

上海地区住宅建筑采暖空调能耗模拟研究注册建筑师考试

PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

[https://www.100test.com/kao_ti2020/586/2021_2022__E4_B8_8A_](https://www.100test.com/kao_ti2020/586/2021_2022__E4_B8_8A_E6_B5_B7_E5_9C_B0_E5_c57_586514.htm)

[E6_B5_B7_E5_9C_B0_E5_c57_586514.htm](https://www.100test.com/kao_ti2020/586/2021_2022__E4_B8_8A_E6_B5_B7_E5_9C_B0_E5_c57_586514.htm) 把建筑师站点加入收藏夹

随着经济的发展，人民生活水平的提高和采暖空调的越来越普及，住宅建筑能耗占总建筑能耗的比例呈逐年上升趋势，采暖空调能耗也越来越高，特别是经济发达的上海地区，每100户居民的空调拥有率已超过100台以上。因此，其住宅建筑的采暖空调能耗研究对住宅建筑的节能尤显重要。与其它建筑类型不同，住宅建筑采暖空调能耗除受建筑物如围护结构热工性能、建筑体形系数、窗墙面积比等建筑参数和气候因素的影响外，还受室内居住人员行为方式的影响。人的行为方式具有不确定性，从而给住宅建筑采暖空调能耗的研究带来很大困难[1]。对于室内居住人员的行为方式，目前还没有一个统一的规律来描述。2003年7月，笔者与上海市建筑科学研究院合作，在上海开展了一次针对室内人员行为模式的调研，根据调研的结果和相关研究，确定了两种不同的计算模式，主要内容包括：空调运行模式主要是指空调温度设定及启停时间 通风模式主要是指室内自然通风量及时间 室内发热量模式主要是指人员、灯光、设备的发热量及作息 在两种不同计算模式下，本文对上海地区同一住宅建筑能耗进行模拟，从而分析计算模式对住宅建筑采暖空调能耗大小的影响，以获得能正确反映上海地区住宅建筑采暖空调能耗大小的模拟计算条件。

1 建筑模型 以上海地区某住宅为计算对象，该住宅共8层，一层为商场，2层以上为住宅，一层商场层高3.6 m，住宅层高2.8 m。该住宅有两种户型：三室

一厅一厨一卫，建筑面积89.99 m²；二室一厅一厨一卫，建筑面积69.86 m²。其建筑围护结构参数。2 计算模式在两种计算模式中，气象数据均采用清华大学建筑技术科学系开发的逐时气象数据生成软件Medpha产生的全年逐时气象数据。其原理是基于中国国家气象局对193个城市20年的实测数据，通过随机算法模拟计算生成包括全年8760小时的逐时干球温度、湿球温度、含湿量、水平面总辐射强度和水平面散射辐射强度等的气象参数。

2.1 计算模式1 依据《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》中的规定确定的计算模式如下：（1）内部热扰：室内照明，0.0141kWh/m².d；室内人员、设备等，4.3 W/m²。（2）温度设定：18~26 （3）通风模式：换气次数1次/h （4）空调开启模式：全开 （5）空调额定能效比取2.3，采暖额定能效比取1.9 （6）厨房、卫生间和楼梯间均不空调。

2.2 计算模式2 依据上海地区96户住户调查统计数据以及清华大学简毅文博士的研究成果[3]，确定的计算模式为：（1）内部热扰：人员按主卧室、次卧室、客厅、厨房、洗手间，分别给出其逐时人数；灯光、设备按卧室、客厅、厨房、洗手间给出其逐时平米指标。（2）空调控制温度设定：18~26 （3）容忍温度（开启空调温度）设定：16~29 （4）通风模式：换气次数0.5~10次/h（可变通风）（5）空调开启模式：客厅：工作日18：00-24：00开周末8：00-24：00开卧室：工作日22：00-次日7：00开周末全开（6）空调额定能效比取2.3，采暖额定能效比取1.9（7）厨房、卫生间和楼梯间均不空调。其中，容忍温度是指需要启动空调时房间的温度，空调控制温度是指开启空调后房间的控制温度；可变通风指当夏季外温较低时，通过增加通风量而非

开启空调来达到降温目的，这反映了居民根据外温情况，通过开关窗自主调节自然通风量的行为。

3 调研结果处理

在调研中，要求调研对象提供逐月的电费数据，依据返回的96份调研问卷，排除数据不详及单冷空调住户，对56户住户进行统计分析。考虑到上海地区的实际情况，每户取4月份的电费为非采暖空调期的月基础电费，5月、6月、7月、8月、9月、10月的累计电费与其总基础电费的差为夏季空调电费；11月、12月、1月、2月、3月的累计电费与其总基础电费的差为冬季采暖电费。不同建筑面积的夏季空调平均电费与冬季采暖平均电费如表2。在此基础上采用加权平均，计算出夏季空调平均电费2.80元/m²，冬季采暖平均电费2.11元/m²。

4 模拟结果与调研结果比较

在两种计算模式下，采用建筑热环境模拟工具DeST进行模拟计算，其计算结果与调研电耗的比较如表3和图2。

建筑面积 (m ²)	计算模式1	计算模式2	调研数据
79.9	1106296	6.23	1.69
	2113538	11.90	3.03
	2.11	2.80	

注：采暖费=累计采暖耗电量*0.45/建筑面积；空调费=累计空调耗电量*0.45/建筑面积 0.45元/kWh为上海折合电价。（22：00~6：00为0.3元/kWh，其余时间为0.61元/kWh）

计算结果表明，根据计算模式1计算得出的空调费较调研数据高325%，采暖费较调研数据高195%；根据计算模式2得出的空调费较调研数据高8.2%，采暖费较调研数据低19.9%。在计算采暖费时，采暖额定能效比均取1.9。而调查结果显示，有22.9%的住户既用空调采暖，又用电暖气取暖，电暖器的能效比小于1.9，所以调研得来的采暖耗电量较计算值偏大。两种计算模式的模拟

结果与56户住户的实际电费比较如图3所示。由图看出，计算模式1的结果偏离实际太远，而计算模式2的结果处于各户数据的中间。从计算结果来看，计算模式2的计算值较计算模式1的计算值与调研数据更接近。

5 两种计算模式的比较

由模拟结果可以看出，在住宅能耗的计算中，采取两种计算模式进行模拟会产生很大差异，因此需要加以认真的分析比较。两种计算模式的主要不同点在于对室内居住人员行为方式的描述上，如表4所示。从调查结果来看，有89.6%的住户将夏季空调控制温度设定在24~28 范围内，有68.5%的住户将冬季空调控制温度设定在16~20 范围内；有69.7%的住户当夏季感到很热时才开启空调，有80.5%的住户当冬季感到很冷时才开启供暖设备，很少有住户在18~26 范围内开启空调或供暖设备的；况且人们习惯于人在时开空调，人走时关空调，其空调运行不可能是连续式的，而是间歇式的。对于处于夏热冬冷地区的上海，夏季夜间有开窗通风的习惯（有72.5%的住户有此习惯），只有空调开启时才关窗。所以，其通风量大小也应是变化的。再者，房间的功能不同，其人员、设备、灯光的发热量及作息会有很大差别，按各功能房间分别给出其逐时值也是有必要的。从居民的生活习惯来看，计算模式2显然更为合理，因此，在计算上海地区住宅能耗时，应该采用计算模式2。

6 结论

研究表明，计算模式的不同对住宅建筑采暖空调能耗的模拟结果影响非常大，确定能够反映真实情况的模拟计算条件对住宅建筑采暖空调能耗大小的评价是至关重要的。本文依据上海地区住宅建筑热状况的调查数据确定的计算模式能较为真实地描述室内居住人员的行为方式，用此计算模式进行模拟计算能正确反映上海地区住宅

建筑采暖空调能耗的大小，可用于上海地区住宅建筑采暖空调的能耗分析与评价，并正确指导住宅建筑的节能设计。

100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问
www.100test.com