U 盘工作目录中，文件名为“<系统版本号>.bin”的文件中。

3 系统提示用户可继续升级操作，

- **升级系统软件**

1 进入软件升级和备份画面后，按数字键 1~8，选择要升级到的系统软件版本号，系统开始升级，如下图所示，升级过程中会有进度百分数提示。



2 系统首先读入 U 盘中的升级文件，并进行校验。若校验失败，则提示：“文件校验失败，请核对文件。”

3 校验成功后，系统会擦除当前程序，然后写入新的程序。若写入失败，则提示：“写入程序失败，请重试或与 KND 公司联系。”

4 写入成功后，系统还会将刚写入的程序再进行一次校验。若校验失败，则会提示：“升级失败，请重试或与 KND 公司联系”

5 校验成功后，系统提示：“升级成功，3 秒后自动重新起动系统程序”

- **取消升级**

进入软件升级和备份画面后，若发现不需要升级，则可以按【取消】键，使程序跳转到系统软件运行。

注

1 不推荐按【取消】键来取消升级，建议重新启动系统。

2 系统软件升级时，**千万**不要拔掉 U 盘。

14.10 系统数据备份与恢复

系统数据备份时，可以将系统中的系统软件、参数、刀补、加工程序及 PLC 相关内容备份成一个 U 盘数据文件中；数据恢复时，可从 U 盘数据文件（*.DAT）中读出数据，替换当前系统中的系统软件、参数、刀补、加工程序及 PLC 相关内容。

步骤

- **备份**

插入 U 盘，同时按下【输出/存盘】+数字键 9 开机，按系统提示操作，可备份系统数据到 U 盘工作目录中一个扩展名为“DAT”的文件。

备份完成后可按【取消】键退出备份界面进入系统。

- **恢复**

插入 U 盘，同时按下【输入】+数字键 9 开机，可以将 U 盘工作目录中，扩展名为“DAT”的文件恢复到系统。

注

1 恢复时，系统中的系统软件、参数、刀补、加工程序及 PLC 相关内容都被替换，这个操作是无法取消的，所以请确认当前系统中的数据再不会被用到，否则应先备份当前系统数据。

2 备份和恢复数据时，不可拔出 U 盘。

3 系统数据备份与恢复画面，和系统软件升级与备份画面相似。

14.11 电子盘操作

步骤

- **读盘**

开机时可读取任意一个电子盘的数据到工作区中。操作如下：

1 同时按下【输入】+<电子盘号>（数字键 0~3），开机，系统提示“取盘，按 Reset 键确认，按 Can 键取消（<电子盘号>）。”

2 按【复位】键，系统将读入指定电子盘号的电子盘内容，恢复到工作区。此时也可按【取消】键，取消电子盘读操作。

注

1 读入 0 号电子盘，系统将恢复出厂的标准参数设置，同时清空所有程序，清零所有刀补数据。若只想恢复出厂参数设置，不想清除程序，则可同时按下【复位】+【参数】键时，开机。

2 读盘操作仅可在开机时执行，开机后无法读盘。

- **存盘**

可将系统工作区数据存入任意一个电子盘中。操作如下：

1 切换系统到编辑方式，进入位置画面或程序画面的程序区

2 输入地址“N”

3 按数字键 1~3，选择电子盘号

4 按【输出/存盘】键，系统显示存盘等待对话框，存盘结束时，对话框消失。

参数“EDALM”（《连接调试手册》第 155 页 P2300.5）设为 1 时，可在报警状态下存盘，否则不可在报警状态下存盘。

II　附录篇

1 操作一览表

分类	机能	程序开关	参数开关	操作方式	画面	操作
电子盘	存电子盘			编辑		N→1~3（电子盘号）→ 输出/存盘
	取电子盘			上电		输入 +1~3（电子盘号）
初始化	系统初始化			上电		输入 +0
清零操作	清相对坐标			回零 单步 手动	位置	按下 1~8→对应轴字母闪烁→ 取消
	清机床坐标				位置	取消 +1~8 轴号）
	加工时间				位置	取消 + 修改
	加工件数				位置	取消 + 删除
PC/U 盘→CNC	参数输入		开	编辑	参数	输入
	刀补输入			编辑	刀补	输入
	程序输入	开		编辑	程序	程序号 Oxxxx→ 输入
CNC→PC/U 盘	参数输出			编辑	参数	输出/存盘
	偏置输出			编辑	刀补	输出/存盘
	全部程序输出			编辑	程序	程序号 O-9999→ 输出/存盘
	单个程序输出			编辑	程序	程序号 Oxxxx→ 输出/存盘
亮度调节	液晶显示屏亮度调节			回零	位置	按下 1~8→任意轴字母闪烁 → ⇩ 或 ⇧
数据设置	设置参数		开	录入	参数	数据→ 输入
	刀补设置			录入	刀补	偏移量→ 输入

分类	机能	程序开关	参数开关	操作方式	画面	操作
检索	程序号检索			编辑 自动	程序	程序号 Oxxxx→ ⇩
	程序段检索			编辑	程序	顺序号 Nxxxx→ ⇩
	字检索			编辑	程序	被检索字符→ ⇩
	地址检索			编辑	程序	被检索地址→ ⇩
	参数检索				参数	参数号 Pxxxx→ 输入
	诊断地址检索				诊断	诊断地址号→ 输入
	梯图的梯级检索				梯图	Jxxx→ ⇩ 或 ⇧
开关设置	参数开关				设置	☰ → ⇦ 或 ⇨
	程序开关				机床	数字键 4
编辑	删除一个程序	开		编辑	程序	程序号 Oxxxx→ 删除
	删除全部程序	开		编辑	程序	程序号 O-9999→ 删除
	多个程序段删除	开		编辑	程序	N→±程序段数→ 删除
	字的删除	开		编辑	程序	检索到要删除的字→ 删除
	字的变更	开		编辑	程序	检索到要变更的字 →录入新数据→ 修改
	字的插入	开		编辑	程序	检索到要插入位置的前一字 →录入新数据→ 插入
	程序复制	开		编辑	程序	[扩展编辑]→[复制] →[全部]或光标键定位[开始] →[至结尾]或光标键定位[结束] →新建程序号 Oxxxx→[执行]
	程序段移动	开		编辑	程序	[扩展编辑]→[移动] →光标键定位[开始] →[至结尾]或光标键定位[结束] →新建程序号 Oxxxx→[执行]
	程序的合并	开		编辑	程序	[扩展编辑]→[合并]→[至结尾]或光

分类	机能	程序开关	参数开关	操作方式	画面	操作
						标键定位[开始] →要合并的程序号 Oxxxx→[执行]
比较和校对	系统内已有程序校验	关		编辑	程序	程序号 Oxxxx→ 输入

2 指令值范围一览表

输入单位 / 有效范围	公制丝杠/毫米输入		公制丝杠/英寸输入	
	输入毫米/输出毫米		输入英寸/输出毫米	
最小输入增量	0.001mm	0.0001mm	0.0001inch	0.00001inch
最大行程	±999999.999mm	±99999.9999mm	999999999mm	±99999.9999mm
最大编程尺寸	±999999.999mm	±99999.9999mm	±9999.99999inch	±9999.99999inch
切削进给速率每分进给（在 100%倍率）	1~60000mm/min	1~60000mm/min	0.01~2000.00inch/min	0.01~2000.00inch/min
快速移动进给速度（分别对每个坐标）	30~240000mm/min	30~240000mm/min	30~240000mm/min	30~240000mm/min
切削进给速度上限	6~60000mm/min	6~60000mm/min	6~60000mm/min	6~60000mm/min
刀具偏移量	0~±999.999mm	0~±999.9999mm	0~±99.9999inch	0~±99.99999inch
单步最小进给量	0.001mm	0.0001mm	0.0001inch	0.00001inch
间隙补偿量	0~8mm	0~8mm	0~8mm	0~8mm
螺距误差补偿量（倍率为 1 时）	0~±0.1mm	0~±0.1mm	0~±0.1mm	0~±0.1mm
存储行程极限范围从参考点起的距离	±999999.999mm	±99999.9999mm	999999999mm	±99999.9999mm
暂停	0~999999.999s	0~999999.999s	0~999999.999s	0~999999.999s

输入单位 / 有效范围	英制丝杠/毫米输入		公制丝杠/英寸输入	
	输入毫米//输出英寸		输入英寸/输出英寸	
最小输入增量	0.001mm	0.0001mm	0.0001inch	0.00001inch
最大行程	±9999.9999inch	±9999.99999inch	±9999.9999inch	±9999.99999inch
最大编程尺寸	±99999.999mm	±99999.9999mm	±9999.9999inch	±9999.99999inch
切削进给速率每分进给（在 100%倍率）	1~60000mm/min	1~60000mm/min	0.01~2000.00inch/min	0.01~2000.00inch/min
快速移动进给速度（分别对每个坐标）	3.0~9000.0inch/min	3.0~4500.0inch/min	3.0~9000.0inch/min	3.0~4500.0inch/min
切削进给速度上限	0.6~2000.0inch/min	0.6~2000.0inch/min	0.6~2000.0inch/min	0.6~2000.0inch/min
刀具偏移量	0~±999.999mm	0~±999.9999mm	0~±99.9999inch	0~±99.99999inch
单步最小进给量	0.001mm	0.0001mm	0.0001inch	0.00001inch
间隙补偿量	0~0.3inch	0~0.3inch	0~0.3inch	0~0.3inch
螺距误差补偿量（倍率为 1 时）	0~±0.003937inch	0~±0.003937inch	0~±0.003937inch	0~±0.003937inch
存储行程极限范围从参考点起的距离	±99999.9999inch	±9999.99999inch	±99999.9999inch	±9999.99999inch
暂停	0~999999.999s	0~999999.999s	0~999999.999s	0~999999.999s

注：表中每栏两列分别对应不同的小数点位数。

3 串口通信软件使用说明

串口通信软件采用“凯恩帝串口通信 5.0 版”。详细说明请参见软件自带的帮助信息。

解释

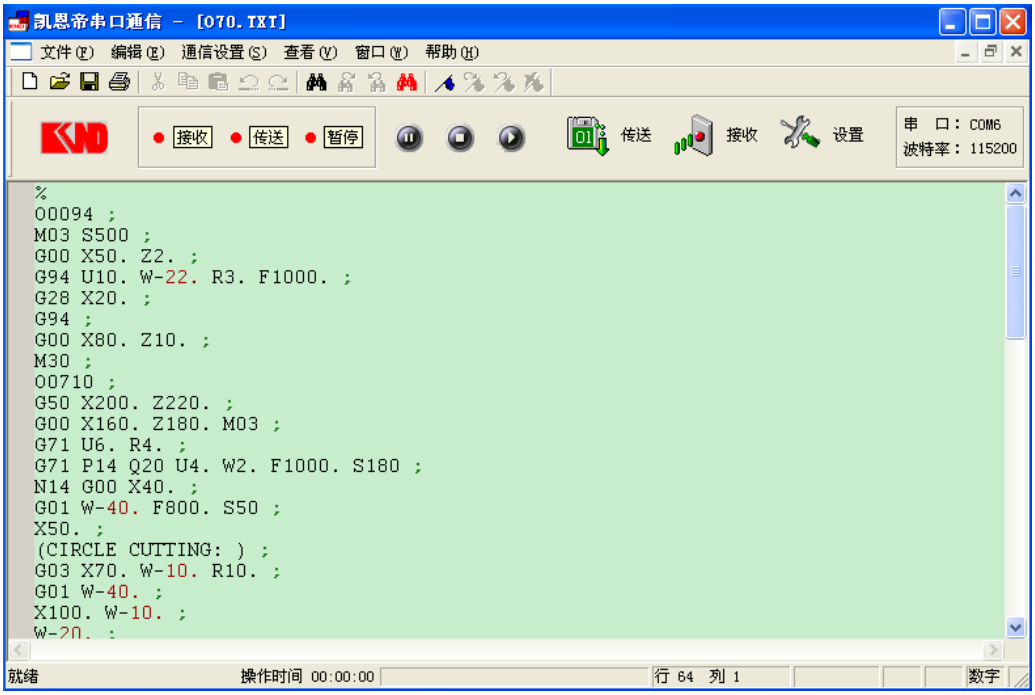
- **安装**

运行安装程序“凯恩帝串口通信 5.0 版安装程序.EXE”。

- **运行环境**

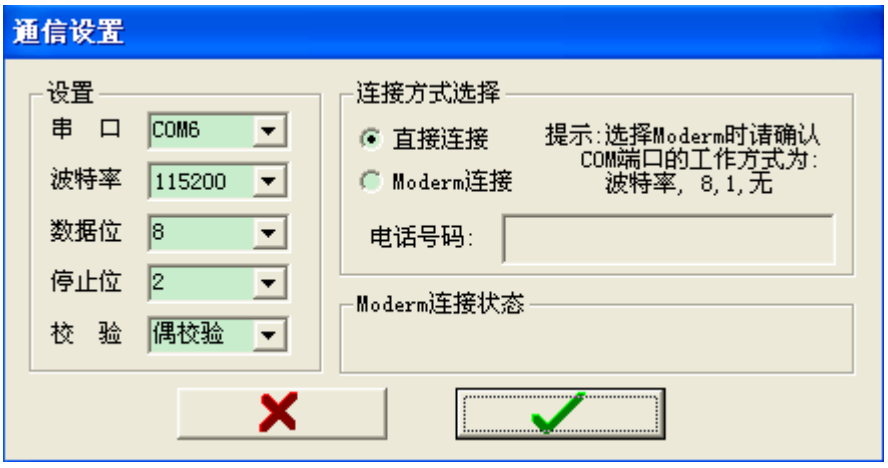
Windows 98/Windows2000/WindowsXP。

- **运行主界面**



- **设置串口**

点击【设置】按钮，弹出如下对话框。



用户可以对串口、波特率、数据位、停止位和校验位进行设置。

- 串口：COM1~COM9
- 波特率：4800/7200/9600/19200/38400/57600/115200bps
- 数据位：5~8 位
- 停止位：1 位/2 位
- 校验：无/奇校验/偶校验

注

设置时注意与 CNC 端保持一致，除串口和波特率外其余三项建议不要改变设置。

- **接收数据**

  - 点击【接收】按钮，使其呈凹陷状，表示软件处于接收状态。
  - 操作串口连接的 CNC 端发送数据。
  - 在数据接收完毕后，接收到的数据会显示在编辑框内。此时，可以点击菜单，保存或另存接收到的数据，也可以对接收到的数据进行更改后再次传送到 CNC 端。

- **传送数据**

  在编辑框内直接键入数据，或者点击菜单，打开一个文件到编辑框。在串口连接的 CNC 端置于接收状态之后，点击【传送】按钮向 CNC 端传送数据。

- **DNC 加工**

  在串口连接的 CNC 端设置为 DNC 方式运行后，点击【传送】按钮，则编辑框内的程序数据将逐段传送至 CNC 端执行，同时可指示执行的进度。也可进行暂停传送、停止传送和继续传送等操作。

4 以太网通讯软件使用说明

KND 公司提供的以太网通讯软件可以实现电脑与数控系统的通讯。包括上传/下载加工程序、参数、刀补、宏变量等数据。本章说明中“下载”操作特指电脑向 NC 系统发送数据的操作；“上传”操作特指 NC 系统向电脑发送数据的操作。

4.1 以太网通讯设置

参数设置

在 NC 端设置以太网通讯相关参数（系统参数的 P8102~P8106），包括：

- NC 系统的 IP 地址（P8111）
- 子网掩码（P8112）
- 默认网关 IP 地址（P8113）
- PC 的 IP 地址（P8114）
- 网络通讯超时时延（P8115）

开关设置

- **程序开关**

将 PC 端的加工程序下载到 NC 系统之前，须先将 NC 系统的程序开关打开，否则 NC 系统拒绝下载请求。

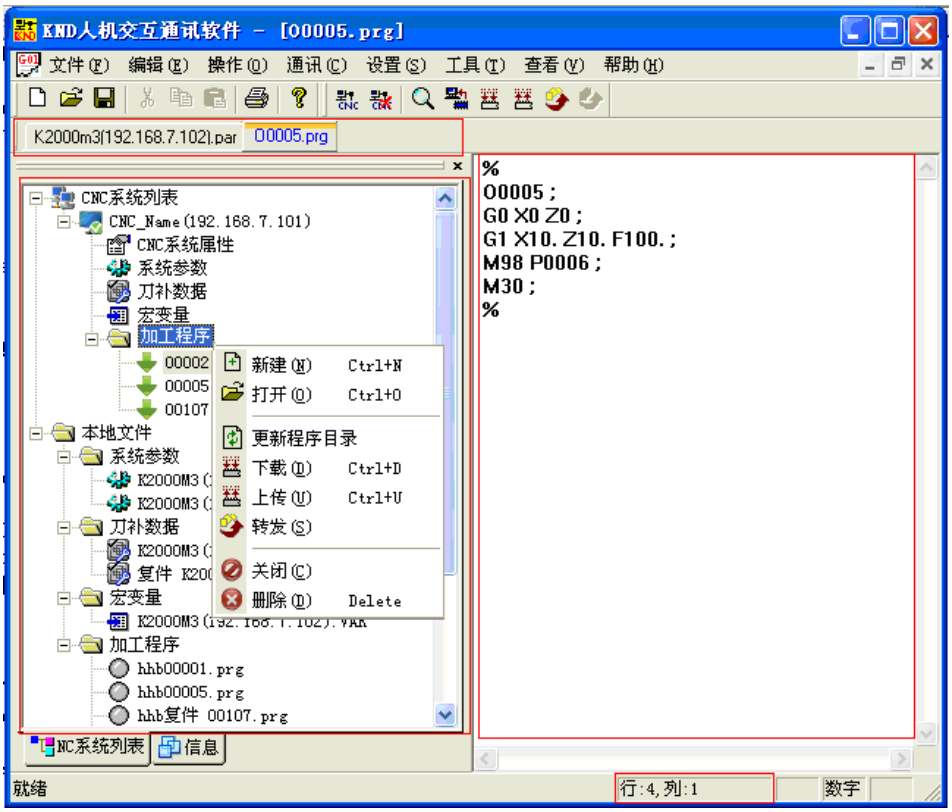
- **参数开关**

将系统参数、刀补、宏变量下载到 NC 系统之前，须将参数开关打开。

4.2 通讯软件说明

4.2.1 界面说明

运行该通讯软件，用户界面如下图所示：



工作区

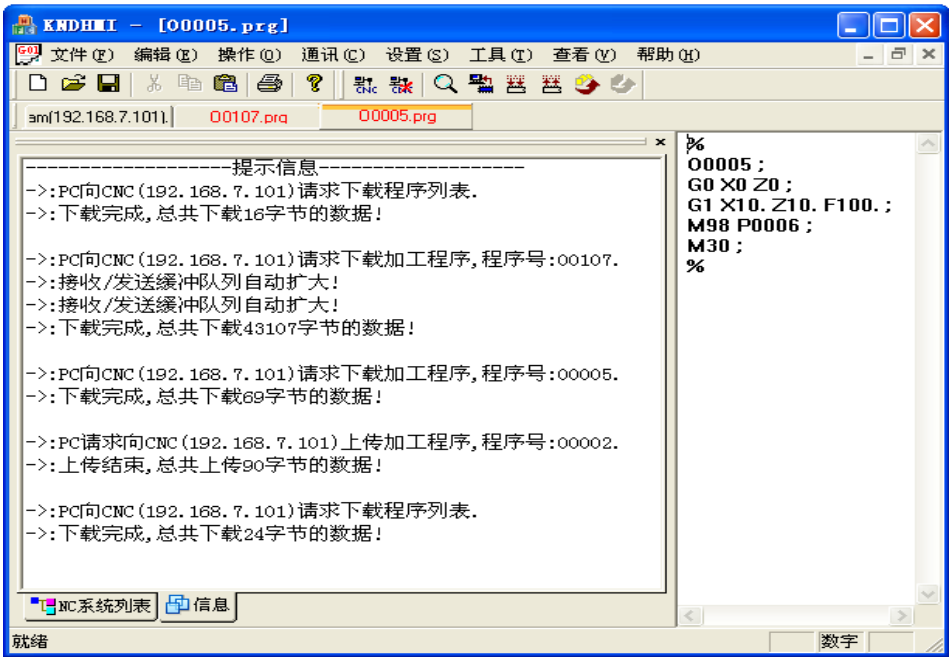
工作区包括两个页面：NC 系统列表页面和信息页面

- **NC 系统列表**

界面左侧为工作区窗口，包括“CNC 系统列表”和“本地文件”两个根目录。“CNC 系统列表”包括当前可操作的 CNC 系统；“本地文件”包括设定工作目录下的文件。

- **信息页面**

“信息”页中记录了所有 PC 与 NC 之间传输任务的信息，如下图所示：



文件内容显示

界面右侧为当前打开的文件内容。

文件名称列表

工具栏下方标明当前已经打开的文件名称列表。

状态栏

最下方的状态栏里显示当前光标所在的行号和列号。

当该软件检测到网络内的 NC 系统后，默认将该 NC 系统添加到树型列表中。如上图所示，通讯软件发现了 IP 地址为 192.168.7.101 的 NC 系统。可以通过工具条上或主菜单的上传、下载按钮来进行加工程序的上传下载，也可以通过左边树形工作区中的右键菜单进行上传下载的操作。

要上传 NC 系统的数据到 PC 端，可以通过工作区的右击菜单的“上传”菜单项，如果 NC 系统端的文件数据还未上传到 PC 端，也可以直接双击来上传，如果已经上传那么双击其对应项则会把该文件切换为当前文件。通过 CNC 系统的“加工程序”文件夹的右击菜单的“上传”菜单项可将 CNC 所有加工程序上传到 PC 端；而且“下载”菜单项可以实现所有加工程序的下载。

树形工作区的“本地文件”记录了默认工作目录下的文件列表，该工作目录可通过主菜单->“参数设置”菜单项来设定，重新设定工作目录后，工作区中的文件列表不会自定更新，需要用户右击工作区中的“本地文件”项，然后点击菜单的“更新”菜单项，这样才会去扫描新设定目录下的文件并将其添加到工作区中。

4.2.2 主要图标说明

这四个图标表示 NC 系统与 PC 的网络连接状态。 表示 NC 系统与 PC 已经连接，并且之间无数据传输； 表示 NC 系统与 PC 之间连接已经断开，可能由网络故障或网线掉落等情况引起； 表示 NC 系统与 PC 之间正在进行数据传输； 表示用户已经禁用 PC 与该 CNC 系统的连接。

这三个图标表示 NC 系统加工程序的状态。表示该 NC 加工程序已经上传到 PC 端，表示未上传到 PC 端，表示 NC 加工程序已经上传到 PC 端并且已经进行了修改；

表示本地新建或打开的加工程序，还未上传到 NC 系统上，表示已经打开，表示打开并且修改过，表示该加工程序已经关闭。

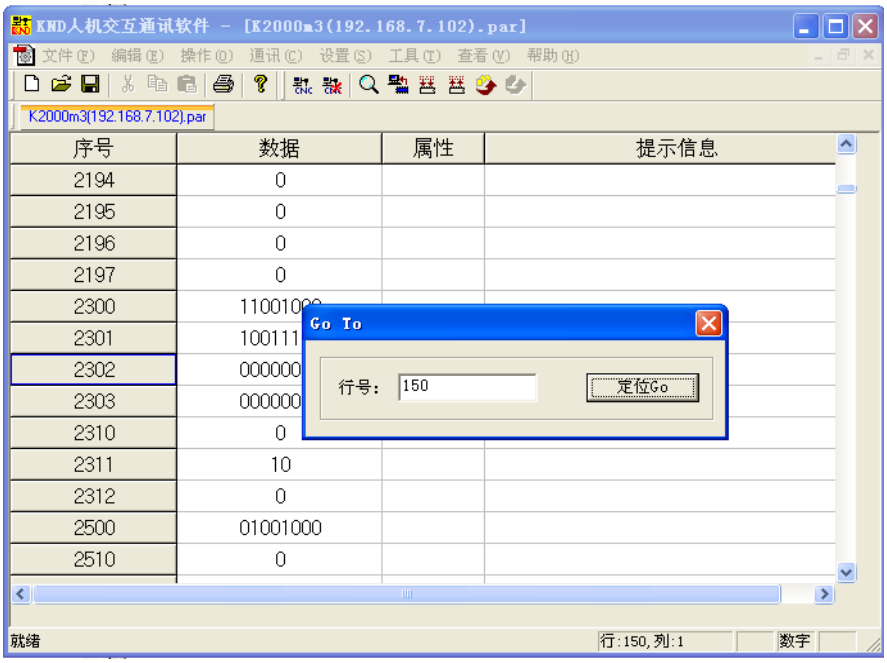
4.2.3 主要菜单项说明

查找/替换

在主菜单“编辑”栏下有“查找”、“替换”菜单项，两者共用相同对话框，如下图所示：

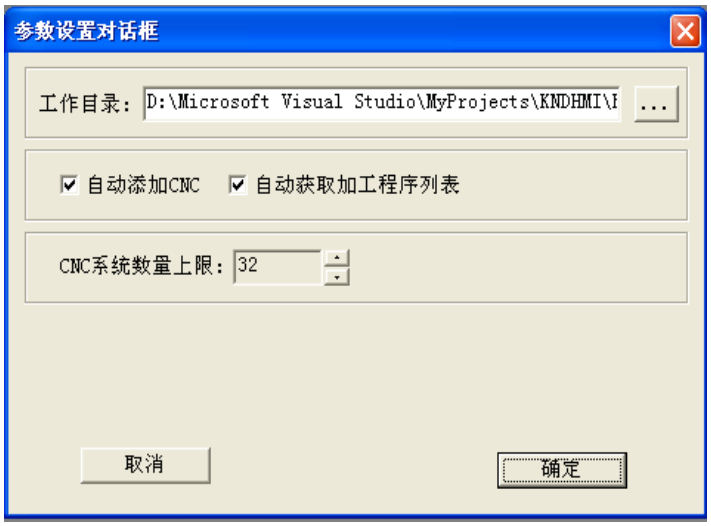
定位

在主菜单“编辑”栏下有“定位”菜单项，可定位指定的行号，如下图所示：



参数设置

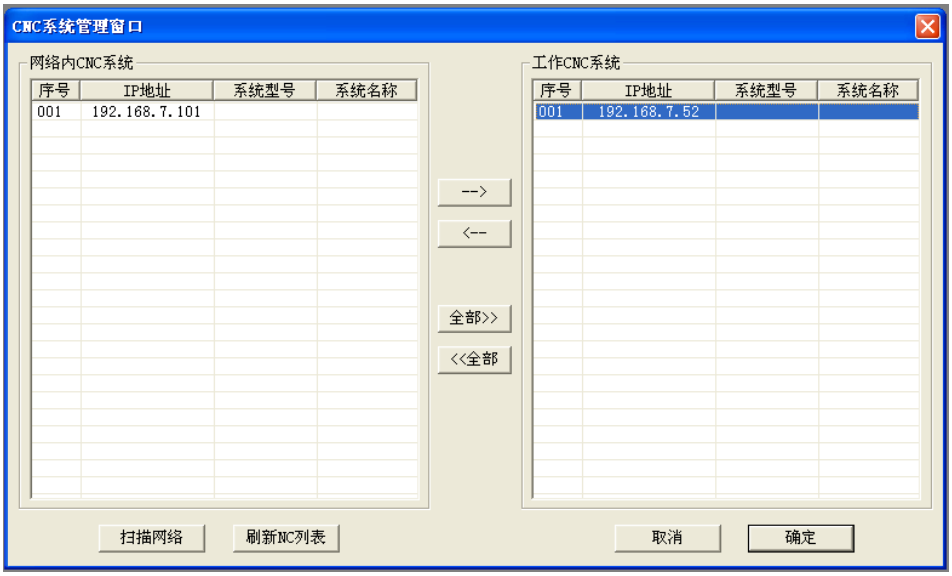
在主菜单“设置”栏下有“参数设置”菜单项，点击该菜单项后，弹出参数设置对话框，通过该对话框可设置当前工作目录，“自动添加 CNC”选项，“自动获取加工程序列表”选项，“CNC 系统数量上限”选项，如下图所示：



“自动添加 CNC”选项设置为 1 时如果探测到网络的 CNC 系统，那么就会自动将其添加到 CNC 工作列表；“自动获取加工程序列表”选项设置为 1 时，添加指定 CNC 系统到 CNC 工作列表后，就会自动上传该 CNC 的加工程序列表到 PC 端。

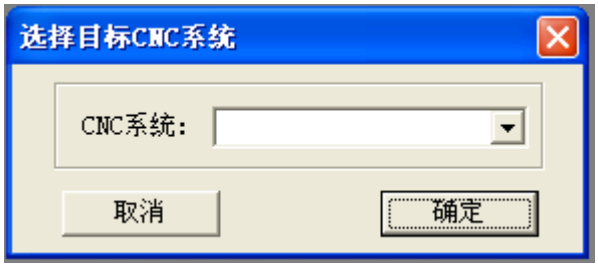
CNC 系统管理

在主菜单的“操作”栏下有“CNC 系统管理”菜单项，点击该菜单项后，弹出 CNC 系统管理对话框，通过该对话框可管理网络内探测到的 CNC 系统，并可选择某些 CNC 系统加入到 CNC 系统工作列表。如下图所示：



对话框左边列表是网络内探测到 CNC 系统，但还未添加到工作列表中，即还未与 PC 端建立连接；右侧列表是当前工作的 CNC 系统列表，通过两个列表之间的“-->”,“<--”,“全部>>”,“<<全部”按钮可将选定的 CNC 系统在两者之间切换。

如果要添加某个 CNC 系统到工作列表中，或者将某个 CNC 系统从工作列表中删除，那么可通过主菜单的“操作”菜单下的“添加 CNC 系统”“删除 CNC 系统”来实现，或者通过 CNC 系统工作列表中“CNC 系统列表”的右击菜单来操作，对话框如下所示：



通过操作 NC 系统上也可以发起数据传输，目前在 NC 系统的程序界面下添加“网络子菜单，将 NC 系统切换到“编辑模式”时，就“网络”子菜单就会显示，进入“网络”子菜单后，会有“刷新”,“输出”,“DNC 打开”,“打开”等操作按键。按下“刷新”按键，NC 系统会读取 PC 端工作目录下的文件列表并在 NC 系统上显示，可通过上下光标键来选择上传的文件，然后按下按键板上的“输入”键，选定的文件就会从 PC 端上传到 NC 系统上，对于加工程序，还有“DNC 打开”或“打开”操作按键，通过这两个按键可直接打开 PC 端的加工程序。按下“输出”按键，就会进入下一个菜单，有“输出程序”,“输出参数”,“输出刀补”,“输出宏变”等操作按键。例如按下“输出参数”按键后，NC 系统会请求将系统参数下载到 PC 端，如果下载成功，在 PC 的工作目录下会有一个 Param(NC_IP).par 文件，该文件保存了 NC 系统的参数。”