

方菱数控切割机控制系统 使用手册（V5.1）

（适用于 F3000 全系列和 F5000 全系列，分别包括 F3100 型、F3200 型、F3300 型、F3500 型、F3500S 型和 F5100 型、F5200 型、F5300 型）

上海方菱计算机软件有限公司

Shanghai FangLing Software Co., LTD.

2019-03

阅读手册

本说明书适用于上海方菱计算机软件有限公司生产的 F3000 系列和 F5000 系列数控切割控制系统。使用前,请认真阅读该使用说明书和当地安全条例。注意:本产品的的设计不适合现场维护,如有任何维护要求,请返回上海方菱计算机软件有限公司售后服务(维修)中心:

地址: 上海市闵行区剑川路 955 号我享我家大厦 711 室

销售: +86-21-34290970

售后: +86-21-34121295 传真: +86-21-34290970

E-mail: support@flcnc.com sales@flcnc.com

网址: www.flcnc.com

环境要求

- 本数控系统适宜工作的环境温度: 0-50°C, 相对湿度: 5-95%无凝结。
- F3000 系列数控系统主机的工作电压: AC 220V, 50Hz。
- F5000 系列数控系统主机的工作电压: DC +24V, 工作电流: 5A。
- 所有供电电源必须经由滤波器和稳压电源输出。
- 本控制器应当安装在具有保护粉尘的控制台外壳内,且最好在远离高压高频等高辐射性的场合使用。

安全使用

- 手脚远离运动的机器,控制操作可以通过前面板键盘或遥控器进行。
- 电击能伤人致死,必须按照设备厂商规定步骤及要求进行安装。
- 电源接通时,不能接触电线及电缆。
- 本产品应该且只能由受过培训的人操作,不是本公司授权的技术人员,严禁拆卸系统。
- 使用时,切勿泼溅腐蚀性物品到本机上,注意保护显示屏不受外力损坏。

注意事项 1：开机与关机

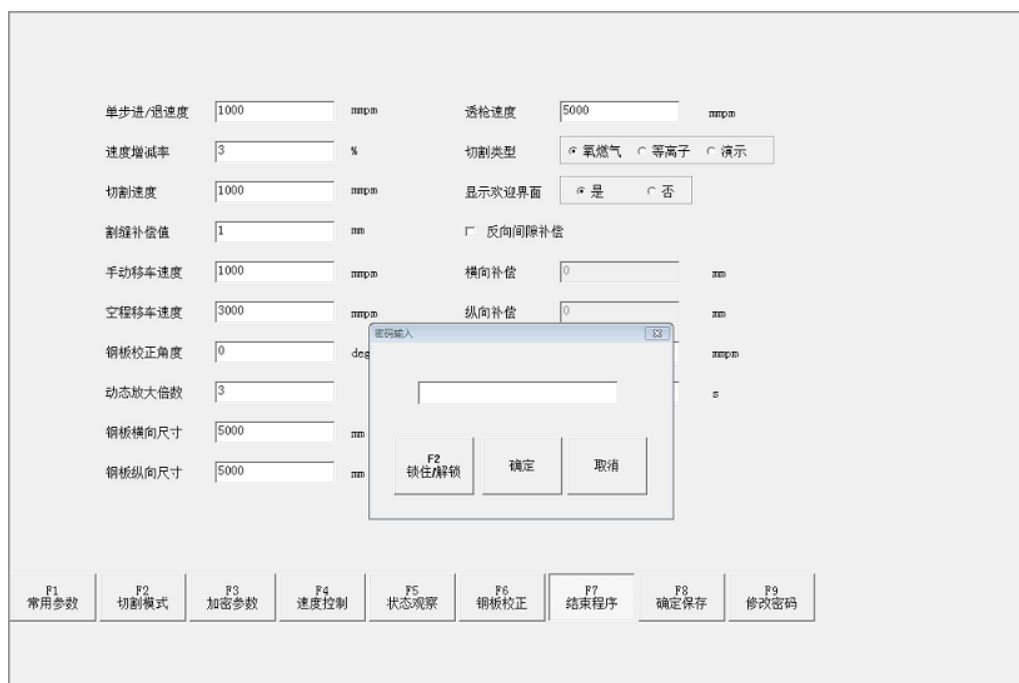
开机

按下 POWER 键上电，系统指示灯点亮（两个绿色 LED 灯，见下图），表示系统正在启动，直至屏幕进入欢迎界面，系统启动成功。



关机

在“参数设置”中，先按“F7 结束程序”，再输入关机密码，并按回车确定。



警告 禁止直接断电，以免损坏硬盘和操作系统！

注意事项 2：一键还原

第一步 备份参数

还原之前请确认参数已备份。先按“F4 参数设置”，再按“F3 加密参数”键，输入密码，进入“加密参数”菜单，再选择“备份参数本地”或“备份参数 USB”，备份成功，如下图所示。



注意：保存路径中勿包含中文名！推荐保存到外部 U 盘，做永久备份。

第二步 系统还原

重新启动计算机，启动时按 F9 键或 START 键（可能需要外接标准键盘，推荐使用 PS/2 接口的键盘，而不是 USB 接口的键盘），直至屏幕不再跳动，系统自动进入还原程序。还原过程约 5~10 分钟。

注意：按 F9 或（START）键时，既不是长按住不放，也不要只按一下，应连续不断敲击该键，直至屏幕不再跳动。

第三步 恢复参数

再次进入“加密参数”界面，按“载入参数本地”或“载入参数 USB”，则恢复参数成功。



警告 切勿在还原过程中断电，以免操作系统彻底崩溃！

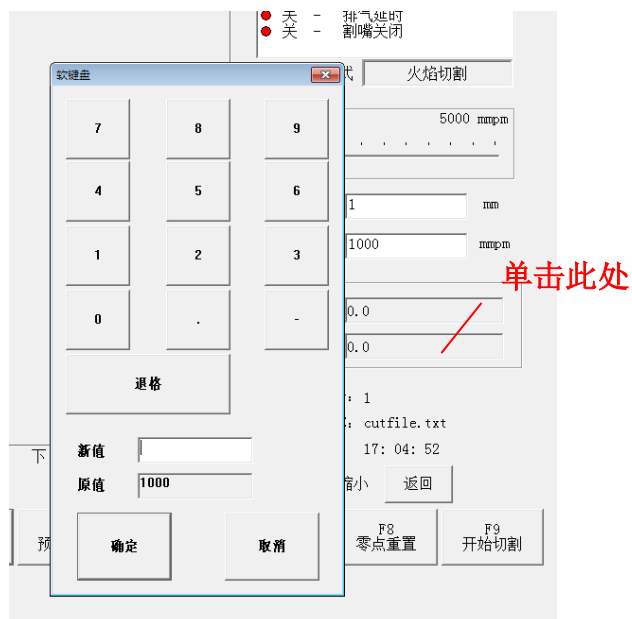
警告 U 盘专机专用，以免将病毒带入系统，以至频繁使用一键还原。

警告 请勿在系统上安装杀毒软件，从而降低系统运行速度。

注意事项 3：软键盘的使用

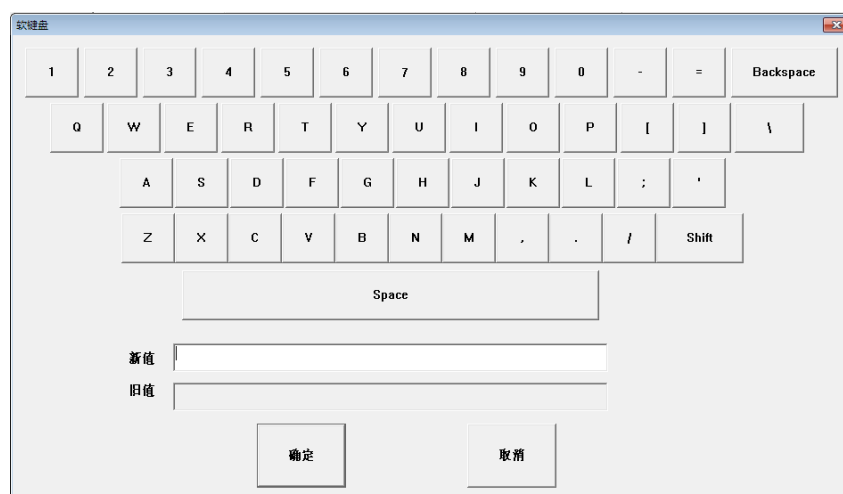
A. 数字型软键盘

在没有键盘输入的情况下可以打开软键盘进行输入（见下图，需配置鼠标或触摸屏）。单击需要输入数字的编辑框，即弹出软键盘，点击输入后，再按 OK，即可以完成输入。



B. 全功能软键盘

在需要同时可输入数字和字母的场合，单击按下编辑框，就会弹出全功能软键盘（见下图），其操作方法同上。



注意事项 4：电气规范

A. 基本接线规范

- 1、F3000 系统供电电压：AC 220V±10V，50Hz。
- 2、F5000 系统供电电压：DC +24V±1V，供电电流：5A。过压、欠压或欠流都会影响系统正常工作。
- 3、保证系统接地良好。其中，F5000 系统 PG 端与屏蔽地连接，系统 SG 端悬空。
- 4、保证端子板（蓝色）接地良好。
- 5、在系统供电电源（开关电源）的前端，设置交流滤波器（AC 220V）或直流滤波器（DC +24V）。
- 6、建议使用稳压电源和隔离变压器对系统和其它非强电设备供电。

B. 其它规范

- 1、建议将系统放置在前操作柜，或者使用金属罐（盒）包裹系统，增强屏蔽效果。
- 2、建议采用独立的供电电源为系统供电，即不要和其它用电设备共用 AC 220V 和 DC +24V 电源。
- 3、建议使用磁环，在显示屏 VGA 线端、电机控制脉冲输出口、伺服驱动器信号线端、伺服电机编码器线端均套上磁环。
- 4、等离子定位信号、起弧信号尽可能使用双继电器隔离。因为单继电器内部触点距离短，电弧仍然会将干扰信号引入端子板，从而影响系统稳定工作。
- 5、禁止带电操作，禁止带电插拔系统接插件。
- 6、请远离明火。

目录

方菱数控切割机控制系统.....	I
阅读手册.....	II
环境要求.....	II
安全使用.....	II
注意事项 1: 开机与关机.....	III
注意事项 2: 一键还原.....	IV
注意事项 3: 软键盘的使用.....	VI
注意事项 4: 电气规范.....	VII
目录.....	VIII
第 1 章 系统概述.....	1
1.1 系统简介.....	1
1.1.1 F3100 型/F5100 型.....	1
1.1.2 F3200 型/F5200 型.....	2
1.1.3 F3300 型/F5300 型.....	2
1.1.4 F3500 型.....	2
1.2 系统的功能特点.....	7
1.2.1 图形与文件管理的特点.....	7
1.2.2 切割功能特点.....	9
1.3 系统硬件配置.....	9
1.3.1 F3000 硬件配置.....	9
1.3.2 F5000 硬件配置.....	10
第 2 章 主界面下各功能键说明.....	11
2.1 F1 图形管理.....	11
2.1.1 图形库.....	11
2.1.2 图形嵌套.....	14
2.2 F2 文件管理.....	18
2.3 F3 部件选项.....	20
2.3.1 部件选项功能.....	21
2.3.2 代码编辑.....	21
2.3.3 重复排列.....	24
2.3.4 起点选择.....	25
2.4 F4 参数设置.....	27
2.4.1 常用参数设置.....	27
2.4.2 切割模式设置.....	29
2.4.3 加密参数设置.....	34
2.4.4 速度控制设置.....	37
2.4.5 状态观察.....	38
2.4.6 钢板校正.....	38

2.4.7	结束程序	41
2.4.8	修改密码	41
2.5	I/O 诊断	42
2.5.1	输入监控界面	42
2.5.2	输出监控界面	43
2.5.3	端子板 I/O 口布置	44
2.5.4	端子板与伺服驱动连接定义	45
2.5.5	端子板硬件电路	46
2.6	F6 切割模式	47
2.6.1	氧燃气切割	47
2.6.2	等离子切割	48
2.6.3	演示模式	49
2.7	F7 手动移车	50
2.8	F8 零点重置	52
第 3 章	切割操作	53
3.1	切割准备	53
3.2	切割操作	53
3.2.1	氧燃气预热时间调整	55
3.2.2	等离子起弧和定位检测	56
3.2.3	关于停车（按 STOP 键 \ F10 键）后的操作说明	56
3.2.4	偏移切割	60
3.3	切割结束	61
3.4	报警提示	61
附录一	编程说明	63
A1.1	EIA 码（G 代码）编程格式	63
A1.2	ESSI 码编程格式	67
附录二	遥控器	69
附录三	F3000/F5000 与 F1630 调高器的接线说明	71
附录四	常见问题及解决途径	72
A4.1	系统工作异常的现象、原因、解决方法	73
A4.2	系统异常报警的解决方法	73
A4.3	切割路径出现偏差的解决方法	74
附录五	系统外观尺寸	75
联系方式	79

第1章 系统概述

1.1 系统简介

本控制系统是两轴数字控制系统,可以根据图形库工件和外部加工代码对各种图形进行切割控制,主要应用于热切割行业。我们设计的目标是让用户的操作更加简便,工作效率更高。系统软件是在 Windows XP 下开发的,在工件切割过程中具有很高的稳定性和操作简便性。

随着切割行业的发展,各种样式的切割机都不约而同地出现在市场上,与国外的控制器相比,我们的产品稳定性高,功能完善,易于维护,符合国内的操作习惯,具有较高的性价比,在市场上已经开拓出一片天空。

F3000 系列和 F5000 系列数控系统,分别包括 F3100 型、F3200 型、F3300 型、F3500 型和 F5100 型、F5200 型、F5300 型。

1.1.1 F3100 型/F5100 型



F3100 型（主机）



F5100 型（主机）

1.1.2 F3200 型/F5200 型



F3200 型/F5200 型面板

1.1.3 F3300 型/F5300 型



F3300 型/F5300 型面板（黑/白）

1.1.4 F3500 型



F3500 型（纯触摸屏）

本数控切割机控制系统一旦上电就进入如图 1-1 所示欢迎界面：



图 1-1 数控切割机控制系统欢迎界面

在系统欢迎界面下按任意键或等待 3~4 秒进入系统主界面，如图 1-2 所示：

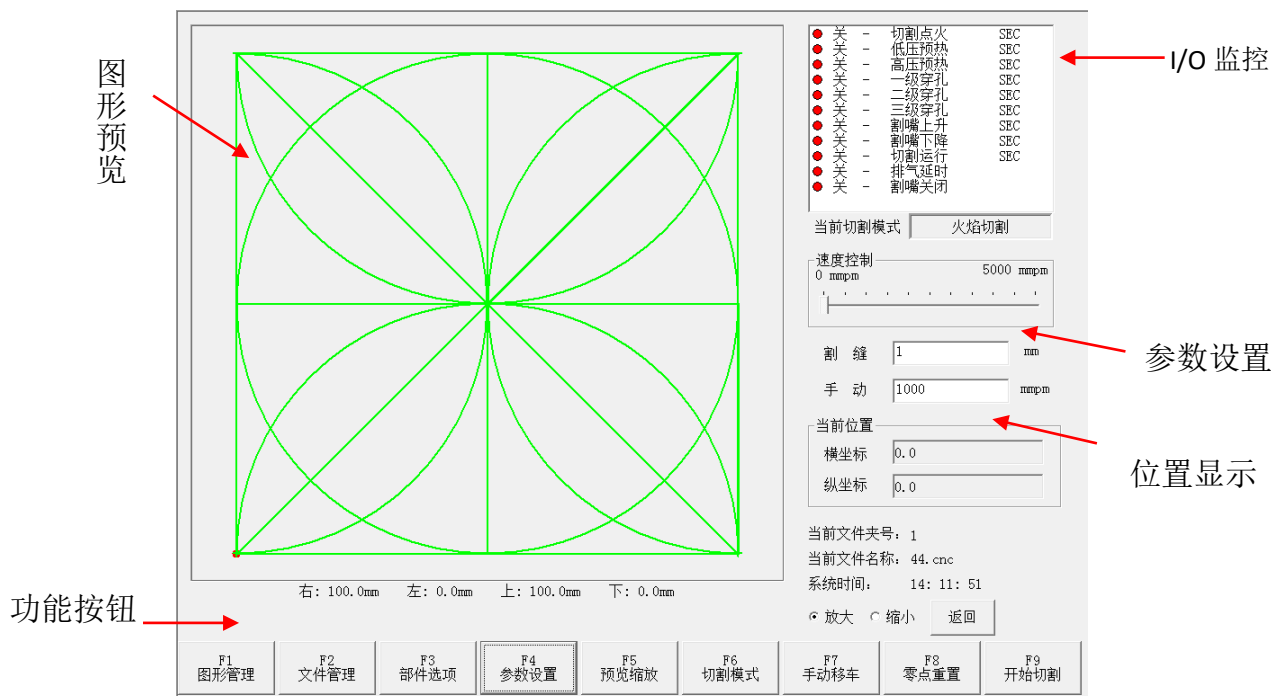


图 1-2 系统主界面

主界面功能区说明如下：

- ◇ 图形预览：显示当前加工图形。
- ◇ 参数设置：设置割缝和手动移车速度。
- ◇ I/O 监控：实时显示当前输出口状态。
- ◇ 坐标显示：实时显示当前割炬位置。
- ◇ 放大缩小：使用鼠标放大或缩小显示图形。
- ◇ 功能按钮：F1~F9 共九个功能键。
- ◇ 其它信息：实时显示当前速度、当前切割模式、当前文件夹号、文件名、系统时间等。

本系统功能强大丰富，操作简便实用。对加工零件代码的操作均可在主界面下按下相应的功能键来完成。主界面下各功能键结构图如图 1-3 所示：

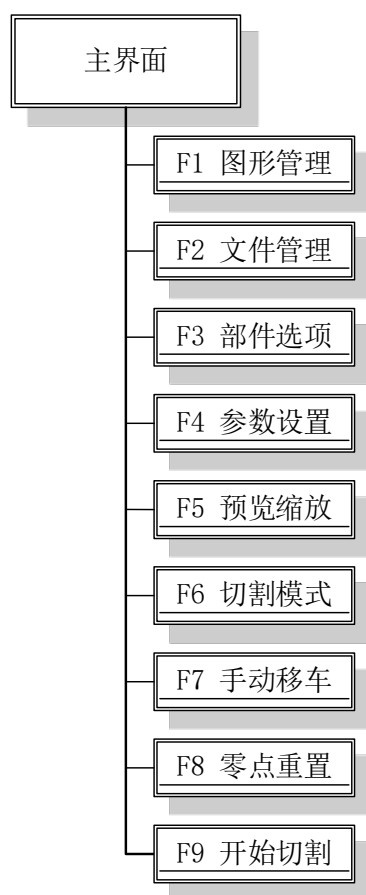


图 1-3 主界面下各功能键结构

1.1.5 F3500S 型



F3500S 型

F3500S 精细小圆孔切割系统，是上海方菱基于多年的等离子火焰切割经验开发的一款应用于精细切割和 1:1 小圆孔切割的等离子切割系统。系统可自动识别 G 代码中的小圆孔，在切割小圆孔时，自动加入小圆孔切割工艺。配合本公司开发的 F1650 等离子弧压调高器，使用总线连接，可实时更新调高器的小圆孔工艺切割参数。系统具有如下特点：

- 1、15 寸全触屏操作，操作更加人性化。
- 2、系统自动识别 G 代码中的圆直径，加入小圆孔工艺，
- 3、小圆孔切割时，自动对小圆孔的引入引出线、速度、切割路径等调整。
- 4、在系统上实现对调高器参数的修改与同步。
- 5、小圆孔工艺切割时，实时的对调高器的切割高度进行调整。
- 6、可保存不同材质，孔径，电源等所对应的小圆孔切割工艺参数表，切割时自动读取相应的参数。

定位检测时间	<input type="text"/>	s	过割缝弧压阈值	<input type="text"/>	%
定位高速下降距离	<input type="text"/>	mm	调高灵敏度	<input type="text"/>	
起弧检测时间	<input type="text"/>	s	手动速度	<input type="text"/>	mm/min
穿孔时间	<input type="text"/>	s	自动速度	<input type="text"/>	mm/min
点火高度	<input type="text"/>	mm	定位时低速速度	<input type="text"/>	mm/min
穿孔高度	<input type="text"/>	mm	伺服调高模式	<input type="text"/>	
切割高度	<input type="text"/>	mm	伺服起弧方式	<input type="text"/>	
切割完成提枪高度	<input type="text"/>	mm			
切割完成提枪延时	<input type="text"/>	s			
穿孔后关闭调高	<input type="text"/>	s			
切割允许碰撞次数	<input type="text"/>				
设置弧压	<input type="text"/>	V			
过弧压保护值	<input type="text"/>	V			

F1 常用参数 F2 系统参数 F3 系统定义 F4 系统诊断 Esc 取消 F8 确定

图 1-4 调高器参数界面

如图 1-4 所示，是调高器的参数，在系统上可以实现对调高器的参数，进行修改，以及同步。在该界面下，可同步修改调高器中常用参数，系统参数，系统定义等参数，可以诊断调高器的 IO 口状态等。

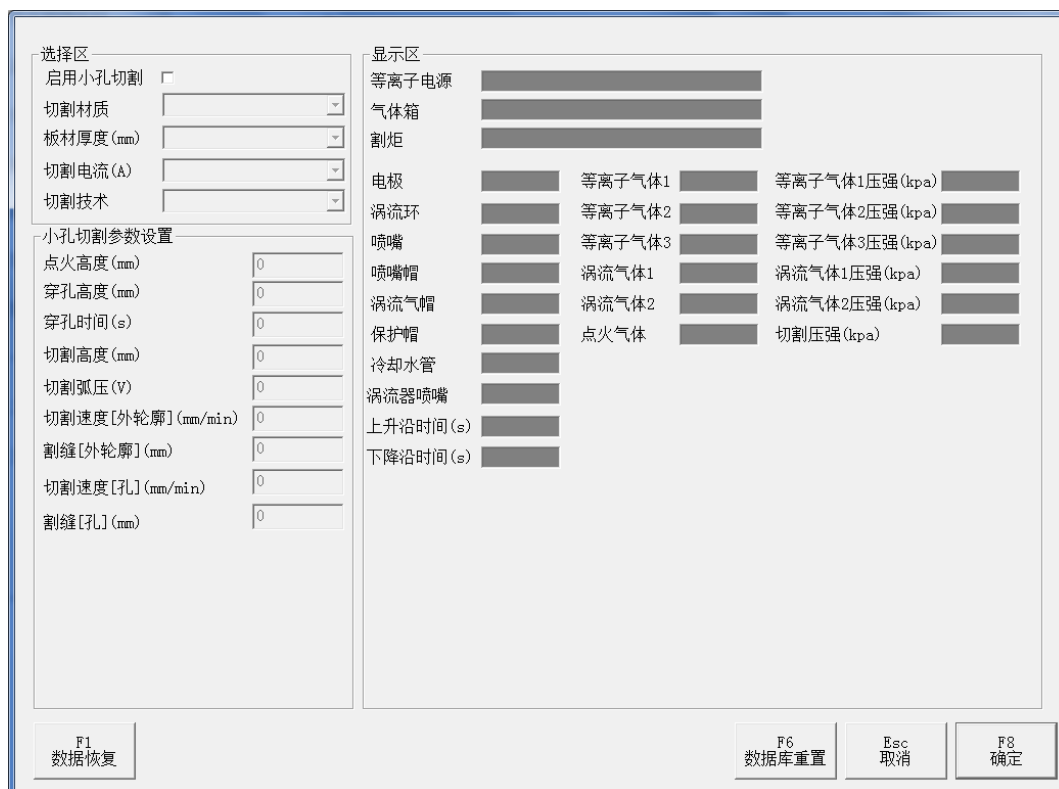


图 1-5 精细切割数据库界面

如图 1-5 所示，是精细小圆孔工艺数据库操作界面。在该界面可以获取保存在系统中的小圆孔切割工艺参数表。在切割过程中，识别到小圆孔时，可实时的对系统的切割参数以及调高器参数进行调整。

1.2 系统的功能特点

1.2.1 图形与文件管理的特点

▼ 图形库比较丰富，用户可以调用图形库中已有的图形进行切割，也可以用 EIA 代码（G 代码）或者 ESSI 代码生成图形进行切割。进入图形库之后，可以根据需要设置比例因子，旋转角度，横纵向镜像，随后用户所需要的图形就会显示出来。

▼ 程序上载和下载方便，可以把 U 盘、硬盘的代码文件下载到电脑上进行切割，也可以把加工完成的零件保存到硬盘、U 盘。文件扩展名、保存在硬盘

上的路径均可选择。

▼ 提供了多种方法提高操作效率：切割中的灵活性是非常重要的点，控制系统中的切割操作功能可以使用户以非常方便的方式切割材料和金属钢板，选择这些功能中的一种，相应的界面就会显示出来：

▽ 镜像功能：镜像功能可用来把一个图形沿着 X 或者 Y 轴创建一个镜像的图形，也可以同时对 X 轴和 Y 轴进行镜像。

▽ 旋转功能：旋转功能是用来对当前的图形进行旋转。输入任意角度就可对图形进行相应角度的旋转。

▽ 比例功能：比例功能是按一定比例对现有图形进行放大或缩小，输入任意的比例因子（如：0.5，2）就可对图形进行相应倍数的缩小和放大。也可以对放大或者缩小过的图形进行恢复。

▽ 重复功能：重复功能是对图形进行矩形、交错、叠式排列。通过重复排列可以很快完成同一个零件的套料排列。

▽ 钢板校正：用户在放置钢板时难免会有歪斜，通过钢板校正功能可以保证切割出的工件的边沿（水平或垂直）与钢板边沿保持平行。

▼ 手动设定割缝补偿值

用户根据割缝宽度，设定割缝补偿值（割缝补偿值应为实际割缝宽度的一半，在“常用参数”中设置），系统将自动生成新的切割路径，对割缝进行补偿，保证了切割零件的尺寸精度。

▼ 手动修改加工零件代码

本数控系统能辨认 EIA 代码（G 代码）和 ESSI 代码格式的加工零件代码，当用户需要对零件代码进行修改时，可在“代码编辑”菜单中对已经转化为标准格式的 G 代码的文件进行修改、插入、删除、截取等操作，方便实用。

▼ 提供定点移动

系统的定点移动功能使用户只需输入割炬移动的方向和距离,就能实现精确定位。

注: 对于以上功能的具体介绍,请参见说明书第三部分。

1.2.2 切割功能特点

◆ 图形化显示

- ◇ 实时显示当前线段代码。
- ◇ 实时显示图形切割路径。
- ◇ 实时显示当前位置和速度。
- ◇ 实时显示当前输入、输出口信息。
- ◇ 实时动态放大切割轨迹。

◆ 控制特点

- ◇ 使用伺服定位控制系统,控制精度可达每毫米 1000 个脉冲。
- ◇ 机器切割速度最高可以达到 15 米/分钟。
- ◇ 切割过程中可以根据需要进行实时加减速。
- ◇ 在转角处可自动限速,有效防止过烧。
- ◇ 反向间隙补偿功能。
- ◇ 拐角处可有效控制等离子弧压调高器使能。
- ◇ 偏移切割功能可避免因排料计算错误而造成的板材浪费。
- ◇ 对于来不及割完的零件可以进行断点记忆切割,方便实用。
- ◇ 可远距离遥控进行前、后、左、右和切割开始、停止等动作(选配)。

注: 切割过程中的具体功能与操作,请参考本说明书第四部分。

1.3 系统硬件配置

1.3.1 F3000 硬件配置

- ◇ CPU 卡: 研祥 EVOC 工业级主板
- ◇ 显示器: 17" LCD 彩色液晶显示器,支持鼠标和触摸屏(选配),

F3500 型为 15" LCD 触摸屏。

- ◇ 外部接口: VGA, USB, COM, PS/2, 10/100Mbps 网络接口。
- ◇ 内存: 板载 1.0G 内存, 可扩展。
- ◇ 硬盘: SATA 硬盘 500G HDD, 可扩展。
- ◇ USB: USB2.0*2。
- ◇ 键盘: 电子 PCB 贴膜键盘 (F3200 型、F3300 型)。
- ◇ 机箱: 全金属结构完全屏蔽, 防电磁辐射、抗干扰、散热好。
- ◇ 电源: AC 220V 输入 (210V 至 230V), 50Hz

1.3.2 F5000 硬件配置

- ◇ CPU 卡: Intel852/855 嵌入式工控主板, 低功耗设计。
- ◇ 显示器: 17" LCD 彩色液晶显示器, 支持鼠标和触摸屏 (选配)。
- ◇ 外部接口: VGA, USB, COM, PS/2, 10/100Mbps 网络接口。
- ◇ 内存: 板载 256M 内存。
- ◇ 硬盘: 电子硬盘 4.0G DOM, 可扩展为 8G。
- ◇ USB: USB2.0*2。
- ◇ 键盘: 电子 PCB 贴膜键盘 (F5200 型、F5300 型)。
- ◇ 机箱: 铝合金结构完全屏蔽, 防电磁辐射、抗干扰、散热好。
- ◇ 电源: DC +24V 输入 (+23V 至+25V), 5A。

第2章 主界面下各功能键说明

2.1 F1 图形管理

在主界面下按 F1 键，即进入图形管理菜单，界面如图 2-1 所示：

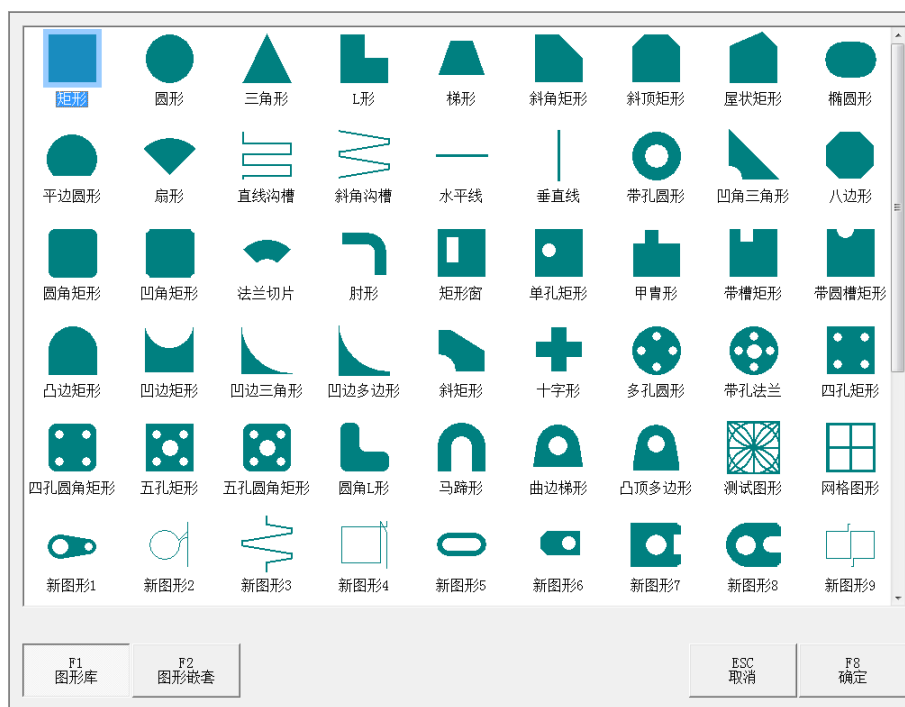


图 2-1 图形管理界面

以下部分将具体介绍图形管理菜单中各功能键的使用。

2.1.1 图形库

在主界面按“F1 图形管理”键，系统进入“图形库”菜单，如图 2-1 所示。

本系统自带 82 种常用图形，也可以根据用户需求，定制或追加图形。在图形库的主界面中通过方向键选择需要的图形，被选中的图形会用蓝底显示，选定某一图形后，按“F8 确认”可进一步对该图形的尺寸变换、倒角形式、链割方式等参数进行设置。

下面以选定平边圆形为例。

进入图形库后按方向键选定平边圆形，按“F8 确认”后进入图形库尺寸设置，如图 2-2 所示。

在该界面下，可以设置图形的各个参数，参数的切换通过 TAB 来实现，如果需要切换到“角部修饰”或“符号”，可以按“F5 切换”完成；选中的参数后，用户可以修改选中的参数。部件选项具体参数设置意义参见第五部分中对部件选项的说明。

设置参数后，左上角的缩略图并不会实时更新图形，需按一下“F6 参数刷新”来观察效果。

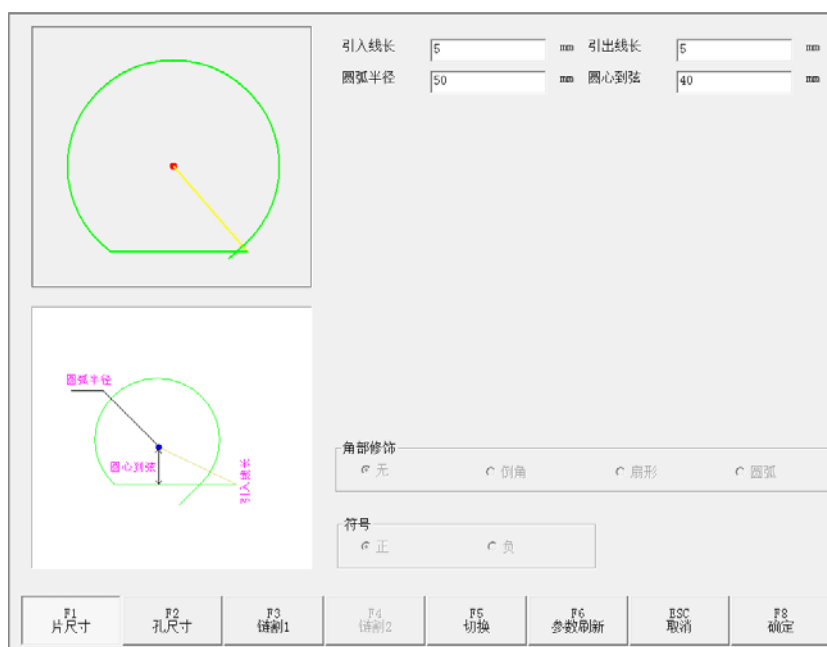


图 2-2 图形库尺寸设置

图形库中的图形有两种变化格式：片尺寸变换和孔尺寸变换。

注意：本系统中，若引入/引出线为直线，则引入/引出线长度为直线长度；若引入/引出线为圆弧，则引入/引出线长度为圆弧半径。

按 F2 进入孔尺寸变换界面，用户可以在片尺寸变换菜单中对引入、引出线长以及具体图形的参数进行设置，生成用户所需要的加工文件。

在界面的左下方图中，标识了每个参数在图形中的意义，用户可通过输入不

同的参数，观察图形的相应变化，来加深理解各参数的含义和设置方法。

每次按 F6、F8 系统都会检查设置的参数是否符合每种图形的参数规范，只有在通过检验的时候设置的参数才能被系统接受，否则报错（跳出的对话框如图 2-3 所示）。按 ENTER 键，返回原来的参数设置菜单，此时可以重新输入参数。



图 2-3 参数设置错误的报错

因受篇幅限制，在此仅列举图形库中 3 个图形例子：

1. 矩形

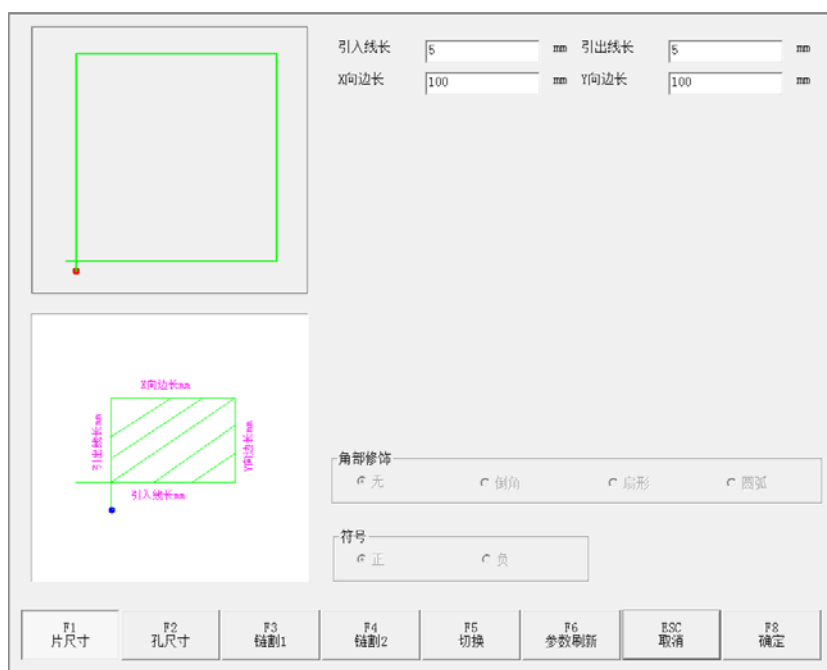


图 2-4 矩形

2. 测试图案

在对机器进行调试时，利用该图案进行试运行（切割或喷粉等），可比较全面地反映系统的工作情况和精度等。

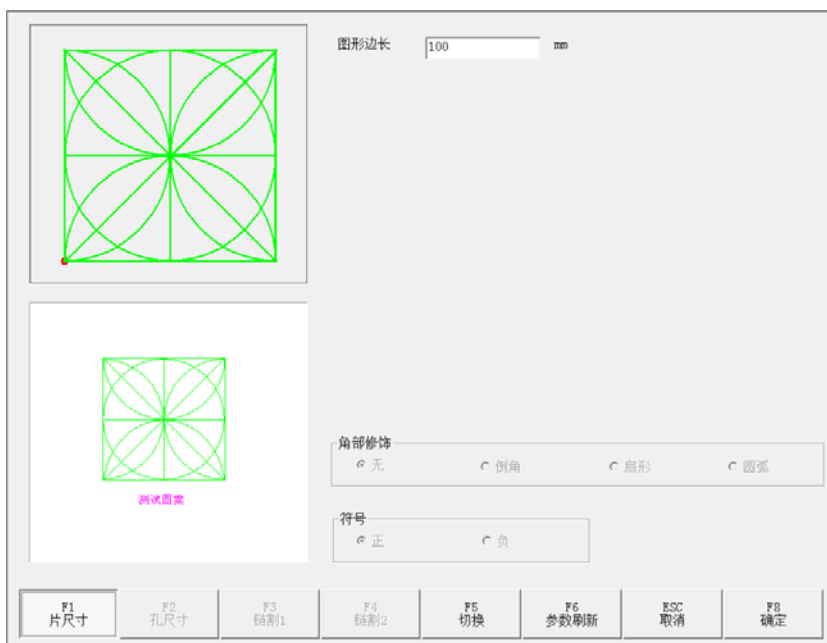


图 2-5 测试图案

3. 新图形 32

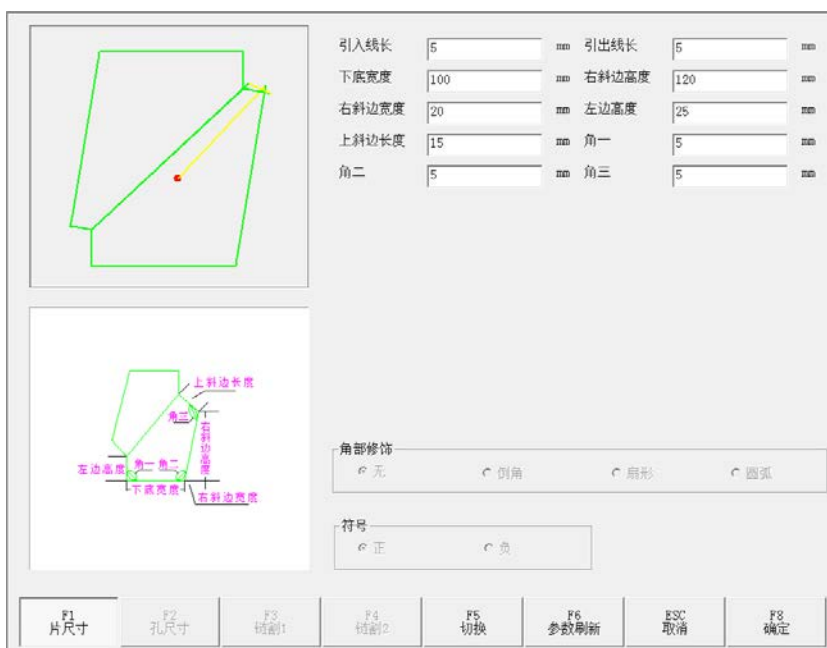


图 2-6 新图形 32

2.1.2 图形嵌套

在主界面按“F1 图形管理”后再按“F2 图形嵌套”，进入图形嵌套界面（如下图

2-7 所示), 可以对图库图形或外部文件图形进行排料。

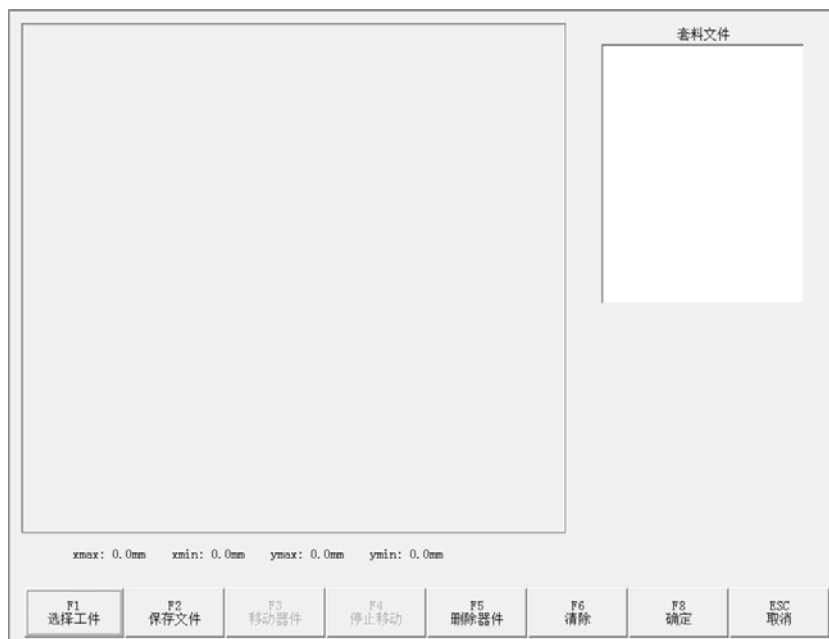


图 2-7 图形嵌套功能界面

按“F1 选择工件”, 进入下图 2-8 的界面, 包含“F1 图形库”和“F3 硬盘文件”两个按钮。下面以套 2 个圆, 3 个三角及 1 个外部文件为例:

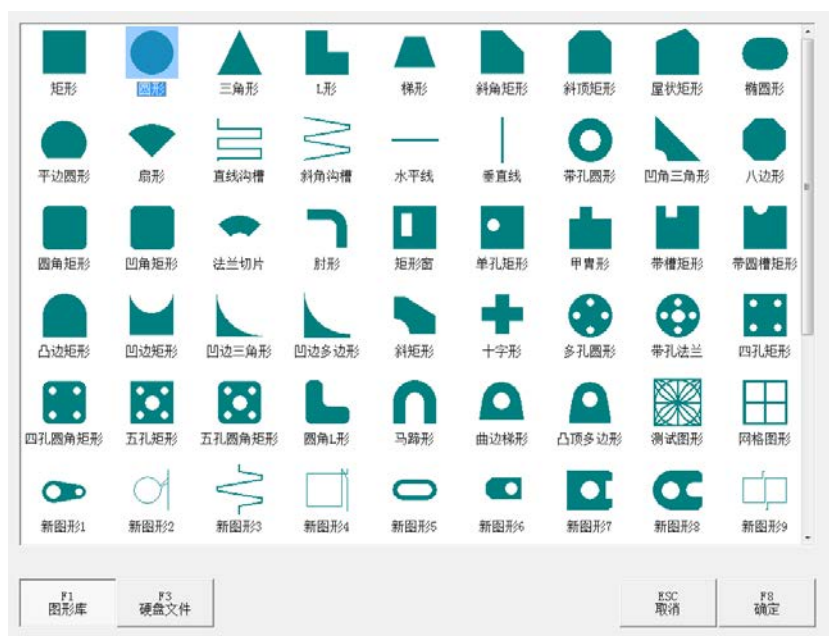


图 2-8 选择图形库文件

先选择“圆形”，如图 2-8 所示，并按 F8 确认，输入参数后，再按 F8 确定键弹出如下对话框（图 2-9）：



图 2-9 设置嵌套参数

套料数量：即需要排列多少个图形，这里我们输入 2。

横向间距：两两排料图形间的横向距离。

纵向间距：两两排料图形间的纵向距离。

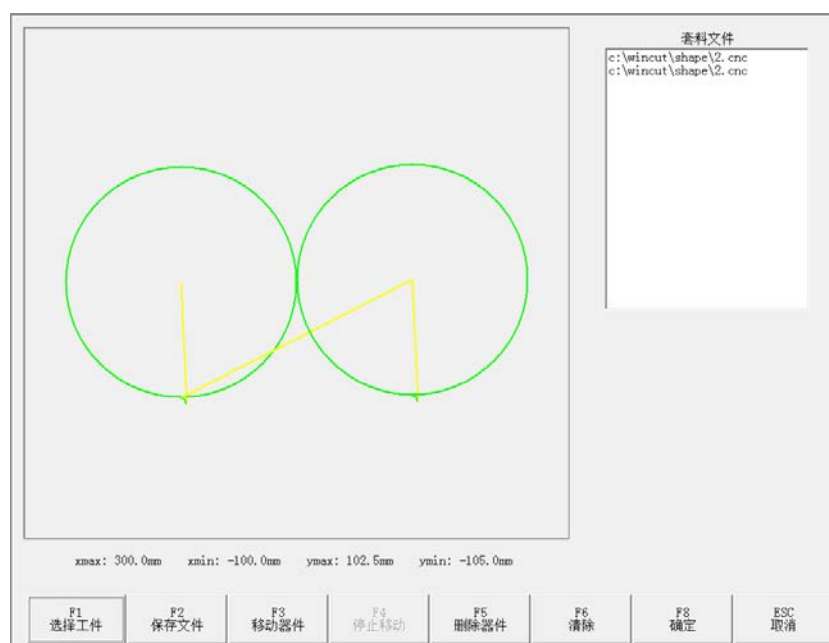


图 2-10 嵌套效果

由此，得到并列的两个圆，如图 2-10。

同样的办法，我们添加 3 个三角型及 1 个外部图形（见下图 2-11），在界面右侧的套料文件中，是添加进各个文件。

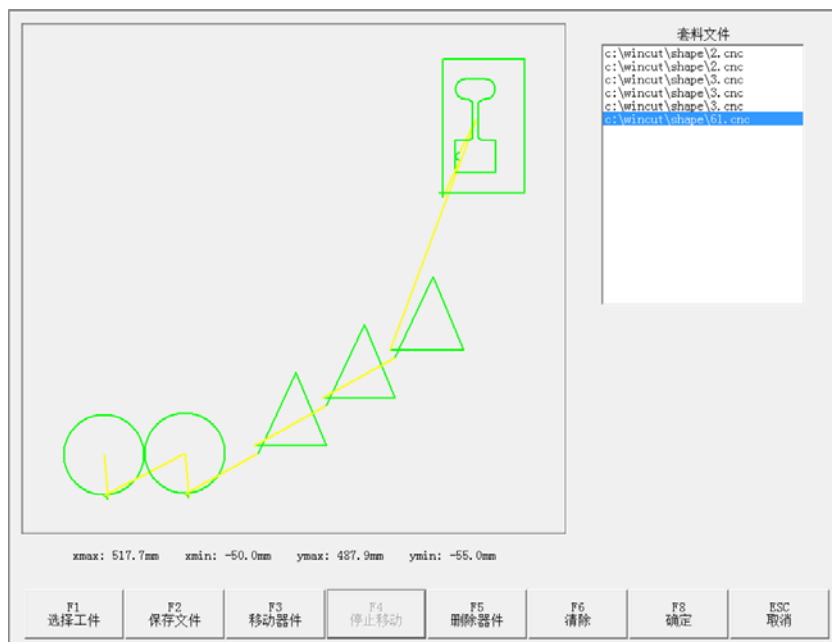


图 2-11 选择外部文件

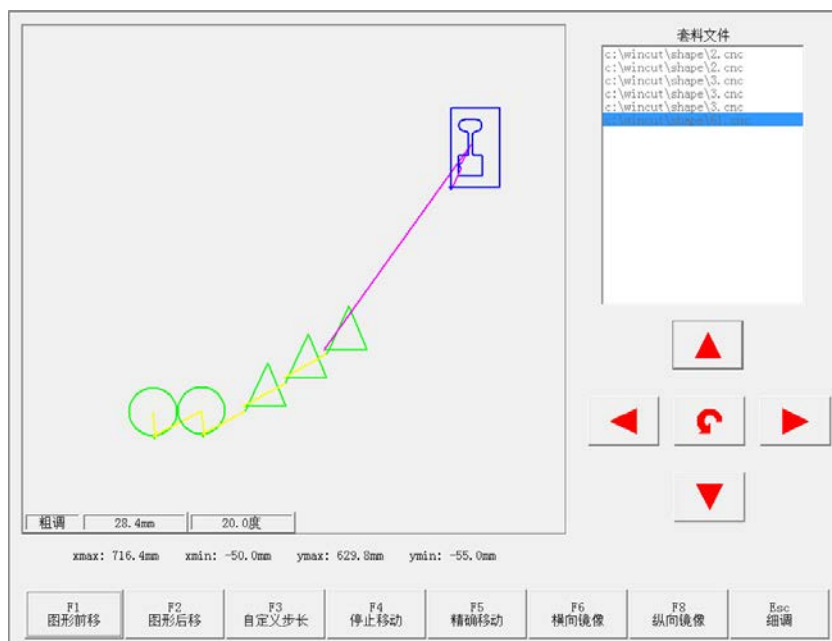


图 2-12 嵌套结果

选中其中的某个文件（以外部图形为例），并按“F3 移动器件”，即可进入手

动套料界面，如下图 2-12 所示。

在手动套料界面，使用“上”“下”“左”“右”方向键可以实现该器件的移动，而按“Ctrl”键则可以实现器件的旋转。此外，还有“F1 图形前移”、“F2 图形后移”、“F6 横向镜像”、“F8 纵向镜像”以及修改移动“步长”（F3 自定义步长）等功能。

在调整完后，按“F4 停止移动”，可以返回“图形嵌套”界面，在该界面上，用户可以“F2 保存文件”、“F5 删除器件”或“F8 确定”返回主界面。

2.2 F2 文件管理

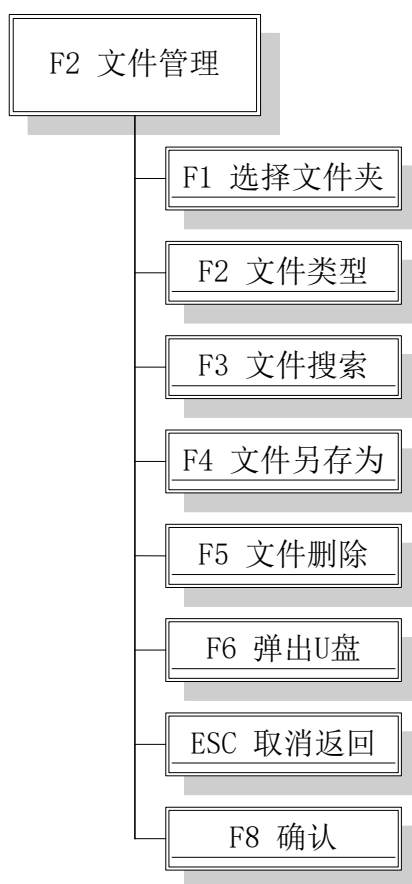


图 2-13 文件管理菜单

在主界面按 F2 键进入文件管理菜单，如图 2-14 所示。

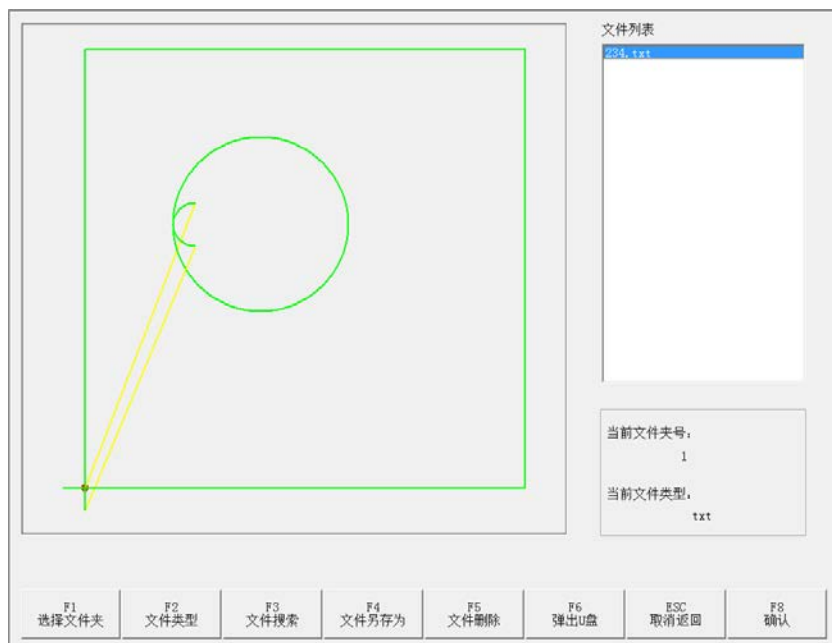


图 2-14 文件管理菜单

该菜单具备的功能有：

- ◇ F1 选择文件夹，输入 0 选择 U 盘，输入数字 1-12 选择硬盘文件夹。
- ◇ F2 设置文件类型，如常见的 TXT, NC, MPG 等，若有多种文件格式，中间可用“-”分隔，如“txt-nc-mpg”。
- ◇ F3 文件搜索：按下 F3 键，出现查询框，如图 2-15 所示。



图 2-15 文件查询

- ◇ F4 文件另存为，可以将文件保存至目标位置（如系统文件夹或 U 盘）。

- ◇ F5 文件删除，可以将文件删除。
- ◇ F6 弹出 U 盘，可以安全拔除 U 盘等外接设备。
- ◇ ESC 取消返回，取消对文件的管理操作，返回主界面。
- ◇ F8 确认：退出当前菜单。

在打开文件时，系统将进行代码规范性检查，如果代码不规范，就会出现如下图 2-16 错误提示：



图 2-16 代码有误提示

用户在看到该提示时，应当检查代码，并将其改正。

一般的，代码不规范有以下几种可能：1) 圆不封闭。2) 无法构成圆或者圆弧（误差超过 0.5mm）。3) G 代码格式不正确（请参见附录一），如空格缺失、参数缺失、代码缺失、多余空行、字母大小写错误等。4) 输入有误，即与加工代码无关的中文或字符输入，如[、；* &等。5) 非切割加工用的其它代码，如车床切削加工代码文件。

2.3 F3 部件选项

主界面中按 F3 键进入“部件选项”界面，如图 2-17，在部件选项界面中，可以进行“F1 代码编辑”、“F2 重复排列”、“F3 起点选择”操作。部件选项的功能是在用户确定加工图形之后，对该图形进行简易操作，以适用实际加工流程，实现人性化加工方案，如图形的角度、排列、顺序等。

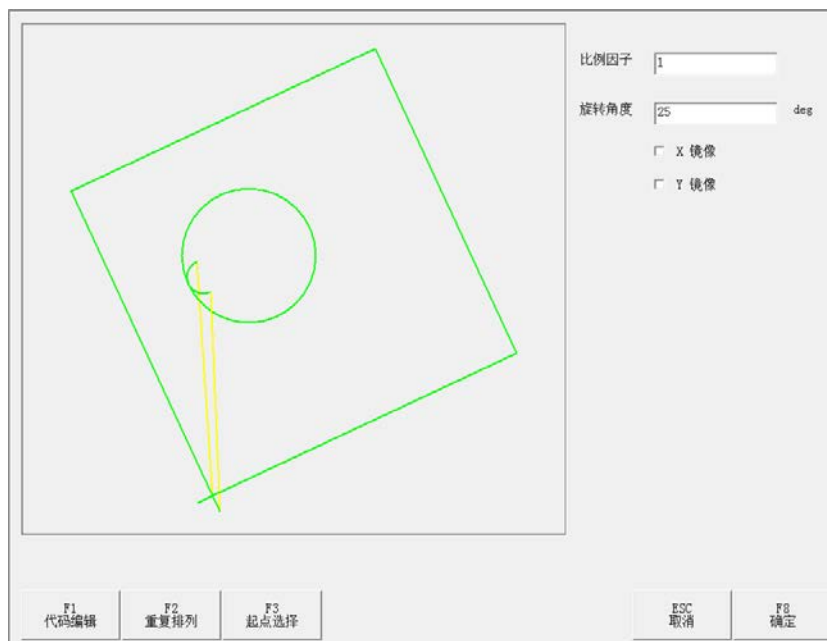


图 2-17 部件选项

2.3.1 部件选项功能

进入“部件选项”界面后首先进入的是图形设置菜单，如上图 2-17 所示。

在部件选项菜单下，对由切割文件产生的图形进行一定的修改，包括对原有图形大小缩放，角度的偏移，镜像的设置等。

- 1、比例因子：该项允许用户在由切割文件产生的切割图形尺寸上，再对图形进行一定的倍数缩放，比例因子可以设置的值介于 0~999999；
- 2、旋转角度：该项允许用户对由切割文件产生的切割图形进行一定角度的旋转。旋转角度可以设置的值介于 0~999999；
- 3、横向镜像/纵向镜像：该项允许用户对图形进行 X 轴和 Y 轴的翻转，在操作时，使用方向键选择是否使用镜像。

2.3.2 代码编辑

按 F1 进入“代码编辑”界面。如下图 2-18 所示。

该菜单下用户可以通过对 G 代码的修改、操作，对切割图形进行修改。界面的右侧代码框内显示的是 G 代码，左方显示由 G 代码生成的切割图形预览。

代码框中光标所在行的代码，在右侧预览框中蓝色高亮显示。该菜单下提供的编辑命令有手动编辑、行插入、行删除、取消修改、代码截取等等，完成一项操作后，预览框中的图形会实时更新。

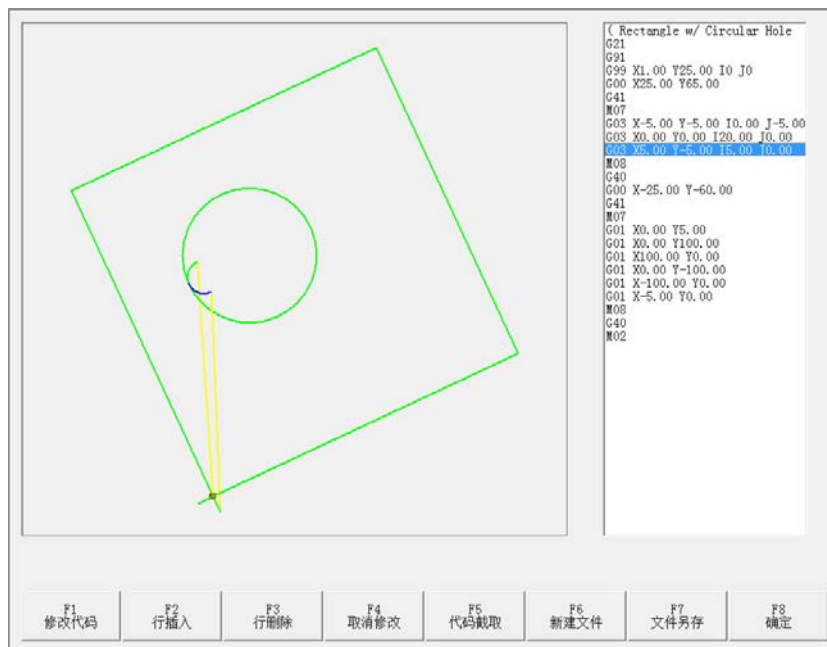


图 2-18 代码编辑界面

- ◇ **F1 修改代码：**按 F1 执行该命令。在手动编辑模式下，用户可以手动修改切割文件，通过方向键的操作移动到需要修改的地方，用后退键或删除键，删除原有的代码，输入需要的新代码，如图 2-19。在输入时，系统不区分大小写，修改完毕后通过 ENTER 确认。此时系统会校验输入的代码是否有效，若出现不规范代码（例如不存在的圆弧等），系统会提示“代码有误，请校验”，如图 2-20 所示，此时需修改代码直到通过校验，或按“取消”取消修改。这样可以临时修改切割路径。
- ◇ **F2 行插入：**按 F2 执行该命令。光标所在行的下方将插入一空行（即行后插入），用户可以通过键盘在插入的行中输入切割命令，输入时，系统不区分大小写，输入完毕后通过 ENTER 确认。此时系统会校验输入的代码是否有效，若出现不规范代码（例如不存在的圆弧等），系统会自动提示“代码有误，请校验”，此时需修改代码直到通过校验，或按“取消”取消插入。这样可以临时

修改切割路径。



图 2-19 代码输入界面

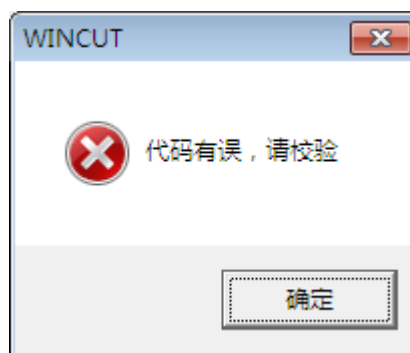


图 2-20 代码有误提示

- ◇ **F3 行删除:** 按 F3 执行该命令。删除光标所在的行。这样可以临时修改切割路径。
- ◇ **F4 取消修改:** 按 F4 执行该命令。取消之前的所有修改，恢复到原来保存过的原始切割文件。
- ◇ **F5 代码截取:** 对于某些部件，需要截取其一部分代码进行切割，可选择代码截取功能。

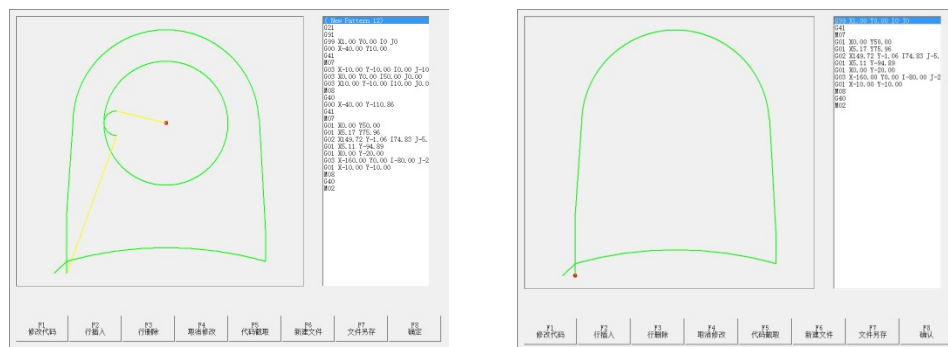


图 2-21 代码截取后的图形

首先选中要进行截取的第一行代码，按 F5 键选择代码截取功能，上、下移动光标，当光标移动到需要截取的最后一行代码上时，再按 F5 确定截取，此时会弹出文件保存对话框，可以进行文件保存。

上图 2-21 是个示例，是代码截取前与截取后的效果图。

2.3.3 重复排列

进入“部件选项”菜单后，按 F2 进入“重复排列”菜单。

在该菜单下，可以通过参数设置，实现一次切割多个相同的图形。可以选择三种不同（矩阵，交错，叠式）的切割排列方式。用户输入行数、列数、横向偏移、纵向偏移等，即可实时查看排列效果。

三种重复排列方式，如图 2-22 至图 2-24 所示。

- 1) 矩阵排列：行或列的图形起点在一条直线上，按设定数量和间距进行横、纵向排列。
- 2) 交错排列：图形起点交错，按设定数量和间距进行横、纵向排列。
- 3) 叠式排列：交错排列相叠加。

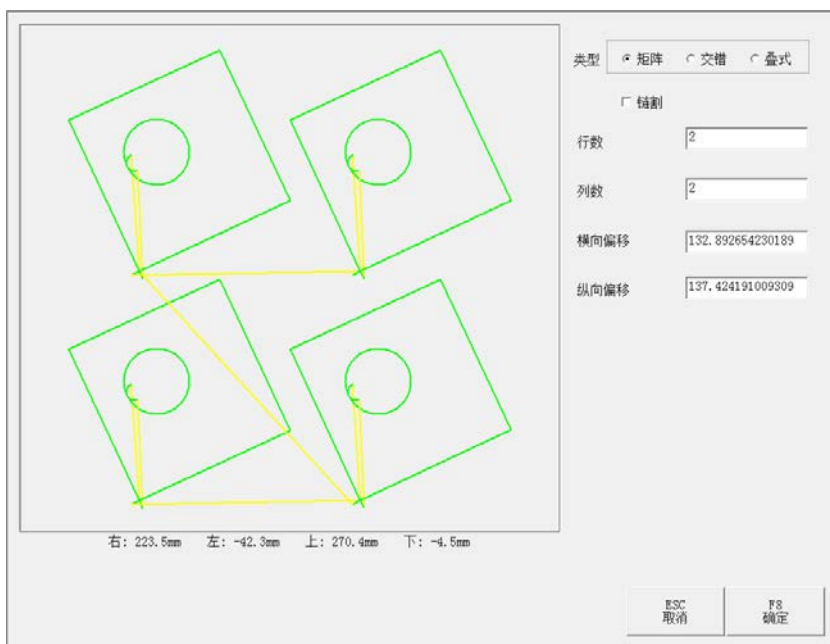


图 2-22 矩阵排列

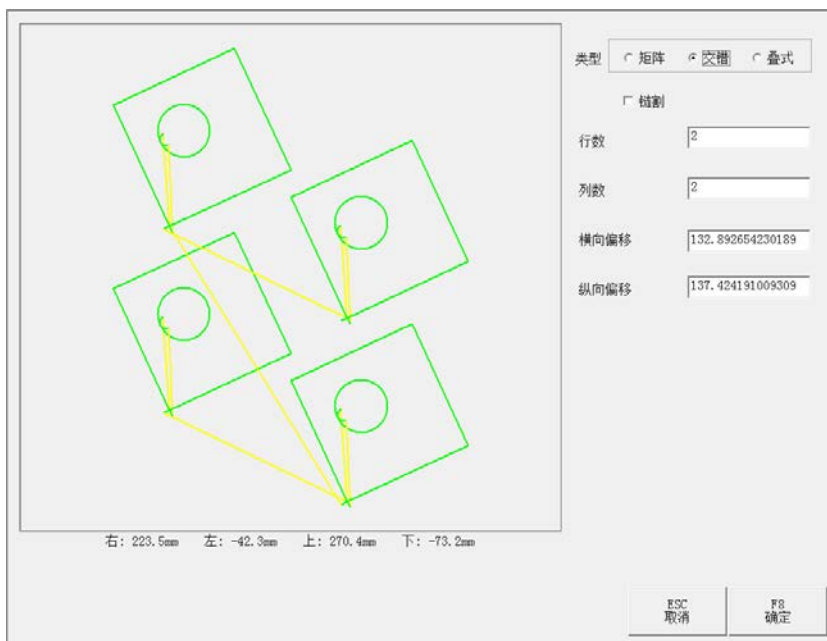


图 2-23 交错排列

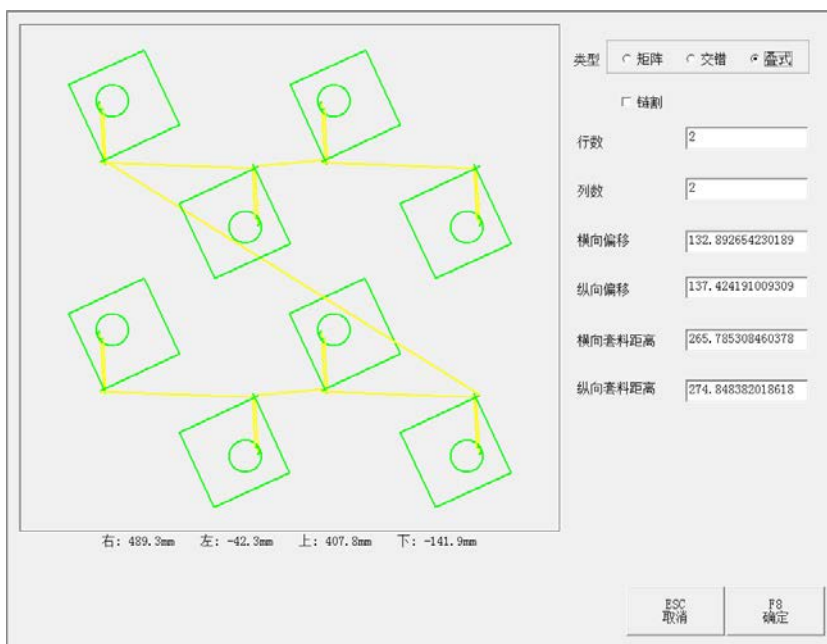


图 2-24 叠式排列

2.3.4 起点选择

对现场操作人员而言，起点在钢板四个角上时是最为方便操作的，但往往起点却不在这几个位置上，使用“起点选择”功能，可以轻松改变起始点。

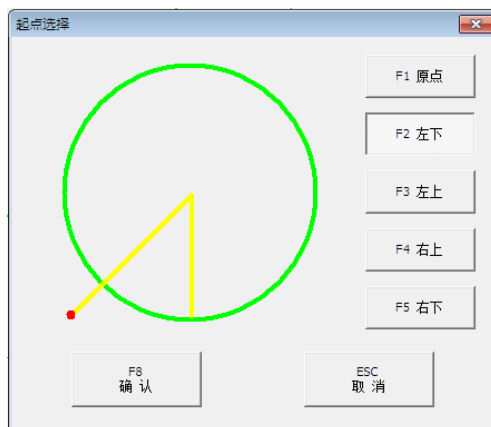


图 2-25 选择起始点

进入“图形设置”菜单后，按“F3 起点选择”即弹出上图 2-25 所示起点选择对话框。选择 F1-F5 之后，按 F8 确认即可修改起始点，效果见下图 2-26。

F1 原点：保持原有起始点不作改变；

F2 左下：将起始点改至钢板左下方；

F3 左上：将起始点改至钢板左上方；

F4 右上：将起始点改至钢板右上方；

F5 右下：将起始点改至钢板右下方。

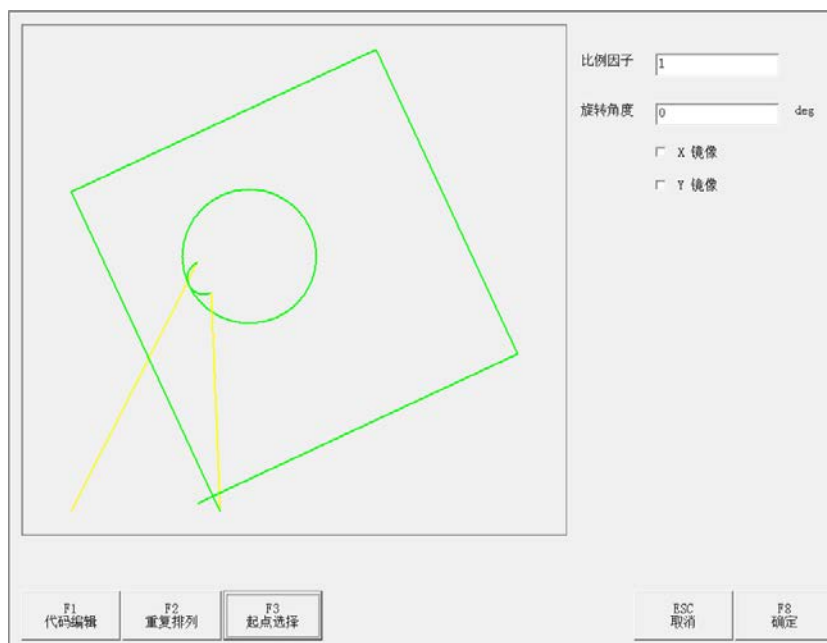


图 2-26 选择左下方为起始点

2.4 F4 参数设置

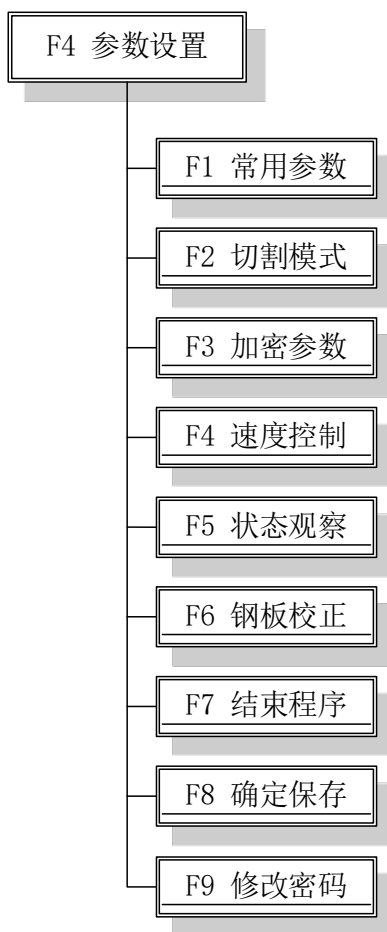


图 2-27 参数设置菜单

在主界面中按 F4 键进入“参数设置”界面。

2.4.1 常用参数设置

进入“参数设置”后，首先进入的是“常用参数”设置菜单，如下图 2-28 所示。按“ENTER”键、“TAB”键或“↓”键向下移动焦点；按“↑”键、“Shift+TAB”键向上移动焦点，按 F8 键保存当前设置，按 ESC 键保留上次设置，需要输入字母时，仅大写字母有效（下同）。

单步进/退速度	<input type="text" value="6000"/>	mmpm	透枪速度	<input type="text" value="1000"/>	mmpm
速度增减率	<input type="text" value="3"/>	%	切割类型	<input checked="" type="radio"/> 氧燃气 <input type="radio"/> 等离子 <input type="radio"/> 演示	
切割速度	<input type="text" value="1300"/>	mmpm	显示欢迎界面	<input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	
割缝补偿值	<input type="text" value="2"/>	mm	<input type="checkbox"/> 反向间隙补偿		
手动移车速度	<input type="text" value="5000"/>	mmpm	横向补偿	<input type="text" value="0"/>	mm
空程移车速度	<input type="text" value="5000"/>	mmpm	纵向补偿	<input type="text" value="0"/>	mm
钢板校正角度	<input type="text" value="0"/>	deg	演示速度	<input type="text" value="1300"/>	mmpm
动态放大倍数	<input type="text" value="2"/>		暂停等待时间	<input type="text" value="0"/>	s
钢板横向尺寸	<input type="text" value="000000"/>	mm	软件版本:	Ver 0.1.564	
钢板纵向尺寸	<input type="text" value="000000"/>	mm			

F1 常用参数	F2 切割模式	F3 加密参数	F4 速度控制	F5 状态观察	F6 钢板校正	F7 结束程序	F8 确定保存	F9 修改密码
------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

图 2-28 常用参数设置

- **单步进/退速度：**可以输入 1 至 15000 范围内的任意参数，单位 mmpm。该速度是指：按下单步前进（或单步后退）键后，机床的移动速度。注：在这种情况下，输出口全部关闭。
- **速度增减率：**设定加、减速调整倍率，单位%。每按一次加速（或减速）键，机床的运动速度将按当前速度的调整倍率来增加（或减少）速度。
- **切割速度：**正常切割时的机床移动速度。可以输入 1 至 15000 范围内的任意参数，单位 mmpm。
- **割缝补偿值：**可以输入>0 任意参数，单位 mm。用户根据割缝宽度，设定割缝补偿值（割缝补偿值为实际割缝宽度的一半），系统将自动生成新的切割路径，对割缝进行补偿，保证切割后的零件尺寸满足精度要求。
- **手动移车速度：**设置手动移动割炬的速度，可输入 0 至 15000 范围内的任意参数，单位 mmpm。
- **空程移车速度：**设置切割程序段间的空车移动速度，可输入 0 至 15000 范围内的任意参数，单位 mmpm。
- **钢板校正角度：**钢板校正后的角度，该参数一般由钢板校正功能自动计算，不需人工输入，具体参见钢板校正一节。

- 动态放大倍数：切割过程中，由于钢板过密集而无法看清时，可使用放大功能，放大倍数在 0~7 倍之间。
- 钢板横、纵向尺寸：钢板的实际大小，当该参数设置时，在主界面上可以使用“F5 预览缩放”来观察加工工件在钢板上的大小和位置。
- 透枪速度：在切割过程中暂停后，手动移车称为透枪；该参数设置了透枪时的行走速度，单位 mmpm。
- 切割类型：与主界面上“切割模式”功能相同，可设置切割模式。
- 显示欢迎界面：是否需要显示欢迎界面。
- 反向间隙补偿：选择是否使用反向间隙补偿参数。
- 横、纵向补偿：设置机床实际反向间隙值，单位 mm。
- 演示速度：设置演示模式时割炬的移动速度，单位 mmpm。
- 暂停等待时间：切割过程中暂停的时间，单位：秒。
- 软件版本：显示当前系统版本号。

2.4.2 切割模式设置

参数设置界面下按 F2 键，进入“切割模式”设置菜单，见图 2-29。

点火延时	<input type="text" value="0"/>	s	爬行时间	<input type="text" value="0"/>	s
低压预热延时	<input type="text" value="10"/>	s	爬行速度	<input type="text" value="0"/>	mmpm
高压预热延时	<input type="text" value="0"/>	s	是否两级预热	<input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否	
排气延时	<input type="text" value="0"/>	s	使用调高盒	<input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否	
割炬提升时间	<input type="text" value="0"/>	s	多级穿孔	<input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否	
割炬下降时间	<input type="text" value="0"/>	s	预热氧保持	<input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	
穿孔上升时间	<input type="text" value="0"/>	s	一级穿孔上升	<input type="text" value="0"/>	s
穿孔下降时间	<input type="text" value="0"/>	s	二级穿孔上升	<input type="text" value="0"/>	s
一级穿孔时间	<input type="text" value="0"/>	s			
二级穿孔时间	<input type="text" value="0"/>	s			
三级穿孔时间	<input type="text" value="0.1"/>	s			

F1
氧燃气

F2
等离子

F3
喷粉

F5
确定

图 2-29 氧燃气参数设置

2.4.2.1 氧燃气参数设置

“切割模式”菜单直接进入“F1 氧燃气”参数设置界面，如图 2-29 所示。

- 点火延时：割炬点火的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 低压预热延时：穿孔前，低压预热的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 高压预热延时：高、低压同时预热的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 排气时间：打开排气口的延时。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 割炬提升时间：氧燃气关闭后，割炬上升的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 割炬下降时间：预热前，割炬下降的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 穿孔上升时间：穿孔前，割炬上升的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 穿孔下降时间：穿孔后，割炬下降的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 一级穿孔时间：低压燃气穿孔的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 二级穿孔时间：中压燃气穿孔的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 三级穿孔时间：高压燃气穿孔的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 爬行时间：穿孔后，以爬行速度切割的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
若输入为 0，则不进行爬行操作；若输入大于 0，则按照设定的爬行时间以爬行速度进行切割，爬行时间过后，机床运行速度再逐渐提高到正常切割速度。
- 爬行速度：在爬行时间内，机床的切割速度。一般地，它比正常切割速度小。
穿孔时，以较低的爬行速度切割，便于穿透钢板。输入 0 至 15000 范围内的任意参数，单位 mmpm。
- 是否两级预热：选择使用两级预热，则先高、低压同时预热，再关闭高压预热，保持低压预热。选择不使用两级预热，则只进行低压预热。
- 使用调高盒：选择“使用调高盒”，下降口在切割过程中始终保持输出。
- 多级穿孔：选择是否使用多级穿孔。

当多级穿孔有效

- 一级最低，三级最高。

- 每级穿孔时间根据后台设置而定（若设置为零则跳过该级）。
- 最后切割时的打开的快氧口为时间设置不为零的最后一级。
- 若 3 级设置均为 0，则自动默认最后一级（第三级）输出。

当多级穿孔无效

- 自动默认最后一级（第三级）输出。
- 预热氧保持：如果该参数设置为“是”，则在切割过程中，低压预热氧输出口始终处于打开状态，直至遇到 M02 结束代码，才关闭预热氧。
- 一级穿孔上升：一级穿孔前，割炬上升的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 二级穿孔上升：二级穿孔前，割炬上升的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。

2.4.2.2 等离子参数设置

在“切割模式”设置菜单中，按 F2 键可进入“等离子”参数设置菜单，如图 2-30 所示。

起弧时间	0	s	定位上升延时	0	s
穿透时间	0.4	s	割炬下降时间	0	s
割炬提升时间	0	s	切割中弧压检测	<input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	
断弧时间	0	s	调高盒类型	<input checked="" type="radio"/> 弧压 <input type="radio"/> 电容	
检测时间	60	s			
定位检测延时	0	s			
速度关闭调高	98	%			
距离关闭调高	10	mm			
爬行速度	0	mm/min			
爬行时间	0	s			

F1 氧燃气 F2 等离子 F3 喷粉 F8 确定

图 2-30 等离子参数设置

- 起弧时间：起弧前，系统等待的时间。此时，所有输出口关闭。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 穿透时间：即起弧成功后，继续穿孔时间，输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。

- 割炬提升时间：弧压信号关闭后，割炬上升的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 断弧时间：输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。弧压信号关闭后，系统等待的时间。此时，所有输出口关闭。断弧延时后，割炬再提升。
- 检测时间：输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。若在检测时间内未检测到起弧成功反馈信号，系统提示错误信息，并终止当前工件的切割，按断点记忆退出程序。
- 定位检测延时：输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。检测定位信号的时间，若在该时间内未检测到定位成功信号，则系统暂停，等待按键。
- 速度关闭调高：在设定速度的 $X\%$ 下打开该输出口，关闭弧压信号，防止低速时因割炬温度太高将钢板熔化。单位： $\%$ 。
- 距离关闭调高：从曲线的开始处的“距离关闭调高”设定的距离内和曲线终止前的“距离关闭调高”设定的距离内，打开该输出口，关闭弧压信号，防止线段相交的拐角处低速运行时，因割炬温度太高将钢板熔化。单位： mm 。
- 爬行速度：在爬行时间内，机床的切割速度。一般地，它比正常切割速度小，穿孔后，以较低的爬行速度运行，便于穿透钢板。输入 0 至 15000 范围内的任意参数，单位 mmpm 。
- 爬行时间：穿孔后，以爬行速度切割的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。若输入为 0，则不进行爬行操作；若输入大于 0，则按照设定的爬行时间以爬行速度进行切割，爬行时间过后，机床运行速度再逐渐提高到正常切割速度。
- 定位上升延时：输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。检测到定位成功信号后的割炬提升时间。
- 割炬下降时间：调高盒类型为电容调高器，弧压信号开启前，割炬下降的时间。输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 切割中弧压检测：是否在切割过程中实时检测弧压信号。
 - 若设置“是”，系统在切割过程中，实时检测弧压反馈信号。如果没有

检测到该信号，系统终止当前工件的切割，并按断点记忆退出程序。

- 若设置“否”，则在切割过程中，不检测弧压反馈信号。
- 调高盒类型：可选择弧压和电容两种调高盒。

2.4.2.3 喷粉参数设置

按 F3 进入喷粉参数设置界面，如图 2-31 所示：

点火时间	1	s
预热时间	0	s
割炬上升延时	0	s
割炬下降延时	0	s
喷粉横向偏移	10	mm
喷粉纵向偏移	5	mm
搅粉开/关延时	0	s
喷粉速度	3000	mmpm
吹扫时间	0	s
激光定位横向偏移		mm
激光定位纵向偏移		mm

F1 氧燃气 F2 等离子 F3 喷粉 F8 确定

图 2-31 喷粉参数设置

- 喷粉点火时间：输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 喷粉预热时间：输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 割炬上升延时：喷粉结束时割炬枪上升时间，输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 割炬下降延时：喷粉开始时割炬枪下降时间，输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 喷粉横、纵向偏移：喷粉枪与割炬的相对距离，单位：mm。当开始喷粉时，根据此参数，喷粉枪移动到原割炬的位置。
- 搅粉开/关延时：搅粉口相对喷粉口开/关的延时，输入 ≥ 0 的任意值，单位：秒。
- 喷粉速度：割炬在执行喷粉代码时的移动速度，单位 mmpm。
- 吹扫时间：当打开喷粉口时或关闭喷粉口后，打开吹扫口的时间。

- 激光定位横、纵向偏移：激光十字定位标与割炬的相对距离，单位：mm。
当在手动移车界面使用激光偏置功能时，十字光标按此参数移动到原割炬的位置。

2.4.3 加密参数设置

在主界面“F4 参数设置”界面中按 F3 键可进入“加密参数”设置界面，对加密参数进行设置必须正确输入密码，会弹出如图 2-32 的对话框。



图 2-32 密码输入提示

正确输入密码后，出现该菜单，如图 2-33 所示。



图 2-33 加密参数设置菜单

- 横向脉冲数：机床横向移动 1mm 需要的脉冲数，单位：N/mm。
- 纵向脉冲数：机床纵向移动 1mm 需要的脉冲数，单位：N/mm。
- 速度调整：在确定横、纵向脉冲数后，根据驱动器设置和机床减速齿轮比，调整机床运行速度与主界面速度显示值相一致。单位：mmpm。
比如：当前速度显示为 4000mmpm，而实际车速为 2000mmpm，则应当将该值减小一半，使实际车速提高到 4000mmpm，与显示速度相一致
- 切割最高速：限制切割运行的最大速度，单位：mmpm。
- 点车最高速：手动移车的限制最大速度，单位：mmpm。
- 喷粉最高速：喷粉移车的最大速度，单位：mmpm。
- 最小、最大加速度：这两个参数决定了机床启动、停车、拐角时的速度变化快慢，速度越快加速度越大，速度越小加速度越小，单位：mm/s²。
- 点车加速度：该参数决定了手动移车、钢板校正、透枪时的速度变化快慢，单位：mm/s²。
- 急停加速度倍率：急停时的加速度倍率。单位是“倍”。
- 防抖检测次数：对于常开输入口，判定是否是一个有效输入的次数，每次判定间隔 5ms。
- 横向点车方向：主界面移车时的横向行车方向。
- 纵向点车方向：主界面移车时的纵向行车方向。
- 横向坐标映射：根据切割现场电机安装方向，调整切割时的横向行车方向。“横向坐标映射”与“横向点车方向”不同的是：前者规定切割时的横向行车方向，后者规定主界面移车时的横向行车方向。
- 纵向坐标映射：参见“横向坐标映射”解释。
- 大圆弧拆分：选择大圆弧拆分，进行切割时大圆弧用小直线来逼近。
- 限位有效：选择“否”将使限位输入信号无效，即不起作用。
警告：在非技术人员指导下，禁止将该参数选为“否”。
- 切割氧打开：穿孔上升时，即在穿孔上升动作期间同时打开切割氧；
穿孔上升后，即在完成穿孔上升动作后再打开切割氧。

- 电机控制方式：可选择脉冲-方向或脉冲-脉冲两种方式。
- 语言：有中文、英语、俄语三种语言可控选择。
- 驱动报警有效：选择“否”将使驱动报警输入信号无效，即不起作用。
- 使用遥控器：选择“否”将使遥控输入信号无效。
- 脉冲计算：计算横向脉冲数和纵向脉冲数的工具。用户可在“定距离移车”界面，记录割炬移动的预期距离和实际距离并输入到工具中，按“计算”键，系统会自动调整参数中的横/纵向脉冲数。



图 2-34 脉冲计算

- 备份参数、载入参数（本地）：向本地备份参数或从本地载入参数。
- 备份参数、载入参数（USB）：向 U 盘备份参数或从 U 盘载入参数。



图 2-35 坐标系选择

- 代码导入坐标变换：系统使用笛卡尔坐标系（图 2-35）。用户代码使用其它坐标系时，需要此工具进行坐标变换。坐标变换仅对 U 盘中的代码有效。

2.4.4 速度控制设置

在参数设置界面中按 F4 键可进行“速度控制”设置，如下图 2-36 所示：

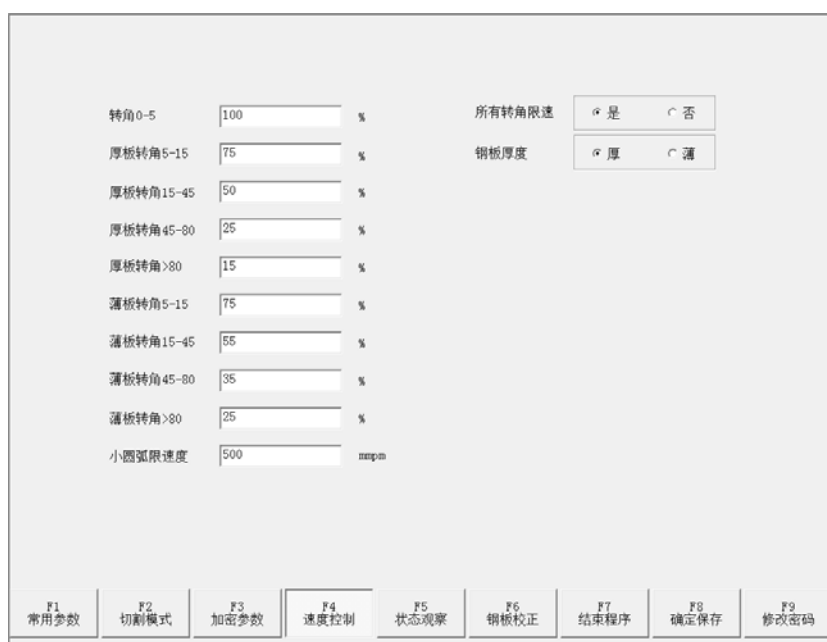


图 2-36 速度控制设置菜单

- 转角 0—5 度：切割线段夹角在 0 至 15 度范围内减速到当前速度的百分比，单位：%。
- 厚板转角 5—15 度：厚板切割线段夹角在 5 至 15 度范围内减速到当前速度的百分比，单位：%。
- 厚板转角 15—45 度：厚板切割线段夹角在 15 至 45 度范围内减速到当前速度的百分比，单位：%。
- 厚板转角 45—80 度：厚板切割线段夹角在 45 至 80 度范围内减速到当前速度的百分比，单位：%。
- 厚板转角 > 80 度：厚板切割线段夹角在大于 80 度后减速到当前速度的百分比，单位：%。
- 薄板转角 5—15 度：薄板切割线段夹角在 5 至 15 度范围内减速到当前速度

的百分比，单位：%。

- 薄板转角 15—45 度：薄板切割线段夹角在 15 至 45 度范围内减速到当前速度的百分比，单位：%。
- 薄板转角 45—80 度：薄板切割线段夹角在 45 至 80 度范围内减速到当前速度的百分比，单位：%。
- 薄板转角 > 80 度：薄板切割线段夹角在大于 80 度后减速到当前速度的百分比，单位：%。

- 小圆弧限速度：切割过程中，进出小线段时的速度，单位 mmpm。

小圆弧定义：	0 mmpm < 切割速度 < 2000 mmpm	小圆弧=5mm
	2000 mmpm < 切割速度 < 4000 mmpm	小圆弧=10mm
	4000 mmpm < 切割速度 < 6000 mmpm	小圆弧=15mm
	6000 mmpm < 切割速度 < 8000 mmpm	小圆弧=20mm
	8000 mmpm < 切割速度 < 10000 mmpm	小圆弧=25mm
	10000 mmpm < 切割速度 < 12000 mmpm	小圆弧=30mm
	12000 mmpm < 切割速度 < 15000 mmpm	小圆弧=35mm

- 钢板厚度选择：用于选择不同厚度钢板割线段拐角处的速度。
- 所有圆弧限速：选择“是”时所有圆弧均按“小圆弧限速度”进行限速；选择“否”时，圆弧按照切割线段之间的夹角进行限速。

2.4.5 状态观察

参见第五节，I/O 诊断。

2.4.6 钢板校正

在参数设置界面中，按 F6 进入“钢板校正”界面，如下图 2-37 所示。

在实际切割中，钢板的位置不是固定的，每块钢板和系统设定的坐标系会有不同的角度偏移。为了精确定位钢板的位置，可以使用“钢板校正”的功能。

钢板校正后，“常用参数”中“钢板校正角度”参数自动变为系统计算得到的角

度，并且切割图案会根据计算得到的角度作相应的角度偏移，使得切割图形的边沿和钢板平行，钢板材料得到充分的利用。

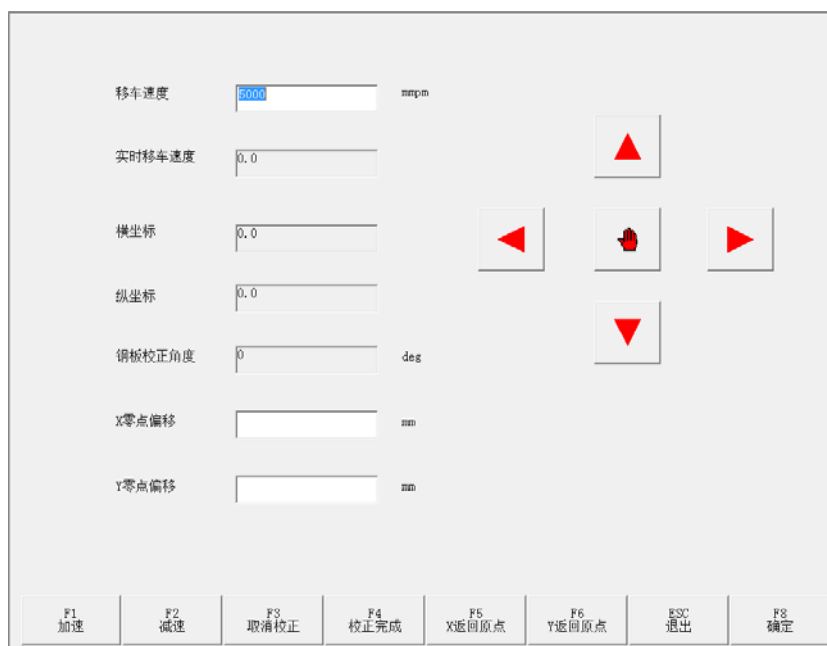


图 2-37 钢板校正界面

在进入“钢板校正”菜单之前，用户应当先将割炬放置到钢板的某一个角（起始点）上，准备完毕后，进入“钢板校正”界面，通过四方向键的操作（或按住屏幕上四个方向的按钮），将割炬移至钢板的边沿上的某一点（终点，为了提高校正精度，两点之间的距离尽可能大一些），校正完成后，如果确认校正则按“F4 校正完成”，系统自动计算校正角度，并且修改“常用参数”中的“钢板校正角度”，然后给出如下图 2-38 对话框，

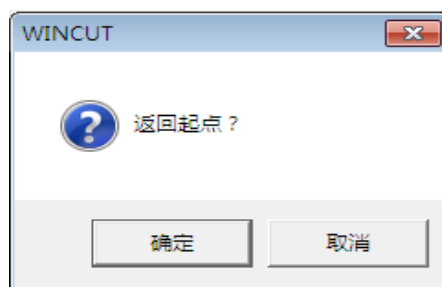


图 2-38 校正完毕是否返回起点提示

如果希望返回到起点，则再按下“确定”，否则按下“取消”。然后按下 F8 退

出钢板校正。

如果在移动后对结果不满意，可以选择“F3 取消校正”，并按 ESC 键退出。

下面举例说明校正的效果。

在校正前，参数设置中的“钢板校正角度”参数的值为 0，如图 2-39。

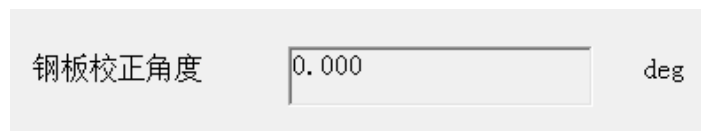


图 2-39 起始角度

此时切割图形为：

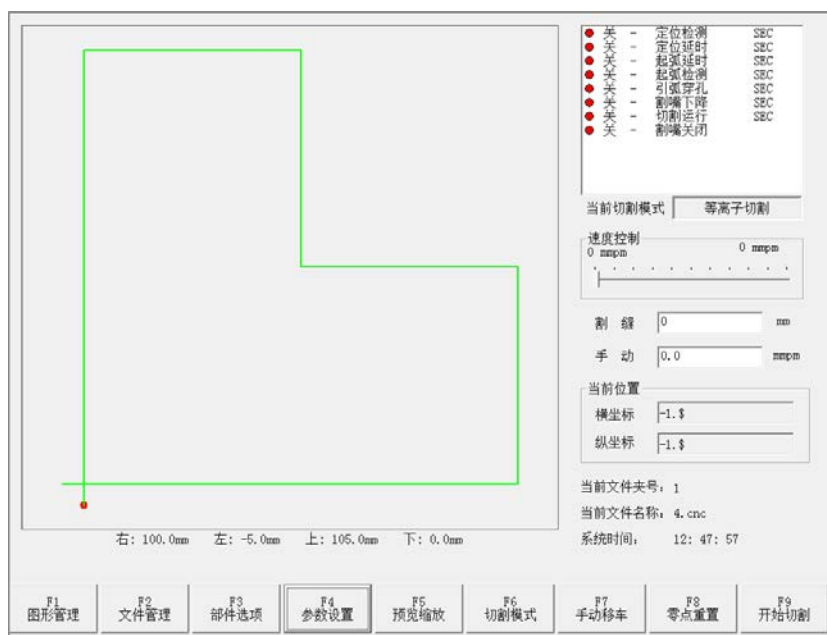


图 2-40 钢板校正前切割图

钢板校正后，系统根据校正的参数确定钢板校正的角度，在系统参数中可以看到，钢板校正度数已经更新了，如图 2-41。

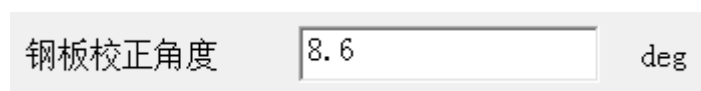


图 2-41 校正角度

相应的，系统的切割图形也做了一定的角度偏移，系统中的切割图变为如下图所示，在原来的切割图形的基础上偏移了 8.6 度，如图 2-42。

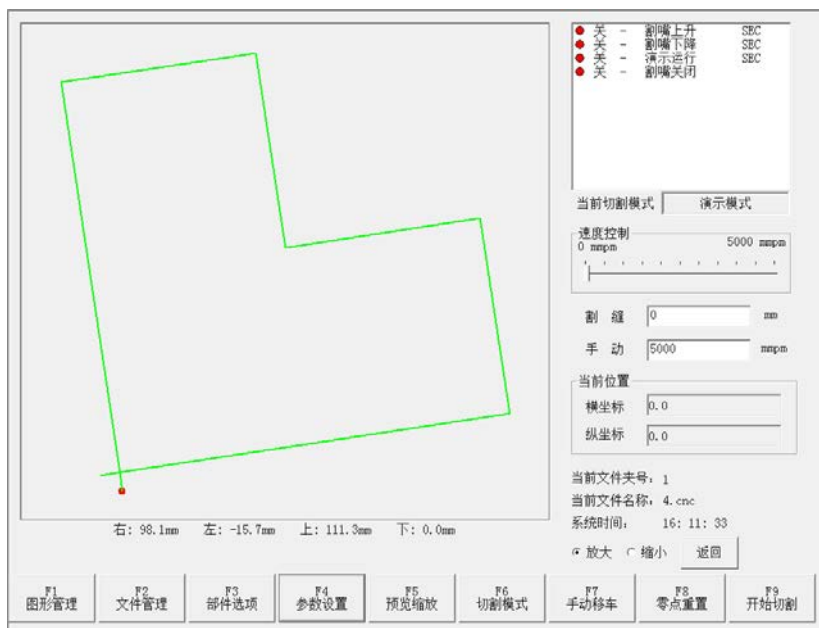


图 2-42 钢板校正后切割图

2.4.7 结束程序

参考注意事项 1：开机和关机。

2.4.8 修改密码

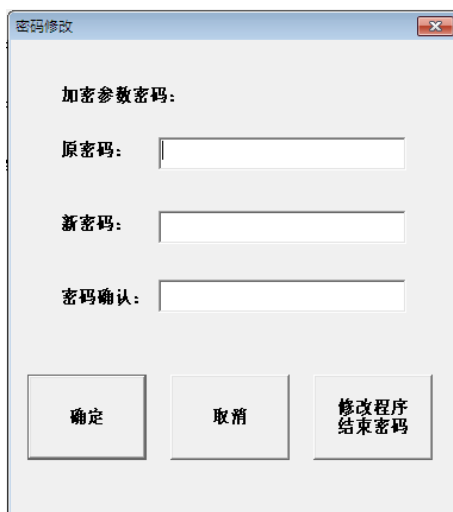


图 2-43 修改密码

参数设置界面下，按 F9 可以进行密码修改。密码共分两种，一种是加密参数的密码，另外一种程序结束密码，这两个都可以在密码修改功能进行修改。

2.5 I/O 诊断

在“参数设置”界面中，按 F5 键进入“状态观察”界面，如图 2-44 所示，在该菜单下可以监控 I/O 口（输入输出口）的工作状态，了解 I/O 口排列顺序，设置输入口的连接方式（常开/常闭），判断某个 I/O 口是否工作正常，方便技术人员和操作人员的诊断与维修。

在该菜单中，包括“输入监控”和“输出监控”两部分。

2.5.1 输入监控界面



图 2-44 输入信号测试界面

在当前界面，只需将输入信号连入端子板输入端口，即可通过该界面判断输入口是否连接完好、工作正常。若检测到输入信号，则左列对应的指示灯由白变黄。反之，白色指示灯表示该输入口没有信号输入。



在“输入监控”界面按 F5 可以设置输入口的接线方式，进入“配置输入口”需要输入密码，其密码与“加密参数”密码相同。



图 2-45 输入信号配置界面

在正确输入密码后，如上图 2-45 所示，即可以配置每个输入 IO 口的常开/常闭，设置完成后按“F8 确定”完成。

注意：修改输入口配置后，必须重新启动软件使修改生效。

注意：遥控器的具体使用方法请参见“附录二 遥控输入”。

2.5.2 输出监控界面

在图 2-46 界面，按 F3 键系统打开端子板上对应的输出口，即可判断输出继电器是否工作正常，按 F4 键则关闭该输出口。



图 2-46 输出控制诊断界面

2.5.3 端子板 I/O 口布置

序号	管脚编号	输入口功能	备注
1	EXI-0	遥控编码输入 1	
2	EXI-1	预留	
3	EXI-2	横向负限位	无源、常开/常闭可配置
4	EXI-3	横向正限位	无源、常开/常闭可配置
5	EXI-4	纵向正限位	无源、常开/常闭可配置
6	EXI-5	纵向负限位	无源、常开/常闭可配置
7	EXI-6	起弧成功反馈	常开/常闭可配置
8	EXI-7	定位成功反馈	常开/常闭可配置
9	EXI-8	防碰撞检测	常开/常闭可配置
10	EXI-9	急停报警	常开/常闭可配置
11	EXI-10	X 报警	常开
12	EXI-11	Y 报警	常开
13	EXI-12	U 报警	常开
14	EXI-13	遥控编码输入 2	
15	EXI-14	遥控编码输入 3	
16	EXI-15	遥控编码输入 4	

表 2-5-1 (A) 输入端口布置

序号	管脚编号	输出口功能	备注
1	EXO-0	点火开关	
2	EXO-1	低压预热燃气	默认
3	EXO-2	高压预热燃气	
4	EXO-3	低压切割氧（一级）	
5	EXO-4	中压切割氧（二级）	
6	EXO-5	割嘴上升	
7	EXO-6	割嘴下降	
8	EXO-7	预留	
9	EXO-8	等离子低速输出	
10	EXO-9	排气口	
11	EXO-10	高压切割氧（三级）	默认
12	EXO-11	搅粉	
13	EXO-12	等离子定位	
14	EXO-13	喷粉	
15	EXO-14	等离子起弧	
16	EXO-15	喷粉预热	

表 2-5-1 (B) 输出端口布置

2.5.4 端子板与伺服驱动连接定义

端子口	管脚号	信号	说明
CN5	9	DIR+	正方向输出
	7	+5V	步进用 5V 电源
	10	GND	数字地
	11	PULSE-	负脉冲输出
	22	DIR-	负方向输出
	23	PULSE+	正脉冲输出
CN6	同 CN5		

表 2-5-2 端子板信号定义

2.5.5 端子板硬件电路

1) 输入接口电路

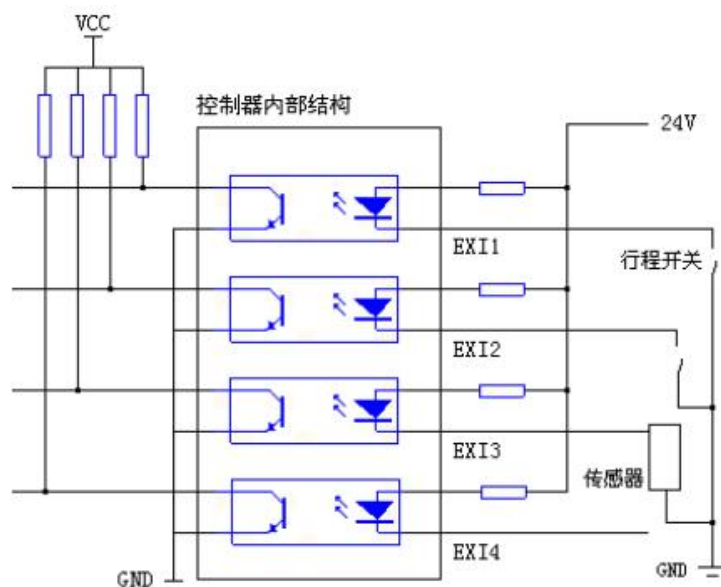


图 2-47 输入接口电路

- ◆ 输入信号可以是机械接触开关，也可以是 TTL 信号；
- ◆ 共 16 路输入端口。

2) 输出接口电路

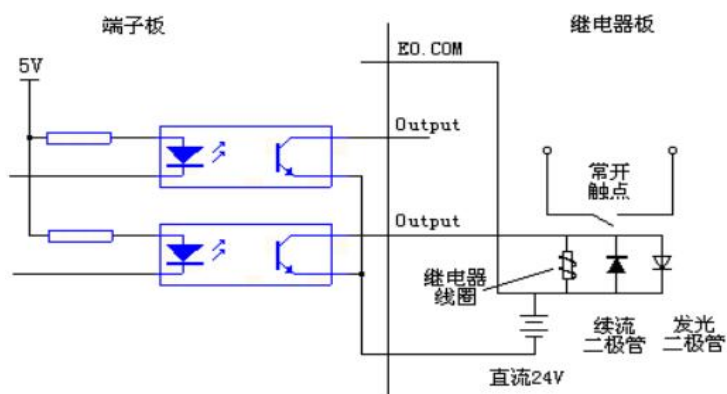


图 2-48 输出接口电路

- ◆ 输出电压，低电平有效；
- ◆ 输出承受负载电流 $I_{\max} = 300mA$ ；
- ◆ 共 16 路输出端口。

2.6 F6 切割模式

在主界面中按 F6 键，可以选择切割机的不同切割模式。可以选择的切割模式有氧燃气、等离子、演示三种。

其中，演示模式下，输出口除“喷粉口”外，其余全部关闭，但输入信号仍然有效。正常切割时，用户可以根据实际自身情况选择合适的切割模式：氧燃气或等离子。

注：喷粉不是一种单独的切割模式。

无论选择“氧燃气”、“等离子”或“演示”模式，系统仅在识别到喷粉代码时，才执行喷粉功能。

2.6.1 氧燃气切割

在主界面按 F6，当 IO 监控界面变为如下图 2-49 所示的时候，系统进入氧燃气切割模式。

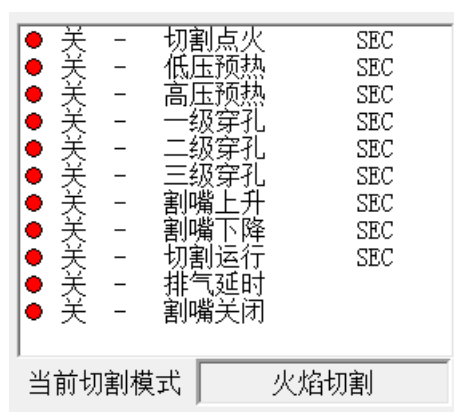


图 2-49 氧燃气切割信息框

氧燃气切割界面如图 2-50 所示：

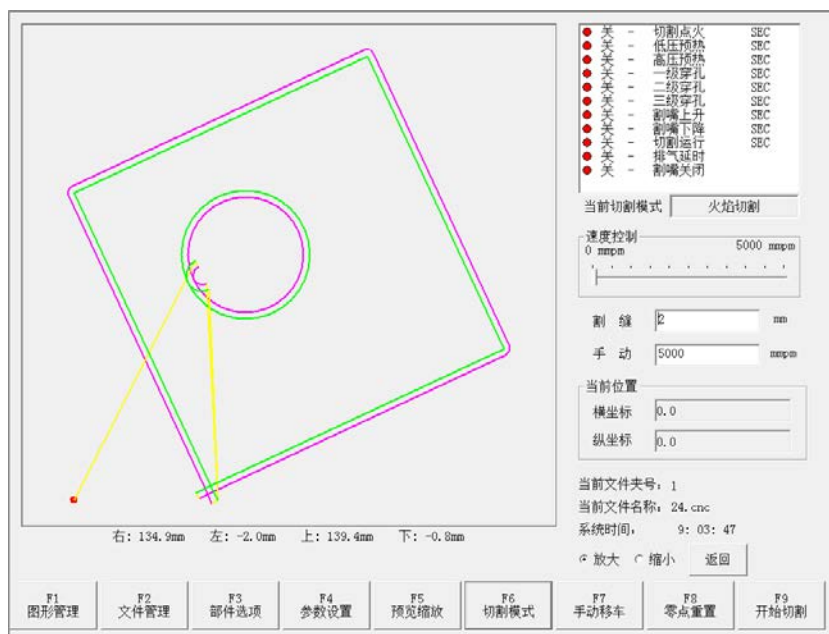


图 2-50 氧燃气切割界面

氧燃气模式下，用户可以通过切割界面中右上方的 I/O 信息栏，获得系统输出信号的状态，可以观察的信号有：点火，低压预热、三级穿孔、割炬上升、割炬下降、割炬关闭、切割运行等。

2.6.2 等离子切割

在主界面按 F6，当 IO 监控界面变为如下图 2-51 所示时，系统进入等离子切割模式。

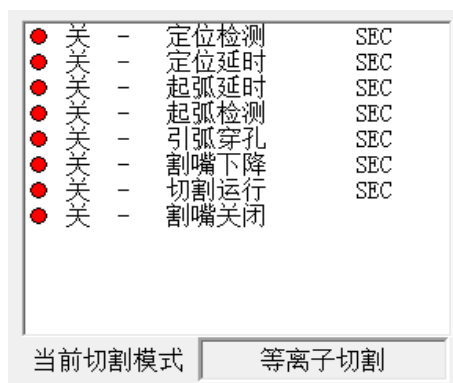


图 2-51 等离子切割信息框

等离子切割界面如图 2-52 所示：

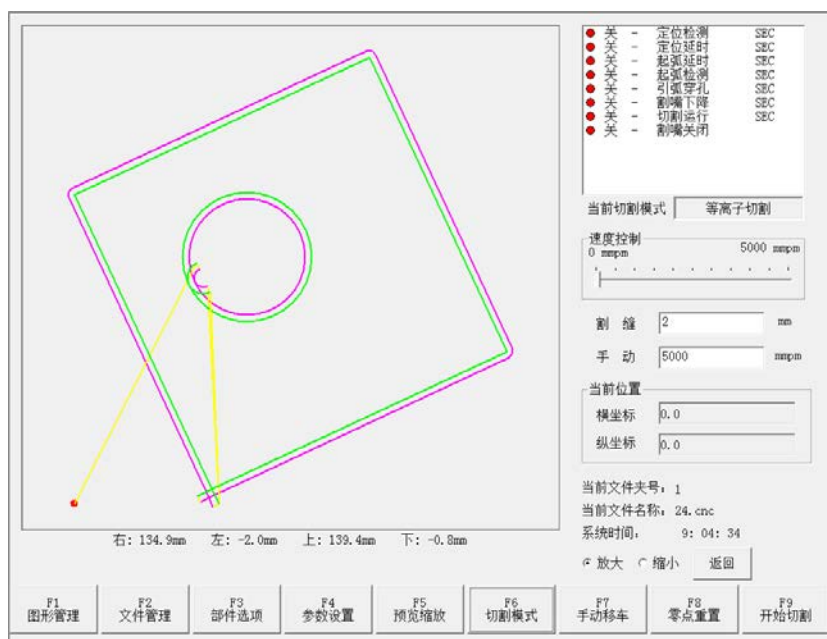


图 2-52 等离子切割界面

在等离子切割界面中，用户可以通过切割界面中右上方的 I/O 信息栏，获得系统输出信号的信息，可以观察的信号有：起弧检测、定位检测、引弧穿孔、割炬上升、割炬下降、割炬关闭、切割运行等。

2.6.3 演示模式

在主界面下按 F6，当 IO 监控界面变为如下图 2-53 所示时，进入演示切割模式，这种模式是一种模拟运行模式，输出口全部关闭，但输入信号仍然有效。

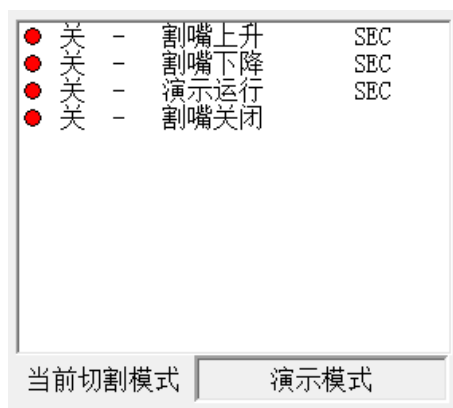


图 2-53 演示模式信息框

在机床触及限位开关时，系统会出现限位报警的提示框，如图 2-54。



图 2-54 发生限位报警时的界面

2.7 F7 手动移车

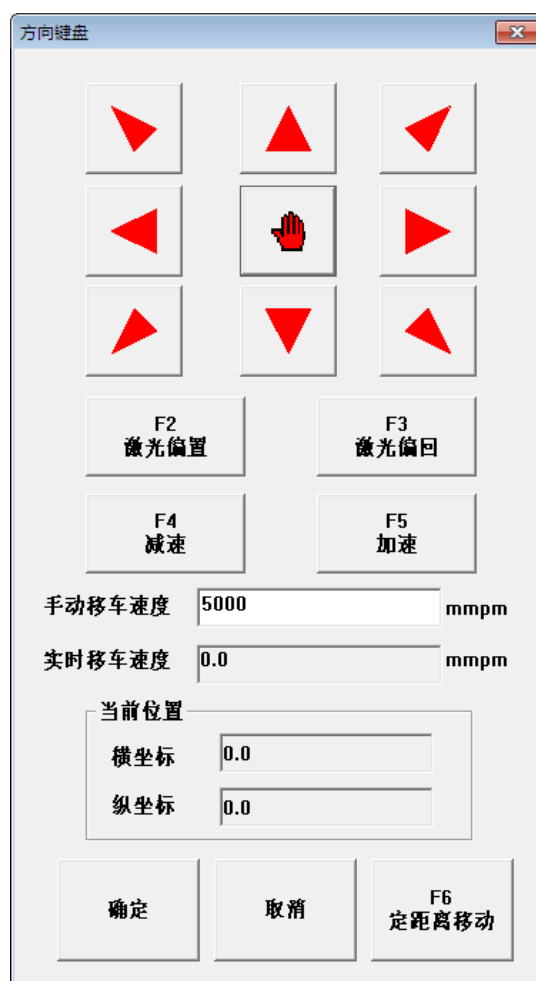


图 2-55 手动移车界面

在手动移车界面下，如图 2-55，按“上”“下”“左”“右”“Home”（左上）“End”（左下）“Page Up”（右上）“Page Down”（右下）可以实现点动功能，即按下某个方向键，机床向指定方向移动，直至松开按键，停止移动。

按下中间“手型”按钮，可以实现“连动”功能，即在手型按钮为“绿色”的情况下，按一下方向键，机床开始连续运动，直至再按一下方向键，机床停止运动。

本对话框中，可以直接设置移动速度，即“手动移动速度”。手动移动过程中，可以实时加减速。

本对话框中，可以使用激光偏置和激光偏回功能。

本对话框中，如果需要精确移动一段距离，可以选择“F6 定距离移动”，进入如图 2-56 界面：

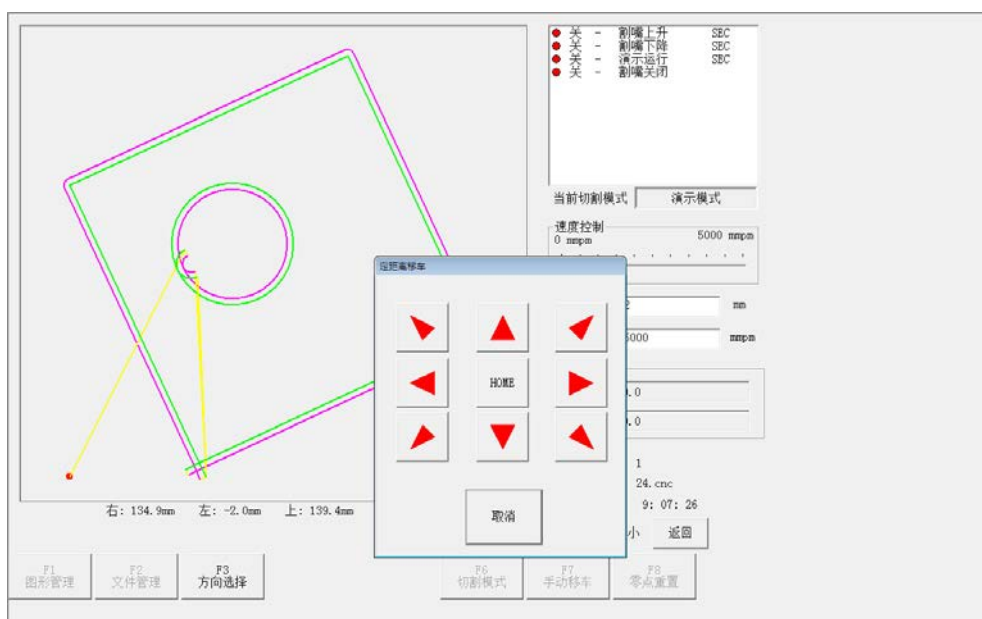


图 2-56 定点移车界面

按“F3 方向选择”弹出对话框，如图 2-57：

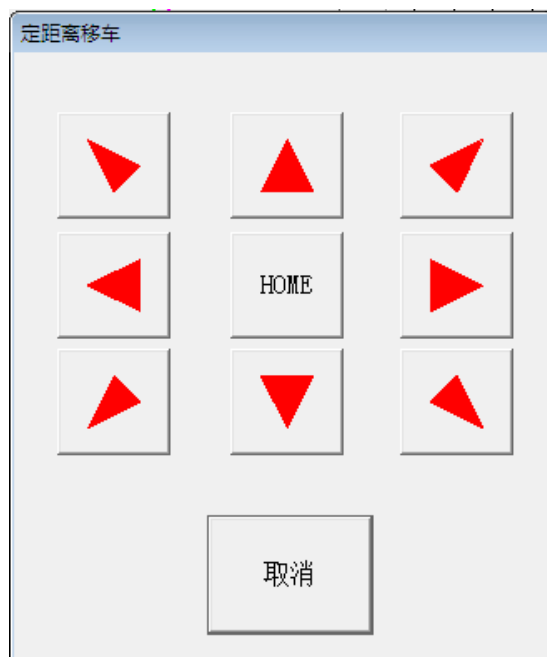


图 2-57 定点移车界面

“HOME”键用来是机床回到（0，0）坐标点；选择其他按钮则输入一个移动距离，即可实现定距离移车，如图 2-58 和图 2-59 所示。



图 2-58 横向距离设定



图 2-59 纵向距离设定

2.8 F8 零点重置

在主菜单下按 F8，实现零点重置功能，即把当前点作为新的零点，此时，坐标系中的 X、Y 轴坐标都置 0。

第3章 切割操作

3.1 切割准备

主界面上选择完切割程序后，按 F9 (START) 开始切割，进入切割界面。

割 缝	<input type="text" value="2"/>	mm
速 度	<input type="text" value="1300"/>	mm/m
孔 号	<input type="text" value="1"/>	N

图 3-1 主界面参数设置

在切割界面上，可以实时修改割缝大小、切割速度大小及切割起始孔号，如图 3-1。

3.2 切割操作

1、在“切割界面”中，各功能键的作用介绍

- ◇ START 键 (F9 键): 启动切割。
- ◇ STOP 键 (F10 键): 停车，可以暂停系统中正在进行的一切动作。
- ◇ F1 键: 割炬沿切割轨迹单步后退 (此时 I/O 口关闭)。
- ◇ F2 键: 割炬沿轨迹单步前进 (此时 I/O 口关闭)。
- ◇ F3 键: 割炬返回出发点，即当前工件的起点。
- ◇ F4 键: 减小切割速度，按照设定比例减小切割速度。
- ◇ F5 键: 增加切割速度，按照设定比例增加切割速度。
- ◇ F6 键: 减少预热时间，跳过剩余的预热时间 / 动态放大开启。
- ◇ F7 键: 增加预热时间，每次增加 15 秒。
- ◇ F8 键: 断点记忆。
- ◇ 上、下、左、右 4 个方向键: 透枪时移动割炬割炬。

2、在“切割准备界面”中，按下 F8 键进行记忆切割，即从上次停下的断点处继续切割未完成的部分。

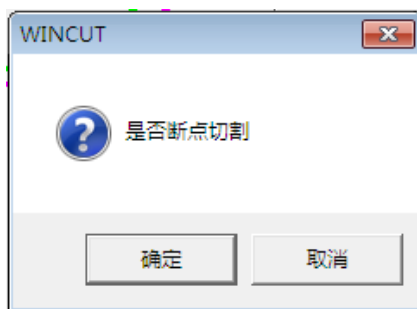


图 3-2 断点记忆切割

提示用户是否开始断点记忆切割，按 ENTER 开始，ESC 取消，如图 3-2。

3、氧燃气的切割界面如图 3-3 所示，它能够实时地显示当前坐标、速度及 I/O 信息等。

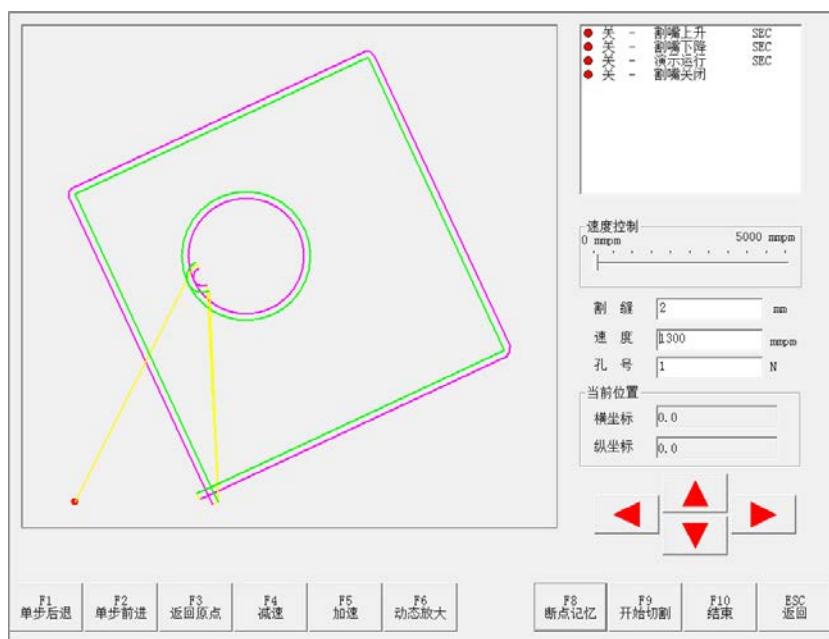


图 3-3 切割主界面

- ◇ 切割图形显示部分显示了需要切割的图形以及在切割中的走线，切割路径和空走线的路径分别用红色和蓝色表示。
- ◇ 速度控制显示了当前的切割速度，单位为 mmpm。

- ◇ 在参数设置一栏中，能够对切割的割缝补偿，切割速度，切割起始孔号进行手动设置，这个设置必须在进入切割界面，开始切割前设置好；一旦开始切割，割缝补偿，首孔两项固定为原先设置的值，不能对这些参数进行修改，速度栏将显示为当前切割的速率。
- ◇ 坐标显示一栏中，显示了切割中割炬相对于起始切割点的位置。

调整好切割参数后，按 F9 开始切割，屏幕上会跳出如图 3-4 提示框，按 ENTER 开始切割，ESC 取消刚才的动作。



图 3-4 开始切割提示

切割开始后，按 F10 暂停切割操作，按 F4、F5 调整切割速度。在暂停切割操作后，可以选择进入单步前进（F1），单步后退（F2），返回原点（F3），断点记忆（F8）等操作，具体操作见下面的详细说明。

3.2.1 氧燃气预热时间调整

- 在预热过程中，按 F9（START）键直接跳过预热和穿孔延时过程，立即打开穿孔信号开始切割。
- 在预热过程中，按 F10（STOP）键停止预热，等待 F9（START）键再次按下。
- 在预热过程中，按 F6 键将以后预热时间都减少为当前预热所用的时间，并跳过预热和穿孔延时过程，打开穿孔信号开始切割。

举例：比如原来系统设定的空走线后的预热时间为 60 秒，预热时，界面上会有读秒，正常情况下读到 0 时，系统开始下一步的切割，但是如果在系统读秒还剩余 10 秒的时候中按下 F6 的话则系统立即停止预热，开始下一步的切割，并且记录已经预热的时间为 50 秒，系统自动认为用户需要的预

热时间为 50 秒，在下次空走线后预热的时候，预热时间就变为 50 秒。

- 在预热过程中，每按下 F7 键，预热时间增加 15 秒，且以后预热时间都保持增加后的值。

举例：系统设定的空走线后的预热时间为 60 秒，在系统读秒期间，按一次 F7，界面上的读秒加 15 秒，并且下一次需要预热时，初始的预热时间变为 75 秒。

3.2.2 等离子起弧和定位检测

等离子切割开始时，首先检测定位反馈信号。如果检测到该信号则继续下一步，反之继续等待。按 F9 键可以强行跳过此步。

定位反馈检测后执行起弧检测，若在检测时间内检测到起弧成功信号则执行下一步，反之提示“起弧失败”报警，系统按断点记忆方式终止当前切割程序。

在切割过程中，如果弧压反馈信号消失，并且在参数设置中选择“切割中检测”，则同样按上述方式处理。

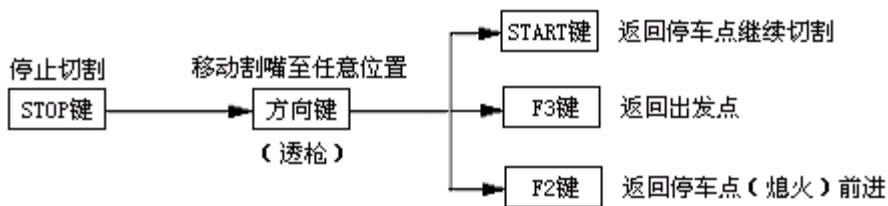
3.2.3 关于停车（按 STOP 键 \ F10 键）后的操作说明

- a) 停车后在当前点继续运行



- b) 透枪功能

切割停止时，可以使用方向键，将割炬移到指定位置（如：清理割嘴），然后按 START / F9 键，继续切割，或者按 F3 返回出发点，按 F2 返回停车点。



- 切割过程中按 F10 暂停切割的话，系统会跳出对话框提示切割返回还是空程返回，如下图 3-5 所示。按“取消”键返回至停车点再点火前进，按“确定”键在当前位置点火返回。

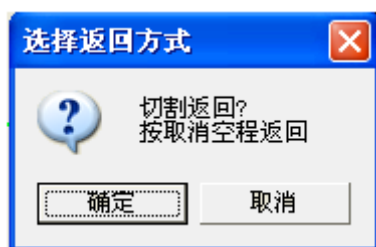


图 3-5 返回停车点提示

- 在空走线时按 F10 暂停切割的话，在透枪后恢复切割操作时，割炬直接回到原来空走线停止切割的位置，继续原来的路径。

在这里对按方向键移动割炬位置的操作中，按一次方向键，割炬朝着指定的方向运动，直到再次按相同的方向键，或者按 F10 停止割炬的运动。

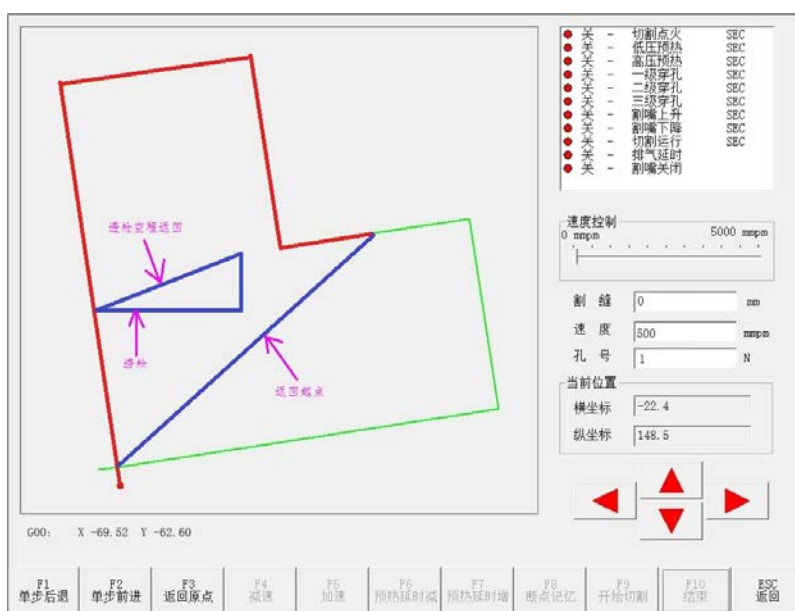


图 3-6 透枪功能和返回出发点示意图

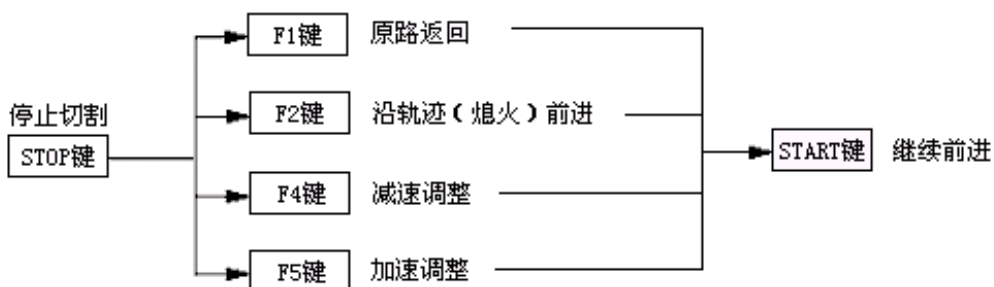
c) 单步前进、单步后退和速度调整功能

停车后可执行单步前进、单步后退和速度调整功能，此时 I/O 口均关闭。

单步前进和单步后退中的一步，是指一句切割语句所形成的切割段。在运行中，都是从切割段起始点 0 速率开始，加速切割，到每步的结尾速率再次变为 0。单步前进从当前暂停的位置开始切割，直到切割路线完毕，单步后退从当前停止的位置后退到初始切割点。

速度调整：指的是对切割速度的调整，对于空走线的速度在“常用参数”中设置后不变。每按一次 F4，切割速率降低一定的百分比，降低的幅度可以在系统“常用参数”中设置（具体见第三部分第四节），设置的范围为 1%~20%。

按一次 F5，切割速率增加一定的百分比，增加的幅度可以在系统“常用参数”中设置（具体见第三部分第四节），设置的范围为 1%~20%。



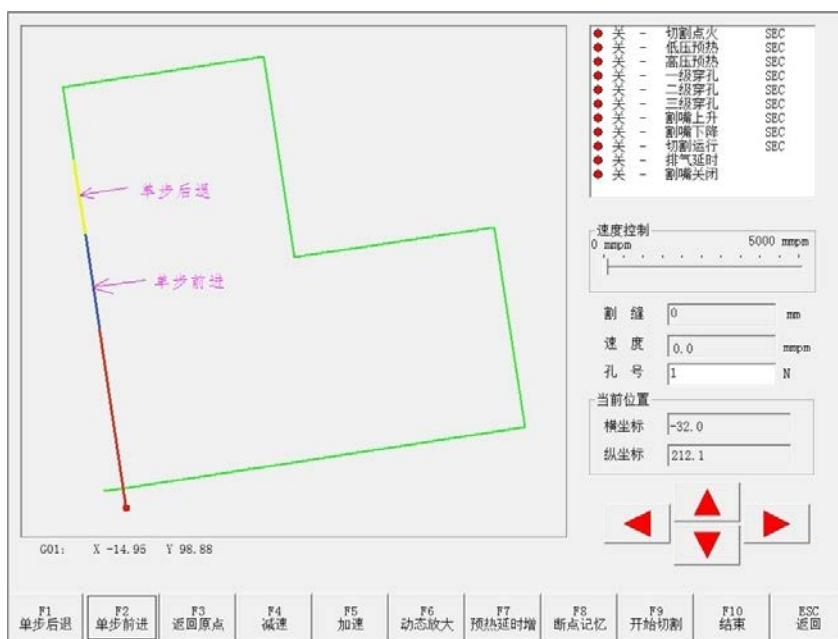
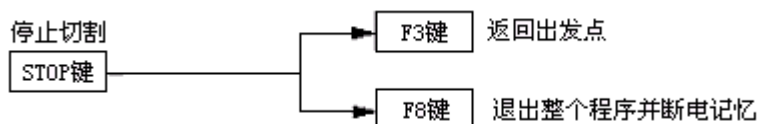


图 3-7 单步前进、后退示意图

d) 断点记忆和返回出发点功能

该功能可以使得系统能继续前一次的切割。在操作时候，系统有时候需要在切割进行过程中断电处理，而且要求在断电以后继续原来的切割，此时可以使用断点记忆功能。



按 F8 之后出现如下提示框，按 ENTER 的话割炬返回到工件起点，按 ESC 工件在暂停的位置不动。

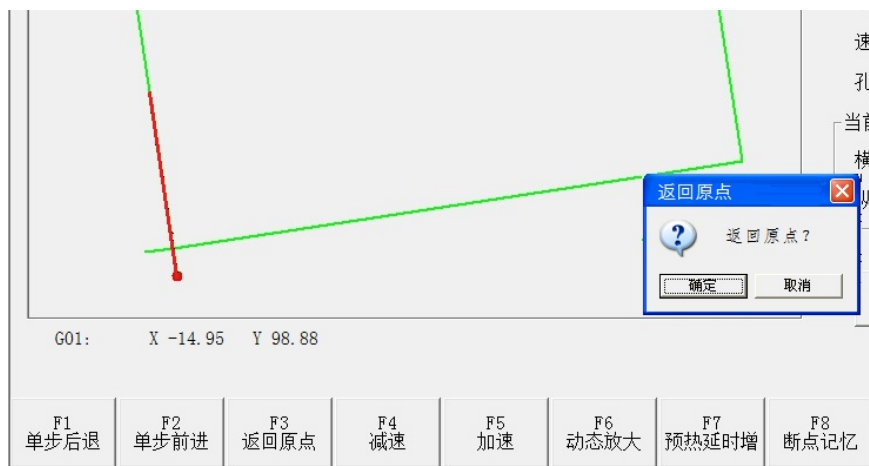


图 3-8 返回原点提示

一般如果希望断电之后继续原来的切割的话，应当选择割炬停留在暂停的位置。

3.2.4 偏移切割

停车后透枪，系统可以根据透枪的偏移量进行偏移切割，如图 3-9 所示。

一般的，偏移切割用于加工图形因排料误差导致无法在整板上完整切割时，对剩余图形改变起始点位置，继续完成切割。

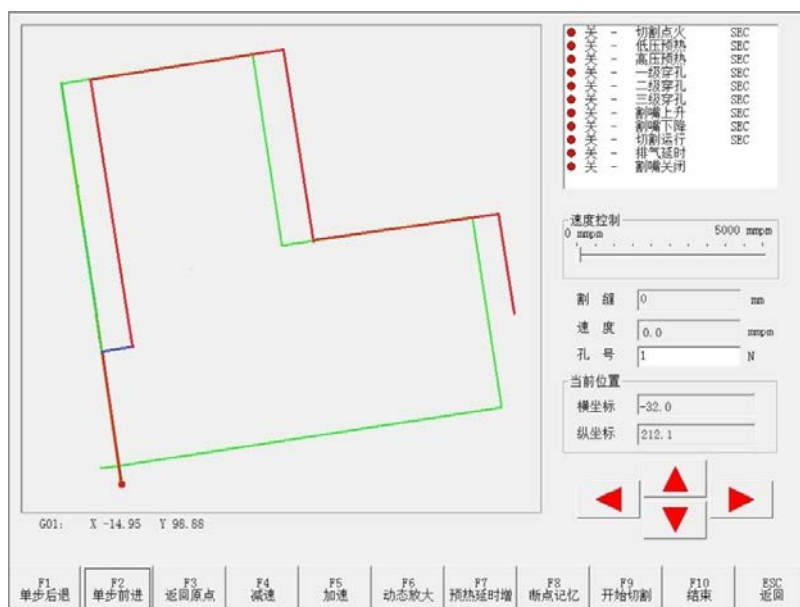


图 3-9 偏移切割前透枪示意图

用户在切割偏移点位置对切割进行了暂停，并透枪到偏移后切割点，之后，按 F8 开始偏移切割。产生偏移切割。

特别的，偏移切割后，倒退、前进、透枪、返回原点、断点记忆都将按照新轨迹运行。

3.3 切割结束

1) 切割结束后，提示“是否返回工件起点”的对话框，如下图 3-10 所示。按 ENTER 键返回起始点，返回途中可按 F10 键停止。按 ESC 键则不返回工件起点。若在切割过程中进行“偏移切割”，则返回的工件起点是偏移过的起点。

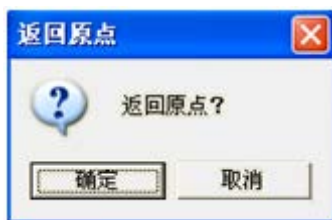


图 3-10 返回原点提示

- 2) 中途停车后，按 F8 键退出整个程序段，并默认为断点记忆。
- 3) 切割中若触及限位开关或检测到驱动报警信号，系统强行退出整个程序段，并按断点记忆处理。
- 4) 中途停车后，按 ESC 键退出整个程序段，但不保存当前点的坐标值。

3.4 报警提示

在电机运转过程中，若割炬碰到 4 方向限位开关、或驱动器工作异常、又或在切割中检测到防碰撞信号，分别会出现如下图 3-11 所示的提示信息，按任意键继续。如果在切割过程中遇到上述四种情况，系统均按断点记忆处理。

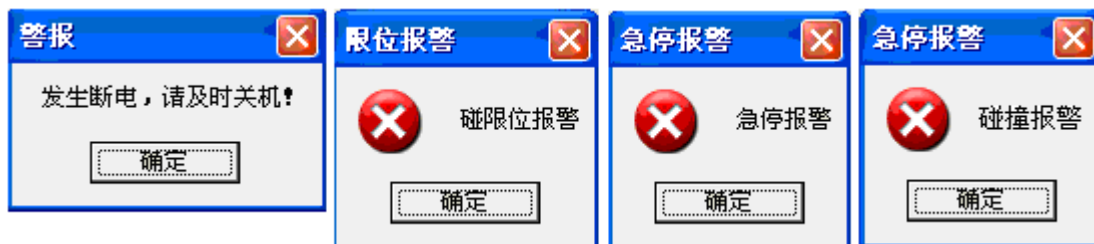


图 3-11 断电报警、限位报警、急停报警、等离子防碰撞报警

一旦发生报警，系统将自动记下发生报警的日期、时间和报警类型，存放在文件中，以便维修人员查看。

附录一 编程说明

A1.1 EIA 码（G 代码）编程格式

1) EIA 码（G 代码）编程指令集

在切割机编程中，一般用到下表 1 中的几种 G / M 代码。

表 A1.1 常用 G / M 代码

G99	参数： X Y I J	部件选项参数
G91 / G90	无参数	相对（默认） / 绝对坐标
G20 / G21	无参数	英制 / 公制（默认）
G41 / G42	无参数	左 / 右割缝补偿
G40	无参数	取消割缝补偿
G00	参数： X Y F	空程直线快速移动（F 可省略）
G01	参数： X Y F	直线切割（F 可省略）
G02	参数： X Y I J F	顺时针圆弧切割（F 可省略）
G03	参数： X Y I J F	逆时针圆弧切割（F 可省略）
M07（M17）	无参数	切割开始
M08（M18）	无参数	切割结束
M00	无参数	暂停
M11 / M12	无参数	喷粉偏移开始 / 结束
M09 / M10	无参数	喷粉开始 / 结束
M02	无参数	程序结束

其中，G99、G00、G01、G02、G03 代码参数具体意义如下。

a) G99 代码的参数含义

X - 比例因子：0.001 至 1000 可设置

Y - 旋转角度：0 至 360 度可设置

I - 横向镜像：1 表示有镜像、0 表示无镜像

J - 纵向镜像：1 表示有镜像、0 表示无镜像

b) G01 代码的参数含义

(在相对坐标系中)

X- 终点 X 坐标相对于当前段起点的位移, 单位 mm;

Y- 终点 Y 坐标相对于当前段起点的位移, 单位 mm。

(在绝对坐标系中)

X- 终点 X 坐标相对于工件起始点的位移, 单位 mm;

Y- 终点 Y 坐标相对于工件起始点的位移, 单位 mm。

c) G02 代码的参数含义

(在相对坐标系中)

X- 末点 X 坐标相对于当前弧段起点的位移, 单位 mm;

Y- 末点 Y 坐标相对于当前弧段起点的位移, 单位 mm。

I- 圆心 X 坐标相对于当前弧段起点的位移, 单位 mm;

J- 圆心 Y 坐标相对于当前弧段起点的位移, 单位 mm。

(在绝对坐标系中)

X- 末点 X 坐标相对于工件起始点的位移, 单位 mm;

Y- 末点 Y 坐标相对于工件起始点的位移, 单位 mm。

I- 圆心 X 坐标相对于工件起始点的位移, 单位 mm;

J- 圆心 Y 坐标相对于工件起始点的位移, 单位 mm。

d) G03 代码的参数含义

同 G02 含义, 区别仅在于 G03 表示逆时针切割, G02 表示顺时针切割。

e) G00 代码的参数含义

同 G01 代码含义, 区别仅在于 G00 表示空车直线行走 (即: 输出口全部关闭), G01 表示直线切割。

2) EIA 码 (G 代码) 编程注意事项

编程必须包含 G99 (部件选项参数) 和 M02 (程序结束) 指令。

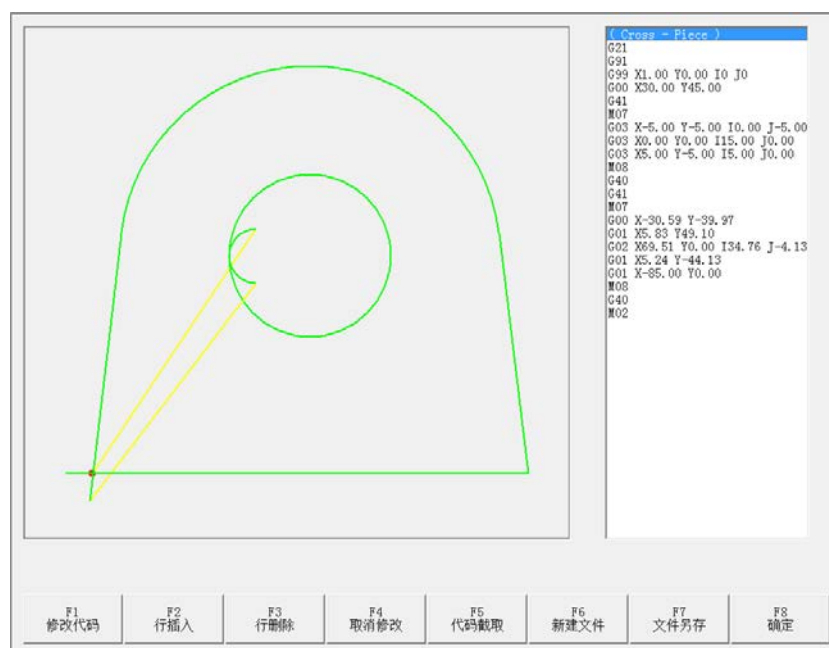
◇ G41/G42 和 G40 必须配对使用。如果省略 G41/G42, 则默认割缝补偿值

为零；如果省略 G40，则默认为割缝补偿有效。

- ◇ G20 / G21 省略，系统默认为 G21（公制单位）。
- ◇ G90 / G91 省略，系统默认为 G91（相对坐标）。
- ◇ M07 与 M17 代码效果等同；M08 与 M18 代码效果等同。
- ◇ M07（M17）和 M08（M18）指令可以省略。
- ◇ G00、G01、G02、G03 中某参数省略，系统默认该参数值为零。
- ◇ G00、G01、G02、G03 可以简写为：G0、G1、G2、G3；并且同一代码中，只能有一种格式。
- ◇ 前后连续的 G00（或 G01、G02、G03），可省略（或 G01、G02、G03）。

3) EIA 码（G 代码）编程实例

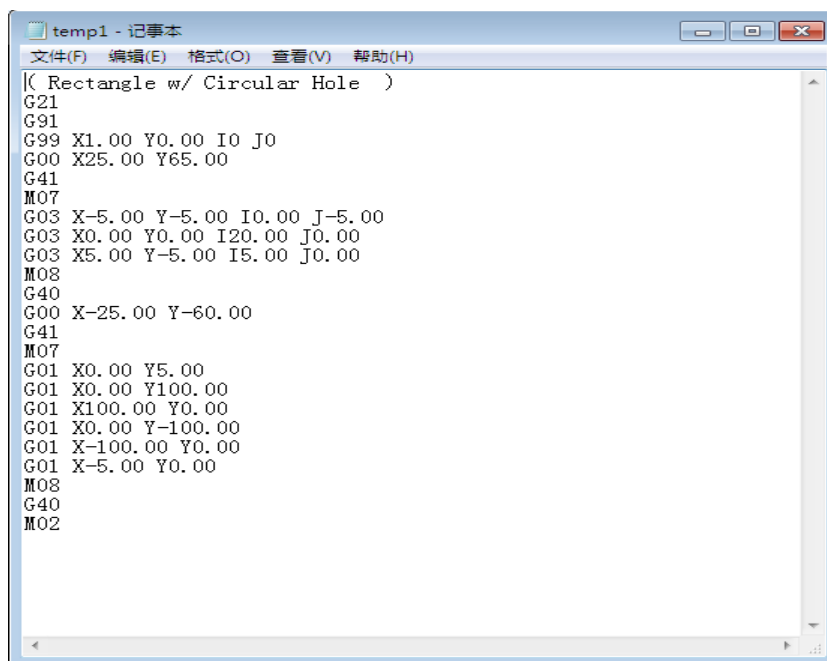
以下图显示图形为例，代码及注释如下。



EIA 码编程示例

G21	/* 公制单位 */
G91	/* 相对坐标 */
G99 X1.00 Y0.00 I0 J0	/* 比例因子为 1，旋转角度 0，无镜像*/
G00 X26.50 Y41.50	/* 空车行走 */
G41	/* 割缝补偿 */

```
M07                /* 切割开始 */
G03 X-1.50 Y-1.50 I0 J-1.50
G03 X0 Y0 I15.00 J0        /* 逆时针切割一个圆 */
G03 X1.50 Y-1.50 I1.50 J0
M08                /* 切割结束 */
G40                /* 取消割缝补偿 */
G41                /* 割缝补偿 */
M07                /* 切割开始 */
G00 X-26.68 Y-39.99      /* 空车行走 */
G01 X5.42 Y45.62        /* 直线切割 */
G02 X69.51 Y0 I34.76 J-4.13
G01 X5.24 Y-44.13
G01 X-81.50 Y0
M08
G40
M02                /* 程序结束 */
```



Windows 界面中修改 EIA 代码示例

此外，在 C:\wincut\parts 对应文件夹号的目录下也可以找到该程序代码文件，打开*.txt 文档即可在 Windows 界面下手动修改程序代码，如上图所示。

A1.2 ESSI 码编程格式

1) ESSI 码编程指令集

在切割机编程中，一般用到下表 2 中的几种 ESSI 代码。

表 A1.2 常用 ESSI 代码

3	无参数	说明段开始
4	无参数	说明段结束
62 / 63 / 90	无参数	程序结束
29 / 30	无参数	割缝左/右补偿
38	无参数	取消割缝补偿
X Y		直线移车
X Y I J-		顺时针圆弧移车
X Y I J+		逆时针圆弧移车
5	无参数	空车移动开始
6	无参数	空车移动结束
7 / 73	无参数	切割开始
8 / 74	无参数	切割结束
114	无参数	喷粉偏移开始
12	无参数	喷粉偏移结束
11 / 110	无参数	喷粉开始
111	无参数	喷粉结束

其中，切割指令代码参数具体意义如下。

a) X Y 代码的参数含义

X- 终点 X 坐标相对于当前段起点的位移，单位 mm；

Y- 终点 Y 坐标相对于当前段起点的位移，单位 mm。

b) X、Y、I、J- 代码的参数含义

X- 末点 X 坐标相对于当前弧段起点的位移，单位 mm；

Y- 末点 Y 坐标相对于当前弧段起点的位移，单位 mm。

I- 圆心 X 坐标相对于当前弧段起点的位移，单位 mm；

J- 圆心 Y 坐标相对于当前弧段起点的位移，单位 mm；

- 号表示顺时针圆弧。

c) X、Y、I、J+ 代码的参数含义

X- 末点 X 坐标相对于当前弧段起点的位移，单位 mm；

Y- 末点 Y 坐标相对于当前弧段起点的位移，单位 mm。

I- 圆心 X 坐标相对于当前弧段起点的位移，单位 mm；

J- 圆心 Y 坐标相对于当前弧段起点的位移，单位 mm；

+ 号表示逆时针圆弧。

注释：在 5、6 之间的上述代码为空车移动指令，在 7、8 之间的上述代码为切割指令。

2) ESSI 代码编程注意事项

- ◇ 编程必须包含 29、38（割缝补偿）和 63（程序结束）指令。
- ◇ 3、4（说明语句）可以省略，但不能单个使用，否则系统会报错。
- ◇ 5 和 6 必须配对使用，若省略或单个使用，系统会报错。
- ◇ 7 和 8 必须配对使用，若省略或单个使用，系统会报错。
- ◇ X、Y 不能省略，否则系统会报错。
- ◇ X、Y、I、J- 不能省略，否则系统会报错。
- ◇ X、Y、I、J+ 不能省略，否则系统会报错。
- ◇ 比例因子、旋转角度、XY 镜像在“部件选项”菜单中修改。

注：系统默认公制单位、相对坐标。

附录二 遥控器

本系统支持 8421(BCD)式编码输入。

8421(BCD)编码输入：功能如表 A2.1 所示。

表 A2.1 8421 编码输入功能表

十进制	8421 编码 (DCBA)	功能
0	0000	无输入
1	0001	切割氧打开或关闭
2	0010	单步后退
3	0011	单步前进
4	0100	横向左移动
5	0101	点火输入
6	0110	启动
7	0111	减速
8	1000	加速
9	1001	纵向负方向移动
10	1010	纵向前方向移动
11	1011	暂停
12	1100	割炬下降
13	1101	割炬上升
14	1110	横向右移动
15	1111	点动/连动切换

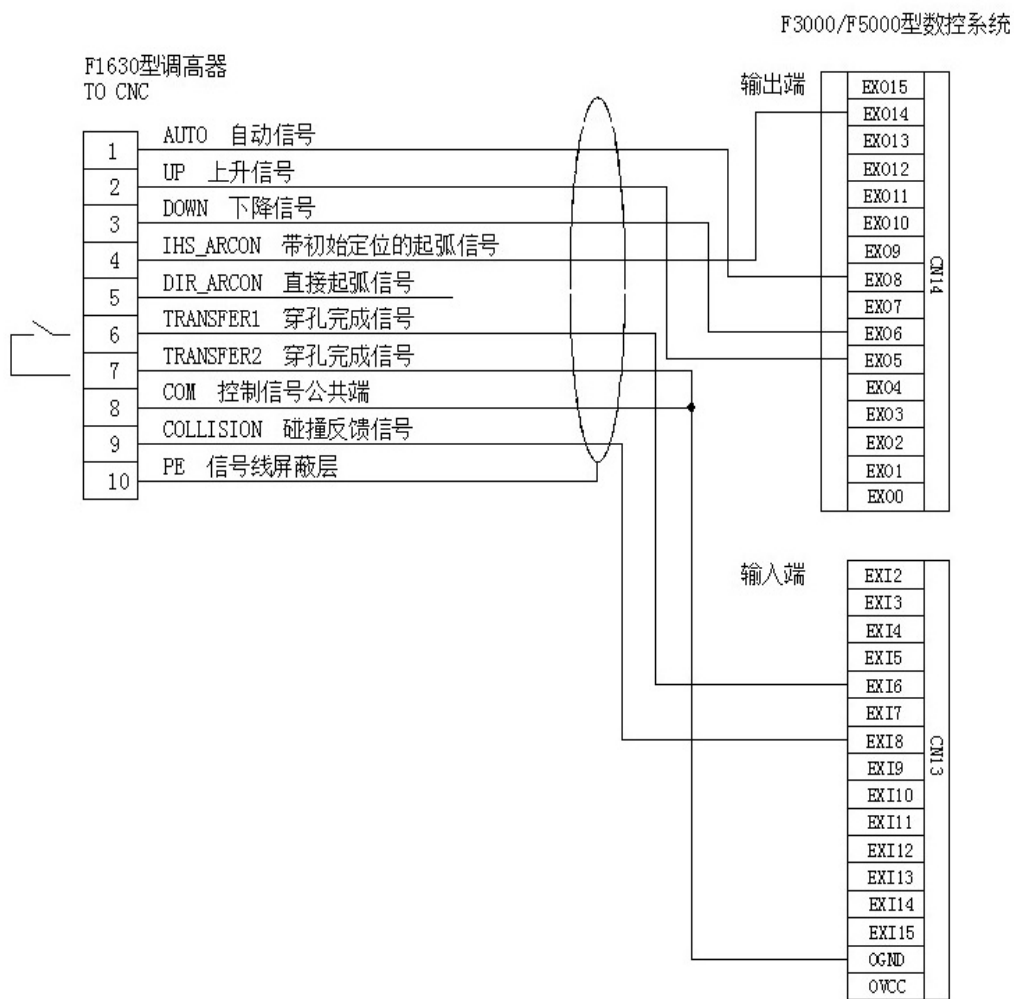
注：8421 型遥控器可由用户自行设计，也可采用本公司研发的 F1500 型无线遥控器。

接线说明：接线如表 A2.2.所示。

表 A2.2 接线说明

遥控接收端	F3000/F5000 系统输入端 (CN13)
OUT1	—
OUT2	—
OUT3	—
OUT4	—
OUT5	0
OUT6	13
OUT7	14
OUT8	15
GND	GND
+24V	+24V

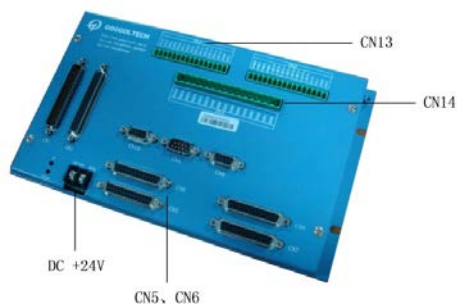
附录三 F3000/F5000 与 F1630 调高器的接线说明



附录四 常见问题及解决途径

名词解释

A. 端子板



B. 白色电缆（2根） 规格：0.5米；1.5米；3米



C. F3000 系统主机



D. F5000 系统主机



A4.1 系统工作异常的现象、原因、解决方法

一、系统未能正常启动

检查数控系统上的 2 盏 LED 灯。

- 如果未亮，请检查供电电源。
- 如果亮启，则可能是显示器故障，请更换显示器。

二、蓝屏、黑屏、花屏现象

- 打开前操作箱后盖，检查显示器插头是否松动。
- 请做好隔离、滤波、接地。

三、按键无反应

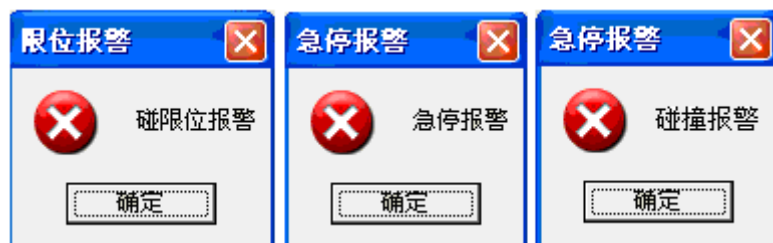
- 确保数控系统、端子板 接地 良好。
- 重新插拔数控系统的 键盘接口（有时键盘失灵却误认为死机）。

四、系统软件或数控软件损坏

请一键还原（操作步骤见第一部分中的注意事项 2）。

A4.2 系统异常报警的解决方法

正常工作中，经常出现异常报警提示：



步骤一：检查 白色电缆线 有无松动。

步骤二：检查端子板上的 I/O 接头（绿色、CN13） 有无松动。

步骤三：重新启动计算机，如果仍未解决，请按如下步骤检查。

- 1、系统供电电源远离电机驱动器、等离子电源等干扰源。
- 2、加装隔离变压器和交流滤波器（AC 220V）。

- 3、系统、端子板、电源、驱动器等要保持接地良好。
- 4、系统外壳要接屏蔽地（注：GND 是 24V 电源地）。
- 5、使用质量较好的供电电源。

A4.3 切割路径出现偏差的解决方法

首先，查看显示器上的动态路径显示（红色、蓝色）有无偏差。

情况一：有偏差

- 1、系统“加密参数”中的横、纵向脉冲数必须一致。如果机床的 X、Y 轴减速比不同，可在满足一个轴的精度后，通过修改驱动器“电子齿轮比”的分子分母，来调整另一个轴的精度。
- 2、请采用隔离变压器，并安装 AC 220V 稳压电源。如果是 F5000 系列控制系统，应选用质量较好的 DC +24V 电源供电并远离伺服驱动器。
- 3、保证系统接地良好：机箱、端子板、电机信号线的屏蔽层都要接地。

情况二：无偏差

这说明控制系统硬件元件均良好。请检查电气连线、接插件、伺服、机床精度等，或将加工文件代码发送电子邮件给售后服务中心检验。

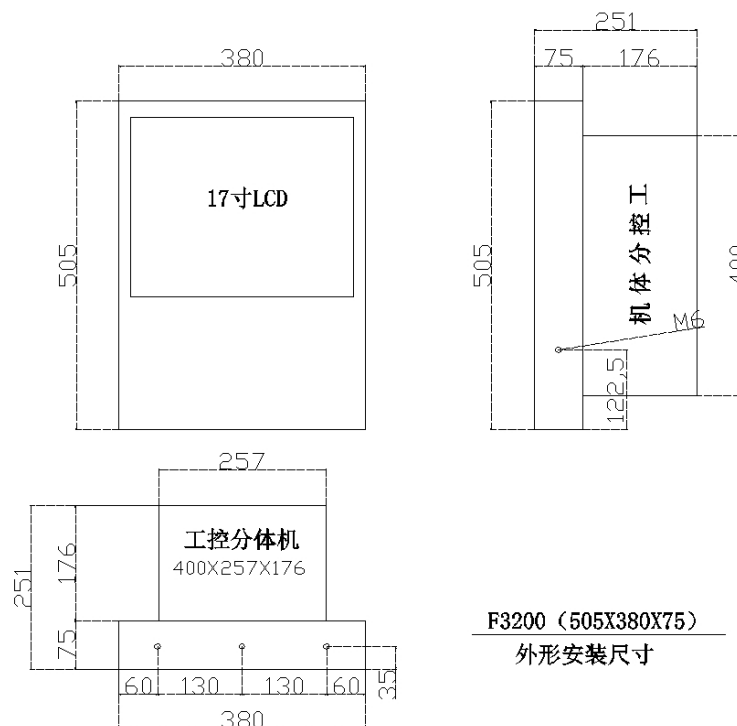
附录五 系统外观尺寸

◇ F3100 外观尺寸

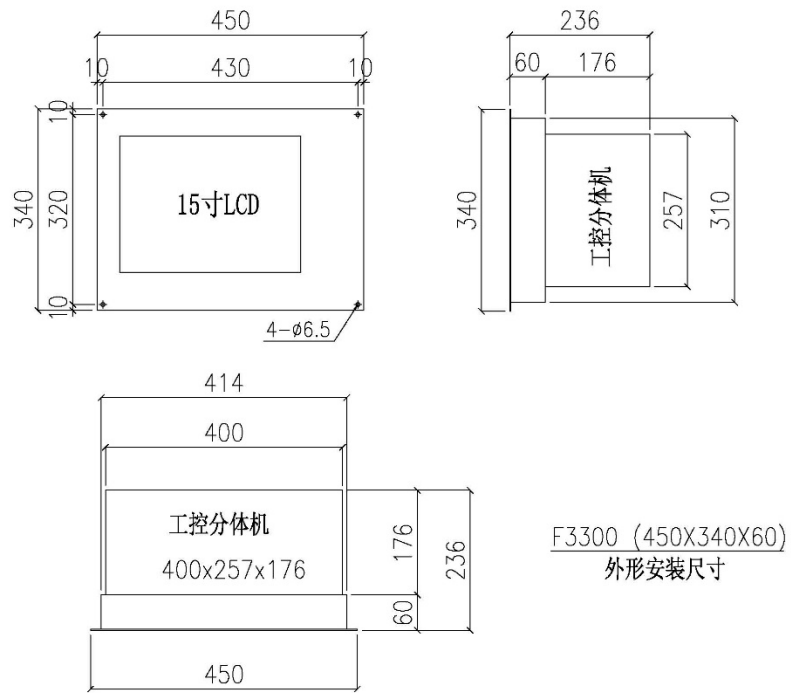


F3100 (400x257x176)
外形安装尺寸

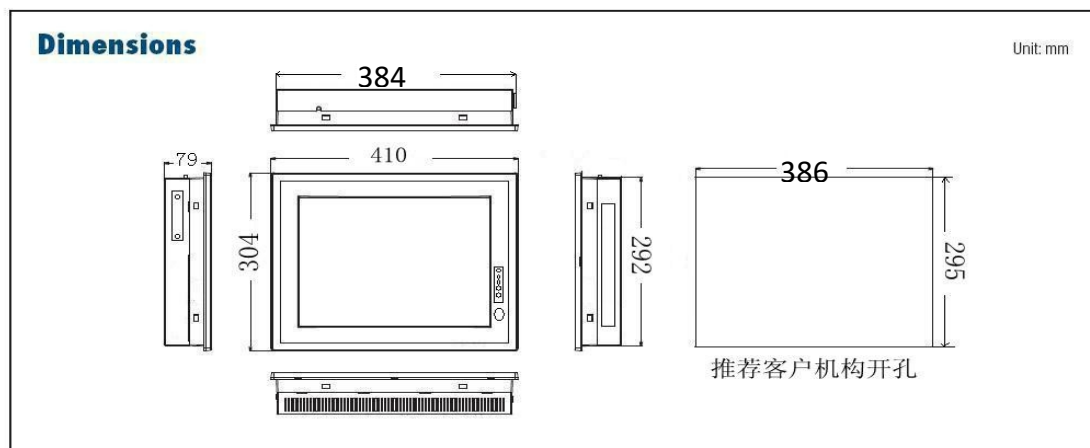
◇ F3200 外观尺寸



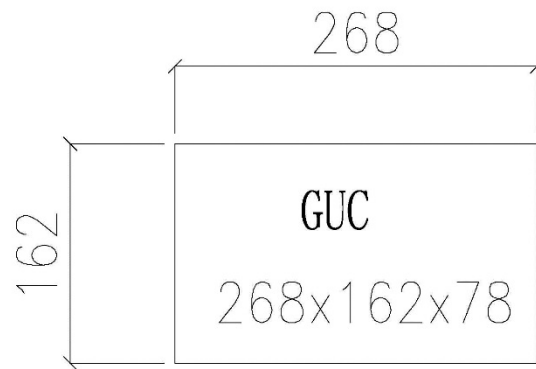
◇ F3300 外观尺寸



◇ F3500 外观尺寸



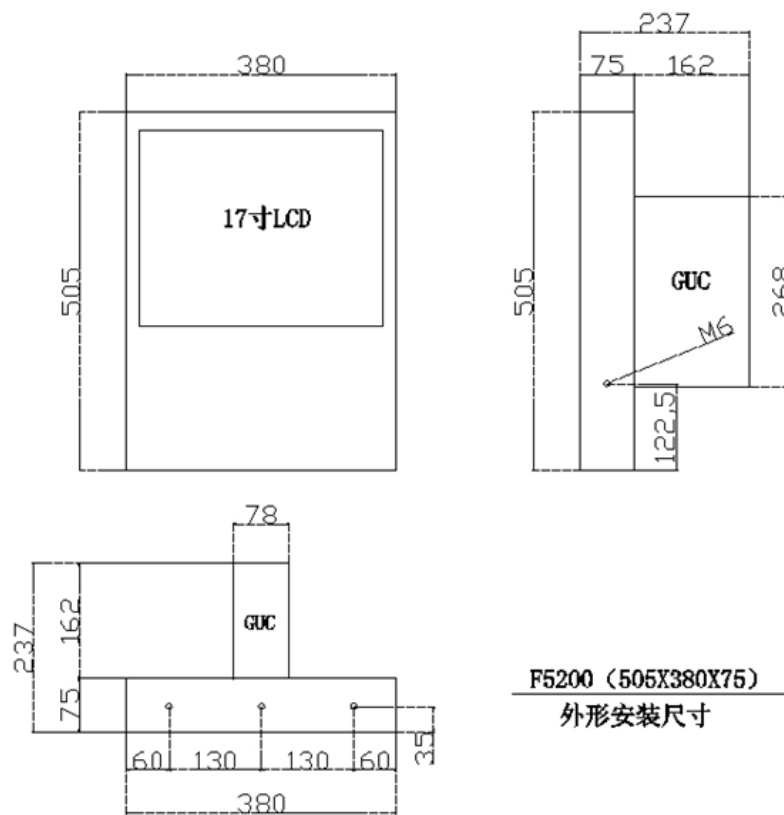
◇ F5100 外观尺寸



F5100 (268X162X78)

外形安装尺寸

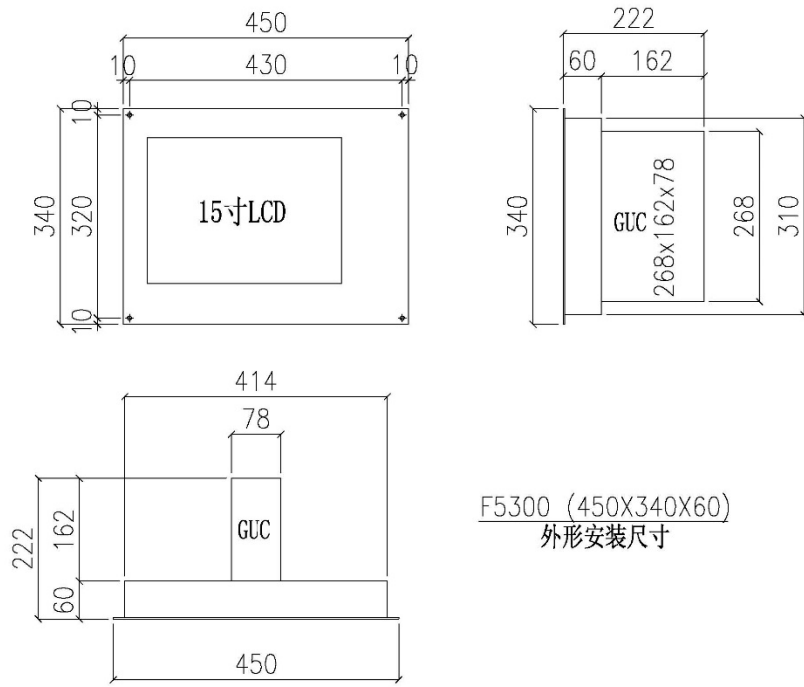
◇ F5200 外观尺寸



F5200 (505X380X75)

外形安装尺寸

◇ F5300 外观尺寸



F5300 (450X340X60)
外形安装尺寸

联系方式

一、上海方菱计算机软件有限公司

地址：上海市闵行区剑川路 955 号我享我家大厦 709,711,713 室（200240）

电话：021-34290970（销售） 021-34121295（售后） 传真：021-34290970

网址：www.flcnc.com 邮箱：sales@flcnc.com support@flcnc.com

行车路线：

路线 1：上海火车站乘地铁 1 号线 → 莘庄换乘地铁 5 号线 → 剑川路下车 → 沿剑川路东走 100 米路南

路线 2：上海虹桥火车站或上海虹桥机场 → 乘坐虹桥 4 路或虹桥 5 路公交 → 剑川路下车 → 沿剑川路东走 100 米路南

路线 3：上海浦东机场 → 地铁 2 号线 → 人民广场换成地铁 1 号线 → 莘庄地铁站换成地铁 5 号线 → 剑川路下车 → 沿剑川路东走 100 米路南

路线 4：沪金高速（S4）剑川路出口 → 往西过沧源路口 → 路南沧源科技园内



二、石家庄办事处

地址：河北省石家庄中山西路 258 号佳泰大厦 1707 室

联系人：姚经理 18979685110 0311-85135137

