

互联网云平台影像存储与传输系统在区域医疗中的应用

马如慧

(延安大学附属医院 延安 716000)

〔摘要〕 以延安大学附属医院为例,在介绍其影像存储与传输系统(Picture Archiving and Communication System, PACS)发展历程及存在问题的基础上,提出构建基于互联网云平台的 PACS,阐述系统的体系架构和具体实现方式并给出其应用效果。

〔关键词〕 云平台;影像存储与传输系统;云存储;区域医疗;远程会诊;应用体验

〔中图分类号〕 R-056 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2017.05.005

Application of Internet Cloud Platform Picture Archiving and Communication System (PACS) in Regional Medical Treatment

MA Ru-hui, Yan'an University Affiliated Hospital, Yan'an 716000, China

〔Abstract〕 Taking Affiliated Hospital of Yan'an University as an example, the paper puts forward to construct Picture Archiving and Communication System (PACS) based on Internet cloud platform on the basis of introducing the development process and the existing problems of PACS, states the architecture and specific realization mode of the system and gives the application efficiency.

〔Keywords〕 Cloud platform; Picture Archiving and Communication System (PACS); Cloud Storage; Regional medical; Remote consultation; Application experience

1 引言

影像存储与传输系统(Picture Archiving and Communication Systems, PACS)是医学影像学、临床医学、数字化图像处理技术、计算机技术及网络通讯技术相结合的产物,其主要任务是将医学影像资料转化为计算机数字形式,通过高速计算设备及通讯网络,完成对图像信息的采集、存储、管理、处理及传输等功能,使得影像资料得以有效管理和充分利用^[1]。随着计算机网络技术的发展以及医学

影像在临床诊断中的重要作用, PACS 逐渐成为各级医院信息化建设中的重要组成部分;但是 PACS 固有的存储容量大、访问频率高、数据量增长速度快等特点决定了其在实际应用中产生较多的技术瓶颈。医疗模式的不断变化、分级诊疗制度的全面推进、集团化或医联体形式的区域性医疗服务中心的迅猛发展,都使得传统 PACS 的功能发挥和规模发展受到了较大制约, PACS 影像数据的存储存在无法满足高访问量的问题,同时异地多医疗机构之间的影像数据共享等问题对 PACS 的存储和应用也提出了更高的要求。

延安大学附属医院于 2010 年 4 月开始建设 PACS,起初仅用于影像诊断科室,同年通过数字链路技术接入洛川县医院以及洛川槐柏乡医院,2012 年成立延安大学附属医院心脑血管专科病区,将

〔修回日期〕 2017-01-19

〔作者简介〕 马如慧,硕士,中级职称。

PACS 延伸到新院影像诊断科室、B 超诊断科、介入导管室等科室，PACS 在医院的应用进一步扩大，通过网络连接 4 所医院所有影像设备，全部数据上传到总院数据中心，分院、基层医院均无数据存储及服务器设备，实现统一的影像数据及处理中心、统一的流程，达到影像实时在线应用和远程读取，统一的集团及区域先进影像临床服务中心雏形基本实现。但随着延安医疗集团的成立以及本区域内医疗体制改革的持续推进，现有的 PACS 在数据处理速度、存储方式以及复杂结构下的互联互通等方面已经无法满足应用，需要一个有利于将分散资源聚合起来的新平台、新技术，而云存储技术为医院提供新的思路。2016 年 3 月医院在广泛调研的基础上，决定建设基于互联网云平台的 PACS，同时接入医疗集团内和医联体内的多家基层医院并启用临床影像，筹建互联网影像中心，实现基层医院与影像中心的快速会诊响应，医院的 PACS 应用上了一个新的台阶。

2 互联网云平台 PACS 实现

2.1 云存储在 PACS 领域应用的必然性

云存储是在云计算概念上延伸和发展出来的一

个新的概念，是指通过集群应用、网格技术或分布式文件系统等功能，将网络中大量各种不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作，共同对外提供数据存储和业务访问功能的一个系统^[2]。鉴于医院 PACS 所需要管理的是海量医学影像资料，以及存储层的设计在 PACS 中的重要作用，云存储技术的出现为该问题的解决提供了新的思路。另外，随着区域医疗、集团医院、医联体等多种医疗组合模式的出现，以及分级诊疗和双向转诊的常态化，传统的一家医院一套独立 PACS 已经无法满足影像数据共享、多学科医生之间协同工作、专家随时随地办公等一系列现实需求，而基于互联网云平台的 PACS 可以改变这种情况，云计算技术非常适合当今医疗信息化的建设，尤其在 PACS 领域巧妙规避数据“阻塞”现象，杜绝存储“扩容”的烦恼。

2.2 PACS 体系结构

延安大学附属医院基于互联网云平台的 PACS 体系结构，见图 1。

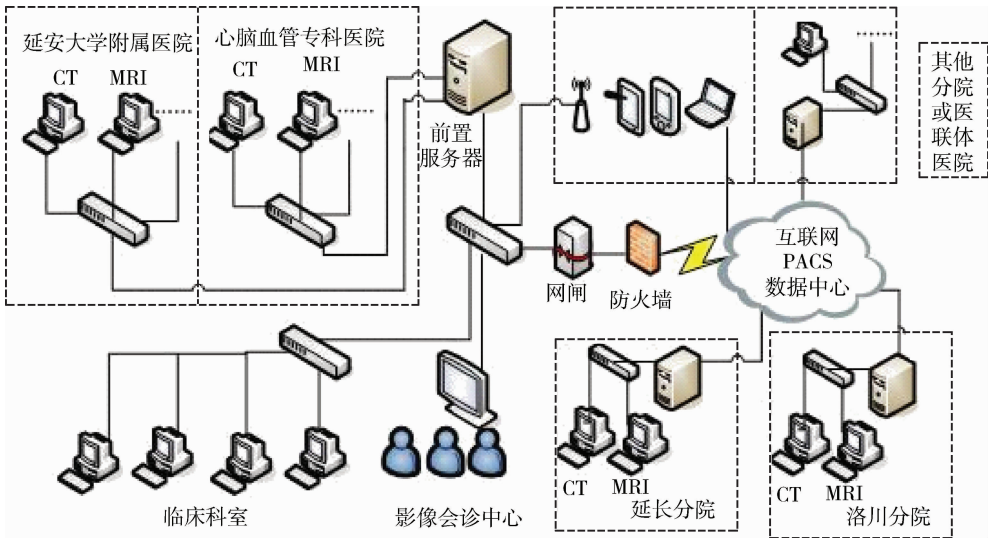


图 1 延安大学附属医院基于互联网云平台的 PACS 体系结构

该平台主要由前置转发服务器、安全设备、互联网 PACS 数据中心、应用单位等部分组成，实现了将分散的医疗影像资源聚合成一个系统的目标，满足了集团医院 PACS 应用需求，可以随着医疗机

构需求的增加而增加，具有相当的弹性。目前以延安大学附属医院和心脑血管专科医院为主体，通过前置转发服务器和安全设备实现了内外网合并，实现与电信级的互联网数据中心连接，通过应用程序

接口与医院信息系统 (Hospital Information System, HIS) 和电子病历系统双向连接, 达到了全院的一致应用, 尤其是全院的影像科技师和临床大夫通过移动通讯终端实现了影像的随时随地诊断和阅读, 既方便了会诊, 又解决了传统会诊形式的效率和人工成本问题。同时在该系统中接入了洛川分院、延长分院、志丹分院、宜川分院、甘泉县医院、槐柏乡卫生院等多家医疗机构, 在延安大学附属医院建立影像会诊中心, 实现多医疗单位、多人、多地的远程会诊和阅片教学学习效果, 见图 2。

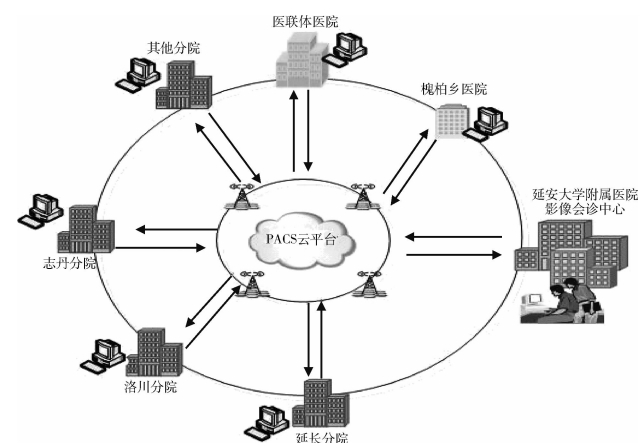


图 2 跨医疗机构远程会诊

2.3 具体实现方式

通过互联网在“医真”网主页进行医疗机构认证, 即医院管理员提交认证资料并进行个性化功能设置和医院科室等设置, 机构认证成功后, 医院医生通过手机号码注册账户, 在手机终端安装相应的 APP, 可及时查看影像科室上传的影像资料和诊断报告, 改变急诊患者需要向影像科室提前借阅片子的模式。账号注册需要提供个人邮箱, 可查看来自医疗机构、系统等的消息, 以及医疗机构内注册医生之间的消息, 方便会诊医生之间进行影像资料的传送和病历讨论。PACS 与 HIS 集成, HIS 提供数据库中间表或者数据库视图, PACS 提取 HIS 中门诊、住院患者信息, 返回诊断报告、影像资料, 所以医生注册时需要提供医生在医院内部使用的 HIS 账号, 以实现医生在 HIS 查阅影像报告和图像的功能。在影像诊断过程中的远程会诊, 医生可发给本机构其他医生, 也可发送给建立挂靠合作关系的医疗机构的医生, 以实现影像诊断的准确性。医生通

过挂靠机构并征得对方同意后即可随时、随地登录本系统进行正常工作, 但在远程会诊时, 只能写会诊意见, 不能写报告。

鉴于基于云平台的 PACS 对于互联网的绝对依赖, 必须要考虑互联网不畅通的特殊情况。所以, 为防止意外的发生, 通过搭建院内计算集群以及数据转存配置, 建立医院 PACS 离线模式, 即影像资料在上传云端的同时在本地存储最近 3 个月的数据, 若遇到互联网中断或者其他故障时, 系统自动根据集群配置、用户机构及数据存储状态, 判断使用在线还是离线集群模式, 从而达到业务不中断。

3 应用效果

3.1 降低成本, 实现数据的安全存储

延安医疗集团由总医院、心脑血管专科医院、传染病医院、延长分院、洛川分院等 7 家医院组成, 数字影像设备在各医院广泛应用, 数字影像设备一次扫描将产生数百至数千幅图像, 一幅普通 CT 图像约 150 MB, 保守估计一家三甲医院 1 天的存储量就达 50 ~ 100 G^[3]。延安大学附属医院如此多的图像需要长期保存, 传统的 PACS 存储架构很难满足其需求。并且随着集团医院和医联体的成立, 将有更多的医院加入, 医院间患者的互相转诊以及医疗资源的高度共享等现实问题决定了需要实现统一平台下的数据存储。云存储技术在延安大学附属医院的应用实现了影像数据超级存储能力和全处理应用, 集团医院所产生的全部影像数据存储于专业的电信级数据中心规模的第 3 方平台, 系统的存储容量几乎没有限制, 采用 SSL128 位加密技术, 确保未授权的用户不可访问患者资料, 保证患者隐私, 诊断的严谨性及患者资料的安全性, 严格的登录注册流程, 全方位保障机构信息安全。省去了各家医院建设影像存储和扩容的相关费用, 而且对网络的要求相对较低, 各医院可以根据应用情况选择不同的接入速率和方式, 只需要互联网环境即可实现, 省去了以往医院租用网络运营商专线或 VPN 等的费用; 同时省去了影像数据的备份、存储冗余等防范措施的费用。

3.2 统一标准, 实现跨机构远程会诊

由于医联体内各医院的 PACS 开发标准不统一,

不同公司开发的产品操作系统、数据库、开发结构各不相同^[4], 软硬件产品异构现象较普遍, 产品的兼容性较差, 接口复杂难以实现或升级开发成本过高, 导致在医院之间联网或者数据共享时遇到难题。随着延安大学附属医院基于互联网云平台 PACS 建设, RIS - PACS 达到了高度统一, 尤其是利用“医真系统”, 订制并推行公共报告模版, 规范各种技术、常见疾病的诊断标准, 同时根据国内外影像诊断的最新进展定期对“医真系统”进行维护、修订和补充, 不仅增加了新标准、新规范, 还对诊断医师在工作中有了统一要求, 提升了诊断水平。该系统通过互联网实现机构间无缝对接, 建立挂靠机制, 相互挂靠的机构可进行随时随地的远程会诊, 让会诊更有价值。随着国家的医保政策以及分级诊疗和药品零加价等措施的落地实施, 集团医院甚至医联体内患者的流动性大大增加, 客观上要求实现数据共享, 优化双向转诊流程, 所以在延安大学附属医院建立互联网云平台下的 PACS, 实现该院和基层医院之间医学影像数据的双向集成, 不同医院通过同一平台实现对同一患者在线阅片和会诊, 提高影像报告的质量, 避免对患者的重复检查, 也加速医联体内各医院影像诊断专业化发展的速度。

3.3 拓宽应用范围, 获得更好的应用体验

该平台的建立和“医真系统”的使用, 整合了医院所有的影像系统, 更满足了不同机构的不同需求, 支持所有医学影像类的 DICOM 标准设备图像, 使医学影像类科室和临床科室功能实现无缝对接。在系统中设定标准的影像报告模板并支持在线打印; 用户在使用过程中可以收藏每一个有价值的研究对象以备科研应用; 新检查、报告状态等实时在线提醒提高沟通效率, 用户无须时刻盯着电脑屏幕。利用云 PACS 首先是解决了传统会诊的时间和地域的限制, 远程会诊期间主管医生可利用通信技术在线发送远程会诊请求, 受邀专家会收到系统自动发送的邮件与短信提示实行远程办公, 甚至部分不能到场的专家可以通过移动智能终端接收影像并做出诊断。其次, 利用云 PACS 实现多学科医生间的会诊, 打通各学科之间的会诊需求, 任何在“医真系统”中注册的医生, 可向系统中注册的任何地

方、任何学科的专家发出会诊请求, 实现消息的及时收取及发送, 搭建高效的线上交流场景, 提高诊断质量和沟通效率。再次, 临床医生利用移动终端或者 PC 工作站及时查看急诊患者的检查影像并进行及时的治疗, 而无须等待影像医师出报告或者亲自到影像科室借用胶片, 这样赢得了宝贵的治疗时间。临床医生下班回家后或者在外地出差期间, 也可以通过手机终端查看所管患者当天的影像信息或者对比历次的检查信息, 及时给出合理的治疗方案反馈给值班医生, 从而提高治疗效果。

4 结语

伴随着云存储、移动互联等新兴技术的发展, PACS 将朝着更加安全、稳定、易用、开放及便于共享的方向发展^[5]。在 PACS 的应用中推行云存储是解决大规模影像存储的重大决策, 长期来看也是行业发展的必由之路^[2]。在延安大学附属医院以及集团医院内部利用云平台实现互联网 PACS, 除了解决系统存储的重大难题外, 更主要的是实现了在集团医院内影像数据互通信息接口的统一, 以及使 PACS 在院内、院间乃至本区域内医疗机构间的合作互联成为现实, 助推分级诊疗制度落地, 患者将得到更加优质且个性化的医疗服务。另外, 区域医疗更加需要云存储平台作为支撑, 延安大学附属医院 PACS 云存储平台的应用为其他系统、设备的相互整合, 实现整个区域范围内的信息共享提供了经验。

参考文献

- 1 刘小焕, 朱俊, 胡建, 等. 实现互联网查询显示的 PACS 系统技术探讨 [J]. 四川大学学报: 自然科学版, 2008, 45 (2): 343 - 346.
- 2 吴艳艳, 唐源, 李霞. 医院 PACS 云存储系统建设 [J]. 医院管理论坛, 2014, 31 (11): 59 - 61.
- 3 满晰. PACS 系统的构建及临床应用 [J]. 基层医学论坛, 2009, 13 (2): 161 - 162.
- 4 李清福, 周汛, 陈实. 地级市医院 PACS 建设 [J]. 中国医学影像学杂志, 2009, 17 (14): 313 - 315.
- 5 吕国义. 医院 PACS 系统发展趋势研究 [J]. 中国卫生质量管理, 2015, 22 (6): 92 - 94.