

湖北地区住宅热环境与能耗调查^{*}

华中科技大学 胡平放[☆] 江章宁 冷御寒 向才旺

摘要 对城乡住宅进行了抽样调查,给出了室内热环境与能耗的部分调查结果。城乡夏季热舒适问题比冬季严重,夏季城镇热舒适问题比农村严重;被调查住宅的耗电量和空调耗电量分别为 9.0~36.9 kWh/(m²·a)和 1.0~9.8 kWh/(m²·a)。

关键词 城乡住宅 热环境 能耗 调查

Investigation of thermal environment and energy consumption for Hubei residences

By Hu Pingfang[★], Jiang Zhangning, Leng Yuhua and Xiang Caiwang

Abstract Investigates the urban and rural residences by sampling, and obtains some results about the indoor thermal environment and energy consumption of residences. The thermal comfort conditions are poorer in summer than in winter and in urban areas than in rural areas in summer. The electricity consumption of residences and air conditioners is separately 9.0~36.9 kWh/(m²·a) and 1.0~9.8 kWh/(m²·a) for investigated residences.

Keywords urban and rural residence, thermal environment, energy consumption, investigation

★ Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, China

①

0 引言

湖北位于夏热冬冷地区,夏季湿热,冬季湿寒,全省年平均气温 13~18℃,1 月 1~6℃,7 月 24~30℃。随着人民生活水平的提高,该地区住宅热环境与节能问题日益引起人们的重视。笔者于 1998,1999 年对湖北地区城乡住宅进行了抽样调查,样本数约为 200 户(城乡各占一半左右)。样本按均匀分布原则选取。根据湖北地区地形,在全省的东部、中部、西南部和西北部各选取大致相当的样本数,同时兼顾了所选住宅的朝向、楼层、自然通风等状况及被调查居民的性别比例在样本中分布均匀。现将有关住宅热环境与能耗的部分调查结果归纳分析如下。

1 室内热环境

夏季住宅开窗可通风换气,同时可增强室内与室外的换热,表 1,2 分别给出该地区城乡居民夏季与冬季开窗时间的统计数据。由表 1,2 可见,夏季城乡居民开窗时间较接近,超过一半的居民每天开

表 1 居民夏季每天开窗时间的统计 %

	0~6 h	7~12 h	13~18 h	19~24 h
城 镇	15.6	25.6	14.4	44.4
农 村	9.7	32.2	12.9	45.2

表 2 居民冬季每天开窗时间的统计 %

	0~6 h	7~12 h	13~18 h	19~24 h
城 镇	77.4	17.7	3.3	1.6
农 村	50.0	41.6	4.2	4.2

窗 13 h 以上,冬季农村居民开窗时间比城镇稍长。

表 3,4 分别给出了居民夏季每天开窗时间段

表 3 居民夏季每天开窗时间段的统计 %

	6:00~ 8:00	8:00~ 12:00	12:00~ 18:00	18:00~ 6:00
城 镇	83.5	60.0	47.8	76.5
农 村	82.8	72.4	69.0	75.9

①[☆] 胡平放,男,1963 年 11 月生,工学硕士,在读博士研究生,副教授

430074 华中科技大学环境科学与工程学院
(027) 87408780

E-mail: pingfanghu21@163.com

收稿日期:2001-02-12

修回日期:2002-06-07

* 湖北省科技厅重点科技计划项目(编号:981 P1905)

表 4 居民夏季开窗原因的统计 %

	自然通风降温	换气(进新鲜空气)	其他
城 镇	66.9	83.9	3.4
农 村	58.1	80.6	0.0

和开窗原因的统计。由表 3 可见,夏季上午(8:00~12:00)和下午(12:00~18:00),城乡分别有一半左右和超过一半的居民有开窗习惯,而这两段区间的大部分时间室外温度比室内高,这样不利于室内热舒适。表 4 说明城乡居民对换气以保持室内良好空气品质较重视。

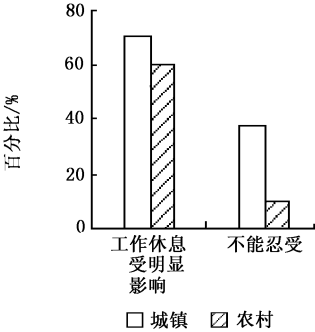


图 1 夏季最热时居民室内热感觉(无空调设备)

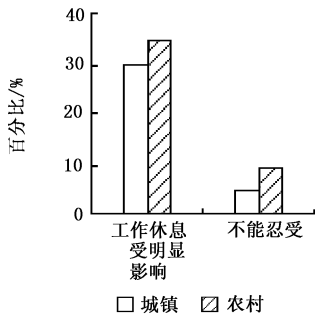


图 2 冬季最冷时居民室内热感觉(无供暖设备)

表 5 夏季防止太阳暴晒的方法统计 %

	遮阳罩	窗帘	邻居房屋阴影	屋檐	房前树木
城 镇	32.2	83.1	3.4	7.6	12.7
农 村	3.2	38.7	16.1	29.0	54.8

2 暖通空调设备与住宅能耗

表 6,7 分别给出居民夏季通风空调设备及冬季供暖设备的应用情况。由表 6,7 可见,除自然通风外(参见表 1,4),在夏季,电风扇仍然是降温的主要措施,尤其是农村;城镇空调器拥有率已超过半数;冬季城镇居民供暖方式中,电暖器拥有率高居首位,造成较大能源浪费;集中供暖比例仍偏低。

表 6 居民夏季通风空调方式统计 %

	电风扇	空调器(窗式、分体、柜机)	集中及半集中空调系统
城 镇	99.2	62.5	0.8
农 村	99.6	3.1	0.0

表 7 居民冬季供暖方式统计 %

	电暖器	电热毯	热泵式空调器	集中供暖
城 镇	56.7	48.3	17.5	14.2
农 村	3.1	0.0	0.0	0.0

在回答调查问题“夏季您是否有节制地使用空调(尽量不用或少用,使用时温度尽量不偏低)”时,84.5%的用户选择了“是”,其原因见表 8。由此可见,节约电能和追求自然环境与健康建筑已经开始在居民中受到一定程度的重视,绿色建筑^[1]值得研究。

表 8 夏季有节制使用空调的原因 %

	不喜欢空调环境	室内人少	温度过低不舒服	温度过低对身体有害	温度过高耗电多	风扇降温效果已够	其他
统计百分数	28.3	15.0	15.0	28.3	31.7	18.3	10.2

图 3 给出了拥有某一(或几)种供暖设备的居民对其室内相应供暖方式热感觉效果的主观评价结果。调查结果显示,居民对集中供暖效果满意程度最高,热泵空调器次之,电暖器最低。

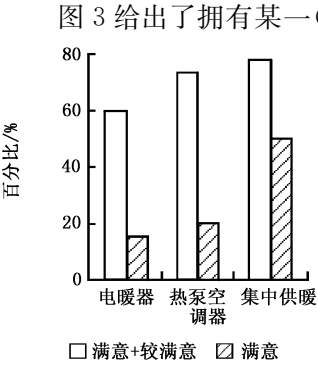


图 3 居民对三种供暖方式热感觉效果的主观评价

图 4 给出对武汉市 12 户住宅 1998 年单位面积耗电量及单位面积空调耗电量统计结果。住宅情况见表 9。

A,B,C 三种住宅户主年龄依次处于>50,50~35,<35 三个区间;职位与经济状况 A 型住宅户主

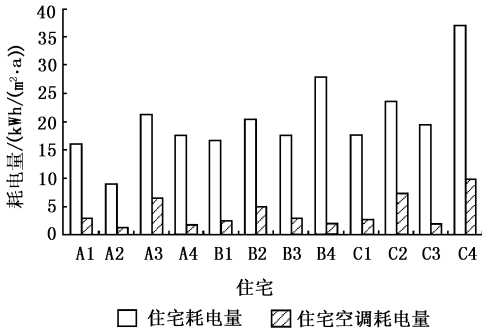


图 4 住宅耗电量与住宅空调耗电量