

# AW-600 弧焊机器人开发

康立柱

(北京机械工业自动化研究所, 北京 100011)

AW-600型弧焊机器人是北京机械工业自动化所最新开发出的新产品, 它主要的功能和性能充分考虑了工厂使用的要求和操作的方便, 结实合了国外同类产品的优点, 并采用结构先进的高精度配套件, 使其具有较高的精度和可靠性。

AW-600 弧焊机器人外形及运动范围如图 1。

## 1 主要技术性能指标

结构形式	垂直多关节式
轴数	6个
外部轴数	2个
最大负载	6kg
位置重复性	$\pm 0.1\text{mm}$
驱动方式	交流伺服电机
位置记忆	简易绝对码盘式绝对位置记忆
控制方式	主从式两级计算机控制
示教方式	示教盒点位示教
最大运动范围及速度	
1 (T) $-150^\circ \sim +150^\circ$	$100^\circ / \text{sec}$
2 (W) $-90^\circ \sim +150^\circ$	$100^\circ / \text{sec}$
3 (U) $-105^\circ \sim +150^\circ$	$100^\circ / \text{sec}$
4 (C) $-180^\circ \sim +180^\circ$	$225^\circ / \text{sec}$
5 (B) $-135^\circ \sim +135^\circ$	$225^\circ / \text{sec}$
6 (S) $-225^\circ \sim +225^\circ$	$335^\circ / \text{sec}$
最大臂伸	1585mm

## 2 弧焊机器人的功能

从整体上看弧焊机器人系统有示教、再现、系统功能设定、编程、程序测试等一系列功能。

### 2.1 示教功能

(1) 从操作者的安全角度考虑示教速度的选择:  
 ①在示教过程中机器人系统有八档的速度可供选择, 对于熟练的操作者可以在这八个档之间任意的切换;  
 ②安全速度设定: 根据不同熟练程序的操作者, 系统工程师可以选择功能设定中的替换速度设定一项, 将示教和再现的速度设置成适当的档次, 这样无论操作者如何操作, 机器人的速度绝不会超过这一档次对应的速度, 如图 2。

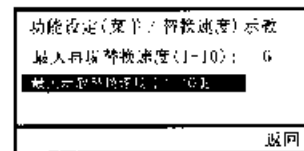


图 2

(2)从方便示教的角度考虑: 该弧焊机器人具有坐标系选择功能, 共有关节、直角和工具三种坐标系可供选

择, 根据要示教的工作情况, 选择方便示教的坐标系。对于前两种坐标系, 我们还要做如下工作: ①确定工具中心点; ②建立工具坐标系。弧焊机器人系统可以建立三套工具坐标系, 用户可以根据工具的不同选择相应的工具坐标系 (当然是已经建立好的)。在直角坐标系和工具坐标系中, 可以沿已知的 X, Y, Z 坐标轴方向移动, 并保持机器人的姿态不变。也可以在保证位置不动的条件下改变机器人的姿态, 即绕某一轴进行旋转。

### (3) 平移、镜像的功能

平移的过程如图 3。

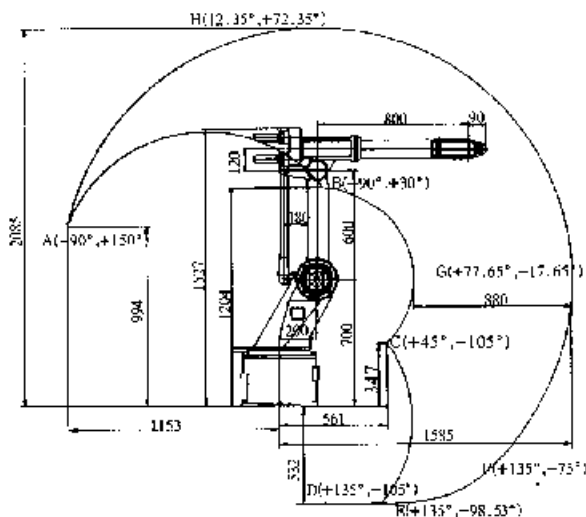


图 1 外形及运动范围图

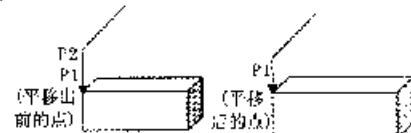


图 3

镜象的过程如图 4。

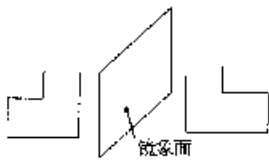


图 4

## 2.2 再现功能

(1) 实现直线、圆弧的插补功能，在直线和圆弧的插补过程中可以完成手向保持功能和手向的控制功能。例如：手向保持指令和 (H)AND)与圆弧指令一起使用时，如图 5。



图 5

(2) 忽略点定位功能

机器人在该轨迹运动时，常常不需在某

点示教点停留，在未达到示教点之前就开始朝下一示教点运动，这就需要忽略点定位语句。

指令形式：CNT, X, X 表示忽略的程度，其意义如图 6。

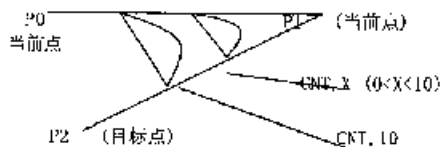


图 6

(3) 桶体焊接的情况：手向要相应的改变以保证前进过程中机器人末端执行器的行走角和焊接角不变。如图 7。

(4) 摆弧：可以实现三角摆、正统摆及单摆，同时可以调整摆弧的频率和摆幅。

(5) 插补速度的设置：可以用菜单进行选择也可以用手动输入如图 8。

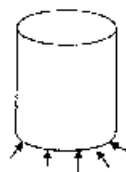


图 7



图 8

## 2.3 系统功能的设置

(1) 报警及相应的报警显示如图 9。

(2) 位置显示如图 10。

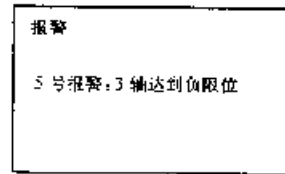


图 9

当前位置(关节)		
1: 3.6668999	4: -19.0879	
2: 4.35325	5: 10.1462	
3: -1.2541	6: 12.23456	
7: 19.67868	8: -12.9067	
盲角	关节	脉冲

图 10

(3) 焊接参数的设置如图 11。

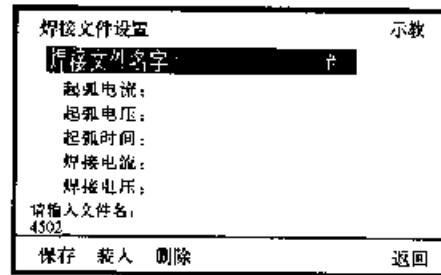


图 11

(4) I/O 状态显示

(5) 模式切换：示教、再现的模式切换

(6) 功能设定如图 12。

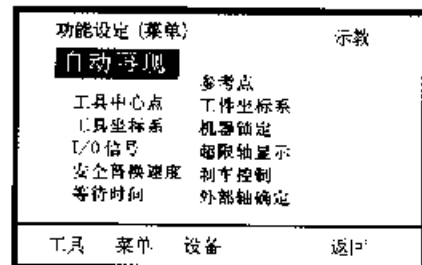


图 12

## 3 编程功能

- 汉字菜单
- 丰富的汉字操作信息
- 菜单驱动的交互式编程环境
- 完备的编辑功能：插入、删除、Backspace、光标移动

• 显示功能：程序显示、位置显示、速度显示、状态显示、I/O 信号显示

- 较丰富的机器人语言指令集
- 可靠的机器人语言解释器

## 4 测试功能

在示教模式下，进行程序测试：单步向前、单步向后、机器锁定以及 S 码测试等。