HC4100 火焰/等离子切割机控制系统 用户手册

操作基础篇



Motion Control Total Solution 深圳市众为兴数控技术有限公司

地址:深圳市南山区马家龙 36 栋 5 楼 邮编:518052 电话:0755-26722719(20线) 传真:0755-26722718



版权声明

本手册的所有部分,著作财产权归深圳市众为兴数控技术有限公司(以 下简称众为兴)所有,未经众为兴许可,任何单位或个人不可任意仿制、 拷贝、撰抄或转译。本手册无任何形式的担保、立场表达或其它暗示。如 有本手册或其所提到的产品的信息,所引起的直接或间接的资料流出,利 益损失或事业终止,众为兴及其所属员工不承担任何责任。除此以外,本 手册提到的产品及其资料仅供参考,内容如有更新,恕不另行通知。

版权所有,不得翻印。

深圳市众为兴数控技术有限公司





版本升级说明

项目号	版本号	修改日期	说明
XT20080504	6.0	2008/9/22	第六版

备注:版本号中三位数字含义如下:



备注:

- 深圳市众为兴数控技术有限公司已经对本手册进行了严格仔细的校勘和核对,但我们 不能保证本手册完全没有任何错误和疏落。
- 2、 深圳市众为兴数控技术有限公司致力于不断改进产品功能、提高服务质量,因此保留 对本手册中所描述的任何产品和软件程序以及本手册的内容进行更改而不预先另行通 知的权利。

目 录

第-	一章	「概述	5
	1.	功能简述	5
	2.	系统特性	5
	3.	应用环境	5
第_	二章	系统操作及说明	6
	1.	自动	.7
		1.1 界面说明	.7
		1.2 子菜单说明	.8
		1.2.1 空行	.8
		1.2.2 手动	.8
		1.2.3 后退	.8
		1.2.4 图形	.8
		1.2.5 回参	.9
		1.2.6 清数	.9
		1.3 操作技巧	9
		1.3.1 基本操作	.9
	2.	手动	10
		2.1 界面说明	10
		2.2 子菜单说明	11
		2.2.1 点动	11
		2.2.2 断点	12
		2.2.3 清零	12
		2.2.4 回参	12
		2.3 操作技巧	13
		2.3.1 基本操作	13
		2.3.2 X、Y坐标设置	13
	3.	编辑	14
		3.1 子菜单说明	14
		3.1.1 新建	14
		3.1.2 调入	17
		3.1.3 U 盘	18
		3.2 编辑加工义件	19
		3.2.1 于采单说明	19
		3.2.1.1 图形	19
		3.2.1.2 位测	19
		3.2.1.3 1床仔	21
		3.2.1.4 瑁行	21
		3.2.1.3 励17	21
	٨	 5.5 至平保下 余粉 	21
	4.		22 22
		4.1 J 木平 匹 圴	22 22
		4.1.1 还反	22
		4. I. I. I 还反叹但	23

Atech

	4.1.2 调整	23
	4.1.2.1 调整设值	24
	4.1.3 控制	24
	4.1.3.1 控制设置	24
	4.1.4 精度	25
	4.1.4.1 精度设置	
	4.1.4.2 脉冲当量设置	
	4.1.5 存储	27
5.	诊断	27
	5.1 子菜单说明	27
	5.2 基本操作	
6.	升级	
	6.1 子菜单说明	
	6.2 还原功能	
	6.3 U 盘升级	
	6.3.1 连接 U 盘不成功	
	6.3.2 U 盘连接成功	
	6.4 电脑升级	35
	6.5 烧录程序	35
第三章	指令系统	38
1.	编程符号说明	
2.	坐标解释	
	2.1 相对坐标	
	2.2 绝对坐标	
3.	G 指令说明	
	3.1. G92 参考点设置	
	3.2. G00 空移运动	
	3.3. G01 直线切割	
	3.4. G02/G03 圆弧切割	40
	3.5. G04 暂停 / 延时指令	40
	3.6. G26,G27,G28 返回参考点	41
	3.7. G22/G80 循环加工	41
	3.8. G81 工件记数	41
4.	常用 M 指令	42
附录 1	编辑加工图形示例	44
1.	标准圆	44
2.	正方形	45
3.	三角形	46
4.	梅花形	46
5.	四图形	47
附录 2	G 指令速查表	49
附录 3	M 指令速查表	50



第一章 概述

1. 功能简述

HC4100 是深圳市众为兴数控技术有限公司针对中国国情开发生产的新一代高性能 便携式火焰切割机数控系统。控制电路采用了高速微处理器,超大规模定制式集成电路芯 片,多层印刷电路板,显示器采用了 5.7 寸的蓝色显示屏,整个工艺采用表贴元器件。此 控制器的硬件是建立在众为兴公司多年来强大的研发实力基础上研发而成,软件集成了国 内外众多厂家的特点。因此此款控制器硬件稳定性高,软件性能完善、成熟,是一款值得 您信赖和具有极高的性价比的火焰/等离子控制数控系统。

2. 系统特性

- 1) 采用 32 位高性能 CPU 和超大规模可编程器件 FPGA, 运用实时多任务控制技术和硬件插 补技术,工作时高稳定性。
- 2) 整机工艺结构合理,配合全光耦隔离控制,超强的等离子抗干扰能力。
- **3)** 256M 超大的加工文件存储空间,满足各种复杂程序的运行与加工,轻松处理大程序的运行。
- 4) 采用 ARM7 处理器技术,程序运行速度和界面刷新速度更快。
- 5) 图形显示,实时轨迹移动显示。
- 6) 文件名称可以显示中文名称,方便用户直观的辨别出存储的文件内容。
- 7) 更换割枪枪嘴、位移穿孔、移动零件功能。
- 8) 轨迹可以连续回退至原点。
- 9) 延时、预热、穿孔功能。
- 10) 断点恢复功能,加工过程中断电保护。
- 11) 用户可以用 U 盘拷贝最新程序到控制器进行最新应用程序更新升级。
- 12) 轨迹输入采用 U 盘传输 CAD 转换的 G 代码加工文件和现场手动编写 G 代码两种方式。
- 13) USB、RS232 串口通讯控制, U 盘直接读取文件功能, 便捷的现场操作。
- 14) 步进电机采用高细分驱动器,精度高、运行平稳。
- 15) 升降任意调节。
- 16) 内设信号检测功能,帮助用户快速解决机器故障。
- 17) 可同时控制3台步进/伺服电机,可双轴同步或根据实际需要从新开发第三轴功能。
- 18) 5.7 寸蓝色显示屏,人性化操作界面,全中文菜单,简单易用。

3. 应用环境

- 电源要求: DC 24V 50/60Hz
- 功 耗: <4W
- 工作温度: 0℃—60℃
- 储存温度: -20℃--80℃
- 工作湿度: 20%—95%
- 储存湿度: 0%—95%



第二章 系统操作及说明

ADT-HC4100 火焰切割数控系统,可在机床上控制火焰做切割工艺。系统采用逐级窗口提示方式显示,在进入某一界面菜单时,按【F1】至【F6】选择相应的功能,按【 <

↓ 」或【 〕返回

到上一级菜单。

接通电源后系统主窗口菜单显示公司的开机欢迎词等,如下:



图 系统工作主菜单

按【F1】至【F6】键分别选择不同的功能。

- 按【F1】键,进入自动加工界面。
- 按【F2】键,进入手动加工界面。
- 按【F3】键,进入加工文件调用和加工文件手工编辑界面。
- 按【F4】键,进入系统各项参数调节界面。
- 按【F5】键,进入系统自我诊断功能和版本查询界面。
- 按【F6】键,进入系统应用软件升级界面。



1. 自动





图1 系统主菜单

1.1 界面说明

界面说明

- ① 度百分,比可以通过【F↑】、【F↓】进行调节;
- ② 当前移动速度;
- ③ 加工文件名称;
- ④ 各电子阀开关状态;
- ⑤ 在火焰切割中穿孔时预热氧预热的时间;
- ⑥ 系统当前工作状态提示;
- ⑦ 系统运行前的参考点的 X, Y 坐标值;
- ⑧ 当前 X, Y 实时移动的坐标值;



1.2 子菜单说明

1.2.1 空行

按【F1】键,系统只运行 X、Y 轨迹,预热氧、乙炔、切割氧等开关不会打开,用于预测 轨迹和所运行的钢板尺寸是否正确。

1.2.2 手动

可进行手动移动 X、Y 轨迹等,详情请参见下第三节手动介绍。

1.2.3 后退

用于加工中因未割透需原轨迹回退时使用,可按如下步骤处理:

自动运行中→按【停止】键停止运行→按【F3】键进入后退加工功能→在回退的过程中,如 果达到了需回退的位置,按【停止】键→系统停稳后就可以按相应的强电功能键(如预热穿孔、切 割氧等操作)→再按【F1】或【开始】键,选择前进加工了。

1.2.4 图形

按【F4】界面进入模拟图形显示和坐标跟踪显示,便于用户对加工轨迹有直观的观察,如下图:



图 1.2.4 系统自动加工工件跟踪图形



1.2.5 回参

按【F5】键后割枪以当前手动速度回退到原点,在自动运行时需要先按【停止】键待系统停 稳后再按【F5】回参键。

1.2.6 清数

在自动界面待机状态按【F5】键清除界面右上角的工件记数。

1.3 操作技巧

1.3.1 基本操作

- 在设备还未加工时,也可手动选择强电键,控制点火、乙炔、预热氧、切割氧,割嘴 升/降/停。注意:按点火键时,如果乙炔未开,则先打开乙炔阀,再开点火开关, 延时一个点火延时后(见参数一控制一点火延时)关闭点火开关;按【穿孔】键,则 执行一个预热穿孔过程(见第三节第四点M07 预热穿孔固定循环);按【总关】键为 关闭以上各 IO 输出。
- 按【F↑】和【F↓】,可增加或减少移动速度倍率,在待机状态下按住此按键不松开则速度会连续上升或下降,如果是在正在加工当中则为每按一次按键速度百分比加1 或减1。
- 3) 按【Pgup/S↑】和【Pgdn/S↓】,这两个键是复合键,按下【Pgup/S↑】(或【Pgdn/S↓】) 割嘴向上移动(或向下移动)抬手就停,在编辑时是上下翻页。



2. 手动

在系统主界面或者是自动界面按【F2】,系统进入手动运行方式,状态窗口如下:

速度:F	×100%=0	0300	程序:012	3 记数	:001000
》 Y 预热 点动	(: +0000 (: +0000 (时间度:)増加量:	0. 000 0. 000 00000 00000	000	手 乙 预 切 割 G X Y Y	カ 快 热 割 嘴 动际际作 ○○○○ 量置置
点动			断点	清零	回参

图 2 手动方式界面

2.1 界面说明

- 1) 屏幕左上角显示:速度:Fx <速度倍率值>%=<当前移动速度>;
- 2) 程序: <当前加工文件名>;
- 3) 记数: <当前已加工工件数>;
- 4) 界面上显示的 X、Y 是当前系统点动的数值;
- 5) 预热时间度:系统预热的时间。
- 6) 点动增加量:每次点动的长度。
- 7) 右边下几行,分别表示当前系统工作状态,包括乙炔(开关)、预热氧(开关)、切割 氧(开关)、嘴(升降停)状态。
- 8) G 点动增量:按面板的【G】键后界面左下方会出现之前所设定的点动数值。
- 9) X/Y 坐标设置:可按面板上的【X】、【Y】对 X、Y 坐标值的修改。



2.2 子菜单说明

2.2.1 点动

速度:F×100%=00300 💈	程序:0123	3 记数	:001000	
X: +00000.000 Y: +00000.000	手 5 乙:	手动操作 乙炔 ○		
预热时间度:00000 点动増加量:00000	预 切 割	热 ○ 割 ○ 嘴 ○		
点动増量: L = +0000	G 点: X 坐: Y 坐:	动増量 标设置 标设置		
点动	断点	清零	回参	

图 2.2.1 点动设置界面

在手动界面上【F1】键,出现上图界面,此时"点动1"为反白状态,输入需要点动的长度,单位为毫米。输入完后可以按 X+、X-、Y+、Y-,每按一次相应的键相应的电机运行一次所输入的长度。

在"点动1"为不反白的状态下按【X+】、【X-】、【Y+】、【Y-】则为连续运动,直到再次 按下【X+】、【X-】、【Y+】、【Y-】键或者按【停止】键时,运动减速停止。



速度:F	×100%=0	0300	程	序:0123	3 记载	发:001000		
У	(: +0000	00. 000			手	动操作		
Y: +00000.000					Z 휜	乙炔 ○ 预热 ○		
					ち 害	り割 ○ 刂嘴 ○		
断点记忆功能已启动					G K X 4 Y 4	品列增重 坚标设置 坚标设置		
点动				断点	清零	回参		

2.2.2 断点界面

在前一节已经有介绍了,在自动加工中人为暂停时,进入手动界面按【断点】系统会自动保存 当前工作轨迹(当前割嘴位置)为一个断点。这个断点会永久保存,不论关机与否。再开机或重新 进入自动方式下时,只要当前程序没有变化,可在手动方式下按【F4】键系统开始断点恢复,当找 到断点后,系统提示 "断点记忆功能已启动 "状态,此时可返回自动加工界面按相应的强电功能键 (如预热穿孔,开切割氧等操作),再按【F1】或【开始】键,则系统从断点位置开始继续加工。

2.2.3 清零

在进行点动值、X 坐标值、Y 坐标值设定时按此键可将整行数值清除掉,如果只需清除数值的 最后一个数字按面板的【DEL】。

2.2.4 回参

按【F6】键后界面上的 X、Y 坐标数值回到 0 坐标。



2.3 操作技巧

2.3.1 基本操作

- 在机床未加工时,可选择强电键,控制点火,乙炔开/关,预热氧开/关,切割氧开/关,割嘴升/降/停。注意:按点火键时,如果乙炔未开,则先打开乙炔阀,再开点火开关,延时一个点火延时后(见参数一控制一点火延时)关闭点火开关;按【穿孔】键,则执行一个预热穿孔过程(见M07 预热穿孔固定循环);按【总关】键为关闭以上各 IO 输出。
- 按【F↑】和【F↓】,可增加或减少移动速度倍率,在待机状态下按住此按键不松开则速度会连续上升或下降,如果是在正在加工当中则为每按一次按键速度百分比加一 或减一。
- 3) 按【Pgup/S↑】和【Pgdn/S↓】,这两个键是复合键,按下【Pgup/S↑】(或【Pgdn/S↓】) 割嘴向上移动(或向下移动)抬手就停,在编辑时是上下翻页。

2.3.2 X、Y 坐标设置

按面板上的【X】、【Y】键分别可以对 X、Y 的数值进行修改或清除。

按【X】、【Y】键后界面左下方会显示出当前坐标值,例如"输入X值: X=+00123.456",此 时可以按【DEL】对坐标值的进行清除,按【F5】可以对整行数值进行清零,以上设置好数值后按 【确定】键。



3. 编辑

在系统主界面下按【F3】,进入系统编辑功能菜单选项窗口,如下:

	请	选择要说	t置的选J	页!	
新建	调入	U盘			

图 3 编辑功能菜单选项窗口

3.1 子菜单说明

3.1.1 新建

输入法	:数字				
	请 [:]	输入文 122_	:件 名	字	
新建				保存	

图 3.1.1 新建文件界面

在图 3.1.1 新建文件界面上,按控制器面板上可以直接按数字进行文件名称编辑,编辑完成后按【F5】键进行保存。或者是按【空格】键对输入法进行更改,可以将输入法更改成字母或者



是中文拼音输入法,如下图:



图 3.1.1.1 新建文件界面

中文拼音输入法操作如下:

- 2、 按【确定】键可以当前字符进行选择。
- 3、 按【取消】键可以删除当前输入的所有字符。
- 4、 按【空格】键可对输入法进行更改。
- 5、 按【DEL】键可以对输入的最后一个字符进行删除。
- 6、 按【Y+】、【Y-】键进行上下字符选择。
- 7、 按【X+】、【X-】键对所列出的字符页进行翻页。
- 8、 面板各字母定义如下图:



Atech

输入完毕后,按【F5】键,如若输入的文件名系统已经存在,按【F5】后系统会提示,如 图 3.1.1.2。否则即可进入文件编辑界面,如图 3.1.1.3;

新建文件名为:0001.CNC , 此文件系统已经存在,是否覆盖此文件? 请按"确定"覆盖 或 按"取消"返回						
	请输入	、文 件	名字			
	(0001				
新建			保存			

在该提示画面中,按【确定】键,即可覆盖原来的文件,进入图 3.1.1.2 界面,否则按

图 3.1.1.2 输入文件名系统存在提示界面



【取消】键,则系统返回到图 3.1.1 界面。

0000:					
क्रा ग४	±∧. sini	促发		mi 45	
图形	位测	床仔	唱仃	脚行	

图 3.1.1.3 编辑新文件界面

建立好一个新加工文件后就可以在编辑区内编辑所需要的加工文件代码了,具体的代码编辑操作请参考"3.2编辑加工文件"一节。

3.1.2 调入

按【F2】键进入文件调入界面,如图:

当前目	录:∖PR(5\		
名称		大小(字节)	类 型
0001 多维沉	। ति	100 181)	CNC CNC
长城	, 1994 ,	402	29	CNC
正 万 形 欢迎指导		6028		CNC
AADD		19	JZ4	CNC
	调入		删除	

图 3.1.2 调入文件界面

进入以上界面后按【F↑】【F↓】选定加工文件后按【F2】或者【确定】键选择,确定后进



入加工代码编辑界面,文件编辑参见"4.2 编辑加工文件"一节。

3.1.3 U<u>盘</u>

按【F3】进入U盘连接功能,如U盘未插好或者U盘格式与系统不兼容,系统将会出现如下界面:

当前目录:					
	未找到	JU盘,按	任意按键	建返回!	
新建	拷贝	删除			

图 3.1.3 U盘连接不成功界面

如果U盘连接功能成功,经过初始化后,界面将显示U盘内所存储的文件名称,如下图:

- 欢迎 正方 多维 AAA. 1122	指导.CI 形.CNC 测试.CI CNC .CNC	<dii <dii NC</dii </dii 	R> R>	
新建	拷贝	删除		

此时按【F↑】【F↓】选定需要拷贝的加工文件后按【F2】或者【确定】键,拷贝完成后系统 会弹出提示"数据拷备成功,按任何键返回",此时可以按任何键退出。

图 3.1.3.1 U盘连接成功界面



注意:通过 U 盘下载套料软件的加工文件时一定要先将加工文件名称的后缀在电脑上改成"点 CNC",即".CNC";

3.2 编辑加工文件

新建一个文件或者是调入一个文件后进入到编辑界面,此时就可以进行加工文件的编辑了,如下图:

0000: 0001: 0002: 0003: 0004: 0005:	G92 X0 G01 U1 G02 U0 G01 U- G81 M02	YO OO V1OO VO I1O 100 V-1	0 J100 00		
图形	检测	保存	増行	删行	

图3.2 文件内容显示界面

3.2.1 子菜单说明

3.2.1.1 图形

按【F1】键后界面会显示出当前编辑代码的模拟图形供参考。

3.2.1.2 检测

在输入完加工文件代码或者调入一个套料软件的代码后可以按【F2】进行检测加工文件的代码 是否有错误的地方,如发现错误则在界面中错误的一行出现反白及界面下方出现错误类型提示,如 下图:



0000: 0001: 0002: 0003: 0004:	G92 X0 M07 G1 X100 Y100 X-100	¥0 Э			
0005:	-100				
0006:	₩08				
0 HE	计中位日	्य ।।	海南 毛口	a	
3‡⊧	広子付 井	'天,按	明正 凶	븨	
图形	检测	保存	増行	删行	
	122.053	VI- 14	11 11	LITT	

出现上图后,按【确定】键,光标停留在错误代码行,此时可以对错误的字符行进行修改,修 改好后可继续按【F2】对加工文件进行检测,此时系统会弹出以下对话框:

0000: 0001: 0002: 0003:	G92 X0 M07 G1 X10 Y100	YO D			
0004: 0005: 0006:	》 】重 】	重新检测 继续检测	, 按 确 , 按 取	的定键	
]
图形	检测	保存	増行	删行	

图 3.2.1.2.1 代码再次检测界面

在以上界面中,按【确定】则从第一行开始重新检测,按【取消】键系统则从光标处进行向下 检测。

图 3.2.1.2 错误代码检测界面



3.2.1.3 保存

在输入完加工代码或者是检测完代码后退出界面之前需要按【F3】进行保存,否则系统不能记忆当前的加工文件。如不需保存当前加工文件直接按【

3.2.1.4 增行

在编辑加工文件的时候按【F4】或【确定】键在光标的下方增加一行代码。

3.2.1.5 删行

在编辑加工文件的时候按【F5】删除当前光标的一行代码。

3.3 基本操作

- 面板上按键分两类,一类为复用键,一类是单功能键。复用键平时按下时为其下档键值, 若先按下【Shift】键,再按某复用键,则为上档键,此功能仅在程序编辑状态下有效。
- 2) 光标上下移动功能:光标上/下移动时,自动使光标处于程序行未,每按一次光标移动一 行,当光标移出屏幕首行时,若前面还有程序行,则屏幕向前滚动一行;当光标移出屏幕 未行时,若后面还有程序行,则屏幕向后滚动一行。
- 3) 上下翻页功能: 按【Pagup / S ↑ 】或【Pagdn / S ↓ 】键可使屏幕向前或向后翻动一页。
- 4) 加工程序中的行号是自动生成的。
- 5) 按面板上【DEL】键可删除当前光标处指令的一个字符。
- 6) 按面板上的【INS】可以在一行的中间插入一个空位。



4. 参数

在系统主界面下按【F4】,系统进入参数设置功能,选项窗口如下:

请	选	择	要	设	置	的	参	数	1	
速	度		调整	ţ	控(制	豸	[〔] 统		存储

图4系统参数设置界面

4.1 子菜单说明

4.1.1 速度

按【F2】键后界面显示如下图,此时可以对各速度、手动速度及加减速段进行参数数值。

启动速度	: X 003	→ 00	Y 00300	D
加速度	: X 001	50	Y 00150	
手动限速	: X 020	00	Y 02000	
速度	调整	控制	精度	存储

图 4.1.2 速度参数设置



4.1.1.1 速度设值

参数	说明	单位
启动速度	X/Y 轴的起步速度	毫米/分钟
加速度	X/Y 轴从起步速度加到最高速度中每加一次速度的值	毫米/分钟
手动速度	手动运行时 X/Y 轴速度、G00 和回参时的速度	毫米/分钟

注意:

在实际切割中,需要在拐角处做一个加减速度的处理,在拐角处加减速处理速度过快则容易造 成没有割透或者容易断火,速度过慢则容易造成拐角处不成直角,有圆弧状出现。因此"速度"设 置中的"启动速度"和"加速度"的参数值需要根据当前的脉冲当量值需反复调节直到最佳状态。 参考值:

加工速度	脉冲当量值	启动速度	加速度
500 毫米/分钟	0.008000	300	80-100(此值重点调节)
500 毫米/分钟	0.001000	300	5-15(此值重点调节)

4.1.2 调整

按【F3】键后界面显示如下图,此时可以对限位坐标、原点坐标、反向间隙等数值进行设定。

	1-1- cm		ेका संसर	لمكر طريا	¥=1× 1	*	
反向间	隙 :	X	+0000. (000	Y	+00	00. 000
机床原,	点:	X	+0000. (000	Y	+00	00. 000
软负限	位:	X	+0000. (000	Y	+00	00. 000
软正限	位:	X	+0000. (→ 000	Y	+00	00. 000

图 2.5.1.2 调整参数设置

4.1.2.1 调整设值

参数	说明	单位
软正限位	系统正方向限位,当前位置大于此值时,系统将自动停止	毫米
软负限位	系统负方向限位,当前位置小于此值时,系统将自动停止	毫米
机床原点	机床的原点位置	毫米
反向间隙(X)	X轴反向换向时的间隙补偿	毫米
反向间隙(Y)	Y轴反向换向时的间隙补偿	毫米

4.1.3 控制

按【F4】键后界面显示如下图,此时可以对在自动加工时的 X、Y 电机移动速度、各种预热和割 枪升降时间进行设置。

加工	限速:()1000 +	_				
10 恐	她 时:(0100					
割枪注	升延时:(0100					
割枪	降延时:(0100					
点 火	延 时: (0100					
穿孔智	割枪 升:(0100					
穿孔語	割枪降: (0100					
割 缝	补 偿:(01.0					
注意:时间以百分之一秒为单位。							
配置	速度	调整	控制	系统	存储		

图 4.1.4 控制参数设置

4.1.3.1 控制设置

参数	说明	单位
加工中限速	是对 G01、G02、G03 的最高速度设定。程序运	脉冲/分钟



	行时,缺省按加工限速执行,当程序中设定的F速	
	度低于加工限速时,实际速度以 F 速度为准。	
预热间延时	钢板穿孔时的预热时间,预热时间是可以调整的。	0.01 秒
割枪升延时	通常使用在 G00 转移位置前使用,将割枪提到一	0.01 秒
	个适当的高度,避免再转移发生割枪与钢板的碰	
	撞。	
割枪降延时	割枪升延时的反动作,将割枪降到一个适当的高	0.01 秒
	度,G00 转移后,开始加工前须将割枪降下来,	
	由于重力作用,割枪降的时间比升的时间稍短点。	
点火间延时	点火时保持高压点火线圈通电的时间。	0.01 秒
穿孔割枪升	在预热穿孔的固定循环中,当预热结束后,割枪迅	0.01 秒
	速提升穿孔割枪升延时,此时开切割氧同时割枪开	
	始下降穿孔割枪降延时。开切割氧前割枪上升,主	
	要防止开切割氧时,飞溅的钢花将割枪口堵住。	
穿孔割枪降	使用见穿孔割枪升,在预热穿孔的固定循环中,割	0.01 秒
	枪下降穿孔割枪降延时后, 预热穿孔的固定循环结	
	束。由于重力作用,割枪降的时间比升的时间稍短	
	点。	
割缝补偿	火焰/等离子切割半径补偿值	毫米

4.1.4 精度

按【F5】键后界面显示如下图,此时可以 X、Y 轴的每个脉冲走多少毫米进行设置,此值直接关系到轨迹的精度。





图 4.1.5 精度参数界面

4.1.4.1 精度设置

参数	说明	单位
X 轴脉冲当量	X 轴 1 脉冲对应多少毫米	毫米/脉冲
Y 轴脉冲当量	Y 轴1脉冲对应多少毫米	毫米/脉冲

4.1.4.2 脉冲当量设置

- 在主界面按【F4】再按【F5】进入精度设置界面,将界面的X、Y脉冲当量设置为
 0.010000(此时控制系统发出一个脉冲电机移动 0.01MM),设置好后按【F6】保存后界面退出到主界面。
- 按【F2】键进入手动界面,再按【F1】键,出现"点动增量:L=+00000.000",输入 你想要点动的长度,假设设置点动单位为1000MM。
- 3) 按【X+】、【X-】或者【Y+】、【Y-】开始点动,假定移动的实际距离为1008MM, 计算公式如下:

4) 496 ÷ (1000 / 0.01) = 496÷100000 = 0.004960。
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲
 ▲</l

5) 在主界面按【F4】再按【F5】进入精度设置界面,将0.004960分别输入到X、Y轴



脉冲当量系数即可。

4.1.5 存储

每次修改"参数"中的任何一项子菜单数值后在退出之前都需要按一次【F6】存储键,将设置的数值保存到系统内,否则所修改的数值系统不保存。

5. 诊断

在系统主界面下按【F5】,系统进入诊断功能测试,窗口显示如下图 2.6:

输出:≝	10 ↑	M 12	₩14	M 1	6	₩20	₩18	₩22	M24
M	40	₩26	M 28	M 3	2	₩34	₩36	M 38	₩42
输入:>	X+ ≭	X-<	HAD	PA	U	> Y +	Y-<	SP+	SP-
Х	+	X-	Y+	Y-		STP	STA	UP	DO₩
KEY : 55									
X正转	XĮ	反转	Y正	传	Y	反转	停	止	版本

图 5 诊断功能测试窗口

5.1 子菜单说明

- 按【F1】键,测试X轴正向转动。
- 按【F2】键,测试X轴反向转动。
- 按【F3】键,测试Y轴正向转动。
- 按【F4】键,测试Y轴反向转动。
- 按【F5】键,停止当前X/Y轴转动。

按【F6】键,当前版本显示界面,该界面显示当前版本号、售后服务信息及致辞,如 下图



当前版本号: V2007.2.4.8.30.0

为了您能使用到更新更完善的功能,请 登陆深圳市众为兴数控技术有限公司网站查 询最新版本号,且进行免费下载升级。

网站: www.adtechcn.com

如果您有任何建议或者是使用中的不便 请及时反馈给我们,我们将尽一切努力进行 改善,谢谢!

图5.1版本显示

5.2 基本操作

系统诊断显示当前系统开放的硬件资源,在系统诊断画面下,可以检查以下接口:

- 输出检查:按【↑】、【↓】、【→】键移动箭头光标到16个光电隔离输出的任意位置,用按下【确定】键改变输出电平状态。其输出各端口符号定义参阅硬件输入/输出口 (输出端口定义).
- 输入检查:显示当前16个光电隔离输入的状态。 "*" 表示当前位被检测到输入信号,无
 "*"显示表示该端口无置位,例如:X正限位检测到信号, ">X+"下显示 "*"。其输出
 各端口符号定义参阅硬件输入/输出口(输出端口定义)。
- 3) 键盘检查:按下43键盘中任意键,显示其键值,例如:按下【7】,KEY显示 55。



6. 升级

升级功能用于用户在日后使用中自行升级应用软件以得到最新最完善的功能。在系统主界面 下按【F6】,进入系统升级功能选项窗口,如下图 6:



图 6 系统升级功能选项窗口

6.1 子菜单说明

- 按【F1】键,还原系统默认参数。
- 按【F2】键,连接U盘。
- 按【F3】键,系统保留位,暂不使用。
- 按【F4】键,系统保留位,暂不使用。
- 按【F5】键,连接电脑。
- 按【F6】键,系统保留位,暂不使用。



6.2 还原功能

按【F1】按键,进入图 6.2.1 界面

	→ <i>H</i> - \H bal				
出/	值伐置	:			
把当	当前参数	还原成系	统默认住	直,按 F	11 键
把当	当前参数	设置成系	统默认住	直,按 F	2键
					I
还原	保存				

图 6.2.1 系统参数还原/保存界面

在该界面中,系统提示用户是还原还是设置出厂值,如果需要还原则按【F1】按键,参数还 原后,系统将给予还原成功提示,如图(6.2.2);如果按【F1】按键,系统进入出厂值提示界面, 如图6.2.3,反之按【取消】按键返回上一界面。

系	统参数还	原成功,	诸断电	后重启豸	经统.
还原	保存				

图 6.2.2 参数还原成功界面



	请输	ì入密码:	*****	
				_
还原	保存			

图 6.2.3 设置出厂值验证界面

在设置出厂值验证界面中,输入正确密码后,进入图6.2.4界面,如果不想进入,按【 < 】 或 【 ▷ 】 返回。

ب	星否把当	前参数设	置成系统	充出厂值	?			
	Г <i>т</i> #н	齿 1	िमल् अ	με]				
	L 148	ж. I	L 4X 7	F]]				
还原	保存							

图 6.2.4 设置出厂值提示界面

在设置出厂值提示界面界面中,按【确定】键后,则系统把"参数"功能选项中的参数设置为出厂值,在以后的每一次"还原"功能后,还原后的参数都为最后一次保存的出厂值,保存成功后,系统将有提示界面,如图 6.2..5。如果不想设置,按【取消】键返回。



	当前参	数成功设	置成系约	È出厂值.	
还原	保存				

图 6.2.5 出厂值成功设置后提示界面

6.3 U 盘升级

6.3.1 连接 U 盘不成功

当前目	当前目录:						
	未找到	JU盘,按	任意按键	建返回!			
还原	U 盘			电脑			

图6.3.1 U盘连接不成功

将最新程序下载到 U 盘后将 U 盘插入 USB 接口,在主界面按【F6】进入到升级界面,按【F2】 键,如果 U 盘连接不成功,显示图 2.7.1 界面在该界面上,按任意按键返回到主界面图 6.3.1。



6.3.2 U 盘连接成功

当前目	录: ust):\		
ADTI - - -	ROM. BIN		<dir> <dir></dir></dir>	
还原	U 盘		电脑	

图 6.3.2 U 盘连接成功

如果 U 盘连接成功,将光标移动到"ADTROM.BIN"处按【确定】,界面显示如下:

当前目录:						
	系统更	重新中,	清稍等・			
还原	⋃盘			电脑		

图 6.3.3 系统更新中

如果选择的文件不是升级的系统文件类型,系统自动给出提示,如图;



当前目录:						
ł	L文件不;	是系统文	件,系约	充升级失	败。	
还原	U 盘			电脑		

图 6.3.4 更新失败

如果所选择的文件正确, 在程序下载完毕后界面显示如下:

当前目录:					
程 种后 的 应 月	序下载学 5'取消' 1软件烧	そ成,请 键进入E 录到BIC	按'F3' 310S更新)S芯片内	启动键 f 界面, g !	约一秒 将最新
		重启			

图 6.3.5 系统更新完成

此时按【F3】进行重启,在界面进行一秒左右后按一下【取消】键后进入到图 2.7.4,或 者关闭电源后按住【取消】键不放然后通电进入到图 2.7.4。



6.4 电脑升级



图 6.4.1 连接电脑

用 USB 线一端连接电脑,另一端连接控制器,按【F5】连接电脑,在电脑上点击"我的 电脑"后此时控制器相当于一个 256M 的 U 盘会在电脑上显示,点击"可移动 U 盘"后将最 新软件复制到"ADT"文件夹里面,将之前的"adtrom.bin"覆盖掉。在电脑上将文件拷贝完 毕后,请关闭电源后按住【取消】键不放然后通电,将最新程序烧录到 BIOS 芯片内,具体操 作见 7.4 小节。

6.5 烧录程序

将最新的应用软件传输到控制器后,需要将应用软件再存入到控制器的 BIOS 里面,控制器方能执行最新的应用软件。操作步骤为首先关闭控制器电源,按住面板的【取消】键不放然后接通电源,界面会要求输入密码提示,显示如下:

35





在以上界面中输入正确的密码,密码请向供应厂商咨询,输入密码后进入以下画面:

Adtech	众为兴数控
A. 设置系统 B. 设置BIOS C. U盘功能 D. 系统自检 E. 启动方式 256MB电子盘	1. 更新BIOS 2. 更新程序 3. 启动画面
PgUp/PgDn:选主菜 ↑↓← →:选子菜	《单 ESC:退出 单 Enter:进入子菜单
CNC4320 BIOS Ver	2.10 2007-03-15

6.5.2 进入 BIOS 界面的设置界面

用【↑】、【↓】、将光标移动到"B.设置 BIOS",按【确定】键。再用【↑】、【↓】、将光标移动到"2.更新程序",按【确定】键。系统提示"确认更新程序 Y/N",按【确定】键。此时系统会提示找到文件和正在刷新,更新完毕后系统会提示"更新完毕,重新启动机器",断电重启控制器即可。

更新完程序后需要检查启动方式是否为"正常启动"方式,如下图:





6.5.3 启动方式

用【↑】、【↓】、将光标移动到"E.启动方式",按【确定】键,如果反白条不在"正常启动"的位置需要把反白条移动到"正常启动"处然后按确定。



第三章 指令系统

1. 编程符号说明

数控加工每一步动作,都是按规定程序进行的,每一个加工程序由若干条指令段组成,每一个 指令段又由若干功能字组成,每个功能字必须由字母开头,后跟参数值。

功能字定义:

- G 准备功能
- M 辅助功能
- L 循环次数或延时时间
- X X 轴坐标值:在G91(系统默认)下为相对坐标值,在G90下为绝对坐标值。
- Y Y 轴坐标值:在G91(系统默认)下为相对坐标值,在G90下为绝对坐标值。
- I 圆弧加工时,圆心坐标值减X 轴起点值
- J 圆弧加工时,圆心坐标值减Y 轴起点值
- R 圆弧半径指定

2. 坐标解释

2.1 相对坐标

在坐标系中,当前坐标点的位置是由前一个坐标位置算起的计算方法称为相对坐标,如图:



图 2.1

如上图,如果以相对坐标来计算则整个图形坐标值为:

1. A点为原点所以坐标为X0 Y0;



- 2. B点相对于A点为X50 Y50;
- 3. C点相对于B点为X50 Y50;
- 4. D点相对于C点为Y-50;
- 5. D点再回到B点为X-50;

2.2 绝对坐标

在坐标系中,当前坐标点的位置是由原点坐标位置算起的计算方法称为绝对坐标,如图2.1以绝 对坐标来计算则整个图形坐标值为:

- 1. A点为原点所以坐标为X0 Y0;
- 2. B点参考于A点为X50 Y50;
- 3. C点参考于A点为X100 Y100;
- 4. D点参考于A点为X100 Y50;
- 5. D点再返回到B点为X50 Y50;

3. G 指令说明

3.1. G92 参考点设置

设定程序运行时,加工起点(参考点)的坐标值,必须放在程序开头。

格式: G92 X0 Y0

如果G92 后不跟 X, Y 内容,则以当前X, Y 坐标为参考点。一般在使用机床原点定位时,G92 后不跟 X, Y 内容。

3.2. GOO 空移运动

本指令可实现快速进给到指定位置,位移时系统用最高手动限速从起点到终点直线运动。 600 运动时,不受速度倍率的影响。







3.3. GO1 直线切割

本指令可实现割枪直线进给到指定位置,作为切割加工运动指令,可单轴或两轴直线插补运动。





G92 X0 Y0

G90

G00 X100 Y50

G01 X30 Y90

M02

- 当前割枪位置。
- 割枪预期位置。

3.4. G02/G03 圆弧切割

本指令用于切割一个整圆或圆弧,圆又分为G02(顺时针),G03(逆时针)。

格式: G02[03] Xn Yn In Jn

例(G02):

G92 X0 Y0 G00 X55 Y55 G02 X75 Y10 I35 J35 M02 注释:顺时针切割一段圆弧 **例 (G03) :** G92 X0 Y0 G00 X55 Y55

G03 X75 Y10 I35 J35

M02

● 当前割枪位置。

○ 割枪预期位置。

说明:

I、J为X、Y轴方向圆心相对起点的增量值,在实际手动编写加工文件时为了为了简单些,如果要编写直径100MM的圆,可以直接输入: I50 J0;如果要编写直径150MM的圆,可以直接输入: I75 J0 即可。

3.5. GO4 暂停 / 延时指令

本指令用于设置时间延时,当程序执行到本指令时,程序按L定的时间延时,时间单位为秒。 格式: 604 Ln。



Atech

举例: G04 L3.6 (延时3.6 秒)。

如果G04后面没有跟Ln,则在执行G04 后系统处于无限期延时,直到按【开始】键终止延时。

3.6. G26, G27, G28 返回参考点

本指令可实现割具自动返回参考点。

格式:

G26 X 轴返回到参考点

G27 Y 轴返回到参考点

G28 X , Y轴同时返回到参考点

举例: G28 (X, Y 轴同时返回到参考点,相当于走G00)

3.7. G22/G80 循环加工

本指令可用于执行循环加工, G22 为循环体的开始,并指定循环次数L 。G80 做为循环体结束 标志, G22 与向下数最近的G80 构成一个循环体。

格式: G22 Ln_ (L指定循环次数)

循环体

G80 (循环体结束标志)

举例: 0000 G92 X100 Y100

- 0001: G22 L10000 ——循环开始。
- 0002: GOO X50 Y50
- 0003: G01 X80 Y80
- 0004: G80 ——循环结束。
- 0005: MO2

3.8. G81 工件记数

本指令为系统自动记忆加工的总件数。

- 格式: G81
- 举例: 0000 G92 X0 Y0

0001: G22 L3——循环开始

0002: G01 X50 Y50

0003: G81——记数

ADT-HC4100 火焰/等离子切割机控制系统



0004: G80——循环结束

0005: M02

4. 常用 M 指令

1) 最常用M指令:

作为使用用户通常只需要熟悉M07、M08及M02的功能即可,M07即为预热穿孔固定循环,待轨迹 加工完成后执行到M08时,系统便会关闭相关的气阀,最后为M02加工结束,具体代码功能如下

- ① M07 预热穿孔固定循环,其操作顺序如下:
 - 1. 乙炔阀开;
 - 2. 点火开;
 - 3. 割枪下降;
 - 4. 预热阀打开,开始预热;
 - 5. 穿孔割枪上升;
 - 6. 切割氧阀打开;
 - 7. 穿孔割枪下降;
 - 8. 穿孔动作完成,执行下一动作。
- ② M08 关闭切割固定循环,其操作顺序如下:
 - 1. 关闭切割氧阀;
 - 2. 割枪上升。
- ③ M02 程序结束指令。
- 2) 其他M指令:
 - ① M10/M11 乙炔阀开关, M10(开), M11(关)。
 - ② M12/M13 切割氧阀开关, M12(开), M13(关)。
 - ③ M14/M15 割枪升开关, M14 (开), M15 (关)
 - ④ M20/M21 点火开关, M20(开), M21(关)。
 - ⑤ M24/M25 开预热氧阀开关, M24(开), M25(关)。
 - ⑥M52 点火固定循环(受"控制"界面的时间控制)
 - ⑦M70 割枪升固定循环(受"控制"界面的时间控制)
 - ⑧M71 割枪降固定循环(受"控制"界面的时间控制)
 - ⑨M72 穿孔割枪升固定循环(受"控制"界面的时间控制)
 - ⑩M73 穿孔割枪降固定循环(受"控制"界面的时间控制)



(IDM74 预热固定循环(受"控制"界面的时间控制)

(12M80 总关,执行M80后所有的输出口将被关闭。



附录1 编辑加工图形示例

在主界面上按【F3】键,进入编辑选项界面,在此界面中按【F1】键新建一个加工文件, 输入文件名后,按【确定】键进入文件编辑状态界面,本示范切割以下一个图形为例(其中虚 线以及箭头为运动的方向,实线为切割的轨迹,"●"为切割开始点):

备注:由于绝对坐标一般不常用,所以本文不做介绍,以下示例均为相对坐标。

1. 标准圆



图形程序如下:

1) 相对坐标编程及图形代码说明:

0000: G92 X0 Y0——参考点设置;
0001: G22 L3——L代表加工循环设置,3代表循环3次;
0002: M07——预热穿孔功能。温馨提示:请根据实际需要准确设置【参数】中的【控制】一项个各时间参数;
0003: G01 X75 Y75——穿空引线;
0004: G02 I30 J0——顾圆加工;
0005: M08——预热氧、乙炔、切割氧阀门关闭;
0006: G00 X-75 Y-75——以最高的手动速度空移到原点;
0007: G81——记数指令,每循环一次系自动记数一个;
0008: G80——循环结束;
0009: M02——加工结束。









- 1) 相对坐标编程及图形代码说明:
 - 0000: **G**92 **X**0 **Y**0
 - 0001: M07——穿孔动作;
 - 0002: G01 X50 Y50——穿孔引线;
 - 0003: Y50——第一条边,如果上面一条指令是 G01,这条还是 G01则可以省略,以及这条指令的 X0 也可以省略,以更加方便手动编辑代码。
 - 0004: X50——第二条边;
 - 0005: Y-50——第三条边;
 - 0006: X-50——第四条边;
 - 0007: M08——关闭切割氧;
 - 0008: G00 X-50 Y-50——以最高的手动速度空移到原点;
 - 0009: M02——加工结束。







1) 相对坐标编程

0000:	G 92	X 0	Y 0
0001:	G01	X50	Y50
0002:	X50	Y50	
0003:	Y-50		
0004:	X-50		
0005:	G00	X-50	Y-50
0006:	M02		

4. 梅花形



1) 相对坐标编程

0000: G92 X0 Y0
0001: G01 X75 Y75
0002: G02 Y100 I0 J50
0003: X100 I50 J0
0004: Y-100 I0 J-50
0005: X-100 I-50 J0
0006: G01 X-75 Y-75
0007: M02

5. 四图形



1) 相对坐标编程

0000: G92X0Y0

- 0001: G22 L100
- 0002: G0 X50
- 0003: G1 Y200
- 0004: X200
- 0005: Y-200
- 0006: X-200
- 0007: G00 Y400
- 0008: G1 Y50



- 0009: G2 X50 Y50 I50 J0
- 0010: G1 X100
- 0011: G2 X50 Y-50 I0 J-50
- 0012: G1 Y-100
- 0013: G2 X-50 Y-50 I-50 J0
- 0014: G1 X-100
- 0015: G2 X-50 Y50 I0 J50
- 0016: G1 Y50
- 0017: G00 X400 Y50
- 0018: G2 X100 Y0 I50 J0
- 0019: Y-100 I0 J-50
- 0020: X-100 I-50 J0
- 0021: Y100 I0 J50
- 0022: G00 X-50 Y-350
- 0023: G2 X0 Y0 I100 J0
- 0024: G0 X-400 Y-100
- 0025: G81
- 0026: G80
- 0027: M02



序号	指令名称	说明
1	GOO	快速点位运动(空运行)
2	G01	直线加工
3	G02	顺圆加工
4	G03	逆圆加工
5	G04	暂停/延时
6	G26	X轴返回参考点
7	G27	Y轴返回参考点
8	G28	X、Y 轴同时返回参考点
9	G22	循环开始(必须与G80配合使用)
10	G80	循环结束(必须与G22配合使用)
11	G81	记数功能
12	G92	加工参考点设置

附录2 G指令速查表

附录3 M指令速查表

序号	指令名称	说明
1	M02	程序结束
2	M07	开始预热穿孔固定循环
3	M08	关闭切割氧固定循环
4	M10/M11	乙炔阀开关, M10 (开), M11 (关)
5	M12/M13	切割氧阀开关,M12(开),M13(关)
6	M14/M15	割枪升开关, M14 (开), M15 (关)
7	M20/M21	点火开关, M20 (开), M21 (关)
8	M24/M25	预热氧阀开关,M24 (开),M25 (关)
9	M52	点火固定循环(受"控制"界面的时间控制)
10	M70	割枪升固定循环(受"控制"界面的时间控制)
11	M71	割枪降固定循环(受"控制"界面的时间控制)
12	M72	穿孔割枪升固定循环(受"控制"界面的时间控制)
13	M73	穿孔割枪降固定循环(受"控制"界面的时间控制)
14	M74	预热固定循环(受"控制"界面的时间控制)
15	M80	总关,执行 M80 后所有的输出口将被关闭