



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118242756 A

(43) 申请公布日 2024. 06. 25

(21) 申请号 202410570927.2

F24F 11/56 (2018.01)

(22) 申请日 2024.05.09

F24F 11/58 (2018.01)

F24F 110/65 (2018.01)

(71) 申请人 北京市科学技术研究院城市安全与  
环境科学研究所

地址 100054 北京市西城区陶然亭55号

(72) 发明人 杨春丽 刘艳 秦妍 董艳 马虹  
赵岩 刘峻通

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有  
限公司 11260

专利代理师 赵镇勇 郑哲

(51) Int. Cl.

F24F 11/89 (2018.01)

F24F 11/52 (2018.01)

F24F 11/526 (2018.01)

F24F 11/64 (2018.01)

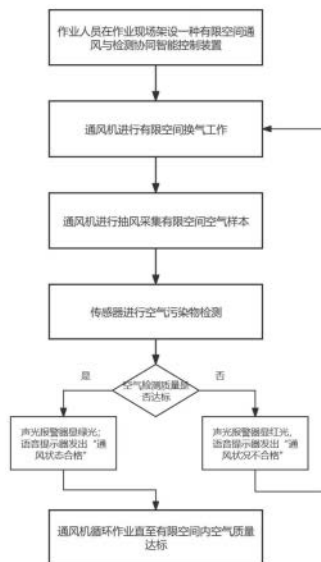
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

### (54) 发明名称

一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置和方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置和方法,包括控制系统、通风系统、取样系统、检测系统和报警系统,其中检测系统与取样系统相互联通,通过自动化控制,实现通风检测一体化装备。通过作业人员在作业现场架设一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置;通风机进行有限空间换气工作;通风机进行抽风采集有限空间空气样本;传感器进行空气污染物检测;通风机循环作业直至有限空间内空气质量达标。通过采用本发明公开装置和方法能够实现检测通风一体自动化化设备,减少人员监管失误,提高密闭环境作业效率与安全性,减少作业人员健康损害。



1. 一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置, 其特征在于, 包括控制系统、通风系统、取样系统、检测系统和报警系统, 其中检测系统与取样系统相互联通, 通过自动化控制, 实现通风检测一体化装备。

2. 根据权利要求1所述的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置, 其特征在于, 所述通风系统包括通风机、调速器、风管以及滤网, 采用一个独立通风机与一个风管, 由调速器实现通风机送抽风的功能转换, 滤网过滤送风的空气。

3. 根据权利要求1所述的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置, 其特征在于, 所述取样系统通过位于风管口处的取样口与通风系统相连, 通过调速器控制通风机抽风获取有限空间内的空气样本, 取样系统中的取样口、取样阀、采样头以及真空泵一次相接, 最后与检测系统的传感器相接。

4. 根据权利要求1所述的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置, 其特征在于, 所述报警系统用于接受控制器的命令并发出相应的声光反应和通知信息, 包括报警触发器、声光报警器、报警通知模块和语音提示器;

所述报警触发器用于获取来自控制器的命令并使报警系统其他模块做出相应反应, 报警触发器接受控制器处理的空气样本是否超出作业标准阈值的结果, 并将结果转化为声光报警器与语音提示器可识别的命令;

所述声光报警器执行报警触发器的命令, 由两个指示灯与一个扬声器组成, 根据报警触发器发出的命令展现红色指示灯与警报声, 或只亮绿色指示灯;

所述报警通知模块根据控制器分析的空气质量检测结果, 通过无线网络或有线网络, 将能否进行有限空间作业以及空气质量详细参数发送给监管人员。

5. 根据权利要求4所述的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置, 其特征在于, 所述报警系统中的语音提示器存储有对应的语音指令, 根据报警触发器的命令发出相应的“通风状况合格”或“通风状况不合格”的语音提示, 便于作业人员获得有限空间空气质量检测信息。

6. 一种权利要求1指5任一项所述的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置实现有限空间通风与气体检测协同智能控制的方法, 其特征在于, 包括步骤:

作业人员在作业现场架设一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置;

通风机进行有限空间换气工作;

通风机进行抽风采集有限空间空气样本;

传感器进行空气污染物检测;

通风机循环作业直至有限空间内空气质量达标。

7. 根据权利要求6所述的有限空间通风与气体检测协同智能控制方法, 其特征在于, 对于有限空间来说由一个独立通风机完成抽风与送风操作, 通过调速器来改变通风机的转速与风量, 以达到控制送抽风的效果。

## 一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种有限空间通风系统,尤其涉及一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置和方法。

### 背景技术

[0002] 有限空间是封闭或者部分封闭,未被设计为固定工作场所,人员可以进入作业,易造成有毒有害、易燃易爆气体积聚或者氧含量不足的空间。有限空间作业属于高风险作业,易造成人员中毒、窒息事故。分析事故不难发现,绝大部分事故是由气体危害引发。检测、通风是评估气体危害水平、降低作业风险、确保作业人员安全的重要保障措施。

[0003] 为安全起见,要求在作业前要进行检测和通风,气体检测设备和通风设备是确保有限空间作业安全的关键防护装备。

[0004] 目前市场上已有种类繁多的气体检测报警仪和通风装备,但是检测通风是两套不同的设备,需要人工进行单个设备的操作,操作费时费力,并且由于作业时需要携带种类繁多的设备,导致携带现场时会有遗漏的现象。并且目前的通风设备开启、关闭、通风时长的控制等都需人工操作,自动化程度不高。

[0005] 有鉴于此,特提出本发明。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供了一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置和方法,以解决现有技术中存在的上述技术问题。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0008] 本发明的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置,包括控制系统、通风系统、取样系统、检测系统和报警系统,其中检测系统与取样系统相互联通,通过自动化控制,实现通风检测一体化装备。

[0009] 上述的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置实现有限空间通风与气体检测协同智能控制的方法,包括步骤:

[0010] 作业人员在作业现场架设一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置;

[0011] 通风机进行有限空间换气工作;

[0012] 通风机进行抽风采集有限空间空气样本;

[0013] 传感器进行空气污染物检测;

[0014] 通风机循环作业直至有限空间内空气质量达标。

[0015] 与现有技术相比,本发明所提供的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置和方法,采用多系统交互联通的方式,有限空间通风换气与空气质量检测联合工作,预先做好有限空间空气质量优化工作,减少作业人员健康损害。解决了携带设备费力,操作费时等问题。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明实施例提供的有限空间通风与气体检测协同智能控制方法的流程图。

[0017] 图2为本发明实施例提供的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置的示意图。

[0018] 图3为本发明实施例提供的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置工作结构示意图。

[0019] 图4为本发明实施例提供的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置中取样系统的局部示意图。

[0020] 图5为本发明实施例提供的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置的运行过程示意图。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述;显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例,这并不构成对本发明的限制。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0022] 首先对本文中可能使用的术语进行如下说明:

[0023] 术语“和/或”是表示两者任一或两者同时均可实现,例如,X和/或Y表示既包括“X”或“Y”的情况也包括“X和Y”的三种情况。

[0024] 术语“包括”、“包含”、“含有”、“具有”或其它类似语义的描述,应被解释为非排它性的包括。例如:包括某技术特征要素(如原料、组分、成分、载体、剂型、材料、尺寸、零件、部件、机构、装置、步骤、工序、方法、反应条件、加工条件、参数、算法、信号、数据、产品或制品等),应被解释为不仅包括明确列出的某技术特征要素,还可以包括未明确列出的本领域公知的其它技术特征要素。

[0025] 术语“由……组成”表示排除任何未明确列出的技术特征要素。若将该术语用于权利要求中,则该术语将使权利要求成为封闭式,使其不包含除明确列出的技术特征要素以外的技术特征要素,但与其相关的常规杂质除外。如果该术语只是出现在权利要求的某子句中,那么其仅限定在该子句中明确列出的要素,其他子句中所记载的要素并不被排除在整体权利要求之外。

[0026] 除另有明确的规定或限定外,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如:可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本文中的具体含义。

[0027] 术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化描述,而不是明示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为

对本文的限制。

[0028] 本发明实施例中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。本发明实施例中未注明具体条件者,按照本领域常规条件或制造商建议的条件进行。本发明实施例中所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0029] 本发明的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置,包括控制系统、通风系统、取样系统、检测系统和报警系统,其中检测系统与取样系统相互联通,通过自动化控制,实现通风检测一体化装备。

[0030] 所述通风系统包括通风机、调速器、风管以及滤网,采用一个独立通风机与一个风管,由调速器实现通风机送抽风的功能转换,滤网过滤送风的空气。

[0031] 所述取样系统通过位于风管口处的取样口与通风系统相连,通过调速器控制通风机抽风获取有限空间内的空气样本,取样系统中的取样口、取样阀、采样头以及真空泵一次相接,最后与检测系统的传感器相接。

[0032] 所述报警系统用于接受控制器的命令并发出相应的声光反应和通知信息,包括报警触发器、声光报警器、报警通知模块和语音提示器;

[0033] 所述报警触发器用于获取来自控制器的命令并使报警系统其他模块做出相应反应,报警触发器接受控制器处理的空气样本是否超出作业标准阈值的结果,并将结果转化为声光报警器与语音提示器可识别的命令;

[0034] 所述声光报警器执行报警触发器的命令,由两个指示灯与一个扬声器组成,根据报警触发器发出的命令展现红色指示灯与警报声,或只亮绿色指示灯;

[0035] 所述报警通知模块根据控制器分析的空气质量检测结果,通过无线网络或有线网络,将能否进行有限空间作业以及空气质量详细参数发送给监管人员。

[0036] 所述报警系统中的语音提示器存储有对应的语音指令,根据报警触发器的命令发出相应的“通风状况合格”或“通风状况不合格”的语音提示,便于作业人员获得有限空间空气质量检测信息。

[0037] 上述的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置实现有限空间通风与气体检测协同智能控制的方法,包括步骤:

[0038] 作业人员在作业现场架设一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置;

[0039] 通风机进行有限空间换气工作;

[0040] 通风机进行抽风采集有限空间空气样本;

[0041] 传感器进行空气污染物检测;

[0042] 通风机循环作业直至有限空间内空气质量达标。

[0043] 对于有限空间来说由一个独立通风机完成抽风与送风操作,通过调速器来改变通风机的转速与风量,以达到控制送抽风的效果。

[0044] 综上所述,本发明实施例的有限空间通风与气体检测协同智能控制装置和方法,采用多系统交互联互通的方式,有限空间通风换气与空气质量检测联合工作,预先做好有限空间空气质量优化工作,减少作业人员健康损害。解决了携带设备费力,操作费时等问题。

[0045] 本发明中:

[0046] 传感器进行空气污染物检测,若空气质量达标则控制器显示绿色指示灯并停止通风换气工作,语音提示器同时发出语音提示,告知工作人员通风合格;若空气质量不达标则

显示控制器红色指示灯,语音提示器同时发出语音提示,告知工作人员通风不合格,并自动启动通风机进行二次通风,通风工作内容与第一次相同;

[0047] 有限空间通风与气体检测协同智能控制装置中:

[0048] 控制系统,用于装置使用人员对整个装置进行控制,还包括一些信息数据的处理以及存储工作,包括以下部分:

[0049] 显示器,用于使用人员输入指令,是整个有限空间通风与气体检测协同智能控制装置与外界的交互界面;

[0050] 控制器,负责接受和执行各系统的命令并进行处理和分析,显示器传送的前台命令,控制通风设备的运行状态及参数,控制取样系统的采样时间,接受传感器采集到的数据,由信息分析处理器进行数据处理后发出相应指令,与其他系统互联互通发布指令等;

[0051] 信息分析处理器,用于对检测系统的空气质量检测数据进行接收与分析,处理成其他系统能够识别的命令;

[0052] 数据记录模块,用于记录有限空间通风的时间、次数等数据以及空气质量检测情况;同时也能记录报警模块发出警报的时间、位置与当初对应的空气质量检测信息,方便后续的查询、分析和处理。

[0053] 通风系统,用于有限空间的通风换气,保持作业空间良好的空气质量,减少作业人员的健康损害,包括以下部分:

[0054] 通风机,用于完成有限空间的换气工作,包括一个通风机和一个风管,通风机由调速器控制送风和抽风状态。

[0055] 调速器,用于控制通风机的转速和风量,在抽风和送风时根据需要将通风机的转速调整到合适的位置,使其在抽风和送风时均能达到理想的效果;同时,调速器还具有自动控制和检测功能,能够自动调节通风机的转速和风量,提高系统的运行效率。

[0056] 滤网,用于过滤空气中的颗粒物和粉尘,保证送入室内的空气质量。

[0057] 取样系统,用于采集从风道内抽出的密闭空气,包括以下部分:

[0058] 取样口,位于风管与通风机的连接处,用于将空气样品引入检测设备;

[0059] 取样阀,控制取样口的开闭,减少样本污染;

[0060] 采样头,链接取样口与真空泵,用于收集空气中的污染物;

[0061] 真空泵,用于抽取风道中的空气样品。真空泵可以产生负压,将空气样品从采样头吸入到传感器中。

[0062] 检测系统,用于检测取样系统获得的有限空间空气样本,并输出监测结果,包括以下部分:

[0063] 传感器,用于检测有限空间空气样本中各种污染物的浓度和参数,包括的不限于湿度、气体浓度等;

[0064] 数据采集与传输模块,用于采集传感器获取的空气质量参数,并将其传输至控制器进行数据处理;

[0065] 报警系统,用于接受控制器的命令并发出相应的声光反应和通知信息,包括以下部分:

[0066] 报警触发器,用于获取来自控制器的命令并使报警系统其他模块做出相应反应;

[0067] 声光报警器,用于发出灯光和警示声的设备,根据触发器信号显示绿色指示灯或

红色指示灯与警报声；

[0068] 语音提示器,存储有对应的语音指令,根据报警触发器的命令发出相应的“通风状况合格”或“通风状态不合格”的语音提示；

[0069] 报警通知模块,通过无线网络或有线网络,将能否进行有限空间作业以及空气质量情况发送给监管人员；

[0070] 为了更加清晰地展现出本发明所提供的技术方案及所产生的技术效果,下面以具体实施例对本发明实施例所提供的进行详细描述。

[0071] 实施例1

[0072] 图1为本发明实施例提供的一种有限空间通风与气体检测协同智能控制方法的流程图。

[0073] 如图1所示,该方法主要包括如下步骤:

[0074] 步骤1、作业人员在作业现场架设一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置。

[0075] 本发明实施例中,作业人员再有限空间入口处架设好装置,并启动装置,以便在作业人员进入作业前完成有限空间的通风换气工作。

[0076] 步骤2、通风机进行有限空间换气工作。

[0077] 本发明实施例中,通风机按照控制器命令启动,通风机送风,通风机由调速器控制,进行送风时滤网过滤空气中的颗粒物和粉尘,以保证送入有限空间的空气质量。

[0078] 步骤3、通风机进行抽风采集有限空间空气样本。

[0079] 本发明实施例中,通风机结束一次有限空间的换气工作后,调速器控制通风机进行抽风,取样系统在取样口处获取有限空间空气样本并送入传感器检测。

[0080] 步骤4、传感器进行空气污染物检测。

[0081] 本发明实施例中,若空气质量达标则控制器显示绿色指示灯并停止通风换气工作,语音提示器同时发出语音提示,告知工作人员通风合格;若空气质量不达标则显示控制器红色指示灯,语音提示器同时发出语音提示,告知工作人员通风不合格,并自动启动通风机进行二次通风,通风工作内容与第一次相同。

[0082] 步骤5、通风机循环作业直至有限空间内空气质量达标。

[0083] 本发明实施例中,依据报警模块给出的信号提示和显示器显示的空气质量检测结果,装置进行通风—检测循环工作,直至有限空间内空气质量达到作业标准。

[0084] 图2为本发明实施例提供的一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置的示意图。

[0085] 如图2所示,一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置,包括控制系统、通风系统、取样系统、检测系统和报警系统。控制系统包括显示器、控制器、信息分析处理器和数据记录模块,其中:

[0086] 显示器,提供使用人员与控制系统的交互界面,包括触摸屏幕、物理按钮等装置,使用人员能够查看一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置各个系统的工作状态,通过显示器设定通风系统的工作时间和装置参数,查询空气质量检测结果,回看之前有限空间空气质量检测数据,调整设备工作模式等。显示器还可用于报警系统发出警报后的操作,监管人员可通过显示器对报警信息进行确认和后续操作,还能用于查看之前的报警情

况及处理记录。

[0087] 控制器,用于一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置的总控制中心,使用人员发布的指令通过显示器传送至控制器,由控制器分析处理命令,再将命令分发至其它系统,也用于接收其他系统需要处理的信息,例如执行使用人员设定的通风系统启动时间,执行预先设定好的采样系统采样时间,设定调速器与风管电磁阀的程序、接收检测系统传感器采集到的数据,调用报警系统发出警报等。

[0088] 信息分析处理器,用于对检测系统的空气质量检测数据进行接收与分析,调用处理器中存储的有限空间空气质量标准参数,与传感器检测出的空气质量参数进行比较,判断空气样本中各项指标是否超出阈值,获得空气质量是否符合作业要求的结果,并将结果传输至控制器;还可用于处理显示器对报警系统报警信息做出的回复信息。

[0089] 数据记录模块,用于记录有限空间通风数据以及空气质量检测情况,便于使用人员通过显示器查阅,包括但不限于:开始时间、通风时长、采样时间、采样结果、空气质量检测结果等。

[0090] 通风系统,用于有限空间的通风换气,保持作业空间良好的空气质量,减少作业人员的健康损害,包括通风机、风管、调速器、滤网。其中:

[0091] 通风机,对于有限空间来说独立通风机完成通风工作比装设两台通风机更节省空间,通过调速器来改变通风机的转速与风量,以达到控制送风与抽风状态的效果。

[0092] 滤网,用于过滤空气中的颗粒物和粉尘,净化送入有限空间的空气质量,在一定程度上降低空气中的有害物质,通常安装在空气处理系统中的风道上游位置,可以阻拦空气中的灰尘、花粉、细菌、病毒、烟雾等微小颗粒,提高空气净化效果,保证送入室内的空气质量。

[0093] 取样系统,用于采集从风道内抽出的密闭空气,由取样口、取样阀、采样头、真空泵组成,其中:

[0094] 取样口,用于将空气样品引入检测设备,位于有限空间与风道的连接处,形状简单以减少空气流动阻力和污染物附着的可能性,通风系统完成有限空间的换气任务后会再次抽风,将抽取到的有限空间内的空气样本通过取样系统采集起来,便于传感器进行污染物监测。

[0095] 取样阀,用于控制取样口的开闭,减少样本污染。

[0096] 采样头,用于收集抽取空气中的污染物,位于取样口内部,可以采用不锈钢材质。

[0097] 真空泵,用于抽取风道中的空气样品。真空泵可以产生负压,将空气样品从采样头吸入到采样容器中,真空泵会自动运行,以抽取空气样本,要确保真空泵管道与采样头紧密相连,避免泄漏以保证空气样本的准确抽取。

[0098] 检测系统,用于检测取样系统获得的有限空间空气样本,并输出监测结果,包括传感器和数据采集与传输模块,其中:

[0099] 传感器,用于检测有限空间空气样本中各种污染物的浓度和参数,包括的不限于湿度、气体浓度等,根据需要观测的参数设定启用的传感器类型,传感器检测采样容器中的空气样本,并获得空气样本中观测的各项数据。其中,传感器类型包括但不限于:气体传感器,用于检测空气中各类有害气体的浓度,如一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物、臭氧等;温湿度传感器,测量空气中湿度和温度;VOC气体传感器,专门检测挥发性有机物,可以检测室内

空气中存在的化学物质,如甲醛、苯、二甲苯、乙酸乙酯等。

[0100] 数据采集与传输模块,用于采集传感器获取的空气质量参数,并将其传输至控制器进行数据处理,在该实施中本装置采用以太网有线传输,空气样本数据信息从传感器至数据采集与传输模块,再从传输模块到控制器中,进行数据信息的处理和命令的生成。

[0101] 报警系统,用于接受控制器的命令并发出相应的声光反应和通知信息,包括报警触发器、声光报警器、报警通知模块和语音提示器,其中:

[0102] 报警触发器用于获取来自控制器的命令并使报警系统其他模块做出相应反应,报警触发器接受控制器处理的空气样本是否超出作业标准阈值的结果,并将结果转化为声光报警器可识别的命令,即亮起绿色指示灯,发出有限空间空气质量符合作业标准的信号,或亮起红色指示灯,发出声音警报,并出现密闭空气质量检测不达标、禁止作业的信号;

[0103] 声光报警器,执行报警触发器的命令,由两个指示灯与一个扬声器组成,根据报警触发器发出的命令展现红色指示灯与警报声,或只亮绿色指示灯。

[0104] 报警通知模块,根据控制器分析的空气质量检测结果,通过无线网络或有线网络,将能否进行有限空间作业以及空气质量详细参数发送给监管人员,并设定确认时间,再设定时间段内未确认作业状况将再次发送通知与警报,避免未监测有限空间空气质量情况就进行作业的情况出现。

[0105] 语音提示器,存储有对应的语音指令,根据报警触发器的命令发出相应的“通风状况合格”或“通风状况不合格”的语音提示。

[0106] 图3为本发明实施例提供的一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置工作结构示意图。

[0107] 所述一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置,包括通风管道1、通风机3、控制器9和报警与检测系统,其中调速器2位于通风机上,控制风量的大小以及通风机送抽风状态,滤网5处于风管内,新鲜气流经通风管1送入有限空间;取样口10在风管口处收集有限空间通风后空气样本,取样阀11控制取样口10的开闭状态,真空泵4通过取样管道与取样口10链接,获取空气样本送入传感器8及进行空气质量检测;空气质量检测结果通过声光报警器6、语音提示器7以及控制器告知工作人员;显示器位于控制器9上,是作业人员控制整个装置的入口。

[0108] 图4为本发明实施例提供的的一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置中取样系统的局部示意图。

[0109] 所述取样系统,由取样口10、取样阀11、采样头12以及真空泵4组成。

[0110] 图5为本发明实施例提供的的一种有限空间通风与气体检测协同智能控制装置的运行过程示意图。

[0111] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。本文背景技术部分公开的信息仅仅旨在加深对本发明的总体背景技术的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域技术人员所公知的现有技术。

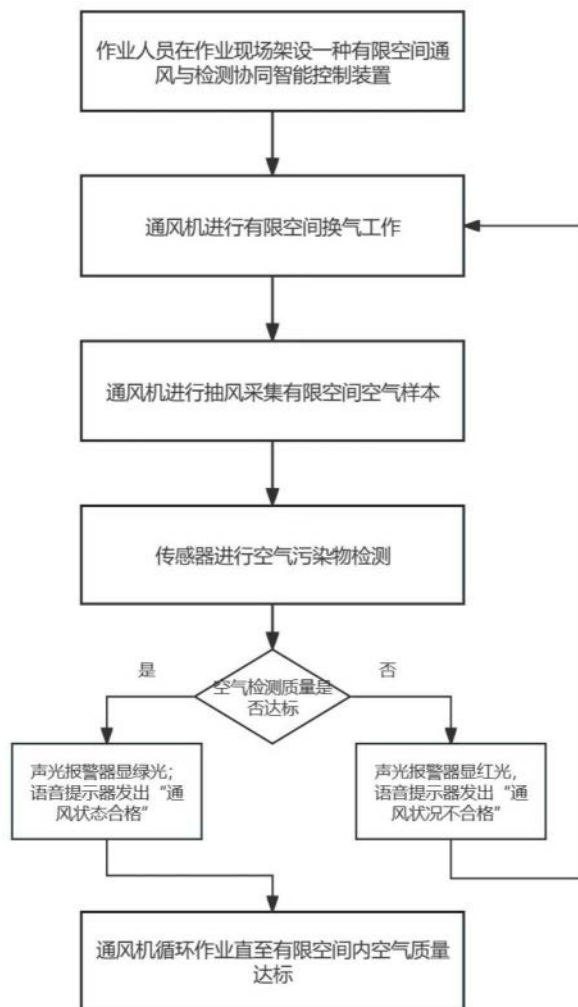


图1

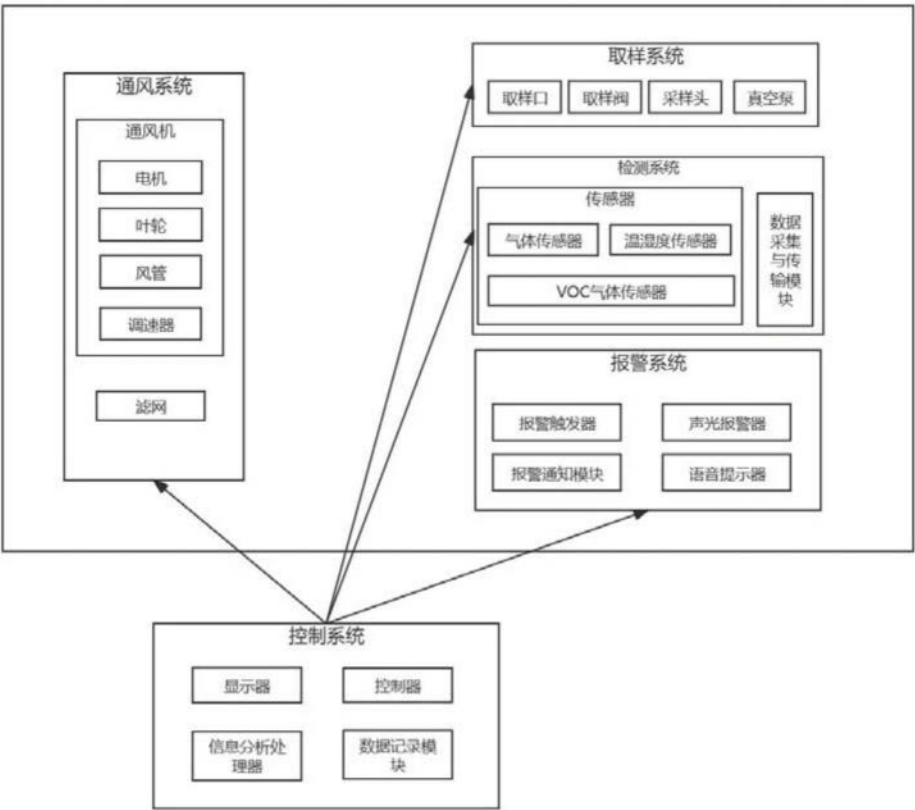


图2

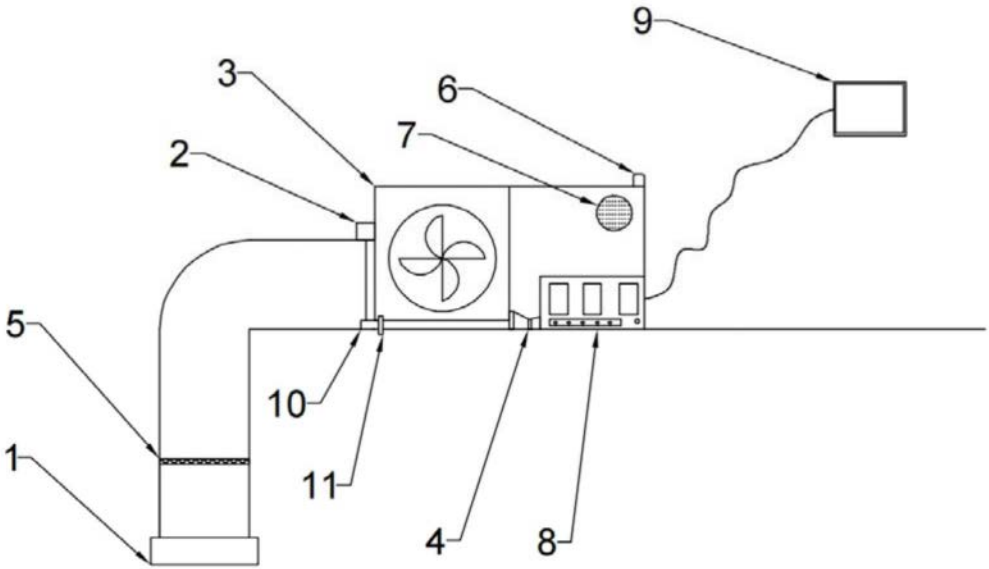


图3

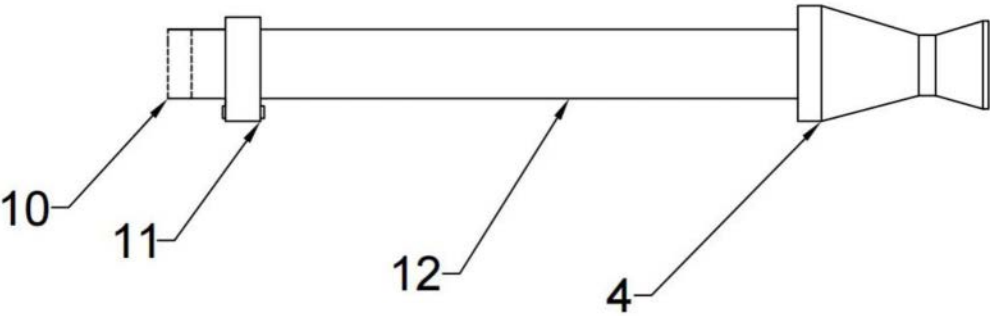


图4

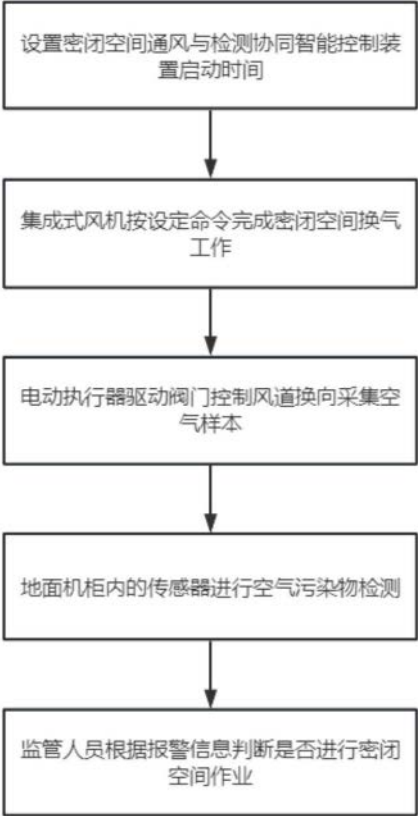


图5