

深入贯彻绿色环保的发展理念，多措并举助力医院节能减排

复旦大学附属华山医院

复旦大学附属华山医院创建于 1907 年，是中国红十字的发源地，是一所百年老院，院区仍留有部分年代久远的老旧设施设备，能源消耗量大，医院面临着较大的节能减排压力。医患的健康和舒适需求以及潜在的环境污染、资源浪费等问题也引发了对设备进行改造的需求。在这样的背景下，我院针对既有建筑和新建建筑采取了不同的改造措施。涉及电、燃气、水、新能源和大数据平台应用五个方面的改造和应用，包括但不限于空调主机更换、锅炉低氮改造、水平衡测试、太阳能光伏发电等。经过各项节能减排手段的实施，医院的能耗得以显著下降，有效地降低了医院运营成本，达到了节能减排目标。不仅解决医院老旧设施运行能源消耗大的问题，同时也为落实国家及地方绿色发展的政策、执行节能减排标准和规范做出了应有的贡献。

一、案例背景

复旦大学附属华山医院是一家拥有上百年院龄的医院，创建于 1907 年，历史悠久，历年建造的楼宇建筑、安装的运行系统、设施设备出现不同程度的老化，能耗消耗量大。为了降低医院的能耗、降本增效，贯彻《二十大报告》精神、响应《“十四五”节能减排综合工作方案》（国发〔2021〕33 号）和《公共机构节能条例》（国务院令第 676 号）等政策的号召，我院针对既有建筑和新建建筑采取了不同的改造措施，旨在降低能源消耗、保护环境、达到节能减排的目的，同时也为医院降低运营成本。

我院根据医院自身运营与发展需要，充分贯彻各级管理部门要求，建立了一套清晰的能源管



理组织架构,根据医院党的群众路线教育实践活动及院务会要求,结合医院综合考核目标,制定《节能管理工作考核方案》并成立节能管理考核领导小组和工作小组。领导小组作为我院节能管理最高监督管理机构,统筹医院的节能工作,下设工作小组负责全院节能执行与日常管理工作,由后勤分管院长担任组长,实施医院能源(水、电、气、冷热源)管理的基本任务,其成员由后勤保障部、装备科、基建科、保卫处、动力维修科、行政职能科室的负责人组成。小组的组长负责编制和执行医院节能减排工作的整体计划,制定节能管理改造方案,落实节能技改预算资金,发布节能管理制度等。其他小组成员分别负责研究分析、运行监察、考核评估、节能实施的4个方面。

以下为我院节能管理网络图:

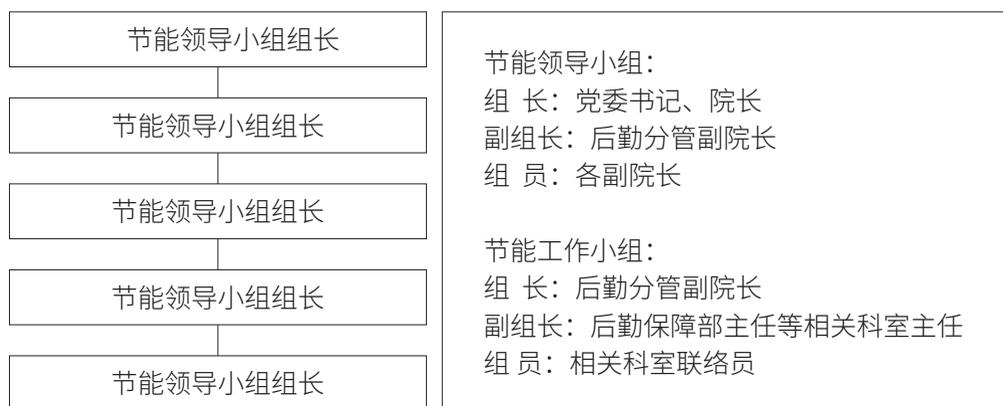


图 1 节能管理网络图

二、实践举措

(一) 实施路径

复旦大学附属华山医院 2018 年~ 2024 年实施的改造项目如下:

2018 年:

- (1) 空调设备维护保养
- (2) 锅炉水处理
- (3) 病房综合楼改扩建项目

2019 年:

- (1) 新增有源滤波器



- (2) 水平衡测试
- (3) 锅炉低氮改造

2020年：

- (1) 二号楼太阳能光伏发电项目

2021年：

- (1) 院本部2号楼2F~19F北立面职工工作区域铝合金窗更换工程
- (2) 门急诊大楼空调机房冷水机组更换
- (3) 锅炉远程监控系统

2022年：

- (1) 多联机智能控制系统

2024年：

- (1) 智慧后勤一站式综合管理中心建设更新
- (2) 水平衡测试复评
- (3) 0、2、5号楼生活热水板交板片清洗更换密封垫及板片

项目阶段性过程：

1. 项目前期调研、数据收集

对设施设备做现状评估，全面清查现有设施设备的种类、数量、型号、使用年限和运行状况。记录设备的能耗数据，如电力、水、燃气等的消耗量。进行能源使用模式分析，总结不同时间段、不同季节的能源消耗规律，以及与之相关的设施设备运行情况。

了解一线临床使用者需求，收集使用者对设施设备性能和功能的满意度及改进期望，了解使用者的使用习惯和行为对能源消耗的影响。

开展技术可行性研究，评估当前市场上可用的节能技术和产品，分析这些技术和产品在现有设施设备上应用的可行性和兼容性。

进行成本效益分析，估算节能改造所需的投资成本，包括设备采购、安装调试、人员培训等。预测改造后的节能效果和可能带来的经济效益。对环境影响程度进行评估，确保改造方案符合相关环保法规和标准。



对政策法规进行研究，了解国家和地方有关能源节约、环境保护的政策法规，参考节能改造项目是否能够享受相关的政策支持和补贴。

收集类似设施设备节能改造的成功案例，借鉴其经验和教训，优化调研方案。对后期维护管理进行评估，分析现有维护管理体系对设施设备能耗的影响，规划改造后的维护管理和运行方案，以保障节能效果的长期稳定。

风险评估，识别节能改造过程中可能面临的技术风险、市场风险、管理风险等。制定相应的风险应对策略。

2. 制定项目方案

明确改造目标，确定具体的节能目标，设定预期的成本降低额度和投资回报周期。

技术选型，研究和选择适合的节能技术和产品。考虑技术的成熟度、可靠性和性价比。制定改造步骤和方法。

预算规划，估算改造所需的设备采购、安装调试、工程施工等费用并考虑可能的意外支出和后期维护成本。

基于改造措施，预测节能效果和经济效益，包括能源费用的节省、设备寿命延长带来的成本降低等，进行效益预测。

项目实施计划编制，合理的项目时间表，考虑设备采购周期、施工难度和可能的影响因素，明确各个阶段性工作的开始和结束时间。

开展研讨会，行业专家、医院设备管理员集思广益，围绕改造目标制定设施设备的改造具体方案：设备选型，数据收集类型、数据分析模型、讨论改造后运行策略调整，编制项目设计任务书。

3. 项目设计

对照改造目标，围绕项目设计任务书确定的能源节约量目标及投资回报周期，进行专业化设计，确定利旧部分的图纸文件与现场相符性。进行设备选型，研究和选择适合的节能技术和产品，考虑技术的成熟度、可靠性和性价比编制设计文件。

确定改造过程中的质量标准和验收程序，明确责任人和监督机制。

4. 项目施工

严格按设计文件施工，做好项目实施的质量、进度，投资控制，并收集工程中的施工资料。



确保数据采集点位按图纸配置，确保采用的产品与设计文件一致；开发的数据平台界面简洁、直观，数据准确，告警清晰明了。

5. 调试验收及培训

整理归档节能改造项目的相关技术资料，包括设计方案、设备说明书、施工图纸等。

按照设备的调试规程，逐步对新改造的设施设备进行单机调试和联动调试。检查设备的运行参数是否符合设计要求，如温度、压力、流量、功率等。观察设备在不同工况下的运行稳定性和可靠性，及时发现并解决可能出现的故障和异常。

对整个节能系统进行综合调试，包括能源供应、转换、分配和使用环节。验证系统的控制逻辑和自动化功能是否正常，如智能控制系统的传感器反馈、控制器运算和执行机构动作等。调整系统的运行参数，以达到最佳的节能效果和运行效率。

进行节能效果的性能测试，对比改造前后的能源消耗数据，评估是否达到预期的节能目标。检测系统的各项性能指标，如舒适度（对于空调系统）、水质（对于给排水系统）、照明质量（对于照明系统）等，确保满足使用需求。

设备操作人员、维护人员、管理人员等进行操作培训。知晓节能改造项目的原理和技术特点。熟练掌握新设施设备的操作方法和注意事项。熟练系统的日常维护和保养要求。知晓常见故障的诊断和排除方法。培养能源管理和节能意识。

在调试和培训过程中，记录发现的问题和不足之处。建立问题跟踪机制，及时解决未完成的调试任务和遗留问题。

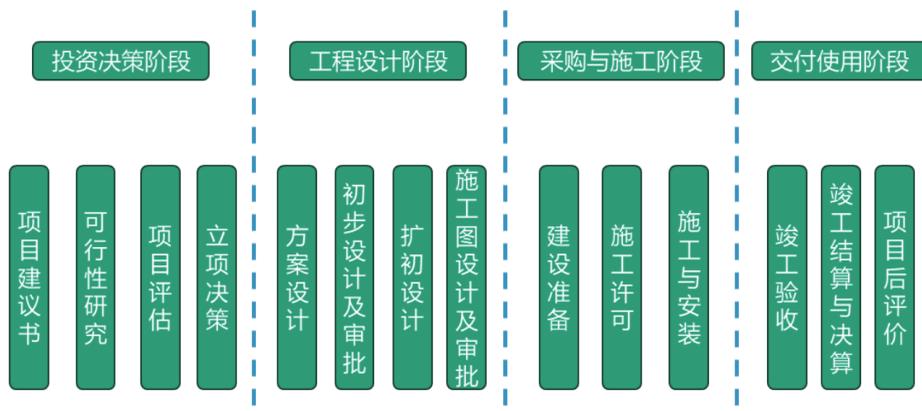


图 2 项目实施流程图

（二）具体举措

1. 既有建筑绿色化改造

（1）门急诊大楼空调机房冷水机组更换

本项目旨在构建高效的中央空调系统，采用一级能效高效离心机组，并结合 BIM 模型，进行管道优化、运用顺流三通等布置技术以降低沿程阻力。此外，引入冷凝器在线清洗装置和微泡去污装置以提升换热效率和改善水质，并采用高效机房群控系统来优化运行策略、定时供应中央空调以提高设备利用率。通过新机组的应用，能效提升了 34%，制冷高峰期节能量达到 11% 左右，收效显著。



图 3 高效冷水机组以及微泡过滤与胶球在线清洗

（2）多联机智能化控制系统

针对我院的 VRV 多联机组分布广泛、使用部门众多以及管理困难等问题，住院医技楼、哈佛楼和病史楼特别引入了多联机智能化控制系统。该控制模块不仅可以多平台管控，还可实现独立控制、区域控制和集中控制，为院方提供了一键云智能管理的便利。通过登录电脑或移动端平台，可实时查看空调耗电量趋势及温度趋势，并进行分析，以制定更加精准的节能管理方案。此外，该系统还支持基本功能设置，如温度设定、运转模式、风速、通风模式、通风量调节等，并且可设定上下限送风温度以及设置遥控器权限，进一步增强了控制系统的智能化和定制化程度。应用 VRV 智能控制系统进行空调群控，可以节电 20% 至 40%。

（3）有源滤波器新增

本项目针对门诊楼的配电柜进行了新增有源滤波器的配置，该装置能够根据电网运行方式的



变化和负载的波动自动调整输出，以抵消电网中的谐波，补偿无功电流，从而提升电网质量并减少线路电能损耗。为实现这一目标，采用了快速傅里叶分析与瞬时无功理论相结合的自适应神经网络控制策略，其动态响应速度小于等于 100 μ s。该滤波器能够过滤 2 ~ 61 次的各次谐波，并可同时滤除不少于 20 种谐波，用户可根据需要设定谐波次段和滤除谐波的目标值，同时对无功功率进行补偿。即使在系统负载的谐波量超过滤波器补偿能力时，滤波器仍可保持输出额定电流，持续有效滤波，避免超载或设备损坏而退出运行。此外，使用有源滤波器后，信号质量得到提高，噪声干扰降低，谐波次数由 2000 多次降低至 200 多次，共节省 45890kVAh 的电能消耗。



图 4 有源滤波器新增

(4) 二号楼太阳能光伏发电项目

本项目利用 2 号楼楼顶剩余空间，安装了 20kW 的太阳能光伏板、逆变器及电池组，并将光伏发电用于为 2 号楼东西两侧走道应急照明和 5G 基站供电。光伏阵列共由 64 块光伏组件（32 组 +32 组并联方式连接）组成，晴天发电量约为 100kWh，阴天或雨天发电量约为 40kWh，负载实际用电量每天在 56-59kWh 之间。2 台逆变器和 2 组磷酸铁锂电池组件安装于室外不锈钢防雨箱中，对配电柜增加了双电源切换装置以保障应急照明的稳定供电，当光伏系统故障时可切换至市电供电。使用该系统后，年节电量可达 8000kWh 左右，既提高了能源利用效率，也为全面推进低碳经济和可持续发展做出了示范和贡献。



图 5 二号楼楼顶太阳能光伏发电项目

(5) 院本部 2 号楼 2F ~ 19F 北立面职工工作区域铝合金窗更换工程

针对 2 号楼 2-19 楼北立面铝合金窗的密封性和防水性无法满足原有使用和最新节能要求的问题，进行了改造工程，采用了密封性和隔热性更好的双层中空楼宇玻璃隔热型铝合金窗。通过在窗框上添加隔热条，大幅减少了通过窗框散失的热量，在空调开启的情况下进一步减少能量的损失。这种改造不仅可以降低能源消耗，还能减少由空调产生的环境辐射，从而达到节能的效果。改造过程中共安装了 187 个双层中空楼宇玻璃隔热型铝合金窗，总面积为 573.12 m²，预计可实现超过 7.2% 的节能效果。



图 6 院本部 2 号楼 2F ~ 19F 北立面职工工作区域铝合金窗更换工程

(6) 锅炉低氮改造

本项目根据环保标准要求，进行低氮燃烧技术改造，更换了低氮燃烧器和辅机，并实现了烟气排放指标的实时监测，确保排放达标。改造后降低了燃烧温度、抑制了氮氧化物的产生。该项目通过质监、环保部门联合验收，NO_x 排放浓度达到 35mg/m³，远低于上海新颁布的 50mg/m³ 指标。氮氧化物的平均浓度也由改造前的 100mg/m³ 下降至 35mg/m³，年减少氮氧化物排放约 1056kg，减排量达到 65%。



图 7 锅炉低氮改造



(7) 锅炉房监控系统升级

为了更好地进行对锅炉房及设备的能源管理、排放管理和预警管理，特建立了一个锅炉房网络云平台。此平台在原有锅炉监控系统 81 个点位的基础上新增 57 个，合计 138 个点位，能够实时测算锅炉热效率，并在低于设定值时进行人工干预调整，以确保其高效运行。此外，平台升级了报警功能，实现对监控数据多级管理，通过本地、云端平台和终端手机报警，并推送可能造成问题的原因，以便更快速和直接地处理。还增加了绿色能源板块，使得锅炉房能源消耗及排放参数可视化，同时测算锅炉逆平衡热效率，为提高锅炉效率提供了定量分析数据依据。这一远程监控系统帮助管理人员更好地监测锅炉运行状态，使医院长期运行的锅炉仍能保持 90% 以上的热效率。

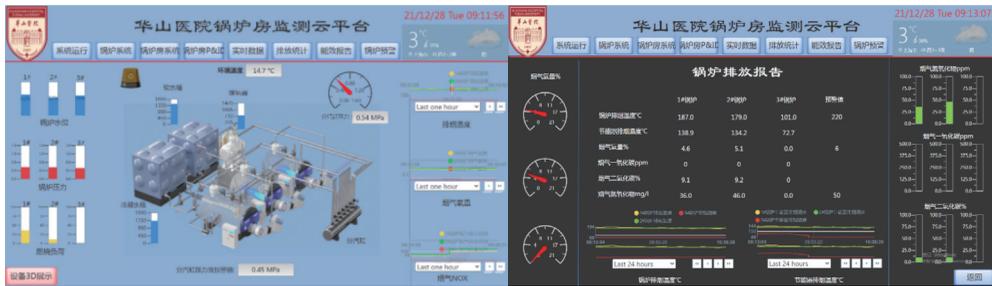


图 8 锅炉房监控系统升级

(8) 锅炉水处理

为了保证锅炉的正常运行，对其进行定期水质检测是必不可少的。这项工作由水处理员每日检测、外委方每周检测和第三方每年检测来完成。检测严格按照水质检验操作步骤，比对 8 项参数指标，如 pH 值、碱度、硬度、溶解固形物、氯根等。通过确保水质合格，可以使锅炉热效率得到提高，同时也减少了换热管束结垢的情况，从而使锅炉热效率提升 1% ~ 3%。

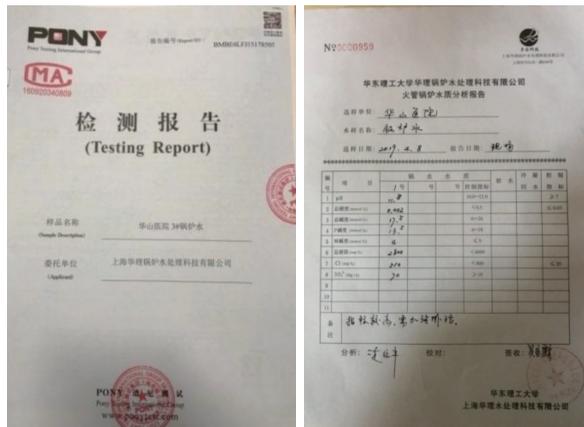


图 9 锅炉水处理

（9）空调设备维护保养

医院空调维护保养是确保室内空气质量的必要措施。为了保障中央空调主机、通风空调箱和风机盘管的正常运行，定期进行清洁和维护是设备节能管理的重要一环。

对中央空调主机进行维护包括油过滤器和干燥过滤器的更换、润滑油的更换、制冷剂的补充、压力的调节、冷凝器的清洗以及冷却塔的维护等。通风空调箱需配合专项水质处理，包括表冷器的清洗、水过滤器的检查、过滤网的更换、接水盘的检查、安放杀菌片、风机电气检查、部件紧固以及空调箱的清洁。而风机盘管的维护保养包括表冷器的清洗、过滤器的清洗、回风过滤网的清洗、冷热模式转换、电机风机的检查、安放杀菌片和部件紧固等步骤。

定期进行空调设备的维护保养可以达到 2% 至 5% 的节能效果。这些维护措施不仅保障了医院室内空气质量，还提高了设备的能效，为医院的节能减排工作做出了积极贡献。

（10）水平衡测试及节水改造

为了提高水资源利用效率和减少浪费，我院进行了一系列的节水改造措施。更换高效节水型洁具，节水龙头、节水卫生洁具等，并对大部分洁水器具加装感应冲水功能；定期对冷却塔进行清洗除垢并填料；定期邀请第三方专业公司对地下自来水管网进行勘探、测漏并更新更换；加装了封闭式的 MFP14 机械泵，采用微量动力蒸汽供水，无需电源，省下水泵用电量。同时高温凝结水无长时间停留，累积满机械泵蓄水量即回收送至锅炉房，提高了冷凝水回收温度，更为节能；建设了一个 8 立方米的雨水收集箱，主要收集 3 号楼楼顶的雨水，经过滤、杀菌处理后，用于公共厕所冲厕。这些措施有力地提升了设备用水效率，并利用非常规水资源，有效减少了漏失与浪费。最终于 2019 年通过水平衡测试，每年节水量达到了 54750 立方米。计划于 2024 年进行水平衡测试复评审。

（11）0、2、5 号楼生活热水板交板片清洗更换密封垫及板片

板式换热器机组使用年后内部积垢，影响换热效率，严重的情况下会导致设备漏水。定期对板式换热器进行拆解化学清洗，清洗除垢后更换老化密封垫，现场对换热板片进行评估，更换状况不佳板片，保障设备安全高效运行。

（12）智慧后勤一站式综合管理中心建设更新

重新规划建设智慧后勤一站式综合管理中心，该中心将集成所有的后勤信息化系统。本次主



要建设内容包含：一体式 LED 展示大屏、小型绿色信息机房建设、一站式监测平台总监控室建设，信息平台整合等，打通各专业之间的壁垒，实现医院后勤高效管理。

2. 新建建筑绿色化改造

病房综合楼改扩建项目：

本项目的总建筑面积约为 31209 平方米，地上 19 层，地下 3 层，按照绿色建筑二星级标准进行建设。在提升围护结构性能方面，建筑围护的热工性能提高了 10%，借助更高性能围护结构降低了建筑制冷采暖能耗。通过利用可再生能源，针对病房热水需求，在屋顶布置太阳能集热器提供部分热水保障，从而有效降低了热水能耗。医院大厅、候诊等人员密度较高且变化频繁的公共活动区域设置了空气质量监控系统，并与新风联动，以确保公共区域的空气品质。此外，采用高性能机电设备，如冷热源机组提升能效比 6% 以上，输送变频，采用节能型电梯、高效智能照明等手段，有效节省了新风能耗。建筑自遮阳设计，通过设置挑檐来减少夏季西立面的太阳辐射量，控制眩光，降低建筑负荷，显著提升室内光环境的舒适度。相对于同类型的普通建筑相比，本项目实现了 30% 以上的节能。

（三）资源配置

后勤服务实行节能化管理，最核心是“人”的因素，人员的专业化水准决定着节能化管理推行的成败。从 2015 年开始，我院重点开始建设后勤管理人才队伍，陆续招聘本科及以上学历员工，暖通、电气、锅炉、电梯等专业共 20 余人。后勤管理技术员工年轻化，引进有丰富工作经验的技术型管理人才高级职称 1 名、中级职称 2 名，同时培养年轻人才，引入 4 位应届硕士研究生、6 名本科毕业生，医院后勤管理向着专业化的方向发展。所以，我院后勤管理人才建设方面朝着精细化、年轻化、高素质化发展。

我院每年有节能改造专项经费预算，经费来源包括国家卫健委资金、上海市级配套资金和医院自筹资金。根据各部门实际工作需要，通过现场调研、访谈、同类医院考察等方式，制定年度节能预算实施项目计划以及资金使用需求。预算不仅包含了医院本年度计划实施的所有节能改造项目，同时还包括各个项目计划使用的资金额度，预算资金使用计划一旦经院务会讨论通过，即可按计划实施。这样一来，医院既保证了节能项目的实施具有计划性，又确保了节能项目经费的落实。



建立健全的管理制度是一切项目有序进行、合理运行和积极维护的前提条件。为此，我院设置专门的管理岗位，并明确管理制度，进行远期规划，并设定考核目标，明确奖惩制度。在项目进行之前，进行大量调研，评估老旧设备节能改造的可行性与经济性，从而确定节能改造计划。接着，在每周的科室内部研讨会上，集思广益，制定水、电等系统节能项目的实施细则，细化工作，确保图纸与现场相符，明确设备选型并深化图纸，最终核准功能。在项目施工过程中，要做好现场施工监管，确保采集点位按计划 and 图纸进行施工，以确保施工质量。同时，能耗平台界面应简洁直观，数据准确，并设定清晰明了的报警机制。完成平台初步搭建后，及时对科室成员和维保人员进行使用培训，及时收集调整建议，不断优化和完善系统。通过这些措施，可以确保项目有序进行，合理运行，并积极维护，从而达到节能目标和提高管理效率的目的。

在日常管理方面，根据相关法律政策和上级部门相关规定，结合医院的实际运营情况，医院本部动力科制定了一些医院能源管理制度，并汇编成册《复旦大学附属华山医院节能管理制度汇编》。制度汇编中明确了考核目的、考核对象、考核内容、考核办法和考核评价指标。考核主要是为了进一步增强工作人员的节能意识，培养节能习惯，提高节能管理水平，总结先进经验，查找能源使用和管理方面的薄弱环节，切实推进节约型机构建设。制度中明确考核的内容包括节约资源工作的组织领导、节电、节水等方面内容。

（四）难点风险

在绿色医院建设过程中，我院遇到了一些阻力和难点。首先，尽管医院已经进行了一定程度的节能技改，前期效果明显，但在达到平衡后，进一步挖掘节能减排潜力变得更加困难。其次，资金压力问题是一个显著的挑战，进行节能技改需要大量的资金投入。最后，由于医院人员流动性大，且节能意识参差不齐，这给行为节能带来了一定的困难。

三、建设成效

（一）项目达成情况



表 1 项目目标达成情况

项目名称	时间	核心目标	节能效果	节省 (万元)	节能 (tce)	减少排放 (tCO ₂)
病房综合楼 改扩建项目	2018 年	根据上海市政策建设 二星级绿色建筑	相对于同类型的普通建筑, 可以节能约 30% 以上	765	2488.5	7126.2
门急诊大楼 空调机房 冷水机组更换	2021 年	提升机组能效, 节约 空调用电	新机组能效提升 34%, 制 冷节能量达 11%	42.2	182.8	392.3
多联机智能 控制系统	2022 年	平台直接查看空调耗电 量趋势及温度趋势, 分 析空调温度设定合理性	应用 VRV 智能控制系 统进行空调群控, 可以节 电 20% 至 40%	9.5	31	88.7
空调设备 维护保养	2018 年 至今	保证设备的稳定运行, 提供优质的室内环境	可以节能 2% 至 5%	183.7	597.8	1079.7
有源滤波器 新增	2019 年	提高信号质量、降低 噪声干扰	谐波次数由 2000 多减少 至 200 多次	3.9	12.8	36.7
二号楼楼顶 太阳能光伏 发电项目	2020 年	供给 2 号楼东西两侧 走道应急照明及 2 号 楼楼内 5G 基站用电	年节电量约为 8000 kWh	1.9	6.3	18.1

(二) 相关学术成果

表 2 相关学术成果

时间	题目 / 课题	期刊
2019	《医院住院部空调能耗影响因素分析》	暖通空调
2023	《既有医院建筑基于 BIM 模型的应用实践及 BIM+AR 应用》	中国医院建筑与装备
2022	《基于 BIM 信息化模型的“智慧后勤”——老院区后勤信息化管理中心的改造更新实践》	绿色建筑
2023	《医院后勤人力资源配置讨论》	中国医院院长
2021	《冷凝水回收系统管道水锤原因分析及措施》	工业锅炉
2021	《浅谈打造绿色节能型医院的实践和探索》	上海节能
2020	《大型综合性医院提升能效的实践》	中国医院建筑与装备
2018	《蒸汽锅炉的安全运行与节能改造》	流体工业
2020	《医院后勤维修一站式服务精细化管理》	医院后勤维修一站式 服务精细化管理
2018	《浅谈如何运用设备管理平台提高医院公用设施设备管理水平》	中国管理信息化
2021	参与上海市医院协会医院建筑后勤管理专业委员会《基于信息技术构建医院配电系统智能安全网的研究》课题	/
2021	参与《医院后勤人员岗位配置研究》课题	/
2021	参与住房和城乡建设部 / 联合国开发计划署 / 全球环境基金“中国公共建筑能效提升项目”公共建筑技术示范子项目课题	/
2023	参与《医院危险化学品管理现状及规范化管理的探索》课题	/



（三）社会效益

2021年5月，上海东方电视台采访我院节水情况。

2018年《健康报》和《复旦医疗卫生》报刊记者实地采访我院，现场感受我院节能做法经验，随后撰稿予以推广学习。

《中国医院院长》杂志节能亮点记者采访并刊登。

在上海交大举行的节能论坛中，为我院设立节能专场。参观交流过程中，我院工作受到肯定与高度评价，起到较好的示范单位作用。

医院后勤保障部受邀参加了现代医院智慧后勤一体化管理专场论坛。

案例《管理与技术双管齐下，努力打造绿色节约型医院》作为示范案例，刊登于国家机关事务管理局公共机构节能网节能案例专栏。

（四）所获荣誉

全国节约型公共机构示范单位；全国医院后勤保障与建设先进单位；第二届全国医院后勤结衣缩食优秀示范案例；公共机构能效领跑者；上海市安全与节能示范锅炉房；雨水综合利用优秀案例三等奖；2020年上海市节能宣传周被评为“节能宣传践行者”；2020年上海市节水型示范单位；2021年节水型示范（标杆）单位；2021年公共机构水效领跑者；2021-2022年度公共机构能源资源节约优秀示范案例；2021年静安区重点用能单位节能考核优秀单位；2022年静安区重点用能单位节能考核优秀单位；2023年静安区重点用能单位节能考核优秀单位；2024年绿色低碳公共机构。



图 10 相关荣誉图片

四、经验总结

首先，可以制定有效的管理策略，并持续进行改进和创新。同时加强多方合作和交流，以及加强学习培训，能够有助于提高医院管理水平。其次，制定长远规划和做好顶层设计，在项目实



施之前，进行能源审计或节能评估，以确保节能项目符合医院自身情况，前期抓大放小，注重项目节能减排的效果，并对医院的能源使用情况有明确了解。最后，针对具体问题对症下药，切忌照搬照抄，以确保所采取的措施真正适应医院的需求，从而实现绿色医院建设的目标。

案例撰稿人：

林晓巍（动力维修科科员）

