

浅谈住宅建筑供暖系统改造

洪月琴

宁夏汇宇建筑设计有限公司 宁夏 银川 750001

摘要：在能源问题日益严峻与人们对居住舒适度要求不断提高的当下，住宅建筑供暖系统改造刻不容缓。本文聚焦住宅建筑供暖系统改造。首先分析了常见的传统室内热水、分户采暖热水、地板辐射及混合式供暖系统。指出当前住宅供暖存在能源浪费严重、供暖效果欠佳、缺乏热计量设施以及设备运行可靠性差等问题。针对这些问题，提出了一系列改造策略，包括分户计量改造、采暖系统形式改造、加装热计量装置、管网保温与水力平衡改造以及清洁能源替代等，旨在提升住宅供暖系统的性能与效率，实现节能减排与舒适供暖的双重目标。

关键词：住宅；建筑；供暖；系统；改造

引言

随着人们生活水平的提升和对居住环境舒适度要求的提高，住宅建筑供暖系统的性能愈发受到关注。在能源日益紧张、环保要求不断提高的大背景下，传统住宅供暖系统逐渐暴露出诸多弊端，如能源利用率低、供暖不均衡等，不仅造成资源浪费，还影响居民生活质量。对住宅建筑供暖系统进行改造升级迫在眉睫。合理的改造不仅能有效节约能源、降低运行成本，还能提升供暖的稳定性和舒适性。

尤其在北方严寒地区，冬季供暖周期长达四个月，传统系统“粗放式”运行导致的能源损耗问题更为突出，部分老旧小区甚至因管网老化出现跑冒滴漏，既增加热力企业负担，又让居民陷入“缴费不暖”的困境。同时，传统供暖多依赖化石能源，碳排放量大，与国家“双碳”战略、绿色城市建设的要求脱节。因此，供暖系统改造不仅是改善民生的迫切需要，更是推动能源结构优化、实现生态可持续发展的关键举措，需结合实际需求制定科学方案，兼顾当下效益与长远发展。

1 住宅建筑常见供暖系统分析

1.1 传统室内热水系统

传统室内热水系统是住宅建筑中应用较早且广泛的一种供暖方式。它以热水为热媒，通过锅炉加热后，经管道输送到各个散热器，再以对流和辐射的方式向室内散热。该系统具有技术成熟、运行稳定的优点，能提供较为均匀的供暖效果。不过，其也存在一些不足，比如供暖灵活性较差，难以根据不同用户的需求进行独立调节；系统整体能耗相对较高，热量在输送过程中损失较大；而且由于是集中供暖，当部分用户出现故障时，可能会影响整个系统的正常运行，给维护管理带来一定难度。

1.2 分户采暖热水供暖系统

分户采暖热水供暖系统实现了每户独立供暖，用户可根据自身需求自主控制供暖时间和温度。它通常采用燃气壁挂炉作为热源，将水加热后通过室内散热器或地暖盘管散热。这种系统灵活性高，能充分满足不同用户对室内温度的个性化要求，有效避免了传统集中供暖中“有的热、有的冷”的问题。同时，用户按实际用热量缴费，促进了节能意识的提高。但分户采暖热水供暖系统初期投资较大，需要每户安装独立的设备，且后期维护保养需用户自行负责，对用户的专业知识有一定要求。

1.3 地板辐射供暖系统

地板辐射供暖系统以整个地面作为散热器，通过地板内的热媒（一般为热水或电热丝）均匀加热整个地面，利用地面自身的蓄热和热量向上辐射的规律，由下至上进行传导，使室内温度分布均匀。该系统给人脚暖头凉的舒适感，符合人体生理需求，能有效提高居住舒适度。而且它不占用室内空间，有利于室内装修和家具布置。此外，由于辐射供暖方式热损失小，相比传统供暖方式可节能约10%-30%。不过，地板辐射供暖系统施工要求较高，一旦出现质量问题，维修难度较大，可能会对地面造成破坏。

1.4 混合式供暖系统

混合式供暖系统结合了多种供暖方式的特点，将不同供暖形式有机结合，以充分发挥各自优势。例如，在一些住宅建筑中，可将地板辐射供暖与散热器供暖相结合，在客厅、卧室等主要活动区域采用地板辐射供暖，提供舒适的温度环境；而在厨房、卫生间等空间相对较小且对供暖速度要求较高的区域，采用散热器供暖。这种系统能根据不同房间的功能和使用需求，灵活选择合适的供暖方式，提高供暖的针对性和效率。但混合式供暖系统设计较为复杂，需要综合考虑多种因素，对设计

和施工人员的专业水平要求较高^[1]。

2 住宅建筑供暖系统存在的问题

2.1 能源浪费严重

住宅建筑供暖系统能源浪费现象极为突出。一方面，传统供暖系统多为集中式，无法根据不同用户的实际需求精准调节供暖量。在白天家中无人或部分房间空闲时，供暖仍持续进行，大量热量被白白消耗。另一方面，供暖管道老化、保温性能差，热水在输送过程中热量散失严重。据统计，部分老旧小区供暖管道热损失可达30%以上。此外，一些供暖设备效率低下，如老旧的锅炉，能源转化率低，需要消耗更多的燃料才能达到相同的供暖效果。

2.2 供暖效果不佳

当前住宅建筑供暖效果差强人意。在供暖温度方面，存在明显的冷热不均现象。同一小区不同楼栋、同一楼栋不同楼层甚至同一房间不同位置的温度差异较大。靠近供暖热源的住户室内温度过高，需要开窗散热；而处于供暖末端的住户室内温度则往往达不到标准要求，居民只能通过增加衣物或使用电暖器等辅助设备来取暖。供暖的稳定性也较差，经常出现时冷时热的情况，尤其是在供暖初期和末期，温度波动更为明显。

2.3 缺乏热计量设施

多数住宅建筑供暖系统缺乏完善的热计量设施。传统供暖收费方式多按照建筑面积收取费用，而不考虑用户实际用热量，这种“大锅饭”式的收费模式导致用户缺乏节能意识。因为没有热计量装置，用户无法知晓自己实际的用热情况，无论室内温度高低、用热多少，都需缴纳相同的费用，无法激励用户主动采取节能措施。同时，对于供暖企业来说，缺乏热计量数据也难以进行精准的成本核算和合理的能源调配。

2.4 设备运行可靠性差

住宅建筑供暖设备运行可靠性问题较为普遍。一些供暖设备使用年限过长，老化严重，如锅炉、换热器等核心设备，经过长期运行，部件磨损、腐蚀，性能大幅下降，经常出现故障，导致供暖中断或供暖效果不稳定。部分供暖系统的自动化控制程度较低，依赖人工操作和监控，容易出现人为失误，如阀门开启度不当、补水不及时等，影响系统的正常运行。而且，设备维护保养不到位，缺乏定期的检查、维修和更新，小问题得不到及时解决，逐渐积累成大故障，进一步降低了设备的可靠性和使用寿命^[2]。

3 住宅建筑供暖系统改造策略

3.1 分户计量改造

分户计量改造是住宅建筑供暖系统升级的关键一环，对提升能源利用效率与用户满意度意义重大。（1）传统供暖按面积收费，用户缺乏节能积极性，分户计量则依据实际用热量收费，让用户为自身消费买单，能有效激发其节能意识。改造时，需在每户供暖入口安装高精度热计量表，精准记录热量消耗，同时配备可调节的温控阀，方便用户根据需求自主控制室内温度，实现按需用热。（2）实施过程中，要合理规划管网布局，确保各户供暖系统独立且互不干扰。对于老旧小区，可能会面临管道老化、空间狭小等难题，需精心设计改造方案，尽量减少对居民日常生活的干扰。改造完成后，建立智能化的供暖计量收费管理系统，实现数据自动采集、分析和费用结算，提高管理效率。（3）分户计量改造虽初期投入较大，但从长远看，能显著降低供暖能耗，减轻用户经济负担，推动供暖行业向节能、高效、市场化的方向转型，实现社会、企业和用户的多方共赢。

3.2 采暖系统形式改造

住宅建筑采暖系统形式多样，合理改造可大幅提升供暖效果与能源利用效率。（1）传统散热器采暖系统较为常见，但可能存在散热不均问题。改造时，可依据房间热负荷，重新规划散热器数量与位置，确保热量均匀散发。同时，将老旧铸铁散热器更换为新型节能型，其散热性能更优、体积更小、外观更美观，能有效提升室内空间利用率与美观度。（2）地板辐射供暖系统舒适度高，若出现局部不热，需检查盘管间距与铺设情况，进行针对性调整。对于混合式供暖系统，要优化不同供暖方式的协同运行，根据不同时段、不同房间需求，合理分配供暖模式，实现优势互补。（3）可引入低温空气源热泵等新型采暖技术。它以空气为热源，高效节能且环保无污染，尤其适合新建住宅或对环保要求高的区域。采暖系统形式改造需综合考量建筑结构、使用功能与用户需求，通过科学规划与合理改造，打造舒适、节能、高效的住宅供暖环境。

3.3 加装热计量装置

加装热计量装置是住宅建筑供暖系统改造中促进节能与公平收费的重要举措。（1）热计量装置能精准测量用户实际消耗的热量，让供暖收费从按面积粗放收费转变为按用热量精细收费。这使用户能直观了解自身用热情况，从而主动采取节能措施，如合理调节室内温度、减少不必要的热量浪费等，有效降低能源消耗。（2）在装置选型上，要挑选精度高、稳定性好、使用寿命长且符合国家相关标准的产品，确保计量数据的准确性和可靠性。安装过程中，需严格按照规范操作，保证热计量

表安装位置合理、管道连接紧密，避免出现漏水、计量偏差等问题。同时，要做好装置的防护，防止其受外界因素干扰和破坏。（3）加装热计量装置后，还应建立完善的维护管理制度，定期对装置进行校准和检查，确保其长期稳定运行。通过加装热计量装置，不仅能实现供暖计量的科学化和精准化，还能推动供暖行业向节能、高效、可持续发展的方向迈进，实现用户、企业和社会的多方共赢。

3.4 加强设备维护与老化更新

加强住宅建筑供暖系统设备维护与老化更新，是保障供暖稳定、高效运行的关键。（1）供暖设备长期运行后，不可避免会出现磨损、腐蚀、老化等问题，影响供暖效果与安全性。因此，建立完善的定期维护制度至关重要。要安排专业人员对锅炉、换热器、水泵等关键设备进行全面检查、清洁、保养与维修，及时发现并处理潜在故障隐患，防止小问题演变成大故障，确保设备始终处于良好的运行状态。（2）对于老化严重、性能大幅下降且无法通过维修恢复的设备，要及时进行更新换代。在选择新设备时，应优先考虑节能、高效、环保的产品，以提升供暖系统的整体能效。同时，加强对设备维护人员的培训，提高其专业技能与责任意识，确保维护工作质量。（3）还可利用先进的监测技术，如远程监控系统，实时掌握设备运行状态，实现预防性维护。通过加强设备维护与老化更新，能有效延长设备使用寿命，降低供暖成本，为用户提供稳定、舒适的供暖服务。

3.5 管网保温与水力平衡改造

管网保温与水力平衡改造对于提升住宅建筑供暖系统效能起着关键作用。（1）供暖管网在热量输送过程中，若保温措施不到位，会导致大量热量散失，造成能源浪费。因此，要采用优质的保温材料对管道进行全面包裹，如聚氨酯、橡塑等，根据管道规格和运行温度合理确定保温层厚度，减少热量在传输环节的损耗，提高能源利用效率。（2）水力平衡问题则会使供暖系统出现冷热不均的现象，影响用户使用体验。改造时，可通过安装水力平衡阀、调节阀等设备，对各支路的流量进

行精准分配和动态调节，确保系统达到水力平衡状态。同时，借助专业的水力计算软件对管网进行模拟分析，优化管道布局和管径选择，从设计层面解决水力失衡问题。（3）管网保温与水力平衡改造需综合考虑系统实际情况，制定科学合理的方案。改造完成后，能有效降低供暖能耗，提高供暖质量，让用户享受到更加均匀、舒适的室内温度，推动住宅供暖系统向高效、节能、稳定的方向发展^[3]。

结语

住宅建筑供暖系统改造是一项意义深远且势在必行的工程。通过分户计量、系统形式优化、加装热计量装置、强化设备维护更新、管网保温与水力平衡调整以及清洁能源替代等一系列举措，我们能够有效提升供暖效率，降低能源消耗，减少环境污染，让居民在温暖舒适的环境中度过寒冬。这不仅契合了当下绿色发展的时代潮流，也是提升居民生活品质、推动建筑行业可持续发展的关键一步。

从居民日常到城市长远，改造的影响细致而深刻。对住户来说，分户计量终结“用热一刀切”，让节能习惯能转化为实际省钱，室温稳定也告别了“忽冷忽热”的困扰；对社区而言，管网更新减少冬季漏水、停暖抢修，降低邻里因供暖纠纷产生的矛盾；对城市发展，清洁能源替代助力削减碳排放，管网保温与水力平衡优化让能源利用更高效，为“双碳”目标落地筑牢民生领域的根基。这项工程既是暖民心的民生实事，更是城市迈向绿色低碳转型的坚实脚印，需多方协同推进，让温暖与环保同行。

参考文献

- [1]翁雯.建筑供暖工程管道施工安装中存在问题及解决对策[J].中国设备工程,2021(23):162-163.
- [2]郭浩.热水供暖设计常见问题分析[J].住宅与房地产,2021(3):61.
- [3]蔡朝晖,陈蕾.高层建筑热水供暖设计中的常见问题[J].绿色环保建材,2022(4):62.