



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105668185 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201610231293. 3

(22) 申请日 2016. 04. 14

(71) 申请人 南京通晟自控系统有限公司

地址 210007 江苏省南京市苜蓿园大街 52 号

(72) 发明人 蔡丹葵

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51) Int. Cl.

B65G 43/00(2006. 01)

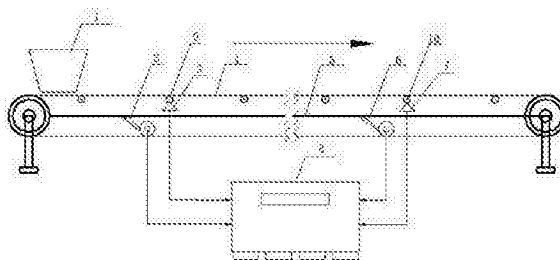
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种皮带输送机设备的运行状态检测装置及检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种皮带输送机设备的运行状态检测装置及检测方法,一种皮带输送机设备的运行状态检测装置,其特征在于,包括进料料流检测装置、出料料流检测装置和检测仪表;所述进料料流检测装置包括设置在皮带输送机设备进料端的进料端测速传感器和设置在进料端称重托辊下部的进料端称重传感器;所述出料料流检测装置包括设置在皮带输送机设备出料端的出料端测速传感器和设置在出料端称重托辊下部的出料端称重传感器;所述检测仪表分别与进料端测速传感器、进料端称重传感器、出料端测速传感器和出料端称重传感器相连。为皮带输送机输送系统的安全、顺利、高效运行提供设备状态信息。



1. 一种皮带输送机设备的运行状态检测装置,其特征在于,包括进料料流检测装置、出料料流检测装置和检测仪表(8):

所述进料料流检测装置包括设置在皮带输送机设备进料端的进料端测速传感器(2)和设置在进料端称重托辊(9)下部的进料端称重传感器(3);所述出料料流检测装置包括设置在皮带输送机设备出料端的出料端测速传感器(6)和设置在出料端称重托辊(10)下部的出料端称重传感器(7);

所述检测仪表(8)分别与进料端测速传感器(2)、进料端称重传感器(3)、出料端测速传感器(6)和出料端称重传感器(7)相连。

2. 根据权利要求1所述的一种皮带输送机设备的运行状态检测装置,其特征在于,进料端测速传感器(2)设置在皮带输送机架(5)的进料端部位且接触皮带输送机的皮带(4),进料端称重传感器(3)设置在皮带输送机架(5)的进料端称重托辊(9)下部且接触皮带输送机的皮带(4)。

3. 根据权利要求2所述的一种皮带输送机设备的运行状态检测装置,其特征在于,出料端测速传感器(6)设置在皮带输送机架(5)的出料端部位且接触皮带输送机的皮带(4),出料端称重传感器(7)设置在皮带输送机架(5)的出料端称重托辊(10)下部且接触皮带输送机的皮带(4)。

4. 一种皮带输送机设备的运行状态检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1、检测仪表(8)实时获取皮带输送机设备进料端和出料端的运行信息,包括:

1) 通过进料端测速传感器(2)得到经过进料料流检测装置处的皮带输送机皮带的运行速度 v_1 ;

2) 通过进料端称重传感器(3)得到经过进料料流检测装置处的皮带输送机单位皮带上的物料的重量值 q_1 ;

3) 通过出料端测速传感器(6)得到经过出料料流检测装置处的皮带输送机皮带的运行速度 v_2 ;

4) 通过出料端称重传感器(7)得到经过出料料流检测装置处的皮带输送机单位皮带上的物料的重量值 q_2 ;

步骤2、进行数据处理,包括:

1) 经过进料料流检测装置处的料流流量 $Q_1 = 1000 * 3600 * q_1 * v_1$, 经过进料料流检测装置处的料流累计量 G_1 ;

2) 经过出料料流检测装置处的料流流量 $Q_2 = 1000 * 3600 * q_2 * v_2$, 经过出料料流检测装置处的料流累计量 G_2 ;

步骤3、进行皮带输送机设备的运行状态检测,包括:

1) 当 v_1 值和 v_2 值同时为0时:给出皮带输送机已停止信号;

2) 当 v_1 值和 v_2 值同时大于皮带启动的设定速度值 v_0 且持续时间大于设定的时间 t_0 时:给出皮带输送机已正常启动信号;

3) 当 v_1 值和 v_2 值同时大于皮带启动的设定速度值 v_0 且持续时间大于设定的时间 t_0 ,且 Q_1 值和 Q_2 值均大于0时:给出皮带输送机已启动,料流源头已通过出料料流检测装置所处的皮带位置即将通过皮带输送机的信号;

4) 当 v_1 值和 v_2 值同时大于皮带启动的设定速度值 v_0 且持续时间大于设定的时间 t_0 ,但

Q1值等于0而Q2值大于0时:给出皮带输送机已启动,且料流末尾已通过进料料流检测装置所处皮带位置进入皮带输送机的信号;

5)当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,Q1值等于0而Q2值由大于0变成等于0时:给出料流末尾已通过出料料流检测装置所处的皮带位置即将通过皮带输送机的信号;

6)当v1值和v2值同时为0,且q1或q2大于0时:给出皮带输送机已带料停机信号。

5.根据权利要求4所述的一种皮带输送机设备的运行状态检测方法,其特征在于,当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,但Q1值和Q2值均等于0时:给出皮带输送机已启动,但皮带机空载信号。

6.根据权利要求4所述的一种皮带输送机设备的运行状态检测方法,其特征在于,当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,但Q1值大于0,而Q2值等于0时:给出皮带输送机已启动,且料流源头已通过进料料流检测装置所处皮带位置进入皮带输送机的信号。

7.根据权利要求4所述的一种皮带输送机设备的运行状态检测方法,其特征在于,根据计算得到的进料料流检测装置的料流累计量G1和出料料流检测装置的料流累计量G2,若G2小于G1的差值超出误差允许值,则给出皮带输送机撒料报警。

8.根据权利要求4所述的一种皮带输送机设备的运行状态检测方法,其特征在于,当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,把Q1值由0变为大于0,而Q2值等于0的时刻标示为料流源头通过进料料流检测装置所处皮带位置的时间t1;

当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,Q1值大于0且Q2值等于0时:计算出该时刻t对应的料流源头距离进料料流检测装置所处皮带位置的距离为 $S=v1*(t-t1)$ 。

9.根据权利要求8所述的一种皮带输送机设备的运行状态检测方法,其特征在于,当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,把Q1值大于0同时Q2值由0变为大于0的时刻标示为料流源头通过出料料流检测装置所处皮带位置的时间t2;根据检测到的v1、t1、t2值,计算得到进料料流检测装置与出料料流检测装置间的皮带距离 $S=v1*(t2-t1)$ 。

10.根据权利要求4所述的一种皮带输送机设备的运行状态检测方法,其特征在于,当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,把Q1值由大于0变为等于0而Q2值大于0的时刻标示为料流末尾通过进料料流检测装置所处皮带位置的时间t'1,则计算出时间t对应的料流末尾距离进料料流检测装置所处皮带位置的距离为 $S'=v1*(t-t'1)$;当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,把Q1值等于0而Q2值由大于0变成等于0的时刻标示为料流末尾通过出料料流检测装置所处皮带位置的时间t'2。

一种皮带输送机设备的运行状态检测装置及检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种皮带输送机设备的运行状态检测装置及检测方法。

背景技术

[0002] 皮带输送机是一种摩擦驱动以连续方式运输物料的机械,在电力、石化、水泥、冶炼和加工等行业,装备着大量皮带输送机进行散装物料的输送工作,皮带输送机设备的正常运行是安全生产的关键要素。

[0003] 现有技术中,对于皮带输送机的检测大多涉及设备组成部件或异常物料等方面,例如:驱动电机故障、皮带跑偏、皮带撕裂、大块料和金属杂物等。对设备的运行状态,如:启动/停止、空载、带载、撒料、料流源/尾位置和带载启动等方面的监测还需要借助人力巡检来完成,这极大地制约着皮带输送机输送系统的作业效率和调度自动化水平的提高。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提供一种皮带输送机设备的运行状态检测装置及检测方法,通过安装在皮带输送机两端的料流检测装置,智能的提供皮带输送机的运行状态,为皮带输送机输送系统的安全、顺利、高效运行提供设备状态信息。

[0005] 为实现上述技术目的,达到上述技术效果,本发明通过以下技术方案实现:

[0006] 一种皮带输送机设备的运行状态检测装置,其特征在于,包括进料料流检测装置、出料料流检测装置和检测仪表:

[0007] 所述进料料流检测装置包括设置在皮带输送机设备进料端的进料端测速传感器和设置在进料端称重托辊下部的进料端称重传感器;所述出料料流检测装置包括设置在皮带输送机设备出料端的出料端测速传感器和设置在出料端称重托辊下部的出料端称重传感器;

[0008] 所述检测仪表分别与进料端测速传感器、进料端称重传感器、出料端测速传感器和出料端称重传感器相连。

[0009] 优选,进料端测速传感器设置在皮带输送机架的进料端部位且接触皮带输送机的皮带,进料端称重传感器设置在皮带输送机架的进料端称重托辊下部且接触皮带输送机的皮带。

[0010] 优选,出料端测速传感器设置在皮带输送机架的出料端部位且接触皮带输送机的皮带,出料端称重传感器设置在皮带输送机架的出料端称重托辊下部且接触皮带输送机的皮带。

[0011] 对应的,一种皮带输送机设备的运行状态检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

[0012] 步骤1、检测仪表实时获取皮带输送机设备t时刻进料端和出料端的运行信息,包括:

[0013] 1)通过进料端测速传感器得到经过进料料流检测装置处的皮带输送机皮带的运行速度 v_1 ;

[0014] 2)通过进料端称重传感器得到经过进料料流检测装置处的皮带输送机单位皮带上的物料的重量值 q_1 ;

[0015] 3)通过出料端测速传感器得到经过出料料流检测装置处的皮带输送机皮带的运行速度 v_2 ;

[0016] 4)通过出料端称重传感器得到经过出料料流检测装置处的皮带输送机单位皮带上的物料的重量值 q_2 ;

[0017] 步骤2、进行数据处理,包括:

[0018] 1)经过进料料流检测装置处的料流流量 $Q_1 = 1000 * 3600 * q_1 * v_1$,经过进料料流检测装置处的料流累计量 G_1 ;

[0019] 2)经过出料料流检测装置处的料流流量 $Q_2 = 1000 * 3600 * q_2 * v_2$,经过出料料流检测装置处的料流累计量 G_2 ;

[0020] 步骤3、进行皮带输送机设备的运行状态检测,包括:

[0021] 1)当 v_1 值和 v_2 值同时为0时:给出皮带输送机已停止信号;

[0022] 2)当 v_1 值和 v_2 值同时大于皮带启动的设定速度值 v_0 且持续时间大于设定的时间 t_0 时:给出皮带输送机已正常启动信号;

[0023] 3)当 v_1 值和 v_2 值同时大于皮带启动的设定速度值 v_0 且持续时间大于设定的时间 t_0 ,且 Q_1 值和 Q_2 值均大于0时:给出皮带输送机已启动,料流源头已通过出料料流检测装置所处的皮带位置即将通过皮带输送机的信号;

[0024] 4)当 v_1 值和 v_2 值同时大于皮带启动的设定速度值 v_0 且持续时间大于设定的时间 t_0 ,但 Q_1 值等于0而 Q_2 值大于0时:给出皮带输送机已启动,且料流末尾已通过进料料流检测装置所处皮带位置进入皮带输送机的信号;

[0025] 5)当 v_1 值和 v_2 值同时大于皮带启动的设定速度值 v_0 且持续时间大于设定的时间 t_0 , Q_1 值等于0而 Q_2 值由大于0变成等于0时:给出料流末尾已通过出料料流检测装置所处的皮带位置即将通过皮带输送机的信号;

[0026] 6)当 v_1 值和 v_2 值同时为0,且 q_1 或 q_2 大于0时:给出皮带输送机已带料停机信号。

[0027] 本发明的有益效果是:装置结构简单,成本低,通过安装在皮带输送机两端的料流检测装置,检测经过两个料流检测装置的物料重量和皮带速度,提供皮带输送机的运行状态、料流源头/末尾位置和故障警示,为皮带输送机输送系统的安全、顺利、高效运行提供设备状态信息。

[0028] 而检测方法通过计算和分析采集到的信号提供皮带输送机的运行状态、料流量、料流源/尾位置和故障警示等信息,全面描述了皮带输送机的运转情况。不仅提高了皮带输送机巡检的实时性,大大地降低了操作管理人员的工作强度,而且为皮带输送机输送系统的顺流程启动等节能技术的实施提供了必要条件。

附图说明

[0029] 图1是本发明一种皮带输送机设备的运行状态检测装置的结构示意图;

[0030] 附图的标记含义如下:

[0031] 1:下料仓;2:进料端测速传感器;3:进料端称重传感器;4:皮带输送机的皮带;5:皮带输送机架;6:出料端测速传感器;7:出料端称重传感器;8:检测仪表;9:进料端称重托

辊;10:出料端称重托辊。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体的实施例对本发明技术方案作进一步的详细描述,以使本领域的技术人员可以更好的理解本发明并能予以实施,但所举实施例不作为对本发明的限定。

[0033] 一种皮带输送机设备的运行状态检测装置,如图1所示,包括进料料流检测装置、出料料流检测装置和检测仪表8:

[0034] 所述进料料流检测装置包括设置在皮带输送机设备进料端的进料端测速传感器2和设置在进料端称重托辊9下部的进料端称重传感器3;所述出料料流检测装置包括设置在皮带输送机设备出料端的出料端测速传感器6和设置在出料端称重托辊10下部的出料端称重传感器7;

[0035] 所述检测仪表8分别与进料端测速传感器2、进料端称重传感器3、出料端测速传感器6和出料端称重传感器7相连,接收他们输出的电信号。

[0036] 皮带输送机启动运转后,物料经下料仓1下落到皮带输送机上,经过进料端、进料料流检测装置、出料料流检测装置和出料端流出皮带输送机。

[0037] 优选,进料端测速传感器2设置在皮带输送机架5的进料端部位且接触皮带输送机的皮带4,进料端称重传感器3设置在皮带输送机架5的进料端称重托辊9下部且接触皮带输送机的皮带4。出料端测速传感器6设置在皮带输送机架5的出料端部位且接触皮带输送机的皮带4,出料端称重传感器7设置在皮带输送机架5的出料端称重托辊10下部且接触皮带输送机的皮带4。

[0038] 装置结构简单,成本低,通过安装在皮带输送机两端的料流检测装置,检测经过两个料流检测装置的物料重量和皮带速度,提供皮带输送机的运行状态、料流源头/末尾位置和故障警示,为皮带输送机输送系统的安全、顺利、高效运行提供设备状态信息。

[0039] 相应的,一种皮带输送机设备的运行状态检测方法,包括如下步骤:

[0040] 步骤1、检测仪表8实时获取皮带输送机设备t时刻进料端和出料端的运行信息,包括:

[0041] 1)通过进料端测速传感器2得到经过进料料流检测装置处的皮带输送机皮带的运行速度 v_1 ,单位为(m/s);

[0042] 2)通过进料端称重传感器3得到经过进料料流检测装置处的皮带输送机单位皮带上的物料的重量值 q_1 ,单位为(kg/m);

[0043] 3)通过出料端测速传感器6得到经过出料料流检测装置处的皮带输送机皮带的运行速度 v_2 ,单位为(m/s);

[0044] 4)通过出料端称重传感器7得到经过出料料流检测装置处的皮带输送机单位皮带上的物料的重量值 q_2 ,单位为(kg/m);

[0045] 步骤2、进行数据处理,包括:

[0046] 1)经过进料料流检测装置处的料流流量 $Q_1 = 1000 * 3600 * q_1 * v_1$,单位为(t/h),经过进料料流检测装置处的料流累计量 G_1 ;

[0047] 2)经过出料料流检测装置处的料流流量 $Q_2 = 1000 * 3600 * q_2 * v_2$,经过出料料流检

测装置处的料流累计量G2;

[0048] 其中,G1、G2的单位为t(吨),其数值可根据料流累计量Q的计算公式获得:

$$[0049] \quad Q = \int_0^t Q(t) dt = \int_0^t 1000 * 3600 * q(t) * v(t) dt$$

[0050] 步骤3、进行皮带输送机设备的运行状态检测,包括:

[0051] 1)当v1值和v2值同时为0时:给出皮带输送机已停止信号;

[0052] 2)当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0时(v0、t0可根据经验设置):给出皮带输送机已正常启动信号;

[0053] 3)当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,且Q1值和Q2值均大于0时:给出皮带输送机已启动,料流源头已通过出料料流检测装置所处的皮带位置即将通过皮带输送机的信号(皮带机带载);

[0054] 4)当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,但Q1值等于0而Q2值大于0时:给出皮带输送机已启动,且料流末尾已通过进料料流检测装置所处皮带位置进入皮带输送机的信号;

[0055] 5)当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,Q1值等于0而Q2值由大于0变成等于0时:给出料流末尾已通过出料料流检测装置所处的皮带位置即将通过皮带输送机的信号;

[0056] 6)当v1值和v2值同时为0,且q1或q2大于0时:给出皮带输送机已带料停机信号。

[0057] 其中,当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,但Q1值和Q2值均等于0时:给出皮带输送机已启动,但皮带机空载信号(无料流通过)。

[0058] 当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,但Q1值大于0,而Q2值等于0时:给出皮带输送机已启动,且料流源头已通过进料料流检测装置所处皮带位置进入皮带输送机的信号。

[0059] 优选,根据计算得到的进料料流检测装置的料流累计量G1和出料料流检测装置的料流累计量G2,若G2小于G1的差值超出误差允许值,则给出皮带输送机撒料报警。

[0060] 优选,当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,把Q1值由0变为大于0,而Q2值等于0的时刻标示为料流源头通过进料料流检测装置所处皮带位置的时间t1;则当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,Q1值大于0且Q2值等于0时:计算出该时刻t对应的料流源头距离进料料流检测装置所处皮带位置的距离为 $S = v1 * (t - t1)$,单位为(m),需说明的是,t时刻时料流源头还处于皮带上,否则计算结果没有意义。

[0061] 当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,把Q1值大于0同时Q2值由0变为大于0的时刻标示为料流源头通过出料料流检测装置所处皮带位置的时间t2;根据检测到的v1、t1、t2值,计算得到进料料流检测装置与出料料流检测装置间的皮带距离 $S = v1 * (t2 - t1)$,单位为(m)。

[0062] 当v1值和v2值同时大于皮带启动的设定速度值v0且持续时间大于设定的时间t0,把Q1值由大于0变为等于0而Q2值大于0的时刻标示为料流末尾通过进料料流检测装置所处皮带位置的时间t'1,则计算出时间t对应的料流末尾距离进料料流检测装置所处皮带位置的距离为 $S' = v1 * (t - t'1)$,单位为(m),同样的,t时刻时料流末尾还处于皮带上,否则计算结

果没有意义。

[0063] 当 v_1 值和 v_2 值同时大于皮带启动的设定速度值 v_0 且持续时间大于设定的时间 t_0 ,把 Q_1 值等于0而 Q_2 值由大于0变成等于0的时刻标示为料流末尾通过出料料流检测装置所处皮带位置的时间 t'_2 。

[0064] 检测仪表8通过采集进料料流检测装置和出料料流检测装置的输出信号,计算和分析得到皮带输送机停止状态、启动状态、运行空载状态、运行带载状态、料流源头在皮带上的位置、料流末尾在皮带上的位置、带料停机状态和撒料报警等信息,并提供开关量和网络接口等信息发送方式向外传输信息。

[0065] 检测方法通过计算和分析采集到的信号提供皮带输送机的运行状态、料流量、料流源/尾位置和故障警示等信息,全面描述了皮带输送机的运转情况。不仅提高了皮带输送机巡检的实时性,大大地降低了操作管理人员的工作强度,而且为皮带输送机输送系统的顺流程启动等节能技术的实施提供了必要条件。

[0066] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或者等效流程变换,或者直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

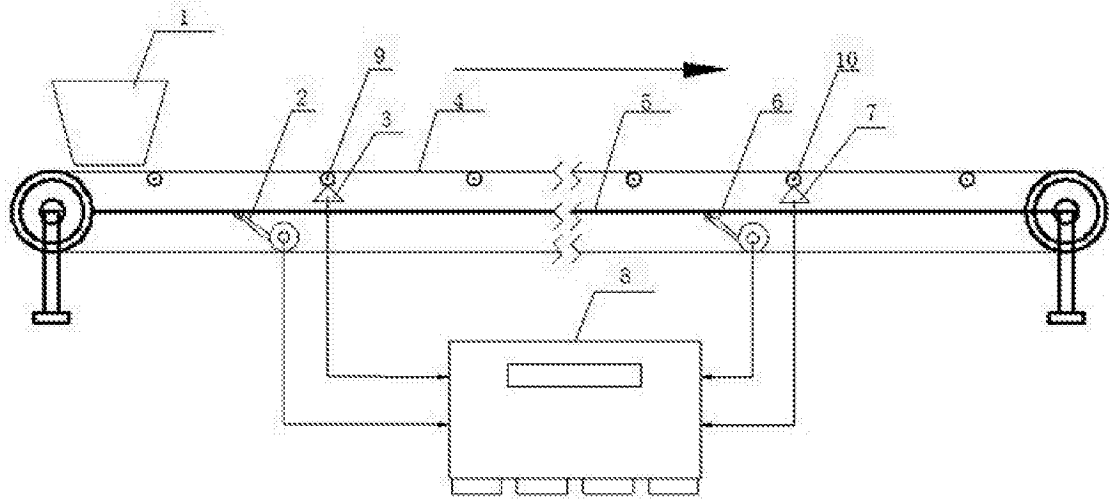


图1