

基于UL 268第7版的吸气式感烟火灾探测终极指南



根据最新的UL标准选择和设计ASD系统的关键步骤

感烟火灾探测器法规即将发生重大变更，因为全新UL 268 第7版本标准即将推出，过渡日期定为2024年6月30日。这个新版本与之前版本相比发生重大转变，需要提高感烟火灾探测系统的性能。本指南说明了如何在符合UL 268 第7版的同时实现最佳吸气式感烟火灾探测(ASD)性能。

新标准引入的一些最重要的更新包括侧重于减少火警误报，尤其是在烹饪环境中。此外，另一个侧重点是加强对聚氨酯等合成材料引发的快速升级型火灾的防护。

尽管监管机构已经留出一段时间用于过渡，但及早采用可以使用户受益。本指南说明了使用符合UL 268第7版的吸气式探测器将如何实现最理想的可靠性并减少火警误报。

什么是UL 268，为什么它会不断变化？

UL 268 第7版是美国保险商实验室(Underwriters Laboratories)针对感烟火灾探测器发布的最新标准，包括美国国家消防协会(NFPA)在内的全球监管机构正在采用该标准。这种全球认可度直接影响到从北美到中东和亚太地区的感烟火灾探测器的制造商和用户。

这项新标准已经制定了好几年，因为研究人员试图确定用于现代建筑结构火灾探测并同时减少火警误报的最有效方式。他们的研究发现，用于现代家具的聚氨酯泡沫构成一种新的建筑物火灾风险。这种合成材料具有独特的燃烧特性，有助于增加火灾的传播速度和强度。聚氨酯泡沫可能会阴燃或起火，现代感烟火灾探测器必须能够探测到这些燃烧模式。由合成材料引发的火灾还比由传统材料引发的火灾蔓延得更快。

该标准旨在针对这些现代火灾隐患提供更好的防护。例如，以前的UL 268版本仅将黄松作为阴燃条件下的感烟火灾探测标准。但聚氨酯在遮光度方面具有更陡峭的曲线，如图1所示。

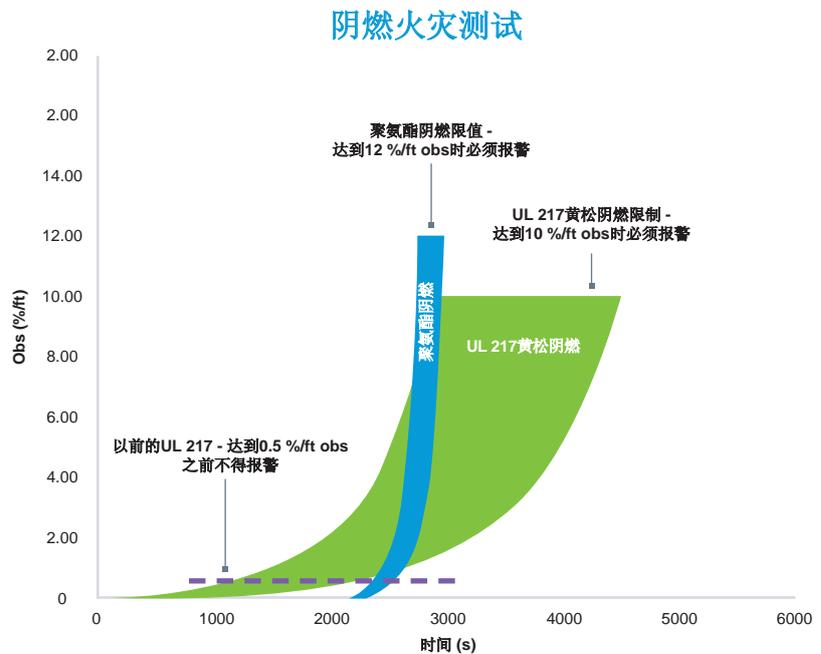


图1 - 聚氨酯和黄松的阴燃比较¹

合成材料在火灾升级方面的差异很明显。人们在40年前有17分钟的时间逃生，而今天逃生的时间已经缩短至3分钟。因此，及早探测到合成材料火灾至关重要。²

NFPA的研究表明，几乎五分之一的家庭火灾死亡是由于起火房屋未安装烟雾报警器或烟雾报警器无法正常工作引起的。无法正常工作的最常见原因是缺乏电力，因为用户有时会故意断开电池或电源，以免火警

误报。在NFPA进行的一项调查中，63%的受访者表示，他们的烟雾报警器最后一次响起是在常规烹饪期间。³ 烹饪产生的油烟具有与烟雾相似的特征，因此实施了汉堡包测试，用来检查感烟火灾探测器对烹饪油烟的响应。UL 268第7版旨在改进感烟火灾探测方式，从而减少火警误报。

UL 268第7版：有哪些新亮点？

与之前版本相比，UL 268第7版有250多处变更。这些变更包括需要用传感器来区分不同的火灾和烟雾特征，并对特定隐患做出响应。⁴

为了解决火警误报以及现代建筑物中采用的新材料引发的问题，第7版引入了符合标准的感烟火灾探测设备必须通过的三项新测试：

- 烹饪火警误报测试模拟烹饪产生的油烟，此类油烟有时会触发误检事件，从而消除火警误报源。该测试使用汉堡肉饼作为烹饪样品。
- 聚氨酯泡沫阴燃测试模拟家具阴燃而不产生明火的条件。该测试是对以前使用黄松执行阴燃火灾测试的补充。

- 聚氨酯燃烧测试模拟含有这种材料的家具在大火中燃烧的条件。该测试取代了旨在模拟以黑烟为特征的液态庚烷火灾的测试。⁵

UL 268第7版对于ASD技术尤其具有挑战性。这些设备的基本工作原理是通过管网将烟雾从最远的采样点传输到探测器，这需要一些时间。这种延迟导致设备难以实现早期预警和减少火警误报的竞争目标。感烟火灾探测器越灵敏，发生火警误报的可能性就越大。但是，灵敏度较低的系统无法提供合成材料火灾所需的极早期预警。为了缓解这个问题，UL 268第7版针对两种典型应用设置了不同的要求。

开放区域可能会产生火警误报源，例如烹饪。厨房、自助餐厅、美食广场和任何其他配备烹饪用具的区域都属于这一类。UL 268第7版要求感烟火灾探测器在开放区域应用场景的误报条件下不会产生火警。早期预警的要求对特殊应用而言至关重要，而在此类环境中预计不存在误报源。数据中心、机房、电信、仓库、物流、运输、公用事业、发电等都属于这一类。特殊应用感烟火灾探测器无需符合火警误报要求；因此，此模式不适用于烹饪区。



UL 268第7版 – 对ASD的新要求

与UL 268第6版相比，UL 268第7版出现一项与传输时间有关的重大变化。在第6版中，长达120秒（NFPA最长120秒）的标准烟雾传输时间适用于所有ASD产品。但是，在第7版中，每个产品都有特定的性能要求，这些要求在开放区域和特殊应用中有所差异。孔灵敏度对每种产品和每种应用的要求都有类似的细分。在开放区域的最大传输时间远低于特殊应用，而特殊应用的孔灵敏度阈值要低得多，参见下表所示的Xtralis ASD装置具体数据。

| 产品 | 应用 | 孔灵敏度 | 最大传输时间（秒） |
|---------|------|----------------|-----------|
| VEP-1 | 开放区域 | 5%/m至10%/m | 49 |
| | 特殊 | 0.01%/m至1.5%/m | 90 |
| VEP | 开放区域 | 5%/m至10%/m | 45 |
| | 特殊 | 0.01%/m至1.5%/m | 85 |
| VES | 开放区域 | 5%/m至10%/m | 40 |
| | 特殊 | 0.01%/m至1.5%/m | 64 |
| VEU | 开放区域 | 5%/m至10%/m | 50 |
| | 特殊 | 0.01%/m至1.5%/m | 85 |
| VLF-500 | 开放区域 | 7%/m至10%/m | 24 |
| | 特殊 | 0.01%/m至1.5%/m | 47 |
| VEA | 开放区域 | 固定8.0%/m | 51 |
| | 特殊 | 1.6%/m至8.0%/m | 79 |

最新数据请参考产品指南 (PG)
表格来源于PG在2024年2月的信息发布

Xtralis VESDA-E采用获得专利的Flair™探测技术，将CMOS成像与多向激光散射相结合，用于颗粒表征，使系统能够区分烟雾颗粒和干扰颗粒。这种极低的火警误报率使用户能够最大限度地提高设备灵敏度，从而对火灾威胁进行早期预警。根据UL 268第7版标准模拟VESDA-E探测器的性能，使用户能够确定每个产品的最大管道长度和孔数。从下表可以看出，与UL6版本相比，VEP、VES、VEU和VLF-500产品的差异非常小。

| 产品 | 分支管网 | | | |
|---------|-------------|------|----------|------|
| | UL268第6版（旧） | | UL268第7版 | |
| | 最大管道长度 | 最大孔数 | 最大管道长度 | 最大孔数 |
| VEP-1 | 130m | 45 | 130m | 22 |
| VEP | 560m | 100 | 470m | 80 |
| VES | 560m | 100 | 520m | 98 |
| VEU | 800m | 100 | 610m | 96 |
| VLF-500 | 60m | 24 | 60m | 16 |

注意：探测模式为特殊应用

所有三种VESDA-E型号，即VEU、VEP和VES都已列入UL 268第7版，VEA和VLF-500型号也已实现合规。Xtralis技术的早期可用性使用户有时间在到达UL 268第7版的过渡日期之前转为采用满足要求的系统。

实现UL 268第7版规定的极早期预警探测

极早期预警是特殊应用（如仓库或数据中心）要求。UL7的类别划分使用户能够忽略用于开放区域的火警误报标准，此标准对性能产生重大影响。开放区域与特殊应用所需设置之间的比较如下的烟雾密度曲线所示。为了通过汉堡测试并避免在烹饪过程中发出火警误报，必须将开放区域的下限阈值提高到1.5%，从而缩短传输时间(TT)，如下图2所示。但是，当取消特殊应用的火警误报限制时，可以降低下限阈值以获得最大灵敏度，从而得以延长传输时间，如下图3所示。

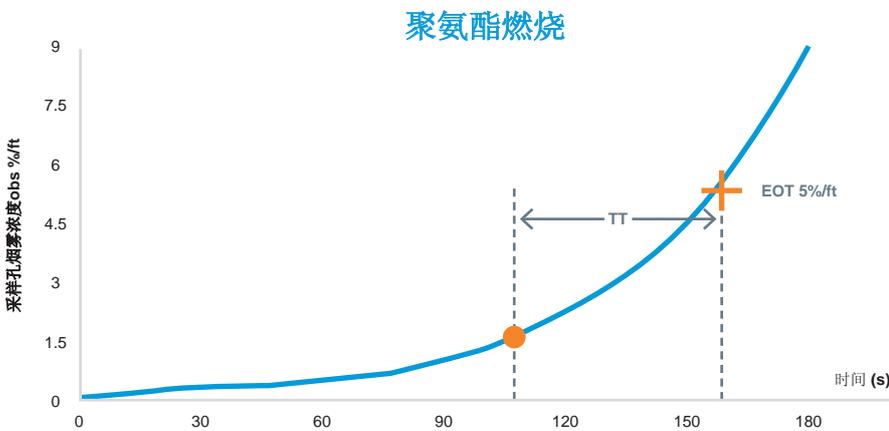


图2 - 开放区域聚氨酯燃烧测试

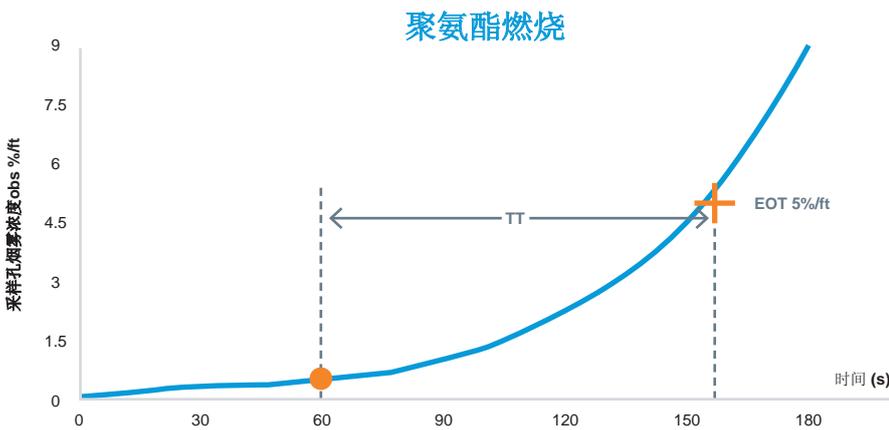


图3 - 特殊应用聚氨酯燃烧测试



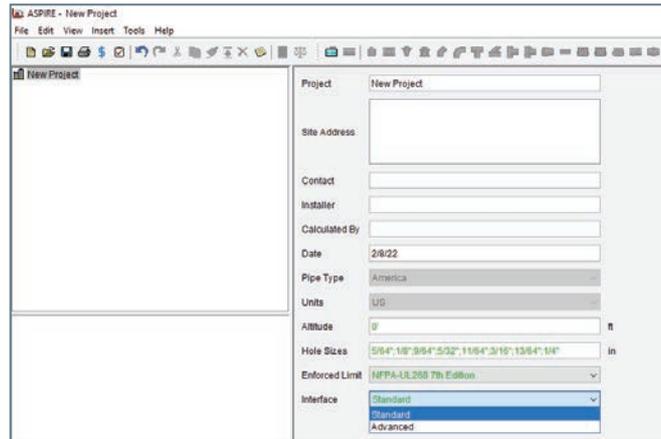
特殊应用的感烟火灾探测器可以尽早获得烟雾警告。Xtralis VESDA-E设计实现行业领先的每管采样孔数量比。即使UL 268第7版提出严苛要求，Xtralis仍凭借其专利技术继续成就一流性能。

根据UL 268第7版 实现最佳ASD设计的关键步骤

第一步是选择管网设计的适用标准 - 在我们的案例中采用带有标准界面的UL 268第7版。然后单击工具栏中的“添加探测器”按钮。

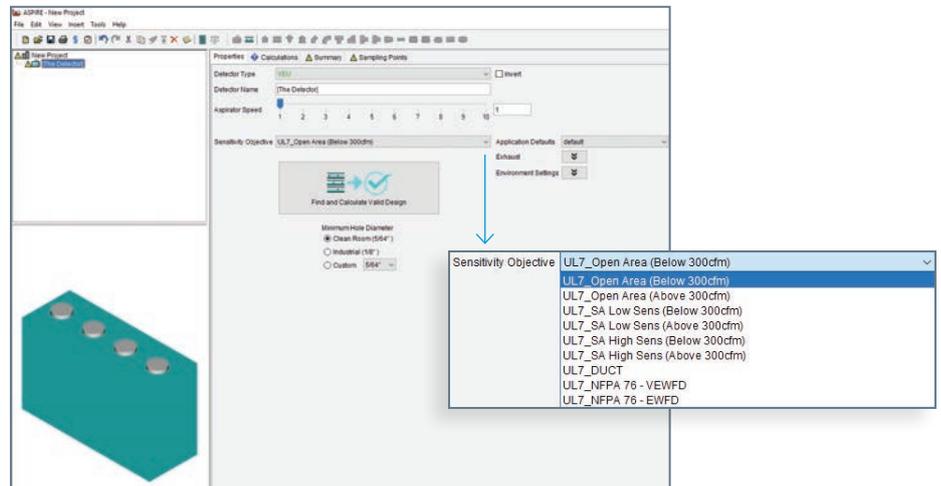
1. 选择标准

第一步是选择管网设计的适用标准 - 在我们的案例中采用带有标准界面的UL 268第7版。然后单击工具栏中的“添加探测器”按钮。



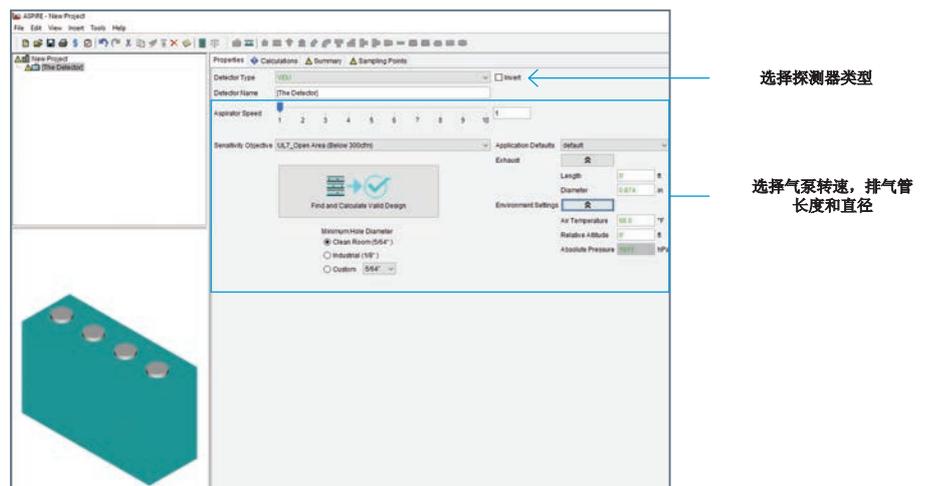
2. 选择应用

下一步是配置设备的属性。首先配置灵敏度目标，由此指定是开放区域还是特殊应用。其他选项包括管道、VEWFD或EWFD。



3. 完成属性选项卡配置

在属性选项卡上，您还可以为具有四个管道进气口的探测器选择探测器类型和气压转速。进入排气设置，然后单击工具栏中的“添加管道”按钮。



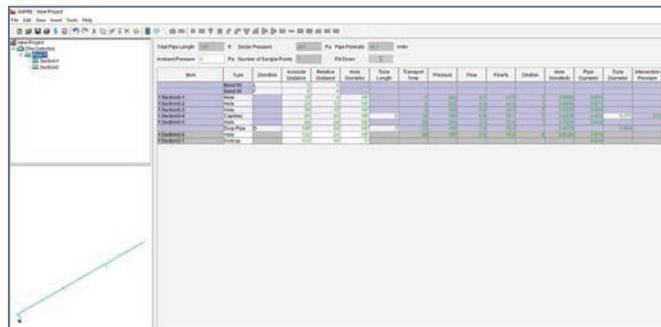
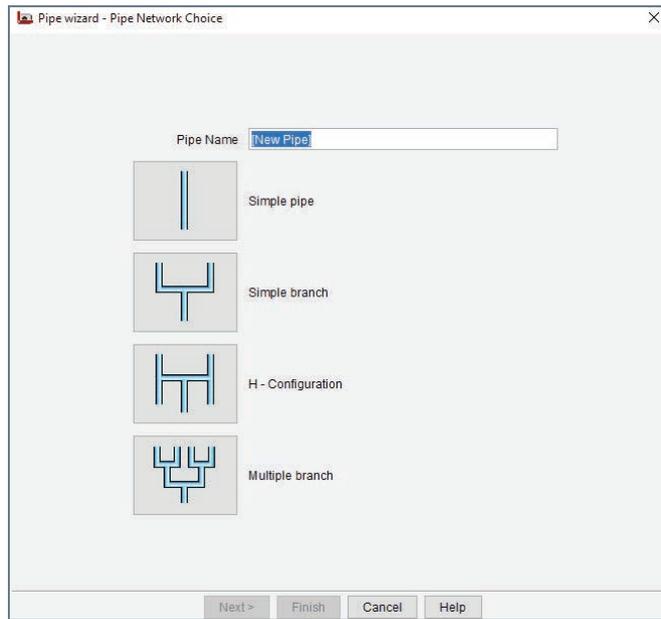
4. 选择管网

管道向导弹出菜单将出现在屏幕上。为管道命名，然后选择配置。简单的管道可以有多个弯头，以后可以添加分支。简单的分支最好填充空间中未被其他管道覆盖的某个部分。**H**型配置适用于较小的空间，多分支配置适用于大空间或形状奇特的空间。

选择配置后，向导将引导用户选择其他几个参数，包括：

- 总管长
- 第一个孔位置
- 孔间距
- 孔数
- 管径
- 孔径
- 环境压力

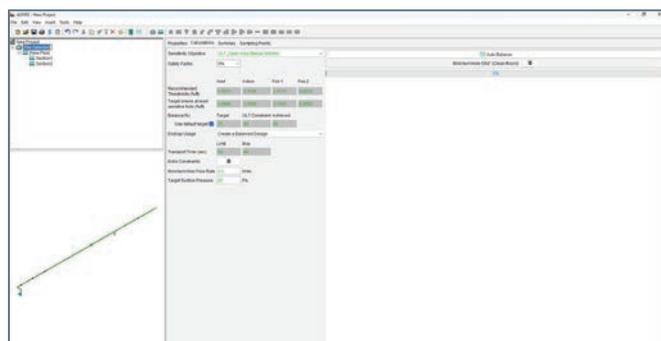
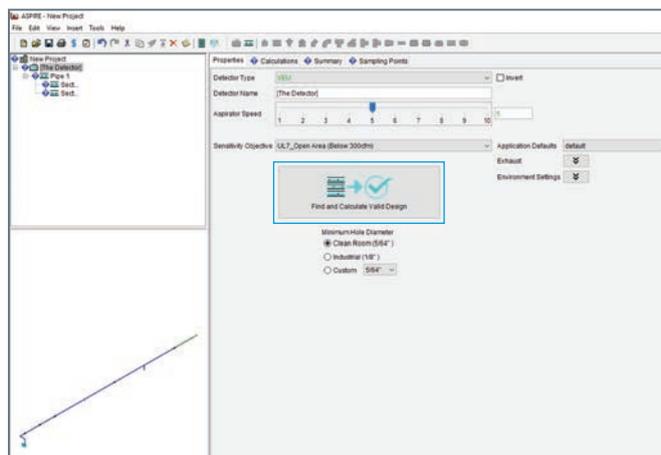
此时，将出现一个摘要屏幕，其中包含管道属性和每个部分的详细信息。用户可以进行任何必要的手动调整，例如如果某些孔的尺寸不同，则修改孔径。



5. 计算

指定管道后，单击“查找并计算有效设计”按钮。

ASPIRE显示其计算结果，提示是否找到有效的解决方案。结果包括建议的阈值和最小平衡约束，如UL7对开放区域的要求。此屏幕还显示最长传输时间（以秒为单位）。



在ASD系统中 成功实施UL 268第7版



个案研究

北美数据中心正在使用吸气速度为5的VEP探测器。该系统经配置用于天花板探测，有42个孔，每个孔的覆盖面积为182 ft²，最大管道长度为209 ft。通过ASPIRE运行计算，首先选择UL6，然后选择UL7，得出以下结果。

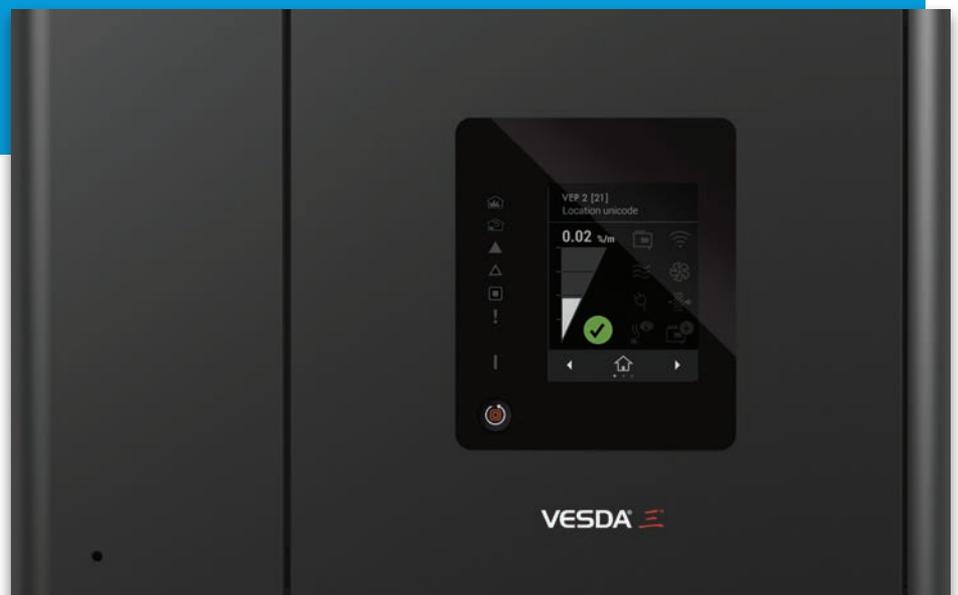
在这种情况下，在不减少采样孔数量或添加更多探测器的情况下调整了采样孔直径。系统的灵敏度提高了近100%，平衡度从72%增加到76%。传输时间、管道气流和压力几乎保持不变。这是一个可以通过微小调整使现有安装符合UL7的典型场景。

UL 268 第6版

| Properties | Calculations | Summary | Sampling Points |
|--------------------------------------|--------------------------|----------|-----------------|
| Sensitivity Objective: NFPA_VEWF | | | |
| Safety Factor: 0% | | | |
| Recommended Thresholds (%/ft) | Alert | Action | Fire 1 |
| | 0.0040 | 0.0080 | 0.0202 |
| | 0.0403 | | |
| Smoke at least sensitive hole (%/ft) | 0.2000 | 0.4000 | 1.0000 |
| | 2.0000 | | |
| Balance (%) | Target | Achieved | |
| | 70 | 72 | |
| Use default target | <input type="checkbox"/> | | |
| Endcap Usage | Create a Balanced Design | | |
| Transport Time (sec) | Limit | Max | |
| | 60 | 60 | |
| Extra Constraints | ↑ | | |
| Minimum Hole Flow Rate | 2.0 | l/min | |
| Target Suction Pressure | 25 | Pa | |

UL 268 第7版

| Properties | Calculations | Summary | Sampling Points |
|---|--------------------------|-------------------------|-----------------|
| Sensitivity Objective: UL7_NFPA 76 - VEWF | | | |
| Safety Factor: 0% | | | |
| Recommended Thresholds (%/ft) | Alert | Action | Fire 1 |
| | 0.0016 | 0.0038 | 0.0097 |
| | 0.0193 | | |
| Target smoke at least sensitive hole (%/ft) | 0.0760 | 0.1875 | 0.4688 |
| | 0.9377 | | |
| Balance (%) | Target | UL7 Constraint Achieved | |
| | 70 | 0 | |
| Use default target | <input type="checkbox"/> | | |
| Endcap Usage | Create a Balanced Design | | |
| Transport Time (sec) | Limit | Max | |
| | 60 | 60 | |
| Extra Constraints | ↑ | | |
| Minimum Hole Flow Rate | 2.0 | l/min | |
| Target Suction Pressure | 25 | Pa | |



结论

UL 268第7版是世界各地的监管机构应用的感烟火灾探测器标准的修订版，业界对该版本期待已久。与之前版本相比，该版本出现若干变更，其中最重要的方面是侧重于减少火警误报，和更有效的防止合成材料引发的火灾。

烹饪区的火警误报是用户断开感烟火灾探测器的主要原因，从而使感烟火灾探测器在实际发生火灾时无法提供防护。UL7要求感烟火灾探测器消除这些应用场景的火警误报。另一方面，家具和建筑物采用的合成材料正在构成新的火灾风险，此问题在之前版本的标准中未得到充分解决。UL7增加了对聚氨酯阴燃和燃烧引发火灾的



全新测试，从而确保感烟火灾探测器能够灵敏探测到此类新风险。Xtralis于2024年6月30日推出了从UL6过渡到UL7的路线图。该路线图包括列出的设备，如VESDA-E系列产品。我们的ASPIRE软件已经针对UL7进行了配置，因此可以在到达



过渡日期之前检查各项应用是否符合标准。请联系Xtralis，与我们讨论您的感烟火灾探测器系统以及我们如何帮助您做好引入UL 268第7版的准备。

关于XTRALIS



Xtralis是专注于提供极早期报警，可靠的烟雾探测，火灾和气体威胁解决方案的全球领先的提供商。我们的技术通过给用户时间在生命，关键基础架构或业务连续性受到损害之前做出响应来预防灾难。

我们保护着属于世界顶级政府和企业的高价值资产和基础设施。

要了解更多资讯，请访问我们的网站：www.xtralis.com

¹ IAFC, 烟雾报警器和感烟火灾探测器的 UL 安全标准 - UL 217和UL 268, 2019年, [2022年12月19日访问]

² 关上门, 火势蔓延得越来越快, [2022年12月19日访问]

³ NFPA, 美国家庭火灾中的烟雾报警器, 2021年, [2022年12月19日访问]

⁴ SDM, 您需要了解的有关全新感烟火灾探测器标准的信息, 2020年, [2022年12月19日访问]

⁵ SDM, 您需要了解的有关全新感烟火灾探测器标准的信息, 2020年, [2022年12月19日访问]