

System Design and Data Analysis of Maintenance Work Order Recorded Based on Financial Documents

Yiping Zhang¹ Tao Zhang^{2*}

1. Information Department of the First People's Hospital of Dali City, Dali, Yunnan, 671000, China

2. Asset Management Office of the Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract

This study aims to design a set of maintenance management software system, highlighting its unique integration with financial vouchers, and emphasizing the characteristics of true, reliable and timely data. Using the object-oriented programming method, the system effectively solves the problems of insufficient maintenance personnel records and delayed records. Through the combination of financial vouchers, the system ensures the detailed and timely record of the maintenance data. The data analysis results not only provide guidance for the maintenance work in the hospital, but also highlight the unique advantages of the system—the system can ensure the authenticity of the maintenance data, realize multiple use functions, reduce duplication of labor, and ensure the safety of the signature. This system design aims to improve the management efficiency and data accuracy of medical institutions, and provide comprehensive and reliable information support for decision makers to provide the best support for hospital management.

Keywords

maintenance data; financial vouchers; data mining; information management; electronic maintenance list

基于财务凭证记录维修工单的系统设计及数据分析

张义坪¹ 张涛^{2*}

1. 大理市第一人民医院信息科, 中国·云南大理 671000

2. 昆明医科大学第二附属医院资产管理处, 中国·云南昆明 650000

摘要

本研究旨在设计一套维修管理软件系统, 突出其与财务凭证的独特整合, 强调数据真实、可靠、及时等特点。采用面向对象编程方法, 系统有力解决了维修人员记录不足、延迟记录等问题。通过与财务凭证的结合, 系统确保了对维修数据的翔实和及时记录。数据分析结果不仅为医院内的维护工作提供指导, 同时突显了该系统的独特优势—系统能够保证维修数据的真实性, 实现多重使用功能, 减少重复劳动, 同时确保了签字的安全性。这一系统设计旨在提高医疗机构的管理效率和数据准确性, 为决策者提供全面而可靠的信息支持, 从而为医院管理提供最佳支持。

关键词

维修数据; 财务凭证; 数据挖掘; 信息化管理; 电子维修单

1 背景

医院职能部门信息化进程滞后, 尤其在医学装备部门仍使用纸质维修工单。为解决此问题, 设计了一套维修管理软件系统, 突出了与财务凭证的整合, 提高了维修数据真实性和准确性, 同时简化了流程^[1]。

【作者简介】张义坪(1973-), 男, 白族, 中国云南大理人, 本科, 工程师, 从事医疗设备管理、智能信息系统开发研究。

【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。

2 现使用的记录情况

在医疗设备维修领域, 财务凭证记录具有特殊而重要的作用, 我院流程如图1所示。

而财务凭证主要优势体现在以下方面:

成本控制和预算管理: 财务凭证记录为医疗机构提供了对设备维修成本的详细追踪和分析能力^[2]。

资源分配优化: 财务凭证记录可以帮助医疗机构了解不同设备的维修成本, 有助于优化资源分配。

合规性和审计要求: 在医疗领域, 合规性至关重要。财务凭证记录为医疗机构提供了确保维修活动合规的手段, 有助于应对审计和监管的要求。透明、准确的财务记录有助于证明医疗机构的财务活动是合法、合规的^[3]。

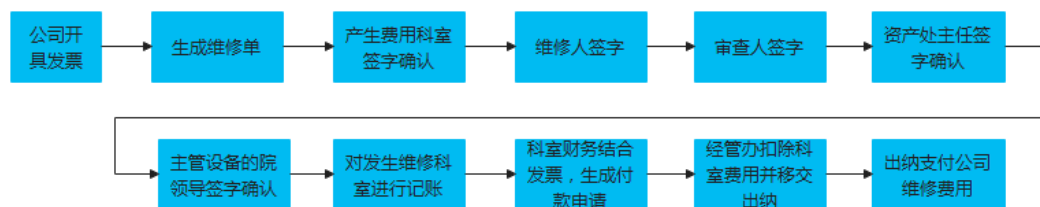


图 1 维修费用财务凭证流程图

而维修单优势如下：

设备寿命周期管理：通过财务凭证记录，医疗机构可以更好地追踪设备的维修历史，了解设备的寿命周期情况。这有助于医疗机构制定科学的设备更新和替换计划，确保设备的可靠性和稳定性。

决策支持：财务凭证记录提供了决策者们基于真实财务数据的依据，使他们能够更明智地制定设备维修策略、调整预算分配，并做出关键的经营决策，以维护医疗设备的运行和服务水平。

3 系统设计

3.1 系统思路

系统的设计旨在整合医院维修管理和财务凭证记录，以提高数据的真实性、可靠性和及时性。通过采用电子维修单系统、数字签名技术、财务凭证整合等关键技术，确保维修数据与财务数据的紧密连接。系统设计还强调了自动化数据录入、内部网络信息共享、电子签名和 USB KEY 等安全性措施，以提高工作效率和数据安全性。

3.2 系统架构

系统采用面向对象编程方法，以 C# 为主要开发语言，运行在 Windows 操作系统上。数据库采用 MySQL，通过 .NET Framework V4.5.2 进行数据交互。系统的架构包括以下关键模块：

电子维修单模块：用于创建和记录维修工单，确保每次维修活动都通过电子系统记录。

数字签名模块：应用数字签名技术，对每次维修活动进行电子签名，保证数据的不可篡改性。

财务凭证整合模块：实现维修工单与财务凭证的无缝整合，建立财务和维修数据的直接关系。

自动化数据录入模块：系统自动将维修数据录入财务系统，减少手工录入的重复劳动。

内部网络模块：通过内部网络实现不同部门之间的信息共享，确保维修数据能够自动传递至财务系统。

安全性措施模块：包括电子签名和 USB KEY 的应用，以及权限管理系统，确保签名的真实性和安全性。

数据备份和恢复模块：设计健全的数据备份和恢复机制，以确保系统的稳定性和可靠性。

3.3 软件流程

3.3.1 创建维修工单

医疗设备出现问题，工作人员通过系统创建维修工单，

格式按照财务报销凭证设计，详细描述问题、设备信息、维修要求，并关联公司开具的发票。实现维修数据和财务数据的集成。

3.3.2 电子签名和数据录入

维修人员接收维修工单，进行修理。在完成维修后，使用系统进行电子签名，确保维修数据的真实性。

3.3.3 多重使用功能整合

财务部门可在系统中查看整合信息，确保财务数据的准确性和实时性。

医学装备部门可以通过系统查询并审查与设备相关的维修历史和费用，实现财务和维修的一体化管理。

3.3.4 实时更新和通知

相关人员通过系统了解维修进度和财务变化，提高沟通效率。

3.3.5 综合查询功能

系统提供综合查询功能，用户可以通过系统轻松获取维修活动与财务记录的详细信息，实现了多重使用功能的整合查询。

3.3.6 系统安全性

引入系统安全性措施，包括访问控制和权限管理，确保只有授权人员能够访问和修改相关数据。

定期对系统进行安全性检查和更新，确保系统对外界攻击的抵御能力。

4 解决问题

4.1 确保维修数据真实性

电子维修单系统：引入电子维修单系统，取代传统纸质工单。每次维修活动都通过电子系统记录，确保数据的真实性和准确性。

数字签名技术：应用数字签名技术，对每次维修活动进行电子签名，保证维修记录的不可篡改性。这一设计可有效防范数据的操纵和造假。

4.2 多重使用功能

财务凭证整合：将维修工单与财务凭证实现无缝整合。每一次维修活动都与相应的财务凭证相关联，建立了财务和维修数据的直接关系，满足了财务和医学装备部门的双重需求。

综合查询功能：在系统中引入综合查询功能，允许用户通过一次查询获取维修活动与财务记录的详细信息。这一设计方案提高了系统的用户友好性和查询效率。

4.3 减少重复劳动

自动化数据录入：设计系统自动将维修数据录入财务系统，减少手工录入的重复劳动。通过接口，确保维修活动的数据能够无差错、高效地传递至财务系统。

内部网络实现信息共享：通过搭建内部网络，实现不同部门之间的信息共享。维修部门录入的数据可自动传递给财务部门，避免了重复手动输入的过程。

4.4 签字安全

电子签名和 USB KEY：采用电子签名技术，确保每份维修工单的签字是真实的且不可篡改的。使用 USB KEY 来存储和验证签名密钥，提高签字的安全性。

权限管理：设计权限管理系统，确保只有授权人员能够进行签字操作，强化对签字过程的控制。

4.5 其他关键设计

设计健全的数据备份和恢复机制，以应对意外数据丢失或损坏的情况。这有助于维护系统的稳定性和可靠性。

5 软件使用结果

5.1 付款效率提升

原状：付款周期为 6.5 个月。

改进后：使用该系统后，付款周期缩短到 2 个月。这反映了系统在提高操作效率方面的显著成果。

5.2 财务数据准确性和实时性

原状：财务凭证和维修数据分离，可能导致数据不一致。

改进后：通过系统整合，确保财务凭证与维修工单实时关联，提高了数据的准确性和实时性。

5.3 数据分析结果

支出分析：通过系统导出的维修数据，对每个科室支出进行了细致分析，优化了科室维修成本。

设备维修详情分析：通过维修数据分析得出不同故障对应的维修价格，为设备管理提供了重要信息。

5.4 决策支持

决策建议报告：系统提供基于分析结果的决策建议报告，包括降低维修成本、优化设备更新计划等建议，为医院管理层的决策提供有力的支持；为新的维修谈判系统提供了翔实的维修价格数据。图 2 可以看出维修谈判调用了以往维修数据（维修次数、价格、维修公司、维修日期均详细可查）。



图 2 维修数据对比

6 数据分析

6.1 支出分析

成本构成分析：通过系统导出的维修数据，对每个科室支出进行细致分析。以便针对性地优化科室维修成本。

年度趋势分析：利用导出数据，对维修支出的季度或年度趋势进行分析。这有助于预测未来的维修成本变化，为预算制定提供数据支持。

6.2 设备维修详情分析

设备故障模式分析：通过系统导出的维修数据，识别设备最常见的故障模式。这可以帮助医院制定更有效的预防性维护计划，减少突发性故障的发生。

维修响应时间分析：分析每个维修项目的响应时间，了解设备出现问题到得到修复的时间。这对提高设备的可用性和服务水平至关重要。

6.3 维修成本与设备寿命周期关联分析

设备寿命周期分析：将设备维修支出与设备寿命周期关联起来，识别哪些设备在寿命周期的不同阶段出现了较高的维修成本。这有助于优化设备采购和更新计划，降低总体维修成本。

设备价值分析：通过维修数据分析设备的价值和性能，确定哪些设备在经济上值得进行维修，哪些可能需要更换。

6.4 支持新建设的维修谈判系统

历史报价数据分析：利用过去的维修数据，分析不同供应商的报价历史，了解其定价策略和维修服务质量。这将为谈判提供有力的参考和依据。

6.5 决策支持

决策建议报告：提供基于分析结果的决策建议报告，包括降低维修成本、优化设备更新计划等建议，为医院管理层的决策提供有力的支持。

通过对系统导出的维修数据的深入分析，医院能够更全面地了解设备维修情况，优化资源配置，提高维修效率，降低成本。同时，对新建设的维修谈判系统的询价数据支持，有助于确保医院能够在与供应商谈判时基于数据和事实做出明智的决策，确保维修合作的经济效益和服务质量。

参考文献

- [1] 扈俊杰.基于RFID的医疗设备全生命周期运维管理系统[J].设备管理与维修,2023(20):10-11.
- [2] 倪良军,陈伟健,黄伟杰,等.基于全生命周期的医院医疗设备管理优化[J].医疗装备,2023,36(18):56-59.
- [3] 崔凯,李砚.智慧医疗背景下基于物联网工程技术的医疗设备智能管理研究[J].自动化与仪器仪表,2023(8):182-185+189.