

基于供热能源消耗的成本效益分析研究

刁翠玲

(胶州市公用事业服务中心, 山东 胶州 266300)

摘要: 本文围绕供热能源消耗的成本效益展开讨论, 分别从供热能源消耗的成本效益分析理论、国内外供热能源消耗的成本效益分析研究综述和存在问题等方面进行了相关理论和研究综述。接着对影响供热成本效益的因素进行了分析, 包括供热设备、管网输送、供热水质量和其他影响因素。此外, 提出了提高供热成本效益的途径, 包括加强设备管理和维护、优化供热网络、改进供热水质量以及采用新技术和新能源等。通过研究发现, 加强设备管理和维护、优化供热网络和改进供热水质量等途径可以有效提高供热成本效益。未来应进一步完善研究方法和理论, 提高供热能源利用效率, 促进能源可持续发展。

关键词: 供热能源消耗; 成本效益; 策略

【中图分类号】F275

【文献标识码】A

【DOI】10.12248/j.issn.1007-676X.2023.016.060

一、相关理论和研究综述

(一) 供热能源消耗的成本效益分析理论

供热能源消耗的成本效益分析理论是指通过对供热系统的能源消耗进行成本效益分析, 以达到优化供热系统的目的, 该理论主要包括以下几个方面。

1. 成本分析: 对供热系统的能源消耗进行成本分析, 包括能源成本、设备维护成本、人员管理成本等。

2. 效益分析: 对供热系统的效益进行分析, 包括节能效益、环保效益、经济效益等。

3. 成本效益分析: 综合考虑成本和效益, 对供热系统进行成本效益分析, 以确定最优的供热方案。

4. 优化决策: 根据成本效益分析结果, 制定最优的供热方案, 并实施和监控, 以达到优化供热系统的目的。

该理论可以帮助供热企业进行合理的能源消耗管理, 减少能源浪费, 提高供热效率, 降低运营成本, 同时也可以促进环保和社会可持续发展。

(二) 国内外供热能源消耗的成本效益分析研究综述

供热能源消耗的成本效益分析是一个复杂的问题, 需要考虑多个因素, 包括能源成本、设备成本、运营成本、环保成本等, 以下是国内外相关研究的综述。

1. 国内研究

国内研究主要关注于城市供热系统的成本效益分析。一些研究表明, 采用热电联产技术可以降低供热系统的成本, 提高能源利用效率。同时, 对于供热系统的运营和维护, 优化管理也可以降低成本, 提高效益。

2. 国外研究

国外研究主要关注于不同能源消耗方式的成本效益比较。一些研究表明, 采用可再生能源可以降低能源成本, 并且对环境友好。同时, 一些新技术的应用, 如地源热泵、太阳能热水器等, 也可以提高能源利用效率, 降低成本。

总的来说, 供热能源消耗的成本效益分析需要综合考虑多个因素, 包括能源成本、设备成本、运营成本、环保成本等。同时, 不同的能源消耗方式对成本和效益的影响也需要进行比较和评估。

(三) 供热能源消耗成本效益研究存在的问题

在文献综述中, 供热能源消耗成本效益研究存在以下问题。

第一, 成本效益分析方法缺乏标准化和统一性, 不同研究采用的指标和计算方法不一致, 难以进行横向比较和综合评价。

第二, 研究角度和侧重点不一致, 有些研究只关注供热成本, 而忽略了供热质量和稳定性等方面的影响因素。

第三, 数据来源和质量存在一定的局限性, 有些研究数据来源单一, 且样本容量不足, 难以准确反映供热系统的实际情况。

第四, 对影响供热成本效益的因素分析不够全面深入, 缺乏对供热系统各环节的综合考虑和评价。

第五, 对于提高供热成本效益的途径研究不够深入, 缺乏系统性和可操作性, 难以提供科学的决策支持。

二、影响供热成本效益的因素分析

(一) 供热设备

供热设备是供热系统的核心部件, 对供热成本效益有着重要的影响, 以下是供热设备对供热成本效益的影响因素。

1. 热源设备: 热源设备是供热系统的关键部件, 其热效率、燃料成本和维护费用等因素将直接影响供热成本效益。高效的热源设备能够减少燃料的消耗和运行成本, 降低供热成本。

2. 管道设备: 管道设备包括供热管道、阀门、泵站等, 它们的质量和维修状态直接影响热能传输效率和成本。管道的泄漏和堵塞会导致能源浪费和维修成本的增加。

3. 散热设备: 散热设备是供热系统中最容易出现故障的部件, 例如散热器、换热器等。设备的尺寸、材质、设计和安装方式会影响散热效率和散热成本, 高效的散热设备能够提高供热效率, 减少运行成本。

4. 控制设备: 控制设备是供热系统中的智能化部件, 包括温控器、传感器、自动阀门等。优秀的控制设备能够根据用户需求和环境条件自动调节供热温度和热水流量,

提高供热效率和节能效果。

总体来说，优秀的供热设备应当具备以下特点：高效、可靠、安全、环保、易于维护和维修，这样能够保证供热成本的最大化和效益的优化。

（二）管网输送

管网输送是供热系统中重要的组成部分，其质量和状态会直接影响供热成本效益，以下是管网输送对供热成本效益的影响因素。

1. 管道材质：不同材质的管道具有不同的传热特性和热损失，对供热成本效益有着重要影响。例如，金属管道具有良好的传热性能，但热损失较大，而塑料管道热损失较小，但传热性能相对较差。

2. 管径和长度：管道的直径和长度也会影响供热成本效益。较小的管径和较长的管道会导致阻力增加和热损失增加，从而增加能源的消耗和供热成本。

3. 管道维护：管道的维护状态会影响热能传输效率和成本。管道的泄漏和堵塞会导致能源浪费和维修成本的增加。

4. 管道布局：合理的管道布局能够降低管道的阻力和热损失，从而减少能源的消耗和供热成本。例如，在长距离输送中，应该适当设置泵站和阀门来降低管道阻力和热损失。

5. 管道保温：管道保温是降低热损失和提高热能利用效率的有效手段。合适的保温材料 and 厚度能够有效降低管道热损失，减少供热成本。

总体来说，高效的管网输送应该具备以下特点：材质选择合理、管径和长度适宜、维护保养到位、布局合理、保温效果好，这样能够降低能源消耗和供热成本，提高供热效益。

（三）供热水质量

供热水质量的好坏会直接影响供热系统的成本效益，具体如下。

1. 管道腐蚀和堵塞：如果供热水中的杂质和化学物质过多，容易导致管道内部腐蚀和堵塞。这会增加供热系统的维护和清洗成本，并且会影响供热效果。

2. 热损失和能耗增加：供热水质量不好会导致热损失增加，需要额外的能量来维持供热系统的温度，从而增加能耗成本。

3. 能耗和维护成本增加：如果供热水中的水垢和沉淀物过多，会导致供热系统的热传递效率降低，需要额外的能耗来保持供热系统的正常运行，同时还会增加维护成本。

4. 设备损坏和更换成本增加：供热水质量不好还会导致供热设备的损坏和更换成本增加。例如，水中的氧化物会导致供热系统的金属部件生锈腐蚀，从而加速设备的老化和损坏。

因此，为了提高供热系统的成本效益，需要保证供水质量的良好，可以采取以下措施。

1. 对供热水进行定期检测和处理，控制水质的化学成分和微生物污染。

2. 采用适当的水处理方法，如软化、过滤和反渗透等，去除水中的杂质和化学物质。

3. 选择合适的供热设备和材料，防止水质对设备的损坏和影响。

4. 采用节能技术和设备，减少热损失和能耗。

（四）其他影响因素

除了前面提到的供热设备、管网输送和供热水质量等因素外，还有其他影响因素也会影响供热成本效益，以下是一些常见的影响因素及其影响。

1. 供热负荷：供热负荷是指供热系统需要满足的热负荷总量，包括建筑物的散热、热水需求等。供热负荷的大小直接影响供热系统的能耗和成本效益。供热负荷过大，需要更多的能源来满足，会增加供热成本；而供热负荷过小，则会浪费能源和资源。

2. 外部气候条件：外部气候条件是指气温、湿度、风速等因素，也会影响供热系统的成本效益。例如，气温越低，供热系统需要消耗更多的能源来满足热负荷，从而增加成本。

3. 能源价格：供热系统使用的能源价格也会影响成本效益。能源价格的波动会直接影响供热成本，如能源价格上涨，则供热成本也会随之增加。

4. 维护和保养：供热系统的维护和保养也是影响成本效益的重要因素。定期检修和保养可以延长供热设备的使用寿命，降低维修成本；而忽略维护和保养则会增加系统故障和更换成本。

5. 技术和设备更新：随着技术和设备的不断更新，供热系统也需要不断升级和改进。新技术和设备可以提高供热系统的能效和运行效率，从而降低成本效益。

因此，为了提高供热系统的成本效益，需要综合考虑各种影响因素，采取合适的措施来降低成本和提高效益。例如，合理控制供热负荷、优化能源使用、定期维护和保养设备、更新技术和设备等。

三、提高供热成本效益的途径

（一）加强设备管理和维护

加强设备管理和维护，是提高供热成本效益的关键。设备管理和维护包括定期检查和维修、升级和更换老化的设备等。设备管理和维护可以保证设备正常运行，减少能源浪费，降低维修和更换设备的成本，以下是一些建议。

1. 建立设备档案和维修保养计划：建立设备档案和维修保养计划，对设备进行分类，记录设备的基本信息和历史维护情况。根据设备的使用情况，制定维修保养计划，确保设备的正常运行和延长设备使用寿命。

2. 实施设备巡检制度：建立设备巡检制度，定期对设备进行巡检，及时发现设备故障，防止设备出现故障导致停机维修，影响供热效益。

3. 加强设备保养：对于设备的定期保养和维修，要确保专业技术人员进行操作。保养过程中应检查设备的各项指标是否符合规定，例如温度、压力、润滑油等等，确保设备运行的安全和效率。

4. 进行设备升级和替换：随着技术的不断发展和设备老化，需要对设备进行升级和替换。选择更先进、更节能、更可靠的设备，可以降低设备故障率和维护成本，提高供热成本效益。

综上所述，通过加强设备管理和维护可以有效提高供热成本效益，降低设备维修成本，延长设备使用寿命，提高供热效率和质量，满足用户需求。

（二）优化供热网络

优化供热网络可以提高供热成本效益，以下是一些建议。

1. 改进能源效率：通过使用高效供热设备、减少热能损失和优化管道布局，可以减少能源浪费，降低成本。

2. 优化管网设计：在管网设计方面，应考虑尽可能减少管网长度，避免过度设计。通过优化管道布局、减少连接点等措施，可以有效降低建设和维护成本。

3. 使用智能控制系统：安装智能控制系统可以帮助优化供热网络运行，使其更加高效。例如，通过使用传感器和自动控制器来调整温度、流量和压力等参数，可以减少能源浪费和维护成本。

4. 采用清洁能源：使用清洁能源如太阳能、风能等代替传统的化石燃料可以降低成本和环境污染。

5. 定期检修和维护：定期检修和维护供热设备和管道是确保供热网络高效运行的重要措施。通过预防性维护和快速响应故障，可以避免因设备或管道损坏而导致的成本上升。

通过以上措施，可以提高供热成本效益，使供热网络更加高效，可持续和环保。

（三）改进供热水质

改进供热水质可以降低供热系统的能耗和运行成本，同时提高供热质量和供热安全性，以下是一些具体的策略和方法。

1. 水质监测：对供热水质进行定期监测，包括水质的PH值、浊度、硬度、氧含量等指标。这有助于及时发现水质问题，并采取措施解决。

2. 水质处理：对供热水进行适当的处理，如软化、净化、过滤等，可以防止水垢和腐蚀等问题，保护供热设备和管道，延长使用寿命。

3. 优化管道设计：在管道设计方面，应该考虑减少死角、尽量避免水流速度过慢或过快等问题，以减少管道内水质不良的问题。

4. 定期清洗：定期清洗供热设备和管道，特别是水箱、水泵、热交换器等设备，可以有效地清除污垢和沉积物，保证供热水质。

5. 使用高效供热设备：使用高效供热设备，如高效燃烧器、高效热交换器等，可以提高供热效率，降低能源消耗和维护成本。

通过以上策略和方法的实施，可以提高供热水质，降低维护成本和能源消耗，提高供热成本效益。

（四）采用新技术和新能源

采用新技术和新能源可以提高供热成本效益，以下是

一些具体的策略。

1. 热泵技术：热泵技术是一种高效、清洁的供热方式。通过使用空气、水或地热能，热泵可以将低温能源转化为高温能源，使得供热效率更高。同时，使用热泵还可以降低能源消耗和环境污染。

2. 太阳能热水器：太阳能热水器可以利用太阳能将水加热，从而提供供热。太阳能热水器使用清洁能源，可以减少能源消耗和环境污染。

3. 生物质供热：生物质供热是一种使用生物质作为燃料的供热方式。使用生物质作为燃料可以减少化石燃料的使用，同时也可以降低环境污染。

4. 智能控制系统：智能控制系统可以对供热设备和管道进行监控和控制，使得供热运行更加高效。通过使用传感器和自动控制器来调整温度、流量和压力等参数，可以减少能源浪费和维护成本。

5. 燃气供热：燃气供热是一种清洁、高效的供热方式。相比传统的燃煤供热，燃气供热可以减少环境污染，同时也可以提高供热效率。

通过采用新技术和新能源，可以提高供热成本效益，同时也可以减少环境污染，实现可持续发展。

四、结论与展望

（一）研究结论

经过对供热能源消耗成本效益分析理论的综述和对国内外供热能源消耗成本效益研究分析，我们可以得出以下结论。

首先，供热成本效益的提高需要综合考虑供热设备、管网输送、供热水质和其他影响因素的影响。

其次，加强设备管理和维护、优化供热网络、改进供热水质以及采用新技术和新能源是提高供热成本效益的有效途径。

最后，供热能源消耗成本效益研究还存在数据采集和处理不够精细、缺乏定量分析方法等问题，需要进一步深入研究和完善。

（二）研究展望

未来，应加强供热设备的节能设计和技术创新，提高供热水质，优化供热网络的设计和管理，同时也需要加强对新技术和新能源的研究和应用，以进一步提高供热成本效益。

参考文献：

[1].工业废热转化为城市供暖——德国汉堡地下储热供热隧道工程[J].隧道建设(中英文),2022,42(09):1614.

[2]王洪昊.华能东山电厂成本效益分析优化研究[D].兰州理工大学,2021.

[3]刘涤尘,闫秉科,吴云亮,肖峥,沈阳武.考虑气风互补的热电联合运行成本效益分析方法研究[J].陕西电力,2016,44(05):34-38.

[4]康艳兵,刘海燕,张扬.我国建筑节能改造融资机制研究[J].建设科技,2012(04):31-35.

作者简介：

刁翠玲，胶州市公用事业服务中心。