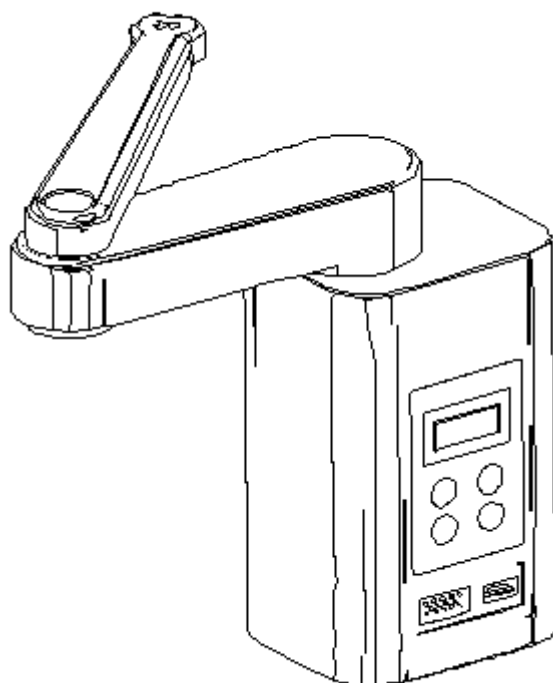


K-280

水平关节机器人 用户使用手册



深圳市康明发机器人有限公司

二〇二〇年五月 第一版

版权所有 翻制必究

感谢您选择了本公司的产品！

本手册帮助您熟悉本公司的产品，了解机器人编程配置等方面的信息，详细介绍安装过程及使用的各项功能。在使用本机器人之前，请您详细阅读本手册，这将有助于您更好地使用它。

由于硬件、软件的不断更新您所收到的软硬件在某些方面可能与本手册的陈述有所出入，本公司保留所有权力，在此谨表歉意。

为了方便您使用，在此列出公司地址、联系电话及网址，欢迎垂询。

公司名称：深圳市康明发机器人有限公司

地址： 深圳市宝安区松岗街道华美路华美大厦 605

邮编： 200032

电话： 0755-28218986

微信： kaminfa

主页： <http://www.caminfa.cn>

E-mail: kamifa@126.com

一、简介

首先很感谢您选购我们的产品，本机器人是水平关节（SCARA）机器人，出厂定义活动范围半径280mm，末端负载承重500g, 关节旋转角度大于360度，可以正装及吊装，

主要适用于工业及商业应用中取代传统人工作业。具有轻便易携带及安装，到达的空间范围大，它是一种低成本易于普及的实用型机器人。

本机器人是提供开放协议的产品，客户可以通过二次开发应用，制造成自己的专用设备，如：点胶机器人，激光雕刻机器人，流水线取放机器人，产品分类机器人，打标机器人，机器视觉机器人，语音识别机器人，多机协作机器人等。

本机器人具有专利技术设计（中国专利号：202130001245 专利号：202022905398），第二杆件（机械臂）可以自定义，第二杆件是自由安装的，与本体电气与机械结构没有关联，也就是可以更换的，这样方便二次机械部份开发应用，在小负载应用时可以扩大总行程范围。

应用范围：

轴承珠子装配 鞋跟涂胶 鞋底涂胶 工艺品点胶 电子烟装配 美容仪装配 电子产装配 摄像头装配 手机壳装配 包装取放料 瓶盖取放 电子元器件取放 电容屏触摸测试 开关按键测试 定点测试 视觉识别取放 螺母取放 螺丝取放 布料取放 定位画线 平面喷涂 激光雕刻 小型激光开料 手机激光除胶 手表装配 标签取贴 识别扫码 礼盒仿手写签字 写字机器人 远程签合同 老人喂食 智障护理 2D图形绘制 辅助摄影 化工试验 定量包装 微型电机装配 注塑放件 3C制造等轻工业零配件的取放及装配。

二、安全

工业机器人或商业机器人产品有着与其他产品不同的特征，其运动部件，特别是手臂和手腕部分具有较高的能量，且以较快的速度掠过比机器人机座大得多的空间，并随着生产环境和条件及工作任务的改变，其手臂和手腕的运动亦随之改变。若遇到意外启动，则对操作者、编程示教人员及维修人员均存在着潜在的伤害，商业机器人或会对小孩产生伤害。所以在安保措施包括对每个人的保护，需要特别强调综合的安保措施。本章说明参考机器人安全标准：ISO10210-1：2011(本体制造) ISO10210-2：2011（系统集成应用）对使用系列机器人进行安全知识说明及使用前的安全措施落实。

以下的安全守则必须遵守。

- *万一发生火灾，请使用二氧化碳灭火器。
- *机器人处于程序自动运行时，不允许进入其运动所及的区域。
- *意外或不正常情况下，请使用 E-Stop 紧急按钮，停止运行。
- *气路系统中的压力可达 0.6MP，任何相关检修都要断开气源。
- *调试人员进入机器人工作区时，须按下紧急按钮或悬挂标识，以防他人无意误操作。
- *对于相对值编码器的机器人，每次开机时必须执行原点建立动作，突然停电或正常关机，要使机器人每个关节处于关机的位置状态。
- *商业机器人在运行及编程时不能给未成年人单独使用，远离人体要害部位。
- *机器人操作与使用应该严格管理及对操作人员进行分类。

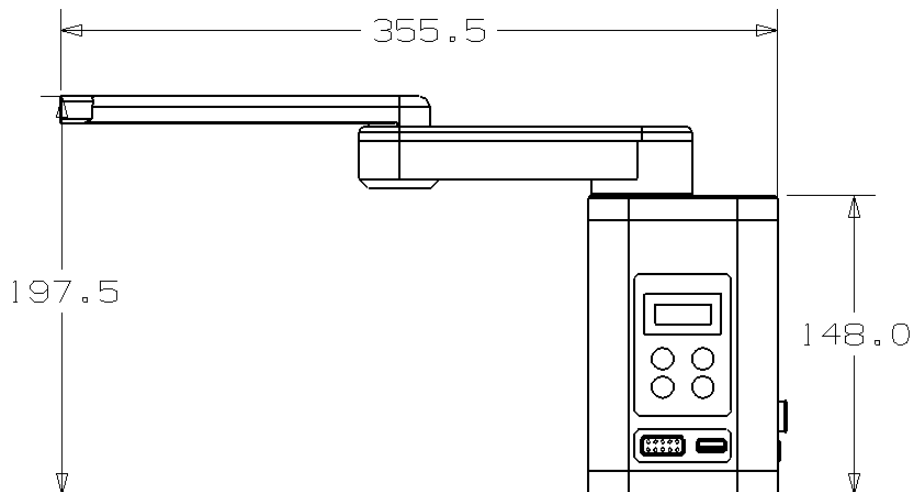
三、性能与结构

3.1 机器人特性:

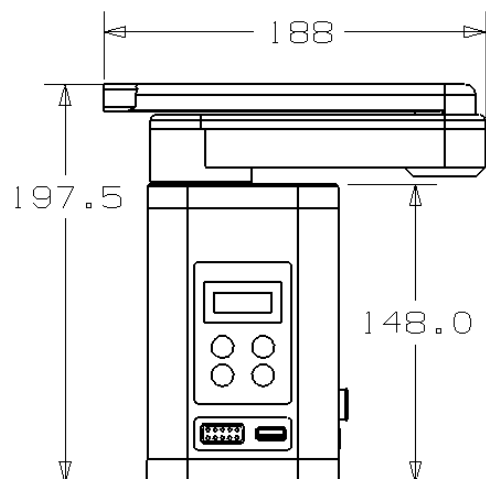
参数	K-280A	K-280B	K-280C
基本轴数	2	2	2
Z 轴扩展	1 通道	1 通道	1 通道
舵机角度控制	1 通道	1 通道	1 通道
PWM 激光能量	1 通道	1 通道	1 通道
定位精度	±0.05mm	±0.05mm	±0.03mm
重复定位精度	±0.08mm	±0.08mm	±0.06mm
J1 轴臂长	120mm	120mm	120mm
J2 轴臂长	160mm	160mm	160mm
J1 轴旋转角度	±360°	±360°	±360°
J2 轴旋转角度	±360°	±360°	±360°
J1 轴闭环编码器	无	无	15 位
J2 轴闭环编码器	无	无	15 位
最大进给速度	100mm/sec	100mm/sec	1200mm/sec
J1 轴加速度	180deg/sec	180deg/sec	270deg/sec
J2 轴加速度	180deg/sec	180deg/sec	270deg/sec
I/O 输入	1	1	2
I/O 输出	2	2	3
RS232	1	1	1
RS485	1	1	1
MODBUS 远程控制	无	1	1
额定末端负载	400g	500g	600g
工作电压	DC24V	DC24V	DC24V
工作电流	2.4A	2.6A	3.8A
工作环境	5-80℃ 10-80%rh	5-80℃ 10-80%rh	5-80℃ 10-80%rh
本体重量	2.8KG	2.8KG	3.1KG
程序存储容量	200 组	200 组	200 组
快速定位	有	有	有
直线插补	有	有	有
圆弧插补	有	有	有
G 代码解析器	有	有	有
执行 U 盘程序	有	有	有
工件坐标偏移组	4	4	4
相对坐标运动	有	有	有
绝对坐标运动	有	有	有

3.2 机械参数:

3.2.1 外型尺寸: (单位mm)

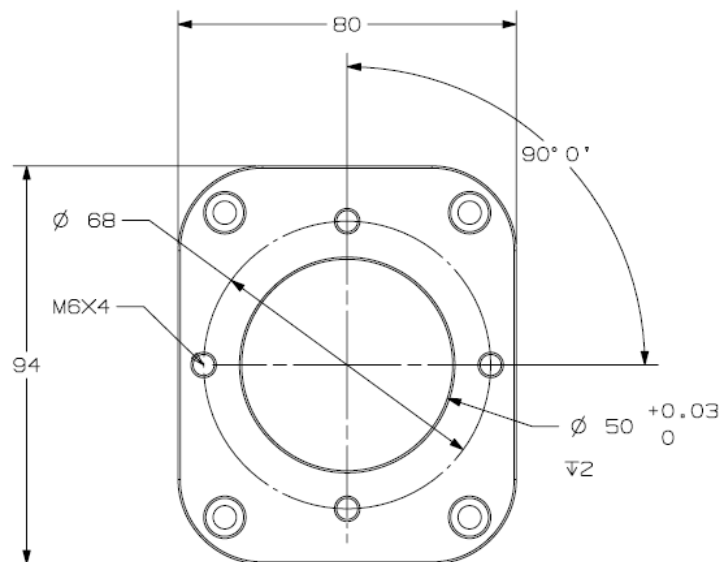


3.2.2 折叠尺寸: (单位mm)

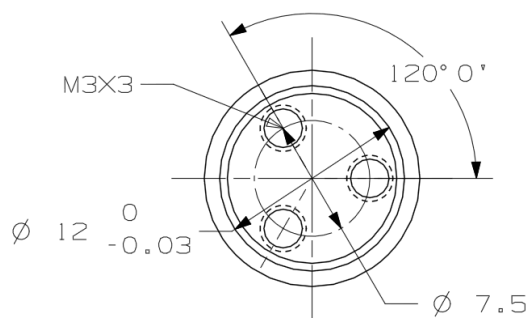


3.3 安装尺寸：（单位mm）

3.3.1 底部安装图



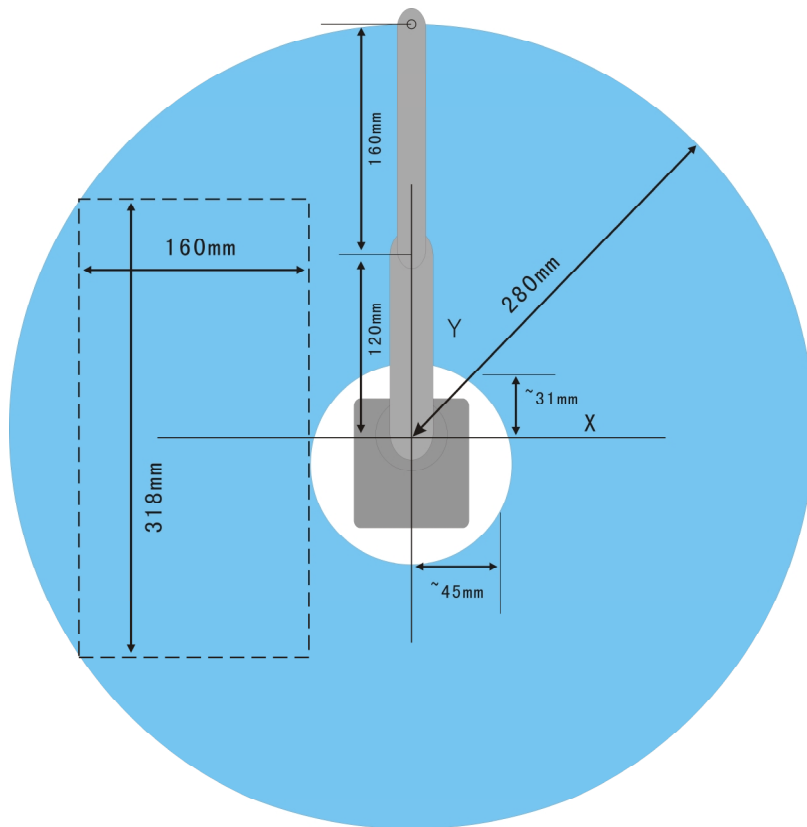
3.3.2 J2关节臂安装位



台阶高1.5 倒角C1

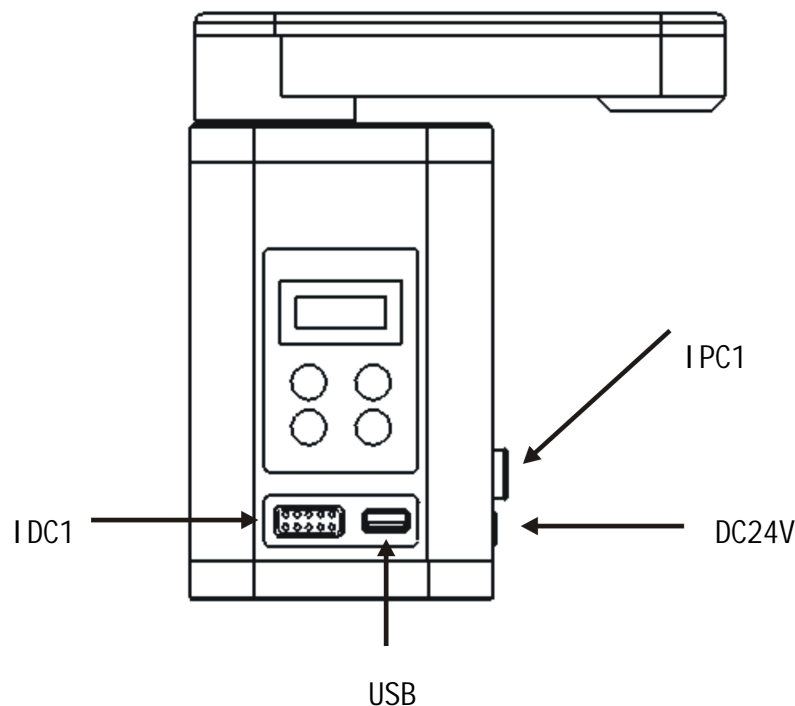
3.4 活动范围:

(第二关节杆件可以自定义, 当第二杆件变动时, 活动空间也发生变化)



注: 蓝色为活动范围, 白色为不可到达范围。虚线是平面矩形参考面积。
以上是在没有管路、线缆缠绕干涉情况下。

3.5 电气接口说明:



3.4.1 IDC1 扩展端口脚定义:

脚号	名称	说明
1	A	RS485
2	RX1	RS232 串口 1 接收
3	TX1	RS232 串口 1 发送
4	B	RS485
5	GND	电源地
6	Z-PLUS	Z 轴脉冲
7	Z-DIR	Z 轴方向
8	Z-HOME	Z 回原点开关(低电平有效)
9	IN2	输入 2(低电平有效 M02)
10	OUT3	输出 3(M08) (500mA 低电平有效)

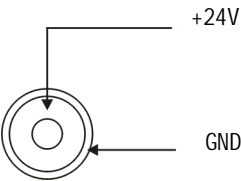
串行采用全双工RS232通信，默认波特率19200，从站模式。8位数据，1个停止位，无校验位，字符为ASCII 码。连接组态屏或PC机时按RS232串口接线方式。RS485多机通信时，采用双绞线，另应该在末端设置终端电阻。

本机器人采用MODBUS RTU协议通信，数据结构高字节在前，低字节在后。兼容MODBUS 命令：03H, 04H, 05H, 06, 16（十进制），初始化MODBUS站号是0。所有输入输出非隔

离接口，工业应用时应考虑电源及接口信号进行隔离，加强抗干扰及EMI性能。

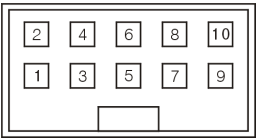
3.4.2 电源输入：

电源容量：3-6A， 插头规格：DC-022A 5.5*2.5

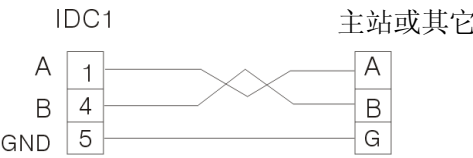


3.4.3 IDC1脚号：

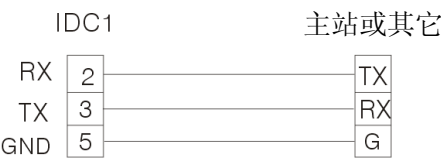
(简牛2.54)



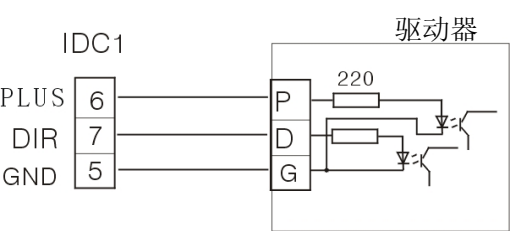
3.4.4 RS485接线示意：



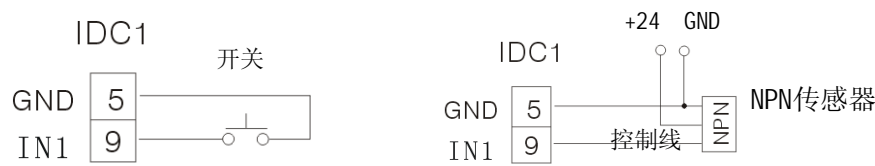
3.4.5 RS232接线示意：



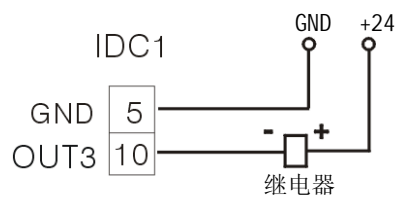
3.4.6 Z轴接线示意：



3.4.7 I/O输入接线示意:



3.4.8 I/O输出接线示意:

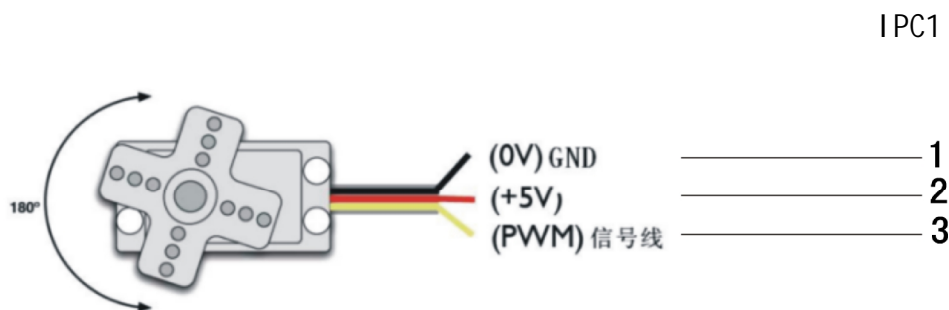


3.4.9 IPC1 航空插座端口脚定义:

脚号	名称	说明
1	GND	电源地
2	+5V	输出 500mA
3	PWM	舵机角度控制(激光器能量)
4	OUT1	输出 1(M03) (500mA 低电平有效)
5	OUT2	输出 2(M07) (500mA 低电平有效)
6	IN1	输入 1 低电平有效(M01)
7	+24V	直流输出 1A

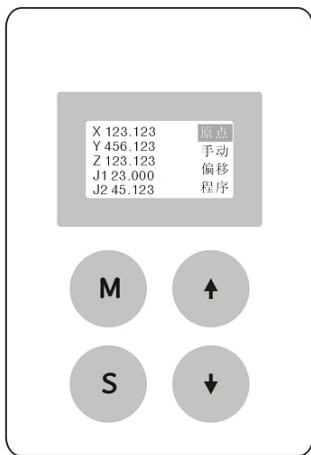
3.4.10 舵机接线示意:

(舵机具有简单的角度控制，体积小，扭力大等优点，舵机可以用来控制上下行程，或旋转定位)



四、操作与运行

4.1 按键说明:



M键：主菜单、按下回到主画面（U盘程序运行时可以是结束按钮）。

S键：确认与设置（U盘程序运行时可以是暂停按钮）。

上键：子菜单上移，数据+，编程时轴的+方位移动。

下键：子菜单下移，数据-，编程时轴的-方位移动。

4.2 界面说明:



X: X轴直角坐标当前绝对值。

Y: Y轴直角坐标当前绝对值。

Z: Z轴直角坐标当前绝对值。

J1: 关节角度。

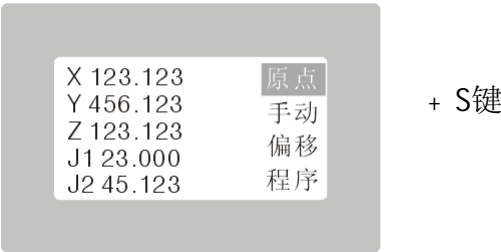
J2: 关节角度。

光标：当前有效的操作与设置。

4.3 原点回归:

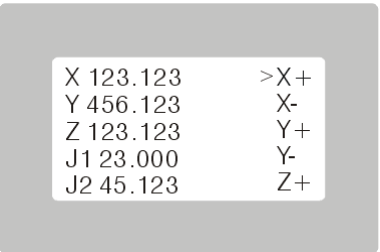
机器人上电后必需进行原点回归操作，建立机器人的绝对0点，没有建立机器人原点运行程序、机器人将运动错误。

上电后，在主菜单画面，光标处于“原点”时，我们按“S”键，机器人将进行原点回归动作。



4.4 手动点动:

主菜单画面按“下键”，光标移动到“手动”，然后按“S”键，进入到手动操作界面，如下图：



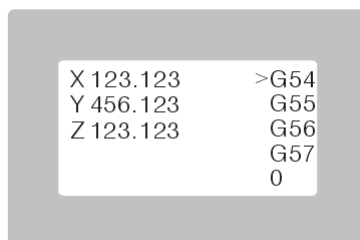
光标可以通过“上键”与“下键”来选择操作，在光标选择下，按下“S”键进行确认。“下键”一直下移时，会显示出所有的子项。点动速度修改是光标选择下，按“S”键，速度值变成选择状态，按“上键”与“下键”进行速度修改，修改后，按“S”键进行确认。

- X+: J1旋转+方向移动，注意是角度旋转，不是直线运动。
- X-: J1旋转-方向移动，注意是角度旋转，不是直线运动。
- Y+: J2旋转+方向移动，注意是角度旋转，不是直线运动。
- Y-: J2旋转-方向移动，注意是角度旋转，不是直线运动。
- Z+: 轴+方向移动，直线运动。
- Z-: 轴-方向移动，直线运动。
- %: 点动速度倍率。

4.5 原点偏移（工件坐标便移）：

原点偏移也就是坐标偏移，我们用CAM设计图形时，大部份时间按画图坐标做为原点。CAM或CAD的原点需要与机器人原点重合时，我们通过坐标偏移来设置，坐标偏移也方便机器人以任何位置为原点开始工作。

主菜单画面按“下键”，光标移动到“偏移”，然后按“S”键，进入到坐标偏移界面，如下图：

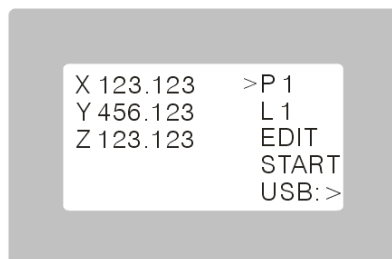


把机器人末端移动到我们要设置原点偏移的位置，随后光标移动到需要存储的工件偏移号，按“S”键进行测量自动存储坐标绝对值。本机器人引用了数控系统一样的工件坐标偏移方法，所以4个工件偏移号分别取名“G54”“G55”“G56”“G57”。在U盘G代码程序执行时，执行“G54”“G55”“G56”“G57”会使当前原点坐标进行偏移。画面最后的数字，是当前选择的工件坐标偏移号，0代表没有偏移，1-4对应上述G码。当数字选择1时是“G54”，此时光标继续上下移动，会移动到XYZ坐标处，此时按“S”键，可以清除工件坐标偏移号里面的坐标偏移值。

4.6 程序输入与编辑：

本机器人可以存储200组程序，每组程序分别记忆1000行，程序行可以是快速移动，直线运动，圆弧运动。当需要执行图形化轨迹时，我们可以通过U盘来执行数控G代码。

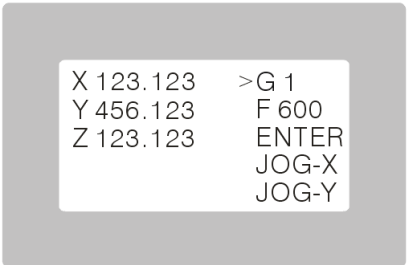
主菜单画面按“下键”，光标移动到“程序”，然后按“S”键，进入到程序操作界面，如下图：



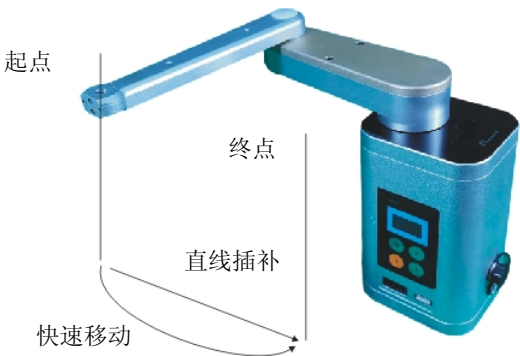
P: 代表程序组，1-200，L: 代表程序行，1-1000，我们通过光标移动，选择到P，然后按“S”键，P后面的数字会变成选择状态，这时可以通过“上键”与“下键”来

更改程序组。L的操作一样。EDIT: 是进入程序行编辑, START: 是启动运行当前程序行, USB: >: 是进入到U盘文件夹, 当机器人插入了外部U盘存储器后, 会显示文件列表。

我们把光标移到“EDIT”然后按“S”键, 进入编辑画面: 如下图:

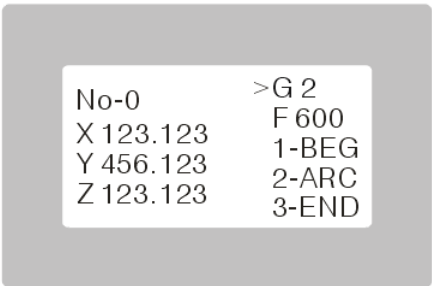


第一行G 后面数字是运动的模式, 0=快速移动, 1=直线插补, 2=顺圆插补, 3=逆圆插补。第二行F 后面数字是进给速度, 单位是mm/min, JOG是点动的轴选择, 光标移动到需要移动的轴, 然后按“S”键, 对应的轴会变成选择状态, 这时通过“上键”与“下键”来正负方向移动轴。把机器人末端移动到需要的终点坐标后, 光标到“ENTER”按下“S”键, 完成程序的输入。



(快速移动没有两轴联动插补)

与上述类同, %号前面数字是点动速度倍率。当G后面输入的数字是2或3时, 是圆弧程序输入画面, 圆弧程序的输入与直线不同, 本机器人是通过3点定义一个圆弧或整圆。如下画面:



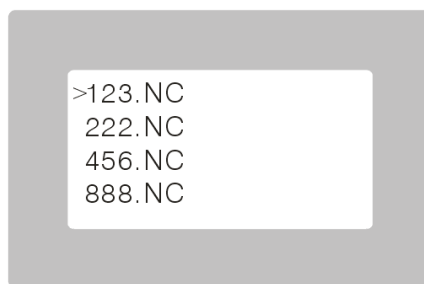
No- 后面的数字代表目前操作的步骤，分别是1-3，分3步，这个是提示作用，F 后面是进给速度，单位是mm/min，1-BEG: 是圆弧的开始点。2-ARC: 是弧上的任意点，一般取中间点。3-END: 是圆弧终点。我们先把机器人末端移动到圆弧开始点，光标在1-BEG，然后按“S”键，完成圆弧开始点输入。然后机器人末端移动到弧上任意点位置，光标在2-ARC，然后按“S”键，完成圆弧上点输入，圆弧结点操作一样。如下示意图：



4.7 执行U盘程序:

本机器人可以执行数控G代码文件，目前支持的G代码有：G90，G91，G21，G0，G01，G02，G03，G04，M03，M04，M05，M07，M08，M09，M47（循环文件），识别S值，P值。

在程序画面，光标移到USB:>按“S键”，当机器人插入了外部U盘存储器后，会显示文件列表。如下图：



光标移动到需要执行的文件名下，按“S”键开始启动，在运行中再按“S”键，程序暂停。按下“M”键将结束运行。本嵌入式机器人系统仅支持数字或字符式文件名称，中文不支持。

五、设置

5.1 机器人参数设置:

设置PWM频率

MODBUS地址: 976

当PWM输出不是舵机控制时, 设置PWM波符合外部激光模块的功率调整频率。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-4	16	十进制

0: 1kHz, 1: 5kHz, 2: 10kHz, 3: 15kHz, 4: 20kHz

开启Z轴回原点

MODBUS地址: 977

Z轴原点回归初始是关闭的, 当我们外部已经使用Z轴, 通过这个参数开启Z轴原点回归。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-1	16	十进制

0: 关闭, 1: 开启

设置MODBUS站号

MODBUS地址: 978

应用中机器人一般是从机, 在这里设置机器人的站号地址。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-255	16	十进制

设置串行通信波特率

MODBUS地址: 979

初始值	数值范围	位数	单位
115200	9600, 115200,	32	十进制

设置J2关节杆件的长度

MODBUS地址: 981

机器人的第一关节杆件长度是固定的, 长度是120mm, 第二关节从旋转中心到杆件末端中心孔是160mm, 第二关节杆件因末端会装夹工具, 或末端其它原因使杆件变长了。这时我们应准确的设置杆件2的长度, 杆件2的长度从杆件旋转中心到工具的中心长度。(因杆件的长度设置误差, 会使圆弧或直线运动轨迹扭曲变形)

初始值	数值范围	位数	单位
160	1-65535	16	mm

设置PWM控制的方式

MODBUS地址：982

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-1	16	十进制

0：电机调速，激光功率，S值代表的是速度或占空比，共同控制两路输出，与参数900值的比值。

如：参数900设置12000，S值是6000时，实际输出是50%的电压或50%的占空比PWM。

1：舵机控制，S值代表的是角度。

（注：S值是数控G代码里面的主轴速度值）

M03或M04延时时间

MODBUS地址：983

执行U盘程序时，程序中的M03命令执行后，延时的时间，设置延时等待气缸到位、或主轴速度到达。舵机角度控制时，等待位置到达，如写字下笔到位。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-65535	16	ms

（注：M03或M04是数控G代码里面的主轴开启，M03正转，M04反转）

M05延时时间

MODBUS地址：984

执行U盘程序时，程序中的M05命令执行后，延时的时间，设置延时等待气缸到位、或主轴速度到0。舵机角度控制时，等待位置到达，如写字抬笔到位。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-65535	16	ms

（注：M05是数控G代码里面的主轴关闭）

M05舵机角度

MODBUS地址：985

当参数981设置是舵机控制，执行U盘程序时，设置程序中M05代码舵机的角度值，执行M05命令舵机会旋转到这个角度。舵机的另一个角度运动由S值指定。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-360	16	十进制

Z轴一转的脉冲数

MODBUS地址：201

设置Z轴的一转脉冲数量，当有减速机构时，脉冲数量是乘于减速比，如电机一转脉冲数是5000，机械减速比是1:2，实际一转脉冲是5000*2，等于10000。步进电机时，如步进电机一转200脉冲，细分是16，实际一转脉冲是200x16。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0- 4294967295	32	十进制

（注：此地址是32数据应该使用MODBUS 16（十进制）10H（十六进制）写）

Z轴每转的距离

MODBUS地址：203

设置Z轴每转的直线距离，当机构是滚珠丝杆时，滚珠丝杆的螺距是5mm，那么Z轴每转的行进的距离就是5mm。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-65535	16	mm

Z轴旋转方向

MODBUS地址：204

设置Z轴马达的旋转方向，通过此参数改变电机的旋转方向。重启有效。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-1	16	十进制

Z轴进给最高速度

MODBUS地址：205

设置Z轴进给的最高速度，单位是毫米/每分钟，进给速度是数控G代码里的F值，通过此参数限制Z轴的最大进给速度。

初始值	数值范围	位数	单位
6000	0- 4294967295	32	十进制

（注：此地址是32数据应该使用MODBUS 16（十进制）10H（十六进制）写）

Z轴JOG最高速度

MODBUS地址：207

设置Z轴JOG的最高速度，单位是毫米/每分钟，JOG是手动操作机器人运动，也就是点动，回原点也是JOG速度，通过此参数限制Z轴的最大JOG速度。

初始值	数值范围	位数	单位
6000	0- 4294967295	32	十进制

（注：此地址是32数据应该使用MODBUS 16（十进制）10H（十六进制）写）

Z轴进给加速度

MODBUS地址：214

设置Z轴进给的加速度值，数值越大，加速越快，机械振动越大，数值太小加速会变慢。一般设置500-3000之间，过小过大的数值，或许会使系统错乱。

初始值	数值范围	位数	单位
1000	500-3000	16	十进制

Z轴JOG加减速时间

MODBUS地址：215

设置Z轴JOG移动的加减速时间，数值越大，加减速时间越长，数值太小机械振动越大。一般设置500-3000之间。

初始值	数值范围	位数	单位
500	0-65535	16	ms

Z轴回原点速度

MODBUS地址：217

设置Z轴原点回归时的速度，此值是倍率值，也就是JOG最大速度的倍率。

初始值	数值范围	位数	单位
30	0-100	16	十进制

Z轴回原点蠕动速度

MODBUS地址：218

当Z轴执行回原点动作，碰到行程开关后，需反向慢速运动寻找关开关的下降沿，这个参数就是设置反向运动的速度，单位是毫米/每分钟。

初始值	数值范围	位数	单位
200	0-65535	16	mm/min

Z轴回原点方向

MODBUS地址：219

当Z轴执行回原点动作，通过此参数设置回原点方向。重启有效。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-1	16	十进制

参数写入EEPROM请求

MODBUS地址：998

以上参数设置后，需要保存到EEPROM存储器中，掉电后数据不丢失。禁止在上位机中循环发送此命令，EEPROM是有擦写寿命的，大约十万次。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-1	16	mm

0：无动作，1：写入

参数初始化请求

MODBUS地址：999

参数初始化，就是恢复到出厂的初始值。

初始值	数值范围	位数	单位
0	0-1	16	mm

0：无动作，1：初始化

5.2 机器人JOG运动：

机器人可以通过操作界面按键、进行点动运动操作，亦可以远程通过串行通信进行控制，运动分：原点回归运动、点动持续运动。

JOG点动移动时需设置好相关的参数，如关节轴的速度，加速度，点动持续运动是关节旋转运动，不是按直角坐标移动。**有关JOG点动的参数：**（采用 modbus协议 03读，06写）

JOG加减速时间

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	15	500	500-2000	16	ms
轴2	115	500	500-2000	16	ms
轴3	215	500	500-2000	16	ms
轴4	315	500	500-2000	16	ms

JOG速度倍率(按轴)

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	16	30	1-100	16	%
轴2	116	30	1-100	16	%
轴3	216	30	1-100	16	%
轴4	316	30	1-100	16	%

全局JOG速度倍率

外部指令点动或面板操作时

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
901	30	1-100	16	%

执行点动运动

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	1000	*	0-5（备注1）	16	无
轴2	2000	*	0-5（备注1）	16	无
轴3	3000	*	0-5（备注1）	16	无
轴4	4000	*	0-5（备注1）	16	无

备注1:

- 0：结束轴的移动，轴将减速停止
- 1：轴+方向移动（JOG速度倍率）
- 2：轴-方向移动（JOG速度倍率）
- 3：轴+方向移动（全局JOG速度倍率）
- 4：轴-方向移动（全局JOG速度倍率）
- 5：原点建立移动

5.3 机器人I/O输出:

本机器人有4个输出数量，每个输出驱动能力500mA，可以驱动24V继电器及电磁阀，使用时请注意负载的功率，输出没有电路隔离，在使用时注意防干扰。

每一个输出在系统内对应数控代码是：OUT1-“M03”，OUT2-“M07”，OUT3-“M04”，OUT4-“M08”，数控代码“M05”关闭 OUT1与OUT3，数控代码“M09”关闭 OUT2与OUT4，每个输出可以通过串行通信进行控制。**输出控制的参数：**（采用 modbus协议 05写）

控制使用标准的modbus协议，高位在前低位在后，先发送高字节，再发送低字节。使能输出“FF00”（十六进制），释放“0000”（十六进制），

输出	MODBUS地址	使能数值H	释放值H	位数
1	801	FF00	0000	16
2	802	FF00	0000	16
3	803	FF00	0000	16
4	804	FF00	0000	16

机器人模拟量PWM输出：

本机器人有一个模拟量0-24V来控制直流电机，输出电流最大3A，可以控制外部直流电机的转速。另有一个共用通道输出TTL 5V PWM脉冲，PWM频率可设置，PWM波可以控制外部激光器的能量，实现激光切割与雕刻，或控制舵机的角度。此控制输出会在执行U盘G代码程序中的S值改变。

为了使实际的值与S值关联，我们需设置最大数值与最大模拟量或PWM占空比相匹配，以下参数按数控主轴最大速度来设置。

设置主轴最大速度

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
900	12000	1-65535	16	r/min

模拟量PWM或舵机角度值

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
903	0	1-65535	16	r/min

实际输出量由这个参数设置，如设置6000，按以上主轴最大速度值12000，实际会输出50%占空比的PWM电压。舵机控制时，输入舵机需要旋转到的角度。

5.4 机器人执行U盘程序：

机器人有一个USB接口，可以执行外部U盘存储的程序，程序结构是标准的数控G代码，程序名需按数字或字符命名，不能是中文或其它类型。

程序可以通过操作界面来执行，或通过串行通信来执行，外部启动执行时，我们首先需设置需执行的程序名称。（程序名称不含文件后缀）

设置执行U盘程序文件名

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
904	0	1-65535	16	无

执行自动运行

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
960	0	0-3（备注2）	16	无

备注2：设置数字 3，执行外部U盘程序运动

通过MODBUS地址960设置数据等于3，来启动U盘程序的运行。

5.5 机器人执行内部程序:

机器人内部的EEPROM可以存储200组程序，每个程序可以包含1000行，程序由命令，速度，目标位置组成。

外部启动执行内部程序时，首先需要设置需执行的程序组名，如1-200，再设置行名称，然后发送执行命令，当一个命令未执行完时，禁止再次发送启动命令。

设置存储的程序组名

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
905	0	1-200	16	无

设置存储的程序行名

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
906	0	1-1000	16	无

执行自动运行

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
960	0	0-3（备注2）	16	无

1：执行内部存储组运动

5.6 机器人程序编制:

可以通过操作界面进行示教编程录入，也可以通过串行通信，发送运动目标数据，存储到程序组1-200。圆弧插补时需要设置圆心坐标值及圆终点坐标值，直线插补及快速定位时设置终点坐标值。

设置存储的程序组名

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
905	0	1-200	16	无

设置存储的程序行名

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
906	0	1-1000	16	无

设置存储或坐标运动的命令

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
907	0	0-3（备注3）	16	无

备注3:

- 0: 快速定位, 与数控G0类同 1: 直线插补, 与数控G1类同
 2: 顺圆插补, 与数控G2类同 3: 逆圆插补, 与数控G3类同

设置存储或坐标运动的速度

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
908	1	1-65535	16	mm/min

设置终点目标值

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	1014-1015	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴2	2014-2015	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴3	3014-3015	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴4	4014-4015	0	-999999-999999	32	0.001mm

设置圆心数据

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	1016-1017	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴2	2016-2017	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴3	3016-3017	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴4	4016-4017	0	-999999-999999	32	0.001mm

设置圆终点数据

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	1018-1019	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴2	2018-2019	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴3	3018-3019	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴4	4018-4019	0	-999999-999999	32	0.001mm

以上数据设置好后，通过写入命令，把程序保存在机器人EEPROM内，在需要执行时，调用程序执行，所有写入机器人的程序预先应该先调试好。

读出一行程序到寄存器

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数
996	0	0-1	16

0: 无动作, 1: 读出

写入一行程序到EEPROM

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数
997	0	0-1	16

0: 无动作, 1: 写入

5.7 机器人远程数据运动:

可以通过串行通信，使机器人运动到指定位置，可以快速定位，也可以是直线与圆弧插补。在执行命令时，确认机器人已经建立了机械原点，也就是上电后已经执行原点回归。

设置运动的模式

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数
907	0	0-3（备注3）	16

备注3:

0: 快速定位，与数控G0类同 1: 直线插补，与数控G1类同

2: 顺圆插补，与数控G2类同 3: 逆圆插补，与数控G3类同

设置运动的速度

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
908	1	1-65535	16	mm/min

设置终点目标值

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	1014-1015	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴2	2014-2015	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴3	3014-3015	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴4	4014-4015	0	-999999-999999	32	0.001mm

设置圆心数据

关节轴	MODBUS地址	初始 值	数值范围	位数	单位
轴1	1016-1017	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴2	2016-2017	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴3	3016-3017	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴4	4016-4017	0	-999999-999999	32	0.001mm

设置圆终点数据

关节轴	MODBUS地址	初始 值	数值范围	位数	单位
轴1	1018-1019	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴2	2018-2019	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴3	3018-3019	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴4	4018-4019	0	-999999-999999	32	0.001mm

执行自动运行

MODBUS地 址	初始值	数值范围	位数	单位
960	0	0-2（备注2）	16	无

备注2：设置数字2，执行坐标运动

5.8 机器人工件坐标设置：

本机器人有4个工件坐标系，工件坐标是在绝对坐标上建立的，工件的原点在绝对原点的偏移值，就是工件坐标的设置值。在数控代码G54调用工件坐标1，G55调用工件坐标2，G56调用工件坐标3，G57调用工件坐标4，G59取消偏移。外部调用工作坐标时，通过MODBUS地址909来设置，0取消偏移。机器人在手动编程时，测量的输入数据是绝对坐标值，执行内部存储的这样坐标数据，需先把当前工件坐标偏移取消，否则运动将出错。

选择当前工件坐标系

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
909	0	0-4	16	无

写入工件坐标到EEPROM

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
995	0	0-1	16	无

0: 无动作, 1: 写入

工件坐标1偏移值

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	1006-1007	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴2	2006-2007	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴3	3006-3007	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴4	4006-4007	0	-999999-999999	32	0.001mm

工件坐标2偏移值

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	1008-1009	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴2	2008-2009	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴3	3008-3009	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴4	4008-4009	0	-999999-999999	32	0.001mm

工件坐标3偏移值

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	1010-1011	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴2	2010-2011	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴3	3010-3011	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴4	4010-4011	0	-999999-999999	32	0.001mm

工件坐标4偏移值

关节轴	MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
轴1	1012-1013	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴2	2012-2013	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴3	3012-3013	0	-999999-999999	32	0.001mm
轴4	4012-4013	0	-999999-999999	32	0.001mm

六、监视

机器人提供一个16位的寄存器做为机器人的运行状态，上位机可以通过MODBUS协议，命令码：0x4进行读取。上位机或PLC可以在一个固定循环中不断查存该寄存器，周期建议50ms或更长，不建议多任务中不断有不同步的MODBUS命令操作，这样会产生数据错误或丢失。

状态寄存器

MODBUS地址	初始值	数值范围	位数	单位
9000	0000	0000-FFFF	16	无

- 位0: 0=正常, 1=紧急停止。
- 位1: 0=空闲, 1=U盘程序运行中。
- 位2: 0=空闲, 1=内部程序运行。
- 位3: 0=空闲, 1=外部命令运动。
- 位4: 0=空闲, 1=运行暂停。
- 位5: 0=尚未, 1=1轴原点建立。
- 位6: 0=尚未, 1=2轴原点建立。
- 位7: 0=尚未, 1=3轴原点建立。
- 位8: 0=空闲, 1=1轴JOG移动中。
- 位9: 0=空闲, 1=2轴JOG移动中。
- 位10: 0=空闲, 1=3轴JOG移动中。
- 位11: 0=触发, 1=输入1正常态。
- 位12: 0=触发, 1=输入2正常态。
- 位13: 0=正常, 1=输出1使能。
- 位14: 0=正常, 1=输出2使能。
- 位15: 0=正常, 1=输出3使能。