

OMRON CP114 凸轮定位单元 在机械压力机上的应用

中国一拖集团有限公司冲压厂 (471003) 李 向

对于一台机械压力机, 凸轮开关是重要的控制元件之一, 压力机每工作一个行程, 对应角度信号规定为 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 。滑块在下死点位置为 180° 。滑块运行到不同的位置, 对应凸轮开关在不同的角度位置发出相应的控制信号, 使压力机实现“单次、连续、寸动”等不同的运动状态, 一般的机械压力机的凸轮开关均采用机械式凸轮开关, 通过凸轮片的转动控制行程开关的通断, 达到控制滑块运动的目的。由于精度不高和角度调整不方便, 致使许多复杂模具无法在这些压力机上使用, 限制了压力机的使用范围。

1. 基于 PLC 系统的凸轮控制装置

由于 PLC 系统已在机械式压力机控制系统中广泛应用, 构架于 PLC 系统之上的各种特殊模块的应用就比较方便。基于 OMRON C200H 系统的 CP114 凸轮定位单元能够实现凸轮装置的数字化控制, 能够将机械式凸轮开关升级为电子式凸轮开关, 实现机械压力机的柔性化控制。

CP114 凸轮定位单元的应用如图 1 所示。

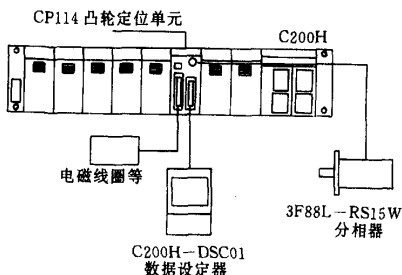


图 1

CP114 凸轮定位单元是利用分相器检测旋转角度, 并在规定的角度提供 ON/OFF 输出, 其主要功能包括:

(1) 能够设置 8 个数据组, 便于运行时设定变更。每个数据组包括 16 点外部输出和 32 点内部输出, 总共 48 点凸轮输出, 内部输出可直接送入 C200H, 从而减少控制面板上的接线。

(2) 每一个凸轮输出可设定 7 个 ON/OFF 数

据, 角度信号可精确到 1° 。

(3) 数据设定器可方便地监视凸轮数据设定值或分相器转速。

(4) 运用可调整运行的功能, 可以方便精确地调整 ON/OFF 数据, 从而提供最佳输出。

(5) 使用原点补偿, 可容易地使机器原点 and 分相器原点一致。

(6) 用定标功能, 可将分相器转速变换为实际产量值。

2. CP114 凸轮定位单元的软件设计

凸轮定位单元是 OMRON C200H 系列的特殊 I/O 单元, 在程序设计时要注意其 IR 地址仅取决于单元前面板上开关设置的单元号, 而与单元安装的位置无关。如表 1 所示。

表 1

单元号 设定	Word 分配 (字)	DM 分配 (数据寄存器)
0	100 ~ 109	DM1000 ~ DM1010
1	110 ~ 119	DM1100 ~ DM1110
2	120 ~ 129	DM1200 ~ DM1210
3	130 ~ 139	DM1300 ~ DM1310
4	140 ~ 149	DM1400 ~ DM1410
5	150 ~ 159	DM1500 ~ DM1510
6	160 ~ 169	DM1600 ~ DM1610
7	170 ~ 179	DM1700 ~ DM1710
8	180 ~ 189	DM1800 ~ DM1810
9	190 ~ 199	DM1900 ~ DM1910

每个字由 16 位组成, 位分配表如表 2 所示。

按照上面的表格内容定义各凸轮开关的地址号后, 添加下面的程序指令即可, 见图 2。

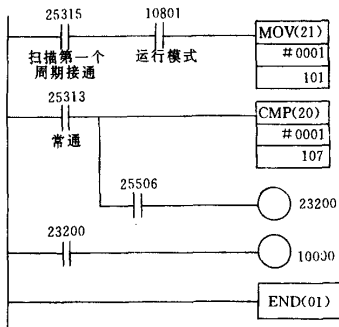


图 2



非圆曲线的宏程序数控铣削编制

江南大学机械工程学院 (214063) 俞 盛

随着计算机辅助设计的广泛运用,在模具加工及凸轮加工过程中常遇到以数学方程描述的有规律的过渡曲线与曲面。如图 1 是在工程实践中遇到的一种非圆曲线柱面示意图。

曲线 I: $Y = 0.0000003 \cdot X^4 + 0.0001 \cdot X^3 - 0.0152 \cdot X^2 + 0.0829 \cdot X + 36.337$
A: (65, 10.323) B: (-24, 24.309)
曲线 II: $Y = 0.0002 \cdot X^3 - 0.0174 \cdot X^2 - 0.5895 \cdot X + 46.223$
C: (24.286, 24.509) D: (65, -10.685)

在精确保证图样设计要求下,如采用计算机辅助制造软件(如 MASTERCAM、UG 等软件)编制这类零件的数控加工程序,其编制过程较长,还需要进行程序输入等操作。采用宏程序,直接将曲线的参数方程以变量、表达式的方式输入数控加工程序中,可以减少乃至免除编程时繁锁的节点数值计算,达到精简程序量,提高编程效率的目的。

1. 非圆曲线数控加工宏程序的编制及注意事项

作为现代数控系统程序编制功能重要组成之一的类似于高级语言的宏程序汇编语言功能,已经广泛运用于各种数控车床、数控铣床及加工中心。江南大学机械工程学院引入的华中 I 型数

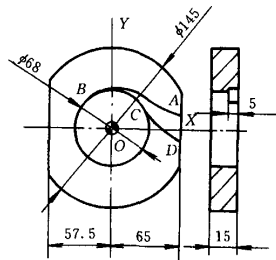


图 1

控铣床就具有宏程序编制功能。宏程序是指由多个宏指令构成并被 CNC 系统所识别的可操作程序简称。宏指令是用一个宏名称和若干个参数来代替一段程序,它分宏变量及常量,运算符与表达式,多种判别语句、循环语句等多种类型。用户可以利用宏程序进行算术运算、逻辑运算和函数混合运

算,方便地编制各种复杂的零件加工程序。宏程序编制方法与规则和我们所熟悉的汇编语言编制方法大体相同。有了宏指令,再加上必要的国际通用 ISO 数控加工代码,宏程序编制就比较简单。

在编制宏程序时,应注意考虑宏变量的种类,其主要分局部变量(#0~#49)、全局变量(#50~#99)、系统变量(如#100~#199表示刀补号100~199的补偿值),应按

表 2

$n = 100 + 10 \times \text{Unit No.}$

I/O 分类	Word 号	Bit (位)															
		15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
输出	n	0				0				0	0	内存 下传	内存 上传	错误 重置	EEP- ROM 写入	原点 调整	操作 指令
	n+1	0				0				组号 00~08: 2 位 BCD 00: 凸轮无输出							
输入	n+2	外部凸轮输出状况															
		16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	n+3	内部凸轮输出状况															
		32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
	n+4	内部凸轮输出状况															
		48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33
	n+5	0	当前凸轮角度 (000°~359° 3 位 BCD 码)														
			$\times 10^2$				$\times 10^1$				$\times 10^0$						
	n+6	完成某组动作分相器旋转的圈数															
		小数点位置数据				圈数数据 (000~999: 3 位 BCD)											
	n+7	0				0				执行组号 (00~08: 2 位 BCD)							
		状态															
n+8	AL-M2	AL-M1	0	0	0				0	内存 调用 失败	原点 调整 完成	内存 调用 完成	分相 器 故障	错误	RUN 模式	操作	
	n+9	0				0				错误代码							

(收稿日期: 20030815)