

基于规则库的检验危急值管理平台的设计与应用

王兵^{1,2}，殷悦楚楚^{1,2}，丁中正^{1,2}，熊颖^{1,2}，郭建军^{1,2}，单涛^{2,3}

¹ 南京医科大学第一附属医院（江苏省人民医院）信息处 江苏 南京 210096

² 南京医科大学医学信息学与管理研究所 江苏 南京 210096

³ 南京医科大学第一附属医院（江苏省人民医院）运营管理处 江苏 南京 210096

〔摘要〕：**目的/意义**：有效整合现有系统资源，构建全流程闭环管理的检验危急值处理流程，提升住院患者检验危急值处置时效性，降低临床延误风险。**方法/过程**：开展现有检验危急值处理流程调研，依托现有信息系统架构，以规则库为支撑，结合智能监测技术，建设检验危急值全流程管理平台，并评估其使用效果。**结果/结论**：该平台通过整合院内各系统业务数据，成功建立了覆盖检验危急值精准推送、临床确认、分级处置、溯源追踪和量化考核的标准化闭环管理流程。这一流程显著提升了危急值的处置效率，实现了从识别到处理的全过程可追溯、可监管，有效降低了医疗风险。同时也推动了医疗质量的持续改进为精细化管理和患者安全提供有力支撑

〔关键词〕：危急值管理；流程闭环；规则库；智能监测

〔中图分类号〕R-058 〔文献标识码〕A

Construction and Exploration of a Critical Value Management Module Integrated with Institutional Protocols

Bing Wang, Chuchu Yinyue, Zhongzheng Ding, Yin Xiong, Jianjun Guo, Tao Shan

(1. Jiang Su Province Hospital, Nanjing, 210029

2. Institute of Medical Informatics and Management, Nanjing Medical University
210096

3. Department of Operations Management, Jiangsu Province Hospital, 210029

〔Abstract〕：**Purpose/Significance**: To effectively integrate existing system resources, establish a closed-loop management process for handling critical test values across the entire workflow, enhance the timeliness of critical test value processing for inpatients, and reduce the risk of clinical delays.**Method/Process**: Conducted research on the current critical test value handling process. Leveraging the existing information system architecture and supported by a rule repository combined with intelligent monitoring technology, a comprehensive critical test value management platform was developed, and its effectiveness was evaluated.**Result/Conclusion**: The platform integrates business data from various hospital systems and successfully establishes a standardized closed-loop process for critical laboratory values, encompassing targeted delivery, clinical confirmation, tiered handling, traceability tracking, and quantitative assessment. This has significantly improved the efficiency of critical test value processing.

〔Keywords〕：Critical value management; Process closure; Rule repository; Intelligent monitoring

#基金项目：江苏省人民医院科学研究项目支撑计划，编号RG202411。

*通讯作者：单涛（1986年—），男，博士，高级工程师，副处长，研究方向：医院信息化建设。E-mail: nanjingtaotao@126.com。

1 引言

危急值管理作为医院质量管理的核心工作，一直受到医院管理部门的关注，其管理质量与患者生命安全息息相关。2023年国家卫生健康委发布《关于开展全面提升医疗质量行动（2023-2025年）的通知》^[1]，要求优化危急值项目目录及识别机制、强化报告及时性与准确性、加强处置规范性。在2025年5月29日国家卫生健康委办公厅印发的《医疗质量安全核心制度落实情况监测指标（2025年版）》^[2]中，“危急值报告制度”被明确列为需要重点监测的医疗质量安全核心制度之一。该制度要求医疗机构建立一套完整流程，确保一旦出现提示患者处于危急状态的检查检验结果，能够被迅速识别、及时通报、准确记录有效处置。检验危急值管理政策的演进，清晰地体现了医疗管理从粗放式向精细化、数据化再到区域协同化的发展趋势，其核心始终围绕着患者安全和医疗质量的持续提升。

检验危急值作为临床诊疗过程的重要预警信号，直接关系到患者的生命安全^[3]。当检验结果达到危急值时，医护人员需立即采取干预措施^[4-5]。以往受限于早期信息化技术制约及管理机制尚未健全，我院临床检验危急值管理曾长期依赖人工纸质记录和电话报告模式传统的人工处理模式存在明显不足^[6]：信息传递依赖单一电话通知，容易因人员离岗或环境干扰导致延误；纸质记录方式不仅效率低下，还容易出现遗漏或错误，严重时还会对患者生命安全造成威胁；非标准化的流程使得救治响应时间参差不齐，影响整体医疗质量^[7-8]。我院作为一家大型三甲综合类医院，2024年全年出院患者达到279274人次，门诊量达5821340人次，触发检验危急值共71808次，面对如此大量的检验危急值信息，传统处理方式早已力不从心，平均处置时间达到近50分钟，在此背景下，亟需构建信息化智能化支撑的危急值闭环管理体系。

近年来，随着信息技术的不断发展，人工智能技术获得突破^[9]，相关开源框架被广泛运用，移动设备也全面普及，与之应用相关的新一代标准的Wi-Fi设备在医院广泛部署^[10]，提供了更高的带宽、更低的延迟和更大的设备连接数。正是这些技术的成熟，才使得建设一个高效、智能、闭环的检验危急值管理平台成为现实

本研究基于医院现有信息系统生态，建设了检验危急值全流程管理平台（以下简称“平台”），一方面运用规则库引擎实现危急值智能识别与动态预警，另一方面通过多通道即时推送确保信息触达率，同步建立临床处置反馈机制与时效监管机制，形成识别、推送、处置、反馈、质控的完整数据链，有效规避人工干预环节的疏漏风险。同时，在核心的规则库引擎中，引入了机器学习与自然语言处理等人工智能技术，实现规则的动态优化与临床语境的智能理解，从而提升规则库的精准性与自适应能力。该平台的建设不仅响应国家医疗质量提升行动要求，并在实际应用中取得了一定成效，为临床检验危急值管理的标准化、同质化提供了可复用的技术解决方案。

2 相关研究

传统的危急值管理高度依赖人工审核、电话通知和手工记录，易受疲劳、疏忽和沟通效率影响，存在延迟或漏报的风险。现有检验危急值管理平台研究普遍采用分层架构设计以实现多系统数据互通与闭环管理。例如，基于客户机/服务器（Client/Server, C/S）架构的集成平台通过实验室信息系统（Laboratory Information System, LIS）与医院信息系统（Hospital Information System, HIS）、电子病历系统、短信平台、移动护理等系统对接，实现危急值通知^[11]。随着检验医学数据量的爆炸式增长，构建一个高效、精准、自动化、智能化的危急值管理平台变得至关重要。规则库是智能化危急值管理的决策核心，其发展经历了从静态到智能动态的演进。传统的规则库依赖于固定的阈值与逻辑，无法有效应对

复杂的临床场景，如患者个体差异、不同科室差异以及多指标联合判定等，导致假阳性率偏高、临床信任度下降。随着人工智能特别是机器学习和自然语言处理（Natural Language Processing, NLP）技术发展日趋成熟，被广泛应用于医疗领域^[12]。机器学习技术通过对历史数据的训练，能够有效识别并学习导致假阳性的复杂模式。同时，NLP技术能够从非结构化的电子病历中提取关键信息，为规则库提供丰富的临床上下文，支持其进行更精准的个体化判定。这些研究表明，将人工智能技术与规则库深度融合，是突破传统管理瓶颈、实现精准预警的关键路径。本研究正是在此基础上，构建了一个以人工智能增强型规则库为引擎的危急值管理平台，旨在解决上述挑战。

3 系统设计

3.1 核心技术

Drools 是一个开源的业务规则管理系统（BRMS, Business Rules Management System），其核心是一个高性能的规则引擎。Drools 可将业务决策逻辑与应用程序代码分离，它允许将复杂的业务规则以更自然、易于理解的声明式语言编写，而不是硬编码在复杂的程序代码中^[13]。同时使用了 RETE、PHREAK 等高效的算法进行模式匹配。这些算法通过构建网络结构来缓存匹配结果，避免了对所有事实进行循环遍历，即使在规则和事实数量很多时也能保持高性能，非常适合实时性要求高的场景。对于需要保持 7×24 小时在线的系统，Drools 支持在系统运行时动态地添加、更新或移除规则，实现了规则的热部署，保证系统的不间断运行。平台建设中所使用的规则库理念正是 Drools 这类规则引擎所要解决的核心问题。

3.2 总体架构设计

本平台采用分层解耦加模块协同的总体架构设计，围绕数据流转、规则驱动、角色赋能的核心逻辑，构建技术层、数据存储层、数据处理层、应用层及外围保障体系，实现医疗数据的标准化治理、危急值全流程智能化闭环管控及多角色协同，见图 1。平台以技术层-数据存储层-数据处理层-应用层-用户层为纵向架构，横向贯穿数据标准及规范与信息安全体系，形成纵向解耦、横向贯通的立体架构，保障系统扩展性与安全性。

①技术支持层采用 C# 与 .NET 构建开发框架，依托互联网信息服务（Internet Information Services, IIS）实现接口服务部署，结合 Oracle 数据库保障结构化数据持久化^[14]，通过 MB/MQ 消息队列实现异步通信，支撑系统高并发、低延迟的运行需求，利用 Drools 结合规则库建立规则引擎，是实现检验危急值的智能监测。②数据存储层针对业务数据高频读写、中间缓存、长期归档的差异化需求，设计三级存储架构：高频读写层（Redis）缓存危急值实时状态^[15]、用户待办任务等高频交互数据，提升响应速度；缓存存储层（tempDB）暂存多源数据聚合、预处理结果，降低核心数据库压力；持久化层（Oracle）存储标准化临床数据、规则库配置等核心业务数据，保障数据完整性。③数据处理层整合医院信息系统、卫健委平台、仪器设备、文献专著等多源数据，通过“采集-整合-分类”流程实现数据治理，通过接口服务及消息队列对接异构系统采集数据，突破数据孤岛，清洗、关联患者基本信息、检验结果、预后数据等多维度数据进行数据整合，最终输出标准化数据为上层应用提供数据支撑。④应用层围绕权限控制、功能应用、规则库三大模块，实现角色适配、流程闭环、智能决策相关功能，从而保障患者隐私及数据安全，提升危急值判读准确性与效率并缩短响应时间提升危急值处置效率。规则库模块构建基础规则、智能判断、管理维护三层体系架构，基础规则定义检验项目目录、基准阈值、逻辑判断规则等基本规则信息，智能判断规则中嵌入患者个体差异化规则、临床情景差异化规

则、假阳性规则等，管理维护支持规则库版本管理、管理权限控制并制定版本迭代升级机制，保障规则库的动态迭代与安全管控。

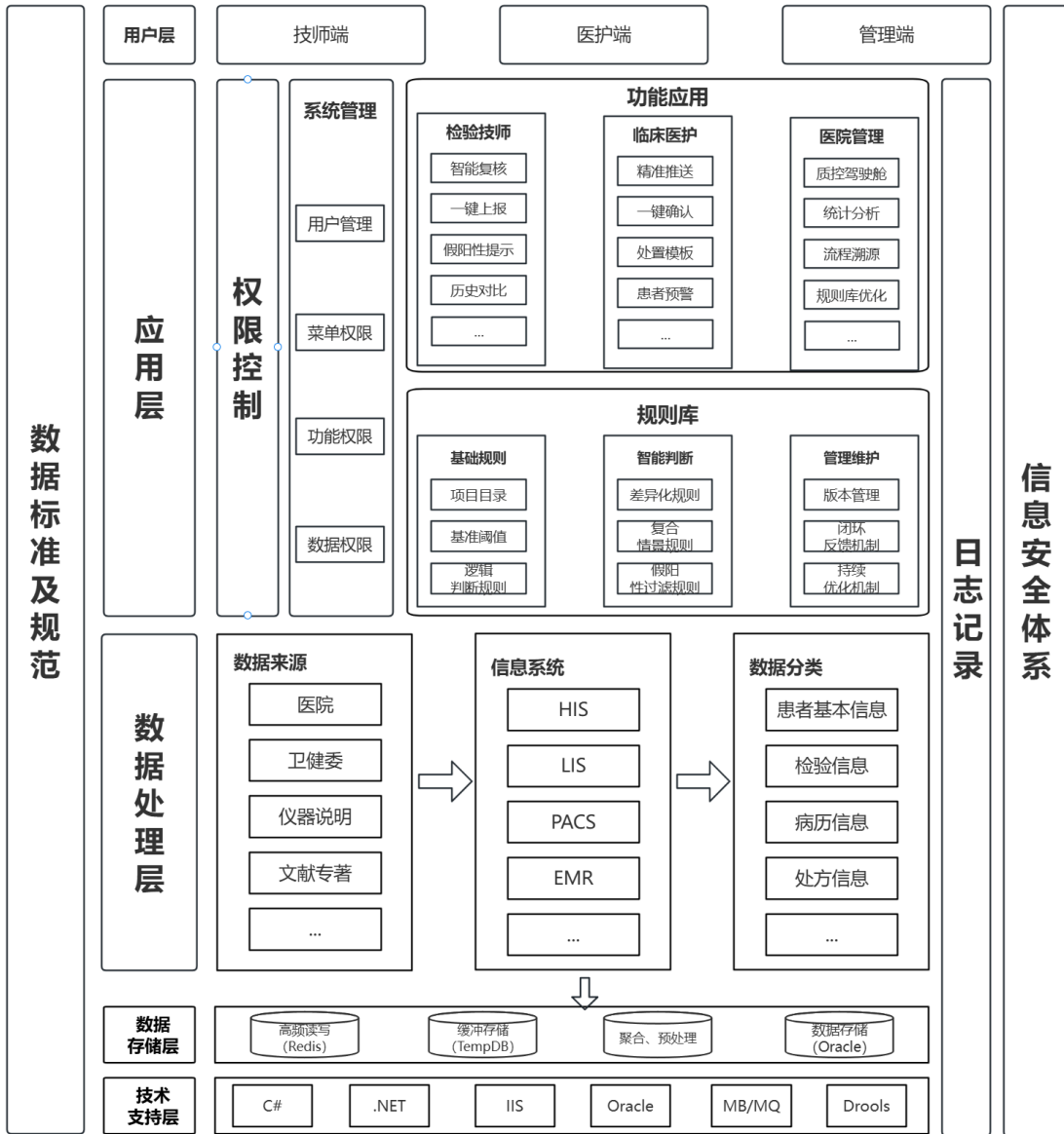


图 1 检验危急值全流程管理平台系统架构

3.3 建设要点

3.3.1 规则库建设

规则库作为危急值全流程闭环管理的决策中枢，其设计应遵循动态化、场景化、个性化原则，其核心内容构成见图 2。建设过程需重点突破三个维度：

1) 多层级阈值体系，以检验项目危急阈值为基础库，结合专科个性化规则及患者个体医疗数据实现危急值规则差异化及动态校准。

2) 智能判定逻辑强化，建立复合规则模型：除单项指标越界外，增加多项目组合预警规则。

3) 闭环自优化机制，构建双通道反馈系统。同时，规则库采用版本化管理：定期或基于危急值处置数据分析，经相关管理部门及专家评审后迭代规则。

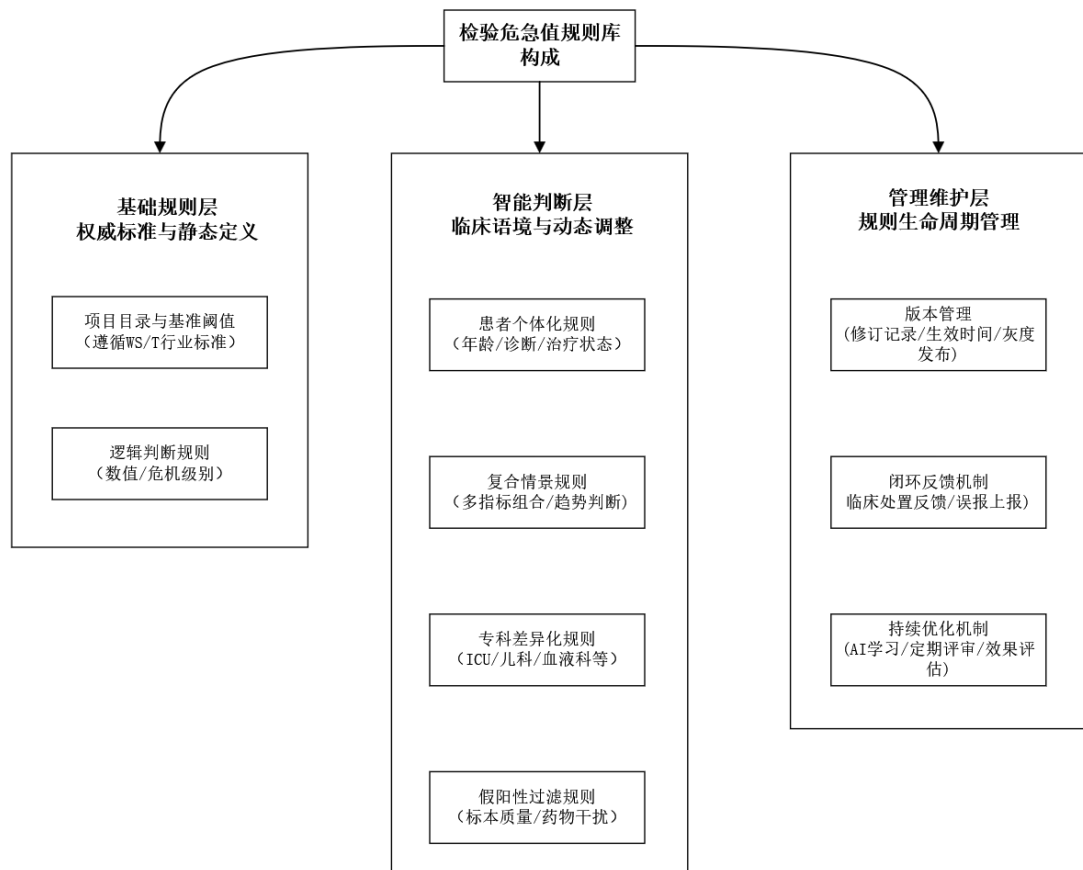


图2 检验危急值规则库核心内容构成图

本平台构建的规则库已具备相当的规模与覆盖面。截至目前，规则库已纳入 12 大类共计 258 项检验项目的危急值规则，涵盖了血常规、凝血功能、生化、电解质、心肌标志物、治疗药物监测等核心检验类别。为适应不同临床场景的需求，规则库针对 ICU、急诊、儿科、肿瘤科、血液科等 8 个重点专科或特定病区设置了共计 67 条差异化阈值规则。此外，通过集成患者个体信息，规则库支持对肾功能不全、化疗后状态、抗凝治疗等 15 种常见临床情景进行动态阈值校准，从而形成了一个多层次、广覆盖、精准化的智能决策体系。

3.3.2 闭环管理流程构建

闭环流程是平台的中枢神经，其设计应遵循全要素覆盖、全流程可溯原则。

全要素覆盖要求系统覆盖检验危急值管理涉及的所有关键要素，包括数据、责任主体及临床情境。危急值监测相关数据在进入规则库引擎前需进行完整性校验以提升危急值识别的准确性，降低假阳性率，示意图见图 3。参与检验危急值处理流程的责任主体应包括检验技师、护士、主治医师、质控专员，各责任主体与覆盖要素对应关系如表 1 所示。针对不同的检验危急值处置情境，如白班与夜间值班的时间场景、普通患者与化疗患者的治疗场景等，系统应能够智能适配，采用合适的消息通路、危急值触发阈值等提高检验危急值的处置效率与识别准确性。

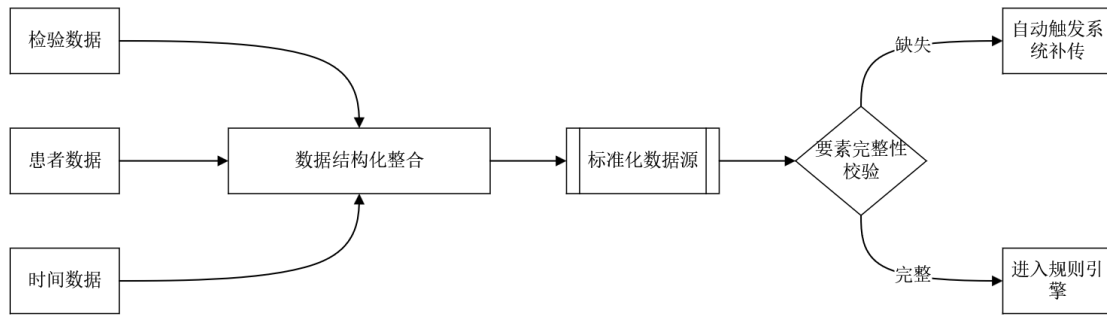


图3 数据要素结构化示意图

表1 责任主体与覆盖要素

责任主体	覆盖要素	绑定方式
检验技师	危急值复核	LIS 操作日志与数字签名
护士	消息接收与初步处置	操作日志与账号权限
主治医师	消息接收与处置	电子病历签名与医嘱关联
质控专员	全流程监督	审计日志与账号权限

全流程可溯源要求实现任意检验危急值事件的完整生命周期追溯。检验危急值处理流程中包括多个重要节点，如结果审核、智能识别、人工复核、消息推送、处置反馈等，各节点责任主体的操作信息以及流程各阶段系统数据需完整记录，流程各阶段关键数据项如表2所示。通过对收集的各类数据进行治理、安全存储及分析实现事件溯源。

表2 检验危急值各流程阶段关键数据项

流程阶段	关键数据项
检验阶段	仪器编号/质控值/检验结果/复核人
规则判定	触发规则 ID/阈值/调整因素
消息推送	推送通道/阅读状态/确认方式
临床处置	处置措施/执行人/时间消耗

3.4 系统功能设计

本平台围绕危急值管理闭环构建四大核心功能模块，通过信息系统与临床流程的深度融合，实现从预警触发到质量改进的全流程信息化管理^[16]。

1) 智能预警与定向推送

检验报告审核时，结果信息同步推送至平台，规则库自动判定并触发预警。审核界面强制弹窗，经证书授权（Certification Authority, CA）电子签名与人工复核后，危急值信息根据预设的临床终端 IP 地址，精准推送至目标病区的 PC、移动护理车、掌上电脑（Personal Digital Assistant, PDA）及护士站大屏。

2) 多模态强制处置机制

临床终端采用高对比度弹窗与音频警示，阻断其他操作直至完成处置。移动 PDA 同步震动提醒，未读消息每 5 分钟强化提示，超 15 分钟自动升级至上级监管人员，确保处置及时性。

3) 结构化应答与追溯体系

护士端执行初级应答时，系统自动调用标准化模板。医生处置界面集成临床数据存储库（Clinical Data Repository, CDR），辅助调阅患者历史记录。全流程操作日志库完整记录从预警触发到最终处置的各节点时间与操作人，形成可追溯闭环。

4) 数据治理与绩效联动

基于原始过程数据，在运营数据存储库（ODR）中构建时效性、完成率等评价模型，

通过商务智能（Business Intelligence, BI）工具生成从科室到个人的穿透式分析报告，关键指标实时对接 ODR 系统绩效考核模块。

3.5 系统流程设计

3.5.1 检验危急值处置流程

临床检验危急值具有特殊的时效性与临床价值，其流程设计需重点保障信息传递的及时性与处置反馈的闭环性。危急值管理总体业务流程图如图 4 所示。

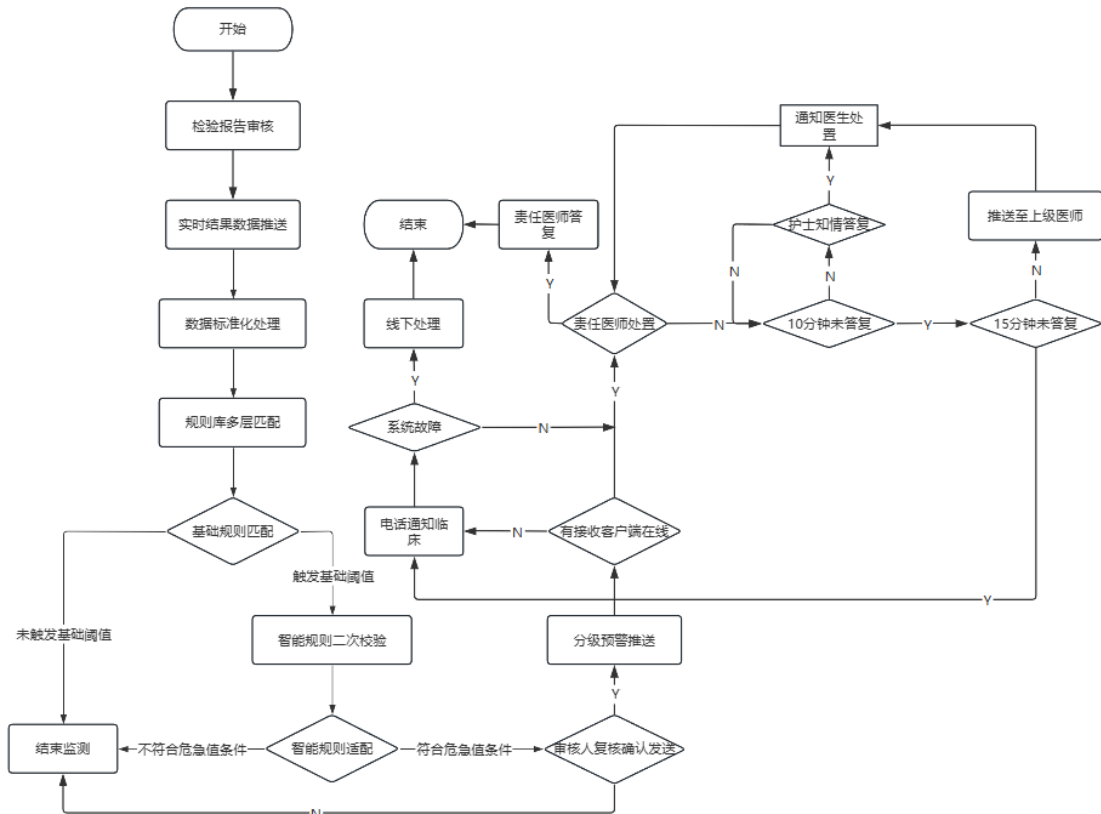


图 4 危急值答复整体业务流程图

检验报告审核人员执行审核操作时，检验结果数据实时推送至平台，平台结合已采集的临床数据依据规则库自动判定该检验单是否存在需处理的危急值。检测到危急值时，系统立即触发弹窗警示界面，强制要求审核人复核检验结果并人工确认是否发送危急值至临床。

经审核确认的危急值信息将定向推送至患者所属病区的全部各类临床工作站，包括电脑终端、移动护理车、PDA 等。系统通过预先录入的各病区终端 IP 地址实现精准投送，信息抵达时自动激活全屏警示界面并锁定其他操作功能，确保临床人员优先处理危急值信息。若目标终端均处于离线状态，系统将实时提示审核人员启动电话通知流程。

护士工作站接收危急值警示后，可执行信息查看与初步确认操作，系统限定护士仅具备知情确认权限。最终处置权限保留给临床医师，医师需通过工号及密码完成身份核验后方可提交答复信息，系统将自动识别操作者角色并执行对应流程控制。若危急值发送后五分钟内未获医生响应，每隔五分钟自动重发提示信息；若十分钟内仍未完成处置则将危急值信息发送至科主任手机端；若十五分钟内仍未完成处置，检验科终端触发二次警示并生成电话提醒任务。

10.12201/bmr.202511.00059V2

从危急值发送至处置结束，处理过程中完整记录全流程各节点数据，实时追踪系统危急值发送时间、护士知情时间、医生处置时间及电话通知记录等关键节点信息，同时关联各环节操作者身份数据，形成可追溯的闭环管理证据链。

为具体说明平台的运作机制，现以主治医师这一责任主体为例，阐述其处理危急值的触发与响应方式：当规则库判定某住院患者的血钾检验结果达到危急值标准时，系统会通过企业微信服务号消息，病区客户端强制弹窗与病区护士 PDA 弹窗这三种方式，同时向该患者的主治医师及其团队发出预警。主治医师在收到提示后，需立即点击“接收”并进行生物识别（指纹/人脸）或密码确认。随后，系统推送界面将自动关联该患者的电子病历，并提供一个包含“立即下达降钾医嘱”、“发起紧急会诊”、“下达复查检验医嘱”等选项的结构化处置模板。医师完成处置操作并再次电子签名后，系统即刻将“已处置”状态与具体措施回传至平台并通知检验科，同时将本次处置的完整时间链（接收→处置→完成）记录入库，用于后续的溯源分析与绩效考评。

3.5.2 规则库迭代流程

危急值规则库并非静态配置，而是一个需要持续演进的知识体系。本平台建立了“监测-评估-评审-实施-验证”的闭环迭代流程，确保规则库的准确性、适应性与先进性，见图5。

规则库的迭代优化主要由三类事件触发，首先是定期评审，每个季度由质量管理处与安全管理委员会例行发起评审会议，其次是数据异常触发，如假阳性率偏高、处置延迟率偏高、规则命中率畸低。最后是外部证据触发，如国家发布新版行业标准、临床诊疗指南发生重大更新或引进新型检测方法时。

触发迭代流程后，由检验科、相关临床科室专家、医务处、信息处等部门组成临时评估小组，利用平台提供的数据进行根因分析，评估小组形成《规则变更方案》后提交至质量管理处与安全管理委员会进行最终评审，评审决策需基于临床证据、数据证据和政策依据，并通过投票形成决议。通过评审的规则变更，由信息处在测试环境验证后，通过规则库版本化管理功能进行部署并通知相关人员，新规则发布后，发布后连续四周，重点监控新规则的触发量、假阳性率和相关项目处置时效的变化趋势，将上述指标纳入常规质控，比较规则库版本迭代前后效果，至此，规则库完成一次完整迭代闭环。该流程通过制度化和信息化手段，确保了危急值规则库既能保持稳定性，又能敏捷地响应临床需求与医学的进步，最终持续提升危急值管理的精准性与安全性。

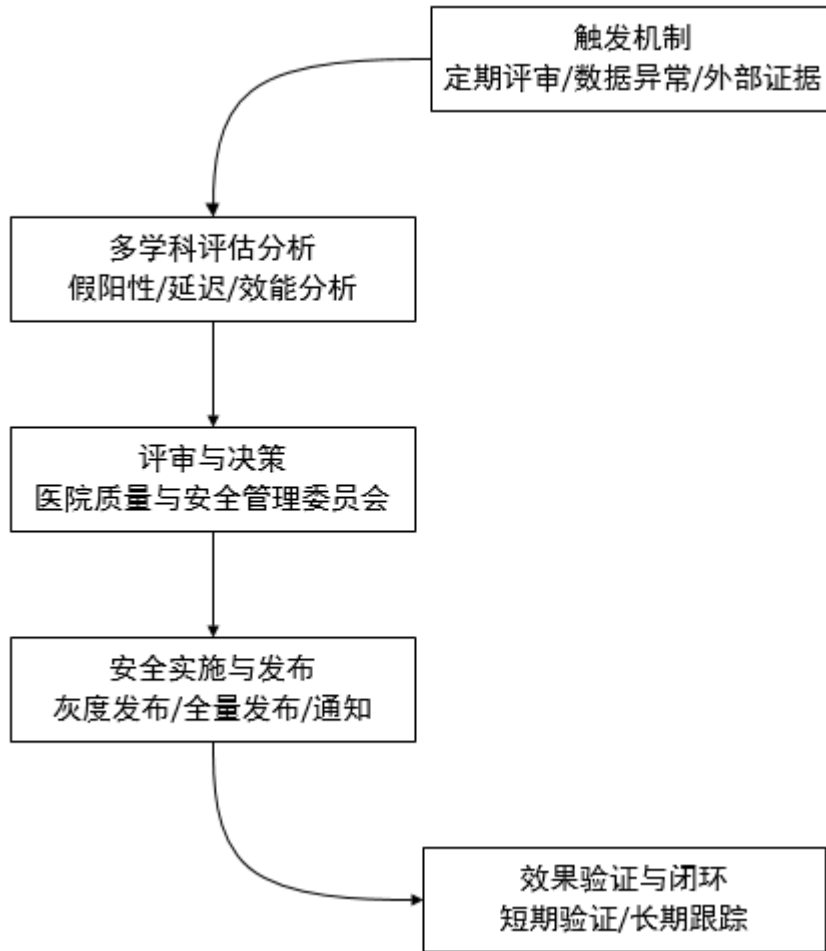


图 5 危急值规则库迭代流程图

4. 应用效果及运行指标对比

平台自 2023 年 10 月正式上线以来，本研究收集了平台上线前后各 6 个月胸外科、呼吸与危重症医学科及综合监护病区的运行数据。选取平台上线前的 2023 年 1 至 6 月危急值管理数据为对照组，平台上线后的 2024 年 1 至 6 月危急值管理数据为实验组，原始数据来自于检验系统、HIS、护理系统、危急值管理平台等院内系统以及调查问卷，数据范围涵盖 LIS 中的检验结果与报告时间、HIS 中的患者基本信息与科室数据、护理系统中的护士操作日志、以及本平台自动记录的推送、知情、处置反馈等全流程时间戳，调查问卷信息覆盖检验危急值相关责任主体。首先，从各系统导出的原始数据通过患者就诊卡号和标本条码号进行关联匹配，随后执行数据清洗，排除测试数据及无效危急值数据，剔除危急值推送成功后因患者出院、转科或死亡等不可抗力导致无法完成临床处置的病例。经清洗后，最终纳入分析的对照组危急值案例共 2387 例，纳入实验组的危急值案例共 3195 例，满意度调查问卷 1152 份。针对连续变量（如处置时间）采用独立样本 t 检验，针对分类变量（如不良事件发生率）采用卡方检验，以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义，详见表 3。

表3 危急值管理平台综合应用效果一览表

评估维度	核心指标	对照组	实验组	统计量值	P值
时效性	平均处置时间（分钟）	47.2	8.5	*t*=35.28	<0.001
规范性	处置措施符合率（%）	76.4%	98.7%	$\chi^2=785.42$	<0.001
精准性	临床假阳性反馈率（%）	8.2%	2.5%	$\chi^2=112.65$	<0.001
满意度	临床医生满意度（%）	76%	93%	$\chi^2=21.76$	<0.001

基于收集的统计数据对平台应用效果进行了全面、客观的评估。结果表明，该平台不仅成功实现了设计之初的各项功能目标，更在提升医疗安全、优化工作流程、强化质量管理及增强用户满意度等方面产生了积极影响。

4.1 处置时效性提升

平台的核心价值首先体现在对检验危急值处置效率的优化。通过智能监测、即时推送与闭环反馈机制，消除了传统人工电话模式中固有的沟通延迟与信息损耗。回顾性数据分析显示，平台上线后，检验危急值处置从 LIS 系统完成检验结果审核，到临床医生最终在系统中确认处置措施，总平均时间由上线前的 47.2 分钟锐减至 8.5 分钟，效率提升 82.0%，为抢救患者赢得了宝贵时间。

4.2 医疗质量与安全得到巩固

首先，临床处置行为的规范性得到质的飞跃。平台内置的结构化处置反馈模板，引导医生采取符合临床指南的标准化干预措施。数据显示，临床处置措施与权威指南的符合率从上线前的 76.4% 大幅提升至 98.7%，极大减少了因个人经验差异导致的处置偏差。

其次，严重医疗不良事件的发生率显著降低。在整个评估期内，全院未发生一例直接归因于危急值处置延误或遗漏的患者严重伤害事件。与此前半年内发生 2 例相关不良事件相比，实现了 100% 的下降。

第三，告警系统的精准性与可信度大幅增强。平台通过集成智能判断规则和临床反馈闭环流程，使得上报的假阳性率从 8.2% 降低至 1.2%。危急值告警准确性的提高，使临床医生对告警信息更加重视。

4.3 质控管理数字化重塑

平台上线前，虽然 LIS、HIS 等系统能提供各自的单项数据报表，但管理部门如需制作一份全院级的综合性危急值月度质控分析报告，仍需要人工从多个独立系统中分别导出数据进行数据整合，整个过程耗时耗力。平台上线后，通过自动归集与融合各临床系统数据构建了统一的危急值全流程数据源，并生成多维度、可视化、可下钻分析的实时质控驾驶舱，实现了管理效率的跨越式提升。

4.4 用户满意度提升

为全面评估平台上线后主要用户群体的体验与满意度，本研究于 2024 年 7 月开展了专项问卷调查。本次调查共回收有效问卷 320 份，调查对象覆盖本平台所定义的四大核心责任主体，其具体构成为：医师 168 名 (52.5%)，护士 112 名 (35.0%)，检验技师 32 名 (10.0%)，科室质控专员 8 名 (2.5%)。受访者主要来源于平台首批深度应用的胸外科、呼吸与危重症医学科、综合监护病区等 6 个临床科室，确保了调查样本的代表性。

问卷内容紧密围绕平台的核心功能与规则库的应用效果进行设计。除基础的用户信息外，核心问题模块包括：临床医生对规则预警准确性、相关性的评价；所有角色对消息推送及时性、触达可靠性、处置便捷性的满意度；平台对减轻工作负担、提升患者安全感、

辅助临床决策等方面的贡献度。问卷采用李克特量表（从“非常不满意”到“非常满意”）进行度量。综合满意度计算结果为“满意”与“非常满意”的受访者占比之和。

通过本次匿名问卷调研发现，平台的应用带来了工作体验的显著改善。临床医生满意度从76%跃升至93%，他们普遍反馈平台推送的信息全面、精准、一目了然，极大地辅助了临床决策；多渠道提醒确保了信息传达，减轻了其担心遗漏的心理焦虑。检验科人员满意度从55%提升至92%。对他们而言，平台将其从“电话通讯员”的角色中解放出来，无需再反复拨打电话和反复解释，只需专注于检验结果的准确性并一键上报。同时，护士及科室质控专员满意度也有不同程度提高。

6. 结语

当前该院住院部危急值管理已形成完整闭环体系，通过微信、短信、工作站弹窗及电话等多渠道通知机制，基本消除信息遗漏风险。本研究构建的危急值管理平台虽取得显著成效，但仍需认识到其存在一定局限性。首先，门诊场景因医生流动性高，住院流程无法直接套用，核心矛盾在于门诊医生难以实时通过工作站终端完成处置操作。现有门诊流程依赖微信、短信及电话通知临床人员并告知患者，导致关键处置节点信息缺失，影响质量追溯与统计分析功能。其次，目前平台主要服务于检验危急值，对影像、超声等重要检查危急值的覆盖尚不完整，且在极端网络故障情况下闭环完整性仍面临挑战。此外，规则库的优化效果依赖于持续的临床数据反馈，在数据量有限的部分专科或基层医疗机构中，其自适应能力可能受到影响。

尽管如此，本平台采用的模块化与分层解耦架构，使其具备较强的推广适应性。对于具备良好信息化基础的三级医院，可全面部署四大核心模块；对于资源有限的二级医院或基层机构，则可优先启用智能预警与闭环处置等基础功能，或依托区域医疗中心以云服务模式进行部署。需要强调的是，平台的有效运行不仅依赖于技术实现，也需配套的管理机制作为支撑，二者缺一不可。

与既往研究相比，本平台的创新性主要体现在三方面：一是采用微服务架构与规则引擎，实现了系统的高并发处理与业务逻辑的动态管理；二是将人工智能技术与临床流程深度融合，通过假阳性过滤与规则自优化机制提升了预警准确性；三是通过与绩效联动，构建了“技术+管理”的双重闭环，实现了全过程可追溯、可量化、可激励的精细化管理。这些探索为同级医疗机构开展危急值信息化管理提供了经过实践验证的参考范式。

综上所述，本研究提出的危急值闭环管理方案有效提升了医疗安全管理的标准化与智能化水平，为智慧医院建设背景下的质量管理工作提供了有益借鉴。

参考文献

- [1] 国家卫生健康委.《关于开展全面提升医疗质量行动（2023-2025年）的通知》.[EB/OL]. [2023-05-26]. <https://www.nhc.gov.cn/zyygj/c100068/202305/68bcfaf610d94c638f64c53aff5de994.shtml>
- [2] 国家卫生健康委办公厅.《国家卫生健康委办公厅关于印发医疗质量安全核心制度落实情况监测指标（2025年版）的通知》.[EB/OL]. [2025-05-29]. <https://www.nhc.gov.cn/zyygj/c100068/202305/68bcfaf610d94c638f64c53aff5de994.shtml>
- [3] 夏杰峰, 胡宇, 张晟, 等. 基于知识库的医院危急值智能管理平台构建及应用[J]. 医学信息学杂志, 2022, 43(10): 76-79.
- [4] 廖龙波. 信息化平台医院检验科危急值管理制度的建立及应用[J]. 中国卫生标准管理, 2024, 15(13): 19-22.
- [5] 宓林晖, 袁骏毅, 尚诗. 智慧讯息平台在危急值管理中的应用效果分析[J]. 中国医疗设备, 2022, 37(12): 100-104.

- [6] 李笠, 李涛. 门诊患者危急值信息化闭环管理实践探讨[J]. 中国医院, 2022, 26(2):83-85.
- [7] 陈夏珊, 陈江华. 落实“超声危急值 10 分钟内通报完成率”质控目标及改进策略[J]. 中国卫生质量管理, 2023, 30(12):7-10.
- [8] 章丽娜. 区域医学检验中心危急值信息化闭环管理的实践与分析[J]. 中国医药科学, 2023, 13(06):189-192.
- [9] 张亚男, 董亮, 何萍. 基于 NLP 构建病历后结构化专病数据库探索与实践[J]. 医学信息学杂志, 2024, 45(09):82-86.
- [10] 刘晓娇, 朱玉婷, 李瑞瑶, 等. 基于移动互联网技术的医疗质控平台构建[J]. 医学信息学杂志, 2023, 44(02):79-83.
- [11] 吴美娜, 李华, 冯淑秀, 等. 基于精益六西格玛的检验危急值闭环管理效果评价[J]. 江苏卫生事业管理, 2025, 36(01):75-78.
- [12] 吕建祎, 王纯熙, 刘思成, 等. 人工智能在生物医学研究中的应用[J]. 中国比较医学杂志, 2025, 35(07):169-176.
- [13] 田少磊, 朱玲, 王映辉, 等. 中医临床用药禁忌规则构建与智能审核系统设计研究[J]. 中国数字医学, 2023, 18(10):70-76.
- [14] 余莎莎, 李汉民, 肖辉. 医院信息系统数据库云平台及零数据丢失建设实践[J]. 医学信息学杂志, 2022, 43(12):80-84.
- [15] 贾业武, 汤泽宇, 张国顺, 等. 基于 Redis 的秒杀抽奖系统设计与实现[J]. 现代信息科技, 2025, 9(08):100-105.
- [16] 杜杏利, 张晓祥, 陈妍妍, 等. LIS 和 HIS 系统结合人工信息传递对检验危急值的管理与运用[J]. 中国医院, 2016, 20(3):35-36

作者简介：王兵（1989 年—），男，硕士，工程师，研究方向：医院信息化建设。E-mail: wb3439851@163.com