

方菱数控切割机控制系统

F2000X 系列数控切割系统使用手册(V6.0)

(适用于 F2000X 系列, 包含 F2100X, F2300X 以及 F2500X
和 F2600X 管板一体型)

上海方菱计算机软件有限公司

ShangHai FangLing Computer Software Co., LTD.

2024-11

版本号	日期	页码	内容
Spec.01	2024/08/22	所有	V6.0 初始版本
Spec.02	2024/11/18	28-53	更新图库内容

使用注意事项

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 F2000X V6.0 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：由于本产品的不断改进，本手册中涉及的技术参数以及硬件参数如有修改，恕不另行通知。如果你对本产品有其他疑问或者看法而本说明书内容未尽其详，请及时提出咨询，我们将很乐意回答您提出的问题、建议和批评。再次感谢贵公司的选择和您的信任。

注意：本产品的设计不适合现场维护，如有任何维护要求，请返回上海方菱计算机软件有限公司售后服务（湖州维修）中心：

地址：浙江省湖州市吴兴区义山路 1506 号中节能环保产业园区 V12 厂房

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在环境温度为 0℃至 50℃，相对湿度 5-95%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	1
F2000X 系列数控切割系统使用手册(V6.0)	1
上海方菱计算机软件有限公司	1
使用注意事项	2
阅读手册	2
环境要求	2
维护	2
高压电	3
目录	4
第一章 F2000X 系列控制系统介绍	7
1.1 系统简介	7
1.1.1 F2100BX	7
1.1.2 F2300AX	8
1.1.3 F2300BX	9
1.1.4 F2500AX/BX	10
1.1.5 F2600X	10
第二章 接口说明	11
2.1 输入接口	12
2.1.1 输入接线说明	13
2.1.2 遥控输入	13
2.2 输出接口	15
2.2.1 输出接线说明	16
2.2.1.1 氧燃气切割时典型接线图	16
2.2.1.2 三级穿孔时接线图	17
2.2.1.3 使用喷粉时典型接线	18
2.2.1.4 使用等离子切割时典型接线图	19
2.3 电机接口	20
2.3.1 电机接口典型接线图	22
2.3.1.1 差分步进驱动器接法	22
2.3.1.2 共阳步进驱动器接法	23
2.3.1.3 松下伺服驱动器接法	23
2.4 电源口 (POWER IN) 说明	24
2.5 CN5-RS232 接口说明	24
第三章 BIOS 使用	25
3.1 系统升级	25
3.2 系统备份	26

3.3 系统还原	26
第四章 安装调试	27
4.1 横/纵向脉冲数设置	27
第五章 管模式	28
5.1 概述	28
5.1.1 模块功能	28
5.1.2 管板一体系统控制拓扑示意图	29
5.2 操作说明	30
5.2.1 主界面说明	30
5.2.2 管板切割转换	31
5.3 圆管图形库	32
5.3.1 图形选择及组合	35
5.3.2 参数编辑	35
5.3.2.1 截断参数界面	36
5.3.2.2 端头参数界面	37
5.3.2.3 母管开孔参数界面	38
5.3.2.4 方孔参数界面	42
5.3.2.5 弯管参数界面	44
5.3.2.6 腰圆孔参数界面	45
5.3.2.7 双支管参数界面	46
5.3.2.8 槽口参数界面	48
5.3.2.9 楼梯扶手参数界面	50
5.3.2.10 快速截断	51
5.3.2.11 直线	52
5.3.2.12 弧线	53
5.3.2.13 图形导入	54
5.3.3 管切割相关参数设置	56
5.3.3.1 脉冲数设置	56
5.3.3.2 卡盘轴选择	57
5.3.3.3 管图库配置	58
5.4 代码说明	58
5.4.1 代码符号	58
5.4.2 典型代码	59
附录 1 G、M 代码快速查阅	60
附录 2 F2000 系列数控系统 IO 时序图	61
A2.1 氧燃气切割时序	61
A2.2 等离子 IO 时序	62
A2.3 喷粉时序图	63
A2.3.1 喷粉时序图	63
A2.3.2 独立喷粉时序图	64
附录 3 F2000 系列系统安装尺寸说明	65

A3.1 F2100B/T 外形安装尺寸 65

A3.2 F2300A/B/T 外形安装尺寸 65

A3.3 F2500A/B/T 外形安装尺寸 66

A3.4 F2600/T 外形安装尺寸 67

联系方式.....68

一、 上海方菱计算机软件有限公司 68

二、 石家庄办事处 68

第一章 F2000X 系列控制系统介绍

1.1 系统简介

F2000X 采用两轴数字化位置控制方式，适用于氧燃气、等离子、激光切割行业。适合于所有具有位置控制方式的两轴数控机床。

F2000X 管板一体系列数控系统包括 F2100BX、F2300AX/BX、F2500AX/BX、F2600X 型系统。

1.1.1 F2100BX



图 1.1 F2100BX V6.0

1.1.2 F2300AX



图 1.2 F2300AX V6.0



图 1.3 F2300AX 外贸版 V6.0

1.1.3 F2300BX



图 1.4 F2300BX V6.0

1.1.4 F2500AX/BX



图 1.5 F2500AX V6.0（A 型）



图 1.6 F2500BX V6.0（B 型）

1.1.5 F2600X

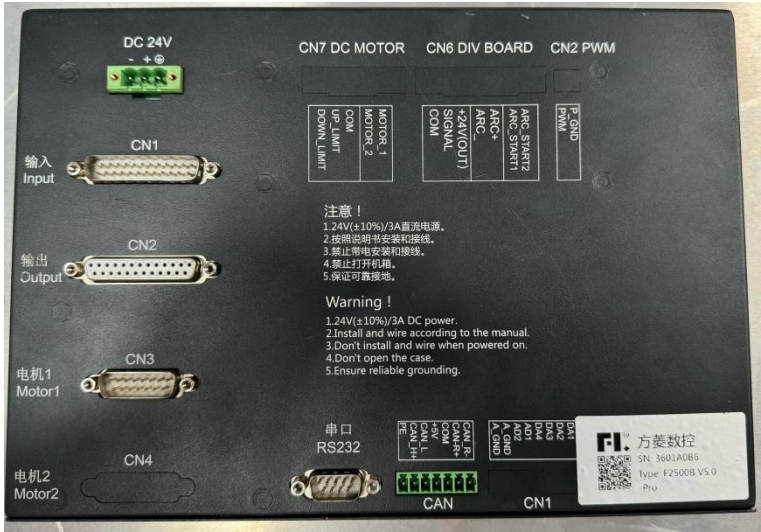


图 1.7 F2600X

第二章 接口说明

本系统背部接口图，如图 2.1 所示，CN1 为输入口引脚，标准 DB25 公头，CN2 为输出口引脚，标准 DB25 母头，CN3 为电机接口，标准 DB15 公头。CN6 和 CN7 为带 T 系列特有。最上面的 3 芯绿色端子接口为 24V 电源接口。

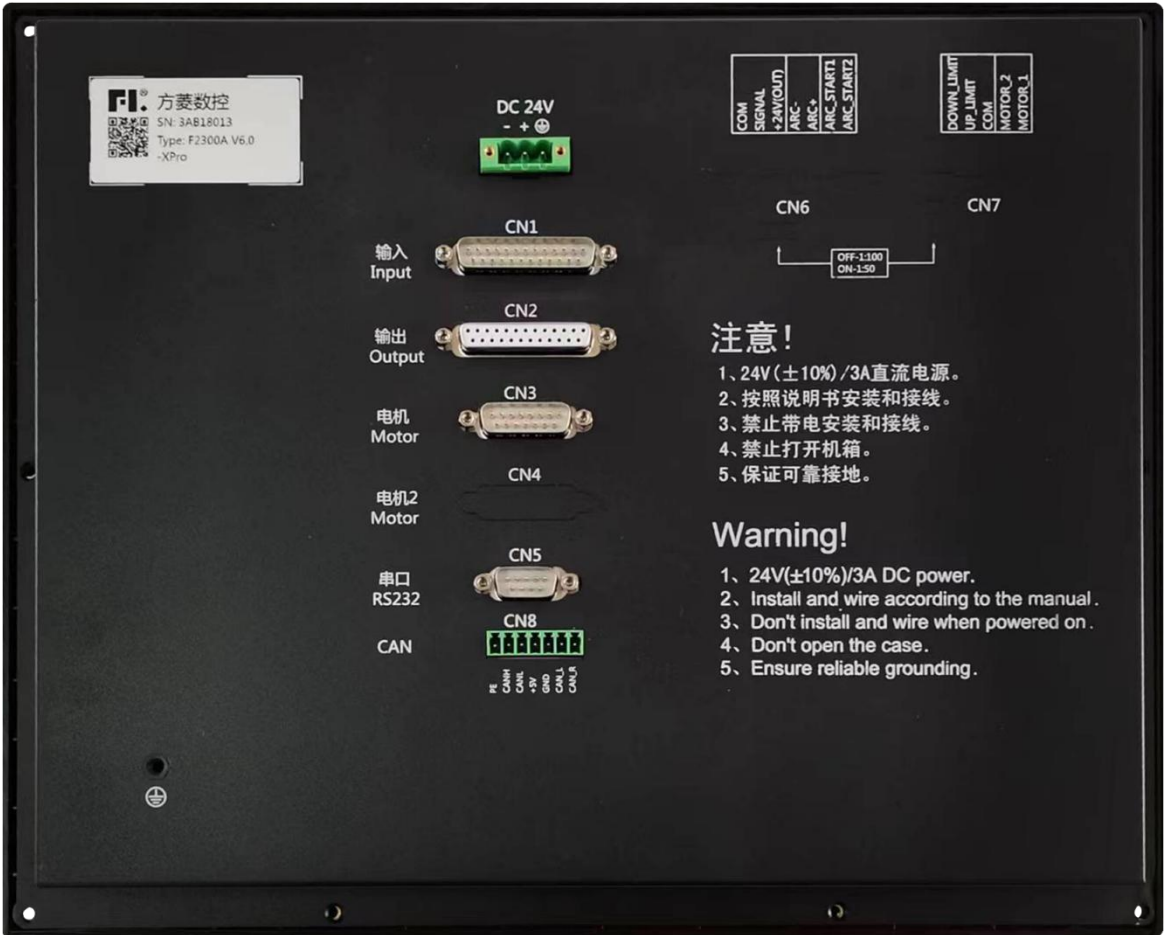


图 2.1 背部接口图

2.1 输入接口

- ◆ 输入信号是机械接触开关，常开或常闭类型都支持，接 **24VG** 时有效，悬空或接 **24V** 时无效。外部开关的公共端接 **24VG**，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。

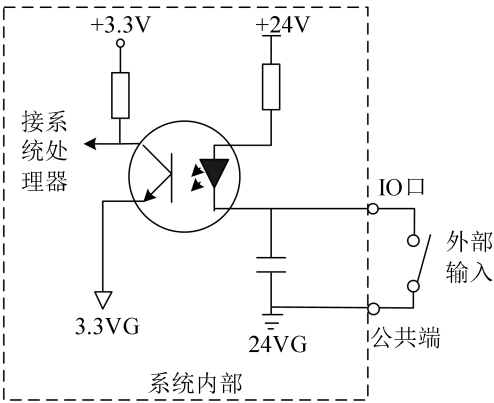


图 2.2 输入接口电路

表 2.1 输入口定义

25 芯接口引 脚号(公头)	信号名称	备注	25 芯接口引 脚号(公头)	信号名称	备注
2	前限位		9	前移	遥控输入
15	后限位		10	后移	遥控输入
14	左限位		7	左移	遥控输入
1	右限位		8	右移	遥控输入
3	急停		16	点火	遥控输入
4	起弧成功反馈		17	切割氧	遥控输入
5	定位成功反馈		18	割炬升	遥控输入
6	防碰撞检测		19	割炬降	遥控输入
11,20-23	备用				
12,24	+24V	+24V/3A 电源输出	13,25	24VG	+24V 电源的地

2.1.1 输入接线说明

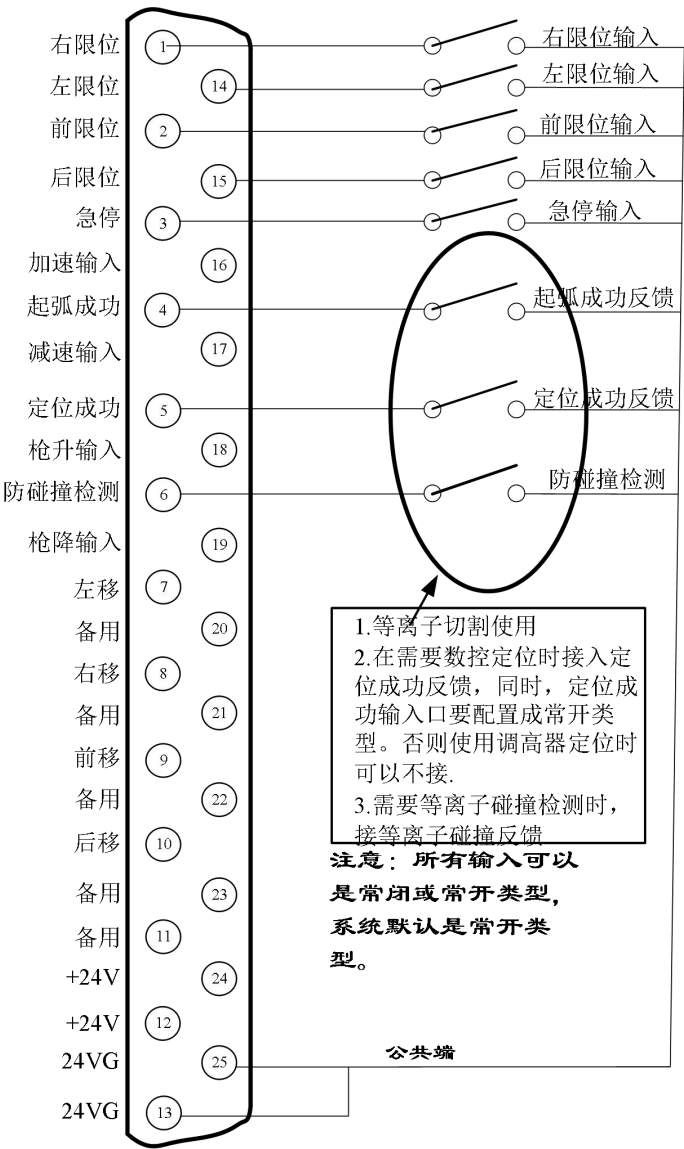


图 2.3 外部输入接线

2.1.2 遥控输入

本系统支持四种外部遥控输入，一为线输入 F1510(P2P) 类型，二为 F1510-8421 (BCD) 式编码输入，三为串口 F1520-RS232 接口输入，四为 F1521-CAN 遥控器。

➤ P2P 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。

17 号输入口信号有效时，切割氧的输出在打开和关闭间切换。

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。

注意：线输入的外部开关由用户自己设计。

➤ **8421(BCD)编码输入：**

输入管脚 8，7，10，9 为 8421 编码输入 D,C,B,A 位。功能如表 2.2 所示。

表 2.2 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	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
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 型遥控器由用户自行设计。

2.2 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**。
- ◆ 输出承受最大负载电流 **300mA**。
- ◆ 共 **16** 路输出端口。
- ◆ 输出信号定义

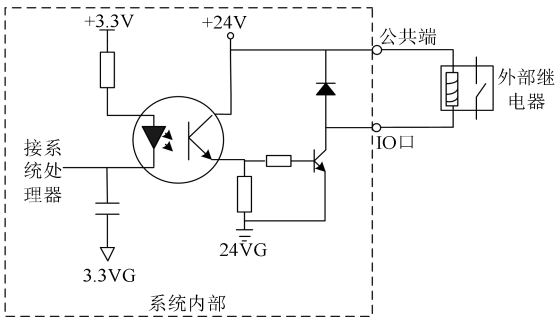


图 2.4 输出接口电路原理图

表 2.3 输出口定义

25 芯接口引 脚号	信号名称	备注	25 芯接口 引脚号	信号名称	备注
3	点火		6	排气口	
1	低压预热		8	电容调高盒使能	
17	高压预热		19	等离子定位	
4	低压切割氧		16	等离子起弧	
5	中压切割氧		18	关闭调高（拐角信号）	
14	高压切割氧		07	喷粉	
2	割炬升		20	扬粉	
15	割炬降		21	喷粉预热	
9, 10, 11	未用		22, 23	未用	
12,24	+24V	+24V/3A 电源输出	13,25	24VG	+24V 电源的地

注意：外部使用的继电器的电源，请从该 DB25（CN2）的 12/24 脚取 24V 电源正输出，13/25 引脚取 24V 电源地。

2.2.1 输出接线说明

2.2.1.1 氧燃气切割时典型接线图

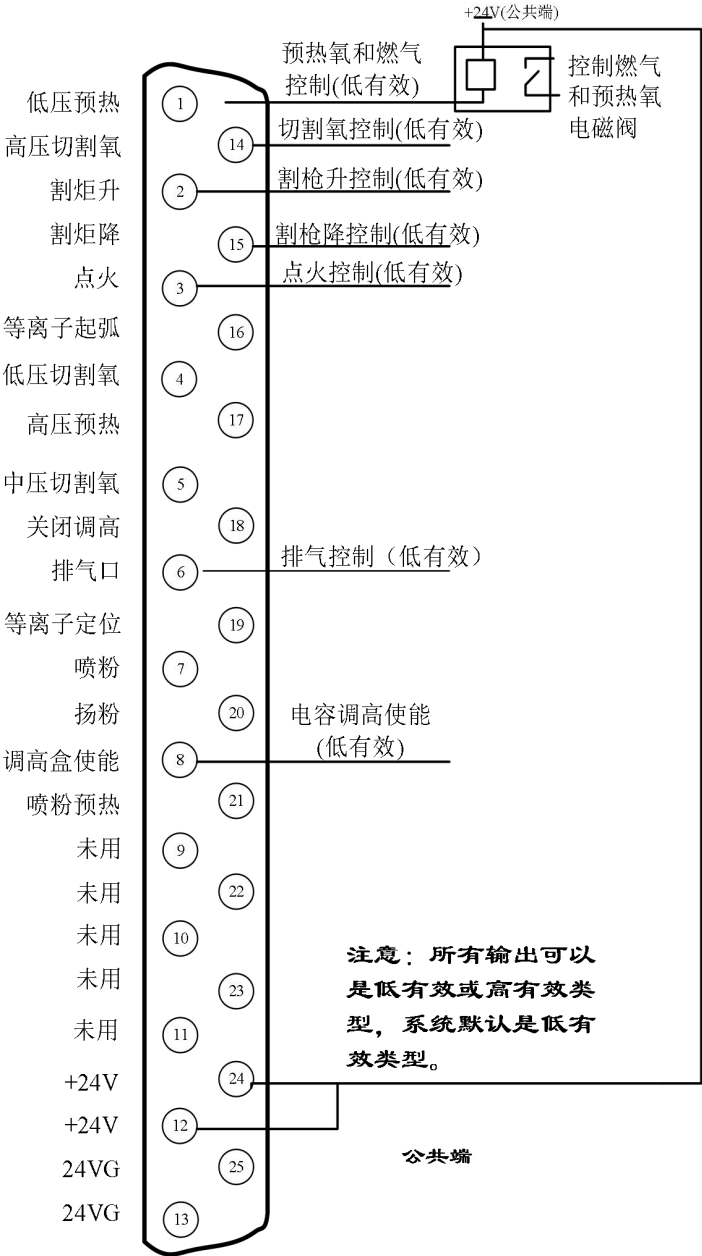


图 2.5 氧燃气典型接线图

2.2.1.2 三级穿孔时接线图

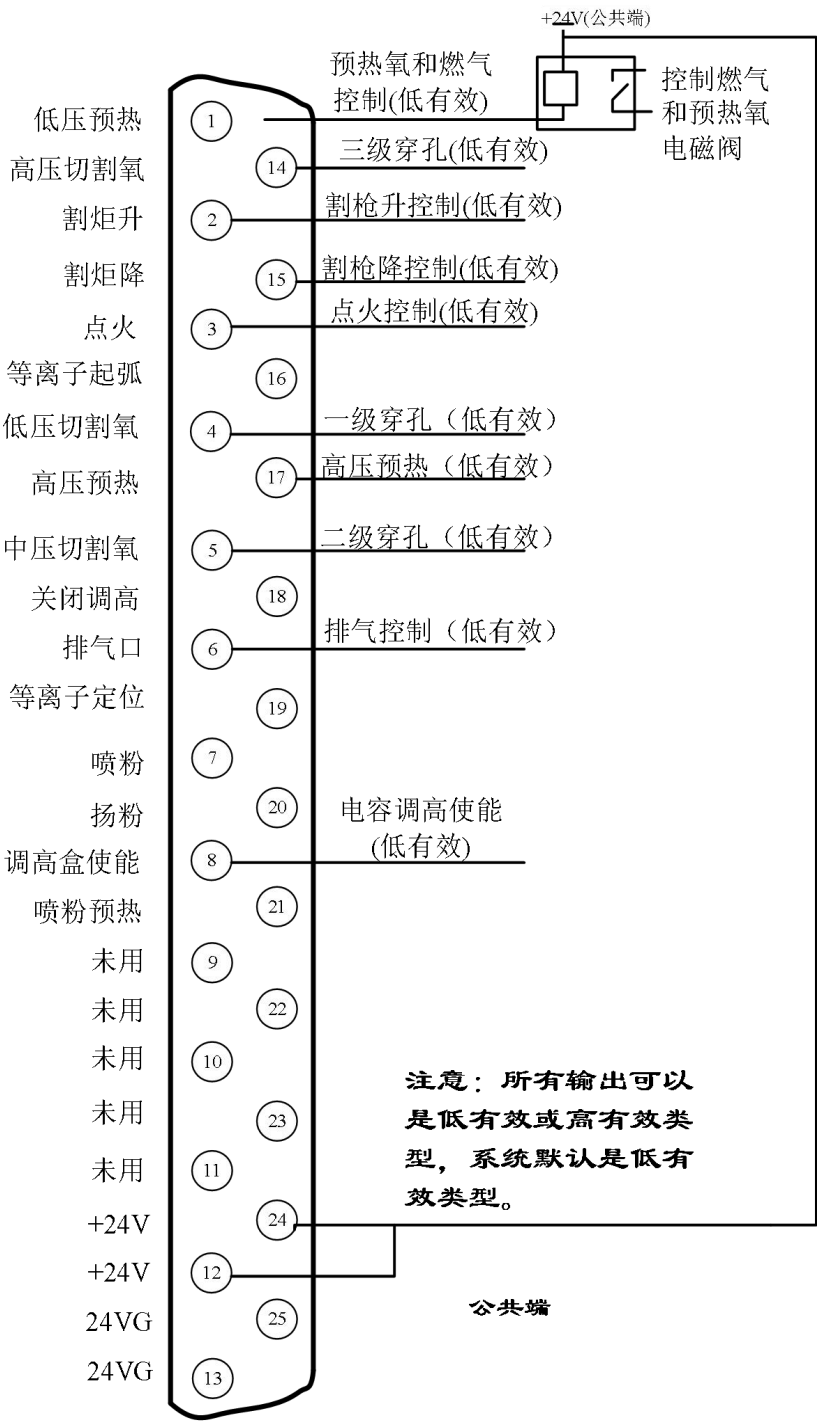


图 2.6 三级穿孔典型接线图

2.2.1.3 使用喷粉时典型接线

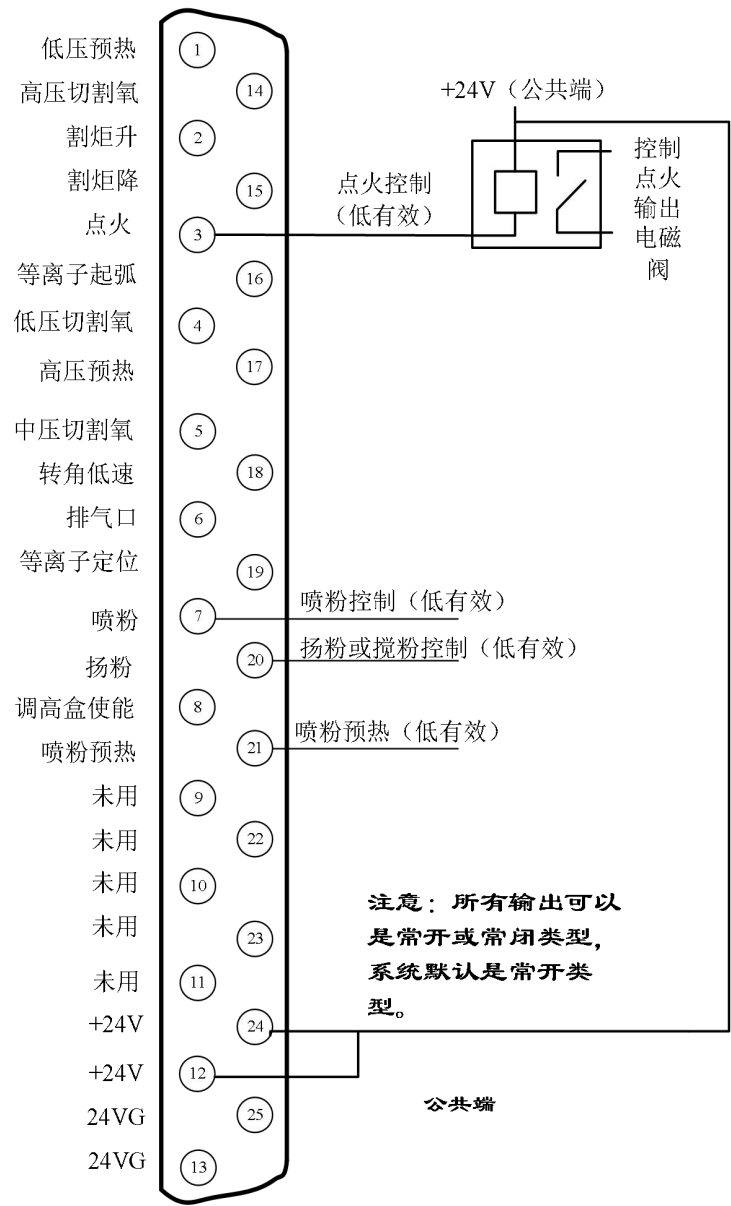


图 2.7 喷粉典型接线图

2.2.1.4 使用等离子切割时典型接线图

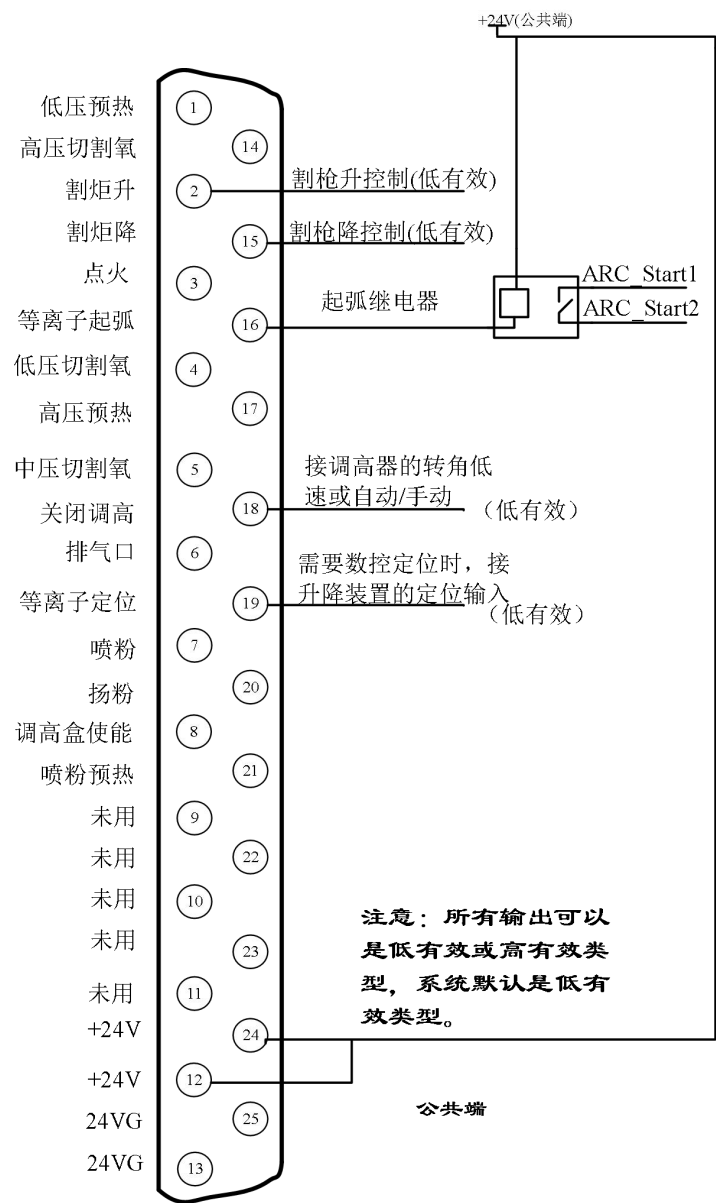


图 2.8 等离子典型接线图

说明:

➤ 带转角低速调高器接线

当弧压调高器带转角低速输入控制信号时，把本系统的“关闭调高（拐角信号）”输出信号接弧压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。

➤ 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“关闭调高（拐角信号）”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。同时，需要进入到输出口配置界面（，把关闭调高（拐角信号）输出口的类型由常开类型改为常闭类型，即由“NO”改为“NC”。此种调高器在减速时数控系统需要断开该信号，正常切割时需要该信号输出低电平。

➤ 使用调高器定位

当使用调高器的定位功能时，数控的定位功能需要关闭。关闭的办法是进入到输入口配置界面，把定位成功的输入类型由常开改为常闭，即由“NO”改为“NC”。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信号反馈给数控系统，数控系统收到起弧成功信号后，立即开始运行切割。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，到等离子参数界面中，把定位检测时间设置成割炬定位所需要的时间即可。

➤ 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“NC”改为“NO”。同时，要把定位成功信号反馈给数控的定位成功输入口。到等离子参数界面，把定位检测时间和定位上升时间设置到需要的值。

2.3 电机接口

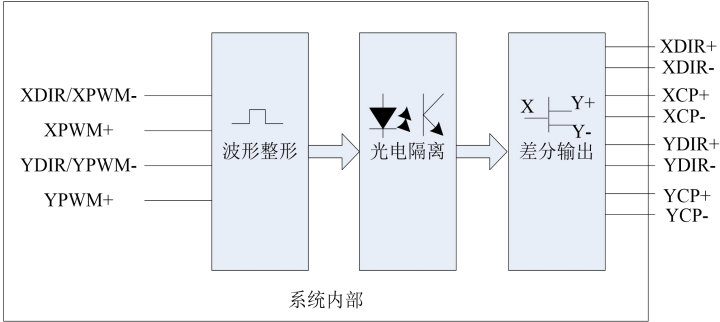


图 2.9 电机接口原理图

● 信号定义表

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

注： 每个电机接口最大输出 200mA 电流，默认每个电机接口限制带载两台伺服驱动，超出带载数量会造成电机口过载，烧坏元器件！

2.3.1 电机接口典型接线图

2.3.1.1 差分步进驱动器接法

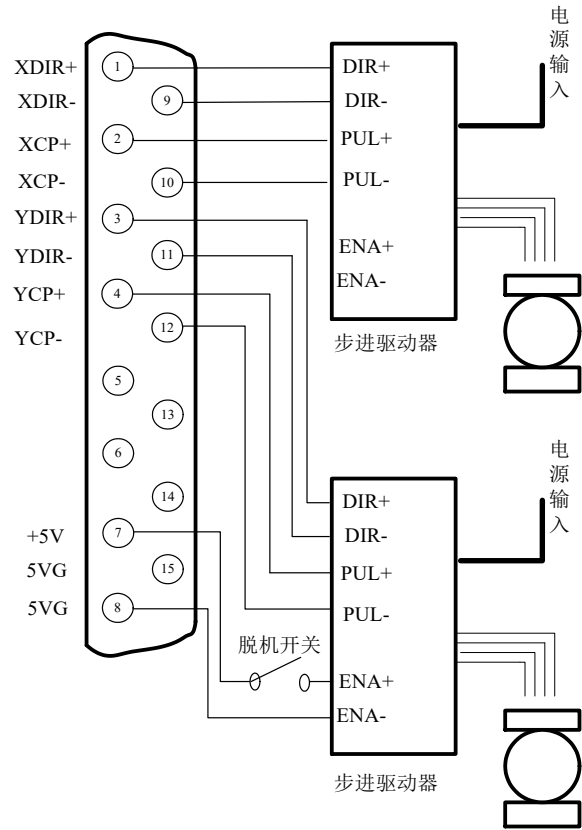


图 2.10 差分步进驱动器接法

2.3.1.2 共阳步进驱动器接法

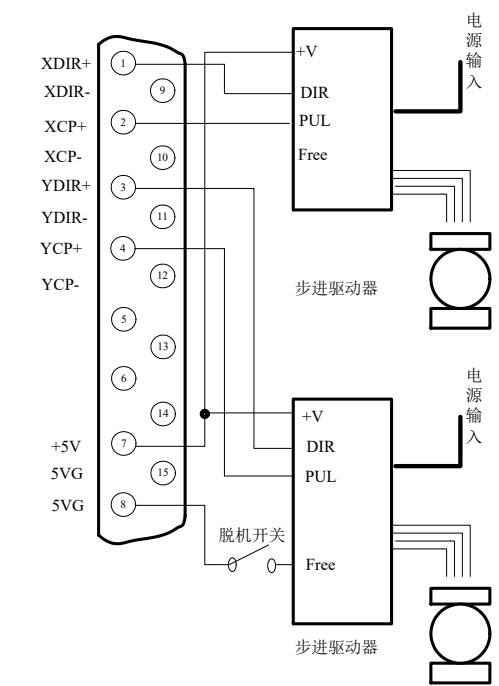


图 2.11 共阳步进驱动器接法

2.3.1.3 松下伺服驱动器接法

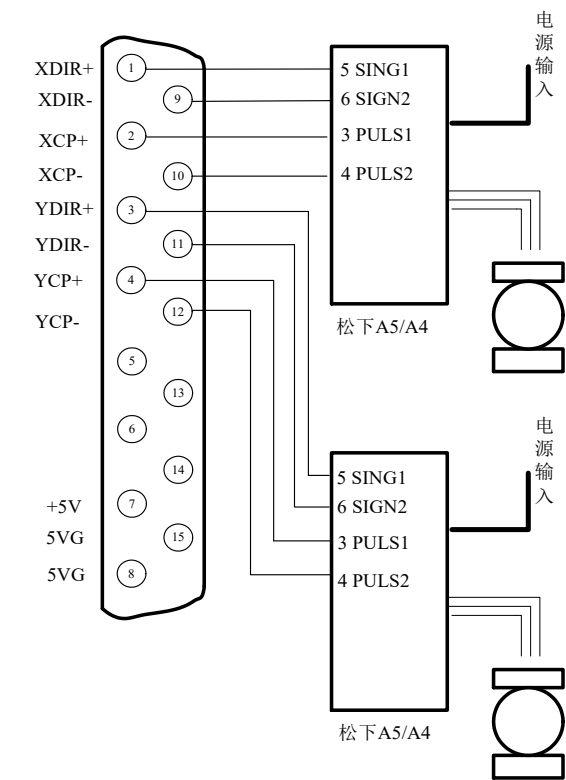


图 2.12 松下伺服驱动器接法

2.4 电源口（Power In）说明

电源口（Power In）输入引脚 24V-、24V+、PE。

表 2.8 电源口信号定义表

3 芯接口引脚号	信号名称	备注
1	24V-	24V 电源地
2	24V+	24V 电源正极
3	PE	接地桩

注意：PE 请接大地的地桩，不能接到开关电源的 PE。

2.5 CN5-RS232 接口说明

CNC 系统采用 DB-9 公头，分为 4 个引脚，④号引脚和⑤号引脚是给外部供电，供电电压为 5V。②号脚为接收信号，③号为发射引脚，因此采用交叉接法。

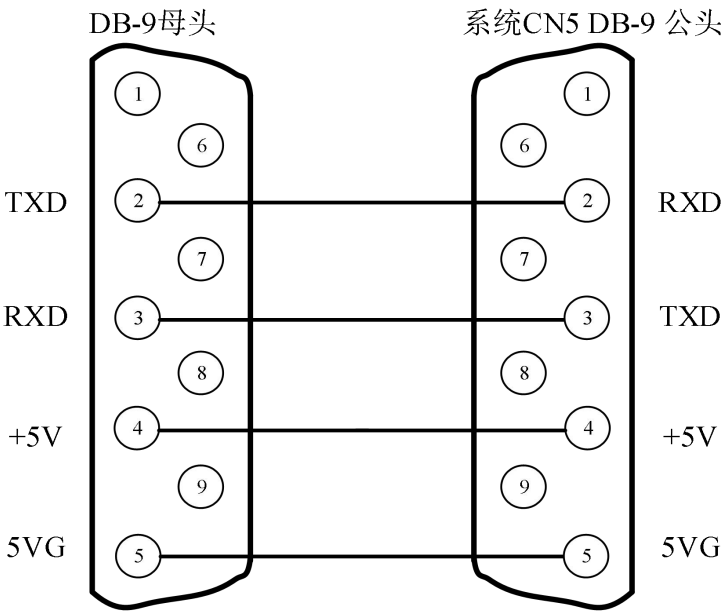


图 2.17 串口定义

表 2.9 CN5-RS232 定义表

CN5 接口引脚号	信号名称	备注
2	RXD	信号接收
3	TXD	信号发送
4	+5V	+5V 给外部供电
5	5VG	5VG 给外部供电

第三章 BIOS 使用

有关系统升级和系统还原的功能，在系统刚上电的时候，系统出现图 3.1 提示。

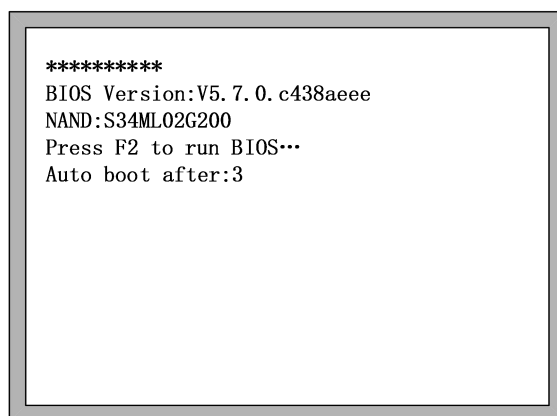


图 3.1 开机提示

出现 3.1 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。

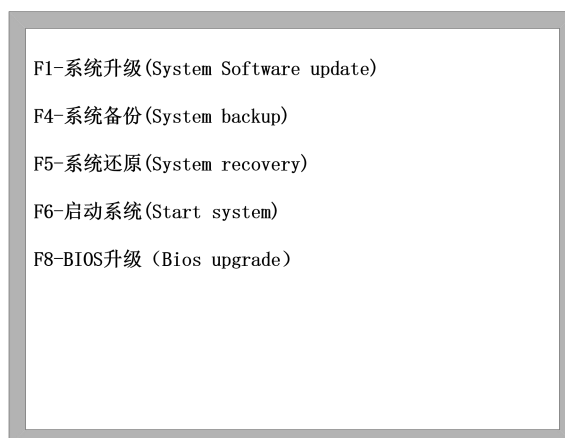


图 3.2 BIOS 界面

3.1 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 USB 接口
- ◆ U 盘的根目录下有升级文件 F2000V5.upg

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】启动系统即可。

3.2 系统备份

进入 BIOS 后，按【F4】可以对系统进行备份，系统备份仅备份操作系统，不备份参数、IO 口配置、坐标配置等。

3.3 系统还原

进入 BIOS 后，按【F5】还原以前备份过的系统，此处还原的系统不影响用户的参数、IO 口配置、坐标系配置等，推荐使用此处的还原系统功能。

第四章 安装调试

4.1 横/纵向脉冲数设置

◆ 横/纵向脉冲数设置

此处的横/纵向脉冲数即 X 横向脉冲数和 Y 纵向脉冲数。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： $XPls \cdot \frac{A}{B}$ ，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 $YPls \cdot \frac{C}{D}$ 。

◆ 脉冲数要求：

系统输出脉冲的最大频率为 160KHz。超过 160KHz 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 $(Mv \cdot x / 60)$ 应该小于 160000。

例如：脉冲数为 $x = 2000$ ，最大速度为 $Mv = 12000$ (mm/分)，则由于 $Mv \cdot x / 60 = 12000 \cdot 2000 / 60 = 400000 > 160000$ ，此时就不能走到 12000(mm/分)，此时如果把 x 设置成 500，则 $Mv \cdot x / 60 = 12000 \cdot 500 / 60 = 100000 < 160000$ ，此时就可以运行在最大速度 12000mm/m 了。

虽然原则上脉冲数可以设置到很大的数值，但建议设置在 150 到 1200 之间，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。

注意：本机设置的最合理脉冲数是 150-1200 之间，超过这个范围的脉冲数，请参考驱动器的说明，对步进驱动器的细分数或伺服驱动器的分母进行更改。

第五章 管模式

5.1 概述

5.1.1 模块功能

- 支持卡盘式 2 轴切管机。
- 支持摩擦盘式 2 轴切管机。
- 支持管板一体（卡盘式）切割机。
- 支持管板一体（摩擦盘式）切割机。
- 管板功能自动切换。
- 任意管径管件加工。
- 配套方菱管套料使用，支持各种截断，马鞍头，偏心马鞍头等切割。
- 系统自带图形库包含 16 个图形，支持首尾端截断，支管以及母管开孔等，可以进行自由组合和套料。

5.1.2 管板一体系统控制拓扑示意图

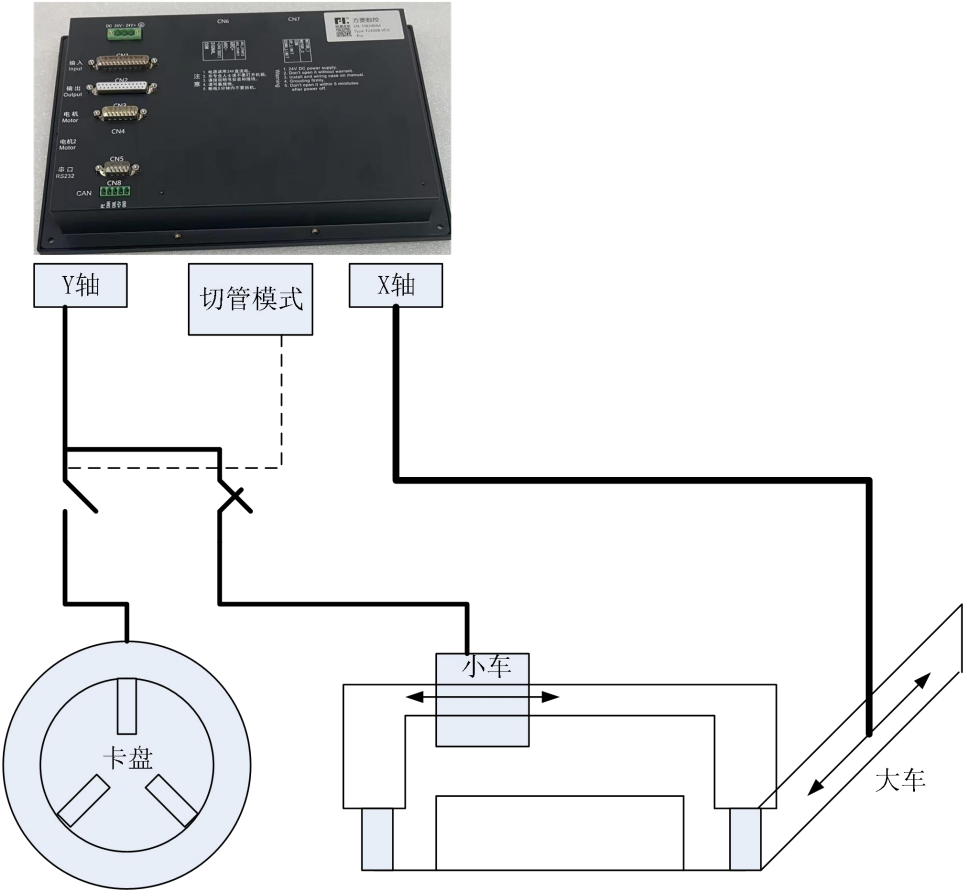


图 5.1 管板一体系统控制拓扑示意图

X 轴和 Y 轴可以互换控制大车和小车电机，卡盘轴可以选择两个轴中任意一个轴输出控制。

在同一时刻，卡盘或小车总是只有一个电机被使能（使用系统输出的切管模式信号），切管模式输出信号见图 5.2。

输出定义					
功能	序号	类型	功能	序号	类型
点火开关	03	NO	排 气 口	06	NO
低压预热(默认)	01	NO	电容调高盒使能	08	NO
高压预热	17	NO	等离子定位	19	NO
低压切割氧(一级)	04	NO	等离子起弧	16	NO
中压切割氧(二级)	05	NO	关闭调高(拐角信号)	18	NO
高压切割氧(三级 默认)	14	NO	切 管 模 式	07	NO
割炬升	02	NO	扬 粉	20	NO
割炬降	15	NO	喷粉预热	21	NO

F1
输入

F2
输出

F3
坐标

F4
电机

F5
选项

F6
选项 2

F8
保存

图 5.2 切管模式

● **切管模式：**输出口在切管模式下一直保持输出，在切板模式下保持断开。利用该信号，可以切换机床小车/卡盘的使能。需客户自己配置。

5.2 操作说明

5.2.1 主界面说明

主界面如图 5.3 所示，是 F2300X 管板一体系统的主界面。

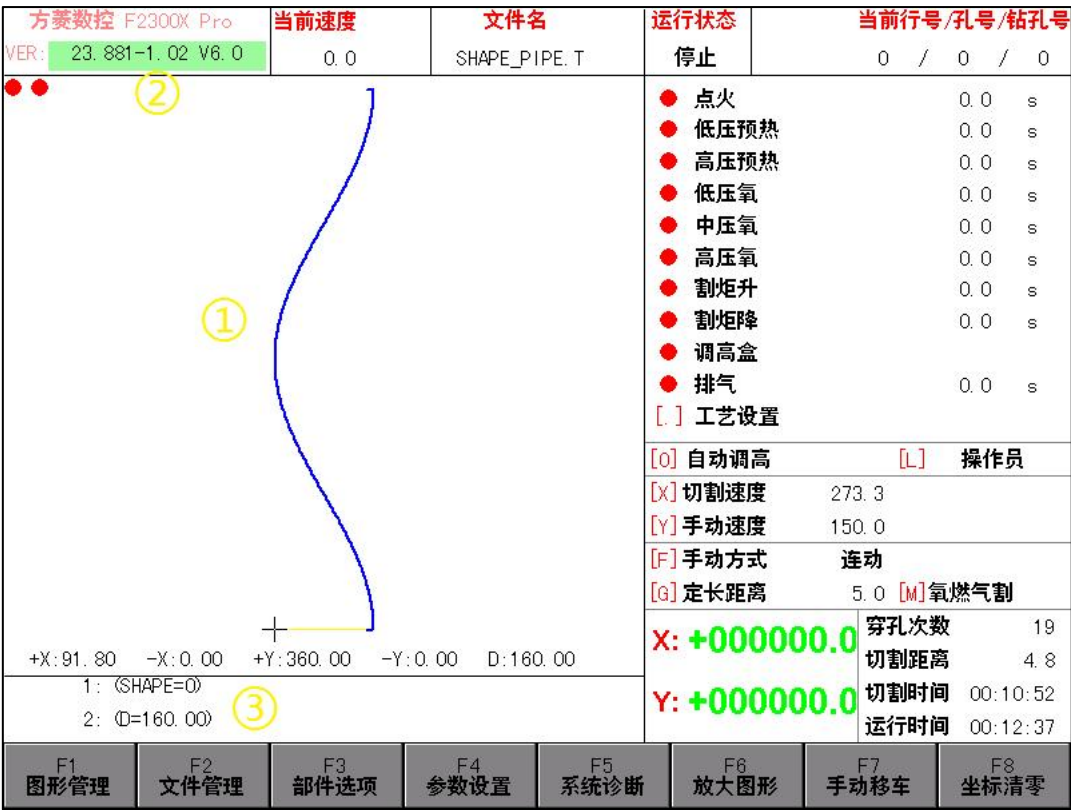


图 5.3 管切割主界面

F2000X 管板一体的系统，系统左上角显示区域③的系统型号相对于普通的 F2000 系列，多了一个 X，比如 F2300，则会 F2300X。

在显示区域③，多了管直径参数为 D，比如 D: 160.00，则代表当前加载的 G 代码的管子直径为 160 毫米。

5.2.2 管板切割转换

管板一体的系统，在常用参数界面下，多一个系统模式参数，如图 5.4 所示。

切割速度	273.309	mm/min
手动移车速度	150.000	mm/min
空程移车速度	1000.000	mm/min
前进/后退速度	3000.000	mm/min
喷粉速度	3000.000	mm/min
演示速度	3000.000	mm/min
切割类型	氧燃气	
系统模式	管切割	
图形起点位置	默认起点	
显示穿孔号	☐	
碰撞信号滤波时间	0.100	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 5.4 管板切割机转换

在主界面下，按【F4】进入参数界面，如图 5.4 所示是【F1 常用】参数功能界面。

按上下箭头至选中【系统模式】参数，点击 Enter，打开下拉框，可以在【管切割】和【板切割】两种模式中切换。

注意：FX400 系列，在切换系统模式后，用户需保存参数并断电重启系统来切换管切/板切模式。F2000X 系列则不需要重启。

5.3 圆管图形库

主界面下，按【F1】进入圆管图库界面，如图 5.5 所示。

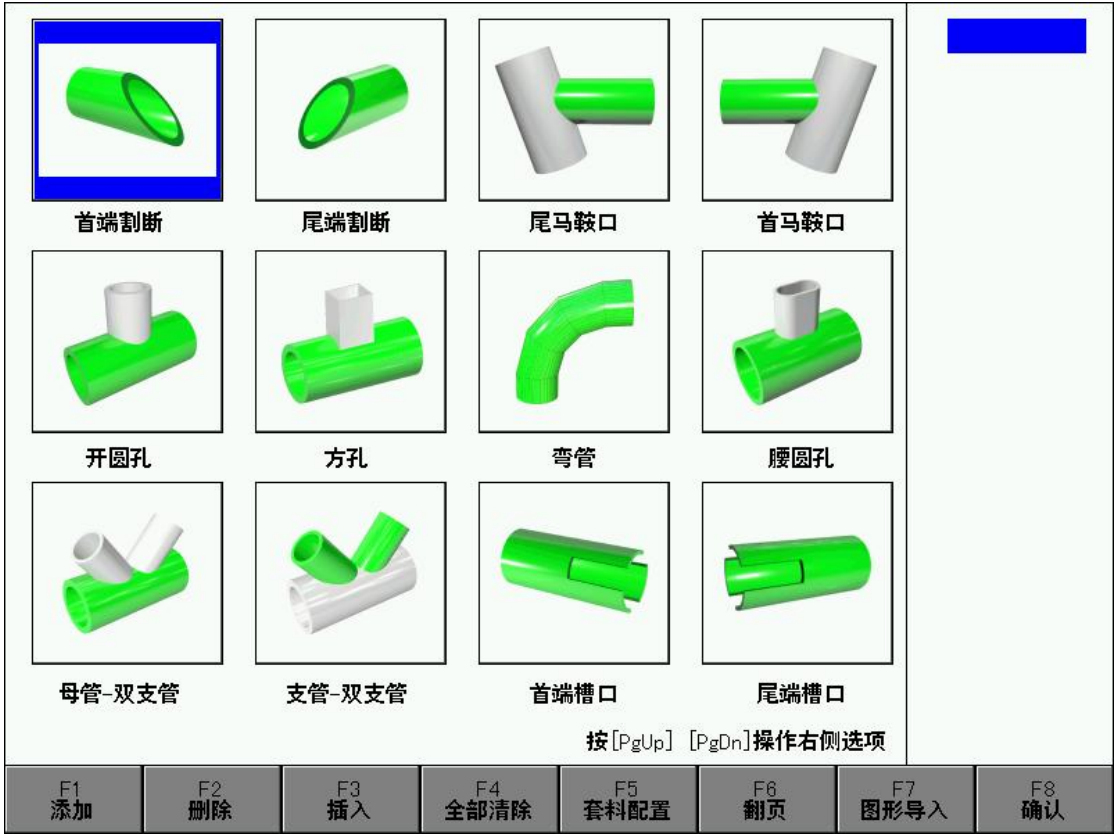


图 5.5 图库界面一

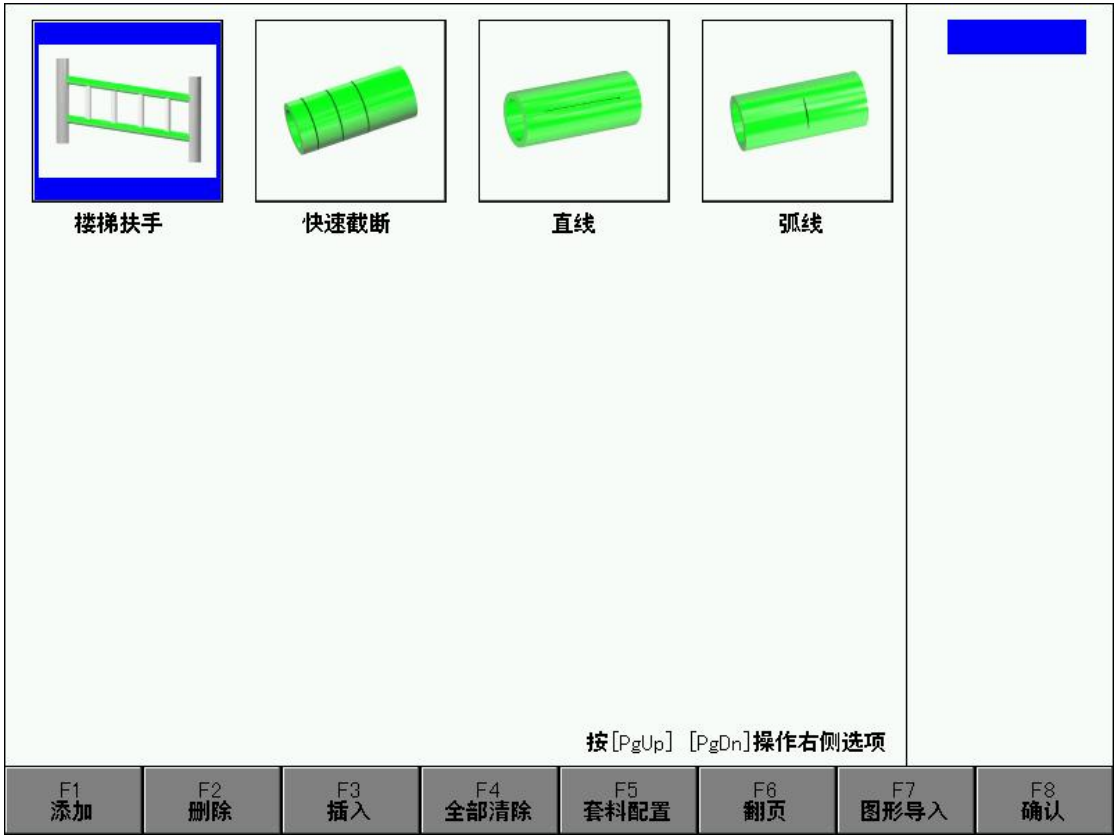


图 5.6 图库界面二

注意：本章只在圆管系统中有。

- 1) 【F1】添加：左边蓝色方框对要选择的端头类型进行相关参数的设置。在多个端头组合时，只能在第一个下拉框选择的端头类型中设置管直径和管壁厚的参数。
- 2) 【F2】删除：删除蓝色光标所在位置下拉框中的端头。
- 3) 【F3】插入：在右边蓝色光标所在下拉框中插入需要选择的端头类型。
- 4) 【F4】全部清除：将右边蓝色下拉框中配置的端头全部删除。
- 5) 【F5】套料配置：套料信息选项：如图 5.7 和 5.8
 - ① 管图库配置里启用套料才会有效，可设置管子的总长度，不启用时套料是不起作用的，只有在套料时才起作用。
 - ② 排列方式：零件长度，零件数量，长度方式是按设置的管长值来自动生成最大套料数量，零件个数是直接定义数量。
 - ③ 选择是否共边，相邻的两个工件之间没有间隙，可以共用一刀。
 - ④ 零件间隙是相邻两个零件之间的间距。
 - ⑤ 是否允许反向排料，假设一个零件的截断是 AB 两刀，反向排料后排料的结果为 ABBAABBAABBA....。

管直径 A 160.000 mm

管壁厚 B 1.000 mm

截断夹角 C 90.000

轴心距 D 10.000 mm

卡盘旋转

引入线

引出线

套料配置

启用套料 ☒

管长度 6000.00 mm

请选择排列方式: 零件个数

排列数量 3

是否共边 ☒

零件间隙 0.000 mm

允许反向排料 ☒

ESC 取消

F8 确认

首端割断

开圆孔

方孔

尾端割断

参数范围: 0.00 < P < 5000.00

按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1 添加

F2 删除

F3 插入

F4 全部清除

F5 套料配置

F6 翻页

F7 图形导入

F8 确认

图 5.7 套料配置

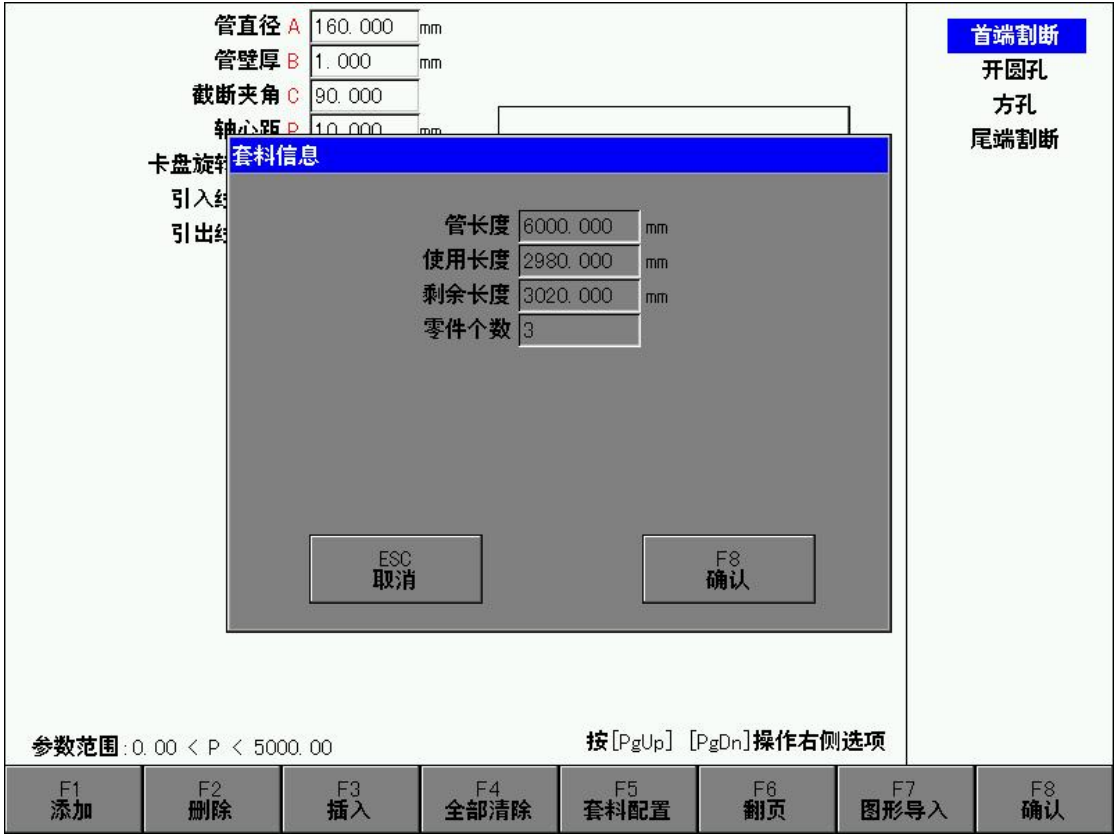


图 5.8 套料信息

- 6) 【F6】翻页：第二页图库翻页键。
- 7) 【F7】图形导入：见 5.3.2.13 节。
- 8) 【F8】确认：确认参数设置完毕之后，进入主界面。

5.3.1 图形选择及组合

在图 5.6 所示的图库界面中，可以选择要切割的端头类型且可以随意组合图形。可以使用左边的蓝色方框，用【↑】、【↓】、【←】、【→】选中后按【F1 添加】即可，然后通过【S↑/PgUp】、【S↓/PgDn】选择下拉框进行组合，在左边的下拉框中按顺序选择要切割的端头类型。也可以通过左下拉框用【Enter】和【↑】、【↓】选择对应的端头，然后使用【S↑/PgUp】、【S↓/PgDn】选择下拉框，打开下拉框，然后选择需要的端头类型。组合好的图形，按【F8 确认】即可生成图形。选择的每一个端头，必须要设置好参数。

5.3.2 参数编辑

在图形库界面下，用【↑】、【↓】、【←】、【→】选定要设置参数的端头，然后按下【F1 添加】，则弹出相应的参数编辑界面，或直接使用 ENTER 确认。

5.3.2.1 截断参数界面

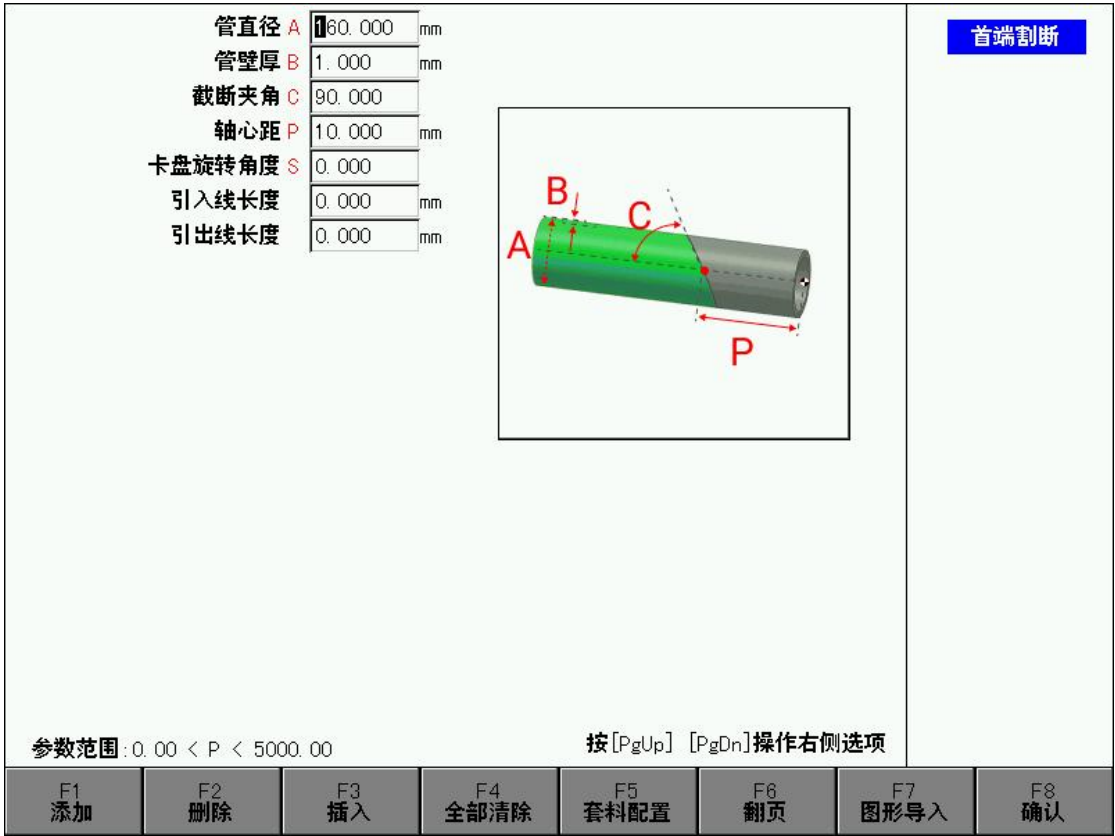


图 5.9 割断参数编辑界面

在割断参数界面下，可以编辑相应的参数。割断参数说明如下：

- **管直径 A**：所截管外径，示意图上的 A，范围（0，5000），单位：mm
- **管壁厚 B**：所切割管子的壁厚，示意图上的 B，范围（0，500），单位：mm
- **截断夹角 C**：所切割管子与切断面的夹角，示意图上的 C。范围（0，180），单位：度
- **轴心距 P**：指首个对枪点到截断面与管子中心线交点的距离，示意图中的 P。范围[0，20000)，单位：mm
- **卡盘旋转角度 S**：这个是第二个零件相对于第一个零件起点的位置，相对于定位点，卡盘轴转动设置的角度，一般用于确认第二刀的位置，首个零件设置时，无效。从管头向卡盘方向看，逆时针为正，示意图中的 S，范围[0，360]，单位：度
- **引入线长度**：默认为 5mm，范围[0，500]，单位：mm
- **引出线长度**：默认为 5mm，范围[0，500]，单位：mm

5.3.2.2 端头参数界面

本管直径 A

160.000

mm

本管壁厚 B

1.000

mm

马鞍口直径 C

700.000

mm

马鞍口壁厚 D

0.100

mm

与本管角度 E

90.000

偏心 F

0.000

mm

轴心距 P

10.000

mm

卡盘旋转角度 S

0.000

引入线长度

0.000

mm

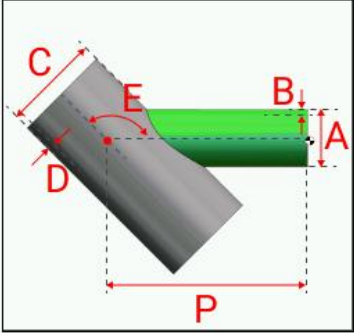
引出线长度

0.000

mm

接管方式 (骑0/插1/相接2)

0



尾马鞍口

参数范围: 0.00 < P < 5000.00

按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1
添加

F2
删除

F3
插入

F4
全部清除

F5
套料配置

F6
翻页

F7
图形导入

F8
确认

图 5.10 端头参数编辑界面 1

本管直径 A

160.000

mm

本管壁厚 B

1.000

mm

马鞍口直径 C

700.000

mm

马鞍口壁厚 D

0.100

mm

与本管角度 E

90.000

偏心 F

0.000

mm

轴心距 P

10.000

mm

卡盘旋转角度 S

0.000

引入线长度

0.000

mm

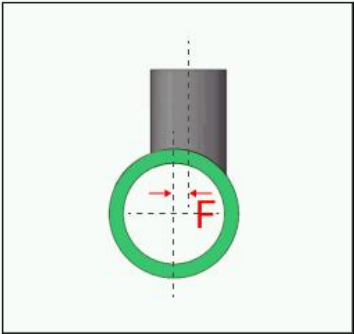
引出线长度

0.000

mm

接管方式 (骑0/插1/相接2)

0



尾马鞍口

参数范围: 0.00 ≤ P < 5000.00

按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1
添加

F2
删除

F3
插入

F4
全部清除

F5
套料配置

F6
翻页

F7
图形导入

F8
确认

图 5.11 端头参数编辑界面 2

端头参数说明如下：

- **支管直径 A**：所切割管子的外直径，示意图上的 A，范围（0，5000），单位：mm
- **支管壁厚 B**：所切割管子的壁厚，示意图上的 B，范围（0，500），单位：mm
- **母管直径 C**：所切割管子的相贯的母管的直径，示意图上的 C。范围（0，5000），单位：mm
- **母管壁厚 D**：所切割管子的相贯的母管的壁厚，示意图上的 D。范围（0，500），单位：mm
- **与主管角度 E**：支管和母管的夹角，示意图上的 E。范围（0，180），单位：度
- **偏心 F**：支管中心线和母管中心线的垂线距离，示意图上的 F。范围[0，5000]，单位：mm
- **轴心距 P**：指对枪点到截断面与管子中心线交点的距离，示意图中的 P。范围[0，20000]，单位：mm
- **卡盘旋转角度 S**：这个是第二个零件相对于第一个零件起点的位置，相对于定位点，卡盘轴转动设置的角度，一般用于确认第二刀的位置，首个零件设置时，无效。从管子头向卡盘方向看，逆时针为正，示意图中的 S，范围[0，360]，单位：度
- **接管方式**：0-骑坐式，母管开孔比支管内径要小一点；1-插入式，母管开孔内边缘和支管的内边缘刚好吻合；2-相接式，母管开孔大小和支管外径一样，支管可以插入孔内。范围（0/1/2）

5.3.2.3 母管开孔参数界面

母管开孔分为骑乘式母管，插入式母管和相接式母管，通过示意图下方的下拉框进行设置。母管开孔的参数界面如图 5.12 所示，

圆孔直径 A

100.000

mm

开孔壁厚 B

0.100

mm

本管直径 C

160.000

mm

母管壁厚 D

1.000

mm

与本管角度 E

90.000

偏心 F

0.000

mm

轴心距 P

10.000

mm

卡盘旋转角度 S

0.000

引入线长度

0.000

mm

引出线长度

0.000

mm

接管方式 (骑0/插1/相接2)

0

对穿孔 (是1/否0)

0

孔阵列使能 (0:关闭/1:使能)

0

管长方向孔个数

10

管长方向孔间距 L

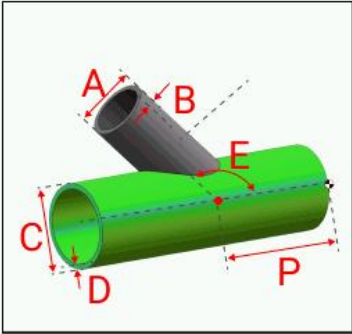
50.000

旋转方向孔个数

0

旋转方向孔间距 V

45.000



开圆孔

参数范围: 0.00 < P < 5000.00

按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1 添加

F2 删除

F3 插入

F4 全部清除

F5 套料配置

F6 翻页

F7 图形导入

F8 确认

图 5.12 母管开孔参数编辑界面 1

圆孔直径 A

100.000

mm

开孔壁厚 B

0.100

mm

本管直径 C

160.000

mm

母管壁厚 D

1.000

mm

与本管角度 E

90.000

偏心 F

0.000

mm

轴心距 P

10.000

mm

卡盘旋转角度 S

0.000

引入线长度

0.000

mm

引出线长度

0.000

mm

接管方式 (骑0/插1/相接2)

0

对穿孔 (是1/否0)

0

孔阵列使能 (0:关闭/1:使能)

0

管长方向孔个数

10

管长方向孔间距 L

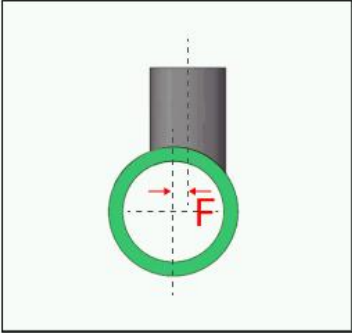
50.000

旋转方向孔个数

0

旋转方向孔间距 V

45.000



开圆孔

参数范围: 0.00 ≤ P < 5000.00

按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1 添加

F2 删除

F3 插入

F4 全部清除

F5 套料配置

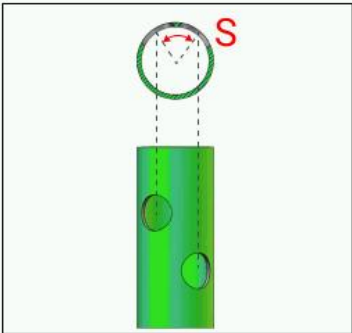
F6 翻页

F7 图形导入

F8 确认

图 5.13 母管开孔-偏心

圆孔直径 A	100.000	mm
开孔壁厚 B	0.100	mm
本管直径 C	160.000	mm
母管壁厚 D	1.000	mm
与本管角度 E	90.000	
偏心 F	0.000	mm
轴心距 P	10.000	mm
卡盘旋转角度 S	0.000	
引入线长度	0.000	mm
引出线长度	0.000	mm
接管方式 (骑0/插1/相接2)	0	
对穿孔 (是1/否0)	0	
孔阵列使能 (0:关闭/1:使能)	0	
管长方向孔个数	10	
管长方向孔间距 L	50.000	
旋转方向孔个数	0	
旋转方向孔间距 V	45.000	



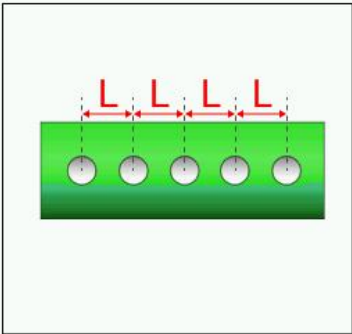
开圆孔

参数范围: $0.00 \leq P \leq 360.00$ 按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1 添加	F2 删除	F3 插入	F4 全部清除	F5 套料配置	F6 翻页	F7 图形导入	F8 确认
----------	----------	----------	------------	------------	----------	------------	----------

图 5.14 母管开孔-卡盘旋转角度

圆孔直径 A	100.000	mm
开孔壁厚 B	0.100	mm
本管直径 C	160.000	mm
母管壁厚 D	1.000	mm
与本管角度 E	90.000	
偏心 F	0.000	mm
轴心距 P	10.000	mm
卡盘旋转角度 S	0.000	
引入线长度	0.000	mm
引出线长度	0.000	mm
接管方式 (骑0/插1/相接2)	0	
对穿孔 (是1/否0)	0	
孔阵列使能 (0:关闭/1:使能)	0	
管长方向孔个数	10	
管长方向孔间距 L	0.000	
旋转方向孔个数	0	
旋转方向孔间距 V	45.000	

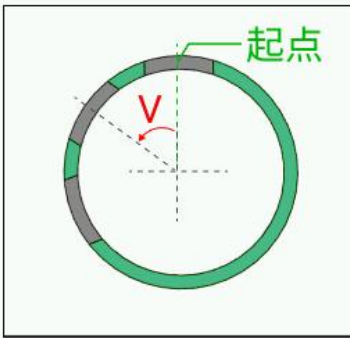


开圆孔

参数范围: $0.00 \leq P < 20000.00$ 按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1 添加	F2 删除	F3 插入	F4 全部清除	F5 套料配置	F6 翻页	F7 图形导入	F8 确认
----------	----------	----------	------------	------------	----------	------------	----------

图 5.15 母管开孔-管长阵列距离

圆孔直径 A	100.000	mm		开圆孔			
开孔壁厚 B	0.100	mm					
本管直径 C	160.000	mm					
母管壁厚 D	1.000	mm					
与本管角度 E	90.000						
偏心 F	0.000	mm					
轴心距 P	10.000	mm					
卡盘旋转角度 S	0.000						
引入线长度	0.000	mm					
引出线长度	0.000	mm					
接管方式 (骑0/插1/相接2)	0						
对穿孔 (是1/否0)	0						
孔阵列使能 (0:关闭/1:使能)	0						
管长方向孔个数	10						
管长方向孔间距 L	50.000						
旋转方向孔个数	0						
旋转方向孔间距 V	5.000						
参数范围: $0.00 \leq P < 360.00$			按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项				
F1 添加	F2 删除	F3 插入	F4 全部清除	F5 套料配置	F6 翻页	F7 图形导入	F8 确认

5.16 母管开孔-旋转阵列角度

当图形组合的时候，则支管里面的关于支管的参数值，在母管开孔里面则会变成母管的参数值。母管开孔的参数说明如下：

- **支管直径 A**：所切割管子要插入的支管直径，示意图上的 A，范围（0，5000），单位:mm
- **支管壁厚 B**：所切割管子要插入的支管壁厚，示意图上的 B，范围（0，500），单位:mm
- **母管直径 C**：所切割管子的外直径，示意图上的 C，范围（0，5000），单位:mm
- **母管壁厚 D**：所切割管子的壁厚，示意图上的 D，范围（0，500），单位:mm
- **与主管角度 E**：支管和母管的夹角，示意图上的 E，单位：度
- **偏心 F**：支管中心线和母管中心线的垂线距离，示意图上的 F。单位：mm
- **轴心距 P**：指对枪点到截断面与管子中心线交点的距离，示意图中的 P。范围[0，20000)，单位：mm
- **卡盘旋转角度 S**：这个是第二个零件相对于第一个零件起点的位置，相对于定位点，卡盘轴转动设置的角度，一般用于确认第二刀的位置，首个零件设置时，无效。从管子头向卡盘方向看，逆时针为正,示意图中的 S，范围[0，360]，单位：度

- **接管方式:** 0-骑坐式，母管开孔比支管内径要小一点；1-插入式，母管开孔内边缘和支管的内边缘刚好吻合；2-相接式，母管开孔大小和支管外径一样，支管可以插入孔内。范围（0/1/2）
- **对穿孔使能:** 为 0 不使能，为 1 使能。支持斜对穿孔和垂直对穿孔。
- **开孔阵列使能:** 为 0 不使能，为 1 使能。
- **管长方向孔个数:** 沿管长方向开孔的个数，设置时不包含第一个孔。单位：个
- **管长方向孔间距 L:** 沿管长方向开孔的间距, 示意图的 L。单位：mm
- **旋转方向孔个数:** 沿管旋转方向开孔的个数，设置时不包含第一个孔。管长和旋转同时有阵列时，优先旋转阵列之后，再计算管长阵列。单位：个
- **旋转方向孔间距 V:** 沿管旋转方向开孔的间距，从管头往卡盘看，逆时针为正。单位：度

5.3.2.4 方孔参数界面

管直径 A

60.000

mm

管壁厚 B

1.000

mm

径向宽度 C

40.000

mm

轴向宽度 D

80.000

mm

开孔倒角半径 R2

0.000

mm

轴心距 P

60.000

mm

卡盘旋转角度 S

90.000

对穿孔 (是1/否0)

0

引入线长度

0.000

mm

引出线长度

0.000

mm

孔阵列使能 (0:关闭/1:使能)

0

管长方向孔个数

10

管长方向孔间距 L

50.000

旋转方向孔个数

0

旋转方向孔间距 V

45.000

方孔

参数范围: 0.00 < P < 5000.00

按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1 添加

F2 删除

F3 插入

F4 全部清除

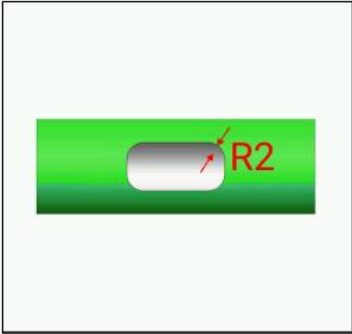
F5 套料配置

F6 翻页

F7 图形导入

F8 确认

图 5.17 方孔参数编辑界面

管直径 A	160.000	mm		方孔
管壁厚 B	1.000	mm		
径向宽度 C	40.000	mm		
轴向宽度 D	80.000	mm		
开孔倒角半径 R2	0.000	mm		
轴心距 P	60.000	mm		
卡盘旋转角度 S	90.000			
对穿孔 (是1/否0)	0			
引入线长度	0.000	mm		
引出线长度	0.000	mm		
孔阵列使能 (0:关闭/1:使能)	0			
管长方向孔个数	10			
管长方向孔间距 L	50.000			
旋转方向孔个数	0			
旋转方向孔间距 V	45.000			

参数范围: 0.00 ≤ P < 1000.00 按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1 添加	F2 删除	F3 插入	F4 全部清除	F5 套料配置	F6 翻页	F7 图形导入	F8 确认
----------	----------	----------	------------	------------	----------	------------	----------

图 5.18 方孔-倒角

方孔参数说明如下:

- **管直径 A:** 所切割管子的外直径, 示意图上的 A, 范围 (0, 5000), 单位: mm
- **管壁厚 B:** 所切割管子的壁厚, 示意图上的 B, 范围 (0, 500), 单位: mm
- **径向宽度 C:** 方孔沿管径方向的宽度, 示意图上的 C。范围 (0, 5000), 单位: mm
- **轴向宽度 D:** 方孔沿管径方向的宽度, 示意图上的 D。范围 (0, 5000), 单位: mm
- **开孔倒角半径 R2:** 方孔的倒角半径, 示意图上的 R2, 范围[0, 1000), 单位: mm
- **轴心距 P:** 指对枪点到截断面与管子中心线交点的距离, 示意图中的 P。范围[0, 20000), 单位: mm
- **卡盘旋转角度 S:** 这个是第二个零件相对于第一个零件起点的位置, 相对于定位点, 卡盘轴转动设置的角度, 一般用于确认第二刀的位置, 首个零件设置时, 无效。从管子头向卡盘方向看, 逆时针为正, 示意图中的 S, 范围[0, 360], 单位: 度
- **对穿孔使能:** 为 0 不使能, 为 1 使能。仅支持垂直对穿孔。
- **开孔阵列使能:** 为 0 不使能, 为 1 使能。

- **管长方向孔个数**：沿管长方向开孔的个数，设置时不包含第一个孔。单位：个
- **管长方向孔间距 L**：沿管长方向开孔的间距, 示意图的 L。单位：mm
- **旋转方向孔个数**：沿管旋转方向开孔的个数，设置时不包含第一个孔。管长和旋转同时有阵列时，优先旋转阵列之后，再计算管长阵列。单位：个
- **旋转方向孔间距 V**：沿管旋转方向开孔的间距，单位：度

5.3.2.5 弯管参数界面

管直径 A

60.000

mm

管壁厚 B

1.000

mm

弯头角度 C

90.000

弯头半径 D

300.000

mm

延长线 E

0.000

mm

延长线 F

0.000

mm

轴心距 P

10.000

mm

弯头个数

3

是否共边

0

引入线长度

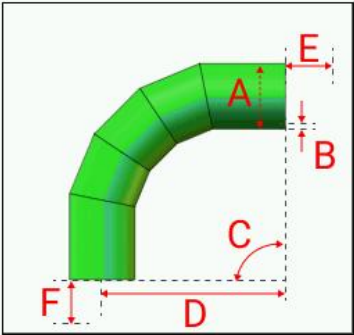
0.000

mm

引出线长度

0.000

mm



弯管

参数范围: 0.00 < P < 5000.00

按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1 添加

F2 删除

F3 插入

F4 全部清除

F5 套料配置

F6 翻页

F7 图形导入

F8 确认

图 5.19 弯管参数编辑界面

弯管参数说明如下：

- **弯头角度 C**：指弯头组合后的角度，示意图上的 C。范围(0, 180)，单位：度
- **弯头半径 D**：指弯头组合后的半径，示意图上的 D。范围(0, 10000)，单位：mm
- **延长线 E**：弯头端头额外延长距离，示意图上的 E。范围[0, 5000]，单位：mm
- **延长线 F**：弯头端头额外延长距离，示意图上的 D。范围[0, 5000]，单位：mm
- **轴心距 P**：指对枪点到截断面与管子中心线交点的距离，示意图中的 P。范

围[0, 20000)，单位：mm

- **弯头个数**：所切弯头由几节组成。范围[2, 12]，由于算力有限，目前仅支持最大数量为 12 个。

5.3.2.6 腰圆孔参数界面

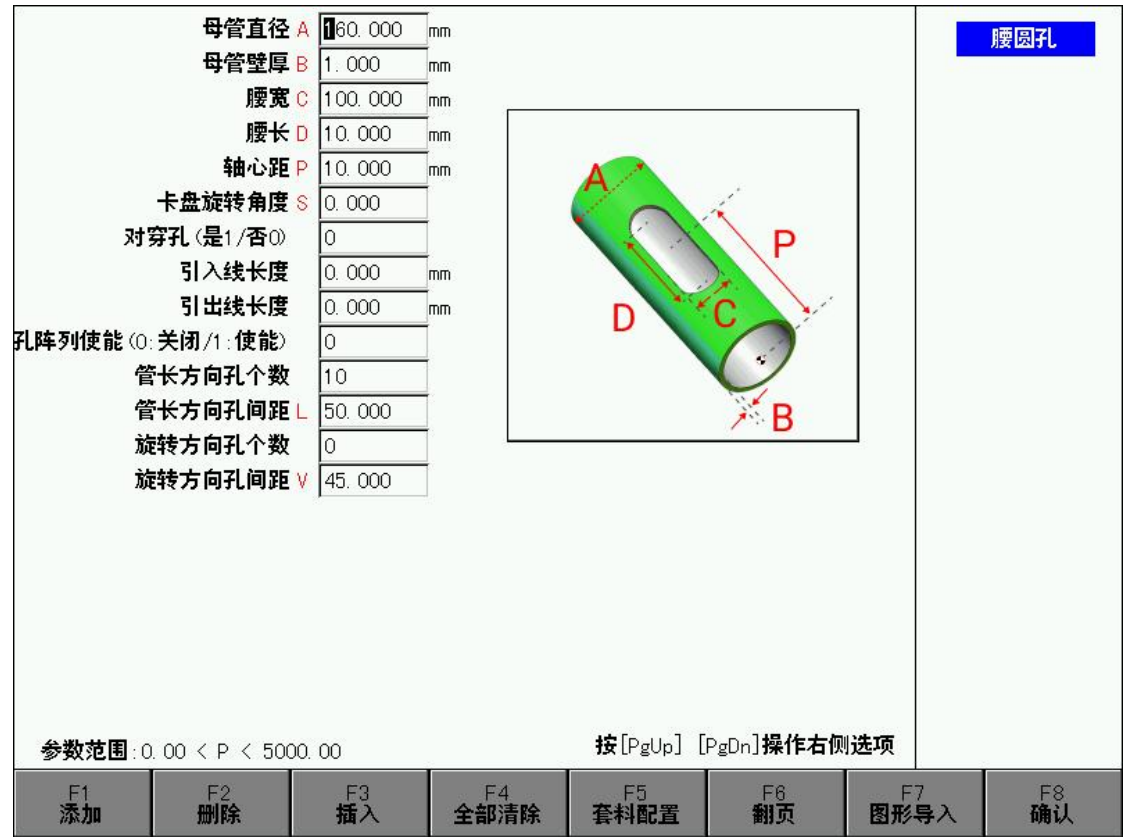


图 5.20 弯管参数编辑界面

腰圆孔参数说明如下：

- **腰宽 C**：所切腰圆孔的腰宽，示意图上的 C。范围（0，5000），单位：mm
- **腰长 D**：所切腰圆孔的腰长，示意图上的 D。范围（0，5000），单位：mm
- **轴心距 P**：指对枪点到截断面与管子中心线交点的距离，示意图中的 P。范围[0, 20000)，单位：mm
- **卡盘旋转角度 S**：这个是第二个零件相对于第一个零件起点的位置，相对于定位点，卡盘轴转动设置的角度，一般用于确认第二刀的位置，首个零件设置时，无效。从管子头向卡盘方向看，逆时针为正,示意图中的 S，范围[0, 360]，单位：度
- **对穿孔使能**：为 0 不使能，为 1 使能。仅支持垂直对穿孔。
- **开孔阵列使能**：为 0 不使能，为 1 使能。
- **管长方向孔个数**：沿管长方向开孔的个数，设置时不包含第一个孔。单位：个

- 管长方向孔间距 L：沿管长方向开孔的间距, 示意图的 L。单位：mm
- 旋转方向孔个数：沿管旋转方向开孔的个数，设置时不包含第一个孔。管长和旋转同时有阵列时优先旋转阵列之后再计算管长阵列。单位：个
- 旋转方向孔间距 V：沿管旋转方向开孔的间距，单位：度

5.3.2.7 双支管参数界面

支管1直径 A10.000mm

支管2直径 B110.000mm

母管直径 C160.000mm

支管1壁厚 D10.100mm

支管2壁厚 D20.100mm

支管1与主管旋转角度 E180.000

支管2与主管旋转角度 E2120.000

母管壁厚 G1.000mm

支管1卡盘旋转角度 H190.000

支管2卡盘旋转角度 H290.000

支管1偏心 F10.000mm

支管2偏心 F10.000mm

支管1轴心距 P200.000mm

支管2轴心距 P200.000mm

引入线长度0.000mm

引出线长度0.000mm

母管-双支管

参数范围: 0.00 < P < 5000.00

按[PgUp] [PgDn]操作右侧选项

F1 添加

F2 删除

F3 插入

F4 全部清除

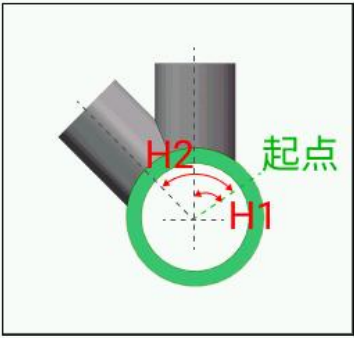
F5 套料配置

F6 翻页

F7 图形导入

F8 确认

图 5.21 母管-双支管参数界面 1

支管1直径 A	110.000	mm		母管-双支管
支管2直径 B	110.000	mm		
母管直径 C	160.000	mm		
支管1壁厚 D1	0.100	mm		
支管2壁厚 D2	0.100	mm		
支管1与主管旋转角度 E1	80.000			
支管2与主管旋转角度 E2	120.000			
母管壁厚 G	1.000	mm		
支管1卡盘旋转角度 H1	0.000			
支管2卡盘旋转角度 H2	90.000			
支管1偏心 F	10.000	mm		
支管2偏心 F	10.000	mm		
支管1轴心距 P	200.000	mm		
支管2轴心距 P	200.000	mm		
引入线长度	0.000	mm		
引出线长度	0.000	mm		

参数范围: 0.00 ≤ P ≤ 360.00

按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1 添加	F2 删除	F3 插入	F4 全部清除	F5 套料配置	F6 翻页	F7 图形导入	F8 确认
----------	----------	----------	------------	------------	----------	------------	----------

图 5.22 母管-双支管参数界面 2

双支管参数说明如下：

- **支管 1 直径 A:** 所切割管子的外直径，示意图上的 A，范围（0，5000），单位：mm
- **支管 2 直径 B:** 所切割管子的壁厚，示意图上的 B，范围（0，5000），单位：mm
- **母管直径 C:** 相贯母管的直径，示意图上的 C。范围（0，5000），单位：mm
- **支管 1 壁厚 D:** 所求支管 1 的壁厚，示意图上的 D1。范围（0，500），单位：mm
- **支管 2 壁厚 D:** 相贯支管 2 的壁厚，示意图上的 D2。范围（0，500），单位：mm
- **支管 1 与主管旋转角度 E:** 所求支管 1 与相贯母管的夹角角度，示意图上的 E1。范围（0，180），单位：度
- **支管 2 与主管旋转角度 E:** 相贯支管 2 与相贯母管的夹角角度，示意图上的 E2。范围（0，180），单位：度
- **母管壁厚 G:** 相贯母管的壁厚，示意图上的 G。范围（0，500），单位：mm
- **支管 1 卡盘旋转角度 H:** 支管 1 的切割起点位置相对于原点的旋转角度。示意图上的 H1。范围[0，360]，单位：度
- **支管 2 卡盘旋转角度 H:** 支管 2 的切割起点位置相对于原点的旋转角度。示

意图上的 H2。范围[0, 360]，单位：度

- 支管 1 偏心 F：支管 1 中心线和母管中心线的垂线距离，示意图上的 F。范围[0, 5000)，单位：mm
- 支管 2 偏心 F：支管 2 中心线和母管中心线的垂线距离，示意图上的 F。范围[0, 5000)，单位：mm
- 支管 1、2 轴心距 P：指对枪点到截断面与管子中心线交点的距离，示意图中的 P。范围[0, 20000)，单位：mm

5.3.2.8 槽口参数界面

管直径 A	60.000	mm
管壁厚 B	1.000	mm
槽口宽度 W	40.000	mm
槽口深度 H	80.000	mm
U型槽口的R1	0.000	mm
U型槽口的R2	0.000	mm
轴心距 P	0.000	mm
卡盘旋转角度 S	0.000	
排列数量	3.000	
排列角度 V	120.000	
引入线长度	0.000	mm
引出线长度	0.000	mm

首端槽口

参数范围: 0.00 < P < 5000.00

按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1 添加	F2 删除	F3 插入	F4 全部清除	F5 套料配置	F6 翻页	F7 图形导入	F8 确认
----------	----------	----------	------------	------------	----------	------------	----------

图 5.23 槽口参数界面 1

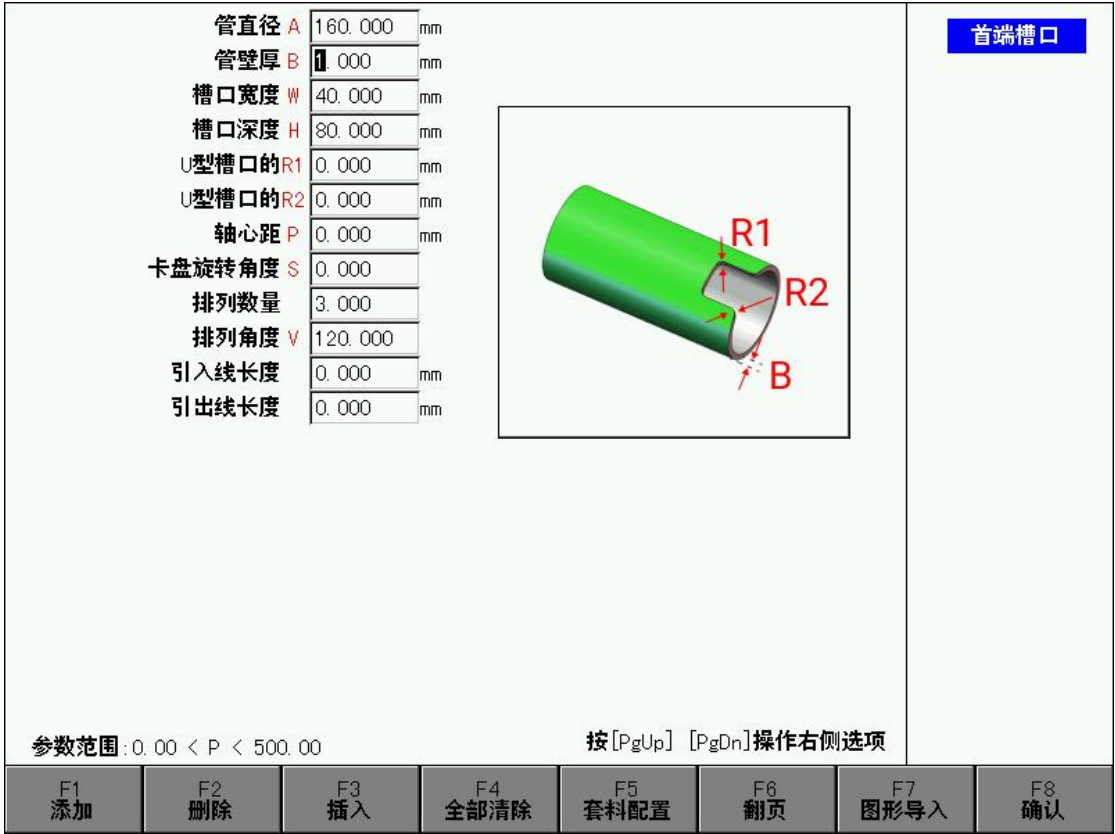


图 5.24 槽口倒角

槽口参数说明如下:

- **槽口宽度 W:** 所切割槽口的径向距离, 示意图上的 W, 范围 (0, 5000), 单位: mm
- **槽口深度 H:** 所切割槽口的轴向距离, 示意图上的 H, 范围 (0, 5000), 单位: mm
- **U 型槽口的 R1:** 所切割槽口的内倒角, 示意图上的 R1, 范围 [0, 1000], 单位: mm
- **U 型槽口的 R2:** 所切割槽口的外倒角, 示意图上的 R2, 范围 [0, 1000], 单位: mm
- **轴心距 P:** 指对枪点到截断面的距离, 示意图中的 P。范围 [0, 20000), 单位: mm
- **卡盘旋转角度 S:** 这个是第二个零件相对于第一个零件起点的位置, 相对于定位点, 卡盘轴转动设置的角度, 一般用于确认第二刀的位置, 首个零件设置时, 无效。从管子头向卡盘方向看, 逆时针为正, 示意图中的 S, 范围 [0, 360], 单位: 度
- **排列数量:** 旋转方向的排列数量, 范围 [0, 100), 单位: 个
- **排列角度 V:** 旋转方向的排列角度, 示意图上的 V, 范围 (0, 360), 单位: 度

5.3.2.9 楼梯扶手参数界面

管长度 A1000.0mm

管直径 B30.00mm

管壁厚 C2.000mm

母管直径 D60.00mm

与支管及母管角度 E90.00mm

支管直径 F15.00mm

排列方式 (0: 距离/1: 数量)1

间距 L200.0mm

支管数量8

引入线长度0.000mm

楼梯扶手

参数范围: 0.00 ≤ P ≤ 1000.00按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1添加

F2删除

F3插入

F4全部清除

F5套料配置

F6翻页

F7图形导入

F8确认

图 5.25 楼梯扶手参数界面

楼梯扶手，**仅限单个使用，不支持组合使用**。参数说明如下：

- 管长度 A：所切支管的长度，示意图上的 A。范围[0，5000]，单位：mm
- 管直径 B：所切支管的直径，示意图上的 B。范围[0，5000]，单位：mm
- 管壁厚 C：所切支管的壁厚，示意图上的 C。范围[0，500]，单位：mm
- 母管直径 D：相贯的母管的直径，示意图上的 D。范围[0，5000]，单位：mm
- 与支管及母管角度 E：所切支管与相贯母管及开孔支管的角度，示意图上的 E。范围[0，180]，单位：度
- 支管直径 F：开孔的孔直径，默认为插入式开孔，示意图上的 F。范围[0，5000]，单位：mm
- 排列方式（0：距离/1：数量）：为 0 时，按 L 设置的间距计算孔数，为 1 时，按开孔数量排列间距。
- 间距 L：端头到开孔，开孔与开孔的均分距离，示意图上的 L。范围[0，5000]，单位：mm
- 支管数量：当排列方式为 1 时，有效。
- 引入线长度：默认为右端头的引线长度，范围[0，500]，单位：mm

5.3.2.10 快速截断

管直径 A

60.000

mm

管壁厚 B

1.000

mm

截断长度 1

500.000

mm

截断数量 1

1

截断长度 2

200.000

mm

截断数量 2

2

截断长度 3

300.000

mm

截断数量 3

3

截断长度 4

400.000

mm

截断数量 4

6

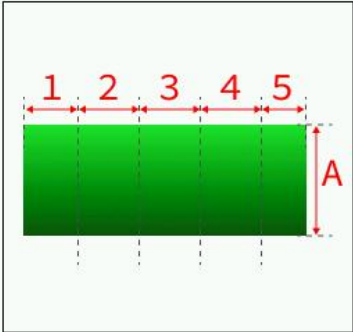
截断长度 5

1000.000

mm

截断数量 5

10



快速截断

参数范围: 0.00 < P < 5000.00

按 [PgUp] [PgDn] 操作右侧选项

F1
添加

F2
删除

F3
插入

F4
全部清除

F5
套料配置

F6
翻页

F7
图形导入

F8
确认

图 5.26 快速截断参数界面

快速截断，参数说明如下：

- 管长度 A：所切支管的长度，示意图上的 A。范围[0，5000]，单位：mm
- 管直径 B：所切支管的直径，示意图上的 B。范围[0，5000]，单位：mm
- 截断长度：支持五段不同长度截断。
- 截断数量：每段截断长度所需数量。

5.3.2.11 直线

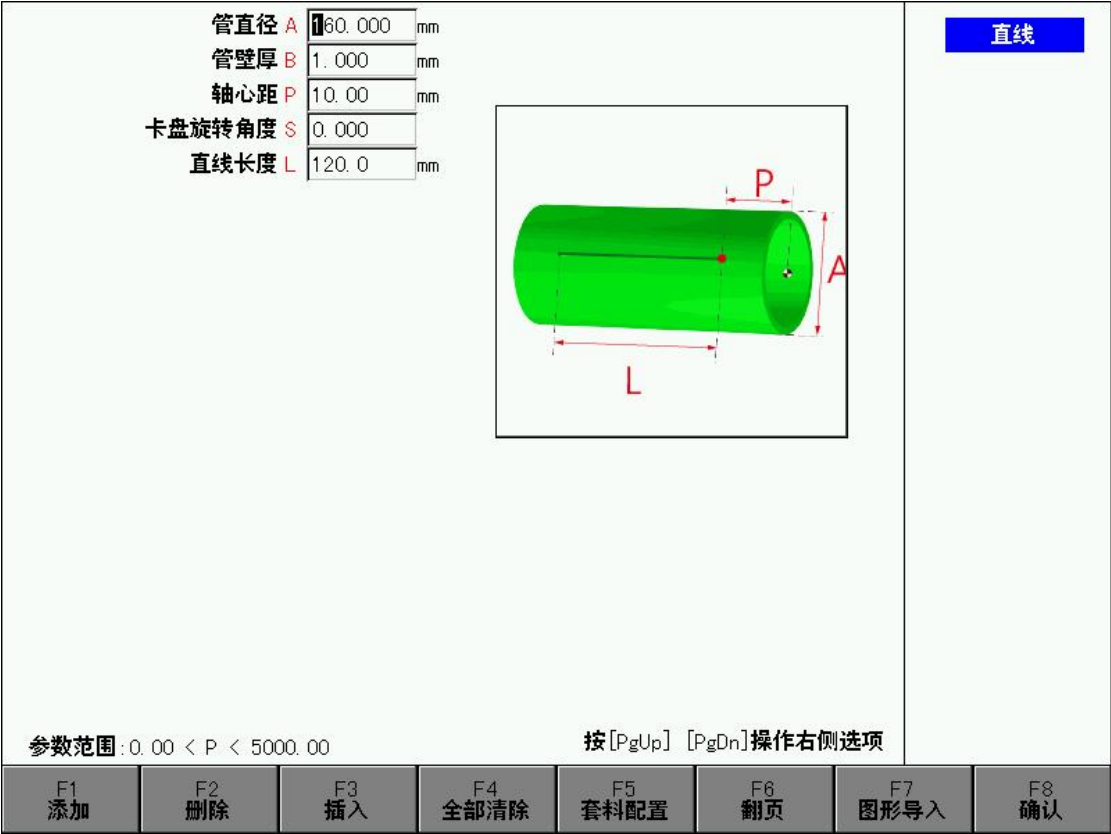


图 5.27 直线参数界面

直线，参数说明如下：

- 管长度 A：所切支管的长度，示意图上的 A。范围[0，5000]，单位：mm
- 管直径 B：所切支管的直径，示意图上的 B。范围[0，5000]，单位：mm
- 轴心距 P：管头到起点的距离。
- 卡盘旋转角度 S：相对于第一刀起点的位置，范围[0，360]，单位：度
- 直线长度 L：所切直线的长度。

5.3.2.12 弧线

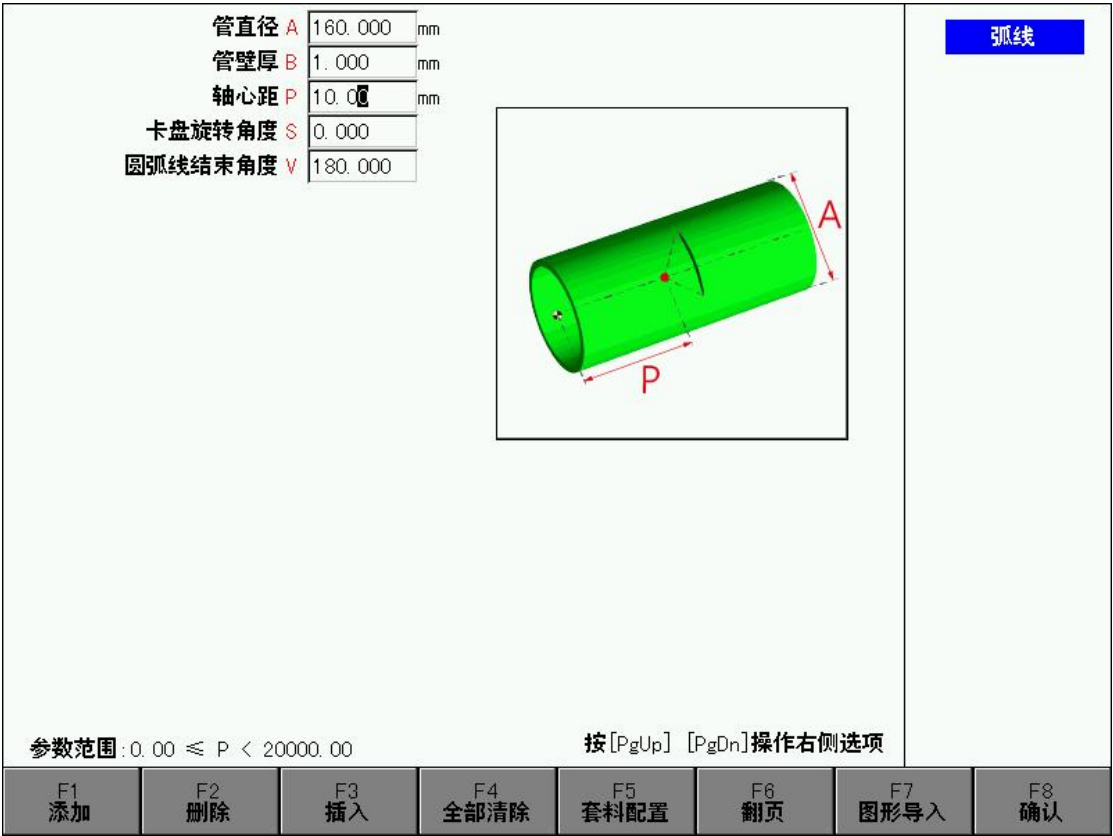


图 5.28 弧线参数界面

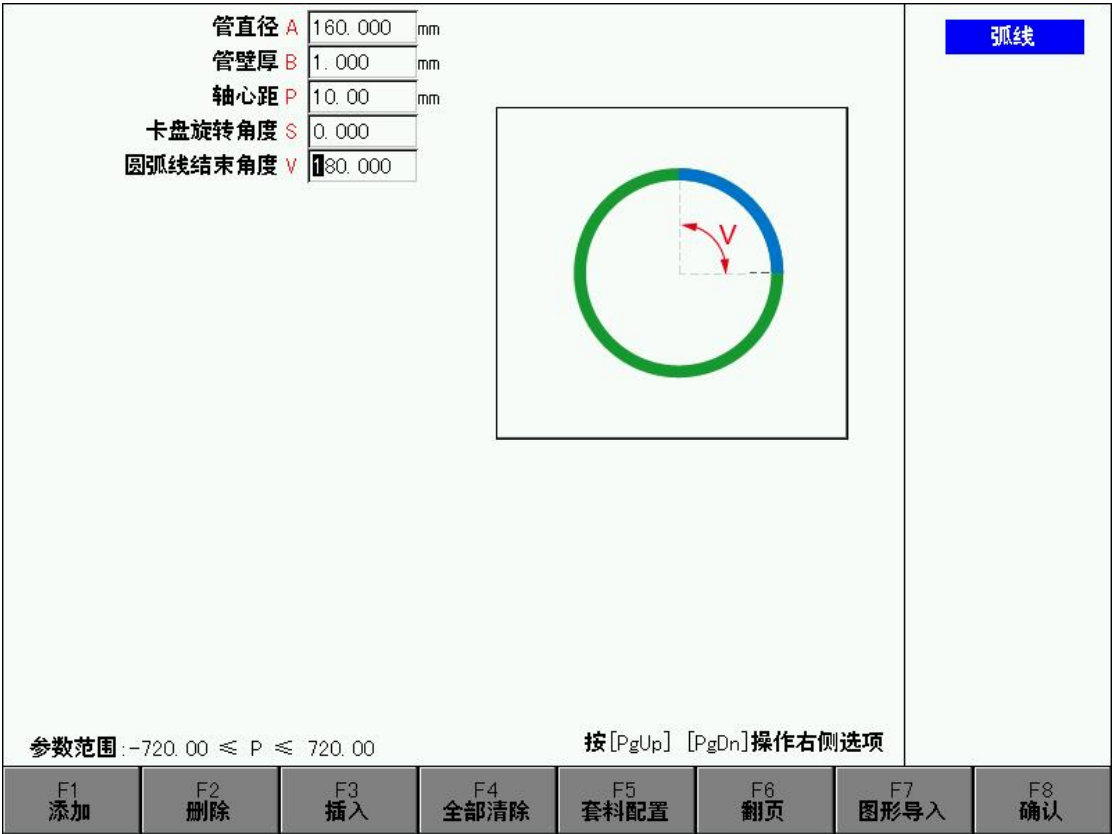


图 5.29 弧线参数界面二

弧线，参数说明如下：

- 管长度 **A**：所切支管的长度，示意图上的 A。范围[0，5000]，单位：mm
- 管直径 **B**：所切支管的直径，示意图上的 B。范围[0，5000]，单位：mm
- 轴心距 **P**：管头到起点的距离。
- 卡盘旋转角度 **S**：相对于第一刀起点的位置，范围[0，360]，单位：度
- 圆弧线结束长度 **V**：所切弧线的长度（弧度），范围[0，360]，单位：度

5.3.2.13 图形导入

新增【F7】图形导入功能，用于保存客户的切管参数。用户在组合或使用单个图形时，除了生成 G 代码文件名之外，还会提示是否生成一个参数名的 DAT 文件，该文件确认名称后保存在硬盘里，用户可再次使用 F7 图形导入找到刚刚设置的组合图形，重新设置其他尺寸，方便切割。

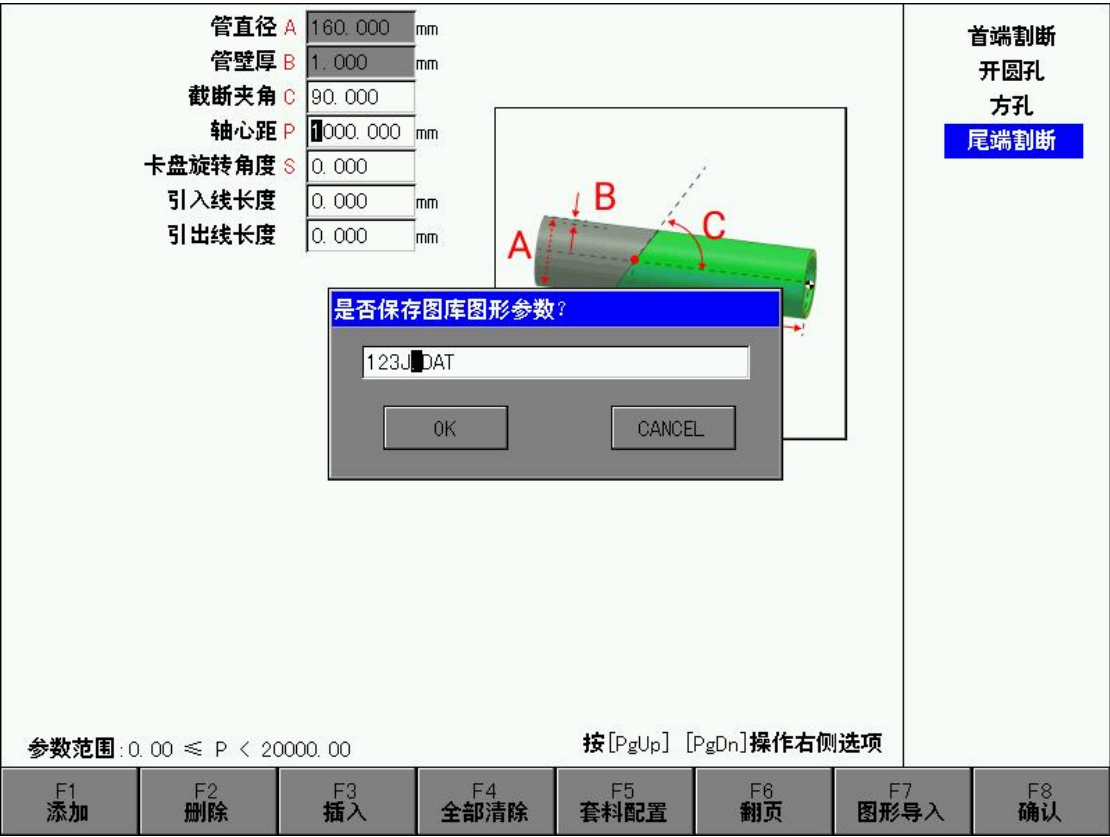


图 5.30 参数保存确认界面

可以到硬盘文件下有多个 DAT 文件，用户根据自己定义的名称找到对应的参数进行调用，也可以导出到 U 盘，使用电脑对其名称进行修改，再导入进去，如工艺一、十段等等名称。

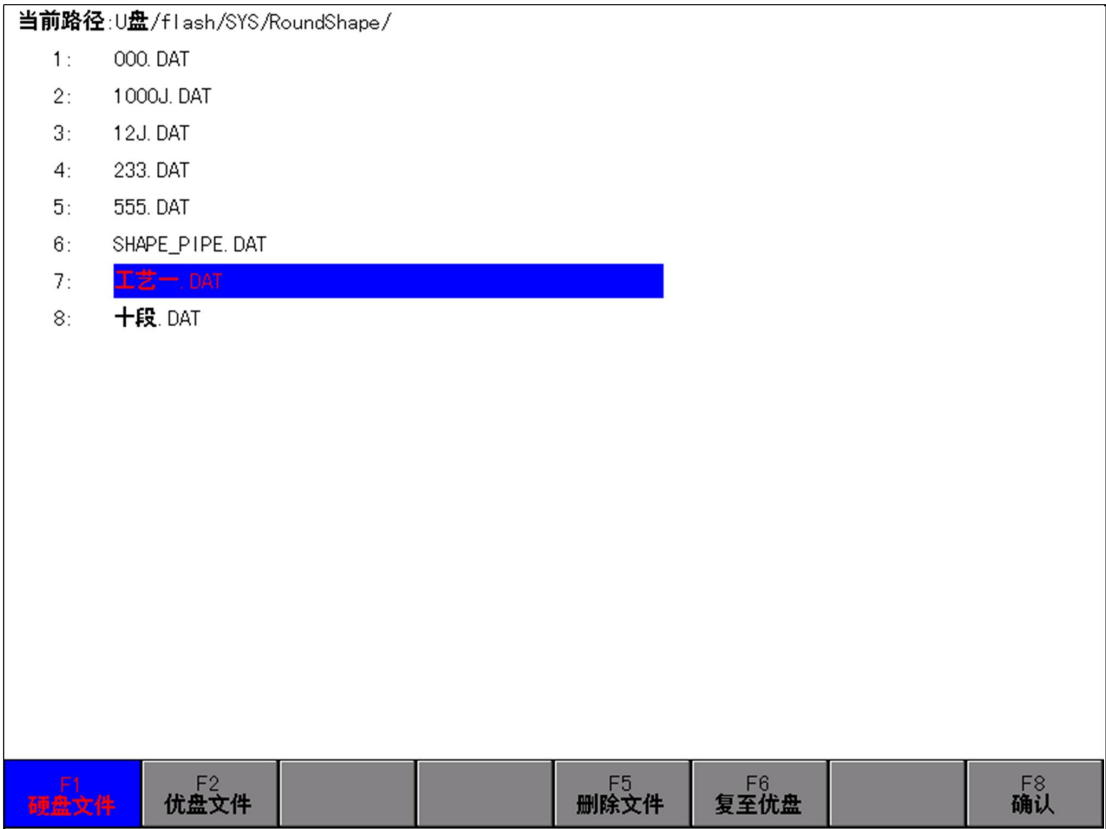


图 5.31 参数保存选择界面

用户可以对单个文件或文件夹进行复制，从而复制到 U 盘内。同样使用删除功能也可对单个文件或文件夹进行删除。

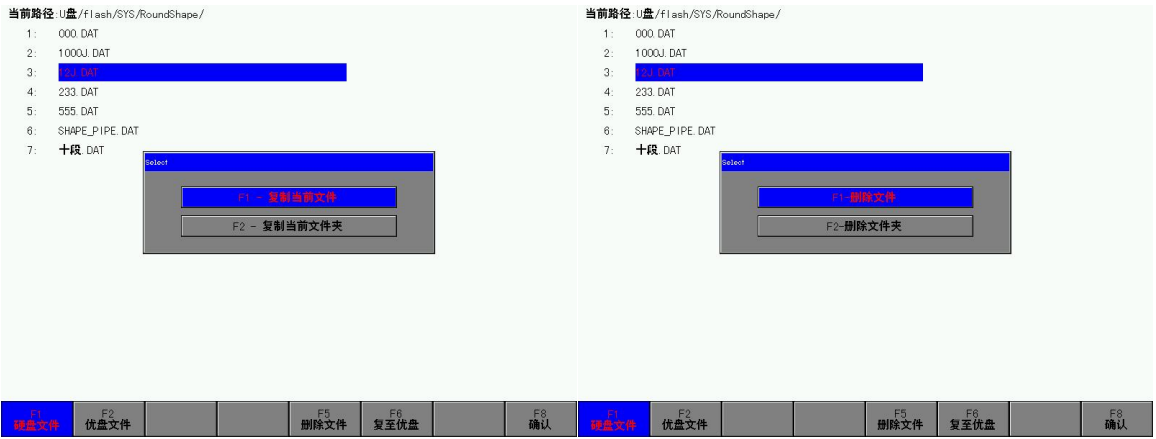


图 5.32 参数复制 U 盘选择界面

图 5.33 参数删除选择界面

5.3.3 管切割相关参数设置

5.3.3.1 脉冲数设置

如图 5.22 所示，在【F4】参数界面下的【F5】系统参数里面会有卡盘脉冲数
的相关设置。

横向脉冲数	125.000	pulse/mm
纵向脉冲数	125.000	pulse/mm
切割最高限速	6000.000	mm/min
空程最高限速	6000.000	mm/min
最高手动速度	3000.000	mm/min
小圆弧限速	500.000	mm/min
小圆弧限速半径	0.000	mm
火焰调速时间	0.400	s
等离子调速时间	0.300	s
急停时间	0.080	s
启动速度	250.000	mm/min
最大坐标+X	100000.000	mm
最大坐标+Y	100000.000	mm
最小坐标-X	-100000.000	mm
最小坐标-Y	-100000.000	mm
卡盘脉冲数	125.000	
卡盘最大转速	20.000	RPM
割枪上升下降速度	10.000	mm/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 5.34 卡盘脉冲数

- **卡盘脉冲数：**该参数设置多少个脉冲旋转一度。在切管模式下，使用【卡盘脉冲数】来计算卡盘的位置量。
- **卡盘最大转速：**卡盘的最大旋转速度。

5.3.3.2 卡盘轴选择

默认坐标

相对坐

圆弧IJ坐标

相对坐

F指令禁用

是

EIA代码中割缝补偿使能

遥控器类型

No

默认单位

公制

小线段拟合

是

使用爬行功能

否

使用卡盘

是

关闭碰撞检测

否

切割完毕后不关闭预热氧

否

卡盘使用轴

Y

使能小圆弧限速

割缝产生的小圆弧不限速使能

打开调试功能

双击延时

0

火焰工艺使能

等离子工艺使能

喷粉工艺使能

F1输入

F2输出

F3坐标

F4电机

F5选项

F6选项 2

F7设备配置

F8保存

图 5.35 是否使用卡盘

在【F5】系统诊断-》【F8】系统定义-》【F3】定义-》【F5】选项参数界面如图 5.35 所示。

- 使用卡盘：当旋转轴使用的是卡盘的时候，设置为是，当其为摩擦盘的时候，设置为否。
- 卡盘使用轴：设定卡盘轴为 X 轴或者 Y 轴。
- 火焰工艺使能：勾选后，主界面的 F4 参数设置中，F2 氧燃气将显示该工艺设置参数，否则隐藏所有相关参数。
- 等离子工艺使能：勾选后，主界面的 F4 参数设置中，F3 等离子将显示该工艺设置参数，否则隐藏所有相关参数。
- 喷粉工艺使能：勾选后，主界面的 F4 参数设置中，F4 喷粉将显示该工艺设置参数，否则隐藏所有相关参数。

5.3.3.3 管图库配置

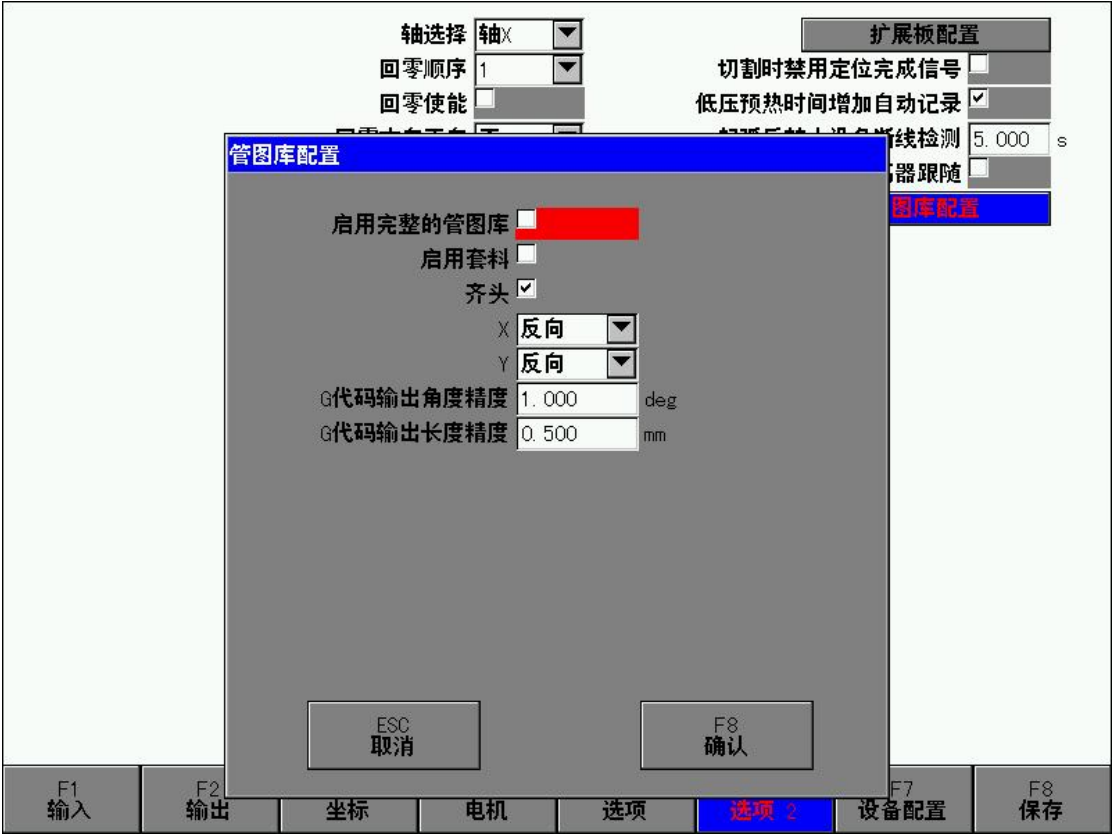


图 5.36 选项二（管图库配置）

- 启用完整的管图库：默认开启。
- 启用套料：用法同图库里的 F5 套料配置，见图 5.7 和 5.8。
- 齐头：勾选后，组合图形的第一刀会切割，不勾选，第一个图形不切割，直接切第二个图形。
- X、Y 代码正反方向：管图库内生成的 XY 代码方向，正向时（如：X100 Y100），反向时变为（X-100 Y-100）。
- G 代码输出角度精度：卡盘轴每多少度一行代码。
- G 代码输出长度精度：直线轴每多少毫米一行代码。

5.4 代码说明

5.4.1 代码符号

切管程序代码与切板代码类似，其区别如下：

- 使用字母及单位
- X: 大车轴，单位毫米

Y: 卡盘（在切板模式下为小车），单位度（当使用卡盘选为否时，单位毫米）

- 直径代码

在切管代码打头有如下程序（**必须**）

（D=168）

表示该切割程序的切割管为直径 168 毫米

- 壁厚代码

在切管代码有如下程序（可省略）

（T=8）

表示该切割程序的切割管为壁厚 8 毫米

- 注释

管切程序中以小括号括起来的内容为注释，除了直径注释代码，其余注释都可以省略。

5.4.2 典型代码

一般图库代码为：

(SHAPE=0)

(D=160.00)

(T=1.0)

(TAIL=420)

G21

G92X0Y0

G90

G00 X10 Y0

M07

G01 X10 Y360 F500

M08

M02

外部导入代码时，需要加入三行头文件：

(SHAPE=0)

(D=160.00)

(T=1.0)

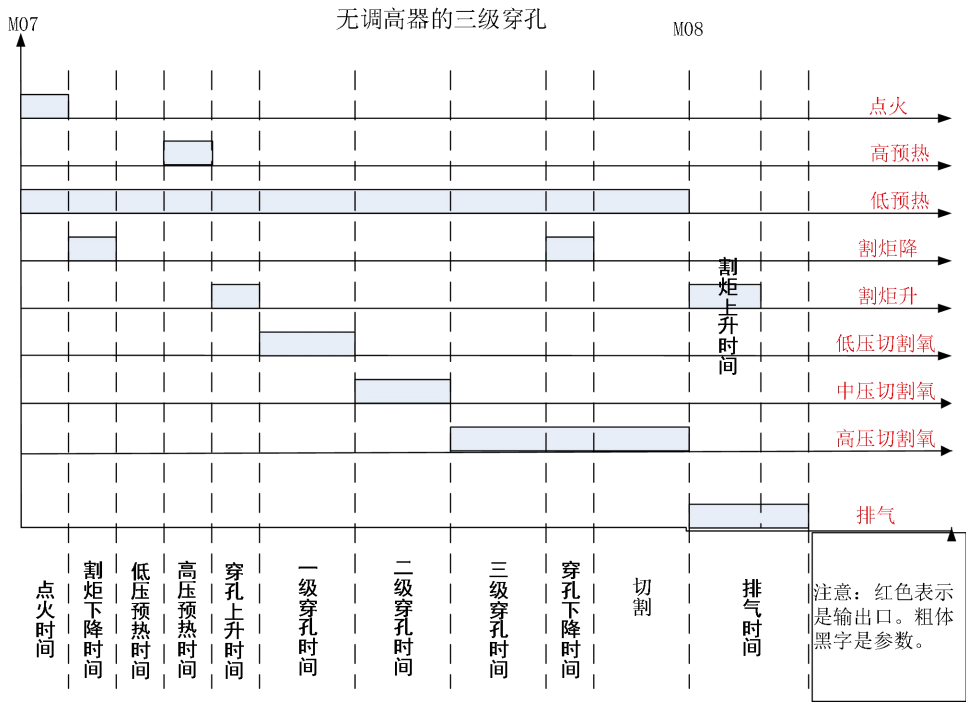
否则无法识别！

附录 1 G、M 代码快速查阅

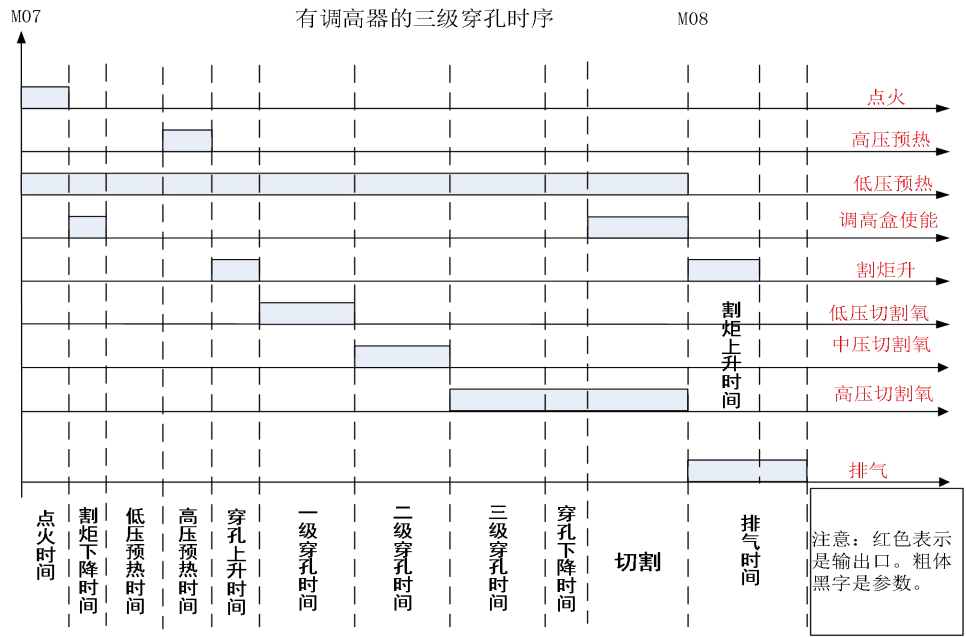
序号	指令	功能
1	G99	旋转、比例、镜像
2	G92	参考坐标
3	G91	相对坐标
4	G90	绝对坐标
5	G20	英制单位
6	G21	米制单位
7	G26	X 轴快速返回参考点
8	G27	Y 轴快速返回参考点
9	G28	X, Y 轴快速返回参考点
10	G41	左割缝补偿
11	G42	右割缝补偿
12	G40	取消割缝补偿
13	G00	快速移动
14	G01	直线加工
15	G02	顺圆加工
16	G03	逆圆加工
17	G04	程序延时
18	M07	点火循环
19	M08	关切割循环
20	M11	建立喷粉偏移
21	M12	撤销喷粉偏移
22	M09	打开喷粉
23	M10	关闭喷粉
24	M00	暂停
25	M02	程序结束
26	P	延时指令
27	M71 T1	建立喷粉偏移
28	M70 T1	撤销喷粉偏移
29	M71 T2	建立钻偏移
30	M70 T2	撤销钻偏移

附录 2 F2000 系列数控系统 IO 时序图

A2.1 氧燃气切割时序

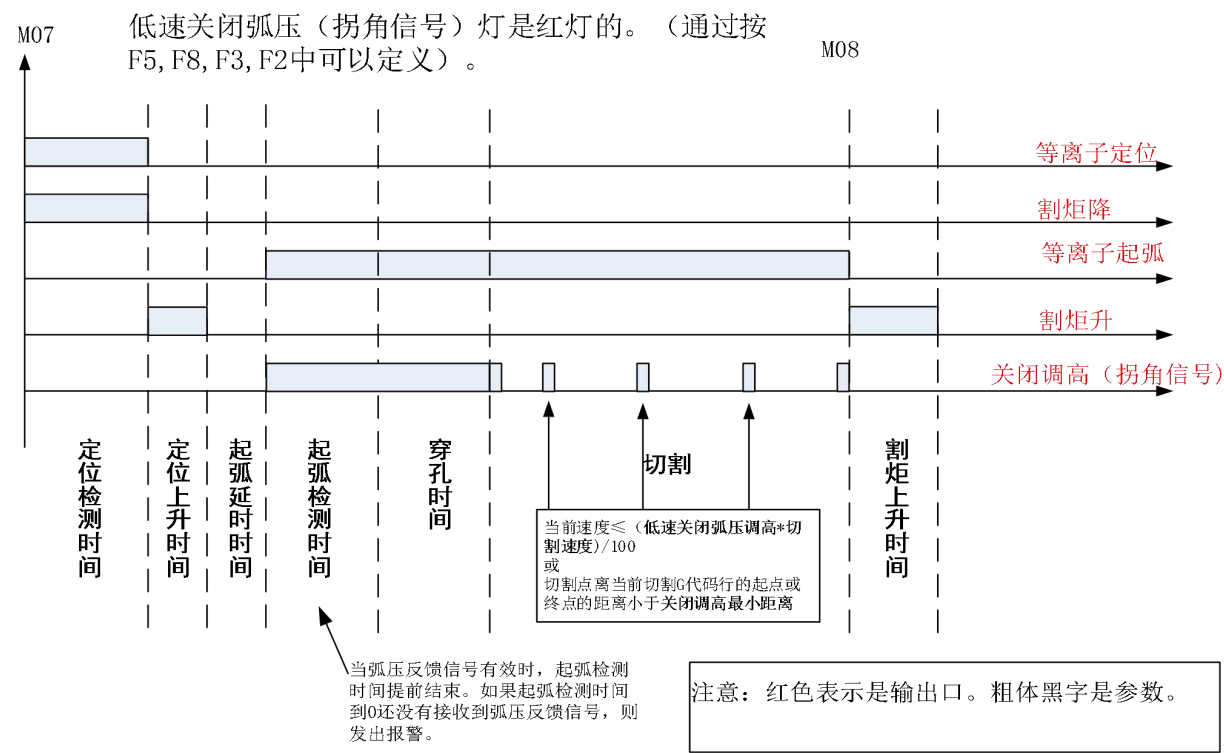


附图 2.1 氧燃气切割时序图（无调高器三级穿孔）



附图 2.2 氧燃气切割时序图（有调高器三级穿孔）

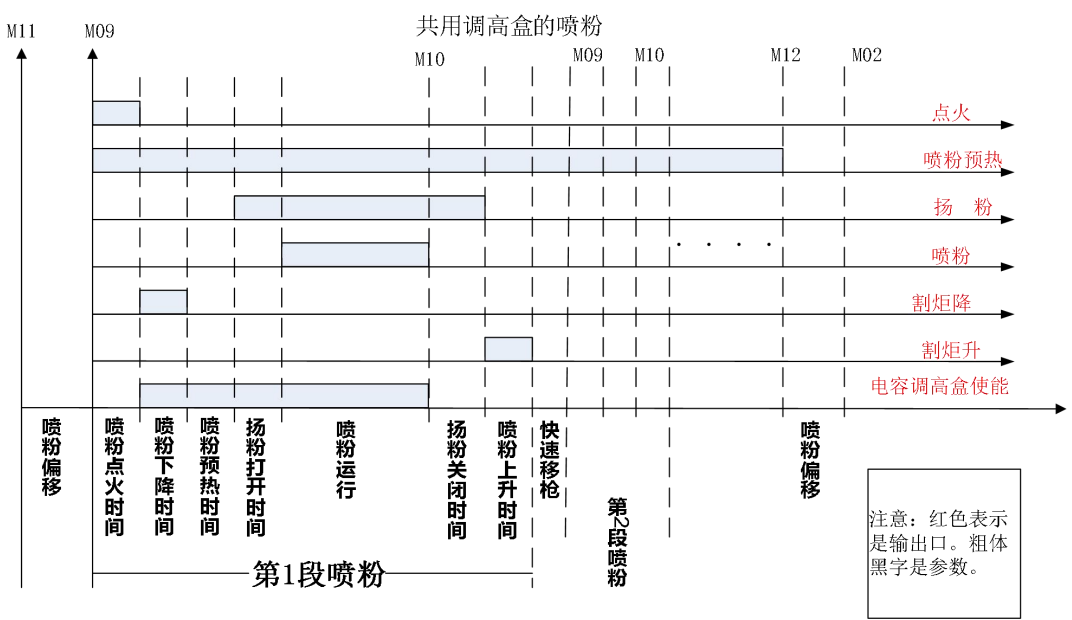
A2.2 等离子 IO 时序



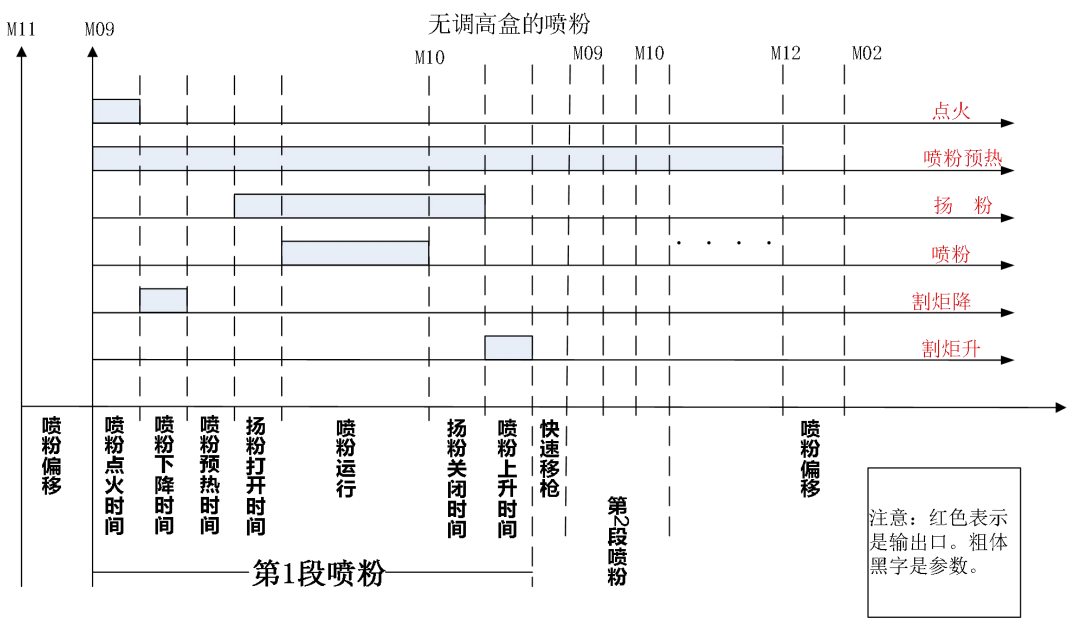
附图 2.3 等离子切割 IO 时序图

A2.3 喷粉时序图

A2.3.1 喷粉时序图



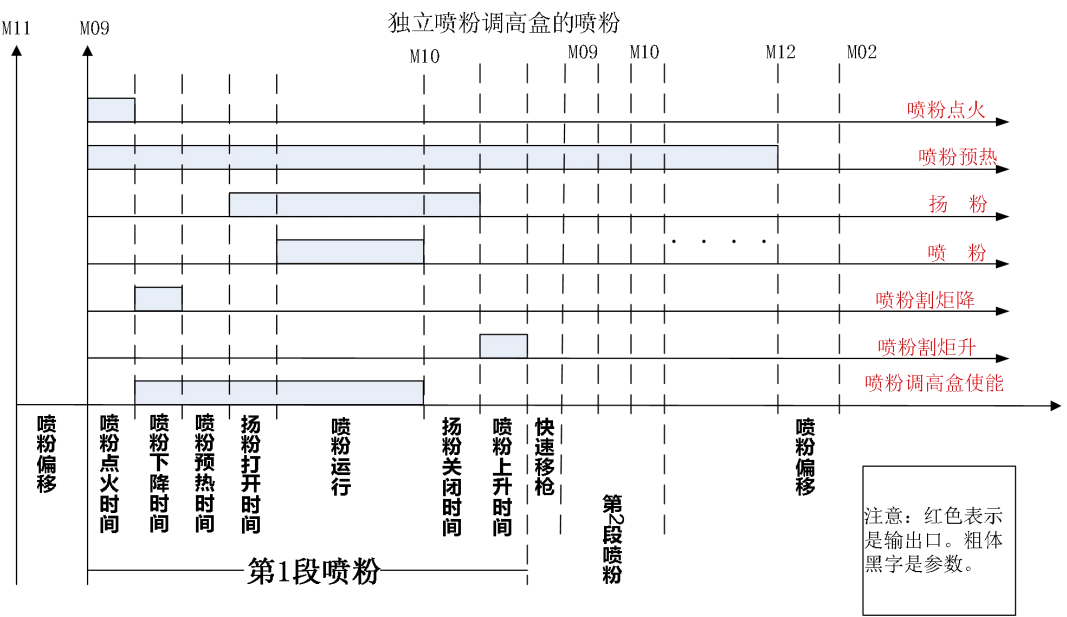
附图 2.4 喷粉时序图 1



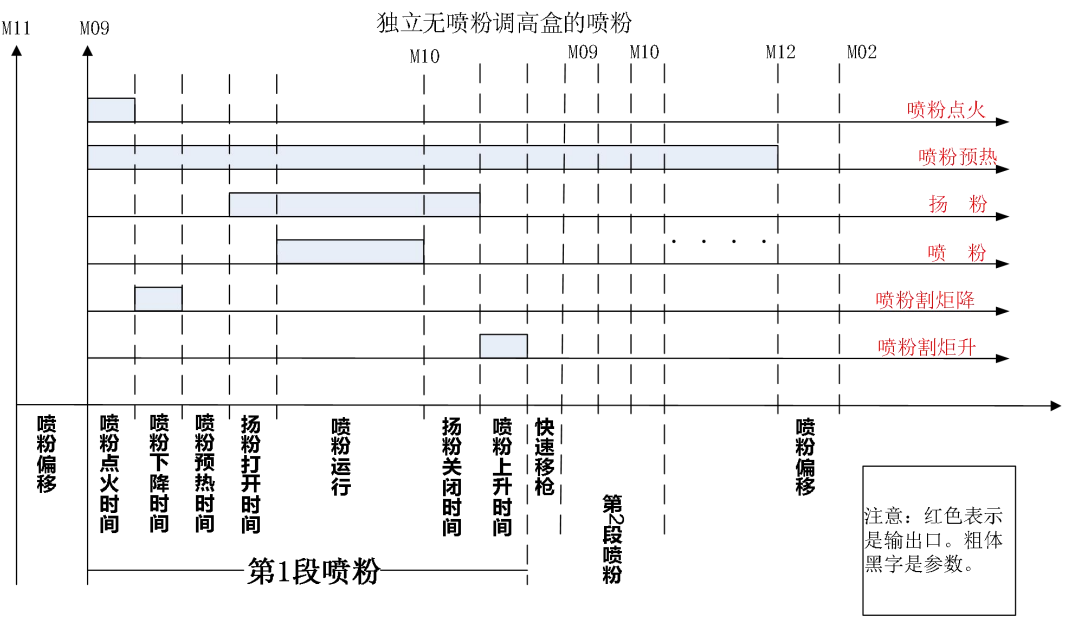
附图 2.5 喷粉时序图 2

A2.3.2 独立喷粉时序图

在 F4 喷粉参数设置里勾选**独立喷粉调高盒使能**后，火焰和喷粉将使用单独的升降体，**喷粉割炬升/降输入**需单独配置，由外部 IO 输入信号控制升降，**喷粉割炬升/降输出**也需要单独配置，另外还需要配置**喷粉点火**和**喷粉调高盒输出**。喷粉调高盒使能由 F4 喷粉参数设置里的**喷粉自动调高使能**控制。



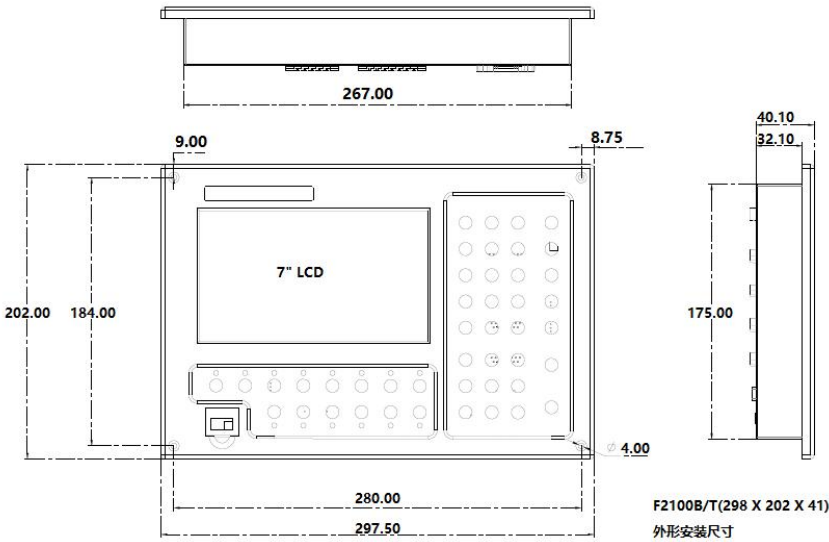
附图 2.6 喷粉时序图 3



附图 2.7 喷粉时序图 4

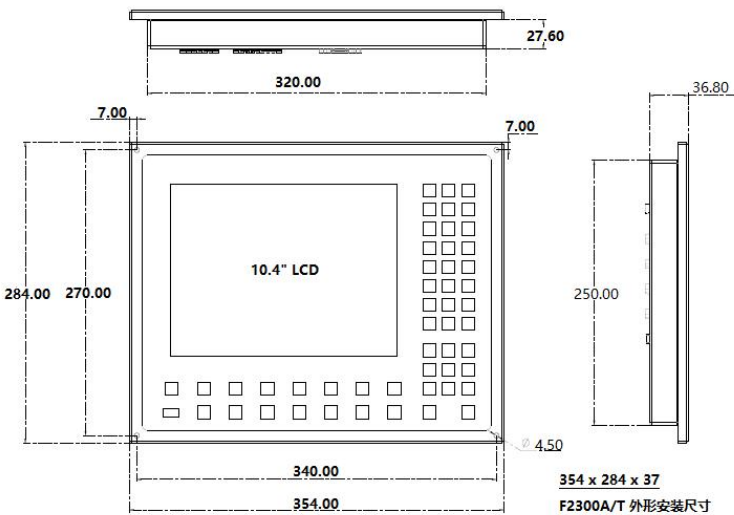
附录 3 F2000 系列系统安装尺寸说明

A3.1 F2100B/T 外形安装尺寸

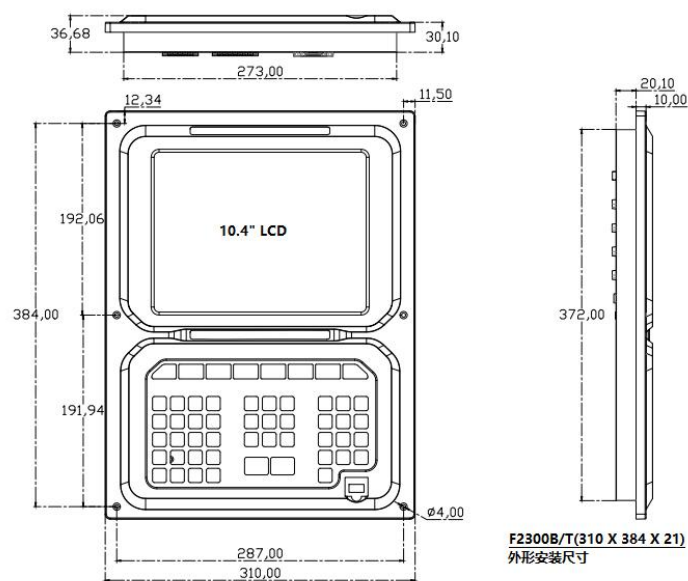


附图 3.1 F2100B/T 外形安装尺寸

A3.2 F2300A/B/T 外形安装尺寸

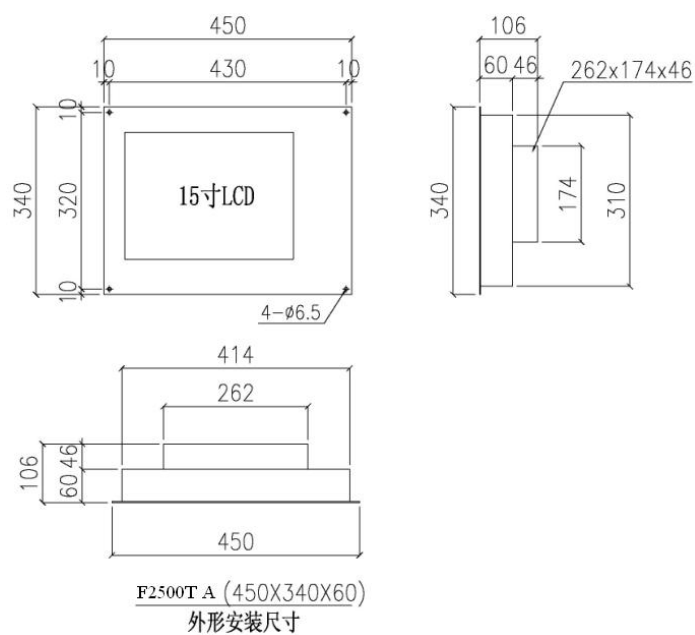


附图 3.2 F2300A/T（A 型） 安装尺寸

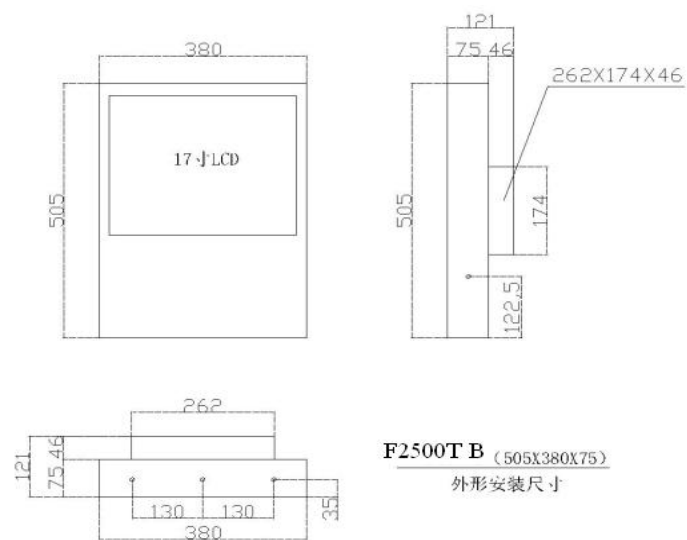


附图 3.3 F2300B/T (B 型) 安装尺寸

A3.3 F2500A/B/T 外形安装尺寸



附图 3.4 F2500A/T (A 型) 安装尺寸



附图 3.5 F2500B/T (B 型) 安装尺寸

A3.4 F2600/T 外形安装尺寸

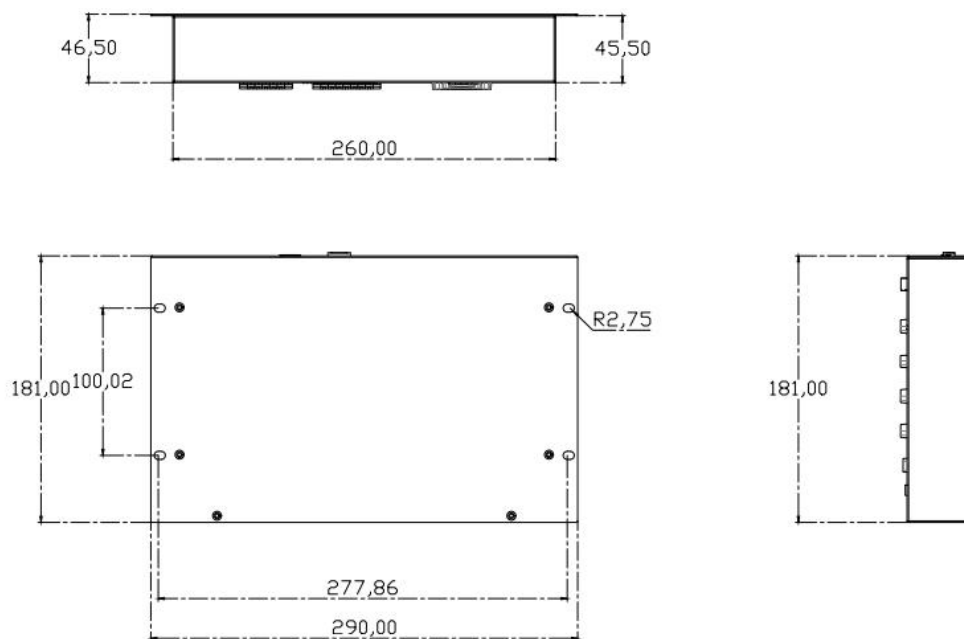


图 3.6 F2600/T 安装尺寸

联系方式

一、 上海方菱计算机软件有限公司

上海交亿数控设备有限公司

地址：上海市闵行区剑川路 953 号飞马旅交大科创园 C 栋 103

电话：021-34290970 传真：021-34290970

网址：www.flcnc.com 邮箱：sales@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：河北省石家庄市桥西区中山西路 700 号悦享天地 A 座 1015（地铁 1 号线西王站）

联系人：姚经理 18917685110