

轴定位模块的功能及应用

闫传新 黄 靖
(青岛化工学院 266042)

摘要 介绍了轴定位模块的特点、DIP 开关的设定、输入/输出信号的作用、存储器的数据设置以及试运行的步骤和方法。以 V 带测长打磨机为例说明其应用环境及制作方法,由此提出在多功能 V 带成型机上应用来解决切割宽度和排线间距的设想。

关键词 轴定位模块, V 带测长打磨机, 多功能 V 带成型机

随着科学技术的发展, PLC 的应用越来越广泛, 为满足不同场合和环境的需求, 各种特殊的、专用的模块也相应被推广和使用, 它所具有的独立、完善的功能, 使控制变得更加方便快捷, 既减少了 PLC 的负担, 又使控制精度大大提高。V 带测长打磨机是一台半测试半生产的设备, 对切割 V 带长度和露出高度进行测量, 根据测量结果对 V 带的楔角及两侧面进行适量磨削修整, 使带的长度和截面尺寸符合规定要求。以前人们测量长度所采用的方法是在设备上安装一把刻度尺来测量 V 带的标准长度, 这种方法所测得的精度无法保证, 并且在 V 带规格改变时, 每次都要重新确定标准, 使用起来非常不方便。为了解决这些问题, 我们采用轴定位控制模块(以无锡华光电子有限公司的单轴 U-01PM 为例), 它可一次直接测出 V 带的绝对长度, 既不受规格品种的制约, 又提高了测量精度, 使测量变得直观, 得到用户的认可和好评。

1 轴定位模块的特点

U-01PM 是 PLC 上使用的特殊 I/O 模块, 它根据预先设定在 CPU 中的定位数据, 通过输出脉冲控制各种驱动器, 进行单轴定位。由于 U-01PM 输出的是脉冲, 可连接步进马达驱动器或脉冲输入型伺服马达驱动器。其功能如下:

(1)U-01PM 可安装数量:基本基架和扩展

作者简介 闫传新,男,1969 年出生。助理工程师。毕业于青岛化工学院计算机专业。参与设计的多功能 V 带成型机及成型鼓等项目已通过原化工部鉴定。已发表论文 3 篇。

基架的任何 I/O 槽均可安装, 一个系统中最多可装 8 块。

(2)位置指令有绝对值指令和相对值指令 2 种方式。

(3)1~400 脉冲 $\cdot s^{-1}$ 宽指令范围。

(4)自动、手动、寸动功能。

(5)3 种类型的找原点功能。

(6)自动、手动运行时可改变速度的倍率修调/速度变更功能。

(7)直线加减或者简易 S 型加减速。

(8)当前位置的读出功能。

(9)机械锁定功能。

(10)U-01PM 内存存储器中最大可设定 96 点定位数据。

(11)内藏可把定位指示量和实际移动量分开处理的电子齿轮。

(12)M 码输出功能(对应定位机械的辅助码)。

(13)暂停时间设定功能。

(14)2 点软件限位功能。

(15)定速连续回转运行中可根据中断输入信号,在指定位置停止的功能。

2 系统构成

(1)测长打磨机的工作原理

测长打磨机工作时, 先对 V 带长度进行测量(自动找原点→达到标准长度→测量长度偏差→计算实际长度→显示实际长度), 实际长度若短于标准长度, 且不在一定偏差范围内, 则为短不可打磨的 V 带, 显示不合格; 如果在一定偏差范围内, 则为短可打磨的 V 带, 对 V 带的两侧面进行适量磨削以修整 V 带长度, 使 V 带长度和楔角达到规定偏差要求, 并

显示合格；如果被测 V 带符合规定的标准长度，则屏幕显示合格，不必打磨；如果被测 V 带超出偏差范围，则为超长 V 带，不必打磨，显示不合格。所有数据显示、数据设定和动作操作均由触摸屏输入，轴定位模块控制由原点开始的标准长度的测量。

(2)测长打磨机上的轴定位系统构成框图

轴定位系统构成框图见图 1。

(3)U-01PM 的系统框图

U-01PM 的系统框图见图 2。

3 DIP 开关的设定

8 个 OFF/ON 设定开关完成下面功能：

(1)SW1 和 SW2：找原点方式设定。找原点方式 0~2 的设定见表 1。

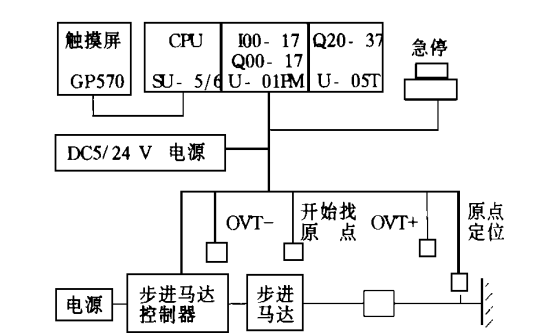


图 1 测长打磨机上的轴定位系统构成框图

OVT- 和 OVT+ 为越位信号(OVERTRAVEL 限位开关)；

原点定位在开始找原点信号接通后进行定位；

原点信号由原点检出传感器提供

(2)SW3：找原点方向设定。找原点方向的设定如下：OFF 为 CW 方向，ON 为 CCW 方

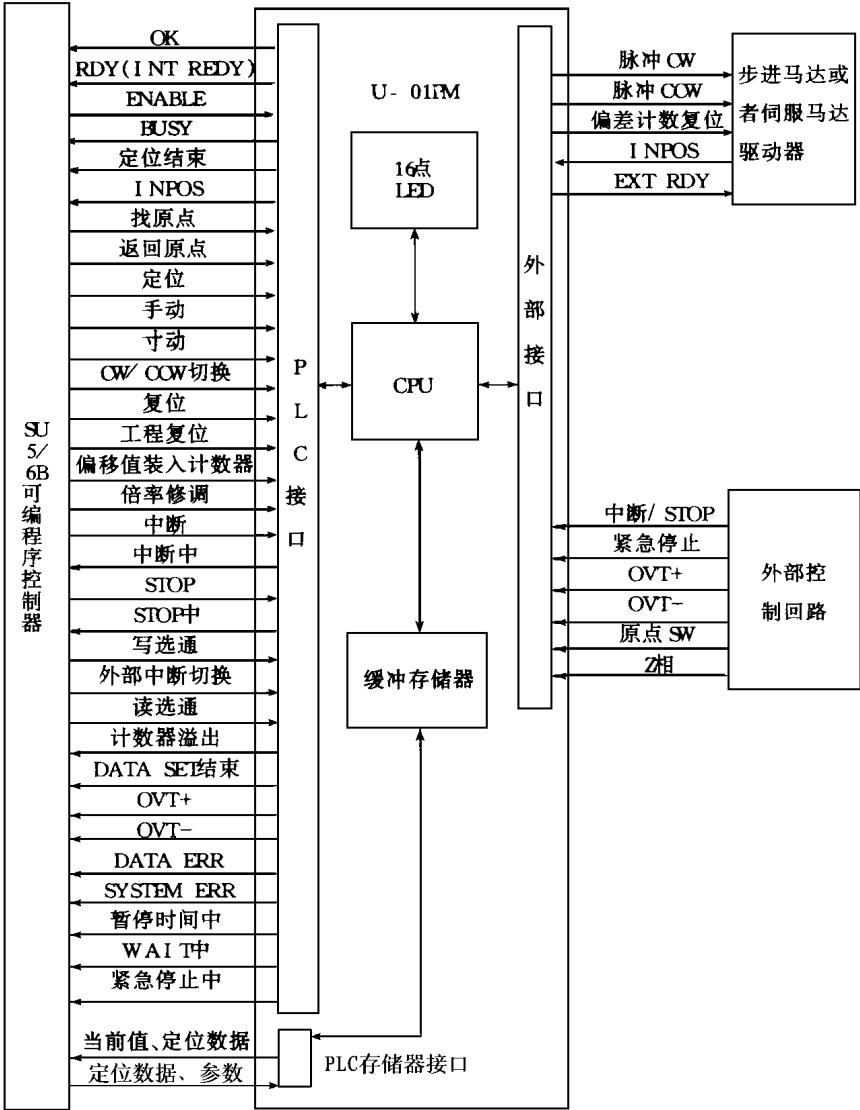


图 2 U-01PM 的系统框图

表 1 找原点设定方式

项 目	设定			
SW1	OFF	ON	OFF	ON
SW2	OFF	OFF	ON	ON
方式	0	1	2	—

- 向。
- (3)SW4: 设定为 OFF。
- (4)SW5: 脉冲输出切换。脉冲输出切换方法见图 3。
- (5)SW6: 原点 SW 输入的电平切换。OFF 时, 原点 SW 为常开接点; ON 时, 原点 SW 为常闭接点。
- (6)SW7: Z 相输入的电平切换。OFF 时, Z 相输入为常开接点; ON 时, Z 相输入为常闭接点。
- (7)SW8: 设定为 OFF。

4 U-01PM 的输入输出信号(I/O)

- U-01PM 输入 16 点, 输出 16 点。
- 输出 16 点的内容(PLC)见表 2, 输入 16 点的内容见表 3。

表 2 输出说明

输出 Qn+	功 能	简要说明
0	ENABLE	定位动作中 OFF 为急停
1	找原点	BUSY 信号由 OFF 变为 ON 后进行原点寻找
2	返回原点	BUSY 由 OFF 变为 ON 后定位到原点处
3	定位	BUSY 由 OFF 变为 ON 后根据设定的定位数据自动定位
4	手动	BUSY 由 OFF 变为 ON 后根据设定进行手动动作
5	寸动	BUSY 由 OFF 变为 ON 后根据设定进行寸动动作
6	外部中断输入切换	可把外部中断输入信号任意切换为中断输入或 STOP 输入
7	CCW/CW 切换	ON/OFF 对应于 CCW/CW 方向
10	复位(清除错误状态)	用于排除错误后信号指示的复位
11	工程复位	该信号为 ON 后 BUSY 为 OFF 时可执行其它动作
12	偏移值装入计数器	把设定好的计数器偏移值装入缓冲存储器的当前计数值
13	倍率修调/速度变更	用于倍率修调和速度变更
14	中断中	中断指令为 ON 后根据设定目标值进行定位和速度控制
15	STOP(暂时停止)	停止定位动作, 中断定位
16	写选通(WRITE STROBE)	用于 PLC 到 U-01PM 的定位数据传送
17	读选通(READ STROBE)	用于读出传送到 U-01PM 中的定位数据

- (1)动作监控存储器(用 RD 指令读出的地址)
- 它用于监控动作数据、定位动作中使用的定位数据所在地、设定定位、动作中的位置数据及错误状态指示。
- (2)数据设定存储器(用 WT 指令写入的地址)

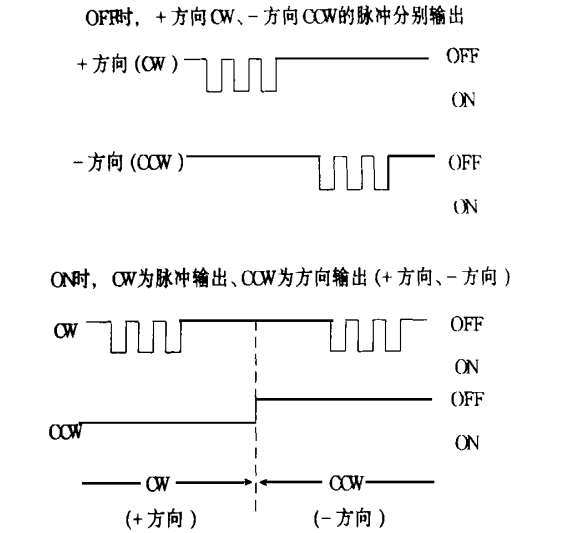


图 3 脉冲输出切换方法

5 U-01PM 缓冲存储器

U-01PM 是作为 PLC 的 CPU 和 U-01PM 间的数据读出、写入而在 U-01PM 内设定的存储器,CPU 则可通过 RD 指令和 WT 指令进行读出和写入。

- ①启动定位存储器
- 它用于设定开始定位的定位块号和位置号,可设定以限制连续定位数、设定想要写入或者读出的定位数据的块号和定位数据数。
- ②参数存储器
- 它用于设定 CW 和 CCW 的软件限值、偏移值、机械原点移动脉冲数、齿隙(BACK

表 3 输入说明

输入 In+	功 能	简要说明
0	OK	自诊断通过
1	READY	来自 PLC 的 ENABLE 为 ON, SYSTEM ERR 为 OFF 时为 ON, 否则为 OFF
2	BUSY	来自 PLC 的找原点、定位、手动等动作时信号为 ON, 结束为 OFF
3	定位结束	定位结束信号指示
4	INPOS	外部 INPOS 信号指示(ON/ OFF)
5	计数器 OVER	计数范围超出指示
6	OVT+	正限位(外部或软件限位)达到指示
7	OVT-	负限位(外部或软件限位)达到指示
10	DATA SET 结束	定位数据的读出、写入时使用
11	DATA ERR	动作数据不准确指示
12	SYSTEM ERR	不能发生动作时指示
13	暂定时间中	暂定时间中时为 ON
14	WAIT 中	用来通知 PLC 来自 PLC 的定位指令处于等待状态
15	中断中	外部中断输入或中断指令 ON 后, 定位停止, 该信号为 ON
16	STOP 中	暂时停止, 外部 STOP、定位停止时为 ON
17	紧急停止中	用于急停、SYSTEM ERR、ENABLE 为 OFF 时的指示

LASH)补正值、基本速度、手动速度、返回原点速度、机械原点速度、寸动速度、中断后的速度、速度变更后的速度、找原点速度、找原点蠕动速度的设定及加减等时间的设定。

下面以测长打磨机为例说明设定电子齿轮的过程(测量 V 带的绝对长度):

设 M/D 为 2, 马达每转 1 圈的脉冲数为 1 000, 滚珠丝杠的螺距为 5 mm, 故马达转 1 圈, 丝杠转 2 圈, 1 个脉冲相应的移动量为 0. 01 mm。使用电子齿轮指令每个脉冲移动量为 0. 01 mm 时, 设定如下所示: $M=2, D=1$ 。

移动 100 mm 时的指令值如下所示: $100/0. 01=10\ 000$ (脉冲) (相对型指令)。

移动速度指令值(除了加减时间外的一定区间内的速度为 $50\text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$)如下所示: $50\times(1/0. 01)=5\ 000$ (脉冲 $\cdot\text{s}^{-1}$)。

定位号	0	1	2	3	4	5	6	7
存储器地址(OCT)	161~200	201~220	221~240	241~260	261~300	301~320	321~340	341~360

6 试运行调速

(1)作业前的确认

连线——连线检查——DIP 开关设定——模块安装——通电运行。

(2)通电

通电——驱动器显示确认——U-01PM 显示确认——PLC 程序输入——PLC 运行——ENABLE 信号 ON——U-01PM 显示确认——手动运行。

(3)手动运行

应注意:在使用电子齿轮后, 根据设定量的实际控制量有可能超出认可的设定范围, 设定时不要超出以免系统出错, 各项目的设定可能范围简要介绍如下:

移动量及移动速度: 当 $1<M/D<50$ 时, 使用电子齿轮的设定允许范围= 设定可能范围/ (M/D) ; 当 $1/50<M/D<1$ 时, 与上式的设定允许范围相同。

加减时间: 当 $1/50<M/D<1$ 时, 使用电子齿轮的设定允许范围= 设定可能范围 $\times(M/D)$; 当 $1<M/D<50$ 时, 计算值会比上式的设定允许范围大, 此时, 设定不可超过设定允许范围。

(3)定位数据存储器

它由块(合计 12 块)构成, 根据存放在任意块中的定位数据进行定位:

数据写入缓冲存储器——手动运行动作确认——计数方向的确认——边缘检出器的动作确认——找原点。

下面以测长打磨机为例简要说明手动运行数据的设定程序(见图 4)。

(4)找原点

找原点方式的设定——把数据写入缓冲存储器——找原点动作确认——定位。

下面以测长打磨机程序为例说明找原点的确认。U01PM 的 I/O 定义号分配: I00 OK, Q00 ENABLE, Q01 找原点指令, Q02 返

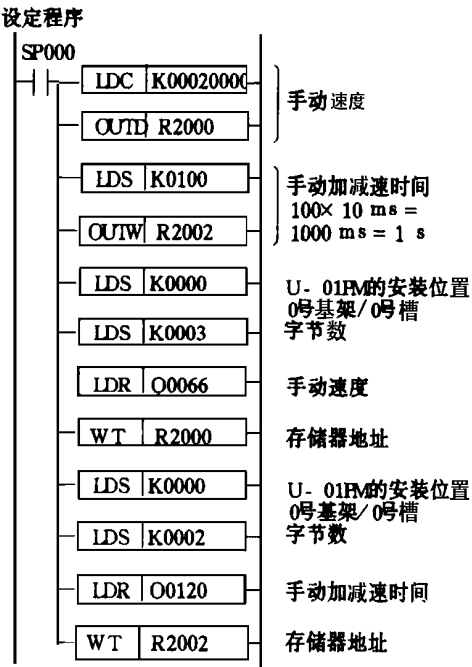


图 4 手动运行数据的设定程序

项 目	地 址	字 节	设 定 范 围
手动速度	66(O)	3	1~40 万脉冲 $\cdot$ s ⁻¹ (BCD)
手动加减速时间	120(O)	2	1~6 550(BCD) $\times$ 10 ms

回原点指令。

找原点方式由 DIP 开关 1 和 2 设定好, 程序举例见图 5。

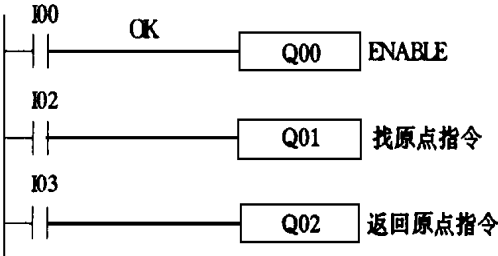


图 5 找原点程序举例

(5)定位运行

数据写入缓冲存储器——定位动作确认

——调整结束。
启动定位数据程序举例见图 6。

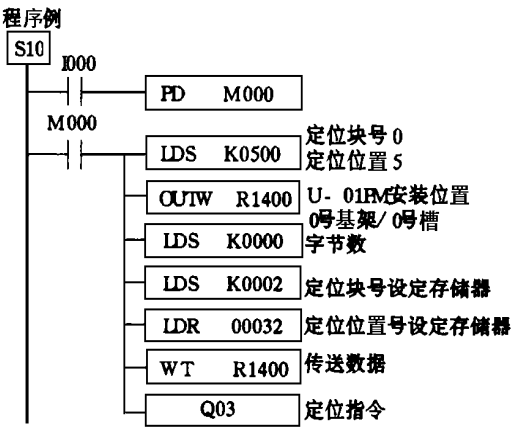


图 6 启动定位数据程序举例

项 目	地 址	字 节	设 定 范 围
定位块号	32(O)	1	00~0B(H EX)
定位位置号	33(O)	1	00~07(BCD)

7 结 语

多功能 V 带成型机属于万能设备, 可以成型、切割、打磨各种普通 V 带、窄 V 带、同步带及多楔带, 功能非常强大。切割和排线是此设备的主要工作, 切割宽度和排线间距的精度直接影响带的质量。我公司现在控制宽度是通过伺服电机、旋转编码器和计数器来完成, 排线间距是通过电机的速度来控制, 速度的不稳定必然引起排线间距的不均匀, 如果采用轴定位模块进行控制, 可以使这些问题得到解决。

轴定位模块的使用提高了测长、定位的精度, 为用户的使用提供了方便。我公司所研制的设备通过在宁波捷豹集团和宁波同步带厂的应用, 收到了很好的结果, 同时也得到了用户的认可和好评。

收稿日期 1998-11-02

新一代橡胶防老剂 JOL

由长春通达化工有限责任公司研制并生产的新一代橡胶防老剂 JOL(国家级火炬计划项目), 于 1996 年 11 月 16 日通过了首都医科大学食品毒理研究室的毒理试验。结果表明, 用高剂量组(5 g $\cdot$ kg⁻¹)在 小鼠(重 22~27 g)精子畸变试验中, 未发现对生殖细胞有诱变作用, 即该产品无潜在的致癌作用, 属无毒物质。该产

品在二苯胺类防老剂中具有非污染性及迁移性, 耐老化性能佳, 且价格低(13 900 元 $\cdot$ t⁻¹)。近年来, 辽宁轮胎集团有限责任公司对其进行了广泛的应用研究, 等量替代有致癌作用的防老剂 A(16 500 元 $\cdot$ t⁻¹)应用于轮胎配方中。结果表明, 防老剂 JOL 的防老化作用达到了防老剂 A 的水平, 同时, 还简化了轮胎生产工艺。

(辽宁轮胎集团有限责任公司 杨树田 供稿)