

绿色医疗新实践：十堰市太和医院节能降耗的探索与突破

张小三

十堰市太和医院，后勤服务中心，湖北 十堰

收稿日期：2025年4月8日；录用日期：2025年4月29日；发布日期：2025年5月12日

摘要

目的：本研究旨在分析十堰市太和医院节能降耗的实践探索，旨在为同类医院提供节能参考。方法：十堰市太和医院通过完善节能管理体系，采用高效节能设备，加强水资源管理，推广使用可再生能源，优化建筑结构和照明管理，以及加强员工节能培训和宣传教育等措施，全面推动节能降耗工作。结果：经过实践，十堰市太和医院能源消耗显著降低，万元收入能耗支出远低于国家平均水平，就医环境得到改善，员工节能意识提高，医院环保形象得到提升。同时，医院能源利用效率显著提高，节能降耗水平达到新高度。结论：十堰市太和医院的节能降耗实践探索取得了显著成效，证明了通过完善管理体系、优化技术手段和加强宣传教育，医疗机构可以有效降低能源消耗，改善就医环境，提高员工节能意识，提升环保形象。

关键词

医院管理，节能减排，能源效率，可持续发展，空调群控

Green Healthcare Practices: Exploration and Breakthroughs in Energy Saving and Consumption Reduction at Shiyan Taihe Hospital

Xiaosan Zhang

Logistics Service Center, Shiyan Taihe Hospital, Shiyan Hubei

Received: Apr. 8th, 2025; accepted: Apr. 29th, 2025; published: May 12th, 2025

Abstract

Objective: This study aims to analyze the practical exploration of energy saving and consumption reduction at Shiyan Taihe Hospital, providing energy-saving references for similar hospitals. **Methods:** Shiyan Taihe Hospital comprehensively promoted energy-saving and consumption-reduction efforts by improving the energy-saving management system, adopting high-efficiency energy-saving equipment, strengthening water resource management, promoting the use of renewable energy, optimizing building structure and lighting management, and enhancing employee energy-saving training and publicity and education. **Results:** After implementation, Shiyan Taihe Hospital significantly reduced energy consumption, with energy expenditure per ten thousand yuan of income far below the national average. The medical environment was improved, employee awareness of energy conservation was enhanced, and the hospital's environmental image was elevated. Simultaneously, the hospital's energy utilization efficiency significantly increased, reaching a new level of energy saving and consumption reduction. **Conclusion:** The practical exploration of energy saving and consumption reduction at Shiyan Taihe Hospital has achieved remarkable results, demonstrating that through improving the management system, optimizing technical means, and strengthening publicity and education, medical institutions can effectively reduce energy consumption, improve the medical environment, enhance employee awareness of energy conservation, and upgrade their environmental image.

Keywords

Hospital Management, Energy Conservation and Emission Reduction, Energy Efficiency, Sustainable Development, Central Air-Conditioning Group Control

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球气候变化和资源日益紧张的背景下,节能减排已成为全球共识[1]。医院作为能源消耗大户,不仅承担着救死扶伤的社会责任,更应在节能减排方面发挥表率作用。十堰市太和医院作为一所集医疗、教学、科研、防保、急救、康复、住培于一体的综合性国家三级甲等医院,积极响应国家节能减排的号召,致力于降低能源消耗和运营成本,提高医院的经济效益和社会效益[2]。

万元收入能耗支出作为公立医院绩效考核后勤唯一的国考指标,对医院的节能降耗工作提出了更高要求[3]。作为十堰市太和医院后勤动力部的一名工程师,我将结合个人实践经验,对医院的节能措施与实践成果进行深入探讨和分析,以期同类医院提供更为全面和深入的参考。

2. 医院节能措施

(一) 建筑设计与改造

建筑是医院能源消耗的主要环节之一[4]。为降低建筑能耗,十堰市太和医院采取了多项节能措施,并取得显著成效。

1. 优化建筑结构

改善建筑的保温、隔热性能是降低建筑能耗的关键。医院采用了节能型建筑材料和门窗等措施,有效

减少了能源的流失。例如，对济世楼的外墙进行了保温改造，使用岩棉高效保温材料，降低传热系数，提高保温性能。通过这一改造，医院在冬季能够减少供暖能耗，在夏季能够降低室内温度，减少空调能耗。

此外，医院还充分利用自然光资源，减少人工照明使用时间，进一步降低照明能耗。在门诊大厅等公共区域，医院安装了电动遮光帘，夏季可以减少太阳照射，降低室内温度，提高室内舒适度。

2. 中央空调系统节能改造

中央空调系统是医院能源消耗的重要组成部分[5]。十堰市太和医院对中央空调系统进行了节能改造，取得了显著成效。改造前机房由 8 台冷水机组两两并联，分 4 个独立单元运行。冷冻泵、冷却泵工频运行且数量较多[6]。控制方式值班人员根据温度、压力加减速机、加减泵。凭经验操作，温度、压力不稳定。造成能源较大浪费。改造后 8 台冷水机组重新排列组成一个大的系统，淘汰落后的工频泵，增加温湿度、压力、流量等传感器，采用群控技术和电脑后台管理，实现了制冷机、水泵的自动调节运行。这一改造使得中央空调系统能够根据室内外环境变化自动调节运行状态，降低了能耗，提高了能源利用效率[7]，见图 1。



Figure 1. Central air-conditioning group control system
图 1. 中央空调群控系统

同时，医院还对手术室、ICU 等模块机散热器加装了喷雾系统，喷雾系统通过高压将水雾化成微小颗粒，这些微小水滴在空气中迅速扩散并蒸发，能够有效地吸收模块机散热器产生的热量，并将其迅速散发到空气中，从而实现高效的散热效果。喷雾系统通过喷雾降温，可将空调散热器周围的温度降低 5℃~10℃甚至更多。这种降温效果有助于提升空调外机的散热效率，从而减轻压缩机的工作负荷，缩短其工作时间，达到节能的目的[8]。

3. 自来水泵房节能改造

过去医院一直采用二次供水。自来水公司管道直接引入医院地下 500 m³ 蓄水池(入口的 5 公斤管道压力完全损失)。通过水泵再次加压供院区使用(7 公斤压力)。二次供水优点：市政管网短时间停水不会影

响医院业务。蓄水池能提供备用水源。缺点：存在水质二次污染、能源浪费等问题。后经过改造管道实现无负压与二次供水两种模式可通过电动阀自动切换。既满足了无负压节能特性。也满足了蓄水池的备用水源功能。同时也避免了蓄水池长时间不用水质变质的问题。

(二) 设备与系统节能

除了建筑设计与改造外，十堰市太和医院还从设备与系统节能方面入手，降低能源消耗。

1. 选用高效节能设备

在空调系统、照明系统、供水系统等关键设备选型中，医院优先选择高效节能设备。例如，在空调系统改造中，医院淘汰了老旧螺杆机，选用了磁悬浮主机等高效节能设备。这些设备具有能效比高、运行稳定等特点，能够显著降低能耗。

同时，医院还积极推广使用 LED 灯具、节能型开水器等高效节能产品。这些产品不仅具有能耗低、寿命长等特点，还能够提高医院的整体形象和品质。

2. 优化用电管理

合理安排照明、空调等设备运行时间，优化用电负荷分配，是提高电能使用效率的关键。太和医院通过加强用电管理，实现了电能的有效利用。

例如，在公共区域、车库等位置，安装了声光感应开关等智能控制设备，实现了照明系统的智能化控制。这些设备能够根据环境光线和声音等信号自动调节照明亮度或开关状态，避免了不必要的能源浪费[9]。

同时，医院还加强了对用电设备的维护管理，定期进行检查和维修，降低了故障率，减少了能源浪费。

3. 智能化管理系统的应用

随着智能化技术的不断发展，十堰市太和医院还积极引入了智能化管理系统，实现了对医院能耗的实时监测和智能控制。

例如，医院安装了智能电表、水表等计量设备，能够实时监测各个区域的能耗情况。通过数据分析，医院能够及时发现能耗异常区域和原因，并采取相应的措施进行改进。

此外，医院还引入了智能化控制系统，能够实现对空调、照明等设备的远程控制和智能调节。这些系统能够根据室内外环境变化自动调节设备运行状态，提高了能源利用效率。

(三) 水资源管理

水资源是医院运营中不可或缺的重要资源。十堰市太和医院通过加强水资源管理，实现了水资源的有效利用和节约。

1. 安装节水器具

在全院范围内安装节水型水龙头、节水型马桶等节水器具是降低水资源消耗的有效措施。十堰市太和医院对全院的水龙头、马桶等用水设备进行了改造和升级，安装了节水型器具。这些器具具有出水量小、冲洗效果好等特点，能够显著降低水资源消耗。

2. 供水管网改造

供水管网的漏损是水资源浪费的主要原因之一[10]。十堰市太和医院对全院的供水管网进行了梳理和改造。废弃过去深埋地下管道、新建管道通过管沟延伸至楼栋等措施，实现了跑冒滴漏可见。这一改造使得医院能够及时发现并处理管网漏损问题，降低了水资源浪费。

同时，医院还加强了对供水管网的巡查和维护管理，定期进行检查和维修，确保了管网的正常运行和漏损率的有效控制。

3. 雨水回收利用系统的建设

为了进一步提高水资源的利用效率，十堰市太和医院还建设了雨水回收利用系统。该系统通过收集雨水并进行过滤、消毒等处理，将其用于医院绿化浇灌、道路清洗等非饮用水用途。这一措施不仅实现

了水资源的有效利用和节约，还提高了医院的环保形象和品质。

(四) 杜绝跑冒滴漏

跑冒滴漏是医院能源消耗中不可忽视的问题。十堰市太和医院通过加强管理和技术措施，杜绝了跑冒滴漏现象的发生。

1. 空调系统管理

在空调系统的管理中，医院加强了对管网破损保温层的修复和检查工作。通过及时修复破损保温层，减少了冷(热)量损失，提高了空调系统的能效比。同时，医院还优化了新风开启时间，避免了不必要的能源浪费。

此外，医院还实现了房间空调控制面板与门窗联动控制。当门窗打开时，空调系统会自动关闭或降低功率运行；当门窗关闭时，空调系统会自动恢复正常运行状态。这一措施不仅提高了空调系统的能效比，还提高了室内环境的舒适度和安全性。同时对大厅、廊道连接室外门口加装隔热帘。杜绝冷(热)量流失。

2. 自来水与生活热水管理

在自来水和生活热水的管理中，十堰市太和医院加强了对各供水管路及楼栋加装远传水表等计量设备的安装和巡查工作。通过实时监测用水量和水压等参数信息，医院能够及时发现并处理跑冒滴漏问题。

同时，医院还加强了对用水设备的维护管理工作。定期进行检查和维修工作能够确保用水设备的正常运行和减少故障率的发生。这一措施不仅降低了水资源消耗和运营成本的发生概率，还提高了医院的整体形象和品质。

(五) 废热回收

废热回收是提高能源利用效率的有效措施之一。十堰市太和医院通过采用废热回收技术，实现了对蒸汽冷凝水、空调冷却水等废热的回收利用，见图2。

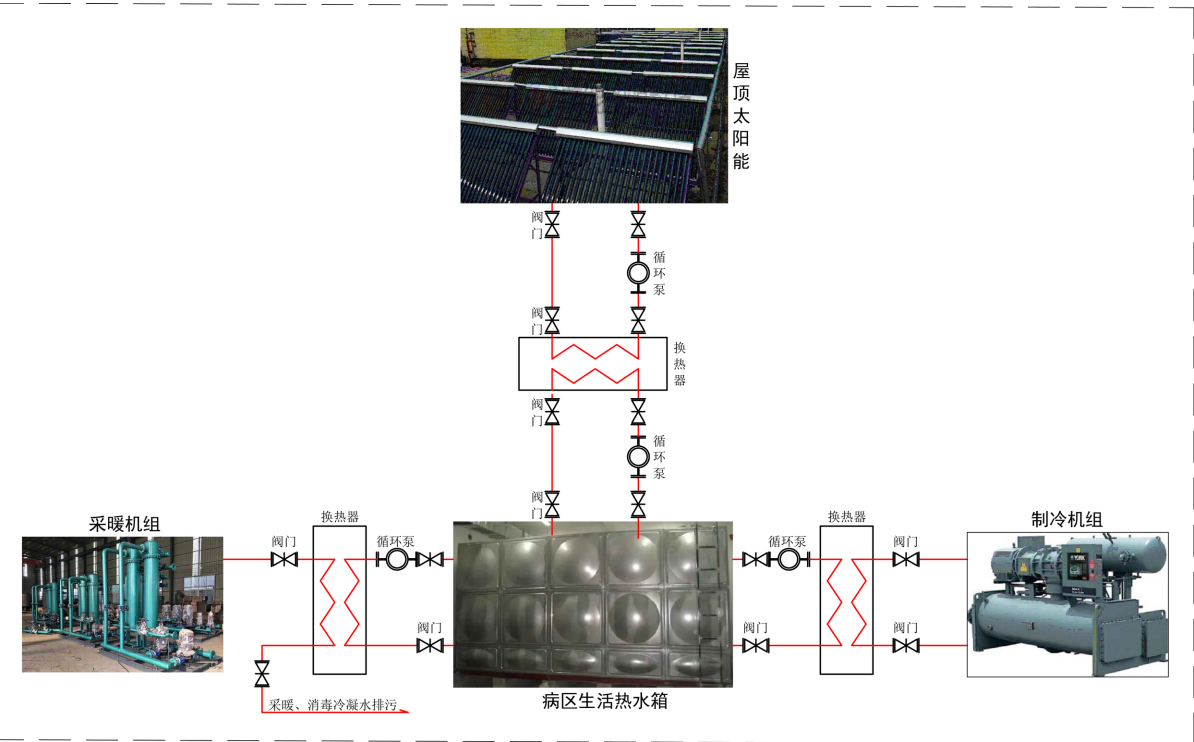


Figure 2. Waste heat recovery system schematic diagram
图2. 废热回收系统示意图

1. 蒸汽冷凝水热量回收

过去对采暖、消毒等产生的冷凝水(60℃左右)无法直接利用的情况下排掉。大量热能白白浪费。后来医院经过改造通过水水交换的方式。利用采暖、消毒等产生的冷凝水(约 60℃)对生活水箱进行加热的方法,实现了对蒸汽冷凝水热量的有效回收利用。这一措施不仅降低了生活水箱的加热能耗成本支,还提高了蒸汽冷凝水的利用价值。

2. 空调冷却水热量回收

在空调冷却水的热量回收中,十堰市太和医院将部分冷却水引入水水交换器。利用冷却水的热量对生活水箱进行预加热[11]。实现了对空调冷却水废热的有效回收利用。这一措施不仅提高了空调机组的工作效率还降低了医院蒸汽消耗。

3. 太阳能利用

把楼顶太阳能热水通过管道引入水水交换器对生活水箱预加热。蒸汽冷凝水、冷却水、太阳能通过电动阀自动切换实现余热最大化回收利用。

3. 实践探索的成效

(一) 能源消耗显著降低

通过实施一系列节能措施,十堰市太和医院的能源消耗得到了显著降低。据统计,近年来医院的万元收入能耗支出持续下降,远低于国家平均水平。这不仅为医院节约了大量的运营成本,还提高了医院的经济效益和社会效益。

(二) 就医环境得到改善

节能措施的实施不仅降低了能源消耗,还改善了医院的就医环境。例如,通过优化建筑结构和加强照明管理,医院提高了自然通风和采光效果,使得病房和公共区域更加明亮、舒适。同时,通过加强空调系统的管理和维护,医院提高了室内温度和湿度的控制精度,病区的生活热水由过去的分时段供应改成现在全天供应,为患者提供了更加舒适的就医环境。

(三) 员工节能意识提高

在节能降耗工作中,十堰市太和医院还注重加强员工的节能意识培养。通过定期开展节能培训和宣传教育等活动,医院提高了员工对节能降耗工作的认识和重视程度。这使得员工在日常工作中能够更加自觉地执行节能措施,为医院的节能降耗工作做出了积极贡献。

(四) 环保形象得到提升

十堰市太和医院在节能降耗方面的努力不仅取得了显著成效,还提升了医院的环保形象。通过采用高效节能设备、加强水资源管理、推广使用可再生能源等措施,医院减少了能源消耗和污染物排放,为环境保护做出了积极贡献。这使得医院在患者中树立了良好的环保形象,提高了医院的知名度和美誉度。

4. 结语

十堰市太和医院在节能降耗方面取得了显著成效,为同类医院提供了有益的参考和借鉴。未来,随着国家对节能减排工作的重视程度不断提高和医院自身发展的需要不断增加,十堰市太和医院将继续加强节能降耗工作力度并推动其向更高水平发展。通过完善节能降耗管理体系、优化改造项目和技术手段、加强员工节能培训和宣传教育以及推广绿色医院建筑理念等措施,进一步提高医院的能源利用效率和节能降耗水平,为环境保护和可持续发展做出更大的贡献。同时,也希望更多的医院能够加入到节能降耗的行列中来,共同推动医疗行业的绿色发展进程。

参考文献

- [1] 王桦烽. 绿色建筑标准下的暖通空调系统设计研究[J]. 新城建科技, 2024, 33(10): 15-17.
- [2] 黄丹阳, 田飞. 家电产品能效认证与节能减排政策的关系研究[J]. 日用电器, 2024(4): 104-107+123.
- [3] 王晓彤. 基于深度学习的供水管网压力监测系统研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2022.
- [4] 魏钰澎, 单清, 班毅. 医院节能管理措施对能耗影响的分析——以扬州大学附属医院为例[J]. 能源研究与利用, 2021(6): 46-48.
- [5] 张君, 喻梅文, 姜雷, 等. 现代综合性医院能耗系统分析及节能措施[J]. 绿色建筑, 2019, 11(6): 46-48.
- [6] 蔡明珊. 节能技术在风景园林施工中的应用[J]. 农家参谋, 2018(15): 104.
- [7] 刘永彬, 林武隽, 杨子靖. IDC 合同能源管理项目的探索与实践[C]//中国通信学会通信电源委员会. 2015 年中国通信能源会议论文集. 北京: 人民邮电出版社, 2015: 255-258.
- [8] 吕强, 高琼, 王盛泽. 高温循环冷却水热回收设计探讨[J]. 给水排水, 2014, 50(12): 60-62.
- [9] 李海承. 既有医院节能潜力与改造效益的研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉科技大学, 2011.
- [10] 范志强. 喷雾冷却系统对空冷岛换热性能影响的研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 华北电力大学, 2010.
- [11] 生晓燕. 青岛地区某大型公共建筑能耗监测与分析研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛理工大学, 2009.