

2016

手册版本：1.0

# 操作手册

SK7605 数控内螺纹磨床



## 前言

尊敬的客户：

对您惠顾选用汉江机床有限公司的产品 SK7605 数控内螺纹磨床，本公司深感荣幸并表示感谢！

为保证产品正常与有效地运行工作，请务必在安装、使用本机床前仔细阅读本操作手册。

## 声 明

本手册尽可能的对各种不同情况进行了说明，但是，由于涉及到的可能性太多，无法将所有可以或不可以进行的操作逐一说明，限于我们的水平和时间，遗漏之处，敬烦不吝批评指正。

诚挚的感谢您———使用汉江机床有限公司的产品时，对本公司的友好支持与信任！

## 安全警告



操作不当将发生意外事故，必须要具有相应资质的人员才能操作本界面。

本手册内容如有变动，恕不另行通知！

## 目录

<b>第一章 机床基本参数</b>	<b>1</b>
1、机床供电要求	1
2、机床各数控轴定义	1
3、机床的主要动作	1
<b>第二章 机床的基本操作方法</b>	<b>2</b>
一、机床的开机与重要操作	2
1、机床的首次开机	2
2、机床各轴回参考点	2
二、机床数控系统面板功能简介	3
1、液压泵启动/停止功能的操作	3
2、砂轮修整选择的操作	3
3、机床 DRF 插补功能打开与关闭的操作	3
4、磨削内冷却泵启动/停止功能的操作	4
5、磨削外冷却泵启动/停止功能的操作	4
6、修整冷却泵启动/停止功能的操作	4
7、粗磨砂轮启动/停止功能的操作	4
8、精磨砂轮启动/停止功能的操作	4
9、修整轮启动/停止功能的操作	5
10、机床电箱空调功能的操作	5
11、机床润滑泵启动/停止功能的操作	5
12、机床照明功能的操作	5
13、机床吸雾功能的操作	5
14、A 轴松开/夹紧功能的操作	6
15、C 轴旋转程序启动功能的操作	6
16、X 轴的操作	6
17、Z 轴的操作	6
18、C 轴的操作	6
19、A 轴的操作	7
20、SP 轴的操作	7
21、程序对刀键功能的操作	7
22、主轴润滑泵启动/停止功能的操作	7
23、机床的关机操作	7
<b>第三章 用户界面介绍与参数定义</b>	<b>8</b>
一、用户界面介绍	8
1、如何进入用户界面	8
2、出厂信息查询	9
3、汉江界面子菜单简介	9
3-1、磨削参数设置界面简介	10
3-2、工艺参数设置界面简介	10
3-3、修整参数设置界面简介	12



3-3-1、修整参数主界面首页简介 .....	12
3-3-2、修整参数界面单滚轮参数简介 .....	13
二、用户界面参数定义 .....	14
1、磨削参数定义 .....	14
1-1、加工模式 .....	15
1-2、螺纹旋向 .....	15
1-3、工件头数 .....	15
1-4、螺纹螺距 .....	16
1-5、工件左端、工件右端 .....	16
1-6、对刀起始位置 .....	16
1-7、装夹工件角度 .....	16
1-8、台面磨削起始 .....	17
1-9、锥度 .....	17
1-10、升角 .....	17
1-11、已加工 .....	18
2、工艺参数定义 .....	18
2-1、单双磨 .....	19
2-2、循环次数 .....	19
2-3、进给深度 .....	19
2-4、磨削速度 .....	19
2-5、修整设定 .....	20
2-6、砂轮线速度 .....	20
2-7、砂轮的选择 .....	20
2-8、头架转速 .....	20
2-9、砂轮转速 .....	21
3、修整参数定义 .....	21
3-1、新/旧粗砂轮及右侧开关 .....	22
3-2、粗修次数 .....	22
3-3、粗修整量 .....	22
3-4、粗修速度 .....	22
3-5、新粗砂轮直径 .....	23
3-6、当前粗砂轮直径 .....	23
3-7、粗砂轮转速 .....	23
3-8、新/旧精砂轮及右侧开关 .....	23
3-9、精修次数 .....	24
3-10、精修整量 .....	24
3-11、精修速度 .....	24
3-12、新精砂轮直径 .....	24
3-13、当前精砂轮直径 .....	25
3-14、精砂轮转速 .....	25
3-15、砂轮线速度 .....	25
3-16、粗&精砂轮中心距 .....	25
3-17、砂轮最小磨削直径 .....	26
3-18、砂轮最大磨削直径 .....	26



4、滚压轮参数定义.....	26
4-1、修整中心距 .....	27
4-2、X 轴修整起点 .....	27
4-3、Z 轴修整起点.....	28
4-4、砂轮碰修整端面 .....	28
4-5、修整齿槽到端面 .....	28
4-6、粗砂轮停留时间 .....	28
4-7、精砂轮停留时间 .....	29
4-8、齿高 .....	29
4-9、修整轮直径 .....	29
4-10、修整轮线速度 .....	29
4-11、修整轮转速 .....	29
4-12、粗-NC 用初始接触.....	30
4-13、粗-初始接触 .....	30
4-14、粗-当前接触 .....	30
4-15、精-NC 用初始接触.....	30
4-16、精-初始接触 .....	31
4-17、精-当前接触 .....	31
<b>第四章 磨削准备工作与磨削应用实例 .....</b>	<b>31</b>
一、磨削准备工作 .....	31
1、机床主要功能简介.....	31
2、磨具的选择.....	32
3、砂轮修整.....	32
4、毛坯余量的确定.....	32
5、工件的装夹.....	33
二、磨削应用实例 .....	33
1、零件图纸分析.....	34
1-1、磨削参数设置 .....	35
1-2、工艺参数设置 .....	37
1-2-1、当选择批量生产模式下，首件的工艺参数设置 .....	38
1-3、修整参数设置 .....	39
2、新砂轮修型.....	42
2-1、进入磨削主程序 .....	42
2-2、启动修整 .....	44
4、对刀操作准备动作.....	45
4-1、打开对刀开关 .....	46
5、对刀实际操作.....	47
6、开始磨削.....	48
6-1、工艺选择 .....	48
6-2、开始磨削 .....	48
<b>第五章 DIY 工艺介绍.....</b>	<b>50</b>
<b>第六章 附录.....</b>	<b>54</b>

# 第一章 机床基本参数

## 1、机床供电要求

- ✧ 机床供电：3~380V/50Hz
- ✧ 机床功率：26KVA
- ✧ 环境温度：0~45℃

## 2、机床各数控轴定义

该机床为五轴数控外螺纹磨床，采用西门子 828D 系统，机床中各数控轴定义如下：

- ✧ 砂轮架横进给----- X 轴
- ✧ 工作台纵向移动-----Z 轴
- ✧ 头架旋转-----C 轴
- ✧ 砂轮架旋转-----A 轴
- ✧ 滚压轮主轴回转-----SP1 轴


## 3、机床的主要动作

- ✧ 头架的回转运动
- ✧ 工作台的纵向运动
- ✧ 砂轮架横进给运动
- ✧ 砂轮修整器主轴的旋转运动
- ✧ 砂轮架±6° 回转运动

## 第二章 机床的基本操作方法






### 一、机床的开机与重要操作

#### 1、机床的首次开机

旋转打开机床电箱上的电源总开关，数控系统启动并开始自检，待机床启动完成。首先，检查急停开关是否松开，再打开



#### 2、机床各轴回参考点

选定回参考点方式，在 JOG 手动模式下进行各轴的回参考点操作，操作的顺序是 X 轴-Z 轴-C 轴；选定（例如，图片中选定 X 轴）需要回参考点的轴后，按下图中“+”完成选定轴的回参考点操作。当需要回参考点的轴前面出现 X 0.000 图中所示标记时，即表示该轴回参考点完成。

注意：机床断电后，必须重新进行各轴回参考点操作!!!

## 二、机床数控系统面板功能简介

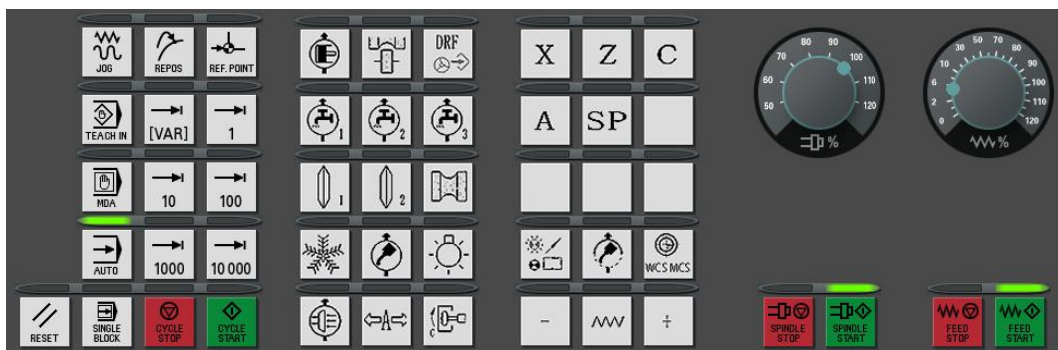




图 2-1（此图片内容仅供参考，以实物为准）


### 1、液压泵启动/停止功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床液压泵启动/停止。

### 2、砂轮修整选择的操作


机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床是否进行修整砂轮。

### 3、机床 DRF 插补功能打开与关闭的操作


机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床打开或关闭 DRF 插补功能。




#### 4、磨削内冷却泵启动/停止功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床启动/停止磨削内冷却泵。


#### 5、磨削外冷却泵启动/停止功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床启动/停止磨削外冷却泵。


#### 6、修整冷却泵启动/停止功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床启动/停止修整冷却泵。


#### 7、粗磨砂轮启动/停止功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床启动/停止粗磨砂轮。


#### 8、精磨砂轮启动/停止功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床启动/停止精磨砂轮。


## 9、修整轮启动/停止功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制启动修整轮是否修整。


## 10、机床电箱空调功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制电箱空调的启动或停止。


## 11、机床润滑泵启动/停止功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床机床润滑泵启动/停止。


## 12、机床照明功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床内部照明灯的打开与关闭。


## 13、机床吸雾功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床内部吸雾装置的打开与关闭。


## 14、A 轴松开/夹紧功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床砂轮架主轴夹紧与松开。


## 15、C 轴旋转程序启动功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床通过程序启动 C 轴旋转。


## 16、X 轴的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可选中 X 轴。


## 17、Z 轴的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可选中 Z 轴。


## 18、C 轴的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可选中 C 轴。


## 19、A 轴的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可选中 A 轴。


## 20、SP 轴的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可选中 SP 轴。

## 21、程序对刀键功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床进行程序对刀功能的操作。

## 22、主轴润滑泵启动/停止功能的操作

机床开启后，在图 2-1 所示面板中，按下  此键，可控制机床主轴润滑泵启动/停止。

## 23、机床的关机操作

机床在关机操作前，确认各轴进给处于停止状态、各辅助功能（如冷却、液压、主轴等）为关闭状态，然后断电。

## 第三章 用户界面介绍与参数定义

### 一、用户界面介绍

#### 1、如何进入用户界面

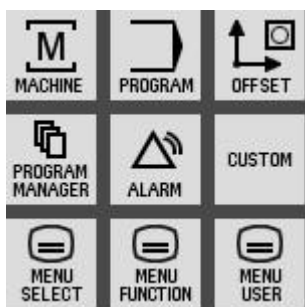


图 3-1

在图 3-1 机床系统控制区，按下 **CUSTOM** 软键，即可进入用户界面首页（如图 3-2 所示）。

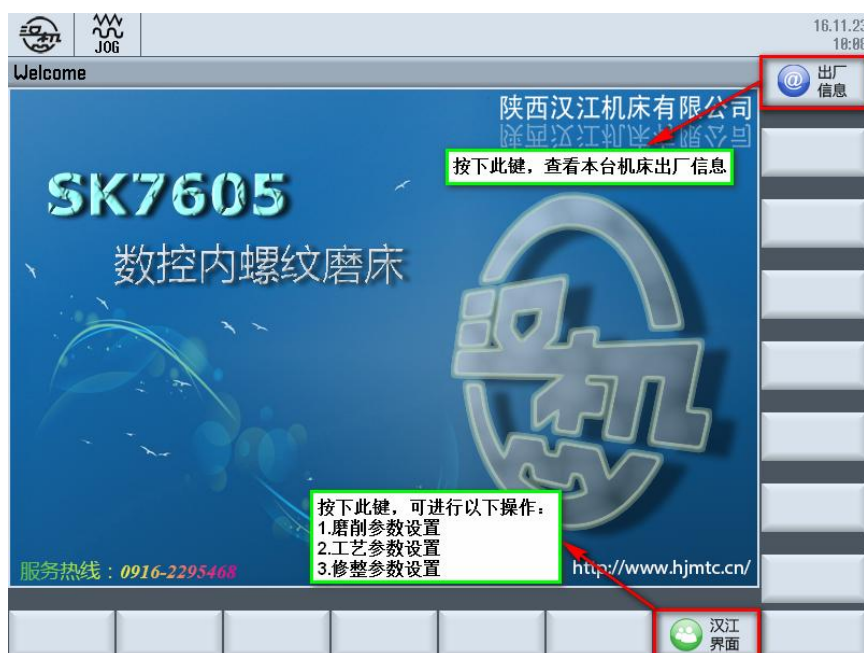


图 3-2

## 2、出厂信息查询



按下  软键，即进入查看该机床出厂的详细信息（如图 3-3 所示，图示内容仅供参考，以实物为准）。



图 3-3

按下返回键 ，返回用户界面首页。

## 3、汉江界面子菜单简介



按下  软键，即进入磨削参数、工艺参数、修整参数设置界面（如图 3-4 红框内所示内容，图示内容仅供参考，以实物为准）。



图 3-4



### 3-1、磨削参数设置界面简介

按下  软键，默认首先进入“磨削参数”设置界面，显示效果如图 3-4 所示。

主要包括：

[加工模式](#)、[螺纹旋向](#)、[工件头数](#)、[螺纹螺距](#)、[工件左端](#)、[工件右端](#)、[对刀起始位置](#)、[装夹工件角度](#)、[台面磨削起始](#)、[锥度](#)、[升角](#)、[已加工件](#)以及 X 轴及 Z 轴手轮偏置显示、还有粗砂轮当前磨削接触位、粗砂轮初始磨削接触位、精砂轮当前磨削接触位及精砂轮初始磨削接触位显示。

### 3-2、工艺参数设置界面简介

按下  软键，再按下  软键，进入工艺参数设

置界面如图 3-5 所示。



图 3-5

主要包括有：

界面工艺与 DIY 工艺的切换、界面工艺设置有粗磨、半精磨、精磨及终磨等四道工序，每道工序包含有单双磨、循环次数、进给深度、磨削速度、修整设定、砂轮线速度、砂轮选择，若不能满足要求，用户可以选择 DIY 工艺，另外，还有累计磨削总量显示、设定磨削总量显示、磨削中头架转速显示及磨削中砂轮转速显示等。

**注意：**

当用户选定 DIY 工艺时，界面工艺将处于不可用状态，各参数显示为灰色，详细内容及操作方法请查看第五章介绍。



### 3-3、修整参数设置界面简介

#### 3-3-1、修整参数主界面首页简介



按下  软键，再按下  软键，进入修整参数设置主界面首页，如图 3-6 所示。



图 3-6

如按两次返回键 ，可返回用户界面首页。

如按一次返回键 ，可以选择进入



或者

主要包括：



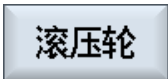
[新/旧粗砂轮选择](#)、[粗修次数](#)、[粗修整量](#)、[粗修速度](#)、[新粗砂轮直径](#)、[当前粗砂轮直径](#)、[粗砂轮转速](#)。

[新/旧精砂轮选择](#)、[精修次数](#)、[精修整量](#)、[精修速度](#)、[新精砂轮直径](#)、[当前精砂轮直径](#)、[精砂轮转速](#)。

[砂轮线速度](#)、[粗&精修砂轮中心距](#)、[砂轮最小磨削直径](#)、[砂轮最大磨削直径](#)。

文本框输入时，均有图片提示功能，输入前，请仔细阅读。

### 3-3-2、修整参数界面单滚轮参数简介

按下  软键，再按下  软键，最后按下  进入修整参数设置界面单滚轮参数设置界面，如图 3-7 所示。

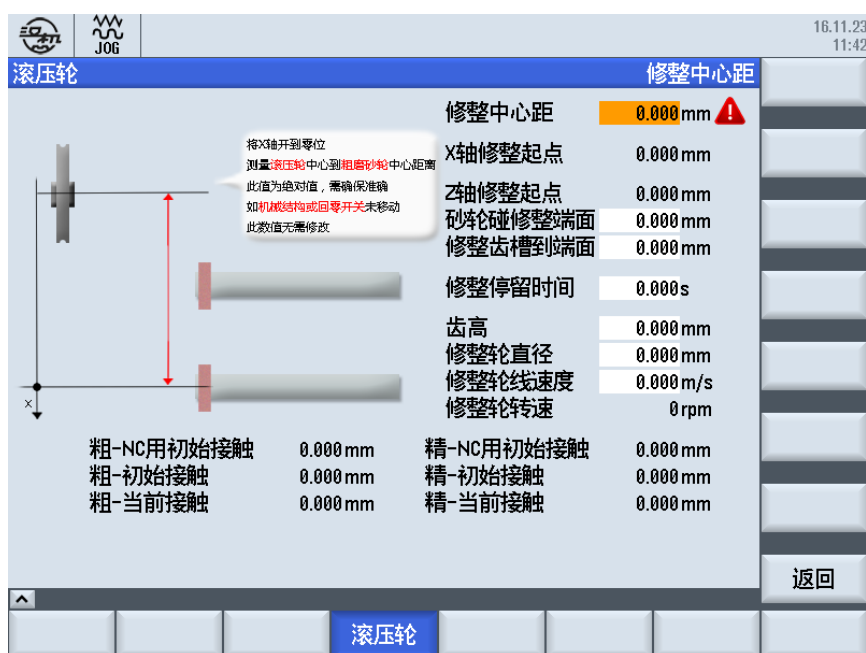


图 3-7

主要包括有：

[修整中心距](#)、[X 轴修整起点](#)、[Z 轴修整起点](#)、[砂轮碰修整端面](#)、[修整齿槽到端面](#)、[粗砂轮停留时间](#)、[精砂轮停留时间](#)、[齿高](#)、[修整轮](#)

直径、修整轮线速度、修整轮转速、粗-NC 用初始接触、粗-初始接触、粗-当前接触、精-NC 用初始接触、精-初始接触、精-当前接触功能。

**注意：**

修整中心距参数设置完成后，不得随意更改，以免发生撞击或人身伤害！

文本框输入时，均有图片提示功能，输入前，请仔细阅读。

## 二、用户界面参数定义

### 1、磨削参数定义

图 3-8 所示内容为磨削参数界面设置。注：红色框内，内容在此不作介绍。



图 3-8

## 1-1、加工模式

加工模式分为 **加工模式** **批量生产** 与 **加工模式** **单件小批量** 两种模式：

说明：当被加工零件为批量工件时(磨削量累计)，应选择批量生产模式，反之，若被加工零件为单件小批量工件时(磨削量不累计)，则选择单件小批量模式。

缺省值：批量生产

参数输入范围：由生产模式决定

## 1-2、螺纹旋向

螺纹旋向功能分为 **螺纹旋向** **右旋** 与 **螺纹旋向** **左旋** 两种模式：

说明：按照实际工件螺纹旋向选择，修改参数会改变螺纹旋向。

缺省值：右旋

参数输入范围：由工件图纸确定，分左/右旋两种

## 1-3、工件头数

说明：参数描述的是工件螺纹头数，修改参数会发生危险，应按照工件图纸进行设置。

缺省值：1

参数输入范围：1~99 由工件图纸确定

#### 1-4、螺纹螺距

说明：参数描述的是工件螺纹螺距，修改参数会发生危险，应按照工件图纸进行设置。

缺省值：不小于 0

参数输入范围：>0~100 由工件图纸确定

#### 1-5、工件左端、工件右端

说明：将工件安装与头、尾架顶尖间，开动 Z 轴，并记录左、右端的坐标值。

缺省值：0

参数要求：工件右端>工件左端

参数输入范围：-500~500

#### 1-6、对刀起始位置

说明：将工件安装于头架卡盘上，开动 X 轴，向工件方向进给，停留在工件内孔螺纹槽外，方便对刀操作的位置后，并记录当前的 X 轴坐标值。

缺省值：0

参数输入范围：-150~150

#### 1-7、装夹工件角度

说明：装夹工件角度是指程序控制 C 轴旋转至装夹工件起始位置，

以便保证螺纹起始位置的正确性与统一性。

缺省值：0

参数输入范围：0~360

### 1-8、台面磨削起始

说明：工作台开至工件螺纹外，合适的位置

缺省值：0

参数输入范围：-500~500

### 1-9、锥度

说明：当被加工零件为 1: X 锥度时，选择到此按钮，打开锥度开关输入参数即可，例如：。

缺省值：0:000

参数输入范围：由工件图纸确定

### 1-10、升角

说明：此参数用于控制机床 A 轴旋转至要求的螺旋升角。

选择到此按钮，打开 升角开关输入参数即可，例如：



缺省缺省值：0

参数输入范围：由工件图纸确定

1-11、已加工

说明：此参数用于记录本台机床在某一特定的时间段内，加工工件的计数。

缺省缺省值：0

参数输入范围：由工件图纸及生产量确定

2、工艺参数定义

进入 3-9 图示界面内容中，进行工艺参数界面设置。图中输入的数值为示范参数。



图 3-9

请根据被加工工件的特征，在图 3-9 所示的参数框内，输入相应数值。

注意：此处不做 DIY 功能介绍，具体操作及内容请查看第五章内容。

## 2-1、单双磨

说明：即单向磨削与双向磨削。

缺省值：单向磨削

参数输入范围：由工件磨削部位长短决定

## 2-2、循环次数

说明：循环次数是指磨削时，每道工序的磨削循环次数。

缺省值：0

参数输入范围：由被加工件的余量决定

## 2-3、进给深度

说明：进给深度是指磨削时，每道工序的磨削进给量，根据被加工工件的余量，合理安排。

缺省值：0

参数输入范围：0~0.1

## 2-4、磨削速度

说明：磨削速度是指每道工序的磨削时，接触工件的瞬时速度，根据被加工工件的余量、材质，砂轮的粒度等，合理安排。

缺省值：0

参数输入范围：0~150

推荐值：100



## 2-5、修整设定

说明：修整设定是指磨削时，每道工序的磨削完成后，是否修整，不修整此值为 0，若需要修整可以适当设定修整次数。

缺省值：0

参数输入范围：由砂轮材质及磨削时长决定

## 2-6、砂轮线速度

说明：砂轮线速度是指每道工序的磨削时，设定的砂轮实时线速度。此参数与磨削速度相互匹配。

缺省值：0

参数输入范围：25~35

推荐值：30

## 2-7、砂轮的选择

说明：砂轮的选择是指当前工序的磨削时，用户需要设定的砂轮类型，分为粗砂轮与精砂轮。

缺省值：粗砂轮

参数输入范围：粗砂轮/精砂轮

推荐值：此参数与磨削加工工艺有关。

## 2-8、头架转速

说明：头架转速是指当前工序的磨削时，用户需要设定的磨削头

架转速。

缺省值：0

参数输入范围：>0

推荐值：此参数与磨削速度有关。

2-9、砂轮转速

说明：砂轮转速是指当前工序的磨削时，用户需要设定的磨削砂轮转速。

缺省值：0

参数输入范围：>0

推荐值：此参数与砂轮直径有关，程序自动计算用户不需设置。

3、修整参数定义

进入 3-10 图示界面内容中，图中输入的数值为示范参数。



图 3-10

### 3-1、新/旧粗砂轮及右侧开关

说明：初次设置为选择新粗砂轮/旧粗砂轮，选定后注意查看左侧图片提示信息。右侧开关为纯修整开关(即更换新砂轮时，打开此开关通过修整按键，进行修整操作)

缺省值：新粗砂轮、右侧开关处于关闭状态

### 3-2、粗修次数

说明：是指粗修循环次数

缺省值：0

参数输入范围：由齿型参数决定

### 3-3、粗修整量

说明：砂轮粗修时的进刀量

缺省值：0

参数输入范围：0~0.05

推荐值：0.02

### 3-4、粗修速度

说明：砂轮粗修时的进给速度

缺省值：0

参数输入范围：0~150

推荐值：100

### 3-5、新粗砂轮直径

说明：新粗砂轮直径是指安装在当前轴上的新粗砂轮直径

缺省值：0

参数输入范围：0~150

推荐值：由工件内孔直径决定，需经手动测量后输入

### 3-6、当前粗砂轮直径

说明：当前粗砂轮直径是指安装在当前轴上的粗砂轮直径

缺省值：0

参数输入范围：无需输入，程序自动计算

### 3-7、粗砂轮转速

说明：粗砂轮转速是指安装在当前轴上的粗砂轮当前转速值

缺省值：0

参数输入范围：无需输入程序自动计算、与砂轮直径及砂轮线速度有关

### 3-8、新/旧精砂轮及右侧开关

说明：初次设置为选择新精砂轮/旧粗砂轮，选定后注意查看左侧图片提示信息。右侧开关为纯修整开关(即更换新砂轮时，打开此开关通过修整按键，进行修整操作)

缺省值：新精砂轮、右侧开关处于关闭状态

### 3-9、精修次数

说明：是指精修循环次数

缺省值：0

参数输入范围：由砂轮决定

### 3-10、精修整量

说明：砂轮精修时的进刀量

缺省值：0

参数输入范围：0~0.02

推荐值：0.01

### 3-11、精修速度

说明：砂轮精修时的进给速度

缺省值：0

参数输入范围：0~150

推荐值：100

### 3-12、新精砂轮直径

说明：新精砂轮直径是指安装在当前轴上的新精砂轮直径

缺省值： 0

参数输入范围：0~150

推荐值：由工件内孔直径决定，需经手动测量后输入

### 3-13、当前精砂轮直径

说明：当前精砂轮直径是指安装在当前轴上的精砂轮直径

缺省值： 0

参数输入范围：无需输入，程序自动计算,>0

### 3-14、精砂轮转速

说明：精砂轮转速是指安装在当前轴上的精砂轮当前转速值

缺省值： 0

参数输入范围：>0 无需输入程序自动计算、与砂轮直径及砂轮线速度有关

### 3-15、砂轮线速度

说明：砂轮线速度是指安装在当前轴上的砂轮当前线速度

缺省值： 0

参数输入范围：>0 无需输入程序自动计算、与砂轮直径及砂轮转速有关

### 3-16、粗&精砂轮中心距

说明：粗精砂轮中心距是指安装在当前两根砂轮轴上的粗、精砂

轮中心距

缺省值： 0

参数输入范围：>0 出厂前已测定请勿随意修改

### 3-17、砂轮最小磨削直径

说明：砂轮最小磨削直径是指安装在当前轴上的砂轮最小磨削直径

缺省值： 0

参数输入范围：>0 需手动输入

### 3-18、砂轮最大磨削直径

说明：砂轮最大磨削直径是指安装在当前轴上的砂轮当前直径值

缺省值： 0

参数输入范围：>0 手动输入，与工件内孔直径有关，设置时直径略小于工件内孔直径即可，程序自动计算、

## 4、滚压轮参数定义

进入 3-11 图示界面内容中，图中输入的数值为示范参数。



图 3-11

#### 4-1、修整中心距

说明：修整中心距是指滚压轮中心至粗磨砂轮中心的距离，绝对值参数。参考图 4-9 方法，进行操作。

缺省值：0

参数输入范围：出厂已设置，不得更改。除非改变机械硬件位置，用户手动输入实际值



**注意**

**修整中心距参数设定后，不得随意更改，以免发生危险！**

#### 4-2、X 轴修整起点

说明：是指开动 X 轴，使滚压轮处于双砂轮主轴间距中某一特定位置。

缺省值：0



参数输入范围：由用户及滚压轮大小决定

#### 4-3、Z 轴修整起点

说明：是指开动 Z 轴使得滚压轮与双主轴砂轮横向中心位置重合

缺省值：0

参数输入范围：手动操作

#### 4-4、砂轮碰修整端面

说明：是指 X 轴开至零位测量滚压轮中心到粗磨砂轮的端面中心距。

缺省值：0

参数输入范围：机床已设定，不得随意更改

#### 4-5、修整齿槽到端面

说明：是指更换滚压轮后，方便用户切换修整轮的齿槽

缺省值：0

参数输入范围：系统自动生成，不得随意更改

#### 4-6、粗砂轮停留时间

说明：是指滚压轮修整过程中，滚压轮与砂轮的接触时间

缺省值：0

参数输入范围：用户自定义，与砂轮材质有关

#### 4-7、精砂轮停留时间

说明：是指滚压轮修整过程中，滚压轮与砂轮的接触时间

缺省值：0

参数输入范围：用户自定义，与砂轮材质有关

#### 4-8、齿高

说明：是指滚压轮实际齿型高度

缺省值：0

参数输入范围：用户滚压轮图纸决定

#### 4-9、修整轮直径

说明：是指当前滚压轮直径

缺省值：0

参数输入范围：用户滚压轮图纸决定

#### 4-10、修整轮线速度

说明：是指当前滚压轮线速度

缺省值：0

参数输入范围：由修整参数设置决定

#### 4-11、修整轮转速

说明：是指当前修整轮转速

缺省值：0

参数输入范围：由修整参数设置决定

#### 4-12、粗-NC 用初始接触

说明：是指粗磨砂轮与滚压轮初次接触的 X 轴坐标位置

缺省值：0

参数输入范围：系统自动生成

#### 4-13、粗-初始接触

说明：是指粗磨砂轮与滚压轮初次接触的 X 轴坐标位置

缺省值：0

参数输入范围：系统自动生成

#### 4-14、粗-当前接触

说明：是指粗磨砂轮与滚压轮当前接触的 X 轴坐标位置

缺省值：0

参数输入范围：系统自动生成

#### 4-15、精-NC 用初始接触

说明：是指精磨砂轮与滚压轮初次接触的 X 轴坐标位置

缺省值：0

参数输入范围：系统自动生成



#### 4-16、精-初始接触

说明：是指精磨砂轮与滚压轮初次接触的 X 轴坐标位置

缺省值：0

参数输入范围：系统自动生成，不得随意更改

#### 4-17、精-当前接触

说明：是指精磨砂轮与滚压轮当前接触的 X 轴坐标位置

缺省值：0

参数输入范围：系统自动生成，不得随意更改

## 第四章 磨削准备工作与磨削应用实例

### 一、磨削准备工作

#### 1、机床主要功能简介

本机床为专用数控磨床，出厂前已经把工艺功能固化机床数控系统中，并为了满足用户磨削时的不同要求，设计有结合 CNC 系统的二次编程开发的功能（本手册中统称 DIY 工艺），在机床上实现，终端用户不需要过多设置，便可轻松实现快速编程，从而完成加工需求。

## 2、磨具的选择

专用磨床在加工零件前，应根据被加工零件的材质选择合适的磨具，现常规处理方法为以下两点（仅供参考）：

1. 当被加工零件材质较软或软时，应选取硬度较高的砂轮。
2. 当被加工零件材质中硬或硬时，应选取硬度较低的砂轮。

具体砂轮材质、硬度、结合剂的选取请根据实际应用的经验进行选取。

## 3、砂轮修整

本机床通过 X 轴横向运动及滚压轮旋转，实现修整进给，进行砂轮的快速修整。

## 4、毛坯余量的确定

本机床应用于产品的精加工中，砂轮属于柔性刀具易磨损、受力挤压易爆裂，因此在磨削中进给量不宜过大。

(单位:  $\mu\text{m}$ )

磨削种类	光洁度等级	表面粗糙度 $R_a$	表面粗糙度 $R_z$	余量（直径值）
粗磨	IT6~IT7	1.6~0.8	6.3	30~50
半精磨	IT8~IT9	0.4~0.2	3.2~1.6	10~30
精磨	IT10~IT11	0.1~0.05	0.8~0.4	5~15
光磨	IT11~IT12	0.05~0.025	0.4~0.2	0~4

图 4-1 （仅供参考）

通过被加工零件图纸尺寸，确定毛坯磨削余量，参考图 4-2 所示磨削余量分配表，进行合理安排。

粗磨时，进给量可适当加大，可提高加工效率。

## 5、工件的装夹

工件装于头架工件卡盘上，可旋转 C 轴，检查工件外圆跳动，正常则进行磨削，反之，应检查被加工零件的精度。

## 二、磨削应用实例

本机床为数控内螺纹磨床，修整器采用 X 轴横向运动及滚压轮旋转，实现修整进给，进行砂轮的快速修整。

磨削时通过 Z 轴与 C 轴的插补运动及 X 轴的进给运动共同实现磨削工件工作流程。

标准操作流程，应遵循图 4-2 的工艺流程图进行操作参照。

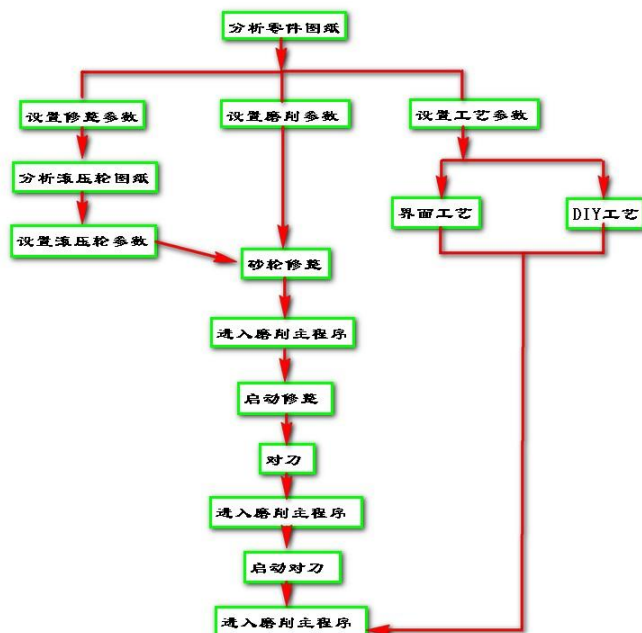


图 4-2 流程图



推荐使用 CBN 砂轮，此外，根据本机床使用砂轮的尺寸要求。

可知，砂轮尺寸：F11×3×5

### 1-1、磨削参数设置

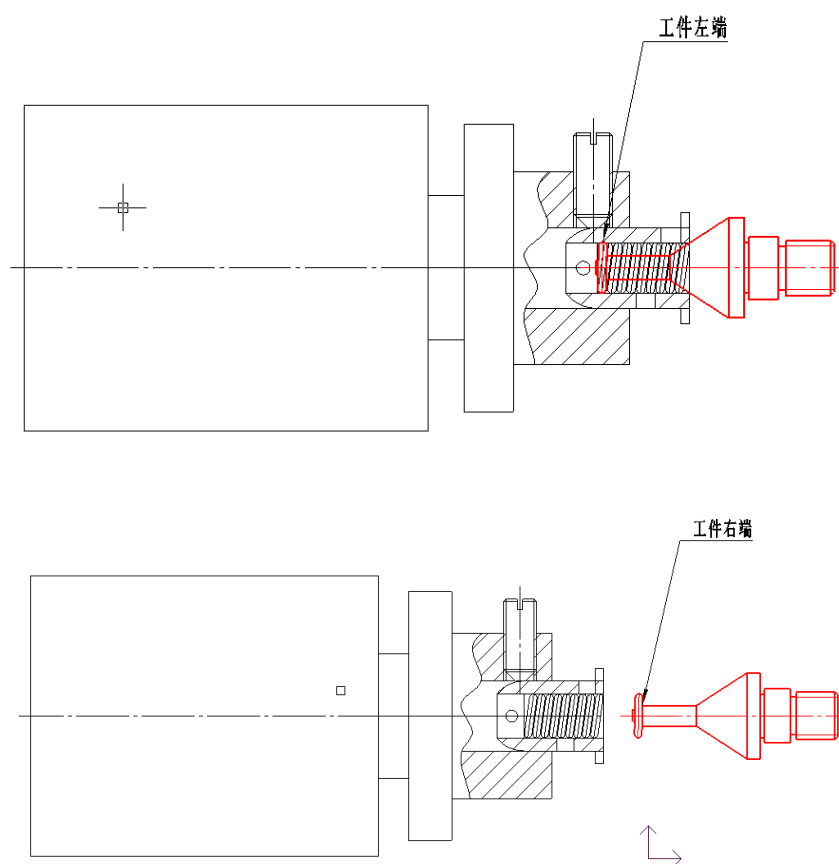


图 4-4

输入用户界面的磨削参数，如图 4-5 所示。



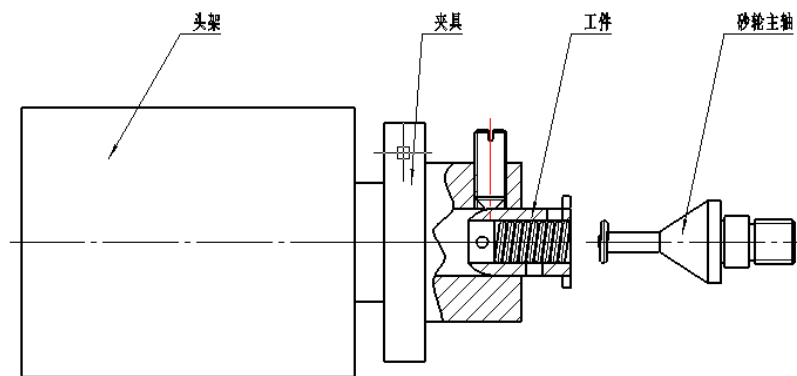
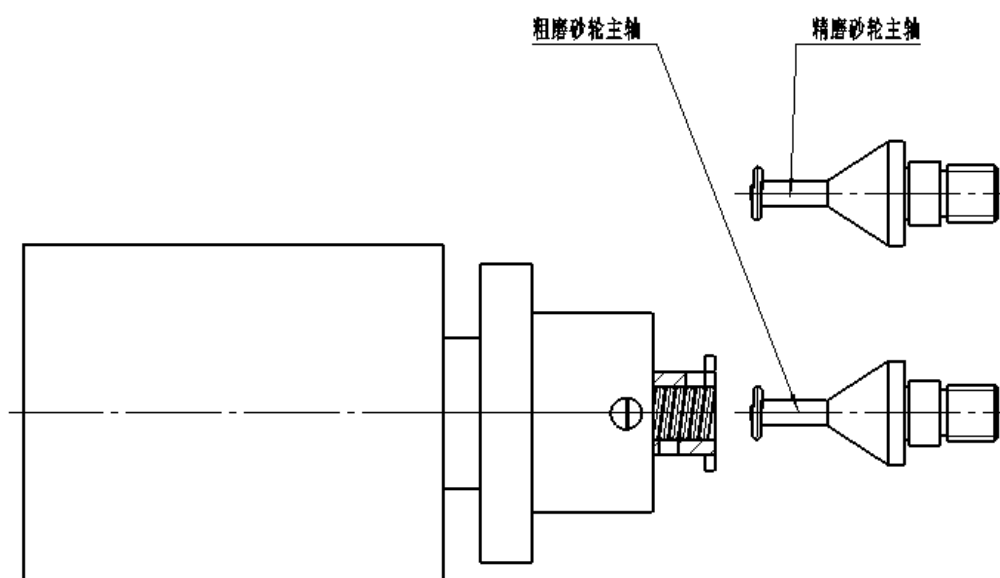


图 4-5



参数描述:

- 1.选择加工模式:   或者   ,  
在此选择批量生产模式, 进行演示。
- 2.选择螺纹旋向:   或者   , 在此根据图  
纸确定螺纹旋向为右旋。
- 3.输入螺纹螺距:   根据图纸已知螺纹螺距为  
2.366mm。
- 4.工件左端、右端输入时, 参考图 4-4 所示方法进行, 应输入实

际 Z 轴坐标值，此处数值仅供参考（在此示意，工件左端输入：-100、工件右端输入：185）。

5.全长导程补偿此处设置为 0

6.锥度：由图 4-3 可知，工件无锥度要求，故在此不做设置。

润滑间歇	30 min
润滑启动	30 s

7.机床润滑：，请根据机床间歇润滑泵的说明书，进行合理设置，在此示范设置：机床间歇润滑时间是 30 分钟，启动时间 30 秒。

至此磨削参数界面参数，按照要求输入完成。**注意：对刀起始位置与退刀位置需要在对刀完成后，进行设置，详细内容请查看对刀的相关文档。**

## 1-2、工艺参数设置

根据图 4-3 中磨削余量：0.20mm，并参考图 4-1 及其内容，设置工艺参数如图 4-6 所示。**说明：因此界面工艺可以满足磨削要求，此处选定为** 界面工艺 **，此外，被加工工件螺纹长度短，故在此不选择双向磨削。**

## 1-2-1、当选择批量生产模式下，首件的工艺参数设置



图 4-6

按照上图参数进行设置，精磨、终磨参数不设置。磨削完成后，首件送检，不得松开工件夹头，确定最终剩余余量。此处，假设经过测量剩余余量为 0.1mm，将剩余余量分配至工艺参数中，再次完成磨削。如下图示



修整设置为每道工序完成修整一次，此处的磨削速度为 Z 轴的移动速度，同时，也控制头架转速，设置时请注意相互之间的速度匹配，终磨时，磨削速度请尽量降低。

### 1-3、修整参数设置

图 4-7 为滚压轮参数及相关制造参数要求，本机床出厂默认配置为：滚压轮修整器。





图 4-7

✧ 示范选取砂轮状态：新砂轮如图 4-7

✧ 新砂轮直径：11mm

✧ 砂轮线速度：20m/s

✧ 新砂轮粗修设定参数：

粗修次数	1
粗修整量	0.020 mm
粗修速度	300.000 mm/mir

✧ 新砂轮精修设定参数：

精修次数	2
精修整量	0.010 mm
精修速度	20.000 mm/mir

✧ 砂轮转速：为显示信息，随砂轮线速度变化而变化。

设置完成如图 4-8 所示。



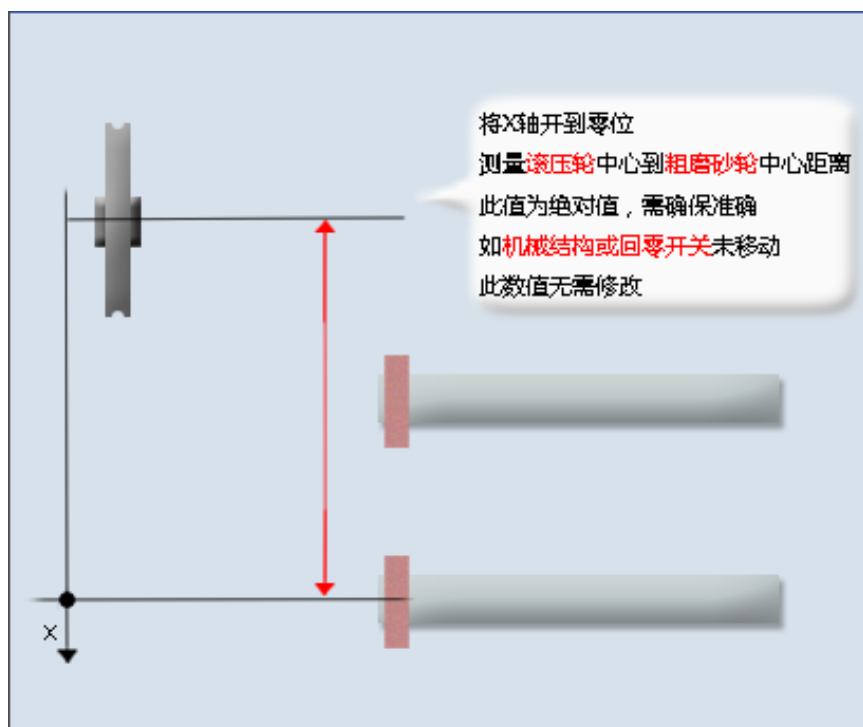
图 4-8

### 滚压轮参数设置：

根据图 4-7 及 4-8 设置滚压轮相关参数：

由图 4-7 可知以下内容：

修整中心距：为 X 轴开至零位，测量滚压轮中心到粗磨砂轮中心距离(此值为绝对值)确定方法如下图所示：



各参数输入时，注意观察左侧图片提示。

## 2、新砂轮修型


参数设置完成后，下一步就是对新砂轮的修型，具体步骤：

- 检查各参数的正确性
- 进入磨削主程序
- 按下循环启动键，开始修整

### 2-1、进入磨削主程序

在按下 AUTO 键下操作，通过下面界面选择磨削主程序：



按下  键，进入程序选择界面（图 4-11、4-12

及 4-13 所示）



图 4-11



图 4-12



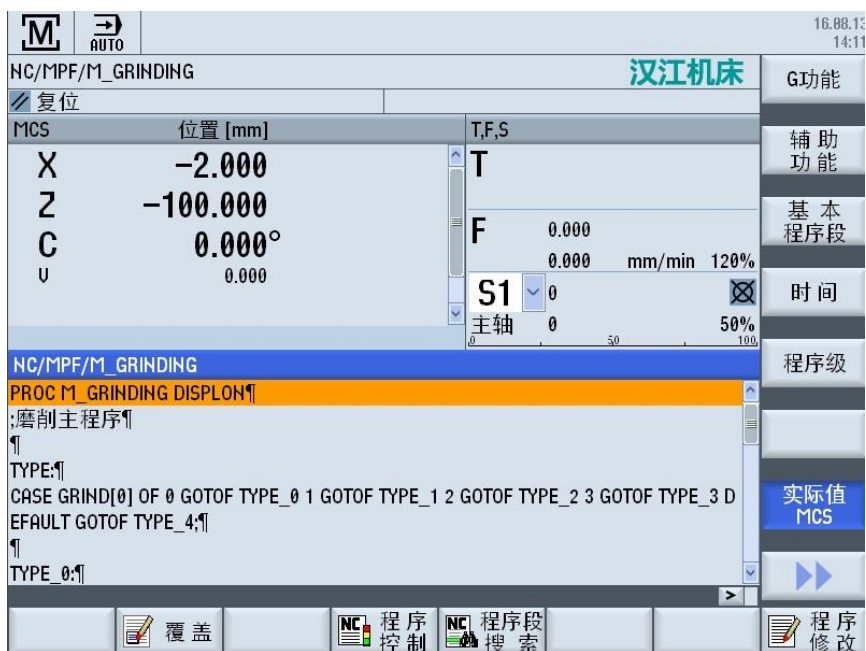


图 4-13

图 4-13，表示已经进入磨削主程序。

## 2-2、启动修整


根据图 2-1 及按下  此键，使磨削界面中的修整开关状态，变为打开状态，如图 4-14 示。



图 4-14

返回主界面（如图 4-13 示）

先将倍率开关置零位，打开使能  ，再按下循环启动键 。

在主界面下，将显示以下内容（图 4-15 示）：

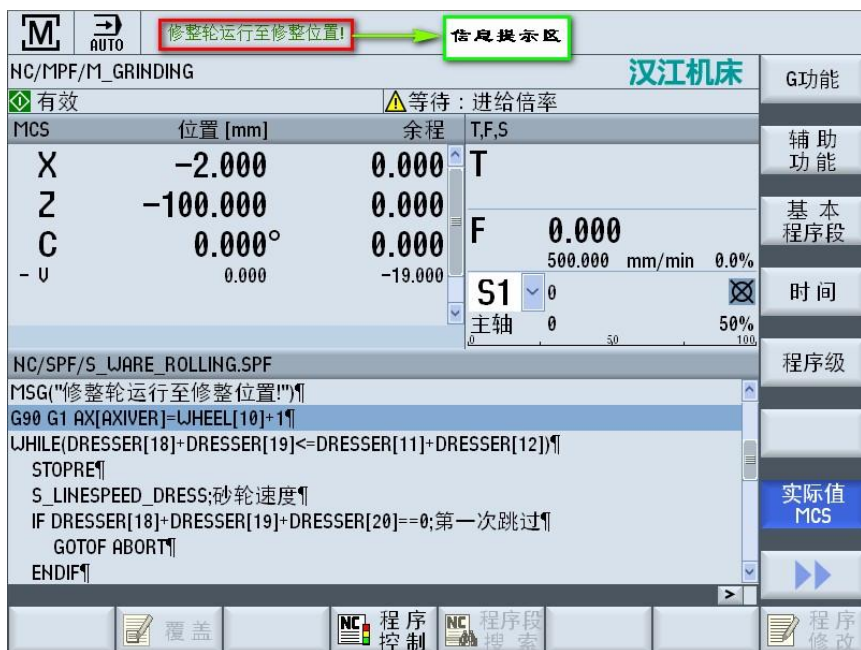


图 4-15

释放倍率开关，开至合适倍率，不宜过快，查看提示信息的次数，等待修整结束。

## 4、对刀操作准备动作

操作步骤：

- ✧ 打开对刀开关
- ✧ 选择对刀方式
- ✧ 选择对刀位置

## 4-1、打开对刀开关

进入图 4-16 所示界面中



图 4-16

显示对刀开关未打开，按照以下操作激活开关。





在图 2-1 中，找到键  并按下，激活对刀开关，如图 4-16 所示。



图 4-17

## 5、对刀实际操作

✧ 按下对刀键 , 再按下循环启动键 .

✧ 按下 DRF 功能键  打开 DRF。

✧ 慢速摇动 Z 轴手轮，直至砂轮与工件螺纹槽对正位置

✧ 慢速摇动 X 轴手轮，直至砂轮与工件螺纹槽对正位置出现火花。

✧ 对刀结束

对刀结束，请注意观察磨削界面中此三个参数的变化。

粗砂轮当前磨削接触	0.000 mm	手轮偏置X	0.000 mm
粗砂轮初始磨削接触	0.000 mm	手轮偏置Z	0.000 mm
精砂轮当前磨削接触	0.000 mm		
精砂轮初始磨削接触	0.000 mm		

## 6、开始磨削

✧ 磨削工艺的选择

✧ 开始磨削

### 6-1、工艺选择



图 4-18

供用户选择的工艺有界面工艺与 DIY 用户自定义工艺两种模式。

在此，示范选择为界面工艺

### 6-2、开始磨削



先将机床倍率开关置零，且使能打开，按下循环启动键



，开始磨削如图 4-19 示。

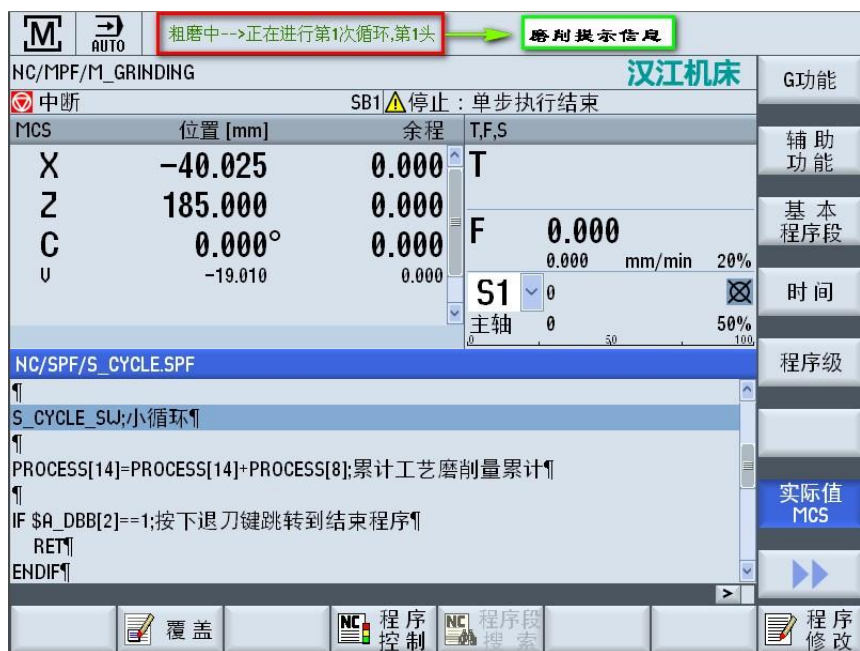


图 4-19

请等待，磨削结束。

本章内容介绍完成，从磨削前的准备工作到新砂轮的修整、机床的对刀、磨削启动，系统的介绍一个完整的操作流程及其详细方法，过程中，所使用的图片可能与实物稍有差异，敬请谅解，以实物为准。

## 第五章 DIY 工艺介绍

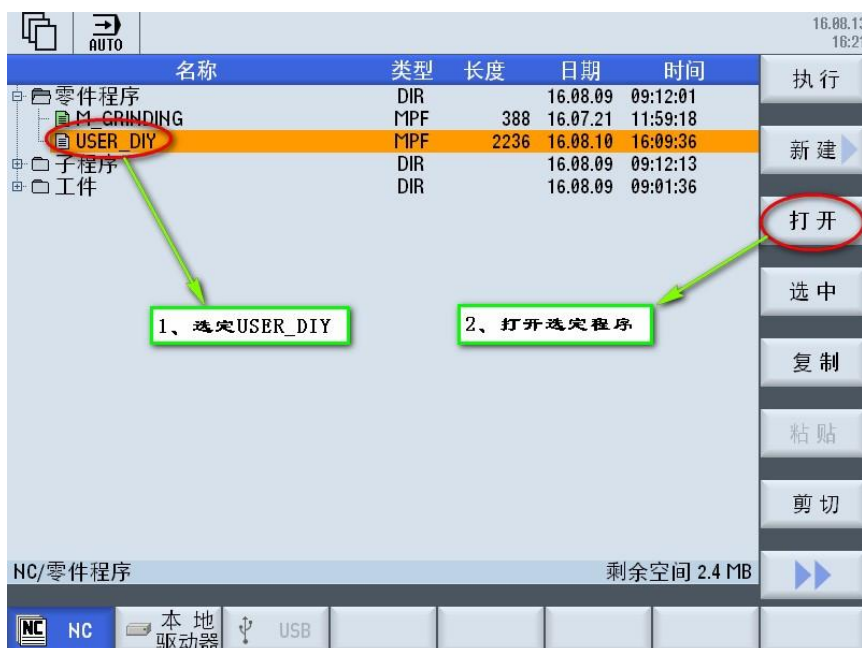


图 5-1

按图 5-1 操作进入 DIY 工艺，如图 5-2 示。

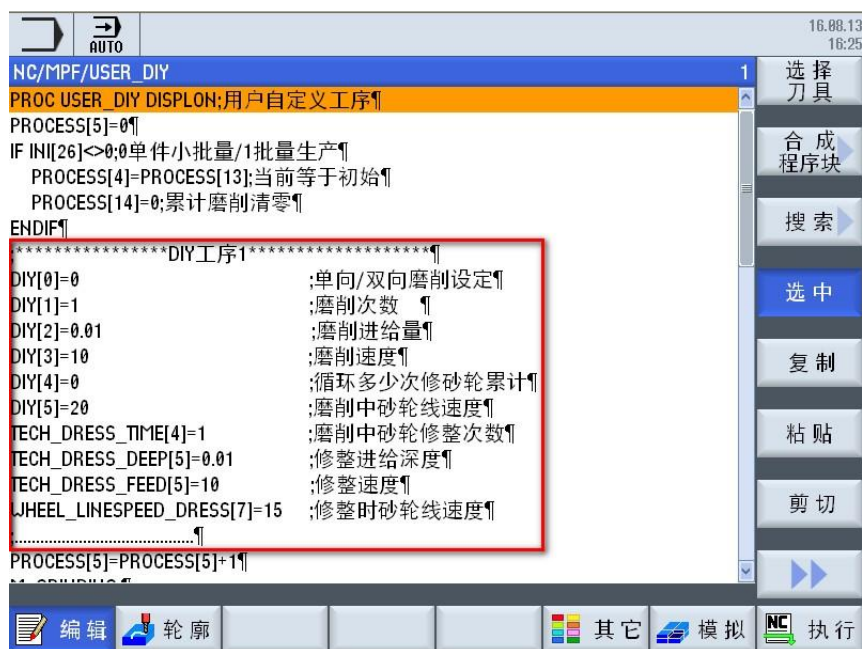


图 5-2

红框内的参数是为用户提供的工序 1，可以自由修改每项参数“=”后面的数值。**注意：红框以外的任何参数及字母、数值均不得修改。**



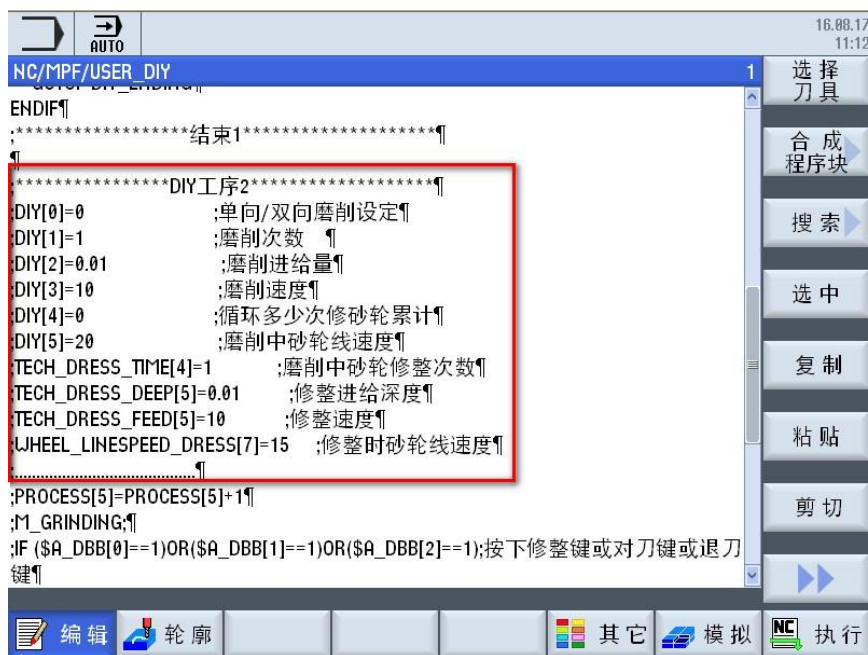


图 5-3

红框内的参数是为用户提供的工序 2，可以自由修改每项参数“=”后面的数值。**注意：红框以外的任何参数及字母、数值均不得修改。**

完成后按下执行  键。

用户如需增加工序请按照以下操作进行：

```

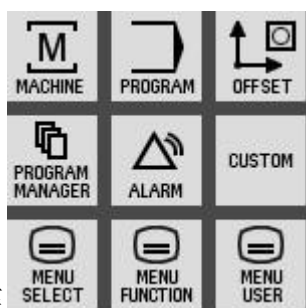
,*****DIY 工序 X*****
DIY[0]=0                ;单向/双向磨削设定
DIY[1]=1                ;磨削次数
DIY[2]=0.01             ;磨削进给量
DIY[3]=10               ;磨削速度
DIY[4]=0                ;循环多少次修砂轮累计
DIY[5]=20               ;磨削中砂轮线速度
TECH_DRESS_TIME[4]=1    ;磨削中砂轮修整次数
TECH_DRESS_DEEP[5]=0.01 ;修整进给深度
TECH_DRESS_FEED[5]=10   ;修整速度
WHEEL_LINESPEED_DRESS[7]=15 ;修整时砂轮线速度
;.....
PROCESS[5]=PROCESS[5]+1
M_GRINDING;
IF ($A_DBB[0]==1)OR($A_DBB[1]==1)OR($A_DBB[2]==1);按下修整键或对刀键或退刀键
GOTOF DIY_ENDING
ENDIF
,*****结束 1*****
    
```



## 增加工序方法：

如上将增加 DIY 工序 X，复制\*\*\*\* DIY 工序 X\*\*\*\*与\*\*\*\*\*结束 1\*\*\*\*\*之间的所有内容（包括\*\*\*\* DIY 工序 X\*\*\*\*与\*\*\*\*\*结束 1\*\*\*\*\*），最后，可将 X 改为当前使用者，习惯的标记号。

界面中的操作方法：



使用方向键，将光标移动至图 5-4，所示位置。

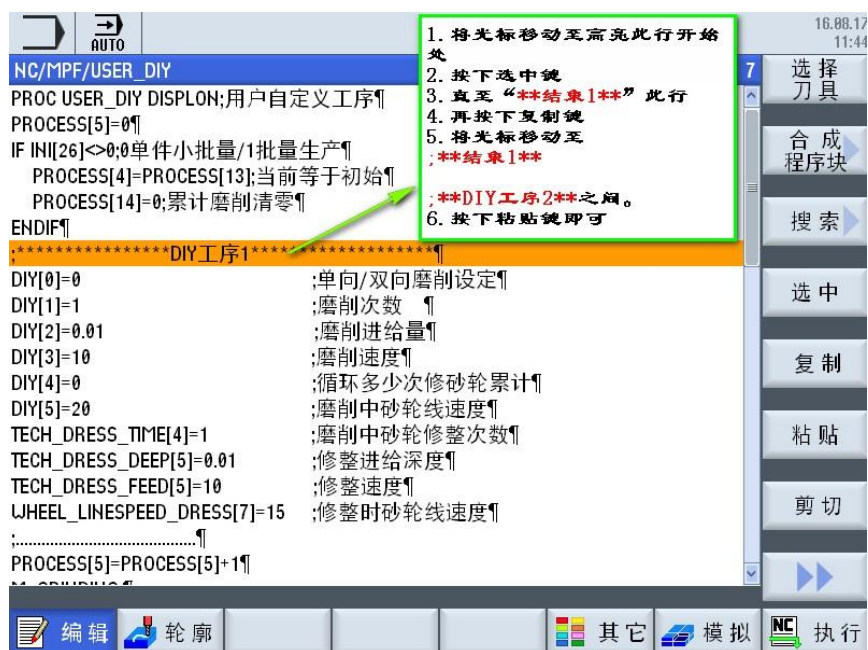


图 5-4

- 将光标移动至高亮此行开始处
- 按下选中键
- 按下复制键
- 插入程序段

具体操作按图 5-4 所示内容进行

最后，进入图 5-5 示的界面中选择 DIY



图 5-5

选定后效果，如图 5-6 所示，原界面工艺内容为灰色，不可编辑状态。

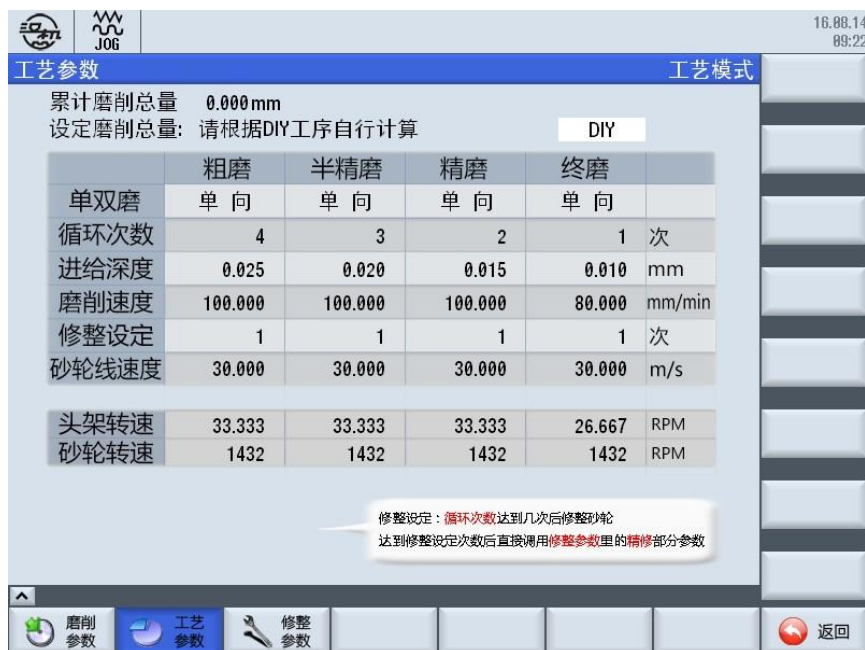


图 5-6

DIY 工艺说明：

DIY 工艺是一种用户自定义编程过程，当界面工艺不能满足客户磨削要求时使用。



## 第六章 附录