HNC-08M 数控系统

操 作 说 明 书

（V1.0）



武汉华中数控股份有限公司
WuHan HuaZhong Numerical Control Co., Ltd

中国·武汉　　2010.3

HNC-08数控系统用户说明书包括《系统操作说明书》、《系统编程说明书》及《PLC编程说明书（梯形图语言）》。本系列说明书全面地介绍了HNC-08数控系统的特性、系统组成、各部分的系统命令及其使用、操作步骤、用户编程方法及示例等，是用户快速学习和使用本系统的基本说明书。本说明书的更新和升级事宜，由武汉华中数控股份有限公司授权并组织实施。未经本公司授权或书面许可，任何单位或个人无权对本说明书内容进行修改或更正，本公司概不负责由此而造成的客户损失。

HNC-08系列说明书中，我们将尽力叙述各种与该系统操作相关的事件。由于篇幅限制及产品开发定位等原因，不能也不可能对系统中所有不必做或不能做的事件进行详细的叙述。因此，本说明书中没有特别描述的事件均可视为“不可能”或“不允许”的事件。

HNC-08系列说明书的版权归武汉华中数控股份有限公司，任何单位与个人进行出版或复印均属于非法行为，我公司将追究其法律责任。

＊ 系统所有规格和设计如有变化，恕不另行通知

1 概述.....1

1.1 CNC软件系统介绍.....1
1.1.1 CNC系统界面.....1
1.1.2 CNC系统操作方式.....3

2 手动操作.....4

2.1 手动回参考点.....4
2.1.1 回参考点过程及回零速度设定.....4
2.1.2 回参考点的方向设置.....6
2.1.3 回参考点操作步骤.....6
2.1.4 回参考点过程的终止.....6
2.2 手动进给操作.....7
2.2.1 手动单步进给.....7
2.2.2 手动点动进给.....7
2.2.3 手动快速.....8
2.3 手轮操作.....9
2.3.1 与手轮控制相关的参数设置.....9
2.3.2 手轮控制的操作步骤.....10
2.4 五轴加工用手动操作.....10
2.4.1 刀具固连坐标系手轮/JOG/增量进给.....10

3 自动运行.....12

3.1 载入加工程序.....12
3.1.1 系统程序的载入.....13
3.1.2 外部程序的载入.....14
3.1.3 语法检查设置.....17
3.2 启动/暂停/终止程序运行.....17
3.3 程序校验.....19
3.4 程序断点.....20
3.4.1 断点保存.....20
3.4.2 断点恢复.....21
3.5 程序调试功能.....22
3.6 手轮中断.....24
3.7 DNC.....25
3.7.1 文件传输.....25
3.7.2 在线加工.....25
3.7.3 DNC设置.....26

3.8 执行MDI指令 27
3.8.1 MDI指令输入格式 27
3.8.2 MDI指令执行步骤 28
3.8.3 指令的暂停、恢复与终止 29
4 程序管理 30
4.1 程序文件的分类 30
4.2 程序文件的编辑 30
4.2.1 程序文件的打开 30
4.2.2 保存文件 32
4.2.3 文件另存 32
4.2.4 查找/继续查找 33
4.2.5 替换 34
4.2.6 块操作 35
4.3 程序文件的管理 37
4.3.1 程序文件的删除 37
4.3.2 程序文件的拷贝 38
4.3.3 程序文件的备份 40
4.3.4 程序文件的更名 41
4.3.5 程序文件的排序 42
5 图形显示 43
5.1 概述 43
5.2 进入图形仿真界面 43
5.3 图形操作 44
5.4 图形参数 45
5.4.1 图形缩放系数 45
5.4.2 工件尺寸范围 45
6 数据输入 46
6.1 刀库配置 46
6.2 刀具补偿 47
6.2.1 概述 47
6.2.2 进入刀具补偿表界面 48
6.2.3 刀具补偿参数设置方法 48
6.3 坐标系设置 50
6.3.1 坐标系概述 50
6.3.2 工件坐标系的设置 54

6.4 系统参数设置 56
6.4.1 参数分级说明 56
6.4.2 参数类型 57
6.4.3 参数设置 57
6.4.4 参数检索 59
6.4.5 参数的备份与恢复 60
6.4.6 参数的导出和导入 61
6.5 逻辑轴配置 62
6.6 M代码的扩展定义 64
6.6.1 M代码概述 64
6.6.2 M代码的定义与扩展 65
6.7 系统报警定义与扩展 66
6.7.1 系统报警概述 66
6.7.2 系统报警的扩展 66
6.8 权限管理 68
6.8.1 概述 68
6.8.2 权限管理 68
6.9 宏变量查看与修改 68
7 PLC 70
7.1 PLC在线编程与诊断 70
7.1.1 梯形图程序编程界面 70
7.1.2 梯形图程序构成单元 71
7.1.3 编程菜单说明 72
7.1.4 梯形图编程示例 77
7.1.5 PLC在线诊断 78
7.2 I/O诊断 78
7.2.1 I/O诊断概述 78
7.2.2 I/O诊断界面 79
7.3 PLC数据表设置 80
7.3.1 概述 80
7.3.2 数据表操作界面 81
7.3.3 数据表的设置方法 82
7.4 PLC元件定义 83
7.4.1 PLC元件定义的概述 83
7.4.2 PLC元件定义的界面 83
8 旋转轴循环功能 86

9 主轴档位控制 88

9.1 主轴档位控制方法 88
9.2 主轴档位控制示例 90

10 补偿设定 92

10.1 反向间隙补偿 92
10.2 螺距误差补偿 92
10.3 挠度补偿 95

11 系统异常及其处理 96

11.1 系统报警指示 96
11.2 报警信息查询窗口 96
11.3 紧急停止 97
11.4 压上行程开关 97
11.5 系统软件限位报警 98

12 附录 99

12.1 附录一、系统参数详细说明 99
12.2 附录二、系统报警定义及排除方法 118
12.3 附录三、机床结构代码 134
12.3.1 刀具摆头结构 134
12.3.2 工作台结构 137
12.4 附录四、菜单树结构 140

1 概述

1.1 CNC 软件系统介绍

1.1.1 CNC 系统界面



图 1-1 CNC 系统界面

1、报警指示

该区域用以指示系统的报警状态。报警状态分为以下几种：

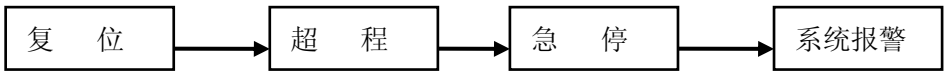
1） 系统复位：当松开急停开关或超程时按下超程解除键后，系统需要一定的复位时间，在复位期间内，系统不可操作。复位期间在报警指示区域内显示“复位”。

2） 超程：当工作台压上限位开关时，系统出现超程报警，并在报警指示区域内显示“超程”。

3） 紧急停止：当压下急停开关时，系统出现急停报警，并在报警指示区域内显示“急停”。

4） 系统报警：当系统出现以上报警之外的其它报警时，在报警指示区域内显示“系统报警”。

当以上报警同时出现时，在报警指示区域内显示的优先级为（靠左边为高优先级，即出现报警时优先显示）：



2、工作方式及运行状态

系统分为三种操作方式：自动、手动和手轮，每个操作方式下又可按机床的运行状态分为停止、运行和暂停三种状态。在工作方式及状态区域内实时显示 CNC 当前所处的操作方式及其运行状态。如“手动/停止”状态，其中“手动”为当前的操作方式（手动方式），“停止”为当前机床的运动状态（停止状态）。

3、显示主窗口

在主窗口内显示刀具在工件坐标系中的位置，即工件坐标。

4、显示副窗一

在副窗一中显示刀具在机床坐标系中的位置，即机床坐标。

5、显示副窗二

根据参数 P0016 的设置值，在副窗二中可显示工件坐标零点、同步误差及跟随误差。

6、系统信息栏

在系统信息栏显示 CNC 的加工状态信息，包括：实际速度、指令速度、进给倍率、快速倍率、主轴转速、主轴倍率、当前刀具、刀具长度、刀具半径及加工时间等。

7、代码窗口

自动方式下，该窗口显示加工代码及当前加工行的索引，当处于 MDI 模式下时，该窗口可输入 MDI 指令。

1.1.2 CNC 系统操作方式

本 CNC 系统所有功能均按操作方式分类，即所有功能均属于某一特定操作方式下的功能子集，只能在相应的操作方式下才能进行操作。

CNC 共分为三种操作方式：

1) 自动方式：在自动方式下可自动运行加工程序、文件传输及边传边加工等。自动方式由操作面板<**自动**>键进行切换。
2) 手动方式：在手动方式下可进行手动回参考点、点动及单步控制等操作。手动方式由操作面板<**手动**>键进行切换。
3) 手轮方式：在手轮方式下可通过手摇来控制机床运动。手轮方式由操作面板<**增量**>进行切换。

在 CNC 运行过程中，有两种方法可以判断 CNC 系统当前处于何种操作方式：

1) 操作方式切换键中某一键的指示灯亮，表示 CNC 系统处于该键对应的操作方式下；
2) CNC 软件界面的工作方式及状态栏显示当前操作方式，如“手动/停止”。

在进行操作方式切换时，系统菜单自动复位到主菜单模式。

2 手动操作

手动操作包括两种操作模式：回参考点模式和手动进给模式。手动回参考点实现各轴回零建立机床坐标系的功能；手动进给则可以以手动方式移动各坐标轴。这两种操作模式由操作面板键<**回参考点**>进行切换，当该键指示灯亮时为回参考点模式；灯灭时为手动进给模式。

2.1 手动回参考点

2.1.1 回参考点过程及回零速度设定

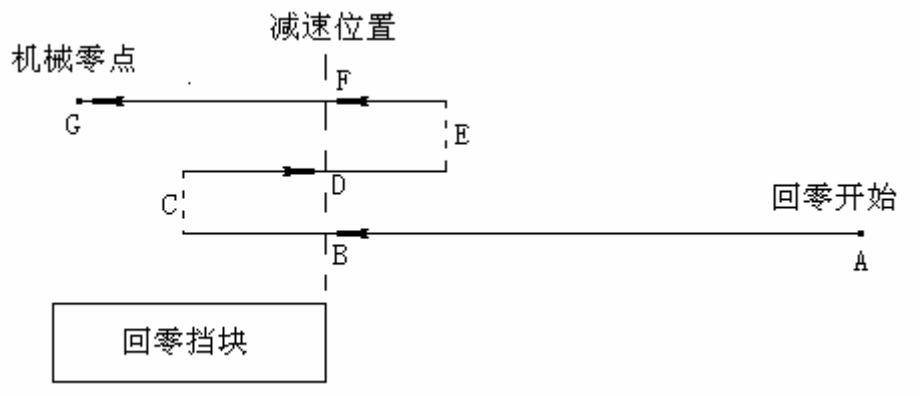


图 2-1 回参考点过程示意图

机床回参考点的过程包括三个阶段(如上图所示)：

1) 从 A 点开始回零，运行至 B 点检测到回零挡块被压下的信号后开始减速，至 C 点停止，这为回零第一阶段。该阶段可设置比较高的移动速度，属于高速定位阶段。本阶段回零速度由下列参数设定：

P3021：X 轴高速回零速度（毫米/分）
P3022：Y 轴高速回零速度（毫米/分）
P3023：Z 轴高速回零速度（毫米/分）
P3024：第 4 轴高速回零速度（度/分）
P3025：第 5 轴高速回零速度（度/分）
P3026：第 6 轴高速回零速度（度/分）
P3027：第 7 轴高速回零速度（度/分）

P3028：第 8 轴高速回零速度（度/分）

2) 从 C 点开始反向，至 D 点检测到回零挡块松开的信号后开始减速，至 E 点停止，然后再反向，至 F 点再次检测到回零挡块被压下的信号，这为回零的第二阶段。第二阶段属于低速回零阶段，其回零速度由下列参数设定：

P3031：X 轴低速回零速度（毫米/分）
P3032：Y 轴低速回零速度（毫米/分）
P3033：Z 轴低速回零速度（毫米/分）
P3034：第 4 轴低速回零速度（度/分）
P3035：第 5 轴低速回零速度（度/分）
P3036：第 6 轴低速回零速度（度/分）
P3037：第 7 轴低速回零速度（度/分）
P3038：第 8 轴低速回零速度（度/分）

3) 第二阶段到 F 点检测到回零挡块被压下的信号后，即进入到回零的第三阶段：找零阶段。由于电机的零点脉冲宽度有限，因此在找零阶段的速度不能设得太高，否则有可能错过零点脉冲导致回参考点失败，并且，如果找零时的速度设得太高，也可能会影响回零精度。本阶段回零速度由下列参数设定：

P3041：X 轴低速找零速度(毫米/分)
P3042：Y 轴低速找零速度(毫米/分)
P3043：Z 轴低速找零速度(毫米/分)
P3044：第 4 轴低速找零速度(度/分)
P3045：第 5 轴低速找零速度(度/分)
P3046：第 6 轴低速找零速度(度/分)
P3047：第 7 轴低速找零速度(度/分)
P3048：第 8 轴低速找零速度(度/分)

在回参考点过程的前两个阶段（高速定位阶段、低速回零阶段），实际回零速度可由进给倍率修调，即：

实际回零速度 = 速度设定值×进给倍率。

在回参考点的第三阶段，即低速找零阶段时，为了保证回零精度及重复性，实际回零速度等于回零速度设定值，与进给倍率无关。

2.1.2 回参考点的方向设置

各坐标轴的回零方向由以下参数设定：

P3011：X 轴回零方向［0－正方向；1－负方向］
P3012：Y 轴回零方向［0－正方向；1－负方向］
P3013：Z 轴回零方向［0－正方向；1－负方向］
P3014：第 4 轴回零方向［0－正方向；1－负方向］
P3015：第 5 轴回零方向［0－正方向；1－负方向］
P3016：第 6 轴回零方向［0－正方向；1－负方向］
P3017：第 7 轴回零方向［0－正方向；1－负方向］
P3018：第 8 轴回零方向［0－正方向；1－负方向］

2.1.3 回参考点操作步骤

1) 按操作面板<**手动**>键切换到手动方式下，确认<**手动**>键指示灯亮且 CNC 系统界面工作方式及状态栏显示“手动/停止”状态；
2) 在手动方式下按＜**回参考点**＞键，并确认该键处于指示灯亮的状态；
3) 选择需要回零的轴，即操作面板上的轴选键（X，Y，Z，4，5，6，7 和 8 其中之一），例如 X 轴回零则可按<**X**>键。按下后该轴开始回零，且所按轴选键指示灯亮。当依次按下多个轴选键时，可进行多轴同时回零；
4) 回零结束判断：当机床坐标值不再变化且保持为零值时，其对应轴的回零已完成。

2.1.4 回参考点过程的终止

在回参考点开始后的各阶段中（高速回零阶段、低速回零阶段、找零阶段），有两种操作方法可以终止当前的回零过程：

1） 按<**回参考点**>键，使其指示灯灭即可终止当前的回零过程。该操作终止回零后，系统已切换到手动进给模式，可用 JOG 方式移动各轴；
2） 按<**进给保持**>键。该操作终止回零后，需再按一次<**回参考点**>键，使其指示灯灭后才能切换到手动进给模式。

以上操作将终止所有轴的回零动作。

注意

1、 回零前应调整好工作台和刀具的位置，以保证回零过程中不发生运动干涉；
2、 只有在高速回零阶段和低速回零阶段，其速度才能由进给倍率修调。当进入找零阶段后，进给倍率开关对回零速度的修调作用无效；
3、 低速找零阶段的速度不应设得太高，否则会导致回零位置误差偏大。

2.2 手动进给操作

手动进给操作分为两种模式：

1、 手动单步：按下某轴的轴选键，工作台移动一个步长的距离后自动停止。
2、 手动点动：按下某轴的轴选键的同时，相应的轴开始移动，直到该键松开时，轴减速停止。

2.2.1 手动单步进给

当操作面板单步步长选择键<×1>、<×10>、<×100>、<×1000>中的某一个键指示灯亮时，即为手动单步进给模式，此时的单步步长由上述按键确定，依次为：

<×1>——0.001mm
<×10>——0.01mm
<×100>——0.1mm
<×1000>——1mm

手动单步的操作过程如下：

① 将 CNC 系统切换到手动方式下；
② 根据所需的单步步长，按操作面板相应的步长选择键，并确认其指示灯亮；
③ 选择移动轴的轴选键，确认其指示灯亮；
④ 根据需要移动的方向按<＋>或<－>，轴开始移动，并在移动一个步长后减速停止。

2.2.2 手动点动进给

当操作面板单步步长选择键<×1>、<×10>、<×100>、<×1000>的指示灯都不亮时，为手动点动进给模式。

点动进给操作步骤：

① 首先将 CNC 系统切换到手动方式下；

② 确保操作面板单步步长选择键<×1>、<×10>、<×100>、<×1000>的指示灯均为熄灭状态；

③ 选择移动轴的轴选键，并确认其指示灯亮；

④ 根据需要移动的方向按下<+>或<—>，此时轴开始移动，到达目标位置后松开 JOG 键，轴自动减速停止。

注意

以手动点动方式移动轴，由于轴终止移动（松开 JOG 键）时有一个减速停止的过程，因此，操作过程中应注意为该减速过程留下足够的移动余量，以免发生意外。

2.2.3 手动快速

以手动进给模式移动坐标轴时，轴移动的理论速度分为快速和常速两档，由操作面板<**快进**>键进行切换。

快速档：当操作面板<**快进**>键的指示灯亮时，手动操作处于快速档，此时的指令速度由参数 P2011~P2018 设定，实际移动速度=参数设定值×进给倍率。

常速档：当操作面板<**快进**>键的指示灯熄灭时，手动操作处于常速档，此时的指令速度由参数 P2021~P2028 设定，实际移动速度=参数设定值×进给倍率。

注意

1、 常速档和快速档对手动单步和点动操作均有效；

2、 手动操作的加速度由参数 P2001~2002 设定。

2.3 手轮操作

2.3.1 与手轮控制相关的参数设置

1) 手轮脉冲当量

手轮脉冲当量就是指手轮在×1 的倍率下，手摇一个脉冲（一格）时轴移动的距离（或转动的角度）。因此，摇动手轮时轴移动的距离为：

轴移动距离(或角度) = 手轮脉冲数×手轮倍率×手轮脉冲当量

手轮脉冲当量由如下参数设定：

P0237：线性轴手轮当量（毫米/格）

P0238：旋转轴手轮当量（度/格）

2) 手轮操作时的最大速度限制

以手轮控制工作台的运动时，工作台运动的最大速度不会超过如下参数设置的值：

P0234：线性轴手轮最大速度（毫米/分）

P0235：旋转轴手轮最大速度（度/分）

3) 手轮操作时的最大加速度限制

以手轮控制工作台的运动时，工作台运动的最大加速度不会超过如下参数设置的值：

P0231：线性轴手轮最大加速度

P0232：旋转轴手轮最大加速度

4) 手轮方向设置

当手轮控制工作台运动的方向不正确时，可由下列参数来改变手轮控制工作台运动的方向：

P0230=1：手轮控制方向取反

P0230=0：手轮控制方向不取反

2.3.2 手轮控制的操作步骤

手轮方式下，转动手摇脉冲发生器，可以使机床微量进给。操作过程：

1) 按操作面板<**增量**>键将系统切换到手轮方式(确认：<**增量**>键指示灯亮，且 CNC 系统工作方式及状态栏显示“手轮/停止”状态)；
2) 拨动手轮上轴选波段开关，使开关指向要操作的轴（开关指向 OFF 时，手轮处于关闭状态，不能操作任何轴）；
3) 拨动手轮倍率开关，选择适当的手轮倍率；
4) 转动手轮，移动选中的轴。

2.4 五轴加工用手动操作

2.4.1 刀具固连坐标系手轮/JOG/增量进给

所谓刀具固连坐标系，是指当刀具位于初始位置（刀具轴与机床坐标系 Z 轴平行）时，在刀具上建立的一个与机床坐标系平行的局部坐标系。在刀具的旋转过程中，该坐标系随着刀具一起旋转，始终与刀具固连。

不管刀具固连坐标系随着刀具旋转到什么位置，都可以通过手动操作，使刀具沿着刀具固连坐标系的坐标轴移动，移动操作包括手轮、JOG 和增量方式。

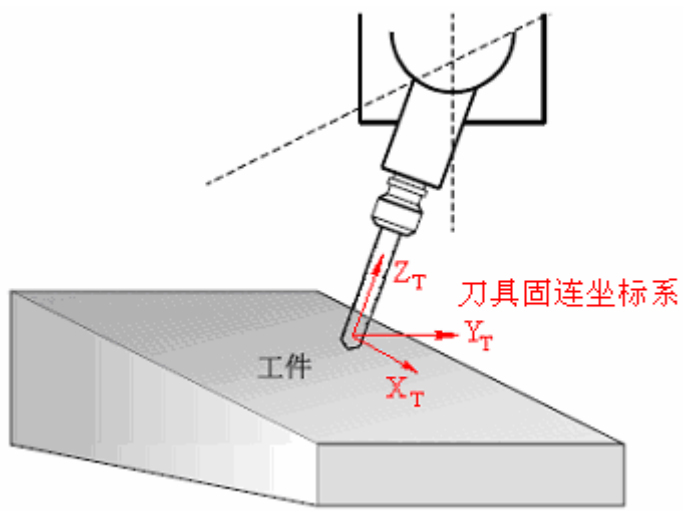


图 2-2 刀具固连坐标系

刀具固连坐标系进给功能开启方法：**<手动/增量> →[\] → [刀轴进给] → [开启]**

刀具固连坐标系进给功能关闭方法：**<手动/增量> →[\] → [刀轴进给] → [关闭]**

在刀具固连坐标系进给功能开启后，当使用手轮、JOG或增量方式移动Z轴时，将使刀具沿着刀具固连坐标系Z轴方向（即刀具轴线方向）移动；同样，使用手轮、JOG或增量方式移动X、Y轴时，将使刀具沿着刀具固连坐标系的X、Y方向移动。

注意

1、 必须由参数 P400 和 P401 正确设置机床的结构类型，否则刀具固连坐标系进给功能无法正确执行；

2、 只有系统支持的机床结构类型才可执行刀具固连坐标系进给功能，否则，无法保证机床动作的正确性。

3 自动运行

在自动加工方式下可以进行程序的加工和 MDI 指令的执行。

在自动方式下可进行三类程序的加工：系统程序、外部程序及 DNC 在线程序。

系统程序：系统程序存储在数控系统自带的程序存储区上；

外部程序：外部程序存储在一些 USB 接口的移动存储设备上，如 U 盘、移动硬盘等；

DNC 在线程序：即从 DNC 服务器接收加工代码，边传输边加工。

任何程序都必须先加载进内存才能运行。系统程序和外部程序都可由 CNC 系统加载进内存直接运行。

3.1 载入加工程序



图 3-1 程序选择界面

进入程序加载界面的操作方法：**<自动> → [\] → [程序] → [选择程序]**
程序加载界面如 图 3-1 所示。

在程序选择界面窗口下可操作的系统菜单包括：
[载　　入]：将所选择的程序加载进内存。
[系统程序]：显示系统内部存储器上的程序列表。
[外部程序]：显示外部存储器上的程序列表。
[扩展程序]：显示系统扩展程序列表。
[名称排序]：所显示的程序按其名称进行排序。
[时间排序]：所显示的程序按其修改时间进行排序。
[返　　回]：不加载任何程序，返回上一级菜单。

3.1.1 系统程序的载入

加载系统程序的步骤如下：
1） 切换到程序选择界面；
2） 显示系统程序列表。第一次进入程序选择界面时，系统默认显示的就是系统程序列表。若经过操作后显示的已不是系统程序列表，需按菜单**[系统程序]**将程序列表切换至系统存储器。列表窗口标题栏显示当前显示的程序所在的存储器。如 图 3-2 所示，标题栏显示“系统程序”字样表示当前显示的是系统内部存储器的程序；
3） 操作编辑键盘上下方向键[↑]、[↓]或**[PageUp]**、**[PageDown]**键选择要加载的程序，也可在程序名窗口直接输入程序名；
4） 按系统菜单**[载入]**将所选择的程序加载进内存。

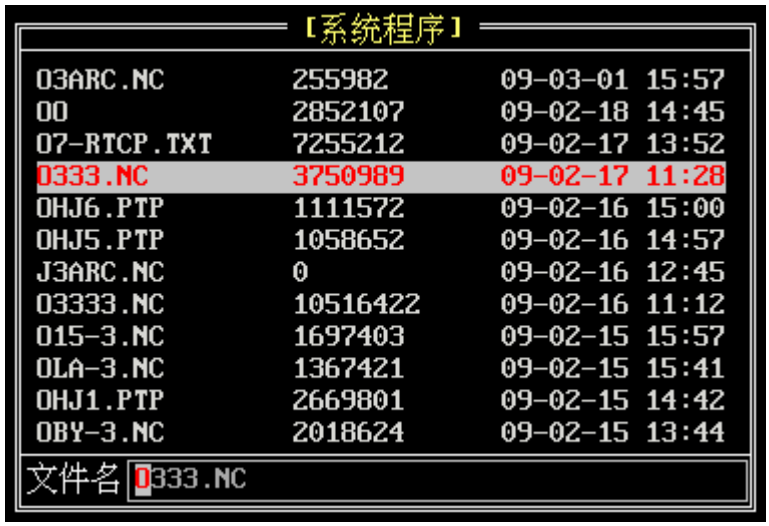


图 3-2 系统程序列表

3.1.2 外部程序的载入

加载外部程序的步骤如下：

1） 切换到程序选择界面；

2） 显示外部程序列表。第一次进入程序加载界面时，系统默认显示的是系统程序列表。按系统菜单[**外部程序**]可将程序列表切换至外部存储器。列表窗口标题栏显示当前显示的程序所在的存储器。如 图 3-3 所示，标题栏显示“外部程序”字样表示当前显示的是外部程序存储器的程序列表；

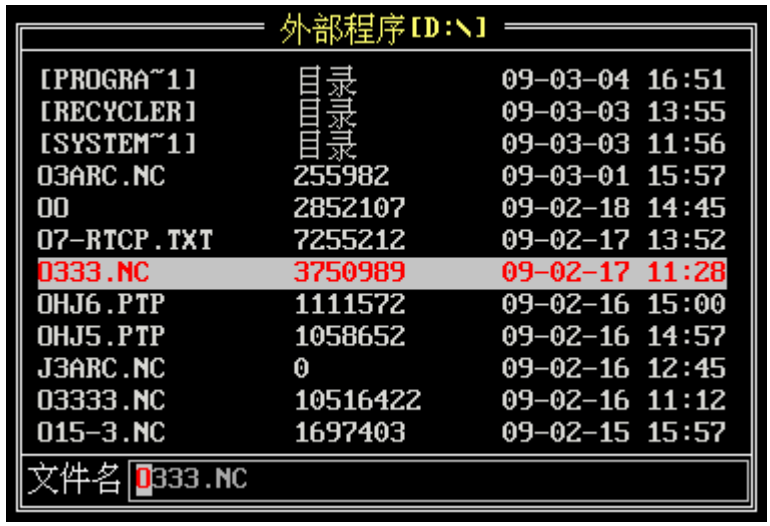


图 3-3 外部程序列表

若系统不存在外部存储器，

此时若按[**外部程序**]菜单，将在标题栏显示如 图 3-4 所示报警提示框。进行面板上的任何按键操作即可消除此报警提示。



图 3-4 外部程序存储器不存在

3） 操作编辑键盘上下方向键[↑]、[↓]或[**PageUp**]、[**PageDown**]键选择要加载的程序，也可在程序名窗口直接输入程序名；

4） 按系统菜单[**载入**]将所选择的外部程序加载进内存；

当参数P0003 设置为 1 时，程序载入后，CNC系统将对所载入的程序进行语法检查（如 图 3-5 所示），若确信程序无语法错误，可按[**ESC**]键取消语法检查。



图 3-5 程序语法检查

程序载入后，将在代码窗口内显示该程序的内容，如 图 3-6 所示。在程序启动运行前可按编辑键盘[↓]和[↑]键以及[PageUp]和[PageDown]翻看程序内容。



图 3-6 代码显示框

3.1.3 语法检查设置

默认情况下，在载入程序后，CNC 系统将对所载入的程序执行语法检查，对于语法检查出错的程序，将不允许运行。语法检查功能可由参数 P0003 设定：

P0003=0：载入程序时不进行语法检查

P0003=1：载入程序时进行语法检查

建议用户在操作时均使用语法检查功能，以保证程序正常运行。

3.2 启动/暂停/终止程序运行

1、 程序启动

在加工程序载入内存准备就绪后，可按操作面板<**循环启动**>键启动程序的运行。程序启动后<**循环启动**>键指示灯亮且 CNC 系统界面工作方式及状态栏显示“自动/运行”状态。在启动前，可按编辑键盘[↓]和[↑]键以及[PageUp]和[PageDown]键定位当前光标，程序运行时将从当前光标显示的段开始执行。

> **注意**
>
> 用户应慎用从任意段开始运行程序。由于开始段之前的程序不被系统处理，因此若程序中包含子程序调用、宏程序时，如果所选开始段之后不能包括程序全部信息的建立过程（如子程序调用堆栈的建立、变量的赋值等），程序执行可能会出现异常。而且开始段之前的 MST 指令也不会被执行，用户应确保必要的辅助功能已开启，如转主轴、开冷却等。

2、 程序暂停

在程序运行过程中，可随时按操作面板<**进给保持**>键暂停程序的运行。程序暂停后，<**进给保持**>键指示灯亮，CNC 系统界面工作方式及状态栏显示“自动/暂停”状态。程序暂停并未退出程序加工状态，可随时按<**循环启动**>键再次启动程序的运行。

程序处于暂停状态时，可将系统切换到手动或手轮方式下进行坐标轴的移动，当再次切换回自动方式继续运行程序时，系统会自动返回程序中断点，因此，用户应保证该返回过程无运动干涉。

3、 程序终止

在程序运行过程中，若想终止当前程序的运行，有两种操作方法：

1）按菜单[**停止运行**]的操作方法

需先执行程序暂停操作（或单段停止）后，再按菜单**[程序]→[停止运行]**，弹出如 图 3-7 所示对话框。直接按[**ENTER**]键确认退出当前加工，或按[**ESC**]键取消停止运行操作。程序停止后已退出程序运行状态，CNC系统的状态和程序启动前的状态完全一样（程序中的模态指令已经存储下来）。此时CNC系统界面工作方式及状态栏显示“自动/停止”。

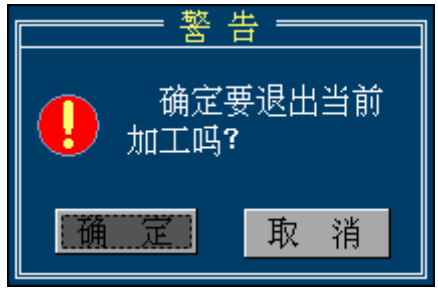


图 3-7 停止运行对话框

2）按菜单[**重新运行**]的操作方法

此种操作方法同于[**停止运行**]的操作方法，都可以退出当前的加工状态，不同点在于：使用[**停止运行**]键终止程序运行后，程序的当前行保持为程序退出时刻的加工行；而使用[**重新运行**]键终止程序运行后，程序的当前行自动跳回到程序的第一行。

3.3 程序校验

对于新编写的加工程序，可以使用程序校验功能来验证编程轨迹是否正确。

程序以校验方式运行时，程序的运行速度与空运行速度一致，由参数 P2003 设置。程序校验运行过程中，程序中的 M 代码，除了 M00，M01，M02，M06，M30，M98，M99，M128，M129 之外，均不被执行，此外，程序中的 S、T 代码也不会被执行。

程序校验操作方法：

1） 将系统切换到程序校验模式，操作方法：**<自动>** →**[\]** → **[程序]** → **[程序校验]**；

2） 将系统切换到程序校验模式后，直接按**<循环启动>**，即开始程序校验运行。

程序校验模式在下列情况下被关闭：

1） 在程序校验运行时，选择**[停止运行]**或**[重新运行]**时，系统自动关闭程序校验模式；

2） 进入 MDI 模式时，系统自动关闭程序校验模式；

3） 退出自动方式时，系统将自动关闭程序校验模式；

程序校验模式关闭后，即返回正常运行模式。



图 3-8 程序校验运行

3.4 程序断点

在加工过程中，由于某种原因，使加工过程中途停止下来，停止加工时程序正在执行的段以及机床的位置、状态信息就称为该程序的断点。当需要重新从程序断点处开始加工时，就需要用到程序断点保存与恢复功能。

3.4.1 断点保存

运行的程序在进给保持后，若选择[**程序断点**]，则系统进入程序断点操作界面，此时再选择[**保存断点**]，系统自动将当前运行程序的断点信息存入对应的文件中，并自动覆盖掉该程序以前保存过的断点文件。

断点存储文件的文件名根据程序的文件名来确定，即程序文件名的扩展名改为“.BPT”即为其断点存储文件的文件名。例如：若运行的加工程序的程序名为

“TEST.NC"，则其对应的断点存储文件名为“TEST.BPT”。

3.4.2 断点恢复

进入程序断点管理窗口：**<自动> →[\] → [程序] → [程序断点]**
程序断点管理窗口如 图 3-9 所示。

要恢复已保存的断点，按以下操作：

1) 进入断点管理窗口；
2) 用编辑键盘上下键[↑]、[↓]选中想要恢复的断点文件；
3) 按系统菜单[**恢复断点**]，若断点有效，系统将自动加载断点程序并进行中断点的恢复。

保存断点时，若主轴为旋转状态，则断点恢复时会自动旋转主轴。除此以外，其它的辅助功能都需要手工开启；



图 3-9 程序断点

注意

保存断点后，若加工参数（如刀具长度补偿、刀具半径补偿、工件坐标零点等）发生了变化，就不能再使用参数变化前存储的断点文件来进行加工恢复，否则会导致加工出错。

3.5 程序调试功能

1、 单段运行

自动运行加工程序前或在加工过程中的任意时刻，按操作面板<**单段**>键，当该键指示灯亮时，加工程序的执行处于单段运行状态，即执行完一个程序段后自动暂停，此时循环启动灯灭，进给保持灯亮，再按<**循环启动**>键可启动下一段的执行；当<**单段**>键指示灯灭时，加工程序处于连续运行状态，即程序段与段之间不执行暂停，直至程序结束。

循环按<**单段**>键可在单段运行和连续运行状态之间进行切换。

2、 跳段

自动运行加工程序前或在加工过程中的任意时刻，按<**跳段**>键，当该键指示灯亮时，表示在运行加工程序过程中，跳段有效，即在加工程序段前面有跳段符号“\”的段，在执行过程中将被跳过（不执行）。当<**跳段**>键指示灯灭时，表示跳段无效，即使前面有跳段符“\”的程序段，加工过程中同样被执行。

循环按<**跳段**>键可在跳段有效和无效之间切换。

注意

跳段符是“\”，而非“/”。在 HNC-08 数控系统中，“/”用作除号，执行除法运算。

3、机床锁

自动运行加工程序前（自动非运行状态），按<**机床锁**>键，当该键指示灯亮时，表示加工程序的执行处于模拟加工状态。即程序正常运行，坐标正常刷新，刀位轨迹也正常显示，但机床各坐标轴实际位置保持不动。在机床锁状态下执行加工程序，用户可从刀位轨迹的显示及坐标变化上观察程序的运行状态，以检查程序的正确

性。

在自动方式停止状态，循环按<**机床锁**>键可在机床锁有效和无效间切换。

注意

机床锁状态的启动和关闭都必须是在程序停止状态下，否则有可能导致机床运动异常。（该项限制由 PLC 程序保证）

4、Z轴锁

自动运行加工程序前（自动非运行状态），按<**Z 轴锁**>键，当该键指示灯亮时，表示加工程序的执行处于 Z 轴模拟加工状态。即程序正常运行，坐标正常刷新，刀位轨迹也正常显示，但机床 Z 轴实际位置保持不动。

在自动方式停止状态，循环按< **Z 轴锁**>键可在 Z 轴锁有效和无效间切换。

5、空运行

自动运行加工程序前或在加工过程中的任意时刻，按操作面板<**空运行**>键，当该键指示灯亮时，表示空运行有效，即在程序运行过程中，程序中由 F 指令指定的进给速度无效，程序运行的指令速度由参数 P2003 设定，进给倍率同样有效。当<**空运行**>键灯熄灭时，空运行无效，程序运行速度由 F 指令指定。

循环按<**空运行**>键可在空运行有效和无效间切换。

注意

1、 空运行有效时，由参数 P2003 设定的空运行时的进给速度始终为每分进给（G94），即使程序中指定了每转进给（G95）指令；

2、 由于插补器具有前瞻控制功能，因此，在程序运行过程中切换空运行状态时，需要一定的延迟时间才会有效。

3.6 手轮中断

在程序运行过程中，可以通过旋转手轮实时的将手轮的摇动量叠加到当前轴的移动量上，这种叠加是通过工件坐标零点的偏移来实现的，即手摇增量直接叠加到当前轴的工件零点上。

手轮中断所引起的中断量，使工件坐标系和局部坐标系偏移。因此，虽然手轮中断使机床移动量发生变化，但是工件坐标系和局部坐标系中的坐标值保持不变。

手轮中断只偏移当前程序中所选择的工件坐标系，其余工件坐标系无变化。

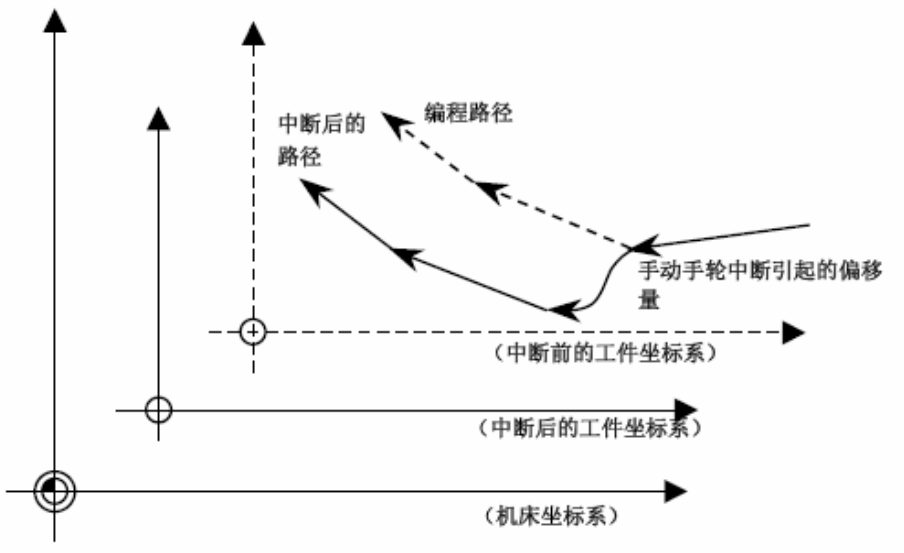


图 3-10 手轮中断

手轮中断的操作方法：

1） 打开手轮中断功能：**<自动> →[\] → [手轮中断] → [开启]**；

2） 在手轮上选择偏移轴和倍率；

3） 摇动手轮使刀具轨迹发生变化；

4） 关闭手轮中断功能 ：**<自动> →[\] → [手轮中断] → [关闭]**；

5） 保存偏移后的工件坐标系：**<自动> →[\] → [手轮中断] → [重置零点]**；

在执行手轮中断后，叠加到工件零点上的偏移量还是易失性的，断电后将丢失，为了在断电后仍能保留该偏移量，需要进行工件零点的保存，该保存可以通过以下几种方式来实现：

1) 使用**[重置零点]**按键保存；
2) 当从自动方式切换到其它方式时，系统自动保存偏移后的工件零点；
3) 重新运行程序按**<循环启动>**时，系统自动保存偏移后的工件零点。

3.7 DNC

DNC 功能包括两方面：1）文件的传输；2）程序在线加工。

DNC 功能需要与电脑端的传输软件配合才能完成，该软件的使用方法请参考其使用说明书。

3.7.1 文件传输

数控系统端操作方法：**<自动> →[\] → [DNC] → [文件传输]**

上述操作后，系统显示如 图 3-11 所示DNC运行窗口。该界面显示文件传输的相关信息，包括：

1）总共接收：显示进入该窗口以来，总共接收到的文件大小的总和。

2）最后接收：显示最后一次接收到的文件的大小。

3）总共发送：显示进入该窗口以来，总共发送完成的文件大小的总和。

4）最后发送：显示最后一次发送的文件的大小。

进行文件传输时，必须先将数控系统端切换到 DNC 运行状态，显示 DNC 运行窗口后，才可以在电脑端传输软件上进行文件的传输操作。

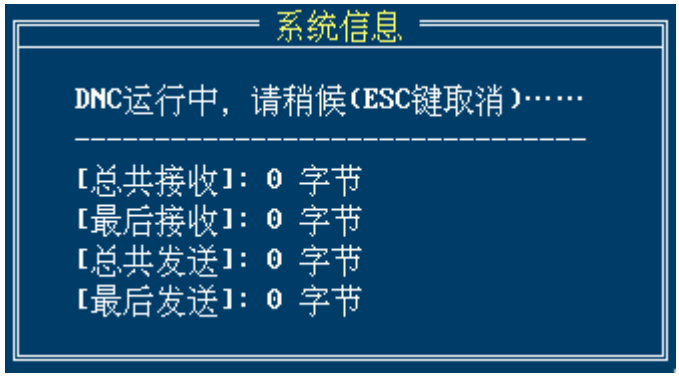


图 3-11 DNC 文件传输

3.7.2 在线加工

数控系统端操作方法：**<自动> →[\] → [DNC] → [在线加工]**

上述操作后，显示如 图 3-12 所示等待窗口。



图 3-12 在线加工等待

进行在线加工时，必须先将数控系统端切换到在线加工状态，在显示等待加工数据的窗口后，即可在电脑端进行在线加工的操作。

当数控系统接收满 DNC 缓冲区后，自动切换到该在线程序的进给保持状态，此时按**<循环启动>**即可开始在线程序的运行。

DNC 在线加工缓冲区的大小由参数 P0192 设置。

3.7.3 DNC 设置

操作方法：**<自动> →[\] → [DNC] → [设置]**

上述操作后，即进入DNC设置窗口，如 图 3-13 所示。

如果 DNC 是基于网络传输，需要设置的参数包括：通讯方式选择、电脑端 IP、数控系统端 IP、网络端口，其它参数无影响。

如果 DNC 是基于串口传输，则需要设置的参数包括：通讯方式选择、串口号、串口波特率、校验位、数据位、停止位，其它参数无影响。

数控系统端的 DNC 参数设置应与电脑端软件的参数设置一致。



图 3-13 DNC 设置

3.8 执行 MDI 指令

操作方法：**<自动>→ [\] → [MDI]**
执行 MDI 指令必须在程序停止状态下。

3.8.1 MDI 指令输入格式

MDI 指令的格式与 G 代码编程格式相同，请参见编程说明书。但 MDI 指令的输入需注意以下两点：

1) 若输入的是单段指令，指令末尾的结束符‘;’可以省略；
2) 若输入的是多段指令，指令段与段之间必须输入段结束符‘;’。末尾段的结束符可以省略(如 图 3-14 所示)。

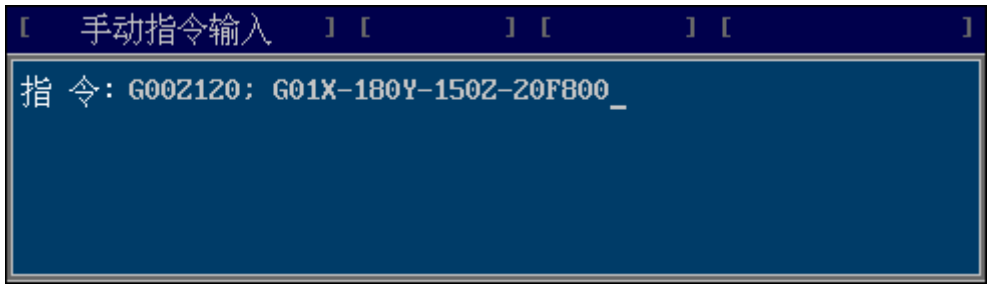


图 3-14 MDI 多段指令的输入

3.8.2 MDI 指令执行步骤

当 MDI 指令输入窗口光标闪烁时，手动指令输入为激活状态，此时可输入 MDI 指令。执行 MDI 指令的步骤为：

1) 将系统切换到自动方式；
2) 按**[MDI]**菜单切换到 MDI 指令执行模式；
3) 在MDI窗口中输入命令，完成后按回车键进行输入确认，此时系统自动检查指令的正确性，若系统未对输入指令报错，表示所输入的指令已经通过语法检查，可以执行；若系统报错，则输入的指令不正确，需要重新输入。系统报错状态如 图 3-15 所示“错误 305：未指令进给量（Q）”，其中 305 为错误代码，可根据该代码在编程说明书中查询出错的详细信息；
4) 按操作面板<**循环启动**>键启动指令的执行。

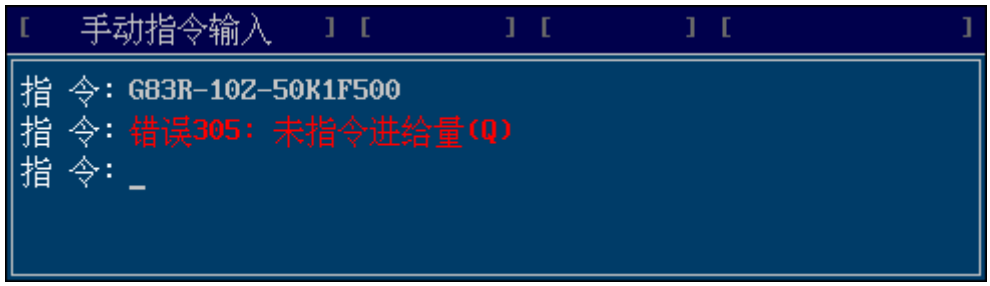


图 3-15 MDI 指令语法报错

注意

1）MDI 指令输入完成后必须按回车键（Enter）进行确认才能进入指令缓冲区等待执行；否则，即使按<**循环启动**>该指令也不会被执行。

2）指令缓冲区中只能存放一条指令，最后输入的指令会自动覆盖前一次输入的指令。

3.8.3 指令的暂停、恢复与终止

一条 MDI 指令在执行过程中被暂停后，该指令的执行状态及数据缓冲区仍被保存，因此该指令的执行是可以恢复的；若指令是被终止的，那么该指令的执行状态将被清除，数据缓冲区被清空，因此该指令的执行也无法再恢复。

1、指令的暂停

在一条 MDI 指令的执行过程中，可随时按操作面板<**进给保持**>键暂停当前指令的执行。

2、指令的恢复执行

在指令暂停状态下，用户可进行如下操作：

1)、再次按<循环启动>键恢复前一次指令的执行；

2)、输入新的指令，新指令确认输入后，前一次的指令被覆盖，此时再按<**循环启动**>则执行的是新指令。

3)、退出 MDI 模式。

3、指令的终止

一条 MDI 指令在出现下列情况之一后，将被终止（指令被终止后，不能再恢复运行）：

1)、指令暂停后，退出 MDI 模式或进行了一次操作方式的切换；

2)、指令暂停后，若输入了新的指令，则旧指令自动终止。新指令的输入以回车键为准，即键入指令后，按回车键则表示新指令已输入（即使新指令出现语法错误，旧指令也将终止）。

注意

一条 MDI 指令在按回车键确认输入后，若系统没有提示语法错误，则该指令已被 CNC 系统接受并存入指令缓冲区。因此在该条指令被终止前，按<**循环启动**>键都将启动该指令的执行。

4 程序管理

4.1 程序文件的分类

本系统所涉及到的程序可以分为四类，分别为：

1）系统程序：是指存储在系统内部存储器上的程序。

2）外部程序：是指存储在外部 U 盘或移动硬盘上的程序。外部存储器的盘符由参数 P0012 设置。

3）在线程序：是指在线加工时从 DNC 服务器接收的程序。

4）扩展程序：为实现某些动作序列而编制的程序。扩展程序的程序名为 9000～9999，该部分程序名由扩展程序占用，其它程序不得使用。

程序类型由其存储的位置及形式决定，当存储位置或形式发生改变时，该程序所属的类型也会相应改变。例如当把外部程序拷入系统内部存储器后，该程序类型由外部程序改变为系统程序。

4.2 程序文件的编辑

在进行程序的编辑之前，必须先将程序进行载入操作，只有将程序载入进内存，才能进行编辑。

程序文件的编辑需要输入用户及以上权限，否则程序编辑不可用。

4.2.1 程序文件的打开

程序文件的打开分两种情况：

1、打开一个已经存在的程序文件，

1）先将需要编辑的文件载入内存（操作方法参见 3.1）；

2）切换至全屏编辑界面。操作方法：**<自动> →[\] → [程序] → [编辑程序]**

2、新建程序文件

操作方法：**<自动> → [\] → [程序] → [新建程序]**

上述操作后，在弹出的对话框中输入新建程序的程序名，然后按回车键确认，系统自动切换到新建程序的全屏编辑界面。

新建程序的程序名与存储器的已经存在的程序名不能有冲突，否则系统报错。

程序名的长度为 8.3 格式，即主程序名不能超过八个字符，扩展程序名不能超过三个字符。

程序文件打开（或新建）后，系统切换到全屏编辑界面，在该界面下用户可对打开的程序进行修改编辑。全屏编辑界面如 图 4-1 所示。

程序编辑窗口的上方显示程序的相关信息，包括：

1） 程序名：当前打开的程序的文件名；

2） 程序类型：若打开的是系统内部存储器上的程序，显示为“[系统程序]”；若打开的是外部存储器上的程序，则显示为“[外部程序]”；若打开的是扩展程序，则显示为“[扩展程序]”。

3） 当前行位置：当前光标所在的文件行位置与总的行数；

4） 当前列：当前光标所在的列位置。



图 4-1 全屏编辑界面

4.2.2 保存文件

程序文件的保存是指将文件写入程序存储器作永久性保存。文件保存后，即使系统断电也不会丢失。

若打开的是系统内部存储器上的程序(即系统程序)或扩展程序，则程序保存时存入内部存储器中相应的目录中；若打开的是外部存储器上的程序（即外部程序），则程序保存时存入外部存储器。

文件保存过程中显示如 图 4-2 所示进度条。

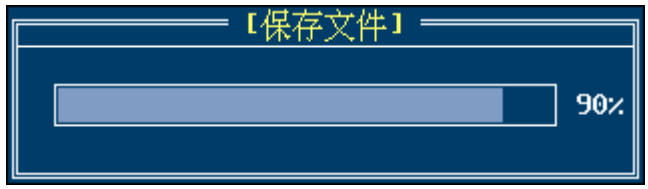


图 4-2 保存文件进度条

4.2.3 文件另存

文件另存也是保存文件，不同的是“保存文件”时文件名不改变，以原文件名保存。而“文件另存”则可以将文件存为一个新的文件，原文件依然存在。

若文件打开后进行过修改，则“文件另存”只会将所作的修改存入新的文件中，原文件不变。

文件另存操作步骤：

1） 在全屏编辑界面下按系统菜单**[文件另存]**，弹出如 图 4-3 所示对话框；



图 4-3 文件另存对话框

2） 在弹出的对话框中输入新的文件名，确认无误后按**[ENTER]**键；

3） 若输入的文件名与别的文件名没有冲突，文件另存完成；否则，若文件名冲突，弹出如 图 4-4 所示对话框；



图 4-4 文件名冲突

4） 若确定要覆盖已有的文件，按[**ENTER**]键确定；否则，按[**ESC**]键取消文件另存，重新操作。

注意

在编辑窗口中对一个程序进行修改后，若选择不保存，则程序存储器上的程序文件仍然保持为修改前的文件，但载入内存的程序已经修改有效，若要执行修改前的文件，需将该程序重新载入一次。

4.2.4 查找/继续查找

查找操作可以在打开的文件中查找指定的字符串。字符串查找要区分大小写字母，即字母大写和小写是不一样的。

查找操作是从当前光标位置向后搜索。操作步骤：

1） 在全屏编辑界面下按系统菜单[**查找**]，弹出如 图 4-5 所示输入框；



图 4-5 查找输入框

2） 在弹出的输入框中输入要查找的字符串，注意大小写；

3） 确认输入无误后按**[ENTER]**键，系统开始从当前光标位置向后查找输入的字符串，在查找过程中显示如 图 4-6 所示提示对话框。查找过程中可按ESC键取消。

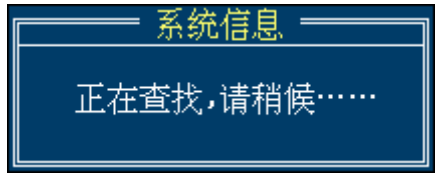


图 4-6 查找字符串

4） 当查找到给定的字符串时，系统将当前光标置于该字符串后，并将该字符串选中显示；否则，若搜索完整个文件也没查到给定的字符串，则在标题栏弹出提示框提示查找失败。

在进行过一次查找操作后，系统会保存用户输入过的查找字符串。若要继续查找文件后面相同的字符串，可以使用**[继续查找]**菜单而不必重新输入查找字符串，“继续查找”操作将从当前光标位置开始向后继续查找上一次输入的字符串。

4.2.5 替换

替换操作在文件中查找指定的源字符串，并将该字符串替换为新的字符串。源字符串和新字符串由用户输入。替换操作在整个文件中进行，即执行一次替换操作后，系统将文件中所有的源字符串替换为新的字符串。

替换操作应区分字母的大小写。

替换操作步骤如下：

1） 将光标定位在替换搜索的起始位置；

2） 在全屏编辑界面下按系统菜单[**替换**]，弹出如 图 4-7 所示输入框；



图 4-7 替换输入框

3） 在弹出的输入框中输入查找对象（被替换的字符串）和新的字符串，请注意大小写；

4） 确认输入无误后按**[ENTER]**键，系统开始在当前光标位置之后替换给定的字符串。替换过程中可按 ESC 键取消。

4.2.6 块操作

程序块是指程序中一块连续的字符串单元。程序块的位置由块头（块的起始位置）和块尾（块的结束位置）决定。

定义好的程序块如 图 4-8 所示。



图 4-8 定义好的程序块

程序块的操作包括如下几种：

1）[**定义块头**]

将当前光标位置定义成程序块的起始位置。

2）[**定义块尾**]

将当前光标位置定义成程序块的结束位置。

3）[**块清除**]

清除已经定义好的程序块，但不清除粘贴缓冲区。

4）[**块复制**]

将定义好的程序块复制到粘贴缓冲区。程序块复制后可以使用粘贴操作插入到文件中指定的位置。

5）[**块剪切**]

将定义好的程序块复制到粘贴缓冲区，与块复制不同的是，块剪切还从文件中将程序块删除。剪切后的程序块可以使用粘贴操作插入到文件中的指定位置。

6）[**块粘贴**]

将粘贴缓冲区中的程序块插入到光标前位置。块粘贴操作并不清除粘贴缓冲区中的内容，因此，可以连续使用块粘贴操作将同一程序块插入到文件中不同的地方。

4.3 程序文件的管理

程序文件管理的对象可以是系统程序、外部程序。程序文件管理操作包括：

1） 程序文件的删除；
2） 程序文件的拷贝；
3） 程序文件的备份；
4） 程序文件的更名；

进入程序管理窗口的操作方法：**<自动>** →**[\]** → **[程序]** → **[程序管理]**

4.3.1 程序文件的删除

将已经存在的文件从程序存储器中删除，该删除为永久性删除，删除后不可恢复。

程序文件的删除步骤为：

1） 将系统切换至程序管理界面；
2） 选择当前可操作的程序列表窗口（使用**[窗口切换]**菜单进行选择）；
3） 使用编辑键盘上下方向键[↑]和[↓]或[**PageUp**]、[**PageDown**]键在程序列表框中选择存在的程序文件，或直接在文件名输入框中输入要删除的程序的文件名；
4） 按系统菜单**[删除文件]**，弹出如 图 4-9 所示对话框；

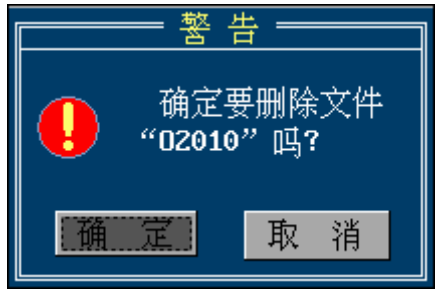


图 4-9 文件删除确认

5） 检测对话框中的文件名是否是要删除的文件，确认无误后按[**ENTER**]键，文件删除完成；否则，按[**ESC**]键取消文件删除重新操作。

4.3.2 程序文件的拷贝

程序文件的拷贝是指将系统内部存储器上的程序传出到外部存储器上（简称传出文件），或者将外部存储器上的程序传入到系统内部存储器上（简称传入文件）。本小节所指外部存储器均指插入 USB 接口上的存储器（如 U 盘、移动硬盘等）。

程序的拷贝需要为系统接上外部存储器（使用USB接口）。当接有外部存储器且系统检测到该外部存储器时，程序管理主界面如 图 4-10 所示，与未接外部存储器时的主界面相比有两点不同：

1） 检测到外部存储器时，在该界面下多一个显示外部存储器上程序列表的窗口；否则，未检测到外部存储器时，该窗口不显示。

2） 检测到外部存储器时，系统菜单[**文件拷贝**]和[**窗口切换**]可用；否则，这两个菜单显示为灰色，为不可用状态。

菜单[**文件拷贝**]和[**窗口切换**]用于程序文件的拷贝操作：

1)、[**窗口切换**]

程序列表窗口包括系统程序列表和外部程序列表两个窗口。当其中某个列表窗口中有光标显示时，该窗口为当前可操作的窗口。循环按[**窗口切换**]菜单，当前可操作窗口在系统程序列表和外部程序列表两个窗口之间进行切换。

2)、[**文件拷贝**]

该菜单完成程序的拷贝操作，包括： a) 将内部存储器上的程序传出到外部存储器；b) 将外部存储器上的程序传入到内部存储器。具体完成的是哪一种操作由当前可操作窗口决定。即：若当前可操作窗口为系统程序列表窗口，该菜单完成 a)操作；若当前可操作窗口为外部程序列表窗口，则该菜单完成 b)操作。



图 4-10 有外部存储器时的程序管理主界面

程序文件拷贝的操作步骤（以传入文件的操作为例）：

1) 将需要拷入系统内部存储器的程序文件存入到外部存储器中，并将外部存储器接到 USB 接口，启动 CNC 系统；
2) 系统启动完成后，将 CNC 切换到程序管理界面；
3) 若系统界面未显示外部程序列表窗口，表示系统未检测到外部存储器。请确认外部存储器已接好，并重新启动 CNC 系统。若外部程序列表窗口已显示，继续下面的操作；
4) 按系统菜单[**窗口切换**]将当前可操作窗口切换到外部程序列表窗口（使外部程序列表窗口中有光标显示）；
5) 进入到程序所在的目录；
6) 使用编辑键盘上下方向键[↑]、[↓]或[**PageUp**]、[**PageDown**]翻页键选择要拷入的程序文件；
7) 选择好文件后，按系统菜单[**文件拷贝**]，即可将该文件拷入到系统内部存储器。

传出文件的操作步骤与此类似。请注意，传出的文件存储于外部存储器程序列

表中所显示的路径下。

4.3.3 程序文件的备份

文件备份是将已经存在的文件复制一份，并以不同的文件名存储在原文件所在的程序存储器上。程序文件备份的操作步骤为：

1） 选择当前可操作的程序列表窗口（使用[**窗口切换**]菜单进行选择）；

2） 使用编辑键盘上下方向键[↑]和[↓]或[**PageUp**]、[**PageDown**]键在程序列表框中选择存在的程序文件，或直接在文件名输入框中输入要备份的程序的文件名；

3） 按系统菜单[**文件备份**]，弹出如 图 4-11 所示对话框，提示输入备份文件的文件名；

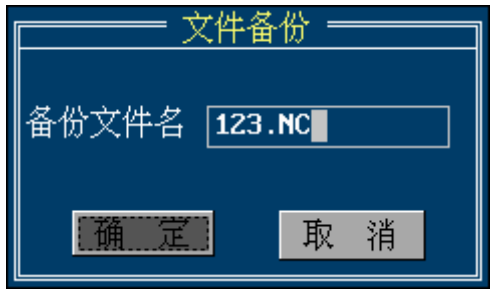


图 4-11 输入备份文件名

4） 在弹出的对话框中输入备份文件的文件名，确认无误后按[**ENTER**]键确定。若输入的文件名没有重复，文件备份完成；否则，若输入的备份文件名已经存在，则弹出如 图 4-12 所示对话框；

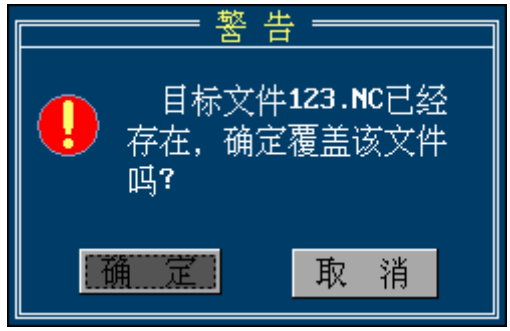


图 4-12 备份文件名冲突

5） 若要覆盖掉已有文件，按[**ENTER**]键确认，文件备份完成；否则按[**ESC**]键取消备份。

4.3.4 程序文件的更名

文件更名是指为程序文件更换一个新的文件名。文件更名只是改变文件的文件名，而不对文件进行复制，这是与文件备份的不同之处。

程序文件的更名操作为：

1） 选择当前可操作的程序列表窗口（使用[**窗口切换**]菜单进行选择）；

2） 使用编辑键盘上下方向键[↑]和[↓]或[**PageUp**]、[**PageDown**]键在程序列表框中选择存在的程序文件，或直接在文件名输入框中输入更名的程序的文件名；

3） 按系统菜单[**文件更名**]，弹出如 图 4-13 所示对话框；

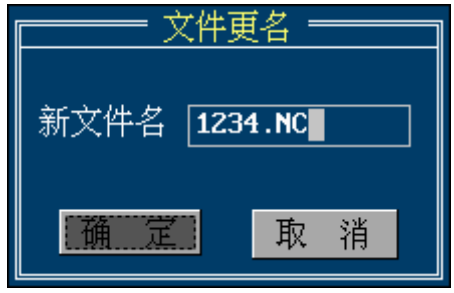


图 4-13 文件更名对话框

4） 在弹出的对话框中输入新的文件名，确认无误后按[**ENTER**]确定输入。如输入的文件名没有重复，文件更名完成；否则，弹出如 图 4-14 所示对话框。

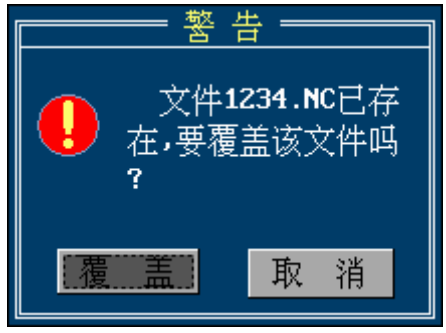


图 4-14 文件更名冲突

5） 若确定要覆盖已有的文件，按[**ENTER**]键确定，文件更名完成；否则，按[**ESC**]键取消文件更名。

4.3.5 程序文件的排序

文件的排序是对当前可操作的程序列表窗口中的程序文件进行排序，通过按[**名称排序**]或[**时间排序**]菜单对列表中文件进行相应的排序。进入程序列表窗口时，系统默认按时间排序，最后一次修改时间距当前时间近的排在上面，距离当前时间远的排在下面。

1）按[**名称排序**]菜单

以当前可操作的程序列表窗口中程序文件名的 ASCII 码的顺序来进行先后排序，默认文件名的 ASCII 码值小的排在前面，ASCII 码值大的排在后面。重复按[**名称排序**]菜单时，排列顺序取反。

2）按[**时间排序**]菜单

以当前可操作的程序列表窗口中程序文件的最后一次修改的时间来进行排序，默认按最后一次修改时间距当前时间近的排在上面，距离当前时间远的排在下面。重复按[**时间排序**]菜单时，排列顺序取反。

5 图形显示

5.1 概述

图形显示是将刀具路径通过图形仿真的形式在屏幕上画出来。仿真图形可以用来检查加工轨迹和加工形状，根据加工位置的变化和观察的需求，可以执行上移、下移、左移、右移、以及视角变换、图形缩放等操作。图形功能可以用来在机床锁的情况下模拟刀具的运动轨迹，通过观察运动轨迹与设计路径是否一致来检查程序的正确性。

5.2 进入图形仿真界面

机床位置显示界面分为坐标窗口和图形窗口两种，坐标窗口可以分为工件坐标窗口、剩余进给和相对坐标窗口；图形窗口又可分为XYZ空间图形、XY平面图形、YZ平面图形和XZ平面图形四种。

按[**显示切换**]按钮可以在这六种界面之间进行切换。图形仿真界面如图 5-1所示。

在显示的加工轨迹图形中，红色线条为快速定位的轨迹（G00），绿色线条为刀具进给时的轨迹（G01），刀具轴以黄色显示。

需要注意的是，图形窗口中显示的刀具轨迹为工件坐标系下的轨迹，如果在同一个加工程序中改变了工件坐标系零点（即改变了工件坐标系），那么改变前后两个工件坐标系中的图形轨迹将映射到图形窗口中的同一个坐标系中。

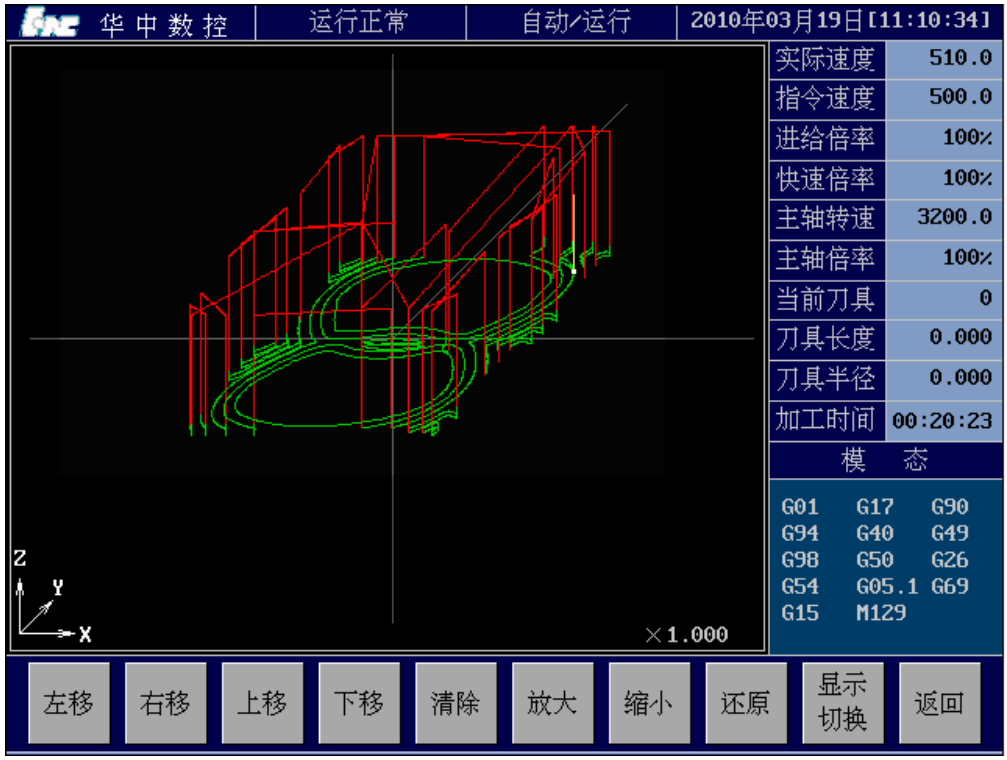


图 5-1 图形仿真界面

5.3 图形操作

在图形仿真界面下，包括如下系统菜单：

[**左　　移**]：使窗口中的图形向左侧移动。若仿真图形超出了图形窗口的右边界，此时可按[**左移**]菜单，使图形向左移，将超出右边界的部分移出使其可见。

[**右　　移**]：使窗口图形向右侧移动。

[**上　　移**]：使窗口图形向上方移动。

[**下　　移**]：使窗口图形向下方移动。

[**清　　除**]：清除窗口中的显示图形。

[**放　　大**]：增大窗口中的显示图形的缩放系数。

[**缩　　小**]：减小窗口中的显示图形的缩放系数。

[**还　　原**]：将窗口中的显示图形的显示倍率还原为 1。

5.4 图形参数

5.4.1 图形缩放系数

实际加工轨迹可以通过放大或缩小后再显示，放大或缩小的倍数即为图形的缩放系数。缩放系数>1 时，图形放大；缩放系数<1 时，图形缩小；缩放系数=1 时，图形不进行缩放。

图形缩放系数由如下参数设置：
P0181：图形方式下 XY 平面缩放系数
P0182：图形方式下 YZ 平面缩放系数
P0183：图形方式下 XZ 平面缩放系数
P0184：图形方式下 XYZ 三维轨迹缩放系数

在图形界面下，可按[**放　　大**]、[**缩　　小**]或[**还　　原**]按钮进行显示图形的缩放。在程序运行过程中更改缩放系数，将会清除之前缩放系数所显示的图形。

5.4.2 工件尺寸范围

本系统能显示的工件尺寸范围为（以工件坐标系原点为中心，缩放系数=1 时）：
XY 平面：　-320mm<X≤320mm，-240mm<Y≤240mm
YZ 平面：　-320mm<Y≤320mm，-240mm<Z≤240mm
XZ 平面：　-320mm<X≤320mm，-240mm<Z≤240mm
XYZ 空间：　-320mm<X≤320mm, -240/cos(45°) mm<Y≤240/cos(45°) mm，
　　-240mm<Z≤240mm,

如果工件的尺寸超出了显示范围，其超出部分将无法显示。此时可减小缩放系数，将图形缩小后再显示。

注意

对于在显示尺寸范围内的工件加工轨迹，可能会因为图形窗口大小的限制而显示不完整。此时可操作系统菜单[**左移**]、[**右移**]、[**上移**]及[**下移**]调整图形在窗口中的显示位置，使超出窗口部分的图形可见。

6 数据输入

系统数据输入主要包括：

- 刀库配置
- 刀具补偿
- 坐标系设置
- 系统设置
- 轴配置
- M代码定义与扩展
- 系统报警定义与扩展
- 权限管理
- 宏变量修改

6.1 刀库配置

刀库配置表用以配置刀库中每个刀位上的刀具号以及刀库表的相关参数。

刀库表起始地址：刀库表存储于PLC数据表中，该配置项用以设置刀库表在数据表中的起始地址。该配置项为参数P0196的引用，与修改参数P0196具有同等效果。

刀具数量：设置刀库中能存储的刀具数量。该配置项为参数P0195的引用，与修改参数P0195具有同等效果。

当前刀具号：设置主轴上夹持刀具的刀具号。该配置项为数据表D045的引用。

当前刀位号：设置刀库上在换刀位置上的刀位号。该配置项为数据表D044的引用。

刀具号:设置刀库每个刀位上所装夹刀具的序号。

刀库表的相关地址为：

刀库表首地址 = 刀库表起始地址设置值

刀库表尾地址 = 刀库表起始地址+刀具数量-1

刀位地址 = 刀库表起始地址+刀位号-1

数据表中非易失性存储单元地址范围为D000～D255，因此，刀库表尾地址最大不能超过255，否则系统报错。

进入刀库配置界面方法：[\] → [刀库配置]

刀库配置界面如图 6-1所示。前面有“*”的配置项需要输入机床级及以上权限才可修改。



图 6-1 刀库配置界面

6.2 刀具补偿

6.2.1 概述

刀具补偿设置参数包括：

刀具长度：指刀具相对于基准刀具的长度偏差。

通常在刀库存放的刀具中有一把基准刀具，该基准刀具的长度设置为 0，刀库中其它刀具的长度值即是相对于基准刀具的长度偏差。

刀具半径：指刀具切削部分的半径。

刀具磨损：刀具使用一段时间后会有一定的磨损，该参数用作系统执行刀具长度补偿时的修正量。

实际补偿量 = 刀具长度－刀具磨损

6.2.2 进入刀具补偿表界面

进入刀具补偿界面方法：**[\] → [刀具补偿]**
刀具补偿表界面如 图 6-2 所示。



图 6-2 刀具参数表界面

6.2.3 刀具补偿参数设置方法

刀具参数的修改方法如下：

1） 进入刀库管理界面后，按编辑键盘上下左右键[↑]、[↓]、[←]、[→]或**[PageUp]**、**[PageDown]**键定位需要设置的刀具的参数项；

2） 选定参数项后，按编辑键盘**[Enter]**键或直接输入刀具参数，此时在所选参数项之上弹出一输入框（如 图 6-3 所示）；

3） 在弹出的输入框里输入新的参数，输完后再按编辑键盘**[Enter]**键以确认输

入。确认输入后输入框消失，所选参数项的值更新为新输入的值；



[刀具补偿表]

补偿号	刀具长度	刀具半径	刀具磨损
1	100.000	5.000	0.000
2	0.000	0.000	0.000
3	0.000	0.000	0.000
4	10.00	5.000	4.000
5	0.000	0.000	5.000
6	0.000	0.000	6.000
7	0.000	0.000	7.000
8	0.000	0.000	0.000

图 6-3 刀具参数的输入

如果要输入的刀补值即为当前机床坐标系下的 Z 值，则可以通过按 [**当前 Z 值**] 菜单，即可自动将机床坐标值输入进选中的选项中。

注意

1) 在输入框中输入新的参数后，需按回车键确认后才能生效；
2) CNC 系统在关闭补偿设置窗口时进行新参数的保存。

6.3 坐标系设置

6.3.1 坐标系概述

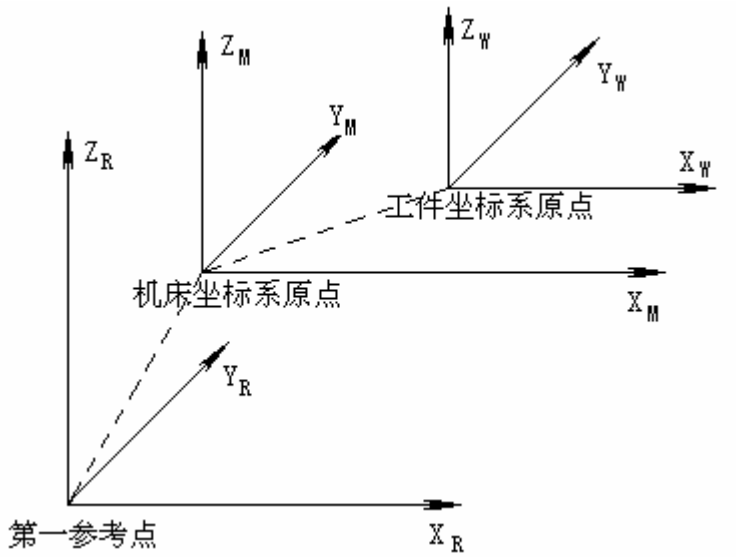


图 6-4 坐标系示意图

1） 参考坐标系

参考点是机床上的固定位置，共有四个参考点——第一参考点、第二参考点、第三参考点和第四参考点。其中第一参考点的位置由机械开关决定，其余参考点的位置由系统参数设定。

各参考点的位置参数如下：

第一参考点： P0081：X 轴第一参考点
P0082：Y 轴第一参考点
P0083：Z 轴第一参考点
P0084：第 4 轴第一参考点
P0085：第 5 轴第一参考点
P0086：第 6 轴第一参考点
P0087：第 7 轴第一参考点
P0088：第 8 轴第一参考点

第二参考点： P0091：X 轴第二参考点
P0092：Y 轴第二参考点
P0093：Z 轴第二参考点
P0094：第 4 轴第二参考点
P0095：第 5 轴第二参考点
P0096：第 6 轴第二参考点
P0097：第 7 轴第二参考点
P0098：第 8 轴第二参考点

第三参考点： P0101：X 轴第三参考点
P0102：Y 轴第三参考点
P0103：Z 轴第三参考点
P0104：第 4 轴第三参考点
P0105：第 5 轴第三参考点
P0106：第 6 轴第三参考点
P0107：第 7 轴第三参考点
P0108：第 8 轴第三参考点

第四参考点： P0111：X 轴第四参考点
P0112：Y 轴第四参考点
P0113：Z 轴第四参考点
P0114：第 4 轴第四参考点
P0115：第 5 轴第四参考点
P0116：第 6 轴第四参考点
P0117：第 7 轴第四参考点
P0118：第 8 轴第四参考点

2） 机床坐标系

机床坐标系是机床控制的基准坐标系，也是程序加工过程中坐标系变换的基准。

机床坐标系的零点位置由第一参考点的位置参数决定。

第一参考点在机床上的位置由机械开关决定，机械开关固定后，第一参考点的位置就固定不变。由于参考点的位置参数的设定值是在机床坐标系下，因此，当第一参考点的位置参数改变时，第一参考点的物理位置不会改变，实际改变的是机床坐标系的零点位置。

系统上电后，执行手动回参考点可建立机床坐标系。机床坐标系建立后保持不变，直到断掉电源为止。

机床坐标系与各参考点的位置关系如 图 6-5 所示。

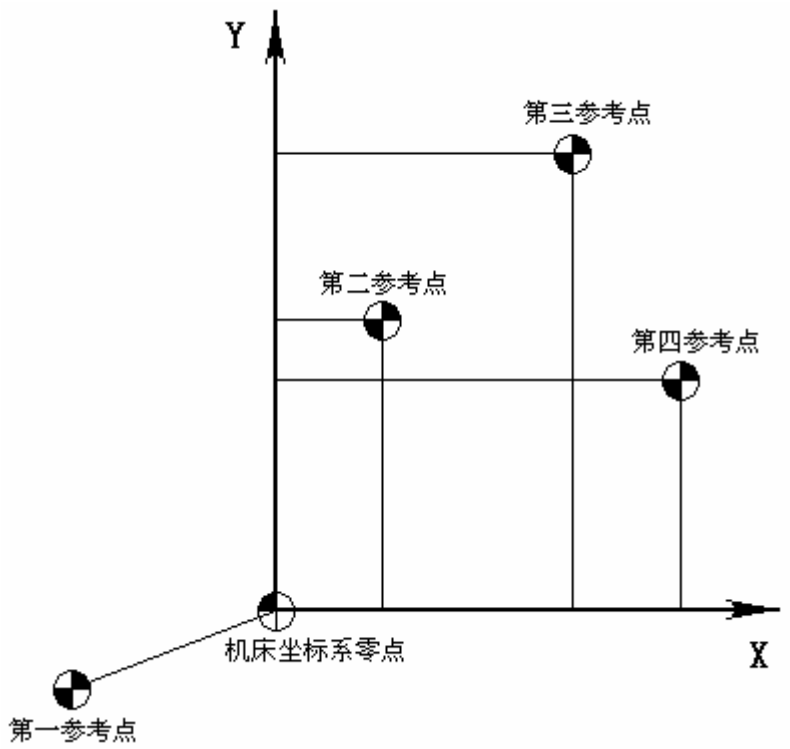


图 6-5 机床坐标系与参考点的位置关系

3） 工件坐标系

加工程序编程时使用的坐标系称为工件坐标系。

系统存储六个工件坐标系供选择。工件坐标系的零点位置由参数设定，其设定值是工件坐标系零点相对于机床坐标系零点的偏移值。

系统上电时，自动选择第一工件坐标系（G54）。

第一工件坐标系（G54）：

P1021：第一工件坐标系 X 轴零点（G54.X）
P1022：第一工件坐标系 Y 轴零点（G54.Y）
P1023：第一工件坐标系 Z 轴零点（G54.Z）
P1024：第一工件坐标系第 4 轴零点（G54.4）
P1025：第一工件坐标系第 5 轴零点（G54.5）
P1026：第一工件坐标系第 6 轴零点（G54.6）
P1027：第一工件坐标系第 7 轴零点（G54.7）
P1028：第一工件坐标系第 8 轴零点（G54.8）

第二工件坐标系（G55）：

P1031：第二工件坐标系 X 轴零点（G55.X）
P1032：第二工件坐标系 Y 轴零点（G55.Y）
P1033：第二工件坐标系 Z 轴零点（G55.Z）
P1034：第二工件坐标系第 4 轴零点（G55.4）
P1035：第二工件坐标系第 5 轴系零点（G55.5）
P1036：第二工件坐标系第 6 轴系零点（G55.6）
P1037：第二工件坐标系第 7 轴系零点（G55.7）
P1038：第二工件坐标系第 8 轴系零点（G55.8）

第三工件坐标系（G56）：

P1041：第三工件坐标系 X 轴零点偏移（G56.X）
P1042：第三工件坐标系 Y 轴零点偏移（G56.Y）
P1043：第三工件坐标系 Z 轴零点偏移（G56.Z）
P1044：第三工件坐标系第 4 轴零点偏移（G56.4）
P1045：第三工件坐标系第 5 轴零点偏移（G56.5）
P1046：第三工件坐标系第 6 轴零点偏移（G56.6）
P1047：第三工件坐标系第 7 轴零点偏移（G56.7）
P1048：第三工件坐标系第 8 轴零点偏移（G56.8）

第四工件坐标系（G57）：

P1051：第四工件坐标系 X 轴零点偏移（G57.X）
P1052：第四工件坐标系 Y 轴零点偏移（G57.Y）
P1053：第四工件坐标系 Z 轴零点偏移（G57.Z）
P1054：第四工件坐标系第 4 轴零点偏移（G57.4）
P1055：第四工件坐标系第 5 轴零点偏移（G57.5）
P1056：第四工件坐标系第 6 轴零点偏移（G57.6）
P1057：第四工件坐标系第 7 轴零点偏移（G57.7）
P1058：第四工件坐标系第 8 轴零点偏移（G57.8）

第五工件坐标系（G58）：

P1061：第五工件坐标系 X 轴零点偏移（G58.X）
P1062：第五工件坐标系 Y 轴零点偏移（G58.Y）
P1063：第五工件坐标系 Z 轴零点偏移（G58.Z）
P1064：第五工件坐标系第 4 轴零点偏移（G58.4）
P1065：第五工件坐标系第 5 轴零点偏移（G58.5）
P1066：第五工件坐标系第 6 轴零点偏移（G58.6）
P1067：第五工件坐标系第 7 轴零点偏移（G58.7）

P1068：第五工件坐标系第 8 轴零点偏移（G58.8）

第六工件坐标系（G59）：

P1071：第六工件坐标系 X 轴零点偏移（G59.X）
P1072：第六工件坐标系 Y 轴零点偏移（G59.Y）
P1073：第六工件坐标系 Z 轴零点偏移（G59.Z）
P1074：第六工件坐标系第 4 轴零点偏移（G59.4）
P1075：第六工件坐标系第 5 轴零点偏移（G59.5）
P1076：第六工件坐标系第 6 轴零点偏移（G59.6）
P1077：第六工件坐标系第 7 轴零点偏移（G59.7）
P1078：第六工件坐标系第 8 轴零点偏移（G59.8）

6.3.2 工件坐标系的设置

工件坐标系有两种设定方法：

1） 在系统参数表里直接设置坐标系零点的对应参数；
2） 在工件坐标系的设置界面里快速设置工件坐标系。

第一种设置方法请参见“系统参数设置”一节，本节只对第二种设置方法作一介绍。第二种设置方法其本质和第一种设置方法相同，也是对工件坐标系的上述参数进行设置，不同的只是在专门的界面下进行操作。

进入工件坐标系设置界面方法：**[\] → [坐标设置]**

工件坐标系设置窗口如 图 6-6 所示。



图 6-6 工件坐标系设置界面

工件坐标系的设置方法：

1） 使用编辑键盘方向键[→]、[←]或翻页键[**PageUp**]、[**PageDown**]选择工件坐标系（G54～G59）；

2） 选定工件坐标系后，再使用编辑键盘上下方向键[↑]、[↓]选择要设置的坐标轴；

3） 选定坐标轴后，按[**ENTER**]键或直接输入坐标值，在选定的坐标轴上弹出输入框；

4） 在弹出的输入框中输入新的工件坐标零点偏移值。若输入的零点位置就是当前该坐标轴所在的实际位置，可使用系统菜单[**当前位置**]自动输入该坐标轴当前位置的机床坐标值作为该轴的工件坐标零点偏移值；

5） 确定输入无误后，按[**ENTER**]键确认输入。确认输入后，输入框消失，该轴的坐标偏移值显示为新输入的值。

坐标设置的功能菜单：

[**当前位置**]： 将坐标轴所在位置的机床坐标值作为工件零点位置，并自动输入到相应的坐标参数里。该菜单与当前光标配合使用，只对当前光标所选择的坐标轴进行操作。例如：若光标显示在 G56 的 Y 轴上，则操作[**当**

前位置]菜单时，将 Y 轴所在的位置的机床坐标值作为 G56 的 Y 轴偏移值，并自动输入到 G56 的 Y 轴参数里。

[**正向偏置**]：将当前光标选择的坐标轴的工件零点位置向正方向偏移一段距离。用户输入偏移距离后，系统自动计算新的零点位置，并存入对应坐标轴零点参数中。

[**负向偏置**]：将当前光标选择的坐标轴的工件零点位置向负方向偏移一段距离。用户输入偏移距离后，系统自动计算新的零点位置，并存入对应坐标轴零点参数中。

[**记录 Ⅰ**]：将当前机床所在位置坐标存入记录Ⅰ中，供分中使用。

[**记录 Ⅱ**]：将当前机床所在位置坐标存入记录Ⅱ中，供分中使用。

[**分 中**]：分中功能是将记录Ⅰ中的坐标值与记录Ⅱ中的坐标值的平均值(中点)作为新的坐标零点，并自动存入当前光标所选的坐标系中。

[**恢 复**]：每次对工件坐标系零点进行修改时，系统自动记忆修改前的值，使用[**恢复**]菜单，可以使修改后的坐标零点恢复为修改前的值。该功能只能恢复修改之前最后一次的值。

6.4 系统参数设置

6.4.1 参数分级说明

本系统的系统参数按权限级别的高低分为三个等级：

1) **系统制造商级**：本级参数属于与系统开发相关的核心参数，修改这类参数可能会引起系统的运行异常，因此对其修改需要最高的权限要求。
2) **机床制造商级**：本级参数属于机床配置参数，由机床制造厂修改。权限级别次之。
3) **最终用户级**：本级参数为最终用户使用的各类参数。权限级别最低。

在参数设置界面，系统制造商级参数的参数号以‘S’开头，如 S2051；机床制造商级参数以‘M’开头，如 M0237；最终用户级参数以字母‘U’开头，如 U1021。

有关权限的详细内容参见“权限管理”一节。

三级权限与三级参数的修改对应表如下：

参数 / 权限	系统制造商参数	机床制造商参数	最终用户参数
系统制造商权限	√	√	√
机床制造商权限	×	√	√
最终用户权限	×	×	√

‘√’表示该行的权限能够修改该列的参数

‘×’表示该行的权限不能够修改该列的参数

6.4.2 参数类型

系统参数分为三种类型：

① 十进制整数

该类型参数为十进制整数，不包含小数部分。该类型参数在修改时只能输入 0～9 的数字和正负号‘+’、‘-’。

在系统参数设置界面，十进制整数型参数显示为五位。

②十六进制整数

该类型参数为十六进制整数，不包含小数部分。该类型参数在修改时，可以输入 0～9 的数字以及 A、B、C、D、E、F 六个字母。

在系统参数设置界面，十六进制整数型参数显示为五位。

③浮点型参数

该类型参数由一个浮点数组成，包含整数部分和小数部分。该类型参数在修改时可以输入 0～9 的数字以及‘+’、‘-’、‘.’字符。

在系统参数设置界面，浮点型参数当其参数值大于零时显示为十位，小于零时显示为十一位（多一位负号显示位‘-’），其中整数部分占五位，小数部分占四位。

6.4.3 参数设置

进入系统参数设置界面的操作方法：**[\] → [系统设置] → [系统参数]**

系统参数的设置过程如下：

1） 进入参数设置窗口；

2） 选择参数项：使用编辑键盘<↑>、<↓>键或<PageUp>、<PageDown>键来定位要修改的参数项，也可使用检索方式直接定位要修改的参数号。

3） 进入编辑状态：在选定参数项后按**[ENTER]**键或直接输入参数内容，如果满足

该参数的权限要求，将在所选定的参数项上弹出输入框（有光标闪烁），可接收用户输入，如 图 6-7 所示；



图 6-7 系统参数的设置

4) 修改参数值：在所弹出的输入框中输入新的参数值；
5) 确认输入：在输入框中输入新的参数值后，需再次按[**ENTER**]键确认输入，此时输入框消失，回到参数项选中状态；

注意

1、 在输入框中输入新的参数后，需按回车键进行确认后，输入的参数才有效；
2、 CNC 系统在关闭参数设置窗口时进行参数修改的保存。

6.4.4 参数检索

在参数表中查找指定参数号的参数项，并将查找结果显示为当前选择项。按[**检索**]菜单后弹出如 图 6-8 所示输入框。在输入框中输入要检索的参数号，选择“确定”按钮回车后开始检索指定参数，若检索成功，参数窗口将自动跳转到检索到的参数并将该参数作为当前光标选择的参数；如果没有检索到给定的参数，则在标题栏中弹出如 图 6-9 所示报警提示框。

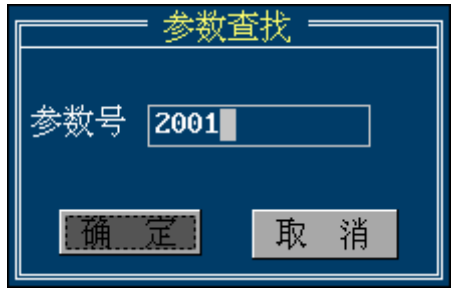


图 6-8 输入检索参数号



图 6-9 参数检索失败

6.4.5 参数的备份与恢复

1、 参数备份

参数备份是指将系统参数拷贝一份，并存入备份存储区。在需要的时候，可以使用参数恢复功能将备份的参数恢复为系统参数。参数备份时可以通过参数备份对话框设定备份参数的路径和文件名，如果备份的路径和文件名相同的话，最后一次的备份覆盖以前的备份参数。

参数备份操作方法：**[\] →[系统设置] → [系统参数] → [参数备份]**

然后设定备份参数的路径和文件名，最后按回车键确认即可。

2、 参数恢复

参数恢复是指将备份的参数备份文件恢复为系统默认的参数文件。该恢复操作将会用备份的参数文件覆盖系统原有的参数文件，操作时应注意。

在系统参数界面下，按[**参数恢复**]菜单，在参数恢复对话框中输入备份参数的路径和文件名，按回车键确认，即可完成此参数备份的恢复。

若参数恢复对话框中指定的路径和文件名没有该备份参数文件，将在标题栏中弹出如 图 6-10 所示提示框。

参数恢复操作方法：**[\] →[系统设置] → [系统参数] → [参数恢复]**

然后设定备份参数的路径和文件名，最后按回车键确认即可。



图 6-10 无备份参数文件

6.4.6 参数的导出和导入

1、 参数导出

通过**[导出 TXT]**菜单将参数以 TXT 文本的形式导出到系统目录下。

操作方法：**[\] →[系统设置] → [系统参数] →[导出 TXT]**

然后在导出 TXT 对话框中设置导出文件的文件名，最后按回车键确认。

2、 参数导入

通过**[导入 TXT]**菜单将参数以 TXT 文本的形式导入到系统目录下。

操作方法：**[\] →[系统设置] → [系统参数] →[导入 TXT]**

然后在导入 TXT 对话框中设置导入文件的文件名，最后按回车键确认。

如果在系统目录下没有指定文件名的导出参数文件，则系统会在标题栏给出提示。

6.5 逻辑轴配置

本系统所指的逻辑轴是指插补器所支持的坐标轴，逻辑轴配置的目的就是要将逻辑轴映射到具体的物理轴口上，并通过该物理轴口控制电机的运行。目前插补器最多支持八个坐标轴的插补控制，因此 CNC 系统最多可以对八个逻辑轴进行配置。

进入轴配置界面的方法：**[\] →[系统设置] → [轴配置]**

轴配置界面如 图 6-11 所示。



图 6-11 逻辑轴配置界面

逻辑轴配置的内容主要有这么几类：

1、 物理轴口信息

物理轴口信息即数控系统硬件信息，包括

1） 是否安装？：即该逻辑轴是否有对应的物理轴。如果安装标志为 0，表示

该逻辑轴在物理上并未分配实际的轴口，即该逻辑轴并未使用，因此，安装标志为 0 时，该逻辑轴的所有配置项均不可见（不需要配置）。

2） 安装轴名称：即所安装的物理轴的名称，如 X、Y、Z 等。

3） 安装轴口（物理）：即该逻辑轴所对应的物理轴轴口索引。

4） 是否带反馈？：即系统是否处理编码器反馈回来的信号。如果处理反馈信号则设置为 1；否则设置为 0。

2、 显示信息设置

是否对该坐标值进行显示的参数：

显示坐标：如果设置为 1，可以在界面的所有坐标显示中显示该逻辑轴的坐标；如果设置为 0，则在界面的所有坐标显示中不显示该逻辑轴的坐标；

3、 机床相关信息

对于具体的机床，各轴需要作相应的配置，包括：

1） 丝杠螺距或旋转轴每转度数

2） 编码器脉冲数

3） 电子齿轮比

4） 脉冲类型

5） 电机最大转速

6） 电机旋转方向

7） 检则是否回参考点

8） 反馈电子齿轮比

4、 同步轴信息

对于每一个已安装的物理轴口，都可定义一个同步轴。当主动轴移动时，同步轴与主动轴同步移动。如果安装有同步轴，在逻辑轴配置中，需要对此同步轴的相关信息进行定义，包括：

1） 是否安装同步轴：如果安装有同步轴，该项应设置为 1，否则设置为 0。

2） 同步轴的安装轴口：与主动轴的安装轴口类似。

3） 同步轴电机取反：设置为 0 或 1 时，电机放转方向取反。

4） 双轴同步误差允许值：即主动轴和从动轴在同步过程中允许的误差值，CNC 在同步控制过程中始终检测主、从轴的同步误差，当误差大于允许值时，进行系统报警及相关处理。

5） 同步误差补偿参数：系统作同步误差补偿时的比例参数。该参数设置越大，误差补偿效果越好，但太大的值会导致从动电机发生震荡。其值为 0 时，系统不作同步误差补偿。

6.6 M 代码的扩展定义

6.6.1 M 代码概述

辅助功能 M 代码执行后，系统向指定的 I/O 地址输出给定的信号（高电平或低电平），用户可以用该信号去控制机床上的各种开关量。M 代码执行后，CNC 将选通信号 R89.0 输出为 1，但 CNC 并不负责将该选通信号清零，这由用户设计的 PLC 程序完成。

下列 M 代码由系统内部处理，用户不需对其进行扩展定义：

M00：程序暂停

M01：程序选择停

M02：程序结束，程序停留在该行。

M03：主轴正转

M04：主轴反转

M05：主轴停止

M06：刀具交换。M06 执行时，将自动调用子程序 9999。

M30：程序结束

M98：子程序调用

M99：子程序返回

除了系统内部处理的 M 代码外，用户最多可扩展 50 个 M 代码。对于系统内部处理的 M 代码，用户也可对其进行补充定义，定义方法和扩展 M 代码一样。

用户自定义的 M 代码包括如下几个要素：

1） **功能描述**：描述该 M 代码实现的功能，不超过八个字符（4 个汉字）。

2） **M 代码**：该处应填写要进行扩展的 M 代码的名称。如：M07

3） **操作信号**：该要素指定 M 代码执行时所输出的信号及地址。该地址只能为系统 PLC 内部继电器地址空间 R90.x～R99. x（该地址范围只用作 M 代码的扩展，用户不可它用）。当用户需要控制其它开关量时，需要在 PLC 程序里将 M 代码的操作信号接通到该开关量的信号地址上。

6） **操作结果**：该要素指定 M 代码执行时，向操作信号输出的是高电平还是低电平。

0—输出低电平

1—输出高电平

7） **等待信号**：若 M 代码设置有等待信号，则 M 代码执行完成后，程序将暂停，直到等待信号变为高电平后程序再继续向下执行。若没有设置等待信

号，则 M 代码执行完后，程序的暂停时间由操作延时指定。M 代码的等待信号可以是一个常开触点也可是常闭触点。当设置为常闭触点时，在输入的等待信号前加上“/”即可。

8） **操作延时：**指定 M 代码执行后程序暂停的时间，暂停时间到达后程序继续向下执行。当设置有等待信号时，该暂停时间从等待信号变为高电平时算起。操作延时的设置以毫秒为单位。

6.6.2 M 代码的定义与扩展

进入 M 代码扩展界面操作方法：**[\] →[系统设置] → [辅助功能]**
M代码扩展界面如 图 6-12 所示。

窗口中显示“*”的设置项表示该项没有设置参数（即该设置项无效）。



图 6-12 M 代码扩展定义界面

6.7 系统报警定义与扩展

6.7.1 系统报警概述

系统报警分为两类：一类是系统内部报警，另一类就是由用户扩展的报警。

1） 系统内部报警

这部分报警由 CNC 系统内部定义，用户不能更改。

系统内部报警的报警号为 No.0～No.399。

2） 用户扩展报警

用户扩展报警由用户自行定义，其报警号为 No.400～No.511。

扩展报警是由用户自行设置各报警对应的输入点，当该输入点为 1 时，系统给出对应的报警信息；相反，当输入信号为 0 时，系统自动清除该报警信息。

6.7.2 系统报警的扩展

进入系统报警扩展界面的操作方法：**[\] →[系统设置] → [报警扩展]**

系统报警扩展界面如 图 6-13 所示。



图 6-13 报警扩展界面

该界面的报警项显示为三栏，第一栏是报警号，第二栏是报警输入点设置，第三栏是报警显示（即系统抛出报警时显示的提示性文字），用户使用报警扩展时需设置输入信号点和报警文字。

报警扩展定义的设置步骤如下：

1)、使用编辑键盘上下左右方向键 [↑]、[↓] [←]、[→]或[PageUp]、[PageDown]键选择要定义的报警项；

2)、选择好报警项后按**[ENTER]**键或直接输入设置值，在所选报警项弹出输入框；

3)、在弹出的输入框中输入该报警的相关信息；

4)、在确认输入无误后，再按**[ENTER]**键确定输入。

6.8 权限管理

6.8.1 概述

系统权限用于系统功能的划分与限制。用户只能使用与其拥有的权限相当的系统功能。高级权限用户可以使用低级权限的功能，但低级权限用户无法使用高级权限的功能。

系统权限等级分为三级：系统制造商级权限、机床制造商级权限和最终用户级权限。其权限级别由高到低为：系统级权限 > 机床级权限 > 最终用户级权限。

系统级和机床级权限只能通过输入密码才能打开，用户级权限除了可以通过密码打开外，还可以通过外部输入打开，即：当 G22.0 为 1 时，直接开通用户级权限（不需要输入密码），G22.0 为 0 时，则需要输入密码才能开通。

6.8.2 权限管理

1、权限密码修改：

系统密码的修改操作：**[\] →[密码] → [设置密码] → [系统密码]**

机床密码的修改操作：**[\] →[密码] → [设置密码] → [机床密码]**

用户密码的修改操作：**[\] →[密码] → [设置密码] → [用户密码]**

在修改密码时，需要输入旧密码以及输入两次新密码，只有旧密码正确且两次输入的新密码一致时，才能成功修改密码。

2、权限密码输入：

系统密码的输入操作：**[\] →[密码] → [输入密码] → [系统密码]**

机床密码的输入操作：**[\] →[密码] → [输入密码] → [机床密码]**

用户密码的输入操作：**[\] →[密码] → [输入密码] → [用户密码]**

6.9 宏变量查看与修改

宏变量的值既可以在宏程序中使用代码修改，也可以在窗口中查看并手动修改宏变量的值。

进入宏变量修改窗口的操作方法：**[\] → [宏变量]**

宏变量窗口如 图 6-14 所示。



图 6-14 变量查看与修改窗口

宏变量分为局部变量、公共变量和系统变量，可以通过系统菜单[**局部变量**]、[**公共变量**]、[**系统变量**]在窗口中切换显示各类变量，切换后在窗口的标题栏处显示当前窗口中显示的变量的类型。

[**检索**]菜单可以在当前窗口中查找指定的变量名，但该查找过程只在当前窗口中显示的变量类型中查找。即当前窗口中显示的是公共变量时，无法查找到局部变量和系统变量，其余类同。

7 PLC

7.1 PLC 在线编程与诊断

本系统采用梯形图语言进行 PLC 编程。梯形图语言的编程方法请参见《PLC 编程说明书》，本章节不对编程方法进行说明，只对编程环境（编程界面）的使用方法作详细介绍。

7.1.1 梯形图程序编程界面

进入 PLC 编程界面方法：**[\] →[诊断] → [PLC 程序]**

PLC的编程界面如 图 7-1 所示。



图 7-1 PLC 编程界面

7.1.2 梯形图程序构成单元

梯形图程序分为运算区和输出区，运算区包括参与梯形图运算的各信号量，运算区的信号既可为输入信号也可为输出信号，PLC 程序对运算区内的信号只进行读操作。输出区为运算结果的输出方向，用以指定运算结果的输出地址。输出区的信号只能为输出类信号，PLC 程序对该信号进行写操作。

PLC梯形图程序由常开触点、常闭触点、水平导通线、竖直导通线、输出线圈、常开触点上升沿、常开触点下降沿、常闭触点上升沿、常闭触点下降沿、置位输出、复位输出及功能指令等构成。如 图 7-2 所示。

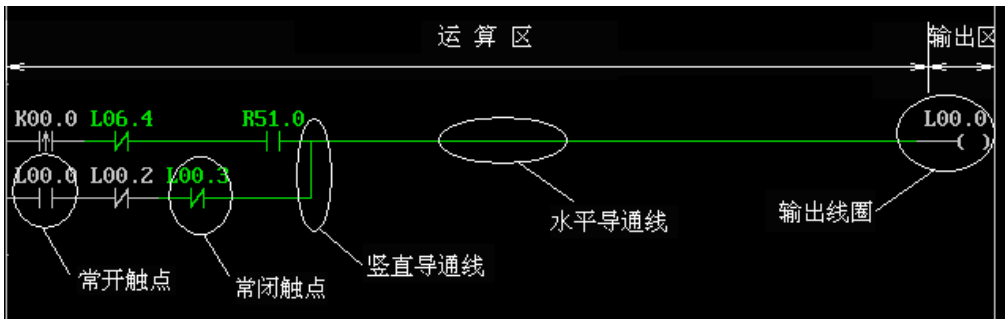


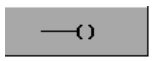
图 7-2 PLC 梯形图程序的基本单元

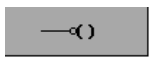
7.1.3 编程菜单说明

7.1.3.1基本指令菜单


常开触点

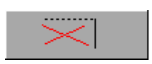

常闭触点

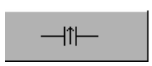

输出线圈

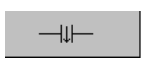

输出线圈（取反输出）

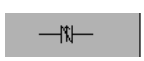

水平导通线

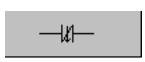

竖直导通线

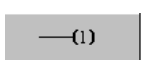

删除竖直导通线

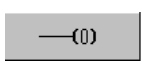

常开触点上升沿


常开触点下降沿


常闭触点上升沿


常闭触点下降沿


置位输出


复位输出

7.1.3.2功能指令菜单

参见《PLC 编程说明书》

7.1.3.3梯形图编辑菜单

1、 **[插入行]**

在当前光标所在行之前插入一个新行。

插入行操作之后，当前光标所在的行成为一个空白行，光标之后的行依次向下移动一个行的位置。如 图 7-3 所示。

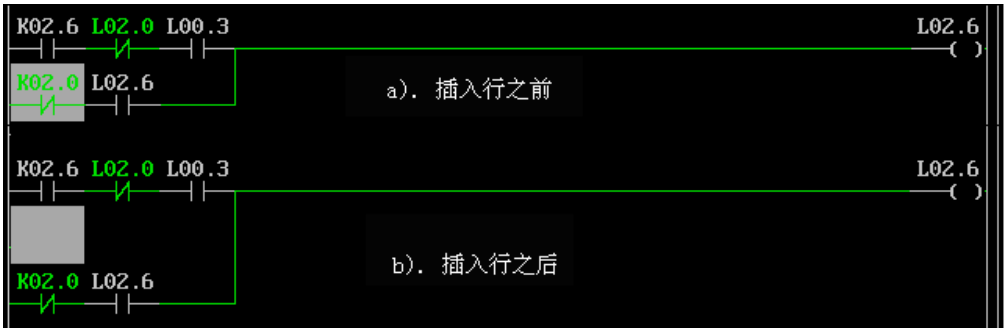


图 7-3 插入行

2、 [删除行]

删除当前光标所在行。

删除行操作后，当前光标所在行被删除，并且光标之后的行依次向上移动一个行的位置。如 图 7-4 所示。

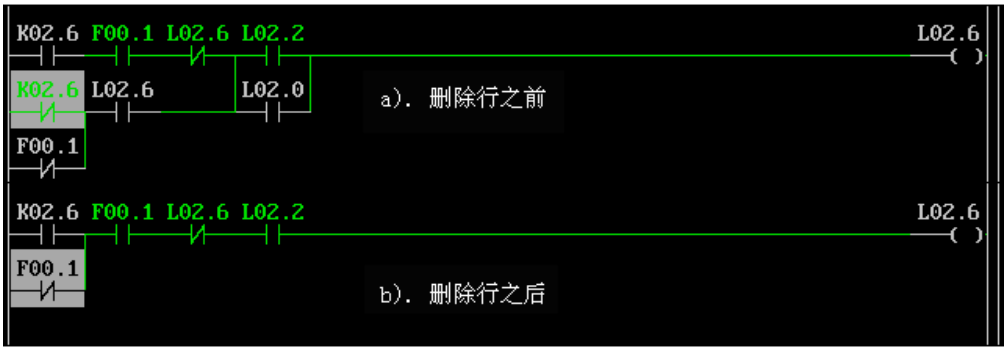


图 7-4 删除行

如果光标所在行存在功能指令，当光标停留在功能指令上时，[删除行]操作会删除整行程序，若光标停留在基本指令上，则[删除行]只删除光标所在的一段基本指令（不删除功能指令）。

3、 [查　　找]、[继续查找]

查找功能用以查找梯形图中指定名称的元件。

在查找对话框中应输入完整的元件名，如查找 Y00.3 时，应输入“Y00.3”，而不能输入“Y3”或“Y03”等简化名称。输入名称中的小写字母在查找时均被自动转化为大写字母。

在查找到一个目标之后，可按[**继续查找**]菜单向后查找下一个目标，继续查找时不用再输入查找的元件名。

4、 [保　存]

将梯形图存入系统，并写入磁盘作永久保存。

在进行梯形图的编辑时，CNC 将系统 PLC 程序拷贝一份，所有的编辑均在这份拷贝上进行。因此，在编辑过程中，CNC 执行的仍然是原有的 PLC 程序。对梯形图进行保存后，CNC 将原有的 PLC 程序替换为新的程序，因此，保存后 CNC 开始执行新的 PLC 程序。

5、 [替换元件]

替换元件功能是将梯形图中指定的元件全部替换为指定的另一种替换元件。

在替换元件对话框中分别在“查找对象”对话框中填入要被替换的元件名称，在“替换为”对话框中填入替换后新的元件名称，再按[**ENTER**]键，即可将 PLC 编辑界面上所有的被替换元件替换成新的元件名称。

> **注意**
>
> 元件的替换是从当前光标所在处开始查找替换，在光标之前的被替换元件不能被查找出来进行替换。

6、 [插入节点]

在当前光标选中的节点之前插入一个新的空白节点。

插入节点后，当前光标所在的节点位置成为一个空白节点，光标之后的节点依次向后移动一个节点位置（包括节点的竖直导通线），输出线圈位置不变。如 图 7-5 所示。

若当前光标所在行存在功能指令，则[**插入节点**]菜单无效。

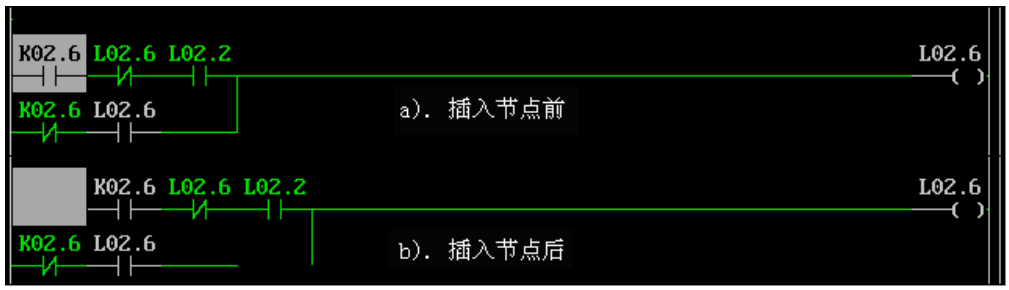


图 7-5 插入节点

7、 [删除节点]

将当光标所选中的节点删除。

光标位置的节点删除后，光标之后的节点依次前移一个节点位置（包括节点的竖直导通线），输出线圈位置不变。如 图 7-6 所示。

若要删除当前节点并保持后续节点的位置不变，可直接使用编辑键盘**[DELETE]**键将当前光标所在位置的节点删除。

[删除节点]菜单对功能指令无效，若要删除功能指令，请将光标移到功能指令之上的任意位置，然后按编辑键盘**[DELETE]**键即可删除功能指令。



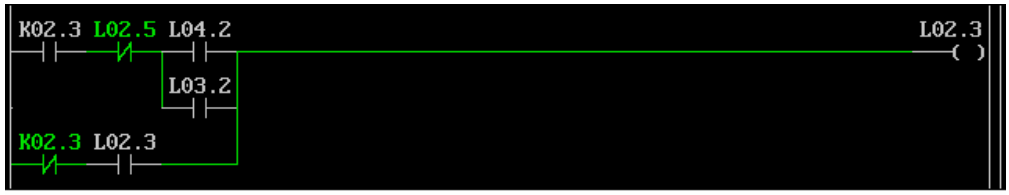
图 7-6 删除节点

注意

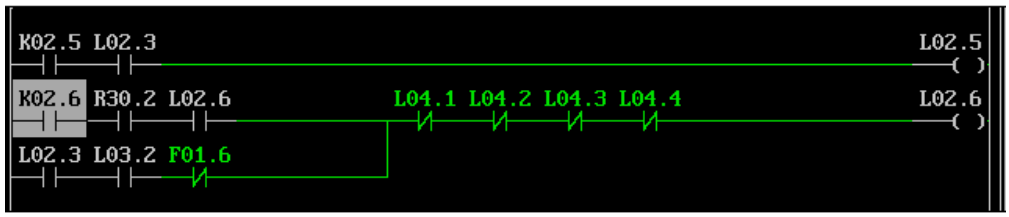
若当前光标所在行存在功能指令，则**[删除节点]**菜单无效。

8、 [插入文件]

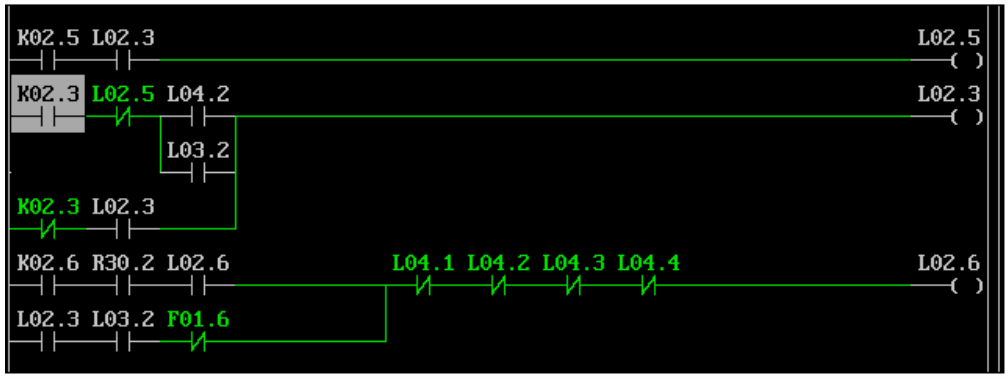
将指定的梯形图子文件的内容插入到当前光标所在的位置。如 图 7-7 所示。



a）子文件



b）插入子文件前



c）插入子文件后

图 7-7 插入子文件

9、 [梯图备份]、[梯图恢复]

梯图备份是指将 PLC 程序文件拷贝一份并存入备份存储区，需要的时候可使用恢复功能将该备份 PLC 程序恢复为系统执行的 PLC 程序。

梯图恢复是指将备份存储区中存储的PLC备份程序恢复为系统执行的PLC程序。若备份存储器中没有可用的备份梯形图文件，则使用[**梯图恢复**]菜单时，将在系统标题栏弹出如 图 7-8 所示提示框。



图 7-8 无备份梯形图

7.1.4 梯形图编程示例

用常开、常闭触点及输出线圈可实现与、或、非等指令。

例如要实现 Y02.0 = (X02.0 &（/X01.5）) | （/X01.0）的运算指令(其中‘/’表示取反)，梯形图的编程步骤如下：

1、 将光标定位到编程位置的起始处，点系统菜单 ⊣⊢ (常开触点)，在元件输入框里输入“X02.0”，回车确定，元件 X02.0 出现在当前光标位置；

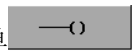
2、 将光标右移一位，点系统菜单 ⊣/⊢ （常闭触点），在元件输入框里输入地址号“X01.5”，回车确定，元件 X01.5 出现在当前光标位置；

3、 将光标定位到下一行起始处，点系统菜单 ⊣/⊢ （常闭触点），在元件输入框里输入地址号“X01.0”，回车确定，元件 X01.0 出现在当前光标位置；

4、 将光标右移一位，点系统菜单 —— （水平导通线），在当前光标位置处画

一水平导通线；

5、 将光标上移一位，点系统菜单（竖直导通线），在当前光标右下位置画一竖直导通线；

6、 点系统菜单（输出线圈），在元件输入框中输入地址号“Y02.0”，回车确定，自动生成输出线圈及必需的水平导通线。

完成的梯形图如 图 7-9 所示。



图 7-9 梯形图示例

7.1.5 PLC 在线诊断

PLC 程序在运行过程中，可通过梯形图显示界面观察程序的运行过程及结果。

在梯形图界面中，绿色的触点表示该触点处于导通状态（值为 1），白色的触点表示该触点处于断开状态（值为 0）。

7.2 I/O 诊断

7.2.1 I/O 诊断概述

I/O 诊断是用来通过在线观察与 PLC 相关的各个寄存器的状态，来诊断系统的 PLC 的运行状态的寄存器状态表。

I/O 诊断可以查看的寄存器包括：

X 寄存器：机床输入到 PLC 的开关信号。

Y 寄存器：PLC 输出到机床的开关信号。

F 寄存器：数控系统输入到 PLC 的开关信号。

G 寄存器：PLC 输出到数控系统的开关信号。

K 寄存器：控制面板输入到 PLC 的开关信号。

L 寄存器：PLC 输出到控制面板的开关信号。

R 寄存器：PLC 内部中间寄存器。

7.2.2 I/O 诊断界面

进入 I/O 诊断界面操作方法：**[\] →[诊断] → [I/O 诊断]**

I/O诊断界面如 图 7-10 所示。

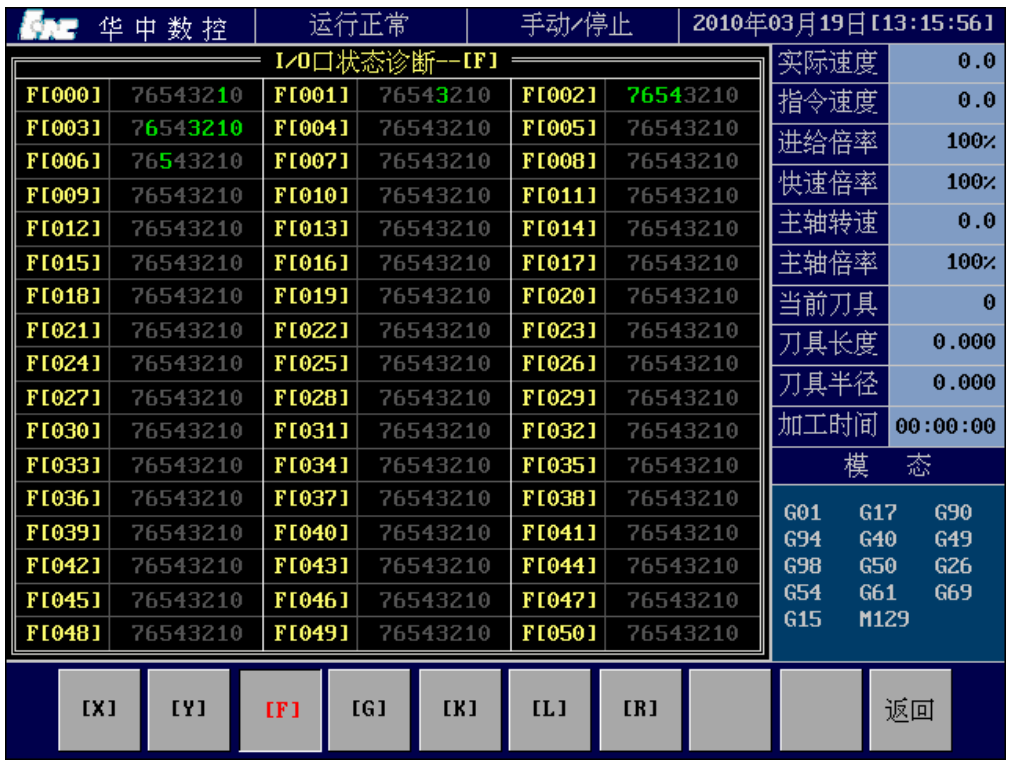


图 7-10 I/O 诊断的操作界面

通过按界面下方寄存器选择按键，来选择进行相应的 I/O 诊断，在诊断列表中，以组为单位，每组 8 位来显示。当某一位的显示颜色为绿色时，表示该位的信号量为 1；当显示颜色为灰色时，表示该位的信号量为 0。

7.3 PLC 数据表设置

7.3.1 概述

PLC 程序中大量处理的是开关量信号，其取值非 0 即 1，但有时 PLC 程序也需要对非开关信号进行处理，如换刀时的刀具号以及对刀位计数的处理，此时就需要用到数据表。

数据表的存储空间大小为 512 单元（地址范围为 0～511），每个单元既可作为单字节使用，也可作为双字节或四字节使用。数据表分为两部分，其中地址范围 0～255 为非易失存储单元，存储的数据即使断电也不丢失；地址范围 256～511 为易失性存储单元，存储的数据断电后丢失，重新上电后复位为 0。

数据表的分配情况如下表所示（表中未列出的地址空间用户可自由使用）。

地址	用途	备注
D044	当前刀位号	刀库在换刀位置上的刀位号。
D045	当前刀具号	存储主轴上所用刀具的刀具号，该单元值为 0 时表示主轴上没有刀具。
D046	T 指令存储单元	存储 CNC 送来的 T 指令，供换刀用。
D060~D099	计数器 1~20 占用	依次为计数器 1~20 的存储单元。每个计数器占用两个连续的单元，第一单元存储该计数器预置值，后一单元存储该计数器计数值。20 个计数器共占用 20×2=40 个单元。
D400	进给倍率	
D401	快速倍率	
D402	主轴倍率	

7.3.2 数据表操作界面

数据表可以读出，也可以写入。对数据表的操作可以在 PLC 程序中进行，也可以在数据表操作界面下直接对其进行查询与修改。

进入数据表界面方法：**[\] →[诊断] → [数据表]**

数据表界面如 图 7-11 所示。



图 7-11 数据表操作界面

数据表每一表项由三部分组成：

2） **名 称** 名称是对数据表项使用情况的一种说明，只有系统分配使用的数据表项才有名称。

例如：CTR01.0 表示该表项存储的是 1 号计数器的第一单元（预置值），CTR01.1 表示 1 号计数器的第二单元（计数值）。

3） **地 址** 数据表存储单元的顺序地址。PLC 程序根据该地址来访问数据表中的某一项。

4） **当前值** 指数据表存储单元中存储的数据值。

7.3.3 数据表的设置方法

数据表每一单元存储的数据可由 PLC 程序指令进行修改（详见梯形图编程说明书相关指令），也可以在数据表操作界面下手动对其进行修改。

手动设置数据表的步骤如下：

1） 将系统切换到数据表界面。

2） 使用编辑键盘方向键[↑]、[↓]、[←]、[→]或**[PageUp]**、**[PageDown]**键选择需要修改的数据表单元；

3） 在选定操作单元后，按**[ENTER]**键或直接输入设定值，此时在选定的数据表项上弹出输入框（如 图 7-12 所示）；

4） 在弹出的输入框中输入新的数据；

5） 确认输入的数据无误后，再按[ENTER]键确认输入（输入框消失，选择的表项显示为刚输入的新数据）；

[PLC 数据表]

名 称	地 址	当前值	名 称	地 址	当前值
	056	00000		057	00000
	058	00000		059	00000
CTR01.0	060	16	CTR01.1	061	00001
CTR02.0	062	00000	CTR02.1	063	00000
CTR03.0	064	00000	CTR03.1	065	00000
CTR04.0	066	00000	CTR04.1	067	00000
CTR05.0	068	00000	CTR05.1	069	00000
CTR06.0	070	00000	CTR06.1	071	00000
CTR07.0	072	00000	CTR07.1	073	00000
CTR08.0	074	00000	CTR08.1	075	00000
CTR09.0	076	00000	CTR09.1	077	00000
CTR10.0	078	00000	CTR10.1	079	00000
CTR11.0	080	00000	CTR11.1	081	00000
CTR12.0	082	00000	CTR12.1	083	00000

图 7-12 数据表的修改

注意

1) 在输入框中输入新的参数后，需按回车键确认输入后才有效；
2) CNC 系统在关闭数据表窗口时进行新修改数据的保存。

7.4 PLC 元件定义

7.4.1 PLC 元件定义的概述

PLC 元件定义是为了方便理解 PLC 程序中各个寄存器信号位的意义，对寄存器各个信号位的意义作出定义注释的作用。元件定义可以对所有 PLC 的寄存器进行定义，并且支持中文定义。

7.4.2 PLC 元件定义的界面

进入元件定义界面方法：**[\] →[诊断] → [元件定义]**
元件定义界面如 图 7-13 所示。



图 7-13 PLC 元件定义的界面

在PLC程序中，光标选中的元件有定义时，在PLC程序的左下角即可看到其定义内容。如：F[**2.4**]在元件定义中被定义为“X轴回零状态(=0 正在回零)”，如 图 7-14 所示，则在PLC程序中当将光标移动到F[**2.4**]元件时，在左下角可看到F[**2.4**]的注释“X轴回零状态(=0 正在回零)”， 如 图 7-14 所示。



图 7-14 PLC 程序中元件注释

8 旋转轴循环功能

旋转轴循环功能可避免旋转轴的坐标溢出。

当旋转轴的循环功能有效时，对于增量编程的指令，刀具移动指令中指定的度数；对于绝对值指令，CNC 对其处理过程为：

1） 将编程的指令坐标用一转的度数进行舍入（即将坐标值转换到 0～360°）；

2） 如果没有设定选择最短路径，刀具的移动方向根据转换后的目标位置与当前位置的关系来确定：目标位置小于当前位置时，向负方向移动；目标位置大于当前位置时，向正方向移动；

3） 如果已设定选择最短路径，刀具沿最短路径方向移动到目标位置。

旋转轴的循环功能由参数 P1005 设定（P1005=1 时循环功能开启；P1005=0 时循环功能关闭）。

最短路径选择由参数 P1006 设定（P1006=1 时选择最短路径；P1006=0 时不选择最短路径）。最短路径的选择只有在循环功能开启后才有效。

示 例

假定A轴为旋转轴，并且每转移动量为 360° 。开启旋转轴的循环功能（P1005=1），并且设置为选择最短路径（P1006=1），执行下面程序时，A轴移动如表-1 和 图 8-1 所示。

表-1 旋转轴循环功能示例

G90 A0；	顺序号	实际移动值	移动结束后的绝对坐标值
N1 G90 A-150.0;	N1	-150°	210
N2 G90 A540.0;	N2	-30°	180
N3 G90 A-620.0;	N3	-80°	100
N4 G91 A380.0;	N4	+380°	120
N5 G91 A-840.0;	N5	-840°	0

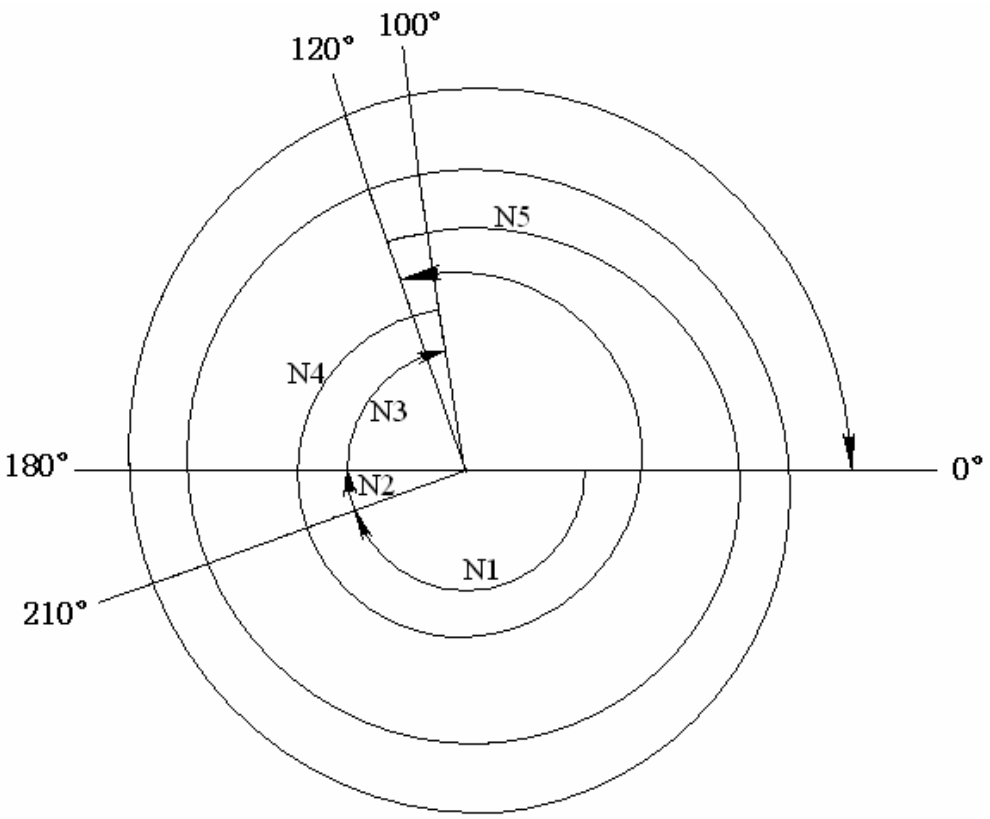


图 8-1 旋转轴循环功能示例

9 主轴档位控制

9.1 主轴档位控制方法

为了适应加工需要，主轴有时需要进行变速换挡控制。

系统最多支持主轴 5 级变速控制——A 档、B 档、C 档、D 档及 E 档。系统本身并不对每个档位的高低转速范围作设置，而是用户通过参数自由设置各档的转速范围。

主轴档位的控制通过设置系统参数和编制 PLC 程序来实现。

1、 主轴档位控制相关的参数

1） 主轴各档位转速范围的设置

主轴各档位转速范围的设置用以划分主轴各档的变速范围。转速范围设置完成后，当系统给主轴转动的指令时，系统根据转速范围的设置情况，自动选择相应的主轴档位。

P0351：主轴 A 档最低转速
P0352：主轴 A 档最高转速
P0353：主轴 B 档最低转速
P0354：主轴 B 档最高转速
P0355：主轴 C 档最低转速
P0356：主轴 C 档最高转速
P0357：主轴 D 档最低转速
P0358：主轴 D 档最高转速
P0359：主轴 E 档最低转速
P0360：主轴 E 档最高转速

2) 主轴各档位反馈修调

当主轴反馈回来的转速与实际转速不符时，可以通过主轴反馈修调来更正。

P0362：主轴 A 档反馈修调
P0363：主轴 B 档反馈修调
P0364：主轴 C 档反馈修调
P0365：主轴 D 档反馈修调
P0366：主轴 E 档反馈修调

3) 主轴各档位减速比

当主轴的实际转速与指令转速不符时，在确保主轴其他参数设置无误的情况下修改各档位的减速比来修正。

P0371：主轴 A 档减速比
P0372：主轴 B 档减速比
P0373：主轴 C 档减速比
P0374：主轴 D 档减速比
P0375：主轴 E 档减速比

4) 主轴换挡转速

为了使换档过程顺利完成，通常在换档的过程中主轴要以一定的低转速转动。本参数用来设置换档过程中主轴的转速。

P0380：主轴换档转速

注意

换档转速不能设得太高，否则有可能造成机械损坏。

5) 主轴换挡重试延迟时间

该参数用在当主轴换挡失败时，到下一次换挡重试的间隔时间。

P0381：主轴换档重试延迟时间（毫秒）

6) 主轴换挡重试次数

当主轴换挡失败后，重试了该参数的次数后仍未成功，则报警：主轴换挡失败。

2、 主轴档位控制相关的 PLC 信号

系统侧输入信号：F12.4：主轴换 A 档启动信号
F12.5：主轴换 B 档启动信号
F12.6：主轴换 C 档启动信号
F12.7：主轴换 D 档启动信号
F13.0：主轴换 E 档启动信号

系统侧输出信号：G20.0：主轴 A 档到位信号
G20.1：主轴 B 档到位信号
G20.2：主轴 C 档到位信号
G20.3：主轴 D 档到位信号
G20.4：主轴 E 档到位信号

9.2 主轴档位控制示例

例如：根据机械设计的需要，主轴变速范围为（换档转速 10 转/分）：

1）低速档 0～880 转/分，减速比 10.52，反馈修调 1.0，换档信号 Y02.0，到位信号 X04.0。

2) 中速档 881～2200 转/分，减速比 5.04，反馈修调 1.1，换档信号 Y02.1，到位信号 X04.1。

3) 高速档 2201～4000 转/分，减速比 1.01，反馈修调 1.2，换档信号 Y02.2，到位信号 X04.2。

示例中使用 A、B、C 三档进行低、中、高速档位的控制，用户也可使用其它档来控制，只需保证使用时各参数以及梯形图信号一致即可。

主轴档位控制的设置过程包括以下几步：

1） 设置主轴变速范围。根据前述情况，设置：

P0351（主轴 A 档的最低转速）= 0
P0352（主轴 A 档的最高转速）= 880
P0353（主轴 B 档的最低转速）= 881
P0354（主轴 B 档的最高转速）= 2200
P0355（主轴 C 档的最低转速）= 2201
P0356（主轴 C 档的最高转速）= 4000
未使用的 D、E 两档的最低、最高转速均设为 0。

2） 设置各档位的反馈修调

P0362（主轴 A 档反馈修调）= 1.0
P0363（主轴 B 档反馈修调）= 1.1
P0364（主轴 C 档反馈修调）= 1.2
未使用的 D、E 两档的反馈修调设为 0。

3） 设置各档位减速比

P0371（主轴 A 档减速比）= 10.52
P0372（主轴 B 档减速比）= 5.04
P0373（主轴 C 档减速比）= 1.01
未使用的 D、E 两档的减速比设为 0。

4） 设置主轴换档转度

P0380（主轴换档转速）= 10

5） 设置主轴换档重试延迟时间（毫秒）

P0381（主轴换档重试延迟时间）= 5000

6） 设置主轴换档重试次数

P0382（主轴换档重试次数）= 3

7） 编制 PLC 程序

根据前述情况，编制 PLC 程序。

X04.0----------( ) G20.0

X04.1----------( ) G20.1

X04.2----------( ) G20.2

F12.4----------( ) Y02.0

F12.5----------( ) Y02.1

F12.6----------( ) Y02.2

10 补偿设定

10.1 反向间隙补偿

通常在丝杠与工作台之间存在一定的配合间隙，该间隙会影响工作台的定位精度，需要对其进行补偿。

机床的反向间隙值由机床厂测量，并将测得的间隙值设进 CNC 系统参数里，CNC 自动进行补偿。

反向间隙的补偿值由如下参数设定：

P0021：X 轴反向间隙（微米）
P0022：Y 轴反向间隙（微米）
P0023：Z 轴反向间隙（微米）
P0024：第 4 轴反向间隙 (微米，千分之一度)
P0025：第 5 轴反向间隙 (微米，千分之一度)
P0026：第 6 轴反向间隙 (微米，千分之一度)
P0027：第 7 轴反向间隙 (微米，千分之一度)
P0028：第 8 轴反向间隙 (微米，千分之一度)

注意

在改变了某个坐标轴的反向间隙补偿参数后，应先对该坐标轴执行 一次手动回参考点操作，否则 CNC 有可能补偿不正确。

10.2 螺距误差补偿

通常丝杠在制造时会存在一定的螺距误差，该误差会影响机床的定位精度，应对其进行补偿。

螺距误差的补偿是分段进行的，先将工作台的行程范围划分为若干个区域，然后设定每个区域内的补偿值。

1） 螺距误差补偿起点

确定在工作台行程范围内从什么位置开始进行补偿。补偿起点由如下参数设定（设定值为机床坐标系下的坐标位置）：

P0041：X 轴螺距误差补偿起点
P0042：Y 轴螺距误差补偿起点
P0043：Z 轴螺距误差补偿起点
P0044：第 4 轴螺距误差补偿起点
P0045：第 5 轴螺距误差补偿起点
P0046：第 6 轴螺距误差补偿起点
P0047：第 7 轴螺距误差补偿起点
P0048：第 8 轴螺距误差补偿起点

2） 螺距误差补偿间隔

确定螺距误差补偿对工作台行程分段时每段的距离。当补偿间隔为正数时，从补偿起点开始向正方向进行分段补偿；当补偿间隔为负数时，从补偿起点开始向负方向进行分段补偿。

补偿间隔由如下参数设定：

P0051：X 轴螺距误差补偿间隔
P0052：Y 轴螺距误差补偿间隔
P0053：Z 轴螺距误差补偿间隔
P0054：第 4 轴螺距误差补偿间隔
P0055：第 5 轴螺距误差补偿间隔
P0056：第 6 轴螺距误差补偿间隔
P0057：第 7 轴螺距误差补偿间隔
P0058：第 8 轴螺距误差补偿间隔

3） 螺距误差补偿设定值

对工作台行程分段完成后，由机床厂测定其中每一段里的螺距误差，并将测得的误差值输入 CNC 系统参数里，由 CNC 自动进行补偿。

每段的螺距误差补偿设定值应为该段以前（包括该段）的各段的螺距误差累计和。

螺距误差补偿值由如下参数设定：

P5101~P5200：X 轴螺距误差补偿值（对应于从补偿起点开始的各补偿段）
P5301~P5400：Y 轴螺距误差补偿值（对应于从补偿起点开始的各补偿段）
P5501~P5600：Z 轴螺距误差补偿值（对应于从补偿起点开始的各补偿段）
P5701~P5800：第 4 轴螺距误差补偿值（对应于从补偿起点开始的各补偿段）

P5901~P6000：第 5 轴螺距误差补偿值（对应于从补偿起点开始的各补偿段）
P6101~P6200：第 6 轴螺距误差补偿值（对应于从补偿起点开始的各补偿段）
P6301~P6400：第 7 轴螺距误差补偿值（对应于从补偿起点开始的各补偿段）
P6501~P6600：第 8 轴螺距误差补偿值（对应于从补偿起点开始的各补偿段）

螺距误差补偿示例

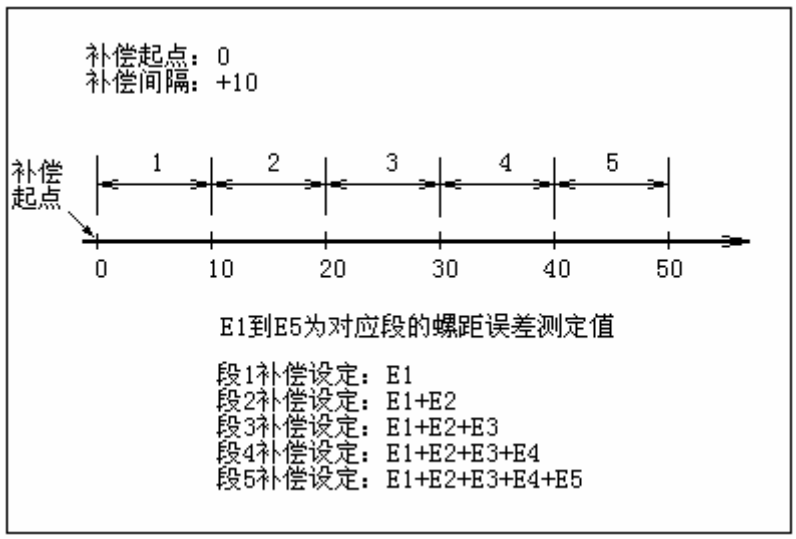


图 10-1 补偿间隔为正时的螺补

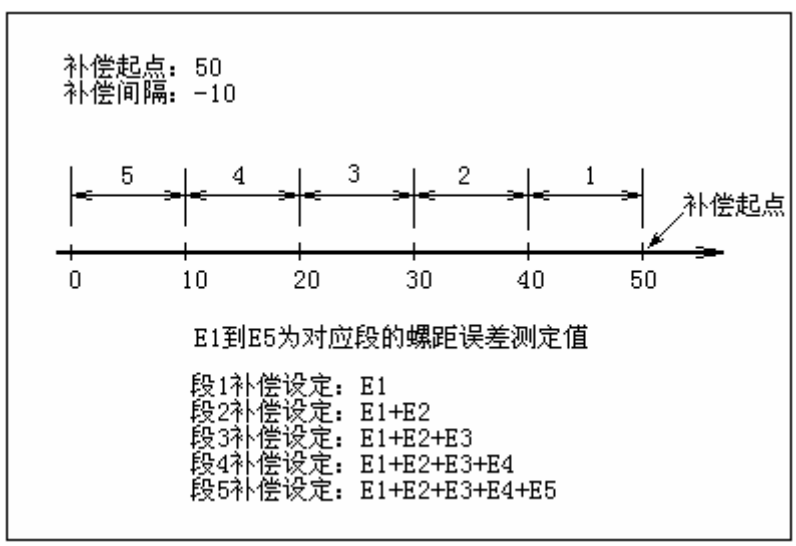


图 10-2 补偿间隔为负时的螺补

注意

在改变了某个坐标轴的螺距误差补偿参数后，应先对该坐标轴执行 一次手动回参考点操作，否则 CNC 有可能补偿不正确。

10.3 挠度补偿

挠度补偿是针对龙门横梁弯曲变形的一种补偿，其设置方法与螺距误差补偿类似。主要设置参数包括：

P0270：横梁方向。该参数设置龙门横梁所在的坐标轴方向。

P0270=0：龙门横梁沿着 X 轴方向

P0270=1：龙门横梁沿着 Y 轴方向

P0271：挠度补偿起点。

P0272：挠度补偿间隔。补偿间隔为正时，从补偿起点开始向正方向补偿；补偿间隔为负时，从补偿起点开始向负方向补偿。

P5001~P5100：挠度补偿值。单位为微米。

注意

在改变了某个坐标轴的挠度补偿参数后，应先对该坐标轴执行 一次手动回参考点操作，否则 CNC 有可能补偿不正确。

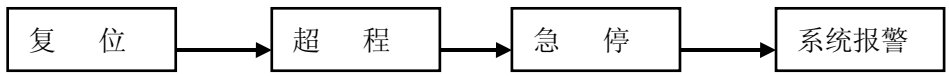
11 系统异常及其处理

11.1 系统报警指示

在 CNC 系统界面上方报警指示区域内显示系统的报警状态。报警状态分为以下几种：

1) **系统复位**：当松开急停开关或超程时按下超程解除键后，系统需要一定的复位时间，在复位期间内，系统不可操作。复位期间在报警指示区域内显示“复位”。
2) **超程**：当工作台压上限位开关时，系统出现超程报警，并在报警指示区域内显示“超程”。
3) **紧急停止**：当压下急停开关时，系统出现急停报警，并在报警指示区域内显示“急停”。
4) **系统报警**：当系统出现以下报警之外的其它报警时，在报警指示区域内显示“系统报警”。

当以上报警同时出现时，在报警指示区域内显示的优先级为（靠左边为高优先级，即出现报警时优先显示）：



11.2 报警信息查询窗口

当系统出现报警时，用户可以在查询窗口查询当前系统所有报警的详细情况。

报警信息查询窗口如 图 11-1 所示。当系统出现新的报警时，该窗口自动弹出，或者用户可以按系统菜单**[\] →[诊断] → [报警信息]**切换至该窗口。

查询窗口显示的报警信息包括：

1） 报 警 号：系统报警的识别号，如 No.70、No.400 等；
2） 报警注释：用以说明报警的具体信息。如“气压报警”、“主轴过热”等。

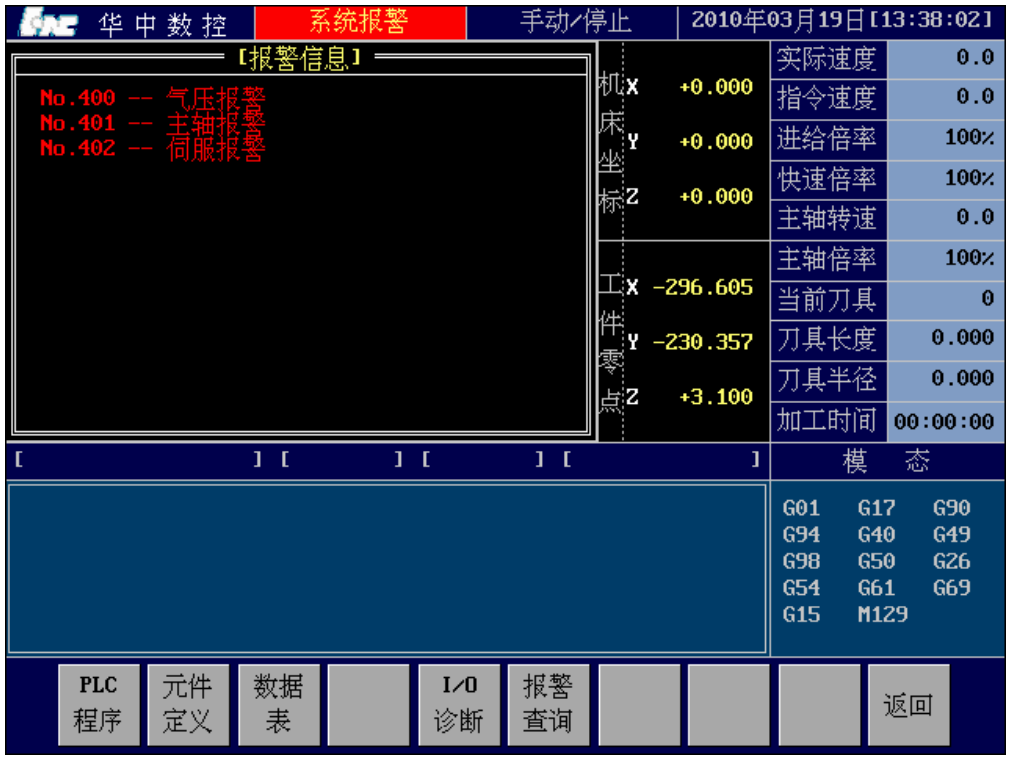


图 11-1 报警信息查询窗口

11.3 紧急停止

按下紧急停止按钮后，机床运动立即停止，主轴停止转动。机床的其它输出是否关闭由机床厂自行定义，详情参看机床厂说明书。

要解除急停恢复系统操作，只需旋转急停按钮解除急停即可。

11.4 压上行程开关

当工作台的运动超出极限行程压上行程开关时，机床运动立即停止，主轴停止转动。机床的其它输出是否关闭由机床厂自行定义，详情参看机床厂说明书。

要解除超程状态恢复系统操作，首先按下操作面板<**超程解除**>按钮（不松开），待复位成功后，用手动操作将超程的轴向安全方向移动，移出行程开关后可松开<**超程解除**>按钮，系统恢复正常操作。

11.5 系统软件限位报警

软件极限位置是指由系统参数设定每个坐标轴的运动范围，当坐标轴的运动超出该范围时，系统软件限位报警。当系统出现软限位报警时，所有坐标轴减速停止。

在软限位报警的情况下，自动方式下不能运行程序和 MDI 指令。手动方式和手轮方式下可向安全方向移动报警轴，向相反方向无法移动。因此，要解除软限位，需将系统切换到手动或手轮方式下再向安全方向移动坐标轴到允许范围之内即可。

正向软极限由如下参数设置：

1） P0061：X 轴正向软限位
2） P0062：Y 轴正向软限位
3） P0063：Z 轴正向软限位
4） P0064：第 4 轴正向软限位
5） P0065：第 5 轴正向软限位
6） P0066：第 6 轴正向软限位
7） P0067：第 7 轴正向软限位
8） P0068：第 8 轴正向软限位

负向软极限由如下参数设置：

1） P0071：X 轴负向软限位
2） P0072：Y 轴负向软限位
3） P0073：Z 轴负向软限位
4） P0074：第 4 轴负向软限位
5） P0075：第 5 轴负向软限位
6） P0076：第 6 轴负向软限位
7） P0077：第 7 轴负向软限位
8） P0078：第 8 轴负向软限位

12 附录

12.1 附录一、系统参数详细说明

P0002 —— 程序隐藏设置

该参数设置是否隐藏程序 9000～9999，当该参数设置为 1 时，程序 9000～9999 不显示，并且不允许打开修改。

P0003 —— 程序语法检查设置

该参数值为 1 时，在自动方式下载入程序后自动进行语法检查；若该参数值为 0，载入程序后不进行语法检查。

P0004 —— 权限检查设置

该参数值为 1 时，CNC 系统进行权限检查，对于有权限要求的功能（或参数），权限不足时不允许操作；该参数值为 0 时，不进行权限检查，任意功能（或参数）都可操作。

P0005 —— 软件菜单风格设置

修改该参数可以使软件的菜单间距与面板按键相匹配。

参数		系统型号
21	——	HNC-21MD
22	——	HNC-22MD
2100	——	HNC-210A
2101	——	HNC-210B
2102	——	HNC-210C

P0012 —— 外部存储器索引设置

该参数用以设定外部存储器的分区号的索引值。分区号与索引值的对应关系为：

分区号		索引值
C	——	1
D	——	2
E	——	3
F	——	4
…	——	…

P0015 —— 显示坐标类型设置

该参数用以设定主窗口和副窗一中显示的坐标值的类型。

0——显示插补坐标值

1——显示反向间隙补偿和螺距误差补偿之后的插补坐标值

2——显示机床的反馈坐标值

P0016 —— 设定副窗二中显示的内容

0——副窗二中显示工件坐标零点值

1——副窗二中显示同步误差

2——副窗二中显示跟随误差

P0019 —— 反向间隙补偿步长

该参数设置进行反向间隙补偿时，每个周期补偿的最大距离。当反向间隙的设定值大于该步长时，需要多个周期才能补偿完成。

单位：微米。

P0021～P0028 —— 各轴反向间隙补偿值

该参数用以设定各坐标轴的反向间隙补偿值。

P0021：X 轴反向间隙补偿值（微米）

P0022：Y 轴反向间隙补偿值（微米）

P0023：Z 轴反向间隙补偿值（微米）

P0024：第 4 轴反向间隙补偿值(微米，千分之一度)

P0025：第 5 轴反向间隙补偿值(微米，千分之一度)

P0026：第 6 轴反向间隙补偿值(微米，千分之一度)

P0027：第 7 轴反向间隙补偿值(微米，千分之一度)

P0028：第 8 轴反向间隙补偿值(微米，千分之一度)

P0031～P0038 —— 设定各轴坐标显示的精度

该组参数用以设置主窗口（工件坐标）、副窗一（机床坐标）和副窗二（工件零点、移动余量、跟随误差）中显示的坐标（或数据）的精度，即小数点后显示的位数。

P0031：X 轴坐标显示精度（小数点后位数）

P0032：Y 轴坐标显示精度（小数点后位数）

P0033：Z 轴坐标显示精度（小数点后位数）

P0034：第 4 轴坐标显示精度（小数点后位数）

P0035：第 5 轴坐标显示精度（小数点后位数）

P0036：第 6 轴坐标显示精度（小数点后位数）

P0037：第 7 轴坐标显示精度（小数点后位数）

P0038：第 8 轴坐标显示精度（小数点后位数）

P0041～P0048 —— 设定各轴螺距误差补偿的起点

该参数用以设定各坐标轴螺距误差补偿的起点。螺距误差补偿起点的定义参见补偿设定相关章节。

P0041：X 轴螺距误差补偿起点
P0042：Y 轴螺距误差补偿起点
P0043：Z 轴螺距误差补偿起点
P0044：第 4 轴螺距误差补偿起点
P0045：第 5 轴螺距误差补偿起点
P0046：第 6 轴螺距误差补偿起点
P0047：第 7 轴螺距误差补偿起点
P0048：第 8 轴螺距误差补偿起点

P0051～P0058 —— 设定各轴螺距误差补偿的间隔

该参数用以设定各坐标轴螺距误差补偿的间隔。螺距误差补偿间隔的定义参见补偿设定相关章节。

P0051：X 轴螺距误差补偿间隔
P0052：Y 轴螺距误差补偿间隔
P0053：Z 轴螺距误差补偿间隔
P0054：第 4 轴螺距误差补偿间隔
P0055：第 5 轴螺距误差补偿间隔
P0056：第 6 轴螺距误差补偿间隔
P0057：第 7 轴螺距误差补偿间隔
P0058：第 8 轴螺距误差补偿间隔

P0061～P0068 P0071～P0078 —— 设定各轴软限位

各坐标轴均可设置一对软件限位以限制其合理的行程范围。正常状态下工作台应在此范围内移动，当超出该范围时，CNC 停止机床移动并给出报警。软件限位后，限位轴向限位方向的移动被禁止，可向安全方向手动或手轮移出。

P0061：X 轴正向软限位
P0062：Y 轴正向软限位
P0063：Z 轴正向软限位
P0064：第 4 轴正向软限位
P0065：第 5 轴正向软限位
P0066：第 6 轴正向软限位
P0067：第 7 轴正向软限位
P0068：第 8 轴正向软限位

P0071：X 轴负向软限位
P0072：Y 轴负向软限位
P0073：Z 轴负向软限位
P0074：第 4 轴负向软限位
P0075：第 5 轴负向软限位
P0076：第 6 轴负向软限位
P0077：第 7 轴负向软限位
P0078：第 8 轴负向软限位

P0081～P0088 —— 各轴第一参考点

第一参考点可对机床坐标系进行平移，该参数用以设定第一参考点在机床坐标系中的位置。

P0081：X 轴第一参考点
P0082：Y 轴第一参考点
P0083：Z 轴第一参考点
P0084：第 4 轴第一参考点
P0085：第 5 轴第一参考点
P0086：第 6 轴第一参考点
P0087：第 7 轴第一参考点
P0088：第 8 轴第一参考点

P0091～P0098 —— 各轴第二参考点

该参数用以设定第二参考点在机床坐标系中的位置。

P0091：X 轴第二参考点
P0092：Y 轴第二参考点
P0093：Z 轴第二参考点
P0094：第 4 轴第二参考点
P0095：第 5 轴第二参考点
P0096：第 6 轴第二参考点
P0097：第 7 轴第二参考点
P0098：第 8 轴第二参考点

P0101～P0108 —— 各轴第三参考点

该参数用以设定第三参考点在机床坐标系中的位置。

P0101：X 轴第三参考点
P0102：Y 轴第三参考点
P0103：Z 轴第三参考点
P0104：第 4 轴第三参考点

P0105：第 5 轴第三参考点
P0106：第 6 轴第三参考点
P0107：第 7 轴第三参考点
P0108：第 8 轴第三参考点

P0111～P0118 —— 各轴第四参考点

该参数用以设定第四参考点在机床坐标系中的位置。

P0111：X 轴第四参考点
P0112：Y 轴第四参考点
P0113：Z 轴第四参考点
P0114：第 4 轴第四参考点
P0115：第 5 轴第四参考点
P0116：第 6 轴第四参考点
P0117：第 7 轴第四参考点
P0118：第 8 轴第四参考点

P0120～P0128 —— 轴锁允许

当轴锁允许值为 1 时，对应轴允许锁住，此时若轴锁信号 G01.2～G02.2 为 1 时，对应轴被锁住（即不能移动）。当轴锁允许值为 0 时，对应轴不允许锁住，即使轴锁信号为 1，对应轴也能正常移动。

P0120：主轴锁允许
P0121：X 轴锁允许
P0122：Y 轴锁允许
P0123：Z 轴锁允许
P0124：第 4 轴锁允许
P0125：第 5 轴锁允许
P0126：第 6 轴锁允许
P0127：第 7 轴锁允许
P0128：第 8 轴锁允许

P0140～P0147 —— 各轴跟随误差允许值

该组参数设置各轴跟随误差的允许值，当实际跟随误差超过该设定值时，系统报警，并禁止对机床进行操作（包括自动、MDI、手动及手轮）。

P0140：X 轴跟随误差允许值（毫米）
P0141：Y 轴跟随误差允许值（毫米）
P0142：Z 轴跟随误差允许值（毫米）
P0143：第 4 轴跟随误差允许值（度）
P0144：第 5 轴跟随误差允许值（度）

P0145：第 6 轴跟随误差允许值（度）
P0146：第 7 轴跟随误差允许值（度）
P0147：第 8 轴跟随误差允许值（度）

P0160 —— 自动显示报警窗口

当该参数设置为 1 时，若系统出现新的报警，则自动显示报警信息窗口；若该参数设置为 0，则不自动显示报警信息窗口。

P0162 —— 自动保存位置信息设置

该参数设置为 1 时，系统自动保存机床的位置信息，即使断电机床位置也不丢失；设置为 0 时则不保存。

P0165 —— 参考点位置确认允差

当机床各坐标轴位置与各参考点设定值的误差在该参数范围之内时，系统输出参考点确认信号为 1，否则，输出为 0；

单位：微米（直线轴） 或 千分之一度（旋转轴）

参考点确认信号为： F14.0~F14.7：第一参考点确认
F16.0~F16.7：第二参考点确认
F18.0~F18.7：第三参考点确认
F20.0~F20.7：第四参考点确认

P0180 —— 轨迹图形自动清除设置

该参数用以设定在自动方式下启动运行程序时是否清除图形。P0180=1 时，循环启动时将自动清除图形窗口的轨迹；若 P0180=0 则不清除。

P0181～P0184 —— 图形缩放系数

该组参数用以设定在图形窗口显示加工轨迹时的缩放系数。设置值大于 1 时，轨迹被放大；设置值小于 1 时，轨迹被缩小。

P0181：图形方式下 XY 平面缩放系数
P0182：图形方式下 YZ 平面缩放系数
P0183：图形方式下 XZ 平面缩放系数
P0184：图形方式下 XYZ 三维轨迹缩放系数

P0192 —— DNC 缓冲区大小

该参数用以设置在 DNC 方式下边传边加工时代码缓冲区的大小，其单位为程序段，例如，P0192 设置为 1000 时，表示代码缓冲区可存储 1000 段加工代码。

P0195 —— 刀库容量

该参数用以设置刀库中可存放刀具的数量。

P0196 —— 刀库表在数据表中的起始地址

该参数设置刀库表在数据表中存放的起始位置。

P0230 —— 手轮方向取反标志

该参数用以对手轮控制的工作台运动方向进行取反。

P0230=0：不取反

P0230=1：取反

P0231～P0232 —— 手轮最大加速度

该参数用以设定手轮控制工作台运动时的最大加速度。

P0231：线性轴手轮最大加速度

P0232：旋转轴手轮最大加速度

P0234～P0235 —— 手轮最大速度

该参数用以设定手轮控制工作台运动时的最大速度。

P0234：线性轴手轮最大速度

P0235：旋转轴手轮最大速度

P0237～P0238 —— 手轮脉冲当量

该参数用以设定手轮脉冲当量，即手轮摇转一格工作台移动的距离。

P0237：线性轴手轮当量（毫米/格）

P0238：旋转轴手轮当量（度/格）

P0239 —— 手轮平均时间

该参数用以设定对手轮速度平均的时间，以控制周期为单位，即

实际平均时间 = P0239 设定值×控制周期

P0260 —— PLC 程序（梯形图）分块大小

梯形图二级程序是以分块方式执行，每个控制周期执行一块。该参数用以设定其分块的个数。因此，二级程序的执行周期为：

执行周期 = P0260 设定值×PLC 扫描周期

P0270 —— 挠度补偿横梁方向设置

该参数设置挠度补偿时的横梁方向，当挠度补偿的横梁为 X 向时，本参数设置为 0；当挠度补偿的横梁为 Y 向时，本参数设置为 1.

P0271 —— 挠度补偿起点

该参数设置挠度补偿时的补偿起点。

P0272 —— 挠度补偿间隔

该参数设置挠度补偿时的补偿间隔。

P0280～P0287 —— 参考点位置偏差

该组参数设置各轴参考点位置的偏差值，即相对于由机械开关确定的参考点位置的偏差值。手动回参考点时，各轴先回由机械开关确定的参考点位置，然后再移动一个偏差量到达偏移后的参考点位置。

P0280：X 轴参考点位置偏差(毫米)
P0281：Y 轴参考点位置偏差(毫米)
P0282：Z 轴参考点位置偏差(毫米)
P0283：第 4 轴参考点位置偏差(度，毫米)
P0284：第 5 轴参考点位置偏差(度，毫米)
P0285：第 6 轴参考点位置偏差(度，毫米)
P0286：第 7 轴参考点位置偏差(度，毫米)
P0287：第 8 轴参考点位置偏差(度，毫米)

P0300～P0307 —— 同步轴回零误差记忆值

当坐标轴安装有同步轴时，该参数记录第一次回机械零点时主动轴与同步轴之间的位置偏差，在以后每次回机械零点时都会将两轴的回零位置偏差与该记忆值进行对比，当两者的误差超过允许值时，系统将给出报警。

当该参数值为 99999 时，第一次回零时自动记录回零偏差值（CNC 自动更新该参数），不作误差对比。

该参数值不为 99999 时，则每次回零时执行误差对比（不再更新参数值）。

P0300：X 轴双轴回零偏差记忆值（99999-自动记录）
P0301：Y 轴双轴回零偏差记忆值（99999-自动记录）
P0302：Z 轴双轴回零偏差记忆值（99999-自动记录）
P0303：第 4 轴双轴回零偏差记忆值（99999-自动记录）
P0304：第 5 轴双轴回零偏差记忆值（99999-自动记录）
P0305：第 6 轴双轴回零偏差记忆值（99999-自动记录）
P0306：第 7 轴双轴回零偏差记忆值（99999-自动记录）
P0307：第 8 轴双轴回零偏差记忆值（99999-自动记录）

P0340 —— 系统上电默认 S 指令

该参数用以设定系统启动时默认的 S 指令（主轴指令转速）。当系统启动后，

如果在未执行 S 指令的情况下旋转主轴，主轴将以该参数设定的转速值进行旋转。

P0341 —— 主轴旋向控制

该参数设置主轴旋向控制方式，当设置为 0 时为信号控制；当设置为 1 时为 DA 控制。

P0342 —— 主轴编码器每转脉冲数

该参数用以设定主轴编码器每转的脉冲数。

对于模拟量控制的主轴，该参数只影响主轴实际转速的显示，即当 CNC 界面显示的主轴转速与实际转速不符时，可调整该参数以作修调（调整该参数并不影响主轴实际转速）。

P0343 —— 主轴最大转速

该参数用以设定主轴的最大转速值。

对于模拟量控制的主轴，该最大转速值对应于最大电压。因此，该参数直接影响主轴的实际转速，当主轴实际转速与指令转速不符时，可调整该参数以作修调。

P0344 —— 主轴转速显示类型

该参数用以设置主轴转速的显示类型。

P0344=0：显示主轴指令转速

P0344=1：显示主轴实际转速

P0345 —— 主轴反馈输入口

该参数设置主轴编码器反馈的输入口，取值如下(为 0 时表示无反馈)：

100：进给轴 0	200：第一主轴
101：进给轴 1	201：第二主轴
102：进给轴 2	203：第三主轴
……	……

P0346 —— 主轴模拟电压范围

P0346=0：主轴模拟电压范围为 0～10V

P0346=1：主轴模拟电压范围为-10V～+10V

P0351～P0360 —— 主轴各档位转速范围设定

CNC 可对主轴进行五档控制（参见主轴档位控制章节），该参数用以设定各档位的转速范围。

P0351：主轴 A 档最低转速

P0352：主轴 A 档最高转速

P0353：主轴 B 档最低转速
P0354：主轴 B 档最高转速
P0355：主轴 C 档最低转速
P0356：主轴 C 档最高转速
P0357：主轴 D 档最低转速
P0358：主轴 D 档最高转速
P0359：主轴 E 档最低转速
P0360：主轴 E 档最高转速

P0362～P0366 —— 主轴各档位反馈修调

该组参数可对主轴各档反馈的实际转速进行修调。修调值只影响主轴反馈转速的显示值，不影响主轴的实际转速。

P0371～P0375 —— 主轴各档位减速比设定

该参数设定主轴各档位的减速比。

P0371：主轴 A 档减速比
P0372：主轴 B 档减速比
P0373：主轴 C 档减速比
P0374：主轴 D 档减速比
P0375：主轴 E 档减速比

P0380 —— 主轴换档转速

该参数设定主轴执行换档动作时的转速。

P0381 —— 主轴换档重试延时时间

该参数设定主轴换档延时重试的时间，即在该参数设定的时间内若未检测到换档到位信号，则自动退档重新进行换档。

单位：毫秒

P0382 —— 主轴换档重试次数

该参数设定主轴换档的重试次数，若重试次数到达后仍未检测到换档到位信号，则系统报警，不再进行换档。

P0400 —— 刀具摆头的结构类型

该参数设置刀具摆头的结构类型，无刀具摆头时应设置为 0。

P0401 —— 工作台的结构类型

该参数设置工作台的旋转类型，工作台无旋转轴时应设置为 0。

P0405 —— [摆头参数]刀架偏置距(毫米)

设置主轴端面到刀具旋转轴中心的距离。

P0406 —— [摆头参数]刀具轴偏置距(毫米)

设置刀具轴线与刀具旋转轴轴线之间的偏置距离。

P0407 —— [摆头参数]旋转轴偏置距(毫米)

针对双摆头结构机床，该参数设置两旋转轴轴线之间的偏置距离。

非双摆头结构机床，该参数无效。

P0412 —— [转台参数]旋转轴偏置距(毫米)

针对双转台结构机床，该参数设置两旋转轴轴线之间的偏置距离。

非双转台结构机床，该参数无效。

P0413～P0415 —— [转台参数]转台中心机床坐标(毫米)

设置转台中心机床坐标值。该坐标为主轴端面中心点与转台中心重合时的机床坐标值。

P1005 —— 旋转轴循环功能有效

当 P1005 设置为 1 时，将启动旋转轴的循环功能。循环功能有效后，旋转轴的坐标值将被自动转换到 0～360° 。

P1005 设置为 0 时，旋转轴的循环功能关闭。

P1006 —— 旋转轴最短路径选择有效

当旋转轴的循环功能开启后（P1005=1），可设置旋转轴是否沿最短路径移动。旋转轴的循环功能关闭时（P1005=0），本参数无效。

P1006=0：不选择最短路径

P1006=1：选择最短路径

P1008 —— 系统上电时 G00/G01 模态设置

该参数设定系统启动时 01 组 G 代码的模态值。

P1008=0：系统启动时 01 组 G 代码的模态值为 G00

P1008=1：系统启动时 01 组 G 代码的模态值为 G01

P1009 —— 系统启动时 G90/G91 模态设置

该参数设定系统启动时 03 组 G 代码的模态值。

P1009=0：系统启动时 03 组 G 代码的模态值为 G90

P1009=1：系统启动时 03 组 G 代码的模态值为 G91

P1011 —— 系统启动时的平面选择

该参数设定系统启动时 02 组 G 代码的模态值（平面选择）。

P1011=0：系统启动时 02 组 G 代码模态值为 G17（XY 平面）

P1011=1：系统启动时 02 组 G 代码模态值为 G18（ZX 平面）

P1011=2：系统启动时 02 组 G 代码模态值为 G19（YZ 平面）

P1015 —— 表达式编程开启设置

该参数设置解释器是否支持表达式编程。

P1015=0：不支持表达式编程（关闭）

P1015=1：支持表达式编程（开启）

P1016 —— 宏程序开启设置

该参数设置解释器是否支持宏程序编程。

P1016=0：不支持宏程序编程（关闭）

P1016=1：支持宏程序编程（开启）

P1021～P1028 —— 第一工件坐标系零点（G54）

该参数设置第一工件坐标系零点（G54）在机床坐标系中的位置。

P1021：第一工件坐标系 X 轴零点(G54.X)

P1022：第一工件坐标系 Y 轴零点(G54.Y)

P1023：第一工件坐标系 Z 轴零点(G54.Z)

P1024：第一工件坐标系第 4 轴零点(G54.4)

P1025：第一工件坐标系第 5 轴零点(G54.5)

P1026：第一工件坐标系第 6 轴零点(G54.6)

P1027：第一工件坐标系第 7 轴零点(G54.7)

P1028：第一工件坐标系第 8 轴零点(G54.8)

P1031～P1038 —— 第二工件坐标系零点（G55）

该参数设置第二工件坐标系零点（G55）在机床坐标系中的位置。

P1031：第二工件坐标系 X 轴零点(G55.X)

P1032：第二工件坐标系 Y 轴零点(G55.Y)

P1033：第二工件坐标系 Z 轴零点(G55.Z)

P1034：第二工件坐标系第 4 轴零点(G55.4)

P1035：第二工件坐标系第 5 轴零点(G55.5)

P1036：第二工件坐标系第 6 轴零点(G55.6)

P1037：第二工件坐标系第 7 轴零点(G55.7)

P1038：第二工件坐标系第 8 轴零点(G55.8)

P1041～P1048 —— 第三工件坐标系零点（G56）

该参数设置第三工件坐标系零点（G56）在机床坐标系中的位置。

P1041：第三工件坐标系 X 轴零点(G56.X)

P1042：第三工件坐标系 Y 轴零点(G56.Y)

P1043：第三工件坐标系 Z 轴零点(G56.Z)

P1044：第三工件坐标系第 4 轴零点(G56.4)

P1045：第三工件坐标系第 5 轴零点(G56.5)

P1046：第三工件坐标系第 6 轴零点(G56.6)

P1047：第三工件坐标系第 7 轴零点(G56.7)

P1048：第三工件坐标系第 8 轴零点(G56.8)

P1051～P1058 —— 第四工件坐标系零点（G57）

该参数设置第四工件坐标系零点（G57）在机床坐标系中的位置。

P1051：第四工件坐标系 X 轴零点(G57.X)

P1052：第四工件坐标系 Y 轴零点(G57.Y)

P1053：第四工件坐标系 Z 轴零点(G57.Z)

P1054：第四工件坐标系第 4 轴零点(G57.4)

P1055：第四工件坐标系第 5 轴零点(G57.5)

P1056：第四工件坐标系第 6 轴零点(G57.6)

P1057：第四工件坐标系第 7 轴零点(G57.7)

P1058：第四工件坐标系第 8 轴零点(G57.8)

P1061～P1068 —— 第五工件坐标系零点（G58）

该参数设置第五工件坐标系零点（G58）在机床坐标系中的位置。

P1061：第五工件坐标系 X 轴零点(G58.X)

P1062：第五工件坐标系 Y 轴零点(G58.Y)

P1063：第五工件坐标系 Z 轴零点(G58.Z)

P1064：第五工件坐标系第 4 轴零点(G58.4)

P1065：第五工件坐标系第 5 轴零点(G58.5)

P1066：第五工件坐标系第 6 轴零点(G58.6)

P1067：第五工件坐标系第 7 轴零点(G58.7)

P1068：第五工件坐标系第 8 轴零点(G58.8)

P1071～P1078 —— 第六工件坐标系零点（G59）

该参数设置第六工件坐标系零点（G59）在机床坐标系中的位置。

P1071：第六工件坐标系 X 轴零点(G59.X)

P1072：第六工件坐标系 Y 轴零点(G59.Y)

P1073：第六工件坐标系 Z 轴零点(G59.Z)
P1074：第六工件坐标系第 4 轴零点(G59.4)
P1075：第六工件坐标系第 5 轴零点(G59.5)
P1076：第六工件坐标系第 6 轴零点(G59.6)
P1077：第六工件坐标系第 7 轴零点(G59.7)
P1078：第六工件坐标系第 8 轴零点(G59.8)

P1082 —— G51 默认缩放系数

该参数设置比例缩放（G51）时的默认缩放系数。在 G51 指令中未指定缩放系数时，将以该参数的设定值作为缩放系数。

P1083 —— G68 默认旋转角度

该参数设置坐标系旋转（G68）时的默认旋转角度。在 G68 指令中未指定旋转角度时，将以该参数的设定值作为旋转角度。

该参数以度为单位。

P1085 —— 圆弧最大误差

在 G02、G03 指定的圆弧中，圆心到起点的距离同圆心到终点的距离之差如果大于本设定值，将系统报警。

P1091～P1098 —— G60 过冲量

该参数设置单方向定位（G60）时的过冲量。

P1091：G60 过冲量（X 轴）
P1092：G60 过冲量（Y 轴）
P1093：G60 过冲量（Z 轴）
P1094：G60 过冲量（第 4 轴）
P1095：G60 过冲量（第 5 轴）
P1096：G60 过冲量（第 6 轴）
P1097：G60 过冲量（第 7 轴）
P1098：G60 过冲量（第 8 轴）

P1101～P1108 —— 各坐标轴单方向定位时的趋近方向

该参数设置执行 G60 进行单方向定位时，各坐标轴的趋近方向。设置为 0 时表示沿正方向趋近，设置为 1 时，表示沿负方向趋近。

P1101：G60　X 轴趋近方向　　[0-正方向; 1-负方向]
P1102：G60　Y 轴趋近方向　　[0-正方向; 1-负方向]
P1103：G60　Z 轴趋近方向　　[0-正方向; 1-负方向]
P1104：G60　第 4 轴趋近方向　[0-正方向; 1-负方向]

P1105：G60 第 5 轴趋近方向 [0-正方向; 1-负方向]
P1106：G60 第 6 轴趋近方向 [0-正方向; 1-负方向]
P1107：G60 第 7 轴趋近方向 [0-正方向; 1-负方向]
P1108：G60 第 8 轴趋近方向 [0-正方向; 1-负方向]

P2001～P2002 —— 手动进给加速度

该参数设置以手动方式控制工作台运动时的加速度。

P2001：线性轴手动进给加速度，其单位为 mm/s^2

P2002：旋转轴手动进给加速度，其单位为度/s^2

P2003 —— 空运行速度设置

程序以空运行方式执行时，程序中的 F 指令无效，实际执行速度由该参数设置。

P2005 —— 程序断点返回速度

程序中断后，恢复运行时，由该参数设置机床返回程序断点的移动速度。其单位为 mm/m。

P2011～P2018 —— 手动快速进给速度

该参数设置手动快速进给时各轴的指令速度。

P2011：X 轴手动快速进给速度(毫米/分)
P2012：Y 轴手动快速进给速度(毫米/分)
P2013：Z 轴手动快速进给速度(毫米/分)
P2014：第 4 轴手动快速进给速度(毫米/分，度/分)
P2015：第 5 轴手动快速进给速度(毫米/分，度/分)
P2016：第 6 轴手动快速进给速度(毫米/分，度/分)
P2017：第 7 轴手动快速进给速度(毫米/分，度/分)
P2018：第 8 轴手动快速进给速度(毫米/分，度/分)

P2021～P2028 —— 手动常速进给速度

该参数设置手动常速进给时各轴的指令速度。

P2021：X 轴手动常速进给速度(毫米/分)
P2022：Y 轴手动常速进给速度(毫米/分)
P2023：Z 轴手动常速进给速度(毫米/分)
P2024：第 4 轴手动常速进给速度(毫米/分，度/分)
P2025：第 5 轴手动常速进给速度(毫米/分，度/分)
P2026：第 6 轴手动常速进给速度(毫米/分，度/分)
P2027：第 7 轴手动常速进给速度(毫米/分，度/分)
P2028：第 8 轴手动常速进给速度(毫米/分，度/分)

P2031 —— 进给（G01）加速度

该参数设置插补器在执行进给（G01）时的加速度，其单位为 mm/s^2。

P2032 —— 进给（G01）最高速度限制

该参数设置执行 G01 时允许的最大进给速度。程序中 F 指令指定的速度不允许超过该参数的设定值（超过时，CNC 自动将 F 指令修改为该参数的设定值）。单位 mm/m。

P2035 —— 快速定位（G00）加速度

该参数设置插补器执行快速定位（G00）时的加速度，其单位为 mm/s^2。

P2036 —— 快速定位（G00）指令速度

该参数设置插补器执行快速定位（G00）时的指令速度。单位为 mm/m。

P2038 —— 刚性攻丝加速度

该参数设置执行刚性攻丝（G84）时的加速度。其单位为 mm/s^2。

P2043 —— 圆弧过滤半径阈值

该参数设定圆弧过滤时的半径上限值，即当程序中指令的圆弧半径小于该参数设定值时，圆弧将被转换成直线。单位为 mm。

P2044 —— 小线段长度优化误差阈值

该参数设置小线段长度优化时的最大误差值。插补器在插补时将对小线段长度进行优化，但保证优化误差不超过该参数的设定值。

该参数设置为 0 时，小线段长度优化功能关闭。

P2045 —— 小线段合并误差阈值

该参数设置小线段合并时的最大误差值。插补器在插补时将对小线段进行合并，但保证合并后的线段与程序指令的误差不超过该参数的设定值。

该参数设置为 0 时，关闭小线段合并功能。

P2050 —— 样条拼接夹角限制

将小线段拼成样条时，需对小线段之间的夹角进行限制。当线段之间的夹角超过该参数的设定值时，不再进行样条拼接。

P2051 —— 样条拼接弦长比值限制

将小线段拼接成样条时，还需对相邻线段的长度比值进行限制。当长度比值超

过该参数的设定值时，不再进行样条拼接。

P2060～P2067 —— 各坐标轴最高速度限制

该组参数用以设置各坐标轴的最高速度，该限制对 G00 和 G01 指令均有效。

P2060：X 轴最高速度限制(毫米/分)
P2061：Y 轴最高速度限制(毫米/分)
P2062：Z 轴最高速度限制(毫米/分)
P2063：第 4 轴最高速度限制(毫米/分，度/分)
P2064：第 5 轴最高速度限制(毫米/分，度/分)
P2065：第 6 轴最高速度限制(毫米/分，度/分)
P2066：第 7 轴最高速度限制(毫米/分，度/分)
P2067：第 8 轴最高速度限制(毫米/分，度/分)

P3011～P3018 —— 回零方向定义

定义各轴回机械零点的方向。(0-正方向回零，1-负方向回零)

P3011：X 轴回零方向 [0-正方向； 1-负方向]
P3012：Y 轴回零方向 [0-正方向； 1-负方向]
P3013：Z 轴回零方向 [0-正方向； 1-负方向]
P3014：第 4 轴回零方向 [0-正方向； 1-负方向]
P3015：第 5 轴回零方向 [0-正方向； 1-负方向]
P3016：第 6 轴回零方向 [0-正方向； 1-负方向]
P3017：第 7 轴回零方向 [0-正方向； 1-负方向]
P3018：第 8 轴回零方向 [0-正方向； 1-负方向]

P3021～P3028 —— 高速回零速度

该参数设置回机械零点第一阶段（高速回零阶段）的指令速度。

P3021：X 轴高速回零速度（毫米/分）
P3022：Y 轴高速回零速度（毫米/分）
P3023：Z 轴高速回零速度（毫米/分）
P3024：第 4 轴高速回零速度（度/分）
P3025：第 5 轴高速回零速度（度/分）
P3026：第 6 轴高速回零速度（度/分）
P3027：第 7 轴高速回零速度（度/分）
P3028：第 8 轴高速回零速度（度/分）

P3031～P3038 —— 低速回零速度

该参数设置回机械零点第二阶段（低速回零阶段）的指令速度。

P3031：X 轴低速回零速度（毫米/分）

P3032：Y 轴低速回零速度（毫米/分）
P3033：Z 轴低速回零速度（毫米/分）
P3034：第 4 轴低速回零速度（度/分）
P3035：第 5 轴低速回零速度（度/分）
P3036：第 6 轴低速回零速度（度/分）
P3037：第 7 轴低速回零速度（度/分）
P3038：第 8 轴低速回零速度（度/分）

P3041～P3048 —— 找零点脉冲速度

该参数设置回机械零点第三阶段（找零阶段）的指令速度。

P3041：X 轴找零速度（毫米/分）
P3042：Y 轴找零速度（毫米/分）
P3043：Z 轴找零速度（毫米/分）
P3044：第 4 轴找零速度（度/分）
P3045：第 5 轴找零速度（度/分）
P3046：第 6 轴找零速度（度/分）
P3047：第 7 轴找零速度（度/分）
P3048：第 8 轴找零速度（度/分）

P5001～P5100 —— 挠度补偿值

该组参数设置挠度误差的补偿值，最多可补偿 100 组。
设定值以微米为单位。

P5101～P5200 —— X 轴螺距误差补偿值

该组参数设置 X 轴螺距误差的补偿值，最多可补偿 100 组。
设定值以微米为单位。

P5301～P5400 —— Y 轴螺距误差补偿值

该组参数设置 Y 轴螺距误差的补偿值，最多可补偿 100 组。
设定值以微米为单位。

P5501～P5600 —— Z 轴螺距误差补偿值

该组参数设置 Z 轴螺距误差的补偿值，最多可补偿 100 组。
设定值以微米为单位。

P5701～P5800 —— 第 4 轴螺距误差补偿值

该组参数设置第 4 轴螺距误差的补偿值，最多可补偿 100 组。
设定值以度/1000 为单位。

P5901～P6000 —— 第 5 轴螺距误差补偿值

该组参数设置第 5 轴螺距误差的补偿值，最多可补偿 100 组。

设定值以度/1000 为单位。

P6101～P6200 —— 第 6 轴螺距误差补偿值

该组参数设置第 6 轴螺距误差的补偿值，最多可补偿 100 组。

设定值以度/1000 为单位。

P6301～P6400 —— 第 7 轴螺距误差补偿值

该组参数设置第 7 轴螺距误差的补偿值，最多可补偿 100 组。

设定值以度/1000 为单位。

P6501～P6600 —— 第 8 轴螺距误差补偿值

该组参数设置第 8 轴螺距误差的补偿值，最多可补偿 100 组。

设定值以度/1000 为单位。

12.2 附录二、系统报警定义及排除方法

下表所列为 CNC 系统内部定义的报警信息，其它扩展报警参见机床厂说明书。

报 警 号：No.001 **出错原因：**系统复位（急停开关被松开） **排除方法：**复位成功
报 警 号：No.002 **出错原因：**系统使用到期 **排除方法：**重新进行系统注册
报 警 号：No.005 **出错原因：**紧急停止（急停开关被压下） **排除方法：**松开急停开关
报 警 号：No.010 **出错原因：**机床位置丢失（上一次断电时系统未正确记录机床的位置信息） **排除方法：**重新回参考点
报 警 号：No.015 **出错原因：**换刀过程中出现错误 **排除方法：**
报 警 号：No.020 **出错原因：**主轴指令转速必须在主轴各档转速范围之内，否则系统报警。 **排除方法：**修改各档主轴转速的范围，或修改主轴指令转速

报 警 号：No.21
出错原因： 主轴掉档（系统未检测到主轴档位到位信号）。
排除方法： 检查主轴档位开关及连线，并确认梯形图中是否将档位到位信号接至系统侧相关输出信号中，对于不需要档位控制的主轴，应将该输出信号置 1（参见《PLC 编程说明书》中关于 CNC 侧输出信号的定义）。

报 警 号：No.22
出错原因： 主轴松刀报警(系统未检测到主轴抓刀信号)。
排除方法： 检查主轴松抓刀开关及其连线，并确认梯形图中是否将主轴抓到信号接至系统侧相关输入信号中（参见《PLC 编程说明书》中关于 CNC 侧输出信号的定义）。

报 警 号：No.023
出错原因： 主轴换档失败
排除方法： 检测换档机构、输入/输出信号是否正常；或将换档重试延迟时间（P0381）适当加长。

报 警 号：No.030
出错原因： X 轴正向软限位
排除方法： 切换到手动或手轮方式，将 X 轴向负方向移动，直至报警清除。

报 警 号：No.031
出错原因： X 轴负向软限位
排除方法： 切换到手动或手轮方式，将 X 轴向正方向移动，直至报警清除。

报 警 号：No.032
出错原因： Y 轴正向软限位
排除方法： 切换到手动或手轮方式，将 Y 轴向负方向移动，直至报警清除。

报 警 号：No.033
出错原因： Y 轴负向软限位
排除方法： 切换到手动或手轮方式，将 Y 轴向正方向移动，直至报警清除。

报 警 号：No.034 **出错原因：**Z 轴正向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将 Z 轴向负方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.035 **出错原因：**Z 轴负向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将 Z 轴向正方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.036 **出错原因：**第 4 轴正向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将第 4 轴向负方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.037 **出错原因：**第 4 轴负向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将第 4 轴向正方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.038 **出错原因：**第 5 轴正向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将第 5 轴向负方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.039 **出错原因：**第 5 轴负向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将第 5 轴向正方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.040 **出错原因：**第 6 轴正向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将第 6 轴向负方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.041 **出错原因：**第 6 轴负向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将第 6 轴向正方向移动，直至报警清除。

报 警 号：No.042 **出错原因：**第 7 轴正向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将第 7 轴向负方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.043 **出错原因：**第 7 轴负向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将第 7 轴向正方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.044 **出错原因：**第 8 轴正向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将第 8 轴向负方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.045 **出错原因：**第 8 轴负向软限位 **排除方法：**切换到手动或手轮方式，将第 8 轴向正方向移动，直至报警清除。
报 警 号：No.050 **出错原因：**X 轴压上正向限位开关。 **排除方法：**按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将 X 轴向负方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。
报 警 号：No.051 **出错原因：**X 轴压上负向限位开关。 **排除方法：**按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将 X 轴向正方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。
报 警 号：No.052 **出错原因：**Y 轴压上正向限位开关。 **排除方法：**按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将 Y 轴向负方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.053
出错原因： Y 轴压上负向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将 Y 轴向正方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.054
出错原因： Z 轴压上正向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将 Z 轴向负方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.055
出错原因： Z 轴压上负向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将 Z 轴向正方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.056
出错原因： 第 4 轴压上正向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将第 4 轴向负方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.057
出错原因： 第 4 轴压上负向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将第 4 轴向正方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.058
出错原因： 第 5 轴压上正向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将第 5 轴向负方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.059
出错原因： 第 5 轴压上负向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将第 5 轴向正方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.060
出错原因： 第 6 轴压上正向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将第 6 轴向负方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.061
出错原因： 第 6 轴压上负向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将第 6 轴向正方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.062
出错原因： 第 7 轴压上正向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将第 7 轴向负方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.063
出错原因： 第 7 轴压上负向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将第 7 轴向正方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.064
出错原因： 第 8 轴压上正向限位开关。
排除方法： 按下<**超程解除**>键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将第 8 轴向负方向移动，移出限位开关后松开<**超程解除**>键，系统恢复正常操作。

报 警 号：No.065 **出错原因：**第 8 轴压上负向限位开关。 **排除方法：**按下〈**超程解除**〉键（不松开），待系统复位完成后以手动或手轮方式将第 8 轴向正方向移动，移出限位开关后松开〈**超程解除**〉键，系统恢复正常操作。
报 警 号：No.070 **出错原因：**X 轴同步误差超过允许值 **排除方法：**
报 警 号：No.071 **出错原因：**Y 轴同步误差超过允许值 **排除方法：**
报 警 号：No.072 **出错原因：**Z 轴同步误差超过允许值 **排除方法：**
报 警 号：No.073 **出错原因：**第 4 轴同步误差超过允许值 **排除方法：**
报 警 号：No.074 **出错原因：**第 5 轴同步误差超过允许值 **排除方法：**
报 警 号：No.075 **出错原因：**第 6 轴同步误差超过允许值 **排除方法：**

报 警 号：No.076
出错原因： 第 7 轴同步误差超过允许值
排除方法：

报 警 号：No.077
出错原因： 第 8 轴同步误差超过允许值
排除方法：

报 警 号：No.080
出错原因： X 轴跟随误差过大
排除方法： 如果是开环系统（不带反馈），需将 X 轴的位置计数器地址设置为 0；如果是闭环系统（带反馈），请检查驱动参数设置及编码器线是否正常。

报 警 号：No.081
出错原因： Y 轴跟随误差过大
排除方法： 如果是开环系统（不带反馈），需将 Y 轴的位置计数器地址设置为 0；如果是闭环系统（带反馈），请检查驱动参数设置及编码器线是否正常。

报 警 号：No.082
出错原因： Z 轴跟随误差过大
排除方法： 如果是开环系统（不带反馈），需将 Z 轴的位置计数器地址设置为 0；如果是闭环系统（带反馈），请检查驱动参数设置及编码器线是否正常。

报 警 号：No.083
出错原因： 第 4 轴跟随误差过大
排除方法： 如果是开环系统（不带反馈），需将第 4 轴的位置计数器地址设置为 0；如果是闭环系统（带反馈），请检查驱动参数设置及编码器线是否正常。

报 警 号：No.084 **出错原因：**第 5 轴跟随误差过大 **排除方法：**如果是开环系统（不带反馈），需将第 5 轴的位置计数器地址设置为 0；如果是闭环系统（带反馈），请检查驱动参数设置及编码器线是否正常。
报 警 号：No.085 **出错原因：**第 6 跟随误差过大 **排除方法：**如果是开环系统（不带反馈），需将第 6 轴的位置计数器地址设置为 0；如果是闭环系统（带反馈），请检查驱动参数设置及编码器线是否正常。
报 警 号：No.086 **出错原因：**第 7 随误差过大 **排除方法：**如果是开环系统（不带反馈），需将第 7 轴位置计数器地址设置为 0；如果是闭环系统（带反馈），请检查驱动参数设置及编码器线是否正常。
报 警 号：No.087 **出错原因：**第 8 随误差过大 **排除方法：**如果是开环系统（不带反馈），需将第 8 轴的位置计数器地址设置为 0；如果是闭环系统（带反馈），请检查驱动参数设置及编码器线是否正常。
报 警 号：No.90 **出错原因：**X 轴电机超速 **排除方法：**系统复位清除
报 警 号：No.91 **出错原因：**Y 轴电机超速 **排除方法：**系统复位清除

报 警 号：No.92 **出错原因：**Z 轴电机超速 **排除方法：**系统复位清除
报 警 号：No.93 **出错原因：**第 4 轴电机超速 **排除方法：**系统复位清除
报 警 号：No.94 **出错原因：**第 5 轴电机超速 **排除方法：**系统复位清除
报 警 号：No.95 **出错原因：**第 6 轴电机超速 **排除方法：**系统复位清除
报 警 号：No.96 **出错原因：**第 7 轴电机超速 **排除方法：**系统复位清除
报 警 号：No.97 **出错原因：**第 8 轴电机超速 **排除方法：**系统复位清除
报 警 号：No.100 **出错原因：**X 轴未回参考点 **排除方法：**执行 X 轴手动返回参考点，完成后报警自动清除。

报 警 号：No.101
出错原因： Y 轴未回参考点
排除方法： 执行 Y 轴手动返回参考点，完成后报警自动清除。

报 警 号：No.102
出错原因： Z 轴未回参考点
排除方法： 执行 Z 轴手动返回参考点，完成后报警自动清除。

报 警 号：No.103
出错原因： 第 4 轴未回参考点
排除方法： 执行第 4 轴手动返回参考点，完成后报警自动清除。

报 警 号：No.104
出错原因： 第 5 轴未回参考点
排除方法： 执行第 5 轴手动返回参考点，完成后报警自动清除。

报 警 号：No.105
出错原因： 第 6 轴未回参考点
排除方法： 执行第 6 轴手动返回参考点，完成后报警自动清除。

报 警 号：No.106
出错原因： 第 7 轴未回参考点
排除方法： 执行第 7 轴手动返回参考点，完成后报警自动清除。

报 警 号：No.107
出错原因： 第 8 轴未回参考点
排除方法： 执行第 8 轴手动返回参考点，完成后报警自动清除。

报 警 号：No.110
出错原因： X 轴电子齿轮比设置错误
排除方法： 检查 X 轴电子齿轮比设置，分子、分母部分不应小于 1×10^{-6}。

报 警 号：No.111
出错原因： Y 轴电子齿轮比设置错误
排除方法： 检查 Y 轴电子齿轮比设置，分子、分母部分不应小于 1×10^{-6}。

报 警 号：No.112
出错原因： Z 轴电子齿轮比设置错误
排除方法： 检查 Z 轴电子齿轮比设置，分子、分母部分不应小于 1×10^{-6}。

报 警 号：No.113
出错原因： 第 4 轴电子齿轮比设置错误
排除方法： 检查第 4 轴电子齿轮比设置，分子、分母部分不应小于 1×10^{-6}。

报 警 号：No.114
出错原因： 第 5 轴电子齿轮比设置错误
排除方法： 检查第 5 轴电子齿轮比设置，分子、分母部分不应小于 1×10^{-6}。

报 警 号：No.115
出错原因： 第 6 轴电子齿轮比设置错误
排除方法： 检查第 6 轴电子齿轮比设置，分子、分母部分不应小于 1×10^{-6}。

报 警 号：No.116
出错原因： 第 7 轴电子齿轮比设置错误
排除方法： 检查第 7 轴电子齿轮比设置，分子、分母部分不应小于 1×10^{-6}。

报 警 号：No.117
出错原因： 第 8 轴电子齿轮比设置错误
排除方法： 检查第 8 轴电子齿轮比设置，分子、分母部分不应小于 1×10^{-6}。

报 警 号：No.120
出错原因： X 轴丝杠螺距设置错误
排除方法： 检查 X 轴丝杠螺距设置值，该值不应小于 0.1。

报 警 号：No.121 **出错原因：**Y 轴丝杠螺距设置错误 **排除方法：**检查 Y 轴丝杠螺距设置值，该值不应小于 0.1。
报 警 号：No.122 **出错原因：**Z 轴丝杠螺距设置错误 **排除方法：**检查 Z 轴丝杠螺距设置值，该值不应小于 0.1。
报 警 号：No.123 **出错原因：**第 4 轴每转度数设置错误 **排除方法：**检查第 4 轴每转度数设置值，该值不应小于 0.1。
报 警 号：No.124 **出错原因：**第 5 轴每转度数设置错误 **排除方法：**检查第 5 轴每转度数设置值，该值不应小于 0.1。
报 警 号：No.125 **出错原因：**第 6 轴每转度数设置错误 **排除方法：**检查第 6 轴每转度数设置值，该值不应小于 0.1。
报 警 号：No.126 **出错原因：**第 7 轴每转度数设置错误 **排除方法：**检查第 7 轴每转度数设置值，该值不应小于 0.1。
报 警 号：No.127 **出错原因：**第 8 轴每转度数设置错误 **排除方法：**检查第 8 轴每转度数设置值，该值不应小于 0.1。
报 警 号：No.130 **出错原因：**X 轴编码器脉冲数设置错误 **排除方法：**检查 X 轴每转脉冲数设置值，该值不应小于 1。

报 警 号：No.131 **出错原因：** Y 轴编码器脉冲数设置错误 **排除方法：** 检查 Y 轴每转脉冲数设置值，该值不应小于 1。
报 警 号：No.132 **出错原因：** Z 轴编码器脉冲数设置错误 **排除方法：** 检查 Z 轴每转脉冲数设置值，该值不应小于 1。
报 警 号：No.133 **出错原因：** 第 4 轴编码器脉冲数设置错误 **排除方法：** 检查第 4 轴每转脉冲数设置值，该值不应小于 1。
报 警 号：No.134 **出错原因：** 第 5 轴编码器脉冲数设置错误 **排除方法：** 检查第 5 轴每转脉冲数设置值，该值不应小于 1。
报 警 号：No.135 **出错原因：** 第 6 轴编码器脉冲数设置错误 **排除方法：** 检查第 6 轴每转脉冲数设置值，该值不应小于 1。
报 警 号：No.136 **出错原因：** 第 7 轴编码器脉冲数设置错误 **排除方法：** 检查第 7 轴每转脉冲数设置值，该值不应小于 1。
报 警 号：No.137 **出错原因：** 第 8 轴编码器脉冲数设置错误 **排除方法：** 检查第 8 轴每转脉冲数设置值，该值不应小于 1。

报 警 号：No.150
出错原因：插补超时。在小线段程序加工中，当小线段长度很短而进给速度很高时，系统插补的速度有可能跟不上机床运动速度，此时会出现插补超时报警。
排除方法：1）修改小线段程序，将小线段的长度加长；
2）降低进给速度

报 警 号：No.300
出错原因：未指令 R 平面
排除方法：

报 警 号：No.301
出错原因：未指令孔底坐标
排除方法：

报 警 号：No.305
出错原因：未指令进给量(Q)
排除方法：

报 警 号：No.306
出错原因：未指令退刀量(K)
排除方法：

报 警 号：No.307
出错原因：未指令螺距
排除方法：

报 警 号：No.308
出错原因：未指令主轴转速
排除方法：

报 警 号：No.310

出错原因： R 平面应在 Z 平面之上

排除方法：

12.3 附录三、机床结构代码

不带旋转轴的机床，其刀具摆头和工作台的结构代码均为 0。对于带旋转轴的机床，其旋转轴的结构分为刀具摆头和工作台两种类型，可分别进行设置。

各机床结构型式中的旋转轴，请按图中箭头所示定义其旋转的正负方向（图中箭头所指方向为其旋转的正方向），若旋转方向定义不正确，系统无法正确执行其 RTCP 控制。

刀具摆头旋转轴的方向是在刀具坐标系内，以右手法则来定义，即顺着旋转轴轴线所指的方向看，旋转轴的方向应为顺时针方向。工作台旋转轴的方向则是在上述原则确定的摆头方向的反方向。

本附录中未列出的机床结构型式，系统暂不支持其 RTCP 控制，请勿使用。

12.3.1 刀具摆头结构

1、单摆头 A 轴结构（结构代码：10A0）

刀具绕 X 轴旋转，如下图所示。

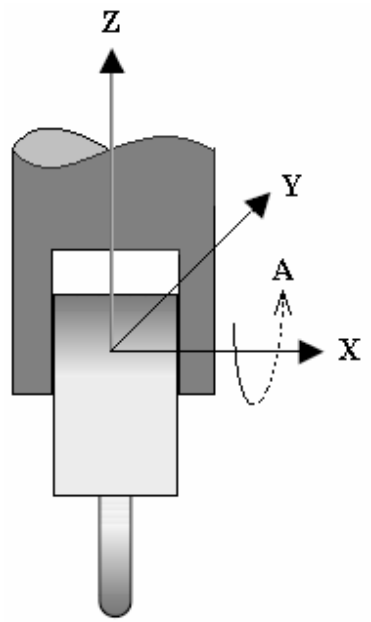


图 12-1 单摆头 A 轴结构

2、单摆头 B 轴结构（结构代码：10B0）

刀具绕 Y 轴旋转，如下图所示。

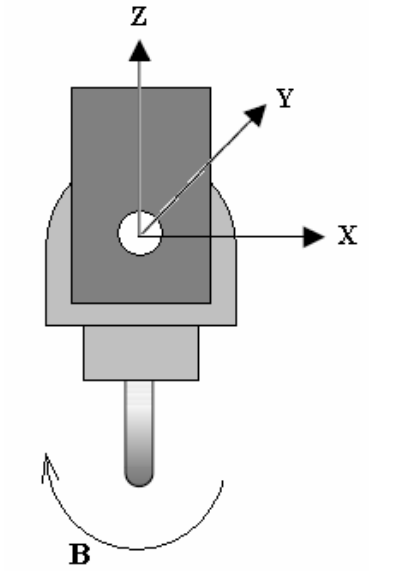


图 12-2 单摆头 B 轴结构

3、双摆头 C、A 轴结构，C 轴主动，A 轴从动（结构代码：1CA0）

刀具绕 X 轴旋转（A 轴），A 轴再绕 Z 轴旋转，如下图所示。

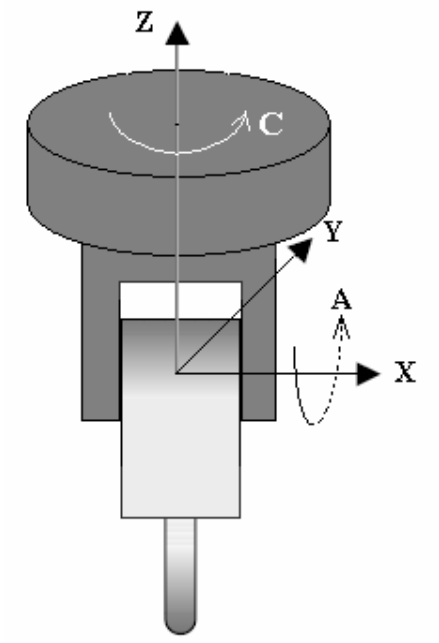


图 12-3 双摆头 C、A 轴结构

4、双摆头 C、B 轴结构，C 轴主动，B 轴从动（结构代码：1CB0）

刀具绕 Y 轴旋转（B 轴），B 轴再绕 Z 轴旋转（C 轴），如下图所示。

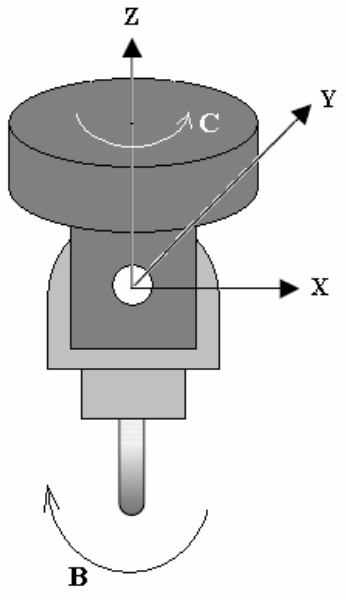


图 12-4 双摆头 C、B 轴结构

5、双摆头 B、A 轴结构，B 轴主动，A 轴从动（结构代码：1BA0）

刀具绕 X 轴旋转（A 轴），A 轴再绕 Y 轴旋转（B 轴），如下图所示。

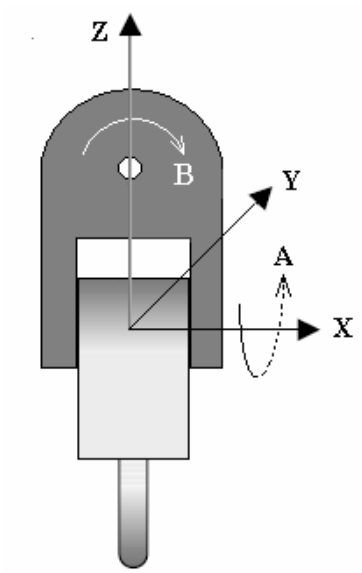


图 12-5 双摆头 B、A 轴结构

12.3.2 工作台结构

1、单转台 A 轴结构（结构代码：20A0）

工作台绕 X 轴旋转。如下图所示。

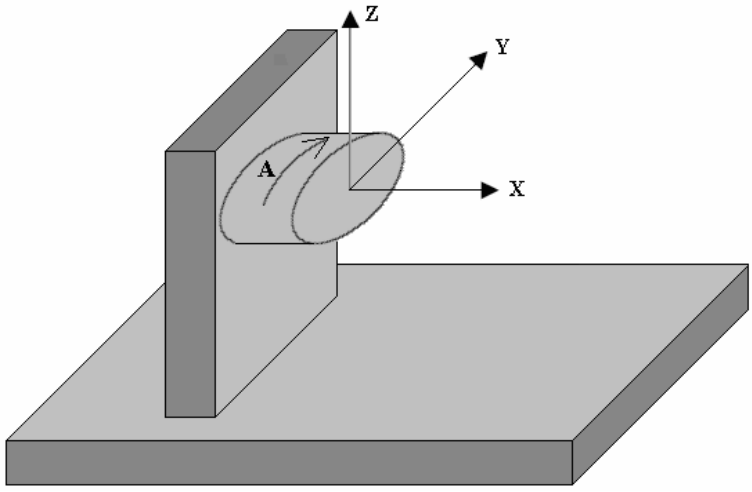


图 12-6 单转台 A 轴结构

2、单转台 B 轴结构（结构代码：20B0）

工作台绕 Y 轴旋转，如下图所示。

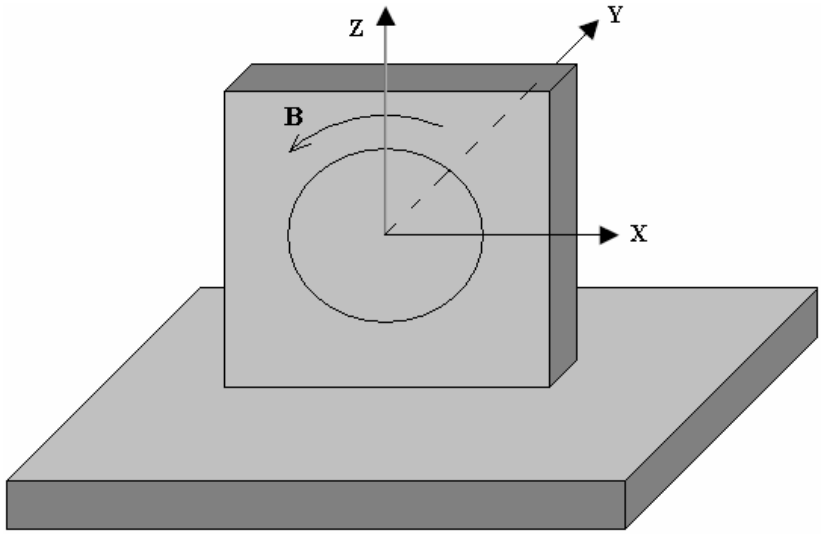


图 12-7 单转台 B 轴结构

3、单转台 C 轴结构（结构代码：20C0）

工作台绕 Z 轴旋转，如下图所示。

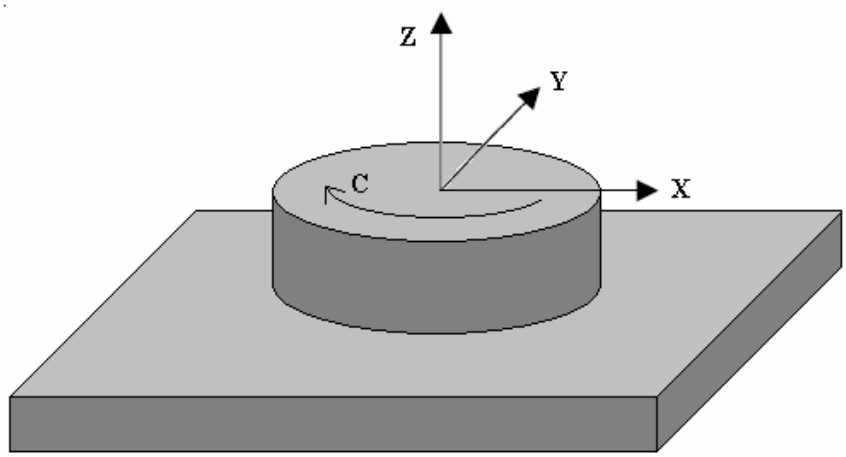


图 12-8 单转台 C 轴结构

4、双转台 A、C 轴结构，A 轴主动，C 轴从动（结构代码：2AC0）

工作台绕 Z 轴旋转（C 轴），C 轴再绕 X 轴旋转（A 轴），如下图所示。

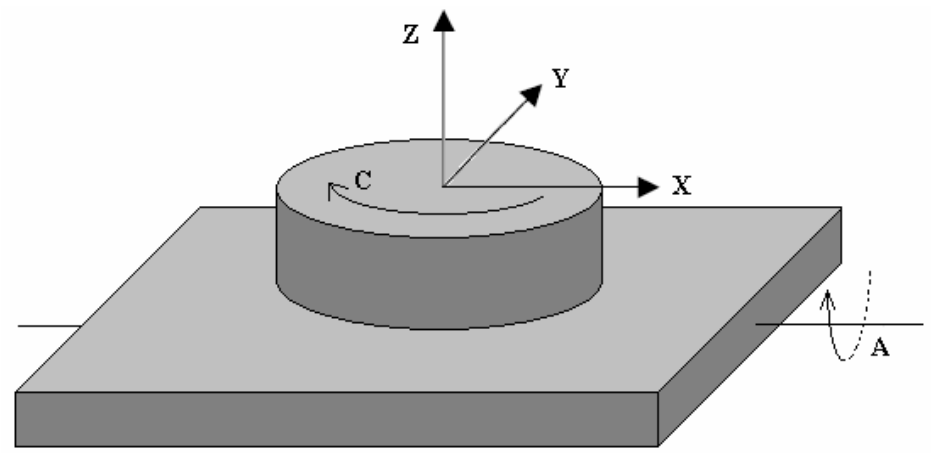


图 12-9 双转台 A、C 轴结构

5、双转台 C、A 轴结构，C 轴主动，A 轴从动（结构代码：2CA0）

工作台绕 X 轴旋转（A 轴），A 轴再绕 Z 轴旋转（C 轴），如下图所示。

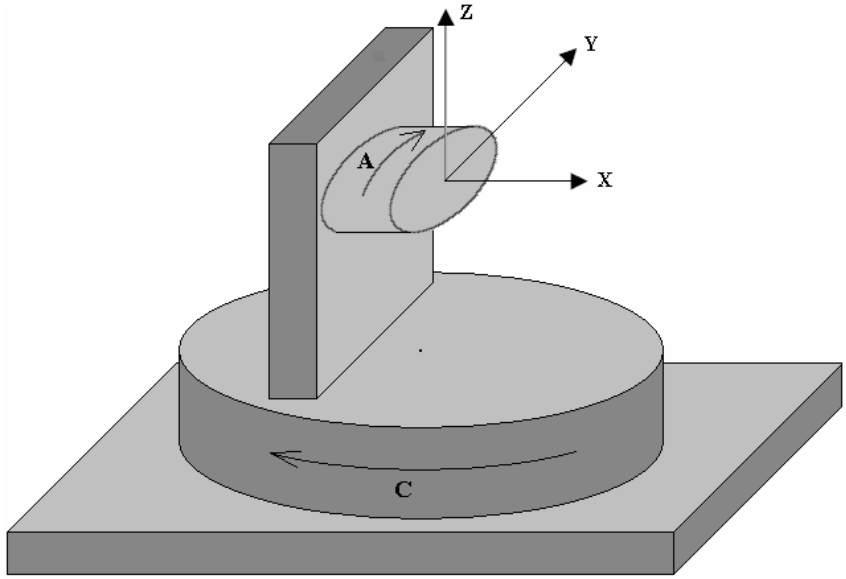


图 12-10　双转台 C、A 结构

6、双转台 C、B 轴结构，C 轴主动，B 轴从动（结构代码：2CB0）

工作台绕 Y 轴旋转（B 轴），B 轴再绕 Z 轴旋转（C 轴），如下图所示。

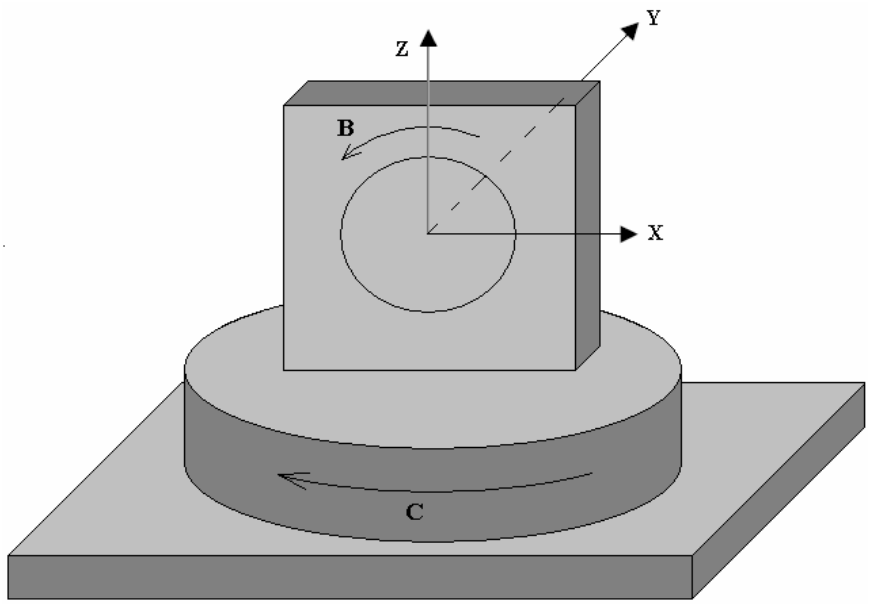
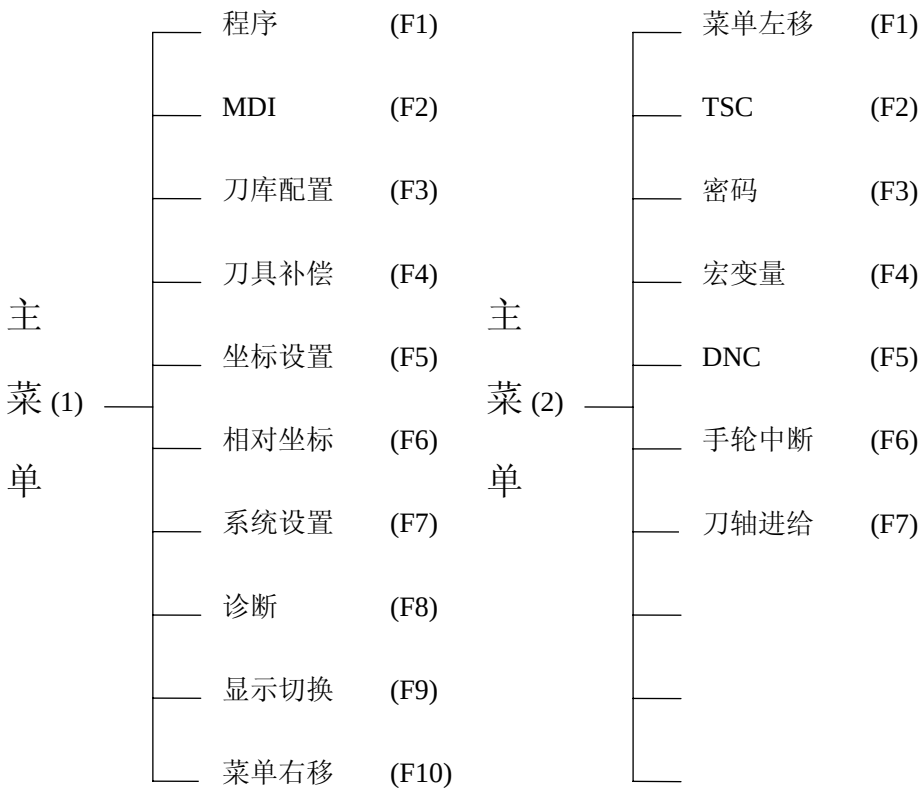


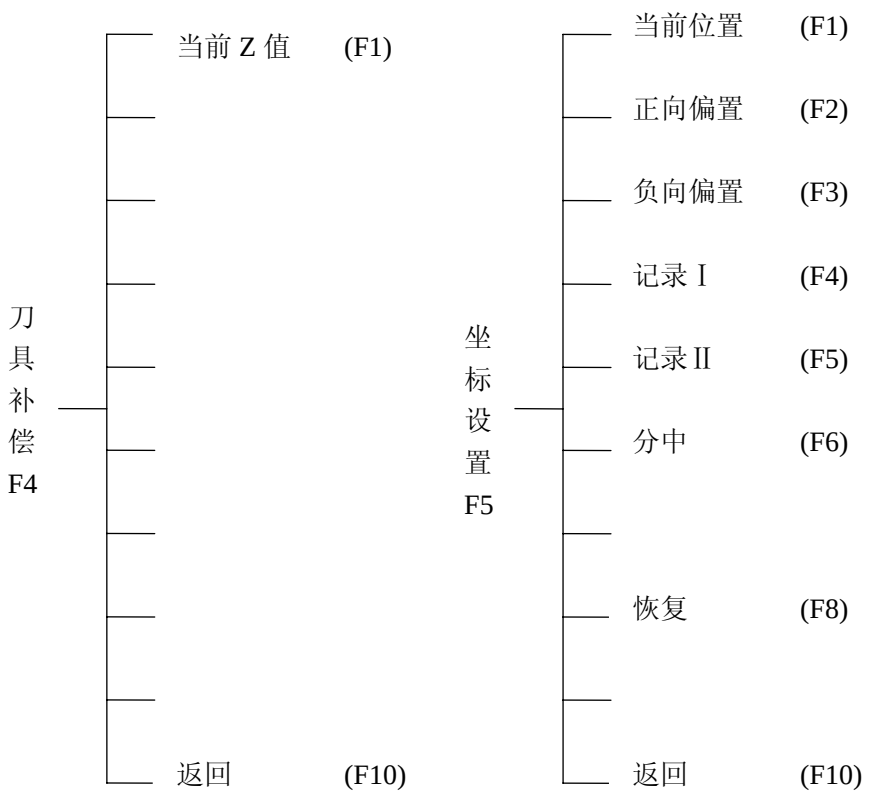
图 12-11　双转台 C、B 轴结构

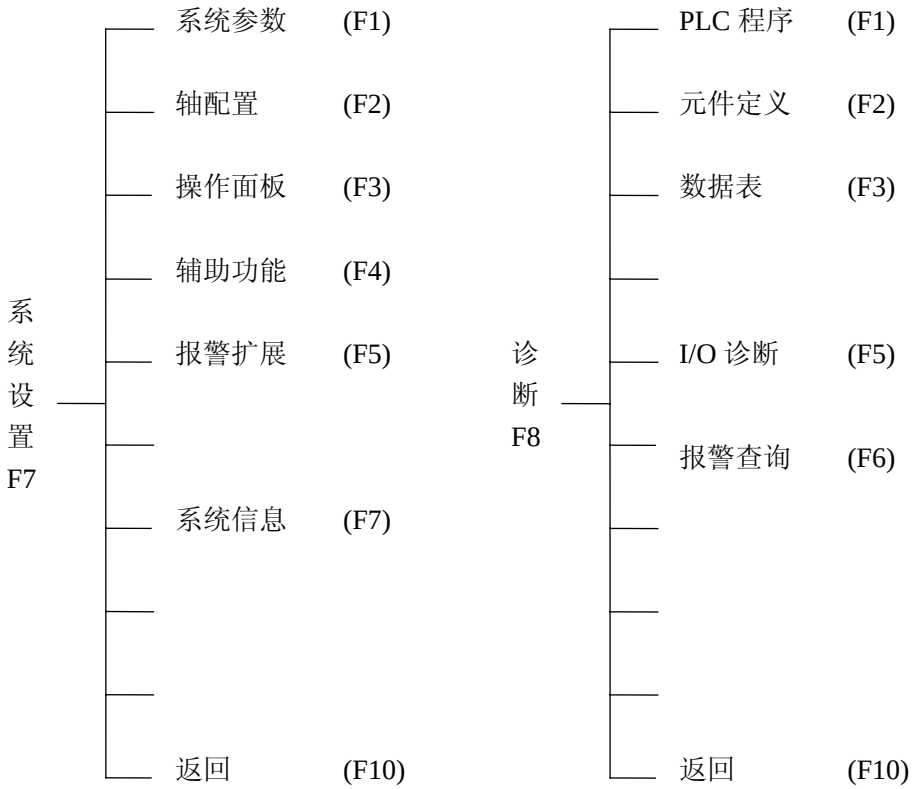
12.4 附录四、菜单树结构

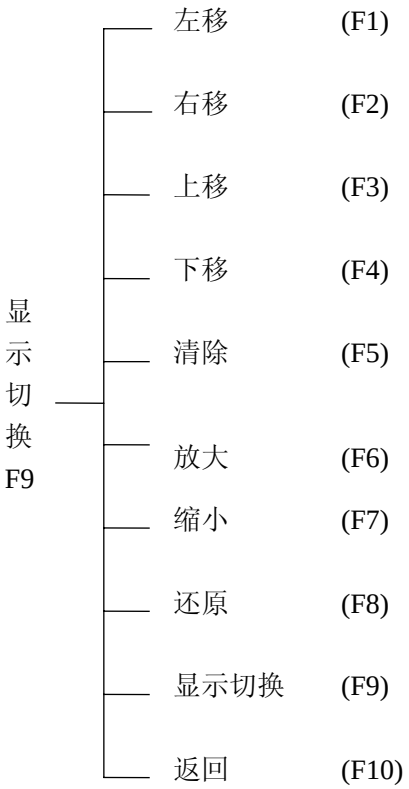


主菜单(1)子菜单树结构

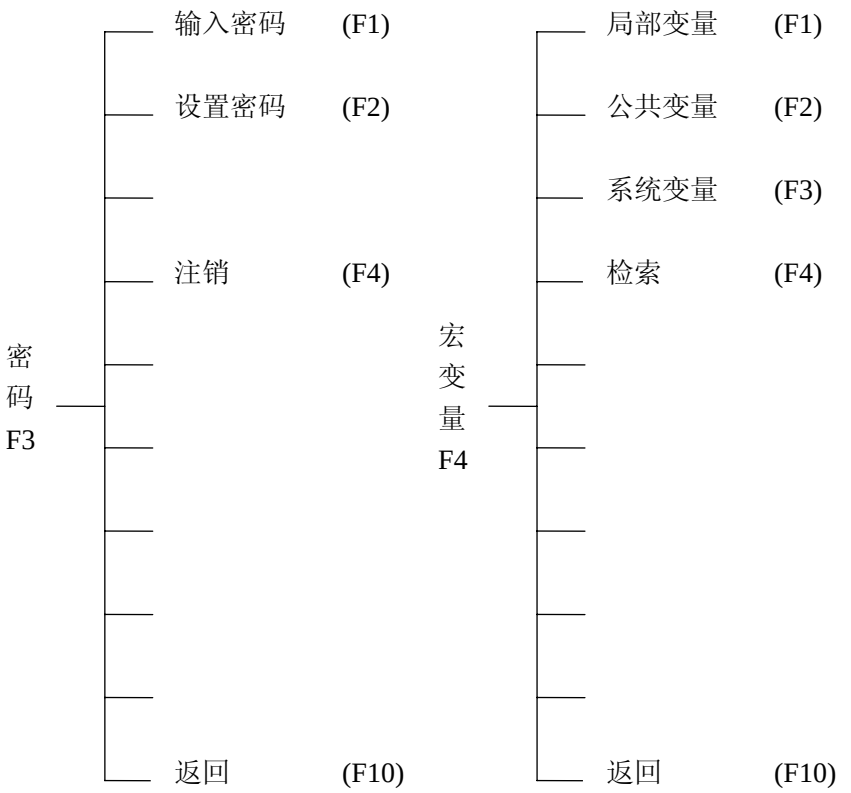

程序F1
选择程序 (F1) → 进行程序的载入、选择、排序等操作
编辑程序 (F2) → 进行程序编辑的相关操作
新建程序 (F3)
程序管理 (F4) → 进行程序文件的删除、备份、更名、拷贝、排序等操作
程序断点 (F5) → 进行程序编辑的相关操作
定位行 (F6)
程序校验 (F7)
重新运行 (F8)
停止运行 (F9)
返回 (F10)

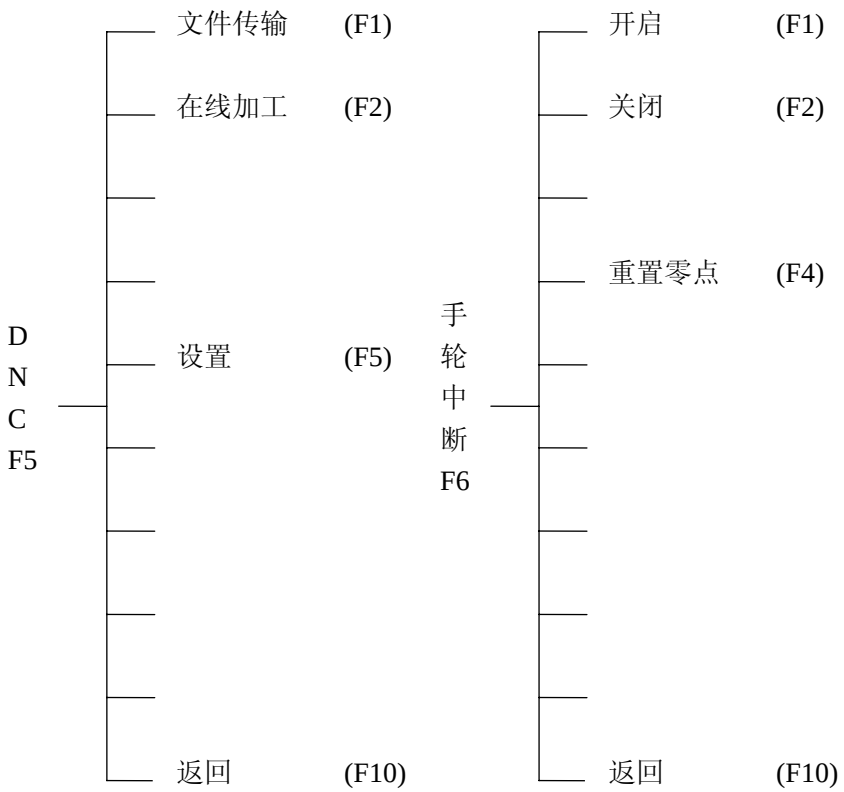

刀具补偿 F4
当前 Z 值 (F1)
返回 (F10)
坐标设置 F5
当前位置 (F1)
正向偏置 (F2)
负向偏置 (F3)
记录 I (F4)
记录 II (F5)
分中 (F6)
恢复 (F8)
返回 (F10)

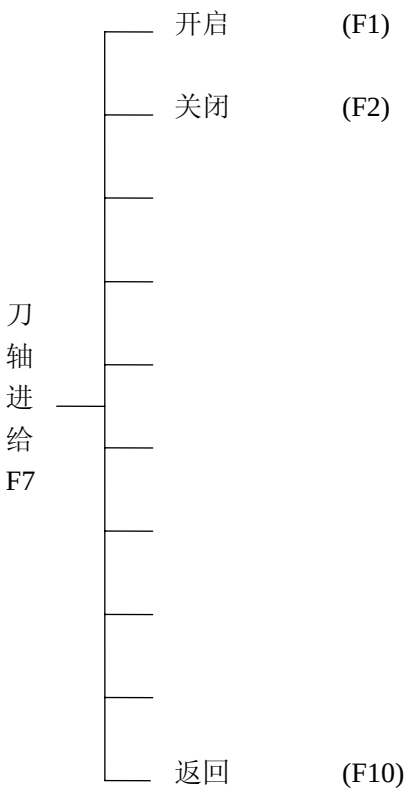

系统设置 F7
系统参数 (F1)
轴配置 (F2)
操作面板 (F3)
辅助功能 (F4)
报警扩展 (F5)
系统信息 (F7)
返回 (F10)
诊断 F8
PLC 程序 (F1)
元件定义 (F2)
数据表 (F3)
I/O 诊断 (F5)
报警查询 (F6)
返回 (F10)


显示切换F9
左移 (F1)
右移 (F2)
上移 (F3)
下移 (F4)
清除 (F5)
放大 (F6)
缩小 (F7)
还原 (F8)
显示切换 (F9)
返回 (F10)

主菜单(2)子菜单树结构


密码 F3
输入密码 (F1)
设置密码 (F2)
注销 (F4)
返回 (F10)
宏变量 F4
局部变量 (F1)
公共变量 (F2)
系统变量 (F3)
检索 (F4)
返回 (F10)


DNC F5
文件传输 (F1)
在线加工 (F2)
设置 (F5)
返回 (F10)
手轮中断 F6
开启 (F1)
关闭 (F2)
重置零点 (F4)
返回 (F10)


刀轴进给F7
开启 (F1)
关闭 (F2)
返回 (F10)