

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01G 11/00 (2006.01)

G01G 23/01 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720176919.1

[45] 授权公告日 2009 年 4 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 201218748Y

[22] 申请日 2007.9.21

[21] 申请号 200720176919.1

[73] 专利权人 周明远

地址 244000 安徽省铜陵市人民新村 22 栋
204 室

[72] 发明人 周明远

[74] 专利代理机构 铜陵市天成专利事务所

代理人 程 霏

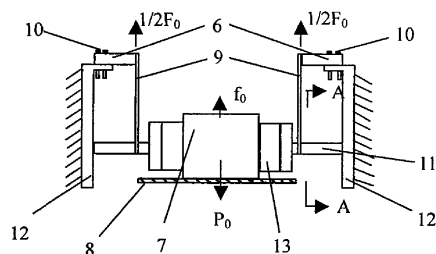
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种能实时补偿皮带张力变化的电子皮带秤

[57] 摘要

本实用新型公开了一种能实时补偿皮带张力变化的电子皮带秤，包括秤架及称重仪表，还包括一个用来检测皮带张力变化的检测装置；称重仪表上设有用来接收该检测装置所测实时数据的数据输入端口；称重仪表中设有皮带张力补偿系数处理电路，获得上述检测装置所测的初始电信号 $F_0(t_0)$ 和实时电信号 $F_0(t_n)$ 比值，并与秤重传感器测得的物料重量数据相乘，获得补偿后的物料实际重量数据，该数据经秤重仪表处理得到所秤物料实际重量。本实用新型通过测量固定重物施加在皮带机上的压力值的变化，来找到皮带张力变化的补偿系数，以消除皮带张力变化带来的影响，提高电子皮带秤的称量精度。



1、一种能实时补偿皮带张力变化的电子皮带秤，包括用来称重的秤架及称重仪表，秤架上设有称重传感器，称重仪表上设有数据输入端口，称重传感器测得的数据通过数据输入端口送入称重仪表中，其特征是：还包括一个用来检测皮带张力变化的检测装置；

秤重仪表上设有用来接收检测皮带张力变化的检测装置所测实时数据的数据输入端口；

秤重仪表中设有皮带张力补偿系数 λ 处理电路，该电路用来获得上述检测装置所测的初始电信号 $F_0(t_0)$ 和实时电信号 $F_0(t_n)$ 比值，即 $\lambda = F_0(t_0) / F_0(t_n)$ ，并将该补偿系数 λ 与秤重传感器测得的物料重量数据相乘，获得补偿后的物料实际重量数据，该数据经秤重仪表处理得到所秤物料实际重量。

2、根据权利要求 1 所述的能实时补偿皮带张力变化的电子皮带秤，其特征是所述检测皮带张力变化的检测装置包括：

一个设在皮带机的下皮带 [8] 即返回段上方的压轮 [7] 及其安装支架 [12]；

一个或数个检测皮带张力变化的传感器 [6]，用来测量压轮施加在皮带上的压力电信号，并将该压力电信号传输到秤重仪表；

所述检测传感器 [6] 固定在压轮 [7] 上方的安装支架 [12] 上，压轮上设有与压轮转轴 [11] 转动连接的拉杆 [9]，拉杆 [9] 上端与检测传感器 [6] 受力点联接。

3、根据权利要求 2 所述的能实时补偿皮带张力变化的电子皮带秤，其

特征是：安装支架 [12] 上设有可使压轮转轴 [11] 上下移动的垂直导向槽 [14]。

4、根据权利要求 1 所述的能实时补偿皮带张力变化的电子皮带秤，其特征是所述检测皮带张力变化的检测装置包括：包括一个通过滚动方式放置在皮带机的下皮带[8]即返回段、对下皮带施加压力的检测码[17]；一个设在下皮带下方用来检测上述检测码施加在皮带上的压力电信号的检测装置，该检测装置包括：安装支架 [12]、检测传感器 [6]、托辊 [16] 及托盘 [15]，检测传感器 [6] 固定在安装支架 [12] 上，托辊 [16] 通过转轴固定在托盘 [15] 上，托盘 [15] 下方与检测传感器 [6] 受力点联接。

一种能实时补偿皮带张力变化的电子皮带秤

技术领域

本实用新型涉及一种能实时补偿皮带张力变化的电子皮带秤。

背景技术

电子皮带秤是在皮带输送机传送大批量物料的同时能对物料进行动态实时计量的设备，因其安装使用简便、读数直观而广泛应用于各行各业。但现有电子皮带秤的称量精度却在标定（校验）后无法保持长期稳定，只能用于企业内部考核等对精度要求较低的场合，在散货进出口码头、燃煤电厂等大量要求精确计量的企业与部门还必须再安装一套耗资数十万元的皮带秤实物校验装置，每天一次甚至每天数次进行实物校验，耗费大量人力、物力和财力，而一台套的电子皮带秤却只需数万元。现有电子皮带秤的精度之所以不能保持长期稳定，国内外业界一致认为源于皮带张力（实质即弹性系数）的随机变化。

如图 1 所示，皮带机上称量段的物料 2 隔着皮带 3 将其重力传递到电子皮带秤的托辊 4 及秤架 5 上，秤架将承受到的重力通过荷重传感器 6 转化成相应的电信号，此电信号送入称重仪表经处理后即可显示物料的重量。而荷重传感器（即秤架）实际承受到的力 F 是称量段物料的重力 P 与皮带（由于受力发生形变从而产生）的反弹力 f 之差： $F=P-f$ ，此反弹力 f 的大小不仅取决于所受到的重力 P 还取决于皮带张力即皮带的弹性系数。因此：

$$F(t) = P(t) - f(t)$$

称量段的皮带重量即零点皮重可以通过校零去除故不予考虑。其中，反弹力 $f(t) = P(t) \cdot K(t)$ ，式中 $K(t)$ 是皮带的弹性系数随着环境温度、湿度、皮带含水量及磨损度等等因素的变化而随机变化，是时间的随机变量。上式可转换成下式：

$$F(t) = P(t) - P(t) \cdot K(t) \quad \text{即：}$$

$$F(t) = P(t) [1 - K(t)]$$

由此可见：由于 $K(t)$ 的随机性，即使在 $P(t)$ 不变的情况下， $F(t)$ 仍然是随机的。所以，皮带张力（即弹性系数 $K(t)$ ）的随机变化导致电子皮带秤的精度不能保持长期稳定。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种能实时补偿皮带张力变化的电子皮带秤，可以消除皮带张力变化因素造成的称量误差，提高称量精度。

本实用新型是这样实现的：包括用来称重的秤架及称重仪表，秤架上设有称重传感器，称重仪表上设有数据输入端口，称重传感器测得的数据通过数据输入端口送入称重仪表中，其特征是：还包括一个用来检测皮带张力变化的检测装置；

称重仪表上设有用来接收检测皮带张力变化的检测装置所测实时数据的数据输入端口；

称重仪表中设有皮带张力补偿系数 λ 处理电路，该电路用来获得上述检测装置所测的初始电信号 $F_0(t_0)$ 和实时电信号 $F_0(t_n)$ 比值，即 $\lambda = F_0(t_0) / F_0(t_n)$ ，并将该补偿系数 λ 与称重传感器测得的物料重量数据相乘，获得补偿后的物料实际重量数据，该数据经称重仪表处理得

到所秤物料实际重量。

所述检测皮带张力变化的检测装置包括：一个设在皮带机的下皮带即返回段上方的压轮及其安装支架；一个或数个检测皮带张力变化的检测传感器，用来测量压轮施加在皮带上的压力电信号，并将该压力电信号传输到称重仪表；所述检测传感器固定在压轮上方的安装支架上，压轮上设有与压轮转轴转动连接的拉杆，拉杆上端与检测传感器受力点联接。

为了防止压轮在皮带运行方向来回摆动，安装支架上设有使压轮转轴上下移动的垂直导向槽。

所述检测皮带张力变化的检测装置也可采用下承式结构，包括：包括一个通过滚动方式放置在皮带机的下皮带即返回段、对下皮带施加固定压力的检测码；一个设在下皮带下方用来检测上述检测码施加在皮带上的压力电信号的检测装置，该检测装置包括：安装支架、检测传感器、托辊及托盘，检测传感器固定在支架上，托辊通过转轴固定在托盘上，托盘下方与检测传感器受力点联接。

本实用新型是基于以下原理实现的：如图 1 所示，荷重传感器检测得到的物料施加在皮带上的压力 $F(t) = P - f(t) = P - P \cdot K(t) = P(1 - K(t))$ ；皮带张力检测传感器检测得到的固定重量的重物施加在皮带上的压力 $F_0(t) = P_0 - f_0(t) = P_0 - P_0 \cdot K(t) = P_0(1 - K(t))$ 。在时间 t_0 与 t_n ，假定 $P(t_0) = P(t_n) = P$ ，即得到：

$$F(t_0) = P(1 - K(t_0)) \quad F(t_n) = P(1 - K(t_n))$$

$$F_0(t_0) = P_0(1 - K(t_0)) \quad F_0(t_n) = P_0(1 - K(t_n))$$

$F(t_0)$ 、 $F(t_n)$ 由电子皮带秤测得； $F_0(t_0)$ 、 $F_0(t_n)$ 的值由用来检测皮带张力变化的检测传感器测得。

如果 t_0 为标定时间，此时用仪表记下 $F(t_0)$ 值便代表了重量 P （此即标定或校验操作）；再由仪表记下并保存 $F_0(t_0)$ 的值，在任意时间 t_n 让仪表对检测到的 $F(t_n)$ 与 $F_0(t_n)$ 值作如下运算：

$$\frac{F(t_n) \cdot F_0(t_0)}{F_0(t_n)} = \frac{P(1-K(t_n)) \cdot P_0(1-K(t_0))}{P_0(1-K(t_n))} = P(1-K(t_0)) = F(t_0)$$

即： $F(t_n) \cdot F_0(t_0) / F_0(t_n) = F(t_0) = P(1-K(t_0))$

这样，同样重量的物料 P 在不同的时间便会在仪表中显示同样的值 $F(t_0)$ 。对于不同的 P 值，由于系数 $(1-K(t_0))$ 不变， F 便成为 P 的线性函数而不再具有随机性，从而保证了皮带秤称量精度的长期稳定。

$$\frac{F_0(t_0)}{F_0(t_n)} = \frac{(1-K(t_0))}{(1-K(t_n))} \quad \text{即为皮带张力变化的补偿系数 } \lambda。$$

本实用新型通过测量固定重物施加在皮带机的下皮带上的压力值在不同时间内的变化，来找到皮带张力变化的补偿系数，从而消除皮带张力变化带来的影响，提高电子皮带秤的称量精度。

附图说明

图 1 是本实用新型工作原理示意图。

图 2 是本实用新型检测皮带张力变化的检测装置结构示意图。

图 3 是图 2 中沿 A—A 线剖视图。

图 4 是本实用新型检测皮带张力变化的检测装置另一实施例结构示意图。

图 5 是图 4 的左视图。

图 6 是本实用新型称重流程方框图。

具体实施方式

如图 1 所示,在皮带机的下皮带 8 上设置检测皮带张力变化的检测装置,该装置包括在皮带机的下皮带 8 上方放置一个重物,该重物为一压轮 7;设置皮带张力检测传感器 6,用来测量重物施加在皮带上的压力电信号;压轮 7 可由导向装置定位在下皮带 8 上,具体结构如图 2 和图 3 所示,安装支架 12 上设有可使压轮转轴 11 上下移动的垂直导向槽 14,两个检测传感器 6 由螺钉 10 固定在压轮上方的安装支架 12 上,压轮 7 两侧设有与压轮转轴 11 转动连接的拉杆 9,该检测传感器 6 可以采用剪切梁传感器,每个拉杆 9 上端固定在检测传感器 6 的拉式附件上。压轮转轴 11 两端固定有装有配重块 13。

皮带张力检测传感器 6 测得的电信号为压轮对皮带施加的压力即压轮重量 P_0 与皮带(由于受力发生形变而产生)的反弹力 f_0 之差 $F_0=P_0-f_0$ 的电信号;如图 6 所示,将该电信号由电子皮带秤的称重仪表输入端口 2 输入,分别取初始压力电信号 $F_0(t_0)$ 和实时压力电信号 $F_0(t_n)$,求其比值,即 $\lambda = F_0(t_0)/F_0(t_n)$,将该比值与电子皮带秤的计量传感器测得的压力电信号 $F(t)$ 相乘,再经电子皮带秤称重仪表的计算得到消除皮带张力变化因素后的实测重量。

检测皮带张力变化的检测装置还可采用下承式结构。具体结构如图 4 和图 5 所示,在皮带机的下皮带 8 即返回皮带上方放置的检测码为链码 17;检测装置由安装支架 12、检测传感器 6、托辊 16 及托盘 15 组成,两组托辊 16 固定在托盘 15 上,托盘 15 下方的四角分别与用螺钉 10 固

定在支架 12 上的四个检测传感器 6 受力点联接。链码 17 施加在下皮带 8 上的压力通过皮带传输到托辊 16 上，再通过托盘 15 架传输到检测传感器 6 上，使得检测传感器测得压力电信号。

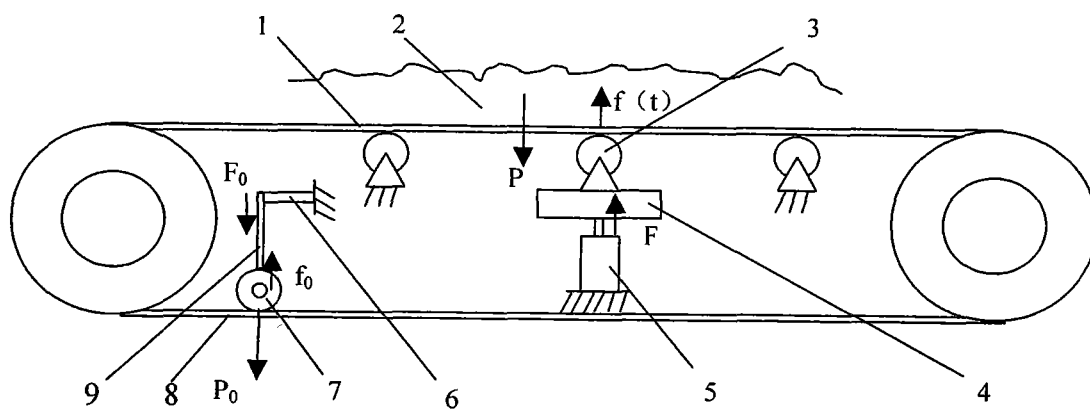


图 1

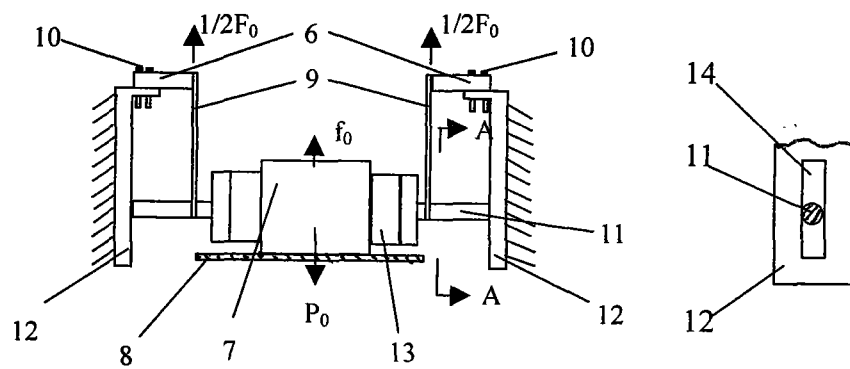


图 2

图 3

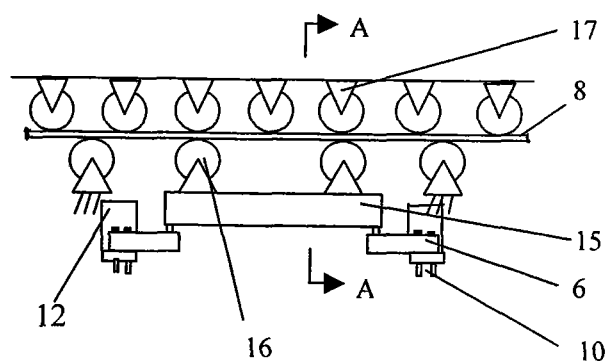


图 4

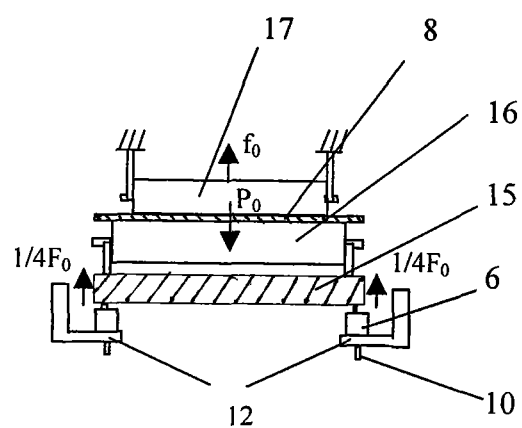


图 5

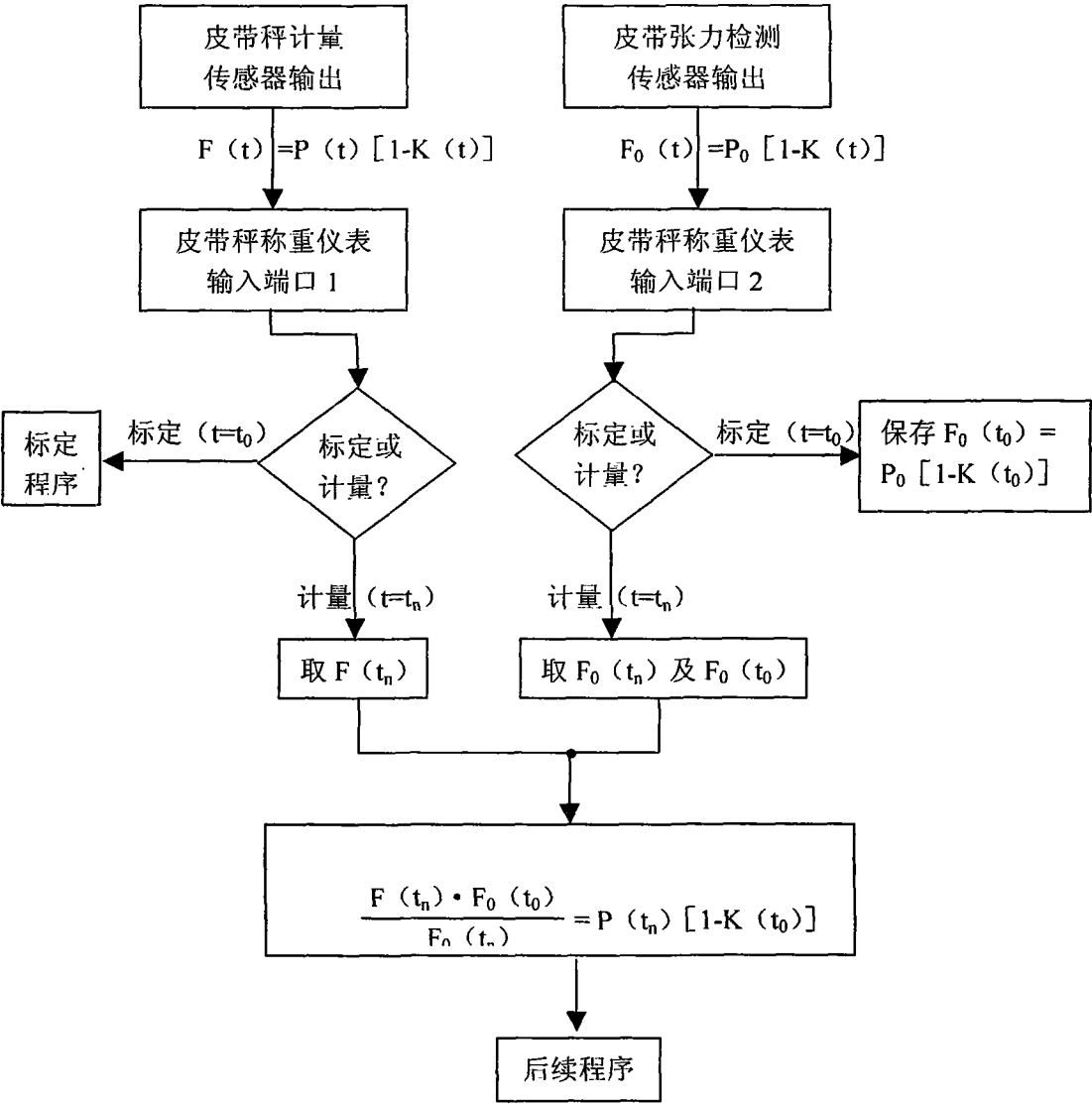


图 6