



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 108398366 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 17

(21) 申请号 201810186677.7

(22) 申请日 2018.03.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108398366 A

(43) 申请公布日 2018.08.14

(73) 专利权人 中国大唐集团科学技术研究总院
有限公司华东电力试验研究院

地址 236000 安徽省合肥市高新区柏堰科
技园明珠大道669号

专利权人 大唐锅炉压力容器检验中心有限
公司

(72) 发明人 韩慧慧 赵也 吴蔚 张达光
慕晓炜 汪鑫

(74) 专利代理机构 合肥市浩智运专利代理事务
所(普通合伙) 34124

专利代理师 王亚洲

(51) Int.Cl.

G01N 15/06 (2024.01)

G01N 27/22 (2006.01)

G01N 27/64 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 208091862 U, 2018.11.13

审查员 钟爱芝

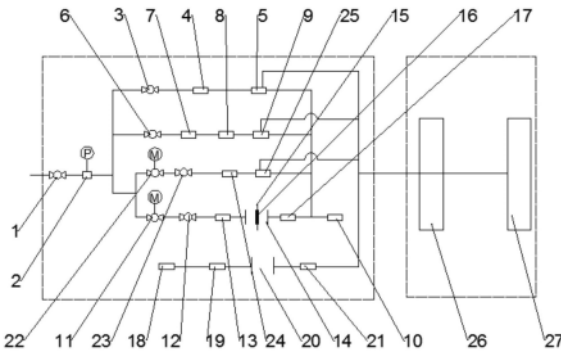
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分
析系统与方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,包括检测单元,所述检测单元包括含水量检测气路、含尘量检测气路和含油量检测气路,所述含油量检测气路包括并联的第一含油量检测气路和第二含油量检测气路;所述检测单元连接有数据分析诊断单元,所述数据分析诊断单元包括数据换算模块,所述数据换算模块连接有结果诊断模块,含水量检测气路、含尘量检测气路、含油量检测气路均与数据换算模块连接,本发明的优点在于同时对含水量、含尘量及含油量三个指标进行检测,特别是对含油量根据油的状态选择检测方式,提高检测准确性,并将结果换算成标准工况,直观地显示压缩空气的气体质量。



1. 一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,包括检测单元,所述检测单元包括含水量检测气路、含尘量检测气路和含油量检测气路,其特征在于,所述检测单元还包括进气口,所述进气口连接有第一控制阀,所述第一控制阀连接有压力传感器,所述压力传感器的出口分别与含水量检测气路、含尘量检测气路、含油量检测气路连接,所述含油量检测气路包括并联的第一含油量检测气路和第二含油量检测气路;所述检测单元连接有数据分析诊断单元,所述数据分析诊断单元包括数据换算模块,所述数据换算模块连接有结果诊断模块,含水量检测气路、含尘量检测气路、含油量检测气路均与数据换算模块连接;

所述含水量检测气路、含尘量检测气路、第一含油量检测气路及第二含油量检测气路均连接有排空管;

所述第一含油量检测气路包括依次连接的第一电磁阀、第四控制阀、第三流量计、滤膜吸收密封卡套、累计流量计,所述累计流量计与排空管连接,所述滤膜吸收密封卡套内设置有可拆卸的滤膜支架,所述滤膜支架上设有滤膜;第一含油检测气路还包括依次连接的光源、单波数光发生器、检测腔和检测器,所述检测器连接到数据换算模块;

所述第二含油量检测气路包括依次连接的第二电磁阀、第五控制阀、第四流量计、含油量检测池,所述含油量检测池与排空管连接,所述含油量检测池内设置VOC光离子传感器,所述VOC光离子传感器连接到数据换算模块;

所述含水量检测气路包括依次连接的第二控制阀、第一流量计和湿度检测池,所述湿度检测池内设置有阻容湿度传感器,所述阻容湿度传感器与数据换算模块连接,湿度检测池与排空管连接;

所述含尘量检测气路包括依次连接的第三控制阀、第二流量计、气泵、含尘量检测池,所述含尘量检测池内设置有尘埃粒子计数器,所述尘埃粒子计数器连接到数据换算模块,含尘量检测池与排空管连接;

采用上述系统的电厂压缩空气气体质量综合检测与分析方法,所述方法包括:

被检测的压缩空气由进气口进入检测单元,依次流经第一控制阀和压力传感器后被分配进含水量检测气路、含尘量检测气路和含油量检测气路进行检测;

含水量检测:被检测的压缩空气进入含水量检测气路,依次流经第二控制阀、第一流量计及湿度检测池,在湿度检测池内由阻容湿度传感器检测其含水量,并将结果传送至数据换算模块,检测后的压缩空气从排空管排出;

含尘量检测:被检测的压缩空气进入含尘量检测气路,依次流经第三控制阀、第二流量计、气泵及含尘量检测池,在含尘量检测池内通过尘埃粒子计数器对压缩空气中的尘埃粒子数进行计数,并传输至数据换算模块,检测后的压缩气体从排空管排出;

含油量检测:当压缩空气中的油完全以气态形式存在,则选用第二含油量检测气路,被检测的压缩空气进入第二含油量检测气路,依次流经第二电磁阀、第五控制阀、第四流量计及含油检测池,在含有检测池内由VOC光离子传感器检测含油量,并将数据传输至数据换算模块,被检测后的压缩空气从排空管排出;

当压缩空气中的油以非气态的形式存在时,选用第一含油量检测气路进行检测,将设置有滤膜的滤膜支架安装于滤膜吸收密封卡套内,然后使第一含油量检测气路连通,被检测的压缩空气进入第一含油量检测气路后依次流经第一电磁阀、第四控制阀、第三流量计、滤膜吸收密封卡套及累计流量计后从排空管排出,在此过程中,滤膜吸附一定量气体;而后

将带滤膜的滤膜支架从滤膜吸收密封卡套内拆下,并按安装于检测腔内,由光源、单波数发生器为检测腔提供光源,由检测器采用分光光度法进行检测,并传输检测数据至数据换算模块;

数据换算模块接收到检测数据后,将数据换算至标准工况下的含水量、含尘量和含油量后进入结果诊断模块进行分析,可直观地评价被检测压缩空气的气体质量。

2.根据权利要求1所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,其特征在于,所述排空管为一根,该排空管通过五通接头与含水量检测气路、含尘量检测气路、第一含油量检测气路及第二含油量检测气路连接。

3.根据权利要求1所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,其特征在于,所述滤膜采用孔径为0.01 μ m的聚四氟乙烯膜,滤膜直径为10mm。

4.根据权利要求1所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,其特征在于,所述VOC光离子传感器为嵌入式光电传感器。

一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于电厂气体检测技术领域,具体涉及一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统及方法。

背景技术

[0002] 压缩空气是电厂的重要动力源之一,因压缩空气的质量问题造成的事故时有发生,如电厂因压缩空气管道冻结而无气可用致使机组停机的事件,因压缩空气质量下降,气动执行机构拒动而危及机组安全运行的事故。因此压缩空气的质量监督近年来越来越受到技术人员的重视。

[0003] 气体中水分、含油、含尘量是评价压缩空气的重要指标,准确检测是气体制备及使用过程中一个重要的环节,ISO 8573《压缩空气》、GB/T 13277《压缩空气》、GBT 4830-2015《工业自动化仪表气源压力范围和质量》等均对压缩空气的质量进行了规范。目前现场开展压缩空气质量检测时,常见的困难如下:(1)水分和含尘量的检测需要携带多台仪器;(2)工作流程复杂、操作困难,含油量的检测需要提前准备蒸馏过的吸收溶剂(如四氯化碳等),吸收过程难以准确控制,还需清洗大量的容器(如吸收瓶、储样瓶、容量瓶等);(3)无法在现场一次性完成检测,含油量的吸收液无法在现场检测,需要带回实验室检测,取样过程中容易受到污染;(4)检测结果准确性不高,含油量的检测结果受吸收溶剂影响较大,由于吸收溶剂大多易挥发,配置平行性试验较难,不同的背景吸收液检测结果差异也较大;(5)无法同时检测统一时间段的气源,开展压缩空气的质量检测较困难。

[0004] 为了提高压缩空气的检测的准确性,提高现场效率,在现场完成检测工作,授权公告号为CN205879908U的实用新型专利公开了一种仪用压缩空气质量检测装置,其包括与压缩空气管道连接的采样连接管,该采样连接管连接有气压分配单元,气压分配单元连接有四路气管输出,四路气管分别连接含水量检测单元、含尘量检测单元、含油量检测单元及压力平衡放气调节阀,该仪用压缩空气质量检测装置并没有考虑压缩气体中油的存在形式,往往会导致含油量检测结果不准确,同时也未对检测到的数据进行分析。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统及方法,其根据油的存在形式进行含油量检测,提高检测准确度,并根据检测结果对气体质量进行分析。

[0006] 本发明技术方案一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,包括检测单元,所述检测单元包括含水量检测气路、含尘量检测气路和含油量检测气路,所述检测单元还包括进气口,所述进气口连接有第一控制阀,所述第一控制阀连接有压力传感器,所述压力传感器的出口分别与含水量检测气路、含尘量检测气路、含油量检测气路连接,所述含油量检测气路包括并联的第一含油量检测气路和第二含油量检测气路;所述检测单元连接有数据分析诊断单元,所述数据分析诊断单元包括数据换算模块,所述数据换算模块连接有

结果诊断模块,含水量检测气路、含尘量检测气路、含油量检测气路均与数据换算模块连接。

[0007] 优选地,本发明所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,所述含水量检测气路、含尘量检测气路、第一含油量检测气路及第二含油量检测气路均连接有排空管。

[0008] 优选地,本发明所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,所述排空管为一根,该排空管通过五通接头与含水量检测气路、含尘量检测气路、第一含油量检测气路及第二含油量检测气路连接。

[0009] 优选地,本发明所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,所述第一含油量检测气路包括依次连接的第一电磁阀、第四控制阀、第三流量计、滤膜吸收密封卡套、累计流量计,所述累计流量计与排空管连接,所述滤膜吸收密封卡套内设置有可拆卸的滤膜支架,所述滤膜支架上设有滤膜;第一含油检测气路还包括依次连接的光源、单波数光发生器、检测腔和检测器,所述检测腔用以容纳安装有滤膜的滤膜支架,所述检测器连接到数据换算模块。

[0010] 优选地,本发明所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,所述滤膜采用孔径为0.01 μ m的聚四氟乙烯膜,滤膜直径为10mm。

[0011] 优选地,本发明所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,所述第二油路检测气路包括依次连接的第二电磁阀、第五控制阀、第四流量计、含油量检测池,所述含油量检测池与排空管连接,所述含油量检测池内设置VOC光离子传感器,所述VOC光离子传感器连接到数据换算模块。

[0012] 优选地,本发明所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,所述VOC光离子传感器为嵌入式光电传感器。

[0013] 优选地,本发明所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,所述含水量检测气路包括依次连接的第二控制阀、第一流量计和湿度检测池,所述湿度检测池内设置有阻容湿度传感器,所述阻容湿度传感器与数据换算模块连接,湿度检测池与排空管连接。

[0014] 优选地,本发明所述的一种电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统,所述含尘量检测气路包括依次连接的第三控制阀、第二流量计、气泵、含尘量检测池,所述含尘量检测池内设置有尘埃粒子计数器,所述尘埃粒子计数器连接到数据换算模块,含尘量检测池与排空管连接。

[0015] 本发明所述电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统的方法为待检测的压缩空气从进气口进入检测单元,在流经第一控制阀和压力传感器后被分配到含水量检测气路、含尘量检测气路及含油量检测气路进行含水量、含尘量及含油量的检测,当压缩空气中的油以非气态形式存在时,使用第一含油量检测气路检测含油量,当压缩空气中的油以气态形式存在时,使用第二含油量检测气路检测含油量,检测单元将测得的含水量、含尘量及含油量传输至数据换算模块换算为标准工况下的含水量、含尘量及含油量,并通过结果诊断模块判断压缩空气气体质量。

[0016] 本发明技术有益效果:

[0017] 本发明技术方案采用一个检测流程多种用途并联独立采取气样的设计,最大限度

地保证各单个检测项目的要求,通过一次取样可同时完成压缩空气水分、含油量、含尘量三个重要指标检测,一次进样同时完成检测,极大的提高了现场的工作效率,特别是通过将含油量检测气路设置为第一含油量检测气路和第二含油量检测气路,根据压缩空气中油的不同存在形式选择滤膜或传感器的检测方式,提高含油量检测准确性,同时系统可将检测结果自动换算至标准工况,并对检测结果进行分析诊断。

[0018] 解决了压缩空气质量控制指标无法现场完成全部检测的难题,系统既可以用于现场检测,也可以在实验室检测。

[0019] 系统自动化程度高,可精确控制各检测气路的流量,具有检测速度快,灵敏度高、操作简单的特点。

附图说明

[0020] 图1为本发明实施例中电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为便于本领域技术人员理解本发明技术方案,现结合说明书附图对本发明技术方案做进一步的说明。

[0022] 如图1所示,本发明提供的电厂压缩空气气体质量综合检测与分析系统包括检测单元和分析诊断单元,检测单元用以检测压缩空气中的含水量、含尘量及含油量,并将检测结果传送至分析诊断单元进行换算分析。

[0023] 检测单元包括进气口,待检测的压缩空气从进气口进入检测单元;所述进气口连接有第一控制阀1,所述第一控制阀1连接有压力传感器2,压力传感器2的出口端连接有含水量检测气路、含尘量检测气路和含油量检测气路,三个气路分别用以检测压缩空气的含水量、含尘量及含油量;其中含油量检测气路包括第一含油量检测气路和第二含油量检测气路,根据压缩空气中油的存在形式选择第一含油检测气路或第二含油检测气路进行含油量的检测。检测单元连接有分析诊断单元,包括数据换算模块26,所述数据换算模块26连接有结果诊断模块27,数据换算模块26将测得的含水量、含尘量、含油量换算至标准工况时的含量,并由结果诊断模块27进行分析,由此可直观地了解被检测压缩空气的质量。

[0024] 本实施例中含水检测气路、含尘检测气路、第一含油检测气路及第二含油检测气路均连接有排空管10,用以排出对检测过的压缩空气;这里排空管10为一根,通过一五通接头分别与含水检测气路、含尘检测气路、第一含油检测气路及第二含油检测气路连接。

[0025] 所述第一含油量检测气路包括依次连接的第一电磁阀11、第四控制阀12、第三流量计13、滤膜吸收密封卡套14和累计流量计17,所述累计流量计17与排空管连接,所述滤膜吸收密封卡套14内设置有可拆卸的滤膜支架15,所述滤膜支架15上设有滤膜16,所述滤膜16采用孔径为0.01 μ m的聚四氟乙烯膜,滤膜直径为10mm;第一含油检测气路还包括依次连接的光源18、单波数光发生器19、检测腔20和检测器21,所述检测器21连接到数据换算模块26。

[0026] 所述第二油路检测气路包括依次连接的第二电磁阀22、第五控制阀23、第四流量计24、含油量检测池25,所述含油量检测池25与排空管20连接,该含油量检测池25内设置VOC光离子传感器,该VOC光离子传感器为嵌入式光电传感器,VOC光离子传感器连接到数据

换算模块26。

[0027] 所述含水量检测气路包括依次连接的第二控制阀3、第一流量计4和湿度检测池5,所述湿度检测池5内设置有阻容湿度传感器,所述阻容湿度传感器与数据换算模块26连接,湿度检测池5与排空管10连接。

[0028] 所述含尘量检测气路包括依次连接的第三控制阀6、第二流量计7、气泵8及含尘量检测池9,所述含尘量检测池9内设置有尘埃粒子计数器,该尘埃粒子计数器连接到数据换算模块26,含尘量检测池9与排空管10连接。

[0029] 本实施例具体检测分析过程如下:

[0030] 被检测的压缩空气由进气口进入检测单元,依次流经第一控制阀1和压力传感器2后被分配进含水量检测气路、含尘量检测气路和含油量检测气路进行检测。

[0031] 含水量检测:被检测的压缩空气进入含水量检测气路,依次流经第二控制阀3、第一流量计4及湿度检测池5,在湿度检测池5内由阻容湿度传感器检测其含水量,并将结果传送至数据换算模块26,检测后的压缩空气从排空管10排出。

[0032] 含尘量检测:被检测的压缩空气进入含尘量检测气路,依次流经第三控制阀6、第二流量计7、气泵8及含尘量检测池9,在含尘量检测池9内通过尘埃粒子计数器对压缩空气中的尘埃粒子数进行计数,并传输至数据换算模块26,检测后的压缩气体从排空管10排出。

[0033] 含油量检测:当压缩空气中的油完全以气态形式存在,则选用第二含油量检测气路,被检测的压缩空气进入第二含油量检测气路,依次流经第二电磁阀22、第五控制阀23、第四流量计24及含油检测池25,在含有检测池25内由VOC光离子传感器检测含油量,并将数据传输至数据换算模块26,被检测后的压缩空气从排空管10排出。

[0034] 当压缩空气中的油以非气态的形式存在时,选用第一含油量检测气路进行检测,将设置有滤膜16的滤膜支架15安装于滤膜吸收密封卡套14内,然后使第一含油量检测气路连通,被检测的压缩空气进入第一含油量检测气路后依次流经第一电磁阀11、第四控制阀12、第三流量计13、滤膜吸收密封卡套14及累计流量计17后从排空管10排出,在此过程中,滤膜16吸附一定量气体;而后将带滤膜16的滤膜支架15从滤膜吸收密封卡套14内拆下,并按安装于检测腔20内,由光源18、单波数发生器19为检测腔20提供光源,由检测器21采用分光光度法进行检测,并传输检测数据至数据换算模块26。

[0035] 数据换算模块26接收到检测数据后,将数据换算至标准工况下的含水量、含尘量和含油量后进入结果诊断模块27进行分析,可直观地评价被检测压缩空气的气体质量。本发明不仅通过一次取样可同时完成压缩空气含水量、含油量、含尘量三个重要指标检测,而且将含油量的检测根据其存在形式选择检测方式,提高检测准确性。

[0036] 需要说明的是,上述实施例中仅将含水量、含尘量及含油量检测结果传输至数据换算模块26,据此可将其换算至标准工况下压缩空气的含水量、含尘量及含油量;本发明还可以将第一流量计4、第二流量计7、第三流量计13、第四流量计24及累计流量计17均连接到数据换算模块26,通过流量与各检测值的关系换算出检测状态下压缩空气中的含水量、含尘量和含油量。

[0037] 本发明技术方案在上面结合附图对发明进行了示例性描述,显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性改进,或未经改进将发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围

之内。

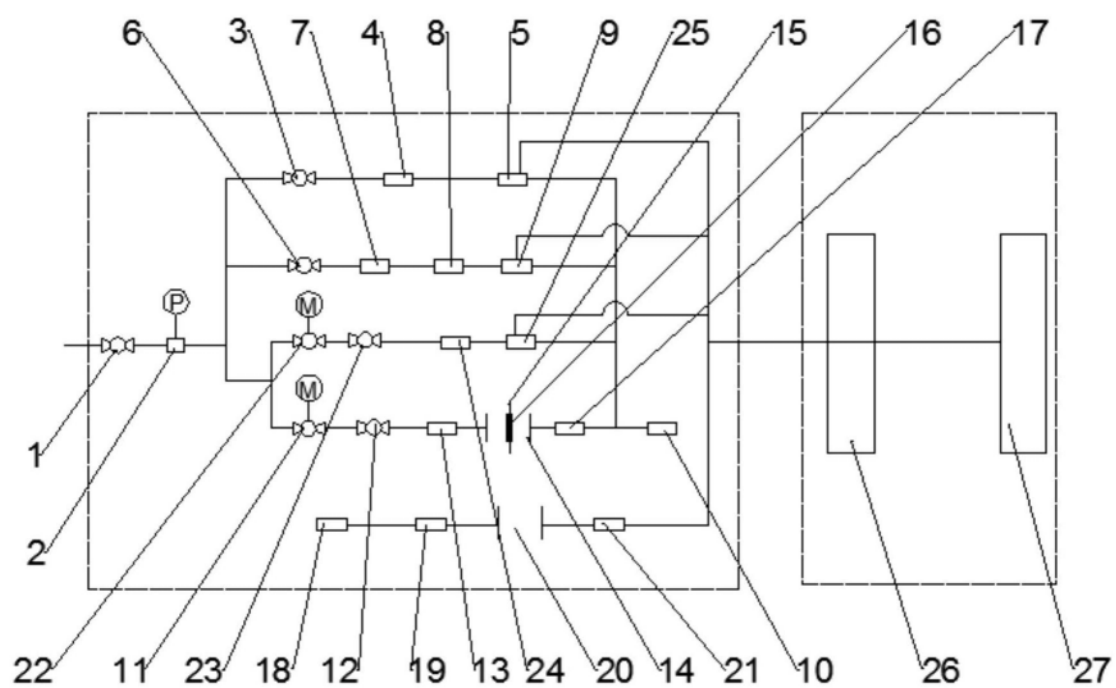


图1