关中地区村民居住环境现状分析

胡艳丽
(盐城工学院 土木工程学院,江苏 盐城 224051)

摘要:以关中乡村住宅为研究对象,通过大量的实地调研、测试,分析关中居住环境现状,力图为相关研究提供可靠的原始资料。研究成果包括关中乡村住宅的基本模式、室内热环境及生活能耗。通过研究结果可以看出,关中乡村居住环境亟待改进。

关键词:陕西关中;乡村住宅;基本模式;室内热环境;能耗
中图分类号:TU111.4 **文献标识码**:A **文章编号**:1671-5322(2010)04-0073-04

随着乡村住宅建设进入快速发展阶段,其居住环境与能耗状况逐渐被建筑界关注。陕西关中地区地处暖温带半湿润大陆性季风气候区,气候四季分明,冷干热湿,雨热同季,属寒冷地区。该地区太阳能资源一般丰富;煤矿资源较丰富,是该地区人们的主要日常能源,兼用一些秸秆等[1-2]。

本文采用现场测试、问卷调查及实地考察等方法,调查研究了咸阳市烽火乡兴隆村和周陵乡赵家村、西安市户县甘亭镇南什村、宝鸡市歧山县蔡家坡镇驸马庄村以及渭南地区蒲城东陈村216户村民的住宅基本模式、热环境以及能耗状况,为进行关中乡村居住环境改造的后续工作提供强有力的必要性说明。

1 关中地区住宅基本模式

1.1 建造年代、结构形式

调查表明,关中地区乡村现有住宅7%的土坯房建造时间均在1980年以前;11%的砖木结构住宅建造时间基本在1985年左右;82%为砖混结构,其中在1990年以后建造的占总的砖混结构类型住宅87%。从乡村住宅的演变过程看,80年代以前基本以土坯结构为主;80年代初以砖木结构为主;20世纪80年代后期至今,乡村居民经济收入提高后,乡村新建住宅以砖混结构为主导类型。至今砖混结构仍是乡村新建住宅的首选,其平面布局较以前有很大改进;房间开间、进深以及层高有很大增加,有利于采光通风,但室内热环境没有得到足够重视。

1.2 建筑面积、建筑层数及层高

建筑面积的大小与建造时间和宅基地有关。一般情况下,建造时间越晚,建筑面积就越大。在1980~1990年建造的住宅,建筑面积大多数在90 m^2 以下,1990年后基本在120 m^2 左右,近几年建筑面积增大很快,尤其是在2000年以后,有的住宅面积都达到了150 m^2 以上。90年代以来新建二层楼房逐渐增多,且层高也呈增大趋势。近几年建筑层高快速增长,主要和村民相互攀比的心理有关,而乡村住宅又没又层高限制。殊不知房屋层高较大会增加冬季室内热量流失。

1.3 房间及窗户大小

由于宅基地大小不一,乡村住宅的开间、进深存在一些的差异。通常3间宽宅基地上的住宅房间的开间为3.3 m,还有少部分房间开间在3.3~3.9 m之间。在住宅开间一定的情况下,为了增大房间面积,就加大房间的进深,通常在8 m左右。乡村住宅窗户的大小主要受房间的大小,对室内采光、通风、日照的要求以及窗户的构造做法等因素的影响。一般情况下,窗户宽为1.5~1.8 m,高为1.8~2.4 m。

1.4 屋顶形式

改革开放以后,人们根据生活方式把坡屋顶改变成了平屋顶约占总数的55%。平屋顶与室

收稿日期:2010-09-15
基金项目:陕西省教育厅专项科研项目(07JK282)
作者简介:胡艳丽(1983-),女,江苏宿迁人,助教,硕士,主要研究方向为绿色建筑。

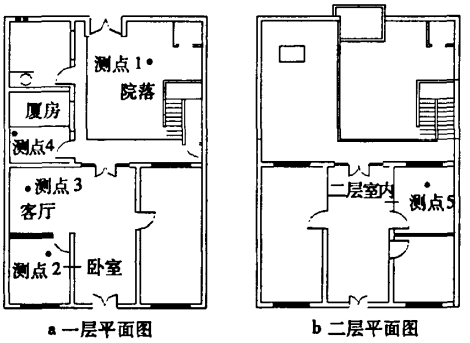
万方数据

外接触面积变大,致使室温紧随室外温度大幅度变化,壁面对人体还有较强的冷热辐射,冬季冷、夏季热。故研究发现,2楼几乎不住人的主要原因就是室内热环境较差。

2　关中地区室内热环境

室内热环境需要多个因素综合评价。目前,评价室内热环境有多种方法[3],各有利弊。我国现行建筑设计规范以室内空气温度作为设计控制指标,如居住建筑冬季室内设计温度18 ℃,夏季26 ℃。

现以该地区一代表性住宅为对象,测试冬、夏季极端室温。平面布局及测点布置见图1。测量仪器采用的是RC—hT601A温湿度记录仪。仪器远离门、窗及冷热源,距地面1.5 m处。采集的时间间隔为1 h,持续72 h,全部由仪器自行记录。



a 一层平面图　　b 二层平面图

图1　测点布置图

Fig.1　Layout of measuring points

2.1　夏季室内热环境

由图2可见,A住宅2层室内温度变化随室外温度变化很大,在18:00时温度最高为33.79 ℃,在9:00最低29.32 ℃,波幅4.47 ℃。A住宅的平屋顶结构层为预制钢筋混凝土楼板,上铺草泥作为保温层,用塑料薄膜作为防水层,最上面混凝土保护。此种做法在关中地区广泛存在,但其明显影响2层室内的热环境。中午在强烈的阳光照射下,通过热传导和辐射换热,室内温度在短时间内较快地升高,延迟时间短、升高值大。由于室内通风不好,下午直至傍晚期间,室内温度随室外气温缓慢地下降,下降速度缓慢而且下降值较小,即通过观察可以看出在一天中有17多个小时(17:00~10:30)2层室内温度高于室外温度。所以长期以来通常2楼不住人,特别是冬夏季,常作为储藏粮食使用。此时2层空间可以理解为一空气间层,使1层屋顶的保温性能大大提高。

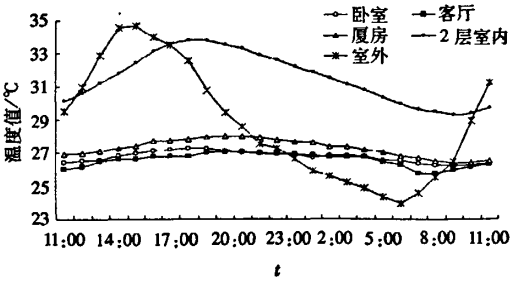


图2　夏季室内温度与时间关系曲线

Fig.2　The relationship curve of indoor temperature and time in summer

厦房、客厅和卧室在1天中温度变化较为平缓,波幅小、延迟时间长,可以看出房间的热稳定性较2层好。厦房温度较客厅温度稍高,主要因为厦房是1层,客厅上面还有2层,屋顶的热传导和表面热辐射不同。卧室相对客厅温度较高,特别是白天,主要是因为卧室可以直接接受到南向太阳光的照射,温度升降明显,其最值出现的时间也略有不同,主要和人们作息有关,增加了额外的热扰。

2.2　冬季室内热环境

同夏季室内温度变化相反,A住宅2层室内温度明显低于客厅、卧室和厦房室温(图3)。2层室内在19:00时出现最大温度值2.82 ℃,在12:00时出现最小温度值0.61 ℃,波幅为2.21 ℃,与此同时室外气温在15:00时出现最大值8.87 ℃,在6:00时出现最最小值-1.46 ℃,波幅为10.33 ℃。出现最大值,2层室内比室外延迟4 h,出现最小值,2层室内比室外延迟6 h,且温度值相差较大,说明2层室内受室外气温变化影响比夏季较小。但全天总体处于较低温度状态,1天中9:00~21:30有12.5 h 2层室内气温低于室外气温,环境之恶劣严重不适宜人居住。主要因为与室外直接接触的外围护结构面积太大,且围护结构热阻小,低保温性能造成室内热量大量流失。但由于2层空间的存在,给1层房间提供一个顶部缓冲区域,即1层房间屋顶不是与外界直接接触,热量散失小且对人体冷辐射也相应较小,室内舒适度提高。

厦房、客厅和卧室全天温度相对较高,其中厦房变化相对剧烈,白天较低、夜间较高,主要和

万方数据

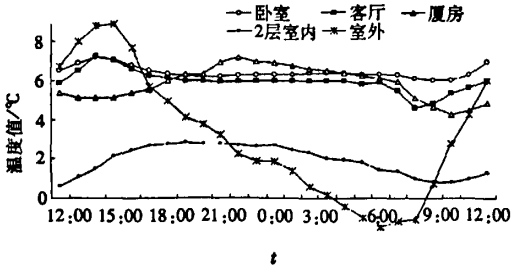


图3　冬季室内温度与时间关系曲线

Fig. 3　The relationship curve of indoor temperature and time in winter

村民的生活习惯有关,22:00 时他们开始烧炕睡觉,10:00 时已经起床,室温也随之升高和降低;除此之外还与其围护结构有关,门窗经常开启,密闭性较差,屋顶为平屋顶。卧室相对客厅热环境较好,最值的出现延迟时间很小,与能很好吸收南向太阳光有密切关系。如果能加强夜间保温,室内环境更佳。

综上所述,室内温度的变化不仅与室外温度、建筑围护结构有关,还受到人员活动、设备放热等多方面因素影响。在建筑节能设计中,可以采取增加庭院绿化、选择有利的建筑体型、提高外围护结构的热阻、门窗的气密性、避免表面的冷热强辐射、合理利用自然通风、采用合理的供热和降温措施等方法,提高房间的舒适性和热稳定性。文献[4]规定,夏季室内设计温度 26 ℃,冬季 18 ℃。故关中地区乡村居住建筑节能设计的重点措施是冬季保温、兼顾夏季防热。

3　关中地区住宅能耗状况

基于建筑运行过程中的节能研究,能耗调研有助于了解村民生活的能源结构,并可给出定量指标,为后期建筑热工设计、采暖设计、降温设计、生活能源的选择及人们生活习惯的改善提供依据。

为了较精确的计算出村民的生活能耗,依据用于冬季采暖、夏季降温和炊事的能源种类和时间,将其能耗折合成电量,见表1。

表1　关中乡村平均每户全年能耗总量

Table 1　The total annual energy consumption per household in central Shanxi

项目	能源种类	平均每日消耗量	全年消耗量	等效电折合系数		等效总电量	分项总电量
冬季采暖	柴草、秸秆(kg)	18	1 080	1.046 5	kWh/kg	1 130.2	1 586.5
	煤(kg)	2	120	2.302 4	kWh/kg	276.3	
	电(kWh)	3	180	1	kWh/kWh	180.0	
夏季降温	电(kWh)	1.5	60	1	kWh/kWh	60.0	60.0
炊事燃料	柴草、秸秆(kg)	5	1 825	1.046 5	kWh/kg	1 909.9	7 160.6
	煤(kg)	3	1 095	2.302 4	kWh/kg	2 521.1	
	电(kWh)	0.5	183	1	kWh/kWh	182.5	
	液化石油气(m^3)	1	365	6.977	kWh/m^3	2 546.6	

文献[5]规定陕西关中地区(以西安为代表)的采暖期天数为 100 d,而根据实际情况,一般村民只在冬季最冷两月烧炕,取平均采暖天数为 60 d,平均降温天数为 40 d,炊事一年 365 d。

从统计结果中可以得出,关中乡村平均每户全年冬季采暖、夏季降温以及炊事燃料总能耗为 8 806.6 度电量,采暖能耗中,柴草及秸秆所占比例又是最大,加之日常炊事村民也主要使用柴草及秸秆,造成直接燃烧柴草秸秆等一次性生物质能比例过高,从而得出关中地区乡村能源消费结构极不合理。

同时,村民对可再生能源的利用有一定的了解,有少部分住户利用沼气和太阳能。由于统一折合成电量比较困难,加之用户比较少,所以在上面年耗能量中没有考虑到可再生能源。可见,可再生能源利用有很大空间。

4　结语

本文以关中地区乡村住宅基本模式、热环境以及能耗状况为分析对象,基于现场测试、问卷调查、实地考察方法,其主要结论为:关中地区乡村住宅中,2 层楼房是发展趋势,应以 2 层半坡屋顶为主要形式,但要合理控制住宅面积、层高,合理组织房间功能;对于室内热环境,要充分考虑冬季

万方数据

保温,兼顾夏季降温;该地区乡村住宅能源消费结构不够合理,提倡采用沼气、太阳能等洁净能源,提升新能源开发利用空间。

参考文献:

[1] 张壁田,刘振亚.陕西民居[M].北京:中国建筑工业出版社,1993.
[2] 朱建达.小城镇住宅区规划与居住环境设计[M].南京:东南大学出版社,2001.
[3] 刘加平,杨柳.室内热环境设计[M].北京:机械工业出版社,2005.
[4] JG9 26-95 民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)[S].北京:中国计划出版社,1995.
[5] GB50176-93 民用建筑热工设计规范[S].北京:中国计划出版社,1995.

Analysis of Villagers Living Environment Current Situation in Central Shaanxi

HU Yan-li
(College of Civil Engineering, Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224051, China)

Abstract: The current rural residential environment has been received extensive concern, so the paper takes rural house in central Shaanxi as the research object, according to a mass of field investigation and testing and analyzes the present situation of residential environment in central Shaanxi in order to provide reliable original data for related research. Investigated results mainly embodies three aspects basic maed of the residence, indoor thermal environment and consumption of the resident building energy. By presenting the situation, it can be seen that rural residential environment needs to be soon improved.
Keywords: central Shaanxi; rural residence; basic mode; indoor thermal environment; energy consumption

(责任编辑:沈建新; 校对:张英健)

(上接第72页)

Stability analysis of Arch Bridge of Nielsen System

XU Bing, DAI Chen
(1. School of Civil Engineering, Yancheng Institute of Technology, Jiangsu Yancheng 224051, China;
2. Yancheng geology bureau, Jiangsu Yancheng 224000, China)

Abstract: Arched bridge of Nielsen system structure is very complicated, and a lot of factors affect its stability. This paper makes the contrast and analyzes the factor affecting the system's stability by establishing dimensional element models, summarize the general conclusion, then offer the basis for construction design and stability analyze.
Keywords: Nielsen style; stability; model

(责任编辑:沈建新; 校对:张英健)

万方数据