

国内 PACS 的现状和发展策略

陈卫国 张雪林 黄信华 王晋豫

【中图分类号】R812 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2002)04-0364-02

随着国内大中型医院的数字化网络化改造,医院信息管理系统 HIS(hospital information system)和图像存储及传输系统 PACS(picture archiving and communication system)都正在建设或完善中。

PACS 是一个与医院管理信息化和医学影像网络化密切相关的系统工程,也是最大的难点。目前国内完整的 PACS 构建和运行,成功少失败多。许多 PACS 尚未开发完成就寿终正寝;部分系统运行一段时间后,由于总体设计或子系统相互不兼容或人机界面不友好或后继维护资金不够等原因而最终失败。笔者先后考察了国内多家已经运行或正在构建的 PACS 产品,通过回顾国内外 PACS 的发展现状,分析其成功与失败的经验,探讨 PACS 在国内发展与实施所应采取的策略,为我国 PACS 系统的健康发展抛砖引玉。

国内 PACS 的现状和

国内外 PACS 发展的经验^[1-9,12]

目前开发国内 PACS 系统的厂家或公司数以百计,但互不来往,缺乏交流,重复开发现象严重,不是从提高产品质量和产品售后维护等方面做好工作,而是恶性竞争,互相贬损,令许多医院在众多的产品面前无所适从。

存在主要问题有:①缺乏对标准化和系统开放性认识,许多 PACS 和 HIS 系统不能支持国际标准(DICOM 和 HL-7)。开发商由于各种原因,满足于低层次的转换和部分 DICOM 遵从方式。目前国内运行的大部分 HIS、RIS 和 PACS 系统均非完全符合国际标准,这可能成为主要发展障碍,值得重视。

②HIS 普遍为非标准通讯接口,导致 HIS 与 HIS 间,HIS 与 PACS 间难以相互连接,无法发挥 PACS 和 HIS 最大效益。

③很多大中医院对 PACS 构建和运

作的复杂性缺乏必要的认识,对构筑 PACS 的持续投入和人才需求也估计不足,结果重复失败经历,投入巨资建立的 PACS 并不能很好运作。

④部分医院的 PACS 虽然能部分运行,但由于总体规划不足、工作流程设计不合理或工作界面和易操作性差等,不能调动临床第一线工作人员的积极性,最终导致 PACS 运作失败。还有的医院对 PACS 的经济效益估计过高,特别是在 PACS 运行初期,无胶片化不能完全实行,PACS 主要是社会效益而非经济效益,这种投入与产出期望的巨大落差,也导致 PACS 运行后无后续资金投入,只能闲置。

国外 PACS 发展十多年,也经历了许多惨痛教训。目前其产品成熟度较高,系统架构较完善,标准化和兼容性好,安全和稳定性也较好。在发达国家,大型的 PACS 系统应用已经越来越广泛。如美国海军医疗系统的 DIN-PACS 成功运行后,完全实现了网络化和无胶片化,达到全面的医疗影像信息资源共享和远程会诊。

国外 PACS 的缺点是价格昂贵,对设备的连接上,通常也只支持到 DICOM。对于非 DICOM 设备,则只能采用第三方提供的软件连接。此外,就是非中文化或中文化程度低。目前,国外许多大的 PACS 制造商都正在进行系统中文化改造,这也是国内 PACS 发展的一个良机。

当前国内的 PACS 厂商,基本都在做工作站,真正基于网络的 PACS 系统,还没有成熟的产品,许多产品标准化和兼容性都有待改进。还有一些系统集成商,则基本是代理国外的 PACS,没有什么开发维护能力。如何把握良机,发展我们民族化的 PACS,不仅仅是厂商,也是我们所有放射工作者的共同责任。

PACS 效益误区

搞 PACS 需要巨大的投资,一个三级以上的大医院 PACS 系统,动辄就要数百万元的投入。目前有绝然相反两种观点,一是认为 PACS 只有投入没有效益。

另外一种观点则认为 PACS 上马运行后一定有很好的经济效益,往往从节约多少胶片成本和管理费用等方面去算细帐。

笔者认为,以上这两种观点都有片面性。我们认为目前国内三级以上医院完整 PACS 系统的成功构建与运行,需要投入 500~800 万元,在运行头两年内,系统维护与软硬件调试添加还需要投入资金。因此,单纯从经济效益来说,PACS 至少到目前为止在国内还是赚钱少或很可能是亏损的。但 PACS 的运作过程所产生的社会效益,从医院总体效益权衡,则绝对是值得投入的。这项投资对一个现代化大医院而言,在目前社会信息化网络化的大潮面前,已经是必须投入的资金。

PACS 发展策略之我见^[6-7,9-11]

传统的胶片和图片资料档案管理方法,已无法适应现代化信息化医院的管理要求。影像设备的逐渐数字化,为实现无胶片数字化放射科和信息化网络化医院,打下了良好基础。基于目前国内外 PACS 成功与失败的多种经验教训,笔者认为,国内 PACS 的发展应遵从“高起点总体规划,从小到大分步实施,量体裁衣分期到位”的总原则。既不能观望等待,也不能期望一步登天。可从既经济实用,又能较好地满足影像科特定的环境和需求的 Mini-PACS 搞起,积累成功经验后再上 Local-PACS。最后到大型 PACS,实现远程放射学和远程医疗(teleradiology and telemedicine)。

PACS 的具体策划与实施,我们认为主要应该注重以下几项:

(一)成立领导与实施小组。PACS 涉及多部门多学科,必须成立一个由医院主要领导挂帅,由影像诊断、计算机和系统管理等多方面专家组成的小组进行统一操作,最好能有既熟悉计算机又是影像诊断专业人才的边缘型专家参与,能保证组内专家意见的良好沟通。这是 PACS 成功与良好运行的非常重要的保证。

(二)慎重选择合作公司。PACS 是一

作者单位:510515 广州,第一军医大学附属南方医院影像中心

作者简介:陈卫国(1964~),男,广东人,副教授,副主任医师,主要从事泌尿生殖影像诊断工作。

项目投资巨大,风险也大的系统工程,PACS 重在工作流程与管理,没有很好的管理与维护,PACS 就只剩下一大堆计算机和网络硬件。PACS 只有长期良好维护、不断开发与不断更新,才能有生命力。因此,合作公司的经济实力、稳定性、后续开发能力和服务承诺等都是应该慎重考虑的问题。

(三) PACS 的具体构建方案与实施

1. 兼顾国内现有影像设备现状

我国目前大部分医院的影像设备均出自不同厂家,型号不同,影像输出格式复杂多样,部分设备名为 DICOM 标准,其实也非完全 DICOM 图像输出,需要通过软件升级或 Gateway 等方式转换。因此,一个优秀 PACS 系统,必须具备良好的兼容性,能采用先进接口技术,将非标准的影像输出格式转换成标准的 DICOM3.0 格式,使医院的旧设备不至于一下子要完全淘汰。这是国内 PACS 经济性考虑的一个重要原则。

2. 能与 HIS 直接有机连接,互连互通互操作

除了图像数据外,其他许多医疗信息,如患者信息、诊断报告、手术病理等。PACS 必须能与 HIS 和 RIS 有机融合,方能发挥最大的效益。

3. 根据医院设备分布情况和影像科工作流程进行系统结构设计,能较好地避免系统设计、开发和实施过程中的错误,减少软硬件的浪费。①集中式管理模式(central management model);对数据采取集中化存储管理,由 1 个功能强大的中央处理器及中央存储系统提供全面的系统运行和管理服务。该模式有利于对系统资源和服务进行有效的管理,维护方便,但对网络带宽及传输速率、设备软硬件性能及稳定性要求较高。国外 PACS 中心服务器基本都采用两套硬件并行工作,以保证某一硬件出问题不中断工作。②分布式管理模式(distributed management model);PACS 由多个相对独立的子系统和子存储单元组成。这种模式的安全性较好,图像数据被分别存储在不同的服务器上,以多点存储代替中央存储,提高了系统的可靠性,但却相应增加了系统实现和维护的复杂性,对资源和服务的管理、利用可能不及集中模式。

4. 标准 DICOM 遵从性设计: DICOM3.0 是目前国际通用的医学图像传输标准。采用开放式 OSI 技术,支持 TCP/IP 协议的多点网络,可同时传送多个文件。遵从 DICOM 标准,可保证系统全开放性特征,确保系统模块和设备间完全互连和相互操作性,减少系统升级和扩展出现软硬件问题。DICOM 细节的考证要注意:①是否满足放射科特定环境和设备的 DICOM 遵从性需求;②是否提供完整的 DICOM 标准遵从,医学影像设备应至少提供一个 SOP(service object pair)遵从;③并要求遵从同一 SOP 并承担相应的角色。因此,购买设备时必须要求厂家提供“设备的 DICOM 一致性说明(conformance statement)”

5. 工作量评估与网络架构设计

遵循高起点分步实施的原则,对某些关键部位关键配件必须一步到位。如确定系统运行模式是集中式或分布式后,应充分考虑数字化环境下放射科出现的新需求,对网络流量的估计和网络架构、网络传输速率应当留有充分余地。如果由于设计问题不得不进行网络重构,就会造成极大的浪费。但通用设备的配置情况就正好相反,应按照“分步实施,量体裁衣,够用即可”的原则。例如选择存储系统的光盘库类,其容量则应“够用即可”,因为此类设备更新与价格下降均较快,添加或更换也容易。

结语

目前国内 PACS 仍处于起步阶段,PACS 设计应立足于各自的实际情况,量体裁衣。但一定要走标准化道路,要严格遵循 DICOM 和 HL-7 标准。

PACS 是医学影像信息化网络化的必然趋势,国内 PACS 应该遵循“高起点总体规划,从小到大分步实施,量体裁衣分期到位”的总体原则,分期分步实施。我们认为,多数医院一期可首先实现影像科 PACS,使医院的所有医疗影像资料实现数字化无胶片化,并与 RIS 互连互通,实现 PACS 的基本效益和功能。二期可进行医院内部的 Local-PACS,与 HIS 实现有机集成,使医院内部的所有医疗信息实现资料共享,明显提高医院现代化管理水平。最后实现大型 PACS 和远程医疗。

建设一个既符合国际标准又具有中国特色的实用高效低成本的 PACS。

参考文献

- 1 Choplin RH, Boehme II JM, Maynard CD. PACS mini refresher course; PACS picture archiving and communication system; an overview[J]. Radio Graphics, 1992, 12(1): 127-129.
- 2 Dietrich ME. Picture archiving and communication systems (PACS) for medical application[J]. Int J Biomed Comput, 1994, 35(1): 91-124.
- 3 Saranummi N, Akisada M, Irie G, et al. User requirements and standards for PACS[J]. Comput Methods Programs Biomed, 1992, 37(2): 237-245.
- 4 Chong MN, Mu K, Low KK. Concurrent computing for picture archiving and communication system[J]. Med Biol Eng Comput, 1996, 34(2): 257-261.
- 5 Bidgood WD, Horii SC, Prior FW, et al. Understanding and using DICOM, the data interchange standard for biomedical imaging[J]. J Am Med Informat Associat, 1997, 4(2): 199-122.
- 6 Bidgood WD, Horii SC. Introduction to the ACR-NEMA DICOM standard[J]. Radio Graphics, 1992, 12(2): 345-355.
- 7 缪竞陶, 陶勇浩, 周翔平, 等. 放射科 DICOM 标准 PACS 的设计与实现[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(8): 564-566.
- 8 赵喜平, 毛松寿, 吕娟, 等. 医学影像存档与通讯系统的标准化[J]. 实用放射学杂志, 1998, 14(1): 45-46.
- 9 缪竞陶, 陶勇浩. 医学影像存档与通讯系统发展方案及其设计模式论证和选择[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(12): 811-814.
- 10 Lou SL, Hoogstrate DR, Huang HK. An automated PACS image acquisition and recovery scheme for image integrity based on the DICOM standard[J]. Comput Med Imaging Graph, 1997, 21(2): 209-218.
- 11 Osteaux M, Van den Broeck R, Verhelle F, et al. Picture archiving and communication system (PACS): a progressive approach with small systems[J]. Eur J Radiol, 1996, 22(1): 166-174.
- 12 刘景春, 田捷, 常红星, 等. PACS 的结构与实现[J]. 中国医学影像技术, 2000, 16(1): 76-78.

(2001-08-03 收稿 2001-10-08 修回)