

# 推动供热部门可持续低碳发展

## 建筑供热的低碳化、电气化与新能源应用

杨灵艳，徐伟（中国建筑科学研究院有限公司）

陈晶盈, Max Dupuy, 何泉 (睿博能源智库)

## 背景

大力推进建筑供热电气化和新能源应用，是实现“双碳”目标、保障能源安全与提升人民生活质量的重要措施。2022年，住房和城乡建设部发布的《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》（下称“‘十四五’建筑规划”）提出了支持绿色建筑转型的关键目标<sup>1</sup>。鼓励将烹饪、热水、空间采暖等用能场景中的化石燃料（如天然气和燃油）向电能转移，并提出到2025年，建筑能耗中电力消费比例超过55%、城镇建筑可再生能源替代率达到8%。2024年，国家发展改革委、住房和城乡建设部联合印发《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》，重申并细化了上述目标，强调进一步提高建筑电气化水平，鼓励新建和既有建筑应用地热能、生物质能、太阳能等可再生能源供热<sup>2</sup>。

为配合这些举措，中央层面已采取措施支持热泵产业发展。2025年4月，发改委、住建部等多部门联合发布了《推动热泵行业高质量发展行动方案》，明确将热泵定位为推进重点领域节能降碳的重要抓手，鼓励在有条件的地区用热泵替代燃煤供热，并逐步替代民用燃气热水器<sup>3</sup>。虽然该文件未设强制性部署目标，但明确传递出热泵将在低碳转型中发挥更积极作用的政策信号。

<sup>1</sup> 住房和城乡建设部. (2022年3月). 《“十四五”建筑节能与绿色建筑发展规划》（建标〔2022〕24号）. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-03/12/content\\_5678698.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-03/12/content_5678698.htm)

<sup>2</sup> 国家发展改革委, 住房和城乡建设部. (2024年3月). 《加快推动建筑领域节能降碳工作方案》（国办函〔2024〕20号）. [https://www.gov.cn/zhengce/content/202403/content\\_6939606.htm](https://www.gov.cn/zhengce/content/202403/content_6939606.htm)

<sup>3</sup> 国家发展改革委等部门. (2025年3月). 《推动热泵行业高质量发展行动方案》（发改环资〔2025〕313号）. [https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202504/t20250402\\_1396954.html](https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202504/t20250402_1396954.html)

在地方层面，北京市率先探索“新能源供热”转型。2023年，北京印发了《关于全面推进新能源供热高质量发展的实施意见》，在城市区域供热系统中推广热泵应用，并明确限制新增和扩建燃煤、燃气供热设备，为区域供热政策树立了新的标杆<sup>4</sup>。北京以技术要求、规划引导和政策支持三位一体，为其他寻求将地方供热战略与国家气候和能源目标相结合的省市提供了借鉴。通过“以点带面”的方式，其他省市也可在总结其经验的基础上，走出符合自身实际的发展路径。

建筑供热的低碳转型正进入一个承上启下的重要时期，既要延续“十四五”期间已取得的进展，又要为2030年前实现碳排放达峰这一冲刺阶段打下坚实基础。作为这一进程中的关键阶段，“十五五”时期不仅关系到供热系统能否实现可靠与经济并重，还将在改善空气质量、提升能源利用效率和加快低碳化方面发挥至关重要的作用。本文以“‘十四五’建筑规划”中供热低碳发展规划相关内容为基础，提出若干建议。

## 促进新能源消纳，推动供热低碳发展

本文聚焦于服务产业园区、商业区、各类机构及住宅小区的分布式区域供热系统转型，主要推动以热泵和储热为核心的“新能源供热”作为高效且可规模化推广的解决方案，为供热规划相关工作协调的政策举措提出了若干措施，旨在支持政策讨论，加速热泵普及，促进供热发展与能源、气候目标更加紧密契合。

### 突出热泵在建筑供热中的优先地位

为推动供热部门可持续转型，能源和建筑规划相关部门可将热泵部署作为适用场景下替代燃煤和燃气供热、促进新能源消纳的重点技术，并推广在省级和市县级供热规划及建筑节能改造方案中予以体现。例如，政策文件中可以考虑包含诸如“推广热泵供热在新建建筑中的应用，对既有建筑中的燃煤、燃气锅炉进行热泵替代”等框架性条例。

在更广泛的层面，供热规划相关工作可引导政府和供热企业始终贯彻“绿色低碳发展”原则，提高供热能源结构中新型能源占比，包括推广热泵应用，减少对化石能源依赖，持续降低供热部门碳排放总量。

### 在国家层面推广“新能源供热”概念

现行国家和省级政策文件中，“清洁供热”一词往往将电热泵和燃气供热并列，视为同等“清洁”路径。但在“双碳”目标和电力系统深度转型，以及热泵技术发展的大背景下，热泵的节能减排能力正在超越燃气供暖设备。考虑到在“十五五”期间及其之后，电网将持续去碳化，而集中供热投资通常具有长期使用寿命，采用电热泵作为“新能源”供热解决方案具有充分的合理性。作为代替，“新能源供暖”作为政策术语已明确在北京市的多部门联合政策文件中使用，用于指代利

---

<sup>4</sup> 北京市发展和改革委员会. (2023年10月). 《关于全面推进新能源供热高质量发展的实施意见》（京发改〔2023〕1309号）.  
[https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefaqu/202311/t20231110\\_3299506.html](https://www.beijing.gov.cn/zhengce/zhengcefaqu/202311/t20231110_3299506.html)

用地热、热泵、生物质、及绿电等非传统化石能源的低碳供暖系统<sup>5</sup>。下一步，可以将此定义推广至全国层面，将“新能源供热”聚焦于热泵和其他低碳能源，并明确其取代更广泛的“清洁供热”概念。

## 支持热泵参与电网需求响应和虚拟电厂机制

需求响应和虚拟电厂机制可以提升热泵的价值，使其能够为电力系统提供灵活性服务。根据电网状况调整运行方式，热泵可为电网侧提供负荷调节服务，如错峰用电或削峰填谷，从而平衡电价供需、降低电力系统成本、助力可再生能源消纳。提供负荷调节服务也能为供热企业带来新的资金回收渠道。为释放这一潜力，相关部门可鼓励电网公司和负荷聚合商将热泵作为可调度资源，例如考虑在政策文件中纳入“支持热泵供热系统参与电力需求响应和虚拟电厂项目，并在削峰填谷、频率调节等辅助服务中给予激励”等条款。同时完善分时电价机制、优化需求响应补偿制度、采用灵活尖峰电价，并配套储热设施推广。这些措施将激励热泵系统参与辅助服务，同时提高供热企业和终端用户的经济效益。

## 修改电气化指标，聚焦高效设备

“‘十四五’建筑规划”的主要电气化目标提出到2025年建筑能耗中电力消费比例超过55%。然而，单一追求电比提升可能会带来设计之外的后果：低效用电可能会提高电力消费比，但却不是成本最低或排放最少的路径。例如，使用效率较低的电锅炉替代化石燃料设备，虽然在数字上提高了电力占比，却未必代表系统效率的提升或碳排放的减少。相比于高效热泵，用电锅炉替代化石锅炉可能导致更高的电力消费比例，但同时带来更高的用电量和运行成本，相较之下，热泵在全生命周期的能效和排放表现更具优势。

为了解决这一问题，建议修改供热规划中建筑电气化目标的制定方法，在保持电力消费比例的同时：

- 针对北方地区明确电气化具体量化目标，如热泵供热面积、热泵总热负荷、或热泵渗透率；
- 对建筑部门的煤炭和燃气消耗总量设定上限；
- 对建筑电器生产方执行高能效标准规范、提高产品市场准入规范，或更进一步执行零排放供暖设备标准。

## 提示供热企业关注化石燃料价格风险

当前地方政府通常通过补贴平抑煤炭和天然气价格波动，避免供热企业因燃料价格大幅变动而面临财务风险。这种做法的部分原因是希望避免因财务损失造成供热中断，但这却削弱了供热企业对化石燃料真实价格风险的感知，并可能影响投资决策，使其偏离低碳选择。为了解决这些不平衡问题，同时保障供热可靠，并考虑环境和公共健康成本，可以考虑采取以下措施：

---

<sup>5</sup> 北京市将“新能源供热技术”定义为：“浅层地源热泵（不含水源热泵），中深层水热型地热，中深层井下换热型地热，再生水源热泵，污水源热泵，生物质供热，城市和工业余热利用（鼓励优先应用低碳热泵技术），绿电蓄热，绿氢供热，集中式空气源热泵以及新能源多能耦合综合能源站等新能源供热系统。”见脚注4。

- 逐步取消化石燃料补贴，并明确将在过渡期内逐步停止通过行政手段稳定燃料价格。新建燃煤、燃气供热设施需按市场价格采购燃料，并自行承担价格波动，仅在极端情况下，可获得有限豁免；
- 或对安装热泵的供热企业给予电价优惠，例如，给予供热企业与居民电价相当的较低电价。在取消化石补贴过渡期内，通过降低电价缓解价格扭曲。

## 限制新增燃气供热设施

在没有明确的淘汰战略的情况下继续投资化石供热设备及化石燃气管网，可能会造成搁浅资产，并对实现脱碳目标产生不利影响<sup>6</sup>。一些先行示范的地区已通过政策限制燃煤、燃气供热新建及扩容，优先推广热泵等低碳技术，并对继续利用燃气的项目设定严格审查条件<sup>7</sup>。类似的方法可以指导其他地区的供暖系统升级，并有助于避免长期依赖化石燃气基础设施。可以借鉴此类做法，即禁止燃煤、燃气供热新增和扩容项目，优先支持热泵在新建与改造项目中的应用，对少数保留燃气项目施以严格审批，以确保其与长期气候和能源目标保持一致。

## 将建筑供热纳入碳排放交易体系

我国现行碳市场主要覆盖电力行业，电力生产过程中的碳排放受到配额限制并需承担相应的排放成本。由于热泵供热依赖电力驱动，其运行间接承担了电力上游的碳排放成本。相比之下，除热电联产大型集中供热方式外，许多直接燃用煤炭、天然气的区域供热系统并未被纳入全国碳交易体系，导致这些化石燃料供热方式的环境成本未能充分体现。这种不对称的碳成本分配，使得热泵在供热市场上看似“成本更高”，弱化了低碳替代路径的经济竞争力。将建筑供热纳入碳交易体系，可更全面反映化石能源的环境成本，纠正市场信号，提高热泵等零碳技术的市场竞争力，引导供热企业将碳成本纳入全生命周期评估，支持前瞻性投资决策。

## 总结

热泵供热在实现“双碳”目标和改善空气质量方面具有积极作用。当前正值“十五五”供热规划研编阶段，有望通过下一个五年规划加快供热电气化与低碳化进程，特别是应突出以热泵和储热为代表的新能源供热在发展潜力和应用价值方面的作用。本文提出的建议旨在为政策制定提供实践路径，提高热泵竞争力，减少化石能源依赖，并使供热发展与国家能源气候目标深度对接。

在技术与监管措施之外，政策制定者还应关注供热投资的全生命周期成本，以运营费用、碳影响和系统效率为导向，避免高排放设施锁定并降低社会经济成本。在市场培育阶段，前期补贴仍有必要。但通过在供热、电力、碳减排等领域协同推进、互为补充，可为建立更可持续、更市场化的能源生态奠定坚实基础。

<sup>6</sup> 陈晶盈. (2024年). 电热泵供暖及对天然气行业的影响：英国视角. <https://www.raonline.org/knowledge-center/natural-gas-distribution-networks/>

<sup>7</sup> 见脚注4。



---

**Regulatory Assistance Project (RAP)®**  
Belgium · China · Germany · India · United States

---

CITIC Building, Room 2504  
No.19 Jianguomenwai Dajie  
Beijing, 100004

---

+86 10 8526 2241  
[china@raponline.org](mailto:china@raponline.org)  
[raponline.org](http://raponline.org)

中国北京市建国门外大街 19 号  
国际大厦 2504 室  
100004