

DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2013.03.006

· 论 著 ·

## 基于互联网的医院感染信息实时监测与管理网络平台设计

韩黎<sup>1</sup>, 田晓丽<sup>2</sup>, 胡小华<sup>1</sup>, 赵东升<sup>3</sup>, 陈勇<sup>1</sup>, 尉景辉<sup>3</sup>, 吕雪峰<sup>4</sup>, 郑重<sup>4</sup>, 赵静雅<sup>1</sup>, 韩雪琳<sup>1</sup>, 吴明虎<sup>3</sup>, 贾红<sup>1</sup>, 孙岩松<sup>5</sup>, 黄留玉<sup>1</sup>, 刘运成<sup>4</sup>

(1 解放军疾病预防控制中心, 北京 100071; 2 解放军总后勤部卫生部医疗局, 北京 100842; 3 军事医学科学院卫生勤务与医学情报研究所, 北京 100850; 4 解放军总后勤部卫生部信息中心, 北京 100842; 5 军事医学科学院科技部, 北京 100850)

**[摘要]** 目的 规划与设计基于网络的以实时自动推送形式进行医院感染病例监测和目标性监测的网络信息系统平台。方法 采用系统需求分析方法, 对比分析国内外已有的医院感染网络监测系统以及我国现有医院感染监测与管理现状, 从实时自动监测理念、网络硬软件需求及基本功能设置等多方面阐明医院感染实时自动监测和管理平台的设计及运行思路。结果 提出医院感染信息的网络实时自动监测管理理念和监测管理平台建设的框架设计方案, 其建设的基本条件包括医院内部网与外部网络间的信息传输设备、统一规范的医院感染监测报告格式、基于互联网等外部网络的信息监测和管理系统。该系统应具有 3 项主要功能: 数据自动推送功能、数据上报分析及共享功能、决策支持及预警功能。结论 医院感染信息网络实时自动监测管理平台设计思路及基本框架明确, 功能强大, 其运行有助于减少医院感染监测成本及促进医院感染管理工作。

**[关键词]** 医院感染; 监测; 互联网; 信息管理; 网络报告; 计算机系统; 软件开发

**[中图分类号]** R197.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2013)03-0182-04

## Design of web-based platform for real-time surveillance and management on healthcare-associated infection

HAN Li<sup>1</sup>, TIAN Xiao-li<sup>2</sup>, HU Xiao-hua<sup>1</sup>, ZHAO Dong-sheng<sup>3</sup>, CHEN Yong<sup>1</sup>, WEI Jing-hui<sup>3</sup>, LV Xue-feng<sup>4</sup>, ZHENG Zhong<sup>4</sup>, ZHAO Jing-ya<sup>1</sup>, HAN Xue-lin<sup>1</sup>, WU Ming-hu<sup>3</sup>, JIA Hong<sup>1</sup>, SUN Yan-song<sup>5</sup>, HUANG Liu-yu<sup>1</sup>, LIU Yun-cheng<sup>4</sup> (1 Institute of Disease Prevention & Control of the PLA, Beijing 100071, China; 2 Health Department, General Logistics Department of PLA, Beijing 100842, China; 3 Institute of Medical Services and Medical Information, Academy of Military Medical Sciences, Beijing 100850, China; 4 Information Center, Ministry of Health, General Logistics Department of PLA, Beijing 100842, China; 5 Science and Technology Department, Academy of Military Medical Sciences, Beijing 100850, China)

**[Abstract]** **Objective** To design a web-based real-time automatic information system platform for the purpose of healthcare-associated infection(HAI) case surveillance and targeted surveillance. **Methods** System requirement analysis was adopted to compare current web-based HAI surveillance systems and current state of HAI surveillance and management, real-time automatic information system platform design was demonstrated based on the idea of real-time automatic surveillance, hardware and software requirement, and basic function design. **Results** The framework protocol of real-time automatic information system has been designed and four basic requirements must be met; the platform for massive data storage and processing, the device for data transmission between hospital network and the network outside the hospital, uniform reporting table for HAI surveillance, and information system based on the network outside the hospital, such as the internet. The system had three main functions: data sending automatical-

[收稿日期] 2012-08-09

[作者简介] 韩黎(1973-), 男(汉族), 山东省淄博市人, 研究员, 主要从事医院感染控制研究。

[通讯作者] 刘运成 E-mail: lyc6769@gmail.com

ly, data analysis and sharing, decision supporting and early warning. **Conclusion** There is a clear idea for the design of web-based real-time automatic surveillance and management of HAI platform, which is very powerful, accurate and reliable. The establishment of this platform will greatly reduce the cost of HAI surveillance and improve the quality of HAI management.

[**Key words**] healthcare-associated infection; surveillance; internet; information management; internet report; computer system; software development

[Chin Infect Control, 2013, 12(3): 182-185]

医院感染不仅给患者带来安全威胁,也造成了社会经济资源的巨大浪费,已成为威胁人类健康的重要公共卫生问题。开展医院感染监测是控制医院感染发生发展的重要基础<sup>[1]</sup>。而如何对医院感染信息进行实时、自动、有效地监测及系统评估,成为医院感染监测工作的关键。

## 1 资料与方法

### 1.1 国内外医院感染监测系统分析比较 美国疾病预防控制中心(CDC)早在 1970 年就建立了国家

医院感染监测系统(NNIS),至 2000 年,已有 315 所医院加入 NNIS。2005 年,美国 CDC 将 NNIS 与美国透析监测网络、国家医务人员监测系统整合成新的国家医疗安全网络系统(NHSN, <http://www.cdc.gov/nhsn/>),其数据采集方式为网络填报。与此同时,以 NNIS 为蓝本,德国 KISS(<http://www.medizin.fu-berlin.de/hygiene>)、欧洲 HAI-NET 及澳大利亚 VICNISS 等网络系统也纷纷建立。上述医院感染网络信息系统的建立时间、管理机构及数据模块划分等信息见表 1。这些系统集中地对医院医疗安全的重点环节、部门进行目标性监测。

表 1 国外主要医院感染网络信息系统比较

Table 1 Comparison of major web-based HAI surveillance systems in foreign countries

项目	美国 NHSN	德国 KISS	欧盟 HAI-NET	澳大利亚 VICNISS
建立时间	2006 年	2002 年	2008 年	2002 年
建立机构	美国 CDC	德国 CDC	欧盟 CDC	维多利亚州卫生部
主要功能模块	器械相关 操作相关 MDRO/CDI	重症监护室 手术部位感染 新生儿 MRSA	现患率调查 手术部位感染 抗菌药物使用	重症监护室 手术部位感染 多重耐药菌
数据采集方式	网上录入	网上录入	网上录入	网上录入
数据反馈模式	年度报告	年度报告	项目报告	年度报告
系统特点	NNIS 系统的替代系统,更专业、更先进,供多个国家使用	功能模块分得很细	由 HELICS 和 IPSE 网络转变而来,以项目的形式开展	增加多种感染过程指标监测模块,内容丰富

我国卫生部于 1986 年建立了医院感染监测网,挂靠于中南大学湘雅医院,目前已有 1 200 多所医院参加,有全国医院感染监测与数据直报系统,报告方式主要为网络填报<sup>[2]</sup>。目前,我国正在大力推进医院的数字化建设,医院感染监测管理的信息化迅速发展,许多大型医院均开始建设和使用医院内部的医院感染监测信息系统<sup>[3]</sup>。但是,从整个国家和区域层面而言,医院感染监测工作存在各自为战,没有实时自动监测网络平台,无法进行网络自动上报等缺点。

### 1.2 医院感染信息网络实时自动监测与管理平台的规划与设计

#### 1.2.1 基本概念 医院感染信息网络实时自动监测是指在互联网等外部网络和医院内部信息网络的

基础上,综合运用信息资源规划、软件工程开发、网络计算和数据自动推送等现代信息技术,研发和建立具备医院感染信息自动采集、统计分析和事件响应等功能的一体化网络监测管理平台,实现医疗机构医院感染病例和目标性监测信息从医生工作站到感染管理部门,然后从医院感染管理部门到国家/区域监测管理平台的实时、自动报告和分析。

#### 1.2.2 总体设计

1.2.2.1 基本框架 医院感染信息监测网络主要由国家/区域医院感染网络监测中心(以下简称网络监测中心)和医院感染监测网点(以下简称监测网点)构成,卫生行政部门为上级领导部门。各组织机构的具体权限职责见图 1。

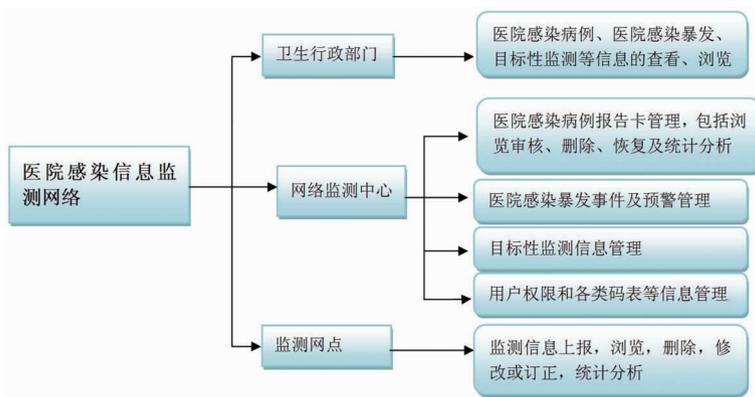


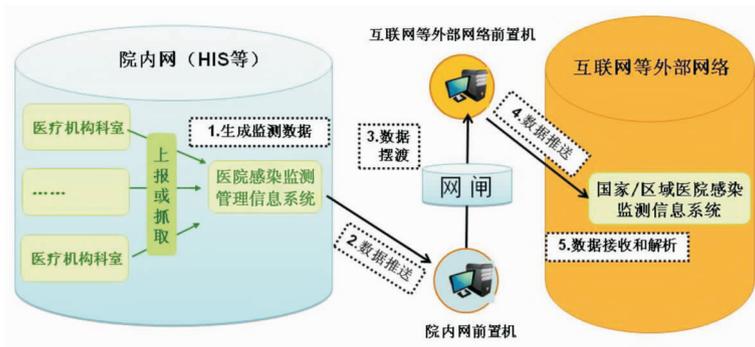
图 1 医院感染信息网络监测组织权限职责图

Figure 1 Organization and authority of web-based HAI information surveillance system

1.2.2.2 业务流程分析 (1)网络监测中心在卫生行政部门的领导下,在卫生信息中心和医院感染专业委员会的指导下,研发“医院感染网络监测信息系统”,拟订医院感染网络监测工作计划方案,提出技术标准。(2)各监测网点按照医院感染网络监测工作的技术标准和要 求,生成统一的医院感染监测数据,在数据自动推送技术的支持下,将监测数据报告至网络监测中心。(3)网络监测中心对医院感染监测信息进行审核、汇总和分析,定期向卫生行政部门报告国家/区域医院感染发病率和感染趋势分析结果,并向各监测网点反馈信息。

1.2.2.3 数据的报告和传输流程 监测网点安装有医院内部医院感染监测管理信息系统,其数据报告和传输流程主要如下:(1)在院内网的服务器上安

装监测数据导出客户端,建立任务计划,定时将医院感染监测管理信息系统生成的监测数据导出至院内网前置机上;(2)借助网闸中的数据交换同步程序建立院内网文件夹和互联网等外网前置机中文件夹的映射关系,通过网闸自动将数据从院内网传输至外网前置机;(3)在外网安装数据导出客户端,将监测数据推送至位于监测系统服务器上,数据经过解析后导入至国家/区域医院感染网络监测信息系统,即完成数据的报告和传输。本系统的网络拓扑结构和数据传输流程见图 2。为方便各类医疗机构开展监测工作,对于未安装医院感染监测管理信息系统的监测网点,可以通过互联网等外部网络登录本系统,直接进行网络填报。



(仅限于安装有医院感染监测管理信息系统的监测网点)

(Only for the hospital owning the HAI surveillance information system)

图 2 医院感染网络监测信息系统网络拓扑结构和数据传输流程

Figure 2 The topology and data transmission procedure of the web-based HAI information surveillance system

1.2.3 建设医院感染信息网络实时自动监测与管理平台的基本条件

1.2.3.1 医院内部与外部网络间的信息传输设备

为实现感染监测数据由医院内部网络向互联网等外部网络的自动传输,同时确保信息安全,各监测网点医院需具备安装有“安全隔离与信息交换数据同

步程序”的网闸,通过建立医院内网前置机与外部网络前置机的映射关系,实现数据的安全和高效传输。

1.2.3.2 统一规范的医院感染监测报告格式 开展医院感染监测前,需进行监测系统的需求分析论证,广泛征求意见,确立监测数据项,并制定统一规范的医院感染监测报表;同时明确各数据项的属性、定义和标准等,确保各监测网点生成医院感染监测数据项的一致性,以满足后期各项统计分析的需要。

1.2.3.3 基于互联网等外部网络的信息监测和管理系统 医院感染实时监测与管理平台的运行环境是互联网等外部网络,运行软件是医院感染信息监测和管理系统。通过系统需求分析,明确系统所应具备的监测、统计分析和预警等具体功能,并对系统进行开发和部署,为医院感染的网络监测提供平台。

## 2 结果

### 2.1 主要功能

2.1.1 数据自动推送上报功能 监测网点通过安装数据导出和导入客户端,将监测数据从医院的院内网自动推送至网络监测中心。

2.1.2 数据分析与共享功能 对监测数据实时统计,并生成相应图表,包括不同单位、科室及年龄段的实时报表,医院感染概况表,按感染诊断、病原体及送检标本排序的统计表,不同年月分析表,感染分布柱状图和饼图等。同时,设置在权限允许范围内的数据共享功能。

2.1.3 决策支持与预警功能 在数据汇总、流行病学分析及专家决策系统支持下,为卫生行政部门分析决策、制定防控措施和标准提供信息资源支持。同时,在基线数据积累和分析基础上,确立预警阈值,对医院感染、耐药菌流行暴发等实现自动预警分析。

2.1.4 数据编辑、审核和用户管理等功能 各级监测网点用户根据不同权限设置,可进行相应数据录入、修改、删除和提交等操作。用户完成对本院监测数据核查后,对数据进行报告;网络监测中心管理员对各监测网点报告的数据进行审核、删除和退回等操作;另外,系统管理员可进行用户的创建、角色设置、登录验证、权限限制和用户信息修改等操作。

## 3 讨论

医院感染信息网络实时自动监测与管理平台是一个医院感染数据的采集、传输、汇总和交流的平

台,其以医院内部的信息系统为数据基础,外部网(互联网)为网络环境,医院客户端和外部网监测管理系统软件为工具,覆盖多所医院,拥有数据自动推送和实时统计分析功能。该平台的主要特点如下。

3.1 可实现数据由医院内到网络监测中心的实时自动推送 目前,国内外医院感染监测信息的报告形式主要为网上人工录入,这可能会导致医院感染控制人员重复录入监测数据,浪费人力、物力。在现代信息传输、保密设备及技术的支持下,可实现感染监测信息由医院内网向外部网络的推送。

3.2 可实现医院感染监测数据的标准化,有利于医院之间数据的比较分析 各医院在开展医院感染监测过程中,其监测模块、内容和格式可能存在较大区别<sup>[4-5]</sup>。本平台要求各监测网点采取同一感染信息监测模版、数据格式标准统一,实现监测信息的标准化。利用该平台收集的来自不同医院的数据可进行整合和比较分析,为准确把握国家/区域医院感染及危险因素现状奠定了基础。

3.3 平台功能强大,方便进行交流互动和信息反馈 各监测网点既可在本平台基础上完善医院感染信息实时监测,又可通过网络平台进行国家/区域层面的交流和互动,及时发现自身感染控制的薄弱环节。各医院信息比较的结果,以季度或年度报告的形式,通过监测平台网站发布,为各网点医院感染防控工作提供指导。

综上所述,医院感染信息网络实时监测与管理平台设计思路及基本框架明确,功能强大,可操作性强,其运行将有助于减少医院感染监测成本和促进医院感染管理工作,是医院进行感染数据交流及卫生行政部门获取医院感染信息的理想平台。

### [参考文献]

- [1] Hughes J M. Study on the efficacy of nosocomial infection control (SENIC Project): results and implications for the future [J]. *Chemotherapy*, 1988, 34(6): 553 - 561.
- [2] 任南,文细毛,吴安华. 全国医院感染监测与数据直报系统的研制及使用[J]. *中国感染控制杂志*, 2008, 7(3): 170 - 172.
- [3] 史锋庆,高建宏,韩雪玲,等. 医院感染监测系统研制进展[J]. *中医药管理杂志*, 2010, 18(1): 29 - 31.
- [4] 武迎宏,刘荣. 北京市医院感染监控系统开发与应用研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2008, 18(7): 985 - 987.
- [5] 肖丽华,陈景银,吴安华,等. 医院感染监测网络系统的开发与应用[J]. *中华医院感染学杂志*, 2008, 18(7): 994 - 995.