

基于人工智能大模型的中医电子病历内涵质控系统构建与实践

周澎洋¹ 刘莉莉¹ 陈思萱¹ 张宝林¹ 蒲旭虹²

1. 甘肃省中医院 信息科, 甘肃 兰州 730050

2. 甘肃省卫生健康统计信息中心 电子政务科, 甘肃 兰州 730030

摘要: 目的/意义 针对传统中医电子病历质控存在的效率低下、评判标准不一、难以覆盖内涵逻辑等问题, 探索并实践结合人工智能大模型的中医电子病历内涵质控新模式, 提升质控工作的智能化、自动化与精细化水平。方法/过程 在某三级甲等中医医院部署与实施, 采用“通用大模型+病历质控专精训练”技术模式, 综合运用规则引擎与智能模型融合判定、智能语义分析与上下文推理、检索增强生成等核心技术。结果/结论 系统上线运行后, 实现了中医电子病历内涵质量的实时自动核查, 其中病历完整性合格率升至94%, 四诊记录、辨证分型、方药配伍的逻辑矛盾显著减少, 文字错别字、中药剂量异常等问题得到有效自动排查, 病历准确性与书写规范性得到明显提升。该系统有效强化了对医疗过程合规性、诊疗逻辑合理性的深度把控, 为持续改进中医病历质量、保障临床医疗安全、提升医院精细化管理水平提供了有力的技术支撑。

关键词: 人工智能; 大模型; 中医电子病历; 内涵质控; 医疗质量

基金: 甘肃省科技计划项目(联合科研基金)(项目编号: 24JRRA904)

作者简介: 周澎洋, 中级工程师, 发表论文3篇; *刘莉莉, 高级工程师

Construction and Practice of Connotation Quality Control System of Traditional Chinese Medicine Electronic Medical Record Based on Artificial Intelligence Large Model

zhoupengyang¹ liulili¹ chensixuan¹ zhangbaolin¹ puxuhong²

1. Gansu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine
Information Department, Gansu Lanzhou 730050

2. Gansu Provincial Health and Wellness Statistics Information
Center Electronic Government Affairs Section, Gansu Lanzhou
730030

Abstract: Purpose/Significance In view of the problems of low efficiency, different evaluation criteria and difficulty in covering the connotation logic in the quality control of traditional Chinese medicine electronic medical records, a new mode of connotation quality control of traditional Chinese medicine electronic medical records combined with artificial intelligence model is explored and practiced to improve the intelligence, automation and refinement level of quality control work. Method/Process The system was deployed and implemented in a tertiary hospital of traditional Chinese medicine. The technical mode of "general large model + medical record quality control professional training" was adopted, and the core technologies such as rule engine and intelligent model fusion judgment, intelligent semantic analysis and context reasoning, retrieval enhancement generation were comprehensively used. Result/Conclusion After the on-line operation of the system, the real-time automatic verification of the connotation quality of electronic medical records of traditional Chinese medicine was realized, in which the qualified rate of medical record integrity rose to 94%, the logical contradictions of four diagnostic records, syndrome differentiation and prescription compatibility were significantly reduced, and the problems such as wrong characters and abnormal dosage of

traditional Chinese medicine were effectively and automatically investigated, and the accuracy and writing standardization of medical records were significantly improved. The system effectively strengthens the deep control of the compliance of the medical process and the rationality of the diagnosis and treatment logic, and provides a strong technical support for the continuous improvement of the quality of TCM medical records, the guarantee of clinical medical safety and the improvement of the fine management level of the hospital.

Keywords: artificial intelligence, large-sized model, electronic medical record of traditional Chinese medicine, connotation quality control, medical quality

0 引言

电子病历是临床医疗工作的核心数字化载体，其质量水平直接影响医疗安全、诊疗服务质量、医学科研发展及医院综合管理效能^[1,2]。随着电子病历的全面推广与广泛应用，医疗质量控制工作面临更高标准与全新挑战，十八项医疗质量安全核心制度明确规定，医疗机构应当建立病历质量检查、评估与反馈机制^[3]，传统人工抽检质控模式存在覆盖范围有限、工作效率偏低、评判标准不统一、漏检风险高、整改反馈滞后等突出问题，严重制约医疗质量管理精细化转型^[4,5]。

近年来，人工智能技术飞速发展，自然语言处理与大语言模型领域取得关键性突破，为文本语义深度解析、逻辑推理分析提供了全新技术路径^[6,7]。目前，人工智能已在医疗辅助诊断、医学影像识别等多个场景落地应用，并取得显著实践成效^[8,9]。区别于常规形式质控，电子病历内涵质控注重文书内容的逻辑性、完整性与精准性，依赖深层文本语义解析与专业医学知识合规校验^[10,11]，依托人工智能技术搭建深度学习模型，精准解析医学文本语义，结合规则引擎开展多维逻辑研判，可实现电子病历内涵质量的自动化、智能化评价^[12,13]。结合中医诊疗特色，融合大模型技术、中医诊疗规范与辨证思维，构建贴合中医临床场景的病历内涵质控体系，能够有效破解中医病历辨证不规范、治法方药脱节等行业难点，助力中医病历质量管理向精细化、标准化、专业化转型。

本文从系统架构设计、关键技术实现、实施与效果评估等几个方面展开系统论述，以期同类医疗机构推进中医电子病历内涵质控智能化建设提供参考与借鉴。

1 医院病历质控现状

本研究依托的研究对象为某三级甲等中医医院，该院 2025 年出院患者达 9.4 万人次，而病案管理专职人员仅 9 名，病案质量管控的人力负荷与工作压力尤为突出，具体主要体现在以下三方面。其一，病历书写规范化不足，部分医务人员对病历书写规范的认知局限于任务完成层面，未充分意识到病历作为法律文书的严肃性与规范性。同时，电子病历模板化问题严重，部分医师直接复制粘贴既往病历内容，易出现张冠李戴等问题，尤其在中医证候描述、舌脉记录等核心内容中，“千人一方、千证同述”的同质化现象尤为突出。其二，病历内涵质控力度薄弱，病历不仅是临床诊疗过程的客观记录，更应体现医师诊疗思维的严谨性。对于中医病历而言，其核心在于完整体现辨证论治逻辑链条，而部分病历在内涵质量上存在显著短板，具体表现为证候诊断与舌脉描述不契合、治疗法则与证候分型不匹配、方药组成与辨证结论相脱节等。其三，质控体系运行效能偏低，虽已经建立病历三级质控体系，但实际运行过程中存在“重终末、轻环节、重数量、轻质量”的问题。部分科室仅在患者出院前检查病历，缺乏对诊疗关键节点的实时监测，加之传统人工质控模式对中医专业知识的要求极高，需依赖高年资中医专家参与，不仅人力成本居高不下，

且质控效率低下，难以实现全院中医病历的全覆盖、实时性、精细化质控，进一步加剧了病案管理的工作压力。

2 系统架构与设计

2.1 系统架构设计

为保证系统运行的灵活性、可扩展性、可维护性，本研究采用分层解耦的架构设计思路，明确各层级核心职责，通过标准化接口实现各模块间的高效通信，确保系统整体运行的稳定性与可扩展性。该分层架构设计具备多重优势：其一，分层解耦的设计模式可有效降低各功能模块间的耦合度，为系统功能的迭代升级、新增拓展提供便利，提升系统的适配能力；其二，将业务规则与智能模型深度融合，通过规则约束规范质控标准，借助模型算力提升质控判定的精准度，实现质控效能的双重提升；其三，建立模型持续专精训练机制，通过迭代训练优化模型参数与性能，持续提升系统对中医病历内涵质控的适配性与判定能力。从层级划分来看，系统整体架构自下而上依次分为数据接入层、业务规则层、智能模型服务层、应用服务层和展示交互层，具体架构详见图 1。

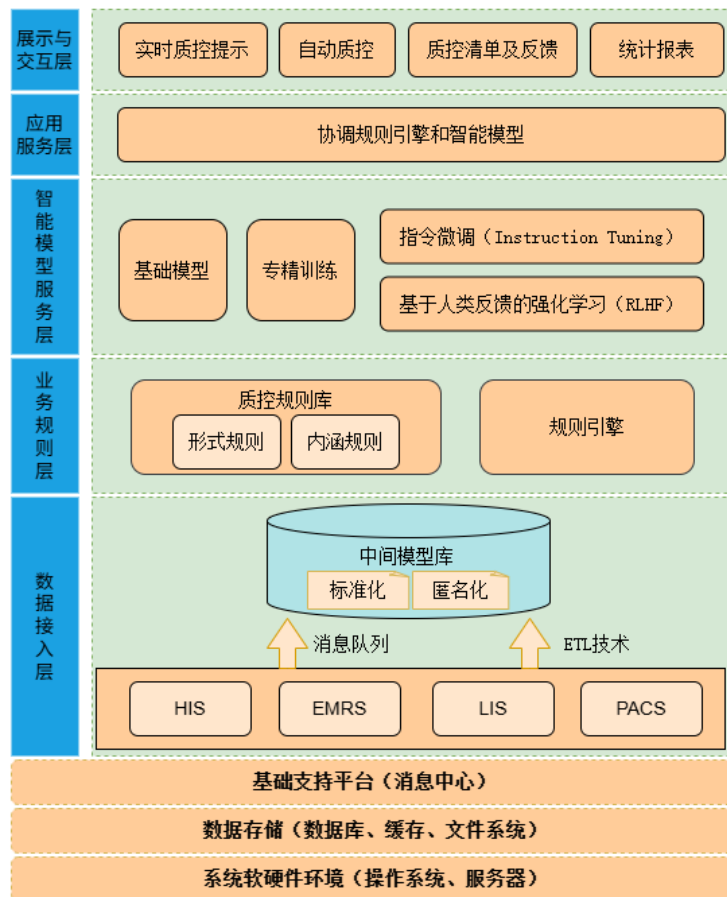


图 1 基于人工智能大模型的中医电子病历内涵质控系统架构

2.1.1 数据接入层

安全对接 HIS、EMRS 等系统。采用消息队列与 ETL 相结合的方式，实时或准实时采

集患者诊疗全流程数据（含基本信息、病程记录、中医四诊、证候诊断等），经标准化清洗、匿名化处理后转换为统一中间模型供上层调用。

2.1.2 业务规则层

作为质控逻辑核心，在通用规则基础上构建中医内涵质控规则库，依据相关规范及医院管理要求，将质控要求转化为可执行规则（含形式规则与内涵规则）；通过规则引擎解析执行规则，支持质控人员按科室、病种等动态调整规则，无需修改代码。

2.1.3 智能模型服务层

采用“通用大模型+病历质控专精训练”模式，强化中医语义理解与辨证推理能力。以导入中医核心知识的开源大模型为基础，结合脱敏病历数据及标注质控案例，通过指令微调与强化学习优化模型，可识别主诉与现病史不符、抗生素使用无指征等质控问题[14,15]。

2.1.4 应用服务层

协调规则引擎与智能模型完成质控任务。以规则和模型融合判定为引擎，如结构化、明确的判断（术后首次病程记录是否在 8 小时内完成）用规则引擎；如模糊、需要语义理解的判断（辨证分析是否充分体现中医思维、证候与舌脉是否匹配）用智能模型，两者的结果可以互相校验、加权决策，从而提高判定的准确性以及鲁棒性。

2.1.5 展示与交互层

为各类用户提供 Web 端应用，涵盖实时质控提示、提交时自动质控、问题反馈及多维统计报表等功能，界面设计注重用户体验，实现问题精准定位与可操作反馈。

2.2 关键技术与实现

2.2.1 通用大模型与病历质控专精训练

以模型专精训练为手段，重点强化中医语义理解和辨证推理能力，明确模型选型、微调策略与训练细节，具体实现如下：

(1) 模型选型：基础模型选用 Qwen2.5 开源大模型，该模型在通用语料与部分医学语料上经过预训练，具备较强的语言理解与生成能力，可快速适配中医病历文本处理场景。专精模型选用 Emoon-E1-13B，针对医疗文本处理进行优化，具备更好的医学语义解析与推理能力，可满足中医内涵质控的专业需求。

(2) 训练数据：收集脱敏后 1.2 万份历史高质量中医病历数据，涵盖内科、外科、骨科、儿科等多个专科，由 3 名高年资中医临床专家、2 名病案质控专家组成标注团队，对病历进行规范化标注，标注内容包括病历片段、潜在质控问题、问题类型（如辨证逻辑矛盾、四诊记录缺失、方药不匹配等）、中医判断依据、修改建议，形成标准化专项训练数据集，确保训练数据的专业性与准确性。

(3) 微调策略：采用“指令微调+强化学习”的双重微调模式，首先基于标注数据集进行指令微调，将质控任务转化为具体指令（如“判断该病历证候诊断与舌脉描述是否一致，若不一致请给出修改建议”），引导模型学习质控判断逻辑与中医专业知识；再通过强化学习，收集医师、质控专家对模型输出结果的反馈，调整模型参数，优化判断准确性与建议合理性，微调目标聚焦“判别+生成”双重需求，即准确判断病历缺陷的同时，生成具体、可操作的修改建议与权威依据。

(4) 部署环境：模型部署采用昇腾 Ascend910 AI 算力平台，该平台具备强大的并行计算能力，可满足大模型训练与推理的算力需求，模型并发量可达 64；系统部署于 Windows Server 2016 操作系统，配置高性能服务器，采用负载均衡策略，确保系统稳定运行，系统并发量可达 128，可满足全院实时质控的业务需求。

2.2.2 规则引擎与模型融合判定技术

系统采用规则与模型融合的设计思路，兼顾运行稳定性与应用灵活性，通过规则引擎与智能模型的协同配合、双向质控，充分发挥规则确定性强、模型语义理解能力突出的优势，针对性解决中医内涵质控的难点。其中，规则引擎主要负责处理明确化、结构化的质控判断任务，如中医四诊记录的完整性核查等；智能模型则聚焦病历自然语言文本的深层解析，重点研判辨证逻辑合理性、证候描述准确性等内涵类问题。两者融合策略主要包括三种：一是串联融合，先通过规则引擎完成基础过滤，再由智能模型开展内涵类问题深度分析；二是并联融合，规则与模型独立进行质控判断后，综合两者结果形成最终结论；三是模型辅助规则，将智能模型输出结果作为规则判断的核心参数。

2.2.3 智能语义质控与上下文推理

系统支持持续演进，摒弃一次性建设模式。针对传统规则无法覆盖的复杂中医质控问题，依托大模型的语义理解与推理技术，重点实现三大核心推理功能：一是跨文档上下文关联，将患者单次住院期间的全部文书作为整体，实现不同文书间信息的关联分析；二是时序逻辑推理，对医疗事件时序关系进行逻辑研判，识别各类逻辑矛盾，如中医四诊记录与证候诊断时间不符、检查申请时间晚于报告出具时间、术后首程记录早于手术结束时间等；三是医疗合规性推理，基于所学医疗知识判定诊疗行为是否符合临床常规及指南要求例如核查死亡病历是否存在死亡讨论记录、重大手术是否完成术前讨论记录等。

2.2.4 RAG 知识增强与质控依据生成

系统质控结果具备可解释性，严格契合医疗质量控制标准，引入检索增强生成技术，将国家中医诊疗规范、行业标准及医院管理制度融入模型推理全过程。其核心实现内容包括：对中医质控规范、相关制度文档进行结构化解析处理，构建标准化可检索中医质控知识库；基于病历文本语义进行精准检索，快速匹配相关质控条款，有效提升中医质控结果的可信度与可解释性，既便于临床医师精准理解质控问题根源，也为质控检查工作提供明

确的权威依据。

3 实施与效果评估

本研究所述系统于 2025 年 8 月在主要临床科室完成试点上线，同年 11 月正式投入全院运行，重点监测中医内涵质控的应用效果。系统稳定运行后，采用定量与定性相结合的方法，对其实际应用效果改善情况开展综合评估与分析。

3.1 应用流程

临床医师在电子病历系统中完成或者提交病历时，经过数据预处理会触发模型质控，对结构化、明确的缺陷（如中医四诊缺项、时限超期等）在前端给出提示，对复杂的内涵质控采用后台异步处理的方式，生成质控报告；质控报告经由消息中心推送至医师端，后汇总到科室质控员以及管理者平台；医师可查看问题详情、系统依据、建议，可以申诉或者修改。

3.2 上线前后多维度质控指标对比

系统上线前后，中医电子病历内涵质控多维度指标对比详见表 1，从表中可看出，系统上线后各项质控指标均得到显著改善，差异具有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。

表 1 系统上线前后中医病历内涵质量多维度指标对比

质控指标	上线前 (n=1000)	上线后 (n=1000)	χ^2/t 值	P 值
病历完整性合格率 (%)	72.3	94.0	89.76	<0.001
辨证逻辑一致性合格率 (%)	68.5	92.5	95.32	<0.001
治法方药匹配率 (%)	70.1	93.2	91.58	<0.001
诊疗合规性合格率 (%)	73.6	94.3	88.63	<0.001

3.3 评估结果分析

3.3.1 病历完整性显著提升

传统人工质控模式下，中医病历易出现四诊记录不全、辨证依据缺失、治法与方药不对应、病程记录不连贯等完整性缺陷。系统上线后，通过预设质控规则，对中医病历核心要素开展全方位、全流程校验，明确要求望、闻、问、切四诊记录需完整详实，辨证分型需有明确依据，治法、方药与医嘱形成对应闭环，病程记录需严格遵循时限要求与书写规范，对缺失、遗漏的核心内容自动标记并预警。从系统运行数据来看，上线前中医病历完整性问题主要集中在辨证分析不完整、舌脉记录缺失、出院小结未体现中医诊疗总结三大类。系统运行稳定后，中医病历完整性合格率提升至 94%，上述突出问题发生率显著下降，有效保障了中医病历核心信息的完整留存，为中医诊疗追溯、医疗质量评估及医学科研开

展提供了可靠的数据支撑。

3.3.2 病历逻辑性更加严谨

中医病历的逻辑性核心集中体现在“四诊-辨证-治法-方药”的内在一致性，以及病程记录中病情变化与诊疗调整的逻辑连贯性。本系统立足中医辨证论治核心规律，预设各类辨证分型对应的核心症状、治法与方药匹配规则，可自动校验四诊记录对辨证结果的支撑性、治法与辨证分型的契合度、方药组成与治法要求的符合性，同时对病程记录中病情变化与诊疗调整的逻辑关联性进行校验，对存在的逻辑矛盾实时发出质控预警。

3.3.3 病历准确性得到保障

病历准确性是保障医疗质量与临床安全的核心基础，中医病历的准确性主要体现在患者基本信息、症状体征描述、辨证分型、方药名称及剂量、病程记录时间等核心要素的精准无误。传统人工质控过程中，易出现错别字、中药名称书写错误、剂量录入偏差等问题，此类不仅降低病历质量，更可能误导临床诊疗决策。针对上述痛点，通过设置关键词校验、剂量范围校验、时间逻辑校验等功能，实现病历中文字错误、数据偏差的自动化排查与预警。例如，系统可精准识别中药名称错别字（如“黄芪”误写为“黄氏”）、方药剂量异常（如超出常规用量范围）、病程记录时间与实际诊疗时间不匹配等问题；同时支持与HIS系统、电子病历系统实现数据实时对接，确保患者基本信息、诊疗信息的一致性与准确性，有效规避因病历不准确引发的医疗隐患，显著提升中医病历的可信度与临床实用价值。

4 讨论

4.1 系统优势

本系统采用分层解耦架构设计，具备优良的灵活性与可扩展性，可便捷接入新数据源、新增业务规则及扩展技术模块。系统融合多种先进智能技术，对中医病历内涵质量开展全方位、高准确率智能质控。相较与传统病历质控模式，成功实现了质控工作的常态化与精细化转型。区别于传统“事后质控”的滞后性局限，本系统可对病历进行实时质控，实现质控问题的早发现、早预警、早整改，具备质控效率高、判定客观公正、覆盖范围全面等显著优势。同时，系统通过实时质控提示与规范引导，助力临床医师规范病历书写行为，严格遵循中医诊疗规范，在提升病历质量的同时，逐步强化医师的中医诊疗专业能力与病历书写水平，为中医临床诊疗质量的持续提升提供有力支撑。

4.2 面临的挑战

在肯定系统运行成效的基础，通过全面系统评估，发现系统仍存在部分细节问题，需进一步优化完善。一是模型误判问题，系统上线初期偶有少量误报、漏判现象，对此，通过持续收集临床反馈、优化训练数据集，同时搭建便捷高效的医师申诉反馈通道，持续提

升模型判断精准度，保障系统运行更加稳定高效、贴合中医临床实际需求。二是专科适配性不足问题，不同专科病历具有鲜明的专科特色，针对性解决方案为构建专科化质控规则子集，并对模型进行专科微调，提升模型的专科适配能力。三是系统性能与集成适配问题实时质控模式对系统响应速度提出较高要求，通过采用算法优化、负载均衡、缓存策略等技术手段，确保系统在高并发场景下仍能保持服务稳定，满足临床实时质控需求。

4.3 改进方向

针对系统运行过程中面临的挑战，未来改进方向主要聚焦于以下三方面：一是强化数据安全，通过加密技术、访问控制等多重安全手段，保障中医电子病历数据的安全性与隐私性；二是持续优化模型与质控规则，依托不断积累的病历数据及质控案例，开展迭代分析与训练，进一步提升系统质控的准确度；三是深化人机协同质控模式，优化人机交互界面设计，充分发挥 AI 技术的辅助支撑作用，使系统成为临床医师与质控人员的智能助手，实现人机协同提升质控效能，而非替代人工开展质控工作。

5 结论

中医病历具有其独特的理论体系，强调四诊合参、辨证论治，注重整体观念和动态变化，同时具有文本描述量大、主观表述性强等显著特点。本研究构建的基于人工智能的中医电子病历内涵质控系统，以行业权威标准为遵循，依托分层解耦架构与多种前沿人工智能技术，实现对中医电子病历的全方位、高精度内涵质控。系统上线运行后，中医病历的完整性、逻辑性与准确性得到显著提升，有效推动医疗质量管理向精细化转型，为公共卫生质量提升提供了重要的参考依据。尽管系统目前仍存在部分待解决的细节问题，但随着持续迭代优化，其应用前景与推广价值将不断凸显。未来将进一步优化系统性能、拓展功能模块，持续完善系统适配性，为医疗行业高质量发展注入新动能、贡献新力量。

作者贡献：周澎洋负责研究设计、系统建设、论文撰写与修订；刘莉莉负责现状调研、提供指导；陈思萱负责研究可行性分析、系统建设；张宝林负责结果分析、图表绘制；蒲旭虹负责研究设计、提供指导、论文修订。

利益声明：所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1]东振彩.高质量发展背景下医院电子病历质控体系建设的思考[J].现代医院,2025,25(01):65-67+71.
- [2]李会芝,侯彩娥,任正伟,等.电子病历档案在突发公共卫生事件期间的价值研究[J].办公室业务,2024,(23):187-189.
- [3]关于印发医疗质量安全核心制度要点的通知[J].中华人民共和国国家卫生健康委员会公报,2018,(22):18-23.
- [4]李雪梅,陈阿芬,洪玲玲,等.1560份住院病案终末质控分析[J].中国卫生标准管理,2016,7(20):14-16.
- [5]孟依凡,安明扬,王春杰,等.基于人工智能技术的我国某县级医院电子病历质控系统的应用研究[J].医学与社会,2023,36(08):76-80.DOI:10.13723/j.yxysh.2023.08.014.
- [6]李萌.对我国人工智能发展几个新现象的观察与思考[J].科技中国,2024,(10):1-6.
- [7]李颖.生成式 AI 技术快速发展带来多重挑战[J].中国质量万里行,2024,(12):25-27.
- [8]李艳.人工智能在数字病理诊断中的应用现状与挑战[J].诊断病理学杂志,2025,32(12):1692-1696.
- [9]校馨雨,陈进,羊紫.AI肺结节诊断系统辅助 CT 在肺结节诊断中的应用价值[J].影像研究与医学应用,2025,9(22):84-86.DOI:10.20267/j.issn.2096-3807.2025.22.026.

- [10]夏大翔,张帆,张贝贝,等.基于微服务架构的电子病历智能内涵质控系统建设实践[J].中国卫生信息管理杂志,2025,22(05):695-701.
- [11]刘晓娇,朱玉婷,李瑞瑶,等.基于人工智能的电子病历质控体系的建设与研究[J].中国数字医学,2022,17(11):68-74.
- [12]张世霞,李焯,宋双.AI病历内涵质控系统设计[J].信息技术与信息化,2022,(09):43-46.
- [13]杨小花,孙立伶,张中兴,等.人工智能系统在电子病历质控管理中的应用研究[J].中国医药科学,2025,15(18):166-170.DOI:10.20116/j.issn2095-0616.2025.18.33.
- [14]钟博洋,阮彤,张维彦,等.基于大小模型结合与迭代反思框架的电子病历摘要生成方法[J].计算机科学,2025,52(09):294-302.
- [15]俞扬.面向大语言模型的强化学习技术发展[J].计算,2025,1(08):8-12+33.