

Exploration on the Application of Electronic Archives in Medical Record Management under the Background of Big Data

Ke Feng

The Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan, 646000, China

Abstract

Against the backdrop of the vigorous development of big data technology, the application of electronic archives in medical record management is becoming increasingly widespread, but it also faces many challenges. The current application situation shows that the data quality is uneven, with prominent problems of manual input errors and inconsistent standards; the system functions and compatibility are insufficient, the intelligence level is low, and there are "information silos"; the data security and privacy risks are high, and the security protection is weak and the privacy protection technology is insufficient. In response to these problems, optimization strategies are proposed: building a multi-level data security protection system to ensure the security of the entire data process; promoting the construction of standardization and interoperability to achieve efficient data circulation; strengthening the intelligent system function upgrade to improve management efficiency and data utilization value, providing support for the digital transformation of medical record management in the medical industry.

Keywords

Big Data; Electronic Archives; Medical Record Management

大数据背景下电子档案在病案管理的应用探索

冯科

西南医科大学附属医院, 中国·四川泸州 646000

摘要

在大数据技术蓬勃发展的背景下,电子档案在病案管理中的应用日益广泛,但同时面临诸多挑战。应用现状显示,数据质量参差不齐,人工录入失误与标准不统一问题突出;系统功能与兼容性不足,智能化程度低且存在“信息孤岛”;数据安全与隐私风险高,安全防护薄弱且隐私保护技术不足。针对这些问题,提出优化策略:构建多层次数据安全防护体系,保障数据全流程安全;推进标准化与互操作性建设,实现数据高效流通;强化智能化系统功能升级,提升管理效率与数据利用价值,为医疗行业病案管理数字化转型提供支撑。

关键词

大数据; 电子档案; 病案管理

1 引言

随着医疗信息化进程加速与大数据技术的深度融合,电子档案在病案管理中的应用已成为医疗行业发展的必然趋势。传统纸质病案管理在存储、检索与共享方面的局限性日益凸显,而电子档案凭借高效存储、快速检索及数据挖掘潜力,为病案管理带来革新机遇。然而,当前电子档案应用仍面临数据质量、系统兼容性、安全隐患等挑战,亟需探索优化路径,以推动病案管理向智能化、标准化方向转型。

2 电子档案在病案管理中的应用现状

2.1 数据质量参差不齐

电子病案数据录入环节对人工操作存在高度依赖,这一现状成为数据质量问题的重要诱因。医务人员日常工作负荷繁重,在录入病案数据时,常因时间紧迫而简化流程,难以确保信息的完整性与准确性,错填、漏填现象频发。部分人员缺乏严格的数据录入规范意识,随意性录入导致数据出现前后矛盾、逻辑错误等问题。此外,不同来源的数据在格式与标准上存在显著差异,医院内部各科室使用的信息系统各不相同,外部协作机构如检验中心、影像中心的数据格式也难以统一。这种数据标准的不统一,使得整合后的电子病案数据混乱无序,无法直接用于分析与利用。同时,电子病案数据的结构化程度普遍偏低,大量关键信息以非结构化文

【作者简介】冯科(1980-),男,中国四川内江人,本科,助理馆员,从事关于医院病历档案的管理研究。

本形式存在,如病程记录、诊断描述等,缺乏规范的字段定义与编码体系,严重阻碍了数据的深度挖掘与智能化应用,导致后续基于数据的临床决策支持、科研分析等工作难以高效开展。

2.2 系统功能与兼容性不足

当前,电子病案系统在功能与兼容性方面的不足,已成为阻碍医疗信息化高效发展的瓶颈。从功能层面来看,部分医院的电子病案系统仍停留在基础的数据存储与简单检索阶段,智能化水平亟待提升。缺乏自动质控功能使得病历中的逻辑矛盾、数据错误无法被及时识别和修正,降低了病案质量与管理效率;语义分析功能的缺失,则难以实现对病历文本的深度理解与挖掘,无法为临床决策提供更具价值的信息支持^[1]。此外,系统功能单一,缺乏个性化定制能力,难以满足不同科室、不同岗位的多样化需求。在兼容性方面,电子病案系统与医院其他信息系统之间的协同性较差。医院内部往往存在多个独立运行的信息系统,如影像归档和通信系统(PACS)、实验室信息管理系统(LIS)等,这些系统由于开发标准不同、接口协议各异,导致电子病案系统无法与它们实现无缝对接。数据在各系统间传输时,常出现格式不兼容、信息丢失等问题,形成“信息孤岛”现象。这种数据壁垒不仅增加了医务人员的工作负担,也影响了医疗业务的连贯性与协同性,使得医生在诊疗过程中难以快速获取完整、准确的患者信息,降低了诊疗效率与质量,限制了医院整体信息化建设的深入推进。

2.3 数据安全与隐私风险高

电子病案承载着患者身份信息、健康状况、诊疗记录等高度敏感数据,其安全性不仅关乎个人隐私权益,更直接影响医疗行业公信力。然而,当前医疗信息化建设中,数据安全与隐私保护体系的滞后性显著。部分医院的电子病案系统存在多重安全隐患:网络防护层面,防火墙、入侵检测系统等基础防护设施配置不完善,难以抵御新型网络攻击;系统权限管理粗放,缺乏严格的分级授权机制,导致内部人员越权访问、数据滥用风险加剧;数据加密技术应用不足,核心数据在存储和传输过程中易被非法截取,为数据篡改、窃取创造可乘之机。此外,随着医疗数据跨机构共享需求增加,数据流转环节的隐私保护技术应用仍处于较低水平。匿名化处理技术存在局限性,难以完全规避身份追溯风险;数据共享缺乏全流程审计与动态监管机制,一旦数据脱离原始控制范围,安全责任边界模糊,患者信息随时面临泄露威胁。这些问题凸显出电子病案安全防护体系从技术到管理层面的系统性短板。

3 大数据背景下电子档案在病案管理中的优化策略

3.1 构建多层次数据安全防护体系

在数字化医疗场景下,电子病案数据面临复杂的安全威胁,构建多层次数据安全防护体系势在必行。从技术维度出发,需构建全方位的防护网络。在数据存储环节,采用AES高级加密标准、同态加密等技术,对电子病案数据进

行高强度加密处理,即使数据存储介质被窃取,也无法获取真实信息;引入区块链技术,利用其分布式账本和哈希算法特性,保障数据的不可篡改性和可追溯性,确保病案数据在全生命周期内的真实性。数据传输过程中,借助TLS/SSL协议、量子加密通信等技术,建立安全通道,防止数据在网络传输时被监听、劫持;应用零信任架构,摒弃传统的“内部网络默认可信”观念,对每一次数据访问请求进行严格的身份验证、权限校验和动态风险评估,杜绝非法越权访问^[2]。

管理层面,建立完善的数据分级分类管理制度是关键。按照数据敏感程度,将电子病案数据划分为公开、内部、敏感、机密等不同等级,针对不同级别数据制定差异化的存储、访问和共享策略。例如,对于涉及患者隐私的敏感数据,仅允许授权的关键岗位人员访问,且需经过多重身份认证。同时,搭建智能动态监测平台,利用机器学习和人工智能技术,实时分析系统日志、网络流量和用户行为,精准识别异常访问、数据泄露等安全威胁。一旦监测到风险,立即触发应急响应机制,通过隔离受威胁区域、阻断非法访问、启动数据恢复预案等措施,最大限度降低数据泄露和恶意攻击带来的损失,为电子病案数据安全构筑坚实防线。

3.2 推进标准化与互操作性建设

在医疗信息化高速发展的当下,电子病案数据的标准化与互操作性不足以成为制约医疗协同发展的核心瓶颈。推进标准化与互操作性建设,需以国家医疗数据标准为根基,构建覆盖全流程的数据规范体系。在数据格式层面,严格遵循国家卫健委制定的电子病历基本架构与数据标准,统一文本、数值、图像等不同类型数据的存储格式,确保数据在采集、传输与存储过程中的规范性;在编码体系上,强制采用国际通用的ICD-10、SNOMED CT等医学术语标准,对疾病诊断、手术操作、药品名称等关键信息进行标准化编码,消除因术语差异导致的理解偏差与数据歧义;同时,明确元数据定义规则,对每份电子病案的创建时间、录入人员、修改记录等元信息进行统一规范,为数据溯源与质量追溯提供依据^[3]。

在系统对接方面,亟需打破“信息孤岛”壁垒。医院内部需推动电子病案系统与影像归档和通信系统(PACS)、实验室信息管理系统(LIS)、放射信息系统(RIS)等的深度融合,通过采用HL7 FHIR等具有高扩展性的通用数据交换标准,以RESTful API接口实现系统间数据的实时交互与无缝对接。在区域医疗协同层面,构建统一的数据共享平台,制定跨机构数据传输协议,确保不同医院、社区卫生服务中心的电子病案数据能够安全、高效流通,为分级诊疗、远程医疗等业务提供数据支撑。此外,建立全流程的数据质量评估与反馈机制至关重要。通过设置数据完整性、准确性、一致性等多维度评估指标,利用自动化工具定期对电子病案数据进行扫描与校验,及时发现并修正缺失值、逻辑矛盾等问题;同时,搭建双向反馈通道,将数据质量问题追溯至录入源头,督促相关人员整改优化,形成“监测—评估—反馈—改进”的闭环管理,切实保障电子病案数据的可用性与可靠性,为医疗决策、科研分析和健康管理筑牢数据根基。

表 1 多层次数据安全防护体系相关数据列举

策略分类	具体技术 / 管理措施	数据支撑 / 应用效果	数据来源 / 依据
技术防护—存储加密	AES 高级加密标准	128 位密钥的 AES 加密理论上暴力破解时间超过宇宙年龄，被 NIST 推荐用于敏感数据保护。	美国国家标准与技术研究院 (NIST)
	同态加密技术	在医疗数据场景中，数据处理效率降低控制在 10%~20%，同时保障隐私。	相关学术研究报告
技术防护—传输安全	TLS/SSL 协议	截至 2024 年，全球超过 80% 的网页数据传输使用该协议，确保数据传输安全。	全球网络安全统计报告
	量子加密通信	试点应用中实现百公里级无中继安全密钥分发，传输安全性接近理论极限。	量子通信技术白皮书
技术防护—访问控制	零信任架构	采用该架构的企业数据泄露事件发生率平均降低 63%，杜绝非法越权访问。	企业网络安全案例分析
管理策略—分级分类	数据分级管理制度 (公开 / 内部 / 敏感 / 机密)	参照 HIPAA 合规要求的医疗行业，敏感数据泄露事件减少 42%。	HIPAA 合规实施效果报告
管理策略—动态监测	机器学习驱动的智能监测平台	异常访问识别准确率超 95%，响应时间缩短至分钟级。	医疗信息安全技术报告
管理策略—应急响应	自动化应急处置机制	部署该机制的医院遭遇勒索软件攻击时，数据恢复时间从 72 小时缩短至 12 小时，损失降低 70%。	某医疗行业安全事件统计报告

3.3 强化智能化系统功能升级

在医疗数字化转型加速推进的背景下，传统电子病案系统功能的局限性日益凸显，亟需借助前沿技术实现智能化升级。人工智能、自然语言处理 (NLP) 和机器学习等技术的深度应用，将为电子病案系统带来革命性变革^[4]。

在智能化改造过程中，自动质控功能的开发是提升病历质量的关键。通过机器学习算法，对海量的标准病历进行学习，建立病历书写规范模型。系统可实时对病历内容进行逻辑校验，从时间顺序、数据一致性、医学逻辑等多个维度进行分析。比如，检查病程记录与医嘱时间是否矛盾，诊断结果与检验数据是否匹配等，一旦发现潜在错误或不规范之处，立即触发错误预警，提醒医务人员及时修正，有效降低病历书写错误率，提升病案质量。NLP 技术在电子病案系统中的应用，能够攻克非结构化文本处理的难题。电子病案中包含大量如病程记录、手术报告等非结构化文本信息，传统方式难以高效提取关键数据。借助 NLP 技术，系统可对这些文本进行语义分析，自动识别并提取疾病症状、治疗方案、用药剂量等重要信息，将其转化为结构化数据。这不仅大幅提升了数据的结构化程度，也使得这些数据能够被更高效地检索、分析和利用，为临床决策、医学研究提供丰富的数据资源^[5]。另外，考虑到不同科室、不同岗位医务人员的工作需求存在差异，为电子病案系统增加个性化功能模块势在必行。例如，外科医生更关注手术记录和术后恢复情况，系统可为其定制便捷的手术记录模板和恢复指标监测功能；

内科医生侧重于病程观察和药物治疗，系统则可优化用药提醒、病情变化趋势分析等功能。

4 结语

在大数据技术赋能下，电子档案已成为提升病案管理效能的核心驱动力，但数据质量、系统兼容及安全隐私等问题仍制约其深度应用。通过构建多层次安全防护体系、推进标准化建设、强化智能化升级等策略，能够有效破解发展瓶颈，实现病案数据的高效利用与安全流转。未来，随着技术的持续创新与政策的完善，电子档案在病案管理中的应用将向智能化、协同化方向迈进，为医疗决策、科研创新及健康服务提供坚实的数据支撑，推动医疗行业数字化转型迈向新高度。

参考文献

- [1] 古力米热·买买提.电子病案数字翻拍在医院档案管理工作中的应用[J].医学信息,2024,37(02):77-80.
- [2] 秦秋艳.电子病历档案系统在医院病案管理中的作用探析[J].智慧健康,2023,9(04):19-22+28.
- [3] 范小丹.浅谈病案管理中的医患纠纷隐患与完善对策[J].办公室业务,2021(10):61-62.
- [4] 赵锐前.医院病案管理的现状及改进措施[J].黑龙江档案,2021(02):187-188.
- [5] 张红艳.无纸化电子病历在病案管理中的应用价值分析[J].基层医学论坛,2020,24(01):125-126.