# 纳米微孔绝热板在耐火电梯层门系统中的应用

## 1. 引言

在建筑的设计中，如何有效地遏制严重的火灾和它的影响是比较复杂的消防技术挑战。在高层建筑发生发生火灾时不光要考虑如何将火局限于一个小的空间和区域内，而且要考虑如何防止火灾的蔓延并影响到别的楼层。

在火灾时，电梯井成为天然的烟囱，高层火灾破坏力一定程度上源于高层建筑的"烟囱效应"。一旦发生火灾，这些部位就成了一座拔风的"烟囱"，加速火势的蔓延，且蔓延途径多、速度快。如果能最大限度上抑制电梯井道的'烟囱效应'，就能阻止或延缓烟火沿电梯井道扩散和蔓延，同时为被困人员逃生和消防人员救生争取宝贵的时间。"

电梯耐火隔热层门就有如此效果。通俗地说，就是电梯加个"隔热防火门"。 如果将此类耐火隔热层门安装在高层建筑的电梯门厅中，将十分有利于在火灾发生时延缓火灾通过井道蔓延，从而有利于最大限度地将被困人员与火、热和烟隔离，争取逃生时间，挽救被困人员生命。所以防火电梯门对于保护人员生命安全、防止火灾蔓延具有重要意义。

图 1 电梯层面的防火是消防安全的重要课题

## 2. 电梯防火隔热层门的要求和国内外标准

火是可燃物质在氧气存在下氧气发生化学反应并产生火焰、热量和烟的过程。在防火上，所有这三个需要提防。在世界各国，与防火相关的建筑构件，如门测试，需要反映和满足这些要求，其测试原理和要求也接近。 首先将要测试的产品夹在专用炉中，随后将其暴露于一个受控的火中以一个预先设定的时间。然后通过标准对结果进行评价。主要评价绝热性能和完整性。

在欧美国家，已经有比较完善的电梯层门防火门的性能测试标准体系，主要是按 DIN 1363-1 和 DIN EN 1364-1 涵盖非承重建筑构件耐火试验。测试也符合目前欧洲归口管理于 2004 年 1 月公布的 EN 81-58:2003 标准。

国内部分标准：

- GB/T 27903-2011 《电梯层门耐火试验完整性、隔热性和热通量测定法》

- GB/T 24480-2009 《电梯层门耐火试验泄漏量、隔热、辐射测定方法》
- GB50016-2015 《建筑设计防火规范》
- GB 88624-2012 《建筑材料及制品的燃烧性能分级》
- GB/T20285-2006 《材料产烟毒性危险分级》

我国公安部和住建部推出了《建筑设计防火规范》(GB50016-2015)，并于 2015 年 5 月 1 日起正式实施。其中在 6.2.9 条中明确提出“电梯层面的耐火极限不应低于 1.00h，并应符合现行国家标准《电梯层面耐火试验 完整性、隔热性和热通量测定法》GB/T 27903 规定的完整性和隔热性要求”。在 2019 年初，住建部进一步公布了《建筑防火规范通用规范（征求意见稿）》全文强制性标准版本，其中 6.4.2 条规定单体层门耐火极限不低于 1.00 小时，预示着电梯层门防火法规朝着更严格的方向发展。

**表 1 常用电梯层门的混合耐火指标耐火性能等级**

| 分级方法 | 耐火性能等级 | | | |
|---|---|---|---|---|
| 满足完整性指标和隔热性指标要求 | EI 30 | EI 60 | EI 90 | EI 120 |
| 满足完整性指标和热通量指标要求 | EW 30 | EW 60 | EW 90 | EW 120 |

具体的耐火性的判断可以详见相关标准。

## 3. 赐业纳米微孔绝热板在电梯层门系统应用的优点

上海赐业新能源材料科技有限公司开发的 HT-1000 绝热板是电梯层门被动防火保护最理想的一种材料。运用在电梯防火隔热层门中具有以下优点，完全可以满足相关的各国标准：

- 它不燃，不含任何可燃成份，在火灾燃烧过程中也不会分解出任何对人体或环境有害的物质，是绿色环保安全的保温绝热材料。
- 它隔热性好，由于其特殊的纳米结构和添加剂，可以有效地减少对流、传导和辐射等各种形式的热传递到最低水平。随着温度上升，能始终保持甚至比静态空气还低的导热系数，隔热性能卓越。其他传统保温材料如硅酸盐陶瓷纤维、 硅酸钙等随着温度的升高，导热系数迅速上升，隔热效果不理想甚至不能工作。（图 2）
- 它轻薄，为传统保温材料的 1/4-1/6 厚度时，就能起到相同的隔热效果。据计算，在 1160℃火焰温度时，绝热板厚度为 25mm 时，其背火面的温度为 128℃，热通量 1643W/m2，大大低于国标 140 ℃，热通量 <15000W/m2 要求。这样能使得防火隔热电梯门的厚度与普通电梯层门的厚度在同一水平上，为设计师提供了极大方便。而陶瓷纤维如果要达到 140 度冷面温度时，保温材料厚度（层门的厚度）必须达到 100mm 以上。
- 它完整性好。隔热板有一定的强度，并包裹在不燃的玻璃纤维布中，以保证产品的清洁性并保证没有灰尘。材料在正常电梯运行中，会保持完好性。一旦大火发生，电梯

门被火攻击当暴露温度高后，玻纤包覆布开始变脆、收缩甚至熔化，但其主要成分芯材本身的完整性和隔热性不会有变化。

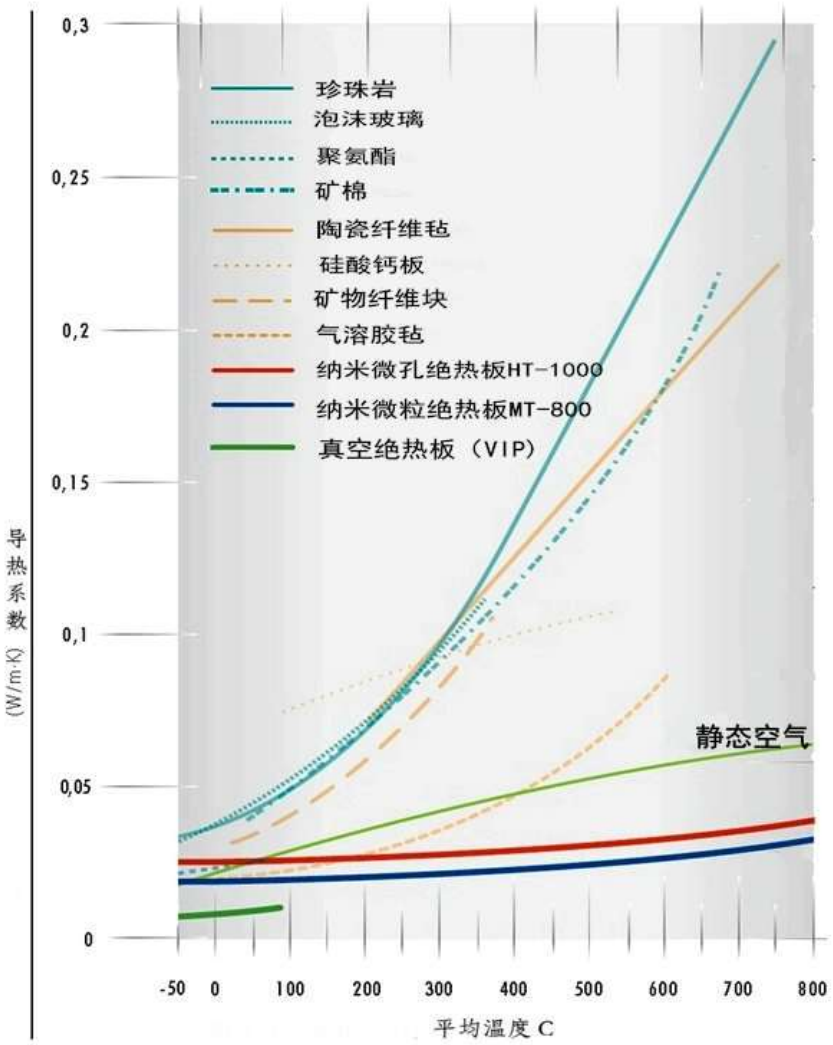



图 2 不同绝热材料在不同温度条件下的导热系数

## 4. 性能参数：

| | | |
|---|---|---|
| 最高使用温度 | 1000℃ | |
| 密度 | 标准： 280±20kg/m³ | |
| 导热系数（YB/T4130-2005）<br>(数值基于热面温度) | 0.020W/Mk | @200℃ |
| | 0.026W/Mk | @400℃ |
| | 0.032W/Mk | @600℃ |
| | 0.038W/Mk | @800℃ |
| 收缩率 | ≤3% （950℃全浸式）<br>≤2% （950℃ 24h 单面） | |

## 5. 典型应用：

纳米微孔绝热材料应用于电梯层门目前还没有统一的标准，设计的时候主要考虑需要的耐火时间、是否有加强筋、是否有其他部件的细节部分在火焰测试时有薄弱点也需要加强保护的。

根据一些客户的使用经验，一般符合 EI-120（120 分钟完整性和隔热性）标准的话，推荐使用 22-25mm 厚的纳米微孔绝热板；符合 EI-60（60 分钟完整性和隔热性）标准的话推荐使用 16mm 厚以上的纳米微孔绝热板。

从防火隔热完美性考虑，一般隔热板面积越大，隔热效果越好，正面火焰的热量不容易通过隔热板之间的空隙向背面传送。一张与层门面积相当的隔热板，其隔热效果是最理想的。但同时这样隔热板必须置于门板加强筋上面，层门厚度不能达到最小化。

还有一种设计，就是将隔热板避开加强筋安装，虽然火焰的热量可以通过加强筋传递到背面，但由于检测时温度探头不安装在加强筋处，因此还是有可能通过检测的。这样层门厚度能够达到最小。

我们可以提供的纳米微孔绝热板的加工尺寸范围：

- 长度　≤2800mm
- 宽度：≤750mm
- 厚度：≤50mm

其他产品特性：
芯材：灰色纳米微孔绝热材料
包覆物：白色玻璃纤维布，特殊情况可以追加疏水化处理

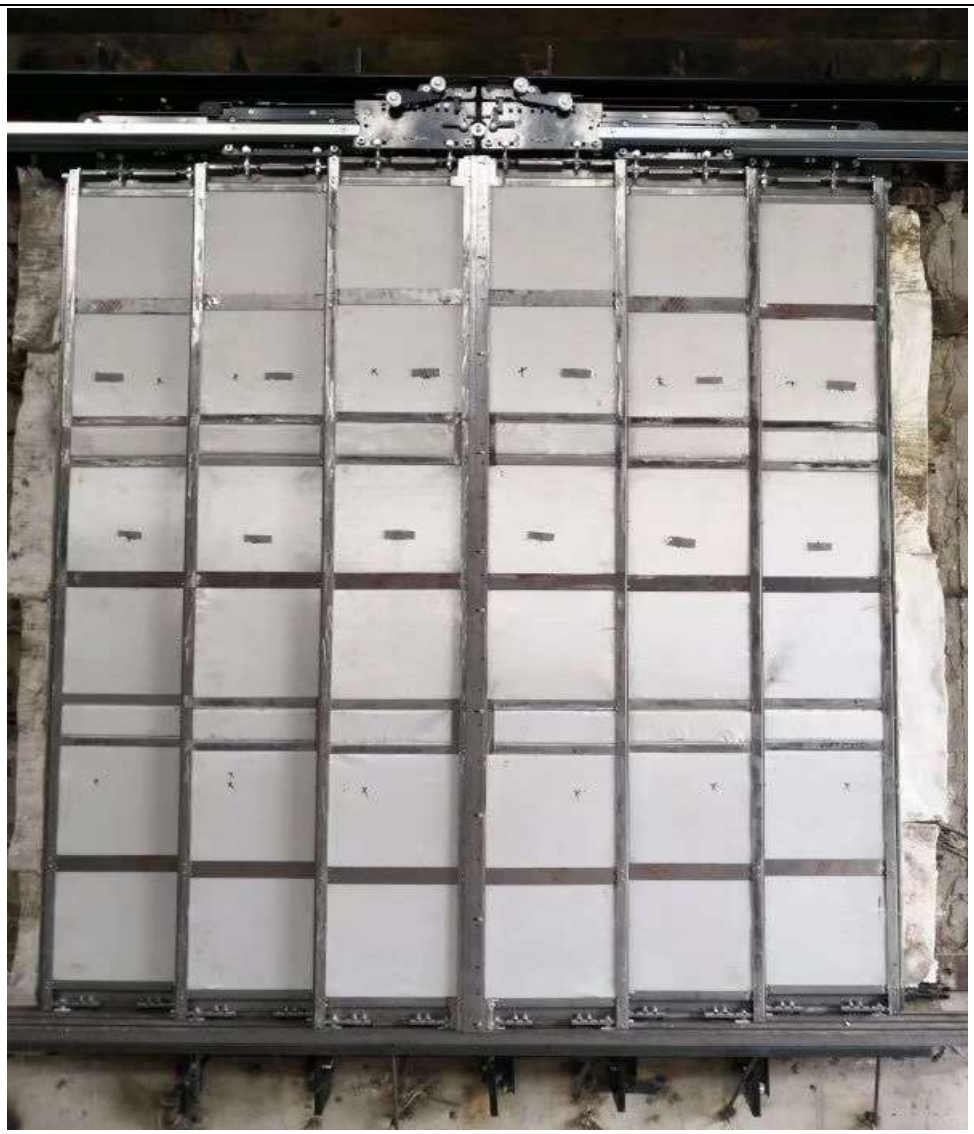
应用限制：
由于纳米材料的强度一般的特性，避免设计过细长以及过薄的隔热部件。如果必须要对细长部位进行隔热，建议将其分成几段拼接。具体情况请接洽相关销售人员。

## 6. 照片实例

整体大块隔热板

多块隔热板拼接隔热

整体大块隔热板耐火试验



多块隔热板拼接耐火试验

*文中的信息是基于我们对于该产品的最佳认识水平。我们对于这些信息的准确性和完整性不做任何保证，对任何财产权的潜在损失不承担任何责任。我们保留对产品的技术规格进行随时变更而不另行通知的权利。任何我们产品的使用者均需承担使用中其财产、健康及其他方面的全部风险。*

**若需要索取其他产品系列资料或技术支持，请联系：**

安徽中和隔热材料制造有限公司
地址：安徽省马鞍山市雨山经济开发区智能装备产业园 6 号 120 栋
电话：185 5000 8101　　网址：http：//www.ahtcm.net　　电邮：sales@ahtcm.net