



全自动六轴示教系统

用户手册

2021-9-26

深圳市科瑞特自动化技术有限公司
ShenZhen CrtMotion Technology Co.Ltd

感谢您选用本公司的产品！

目录

第一章 系统概述	1
1.1 系统组成	1
1.2 电气规格	1
第二章 快速入门	2
2.1 示教基础知识.....	2
2.2 示教编辑入门.....	2
2.2.1 移动例程.....	2
第三章 实机操作	6
3.1 DMC660MD 控制器接线	6
3.1.1 接口分布.....	6
3.1.2 接口定义.....	7
3.2 设备调试	9
3.2.1 电机参数设置.....	9
3.2.2 手动调试.....	10
3.3 运行参数及程序编辑.....	10
3.3.1 运行参数.....	10
3.3.2 程序编辑.....	10
3.3.3 矩形轨迹绘制.....	12
3.3.4 输入/输出应用实例.....	15
3.3.5 圆弧轨迹绘制.....	17
第四章 其他常用功能	19
4.1 复位顺序设置（含各轴复位开关）	19
4.2 切换工件序号.....	20
4.3 数据备份	20
4.3.1 数据备份目标设置.....	20
4.3.2 备份数据恢复.....	21
第五章 常见问题	22
1、怎么定原点？	22
2、限位是什么？用什么接限位？怎么接限位？	22
3、手动调试速度慢怎么设置变快？	22
4、[系统设置→各轴手动速度参数]中的点动设定是什么？复位低速是什么？	23
5、复位速度慢怎么设置变快？	23
6、运行速度慢怎么设置变快？	23

第一章 系统概述

CRT-DMC660MF 六轴示教系统是基于六轴运动控制器 DMC660MD 的硬件平台，在公司六轴仿形示教系统成熟的技术和广泛的市场应用的基础上，根据市场需求，采纳了广大客户的宝贵意见，并参考国内外高端同类产品的一些功能及优点，经深圳市科瑞特自动化全体同仁的共同努力，推出的一款功能齐全、使用方便灵活的高端运动控制系统。

1.1 系统组成

CRT-DMC660MF 系统主要由运动控制器（DMC660MD）和手持盒（LeaderSTB）两个部分组成。

- ◆ DMC660MD 控制器为系统核心，可以存储 512 组不同产品加工数据；
- ◆ LeaderSTB 手持盒，为手持控制端，通过标准 Modbus 协议与 DMC660MD 控制器进行实时通讯；手持盒采用工艺文件与坐标信息采集分离式设计，使示教编程更加方便快捷；工艺文件除实现电机基本运动控制（多轴直线插补、圆弧插补、圆弧与插补联动）外，更可进行复杂的逻辑及运算功能。

1.2 电气规格

- ◆ 开关量输入：
输入电压：5~30V； 高电压>4.5V；低电压<1.0V；
通道：24，全部光电隔离，隔离电压：2500V DC。
- ◆ 脉冲输出：
通道：6 脉冲+6 方向，全部光电隔离；
输出类型：24V 输出，内含 1.0K 限流电阻，直接接 5V 驱动器；
实际最高脉冲频率：200KHz/轴。
- ◆ 开关量输出
通道：8，全部光电隔离；
输出类型：NPN 集电极开路输出，最大峰值电流 3000mA，最大持续电流 500mA。
- ◆ 应用环境
电源要求：20~28V DC（50W）；
功 耗：< 4W
工作温度： 0~60 摄氏度； 工作湿度： 20%~95%；
储存温度：-20~80 摄氏度； 储存湿度： 0%~95%；

第二章 快速入门

2.1 示教基础知识

在工业控制领域，示教系统是一种通过示教编程存储运动动作，然后将存储的动作重现出来的一种非常流行的人机交互式的控制系统。一个完整的示教系统由机械结构部分，驱动部分，控制系统，示教盒等部分组成。一般而言示教系统，仿形系统，教导式系统的含义大致相同。

1. 能保存图形，掉电后数据不会丢失。
2. 操作简单，功能多样的示教编辑功能，能编辑加工复杂图形。
3. 系统有较高的加工生产效率。
4. 系统有足够的记忆空间满足多种产品和规格的生产需求。

根据以上要求，本系统的功能特点简单说明如下：能保存图形，掉电后不会丢失，操作简单，多种定位及高级功能，能方便高效的编辑图形。控制器和手持盒兼容性强，可独立工作，多达 512 个图形存储，能满足加工不同工件的要求。

对于本系统，示教的基本步骤如下：

1. 预先规划需要运动的轨迹（包括移动、输出延时、检测跳转等动作）。
2. 根据第一步的设想编辑出加工的工艺程序，注意，此时的参数都是待定的。
3. 通过手持盒系统中的示教编辑功能，通过手动移动或坐标输入将参考点移动到目标位置，记录这些点的位置信息以及相关参数。一系列的点组合起来即为所规划的加工轨迹。
4. 设置加工相关的运行参数（各轴速度、系数，M 参数，S 参数等）。
5. 运行指定编号的图形。即可将编辑的图形通过控制系统重现，达到一次示教即可进行多次自动加工的目的。

2.2 示教编辑入门

2.2.1 移动例程

例程要求：如图 2-1 所示：（1）移动到“点 1”，打开输出“OT0”，延时 2000ms，关闭输出“OT0”；（2）移动到“点 2”，打开输出“OT1”，延时 2000ms，关闭输出“OT1”；（3）移动到“点 3”，打开输出“OT2”，延时 2000ms，关闭输出“OT2”。

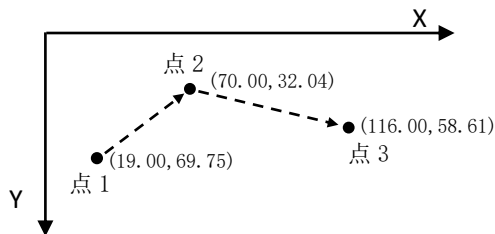


图 2-1

操作步骤如下：

1. 开机：上电开机后画面如图 2-2 所示；
2. 登录：在“模式选择”界面下按“F1”，弹出“用户登录”窗口，按“↑”和“↓”键，选择“用户名”，选中之后按“确定”键确认，输入密码，按“确定”键确认，登录成功后在最下排会显示“用户名”，如图 2-3 所示。

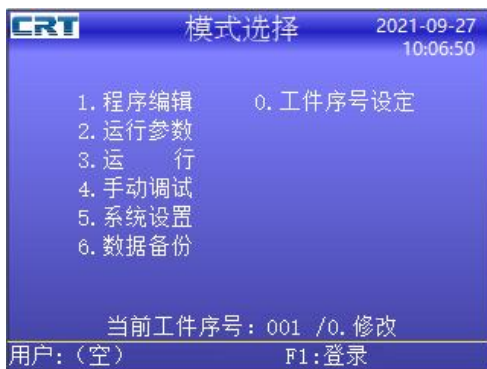


图 2-2

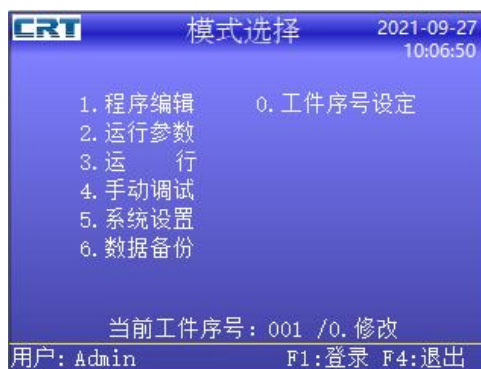


图 2-3

3. 输入工件序号：在“模式选择”界面下按“0”后，弹出“请输入工件序号”窗口，以本例 1 号加工文件为例，在窗口中输入“1”，按“确定”键确认。
4. 进入主程序编辑：在“模式选择”界面下按“1”后，弹出“编辑选择”窗口，选中“主程序编辑”，按“确定”键进入“工艺程序”界面，如图 2-4 所示；
5. 设计工艺流程：根据例程要求设定工艺流程为（1）移动到点 1；（2）打开输出 OT0 并延时 2000ms；（3）移动到点 2；（4）打开输出 OT1 并延时 2000ms；（5）移动到点 3；（6）打开输出 OT2 并延时 2000ms；（7）结束。



图 2-4



图 2-5

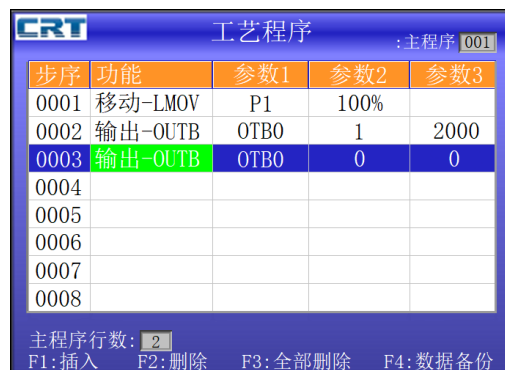
6. 编辑工艺程序 1：选中第 1 个图元的功能栏，按“确定”键，弹出二级对话框，移动光标选中“1. 移动”，按“确定”键进入三级对话框，选中“1. 移动 MOVE”，按“确定”键确认，会在其后面自动生成相应的参数，第 1 个图元编辑完毕，如图 2-5 所示。
7. 编辑工艺程序 2：移动光标选定第 2 个图元的功能栏，按“确定”键进入二级对话框，选中“2. 输出延时”，按“确定”键进入三级对话框，选中“1. 输出 B”，按“确定”键确认，修改图元参数如图 2-6 所示，第 2 个图元编辑完毕。
8. 编辑工艺程序 3：移动光标选定第 3 个图元的功能栏，按“确定”键进入二级对话框，选中“2. 输出延时”，按“确定”键进入三级对话框，选中“1. 输出 B”，按“确定”键确认，修改图元参数如图 2-7 所示，至此，第一个点的动作编辑完毕。



步序	功能	参数1	参数2	参数3
0001	移动-LMOV	P1	100%	
0002	输出-OUTB	OTB0	1	2000
0003				
0004				
0005				
0006				
0007				
0008				

主程序行数: 2
F1:插入 F2:删除 F3:全部删除 F4:数据备份

图 2-6

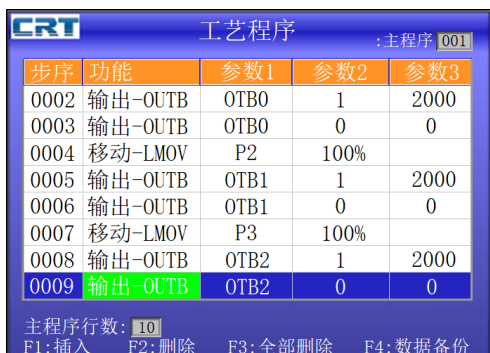


步序	功能	参数1	参数2	参数3
0001	移动-LMOV	P1	100%	
0002	输出-OUTB	OTB0	1	2000
0003	输出-OUTB	OTB0	0	0
0004				
0005				
0006				
0007				
0008				

主程序行数: 2
F1:插入 F2:删除 F3:全部删除 F4:数据备份

图 2-7

9. 编辑工艺程序 4: 与第一个点一样, 编辑之后的两个点的工艺程序, 编辑后如图 2-8 所示。



步序	功能	参数1	参数2	参数3
0002	输出-OUTB	OTB0	1	2000
0003	输出-OUTB	OTB0	0	0
0004	移动-LMOV	P2	100%	
0005	输出-OUTB	OTB1	1	2000
0006	输出-OUTB	OTB1	0	0
0007	移动-LMOV	P3	100%	
0008	输出-OUTB	OTB2	1	2000
0009	输出-OUTB	OTB2	0	0

主程序行数: 10
F1:插入 F2:删除 F3:全部删除 F4:数据备份

图 2-8



步序	功能	参数1	参数2	参数3
0003	输出-OUTB	OTB0	0	0
0004	移动-LMOV	P2	100%	
0005	输出-OUTB	OTB1	1	2000
0006	输出-OUTB	OTB1	0	0
0007	移动-LMOV	P3	100%	
0008	输出-OUTB	OTB2	1	2000
0009	输出-OUTB	OTB2	0	0
0010	结束			

主程序行数: 10
F1:插入 F2:删除 F3:全部删除 F4:数据备份

图 2-9

10. 编辑工艺程序 5: 移动光标选定第 10 个图元的功能栏, 按“确定”键进入二级对话框, 选中“6. 结束”, 按“确定”键确认, 修改图元参数如图 2-9 所示, 工艺程序编辑完毕。
11. 进入轨迹采集: 按“返回”键, 回到“编辑选择”窗口, 选中“轨迹采集”, 按“确定”键进入“点信息采集”界面, 如图 2-10 所示。



序号	X参数	Y参数	Z参数	A	B	C
P001						
P002						
P003						
P004						
P005						
P006						

当前坐标 XYZ 中速 L-In 记入
X: 0.00 A: 0.00
Y: 0.00 B: 0.00
Z: 0.00 C: 0.00
F1 切换

图 2-10

12. 轨迹采集 1: 按各轴的“运动方向控制”键运动到点 1 的位置, 按“L-In”键选择“绝对坐标记入”或“相对坐标记入”记录点 1 的坐标信息, 如图 2-11 所示 (注意: 保存坐标的时候务必确保坐标在原点的位置为(0.00, 0.00, 0.00), 如此记录的坐标才是真实有效的数据)。

13. 迹采集 2: 跟上面的方法一样, 分别记录点 2 和点 3 的坐标信息, 如图 2-12 所示, 按“返回”键返回上一级的菜单 (“编辑选择”界面) 就可以对数据进行保存。

序号	X参数	Y参数	Z参数	A	B	C
P001	A19.00	A69.75	A0.00	A	A	A
P002						
P003						
P004						
P005						
P006						

当前坐标 XYZ 中速 L-Ini记入
 X: 19.00 A: 0.00
 Y: 69.75 B: 0.00 F1 切换
 Z: 0.00 C: 0.00

图 2-11

序号	X参数	Y参数	Z参数	A	B	C
P001	A19.00	A69.75	A0.00	A	A	A
P002	A70.00	A32.04	A0.00	A	A	A
P003	A116.00	A58.61	A0.00	A	A	A
P004						
P005						
P006						

当前坐标 XYZ 中速 L-Ini记入
 X: 116.00 A: 0.00
 Y: 58.61 B: 0.00 F1 切换
 Z: 0.00 C: 0.00

图 2-12

14. 运行验证: 返回到“模式选择”界面, 按“3”进入“运行模式”界面, 按“F1”运行, 然后按控制器上连接的运行按钮 (注意: 运行前先要确保“各轴系数”和“运行速度”已经设置, 且在合理的范围内), 可以看到系统依次加工所编辑的三个点。

说明: 以上步骤中 1~4、11、13~14 为示教编辑的一般性通用步骤, 后文例程描述中将省略这些重复笔墨。

3.1.2 接口定义

功能块	名称	说明
X 轴信号	PU0+	X 轴脉冲信号差分输出(+)
	PU0-	X 轴脉冲信号差分输出(-)
	DR0+	X 轴方向信号差分输出(+)
	DR0-	X轴方向信号差分输出(-)
	V2+	输入信号电源 (24V)
	L0+	X轴正限位信号输入
	L0-	X轴负限位信号输入
	V-	信号电源地
Y 轴信号	PU1+	Y 轴脉冲信号差分输出(+)
	PU1-	Y 轴脉冲信号差分输出(-)
	DR1+	Y 轴方向信号差分输出(+)
	DR1-	Y 轴方向信号差分输出(-)
	V2+	输入信号电源 (24V)
	L1+	Y轴正限位信号输入
	L1-	Y轴负限位信号输入
	V-	信号电源地
Z 轴信号	PU2+	Z 轴脉冲信号差分输出(+)
	PU2-	Z 轴脉冲信号差分输出(-)
	DR2+	Z 轴方向信号差分输出(+)
	DR2-	Z 轴方向信号差分输出(-)
	V2+	输入信号电源 (24V)
	L2+	Z轴正限位信号输入
	L2-	Z轴负限位信号输入
	V-	信号电源地
A 轴信号	PU3+	X 轴脉冲信号差分输出(+)
	PU3-	X 轴脉冲信号差分输出(-)
	DR3+	X 轴方向信号差分输出(+)
	DR3-	X轴方向信号差分输出(-)
	V2+	输入信号电源 (24V)
	L3+	X轴正限位信号输入
	L3-	X轴负限位信号输入
	V-	信号电源地
B 轴信号	PU4+	X 轴脉冲信号差分输出(+)
	PU4-	X 轴脉冲信号差分输出(-)
	DR4+	X 轴方向信号差分输出(+)
	DR4-	X 轴方向信号差分输出(-)
	V2+	输入信号电源 (24V)
	L4+	X 轴正限位信号输入
	L4-	X 轴负限位信号输入
	V-	信号电源地

C 轴信号	PU5+	X 轴脉冲信号差分输出(+)
	PU5-	X 轴脉冲信号差分输出(-)
	DR5+	X 轴方向信号差分输出(+)
	DR5-	X 轴方向信号差分输出(-)
	V2+	输入信号电源 (24V)
	L5+	X 轴正限位信号输入
	L5-	X 轴负限位信号输入
	V-	信号电源地
控制信号	V1+	控制信号电源 (24V)
	Pend	暂停信号输入 (功能保留)
	Rst	复位信号输入 (功能保留)
	Run	运行信号输入
	Stop	停止信号输入
	V-	信号电源地
通用数字 输入信号 0	V2+	输入信号电源 (24V)
	IN16	通用输入信号 IN16
	IN17	通用输入信号 IN17
	IN18	通用输入信号 IN18
	IN19	通用输入信号 IN19
	V-	信号电源地
通用数字 输入信号 1	V2+	输入信号电源 (24V)
	IN20	通用输入信号 IN20
	IN21	通用输入信号 IN21
	IN22	通用输入信号 IN22
	IN23	通用输入信号 IN23
	V-	信号电源地
通用数字 输出信号 0	V3+	输出信号电源 (24V)
	OT0	通用输出信号 OT0
	OT1	通用输出信号 OT1
	OT2	通用输出信号 OT2
	OT3	通用输出信号 OT3
	V-	信号电源地
通用数字 输出信号 1	V3+	输出信号电源 (24V)
	OT4	通用输出信号 OT4
	OT5	通用输出信号 OT5
	OT6	通用输出信号 OT6
	OT7	通用输出信号 OT7
	V-	信号电源地

3.2 设备调试

3.2.1 电机参数设置

①根据“[3.1 DMC630MF 控制器接线](#)”完成控制器接线后，使用 RS232 串口线将控制器与手持盒连接，然后将控制器上电。

②于系统首界面，按手持盒 F1 键登录用户，使用蓝色方向键 ↑/↓ 切换用户名，用户名及密码如下表所示：

用户名	密码
操作员	100
技术员	101
管理员	102
设备厂家	103
Admin	

注意：密码于系统首界面选择[5. 系统设置]→[3. 密码管理]设置，输入密码并确认后按[F4 保存并退出]即可，在密码管理界面中，按 Shift 键可查看设置的密码。

③登录用户名[设备厂家]，选择[5. 系统设置]→[5. 厂商参数]→[1. 电机参数设定]，选择[1. X 轴电机参数]/[2. Y 轴电机参数]，根据设备信息更改脉冲系数分子。具体如下：

现在要设置[1. X 轴电机参数]中的脉冲系数。需知道两个参数。

电机转动一圈，发出的脉冲总数：电机转动一圈，包含加/减速或其他因素计算得出的脉冲总数。

电机转一圈的实际行程，单位毫米(mm)：电机转动一圈，轴实际行程为多少毫米。

如果电机转动一圈，发出脉冲总数为 2000，实际行程 5mm，那么脉冲系数计算如下：

$$\frac{\text{电机转动一圈发出的总脉冲数}(2000)}{\text{电机转一圈实际行程}(5)} = \frac{\text{脉冲系数分子}(400)}{\text{脉冲系数分母}(1)}$$

将计算得出的脉冲系数分子/分母写入对应轴电机参数内。

④脉冲系数设置完，按返回键返回系统设置界面，选择[1. 手动速度]，绝对路径：[系统首界面]→[5. 系统设置]→[1. 手动速度]。进入各轴手动速度参数界面后，按[F3 回复默认]再按[F4 退出并保存]。然后控制器断电重启。

3.2.2 手动调试

①在手持盒首界面，选择进入[4. 手动调试]，使用手持盒上速度按键周围的轴方向键控制 X/Y 轴运动。如发现电机/按键方向不对，请根据以下情况做相应调整：

以 X 轴为例，当 X 轴右边是正方向，左边是原点方向。

手持盒按右键，X 轴朝左边走：在驱动器中更改轴方向/将控制器 DR+和 DR-调换接线；

手持盒按左键，X 轴朝右边走：在驱动器中更改轴方向/将控制器 DR+和 DR-调换接线；

手持盒按右键，X 轴当前坐标为负：进入 X 轴电机参数界面，绝对路径：[系统首界面]→[5. 系统设置]→[5. 厂商参数]→[1. 电机参数设定]→[1. X 轴电机参数]。将按键极性设置为 1；

手持盒按左键，X 轴当前坐标为正：进入 X 轴电机参数界面，绝对路径：[系统首界面]→[5. 系统设置]→[5. 厂商参数]→[1. 电机参数设定]→[1. X 轴电机参数]。将按键极性设置为 1；

X 轴和 Y 轴都可以进行手动移动后，设备调试到此结束。

3.3 运行参数及程序编辑

3.3.1 运行参数

于系统首界面，进入[2. 运行参数]。

运行速度%：运行时所有的速度；

起步速度：轴运动的起始速度；**不宜太高，轴一开始的运动速度过高可能会造成设备震动或电机卡死；**

加速度：轴运动时，从起始速度增加到最高速度的速度；**设置的值越高，从起始速度增加到最高速度的时间越短；**

最高速度：轴运动的最高速度；**根据实际调整最高速度，以免造成设备震动/电机速度过高转不动；**

速度优化：优化圆弧轨迹；

3.3.2 程序编辑

程序编辑的功能介绍如下：

[1. 移动]

---[1. 移动 MOVE]、[2. 圆弧 ARC]、[3. 圆弧 3DARC]

功能	参数 1	参数 2	参数 3	功能描述
移动-LMOV	P1	100%		移动至 P1 位置，速度 100%
圆弧-ARC	P2	P3	100%	P2 圆弧中点，P3 圆弧终点，两轴圆弧插补
圆弧-3DARC	P2	P3	100%	P2 圆弧中点，P3 圆弧终点，三轴圆弧插补

[2. 输出延时]

---[1. 输出 B]、[2. 输出 W]、[3. 延时]、[4. 延时 S]、[5. 轨迹优化]

功能	参数 1	参数 2	参数 3	功能描述
输出-OUTB	OTB0	0	0(ms)	选择输出口, 1 开/0 关输出口, 延时时间
输出-OUTW	OTP0	H0		字选择输出口, 十六进制控制输出开/关
延时-DLY	0(ms)			延时
延时-DLYM	S0(ms)			延时, 由 S 变量控制延时时间
优化-Fn1En	0			1 开/0 关圆弧轨迹优化

[3. 检测跳转]

---[1. 跳转 JMP]、[2. 有效 JB]、[3. 无效 JNB]、[4. 有效 JBX]、[5. 无效 JNBX]、---[6. 大于 JGD]、[7. 大于 JGM]、[8. 小于 JLD]、[9. 小于 JLM]、[10. 等于 JED]、---[11. 等于 JEM]、[12. 不等 JNED]、[13. 不等 JNEM]

功能	参数 1	参数 2	参数 3	功能描述
跳转-JMP	L1			跳转至程序 L1 行
判断-JB	L1	INB0		判断 INB0 有效, 跳转至程序 L1 行
判断-JNB	L1	INB0		判断 INB0 无效, 跳转至程序 L1 行
检测-JBX	L1	INP0	H0	
检测-JNBX	L1	INP0	H0	
比较>JGD	L1	M0	0	M0 大于 0, 跳转至程序 L1 行
比较>JGM	L1	M0	M1	M0 大于 M1, 跳转至程序 L1 行
比较<JLD	L1	M0	0	M0 小于 0, 跳转至程序 L1 行
比较<JLM	L1	M0	M1	M0 小于 M1, 跳转至程序 L1 行
比较=JED	L1	M0	0	M0 等于 0, 跳转至程序 L1 行
比较=JEM	L1	M0	M1	M0 等于 M1, 跳转至程序 L1 行
比较!=JNED	L1	M0	0	M0 不等于 0, 跳转至程序 L1 行
比较!=JNEM	L1	M0	M1	M0 不等于 M1, 跳转至程序 L1 行

[4. 数值操作]

---[1. 赋值 MOV]、[2. 赋值 MOV M]、[3. 加 ADD]、[4. 加 ADD M]、[5. 减 SUB]、
---[6. 减 SUB M]、[7. 乘 MUL]、[8. 乘 MUL M]、[9. 除 DIV]、[10. 除 DIV M]

功能	参数 1	参数 2	参数 3	功能描述
赋值-MOV	M0	0		将 0 赋值给 M0
赋值-MOV M	M0	M1		将 M1 赋值给 M0
计算+ADD	M0	0		M0=M0+0
计算+ADD M	M0	M1		M0=M0+M1
计算-SUB	M0	0		M0=M0-0
计算-SUB M	M0	M1		M0=M0-M1
计算*MUL	M0	0		M0=M0*0
计算*MUL M	M0	M1		M0=M0*M1
计算/DIV	M0	0		M0=M0/0
计算/DIV M	M0	M1		M0=M0/M1

[5. W 数值操作]

[6. 调用/循环]

——[1. 循环 LOOP]、[2. 循环 LOOPM]、[3. 调用 CALL]、[4. 调用 LCALL]、
 ——[5. 调用 LCALLM]、[6. 调用 LRET]、[7. 复位 RESET]

功能	参数 1	参数 2	参数 3	功能描述
循环-LOOP	L1	1		从以 L1 为起始行的循环体循环 1 遍
循环-LOOPM	L1	M0		从以 L1 为起始行的循环体循环 M0 遍
调用-CALL	Prog1	R0	0	
调用-LCALL	Prog1			
调用-LCALLW	W0			
返回-LRET				
复位-RST	100%			执行复位程序，速度 100%

[7. 结束]

功能	参数 1	参数 2	参数 3	功能描述
结束				程序运行结束，进入待机状态

注意：以上个表中的蓝色字表示数值可变。

3.3.3 矩形轨迹绘制

假如现在要绘制的图形如下图 3-1 所示：

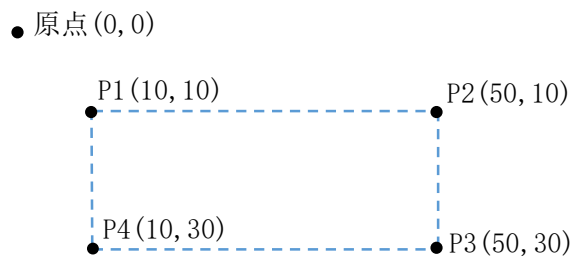


图 3-1

[主程序编辑]

图 3-1 的程序编辑步骤（如程序功能不清楚，请查看 [3.3.2 程序编辑](#)）：

- ①控制器上电，登录用户，然后按手持盒复位按钮进行复位；
- ②复位完成后，选择[1. 程序编辑]→[1. 主程序编辑]进入**工艺程序**界面；光标(绿色)在步序 0001、功能下方，按确定键进行功能选择，再按确定键选择[1. 移动]，再按确定键选择[1. 移动 MOVE]，显示如下图 3-2 所示：

步序	功能	参数 1	参数 2	参数 3
0001	移动-LMOV	P1	100%	
0002				
0003				
0004				
0005				
0006				

图 3-2

根据图 3-1 所示，包括原点，一共有五个点，一共要进行五步，从原点到矩形起点 P1，最后再回到矩形起点 P1（**原点→P1→P2→P3→P4→P1**），所以我们要编辑五个移动-LMOV，最后显示如下图 3-3 所示：

步序	功能	参数 1	参数 2	参数 3
0001	移动-LMOV	P1	100%	
0002	移动-LMOV	P2	100%	
0003	移动-LMOV	P3	100%	
0004	移动-LMOV	P4	100%	
0005	移动-LMOV	P1	100%	
0006				

图 3-3

到这里，便完成矩形轨迹。最后，在步序 0006 功能下方，按确定键进行功能选择，选择[7. 结束]来结束程序。最后显示如下图 3-4：

步序	功能	参数 1	参数 2	参数 3
0001	移动-LMOV	P1	100%	
0002	移动-LMOV	P2	100%	
0003	移动-LMOV	P3	100%	
0004	移动-LMOV	P4	100%	
0005	移动-LMOV	P1	100%	
0006	结束			

图 3-4

至此，程序编辑完成，最后进行轨迹坐标采集。

[轨迹采集]

①于手持盒首界面，选择[1. 程序编辑]→[3. 轨迹采集]进入点信息采集界面；

如下所示，主程序编辑中使用的参数 P_n 就是轨迹采集内的序号，每一个参数可分别设置 X/Y/Z 轴坐标。

主程序编辑 ↓

功能	参数 1
移动-LMOV	P1
移动-LMOV	P2
移动-LMOV	P3
移动-LMOV	P4
移动-LMOV	P1
结束	

轨迹采集 ↓

序号	X 参数	Y 参数	Z 参数
P001			
P002			
P003			
P004			
P005			
P006			

②使用手持盒上的轴方向按键，如 X 轴的按 $\leftarrow \frac{X}{U}$ 键和 $\frac{X}{U} \rightarrow$ 键，可使用“shift”键进行 XYZ/UVW 轴切换。

根据图 3-1 所示，已知点坐标，P1 (10, 10)，将 X 轴移动至 10，将 Y 轴移动至 10，按手持盒 L-In 键打开坐标模式选择窗口，选择绝对坐标或者相对坐标，这里我们选择绝对坐标，按确定键选择绝对坐标后，显示如下图 3-5 所示：

序号	X 参数	Y 参数	Z 参数
P001	A10.00	A10.00	A0.00
P002			
P003			
P004			
P005			
P006			

图 3-5

③将其他参数的坐标也写进去 P2 (50, 10)、P3 (50, 30)、P4 (10, 30)，最后显示如下图 3-6 所示：

序号	X 参数	Y 参数	Z 参数
P001	A10.00	A10.00	A0.00
P002	A50.00	A10.00	A0.00
P003	A50.00	A30.00	A0.00
P004	A10.00	A30.00	A0.00
P005			
P006			

图 3-6

至此，轨迹采集完成。

[程序运行]

- ①主程序编辑及轨迹采集完成后，按返回键回到手持盒首界面。
- ②按手持盒复位按键或外接复位按钮进行复位。
- ③选择[3. 运行]进入运行模式，按手持盒 F1 键或外接运行按钮进入运行等待状态，然后按外接运行按钮开始运行程序。

3.3.4 输入/输出应用实例

以下图 3-7 矩形轨迹为例，在其中加入输出和输入检测。

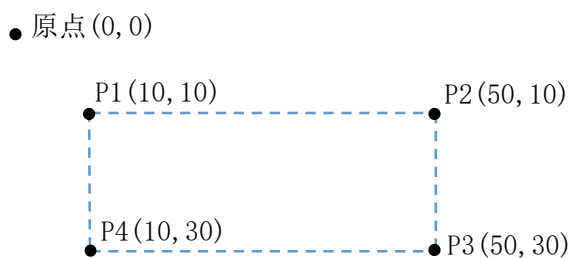


图 3-7

首先，我们的要求如下：

- ①检测输入 IN16 是否有效，有效代表工件到达加工位。
- ②检测工件到达加工位后，加工头从原点移动至 P1 点。
- ③加工头到 P1 点后，打开输出口 OT2 并延时 2 秒，加工头开始走矩形轨迹。P1→P2→P3→P4→P1。
- ④加工头再次到达 P1 点后，关闭输出口 OT2，一个矩形轨迹完成。
- ⑤重复第①步到第④步。

[主程序编辑]

循环检测输入口，这里我们使用[无效检测 JNB]。

(如对程序功能不清楚，请查看 [3.3.2 程序编辑](#))。

- ①步序 0001，循环检测 IN16 是否有效，如果有效，程序继续往下运行，如果无效，在步序 0001 循环检测，最后显示如下图 3-8 所示：

步序	功能	参数 1	参数 2	参数 3
0001	判断-JNB	L1	INB16	
0002				
0003				
0004				

图 3-8

- ②步序 0002，检测到有工件后，加工头移动至 P1 点。
- ③步序 0003，打开输出口 OT2，最后显示如下图 3-9 所示：

步序	功能	参数 1	参数 2	参数 3
0001	判断-JNB	L1	INB16	
0002	移动-LMOV	P1	100%	
0003	输出-OUTB	OTB2	1	2000
0004				

图 3-9

④步序 0004~0007，矩形轨迹。

⑤步序 0008，矩形轨迹完成，关闭输出口 OT2。

⑥步序 0009，跳转至步序 0001，循环判断是否有工件到工件位。

⑦步序 0010，结束。最后显示如下图 3-10 所示：

步序	功能	参数 1	参数 2	参数 3
0001	判断-JNB	L1	INB16	
0002	移动-LMOV	P1	100%	
0003	输出-OUTB	OTB2	1	2000
0004	移动-LMOV	P2	100%	
0005	移动-LMOV	P3	100%	
0006	移动-LMOV	P4	100%	
0007	移动-LMOV	P1	100%	
0008	输出-OUTB	OTB2	0	
0009	跳转-JMP	L1		
0010	结束			

图 3-10

⑧进行轨迹采集后，运行程序。

（对此不清楚的请查看 [3.2.2 矩形轨迹](#)→[轨迹采集/程序运行](#)）。

对于某些工件到位后，输入检测持续有效的加工工艺来说，上述主程序编辑存在某种问题，如工件到位后输入检测持续有效，加工完之后，工件还未从加工位离开，便开始下一轮的加工。出现这种情况，我们可以以下图 3-11 的主程序编辑方式去规避该问题：

步序	功能	参数 1	参数 2	参数 3
0001	判断-JNB	L1	INB16	
0002	移动-LMOV	P1	100%	
0003	输出-OUTB	OTB2	1	2000
0004	移动-LMOV	P2	100%	
0005	移动-LMOV	P3	100%	
0006	移动-LMOV	P4	100%	
0007	移动-LMOV	P1	100%	
0008	输出-OUTB	OTB2	0	
0009	判断-JB	L9	INB16	
0010	跳转-JMP	L1		
0011	结束			

图 3-11

第一次加工完毕后，这时程序于 L9（第九行）循环检测 IN16 是否有效，有效则代表工件加工完还未离开。无效则代表工件已加工完离开加工位，程序跳转至第一行，开始循环判断下一工件是否到位。如此循环，可以防止工件加工完还未离开加工位就进行下一轮加工的情况。

3.3.5 圆弧轨迹绘制

假如现在要绘制的图形如下图 3-12 所示：

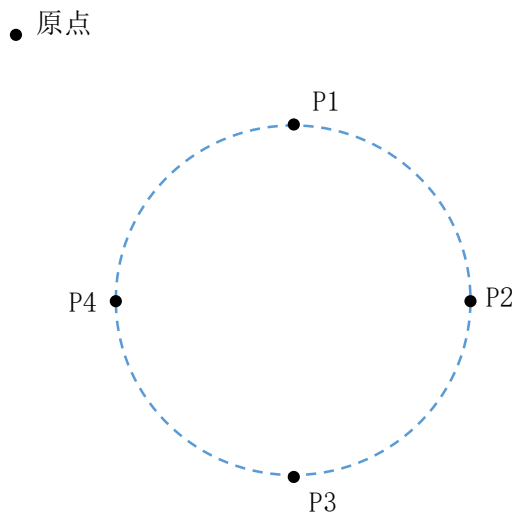


图 3-12

注意：据 3.3.2 程序编辑中的功能所示，[圆弧-ARC]功能的参数只有圆弧中间点和圆弧终点，没有圆弧起点，是因为圆弧的起点是以[移动-LMOV]功能移动到的点为圆弧起点，或以上一个圆弧的终点为起点。

根据图 3-2-2，P1 为第一个圆弧起点，P2 为第一个圆弧中间点，P3 为第一个圆弧终点及第二个圆弧的起点，P4 为第二个圆弧的中间点，P1 为第二个圆弧的终点，在圆弧轨迹中加入**轨迹优化**，优化两个圆弧之间的流畅程度，圆弧轨迹主程序编辑如下图 3-13 所示：

步序	功能	参数 1	参数 2	参数 3
0001	优化-Fn1En	1		
0002	移动-LMOV	P1	100%	
0003	圆弧-ARC	P2	P3	100%
0004	圆弧-ARC	P4	P1	100%
0005	优化-Fn1En	0		
0006	结束			

图 3-13

轨迹优化的设置在手持盒首界面，选择[2. 运行参数]进入运行参数设置界面，通过设置速度优化改变优化程度（速度优化数值与运行速度有关）。

最后进行轨迹采集然后运行程序即可，不清楚请查看 [3.3.3 矩形轨迹绘制](#) → [轨迹采集/程序运行](#)。

第四章 其他常用功能

4.1 复位顺序设置（含各轴复位开关）

复位顺序设置的步骤：

- ①确认复位顺序；
- ②按照确认的复位顺序以十进制的方式排列顺序；
- ③将十进制数转换为十六进制数；
- ④打开手持盒设置复位顺序。

例：如果我们想先 Z 轴复位，再 XY 复位，最后再 UVW 复位。步骤如下：

- ①按照十进制的方式，以 1>2>3>4>5>6 的优先级来排列复位顺序。根据确认的复位顺序，以 1-6 优先级排列出的十进制数为 221333；
- ②将排列出的十进制 221333 转换为十六进制数 36095；
- ③于手持盒开机界面，登录用户名 Admin（密码请与我们联系）；
- ④登录完用户名，选择[5. 系统设置]→[6. 高级设置]→[1. 配置参数设定]，将十六进制数填入 W8197 和 W8196，填入后如下图 4-1 与图 4-2 所示：

配置参数设置		
地址	Hex	Dec
W8 197	=H 0003	/ 3

图 4-1

配置参数设置		
地址	Hex	Dec
W8 196	=H 6095	/ 24725

图 4-2

- ⑤如果不需要某个/某些轴进行复位，则将此位设为 0。如 Z 轴复位，再 XY 复位，UVW 不复位，十进制写为 221000，转换为十六进制为 35F38。显示如下图 4-3 与图 4-4 所示：

配置参数设置		
地址	Hex	Dec
W8 197	=H 0003	/ 3

图 4-3

配置参数设置		
地址	Hex	Dec
W8 1961	=H 5F48	/ 24392

图 4-4

4.2 切换工件序号

假如同一台设备加工不同工艺的产品，第一批加工矩形的工件，第二批加工圆形的工件。这种情况，可以使用修改工件序号来应用不同的工艺。具体如下：

在手持盒首界面登录用户后，按手持盒数字键“0”，打开以下窗口，输入工件序号 1~512，然后按确认键更改工件序号。

请输入工件序号
002

如 10 号工序是做矩形，12 号工序是做圆形。更改工件序号为 10，然后编辑矩形加工工序，矩形能正常运行。然后切换工件序号 12，编辑圆形加工工序，圆形能正常运行。之后，只需要更改工件序号 10/12 即可相互切换矩形工序和圆形工序。

切换工件序号后，开机画面[1. 程序编辑]内的[1. 主程序编辑]、[2. 子程序编辑]、[3. 轨迹采集]全部更改为之前编辑的工艺/恢复默认。同时开机画面[2. 运行参数]中的内容将更改为之前修改的参数/恢复默认。

4.3 数据备份

4.3.1 数据备份目标设置

数据备份可以将已经编辑好的工艺，备份至其他工件序号中。具体操作如下：

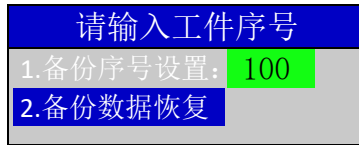
假如当前工件序号为 001，于手持盒开机画面选择[6. 数据备份]，在[1. 备份序号设置]中，选择将当前工件序号 001 的数据备份至工件序号 100，如下所示：

请输入工件序号	
1.备份序号设置:	100
2.备份数据恢复	

填写完目标序号 100 后，按确认键确认备份。

4.3.2 备份数据恢复

假如当前序号为 009，选择[6. 数据备份]，再选择[2. 备份数据恢复]，按确认键。将之前保存进工件序号 100 的数据备份至当前工件序号 009。



第五章 常见问题

1、怎么定原点？

通过控制器系统中的**复位功能**进行原点定位，首先按下外接至控制器 Rst 输入接口的复位按钮，或按手持盒复位按键开始复位。复位开始后，各轴会根据设置好的复位顺序往轴负方向运动（复位顺序不清楚请看 [4.1 复位顺序设置](#)）。等所有轴回到原点感应到**感应开关**并停止后，轴会往正方向移动一定距离，再往轴负方向以复位低速移动一定距离，原点定位完成。

2、限位是什么？用什么接限位？怎么接限位？

限位在本控制器系统中是用于确定复位后的原点位置的。在控制器开始复位后，轴到达限位位置便会停止运动，然后再以复位低速确定原点位置。限位分轴正向限位和轴反向限位。

对于用什么来接限位，该系统并无特殊要求，只需要轴回到指定原点位置之后发一个信号给控制器限位输入口即可。

该系统有**正/反机械限位接口**和**正/反软件限位设置参数**。

机械限位：

轴	反向限位	正向限位
X	L0-	L0+
Y	L1-	L1+
Z	L2-	L2+
U	L3-	L3+
V	L4-	L4+
W	L5-	L5+

接完线之后请手动测试限位是否有效。以负方向移动轴，碰到开关之后手持盒屏幕上的对应轴的坐标会清零表示限位有效。如果碰到开关之后，开关有效，但是值不清零，请联系我们。

软件限位：

按步骤进入电机参数设置界面→[手持盒开机界面]→[5. 系统设置]→[5. 厂商参数]→[1. 电机参数设定]→[1. X轴电机参数]/ [2. Y轴电机参数]/[3. Z轴电机参数]。

正向行程：软件正限位。

反向行程：软件反限位。

设置完正/反行程后，请返回手持盒开机界面并断电重启控制器。

3、手动调试速度慢怎么设置变快？

手动调试的时候速度的原因有两个，①手动速度没设置。②脉冲系数设置不正确。

手动速度设置：按步骤进入手动速度设置界面→[手持盒开机界面]→[5. 系统设置]→[1. 手动速度]，于各轴手动速度参数中，可以设置手动调试时的起始速度、加速度、最高速度。如对这些速度不清楚，请看 [3.3.1 运行参数](#)。

脉冲系数设置：请看 [3.2.1 电机参数设置](#)。实在不清楚请联系我们。

4、[系统设置→各轴手动速度参数]中的点动设定是什么？复位低速是什么？

点动设定：在进行手动调轴位置时，轴坐标离指定坐标位置较近的情况下不可能按住轴方向键来调整轴位置。点动设定就是设定单击一次轴方向键发出的脉冲数。

复位低速：在按复位键后，各轴回到原点感应到限位后停止运动为第一次复位。在第一次复位完成后，各轴会往轴正方向移动一定距离，然后再往轴负方向移动一定距离，此为第二次复位。而复位低速，则为第二次复位的速度。第二次复位的存在是为了确保精度。

5、复位速度慢怎么设置变快？

复位速度与手动速度共用速度参数，也就是说，设置了手动速度变快，复位速度也会变快。

6、运行速度慢怎么设置变快？

运行速度设置详情请看 [3.3.1 运行参数](#)。