

社区居民电子健康档案系统的设计与实现

顾晓晖

(北京市公共卫生信息中心 北京 100050)

〔摘要〕 介绍面向社区卫生服务机构的居民电子健康档案管理系统的设计与实现。阐明系统开发平台、整体架构,指出系统具有符合标准、可扩展性等特点以及健康档案数据管理、文档管理等功能。认为该系统的应用有助于提高档案利用率和实现区域医疗共享,总结系统使用效果和下一步拓展方向。

〔关键词〕 社区卫生;电子健康档案;信息管理系统

Design and Implementation of Community Electronic Health Record System GU Xiao-hui, Beijing Public Health Information Center, Beijing 100050, China

〔Abstract〕 The paper introduces the electronic health record system oriented to community health service agencies. It clarifies the development platform and overall architecture of the system, points out that the system is in accordance with the standard, scalable, has the functions of health record data management, file management, etc. It believes that the application of this system is helpful to improve the utilization ratio of the health records and to realize regional medical care sharing. At last it summarizes the using effect and the future development direction of the system.

〔Keywords〕 Community health; Electronic health records; Information management system

健康档案是医疗卫生机构为居民提供医疗卫生服务过程中的规范记录,通过建立以居民健康档案为核心的区域信息共享平台,以个人为单位整合分散在不同机构的健康数据,可以“使医疗服务人员在任何时间、任何地点都能及时获取必要的信息,以支持高质量的医疗服务;使公共卫生工作者能全面掌控人群健康信息,做好疾病预防、控制和健康促进工作;使居民能掌握和获取自己完整的健康资料,参与健康管理,享受持续、跨地区、跨机构的医疗卫生服务;使卫生管理者能动态掌握卫生服务资源和利用信息,实现科学管理和决策,从而达到有效地控制医疗费用的不合理增长、减少医疗差

错、提高医疗与服务质量的目的^[1]”。

北京市社区居民电子健康档案系统是根据卫生部《关于规范城乡居民健康档案管理的指导意见》等文件精神研究设计的利用信息化手段进行健康档案管理的系统。本文对该系统的设计与实现进行介绍。

1 社区居民健康档案系统

居民健康档案是居民卫生服务与居民健康管理过程中服务事件和干预活动的客观记录,它是以居民健康维护为目标,以信息技术为手段,有序整合、动态记录、客观反映个人、家庭、社区健康问题、健康事件和卫生服务的科学、规范的数字化资料。居民健康档案系统以电子化的方式记录有关个人的终身健康信息和医疗保健行为等信息,系统的

〔收稿日期〕 2010-09-30

〔作者简介〕 顾晓晖,助理工程师,发表论文1篇。

应用使得个人有关医疗信息不再为个别医疗机构所占有，而成为公民个人的基本信息，并可被不同的机构所调用，以满足临床、管理、科研、教育、医保、卫生保健甚至在突发公共卫生事件等多方面的需要，提供更好的全面的卫生服务来实现“终身健康”。

2 系统设计

2.1 开发平台及运行环境

健康档案管理系统的使用者包括辖区内卫生行业管理、服务人员以及辖区居民本人，健康档案数据需要能够方便地提供给以上各类用户查阅。档案数据的录入、维护等工作要求系统提供操作便捷的录入界面系统，因此，健康档案系统的设计采用以 B/S 结构为主，混合采用 B/S 及 C/S 结构的模式以充分发挥两者的优势。系统 B/S 部分采用 J2EE 架构，基于 JDK1.6 进行开发，服务端 Java 应用服务器中间件采用 IBM WebSphere 6.1，中央数据库采用 IBM DB29；分中心的开发、运行环境与中心相同；社区卫生服务中心使用的健康档案录入与管理客户端采用 Power Builder 9.0 开发，数据库复用社区卫生服务中心 HIS 系统使用的人大金仓 KingBase 数据库。系统的主要功能均可通过浏览器界面进行访问，同时提供了更加方便快捷的客户端用于档案数据录入、维护和内部查询等服务。

2.2 数据结构设计

在数据结构设计方面，社区居民健康档案系统是一个以关系型（结构化）数据和非结构化数据的管理为核心的数据管理系统，其设计原则主体上按数据管理系统的一般原则进行，但同时需要考虑系统的复杂性与应用所处行业的特殊性，健康档案系统中需管理大量文档、图像（影像）等非结构化信息，在数据结构定义、存储及索引机制等方面都有一些特殊要求。

2.3 整体架构

参照卫生部《基于健康档案的区域卫生信息平

台建设指南（试行）》中的设计，健康档案的模型主要由个人主索引、健康档案索引和健康档案数据 3 个层次构成，底层数据库采用良好支持 XML 查询、存储的大型关系型数据库。为支持分散于辖区内各个社区卫生服务机构的社区卫生工作人员在网络不通畅的情况下能够完成健康档案信息录入，本地健康档案信息调阅等重要功能，同时为保障健康档案管理中心能够具备多级纵向级联与横向扩展的结构以满足不同级别卫生管理机构的管理要求，系统采用多级分布式方式部署，以冗余存储方式分布存储健康档案信息。健康档案管理系统的数据整体上集中存储于中央数据库中，同时也能够支持辖区内的下级卫生行政管理机构扩展建立次一级健康档案管理（分）中心，并能够支持和社区卫生服务机构管理信息系统的对接与数据交换。每个分中心的数据库中都保存有本区域内全部健康档案数据，每个社区卫生服务机构也能够通过本地数据库汇集存储本地居民健康档案信息。在网络不通畅时，可以在本地进行健康档案信息录入和对本地健康档案数据进行查阅、管理。系统整体结构，见图 1。

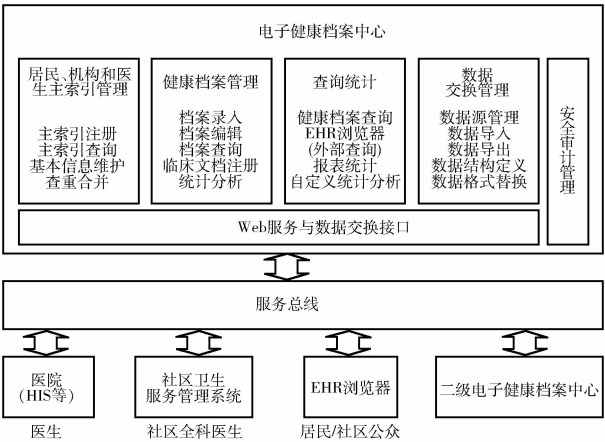


图 1 社区居民健康档案整体架构

3 系统特点

3.1 标准化

健康档案系统是以居民个人健康为核心、贯穿整个生命过程、涵盖各种健康相关因素的系统化记录文件，因此健康档案系统需要一个统一标准的架

构和数据标准, 保证居民在各种医疗服务和健康管理信息系统产生的记录都能动态更新到个人健康档案中, 并且实现机构之间的信息共享。该系统完全符合卫生部和北京市健康档案的数据标准, 同时系统基于 IHE 框架的设计, 为信息共享提供一种能优化临床流程, 强化不同医疗 IT 系统之间接口的整合, 使其成为一个工作的整体, 提供最佳的临床服务, 使信息得到更高效的利用。

3.2 扩展性

居民健康档案系统的建设是一个长期的过程, 档案信息是在不断变化的、动态的, 随着社区卫生服务加速发展以及健康档案更广泛的应用, 新版系统能够保证各种不同类型医疗信息的接入, 逐步完整地实现以患者为中心的健康档案。

3.3 开放性

系统引用面向资源的架构 (Resource - oriented Architecture, ROA) 作为用于设计 REST 式 Web 服务的原则, 将系统中所有的事物都抽象为资源, 使系统在集成和被集成方面更加开放, 而不像传统的系统需要独立开放用于交互的 Web Service 服务接口。系统整个架构保证所有的资源都是可开放性的, 都可以与第 3 方系统在服务层和表示层做集成交互。

3.4 安全性

系统采用联邦用户方式为每个机构分配采用 MD5 和 Basic64 加密的唯一的用户认证码, 支持单点登录 (Single Sign - on) 方式进入机构不同的应用系统, 极大地方便医院内部的用户授权、验证和管理工作。同时运用审计记录与节点验证, 描述包括用户标识、授权与验证、访问控制等。以便安全评审者可以判断环境是否满足安全要求, 在节点和收集审核信息的存储节点之间传输“审核消息”, 并对进入系统的操作进行记录。

3.5 可靠性

档案系统基于企业级的 J2EE 分布式架构, 支

持跨系统部署, 能够适应大集中部署方式的要求 (海量数据、高并发), 对未来不断增加的数据和服务提供高伸缩性。

4 主要功能

4.1 社区居民索引

社区居民索引系统能够提供患者信息的增加、编辑、修改、查询、合并等功能。由于主索引系统主要是为医院和社区服务机构的各类业务系统提供服务, 系统主要通过 Web Service 服务的方式实现以上功能, 医疗业务系统终端 (如某个医院的医生工作站) 可以通过接口查询, 各个社区卫生服务机构都可以通过主索引查询居民的主索引编号, 并通过主索引来进一步查找该居民在健康档案中心中记录的基本健康信息和全部健康档案。对在主索引中没有匹配记录的居民, 系统将注册该用户, 保存其基本信息并分配一个新的索引标识返回给请求端业务系统。系统同时也提供相应的编辑界面支持人工编辑、录入、合并居民基本信息。对于基本信息高度相似的社区居民, 系统在注册或批量导入信息后会提示操作用户, 由具有权限的相关人员进行确认, 决定是否合并记录。

4.2 医疗机构及医生索引

系统对医疗机构及医生采用与社区居民 (病人) 主索引相同的方式进行统一索引的管理, 各个医疗机构、医生可通过系统接口将本地信息在主索引中进行注册, 并可随时查询索引标识。限于系统实施范围, 机构和医生主索引内目前采集的信息主要为社区卫生服务机构及社区全科医生的信息。

4.3 健康档案数据管理

健康档案数据管理功能主要包括档案管理和数据字典维护两大部分功能。档案管理的功能包括档案的建立 (录入)、编辑、查重与合并、迁移等。档案的建立包括导入和人工录入两种方法, 目前在社区卫生服务机构中, 健康档案数据主要来源于社区医生手工录入建档数据。对于其它来源的用户信

息,系统通过数据交换管理提供了可配置的数据导入功能,可将已有诊疗记录的病人基本信息直接导入,填入到健康档案中,减少医生的重复录入。也能够支持未来通过医院等其它来源直接导入病人信息。

4.4 文档管理中心

文档管理中心基于 XDS 框架实现各类临床文档的注册、转换、校验及查询。社区居民在历次就诊过程中形成的,包括在医院进行检查、检验的结果,都可由就诊的医疗机构向文档管理中心进行注册,由文档管理中心校验各类文档内必要数据的完备性,并按照电子健康档案中心的文档格式标准进行转换、存储。

4.5 服务调用接口与服务总线

电子健康档案系统同时面向人(社区医生、居民等)和业务系统(医院 HIS、社区卫生服务机构基本医疗与公共卫生管理系统、卫生管理部门妇幼、计划免疫、疾病控制、精神卫生、慢病管理等各类纵向业务系统),因此需要向各个系统提供多个标准化的调用接口。系统采用 Web 服务接口,依照 IHE XDS 框架,采用标准化的接口,以 Web 服务方式提供。系统通过集成第 3 方服务总线中间件产品管理外部系统的消息交换并保障消息、数据传输的可靠性。

4.6 数据交换管理

数据交换管理提供数据的导入及导出服务。作为一个数据资源库系统,电子健康档案中心可以从卫生业务系统、医院 HIS 系统以及政府其它人口相关部门的信息系统中获得数据,或将基础信息导出提供给这些系统。由于不同信息系统中的数据结构不同,因此需要通过数据交换管理定义导入导出的数据结构,导出数据的过滤条件,数据交换模块还能够根据结构映射关系进行数据格式的转换加工。

4.7 健康档案查询及 EHR 浏览器

系统面向两类用户提供查询,一类是社区卫生

管理机构和服务机构的工作人员,称为内部用户;另一类是建档的社区居民和其它外部用户。对内部用户,系统提供完整的查询功能,对外部用户,支持通过浏览器访问健康档案网站,查阅本人的健康档案基本信息及健康档案中心内注册的就诊详细记录及检查、检验报告等相关临床文档,并可对一部分基本登记信息,如住址、联系方法等进行修改。

4.8 健康档案统计分析

主要实现健康档案数据的统计和各类报表,根据社区管理和服务部门的需求,目前提供的功能包括建档人数统计及报表、建档工作情况报表、建档比率统计、建档进度分析、建档利用率及随访情况统计、建档人群分类统计、建档绩效报表、建档质量分析、居民健康分析 9 个大类的统计报表,并提供按不同字段、不同维度自定义条件的统计功能。

4.9 安全审计与系统管理

作为保存涉及居民个人隐私信息的系统,电子健康档案系统的安全性、保密性非常重要。系统提供严格的权限设置与管理,并可以对数据记录的不同字段分组设置权限,即对健康档案的不同类别信息分别设置不同的阅读、修改权限。系统的软件部分对用户身份认证、数据库加密、网络传输加密、访问日志审计、操作不可抵赖性等方面也进行了相应的功能设计,最大限度保障居民隐私信息的安全。本系统的系统管理部分除了安全管理和审计相关功能外,还包括数据字典定义、显示界面配置、日志管理、系统参数设置等信息管理系统必需的维护功能。

5 系统优势

5.1 提高档案利用率

居民健康档案系统能够实现居民的各种健康和诊疗数据实时、动态更新到健康档案中,如门诊/转诊记录、慢性病随访记录、健康教育、健康体检、儿童接种等。同时医务人员也可以实时地了解 and 掌握辖区内居民的基本健康状况及其变化和趋

势,有效开展医疗、预防、保健康复、健康教育和计划生育技术指导等服务。还可以对个人健康档案中筛查出的慢性疾病、重点人群进行跟踪,提供连续性、全程性的社区卫生服务的方式。

5.2 实现区域医疗共享

居民健康档案系统能够真正实现多区域、多医疗机构之间的信息共享,降低不同医疗系统间系统集成的成本,提供健康档案索引服务,查阅临床文档、预防保健文档。而患者的身份识别则是实现区域医疗共享的基础,居民健康档案系统通过建立病人主索引系统(EMPI),并维护患者在各个系统中的本地索引信息(PIX)及与主索引的关系,各个医疗机构可通过 EMPI 平台找到不同地域、不同机构、不同系统中同一患者的所有医疗信息。EMPI 平台可通过个人身份的唯一标识符如身份证号、医保号等建立患者的全局唯一标识编码,如果无法提供个人的唯一标识,系统通过模糊检索如姓名、性别、年龄等信息(PDQ)找出类似个体,如果确认则将新个体与原标识进行唯一匹配,从而保证个人标识的唯一性和延续性。新版健康档案系统还提供一个统一完整的视图展现患者基本信息、就诊信息、用药信息、过敏信息、检验信息、健康管理等记录,更加方便医务人员及患者本人实时查阅。

6 结论

6.1 系统使用效果

目前,本研究设计的社区居民电子健康档案系统已经在部分试点地区展开应用,实现了社区范围内居民健康数据的采集与信息化管理。除了保障高质量地完成卫生部要求的健康档案采集工作外,还结合社区现有的信息化应用,和妇幼、计划免疫等多个纵向卫生业务系统实现数据相互共享、实时更

新。初步实现健康档案信息的多渠道采集和有效利用,使健康档案能够成为提升社区基本医疗和公共卫生服务质量的“活档”。

通过电子健康档案的调阅和信息自动录入,可以使得社区医生减少重复录入工作,工作效率得到大幅提高,并能够更全面地了解就诊病人的个人健康情况,提高临床诊疗的质量,为居民提供更好的服务;通过对各类特定人群的专业健康档案系统的维护管理,可以让社区卫生服务人员快速方便地查阅各类特定人群信息,有效地保障社区医生对居民提供健康服务的持续性和针对性;通过对健康档案的统计分析,能够了解社区居民整体健康水平,从而更有针对性地改进社区服务工作目标,提高公共卫生服务的管理水平。

6.2 系统进一步拓展方向

目前,社区居民电子健康档案正在逐步推广到非试点区县和社区应用,系统下一步工作主要考虑在以下 3 方面进行拓展:首先是配合和支持社区卫生服务机构基于健康档案开展新型应用的需求,不断完善健康档案信息管理功能;其次是考虑在政策和业务模式支持的前提下,逐步引入医院的病历、诊疗和检查检验结果等临床文档,丰富健康档案信息;最后,目前系统具备数据的分级安全控制、隐私保护管理与访问审计等安全管理功能,但随着健康档案数据的不断积累,数据类型的不断丰富,特别是健康档案数据在引入医院的病历相关信息后,数据的安全和隐私保护需求将变得更高,相关功能在系统的后续建设过程中还需进一步加强。

参考文献

- 1 卫生部. 基于健康档案的区域卫生信息平台建设指南(试行)[R]. 2009.