



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105741466 B

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201510740578.5

GO8B 17/10(2006.01)

(22)申请日 2015.11.03

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105741466 A

CN 103217936 A,2013.07.24,

CN 103217936 A,2013.07.24,

CN 203745885 U,2014.07.30,

(43)申请公布日 2016.07.06

CN 203439256 U,2014.02.19,

(73)专利权人 天津艾思科尔科技有限公司

CN 202975771 U,2013.06.05,

地址 300457 天津市滨海新区经济开发区

CN 202481315 U,2012.10.10,

第六大街20号

CA 2813831 A1,2014.01.24,

(72)发明人 张德馨

史玉坤等.利用多特征判别的烟雾检测方法研究.《信号处理》.2015,第31卷(第10期),

(74)专利代理机构 天津市三利专利商标代理有限公司 12107

审查员 鲁国剑

代理人 张义

(51)Int.Cl.

GO8B 13/196(2006.01)

H04N 7/18(2006.01)

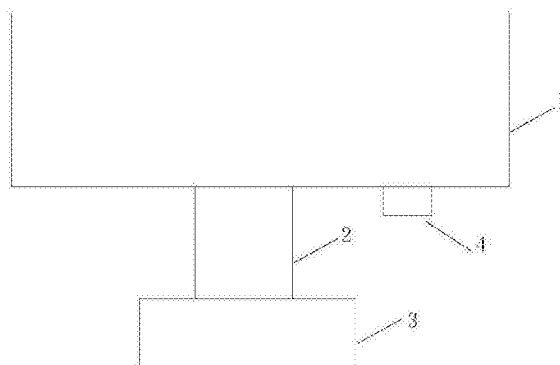
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

用于环保监测的飞行器

(57)摘要

本发明公开了用于环保监测的飞行器,包括无人机本体、固定架、探测装置、气体监测装置,设置了彩色摄像机以及气体监测装置,可利用无人机进行特殊区域的大气监测,使用的时候,利用彩色摄像机将采集的图像发送到控制系统,控制系统可以看到现场情况,利用气体监测装置进行大气监测,由于无人机处于高位,对排放气体监测,有较大的优势,可以满足用户的使用需求。



1. 一种用于环保监测的飞行器,其特征在于,包括无人机本体、固定架、探测装置、气体监测装置,所述固定架设置于所述无人机本体的下部,所述探测装置通过固定架与无人机本体相连接,所述探测装置包括摄像头、第一电源模块、第一通信模块,所述摄像头为彩色摄像机,所述彩色摄像机用于采集彩色图像信息,所述第一电源模块用于给所述彩色摄像机供电,所述探测装置通过通信模块将彩色图像信息发送给控制系统,所述气体监测装置用于监测特定区域内的大气状况,其包括设置于无人机本体的气体探测仪以及第二电源模块、第二通信模块,所述气体探测仪通过所述第二通信模块与控制系统相连接;所述无人机本体包括飞行平台及动力系统和自动控制模块,所述自动控制模块包括GPS导航系统、航姿控制系统、高度计以及云台,所述探测装置通过固定架与云台连接;所述无人机本体设置有容纳腔,所述云台设置于容纳腔内,所述固定架为升降式固定架,所述固定架包括固定气缸、锁扣,所述固定气缸的上端部与云台相连接,固定气缸的活塞杆与锁扣固定连接,所述探测装置外壳上端面设置有连接环,使用时,使用锁扣锁紧连接环,从而可以将探测装置与固定气缸相连接;在不使用的时候,可以利用气缸将探测装置缩入容纳腔内,从而,可以很好地放置探测装置,无人机也可以较为随意的升降和停放;使用的时候,可以利用气缸将探测装置伸出容纳腔外。

2. 根据权利要求1所述的用于环保监测的飞行器,其特征在于,所述探测装置还包括外壳,所述摄像头、电源模块、通信模块安装于所述外壳内,所述外壳的前端安装有透明视窗。

3. 根据权利要求1所述的用于环保监测的飞行器,其特征在于,所述控制系统包括遥控及遥测通讯设备、图像数据接收模块、图像数据处理模块、报警触发模块。

4. 根据权利要求3所述的用于环保监测的飞行器,其特征在于,所述图像数据处理模块包括处理彩色图像信息的彩色火算法单元,所述彩色火算法单元处理彩色图像信息按照如下步骤进行:

(1) 视频采用YUV420格式,首先从视频图像获取装置中获取视频序列;

(2) 为了更好的分割疑似火焰区域,将图像从YUV颜色空间转换到RGB颜色空间;

(3) 根据每个像素点在RGB三通道的颜色信息,利用马氏距离判别当前像素点颜色是否属于火焰像素,马氏距离的原理如下,计算当前像素点到各个类别中心的距离: $D^2(X, \mu_i) = (X - \mu_i)^T S_i^{-1} (X - \mu_i)$ S_i 和 μ_i 分别为类别的协方差和类别中心,首先收集大量火焰的干扰物的样本,建立火焰类 μ_1 和 μ_2 干扰物类,然后通过下式: $D(X, \mu_1) < D(X, \mu_2)$ 判断X属于火焰像素点;

(4) 利用混合高斯背景模型,求取每帧的移动前景;

(5) 将同时满足步骤(3)和(4)的点,标记为火焰像素点,进行区域连接,并求取参数;

(6) 提取步骤(5)中求取的疑似火焰区域的特征,包括:面积特征、颜色特征、填充率变化特征、质心移动距离特征、灰度特征;

(7) 将上述求取的特征输入到训练好的SVM分类器,最终判定该区域是否为火焰。

5. 根据权利要求4所述的用于环保监测的飞行器,其特征在于,所述图像数据处理模块包括处理彩色图像信息的烟雾检测算法单元,所述烟雾检测算法单元处理彩色图像信息按照如下步骤进行:

(1) 从视频图像获取装置获取视频图像序列;

(2) 根据视频图像数据采用累积帧差法求取疑似烟雾区域,累积帧数可按照算法需求自行定义;

帧差法基本原理可以用下面公式看出：

$$|i(t) - i(t-1)| < T \text{ 背景}$$

$$|i(t) - i(t-1)| \geq T \text{ 前景}$$

其中, $i(t)$, $i(t-1)$ 分别为 t , $t-1$ 时刻对应像素点的像素值, T 为阈值；

(3) 根据烟雾静态特征具体包括：最小面积、颜色特征、灰度特征和烟雾动态特征具体包括飘动性特、面积变化特征去除虚假信息，判断是否满足烟雾所有特征；

(4) 若满足烟雾所有特征，疑似区域将会预警，采用标记Alarm计数，当预警次数Alarm>T时输出烟雾报警，其中T为预警阈值。

用于环保监测的飞行器

技术领域

[0001] 本发明属于环境监测技术领域,尤其涉及一种用于环保监测的飞行器。

背景技术

[0002] 无人驾驶飞机简称“无人机”,英文缩写为“UAV”,是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机。无人机按应用领域,可分为军用与民用。无人机在民用领域用途广泛,主要用于警用、城市管理、农业、地质、气象、电力、抢险救灾、视频拍摄等行业。

[0003] 随着社会经济的快速发展,探测装置已经广泛应用到包括防火、交通、智能识别等领域当中。在环保领域中,探测装置在某些场合下无法有效及时的做好监测工作。因此,带有探测装置的无人机被人们设计了出来。

[0004] 鉴于此,本发明提供了一种用于环保监测的飞行器。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于一种用于环保监测的飞行器,以解决现有技术中在环保领域,探测装置在某些场合下无法有效及时的做好监测工作的问题。

[0006] 为实现本发明的目的,本发明提供一种用于环保监测的飞行器,包括无人机本体、固定架、探测装置、气体监测装置,所述固定架设置于所述无人机本体的下部,所述探测装置通过固定架与无人机本体相连接,所述探测装置包括摄像头、第一电源模块、第一通信模块,所述摄像头为彩色摄像机,所述彩色摄像机用于采集彩色图像信息,所述第一电源模块用于给所述彩色摄像机供电,所述探测装置通过通信模块将彩色图像信息发送给控制系统,所述气体监测装置用于监测特定区域内的大气状况,其包括设置于无人机本体的气体探测仪以及第二电源模块、第二通信模块,所述气体探测仪通过所述第二通信模块与控制系统相连接。

[0007] 其中,所述探测装置还包括外壳,所述摄像头、电源模块、通信模块安装于所述外壳内,所述外壳的前端安装有透明视窗。

[0008] 其中,所述无人机本体包括飞行平台及动力系统和自动控制模块,所述自动控制模块包括GPS导航系统、航姿控制系统、高度计以及云台,所述探测装置通过固定架与云台连接。

[0009] 其中,所述控制系统包括遥控及遥测通讯设备、图像数据接收模块、图像数据处理模块、报警触发模块。

[0010] 其中,所述图像数据处理模块包括处理彩色图像信息的彩色火算法单元,所述彩色火算法单元处理彩色图像信息按照如下步骤进行:

[0011] (1) 视频采用YUV420格式,首先从视频图像获取装置中获取视频序列;

[0012] (2) 为了更好的分割疑似火焰区域,将图像从YUV颜色空间转换到RGB颜色空间;

[0013] (3) 根据每个像素点在RGB三通道的颜色信息,利用马氏距离判别

[0014] 当前像素点颜色是否属于火焰像素,马氏距离的原理如下,计算当前像素点到各

个类别中心的距离： $D^2(X, \mu_i) = (X - \mu_i)^T S_i^{-1} (X - \mu_i)$ S_i 和 μ_i 分别为类别的协方差和类别中心，首先收集大量火焰的干扰物的样本，建立火焰类 μ_1 和 μ_2 干扰物类，然后通过下式： $D(X, \mu_1) < D(X, \mu_2)$ 判断X属于火焰像素点；

[0015] (4) 利用混合高斯背景模型，求取每帧的移动前景；

[0016] (5) 将同时满足步骤(3)和(4)的点，标记为火焰像素点，进行区域连接，并求取参数；

[0017] (6) 提取步骤(5)中求取的疑似火焰区域的特征，包括：面积特征、颜色特征、填充率变化特征、质心移动距离特征、灰度特征；

[0018] (7) 将上述求取的特征输入到训练好的SVM分类器，最终判定该区域是否为火焰。

[0019] 其中，所述图像数据处理模块包括处理彩色图像信息的烟雾检测算法单元，所述烟雾检测算法单元处理彩色图像信息按照如下步骤进行：

[0020] (1) 从视频图像获取装置获取视频图像序列；

[0021] (2) 根据视频图像数据采用累积帧差法求取疑似烟雾区域，累积帧数可按照算法需求自行定义；

[0022] 帧差法基本原理可以用下面公式看出：

[0023] $|i(t) - i(t-1)| < T$ 背景

[0024] $|i(t) - i(t-1)| \geq T$ 前景

[0025] 其中， $i(t)$ ， $i(t-1)$ 分别为 t ， $t-1$ 时刻对应像素点的像素值， T 为阈值；

[0026] (3) 根据烟雾静态特征具体包括：最小面积、颜色特征、灰度特征和烟雾动态特征具体包括飘动性特、面积变化特征去除虚假信息，判断是否满足烟雾所有特征；

[0027] (4) 若满足烟雾所有特征，疑似区域将会预警，采用标记Alarm计数，当预警次数Alarm>T时输出烟雾报警，其中T为预警阈值。

[0028] 本发明，设置了彩色摄像机以及气体监测装置，可利用无人机进行特殊区域的大气监测，使用的时候，利用彩色摄像机将采集的图像发送到控制系统，控制系统可以看到现场情况，利用气体监测装置进行大气监测，由于无人机处于高位，对排放气体监测，有较大的优势，可以满足用户的使用需求。

附图说明

[0029] 图1所示为本发明的结构示意图；

[0030] 图2所示为本发明的彩色火算法单元处理彩色图像信息方法流程图；

[0031] 图3所示为本发明的烟雾算法单元处理彩色图像信息方法流程图；

[0032] 图中：1. 无人机本体，2. 固定架，3. 探测装置，4-气体监测装置。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图和具体实施例对本发明作进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0034] 应当说明的是，本申请中所述的“连接”和用于表达“连接”的词语，如“相连接”、“相连”等，既可以包括某一部件与另一部件直接连接，也可以包括某一部件通过其他部件与另一部件相连接。

[0035] 如图1所示,本发明提供了本发明提供用于环保监测的飞行器,包括无人机本体1、固定架2、探测装置3、气体监测装置4,所述固定架2设置于所述无人机本体1的下部,所述探测装置3通过固定架2与无人机本体1相连接,所述探测装置3包括摄像头、第一电源模块、第一通信模块,所述摄像头为彩色摄像机,所述彩色摄像机用于采集彩色图像信息,所述第一电源模块用于给所述彩色摄像机供电,所述探测装置通过通信模块将彩色图像信息发送给控制系统,所述气体监测装置4用于监测特定区域内的大气状况,其包括设置于无人机本体1的气体检测仪以及第二电源模块、第二通信模块,所述气体检测仪通过所述第二通信模块与控制系统相连接。所述控制系统可以为前端控制或者后台控制。

[0036] 其中,所述探测装置3还包括外壳,所述摄像头、电源模块、通信模块安装于所述外壳内,所述外壳的前端安装有透明视窗。

[0037] 其中,所述无人机本体1包括飞行平台及动力系统和自动控制模块,所述自动控制模块包括GPS导航系统、航姿控制系统、高度计以及云台,所述探测装置通过固定架与云台连接。所述云台为稳定平台,稳定平台可消除抖动,提高图像质量,同时,还可以变换航拍视角。

[0038] 本发明,设置了彩色摄像机以及气体监测装置,可利用无人机进行特殊区域的大气监测,使用的时候,利用彩色摄像机将采集的图像发送到控制系统,控制系统可以看到现场情况,利用气体监测装置进行大气监测,由于无人机处于高位,对排放气体监测,有较大的优势,可以满足用户的使用需求。

[0039] 在优选实施例中,为了使探测装置放置方便、安全,可以设置如下结构:所述无人机本体设置有容纳腔,所述云台设置于容纳腔内,所述固定架为升降式固定架,具体地,所述固定架包括固定气缸、锁扣,所述固定气缸的上端部与云台相连接,固定气缸的活塞杆与锁扣固定连接,所述探测装置外壳上端面设置有连接环,使用时,使用锁扣锁紧连接环,从而可以将探测装置与固定气缸相连接。在不使用的时候,可以利用气缸将探测装置缩入容纳腔内,从而,可以很好地放置探测装置,无人机也可以较为随意的升降和停放;使用的时候,可以利用气缸将探测装置伸出容纳腔外。

[0040] 同样地,可以将气体监测装置,同样设置如上的伸缩式结构,将播放器与设置于容纳腔内的气缸相连接,通过气缸的伸缩,带动播放器的伸出与缩回。

[0041] 在优选的实施例中,为了使得外壳结构简单、制作加工方便,可将外壳分为上盖和下壳结构,所述上盖的一端与所述下壳铰接,另一端通过锁紧件与下壳连接,所述下壳包括前盖、中间部分以及后壳,所述镜头安装在钣金件上,所述尾线穿过所述后壳与供电电源连接,所述上盖的内侧粘贴有密封EVA泡棉,所述下壳与所述上盖密封连接处设置有密封橡胶条,所述密封EVA泡棉表面均匀粘贴导电布,且粘贴后两者之间无缝隙,所述密封橡胶条表面完全粘贴有导电布,且粘贴后导电布表面光滑两者之间无缝隙。利用上述结构,可以避免外壳内的电子部件被静电损坏。

[0042] 在优选实施例中,为了保证透明视窗的清洁,在透明视窗外侧的外壳上设置有气流喷头,所述气流喷头通过管路与气泵连接,所述气泵与控制器连接,所述气流喷头可以为多个,喷头出气口朝向透明视窗,可通过控制器设置气流喷头的喷射时间以及间隔时间。

[0043] 在优选实施例中,所述控制系统包括遥控及遥测通讯设备、图像数据接收模块、图像数据处理模块、报警触发模块。

[0044] 如图2所示,其中,所述图像数据处理模块包括处理彩色图像信息的彩色火算法单元,所述彩色火算法单元处理彩色图像信息按照如下步骤进行:

[0045] (1) 视频采用YUV420格式,首先从视频图像获取装置中获取视频序列;

[0046] (2) 为了更好的分割疑似火焰区域,将图像从YUV颜色空间转换到RGB颜色空间;

[0047] (3) 根据每个像素点在RGB三通道的颜色信息,利用马氏距离判别

[0048] 当前像素点颜色是否属于火焰像素,马氏距离的原理如下,计算当前像素点到各个类别中心的距离: $D^2(X, \mu_i) = (X - \mu_i)^T S_i^{-1} (X - \mu_i)$ S_i 和 μ_i 分别为类别的协方差和类别中心,首先收集大量火焰的干扰物的样本,建立火焰类 μ_1 和 μ_2 干扰物类,然后通过下式: $D(X, \mu_1) < D(X, \mu_2)$ 判断 X 属于火焰像素点;

[0049] (4) 利用混合高斯背景模型,求取每帧的移动前景;

[0050] (5) 将同时满足步骤(3)和(4)的点,标记为火焰像素点,进行区域连接,并求取参数;

[0051] (6) 提取步骤(5)中求取的疑似火焰区域的特征,包括:面积特征、颜

[0052] 如图3所示,在优选实施例中,所述图像数据处理模块包括处理彩色图像信息的烟雾检测算法单元,所述烟雾检测算法单元处理彩色图像信息按照如下步骤进行:

[0053] (1) 从视频图像获取装置获取视频图像序列;

[0054] (2) 根据视频图像数据采用累积帧差法求取疑似烟雾区域,累积帧数可按照算法需求自行定义;

[0055] 帧差法基本原理可以用下面公式看出:

[0056] $|i(t) - i(t-1)| < T$ 背景

[0057] $|i(t) - i(t-1)| \geq T$ 前景

[0058] 其中, $i(t)$, $i(t-1)$ 分别为 t , $t-1$ 时刻对应像素点的像素值, T 为阈值;

[0059] (3) 根据烟雾静态特征具体包括:最小面积、颜色特征、灰度特征和烟雾动态特征具体包括飘动性特、面积变化特征去除虚假信息,判断是否满足烟雾所有特征;

[0060] (4) 若满足烟雾所有特征,疑似区域将会预警,采用标记Alarm计数,当预警次数 $Alarm > T$ 时输出烟雾报警,其中 T 为预警阈值。

[0061] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

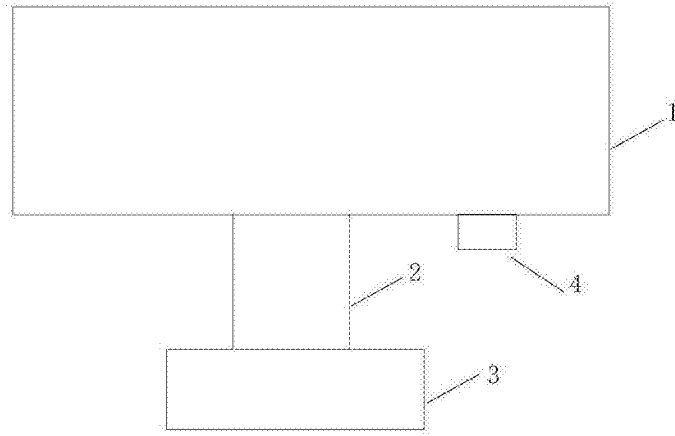


图1

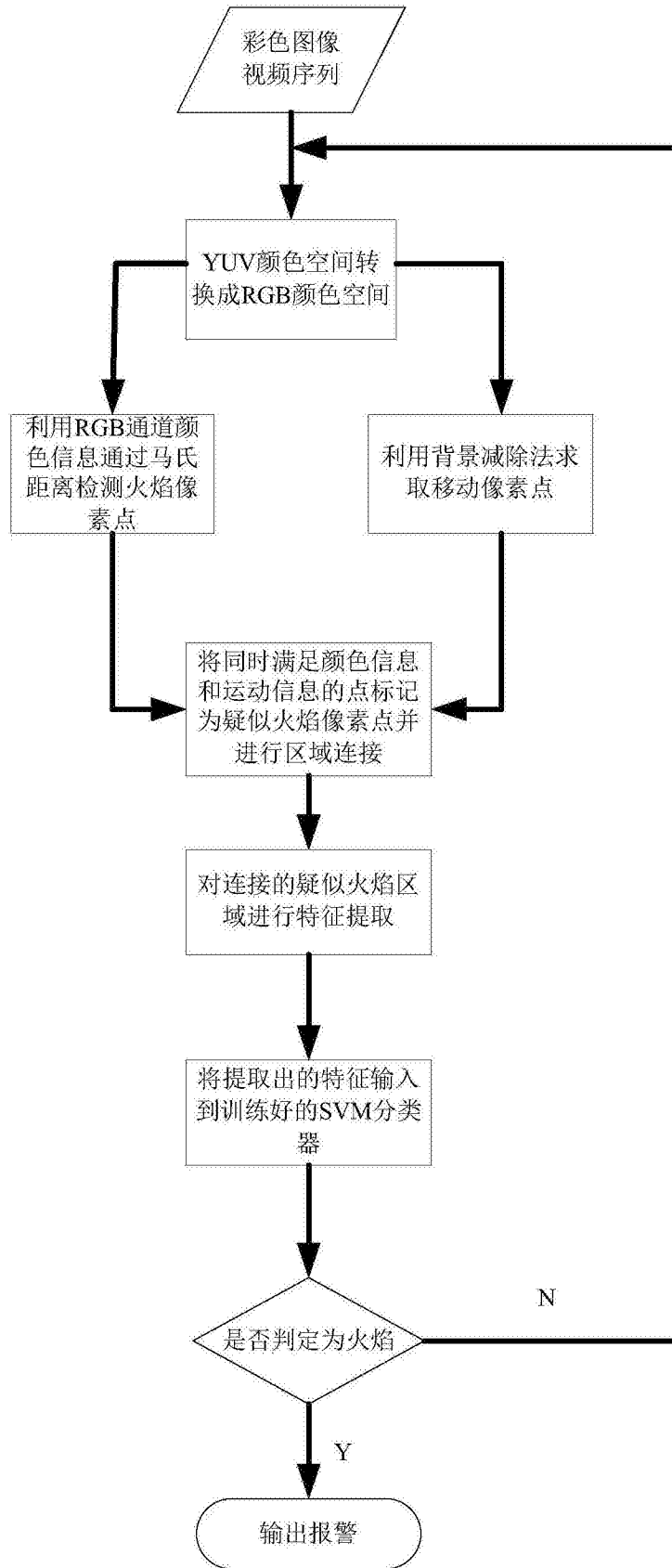


图2

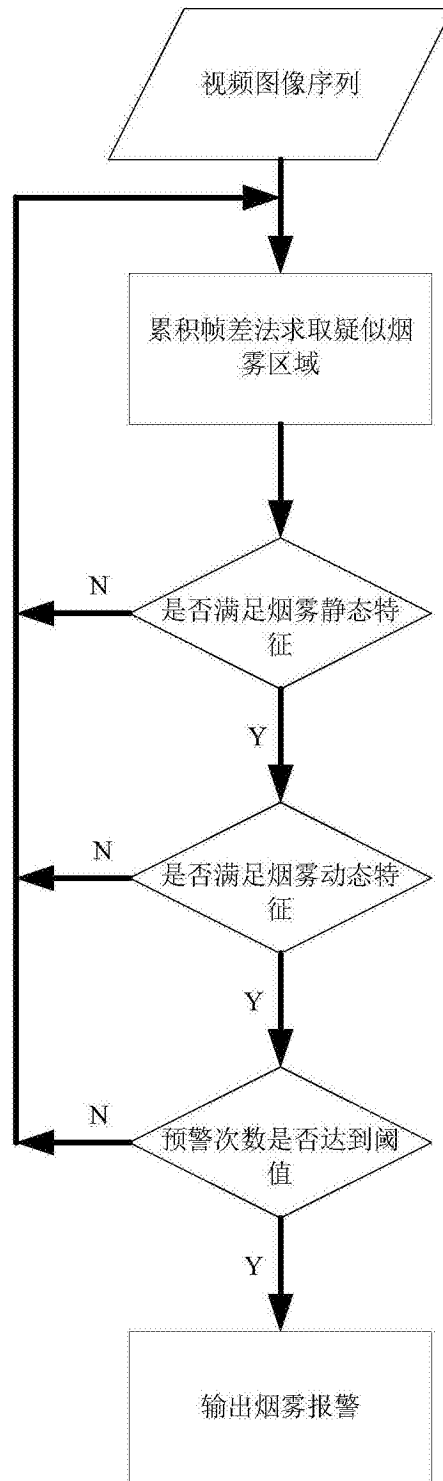


图3