



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101738324 A

(43) 申请公布日 2010.06.16

(21) 申请号 200810181005.3

(22) 申请日 2008.11.19

(71) 申请人 华北电力大学(保定)

地址 071003 河北省保定市永华北大街 619 号

(72) 发明人 王璋奇 葛永庆 杨文刚

(51) Int. Cl.

G01M 19/00 (2006.01)

G01L 1/00 (2006.01)

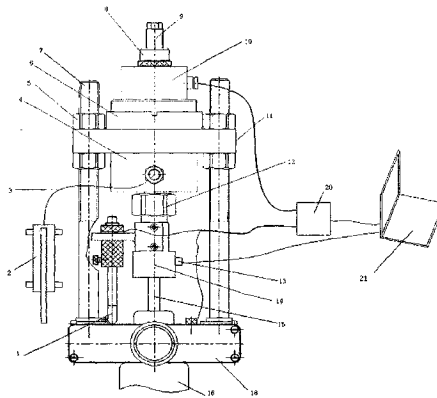
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

压力容器安全阀在线检测系统

(57) 摘要

一种压力容器安全阀检测系统,能够对安全阀进行在线开启压力检测,包括机械夹具、液压系统、数据采集系统和数据分析软件四部分。机械夹具的横梁上固定液压缸,中心连杆依次穿过轮辐式力传感器、液压缸环形柱塞、限位一强关器,并通过联结螺母和安全阀阀杆相连。数据采集系统的数据采集仪通过轮辐式力传感器、位移接触传感器、音频传感器获取信号。音频传感器将声电转换元件密封在音频传感器空腔内,并通过磁力直接吸附在上述联结螺母的侧壁上。数据分析软件安装在计算机上,其通过 USB 接口从数据采集仪接收数据,完成数据的显示、分析和存储,并提供操作向导。该系统机械结构合理、紧凑,开启判断准确,有良好的人机交互环境,方便现场使用。



1. 一种压力容器安全阀在线检测系统,由机械夹具、液压系统、数据采集系统和数据分析软件四部分组成,其特征在于:所述机械夹具具有一个水平加紧组件(18),两根立柱(7)分别旋入该水平加紧组件(18)的螺孔并锁紧,在立柱(7)的上方套装一横梁(11),并用定位螺母(5)固定;横梁(11)孔内放置一个油缸(4),用锁紧螺母(6)将该油缸(4)固定;中心连杆(9)插入该油缸(4)的中心孔内,在中心连杆(9)下端旋入限位-强关器(12),再用连接螺母(14)将中心连杆(9)的下端与安全阀阀杆(15)的上端连接;力传感器(10)从中心连杆(9)的上部套入,使力传感器(10)与油缸(4)的空心柱塞接触;连杆螺母(8)旋在中心连杆(9)上,并与力传感器(10)接触;所述液压系统包括手动油泵(2)、油缸(4)、软管(3),手动油泵(2)利用快装接头通过软管(3)与油缸(4)接通;所述的数据采集系统包括力传感器(10)、位移接触传感器(1)、音频传感器(13)、数据采集仪(20),位移接触传感器(1)固定在连接螺母(14)上,音频传感器(13)吸附在连接螺母(14)的侧面。

2. 根据权利要求1所述的数据采集系统,其特征在于:音频传感器包括壳体(13.1)、密封盖(13.5)、磁性体(13.4)、声电转换元件(13.3)、音频电缆(13.2),壳体(13.1)具有一个开口,密封盖(13.5)密封在该开口处;磁性体(13.4)粘贴在密封盖(13.5)内侧;在壳体(13.1)上开孔并放置声电转换元件(13.3);该声电转换元件(13.3)通过音频电缆(13.2)输出声音信号到计算机的音频输入接口。

3. 根据权利要求2所述的数据采集系统,其特征在于:所述的数据采集仪(20)的面板设置有电源选择开关(20.2)、蓄电池冲放电开关(20.3)、数据输出USB接口(20.4)、电源指示灯(20.1),背面设有电源插口(20.7)、力传感器接口(20.5)、位移接触传感器接口(20.6)。

4. 根据权利要求3所述的安全阀在线调校仪,其特征在于:所述的数据分析软件完成数据采集、拉力波形实时显示、安全阀开启状态实时显示、操作提示、数据分析存储。

压力容器安全阀在线检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种安全阀检测系统,特别涉及一种对安全阀进行在线开启压力检测的系统。

背景技术

[0002] 在电力、石油、化工等部门的锅炉、压力容器、压力管道等设备上都安装了一定数量的安全阀。安全阀需要定期进行检测,一般每年至少一次。安全阀定期检测的一个重要内容是安全阀开启压力的调整和校验。

[0003] 安全阀开启压力的调校有在线调校和离线调校两种方法。离线调校需要将安全阀从设备上拆下来利用专门的校验台进行测试,该方法需要安全阀所在设产装置停车,影响生产,且效率低,劳动强度大。而在线调校可以在生成装置不停车状态下测量安全阀的开启压力,而不需提高系统压力。

[0004] 目前用于生产的安全阀在线调校仪器的体积大、重量大,携带不方便。判断安全阀开启的方法目前有:特征点法、位移检测法和声音监听法。特征点法为防止对外加力曲线特征点的误判,必须保证附加外力的连续均匀,因此采用该方法的仪器需要配有电动液压装置来施加附加外力,系统繁琐,体积庞大,不适合现场使用。采用位移检测法的仪器多用简单的触点探针结构来监测安全阀的开启。该种仪器的液压缸、联结螺母和阀杆间的联结均采用便于拆卸的螺纹连接,联结部件之间必然存在微小的间隙,当施加拉力时这种间隙消失,导致固定在联接螺母上的探针与接触点之间的位移必然发生变化,但是这种变化并不是安全阀开启引起的,容易引起误判。采用声音监听法的仪器直接利用拾音探头监听安全阀开启的声音。在环境噪声比较嘈杂的情况下,利用这种仪器很难准确判断安全阀的开启。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种弹簧式安全阀开启压力的在线调校系统。该系统采用位移检测法和声音监听法判断安全阀开启状态,开启状态判断准确,数据处理方便、操作简单,结构紧凑、体积小、便于现场操作。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:安全阀在线调校系统由机械夹具、液压系统、数据采集系统和数据分析软件四部分组成。机械夹具为将两根立柱 7 分别旋入水平加紧组件 18 的螺孔并锁紧,在立柱 7 的上方套一横梁 11,并用定位螺母 5 固定;横梁 11 孔内放置油缸 4,用锁紧螺母 6 将油缸 4 固定;中心连杆 9 插入油缸 4 的中心孔,在中心连杆 7 下端旋入限位-强关器 12,再用联结螺母 14 将中心连杆 9 的下端与安全阀阀杆 15 联结;力传感器 10 在中心连杆 9 的上部套入,使力传感器 10 油缸 4 的空心柱塞接触;在中心连杆 9 上旋入连杆螺母 8,与力传感器 10 接触。液压系统为手动油泵 2 利用快装接头由软管 3 与油缸 4 接通。

[0007] 数据采集系统包括力传感器 10、位移接触传感器 1、音频传感器 13、数据采集仪 20。音频传感器包括壳体 13.1、密封盖 13.5、磁性体 13.4、声电转换元件 13.3、音频电缆

13.2,壳体 13.1 具有一个开口,密封盖 13.5 密封在该开口处;磁性体 13.4 粘贴在密封盖 13.5 内侧;在壳体 13.1 上开孔并放置声电转换元件 13.3;声电转换元件 13.3 通过音频电缆 13.2 输出声音信号到计算机的音频输入接口。数据采集仪面板设置有电源选择开关 20.2、蓄电池冲放电开关 20.3、数据输出 usb 接口 20.4、电源指示灯 20.1,背面有电源插口 20.7、力传感器接口 20.5、位移接触传感器接口 20.6。

[0008] 数据分析软件完成数据采集、拉力变化波形实时显示、安全阀开启状态实时显示、操作向导、数据分析存储。

[0009] 本发明与现有技术相比,其优点为:

[0010] 1. 改进传统机械夹具结构,采用巧妙合理的设计将力传感器置于横梁的上面,传感器的拆卸更加方便,利于现场操作。而且,这种设计可以采用较短的立柱,使得结构的安排更加合理、紧凑,机械结构的体积小、重量轻,便于携带,解决了传统结构由于安全阀所在位置空间不足而无法测量的难题。

[0011] 2. 由于声电转换元件放置在密闭的壳体内,并且音频采集探头直接吸附在联接螺母监测其振动音频,因此能够有效地屏蔽环境噪声,准确地辨别安全阀开启时高压气体摩擦阀瓣的声音;利用磁性体的磁性直接将音频探头吸附在联结螺母的表面,结构简单、操作方便。

[0012] 3. 数据采集系统的数据采集仪提供现场电源和蓄电池两种供电方式,为在线调校系统的现场使用提供方便;

[0013] 4. 基于虚拟仪器思想的数据分析软件代替一般调校仪的部分硬件功能,能够在调校界面上同时显示安全阀基本信息、拉力变化曲线、安全阀开启状态,并提供操作向导,信息量大,界面直观友善,具有良好的人机交互环境;

[0014] 5. 数据分析软件设计了安全阀在线调校数据库,在数据库中预存传感器和安全阀的信息,在现场调校时可以直接从数据库中读取传感器和安全阀的信息,提高了现场工作效率;安全阀的调校数据可以及时保存到数据库中,且不受数量限制,可以方便查询、分析和存档。

附图说明

[0015] 图 1 为安全阀在线调校系统结构示意图。

[0016] 图 2 为机械夹具水平加紧组件结构示意图。

[0017] 图 3 为音频传感器结构示意图。

[0018] 图 4 为数据采集仪外形结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型进行进一步说明。

[0020] 机械夹具的水平加紧组件 18 的同步传动箱 18.5 的一侧中部装有手轮 18.6,并在另一侧面两端安装两根平行螺杆 18.4,在螺杆 18.4 上装有卡头座 18.2,针对不同安全阀型号选择螺纹卡头 18.3 装在该卡头座 18.2 内。在螺杆 18.4 上还装有联接座 18.7,两根立柱 7 分别插入联接座 18.7 孔内并用螺钉锁紧,在两根立柱 7 上方套装横梁 11 并用螺母 5 固定;中心连杆 9 依次穿过力传感器 10、油缸 4、限位-强关器 12,并通过连接螺母 14 与

安全阀阀杆 15 连接；油缸 4 缸体通过锁紧螺母 6 与横梁 11 固定；力传感器 10 为轮辐式，其底部外圈与油缸 4 的环形柱塞接触，上部内圈与连杆螺母 8 接触。液压系统为手动油泵 2 利用快装接头由软管 3 与油缸 4 接通。

[0021] 数据采集系统的位移接触传感器 1、音频传感器 13 都固定在连接螺母 14 上，力传感器 10 和位移接触传感器 1 的信号线分别引入数据采集仪 20 背面的力传感器接口 20.1、位移接触传感器接口 20.6，音频传感器 13 直接接到计算机的音频输入接口上。数据采集仪 20 完成力和位移信号的采集，并通过前面板的 usb 接口将数据送往计算机。

[0022] 数据分析软件完成数据采集、拉力波形实时显示、安全阀开启状态实时显示、操作提示、数据分析存储。

[0023] 安全阀的附加拉力施加过程为：首先，扭转手轮 18.6 使同步传动箱 18.5 带动左右两个螺杆 18.4 同时旋转，使安全阀阀体 16 夹紧在两块螺纹卡头 18.3 上；然后，利用手动油泵 2 对液压缸 4 加压，液压缸 4 的环形柱塞向上运动对力传感器 7 施加向上的力，力传感器 7 通过连接螺母 14 对中心连杆 9 施加向上的拉力，中心连杆 9 再通过连接螺母 14 在安全阀阀杆 15 上作用向上的附加拉力。

[0024] 在安全阀阀杆 15 上施加附加拉力的同时，利用位移接触传感器 1 或音频传感器 13 监测安全阀的开启状态，并利用力传感器 10 测量附加拉力的大小。三个传感器的信号通过数据采集仪 20 采集并送往计算机的数据分析软件处理。当附加拉力达到一定值时安全阀开启，位移接触传感器 1 随连接螺母 14 发生位移，音频传感器 13 检测到高压气流通过安全阀微开狭缝产生的音频激荡，数据分析软件可以根据接触传感器 1 或音频传感器 13 的信号判定安全阀开启并记录此时的附加拉力值。数据分析软件利用安全阀开启时的附加拉力值，结合安全阀的参数和压力系统的当前工作压力，计算出安全阀的开启压力。根据此开启压力值，判断安全阀开启压力是否满足要求，若其开启压力不满足要求，则结合安全阀的压力调节装置进行调整，再重复利用上述操作进行开启压力测量，直到满足要求为止。

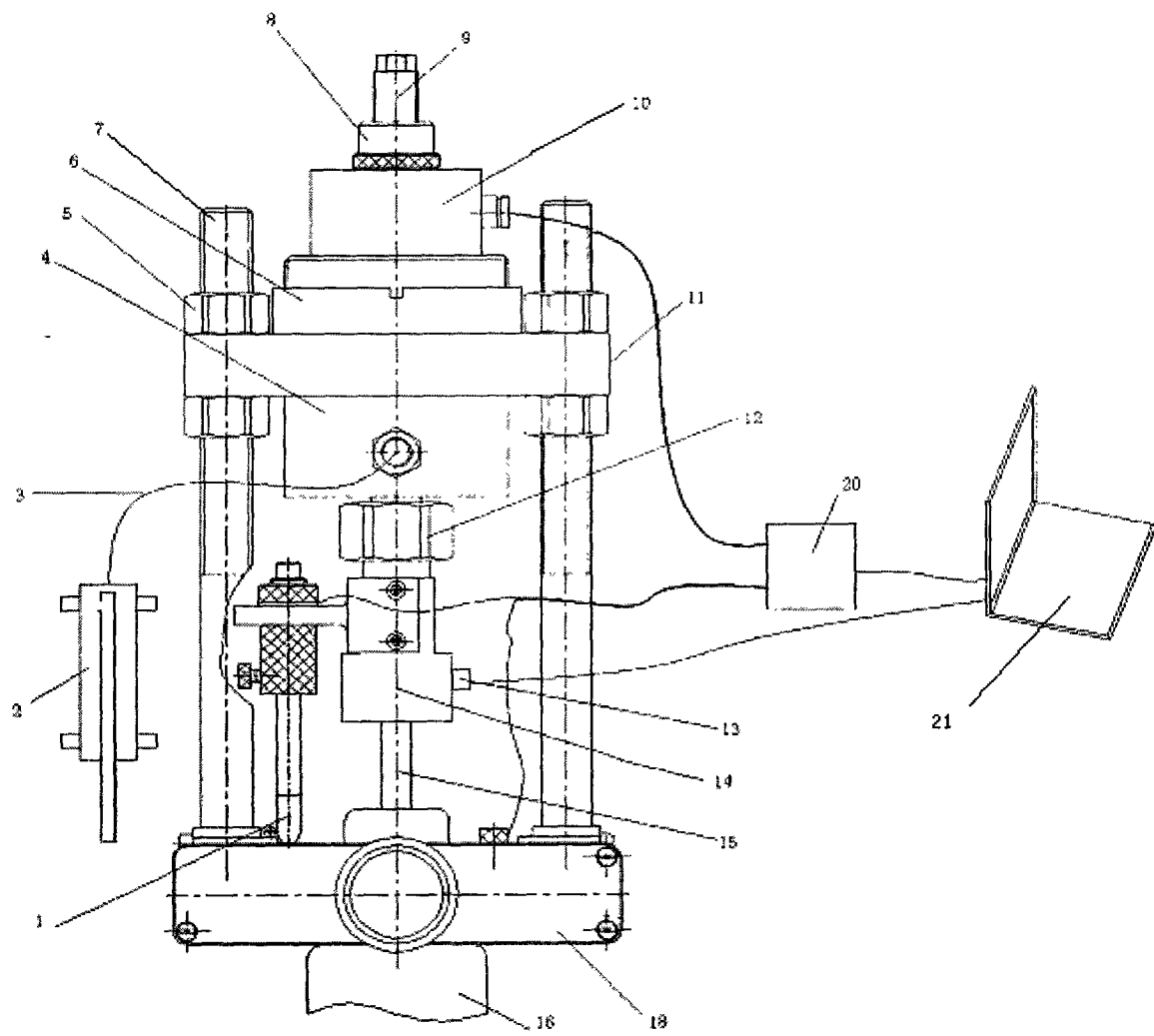


图 1

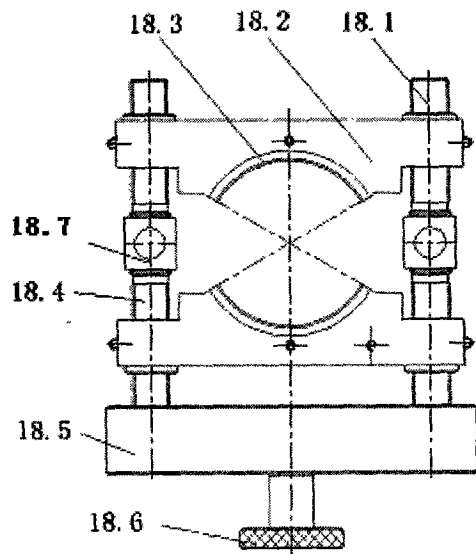


图 2

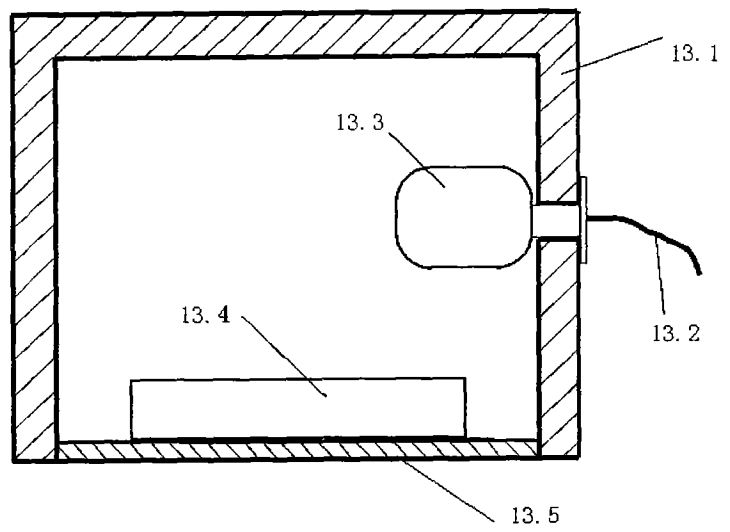


图 3

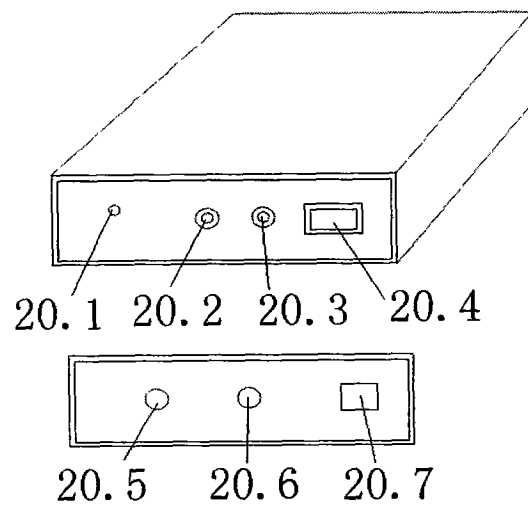


图 4