DOI: 10.3785/j.issn.1008-942X.CN33-6000/C.2021.08.235

发展南方城市供暖:高质量发展的一个新思路

张晓萌　魏　楚
(中国人民大学 应用经济学院,北京 100089)

[摘　要]“十四五”时期是高质量发展的重要战略机遇期。南方城市供暖在民生福祉、经济发展、供给侧改革、生态文明和城市治理五个方面都能够发挥促进作用,因此发展南方城市供暖是推动高质量发展的一个科学可行的新思路。南方城市供暖应采用“市场主导、政策支撑”的发展模式。完善的供暖市场须包括有效的市场供给、充分的市场需求以及高效的政策支撑三个维度。秦岭—淮河以南到长江沿线各城市在发展供暖市场方面具有不同优势与短板。要发挥南方供暖对高质量发展的推动作用,各城市应因地制宜选择供暖模式。

[关键词]高质量发展;南方城市供暖;逻辑框架;发展模式;潜力评估

一、引　言

“十四五”时期正值我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标的历史起点,也是乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程的第一个五年计划时期。而当今世界正在经历百年未有之大变局,我国面临的外部环境更加复杂严峻[1]1[2]40,国内发展不平衡不充分问题依然突出。如何高质量实现“十四五”时期的新发展目标,已成为当前中国迫切需要解决的问题。

本文提出,发展南方城市供暖是推动高质量发展的一个新思路。提出这一假说是基于对大量现实需求与调研案例的谨慎观察。首先,近年来随着冬季极端天气频发以及南方居民生活水平的快速提高,南方供暖问题已成为民生关注焦点和全国两会热议话题。其次,从现状来看,自发的南方供暖市场已出现百花齐放的态势,据统计,目前南方90%以上的城市家庭拥有分户取暖设备,合肥、武汉、贵阳等城市已实行集中供暖,南昌、襄阳、毕节等城市也正在规划建设集中或区域式供暖工程[3]75。最后,发展南方城市供暖市场不仅与“十四五”规划的“民生福祉达到新水平”的目标相契合,还是促消费、调结构、增后劲的新手段。据测算,到2030年,南方潜在供暖家庭预计将达到3 246万—6 577万户,累计新增投资822亿—9 476亿元,累计新增消费1 442亿—4 033亿元[3]134-137。

发展南方城市供暖也对可持续发展提出了巨大挑战,如果沿袭北方传统的集中供暖方式,势必

[收稿日期]2021-08-23
[在线优先出版日期]2021-11-04
[本刊网址·在线杂志]http://www.zjujournals.com/soc
[网络连续型出版物号]CN 33-6000/C
[基金项目]中国人民大学科研基金重大项目(21XNL020)

[作者简介]1.张晓萌(https://orcid.org/0000-0003-3600-3804),女,中国人民大学应用经济学院博士研究生,主要从事能源经济学研究;2.魏楚(https://orcid.org/0000-0002-7704-5544)(通信作者),男,中国人民大学应用经济学院教授,博士生导师,经济学博士,主要从事能源经济学研究。

会造成较大的能源消耗与环境污染,尤其会与“碳达峰、碳中和”目标相悖。这要求南方城市供暖必须探索出一条既符合科学规律又与高质量发展目标一致的道路。从目前来看,南方供暖市场的发展时间还很短,在主管部门、市场规则、行业标准、信息披露、统计数据等诸多方面还存在很大空缺。这导致无论是政策制定者、投资企业还是普通公众,对南方供暖都缺乏准确认知和科学判断,极大地制约了南方供暖市场的发展。

基于上述重大现实需求和研究空白,本文谨慎提出“发展南方城市供暖是推动我国高质量发展的一个新思路”的假说。为对这一假说进行科学求证,本文首先对南方供暖的历史进行了系统回顾,发现在经济、能源、气候和认知等维度,南方供暖此前面临的历史约束条件均已发生了根本性变化,由此提出发展南方城市供暖具备可行性。其次,本文从民生福祉、经济发展、供给侧改革、能源系统、管理系统五个方面,阐述了南方城市供暖对推动高质量发展的可能影响机制与内在逻辑,论证了南方城市供暖能够推动高质量发展。再次,本文对我国南、北供暖发展模式的利弊进行深入对比分析,回应了南方城市应采取何种供暖模式及其需要包含哪些市场核心要素的问题。最后,为了回答现在南方城市供暖市场发展现状如何,本文构建了南方城市供暖市场潜力评估体系,并以我国秦岭—淮河供暖线以南到长江沿线共计133个城市为例,对南方城市供暖的市场潜力进行了量化评估和画像。

二、南方城市供暖:历史约束条件与时代变迁

20世纪50年代我国以秦岭—淮河划分了供暖线,仅允许供暖线以北的城市发展集中供暖[4]296。南北供暖线的划定具有三个显著的时代特征:一是受限于经济发展水平。新中国成立初期,我国经济社会发展处于复苏、起步阶段,在较低的财政与居民收入约束下,难以支撑在全国范围内发展供暖。二是受限于能源供应体系。这一时期我国能源工业基础十分薄弱,能源生产、运输等体系并不完备,难以保障大规模的热力供给。三是计划经济体制的影响。当时我国在经济体制、工业化道路、社会发展等诸多领域均学习、借鉴苏联模式,在供暖方式上也是参考了苏联的集中供暖方式,仅对累年日平均气温稳定小于或等于5 ℃的天数超过90天的地区实施集中供暖。

然而,供暖线划定时所面临的历史约束条件如今都发生了根本性变化。南北供暖线是在特定的历史条件和时代背景下,根据当时的经济条件和资源约束,做出的“集中有限资源、优先保障北方城市热力发展”的政策选择。但这并不意味着当下仍应对北方农村以及南方地区置之不问。一个典型的现实反证是近年来国家大力推动的北方农村“煤改电”“煤改气”等与供暖相关的公共政策。经过改革开放40多年来的发展,南方的经济发展水平、能源供应等诸多方面已发生了翻天覆地的变化。

第一,从经济发展水平来看,我国经济重心不断南移,经济约束已不复存在。改革开放以来,我国创造了经济增长奇迹,到2020年我国人均国内生产总值已经连续两年突破1万美元,约为划分供暖线时人均国内生产总值的70倍。居民收入水平也呈现快速增长态势,2020年全国居民人均可支配收入相较于20世纪50年代增长约60倍。2020年我国财政收入为18.3万亿元,而20世纪50年代的财政收入仅为250亿元左右。由此可见,经济发展水平的约束已不复存在。特别值得注意的是,南方地区的经济实力显著增强,2012年南方经济总量比北方高14%,到2019年南方经济领先优势扩大至29%,2020年南方省份贡献了全国财政收入的63%。与此同时,南方居民人均可支配收入也持续增长,2013年南方地区人均可支配收入比北方地区高1 713元/人,到2020年南方这一领先优势增大至3 847元/人①。这表明南方发展供暖具备坚实的经济保障。

第二,从能源供应来看,南方地区能源供应保障能力显著增强,能源瓶颈被打破。相较于新中国成立初期我国能源贫乏的情况,目前我国已经成为世界能源生产第一大国,2019年我国一次能

① 根据国家统计局数据计算,参见https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=E0103。

源生产总量达39.7亿吨标准煤[5]。在此期间，南方能源基础设施条件不断得到提升，为供暖发展提供了坚实的供应基础。这主要得益于两方面的发展。一是全国范围内能源大通道的建设，如西电东送、西气东输等工程打通了跨区域通道，南方能源供应得到了极大保障。2008年南方地区发电装机容量仅为4.4亿千瓦时，到2019年装机容量增加了127%，达到10亿千瓦时；2018年南方地区城市的天然气供气量相比2000年增长了13.7倍。二是南方地区具有较好的自然条件，清洁能源、新能源发展取得了长足进展。2018年南方地区风力发电量是2015年的2.3倍，核能发电量是2015年的1.7倍；全国81%的水资源都集中在南方地区，到2018年南方地区水力发电相较2000年增长了4.8倍，其中四川、云南水力发电量占到本省发电量的80%以上。

第三，从气候情况来看，新时期人们对供暖温度有了新认知，按照热力学温度（旧称绝对温度）确定供暖线的标准遭到质疑[6]。历史气温是冬季供暖的重要依据，我国南方地区冬季温度大都在0 ℃以上，这就导致了“南方冬季不冷”的误解。然而事实上南方气候潮湿，同样的温度在南、北地区给人的感受截然不同。美国国家海洋和大气管理局对体感温度的研究表明，湿度每增加10%，人体感受到的温度大约会降低1 ℃。这样，位于供暖线附近的南方城市，如商丘冬季平均体感温度仅为－7 ℃，徐州为－5.8 ℃。同时南方城市的湿度呈现增大趋势，与2010年相比，2019年主要南方城市冬季平均湿度增加了34.6%，这进一步降低了南方居民冬季的体感温度。随着全球气候变暖，我国冬季气温明显升高，但是暖冬并不意味着冬天不冷，在暖冬背景下寒潮降温更加剧烈，给南方居民的生活和健康都带来了极大威胁。例如2008年中国南方严重冰雪天气造成129人死亡，150万人因灾转移；2016年的“霸王级”寒潮造成浙江等地气温降至－11 ℃至－ 8 ℃，局部甚至在－12 ℃以下。

此外还需注意的一个新变化是，近年来居民对供暖的认知和接受度发生了根本性转变。百度指数显示，2011年冬季关于“南方供暖”的关键词搜索指数仅为17，2015年，包括人民网、新华网在内的多家主流媒体对南方供暖问题进行了广泛报道，当年冬季南方供暖的搜索指数爆炸性增长到了12 173，近年来的搜索指数也都保持在300左右的水平。两会议案、提案是社情民意的晴雨表，2021年全国两会上，有三位全国人大代表从供暖线划分、清洁供暖、补贴政策等方面对南方供暖的发展提出了建议。几年前，“供暖”对于大部分南方居民而言还是一个陌生名词，而近年来供暖已经成为不少南方城市新建住房的标配[7]。

三、南方城市供暖：推动高质量发展的新思路与内在逻辑

当前不论是从供给侧的经济发展水平和能源水平提升，还是从需求侧的居民供暖意愿来看，南方城市发展供暖的条件都已经基本具备。“十四五”时期是我国推动高质量发展的重要战略机遇期，通过回顾南方供暖发展的历史条件、对比约束条件的时代变化，本文谨慎提出发展南方城市供暖是推动高质量发展的一个科学可行的新思路，并借助图1具体阐述发展南方城市供暖推动高质量发展的内在逻辑和机制。

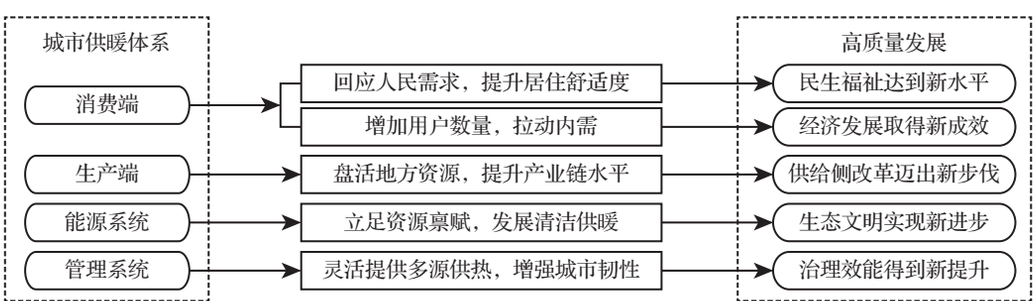


图1　南方城市供暖体系推动高质量发展的内在逻辑

(一)从民生福祉来看,发展南方城市供暖可以积极回应人民对美好生活的需要

满足人民日益增长的美好生活需要是高质量发展的最终目标[1]6。当前我国社会主要矛盾已经转变为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。社会主要矛盾的变化意味着人民群众的生活需要更丰富的内容和更高的水平[8]。

随着收入水平的不断提高,居民对高品质生活的需求日益强烈,居住条件将成为改善居民生活质量的关键。我国居民消费支出中用于食品烟酒的支出占比由1998年的44.2%下降至2019年的27.6%;而居住支出占比由1998年的10.0%快速上升至2019年的24.2%,1998—2019年,居民用于居住的支出占比增长了141.6%,成为仅次于食品烟酒的第二大支出。此外,相较于北方居民,南方居民更愿意为居住支出买单。从支出水平来看,2013—2019年,全国居民的居住支出占比均值为23.0%,其中南方居民居住支出占比均值为23.4%,北方居民居住支出占比均值为21.6%;从支出增速来看,2013—2019年,南方居民居住支出占比增加了2.1%,而北方居民的居住支出占比仅增加了0.9%①。

发展南方城市供暖是提升居住舒适度的有效方法。温度、湿度是影响居住舒适度的重要因素,具有供暖设备的家庭冬季室内温度一般可以在维持在18 ℃左右,而没有供暖的南方家庭的室内温度甚至低于室外温度,这无疑极大影响了居住舒适度。较低的温度易引发心血管疾病和呼吸系统疾病,甚至导致死亡[9],特别是在南方冬季湿冷的环境下,老年人的健康会受到更大的威胁[10]273,而较高的温度可有效抑制病毒。随着收入水平的提高,南方居民对改善居住环境更高的支付意愿,将会推动居民供暖需求的增长。当前南方供暖已是民心所向,特别是在我国老龄化日趋严重的背景下,发展供暖是对居民美好生活需要的积极回应,与高质量发展目标相契合。

(二)从经济发展来看,发展南方城市供暖可以成为扩大内需战略的新基点

面对经济发展的不确定性常态化,内需成为拉动经济增长的战略基点。如今世界正在经历百年未有之大变局,2020年爆发的新冠病毒肺炎疫情进一步加剧了国内外的严峻形势,“后疫情”时代的影响还未可知[11],经济发展面临极大不确定性。而大国经济的一个共同特征就是内需主导、国内可循环[12]。然而我国经济长期受内需不足的困扰[6]。世界银行数据显示,2019年我国居民消费占GDP比重为39.2%,这一水平显著低于世界平均水平(57.8%);韩国居民消费占比高出我国9.3个百分点,印度高出我国21个百分点,美国居民消费占比达到67.9%②。从国内来看,南方居民消费占GDP比重一直高于北方,1996—2017年南方居民消费占比均值为39.5%,北方为35.3%。但是北方居民消费占比在2011—2019年以年均4.1%的速度增长,而南方在此期间年均增长率仅为1.4%,2017年南、北居民消费占比已经十分接近③。但实际上,近年来南方经济发展水平显著高于北方[13],这表明南方居民消费还存在较大潜力。

南方城市供暖市场还处于发展初期,大量市场潜力还未释放。2019年电商数据显示,家用暖气片销量同比增长430%,且购买者主要来自上海、南京、武汉等南方城市[14];家用壁挂炉的销售重点也在由北向南转变,目前南方地区壁挂炉市场销售占比已达到全国市场的30%左右[15]。住宅是供暖发展的主要载体,1998年中国住宅销售面积为1.08亿平方米,到2019年达到15.01亿平方米,增长了13倍。其中南方地区2019年住宅销售面积达到11.55亿平方米,占全国销售面积的67.34%,这些都是未来发展南方城市供暖的潜在空间④。据测算,“十四五”时期发展南方城市供暖

① 数据来源:《中国住户调查年鉴》,https://data.cnki.net/yearbook/Single/N2020120302x。

② https://data.worldbank.org.cn/indicator/NE.CON.PRVT.PC.KD。

③ https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=E0103。

④ https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=E0103。

能够拉动累计新增投资1 334亿—22 191亿元，累计新增消费1 089亿—2 588亿元[3]135-137。因此，发展南方城市供暖在拉动投资、提振消费等方面具有巨大潜力。

（三）从供给方面来看，发展南方城市供暖可以成为供给侧改革的重要新抓手

深化供给侧结构性改革，提升产业基础能力和产业链水平，是实现高质量发展的重要途径。近年来南方地区产业结构转型升级相对较快，以长三角、珠三角为代表的南方地区已初步走上高质量发展轨道。2015年启动供给侧结构性改革，至2018年，南方地区全要素生产率贡献度提升了3.1%[16]。但中国目前在全球价值链中仍处于中间位置[17]。关键核心技术面临卡脖子问题，导致我国产业的整体附加值较低，2017年中国制造业增加值率为24.56%，而西方国家制造业增加值率均在45%以上[18]。

发展南方城市供暖是提升我国产业链的新抓手，能够催生南方地区生产模式和产业组织方式创新，提高供给适应、引领和创造新需求的能力。目前南方供暖行业已经开始积极探索供给侧改革，主要表现如下。第一，技术创新扩大了供暖行业的优质供给。供热技术的提升，如热泵技术使得地热、空气等多种清洁热源的使用成为可能。第二，数字赋能优化了供暖行业的资源配置。数字技术的应用使得供给侧的相关要素可以根据大数据提供的信息进行智能配置，降低供给成本。第三，因地制宜确定供热规划优化了供暖行业的供给流程。增强供给适应需求的能力是供给侧改革的重要内容，将供暖项目纳入城市整体建设，提前规划供暖项目的施工内容，根据本地区的实际情况从管道铺设、管网材料等各方面进行技术提升，优化供给流程，提高供给效率，这些都是引领供暖行业高质量发展的有效举措。目前南方供暖处于发展起步阶段，可以成为相关产业技术创新的试验田。表1列举了南方地区供暖供给侧改革的相关典型案例，可见发展南方供暖是提高供给结构对需求结构的适应性和灵活性的有效实践，对促进高质量发展具有重要意义。

表1　南方地区供暖行业供给侧改革典型案例

特征	案例
技术创新，扩大优质供给	苏州相城区建立能源站，提供集中供暖制冷服务，每年供暖4个月、制冷5个月，采用的专利技术可实现能效比高出传统空调30%，不仅降低了企业经营成本，而且节约业主使用费用30%以上。
数字赋能，智能化配置资源	合肥热电无人值守换热站系统实现了换热站房“网上巡检”，以往站房24小时都需专人看管，现在只需工人每六小时巡检一次，实现了减员增效、节能降耗。 徐州保利鑫城小区每家用户的入户管道上都安装了智能调节阀，能够根据回水温度在小区二次管网内自动进行调节、平衡。回水温度一旦超过40 ℃，智能调节阀就自动将流量向温度较低的用户分配，达到热量平衡，杜绝热源浪费，且提高了用户满意度。
因地制宜，优化供给流程	合肥众城区域铺设的专线管网管线投运后，在非采暖季区域管网运行压力下降0.2兆帕，该区域管网日均减少蒸汽损耗量约47吨，热损降低8.58%。 襄阳供暖二期项目主管网敷设施工过程中，结合市政建设总体规划，将襄城供暖二期项目供暖主管网建设与相关街道的改造工程同步进行，避免了重复开挖，减少建设成本。

（四）从能源系统来看，发展南方城市供暖可以成为助力生态文明建设的鲜活实践

能源攸关国计民生和国家安全，是我国高质量发展的基本保证。为保障我国能源可持续发展，2014年习近平总书记提出了“四个革命、一个合作”的能源安全新战略。我国已向世界做出“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”的承诺。但是我国单位GDP能耗仍为世界平均水平的1.5倍、发达国家的2—3倍，单位二氧化碳排放强度比世界平均水平高约

30%[19],实现双碳目标任务十分艰巨。我国总体上仍处在“环境库兹涅茨曲线”拐点期[1]7,资源环境压力依然很大。

供热是全球最大的终端能源消费领域,2018年占全球终端能耗的50%,占全球二氧化碳排放量的40%[20]。南方供暖市场具有自发性质,由于缺少顶层设计,政策法规和行业标准欠缺,供暖模式大多是以电、气为主要热源的分户供暖,南方丰富的清洁能源还没有得到较好的利用。如不加以提前规划和管理,任由传统的分户供暖自由发展,未来可能会导致南方建筑用能和碳排放无法提前达峰,加大全国范围内实现碳中和目标的难度。已有研究表明,我国南方城市如果继续保持以电、气为主要热源的分户供暖方式,在社会经济发展基准情景下,分户供暖带来的直接碳排放将会持续增加,到2030年将达到2 557万吨,即使在最保守的情况下,也将产生2 197万吨二氧化碳[3]140。这对于全国碳达峰和碳中和目标的实现具有重要影响。目前北方地区清洁取暖发展也面临多重困境,南方地区探索的清洁供暖道路也能为北方地区发展提供有效参考。

在现有资源环境和双碳目标的约束下,南方城市供暖必须走一条创新驱动、绿色低碳之路。南方地区具有丰富的江河湖泊地表水、浅层地热能等清洁能源,为清洁供暖提供了有利条件。目前合肥、长沙、武汉、贵州等不少南方省市已探索采用江水源热泵、污水源热泵、地源热泵等方式进行绿色供暖,不仅解决了广大居民的供暖需求,而且大大提高了供暖效率,减少了供暖过程中的污染物排放(如表2所示)。这些“先行示范区”不仅证明了南方清洁供暖的可行性,也为其他城市绿色发展提供了借鉴。这对于节省能源资源、减少污染物排放、形成绿色生产生活范式、助力生态文明建设都具有重要意义。

表2 南方城市清洁供暖典型项目

项目名称	主要清洁热源					供热规模(万米^2)	碳减排能力(万吨)
	地源热泵	污水源热泵	江水源热泵	空气源热泵	太阳能		
合肥滨湖新区区域能源项目	√	√				500	16.9
长沙滨江新城智慧能源项目	√		√	√		212	1.95
贵州未来方舟集中供暖项目	√	√	√			1 000	3
贵安新区多能互补能源项目			√	√	√	43	6.15
南京江北新区区域供冷供热项目			√			1 500	3.9
常州高铁新城综合能源站项目		√	√			600	8

(五)从管理系统来看,发展南方城市供暖可以成为提高城市治理效能的新契机

提升城市综合治理能力是新时期高质量发展的必然选择。城镇化进程加快使城市面临的不确定因素和未知风险不断增加。建设海绵城市、韧性城市,提高城市治理水平,加强特大城市治理中的风险防控,是城市应对风险的必然选择,已经成为“十四五”时期的重要目标。

能源是城市运行的重要组成部分,保障能源韧性是有效应对各种变化或冲击、减少城市发展不确定性和脆弱性的基础。然而在极端扰动事件下,城市综合能源系统易发生较大波动,威胁城市能源供应的安全性与可靠性。近年来受低温寒流的影响,南方居民热负荷较大。2019年南方地区全社会用电量占全国的53.75%,其中居民用电量占比达到63.77%;2015—2019年全国居民人均用电量平均增速为8.45%,南方地区人均居民用电量平均增速为8.66%,而北方地区为7.81%①。再加上疫情后工业企业复工复产的高用电情况,导致2020年冬季全国最高调度负荷多次创下历史新高,

① 数据来源:《中国统计年鉴》,https://data.cnki.net/yearbook/Single/N2020100004。

为保障居民用能需要，南方多地出现了“拉闸限电”的情况。

为增强能源韧性、保障能源安全、提高城市管理能力，对城市供暖进行提前规划和管理是必然选择。仅仅加强能源调度和增强发电能力，并不能从根本上解决供暖需求激增带来的能源问题。如果能够提前规划供暖发展，积极引导清洁能源发展，优化目前南方以电、气为主要热源的分户供暖方式，可极大缓解用电紧张情况，能有效提高能源系统韧性、保障能源安全。已有部分南方城市意识到供暖带来的城市治理压力，通过制定供暖发展规划和管理办法等政策，为这一问题提供解决思路。表3列举了当前南方城市供热相关的政策文件，可发现当前已有像徐州、合肥这样的城市高度重视城市供热发展，从法规层面规定了从事集中供热、用热的相关要求。但目前南方供热政策主要是地方规范性文件，以供热规划为主，这也说明当前南方地区地方政府对城市供暖发展前景还处于观望中，导致在面临相关突发事件时可能会缺少应急准备。同时也要看到，越来越多的地方政府已经着手编制相关的政策文件，将供暖纳入城市整体发展规划，这对于城市综合治理能力也具有提升作用。

表3　南方城市供热相关政策列举

政策等级	发文单位/编制单位	发文时间	政策名称
地方性法规、规章	徐州市人大	2015年	《徐州市集中供热条例》
	合肥市人大	2021年	《合肥市城市集中供热管理条例》
	贵阳市政府	2020年	《贵阳市城市区域性集中供热用热管理办法（2020修改）》
地方规范性文件	扬州市政府	2018年	《扬州市市区集中供热管理办法》
	南阳市住房和城乡建设局	2020年	《南阳市集中供热规划（2020—2035年）》
	六盘水市住房和城乡建设局	2019年	《六盘水市中心城区城市集中供热管理办法（试行）》
编制或公示中的未生效文件	武汉市发改委	—	《武汉市清洁能源集中供热制冷规划（2020—2030年）》
	荆门市政府	—	《荆门市中心城区集中供热管理办法（草案）》
	宿州市城市管理局	—	《宿州市主城区供热专项规划（2020—2030）》

四、南方城市供暖的发展模式：市场主导、政策支撑

前文已从机理上论证了南方城市供暖能推动高质量发展，接下来的问题是：南方城市供暖该如何发展？是沿袭北方的现有供暖模式，还是走出一条新路？

（一）南北供暖模式对比

要回答南方城市供暖发展模式问题，首先需要对比南北地区供暖发展特征。整体来看，当前北方、南方城市的供暖主要有以下两点差别。

一是从技术路线上看，北方以集中供暖方式为主，南方以分户供暖方式为主。2009年全国集中供暖面积为37.9亿平方米，到2019年迅速增长到92.5亿平方米，其中90%都集中在北方地区①。相较而言，尽管南方如合肥、武汉等城市发展了区域集中供暖，但南方地区依然以分户供暖为主。根据课题组调查，当前90%的南方城市居民用电采暖或其他分户供暖设备取暖[21]。供暖模式与供暖燃料类型息息相关，北方热源主要来自热电联产和各类燃煤、燃气锅炉生产的热力。最新统计数

① 数据来源：《中国城市建设统计年鉴》，https://data.cnki.net/yearbook/Single/N2021070166。

据显示,目前我国北方城镇、农村供热面积分别约为147亿平方米、70亿平方米,虽然近年来我国在北方地区积极推动清洁供暖,但是北方供暖的燃煤比重目前依然高达70%—80%,采暖能耗的一次能源依然以煤为主[22];而南方地区分户供暖主要使用电力、天然气提供热能,调查结果显示,目前有87.5%的南方城市居民采用电力,有12.5%使用天然气[21]。

二是从供暖支出上看,北方城镇的供暖被认定为一项市政民生工程:一方面北方供热企业在增值税、土地使用税方面都可享受税收优惠政策;另一方面,部分城镇居民用户可享受一定的采暖补贴,补贴作为一项职工福利由各级财政、单位提供,因此北方居民集中供暖的费用实际上是由政府、单位、个人共同分担。2020年北方城镇居民集中供暖的平均价格为19元/米^2,而南方城市区域集中供暖由于成本高且没有相关的优惠政策,价格略高于北方,如合肥为23元/米^2,武汉为33元/米^2,贵阳为25.57元/米^2。即使是分户供暖,北方居民也享受一定的优惠政策。以使用燃气壁挂炉供暖为例,北京和上海生活燃气阶梯价格较为接近,但由于北京对使用燃气壁挂炉供暖的用户提供单独的阶梯气量,第一阶梯气量相较于一般用户增加了1 150立方米,这极大降低了北京分户供暖的成本。北方居民在供暖支出上享受了一定优惠,其结果是增加了中央和地方政府的财政压力。以北方清洁取暖项目为例,2017年中央财政为清洁取暖试点投入60亿元,地方财政共投入226.29亿元;随着试点范围扩大,2021年仅中央的财政补助资金就安排了73.4亿元。

通过以上分析,本文提出,南方城市供暖应选择“市场主导、政策支撑”的发展模式。主要理由如下。第一,供暖在南方不是必需品而是“准奢侈品”,如果沿袭北方的城市供暖模式,不仅可能增加能源消耗和环境污染,也会对南方城市财政产生压力。第二,南方具有更好的市场经济发展环境和空间,有利于供暖行业的竞争和发展。第三,缺乏政府引导和管理的供暖市场,可能会走向另一个极端。南方以分户供暖为主的特征决定了对电力、燃气等能源的极大依赖,相较于北方,并不意味着能源消耗更低。已有研究发现,在相同的供热效果下,南方分户供暖的单位能耗是北方集中供暖的2.89倍[4]297。如果不对需求侧加以政策引导和管理,任由南方居民大规模、高频率地采用分户供暖,也会推高能源消耗,并影响到国家能源安全①。因此,需要将市场与政府灵活组合,充分发挥市场在优化资源配置上的作用,同时辅以政策的积极引导、干预和管理。

(二)供暖市场核心要素识别

在确定了“市场主导、政策支撑”的南方城市供暖发展模式之后,接下来的问题是:南方各城市目前在多大程度上能支持该模式的发展?这就需要对供暖市场的核心要素进行识别。与“市场主导、政策支撑”的南方城市供暖发展模式相对应,本文认为一个完善的供暖市场需要包含有效的市场供给、充分的市场需求以及高效的政策支撑,这三类要素间的具体逻辑关系如图2所示。

供给和需求是驱动市场经济运行的力量,二者是辩证统一的关系[23]。特别是在新发展阶段,要形成需求牵引供给、供给创造需求的更高水平动态平衡。供暖需要和支付能力共同构成了居民的供暖需求。气候变化和不同的家庭结构是影响供暖需求的基本因素,例如频发的极端天气会增加家用取暖设备的购买量、增加能源消耗[24],儿童和老年人一般有更多的取暖需求[10]274。收入是影响家庭能源消费的决定因素[25-26],支付能力决定了供暖需求是否能转化为市场供暖需求。此外还需考虑工商企业用热需求与居民供热的互补作用,因为工商企业是用热主力,供热企业一般有较强的动力先满足大规模的工商企业需求,工商企业供暖需求稳定则能在一定程度上保障居民部门的供暖需求。

供给是需求的基础。一方面,供给能力受本地资源禀赋水平的影响,因地制宜选择资源是发展

① 当然,正如匿名审稿人指出的,当居民有多种供暖方式可选择时,如果集中供暖更具有能耗和成本优势,那么供暖成本的下降将增加家庭的采暖服务消费,这有可能会部分抵消集中供暖的能耗优势。这就是“回弹效应”。但具体在供暖需求上是否存在回弹效应,以及该效应的具体程度如何尚缺乏实证证据。

供暖的优先选择；另一方面，供给能力面临环境约束这一天花板。环境约束决定了供暖市场的扩张边界，而创新能力是破解环境约束的有效手段，未来供给能力的变化将取决于技术进步和创新速度。

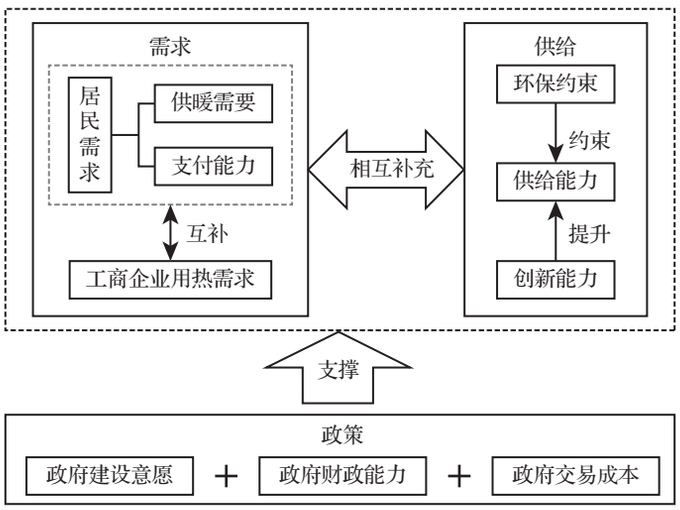


图2　南方供暖市场的理论分析框架

政策是市场需求和供给的有效支撑。政府的引导对实现市场有效的资源配置具有重要作用[27]。政府对当地发展供暖市场的支持力度首先取决于政府的建设意愿，对于仍然处于社会主义初级阶段的发展中国家来说，政府必须承担起相应职能。一方面，政府可通过实施财政政策和货币政策直接作用于供需两侧，加快基础设施建设、刺激民间消费需求[28]，从而调节经济发展。财政能力是公共服务能力的重要指标，财政收入水平反映了政府在推进城市供暖服务过程中的潜在投入能力。另一方面，政府要建设和完善市场体系和开放竞争秩序，加强市场监管，推动市场机制的完善。良好的政商关系保证了较好的市场环境和较低的交易成本，更有利于市场的成长。

五、南方城市供暖市场发展潜力：评估与画像

明晰当前南方城市供暖市场发展现状、分布与特征，是政府制定政策、企业决定投资、居民增进认知的科学基础和依据。当前由于缺少对南方供暖市场发展现状的具体评估，政府、企业和民众对南方供暖存在认知空白和决策偏差。通过评估，可以识别、挖掘不同城市发展供暖市场的优势与短板，从而可以为各城市因地制宜推行“市场主导、政策支撑”的发展模式提供具体参考，为供热行业和企业发展提供有效信息支撑，为南方城市供暖推动高质量发展提供现实支持。

（一）供暖市场潜力评估体系

在对南方城市供暖市场核心要素识别和理论分析框架的基础上，我们构建了南方城市供暖市场潜力评估体系。体系由需求、供给和政策3个一级指标构成，下设9个二级指标、22个三级指标。表4详细介绍了该评估体系的构成，以及具体指标的权重和数据选择情况。

（二）范围界定及数据处理

1.范围界定及数据来源

基于以上南方城市供暖市场潜力评估体系，本文对秦岭—淮河以南到长江沿线附近共133个城市的供暖市场潜力进行了量化评估，这些城市集聚了全国14%的人口和27%的经济产出，具体

描述性统计及数据来源如表5所示。对于城市的选择,本文参考了以下标准:一是对夏热冬冷地区的区域划分。目前谈及南方供暖问题时,多数学者认同夏热冬冷地区应考虑采取多种形式进行供暖[29]。根据《民用建筑热工设计规范》(GB 50176—93)的规定,“夏热冬冷”地区主要包括上海市、重庆市,湖北省、湖南省、江西省、安徽省、浙江省五省的全部,四川省和贵州省两省东半部,江苏省、河南省两省南半部,福建省北半部,陕西省、甘肃省两省南端,广东省、广西壮族自治区两省(自治区)北端。二是对南方城市供暖发展的观察。目前昆明、六盘水等低纬度城市也出现了集中或分户的供暖情况,因此本文也将位于夏热冬冷地区之外但已经出现供暖市场的相关城市纳入样本。

表4 南方城市供暖市场潜力评估体系

一级指标	二级指标		三级指标
A.需求(50%)	A1.供暖需要(20%)		1月平均体感温度
			12月至次年2月采暖度日数
			儿童和老年人占比
	A2.支付能力(20%)		城镇居民人均可支配收入
			房价水平
	A3.互补热负荷需求(10%)		需热工商企业(餐饮酒店、商贸零售及部分需热工业)增加值占GDP比重
B.供给(40%)	B1.供给能力(30%)	集中供暖热源(10%)	电厂、热电厂装机容量
		区域供暖热源(10%)	太阳能资源
			河流资源
			地热资源
			污水处理量
		分布供暖能源(10%)	35千伏以上变压器座数/用电量
			供电线路密度
			天然气存储能力/天然气消费量
			天然气供气管道密度
	B2.创新能力(2%)		城市创新指数
	B3.环境约束(8%)		轻度污染天数
			能耗强度
C.政策(10%)	C1.政府建设意愿(5%)	建设支出水平(2%)	城市维护建设资金支出占GDP比重
		供热规划(3%)	是否有地方供热规划、管理办法等文件
	C2.政府财政能力(3%)		财政收入占GDP比重
	C3.交易成本(2%)		政商关系指数

注:由于数据可获得性,部分指标难以获得市辖区数据,因而以全市数据替代。河流资源根据各城市流经河流的类型赋值,干流为10分、支流为5分,分值可累计。供热规划根据文件的级别进行赋值,市级文件为10分,区级文件为7分,针对示范区的文件为3分。

表5　指标描述性统计及数据来源

指标	单位	均值	标准差	最小值	最大值	标准化形式	数据来源
1月平均体感温度	℃	0.32	3.51	−7.09	11.17	对数	美国国家海洋和大气管理局
12月至次年2月采暖度日数	℃·日	588.58	196.92	45.83	995.85	线性	美国国家海洋和大气管理局
儿童和老年人占比	%	26.96	4.13	17.71	40.74	线性	中国城市统计年鉴、第六次人口普查
城镇居民人均可支配收入	元	29 821	6 713	20 813	54 305	线性	各城市统计年鉴
房价水平	元/米^2	4 983	2 621	2 684	18 886	对数	国家信息中心房地产信息网
需热工商企业（餐饮酒店、商贸零售及部分需热工业）增加值占GDP比重	%	15.81	8.46	3.44	40.21	幂函数	第二次全国经济普查
电厂、热电厂装机容量	万千瓦	247.92	318.69	19.75	2 138	对数	中国电力统计年鉴、各城市统计年鉴
太阳能资源	千瓦·时/米^2	628.61	222.32	400	1 400	线性	气象局风能太阳能资源评估中心
河流资源	—	6.09	4.92	0	20	线性	城市地图
地热资源	兆瓦/米^2	56.62	12.01	40	90	线性	中国地质调查局“地质云”数据库
污水处理量	万米^3	22.56	26.27	1.49	153.09	对数	中国城市统计年鉴
35千伏以上变压器座数/用电量	座/亿千瓦·时	1.36	0.31	0.52	1.82	对数	中国电力统计年鉴
供电线路密度	千米/千米^2	0.41	0.22	0.19	1.53	对数	中国电力统计年鉴
天然气存储能力/天然气消费量	%	0.21	0.47	0	4.66	对数	中国城市建设统计年鉴
天然气供气管道密度	千米/千米^2	0.01	0.02	0	0.15	线性	中国城市建设统计年鉴、中国城市统计年鉴
城市创新指数	—	21.89	60.38	0.4	541.33	对数	中国城市和产业创新力报告2017[30]
轻度污染天数	天	63.74	43.14	0	158	对数	生态环境部
能耗强度（标煤）	吨/万元	2.07	2.05	0.05	18.28	对数	各省统计年鉴、城市政府工作报告
城市维护建设资金支出占GDP比重	%	1.18	0.9	0.09	5.04	对数	中国城市建设统计年鉴、国家统计局
是否有地方供热规划、管理办法等文件	—	3.93	4.58	0	10	线性	各地政府规划
财政收入占GDP比重	%	8.62	3.51	0.7	21.68	幂函数	中国城市统计年鉴
政商关系指数	—	29.5	13.46	3.5	83.37	幂函数	中国城市政商关系排行榜2018[31]

2.标准化处理及指数计算

本文采用最大最小值法对具体的指标进行标准化处理[①]。根据数据特点,分别进行了线性变换、对数函数变换、幂函数变换等不同的处理[②]。此外,对于湖北恩施土家族苗族自治州、湖南湘西土家族苗族自治州、四川凉山彝族自治州、贵州黔东南苗族侗族自治州等部分数据缺失的自治州,以及湖北天门市、潜江市、仙桃市等部分数据缺失的城市,采取与其发展水平相近城市的平均值作为替代。

指标评价模型如下:

$$M = \sum w_i X_i$$

其中,M为南方城市供暖潜力指数;w为权重,由专家打分得到;X为三级指标中第i项样本数据的标准化值。

(三)评估结果分析

1.南方城市供暖市场潜力分析

市场培育是南方城市供暖发展的重点,有序推动南方供暖市场发展是当前面临的主要任务。有序推动供暖市场发展的前提是明确各城市当前供暖潜力水平,基于前文构建的评估体系,本文测度了南方城市供暖市场潜力指数。整体来看,我国南方城市供暖市场分布具有以下特征。

从分布情况来看,南方城市供暖市场潜力整体呈现东高西低的特征。由表6可知,南方供暖市场潜力较高的城市大都聚集在长三角附近(如上海、杭州、苏州等),而中西部内陆地区除了个别省会城市(如成都、贵阳、长沙等),大多城市供暖市场潜力较低。由此可见,供暖市场潜力较高的城市并不是分布在秦岭—淮河这一供暖分割线附近,而是呈现东高西低的特征,这主要是因为东部沿海地区城市经济发展水平较高,随着收入水平的提高,居民的供暖需求和支付能力都较高;同时较高的经济发展水平使其具有较好的基础设施,在供给方面也具有良好的条件。而中西部地区城市的经济发展水平较低,导致居民的供暖意愿也相对较低,因而整体来看其供暖指数较低。

从具体城市来看,上海、南京、苏州、无锡、杭州、合肥、镇江、常州、武汉和宁波是供暖市场潜力最大的十个城市。供暖市场潜力指数的均值为43.88,高于均值的城市有59个,标准差为8.68,城市之间供暖市场潜力指数存在较大差异,这也证明了当前南方城市供暖发展参差不齐的现状。

为便于分析,借鉴魏敏、李书昊[32]的研究,根据均值(E)和标准差(SD)的关系,将供暖市场潜力指数大于E+0.5SD的城市设定为"短期优先发展城市",将供暖市场潜力指数小于E—0.5SD的城市设定为"长期潜在发展城市",将供暖潜力指数介于二者之间的设定为"中期后续发展城市"。图3为三种类型城市的分组情况。根据图3可以发现南方城市供暖市场潜力水平具有以下特征。第一,从各组纵向对比看,短期优先发展城市和长期潜在发展城市的跨度相对较大,其区间范围分别

① 一般指数标准化的方法有Z值法和最大最小值法。Z值法对于数量级跨度较大的数据不适用,会造成标准化后的数值出现较大的跳跃,不利于各个指标间的横向比较。相较而言,最大最小值法可以根据数据分布的特点选择不同的标准化形式,如果数据本身跨度较大,可以采取幂函数、对数函数的形式将标准化后的数据较为均匀地分布在一定区间内。根据本文的数据特征,在此采用最大最小值法。

② 线性变换适用于无极端值或奇异值数据,公式为$K = \frac{(x - \min x)}{(\max x - \min x)} \times 100$。对数函数变换主要应用于存在不同数量级的极端值的原始数据,公式为$K = \frac{[\ln(x) - \ln(\min x)]}{[\ln(\max x) - \ln(\min x)]} \times 100$。幂函数主要应用于存在奇异值的原始数据,为避免负值影响计算,一般采用1/3次幂,其转换公式为$K = \frac{\left[x^{\frac{1}{3}} - (\min x)^{\frac{1}{3}}\right]}{\left[(\max x)^{\frac{1}{3}} - (\min x)^{\frac{1}{3}}\right]} \times 100$。

是48.22—100、0—39.54。中期后续发展城市的跨度较小，其区间范围是39.54—48.22，这说明中期后续发展城市内部各城市之间的供暖市场潜力水平较为接近，而另外两组城市间的供暖市场潜力水平差异较大，南方城市供暖市场潜力水平总体呈现两极分散、中部集中的特征。第二，从各组横向对比看，南方城市大多位于中期后续发展城市和长期潜在发展城市两组，即供暖潜力大多属于中、低水平。具体来看，短期优先发展城市仅占样本总量的28%，其中上海处于绝对的引领地位，是唯一一个供暖市场潜力指数高于70的城市；中期后续发展城市占样本总量的37%，该类型中城市的供暖市场潜力指数处于中等水平，城市具有一定的市场发展条件但还没有得到有效激发；长期潜在发展城市占样本总量的35%，这部分城市供暖市场潜力指数较低，组内平均值（35.46）仅为短期优先发展城市平均值（55.26）的三分之二，其发展供暖的条件不清晰、市场发展的不确定性和难度相对较大，因此这些城市供暖市场的发展可能需要通过较长时期的探索。

表6　南方城市供暖市场潜力指数

排名	城市	潜力指数	排名	城市	潜力指数	排名	城市	潜力指数	排名	城市	潜力指数	排名	城市	潜力指数
1	上海	71.88	28	蚌埠	50.69	55	宿州	44.71	82	玉溪	40.06	109	内江	36.01
2	南京	66.31	29	成都	50.31	56	宜昌	44.67	83	曲靖	39.92	110	永州	35.97
3	苏州	63.94	30	南昌	50.30	57	景德镇	44.52	84	邵阳	39.77	111	眉山	35.67
4	无锡	63.78	31	滁州	50.25	58	黄山	44.41	85	南平	39.74	112	黔东南	35.61
5	杭州	62.95	32	阜阳	50.07	59	安庆	44.08	86	鹰潭	39.73	113	韶关	35.49
6	合肥	60.84	33	淮安	49.78	60	荆州	42.94	87	随州	39.39	114	宜宾	35.29
7	镇江	60.37	34	九江	49.64	61	桂林	42.72	88	荆门	39.39	115	恩施	35.16
8	常州	60.23	35	丽水	49.13	62	驻马店	42.70	89	汉中	39.20	116	益阳	35.05
9	武汉	60.15	36	昆明	48.92	63	丽江	42.66	90	萍乡	39.19	117	铜仁	34.94
10	宁波	58.78	37	宿迁	48.66	64	遵义	42.54	91	攀枝花	39.09	118	张家界	34.83
11	扬州	57.55	38	宣城	47.94	65	周口	42.52	92	孝感	39.08	119	广元	34.71
12	南通	57.06	39	襄阳	47.85	66	商丘	42.22	93	黔西南	38.97	120	安康	34.68
13	绍兴	56.20	40	湘潭	47.84	67	咸宁	42.18	94	黄冈	38.53	121	仙桃	34.40
14	嘉兴	55.43	41	淮南	47.73	68	信阳	41.71	95	娄底	38.31	122	怀化	33.59
15	长沙	55.35	42	衢州	47.13	69	宜春	41.62	96	抚州	38.19	123	湘西	33.58
16	连云港	54.74	43	马鞍山	47.08	70	十堰	41.57	97	宁德	37.75	124	广安	33.32
17	泰州	54.54	44	六安	46.91	71	毕节	41.47	98	绵阳	37.13	125	楚雄	33.24
18	徐州	54.07	45	池州	46.76	72	岳阳	41.15	99	三明	37.07	126	巴中	31.77
19	舟山	53.5	46	重庆	46.55	73	安顺	41.02	100	雅安	37.06	127	天门	31.58
20	金华	53.48	47	亳州	46.40	74	黔南	40.93	101	泸州	36.92	128	潜江	30.87
21	芜湖	53.16	48	南阳	45.85	75	衡阳	40.87	102	资阳	36.74	129	乐山	30.82
22	温州	52.77	49	黄石	45.73	76	吉安	40.61	103	遂宁	36.53	130	德阳	30.81
23	盐城	52.74	50	鄂州	45.59	77	赣州	40.61	104	郴州	36.41	131	达州	30.81
24	台州	52.47	51	株洲	45.52	78	昭通	40.47	105	大理州	36.38	132	凉山	29.26
25	福州	51.75	52	铜陵	45.47	79	上饶	40.46	106	保山	36.30	133	自贡	28.87
26	湖州	51.54	53	淮北	44.94	80	六盘水	40.36	107	常德	36.27			
27	贵阳	51.29	54	新余	44.75	81	商洛	40.08	108	南充	36.24			

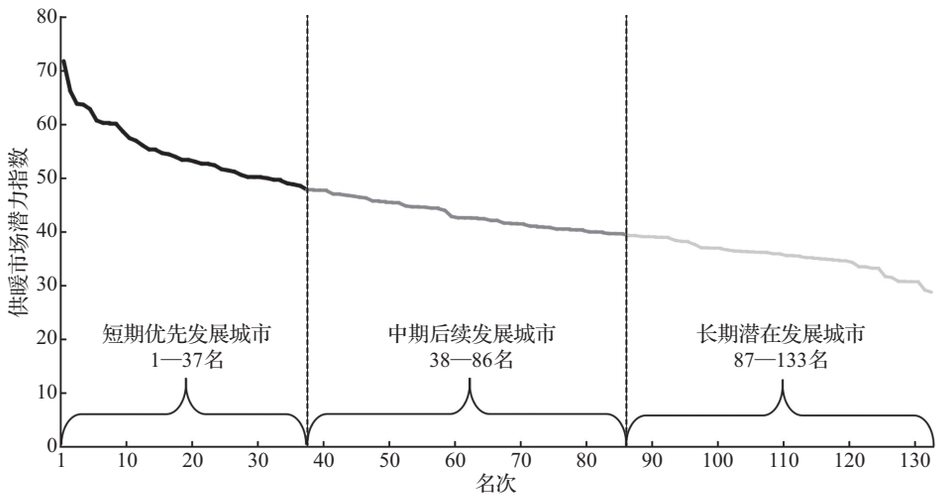


图3 南方城市供暖市场潜力的城市分组情况

2.南方城市供暖市场结构分析

为了进一步分析南方城市供暖市场潜力,本文还基于前文构建的评估体系计算了供暖需求指数、供暖供给指数和供暖政策指数,以探究各个城市在发展南方城市供暖市场中所存在的优势与短板。表7报告了133个城市的供暖需求、供给和政策指数,通过结果分析可以发现如下特征。

第一,南方城市供暖需求呈现东高西低的分布特征。南方地区具有高水平供暖需求的城市大多分布在长三角、长江中游区域,中等水平供暖需求的城市主要分布在川渝和云贵地区。较高的供暖需求主要得益于该地区较高的经济发展水平,居民供暖的支付能力较强。例如上海的居民购买力指数为100,苏州为85.8,杭州为82.3;而像内陆地区,即使是成都、昆明这样排名较高的城市,居民的购买力指数也仅为46.9和45.5。同时较高的经济发展水平必然代表较高的工商业发展水平,因此其互补热负荷需求指数也一般较高,如上海为84.24,无锡为100,苏州为91.3。

第二,南方城市供暖供给呈现东西高中间低的分布特点。东部地区的城市依然具有较好的供给条件,这主要得益于较高的集中供暖和分户供暖的资源。例如上海在分户供暖条件中以高于第二名20分的优势位列第一,较高的经济发展水平带动了电力和天然气基础设施的完善。此外云贵地区的城市在供给条件上也具有明显优势。这主要是因为云贵地区具有丰富的水资源、地热、太阳能以及天然气等资源,能为发展清洁供暖提供能源支持。在区域性热源这一子指标中,昆明排名第一,为74.15,而各方面优势明显的上海这一指标仅为57.5。同时云贵地区的城市,如丽江、大理等具有较好的环境水平,在发展供暖方面具有较小的环保压力。

第三,南方城市供暖政策水平呈现北高南低的态势。总体来看,秦岭—淮河沿线、浙江部分城市以及云贵地区城市的政策指数较高。随着城市经济发展水平的提高,政府的力量有助于满足百姓日益增长的供暖需求。政策水平较高的城市主要分布在秦岭—淮河沿线以及华中北部地区。这主要是因为这些城市冬季气温相对较低,政府为了满足人民群众的冬季生活需求,对城市供暖具有较高的意愿。而华东的大部分城市,如上海、杭州等城市在政策指数方面失去了优势。

在完成了南方城市供暖市场的“画像”后,需要进一步探讨南方各城市供暖市场发展的优势与短板。为了回答这个问题,根据供给、需求和政策三个核心要素的平均水平将各要素划分为高、低两个水平,进一步将133个城市划分成八种类型(如表8所示)。通过分析发现各城市发展供暖的条件具有以下特点。

第一,供给与需求的良性互动是推动南方城市供暖发展的重要基础。供暖市场潜力较大的城

市一般都具备高供给和高需求的条件，例如短期优先发展城市中，仅有两个城市是低供给和高需求组合；中期后续发展城市中，大多是不同高低供需条件的组合；长期潜在发展城市中，没有城市同时具备高供给和高需求条件。但也要看到供暖市场潜力较低的城市的潜在优势，例如攀枝花、保山等城市有较好的供暖需求条件，随州、乐山、德阳等有较好的供暖供给条件。因此，着力形成需求创造供给、供给引领需求的良性互动关系，是推动供暖市场发展的有效思路。

表7　南方城市供暖需求、供给和政策指数

城市	需求指数	供给指数	政策指数	城市	需求指数	供给指数	政策指数	城市	需求指数	供给指数	政策指数	城市	需求指数	供给指数	政策指数
上海	70.5	76.1	61.8	丽水	45.9	45.7	79.0	宜春	37.0	48.5	37.0	遂宁	29.7	44.4	39.2
南京	64.4	63.0	89.5	昆明	39.6	60.2	50.5	十堰	31.8	47.5	66.7	郴州	29.0	47.0	31.2
苏州	67.0	62.9	52.9	宿迁	38.9	54.4	74.3	毕节	40.1	45.9	30.5	大理	22.8	54.0	33.9
无锡	63.3	60.6	78.8	宣城	43.8	46.7	73.7	岳阳	31.0	51.4	50.7	保山	24.0	54.3	25.9
杭州	65.5	61.8	55.1	襄阳	41.3	49.8	73.0	安顺	30.7	45.5	74.7	常德	29.5	44.1	38.8
合肥	57.6	59.4	82.8	湘潭	39.9	50.3	78.0	黔南	41.1	41.6	37.5	南充	32.8	39.0	42.2
镇江	57.3	61.7	70.5	淮南	35.1	58.8	66.5	衡阳	35.5	48.1	38.7	内江	34.0	41.3	24.5
常州	57.7	61.8	66.7	衢州	42.0	48.7	66.5	吉安	34.7	49.1	36.4	永州	25.8	49.1	34.1
武汉	55.7	60.8	80.0	马鞍山	38.0	54.1	64.4	赣州	30.8	47.8	60.8	眉山	34.2	37.7	34.9
宁波	59.1	54.6	73.9	六安	39.0	49.7	75.4	昭通	34.8	52.6	20.6	黔东南	31.7	41.1	33.0
扬州	53.7	59.4	69.5	池州	37.4	50.9	77.2	上饶	36.9	44.8	41.1	韶关	25.9	47.4	36.0
南通	55.1	62.1	46.6	重庆	38.1	55.0	55.1	六盘水	34.1	44.3	55.6	宜宾	30.3	39.4	43.8
绍兴	58.3	51.4	64.7	亳州	39.7	48.1	73.1	商洛	36.7	39.7	58.1	恩施	29.6	41.7	36.9
嘉兴	54.9	50.6	77.2	南阳	43.5	43.7	66.0	玉溪	27.0	58.8	30.8	益阳	25.5	46.2	38.2
长沙	48.8	58.2	76.6	黄石	40.6	44.8	75.0	曲靖	30.6	56.6	19.8	铜仁	30.9	42.2	25.9
连云港	53.1	59.1	45.6	鄂州	37.4	49.1	72.4	邵阳	27.2	49.0	65.7	张家界	24.4	47.5	36.1
泰州	57.5	54.6	39.7	株洲	42.5	49.8	43.6	南平	30.9	45.7	60.5	广元	26.3	42.9	43.8
徐州	49.3	55.5	72.2	铜陵	38.1	54.7	45.4	鹰潭	33.4	46.1	45.6	安康	28.3	43.6	30.9
舟山	54.5	52.7	51.5	淮北	38.1	47.2	70.2	随州	40.1	41.8	26.0	仙桃	28.2	44.3	25.6
金华	50.5	51.7	75.7	新余	43.3	46.2	46.3	荆门	29.5	44.4	68.9	怀化	27.3	43.4	25.8
芜湖	47.0	56.3	71.1	宿州	36.9	48.1	70.1	汉中	31.1	43.4	62.6	湘西	30.9	40.5	19.5
温州	47.5	56.0	66.3	宜昌	33.2	51.5	74.8	萍乡	35.5	42.8	43.2	广安	24.0	45.4	31.7
盐城	51.1	58.7	37.1	景德镇	39.5	51.5	41.7	攀枝花	25.9	55.9	37.8	楚雄	20.8	48.8	33.2
台州	49.2	54.4	61.0	黄山	34.2	55.1	52.7	孝感	34.8	42.8	45.6	巴中	26.0	37.3	38.5
福州	43.7	60.1	58.8	安庆	37.4	45.1	73.6	黔西南	33.8	45.8	37.5	天门	23.5	42.9	26.9
湖州	53.0	51.2	45.6	荆州	34.9	47.5	64.7	黄冈	31.5	43.9	52.4	潜江	22.6	43.2	22.6
贵阳	45.2	53.1	74.4	桂林	32.3	52.1	57.4	娄底	36.8	40.0	39.2	乐山	37.0	21.3	37.9
蚌埠	41.1	55.2	81.0	驻马店	40.1	40.3	64.9	抚州	37.0	40.7	34.4	德阳	37.9	20.7	35.6
成都	47.7	51.8	57.5	丽江	32.6	56.7	36.7	宁德	30.8	46.4	38.2	达州	29.0	34.7	24.3
南昌	43.4	55.7	63.6	遵义	41.8	46.5	30.1	绵阳	31.4	44.3	37.2	凉山	25.2	33.7	31.8
滁州	45.4	48.4	81.5	周口	40.8	42.4	51.7	三明	31.3	43.8	39.0	自贡	33.2	22.5	32.4
阜阳	43.5	54.6	64.9	商丘	43.5	35.9	61.2	雅安	30.0	48.1	27.8				
淮安	45.4	57.3	41.7	咸宁	33.7	44.6	75.0	泸州	30.2	43.5	44.0				
九江	51.8	47.7	46.6	信阳	37.2	44.4	53.9	资阳	36.5	39.3	27.7				

第二,南方城市供暖政策引导有待完善。南方城市的供暖政策水平普遍较低,而政策能够有效推动供暖市场发展。例如荆门的政策水平较高,黔西南不论是供给还是需求条件都优于荆门,但供暖市场潜力排名低于荆门。此外还存在供暖政策水平与供需条件不匹配的问题,例如南通供暖市场潜力指数为第12名,供、需都属于高水平,但政策指数仅排名67;上海作为供暖市场潜力排名第1的城市,其政策指数与第24名的台州和第30名的南昌接近。但对于南京、武汉、合肥等城市,政策水平已经成为进一步提高其供暖市场潜力的重要因素。

表8 南方城市供暖发展条件类型分组

城市供暖发展条件类型	短期优先发展城市	中期后续发展城市	长期潜在发展城市
高供给—高需求—高政策	上海、南京、苏州、无锡、杭州、合肥、镇江、常州、武汉、宁波、扬州、绍兴、舟山、嘉兴、长沙、徐州、温州、台州、金华、成都、芜湖、福州、南昌、阜阳、贵阳、蚌埠、宿迁、昆明、滁州	重庆、池州、鄂州、六安、湘潭、亳州、马鞍山、襄阳、衢州、宜春	—
高供给—高需求—低政策	南通、连云港、盐城、泰州、湖州、淮安	铜陵、景德镇、株洲	—
高供给—低需求—高政策	—	淮南、黄山、桂林、岳阳、宜昌、邵阳、宿州	—
高供给—低需求—低政策	—	玉溪、曲靖、丽江、昭通、吉安、衡阳	攀枝花、保山、大理、楚雄、永州、雅安
低供给—低需求—高政策	—	赣州、十堰、荆州、安顺、南平、咸宁、六盘水、商洛	荆门、黄冈、汉中
低供给—低需求—低政策	—	鹰潭、上饶	张家界、韶关、益阳、广安、郴州、宁德、黔西南、潜江、天门、广元、怀化、仙桃、安康、恩施、泸州、宜宾、湘西、黔东南、南充、眉山、资阳、铜仁、遂宁、常德、绵阳、三明、孝感、内江、萍乡、娄底、抚州、巴中、凉山、达州、自贡
低供给—高需求—低政策	九江	毕节、遵义、新余、黔南	随州、乐山、德阳
低供给—高需求—高政策	丽水	淮北、安庆、信阳、宣城、黄石、周口、南阳、驻马店、商丘	—

六、结论与政策建议

我国南北方居民在供暖服务上仍然受制于20世纪50年代划定的南北供暖线,而历史上制定这一标准的约束条件早已发生了翻天覆地的变化。随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,南方城市供暖市场已经初见雏形。基于大量现实观察和企业、居民调研,本文谨慎提出,发展南方城市供暖是推动我国高质量发展的一个新思路。为验证这一假说,本文首先从民生福祉、经济发展、

供给侧改革、生态文明和城市治理五个维度，论证了发展南方城市供暖推动高质量发展的内在逻辑和机制；其次通过对比南北供暖发展模式，论证了南方城市供暖发展应采用“市场主导、政策支撑”的发展模式。但各城市如何推动这一供暖模式发展，还需根据各城市的发展条件具体确定，这就需要对供暖市场的发展现状进行评估。因此，本文构建了发展南方城市供暖市场的潜力评估体系，对秦岭—淮河以南到长江沿线附近共133个城市进行了量化评估和画像，识别出空间差异和不同类型城市发展的短板。通过量化评估南方供暖市场潜力发现，南方地区的东部城市供暖市场潜力显著高于西部城市，其中上海、南京、苏州、无锡、杭州、合肥、镇江、常州、武汉、宁波是供暖市场潜力最大的10个城市。而从三个核心要素评估结果可以发现各城市在发展供暖市场方面的优势与短板。本文将133个南方城市划分为短期优先发展城市、中期后续发展城市和长期潜在发展城市三类，在此基础上根据各城市发展条件的优劣势，划分了八种城市类型。

“市场主导、政策支撑”的南方城市供暖发展模式符合新发展理念与新发展格局的需要。自发形成的南方供暖市场具有较大的市场属性，相较于北方市政供暖模式，南方供暖能够充分发挥市场的资源配置作用，一定程度上减少不必要的资源浪费，符合高质量发展的要求。但当前南方城市供暖的政策环境还未形成，缺乏政策引导的自由发展模式与高质量发展目标相悖。因此，各城市应在充分了解本地发展条件的基础上，积极开展相关供暖规划制定，将供暖纳入城市发展体系，建立“市场主导、政策支撑”的运行机制，以无形之手引领供暖市场的发展，以有形之手规范、引导供暖市场，从而为供暖市场发展营造最合适的环境。同时各城市在发展过程中应遵循“一城一策”的原则，在了解本地区发展供暖市场的优势与短板的基础上，因地制宜确定城市供暖模式，充分利用当地的资源禀赋，以需求牵引供给、以供给创造需求，不断补齐发展短板，灵活选择分户式、区域式或集中式供暖模式，探索绿色、高效的供暖发展之路，分步推进南方供暖市场发展，为推动高质量发展提供有力支撑。

2021年4月国家能源局印发的《2021年能源工作指导意见》首次提及鼓励南方清洁采暖，要求“研究探索南方地区清洁取暖，在长江流域和南方发达地区，鼓励以市场化方式为主，因地制宜发展清洁取暖，培育产品制造和服务企业”。这表明，在全国人大代表和全国政协委员的大力推动、公众舆论的广泛讨论和专家学者的持续建议下，南方城市供暖已经逐步进入决策者视野。未来需要在深入调研、科学分析的基础上，通过试点城市、示范工程、政策尝试等方式进行大胆探索，并最终推动南方城市供暖市场健康发展，为高质量发展注入新的活力。

[参　考　文　献]

[1] 王一鸣：《百年大变局、高质量发展与构建新发展格局》，《管理世界》2020年第12期，第1-13页。

[2] 李兰冰、刘秉镰：《“十四五”时期中国区域经济发展的重大问题展望》，《管理世界》2020年第5期，第36-51，8页。

[3] 魏楚、黄滢、江小鹏等：《南方百城供暖市场——模式、潜力与影响》，北京：科学出版社，2021年。

[4] Guo J., Huang Y. & Wei C.,“North-South debate on district heating: evidence from a household survey,” *Energy Policy*, Vol. 86, No. 9 (2015), pp. 295-302.

[5] 中华人民共和国国务院新闻办公室：《〈新时代的中国能源发展〉白皮书》，2020年12月21日，http://www.scio.gov.cn/zfbps/32832/Document/1695117/1695117.htm，2021年8月22日。

[6] 贾兴鹏：《南方集中供暖的七个“不靠谱”》，2014年1月2日，http://finance.people.com.cn/n/2014/0102/c1004-24007220.html，2021年8月22日。

[7]佚名:《南方到底要不要供暖,又如何供暖?》,2020年5月28日,https://baijiahao.baidu.com/s?id=1667889763669229849&wfr=spider&for=pc,2021年8月22日。
[8]陈刚、李树:《政府如何能够让人幸福?——政府质量影响居民幸福感的实证研究》,《管理世界》2012年第8期,第55-67页。
[9]Braga A. L. F., Zanobetti A. & Schwartz J., "The effect of weather on respiratory and cardiovascular deaths in 12 US cities," *Environmental Health Perspectives*, Vol. 110, No. 9 (2002), pp. 859-863.
[10]Liao H. C. & Chang T. F., "Space-heating and water-heating energy demands of the aged in the US," *Energy Economics*, Vol. 24, No. 3 (2002), pp. 267-284.
[11]汤铎铎、刘学良、倪红福等:《全球经济大变局、中国潜在增长率与后疫情时期高质量发展》,《经济研究》2020年第8期,第4-23页。
[12]刘鹤:《加快构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局》,《人民日报》2020年11月25日,第6版。
[13]盛来运、郑鑫、周平等:《我国经济发展南北差距扩大的原因分析》,《管理世界》2018年第9期,第16-24页。
[14]张金梦:《南方千亿元供暖市场大幕拉开 力争温暖过冬与减排双赢》,2020年11月30日,http://energy.people.com.cn/n1/2020/1130/c71661-31949223.html,2021年8月22日。
[15]于谨:《2020年我国壁挂炉市场现状与行业发展前景分析,南方取暖需求高涨推动行业长期向好》,2020年11月24日,https://baijiahao.baidu.com/s?id=1713299797153135526,2021年8月22日。
[16]邓忠奇、高廷帆、朱峰:《地区差距与供给侧结构性改革——"三期叠加"下的内生增长》,《经济研究》2020年第10期,第22-37页。
[17]张其仔、许明:《中国参与全球价值链与创新链、产业链的协同升级》,《改革》2020年第6期,第58-70页。
[18]黄群慧、倪红福:《基于价值链理论的产业基础能力与产业链水平提升研究》,《经济体制改革》2020年第5期,第11-21页。
[19]项目综合报告编写组:《中国长期低碳发展战略与转型路径研究综合报告》,《中国人口·资源与环境》2020年第11期,第1-25页。
[20]International Energy Agency, *The Future of Cooling: Opportunities for Energy-Efficient Air-Conditioning*, http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/The_Future_of_Cooling.pdf, 2021-10-20.
[21]郑新业、魏楚、虞义华等:《中国家庭能源消费研究报告2016》,北京:科学出版社,2017年。
[22]佚名:《低碳供暖改造刻不容缓》,2021年2月3日,http://www.cnenergynews.cn/huanbao/2021/02/03/detail%5F2021020390220.html,2021年8月22日。
[23]黄群慧、陈创练:《新发展格局下需求侧管理与供给侧结构性改革的动态协同》,《改革》2021年第3期,第1-13页。
[24]史清华、彭小辉、张锐:《中国农村能源消费的田野调查——以晋黔浙三省2 253个农户调查为例》,《管理世界》2014年第5期,第80-92页。
[25]Yu X., Lei X. & Wang M., "Temperature effects on mortality and household adaptation: evidence from China," *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 96 (2019), pp. 195-212.
[26]Kelly G., "Sustainability at home: policy measures for energy-efficient appliances," *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, Vol. 16, No. 9 (2012), pp. 6851-6860.
[27]洪银兴:《以创新的理论构建中国特色社会主义政治经济学的理论体系》,《经济研究》2016年第4期,第4-13页。
[28]胡书东:《中国财政支出和民间消费需求之间的关系》,《中国社会科学》2002年第6期,第26-32,204页。
[29]江亿:《南方不适合集中供暖》,《中国经济和信息化》2013年第Z1期,第102页。
[30]寇宗来、刘学悦主编:《中国城市和产业创新力报告2017》,2018年1月5日,http://www.cbnri.org/news/5389402.html,2021年10月20日。
[31]聂辉华、韩东临、马亮等:《中国城市政商关系排行榜2018(完整数据版)》,2021年9月30日,http://nads.ruc.edu.cn/upfile/file/20191231162604_414000_57466.pdf,2021年10月20日。

［32］魏敏、李书昊：《新时代中国经济高质量发展水平的测度研究》，《数量经济技术经济研究》2018年第11期，第3-20页。

Developing Heating Systems in Southern Cities: A New Option of High-quality Development

Zhang Xiaomeng　Wei Chu

(*School of Applied Economics, Renmin University of China, Beijing 100089, China*)

Abstract: The 14th Five-Year Plan is a crucial strategic period for high-quality development. However, China is confronting a world with increasing uncertainties. It is also urgent to respond to emerging multi-dimensional challenges, such as improving living standards, boosting domestic demands, protecting the environment, reforming the supply-side, and enhancing governance capacity. All these changes call for a new strategy option and solution.

The "Qinling Mountains and Huaihe River" boundary has shaped China's heating system since the 1950s. Because of the less-developed economy and limited energy resources, the district heating system is only applicable for the Northern Chinese cities. However, stimulated by the continuous income growth and demand for better space-heating services in the past four decades, a robust heating market is growing and emerging in the Southern cities. Our study offers a new option to support high-quality development by developing heating markets in the Southern cities for the first time. We present the feasibility of this new option by identifying theoretical mechanisms, discussing practical heating patterns, and assessing the market potential for the Southern cities. Our work contributes to the existing knowledge in three aspects as follows.

First, we establish an analytical framework to examine how the heating industry affects high-quality development. Then, we identify five beneficial effects when developing the heating industry in the Southern cities. These effects include meeting households' demands for better livelihood, contributing to employment and economic growth, driving the heating industry to technology change, promoting energy systems to exploit local renewable energy, and improving the resilience of urban management.

Second, we discuss the heating pattern in the Southern cities. The present Northern cities' district heating systems, associated with heavy financial burdens, high energy dependency, and severe environmental pollution, serve as a benchmark. With the disparity in heating habits and rising environmental concerns, we argue that developing a government-oriented district heating system is unsuitable for the Southern cities. Instead, a market-based distributed heating system is an option.

Third, we establish the assessment framework of the heating market in the Southern cities. There are three elements in building up the heating market: effective supply, adequate demand, and efficient policy support. An empirical assessment of the development potential of the heating market is applied with 133 prefecture-level cities to present the overall picture of the present development level in the Southern cities. The results show that most of these cities are at the initial start-up stage. There is a great regional disparity: cities in the eastern area have greater potential than their western counterparts. Among all cities, Shanghai, Nanjing, Suzhou, Wuxi, Hangzhou, Hefei, Zhenjiang, Changzhou, Wuhan,

Ningbo are the top-10 with the highest market potentials.

Key words: high-quality development; heating in southern cities; analytical framework; heating pattern; potential assessment

•浙江大学校史专栏•

竺可桢致沙孟海函考

李红梅[1] 张卓群[2]

(1.浙江水利水电学院 马克思主义学院,浙江 杭州 310018;2.浙江大学 档案馆,浙江 杭州 310028)

1946年9月4日,竺可桢致函沙孟海详述工学院校舍(原报国寺旧址)被驻杭军队侵占拒还一事。其函稿如下(浙江省档案馆藏L053-001-0378):

孟海先生勋鉴:

顷获大函,拜悉一是。敝校报国寺仓库驻兵事,承以近况见询,具征关爱愈恒,公谊甚感。查此案,二月间蒋主席莅沪时曾分缮正副呈,一寄沪辕,一递杭辕。嗣于四月三日奉到主席行辕秘书处函开"大函经呈主席阅悉,业经奉谕送交有关主管机关迅予查明办理矣,特复查照"等因,其原案具详,该呈既为检阅,恕不赘述。兹将此后经过略陈如下,敬祈垂察:自呈主席之后,即有徐州绥靖公署派员庞参谋玉龙,会同前军械处熊处长鹤,来校商谈,以工学院校舍准于三月卅一日完全迁让(该屋业已如期迁让),其毗连工学院之报国寺旧址(此屋曾于民国廿五年十一月呈奉行政院蒋兼院长核准拨归本校应用),拟再借驻两个月,定于五月底迁让,事经三面协议,谨具纪录共同签字在卷。其时该军械处正奉令拨归前军政部京沪区特派员杭州办事处林主任梓亭接管,当时由前熊处长鹤声明于移交时咨照迁让日期,讵延至五月底逾期不迁。现该库办事处又改隶国防部联合勤务总司令部,称杭州混合总库兼总库长仍为前办事处主任林梓亭。本校复于六月十二日去函催迁,旋准,杭州总库早有林总字第0025号电,称以本案经前办事处呈奉部令指复,内开"卯灰代电及附件均悉,查报国寺确系营产,仰即就近前往该校洽商办理,并将洽办情形具报为要"。此次转请上峰核示,又奉该勤务部第一补给区司令部辰卅代电以"该处库房既为营产,仍须由本部暂用,仰能另令饬知"等由到校。又经本校以报国寺房屋前虽曾作军库,而于民国廿五年奉令拨归本校作为校舍,原案具在,迭电国防部查饬,国防部陈参谋总长函复已饬该部迅速迁让矣。深盼后勤总部不致再固执成见,但究不知何日实现迁让,尚难逆睹。垂承关注,爰将经过情形略叙,关于所有协助催促之处,尚祈鼎力协助,务促该库迅即迁让,俾便赶紧整理支部校舍,以免影响课业。琐续陈辞,不胜感纫之至。专此奉复。敬颂

勋绥

弟 竺○○拜启

竺可桢之所以致函沙孟海,并请其鼎力协助,是因为沙孟海此时任职于军事委员会侍从室。抗战胜利后,浙大设立复校委员会,以竺可桢为主席,主持复校工作。1945年10月18日,竺可桢由重庆转抵杭州,发现原有校舍损毁严重,部分校舍被杭州警备司令部和第三战区占领。他们借接收敌产之名,大肆侵占,损公肥私。"第三司令部占屋至210处之多,占而不用,用亦不得其当,故有屋少之患","人民一致希望第三方面军离杭,以其秩序不佳,到处封屋也。"(《竺可桢全集》第9卷,上海科技教育出版社2006年版,第547页)10月20日,竺可桢赴杭州警备司令部要求其归还校舍,而警备司令竺鸣涛却表示,杭州房屋少,不敷分配,主张浙大暂缓复员。10月31日,竺可桢亲赴上海面见第三战区司令长官顾祝同"告以浙大工院尚驻兵,且有子弹(三千吨),请速设法将子弹移去,同时撤去一连之兵"。顾祝同表面答应,实际却不撤兵。延至1946年2月,竺可桢无奈致函蒋介石行辕,3月又致函军政部长兼联勤总司令陈诚,请其饬令顾祝同归还校舍。4月,蒋介石行辕令相关部门处理此事。然而,至西迁师生复员回杭,报国寺旧址也未能全部归还。其实,抗战胜利后,国民党军队占据高校校舍,阻碍教育复员之事甚多,国立中央大学校长吴有训也是历经多次交涉才从国民党军队手中收回校舍。窥中管豹,可见战后国民党军队军纪之坏、腐败之甚。