

leetro

LTCNC-DLS 数控切割系统

操
作
使
用
手
册

(V2.1 版)

乐创自动化技术有限公司
LEETRO AUTOMATION CO.,LTD.

版本修订记录

序号	版本	修订内容	修订日期	备注
1	V1.00	新建	2016/05/20	新建
2	V1.01	新增切削工步	2016/05/30	修改
3	V1.1	新增螺旋铣孔等功能	2016/11/26	修改
4	V2.0	对磨边和复合切削功能进行了优化 增加了双向磨削功能 增加了磨削过程中抬刀优化功能 增加了Z向以切削方式下刀功能 增加了刀具半径磨损实时补偿功能	2017/03/15	修改
5	V2.1	增加了高级功能： 工件X-Y补偿、Z向补偿功能	2017/03/28	新增

目录

1. 概述	1
1.1. 软件界面介绍	1
1.2. 定制用户标题条图片	3
1.3. 系统状态栏	4
1.3.1. 轴信息栏	4
1.3.2. 运动速度及倍率栏	5
1.3.3. 手动操作栏	5
1.3.4. 主轴及刀具栏	6
1.3.5. 自定义功能按键栏	6
1.4. 系统的启动与设置	7
2. 零件编程	8
2.1. 界面介绍	8
2.1.1. 主界面	8
2.1.2. 主工具条	9
2.1.3. 子工具条	9
2.2. 零件编程	10
2.2.1. 打开DXF文件	10
2.2.2. 选择待加工图形	10
2.2.3. 创建加工工步	13
2.2.4. 设置图形编程零点	19
2.2.5. 设置加工工艺参数	19
2.2.6. 铣削内腔（多工步加工）	21
2.3. 红光定位	27
3. 刀具管理	29
3.1. 修改刀具	29
3.2. 换刀位置的设定	30
3.3. Z向补偿位置的设定	31
3.4. 手动对刀	31
3.5. 自动对刀	31
3.6. 刀具磨损实时补偿参数	32
4. 自动运行	33
4.1. 加工启停控制	33
4.2. 加工信息的显示	34
4.3. 加工程序的显示	34
4.4. 报警信息的显示	34
4.5. NC服务器的显示	35
5. 高级功能	36
5.1. 工件位置歪斜补偿（X-Y补偿）	36
5.2. 工件表面倾斜补偿（Z向补偿）	38

1. 概述

LTCNC-DLS 是乐创自动化技术股份有限公司为用户定制开发的一款专用数控工艺软件，主要用于大理石切割、磨削加工。

LTCNC-DLS 运行于 Window 系统，和 LTCNC-G1 数控系统软件(NC 服务器)联合使用，LTCNC-DLS 通过导入 DXF 文件，自动生成加工用的 G 代码文件，LTCNC-G1 用于操作机床，执行 LTCNC-GS 生成的 G 代码文件，完成需要的大理石切割加工。

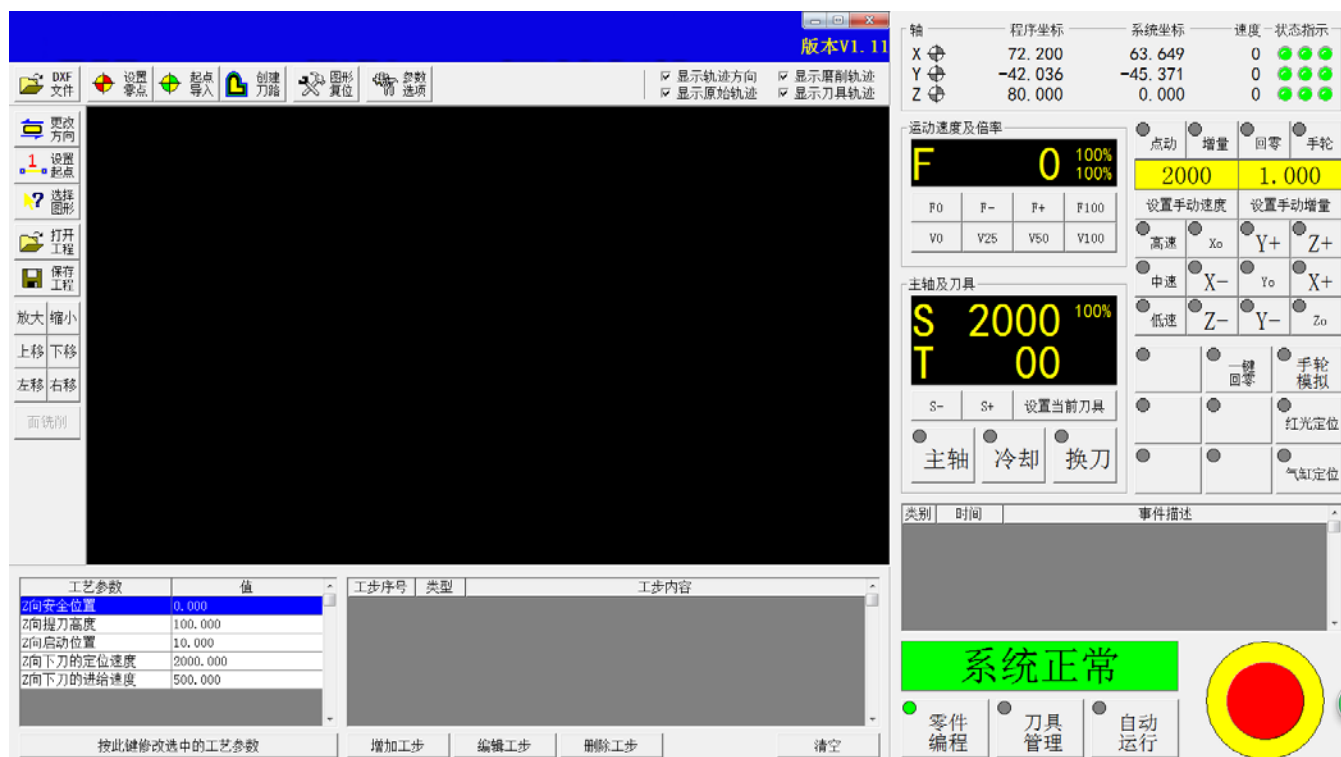
LTCNC-G1 是一个服务器软件，LTCNC-DLS 是 LTCNC-G1 的客户端软件，在实际操作中，LTCNC-G1 是不可见的，操作者看到和操作的是 LTCNC-DLS 软件界面。

本软件推荐使用 16: 9 或 16: 10 的宽屏显示器，最佳分辨率为 1600*900 以上。最小分辨率：水平>1200，垂直>768，否则显示效果不佳。

1.1. 软件界面介绍

LTCNC-DLS 有三个用户界面：工艺编程界面，刀具管理界面，自动加工界面。

软件启动后首先进入工艺编程界面，如下图：



按右下角的刀具管理，可以切换到刀具管理界面，如下图：

刀具管理界面 (版本V1.11)

刀号	刀具名称	刀具半径	换刀位置(X)	换刀位置(Y)	换刀位置(Z)
00	刀具00	2.000	-50.000	-60.000	-70.000
01	未定义	50.000	60.000	-50.000	0.000
02	未定义	20.000	-120.000	0.000	0.000
03	未定义	30.000	0.000	0.000	-130.000
04	未定义	0.000	0.000	-140.000	0.000
05	未定义	0.000	-150.000	0.000	0.000
06	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
07	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
08	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
09	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
10	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
11	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
12	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
13	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
14	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
15	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000

坐标显示:
X: 72.200
Y: -42.036
Z: 80.000

控制区域:
 - 运动速度及倍率: F 0 100%
 - 主轴及刀具: S 2000 100%, T 00
 - 系统状态: 系统正常
 - 底部按钮: 零件编程, 刀具管理 (选中), 自动运行

按右下角的自动运行，可以切换到自动加工界面，如下图：

自动加工界面 (版本V1.17)

加工信息:
 - 加工程序: 报警信息 | NC服务器
 - 状态: 未启动
 - 时间: 0:00:00

坐标显示:
X: -225.854
Y: 391.103
Z: 100.000

控制区域:
 - 运动速度及倍率: F 0 100%
 - 主轴及刀具: S 2000 100%, T 00
 - 系统状态: 系统正常
 - 底部按钮: 零件编程, 刀具管理, 自动运行 (选中)

1.2. 定制用户标题条图片

图中的蓝色标题条部分为客户自定义公司 LOGO 和宣传图片的区域，用户可以设计自己的标题条图片。具体的方法如下：

在该区域双击鼠标左键，弹出如下对话框：



在该对话框中可以得到需要贴图的图片尺寸（对于不同显示分辨率的显示器，该尺寸是不同的）。按照该尺寸（最好是 1: 1）设计好要显示的图片（存盘文件名为 **Header.BMP**），将它存放在 **DLSCut.exe** 所在目录，则系统启动后，自动加载该图片，并在界面的左上部蓝色区域显示（拉伸显示，为了不变形，最好按尺寸 1: 1 设计）。

1.3. 系统状态栏

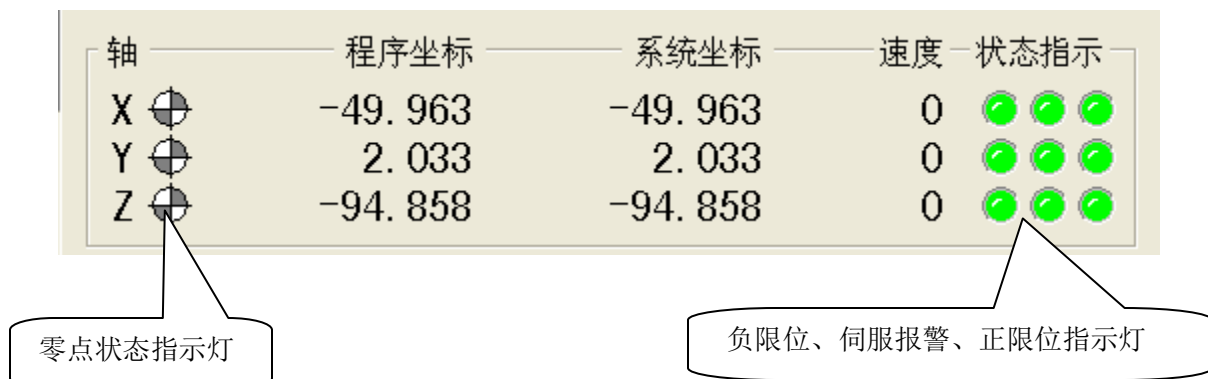
在每个主界面中的右边，有一个公用的系统状态栏，如下图：



各部分内容详述于下:

1.3.1. 轴信息栏

轴系统栏主要显示各轴的坐标，运动速度，及相关的状态，如下图：



零点状态指示灯：回零后变成灰色部分变成绿色，表示已经回零；

负限位、伺服报警、正限位指示灯：正常情况下为绿色，表示没有对应的信号产生，当变成红色，表示报警信号产生。

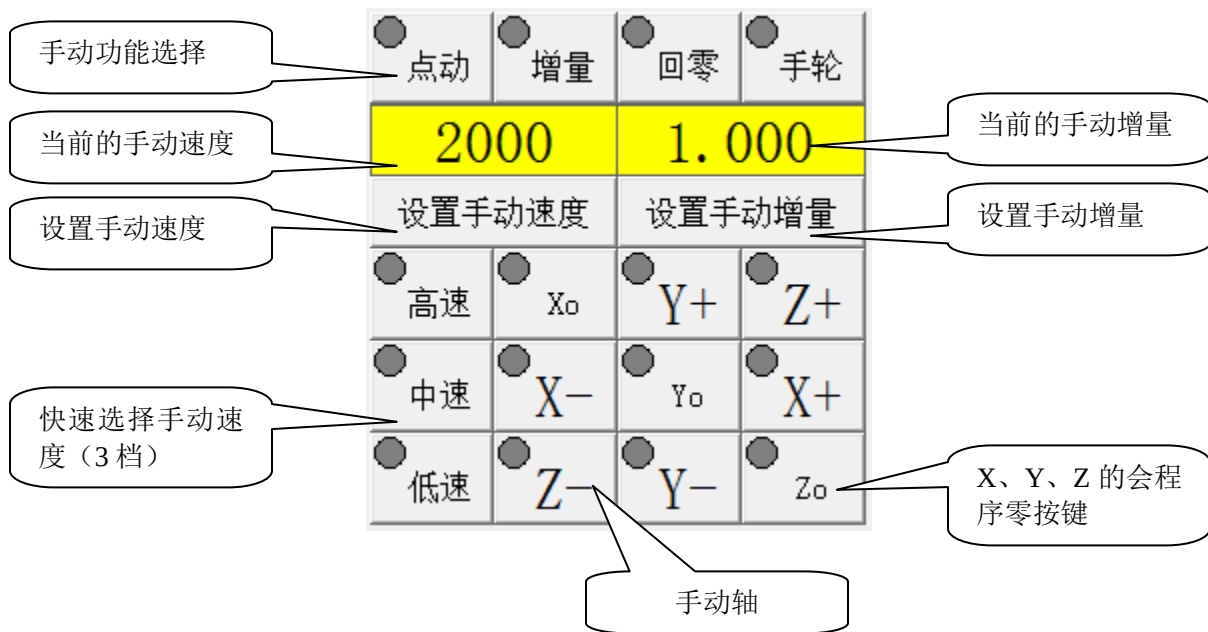
1.3.2. 运动速度及倍率栏

这个区域主要显示加工的合成速度及速度倍率，并可以进行倍率调整，如下图：



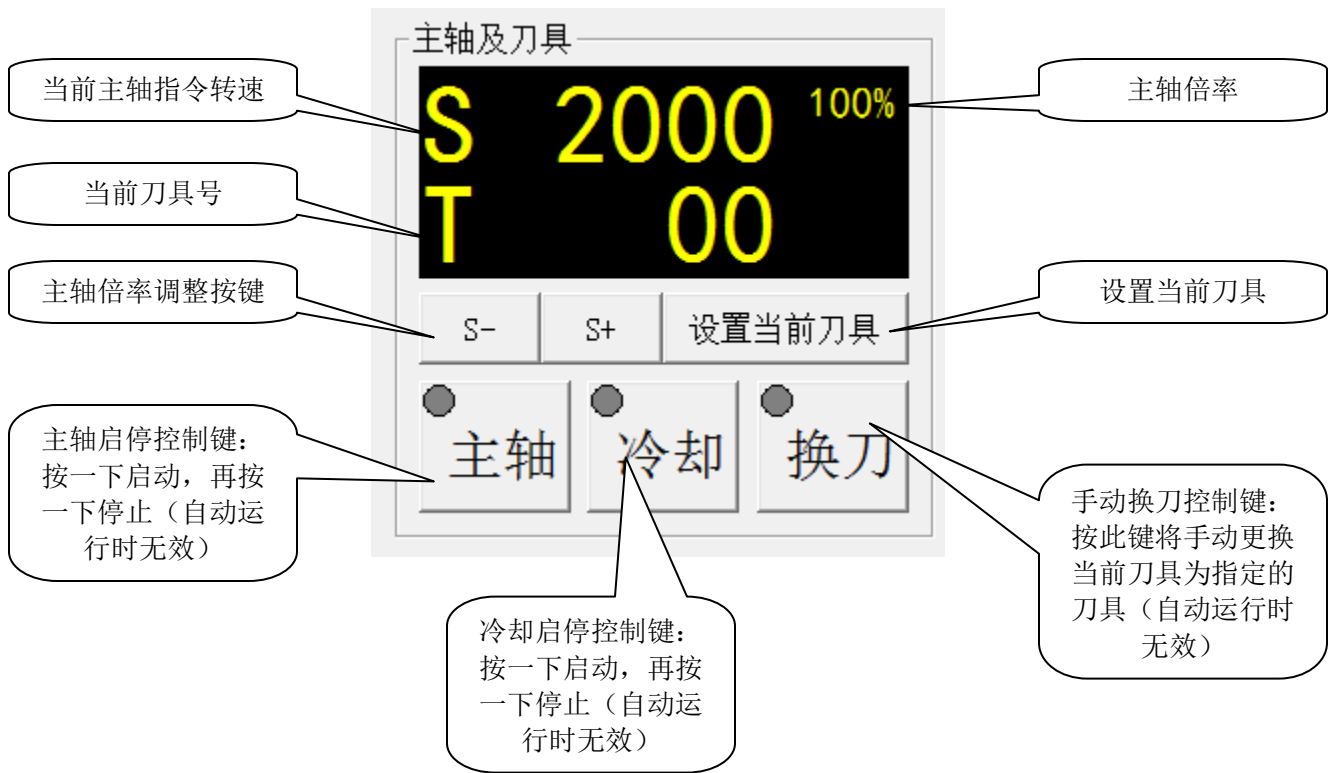
1.3.3. 手动操作栏

这个区域主要提供常用的手动操作功能按钮，如下图：



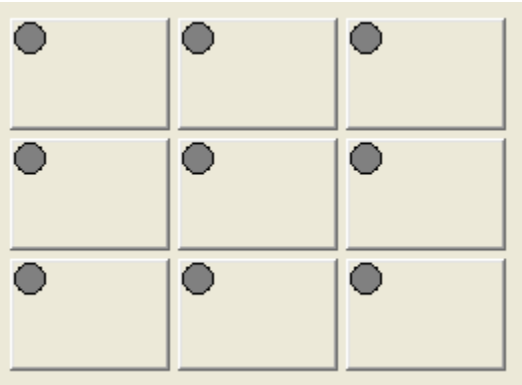
1.3.4. 主轴及刀具栏

这个区域显示主轴的当前转速、主轴倍率、当前刀具号，并可以启停主轴、启停冷却，设置当前刀具，如下图：



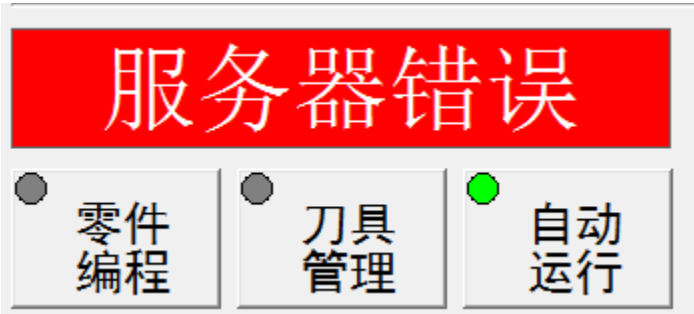
1.3.5. 自定义功能按键栏

这个区域为用户提供了 9 个可以自定义的功能按键，如何进行自定义功能按键参见《LTCNC-DLS 切割系统技术手册》。

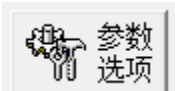


1.4. 系统的启动与设置

系统启动后，将首先自动启动 NC 服务器（LTCNC-G1），然后再启动 LTCNC-DLS 切割软件。但是在第一次启动时，由于系统不知道 LTCNC-G1 的位置，可能无法启动 LTCNC-G1 软件，则启动后会显示如下报警信息：



在这种情况下，系统处于报警状态，无法进行机床操作，因此必须正确设置启动 LTCNC-G1 的参数，操作方法为：



1) 在任意界面的工具栏中选择 参数选项 按键，弹出如下对话框：



双击需要设置的项目，在弹出的对话框中输入即可。对于启动 LTCNC-G1 软件，需要设置下面的参数：

- ◆ 服务器 IP 地址：
- ◆ 服务器文件路径

这部分内容参见《LTCNC-DLS 切割系统技术手册》。

2. 零件编程

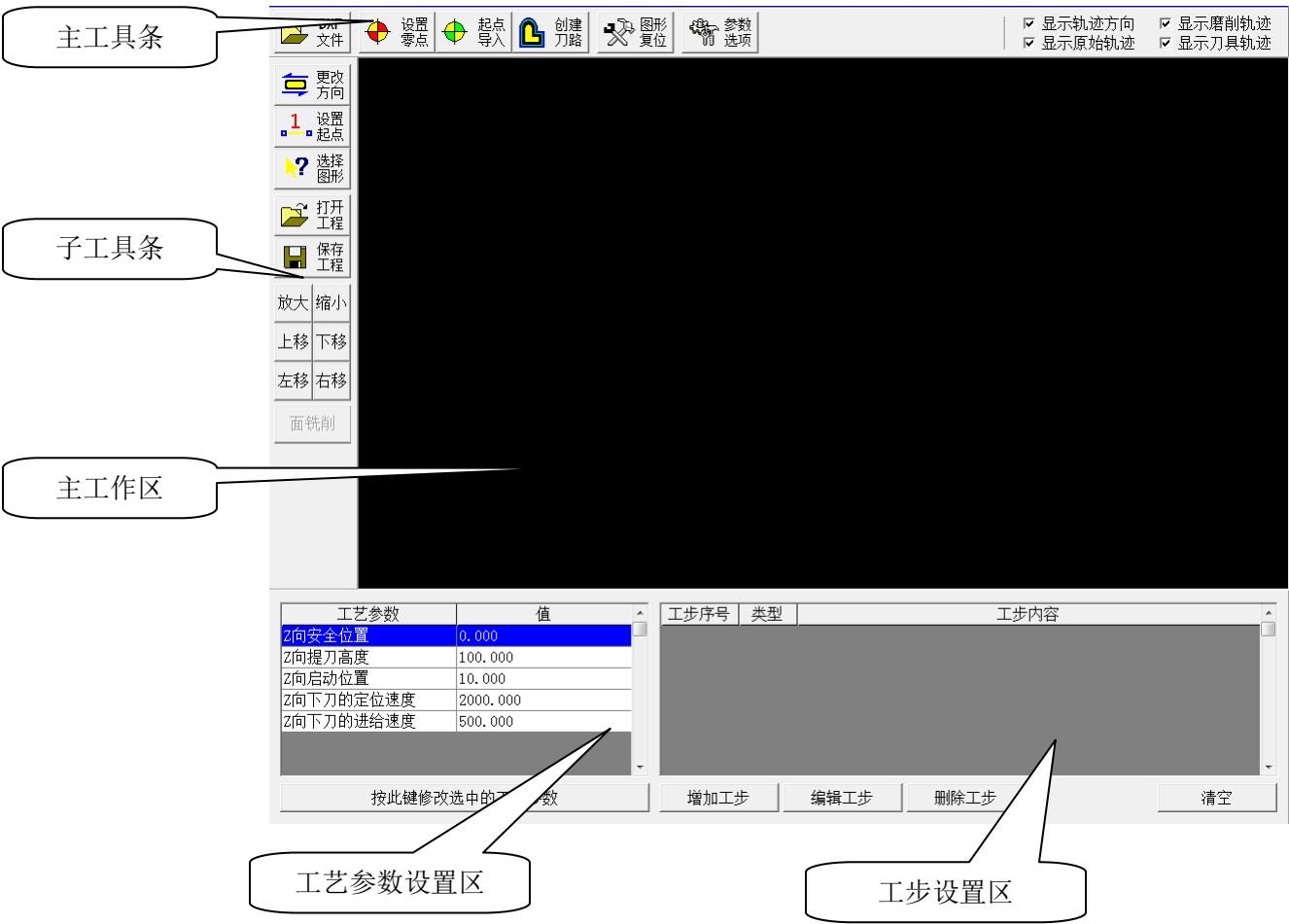
在零件变成界面下，可以实现 G 代码的自动生成，主要功能如下：

- ◆ 导入 DXF 文件
- ◆ 创建加工的工步

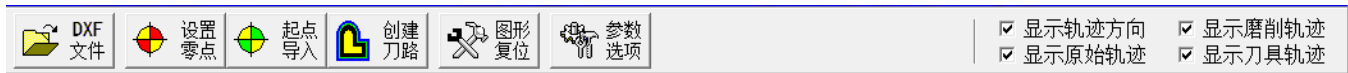
2.1. 界面介绍

2.1.1. 主界面

主界面分工作区，信息区、工具条几个部分，如下图：



2.1.2. 主工具条



各部分内如详细介绍如下表：

项目	说明
DXF 文件	用于打开 DXF 文件，读入图形，显示在主工作区
设置零点	设置图形上的编程零点，为一个圆（弧）的圆心，原始图形中必须有至少一个圆（弧）可供选择为编程零点
起点导入	用于设置铣削内腔时刀具的起始点，相当于刀补建立的起点
创建刀路	当工步生成后，可以查看对应的刀具中心轨迹
图形复位	用于将图形恢复到主工作区的正中间
参数选项	用户设置系统的参数或选项
显示原始轨迹	原始轨迹为工步对应的加工图形的原始轨迹，为红色
显示磨削轨迹	磨削轨迹为每一刀要加工的目标轨迹，为绿色
显示刀具轨迹	刀具轨迹为刀具中心的轨迹，为蓝色

2.1.3. 子工具条

如下图，各部分内如详细介绍如下表：

项目	说明
更改方向	每个图形的轨迹都有方向，按此键可以改变选中图形的轨迹方向（轨迹的序号点排列顺序）
设置起点	在轨迹中选择一段，将其设置为轨迹的起点
图形选择	选择一条轨迹中的一段后，可以选择全部轨迹
打开工程	将当前项目以工程的方式保存到文件中
保存工程	将保存在文件中的工程项目打开
图形放大	全部图形放大一倍
图形缩小	全部图形缩小一倍
图形上移	全部图形向上移动一个距离（1/5 主工作区高度）
图形下移	全部图形向下移动一个距离（1/5 主工作区高度）
图形左移	全部图形向左移动一个距离（1/5 主工作区宽度）
图形右移	全部图形向右移动一个距离（1/5 主工作区宽度）

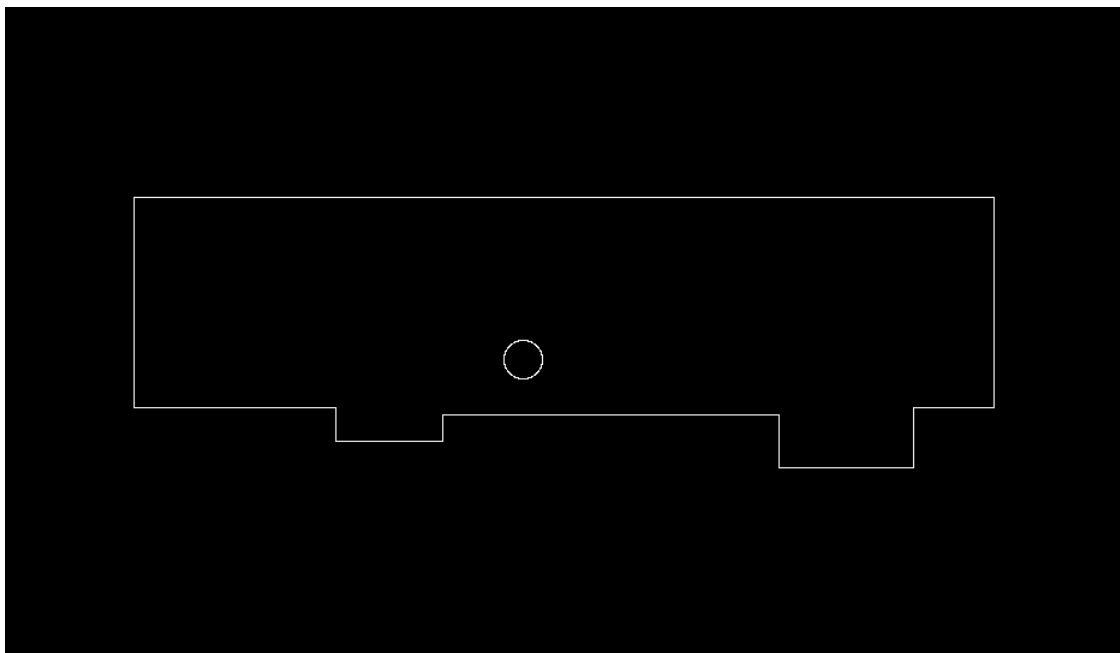
2.2. 零件编程

下面按步骤进行零件编程，创建零件的加工工艺，为自动生成 G 代码做准备。

2.2.1. 打开DXF文件



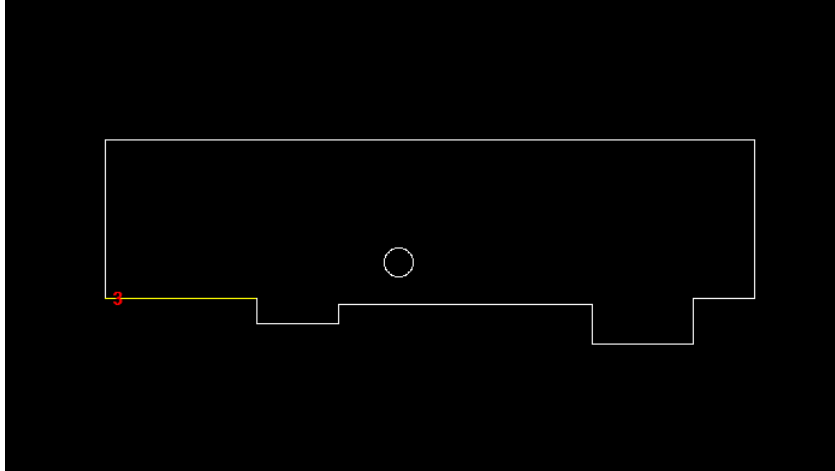
选择 按钮，载入要加工的零件的 DXF 文件图形。在弹出的对话框中选择要打开的目标文件，读入后如下图：



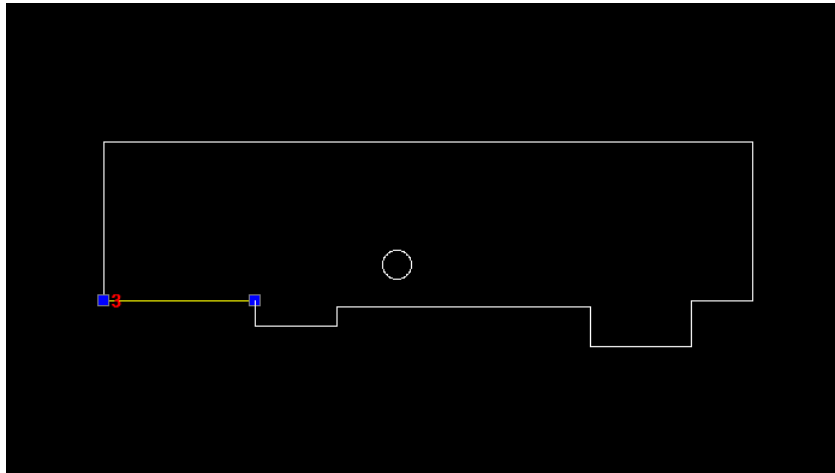
载入的 DXF 文件图形为白色。

2.2.2. 选择待加工图形

用鼠标移动到要选择的图形上，该图形变成黄色，如下图：



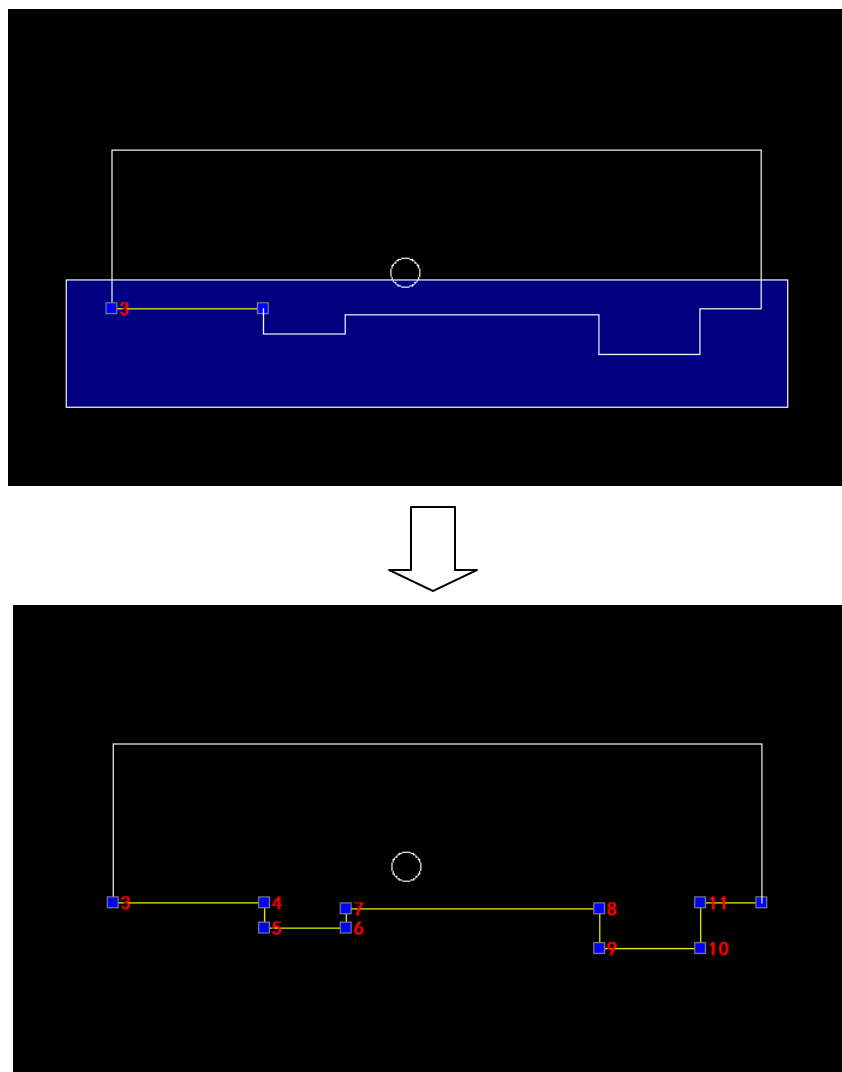
然后按下左键，该图形被选中，如下图：



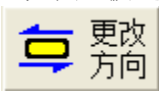
被选中的图形各端点有个蓝色的小方框表示，选中的图形黄色表示。每个图形端点有一个点的序号，只显示起始的端点序号，如图中的图形段的起点序号为 3，另一个蓝色小方框为 4（未显示出来），此图形的轨迹方向为 3 到 4。

如果再次左键点击选中的图形段，可以清除其选中标志。

还有一种选择方法是矩形区域选择法：在要选择的图形矩形区域的一个顶点按下鼠标左键不放，然后移动鼠标，拉出一个矩形（蓝色），使矩形包含要选中的图形后，松开鼠标左键，则该蓝色矩形区域包含的图形编程黄色（被选中）。



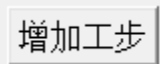
如图，被选中的图形为从 3 到 12 的轨迹，此为要加工的轨迹。如果要加工的轨迹方向与需要的不对，可以

按  按钮改变。

任何时候按鼠标右键可以清除选中的图形。

在任何时候滚动鼠标的中间滚轮将使图形放大或缩小，上滚放大，下滚缩小。

2.2.3. 创建加工工步

在工步数据区中按  键，首先弹出工步类型对话框：



目前的加工工步类型有：

- ◆ 标准磨边：属于轮廓加工；
- ◆ 复合磨边：属于轮廓加工，Z 向可多次进刀；
- ◆ 钻孔：用于钻孔加工；
- ◆ 螺旋铣孔：用于孔加工。

对于不同的工步类型，其工步数据是不同的。选择“标准磨边”的工步数据设置如下：

创建磨边工步

刀具及偏移方向

刀具编号

起点序号

偏移方向 ☒ 左侧 ☐ 右侧

磨削工艺数据

磨削速度 刀具转速

磨削深度

加工优化

☐ 中间次数双向切削(砂轮磨损补偿功能失效)

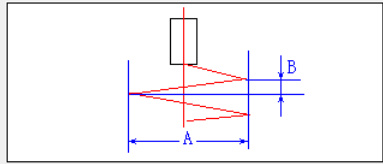
☐ 中间次数抬刀特殊处理 ☐ 不抬刀 ☒ 到Z向启动位置

☐ 切削下刀 XY切削方向: ☒ X向 ☐ Y向

XY向切削长度A:

Z向进给深度B:

切削速度:



进刀方式

☒ 直线 长度

☐ 圆弧 半径

☐ 取消起点刀具半径偏移

出刀方式

☒ 直线 长度

☐ 圆弧 半径

☐ 取消终点刀具半径偏移

磨削用量

磨削次数 次

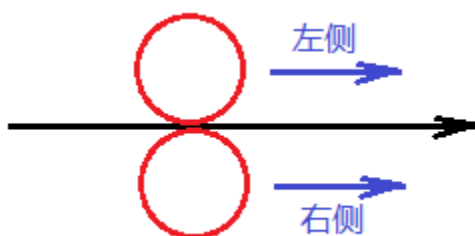
磨削次数	磨削余量

1) 刀具及偏移方向

刀具编号: 用于选择此工步的刀具;

起点序号: 暂未使用;

偏移方向: 加工时刀具中心要偏移加工轨迹一个半径, 左侧表示沿加工方向左侧偏移, 右侧表示沿加工方向右侧偏移, 如下图示:



2) 进刀方式

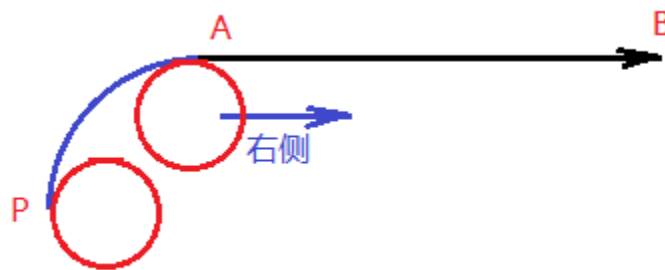
进刀方式分为: 直线进刀和圆弧进刀方式

直线进刀方式: 从第一段的反向延长线方向进刀, 如下图:



第一段为 A 到 B，其反向延长线上 P 点为刀具进刀起点，刀具首先移动到 P 点，加工轨迹为 P→A→B， $|PA|$ 即为要设置的长度值。

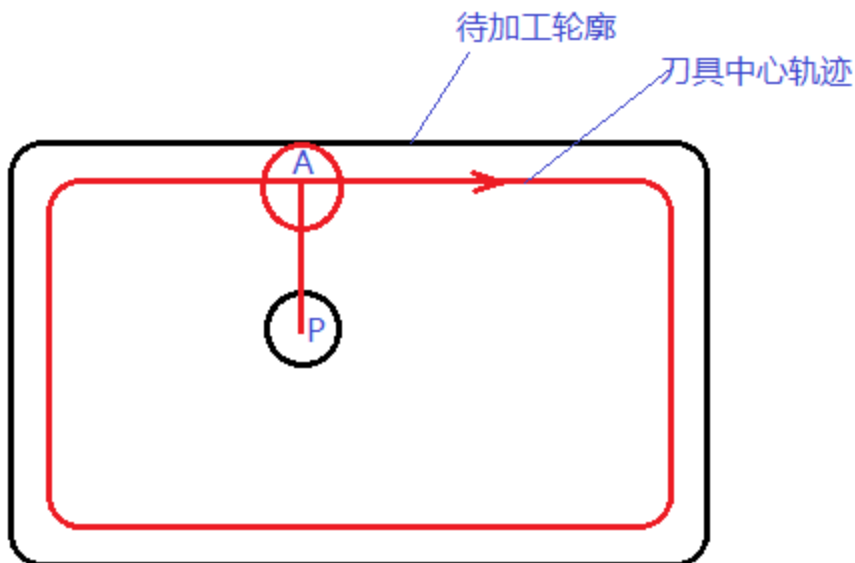
圆弧进刀方式：从第一段的反向延长线方向 90 度圆弧进刀，如下图：



第一段为 A 到 B，其反向延长线上圆弧 P 点为刀具进刀起点，刀具首先移动到 P 点，然后圆弧切线方向切入，加工轨迹为 P→A→B，PA 圆弧为 90 度，其半径即为要设置的半径值。此半径值要大于所用刀具的半径值。

取消起点刀具半径偏移：

在加工时，刀具要偏移原始轨迹一个半径值，这是默认方式，但是在对于内腔加工时，一般是先钻一个孔，然后用铣刀从钻的孔伸进去，洗出内腔，如下图：



先用钻头在 P 点钻一个孔（一个单独的钻孔工步），然后换铣刀（一个单独的磨边工步），从 P 点开始，移动到 A 点，然后铣出内腔，则在 P 点，刀具不能进行半径偏移，在 A 点（起始段）要进行偏移，这时就必须选中取消起点刀具半径偏移这个选项。

铣内腔的加工操作在后面有详细的描述。

3) 出刀方式

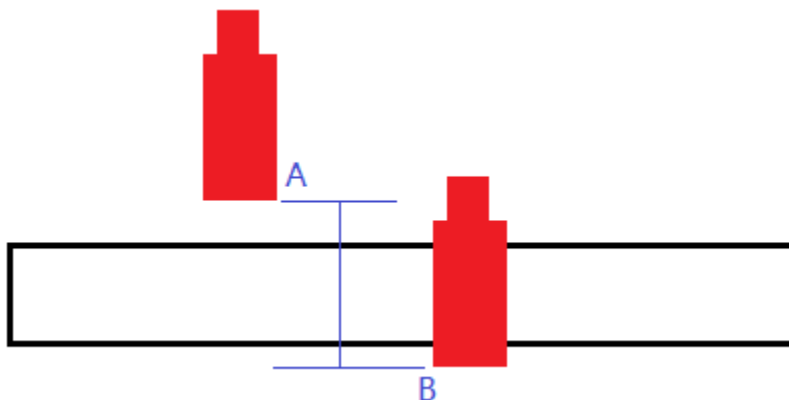
与进刀方式类似，用于结束段。

4) 磨削工艺数据

磨削速度：磨边时的加工速度（mm/min）；

刀具转速：磨边时的刀具（主轴）转速（rpm）；

磨削深度：磨边时，刀具 Z 向伸入到工件内部的深度，从 Z 向启动位置（后面介绍）开始计算，如下图：



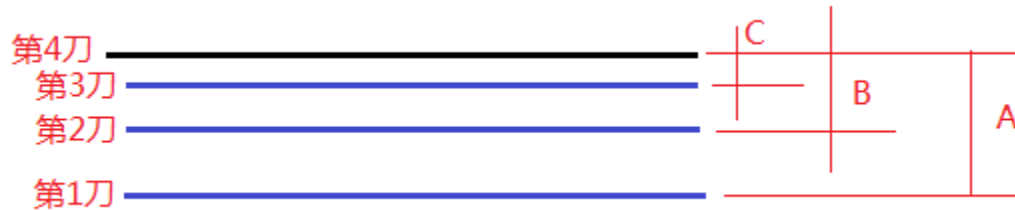
图中 A 点为 Z 向启动位置，Z 向快速定位到此位置，然后 Z 向进给到 B 点，则 AB 之间的距离即为磨削深度。

5) 磨削用量:

每个目标轨迹可能需要磨削多次才能完成，每次磨削一定的深度。

磨削次数: 用于设定磨削多少次，至少要 1 次。按“+”“-”键可以增加减少次数。设定后在列表框中将会显示对应的磨削余量列表。

磨削余量: 到目标图形的距离，如下图:



图中 A、B、C 分别为第 1 刀，第 2 刀，第 3 刀的磨削余量，依次从大到小。第 4 刀磨削的就是目标图形轨迹，因此第 4 刀的磨削余量为 0。

在列表中双击鼠标坐标，可以修改的对应的项目。

6) 加工优化

使用加工优化功能是为了减少加工过程中的辅助运动时间，提高加工效率。但优化后要保证刀具移动过程中不会发生撞刀。

中间次数双向切削

该功能使磨削时，第一刀从轨迹起点移动到终点，第二刀则从轨迹终点移动到起点，依次循环，与标准的方式相比，这样可以减少两刀之间的空程时间，提高加工效率。

需要注意的是：如果选择了此功能，则运动过程中将取消砂轮磨损补偿功能。

中间次数抬刀特殊处理

该功能是磨削时，可以选择两刀之间的抬刀方式，而优化后，如果是不抬刀，则 Z 不动，直接移动到下一刀的开始处进行磨削，如果选择到 Z 向启动位置，则 Z 向抬刀到 Z 向启动位置，然后移动到下一刀的开始处进行磨削，标准情况是磨削完成一刀后，Z 向抬刀提刀高度，优化后以减少两刀之间的空程时间，提高加工效率。

切削下刀

该功能在 Z 向进刀时，可以边做水平切削边 Z 向进刀，这样可以省去钻孔工步，前提是刀具可以做 Z 向切削。选择该功能，需要设定对应的切削参数。执行时，Z 先到工件顶面（0 点处），然后沿 X 向或 Y 向水平移动往复运动，同时 Z 向进给，当 Z 到达指定的深度之后，完成 Z 向深度进给，开始磨削。

对于“复合磨边”的工步，其数据如下图：

刀具及偏移方向

刀具编号

偏移方向 ☒ 左侧 ☐ 右侧

进刀方式

☒ 直线 长度

☐ 圆弧 半径

☐ 取消起点刀具半径偏移

出刀方式

☒ 直线 长度

☐ 圆弧 半径

☐ 取消终点刀具半径偏移

磨削工艺数据

磨削速度

刀具转速

横向切削用量

切削次数 次

切削次数	切削余量
------	------

纵向切削用量

纵切次数 次

切削次数	切削Z向位置
------	--------

加工优化(砂轮磨损补偿功能失效)

☐ 横向切削采用双向切削方式

☐ 横向切削抬刀特殊处理 ☐ 不抬刀 ☒ 到Z向启动位置

☐ 纵向切削抬刀特殊处理 ☐ 不抬刀 ☒ 到Z向启动位置

☐ 切削下刀 XY切削方向: ☒ X向 ☐ Y向

XY向切削长度A:

Z向进给深度B:

切削速度:

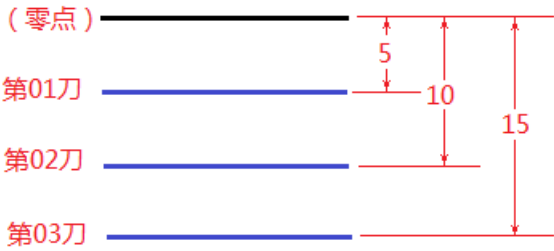
确定

取消

复合磨边工步与标准磨边类似，不同之处在于可以进行多次 Z 向进刀。

横向切削用量与标准磨边的相同，纵向切削用量用于多次 Z 向进刀。由于 Z 向的零点为工件顶面，因此切削深度值为 Z 向负向的位置，示例如下表：

切削次数	切削深度
第 01 次	5
第 02 次	10
第 03 次	15



切削过程为：先纵向进刀 1 次，然后横向完成全部进刀，然后纵向进第 2 刀...

复合磨边的加工优化与标准磨边类似，不同之处在于：

- 1) 多了一个纵向抬刀的优化；
- 2) 启用任何一个优化，则运动过程中将取消砂轮磨损补偿功能。

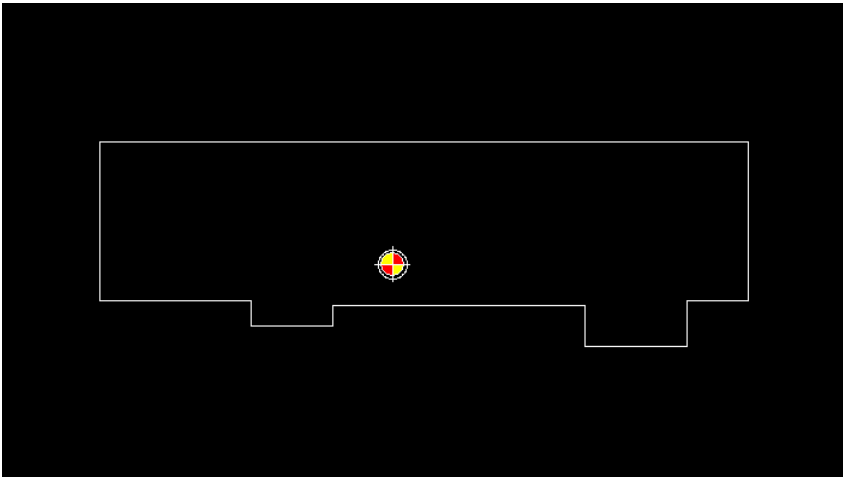
2.2.4. 设置图形编程零点

每个 DXF 图形导入后，是没有与机床连接起来的。加工时，要加工的图形需要生成 G 代码，这就需要编程零点，因此在加工前要设置图形的编程零点，之后在机床加工时，要按照设定的编程零点对刀。

设置图形编程零点按下列步骤进行：

用选择图形的方式选择零点对应的圆（弧）（这要求在 DXF 图形文件生成后要放一个任意半径的圆为编程零点以便编程软件设置编程零点）。

按工具条上的  按键，选中的圆（弧）中心被设置为编程零点（会显示一个零点符号），如下图：



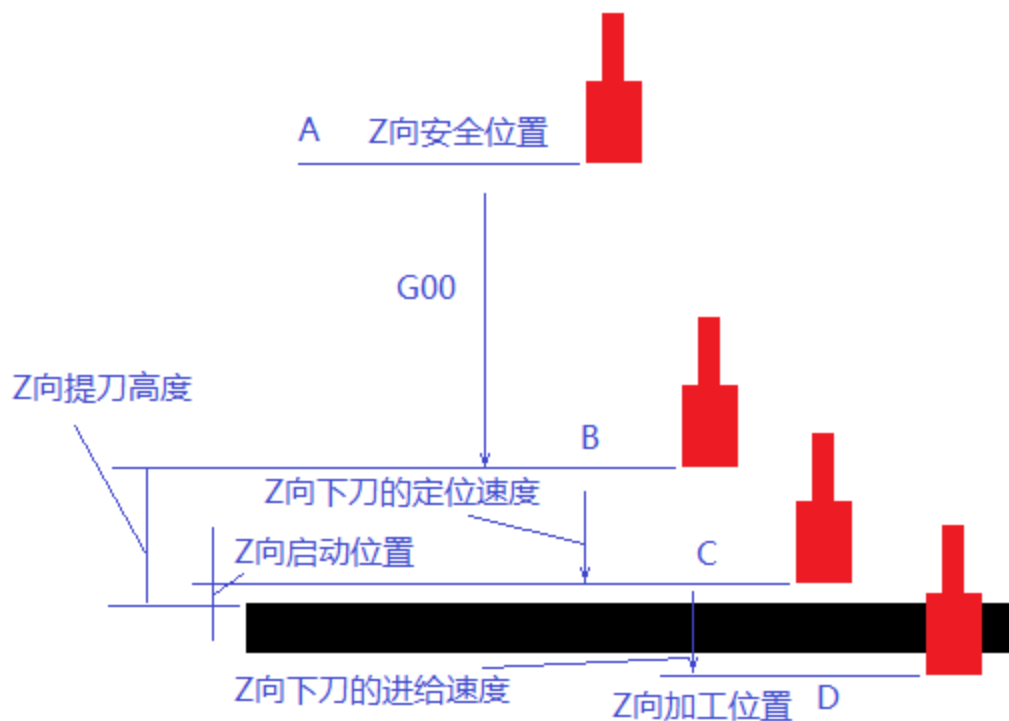
2.2.5. 设置加工工艺参数

在加工前必须正确设置加工参数，才能正确地生成加工程序。见下图：

工艺参数	值
Z向安全位置	0.000
Z向提刀高度	100.000
Z向启动位置	10.000
Z向下刀的定位速度	2000.000
Z向下刀的进给速度	500.000
红光定位偏移X	2.000
红光定位偏移Y	-5.000

按此键修改选中的工艺参数

参数示意图如下：



一般地，需要设定工件上表面为 Z 向的零点。

刀具首先在 Z 向安全位置（A），这是机床坐标系的位置（一般为 0，即 Z 向的机床零点，为系统坐标），当加工完成后将提刀到此位置。然后以 G00 的速度移动到 B 点，接着以 Z 向下刀定位速度移动到 C 点，然后以 Z 向下刀进给速度移动到 D，最后开始轨迹磨削。

Z 向提刀高度为正值，是距离工件表面的距离。

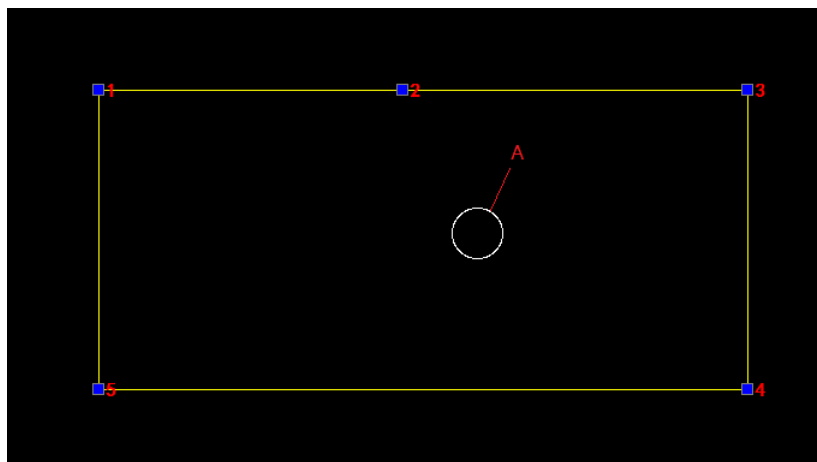
Z 向启动位置也正值，也是距离工件表面的距离。

2.2.6. 铣削内腔（多工步加工）

可以将加工分为多个工步，每个工步都要经历上述步骤进行创建。全部的工步创建完成后，加工时将自动生成一个 G 代码加工程序，自动实现换刀功能。

下面以铣削内腔为例说明多工步加工工艺的编制。

如图，图中铣削内腔：

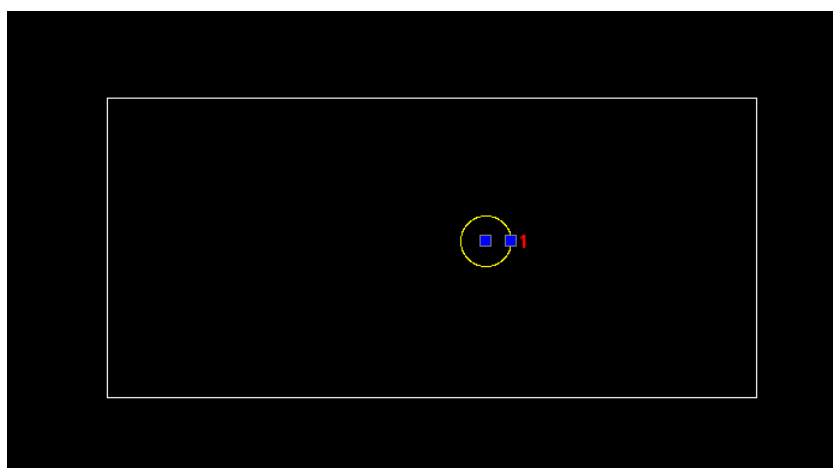


其工艺步骤如下：

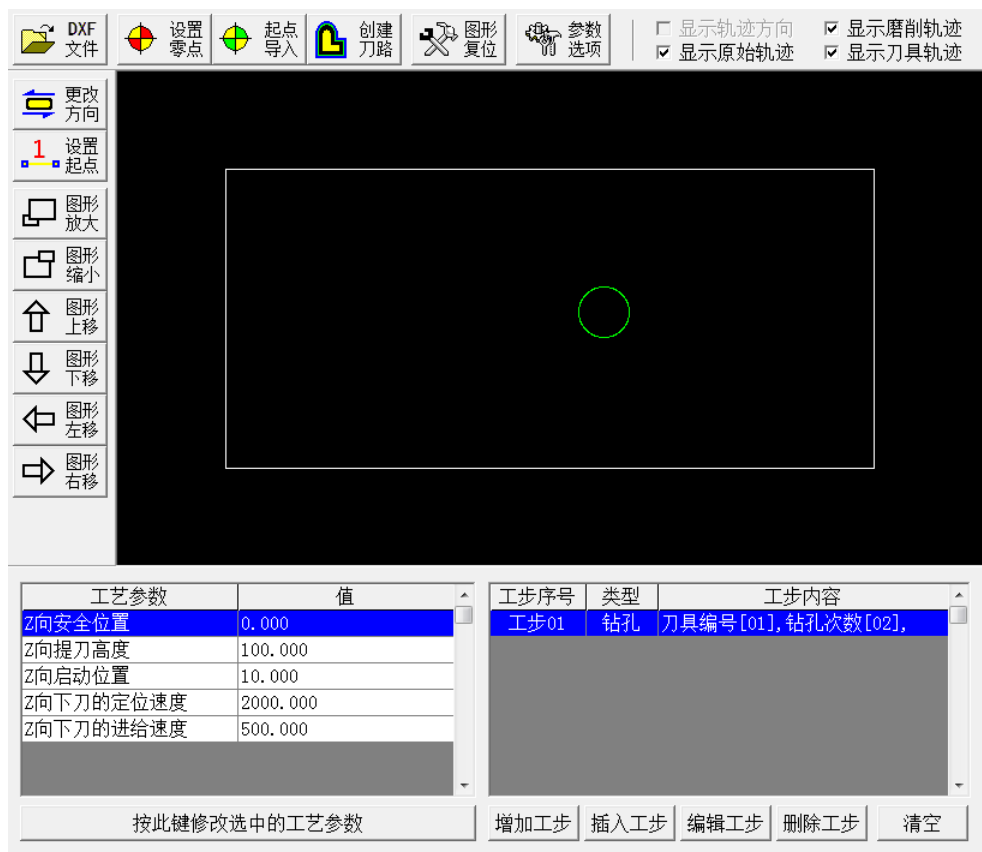
- 1) 先用 1 号刀具在 A 的圆心处钻一个通孔；
- 2) 换 2 号刀，在 A 的圆心处伸入工件，然后切割到 2 点；
- 3) 沿 2、3 的方向切割一周。

操作方法如下：

- 1) 首先选中 A 的圆，如图：



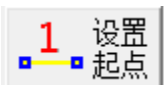
- 2) 按“增加工步”按键，在弹出的对话框中选择“钻孔”按键，然后弹出如下的钻孔工步数据设置对话框：

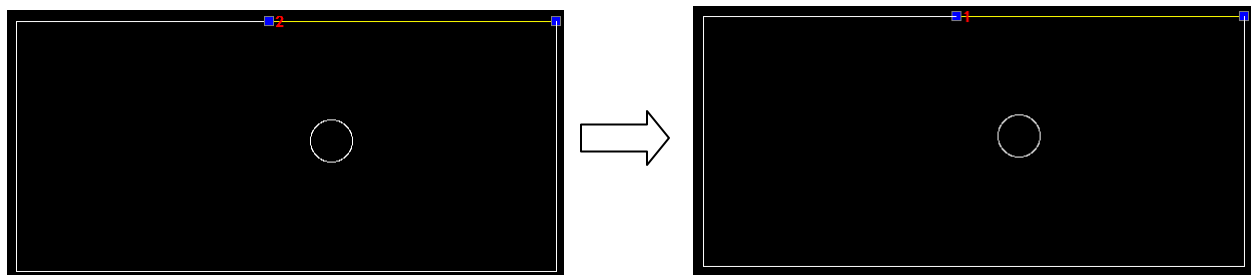


3) 增加一个磨内腔的工步:

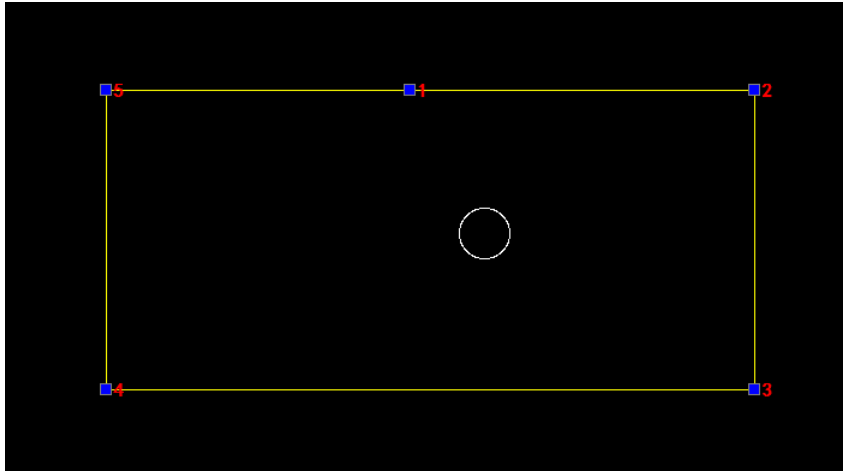
因为要从 2 点开始磨削, 所以需要将 2 点所在的直线段设置为起点, 步骤为:

- ◆ 先点鼠标右键, 清空图中所有的选择段;
- ◆ 选择 2 所在的直线段

- ◆ 然后按左侧工具条中的  , 则可以看见该直线段由 2 变成了 1。



接下来选中内腔的所有段 (用矩形选择法, 然后去掉中间的圆), 如下图:



按“增加工步”按键，在弹出的对话框中选择“磨边”按键，然后在弹出的磨边工步数据设置对话框中输入如下数据：

创建磨边工步

刀具及偏移方向

刀具编号

起点序号

偏移方向 ☐ 左侧 ☒ 右侧

磨削工艺数据

磨削速度 刀具转速

磨削深度

进刀方式

☒ 直线 长度

☐ 圆弧 半径

☒ 取消起点刀具半径偏移

出刀方式

☒ 直线 长度

☐ 圆弧 半径

☐ 取消终点刀具半径偏移

磨削用量

磨削次数 次

磨削次数	磨削余量
第01次	0.000

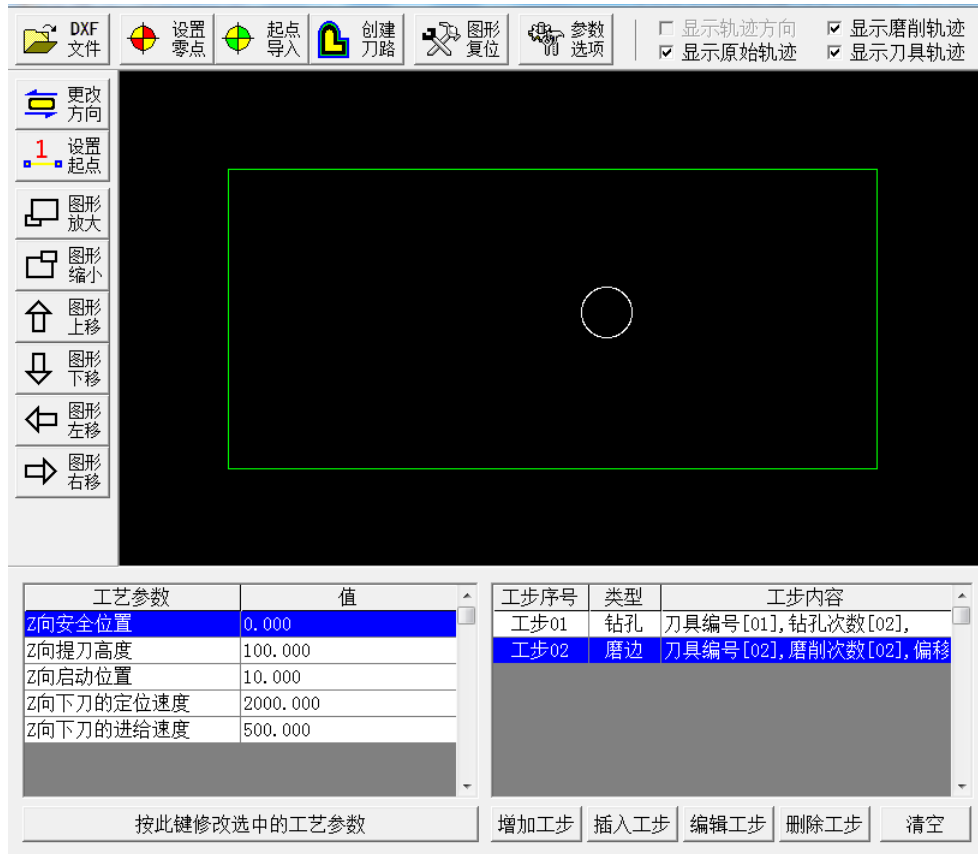
按此键修改磨削余量

确定

取消

需要注意的是，此处进刀方式中需要勾选“取消起点刀具半径偏移”（因为要从上一个工步钻孔中心处起刀）。

按确定键后，如下图：

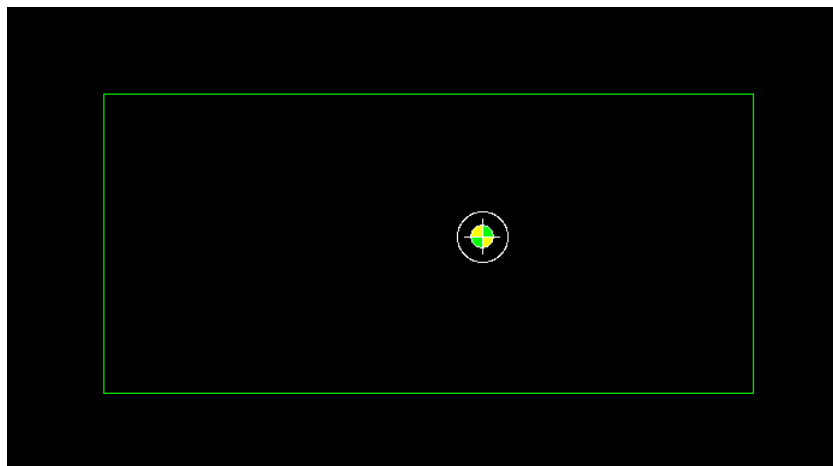


这样就建好了所需的两个工步。

4) 设置起点导入

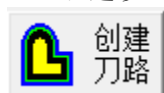
由于工步 2 的起点是工步 1 的孔中心，需要设置其导入起点，方法是先选择当前的工步为工步 2（在列表

中点击工步 2），然后选中图中的圆（这个圆的圆心就是导入点），按  键，如下图：

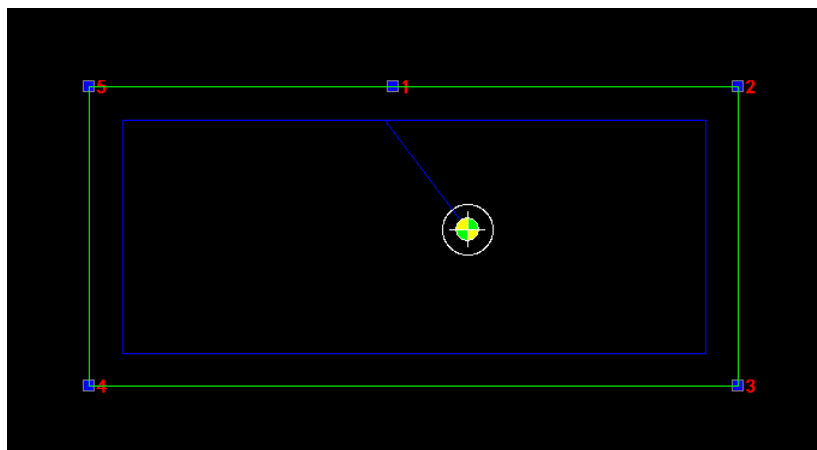


在圆的中心处放置了一个起点导入符号。

经过以上步骤就完成了内腔铣削的工艺编程，设置好 2 号刀具的半径（在刀具管理界面，后述），按



按键，可以看到刀具中心的加工路径如下图：



这个路径是从钻孔的中心开始，移动到内腔起点 1，然后铣削一周。

5) 选择编程零点

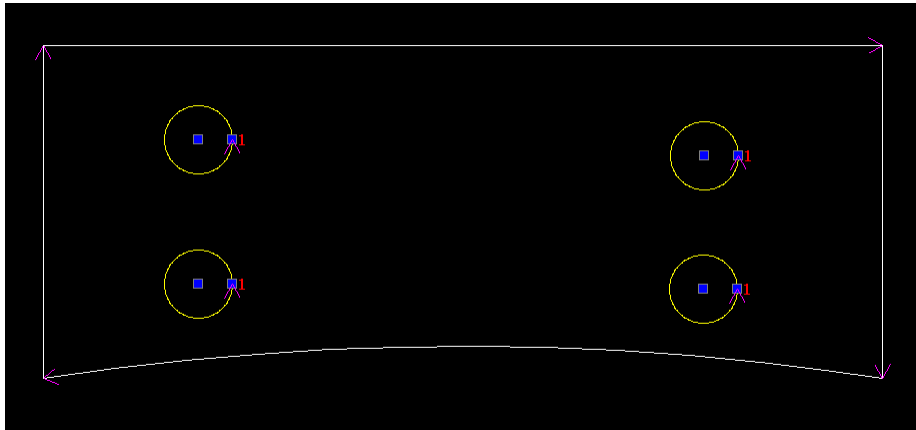
在本例中，选择钻孔的圆中心为编程零点，先选中该圆，然后按  键，可以看见该圆中心处放置了一个程序零点的符号。

至此，工艺编程完成，接下来设置刀具，对刀后就可以加工了。

2.3. 红光定位

红光定位功能是用于辅助放置吸盘的一个功能，主轴上一般安装有红光的设备都可以使用此功能。使用步骤如下：

- 1) 先画一个吸盘在机床上安装的位置图，吸盘用整圆表示（大小不限制），然后存储为 DXF 文件。
- 2) 在软件中打开这个文件，然后选择这些表示吸盘位置的整圆。



- 3) 按增加工步，在弹出的对话框中选择“红光定位”功能。



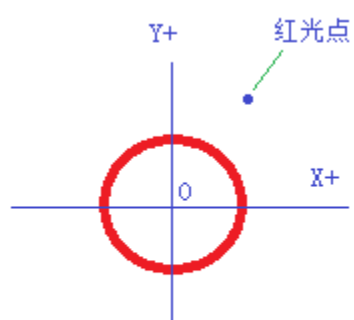
- 4) 设置好零点并对好刀后，进入加工界面，按启动键。

启动后，Z 轴快速回到安全位置，然后 XY 快速定位到一个孔，然后暂停，按启动键后又定位到下一个孔，。。。，直到全部孔定位完成，运行结束

使用红光定位功能前要正确设置红光定位的两个参数。

红光定位的两个偏移量参数，如下图所示

工艺参数	值
Z向安全位置	-35.000
Z向提刀高度	100.000
Z向启动位置	10.000
Z向下刀的定位速度	2000.000
Z向下刀的进给速度	500.000
红光定位偏移X	2.000
红光定位偏移Y	-5.000



图中的偏移量为正，表示点在中心点0的正向

3. 刀具管理

在刀具管理界面下，可以实现刀具参数的设置和对刀等功能，主要功能如下：

- ◆ 设置每把刀的刀具参数
- ◆ 完成手动对刀
- ◆ 完成自动对刀

刀具管理界面如下：

刀号	刀具名称	刀具半径	换刀位置(X)	换刀位置(Y)	换刀位置(Z)
00	刀具00	2.000	-50.000	-60.000	-70.000
01	未定义	50.000	60.000	-50.000	0.000
02	未定义	20.000	-120.000	0.000	0.000
03	未定义	30.000	0.000	0.000	-130.000
04	未定义	0.000	0.000	-140.000	0.000
05	未定义	0.000	-150.000	0.000	0.000
06	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
07	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
08	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
09	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
10	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
11	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
12	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
13	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
14	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000
15	未定义	0.000	0.000	0.000	0.000

X72.200
Y-42.036
Z-20.000

手动对刀 | 自动对刀 | 手动分中 |

X轴对刀

Y轴对刀

Z轴对刀

3.1. 修改刀具



先用鼠标选中要修改的刀具项目，在工具条中按修改刀具键（也可以直接双击该刀具项目），首先要输入用户密码（用户密码在 G1 软件中设置）。

弹出如下的刀具参数设置界面：

设置刀具参数

刀具编号	0	☐ 启用刀具磨损补偿功能	
刀具名称	刀具00	单位磨损量	1
刀具半径	2	单位磨损长度	100
刀具半径下限	1	当前磨损量	34.811
		当前磨损长度	0
换刀位置X	-50	Z向补偿位置	-100
换刀位置Y	-60	Z向偏移量	0
换刀位置Z	-70		

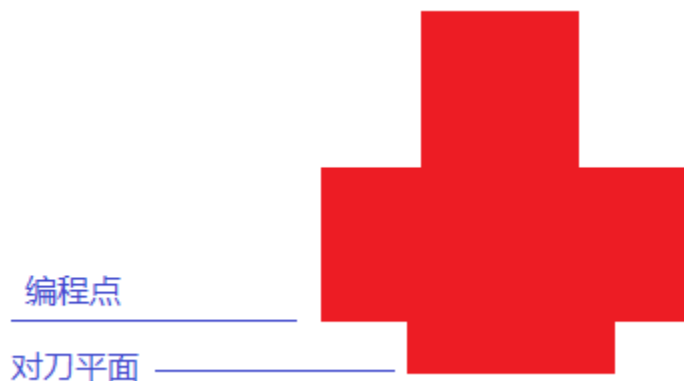
确定 取消

各参数含义如下：

换刀位置 X、Y、Z：用于自动换刀，自动换刀时，主轴将移动到 XY 的位置寻找到该刀具，然后下降到 Z 的位置抓取刀具。

Z 向补偿位置：每把刀换刀时，因刀长不一样，使切削位置发生变化，换刀时自动补偿该值。

Z 向偏移量：实际磨削平面（编程点）与对刀平面的差值，正表示对刀平面比磨削面长，如下图：



3.2. 换刀位置的设定

换刀位置值是通过记录刀具所在位置得到的。参考的方法和步骤如下：

- 1) 先在右边的主轴与刀具区中将要设置的刀具选定为当前刀具；
- 2) 手动移动 XYZ 轴到该刀具的刀库中的换刀位置处；
- 3) 记录此时的 XYZ 的系统坐标（注意一定是系统坐标而不是程序坐标）。
- 4) 将这 3 个值设置到对应到刀具参数中即可。

3.3. Z向补偿位置的设定

Z 向补偿位置实际上就是每把刀的 Z 向对于同一个位置的 Z 的系统坐标值。一般用自动对刀的方式来自动获取。在没有对刀仪的情况下，也可以手动设置。

自动对刀方法在后面叙述，手动对刀方法如下：

- 1) 在机床上找一个固定的 Z 向平面作为对刀基准；
- 2) 选择需要设置的刀具为当前刀具；
- 3) 手动移动该刀具 Z 向移动到对刀基准处，记录下此时的 Z 向系统坐标值；
- 4) 将这个值设置到对应到刀具参数中的 Z 向补偿位置即可。

3.4. 手动对刀

手动对刀主要将让编程零点映射到实际的工件，即在工件上找到与编程时对应的零点，其方法是：将刀具



移动到工件的零点处，分别按，在弹出的对话框中输入对应的程序坐标值即可。

需要注意的是，输入的位置值是当前的程序坐标值，例如假如 Z 轴此时位于工件表面（工件零点），则输入 0；假如 Z 轴此时位于工件表面上方 25 处，则输入 25，因为工件表面为 0 点，此时 Z 轴的程序坐标应该为 25。

3.5. 自动对刀

步骤如下：

- 1) 选择需要设置的刀具为当前刀具；如下图：

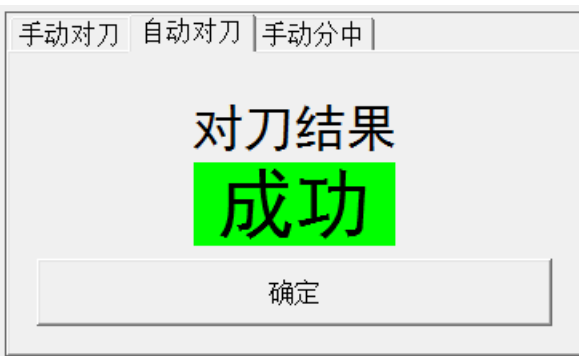


- 2) 按下面启动自动对刀按键，开始对刀，如下图：



在对刀过程中，下面的绿色小方块在不停地移动，表示对刀进行中。

3) 当对刀完成后，自动显示下面的结果：



如果成功，则显示“成功”，如果失败，则红底白字显示“失败”。

按确定键完成对刀。如果成功，对刀数据被自动设置到对应的刀具参数中。

3.6. 刀具磨损实时补偿参数

本系统具有刀具磨损实时补偿功能。

刀具在磨削过程中产生磨损，使半径减小，从而影响工件尺寸（增大），本系统可以在磨削过程中，实时地对磨损带来的刀具半径变小进行补偿，使工件尺寸不受影响。

与刀具磨损实时补偿相关的参数如下：

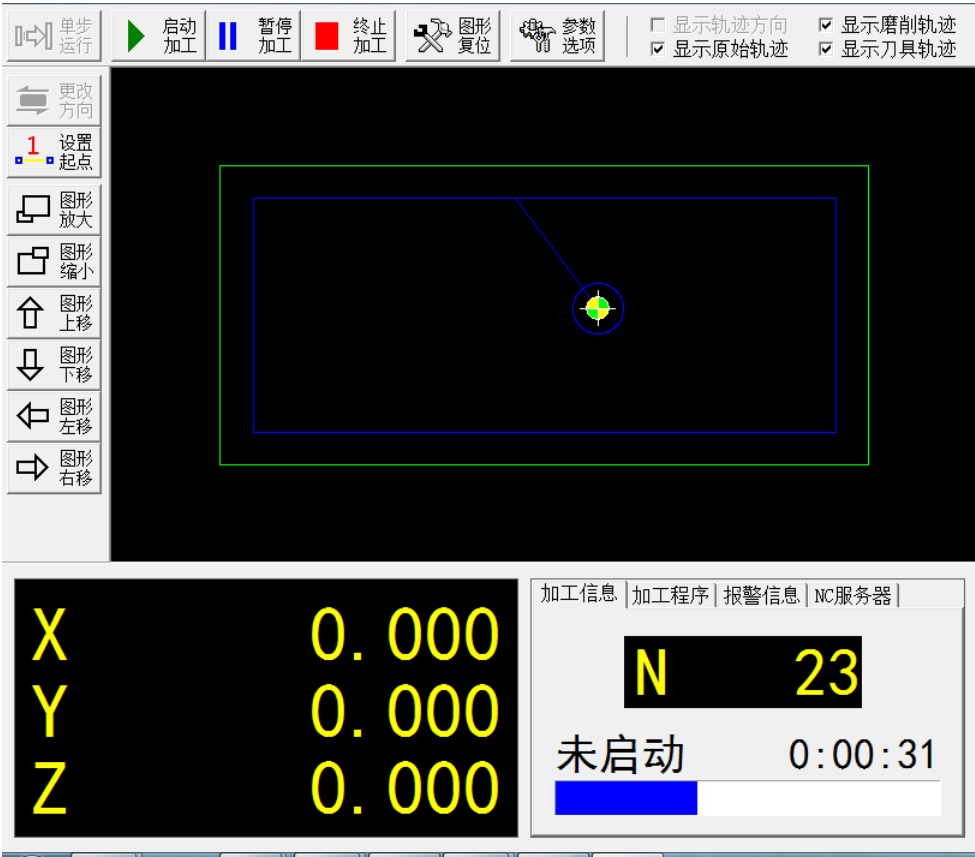
- ◆ 启用刀具磨损补偿功能：打开或关闭刀具磨损补偿功能。
- ◆ 单位磨损量、单位磨损长度：用于设定磨损变换的参数，即设置单位长度内磨损的量，单位均为毫米。
- ◆ 当前磨损量、当前磨损长度：记录了当前的实际磨损量和磨损长度，可以修改设定。
- ◆ 刀具半径下限：当启用了刀具磨损补偿功能，系统将检测刀具实际的半径变化情况，如果补偿后刀具磨损补偿后将小于此下限值，系统将报警。

刀具磨损补偿功能只对标准磨边和复合磨边的加工有影响，对钻孔和螺旋铣孔不起作用。在某些优化功能开启时，刀具磨损补偿功能无效。

4. 自动运行

在自动运行界面下，可以实现零件的自动加工。

自动运行界面如下：



4.1. 加工启停控制

当前面的步骤完成后（工艺创建、刀具设置、对刀等），在此界面下可以启动加工了。首先将刀具移动到安全位置，然后按工具条上的  按钮，启动加工。

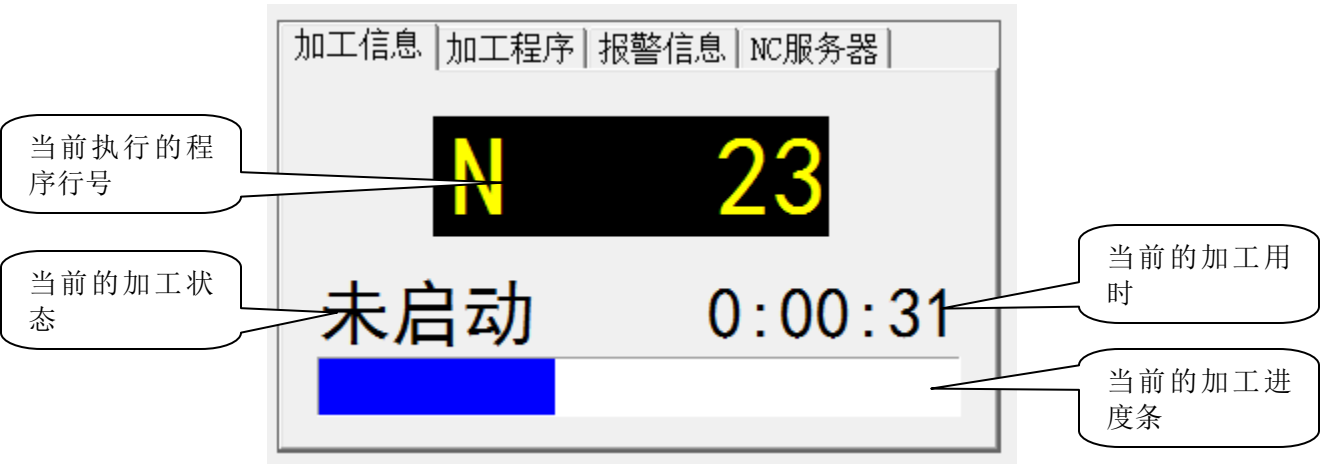
一般地，对于设备使用不熟练时，可以先将速度倍率设置为 0（此时自动进入手轮驱动加工模式），然后在按启动加工键，然后摇动手轮驱动加工，手轮摇动的快，加工执行的快，手轮摇动的慢，加工执行的慢。当确定加工无异常后，将速度倍率设置为需要的倍率值（只要不是 0 即可）即可恢复自动加工。

在加工过程中可以按暂停键暂停加工，然后按启动键恢复加工。

在加工过程中可以按终止加工键终止加工。

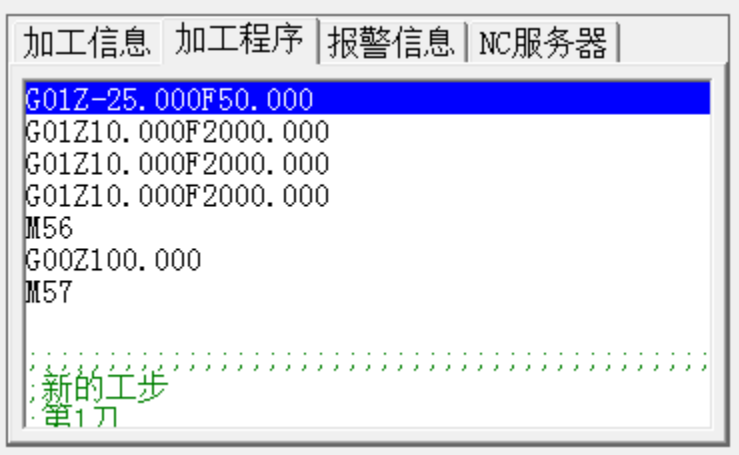
在加工过程中，坐标的 XYZ 坐标显示的是当前的程序坐标。

4.2. 加工信息的显示



4.3. 加工程序的显示

此处可以看到自动生成的加工程序。运行时蓝色两条滚动指向当前行。



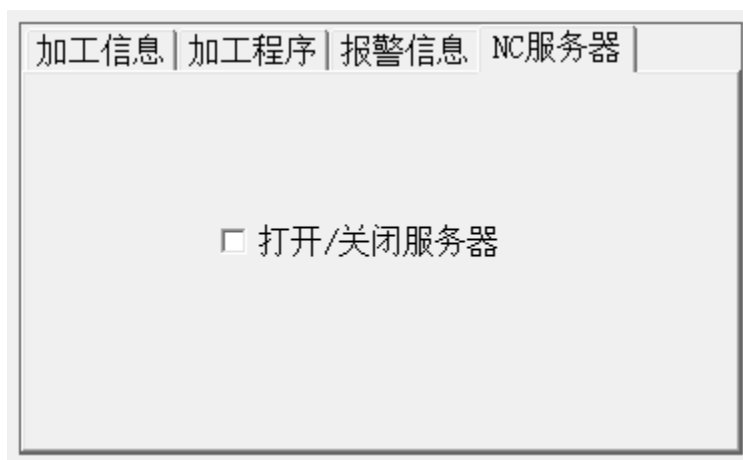
4.4. 报警信息的显示

这里可以查看系统的各个输入点的信息。这些输入点可以自定义。（方法是点右键，输入的内容为要显示的 PLC 输入点的序号）。



4.5. NC服务器的显示

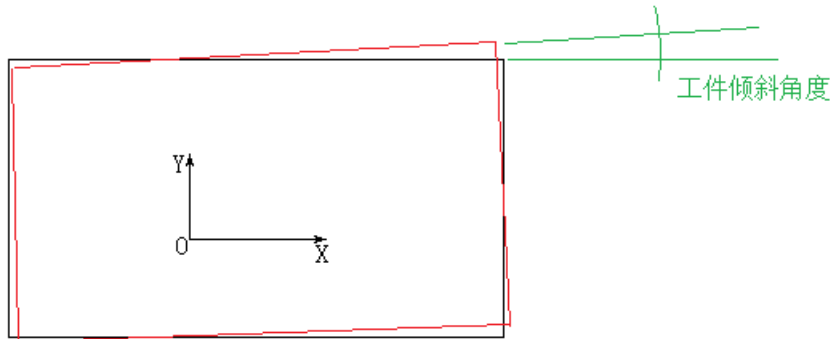
正常情况下，NC 服务器（LTCNC-G1 软件）是面向用户不可见的。有时候调试的需要要显示出来，在此界面可以进行设置。



5. 高级功能

5.1. 工件位置歪斜补偿（X-Y补偿）

很多时候，工件放置在工作台上时会产生歪斜，如下图：



这种歪斜是很难通过搬动工件来调整的。本系统可以对这种情况进行补偿，工件在放置在工作台上时，不必刻意的摆正，放好工件后，使用本系统的工件位置歪斜补偿功能即可，该功能的实质是加工时将图形根据工件的歪斜情况进行角度补偿，使图形与工件的实际情况相符。

要使用该功能，一般按如下步骤进行：

- 1) 先按正常步骤完成零件编程，包括工步设置、原点选择、刀具对刀等。
- 2) 切换到自动运行界面，按左边工具条中的“X-Y补偿”按键（如下图）。



- 3) 弹出一个对话框，如下图：



这个对话框提供了对工件歪斜角度进行测量的操作界面。其测量原理为：

在工件与 X 轴或 Y 轴平行的边上（最好选择长的）选定 AB 两个点（距离尽量大），使用专用的测量探头检测到 AB 两点的坐标，从而计算出 XY 偏移角度，加工时，系统将加工图形按此 XY 偏移角度进行旋转。

这个测量一般使用高精度的测量探头，这样测出的数据精度高，补偿准确。如果没有安装高精度的测量探头，可以使用手工测量的方法，只要测量时准确控制，一般也能满足加工要求，如果使用手工测量，需在“参数选项”中将参数“是否安装了补偿测量探头”设置为“未安装”（如下图）。

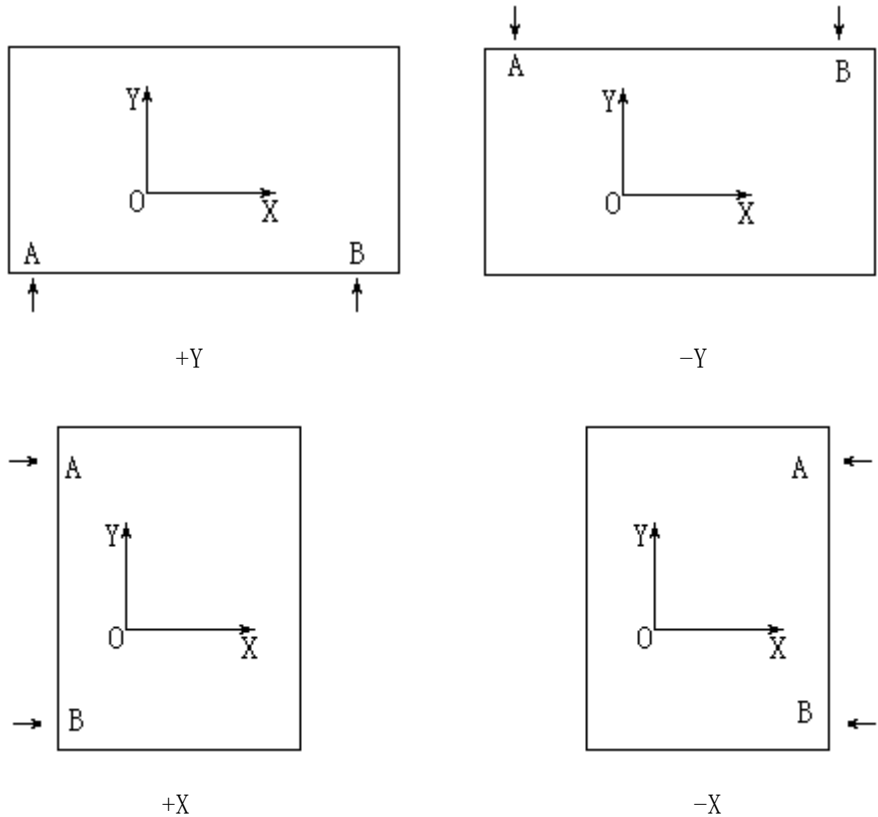
参数选项		
序号	配置项目	配置参数
1	服务器IP地址	192.0.0.1
2	服务器文件路径	E:\VC6App\CNC\LTCNC\APP\G1\
3	圆弧拆分精度	0.100
4	X轴回程程序零速度	400.000
5	Y轴回程程序零速度	500.000
6	Z轴回程程序零速度	800.000
7	是否安装了补偿测量探头	未安装

4) 进行测量（自动测量：安装了测量探头）

安装了测量探头时，先手动移动轴到 A 点（Z 向能接触到边检测量边，水平方向距离测量边一定距离 L），然后按“测量 A 点”按键（此时 A 点坐标数据为灰底黑字），系统自动移动测头（按设定的移动方向、移动速度）去接触工件，当接触到工件后，自动获取 A 点坐标数据，然后返回到测量起点，完成 A 点测量（此时 A 点坐标数据变成绿底白字）。

接着按同样的步骤完成 B 点的测量（此时 B 点坐标数据变成绿底白字），XY 偏移角度的值自动被计算出来（变成绿底白字显示）。

测量移动方向如下图所示



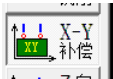
在测量过程中，如果移动的距离超过了设定的移动距离仍未检测到探头信号，则测试失败。

警告：测量前确定探头信号有效，移动速度合理，否则可能会损坏探头！

5) 进行测量（手动测量：未安装测量探头）

手动测量与自动测量的区别是测量过程均为手动控制（需先设置好移动方向），手动移动刀具测量点到 A 点（肉眼观测到刀具侧面刚好接触到测量边），然后按“测量 A 点”按键，系统自动保存 A 点坐标。同样方法完成 B 点测量，得到测量的 XY 偏移角度。

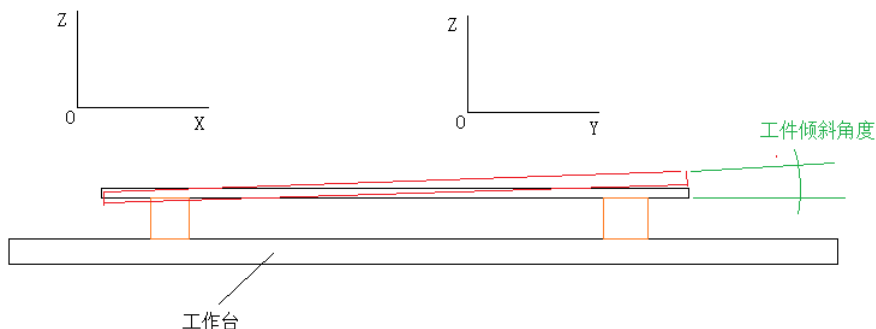
6) 将复选框“在加工过程中启用此补偿”选中，按完成键，工左边具条的“X-Y 补偿”处于选定状态（如



图下沉)，这时启动加工，系统将在加工过程中使用此补偿功能。加工结束后（或异常终止）自动取消此补偿功能。

5.2. 工件表面倾斜补偿（Z 向补偿）

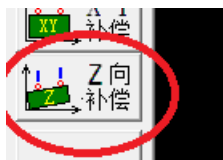
很多时候，工件放置在工作台上时也会产生倾斜，如下图：



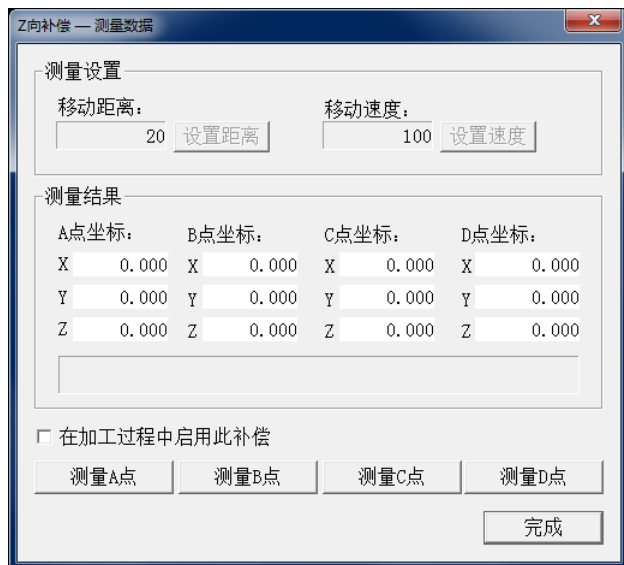
这种倾斜是很难通过搬动工件或调整垫块高度来调整的。本系统可以对这种情况进行补偿，工件在放置在工作台上时，不必刻意的摆正，放好工件后，使用本系统的工件表面倾斜补偿功能即可，该功能的实质是加工时 Z 向根据工件的倾斜情况进行补偿，使刀具始终与工件处于同一高度。

要使用该功能，一般按如下步骤进行：

- 1) 先按正常步骤完成零件编程，包括工步设置、原点选择、刀具对刀等。
- 2) 切换到自动运行界面，按左边工具条中的“Z 向补偿”按键（如下图）。



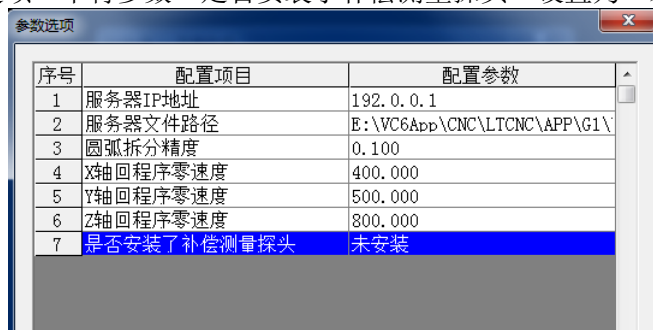
3) 弹出一个对话框，如下图：



这个对话框提供了对工件倾斜数据进行测量的操作界面。其测量原理为：

在工件 Z 向顶面选定 ABCD 四个点（距离尽量大，最好在工件的 4 个角附近），使用专用的测量探头检测到 ABCD 四点的 Z 坐标，加工时，在不同的 XY 处，系统将按 ABCD 四点确定的平面对 XY 对应的 Z 值进行高度补偿，使刀具始终与实际的工件表面保持同一高度。

这个测量一般使用高精度的测量探头，这样测出的数据精度高，补偿准确。如果没有安装高精度的测量探头，可以使用手工测量的方法，只要测量时准确控制，一般也能满足加工要求，如果使用手工测量，需在“参数选项”中将参数“是否安装了补偿测量探头”设置为“未安装”（如下图）。



4) 进行测量（自动测量：安装了测量探头）

安装了测量探头时，先手动移动轴到 A 点（Z 向接近工件表面），然后按“测量 A 点”按键（此时 A 点坐标数据为灰底黑字），系统自动移动测头（按设定移动速度，Z 负向移动）去接触工件表面，当接触到工件表面后，自动获取 A 点 XYZ 坐标数据，然后返回到测量起点，完成 A 点测量（此时 A 点坐标数据变成绿底白字）。

接着按同样的步骤完成 B、C、D 点的测量（此时各点坐标数据变成绿底白字）。

在测量过程中，如果移动的距离超过了设定的移动距离仍未检测到探头信号，则测试失败。

警告：测量前确定探头信号有效，移动速度合理，否则可能会损坏探头！

5) 进行测量（手动测量：未安装测量探头）

手动测量与自动测量的区别是测量过程均为手动控制，手动移动刀具测量点到 A 点（肉眼观测到刀具底面刚好接触到工件表面），然后按“测量 A 点”按键，系统自动保存 A 点坐标。同样方法完成 B、C、D 点测量，得到各点的坐标数据。

6) 将复选框“在加工过程中启用此补偿”选中，按完成键，工左边具条的“Z 向补偿”处于选定状态（如



图下沉)，这时启动加工，系统将在加工过程中使用此补偿功能。加工结束后（或异常终止）自动取消此补偿功能。