

讨论与建议

中国传统木结构在继承和创新发展中的问题分析

许建华¹, 杨会峰², 陆伟东²

(1. 苏州香山工坊建设投资发展有限公司, 江苏苏州 215164; 2. 南京工业大学土木工程学院, 江苏南京 211816)

摘要: 回顾总结我国传统木结构建筑的发展历史, 并对我国传统木结构建筑及其文化的传承、推广进行深入分析; 针对传统木结构发展瓶颈, 提出我国传承和发展传统木结构的主要课题, 指出现代科技在传统木结构发展中的重要作用, 并从科研投入、人才培养、产学研合作及产业化等方面, 对我国传统木结构的发展提出建议。

关键词: 传统木结构; 建筑文化; 传承; 创新

中图分类号: TS67 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2011)05-0020-04

Review and Future of Chinese Traditional Wood Structures

XU Jian-hua¹, YANG Hui-feng², LU Wei-dong²

(1. Xiangshan Workshop Construction and Investment Development Co., Ltd., Suzhou 215164, Jiangsu, China;
2. College of Civil Engineering, Nanjing University of Technology, Nanjing 211816, Jiangsu, China)

Abstract: This paper reviews the long history of Chinese traditional wood structures and addresses some issues associated with them. It emphasizes the importance of applying modern techniques to the innovation of traditional wood structures in China. It also suggests that more attention should be paid to wood structural research, personnel training, industry-university-research cooperation and industrialization.

Key words: traditional wood building; architectural culture; inheritance; innovation

我国传统建筑文化博大精深, 内容丰厚, 而传统建筑文化中很重要的元素即为木结构。如何传承、创新、推广我国的古建筑木结构及其文化, 是当今建筑界、文化界和学术界探索的问题之一。当前国内经济社会已进入转型升级、加速推进低碳经济、将传统文化的精华渗透到现代技术创新的关键时刻, 我国的木结构建筑文化亦应发扬光大。

本文就我国传统木结构的发展瓶颈, 及研发、创新发展、产业化推广等问题进行探讨和论述, 以供业内人士参考。

1 我国传统木结构的发展历史

木结构是人类最早采用的建筑结构形式之一。早在 3000 年前, 在中国、埃及和希腊三个文明古国就已出现木结构框架体系, 随后很长时间内, 木结构以其优良的结构性能与美学价值等特点, 得到了广泛应用。

唐宋是我国木结构建筑文化及技术发展的鼎盛时期^[1]。在此期间, 木结构建造技术形成了标准化, 编制了《唐六典》和《营造法式》, 同时还广泛传播到日本、韩国及一些西方国家。如图 1a 所示的山西五台山南禅寺大殿, 始建于唐代(公元 782 年), 是我国最早的木结构厅堂建筑实例; 图 1b 所示晋祠圣母殿, 始建于宋代(公元 1023—1031 年), 重建于 1102 年, 工艺十分精致。

明清时期, 木结构建筑经历了快速的发展, 并取得辉煌的成就, 建筑技术更趋成熟。我国现存古建筑大多是明清建筑, 外观辉煌、气势雄伟, 如北京故宫的

收稿日期: 2011-05-13; 修改日期: 2011-08-18

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目(2006BAJ04A02-10; 2008BAJ08B11); 江苏省建设系统科技项目(JS2010ZD07)。

作者简介: 许建华(1965—), 男, 苏州香山工坊建设投资发展有限公司总经理, 高级工程师。

通讯作者: 杨会峰, 男, 南京工业大学工程木结构研究所副教授, 博士。



图 1 我国古代木结构建筑示例

Fig. 1 Traditional wood structures in China

太和殿,占地面积达 2 377 m²,最高达 35.5 m。在清末还建造了一些木结构的办公楼和教堂建筑,如哈尔滨市的圣索菲亚教堂图 1d,采用国外技术,始建于 1907 年,后经过两次重建,现在成为砖木结构。

由于取材方便、快捷、经济,建国后,即使在森林资源比较匮乏的情况下,我国仍建造了很多木结构建筑,主要为原木或方木结构形式^[2]。至 20 世纪 50 年代中后期,我国还大量引入胶合木结构技术与产品,在北京、天津、哈尔滨等地建造了许多胶合木结构民用、公共与工业建筑,为我国积累了宝贵的木结构建筑经验,同时为第一、二个五年计划做出了重大贡献。随着大跃进和大炼钢铁时代的滥砍滥伐,大量的森林资源消耗殆尽,从 60 年代开始,我国逐渐限制木结构建筑,致使木结构建筑在我国停滞发展约 30 年。

进入 21 世纪以来,在建设低碳型社会的背景下,为应对全球气候变化,减少建筑能耗与碳排放,建筑行业如何做到可持续发展,成为我国乃至全球所面对的一个重要课题。对此,我国亦积极学习和引进发展先进的建筑技术,加强我国的绿色、节能、低碳建筑技术体系的研究开发。推广应用绿色、节能的木结构,不仅符合低碳环保的国家政策,其产业升级换代,也将大大增强我国建筑企业的核心竞争力。

近 10 年以来,我国在住宅建筑、商业建筑、体育建筑及桥梁等领域,出现了一批木结构项目。不少高校和科研院所针对轻型木结构、胶合木结构、传统木结构等,开展了大量的研究工作,并在结构体系、防震减灾、连接节点、结构增强或加固、耐久性能等方面取

得了诸多进展;相关标准构建工作,亦得到重视和发展,《胶合木结构技术规范》、《建筑设计防火规范》修订稿、《木结构施工技术规范》等,将在近期发布,将极大促进木结构在我国的发展应用。

2 我国传统木结构的发展瓶颈

2.1 对天然林资源的严重依赖性

传统木结构建筑中,结构形式不尽合理,构件尺寸大、用料多,同时由于原木直接利用,使得木结构建筑耗材巨大,造成了优质木材资源的浪费,不符合现代节能环保的要求。

2.2 适用性和耐久性不强

随着社会和经济的不断发展,人们对建筑的形式、体量及其使用年限等要求越来越高。全球文化的交融以及现代科技的进步,对现代建筑产生了很大影响。而我国传统木结构建筑由于结构形式及材料的限制,难以适应现代社会的发展需要。同时,传统木结构由于构件的大型化和原生化,很难对其进行耐久性等防护处理。

2.3 传承方式存在不足

我国古建筑工艺技术始终是以工匠师徒间口传心授的方式传承,而木结构在我国一度停滞发展,导致我国传统建筑文化失传现象普遍。这对传统木结构建筑及其文化的发展极为不利。

而目前,我国对传统建筑的理论、艺术研究偏少^[3]。同时,我国建筑院校大都以现代建筑为蓝本,除中国建筑史外,涉及传统建筑的内容极少,因此缺乏传承民族文化的根基^[4-5]。

3 我国传统木结构的发展动力

随着工程木材的引进和推广应用、木结构研发和设计水平的不断提高、和谐观在建筑文化领域的渗透,为我国传统木结构的发展提供了较强的发展动力,我国迎来了木结构良好的发展机遇^[6-9]。

3.1 工程木材的引进和推广应用

工程木材主要包含两大类:胶合层积木(Glued laminated timber, Glulam);结构复合木材(Structural composite lumber, SCL),其中 SCL 包括旋切板胶合木/单板层积材(Laminated veneer lumber, LVL)、平行木片胶合木(Parallel strand lumber, PSL)、层叠木片胶合木(Laminated strand lumber, LSL)、定向刨花板(Oriented strand lumber, OSB)和木质工字梁(Wood I-joist)。

胶合层积木 Glulam, 是由 20~50 mm 厚的木板经干燥, 采用环保型胶黏剂顺纹胶合而成, 加工工序包括: 表面处理、板材接长及拼宽等。不仅可保留实木锯材的天然特性, 而且具有材质均匀、强度设计值高、成品规格灵活、耐久阻燃等特点, 便于实现工厂化生产。

据美国工程木材协会介绍, 瑞士和德国最早发布胶合层积木专利。1906 年, 德国出现曲线型胶合构件的专利, 标志着拱形结构胶合木应用的开始和胶合木建筑的开端。

几十年来, 欧美等发达国家已对胶合木及其他工程木进行了大量研究, 形成了较成熟的技术体系, 并且广泛应用于大型商业和工业建筑、学校、场馆、别墅和会所及桥梁等领域(图 2)。

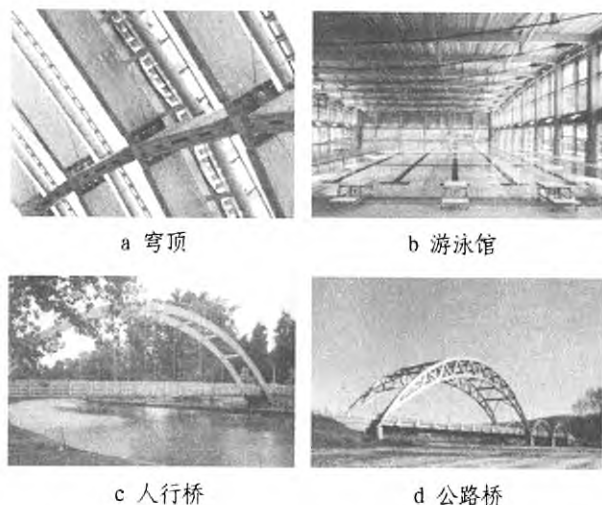


图 2 胶合层积木等工程木在土木建筑领域的应用实例

Fig. 2 Modern wood structures made with glulam and other engineered wood products

LVL 则是由 2.5~6.4 mm 厚的旋切单板, 经顺纹组坯胶合而成, 可以充分利用小径材和低质原木, 出材率提高 30% 左右。LVL 最早应用于第二次世界大战中的飞机螺旋桨制造。由于其具有强度高、材质均匀、尺寸稳定性好等性能优点, 现广泛用于制作民用建筑的梁、柱结构件, 以及公共建筑中的主要承重构件。

OSB 于 20 世纪 70 年代开始在北美广泛应用, 由长度不小于 30 mm 的长条刨花经施胶, 分 3 层定向铺装压制而成。OSB 的力学性能可达到结构胶合板的要求, 且可用低等级原木制造, 因此, 在国际上尤其是北美大量推广, 部分取代结构胶合板^[6]。

• 22 •

我国自 20 世纪 50 年代中后期, 大量引入胶合木结构技术与产品。目前, 国内科研院所, 主要包括中国林科院木材工业研究所、哈尔滨工业大学、同济大学、南京工业大学、湖南大学、北京林业大学、宁波大学、四川省建筑科学研究院、东南大学等, 已在木结构领域开展了系统的研究, 并取得了一定成果。

我国在工程木材料及木结构方面开展的主要研究包括: 材料性能及改性, 材料分级、组坯, 基本构件物理力学性能, 连接节点的结构性能, 木结构增强或加固, 框架及整体结构的静载及抗震性能, 木结构及材料耐久性^[10-12]; 并且, 应用现代工程木材, 建设了杭州香积寺和上海法华学问寺等传统木结构工程。

工程木材的引进、研发和应用, 为我国传统木结构的发展注入新的活力和动力。

3.2 木结构设计水平的不断提高

目前, 国内政府部门、科研院所、建筑行业人员以及普通民众对木结构的关注度越来越高, 国内也出现专门的设计和研发队伍, 在加强自主研发的同时, 亦加深与国外的技术交流, 促进我国木结构设计水平的不断发展和提高。

由国内设计完成或在建的木结构工程有: 南京佛手湖 19[#] 木结构工程, 苏州香山工坊香山技艺展示厅, 南京紫东国际创意产业园绿幕大门, 南京七桥瓮湿地公园木构亭, 柳州开元寺, 苏州欢乐胥江胶合木景观桥工程(在建)等, 充分展现我国木结构设计水平的稳步提升。

3.3 和谐观在建筑文化领域的渗透

文化是建筑的内涵和品位, 我国传统木结构建筑的文化思想和适应自然与社会文化的和谐观, 使得我国传统木结构在世界上独成体系, 是宝贵的历史文化遗产^[3]。

现代建筑的创作, 应吸收民族的优秀建筑文化精华, 与现代的社会生活和科学技术相结合, 创作有中国特色和时代精神的现代建筑; 而传统木结构建筑文化的发展和现代化革新, 在依靠现代科学技术的同时, 必须立足传统建筑文化精髓^[5]。因此, 传统建筑文化和谐观, 是我国木结构发展的源动力。

在此方面日本成功地运用现代技术, 将传统建筑文化与现代科技相结合的经验值得借鉴, 既无模仿传统, 又未模仿西方, 还借鉴先进设计思想和设计方法, 处理好其建筑文化的现代化问题, 将日本传统建筑文化中的内在精神加以现代体现, 从而形成了独具魅力的日本现代建筑。

4 我国传统木结构的发展对策

4.1 加大科研及人才培养力度

首先,应对我国的传统木结构建筑文化及思想进行整理,使之系统化、理论化,为传承奠定基础。

还应加强对工程木材的研究与开发,将其引入传统木结构建筑设计中,使其发展不再受制于天然林资源,为传统木结构建筑拓展更加广阔的发展空间,利用现代技术提高传统木结构建筑的安全性、适用性和耐久性。

其次,培养现代科研人员在传统建筑文化和艺术方面的修养。在高校相关专业开设中国传统建筑、木结构等课程,传授我国传统木结构的建筑文化,培养一批既了解现代建筑技术及体系,又熟知中国传统建筑的工程师,促进我国传统建筑的发展和推广。

4.2 产学研相结合

将现代科技融入传统建筑文化,最直接最有效的方式就是产学研结合,科研院所为企业输送人才、注入新鲜血液,为企业解决科技问题,提供科技服务,承担企业提出的科技命题;企业也可作为科研院所的实践培训基地。

4.3 推进产业化

我国木结构的研发和产业化,将以材料科学、化学、木材科学与技术、建筑工程等多学科的研究成果为基础,走产品化、商品化和标准化的道路,使我国传统木结构及其文化加快走出国门,弘扬国际。由此,我国传统木结构产业除了在国内推广外,还可形成本土设计,海外定制,本土加工,规模集约化的生产模式,运往海外集成安装、落成。

我国传统木结构产业,将能完全胜任各类木结构工程建设需求,迎来产业快速升级、面向国际文化传播的全新发展阶段。

5 结语

我国传统木结构建筑饱经历史沧桑,至今仍在世界独树一帜,这得益于其深刻的文化内涵及民族神韵。基于建筑及其文化的可持续发展观,我国传统木结构的发展,应吸收现代科技及世界文化的有益成分,做到传承精髓、古今交融,真正将我国传统木结构建筑文化发扬光大。

参考文献:

- [1] 《木结构设计手册》编辑委员会. 木结构设计手册[M]. 3版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005.
- [2] 哈尔滨建筑工程学院, 重庆建筑工程学院, 福州大学. 木结构[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1981.
- [3] 《古建园林技术》编辑部. 继承传统, 弘扬传统, 让中华优秀传统文化世代相传——庆祝《古建园林技术》杂志二十五周年[J]. 古建园林技术, 2008(3): 5-9.
- [4] 马炳坚. 继承、弘扬中华传统建筑文化的五项重要工作[J]. 古建园林技术, 2007(1): 60-62.
- [5] 卞三强. 继承和发扬传统 实现中国建筑文化现代化[J]. 南通工学院学报, 2000, 16(1): 78-80.
- [6] 樊承谋. 木结构在我国建筑中应用的前景[J]. 木材工业, 2003, 17(3): 4-6.
- [7] 樊承谋, 陈松来. 木结构科技的新发展[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2004, 36(6): 812-814.
- [8] 杨会峰, 刘伟庆. FRP增强胶合木梁的受弯性能研究[J]. 建筑结构学报, 2007, 28(1): 64-71.
- [9] 刘伟庆, 杨会峰. 工程木梁的受弯性能试验研究[J]. 建筑结构学报, 2008, 29(1): 90-95.
- [10] 祝恩淳, 周华樟. 层板胶合木拱的蠕变屈曲[J]. 沈阳建筑大学学报(自然科学版), 2009, 25(4): 640-643.
- [11] 王朝晖, 任海青, 骆秀琴, 等. 落叶松规格材机械应力分等方法的研究[J]. 木材工业, 2009, 23(3): 1-4.
- [12] 娄万里, 任海青, 江京辉, 等. 落叶松规格材目测分等的研究[J]. 木材工业, 2010, 24(2): 1-4.

(责任编辑 向琴)

市场动态

2011上半年广东家具增长11.4%

据广东省家具协会不完全统计, 2011年1—6月, 广东省家具总销售额980亿元人民币, 比2010年同期增长11.4%。

其中: 出口71.9亿美元, 同比增长17%; 内销513亿元, 同比增长10%。

数据表明, 2011年上半年广东省家具行业呈现的特点:

1) 整体增长速度放缓, 但仍保持两位数的增长幅度;

2) 出口形势好于内销。

另在调查中发现, 企业发展悬殊, 优秀企业增幅高达30%, 而差的企业则下降30%; 酒店家具、办公家具的销售, 呈现25%~30%的增长速度。

摘自广东家具网[2011-08-22]