方菱数控切割机控制系统

使用手册(Ver 2.5)

(型号: F2500)

上海交亿数控设备有限公司

2010-10

版本号	日期	页码	内容
V2.5-Pre-Spec.01	2009/12/01	所有	初始版本
V2.5-Spec.02	2011/6/18	第十章	增加输入、输出、电机口接线说明,及遥控
			说明
V2.5-Spec.03	2011/8/22	6.3 6.4 6.5	修改 6.3 节为查找文件, 6.4 节内容修改了,
			6.5 节新增为新建文件。1.2 节增加"ESSI
			码支持"。
V2.5-Spec.04	2012/2/28	新增 8.7.4	
		节,8.7.5	
		节,8.7.6 节,	
		8.7.7节。	
		新增第十章	
		上海方菱	
		F1500 遥控	
		器	

使用注意事项

阅读手册

本说明书适用于上海交亿数控设备有限公司生产的 F2500 型数控切割控制系统。使用前请认真阅读该使用说明书和当地安全条例。注意:本产品的设计不适合现场维护,如有任何维护要求,请返回上海交亿数控设备有限公司售后服务(维修)中心:

地址: 上海市紫竹科技园紫日路 609 号电计大楼 201 室

电话: 021-34290910 34290970 传真: 021-34290970

E-mail: support@flcnc.com

环境要求

- 本数控系统适宜工作在环境温度为-10℃至 60℃,相对湿度 0-95%无凝结。
- 工作电压为 DC +24V。
- 本控制器应当安装在具有保护粉尘的控制台外壳内。
- 本系统最好在远离高压高频等高辐射性的场合使用。

维护

- 手脚远离运动的机器,控制操作或手动可以通过前面板键盘进行。
- 操作机器时不能穿宽松的衣服及有线绳之类的服饰,以防被机器缠住。
- 该设备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,严禁自主拆卸机器。
- 使用时,切勿溅泼酸性、碱性、腐蚀性等物品到本控制系统上。

高压电

- 电击能伤人致死。必须按照装箱件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。
- 该设备应该且只能由受过培训的人操作。

目录

方菱数控切割机控制系统	I
使用手册(VER 2.5)	I
阅读手册	III
环境要求	III
维护	III
高压电	III
第一章 概述	1
1.1 系统简介	1
1.2 系统特点	1
1.3 技术指标	2
1.4 系统接口	3
1.5 硬件配置	3
第二章 系统开机	4
2.1 系统操作面板说明	4
2.2 系统启运及主界面说明	4
2.3 主界面功能索引	7
第三章 切割功能	8
3.1 切割操作索引	
3.2 调速	
3.2.1 正常调速	
3.2.2 快速调速	
3.3 前进	11
3.4 后退	11
3.5 边缘切割/偏移切割/返回	11
3.6 回参功能	12
3.7 氧燃气预热时间调整	14
3.8 选穿孔点	15
3.9 动态放大	16
3.10 退出切割	16
第四章 部件选项	
4.1 XY 镜像	
4.2 角度校正	19
4.2.1 钢板校正	19
4.2.2 输入角度	
4.3 重复排列	20
4.4 比例缩放	24
4.5 选行选号	25
4.5.1 选行	

4.5.2 选号	
4.5.3 选行选号后的操作	
4.6 图形还原	29
第五章 手动功能	
5.1 点动功能	
5.2 连动功能	
5.3 定长移动功能	
5.4 断点恢复	
第六章 文件管理	
6.1 硬盘文件	
6.2 优盘文件	
6.3 查找文件	
6.4 代码编辑	
6.5 新建文件	
6.6 编译代码	
第七章 参数设置	
7.1 常用参数	
7.2 氧燃气参数	
7.3 等离子参数	41
7.4 喷粉参数	43
7.5 系统参数	44
7.6 参数导入	45
7.7 参数导出	46
7.8 保存参数	46
第八章 诊断功能	
8.1 诊断界面索引	48
8.2 输入诊断	48
8.3 输出诊断	48
8.4 键盘诊断	49
8.5 系统自检	50
8.6 日期时间	51
8.7 系统定义	
8.7.1 参数备份、还原	
8.7.2 输入口定义	
8.7.3 输出口定义	
8.7.4 坐标定义	
8.7.5 电机	
8. /. 6 选坝	
δ. /. / 诺言初按	
第九章 图形管理	58

9.1 选择图形	
9.2 片/孔尺寸	
第十章 代码说明	61
10.1 编程符号及说明	61
10.2 坐标系统	61
10.3 G代码说明	61
10.4 M 代码说明	66
第十一章 接口说明	68
11.1 输入接口	68
11. 1.1 输入接线说明	70
11.1.2 遥控输入	71
11.2 输出接口	72
11. 2.1 输出接线说明	73
11.3 电机接口	78
11.3.1 电机接口典型接线图	79
第十二章 BIOS 使用	
第十二章 BIOS 使用	82
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级	
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 	
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 12.4 系统备份 	82 83 83 83 83 83
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 12.4 系统备份 12.5 系统还原 	82
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 12.4 系统备份 12.5 系统还原 第十三章 安装调试 	82 83 83 83 83 83 83 83 83 84
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 12.4 系统备份 12.5 系统还原 第十三章 安装调试 13.1 横/纵向脉冲数设置 	82 83 83 83 83 83 83 83 83 84 84
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 12.4 系统备份 12.5 系统还原 第十三章 安装调试 13.1 横/纵向脉冲数设置 第十四章 上海方菱 F1500 遥控器 	82 83 83 83 83 83 83 83 84 84 84 85
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 12.3 运动控制升级 12.4 系统备份 12.5 系统还原 第十三章 安装调试 13.1 横/纵向脉冲数设置 第十四章 上海方菱 F1500 遥控器 一、无线遥控模块性能及特点 	
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 12.4 系统备份 12.5 系统还原 第十三章 安装调试 13.1 横/纵向脉冲数设置 第十四章 上海方菱 F1500 遥控器 一、无线遥控模块性能及特点 二、遥控器布局 	
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 12.4 系统备份 12.5 系统还原 第十三章 安装调试 13.1 横/纵向脉冲数设置 第十四章 上海方菱 F1500 遥控器 一、无线遥控模块性能及特点 二、遥控器布局 三、接收器输出口 	
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 12.3 运动控制升级 12.4 系统备份 12.5 系统还原 第十三章 安装调试 13.1 横/纵向脉冲数设置 第十四章 上海方菱 F1500 遥控器 一、无线遥控模块性能及特点 二、遥控器布局 三、接收器输出口 四、拔码开关说明 	
 第十二章 BIOS 使用 12.1 系统升级 12.2 欢迎界面升级 12.3 运动控制升级 12.4 系统备份 12.5 系统还原 第十三章 安装调试 13.1 横/纵向脉冲数设置 第十四章 上海方菱 F1500 遥控器 一、无线遥控模块性能及特点 二、遥控器布局 三、接收器输出口 四、拔码开关说明 五、F1500 与方菱数控系统的接线图 	82

第一章 概述

1.1 系统简介

F2500 型数控系统是在本公司吸收国内外诸多数控系统的优点,结合起来本公司 F2100、F2200和F2300,F3100,F5100系列数控系统,开发出的一款更加人性化、操作 更加简便、性价比更优的产品。该产品采用两轴数字化位置控制方式,适用于氧燃气和等离 子切割加工行业。适合于所有具有位置控制方式的两轴数控机床。

该控制系统轻巧便携,操作简单,容易上手,全部操作具有菜单或图形提示,傻瓜化操 作。全部按键开关人性化设计,舒服便捷。

由 DSP 专用电机控制芯片构成核心控制系统, DSP 控制电机使得切割过程更加稳定可 靠。DSP 运动控制算法在原来 F2200 的基础上进行了优化和升级, 使机床运行更加平稳、 可靠, 延长电机和机械部分寿命。

彩色液晶图形显示,支持TTL接口液晶或VGA接口液晶,最大分辨率可支持1024X768, 1600万色。

该系统有两种配置:





图 1.1 F2500-A





图 1.2 F2500-B

1.2 系统特点

● 全中文/英文菜单系统,中文英文界面一键式切换。

- 45种常用图形库(包括网格图形),可选择设置片尺寸和孔尺寸。
- 支持 EIA 代码(G代码)和 ESSI 码及 FastCAM、FreeNest、SmartNest、IBE 等各 类套料软件
- 紧凑全键盘式设计,使手工输入文件更全面
- 图形比例、旋转、镜像
- 图形可矩阵排列、交互排列、叠式排列
- 工件原始尺寸和带割缝尺寸同时进行显示,直观方便
- 图形钢板校正,任意钢板边可做为校正边
- 可自定义坐标系,支持两维坐标的所有八种可能
- 可自定义全部输入输出端口的类型(常开或常闭)和编号
- 可自诊断系统所有 IO 状态和按键状态,方便检查和排除故障
- 前置U盘接口,方便程序传输
- 系统升级采用U盘升级方式,方便简单、实用,提供终生免费升级服务
- 整个系统**所有功能和工艺均可在线升级**,免去售后之忧
- 可单个或全部导入导出加工文件
- 参数备份和参数还原
- 支持氧燃气、等离子、喷粉和演示4种模式
- 各类加工参数齐全,可满足不同工艺需求
- 氧燃气和等离子 IO 分开控制
- 氧燃气自动调高,两级预热,三级穿孔
- 等离子弧压反馈,定位反馈,转角自动关闭弧压调高
- 等离子弧压控制支持速度和距离两种关闭弧压调高方式,使机床更加平衡、安全
- 支持边缘切割,对较厚的钢板可减少预热时间
- 运动中可实时加速、减速
- 根据钢板厚度,在转角处可自动限速,有效防止过烧
- 手工选择起始行或选择穿孔点
- 动/静态加工图形显示,图形放大/缩小,放大状态下动态跟踪切割点
- DSP 高速、高精度插补控制,高速运行,运行平稳,低噪音
- 任意设定起始速度、升降速时间
- 具有断电、断点保护记忆功能
- "偏移切割"功能可避免因排料计算错误而造成的板材浪费
- 可设置不同的管理权限和相应的密码,维护管理层的权益
- 可远距离遥控进行前、后、左、右和切割运动开始、停止等动作(选配)

1.3 技术指标

- 1) 控制轴数: 2 轴联动(可定制三轴)
- 2) 控制精度: ±0.001mm
- 3) 坐标范围: ± 99999.99mm
- 4) 最大脉冲频率: 200KHz; 最高运行速度: 15 米/分钟
- 5) 最大程序行数: 1万行
- 6) 最大单个程序: 1M
- 7) 时间类分辨率: 10ms

- 8) 系统工作电源: DC +24V 直流电源输入
- 9) 系统工作环境:温度-10℃至+60℃;相对湿度 0-95%无凝结

1.4 系统接口

a) 15 芯公头两轴电机驱动接口
b) 25 芯母头 16 路光电隔离输出,最大倒灌电流 300mA
c) 25 芯公头 16 路光电隔离输入,最大输入电流 300mA
d) 前面板内置 USB 接口,方便用户传输切割代码
e) 扩展 IO 输入输出端口; PWM 输入端口; 模拟输入端口

1.5 硬件配置

- 1. 显示器: 15 寸 1024*7680 高分辨 1600 万色彩色高亮度液晶屏或 10.4 寸 800X600, 26 万色
- 2. 内存: 64M SDRAM
- 3. 用户程序空间: 256M 或 1G 电子硬盘
- 4. 主频: 400MHZ 系统主频
- 5. USB: USB1.1 接口前置
- 6. 键盘: 电子 PCB 贴膜键盘(一体机)或标准工业键盘(分体机)
- 7. 机箱: 全钢结构完全屏蔽, 真正能够做到防电磁辐射、抗干扰、防静电

第二章 系统开机

2.1 系统操作面板说明

•	数控切割专家	7 8 9 4 5 6 1 2 3 0 • • 1 1 • 1 • 1 • 1 • 1 • 1 • 1 • 1 • 1
•	F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8	° 🖕 .

图 2.1 面板及按键说明

【F1】-【F8】: 功能键,在不同界面下,有相应提示功能

【S↑/PgUP】:	在代码界面是向上翻页键,	在其它界面下是割炬上升键
------------	--------------	--------------

- 【S↓/PgDn】: 在代码界面是向下翻页键,在其它界面下是割炬下降键
- 【F+/HOME】: 在代码界面是跳到代码行首键,在其它界面下是加速键
- 【F-/END】: 在代码界面是跳到代码行尾键,在其它界面下是减速键
- 【1】-【9】: 在系统运行过程中,按此键能使切割机速度快速调速到切割限速的百分 比,例如按下【1】则速度调整为 10%,按下【2】则速度调整为 20%。

2.2 系统启运及主界面说明

刚上电时,系统首先会进入启动界面:

Press DEL to run BIOS Auto boot after: 3

图 2.2 系统自检界面

在启动界面进行倒计时中,如果按下 DEL 键,则系统进入到 BIOS (BIOS 操作请参考"附录 2"说明),如果按其它任意键,则跳过倒计时进入到切割软件,如果没有键按下,则倒计时到 0 后,系统自动进入切割软件。

然后系统会进入到欢迎界面,如图 2.3 所示。



图 2.3 欢迎界面

此时按任意键,则系统会自动进入到主界面,如图 2.4 所示。



图 2.4 系统主界面

在主界面下, 按【F1】-【F8】分别对应以下功能:

- 【F1】: 图形管理,进入可选择常使用的 45 种图形库,大多都有片尺寸和孔尺寸两种。
- 【F2】: 文件管理, 进入可选择本机文件、U 盘文件、文件编辑、文件导入导出等操作。
- 【F3】: 部件选项, 对加工零件进行镜像、旋转、钢板校正、排列、选行选号、代码编辑等。
- 【F4】:参数设置,所有参数可在此设置。
- 【F5】: 系统诊断,输入输出诊断、键盘诊断、系统自检、日期时间设置、系统自定义等。
- 【F6】: 放大图形, 全屏放大图形。
- 【F7】: 手动移车, 手动移车机床。
- 【F8】: 坐标清零, 在机床开始切割前或切割完成后, 可对坐标清零。
- 【X】: 设置切割速度。
- 【Y】: 设置手动移车速度。
- 【F】: 设置手动移车方式,可点动、连动和定长。

【G】: 设置定长移车时的移动距离。

- 【START】: 开始启动切割。
- 【SPACE】: 进入切割界面。

2.3 主界面功能索引



主界面功能索引

第三章 切割功能

在主界面下,按 SPACE 键进入切割界面,如下图所示是切割功能界面。



图 3.1 切割功能界面

①显示当前加工工件的实际切割轨迹,包含了割缝值。

②显示当前正在加工的 G 代码,显示当前行和下一行。

③显示当前加工的速度,该速度在加工过程中,可通过按键盘的数字键【1】-

【9】实现快速调速。例如按下数字【3】,则速度自动调整到 30%;按下数

字【8】则速度自动调整到80%。

X 显示的是当前割嘴所处的绝对 X 坐标。 Y 显示的是当前割嘴所处的绝对 Y 坐标。 在切割界面下:

- 按【X】:修改当前切割最大速度。
- 按【Y】:修改当前手动移车最大速度。
- 按【F】: 改变当前手动方式。
- 按【G】: 修改当前定长移动时的定长距离。
- 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:割嘴沿轨迹原路返回(此时 I/O 口关闭)。
- F2 键: 割嘴沿切割轨迹前进(此时 I/O 口关闭)。
- F3 键:割嘴返回出发点,即当前工件的起点。
- F4 键:减小切割速度,每按一下速度减少1%。
- F5 键: 增加切割速度,每按一下速度增加1%。
- F6 键:减少预热时间,跳过剩余的预热时间,并且系统自动记忆预热时间。
- F7 键: 增加预热时间, 每次增加 15 秒
- F8 键:系统暂停时为选穿孔点,系统开始移动后为动态放大。
- 上、下、左、右4个方向键:透枪时按手动方式移动割嘴。

3.1 切割操作索引





3.2 调速

3.2.1 正常调速

在自动运行过程中,或在系统暂停时,在切割界面系统都可以进行调速。

在操作面板上按下【F5】或【PRE】,每按一下速度速度增加 1%,。一直按着【F5】 或【PRE】不放开,则速度会连续增加到 100%。增加到 100%时,运行速度即为"常用参 数"中的"切割速度"。

在操作面板上按下【F4】或【NEXT】,每按一下速度速度减少1%,。一直按着【F4】 或【NEXT】不放开,则速度会连续减少到1%。在速度减少到很慢时,为了保证运行的精 度要求,系统可能会根据"横向脉冲数"和"纵向脉冲数"的大小自动调整速度,实际速度 有可能不是"切割速度"的1%,而是大于1%。

3.2.2 快速调速

在自动运行过程中,或在系统暂停时,在切割界面都可以进行快速调速。

在切割界面下,在操作面板上按下数字键【1】-【9】,则速度会快速调整到对应数字的 10 倍的百分比,例如按下数字【3】,则速度自动调整到 30%;按下数字【8】则速度自动 调整到 80%。

3.3 前进

在切割界面中按下【F1】键,系统开始空走,此过程没有点火、穿孔等任何 IO 开关过程,沿着切割图形的轮廓移动割嘴。

此功能在切割前,想查看切割路径正确与否或代码正确与否时使用,或加工过程中需要 透枪情况时也可使用。若想停止空走,按下红色"停止"键即可。

3.4 后退

加工过程中,若因未割透等原因需要原轨迹返回时,可按以下过程进行:

● 先按下"停止"键,使切割机处于暂停状态。

在切割界面中按下【F2】键,切割机沿原轨迹返回,当割嘴后退到需回退的位置
 时,按下"停止"键,若后退过多,此时按【F1】可空行前进,再前进到需要的位置。

注意: 空走和后退的功能可反复进行, 直到割嘴处于理想的位置。

当割嘴处于理想的位置后,再次按下"启动"键,如果当前切割代码行是 G01 或 G02
 或 G03,系统会在执行这些程序前先进行自动穿孔,然后继续运行当前程序,如果当前行
 不是 G01 或 G02 或 G03,则系统直接执行当前行程序。

3.5 边缘切割/偏移切割/返回

当割枪不处于当前加工工件的实际路径时,会出现下图提示:



图 3.2 边缘穿孔

导致出现这种提示的情况有两种:

- (1) 当常用参数的"边缘穿孔"选择"是"时,下一加工行的 G 代码为 M07,系统会自动暂停。此时可以手动移动到钢板的任意边缘处,按下"启动"键,系统会出现如上提示。
- (2) 在加工暂停时,由于机械故障或其它原因,需要把割枪移动偏离实际加工工件的轨迹时,也会出现以上提示。
- 如果按下【G】,则系统切割返回到暂停点后,继续切割下去。这个功能对比较厚的钢板特别有用,它能减少预热时间,提高切割效率;此功能即为常用的边缘穿孔功能。
- 如果按下【X】,则系统认为当前点是暂停点,继续切割下去。即把切割点进行了 偏移。当在切割机暂停时或断电时,如果割嘴有了偏移,或钢板有了平移,或用户 想认为的偏移切割,可以按下此键。
- 如果按下【Y】,则系统仅仅快速返回到暂停点,然后暂停下来。当切割过程中, 发现割嘴有故障,或别的问题,需要把割嘴移动出切割区域进行检修时,当检修完 成后可以按下此键。返回暂停点后再此按下"启动"键,系统自动开始继续切割。

3.6 回参功能

在加工暂停时,如果此时按了【F3】,则系统会出现提示:



图 3.3 回参提示

按下 Enter 键,系统会自动返回到加工工件的起点,然后系统自动切换到加工主界面, 并等待用户的进一步操作。



图 3.4 加工主界面

在回参过程中,用户也可以按"停止"键进行停止操作,停止后还可以继续按【F3】 进行回参操作。回参和停止不受次数的限制。

3.7 氧燃气预热时间调整

● 在预热过程中,按 START(F9)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,按停止(F10)键停止预热,等待 F9 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,在需要预热的时候,在界面上会 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,在下一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:原来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。

3.8 选穿孔点

在开始切割前或切割暂停时,功能键提示处的 F8 是"选穿孔点",此时按 F8,系统会提示:

上海方菱数控	F2500	当前速度	5	文件名	运行状态	当前行	〕 号/孔号:
版本号: 1.3.	001	E_43. TXT	停止	00000	/00000		
	\times		\times /		●点火	0000.0	s
$ \times$			\sim	/	●低预热	0000.0	s
	$\langle \rangle$			<pre>/ </pre>	●高压预热	뇫 0000.0	s
I I X			<u> </u>		●低压氧	0000.0	S
					●中压氧	0000.0	s
					●高压氧	0000.0	S
	7ないい 中	マッシュノ	⊢ா⊒ ல		●割嘴升	0000.0	s
	佣认远:	佯牙扎员	、凹く		●割嘴降	0000.0	s
	Entoria	毎汁 FS(、取る		●调高盒	0000.0	s
					1 1⊪ (0000.0	5
					切割速度【X】 手动速度【V】	1000.000 割	缝 1.200 正角度00_00
			\swarrow		手动 _{速反} 手动方式【F 定长距离【G	<u>」</u> 点动 5.00	连动 定长
+X · 50	$0 0 0 - X \cdot 0$	$00 + Y \cdot 500$	$00 - Y \cdot 0 $	00	X. +(0000	00
00001. (TECT DATTEDN)						00000	•••
00001: (TEST 00002: G92	FALLERN)				Y: +0	0000	. 00
F1前进	F2后退	F3回参	F4减速	F5加速	F6预热减少	F7预热增加	F8选穿孔点

图 3.5 选穿孔点

若按下 ESC,则系统会再退回切割界面。若按下 ENTER,则系统会再次提示



图 3.6 穿孔提示

此时可手工输入穿孔点的位置。也可按 ESC 退出不用手工输入穿孔点位置,然后按左 右箭头键选择穿孔点。

3.9 动态放大

加工开始后,切割界面的 F8 会变成"动态放大",此时按下 F8 键,加工图形会全屏放 大,并且可动态跟踪。



- 连续按 F8 键,系统会逐级放大图形。
- 按 ESC 键,退出放大显示,回到正常切割界面。

3.10 退出切割

当切割未完成时,切割机处于暂停状态时,如果在切割界面下按下【Esc】键,则系统 会提示是否退出切割。如果此时按【Enter】则退出切割;如果按【Esc】键则不退出切割, 再次进入到切割界面后能在原来的位置处继续切割。



图 3.7 退出切割提示

第四章 部件选项

在开始切割以前,在主界面可以看到有 "F3 部件选项"可以使用。按 F3 进入部件选 项菜单:



图 4.1 部件选项

4.1 XY 镜像

按下 F1 后,系统提示:

F1 X镜像 F2 Y镜像

- 按 F1 进行沿横轴(X 轴)的镜像
- 按 F2 进行沿纵轴 (Y 轴) 的镜像
- 按 ESC 退出镜像操作

4.2 角度校正

按F2后,系统提示:

F1 钢板校正 F2 输入角度

- 按 F1 进行钢板校正
- 按 F2 进行直接输入角度
- 按 ESC 退出角度校正操作

4.2.1 钢板校正

进入到钢板校正后,系统提示:

X-起点	Y-终点 ESC-退出
校正X:	+00000.00
校正Y:	+00000.00
角度:	+00000.00

此时,可以手动移动切割机的割嘴,到任一边的边缘处或钢板的一个角上。当割嘴对好 位置后,按下【X】键设置成当前点为校正起点。 然后沿着这一边手动移动割嘴,割嘴再 次移动到该边的边缘处,在保证两点足够远,并且两点和钢板的同一边处于同一线上后,按 下【Y】。系统会自动计算当前钢板的偏移角度,然后自动对图形进行校正。







校正完成后,系统提示是否返回到起点,如果按下【ENTER】键,则系统会返回到校 正的起点处,如果按下【ESC】则系统没有任何操作,返回到图形界面。



图 4.2 校正后返回起点

4.2.2 输入角度

在知道当前加工件需要旋转的角度的情况下,可输入角度:

请输〉 最小: 角度:	、角度 -360 <u>0</u> .00	最大:	360

输入角度

手工输入角度后,按 ENTER 进行确认,加工图形会旋转相应角度。正角度为逆时针旋转,负角度为顺时针旋转。按 ESC 可以退出角度校正。

4.3 重复排列

在部件选项界面下,按下【F3】,系统提示如图 4.3,可以有三种排列方式,矩阵排列、 交互排列和叠式排列。

工两力交级控 F2500 当 即 速度			<u></u>	く什名	运门1八 ^亿 后止		5/115:
版本号: 1.3.	001	0000	SHAP	E_43. TXT	行止	00000,	/00000
Į į	f选择排3 F1: 矢 F2: ろ F3: ₫	 点低 点低 点低 点低 点低 中高割割 割割 明 非 ● ↓ 	0000. 0 0000. 0 0000. 0 0000. 0 0000. 0 0000. 0 0000. 0 0000. 0 0000. 0 0000. 0	S S S S S S S S S S S S S			
切割速度【X】 1000.000 割缝 1.200 手动速度【Y】 3000.000 校正角度00.0 手动方式【F】 点动 连动 定长 定长距离【G】 5.00							缝 1.200 正角度00.00 车动 定长
+X:500.00 -X:0.00 +Y:500.00 -Y:0.00 00001: (TEST PATTERN) 00002: G92 X: +00000.00 Y: +00000.00						. 00 . 00	
F1XY镜像	F2角度校正	F3重复排列	F4比例缩放	F5选行选号	F6代码编辑	F7图形还原	F8确认

图 4.3 排列选择

如果按下【F1】,则进行矩阵排列:

│ 上海方菱数控 F25	00	当前速度	3	と件名	运行状态	当前行	F号/ 孔号:
版本号: 1.3.001		0000	SHAP	E 43. TXT	停止	00000,	/00000
版本号: 1.3.001	- 请输入 2 105.00			E 43. TXT	 停止 ●点火 ●点低瓦压弧 ●高低压压氧 ●高低压压氧 ●割喘高 ●排 ●調 ●調 ●請 (X) 手动速度【Y) 手动距离【G) (G) (Y) (G) 	00000, 0 0000, 0 0 0000, 0 0 0000, 0 0 0000, 0 0 0000, 0 0 0000, 0 0 0000, 0 0 0000, 0 0 0 0	/00000 s s s s s s s s s s s s s
00001 · (TEST PAT	TFRN)				· · · · · ·		• • •
00001: (1251 1A1 00002: G92	151017				Y: +0	0000	. 00
F1XY镜像 F2角	自度校正	F3重复排列	F4比例缩放	F5选行选号	F6代码编辑 F	7图形还原	F8确认

图 4.4 矩阵排列

矩阵排列后的效果如图 3.17:



图 4.5 矩阵排列效果

如果按下【F2】,则进行交错排列:

上海方菱数控 F2500 版本号: 1.3.001	当前速度 0000	SHAP	文件名 E_43. TXT	运行状态 停止	当前行 00000/	「号/孔号: /00000
请输 行数 2 行间距 105.	入参数(参数mm) 列数 00 列间距) 2 105.00 F8:确认		●点低高低中高制制调气 ●清低中高制制调气 ●排 ● 目 測 定 【 】 】 》 注 (】 】 》 》 》 》 》 》 》 》 》 》 》 》 》 》 》 》 》	0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0	S S S S S S S S S S S S S S S
				手动速度【Y】 手动方式【F 定长距离【G	3000.000 校 】 点动 ì 】 5.00	<u>E用度00.00</u> 车动 定长
+X:500.00 -X:0.00 +Y:500.00 -Y:0.00 X: +00000.00 00001: (TEST PATTERN) 00002: G92 Y: +00000.00						
F1XY镜像 F2角度校正	E F3重复排列 F	F4比例缩放	F5选行选号	F6代码编辑	F7图形还原	F8确认

图 4.6 交互排列

交互排列后的效果如图 3.19:



图 4.7 交互排列效果

如果按下【F3】,则进行叠式排列:

上版	海方菱数控 本号: 1.3.	F2500 001	<u>当前速度</u> 0000	SHAF	<mark>文件名</mark> YE_43. TXT	运行状态 停止	当前行 00000/	^卡 号/孔号: /00000
	行行	请输 数 2 间距 210. 套料 210.	入参数(参数m 列数 00 列间 00 列套料	n) E210.00 400 F8:确认		 ●点低 ●低 ●低 ●低 中 高 周 ● ●	0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0	S S S S S S S S S
-						手动速度【Y】 手动方式【F 定长距离【G	1000.000 函 3000.000 校 】 点动 〕	_{E 1.200} E角度00.00 车动 定长
000	+X:50 001: (TEST 002: G92	00.00 –X: PATTERN)	0.00 +Y:500	.00 -Y:0.	00	X: +(Y: +()0000.)0000.	00
	F1XY镜像	F2角度校正	F3重复排列	F4比例缩放	F5选行选号	F6代码编辑	F7图形还原	F8确认

图 4.8 交互排列

叠式排列后的效果如图 3.21:



图 4.9 叠式排列效果

4.4 比例缩放

在部件界面下,按下【F4】(比例缩放),系统提示如图 4.10:

	水头生产			是在中大	N/	
上海力夌数控 F2500	当刖速度		又作名	运门 八 念	∃則1.	5/孔写:
版本号: 1.3.001	0000	SHAF	<u>'E_43. TXT</u>	行止	00000,	/00000
	上例: .00			●点低高低上压压嘴嘴。 ●点低高低上压压嘴嘴。 ●高制割调 ●割调 ● 排 ●	0000.0 0000.0 次 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0	S S S S S S S S S S S S S
				切割速度【X】 手动速度【Y】 手动方式【F	1000.000 割 3000.000 校 〕 点动 j	逢 1.200 正角度00.00 车动 定长
					5.00	
+X:500.00 00001: (TEST PATTERN 00002: G92	X:0.00 +Y:500	. 00 -Y:0.	00	X: +(Y: +()0000.)0000.	. 00 . 00
F1XY镜像 F2角度材	正 F3重复排列	F4比例缩放	F5选行选号	F6代码编辑	F7图形还原	F8确认

图 4.10 比例

输入比例参数后,按下【Enter】,则系统在检查输入的参数没有错误的情况下,自动比例放大或缩小。

4.5 选行选号

在部件选项界面下,按【F5】可以进行选行选号操作。系统提示:

							Nr	
1.7	上海万麦数招	ž F2500	当前速度	7	て件名	运行状态		「亏/北亏:
h	反本号:1.3.	. 001	0000	SHAP	E_43. TXT	停止	00000,	/00000
		F1 决	择行数			●点火 ●低低压纸 ●高低压压氧 ●高點嘴 ●高點嘴升	0000.0 0000.0 \$ 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0	s s s s s
			计门双			 ■割階降 	0000.0	s
		F2 选	择穿孔号			●调高盒	0000.0	s
						●排气	0000.0	s
						切割速度【X】 手动速度【Y】 手动方式【F】	1000.000 割 3000.000 校 点动 j	逢 1.200 正角度00.00 车动 定长
						正式距离 6	5.00	
0	+X:50 0001: (TES1 0002: G92	00.00 -X:0 T PATTERN)	.00 +Y:500	.00 -Y:0.(00	X: +0 Y: +0	0000	. 00 . 00
	F1XY镜像	F2角度校正	F3重复排列	F4比例缩放	F5选行选号	F6代码编辑 I	7图形还原	F8确认

图 4.11 选行选号

4.5.1 选行

按【F1】选择开始切割的行号,系统提示:

上海古芸粉坊	F2500	当前清审		 上 供 夕	运行状态	当前行	·문/귀문·
山田 近 一 近 木 号 、 1 3 0	01		SHAP	E AS TYT	停止	00000	/00000
版本号: 1.3.0	01 请输 按←- <u>0</u>	 入行数: →选行号	SHAP	E 43. TXT	停止 ●点低高低 + 小预压压压 嘴 電 高 ●高制割 - 高割割 - ● 調 - ● 引 - ● 二 ··································	00000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0 0000.0	/00000 s s s s s s s s s s s s s s s s s
					切割速度【X】 手动速度【Y】 手动方式【F 定长距离【G	1000.000割 3000.000枚 】 点动 〕 】 5.00	缝 1.200 正角度00.00 连动 定长
+X:500	.00 -X:0	.00 +Y:500	.00 -Y:0.	00	X: +(0000	. 00
00001: (TEST) 00002: G92	PATTERN)				Y: +0	0000	. 00
F1XY镜像	F2角度校正	F3重复排列	F4比例缩放	F5选行选号	F6代码编辑	F7图形还原	F8确认

图 4.12 选行提示

此时可以直接输入开始加工的行号,也可按 ENTER 进入选行界面后按←或→键选行。

	20500	业公共店			法行业太	以合われ	2 <u>0</u> /71 <u>0</u>
□ 上海力交剱投 □ 「「」」	2500	当 則迷度	CUAD	く11十名	這日八巡		5/11万:
₩本兮: 1.3.00)1	0000	SHAP	E_43.1X1	停止	00000,	/00000
				п			
				— - -	- H I		
				U I	●点火	0000.0	S
					●低钡热	0000.0	S
					● 高上 预算	热 0000.0	S
					●低压氧	0000.0	S
					●中压氧	0000.0	S
					●高压氧	0000.0	S
					●割嘴升	0000.0	S
					●割嘴降	0000.0	S
					●调高盒	0000.0	S
					●排气	0000.0	s
					切割速度【X】	1000.000 割約	缝 1.200
					手动速度【Y】	3000.000 校	止用度00.00
					手动方式【F	】 点动 j	 至动 定长
					定长距离【[5.00	
+X · 500	00 -X·0	$00 + Y \cdot 500$	00 -V·0 (00	X. +	0000	00
-A.500.		1.000			א: יע	0000	
00001: (TEST F	PATTERN)					0000	00
00002: G92					Y: +(10000	. 00
F1VV倍佈 E	29角度校正	F2番有排列	日本市	F5进行进早	F6件和编辑	F7 图 形 示 匠	F87曲计
「1/11現像「	2用及仪止	F3里友fff列	「ヨレム物」相加	ro远11远亏	10111的/用相	口 图形 起原	「01/用 八

图 4.13 选行

选行完成后,按下F8,进行确认。

4.5.2 选号

和选号的操作类似。

4.5.3 选行选号后的操作

选行或选号完成后,连续按 F8 键可推出到主界面。然后按 SPACE 键进入切割界面, 进入切割界面后,可以有两种操作:

- 一、 从当前位置移动到选行或选号后的新位置后再加工。
 - 在切割界面按 F1,系统会直接空行到选择的行号或穿孔点处,然后暂停,等待进 一步的操作。

F1前进 F2后退 F3回参 F4减速 F5加速 F6预热减少 F7预热增加 F8动态

● 在切割界面按 START 键,系统提示:



图 4.14 选行选号的操作

按 Y 键,系统也会直接行到选择的行号或穿孔点处,然后暂停,等待进一步的操作。

二、 从当前位置直接加工。 在出现图 4.14 的提示后,按X键,系统会在当前位置开始加工。

4.6 图形还原

如果想取消对图形进行的所有**镜像、旋转、校正、比例、排列,**在部件选项界面下按【F7】 系统自动还原到图形的原始状态,取消所做的所有**镜像、旋转、校正、比例、排列等**操作。

第五章 手动功能

在主界面下时,按【F7】进入手动功能,如下图所示是手动操作界面。



图 5.1 手动界面

手动状态时的速度由常用参数中的**手动移车速度**参数控制。手动移动时,可按加、减速 键调整速度,或在手动界面下按下数字键,则系统速度会自动调整到对应数字的 10 倍速度 的百分比,例如按下数字【3】,则速度自动调整到 30%;按下数字【8】则速度自动调整到 80%。

5.1 点动功能

初次进入手动界面时,系统默认是点动,或按【F1】选择点动功能。此时,按任一方向键,系统会朝着该方向移车,松开方向键,系统停止移动。

5.2 连动功能

在手动界面按【F2】进入连动功能。此时,按下任一方向键并松开,系统会朝该方向 移动,再次按下任一方向键或停止键,系统停止移动。
5.3 定长移动功能



在手动界面按【F3】进入定长移动。系统提示输入定长距离:

图 5.2 输入定长距离

输入定长距离后按 ENTER。此时,按下任一方向键并松开,系统会朝该方向移动定长 距离后自动停止,在移动过程中若按下任一方向键或停止键,系统也会停止移动。

5.4 断点恢复

为了保证断点恢复功能的正常使用,需要满足以下的条件:

- 1. 系统处于暂停状态时,系统自动把当前暂停点当作断点记忆下来。
- 或系统处于切割运行中,断电信号接入到急停报警输入口,在发生断电情况下,系 统会把断电时的位置做为断点记忆下来。

当需要从断点处继续加工时,系统上电后,不要移动割枪的位置,在主界面按【F7】 进入手动功能,然后再按【F7】进行断点恢复。恢复后,如果割枪没有被移动过,刚好处 于断电前的位置,此时按 START 键,系统会直接从断点处开始加工。

当然断电恢复后,如果发现断电位置有偏差,可以手工移动割枪到实际的断点处,也可 以通过选号或选行功能来实现断电恢复。(参见 4.5 节 选行选号)。方法是:选退出切割, 手动移动割嘴到工件的起点处,通过选行(或选号)选择失电前面最接近的行(或号)处, 按下"启动"键,系统会提示:



图 5.3 断点恢复

- 按【G】,系统从移动后的位置处开始切割,并且切割返回到移动割枪前的位置后 继续沿正常轨迹加工下去。
- 按【X】,把移动后的位置当作移动前的位置,开始加工。
- 按【Y】,从从移动后的位置快速移动到移动前的位置后,等待进一步操作。

第六章 文件管理

本系统支持以 txt 和 cnc 为后缀的文件为切割代码,代码最大容量为 1M,最大行数为 10000 行。可以对内部文件进行编辑、编译、删除、导出,也可对外部 U 盘文件进行导入 操作。

在主界面下按下【F2】进入代码界面,如下图所示是代码界面。

0001.584	DELTR						
0001:311	MB. TXT						
0003:REC	_1. TXT						
0004:CIR	CLE_2. CNC						
	P						
F1硬盘文件	F2优盘文件	F3查找文件	F4编辑文件	F5删除文件	F6复至优盘	F7预览图形	F8确认



6.1 硬盘文件

在文件管理界面按【F1】进入硬盘文件列表,如图 6.1 所示,系统只列出文件夹、TXT 文件和 CNC 文件。

- 按【F4】,如果当前光标处是 txt 文件或 cnc 文件,则可以编辑文件。编辑文件参考 6.5 节说明。
- 按【F5】,如果当前光标处是 txt 文件或 cnc 文件,可以删除当前文件。
- 按【F6】,如果当前光标处是 txt 文件或 cnc 文件,则把当前文件复制到外部 U 盘, 前提是 U 盘要插在系统的 USB 接口上。
- 按【F7】,如果当前光标处是 txt 文件或 cnc 文件,在当前界面下可以预览当前图 形。



图 6.2 预览图形

● 按【F8】,如果当前光标处是 txt 文件或 cnc 文件,则调入当前加工文件到系统, 调入文件后,系统自动返回到主界面。

6.2 优盘文件

在文件管理界面下,按【F2】进入优盘文件界面,在该界面下,【F6】自动从"**复至优** 盘"变为"**复至硬盘**"。在选择到相应的切割代码后,按下【F6】系统会把该文件自动保存 到内部文件。

注意: U 盘文件只能保存到内部后,才能调入进行切割。 U 盘文件保存时,U 盘文件名自动记忆,如图 6.3。

0001:10KJ 0002:N11- 0003:1KM. 0004: <u>R1</u> 5-	M. TXT -4~1. TXT . TXT 45. TXT						
0005:R13	5	文件名: _\R15	645. TXT				
F1硬盘文件	F2优盘文件	F3新建文件	F4编辑文件	F5删除文件	F6复至优盘	F7预览图形	F8确认

图 6.3 U 盘文件保存

在输入文件名时,如果不想改变文件名,可直接按【Enter】进行保存;或者修改文件 名后再按【Enter】进行保存。如果本机文件中已经有相同文件名的文件,系统提示

0001:10KJ 0002:N11- 0003:1KM 0004: <u>R1</u> 5-	M. TXT -4~1. TXT . TXT 45. TXT						
0005:R13	0005:R135 0006:R135 文件已经存在, 替换吗? Enter 确认/ESC 返回						
F1硬盘文件	F2优盘文件	F3新建文件	F4编辑文件	F5删除文件	F6复至优盘	F7预览图形	F8确认

图 6.4 替换文件

如果想替换内部文件,请按【Enter】键,如果想重新更改文件名,请按【Esc】,更改 文件名后再保存。

6.3 查找文件

在文件管理界面下按【F3】,可以查找文件。输入查找的文件名的一部分或全部字符,按 ENTER,系统会列出全部的包含输入字符串的文件。

0001:10KM	0001:10KM. TXT										
0002:N11-	$0002:N11-4^{-1}.TXT$										
0003:1KM.	0003:1KM. TXT 0004:R1545.TXT										
0004: <u>R1</u> 3	$0004: \frac{K1}{K1}$ 545. 1X1 $0005: R135 \frac{4}{5} \frac{mVT}{K}$										
0006:R13	0006:R135										
	法检 》 本北 的 学 佐 电										
	内侧八旦八										
	_										
	_										
F1硬盘文件	F2优盘文件	F3新建文件	F4编辑文件	F5删除文件	F6复至优盘	F7预览图形	F8确认				

图 6.5 查找文件

6.4 代码编辑

在本机代码界面下,把光标移动到需要编辑的文件名处,按下【F4】编辑代码。 输入字符时,有些按键是复用键,直接按复用键,输入的字符是复用键的下档键,【Shift】 和复用键同时按下,输入的是复用键的上档键。

在编辑代码时,按【F2】可在当前编辑行的后面插入一行,按【F3】则删除当前编辑行。按下【F+Home】键,光标自动移动到当前编辑行的第一个字符,按下【F-End】,光标自动移动到当前行的最后一个字符的后面。

每个编辑行最大支持 128 个字符。

在开始切割前,一定要先进行保存,否则系统不能进行断点恢复或断电恢复。 编辑完代码后,按【F8】进行保存。

6.5 新建文件

在代码编辑界面(参见 6.4 节)。按【F4】新建文件,可以手工建立文件。

6.6 编译代码

新建一个代码或编辑代码时,如果想知道当前输入的代码是否有效,可以在编辑状态时, 按【F1】可以对代码进行编译,检查代码是否正确。

第七章 参数设置

切割或利用的。 切手空缝角制的和 引用的 切割。 引用的 和 和 的 和 和 的 和 和 和 一 四 一 四 一 四 一 四 一 四 一 四 一 四 一 四 一	速度 多车速度 多车速度 小偿(割)(1− 些型	径值) 100)	<u>1</u> 000.00 3000.00 4000.00 100.000 氧燃气	00 mi 00 mi 00 mi 0 mi 0 mi <-	npm npm npm npm ->		
F1常用	F2氧燃气	F3等离子	F4喷粉	F5系统	F6参数导入	F7参数导出	F8保存

在主界面下,按【F4】进入参数界面,如下图所示是参数功能界面。

图 7.1 参数界面

在参数界面中,有五种参数可以设置:

- 常用参数: 切割速度、手动速度以及空程速度的设置,割缝值,钢板厚度,切割类型 选择,边缘穿孔是否使用。
- 2) 氧燃气参数: 氧燃气切割中使用的所有参数。
- 3) 等离子参数: 等离子切割中使用的所有参数。
- 4) 喷粉参数: 使用喷粉时喷粉的点火穿孔固定循环参数,喷粉偏移等参数。
- 5) 系统参数: 系统脉冲数、最大限速、电机参数以及软限位等参数的设置。

7.1 常用参数

如图 7.1 是系统的常用参数。

- 切割速度:切割时的最高速度,单位是 mm/m(毫米/分)。
- 手动移车速度:手动移动割枪时,割枪移动的速度,单位是mm/m(毫米/分)。
- 空程移车速度:执行 G00 或割枪快速回位时割枪移动的速度,单位是 mm/m(毫米 /分)。
- 割缝:保证了切割零件的尺寸精度,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),系统将自动生成新的切割路径,对割缝进行补偿。

在对一个工件未切割前可以修改割缝值,开始切割后,不允许再修改割缝值。单位 是 mm。

 拐角速度比例:拐角速度比例影响割嘴移动时的加减速。前一条切割线的末点的切 线方向和下一条切割线的初点的切线方向的夹角,以及拐角速度比例共同决定了割 嘴在经过两条切割线交点时的过渡速度,假如正常的切割速度为 V,夹角为 α,钢 板厚度为 h,则割嘴在两线交点时的过度速度 V_x为:

$$V_x = \frac{\alpha h}{50\pi} V$$

注意:单位为mm。钢板厚度最大 100mm,超过 100mm 时都认为是 100mm。

切割类型:有氧燃气和等离子两种切割方式可供选择。按【←】或【→】可在氧燃
 气和等离子两种切割方式间切换。

7.2 氧燃气参数

如图 7.2 所示,是氧燃气的所有参数,它控制着在氧燃气切割状态时 IO 操作有关的时间延时参数,以及自动调高盒是否使能。

点火延时 低压预热延时(默认 高压预热延时 一级穿孔时间 二级穿孔时间 三级穿孔时间(默认 排气延时 割炬上升时间 射炬下降时间 穿孔下降时间 穿孔下降时间 使用调高盒 预热氧保持 边缘穿孔	1.00 30.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 7 否 否	S S S S S S S S S S S S S S S S S S S		
F1常用 F2氧燃气 F	F3等离子 F4喷粉	F5系统 F6参数	导入 F7参数导出	F8保存

图 7.2 氧燃气参数

- 点火延时:点火时,打开高压点火开关的延时时间。
- 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。在穿孔
 预热过程中,当系统正处于低压预热阶段时,若觉得预热时间不够用,可以按下"停

止"键或【F7】键,按停止键时系统开始无限期延时,预热延时会自动累计增加, 当预热完毕后,可按"启动"键,结束预热延时,开始高压预热延时,按【F7】键后, 预热时间会自动处长 15 秒,并且这个时间会被系统保存下来。

- **高压预热延时**:同低压预热延时。只是打开的 IO 不同,高压预热延时在低压预热 延时之前。
- **一级穿孔时间**:低压切割氧穿孔的时间。输入≥0的任意值,单位:秒。大于0时 会打开该 IO 口,为0时不打开该 IO 口。
- **二级穿孔时间**:中压切割氧穿孔的时间。输入≥0的任意值,单位:秒。大于0时 会打开该 IO 口,为0时不打开该 IO 口。
- **三级穿孔时间**: 高压切割氧穿孔的时间。输入≥0的任意值,单位: 秒。大于 0 时 会打开该 IO 口,为 0 时不打开该 IO 口。
- **排气延时**:燃气关闭时打开排气口的延时。输入≥0的任意值,单位:秒。
- **割炬上升时间**:切割氧关闭时,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:穿孔前割枪上升的时间,与割炬上升时间区别之处在于:割炬上升 是在结束当前切割行时,割枪需要移动到另外一个地方时,割枪上升的时间,工作 在 M08 代码或 M02 代码;穿孔上升时间是在穿孔固定循环时,预热后,割枪上升 的时间,工作在 M07 代码处。
- 穿孔下降时间:穿孔时割枪下降的时间,与割炬下降时间区别之处在于:割炬下降
 是在预热前,还没有打开切割氧,割枪下降的时间;穿孔下降时间是在穿孔固定循
 环时,穿孔上升完成后,打开切割氧后割枪下降的时间。
- 自动调高盒:根据用户设备配置,选择是否使用调高盒。
- 预热氧保持:如果该参数设置为"是",则在切割过程中,在未完成切割前(即未 遇到 M02 代码以前),低压预热氧 IO 口始终处于打开状态。若选"否",则在加工 过程中,遇到 M08 或 M02 时,都会关闭低压预热。
- 边缘穿孔:按【←】或【→】可选使用边缘穿孔或不使用边缘穿孔,当使用边缘穿孔时,每当遇到 M07 代码时,切割机自动暂停。当切割机暂停后,用户可手动移动割嘴到钢板的边缘,然后按下"启动"键,则系统提示:



图 7.3 边缘穿孔

当选择【G】时,系统点火穿孔后切割到暂停点后继续切割下去。这就是边缘穿孔的功能。

该功能在切割厚钢板时尤其有用,厚的钢板比较难于穿孔,穿的孔也比较大,如果 在切割路径上直接穿孔,则可能对最终的成品质量有影响。应用了边缘穿孔可以加快穿 孔的效率,节省切割时间,提高产品质量。

当然,不使用边缘穿,使用引入线穿孔也是一种更加行之有效的方法。

7.3 等离子参数

如图 7.4 所示,是等离子参数,机床使用等离子切割时需要设置这些参数。

起弧延时 穿孔延时 割炬上升时间 起弧检测时间 定位检测时间 定位上升时间 低速关闭弧压调高(关闭调高最小距离 断弧检测延时 切割中弧压检测	0. 2. 0. 3(3(3. 3. 3. 3. 0. 0. 0. 7	00 00 00 00 00 00 00 00 00	S S S S S S S <->		
F1常用 F2氧燃气 F3	等离子 F4喷粉	F5系统	F6参数导入	F7参数导出	F8保存

图 7.4 等离子参数

- **起弧延时**: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。
- **穿孔延时**:即穿孔时间,输入≥0的任意值,单位:秒。
- **割炬上升时间**:断弧后,割炬上升的时间。输入≥0的任意值,单位:秒。
- 起弧检测时间: 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。 若在起弧检测时间内检测到起弧成功输入信号,则系统停止检测, 开始切割。

- **定位检测延时**:输入≥0的任意值,单位:秒。 定位检测所使用的时间,若超过这个时间没有检测到定位成功信号 输入,则认为是定位不成功,系统报警。若在检测时间内检测到定 位成功信号输入,则结束定位检测,开始定位上升。
- 定位上升时间: 输入≥0的任意值, 单位: 秒。

定位检测过程中如果检测到定位成功信号输入,割炬提升的时间。

● 低速关闭弧压调高(拐角信号):

该参数是百分比。在切割速度的 X %下打开"关闭弧压自动调高" 口,使割炬保持固定高度,防止低速时弧压变化导致割嘴高度发 生变化,严重时会烧毁割嘴。单位:%。

● 关闭调高最小距离:

作用同低速关闭弧压调高(拐角信号)。只不过这个信号不是根据速度关闭 弧压调高,而是根据当前加工曲线的起始和终止处的线段的长度。从曲线的 开始处的"关闭调高最小距离"的距离内,和曲线终止前的"关闭调高最小 距离"的距离内,打开"关闭弧压自动调高"口,使割炬保持固定高度。

- 断弧检测延时:当断弧发生时,系统延时"断弧检测延时"的时间,如果断弧仍然发生,则认为是断弧发生了,停止机床运行并报警。此功能在加工具有引出线的工件时,延时这段时间后,引出线已经走过,并且等离子还没有断弧,则可以直接开始加工下一个工件。此功能有效防止了割引出线时的假断弧现象。
- 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。

7.4 喷粉参数

如图 7.5 所示,是系统的系统参数,是与切割机床的驱动轴的精度有关的参数。



图 7.5 喷粉参数

- **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。
- 扬粉打开/关闭时间:扬粉口相对喷粉口开/关的延时,输入≥0的任意值,单位:秒。
- 喷粉上升时间:割枪上升的时间。
- **喷粉下降时间**:割枪下降的时间。
- **喷粉横向偏移:**喷粉枪相对于割嘴的横向位移。
- 喷粉纵向偏移:喷粉枪相对于割嘴的纵向位移。

7.5 系统参数

如图 **7.6** 所示,是系统的系统参数,是与切割机床的驱动轴的精度有关的参数,以及系统的坐标参数,是与坐标轴有关的参数。

横向脉冲数 切前脉冲数 切割最高限速 小烟调 星 动现 。 你 了 了 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 小 四 洞 星 最 高 限 速 一 小焰 洞 星 最 高 限 速 一 小焰 洞 星 最 高 限 速 一 小焰 洞 星 最 高 限 速 一 小焰 洞 星 最 高 限 速 一 小焰 洞 星 最 高 限 速 小 》 路 一 。 " 四 调 子 程 最 。 限 速 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	<u>東</u> 東 可 丁 可	$ \begin{array}{c} 12!\\ 12!\\ 200\\ 300\\ 100\\ 0.4\\ 0.3\\ 0.0\\ 250\\ 100\\ -100\\ -100\\ -100\\ \end{array} $	5. 000 5. 000 00. 000 00. 000 00. 000 40 30 30 30 30 0000. 000 0000. 000 0000. 000 0000. 000		n/mm n/mm mm/m mm/m s s s s s mm mm mm mm mm mm	
F1常用 F2氧烷	^张 气 F3等离子	│ F4 喷粉	F5系统	F6参数导入	F7参数导出	F8保存

图 7.6 系统参数

- **横向脉冲数**:机床沿 X 轴移动 1mm 时,系统需要在 X 轴发的脉冲数,可保留到小 数点后 3 位。
- **纵向脉冲数**:机床沿 Y 轴移动 1mm 时,系统需要在 Y 轴发的脉冲数,可保留到小 数点后 3 位。
- 切割最高限速:限制切割运行的最大速度,单位:mm/m。
- **空程最高限速**: 空程时允许的最大移动速度。
- 小圆弧限速:切割小圆弧时的最大速度。在特定的速度下,小圆弧的半径定义不同, 小于该定义的小圆弧的加工速度,加工速度和该小圆弧的半径与定义成正比。

小圆弧定义:

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

12000mmpm< 切割速度 <15000mmpm 小圆弧=35mm

- 火焰调速时间: 氧燃气切割模式时, 机床从启动速度到切割速度的加速时间。
- **等离子调速时间**:等离子切割模式时,机床从启动速度到切割速度的加速时间。
- **急停时间**:机床遇到急停输入时,从当前速度降到0时的减速时间。
- 启动速度:机床从静止时直接启动的速度,一般机床都不用从0速度启动,电机都
 会允许一个启动速度。
- 最大坐标:软件设置的系统能走的最大坐标限制值,单位是mm(毫米)。当系统当前任何一个坐标大于对应的最大坐标限制值时,系统都会停止运行。
- 最小坐标:软件设置的系统能走的最小坐标限制值,单位是mm(毫米)。当系统当前任何一个坐标小于对应的最小坐标限制值时,系统都会停止运行。

7.6 参数导入

在参数设置界面下按【F6】可批量导入参数。导入的参数必须满足两个条件:

1. 从本型号的切割机控制系统中导出的参数(见 7.7 参数导出),格式要完全兼容。 导入参数的文件格式是 F2500.DAT 的文件。

2. 并且这个文件需放在 U 盘的根目录下面, U 盘插在系统的 USB 接口上。

条件 1 和条件 2 都满足的情况下,在图 7.7 的界面下按 Enter 进行确认,可把备份的 参数导入到系统中。



图 7.7 参数导入

7.7 参数导出

当参数设置完成后,可以在参数设置界面下按【F7】进行参数导出,导出参数前需要把优盘插在系统的 USB 接口上。

在出现图 **7.8** 提示的界面下,按 Enter 确认后,参数可自动保存在外部优盘中,存在 于优盘的根目录下,文件名是 F2500.DAT。



图 7.8 参数导出

7.8 保存参数

修改完参数后,按【F8】进行保存。

注意:在有任何一个参数进行过修改后,若想使修改后的参数生效,必须进行保存,否则,系统还是沿用未修改前的参数。

第八章 诊断功能

在主界面下按下【F5】进入系统诊断界面,如图 8.1。



图 8.1 系统诊断界面

在诊断界面下,可以诊断系统的输出和输入,以及按键,系统也可以自检检查出系统本 身存在的故障。

8.1 诊断界面索引



8.2 输入诊断

当按下【F1】进行界面刷新时,系统会读取当前输入 IO 的信息,并把当前输入 IO 的信息显示出来。绿色 "●"表示输入有效,红色 "○"表示输入无效。

8.3 输出诊断

在诊断界面下,按【F2】进入输出界面,如图8.2所示。



图 8.2 输出诊断界面

按【↑】、【↓】、【←】、【→】,可以移动光标到相应的输出口上,按下【F3】时为打开相 应输出口,按下【F4】时为关闭相应输出口。绿色"●"表示输出有效,红以"○"表示输 出无效。

8.4 键盘诊断

在系统诊断界面下按【F5】进入键盘诊断界面。

		键盘编码	马				
		C)05				
F1输入诊断	F2输出诊断			F5键盘诊断	6系统自检	F7日期时间	F8系统定义

图 8.3 键盘诊断

在此界面下,按下键盘的任一键,都会有对应的一个键盘编码在此处显示,如果有按键 没有编码在此显示,则说明该键出了故障。

8.5 系统自检

在系统诊断界面下按【F6】进入系统自检界面。

F1输入诊断	F2输出诊断		F5键盘诊断	F6系统自检	7日期时间	F8系统定义

图 8.4 系统自检

如果自检通过,则系统会提示:



图 8.5 自检通过

如果自检通不过, 会有以下几种故障报警:

- DSP Dual ram is error
- ARM Dual RAM is error

遇到这种故障报警时,请重新断电,延时半分钟左右再开机。如果是使用时间比较长久的机器出现这种故障,请打开机箱,把机箱主板上的灰尘处理干净即可。

8.6 日期时间

在系统诊断界面下按【F7】,可以设置系统的日期和时间。

		2	009–03–0	01 10:	20:	35	星期日		
F	1输入诊断	F2输出诊断			F5ŧ	建盘诊断	F6系统自检	F7日期时间	F8系统定义

图 8.6 系统时间

把光标移到到相应的日期或时间或星期的下面,按下【↑】或【↓】可以对系统时间进 行调节。

8.7 系统定义

在系统诊断界面下按【F8】,进入系统自定义界面,在此界面下可以设置系统的输入 IO 口、输出 IO 口和系统坐标,还可对参数进行还原和备份,以及中英文一键切换。

8.7.1 参数备份、还原

参数备份:备份参数的过程是,在系统的主界面下依次按下【F5】(系统诊断)、【F8】(系统定义)、【F2】(参数备份)。系统提示输入密码,输入密码"1396"后,按【Enter】键,系统会把当前参数备份成默认参数。在以后系统使用过程中,若参数出现损坏或人为更改后,想要还原参数,则只需要进行还原参数即可。

注意: 设备制造商在完成整套设备的安装调试后,务必要做备份参数功能。

还原参数:还原参数的过程是,在系统的主界面依次按下【F5】(系统诊断)、【F8】(系 统定义)、【F1】(还原参数)。

注意:还原参数成功后,需要重新启动系统。

8.7.2 输入口定义

本控制器可以用户的需求,改变输入 IO 口的定义,包含改变 IO 口在输入端子上的序号,以及输入口的常开或常闭类型。在系统自定义界面按【F3】进入定义界面,再按【F1】进入输入定义界面。如图 8.7 所示。



图 8.7 输入口定义

在此界面下按下操作面板上的【↑】、【↓】、【↓】、【→】,可以移动光标到需要改变类型或序号的地方,按【PageUp】或【PageDown】键时,可以改变相应输入口的序号,按下【Enter】键可以改变输入口的类型。

若外部开关接的是常闭类型,请把此对应 IO 口的类型设置成红色"●",若是常开类型 开关,则设置成绿色"●"。

8.7.3 输出口定义

本控制器可以用户的需求,改变输出 IO 口的定义,包含改变 IO 口在输出端子上的序号,以及输入口的常开或常闭类型。如图 8.8 所示。



图 8.8 输出口定义

在此界面下按下操作面板上的【↑】、【↓】、【→】、可以移动光标到需要改变类型或序号的地方,按【PageUp】或【PageDown】键时,可以改变相应输出口的序号,按下【Enter】键可以改变输出口的类型。

输出口类型都是三极管开漏输出类型。

类型为红色"●"表示输出信号有效时,三极管导通。类型为绿色"●"表示输出信号 有效时,三极管关闭。

8.7.4 坐标定义

本系统可提供用户对输入输出 IO 口的定义,如图 8.9 所示。



图 8.9 坐标系定义

在此界面下,连续按【Enter】则系统可以在八种坐标系中变换。直到用户需要的坐标系后,按下【F8 保存】即可保存设置的坐标系。

8.7.5 电机

	植纠	^{黄轴} 方向 从轴方向 gENTER改	正转正转			
F1输入	F2输出	F3坐标	F4电机	F5选项		F8保存

按上下箭头键,把光标▌移到需要改变电机旋转方向的轴,然后按 ENTER 键,电机方向可以在正转和反转之间切换。

8.7.6 选项

	遥控器类	型 NO<	>		
 F2输出	F3坐标	F4电机	F5选项		F8保存

在此界面下按左右箭头,可以把遥控器的类型改为 NO, P2P, 8421 三种类型中的任意一种。

- NO 型遥控器: 对应没有遥控输入。
- P2P 型遥控器:参考 11.1.4 节遥控输入一章。
- 8421 型遥控器:参考 11.1.4 节遥控输入一章。

8.7.7 语言切换

在主界面按【F5系统诊断】、【F8系统定义】,再按【F6语言】可以在中文和英文之间切换。

第九章 图形管理

在主界面下,按【F1】进入图库页面,如图 9.1 所示。



图 9.1 图库页面

在此界面下按【↑】、【↓】、【→】可以选择不同的图形。

9.1 选择图形

在图库首页界面,将光标移动到所需要的图形后,按【F8】确认,如图 9.2 所示。



图 9.2 片尺寸界面

屏幕的右下方显示出当前工件的示意图,可修改的参数在示意图中可以看了它的具体 位置。屏幕的左方显示当前工件的实际效果图。

通过【↑】、【↓】、【→】、【→】可以选择需要修改的尺寸,修改每个参数后,**切记**:要按 Enter 进行确认,否则参数还是修改之前的参数。完成后【F8】确认,即可自动进入图 3.1 切割功能界面。

9.2 片/孔尺寸

在图 9.2 片尺寸界面中,按【F2】可进入孔尺寸界面,如图 9.3。



图 9.3 孔尺寸

修该参数同片尺寸。

修改完成后,【F8】确认,也可进入图 3.1 切割功能界面。

说明:

以下图形没有孔尺寸:

直线沟槽,斜角沟槽,水平线,垂直线,带孔圆形,矩形窗,单孔矩形,多孔圆形,带 孔法兰,四孔圆形,四孔圆角,五孔矩形,五孔圆角,曲边梯形,凸多边形以及测试图形和 网格图形。

第十章 代码说明

10.1 编程符号及说明

在切割机编程中,一般用到以下的编程符号,编程符号后跟相应的参数。
 表 10.1 编程符号说明

编程符号	功能说明
Ν	程序段序号
G	准备代码
М	辅助功能
Х	X轴相对坐标或绝对坐标
Y	Y轴相对坐标或绝对坐标
U	X轴相对坐标
V	Y轴相对坐标
1	圆心相对圆弧起点的 X 轴坐标差值
J	圆心相对圆弧起点的Y轴坐标差值
R	圆弧的半径,正值为小于 180°圆弧,负值为大于
	180°圆弧。
F	切割速度,用于 G01, G02, G03。

在以下的内容中,凡是出现在"/"符号都是或的关系,例如 X/U 表示要么是 X,要么是 U,两者不能同时出现。n 表示参数值,例如 Xn 表示 X 后面跟的参数。[]表示是可选的内容,可以有这一项,也可以没有这一项。

10.2 坐标系统

本系统默认采用右手笛卡尔坐标系,如图 10.1 所示。



图 10.1 笛卡尔坐标系

10.3 G代码说明

本系统支持的 G 代码如表 10.2 所示。

当然,系统也可以由用户自己定义坐标第,详见"8.7.3坐标定义"。

G99	参数: X/U Y/V I J	部件选项参数
G92	参数: X Y	参考点设置
G91 / G90	无参数	相对 / 绝对坐标
G20 / G21	无参数	英制 / 米制
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/U Y/V	直线快速移动(空车)
G01	参数: X/U Y/V	直线切割
G02	参数: X/U Y/V I J	顺时针圆弧切割
G03	参数: X/U Y/V I J	逆时针圆弧切割

表 10.2 常用 G 代码表

1. G92 参考点设置

格式:

G92 [Xn] [Yn]

参数含义:

[Xn] [Yn]表示设置的参考点的绝对坐标,也是机床回位的绝对坐标。若 G92 后没 有参数,则默认参考点坐标是(0,0)。一般机床在以(0,0)为参考点时,该句代码可 以省略。

注意:

调入代码后, G92 设置的参考点坐标会自动保存下来,在没有调入新的切割代码 前,这个参考点坐标一直有效,无论关机与否。新调入一个切割代码后,若新代 码有 G92 指令,则参考点坐标就是 G92 后的内容,若没有 G92,参考点就默认 是(0,0)。一个代码文件中, G92 只能出现一次。

例子:

a. G92 X0 Y0

表示以(0,0)为参考坐标,当按下"回位"功能键时,机床回到(0,0)坐标点。

b. G92 X20 Y0

表示以(20,0)为参考坐标,当按下"回位"功能键时,机床回到(20,0)坐标点。

2. G90/G91

格式:

G90/G91

G90 绝对坐标。在代码中出现的 X, Y 表示绝对坐标值, U, V 表示相对坐标值。 G91 相对坐标。在代码中出现的 X, Y 表示相对坐标值, U, V 也表示相对坐标值。 例子:

a. G90 用法



b. G91 用法



3. G20/G21

格式:

G20/G21

G20 英制单位。G20 后出现的所有 X, Y, I, J, R, U, V 都是英制单位。 G21 公制单位。G21 后出现的所有 X, Y, I, J, R, U, V 都是公制单位。

注意:

若代码中没有出现 G20/G21,则默认为公制单位。

英制和公制的换算公式是: 1 英寸≈ 25.4mm。

4. G00 空程移动

本指令表示快速移枪到指定位置,系统按"空程移车速度*倍率"的速度从起点快速移动到 指定位置。

格式:

G00 X/Un Y/Vn [Fn]

参数含义:

Fn-空程限速。

Un - 终点 X 坐标相对于当前段起点的位移,单位 mm;

Vn-终点Y坐标相对于当前段起点的位移,单位mm。

(在相对坐标系中)

Xn-终点X坐标相对于当前段起点的位移,单位mm;

Yn-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)

Xn-终点X坐标相对于工件起始点的位移,单位mm;

Yn – 终点 Y 坐标相对于工件起始点的位移,单位 mm。 例子:



5. G01 直线切割

本指令表示直线切割到指定位置,系统按"切割速度*倍率"的速度从当前段的起点切割到 指定位置。

格式:

G01 X/Un Y/Vn [Fn]

参数含义:

同 G00 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。

6. G02 顺圆插补

本指令表示顺圆弧(顺时针插补)切割到指定位置,系统按"切割速度*倍率"的速度从当前 段的起点切割到指定位置。

格式:

G02 X/Un Y/Vn In Jn [Fn] 或 G02 X/Un Y/Vn R[-]n [Fn]

参数含义:

Fn-切割限速。

Un - 终点 X 坐标相对于当前段起点的位移,单位 mm;

Vn-终点Y坐标相对于当前段起点的位移,单位mm。

In – 圆心 X 坐标相对于当前段起点的位移,单位 mm;

Jn – 圆心 Y 坐标相对于当前段起点的位移,单位 mm。

R[-]n – 圆弧的半径,当圆弧小于等于 180 度时,R 为正值,反之为负值,单位

mm;

(在相对坐标系中)

Xn-终点X坐标相对于当前段起点的位移,单位mm;

Yn-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)

Xn - 终点 X 坐标相对于工件起始点的位移,单位 mm;

Yn – 终点 Y 坐标相对于工件起始点的位移,单位 mm。

例子:



7. G03 逆圆插补

同 G02, 只是 G02 是顺圆(顺时针圆弧), G03 为逆圆(逆时针圆弧)。

8. G42/G41 和 G40 割缝补偿

这几个功能是割缝补偿功能,当代码表示的切割路径仅仅是工件的实际尺寸时,由于火 焰切割/等离子切割总归会有割缝的存在,不考虑割缝的影响时实际割出的工件不是需要的 尺寸。设置了割缝补偿后,系统会自动计算出割缝的影响,切割出实际尺寸的工件。

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。

格式:

G41 //左割缝补偿 …… //切割代码 G40 //取消左割缝补偿

G42 //右割缝补偿 …… //切割代码 G40 //取消右割缝补偿

例子:

(Convex Roof Trapezoid w/ Hole) G21 G91 G99 X1 Y0 I0 J0 G00 X44.45 Y41.275 G41 M07 G03 X0 Y0 I19.05 J0 M08 G40 G00 X-44.45 Y-41.275

/* 公制单位 */
/* 相对坐标 */
/* 比例因子为 1,旋转角度 0,无镜像*/
/* 空车行走 */
/* 左割缝补偿 */
/* 切割开始 */
/* 逆时针切割一个圆 */
/* 切割结束 */
/* 取消左割缝补偿 */
/* 室车行走 */

G41 /* 右割缝补偿 */ M07 /* 切割开始 */ G01 X25.779438 Y58.031634 /* 直线切割 */ G02 X75.441125 Y0 I37.720562 J-16.756634 /* 顺时针切割一个圆 */ G01 X25.779438 Y-58.031634 /* 直线切割 */ G01 X-127 Y0 /* 直线切割 */ /* 切割结束 */ M08 G40 /* 取消右割缝补偿 */ M02 /* 程序结束 */

注意:割缝补偿值应为实际割缝宽度的一半。

- 9. G99 比例、旋转、镜像
 - 格式:

G99 Xn Yn In Jn

参数含义:

- X-比例因子, 0.001至1000可设置。
- Y-旋转角度,-360°至360°可设置。
- I-X轴镜像,沿X轴做镜像, 1表示有镜像、0表示无镜像
- J-Y轴镜像,沿Y轴做镜像,1表示有镜像、0表示无镜像

注意:

对一个代码,可以有 G99,也可以没有 G99。如果有 G99,后面的参数 X, Y, I, J 都不能省略。

镜像和旋转都是以笛卡尔坐标的原点(0,0)为参考点的。

10. 编程注意事项

- 编程必须包含 G92 (参考点设置)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省略时,系统默认为G21(公制单位)。
- G90 / G91 省略时,系统默认为 G91 (相对坐标)。
- M07 和 M08 指令不可以省略。
- G00、G01、G02、G03 中某参数省略,若参数为绝对坐标,则系统默认为上一行
 G代码的坐标值;若是相对坐标,系统默认该参数值为零。
- G00、G01、G02、G03 可以简写为: G0、G1、G2、G3。
- 前后连续的 G00 (或 G01、G02、G03),可省略 G00 (或 G01、G02、G03)。

10.4 M 代码说明

M07	无参数	穿孔固定循环			
M08	无参数	结束切割固定循环			
M00	无参数	暂停指令			
M02	无参数	程序结束			

表 10.3 常用 M 代码
● M07 穿孔固定循环



图 10.2 穿孔固定循环示意图

- 1) 如果乙炔未打开,则打开乙炔。
- 2) 打开点火,并延时"点火延时"的时间。
- 3) 打开割炬下降,并延时"割炬下降时间"的时间。
- 4) 关闭割炬下降,打开预热氧,并延时"预热延时"的时间。如果在预热的过程中, 按下"停止"键,则预热时间自动延长,直到再次按下"启动"键才结束预热延时, 并将预热延时的时间自动保存在参数中。
- 5) 打开割炬上升,并延时"穿孔上升时间"的时间。
- 6) 关闭割炬上升,打开切割氧,打开穿孔下降,并延时"穿孔下降时间"。
- 7) 关闭割炬下降,开始切割。
- M08 结束切割固定循环
 - 1) 关闭切割氧;
 - 2) 打开割炬上升,并延时"割炬上升时间"的时间;
 - 3) 关闭割炬上升。
- M00 暂停

在切割过程中,系统在碰到这种指令的时候会使机床停止下来,等待进一步的操作。

● M02 程序结束

第十一章 接口说明

11.1 输入接口



图 11.1 输入接口电路

- 输入信号是机械接触开关,常开类型,接 24VG 时有效,悬空或接 24V 时无效。
 外部开关的公共端接 24VG (也可接给系统供电的 24V-),外部开关的另一端接相应的 IO 口即可。
- 共16路输入端口。
- 输入信号定义

25 芯接口引脚号(公头)	信号名称	备注
2	前限位	
15	后限位	
14	左限位	
1	右限位	
3	急停	
4	起弧成功	

表 11.1 输入口定义

5	定位成功	
6	等离子碰撞	
7	左移/C	遥控输入
8	右移/D	遥控输入
9	前移/A	遥控输入
10	后移/ B	遥控输入
16	点火	遥控输入
17	切割氧	遥控输入
18	割炬升	遥控输入
19	割炬降	遥控输入
20-23	备用	
12,24	+24V	+24V/3A 电源输出
13,25	24VG	+24V 电源的地
11, 20, 21, 22, 23	未用	

11. 1.1 输入接线说明



图 11.2 外部输入接线

11.1.2 遥控输入

本系统支持两种外部遥控输入,一为线输入类型,二为8421式编码输入。

▶ 线输入类型:

输入管脚**7,8,9,10**分别对应左移,右移,前移,后移,该输入口输入有效信号时,可使机床朝相应方向移动,输入信号无效时,停止机床移动。

16 号输入口信号有效时,对割炬进行点火,点火时间为系统中参数设置的时间,

参考 "7.2 节 氧燃气参数"中的 "点火时间"。

17 号输入口信号有效时,对切割氧进行打开或关闭。当切割氧打开时,系统关闭 切割氧,当切割氧关闭时,系统打开切割氧。

18号输入信号有效时,割炬提升,无效时,割炬停止。

19号输入信号有效时,割炬下降,无效时,割炬停止。

线输入的外部开关由用户自己设计。

▶ 8421 编码输入:

输入管脚 9,10,7,8为 8421 编码输入的 A, B, C, D 位。功能如表 11.2 所示。

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	原轨迹后退
3	0011	原轨迹前进
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

表 11.2 8421 编码输入功能表

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	启动

8421 型遥控输入可由用户自行设计,也可采用本公司生产的无线遥控模块。

11.2 输出接口





- 输出电压 24V,低电平有效;外部继电器线圈的公共端接 24V+(也可接给系统供电的电源的 24V+),继电器线圈的另一端接对应的 IO 口。
- 输出承受负载电流 $I_{\text{max}} = 300 \text{mA}$;
- 共**16**路输出端口。
- 输出信号定义

25 芯接口引脚号	信号名称	备注
3	点火	
1	低压预热	

17	高压预热	
4	低压切割氧	
5	中压切割氧	
14	高压切割氧	
2	割炬升	
15	割炬降	
6	排气口	
8	调高盒使能	
19	等离子定位	
16	等离子起弧	
18	转角低速输出	
07	喷粉	
20	扬粉	
21	喷粉预热	
9, 10, 11, 22, 23	未用	
12,24	+24V	+24V/3A 电源输出
13,25	24VG	+24V 电源的地

11. 2.1 输出接线说明

11.2.1.1 氧燃气切割时典型接线图



图 11.4 氧燃气典型接线图

11.2.1.2 三级穿孔时接线图



图 11.5 三级穿孔典型接线图

11.2.1.3 使用喷粉时典型接线



图 11.6 喷粉典型接线图

11.2.1.4 使用等离子切割时典型接线图



图 11.7 等离子典型接线图

说明:

带转角低速调高器接线

当调高器带转角低速输入控制信号时,把本系统的"转角低速"输出信号控制调高器的 转角低速输入。本系统为三极管集电极开路输出,默认是低有效信号。调高器不是相应类型 时要由继电器转换。

带自动/手动的调高器接线

当调高器不带转角低速输入,而是具有自动/手动的控制功能时,需要把本系统"转角 低速"输出控制调高器的自动/手动信号。本系统为三极管集电极开路输出,默认是低有效 信号。调高器不是相应类型时要由继电器转换。同时,需要进入到输出口配置界面(8.7.3 节),把转角低速口类型由常开类型改为常闭类型,即由红色"●"改为绿色"●"。

▶ 使用调高器定位

当使用调高器的定位功能时,数控的定位需要关闭。关闭的办法是进入到输入口配置界面(8.7.2 节),把定位成功的输入类型由常开改为常闭,即由红色"●"改为绿色"●"。 调高器的定位有两种:

第一种:由等离子起弧控制的定位。数控发出等离子起弧,调高器先完成定位后再 起弧,起弧成功后把起弧成功反馈给数控系统。此类调高器市面上有昂泰、宏宇达、海斯等 品牌。此类型调高器,可使用数控系统的"等离子起弧"输出口接调高器的"带定位的起弧" 输入,同时在等离子参数参考 7.3 节 等离子参数)中把起弧检测时间设置成足够完成定位和 起弧的时间即可。

第二种:由割炬下降口完成定位。数控在发出起弧命令前,首先要发出割炬下降, 让调高器完成定位后,再发出起弧指令。此类调高器市面上有斯达特、宏宇达等品牌。使用 此类型调高器时,到等离子参数界面(参考 7.3 节 等离子参数)中,把等离子检测时间设置成 割炬定位的时间即可。

▶ 使用数控系统定位

当使用数控系统的定位功能时,首先要进入到输入配置界面,把定位成功的输入类型由常闭改为常开类型,即由绿色"●"改为红色"●"。同时,要把定位成功信号反馈给数控的定位成功输入口。

11.3 电机接口



图 11.8 电机接口原理图

•	信号定	∛ 表
•		へい

15 芯接口引脚号	信号名称	备注
1	XDIR+	X轴方向正
9	XDIR-	X轴方向负
2	XCP+	X轴脉冲正
10	XCP-	X轴脉冲负
3	YDIR+	Y轴方向正

11	YDIR-	Y轴方向负
4	YCP+	Y轴脉冲正
12	YCP-	Y轴脉冲负
5, 13,6, 14	未用	
7	+5V	+5V/500mA 电源输出
15,8	5VG	5V 电源的地

11.3.1 电机接口典型接线图

11.3.1.1 差分步进驱动器接法



图 11.9 差分步进驱动器接法

11.3.1.2 共阳步进驱动器接法





80

11.3.1.3 松下伺服驱动器接法



图 11.11 松下伺服驱动器接法

81

第十二章 BIOS 使用

在系统刚上电的时候,系统出现图 12.1 提示。





出现 12.1 图的提示时,在倒计时到 0 之前,如果按下 F2 键,则系统进入到 BIOS 界面。 如果按下其余任意按键,则系统结束倒计时进入系统。

F1-系统升级(System Software update)
F2-欢迎界面升级(Welcome picture update)
F3-运动控制升级(Motion update)
F4-系统备份(System backup)
F5-系统还原(System recovery)
F6-启动系统(Start system)

图 12.2 BIOS 界面

12.1 系统升级

进入 BIOS 后,按【F1】可以对系统进行升级,升级前需要满足以下条件:

- U 盘插在系统上
- U 盘的根目录下有升级需要的 UserApp. exe 升级文件

在同时满足以上两个条件的情况下,按F1后可对系统进行升级,升级完成后,按【F6】 重启系统即可。

12.2 欢迎界面升级

进入 BIOS 后,按【F2】可以对欢迎界面进行升级,升级前需要满足以下条件:

- U 盘插在系统上
- U盘的根目录下有升级需要的 WELCOME. bmp 升级文件

在同时满足以上两个条件的情况下,按F2后可对系统进行升级,升级完成后,按【F6】 重启系统即可。

12.3 运动控制升级

进入 BIOS 后,按【F3】可以对运动控制进行升级,升级前需要满足以下条件:

- U 盘插在系统上
- U盘的根目录下有升级需要的 MOTION. DSP 升级文件

在同时满足以上两个条件的情况下,按F3后可对系统进行升级,升级完成后,按【F6】 重启系统即可。

12.4 系统备份

进入 BIOS 后,按【F4】可以对系统进行备份。

12.5 系统还原

进入 BIOS 后,按【F5】还原以前备份过的系统。

第十三章 安装调试

13.1 横/纵向脉冲数设置

 横/纵向脉冲数设置
 横向(纵向)脉冲数的设置其实很简单,在画线之前,先假设一个横向脉冲数 XPls 和一 个纵向脉冲数 YPls,设置好这两个参数后,保存。再进入到手动界面,点动前进,假 设点动距离为 Amm,先沿横向点动 Amm 距离,此时实际画线的长度 Bmm(B一般情况)

下和 A 不相等),此时横向脉冲数就可计算出了,计算公式是: XPls • $\frac{A}{B}$,把此公式计算出的结果,替换原来的 XPls 即可(最多取三位小数)。同理,沿纵向点动 Cmm 距离,

实际画线长度为 Dmm,则纵向脉冲数的实际数为 $YPls \bullet \frac{C}{D}$ 。

● 脉冲数要求:

系统输出脉冲的最大频率为 200KHz。超过 200Khz 的就不能按要求的速度运行了。假 设脉冲数是 x,最大速度为 Mv(单位 mm/分),则(Mv*x/60)应该小于 200000。 例如:脉冲数为 x = 2000,最大速度为 Mv = 12000 (mm/分),则由于 Mv*x/60 = 12000*2000/60=400000>200000,此时就不能走到 12000(mm/分),此时如果把 x 设置成 1000, 则 Mv*x/60 = 12000*1000/60 = 200000,则此时刚好能达到 12000 的运行速度. 虽然原则上脉冲数可以设置到很大的数值,但实际上应该按下面两条设置,这是因为频率太 高时,有的驱动器不能很好的工作,电机失步会有时发生,另外抗干扰性能也较差,对外干 扰也较强。

第十四章 上海方菱 F1500 遥控器

一、无线遥控模块性能及特点

- 1. 433MHz 免费 ISM 频段免许可证试用;
- 2. 遥控距离>30m,最少不能低于 0.5m;
- 3. 硬件检测误码、软件优化算法,双向通讯,保证通讯稳定、可靠;
- 4. 发送、接收模块按地址匹配,地址可手动设置,最大支持128个地址;
- 5. 无线遥控发送模块干电池供电,最少可达 6 个月以上使用时间;
- 6. 接收模块为 8421 口方式或单独 IO 方式,最多 16 个输出口。

二、遥控器布局



三、接收器输出口





说明:

接收器根据发射器发射的不同按键编码值,会把 Out1-Out8 对应 IO 口拉成低电平。具体发射器和接收器的对应关系参考第三节内容。

四、拔码开关说明

ON						
1 2	2 3	4	5	6	7	8

1. 地址段:

拔码开关的后七位(即 2-8 位)是地址编码,此四位的状态要求发射器和接收器必须 相同,不相同则接收器不会响应。注意:打开发射器,里面也有一个8位的拨码开 关。因此,同时可以最多有128对收、发射器同时工作。

2. 功能选择段

拨码开关的第1位为功能选择段。为 ON 时为 8421 编码接收方式,为 OFF 时为独立 IO 口接收方式。

发射器	OUT1-	OUT9-	OUT5	OUT6	OUT7	OUT8
按键	OUT4	OUT16				
S+/Speed	Off	Off	On	Off	Off	Off
S-/Speed	Off	Off	Off	On	On	On
1 1	Off	Off	On	Off	On	Off
ŧ	Off	Off	On	Off	Off	On
←	Off	Off	Off	On	Off	Off
→	Off	Off	On	On	On	Off
Mode	Off	Off	On	On	On	On
т↑	Off	Off	On	On	Off	On
т↓	Off	Off	On	On	Off	Off
Start	Off	Off	Off	On	On	Off
Stop	Off	Off	On	Off	On	On
Back	Off	Off	Off	Off	On	Off
Foward	Off	Off	Off	Off	On	On

表 1: 8421 编码接收方式(SW1 为 ON)

Ignition	Off	Off	Off	On	Off	On
CutOxy	Off	Off	Off	Off	Off	On

*On 代表接收器导通相应 IO 口,即把 IO 口拉低。Off 代表接收器关断 IO 口,即 IO 口不导通。

发射器按键	打开输出口	关闭输出口
→	OUT1	其它所有输出口
←	OUT2	其它所有输出口
t	OUT3	其它所有输出口
ţ	OUT4	其它所有输出口
S-/Speed	OUT5	其它所有输出口
S+/Speed	OUT6	其它所有输出口
Start	OUT7	其它所有输出口
Stop	OUT8	其它所有输出口
Mode	OUT9	其它所有输出口
т↑	OUT10	其它所有输出口
т↓	OUT11	其它所有输出口
Foward	OUT12	其它所有输出口
Back	OUT13	其它所有输出口
Ignition	OUT14	其它所有输出口
CutOxy	OUT15	其它所有输出口

表 2: 独立 IO 方式(即 P2P 方式, SW1 为 OFF)

五、F1500 与方菱数控系统的接线图

1、F2000系列数控系统遥控器接线说明



注意: F1500 遥控器和 F2000 系列遥控的接线请参考 "11.1.2 遥控输入"节,遥控器的类型 设置请参考 "8.7.6 选项"一节.

2、F3000、F5000系列数控系统遥控器接线说明



附录1 G、M代码快速查阅

序号	指令	功能	
1	G99	旋转、比例、镜像	
2	G92	参考坐标	
3	G91	相对坐标	
4	G90	绝对坐标	
5	G20	英制单位	
6	G21	米制单位	
7	G26	X轴快速返回参考点	
8	G27	Y轴快速返回参考点	
9	G28	X,Y 轴快速返回参考点	
10	G41	左割缝补偿	
11	G42	右割缝补偿	
12	G40	取消割缝补偿	
13	G00	快速移动	
14	G01	直线加工	
15	G02	顺圆加工	
16	G03	逆圆加工	
17	G04	程序延时	
18	M07	点火循环	
19	M08	关切割循环	
20	M02	程序结束	