



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113554843 A

(43) 申请公布日 2021.10.26

(21) 申请号 202110867579.1

(22) 申请日 2021.07.29

(71) 申请人 无锡圣敏传感科技股份有限公司
地址 214000 江苏省无锡市新吴区行创四路19-1号

(72) 发明人 宋珍 刘星 蔡奕康

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务所(特殊普通合伙) 11463
代理人 张萌

(51) Int. Cl.
G08B 17/06 (2006.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

热解粒子火灾探测方法及探测器

(57) 摘要

本发明提供了一种热解粒子火灾探测方法及探测器,涉及火灾检测的技术领域,包括:先获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据;然后分别判断每个参数数据是否超过对应的预设阈值;若每个参数数据均未超过对应的预设阈值,则利用权值算法融合技术对所有的参数数据进行融合处理,得到参数融合数据;最后基于参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果。本发明通过采用权值算法融合技术融合多种参数数据的方式可以得到真实有效的热解粒子火灾探测结果,提高了预警准确率,且可以实现火灾的极早期探测预警。



1. 一种热解粒子火灾探测方法,其特征在于,包括:
 - 获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据;
 - 分别判断每个所述参数数据是否超过对应的预设阈值;
 - 若每个所述参数数据均未超过对应的预设阈值,则利用权值算法融合技术对所有的所述参数数据进行融合处理,得到参数融合数据;
 - 基于所述参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,利用权值算法融合技术对所有的所述参数数据进行融合处理,得到参数融合数据,包括:
 - 分别对每个所述参数数据进行归一化处理,得到与每个所述参数数据对应的归一化数据;
 - 根据预设的探测需求对每个所述参数数据的所属参数进行权重赋值;
 - 将每个所述归一化数据和对应的权重的乘积结果均确定为参数分量数据;
 - 将所有的所述参数分量数据的相加结果确定为参数融合数据。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据之前,还包括:
 - 通过主动吸气方式和/或被动吸气方式获取所述热解粒子火灾探测器所探测的电气设备保护柜内的原始气体样本;
 - 对所述原始气体样本进行过滤,得到热解粒子火灾探测器封闭空间内的目标气体样本;
 - 基于所述目标气体样本,采集热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在基于所述参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果之后,还包括:
 - 根据所述热解粒子火灾探测结果确定所述热解粒子火灾探测器的当前状态;
 - 将与所述当前状态对应的状态信号上传至火灾监控系统。
5. 一种热解粒子火灾探测器,其特征在于,包括:主控制模块和包含多个传感器件的探测模块,每个所述传感器件均与所述主控制模块相连;
 - 所述主控制模块,用于:
 - 通过多个所述传感器件获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据;
 - 分别判断每个所述参数数据是否超过对应的预设阈值;
 - 若每个所述参数数据均未超过对应的预设阈值,则利用权值算法融合技术对所有的所述参数数据进行融合处理,得到参数融合数据;
 - 基于所述参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果。
6. 根据权利要求5所述的探测器,其特征在于,还包括:吸气模块和气路检测模块,其中,吸气模块包括主动吸气模块和/或被动吸气模块中的至少一个,以及滤网;
 - 所述主动吸气模块包括至少一个采样口、转接头、采样管、风机和风速计板;其中,所述采样口设置在所述热解粒子火灾探测器的外壳上,并通过所述转接头连接所述采样管的一端,所述采样管的另一端设置在所述热解粒子火灾探测器所探测的电气设备保护柜的内

部,所述风机和所述风速计板均与所述主控制模块电性连接;

所述被动吸气模块包括设置在所述热解粒子火灾探测器的外壳上的气孔;

所述滤网与所述主动吸气模块和/或被动吸气模块中的至少一个相连;

所述气路检测模块包括气体流速计和控制板;其中,所述气体流速计设置在所述采样口的内部,所述控制板集成在所述吸气模块上。

7. 根据权利要求5所述的探测器,其特征在于,所述探测模块包括以下传感器件中的至少两个:温度传感器、VOC传感器、催化燃烧式传感器、PM2.5传感器。

8. 根据权利要求6所述的探测器,其特征在于,还包括:与所述主控制模块、所述控制板均相连的显示模块;

所述主控制模块,还用于根据所述热解粒子火灾探测结果确定热解粒子火灾探测器的当前状态;

所述显示模块,用于显示所述当前状态;

所述控制板,用于将所述气体流速计检测到的当前气体流速与预设气体流速阈值进行比对,并在所述当前气体流速低于所述预设气体流速阈值时,向所述显示模块发送气路故障信息;

所述显示模块,还用于显示所述气路故障信息。

9. 根据权利要求5所述的探测器,其特征在于,还包括:设置在所述热解粒子火灾探测器外壳表面上的磁吸模块和安装孔。

10. 根据权利要求5所述的探测器,其特征在于,还包括:与所述主控制模块相连的接口端,所述接口端包括电源接口和信号传输接口。

热解粒子火灾探测方法及探测器

技术领域

[0001] 本发明涉及火灾检测技术领域,尤其是涉及一种热解粒子火灾探测方法及探测器。

背景技术

[0002] 电气火灾早期产生的热量会导致电线外一层绝缘材料表皮受热分解,进而产生热解粒子。现有的电气防火技术是利用热解粒子式探测器监控被保护区域中的热解粒子浓度变化进行的火灾早期探测预警。然而这种探测方法仅将热解粒子浓度作为是否预警的影响因素,预警准确率较低,无法实现电气火灾的极早期探测预警。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种热解粒子火灾探测方法及探测器,以缓解现有技术中存在的仅将热解粒子浓度作为是否预警的影响因素,预警准确率较低,无法实现电气火灾的极早期探测预警的技术问题。

[0004] 第一方面,本发明提供一种热解粒子火灾探测方法,其中,包括:获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据;分别判断每个所述参数数据是否超过对应的预设阈值;若每个所述参数数据均未超过对应的预设阈值,则利用权值算法融合技术对所有的所述参数数据进行融合处理,得到参数融合数据;基于所述参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果。

[0005] 进一步的,利用权值算法融合技术对所有的所述参数数据进行融合处理,得到参数融合数据,包括:分别对每个所述参数数据进行归一化处理,得到与每个所述参数数据对应的归一化数据;根据预设的探测需求对每个所述参数数据的所属参数进行权重赋值;将每个所述归一化数据和对应的权重的乘积结果均确定为参数分量数据;将所有的所述参数分量数据的相加结果确定为参数融合数据。

[0006] 进一步的,在获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据之前,还包括:通过主动吸气方式和/或被动吸气方式获取所述热解粒子火灾探测器所探测的电气设备保护柜内的原始气体样本;对所述原始气体样本进行过滤,得到热解粒子火灾探测器封闭空间内的目标气体样本;基于所述目标气体样本,采集热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据。

[0007] 进一步的,在基于所述参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果之后,还包括:根据所述热解粒子火灾探测结果确定所述热解粒子火灾探测器的当前状态;将与所述当前状态对应的状态信号上传至火灾监控系统。

[0008] 第二方面,本发明提供一种热解粒子火灾探测器,其中,包括:主控制模块和包含多个传感器件的探测模块,每个所述传感器件均与所述主控制模块相连;所述主控制模块,用于:通过多个所述传感器件获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据;分别判断每个所述参数数据是否超过对应的预设阈值;若

每个所述参数数据均未超过对应的预设阈值,则利用权值算法融合技术对所有的所述参数数据进行融合处理,得到参数融合数据;基于所述参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果。

[0009] 进一步的,所述探测器还包括:吸气模块和气路检测模块,其中,吸气模块包括主动吸气模块和/或被动吸气模块中的至少一个,以及滤网;所述主动吸气模块包括至少一个采样口、转接头、采样管、风机和风速计板;其中,所述采样口设置在所述热解粒子火灾探测器的外壳上,并通过所述转接头连接所述采样管的一端,所述采样管的另一端设置在所述热解粒子火灾探测器所探测的电气设备保护柜的内部,所述风机和所述风速计板均与所述主控制模块电性连接;所述被动吸气模块包括设置在所述热解粒子火灾探测器的外壳上的气孔;所述滤网与所述主动吸气模块和/或被动吸气模块中的至少一个相连;所述气路检测模块包括气体流速计和控制板;其中,所述气体流速计设置在所述采样口的内部,所述控制板集成在所述吸气模块上。

[0010] 进一步的,所述探测模块包括以下传感器件中的至少两个:温度传感器、VOC (Volatile Organic Compounds,挥发性有机物)传感器、催化燃烧式传感器、PM (Particulate matter,颗粒物)2.5传感器。

[0011] 进一步的,所述探测器还包括:与所述主控制模块、所述控制板均相连的显示模块;所述主控制模块,还用于根据所述热解粒子火灾探测结果确定热解粒子火灾探测器的当前状态;所述显示模块,用于显示所述当前状态;所述控制板,用于将所述气体流速计检测到的当前气体流速与预设气体流速阈值进行比对,并在所述当前气体流速低于所述预设气体流速阈值时,向所述显示模块发送气路故障信息;所述显示模块,还用于显示所述气路故障信息。

[0012] 进一步的,所述探测器还包括:设置在所述热解粒子火灾探测器外壳表面上的磁吸模块和安装孔。

[0013] 进一步的,所述探测器还包括:与所述主控制模块相连的接口端,所述接口端包括电源接口和信号传输接口。

[0014] 本发明提供了一种热解粒子火灾探测方法及探测器,包括:先获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据;然后分别判断每个参数数据是否超过对应的预设阈值;若每个参数数据均未超过对应的预设阈值,则利用权值算法融合技术对所有的参数数据进行融合处理,得到参数融合数据;最后基于参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果。本发明通过采用权值算法融合技术融合热解粒子以及热解粒子所处环境的多种参数数据的方式,在每个参数数据均未超过对应的预设阈值的情况下仍能够得到真实有效的热解粒子火灾探测结果,提高了预警准确率,且可以实现火灾的极早期探测预警。

[0015] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0016] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0018] 图1为本发明实施例提供的一种热解粒子火灾探测器的结构示意图;

[0019] 图2为本发明实施例提供的一种热解粒子火灾探测器的正面示意图;

[0020] 图3为本发明实施例提供的一种热解粒子火灾探测器的背面示意图;

[0021] 图4为本发明实施例提供的另一种热解粒子火灾探测器的正面示意图;

[0022] 图5为本发明实施例提供的另一种热解粒子火灾探测器的背面示意图;

[0023] 图6为本发明实施例提供的一种热解粒子火灾探测方法的流程图。

[0024] 图标:

[0025] 1-主控制模块;2-探测模块;3-主动吸气模块;31-采样口;32-气孔;4-显示模块;5-接口端;51-电源接口;52-信号传输接口;61-磁吸模块;62-安装孔。

具体实施方式

[0026] 下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0027] 随着社会经济的不断发展,电气化程度日益提高,大量用电设备出现,电气线路密布,这些电气设备在造福人类社会的同时,引发火灾的概率也增大。电气火灾往往是由绝缘材料老化、损坏造成线路短路而引起的,或者是电缆中绝缘电阻过大导致。在过热或燃烧环境中,电缆绝缘材料会发生热解或燃烧,释放大量烟气及有毒气体,对逃生人员造成危害。火灾早期产生的热量会导致电线外一层绝缘材料表皮受热分解,产生热解粒子。现有的电气防火技术是利用热解粒子式探测器监控被保护区域中的热解粒子浓度变化来进行火灾早期的探测预警。

[0028] 现有的探测器存在以下弊端:(1)由于电气设备常处在易堆积灰尘、潮湿的使用环境中,而现有的探测器只能安装在电气设备的内部,因此现有的探测器易受灰尘、水气等干扰,造成探测器检测灵敏度降低;(2)现有的探测器一般只能采用扩散式吸气检测方式,该方式为被动检测,易造成火灾报警信号的漏报、误报;(3)该类探测器往往只能检测到较大颗粒的析出,无法响应较低温时出现的极小热解粒子,且检测参数少,预警准确率低,无法实现电气火灾的极早期探测。

[0029] 基于此,本发明的目的在于提供一种热解粒子火灾探测方法及探测器,可以通过将热解粒子火灾探测器安装在电气设备保护柜外部的安装方式能够避免灰尘、水气等干扰,提高检测灵敏度,且实现安装位置灵活;通过采用主动吸气的方式能够避免漏报,实现对绝缘材料在受热过程中分解出的热解粒子浓度的实时监测;通过将多种参数数据进行融合的方式能够提高预警准确率,实现电气火灾的极早期探测。

[0030] 为便于对本实施例进行理解,首先对本发明实施例所公开的一种热解粒子火灾探

测器进行详细描述。

[0031] 实施例1:

[0032] 图1为本发明实施例提供的一种热解粒子火灾探测器的结构示意图。如图1所示,该热解粒子火灾探测器可以包括以下模块:主控制模块1和包含多个传感器件的探测模块2。二者的连接关系为:探测模块2与主控制模块1相连,即每个传感器件均与主控制模块1相连。对主控制模块1的作用进行如下分析:

[0033] 主控制模块1,用于先通过多个传感器件获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据;然后分别判断每个参数数据是否超过对应的预设阈值;若每个参数数据均未超过对应的预设阈值,则利用权值算法融合技术对所有的参数数据进行融合处理,得到参数融合数据;最后基于参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果。上述预设阈值为预设的预警阈值,且由于不同类型的参数数据所属参数不同,因此对应的预设阈值也不相同,也就是说,每类参数均对应各自的预设阈值。在各个参数均未超过对应的预设阈值,且参数融合数据达到或超过预设的热解粒子报警阈值的情况下,可能有一部分参数数据接近对应的预设阈值,也可能所有的参数数据都接近对应的预设阈值。综合各个参数数据,从整体来看该热解粒子火灾探测器所探测的电气设备保护柜发生火灾的可能性很大,上述热解粒子火灾探测结果可以指上述电气设备保护柜即将发生火灾,需要对其进行预警操作。

[0034] 通过上述描述可知,该主控制模块1用于控制并存储探测模块2采集到的数据信息(即上述参数数据),然后利用预先设定的权值算法融合技术,将采集到的所有数据信息经过处理得到参数融合数据,将参数融合数据与热解粒子报警阈值进行比对,若参数融合数据达到或超过热解粒子报警阈值,则确定热解粒子火灾探测器的状态为预警状态。上述参数融合数据还可以称为最终的报警状态数据,用于确定热解粒子火灾探测器是否处于预警状态。

[0035] 热解粒子火灾探测器(可以简称为探测器)利用上述权值算法融合技术对所有的参数数据进行融合处理,得到参数融合数据,具体可以通过主控制模块1执行以下步骤1~步骤4,其中:步骤1,分别对每个参数数据进行归一化处理,得到与每个参数数据对应的归一化数据;步骤2,根据预设的探测需求对每个参数数据的所属参数进行权重赋值;步骤3,将每个归一化数据和对应的权重的乘积结果均确定为参数分量数据;步骤4,将所有的参数分量数据的相加结果确定为参数融合数据。上述步骤1的好处是在将具有不同单位的参数进行标幺值计算之后,可以在后续操作中实现各个参数数据的融合。在执行步骤2时,本申请可以根据自定义的探测需求对每个参数数据的所属参数进行合理的权重赋值。

[0036] 本发明实施例根据多个传感器件可以采集多种参数数据,并且在每个参数数据均未超过对应的预设阈值的情况下,通过采用权值算法融合技术融合热解粒子以及热解粒子所处环境的多种参数数据的方式,能够得到真实有效的热解粒子火灾探测结果,提高了预警准确率,且可以实现火灾的极早期探测预警。

[0037] 在通过多个传感器件获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据之前,热解粒子火灾探测器需要提前执行以下步骤5~步骤7,其中:步骤5,通过主动吸气方式和/或被动吸气方式获取上述电气设备保护柜内的原始气体样本;步骤6,对原始气体样本进行过滤,得到热解粒子火灾探测器封闭空间内的目标气

体样本;步骤7,基于上述目标气体样本,采集热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据。为了实现上述步骤5~步骤6,可以在热解粒子火灾探测器中重新对吸气方式进行设计。在一个可选的实施例中,热解粒子火灾探测器还包括:吸气模块和气路检测模块,其中,如图1所示,吸气模块包括主动吸气模块3和/或被动吸气模块中的至少一个,以及滤网。如图2所示,主动吸气模块3包括采样口31、转接头、采样管、风机和风速计板;其中,采样口31设置在热解粒子火灾探测器的外壳上,并通过转接头连接采样管的一端,采样管的另一端设置在热解粒子火灾探测器所探测的电气设备保护柜的内部,风机和风速计板均与主控制模块1电性连接;被动吸气模块包括设置在热解粒子火灾探测器的外壳上的气孔32;滤网与主动吸气模块3和/或被动吸气模块中的至少一个相连;气路检测模块包括气体流速计和控制板;其中,气体流速计设置在采样口31的内部,控制板(或称为气体流速检测控制单元)集成在吸气模块上。本发明实施例可以预先将设置好的气体流速阈值(即预设气体流速阈值)输入至控制板,当主动吸气模块3开始吸气时,气体流速计用于实时获取当前气体流速(或称为实时检测值),并将该当前气体流速传输至控制板,控制板将当前气体流速与预设气体流速阈值进行比较,并在当前气体流速低于预设气体流速阈值时,发出气路故障信号,并显示在下述显示模块上,目的是提醒工作人员长时间使用的导气管或采样口有堵塞、破损的情况,以避免气路故障造成的漏检情况发生。

[0038] 如图2和图3所示,热解粒子火灾探测器外壳体表面上设有采样口31和多个气孔32。其中,采样口31所在位置处设有转接头,通过不同型号的转接头可以连接不同孔径的采样管,将采样管从电气设备保护柜外表面的孔洞穿过,置于柜内采集原始气体样本,进而实现不同的进气量;主动吸气方式通过风机的转动使原始气体样本从电气设备保护柜内经采样口31进入热解粒子探测器内部,其中,进气量的控制可由风速计板来调节,或变换采样管的孔径实现。上述气孔32也适用于气体样本(原始气体样本或目标气体样本)的进出。主动吸气模块3上设有风机及风速计板,可以监控并调节进气速率。吸气模块内另设有一滤网,可以将原始气体样本中含有的水气等杂质过滤,避免造成检测误差。

[0039] 通过图2和图3可知,采样口31可以设置在热解粒子火灾探测器的侧面,通过图4和图5可知,采样口31还可以设置在热解粒子火灾探测器的底部,因此本发明实施例对采样口31的设置位置不作具体限定。需要注意的是,本发明实施例对采样口的数量也不作具体限定。图4中的前面为显示模块4,该显示模块4可以是多个显示灯,侧面为气孔32,便于进出气体使用,底部中间的设备为采样口31,底部四角为脚垫。需要注意的是,本发明实施例对气孔32的形状不作具体限定。图5中后端上部分别为电源接口51和信号传输接口52,其余孔洞为安装孔,即为热解粒子火灾探测器连接部的螺孔。与设置在热解粒子火灾探测器的侧面的方式相比,设置在热解粒子火灾探测器的底部具有可以避免采样口31附近的导气管大角度弯折,影响气体采样速率的好处。

[0040] 在主控制模块1通过多个传感器件获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据之前,主控制模块1还用于控制主动吸气模块3的运行,利用主动吸气式探测方式提高检测效率。而被动吸气模块是否工作,与热解粒子火灾探测器的安装位置有关,若热解粒子火灾探测器安装在所探测的电气设备保护柜的外部,则被动吸气模块无法工作;若热解粒子火灾探测器安装在所探测的电气设备保护柜的内部,则被动吸气模块无需受主控制模块1的控制,可以通过自主扩散方式进行被动吸气。

[0041] 对于需要安装在电气设备保护柜内的探测器,可以通过原始气体样本自身的扩散运动进入该气孔32,进而使探测模块2进行感应探测。对于电气设备保护柜内空间狭小无法放置探测器的情况,本申请可以采用主动吸气式检测技术实现热解粒子火灾探测器在电气设备保护柜外部的放置,与此同时仍能高效率地采集到电气设备保护柜内的原始气体样本,避免电气火灾探测中出现的延时预警、漏预警等情况的出现。

[0042] 为了实现上述步骤7,可以在热解粒子火灾探测器中重新对探测内容、以及探测所需的传感器件进行设置。在一个可选的实施例中,探测模块2包括以下传感器件中的至少两个:温度传感器、VOC传感器、催化燃烧式传感器、PM2.5传感器。

[0043] 探测模块2设有温度传感器、VOC传感器、催化燃烧式传感器、PM2.5传感器等多种传感器件,用于探测热解过程开始时,绝缘材料释放出的烟气粒子主要成分及含量,并将采集到的参数数据传输给主控制模块1进行数据处理。为了实现在较低温度和浓度范围内的电气火灾预警,可以利用智能化温度和零点补偿算法对上述各个传感器件进行调节。本发明实施例对上述传感器件分别进行如下分析:探测模块2中的温度传感器采集电气设备使用时的环境温度数据,避免高温造引起的电气火灾;VOC传感器采集挥发性有机化合物的含量,可避免该类有机化合物扩散带来更大范围的火灾隐患;催化燃烧式传感器采集易燃物的浓度信息,避免引起更剧烈的燃烧;PM2.5传感器采集电气设备使用时环境中的粉尘浓度,避免过多的粉尘影响热解粒子火灾探测器的检测准确率。该热解粒子火灾探测器采用上述多传感检测技术的融合,可以大大地提高电气火灾检测的灵敏度及准确率。

[0044] 为了进一步提高预警的准确性,可以在设计有不同类型的传感器件的同时,对同类型的传感器件设置有多个,若多个同类型的传感器件采集到的参数数据在误差范围内,则认为这些传感器件均工作正常,若多个同类型的传感器件采集到的参数数据超过误差范围,则认为参数数据不准确的传感器件为故障器件,能够保证参数数据的准确性。

[0045] 在一个可选的实施例中,如图1所示,热解粒子火灾探测器还包括:与主控制模块1相连的显示模块4;主控制模块1,还用于根据热解粒子火灾探测结果确定热解粒子火灾探测器的当前状态;显示模块4,用于显示当前状态。需要注意的是,显示模块4还与气路检测模块中的控制板相连,该控制板用于将气体流速计检测到的当前气体流速与预设气体流速阈值进行比对,并在当前气体流速低于所述预设气体流速阈值时,向显示模块4发送气路故障信息;显示模块4,还用于显示该气路故障信息。

[0046] 上述显示模块4可以通过声光、液晶显示界面等形式,将主控制模块1得到的粒子火灾探测器的当前状态显示出来。需要注意的是,本发明实施例对显示模块4的显示形式不做具体限制。当前状态包括但不限于:监测状态、预警状态。若热解粒子火灾探测结果为参数融合数据超过预设的热解粒子报警阈值,则确定热解粒子火灾探测器的当前状态为预警状态;若参数融合数据远远小于预设的热解粒子报警阈值,则确定热解粒子火灾探测器的当前状态为正常运行状态(或称为探测状态)。当多个同类型的传感器件采集到的参数数据超过误差范围时,可以确定热解粒子火灾探测器的当前状态为故障状态。

[0047] 在一个可选的实施例中,如图1~图3所示,热解粒子火灾探测器还包括:与主控制模块1相连的接口端5,该接口端5包括电源接口51和信号传输接口52。

[0048] 上述接口端5设有电源接口51和信号传输接口52,这两种接口均可以采用航空接头或防水接头的形式。其中,电源接口51用于连接在电气设备使用现场的电源上,提供整个

热解粒子火灾探测器的工作电压;信号传输接口52可以连接上位机,用于设置主控制模块1的控制量,或将主控制模块1上存储的探测器数据(即参数数据)、与当前状态对应的状态信号传送至火灾监控系统实现远程监控。当火灾监控系统同时监控多个热解粒子火灾探测器的状态时,热解粒子火灾探测器可以将其唯一编号、所探测的电气设备保护柜的位置信息和当前状态同时上传至火灾监控系统,以便于火灾监控系统清楚知晓哪个热解粒子火灾探测器处于预警状态,以及即将发生火灾的电气设备保护柜所在的具体位置。

[0049] 综上所述,热解粒子火灾探测器由主控制模块1、探测模块2、吸气模块、显示模块4和接口端5组成。其中,主控制模块1与其余各个模块电性连接。其中,主控制模块1用于控制吸气模块的运行,控制并存储探测模块2采集到的数据信息,利用预先设定的权值算法融合技术,将采集到的数据信息经过处理得到最终的报警状态数据,并与报警阈值进行比对,进而确定该热解粒子火灾探测器是否处于预警状态。显示模块4显示该热解粒子火灾探测器的运行、故障、预警等状态。探测模块2含有温度传感器、VOC传感器、催化燃烧式传感器、PM2.5传感器等多传感器件,将采集到的数据信息传输给主控模块进行数据处理。

[0050] 在一个可选的实施例中,如图3所示,热解粒子火灾探测器还包括:设置在热解粒子火灾探测器外壳表面上的磁吸模块61和安装孔62。

[0051] 考虑到电气设备使用环境的复杂性,将现有探测器的安装方式进行了改进,以适用于不同环境下的要求。本发明实施例中的热解粒子火灾探测器外壳体表面设有磁吸模块61和安装孔62等多种固定器件,用于实现多种固定方式,磁吸模块61可以不破坏电气设备保护柜,且安装简单,安装位置可任意调整;安装孔62可以用于固定在非金属表面,易于拆卸且牢固度高。因此本发明实施例中的热解粒子火灾探测器可以实现电气设备保护柜内和柜外的安装。柜外安装时,吸气方式利用采样口31的主动吸气式检测方式,通过主动吸气模块3实现;柜内安装时,吸气方式采用探测器设有的气孔32检测方式,通过热解粒子的扩散运动实现吸气。

[0052] 综上,本发明实施例提出的热解粒子火灾探测器,可以采用多传感技术复合精准监测,结合智能化温度和零点补偿算法避免火灾信号误报,响应速度快、测量精度高、误差率低,可实现在较低温度和浓度范围内的电气火灾预警功能。主动式吸气检测技术与气孔32的结合,能够有效地避免火灾早期热解粒子浓度的漏检,提高检测的有效性。其中,利用主动吸气式检测技术能够避免漏报的情况,对绝缘材料在受热过程中分解出的热解粒子浓度实时监测,实现电气火灾的极早期探测预警。该热解粒子火灾探测器多固定安装结构的设计,可使该热解粒子火灾探测器在不同安装条件下灵活使用,因此具有结构设计合理、检测灵敏度高、安装方式灵活的优势,可适用于高低压配电柜、通信柜、电气控制室等场所的火灾监控预警。

[0053] 实施例2:

[0054] 根据本发明实施例,提供了一种热解粒子火灾探测方法的实施例,该方法应用于上述实施例1中的热解粒子火灾探测器。需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0055] 图6为本发明实施例提供一种热解粒子火灾探测方法的流程图。如图6所示,该方法包括如下步骤S101~步骤S104:

[0056] 步骤S101,获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据;

[0057] 步骤S102,分别判断每个参数数据是否超过对应的预设阈值;

[0058] 步骤S103,若每个参数数据均未超过对应的预设阈值,则利用权值算法融合技术对所有的参数数据进行融合处理,得到参数融合数据;

[0059] 步骤S104,基于参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果。

[0060] 通过上述步骤S101~步骤S104可知,本发明实施例通过采用权值算法融合技术融合热解粒子以及热解粒子所处环境的多种参数数据的方式,在每个参数数据均未超过对应的预设阈值的情况下仍能够得到真实有效的热解粒子火灾探测结果,提高了预警准确率,且可以实现火灾的极早期探测预警。

[0061] 在一个可选的实施例中,步骤S103,利用权值算法融合技术对所有的参数数据进行融合处理,得到参数融合数据,包括以下步骤S201~步骤S204,其中:步骤S201,分别对每个参数数据进行归一化处理,得到与每个参数数据对应的归一化数据;步骤S202,根据预设的探测需求对每个参数数据的所属参数进行权重赋值;步骤S203,将每个归一化数据和对应的权重的乘积结果均确定为参数分量数据;步骤S204,将所有的参数分量数据的相加结果确定为参数融合数据。

[0062] 在一个可选的实施例中,在步骤S101,获取热解粒子火灾探测器封闭空间内热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据之前,方法还包括以下步骤S301~步骤S303,其中:步骤S301,通过主动吸气方式和/或被动吸气方式获取热解粒子火灾探测器所探测的电气设备保护柜内的原始气体样本;步骤S302,对原始气体样本进行过滤,得到热解粒子火灾探测器封闭空间内的目标气体样本;步骤S303,基于目标气体样本,采集热解粒子和/或热解粒子所处环境的多个参数数据。

[0063] 在一个可选的实施例中,在步骤S104,基于参数融合数据和预设的热解粒子报警阈值,得到热解粒子火灾探测结果之后,方法还包括以下步骤S105~步骤S106,其中:步骤S105,根据热解粒子火灾探测结果确定热解粒子火灾探测器的当前状态;步骤S106,将与当前状态对应的状态信号上传至火灾监控系统。

[0064] 在一个可选的实施例中,在步骤S102,分别判断每个所述参数数据是否超过对应的预设阈值之后,方法还包括:步骤S107,若任一参数数据均超过对应的预设阈值,则将预警参数确定为热解粒子火灾探测结果;其中,预警参数为超过对应的预设阈值的参数数据的所属参数。

[0065] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的方法的流程,可以参考前述产品实施例中各个模块的具体工作过程,在此不再赘述。

[0066] 另外,在本发明实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”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,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0067] 在本实施例的描述中,需要说明的是,术语“中”、“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、

“外”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,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指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实施例的限制。

[0068] 在本实施例所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的热解粒子火灾探测方法及探测器,可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,又例如,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些通信接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0069] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0070] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0071] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个处理器可执行的非易失的计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0072] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

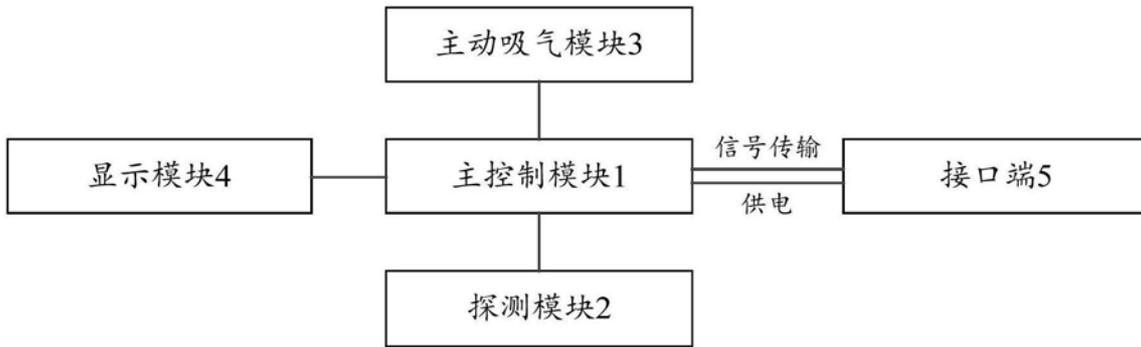


图1

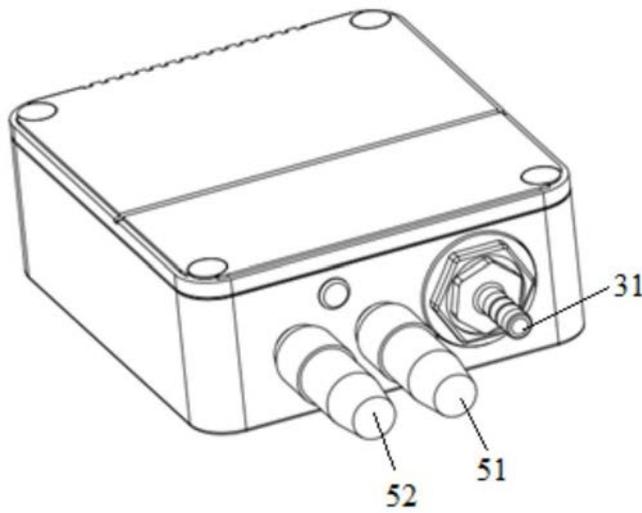


图2

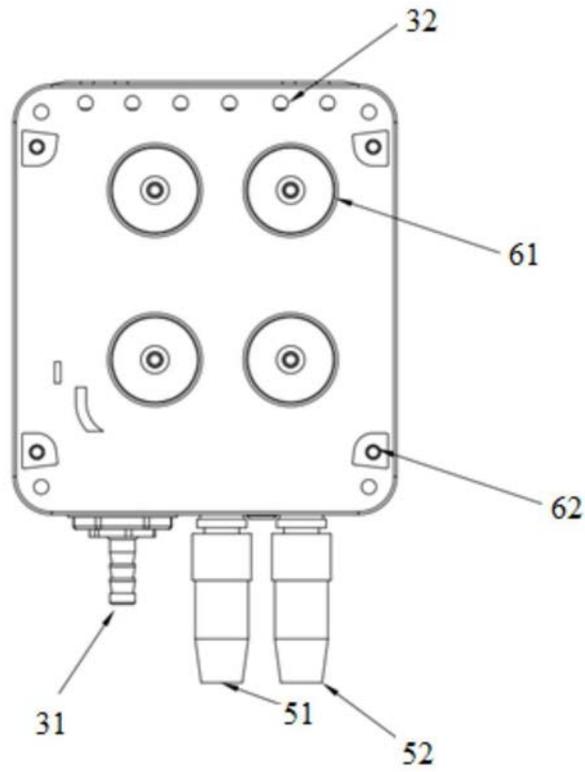


图3

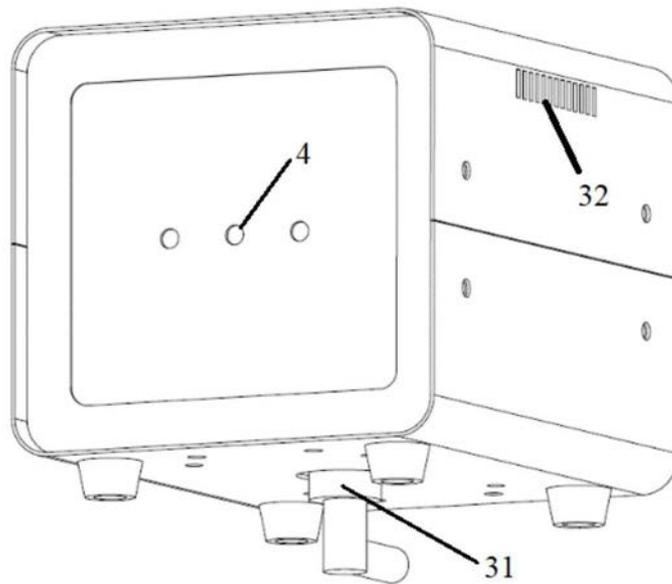


图4

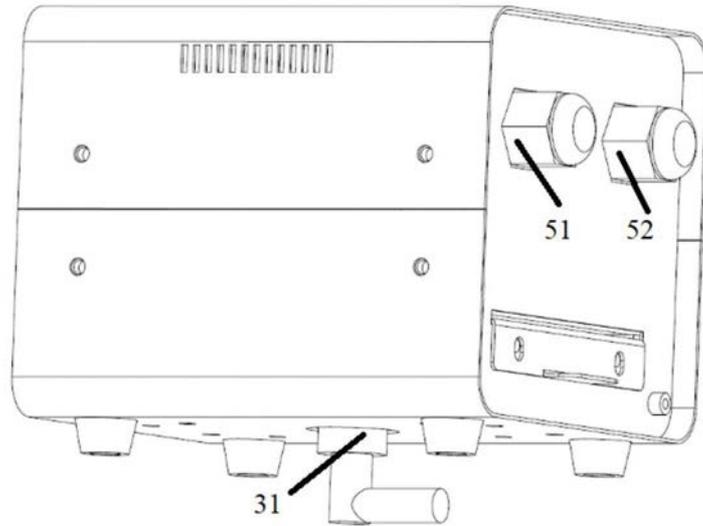


图5

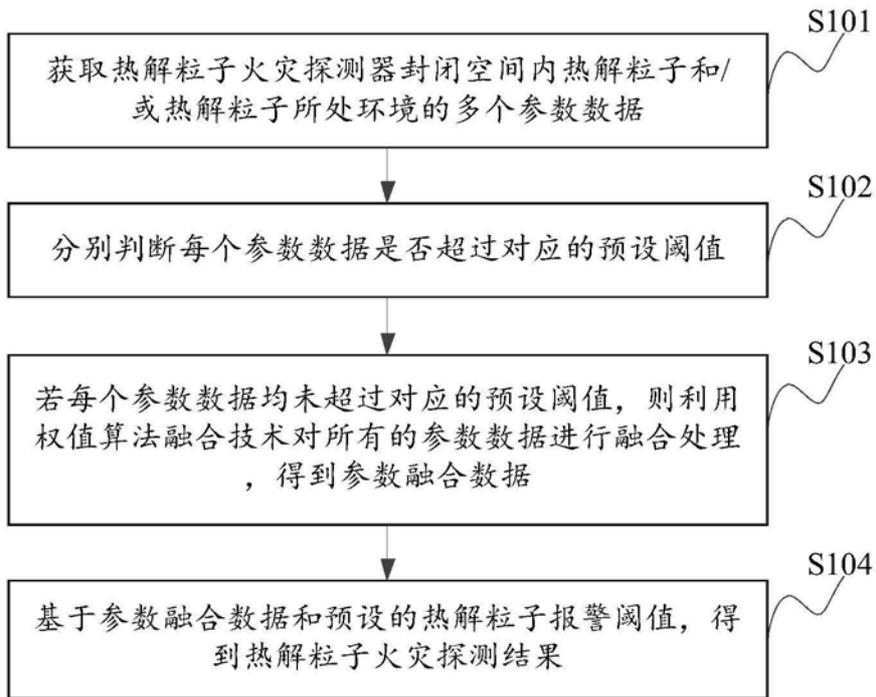


图6