

电梯井应用指南



2025 年 5 月
文档编号 37169_05

前言

本应用指南介绍了 VESDA 吸气式烟雾探测器 (ASD) 在电梯井环境中的使用。为这类应用设计 VESDA ASD 系统时，本文档中包含的信息将帮助您。

相关产品

本应用指南适用于所有 VESDA 探测器。

目录

1	引言	1
2	为什么采用 VESDA ASD?	1
3	合规性和相关标准.....	2
4	以有效防火为设计主旨	2
5	管网/采样孔.....	2
6	电梯井压力效应	4
7	污染	4
8	调试与维护.....	4
9	进一步支持.....	5
	与提供一般系统设计建议有关的免责声明.....	6

1 引言

电梯为运送人员提供了一种安全、快速的模式，为高层建筑的发展做出了贡献。不过，从消防工程的角度看，电梯在发生火灾时会造成风险，因为电梯也为热气、烟雾和有毒气体扩散到建筑物的其他楼层提供了现成通道。重大火灾都是从低楼层开始，比如米高梅大赌场酒店火灾 (1980) 和美国第一州际厦火灾 (1988)，但是大部分伤亡发生在高楼层，热气和烟雾正是通过电梯井扩散到那里。

由于电梯的设计和运行而给建筑物居民造成的火灾隐患有以下几点：

- 电梯井为热气、烟雾和有毒气体扩散到建筑物的其他楼层起到垂直通道的作用。
- 电梯轿厢运动的“活塞效应”引起的电梯井内部瞬时压力将使烟雾流入电梯井并扩散到建筑物的其他楼层。
- 如果发生火灾，居民可能会被困在电梯内。

但是，电梯正逐渐被作为所有建筑物居民（包括残疾人、行动障碍者、伤亡人员）及时疏散的手段以及将消防员和急救设备运送到离火灾事故更近的位置以开展搜救和灭火工作的方式。电梯应用的这种“进化”只有通过引入创新性消防安全要求才能成为现实，比如对电梯井分隔、电梯调度和烟雾管控的要求，防止烟雾流入电梯井以及通过电梯井流到其他楼层。根据这些要求，经过各方面的考虑让烟雾探测系统来启用电梯井中的烟雾排放设备，在喷淋装置的启用触发并联跳闸装置前调度轿厢，提供让轿厢远离火情的调度功能。

电梯井形成的环境比建筑物中的正常工作环境更具挑战性，例如：

- 灰尘和污染物浓度更高，影响了火灾/烟雾探测系统的可靠运行。
- 安装在电梯井中的火灾/烟雾探测系统的维护需要隔离电梯，影响了建筑物的服务级别。
- 活塞效应、烟囱效应和风效应产生的气流会加快烟雾在电梯井中的消散和稀释，使点型探测器的探测成为一种挑战。

无论采用约定俗成的设计法还是基于性能的设计法，及早、可靠地探测到电梯井中的火灾/烟雾对建筑物居民的安全疏散至关重要。

2 为什么采用 VESDA ASD?

用于电梯井消防的 VESDA 系统具有如下优点：

- VESDA 探测器可安装在电梯井外部，可直接检修，便于维护和测试。这样，维护期间也能让电梯正常运行，缩短维修时间（降低维修成本），也不必为消防系统的维护安排电梯技术人员在场。
- VESDA 实现的及早探测和干预在最大程度上预防了非必要疏散。
- VESDA 系统持续、可靠的烟雾探测使电梯能在疏散过程发挥一部分作用。
- 主动式吸气探测系统根据不断变化的气流和压差进行调节。
- 颗粒物过滤确保高浓度污染中可靠运行。
- 多个采样孔（累积采样）提高了污浊和高气流（也就是正在运动的电梯轿厢）情况下烟雾探测的灵活性与性能。
- VESDA 系统具有各种配置和监控界面。

3 合规性和相关标准

利用 VESDA 系统来满足现行法规/规定。采用基于性能的设计法时，高度灵敏、可靠的 VESDA 系统可提供早期警告、阶段式报警和持续烟雾监控。这些功能可与其他消防安全系统相结合，提高安全边际，满足疏散要求。

电梯烟雾探测和烟雾管理系统的设计通常会参考下列法规。

- ASME A17.1-2001，电梯和扶梯安全法规
- ASME A17.4，紧急救援人员指南
- NFPA72 国家火灾报警规范。NFPA 72 - 第 21.3 章 要求电梯间、电梯机房（包括机台、控制室、控制台）和电梯井烟雾探测器能够触发第 I 阶段紧急调度运行。
- BS5839 “建筑物火灾探测和报警系统 - 第 1 部分:系统设计、安装、调试及维护实施规程”。
- 加拿大建筑法
- CAN/CSA B44-94 电梯法规
- 芬兰电梯井标准：NEN2535
- 国际建筑法规 (IBC)
- 电梯法规符合性 RPSA 报告

4 以有效防火为设计主旨

下面是电梯井 VESDA 系统设计过程中要考虑的主要因素。

5 管网/采样孔

对于不超过 4 层的建筑物，建议将采样孔布置在电梯井顶部，排烟孔（如存在）上游（图 1）。采样孔应与排烟孔中的气流方向成 30°。

对于 4 层以上的建筑物，建议将采样孔布置在电梯井顶部以及每个楼层平面上（图 2）。沿着电梯井分布的采样孔应布置在电梯井一角，在电梯门高度上方 0.5m 左右。

用气流调节器（电梯井顶部或底部）或排烟孔排放电梯井压力或除烟时，采样孔应布置在气流调节器或排烟孔上游，采样孔与气流方向成 30°（图 3）。

机房与电梯井隔开时，建议 VESDA 系统按照同时保护两个区域来设计。探测器的可寻址功能将确保精确定位任何火灾事件（图 4）。

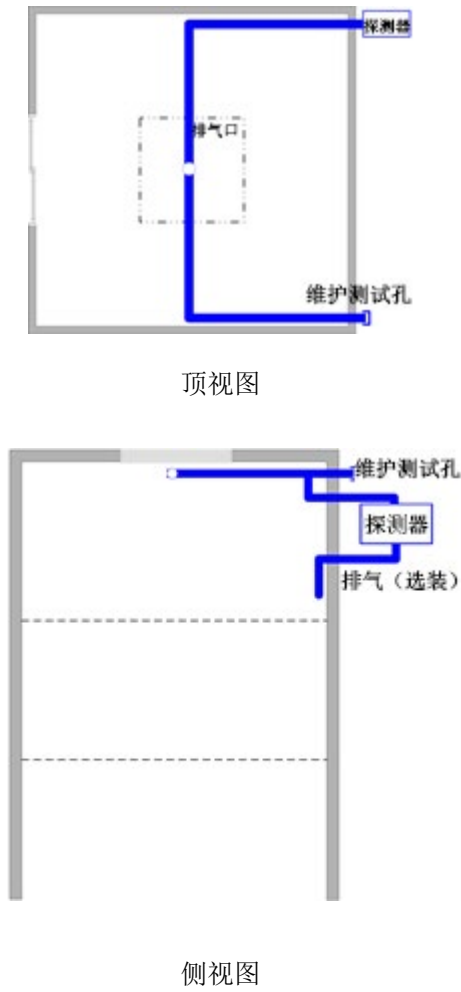


图1: 电梯井消防 (≤4层)

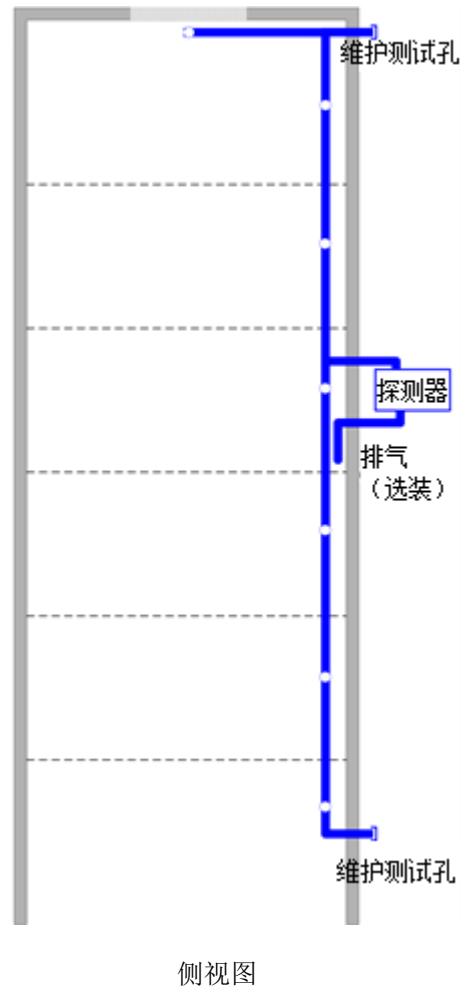


图2: 电梯井消防 (>4层)

MTH: 维护测试孔 (参见“调试与维护”部分)。

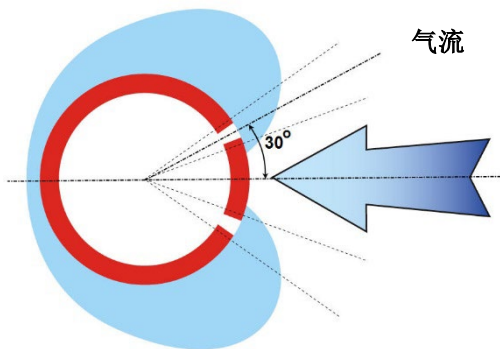


图3: 采样孔相对于气流的方位 (30°)

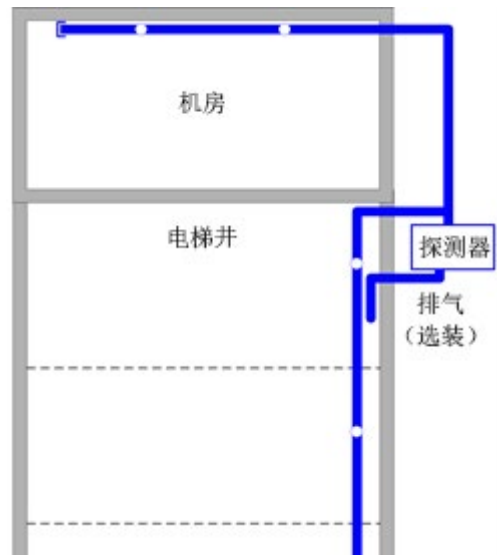


图4: 机房/电梯井消防

**注意！**

采样孔可布置在管的任一侧，与进气气流成 30° 角。

建议将采样孔布置在电梯井底坑中，因为此区域通常有碎屑，增加了可燃物数量，同时布置在电梯机房内，防止电梯机械发生火灾损坏。

由于电梯井的污染度往往很高，建议采样孔不小于 3 mm。

**注意！**

- 关于采样孔的位置、朝向和间隔，请查阅地方法规和标准。
- 管网设计必须通过 Xtralis 预制设计或 VESDA 管网模拟工具 (ASPIRE) 来验证。烟雾传输时间应符合国家法规和标准规定的要求。

6 电梯井压力效应

可靠的 VESDA 系统运行要考虑的重要因素包括通过设计来避免电梯活塞效应、烟囱效应（正向、反向）、风效应造成的瞬时压差。

- 电梯活塞效应：由电梯轿厢运动（也就是轿厢向下运动）造成，活塞效应通常增加了轿厢下方的压力，减小了轿厢上方的压力。
- 烟囱效应：由建筑物内部和室外空气之间的温度差造成。室外温度低时，电梯井中的空气向上流动（正向烟囱效应）。室外温度高时，装有空调的建筑物内空气向下流动（反向烟囱效应）。
- 风效应：风产生的压力使空气在迎风面流入建筑物，而迎风面可能分布在电梯井中。

为了确保克服这些瞬时压力可靠运行，建议：

- VESDA 探测器排气管接回电梯井中，管开口端朝下。
- 给气流报警信号设置延迟（根据电梯轿厢的速度、减压孔的存在、漏气，视具体情况确定报警延迟）。

7 污染

VESDA 探测器配备内部过滤系统，克服电梯井和电梯机房中的污染产生的影响。对于污染程度尤其高的电梯井，建议采用 Xtralis 管路过滤器。请参考“Xtralis 管路过滤器应用指南”（文档编号 17785）了解更多信息。

管路过滤器应布置在易于接近的位置（同 VESDA 探测器一样），便于维护。

8 调试与维护

调试过程的作用是检查并验证 VESDA 系统，比如性能以及采样管网的完好性。烟雾测试用来检测以下项目：

- 系统性能 - 各种电梯运行模式下（静止、运动中）的重大火灾探测性能测试。
- ASPIRE 烟雾传输时间或预制设计的验证。
- 报警（火情、故障）信号传送到火灾指示面板 (FIP)

应根据当地法规和标准以及《VESDA 产品手册》的“维护”部分提供的说明对 VESDA 系统执行保养与维护。

VESDA 系统的一个优点是系统维护可在可接近位置进行（探测器和采样管网均如此）。就采样管网而言，烟雾传输时间测试可将采样管延伸到电梯井外面在可接近位置通过“维护测试孔”进行。下面显示了这种设计理念（图 5）。有两个位置要注意：

- 位置 1 是“正常运行”过程中的最后一个采样孔。
- 位置 2 是下列两者之一：
 - 为 VESDA 系统“正常运行”而安装的封堵端盖。
 - 为烟雾传输时间测试而安装的“维护测试孔”（4 mm）。

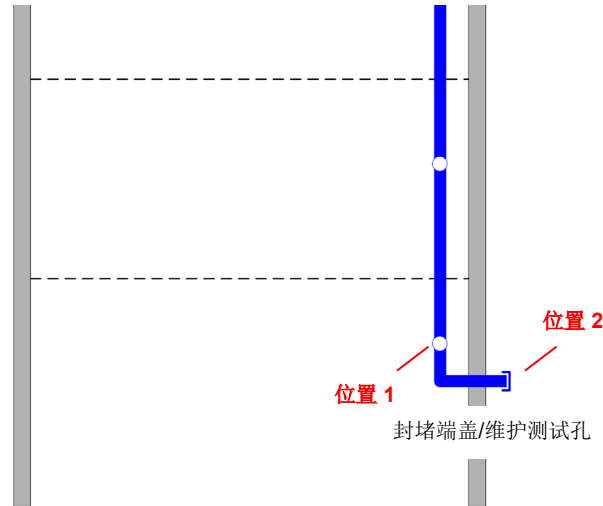


图 5: VESDA ASD 管网 - 维护

调试期间，应执行两次独立的烟雾传输时间测试：

- 在位置 1（位置 2 包含封堵端盖）：此测定验证 VESDA 系统的“正常运行”与法规要求的符合性。
- 在位置 2（位置 2 包含维护测试孔）。调试期间以及后来的维护活动应进行此测定。如果烟雾传输时间测定结果一致，表明流动条件稳定，因此，VESDA 系统的“正常运行”与法规要求相符。

电梯井内的采样孔可通过压缩空气反冲洗来清洁；清洁频率取决于电梯井的污染程度。建议每次检验时检查气流污染度，每 2 年进行一次反冲洗。

9 进一步支持

请联系 Xtralis 办公室或分销商获取进一步信息。

与提供一般系统设计建议有关的免责声明

Xtralis 提供的任何系统设计建议仅是为了满足所述普通应用环境的需求，而被认为是最合适的解决方案的表示。

某些情况下，所提供的系统设计建议可能不适合特定应用环境中存在的一系列独特条件。Xtralis 对所提供的任何建议是否符合任何特定应用并未进行任何探究，也未进行任何尽职调查。Xtralis 对任何系统设计建议的适用性或绩效不作出任何保证。Xtralis 未评估系统设计建议与任何法规或标准的符合性，也没有进行任何测试来评估任何系统设计建议对于具体应用环境的适宜性。查看或采纳系统设计建议的任何个人或组织应自行确定系统设计建议在所有方面符合当时有效的所有法律、政府法令、法规、规则和章程的规定，同时符合具有管辖权的任何法定或任何其他主管部门发布或提供的与系统设计建议有关的或影响系统设计建议的所有指令或指示。

安装、配置与使用 Xtralis 产品时，必须严格按照 Xtralis 提供的一般条款与条件、用户手册和产品文档的规定执行。Xtralis 对系统设计建议或实施系统设计建议的过程中采用的任何产品的绩效不承担任何责任，除了一般条款和条件、用户手册和产品文件。

Xtralis 在本文件中或者口头表述的与这些系统设计建议有关的任何事实陈述、图纸或介绍，不得解读为声明、承诺或保证。

在法律允许的范围内，Xtralis 对无论以何种方式发生的所有间接或后果性损坏不承担责任。就本条款而言，‘后果性损坏’包括但不限于利润或商誉损失、类似的财务损失或者支付给或应该支付给任何第三方的任何付款。

提供系统设计建议的唯一目的是为采用 Xtralis 产品的系统设计提供帮助。任何这类系统设计建议或文件的版权与任何相关知识产权归 Xtralis 所有。