

西安住宅环境现状调查及 空调设备使用情况分析^{*}

西安建筑科技大学 王 怡[☆] 刘加平

摘要 通过对西安市 100 户居民住宅的测试和问卷调查,分析研究了该地区空调设备的使用情况、人们对住宅热环境的主观感觉、自然通风房间与空调房间的舒适性及住宅的声、光环境。调查结果表明该地区夏季室内热环境是住宅综合质量的重要影响因素。

关键词 西安 住宅 热环境 空调 调查

Investigation on residential building indoor environment in Xi'an and usage of air conditioners

By Wang Yi[☆] and Liu Jia ping

Abstract Based on the tests and questionnaires of 100 residential buildings in Xi'an, analyses and researches the usage status of air conditioners, subjective sensation of occupants on thermal environment, comfort of natural ventilation rooms and air conditioned rooms, and noise and light environment. The results show that indoor thermal environment in summer is an important factor influencing comprehensive quality of residential buildings in such a zone.

Keywords Xi'an, residential building, thermal environment, air conditioning, investigation

★ Xi'an University of Architecture & Technology, Xi'an, China

1 调查背景

我国寒冷地区虽然冬季较长且寒冷干燥,属于供暖地区,但夏季仍然比较炎热。长期以来,人们在夏季以通风降温为主要降温方式,加之这一地区的炎热季节比较短,人们对夏季的高温具有较强的忍耐力,而近年来,由于生活水平提高、城市热岛现象加剧、空调设备快速发展等因素的影响,寒冷地区的空调设备普及率快速增长。

人们在不同的心理活动和心理要求下,对建筑环境、物理环境和生态环境都会提出不同的要求^[1]。在住宅特定的环境和建筑形式下,人们会产生特定的心理活动和行为特点。通过调查获得大量的第一手资料及数据,将有助于根据现状问题有针对性地改善热环境,指导建筑设计、技术及设备

的优化。

2001 年 8 月,笔者所在的课题组与日本东北大学合作对西安市 100 户住宅的夏季室内环境状况进行了问卷调查。据统计,100 户被调查住宅分布在 10 个以上住宅区。

2 热环境调查结果^[2]

由于全球气候变暖及城市热岛现象的影响,寒冷地区夏季气温呈上升趋势,夏季室内炎热已明显影响室内的居住环境。调查结果显示,认为房间超出热舒适范围的占 88%。随着人们生活水平的不断提高,对寒冷地区夏季室内热环境的舒适性提出

☆ 王怡 女,1970 年 3 月生,博士,副教授
710055 西安建筑科技大学环境与市政工程学院
(029) 82202005
E-mail: wangiyan@hotmail.com

收稿日期:2004-07-27

一次修回:2004-09-04

二次修回:2005-11-08

* 国家自然科学基金资助项目(编号:50508035),陕西省自然科学基金计划资助项目(编号:2002E209)

了更高的要求,寒冷地区居住建筑夏季防热问题是突出的。

2.1 家用空调设备使用情况的调查

在 100 户被调查住宅中,家用空调的普及率达到 83%,可见,即使在寒冷地区,空调设施已由奢侈品变成了必需品。

住宅夏季空调设备的开启是由住户根据要求随机控制的,由大量统计数据的分析可知,住宅空调设备的使用表现出一定的统计规律。夏季不同时间空调使用率调查结果如图 1 所示。

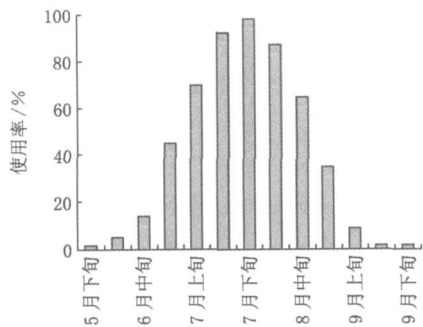


图1 夏季空调使用率调查结果

从图 1 可看出,住宅空调在 7 月下旬的使用最为集中。7 月中旬、7 月下旬、8 月上旬,空调的使用率都非常高,达到 90% 左右。说明现有的住宅在这段时间里仅靠自然通风(配合电风扇使用)基本上不能满足人们的热舒适要求,空调已经成为必不可少的降温手段。

6 月上旬至 9 月上旬期间,不同住户的空调使用情况有所不同。其原因有客观和主观两方面的因素。客观因素主要是建筑热特性的影响,不同的住宅形成的基础室温的差异;主观因素主要是指在相同的热环境参数下,个体所表现出的热感觉差异及对空调的接受程度的影响。

在夏季一天中空调使用时间的统计结果如图 2 所示。

从住宅空调使用时间的统计上看,空调使用集中在中午和晚上,住宅室内热环境的优化,特别需

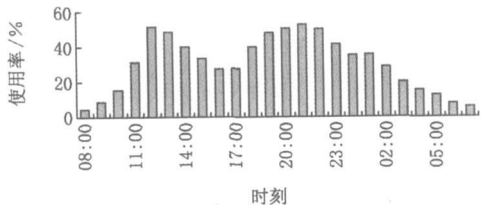


图2 夏季空调日运行时间统计结果

要解决的就是优化这段时间的室内热环境问题。

2.2 关于住宅的总体热环境主观感觉调查

夏季主观感觉最热的房间统计结果如图 3 所示,对房间空气湿度的主观感觉统计结果见图 4。

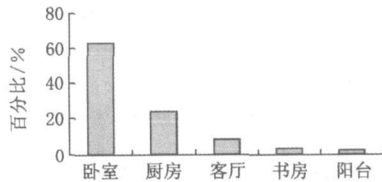


图3 最热房间调查统计结果

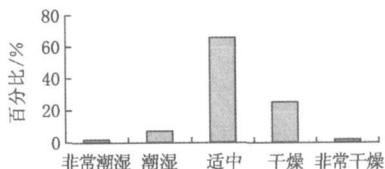


图4 房间湿度调查统计结果

图 3 显示,认为家中最热的房间是卧室的住户的比例非常高,但从对其中 10 户住户的实测的客观结果来看,卧室的室温与客厅的室温并没有太大的差别,因此,造成卧室成为最热房间的主要原因还是在于人的心理因素的影响。对于住宅设计来说,应着重考虑卧室的室内热环境,比如将卧室布置在夏季主导风向位置,卧室通透,注意遮阳设施的应用等。其次,认为厨房是最热房间的比例达到 24%,客观测试表明厨房确实是住宅中室温最高的房间。

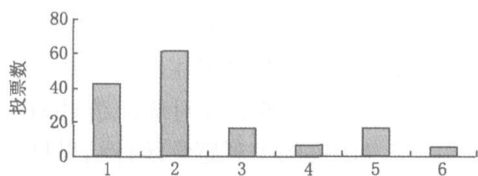
图 4 显示,西安地区住宅室内湿度主观感觉基本上为“适中”和“干燥”,其中适中的比例高达 66%,而感觉潮湿的人只有 7%,非常潮湿的只有 1%。

2.3 自然通风房间与空调房间舒适性调查

住宅的空调设备是住户根据主观热感觉控制开关的,问卷调查结果显示,在装有空调的住户中有 49% 的人表示只有在热得无法忍受时才开空调。

问卷调查还显示有 75% 的人在感到热并且皮肤发黏湿润的情况下,仍选择保持自然通风状态,而不启用空调降温。对不使用空调的原因进行了调查,如图 5 所示,100 份问卷显示其中有 61 人表示原因包括有希望良好的新鲜空气流通。

从调查可以看出人们对住宅热环境控制方式的生理要求和环境心理特征。通过被动式的手段改善住宅的夏季室内热环境,不是单纯的节能问题,住宅的夏季热环境并不是依靠空调设备就能完



1 节约用电 2 希望良好的空气流通 3 避免空调噪声的影响 4 避免和自然隔离 5 开空调有不舒服的吹风感 6 其他

图5 不使用空调的原因调查结果

全解决的,被动式方法有助于改善住宅环境质量,提高生活环境的舒适度。并且由于住宅在功能、空间形式、使用特点上都有着显著的特殊性,而人们在自己家中的心理状态、行为模式和在其他任何建筑型式中都有着较大差别。人们在住宅中,特别是在自己的家中,心理方面的因素表现为更加追求自然、放松的心理感受。另外经济因素也会影响人们对住宅空调的启用控制,在选择保持自然通风的人中,有很多人表示希望节约用电。

3 关于声、光环境的调查统计

3.1 白天室内光线主观感觉及满意率调查统计结果(见图6,7)

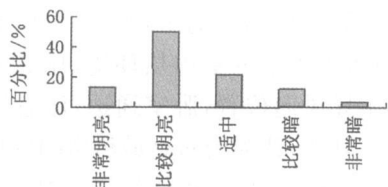


图6 室内光线主观感觉调查结果

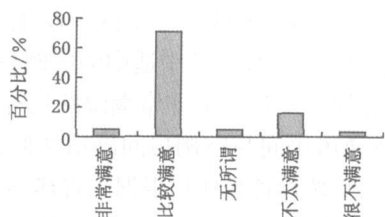


图7 室内光线满意率调查结果

调查结果显示,对光环境的不满意率为18.5%,小于20%,绝大多数住户表示白天家里的光线明亮。

窗墙面积比增大会增加冬季供暖和夏季空调能耗,现有的规范对其作了明确的限定^[3]。本次调查的住宅的窗墙面积比基本上都满足规范^[3]的规定,根据调查结果,大部分住户认为白天家里的光线明亮,再加大窗户面积就不一定有利于光环境的舒适度。盲目加大玻璃窗面积不仅会带来建筑能

耗的增加,同时也不一定会对光环境、建筑美观等产生好的效果。

3.2 对室外噪声在意程度及室内声环境满意率的调查统计结果(见图8,9)

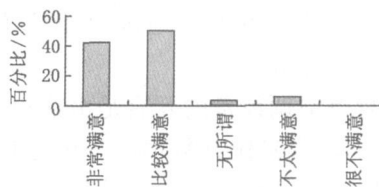


图8 外部噪声影响的调查结果

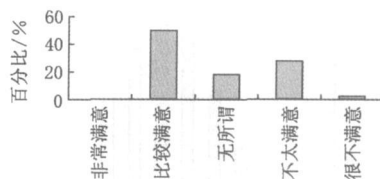


图9 室内声环境满意率调查统计结果

很多的住户表示对外部噪声在意,对于室内声环境的不满意率为30.6%,许多住户反映道路噪声等外部噪声的影响是对住房不满意的重要原因之一。解决噪声问题对改善室内环境,特别是对于改善离外部噪声源很近的住宅的室内舒适程度具有重要的意义,采取一定措施控制室外噪声对室内的影响是非常必要的。目前控制外部噪声的最有效的措施就是采用隔声性能良好的窗户,但这样控制噪声会影响自然通风,在既需要自然通风,又需要控制外部噪声的房间,可以通过机械排风设备进行通风。

4 结语

随着生活水平的不断提高,住户对住宅室内外环境提出了更高的要求。21世纪住宅的发展目标体现了以人为本、以社会为本、以科技为本、以可持续发展为本的思想,为了实现上述目标,需要建筑行业各学科人士的努力和配合。把握现阶段住宅物理环境的状况,对改善住宅环境质量,分析住宅发展趋势都有一定的意义。

参考文献

- [1] 马铁丁. 环境心理学与心理环境学[M]. 北京: 国防工业出版社, 1996
- [2] Francis Allard. Natural ventilation in buildings: a design handbook[M]. London: James & James, 1998
- [3] 中华人民共和国建设部. GB 50176—93 民用建筑热工设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 1993