

智能院感实时监控系统设计 with 实现^{*}

侯梦薇

李倩

兰欣 邢磊 那天

(西安交通大学第一附属医院
网络信息部 西安 710061)

(西安交通大学第一附属
医院医务部 西安 710061)

(西安交通大学第一附属医院
网络信息部 西安 710061)

〔摘要〕 阐述智能院感实时监控系统设计、数据抽取模式、功能模块等方面,指出该系统有助于提升控感工作效率,降低医院感染率,实现感染事件全流程干预。

〔关键词〕 医院感染;集成平台;实时监测

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2020.10.013

Design and Realization of Intelligent Hospital Infection Real-time Monitoring System HOU Mengwei, Information Technology Department, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China; LI Qian, Medical Department, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China; LAN Xin, XING Lei, NA Tian, Information Technology Department, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, China

〔Abstract〕 The paper expounds the architecture design, data extraction mode, functional modules and other aspects of the intelligent hospital infection real-time monitoring system, points out that the system is helpful to improve the efficiency of infection control, reduce the hospital infection rate, and realize the whole process intervention of infection events.

〔Keywords〕 hospital infection; integrated platform; real-time monitoring

1 引言

感染管理是当今医院管理中的一项重大课题,也是医疗质量控制的重要组成部分^[1]。随着医疗技术的发展,院内感染引发的问题日益凸显,严重影响医疗质量,已成为社会关注的公共卫生问题,也是临床医学、流行病学和医院管理学所关注的重要课题^[2]。院内感染指标检测是医院感染管理工作

的基础,提前发现医院可能存在的感染事件及相关危险因素,能够为医院感染事件预防与控制提供科学依据,受到各级卫生管理部门、医院及医务人员的重视。随着医院信息化发展,将信息技术与医院感染管理工作相结合,已成为院感管理必然趋势^[3]。目前国内一些医院已建有感染信息系统,但数据交互通常采用分别与各业务系统开发视图或 Web Service 对接方式,存在数据口径分散、统计效率低下等问题^[4],无法有效为医院感染管理工作提供帮助。鉴于此,探究一种新型的基于医院集成平台的智能院感实时监控系统,通过对多业务系统实时集成临床数据,以便临床医生和控感办人员能够及时掌握全院感染事件发生情况,在感染事件发生前实施有针对性的指导和干预,最终实现医院感染控制实时智能管理。

〔收稿日期〕 2020-02-26

〔作者简介〕 侯梦薇,硕士,助理工程师,发表论文 10 篇。

〔基金项目〕 陕西省社会发展科技攻关项目“基于物联网技术的日间手术管理系统应用与效果研究”(项目编号:2020SF-285)。

2 系统设计

2.1 整体架构

系统整体架构, 见图 1。采用浏览器/服务器 (Browser/Server, B/S) 架构对底层数据库进行访问和数据交互, 不需要安装客户端, 在全院任何地方可以通过内网访问系统, 减少安装、维护和升级工作量^[5]。该架构分为 3 个层次: 数据访问层、业务逻辑层和应用表示层。其中数据访问层完成数据库交互, 采用 Oracle 数据库, 与医院现有信息集成平台无缝对接, 利用 Web logic 中间件技术建立一个感染信息基础数据库; 业务逻辑层是系统核心, 通过各类专业筛查策略对疑似感染病例数据进行分析 and 处理, 配合医院感控部门根据医院感染管理相关制度设置监控指标, 形成符合医院实际需求的院感监控规则; 应用表示层与用户进行交互, 通过各类图表展示数据, 形成院内感染预警和报告, 实现医院感染信息系统实时监控管理。

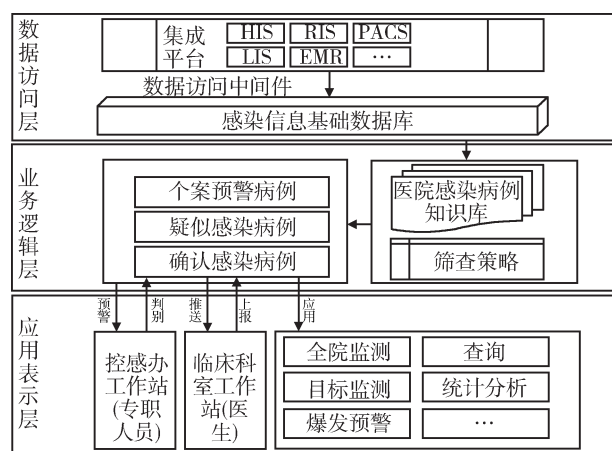


图 1 系统整体架构

2.2 数据抽取模式

传统院感系统通常从各业务系统或医院数据中心采集数据, 存在以下问题: 各业务系统监测数据不完整且缺乏整合, 需要控感办管理人员进行人工筛查, 系统自动化、智能化程度较低, 自动分析和统计能力有限^[6]; 而数据中心的数据通常会有时间延迟, 不适用于对实时性要求较高的系统。针对这一问题, 建设智能院感实时监控系统时立足于院内

数据集成平台, 充分利用平台实时提取的数据进行挖掘和分析, 同时建立医院感染病历规则库, 通过监测在院患者与感染有关的检验检查结果, 与院内感染规则相比对, 发现潜在可能感染。

2.3 系统模块

2.3.1 暴发预警 支持对感染高危因素及其阈值进行设置, 如发热、便常规异常、呼吸机使用、中心静脉插管、泌尿道插管、菌检等, 自动对医院感染扩散病例时间和空间分布进行监测, 从而判断感染聚集情况并进行准确预警分析。

2.3.2 病例监测 每日对新采集的住院患者相关临床数据进行分析处理, 自动生成住院患者疑似医院感染病例并将预警以工作列表形式发送至主管医生、科室负责人、控感部门人员信息系统工作站以及手机 APP。

2.3.3 统计分析 系统内设有 1 000 多个感染指标项, 可借助大数据分析对现有数据进行统计, 生成图形及表格样式报表, 对不同患者感染趋势进行统计分析。

2.3.4 目标监测 设定重点关注目标进行监测并生成相应报表, 如 ICU、手术、细菌耐药性、抗菌药物监测等。在 ICU 感染监测模块中可设置监测时间区间, 对 ICU 病区进行监测, 生成 ICU 感染监测日志和月报表。

2.3.5 干预 分为患者列表、患者具体情况展示、患者处理操作、交流和知识学习。患者列表对存在感染风险的患者进行高亮显示, 点击某患者后可查看其具体情况并选择是否上报; 交流区提供临床医生与控感管理人员发送信息的平台; 知识学习包含控感管理人员发布的医院院感相关规章制度、管理办法等, 供临床医生学习。

2.3.6 消毒灭菌 根据消毒灭菌相关标准对环境卫生学、清洗消毒灭菌监测、洁净医疗用房主要性能、透析液体、污水指标等指标进行监测。

2.3.7 职业防护 主要用于录入接触者信息和信息管理统计, 录入内容包括基本情况、接触方式、接触过程描述、接触后紧急处理、患者评估、接触者免疫水平评估、接触后 HIV 预防性措施和结论。

2.3.8 病例查询 支持浏览、按住院号、感染时

间检索患者病例，可查看患者本次住院期间基本信息、诊断、相关检验检查结果等信息。

3 效果

3.1 提升工作效率

医院集成平台建设为院感系统所需的实时数据采集与利用提供有利条件。基于集成平台的智能实

时院感监控系统自 2019 年 8 月上线以来，运行稳定，实现对全院住院患者院感指标实时监控和感染事件提前预警，有助于提升院感管理效率和医疗服务质量。智能院感实时监控系使用前后医院感染信息统计情况对比，见表 1。可以看出使用系统后，感染信息从收集、汇总到分析的处理时间显著缩短，处理效率显著提升。

表 1 智能院感实时监控系使用前后信息统计情况对比

对比项目	感染病例 筛查数量	医生查阅病历 时间（分钟）	临床报送控感办 时间（分钟）	报表汇总	问卷调查
使用前	24 小时筛查一次	10	5	控感办手工统计，约 60 分钟	纸质问卷，发放到回收分析约 1 周完成
使用后	实时自动筛查	3	1	系统自动统计，用时约 1 分钟	系统调查，自动发放并分析约 8 小时完成

3.2 降低医院感染率

使用智能院感实时监控系前后各项监控指标对比，见表 2。可以看出系统投入使用后，全院平均感染率、手术相关感染率、感染事件漏报率都有显著下降，感染事件上报率大幅提升。

表 2 智能院感实时监控系使用前后相关指标对比（%）

对比项目	全院平均 感染率	手术相关 感染率	感染事件 上报率	感染事件 漏报率
使用前	2.51	3.97	41.20	33.75
使用后	0.39	0.55	88.57	10.69

定院感监测与分析的数据基础，促进院感管理工作制度化和规范化，提升院感管理水平，提高医务人员对院感防控工作的重视度和主动性。为进一步提高院感监控工作水平，可以从以下几方面入手：一是优化管理流程，深入分析医院现有院感管理流程，发现不合理环节并进行优化和改进。二是制定并落实相关制度，对现有院感管理制度进行梳理，使全院医务人员能够依照相关制度开展日常工作。三是提高数据源质量，数据质量直接影响最终分析结果^[7]，从源头对数据进行管理，提升各业务系统来源数据的规范性，为后续分析处理奠定基础。

参考文献

- 1 余红, 刘银梅, 杨惠英. 医院感染监测信息系统开发与应用 [J]. 医学信息学杂志, 2016, 37 (11): 23-26.
- 2 李毅志, 邓银川, 代剑. 医院感染实时监控系在质量改进中的应用 [J]. 医疗卫生装备, 2015, 36 (10): 122-124.
- 3 王鹏, 丁丽丽, 刘运喜, 等. 区域化医院感染监测平台数据挖掘分析及应用 [J]. 中国数字医学, 2018, 13 (2): 48-50.
- 4 赵克坚, 孟婷, 夏松柏, 等. 医院信息化质量与安全平台设计与实践 [J]. 医学信息学杂志, 2019, 40 (9): 30-33.
- 5 林伟婷. C/S 与 B/S 架构技术比较分析 [J]. 科技资讯, 2018, 16 (13): 15-16.
- 6 曾勇. 基于集成平台的医院感染实时监控系统的建设应用 [J]. 现代医院, 2018, 18 (2): 224-227.
- 7 黄永刚, 刘金禄, 王蕾. 医院感染实时监测系统的实践与思考 [J]. 中国数字医学, 2017, 12 (4): 50-51, 99.

3.3 实现感染事件全流程干预

使用智能院感实时监控系后，可以对患者从入院到出院整个过程进行监测，对一些关键指标如抗菌药物使用、微生物送检等进行实时抽取，有效对全院抗菌药物使用情况和微生物标本送检流程进行监督与控制。系统规范了医院微生物标本送检流程，微生物标本送检率提升约 30%。

4 结语

基于集成平台的智能院感实时监控系应用有效提高院感管理工作效率，形成一套科学合理的监测预警机制，实现院感监测由事后补救转为事前预防，奠