

工程机械轮胎胶条缠绕计量控制系统的设计

王明江,冯耀岭,贾西合

(河南轮胎股份有限公司,河南焦作 454003)

摘要:介绍了自行设计开发的工程机械轮胎胶条缠绕计量控制系统。该系统硬件由一套微感量核子秤、研华 586 工控机、OMRON 开路集电极 NPN 式测速编码器和胶条分层报警打标记装置组成;软件采用 B-C 软件开发包编译,在 WINDOWS 95 平台上运行。

关键词:工程机械轮胎;微感量核子秤;工控机;测速编码器;控制软件

中图分类号: TQ330.4+93 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2000)07-0426-02

河南轮胎股份有限公司 80 年代末相继引进美国 AMF 公司、德国克虏伯公司冷喂料挤出机及巨型轮胎成型机等用来生产工程机械轮胎。原生产线上轮胎外轮廓是通过仿形板结合调整胶条挤出机口型尺寸来进行缠贴胶条而得以控制的。随着设备长时间的运行,仿形板及缠绕机部件的磨损使胎体的形状、质量都不能满足工艺要求。操作工大都凭经验缠贴,为追求半成品胎体质量合格,多缠胶条时有发生。

为了控制工程机械轮胎缠贴胶条质量,保证胎体形状合格,同时便于工艺及核算人员对每条工程机械轮胎胶条缠贴量进行管理、监督、核算,我们在缠绕机和挤出机之间的胶条输送带上加装一台微感量核子秤,配备一台研华 586 工控机,组成一个胶条缠绕计量控制系统,除了实现对胶条缠绕计量控制外,同时还对不同日期、不同班次、不同规格的轮胎胶条缠绕量等数据进行存储和系统控制,以便于工艺技术人员随时调阅、查询、打印和存档。

1 系统的构成

工程机械轮胎缠绕计量控制系统由一套微感量核子秤(包括微感应电离室、A/D 519 微电流前置放大器、同位素镅源等)、研华 586 工控

机(带 A/D-711S 转换板、华远 620 高速计数板、PCLD-885 继电器板)、OMRON 公司开路集电极 NPN 式测速编码器和胶条分层报警打标记装置组成。

1.1 微感量核子秤

核子秤是利用物质吸收射线的原理对固体物料进行在线连续非接触计量。它的最大优点是非接触计量,外界温度变化、皮带张力和振动等对计量影响较小,维护量小,安装简易方便,不破坏原有输送设备。

我们设计的控制系统采用的是清华同方科技公司的核子秤,核子秤高灵敏电离室采用铝复合超薄多重集电感应环。放射源采用穿透力弱、放射污染很小的同位素镅源。即使质量很小(以克为单位时)的物质经过核子秤时,电离室也会有比较灵敏的反应。

微感量核子秤的工作原理如图 1 所示。当胶条由输送带输送经过核子秤时,电离室会有微弱电离电流发生。经过 A/D-519 微电流放大器放大为 0~5 V 标准信号。

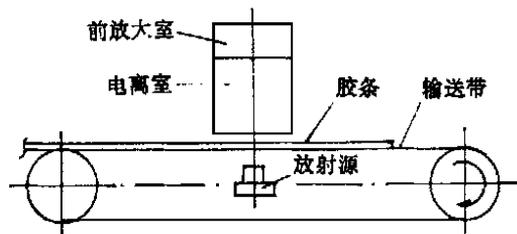


图 1 微感量核子秤的工作原理示意图

作者简介:王明江(1963-),男,河南焦作人,河南轮胎股份有限公司高级工程师,工学学士,主要从事橡胶设备及电气控制的设计管理工作。

称重负荷 F 的计算公式为:

$$F = K_1 I_N \frac{U_1}{U_0} \quad (1)$$

式中 U_1 ——有称重物质经过时放大器输出的标准信号电压(称重电压);

U_0 ——空载时放大器输出电压(皮重电压);

K_1 ——物质对射线吸收因数(需实物标定确定);

I_N ——电离电流。

物质流量 P 的计算公式为:

$$P = \int_0^t F v dt \quad (2)$$

胶条速度 v 的计算公式为:

$$v = \int_0^t K_2 Q dt \quad (3)$$

式中 Q ——编码器输出速度码脉冲个数;

K_2 ——速度常数(需标定确定)。

称重物质累积量 m 的计算公式为:

$$m = \int_0^t P dt \quad (4)$$

设计软件每秒钟采样次数达 200 次,积分误差小,完全能够达到设计精度。

1.2 编码器

微感量核子秤计量胶条量时需对变速运动的胶条进行速度测量,故设计了一套装置将编码器安放在胶条输送带上,编码器旋转轮与胶条在输送带上做同步转动,每转 1 000 个脉冲经光电器送给工控机的高速计数板,计算出胶条线速度。

1.3 工控机控制系统

工控机控制系统采用研华 586 工控机,内装 711S-A/D 板将核子秤传感器送来的 0~5 V 标准称重信号进行 A/D 转换计算;HY620 高速

计数板用来采集编码器码脉冲速度信号;外接 35.6 cm 彩色显示器,将称出的胶条累加质量的变化用醒目数字显示给胶料挤出操作工,同时还用不同色彩动态光柱条的变化来表示超过胶量的变化,使操作工一目了然。

由于工艺要求各层胶条缠绕量不尽相同,该系统还外带一块 16 路继电器控制板。通过工艺技术人员对每种型号轮胎、不同层缠绕量的给定去自动控制安装在输送带上的电磁打标记装置,在胶条上给出不同标记,并发出声光报警提示。通过胶条上给出不同标记并发出声光报警,提醒成型操作工进行分步缠绕。

2 控制软件

整个系统的控制都是由工控机的控制软件来发出指令。该软件在 WINDOWS 95 平台上运行,采用 B-C 软件开发包来编译。它的最大优点是控制系统运行可靠,PC 机动态显示画面逼真。在程序运行中进行数百次中断,处理有关理想模型与实际的误差。同时,该系统不只是计量质量,还给工艺人员建立一个便于日后分析轮胎缠胶量的数据库。

特别值得一提的是,某些程序是调试运行过程中不断充实进去的,有的甚至是由于意外操作而引发的,从而使整个软件更加完善。

3 结语

本公司采用微感量核子秤设计开发的巨型工程机械轮胎胶条缠绕核子秤计量控制系统已运行一年多,效果较为满意。下一步我们将对巨型轮胎成型生产线整个控制系统进行国产化改造。

收稿日期:2000-02-28

征求《橡胶工业》《轮胎工业》 网上用户

《橡胶工业》和《轮胎工业》于 1999 年初建立独立网站,对外发布两刊的重要内容、最新信息,网站开通后吸引了大批访问者。为方便橡

胶、轮胎及相关行业推销产品,我刊特开辟网上广告业务,为用户在网上进行产品宣传。

网上广告收费标准为 200 元/(页·月),全年刊登可享受优惠价 2000 元/(页·年)。

联系人:赵明