

北美现代木结构建筑是如何做到防火的

在加拿大和美国，用木材来建造安全防火的建筑已有一个多世纪的成功历史。暴露在火焰中的木材将自然地形成一个阻燃碳化层，保护内部未燃烧的部分。在周围温度不断上升的过程中，木材的机械性能还表现出若干优点。当被加热时木材构件不会延展，能够维持相当的刚度。其他类型的结构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。例如钢材在高温下刚度将降低，这可能会导致钢柱和钢梁的破坏。而木材构件因为内部未碳化的部分将维持其强度和刚度，建筑使用者可以获得一定的逃离时间，消防员和使用者可以与火灾搏斗而不必冒结构坍塌的危险。

事实上没有建筑材料是“防火”的。防火设计的目标只是根据结构要求和建筑内使用者的数量选择合适的建筑材料和适当的防护方法。虽然结构材料也许是“不燃”的，但建筑内往往储藏着大量可燃材料。现代建筑规范根据结构类型、建筑使用目的和使用者的数量规定了防火要求。明显地，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灾；其次，结构应该维持足够的时间以便灭火队员能够灭火；最后才是保护建筑本身和邻近的建筑。

木结构建筑有3种方法来满足这些要求。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，但本文的主题是暴露在火焰中的木构件安全问题。规范允许两种办法来保证木结构的防火安全。旧一些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。重型木材建造方法基于在长期实践过程中形成的经验，一小时火灾防护方法则是基于对木构件耐火能力的计算。一小时防火办法的有效性已被木构件测试和ASTME-199火灾测试所证实。

重型木构建筑

重型木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。在1800年，许多大型磨坊建筑和它们内部的设备被大火毁坏，给保险公司带来了巨大损失。为了减少类似的负担，人们发展出了重型木构建造方法，利用大型木构件来减少尖锐的凸出边缘以及建设过程产生的可能让高温空气通过的缝隙。当暴露在火焰中时，木材表面将形成碳化层，这一碳化层可以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。楼板或者屋顶等多层结构系统可以防止高温空气通过，这样就可以防止新鲜空气助燃。这样的建筑方法已经使用了一个多世纪，而且被基于有效经验制订的多数建筑规范所采纳。

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。对屋顶梁而言，最小尺寸是4×6。这些都是普通尺寸的构件。一个4×6的构件的毛尺寸是89mm×140mm。对楼板和屋顶的要求也在规范中有所规定。

当屋顶结构是至少超过最高的一层楼板或者阳台25英尺(7.62m)时，规范允许在某些一小时防火建筑使用重型木结构建造方法。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包含有限的可燃物质。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能明显地破坏屋顶结构。有数个案例证明了这一点，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。许多公司提供一系列的木材连接件。这些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ASTM E-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-时间曲线。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，构件之间的所有连接都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，或者用至少1.5英寸(38mm)的木板覆盖，或者将连接件嵌入木板并留下至少一又1.5英寸(38mm)的面层来实现。将木构件和钢构件连接在一起的螺栓必须采用暗孔，而且插入至少38mm。还有一些附加的要求，如木材的最小表面尺寸是152mm。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“一小时火灾防护”的字样必须在其上标明。

李(T.T.Lee)基于暴露在火焰中的木材的防火要求发展了一个公式来计算木构件允许的时间。李根据观察到的暴露在火焰中的木材碳化率以及碳化层下构件强度的减少量计算了木构件在火灾中损失的部分。接着他从一个允许的压力到最终的构件强度调整了构件的强度，最后这些关系组合在一起生成了计算公式，可以求得一个确定尺寸的构件能安全地支撑荷载的时间。李用这一公式来计算3面或者四面暴露在火焰中的梁和柱。

2001年美国木材理事会(AWC)发展了一种修订后的方法来设计防火木构件。这一方法记载于AWC 技术说明#10中，它使用了和李相同的假设，注意了构件断面从允许的强度到构件极限能力的变化。这一方法根据构件暴露在火焰中的时间计算了有效的碳化层。检测结果表明，随着暴露在火焰中的时间增加，木材的碳化率减小。李的办法计算了一个给定尺寸构件允许的暴露时间，在新的方法中，按照构件减小的尺寸和平均极限强度，设计者可以计算构件允许的能力。

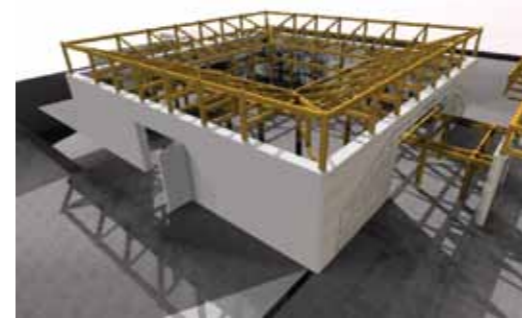
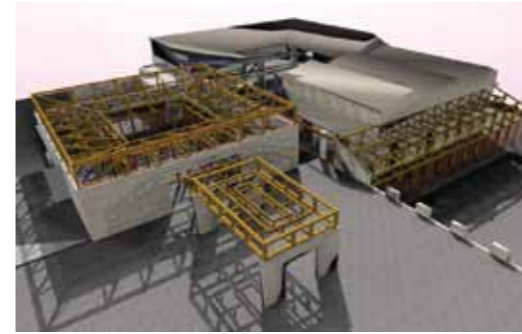
在木结构建筑的国家设计规范中允许的压力基于工作压力设计方法而确定。这些允许的数值比实际测量的木材极限压力要小。为了应用这种方法来计算木构件的火灾防护能力，设计者必须考虑材料和其他不同因素来增加允许的压力，然后再计算构件的极限压力。

这一方法允许设计者设计受弯构件、柱、张拉构件和用来承受弯曲和轴向荷载的构件。它也能设计一个小时防火的木构露台。此外，这一方法也能用来检查防火超过1个小时的构件。

结论

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方法来实现防火安全。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，这一办法有较长的成功历史。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。这一方法已被数个ASTME-119一小时检测方法所确认。

中国首家凯越度假酒店坐落崇明，融入中国木建筑元素



作为首家落户中国的凯越度假酒店，这座位于天然生态岛崇明的高端度假酒店在建筑设计上融入了中国传统木结构穿斗概念元素，采用的确实真真正正完完全全的加拿大木材和木结构建筑技术。该项目设计由加拿大著名木结构设计事务所EPP+FAST操刀。该事务所完成过著名的温哥华冬奥会速滑馆，该项目在诸多国际评选中击败北京鸟巢荣获最佳结构设计的奖项。EPP+FAST也设计了万科青岛小镇项目，荣获诸多好评。

传统木结构和现代木结构最大的区别在于连接方式和木材加工工艺上。现代木结构虽然也是采用梁柱体系，但木料一般选用经过工程加工的胶合木材料，且连接方式采用金属连接件，以保证更高的强度和结构冗余性。

除了新建建筑，许多古建修复或重建也大多使用这种现代重型木结构建造技术来完成，比如杭州的香积寺，宁波保国寺等都是使用了重型木结构来建造的。

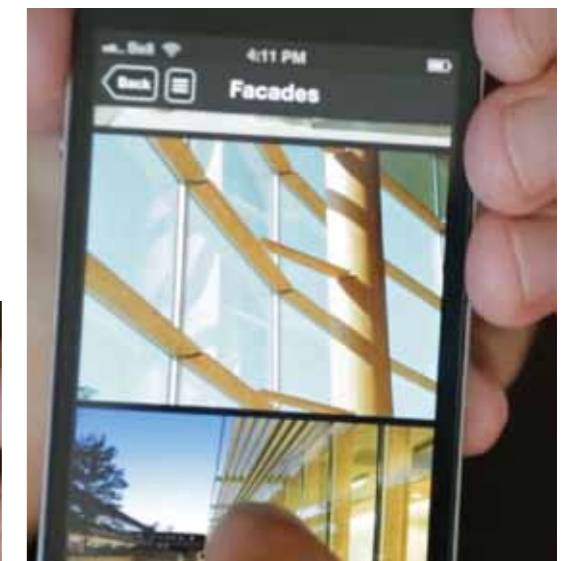


木结构设计师和建筑师必备的苹果APP软件

这是一个建筑师必备的激动人心的免费app，由加拿大建筑事务所fast+epp设计。软件涵盖了几百张木结构设计案例图片，并且集成了一个小巧的工程计算器，千万不能错过!!!

下载地址：
<https://itunes.apple.com/us/app/concept-by-fast-and-epp/id692929821>

或者扫描右侧二维码免费下载，目前该软件只支持苹果IOS系统。



软件开发商Epp Fast是加拿大一家著名木结构建筑设计公司。完成过包括万科青岛小镇，列治文冬奥会速滑馆，温哥华范度森植物园等奖项。

中国森林认证体系与PEFC实现互认



“鉴于中国在林产品价值链中的重要性及其广袤的森林面积，中国森林认证体系（CFCS）与PEFC达成互认标志着全球森林保护工作取得了里程碑式的重大进展，”PEFC总干事Ben Gunneberg先生说。

“中国不仅是世界上最大的林产品生产和制造大国，同时也是世界上拥有森林面积最大的五个国家之一，” Gunneberg先生强调，“我们充分理解中国积极推进森林经营认证和产销监管链认证的重要意义，藉此可以确保其林业产业发展的可持续性，以及数百万计人口的就业和森林资源的可持续性。”

中国目前的造林在世界上处于领先水平，其森林覆盖率从30年前的12%已增长到2013年的超过21%。中国正不断通过贯彻执行多种政策措施来努力提高森林的质量和数量，以努力实现到2020年森林覆盖率达到23%，森林面积达2.23亿公顷的目标。

中国森林认证体系（CFCS）通过评估表明其符合PEFC全球认可的可持续准则，最终得到了PEFC全球会员大会的批准，实现互认，上述可持续准则是涉及标准制定、森林可持续经营、产销监管链认证以及认证认可要求的一整套与森林认证有关的要求。

“我们为与PEFC实现互认并成为这一世界领先的森林认证体系的一员而感到自豪，”中国森林认证委员会（CFCC）主任王伟先生说，“PEFC代表了森林经营的良好实践，其独特之处在于针对存在于特定国家、特定的法律框架、特定的管理体制和社会文化背景下的特定森林生态系统的需要予以充分考虑，而这些对于中国来讲具有重要的意义。”

“CFCS与PEFC达成互认将不仅大幅增加对于PEFC认证原料的需求与供给，并且我们也希望本地区为中国提供木质原料的各个国家能够借鉴中国的做法，通过开展PEFC认证来推动森林可持续经营，”王伟先生强调道。

中国是继马来西亚之后第二个将本国森林认证体系成功地与PEFC实现互认的亚洲国家。印度尼西亚森林认证公司（IFCC）于2013年11月向PEFC提交了体系文件，启动了与PEFC互认评估。此外，这一地区的其他国家包括印度、日本、缅甸、尼泊尔、菲律宾、韩国、泰国等也正在推进各自国家森林认证体系的建设，并探索最终与PEFC达成互认的可行路径。

目前中国已有约200万公顷的森林通过了中国森林认证体系（CFCS）的认证，与此同时近年来已有200余位专业人士先后参加了CFCC组织的森林认证审核员培训，通过此举以应对体系互认后国内市场对于认证服务需求的增长。



PEFC委员会（森林认证体系认可计划）是一个非营利性非政府国际组织，其不断致力于通过独立的第三方认证来促进森林的可持续经营与管理（SFM）。其工作贯穿于整个森林产品供应链条，旨在推广森林经营的良好实践及确保木材及非木质林产品在尊重生态、社会、道德的高标准的前提下获得或产出。通过PEFC标签消费者能够辨识源自可持续经营森林的林产品。PEFC是一家联盟组织，其主要从事对感兴趣的各利益相关方根据当地情况制定的国家森林认证体系的认可工作，以适应当地的优先发展需要。

PEFC已经互认了全球三十多个国家的森林认证体系，这些体系认证的森林面积超过了二亿四千万公顷，因此使得PEFC成为世界上最大的森林认证体系。各国家森林认证体系都需依照PEFC独特的可持续性基准通过严格的第三方评估，以此确保与国际要求的一致性。



浪漫雪域的原生木结构别墅——吉林北大壶浪漫雪郡项目

浪漫雪郡项目位于吉林市永吉县北大壶体育旅游经济开发区，是国内首个依附于体育旅游开发区的原生态木质别墅产品。引进加拿大进口原生木材，由苏州皇家采用北欧建筑风格，倾力打造极具特色的山地型原生木质定制式别墅区。其木质结构房屋的工业化、标准化和配套安装技术非常成熟，可以根据需求定制位置及面积，根据喜好定制选择性装修风格。多元化的居住感受、豪华的特色装修、完善的内饰布置、使业主拎包即可入住，同时买到的是真正健康环保的绿色住宅。在北方零下20多度的严寒和白雪皑皑的环境中，木制别墅却给业主带来浓浓的暖意。

