

激光焊接系统用户手册



版本	时间	说明
V1.0	2022 年 1 月 28 日	初始版本
V1.1	2022 年 8 月 10 日	修改诊断界面描述,

版权说明

本手册版权归深圳市善控科技有限公司所有，未经深圳市善控科技有限公司书面许可，任何人不得翻印、翻译和抄袭本手册中的任何内容。本手册中的信息资料仅供参考。由于改进设计和功能等原因，深圳市善控科技有限公司保留对本资料的最终解释权！内容如有更改，恕不另行通知！

目录

版权说明.....	3
第一章 概述.....	5
1.1 硬件.....	5
1.2 软件.....	6
第二章 操作方式.....	7
2.1 操作方式.....	7
2.2 按键定义.....	8
第三章 界面说明.....	10
3.1 登录界面.....	10
3.2 主界面.....	11
3.3 编程界面.....	12
3.4 文件管理.....	14
3.5 诊断测试.....	15
3.6 高级选项.....	17
第四章 参数说明.....	19
4.1 电机参数.....	19
4.2 输入参数.....	20
4.3 输出参数.....	20
4.4 事件参数.....	21
4.5 工艺参数.....	21
4.6 通信/绝对值.....	21
4.7 外部数据.....	22
第五章 调试与编程.....	23
5.1 出厂调试.....	23
5.2 示教编程.....	23
5.2.1 指令执行顺序.....	24
5.2.2 指令简介.....	24
5.2.3 指令详解.....	25
第六章 常见问题点.....	30
6.1 报警一览表.....	30

第一章 概述

善控科技激光焊接控制系统由运动控制器与手持示教器两部分共同组成,控制器负责控制外部的电机,各种 IO 信号,通信接口.示教器用于加工程序编辑,各种参数的修改,系统运行的操作。

控制器采用 ARM 32 位 RISC 架构高性能芯片,运算速度更快,可以实现更佳柔顺的加减速控制与多种形式的轨迹曲线.控制器自带 128M 存储空间,可以存储多达 1000 个加工程序,每个加工程序最大可以有 1000 条程序指令。

示教器采用 ARM 32 位 RISC 架构高性能芯片与大容量 SDRAM 芯片,可以显示更多的画面,操作响应也更加流畅,显示屏为 800*600 像素的 5 寸液晶显示屏,显示效果更佳出色。

1.1 硬件

1. 6 轴脉冲输出,脉冲输出频率可达 500KHZ,当电机每转脉冲为 10000 时,转速仍可以达到 3000 转/分
2. 32 路通用输入,12 路专用输入,24 路通用输出,12 路专用输出.改用光耦隔离设计,抗干扰能力更强.
3. 2 路 RS485 通信接口,可用于绝对值伺服位置的读取或者具有 485 通信接口的外部设备的通信。还可以接外部组态屏实现相应的数据读取与控制操作.
4. 1 路百兆以太网接口,可用对接视觉系统, MES 系统,以太网接口的组态屏等
5. 1 路激光控制接口,包含模拟量输出与 PWM 输出两个接口,模拟量输出范围为 0~10V,PWM 输出频率为 20KHZ,占空比可调 0~100%
6. 1 路编码器接口,可用于接增量式编码器与手摇轮

1.2 软件

1. 直线插补，三维空间圆弧插补，三维样条曲线插补
2. 子程序编辑，子程序调用，子程序阵列，可以提高编程速度
3. 示教编辑有撤销与重做功能，可以更加方便的对加工程序进行编辑修改
4. 事件输出功能，用户可以通过设置参数，实现当发生某种事件时对输出端口进行操作，例如回零输出，急停输出，开机输出，自动运行前输出，自动运行结束输出等
5. 具有 U 盘导入导出加工程序与参数功能，可以方便快速的在不同设备间传输程序与参数，避免重复修改参数与编程的困扰
6. 具有日志记录功能，可以保存用户的关键操作，例如报警信息，修改参数等。方便定位问题
7. 触发执行功能，用户可以设置参数，实现通过不同信号触发执行不同的程序，进而实现多工位加工功能
8. 支持脱机运行，加工程序调试好以后，示教器可以拔掉，防止出现误操作。

第二章 操作方式

2.1 操作方式

示教器的操作完全采用按键操作，界面组织形式为多层级方式，将常用的操作放在外层，不常用的操作放在内层，并通过用户权限进行区分，从而实现不同用户各司其职，限制低权限用户执行敏感操作，防止出现误操作。

界面的主要操作主要分为三种：**切换页面**，**修改参数**，**执行动作**。可以通过上下左右按键选中对应的条目，然后在进行相应的操作，所有的方向按键都支持长按快速选中，无需多次按键操作，节省时间。

1. 切换页面

在一些功能较多的页面中，基本都是采用的“**多页窗口**”的组织形式,即由**窗口标签与公共窗口**组成,当选中指定窗口标签时.显示对应的窗口,并通过确定与取消按键在窗口标签与公共窗口之间进行切换.参数页面,编辑页面,诊断页面都采用这样的形式.

2. 参数修改

参数分为两种：**数值型参数**，**选项型参数**。数值型参数顾名思义需要输入数字的参数，可以修改为有效范围内的任何参数。选项型参数只能设置为固定选项中的一个，可以通过确定按键进行选项的切换。

3. 执行动作

动作执行包含界面的打开,指令的选择,以及各种功能的执行。

执行时,只需要通过方向键选中对应的功能图标,按确定键来进行执行。

2.2 按键定义

示教器总共有 47 个按键,包含 6 个自定义功能键,12 个数字键,12 个轴控制键,4 个方向键,1 确定键,1 个取消键,1 个菜单键,以及 10 个固定功能键。

1. 可编程功能键 **F1-F6**: 在不同的界面下具有不同的功能,这里不做赘述。
2. 数字键: 用于输入数字,可以输入整数,小数。配合删除键可以实现完整的数字输入操作。
3. 轴控制键: 用于手动控制各个轴的运动,一般用于示教编程操作或者手动测试。
4. 方向键: 用于切换当前选中的条目,例如选择参数,选择指令,均支持长按。
5. 菜单键: 在不同界面会有不同的菜单,这里不做赘述
6. 确定/取消键: 用于确认或取消某种操作,取消键还可以退出当前界面
7. 固定功能键: 主要为自动运行与示教编辑时使用的按键。
8. 组合键:
shift+复位, 执行回零功能

shift+. ， 执行使能功能

第三章 界面说明

3.1 登录界面



登录界面为系统启动后显示的第一个画面，主要用于登录不同权限的用户，切换系统语言。除此之外，还会显示当前的系统状态。本系统有三个级别的用户，分别为操作员，调试员，管理员，用户权限逐步提高。

按键	功能
上下键	切换选中条目
确定键	切换用户或执行登录操作
菜单键	切换当前语言

菜单	功能
语言切换	切换当前的系统语言

3.2 主界面



主界面为系统正常运行时的界面，该界面会实时显示当前设备的运行信息：各轴坐标，当前运行的程序，当前程序运行时间，当前执行的指令，当前的产量信息。同时该界面也是其他操作界面的入口，通过菜单界面可以进入编程界面，参数界面，诊断界面等。

按键	功能
上下键	切换选中条目
确定键	修改参数，当选中目标产量时，按确定键进行清零
菜单键	弹出菜单界面，可选择并进入对应界面
F1	切换循环模式 单次模式 ：每次启动后只执行一遍加工程序 循环模式 ：循环执行加工程序，直到达到目标产量 触发模式 ：通过外部信号触发执行对应的程序，需要配置参数
F2	切换运行模式 全速模式 ：按照编好的加工程序，一直往下运行 单步模式 ：每次只能运行一条加工程序，结束后需要再次启动才能运行下一条指令
F3	显示报警详情，当出现报警时，才可以进行操作

F4	按照用户设置好的点射参数执行激光点射操作
复位	清除报警
Shift	显示当前加工程序的轨迹预览，再次按下 shift 或者取消键可以退出预览界面
Shift+复位	系统回零
	系统回零
Shift+ -	切换伺服使能状态
轴控制键	手动控制电机轴运动
启动/暂停	启动当前选择的加工程序运行
单步键	切换单步模式与全速模式

菜单	功能
编程示教	进入编程界面，进行加工程序的编辑
文件管理	进入文件界面，可以创建，删除，复制，导入导出等操作
常用参数	可以查看或修改常用参数
诊断测试	进入诊断界面，可以测试电机，IO 信号，查看版本信息，系统日志，导入导出参数脚本等
高级选项	进入高级参数界面，可以进行系统敏感参数的查看与修改，例如电机的配置，IO 信号的配置，电机速度配置，485，网络通信参数配置

3.3 编程界面

系统正常		系统状态:停止		手动低速		06:48:16		  	
序号	类型	X: A:	0.00 0.00	Y: B:	0.00 0.00	Z: C:	0.00 0.00	常用	
0001	空移运动	X位置	0.00	X速度		100		1.空移	
0002	直线运动	Y位置	0.00	Y速度		100		2.直线	
0003	空移运动	Z位置	0.00	Z速度		100		3.输入	
0004	直线运动	A位置	0.00	A速度		100		4.输出	
0005	空移运动	B位置	0.00	B速度		100		5.延时	
		C位置	0.00	C速度		100		6.跟随	
								7.更多	
总点数 0005									
确定		菜单		取消					

编程界面主要用于加工程序的编辑与修改，主要分为 3 个部分，
左边为**指令列表**，中间为**指令数据**，右边为**常用指令**。

指令列表：显示当前加工程序中包含的所有指令，用户可以通过方向键快速浏览加工程序，按确定键可以将光标跳转至指令数据区域。

指令数据：显示当前选中指令中所包含的所有数据，用户可以进行修改以达到所需的效果。

常用指令：显示当前可以快速编辑的指令，指令前的数字即为对应的快捷按键。

按键	功能
上下键	上下移动选中的指令
左右键	对指令列表进行翻页操作，
确定键	当光标在指令列表区域时，切换光标至指令数据区域 当光标在指令数据区域时，确定输入的数据
取消键	当光标在指令列表区域时，退出编辑界面 当光标在指令数据区域时，切换光标至指令列表区域
菜单键	弹出菜单界面，可选择并进入对应界面或者执行对应操作
F1	撤销当前的操作
F2	恢复撤销的操作
Shift	显示当前加工程序的轨迹预览，再次按下 shift 或者取消键可以退出预览界面
Shift+复位	系统回零
轴控制键	手动控制电机轴运动
定位	当前选中指令为运动指令时，所有轴运动至当前指令数据所在的位置
示教	当前选中指令为运动指令时，以当前轴所在位置修改指令中的轴位置数据
启动	从当前选中的指令位置开始运行
删除	删除选中的指令

菜单	功能
清空	删除所以指令
复制	复制选中指令
粘贴	粘贴复制的指令到当前选中的位置

恢复默认	将编辑的指令重置为默认指令，默认指令即为加工程序 DEFAULT.DAT 中的指令
另存为	将文件重新保存为另一个文件
文件管理	进入文件管理界面

3.4 文件管理



文件管理界面主要用于展示加工程序的信息，并对其进行的创建，选择，删除等操作，同时还可以对加工程序进行导入导出，设置文件编号等操作。相当于 PC 电脑上的文件管理器。

按键	功能
上下键	上下移动选中的指令
左右键	对文件列表进行翻页操作，
确定键	打开当前选中的文件，作为当前的加工程序
取消键	退出文件管理界面
菜单键	弹出菜单界面，可选择并进入对应界面或者执行对应操作
删除键	删除选中的文件

菜单	功能
新建	新建加工文件
复制	复制选中文件

粘贴	粘贴复制的加工文件
切换磁盘	在本地磁盘与 U 盘之间切换，显示对应磁盘中的文件
导入导出	将选中的文件在本地磁盘与 U 盘之间互相复制
修改编号	修改选中文件的文件编号，可以配合输入触发执行参数，实现多工位加工功能

3.5 诊断测试



诊断测试界面主要用于系统的基础调试与问题排查，其中包含电机，IO,模拟量的测试，操作日志的查询，系统信息查询，系统管理相关功能。

电机测试：可以对电机进行手动测试，手动回零等基本运动测试。

输入信号：可以查看输入信号的状态，检测输入信号是否正常。

输出信号：可以查看与操作输出信号，检测信号是否正常。

模拟调制：设置模拟量输出电压值，读取输入电压值。设置 PWM 频率和占空比

操作日志：查看系统的日志信息，包含参数修改，报警信息等。

系统信息：包含软件的版本信息，网络 IP 地址，分期加密信息。

系统管理：包含参数，脚本的导入导出操作，恢复默认参数等。

激光测试：可以设置激光频率，占空比，功率，出光时间,提前出气时间，延后关气时间，并可以显示激光控制信号状态，并进行点射出光测试。

3.6 高级选项



高级选项界面主要是与设备硬件配置相关的参数，属于比较重要与敏感的参数，一旦修改错误，会对设备的运行造成比较严重的影响，故此处的参数需要最高权限。高级选项包含以下几种参数：

电机参数：包含各个电机轴的配置，例如每转脉冲数，每转行程，各种速度参数，限位等。

输入参数：包含各种输入信号的配置，例如各个电机的限位，原点，报警信号，外部的启动，暂停，回零信号，还有外部信号触发执行程序的配置。

输出参数：包含各种输出信号的配置，例如各个电机的使能信号，报警清除信号，待机灯，运行灯，报警灯等。

用户密码：包含各个权限用户的密码。

事件输出：包含急停输出，开机输出，运行输出，正常运行结束停止，一场运行结束停止，回零输出等。

工艺参数： 包含与生产工艺相关的参数。

分期加密： 包含设备的加密与解密操作。

通信/绝对值：包含 485 主机，485 从机，网络相关配置，使用绝对值伺服是的参数配置。

外部数据： 485 主机读取外部数据的通信参数配置。

第四章 参数说明

4.1 电机参数

名称	单位	说明
每转脉冲数	Pulse	伺服电机或者步进电机转一圈，控制器需要发送的脉冲数。 步进电机通过查看拨码组合获取，伺服电机通过查询参数获取
每转行程	mm 或 度	由机械结构决定。 滚珠丝杆结构，每转行程 = 丝杆螺距/减速比 同步带结构，每转行程 = 同步轮周长/减速比
回原点偏移	mm 或 度	设备回原点后，再走一个相对位移
手动速度	mm/s	手动控制时各个轴的速度
手动加速度	mm/s ²	手动控制时各个轴的加速度，加速时间 = 速度/加速度，不可设置过大，否则会产生较大振动，一般设置为速度的 10 倍即可。
回零速度	mm/s	回零时各个轴的速度
回零加速度	mm/s ²	回零时各个轴的加速度，加速时间 = 速度/加速度
空移起步速度	mm/s	自动空移运动时各个轴的起步速度，为了提高运行效率，速度可以不从 0 开始进行加速，可以有一个初始速度，但此参数不可以设置过大，否则容易产生振动
空移速度	mm/s	自动空移运动时各个轴的速度，由于电机转速限制，该参数会有一个最大值，该最大值 = 每转行程*电机转速/60
空移加速度	mm/s ²	自动空移运动时各个轴的加速度，加速时间 = 速度/加速度，不可设置过大，否则会产生较大振动，一般设置为速度的 10 倍即可。
正向软限位	mm 或 度	电机正向运动的最大位置
负向软限位	mm 或 度	电机负向运动的最大值
回零顺序		电机回零时，按照设置的顺序，依次回零，一般根据机械结构是否会产生干涉来设置合理的顺序
回零类型		软件：回零时按照设置的零点进行回零，不用外部的光电开关作为零点，适合绝对值电机 机械：回零时以零点开关为准，找零点
回零模式		当为机械回零类型时生效 锁存式：回零时，检测到零点开关时，记录位置，然后作为零点，只寻找一次，速度比较快，适合丝杆传动结构 三段式：回零时，检测零点开关，减速，再反向运动使

		零点信号消失，减速，再次检测零点开关。
轨迹速度	mm/s	走轨迹运动时的速度，例如直线，圆弧，样条曲线等。
轨迹加速度	mm/s ²	走轨迹运动时的加速度

4.2 输入参数

名称	说明
轴原点	轴原点信号，回零时以此为原点
轴正限位	轴正限位信号，正向运动时，以此位置为极限，到此位置会产生报警
轴负限位	轴负限位信号，负向运动时，以此位置为极限，到此位置会产生报警
轴报警	轴报警信号，检测到此信号时，会产生报警
启动	检测到此信号启动加工程序执行
停止	检测到此信号停止加工程序执行
暂停	检测到此信号暂停加工程序执行
回零	检测到此信号，执行回零动作
急停	检测到此信号，停止加工程序执行，同时产生报警，必须手动复位报警
启动暂停	用一个信号实现启动与暂停，检测到此信号时，在启动与暂停之间切换
报警清除	检测到此信号，清除所有的报警

触发输入参数用于设置端口号触发的执行的程序编号。

修改方法：选中相应参数，按确定键，会弹出配置界面，可以修改端口号与对应触发执行的文件编号。

4.3 输出参数

名称	说明
轴使能	输出此信号，电机使能
轴报警清除	输出此信号，电机清除报警
运行	当执行加工程序，回零，手动操作时，此信号输出
待机	当不执行任何运动动作时，此信号输出

报警	当有任何报警产生是，此信号输出
----	-----------------

4.4 事件参数

名称	说明
急停输出	产生急停报警时，输出信号
开机输出	系统开机以后，输出信号
运行输出	执行加工程序前，输出信号
正常停止	执行加工程序正常结束时，输出信号
异常停止	执行加工程序异常结束时，输出信号
回零输出	执行回零成功时，输出信号
触发运行	通过信号触发执行程序时，输出信号
触发结束	通过信号触发执行程序结束时，输出信号

修改方法：选中相应参数，按确定键，会弹出配置界面，可以修改端口号与输出信号状态。

4.5 工艺参数

点射参数

名称	说明
出光时间	激光使能出光时间
激光功率	激光出光的功率,0~100%对应模拟量 0~10V
PWM 频率	激光出光的调制频率
PWM 占空比	激光出光的调制占空比
开保护气	激光出光时是否开保护气
提前开气	开保护气使能后,在出光之前,提前打开保护气的时间
延后关气	开保护气使能后,在关激光之后,延后关保护气的时间

4.6 通信/绝对值

网络参数

名称	说明
----	----

开启动态 IP	是否使用路由器动态分配动态 IP，当有路由设备可以开启此功能，当没有路由设备的时候建议关闭
PI1	IPV4 地址第 1 位
PI2	IPV4 地址第 2 位
PI3	IPV4 地址第 3 位
PI3	IPV4 地址第 4 位

485 参数

名称	说明
波特率	RS485 串口通信速度，可以设置为以下几种，按确定键切换 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200, 200000
数据位	可以设置为以下几种，按确定键切换 8 位数据位, 9 位数据位
停止位	0.5 位, 1 位, 1.5 位, 2 位
校验位	无校验, 偶校验, 奇校验
超时时间	作为主机时，等待从机返回数据的等待时间

绝对值参数

名称	说明
伺服品牌	绝对值伺服品牌，不同品牌通信地址与方式不同，必须与实际品牌匹配，通过确定键进行切换，可以设置为以下类型： 不设置, 禾川, 汇川, 台达, 之山, 韦德, 埃斯顿
伺服 ID	伺服驱动器设置的通信 ID，需要查看驱动器参数来设置
编码器每转脉冲	伺服电机的编码器每转脉冲数，需要查看电机参数进行设置，必须与电机参数一致
方向取反	编码器的正方向与设备的正方向是否一致，可以查看驱动器参数是否取反了，如果取反了则设置为是
设置基准位置	以当前编码器位置为设备的零点位置，按确定键设置参数

4.7 外部数据

名称	说明
站号	通信 ID
地址	数据通信地址
数值	当前数据的值

第五章 调试与编程

5.1 出厂调试

本节主要介绍设备装配完成后，如何进行初次调试，即设备厂商的出厂调试方法。一台设备安装完成后基本的调试步骤为：1.检查机械部分安装是否牢靠，2.检查电气部分是否正常接线并工作，3.编程测试运行。机械部分需要设备厂家自行检查与确认，接下来仅仅介绍电气部分的调试。以下为调试步骤：

1. 检查输入输出信号接线是否正确，通过诊断测试界面的输入输出测试进行确认。
2. 检查电机接线是否正确，参数是否与驱动器实际的参数一致。然后进行手动控制，看电机是否运转正常。
3. 手动测试电机单轴回零，查看是否能正常回零，然后在全部回零，查看是否正常。
4. 编辑基本的测试程序，测试运行。

5.2 示教编程

本节主要介绍如何进行加工程序的编程。加工程序即设备运行时按照已经编好的一系列指令执行相应的动作，从而实现对产品的加工生产。其中理解指令的执行动作与指令的执行顺序最为关键。

5.2.1 指令执行顺序

按照指令序号，从第一条到最后一顺序执行。但是由于指令中有子程序的存在，会出现执行顺序的跳转，需要结合具体的指令进行讲解。

5.2.2 指令简介

指令名称	参数	动作
空移运动	X,Y,Z,A,B,C 坐标 X,Y,Z,A,B,C 速度百分百(废弃)	每个轴独立按照各自空移速度移动至目标位置
直线运动	X,Y,Z,A,B,C 坐标 速度百分百(废弃)	所有轴按照轨迹速度走插补运动到目标位置
输入端口	状态(有效/无效) 端口号	等待输入端口达到目标状态
输出端口	状态(有效/无效) 端口号	输出端口输出目标状态
延时	延时时间(S)	倒计时为0后，继续往下执行
暂停		暂停运行，等待再次启动然后继续运行
程序标号	程序号	子程序起始位置，与程序结束配合组成子程序
程序结束		子程序结束位置，与程序起始配合组成子程序，若无匹配的程序标号，则表示程序提前运行结束
程序跳转	跳转程序号	执行至本指令时，跳转至目标子程序位置执行
程序调用	调用程序号 调用次数	执行至本指令时，跳转至目标子程序位置执行，子程序结束时判断调用次数是否完成，
计数器	计数值	执行到此指令时，总产量增加计数值
坐标系	坐标系号 是否修改坐标系 X,Y,Z,A,B,C 坐标偏移	切换坐标系，也可以直接修改参数永久保存，一般用于 DXF 导图使用
安全高度	Z 抬高	执行定位点指令时，先运动至

		定位点上方 Z 抬高高度, 然后在下降到目标位置, 防止干涉
定位速度	X,Y,Z,A,B,C 速度	执行定位运动与空移运动时的速度
进给速度	速度	执行直线运动, 轨迹运动, 进给点的速度
定位点	X,Y,Z,A,B,C 坐标	以定位速度先运动至点位点上方, 然后再下降
进给点	X,Y,Z,A,B,C 坐标	以进给速度走直线运动至进给点
圆弧点	X,Y,Z,A,B,C 坐标	以定位速度与前后进给点 3 点走圆弧, 圆弧点必须配合进给点使用, 格式为: 进给点->圆弧点->进给点
样条点	X,Y,Z,A,B,C 坐标	以定位速度与前后进给点走样条曲线, 进给点必须配合进给点使用, 样条点至少 1 个可以更多, 格式为: 进给点->样条点->进给点
回零	回零间隔 X,Y,Z,A,B,C 是否回零	根据所选回零的轴号进行回零。每达到间隔次数才进行回零
阵列	程序号 X 方向行数量 行最远 X,Y,Z Y 方向列数 列最远 X,Y,Z 阵列模式	根据阵列行数, 列数, 行最远位置, 列最远位置, 计算出每个产品的偏移, 然后重复调用子程序, 每次调用时, 与偏移值结合, 从而达到不用重复编程的目的
常规矩形	起点 X,Y,Z,A,B,C 坐标 X 长度, Y 长度 旋转角度	以起点位置开始画一个矩形, 角度为正, 则逆时针旋转, 否则顺时针旋转,
3 点整圆	起点 X,Y,Z,A,B,C 坐标 中间点 X,Y,Z,A,B,C 坐标 终点 X,Y,Z,A,B,C 坐标	由 3 个点确定一个圆走整圆, 3 点不能在一条线上, 否则无法生成圆弧
起点整圆	起点 X,Y,Z,A,B,C 坐标 半径	有起点与半径生成整圆
焊接开始	频率, 占空比, 起始功率, 运行功率, 结束功率, 缓升时间, 缓降时间, 提前开气, 延迟关气	在焊接轨迹运动之前插入此指令, 设置焊接相关的参数, 并执行出保护气动作, 焊接轨迹必须配合焊接开始, 结束指令才可执行并出激光
焊接结束		轨迹结束, 执行关气相关动作

5.2.3 指令详解

本节主要介绍一些复杂指令的运行方法，使用户更快理解。

1. 子程序

子程序即以系列指令的组合，将这些指令组合作为整体，并编号，当需要使用时，直接以子程序号的形式调用。子程序使用方式有跳转，调用，阵列这几种方式。

子程序定义：使用以下方式进行定义：程序标号，指令，指令，.....程序结束。程序标号与程序结束之间即为子程序的指令内容。

子程序跳转：运行到此指令时，直接跳转到子程序所在的位置，继续往下执行，子程序执行完成不会返回。

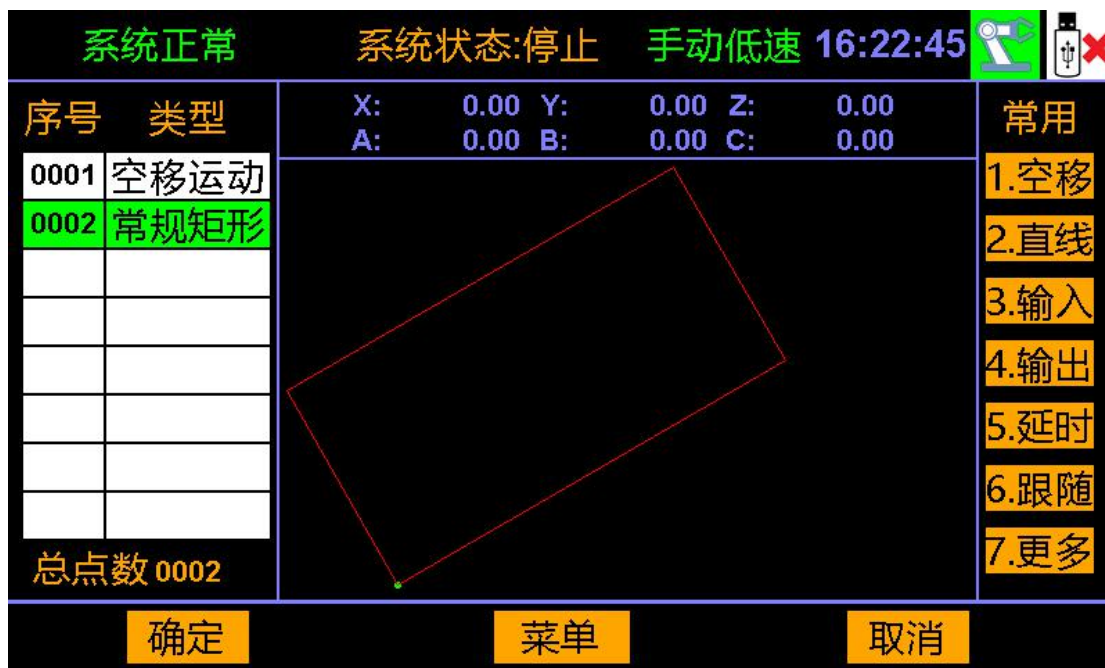
子程序调用：运行到此指令时，直接跳转到子程序所在的位置，继续往下执行，子程序执行完成返回到此指令的位置。并判断调用次数是否达到，若未达到，则继续执行子程序，否则往下继续运行。

子程序阵列：运行到此指令时，直接跳转到子程序所在的位置，继续往下执行，但子程序中所有的运动相关指令坐标均会增加一个阵列偏移值，并且会循环调用（行数*列数-1）此，每次调用偏移值会重新计算，一般用于多个相同产品同时加工的应用，防止重复编程，提高编程速度。

2. 常规矩形

设置矩形起点与长宽，旋转角度（范围-90~90），生成一个闭合的矩形轨迹，轨迹固定顺序为逆时针方向，旋转角度正值逆时针旋转，负值顺时针旋转。

创建一个常规矩形的例子,起点位置全为 0,X 长度为 200,Y 长度为 100,旋转角度为 30,轨迹预览图如下所示:



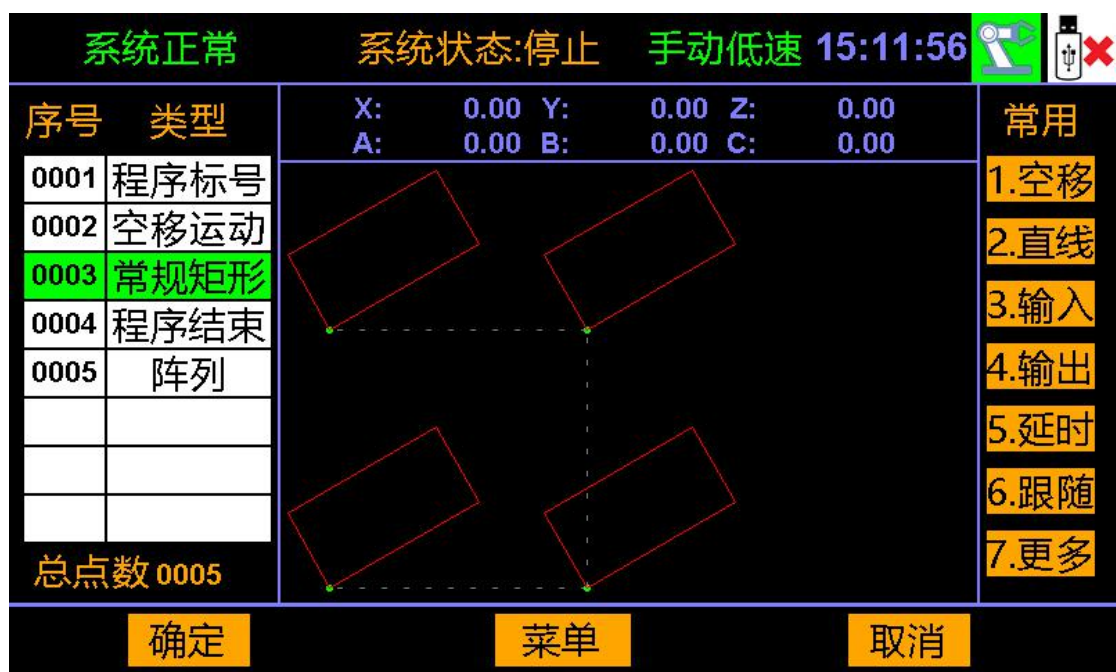
图中绿点即为矩形起点,旋转 30 度即为逆时针旋转 30 度。编程时必须配合空移运动一起,即先空移到矩形起点,再走矩形轨迹。

3. 阵列

当相同的产品放在一个夹具中进行加工,并且排列整齐的时候,就可以使用此功能,降低编程工作量。

阵列指令有以下几个参数:行数,列数,行最远位置,列最远位置。根据这些参数就可以计算每个位置的坐标偏移,从而实现对一个产品进行编程,其他产品直接调用的功能。

以下为阵列的例子,首先编写一个子程序,当前子程序包含一个空移指令和矩形指令,然后阵列再调用此子程序。其中阵列行数为 2,列数为 2, X 最远坐标为(300,0,0)Y 最远坐标为(0,300,0), 阵列模式为横向, 轨迹预览图如下所示:

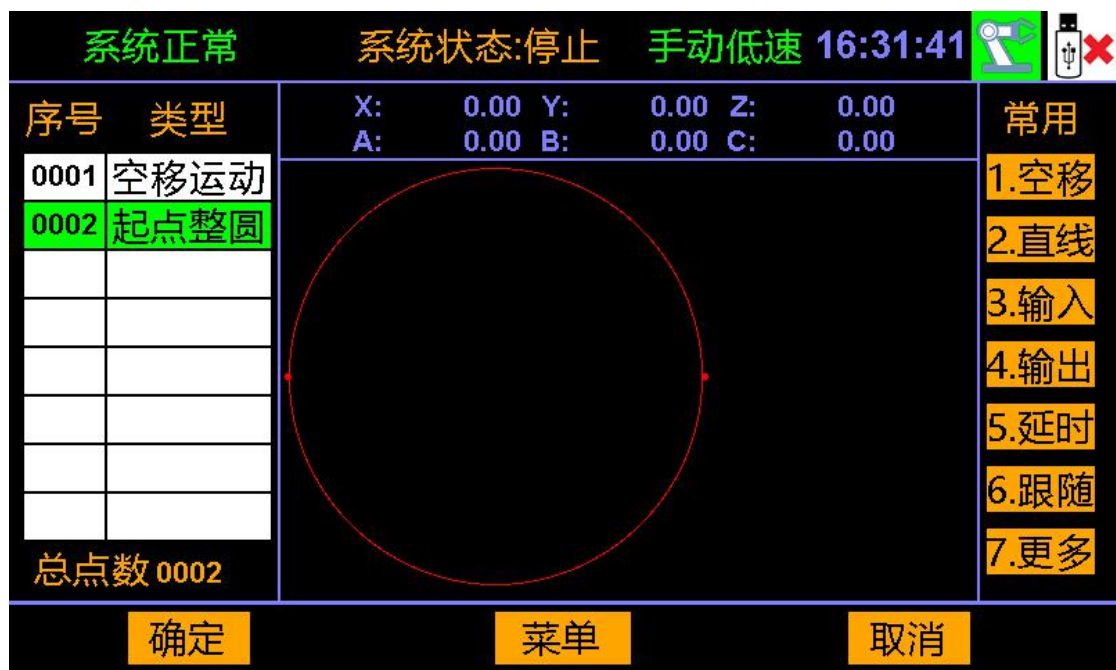


图中绿色点即代表起点，X 最远左标即为右下角绿点的位置，Y 最远座标即为左上角的位置，均可以通过示教进行设置。横向模式即先加工 X 方向的产品，再加工 Y 方向上的产品，图中虚线即表示轨迹的连接顺序。

4. 起点整圆

设置整圆起点与半径，生成一个闭合的整圆，轨迹方向为顺时针旋转，先画上半圆再画下半圆。

以下为阵列例子，起点坐标全为 0，半径为 100，轨迹预览如下图所示：



其中左边红点即为起点位置，画圆时，往 x 正方向进行画圆，采用顺时针旋转的方式。编程时必须配合空移运动一起，即先空移到整圆起点，再走整圆轨迹。

第六章 常见问题点

6.1 报警一览表

报警信息	出现原因	解决方法
轴正硬限位	电机正向运动时，检测到正限位信号	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正限位信号正常，电机运行到限位位置，直接清除报警即可 2. 正限位信号不正常，电机未运行到限位位置，检查接线是否正确，参数是否正确，或者更换传感器
轴负硬限位	电机负向运动时，检测到负限位信号	<ol style="list-style-type: none"> 1. 正限位信号正常，电机运行到限位位置，直接清除报警即可 2. 正限位信号不正常，电机未运行到限位位置，检查接线是否正确，参数是否正确，或者更换传感器
轴正软限位	电机运动超出正软限位	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查编程是否错误 2. 调整正软限位参数
轴负软限位	电机运动超出负软限位	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查编程是否错误调整正软限位参数
轴报警	检测到报警信号	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电机确实产生报警，直接复位报警，若清除不掉报警则需断电重启驱动器 2. 电机未报警，检查接线是否正确
急停	检测到急停信号	<ol style="list-style-type: none"> 1. 急停信号正常，关闭急停信号，清除报警 2. 急停信号异常，检测接线与参数
运动库通信错误	硬件异常	返厂检修
主站通信异常	RS485 主站通信失败	<ol style="list-style-type: none"> 1. 检查通信线连接是否正常 2. 检查通信参数是否与从站的设置相同
设备未归零	系统未执行回零就启动运行	先执行回零，再启动运行
无加工数据	未编辑加工程序就启动运行	先编辑加工程序，在启动运行
回零失败	回零失败	机械回零时，检查零点信号是否正常
指令语法错误	加工程序编辑错误	查看报警详情，确定是那些指令编辑错误
指令运行错误	指令参数错误	查看报警详情，确定是那些指令编辑错误，修改参数

预览语法错误	加工程序编辑错误	查看报警详情，确定是那些指令编辑错误
预览运行错误	指令参数错误	查看报警详情，确定是那些指令编辑错误，修改参数
从站通信异常		
主轴 1 报警	检查到主轴 1 报警信号	
主轴 2 报警	检查到主轴 1 报警信号	
参数保存失败		磁盘异常，格式化磁盘
位置同步失败	绝对值伺服通信错误	1. 检查通信线连接是否正常检查通信参数是否与从站的设置相同 2. 检查通信参数是否与绝对值伺服设置相同
分期到期		联系厂家解锁
参数加载失败		磁盘异常，格式化磁盘
参数导入失败		磁盘异常，格式化磁盘
参数导出失败		磁盘异常，格式化磁盘
LUA 导入失败	导入 LUA 脚本文件时出错	脚本文件不存在或者名称错误
LUA 导出失败	导出 LUA 脚本文件时出错	脚本文件不存在或者名称错误
轴未使能	电机未使能时启动程序运行	使能电机之后再启动
LOG 导入失败		
LOG 导出失败		
USB 初始化失败		
文件系统初始化失败		
网络初始化失败		
UDP 初始化失败		