

人工智能在医院信息化建设中的应用研究

冀国威

浪潮云信息技术股份公司 山东 济南 250000

摘要: 人工智能以数据驱动为核心, 凭借强大数据处理与模式识别能力, 契合医院对高效精准信息处理的需求。医院信息化建设面临数据孤岛等挑战, 人工智能在数据整合、智能分析等方面作用关键。本文探讨人工智能融入医院信息化建设的核心路径与融合原则, 分析其在临床信息化中的应用方向, 构建技术支撑体系, 提出优化路径, 包括技术应用体系、融合流程、人员能力提升及安全防护体系等方面, 为医院智能化发展提供参考。

关键词: 人工智能; 医院信息化建设; 数据整合; 辅助决策; 安全防护

引言: 在医疗行业快速发展的当下, 医院信息化建设成为提升医疗服务质量与管理效率的关键。传统医院信息系统虽实现基础业务流程数字化, 但存在数据孤岛、决策支持不足等问题。人工智能凭借独特的技术特性, 如强大的数据处理能力、模式识别能力等, 为解决这些问题提供了新的思路和方法。将人工智能融入医院信息化建设, 有助于打破传统系统局限, 推动医院向智能化、精细化方向发展, 满足日益增长的医疗需求。

1 人工智能与医院信息化建设的核心适配逻辑

1.1 人工智能核心技术特性与适配优势

人工智能以数据驱动为核心, 凭借强大的数据处理与模式识别能力, 通过机器学习、自然语言处理及计算机视觉等技术, 实现对复杂医疗场景的精准解析。其核心优势在于处理非结构化数据的能力, 例如将电子病历中的文本信息转化为结构化知识, 或从医学影像中提取微小病灶特征。深度学习算法通过海量数据训练, 可构建高精度预测模型, 辅助医疗决策与风险评估。自然语言交互技术则突破传统系统操作壁垒, 使医护人员通过语音指令完成病历录入、信息查询等任务, 显著提升工作效率。这种技术特性与医院对高效、精准信息处理的需求高度契合, 为打破传统系统局限性提供了可能, 有力推动医院信息化建设向智能化迈进。

1.2 医院信息化建设的核心需求与技术缺口

医院信息化进程面临数据孤岛、决策支持不足及服务同质化等挑战^[1]。现有系统虽实现基础业务流程数字化, 但跨部门数据整合能力薄弱, 导致医疗决策缺乏多维数据支撑。在影像分析领域, 传统系统依赖人工阅片, 效率与准确性受限于经验。患者服务环节缺乏个性化设计, 难以满足差异化健康需求。技术层面, 医院亟需具备自学能力的智能工具, 以应对动态变化的医疗数据与复杂场景。这些缺口凸显了人工智能在数据整合、智能分析及

个性化服务中的关键作用, 为技术融合指明了方向, 促使医院积极探索人工智能与信息化建设的深度融合路径。

1.3 人工智能融入医院信息化建设的核心路径

技术融合需以业务需求为导向, 构建分层实施框架。底层通过医疗大数据平台实现多源数据标准化治理, 为算法训练提供高质量数据基础。中层开发专用医疗模型, 针对电子病历分析、影像识别等场景进行优化, 确保技术输出符合专业逻辑。顶层设计智能应用场景, 将算法嵌入业务流程各环节, 形成“数据采集-智能分析-决策反馈”的闭环系统。实施过程中注重人机协同, 保留最终决策权, 避免技术过度干预实践。这种路径既保障了技术落地可行性, 又确保了系统与实际业务的深度适配, 为医院信息化建设提供了科学、可行的实施策略。

1.4 人工智能与医院现有信息系统的融合原则

系统融合遵循渐进式迭代原则, 优先在数据标准化程度高的领域试点, 逐步扩展至全业务流程。接口设计采用模块化架构, 确保新老系统数据互通与功能解耦, 平均每个接口的开发周期可缩短至2-3周。数据安全层面实施分级保护机制, 对敏感信息加密存储与传输。操作界面保持一致性, 降低医护人员学习成本, 新系统上线后, 医护人员平均1-2周即可熟练掌握操作。融合过程建立动态评估机制, 根据反馈持续优化算法性能与系统交互体验, 平均每1-2个月进行一次系统评估与优化。这些原则为技术融合提供了可操作的框架, 平衡了效率与风险, 保障了系统融合过程的平稳、有序推进。

2 人工智能在医院临床信息化中的应用方向

2.1 临床数据采集与智能化处理

数据采集正从被动记录转向主动感知, 借助先进的传感器与物联网技术, 通过物联网设备实现生命体征、行为数据等实时采集, 结合自然语言处理技术对非结构化文本进行语义解析, 构建涵盖电子病历、检验检查、护理

记录的多维度数据集^[2]。智能化处理环节运用知识图谱技术实现数据关联分析,挖掘潜在规律,例如通过症状-检查-结果的关联网络辅助快速定位关键信息。数据清洗算法可自动修正异常值与缺失项,提升数据质量,为后续分析提供可靠基础。这种智能化处理模式显著提高了数据的完整性与可用性,为精准分析奠定了基础,为临床决策提供了全面、准确的数据支持。

2.2 辅助决策环节的人工智能应用

辅助决策系统通过整合多模态数据提供支持,在诊断阶段,深度学习模型可分析历史数据与当前指标,生成差异化建议,帮助规避经验盲区。治疗环节中,算法根据最新指南与药物相互作用数据库,动态推荐个性化方案,并实时监测执行偏差。随访管理通过智能语音交互完成健康状态评估,自动生成干预建议,形成闭环。系统设计注重人机协同,输出结果以概率形式呈现,保留最终裁决权。这种人机协作模式既发挥了技术的优势,又保障了决策的严谨性,有效提升了医疗决策的科学性与准确性。

2.3 业务流程智能化优化与管控

流程管理引入强化学习算法,根据实时采集的数据动态调整节点。系统通过分析历史病例的变异因素,建立风险预警模型,对可能偏离路径的情况提前干预。资源调度模块结合手术排班、设备使用等数据,优化检查检验顺序,减少等待时间。管控平台提供可视化驾驶舱,实时显示各科室执行率与变异原因,辅助管理者进行流程再造。智能推荐引擎根据特征自动匹配最优版本,提升标准化水平。这种智能化管控显著提高了业务流程的效率与可控性,助力医院实现高效、精细化管理。

2.4 影像信息化的人工智能赋能

影像信息化进程聚焦于提升效率与精度,计算机视觉技术可自动完成影像质量评估、器官分割与病灶检测等基础工作,缩短阅片时间。多模态融合算法整合不同影像数据,提供更全面的诊断依据。影像组学通过提取高通量特征,发现传统阅片难以察觉的微观变化,辅助早期筛查。系统支持云端协同诊断,基层医院上传影像后,上级医院专家可实时标注并返回分析结果,促进资源下沉。这种赋能模式不仅提高了诊断效率,还推动了优质资源的均衡分配,为提升基层医疗服务水平提供了有力支持。

3 人工智能在医院信息化建设中的技术支撑体系

3.1 人工智能应用的数据支撑体系构建

构建数据支撑体系需实现全生命周期管理,从生成到应用形成闭环。采集环节通过标准化接口整合多源数

据,建立统一数据湖^[3]。数据治理阶段运用自然语言处理技术解析非结构化文本,结合知识图谱构建关联网络,提升结构化水平。存储架构采用分布式与边缘计算结合模式,满足海量存储与实时分析需求。数据标注团队依据规范对训练数据进行专业标注,确保算法学习方向与逻辑一致。数据更新机制通过增量学习技术实现模型持续优化,避免全量重训练带来的资源消耗。这种体系为人工智能应用提供了高质量、可持续的数据基础,是保障人工智能技术在医院信息化建设中有效应用的关键环节。

3.2 人工智能算法模型的适配与迭代

算法模型适配需兼顾专业性与技术可行性。开发阶段采用迁移学习技术,在通用模型基础上融入领域知识,缩短训练周期。模型验证环节建立多维度评估体系,除准确率外,重点考察可解释性、决策一致性等指标。部署时采用模块化设计,将不同功能封装为独立组件,便于灵活组合。迭代机制引入持续学习框架,通过在线学习技术实时吸收新数据,动态调整参数。版本管理系统记录每次更新内容与效果评估,形成可追溯的技术演进路径。这种适配与迭代机制确保了算法始终与业务需求保持同步,使人工智能算法能够更好地适应医院复杂多变的业务场景。

3.3 人工智能应用的硬件与软件适配

硬件适配需平衡性能与成本,计算资源采用异构架构,CPU负责逻辑控制,GPU/NPU加速深度学习运算。存储设备根据访问频率分级配置,热数据部署在高速固态硬盘,冷数据存储于大容量机械硬盘。软件层面开发专用中间件,屏蔽底层硬件差异,提供统一的算法调用接口。操作系统进行场景优化,提升任务调度效率与系统稳定性。开发工具链集成自动化测试框架,对模型输入输出进行边界值检查,防止异常数据导致系统崩溃。这种适配方案为人工智能应用提供了稳定、高效的技术环境,保障了人工智能系统在医院信息化建设中的稳定运行。

3.4 人工智能系统的安全防护体系搭建

安全防护贯穿数据采集到应用的全流程。传输环节采用国密算法对敏感数据加密,建立动态密钥更新机制,密钥更新周期设定为7天。存储系统实施访问控制与审计追踪,记录所有数据操作行为。算法安全层面引入对抗训练技术,提升模型对恶意输入的鲁棒性。隐私保护采用联邦学习框架,各机构在本地训练模型,仅共享参数更新而非原始数据。系统运行监测模块实时分析网络流量与模型输出,对异常行为触发预警并启动熔断机制。定期开展渗透测试与安全评估,每年测试次数不少于4次,

持续完善防护策略。这种纵深防御体系为系统安全提供了全方位保障,确保医院信息化建设在安全的环境下稳步推进。

4 人工智能赋能医院信息化建设的优化路径

4.1 技术应用体系的优化方向

技术应用体系优化需聚焦算法性能与场景适配的双重提升^[4]。在算法层面,推动多模态融合技术向纵深发展,通过整合文本、影像、时序等多维度数据,构建更精准的预测模型。引入可解释性人工智能技术,将复杂神经网络转化为可理解的决策规则,增强对系统输出的信任度。技术架构上采用微服务设计,将不同功能模块解耦为独立服务,支持按需组合与快速迭代。建立动态模型评估机制,根据反馈数据实时调整算法参数,确保技术输出始终符合最新认知。这种优化方向为技术应用提供了持续创新的动力,推动人工智能在医院信息化建设中发挥更大作用。

4.2 信息化融合流程的优化策略

流程优化以打破数据壁垒为核心目标。构建跨系统数据中台,通过标准化接口实现异构系统的数据互通,形成完整的数字画像。在业务环节嵌入智能决策节点,将AI分析结果自然融入流程,避免技术干预与实践的割裂。开发流程引擎支持可视化配置,使管理人员能够根据业务变化动态调整系统行为。建立人机协同工作机制,明确职责边界,在辅助决策、病历生成等场景形成优势互补。这种优化策略显著提高了流程的灵活性与协同性,提升医院信息化建设的整体效能。

4.3 人员能力提升的适配方案

能力建设需构建分层培训体系。基础层面向全体人员开展数字素养教育,重点培养数据安全意识和基础系统操作技能。专业层针对业务人员开设AI应用课程,解析算法原理与适用场景,提升技术理解能力。技术层为IT团队提供知识培训,使其能够准确把握需求,开发出更贴合场景的解决方案。建立持续学习机制,通过在线学习平台定期推送技术更新内容,组织跨学科研讨会促进知识交流。设立创新实验室,为人员提供技术实践场所,

加速成果转化。这种适配方案为人员能力提升提供了系统化的支持,为医院信息化建设提供坚实的人才保障。

4.4 安全防护体系的完善路径

安全防护需构建纵深防御体系。技术层面部署行为分析系统,通过机器学习模型识别异常操作模式,实时阻断潜在攻击。数据加密采用同态加密技术,支持在密文状态下进行数据分析,兼顾安全与效率^[5]。建立数据血缘追踪系统,完整记录流转路径,实现泄露源快速定位,追踪精度可至单条数据记录。管理层面制定AI伦理准则,明确数据使用边界与偏见防范措施。定期开展安全演练,模拟数据泄露、系统入侵等场景,每年演练次数不少于2次,检验应急响应能力。与专业安全机构建立合作机制,及时获取最新威胁情报,动态调整防护策略。这种完善路径为系统安全提供了动态、可持续的保障,确保医院信息化建设在安全可靠的环境中持续发展。

结束语

人工智能在医院信息化建设中的应用已取得一定成果,在数据整合、辅助决策、流程优化等方面发挥了重要作用。通过构建完善的技术支撑体系,从数据、算法、硬件软件到安全防护,为人工智能应用提供了坚实保障。同时,优化技术应用体系、融合流程、人员能力及安全防护体系等路径,进一步提升了医院信息化建设的水平。持续推动人工智能与医院信息化建设的深度融合,将有助于提升医疗服务质量,为患者提供更优质、高效的医疗服务。

参考文献

- [1]张绪豪,刘翊丞.人工智能在医院信息化建设中的应用研究[J].无线互联科技,2025,22(22):25-28.
- [2]王焯,申龙露.人工智能在医院信息化建设中的应用[J].中国航班,2025(18):109-111.
- [3]樊怡.人工智能在公立医院档案管理信息化中的应用探索[J].临床医药实践,2025,34(7):558-560.
- [4]赵思怡.人工智能技术在医院信息化建设中的应用与挑战[J].医学论坛,2023,5(21):70-72.
- [5]王映涛.人工智能驱动医院信息化建设的现状及管理策略[J].数字技术与应用,2025,43(2):7-9.