

基于物联网技术在医院医疗设备管理中的应用价值分析

陶李

射阳县人民医院, 江苏省盐城市, 224300;

摘要: 传统的医院医疗设备管理方式往往耗费大量的运营维护成本, 设备的配置效率不高, 使用的安全风险较大。在医院医疗设备管理工作中引入物联网技术有利于全面统筹管理医院内的医疗设备, 监控设备的装备和运行, 减少设备安全事故的发生, 提高医院医疗设备成本管理的科学性。本文首先分析当前医院在医疗设备管理中的主要问题, 在此基础上建立基于物联网技术的医院医疗设备管理体系, 分析物联网技术在医院医疗设备管理中的主要应用方式, 推动医院医疗设备管理朝着智慧化、自动化方向发展。

关键词: 物联网技术; 医疗设备; 医院管理

DOI:10. 69979/3029-2808. 24. 7. 043

引言

医院医疗设备是指医院在进行疾病治疗的时候所用到的医疗设备、仪器仪表、医疗器械以及医疗材料等, 医院通过对此类设备单独使用或按照一定的方式进行组合使用, 有效提高疾病治疗效率。近年来随着信息技术的飞速发展, 医院的医疗设备应用原理更加复杂, 覆盖面积更加广泛, 在为社会提供良好社会服务的同时也增加了管理难度, 加强医院医疗设备的管理, 能为社会创造更高的医疗服务价值, 进一步推动社会稳定和谐发展。此外, 医院的医疗设备作为重要的医疗组成部分, 体现了医院自身的综合医疗水平和医疗能力, 对保证医院医疗质量有着重要意义。将物联网技术应用于医院的医疗设备管理中, 有利于进一步提高医院医疗设备的管理质量, 利用信息技术实现医院医疗设备的精确统筹和管理, 提高医院医疗设备的使用效率, 优化管理质量, 减少和医疗设备相关的意外事故发生的可能性。

1 医院医疗设备管理中存在的问题

1.1 缺乏高质量的医院医疗设备管理系统

目前部分医院尤其是基层医院在进行医疗设备管理时, 依旧习惯使用人工管理模式, 这一管理方式不仅需要耗费大量人力物力, 还会增加不必要的管理成本。同时人为管理医院医疗设备时, 达到实时跟踪医院医疗设备管理状态以及设备使用情况的目, 在具体的管理过程中极易出现设备损坏、丢失、安排不科学、过度使用、维护不及时等情况。尽管部分医院已经将医院医疗设备的管理纳入医院的信息集成平台系统中, 但管理系统的管理效率不高, 管理覆盖面并不全面, 并不能准确定位和科学判断医院医疗设备在使用中存在的问题, 对设备使用记录不够详细, 在实际应用中, 并不能准确跟

踪和详细分析医院医疗设备在使用中存在的问题, 需要耗费大量的数据、人力、物力才能从大量资料中找到关于手术室或相关科室的医疗设备使用情况, 一旦出现问题, 将会花费大量资料梳理时间, 影响问题解决及时性和解决质量^[1]。

1.2 设备使用效益核算不科学

信息技术背景下, 大量新型医疗设备的出现为医院的医疗设备管理带来了较大难度, 以三甲医院为例, 大部分三甲医院的医疗设备总价值已经上万甚至上亿, 因此需要制定详细的医院医疗设备管理方案, 记录每台医院医疗设备的使用状态包括开关机时间、具体使用科室、设备使用次数和设备维护次数, 用以准确核算具体医疗设备的使用效益。然而部分医院对医疗设备进行成本核算的方式并不仔细, 仅按照使用年份和月份进行设备的折旧, 这一成本效益核算方式和设备的实际使用情况不符, 产生一定的使用成本浪费; 在设备使用成本分摊方面, 按照传统的成本核算方式并不能实现根据每个科室的医疗设备具体使用数据、运维数据等进行平均成本分摊, 具有一定的使用局限性, 无法科学准确对设备的使用效益进行核算^[2]。

1.3 无法计算医院对设备的利用率

医院设备利用率在计算过程中需要涵盖大量的数据包括设备本身的使用年限、设备型号以及设备的使用频率等, 以此保证医院医疗设备使用的均衡性和充分性, 避免产生高利用率的设备超负荷使用出现提前报废现象以及低利用率的设备则出现长期闲置出现利用不充分现象。然而当前医院对医疗设备的利用率计算欠缺标准的计算方案, 甚至医疗设备使用人员和管理人员对医疗设备的利用率认识度不足。在具体实践中, 计算医院对设备的利用率需要完整准确的数据支撑, 包括设备的

维修数据和相关使用记录等,但传统的人为数据记录方式在管理过程中极易出现记录数据不够全面,出现人为原因产生的错误等相关因素,导致数据缺乏完整性和准确性,影响最终准确率的计算。此外,对医院医疗设备的准确率计算还应该加强对设备使用情况的监控与跟踪,保证数据本身具有一定的可靠性和准确性,而传统的人为管理模式并没有合理的管理和监督机制,极易产生数据被篡改、数据记录错误等问题,导致设备利用率的计算失误^[3]。

2 物联网管理平台的设计

2.1 物联网管理平台整体设计思路

本文研究的物联网医院医疗设备管理平台借助各类传感装置和信号采集装置搜集设备使用原理以及设备的连接方式,搭建具体医疗设备视频输出装置,实现数据的实时搜集和分析,并将采集的数据上传至相关的数据服务器,引入医院自身现有的 HRP 系统进一步丰富物联网平台的数据来源,全面掌握医院内医疗设备的具体运行情况、实际使用效率、使用成本、使用效益、使用评价等相关数据,达到精细化管理医疗设备的目的,确保整个医疗设备评价数据来源准确性和全面性。因此,考虑到客户端操作难度、管理人员操作便捷性以及研发难易度、后期升级、运维流程便捷性等,本文研究的医院医疗设备管理架构为 B/S 架构,这一架构形式适用于市场上大多数电脑,有效节约经济成本。此外,为了保证数据传输的规范性和准确性,引入了 WEB 服务器作为物联网连接的工具,用以接收和转发用户的需求;引入 M01Tr 协议进一步规范管理数据传输;引入使用 MQTT 协议作为应用端和系统端之间的连接和代理桥梁^[4]。

2.2 系统架构搭建

结合物联网技术和医院医疗设备的自身特征进行系统架构搭建,根据应用需要将医院医疗设备的业务管理分表现层、逻辑处理层、公共组件层以及数据库层,其整体架构如图 1 所示。

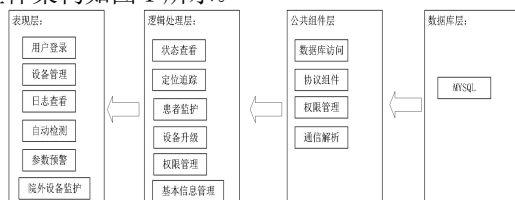


图 1 系统整体架构

如图 1,本文研究的物联网医院医疗设备管理系统采用设计模式有利于对用户、数据以及医疗设备进行分类管理,进一步降低三种不同使用维度之间的关联性,提高系统的利用率,降低系统的维护难度。在 B/S 系统中,表现层和主要用于用户与系统的交互,借助 WEB 网

络服务器进行系统登录、设备管理、日志查看、自动检测、参数预警以及设备监护等操作,实现智能化工作交接和设备管理;逻辑处理层主要围绕控制器,进行中心操作逻辑的处理,其主要用于处理系统各个应用功能的操作逻辑,是用户与系统互动的桥梁;公共组件层则由多个系统功能组成,包括数据库的访问、相关协议组件、相关权限管理以及通信解析;数据层则是为系统各个功能的实现提供足够的数据支撑,包括用户信息管理数据、报警数据、协议信息数据、设备信息数据等数据库访问。

3 系统主要应用模块

3.1 便捷移动化管理

结合医院设备管理的基本情况,本文研究的系统可以利用信息化手段规范临床医疗室设备的使用,保证设备使用的安全性。引入二维码识别规则,建立钉钉和微信便捷访问功能,方便工作人员简单便捷录入和使用设备数据,实现办公智能化,围绕医院设备的质量管理,对医院整体、医院临床科室以及医院器械商便捷移动化智能管理,具体功能如表 1 所示^[5]。

表 1 便捷移动化管理内容

管理角度	管理内容
医院	质量控制; 采购; 保养; 运维; 报废; 资产; 调拨
临床科室	设备自检; 设备使用质量控制; 设备操作培训; 设备信息读取
医疗器械商	设备证件; 保养维修; 合同管理; 付款跟进; 使用培训

3.2 建立数据知识库

医疗设备在使用、管理中通常产生大量数据,利用物联网技术建立数据知识库,是整个设备管理的基础。系统主要从三个角度建立数据知识库,分别是机械设备电子表单、医疗器械标准数据库、医疗器械文件资质数据库等。其中,机械设备电子表单数据库包括各类设备台账的录入、表单的保修、设备的维修记录、设备预防性维护记录、设备巡检表单、质量控制表单、设备临床使用登记表等;医疗器械标准数据库主要由设备的操作、使用、说明书资料、使用培训资料,以及维修记录手册等数据,主要用于设备管理部门和临床部门查询设备使用信息,了解设备使用方法;医疗器械文件资质数据库中主要保存关于医疗器械资质方面的资料,包括医疗设备资质注册、生产许可等资料,物联网平台将会实时对接我国的药品监督管理局的相关数据,并对数据库进行实时更新和完善。

3.3 医院医疗设备的全生命周期管理

对医院医疗设备的全生命周期进行综合管理,有利于进一步提高医院医疗的工作效率,本系统的医院医疗设

备生命周期管理主要分为以下几个方面：（1）医院资产管理，主要管理医院医疗设备的信息、使用台账、设备变动档案以及相应的文档文件管理；（2）运营维修管理，系统引入微信以及钉钉作为办公软件，通过扫描设备中的二维码进行设备保修，形成设备维修管理记录，包括图文、音频、文字等形式的记录，并根据记录内容划分运维管理责任，明确工程师职责，有效提高运营维修管理的工作效率，如图 2 所示；（3）设备定期不定期检查，工程师可以利用移动端辅助完成巡检工作，实现定期不定期设备检查，保证设备状态的稳定，此外，借助本文研究的系统，工程师还可以根据巡检结果生成相应的电子记录，要求相关科室确认巡检结构并签字后，才能完成巡检流程，进一步保证巡检工作的规范性^[6]；（4）预防性维护，系统结合不同设备自身条件、使用频率以及使用情况制定了针对性的预防性维护计划，定期在客户端中推送预防维护信息并记录预防维护结果，保证医疗设备的应用状态，有效避免医疗风险的发生。

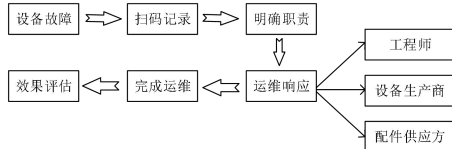


图 2 运营维护流程

4 基于物联网技术在医院医疗设备管理中的具体应用分析

某医院为三甲医院，业务内容较多，近年来该医院的医疗设备数量增加，医疗设备的使用和管理方式趋于复杂化。在原有的医院、医疗设备管理方式下，该医院的医疗设备分布在多个科室中，存在设备调度困难问题，尤其是对急救类设备的调度，当产生紧急情况后，对各个科室内的医疗设备数量了解不够清楚，设备存放的位置不够明确，对设备的运行状况记录不够全面，不利于及时、充分利用设备解决紧急情况^[7]。因此将本文研究的物联网医院医疗设备管理系统应用在该医院中，如图 3 所示，有效提高医院的医疗设备管理效率。



图 3 某医院物联网医院医疗设备管理系统

如图 3 所示，将本文研究的基于物联网技术的医院医疗设备管理系统应用于该医院中，利用终端传感器、二维码扫描、资产标签等搭建基于 B/S 架构的系统的物联网管理中心，建立设备定位和监测管理系统，以可视化方式将全院的医疗设备展示在系统中，全面了解科室的医疗设备数量、应用状态、使用寿命和历史运行记录，实现医院医疗设备的全面、动态、实时管理，同时通过数据分析、重要零部件管理，进一步提高对医院医疗设备的应用效率，借助设备轨迹查询功能，有效查找丢失设备，解决医院内各个科室医疗设备分布广、盘点难等问题，极大提高设备的管理效率^[8]。

5 结束语

为了适应现阶段医院医疗设备管理需要，避免设备调配不科学等问题，保证设备的良好运行状态，本文设计了一种基于物联网技术的 B/S 医院医疗设备综合管理系统，在医疗设备终端布置传感器和二维码，及时搜集并分析医院医疗设备的基本信息，并对数据进行存储和更新，实现医院医疗设备的综合管理，有效降低医院医疗设备的管理成本，减少医院医疗事故的发生，进一步提高医院对医疗设备的使用充分性。

参考文献

- [1]王肖文,唐健豪,张琦.浅谈物联网驱动的无人医疗设备调配方案[J].中国设备工程,2024(8):126-128.
- [2]李宏伟.物联网在医疗设备管理领域中的应用与发展研究[J].中国医疗器械信息,2023,29(7):59-61.
- [3]王浩文,夏红林,廖伟光,等.基于物联网技术的大型医疗设备质量控制实践[J].中国医院建筑与装备,2023,24(5):12-16.
- [4]王昕.基于物联网技术的医疗设备维护管理系统设计与实现[J].办公自动化,2024,29(5):31-33.
- [5]孟令广,王元,刘东.物联网技术在医疗设备精细化管理中的应用——以内窥镜设备为例[J].中国医疗设备,2022,37(6):110-114.
- [6]黄天海,褚永华,邹瞿超,等.多院区发展背景下基于物联网技术的医疗设备管理实践[J].中国医疗设备,2022,37(1):37-42.
- [7]李爽.基于物联网的医疗设备智能平台研究[J].粘接,2022,49(5):193-196.
- [8]邸新宇,胡家兴.基于物联网技术的医疗设备管理探究[J].中国卫生标准管理,2022,13(13):38-41.