凯恩帝K1000GFi系列磨削类数控系统 操作手册 B054B-2801-W43N-0001

WWW.KND.COM.CN

凯恩帝K1000GFi系列

磨削类数控系统
操 作 手 册

北京凯恩帝数控技术有限责任公司

B054B-2801-W43N-0001
© 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。

本说明书适用于 K1000GFi 磨削类机床等产品。

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
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
1.1.3 手动对刀 4
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 5
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 8
1.7 信息显示 11
1.7.1 程序显示 11
1.7.2 现在位置的显示 12
1.7.3 报警显示 12
1.7.4 提示显示 12
1.7.5 零件数显示，加工时间显示 13
1.8 数据的输入输出 14
1.9 功能按键的符号说明 14

2 操作面板说明 15

2.1 系统面板 15
2.1.1 面板图片 15
2.1.2 显示机能键 17
2.1.3 机能软体键 17
2.1.4 MDI 按键说明 19

3 电源的接通和切断 21

3.1 接通电源 21

3.2 切断电源 21

4 手动操作 22

4.1 回零操作 22
4.1.1 回零 22
4.1.2 手动程序回零操作 23
4.1.3 增量编码器回零 23
4.2 对刀操作 24
4.2.1 绝对对刀 24
4.2.2 相对对刀 25
4.2.3 中心对刀 27
4.3 手动进给 29
4.4 单步进给 31
4.5 手轮进给 32
4.6 示教 32
4.7 手动绝对开关 34
4.8 手动辅助机能操作 37

5 自动运行 39

5.1 存储器运行 39
5.2 MDI 运行 41
5.3 DNC 运行 42
5.3.1 A 类 DNC 运行 42
5.3.2 B 类 DNC 加工 43
5.3.3 注意事项与限制 43
5.4 恢复管理 45
5.4.1 断点管理功能 46
5.4.2 断电管理功能 54

6 试运行 61

6.1 进给速度倍率 61
6.2 快速进给倍率 61
6.3 主轴倍率 62
6.4 自动手轮功能 63
6.5 图形模拟 64
6.6 单程序段 65
6.7 跳过任选程序段 67
6.8 调试断点 67
6.9 机床锁住 68
6.10 辅助功能锁住 69
6.11 空运行 69

7 安全操作 71

7.1 超程防护 71
7.1.1 硬件超程防护 71
7.1.2 软件超程防护 71
7.1.3 软限位预测 72
7.2 紧急操作 73
7.2.1 复位 73
7.2.2 急停 74
7.2.3 切断电源 74

8 报警处理 75

9 程序编辑 76

9.1 概述 76
9.2 本地程序编辑 78
9.2.1 新建程序 78
9.2.2 删除程序 79
9.2.3 编辑单元的插入 79
9.2.4 编辑单元的修改 80
9.2.5 编辑单元的删除 80
9.2.6 删除一个或多个程序段 80
9.2.7 块编辑 81
9.2.8 撤消 83
9.2.9 注释 84
9.2.10 自动插入顺序号 84
9.2.11 编辑程序后光标跳转 86
9.2.12 编辑设置 87
9.3 后台编辑 89
9.4 检索 91
9.4.1 检索程序 91
9.4.2 查找替换 91
9.4.3 行定位 92
9.5 U 盘程序编辑 93
9.5.1 打开 U 盘程序 93
9.5.2 编辑 93
9.5.3 U 盘文件保存 93
9.5.4 U 盘文件关闭 94
9.5.5 U 盘文件运行 94
9.6 网络程序编辑 94
9.6.1 网络文件打开 94
9.6.2 网络文件关闭 96

9.6.3 网络文件运行 96
9.6.4 网络程序编辑 96

10 拼音输入法 97

10.1 概述 97
10.2 输入法功能的使用 97
10.3 按键响应说明 99
10.4 词典的加载 99

11 数据显示与设定 100

11.1 公共显示 100
11.1.1 中/英文切换 102
11.1.2 系统屏幕保护 102
11.2 位置画面 103
11.2.1 综合子画面 103
11.2.2 相对子画面 105
11.2.3 机床子画面 106
11.2.4 大绝对子画面 106
11.2.5 内孔磨床子画面 107
11.2.6 手轮中断子画面 107
11.2.7 地址值子画面 109
11.2.8 PEXC 通道子画面 110
11.3 程序画面 110
11.3.1 文件管理画面 111
11.3.2 图形模拟画面 115
11.4 刀补画面 116
11.4.1 显示 116
11.4.2 刀补项检索 117
11.4.3 刀补数据设定 117
11.4.4 刀补绝对位置预览功能 119
11.4.5 刀具偏移 119
11.4.6 限制 120
11.4.7 刀具管理 121
11.5 宏变量画面 122
11.5.1 公用易失子画面 123
11.5.2 公用保持子画面 124
11.5.3 局部变量子画面 124
11.5.4 PEXC 变量子画面 124
11.5.5 宏变量名称自定义 124
11.5.6 宏变量画面自定义功能 125
11.6 参数画面 127
11.6.1 目录子画面 127

11.6.2 参数子画面 128
11.6.3 常用参数子画面 131
11.7 诊断画面 132
11.8 报警画面 132
11.8.1 报警子画面 132
11.8.2 外部报警子画面 133
11.8.3 驱动报警子画面 133
11.8.4 驱动记录子画面 134
11.8.5 历史记录子画面 134
11.9 图形画面 135
11.10 设置画面 135
11.10.1 设置子画面 135
11.10.2 参数开关子画面 137
11.10.3 坐标系子画面 137
11.10.4 高精参数组 139
11.10.5 机床调试画面 141
11.11 机床画面 141
11.11.1 机床画面第一页 142
11.11.2 机床画面第二页 142
11.11.3 机床画面第三页 144
11.12 索引画面 145

12 图形功能 146

12.1 轨迹图形 146
12.1.1 图形参数设置 147
12.1.2 图形显示画面 148
12.1.3 图形变换 150
12.2 实体图形 151
12.2.1 参数子画面 152
12.2.2 图形子画面 153

13 数据输入输出及电子盘 162

13.1 概述 162
13.2 采用串口输入/输出 162
13.3 采用 U 盘输入/输出 162
13.4 采用网络输入/输出 165
13.5 电子盘 167
13.6 数据备份恢复快捷操作 168

14 磨床功能 170

14.1 内圆磨功能 170
14.1.1 基本设定 170

14.1.2 内孔磨削 171
14.1.3 端面磨削 171
14.1.4 外圆修整 172
14.1.5 端面修整 173
14.1.6 机床面板 174
14.1.7 M 代码功能 175
14.1.8 复位回退功能 176
14.1.9 其他 176
14.2 外圆磨功能 176
14.2.1 基本功能 176
14.2.2 斜轴功能（斜切外圆磨床） 176
14.2.3 回退功能 178
14.3 量仪功能详述 178

II 附录篇 179

1 操作一览表 181

1.1 位置、程序页面 181
1.2 参数、刀补页面 182
1.3 其他操作 182

2 软按键树状图 183

3 指令值范围一览表 185

4 串口通信软件使用说明 186

5 以太网通讯软件使用说明 188

5.1 以太网通讯设置 188
5.2 通讯软件说明 188
5.2.1 界面说明 188
5.2.2 主要图标说明 190
5.2.3 主要菜单项说明 191
5.3 建立通讯 193

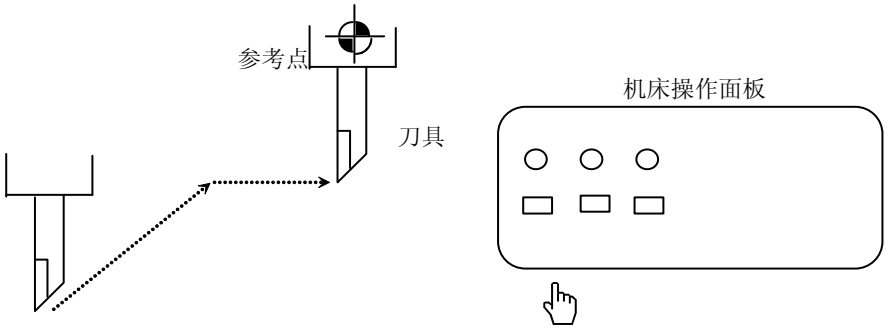
Ⅰ　操作篇

1 概要

1.1 手动操作

1.1.1 手动返回参考点

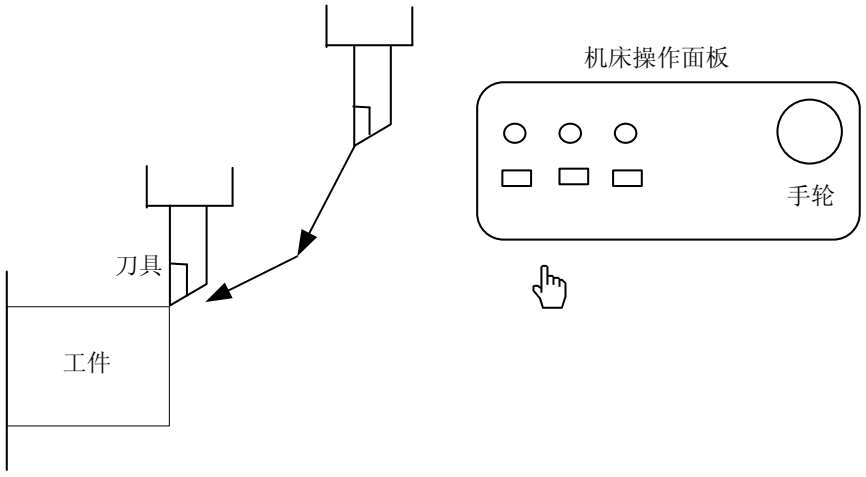
在 CNC 机床上，设有特定的机械位置，在此位置进行换刀和坐标系的设定，把这个位置称为参考点。一般电源接通后，刀具需移到参考点。使用操作面板上的相应键，把刀具移动到参考点的操作称为手动返回参考点（参见 I-4.1）。



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-4.3）
手按着按钮期间，刀具连续运动。

2 单步进给（参见 I-4.4）
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-4.5）
回转手摇脉冲发生器，每转一个刻度，刀具移动一定的距离。

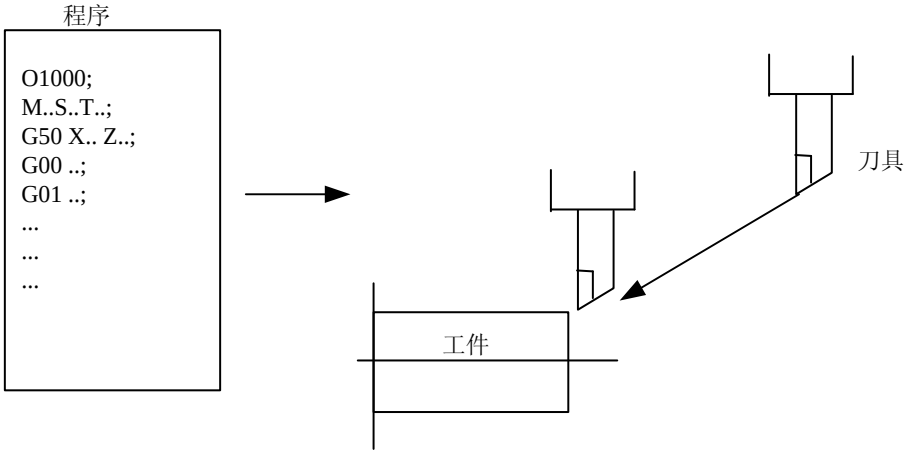
1.1.3 手动对刀

在 CNC 机床上，每次换夹工件后，之前建立的工件坐标系和刀补值不再适用，需要重新手动执行对刀操作，才可运行加工程序。

加工工件时，可能不止用到一把刀具，对于每把刀具，则需要设置各自的刀补值。

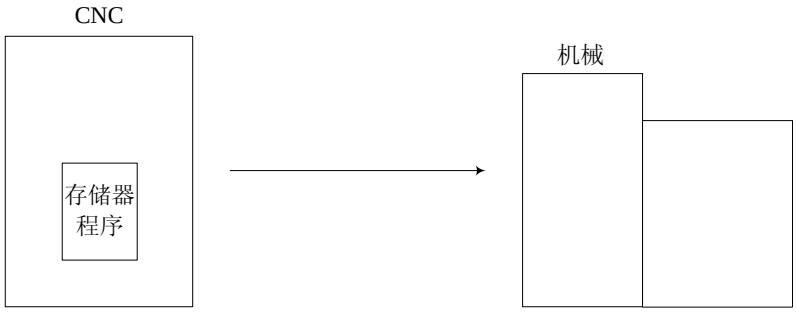
对刀具体操作方法请参见 I-4.2。

1.2 刀具按程序移动—自动运转



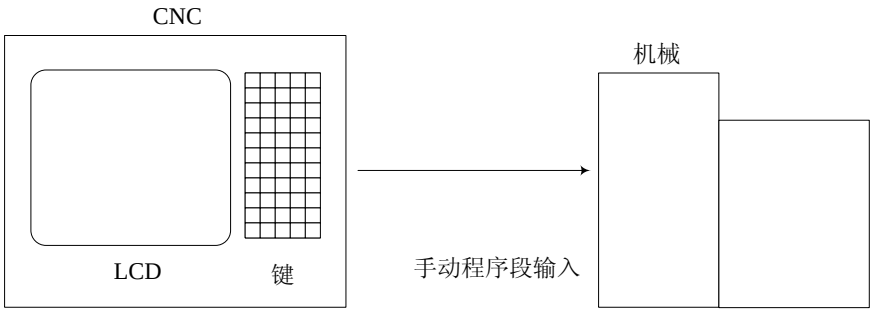
机床按着编制好的程序运动，称为自动运转（参见 I-5）。自动运转有存储器运转、MDI 运转、DNC 运转三种。

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



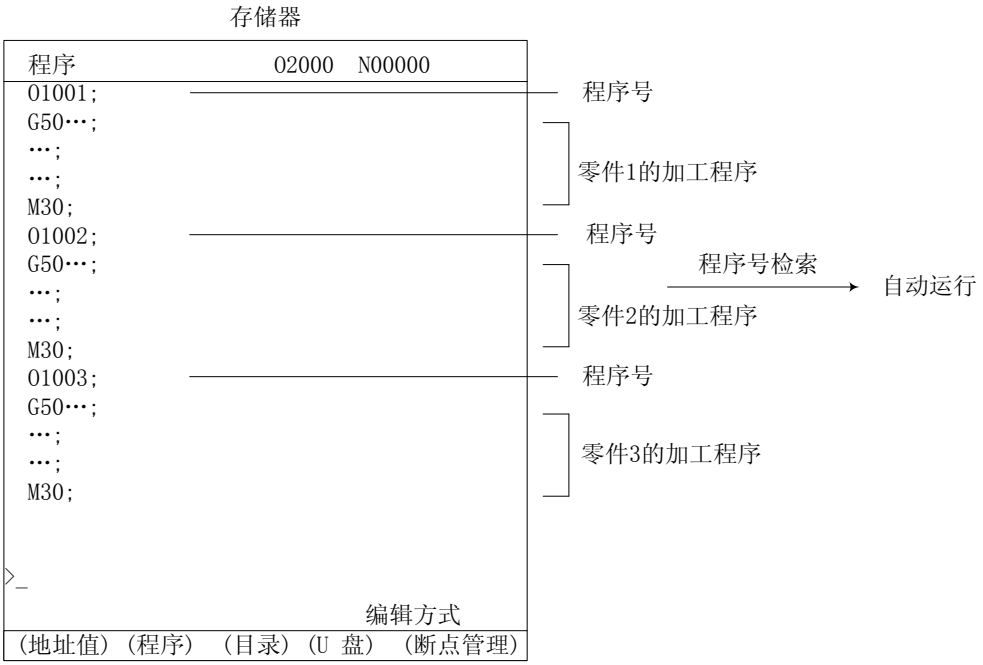
把程序用 MDI 键盘上的键送入后，根据这个指令运转，就叫作 MDI 运转。

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。

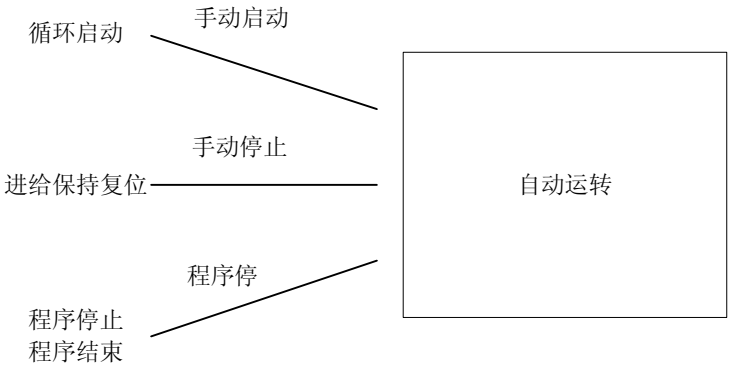
1.3 自动运转的操作

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-9.4.1）

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

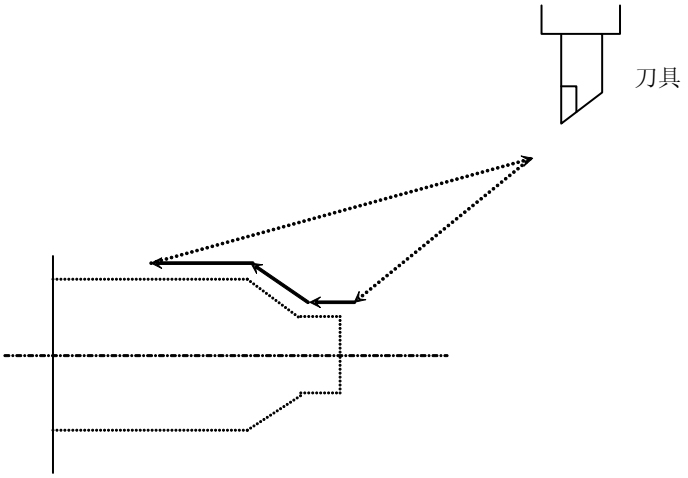
在实际加工以前，按照编好的程序进行自动运转，检查机床运动是否符合要求（参见 I-6）。检查方

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。

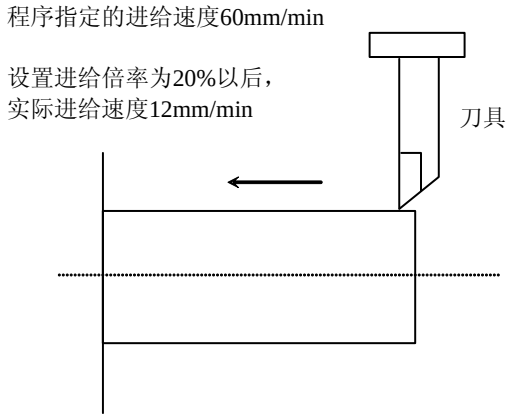
1.4.1 机床实际运动方法

空运转

卸下工件，只检查刀具的移动（参见 I-6.11）。刀具的移动速度用机械操作面板的刻度盘选择。

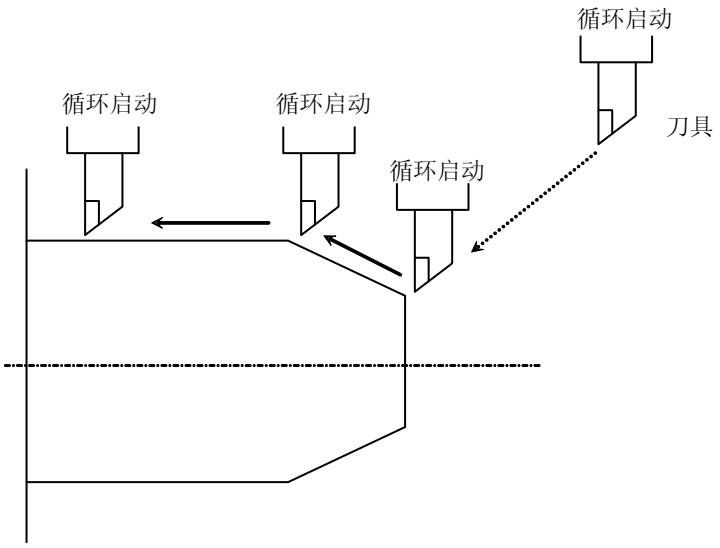


进给速度倍率



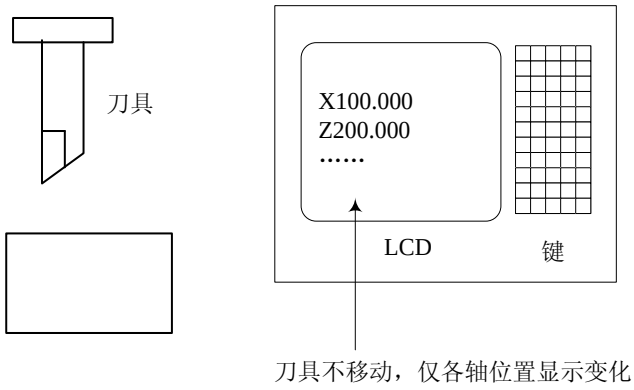
单程序段

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-6.6）。



1.4.2 机床不动，观察显示位置变化的方法

机床锁住

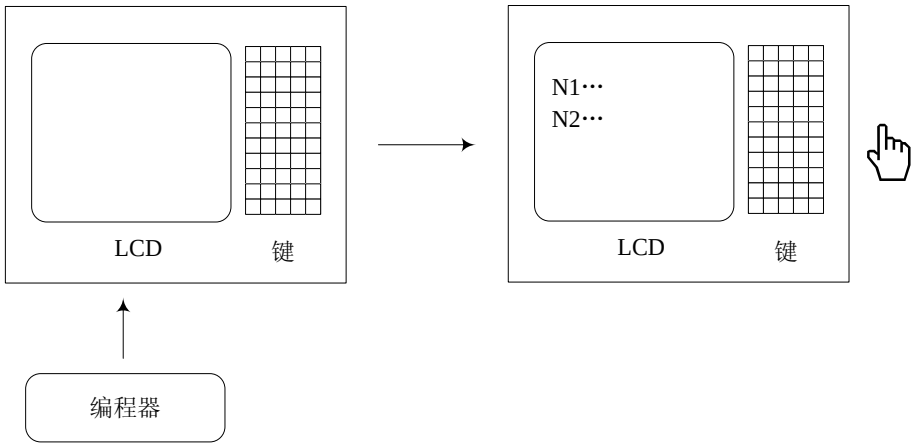


辅助功能锁住

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-6.10）

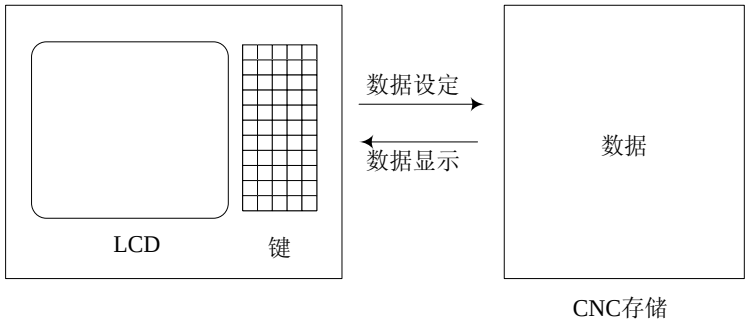
1.5 程序的编辑

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）。

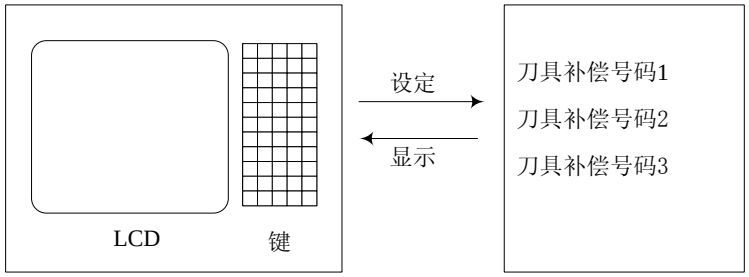


1.6 数据的显示及设定

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。

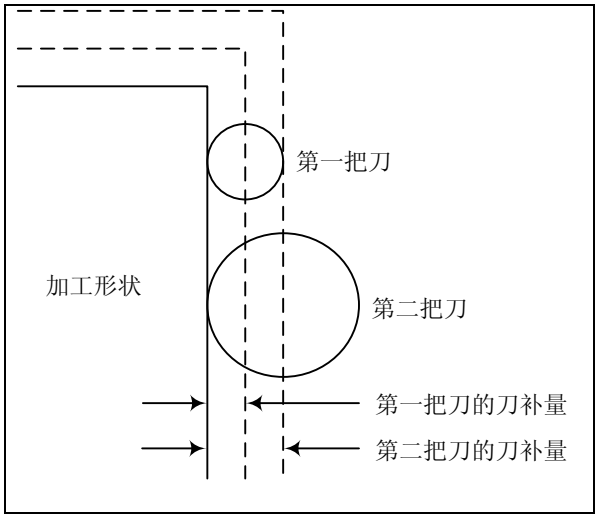


补偿量



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

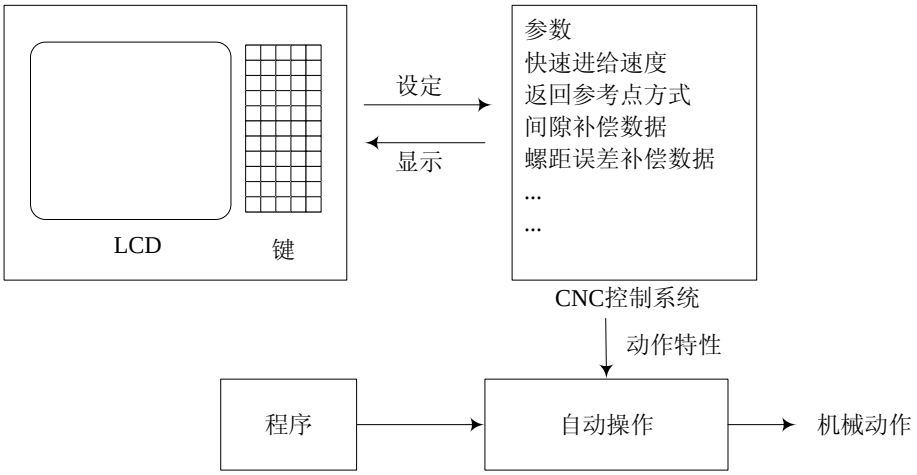
CNC 对各种机械的特性具有通用的功能。通过设定参数以适用于不同的机床。例如：

1 各轴的快速进给速度。

2 最小移动单位有公制、英制两种。

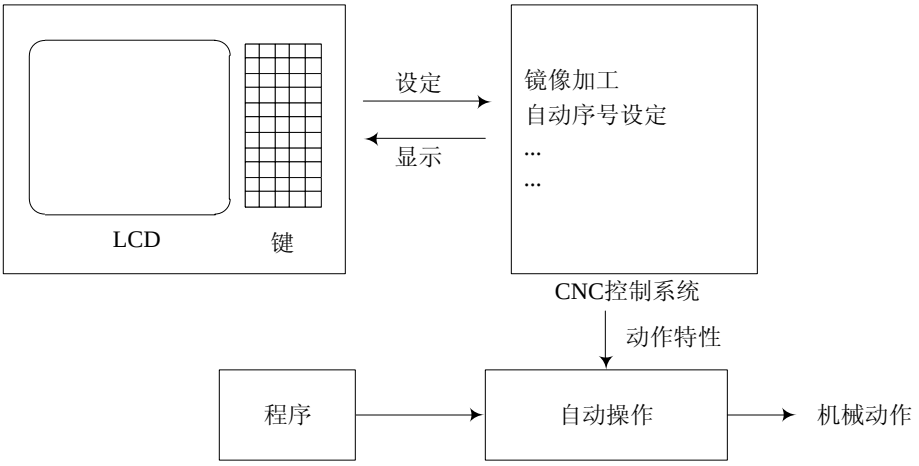
3 指令倍乘比（CMR）等等。

参数对于机械是固有的，随机械不同而不同。



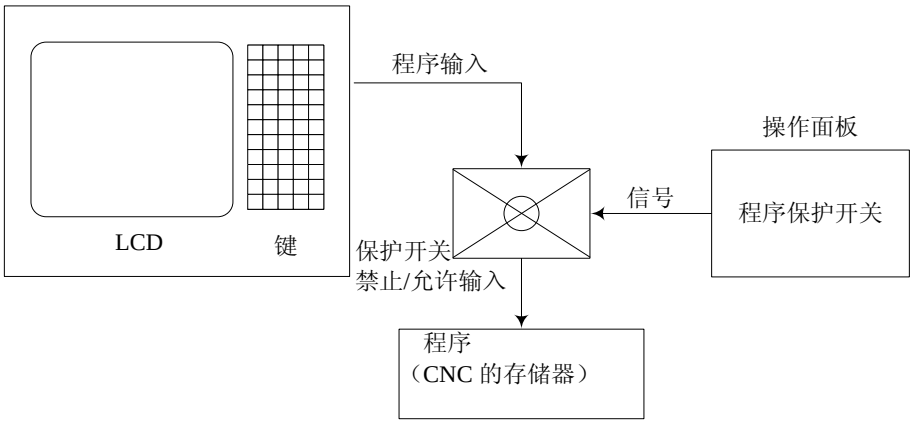
设置参数的显示、设定

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

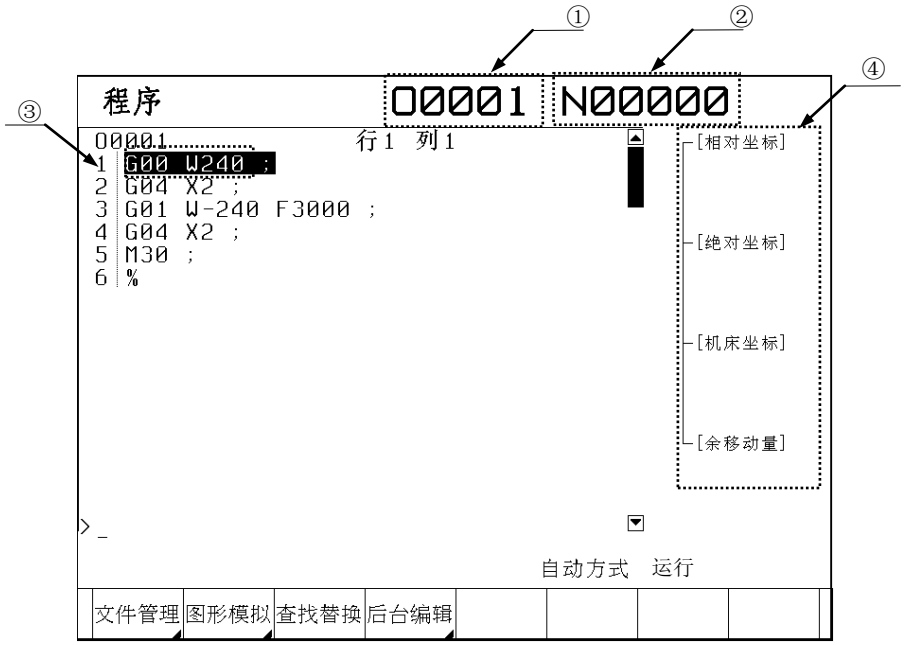
为防止因误操作而变更程序，可以设置一个开关，称为程序保护开关（简称程序开关），只有开关打开时，系统才允许变更程序。



1.7 信息显示

1.7.1 程序显示

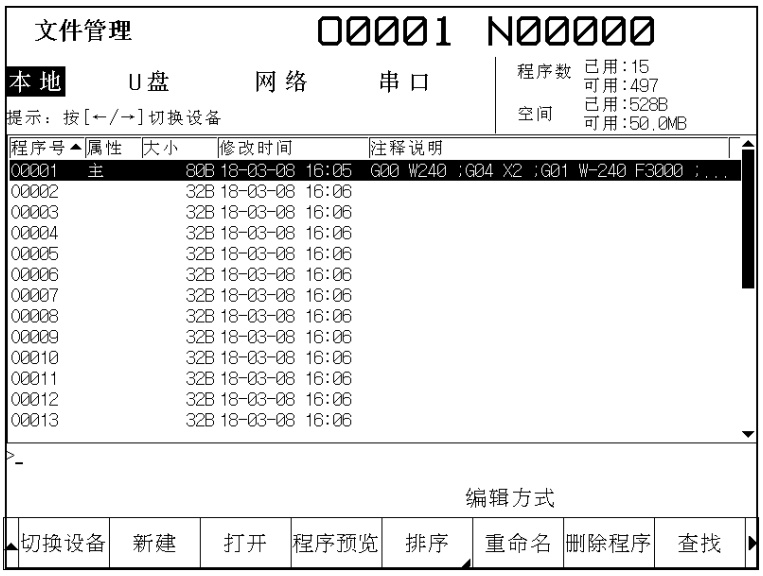
执行中的程序



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

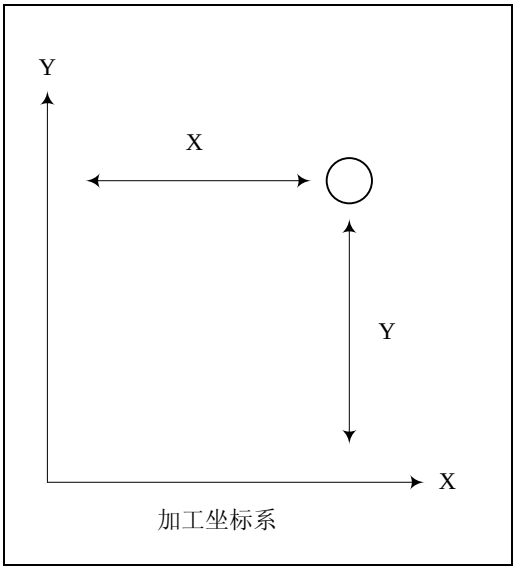
③光标指示正在执行的程序段　　④系统当前各轴坐标值

程序一览表

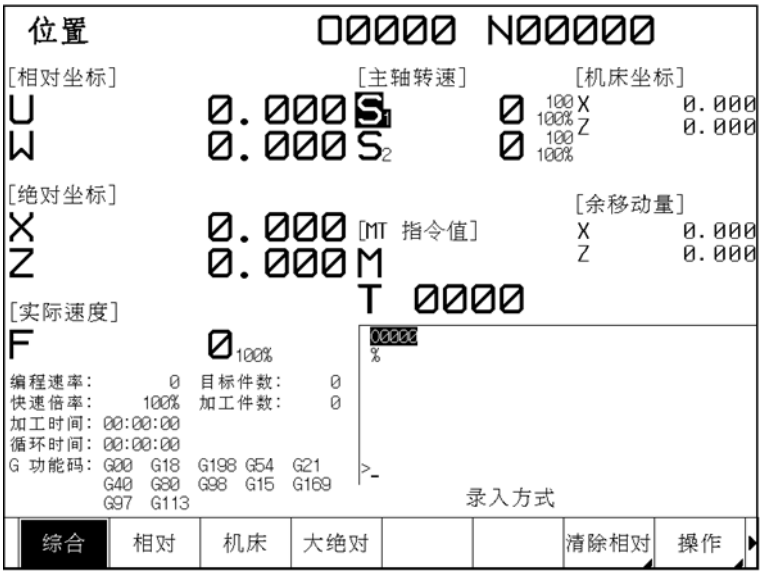


1.7.2 现在位置的显示

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

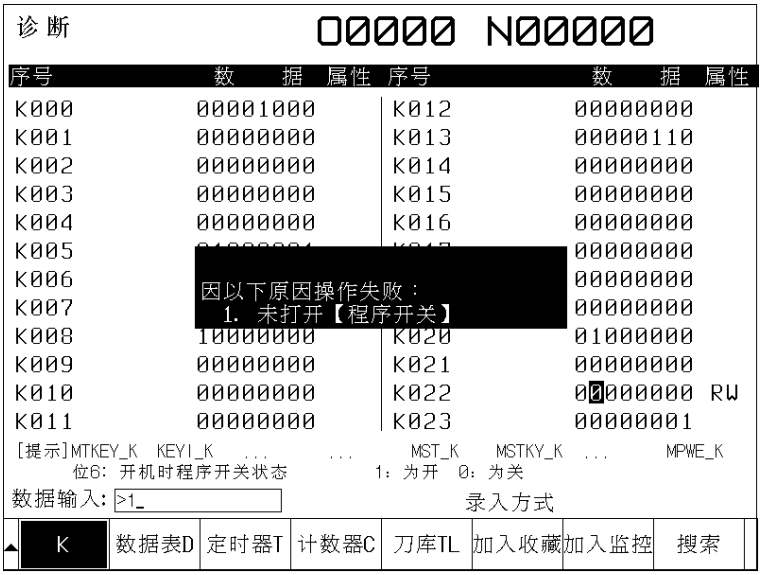


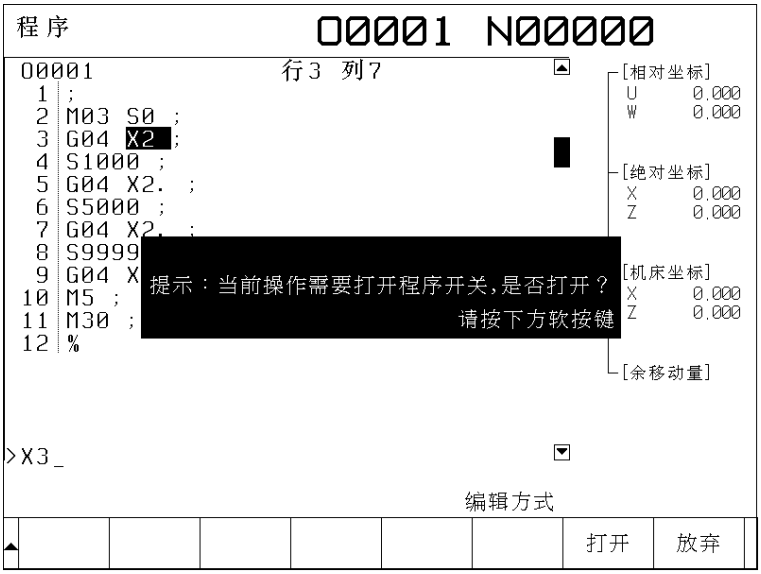
1.7.3 报警显示

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 提示显示

有些操作会给出提示，引导如何操作。如：

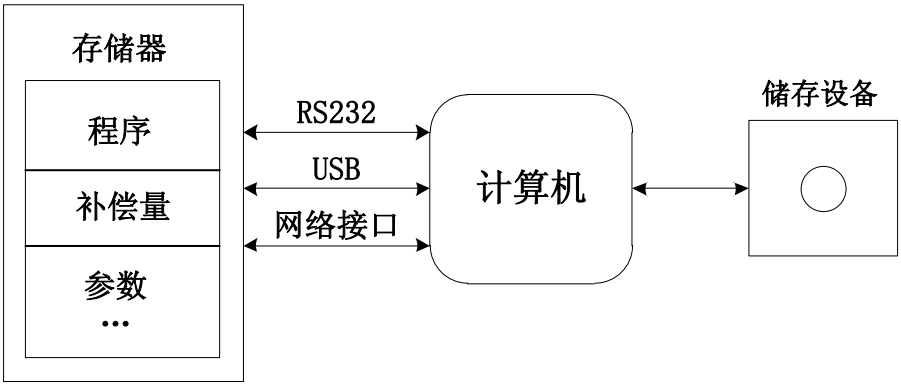




1.7.5 零件数显示，加工时间显示

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）。参数 P2302.2（RTMS），控制加工时间是否掉电保存。

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、USB 接口或网络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**错误!未找到引用源。**）。

1.9 功能按键的符号说明

CNC 功能按键主要由显示机能按键、机能软体键和 MDI 按键三部分构成。为便于在后文区分按键类型，显示机能按键和 MDI 按键均以“【】”引用，机能软体键均以“[]”引用。

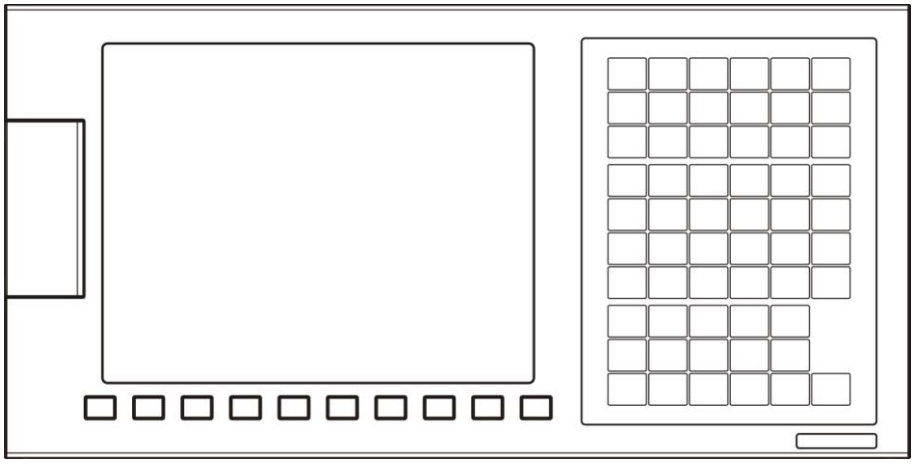
各功能按键具体说明参见 I-2

2 操作面板说明

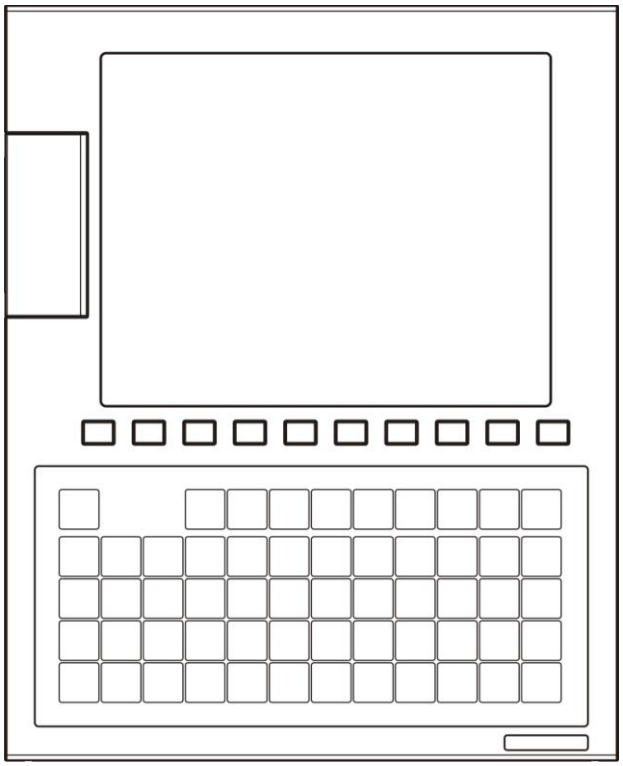
2.1 系统面板

2.1.1 面板图片

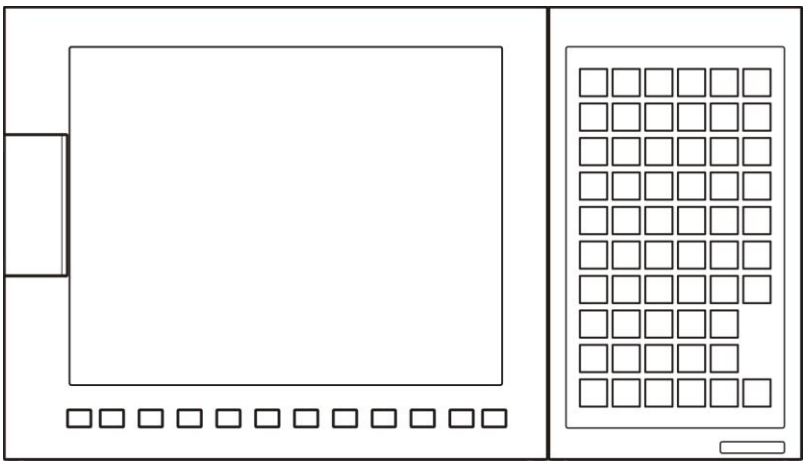
1 型系统面板



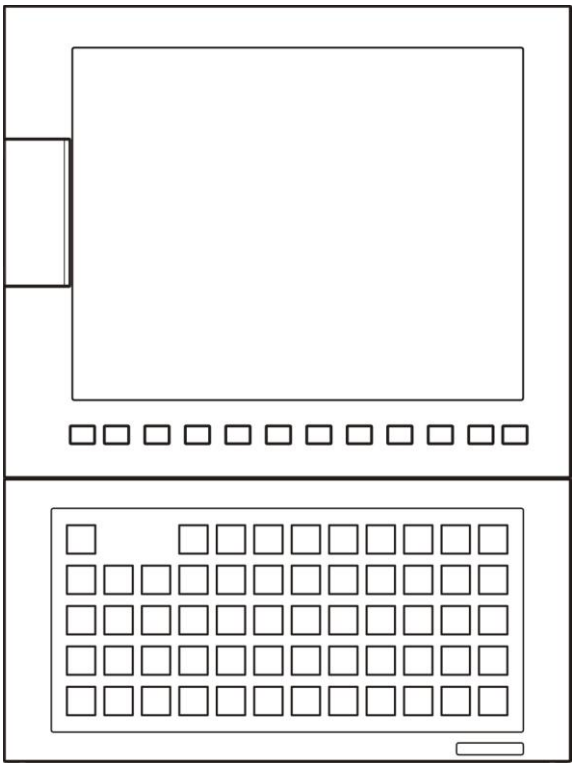
2 型系统面板



3 型系统面板



4 型系统面板



2.1.2 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：切换显示参数画面和伺服参数画面

诊断：切换到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

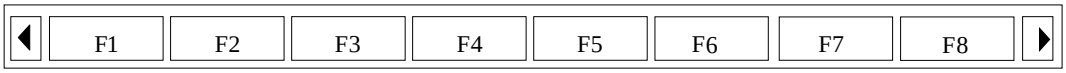
机床 索引：切换显示机床软操作面板画面和索引画面

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。

2.1.3 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 ◀ 用于返回同级菜单上一页，最右端的软体键 ▶ 用于选择同级菜单的下一页，软体键 ▲ 用于返回上级菜单。当最左、最右软键上无箭头提示时，表示按键无效。此时长按最左端软体键 3s 可返回主菜单。



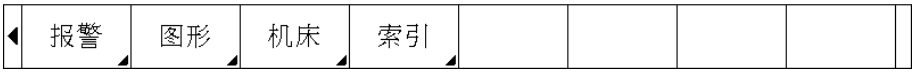
机能软体键

主菜单

常按软体键 ◀ 可切换到主菜单。

主菜单有 2 页。按软体键 ◀ 或 ▶，可以在这两页中进行切换。

主菜单第 1 页



主菜单第 2 页

主菜单的各软键功能如下：

[位置]：显示位置画面

[程序]：程序的显示、编辑等

[偏置]：显示、设定补偿量

[变量]：显示、设定宏变量

[参数]：显示、设定参数

[伺服参数]：显示、设定伺服参数

[诊断]：显示各种诊断数据

[设置]：显示、设置各种设置参数和参数开关

[报警]：显示报警信息

[图形]：显示、设定图形参数，显示刀具轨迹

[机床]：显示机床软操作面板

[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[综合]，[相对]，[机床]，[大绝对]，[地址值]， [断点管理]，[断电管理]，[操作]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、现程序段值、次程序段值、MDI 数据、模态数据、断点保存信息及断电保存信息等。

2 [程序]：包含[文件管理]，[图形模拟]，[查找替换]，[插入注释]，[删除行] ，[行定位] ，[块编辑]，[撤销]，[程序断点]，[另存为]，[更多操作]。显示的内容有：加工程序、编辑器设定信息等。

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]，[搜参数号]，[搜参数名]子项。可以方便地搜索和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]，[梯图]，[图形诊断]，[通道诊断]，[总线诊断]，[系统维护]子项。分别含二级子项。

6 [报警]：包含[报警]，[外部]，[驱动报警]，[驱动记录]4 个子项。分别显示内部、外部、驱动报警信息和驱动报警记录。

7 [图形]：包含[开始绘图]，[清除图形]，[图形重置]，[隐藏程序]，[帮助]，[显示网格]，[忽略快速]，[变换]，[视图]，[参数设置]10 项。分别显示图形参数、刀具轨迹、作图状态、加工程序和快捷操作信息等。

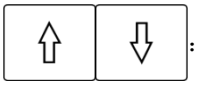
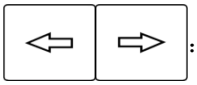
8 [设置]：含[设置]，[参开关]，[坐标系]，[高精参数]项。显示设置参数、参数开关的状态、工件坐标系值和高精参数信息。

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]，[M 代码]，[参/诊]，[宏指令]，[面板设置]，[IO 地址]，扩展了

机床调试等相关内容项。

2.1.4 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，或将参数“COMKEY”（P2304.2）设置为 0，连续按两次按键可输入复合地址，数字键不支持该操作。）
EOB	用于插入分号并且换行
【输入】	从 RS232 接口或 USB 接口输入程序、参数、补偿量等
【取消】	消除数据输入缓冲区（数据输入行）中的字符 1.当参数“BASP”（P2301.5）为 1 时，输入行取消键作退格使用，支持长按，直至清除所有字符 例：数据输入缓冲区显示为 N001 时，按功能键后，变为 N00 2.当参数“BASP”（P2301.5）为 0 时，输入行取消键取消所有输入 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

名称/图	用途
	• 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

EOB 按键

当参数“CEOB”（P2301.0）为 1（默认值）时，在字编辑模式下按【EOB】键，分号立即插入程序，并且光标换行。

当参数“CEOB”为 0 时，在字编辑模式下按【EOB】键，则分号将先进入输入行，按【插入】键后，分号插入程序，光标在分号处换行。

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”（P2301.3）和“LCSE”（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。

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，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

注

当“FACDCT”（P0005.2）和“ACDCM”（P5.1）设为 0 时，显示 P5110 和 P5111 参数

4.1.1 回零

4.1.1.1 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。

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。

4.1.1.2 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 手动程序回零操作

手动程序回零操作可手动快速回到 G50 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 G50 指令，执行 G50 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挡时，速率由快速倍率最低挡速率参数 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。

4.1.3 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”（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”（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 对刀操作

4.2.1 绝对对刀

绝对对刀即每一把刀具的刀补值都是独立的。

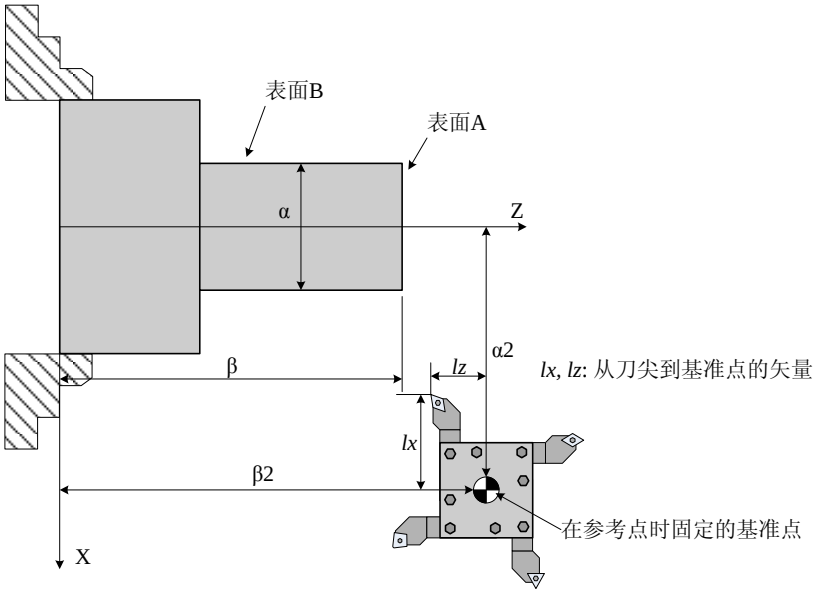


图 4.2-1 对刀示意图

步骤

设置 Z 轴工件坐标系零点：

1 选择一把刀具，启动主轴，手轮方式下，沿工件端面（表面 A）切削，在 Z 轴不动的情况下，沿 X 轴把刀具移到安全位置，停止主轴旋转；

2 工件右端面的中心点作为工件坐标系零点时，可直接在【刀补/形状】页面中对应刀偏号上输入 Z0 后按下[测量]软按键

3 若工件坐标系零点在工件右端面的左侧，则通过游标卡尺测量表面 A 到工件坐标系原点的距离值“β”。将该“β”的正值直接输入到【刀补/形状】页面中对应刀偏号的 Z 值上；

设置 X 轴工件坐标系零点：

1 启动主轴，手轮方式下，沿工件外圆（表面 B）切削，在 X 轴不动的情况下，沿 Z 轴把刀具移到安全位置，停止主轴旋转。

2 通过游标卡尺测量切削处工件的直径值“α”。在【刀补/形状】页面中对应刀补号上输入“Xα”后按下[测量]软按键，若切削点在工件回转中心线后侧（即后刀架），则应该在对应刀补号上输入“X-α”；

3 手动选择另一把刀具，重复 1～4 的步骤，设定所有刀具的刀补值。

加工举例

用两把刀具加工一外圆直径 Φ20mm，长度为 20mm 的圆柱体。毛坯直径Φ25mm。T01 刀用来切外圆，并作为标准刀具，T02 刀是切断刀，刀宽 4mm。程序如下：

O0001；

N10 M03 S××； 主轴启动

```
N20 T0101;          执行 1 号刀补，把工件的加工坐标系原点偏移到工件的右端面上
N30 G00 X20 Z5;     快速定位到工件加工坐标系 X20 Z5 处
N40 G01 Z-20 F100;
N50 G00 X50 Z50;    移动到换刀处
N60 T0202;          执行 2 号刀补，把工件的加工坐标系原点偏移到工件的右端面上
N70 G00 X35 Z-24;   快速定位到工件加工坐标系 X35 Z-24 处
N80 G01 X-1 F80;    切断工件
N90 G00 X60 Z60;
N100 T0200;         取消 2 号刀补
N110 M05;
N120 M30;
```

- **操作过程**

1 对刀，设定好两把刀具的刀补值；

2 运行程序：可在任意点启动程序。注意开始自动加工时，程序光标的位置一定要在程序开头。

4.2.2 相对对刀

相对对刀就是把其中一把刀的刀尖作为基准点，基准刀尖的刀补为 0，其它刀的补偿值都是相对于基准刀尖设置的。

> **注**
>
> 采用相对对刀方式时，在程序的开头必须执行指令 G50 Xα Zβ。自动加工一旦运行此程序段，后面指令中绝对值指令位置都是用此坐标系下的坐标值来表示的。G50 指令设定的加工坐标系与机床坐标系无关。

步骤

参考图 4.2-1。

1 选择一把标准刀具，一般为加工时所用到的第一把刀；

2 启动主轴，手轮方式下，沿工件端面（表面 A）切削，在 Z 轴不动的情况下沿 X 轴将刀具移到安全位置，停止主轴转动；

3 在【位置】页面，录入方式下，执行 G50 Z0 ;（键入“G50Z0;”后，按“插入”键，再按“启动”键），此时 Z 轴绝对坐标清 0。（此种情况是加工坐标系零点在工件右端面的回转中心上）；

4 手轮方式下，沿工件外圆面（表面 B）切削，在 X 轴不动情况下沿 Z 轴将刀具移到安全位置，停止主轴转动；

5 测量试切处工件的直径值“α”，在【位置】页面，录入方式下，执行 G50 Xα。（若试切点在工件回转中心线后侧的（即后刀架），则在录入方式下执行 G50 X-α）；

6 再在【位置】页面下，把 U（X 轴相对坐标地址）坐标清 0，这样用 G50 设定的加工坐标系零点位置就确定了；

7 换另外一把刀，手轮方式下，把刀尖移到工件端面上（即标准刀尖试切的位置点），在刀补的【测量】页面中把光标移到相应的刀补号上，输入 Z 后按[C 输入]软按键，则这把刀的 Z 方向的相对刀补便设定好了；

8 手轮方式下，把刀尖移到外圆面，也是标准刀具的试切点，输入 X 后按[C 输入]软按键，则 X 方向的刀补也设定好了；

9 如还有其它刀具，可重复以上步骤设定好这把刀具相对标准刀具在 X、Z 两个方向的刀偏值。

注

1 对刀结束后，移动刀具到程序启动点，即是程序 G50 Xα Zβ;中 α、β 的数值处，α、β 是标准刀具刀尖相对于工件坐标系零点在 X、Z 两个方向的距离值。程序结束时，编制的程序必须使标准刀具返回到程序的启动点，以便于再次启动程序。

2 机床运行过程序后，系统会记忆启动点机床的坐标值。如加工过程中断，可利用程序回零的方法返回到程序的启动点，并继续加工（程序回零的方法参见 I-4.1.2）。

加工举例

用两把刀具加工一外圆直径 Φ20mm，长度为 20mm 的圆柱体。毛坯直径Φ25mm。T01 刀用来切外圆，并作为标准刀具，T02 刀是切断刀，刀宽 4mm。程序如下：

```
O0001；
N10 G50 X50 Z50；        定工件加工坐标系，及确定标准刀具 1 号刀的起刀点位置
N20 T0101;               换 1 号刀，执行 1 号刀偏
N30 M03 S××；            主轴启动
N40 G00 X20 Z5；         快速移动到 G50 设定的工件坐标系 X20、Z5 处
N50 G01 Z-20 F100；      加工工件外圆长度为-20
N60 G00 X50 Z50；        快速移动到换刀点
N70 T0202；              换 2 号刀，执行 2 号刀偏
N80 G00 X35 Z-24；
N90 G01 X-1 F80；
N100 T0100；             换 1 号刀，取消刀偏
N110 G00 X50 Z50；       返回程序起点
N120 M05;                主轴停
N130 M30；               程序停止
```

- **操作过程**

1 对刀：按上面提到的对刀方式，把 T01 号刀作为标准刀具，把坐标系零点设定在工件的右端面上，标准刀具的刀补值暂定为 0。同时把 T02 号刀相对于 T01 号刀的刀偏值设定好。如加工后有尺寸偏差可调整 T01 的刀补值，对 T02 的刀偏值没有影响。

2 运行程序：对好刀后，可手动方式选择标准刀具，再在录入方式下执行“G00 X50 Z50;”程序段，把标准刀具快速定位距离工件的右端面（工件坐标系零点）X50 Z50 处，就可运行程序了。自动运行时，光标位置一定要在程序的开始位置。

注

1 执行 G50 Xα Zβ;程序段时，此程序段本身不会使刀具产生移动，只是确定刀具目前处在新的加工坐标系中的位置值，同时也确定了加工坐标系零点的位置。

2 G50 指令设定的加工坐标系，每次运行程序时刀具的起刀点必须是同一点，即是程序 G50 指令中指定的加工坐标系位置点 α β。

3 如机床刀具没有回到起刀点时就关机了，这样重新开机运行程序前，必须先对刀找到标准刀具启刀点的位置。确定标准刀具启刀点位置的方法是：

(1) 在录入方式程序页面下，输入标准刀具的刀号，如 T0100，选择标准刀具，同时取消其刀具补偿值；

(2) 在手轮方式下把刀具移到试切点的位置，Z 向是工件的右端面，X 向为外圆面，在录入方式下，执行“G50 Xx Z0”程序;（x 为试切处工件的直径值），确定出工件坐标系零点的位置；

(3) 然后再在录入方式下执行 G00 Xα Zβ 把刀具快速定位到启刀点的位置，这样就可重新启动程序加工工件。

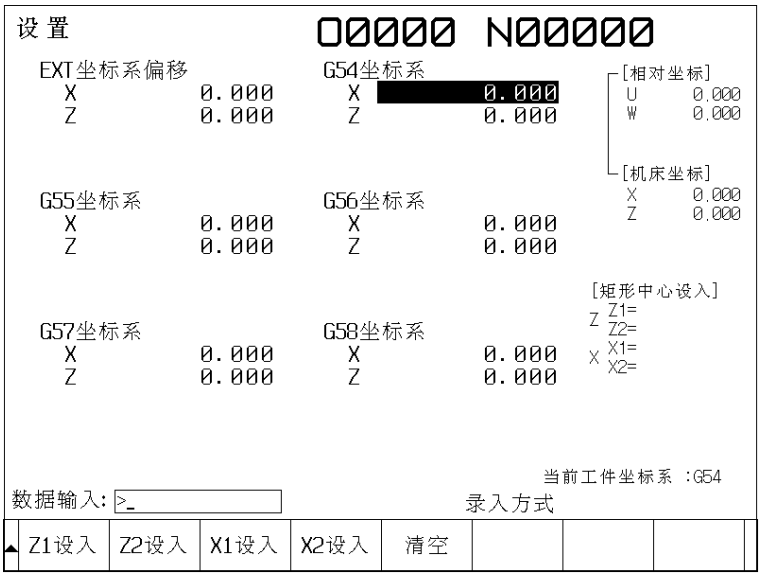
4.2.3 中心对刀

当参数“WPMID”（P0500.1）设置为 1 时，还支持以下两种对刀方式。

矩形中心

1 检索到要设定的工件坐标系（依次按【设置】→[坐标系]）；

2 按[操作]→[矩形中心]软按键，进入分中对刀画面，如下图所示（以 G54 坐标系为例）：

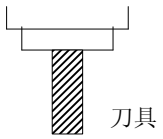


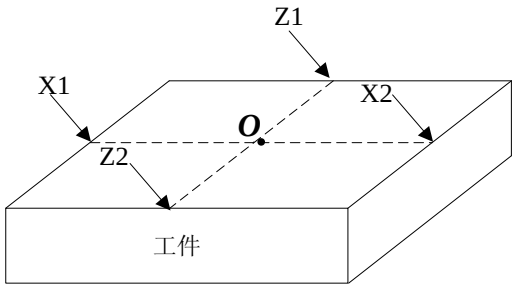
3 移动 X 轴到对刀位置 1，按[X1 设入]软键，系统自动将 X 轴当前机床坐标记录到 X1，并清空 X2；

4 移动 X 轴到对刀位置 2，按[X2 设入]软键，系统自动将 X 轴当前机床坐标记录到 X2，设置完 X1 和 X2 后，系统自动设置 G54 坐标系 X 轴零点，即（X1+X2）/2；

5 移动 Z 轴到对刀位置 1，按[Z1 设入]软键，系统自动将 Y 轴当前机床坐标记录到 Z1，并清空 Z2；

6 移动 Z 轴到对刀位置 2，按[Z2 设入]软键，系统自动将 Y 轴当前机床坐标记录到 Z2，设置完 Z1 和 Z2 后，系统自动设置 G54 坐标系 Z 轴零点，即（Z1+Z2）/2；



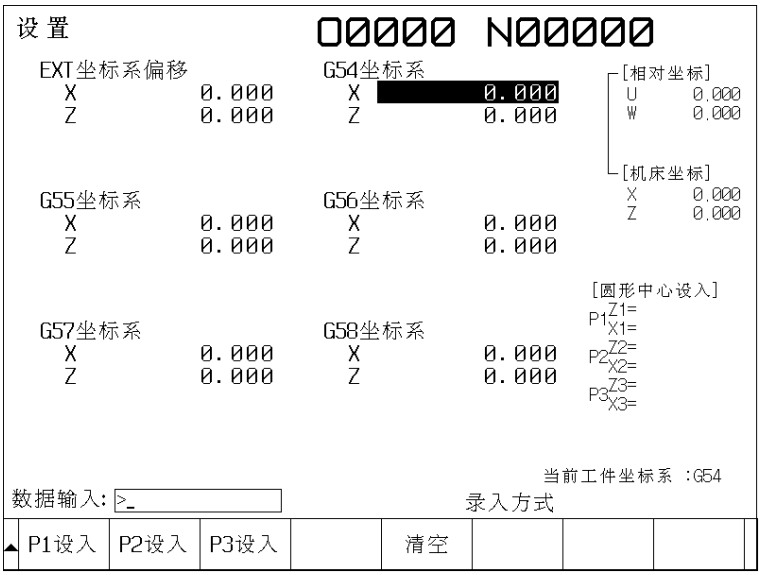


7 若中途发生错误，可按[清空]软键，清空 X1/X2/Z1/Z2 记录的数据。

圆形对刀

1 检索到要设定的工件坐标系（依次按【设置】→[坐标系]）；

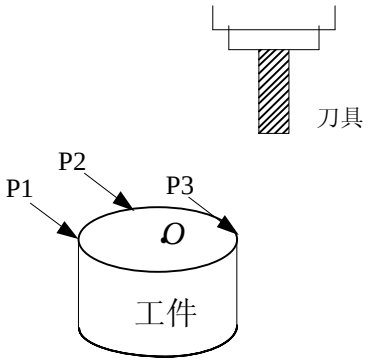
2 按[操作]→[圆形中心]软按键，进入三点圆心对刀画面，如下图所示：



3 移动刀具到对刀位置 1，按[P1 设入]软键，系统记录 X、Z 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、Z 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、Z 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、Z 轴的零点；



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。

4.3 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 100%时的速率
P5221	各轴手动快速速率

注

当“FACDCT”（P0005.2）和“ACDCM”（P5.1）设为 0 时，显示 P5210、P5211、P5213 参数

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“手动倍率为百分百时的速率”（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加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，每挡相差 10%。手动进给速度最终的速度值=“手动倍率为 100%时的速率”设定值×进给倍率。

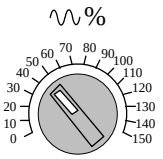
1 机床操作面板上的进给倍率键（有些机床面板不支持此按键）：

：设置进给倍率为 100%

：将进给倍率降低一挡

：将进给倍率提高一挡

2 机床附加操作面板（或外装倍率开关）：



：选择进给倍率的百分数

注

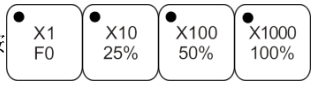
手动进给倍率具体是由机床操作面板控制，还是由机床附加操作面板或外装倍率开关控制，可通过 PLC 程序设置，参见机床厂的说明书。

- **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 挡，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挡 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（最低挡）	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”（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。

3 手动快速按键按下时，状态栏将显示“手动方式快速”提示。

- **手动多轴运动**

当参数“SMAX”（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。

- **G 接口设定手动速度**

G81								
					JOGS			

3 JOGS 手动速率模式

0： 使用倍率

1： 直接指定

G96	直接指定手动速度

当 G81.3 为 1 时，手动速度直接由 G96 对应的数据指定。不再由 PLC 倍率，以及参数 P5220 的影响。

G96 固定为公制，小数点位数固定为 3，即对直线轴单位为 0.001mm/min。

该速度为单一轴速度，而不是合成速度。即多个轴同时运动时，合成速度会超过指定值。

当 G96 为 0 时，手动移动时会触发 PS 报警，与使用倍率情况下档位为 0 时类似。

其他影响：

1、自动方式下空转速度不再使用手动倍率，而是进给倍率。目前仅影响使用了手动扩展倍率的情况，非扩展情况下，手动倍率与进给倍率相同。

2、断点断电恢复过程中，使用手动速度。当指定速度为 0 时，恢复过程会自动暂停，不会触发报警，与使用倍率情况下档位为 0 时类似。

恢复中自动手轮的计算方式改变，倍率模式（G81.3 为 0）情况下，若低倍率以及慢速手轮，有可能达到比之前更慢的速度*。高速情况下暂无影响。

*注：理论速度下限，从参数 P5220 * 1%，变为手动速度 * 1%。对于倍率模式，为参数 P5220 * 手动倍率 * 1%。

4.4 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

注

当“FACDCT”（P0005.2）和“ACDCM”（P0005.4）设为 0 时，显示 P5410、P5411、P5413 参数

操作步骤

1 按【单步】方式键，当参数“HPG”（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。

注

车床时，当 1 轴（X 轴）为直径编程时，单步移动量也是直径值。

4.5 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
P5400.7	手轮控制轴移动方向选择位
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”（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”（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。

4.6 示教

手动方式、手轮方式下，设置参数“THIN”（P0002.4）为 1 可打开示教功能。示教功能有效时，支持编辑方式下的所有软按键操作和大部分快捷键操作，程序页面的[图形模拟]软按键替换为[示教]，通过[示教]下的[绝对录入]和[机床录入]软按键可录入当前各轴的绝对或机床坐标信息。

注

1 通过轴型参数“ABSI”（P2305.0）设置轴坐标录入是否有效。当前 Cs 轴处于速度控制时自动无效.

2 示教在手动、手轮方式下，且程序开关打开时有效，否则无效，软按键显示为灰色。

格式

1 输入区为轴地址符（有效轴），无数据。

按下[绝对录入]软按键，将插入：地址符+绝对坐标数值。此等价于：输入“地址符”+“数据”后，按插入键，此处数据为输入的数据。

2 输入区为轴地址符(有效轴)+数据。

按下[绝对录入]软按键，将插入：地址符+(绝对坐标数值+输入的数据)。此等价于：输入“地址符”+“数据”后，按插入键，此处数据为绝对坐标数值与输入的数据之和。

3 输入区为"G_ F_"格式。

按下[绝对录入]软按键，将输入"G_ F_"，并在其后插入有效轴终点坐标(“轴绝对地址符”+“绝对坐标”)。如果当前位置为“;”或“%”，那么自动在插入的坐标后面插入“;”。插入结束后，跳至段结束(";")。

例如：系统有 3 个轴 X、Y、Z，当前绝对坐标 X10. Y20. Z30. ，当前光标处于“;”位置。此操作等价于：输入“X10. Y20. Z30. ;”后，按插入键。

注

1 机床录入格式同绝对录入，绝对值坐标处数据变为机床坐标。

2 特殊情况，G 代码为 G02.1 或 G102(空间三点圆弧插补)。按[绝对录入]软按键输入的是中间点(NI_ NJ_ NK_)。

例如：输入 G02.1 F500.后，按[绝对录入]软按键，插入“G02.1 F500. NI_ NJ_ NK_”，此时光标位置处于 NK_，移动刀具到圆弧终点，再次按[绝对录入]软按键后，在 G02.1 这一行上插入圆弧终点"X_ Y_ Z_ "，光标跳到“;”。

3 非以上三种情况时，[绝对录入]、[机床录入]软菜单显示灰色。表示该按键不可用。

G 接口

支持 G 接口进行绝对录入、机床录入。

- **绝对/机床录入诊断接口**

G0092							MACI	ABSI

1 MACI 绝对录入信号

0 ABSI 机床录入信号

- **屏蔽生成轴绝对/相对录入指令**

G0093	MABSI8	MABSI7	MABSI6	MABSI5	MABSI4	MABSI3	MABSI2	MABSI1

MABSIn 屏蔽生成 n 轴绝对/机床录入指令

0：不屏蔽

1：屏蔽

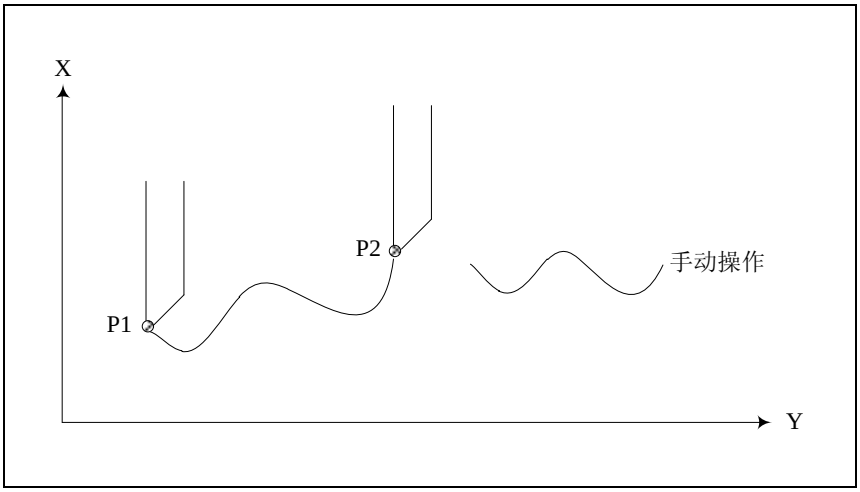
注

1 G93 与参数“ABSI”同时有效时，才允许该轴指令被录入

2 ABSI 与 MACI 不支持同时有效

4.7 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。



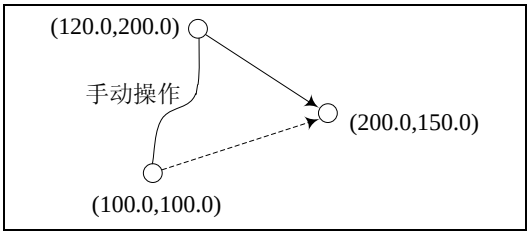
解释

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
```

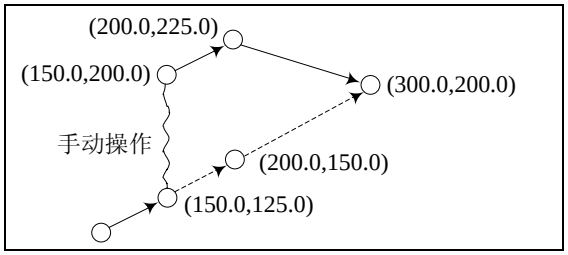
- **程序段结束后的手动运行**

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。



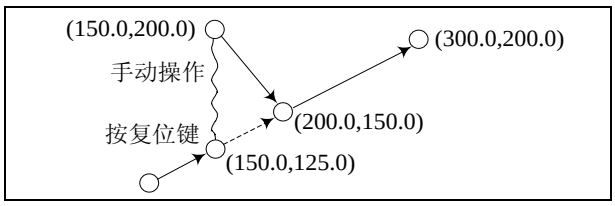
- **进给保持时的手动运行**

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**

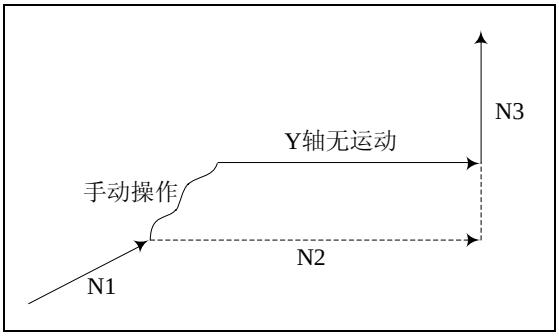
在执行②程序段中，按进给保持按钮，用【复位】键复位后，插入手动操作（Y 轴+75.），移动光标到②程序段，启动运行，使之再读入②程序时，坐标值的变化如下图所示。



- **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。

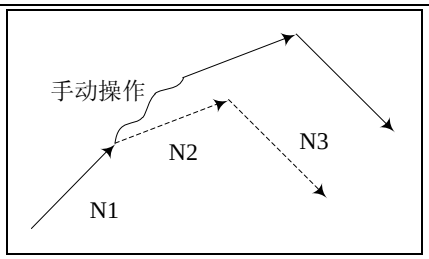
```
N1 G01 G90 X100.0 Y100.0 F100. ;
N2 X200.0 ;
N3 X300.0 Y200.0 ;
```



- **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）**

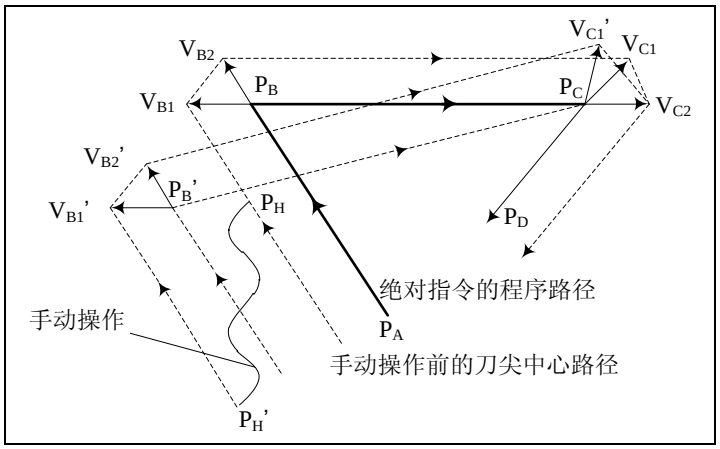
在插入手动操作，又重新启动自动循环后，当前程序段的剩余部分和下一个程序段起点的向量被平移，新的向量是基于下一程序段和下下一程序段之间的关系，并考虑了手动干预量的基础上计算出来的。

- 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'。

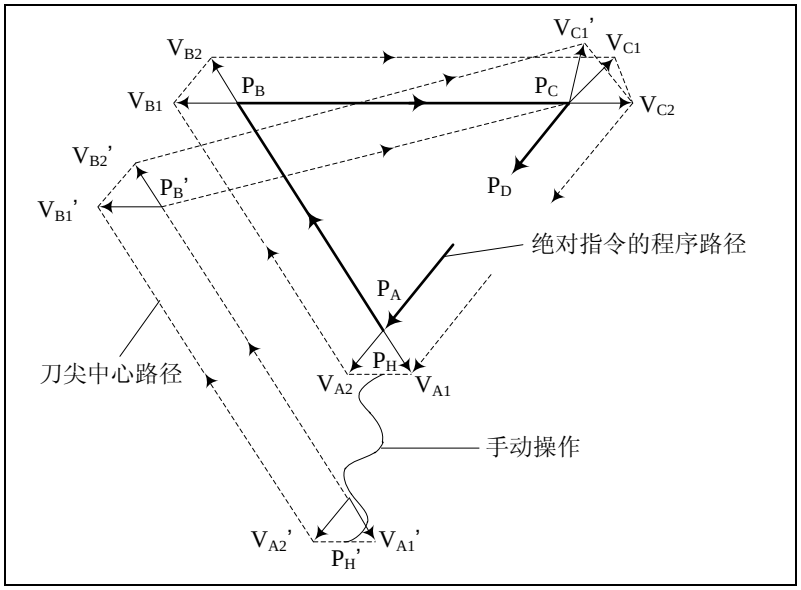
程序段终点由 P_B 移至 P_B'，点 P_B 处的向量 V_{B1}，V_{B2} 也移动为 V_{B1}'，V_{B2}'。下两个程序段 $P_B \rightarrow P_C$ 及 $P_C \rightarrow P_D$ 间的向量 V_{C1}，V_{C2} 被忽略，新的向量 V_{C1}'，V_{C2}' 由新的程序段 $P_B' \rightarrow P_C$ 及 $P_C \rightarrow P_D$ 产生（例

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

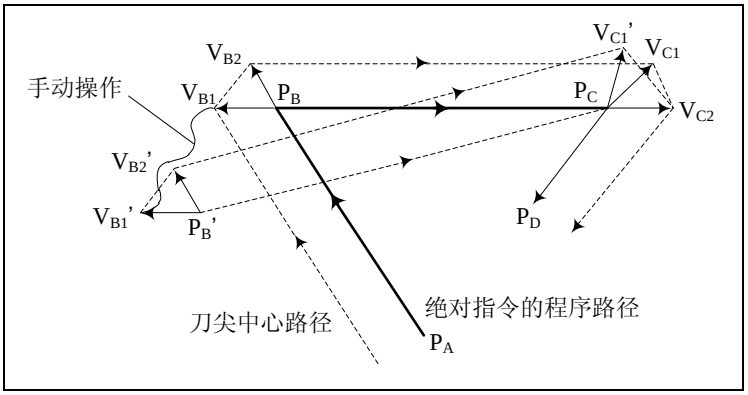
在刀具半径补偿或刀尖半径补偿的拐角处插入手动操作时，与非拐角时也相同。向量 V'_{A2}，V'_{B1}，V'_{B2} 是 V_{A2}，V_{B1}，V_{B2} 在手动操作插入后平移的向量。系统只能在 P_C 后，方可进行正确的补偿。如下图所示。



- 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。



4.8 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，可开关润滑功能。【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，主轴停止，再次按下【反转】键，主轴反转；当主轴处于反转状态时，按下【正转】键，主轴停止，再次按下【正转】键，主轴正转。

2 主轴启动时，可能需要延时，与 PLC 程序的设置相关。

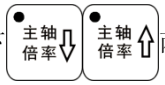
3 参数 P2752.4=1 M3M4NJ，支持主轴正反转按键在非手动方式下有效。

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。

- **主轴速度**

手动/手轮/单步/回零方式下，通过按下 

两个键，调节主轴的转动速度。各手动方式下，主轴速度初值由 P2760 设定，主轴速度调节的增量值由 P2762 设定，主轴速度的最大值由 P2761 设定。

1

：减小主轴速度，减小值由 P2762 设定

2

：增大主轴速度，增大值由 P2762 设定

注

1 当参数“SP1JOGS”（P2750.1）为 0 时，显示 P2761、P2762 参数，控制主轴速度。

2 当参数“SP1JOGS”（P2750.1）为 1 时，

和

按键为增加或减小主轴当前倍率，增量值为 10%，范围为 0~120%，主轴速度由 S 代码控制。

3 参数中 n 为 1~3

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“RSJG”（G0010.7）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

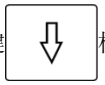
自动方式下，运行事先存储到内存中的某个程序，称为存储器运行。

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，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。

- **任意段启动**

从任意段启动时，用户可在编辑方式下移动光标到指定段，再切换到自动方式直接启动，系统将自动解析并恢复之前程序段的模态，输出辅助功能，然后按正常方式继续执行其后程序；

注

自动方式下，当前光标未处于程序开头：

1 参数“RFHERE”（P5300.3）=1 时，按下【启动】键，提示是否从光标当前位置启动，按[从此启动]或[返回开头]软按键，选择从当前位置执行或返回程序开头。

2 参数“RFHERE”（P5300.3）=0 时，直接从当前光标位置执行，无提示信息。

3 参数“AUTOR”（P5300.7）=0 时，按下【复位】功能键，光标返回程序开头。

4 参数“AUTOR”（P5300.7）=1 时，按下【复位】功能键，光标保持不变。

注 2

注：此功能作为断点断电功能的一种补充，仅支持一般的应用场景，以方便用户使用；对于一些特殊程序，可能无法正确恢复坐标和模态。

1 程序中包含圆柱插补、极坐标插补、假想轴插补、数字主轴螺纹插补、G93 模拟主轴攻丝等特殊插补指令时，不能恢复；

2 在固定循环（如 G71-G76）中间启动时，可能无法正确计算坐标；

3 仅支持恢复标准的 M 代码及主轴 M 代码（同断点断电），自定义 M 代码等特殊辅助功能无法恢复；

- **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 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) M30（程序结束）

含有 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。

注：NC 执行 M00/M01 后会输出 F6.0（M00）/F6.1（M01）,PLC 可根据此接口进行相关操作。M30 支持自动/半自动功能，通过 G23.6 接口控制，为 1 时非 0 号程序 M30 不停止，此时 PLC 应保证收到 M30 后不要发复位命令。

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”（P5300.7）可控制复位时程序光标的位置。

1) AUTOR=0 时，复位后程序光标返回程序开头；

2) AUTOR=1 时，复位后程序光标位置保持不变；

3) 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

- **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”（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>”（例：N920=6，则指令:J6）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《操作手册》恢复管理。

5.2 MDI 运行

系统支持 MDI 方式下运行多段程序。

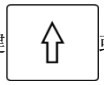
在 MDI 方式下，通过 MDI 面板可以编制多行程序并执行，这种执行方式称为 MDI 运行。MDI 运行的程序格式和通常的程序一样。MDI 运行适用于简单的测试操作。

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  或 ，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”（P2302.3）相关。

当 RMPP=0 时

1 清空程序

(1) 在 MDI 运行中，执行了 M30 或者 EOR（%）。

(2) 设置参数“MCL”（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 M30 后，光标会停止在 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 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 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内存中

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。

5.3 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”（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

5.3.1 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-4。

- **U 盘 DNC**

1 设置 DNC 为 1（选择 A 类 DNC）。

2 按方式键【编辑】，按【程序】键两次进入文件管理画面，并按[设备切换]或←→光标软键进入 U 盘页面，按↑↓光标键选择加工程序。

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”（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”（P0112）决定。当使用 U 盘进行 DNC 加工时，一般不需要设置预读，

因为 U 盘读取速度足够快。

5.3.2 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】键两次进入文件管理画面，并按[设备切换]或←→光标软键进入 U 盘页面，按↑ ↓光标键选择加工程序。

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/NC/CNC/TXT/PIM/PTP/CUT/RPP

2 设置“DNCE”（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】键两次进入文件管理画面，并按[设备切换]软键或←→光标键进入网络子画面，按光标键选择加工程序。

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/NC/CNC/TXT/PIM/PTP/CUT/RPP

2 设置“DNCE”（P2301.1）为 1，使 DNC 打开的文件可以编辑

5.3.3 注意事项与限制

程序号

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，那么对应的 DNC 程序的程序号为 10000+n

2 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。

DNC 程序编辑修改

1 DNCE（P2301.1）参数打开时，DNC 程序可以编辑，文件管理页面下[DNC 打开]软按键把 DNC 程序完全加载到数控系统中，修改程序后【保存】时自动存储到外部设备；

2 系统空间不足无法容纳 DNC 程序时，B 类 DNC 程序打开时无法进行 DNC 程序编辑，编辑时报警 PS666：请检查 DNCE 参数或程序过大无法在 NC 上编辑。

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”（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《操作手册》编辑指令），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”（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”（P2500.5）为 1，并设置“M06 调用的子程序号”（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 M30 和复位时不一样。

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

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

DNC 运行时连接中断

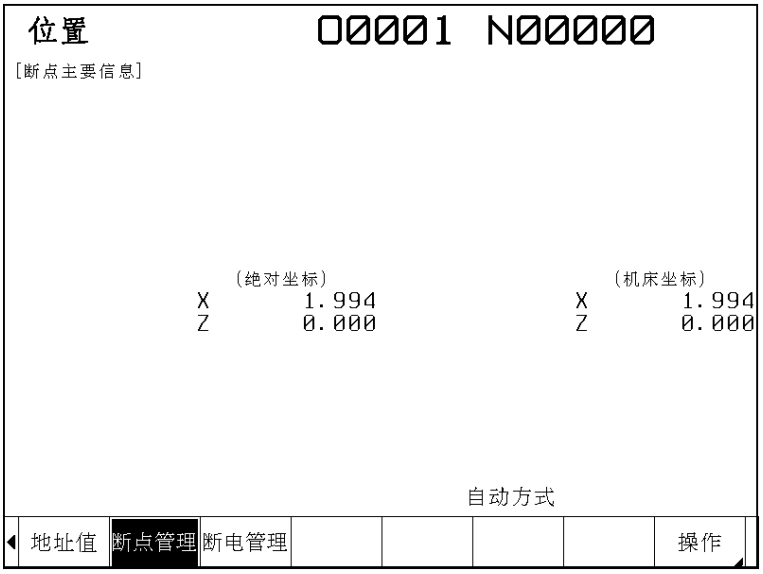
当系统处于 DNC 运行时，若串口连接失败或 U 盘被拔除，则系统将会停止运行，并显示报警。

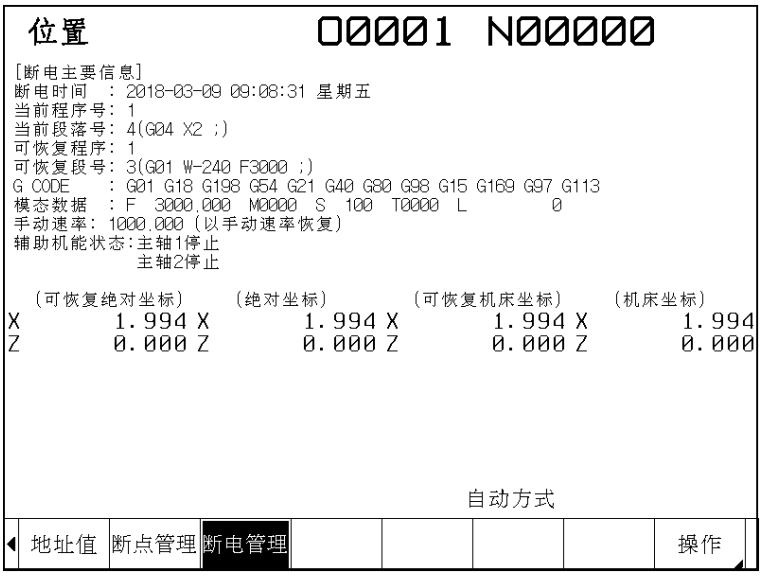
状态显示

当当系统处于 DNC 运行时，状态栏将显示“自动运行 DNC”提示。

5.4 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”（P0004.6）为 1。当恢复管理使能时，位置页面子菜单下第二页显示[断点管理]、[断电管理]软按键，分别按下，可进入断点管理或断点管理页面，如下图所示。





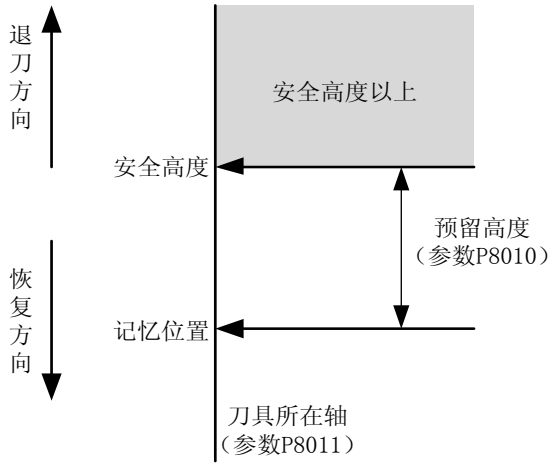
安全高度

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“断点、断电恢复时的刀具方向”（P8011）设定，设定为 1~3 分别表示刀具所在的轴为第 1~3 轴（负向退刀时设为负数）。

2 刀具安全高度可通过参数“恢复程序时，刀具方向预留的高度”（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。



注

如果“断点、断电恢复时的刀具方向”（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！

5.4.1 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

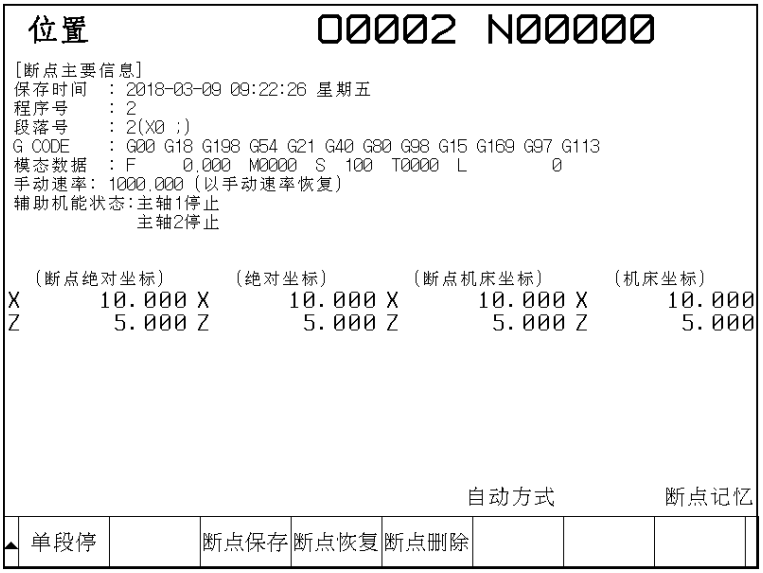
3 断点恢复

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。

5.4.1.1 断点管理子画面

位置画面按[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

- **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

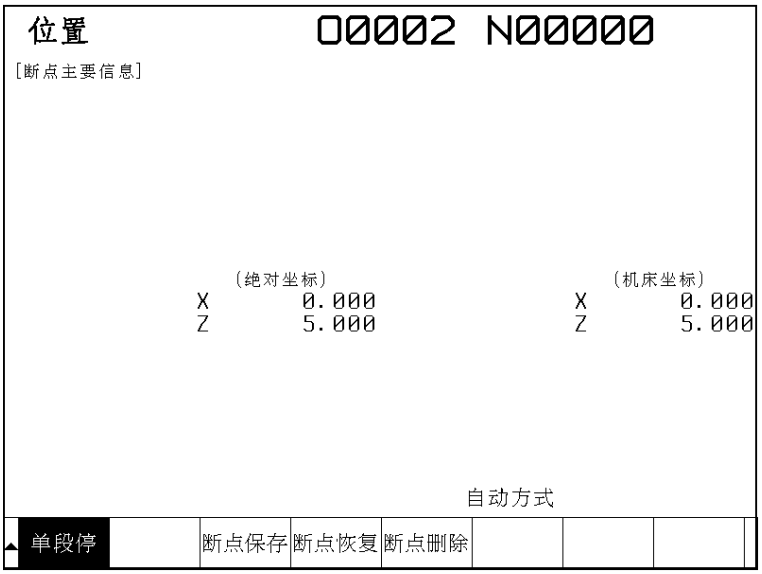
5.4.1.2 程序停止

断点保存前，需要先停止程序运行，可通过两种方式停止程序运行：单段停和程序断点。

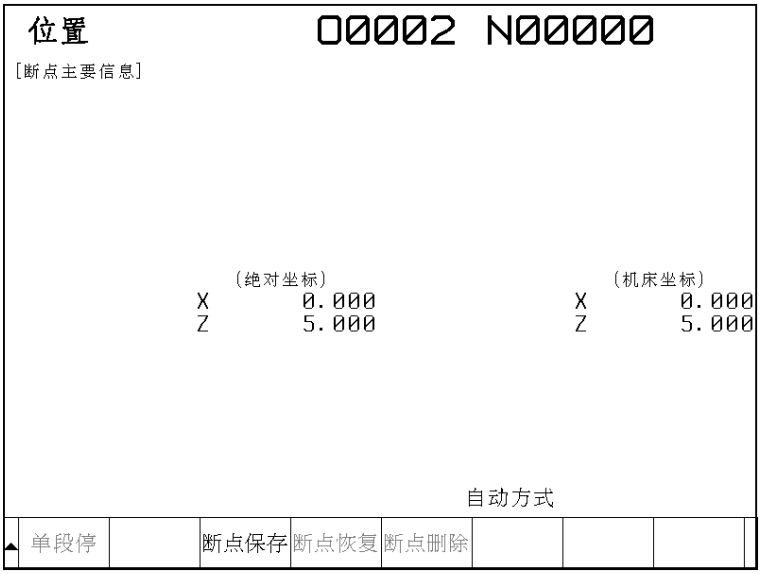
步骤

- **单段停**

自动运行时，切换到位置画面，按下软键[断点管理]→[操作]→[单段停]，打开单段停开关，如下图所示。

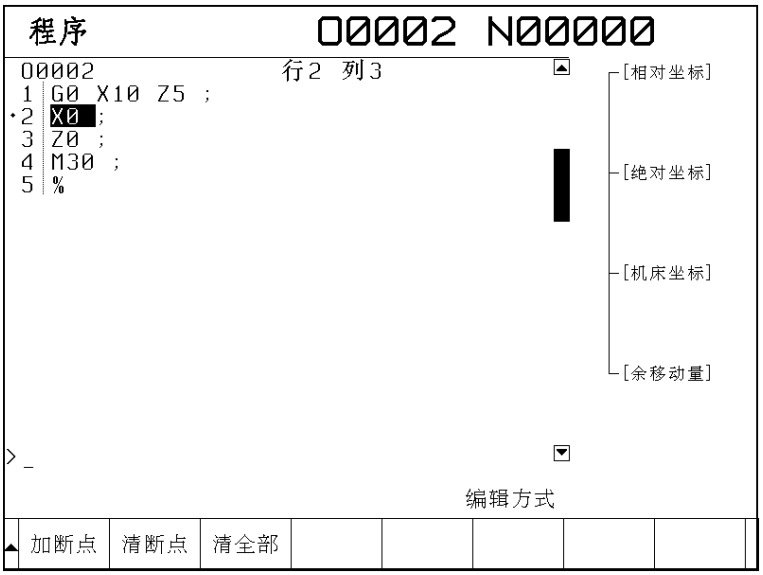


程序将在拐角处停止，停止时显示画面如下图所示，此时可进行断点保存。



- **程序断点**

编辑方式，切换到程序画面，按下软键[更多操作]→[程序断点]→[加断点]，在期望处加断点，如下图所示。



自动方式下，按【启动】键启动加工程序，在断点处程序停止运行，此时可切换至位置页面下进行断点保存操作，步骤同单段停。

5.4.1.3 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

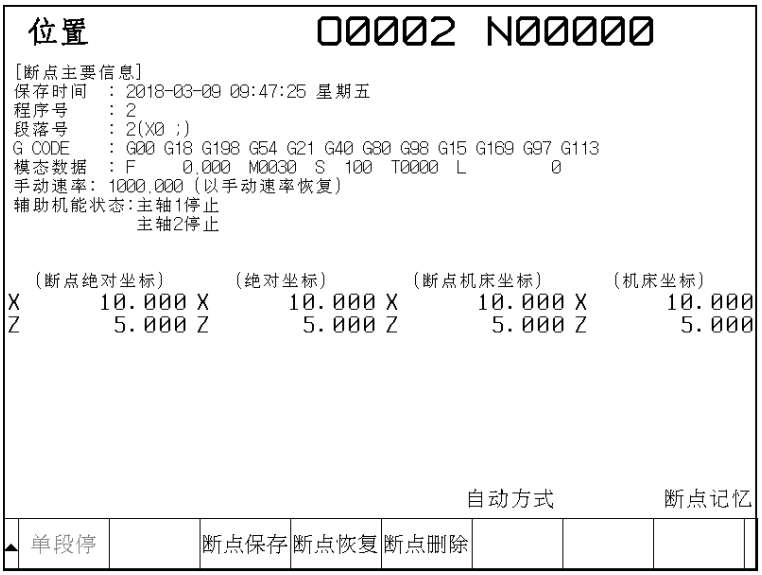
12 直径、半径编程相关信息

步骤

1 程序停止时，切换到自动方式，位置画面。

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。

5.4.1.4 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。

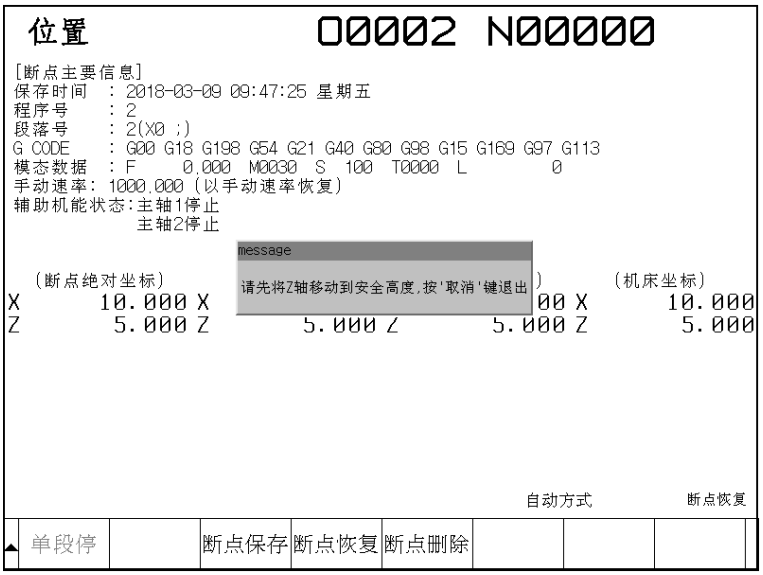
1 恢复程序

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”（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，运动速率采用手动速率（P5220 设定值）。

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，运动速率采用手动速率（P5220 设定值）。

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（P5220 设定值）。

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

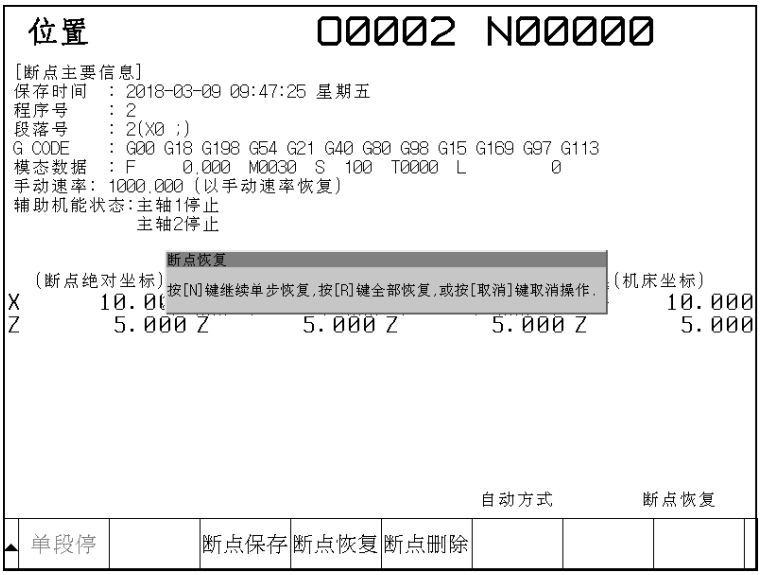
2 执行机械回零

3 如果更换刀具，请重新对刀

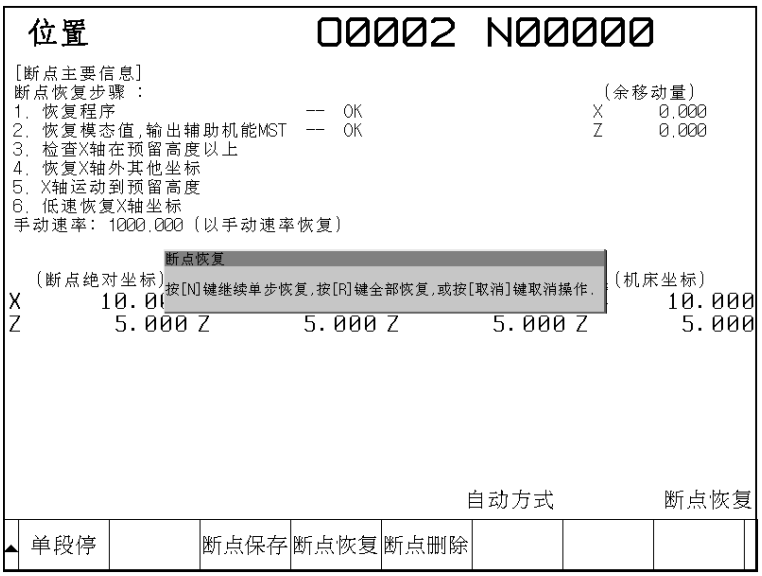
4 检查刀具是否安全高度以上，如果在安全高度以下，请在手动方式下，将刀具移动到安全高度以上

5 切换到自动方式，位置画面，按[断点管理]软键

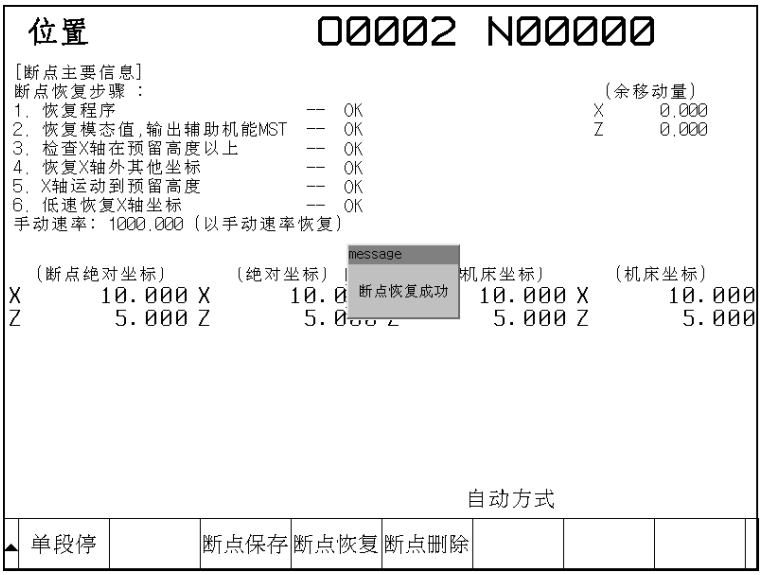
6 按下软键[断点管理]→[断点恢复]，系统将弹出提示对话框，提示是否执行断点恢复，如下图所示。按地址键 N 进行单步恢复状态，按地址键 R 进行全部恢复，可将保存的断点位置状态恢复到系统。



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。

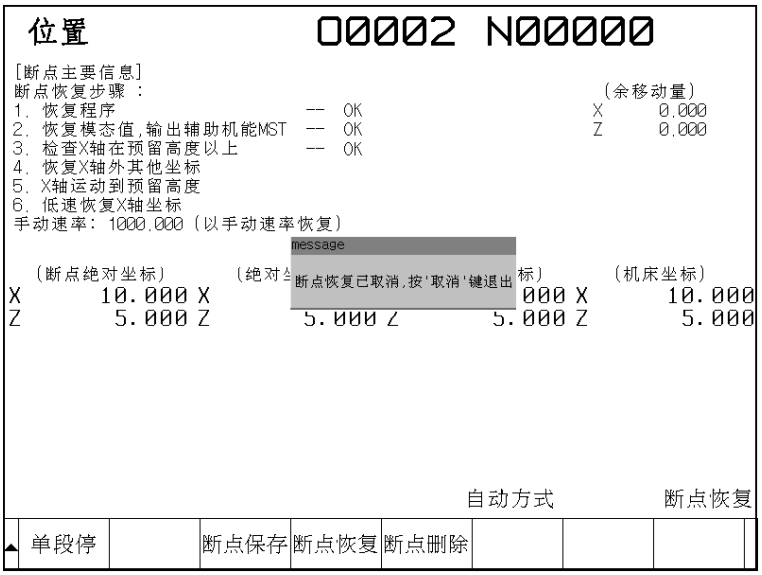
7 断点断电恢复以手动速率进行恢复，可以通过手动倍率控制轴运动速度，当进给倍率为 0 时，轴停止不动并闪烁显示。

8 恢复过程可以使用自动手轮功能，速度由手动速率决定（与 P5309 类似）。

9 支持恢复 M38/M39、M60/M61。

- **取消恢复**

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



5.4.1.5 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，位置画面

2 按下软键[断点管理]→[断点删除]

5.4.2 断电管理功能

断电管理功能允许用户在突然断电、加工中按下急停或复位按钮后，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。

10 执行可恢复程序段时的可编程直径、半径编程相关信息；

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、G50、G910、G954

3 所有 M 代码

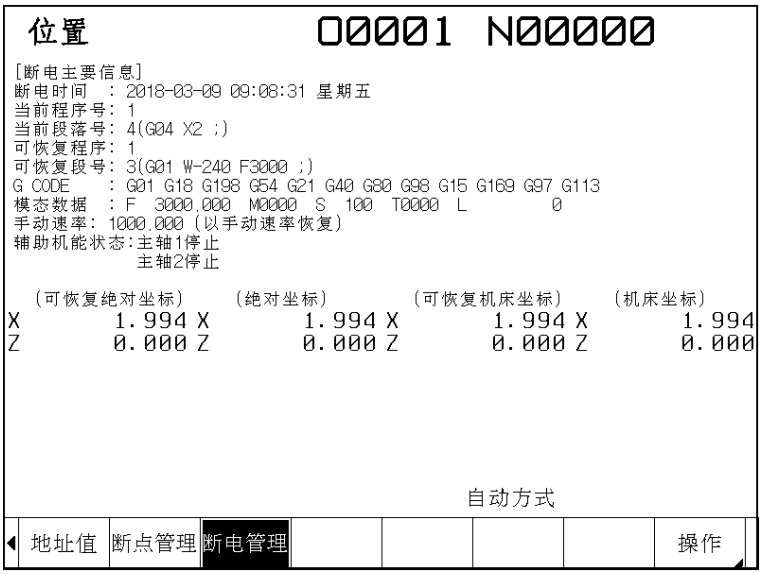
可恢复 G 代码之外的指令称为不可恢复 G 代码。若一个程序段包含不可恢复 G 代码，那么它一定是不可恢复程序段，但即使一个程序段只包含可恢复 G 代码，它也不一定是可恢复程序段，还需要由系统的当前状态决定，系统处于如下状态时，所有程序段都是不可恢复程序段：

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 假想轴 G07 开启时；
6 数字主轴螺纹控制；
7 CYL、CRCCYL 标志置位的循环语句；
8 禁止单段的程序段；
9 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。

5.4.2.1 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

- **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。

5.4.2.2 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

恢复时先找到可恢复段，然后光标移动到下一段。

断电恢复过程分为 6 个步骤，用户可进行单步恢复或一次性全部恢复。

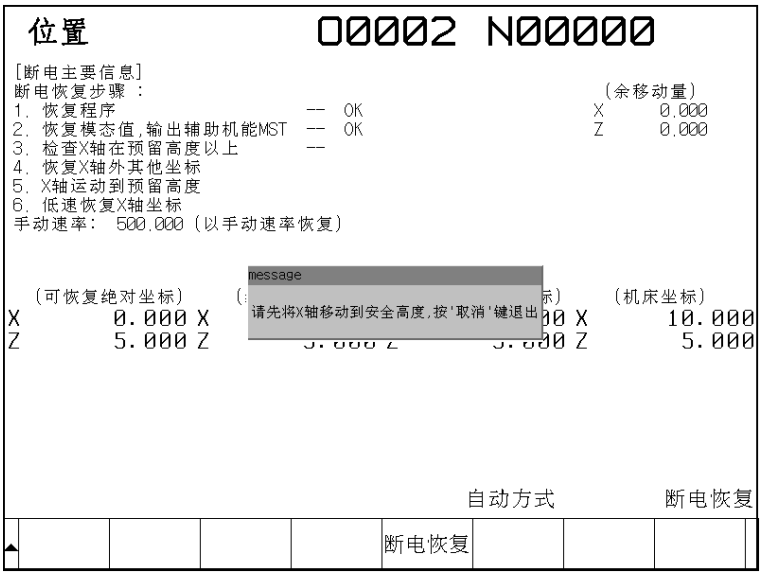
1 恢复程序

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”（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，运动速率采用手动速率（P5220 设定值）。

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，运动速率采用手动速率（P5220 设定值）。

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（P5220 设定值）。

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

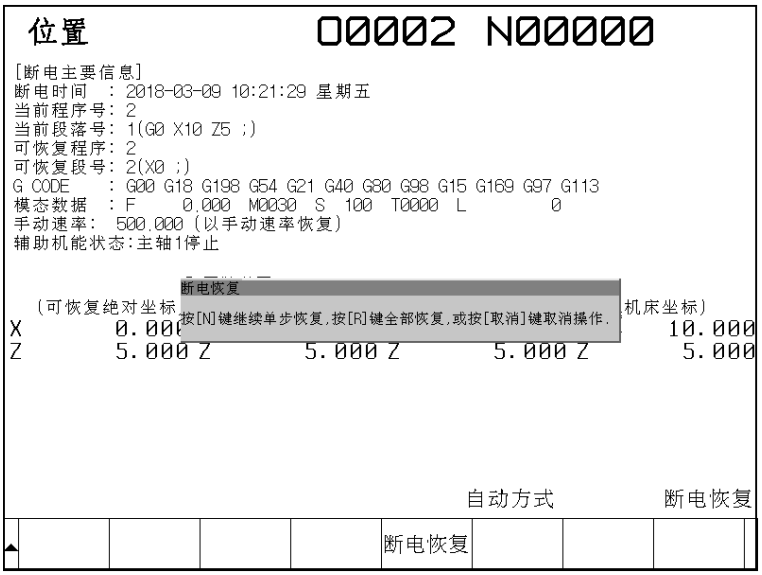
2 执行机械回零

3 如果更换刀具，请重新对刀

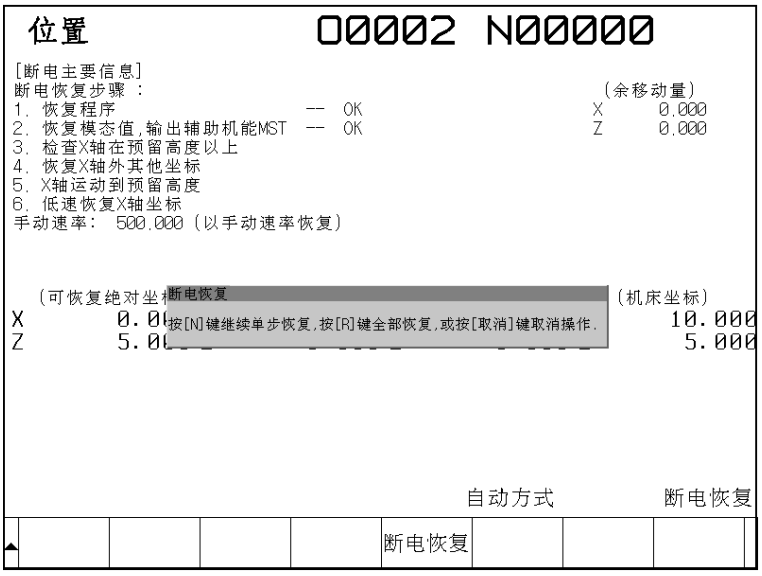
4 检查刀具是否安全高度以上，如果在安全高度以下，请在手动方式下，将刀具移动到安全高度以上

5 切换到自动方式，位置画面，按[断电管理]软键，进入断电管理子画面

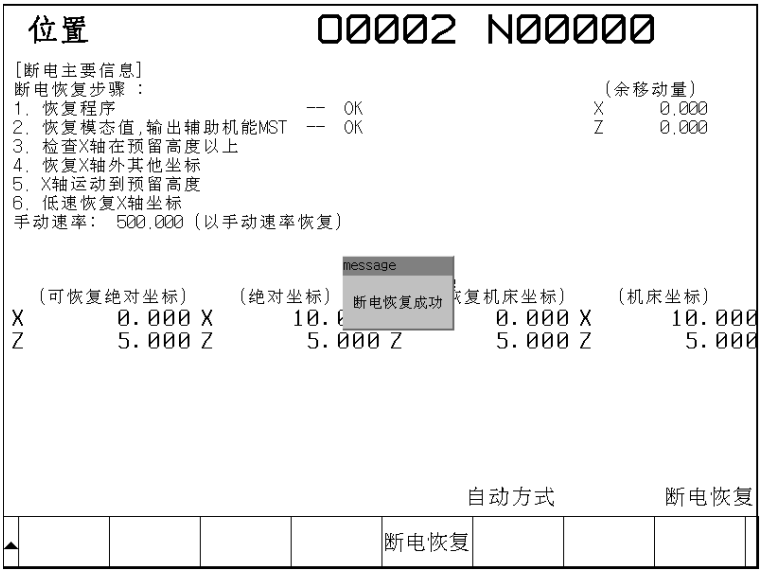
6 按下软键[断电管理]→[断点恢复]，系统将弹出提示对话框，提示是否执行断电恢复，如下图所示。按地址键 N 进行单步恢复状态，按地址键 R 进行全部恢复，可将保存的断点位置状态恢复到系统。



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。

8 断点断电恢复以手动速率进行恢复，可以通过手动倍率控制轴运动速度，当进给倍率为 0 时，轴停止不动并闪烁显示。

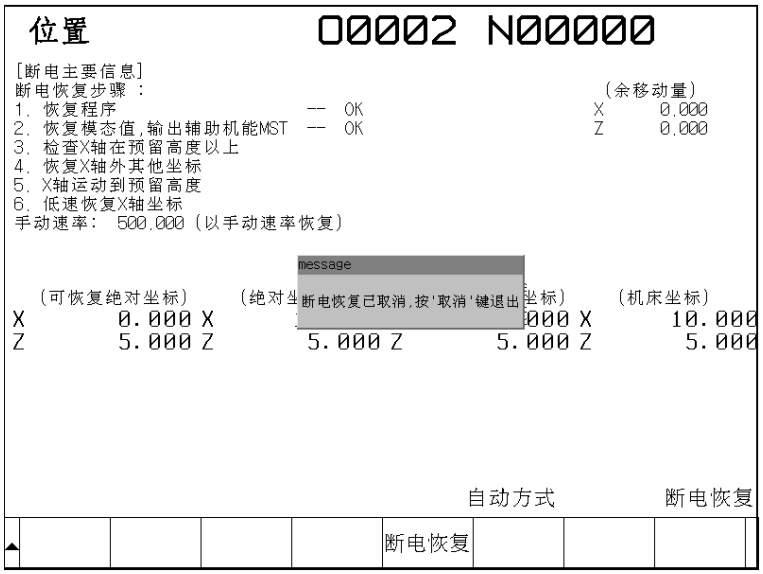
9 恢复过程可以使用自动手轮功能，速度由手动速率决定（与 P5309 类似）。

10 支持恢复 M38/M39、M60/M61。

- **取消恢复**

恢复过程中，按下【复位】、【急停】键，或切换机床工作方式，可取消恢复操作，提示断电恢复已

取消，按【取消】键退出，如下图所示。



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 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加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，每挡的相差是 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，或机床附加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)

：将进给倍率降低一挡

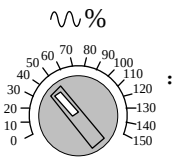
(2)

：将进给倍率提高一挡

(3)

：设置进给倍率为 100%

2 机床附加操作面板（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，还是由机床附加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”（P0713）值时，实际进给速度取参数设定值。

6.2 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 挡，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”（P0712）指定，当快速倍率为其他值时，快速移动速度为“快速速率”（P0711）×快速倍率。

6.3 主轴倍率

通过设置主轴倍率，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%，每挡的相差是 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）主轴倍率一挡

2

：向上调节（增大）主轴倍率一挡

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以主轴倍率的值超过“主轴最大输出”（D0036）时，输出值被限制在最大值。

6.4 自动手轮功能

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。

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”（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“自动手轮速率选择”（P5309）控制。

自动手轮速率选择设为 0 时，输出速率由手轮转速决定。

自动手轮速率选择设为 1 时，输出速率由当前程序速率（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：

$$\text{输出速率} = \text{程序速率} \times \frac{\text{MIN(手轮转速，P5311)}}{\square 5311}$$

MIN（手轮转速，P5311）——手轮转速与 P5311 两者最小值。

自动手轮速率设为 2 时，输出速率由当前程序速率及倍率决定。

$$\text{输出速率} = \text{程序速率}$$

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。

注

1 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。

2 自动手轮有效且 P5309 设为 0 时，位置页面显示编程速率的地方，改为显示手轮增量；位置页面“快速倍率”此时无效，不显示。

3 P5309=2 时，P5310/P5311 不显示，无效。

4 P5309=2 时，手轮正转，按编程速率及倍率往下试切，手轮停止立即停止试切，手轮反转无效。

5 P5309=0/1 时，手轮反转可反向运动到当前程序开头，但不适用于小线段试切，速度太慢。

6 断点/断电恢复时，自动手轮有效，且手轮反转不动。

7 小线段加工时请设置 P5309=2，这种方式自动手轮试切与自动加工表面质量基本相同。

功能参数

5309	自动手轮速率选择

[数据类型] 字型

[数据范围] 0,1,2

[默认设置] 0

6.5 图形模拟

图形模拟功能由参数“QGRH”（P0005.0）控制是否有效，已固化为 1,常开启此功能。

解释

快速绘图机能有效时，【程序】页面下方显示【图形模拟】软按键。在编辑、自动和录入方式下，按【图形模拟】软按键启动图形模拟功能，系统进入轴锁状态（“MLK”（G0029.7）为 1）在图形模拟状态下，屏幕右下方状态栏中闪烁显示“图形模拟”提示信息。

图形模拟功能页面，除【退出模拟】、【连续模拟】和【单段模拟】软按键外，其他软按键功能和操作与图形画面下相同，详细内容请参考 I-12。

- **连续模拟**

从程序画面按【图形模拟】软按键后，进入图形模拟画面并且执行“连续模拟”功能，连续模拟时，程序从头至位模拟一遍，并将轨迹模拟出来。

- **单段模拟**

“单段模拟”功能时，每按一次【单段模拟】软按键，只模拟一段程序，并且将该段程序的轨迹模拟出来。

- **退出模拟**

按下【退出模拟】或【▲】软按键退出快速绘图功能，同时退出轴锁状态（MLK 为 0）。

模式切换

图形模拟功能仅在自动、录入和编辑方式下有效。如果在图形模拟界面下切换到手动、手轮/单步或回零方式，[连续模拟]和[单段模拟]变为灰色，不能继续进行模拟；并且当模拟正在进行，右下角显示“图形模拟”红色字样时，切换至手动的三种方式，会触发报警 PS459：图形模拟时按键无效。在循环启动（“STL”（F0000.5）为 1）或进给保持时，也不能切换图形模拟状态。

轴锁和 M 锁信号影响

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”。轴锁信号只能通过进入和退出“图形模拟”状态进行打开或关闭。

限制

在图形模拟状态下，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 主程序用 M99 结束时，在图形模拟情况下只运行一次；
6 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。
7 超程检查有效；
8 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；
9 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；

10 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。

11 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）；

12 G31 指令绘图时，不检查跳跃信号，系统视为无跳跃信号输入；

13 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；

14 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”）；

15 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。

6.6 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。

使用【调试/设置】页面上的【单程序段（键 2）】项目，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**

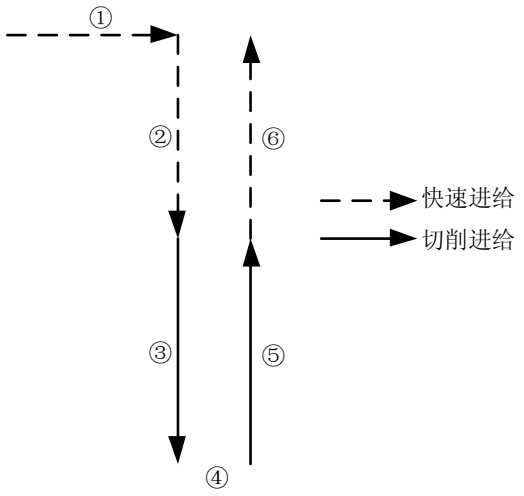
在 G28、G29、G30 的中间点，也会进行单程序段停止。中间点停止时，进给保持指示灯亮。

- **宏程序**

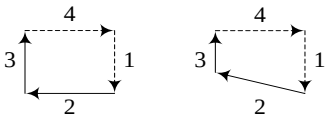
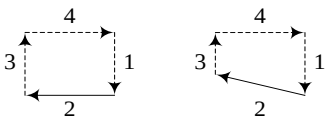
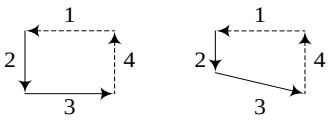
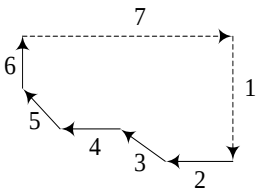
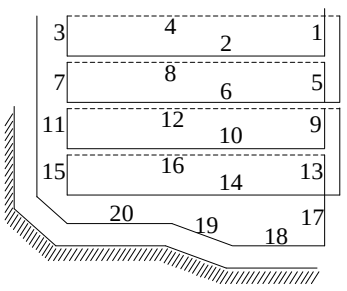
包含宏程序指令的程序段，是否进行单段停止由参数“SBKM”（P4100.7）设定。SBKM 为 1 时停止；SBKM 为 0 时不停止。

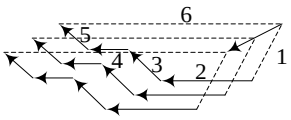
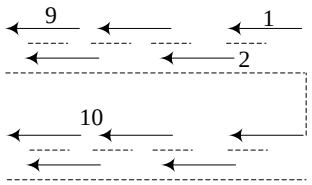
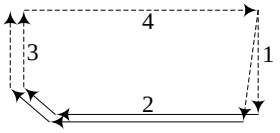
- **钻孔固定循环**

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。



- **车削固定循环**

G 代码	刀具轨迹	说明
G90		1~4 作为一个循环。动作 4 结束后停止。
G92		1~4 作为一个循环。动作 4 结束后停止。
G94		1~4 作为一个循环。动作 4 结束后停止。
G70		1~7 作为一个循环。动作 7 结束后停止。
G71，G72		1~4，5~8，9~12，13~16，17~20 作为一个循环。循环结束后停止。 此图是 G71 的情况，G72 相同。

G 代码	刀具轨迹	说明
G73		1~6 作为一个循环。循环结束后停止。
G74，G75		1~10 作为一个循环。循环结束后停止。
G76		1~4 作为一个循环。循环结束后停止。

6.7 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。

使用【调试/设置】页面上的【程序选跳（键 6）】项目，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。

6.8 调试断点

在程序中加断点后，自动运行时打开程序选停开关，程序运行到加断点处就会停止运行，再次按【启动】按键才能继续执行。

加断点

- **步骤**

1 切换至程序页面；

2 将光标移至要加断点的程序行；

3 按 ▶ 软按键找到[更多操作]

4 按[更多操作]软键

5 按[程序断点]软键；

6 按[加断点]软键。

加断点的程序行最左端会显示一个点。

- **限制**

每个程序的调试断点不能超过 16 个。

清断点

- **步骤**

1 移动光标至已经加了断点的程序行；

2 按[清断点]软键。

[清断点]按键仅仅可以清除光标所在行的断点。

清全部

直接按[清全部]软键，当前程序内所有断点将被清除。

编辑指令

- **K 指令 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

- **K 指令 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

- **KR 指令**

：KR + 输入

功能：清除程序中的所有断点

参数：无

6.9 机床锁住

机床锁住开关，又称轴锁开关，轴锁信号为 G29.7，当设置为 1 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

- **机床轴锁报警**

如果轴锁时，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

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。

6.10 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

辅助锁信号只能通过【快速图形】软按键打开或关闭。

限制

M00，M01，M30，M98，M99 执行时，不受 M 锁开关状态影响。

6.11 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。

使用【调试/设置】页面上的【空运行（键 1）】项目，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”（P0700.5）、“空转速度”（P0716）、手动快速进给开关状态、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	各轴快速速率（P711-n）	空转速度*255%
关闭	1	根据进给倍率，查下表	根据进给倍率，查下表
关闭	0	各轴快速速率（P711-n）	根据进给倍率，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）
0~150%	空转速度*（0~150%）	空转速度*（0%~150%）

注

1 空转时，每转进给同每分进给。

2 为防止错按【空转】按键造成乱牙，空转对螺纹切削不起作用。

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”（P0610）和“负向行程限位”（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”（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”（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”（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

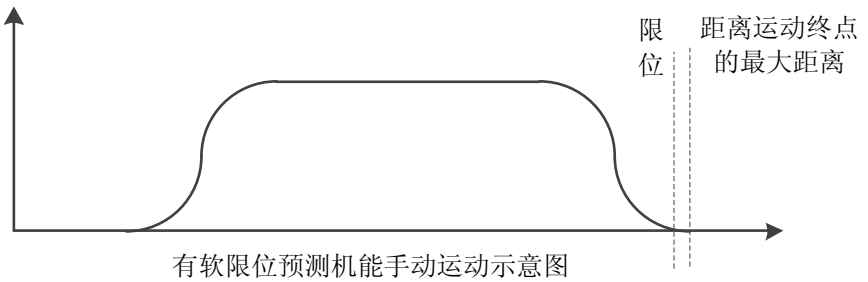
该功能由参数“MJPCH”（P0605.7）控制是否有效。该功能有效时，系统在下列情况下进行软限位预测。

手动运动

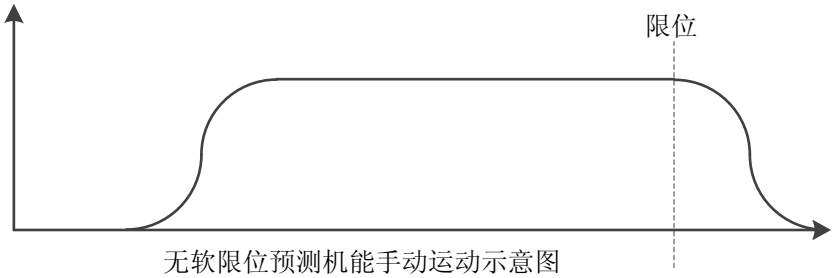
系统根据运动方向计算距限位距离，内部设定一个比该距离略大的手动最大运动量。在碰到软限位前，系统降低该轴速度，以很低的速度碰到软限位。

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“手动模式平滑时间”（P6465）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。如果未找到减速挡块，那么会以“回零平均减速度”（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**

“RSJG”（G0010.7）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、润滑保持当前状态不变，但主轴旋转停止输出。

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。

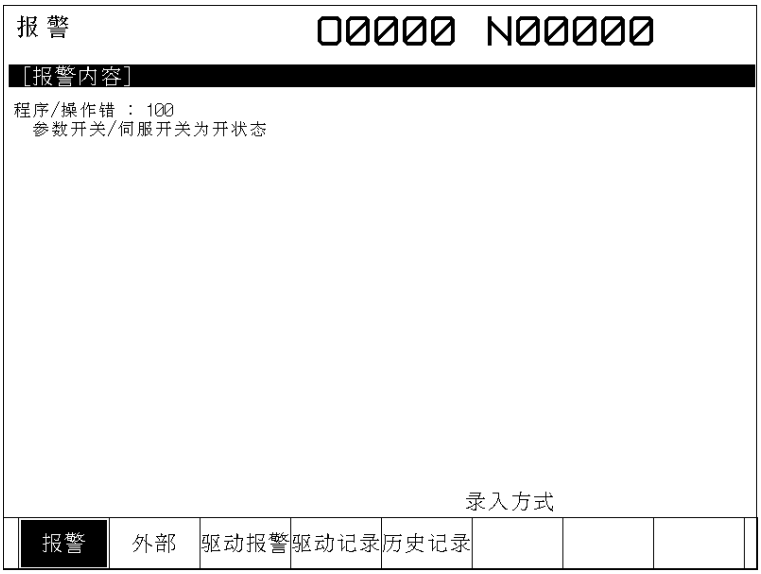
切断电源后，系统显示坐标与实际位置可能有较大偏差，必须进行重新对刀等操作。

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。



驱动器报警

当总线轴发生驱动故障报警或警告时，会自动跳转到驱动报警页面，方便查看当前的报警信息和警告信息，其中包含报警和警告的序号，通过参考驱动器说明书，可以解决报警和警告。另外，在驱动记录页面可以看到驱动器的报警和警告的历史记录，可以帮助解决问题和调试机床，确保加工稳定、可靠。

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 切换到编辑方式或录入方式；

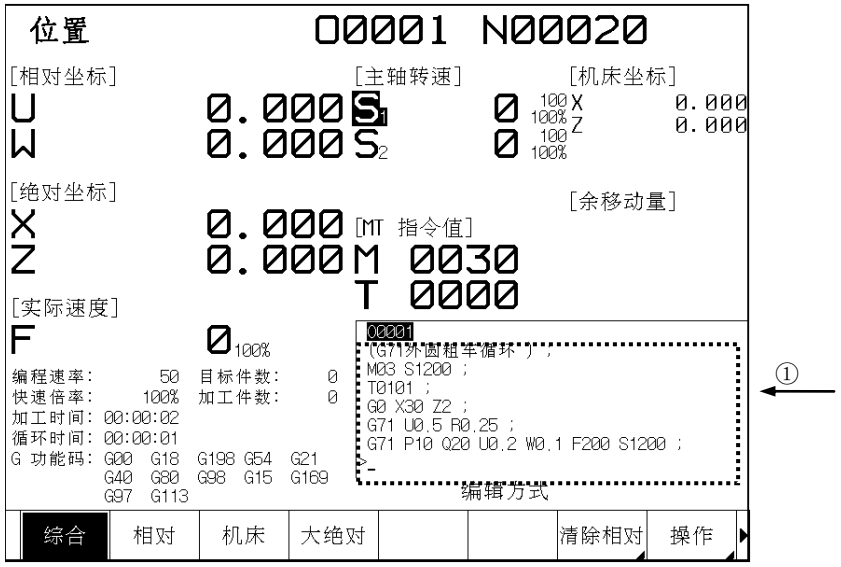
3 打开程序保护开关；

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。

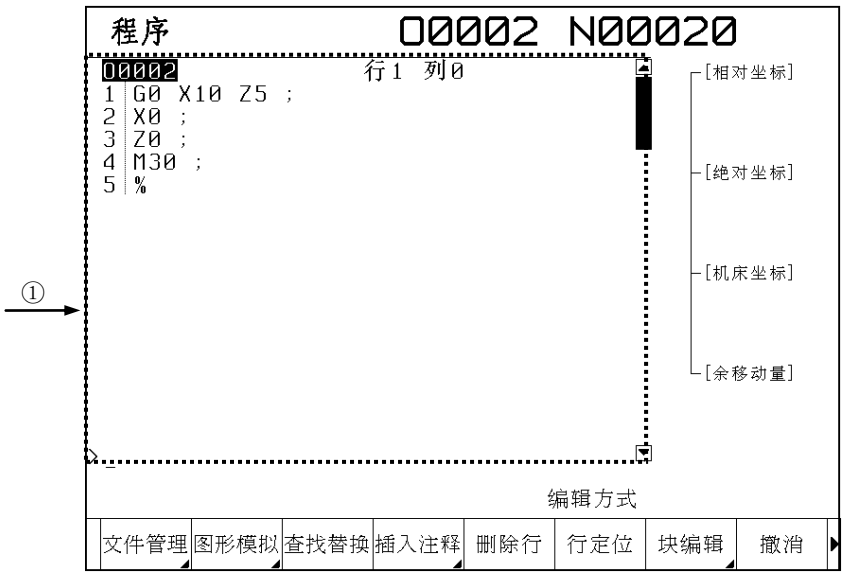
解释

- **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[综合]软键，可以进入“综合”画面，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，可进入相对或机床画面，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 程序画面的右侧显示当前程序。

- **工作方式和程序保护开关**

1 必须切换系统到编辑方式或录入方式，才能进行程序编辑；

2 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；

3 对普通程序的修改会立即保存到存储器中，而对 MDI 临时程序的修改，则只有当参数“RMPP”（P2302.3）设为 1 时，才会保存到存储器中。

注

1 虽然录入方式下，可以编辑普通程序，但一般不建议这么做。录入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（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 100 页数据显示与设定）；

3 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，程序总容量由参数“程序总容量限制”（P0050）设置，最大为 50M，普通程序都会自动保存到存储器中。

单个程序大小限制由参数“单程序大小限制”（P0051）设置，并且不能超过程序总容量限制。

9.2 本地程序编辑

本地程序是指存储在 NC 内部存储空间的程序，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；程序大小大于参数“超过参数指定大小的程序需要手动存储”（P2319）设定的值时，修改程序会提示“请存盘”，需要手动按软键操作，否则无法执行。

支持对于通过：MH 切换到单字符编辑页面操作，都需要先输入：来进入编辑命令模式，然后按下面步骤操作进行程序的创建和删除。

9.2.1 新建程序

步骤

方法一：

1 按地址键 O 并输入程序号，如：“O0001”;

2 按【插入】键。

方法二：

1 在程序画面按[文件管理]软键或者按【程序】按键，进入文件管理画面；

2 在本地子画面下按[新建]软键；

3 在新建程序窗口输入程序号，如“O1”，然后按[新建]软键。

以上两种方法的操作，系统都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“O2G01X10.;”，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，当参数“PRG9”（P2300.2）为 1 时,程序号大于等于 9000 的程序才可以显示和编辑；

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**

  方法一：

  1 输入地址“O”；

  2 输入程序号，如“0001”；

  3 按下【删除】键。

  方法二：

  1 在程序画面按[文件管理]软键或者按【程序】按键，进入文件管理画面；

  2 将光标移动到要删除的程序，如“O0001”；

  3 按[删除程序]软键。

- **删除所有程序**

  1 输入地址“O”；

  2 输入“-9999”；

  3 按下【删除】键，再按[删除所有]软键。

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。字编辑模式下按【EOB】键输入的分号可以立即插入程序或者进入输入行，由参数“CEOB”（P2301.0）控制。

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。

  3 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”，5 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**

  方法一：

1 输入地址“N”；

2 按【删除】键。

方法二：

1 光标移动至要删除的行；

2 按程序画面第二页子菜单中的[删除行]软键。

- **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 块编辑

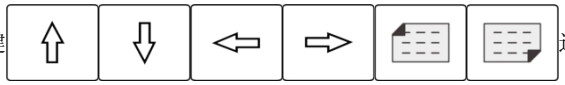
块编辑功能提供程序段选择、复制、剪切、粘贴以及删除块等编辑操作，这些功能的操作只能在程序画面的程序区完成，位置画面的程序区不具备这样的功能。在程序画面按[块编辑]软键进入块编辑子菜单。

9.2.7.1 选择

用户可以选择要编辑的程序块，从而进行下一步的编辑。

步骤

1 在“块编辑”子菜单下按[选择]软键；

2 按光标键  选择程序内容。

解释

1 选择程序块时，只能连续选择，不能间断；

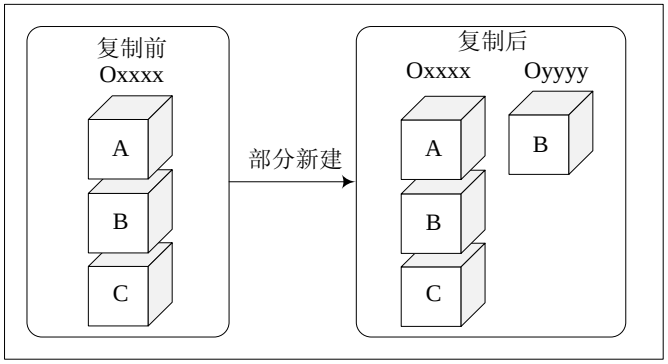
2 选择的过程中，按[取消选择]软键可以取消选择。

9.2.7.2 复制粘贴程序块

用户可通过粘贴功能，粘贴内存中复制的内容，可以粘贴到原程序中，也可以粘贴到其他程序中。

粘贴到新程序

下图是复制一部分程序并粘贴到新的程序中的示意图。被复制的程序号为 xxxx，被复制的部分为 B 部分，新建的程序号为 yyyy。粘贴操作后，xxxx 程序保持不变，yyyy 程序与 xxxx 程序的 B 部分相同。



- **步骤**

1 按[选择]软键并移动光标，选定程序块；

2 按[复制]软键；

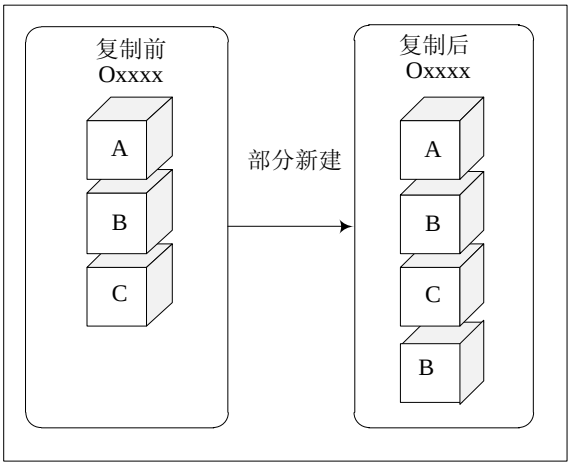
3 输入地址“O”和想要新建的程序的程序号，如“O0011”；

4 按下【插入】键，跳转至新建程序页面下；

5 按[粘贴]软键。

粘贴到原程序

下图是复制一部分程序并粘贴到程序内其他位置的示意图。被复制的程序号为 xxxx，被复制的部分为 B 部分，粘贴操作后，xxxx 程序 C 部分后粘贴了 B 部分程序块。



- **步骤**

1 按[选择]软键并移动光标，复制程序块；

2 按[复制]软键；

3 移动光标至要粘贴程序块的位置；

4 按[粘贴]软键。

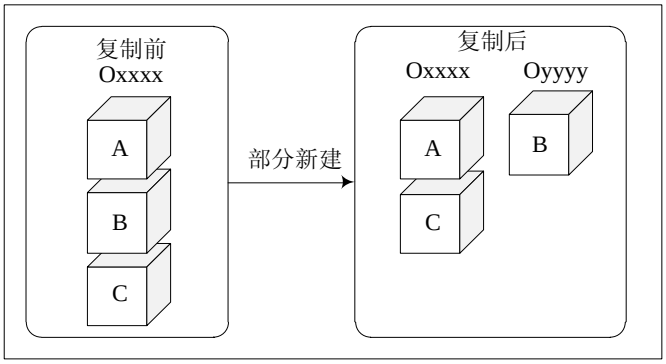
9.2.7.3 剪切粘贴程序块

用户可通过粘贴功能，粘贴内存中剪切的内容，可以粘贴到原程序中，也可以粘贴到其他程序中。

粘贴到新程序

下图是剪切一部分程序并粘贴到新的程序中的示意图。被剪切的程序号为 xxxx，被剪切的部分为

B 部分，新建的程序的程序号为 yyyy。剪切粘贴操作后，xxxx 程序中 B 部分删除，yyyy 程序与 xxxx 程序的 B 部分相同。



- **步骤**

1 按[选择]软键并移动光标；

2 按[剪切]软键；

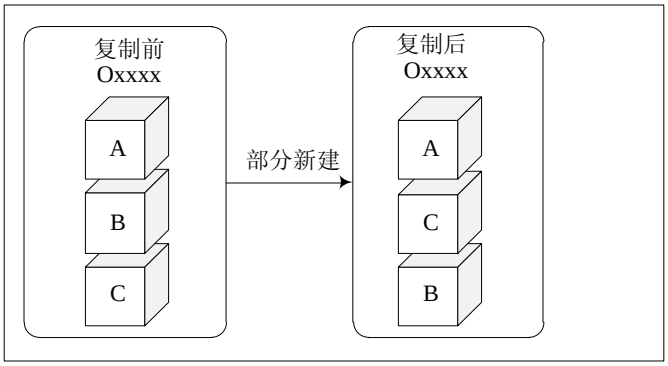
3 输入地址“O”和想要新建的程序的程序号，如“O0012”；

4 按下【插入】键，跳转至新建程序页面下；

5 按[粘贴]软键。

粘贴到原程序

下图是复制一部分程序并粘贴到程序内其他位置的示意图。被复制程序的程序号为 xxxx，被复制的部分为 B 部分，粘贴操作后，xxxx 程序 C 部分后粘贴了 B 部分程序块。



- **步骤**

1 按[选择]软键并移动光标；

2 按[剪切]软键；

3 移动光标至要粘贴程序块的位置

4 按[粘贴]软键。

9.2.7.4 删除块

在程序内按[选择]软键并移动光标选择程序块，然后在“块编辑”子菜单第二页按[删除块]软键，可以将选中的程序块删除。

9.2.8 撤消

对程序内容进行编辑以后，按程序画面下的[撤销]软键或“块编辑”画面下的[撤销]软键，都可对之前的编辑操作进行撤消。

注

1 撤消动作只能对之前的 20 步操作进行撤回；

2 只能撤消编辑程序内容的操作，如果程序被删除，则无法撤销；

3 如果对一个程序内容进行了编辑，然后切换至另外一个程序，则无法撤回对前一个程序的操作，切换回至前一个程序，则可以撤回之前的操作。

9.2.9 注释

编辑程序时，可以在程序每一行结束分号前插入一对小括号，在括号内部可以插入程序注释。执行程序时，注释括号内的内容不会被执行，也不会影响程序段的运行。

步骤

1 在程序画面内按[插入注释]软键进入子菜单；

2 按[中文]或[ABC/abc]软键。

按[中文]软键可以将输入法切换至中文输入法；按[ABC/abc]软键可以将输入法切换至英文，反复按还可以在小写和大写之间切换。

9.2.10 自动插入顺序号

设置画面设置

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 135 页 I-11.10）。编辑程序之前，还应设置参数“顺序号增量”（P2311），该参数是自动插入的顺序号的增量，默认为 10。

编辑器设置

在程序画面第三页子菜单按[更多操作]软键，进入下一层菜单，再按[编辑设置]软键打开“编辑器设定”窗口，在自动序号增量输入框中输入一个 1～9999 之间的数，则开启自动插入顺序号功能并且设置自动插入的顺序号增量，同时参数“顺序号增量”也改为此处设置的值。

模式

本系统使用参数“ASCL”（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。

- **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。

注

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。

- **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。

示例

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 10，参数“CEOB”=0，字编辑模式下 EOB 进入输入行。

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   ;
%
```

7 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   ;
%
```

9.2.11 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”（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。

自动功能

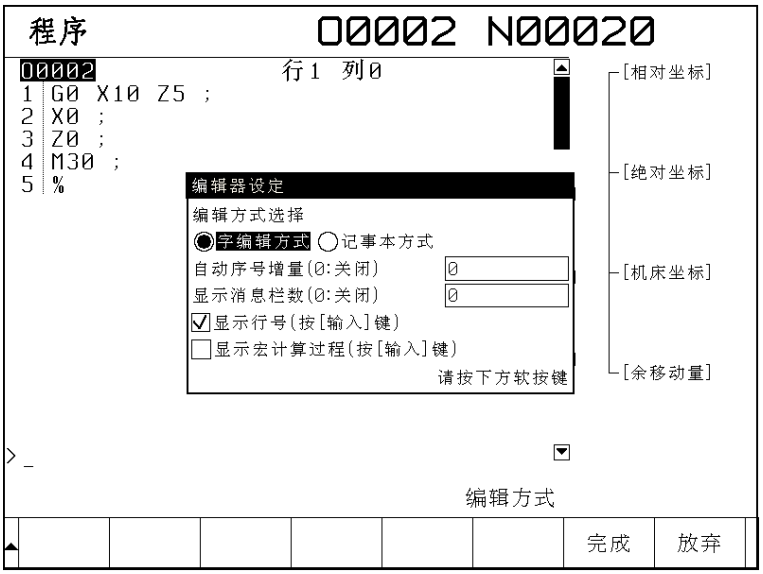
1 APGTH 设为 1 时且参数“AUED”（P2302.7）设为 1，自动方式下的字段检索功能有效；
2 该功能非运行、非暂停、非外部输出情况下才可以执行，操作方式与编辑方式下的检索操作一样；
3 检索后选中目标字段所在行。若目标字段跨越多行，则选中首个字母所在行，若未检索到目标则会触发 PS331 警告；
4 若单段停止在 M98/M99/G65 等引起子程序调用或返回的指令，此时使用检索操作会触发 PS330 警告。

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。

9.2.12 编辑设置

在程序画面按[编辑设置]软键可以设置编辑方式、自动序号增量、显示消息栏数、是否显示行号以及是否显示宏计算过程。编辑器设定窗口如下图，按 ⇧ ⇩ 键可以修改各设置。



9.2.12.1 编辑方式选择

在光标在“编辑方式选择”行时，按 ⇦ ⇨ 可以切换“字编辑方式”或者“记事本方式”。

字编辑方式时，编辑单元以地址字母为间隔。若采用了宏程序指令，一次插入的宏程序指令都被视为一个编辑单元。

记事本方式则可以对程序中单个字母、数字以及符号进行编辑。

快捷指令格式

：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方式，即字编辑方式和记事本编辑方式。系统默认处于字编辑方式，此时光标总是选中一个编辑单元，而记事本方式下，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（除非查找字符串时选中了多个字符）；

4 删除时，一次只能删除一个字符（除非查找字符串时选中了多个字符）。

5 记事本方式下，所有命令需要先输入：才可以执行，比如“:O-9999”删除所有程序等。

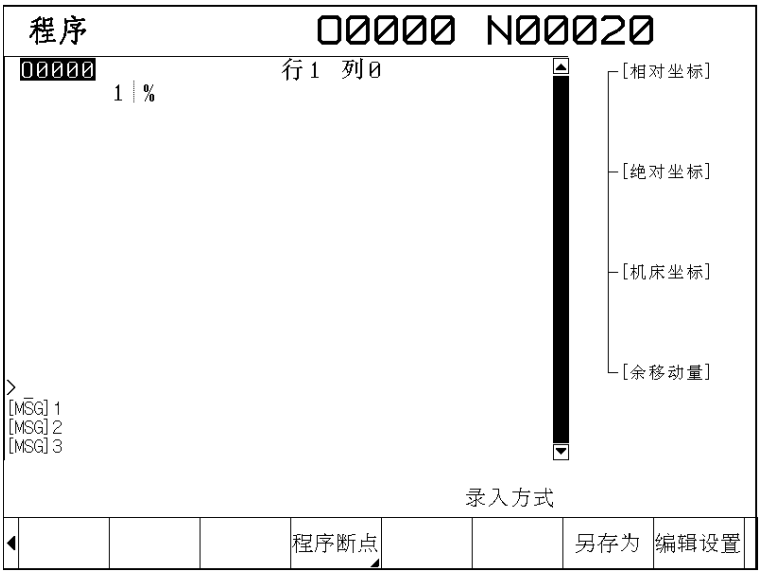
6 记事本方式下，位置页面屏蔽图形的 R，S，T 功能。

9.2.12.2 自动序号增量

当在“自动序号增量”输入框中输入 0 时，自动序号功能关闭；输入 1～9999 时，开启自动插入顺序号功能并且设置自动插入的顺序号增量，同时参数“顺序号增量”也改为此处设置的值。（具体功能参见 I-9.2.10）

9.2.12.3 显示消息栏数

当在“显示消息栏数”输入框中输入 0 时，消息栏不显示；输入 1～9 时，显示对应行数的消息栏。下图中显示 3 行消息栏。



快捷指令格式

：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，最大可以设置 15 行，所以当消息行数设置过大时，程序显示区会被自动地减小。

9.2.12.4 显示行号

光标移动到“显示行号”处，按【输入】键可以选中或者取消，从而设置是否显示行号。

快捷指令格式

：PN + 输入
功能：显示/不显示程序行号
参数：无
默认：不显示行号

解释

1 行号从程序开头，从 1 开始，对每一个程序段进行编号，最多可为 7 位数。当行号显示使能时，行号显示在程序的左边，和程序以虚线相隔；

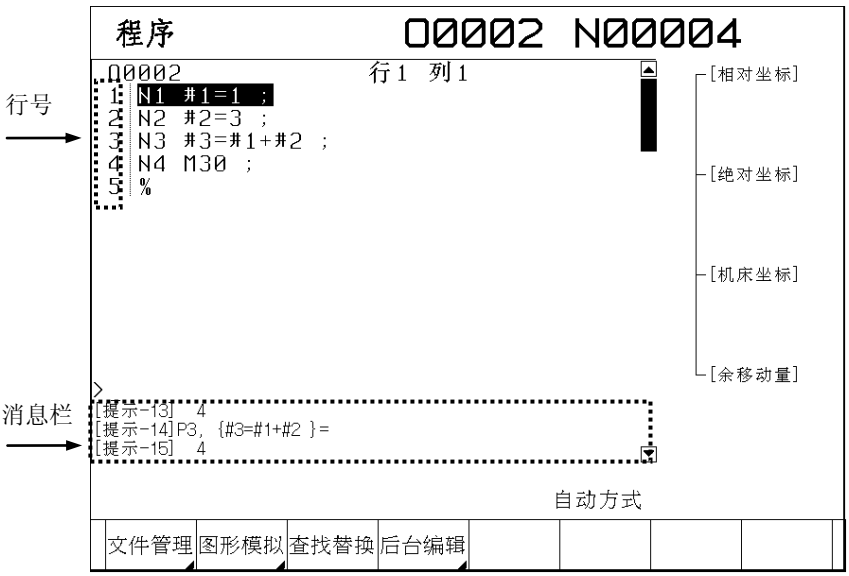
2 程序在编写时，并不是每一个程序段都包含顺序号 N，为了确定程序段在整个程序中的位置，用户可以使用 PN 指令，使能行号号显示功能；

3 当行号显示使能时，再次执行 PN 指令，行号将被隐藏。

9.2.12.5 显示宏计算过程

光标移动到“显示宏计算过程”处，按【输入】键可以选中或者取消，从而设置是否显示宏计算过程。

如下图所示，消息栏中的消息就是宏计算过程。其中[提示-11]中“P3”表示宏计算的行号，“{#3=#1+#2}”是宏计算的表达式，[提示-12]中的 4 是“P3”行宏计算的结果。



快捷指令格式

：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

9.3 后台编辑

编辑不同于主程序的程序叫后台编辑，可以在执行程序的过程中编辑其他程序，并与通常的编辑具

有相同的编辑操作。后台编辑在参数“BGEDIT”（P2300.1）设置为 1 且自动方式的程序页面有效。

注

如果是在程序运行过程中进行后台编辑，则不宜进行大程序的编辑否则会影响到主程序的译码和执行。

解释

非后台编辑时的当前程序为主程序。对主程序的编辑只能在前台编辑。后台程序只在程序功能页面显示，位置页面等非程序功能页面依然显示主程序。当程序执行过程中时，可以在位置页面观察主程序执行状况，在程序页面进行后台编辑。

步骤

1 切换方式至自动方式；
2 按下【程序】功能键，进入程序页面子菜单；
3 输入期望进行后台编辑的程序号，按下[后台编辑]软按键进入后台编辑；
4 后台编辑完成后，按下[后台退出]软按键结束后台编辑；
5 程序页面会在编辑区第一行显示后台编辑程序，在顶部显示主程序号。

状态

1 当程序以后台编辑方式打开，或在后台编辑状态下编辑时，该程序为后台编辑状态。处于后台编辑状态的程序不能作为子程序调用执行。
2 当切换后台编辑程序时，如果当前程序已经存盘则自动结束当前程序的后台状态并切换到新的程序号，如果当前程序未存盘则不会结束后台状态直到退出后台编辑。
3 退出后台编辑时，如果有未存盘的程序则自动进行存盘；如果退出时主程序指针为空，则把后台编辑程序设定为主程序。

限制

不能进行后台编辑的程序：
1 0 号程序；
2 DNC 程序（程序号>=10000）；
3 主程序或正在执行的子程序。

功能参数

2300							BGEDIT	

[数据类型] 位型

BGEDIT

0：后台编辑功能无效

1：后台编辑功能有效

注

在自动方式下，可以后台编辑其他程序，可以对后台打开的程序进行查找替换、块编辑、插入注释以及删除行等编辑操作。

9.4 检索

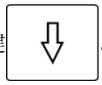
9.4.1 检索程序

步骤

- **检索下一个程序**

1 切换至程序或者位置画面；

2 输入地址“O”键；

3 按光标键  。

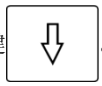
如果系统中存在不止一个程序，那么光标将会跳到下一个程序。这种检索方式具有循环特性，最后一个程序的下一个程序是第一个程序。

- **检索指定程序**

1 切换至程序或者位置画面；

2 输入地址“O”键；

3 输入要检索的程序号，如“0002”；

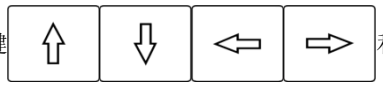
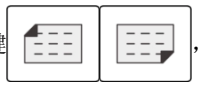
4 按光标键  。

如果系统中存在指定程序号的程序，那么将会切换至目标程序，光标会跳至该程序的程序号上。

9.4.2 查找替换

9.4.2.1 选中编辑单元

步骤

按光标键  和翻页键  ，可使光标定位于程序中的任何一个编辑单元。

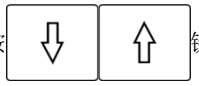
9.4.2.2 查找

步骤

方法一：

1 切换至程序或者位置画面；

2 输入要查找的字符串，如“G1”；

3 按  键。

方法二：

1 切换至程序画面；

2 按[查找替换]软键，弹出“查找与替换”窗口；

3 在“查找内容”输入框中输入要查找的字符串，如“G1”；

4 按[下一处]或[下一处]软键。

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。

注

方法二查找下一处字符串时，可以在程序内部循环查找，即查找到程序最后一行时，又返回程序开头继续查找。

解释

- **多个编辑单元搜索**

字符串查找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␣;”。

注意事项

1 查找字符串时，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；

2 查找时不能跨程序段匹配，即待查找字符中 EOB（;）只能在最后，否则查找不到结果；

3 查找时有进度条，并且可以随时按[取消]键取消搜索；

4 查找前必须先保存程序。

9.4.2.3 替换

步骤

1 切换至程序画面；

2 按[查找替换]软键，弹出“查找与替换”窗口；

3 在“查找内容”输入框中输入要替换的字符串，如“G1”；

4 在“替换为”输入框中输入替换的内容，如“G0”；

5 按[下一处]或[下一处]软键找到要替换的“G1”；

6 按[替换]软键。

注

当程序中存在多个要替换的字符串（如步骤中的“G1”），当替换其中一个且该处之后的还存在要替换的字符串，那么光标自动跳转到下一处。

9.4.3 行定位

步骤

1 在程序画面按[行定位]软键；

2 在“行号”输入框中输入要定位的行号；

3 按[定位行]软键。

解释

1 如果程序存在所要定位的行，那么光标会移至目标行的首个编辑单元；

2 如果输入的行号超出程序的总行号，那么按[定位行]软键后会显示定位失败；
3 在“行定位”子菜单还有[至开始]和[至结尾]软键，分别可以将光标定位至程序号行和“%”所在行。
4 子菜单支持[断电行]定位，当程序运行中，突然断电，系统再次上电，选择[断电行]菜单，程序光标可以快速定位到断电前执行的程序行。

J 指令

- **格式**

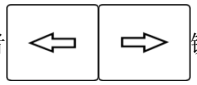
：J + 数字 n + 输入
功能：跳转到 n 指定的行号
参数：n 要跳转到的行号
默认：无

9.5 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。U 盘中的程序是否允许编辑由参数“DNCE”（P2301.1）决定。

9.5.1 打开 U 盘程序

步骤

1 切换至编辑方式；
2 按【程序】键，进入程序画面；
3 按[文件管理]软键进入文件管理画面；
4 按[切换设备]软键或者  键切换至 U 盘目录；
5 移动光标至打开的程序，按[DNC 打开]软键。

9.5.2 编辑

DNC 打开的 U 盘程序是否能够编辑，由参数“DNCE”（P2301.1）决定。当 DNCE=1 时，允许编辑 DNC 缓冲区程序，对 DNC 程序的编辑操作，与编辑本地程序相同，可参考 I-9.2。

解释

1 当 DNCE（P2301.1）=1 时，DNC 程序可以编辑，【DNC 打开】软键把 DNC 程序完全加载到数控系统中，修改程序后【保存】时自动存储到外部设备；
2 当 DNCE（P2301.1）=0 时，按 B 类 DNC 程序打开，打开时只缓冲参数“DNC 加工中程序缓冲区保留段数”（P0113）指定的段数；
3 当本地空间不足容纳 DNC 程序时，按 B 类 DNC 程序打开，此时无法进行 DNC 程序编辑，编辑时报警 PS666：请检查 DNCE 参数或程序过大无法在 NC 上编辑。

9.5.3 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，此时在程序画面的子菜单中，[关闭]软键变为[保存]软键，按[保存]软键修改后的程序保存至 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 如果修改了 U 盘文件，没有存盘，并且直接 DNC 打开了另个 U 盘程序，那么前一个程序修改的内容将不会保存；
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。

9.5.4 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。当保存好当前打开的 U 盘程序后，程序画面下的子菜单中会出现[关闭]软键，按此[关闭]软键可以将当前 U 盘文件关闭。

9.5.5 U 盘文件运行

U 盘文件打开后，驻留在内存中，运行方式与 NC 上的程序完全相同。

注

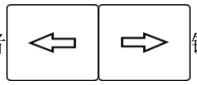
1 自动运行之前必须先保存程序；
2 对于无法装到内存中的大文件，只能采用 U 盘 DNC 方式加工。

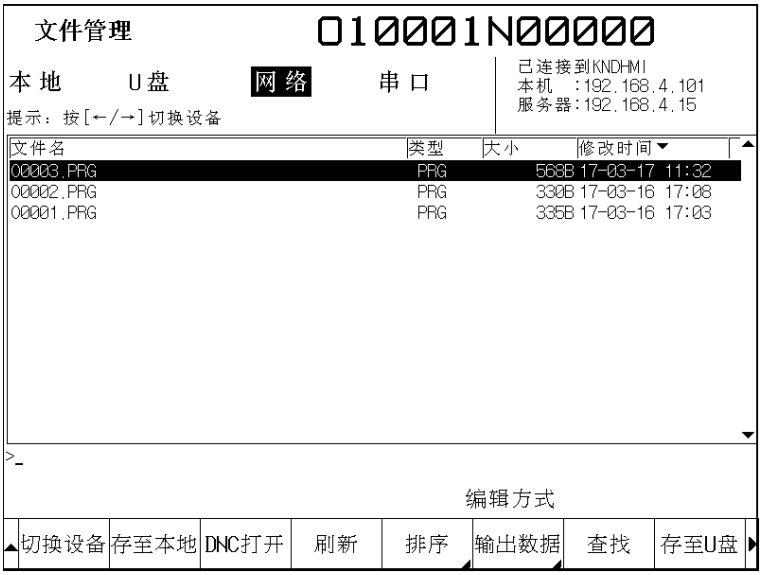
9.6 网络程序编辑

本系统可打开并启动运行主机工作目录中的程序，并且支持修改网络文件。对网络程序编辑时，网络程序必须在上位机的工作目录下进行。对网络程序的编辑不需要打开程序开关。

9.6.1 网络文件打开

步骤

1 按【编辑】键，切换系统到编辑方式；
2 按【程序】键，进入程序画面；
3 再按一次【程序】键或者按程序画面的[文件管理]软键进入，文件管理画面；
4 按[切换设备]软件或者  键，进入网络子画面，如下图所示；



5 移动光标到要有效的程序文件，拓展名为 PRG/NC/CNC/TXT/PIM/PTP/CUT/RPP 的文件都是程序文件；

6 按[DNC 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。

解释

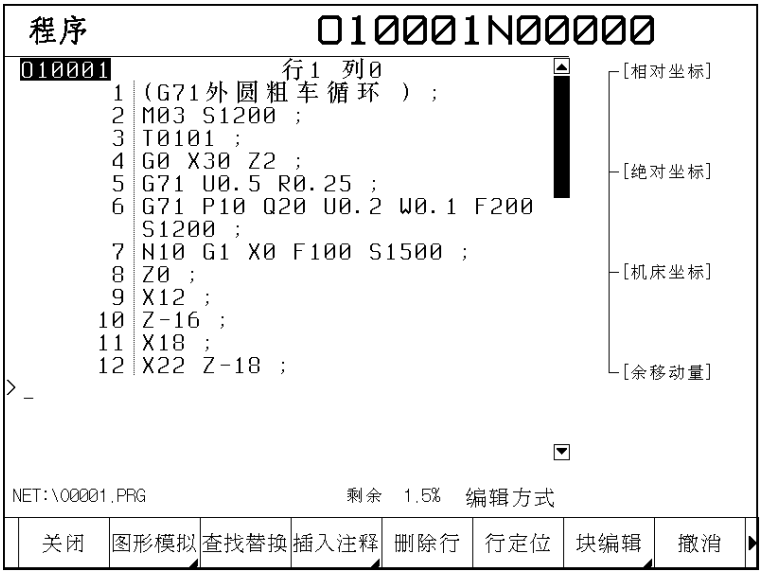
- **程序号的确定**

1 如果网络程序内容中有程序号 Oxxxx，那么 DNC 打开后，该程序的程序号显示为 O1xxxx；

2 如果网络程序内容中缺少程序号，本地新建程序时，默认程序号为 Oyyyy，那么 DNC 打开缺少程序号的网络程序时，显示程序号为 O1yyyy，与网络程序的文件名没有关系。

- **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:\（文件名）.（拓展名）”。在进入程序子画面后，菜单选项与 DNC 打开 U 盘程序时相同， DNC 打开网络程序后程序画面如下图：



限制

网络程序文件中的程序内容，必须在程序开头和结尾处有“%”，否则在 DNC 打开时会发生 P/S 报警（1405）：接收数据失败。

9.6.2 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。DNC 打开网络程序后，进入到程序画面，此时，在程序画面下有[关闭]软键，按[关闭]软键可以将网络程序关闭。

注

如果关闭网络程序之前，对网络程序进行了修改编辑操作，[关闭]软键就会变为[保存]软键，所以，关闭网络程序之前，必须先保存网络程序。

9.6.3 网络文件运行

网络文件打开后，驻留在内存中，运行方式与本地程序完全相同。

对于无法装到内存中的大文件，只能采用 DNC 方式加工。

9.6.4 网络程序编辑

对网络程序的编辑与本地程序的编辑操作上基本相同，需要注意的是，无论网络程序的大小为多大，对网络程序编辑以后都需要手动保存。

10 拼音输入法

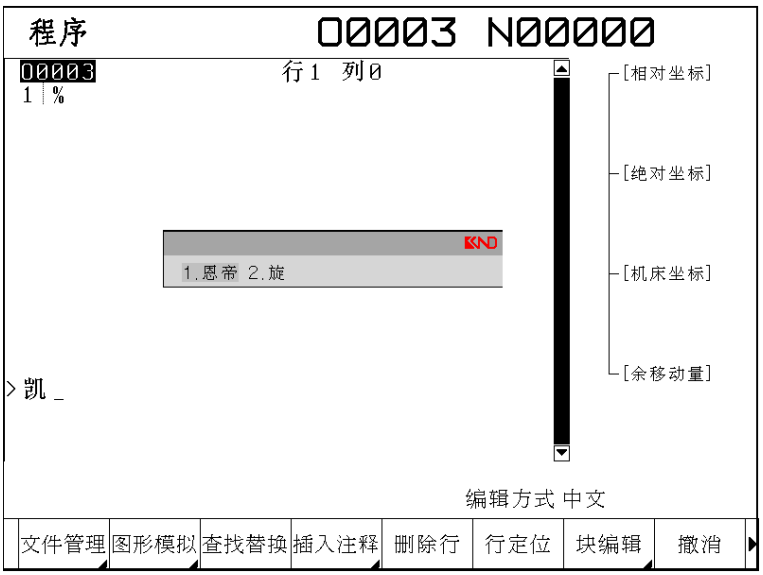
10.1 概述

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《操作手册》一级汉字表；

拼音输入法功能由参数“IME”（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【综合】、【相对】、【机床】子页面下，或者【程序】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”（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【文件管理】-【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

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 文件管理：按 程序 键两次，显示的画面，反复按 程序 键可在程序和文件管理画面间切换；

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，反复按 参数 键可在参数和伺服参数画面间切换；

8 诊断：按 诊断 键一次，显示的画面（诊断画面参见《操作手册》PLC 说明）；

9 诊断项对话框：长按 诊断 键，显示的画面；

10 报警：按 报警 键显示的画面；

11 图形：按 图形 键显示的画面；

12 设置：按 设置 键显示的画面；

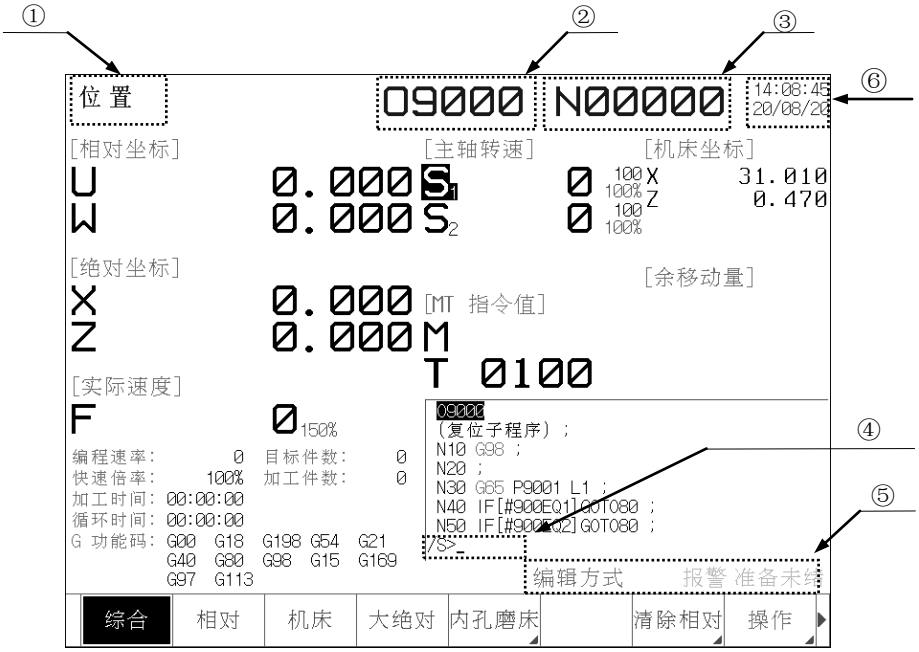
13 机床：按 机床 索引 键一次，显示的画面；

14 索引：按 机床 索引 键两次，显示的画面，反复按 机床 索引 键可在机床和索引画面间切换。

每个主画面包含许多子画面，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画面名称 ②程序号 ③顺序号 ④输入行 ⑤状态行 ⑥时间和日期

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 0000 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。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-11.10.1。

5 暂停：表示系统正处于进给保持状态，以红色字体闪烁显示。

6 手轮：表示自动方式时，当前进给速度由手轮控制。参见 I-5

7 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-5.4.1.1

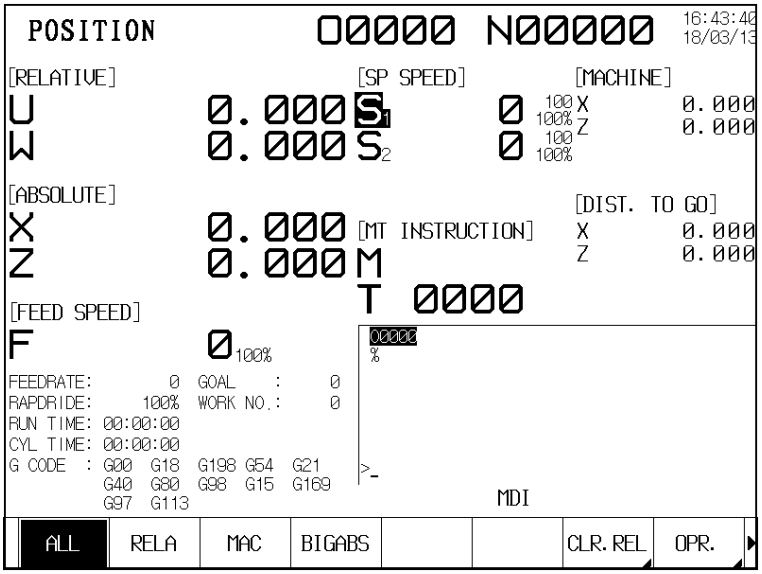
8 转矩到达：表示系统通过修改 PLC 触发 G 接口和修改 NC 参数实现转矩控制时，转矩到达状态。

系统时间

系统内部时间和日期，显示在页面的右上角部分，如图中的⑥。

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-11.10.1），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”（P2312）设定的时间范围内，未检测到任何按键动作，并且“WULPS”（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（屏保等待时间）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

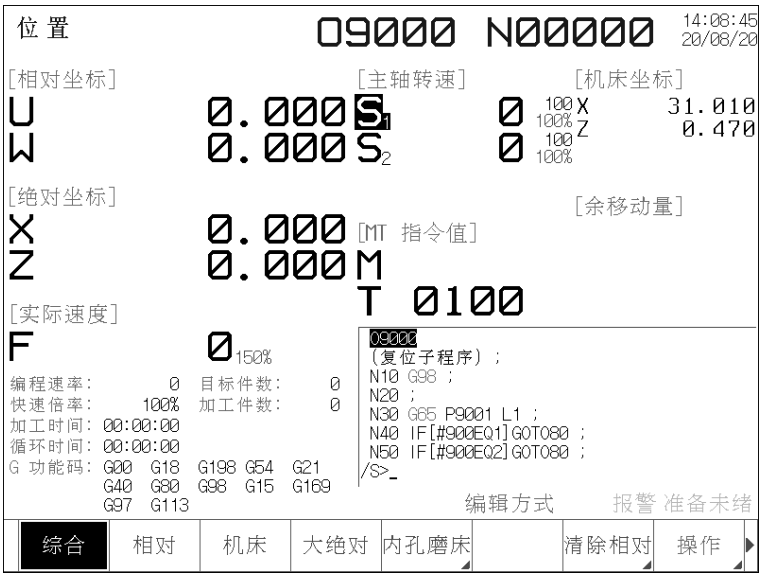
利用 WULPS 信号可实现由 DI 信号唤醒屏幕显示的功能，如“急停”信号等。

11.2 位置画面

程序画面包含 9 个子画面：综和、相对、机床、大绝对、内孔磨床、地址值、断点管理、断电管理和 PEXC 通道。按软键[综和]、[相对]、[机床]、[大绝对]、[内孔磨床]、[地址值]、[断点管理]、[断电管理]和[PEXC]可切换到这些子画面。

11.2.1 综合子画面

如下图所示，综合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 切换到综合画面；

2 按下【清除相对】软键；

3 按下需清除坐标轴对应的软键或直接按下【清所有轴】按键；

4 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。

任何方式下及运行时都可以清除相对坐标。

- **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”（P2300.6）和“DAC”（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 切换到综合画面；

2 任意工作方式下；

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**
>
> 旋转轴的相对、绝对、机床坐标及移动余量显示位置可由 PLC 设置为显示当前转速，参见“DPRV1”（G0118.0）~“DPRV8”（G0118.7）的说明。

- **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”（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。

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，用户也可在位置画面下通过按【操作】->【时间清零】->【清除】软键步骤清除加工时间。

- **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，在设置画面第一页或位置画面【操作】->【件数设定】栏下进行设置。

- **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】键或按下位置画面【操作】->【件数清零】软键清零该件数值。

- **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”（F0156）时，系统暂停加工。按【取消】+【0】或位置画面【操作】->【单批清零】按键清空该计数值，以重新启动加工。该计数值仅当“MCNT”（P2303.2）为 1 时显示。

- **主轴挡位**

当前主轴挡位，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。

- **刀库刀号**

  当前刀库刀号，显示 G36 的内容。仅当 G0151 设为 3 时显示。

- **模态值**

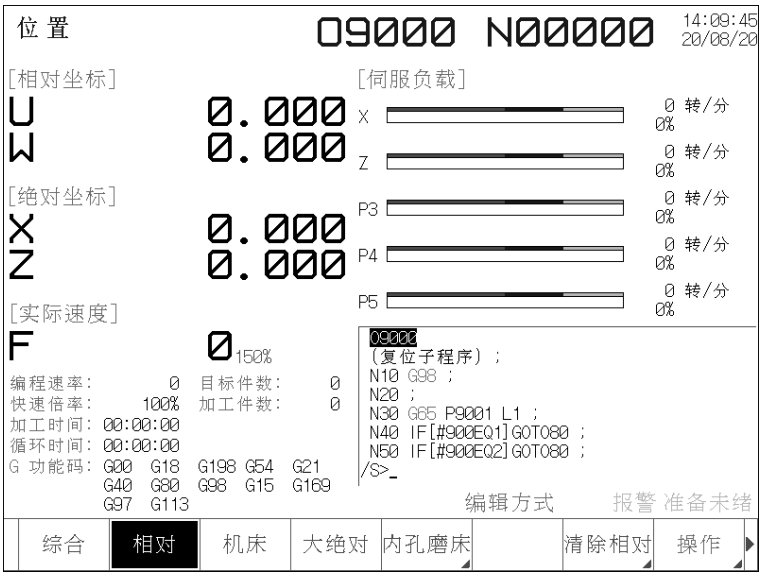
  显示当前各 G 代码组的模态、当前正在执行的 M/S/T 值、当前主轴倍率值。

- **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，相对子画面比综合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，可观察轨迹图形和实体图形。



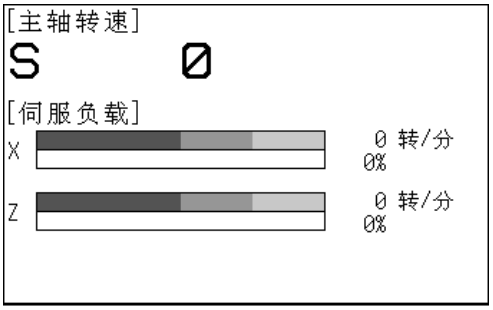
解释

- **图形窗口**

  当参数“SVLOAD”（P2304.5）设为 0 时，在图形画面选择开始绘图，则系统将图形画面显示的内容按比例缩小，显示于相对子画面右上部分的图形窗口上。

- **伺服负载**

  对于 4 轴系统，当参数“SVLOAD”（P2304.5）设为 1 时，系统在画面右侧显示伺服负载动态显示条，便于实时观察伺服负载情况。显示内容如下：



注

1 标尺部分最多可显示 200%的负载，0-100%以青色显示、100%-150%以黄色显示、150%-200%以红色显示，超过 200%时满格显示。百分数部分显示实时伺服负载；

2 当轴配置为伺服主轴时，如未屏蔽 NC 轴显示，则伺服负载图形显示 NC 轴的轴地址，否则显示主轴地址“S”。配置多个主轴时，显示主轴“S1”、“S2”；

3 当轴屏蔽 NC 轴显示，且不屏蔽 PEXC 轴显示时，伺服负载图形显示该轴；

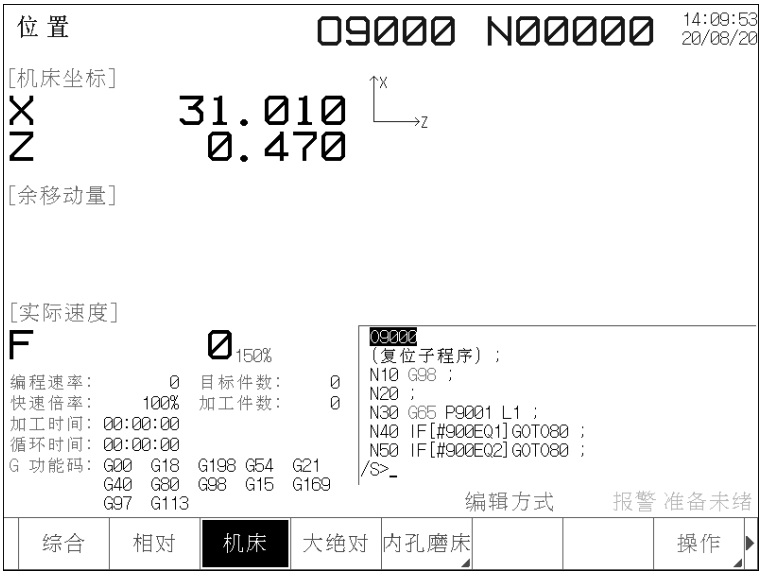
4 主轴为非总线主轴时，不显示动态负载。

- **其他**

其他项与综合子画面上的对应项相同。

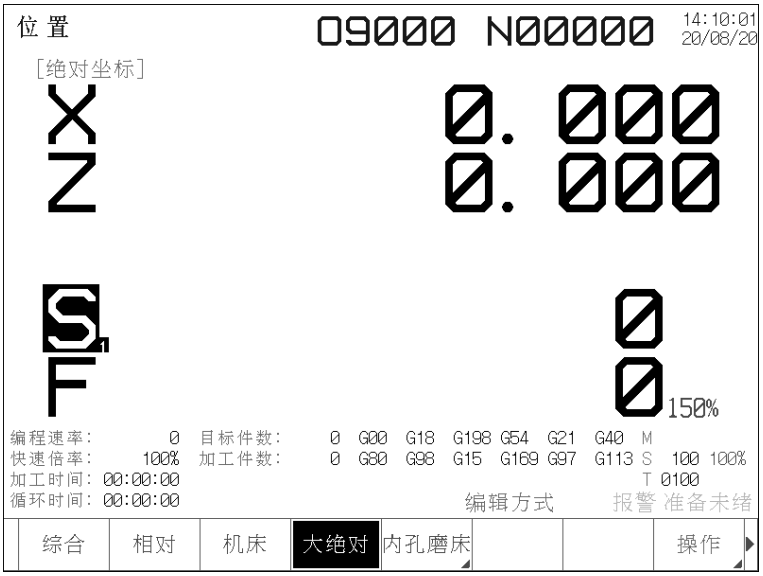
11.2.3 机床子画面

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。各项的说明同综合子画面和相对子画面。



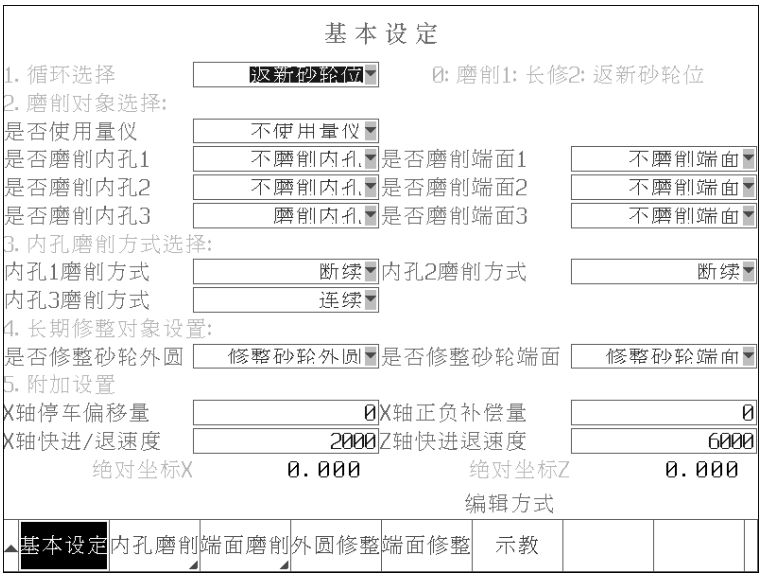
11.2.4 大绝对子画面

如下图所示，大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。各项解释与综合画面中的对应项相同。



11.2.5 内孔磨床子画面

如下图所示，此子画面包含 6 个子页面。下图是【基本设定】页面。



解释

- **设置操作**

上、下、左、右可以移动光标位置。定位行显示黄底。按【输入】键后可以修改下拉菜单内容或者输入数据。下拉菜单显示后按光标键上、下来选择修改内容。修改完成或输入数据后再次按【输入】键确认。

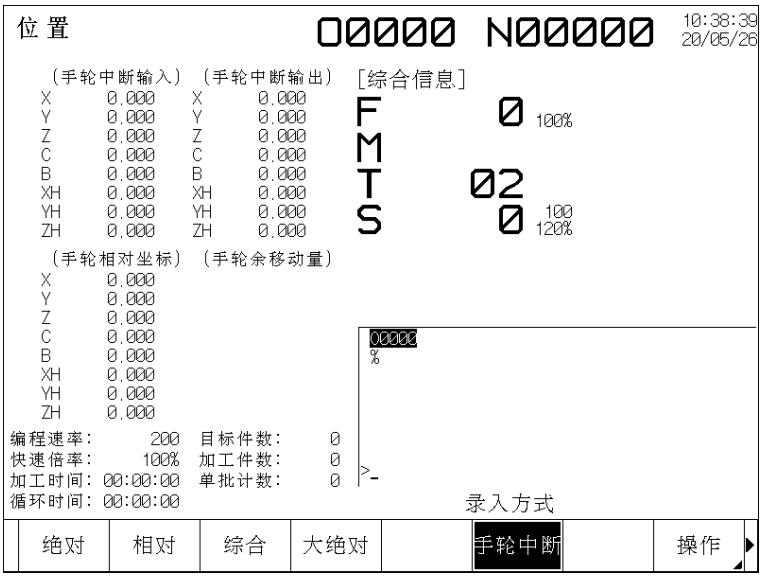
- **示教**

可以输入坐标的地方，【示教】软按键有效。此处按【示教】键可以将当前的坐标值输入当前位置。

11.2.6 手轮中断子画面

设置 P0008.0 HINT 参数为 1，选择手轮中断功能有效，位置页面显示[手轮中断]画面显示，包括手

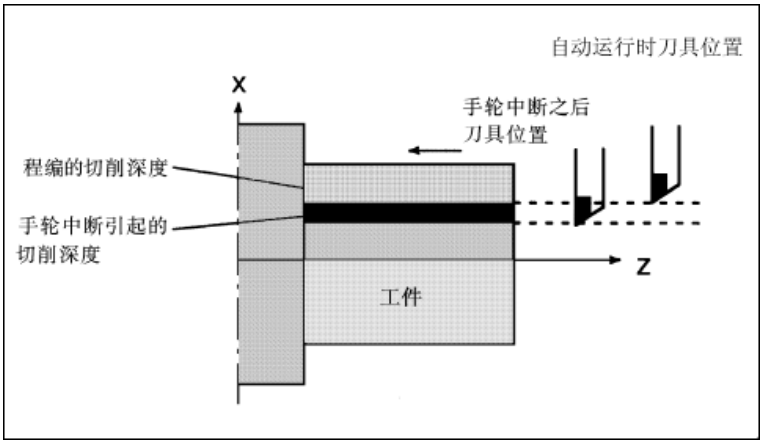
轮中断输入、手轮中断输出、手轮相对坐标、手轮余移动量。



解释

- **功能介绍**

自动方式和 MDI 方式下，手轮中断输入量叠加到自动运行的移动量中，运动不产生进给保持；手轮中断移动量会影响到“机床坐标”，不影响“绝对坐标”和“相对坐标”



- **清零相关操作**

机床正常回零可以将坐标清零。

手轮中断页面下，【操作】菜单->清所选轴（清除手轮轴选信号有效轴）

手轮中断页面下，【操作】菜单->清所有轴

> **注**
>
> 手轮选中的轴在【手轮中断输入】位置闪烁显示（仅第 1 手轮）；
>
> 需修改 PLC，自动方式和录入方式下，手轮中断功能开始时，允许选择手轮轴和手轮增量。

- **接口相关**

G10						HINT		
F72						HINT		

G10.2 HINT = 1 时，手轮中断功能开启。手轮中断有效时，并在自动方式或 MDI 方式下，提示栏

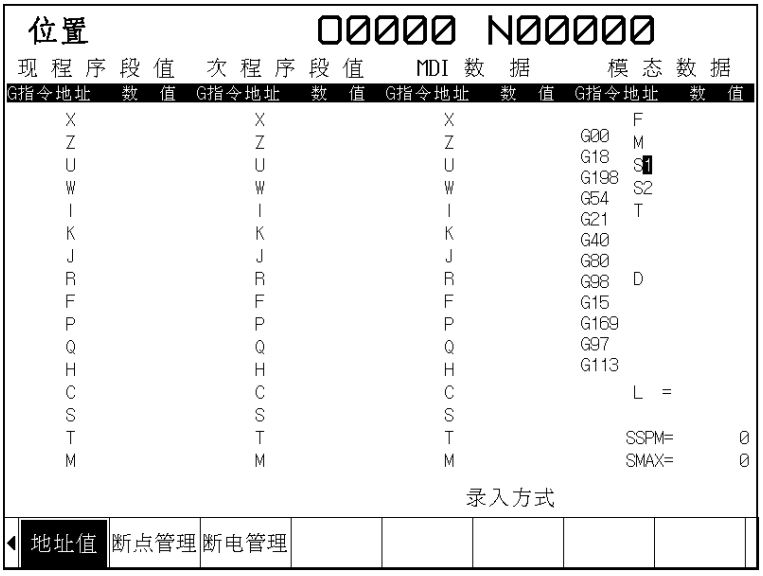
上显示“手轮中断”。

注

1. 机床急停信号有效时，手轮中断无效。
2. 机床锁住时，手轮中断无效。
3. 互锁信号有效时，手轮中断无效。
4. 手轮中断不受镜象信号影响，即无论镜象信号是否有效，正方向的手轮中断输入，实际向正方向输出。
5. 手轮中断功能与自动手轮功能互斥。当手轮中断功能有效时，自动手轮不能打开；当自动手轮功能有效时，手轮中断不能打开。（PLC 控制）
6. 手轮中断有效时，移动量不影响 G54~G59 坐标系。
7. 手轮中断有效时，手轮增量只有 0.001 和 0.01 两档（PLC 控制）。
8. 支持双手轮中断，当双手轮选择同一个轴时，以第 1 手轮倍率为准；

11.2.7 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。

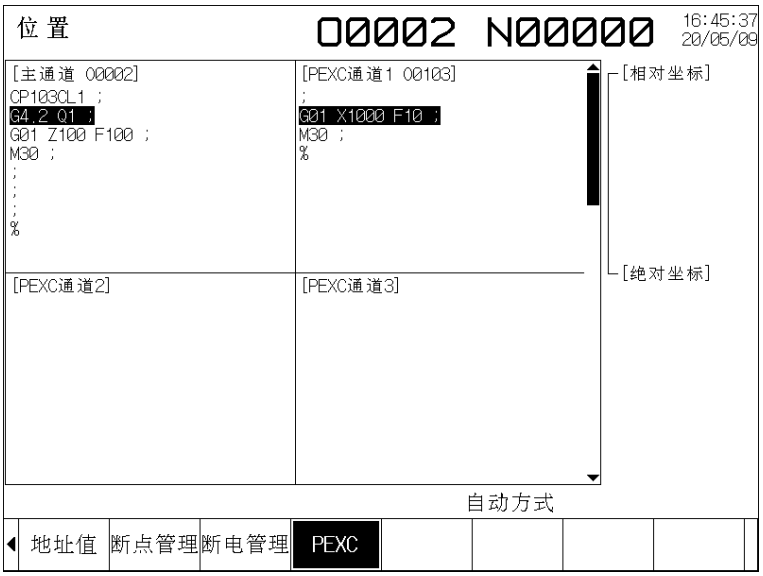
注

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。

11.2.8 PEXC 通道子画面

设置 P0018 参数为 2，选择 PEXC 轴功能效。

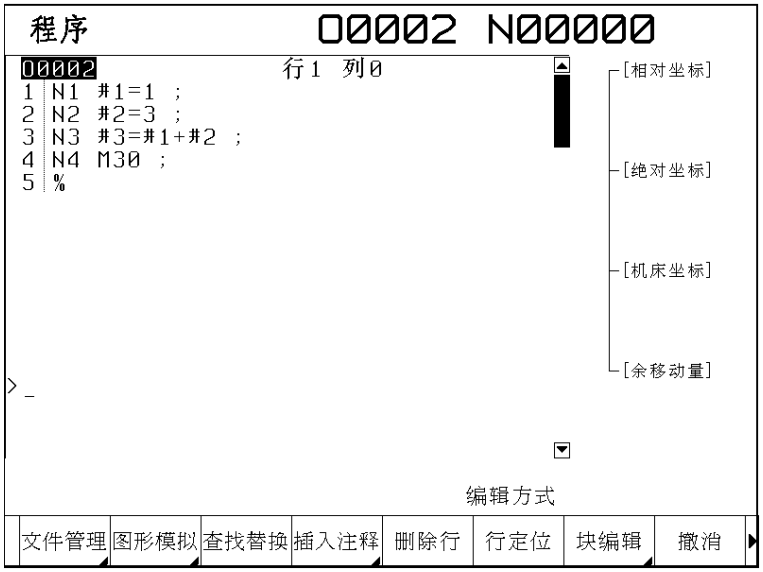
当参数“PLCPATH”（P2303.7）为 1 时，显示 PEXC 通道画面，PEXC 通道子画面包含系统当前的绝对坐标和相对坐标，左侧为主通道程序和 PEXC 通道程序显示。



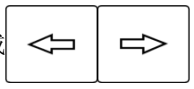
11.3 程序画面

程序画面包含 2 个子画面：文件管理和图形模拟，按软键[文件管理]、[图形模拟]可切换到这些子画面，另外，在程序画面按【程序】键也可以进入文件管理子画面。

如下图所示，程序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。



11.3.1 文件管理画面

文件管理画面包含 4 个子画面：本地、U 盘、网络、串口。按软键【设备切换】或  选择光标键切换到这些子画面。

11.3.1.1 本地

如下图所示，本地子画面包含程序一览表、程序数目和程序占用内存情况。

解释

本地子画面是系统内存中所有程序的一览表，可根据名称、大小或修改时间中任一属性排列。

用户可通过光标键（方向键和翻页键）浏览程序列表，光标所在的程序号按下【打开】软键，将成为当前主程序，显示在程序区中。

按下【程序预览】软键后可显示当前光标所在程序的部分内容

1 程序数使用情况

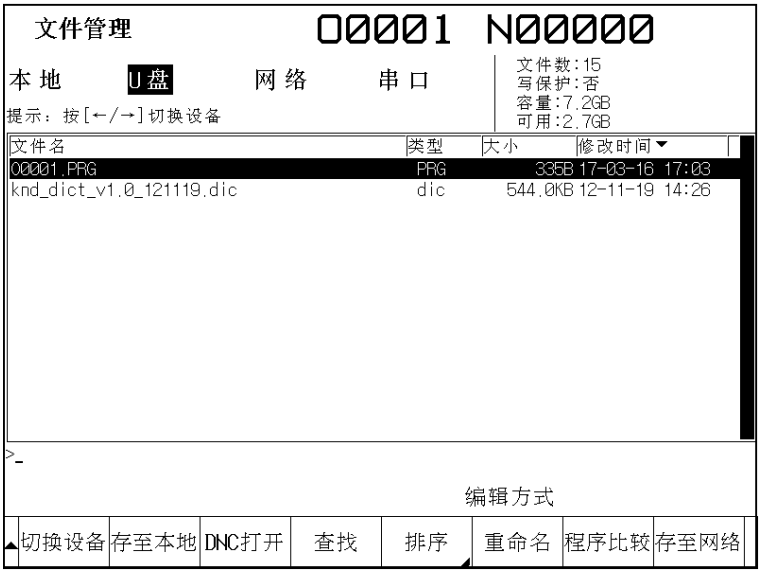
最多支持 512 个程序，已用程序数是内存中的程序的个数，可用程序数是 512 减去已用程序数。

2 空间使用情况

标配可用内存为 50MB，普通程序、MDI 临时程序、DNC 程序等共享内存资源。

11.3.1.2 U 盘

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 盘的文件数、容量、可用空间和写保护状态信息。

- **U 盘文件列表**

  U 盘工作目录中的文件列表。

  注

  1 U 盘程序编辑功能，请参见 I-9.5；

  2 U 盘输入、输出程序、参数、宏变量、PLC 等，请参见**错误!未找到引用源。**节。

  3 U 盘工作目录可由参数“UROOT”（P2306.0）选择。

- **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【设备切换】软按键进入 U 盘子画面，再按【排序】软按键即可显示排序方式软按键。

- **文件检索**

  1 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

  2 输入要检索的文件名字串，按【查找】软按键检索目标文件，所有匹配不区分大小写。

  注

  检索程序文件时，按命名格式输入全部或部分连续字符，不支持非连续字串的检索。

- **文件大小显示**

  1 文件小于 1024 字节时，显示单位为 B，不带小数；

  2 文件小于 1024 千字节时，显示单位为 KB，带 1 位小数；

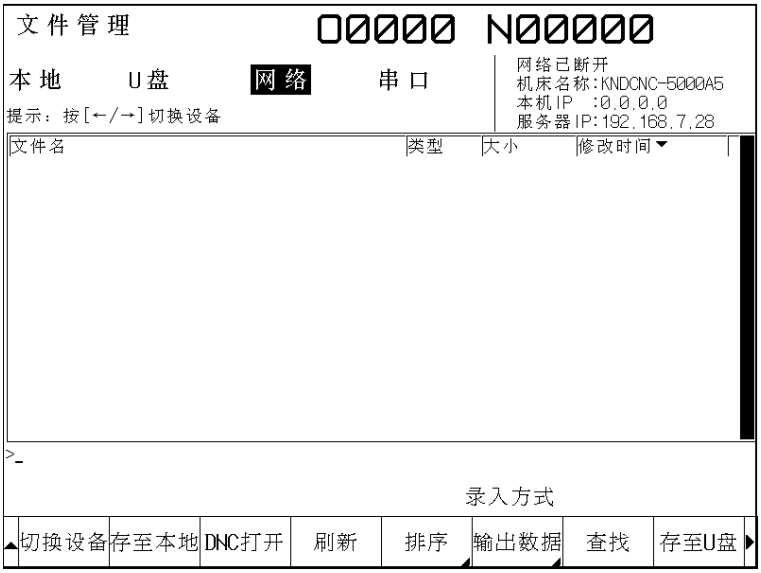
  3 文件小于 1024 兆字节时，显示单位为 MB，带 1 位小数；

  4 文件大于等于 1024 兆字节时，显示单位为 GB，带 1 位小数；

  5 不支持显示大于 4G 的文件。

11.3.1.3 网络

下图是网络子画面，包含网络信息和主机文件目录。



解释

- **机床名称**

当前系统控制的机床的名称。可自定义。

- **本机**

系统的 IP 地址。

- **服务器**

运行 KNDHMI 软件的计算机的 IP。

- **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、类型和修改时间进行排序。

切换至网路子画面下，按【排序】软按键即可显示排序方式软按键。

- **文件检索**

1 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

2 输入要检索的文件名字串，按【查找】软按键检索目标文件。所有匹配不区分大小写。

- **文件大小显示**

1 文件小于 1024 字节时，显示单位为 B，不带小数；

2 文件小于 1024 千字节时，显示单位为 KB，带 1 位小数；

3 文件小于 1024 兆字节时，显示单位为 MB，带 1 位小数；

4 文件大于等于 1024 兆字节时，显示单位为 GB，带 1 位小数；

5 不支持显示大于 4G 的文件。

步骤

- **建立连接**

当 CNC 系统的网络参数与服务器端匹配时，系统自动建立连接，通常使用以下步骤建立网络连接：

1 用普通网线将 CNC 系统与服务器（电脑）连接

2 设置服务器端“Internet 协议（TCP/IP）属性”。例如使用如下设置：

(1) IP 地址：192.168.1.2

(2) 子网掩码：255.255.255.0

(3) 默认网关：192.168.1.1

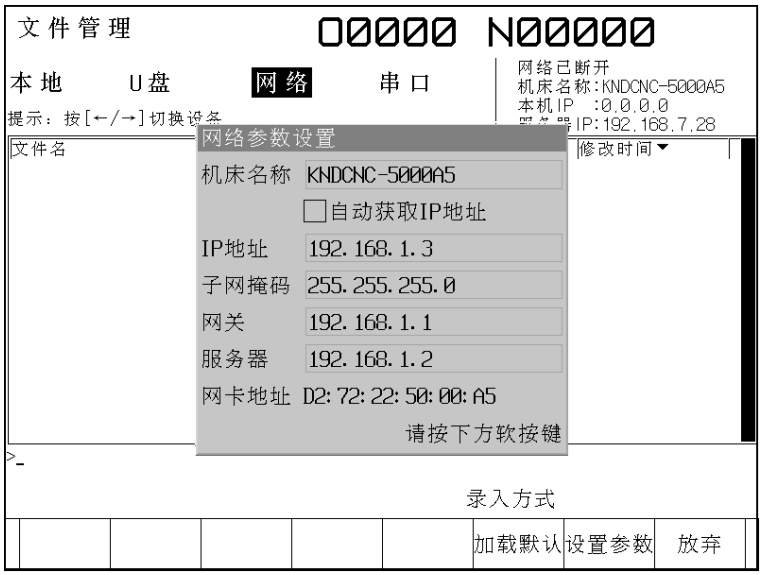
3 参照服务器端参数，通过网络页面下[参数]软按键打开网络参数设置对话框设置 CNC 网络参数：按照上述示例参数，CNC 设置如下参数即可：

(1) IP 地址：192.168.1.3 （与服务器端在同一段）

(2) 子网掩码：255.255.255.0 （与服务器端一致）

(3) 默认网关：192.168.1.1 （与服务器端一致）

(4) 服务器 IP：192.168.1.2 （与服务器端一致）



4 连接自动建立，KNDHMI 软件工作区将显示出目标 CNC 系统

- **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”（P2302.7）设为 1 时，也可切换到自动方式；

2 进入文件管理画面的网络子画面；

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。

- **U 盘转存**

该功能支持通过以太网对 U 盘进行文件上传或下载操作，即：用户通过以太网可以将电脑上的文

件下载到 U 盘中，或将 U 盘中的文件上传到电脑上。既可以在 NC 端操作，也可以在以太网通讯软件上操作。操作方法如下：

1 NC 端操作说明

(1) 下载电脑文件到 U 盘

1) 进入文件管理画面下[网络]菜单

2) 在 U 盘插入且电脑端文件列表不空时，显示[存至 U 盘]菜单。按[刷新]软按键更新以太网文件列表；

3) 移动光标选择需要传输的文件，按[存至 U 盘]软按键即可将该文件下载到 U 盘中。

(2) 上传 U 盘文件到电脑

1) 进入程序画面下[U 盘]菜单；

2) 在网络接入且 U 盘文件列表不空时，显示[存至网络]菜单

3) 使用光标选择需要传输的文件，按[存至网络]就可以将该文件上传到电脑中。

2 电脑端操作说明

以太网通讯软件的左侧工作区中，“CNC 系统列表”栏下有一项“U 盘文件列表”。该项目显示 NC 上连接的 U 盘下的文件列表，它会在 NC 首次连接时更新，也可以通过右键[刷新文件列表]手动更新。

(1) 下载电脑文件到 U 盘

1) 方式一：选择工作区中“本地文件”下任意文件，通过右键[下载至 U 盘]将被选中文件下载到 U 盘中

2) 方式二：打开文件，使用[通讯]/[下载到 U 盘]菜单，或[下载到 U 盘]按键进行下载

(2) 上传 U 盘文件到电脑

1) 方式一：选择“U 盘文件列表”中一个文件，通过右键[上传]菜单，将文件上传到电脑

2) 方式二：双击“U 盘文件列表”中一个文件，启动上传操作

- **通过网络输入输出数据**

  参见**错误!未找到引用源。**章。

- **直接打开主机目录中的程序**

  参见 I-9.6 节。

- **网络 DNC**

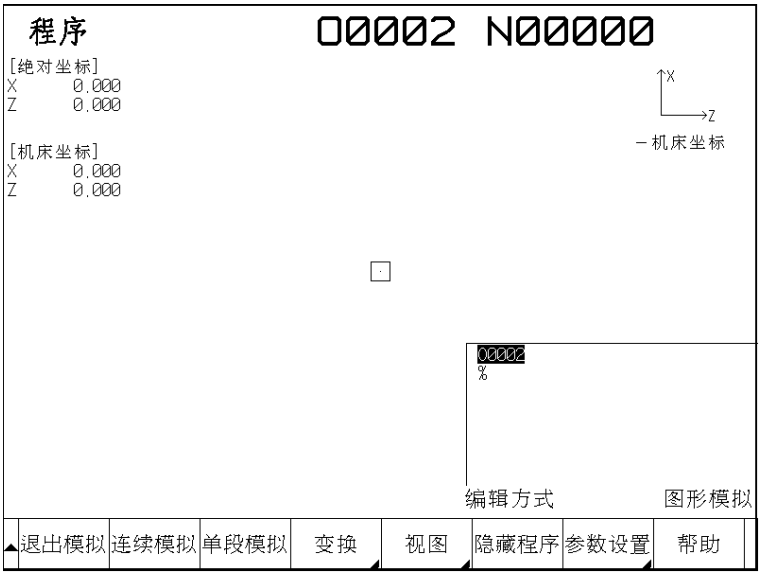
  参见 I-5.3 节。

- **网络 DNC 加工的断点和断电保存与恢复**

  参见 I-5.4 节。

11.3.2 图形模拟画面

图形模拟画面如下图所示：



解释

- **连续模拟**

  可以自动模拟程序的轨迹，连续模拟时，图形模拟画面的右下角有红色的“图形模拟”闪烁。

- **单段模拟**

  可以单段模拟程序的轨迹，单段模拟时，图形模拟画面的右下角有红色的“图形模拟”闪烁。

- **其他**

  图形模拟画面下的其他功能与图形画面下相同，可参考 I-12

11.4 刀补画面

11.4.1 显示

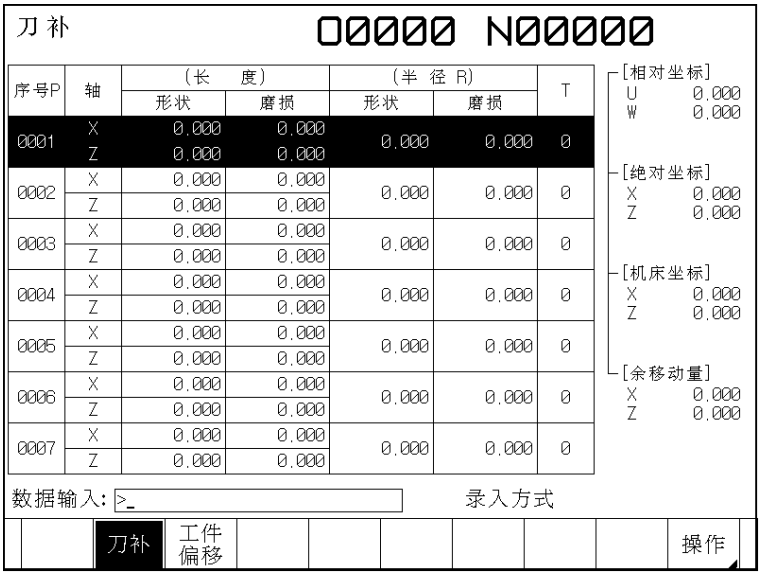
刀补画面用于显示和设置 64 个刀补项及刀具管理两项功能。本系统支持长度补偿和半径补偿，长度补偿和半径补偿又包括形状和磨损两种补偿，可通过设置参数“刀补页面显示方式”（P3263）选择形状和磨损是否在同一页面显示。

支持传统刀补操作模式（P3253.4（OTRO）=1 有效）包含：

1 相对地址输入时定位到对应长度磨损位置

2 此时[输入]菜单无效，输入键执行[+输入]操作

半径补偿是否显示与参数“CRC”（P0002.1）相关，磨损补偿是否显示与参数“WOFC”（P3250.0）相关。本节以默认参数（OTRO =0，CRC=1，WOFC=1，刀补页面显示方式 1）进行介绍。



注

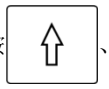
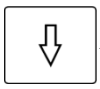
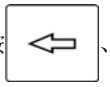
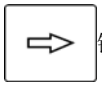
用户可通过参数 OFLn（P3251-n.0，n=1~8）允许或禁止第 1~8 轴的长度补偿，只有允许进行长度补偿的轴才会出现在刀补画面中。

当 ASCO(P3253.6)=1 时，运行停止时，切换到刀补页面自动选择当前刀补。在手动或手轮方式下，切换到刀补页面时，自动选中当前（长度）补偿号对应的项目。

参数 P3253.4（OTRO）传统刀补功能，要求参数 GSP=1，A 体系代码中磨损功能以及相对坐标功能有效

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。

4 通过输入轴绝对坐标名、R（半径）、T（刀尖方向）定位到对应单元格（注：当前格为长度/半径磨损时，会定位在输入地址对应的磨损单元格中，否则会定位在对应的形状单元格中。）

11.4.3 刀补数据设定

本系统支持五种刀补数据设定方式，通过屏幕下方的软菜单进行操作。软菜单包含“+C 输入”、“测量”、“C 输入”、“+输入”、“输入”和“清除”。

注

执行五种刀补数据设定时，提示功能是否有效由参数“OFCFM”（P3250.3）决定。

各菜单的使用说明如下：

+C 输入

此方式由参数“NOFPC”（P3252.7）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，弹出对话框提示是否进行补偿操作，并提供[取消]和[确认]两个软菜单；

4 按[确认]，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。

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，弹出对话框提示是否进行补偿操作，并提供[取消]和[确认]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。

C 输入

此方式由参数“NOFC”（P3250.7）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，弹出对话框提示是否进行补偿操作，并提供[取消]和[确认]两个软菜单；

4 按[确认]，

长度补偿“形状”值= 该轴相对坐标值；

长度补偿“磨损”值= 该轴相对坐标值；

5 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[确认]两个软菜单。

4 按[确认]，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）。参数 P3253 选择是否支持[输入]菜单操作，屏蔽显示

后，面板[输入]按键功能仍有效。

P3253			HINM					

5 HINM

1/0：刀补页面隐藏/显示[输入]菜单

清除

“清除”用于清零刀补值。提供三个软菜单：

1 [清除全部]：清零所有刀补数据；

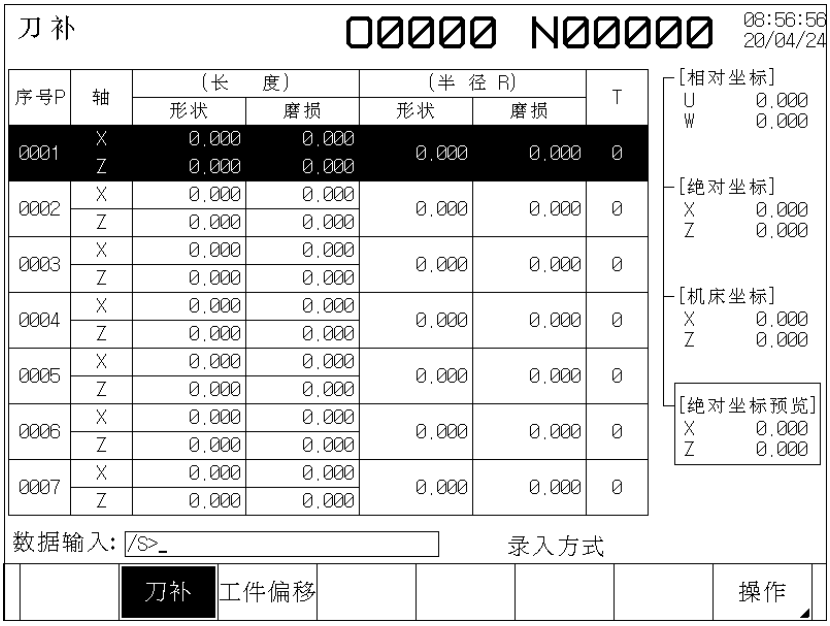
2 [清除形状]：清零所有形状刀补数据；

3 [清除磨损]：清零所有磨损刀补数据。

当选择其中一项操作时，弹出对话框提示是否确认当前操作，并提供[取消]和[确认]两个软菜单。按[确认]，清零操作被执行；按[取消]返回。

11.4.4 刀补绝对位置预览功能

“OFSAP”（P3253.0）设置为 1 时打开刀补页面绝对坐标预览功能。该功能主要方便对刀时，在不更改当前刀补的情况下，通过光标选中待修改刀补栏后，可以立刻预览执行该刀补后的绝对坐标位置。



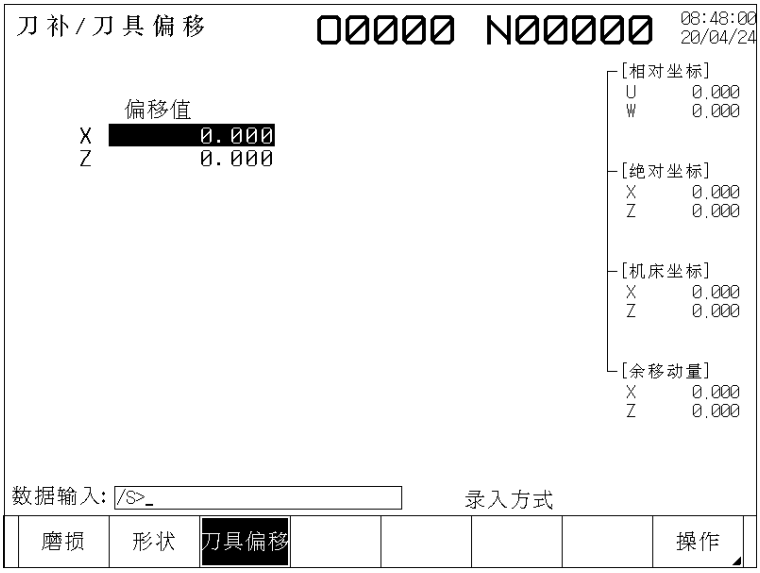
注

1 刀补页面，当前刀补号与选中刀补号不同时，右侧显示绝对位置预览

2 在 4 轴截面中，绝对位置预览占据余运动量位置；8 轴界面中，绝对位置预览占据绝对坐标位置

11.4.5 刀具偏移

当 P3265 设为 2 时，[刀具偏移]软菜单会显示。按下该菜单键，系统画面显示如下：



刀具偏移功能的操作与工件偏移功能完全相同，对坐标系的影响则与之相反，即偏移值设置时符号正好相反。

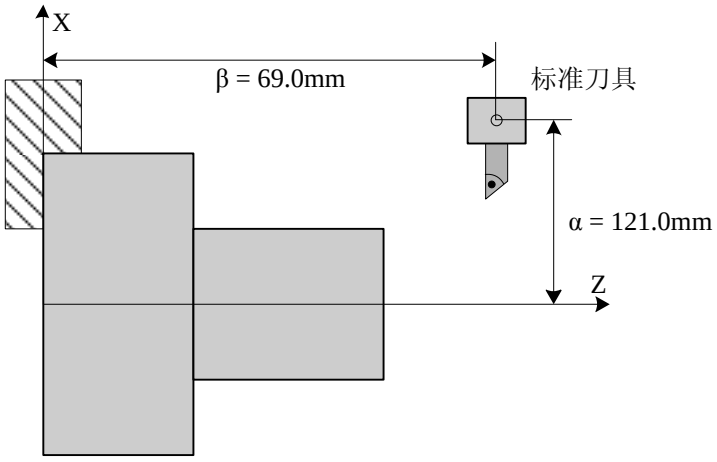
举例

例

如下图所示，假设刀具编程位置为 X=120.0，Z=70.0，而刀具绝对坐标为 X=121.0，Z=69.0。使用以下两方法可使绝对坐标重合于编程坐标。

方法一：设置偏移的值，X=1.0，Z=-1.0

方法二：设置测量的值，X=120.0，Z=70.0



11.4.6 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”（P3270）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，输入数字时，软按键[输入]、[＋输入]为正常色，其余软键浅色。

- **输入地址符**

无论在“磨损”还是“形状”画面，只能输入直线轴的地址符，输入地址符时，光标移动到对应的轴地址列，[+C 输入]软键为正常色，其他都变为浅色，再输入数字，则[测量]软键变为正常色，其他变为浅色。

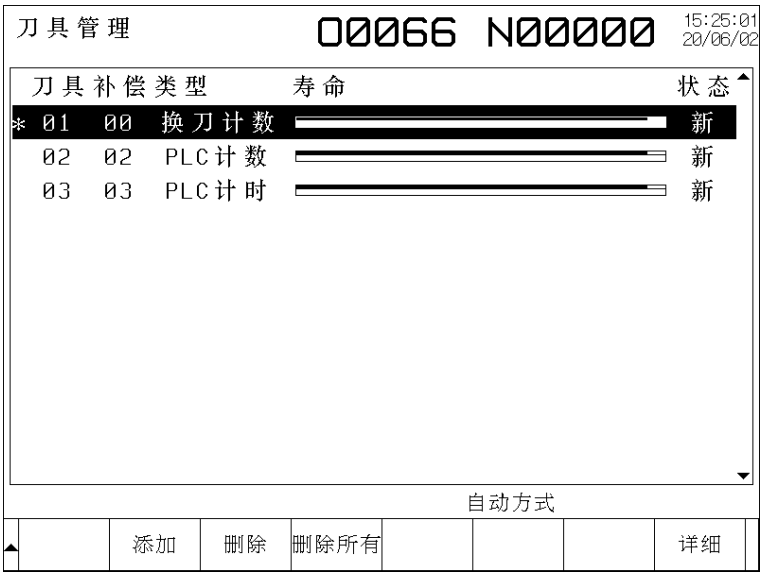
小数点说明

刀具长度补偿数据的小数位由各轴类型设定小数位数决定。

11.4.7 刀具管理

一把刀具每使用一次，使用的时间或次数就累计起来。当到达寿命时，系统状态预警耗尽提示。

当参数 P7.6TMLNG 为 1 时，重开机之后，[刀补]页面下会多出【刀具管理】按键，点击进入刀具管理界面。



页面以表格形式显示管理中的刀具数据，可以通过上下以及翻页键移动光标。

目前分为以下几列显示：

1 当前刀具：当前使用的刀具，该列显示“*”

2 T 代码：该刀具对应的刀具和补偿号，铣床 2 位，车床 4 位

3 类型：刀具对应的寿命类型，目前支持换刀计数、PLC 计数和计时三种方式

4 寿命：以色条方式显示当前寿命与预警寿命、耗尽寿命之间的关系

5 状态：当前刀具状态，并根据状态改变显示颜色

菜单键有 [添加]、[删除]、[删除所有]、[详细]，分别执行对应操作

添加操作

通过[添加]键，弹出对话框进入该操作，用于添加刀具数据。

目前可以修改的内容有：

1 T 代码：刀具号和补偿号，默认为 00；

2 寿命类型：通过左右键选中不同的选项，默认不进行寿命管理；

3 预警寿命：触发预警状态的寿命值，默认为--，即不会触发预警；

4 耗尽寿命：触发耗尽状态的寿命值，默认为--，即不会触发耗尽；

5 刀具数量：批量添加刀具的数量，默认为 1；

6 刀具号增量：批量添加刀具时，刀具之间刀具号增量，默认为 1；

7 补偿号增量：（仅车床有效）批量添加刀具时，刀具之间补偿号增量，默认为 1；

对于预警寿命/耗尽寿命，输入方式为：

1 纯数字；

2 使用[小时]:[分钟]:[秒]的格式；

3 使用[小时]H[分钟]M[秒]S 的格式；

通过菜单键进行保存。

删除、删除所有操作

通过[删除]、[删除所有]键进入该操作，用于删除当前选中刀具数据，或全部刀具数据。

有进行确认的对话框提示。

查看详细操作

通过[详细]键，弹出对话框进入该操作，用于查看刀具详细信息，以及进行修改。

菜单键有[重置]、[修改]、[关闭]，分别执行对应操作。

- **重置操作**

通过查看详细对话框中[重置]键进行该操作，会修改以下内容：

1 当前寿命设置为 0；

2 清除损坏标记；

3 清除 PLC 标记。

- **修改操作**

通过查看详细对话框中[修改]键，弹出对话框进入该操作，用于修改刀具信息。

多数内容与添加类似，区别如下：

1 所有条目默认值为当前刀具数据；

2 没有批量添加相关项目。

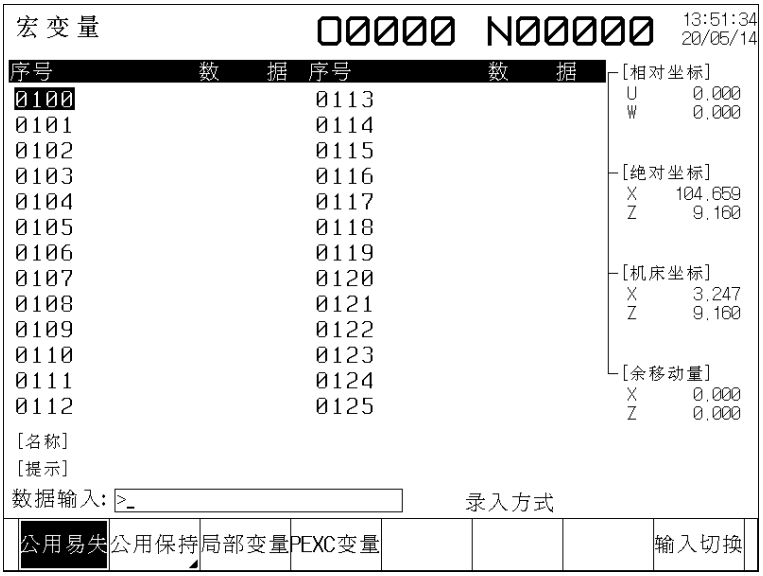
11.5 宏变量画面

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 4 个子画面：公用易失、公用保持、局部变量和 PEXC 变量。

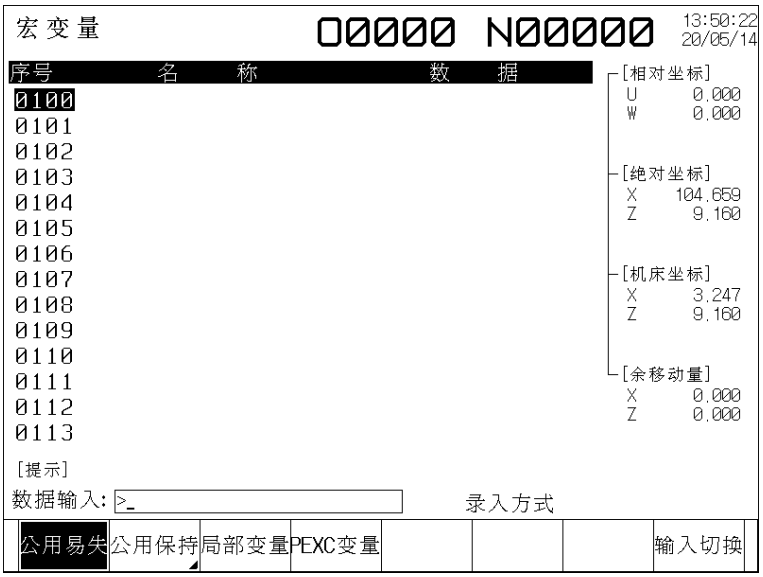
开机后切换到宏变量画面时，默认显示的画面由参数“MACG2”（P2304.6）选择。

宏变量显示画面样式可由参数“MACS2”（P2304.7）选择。

当 MACS2 设为 0 时：



当 MACS2 设为 1 时：



11.5.1 公用易失子画面

公用易失子画面显示#100~#499 号宏变量。这些变量是全局的，所有程序都可访问这些变量，但变量值掉电丢失。用户可通过 MDI 键盘直接设定宏变量的值。

公用易失变量又分为下列三种，由“公用易失”的三个子菜单[用户易失]，[机床易失]和[系统易失]选择进入。

1 用户易失：#100~#299

2 机床易失：#300~#399

3 系统易失：#400~#499

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”（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 15 时，系统将显示“**********”，但不影响宏变量在程序中的使用。

11.5.2 公用保持子画面

公用保持子画面显示#500~#999 号宏变量的值。这些变量也是全局的，但变量值在掉电后仍然能够保持原设定值。它们的设定方法与#100~#499 号变量相同。

公用保持变量也分为下列三种，由“公用保持”的三个子菜单[用户保持]，[机床保持]和[系统保持]选择进入。

1 用户保持：#500~#799

2 机床保持：#800~#899

3 系统保持：#900~#999

11.5.3 局部变量子画面

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，并且互不影响。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。

11.5.4 PEXC 变量子画面

PEXC 变量子画面显示 PEXC 通道程序的#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，并且互不影响。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其他变量相同。

11.5.5 宏变量名称自定义

本系统支持自定义宏变量名称和提示，并在宏变量画面上显示。

宏变量名称需要满足以下条件：

1 以中文字符、字母或下划线开头，且由中文字符、字母、数字或下划线组成；

2 宏变量名称最长支持 16 个字母或 8 个汉字，宏变量提示最长支持 63 个字母或 31 个汉字；

3 不允许使用保留字，如 NULL，DO/WHILE/IF/THEN/ELSE，SIN/COS/ABS 等；

4 宏变量名称不允许重复；

5 以字母开头时，不能使用以下形式：

(1) 只有一个大写字母或以一个大写字母加数字开头；

(2) N 加一个大写字母开头；

(3) CT/AC/DC/AD/RS 或以 CT/AC/DC/AD/RS 加数字开头。

注

系统使用 REGn/regn（n=0~63）作为默认局部变量名称，不能将其定义为其它宏变量名称。但当 n 不等于 0~63 时可以定义为其它宏变量名称。

11.5.5.1 输入方式

本系统支持两种方式定义宏变量名称和提示：外部输入和手动输入。

外部输入

通过串口、U 盘或网络输入规定格式的宏变量文件，可批量修改宏变量数值、名称和提示。

目前宏变量文件单行格式如下：

#[编号]<([名称])> <= [数值]> <//[提示]>

编号：宏变量序号

名称：自定义宏变量名称。若省略，表示原宏变量名称被清空

数值：宏变量值。若不指定，表示该宏变量的值不变。

提示：自定义宏变量提示。若省略，表示原宏变量提示被清空

- **文件格式举例**

#500(长度) = 100.0 //工件长度

#501(外径) //工件外径　　原宏变量值不变

#502 = 50.0　　原宏变量名称和提示被清空

注

1 新宏变量文件格式与旧版本类似，版本号升级为 1.1，格式兼容。可将原有文件修改后使用；

2 “#”与编号间和“()”与名称间不能加入空格，“//”之后的空格默认作为是提示的内容；

3 由于宏变量输入输出范围变化，目前在所有宏变量画面都可以进行文件输入输出操作；

4 输入完成后，系统将检查宏变量名称的合法性；

5 宏变量名称超长会触发 PS436 报警，并终止传输。宏变量提示超长会直接截断。

手动输入

在宏变量画面，通过菜单项[输入切换]，可切换宏变量输入状态。光标将在宏变量值、宏变量名称和宏变量提示间切换。

输入宏变量名称或提示时，按【输入】键将用新输入内容覆盖原有内容，按【删除】键删除原有内容。

注

1 不能在运行状态下修改宏变量名称或提示；

2 可以使用拼音输入法输入名称或提示，但拼音输入法限定编辑方式；

3 输入完成后，系统将检查宏变量名称的合法性；

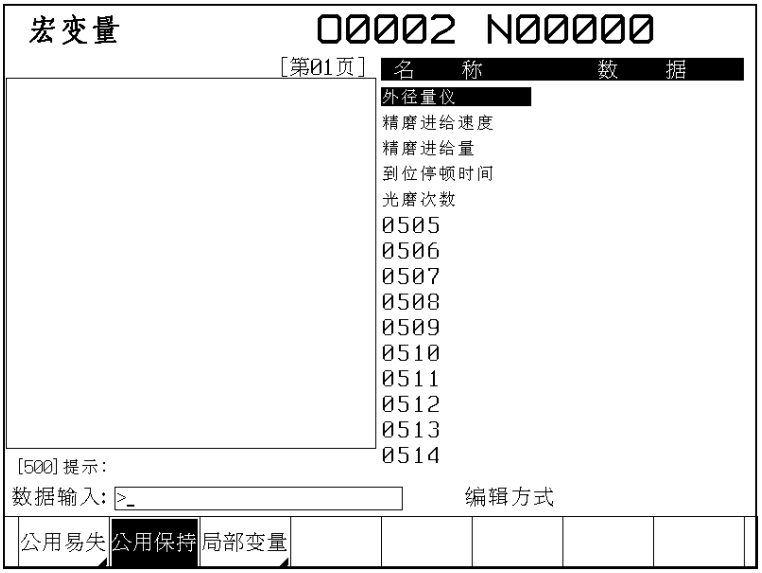
4 宏变量名称超长会触发 PS436 报警，并终止传输。宏变量提示超长会直接截断。

11.5.5.2 权限保护

宏变量名称功能受权限功能保护，保护内容为机床区一（#300~#399）和机床区二（#800~#899）的宏变量名称与提示。无操作权限情况下，手动修改宏变量名称或提示时触发 PS703 报警；外部输入方式修改时自动无效，输出不受影响。

11.5.6 宏变量画面自定义功能

参数“CBMP”（P0007.1）和“MVNP”（P4101.6）设置为 1 自定义功能有效且允许修改宏变量名称时。#500～#999 公用保持宏变量画面如下图。



解释

- **规则**

1 宏变量中文名称可输入 8 个中文；

2 宏变量文件可以定义 32 个图片；

3 编辑方式下，可通过 U 盘输入输出宏变量文件（输入宏变量文件的同时输入图片），图片文件放在 U 盘 KND 目录下的 PIC 文件夹；

4 图片文件由 PC 端软件生成，文件后缀为*.KMPC；

5 新的宏变量文件格式。

- **格式**

宏变量信息自定义格式为： #变量号(变量名称) = 变量数值 //变量提示

宏变量画面图片信息格式为：P 画面号 = 图片名.KMPC

输出的文件内容如下

KND KND TFi 1.1 MACROVAR

#500(外径量仪) = 1.00 // 选择量仪 1

#501(粗磨进给速度) = NULL //

…

#999= NULL //

#0

…

#63

#100

…

#499

P1 = 1.KMPC

P2 = 2.KMPC

…

P31 =31.KMPC

P32 =32.KMPC

注

不同画面可以使用同一张图片显示。

- **相关 G 接口**

G0152	跳转到公共保持宏变量画面

G152 接口数据由 0 变为 1~32 时，跳转到 G 接口对应的宏变量画面。

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 4 个子画面：目录、全部参数、常用参数和螺补。按软键[目录] 、[全部参数]、[常用参数]和[螺补]可分别进入这 4 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。

[操作]软按键包括坐标录入、复制参数、加入收藏、搜参数号和搜参数名相关操作。

11.6.1 目录子画面

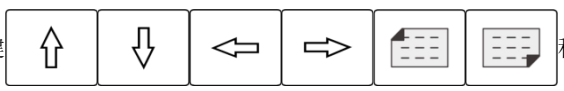
如下图所示，参数目录子画面是参数分区信息的列表，可帮助用户快速定位到需要的参数。

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

显示参数区的简单描述，帮助用户记忆参数区的功能。

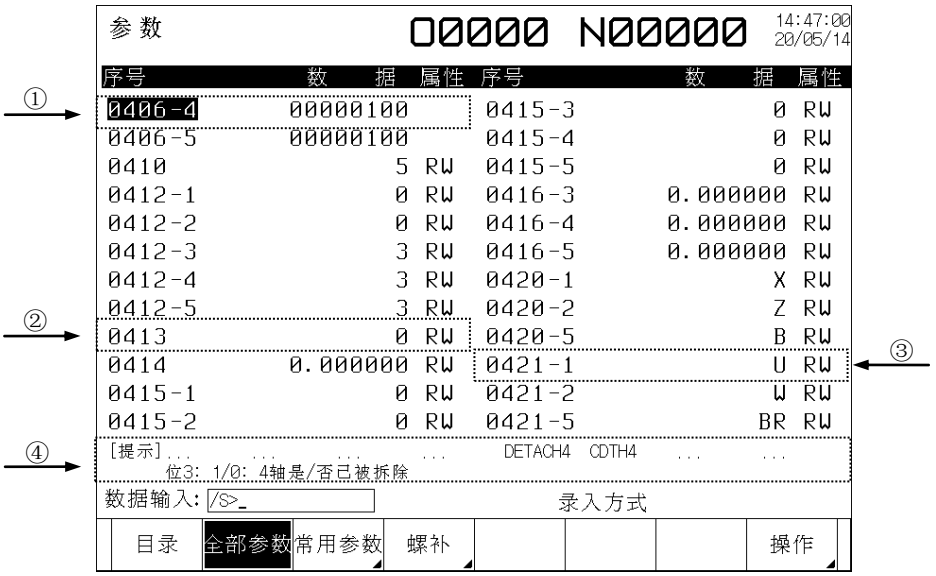
步骤

1 按光标键  移动到期望的参数区了；

2 按软键[全部参数]，切换回参数子画面，光标将定位于选定区首参数。

11.6.2 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。



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）。如上图所示，标注①处，参数 0406-4 是位参数；标注②处，参数 0413 是字参数。

- 位参数

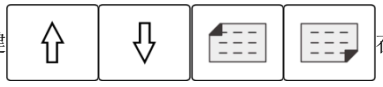
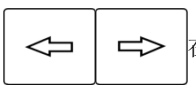
  每 1 个位参数都有 8 个位，从左到右依次编号为 7~0，编号大的位称为高位，编号小的位称为低位。位参数的每一个位都可视为一个独立的参数，数值上可取 0 或 1。位参数的提示有两行显示，第一行显示 7~0 位的英文缩写，保留位用“...”代替，第二行显示当前位的中文说明。

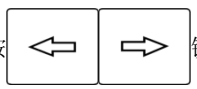
- 字参数

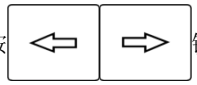
  字参数和位参数不同，其内部不再细分，它的取值范围比位参数大。字参数的提示只有一行，显示字参数的说明。

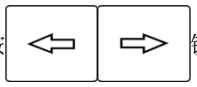
- **位参数显示状态**

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。如上图所示，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。

11.6.2.1 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**

按参数号检索有两种方法：

方法一：

1 按[搜参数号]软按键，显示“定位参数号”窗口；

2 在输入框中输入要检索的参数号，如“0001”或“421-1”；

3 按[搜索]软按键，光标将跳转到输入的参数号，并关闭定位参数号窗口。

方法二：

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**

按参数说明检索有两种方法：

方法一：

1 按[搜参数名]软按键，显示“搜索参数名”窗口

2 在输入框中输入要检索的参数号，如“DNC”

3 按[搜索]软按键，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，“搜索参数名”窗口不关闭

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

方法二：

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 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

3 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

4 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

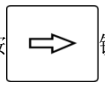
11.6.2.2 参数设定

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

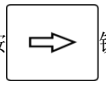
5 按【输入】键，字参数被设定为输入的数值

- **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

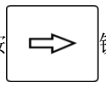
(3) 切换到参数画面，参数子画面，利用光标键或通过检索定位到需要设定的位参数

(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

- **特殊设定方法**

  软限位、参考点机床 坐标等参数支持坐标录入。支持【坐标录入】的参数包括：P511-P512、P610-P613。

  具体设定方法在【操作】->【坐标录入】。

11.6.2.3 参数复制

参数页面，软菜单【复制参数】，用于将当前轴的所有轴型参数复制到目标轴中。

复制范围

除了 P410/P415/P420/P421 以及螺补参数(P1000/P1001)以外的所有轴型参数，包括已屏蔽的参数

因此，复制轴参数操作只需要一次，无需多次开关机

条件

- 当前轴不能为已屏蔽轴或者拆除轴或者从动轴
- 目标轴不能是已屏蔽轴或者已拆除轴，
- 目标轴可以为从动轴，但必须是当前轴的从动轴
- 当前轴和目标轴的轴类型需保持一致

11.6.3 常用参数子画面

解释

为方便机床厂和用户挑选常用的参数并进行分类，增加常用参数功能；常用参数支持自定义 14 个大类，14 个小类，每个小类 100 项，可以收藏系统参数，PLC 参数，伺服参数，宏变量；每个大类和小类都可以指定名称（最多 4 个汉字或 8 个英文字符），并把名称作为菜单名称。

- **前缀约定**

  ‘p’ -代表系统参数

  ‘PA’ -代表伺服参数

  “ZA~ZF,ZP” -代表 ZD210 参数

  ‘#’ -代表宏变量

  ‘K’,’D’,’T’,’C’,’TL’ -代表 PLC 参数

- **文件格式**

  系统以后缀名*.MYPARA 的文本文件作为用户常用参数文件，并可以导入文件内容。常用参数文件需按照下面的文件格式要求：

```
KND K2000TFi1.0 MYPARA      // 首行为版本字符
/注释：收藏参数功能          // 注释可以单独一行或者在参数行尾；
<我的收藏>
<功能参数>
P6.7 = 1                    // 可以为参数指定值，但只有打开参数开关时才能接收
P6.7 = 0
<机床参数>
[轴参数]                    // [子类名称]，作为二级菜单名称，单独一行
P410                        // 轴型参数未指定轴时系统自动按轴展开
P415-1                      // 以‘-’指定轴号
```

P405 // 轴型参数自动按轴，按位展开
[主轴参数]
P2730 // 位型参数系统自动展开
P2740 = “M3, M4, M5, M60, M61” //字符串参数值应包含在双引号中；
[伺服参数]
PA0-2 // SV 参数以 PA 开头，必须指定轴号
PA1-2
ZA0-4, // ZD210 参数已字母 Z 标识
[PLC 参数]
K0.1
D100
T100 //K，D，T，C，TL 开头的为 PLC 参数
<用户参数>
P2300 // 位型参数系统会自动展开

注：
1 常用参数的导入，导出，插入，删除操作需要机床管理员及以上操作权限；
2 当未开启权限时，如果 P2306.5=0 时只能对第一个大类即“我的收藏“进行插入，删除操作。

11.7 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《操作手册》PLC 诊断数据显示与设定。

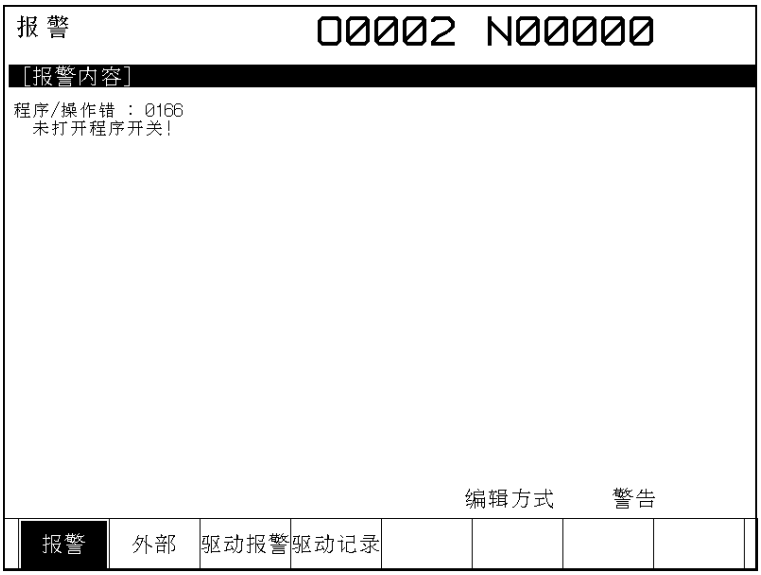
11.8 报警画面

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，报警画面将显示报警信息。报警发生时，画面是否切换到报警页由参数“FALCH”（P2303.6）和“ALMPRM”（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画面：

1 参数 FALCH 设为 1；
2 当前位于诊断的梯图信号追踪画面；
3 当前位于轴控制诊断信号追踪画面。

11.8.1 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。



11.8.2 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。

11.8.3 驱动报警子画面

显示总线诊断中的当前警告或故障。当总线轴发生驱动故障时，且无其他类型报警时，跳转到驱动报警画面。当只有总线轴的驱动警告，无报警时，在状态栏显示“报警”位置闪烁显示“警告”。可通过翻页键，查看后面的故障或警告信息。画面如下图所示：

11.8.4 驱动记录子画面

该画面显示总线诊断中的伺服故障历史记录。如下图所示：

11.8.5 历史记录子画面

历史记录功能是为了方便调试、维修人员查看系统之前关键性的操作、报警与数据修改等信息，方便确定出现问题时的状态。

该页面中，可以通过[操作]软菜单中的[输出记录]，将记录导出到 U 盘中，同时可软按键操作[报警历史]、[操作历史]等分类查看。

11.9 图形画面

图形画面显示刀具运行轨迹。详细内容请参考第 146 页图形功能章节。

11.10 设置画面

设置画面包含 5 个子画面：设置、参数开关、坐标系、高精参数和机床调试。可通过按软键[设置]、[参开关]、[坐标系]、[高精参数]和[机床调试]进行切换，前 2 个子画面被显示在同一屏的不同窗口上。

11.10.1 设置子画面

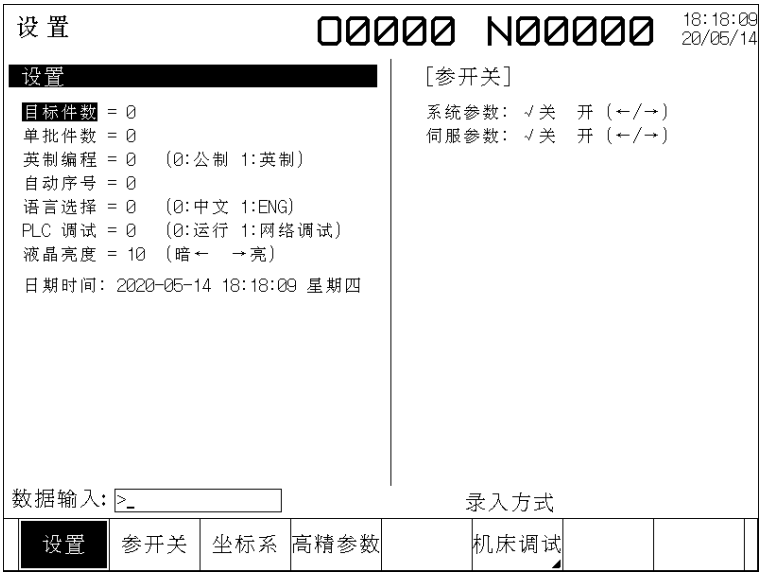
如下图所示，设置子画面主要显示设置参数。除时间和屏幕亮度项外，其他设置参数都只能取 0 或 1，设定设置参数的基本步骤如下：

1 切换到录入方式；

2 按光标键，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

- **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”（F0154）。

- **单批件数**

每批次计划加工工件数。输入范围为 0~65535，但必须小于等于目标件数。单批件数输出到诊断参数“加工工件单批件数”（F0156）。

- **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。

1：英制编程

0：公制编程

注

1 参数“INCV”（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。

2 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-9.2.10

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

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。

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

- **操作权限**

功能：操作权限开关。仅在设置了操作密码时才显示该项。

1：打开权限。系统弹出密码对话框，输入正确密码后才可以获得操作权限

0：关闭权限

详情请参考《操作手册》操作权限保护说明。

- **日期时间**

功能：设定系统当前时间。

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。

11.10.2 参数开关子画面

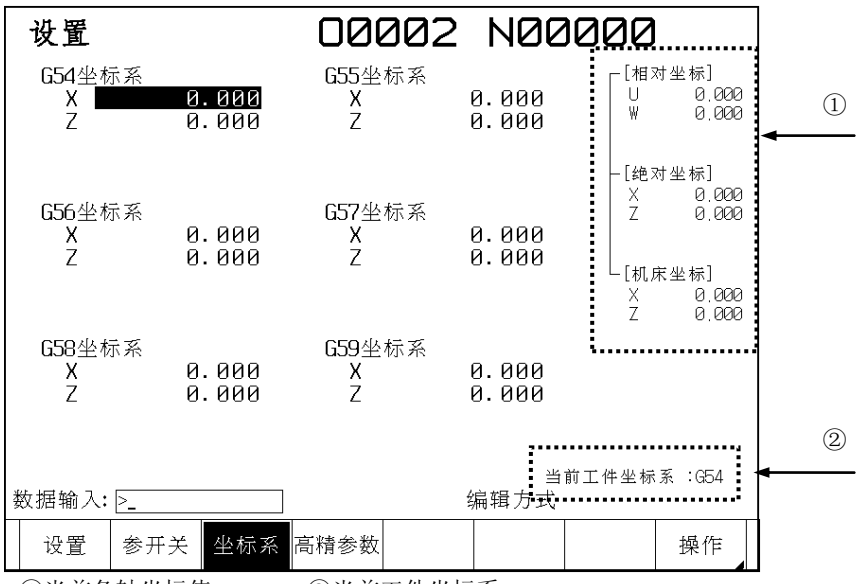
参数开关子画面有两项。可用于打开或关闭系统参数和伺服参数开关。只有当系统参数开关打开时，才能在参数画面设置系统参数的值；只有当伺服参数开关打开时，才能在伺服参数画面设置伺服参数值。

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。

11.10.3 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~P99 附加坐标系。按上下翻页键可在这些画面间切换。



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**

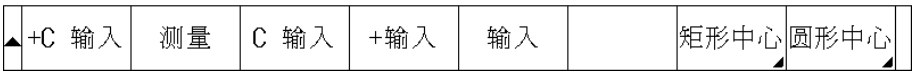
显示系统的相对坐标、绝对坐标、机床坐标，方便用户进行对刀操作。

- **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。



11.10.3.1 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、+输入和输入。用户可使用光标键和翻页键检索要设定的工件坐标系

修改坐标系需满足以下条件：

1 系统处于非运行状态

2 坐标系功能有效

3 所有轴运动结束

4 当前页面处于坐标系页面

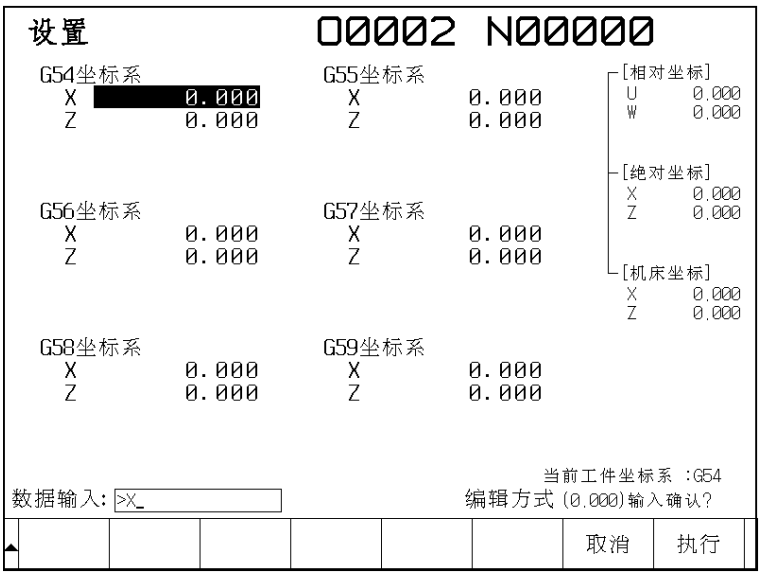
“+C 输入”、“测量”、“C 输入”、“+输入”、“输入”设定方式由参数“WKCFM”（P0500.5）决定。当 WKCFM 设为 1 时，需要确认输入操作。

- **+C 输入**

选择坐标系，按下轴地址符，再按下【+C 输入】软按键，画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】，画面提示输入确认，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，画面提示输入确认，按【执行】软按键确认修改。计算公式如下：

  偏置值 = 输入值

- **功能参数**

P500.0								WPODI

[数据类型] 位型

WPODI

0：坐标系数据输入时不自动加小数点

1：坐标系数据输入时自动加小数点

P501							EOPR	

EOPR

1：按下[设置]键，直接进入坐标系操作

P3253	OFSMM							

[数据类型] 位型

OFSMM 刀补机床测量功能

0： 禁止刀补机床测量

1： 允许刀补机床测量

11.10.4 高精参数组

操作

在【设置】画面下，按[高精参数]软按键，进入到高精参数组画面显示，高精参数组画面分为列表风格显示和详细风格显示，一共有 10 个参数组。

按[操作]软按键，可以进行如下操作：

- [列表/详细]：切换显示风格，列表风格显示或详细风格显示。
- [恢复默认]：恢复默认高精参数设置，需确认。
- [清除组]：清除组数据，需要确认。
- [清除地址]：清除当前光标所在地址的数据，不需要确认。
- [输入]：在光标所在地址输入数据；当输入 P+组号时进行参数组搜索并跳转到搜索结果位置。

注

Q 地址时，可以直接输入数据，也可以通过输入半径和速度由系统自动计算 Q 值即加速度限制值。输入速度 F 值小于 P6448 参数设定则报警 PS605：F 值小于圆弧或螺线最低速度（参数 P6448）。

假设圆弧半径为 r，加速度限制为 a，那么速度 v 计算公式为：

v = sqrt(a*r*60*1000)

其中，a---加速度限制，单位 m/min/s；

r---半径，单位 mm；

v---限制速度，单位 mm/min;

例

在地址栏输入 R1F1000，计算出的 Q 值为 16.667。

列表画面

按[列表]软按键采用列表风格显示参数组。画面分为 2 个区域：

窗口上方显示高精参数组列表，通过翻页或光标键可以进行光标移动。

窗口下方显示提示信息。第一行地址输入提示说明，第二行显示显示参数组注释说明。

注

参数组注释只能通过串口或 U 盘输入。

详细画面

按[详细]软按键采用详细风格显示参数组。

画面分为 3 个区域：

1 左上区显示当前组地址及其数据。

2 左下区显示提示信息和说明信息，提示显示当前地址输入地址信息以及详细；当光标停留在地址 Q 且 Q 地址有输入时，此时在提示信息下方会显示一个根据半径和加速度计算出的参考速度表格。

3 右半区显示参数 P6440（切削加减速速度限制），诊断 N40（进切削平滑器前切削最大加减速度），诊断 N50（出平滑器后切削最大加减速度）以及诊断 N60（需要的切削平滑阶数）；当 P 地址指定了刀具方向时，P6440 对应轴改为显示 P6441 参数值（刀具方向切削减速度限制）；例如 P=3，则第三轴显示 P6441 参数值而不是 P6440-3 参数值。

输入输出

在编辑方式下，且输入栏没有数据时，高精参数可以通过串口或 U 盘进行输入输出操作。按【输入】键从串口或 U 盘输入数据，按【输出】键输出数据到串口或 U 盘。输出到 U 盘时其文件后缀名为“G05”。

文件格式为：

KND KND TFi 1.0 G05PARA

G05 L1 NP3 P3 R500 Q A90 C1000 CT 3 AT1000；

G05 L1 //高精参数组 1 注释信息

G05 L2 NP3 P3 R500 Q A90 C1000 CT 3 AT1000；

G05 L2 //高精参数组 2 注释信息

….

….

其中：

第一行为公司名称，系统版本等版本信息；

第二行为第 1 组数据；

第三行为第 1 组注释说明；

注意：

每一行都应该以 G05 Li 开头，其中 i 为组号；

每组数据必须在同一行输入；

默认值

取 0 盘时，高精参数组将按下表设定默认值：

组合	NP	R	Q	A	C	CT	AD
1	3	48	60.000	20.000	500.000		
2	3	44	50.000	15.000	400.000		
3	3	40	40.000	15.000	350.000		
4	3	36	30.000	15.000	300.00		
5	3	32	30.000	15.000	250.000		
6	3	28	25.000	10.000	200.000		
7	3	26	18.000	8.000	150.000		
8	3	24	15.000	5.000	100.000		
9	3	22	12.000	5.000	60.000		
10	3	20	8.000	5.000	60.000		

断点断电恢复

断点断电功能恢复数据时，允许根据 G05 指定 L 参数组，重新更新该组数据的最新值。当参数 UPDL(P8000.1)为 1 时，在断点断电恢复过程中，系统首先会根据之前 G05L 指令载入对应参数组的当前数据。

P8000							UPDL	

[数据类型] 位型

[默认设置] 00000010

1 UPDL

0：恢复程序时，使用保存时 G05 参数组的数值

1：恢复程序时，使用当前 G05 参数组的数值

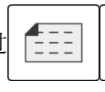
11.10.5 机床调试画面

方便发生丢多圈报警时，软按键直接执行[清多圈]

软按键支持绝对编码器的轴[设置零点]便捷操作

11.11 机床画面

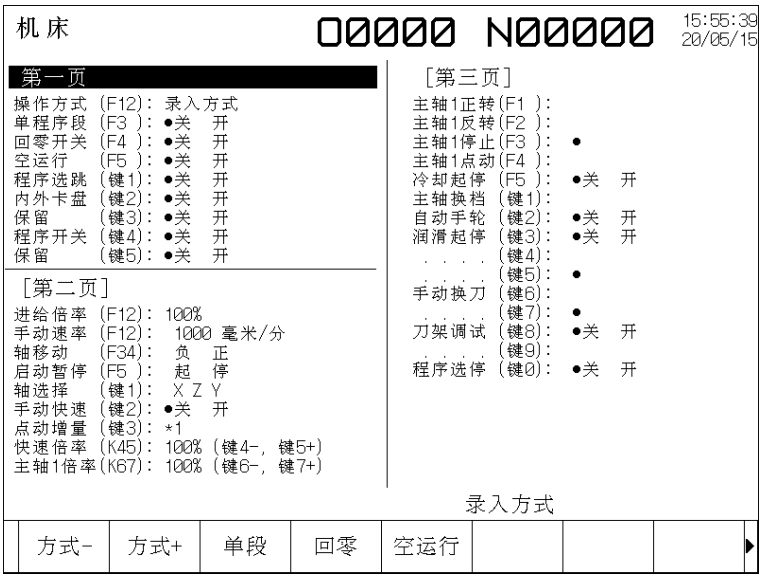
机床画面又称机床软面板，该画面的功能与机床操作面板上的按键几乎一一对应。用户可通过机床画面完成对机床的直接控制。

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。

11.11.1 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+]软按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]软按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]软按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。

- **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。

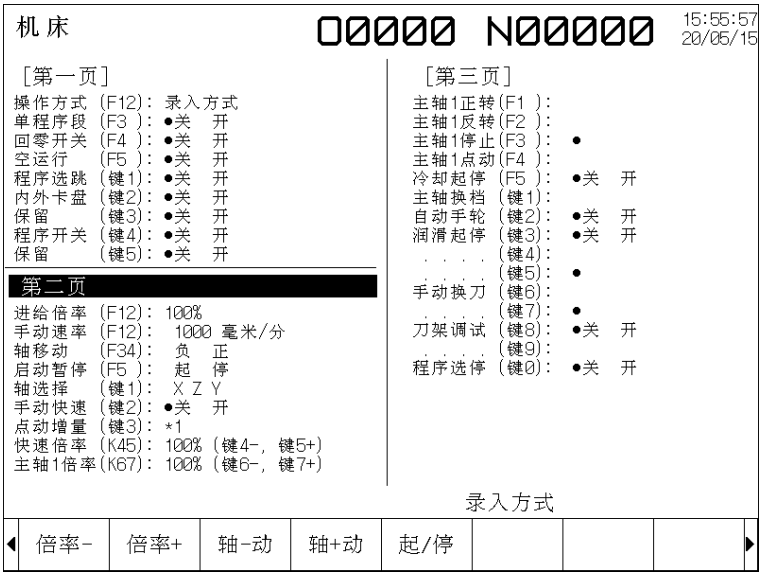
- **内外卡盘**

当前内外卡盘开关状态，开为外卡盘，关为内卡盘。按数字键 2 可切换内外卡盘开关状态。

> **注**
> 内外卡盘开关状态掉电保持，开机时保持上一次关机时的状态。

11.11.2 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挡。

> **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-4.3。

- **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”（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**

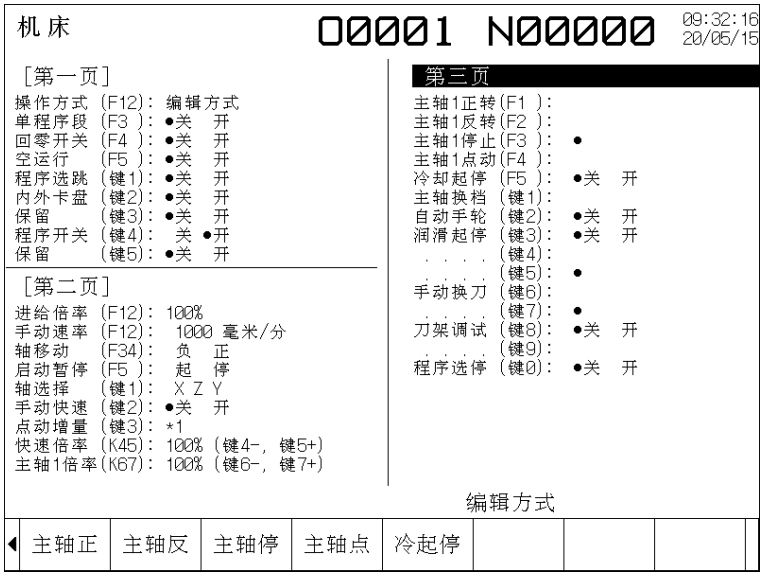
当前快速倍率，按数字键 4 和数字键 5 可将快速倍率向下和向上调节一挡

- **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挡

11.11.3 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”（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。

- **刀架调试**

  按数字键 8，可打开刀架调试模式，用于伺服刀架调试使用。

- **程序选停**

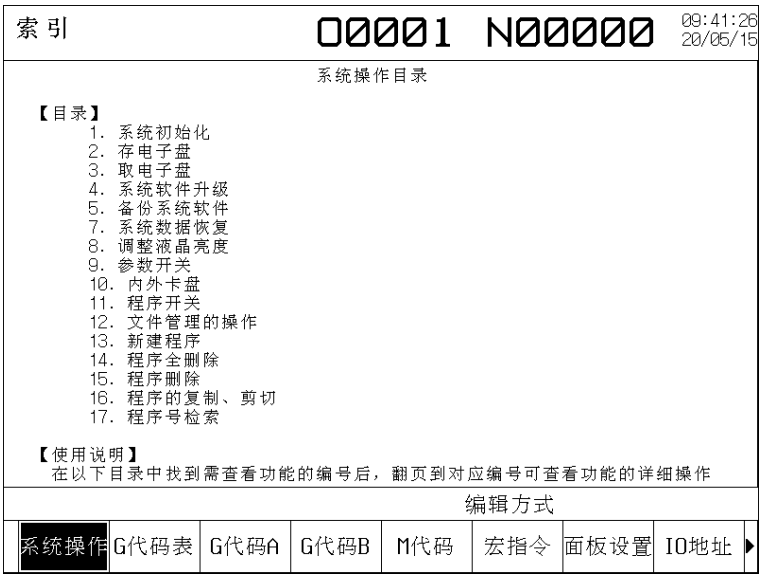
  当前程序选择停开关状态，按数字键 0 可切换选择停开关状态。

- **主轴换挡**

  按数字键 1，可起动主轴换挡。

11.12 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，索引画面共包含多个子画面，可按[系统操作表]、[G 码表]、[M 代码表]、[宏指令]、[面板设置]和[IO 地址]等软键进入对应的子画面，每个子画面又分为多页，支持厂家自定义，可按 上下翻页。



解释

- **系统操作**

  显示操作一览表：如存储器的清除，各种数据的输入，输出，编辑程序等的操作以及驱动器的驱动器的操作。

- **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。

- **M 码表**

  显示 M 代码表：数控系统标准 M 代码的格式及功能。

- **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。

- **面板设置**

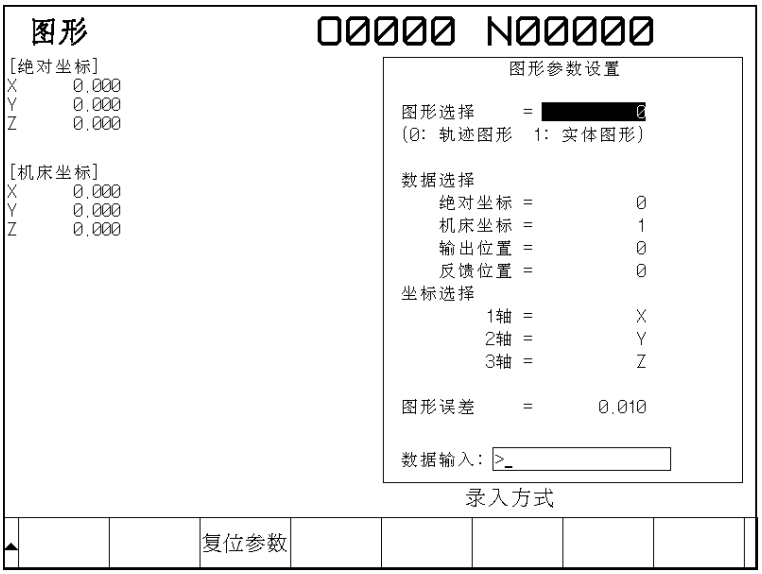
  显示常配操作面板的设置方法

12 图形功能

本数控系统具有轨迹图形和实体图形显示功能，可用来显示自动运行时或手动运行时，刀具的运行情况。

图形显示在图形画面的图形区，同时在位置的相对和机床子画面的右上角也可以显示。图形画面的图形区较大，位置画面的图形区较小，是由系统将图形画面的图形区按比例缩小后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和图形两个子画面，参数子画面显示在图形子画面之上，按软按键[参数设置]可以显示图形参数子页面，按左侧返回上一层软键或【图形】键可以显示图形子画面。



12.1 轨迹图形

轨迹图形的绘图坐标轴可以选择，可以任意选择两个轴进行平面轨迹图形绘制，也可以选择三轴进行三维轨迹图形绘制。

轨迹图形不需要设定图形最大值，最小值，图形中心等相关参数，而是在图形绘制过程中自动调整到一个合适的比例。

图形绘制完成后，可以对图形进行平移，旋转，缩放等操作，也可以选择正视图，顶视图，俯视图等不同的视图以便观察图形，掉电后视图方式保持不变。

当不处于 3D 视图状态下，可以通过显示网格并结合网格比例值对图形进行粗略测量。

在参数子画面可以选择图形按照绝对坐标、机床坐标、输出位置还是反馈位置显示。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”（P2300.6）和“DAC”（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，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，受轴锁开关的影响，轴锁开关打开时，系统不绘制轨迹图。

12.1.1 图形参数设置

解释

- **图形选择**

选择轨迹图形时，应设置为 0。

- **数据选择**

选择图形的数据来源：

绝对坐标： 0 ： 不绘制绝对坐标 1：绘制绝对坐标

机床坐标： 0 ： 不绘制机床坐标 1：绘制机床坐标

输出位置： 0 ： 不绘制机床输出位置 1：绘制机床输出位置

反馈位置： 0 ： 不绘制机床反馈位置 1：绘制机床反馈位置

注

1 可以同时选择一个或者多个数据，切削时绝对坐标显示为绿色，机床坐标显示为蓝色，输出位置显示为紫色，反馈位置显示为黄色；

2 反馈位置仅在总线系统中可用。

- **坐标选择**

1 轴：输入坐标轴名作为图形坐标系下 1 轴数据来源，系统将从对应轴提取数据绘制到图形的 1 轴上

2 轴：输入坐标轴名作为图形坐标系下 2 轴数据来源，系统将从对应轴提取数据绘制到图形的 2 轴上

3 轴：输入坐标轴名作为图形坐标系下 3 轴数据来源，系统将从对应轴提取数据绘制到图形的 3 轴上

注

1 输入数字 0 则取消该轴绘图；

2 当要输入的轴被屏蔽时，无法输入该轴名。

- **镜像轴**

输入坐标轴名，则轨迹图形会以该轴为镜像轴，绘制对称轨迹。输入为 0 时，无镜像轴功能。

- **图形误差**

为了减少数据点，当数据点在同一条直线上时多个数据点可以合并为一个点。该参数用于控制数据点的合并。设定较小值则少进行数据点合并，图形精度提高但绘图速度变慢。默认值 0.010 即 10 个 um。

设定参数步骤

1 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 修改除图形误差以外的其他图形参数后，修改前已画出的图形会消失，然后按照新的参数继续绘制图形；

2 修改图形误差参数，修改前已画出的图形不会消失，然后按着新的误差继续绘制图形。

12.1.2 图形显示画面

显示

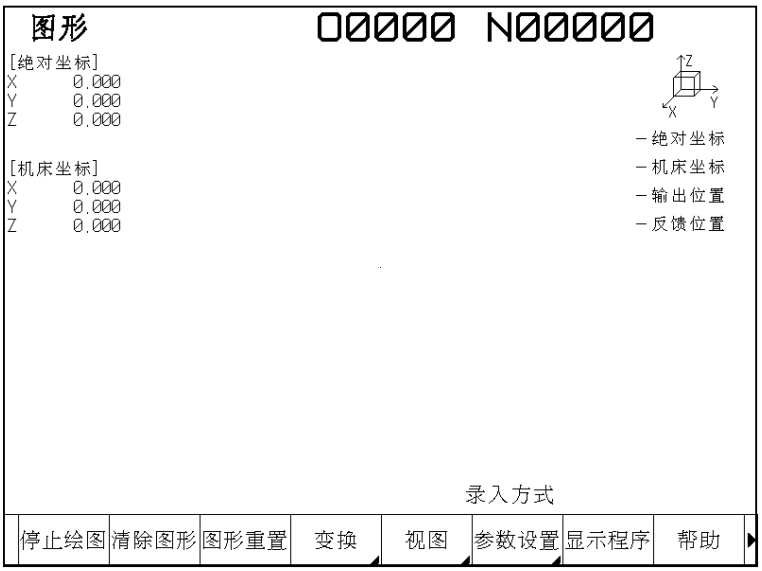
如下图所示是图形显示画面，按【图形】键进入图形显示画面，画面上包含如下元素：

1 画面左上角：各轴绝对坐标和机床坐标的当前值；

2 画面右上角：图形坐标显示与选择的数据源相关，各坐标以绘图时的颜色标注；

3 画面中间：轨迹图形显示区，背景为黑色，白色线表示快速运动，其他颜色的线表示切削运动，中间的点画线表示镜像轴；

4 画面底部：图形子菜单，包括[开始/停止绘图]、[清除图形]、[图形重置]、[显示/隐藏程序]、[帮助]、[显示网格]、[忽略快速]、[变换]、[视图]以及[参数设置]软键。



操作

- **开始绘图**

按[开始绘图]软键或地址键 S，可使系统进入作图状态，[开始绘图]软键变为[停止绘图]软键。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改变时，对应的运动轨迹就会描绘出来。

- **停止绘图**

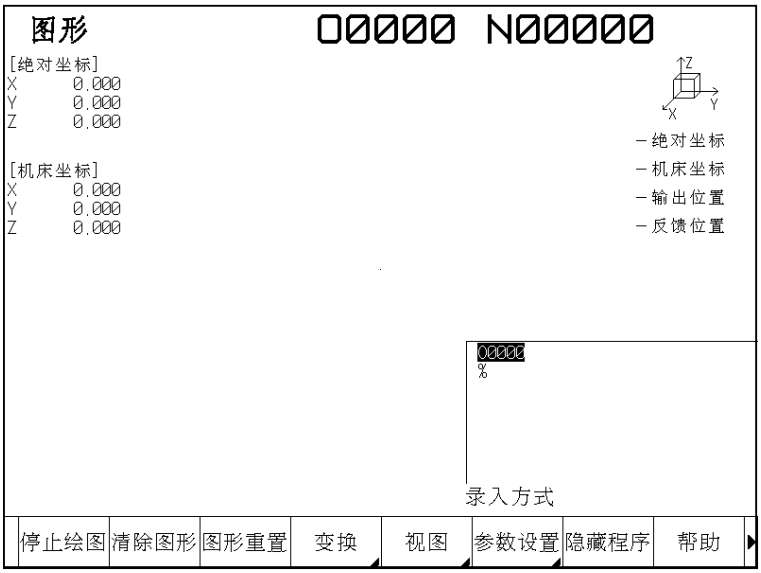
按[停止绘图]软键或地址键 T，可使系统退出作图状态，不再描绘任何运动轨迹。

- **清除图形**

按[清除图形]软键或地址键 R，可清除已经显示的轨迹图形。

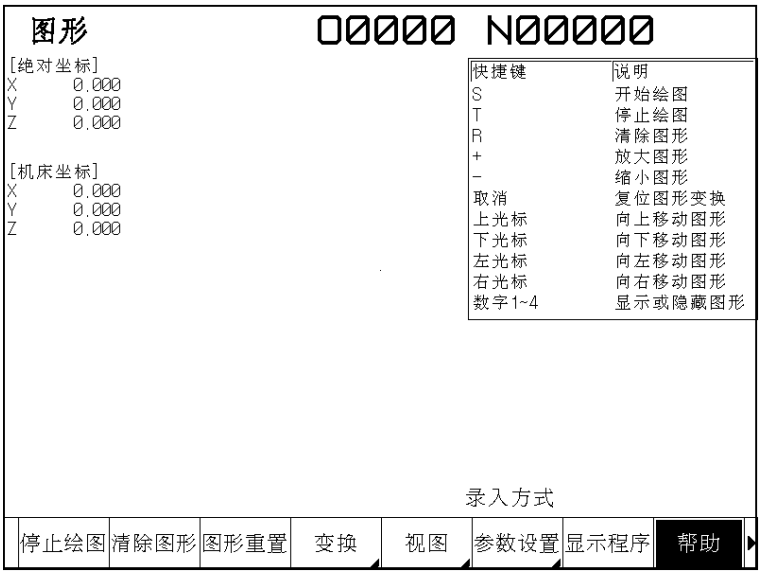
- **显示/隐藏程序**

按[显示程序]软键，在图形画面的右下部显示程序框，显示当前运行的程序，[显示程序]软键变为[隐藏程序]软键，如下图所示；程序显示的状态下，按[隐藏程序]软键，则程序框隐藏。



- **帮助**

按[帮助]软键，软键变为选中状态，在图形画面的右上部显示快捷键说明框，如下图所示，再次按[帮助]软键取消其选中状态，可以隐藏快捷键说明框。

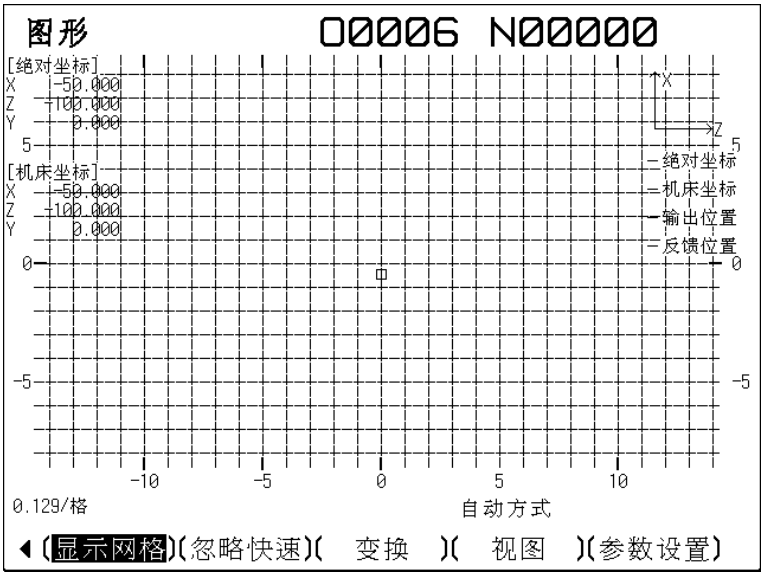


- **忽略快速**

按图形子菜单第二页的[忽略快速]软键，软键变为选中状态，此时绘制轨迹，代表快速运动的白色轨迹线不会显示，再次按[忽略快速]软键取消其选中状态，则快速运动轨迹显示出来。

- **显示网格**

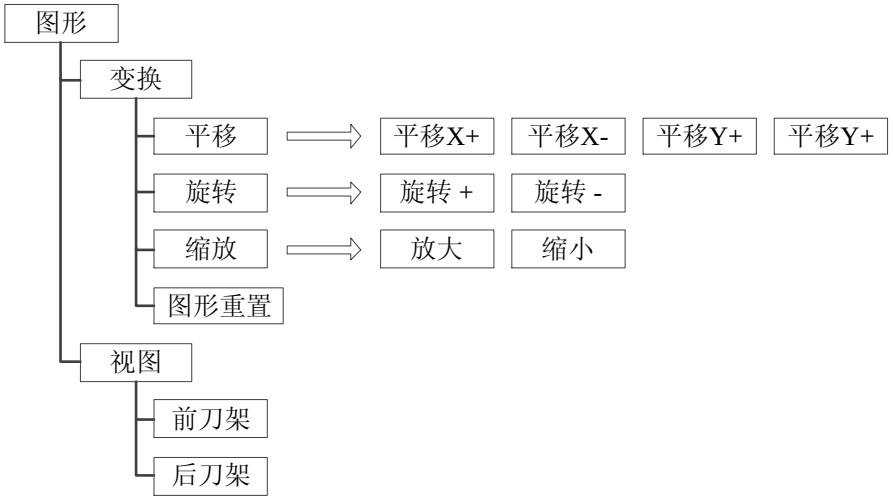
按图形子菜单第二页的[显示网络]软键，软键变为选中状态，绘图区的背景会出现网格，再次按[显示网格]软键取消其选中状态，可以隐藏背景网格。



12.1.3 图形变换

数控系统在绘制图形过程中自动调整合适的绘图比例。绘制完成后，可以对图形进行平移，旋转，缩放等操作，也可以选择正视图，顶视图，俯视图等不同的视图以便观察图形细节。

当选择两个及以上坐标轴绘图时，按[图形]软按键可进入其子菜单。结构如下：



快捷按键

按键	动作
‘S’键	开始图形绘制，进入自适应缩放状态，重新统计极值点
‘T’键	停止图形绘制
‘R’键	清除图形数据
‘+’键	图形放大，按住不放时连续放大
‘-’键	图形缩小，按住不放时连续缩小
‘→’键	图形右移，按住不放时连续右移
‘←’键	图形左移，按住不放时连续左移
‘↓’键	图形下移，按住不放时连续下移

按键	动作
‘↑’键	图形上移，按住不放时连续上移
‘取消’键	复位图形变换，进入自适应图形缩放功能
数字‘1’键	显示或隐藏绝对坐标图层
数字‘2’键	显示或隐藏机床坐标图层
数字‘3’键	显示或隐藏输出位置图层
数字‘4’键	显示或隐藏反馈位置图层

注

在参数设置中数据选择将对应的图层打开，数字 1～4 键才有效，否则不会显示对应图层。

适应图形缩放的说明

在运行程序进行图形绘制时，内部会统计极值信息以进行自适应的图形缩放。当用户手动进行了坐标变换（包括平移，旋转，缩放）时，自适应图形缩放功能被关闭，图形极值点不再更新。可以通过以下方法重新打开自适应缩放功能：

1 按【图形重置】软按键，进行自动缩放并重新统计数据极值点；

2 按【开始绘图】软按键或【S】键，进行自动缩放并重新统计数据极值点；

3 按【图形重置】软按键或【取消】键，进行自动缩放但不重新统计数据极值点。

注

图形数据保存在一个 32K 的数据缓冲区中，各图层共享该缓冲区，因此图层越多能够存储的数据越少。如果坐标点数据超过缓冲区大小时，将自动抛弃旧数据，一旦图形擦除后重新绘制，此时显示的将是不完整的图形。

12.2 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，毛坯形状为圆柱体，轴线沿 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，Z 轴剖视图，XZ 剖视图。

6 颜色设置：可以选择多达 10 种加工表面的颜色。

注

1 实体图形不能描绘螺纹插补。

2 只有当参数“G3D”（P0004.5）设为 1 时，系统才具有实体图形显示功能。

3 实体图形总是采用机床坐标系绘制。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。

12.2.1 参数子画面

解释

- **图形选择**

选择实体图形时，应设置为 1

- **数据选择**

选择图形的数据来源。

0：图形根据机床坐标变化绘制

1：图形根据机床输出位置变化绘制

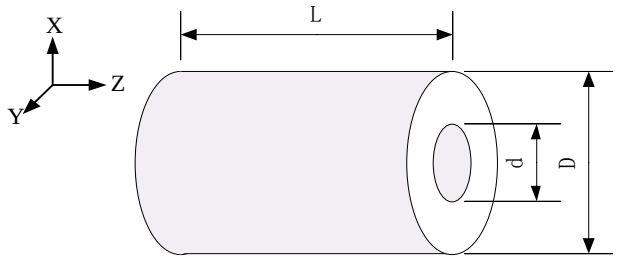
- **毛坯尺寸**

毛坯尺寸由 D/d/L 参数设定，各参数如下图示意：

D：圆柱体外直径

d：圆柱体内直径

L：圆柱体长度

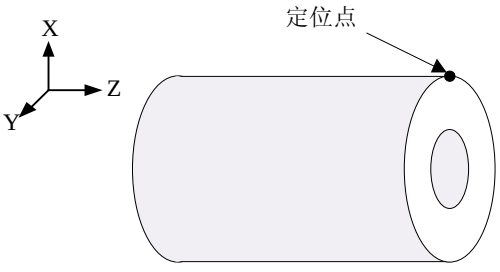


注

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。外径 D 必须大于内径 d。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。定位点如下图中箭头指向的实心点，它是毛坯右端面与圆柱面的交点。这里的右端面是指从 Z 轴正向某点朝 Z 轴负向看到的端面。



- **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

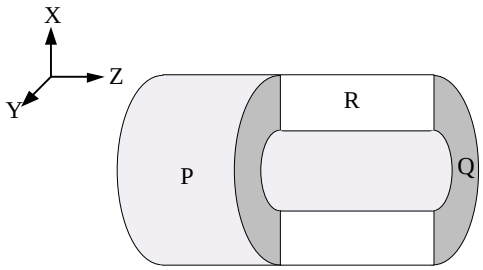
- **绘图颜色**

  设定毛坯各表面颜色。

  P：圆柱体外表面颜色；

  Q：圆柱体两个端面颜色；

  R：圆柱体剖分后剖切面颜色。



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

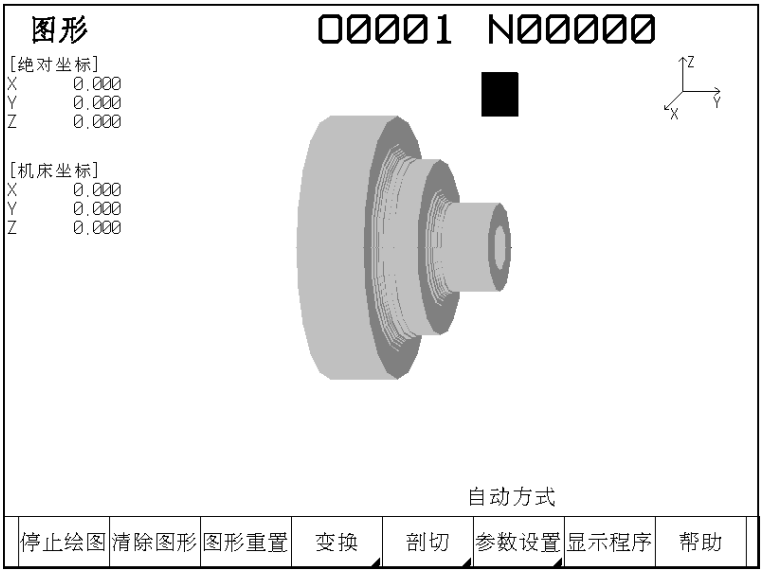
- **测量输入毛坯位置**

  1 设定 X 坐标：移动刀具到期望的 X 轴机床坐标，在刀具不动时，切换到图形参数画面，按地址键 X；

  2 设定 Z 坐标：移动刀具到期望的 Z 轴机床坐标，在刀具不动时，切换到图形参数画面，按地址键 Z。

12.2.2 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) [剖切]：

X剖切	Z剖切	XZ剖切	重置				

(2) [变换]：

平移	旋转	缩放	图形重置				

1) [平移]：

平移X+	平移X-	平移Z+	平移Z-				

2) [旋转]：

旋转X+	旋转X-	旋转Y+	旋转Y-				

3) [缩放]：

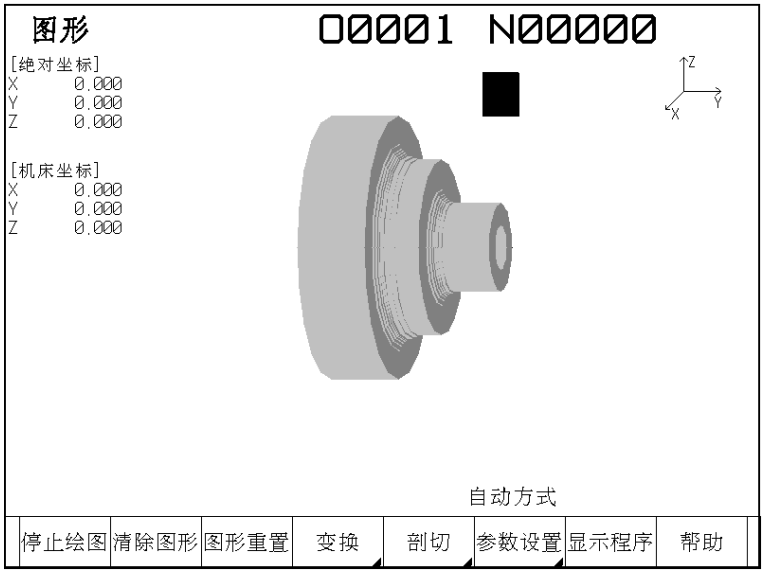
放大	缩小						

12.2.2.1 绘图

解释

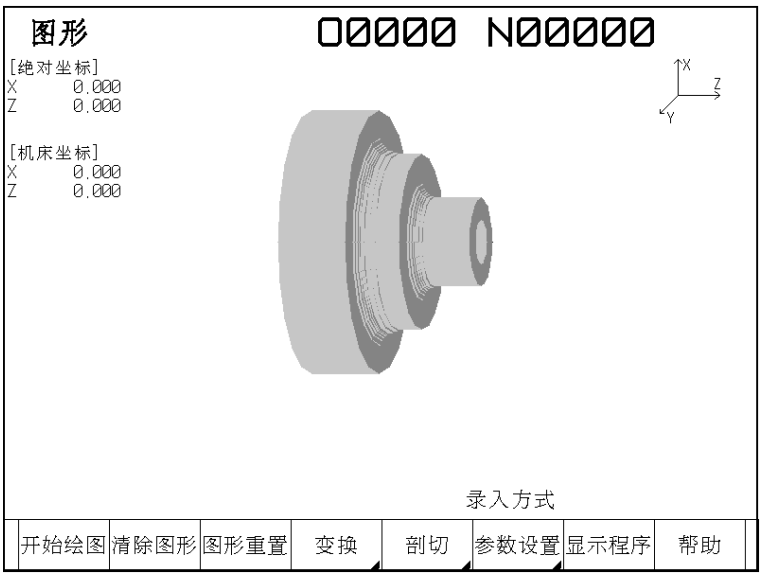
- **开始**

按下[开始绘图]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。



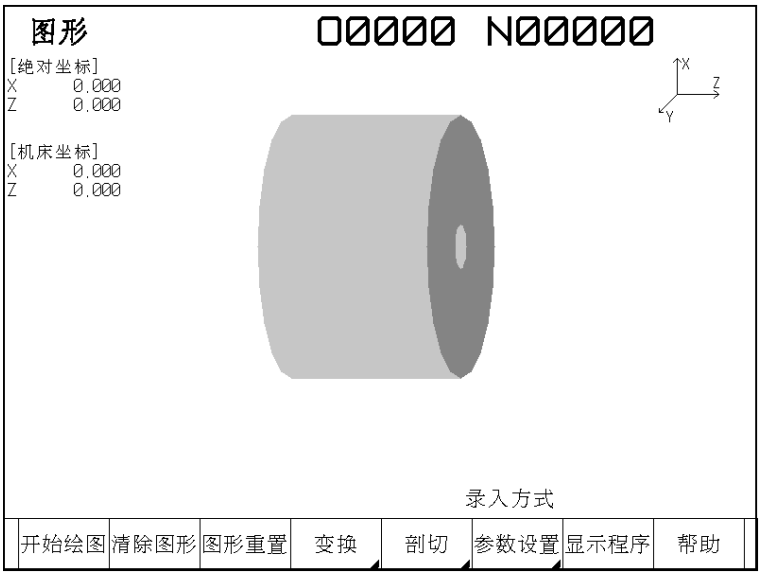
- **停止**

按下[停止绘图]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[清除图形]软键，可使将图形重置为毛坯状态，如下图所示。

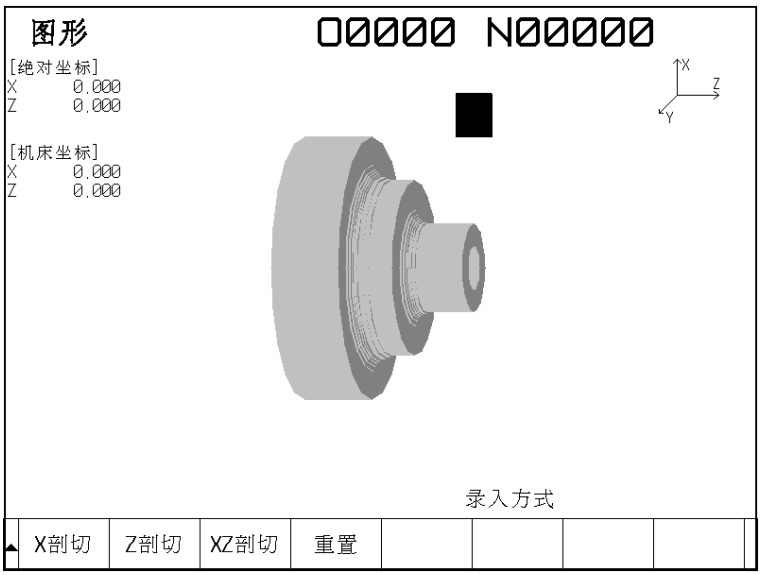


注

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。

12.2.2.2 剖切

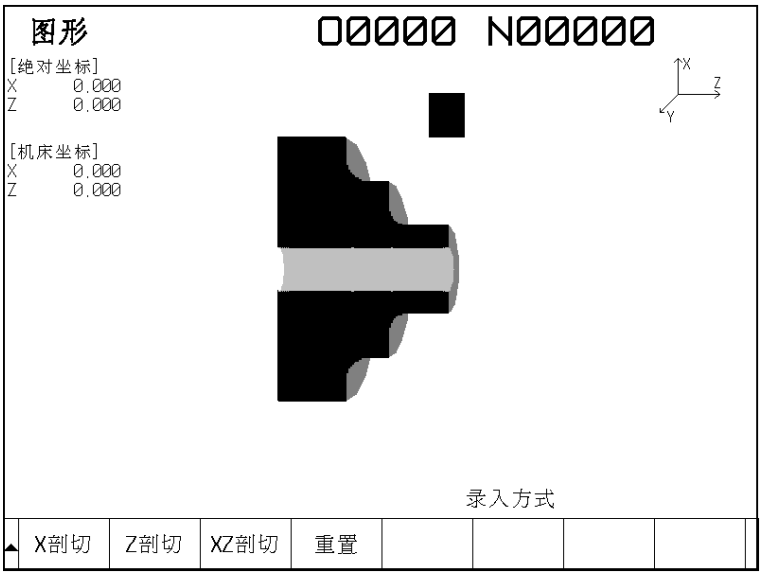
为了观察工件的内部结构，可以对实体图形进行剖切，系统支持 3 种剖切方式：X 剖切、Z 剖切、XZ 剖切。按下[剖切]软键，可显示剖切子菜单。如下图所示，分别按下[X 剖切]、[Z 剖切]、[XZ 剖切]软键，可按 3 种方式进行剖切。



解释

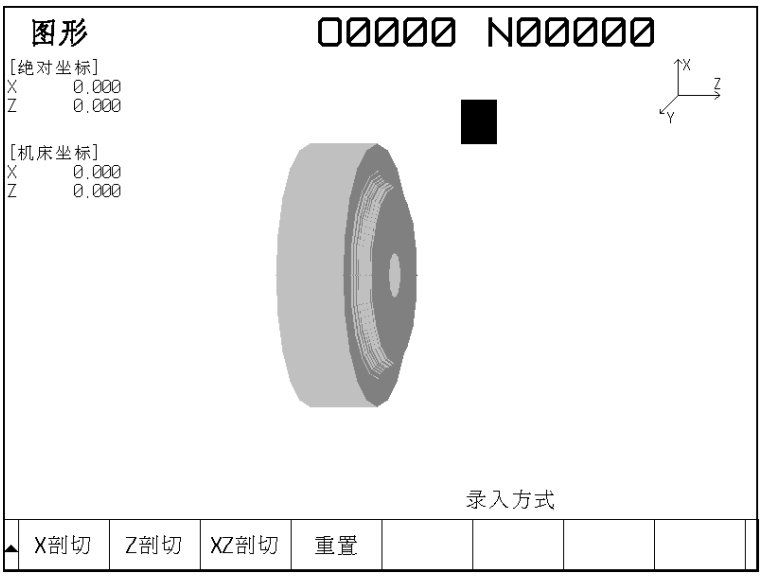
- **X 剖切**

采用通过毛坯中心，垂直于 X 轴的剖切面对实体图形进行剖切。为了便于观察，实际显示时，绕 Z 轴旋转了 90°。



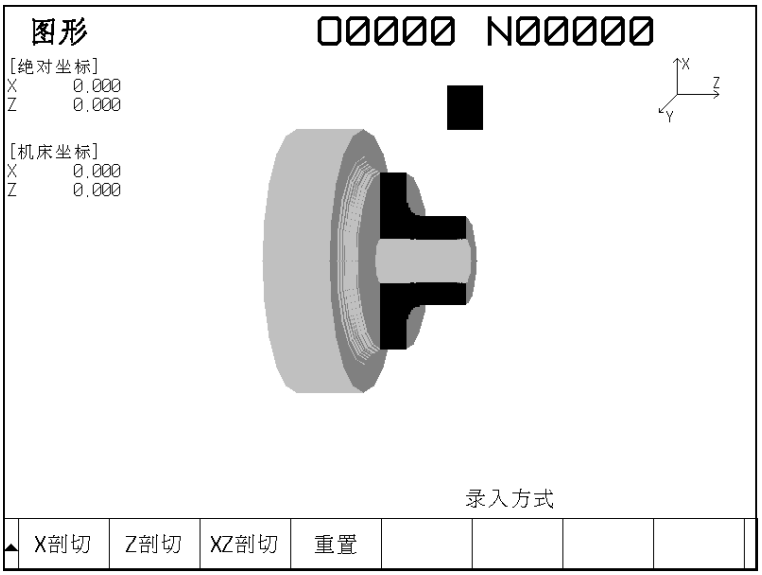
- **Z 剖切**

采用通过毛坯中心，垂直于 Z 轴的剖切面对实体图形进行剖切。按[Z 剖切]软键可执行 Z 剖切操作，结果如下图所示。



- **XZ 剖切**

同时采用垂直于 X 轴和垂直于 Z 轴的剖切面对实体图形进行剖切。按[XZ 剖切]软键可执行 XZ 剖切操作，结果如下图所示。

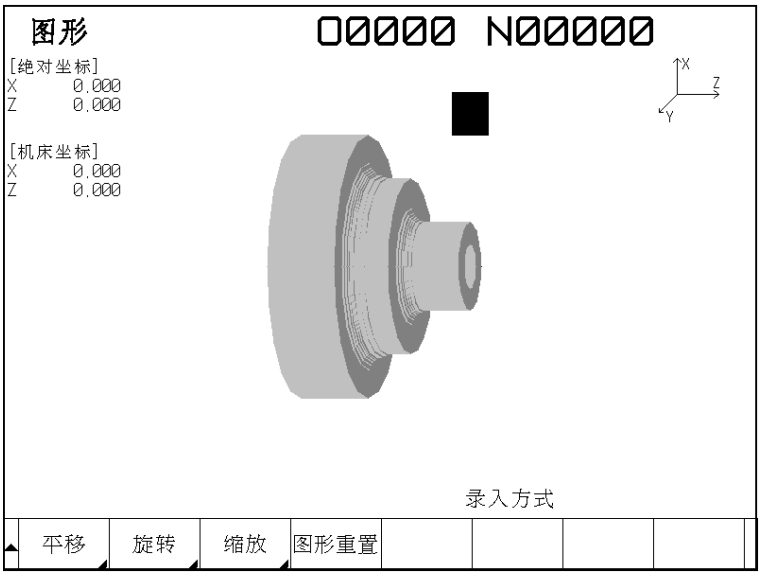


- **剖切重置**

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。

12.2.2.3 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**

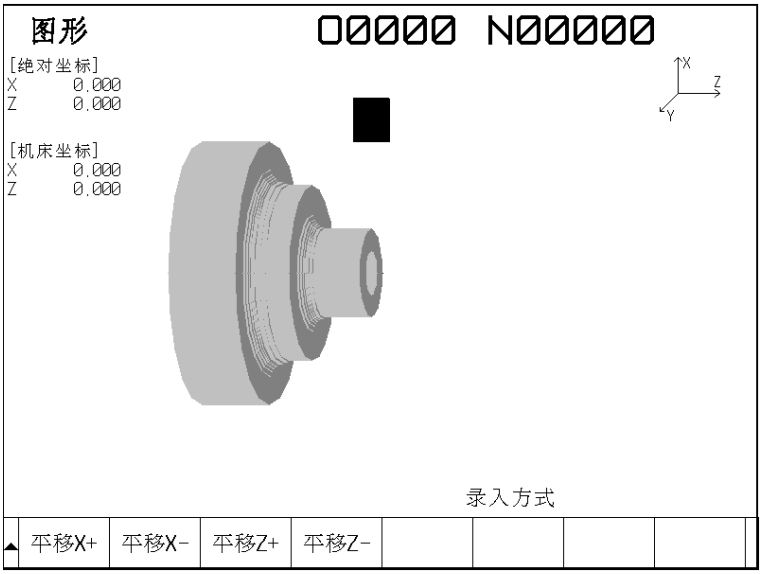
将实体图形向 X/Z 正向或负向平行移动。

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外直径的 10%

2 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

长度的 10%



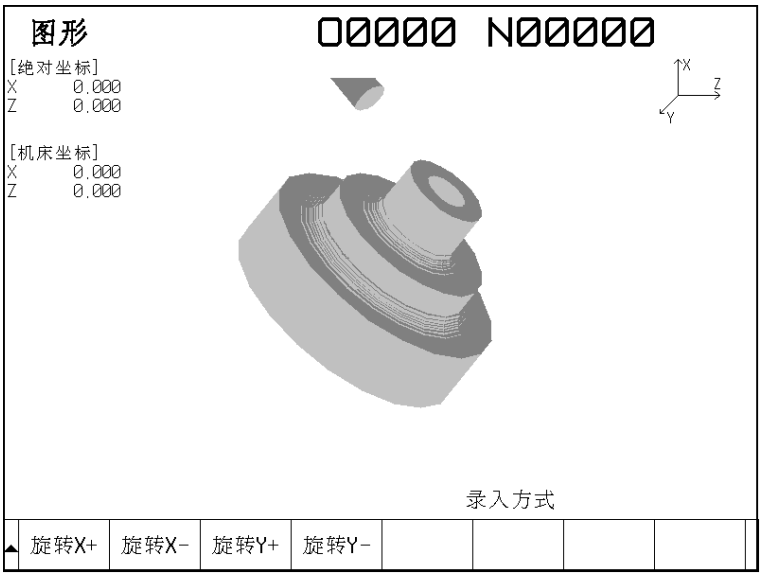
- **旋转**

将实体图形绕 X 轴或 Y 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 5°

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 5°



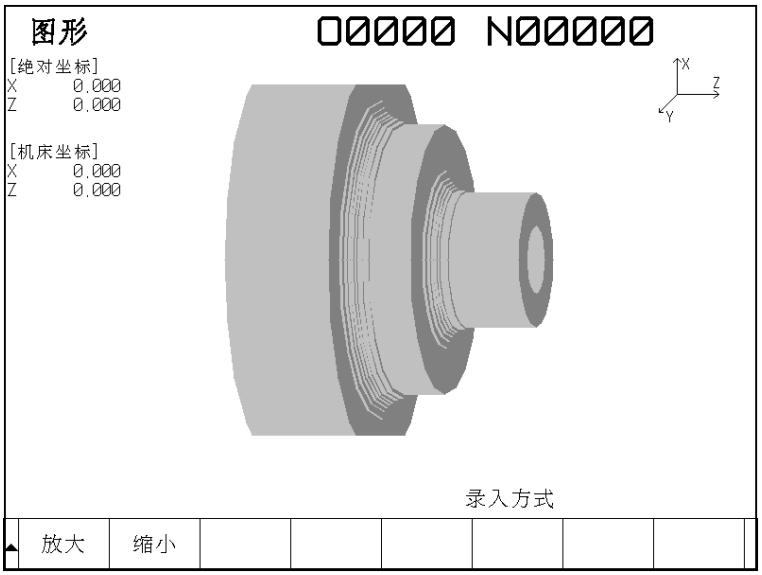
- **缩放**

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

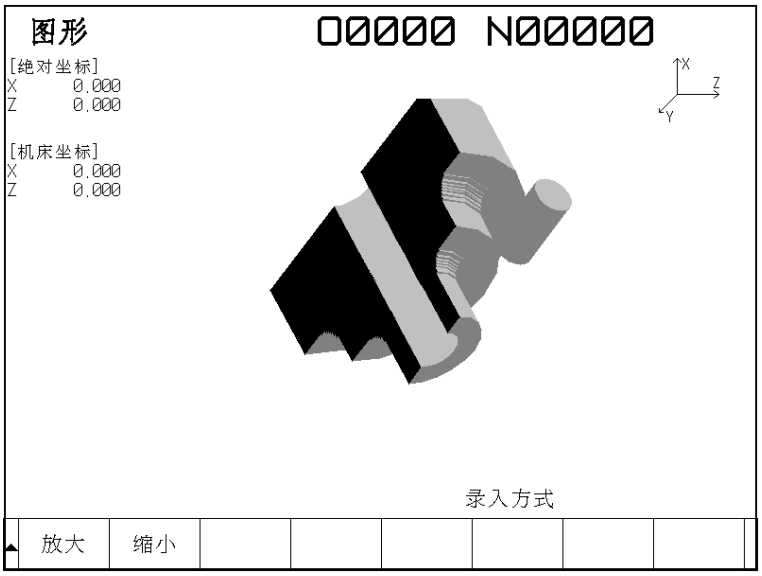


- **变换重置**

按变换子菜单中的[图形重置]软键，可将实体图形恢复到未变换的默认态。

12.2.2.4 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 X 剖切、平移、旋转、放大若干种效果，图中系统正在执行加工操作。



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；

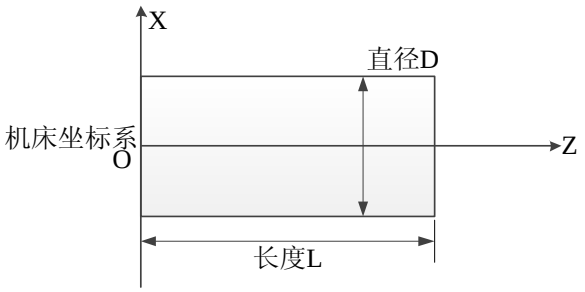
6 选择期望的加工程序，按【启动】键，系统开始描绘动态加工图形。

12.2.2.5 建立毛坯位置与编程坐标系关系的方法

进行实体图形快速绘制时，需要先确定毛坯在机床坐标系中的位置，才能正确模拟刀具对毛坯的切割，可使用下述方法建立两者关系。

图形参数设置

假设毛坯长度为 L，直径为 D，机床坐标系在毛坯左端，如下图所示：



则**毛坯位置** X 输入 D/2（半径值）

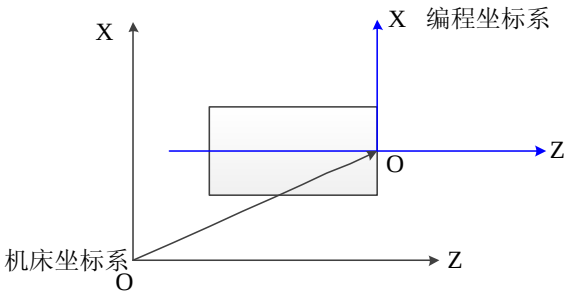
Z 输入 L

测量设置

对刀时，一般需要通过刀具切割毛坯右端面来设定刀偏，以便建立编程坐标和机床坐标的关系。系统在进行刀具测量设定时，记录了端面的机床坐标。按软按键[测量定位]，把刀具测量时记录的毛坯端面机床坐标自动写入到毛坯位置参数中，从而定位毛坯位置。未测量的轴不输入。

坐标系定位

若编程坐标系原点正好在右端面中心，则在对刀或坐标系设置设定好坐标系偏移后，按软按键[坐标定位]，自动设定好毛坯位置。



13 数据输入输出及电子盘

13.1 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（包含螺补参数，螺补参数也可单独输出）；

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 PLC 程序和梯图；

9 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”（P0004.3）为 1 时，系统才具备网络功能。网络操作相对独立，在文件管理画面网络列表下操作，不会影响到串口和 U 盘。

3 参数“OUTF8”（P2306.6）为 0 时输出的文件编码与 V4 版本兼容，为 1 时输出文件为 UTF-8 编码。

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，当发生数据丢失情况时，可将电子盘中的数据恢复到系统中去。

13.2 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”（P0110）和“串口属性”（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

“KND 串口通信软件”软件的安装和使用说明。

13.3 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**

  系统的 USB 硬件是基于 USB 2.0 High Speed 协议的。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 盘中的工作目录可由参数“UROOT”（P2306.0）选择。UROOT 设为 0 时，工作目录为“\KND”；UROOT 设为 1 时，工作目录为 U 盘根目录。执行输入输出操作时，系统默认对工作目录下的文件进行处理。

- **U 盘工作画面**

  文件管理画面中的 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	KND TFi.OFS	
宏变量	KND TFi.VAR	
系统参数	KND TFi.PAR	包含螺补参数，螺补参数也可单独输出
螺补参数	KND TFi.PEC	
PLC 参数	KND TFi.PRM	
PLC 梯图	<梯图版本>_xxxxxxxx.kplc	xxxxxxxx 为输出时的系统时间，如 20111114
系统软件备份	KND TFi_xx_xxxxxx.bin	KND TFi_xx_xxxxxx 为系统型号
系统数据备份	KND TFi_xx_xxxxxx.dat	KND TFi_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	包含螺补参数，螺补参数也可单独输出
螺补参数	PEC	
PLC 参数	PRM	
PLC 梯图	kplc	
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。

输入程序

- **输入单个程序（方法 1）**

  1 进入位置画面或程序画面的程序区；

  2 输入“Oxxxx”：xxxx 为程序号；

  3 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 进入文件管理画面的 U 盘目录，移动光标到要输入的程序文件（*.PRG）；

  2 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；

  3 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，则系统自动分配程序号，该程序号为系统中新建程序时默认的程序号。

- **输入 U 盘中所有程序**

  1 进入程序画面的 U 盘子画面；

  2 输入“O-9999”；

  3 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

1 打开系统中要比较的程序；

2 进入文件管理画面的 U 盘目录，移动光标到 U 盘中要比较的程序文件；

3 按{程序比较}软键，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当前打开的程序文件进行比较，比较结束时，对话框消失；

4 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。

输出程序

- **输出单个程序（方法 1）**

  1 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。

- **输出单个程序（方法 2）**

1 进入文件管理画面的本地目录；
2 移动光标到要输出的程序的程序号；
3 按[复制到]软键，系统显示另存为对话框，在设备行选择 U 盘；
4 在文件名行输入要保存的文件名称；
5 按[保存]软键，出现 U 盘输出对话框，当程序输出结束后，对话框消失，光标选中的程序以自定义的名称被输出到 U 盘工作目录。

- **输出单个程序（方法 3）**

1 打开要输出的程序；
2 在程序画面按[另存为]软键，系统显示另存为对话框，在设备行选择 U 盘；
3 在文件名行输入要保存的文件名称；
4 按[保存]软键，出现 U 盘输出对话框，当程序输出结束后，对话框消失，当前打开的程序以自定义的名称被输出到 U 盘工作目录。

- **输出所有程序**

1 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

1 如果 U 盘工作目录中已经存在要输出的程序，将会出现消息弹窗提示程序文件已经存在，可以进行覆盖、重命名和终止操作；
2 U 盘输入/输出程序时有进度条，并且可以随时按[复位]键终止。

13.4 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”（P2302.7）为 1 时，也可切换到自动方式），进入文件管理画面的网络子画面，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 网络连接时，自动刷新文件列表；
3 可在计算机上运行 ping 命令，检测是否能够连接到 NC 系统；
4 如果连接到了 KNDHMI 软件，网络状态显示为“已连接到 KNDHMI”，而“网络已连接”仅表示本地网线插好了；
5 KNDHMI 通讯软件说明，请参见其帮助文件。

输入程序

- **输入单个程序（方法 1）**

1 在计算机端将要输入的程序文件保存在“KND 人机交互通信软件”的工作目录下；

2 进入文件管理画面的网络目录；

3 按[刷新]软键或自动刷新后，要输入的程序出现在网络目录下；

4 移动光标至要输入的程序文件，然后按[存至本地]软键，出现网络输入窗口，消失后输入完成。

- **输入单个程序（方法 2）**

1 在计算机端的“KND 人机交互通信软件”的编辑区，编辑要输入的程序；

2 然后在菜单栏一次单击【通讯】→【下载】;

3 在“下载文件对话框”中选择目标 CNC 系统和程序，然后单击【下载】按钮，程序输入至系统。

注

1 若输入文件中没有程序号，则系统自动分配程序号，按从小到大的顺序分配，例，“O0001”“O0002” “O0003”都存在了，那么程序号“O0004”就会分配给输入程序；

2 若输入的程序号已存在，那么下载时会直接覆盖系统已存在的程序，不会提示；

3 网络下载程序可以在任何工作方式下进行，其中在回零、手轮、手动方式下载程序以后，系统会切换至编辑方式。

- **输入网络中所有程序**

1 进入程序画面的网络子画面

2 输入“O-9999”

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

- **步骤**

1 移动光标到要比较的程序文件（*.PRG/NC/CNC/TXT/PIM/PTP/CUT/RPP）；

2 按[程序比较]软键，系统显示“网络输入”对话框，并开始将主机工作目录中光标选中的文件与系统中当前打开的文件进行比较，比较结束时，对话框消失。

若比较时发现差异，则报警 PS1402，若比较时未发现差异，则“网络输入”对话框会提示校验成功。

输出程序

- **本地输出单个程序（方法 1）**

1 进入文件管理画面的本地子画面；

2 移动光标至要输出的程序；

3 按[复制到]软键；

4 设备选择网络，并输入文件名；

5 按[保存]软键。

- **本地输出单个程序（方法 2）**

1 打开要输出的程序；

2 在程序画面按[另存为]软键；

3 设备选择网络，并输入文件名；

4 按[保存]软键。

- **U 盘输出单个程序至网络**

1 进入“文件管理”画面的 U 盘子画面；

2 移动光标选择要输出至网络的程序；

3 按[存至网络]软键。

注

1 若“Oxxxx.PRG”文件已经存在，则会被直接覆盖（没有提示）；

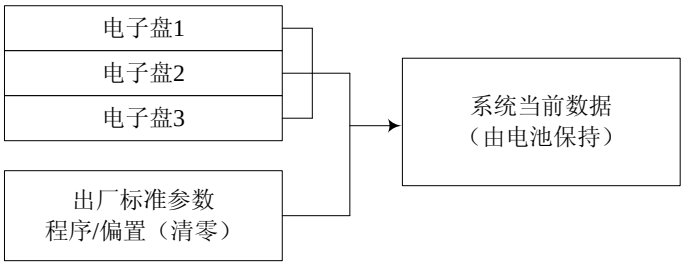
2 通过网络无法将系统程序一次全部输出至网络。

13.5 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到系统本地中，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。



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[复位]键或[R]确认，按[取消]键取消（<电子盘号>）。”

2 按【复位】键或【R】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，清零所有刀补数据，若只想恢复出厂参数设置，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；

3 读盘成功后，需要重新上电。

- **存盘（方法 1）**

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。

- **存盘（方法 2）**

1 切换系统到编辑或录入方式，进入诊断画面的系统维护子画面；

2 按[电子盘]软键进入子菜单；

3 按[存 1 盘] 、[存 2 盘]或[存 3 盘]软键，系统显示存盘等待对话框，在存盘结束时对话框消失，系统工作取数据存入对应的电子盘中。

注

1 参数“EDALM”（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；

2 程序不存入电子盘；

3 如果电子盘中已存有数据，那么再次存入该盘时会弹出消息框提示，并可以进行覆盖或者退出存盘的操作。

13.6 数据备份恢复快捷操作

按【诊断】按键进入系统维护界面，选择【备份恢复】功能，提供本地、U 盘、电子盘等备份路径（推荐使用 U 盘功能操作），可将 NC 程序、刀补、宏变量、系统参数、伺服参数、PLC 参数等数据进行备份。

例如伺服参数支持如下操作：

1 备份操作用户可选择将伺服参数：

(1) 备份至本地

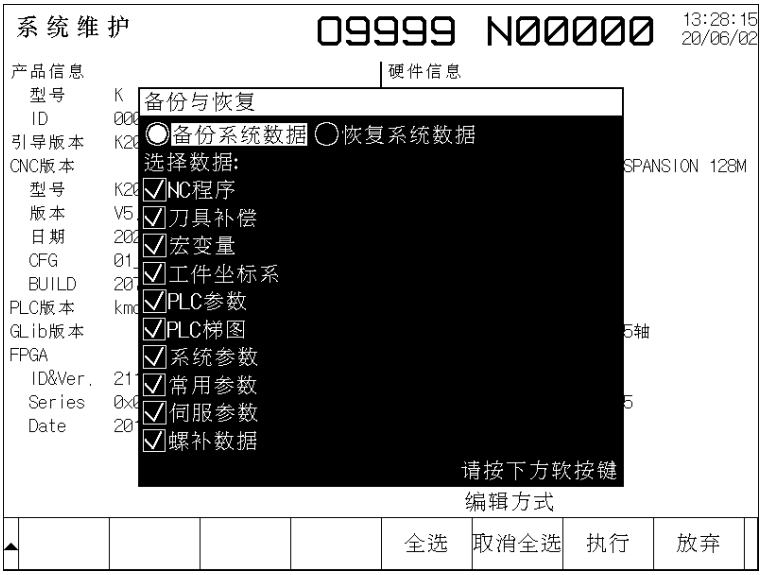
(2) 备份至 U 盘

(3) 将存在本地的伺服数据转存至 U 盘

2 恢复操作用户可选择：

(1) 从本地恢复至驱动器

(2) 从 U 盘恢复至驱动器



操作步骤：

1 将 U 盘插入系统 USB 接口；

2 按【诊断】按键进入系统维护界面，选择【备份恢复】功能

3 选择界面【U 盘】按键，移动左右光标选择“备份系统数据”

4 上下光标，光标选择数据“NC 程序”等选项，再按面板“输入”按键（支持全选备份）；

5 点击【执行】按键，此时显示 U 输出对话框，对话框消失，数据备份完成。

注

选择“恢复系统数据”时，操作步骤一样（参数、程序的恢复需要打开参数和程序开关）。

14 磨床功能

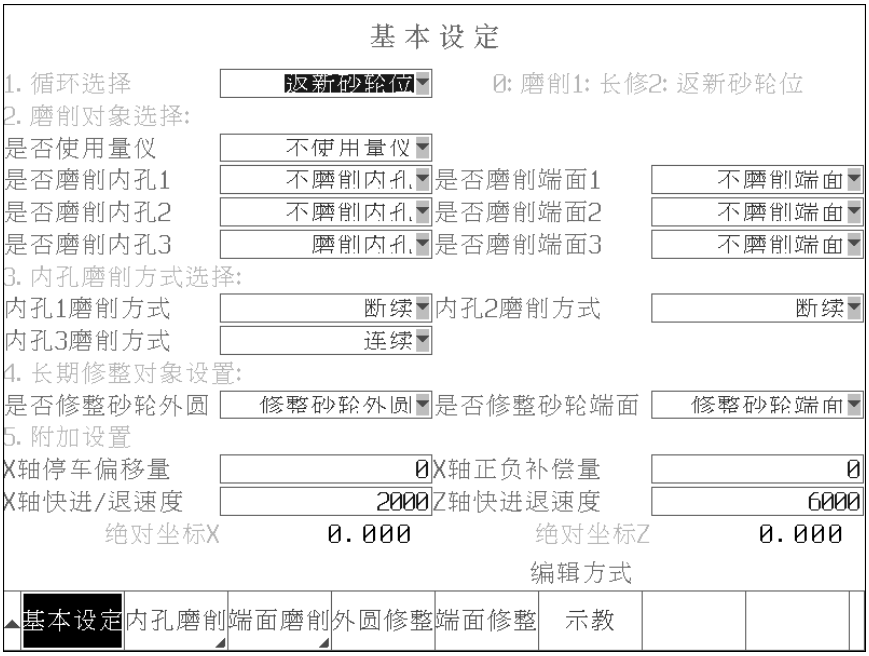
磨床功能目前包括内孔磨功能、外圆磨功能、直切功能、斜切功能等。

14.1 内圆磨功能

此节重点介绍内孔磨床功能及使用方法。在“位置”页面按下“内孔磨床”软按键后，进入内孔磨削功能设置页面。

14.1.1 基本设定

如下图所示，磨削功能需要在【基本设定】设置好要加工的循环方式、磨削对象、磨削方式等。



循环选择

包括：磨削、长修、返新砂轮位三种循环。

- 磨削：基本磨削功能，可以选择后续的内孔磨削、端面磨削，可完成三内孔、三端面的磨削加工。

  选择此循环后，在“磨削对象选择”中，选择要加工的内孔和端面，并在【内孔磨削】、【端面磨削】页面设置具体磨削参数。
- 长修：选择此循环，需要在“长期修整对象设置”选择需要修整的砂轮是外圆还是端面，或者两者都有。
- 返新砂轮位，选择此循环，执行主程序后会初始化砂轮数据。

磨削对象选择

是否使用量仪：选择“使用量仪”后，磨削过程中会读取量仪数据与加工尺寸比较，当量仪数据达到所要求的加工尺寸后结束磨削。

是否磨削内孔 1：选择“磨削内孔”功能，内孔 1 循环磨削功能有效，否则无效；

是否磨削端面 1：选择“磨削内孔”功能，端面 1 循环磨削功能有效，否则无效。

内孔磨削方式选择

内孔磨削方式包括：**连续**、**断续**两种磨削方式。

连续：从起始位置到终点，中间过程为连续不停顿磨削；

断续：从起始位置到终点，中间过程为振荡磨削。

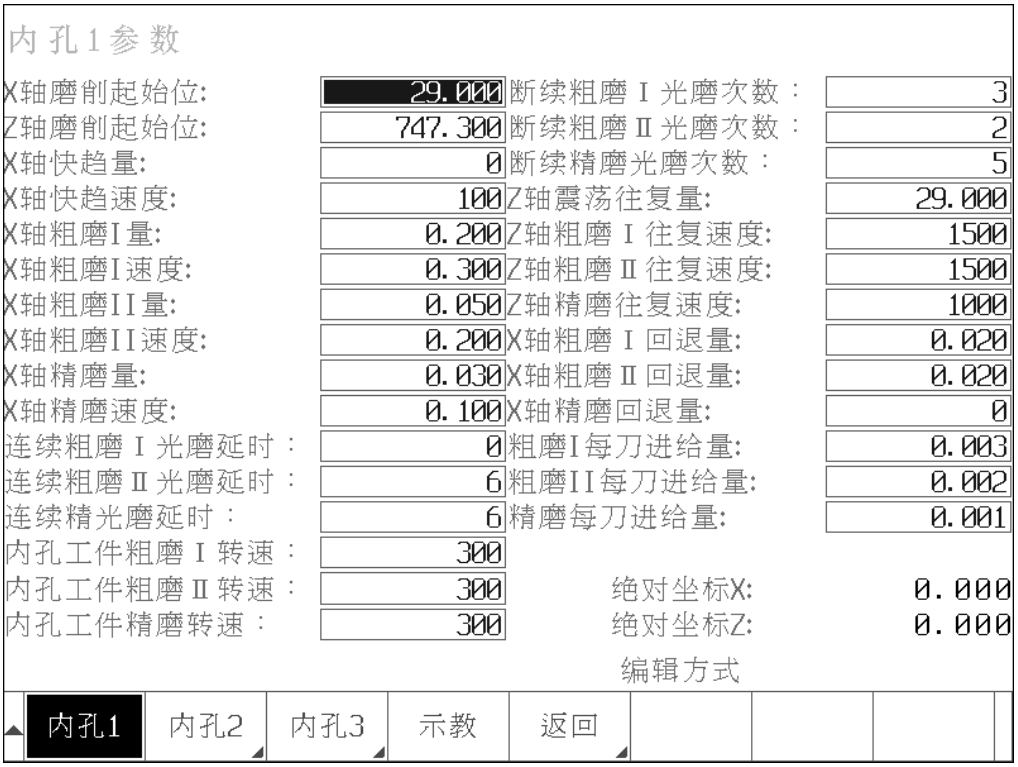
附加设置

X 轴停车偏移量：当长修结束后，砂轮停的 X 轴偏移位置。速度为“X 轴快进/退速度”。

14.1.2 内孔磨削

如下图所示：内孔磨削包含 3 个内孔参数设置，以下会以内孔 1 参数为例介绍。

注：当参数为坐标时，按“示教”软按键可以将此时的绝对坐标输入当前位置。



X 轴磨削起始位：内孔 1 开始磨削的起始 X 轴位置。重新对刀时注意该数值需要清零；返新砂轮时，该数值会自动清零如果没有清零请再次按下循环启动重新回新沙轮。

Z 轴磨削起始位：内孔 1 开始磨削的起始 Z 轴位置

X 轴快趋量：磨削工件时的安全距离

X 轴快趋速度：安全距离移动的速度

延时：单位为秒

14.1.3 端面磨削

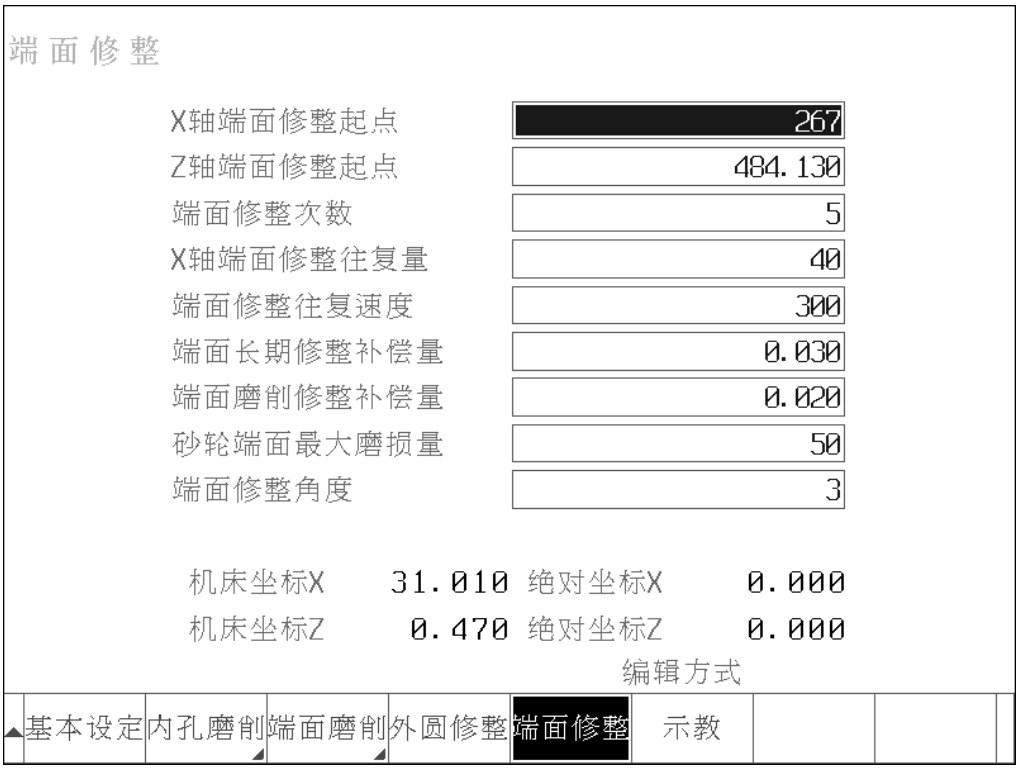
如下图所示，端面磨削可磨削 3 个端面。参数设置与内孔参数类似。

14.1.4 外圆修整

如下图所示，外圆修整是修整砂轮的外圆。

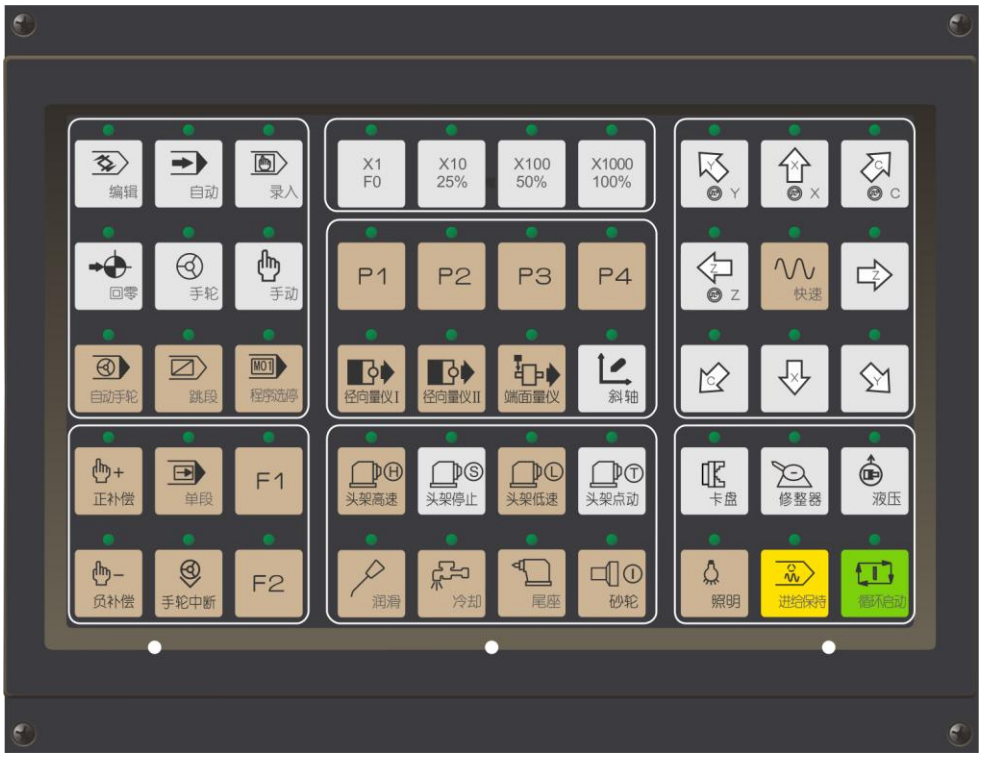
14.1.5 端面修整

如下图所示。



端面修整角度：修端面时走的斜线，使得修的砂轮端面有一定的角度，在磨削时避免与工件面的面与面的接触。

14.1.6 机床面板



正补偿+、负补偿-

按下“正补偿”，把【坐标系手动补偿量】里面的值加到当前坐标系里面。按下“负补偿”，当前坐标系里面的值减去【坐标系手动补偿量】。但是【坐标系手动补偿量】里面的值只有在坐标系设定页面【坐标系手动补偿量】里修改。

径向量仪 I/II

系统支持两个外径量仪，支持多级跳转功能，并有 8 个输入信号 P1-P8，对应 X0.0~X0.7。并有 P1-P4 四个量仪信号指示灯和 X12.0-X12.7 八个输入信号观察磨削时的信号变化。PLC 的 K30 参数控制此信号生效的高低电平。

端面量仪

端面量仪是由于端面磨削的精度要求高使得对工件在装夹时需要保证很高的位置度。

斜轴

手动方式下有效，功能：启动斜轴独立运动。

尾座

控制尾座前进后退功能。

卡盘

控制卡盘松紧功能。

修整器

控制修整器进退功能。

砂轮

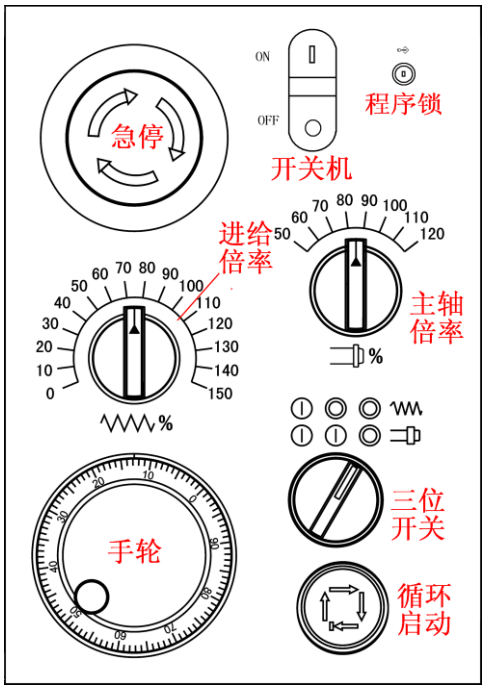
控制砂轮旋转、停止功能。

其他功能开关说明

面板有刀架刀号、刀补号、卡盘状态、主轴档位、主轴号及其控制状态显示

面板提供开机、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

下面以示意图进行按钮介绍，用户实际使用的附件面板外观、布局与本节介绍的版本有差别，关于面板的详细使用说明请参考机床厂家提供的说明书。



14.1.7 M 代码功能

M03：头架电机低速

M04：头架电机高速

M08：冷却泵开

M09：冷却泵关

M10：工件/卡盘夹紧

M11：工件/卡盘放松

M12：头架电机反转

M32：润滑泵开

M33：润滑泵关

M50：砂轮电机高速（变频器）启动

M51：砂轮电机高速（变频器）停止

M52：径向量仪 1 进

M53：径向量仪 1 退

M54：径向量仪 2 进

M55：径向量仪 2 退

M56：端面量仪进

M57：端面量仪退

M64：修整器倒

M65：修整器抬

M66：砂轮防护罩倒

M67：砂轮防护罩抬

M76：尾座进

M77：尾座退

M80：机械手启动

14.1.8 复位回退功能

复位回退功能		
地址	K 参数	功能
X33.7	K36.7	系统 MDI 复位按钮回退功能
X3.2	K36.6	附加面板暂停按钮回退功能
X2.5	K36.4	外部输入复位信号
X6.0	K36.5	砂轮变频器负载限制回退功能

系统在触发回退功能后，先 X 轴回到 X0.，之后 Z 轴再回退到零点位置。

14.1.9 其他

O0001 为主程序，其他 O900+程序为子程序。磨削加工运行时应处在 O0001 状态。

14.2 外圆磨功能

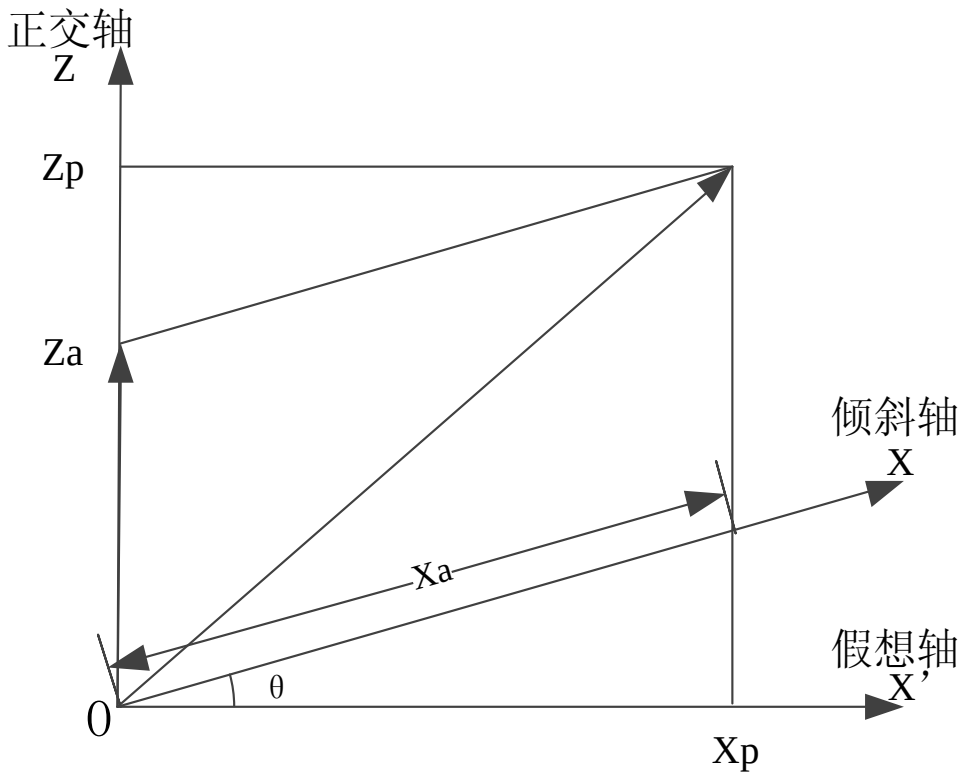
外圆磨相对内圆磨来说比较容易利用自定义界面、修改 PLC 以及子程序调用实现，具体实现以情况而定。以下功能是基本功能，只做简单描述。

14.2.1 基本功能

- 多段外圆设定；
- 加工分粗磨、半精磨、精磨、光磨 4 个工序；
- 可以使用端面量仪、径向量仪测量；可测量多点位置；
- 支持金刚笔修整砂轮，修正后自动、手动补偿；
- 砂轮恒限速控制；
- 运行监控功能：包括磨削阶段监控、磨削段监控、磨削方式、砂轮修整次数等。

14.2.2 斜轴功能（斜切外圆磨床）

数控机床上，由于结构设计的需要，部分坐标轴可能会采用倾斜式布局，倾斜轴的运动将导致（虚拟）笛卡儿坐标系中的两个坐标轴同时产生移动。系统在倾斜轴运动时，能够自动调整坐标尺寸，这个功能称为斜轴控制功能。



已上图为例，Z 轴为正交轴，X 轴为倾斜轴，假定倾斜角度为+30 度。那设置 P413=21，P414=30.0。G1250.0 接口为 1 时斜轴与正交轴独立运动。该接口在自动和录入方式无效。在手动方式下按一下操作面板上的[斜轴]按钮启动斜轴独立运动。

机床坐标总是为斜坐标系中实际坐标，相对坐标或绝对坐标总是为（虚拟）笛卡儿坐标系中的程序坐标。

斜轴与正交轴独立运动

以下情况独立运动：

回参考点(程序回参考点/机械回参考点，包括 G28 回参考点)

按机床坐标运动(G53/G153)

非自动和录入方式下，G1250.0(AACSEPG)=1

该情况下，指令斜轴轴运动时(例如：X 为斜轴，指令 X20.0)，斜轴机床坐标变化，正交轴机床坐标不会跟随变化(即不动)，但绝对坐标会发生变化。

注：参考点有效时，斜轴与正交轴的独立运动，不会导致需要重新回参考点。

按（虚拟）笛卡儿坐标系运动

指斜轴功能有效时非独立运动情况。该情况下，指令斜轴轴运动时(例如：X 为斜轴，指令 X20.0)，斜轴绝对坐标正常变化，不会引起正交轴绝对坐标变化，但是斜轴和正交轴机床坐标都将变化(即两轴都运动)。

14.2.3 回退功能

复位回退功能		
地址	K 参数	功能
X33.7	K36.7	系统 MDI 复位按钮回退功能
X3.2	K36.6	附加面板暂停按钮回退功能
X2.5	K36.4	外部输入复位信号
X6.0	K36.5	砂轮变频器负载限制回退功能

外圆磨时直接将 Z 轴移动到安全位置。

14.3 量仪功能详述

外径量仪

支持多级跳转功能，并有 8 个输入信号 P1-P8，8 个 G 地址信号共 16 个跳转信号 P9-P16,(有高速输入口 XS73 的系统)增加 4 个高速口，对应 G31 指令的 G31 P17-P20

系统支持两个外径量仪，并有 P1-P4 四个量仪信号指示灯和 X12.0-X12.7 八个输入信号观察磨削时的信号变化。

端面量仪

端面量仪是由于端面磨削的精度要求高使得对工件在装夹时需要保证很高的位置度。

例：（控制量仪运动的 M 代码请参考 14.1.7 章节）

```
O9xxx(端面测量子程序 G60) ;
G59 ;
M57 ;
G0 Z0.0 ;
G0 X0.0 ;
M56 ;
G31 G01 W5.0 F20 P1 ;
#200 = #5042 ;
G04 X0.5 ;
G01 W-3.0 F500 ;
M57 ;
M99 ;
```

II　附录篇

1 操作一览表

1.1 位置、程序页面

分类	功能	操作方式	快捷键	软按键
清零操作	清相对坐标	任意	—	[操作]→[清除相对]→[清 N 轴]
	清机床坐标	任意	【取消】+1~8 轴号	—
	加工时间	任意	—	[操作]→[时间清零]→[清除]
	加工件数	任意	—	[操作]→[件数清零]→[清除]
程序输入输出	单个程序输入	编辑	程序号 Oxxxx→【输入】	选择 PRG 文件→[存至本地]
	全部程序输入	编辑	程序号 O-9999→【输入】	—
	单个程序输出	编辑	程序号 Oxxxx→【输出/存盘】	[另存为]→[U 盘]/[串口]→[保存] [复制到]→[U 盘]/[串口]→[保存]
	全部程序输出	编辑	程序号 O-9999→【输出/存盘】	—
检索	程序号检索	编辑	程序号 Oxxxx→【↓】	[文件管理]→程序号 Oxxxx→[查找]
	程序段检索	编辑	顺序号 Nxxxx→【↓】	[查找替换]→Nxxxx→[上一处]/[下一处]
	字符串检索	编辑	被检索字符串→【↓】	[查找替换]→被检索字符串→[上一处]/[下一处]
编辑	删除一个程序	编辑	程序号 Oxxxx→【删除】	[文件管理]→本地→[删除程序]
	删除全部程序	编辑	程序号 O-9999→【删除】	—
	多个程序段删除	编辑	N→±程序段数→【删除】	[删除行]
	字的删除	编辑	检索到要删除的字→【删除】	—
	修改程序号	编辑	键入新程序号→【修改】	[文件管理]→选中要修改的程序→[重命名]→键入新的程序号→[重命名]
	字的变更	编辑	检索要变更的字→录入新数据→【修改】	[查找与替换]→键入查找内容→键入替换内容→[上一处]/[下一处]→[替换]
	字的插入	编辑	检索到要插入位置的前一字 →录入新数据→【插入】	—
	程序复制	编辑	—	[另存为]→[保存]
	程序段移动	编辑	—	[块编辑]→[选择]→光标键选中内容→[复制]/[剪切]→待修改程序 Oxxxx→[粘贴]
	注释	编辑	—	[插入]
	定位	编辑	：J+数字 n+输入	[行定位]

注

1 除“清零操作”在位置页面下，其他操作均在程序页面下。

2 执行除“清零操作”外的操作时，请先将程序开关打开。

3 任何方式下及运行时都可以清除相对坐标。

1.2 参数、刀补页面

分类	机能	操作方式	快捷键	软按键
数据设置	参数输入	编辑	【输入】	[文件管理]→PAR 文件→[存至本地]
	参数输出	编辑	【输出/存盘】	—
	刀补输入	编辑	【输入】	[文件管理]→OFS 文件→[存至本地]
	偏置输出	编辑	【输出/存盘】	—
	设置参数	录入	数据→【输入】	—
	刀补设置	任意	偏移量→【输入】	偏移量→[操作]→[输入]/[+输入]
	参数号检索		参数号 Pxxxx→【输入】	[搜参数号]→Pxxxx→[搜索]
	参数名检索		/+“参数名”→【输入】	[搜参数名]→参数名→[搜索]

注

1 参数相关操作在参数页面下进行，刀补相操作在刀补页面下进行。

2 执行涉及参数的操作之前请打开参数开关。

1.3 其他操作

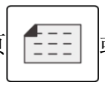
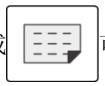
分类	机能	操作方式	画面	快捷键	软按键
电子盘	存电子盘	编辑	程序	N1~3（电子盘号）→ 输出/存盘	—
		编辑	系统维护	—	[系统维护]→[电子盘]
	取电子盘	上电		输入 +1~3（电子盘号）	—
初始化	系统初始化	上电		输入 +0	—
检索	诊断地址检索		诊断	诊断地址号→ 输入	诊断地址号→[搜索]
	梯图梯级检索		梯图	Jxxx→ ⇩ 或 ⇧	Jxxx→[搜索]→[查找↑]/[查找↓]
设置	程序开关		机床	数字键 4	—
比较和校对	系统内已有程序校验	编辑	程序	—	文件管理页面→[切换设备]→[U盘]/[网络]/[串口]→[程序比较]

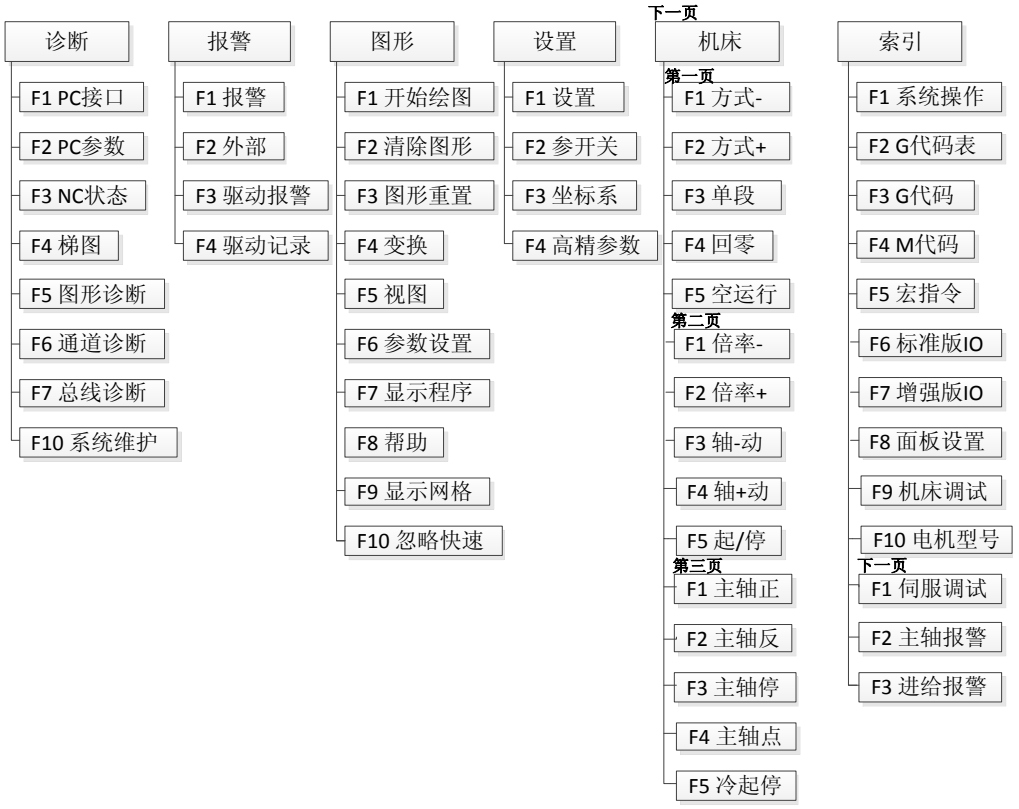
2 软按键树状图

该型号系统 1、2 型软按键布局为 8+2，3、4 型布局为 10+2，说明书正文配图均以 8+2 结构为例。因此，为方便用户在选购 3、4 型系统时能够快速了解 10+2 软按键菜单，特将功能菜单绘制如下。具体各软按键内容说明，请参考 I-2.1.3。

注

1 图中“下一页”代表同级菜单内容包含两页内容，可通过 ◀ 或 ▶ 翻阅。

2 机床页面下通过翻页  或  可分别显示“第一页”、“第二页”、“第三页”下的软按键菜单。


诊断
F1 PC接口
F2 PC参数
F3 NC状态
F4 梯图
F5 图形诊断
F6 通道诊断
F7 总线诊断
F10 系统维护
报警
F1 报警
F2 外部
F3 驱动报警
F4 驱动记录
图形
F1 开始绘图
F2 清除图形
F3 图形重置
F4 变换
F5 视图
F6 参数设置
F7 显示程序
F8 帮助
F9 显示网格
F10 忽略快速
设置
F1 设置
F2 参开关
F3 坐标系
F4 高精参数
下一页
机床
第一页
F1 方式-
F2 方式+
F3 单段
F4 回零
F5 空运行
第二页
F1 倍率-
F2 倍率+
F3 轴-动
F4 轴+动
F5 起/停
第三页
F1 主轴正
F2 主轴反
F3 主轴停
F4 主轴点
F5 冷起停
索引
F1 系统操作
F2 G代码表
F3 G代码
F4 M代码
F5 宏指令
F6 标准版IO
F7 增强版IO
F8 面板设置
F9 机床调试
F10 电机型号
下一页
F1 伺服调试
F2 主轴报警
F3 进给报警

3 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	±**999999.999**mm	±**99999.9999**mm	999999999mm	±99999.9999mm
最大编程尺寸	±**999999.999**mm	±**99999.9999**mm	±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	6~60000 mm/min	6~60000 mm/min	6~60000 mm/min	6~60000 mm/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	±**999999.999**mm	±**99999.9999**mm	999999999mm	±99999.9999mm
暂停	0~**999999.999**s	0~**999999.999**s	0~**999999.999**s	0~**999999.999**s

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）	1~60000 mm/min	1~60000 mm/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~**999999.999**s	0~**999999.999**s	0~**999999.999**s	0~**999999.999**s

注：表中每栏两列分别对应不同的小数点位数。

4 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

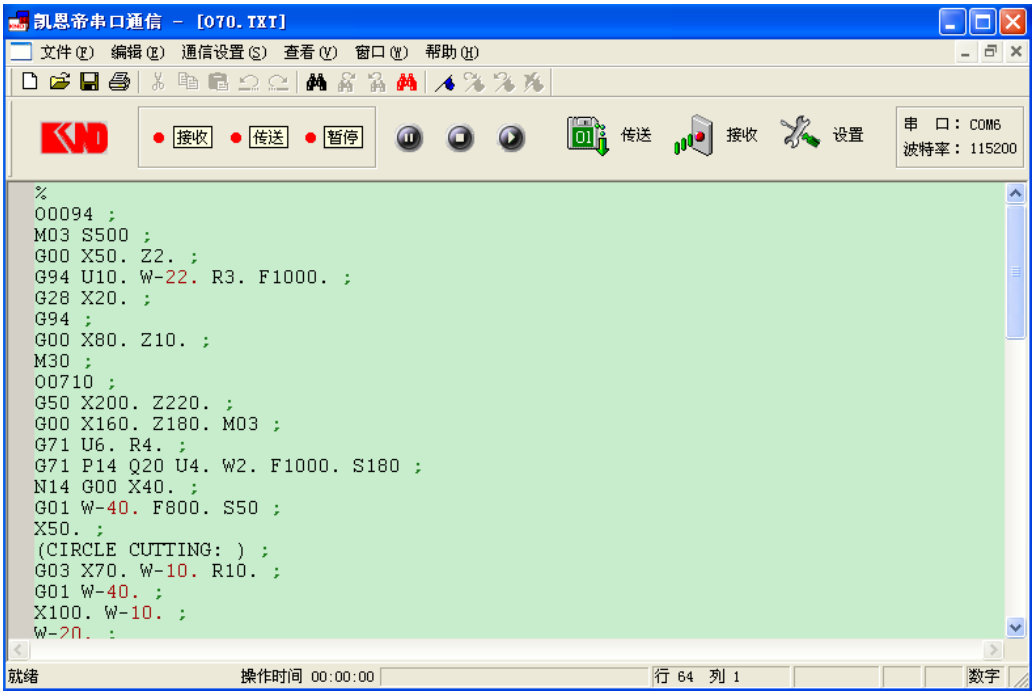
- **安装**

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**

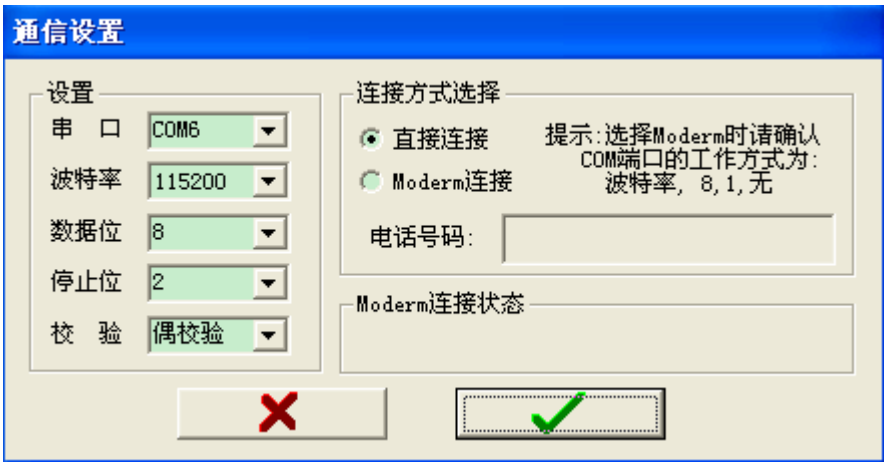
Windows 98/Windows2000/WindowsXP/Windows7/Windows10。

- **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。

5 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。

5.1 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，包括：

- NC 系统的 IP 地址
- 子网掩码
- 默认网关 IP 地址
- PC 的 IP 地址
- 网络通讯超时时延

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。

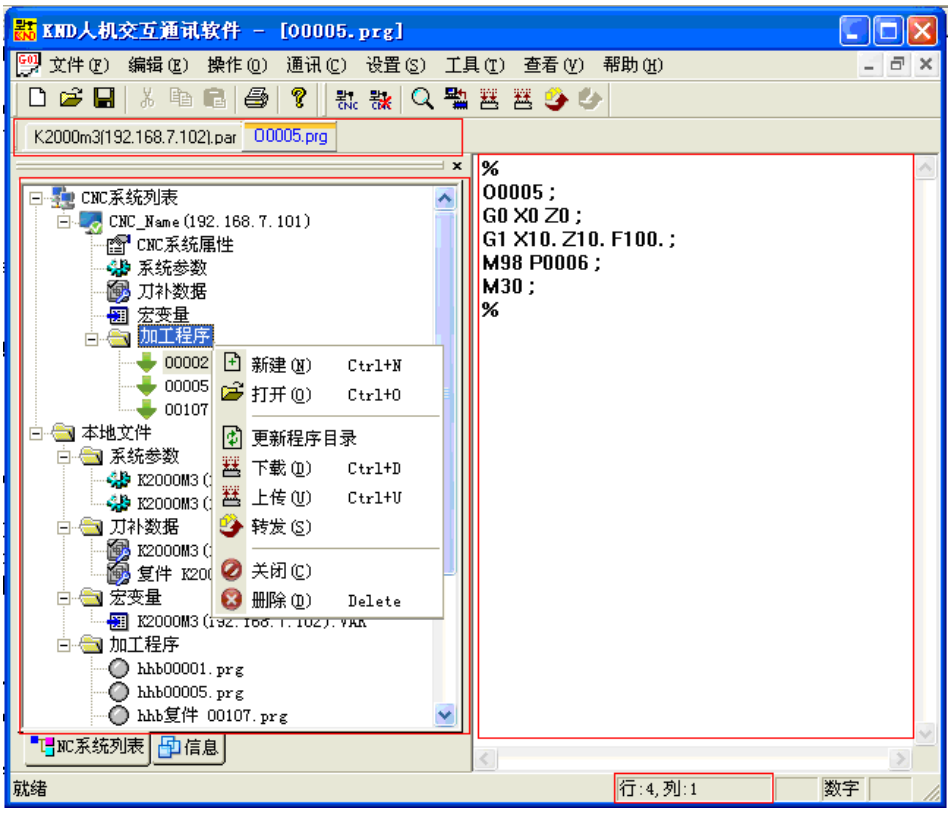
- **参数开关**

  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。

5.2 通讯软件说明

5.2.1 界面说明

运行该通讯软件，用户界面如下图所示：



工作区

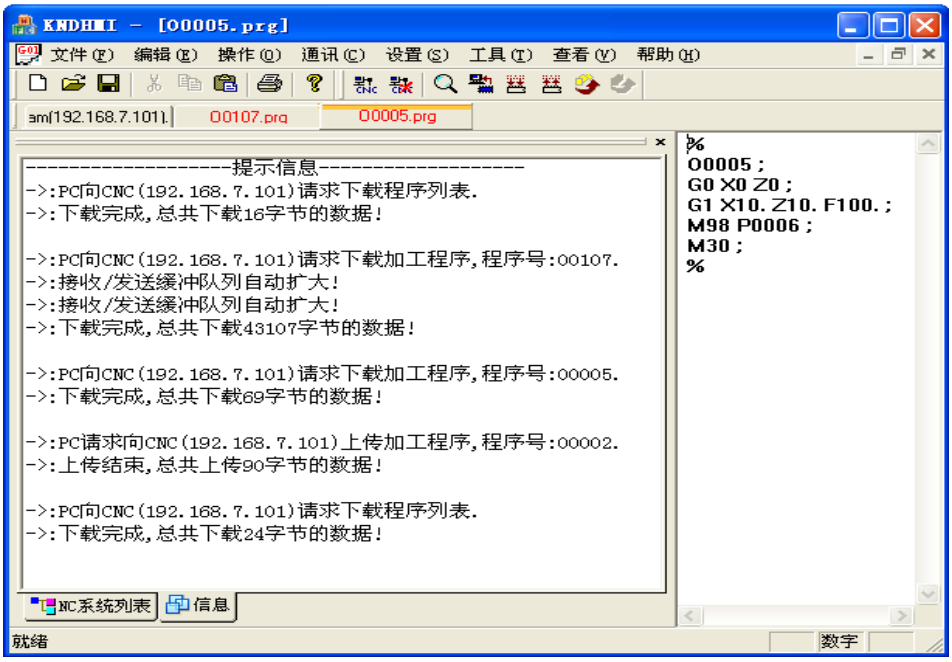
工作区包括两个页面：NC 系统列表页面和信息页面

- **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。

5.2.2 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。

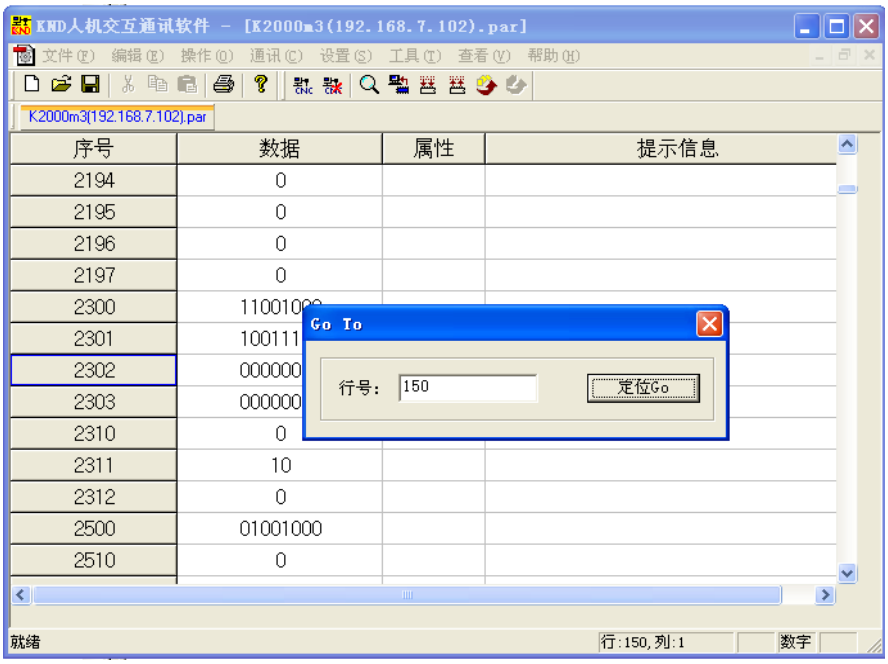
5.2.3 主要菜单项说明

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：

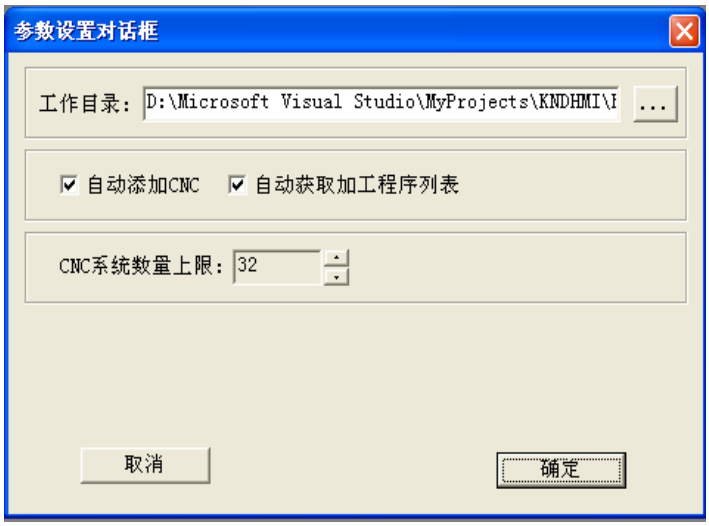
定位

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

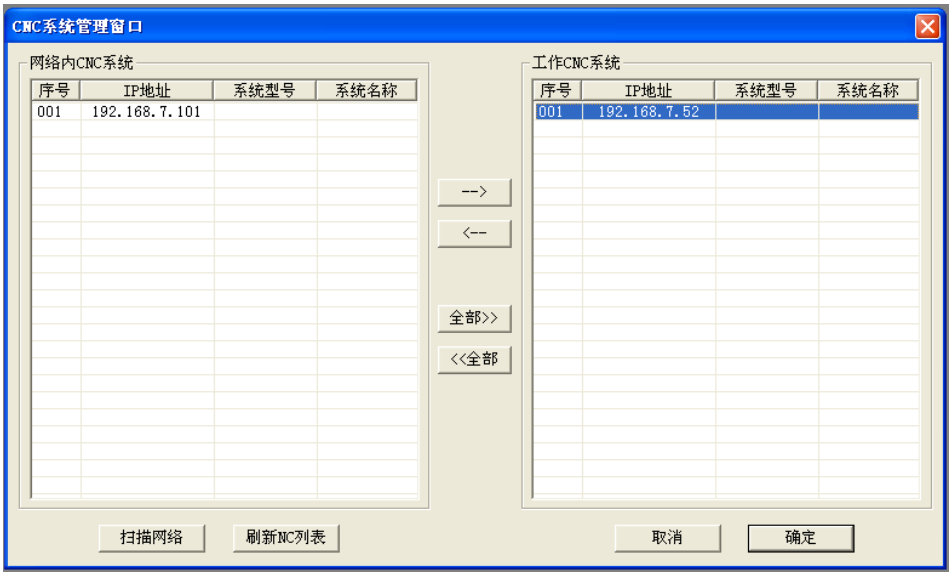
在主菜单“设置”栏下有“参数设置”菜单项，点击该菜单项后，弹出参数设置对话框，通过该对话框可设置当前工作目录，“自动添加 CNC”选项，“自动获取加工程序列表”选项，“CNC 系统数量上限”选项，如下图所示：



“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。

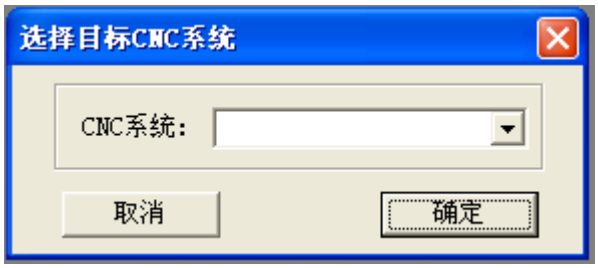
CNC 系统管理

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。”

5.3 建立通讯

当 CNC 系统的网络参数与服务器端匹配时，系统自动建立连接。通常使用以下步骤建立网络连接：

1 用普通网线将 CNC 系统与服务器（电脑）连接

2 设置服务器端“Internet 协议（TCP/IP）属性”。例如使用如下设置：

(1) IP 地址：192.168.1.2

(2) 子网掩码：255.255.255.0

(3) 默认网关：192.168.1.1

3 参照服务器端参数，设置 CNC 网络参数：按照上述示例参数，CNC 设置如下参数即可：

(1) IP 地址：192.168.1.3 （与服务器端在同一段）

(2) 子网掩码：255.255.255.0 （与服务器端一致）

(3) 默认网关：192.168.1.1 （与服务器端一致）

4 连接自动建立，KNDHMI 软件工作区将显示出目标 CNC 系统

2019-10-09