

Design and Development of Hospital Radiation Safety Management System

Jianwen Li Tao Zhang* Guliang Li

The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

Objective: This study aims to develop a software to address key issues in hospital radiation safety management, including monitoring and management of radiation sources, training and authorization of staff, and recording and responding to incidents. **Methods:** This study divides radiation management into three specific aspects: material, human, and incident. It adopts a client/server (C/S) architecture design, combined with MariaDB as the database support, using C# as the main development language, and develops a hospital radiation safety management software on the Windows operating platform. **Results:** The successful integration of the physical, human, and procedural aspects facilitated comprehensive archiving of radiation management-related data, enabling swift and efficient information retrieval and processing by administrative personnel. The software not only tackled the challenges and bottlenecks in hospital radiation safety management but also significantly enhanced radiation management efficiency, effectively mitigating potential safety risks. **Conclusion:** The software provides robust support for hospitals to elevate their radiation management standards and offers a reliable guide and operational platform for staff. Simplifying intricate administrative procedures, it also furnishes user-friendly interfaces and operational guidelines for staff less familiar with radiation management. The outcomes of this research serve as a feasible reference and exemplar for further advancement and enhancement in the field of hospital radiation safety management.

Keywords

radiation safety management software; hospital radiation management system; database design

医院辐射安全管理系统的设计与开发

李建文 张涛* 李谷亮

昆明医科大学第二附属医院, 中国·云南 昆明 650000

摘要

目的: 本研究旨在通过开发一款软件解决医院辐射安全管理中的关键问题, 包括辐射源的监测与管理、工作人员的培训与授权以及事件的记录与应对。**方法:** 本研究将辐射管理分为物、人、事三个具体方面, 采用了基于客户端/服务器 (C/S) 体系架构设计, 结合MariaDB作为数据库支持, 使用C#作为主要开发语言, 并在Windows操作平台上开发了一款医院辐射安全管理软件。**结果:** 成功实现了物、人、事三方面的有机结合, 充分归档了辐射管理相关资料, 使管理人员能够迅速有效地检索、处理信息。该软件不仅解决了医院辐射安全管理中的难点和痛点, 而且显著提高了辐射管理效率, 有效降低了潜在的安全风险。**结论:** 该软件为医院提升辐射管理水平提供了有力支持, 为工作人员提供了可靠的指导和操作平台。它不仅简化了复杂的管理流程, 还为不太熟悉辐射管理的工作人员提供了友好易用的界面和操作指南。这项研究的成果为医院辐射安全管理领域的进一步发展和改进提供了可行的参考和范例。

关键词

辐射安全管理软件; 医院辐射管理系统; 数据库设计

1 引言

在当今社会, 环境保护与安全意识日益增强, 医院作

【作者简介】 李建文 (1969-), 男, 回族, 中国云南昆明人, 工程师, 从事电子和机电研究。

【通讯作者】 张涛 (1979-), 男, 白族, 中国云南昆明人, 硕士, 高级工程师, 从事医疗设备管理、智能信息系统开发研究。

为重要的医疗机构也必须高度重视辐射安全管理^[1]。辐射安全事关医院的医疗质量和患者及工作人员的健康, 对其进行有效管理至关重要。然而, 由于医院辐射管理的复杂性和特殊性, 涉及的科室众多、人员频繁变动、射线设备状态动态变化等因素给辐射管理带来了诸多挑战。在此背景下, 论文深入剖析了医院辐射安全管理所面临的难题^[2]。我们关注的焦点包括但不限于医院科室的广泛涉及、人员组成的多样性、变动性和射线设备状态的动态性。这些挑战使得传统管理方式难以满足医院辐射安全管理的实际需求。因此, 本研究旨在提出并实现一种基于客户端/服务器 (C/S) 体系结

构的医院辐射安全管理软件。该软件旨在整合辐射管理所涉及的多方面因素，以提高辐射管理的效率和水平。通过引入软件解决方案，我们期望能够有效应对医院辐射管理中的复杂性，并为医院提供更可靠、高效的管理工具。

论文将详细阐述所开发的软件的设计、实施和效果分析，力求为医院辐射安全管理的改进和优化提供实用而可行的建议。

2 辐射安全管理系统概述

2.1 辐射安全的重要性和挑战

辐射安全在医院管理中占据着至关重要的地位。辐射设备的正确使用对医疗诊断和治疗至关重要，然而，不当的使用或管理可能导致医护人员和患者的潜在风险^[2]。在医院辐射安全管理中，面临着多方面的复杂挑战，具体如表1所示。

表1 辐射管理工作难点

序号	难点	难点解析
1	涉及科室多	涉及科室：放射科，放射治疗科，核医学科，泌尿科，手术麻醉科，心胸外科，心内科……不断新增中
2	涉及人员广	有200多人直接，间接参与辐射相关工作，多重名，难以确认
3	涉及人员变化快	每年多次新人招聘，辞职，工作岗位变动
4	射线装置状态变化快	每年多次新增射线装置，特别是疫情后，频繁购买射线装置。还有因为其他原因需要射线机房搬迁
5	资料多	射线装置需要至少2个部门的审批，生态环境部门和卫生综合执法监督部门，均有严格的审批流程
6	资料多具相关性	放射相关人员资料：人职体检证明，培训合格证书，个人剂量，职业病体检，放射职业证书
		射线装置资料：预评价，预评价批复，控制效果评价，控制效果批复，环境影响评价，环境影响批复，项目验收，项目验收批复
		全部评价均需要放射相关人员资料
		办理辐射安全许可证需要射线装置资料，放射相关人员资料
办理放射诊疗许可证需要射线装置资料，放射相关人员资料		
7	资料多具有时效性	资料均有时效性，超过时间就是无效资料
8	个人剂量变化多	有不佩戴个人剂量笔的情况，剂量笔数值超标的情况，剂量笔乱佩戴的情况，剂量笔丢失的情况，不知道谁的剂量笔的情况
9	不参加职业病体检	因为工作忙和自身就是医务工作者的原因，不重视体检，不按时体检
10	不愿意培训	因为工作忙，不参加相关安全培训
11	难以全员培训	因工作原因，培训总是无法全面开展

这些问题共同构成了医院辐射安全管理的复杂性和挑战性，需要综合性的解决方案来有效应对。

2.2 设计医院辐射安全管理系统的必要

鉴于辐射管理的难点，设计并实现一款医院辐射安全管理系统势在必行。这样的系统能够整合辐射管理所涉及的各个方面，包括辐射源监测、剂量控制、人员培训记录、设备状态跟踪等^[4]，提高数据集中化和可查询性，强化对辐射安全管理的监管和控制。这样的系统将有效提升辐射管理效率，降低辐射安全风险，保障医院内部的辐射安全。

3 系统设计

在系统需求调研过程中，我们对医院辐射安全管理的实际工作进行了全面深入的调研。通过与辐射管理相关人员、主管部门和医院管理层的交流，我们了解到以下几个方面。

3.1 主要需求

①辐射管理涉及的多科室、广泛人员以及频繁变化的状态对管理系统提出了高效管理和快速查询的需求。

②对于物模块，需要详细记录和便捷查询射线装置、放射源等实物的信息，并对审批流程进行自动化管理^[5]。

③人员模块需要对辐射相关从业人员的个人信息、培训考试、个人剂量等进行记录和有效期管理。

④事件模块需要便捷地记录和查找相关事件的信息，包括时间、地点、人物和具体内容，以及文件的存档。

3.2 功能需求分析与规划

基于用户需求调研结果，系统的功能需求得到了进一步的分析与规划：

①物模块需要能够记录和查询射线装置等实物的详细信息，自动化管理审批流程，保证数据的完整性和有效性。

②人员模块应记录辐射从业人员的详细信息，对个人剂量、体检报告、培训考试等数据进行有效期管理和报警提示。

③事件模块需便捷记录和查找事件信息，包括时间、地点、人物和内容，并实现文件的存档和检索。

3.3 系统架构设计

系统采用面向对象编程，使用客户端/服务器体系结构，在医院内部网络传输信息，数据库采用MySQL作为基础，具备良好的可扩展性和安全性。

3.4 数据库设计与与管理

数据库设计着重于构建完善的数据库结构，确保数据存储和访问的高效性。数据库包括物、人、事三个模块的表，通过唯一标识符能快速检索和调取相关信息。通过存储存档文件的方式实现事件模块的管理，确保数据的及时性和完整性^[6]。

3.5 测试与调试

在系统开发完成后,进行了全面的测试与调试:

①单元测试:针对各个模块进行单元测试,保障各功能的独立性和稳定性。②集成测试:对整个系统进行集成测试,确保各模块协同工作正常。③性能测试:测试系统在高负荷下的性能和稳定性,确保系统能够稳定运行。

3.6 系统上线与推广

系统开发完成并通过测试后,进行了以下工作:

①系统上线:将系统部署到医院内部网络,确保系统的正常运行和数据的安全性。②用户培训与推广:针对涉及辐射安全的科室主任、专管员和工作人员进行系统使用培训,推广系统使用。

4 系统评估与效果分析

4.1 系统安全性评估

①系统安全性是确保医院辐射安全管理平台可靠运行的核心要素。我们进行了以下安全性评估。

②数据安全性:数据库采用了MySQL,通过权限管理和加密技术确保数据安全性,防止未授权访问。

③网络安全:医院内部网络传输信息,采用了网络隔离和防火墙等技术确保数据传输的安全性。

④权限管理:不同用户拥有不同的权限,系统管理员、科室主任等有相应权限,保证信息只能被授权人员访问和操作。

4.2 辐射安全管理效果分析

系统上线后,对辐射安全管理的实际效果进行了分析:

管理效率提升:操作流程的数字化和自动化使得管理人员能够更快捷地完成审批、查询等工作,提升了管理效率。

信息可追溯性增强:系统记录了辐射装置、从业人员、事件等多方面的详细信息,使得信息更加准确、可追溯。

4.3 可持续改进与发展建议

根据评估结果,提出了以下改进和发展建议:

持续优化系统功能:根据用户反馈和实际需求,持续优化系统功能,改善用户体验。

加强培训与支持:针对新员工提供系统使用培训,定期举办相关技术支持和培训会议,提升用户使用效率。

技术更新与升级:定期更新系统技术,保持系统与时代俱进,提高系统的稳定性和安全性。

5 结论

论文系统地阐述了医院辐射安全管理系统的的设计、开发与实施过程。重点围绕系统的物、人、事三个方面进行了分析和设计。通过系统的物模块、人员模块和事件模块的详细描述,展现了系统能够高效管理射线装置、辐射从业人员

和辐射相关事件的能力^[7]。论文从系统设计的角度出发,提出了解决医院辐射管理中的多方面问题的具体方案。

未来,医院辐射安全管理系统有望在以下方面得到进一步发展和应用:

智能化应用:引入人工智能和大数据技术,提高系统的智能化程度,使系统能够自动识别异常情况并提供预警和建议。

移动化支持:将系统功能移植至移动端,使医务人员能够随时随地进行辐射管理,提高管理的便捷性和时效性。

持续改进:不断跟进医疗领域的最新技术和政策法规,及时更新系统功能,确保系统始终满足实际需求。

数据分析与预测:引入数据分析和预测技术,帮助医院管理人员更好地理解数据,预测潜在风险,并提前采取预防措施。

用户体验优化:不断收集用户反馈,优化系统界面和功能,提升用户体验,提高用户对系统的接受度和使用率。

功能扩展:根据实际需求,扩展系统功能,如加强对辐射安全知识的培训支持、完善设备管理等功能。

综上所述,医院辐射安全管理系统在技术和应用层面都有广阔的发展空间,未来有望成为医院辐射安全管理的重要工具和支持^[8]。通过不断改进和完善,使系统更贴近实际需求,提升辐射管理水平,保障医院辐射工作的安全与有效性。

参考文献

- [1] 周声雷.核辐射及其安全防护策略分析[A].中国医学装备协会(China Association of Medical Equipment).中国医学装备大会暨2021医学装备展览会论文汇编[C].中国医学装备协会(China Association of Medical Equipment):《中国医学装备》杂志社,2021:3.
- [2] 邓晓钦,李春阳,杨永钦,等.四川省核技术利用辐射安全监管对策研究[J].中国辐射卫生,2021,30(2):205-208+219.
- [3] 范琳琳.某三甲医院放射工作人员个人剂量监测结果分析[J].工业卫生与职业病,2021,47(1):67-69.
- [4] 段淑敏,吴立业.医院辐射安全存在的问题及管理对策[J].医疗装备,2020,33(15):64-65.
- [5] 李娅芳,李思茹,张占杰,等.大型综合医院辐射安全管理SWOT分析与对策[J].中国医院,2020,24(8):74-76.
- [6] 朱超华,潘达颜,陆合明,等.医疗辐射防护安全文化建设的进展[J].当代医学,2020,26(14):187-189.
- [7] 张涛,李谷亮,王旭.医院辐射的安全管理机制[J].医疗装备,2019,32(2):64-65.
- [8] 张庆贤.综合性医院辐射防护现状分析与管理探讨[J].临床医药文献电子杂志,2017,4(83):16416-16417.