

The Application of Green Building Concept in the Design of Prefabricated Residential Buildings

Xianguo Hu

Zhongdu Engineering Design Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

Green development is an important concept of social and economic development determined in China's "13th Five-Year Plan", developing green building and improving green building is the trend of the construction industry. Prefabricated buildings have the characteristics of "four energy saving and one environmental protection", and are the main body of green buildings, it is imperative to develop prefabricated buildings in the current background. This paper mainly uses the literature method and the investigation method to analyze the application of green building concept in the design of prefabricated residential buildings, for reference reference.

Keywords

prefabricated housing; green building concept; design; concept application

绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的运用

胡先国

中都工程设计有限公司, 中国·四川成都 610000

摘要

绿色发展是中国“十三五规划”确定的社会经济发展重要理念,发展绿色建筑和提升建筑绿色是建筑行业的趋势。装配式建筑具有“四节能、一环保”等特点,是绿色建筑的主体,在当前背景下发展装配式建筑势在必行。论文主要运用文献法、调查法对绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用展开分析探究,以供借鉴参考。

关键词

装配式住宅;绿色建筑理念;设计;理念应用

1 引言

装配式建筑是指由预制部品部件在工地组合装配而成的建筑。在当前的技术背景下,房屋建设能以工厂化成批成套生产制造部品部件,再将预制构件运输到工地装配组合(如图1所示)^[1]。

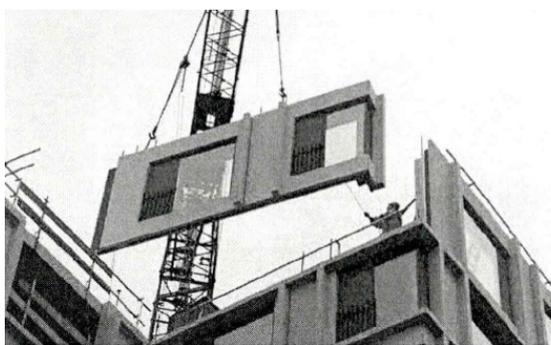


图1 装配式建筑装配现场

装配式住宅建筑与传统建筑有很大不同,传统建筑需要现场砌筑墙体、浇筑柱、梁、楼板等,而装配式建筑则是将门窗、墙体、楼梯等按照设计图纸提前在工厂预制出来成品,然后将成品预制构件运输到工地进行组合安装。装配式建筑大大降低了现场施工难度,提高了现场施工进度,同时也减轻了施工现场的污染问题,更加节能环保。论文结合实际,对绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用做具体分析。

2 装配式住宅建筑节能环保优势

绿色装配式住宅建筑有许多优点,具体表现在以下几个方面。

2.1 减少噪声污染

传统建筑在施工过程中总是会出现比较严重的噪声污染问题,如在进行现浇作业时机械轰鸣,人声鼎沸,沙与水泥共响,使现场与周边的人们不堪其忧,而绿色装配式建筑减少了大部分现浇工序,提高了施工速度,从而也就减少了噪声源和产生噪音的时间,减轻了施工活动产生的噪声对周边居民的干扰。另外,传统建筑在建设时需要现场浇筑支模,

【作者简介】胡先国(1984-),男,中国湖南永州人,本科,工程师,从事建筑设计研究。

需现场打磨部分混凝土面,夯实地基与土方石等也会产生噪声污染,而绿色装配式建筑省去了这些工序,建筑的楼梯、门窗、墙板等都由工厂预制生产成构件,现场只需要组合安装,所以不会产生过于严重的噪声污染^[2]。

2.2 降低碳排放量

预制装配式住宅建筑能从设计阶段开始就融入绿色节能环保理念,从而减少整个建筑的碳排放量。在建筑设计阶段,通过选择因地制宜的环保建材、优化建筑内部暖通设计与给排水设计等降低碳排放量,提高住宅建筑节能环保性能。在装配式预制构件生产及施工阶段,通过改进、优化生产与安装工艺,提高现场节能环保水平,减少现场碳的排放。在住宅建筑使用运营阶段,通过采用智控技术、水、电感应控制手段等减少建筑能耗,通过减少对暖通空调等的使用来减少住宅建筑使用运营阶段的温室气体排放量。

2.3 提高废物资源利用率

据有关统计,因建筑行业发展带来的建筑垃圾约占城市垃圾总量的40%,每年产生的建筑垃圾量约为30000万吨。由此可见,传统建筑业不仅是一个高耗能产业,而且还是一个高污染产业。而绿色装配式建筑能够弥补传统建筑的不足,能有效改变建筑业高耗能、高污染的现状。绿色装配式建筑发展带来的“绿色环保使命”使得“建筑废弃物收集与处理”成为一项重要工作,绿色装配式建筑施工生产期间产生的边角料、预制构件等更易被回收利用,能够有效提高垃圾资源化率,提高整个建筑业的节能环保水平。实践证明,在绿色装配式建筑施工建设期间,产生的不可回收型建筑废弃物大大减少,生态环境的负荷也大大减轻,建筑垃圾处理难度与强度大大降低。

3 绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用

绿色建筑是指建筑物在全寿命周期内最大限度地节约资源、保护环境、减少污染,为人们提供健康、适用、高效的使用空间,最大限度地实现人与自然和谐共生的高质量建筑。绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用主要有以下几点。

3.1 住宅土建装修节能设计

在绿色建筑理念下,可将住宅建筑土建与装修部分实施一体化设计。在设计期间,工作人员将建筑土建与装修看作是一个整体,尽可能地充分利用各类资源,在提高资源利用率的同时也减少建筑垃圾,提高施工期间的节能环保水平^[3]。

设计时,按照绿色建筑设计与管理理念,设计智能化系统,满足建筑项目智能化基本配置要求。建筑设备管理系统符合国家与地方有关标准。建筑采用水、电分项计量制。

3.2 围护结构节能设计

研究表明,建筑节能效果受建筑围护结构、朝向及体

型系数等的影响,优化建筑屋面、外墙、外窗等部位的热工性能能够提供建筑节能水平,同时优化建筑朝向设计,也能降低建筑能耗,使建筑有更理想的节能效果。因此,在进行装配式住宅建筑设计时,工作人员可按照绿色建筑理念,对装配式住宅建筑外墙等围护结构进行节能设计,有效提高建筑围护结构的热工性能。具体如装配式住宅建筑外墙可选用保温与装饰为一体的复合板材,便于施工与维修,根据外墙的耐火极限要求,复合板材的保温层可选用挤塑聚苯板、岩棉板等有较好的保温性与隔热性,有利于保持室内温度,减少对空调等耗能设备的使用,提高建筑节能水平。对建筑屋面,可采用阻燃型挤塑聚苯乙烯泡沫塑料板,聚苯乙烯泡沫塑料板也有较好的保温性,能满足建筑室内保温需求。装配式建筑外窗可采用Low-E中空玻璃和断热铝合金窗框。在经过这样的节能设计后,建筑围护结构的节能水平会有很大提升,热工性能也能达到国家有关标准要求。

3.3 建筑隔声降噪设计

声环境是绿色居住空间环境的一项重要指标,将会越来越受到重视。在进行装配式住宅建筑设计时,根据绿色建筑理念,可采用石墨聚苯乙烯保温隔声板作为建筑楼板,石墨聚苯乙烯保温隔声板具有很好的隔声性能,因而也就能提高整个建筑层间的隔声性。住宅建筑外墙采用封闭性、隔声性均较好的复合板材,门窗玻璃则采用中空玻璃,既满足节能要求,又提升建筑的隔声效果。设计装配式住宅建筑中的水泵房、风机房等时,尽可能选用低噪声设备,安装减震隔声垫,合理布置排烟管道。通过这样的设计一方面保证建筑良好的隔音效果,在建筑内部创造出良好的环境,另一方面提高建筑的节能性能^[4]。

3.4 供排水节能设计

中国一些城市的供水能力有限,城市公共建筑与住宅发展速度远快于水厂发展速度,城镇水厂面临着比较大的供水压力。另外,一些城市给水管道老化,承压能力下降,供水水压不能满足多层建筑上层部分的水压要求。在此情况下,国内许多建筑都使用两次加压设备,增压设施的使用量快速上升。然过多使用增压设施会使城市给水系统结构更加复杂,使系统负荷加大。针对这种情况,在设计时可按照绿色建筑设计理念,将建筑给水采用上行下给的方式,给水路径为城市水厂、城市管道、地下储水间、水泵、屋顶水箱、用水设备;给水系统构成为取水设备、水表节点、引进管与屋顶水箱、地下贮水池。这样能有效优化建筑给排水系统,提高建筑节能水平。对当前许多建筑存在的低层用水点静水压过大问题,设计时可使用竖向分区的方法。建筑低区的用水需求直接利用市政给水管网压力进行满足,对建筑中、高区使用水泵+水箱联合加压供水的方式。可对建筑项目使用无负压给水设备,应用无负压给水设备替换传统的加压给水技术,以取得更为理想的节能效果。此外,设计时按照绿色建筑设计理念,在建筑内使用质量小、耐腐蚀性好、摩

擦阻小及安装方便,使用寿命长的排水塑料管代替传统的管材,有效改善管道在合理使用期间内出现破损、渗漏等问题。

3.5 暖通节能设计

暖通空调在建筑中的使用使建筑内温湿度更加适宜,让人们的生活环境与办公环境更加理想。但暖通空调在运行过程中产生的巨大能耗,也不得不引起重视。能源的大量消耗使国家资源危机加剧,也导致环境污染问题更加严重。基于此,在进行建筑暖通系统设计时就应引进绿色建筑设计理念,做好节能设计。在进行暖通空调系统节能设计时,需对建筑结构、建筑电气系统的构成等进行调查分析,掌握建筑物自身的特点,在此基础上做出合理设计。此外还应注意,在绿色建筑内部,各种节能方法不是独立存在,各节能方法,设施设备之间均有联系性,因此暖通空调系统的节能设计要遵循整体性、综合性原则,要全面考虑各项影响因素,从而保证最终的节能效果。

建筑中的暖通空调属于耗能较大的设备,在当前背景下要采取相应的技术措施降低它的能耗,让暖通空调系统与绿色建筑相协调、相匹配。具体的技术措施包括:科学设置空调机组及出口位置,避免不同机柜之间气流相互影响,保持建筑内部通风顺畅,降低建筑内外部空间的热量交换,进而降低空调能量。在暖通空调系统中使用质量较好的温度传感器,利用高性能温度传感器来控制提高建筑内部空调运行精度,降低能源损耗。随室外温度调节空调温度设定值,如当室外温度过高时,将室内温度设定值适当调高,将室内外温差进行缩小,以此减少对暖通空调的使用,降低能源损耗^[5]。

3.6 碳排放量控制设计

在装配式建筑构件生产阶段,通过优化设计图纸、计算与控制工程量清单等对装配式建筑各类构件数量进行控制,以 IPCC 公布的碳排放系数为依据,对装配式建筑构件生产阶段生成的碳排放量进行计算与控制。在装配式建筑安装施工阶段,通过优化预制构件运输路线,缩短运输距离等减少温室气体排放量。另外也可通过优化车型选择来达到控制温室气体排放量的目的。根据计算与研究我们可知,不同车型的碳排放量不同,在运输装配式建筑预制构件时,如果能按照实际的运输方式、运输路径等选出最合适的车型,那么运输过程中产生的温室气体就会大大减少,自然环境会得到有效保护。

3.7 基于 BIM 开展节能设计

在装配式住宅建筑设计阶段,根据节能环保理念,引进与应用 BIM 等先进技术手段,借助 BIM 等科技优化设计

过程,增加设计深度,提高设计质量,提升建筑节能环保水平。设计时,将 BIM 技术与 PC 生产全过程融合,基于 BIM 技术的 PC 设计、生产以及施工过程会更具便捷性、整体性与节能性。

BIM 技术具备可视化功能,将 BIM 技术引进装配式住宅建筑设计活动,就能实现建筑建造过程的可视化与建筑模型的可视化。利用 BIM 技术构建建筑立体模型,工作人员可通过该模型直观地看到建筑内部结构,立体结构,同时利用 BIM 构建建筑思维信息模型,工作人员就能模拟施工过程,进行虚拟施工,在正式开工前就知道每个施工环节,进而不断修改设计、优化设计,提高设计质量与建筑的节能环保水平。BIM 技术还具有动态模拟的功能,在装配式住宅建筑设计阶段,基于 BIM 的各环节的动态模拟都具有关联性,设计过程中,如果某环节出现了变动,BIM 就会根据变动重新分析项目,得到新的模拟结果并向决策者进行展示,这样有利于加深设计深度,提高设计质量,使装配式住宅建筑的施工与使用过程更加节能环保^[6]。

4 结语

综上所述,在绿色建筑理念下,进行装配式住宅建筑设计时,应充分结合 PC 特点与工程实际情况,合理规划建筑布局,朝向等,优化建筑结构设计,通过优化建筑墙、板等的设计,最大化摆脱传统受力条件约束,使装配式住宅建筑有更好的居住环境与节能效果。进行装配式住宅建筑设计时,将太阳能、风能等清洁能源与新型保温、隔热材料充分利用起来,改善建筑内部温湿度,创造良好的光环境、风环境与声环境,从而减少对空调、电风扇、灯具等的使用,降低建筑能耗,提高建筑节能环保水平。

参考文献

- [1] 李光,刘伟.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用分析[J].陶瓷,2022(3):157-159.
- [2] 邵骏.绿色建筑理念在装配式住宅建筑设计中的应用[J].居舍,2021(32):108-110.
- [3] 方文秀.绿色建筑理念下装配式建筑给排水设计[J].建筑与预算,2021(7):131-133.
- [4] 李良树.绿色建筑在装配式建筑结构中的应用[J].中国建筑金属结构,2021(3):104-105.
- [5] 佚名.贵州省装配式建筑和绿色建筑推进发展情况汇报[J].住宅产业,2017(12):42-47.
- [6] 张亮.绿色技术与建筑工业化的耦合关系研究[J].安徽建筑,2015,22(2):174-175+194.