

# 火焰/等离子切割控制系统 - KNC

## 操作使用说明书

上海康普数控技术设备有限公司  
2008-12

联系人: 陆 峰  
电话: 021-62573054  
传真: 021-62575779  
地址: 上海市兰溪路 145 号 (安天大厦) 1410 室  
邮编: 200062  
网址: [www.kangpu-cutting.cn](http://www.kangpu-cutting.cn)  
邮箱: [info@kangpu-cutting.cn](mailto:info@kangpu-cutting.cn)

## 目录

<b>第一章 开始</b>	4
1.1 产品介绍	4
1.2 启动和关闭系统	5
1.2.1 启动	5
1.2.2 关闭	6
1.3 主界面	6
1.4 菜单说明	7
<b>第二章 文件操作</b>	8
2.1 打开文件	8
2.2 删除文件	9
2.3 编辑文件	9
2.4 复制文件	10
2.5 刷新文件	11
2.6 添加文件	11
2.6.1 从 USB 设备添加	11
2.6.2 从网络设备添加	11
2.7 文件管理器	12
<b>第三章 设置参数</b>	13
3.1 切割参数	13
3.2 图形参数	13
3.3 火焰参数	14
3.4 喷粉参数	15
3.5 等离子参数	15
3.6 激光位置	15
3.7 割炬选通	16
<b>第四章 图形操作</b>	17
4.1 图形显示	17
4.2 移动和缩放	17
<b>第五章 加工</b>	18
5.1 加工模式	18
5.2 开始加工	19
5.2.1 加工一个新文件	19
5.2.2 从断点加工(断电保护)	19
5.3 速度控制	19
5.4 急停和段停	20
5.5 回退和返回原点	20
5.6 割炬移位	21

<b>第六章 点动</b>	22
6.1 点动方式	22
6.2 设置参考点	22
6.3 横梁矫正	22
<b>第七章 钢板整直</b>	23
7.1 激光定位	23
7.2 整直钢板	23
<b>第八章 零件套料</b>	24
8.1 定义钢板	25
8.2 套料	25
8.2.1 选择零件	25
8.2.2 添加零件	25
8.2.3 改变零件位置和尺寸	26
8.2.4 删除零件	26
8.3 图形察看	26
8.4 加工、保存和新建	26
附录一 面板开关	27
附录二 EIA 指令格式	27
附录三 ESSI 指令格式	28
附录四 使用截屏软件	28
附录五 示例：一个简单零件的手工编程及加工	29

## 第一章 开始

### 1.1 产品介绍

数控切割控制系统 KNC 是一款采用 32 位 Linux 实时操作系统作为平台的控制系统。在高性能, 高稳定, 不受病毒干扰的基础上真正的实现了多任务操作: 即在零件加工过程中可同时进行例如文件编辑, 图形变化, 零件套料, 网络传递, 参数设置, 割炬选通等多项操作。配备了 15" 高分辨率液晶屏, 具有界面直观友好, 操作简便容易上手等特点。通过网络接口可与网络中任意一台 PC 机相连, 可进行切割文件传递, 加工现场监控以及将来的软件升级, 为操作工及编程人员带来了极大的方便。本产品适用于各种类型的火焰及等离子切割机配套和改造。

系统组成:

- 工业级 ISA 总线 CPU 卡: 板载 Celeron-M 400MHz 超低功耗 CPU, 128MDDR 内存 (可扩充至 640M)
- 15" 高分辨率液晶屏 (1024X768@85Hz)
- 4G CompactFlash 高速存储卡
- 控制软件: KNC v2.0 中文版
- ISA 总线控制轴卡, I/O 接口卡
- USB 接口, 软盘接口, 10/100M 以太网接口

技术指标:

- 最小脉冲当量: 0.01mm
- 最低速度: 24mm/min
- 最高速度: 14000mm/min
- 加工方式: 火焰, 等离子, 喷粉, 演示
- 最多条码数量: 无限制
- 动态图形及条码显示: 有
- 运行及剩余时间显示: 有
- 汉字提示操作: 有
- 阀门状态显示: 有
- 套料功能: 有 (图形库, 自定义零件, 不规则钢板定义)
- 断电保护功能: 有
- 导轨横梁矫正功能: 有
- U 盘输入: 支持任何 U 盘, 即插即用

## 1.2 启动和关闭系统

### 1.2.1 启动

- 自动模式：

顺时针旋转控制器右上角红色蘑菇形开关，使其处于弹出的位置，按下右边绿色电源开关开启电源，系统首先进入 Linux 操作系统，等待若干时间后屏幕显示如下欢迎画面（图 1-1），表示正在加载 KNC 控制软件。



图 1-1：欢迎画面

- 手动模式：

在 Linux 操作系统桌面上（图 1-2）双击 KNC 图标，直接打开控制软件。

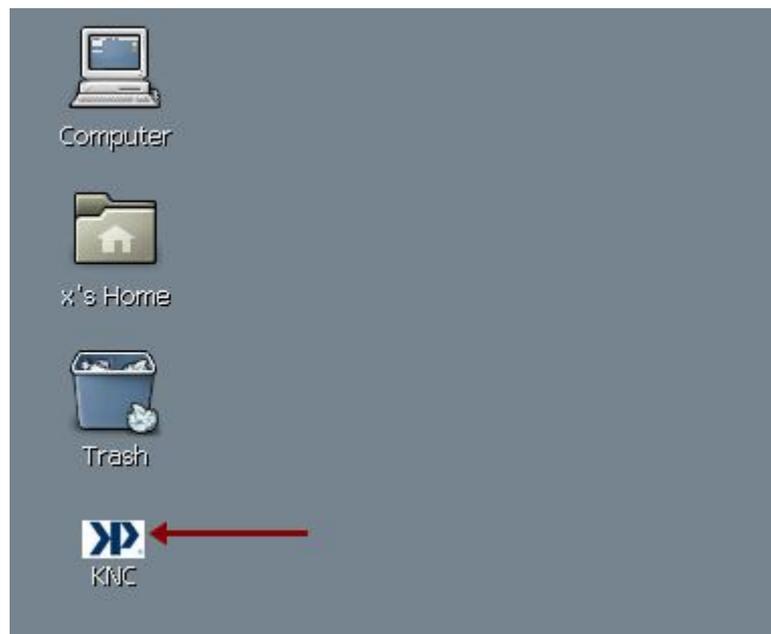


图 1-2：桌面

### 1.2.2 关闭

按下红色蘑菇形开关，关闭整个控制器电源。

## 1.3 主界面

成功加载控制软件后出现主界面信息（图 1-3）。

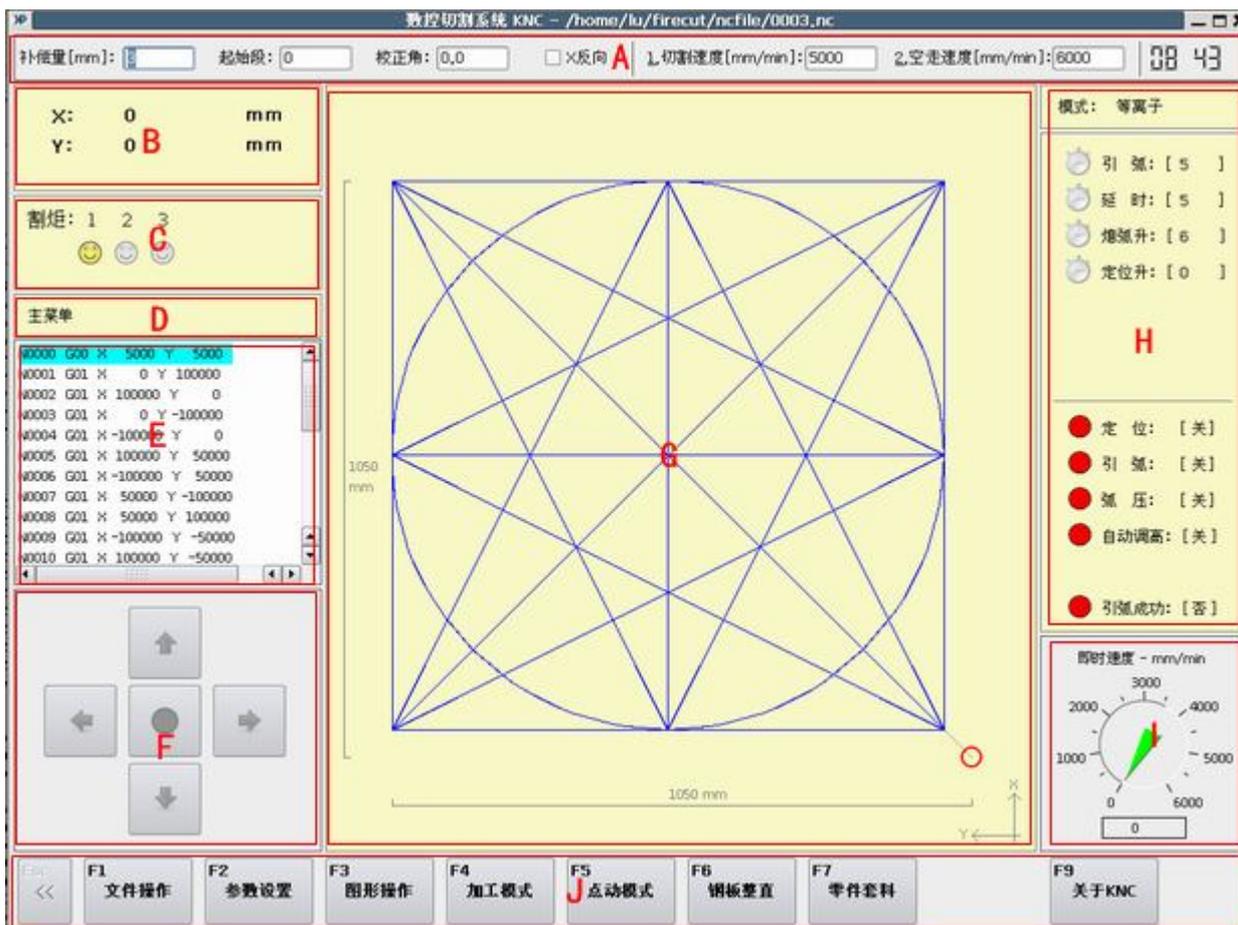


图 1-3: 主界面

整个主界面由以下几部分组成，

- A. 参数栏
- B. 当前坐标值
- C. 割炬状态
- D. 中文提示说明
- E. 代码显示
- F. 控制键
- G. 图形显示
- H. 加工模式下的阀门状态及控制时间
- I. 即时速度表
- J. 主菜单



### 1.4 菜单说明

点击主菜单上的按钮可以进入各项功能子菜单，  
按下“Esc 《”按钮即可返回上一菜单。

图 1-4 列出所有子菜单的相互关系：

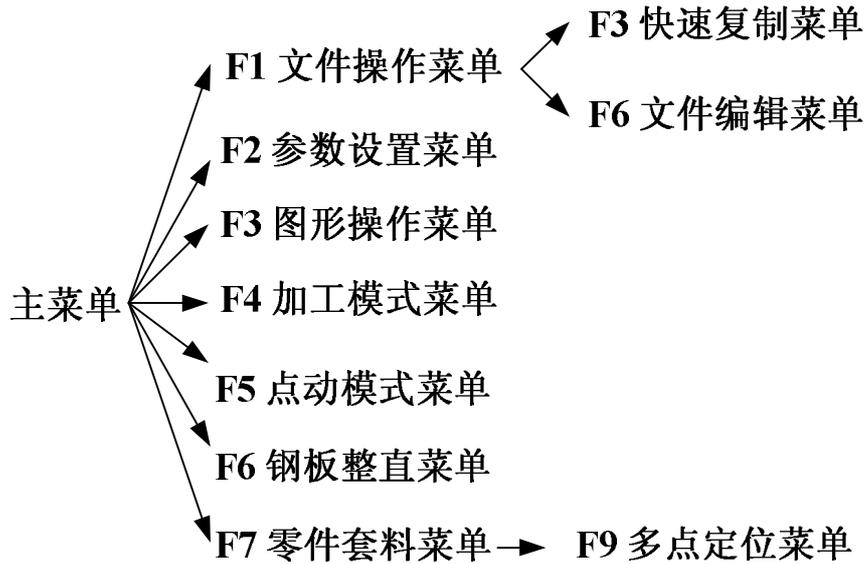


图 1-4: 菜单说明

## 第二章 文件操作

在主菜单里按下“F1 文件操作”按钮，可对文件进行打开，编辑，复制，刷新以及删除操作

文件操作

### 2.1 打开文件

在文件操作菜单里按下“F1 打开文件（本地）”或者“F2 打开文件（U盘）”按钮，会弹出“打开文件”对话框（图 2-1）。

打开文件  
(本地)

打开文件  
(U盘)

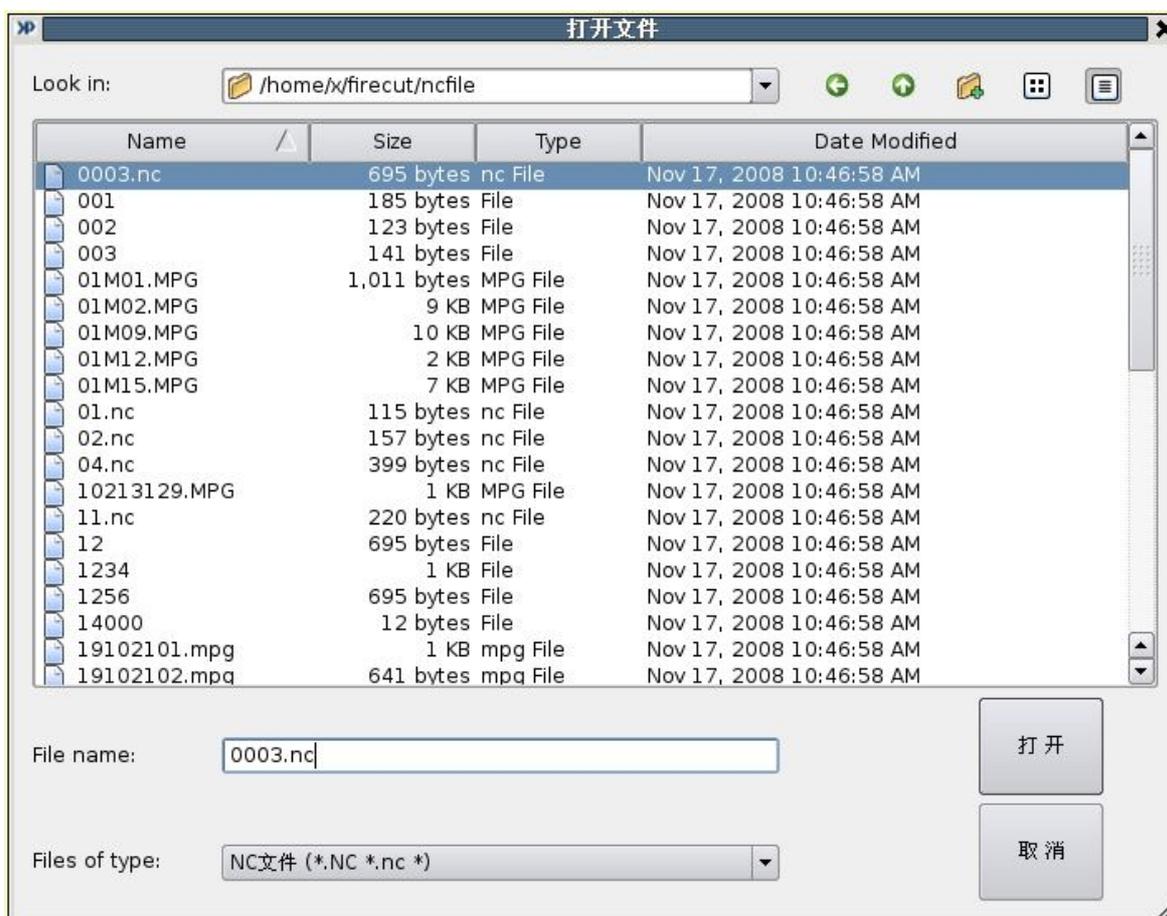


图 2-1：“打开文件”对话框

最上面一条编辑框显示的是文件夹的路径，通过修改该框可以改变文件夹的路径。右上方的几个按钮是一些功能快捷键，例如回到上一条路径，回到父路径，新建文件夹等等。对话框的中间部分显示的是文件列表，共四列信息从左到右分别是文件名，文件大小，文件类型，以及修改时间。通过双击最上方的四个按钮可以对文件夹里的所有文件进行排列，例如按文件名排列，按文件大小排列或者按文件修改时间排列。单击文件名所在的行可以选中该文件，再单击“打开”按钮即可打开该文件。也可在“File Name:”编辑框中手动输入文件名，

然后单击“回车”键来打开文件。

如打开文件成功，该文件将被系统调用为加工文件，系统的最上方将会出现该文件的文件名及其完整路径（图 2-2）。系统的代码显示部分会显示该文件的标准 G 代码指令输出。



图 2-2：加工文件名

### 2.2 删除文件

与打开文件的步骤类似，在出现“打开文件”对话框（见图 2-1）后选中想要删除的文件，按软键盘上的“Del”键，即可删除该文件。（注：此方法只能一次删除一个文件或文件夹，如需同时删除多个文件，请使用 2.7 介绍的“文件管理器”）

### 2.3 编辑文件

在文件操作菜单里按下“F6 文件编辑器”按钮，系统将进入文件编辑状态。通过按键对文件进行编辑。



初始默认所要编辑的文件就是加工文件。

图 2-3 所示的文件编辑器部分界面中上方一排是当前编辑的文件名，下方的文本编辑框可对文件进行修改。（注：编辑文件可与加工文件不同）

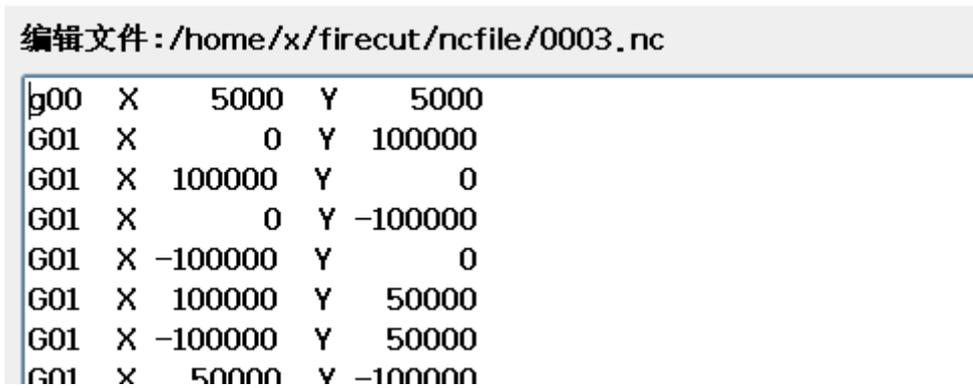


图 2-3：文件编辑器部分界面

下表对文件编辑菜单做简要的说明：

	F1: 编辑一个新的文件，编辑文件名为（空），保存时会提示输入文件名
	F2: 打开一个文件进行编辑（注：与文件操作里的“打开”不同）

<b>保存</b>	F3: 保存编辑后的文件为原文件
<b>另存为...</b>	F4: 保存编辑后的文件为另一个文件，提示输入文件名
<b>剪切</b>	F6: 通过触摸文件编辑框控制光标选中文本后按此键，剪切文本
<b>复制</b>	F7: 通过触摸文件编辑框控制光标选中文本后按此键，复制文本
<b>粘贴</b>	F8: 通过触摸文件编辑框确定光标位置后按此键，粘贴文本

## 2.4 复制文件

在文件操作菜单里按下“F3 快速复制”按钮，系统进入文件复制功能。如图 2-4 所示，左边列出的源文件夹及其下所有的文件及文件夹，



右边列出的是目标文件夹以及其下所有的文件及文件夹。通过面板右下角方向键控制光标单击选择文件名，用户可从源文件夹内复制所需文件或文件夹到目标文件夹中去。（注：可单选也可多选，再次点中已选文件名，将清除对该文件的选择）

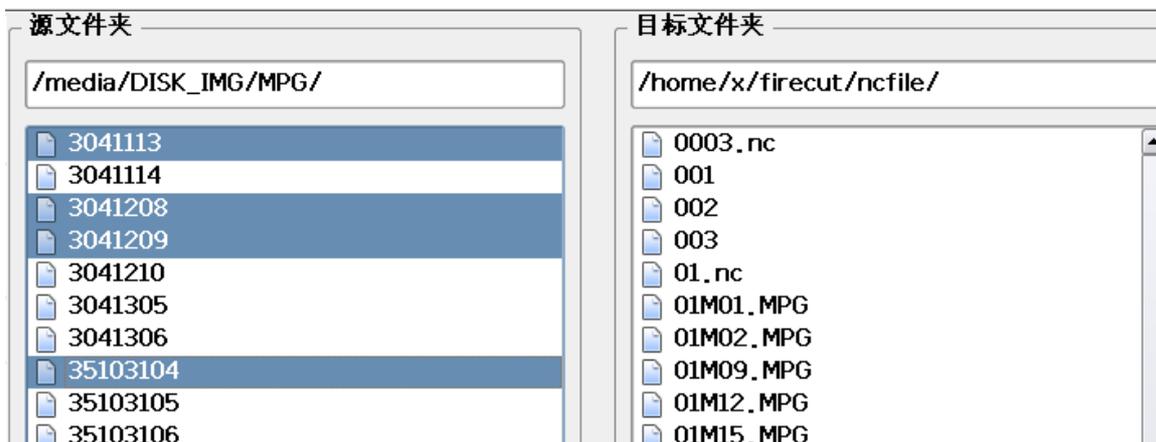
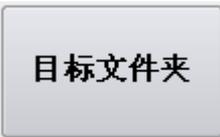


图 2-4: 快速复制文件

下表对快速复制菜单做简要的说明：

	F1：弹出对话框，选择需要复制的文件或文件夹所在的源文件夹
	F2：弹出对话框，选择需要导入的目标文件夹
	F3：在源文件夹中选中全部文件和文件夹
	F4：复制所选的文件或文件夹至目标文件夹，如果文件名存在，会提示是否覆盖该文件或文件夹

## 2.5 刷新文件

在文件操作菜单里按下“F4 刷新文件”按钮，系统会刷新当前加工文件，所有参数回到初始化设置：代码从 0 段开始执行，所有状态阀关闭，程序运行时间回到 0。此功能等同于在“打开文件”中打开与当前加工文件相同的文件。



## 2.6 添加文件

### 2.6.1 从 USB 设备添加

本系统支持 USB 设备的“即插即用”，即 U 盘或者移动硬盘插入后系统将自动识别，无需再重新热启动。等待若干秒之后该 USB 设备将会以文件夹的形式出现在路径“/media/”里。由于各类 U 盘的出厂名字不同，所以在路径“/media/”中出现的 U 盘文件夹名会有所不同（例如：usbdisk, DISK\_IMG 等等）。此时如果要直接打开 U 盘里的文件，单击“打开文件（U 盘）”即可。如果要先把 U 盘里的文件添加到本地硬盘，单击“快速复制”，在“源文件夹”里选中 U 盘文件夹并打开。

### 2.6.2 从网络设备添加

远程计算机（例如带有编程软件的 windows 主机）通过网线与控制设备相连，然后在“网上邻居”里搜索该设备名字（任何设备在网络中都有唯一的设备名），正确输入用户名和密码后就能成功连接设备，最后在 windows 的资源管理器中对控制设备的文件进行操作（查看，添加，修改，删除）。

## 2.7 管理文件

文件操作菜单里共有三个“文件管理”按钮，单击它们会调用Linux 操作系统本身自带的文件



管理器（图 2-5），分别对本地文件，U 盘文件以及网络中的文件进行操作。此文件管理器功能强大，覆盖了所有对文件或文件夹的操作功能。

文件操作菜单里的前五个功能按钮已基本满足一般用户的操作要求，无需再使用此文件管理器。如有特殊要求，例如删除多个文件或更改文件名，可利用此功能。

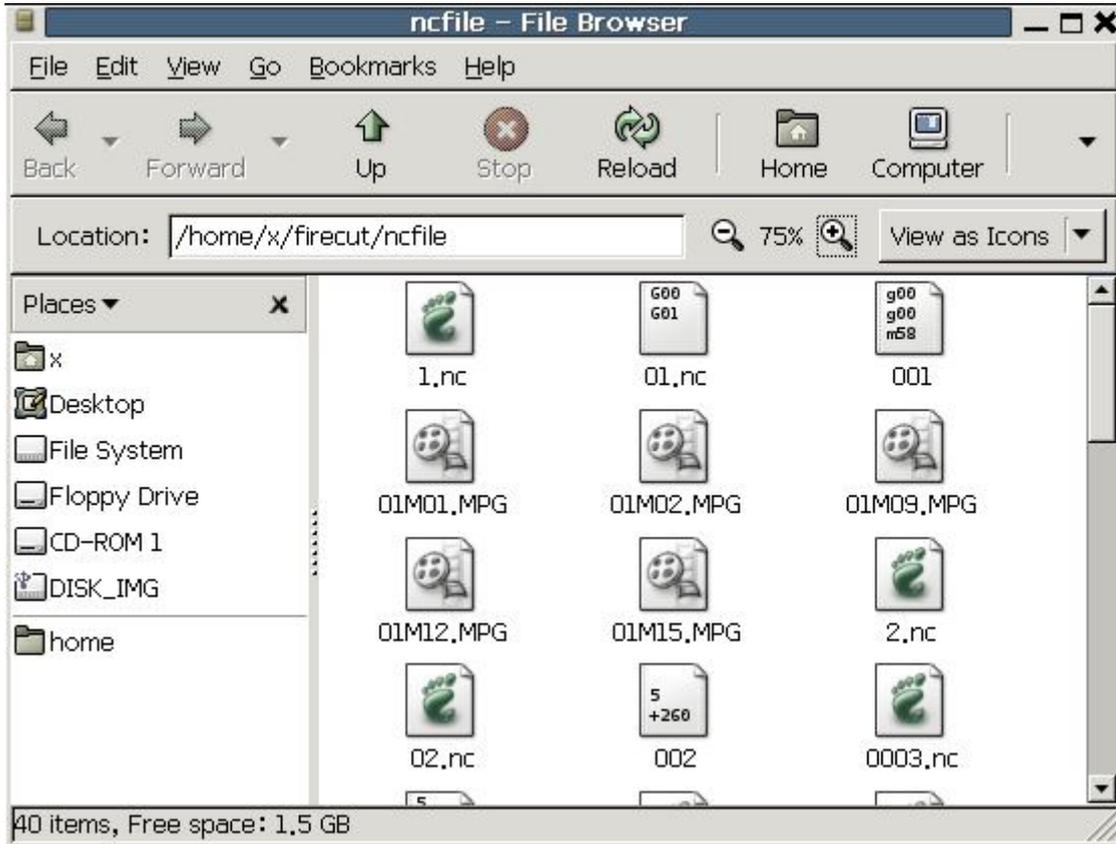


图 2-5：文件管理器

## 第三章 设置参数

在主菜单里按下“F2 参数设置”按钮，可对切割，图形，火焰，等离子，喷粉，激光位置等参数以及割炬选通进行设置。

（注：利用“ALT + 数字键”键或面板方向键在各参数间进行切换）

每次参数设置后按“确定”键表示确定，系统将记住已设置的参数，等下次开机时系统将恢复上次运行时的参数设置。



参数设置

### 3.1 切割参数

在参数设置菜单里按下“F1 切割参数”按钮，弹出切割参数对话框。表 3-1 解释切割参数。



切割参数

程序段	程序段用十进制数表示，最小值为 0，最大值依据各个程序代码可变。表示当前文件从该设定段码开始执行。如果为 0，表示从第 0 段开始，如果为 5，表示第 0-4 段不执行。默认值为 0。
移动速	表示空走速度，单位为 mm/min，用于点动及 G00(快速移动)指令或喷粉程序，最高为 14000mm/分，在空走过程中速度可加、减。
工作速	表示切割或加工速度，单位为 mm/min，可根据钢板材料、厚度、火焰切割时的割咀大小、等离子切割时的电流大小决定。在切割过程中可随时加、减。

表 3-1: 切割参数

### 3.2 图形参数

在参数设置菜单里按下“F2 图形参数”按钮，弹出图形参数对话框。表 3-2 解释图形参数。



图形参数

X 反向	本栏有两种选择，“是”或“否”。默认情况选择“否”。若选择“是”，表示要切割的零件在切割 X 轴时，方向取反，也即以 Y 轴对称。若要切割以 X 轴对称的零件，可选择“是”，校正角一栏设定为 180 度即可。
校正角	单位为度。此项一般由钢板整直功能自动设置，也可人工设定任意角度。如角度为正，图形逆时针旋转；如角度为负，图形顺时针旋转。
补偿量	指割缝的宽度，范围 0-20mm。在所编制的切割程序中有补偿命令时，补偿量才能起作用。

表 3-2: 图形参数

### 3.3 火焰参数

在参数设置菜单里按下“F3 火焰参数”按钮，弹出火焰参数对话框。该项参数只在火焰切割过程中起作用。



表 3-3 解释火焰参数。

延时	预热时间。在切割过程中，如感觉预热时间不足，可按“急停键”停止倒计时，无限止延长预热时间；如感觉预热时间太长，可按“前进/执行”键前进，中断预热过程。
点火	自动点火时间。点火期间不能中止。
穿孔	穿孔时间。 在装有三级穿孔的切割机上，预热时间结束后割炬上升(见穿孔升)，在额定的穿孔时间内顺序打开一级穿孔阀、二级穿孔阀、三级穿孔阀、最后打开快氧阀。割炬快氧压力由小到大，且边行走边增大，切割残渣不会飞溅堵塞割炬，具有较好的穿孔效果。因为三级穿孔阀的快氧不受快氧阀的控制，故请在关乙炔、关氧气空行走过程中，将穿孔时间设置为 0 秒。 在未装三级穿孔的切割机上，预热时间结束后割炬上升(见穿孔升)，立即打开快氧阀，在穿孔时间内以最低速度的 1/3 慢速行走，穿孔成功进入正常切割。
穿孔升	穿孔前割炬上升时间。设定值应大于或等于穿孔降。
穿孔降	穿孔结束后割炬下降时间。自动升降有效时该值设为 0。
关氧升	关闭氧气后割炬上升时间。设定值应大于或等于定位降。
定位降	预热打开前割炬下降时间。

表 3-3: 火焰参数

### 3.4 喷粉参数

在参数设置菜单里按下“F4 喷粉参数”按钮，弹出喷粉参数对话框。该项参数只在喷粉划线过程中起作用。



表 3-4 解释喷粉参数。

点火	自动点火时间。
----	---------

关氧升	关闭氧气后割炬上升时间。设定值应大于或等于定位降。
定位降	快氧打开前割炬下降时间。
喷粉位移	设定喷粉割炬与等离子/火焰割炬的相对位置，X，Y 方向位移

表 3-4: 喷粉参数

### 3.5 等离子参数

在参数设置菜单里按下“F6 等离子参数”按钮，弹出等离子参数对话框。该项参数只在等离子加工过程中起作用。



表 3-5 解释等离子参数。

引弧	等离子引弧时间。初始定位成功后开始引弧，如果在这段时间内收到等离子回答信号，即引弧成功，则立即进入等离子延时阶段，如果时间结束前还未收到等离子回答信号，则表明引弧失败，立即进入等离子熄弧阶段。
延时	引弧成功后一直到弧压启动之间的等待时间。可通过“急停”或“前进”按钮暂停或恢复。
熄弧升	关闭等离子弧压后割炬上升时间。
定位升	等离子定位成功后割炬上升时间。
转角速	等离子在转角切割过程中，即时速度不得低于这个速度

表 3-5: 等离子参数

### 3.6 激光位置

在参数设置菜单里按下“F7 激光位置”按钮，弹出激光位置参数对话框。该项参数只对安装了激光定位的设备起作用。通过对 X，Y 方向位移的设置确定激光与割炬的相对位置，按“定位”按钮实现割炬与激光点的位置转换。（详见 7.1）



### 3.7 割炬选通

在参数设置菜单按“F8 割炬选通”按钮打开割炬选通对话框

(图 3-1)。对话框中高亮的按钮表示可选割炬，暗灰的按钮表示此割炬不可选，每个割炬左边的小框内，“X”表示已选通，没有则表示未选通。按“F1-6”键可以选通或取消割炬。按“确定”后修改生效，割炬

状态同时也反映在主界面的“割炬状态”框内。



图 3-1: 割炬选通 (割炬 1, 2 选通)

## 第四章 图形操作

### 4.1 图形显示

如图 4-1 所示，零件图形用最大比例充满整个显示区域，区域右下角是 X, Y 坐标指明方向，X, Y 方向分别有一根标尺来显示横向与纵向距离。割炬位置由一个小红圈表示，随割炬位置的变化而变化。图中的线条表示图形轨迹，不同颜色代表不同意思：

灰色	空走轨迹
蓝色	还未被加工轨迹
深红色	起始段之前的轨迹，不会被加工
绿色	已经加工过的轨迹
黄色	割炬沿原轨迹回退的轨迹

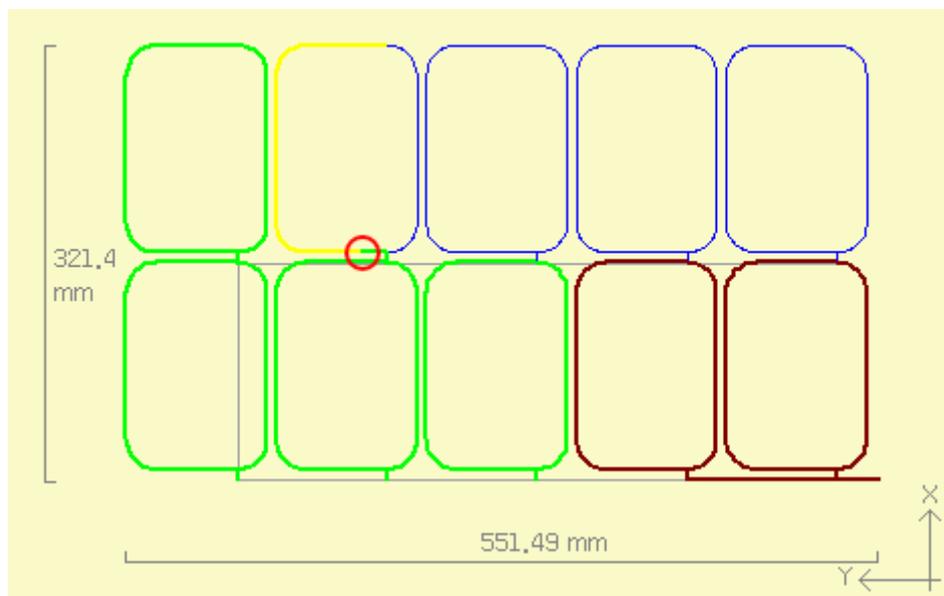


图 4-1：图形显示

### 4.2 移动和缩放

在主菜单里按下“F3 图形操作”按钮，进入图形操作菜单。图形的移动是由面板下方方向键来控制。按“F3 放大”或“F4 缩小”对图形进行放大和缩小。按“F1 还原”图形回到最适合的尺寸。

## 第五章 加工

### 5.1 加工模式

在主菜单里按下“F4 加工模式”按钮，进入加工模式子菜单。

根据割炬的选通状态，系统会自动调用加工模式。

总共有四种加工模式及步骤如下：



**火焰模式** - 如果选通的割炬是火焰割炬，系统调用火焰模式。

启动步骤：定位降（自动调高打开）→ 点火（预热氧打开）→ 延时 → 穿孔升（自动调高关闭）→ 穿孔（一级穿孔、二级穿孔、三级穿孔依次打开）→ 穿孔降（切割氧打开，自动调高打开，一、二、三级穿孔同时关闭）。

结束步骤：关氧升（预热氧关闭，切割氧关闭，自动调高关闭）

**等离子模式** - 如果选通的割炬是等离子割炬，系统调用等离子模式。

启动步骤：初始高度定位 → 引弧（等待引弧成功信号）→ 延时 → 弧压 → 达到一定速度后自动调高打开

结束步骤：熄弧升（弧压关闭，自动调高关闭）

**喷粉划线** - 如果选通的割炬是喷粉割炬，系统调用喷粉模式。喷粉预氧同时打开

启动步骤：定位降（自动调高打开）→ 点火 → 喷粉快氧打开

结束步骤：关氧升（切割氧关闭，自动调高关闭）

**演示模式** - 如果没有割炬被选通，系统调用演示模式，此时所有阀都不起作用，便于用户观看运动轨迹。

为了便于更好的观察和诊断，在加工过程中主界面的右侧会将控制时间以倒计时的形式以及各种阀门状态以指示灯开关的形式动态显示出来。图 5-1 以火焰加工模式为例，显示控制时间以及工作阀开关。（如图此刻正在穿孔，预氧阀以及一，二级穿孔已经打开）



图 5-1: 火焰加工状态

一些阀门的控制时间,例如火焰加工中的预热延迟时间和等离子加工中引弧成功后的延迟时间,都可以对它进行暂停,继续以及跳过处理。如果用户想要延长预热时间,那么在预热延迟时间倒计时的时候按“F5 急停”键,此刻倒计时停止,预热时间无限延长,再按“F4 前进”键继续进行倒计时。如果在倒计时过程中再按下“F4 前进”键,那么预热直接结束,进入到下一个步骤。

## 5.2 开始加工

### 5.2.1 加工一个新文件

打开一个新的文件或按“F4 刷新文件”后,切割程序将从头开始。此时可以通过按面板下方大方向键的上下按钮选择起始段。起始段代码会高亮的显示在代码框里,相应的割炬位置以及起始段前不作切割的轨迹将动态显示在图形界面里。也可以在参数设置里直接输入起始段段号来确定起始段。(参见 3.1)

```

N0065 G00 X -850 Y 0
N0066 G00 X 0 Y -11000
N0067 G01 X 850 Y 0
N0068 G01 X 0 Y 5999
N0069 G02 X 2150 Y 2150 I 2
N0070 G01 X 10999 Y 0
N0071 G02 X 2150 Y -2150 I
N0072 G01 X 0 Y -5999
N0073 G02 X -2150 Y -2150 I -
N0074 G01 X -10999 Y 0
N0075 G02 X -2150 Y 2150 I
N0076 G00 X -850 Y 0
N0077 G00 X 0 Y -11000
N0078 G01 X 850 Y 0

```

如图 5-2 所示,第 68 段代码高亮,表示文件从第 68 段程序段启割,或者该文件正在切割第 68 段。

图 5-2: 代码显示框

此时按下“F4 前进”或者“F4 执行”键,系统开始一次新的加工。



### 5.2.2 从断点加工 -- 断电保护功能

本控制系统具有独特的断电保护现场,开机恢复现场的功能:割炬每走一步的同时,坐标及程序段都会被记录和保存下来,一旦系统发生断电,重新开机再进入主界面后,图形窗口中显示的图形轨迹分为二种颜色,深红色的表示断电前已经切割的图形,蓝色的表示尚未切割的图形。红色圆圈表示的割炬应正好落在二种轨迹的交接处。此刻如果按下“F4 执行”键,系统直接从该断点开始加工。

### 5.3 速度控制

无论是在加工或是点动，钢板整直，割炬的移动过程中都可以对速度进行改变。

按“F1 加速”或“F2 减速”键分别对速度进行加快和减慢。加工过程中如果执行的是切割指令 G01, G02, G03, 则参数栏中改变的是“切割速度”；如果执行的是空走指令 G00, 则参数栏中改变的是“空走速度”。(图 5-3) 也可直接在参数栏中输入想要的速度，按“回车”键改变生效。



图 5-3: 参数栏中的速度

主界面的右下角显示了一个即时速度仪表盘。

(图 5-4) 绿色指针随速度的改变而改变，速度超过 6000 毫米每分钟只在下面的框内显示



图 5-4: 速度仪表盘

### 5.4 急停和段停

加工过程中发现异常情况(如钢板未割透)时按下“F5 急停”键，系统立刻切断快氧，割炬上升。但是



此按钮只有在加工模式菜单里存在，一旦退出加工模式菜单，此按钮将不起作用。面板下方大方向键中的黄色急停按钮在任何界面下都起作用，无论用户正在进行任何操作，例如编辑文件，导入 U 盘或者零件套料等，只要按下黄色急停键，系统立刻停止加工。

在加工模式菜单里按下“F6 段停”键，按钮中白色小框出现“X”，表示切割过程中当前程序段执行结束后立刻停止加工。如果再按一下，白色小框中“X”消失，表示段停作用取消。

### 5.5 回退和返回原点

前进过程中如遇未割透等情况，急停后再按“F3 回退”键，割炬将沿着原切割轨迹回退，回退的速度按参数栏的切割速。一直可以回退到文件的原始点，即程序段 0。



急停后再按“F8 返回原点”键，割炬以直线距离用移动速返回本次切割的起始点，即起始段的开始。

## 5.6 割炬移位

加工停止后按“F7 割炬移出”键可以将割炬移开。参照图形中代表割炬



的红色圆圈可以知道割炬移动时的具体位置。按“F1 快移回”，割炬以空走速度快速移回原来的位置；按“F2 慢移回”，割炬以切割速度慢速移回原来的位置。主要有二种情况下需要将割炬移位：

- 预热过程中的移出和移入 - 对于穿孔有困难的特厚钢板，往往事先在废料侧已用机械方法开过孔，如果在预热时割炬中心未能恰巧在孔的边缘，而是在钢板平面上，则可用移出功能将割炬移到穿孔边缘，手动开快氧后用“慢移回”使割炬切割至原定位位置，再按“前进”键继续切割。
- 前进或回退过程中的移出及移入 “快移回”一般用于修整割咀或者更换割咀。“慢移回”一般用于手动开快氧，割断割缝边缘的废料。移出直接按“前进”或“回退”或“返回原点”键，一般用于不打开乙炔及氧气的空走过程中，确定切割图形在钢板上的实际位置，确保能切割出完整的零件及保证钢板的利用率。

## 第六章 点动

在主菜单里按下“F5 点动模式”按钮，进入点动模式子菜单。  
点击面板下方大方向键里的四个方向键可以让割炬朝四个方向移动。



### 6.1 点动方式

共有三种方式来移动割炬：  
慢速、快速和微动。

点击这三个键，可以选中

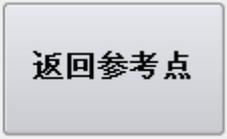
一种点动方式。白色小框里有“X”表示该方式已被选中。

- “F6 慢速”方式表示割炬按照切割速度移动；
- “F7 快速”方式表示割炬按照空走速度移动；
- “F8 微动”方式表示当用户按住方向键后，割炬按照切割速度移动，一旦用户放开方向键后，割炬立刻停止。用“微动”细微调节割炬位置，例如 1 毫米。



### 6.2 设置参考点

在点动模式子菜单里按下“F3 设参考点”键，  
系统会将割炬当前位置设为 (0, 0) 点。当  
用户按方向键移出割炬后再按“F4 返回参考点”，  
割炬将回到先前设置的参考点上。

### 6.3 横梁矫正

(注: 只有在安装了横梁矫正开关的机械设备上才能使用本功能, 每次重新开机需矫正一次)

在工业切割过程中，由于导轨和横梁的老化或变形造成了导轨与横梁之间不再垂直，这使得切割出来的零件 X 方向与 Y 方向的夹角产生误差。(例如正方形变成了平行四边形) 在不进行机械矫正的情况下，利用本系统的“横梁矫正”功能，可以使导轨与横梁之间的偏差在正负 0.3 度以内矫正为垂直。

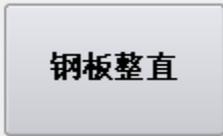
在点动模式子菜单里按下“F2 横梁矫正”键，横梁朝开关位置方向移动，共有六种可能情况会在主界面的图形界面里显示：

- 两侧开关同时感应。表示导轨与横梁垂直，无需矫正
- 两侧开关均未感应。表示横梁与开关离开距离太远，请确定位置后重新矫正
- 右侧开关未感应或左侧超前大于 100 毫米。表示横梁左侧超前超过可修正偏差，无法进行矫正，必须进行机械矫正
- 左侧开关未感应或右侧超前大于 100 毫米。表示横梁右侧超前超过可修正偏差，无法进行矫正，必须进行机械矫正
- 左超前。表示横梁左侧超前在修正偏差内，矫正角度如果小于 0.3 度，可以切割
- 右超前。表示横梁右侧超前在修正偏差内，矫正角度如果小于 0.3 度，可以切割



## 第七章 钢板整直

由于钢板放置的位置与导轨不平行，为了避免事先编制好的切割图形偏移到钢板以外的区域，必须使用钢板整直功能。利用此功能使原先编制好的切割程序旋转某个角度来适应钢板的实际放置位置。在主菜单里按下“F6 钢板整直”按钮，进入钢板整直子菜单。



### 7.1 激光定位

（注：只有在安装了激光定位装置的机械设备上才能使用此功能）

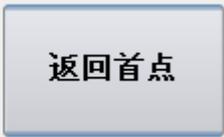
使用等离子设备整直钢板时，由于很难准确定位等离子割炬是否正好落在钢板的参考点上，因此必须通过在等离子割炬附近安装激光装置，用来替代等离子割炬位置，准确定位钢板上的各参考点。激光装置与等离子割炬的相对位移可以在参数设置里设置。（详见 3.6）确定了激光位置后按“F9 激光”按钮，白色小框里出现“X”表示激光打开，此时肉眼应该可以看到钢板上的激光红点。再按一下按钮，关闭激光，红点消失。按“F8 定位”键割炬快速回到激光红点所在位置。




（注：为达到精确目的，亦可在火焰切割设备上添加激光定位装置）

### 7.2 整直钢板



打开激光后首先确定首点，按“F3 首点”键后坐标回零，首点坐标永远是(0, 0)。然后按照点动的操作方式移动割炬（激光红点）朝 X 方向走一定的距离，距离越大，整直角度越精确，适当调整割炬（激光红点）在 Y 轴方向的位置使之对准钢板 X 轴边沿上的另一点，按下“F4 次点”按钮后，图形界面上出现次点的坐标。此时“F6 确定校正角”按钮高亮，按下此键后校正角被确定，显示在主界面上方的信息栏中，同时图形界面里的灰色钢板显示了旋转后的位置。最后按下“返回首点”键，使割炬（激光红点）回到首点位置。如果使用了激光定位，则此时按下“定位”键，割炬将替代原来激光的位置，即起始点位置。

综上所述，钢板整直可以简单的归纳为以下步骤：

1. 打开激光，确定激光红点在钢板上的位置（仅适用于激光设备）
2. 移动割炬至首点，按“首点”键确定首点
3. 移动割炬至次点，按“次点”键确定次点
4. 按“确定校正角”键
5. 按“返回首点”键使割炬返回首点
6. 按“定位”键使割炬替代原来激光的位置（仅适用于激光设备）

## 第八章 零件套料

为提高钢板废料的利用率，本系统提供了零件套料的功能。  
在主菜单里按下“F7 零件套料”按钮，进入零件套料界面。

零件套料

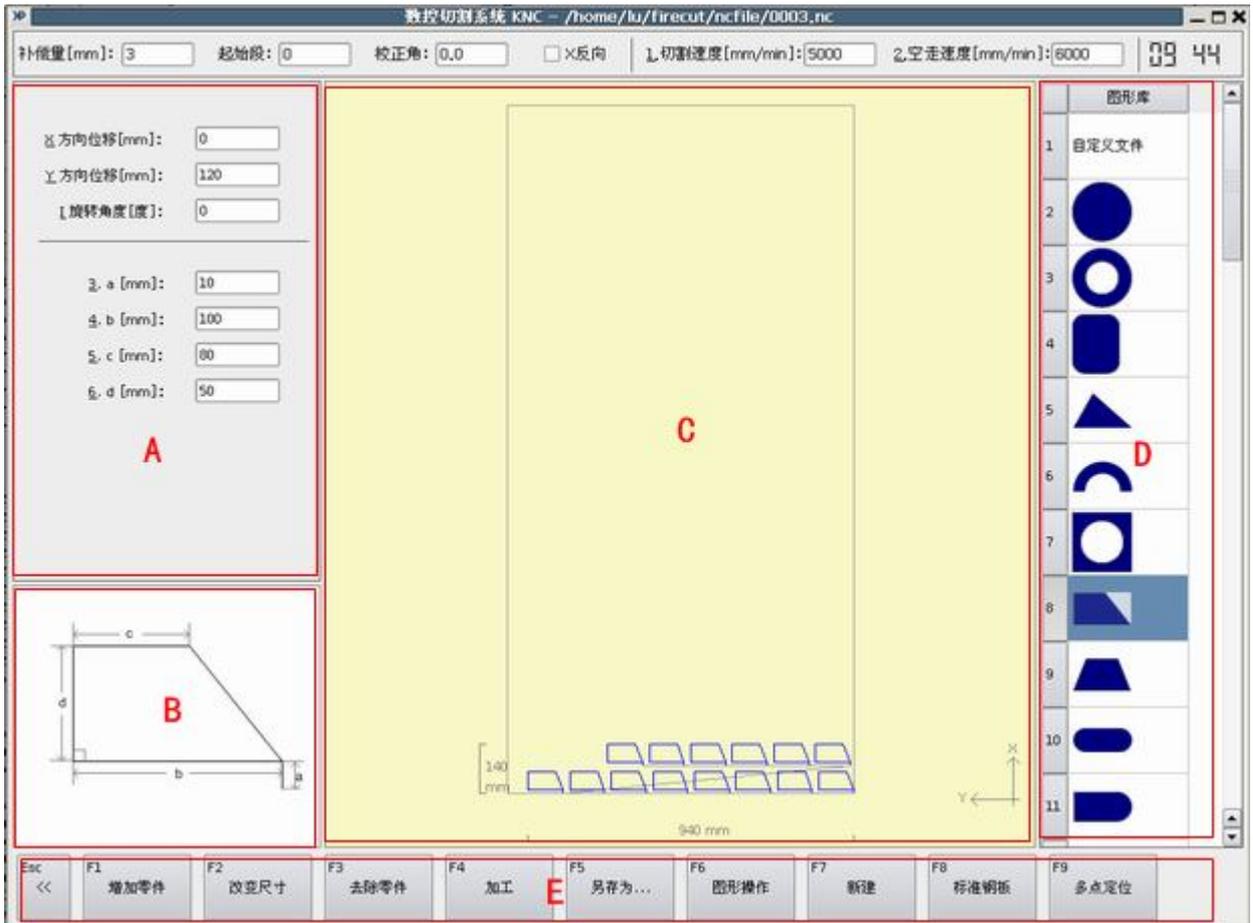


图 8-1: 零件套料界面

如图 8-1 所示，零件套料界面可分为以下几个部分

- A. 零件参数
- B. 零件图纸
- C. 图形界面
- D. 图形库
- E. 零件套料子菜单

## 8.1 定义钢板

在添加零件之前必须定义钢板，共有二种方式定义一块新的钢板：



- 标准钢板：钢板是标准的长方形。在已知钢板的长和宽的基础上，点击“F8 标准钢板”键，弹出标准钢板参数对话框，输入“X 方向长度”和“Y 方向长度”后按“确定”后图形界面上显示标准钢板图形。
- 废料钢板：钢板是不规则图形。点击“F9 多点定位”键，进入多点定位子菜单，按面板下方方向键移动割炬至废料的各个顶点，按“F1 定位”键定位。（0,0 点无需定位）如图 8-2 所示，要定义一个这样的不规则钢板废料，需要定 5 个点，每次定点后，定点坐标都会显示在左上方的信息框内。定完最后一个点后，按“Esc”键回到零件套料子菜单，废料图形会显示在图形界面上。

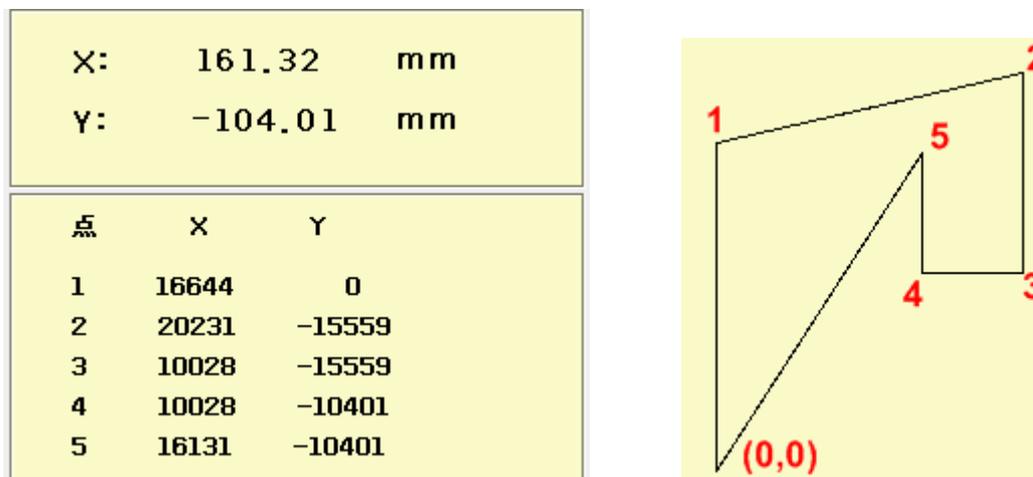


图 8-2: 多点定位

## 8.2 套料

钢板定义完成后就可以进行零件套料了。

### 8.2.1 选择零件

点击图形库（图 8-1-D）中需要添加的零件（标准零件或自定义零件），标准零件的尺寸立即显示在零件图纸框中（图 8-1-B）。同时左上角的零件参数框（图 8-1-A）列出了可以对该零件进行修改的参数，其中上面的三个参数是所有零件都具有的参数：X 方向位移、Y 方向位移以及旋转角度。通过对这三个参数的修改可以确定该零件在钢板中的位置以及如何旋转。剩下的所有参数（a,b,c...）一一对应零件图纸框中的标注。

### 8.2.2 添加零件

确定好零件尺寸和位置后按“F1 增加零件”按钮，该零件便被添加到钢板的起始位置附近。



### 8.2.3 改变零件位置和尺寸

在信息框中的最上面三条参数里（X 方向位移、Y 方向位移以及旋转角度）直接输入数字，然后按“F2 改变尺寸”键或者按面板中的回车键，改变零件的位置和旋转。

改变尺寸

### 8.2.4 删除零件

点击“F3 去除零件”删除一个刚添加的零件。（注：只能删除最后一个添加的零件）

去除零件

### 8.3 图形察看

为了察看所排零件是否重合或者离开钢板区域，必须对图形进行移动和放大。点击“F6 图形操作”键进入图形操作子菜单，操作方式相见 4.2。再按一次“Esc”键，返回零件套料菜单。

  图形操作

### 8.4 加工、保存和新建

点击“F4 加工”键，直接回到主界面加工，该图形未能保存，关机再开机后即消失。

加工另存为...新建

点击“F5 另存为”键，弹出“保存文件”对话框，输入文件名后保存该图形。

点击“F7 新建”键，删除所有添加过的零件，重新排料，无需重新定义钢板。

## 附录一 面板开关

### 1.1 自动、手动升降开关

控制器左下方五个开关位置安装自动、手动二刀三位拨动开关。根据实际割炬数安装开关的个数。开关向上拨向自动位置，在切割过程中电容式自动升降或弧压自动升降起作用。开关向下拨向手动位置，火焰三割炬机械式自动升降起作用。开关居中，各种自动升降均不起作用。

### 1.2 上升、下降开关

控制器正下方六个开关位置安装上升、下降，总升、总降二刀三位自复位拨动开关。根据实际割炬数安装开关的个数，开关向上表示割炬上升，开关向下表示割炬下降。

### 1.3 预氧，快氧开关

控制器右下方二个二刀三位拨动开关分别控制预氧，快氧阀的开与关。开关全部向上拨向自动位置，预氧，快氧阀的开关均由程序控制；开关全部向下拨向手动位置，预氧，快氧阀均打开；开关处于中间位置，预氧，快氧阀均关闭。

### 1.4 点火按键

一般情况下，点火由程序自动控制，不需按点火键，若由于某种原因点火未能成功，可以按点火键，被选通割炬的点火器接通、点火乙炔阀打开，待点火成功后释放点火键。

## 附录二 EIA 指令格式

G00 X... Y...	快速移动。X、Y 是终点相对于起点的坐标。当量 0.01mm。
G01 X... Y...	直线切割。X、Y 是终点相对于起点的坐标。当量 0.01mm。
G02 X... Y... I ... J ...	圆切割。X、Y 是终点相对于起点的坐标。 I、J 是圆心相对于起点的坐标。当量 0.01mm。
G03 X... Y... I ... J ...	逆圆切割。X、Y 是终点相对于起点的坐标。 I、J 是圆心相对于起点的坐标。当量 0.01mm。
G04 X...	设定预热时间。当量是秒。
G11	选通喷粉，喷粉炬补偿。(移到切割炬位置)
G12	选通原割炬，喷粉炬复位。
G28	快速返回原点。
G40	割炬补偿结束。
G41	割炬左补偿。
G42	割炬右补偿。
G71	常规（无对称旋转）。
G72	Y 反向（X 轴对称）。
G73	旋转 180 度。
G74	X 反向（Y 轴对称）。
G75	旋转-90 度，X 反向。

G76	旋转 90 度。
G77	旋转 90 度, X 反向。
G78	旋转 -90 度。
G93 X...	设定快速移动速度, 单位是 (毫米/分)。
G94 X...	设定切割速度, 单位是 (毫米/分)。
M00	程序暂停, 关氧。
M02	程序结束。
M50	点火、予氧乙炔同时打开, 3 秒后关点火。
M60	关予氧乙炔及快氧。

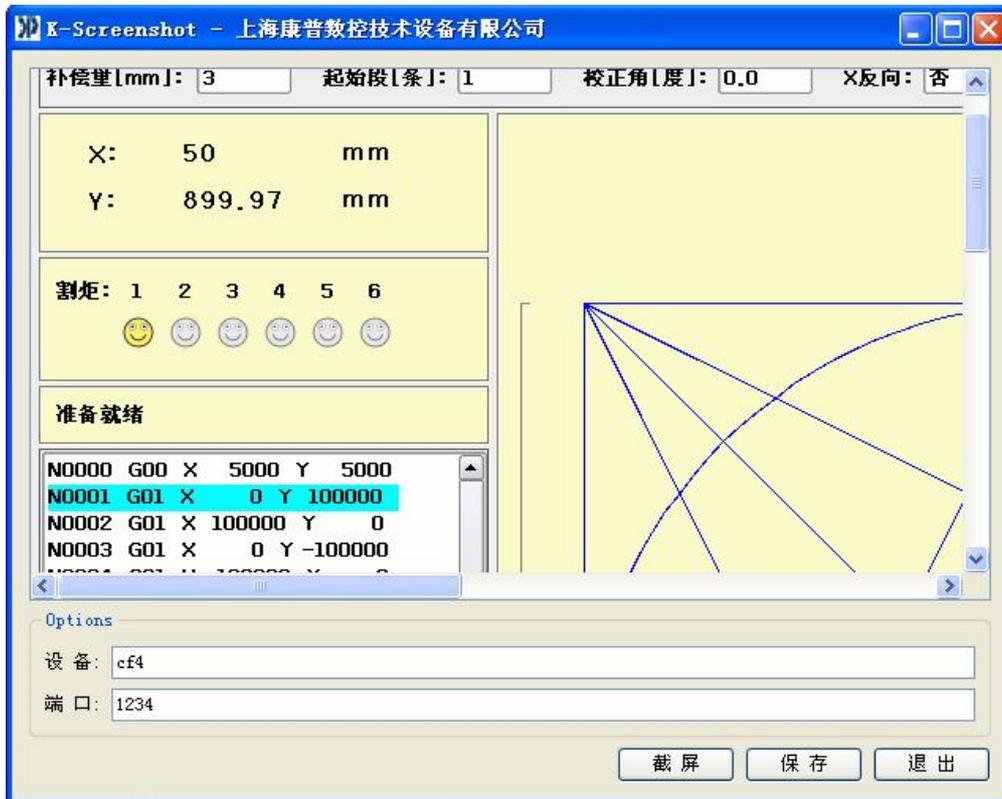
### 附录三 ESSI 指令格式

0	程序暂停, 关氧
5/6	快速移动
7/8	切割程序
110/111	喷粉程序
114	选通喷粉, 喷粉炬补偿 (移到切割炬位置)
12	选通原割炬, 喷粉炬复位
21	清 22; 28 功能, 转常规
22	Y 反向 (X 轴对称)。
23	旋转 180 度。
24	X 反向 (Y 轴对称)。
25	旋转 -90 度, X 反向。
26	旋转 90 度。
27	旋转 90 度, X 反向。
28	旋转 -90 度。
29	割炬左补偿
30	割炬右补偿
38	割炬补偿结束
63	程序结束

### 附录四 使用截屏软件

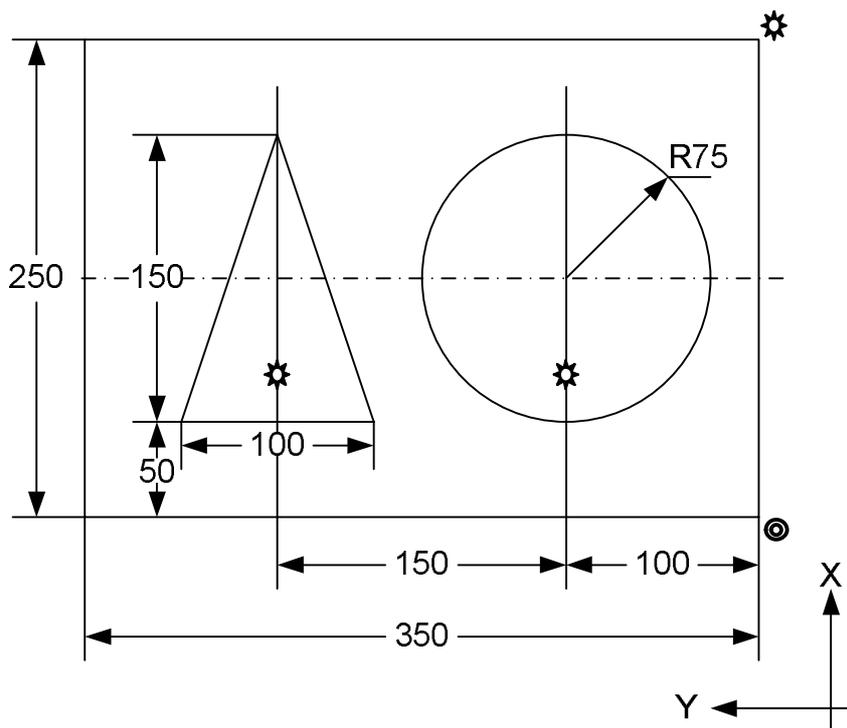
本系统可以通过网络进行远程信息反馈, 用户只要使用一台装有 windows 或 Linux 操作系统的远程计算机, 便可随时通过截屏软件监控多台切割机的工作情况。

在使用截屏软件前请先确认远程计算机已经与装有 KNC 的控制设备相连, 并且用户可以通过输入用户名和密码远程登陆控制设备。在远程计算机内打开 “K-Screenshot” 软件, 如下图所示。在 “设备: ” 输入要监控的 KNC 控制设备名字, “端口: ” 是 1234 不变。点击 “截屏” 键后主界面会显示当时控制系统画面, 点击 “保存” 保存该画面到此计算机中, 点击 “退出” 键退出软件。



图：截屏软件

附录五 示例：一个简单零件的手工编程及加工



图：简单零件示例

要切割如上图所示的零件,割炬定位于钢板右下角边缘(标记 ⊙)两边各留 10mm 切割余量,依次切割圆内孔、三角形内孔、及外形。割炬穿孔位置见 ⚙ 标记。

用 EIA 格式指令编写如下的切割程序:(封闭图形有引入线有引出线)

```
G00 X 7000 Y 1100      ; 割炬从右下方移到圆孔穿孔位置
G41                    ; 左补偿
G01 X-1000             ; 引入线 10mm
G03 I 7500             ; 逆向切割整圆
G01 X 1000             ; 引出线,如果等离子切割,本指令用 G00 X 1000
G40                    ; 补偿结束
G00 Y 15000            ; 割炬移到三角形孔穿孔位置
G41                    ; 左补偿
G01 X-1000             ; 引入线 10mm
G01 Y-5000
G01 X 15000 Y 5000     ; 三角形
G01 X-15000 Y 5000     ; 形腔
G01 Y-5000
G01 X 1000             ; 引出线,如果等离子切割,本指令用 G00 X 1000
G40                    ; 补偿结束
G00 X 19000 Y-26000    ; 割炬移到外形边缘右上方位置
G41                    ; 左补偿
G01 Y 1000             ; 引入线 10mm
G01 X-25000
G01 Y 35000            ; 外形
G01 X 25000
G01 Y-35000
G01 Y-1000            ; 引出线,如果等离子切割,本指令用 G00 Y-1000
G40                    ; 补偿结束
G00 X-26000           ; 割炬移到起割点
M02                    ; 程序结束(本条指令可以不要)
```

用 ESSI 格式指令编写如下的切割程序:(封闭图形有引入线无引出线)

```
5
+700 +110              ; 割炬从右下方移到圆孔穿孔位置
6
29                      ; 左补偿
7
-100 +                 ; 引入线 10mm
++ +750 ++             ; 逆向切割整圆
8
38                      ; 补偿结束
5
+100 +1500            ; 割炬移到三角形孔穿孔位置
```

6  
29 ; 左补偿  
7  
-100 + ; 引入线 10mm  
+ -500  
+1500 +500 ; 三角形  
-1500 +500 ; 形腔  
- -500  
8  
38 ; 补偿结束  
5  
+2000 -2600 ; 割炬移到外形边缘右上方位置  
6  
29 ; 左补偿  
7  
+ +100 ; 引入线 10mm  
-2500 +  
+ +3500 ; 外形  
+2500 +  
+ -3500  
8  
38 ; 补偿结束  
5  
-2600 -100 ; 割炬移到起割点  
6  
63 ; 程序结束(本条指令可以不要)