



美国用木材建造防火建筑

在美国，用木材成功建造安全防火的建筑已有一个多世纪的历史。暴露在火焰中的木材会自然形成能够阻燃的碳化层，保护内部未燃烧的部分。在周围温度不断上升的过程中，木材的机械性能还具有一个优点，即木材构件不会延展，能够维持相当的刚度。其他类型的材料虽然被描述为加热时不易燃烧，但它们在高温下的变形可能破坏其他的结构元素而导致建筑的倒塌。木材构件因为内部未碳化的部分能维持其强度和刚度，在发生火灾时，建筑内的人员可以获得一定的逃离时间。

事实上，没有什么建筑材料是真正“防火”的。防火设计的目标，只是根据结构要求和建筑使用者的数量，选择合适的建筑材料和适当的防护方法。即使结构材料为不易燃材料，但若建筑内具有大量可燃材料。同样很危险。现代建筑规范根据结构类型、建筑使用目的和使用素的数量。规定了防火要求。最优先的防火要求是，提供足够的时间和逃生设施使人们能逃离火场；其次，结构应该能维持足够的时间以便消防人员灭火；最后才是保护邻近的建筑木构件可以被封闭在一个防火层中，防止它们暴露在火焰之中。现在有许多种类型的墙壁、楼板、天花板和屋顶的防火层组合方式可以使用，但本文主要讨论暴露在火焰中的木构件的安全问题。有两种办法可保证木结构的防火安全。过去常用的方法是使用重型木材，而新方法是一小时火灾防护设计方法。

重型木结构建筑

重型木结构建筑是因美国东部的保险业者为减少他们在磨坊等工业厂房方面的保险损失而发展起来的一种建筑。重型木结构建造利用大型木构件来减少尖锐的凸出边经以及建设过程产生的可能让高温空气通过的缝隙。当木结构暴露在火焰中时，表面会形成碳化层，防止构件内部受高温侵袭。如果没有外部的燃烧元素，如氧气、油料等的持续补充，碳化层就能使火焰自然熄灭。当然，这种自动阻燃的方法禁止在隐蔽的空间使用，因为木构件可能含有闷燃的灰烬、也许会使结构重新燃烧。楼板或屋顶等多层结构系统可以防止高温空气通过，这样就可以阻止新鲜空气助燃。这样的建筑方法已经使用了一个多世纪。

美国主要的建筑规范中都包含对重型木结构建筑的要求。这些要求列出了基于构件位置的结构构件的最小尺寸。例如，支撑楼板的柱子的最小尺寸是8'×8'，楼板梁的最小尺寸是6'×10'，屋顶梁最小尺寸是4'×6'。当屋顶结构至少超过最高一层楼板或者阳台25英尺（7.62m）时。“规范”允许在某些一小时防火建筑中使用重型木结构建筑方法。使用范围一般限制在公共区域和教育设施中。这些类型的建筑一般可燃物质较少。“规范”认为，如果屋顶结构超过可燃物质足够的高度，火灾发生时燃烧的火焰将不会明显地破坏屋顶结构。例如，某一教堂经历了一场大火，但火灾后的重型木结构系统经彻底检查和少量的维修后仍然能继续使用。

“规范”所允许的重型木结构的所有连接都可以使用在重型木结构建筑中，包括金属套件、连接件。这表明重型木结构建筑有足够的火灾抵抗能力，所以不需要额外的防火措施。

一小时防火建筑

在一小时防火建筑中。建筑的每一构件都必须符合ASTME—119火灾试验的要求。在这类试验中。构件将被加热到1600华氏度，以测得其温度与时间的关系曲线。在整个60分钟的测试期内，构件必须能够承载其设计荷载，如果能满足要求，那么就是合格的1小时构件。对一小时防火构件而言，每一构件都必须能够在火灾中承受其荷载至少达1小时。此外，连接构件也必须具备相同的能力。这可以通过将这些连接件安装在一小时防火墙内来实现。连接木构件和钢构件的螺栓必须采用暗孔位连接，而且插入至少38毫米。还有一些附加的要求，如木材的最小表面尺寸是152毫米。对多层胶合木材而言，附加的张力叠层必须配置在核心的胶合层上，而且必须在其上标明“一小时火灾防护”。

2001年，美国木材理事会（AWC）提出一种设计防火构件的新方法。这一方法的依据是构件暴露在火焰中开始形成有效的碳化层的速率。检测结构表明，随着暴露在火焰中的时间的增加，木材的碳化率减少。

在木结构建筑的国家设计规范中允许的压力基于工作压力设计方法而确定。这些允许的数值比实际测量的木材极限压力要小。

在设计防火建筑时，大型木构件燃烧缓慢的特性是很早以来就被认识到了的优点。美国建筑规范为暴露的木构件确定了两种实现防火安全的方法。重型木材建造方法通过限定构件的最小尺寸来保证防火能力。一小时防火建筑则使用观察到的木材在火焰中的碳化率来计算构件的尺寸，以满足必需的规范要求。

主办：中国林业机械协会

地址：北京市朝阳区安苑路20号世纪兴源大厦17层 邮编：100029
电话：010-84898476 传真：010-84898397 E-MAIL: info@cnfma.com