

基于建成环境主观评价分析研究

董俊刚^{1,2,3}, 闫增峰^{1,2,3}, 保彦晴^{1,4}, 周书兵¹,
周鑫¹, 张雅¹, 刘宗刚¹

(1. 西安建筑科技大学建筑学院, 陕西 西安 710055; 2. 中省共建生态建筑环境实验室, 陕西 西安 710055;
3. 西部建筑科技国家重点实验室(筹), 陕西 西安 710055; 4. 中国人民武装警察部队学院, 河北 廊坊 065000)

摘 要: 以某研究生高层公寓为案例研究对象, 采用建成环境主观评价方法, 从使用者生理感知与心理感受两方面对冬季公寓室内热舒适性、空气品质、综合环境满意度三方面进行了主观评价分析. 结果表明公寓热舒适性良好, 为 70.3%; 但室内空气品质相对较差, 仅为 27.5%; 综合环境满意度中等, 为 61.5%; 另外, 进一步研究发现室内通风状况与综合环境满意度存在正比关系.

关键词: 建成环境; 主观评价分析; 热舒适性; 室内空气品质; 综合环境满意度

中图分类号: TU111.19 文献标志码: A 文章编号: 1006-7930(2011)05-0694-06

伴随快速城市化和人民生活水平的提高, 城市人居环境也正发生着翻天覆地的变化, 社会各界不仅关心广大居民的住房问题, 同时也更加关注现有住房的室内环境问题^[1-2]. 2010 年 5 月, 中国绿色建筑与节能专业委员会、同济大学建筑与城市规划学院、联合国环境规划署 (UNEP) 等共同组织的“长三角城市居民居住环境调查”启动仪式在世博园马德里馆的标志性建筑“空气树”下隆重举行, 该调查以大规模网络问卷调查的形式调查了住宅的隔音、隔热、舒适性、空气质量等普遍关心的问题. 初步结果表明: 居民对居住环境的要求呈上升趋势, 目前主要集中在室内舒适性和健康性上, 同时对住宅外的周边环境也有一定的要求.

建成环境主观评价 (Subjective Evaluation of Built Environment, SEBE) 是近年来建筑环境评价的主要方法之一^[3-5], 是建筑使用后评价 (Post-Occupancy Evaluation, POE) 的一种, 它是指对已经投入使用的建筑物其使用者的真实感受为基础, 从人与环境相互作用的角度, 通过访问、调查、问卷等方法对建筑物的各部分性能进行的评价, 用来检验建成环境能否充分满足使用者的需求, 其本质是以现实生活情景中的环境学为研究对象, 注重“以人为本”的理念, 从使用者的主观感受角度对环境问题做出的真实回应, 主要用于评价现有建筑环境的优劣, 同时也可作为一种反馈机制用于改善建筑物性能的理论依据, 增进优化今后的设计, 并推动建筑设计科学化发展, 以期最终达到人、建筑与环境和諧统一的完美境界^[6].

本文以某校高层公寓建成后的使用环境为研究对象, 采用建成环境主观评价方法, 结合开放式与结构式问卷对其使用者某校研究生进行了大样本数据调查, 并根据调查结果从生理感知与心理感受两大类, 热舒适性、室内空气品质和综合环境满意度三方面进行了统计与评价分析. 同时结合本次主观调查, 获取了相应的客观实测环境数据, 将后续撰文提供.

1 研究方法

1.1 研究点概况

某校高层研究生公寓建成于 2009 年 3 月, 剪力墙结构, 地下一层, 地上二十七层, 主体结构高度 99.2 m, 建筑面积 42, 343 m², 单层设公寓 28 间, 每间 4 人, 面积约为 36.3 m² (图 1)。

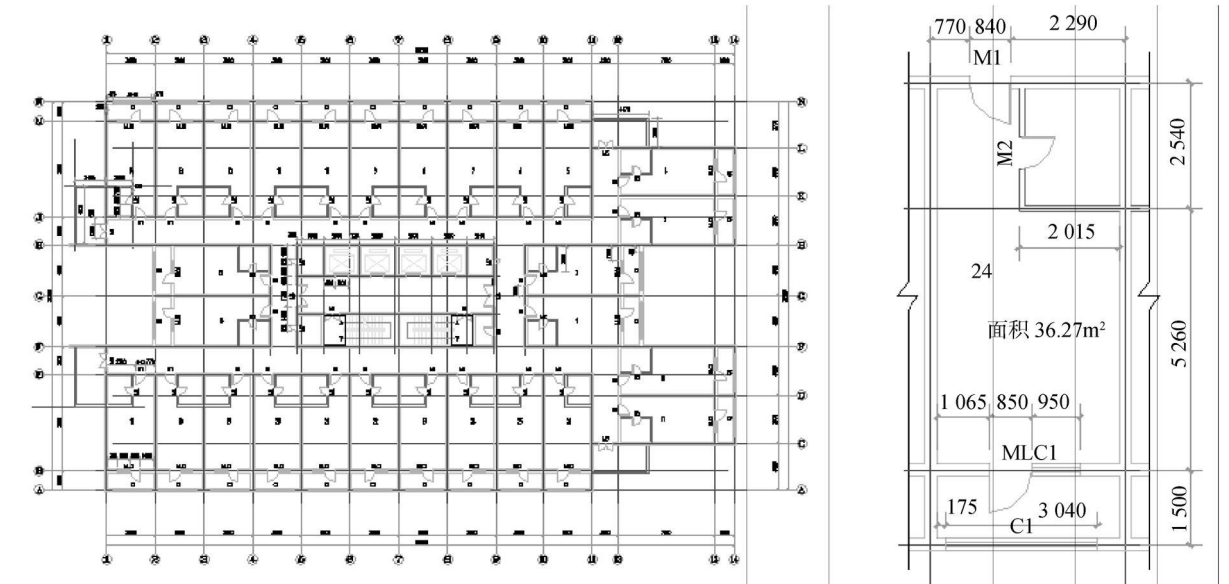


图 1 某校研究生高层公寓总平面与单间公寓平面图

Fig. 1 General and single building plan of a postgraduates' apartment

1.2 问卷设计

问卷设计采用结构式与开放式问卷相结合的方法. 结构式问卷主要由设计者按常规问题进行结构性设计, 并列出结构严谨、分类全面的选项, 题型以选择题型为主, 被调查者只需从中选择相对应的选项即可. 开放式问卷则是由设计者提出问题而由被调查者自行构思、自由发挥, 从而按照使用者的主观意愿回答问题, 题型以问答题形式为主.

依据本次调查研究的目的, 在结构式问卷中设计的评价指标主要分为 (表 1):

表 1 调查问卷设计

Tab. 1 Design of questionnaire survey

调查问卷设计	问卷类型	主观评价要素	问题设计	等级指标
	结构式	(1)热舒适性	热感觉	A. 很热 / B. 较热 / C. 舒适 / D. 较冷 / E. 很冷 / F. 时冷时热
			异味感	A. 有 / B. 偶尔 / C. 无
			异味来源	A. 洗手间 / B. 脏衣物 / C. 鞋子 / D. 其他
			是否咳嗽	A. 有 / B. 偶尔 / C. 无
		(2)室内空气品质	是否吸烟	A. 有 / B. 无
			电脑数量	A. 1 / B. 2 / C. 3 / D. 4 / E. 0
			通风状况	A. 良好 / B. 一般 / C. 较差
			(3)综合环境满意度	宿舍总体环境 A. 满意 / B. 较满意 / C. 一般 / D. 较差 / E. 很差
	开放式		对公寓环境的总体看法	
			哪些地方需要改进	
			具体的建议	

(I 类)生理感觉

该指标主要基于使用者的生理感受, 如(1)热舒适性可包括热感觉, 其等级指标可分为很热、较热、

舒适、较冷、很冷、时冷时热等 6 个结构性指标。(2)室内空气品质主要包括有无异味感、异味来源、是否咳嗽、有无吸烟、通风状况等方面,可指定的评定等级包括有、偶尔有、无等;

(II类)心理感知

该指标主要基于使用者的心理感觉,主要表现在(3)综合环境满意度指标,评价级别可包括:满意、较满意、一般、较差、很差等 5 个等级。另外在开放式问卷中设计的主观问题主要包括:使用者对目前公寓室内环境的总体看法;有哪些需要改进的方面;具体的建议等方面。

2 结果与讨论

此次问卷调查对象为某校研究生高层公寓的所有使用者,时间为 2010 年 1 ~2 月。问卷调查采取逐层随机发放的形式,共发放问卷 200 份,回收问卷 187 份,回收率为 93.5 %,同时依据真实性与完整性判定原则^[5],即少答 3 个或 3 个以上的问卷视为无效问卷,作为废弃处理,共获取有效问卷 182 份,有效率 97.3 %,满足统计要求,具体楼层调查数量见表 2。

2.1 热舒适性

热舒适性是居住者对室内环境生理感知的一项重要指标,目前普遍采用的评价标准是 ASHRAE 55-1992^[8]和 ISO 7730^[9]。依据本次调查统计的结果可以看出(图 2),对于主观热舒适性,

有 70.3 %的被调查者($n=128$)认为舒适,这从总体上反映了学生对公寓热舒适环境的认同,另外这一数据也接近于 ASHRAE 55-1992 标准中满足 80%居住者的舒适区。此外,分别有 12.6%($n=23$)和 6%($n=11$)的被调查者认为房间存在较热和较冷的现象,这主要与房间的朝向、同等面积内宿舍的人数、通风状况以及墙体保温隔热有一定的关系。另外调查中也有 9.9%($n=18$)的学生感觉房间温度有时冷,有时热,该问题大多分布在楼层两端和顶层,由于有较大的外露面积,屋顶和外墙的保温性能相对较弱,使得热量散失较快。ASHRAE62 标准还认为冬季室内温度应该控制在 22~26℃,超过或低于该范围相应的不满意度都会有所增加,而且过高的温度也会使相应的能耗增加。同时依据我国 GB-T18883-2001 室内空气质量标准^[10],冬季舒适温度一般也至少需要控制在 16~24℃。

表 2 问卷调查数量

Tab. 2 Number of questionnaire surveys

楼层	问卷数量(n)	楼层	问卷数量(n)
一层	3	十五层	6
二层	7	十六层	6
三层	7	十七层*	N/A
四层	7	十八层	7
五层	8	十九层	8
六层	6	二十层	7
七层	7	二十一层	8
八层	7	二十二层	7
九层	8	二十三层	8
十层	7	二十四层	6
十一层	8	二十五层	8
十二层	7	二十六层	6
十三层	8	二十七层	8
十四层	7	总计(N)	182

N/A: 无

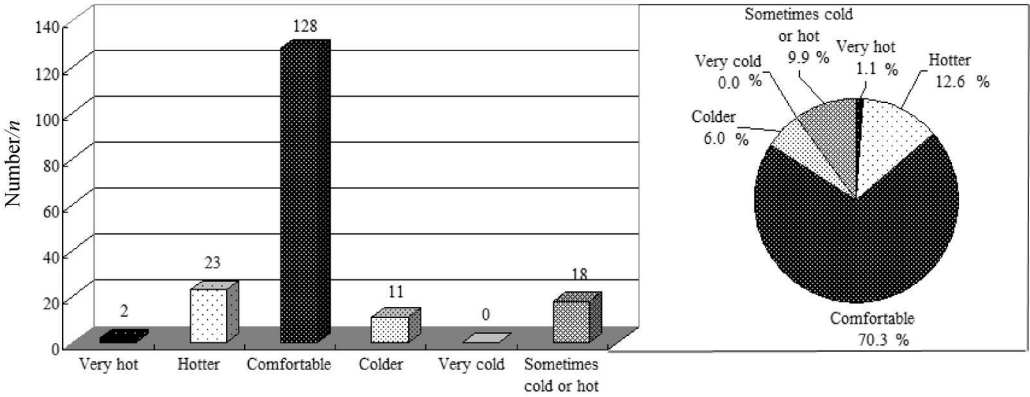


图 2 热舒适性

Fig. 2 Thermal comfort

2.2 室内空气品质

室内空气品质(Indoor Air Quality, IAQ)是描述室内空气质量好坏程度的重要参量, 丹麦哥本哈根大学 P.O. Fangerr 教授提出, 品质(Quality)反映了满足人们要求的程度, 如果人们对空气满意, 就是高质量, 相反, 就是低质量. 在此基础上, 英国的 CIBSE(Chartered Institute of Building Seelces Engineers)对此进行了初步量化, 认为少于 50%的人能察觉到任何气味, 少于 20%的人感觉不舒服, 少于 10%的人感觉到粘膜刺激, 并且少于 5%的人在不足 2%的时间内感到烦躁, 则可以认为此时的 IAQ 是可接受的.

目前国际上广泛接受的室内空气品质的定义来自美国 ASH RA E62 标准, 其定义分为两个层面: 可接受和感官可接受. 可接受的室内空气品质: 指在占用地方内的空气, 而绝大部分住户均对此空气质量没有表示不满意; 同时室内空气内含有的已知污染物的浓度足以严重威胁人体健康的可能性不大. 感官可接受的室内空气品质: 指在占用地方内的空气, 而绝大部分住户凭着气味及感官的不适程度来判断下, 并未对此空气质量表示不满. 要符合本标准所界定的可接受室内空气质量, 必须最少达到感官可接受室内空气质量, 但却未算完全符合标准. 从定义上我们可以看出, 在对室内空气污染的研究没有重大的突破之前, 制定室内空气质量准则/标准, 从住户的健康角度出发, 应力求达到可接受的室内空气质量.

室内空气质量的评价目的在于: 1. 掌握室内空气品质的状况和变化趋势, 以开展室内污染的预测; 2. 评价室内空气污染对健康的可能影响, 以及使用者的接受程度, 为制定室内空气质量标准提供依据; 3. 弄清污染来源(如建筑材料、装修材料等)与室内空气质量状况关系, 为建筑设计、卫生防疫、污染控制提供依据.

从上图可以看出, 对空气品质中有异味和偶尔有异味感占 72.5%, 约为 3/4, 即每 4 个人中就有 3 个人曾感觉到异味, 这表明相对于室内舒适度指标在空气品质方面表现较差, 而且在异味感中有 77.3%的被调查者认为异味的来源是室内卫生间, 此外对室内空气质量有重要影响的另一个原因是空气中的颗粒物, 这主要与室内吸烟和人为活动有关, 室内空气中颗粒物会导致人体引起咳嗽, 调查中发现有咳嗽症状的人数比例(13.7%)与吸烟的比例(13.6%)极为接近, 表明空气品质较差的这一部分主要是由吸烟引起的, 需要进行控制.

2.3 综合环境满意度

综合环境满意度是综合以上主观感觉, 然后再以心理学的角度对环境状况进行的分析, 从总体上学生对公寓环境还是满意的, 其中较满意(46.7%)与满意(14.8%)两项共计占 61.5%, 超过 3/5, 同样表明了大家对整体环境的基本认可, 另外不满意的其他方面主要表现在手机信号(50.0%)、校园网(20.0%)、供电(11.7%)以及垃圾场异味和噪音等问题(图 4).

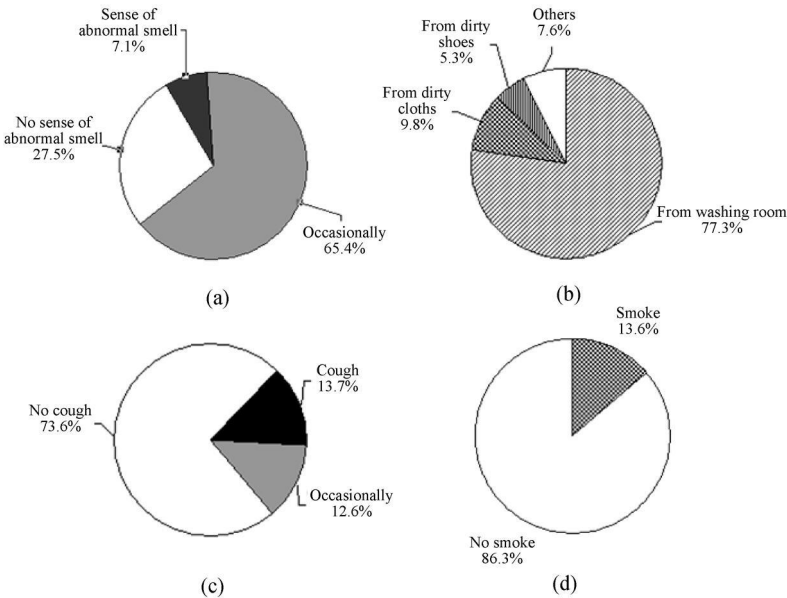


图 3 室内空气质量
Fig. 3 Indoor air quality (IAQ)

2.4 通风状况与综合环境满意度关系

为进一步明确综合环境满意度和通风状况之间的关系,对不同通风状况和环境满意度的人数做了统计分析(图 5).由图中可以看出通风状况和环境满意度之间存在着如下关系,即通风状况较差的状况下,综合满意度多为较差和一般,但通风良好的状况下普遍的环境满意度明显偏高,暗示出两者存在一定的正比关系,这也从一个侧面表明有效地改善通风状况会对综合环境满意度有较大的提升.

3 结 论

研究生公寓是学生学习、生活、休憩的主要场所,也是学生思想和精神面貌得以体现的地方,舒适、健康的建筑环境将对学生的身心发展起着良好的促进作用.该校研究生高层公寓的建成环境中热舒适性表现良好,达到 70.3%,满足舒适性标准要求;室内空气品质相对较差,仅为 27.5%,表明在健康性上仍需进一步改进,其中主要问题反映在卫生间异味和空气中颗粒物导致的咳嗽问题;综合环境满意度表现中等,为 61.5%,意味着还可以有进一步的提升空间.进一步对通风状况和综合满意度两方面进行分析发现,两者存在一定正比关系,有效改善通风状况对使用者主观满意度有较好的提升.同时马斯洛的层级需求(Maslow's hierarchy of needs)^[11],在逐步满足安全性、舒适性的前提下,建筑的健康性的需求将会进一步显现,该问题也将成为未来建筑环境研究的重要趋势.

感谢建筑学院 09 研究生问卷调查中给予的帮助!

参考文献 References

[1] 吴良镛. 广义建筑学[M]. 北京: 清华大学出版社, 1989.
WU Liang-yong. A general theory of architecture[M]. Beijing: Tsinghua University Press. 1989.

[2] 吴良镛. 人居环境科学导论[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
WU Liang-yong. The sciences of human settlements[M]. Beijing: China architecture and building Press, 2001.

[3] 冀海鹏. 关于人居环境科学的几点思考——读吴良镛先生所著《人居环境科学导论》[J]. 华中建筑, 2002(20): 4-5.
JI Hai-peng. Some ideas about sciences of human settlements Reading the introduction to sciences of human settlements which worked by Mr. WU Liang-yong[J]. Huazhong Architecture, 2002(20): 4-5.

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

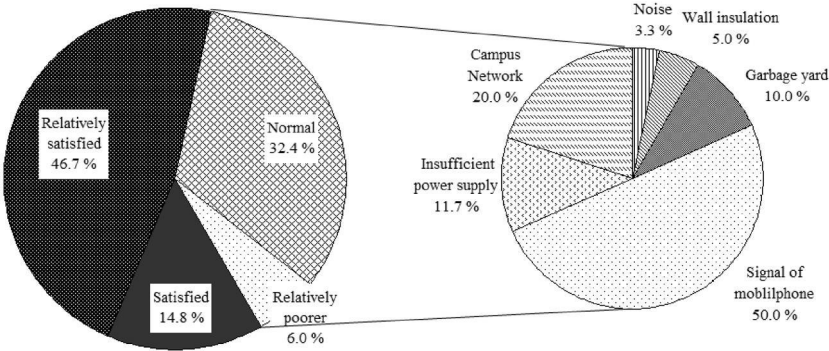


图 4 综合环境满意度
Fig. 4 General environmental satisfaction

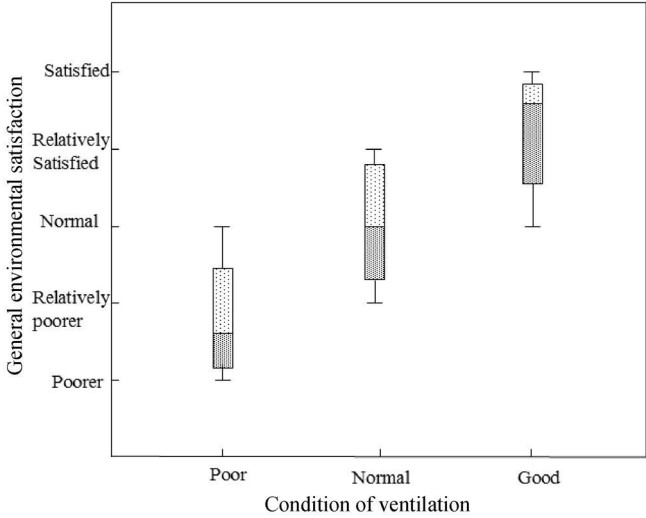


图 5 通风状况与综合环境满意度
Fig. 5 Condition of ventilation and general environmental satisfaction

- [4] 张轶群. 人文诉求——城市化背景下的建筑教育的最终旨趣[J]. 建筑与环境, 2010(1): 134-136.
ZHANG Yi-qun. Humanitarianism appeal: The ultimate goal of architectural education in the age of urbanization [J]. Building and Environment, 2010(1): 134-136
- [5] 朱小雷. 建成环境主观评价方法研究[M]. 南京: 东南大学出版社, 2005.
ZHU Xiao-lei. Study on the methods of subjective evaluation of built environment[M]. Nanjing: Southeast University Press, 2005.
- [6] 吴硕贤. 建筑学的重要研究方向——使用后评价[J]. 南方建筑, 2009(1): 4-7.
WU Shuo-xian. Post occupancy evaluation: An important research field in architecture[J]. South Architecture, 2009(1): 4-7.
- [7] 朱轶蕾, 杨昌鸣. 浅析高校学生宿舍内部空间的环境设计[J]. 重庆建筑大学学报, 2007, 29(3): 36-40.
ZHU Yi-lei, YANG Chang-ming. Analysis on the Design of Space Environment in College Dormitory[J]. Journal of Chongqing Jianzhu University, 2007, 29(3): 36-40.
- [8] ASHRAE. ANSI/ASHRAE 55-1992, Thermal environmental conditions for human occupancy[S]. Atlanta: American society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers Inc. 1992.
- [9] ISO. International Standard 7730, Moderate thermal environments-determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort[S]. Geneva: International Standards Organization, 1984.
- [10] GB/T18883-2002, 室内空气质量标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
GB/T18883-2002 Indoor Air Quality Standard[S]. Beijing: Standard publisher of China, 2003.
- [11] MASLOW H. A Theory of human motivation. psychological Review[M]. New York: American Psychology Association Publisher Co., 1943.

Research on the subjective evaluation of a built-up environment— Case study of a postgraduates' apartment

DONG Jun-gang^{1, 2, 3}, YAN Zeng-feng^{1, 2, 3}, BAO Yan-qing^{1, 4}, ZHOU Shu-bing¹,
ZHOU Xing¹, ZHANG Ya¹, LIU Zong-gang¹

(1. School of Architecture, Xi'an University of Architecture & Technology, Xi'an 710055, China;

2. Lab of architectural ecological environment by Ministry and Province, Xi'an 710055, China;

3. State Key Laboratory of Architecture Science and Technology in West China, Xi'an 710055, China;

4. Chinese People's Armed Police Forces Academy, Langfang 065000, China)

Abstract This paper takes a postgraduates' high-rise apartment building in our university as example, uses the subjective evaluation of built environment method, and combines the physical feeling with mental sense. It also analyzed the thermal comfort, indoor air quality and general environmental satisfactions. The conclusion shows that thermal comfort is better (70.3%). However, indoor air quality is relatively poor, only 27.5%, and general environmental satisfaction is medium (61.5%). Furthermore, the condition of indoor ventilation has a positive correlation with general environmental satisfaction.

Key words words built environment; subjective evaluation; thermal comfort; indoor air quality; general environmental satisfaction