

基于智能化管理下的绿色医院建设实践

上海市第一人民医院

为响应环保号召，上海市第一人民医院致力于绿色医院建设，通过精细化医疗废物管理、智能化技术应用和信息化建设，实现医疗废物减量化和资源化。项目通过优化医疗废物管理，实施精细化分类与智能化监管，减少废物产生；强化节能减排，通过能耗转化，提升能源使用效率；构建信息化平台，利用物联网等技术，提升医院数字化建设水平；打造“森林医院”，进行环境整治，提升整体医院舒适度；打造一体化智能化清洗消毒系统，降低了运营成本和环境负担。项目执行后，医疗废物产生量显著降低，节能减排效果显著，医院管理效率和资源利用率大幅提升。该案例为医疗行业绿色转型提供了宝贵经验和示范，展现了医院在环保和可持续发展方面的积极贡献。

一、案例背景

随着全球环境保护意识提升和可持续发展战略深入推进，医院作为特殊公共场所，其环境保护和废物管理工作日益受到关注。为了响应国家关于绿色发展和生态文明建设的号召，构建健全成熟的“无废医院”，是建设绿色医院，落实环境管理制度，顺应时代发展需求的必由之路，旨在通过优化医疗废物管理流程，最大限度地减少医疗废物的产生，实现医疗废物资源化利用，提高医疗废物管理的效率和水平，建设新时代的绿色医院。

主要执行团队架构：



1. 组织架构

项目领导小组：由医院院长担任组长，副院长及相关部门负责人担任成员，负责项目的整体规划和决策。

项目执行小组：由相关部门的业务骨干组成，负责项目的具体实施和监督。

2. 成员分工

项目领导小组组长：负责项目的整体规划和决策，监督项目执行小组的工作进展。

项目执行小组组长：负责项目的具体实施和监督，协调各成员之间的工作配合。

医疗废物管理专员：负责医疗废物的分类、收集、贮存、交接、转运等工作的具体实施。

污水处理专员：负责污水处理系统的建设、运行和维护工作。

信息化建设专员：负责构建医疗废弃物监管平台和信息化系统的建设和维护工作。

二、实践举措

（一）实施路径

1. 制度建设阶段

阶段性目标：建立规范的医疗废物管理制度和流程，明确责任和监管机制。

实施路径：

- （1）依据国卫办医发〔2020〕3号和国卫办医发〔2020〕389号文件，制定医疗废物分类、收集、贮存、交接、转运等环节的详细制度。
- （2）明确医疗机构法定代表人为废弃物分类和管理的第一责任人，落实各方责任。
- （3）加强源头监管，确保医疗废物从产生到处理的全程可控。

2. 硬件设施与管理阶段

阶段性目标：建立和完善医疗废物暂存设施、污水处理系统等硬件设施，确保医院运营过程中产生的废弃物得到规范处理。

实施路径：

- （1）建立完善的污水处理系统，包括污水处理设施、自动监测设备等，按要求设置标志。
- （2）建立和完善污水处理技术，包括内窥检视技术、管道清管器疏通技术等，确保医院污水



排放达到国家标准。

3. 信息化管理阶段

阶段性目标：构建医疗废弃物监管平台，实现医疗废弃物全生命周期的智能化管理。

实施路径：

(1) 采用 RFID、二维码、无线数据自动连接传输等物联网技术手段，对医疗废物的收集、运送、暂存等环节进行实时监控和数据采集。

(2) 建立医疗废弃物监管平台，实现数据共享和远程监控，通过大数据和机器学习方式对收集的数据进行分析处理。

(3) 推行无纸化管理，提高管理效率和安全性。

(二) 具体举措

1. 提升固体废物管理

医院建立了一套涵盖废物分类收集、暂存、运输及处置等各个环节的医疗废物管理制度，并清楚的设计与规划每一环节操作规范与标准，从而有效管理与控制医疗废物。在分类收集方面，医院根据废物性质、危害程度等因素展开，适当性处理各类废物。按照相关法规标准清晰标识暂存设施并保持整洁，防止混放和交叉污染，使其设计与管理兼具安全性与稳定性。参与固体废物管理的工作人员必须具备相应的专业知识和技能，熟练掌握废物分类、收集、暂存、运输和处置的各项操作，保障安全与规范处理医疗废物。



图 1 硬件设施与管理



2. 节能降碳与环境保护

医院积极采取措施降低碳排放，提升能源使用效率。以自身资金储备水平为基点，大力推广太阳能、风能、地热等新能源和再生能源应用，在满足空调和供暖需求的同时，显著降低能源消耗和碳排放。提供必要的资金推动充换电设施建设，鼓励医护人员和患者使用电动汽车等低碳交通工具，减少交通碳排放。

在采购方面，医院建立了绿色采购制度，从源头减少环境污染。采购医疗设备、耗材、办公用品时，优先考虑环境标志产品和节能产品，避免高能耗、高排放产品。优化采购标准，进而降低医院运营能耗和排放，引领供应链企业走向绿色发展。不仅如此，医院还应加强环保宣传和教育，提升医护人员和患者的环保意识，结合内部人员职业素养和环保贯宣诉求，定期举办环保主题讲座、制作宣传栏，及时普及环保知识，激发大家环保热情。



图2 污水处理

3. 医院环境整治提升

通过环境整治提升，旨在将医院打造成为一个集环保、健康、舒适于一体的医院，将延续院区整体风格，以打造“森林医院”为主题，在现有景观的基础上，提升部分景观绿化种植；打造大草坪、林下休息空间等，增强整体空间的观赏、游玩功能，提升医院的生态环境质量，为患者和医护人员创造一个更加宜人的治疗环境。除此之外，通过综合应用先进管道检测与修复技术，对医院内部及周边环境的管道系统进行全面检测与修复，快速直观判定并处理管道内部的堵塞、错位、裂痕等缺陷，确保医院设施的正常运行。



4. 技术引进与智慧监管

医院积极探索医疗废物减量化、资源化和无害化技术，引进先进处理技术和设备，降低废物产生量，提高利用率和处置效率，减少对周围环境的污染力度，为医院带来良好的经济效益。同时，医院主动对接高校、科研机构，形成良好合作伙伴关系，研发与创新医疗废物处理技术。深入研究废物成分、性质和处理过程中的影响因素，开发出更加高效、环保的废物处理技术，为建设绿色医院提供技术支持。

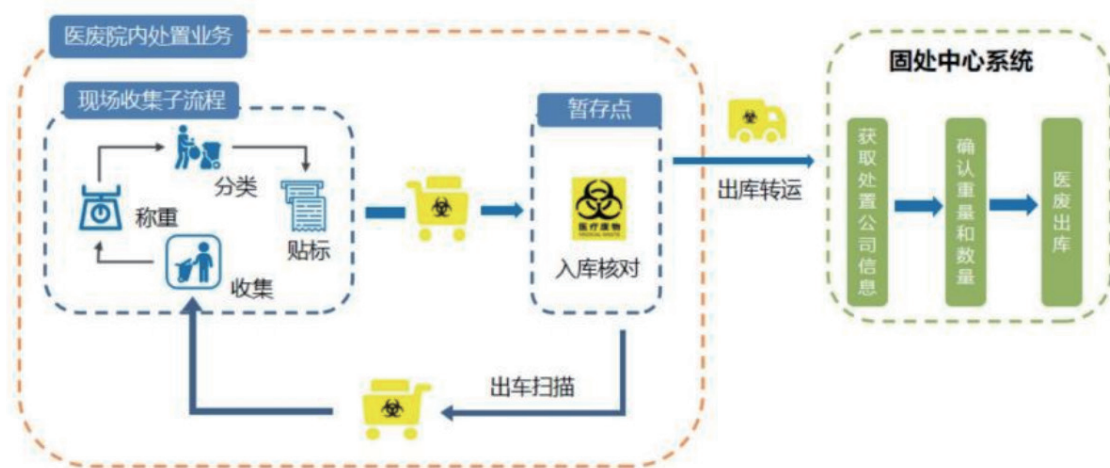


图3 医废处理流程

在消毒供应室中，将一次性手术器械包布替换为可反复清洗的高质量、耐洗涤、抗菌无纺布或棉布，引入智能化清洗消毒系统，对包布进行集成化管理，确保每次清洗消毒达到最佳效果。并结合智能化技术优化手术室术前洗手和用水量管理，提供个性化的洗手方案。通过这些改进措施，消毒供应室和手术室实现了智能化升级，提高了工作效率和消毒质量，降低了运营成本和环境负担，为医院的整体服务质量和患者安全提供了有力保障。

此外，在智慧监管系统方面，医院积极引进智能称重设备、电子台账等信息技术，实时监控和管理医疗废物产生量、交接量等数据，实时采集和传输废物数据，提高管理效率和准确性。智慧监管系统的使用，还会优化废物处理流程，降低处理成本，提升资源利用效率。





图4 信息化管理

（三）资源配置

1. 人力资源保障

(1) 成立绿色医院建设专项工作组，由医院领导担任组长，相关部门负责人担任成员，明确各自职责，形成高效协同的工作机制。

(2) 配备专业的技术人员和管理人员，负责医疗废物管理制度的制定、执行和监督，以及信息化平台的搭建和运营管理。

(3) 定期对全院职工进行绿色医院文化和环保知识的培训，提高全院职工的环保意识和参与度。

2. 财力资源保障

(1) 设立绿色医院建设专项资金，确保项目所需资金的及时投入和合理使用。

(2) 积极探索多元化资金筹措渠道，如争取政府补贴、企业捐赠等，为项目提供稳定的资金来源。

3. 物资资源保障

(1) 采购先进的医疗废物暂存设施、污水处理系统等硬件设施，确保硬件设施的质量和性能满足项目需求。

(2) 配备电子标签、二维码等信息化技术手段所需的设备和软件，实现医疗废物全生命周期的智能化管理。

(3) 储备必要的应急物资，如防护用品、消毒剂等，确保在突发公共卫生事件等情况下能够迅速应对。

4. 制度资源保障

(1) 制定和完善医疗废物管理制度、污水处理制度等相关制度，为项目的顺利执行提供制度保障。

(2) 建立严格的监督考核机制，定期对项目的执行情况进行监督和考核，确保项目目标的实现。

(3) 加强与其他医院和政府部门的沟通与合作，共同推进绿色医院建设事业的发展。

(四) 难点风险

1. 具体阻力

(1) 观念和认知的障碍：部分医护人员和职工可能缺乏绿色医院建设的紧迫感和责任感，对环保和废物减量的认知不足，缺乏积极参与的动力。

(2) 传统管理模式的惯性：长期以来形成的传统管理模式和思维定式，使得在推行新的绿色医院建设理念和制度时，遇到一定的阻力和排斥。

(3) 跨部门协作的难度：绿色医院建设涉及多个部门和环节，需要各部门之间的紧密协作和配合，但实际操作中面临部门间沟通不畅、协作不力的问题。

2. 难点

(1) 技术应用的复杂性：引入物联网、大数据等先进技术进行医疗废物智能化管理时，面临技术实施难度大、设备维护成本高的问题。

(2) 资源投入的不足：绿色医院建设需要大量的资金投入和人力资源支持，如果医院在这方面的资源投入不足，可能会影响项目的进展和实施效果。

(3) 技术风险：引入新技术进行医疗废物管理时，可能存在技术不稳定、数据泄露等风险，需要加强技术保障和风险评估。

为克服这些阻力、难点和风险，医院制定针对性的措施和预案，加强宣传教育、提升职工参与度、加强跨部门协作、加大资源投入、完善管理制度和技术保障等，确保绿色医院建设项目能够顺利推进并取得预期成果。



三、建设成效

1. 项目目标达成情况

自绿色医院建设项目启动以来，我院在医疗废物管理、硬件设施改造及信息化建设等方面取得了显著成效。

(1) 医疗废物管理效率显著提升：通过实施精细化的医疗废物管理制度和智能化管理技术，医疗废物的分类、收集、贮存、交接和转运等环节更加规范高效。

(2) 节能减排效果显著：在硬件设施改造方面，我院建立了完善的污水处理系统和垃圾处理设施，确保医院排放的污水和垃圾达到国家标准。进行了能耗转化，用电代替燃气，成功降低能耗标准煤 5%—7%。

(3) 信息化水平大幅提升：通过引入物联网、大数据等先进技术，构建了医疗废弃物监管平台，实现了医疗废物全生命周期的智能化管理。实现医废信息全电子化管理，通过无线网络将数据实时发送到数据中心，自动记录医疗机构每日产生医疗废物的信息以及医废产生、收集、入库、出库系列状态和数据，从而远程实时监控管理院内医废的整个生命周期。

2. 行业认可与荣誉

医院被评为“全国医院节能领跑示范单位”“上海市节水型企业”“全国无烟医院”、荣获“无废医院”优秀论文、首届“医疗机构废弃物管理评选活动”优秀案例、“医疗机构废弃物管理评选活动”优秀案例等。



图 5 成果展示

四、经验总结

1. 优化医疗废物管理流程

实施精细化医疗废物管理，确保医疗废物从产生到处理的每个环节都得到有效控制。建立分类清晰、流程规范的管理制度，有助于大幅减少医疗废物的产生，减轻环境负担，并降低处理成本。

2. 严格制度监管和考核

建立完善的医疗废物管理制度和监管考核机制，确保医疗废物管理的规范性和有效性。通过定期监督检查和考核评估，及时发现问题并予以整改，推动医疗废物管理持续改进。

3. 引入智能化管理技术

利用物联网、大数据等先进技术构建医疗废弃物监管平台，实现医疗废物全生命周期的智能化管理。通过实时数据采集、传输、处理，提升管理效率，确保医疗废物信息的准确性和安全性。同时，智能化管理还能帮助医院实现精细化管理，优化资源配置。

4. 强化绿色医院文化建设

通过宣传教育活动，提升全院职工的环保意识和参与度，构建绿色医院文化。这种文化建设有助于推动医疗废物减量化和资源化利用，形成全员参与、共同维护的良好氛围。绿色医院文化不仅有助于提升医院整体形象，还能增强患者和公众的信任感。

5. 加强技术创新和研发

加强医疗废物管理领域的技术创新和研发，探索更加高效、环保的处理方法和手段。通过技术创新，推动医疗废物管理工作的不断进步，实现医疗废物的减量化、资源化和无害化。

6. 注重持续改进和评估

建立绿色医院建设的持续改进和评估机制，定期对建设成果进行评估和总结。通过评估发现问题和不足，及时采取措施进行改进和优化，确保绿色医院建设工作的持续有效推进。

案例撰稿人：

陈磊（后勤保障处副处长）

郭万茹（后勤保障处科员）

黄露莹（后勤保障处科员）

金思渊（后勤保障处科员）

罗兰心惠（后勤保障处科员）

