

文章编号: 1671-6612 (2021) 04-592-05

关于南方供暖的思考

付祥钊^{1,2} 丁艳蕊²

(1. 重庆大学 重庆 400045; 2. 重庆海润节能研究院 重庆 401121)

【摘要】 近几年每到冬天“南方供暖”都成为社会热点。全国人大代表也在全国两会上多次提案。现在应思考的问题不是南方是否需要供暖,而是怎样供暖。讨论了重划供暖分界线的必要性,对比分析了南、北方供暖需求和约束条件的差异性,指出南方供暖的重点是夏热冬冷地区,需要根据该地区的气候、能源、社会发展经济水平开发多种供暖模式,满足群众的需求和适应国家碳达峰、碳中和的目标。

【关键词】 南方供暖; 供暖分界线; 南、北差异; 工程思维
中图分类号 TU834 文献标识码 A

Thinking about Southern Heating

Fu Xiangzhao^{1,2} Ding Yanrui²

(1.Chongqing University, Chongqing, 400045; 2.HRE, Chongqing, 401121)

【Abstract】 In recent years, "Southern Heating" has become a social hot spot in every winter. Deputies to the National People's Congress have also made several proposals at the NPC and CPPCC sessions. The question to consider now is not whether the south needs heating, but how. This paper discusses the necessity of redrawing the heating demarcation line, and compares and analyzes the difference of heating demand and constraint conditions between the north and the south. Hot Summer and cold winter zone is the key area of heating in South China. Various heating modes should be developed according to the climate, energy and economic level of social development in hot summer and cold winter zones to meet the needs of the masses and meet the goals of national carbon peak and carbon neutrality.

【Keywords】 Southern heating; Heating boundary; Difference between South and North; Engineering thinking

作者(通讯作者)简介: 付祥钊(1948.12-),男,硕士,教授, E-mail: fxz4877@aiyun.com
收稿日期: 2021-06-22

0 中国南北供暖分界线的历史背景

20 世纪五十年代中国面临贫困和能源短缺,国家沿秦岭和淮河划出建筑冬季供暖分界线,分界线以北(简称“北方”)政府承担冬季供暖,以集中供暖为基本方式;分界线以南(简称“南方”)政府不负责冬季供暖,给职工发烤火费。随着经济增长,北方集中供暖逐渐普及,品质越来越好;南方烤火费在不知不觉中停发,南方人成了“寒号鸟”。数九寒冬,北方享受温暖;南方苦熬抗冻。秦淮线南北,建筑室内冷暖颠倒近 70 年!

随着生活水平的提高,南方需不需要供暖成为

了近年来的热议话题。国家主席习近平总书记说过“老百姓的幸福就是共产党的事业”。十九届五中全会提出,要“改善人民生活品质”,增强人民群众的“获得感、幸福感、安全感”,开展南方城市供暖与“民生福祉达到新水平”的“十四五”规划目标极为契合。南方供暖的呼声越来越高,反对的声音越来越小,南方供暖将成为趋势,关键是怎样供暖。中国青年报 2020 年 11 月 13 日 02 版青年话题曾发表“南方供暖问题不是该不该而是怎么做”^[1]。

1 没有必要重划供暖分界线

全国人大代表、华中师范大学教授周洪宇代表多次在全国两会上提出“沿长江重新划定供暖分界线”等相关建议^[2,3]。在计划经济以及能源资源紧张情况下,为了保证人员的生命安全,不至于冻死人,才以秦岭淮河线作为供暖的分界线。而今在市场经济条件下,在“改善人民生活品质”增强人民群众的“获得感、幸福感、安全感”的目标下,没有必要重划供暖分界线,凡大众要求供暖的地区都应供暖。2012 年大经贸杂志 12 期曾发表“供暖划界的争论”^[4],认为“供暖主要是从人对温度的感受出发,因此不应该以南北方分界线为标准设定集中供暖的分界线。该分界线制定到现在已过百年,随着全球气候变化,厄尔尼诺等现象导致极端气候频现,冰雪南移,这种南北分界线一刀切来决定是否集中供暖的做法,对接近分界线的周边地区来说并不合理”。集中供暖只是供暖的一种方式,一种技术路线,从工程的本质和基本特点出发没有必要在中国大地上重新划分一条供暖分界线。现在的供暖分界线应该逐渐淡化和消散,作为一种国家记忆留在社会进步的历史中。

2 北方供暖的时代背景和历史遗留问题

北方的集中供暖是在计划经济下实施的。计划经济下人们生活方式、生活水平、作息时间都存在较强的单一性。社会经济发展水平低,生活贫困,能源、材料等资源匮乏,供暖只能保底。当时城市建设刚刚开始,便于实施集中供热管网工程。以煤为城市供暖能源,燃煤大锅炉能效是小煤炉的两倍以上,对室内空气的直接污染小,大气污染尚未引起社会关注。

时代背景下的北方集中供暖,供热标准、价格、时间等均由政府确定,未实现供热用热双方以热能为商品的公平交易,存在一定的问题^[5-7]。第一,北方集中供暖方式统一性强,服务性差,用户自决权小,不能满足不同家庭不同个体的个性化需求,不适应现代社会生活模式的多样性,供暖品质低。第二,北方集中供暖的能效低、碳排高。燃料燃烧获取高温热量,制取不高于 85℃ 的供暖热水,高温低用,同时供暖热水的集中输送造成输配过程的能量损失,势必导致北方集中供暖高能耗、低能效。

燃烧受限于能量转换定律,能源供暖效率突不破 1 的上限,碳排高。第三,集中供暖投资大,计量难,收费很难经济合理。

随着供热计量改革的推进,集中供热计量方法以及相关仪表设备得到了发展,室内供暖质量、建筑节能等取得了较大的效果,但北方集中供暖的历史遗留问题仍无法得到根本性解决。

3 南方供暖的约束条件适应性问题的

3.1 南方供暖方式要有社会适应性

南、北方供暖需求和约束条件的差异性决定了南方供暖不能照搬北方供暖方式。首先需要考虑南方供暖的社会适应性问题。不同类型人群对室内热舒适水平的生理及心理需求不同,如老人(或中低收入群体)对供暖的生理要求高,心理要求低;而青壮年(或中高收入群体)对供暖的生理要求低,但心理要求高。

此外,不同类型的人群,对应不同的居住模式,供暖模式需要适应不同的居住模式。清华大学王者^[8]采用实地测量和问卷调查相结合的方法,将家庭户分为 5 种类型,并分别给出了不同家庭类别活动区域/卧室的使用时间表;重庆大学姜昊辰^[9]等依据夏热冬冷地区开展的大规模问卷调查结果,得出了四种家庭结构(单身、夫妻、夫妻+子女、老人+夫妻+子女)在室情况各个时段的占比;文献^[10]根据人员结构特点,将居住模式归纳为 2 种基本模式:使用模式 A,上班人员+不上班人员(老人、小孩、家政工、在家执业人员);使用模式 B,全部是上班人员。

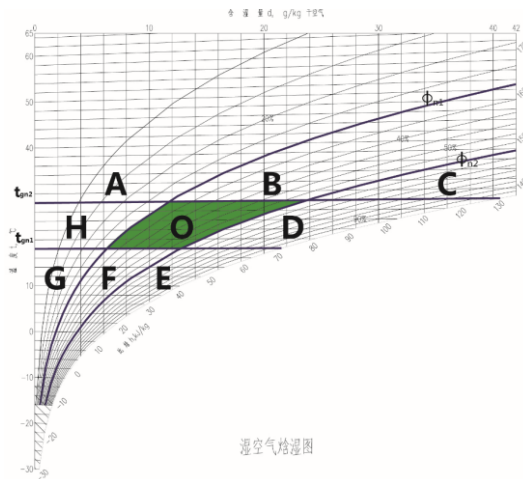
3.2 南方供暖方式要有气候资源适应性

我国地域辽阔,不同地区的气候特点存在巨大差异,文献^[11]对夏热冬冷地区暖通空调气候特点的再认识中,提出利用焓湿图,在焓湿图($h-d$ 图)上用 $t_g=t_{gn1}$, $t_g=t_{gn2}$, $\phi=\phi_{n1}$, $\phi=\phi_{n2}$ (t_g 为室外空气干球温度; t_{gn1} , t_{gn2} 分别为一级热舒适区干球温度的下限和上限 ϕ 为室外空气相对湿度 ϕ_{n1} , ϕ_{n2} 分别为一级热舒适区相对湿度的下限和上限)这 4 条线,对全年室外空气热湿状态进行 9 区划分,如图 1 所示。

利用空气热湿状态分区图,对夏热冬冷地区各典型城市进行了全年热湿状态变化的分析。分析发

现, 由于受太平洋副热带高压的影响, 强烈的太阳辐射、高温高湿是夏热冬冷地区夏季的共性特点, 同时, 在不受太平洋副热带高压的影响、酷暑共性隐去时, 该地区表现出了明显的东、西气候差异。最明显的表现是冬季的太阳辐射和室外气温。西部冬季气温高, 太阳辐射弱; 东部冬季气温低, 太阳辐射强。不同的气候特点, 对建筑热环境控制技术和设备有不同的要求。因此南方地区内部也不应统一供暖方式。在选择供暖方式时, 应考虑供暖的气候资源和环境要素, 注意该地区东、中、西以及平原和山地的气候资源、环境差异, 充分开发其热资源潜力。

供暖能源的选择应适应目前我国的能源及环境形势, 以高效、经济、环保为主要原则。在供暖设计中, 通过对比分析确定供暖区域最适宜的能源类型。例如夏热冬冷东部地区太阳能资源相对丰富, 东区城市可优先利用太阳能, 以其他能源为辅, 西部地区冬季室外温度相对较高, 西区城市供暖热源可优先利用空气源热泵。



O—舒适区; A—高温低湿区; B—高温中湿区;
C—高温高湿区; D—中温高湿区; E—低温高湿区;
F—低温中湿区; G—低温低湿区; H—中温低湿区

图1 空气热湿状态分区图

Fig.1 Partition diagram of air thermal and humid state

3.3 南方供暖方式要有科学技术适应性

现代机械设备生产技术的高水平发展, 促进了供暖热泵等设备性能和经济性的提高; 现代信息技术和控制技术的社会普及, 为供暖的精细化控制与

管理提供了条件; 新材料的广泛应用为建立现代化的南方地区供暖体系提供了足够的技术支持。南方供暖要紧跟和适应科学技术的发展。

3.4 南方供暖要适应碳减排的大趋势

随着历史的变迁, 南方供暖的经济问题已变为生态问题, 国内问题变为国际问题。2020年9月, 中国在第75届联合国大会提出2030年前碳达峰、2060年前碳中和目标。笔者对南方供暖碳排放进展的时间预测: 2025年, 南方大中城市普及供暖, 碳排急增; 2030年, 小城镇和乡村普及供暖(乡村振兴), 碳排缓增; 2030年后, 南方供暖水平还会提高, 但碳排总量必须逐年下降; 2060年, 实现南方供暖整体碳中和(实现无碳能源供暖)。

在碳达峰和碳中和的国家目标下, 南方供暖工程需要解开能耗增加与CO₂减排的矛盾。这在观念上是哲学问题, 在方法是工程思维问题。

4 南方供暖的哲学问题——工程价值观问题

南方供暖工程的意义不同于当年的北方供暖。完成南方供暖, 全面实现我国居住建筑全年热舒适, 需要回答两个工程价值观问题。第一, 南方供暖工程的基本追求: 热舒适与节能, 功能优先还是性能优先? 初衷是什么? 第二, 南方供暖工程的水平定位: 保底还是登峰? 是继续秦淮线的无奈, 还是追求雄安的高起点?

笔者认为, 南方供暖工程的初衷应是满足人民群众对美好生活的要求。热舒适优先, 追求高起点。

5 南方供暖的方法论——工程思维

供暖与减排两全其美, 是南方供暖工程的难点也是亮点。实现南方供暖与零碳排的双目标, 归根到底要靠工程思维, 化解南方供暖与碳减排的矛盾要靠供暖工程方案。节能不等于减排, 零能耗建筑不等于零碳排放建筑。南方供暖需要思考以下七方面的工程思维问题。

5.1 从社会需求到工程参数

(1) 怎样辨识南方居民对供暖室内温度的要求?

从社会学需求的角度, 南方居民对供暖室内温度的需求有不同的观点, 不少人认为南方人抗冻,

习惯低室温; 由于城市之间人口的流动, 现在和今后的南方居民并非都是南方人。根据社会调查结果, 南方居民对供暖的室温需求值非常分散, 低则认为 12℃ 即可满足需求, 高则甚至室温达到 26℃ 才感觉舒适。

进一步分析发现, 居民对室温以及供暖模式的需求差异性因素众多, 从家庭社会学分类看, 收入水平 (或生活水平、消费水平) 有高、中、低之分, 家庭结构有单身家庭、一代家庭、两代家庭、三代家庭等; 家庭职业有上班族、自由职业、无确定职业、混合职业等。从人员生理学看, 性别有男女之分, 年龄有婴幼儿、少年、青壮年、老年之分, 从体质上也有健康与病弱之分。同时也存在着群体间差异、群内个体差异; 群内个体差异大于群体间。

各类供暖室温需求的温度区间不同; 各室温需求区间内的温度频率分布不同; 各室温需求区间的上下限、平均值不同。共同特点是各温度区间近 40 年来都随时间往高温方向移动。

(2) 南方供暖怎样满足南方居民对供暖室温的要求?

南方供暖的供暖室温确定应以“满足人民对幸福美好生活的追求”为基本原则。在确定室温的基本方法上, 可以科研成果为基础, 面对工程实践, 进行恰当分类, 确定各分类的室温需求区间; 取最近时期各室温需求区间的合理上限作为“各类供暖室内设计温度”。根据家庭结构类型和住宅的使用模式, 对“全时间、全空间使用, 部分时间、部分空间使用, 全时间、部分空间使用, 部分时间、部分空间使用”四种模式构建个性化的供暖运行调节能力。

5.2 气候条件的工程参数化

气候分区与设计计算室外气象参数的科学性与合理化。

历史上, 受气象科学的发展和分析手段的限制, 供暖的气候分区和气象参数主要是干球温度, 科学性较差。应在气象科学、计算技术的高度发展基础上, 综合分析空气温湿度、太阳辐射等观测值, 建立科学的气候分区和室外设计气象模型。在设计气象模型的基础上, 依靠互联网和大数据技术, 建立基于实时气象预报的运行气象模型。

5.3 关于供暖工程的设计能耗指标

目前新发布或正在修编的各气候区居住建筑节能设计标准中给出了典型新建居住建筑设计平均能耗指标表, 笔者认为节能标准用设计能耗指标倒逼设计提高节能水平是不可行的。

首先, 计算设计能耗用的典型居住建筑难以合理确定; 计算设计能耗用的典型使用 (生活) 模型难以合理确定。因此, 设计能耗指标难以合理确定。各气候区居住建筑节能设计标准中给出的平均能耗值是参考值, 是用于不同城镇之间的横向比较, 和修订标准时的纵向比较, 的确很容易被错误使用。

其次, 设计能耗指标不可能实测检验。实际建筑与典型建筑总是存在差异; 实际的供暖期气象过程总是与计算用的气象模型存在差异; 实际的供暖期建筑使用过程总是与计算用的使用模型存在差异; 这三大差异造成的能耗偏差会远远超过设计能耗指标本身, 实测检验失去意义。社会很难理解这三大差异的影响, 将会用设计能耗指标质疑工程质量; 工程界、工程师很难向社会解释。设计能耗指标容易损伤工程界的社会信誉。因此, 实际供暖工程设计用“设计能耗指标”倒逼节能设计不可行。

5.4 关于南方供暖的能效指标

南方供暖的设计能效宜以供暖工程 (或供暖系统) 为单位计算; 以整个供暖季为计算时间; 按设计的供暖季运行调节策略计算; 分类建立供暖设计、运行的能效指标纪录, 逐年刷新, 促进能效水平的不断提高。

5.5 供暖能源结构与供暖碳排放量

关于南方供暖能源形式的确定。低碳、零碳能源供暖是提高供暖标准 (安全、健康、舒适) 的基本条件, 应以“供暖碳排放量”作为能源评价的主要指标。国家为实现 2030 碳达峰, 2060 碳中和正在采取综合措施提高低碳、零碳能源的经济性。南方供暖能源形式的确定也应兼顾经济性。

获得供暖热量有三种主要途径: 能量转换获得热量, 热泵采集热量, 太阳辐射。2030 年碳排达峰过程中, 多种低碳能源高效综合应用, 减少供暖碳排的上升量, 逐步转向零碳排供暖模式。零碳排供暖不是环保专业孤军作战。国家的能源战略实施, 绿色电能的发展, 将给予根本性支持。

关于南方供暖的低 (零) 碳能源构成。不宜单独构建南方供暖的低 (零) 碳能源结构; 南方供暖

能源需求应纳入当地的能源规划,成为当地低(零)碳能源结构的组成部分;南方供暖应积极主动进入当地的低(零)碳能源规划,在规划下确定供暖工程的能源方案。

低碳到零碳的供暖能源技术路线。太阳能供暖优先;电动热泵采集环境低位热量供暖为主;燃气供暖为辅;乡村振兴积极利用沼气等生物质能源供暖。

5.6 供暖模式

建筑的多样性、气候条件的多样性、对供暖要求的多样性决定了供暖模式的多样性;没有必要脱离具体工程,纠结集中供暖还是分散供暖;具体工程的供暖模式由设计师帮助业主(用户)确定。

5.7 南方供暖标准与供暖产业

时代不同了,国家目标也不同了,南北方气候不同,南方供暖的社会需求不同于北方;南方供暖不宜沿用北方供暖设计体系,需要创新;标准规范中关于供暖的规定,尤其是“强条”应基于南方供暖特点,重新分析审定;南方供暖产业应是多样化的,不宜只限于北方那样的基于集中供热管网的城市热力公司。

6 结论

(1)用专业践行习总书记提出的“老百姓的幸福就是共产党的事业”。为老百姓提供“高品质的安全、健康、舒适的建筑环境”,是建筑环境与能源应用工程专业生存和发展的根基。淡漠甚至忘记建筑环境品质的提高,单方面地追求“节能减排”得不到老百姓的支持,会危及建筑环境与能源应用工程行业的生存与发展。

(2)南方供暖应分为两部分研究,第一,室内供暖,重点是满足多种多样的社会需求,提高居住生活品质。第二,供暖的能源保障,重点是保障室内供暖的能源需求,提供低碳、零碳的供暖能源。室内供暖中的住宅室内供暖,宜完全交给市场,政府及相关部门给予许可,做好监管服务。公共建筑室内供暖按项目的具体情况分别对待。而供暖能源的保障,供暖能源的低碳、零碳则应列入城镇、乡村的能源规划中。行业在南方供暖的重点工作也在能源保障、能源的低碳、零碳化上。

(3)本文所阐述的“从社会需求到工程参数、

气候条件的工程参数化、关于供暖工程的设计能耗指标、关于南方供暖的能效指标、供暖能源结构与供暖碳排放量、供暖模式、南方供暖标准与供暖产业”等7方面的工程思维,需要工程界思考给出南方供暖与碳减排、碳中和兼得的路线。工程设计具有龙头作用,龙头要靠方案设计支撑,以施工图设计为主昂不起龙头。

(4)南方供暖要适应供暖需求的时空变化多样性选用室内末端形式,有可能一户内不同房间需要选用不同的末端形式,末端的大小要按该房间的最大负荷选择。由于4种不同的时空使用模式混杂在一起,房间负荷计算应合理考虑内墙和楼板的传热。

(5)管网输配系统的形式、大小和运行策略要注意适应末端负荷的时空变化特点,同时使用系数是多变的,有很大的潜力可挖,也有风险。

(6)南方供暖能源的难点是零碳排。南方供暖碳中和不能孤军作战,应参与国家和地方的能源战略实施,绿色能源的发展,获得根本性支持。低碳到零碳的南方供暖能源技术路线:①太阳能供暖优先,电动热泵采集环境低位热量供暖为主,燃气供暖为辅;②注意开发利用具体项目特有的低碳能源;③乡村振兴项目可开发利用沼气等生物质能源供暖。

(7)南方供暖高品质低碳排的关键是整个供暖系统的运行策略的制定与实施。应该用能效作为评价指标,依靠大数据、互联网、智能化等现代技术为支撑,开发南方供暖运营技术,形成高新产业。

参考文献

- [1] 舒圣祥.南方供暖问题不是该不该而是怎么做[N].中国青年报(02版青年话题),2020-11-13.
- [2] 周洪宇.关于我国集中供暖沿江重新划定供暖分界线的建议[EB/OL].<https://www.mjhb.org.cn/index.php?id=2641>
- [3] 周洪宇.南方供暖既有必要性也有一定可能性[EB/OL].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1693447529694657352&wfr=spider&for=pc>
- [4] 刘丽琦.供暖划界的争论[J].大经贸,2012,(12):69-71.

(下转第 612 页)