

◁ 后勤管理 ▷

医院智慧后勤运维管理体系的构建

张钰

(天津市胸科医院, 天津市 300222)

【摘要】 随着医院后勤保障设施设备数量逐渐增加、医疗服务质量要求的不断提高以及市场竞争的加剧,医院后勤管理变得更加复杂,导致出现管理成本高、效率低、服务质量差等诸多问题,需要有更高效、精细化的运维管理方式来应对。随着智能化技术的发展以及国家医疗改革的不断深化,智慧医院概念应运而生,为当前医院后勤管理困局提供了可行的路径。在此背景下,探讨了医院智慧后勤运维管理的现状、难点,提出了医院智慧后勤运维管理的实施流程、策略、整体架构及配套应用系统,为医院后勤管理的转型升级提供借鉴。

【关键词】 医院后勤;智慧化;运维管理;流程;架构

【中图分类号】 R197 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1672-4232(2024)03-0113-04

【DOI编码】 10.3969/j.issn.1672-4232.2024.03.032

Construction of Hospital Intelligent Logistics Operation and Maintenance Management System/ZHANG Yu(Tianjin Chest Hospital, Tianjin 300051, China)

【Abstract】 With the gradual increase in the number of hospital logistics support facilities and equipment, the continuous improvement of medical service quality requirements and the intensification of market competition, hospital logistics management has become more complex, resulting in high management costs, low efficiency, poor service quality and many other problems, which require more efficient and refined operation, and maintenance management methods to deal with. With the development of the intelligent technology and the continuous deepening of national medical reform, the concept of smart hospital came into being, which provides a feasible path for the current hospital logistics management dilemma. In this context, the current situation and difficulties of hospital intelligent logistics operation and maintenance management are discussed, and the implementation process, strategy, overall structure and supporting application system of hospital intelligent logistics operation and maintenance management are proposed, which can provide references for the transformation and upgrading of hospital logistics management.

【Key words】 hospital logistics; intellectualization; operation and maintenance management; process; architecture

医院后勤管理作为医院管理的重要组成部分,涉及采购、仓储、配送、设施管理、保洁等一系列管理工作,其管理质量和运营效率的高低直接影响着医院的整体运营效果。随着医疗设备和后勤保障设施设备数量逐渐增加、医院服务质量要求的不断提高以及市场竞争的加剧,传统单纯信息化运维管理已经无法满足医院后勤的管理需求。因此,构建一个安全、适用、可靠的智慧运维平台,对提升医院后勤管理效率和服务质量具有重要意义^[1]。

1 医院智慧后勤管理研究现状

医院智慧后勤运维体系是基于医院后勤运维管理岗位的实际工作需求,结合国家规范与相关指导标准,以问题和需求为导向,联合物联网、机器学习、人工智能、大数据、智能建筑集成管理系统等各项新式互联网技术的应用,以降低能耗、构建建筑信息模型、打造便捷服务、强调安全管理等各项标准为目标运维平台^[2]。我国医院智慧后勤管理研究和应用还处于起步阶段,而对医院后勤整体智慧化运维管理建设还处于探索阶段。吴永仁等^[3]的研究表明通过智慧化运维管理,医院二次供水安全系数明显增加,工作效率得到提高,运行成本有效降低。刘阳萍等^[2]探讨了医疗单位

后勤智慧化运维体系的搭建与实践,提出我国医疗单位还需持续深入开展对医院后勤运维平台大数据的采集与分析工作,尽可能多且详细地为后勤智慧化运维管理平台开通相关功能,确保该管理模式朝着一站化、便捷化的方向发展。崔建义^[4]针对某三甲医院采用物联网(IoT)技术构建的“一站式”智慧后勤管理模式进行了研究分析,结果表明该技术实现了设备、能耗、环境、安全等智能可视化和数据化动态运维、分析、预警和管理,并在抗击新冠肺炎疫情中予以初步应用。

2 医院智慧后勤体系建设难点及解决思路

当前我国医院后勤管理在基础设施的信息化建设还未普及,数据共享和应用不足^[5]、管理流程不科学以及相关专业人员缺失^[6]使得智慧后勤系统在实际应用中面临诸多挑战及阻碍。下面针对各个难点提出相应解决思路。

(1)顶层设计不足,智能基础设施建设缺失。在系统建设前应进行充分的规划和顶层设计,明确系统的目标 and 需求,并进行必要的基础设施建设,如网络、服务器等,以支持智慧后勤管理系统的稳定运行。(2)信息孤岛严重,数据分散协同差。通过建立统一的数据平台或数据仓库,将各个部门和系统的数据进行集成和整

合,以实现数据的共享和协同,同时制定数据标准和交互协议,确保数据的一致性和可靠性。针对空间多、用途杂、图纸数据不准确问题,进行空间信息的精确采集和建模,使用建筑信息模型(BIM)等技术,对医院内部空间进行数字化建模,以提供准确的图纸和空间信息,并确保后续维护和管理工作的准确性^[7]。(3)资产量和流动性大,盘点和管理有难度。采用自动化的资产管理系统,结合IoT技术,对医院的设备和资产进行实时监控和管理。通过标签识别、RFID等技术,提高资产盘点的效率和准确性。(4)设备种类多、位置杂,缺少实时监测手段。通过部署传感器和监测设备,实现设备状态的实时监测和远程管理。通过物联网和云平台,实现设备数据收集和分析,提供预警和故障诊断功能,以及设备维护和保养的计划和执行。(5)能耗成本过高,计量分摊不精细。通过引入能源管理系统,实现能耗数据的实时监测和管理。结合能耗计量设备和分析软件,对能源消耗进行精细化计量和分摊,优化能耗结构,实现节能和成本控制。(6)运维专业繁杂,协调及维护困难。通过建立运维团队和流程,明确责任,并进行相关培训和知识管理。同时,使用维护管理系统和工单管理系统,实现运维任务的协调和跟踪,提高维护效率和质量。

3 医院智慧后勤运维管理平台建设流程

3.1 系统建设流程

医院智慧后勤运维管理平台的建设流程通常包括以下几个主要步骤:(1)项目前期调研。包括业务及管理目标设计、智慧管理标准解读、项目建设范围规划、市场调研和交流、现场踏勘资料收集。(2)项目设计规划。包括建设方案论证、设计规划、厂家甄选、项目招投、合同签订。(3)基础硬件安装。包括后勤专网建设、物联网设备部署、机电传感设备建设、配电互感设备建设、重点机房监控部署、指挥中心改造建设。(4)软件功能开发。包括业务流程优化重构、系统设计规划、系统功能开发、系统功能评审和验证、BIM建模、建筑资产重筑、BIM应用及数据中台建设。(5)运行培训上线。包括系统培训、试运行、系统优化升级、系统正式上线、持续改进、迭代、长效运维机制建立、建设指南撰写。

3.2 系统建设策略

以智慧医院总体目标为指导,对标国家智慧管理5级标准,围绕数字化升级、安全生产保障、精细化管理、节能低碳减排、服务品质提升“五大策略”,建设智慧化后勤管理系统。

3.2.1 数字化升级。(1)建立后勤指挥中心和三级管理中心,通过数据驱动业务呈现,为决策提供可靠的依

据。(2)利用BIM可视化应用可以将物联网、空间、设备和管道等数据相互关联,以BIM技术为核心,实现动态的运维监控。(3)通过BIM的1:1建模,包括族库体系和专业模型的建立,实现建筑数字资产的重建和维护。(4)采用微服务架构的物联网开放平台作为数据底座,贯穿后勤全业务流程,实现数据的无缝传输和共享,提升整体运作效率。

3.2.2 安全生产保障。(1)基础设施升级。通过对医院的基础设施进行升级,包括电力系统、通信网络和建筑设施等,确保其稳定性和安全性。(2)IoT设备改造。通过将传感器和智能设备应用于医院后勤管理中,实现设备的智能化和远程监控。这些设备将能够实时监测关键参数,如温度、湿度、能耗等,并及时发出警报或预警,以便及早发现潜在的安全问题或设备故障。(3)后勤设备专网建设。为医院后勤设备建立专用网络,确保其通信安全和数据保密。(4)重点站房全景安防。利用视频监控、智能感知和分析技术,实现对医院重点站房的全景安防监控。通过布置摄像头、入侵检测系统和智能分析算法,能够及时发现和识别异常行为或潜在威胁,并及时采取措施进行应对,这将有效提升医院的安全防护能力,保障人员和设施的安全。

3.2.3 精细化管理。采用BIM数字孪生技术进行空间和设备资产管理。(1)通过建立数字孪生模型,将医院后勤设施的空间布局和设备资产信息与实际情况相匹配。后勤人员可以实时查看设备位置、状态和维修记录等信息。(2)通过工作日志系统,将后勤业务的全过程纳入闭环管理。(3)系统固化业务流程。通过将业务、数据和应用一体化集成,将业务流和数据流融合在一起,从而实现对业务流程的系统化管理和控制。

3.2.4 节能低碳减排。(1)通过数据采集完成能耗和能效的全面数字化。智慧运维管理平台将实时监测和记录医院后勤设施的能耗数据,包括电力、水务、供热等方面。(2)进行能源流向分析。智慧运维管理平台将对能源在医院后勤系统中的流向进行分析和监控,包括能源供应、传输、利用和回收等环节。通过深入了解能源流向,后勤管理人员能够发现能源浪费和热点区域,并采取相应的措施进行调整和改进。(3)建立指标体系。智慧运维管理平台将建立一套科学合理的节能低碳指标体系,包括能耗强度、能源利用效率、碳排放等指标。通过对指标的监测和评估,及时发现能源消耗过高或碳排放超标的情况,并制定相应的管理措施进行调整和改进。(4)利用大数据辅助决策报告。通过大数据分析和挖掘,生成详细的能源消耗和节能减排的决策报告,提供数据支持和建议,帮助后勤管理人员进行科学决策和规划。例如,对于电耗,可按照三级区域划分,对各建筑、楼层、重点科室的用电量进行统计

分析。

3.2.5 服务品质提升。(1)统一调度和闭环管理。智慧运维管理平台可以整合后勤服务的各个环节,包括设备维修、清洁服务、安全巡检等,并进行统一的调度和管理,提升服务的准确性和可靠性。(2)管理联动和预防式运维。智慧运维管理平台可以实现管理系统的联动,将各个部门和岗位的工作进行协同和配合。例如,设备维修和保养与设备运行数据的实时监测相结合,可以进行预防性的维护,减少设备故障和停机时间。(3)利用数据分析和智能算法,可以提前识别潜在问题,并采取相应的措施进行干预,从而避免服务质量下降和事故发生。

4 医院智慧后勤运维管理体系构建

4.1 智慧后勤运维管理系统划分

以智慧医院总体目标为指导,对标5级标准^[8],将医院后勤主要负责的工作划分为后勤保障服务管理、楼宇管控、医疗废弃物管理三大项目^[9],再将每个项目细分为多个子系统,对每个子系统配套相应的应用系统。此外,医院后勤配合的其他工作也可参考此方式进行划分。医院智慧后勤管理规划见表1。

4.2 智慧后勤管理运维平台整体架构

在总体规划的基础上,设计智慧后勤管理平台整体架构,其主界面包括院/处级管理中心、指挥中心、科室级管理中心、应用系统、物联网共性开放平台、物联专网、智能化系统,简称“三中心、两系统、一平台、一专网”架构体系,见图1。系统之间相互联系,形成一个

表1 医院智慧后勤管理规划表

负责项目	子系统及功能	平台应用系统
后勤保障服务管理	餐饮系统:患者订餐和医嘱对接	营养订餐系统
	工程系统:耗材系统对接,医院成本系统对接	工程管理系统
	电梯服务:关联维保、巡检系统	后勤指挥调度平台
	保洁服务:受理、调度、工单执行等	空间管理系统
	房屋管理:空间管理+资产管理	后勤综合运维调度平台
楼宇管控	维修系统:完善的维修系统	机电智能化系统
	空调监测:空调监测功能	能源管理系统
	生活水监测:生活水泵及水箱监测	智慧电力系统
	能耗管理:能耗统计、分摊到科室、能耗预测	
医疗废弃物管理	强电监测:高低压配电室、楼层配电监测 医院医疗废弃物收集、转运、消纳转出处理、监督与追踪、统计分析等	医废管理系统

完整的后勤管理平台。

院/处级管理中心是整个系统的核心,负责整体规划和决策,协调各级管理中心的工作。指挥中心则是信息汇聚和指挥调度的中枢,通过收集和分析各类数据,提供决策支持和指挥调度的功能。科室级管理中心则针对不同的科室提供专业的管理支持,包括人员管理、物资管理、设备管理等,确保科室运转顺畅。应用系统是为各级管理中心提供具体功能的软件系统,如人力资源管理系统、库存管理系统等,通过这些系统可以高效地进行各项管理工作。物联网共性开放平台是整个架构中的重要组成部分,它连接各种物联网设备和传感器,实现数据的采集、传输和处理,为其他系统提供数据支持和接口。物联专网则是基于物联网技术的专用网络,确保数据的安全传输和系统的稳定运行。智能化系统是整个架构的关键,它利用人工智能



图1 智慧后勤运维体系架构图

和大数据分析技术,对各种数据进行处理和分析,提供智能化的决策支持和预测能力。通过智能化系统,可以实现对后勤管理过程的优化和精细化,提高效率和质量。

4.3 配套应用系统及软件

实现智慧后勤运维体系架构,硬件设施是基础,应用系统和软件是关键。配套应用系统及软件见表2。其中,可视化应用系统是通过图形化界面和数据可视化技术,将各项后勤管理指标、数据和信息以直观的方式展示出来,使管理人员能够一目了然地了解各项指标的状态和趋势。后勤管理应用系统是医院智慧后勤管理平台的核​​心应用之一,涵盖了各个后勤管理领域,如物资采购和管理、设备维护和保养等。智慧电力监测系统通过监测和分析医院的电力使用情况,实现对电力消耗的实时监控和精细管理,提高用电效率和节能减排。智慧基础建设是为医院提供智能化的基础设施管理应用,包括对建筑物、供水系统、空调系统等基础设施的监测和控制,通过智慧基础建设应用,可以实现对医院基础设施的远程监控、故障预警和维护管理,提高设施的可靠性和安全性。这些应用系统和软件相互配合,与医院智慧后勤管理平台的硬件设施相结合,

表2 配套应用系统及软件

分类	系统及软件	分类	系统及软件
可视化应用	BIM全院范围建模	智慧电力监测	智能配电监测系统
	BIM应用平台		智能设备健康状态监测
	建筑数字资产门户		全景电力安防系统
	三级管理中心		UPS设备监测系统
后勤管理应用	工作日志管理系统	智慧基础建设	物联网开放平台
	一站式服务调度系统		智慧后勤指挥中心
	资产管理系统		一站式服务调度中心
	空间管理系统		安全运营质控中心
	工程管理系统		重点站房监控系统
	外包商管理系统		机电安全监测能耗管理系统
	库房管理系统		智能故障诊断、报警系统
	巡检管理系统		冷热源主系统监测系统
	维修耗材管理系统		净化空调箱监测系统
	医废管理系统		生活给水系统监测
	点餐管理系统		排水井监测、夹层水浸监测

共同构建起一个综合性的智慧管理平台。

5 结语

医院智慧后勤运维管理的实施仍然面临着诸多挑战,需要在顶层设计、硬件设施、数据收集与处理、平台体系的架构、应用系统及人员技能培训等方面全面提升。在实现基础硬件设施的数字化升级前提下,通过构建“三中心、两系统、一平台、一专网”架构体系,围绕“五大策略”,可构建一个完整的后勤管理平台体系,实现医院智能化、精细化的后勤管理目标。在构建智慧运维管理体系的同时,还须加强平台长效运维机制的保障工作,才能为医院智慧后勤管理提供可持续的支持与服务,从而推动医院后勤智能化转型的成功实施与可持续发展。

参 考 文 献

[1] 涂宣成,肖万超,王道雄,等.建设现代医院后勤质量管理体系[J].中国卫生质量管理,2018,25(1):1-2,5.

[2] 刘阳萍,吴耿,祁少海.医院后勤智慧化运维体系的构建与应用[J].现代医院,2023,23(1):117-119.

[3] 吴永仁,孙鹏,邵军,等.医院二次供水运行标准化管理与智慧化运维实践研究[J].江苏卫生事业管理,2022,33(9):1240-1242.

[4] 崔建义.BIM+IoT技术在医院智慧后勤管理中的应用[J].中国数字医学,2022,17(5):11-16.

[5] 伊菁华,吕曼溪.老院区智慧后勤建设与管理提升探讨[J].现代医院管理,2020,18(2):89-92.

[6] 沈崇德.医院智慧后勤规划策略研究[J].中国卫生信息管理杂志,2021,18(2):175-179.

[7] 谢飞.智慧医院后勤数字化管理实践与分析[J].信息系统工程,2022,348(12):19-22.

[8] 佚名.国家卫生健康委办公厅印发医院智慧管理分级评估标准体系(试行)[J].医学信息学杂志,2021,42(4):94.

[9] 段文盼.医院智慧后勤综合管理平台的构建与应用[J].现代信息科技,2021,5(23):119-122.

通信作者:张钰(1986-),男,硕士,助理研究员;研究方向:卫生事业管理。

收稿日期:2023-06-06

(编辑 马兰)