夏热冬冷地区供暖调研分析

重庆大学　张东凯☆　郑　洁　黄　锋

摘要　根据调研问卷，了解了夏热冬冷地区冬季供暖情况。对夏热冬冷地区是否应该采用集中供暖进行了分析，指出在该地区普遍推广集中供暖是不适宜的。强调在我国能源结构、环境状况下，夏热冬冷地区应合理选定冬季供暖技术路线；考虑多使用热泵等清洁能源，并重视节能。

关键词　夏热冬冷地区　集中供暖　调研　环境　能耗

Investigation and analysis of heating in hot summer and cold winter zone

By Zhang Dongkai★, Zheng Jie and Huang Feng

Abstract　According to the actual survey questionnaire, understands the status of winter heating in hot summer and cold winter zone. Analyses whether this zone should adopt central heating, and points out that the popularized central heating in this zone is not appropriate. Emphasizes that this zone should select reasonable technology route based on our country's energy structure and environmental conditions; and gives priority to clean energy such as heat pump and focuses on energy efficiency.

Keywords　hot summer and cold winter zone, central heating, survey, environment, energy consumption

★ Chongqing University, Chongqing, China

①

0　引言

我国气候分区包括严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷地区、夏热冬暖地区以及温和地区，夏热冬冷地区大致区域为陇海线以南，南岭以北，四川盆地以东。该地区夏季湿热、冬季阴冷，冬季最冷月平均气温为 0～10 ℃，平均相对湿度为 80%左右[1]，近年来该地区频繁的寒冷天气使得人们更加关注集中供暖问题，夏热冬冷地区是否采用集中供暖也一直争论不休。我国将秦岭、淮河这一南北方分界线作为集中供暖的分界线，夏热冬冷地区则属于非传统集中供暖区。

近年来经济快速发展，居民生活水平有了大幅度提升，对冬季供暖方式也提出了新的要求，不少学者对夏热冬冷地区是否应该供暖的问题也提出了自己的观点，殷平对国内夏热冬冷地区家庭供暖的现状进行了详细分析[2]。付祥钊等人提出夏热冬冷地区应该合理选定技术路线，采取适合该地区社会与自然特点的供暖方式[3]。马一太认为分散式供热在南方有着较好的前景[4]。在此背景下，笔者通过实际调查问卷的形式了解了夏热冬冷地区居民的供暖意愿，分析并得出适合夏热冬冷地区冬季供暖的技术路线。

1　夏热冬冷地区供暖社会需求调研

1.1　调研方法

本次调研采用调查问卷方式，并进行综合统计分析。调研地点选取重庆市渝中区解放碑，解放碑人流量大，有较多来重庆旅游的人群，能够收集到其他南方城市居民对于集中供暖的意愿情况。调研人群主要来自重庆、四川、湖南、湖北、浙江、上海、江苏等省市，问卷调研内容包括供暖设施、供暖舒适度、供暖费用及是否希望有集中供暖等。本次调研共发放问卷 200 份，收回有效问卷 176 份。

1.2　冬季供暖基本情况

1.2.1　供暖设备

①☆ 张东凯，男，1990 年 10 月生，在读硕士研究生
400045　重庆大学城市建设与环境工程学院
(0) 18883882085
E-mail：zdk0502@163.com
收稿日期：2014-01-02
修回日期：2014-04-22

分析实际调研问卷发现，冬季供暖情况按照年龄分组差别比较明显。将调研对象按年龄分为两组，一组 40 岁及以下(青年人群)，共 94 人；另一组为 40 岁以上(中老年人群)，共 82 人。实际问卷调研显示，目前冬季供暖的比例约为 70%，供暖设备主要是家用分体空调(图 1 中空调)，占调研人数的 40%左右，其次是局部电辐射供暖(图 1 中电供暖)。

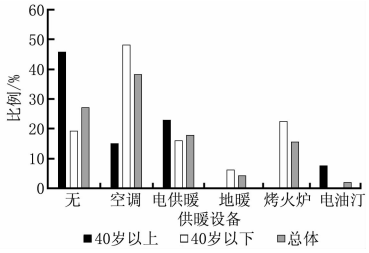

图 1 不同年龄段供暖设备使用情况

图 1 显示，40 岁以下人群使用供暖设备的比例高于 40 岁以上人群，使用家用分体空调的比例差异更明显。40 岁以下人群使用家用分体空调供暖的较多，40 岁以上人群不使用供暖设备或采用局部电辐射供暖的更多，家用分体空调制热时，空气干燥且密闭不通风，年纪大的人群会感觉不舒适。

1.2.2 供暖效果

不同供暖方式的舒适程度有明显不同，不同人群对不同供暖方式的适应性差异也较大，本次问卷调查中关于供暖设备供暖效果的调查如图 2 所示。

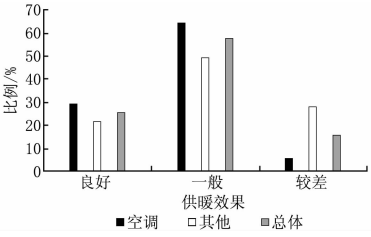

图 2 供暖效果

图 2 显示人们对目前供暖效果的总体评价较为一般，但供暖效果的可接受程度却较高，总体的不满意率仅为 16%左右，且家用分体空调供暖的不满意率明显低于其他局部供暖设备，说明人们对目前的供暖方式已经有了较好的适应性。大多数人更愿意使用家用分体空调供暖，尤其是青年群体。

1.3 集中供暖社会需求

1.3.1 集中供暖意愿

调研中，人们对于夏热冬冷地区集中供暖的意愿如图 3，4 所示。

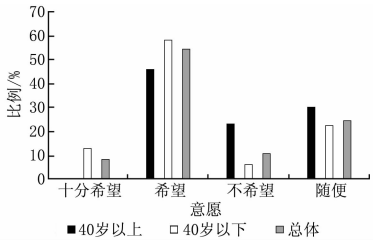

图 3 集中供暖意愿

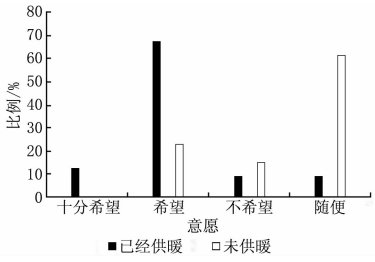

图 4 已供暖人群和未供暖人群的集中供暖意愿

图 3 表明，虽然人们对于现有的供暖方式接受度较高，但是大部分人仍有集中供暖的意愿，其中 40 岁以下人群居多，比例超过 70%，从总体情况来看，希望集中供暖的人群也超过了 60%。一方面，青年人群与中老年人群知识水平的差异导致居民对集中供暖概念的认识程度不同，青年人群对集中供暖的含义理解更为全面、透彻；另一方面，随着人们生活水平的提高，人们更加注重提高生活质量，尤其以青年人群为主，他们更愿意以舒适的集中供暖方式替代传统的供暖方式，而中老年人群对集中供暖的需求并不大。

图 4 表明，已经使用供暖设备的人群，集中供暖的愿望更强烈，他们对于生活舒适性的要求比未供暖人群更高，现有的供暖条件已经无法满足他们的供暖舒适要求；而对于未采用供暖设备的人群，是否采用集中供暖对改善冬季舒适度不明显。

从实际的调研过程中得知，人们对是否需要集中供暖的态度既取决于其生活背景，同时也与对集中供暖的理解程度有很大关系。对于夏热冬冷地区的居民而言，集中供暖是一种全新的供暖方式，人们很难在短时间内达成共识。更关注供暖的直观效果，对集中供暖所带来的一系列问题如能耗、经济费用、环境等并没有深入具体的了解。

1.3.2 集中供暖的具体期望

人们对集中供暖温度和供暖周期的期望能够反映对集中供暖的具体需求(仅计入有集中供暖意愿的人)，调查结果如图 5，6 所示。

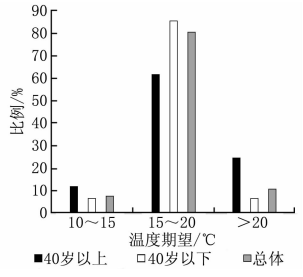

图 5　集中供暖温度期望

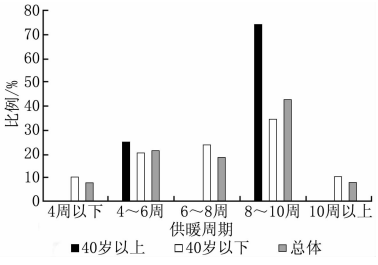

图 6　集中供暖周期期望

图 5 中人群期望的供暖温度为 20 ℃左右,两组人群无明显差别,GB 50736—2012《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》[5]规定:夏热冬冷地区主要房间供暖室内设计温度宜采用 16～22 ℃。调研人群主观感觉的舒适温度与规范规定的设计温度基本一致,反映了这一群体对集中供暖已有了初步的主观认识。

图 6 中对于供暖周期的期望值差异较为明显,希望 8～10 周供暖期的人数较多;40 岁以上人群希望的集中供暖时间更长,这与年纪大的人群体质较差、抗寒能力较弱有关,他们希望有更长时间的集中供暖以提高舒适度,同时供暖周期期望值与调研对象的生活习惯及当地的气候也有着密不可分的关系。

1.4　预期集中供暖费

供暖费是居民考虑是否采用集中供暖的一个重要指标。调研中有关冬季供暖目前费用以及预期费用的情况如图 7,8 所示。

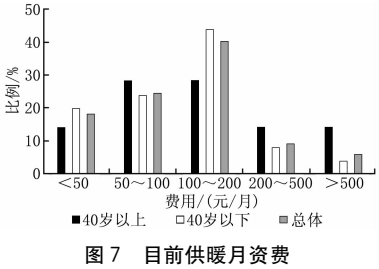

图 7　目前供暖月资费

图 7 表明,两组人群目前的供暖费用差异较小。比较图 7,8,预期和目前的供暖费用十分接近,基本都在 200 元/月以下,与目前的供暖费用分布情况不同,40 岁以下人群的预期费用比目前费用低且总体低于 40 岁以上人群,而 40 岁以上人群预期费用则高于目前的费用。由于青年人群期望采用集中供暖的比例较中老年人群高,且目前没有使用供暖设备但又希望使用集中供暖,他们的期望费用较低,拉低了整体水平。此外,青年人群对资费没有中老年人群敏感、对集中供暖的实际费用估计不足也会造成这种现象。

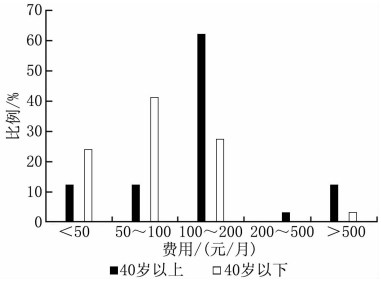

图 8　预期集中供暖月资费

2　能耗

根据清华大学、上海建筑科学研究院、重庆大学等机构在长江流域一些地区的调研结果[6],长江流域城镇住宅多采用空调或电加热的供暖形式,供暖耗电量约为 200 亿～240 亿 kW·h。清华大学模拟了夏热冬冷地区采用集中供暖的能耗(连续运行、室温设定 20 ℃),能耗将会比目前上涨 4～10 倍。

我国北方以锅炉为热源的供暖系统在能源消耗系统中占有相当大的比例,夏热冬冷地区开展大面积集中供暖,必将带来巨大的能源压力,加上该地区特殊的气候条件和地形特点,使用锅炉集中供暖所产生的能耗将会超过北方。此外,如果采用集中供暖,间歇供暖将改为连续供暖,室温也会提高,这一地区居民又有着开窗通风的生活习惯和需要,且大部分建筑在建造时并没有考虑供暖问题,因此保温性和密闭性都比较差,由此将会进一步加大供暖能耗。

家用分体空调具有平均能耗水平低的特点[7],目前仍然是经济实惠、节能环保、适合我国国情的空调方式。实际问卷调研结果表明,家用分体空调在夏热冬冷地区的应用较为普遍,且供暖效果也得到较好的认可。因此,从能耗的角度看,可以考虑热泵在这一地区冬季供暖中的应用。

3 经济费用

调研发现,目前采用供暖设备的人群中,供暖费普遍在 200 元/月以下,他们所预期的费用也在 200 元/月以下,整个供暖季(按 3 个月算)就是 600 元以下,参考武汉地区的集中供暖资费标准,2013 年热价为 8.5 元/(m^2 · 月),供暖时间按 3 个月算,供暖面积则不到 24 m^2,实际供暖价格将会高出人们的预期标准。重庆冬季室外计算干球温度 5 ℃,武汉是 0 ℃,重庆市集中供暖的月资费可能低于武汉,即便如此,实际费用还是会高于人们的预期值。

夏热冬冷地区地形复杂,以丘陵、山地为主,居民居住比较分散,且冬季较短(一般为 2～3 个月),如果采用集中供暖,集中供暖设施成本高且大部分时间闲置,实施起来困难重重。

4 环境问题

夏热冬冷地区能源以天然气和电力为主,如果大面积采用集中供暖,煤炭仍然会是主要燃料,煤炭的直接燃烧造成我国大气典型的煤烟型污染[8],经计算,夏热冬冷地区若推广集中供暖,将增加 2 600万 t/月的标准煤消耗,二氧化碳排放量将增加约 7 300 万 t,环境污染加重[9]。燃煤带来的环境问题日趋严重,由此导致的污染问题将难以避免,南方不应该重走北方的老路。问卷调研过程也显示了人们对于环境问题愈加重视。

5 核心技术路线

目前夏热冬冷地区绝大部分采用的是分散供暖,包括各种类型的热泵、直接电加热等,以及炭火盆、电热毯、电手炉等各种形式的局部加热方式,该地区的公共建筑中还有少量利用燃煤、燃油和燃气锅炉进行供暖。

本次调研发现夏热冬冷地区住宅供暖以家用分体空调和电辐射供暖为主,供暖的特点是间歇性、局部性,同时居民有开窗习惯。在有人活动的时间和空间内提供较为完善的局部供暖设施,热泵能耗低、经济、环保、应用灵活的特点对于提高室内温度的同时避免吹风感大、噪声严重等问题是个理想的选择,同时能满足夏季制冷、冬季制热的需求。综合考虑冬季和夏季的室外温度,该地区也是空气源热泵最适合的工作区域。从这个角度来说普遍采用集中供暖是没有必要的。

研究夏热冬冷地区的资源特点、发挥其不同地区优势资源的作用,充分将当地资源如太阳能、地热、生活废热、余热等与热泵技术相结合,是夏热冬冷地区供暖可以考虑的主要技术路线。利用污水源热泵、江水源热泵和海水源热泵技术来进行小区的区域集中供暖,有较好的经济效益,是一个较好的选择。此外,如果利用热泵技术进行集中供暖,在供暖系统中将散热器系统改为地板辐射供暖系统,可用中低温热泵代替高温热泵,大大降低了热泵机组的购置费用,并有效率上的提升,经济性更强。

6 结论

6.1 从夏热冬冷地区民众对集中供暖的意愿、集中供暖的费用、气候适应性、能源状况、环境状况等方面的分析可以看出,虽然该地区居民对于集中供暖的呼声很高,但给环境和能源带来的压力同样巨大,普遍推广集中供暖是不适宜的。

6.2 夏热冬冷地区分布地域宽广,冬季供暖是必要的,但是将整个区域捆绑在一起讨论并不合理,应根据当地气候状况、生活习惯,采用适合的供暖方式。

6.3 从区域能源特点以及能耗状况的角度分析,集中供暖并不是夏热冬冷地区冬季供暖的最佳选择,采用将当地资源如太阳能、地热等清洁能源以及生活废热余热等与热泵技术相结合的供热模式。

参考文献:

[1] 余晓平,付祥钊,廖小烽. 浅析夏热冬冷地区低能耗住宅技术路线[J]. 重庆大学学报,2006,30(6):116-119

[2] 殷平. 南方供暖的现状和路径[J]. 暖通空调,2013,43(6):50-57

[3] 付祥钊,樊燕. 夏热冬冷地区供暖探讨[J]. 暖通空调,2013,43(6):78-81

[4] 马一太. 从南方供热说热泵技术的时代责任和机遇[J]. 制冷与空调,2013,13(2):33-37

[5] 中国建筑科学研究院. GB 50736—2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2012

[6] 清华大学建筑节能研究中心. 中国建筑节能年度发展研究报告 2011[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2011:13-20

[7] 李兆坚,江亿. 住宅空调方式的夏季能耗调查与思考[J]. 暖通空调,2008,38(2):37-43

[8] 胡予红,孙欣,张文波,等. 煤炭对环境的影响研究[J]. 中国能源,2004,26(1):32-35

[9] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 南方供暖应因地制宜[N]. 中国建筑报,2013-01-28