

Structural Characteristics and Application Development of Wood Structure

Erliang Zhan

Shanghai Branch, Tianjin Nianhua Bay Design Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract

With the continuous development of urbanization and the rapid development of the construction industry, and increasing the use of traditional construction materials, the energy consumption of the construction industry is increasingly prominent, which has strict impact and constraints on the implementation and implementation of China's sustainable development strategy. Under this development situation, the application of excellent renewable energy wood structure has attracted wide attention and attention in the construction industry, this paper analyzes the structural characteristics of wood structure and discusses its application and future development.

Keywords

wood structure; structural characteristics; wood structure application

木结构的结构特点及应用发展

占二亮

天津拈花湾设计有限公司上海分公司, 中国·上海 200000

摘要

随着城市化发展进程的持续推进, 建筑行业的快速发展, 使传统建筑材料使用量不断加大的, 同时建筑业能源消耗问题也日益突出, 对中国可持续发展战略的实施和落实造成严格影响和制约。在此发展状况下, 作为优秀的可再生能源木结构应用在建筑行业得到广泛关注和重视, 论文针对木结构的结构特点进行分析, 并对其应用及未来发展进行探讨。

关键词

木结构; 结构特点; 木结构应用

1 引言

在中国古代木结构为主要建筑形式, 随着钢筋混凝土时代的到来, 中国的木结构建筑一度陷入停滞, 而欧美等国现在依然沿用木结构建筑, 中国应大力发展木构建筑以填补这份空白。

2 木结构建筑的结构特点分析

2.1 工业化

经过处理的原木或各种标准化的工程木在现代装配式木结构建筑得到广泛应用, 利用建筑模数化设计, 采用专业标准和规范进行预制构件的工业化生产, 同时使木结构材料防潮防腐、防火等特性显著提高, 预制构件制作完成后再运送

至建筑施工现场进行装配。此类建筑形式具有较高的工业化程度, 受气候等外界因素所造成的影响较小, 建造标准化较高, 能够有效保证建筑质量, 并且环境污染问题能够实现集中治理。

2.2 抗灾性能

①与钢筋混凝土结构及钢结构相较之下, 木结构建筑具有更强的抗震性能, 能够最大程度降低结构受损所带来的的人员伤害。以日本为例, 日本处于地震多发地带, 但是木构房屋破坏带来的伤害微乎其微。

②木结构由于自重较轻, 抗风性能较弱。而目前木结构建筑中已有通过采用新型正交胶合木剪力墙结构的剪力墙系统的运用, 能够对地震引起的侧向荷载进行有效承载, 同时在龙卷风及台风等影响下, 能够有效保护木结构建筑的稳定。

③由于木结构本身自重较轻, 引起地基不均匀沉降的可

【作者简介】占二亮(1990-), 男, 中国安徽肥东人, 建筑师, 从事建筑设计研究。

能性很小,适用于不同种类的地形地段。

2.3 隔音性能

在木结构建筑中,其隔声性能也优于砌体结构和其他结构形式,在木构天花板及墙体空隙中填充玻璃隔音棉,能够对声波进行有效吸收,从而使建筑的隐蔽性和舒适感增强。墙面的装饰石膏板和地面阻燃地毯也可同样降低噪音分贝,这样木结构建筑就能够使噪音及空中声音传播的不利影响最大程度减少,以达到砌体墙体和混凝土构件的相同隔音效果^[1]。

2.4 保温性能

作为天然可再生材料,而且木质材料是热的不良导体,同样厚度的木材他的保温性能是钢材的400倍,是混凝土的16倍,与传统的结构体系相比,木结构建筑具有更良好的保温及隔热性能,其中木结构建筑在低温条件下能够保证室内温度比混凝土结构建筑的高出6℃,而在气温较高的环境下,木结构建筑内温度与其他结构建筑相较之下更加凉爽和舒适。

3 木结构建筑技术应用分析

3.1 防火性

通过加强木结构工艺及整体组合设计,使木结构建筑的防火性能得以有效保障,实验证明利用石膏面板、水泥纤维板或其他不易燃材料在天花板及墙体上加以运用,轻型楼板和墙体的耐火极限可以达到0.5~2小时,而重型木结构则是增大构件的截面面积,利用木材高温下炭化燃烧的速度缓慢,在特定的时间内依然保证相应的承重性能,使房屋不倒塌。另外,通过主动式的火灾控制系统的运用,一旦发生火灾能够对建筑物内的人员财产安全予以有效保护^[2]。

3.2 连接方式

榫卯和钉接连接方式作为中国古代传统木结构建筑的主要连接方式,具有抗震性能好、结构整体性高等优势,既能够提高木结构构件的刚度及弹性模量等力学性能,也有利于木结构整体稳定性、承载力以及耐久度等提高。而现代木结构广泛使用金属构件和结构胶,这也是区别于传统木结构和现代木结构的主要特征,现阶段在木结构建筑中,通过螺钉连接、钉连接以及螺栓连接等销轴类连接形式的应用,能够

使装配便捷需要得以有效满足。另外通过齿板连接及植筋连接等形式的应用,能够使木结构应用范围不断拓展。

3.3 耐久性

提高木结构建筑的耐久性和寿命,较常见的处理方法是木构件表面碳化处理,且木构件表面或者在压力下注入化学品,其次目前在木材加工后,通过高效玻璃棉、防火材料等技术的应用,能够有效提高木结构建筑的耐火性、防潮性,有效保障木质建筑物的使用安全性和稳定性。在主体构件施工完毕之后建筑外墙张贴防潮纸,屋面做沥青防水防水材料或者其他新型防腐贴面等方法处理,只有防水防潮处理好了就能提升建筑的使用寿命。

另外,在木结构建筑中,白蚁一直是无法根本性解决的难题,目前主要采取的防治措施包括对建筑周边土壤、建筑自身木结构以及白蚁寄生环境等加强处理,使白蚁得以有效消灭和减少^[3]。

3.4 木结构体系

在现代木结构体系中,主要由木框架支撑结构、轻型木结构、CLT剪力墙结构、木框架剪力墙结构、木混合结构及大跨木结构等组成,其中通过混凝土或钢结构与木结构在结构层面的混合应用,构成了主流木混合结构。

4 现代木结构在黄梅菩提小镇项目中的应用

4.1 项目简介

本项目为黄梅禅文化旅游区五祖寺景区综合开发一期菩提小镇项目,建设地点位于湖北省黄梅县五祖寺景区山下片区游客中心东侧,总用地面积约12万m³,总建筑面积约5万m³,建筑单体56个,所有建筑均为多层仿古建筑,其中有商业、民宿、禅堂戏台等特色建筑。

4.2 木结构的运用

4.2.1 项目的风格定位

本项目位于中国湖北黄梅的五祖寺景区,小镇的整体风格主要迎合景区内的整体风格,并又要突出禅意和古色古香,因此项目整体风格为仿古建筑,故所有单体除主体结构是砌体墙和钢筋混凝土构建外,其他构件及各类装饰构件均为木构件。

4.2.2 材料选型

选择材料的主要木构件具体参考表 1。

表 1 主要木构件

建筑构件	选材	建筑构件	选材
装饰格条	南方松木	博封板	胶合木
封檐板		墙面装饰半柱	
盖板、侧板		窗套板	
窗套线		纵向装饰线条	
木板瓦		墙上装饰半柱	
收口线条		装饰转角柱	
竖向挂板		局部木梁	
木框		牛腿	
装饰牛腿		墙面转角柱	
装饰柱			
垂花柱、花格线条			
木栏杆			

主要金属构件用途固定木柱、木梁、牛角、木栏杆等构件，金属构件均为 Q235B 热镀锌钢管。

4.2.3 木材的性能要求

所有木挂板、装饰柱、装饰梁、门头装饰牛腿、椽条、花架构件均做深度碳化处理；木扶手、栏杆均做防腐表面碳化处理；所有门头、承重梁柱、牛腿均做防腐表面碳化处理；所有木质构件除做特殊设计说明外，均为南方松防腐木，且木材的含水率低于 8%；构件与构件之间采用钢钉等连接^[4]。

木质构件均需满足防火 B1 级，局部位置应达到 A 级材料防火等级，横向装饰线条处均安装泛水条防止雨水渗入，木饰面与门窗等搭接处均需用耐候密封胶堵。

5 木结构未来发展展望

5.1 对胶结剂加大研究力度

与传统木结构相较之下，胶结剂能够在现代木结构中广泛应用，使木结构能够克服原木尺寸的局限，对其应用范围进一步拓展。但同时需要对胶结剂的耐久性、防火性及环保性加强重视，尤其是木结构的环保性，是推广木结构的关键，

另外还需要对胶结剂对环境及人体影响加强分析和研究，尤其是在高温环境下胶结剂的表现。

5.2 对典型节点的受力和破坏模式加强研究

在装配式木结构中，节点工艺需要对结构整体的力学性能予以保证的同时，还需要具备良好的水密性和气密性。同时节点形式也是装配难点。因此，需要对典型节点加强受力及破坏模式等加强研究，并从加工工艺、材料选取、维护措施、安装方法以及耐久性等方面入手，使木结构节点的安全性有效提高。

5.3 对大跨度木结构空间及高层木结构加强研究

随着城市化发展进程的持续推进，现阶段低层独立式的木结构已无法满足社会发展需求。因此，需要对商业建筑、高层住宅、大跨度公共建筑以及工业建筑中木结构应用等方向进行研究，从而使建筑行业发展的空间及环保需求得以有效满足。

6 结语

作为中国传统文化传承及发扬的重要载体，木结构体系应用能够在可持续发展战略环境下，对建筑工业化及绿色建筑需求进行有效引导。此外，作为可再生原材料，现代木结构能够体现良好的装配化性能、抗震性能及宜居性等特点，因此需要对对木结构建筑不断研讨，对现代木结构应用进行有效推广的同时，还应对国际化的木材供应、保障、加工、运输体系加强建立，使其能够与自然及人文环境相适合。

参考文献

- [1] 吴奇伦, 薛艳霞. 木结构的应用现状与发展展望 [J]. 内蒙古科技与经济, 2019(12).
- [2] 高祥震. 木结构建筑的特点及应用前景分析 [J]. 建筑·建材·装饰, 2019(5).
- [3] 建筑工业化装配式建筑网. 装配式木结构建筑的应用现状及展望 [J]. 江西建材, 2019(2).
- [4] 付斌, 刘建江. 木结构发展综述及在空间结构中的应用分析 [J]. 建材发展导向(上), 2019(9).