

白皮书

烟雾报警

面向早期烟雾火灾探测的视频分析

十一月 2021

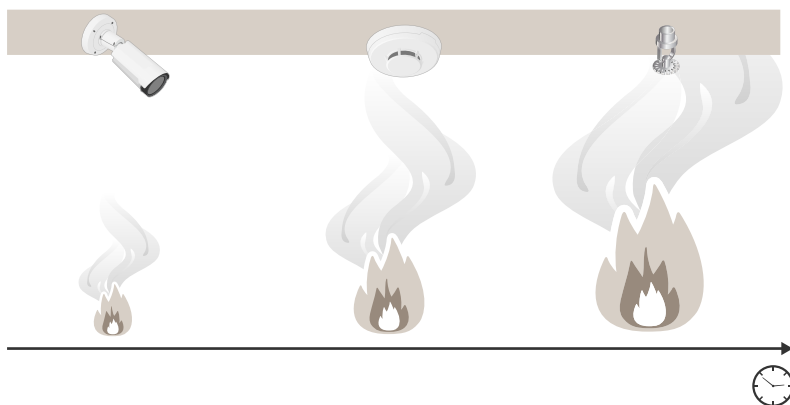
目录

1	概述	3
2	引言	4
3	背景	4
3.1	传统烟雾火灾探测	4
3.2	视频烟雾火灾探测	4
4	安讯士摄像机中的烟雾报警	5
4.1	探测的前提条件	5
4.2	报警响应	6
4.3	探测设置与环境影响	6
4.4	PTZ摄像机中的烟雾报警	7
5	优点	7
5.1	早期预警	7
5.2	视觉确认	7
5.3	事后分析	7
6	典型应用场合	8
6.1	高影响环境	8
6.2	高吊顶	8

1 概述

重要！ 烟雾报警功能不能取代已通过认证的火灾探测解决方案，因为无法将烟雾报警装置连接到火警中心。

在部分安讯士摄像机中内置有**烟雾报警**功能，用于对烟雾火焰探测进行视频分析。它让摄像机能够持续实时分析视频流，从而侦测并定位火灾事件。在侦测到事件后，**烟雾报警**功能可以向安保人员推送实时视频和通知，激活扬声器，启动视频记录，或者按照用户设置的方式做出响应。



基于视频的火灾探测有着比传统烟雾探测器更快的响应速度。

基于视频的烟雾火灾探测的主要优点在于，其响应速度快于吸顶式烟雾探测器的传统探测系统。这就意味着，**烟雾报警**能够提供更早的预警，在高吊顶场所中，或者在即使很小的火情也能够造成严重后果的关键基础设施的高风险部分中，这一功能的价值尤其突出。在使用**烟雾报警**功能的情况下，不需要与烟雾发生物理接触，这就能够在火灾仍处于可控阶段时采取干预措施，尽可能降低损失。

在探测区域中出现了足够多的烟雾时，**烟雾报警**通常会在数秒内做出响应。将此功能嵌入PTZ摄像机后，只有在摄像机针对预设位置进行再校准的情况下，才会执行探测。

烟雾和火焰探测非常适合室内或有屋顶的区域，但如果天气和光线条件足够好，也可以用于室外。烟雾探测需要一定光线，但火焰探测能够在漆黑环境中进行。这一功能支持配置探测区域和灵敏度，因此也可有助于动态场景下的使用。

2 引言

面向烟雾探测的视频分析应用软件是对网络摄像机的进一步增强，它们让摄像机能够尽早发现火情。在摄像机扫描环境时，软件算法持续开展实时环境分析以侦测并定位火灾事件。

本白皮书简要概述了视频烟雾火灾探测：其工作方式、优点、以及在关键基础设施和工业环境中的典型应用场合。我们还具体讨论了烟雾报警功能及其在安讯士摄像机中的使用。

3 背景

在关键环境中，即便是很小的火情，也可能造成重大经济损失，危害生命安全。在易燃环境或危险场所中以及在许多重工业环境和关键基础设施中，这样的风险尤为突出。出于多方面的原因，传统烟雾火灾探测在这类环境中的效果欠佳。

3.1 传统烟雾火灾探测

较常用的传统探测技术有：

- **点型烟雾探测器**，它们配备有塑料外壳。当烟雾碰到这个外壳时，能够以光学（光电）方式和/或热探测方式探测到烟雾。
- **光束烟雾探测器**，它们利用所投射的光线对大型区域进行烟雾探测。这类探测器依据光阻断原理来工作。当烟雾对光的阻挡使得透光度降低至特定百分比值时，便会探测到烟雾。
- **多点吸气式烟雾探测器**，它们通过管网抽入空气。这些空气样本随后由高度灵敏的中央探测设备集中处理。
- **火焰探测器**，它们监视红外谱带，判断是否出现因火灾或高热气体所致的特定谱带。

传统探测技术的性价比高，在大多数环境中有着非常好的表现。但这些方法（火焰探测除外）需要与燃烧物发生物理接触。在吊顶较高的环境中，烟雾可能需要很长时间才能够到达传统的吸顶式探测器。在重工业环境中，在正常运营期间可能存在化学品、灰尘或蒸汽，进而可能对传统探测器造成污染和磨损。

3.2 视频烟雾火灾探测

在使用视频分析应用软件的情况下，不需要与烟雾发生物理接触，但需要立即“发现”危险及其发生的时间和地点。高分辨率安防摄像机中安装的先进软件算法能够扫描环境，并持续开展实时环境分析以准确定位火灾事件的发生位置。通过网络执行的事件处理能够让探测设备触发视频记录、声音报警，发送电子邮件，或者以其他方式向操作人员发出警报。



火灾探测由视频摄像机执行，它能够通过网络触发多种类型的响应。

在某些使用了视频烟雾探测设备的环境（比如，关键基础设施的高风险部分）中，可能需要摄像机具有防爆能力。

4 安讯士摄像机中的烟雾报警

在部分安讯士摄像机中内置有**烟雾报警**功能，用于对烟雾和火灾的视频探测进行分析。它可实时分析视频图像，查找烟雾或火焰迹象。如果视野内出现烟雾，将在五秒（默认响应设置）内发出**烟雾报警**。这样就能够在火灾仍处于可控阶段时及时做出快速的响应和干预。



烟雾报警能够提早预警火情并准确定位起火位置。

在侦测到事件后，**烟雾报警**将以文字标签和动态区域边界的形式生成可在屏幕上显示的报警，并将突出显示视野中的报警位置。

烟雾报警不能取代已通过认证的探测解决方案，因为它无法连接到火警中心。但是**烟雾报警**可以作为额外的检测手段，对必要的烟雾探测器进行补充，这通常能够保障更早的预警或更准确的定位。此功能也非常适合不必配备火灾探测设备的地方或者在无法安装其他类型的烟雾探测设备的地方（如大型室外场所）。

4.1 探测的前提条件

烟雾报警为烟雾探测和火焰探测分别使用单独的算法。根据具体的应用场合，可以仅使用其中一种算法并关闭其他算法。

在以下任一情况下，**烟雾报警**将触发报警：

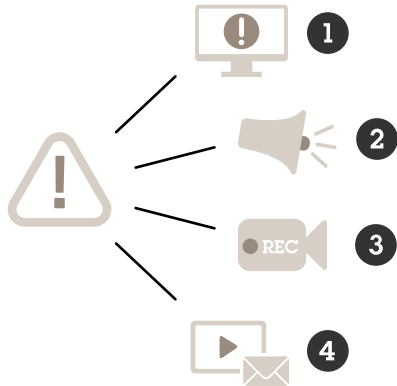
- 在至少5秒内，烟雾覆盖至少2%的视野
（在视野内的相同位置处，以及在默认灵敏度下）
- 在至少20秒内，火焰对视野的覆盖率超过0.1%
（在视野内的相同位置处，以及在默认灵敏度下）。

火焰探测能够在漆黑 (0勒克斯 (lux)) 环境中进行。然而，请注意，如要执行火焰探测，摄像机必须在白天模式（红外截止滤光功能开启）下运行。这是因为，火焰探测算法需依赖颜色信息。

烟雾探测需在5勒克斯 (lux) 以上的光线条件下进行。

4.2 报警响应

烟雾报警让用户能够设置系统对报警的响应方式。



典型响应方式

- 1 向安保人员或控制室推送实时视频和报警通知。
- 2 激活报警装置，如扬声器或闪光灯，以引起注意。
- 3 激活事件记录，添加事前和事后影像。
- 4 发送录像以供事件审查和分析之用。

4.3 探测设置与环境影响

安装前，应仔细考虑摄像机安置方式。当然，只能对摄像机视野范围内的区域执行探测。但在打造良好的探测条件时，还需考虑其他注意事项。

4.3.1 可控的条件

在室内或有屋顶的区域中，烟雾报警可有着理想的性能表现。这是因为，在这样的地方，环境条件更容易控制。如果用在室外，应尽可能通过（例如）配置稳定的照明以及保护场景不受天气条件（比如，雨或雪、或者阳光直射镜头）影响等方式，来稳定环境条件。

4.3.2 更低的光线要求

先进的安防摄像机能够在比视频烟雾探测推荐照度等级低的照度等级下提供具有出色画质的视频。但低光视频拍摄所需的摄像机设置（比如增益、曝光时间和光圈）通常会导致视觉噪声，从而可能干扰探测算法。为了保证良好的探测性能，建议使用人工照明来确保达到最低照度等级。

4.3.3 可调的探测区域

应避免光线直射摄像机镜头，同时还应避免在探测区域中同时包含非常暗和非常亮的位点。这也适用于对粉尘源、潮湿源或烟雾源（通常是在正常运行期间产生烟雾的机器）的探测。如果存在这样的源头或现象，应调整检测区域，以屏蔽掉这些源头或现象。默认情况下，探测区域是摄像机的整个视野，但也可以通过在用户界面中直接绘制区域的方式，来配置自定义检测区域。烟雾报警支持多个并列和叠加的探测区域。

4.3.4 可调的探测灵敏度

如有需要，可以调整烟雾和火焰探测的灵敏度，以更好地适配环境。对于干扰非常小的稳定环境，可以提高灵敏度，以实现更高的探测准确度。而对于包含大量运动的场景或者室外应

用，则可以降低灵敏度，避免因与烟雾或火焰相似的现象而过度触发报警。降低灵敏度会导致探测时间延长，而在进行烟雾探测时，这还会导致在触发报警前已累积大量烟雾。

4.4 PTZ摄像机中的烟雾报警

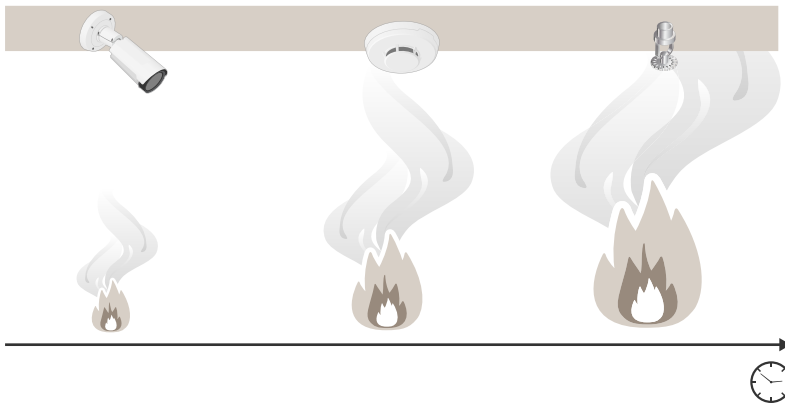
在固定式摄像机和PTZ（水平转动/垂直转动/变焦）摄像机中，都可以使用**烟雾报警**。

PTZ摄像机需要在同一视野下保持几分钟以进行再校准，然后才能探测烟雾或火焰。如果摄像机处于运动状态，或者未处于预设位置，则会停止探测算法。摄像机会记忆不同位置的定义探测区域。

5 优点

5.1 早期预警

烟雾报警具有可视化的特点，能够远程探查火灾源头。



基于视频的火灾探测有着比传统烟雾探测器更快的响应速度。

有了**烟雾报警**，能够在烟雾到达吊顶上的传统探测器之前，提供早期预期。这尤其体现在高吊顶室内场所或者关键基础设施的高风险部分等环境中。探测时间的缩短为减少损失和停机时间、甚至挽救生命争取了宝贵的时间。

5.2 视觉确认

烟雾报警让您能够明确火灾发生位置，更好地快速灭火，尽可能降低损失。控制室操作人员可以实时监控视频图像。这让他们能够评估火灾的性质和严重性以及火势大小。

操作人员可以根据事前记录，判断火灾现场是否有人，并更好地评估总体态势。这样，他们就能够更好地调度应急资源。

5.3 事后分析

事件发生后，可以根据视频影像进行风险分析和未来事件预防。通过视频发现火情不仅非常有助于找到火灾原因，而且还非常有助于评估和改善预防性措施。

6 典型应用场合

烟雾报警尤其适用于非常注重探测速度或者传统探测器无法有效工作的环境。这些系统通常用来覆盖非常广且周围几乎无人的区域。

6.1 高影响环境

在某些环境（例如，化工厂）中，即便是很小的火情，也可能造成巨大损失。在这些高影响和高风险的环境中，可能只有在损失已经发生之后，才能够激活传统烟雾探测器。

在这样的场合中，烟雾报警的应用可以成为非常重要的补充。其快速探测能力将大大降低火灾风险和火情影响。而得益于烟雾报警的可视化性质，控制室操作人员将能够细致地监视异常，区分真报警和不必要的报警，非常可靠。

6.2 高吊顶

烟雾报警非常适合高顶建筑物或大型室内场所。在这样的环境（比如食品加工厂、锯木厂、其他生产厂、或者仓库等）中，烟雾上升的高度可能不够，无法到达吊顶上的传统烟雾探测器，或者烟雾可能无法以足够快的速度到达这些探测器。这是因为，烟雾的层化现象会阻止其上升运动。

如果屋顶因太阳光照射而升温，且屋顶隔热效果较差，那么在吊顶下方将形成一层热空气。当地面火灾所产生的烟雾上升时，烟雾温度将随着上升高度增加而降低。当烟羽流的平均温度低于上方热空气层的温度时，这个热空气层将阻止烟雾继续上升，使其无法到达吊顶。

传统吸顶式探测系统探测到烟雾时，火情势必已发展到非常大的态势，因为这样才能产生足够的热量和烟雾来突破热空气层，让烟雾一路上升到吊顶。

而基于视频的烟雾探测不需要与烟雾发生物理接触。它能够远程探查源头处所产生的烟雾，实现早期探测。

关于 Axis Communications

Axis 通过打造网络解决方案，不断提供改善 安防技术的独特见解并引入创新业务模式，旨在创建一个更加 智能、安全的世界。作为网络视频行业的领导者，Axis 致力于 推出视频监控和分析应用、访问 控制、内通系统以及音频系统的相关产品和服务。Axis 在全球 50 多 个国家和地区设有办事机构，拥有超过 3800 名专职员工，并与 遍布世界各地的合作伙伴携手并进，为客户带来高价值的解决方案。Axis 创立于 1984 年 总部位于瑞典隆德。

有关 Axis 的更多信息，请访问我们的网站 axis.com。