

夹层和立管通信电缆——
由国家认可测试实验室
(NRTL) 进行认证的重要性



简介

20 世纪下半叶，高层建筑的施工方法、材料、陈设和室内装饰面的改变导致火灾荷载和火灾荷载分布发生改变。¹这包括语音和数据通信系统的发展和激增，以及换气夹层内语音和数据电缆布线的增加。²在建筑施工或升级过程中放置在立管或夹层中的电信电缆的采购商、规格指定者、安装人员和检验人员必须意识到，不符合安全要求的电缆存在加速火灾蔓延的重大风险。对建筑的住户和业主而言，这是一个不可接受的风险，但也是可避免的危险。

已经分销和安装的带有假冒认证标志的电缆或表面印有夹层或立管级但没有认证标志的电缆（自我声明合规）已经在市场上造成混乱。安装人员很难区分这些电缆和认证电缆。

这一点很重要，因为正如 1975 年纽约火灾保险商委员会在世界贸易中心一号大楼发生火灾后的一份报告中所指出，如果电缆使用不适当的材料制造，那么使用大量的此类电缆为众多办公室中的通信设备供电和传输数据，可能会引起一场重大火灾。夹层和立管竖井中放置的电缆有严重的潜在火灾风险。必须遵循选择和安装规范才能适当管理这种风险。

营销和销售具有假冒认证标志或没有认证标志的通信电缆的制造商面临潜在火灾风险，当电缆是夹层或立管级别时尤其如此。³假冒者为了实现利润最大化，使用劣质材料并误导人们，最终会造成风险。如果安装不合格电缆的地方发生火灾，那么所付出的最高代价就是财产损失和/或住户失去生命。

¹ 《夹层电缆火灾标准的演变以及这些标准对材料规格的影响》，Stanitis 和 Dohmann。

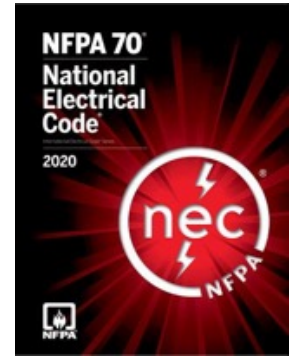
² Ibid。

³ 《安装或营销具有虚假标签的铜包铝电缆的承包商或制造商的潜在责任》，CCCA，2012 年 10 月。

美国国家消防协会 (NFPA) 70《美国国家电气规范》

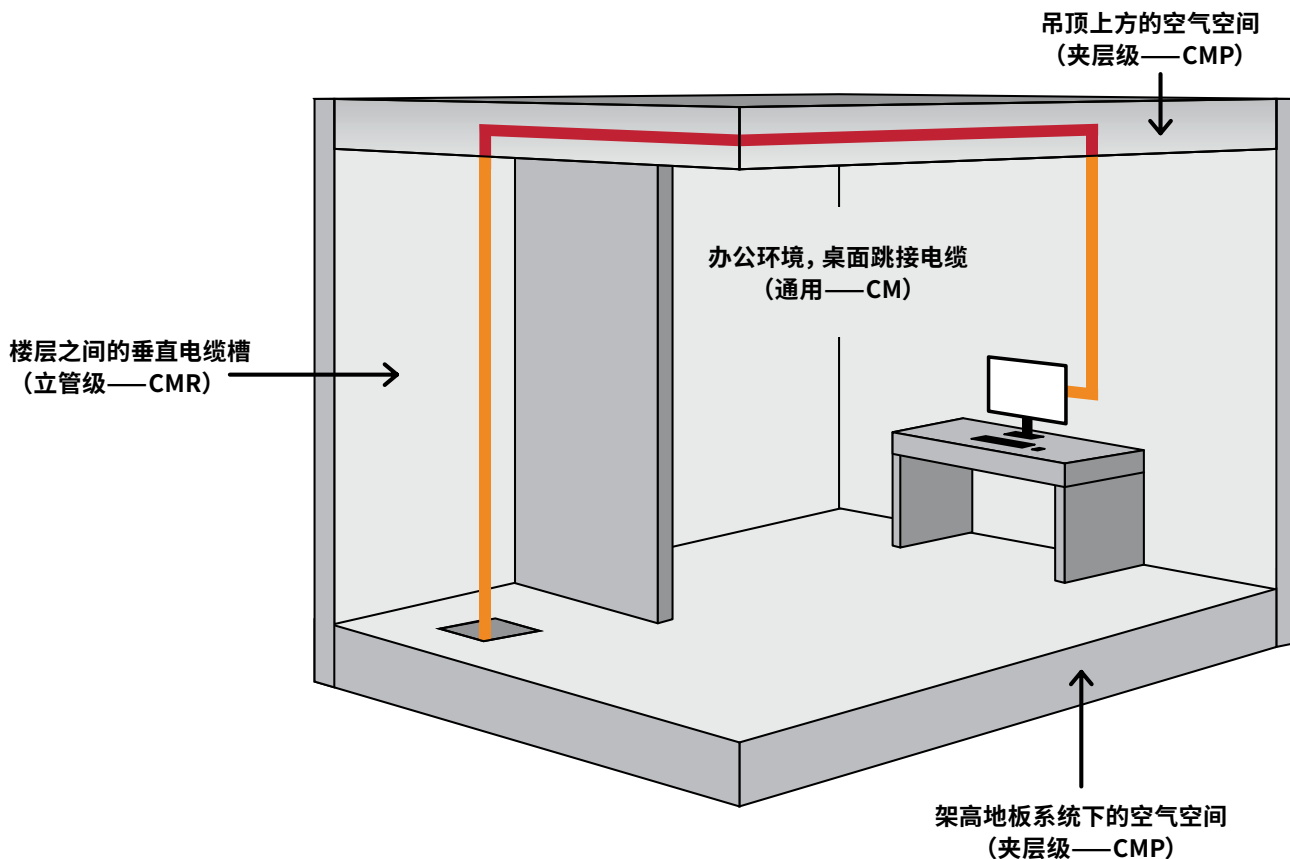
在美国国家消防协会 (NFPA)《美国国家电气规范》(NEC) 中, 规定了多项用于区分和分类通信电缆的重要标准。

由于这些要求已经被州和地方立法机构所采用, 因此如果被地方司法管辖机关采用, 则 NEC 将成为规范当局可强制实施的强制性安装规范。该规范针对电气危险提供切实有效的防护措施, 从而保证人身和财产安全。



NEC 要求通信电缆符合“第 8 章——通信系统”中的要求:

- 电缆必须由规范当局认可的能够评估产品或服务的机构进行列名和认证, 该机构对列名产品进行定期生产检验, 并在列名中表明该产品符合适当的指定标准。
- UL Solutions 是美国职业安全与健康管理局 (OSHA) 指令规定的国家认可测试实验室 (NRTL)。
- 电缆应符合 ANSI/UL 444《通信电缆安全标准》中规定的要求。UL 444 是美国和加拿大两国共识标准。



问题

一旦安装，通常就无法看到电缆基础设施。因为它主要安装在墙壁、天花板或地板里面，因此人们很容易觉得它无关紧要。但是，如果电缆不符合 ANSI/UL 444 中规定的国家安全要求，则在火灾事件发生时，产品的反应可能会导致生命和/或财产损失的悲剧。

从外观来看，可能所有的通信电缆看似相同。然而，不完善的生产过程和不合格的材料制造出的电缆会构成安全威胁。没有第三方认证，不进行材料和结构评估以及测试和监督等活动，则建筑结构中布置的不合格电缆可能加速烟雾和火焰的传播。

必须着重强调夹层消防安全，因为夹层可能加速火焰和烟雾在整个建筑结构中的传播。放置在夹层中的电缆有严重的潜在火灾风险，必须制定挑选与安装规范才能适当管理这种风险。同样，立管竖井中放置的电缆可能在楼层之间传播火焰，而住户可能不会注意到这一点。

对于预期在夹层空间使用的通信电缆，其设计必须符合耐火性和限制烟雾产生的严格要求。安全测试标准 NFPA 262 《用于换气空间的电线和电缆的火焰传播和烟雾测试标准方法》解决了这些危险。NEC 和 NFPA 90A 《空调和通风系统安装标准》中引用了该标准，作为测试方法来测试电线和电缆是否符合在夹层空间使用的要求。

对于预期在立管竖井中使用的电缆，其设计必须确保火焰不会在楼层之间传播。立管级电缆必须依据 UL 1666 《垂直安装在竖井中的电缆和光缆的火焰传播高度测试标准》进行评估。NEC 中也引用了该标准。

在施工和升级过程中的每一个阶段，识别具有适当标签和经过认证的电缆都至关重要。挑选、批准或安装电缆的人员应该能够相信，电缆经过适当测试和认证，可以在建筑的墙壁和天花板中使用。

寻找具有适当标签和标志的电缆时，必须了解电缆表面上印刷的信息以及标签、纸箱、盘盒或最小单位容器上需要包含什么信息。

对于 UL 标志，“产品上的 UL Solutions 符号和随附标签、卷盘或包装产品的最小单位容器上的 UL Solutions 认证标志是 UL Solutions 提供的用来识别产品是否依据其认证和跟踪检验服务要求进行制造的唯一方法。”将 UL 标志置于产品上即表示制造商声明该产品在生产时符合 UL Solutions 要求。如果缺少符号或标志之一，或者缺少二者，则您应持怀疑态度。为了帮助阻止假冒者，由 UL Solutions 认证的电信电缆类别中的所有产品必须带有唯一的 UL Solutions 全息标签。



⁴网络广播 (第 3 部分)：《不合格的通信电缆》，2012 年 5 月 30。 <https://www.youtube.com/watch?v=d40vbJ1AwNo>。



UL Solutions 市场调查

市场调查是 UL Solutions 整体监督计划不可或缺的一部分。我们每年定期从电子零售商、经销商和零售门店购买 UL 认证产品的样品。

在最近的市场调查中，UL Solutions 调查了整个夹层和立管电缆市场。除了 UL 认证的电缆，我们还购买了其他 NRTL 认证的电缆以及未列名电缆，这些未列名电缆没有任何认证标志但表面和/或纸箱上印有参考信息，指明电缆适用于夹层或立管。

要求

对于夹层中使用的电缆，NFPA 262 的合格/不合格要求是最大峰值光密度 (POD) 为 0.50 或以下，平均光密度 (AOD) 为 0.15 或以下，最大火焰传播距离是五英尺或以下。

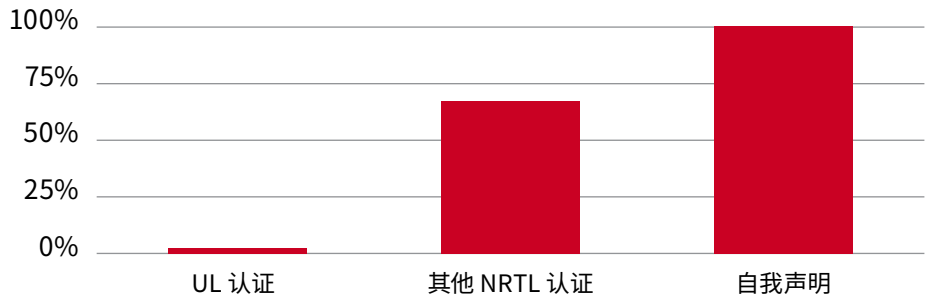
对于立管中使用的电缆，UL 1666 的合格/不合格标准是每组电缆的火焰传播高度不应等于或超过 12 英尺 0 英寸 (3 米 66 厘米) 且二楼槽中任何热电偶的温度不应超过 850 华氏度 (454.4 摄氏度)。

夹层电缆结果

当火焰传播距离超过 6 尺寸，AOD 超过 0.20 且 POD 超过 0.60 时，UL Solutions 将夹层电缆定义为严重不合格 (SNC)。

UL Solutions 市场调查产生的 SNC 数据如下：

- 100% 的自我声明 (未列名) 电缆属于严重不合格；事实上，所有被测电缆的火焰传播距离均超过 19 英尺
- 70% 具有其他 NRTL 标志的电缆属于严重不合格
- 0% 的 UL 认证电缆属于严重不合格



除了大规模火焰测试，还执行了分析测试，包括锥形量热仪和 X 射线荧光仪 (XRF) 测试。

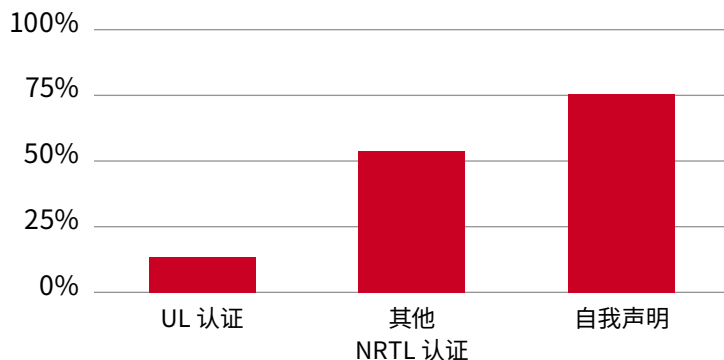
对于严重不合格的电缆，XRF 结果表明，未在护套化合物中找到任何阻燃剂或防烟剂。

立管结果

当火焰传播在 5 分钟内到达二楼时, UL Solutions 将立管电缆定义为严重不合格 (SNC)。

UL Solutions 市场调查产生的 SNC 数据如下:

- 75% 的自我声明 (未列名) 电缆属于严重不合格; 事实上, 所有被测样品的火焰均在 2 分钟内传播至二楼。
- 53% 具有其他 NRTL 标志的电缆属于严重不合格。
- 14% 的 UL 认证电缆属于严重不合格。



对于存在 SNC 的 UL 认证电缆, UL Solutions 已发布公告, 并取消了这些电缆用于立管结构的授权。



总结

这些数据表明自我声明 (未列名) 电缆可能引起严重的安全风险, 不应使用。自我声明 (未列名) 电缆表面印有相关信息, 指明它们属于夹层或立管级, 即标记为 CMP 或 CMR。这些信息通常可在标有“夹层”或“立管”的纸箱上找到, 这可能与用于认证夹层或立管电缆的纸箱类似, 让人混淆。这些未列名的电缆, 一旦进口至美国, 就会用于自称符合 NEC 要求的安装。事实上, 已经有安装商联系 UL Solutions, 询问有关在安装中使用这些自我声明 (未列名) 电缆的问题。他们向 UL Solutions 展示的一种电缆仅标有“LAN”。

目前, 制造商希望利用通信电缆是一种商品的认知, 将电缆推向市场, 这些电缆包含与认证电缆类似的标志, 但实际上缺少关键要素, 例如 UL 认证标志。制造商在未进行认证的情况下将电缆标记为夹层或立管级。

目前的联邦法规并未要求进行第三方认证。这些自我声明电缆进入美国, 用于安装在不需符合 NEC 要求的区域, 例如跳接电线。

火灾事件示例

下列事件发生在相应安全和安装要求制定之前。不符合适用要求的立管和夹层电缆将来可能导致相似事件发生。

大量不熟悉的电缆品牌以较低的价格出售并声称符合安全列名和标准要求，如果购买者详细了解具体情况并进行一定程度的尽职调查，则最终可能保全您在 ICT 行业的声誉，而不会毁掉。

1980 年拉斯维加斯米高梅大赌场酒店（现为百利酒店）的火灾促成了今天许多建筑规范的变更和安全措施出台。



纽约州纽约世界贸易中心一号大楼——1975 年 2 月

“最糟糕和最危险的情况是，夹层中布置了具有可燃绝缘的电线和电缆，以便为上面的楼层提供服务。这将可燃物引入空调系统，带来了双重危险…… 应注意的是，很多办公场所中通信设备的大量电缆足以引发一场重大火灾。虽然单根电缆极难点燃，但一组平行铺设的电缆会剧烈燃烧，类似于壁炉中有一堆原木的情况。”

——纽约火灾保险商委员会报告



伊利诺伊州埃尔克格罗夫联合航空公司运营控制中心——1999 年 8 月

夹层中的可燃材料使烟雾和火焰在建筑物中传播。这场火灾使所有电子设备损坏或损毁。



UL Solutions 认证、工厂和市场监督

1978年2月7日，UL Solutions 发布了一份实情调查报告，其中研究比较了各种测试几何形状下通信电缆的火焰传播和烟雾产生测试。该报告用于开发一种测试方法，以确定电缆的耐火性和低烟特性是否足够，该方法被 NEC 采用。NFPA 262 中现在也规定了该测试方法。

但是，即使在电信电缆经过测试和认证之后，也必须继续进行持续监督。UL Solutions 执行的工厂和市场监督包括产品的随机抽样、材料的分析测试以及确定电缆继续满足适用要求的大规模防火测试。任何不合格的产品均将接受必要的纠正措施，包括公告和撤销认证。

为了维持 UL Solutions 认证，UL Solutions 现场工程师必须根据制造商的生产水平访查制造商现场，每年至少访查四次或以上。生产样品在工厂进行测试，此外，UL Solutions 还会从市场上购买电缆，并执行其他测试。

电信电缆供应链有关安全合规的持续教育至关重要。UL Solutions 与规范当局和经销商合作，在行业出版物上发表文章，并参与演讲以帮助行业了解不合格通信电缆问题的深度和广度。

为了区分授权和未授权电缆，UL Solutions 为通过测试和认证的每位电缆制造商推出了全息标签。UL 认证电缆的每一个包装盒上都必须有全息标签。标签中包含防伪特征，例如可使用鉴别卡进行验证的变色墨水以及唯一代码。鉴别卡上有一个窗口，当移动到变色墨水印刷的特殊 UL 标志时，背景会出现变化。



⁵ 《夹层电缆火灾标准的演变以及这些标准对材料规格的影响》，Stanitis 和 Dohmann。





结论

就火灾事件的性质和规模而言，与不合格夹层和立管电缆相关的危险存在重大风险。包括 NEC 在内的安装规范可通过要求符合关键安全标准规避这种风险。UL Solutions 强大的电缆安全认证计划为评估这些安全问题带来了信任和信心。

全息 UL 标志是所有供应商、安装人员和最终用户了解电缆已经过测试和安全认证的第一个参考点。在电缆包装盒上寻找 UL Solutions 全息标签以及表面上印有的“UL”字母。您还可查询 [UL Product iQ®](#) 网站。

不要购买或安装未经认证的电缆，对自我声明合格的未列名电缆持怀疑态度。针对 NEC 安装要求进行尽职调查，并验证包装和电缆护套上的标记。仅指定和购买证明符合适用标准且含有 UL Solutions 全息标志证明这种符合性的电缆。除了了解风险之外，还要了解您在支持这一问题方面的责任，以及当您怀疑使用了不合格或假冒电缆时，如何确保通知行业机构和协会，从而帮助减少问题。

您很可能挽救生命和财产。

⁶ 《风险、责任和声誉：关于不合格电缆需要知道什么》，CCCA，
<https://cccassoc.org/resources/risk-responsibility-and-reputation-what-you-need-to-know-about-non-compliant-cable/>



[UL.com/Solutions](https://www.ul.com/solutions)

© 2022 UL LLC 保留所有权利 未经许可，本白皮书不得复制或分发。
本文仅供参考，不代表任何法律或其他专业建议。