



焊接机器人

上的旋转编码器功能分析及故障排除

郑州郑工科技股份有限公司 (河南 450051) 徐军营 张秀春
 郑州正星机器股份有限公司 (河南 450051) 胡志辉

我公司是生产工程机械的大型企业,大型结构件的焊接基本上由焊接机器人来完成。焊接机器人的充分应用提高了公司产品的焊接质量,减轻了工人的劳动强度,提高了工作效率。旋转编码器是焊接机器人上一个重要的传感元件,用来检测焊接机器人各轴运动角度、位置、速度和加速度。如果旋转编码器出现故障,便会造成焊接机器人停机影响生产,并且由国外购买的旋转编码器高昂的价格也会加大企业的成本。

为此,通过近几年的摸索实践,我们积累了一些维修经验,现将焊接机器人上旋转编码器的功能原理及故障排除作一分析介绍。

一、旋转编码器功能原理

1. 旋转编码器简介

旋转编码器在自动化领域是用来检测角度、位置、速度和加速度的传感器,依靠轴杆、齿轮、测量轮的控制,检测线性的移动。旋转编码器把实际机械参数值转换成可以被计数器、工业PC处理的电气信号。

2. 旋转编码器功能原理

旋转编码器的圆形光盘由玻璃或塑料制成,分成透明和非透明区域(见图1)。旋转编码器中通

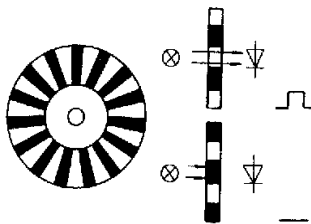


图 1

常作为光源的发光二极管固定在圆盘一侧,光敏二极管作为接受器固定在另一侧。当一束光打在透明的区域,接受器收到,就会产生脉冲,当光束被黑色区域隔断时,不产生脉冲,这样轴的每圈转动,编码器提供一定数量的脉冲,单位时间内的脉冲计数可以用来测量移动的速度。若一个参考点后面脉冲数被累加,计算值就代表了转动角度或行程的参数。

二、焊接机器人上的旋转编码器功能分析

焊接机器人由其控制系统按照一定程序协调各轴运动来完成焊接过程。各轴主要有电动机、电动机的伺服系统、放大系统和旋转编码器等元件组成。旋转编码器与电动机通过轴杆相连,电动机的转动便会带动旋转编码器圆盘的转动,这样旋转编码器因电动机的转速不同而提供的脉冲信号就不同。脉冲信号传输到机器人控制系统,控制系统通过处理传输来的脉冲信号来感知各轴运动状况,并按照输入的程序发出指示信号,通过电动机伺服系统、放大系统来控制电动机的运转,从而控制各轴的运动。

三、焊接机器人上的旋转编码器故障分析及其结构特征

1. 故障分析

焊接机器人开机读盘进入自动启动程序后,首先要对各轴进行零位校对,在按下零位校正编码后,焊接机器人出现停机现象,操作屏上显示 AXIS * ERROR—1 停机错误信息,该信息表明 * 轴停机,故障在 * 轴。一般来说,各轴电动机及其

伺服系统不易出现问题,故障原因在旋转编码器上。

2. 旋转编码器的结构特征

焊接机器人因厂家不同而采用的编码器型号不同,但其原理结构基本相同。我公司的焊接机器人采用的是 G39CSLDB11024 编码器,该编码器外形如图 2 所示。

用锉刀将铝铆钉挫掉,把外壳取下,可看到其内部结构,如图 3 所示。

在旋转编码器中间部分有一光盘,其上有三条光栅轨迹,光盘上面有三个接受管,下面有三个发光管和三个小型电位器。这三个小型电位器用来调节三个发光二极管的发光功率。在旋转编码器端部有一个由集成线路、电阻、电容器组成的电路板,电路板的功能是把接收到的脉冲信号放大整形,并向控制系统输出信号。

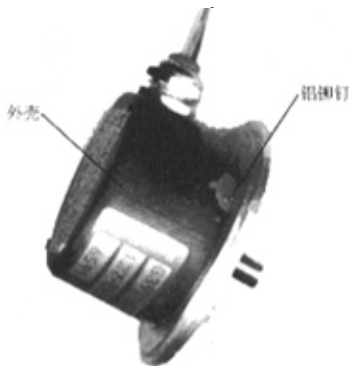


图 2 旋转编码器外形

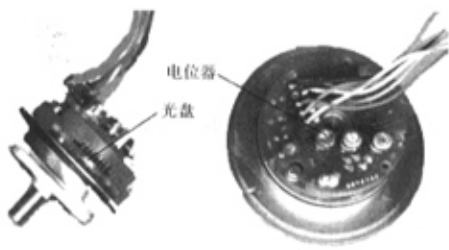


图 3 旋转编码器内部结构

四、旋转编码器的故障排除

检测旋转编码器电路板上各元件性能,若有元件损坏,拆除后换上同样型号的新元件。一般情况下,电路板上的元件不易损坏,常见故障是因光

栅、发光管和接受管积有灰尘所致。可用无水酒精仔细地擦洗干净,等酒精完全挥发后,在输入端加上一个 +5V 的电压,用一小电动机与编码器的轴相连,让电动机带动编码器的光栅旋转,在输出端接上示波器,观察输出波形。正确的波形为一个光栅每旋转一圈有一个脉冲,另外两个光栅每旋转一圈是 1024 个脉冲,如图 4 所示。若脉冲高度不够,则是发光管发光功率减小,可调整三个电位器加大发光功率。

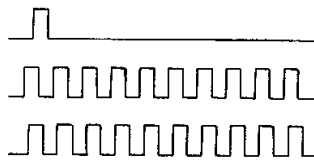


图 4 旋转编码器输出波形

五、结语

通过分析旋转编码器的功能原理及结构性能,提出了因旋转编码器故障而造成停机的解决办法,为业界同行提供了参考经验,降低了维修费用,提高了焊接机器人的利用率。(20030622)

中国机械工程学会将召开全国焊接培训工作会议

为推动全国焊接培训事业的发展,促进焊接人员资格的国际化及企业资格的国际认证,提高产品质量,增强企业竞争力,中国机械工程学会及其焊接分会即将组织召开 2003 年全国焊接培训工作会议。

1. 会议主题:焊接培训与国际认证

2. 会议内容

- (1) 国际焊接学会焊接培训与资格认证的发展动态。
- (2) 国际焊接学会最新培训规程的报告和研讨。
- (3) 国际焊接培训与资格认证可选途径在中国的实施。
- (4) 人员和企业资格国际认证对于提高企业产品质量和国际竞争力的作用。

(5) 中国焊接培训与资格认证委员会换届选举暨第二届代表大会。

(6) 国际焊接人员资格认证的经验交流。

3. 会议日程

2003 年 11 月 16 日 上午召开焊接培训与国际认证研讨会;11 月 16 日下午召开中国焊接培训与资格认证委员会 (CANB)。