

# 既有居住建筑节能改造对建筑可持续发展的重要性

牛永强

(中铁十二局集团建筑安装工程有限公司, 山西 太原 030000)

**摘要** 本文首先通过了解节能改造的社会背景、发展背景, 深刻认识了该技术对国家发展、社会建设、人民生活的重要性; 其次通过确定实施目标, 明确了项目的开展方向, 知晓了节能改造的实施是国策需要, 是人民需要; 然后通过对项目现状的调查以及实施方案、效果的分析, 直观地看到节能改造对于改善大气环境、减少能源消耗、提高居民满意度产生的重大作用; 最后对节能、社会效益进行分析, 深刻表明了既有居住节能改造对建筑物可持续发展的重要作用。

**关键词** 既有居住建筑; 节能改造; 可持续发展

中图分类号: TU83

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2023)10-0109-03

## 1 项目背景

### 1.1 社会背景

2021 年是国家十四五开局之年, 在十四五规划中提到“加快推动绿色低碳发展, 持续改善环境质量”。目前中国正处在工业化发展的关键时期, 居民日益提高的生活质量与生活满意度, 既引起了建筑业的飞速发展, 也增大了建筑能耗的需求量。这一方面的不断上升, 使能源负担和环境污染日趋加重。所以, 若要将现在投入与效能成反比的建筑形式进行转变, 推动可持续发展的计划进度, 就必定要把建设重心放在节能建筑这方面。建筑节能的大力发展, 会使我国的绿色环保的发展方案在推行中更顺利, 而发展低能耗建筑节能技术也是我国建筑节能发展的必要方向。

### 1.2 发展背景

节能改造使建筑的围护结构更加可靠、实用, 大大加强了建筑的保温性和气密性, 从而减少了由采暖和制冷引起的能源损失。

而在上世纪四十年代的欧洲, 外墙保温系统就已经涌现, 此保温系统在多年的实际运用和长时间的磨练下已经成为一种成熟且有效的保温技术, 运用该技术可以给予住户精致的建筑外观以及优良、舒适的生活环境<sup>[1]</sup>。

## 2 实施目标

### 2.1 节能改造实施的意义及必要性

既有居住建筑节能改造, 是实现国家十四五规划中“加快推动绿色低碳发展, 持续改善环境质量”战

略的重要举措, 是惠及广大市民的民生工程。实施节能改造对于改善大气环境质量、提升城市形象, 构建节约型和环境友好型城市都具有十分重要的意义。

### 2.2 是贯彻节约资源基本国策的需要

根据《中华人民共和国节约能源法》第四条规定: 节约资源是我国的基本国策。

国家制定了节约与发展齐头并进的计划, 就是要将节约放在能源发展战略的首位。而在新建、既有建筑的节能改造中使用节能建筑材料, 利用可再生能源系统既是国家的鼓励政策, 也是我们对于节能改造最为有效的办法。目前我国的节能方面的重点之一便是建筑节能, 要着重发展节能性建筑, 促进我国的节能改造进程, 积极响并落实有关节约能源的基本国策是当前的第一要事<sup>[2]</sup>。

### 2.3 是提升人民幸福指数, 创造和谐社会的需要

随着社会的不断发展以及经济的快速增长, 建筑节能改造逐步进入了大众视野。对既有建筑进行节能改造, 既可以有效地限制建筑能耗和资源损耗, 又能使所用成本大幅降低, 从而优化了居民的生活环境, 提升了居民幸福感。当前正在进行的太原市既有居住建筑节能改造项目受到社会各界的高度关注, 集万千目光于一身, 被称为政府为百姓谋福利的“惠民工程”, 该项目的进行对于落实有关节约能源的基本国策, 提升人民幸福指数, 构建社会主义和谐社会具有至关重要的意义。

## 2.4 全方位的改善、优化省城环境质量, 实现供热全覆盖的有效补充

为了改善大气环境、实现供热全覆盖, 需进一步加快集中供热的建设工作, 而其中主要矛盾之一便是集中供热热源的不足, 虽然已经实施了太古供热项目等大型集中供热热源工程, 但仍有较多问题。而对现有建筑进行节能改造, 既不能增加污染物排放, 又可以对现状热源进一步挖潜, 增加供热能力, 最终实现供热全覆盖的有效补充。

## 2.5 符合太原市城市发展政策的要求

发掘城市特点, 推动城市转型, 提高城市品质, 优化生态环境是目前太原市的首要问题。既有居住建筑节能改造项目的进行, 既可以使太原市的环境质量得以改善, 又优化投资形势, 带动城市的可持续发展进程, 对于建设服务全省、影响全国、吸引世界的新一太原有着十分深远的意义。

## 2.6 城市环保的要求

虽然经过几年的奋力治理, 大气环境有所改善, 但由于市区中中、小型采暖锅以及大量的家庭采暖小炉灶的使用, 仍然会产生严重的污染, 对城市的大气问题有着极大困扰。目前太原市集中供热发展的主要问题之一便是集中供热热源的不足, 而对既有建筑进行节能改造, 降低建筑能耗, 即可扩大现有热源的供热能力。其优越性主要体现在以下几方面:

1. 节约能源。在进行建筑节能改造后, 可以使现有集中供热热源的热源供热能力有所提高。与此同时, 集中供热热源厂的热电厂锅炉较之分散的锅炉容量更大, 热效率更高, 燃料的燃烧也更加全面, 从而大大减少了无效热损失。

2. 改善大气环境。经过建筑节能改造, 还能使集中供热的面积更大、燃烧更全面, 从而大幅减少城市燃煤和煤灰运输, 并且还避免了二次扬尘问题。

3. 节约城市土地。建筑节能改造后, 可通过增大集中供热面积来减少资源占用, 并且由分散供热变为集中供热, 能够减小城市土地的占用, 大大促进了城市扩展。

## 2.7 是节能减排、安国富民、为民添福的民心工程

目前, 我国很多建筑的能耗与能源利用率成反比, 极大地限制了社会的发展。我国国民经济和社会发展规划纲要明确提出: “落实节约资源和保护环境基本国策, 建设低投入, 高产出, 低能耗, 少排放, 能循环, 可持续的国民经济体系和资源节约型、环境友好型社会。实施节能改造后, 不仅响应了国家政策、降低了

能耗、保护了环境、节约了资源、推动了可持续发展计划进程, 而且改善了居民生活质量, 提升了居民满意度<sup>[3]</sup>。

## 3 项目现状调查

通过对太原市热力集团有限责任公司既有供热区域内既有居住非节能建筑进行询问调查, 本项目中计划节能改造小区共分为三类。

第一类: 1986年之前未进行任何建筑节能保温措施的建筑, 多为1986年之前未实行《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26-86)标准的建筑; 采暖平均设计热负荷指标为 $100\text{W}/\text{m}^2$ 。目前此类建筑在供热区域内仍占有一定比例, 多为3层以下老旧建筑, 建筑为370砖墙, 门窗仍有木质门窗, 阳台为120砖墙阳台, 屋顶为预制板结构。此类小区供热效果较差, 能耗也高, 使用年代久远。

第二类: 1986年至1996年, 在未采取建筑节能基础上节能30%; 从1986年8月1日开始我国实行第一阶段节能30%的《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26-86)标准, 采暖平均设计热负荷指标为 $70\text{W}/\text{m}^2$ 。由于并未执行相应的实施细则, 仅仅是建筑围护及窗户比以前有所提高, 节能水平也相应提高。其均为7层以下老旧建筑, 建筑为370墙, 门窗多为铝合金门窗; 此部分住宅为本次建筑节能改造的重点对象, 建筑仍有较长的使用年限, 建筑能耗较高, 有较大可以进行改善的空间。

第三类: 1996年到2010年, 在未采取节能建筑基础上节能50%。从1996年7月1日开始实行第二阶段50%节能的《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(JGJ26-95); 采暖平均设计热负荷指标为 $50\text{W}/\text{m}^2$ 。此类住宅在既有供热区域内占有一定比例, 多为11层以上建筑, 采用双层窗户, 基本满足建筑节能的要求。同时通过对太原市热力集团有限责任公司既有供热区域内既有居住非节能建筑进行详细调查, 调查内容主要包括: 建筑物结构安全、阳台荷载能力、围护结构热效能、外部窗户、单元门、雨水管道等。

除此之外, 在太原市既有居住建筑节能改造(一期)PPP项目具体施工过程中发现, 阴阳角等处节点部位采用一体成型的聚苯模块可以提高施工效率、质量, 临街防护, 护栏、太阳能、空调的拆装及支架加长等工程也实际发生于节能改造过程中<sup>[4]</sup>。

## 4 实施方案

### 4.1 实施项目

依据节能标准75%的要求, 进行改造的主要内容包括外墙、屋面保温、外部窗户更换、更换楼宇门等工程。

#### 4.2 实施过程中, 实施单位需要满足下列要求

1. 优先选用安全可靠、对居民造成影响小、施工周期较短、对环境污染较少、施工方便的墙体保温技术, 并尽量减少湿作业施工。

2. 严格执行施工防火安全管理措施。外墙改造采用的保温材料必须遵守国家现行防火标准。

3. 既有居住建筑节能改造不得采取使用国家严令禁止的、淘汰的、已损坏的设备和材料。

4. 参与项目节能改造的设计单位应提供改造小区完整的建筑热工节能计算书、立面设计和相应的构造措施详图。

#### 5 实施评价

1. 符合我国环保法律法规和环保标准需求功能规划。

2. 持续推行污染物总量控制和达标排放政策的要求。

3. 坚守“三同时”准则, 即环境治理设施的规划、建设和运营相互配套, 施工与项目的主体工程同时设计实施生产、同时上线运营。

4. 力争环保和经济相协调, 致力于实现环境与经济的双赢, 力求环保治理技术方案的可行性和符合当前发展的经济运营模式。

5. 注重综合利用资源, 加强环境治理。项目中废气、废水的产生需要提出处理。

目前, 中国经济可持续发展的一项长期计划便是节约能源, 节约能源既可以将能源供需的紧张关系逐步缓解, 又可以提升人居环境, 带动经济发展, 并对快速推动环境保护、促进产业结构升级改造和产业升级具有不可或缺的重大意义<sup>[5]</sup>。

#### 6 节能效益及经济性

既有居住建筑完全节能改造后, 节能后能耗变更 25%。通过六城区上报小区名单进行数据整理与分析可知: 1986 年以前建成的小区改造面积占总改造面积比例为 24.69%, 1986 年~1996 年建成的小区改造面积占总改造面积比例 29.44%, 1996 年及以后建成的小区改造面积占总改造面积比例为 45.87%。改造前未采取保温效果普通维护结构建筑, 1986 年以前的建筑采暖热指标取 100W/m<sup>2</sup>, 1986 年~1996 年的建筑采暖热指标取 75W/m<sup>2</sup>, 1996 年及以后的建筑采暖热指标取 50W/m<sup>2</sup>。小区改造后的平均热指标变为 25W/m<sup>2</sup>。根据《城镇供热管网设计规范》(CJJ34-2010) 可知:

——采暖全年耗热量 (GJ):

$$Q_h^A = 0.0864Nq_h \frac{t_i - t_a}{t_i - t_{ah}}$$

N——采暖期天数 (d), 本次取值 151 天。

Q<sub>h</sub>——采暖设计热负荷 (kW)。

T<sub>i</sub>——室内计算温度 (°C), 本次取值 18°C。

T<sub>a</sub>——采暖期室外平均温度 (°C), 本次取值 -1.2°C。

T<sub>ah</sub>——采暖室外计算温度 (°C), 本次取值 -9.7°C。

通过上述可知, 改造前年耗热量为 631.6 万 GJ, 改造后年耗热量为 226.53 万 GJ, 计算可得, 改造后年节约耗热量为 405.08 万 GJ。

根据《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020) 可知, 热力折标煤系数为 0.03412kgce/MJ, 原煤折标煤系数为 0.143kgce/kg。原煤推算价格按 409.68 元/t。

本项目进行节能改造后的既有居住建筑能耗符合相关设计标准、规范要求及规程制度。项目热能利用效率提高, 综合能耗水平较低, 将极大地提高节能效益。

#### 6.1 新增扩网能力

对既有建筑节能改造后, 现有供热能力增大, 既有已实现节能改造的热力站可以对周边新建建筑进一步扩网, 但一般二次网扩网能力有限, 受供热半径及小区限制, 可以节约少量扩网投资, 但极其有限, 不予考虑; 而新增供热能力则为上一节中节约耗热量, 改造后平均热负荷指标全部参照节能改造后平均指标 25W/m<sup>2</sup>, 完全改造后 (2021 年完成 10%, 2022 年完成 50%, 2023 年完成 40%) 可增加供热能力。

#### 6.2 社会效益分析

综上所述, 建筑的节能改造可以很好地体现“保温隔热”效果; 在冬夏季有利于室温保持稳定, 减少了使用空调等调温设备的需求, 有效降低了电能消耗。围护结构作为建筑物的外部层, 将建筑的外层包裹起来, 不仅提高了保温性, 而且使建筑物的寿命也得以延长, 同时对居民的正常生活几乎没有影响。而且本项工程的实施关系到太原市经济可持续发展和提高人们生活的环境质量, 已经是目前太原市必须处理的第一要事, 实行既有居住建筑节能改造对于既有居住建筑的可持续发展有着重大、深刻的意义。

#### 参考文献:

- [1] 葛蕾. 探讨房屋建筑设计中的节能环保问题 [J]. 新材料新装饰, 2020(04):394.
- [2] 刘伟伟. 建筑通风空调工程的节能减排实现路径研究 [J]. 住宅与房地产, 2016(10X):186.
- [3] 王磊. 既有建筑节能改造的问题及解决措施 [J]. 山西建筑, 2018(44):196.
- [4] 宋颖. 既有建筑节能改造电气技术措施 [J]. 现代建筑电气, 2017(12):6-9.
- [5] 容贤沂. 既有建筑节能改造存在的问题及应对措施 [J]. 山西建筑, 2021(42):194.