



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104460727 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201410557681. 1

(22) 申请日 2014. 10. 20

(71) 申请人 西安工程大学

地址 710048 陕西省西安市碑林区金花南路  
19 号

(72) 发明人 颜苏芊 秦莉 刘宁 邓泽民  
程艳

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214  
代理人 罗笛

(51) Int. Cl.  
G05D 16/20(2006. 01)

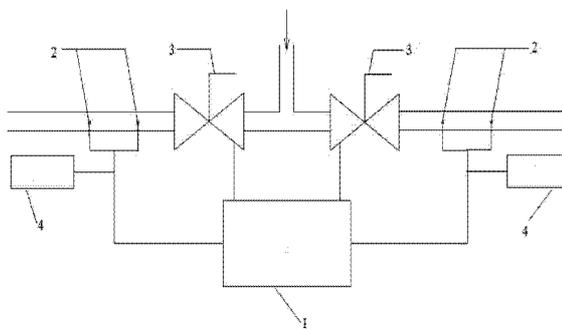
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

压缩空气系统稳压控制装置及稳压控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种压缩空气系统稳压控制装置及其稳压控制方法,该压缩空气系统稳压控制装置包括信号采集单元、压力控制单元,信号采集单元和压力控制单元均与监控主机相连;压缩空气系统管网的干管与各支管均设有一套信号采集单元和一套压力控制单元,每套信号采集单元连接有一个显示屏。该压缩空气系统稳压控制装置可以对压缩空气系统管网中干管与各支管内的气体压力进行实时监测和调节控制,使得用气设备内气压稳定,供气压力波动可以处于较低水平,减少了空气压缩机频繁启动和对电网的冲击,有效地降低了能耗和延长了空气压缩机的使用寿命。



1. 一种压缩空气系统稳压控制装置,其特征在于,包括监控主机(1),监控主机(1)上分别连接有信号采集单元(2)、压力控制单元(3),信号采集单元(2)和压力控制单元(3)设置在压缩空气系统管网的干管与支管上,所述的信号采集单元(2)上还连接有显示屏(4)。

2. 如权利要求1所述的一种压缩空气系统稳压控制装置,其特征在于,所述监控主机(1)选用工业控制计算机,包括多个485通讯接口。

3. 如权利要求1所述的一种压缩空气系统稳压控制装置,其特征在于,所述信号采集单元(2)由气体流量监测模块,气体压力监测模块,信号调理模块及数据采集模块组成,气体流量监测模块、气体压力监测模块通过信号调理模块与数据采集模块相连。

4. 如权利要求3所述的一种压缩空气系统稳压控制装置,其特征在于,所述气体流量监测模块包括气体流量传感器(5),所述气体压力监测模块包括气体压力传感器(6),所述信号调理模块包括依次连接的SCXI 1100调理卡(7)、RC滤波电路(8),所述数据采集模块包括NI PCI-6040采集卡(9),SCXI 1100调理卡(7)与气体流量传感器(5)和气体压力传感器(6)相连,RC滤波电路(8)和NI PCI-6040采集卡(9)相连。

5. 如权利要求1所述的一种压缩空气系统稳压控制装置,其特征在于,所述压力控制单元(2)包括依次相连的开度控制器(10)、执行机构(11)、电磁阀(12),执行机构(11)和电磁阀(12)上还连接有开度检测模块(13)。

6. 压缩空气系统稳压控制装置的稳压控制方法,其特征在于,采用压缩空气系统稳压控制装置,其结构为,包括监控主机(1),监控主机上分别连接有信号采集单元(2)、压力控制单元(3),信号采集单元(2)和压力控制单元(3)设置在压缩空气系统管网的干管与支管上,所述的信号采集单元(2)上还连接有显示屏(4);监控主机(1)选用工业控制计算机,包括多个485通讯接口;信号采集单元(2)包括气体流量传感器(5),气体压力传感器(6),SCXI 1100调理卡(7)、RC滤波电路(8),NI PCI-6040采集卡(9),SCXI 1100调理卡(7)与气体流量传感器(5)和气体压力传感器(6)相连,RC滤波电路(8)和NI PCI-6040采集卡(9)相连;压力控制单元(3)由开度控制器(10)、执行机构(11)电磁阀(12)和开度检测模块(13)组成,开度控制器(10)、执行机构(11)、电磁阀(12)依次相连,开度检测模块(13)分别与执行机构(11)和电磁阀(12)相连;

其稳压控制方法包括以下步骤:

步骤1:将压缩空气系统管路允许的压力偏差范围 $\Delta P_1$ ,管网中管路的管节面积F到输入到监控主机;

步骤2:采集数据:

由信号采集单元获得压缩空气系统管路中实时气体流量Q与气体压力 $P_1$ 数据,并将数据传送给监控主机;压力控制单元的开度检测模块采集压缩空气系统管路中实际工作状态下的电磁阀开度 $C_1$ 、调节阀阻力系数 $\xi$ ,并将数据传送到监控主机;

步骤3:监控主机根据获得的数据计算压力偏差与电磁阀的开度调节偏差,具体步骤为:

3.1, 计算实时所需电磁阀的开度 $C_2$ :

监控主机根据信号采集单元传送的数据,计算出压缩空气系统管路中实时所需的电磁阀的开度 $C_2$ ,计算过程如下:

3. 1. 1, 计算  $\frac{\Delta P_z}{\rho}$ , 计算公式如下:  $\frac{\Delta P_z}{\rho} = \xi \frac{v^2}{2}$ ,  $v = \frac{Q}{F}$ ;

其中  $\Delta P_z$  为压力控制器局部阻力损失,  $\rho$  为压缩空气密度,  $v$  为压缩空气流速,  $\xi$  为调节阀阻力系数,  $F$  为所接管网中管路的管节面积;

3. 1. 2, 计算实时所需电磁阀开度  $C_2$ , 计算公式如下:

$$C_2 = \frac{Q}{\sqrt{\frac{\Delta P_z}{\rho}}}$$

3. 2, 计算压力偏差:

3. 2. 1, 监控主机计算实际电磁阀开度对应的气体压力  $P_2$ , 计算公式如下:

$$P_2 = \rho \times \left( \frac{Q}{C_1} \right)^2$$

3. 2. 2, 计算压力偏差: 监控主机根据由信号采集单元获得压缩空气系统管路中实时气体压力数据  $P_1$  与实际电磁阀开度对应的气体压力数据  $P_2$ , 计算出两者的压力偏差, 计算公式如下:

$$\Delta P = P_1 - P_2$$

3. 3, 计算电磁阀的开度调节偏差:

监控主机根据压缩空气系统管路中实时所需的电磁阀开度  $C_2$  与实际运行状态下管路中电磁阀的开度  $C_1$ , 计算出现场压缩空气系统管路中电磁阀的开度调节偏差, 计算公式为:

$$\Delta C = C_2 - C_1$$

步骤 4: 监控主机根据计算结果, 发出命令调控电磁阀开度, 使压缩空气系统管路内压力稳定:

将计算出的压力偏差  $\Delta P$  与压缩空气系统管路允许的压力偏差范围  $\Delta P_1$  进行比对, 监控主机对压力控制单元发出信号调节电磁阀的开度。当压力偏差在压缩空气系统管路允许的压力偏差范围之内时, 无需调节电磁阀的开度; 当压力偏差超出压缩空气系统管路允许的压力调节偏差范围且  $P_1 > P_2$  时, 根据计算出的电磁阀开度偏差  $\Delta C$  将电磁阀开度调小至实时所需的电磁阀的开度  $C_2$ ; 当压力偏差超出压缩空气系统管路允许的电磁阀调节偏差范围且  $P_1 < P_2$  时, 根据计算出的电磁阀开度偏差  $\Delta C$  将电磁阀开度调大至实时所需的电磁阀的开度  $C_2$ 。

7. 如权利要求 6 所述的一种压缩空气系统稳压控制装置的稳压控制方法, 其特征在于, 信号采集单元 (2) 和压力控制单元 (3) 采用 Modbus 通信协议与监控主机 (1) 通讯。

## 压缩空气系统稳压控制装置及稳压控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于压缩空气机智能控制技术领域,具体涉及一种压缩空气系统稳压控制装置,本发明还涉及采用上述控制装置进行稳压控制的方法。

### 背景技术

[0002] 空气压缩机是将电动机的机械能转换成气体压力能的装置,是压缩空气的发生装置。压缩空气由于其无毒、无害、无污染、易输送、具有良好的使用性能,无论在生产和生活中,都有广泛的应用。空气压缩机的种类很多,按照不同的工作原理可以分为活塞式、螺杆式和离心式空气压缩机。活塞式空气压缩机依靠活塞在气缸内的往复运动,在吸、排气阀的控制下,实现了对气体的吸入和压缩过程;螺杆式空气压缩机是依靠气缸内两个螺旋形转子间的齿间容积值的增大和减小完成了对气体的吸入和压缩过程;离心式空气压缩机是利用高速旋转的叶轮,使空气受到离心力的作用,同时获得速度,离开叶轮后经扩压器将动能转化为压力能,使压力得到提高。

[0003] 在许多企业中,压缩空气系统用气负荷并不是一个定值,经常变化幅度大且变化频繁,这会使压缩空气系统供气压力产生巨大的波动,为了应对这一问题,企业往往使压缩空气系统运行压力高于实际生产所需压力,这样会使整个压缩空气管网的损失明显增大,导致整个系统耗气量增加、泄露严重,使压缩机能耗增加。上述压缩空气系统在实际运行中还会导致空气压缩机频繁地加载、卸载,对电网冲击大,使得空气压缩机运行噪声很大、空气压缩机的使用寿命降低、生产的压缩空气质量不稳定。此外,现有技术中往往只是在局部控制与调节压缩空气系统的压力,无法实时监测整个压缩空气管网中的气体压力。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种压缩空气稳压控制装置,解决了现有技术中存在的只能局部控制和调节压缩空气系统的压力及空气压缩系统频繁地加、卸载造成的运行噪声大,对电网的冲击大,能耗高的问题。

[0005] 本发明的另一目的是提供了一种稳压控制方法。

[0006] 本发明所采用的第一技术方案是,一种压缩空气系统稳压控制装置包括监控主机,监控主机上分别连接有信号采集单元、压力控制单元,信号采集单元和压力控制单元设置在压缩空气系统管网的干管与支管上,信号采集单元上还连接有显示屏。

[0007] 本发明第一技术方案的特点还在于,

[0008] 监控主机选用工业控制计算机,包括多个 485 通讯接口。

[0009] 信号采集单元由气体流量监测模块,气体压力监测模块,信号调理模块及数据采集模块组成,气体流量监测模块、气体压力监测模块通过信号调理模块与数据采集模块相连;气体流量监测模块包括气体流量传感器,所述气体压力监测模块包括气体压力传感器,所述信号调理模块包括依次连接的 SCXI 1100 调理卡、RC 滤波电路,所述数据采集模块包括 NI PCI-6040 采集卡,SCXI 1100 调理卡与气体流量传感器和气体压力传感器相连,RC 滤

波电路和 NI PCI-6040 采集卡相连。

[0010] 压力控制单元包括依次相连的开度控制器、执行机构、电磁阀,执行机构和电磁阀上还连接有开度检测模块。

[0011] 本发明的第二技术方案是,上述压缩空气系统稳压控制装置的稳压控制方法包括以下步骤:

[0012] 步骤 1:将压缩空气系统管路允许的压力偏差范围  $\Delta P_1$ ,管网中管路的管节面积 F 到输入到监控主机;

[0013] 步骤 2:采集数据:

[0014] 由信号采集单元获得压缩空气系统管路中实时气体流量 Q 与气体压力  $P_1$  数据,并将数据传送给监控主机;压力控制单元的开度检测模块采集压缩空气系统管路中实际工作状态下的电磁阀开度  $C_1$ 、调节阀阻力系数  $\xi$ ,并将数据传送到监控主机;

[0015] 步骤 3:监控主机根据获得的数据计算压力偏差与电磁阀的开度调节偏差,具体步骤为:

[0016] 3.1, 计算实时所需电磁阀的开度  $C_2$ :

[0017] 监控主机根据信号采集单元传送的数据,计算出压缩空气系统管路中实时所需的电磁阀的开度  $C_2$ ,计算过程如下:

[0018] 3.1.1, 计算  $\frac{\Delta P_z}{\rho}$ , 计算公式如下:  $\frac{\Delta P_z}{\rho} = \xi \frac{v^2}{2}$ ,  $v = \frac{Q}{F}$ ;

[0019] 其中  $\Delta P_z$  为压力控制器局部阻力损失,  $\rho$  为压缩空气密度,  $v$  为压缩空气流速,  $\xi$  为调节阀阻力系数, F 为所接管网中管路的管节面积;

[0020] 3.1.2, 计算实时所需电磁阀开度  $C_2$ , 计算公式如下:

$$[0021] \quad C_2 = \frac{Q}{\sqrt{\frac{\Delta P_z}{\rho}}};$$

[0022] 3.2, 计算压力偏差:

[0023] 3.2.1, 监控主机计算实际电磁阀开度对应的气体压力  $P_2$ , 计算公式如下:

$$[0024] \quad P_2 = \rho \times \left( \frac{Q}{C_1} \right)^2;$$

[0025] 3.2.2, 计算压力偏差:监控主机根据由信号采集单元获得压缩空气系统管路中实时气体压力数据  $P_1$  与实际电磁阀开度对应的气体压力数据  $P_2$ , 计算出两者的压力偏差, 计算公式如下:

$$[0026] \quad \Delta P = P_1 - P_2;$$

[0027] 3.3, 计算电磁阀的开度调节偏差:

[0028] 监控主机根据压缩空气系统管路中实时所需的电磁阀开度  $C_2$  与实际运行状态下管路中电磁阀的开度  $C_1$ , 计算出现场压缩空气系统管路中电磁阀的开度调节偏差, 计算公式为:

$$[0029] \quad \Delta C = C_2 - C_1;$$

[0030] 步骤 4:监控主机根据计算结果,发出命令调控电磁阀开度,使压缩空气系统管路

内压力稳定：

[0031] 将计算出的压力偏差  $\Delta P$  与压缩空气系统管路允许的压力偏差范围  $\Delta P_1$  进行对比, 监控主机对压力控制单元发出信号调节电磁阀的开度。当压力偏差在压缩空气系统管路允许的压力偏差范围之内时, 无需调节电磁阀的开度; 当压力偏差超出压缩空气系统管路允许的压力调节偏差范围且  $P_1 > P_2$  时, 根据计算出的电磁阀开度偏差  $\Delta C$  将电磁阀开度调小至实时所需的电磁阀的开度  $C_2$ ; 当压力偏差超出压缩空气系统管路允许的电磁阀调节偏差范围且  $P_1 < P_2$  时, 根据计算出的电磁阀开度偏差  $\Delta C$  将电磁阀开度调大至实时所需的电磁阀的开度  $C_2$ 。

[0032] 本发明的第二技术方案的特点还在于,

[0033] 信号采集单元和压力控制单元采用 Modbus 通信协议与监控主机通讯。

[0034] 本发明的有益效果是, 本发明在压缩空气系统管网中干管与各支管均安装有信号采集单元和压力控制单元, 可以对整个压缩空气系统管网进行实时监测和调节控制, 使得用气设备内气压稳定, 供气压力波动可以处于较低水平, 减少了空气压缩机频繁启动和对电网的冲击, 有效地提高了压缩空气的质量, 降低了能耗, 延长了空气压缩机的使用寿命。

#### 附图说明

[0035] 图 1 是本发明的压缩空气稳压控制装置结构示意图;

[0036] 图 2 是本发明的信号采集单元结构框图;

[0037] 图 3 是本发明的压力控制单元结构框图;

[0038] 图 4 是本发明的压缩空气稳压系统优化控制方法示意图。

[0039] 图中, 1. 监控主机, 2. 信号采集单元, 3. 压力控制单元, 4. 显示屏, 5. 气体流量传感器, 6. 气体压力传感器, 7. SCXI 1100 调理卡, 8. RC 滤波电路, 9. NI PCI-6040 数据采集卡, 10. 开度控制器, 11. 执行机构, 12. 电磁阀, 13. 开度检测模块。

#### 具体实施方式

[0040] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0041] 参见图 1-3, 本发明的压缩空气系统稳压控制装置包括监控主机 1、信号采集单元 2、压力控制单元 3 和显示屏 4。信号采集单元 2 和压力控制单元 3 均与监控主机 1 相连接。压缩空气管网的干管与各支管均设有一套信号采集单元 2 和一套压力控制单元 3, 且每套信号采集单元 2 均连接有一个显示屏 4。管网是指压缩空气机后面的系统管路(干管与各支管)、排气管路以及管路上的附件、设备等全部装置。

[0042] 信号采集单元 1 为压缩空气稳压控制装置的信号采集、调理、传输部分, 实现与监控主机 1 和显示屏 4 的数据通信, 并采用 Modbus 通信协议与监控主机 1 通讯, 完成采集信息的转换与发送。其由气体流量监测模块, 气体压力监测模块, 信号调理模块, 数据采集模块组成, 气体流量检测模块和气体压力检测模块通过信号调理模块与数据采集模块相连, 信号采集单元 2 的探头安装在压缩空气管网的干管与各支管中, 数据采集模块以 485 接口方式将信号采集单元 2 与监控主机 1 和显示屏 4 相连。气体流量监测模块包括气体流量传感器 5, 气体压力监测模块包括气体压力传感器 6, 信号调理模块包括依次相连的 SCXI 1100

调理卡 7、RC 滤波电路 8,数据采集模块包括 NI PCI-6040 采集卡 9,SCXI 1100 调理卡 7 与气体流量传感器 5 和气体压力传感器 6 相连,RC 滤波电路 8 和 NI PCI-6040 采集卡 9 相连。气体流量与压力数据通过 SCXI 1100 调理卡 7 将数据格式进行转换,由 RC 滤波电路 8 进行滤波处理后传给 NI PCI-6040 采集卡 9,然后以 485 总线方式将数据传送到监控主机。

[0043] 压力控制单元 3 为压缩空气稳压控制装置执行稳压的部分,以 Modbus 通信协议与监控主机数据通讯,实现压缩空气系统的稳压控制。其由开度控制器 10,执行机构 11,电磁阀 12 和开度检测模块 13 组成,开度控制器 10、执行机构 11、电磁阀 12 依次相连,开度检测模块 13 分别与执行机构 11 和电磁阀 12 相连,电磁阀 12 作为压力控制器连接于管网内,开度控制器 10 和开度检测模块 13 以 RS485 总线方式将压力控制单元和监控主机相连。压力控制单元 3 采用单闭环反馈控制,开度控制器 10 依据监控主机 1 发出的电磁阀开度调整指令,利用执行机构 11 对电磁阀 12 的开度大小进行控制。开度检测模块 13 采集电磁阀开度调整信息,并将采集到的电磁阀开度数据通过 SCXI1100 调理卡将数据格式进行转换,由 RC 滤波电路的滤波器进行滤波处理后,以 RS485 总线方式将数据传给监控主机 1,并以负反馈的方式叠加到压力控制单元,为压缩空气系统的稳压节能提供有力保证。

[0044] 监控主机为压缩空气稳压控制装置的中心控制模块,以 485 接口方式与信号采集单元和压力控制单元相连,显示压缩空气系统实时运行状态,接收采集压缩空气系统实时运行数据,发送控制指令,远程调整压力控制单元运行状态。其选用工业控制计算机,CPU 为 celon1.6GHz,512M 内存,80G 硬盘,运行 Windows 操作系统,内嵌 C 编程语言编写的压缩空气稳压控制方法。

[0045] 显示屏为压缩空气稳压控制装置的实时信息监测部分,以 485 接口方式与信号采集单元相连,接收采集数据,完成对压缩空气管网的干管与各支管内气体压力与流量的实时近距离监测,其选用工业控制计算机显示器。

[0046] 参见图 4,本发明的压缩空气稳压控制方法包括如下步骤:

[0047] 步骤 1:将压缩空气系统管路允许的压力偏差范围  $\Delta P_1$ ,管网中管路的管节面积  $F$  到输入到监控主机;

[0048] 步骤 2:采集数据:

[0049] 由信号采集单元获得压缩空气系统中管路中实时气体流量  $Q$  与气体压力  $P_1$  数据,并将数据传送给监控主机;压力控制单元的開度检测模块采集压缩空气系统管路中实际工作状态下的电磁阀开度  $C_1$ 、调节阀阻力系数  $\xi$ ,并将数据传送到监控主机;

[0050] 步骤 3:监控主机根据获得的数据计算压力偏差与电磁阀的开度调节偏差,具体步骤为:

[0051] 3.1, 计算实时所需电磁阀的开度  $C_2$  :

[0052] 监控主机根据信号采集单元传送的数据,计算出压缩空气系统管路中实时所需的电磁阀的开度  $C_2$ ,计算过程如下:

[0053] 3.1.1, 计算  $\frac{\Delta P_z}{\rho}$ , 计算公式如下:  $\frac{\Delta P_z}{\rho} = \xi \frac{v^2}{2}$ ,  $v = \frac{Q}{F}$ ;

[0054] 其中  $\Delta P_z$  为压力控制器局部阻力损失,  $\rho$  为压缩空气密度,  $v$  为压缩空气流速,  $\xi$  为调节阀阻力系数,  $F$  为所接管网中管路的管节面积;

[0055] 3.1.2, 计算实时所需电磁阀开度  $C_2$ , 计算公式如下:

$$[0056] \quad C_2 = \frac{Q}{\sqrt{\frac{\Delta P_2}{\rho}}};$$

[0057] 3.2, 计算压力偏差:

[0058] 3.2.1, 监控主机计算实际电磁阀开度对应的气体压力  $P_2$ , 计算公式如下:

$$[0059] \quad P_2 = \rho \times \left( \frac{Q}{C_1} \right)^2;$$

[0060] 3.2.2, 计算压力偏差: 监控主机根据由信号采集单元获得压缩空气系统管路中实时气体压力数据  $P_1$  与实际电磁阀开度对应的气体压力数据  $P_2$ , 计算出两者的压力偏差, 计算公式如下:

$$[0061] \quad \Delta P = P_1 - P_2;$$

[0062] 3.3, 计算电磁阀的开度调节偏差:

[0063] 监控主机根据压缩空气系统管路实时所需的电磁阀开度  $C_2$  与实际运行状态下管路中电磁阀的开度  $C_1$ , 计算出现场压缩空气系统管路中电磁阀的开度调节偏差, 计算公式为:

$$[0064] \quad \Delta C = C_2 - C_1;$$

[0065] 步骤4: 监控主机根据计算结果, 发出命令调控电磁阀开度, 使压缩空气系统管路的压力稳定:

[0066] 将计算出的压力偏差  $\Delta P$  与压缩空气系统管路允许的压力偏差范围  $\Delta P_1$  进行对比, 监控主机对压力控制单元发出信号调节电磁阀的开度。当压力偏差在压缩空气系统管路允许的压力偏差范围之内时,

[0067] 无需调节电磁阀的开度; 当压力偏差超出压缩空气系统管路允许的压力调节偏差范围且  $P_1 > P_2$  时, 根据计算出的电磁阀开度偏差  $\Delta C$  将电磁阀开度调小至实时所需的电磁阀的开度  $C_2$ ; 当压力偏差超出压缩空气系统管路允许的压力调节偏差范围且  $P_1 < P_2$  时, 根据计算出的电磁阀开度偏差  $\Delta C$  将电磁阀开度调大至实时所需的电磁阀的开度  $C_2$ 。

[0068] 其中, 压缩空气系统管路允许的压力偏差范围  $\Delta P_1$  的设定原则如下: 根据生产工艺要求允许的压缩空气系统内的气体压力波动范围设定压力偏差范围, 允许的压力波动范围为输入压缩空气系统内气体压力的 5% 以内。

[0069] 本发明的压缩空气稳压控制装置工作的具体过程如下:

[0070] (1) 近距离监测

[0071] 首先由分布在压缩空气系统管路中的信号采集单元中的气体压力传感器、气体流量传感器采集现场压缩空气的流量与压力数据, 将采集到的数据通过 SCXI 1100 调理卡将数据格式进行转换, 由 RC 滤波电路进行滤波处理后输送到数据采集卡。数据采集卡将处理后的数据以 485 总线方式传送给显示屏, 显示屏显示压缩空气管网相应管路中的压缩空气的流量与压力, 实现近距离实时监测。

[0072] (2) 远距离调控

[0073] 首先由分布在压缩空气系统管路中的信号采集单元中的气体压力传感器、气体流量传感器采集现场压缩空气的流量与压力数据, 然后将采集到的数据通过 SCXI 1100 调理

卡将数据格式进行转换,由 RC 滤波电路进行滤波处理后输送到数据采集卡,数据采集卡将处理后的数据以 485 总线方式传送给监控主机;压力控制单元的开度检测模块采集压力控制器开度调整信息,并将采集到的开度数据通过 SCXI 1100 调理卡将数据格式进行转换,由 RC 滤波电路进行滤波处理后,以 485 总线方式将数据传给监控主机;监控主机根据现场管路中的气体流量和压力计算出管路中电磁阀实时所需的开度,结合压力控制单元传来的数据,计算出实际电磁阀开度对应的气体压力,并将实时所需的电磁阀开度与压力控制单元传送过来的压缩空气管路中实际工作状态下的电磁阀开度对比,计算出两者的电磁阀开度偏差;监控主机根据由信号采集单元获得压缩空气系统中管路的实时气体压力数据与计算得出的实际电磁阀开度下对应的气体压力数据,计算出两者的压力偏差;再将计算出的压力偏差与压缩空气系统管路允许的压力偏差范围进行比对,监控主机对压力控制单元发出信号调节电磁阀的开度:当压力偏差在压缩空气系统管路允许的压力偏差范围之内时,无需调节电磁阀的开度;当压力偏差超出压缩空气系统管路允许的压力调节偏差范围且实时气体压力高于实际电磁阀开度下对应的气体压力时,根据计算出的电磁阀开度偏差将电磁阀开度调小至实时所需的电磁阀的开度;当压力偏差超出压缩空气系统管路允许的压力调节偏差范围且实时气体压力低于实际电磁阀开度对应的压力时,根据计算出的电磁阀开度偏差将电磁阀开度调大至实时所需的电磁阀的开度。

[0074] 综上所述,本发明可以对压缩空气系统管网中干管与各支管内的气体压力进行实时监测和调节控制,解决空气压缩系统频繁地加载、卸载,运行噪声大,对电网冲击大,高能耗等不良影响,提高系统精度控制和动态品质,而且有利于压缩空气系统的变负荷控制,为空气压缩机的平稳运行,防止空气压缩机的喘振提供了可靠的保证。

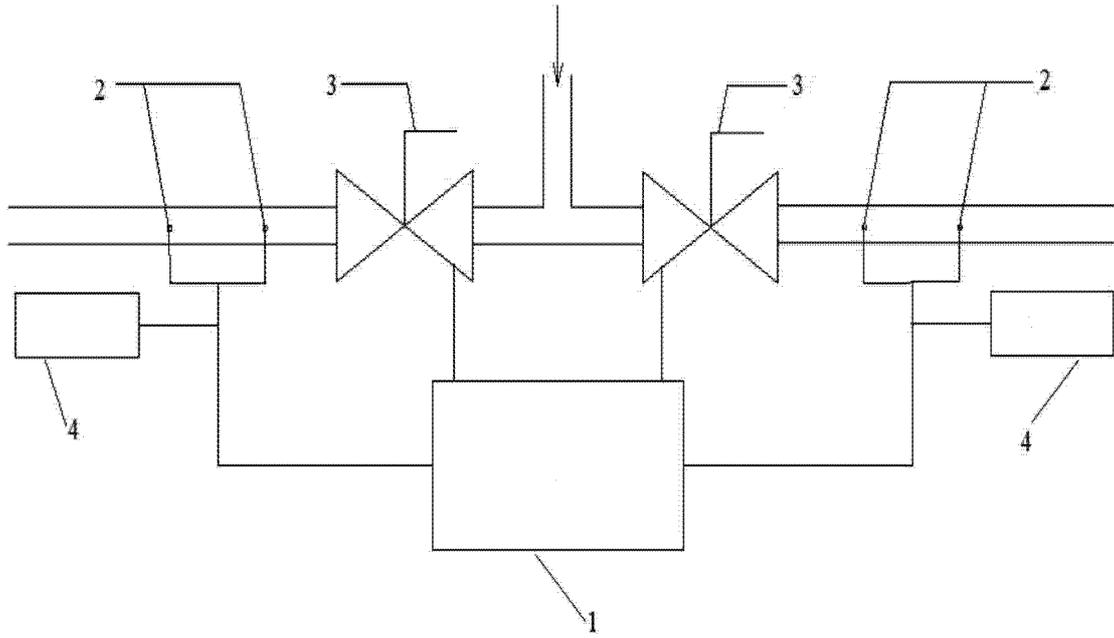


图 1

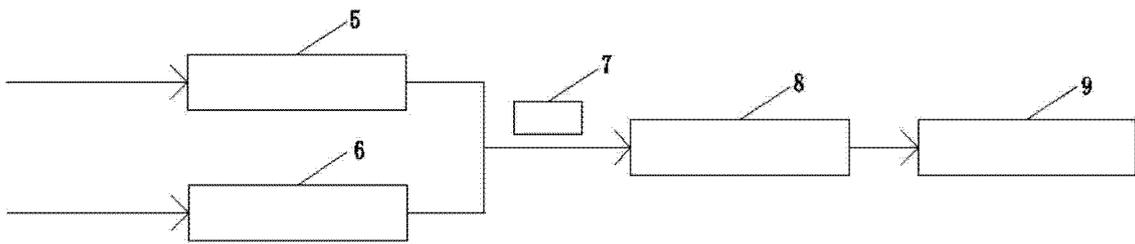


图 2

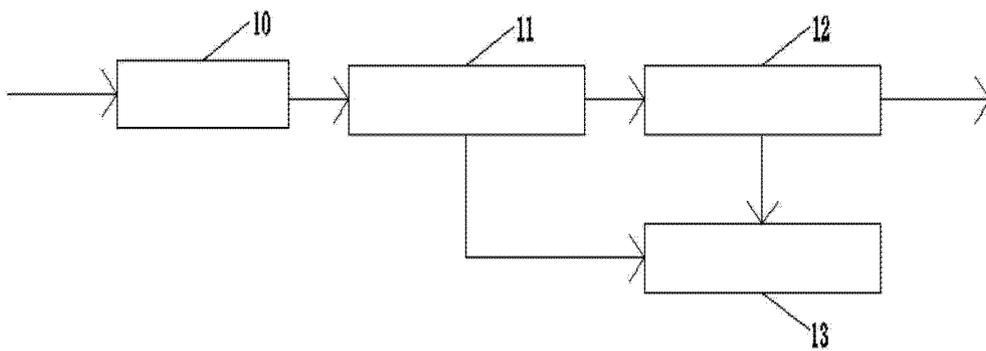


图 3

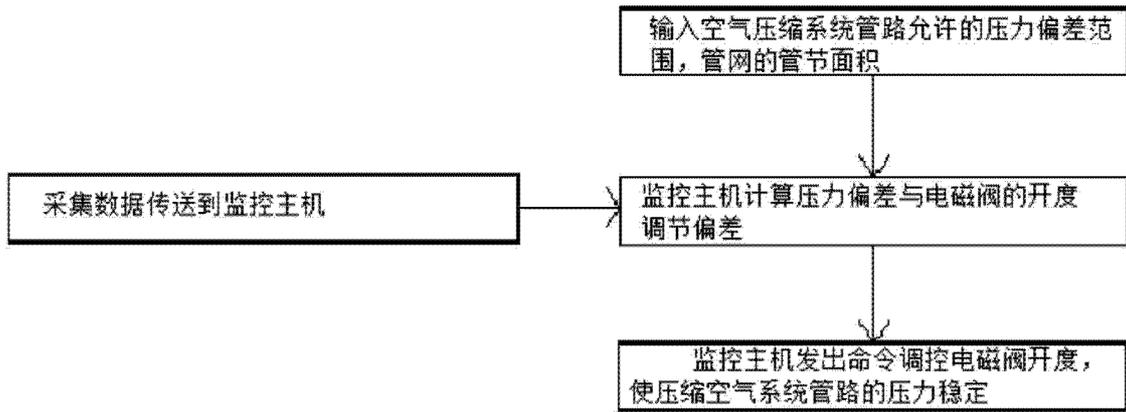


图 4