

生命周期下钢结构与混凝土结构建筑环境性能的比较分析

■邱乾林 ■成都理工大学 四川 成都 610059

摘要:对建筑的环境性能进行评价时,需要将生命周期中的每一个阶段作为主要的研究对象,构建建筑物生命周期清单分析模型,对混凝土建筑的生命周期分析结果进行比较和分析,可知钢结构相对于混凝土结构建筑具有较强的建筑优越性,生命周期仅为混凝土建筑结构的1/2,在建筑使用阶段的比例较大,影响使用而极端的主要因素为外围护结构材料和形式,确保外围护结构的优化是确保建筑节能的关键,也是当前我国建筑节能需要迫切解决的问题。

关键词:生命周期 钢结构 混凝土结构 建筑环境性能

近年来,我国的建筑行业发展迅速,建筑能量消耗量逐渐升高,建筑承重主要由钢结构、钢混结构和木结构等几种形式构成,有助于节约用水,减少施工占地,会产生较小的噪音,不会对土地资源造成较大的破坏,对保护环境具有重要作用。本文主要是对钢结构生命周期和混凝土结构建筑生命周期进行比较分析,实现了对相关能耗和影响因素的分析,用生命周期评价方法来比较分析钢结构和混凝土结构的环境能耗和环境影响。

1 建筑物生命周期分析方法

生命周期评价是一种重要的环境管理工具,是国际认可的环境管理标准,是环境政策制定的依据,对确保环境的协调性设计具有重要作用。LCA被广泛的应用于材料科学技术领域,是一种新的价值评价标准,能够确保环境的协调性。需要将LCA作为一种系统的环境管理工具。本文通过运用生命周期评价方法,对某钢结构建筑和混凝土结构建筑情况进行比较分析,制定出了合理化的配置方案,为建筑材料的合理选择提供了理论依据。在实际的研究过程中,需要将分析建模作为重点研究内容,环境负荷因子主要包括温室气体排放量、能耗及污染物排放量等方面的内容,做好环境质量控制工作,提升环境负荷的能源开采能力,促进能源在开采、生产、运输和建材生产中的负荷集成。需要通过BIN法对建筑能耗使用阶段的情况进行分析计算,考虑在生产过程中对环境造成的负荷影响,还需要考虑原材料所带来的间接环境负荷,对钢结构材料和混凝土结构为主的建筑物原材料的生命周期进行分析,明确建筑能源之间存在的复杂关系^[1]。

2 建筑物生命周期清单模型分析

2.1 参数分析

建筑物生命周期清单模型分析主要包括资源消耗、能源消耗和温室气体排放和主要污染物排放等四方面的内容,污染物排放由城市排放及总排放组成,涉及到的主要气体包括CO、NO_x、SO_x和O₃等,污染物的影响具有较强的地域性特点,会对地域环境造成较大的物探,需要将1m²的建筑面积作为主要的评价参数。

2.2 边界研究

在对建筑物的生命周期清单模型进行研究时,需要将建筑物的生命周期作为主要的研究内容,需要考虑三阶段的内容,主要包括建材生产阶段、建筑物运行使用阶段和建材回收处置阶段,每个阶段在实际的运行和使用过程中,都包括生产、运输、储存和分配等工作程序。本文为了研究钢结构建筑和混凝土结构环境有哪些差异,运用LCA对两幢办公楼的建筑情况进行分析比较,其中一幢为钢结构,运用全玻璃幕墙作为外围护结构。一幢为混凝土结构,用单层玻璃幕墙作为外围护结构^[2]。

3 单位面积建筑结构清单分析

本文主要是对建筑结构和维护的材料数量进行分析和统计,由于混凝土在实际的施工过程中,回收利用率较低,因此,不被纳入到建筑材料的统计当中,直接做丢弃处理。但是钢和玻璃的回收率较高,需要严格按照电炉炼钢的方法进行处理,建筑结构清单主要是利用BESLICI软件进行统计分析,通过分析结果可知,结构与维护结构的生命周期能

耗与环境排放量有较大的关系。在实际的使用阶段,主要是利用空调进行供暖,由于设备的回收能耗及建造成本较低,不会对建筑的生命周期造成较大的影响,因此不需要考虑设备自身的排放及能耗量所带来的影响^[3]。

3.1 单位面积建筑结构生命周期能耗与排放

通过对单位面积建筑结构的生命周期能耗与排放进行分析,统计表如表1所示。

表1 单位建筑面积建材的生命周期能耗及排放

项目	混凝土结构	钢结构	相对百分比(以混凝土结构为基准)/%
能耗总量/(KJ°m ⁻²)	2139604	1955484	91.4
化石燃料消耗/(KJ°m ⁻²)	2139021	1955115	91.4
排放总量/(g°m ⁻²)			
NO _x	528.96	596.32	106.3
CO	658.74	187.5	25.8
CO ₂	318957	179852	59.4
NMHC	4.58	2.1	51.7
N ₂ O	1.85	1.4	89.7
SO _x	66.56	29.6	43.2

通过表1可知,单位建筑面积结构的生命周期钢结构是混凝土结构的91.4%,排放量主要是CO₂为主,城市排放量中主要以SO_x为主。

3.2 单位面积维护结构生命周期能耗与排放

单位面积维护结构的生命周期能耗与排放统计表如图2所示。

表2 单位建筑面积维护结构的生命周期能耗及排放

项目	混凝土结构	钢结构	相对百分比(以混凝土结构为基准)/%
能耗总量/(KJ°m ⁻²)	1772244	981450	55.4
化石燃料消耗/(KJ°m ⁻²)	1771722	980093	55.3
排放总量/(g°m ⁻²)			
NO _x	419.85	175.2	45.8
CO	625.3	230.5	34.0
CO ₂	295245	125742	43.5
NMHC	3.52	1.6	47.3
N ₂ O	1.25	0.6	34.5
SO _x	64.52	32.5	53.6

从表2中可知,钢结构相对于混凝土结构建筑周期能耗量为55.4%,CO₂和SO_x的排放量都不混凝土建筑少,出现该种情况的主要原因与建筑物的维护结构有直接关系,由于钢结构中主要是运用玻璃幕墙的形式,所以更有益于回收,对提升环境性能具有重要作用。

4 建筑环境性能影响评价

通过对建筑环境性能影响进行分析,可知,清单分析的环境负荷影响因子较多,不同的因子会对两幢中展现出不同的特性。另外,NO_x和SO_x的排放量也存在着较大的差异,受环境因素影响较大,在对清单进行分析时,无法结构环境排放情况给出详细的信息,并且无法结合方案来判断环境性能的好坏,需要通过环境影响评价对建筑环境性能影响进行评价分析。通过对建筑环境性能影响情况进行评价和分析的过程,可以将环境影响类型分为大气环境影响、全球变暖潜力、城市大气环境影响和能源耗竭潜力等方面的内容。

在运用大气环境影响进行分析时,主要是利用临街稀释体积法进行特征化分析,污染因数稀释标准是由污染物排放量除(下转第39页)

所选的抗震级别、抗震措施、抗震设计参数、抗震计算模型能够符合该建筑结构的抗震性能,保证该建筑抗震建筑设计过程中受力的合理性及科学性。

3 结语

地震对于建筑物具有较强的破坏力,抗震设计是建筑结构设计中最重要因素,提高建筑结构抗震能力是非常具有现实意义。在建筑结构抗震设计中,必须以建筑结构的实际情况为主,以强化建筑的抗震特性。

参考文献

[1]王仪政,李厚民,舒展,等.中国动漫博物馆钢结构抗震设计与分析

(上接第35页)以污染物标准规定的浓度差来实现,通过对污染因数的稀释空气体积和来衡量大气环境。对能耗耗竭潜力和全球变暖潜力进行分析时,主要是利用负荷当量法来进行特征化分析。通过分析可知,钢结构建筑比混凝土结构对环境的影响大。

5 结论

综上所述,通过对结构周期的评价结果进行分析可知,钢结构建筑相对于混凝土结构具有较强的优越性,混凝土结构的消耗量较少,不会对城市大气污染造成较大的影响,生命周期能耗和环境排放量较低。在钢结构建筑中主要是运用全玻璃幕墙的形式,相对于砖混墙具有较强的生命周期环境性能,自身的热工性能导致空调的能耗量较高。需要促进钢结构外围护结构的优化,促进钢结构建筑质量的提高。

(上接第36页)到政府对土坯房的改造项目中去。但是部分集中新建、异地新建的土坯房的户主考虑到搬迁改造或者土地的置换会引发村组与个人之间的利益纠纷。在张家园社区的走访中发现存在群众之前相互争补偿利益的现象,使改造成本上升;也有一部分土坯房改造的住户担心自身的利益受损,存在讨价还价的现象。

4 可行性措施

为了认真贯彻落实赣州市农村危险土坯房改造动员大会精神,加快改善民生,推进赣州市的土坯房改造大致可以通过政府政策和工程技术两个方面来进行。

4.1 政府切实做到三个指导思想“稳妥”“迅速”“准确”

(1)“稳妥”:更多地体现在做好各类群众的思想工作,维护城市社区的稳定。做到稳定当前,循序渐进。杜绝毫无体系规划地改造市土坯房问题。切实避免“东一榔头,西一棒槌”。一是政策宣传要到位,不留死角。不仅要向常驻的居民进行必要地宣传动员,而且对于原土坯房犹存但已经搬迁在外的也要进行统计。二是建设规划条件也要符合当地实际情况,尽可能争取民众的意见。三是改造措施做到轻重缓急,如有必要需聘请市、县规划建设部门协助进行规划建设,切实安排好工作的先后次序。

(2)“准确”:主要在目前市里的土坯房统计与改造的过程中,首先要对相关对象进行甄别,即做到准确筛选出那些真正符合条件的农户,并给他们提供财政补助。所以最重要的就是在改造土坯房之前对改造对象进行实地考察。从而给真正符合条件的农户以相应的建房财政补助。二是负责农村危旧土坯房改造工作的农工部门与民政局、残联以及扶贫办等部门进行联动,尽量确保符合改造范围和改造条件对象不存在遗漏。同时也要杜绝那些不完全符合条件搭便车情况的出现。三是切实解决农民建房资金不足问题,引导各主要银行对困难群众提供小额信贷,并给予适当的贴息减负。(3)“迅速”:更多地体现在做好服务工作,规划好改造计划。主要是体现在尽快统计好需要土坯房改造的户数准备好计划新建经济房所用的材料和时间。提高效率,并且缩

(上接第37页)

[2]梅雅莉.对建筑工程设计中存在问题的探讨[J].林业科技情报,2014(02).

[3]张立海.浅析建筑工程设计的发展现状及趋势分析[J].中华民居

[J].土木建筑与环境工程,2015(S2):93-97.

[2]张敦元,白羽,高静.对我国现行抗震规范反应谱若干概念的探讨[J].建筑结构学报,2016(4):110-118.

[3]王秋利,宁晓晴,戴君武.医疗建筑非结构系统基于性能的抗震设计探讨[J].地震工程与工程振动,2015(4):230-235.

作者简介:李想(1985年2月生)男,河南郑州人,本科,工程师,研究方向:结构设计。

参考文献

[1]尚春静,储成龙,张智慧.不同结构建筑生命周期的碳排放比较[J].建筑科学,2011(12):66-70,95.

[2]苏醒,张旭,孙永强.钢结构住宅建筑部品生命周期详单分析[J].同济大学学报(自然科学版),2011(12):1784-1788.

[3]王侠.三种结构住宅建筑生命周期环境影响比较[J].城市开发,2016(05):78-80.

作者简介:邱乾林(1991年9月生)男,四川攀枝花人,本科学历,研究方向:建筑学。

短建设时间。

4.2 采用新墙材

采用新型材料是目前赣州市在改建土坯房项目上优先考虑的一大重要课题。根据《国务院关于支持赣南等原中央苏区振兴发展的若干意见》。赣州市政府出台了《关于推进农村土坯房改造的指导意见》方案。同时墙革办出台的《赣州市农村未就土坯房改造工程墙体材料保障方案》要求,新墙材企业特别是烧结制品企业要通过技术改造、产品升级,增加设备投资,想方设法提高产能,确保市区土坯房改造工程墙体材料供应,从而确保在建的房屋质量有保障。

5 土坯房改造前景

目前在省政府和当地相关部门共同努力下,土坯房的改造进度加快,其中章贡区政府已对黄屋坪等社区的土坯房进行快速拆迁和整顿,与此同时当地居民新的搬迁地址已经定好,这在一定程度上推动了赣州市城市化的发展进程。随后白云村和红旗村的土坯房改造进度也将加快。当然目前土坯房的改造工作虽然面临各方面考验,但是在已改造完成的土坯房片区的基础上进行后续的工作,从而就具备了一定的经验和方法。并为后续的改造工作提供了参考。赣州市城中村改造的最终目的是逐渐消除土坯房的存在。从而向2020年国家提出的实现全面小康社会的总体目标又迈出了坚实的一步。

参考文献

[1]李红.关于农村土坯房改造的探讨[J].农民致富之友,2014(10).

[2]王晓山,赖学军.赣州确保农民土坯房改造墙材供应[J].墙材革新于建筑节能,2013(5).

[3]蔡万州.农村危旧土坯房改造的做法与成效——以赣县大埠为题[J].中国乡村发现,2013(1).

作者简介:于潇(1989年生)男,山东济宁人,硕士研究生,在江西理工大学建测学院工作,主要从事城乡规划研究和社会调研。

(下旬刊)2013(12).

作者简介:崔卫波(1979年生)男,汉族,陕西岐山人,大学本科学历,宝鸡市土木建筑勘察设计院工程师,主要从事建筑工程设计。