[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16K 17/00 (2006.01)
G05D 16/18 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710016458.6

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 100507330C

[22] 申请日 2007.8.9

[21] 申请号 200710016458.6

[73] 专利权人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路 73 号

[72] 发明人 王 勇 刘延俊 谢玉东 孔祥甄

[56] 参考文献

JP10－26252A 1998.1.27

CN2898515Y 2007.5.9

CN2438895Y 2001.7.11

CN2297608Y 1998.11.18

US3729168 1973.4.24

审查员 李增志

[74] 专利代理机构 济南圣达专利商标事务所有限公司

代理人 李健康

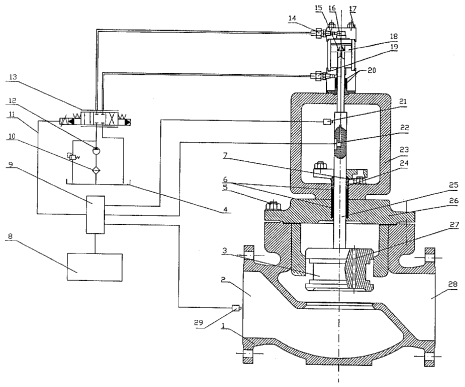
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

[54] 发明名称

大流量煤气压力调节阀

[57] 摘要

本发明专利公开了一种大流量煤气压力调节阀。 该调节阀主要利用输入压力信号的变化，通过液压缸驱动调节阀阀芯移动进行流量调节。 调节阀带有高频颤振机构。 高频颤振机构可以产生频率、幅值、颤振信号方向和信号形式可变的高频颤振。调节阀设有外泄腔，阀芯中带有压力平衡腔。 调节阀结构简单，抗偏能力强，执行速度快，具有智能故障自诊断功能，可以根据调节阀状态实现零点和行程的自动调整，优化响应灵敏度，消除焦油堵塞影响。 特别适用于钢厂循环发电工程中大流量煤气实现快速压力调节，同时也适合用于火力发电、核电、化工等流体的调节控制。



1.大流量煤气压力调节阀，包括阀体、阀芯、支架、液压缸、方向控制阀、油箱和计算机控制系统，其特征在于：液压缸的活塞通过活塞杆与阀芯连接，液压缸的输入接头和输出接头分别与方向控制阀连接，方向控制阀连接计算机控制系统；所述的液压缸的活塞内设有高频颤振器，高频颤振器通过支架部位的活塞杆内腔的电线与计算机控制系统连接。

2.根据权利要求 1 所述的大流量煤气压力调节阀，其特征在于：所述支架的下端与活塞杆连接部位设有外泄腔，外泄腔与阀芯上部的煤气腔连通。

3.根据权利要求 1 所述的大流量煤气压力调节阀，其特征在于：所述的阀芯内设有压力平衡腔，将阀芯的底部与顶部连通。

大流量煤气压力调节阀

一、技术领域

本发明专利属于机械制造领域，特别涉及到大流量流体压力控制的调节装置。

二、背景技术

钢厂循环发电工程采用的燃气轮发电机组，要求输入的煤气压力稳定，煤气的稳压目前均采用压力调节阀实现。煤气压力波动大，会引起严重的喘振。为防止喘振，压力调节阀必须能够快速响应，快速打开或关闭。输入每台燃气轮机的焦炉和高炉混合煤气供给量约90000立方米/小时，管道直径可达Φ1400mm，调节阀开启关闭行程较大。在如此大流量下，通过普通的大型压力调节阀，实现压力稳定、实现快速响应是十分困难的，主要原因是由于动态响应慢、滞后。压力不稳定，是导致发电设备停机的重要原因和隐患。

传统大型压力调节阀响应慢且响应滞后，不能适应循环发电工程中大流量煤气的压力稳定。调节阀响应时间主要取决于执行机构。常用的执行机构有气动和电动执行机构。气动执行机构采用压缩空气或氮气作动力源，抗偏离能力差，不适于快速响应和大的执行机构。电动执行机构由电机、减速齿轮箱、控制箱等组成。由于电机要经过减速，执行机构速度甚至比气动执行机构还要低。当实现大的推力时，电动执行机构体积庞大，而且其封闭的结构会产生热，安全性降低。执行机构特性影响整个系统的动态特性和动态响应时间。压力调节阀响应滞后则主要取决于系统的滞环特性，即死区的影响，摩擦是影响死区的主要因素之一。

三、发明内容

本发明的主要目的是采用液压驱动的执行机构，提高大型压力调节阀动态响应时间，消除响应滞后，使其适用于大流量流体的压力控制。

本发明是通过以下技术方案实现的：

大流量煤气压力调节阀，包括阀体、阀芯、支架、液压缸、方向控制阀、油箱和计算机控制系统，其液压缸的活塞通过活塞杆与阀芯连接，液压缸的输入接头和输出接头分别与方向控制阀和油箱相连接，方向控制阀连接计算机控制系统。液压缸的活塞内设有高频颤振器，高频颤振器通过支架部位的活塞杆内腔的电线与计算机控制系统连接，支架的下端与活塞杆连接部位设有外泄腔，外泄腔与阀芯上部的煤气腔连通。阀芯内设有压力平衡腔，将阀芯的底部与顶部连通。

所述大流量煤气压力调节阀设计特点在于调节阀采用液压执行机构。液压缸的活塞通过活塞杆与阀芯连接，液压缸的输入接头和输出接头分别与方向控制阀和油箱相连接，使液压缸驱动阀芯上下移动。液压缸由计算机控制系统控制，这样可以发挥电器的响应速度快，液压输出力大的优点，也可实现阀的快速响应，提高阀的可靠性。

所述大流量煤气压力调节阀设计特点在于液压缸驱动可以间歇工作。当输入信号与调节阀开度平衡时，液压缸驱动停止工作，不需电能来维持该平衡位置。液压缸驱动系统间歇工作可以节能，延长系统的寿命，实现超长时间稳定运行，提高的可靠性。

所述大流量煤气压力调节阀设计特点在于调节阀带有高频颤振机构。高频颤振机构与活

塞连接，并通过电线与计算机控制系统连接。高频颤振机构可以产生频率、幅值、颤振信号方向和信号形式可变的高频颤振。高频颤振机构可以改变系统摩擦，消除摩擦力产生的滞后。

所述大流量煤气压力调节阀阀芯中带有压力平衡腔，高压流体同时作用在阀芯的顶部和底部，消除了大部分静态不平衡力，并具有一定的阻尼作用，减小流体流动引发的振动等扰动的影响。

所述大流量煤气压力调节阀阀芯为多级降压阀芯，以降低调节阀噪声，防止高压差时流体闪蒸和空化使阀芯和阀座损伤。

所述大流量煤气压力调节阀设置外泄腔，外泄腔与低压的煤气混合腔连通，防止造成煤气“跑”、“冒”、“滴”、“漏”，避免物料的浪费和污染环境。由于阀杆直接由同处于高压环境下的压力平衡腔中穿过阀体壁，虽然调节阀设置有要求较高的往复式动密封结构件，也难于长久避免泄露。

所述大流量煤气压力调节阀具有焦油堵塞智能自诊断系统。可以通过检测调节阀的压力、气量或振动信号，诊断调节阀系统是否存在故障，确定合理的停机检修时机。通过检测调节阀的压力、气量，分析调节阀的状态。根据大型压力调节阀的状态，实现零点和行程的自动调整，优化响应灵敏度，消除其影响。

本专利涉及的大型智能煤气压力调节阀，特别适用于钢厂循环发电工程中煤气压力的调节控制，也能够适合用于火力发电、核电、化工等流体的调节。

四、附图说明

图 1 为大流量煤气压力调节阀结构示意图；

图 2 液压缸部件示意图；

图 3 颤振机构示意图；

图 4 支架部件示意图；

图 5 阀芯结构示意图；

图 6 液压控制示意图；

其中：阀体 1，端口 2，阀芯 3，油箱 4，六角螺钉 5，密封圈 6，六角螺钉 7，计算机 8，数据采集卡 9，滤油器 10，电线 11，油泵 12，方向控制法 13，接头 14，六角螺钉 15，颤振器 16，六角螺钉 17，活塞 18，接头 19，密封圈 20，定位器 21，电线 22，支架 23，外泄腔 24，活塞杆 25，阀盖 26，压力平衡腔 27，端口 28，压力传感器 29。

五、具体实施方式

下面结合图对本发明专利的安装和使用做进一步说明。

图 1 为大流量煤气压力调节阀结构示意图。调节阀结构由阀体、阀芯、支架、液压缸及液压控制部件组成。阀体部件由阀体 1、阀芯 3、阀盖 26 等组成。阀体 1 通过六角螺钉 5 与阀盖 26 连接。煤气通过端口 2 流入，通过端口 28 流出。

图 2 为液压缸部件示意图。液压缸部件由活塞 18、接头 14、接头 19、密封圈 20 等组成。液压缸部件通过六角螺钉 17 与支架 23 连接。活塞杆 25 与液压缸机构之间通过密封圈 20 密封。颤振器装在油缸的活塞 18 内，如图 3 所示。颤振器 16 通过六角螺钉 15 与活塞 18 连接。

图 4 为支架部件示意图。支架部件由支架 23、定位器 21、密封圈 6 等组成。支架 23 通过六角螺钉 7 与阀盖 26 连接。活塞杆 25 与支架 23、阀盖 26 之间通过密封圈 6 密封。支架 23 内设置外泄腔 24，外泄腔与阀芯上部的煤气腔连通，防止造成煤气“跑”、“冒”、“滴”、“漏”，避免物料的浪费和污染环境。

图 5 为阀芯结构示意图。阀芯 3 中带有压力平衡腔 27。高压流体同时作用在阀芯的顶部和底部，消除了大部分静态不平衡力，并具有一定的阻尼作用，减小流体流动引发的振动等扰动的影响。阀芯 3 为多级降压阀芯，以降低调节阀噪声，防止高压差时流体闪蒸和空化使阀芯和阀座损伤。

图 6 为液压控制示意图，包括油箱 4、计算机控制系统 8、数据采集卡 9、滤油器 10、油泵 12、方向控制法 13、定位器 21、压力传感器 29 等。压力传感器可以安装在煤气流入端口 2 或流出端口 28，由计算机设定流体的压力控制范围。通过定位器 21 检测阀芯在垂直方向的位置信号，将位置信号反馈至计算机，以进行控制运算，实现对控制阀非线性特性的补偿。

当流入端口 2 压力增大时，压力传感器 29 将压力的变化信号输出，经数据采集卡 9 实现模数转换，输入计算机控制系统 8。计算机控制系统 8 控制启动油泵 12。油泵 12 经过滤油器 10 从油箱 4 中吸油，由方向控制法 13 控制液压油流向。通过接头 19 输入液压油，推动阀芯上移，液压油通过接头 14 输出。由定位器 21 信号，检测阀芯 3 位置。

当流入端口 2 压力减小时，压力传感器 29 将压力的变化信号输出，经数据采集卡 9 实现模数转换，输入计算机控制系统 8。计算机控制系统 8 控制启动油泵 12。油泵 12 经过滤油器 10 从油箱 4 中吸油，由方向控制法 13 控制液压油通过接头 14 输入，推动阀芯 3 下移，通过接头 19 输出液压油。

计算机控制系统 8 控制颤振器开始工作。颤振器产生颤振力，作用在油缸活塞上。颤振力既可以叠加在运动的切线方向上，也可以方便地叠加在运动的法线方向上。由控制系统设定关闭还是开启阀门叠加颤振。

调节阀在工作过程中，由于堵塞、磨损、变形等，工作状态会发生变化。控制系统可以完成智能诊断。调节阀稳压控制系统采用混合控制方法，充分利用智能控制算法和使用经验。

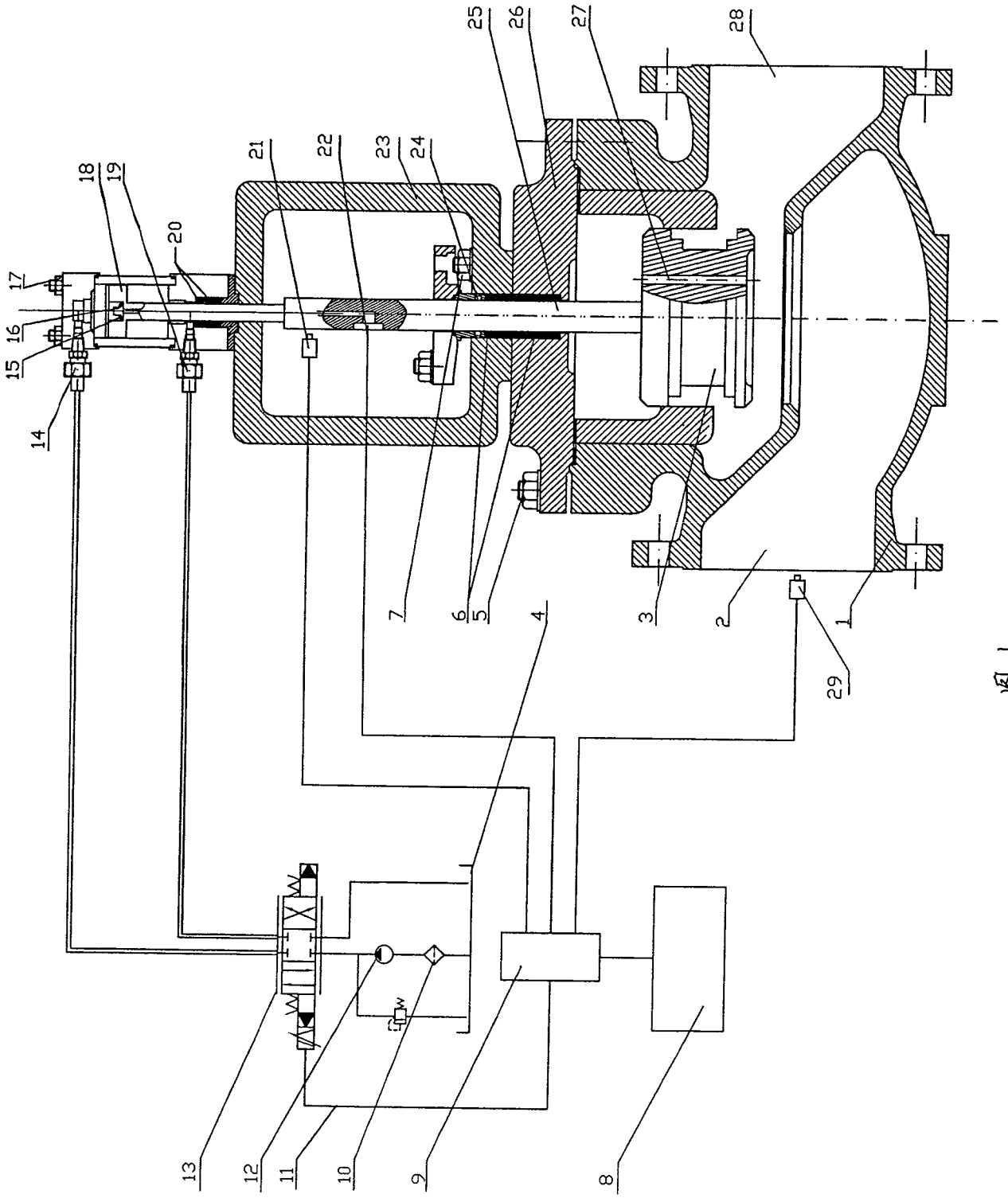


图 1

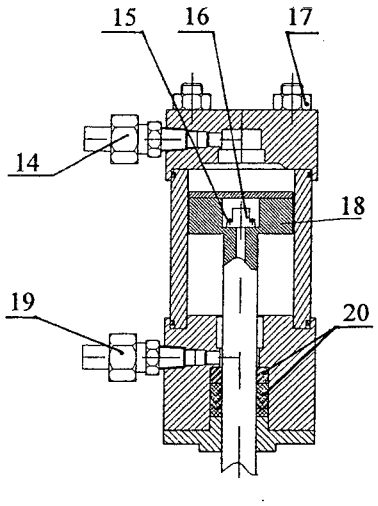


图 2

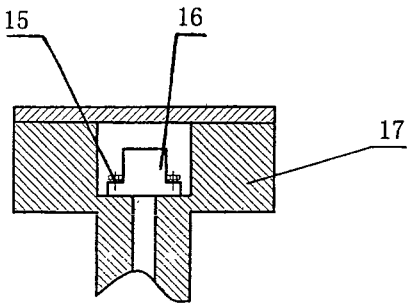


图 3

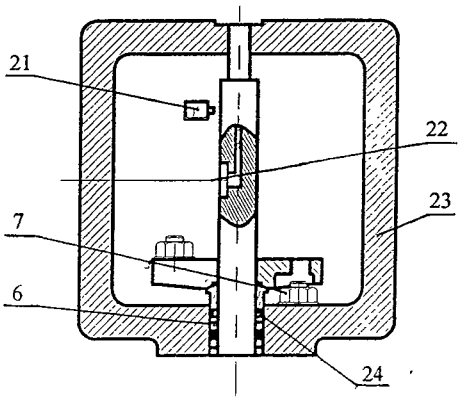


图 4

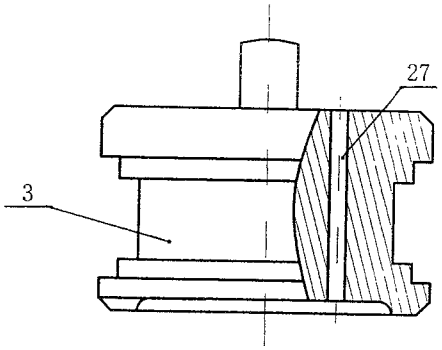


图 5

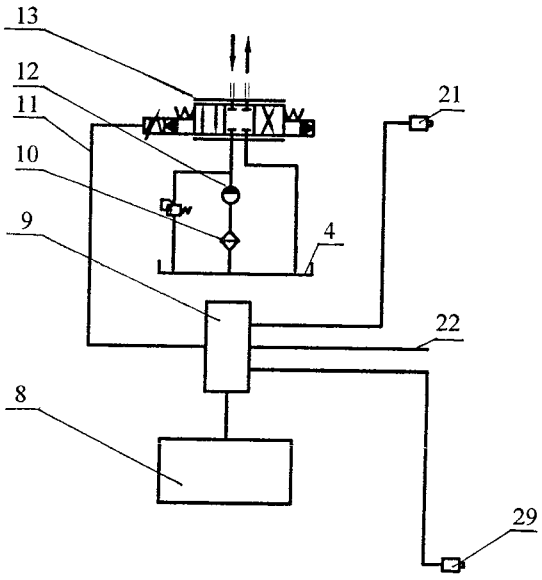


图 6