



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103274223 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201310248442. 3

(22) 申请日 2013. 06. 21

(71) 申请人 北京爱社时代科技发展有限公司  
地址 100191 北京市海淀区学院路甲 38 号  
长城电脑大厦 A506

(72) 发明人 许启跃 李晶

(51) Int. Cl.

B65G 53/66 (2006. 01)

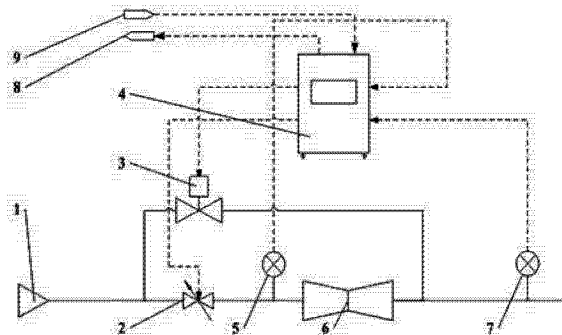
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

## (54) 发明名称

一种气力输料专用节气单元及其控制系统

## (57) 摘要

本发明是一种气力输料专用节气单元及其控制系统,属于气动系统节能领域。发明内容主要面向利用压缩空气对物料进行气力输送的系统流量与压力控制,稳流元件(6)在下游压力在一定范围内波动时使流量与上游压力保持比例关系,通过稳流元件(6)上游的调节阀(2)控制上游压力的稳定,使气体流量维持所需的恒定值,有效避免堵料流量降低和吹扫流量峰值。结合空压机运行参数具有对用气量削峰填谷的作用,达到稳定系统压力,节约空压机运行电能的效果。



1. 一种气力输料专用节气单元及其控制系统,其特征在于:主气路由稳流元件(6)和调节阀(2)组成,稳流元件(6)为缩扩管结构,临界压力比达到 0.8 以上,稳流元件(6)上游具有调节阀(2),旁通气路及旁路调节阀(3)与主气路并联,旁路调节阀(3)与控制系统连接,控制系统包括控制单元(4),上游压力传感器(5)以及下游压力传感器(7)。

2. 如权利要求 1 所述的一种气力输料专用节气单元及其控制系统,其特征在于:所述的控制系统实时监测稳流元件上下游的压力,下游压力传感器(7)采集的压力信号小于上限值时输料正常,旁路阀(3)关闭,上游压力信号(5)作为控制主路调节阀(2)的反馈信号,使压力稳定在一定范围内,当压力信号大于上限值时管道堵塞,旁路阀(3)脉冲式开闭,调节阀(2)开度最大,当压力信号小于下限值时系统限流,旁通阀(3)关闭,调节阀(2)开度最小。

3. 如权利要求 1 所述的一种气力输料专用节气单元及其控制系统,其特征在于:控制单元(4)将控制参数和状态参数(8)输出,并接受外接设备的状态信息(9)。

## 一种气力输料专用节气单元及其控制系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于气动系统节能领域,涉及利用压缩空气对物料进行气力输送的系统流量与压力控制。

### 背景技术

[0002] 气力输料系统利用压缩空气对粉状、颗粒状物料进行输送,原理是将压缩空气与物料进行混合,利用压缩空气压力能转化为空气、物料混合物的动能,使物料在管路内输送。但由于管路口径、供气压力设计不合理、缺乏对流量的控制手段等因素,气力输料系统的用气流量往往会产生很大的浪费,影响压缩空气系统压力,导致空压机能耗的增加。因此对气力输送的供气管路进行必要的改造,对用气流量进行合理控制是气力输料系统节能降耗的有效手段。

[0003] 目前传统的气力输料系统存在的具体问题如下:

(1) 下游压力由于管道内物料状态的变化会产生大的波动,当下游压力增加时,输送流量减小,管路内物料堆积导致堵塞。

[0004] (2) 下游压力低,输送流量升高产生浪费。。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的:

为气力输料系统提供一套专用节气单元及其控制系统,稳定并限制输送流量,稳定系统压力,达到节能降耗的目的。

### 附图说明

[0006] 图1是本发明的系统原理图。

[0007] 1. 气源,2. 主路调节阀,3. 旁路调节阀,4. 控制单元,5. 上游压力传感器,6. 稳流元件,7. 下游压力传感器,8. 控制和状态参数,9. 外接设备的状态信号

本发明的技术方案:

主气路由稳流元件(6)和调节阀(2)组成,稳流元件(6)为缩扩管结构,临界压力比达到0.8以上,稳流元件(6)上游具有调节阀(2),旁通气路及旁路调节阀(3)与主气路并联,旁路调节阀(3)控制系统控制,控制系统包括控制单元(4),上游压力传感器(5)以及下游压力传感器(7)。

[0008] 所述的控制系统实时监测稳流元件上下游的压力,下游压力传感器(7)采集的压力信号小于上限值时输料正常,旁路阀(3)关闭,上游压力信号(5)作为控制主路调节阀(2)的反馈信号,使压力稳定在一定范围内,当压力信号大于上限值时管道堵塞,旁路阀(3)脉冲式开闭,调节阀(2)开度最大,当压力信号小于下限值时系统限流,旁通阀(3)关闭,调节阀(2)开度最小。

[0009] 控制单元(4)将控制参数和状态参数(8)输出,并接受外接设备的状态信息(9)。

## 具体实施方式

[0010] 1、控制单元具有触摸屏,与主控 PLC 通信,显示上下游压力和阀门开度反馈实时曲线,并可通过触摸按钮对各阀门开闭和程序控制参数进行设置。

[0011] 2、控制程序分为手动状态和自动状态,在手动状态下,通过触摸屏人工操作阀门动作。可设置主路调节阀(2)的开度并反馈开度值;若旁路阀(3)为开关阀,可设置其开关量并反馈开关状态,若旁路阀(3)为调节阀,可设置其开度并反馈开度值。在输料发生时,通过手动状态下阀门的调试可以了解正常输料所需的稳流元件(6)上游压力范围与对应调节阀(2)开度范围,发生堵料趋势时的下游压力,输料即将完成时的下游压力值等状态参数,为自动状态参数设置提供参考。

[0012] 3、在程序自动状态下,需设置的主要参数包括:限流压力  $p_{21}$ ,堵管压力  $p_{22}$  ( $p_{21} < p_{22}$ ),上游压力上下限  $p_{11}$ 、 $p_{12}$  ( $p_{11} < p_{12}$ ),调节阀最小开度  $S_{10}$ ,最大开度  $S_{11}$  ( $S_{10} < S_{11}$ ),旁路开时间  $T_1$ ,旁路关时间  $T_2$ 。在输料发生时,实时监测稳流元件上游压力  $p_1$  和下游压力  $p_2$ 。

[0013] 3.1 当  $p_2$  有  $p_{21} < p_2 < p_{22}$  时,为正常输送状态,关闭旁路阀(3),设调节阀(2)的开度为  $S_1$ ,此时,当  $p_1 < p_{11}$  时,增加  $S_1$ ,当  $p_1 > p_{12}$  时,减小  $S_1$ ,否则  $S_1$  不变,最终使稳流元件(6)上游压力  $p_1$  稳定在一定范围内,即  $p_{11} \leq p_1 \leq p_{12}$ ,但为防止上游压力波动过快而产生阀门动作滞后,限制开度  $S_1$  使  $S_{10} < S_1 < S_{11}$ 。参数经过合理设置后,在正常输送状态下,经过稳流元件(6)的气体由于受到扼流作用形成超声速,使下游压力在一定程度上不影响上游压力,输出流量基本稳定在一个受控的小范围内,不会剧烈波动,不会由于料粉质量变化产生过高流量,轻微堵料时提高了输送能力,可有效防止堵管。

[0014] 3.2 当  $p_2 \leq p_{21}$  时,为限流状态,调节阀(2)打到  $S_{10}$ ,旁路阀(3)关闭。一般这种情况发生在输送初始和末段或管路内料气比很小而导致下游压力偏小时,此时,系统输送气量最小,有效消除了流量的峰值,减少了无谓的高耗气量。

[0015] 3.3 当  $p_2 > p_{22}$  时,为堵管状态,调节阀(2)打到  $S_{11}$ ,旁通阀(3)脉冲式开闭,即打开时间  $T_1$ ,关闭时间  $T_2$ ,再打开时间  $T_1$ ,如此交替开闭,对下游管路进行吹扫。由于旁路全开后,流量瞬间增高,脉冲式开闭既能够对堵料进行冲击,又相对节省流量

控制单元的自动程序可将上述控制所需的控制参数和状态参数(8)反馈至空压站监控系统,并收集离心式空压机进气导叶阀状态信息(9),实现与空压机群的联控。当检测到输料系统的状态长时间为限流或趋于限流,而进气导叶阀开度较大时,说明系统压力偏高,用气流量富余,可减小导叶阀开度或卸载部分空压;当检测到输料系统长时间运行正常或趋于堵料,而进气导叶阀开度较小时,说明系统压力偏低,可增大导叶阀开度,增加调节阀(2)的开度和输送压力,提高输送效率,以此达到削峰填谷,稳定系统压力,节约空压机运行电能的效果。

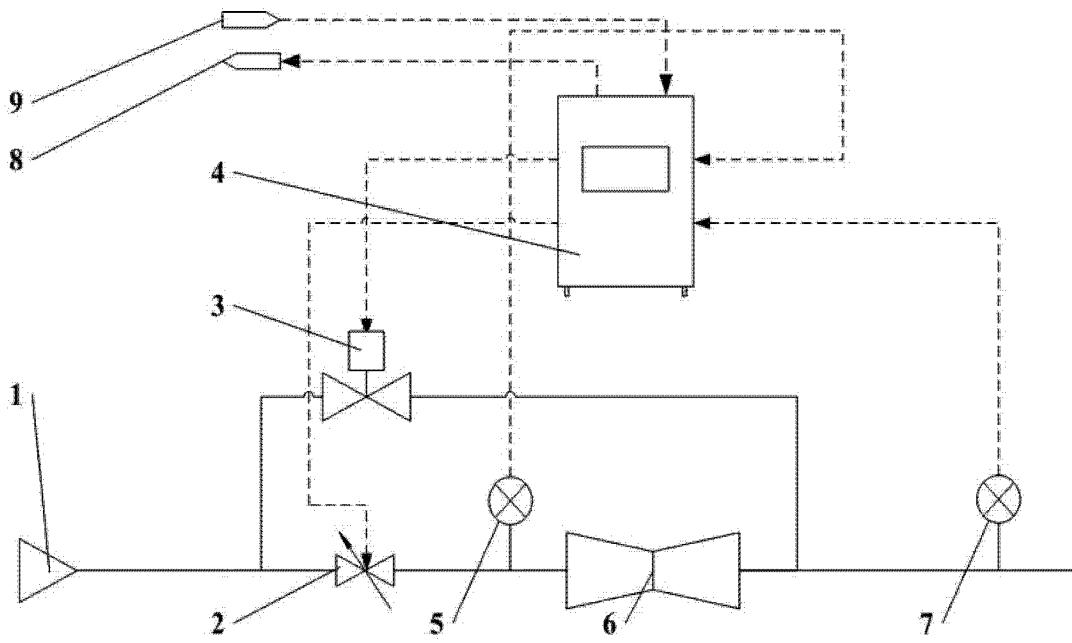


图 1