

## DICOM网络构建与资源共享

亢德洪<sup>1,2</sup>, 谭一清<sup>1,2</sup>

中图分类号: R812 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2008)03-0353-02

**【摘要】** 目的 通过整合放射科现有的设备资源, 组建一个基于 DICOM标准的共享网络。方法 将 DICOM标准接口影像设备超导磁共振和多层螺旋 CT(Philips MR Achieva 1.5T和 GE Lightspeed Qx/i)与非标准接口的影像设备(GE Sytec3000, KODAK LP2180和 Kodak DView 8100)通过中心集线器、网线、图像管理器(网关类设备)进行 DICOM水平的互联, 实现资源共享。结果 实现了放射科影像设备共享打印、刻录以及磁共振共享螺旋 CT工作站的多种后处理功能。结论 DICOM共享网络的构建, 在使现有资源得到优化、利用的同时也为今后设备的功能拓展和临床应用提供了新的思路和方法。

**【关键词】** DICOM标准; 网络构建; 资源共享

DICOM(digital image communication in medicine)标准, 即数字影像存储与通讯标准, 是由美国放射学会(ACR)和国际电子产品制造商联合会(NEMA)共同研究推出的一种不同电子设备之间传输医学影像和信息的工业标准, 它的推出极大地推动了不同厂商的医疗数字影像信息传输的发展<sup>[1,2]</sup>, 有效地解决了由于设备多源性差异所带来的互联难题, 为多源性设备的互联提供了方便, 并成为医学影像信息学领域的国际通用标准。实践中保持对 DICOM标准的支持是解决设备间互联及构建网络的关键。

### 1 材料与方法

#### 1.1 设备资源

1.1.1 DICOM标准接口设备 双梯度磁共振: Philips MR Achieva 1.5T; 多层螺旋 CT: GE Lightspeed Qx/i; 图像显示与处理工作站: AW4.0 (Sun Advantage Workstation 4.0); RW(Radiworks Standard 5.1)。MRI和螺旋 CT均采用标准 DICOM 3.0接口, 支持 Storage Class SCU(Service Class User/SCP/Service Class Provider)及 Print Class SCU功能; AW4.0和 RADWORKS

工作站内置 DICOM3.0接口系统, 支持 DICOM Storage SCU/SCP支持文件和光盘的 DICOM JPEG无损压缩格式, 并可按照该格式输出数据<sup>[3]</sup>。

1.1.2 非 DICOM标准接口设备 普通 CT(GE Sytec3000 视频输出); KODAK LP2180激光胶片打印机(普通数字及视频接口); Kodak DView 8100 Laser Imager(Non-DICOM标准接口)。

1.1.3 图像转换与管理设备 一台 Kodak PACS Link 9410 Acquisition System(PI9410 影像采集系统); 两台 Kodak PACS Link Medical Image Manager 200(MM200 医学影像管理器); ETC接口; Ethernet Transceiver HP-link HP853。

MM200和 PI9410作为打印网关类设备主要负责网络中对打印数据格式的转换, 是网络构建中的关键部件, 其主要功能为:

1.1.3.1 MM200医学影像管理器 可以接收 DICOM网络的图像并将其传送到 DICOM存储类(SCP)设备或转换后送相机打印; 也可采集 Non-DICOM(video/digital interface)并转化为 DICOM格式进行存储或打印。根据需要, 笔者选择两台 MM200 一台作为 Print SCU接普通 CT负责将采集的 CT视频转化为 DICOM送网络去打印; 另一台作为 Print SCP接 DV8100负责将来自 DICOM打印网络的数据格式转化为 DV8100所接

作者单位: 1 三峡大学第一临床医学院, 湖北 宜昌 443003

2 宜昌市中心人民医院

作者简介: 亢德洪(1970~), 男, 山东省人, 主管技师, 从事设备管理工作。

差, 图像不满意, 甲片 196张, 甲片率达 98%以上。与传统增感屏—胶片曲面断层摄影比较, 数字 X射线成像具有常规 X射线摄影方式不可能具备的各种处理功能, 可综合运用各种处理功能, 获得符合诊断要求的高质量图像; 曝光计量显著降低, 可为常规 X射线摄影剂量的 1/5~1/10, 可与现有的 Panoural ULTRA曲面断层牙片机设备匹配使用; 节省胶片, 减少显、定影液对环境的污染。可数字存储(如光盘), 降低成本; 可并入 PACS以各种方式传输, 方便远程会诊。

### 3 讨论

常规 X射线摄片的影像特性是由摄像条件、增感屏及胶片决定的, 不能加以改变。数字 X射线成像则不同, 由于使用高精度扫描及读出信号数字化, 通过计算机处理能够在大范围内改变影像特性, 最终得到稳定而高质量的图像。数字 X射线曲面断层成像与传统增感屏—胶片曲面断层成像相比, 有许多优点: ①对比度分辨率高 对低对比度的物体具有良好的检测能力, 动态范围可达  $10^4$ , 量化深度可达 16 bit而屏—胶系统成像的动态范围约  $10^2$ , 量化深度约 6 bit ②辐射剂量小 可为常规 X射线摄影剂量的 1/5~1/10 这是因为数字成像系统对 X射线

能量的利用率高, 其量子检出效率(detective quantum efficiency, DQE)可达 60%以上。③成像质量高 能用计算机进行图像后处理, 更精细地观察感兴趣的细节。④可利用大容量的光盘存储数字图像, 消除用胶片记录 X射线影像带来的种种不便, 并能进入 PACS实施联网, 更高效、低耗、省时间、省空间地实现图像的储存、传输和诊断。

虽然数字 X射线成像的空间分辨率不如胶片, 约 2~4 LP/mm, 但散射光使胶片的感光范围发散, 导致锐利度(与空间分辨率有关)下降。数字 X射线成像使用的探测器采取特殊技术减少了漫射, 大幅度地克服了失锐, 其对比度分辨率高, 所以, 在实际应用中可满足绝大多数的诊断需要。

综上所述, 本实用新型具有: ①操作简便、设计合理、成本低廉; ②对比度分辨率高, 成像质量好; ③病变细微结构、层次清晰; ④辐射剂量小; ⑤省时高效, 节能环保。省去暗室显、定影液冲洗及暗室装片操作, 避免了显、定影液对环境的污染。⑥可软读片, 可利用光盘大容量存储数字图像, 可并入 PACS以各种方式传输, 方便远程会诊等特点。在口腔临床及科研教学方面有良好应用前景。

(收稿日期: 2008-02-29)

受的专用格式

1.1.3.2 PL9410 影像采集系统 可以通过以太网按照 DICOM3.0 协议来发送或接收图像。根据需要,在网络构建中选择其打印 (SCP) 功能使用,负责将来自 DICOM 打印网络的数据格式转化为 LP2180 打印的专用格式。

1.1.4 刻录机 (2 台) YAMAHA S3-N-1 CD-RW CRW2100S 16×Write 10×Re-Write 40×Read External SCSI CD Rewritable drive

1.1.5 集线器 (HUB) D-Link 10/100 Fast Ethernet Switch TP-link 10 Base-T HUB HP-link 10 Base-T Mini-HUB

1.1.6 传输介质 双绞线 (UTP)。

1.2 构建方法 DICOM 标准的推出大大简化了医学影像信息交换的实现,为多源性设备的互联、影像相互交流和操作提供了技术实现的可能性<sup>[4]</sup>。构建中笔者力求保持对 DICOM 标准的遵循。由于 MRI 螺旋 CT 和 workstation 都支持 DICOM3.0 建立互联非常方便,而 LP2180 及 DV8100 都是非 DICOM 接口设备,要使输出的 DICOM 图像能在 LP2180 及 DV8100 激光打印机上打印必须加相应的网关类转换设备来实现;普通 CT 要实现在 Radworks 工作站上存储、刻录和共享 LP2180 及

DV8100 也需加相应的转换设备 (如 MM200)、Ethernet 数字接口及协议软件来实现。MRI 螺旋 CT 工作站 (AW4.0 及 RADWORKS) 通过集线器 D-Link HUB 相连,并通过 HP-link HUB 与 PL9410 和 MM200 连接至激光相机;普通 CT 通过增加 Ethernet 接口和升级软件 (GE 内部协议软件) 经 Transceiver 转换后经 TP-link HUB 至 D-Link HUB 上,保持与工作站连接;原有的视频打印输出信号经 MM200 转换后经 TP-link HUB 入网。MRI CT 工作站及激光胶片打印机的互联是以集线器 D-Link HUB 为中心组成的星型网络来实现的 (参见图 1)。笔者借助 AW4.0 和 RADWORKS 工作站的强大的功能实现对 MR 和普通 CT 图像的存储、刻录及打印,同时还使 MRI 共享 AW4.0 三维重建等后处理功能。MRI 螺旋 CT 可将 DICOM 格式的影像数据自动或手动传至 RADWORKS 工作站进行浏览、存储及进行 DICOM 打印、刻录或直接选择干、湿机进行胶片打印;也可传至 AW4.0 进行三维重建、DICOM 打印及刻录。普通 CT 可将转换后的 DICOM 影像数据自动传至 RADWORKS 上进行存储、刻录、打印,也可通过 MM200 直接选择干/湿相机打印;RADWORKS 可兼作服务器的作用,能存储 MR CT 的图像资料,可调阅、查询,并可刻录光盘保存。

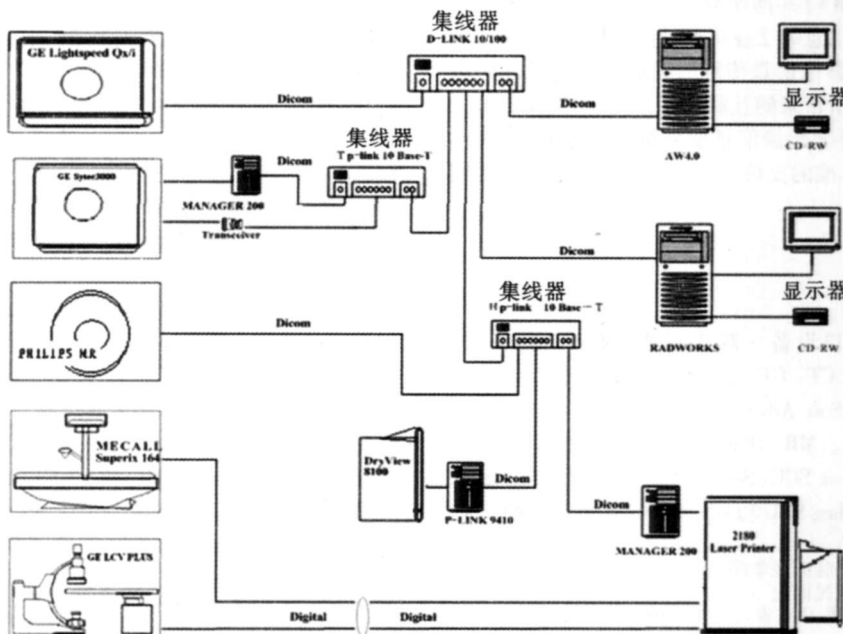


图 1 DICOM 打印/刻录网络图

## 2 结果

按照上述的构建方法实施后增强了现有的影像设备、工作站、激光相机间的 DICOM 操作能力,实现了 MRI 和两台 CT 共享两台激光胶片打印机、CD 刻录机及 MRI 共享 AW4.0 软件的三维重建、仿真内窥镜等多种后处理功能,有效地利用了网络优势,是对资源的优化和合理利用;同时考虑了设备对 DICOM 标准的支持,为今后构建 PACS 创造一个良好的环境。

## 3 讨论

3.1 现实意义 充分利用现有的设备资源的一些功能特点建立一定规模的网络应用环境,并利用其带来一些额外的功能为传统的影像管理操作注入一些新的理念和新的管理模式是完全可行的,也是有推广价值的。使之无论是在思想观念上还是在管理上都迈出了崭新的一步,同时也为今后网络化的发展积累了宝贵的经验。

3.2 现状与改进 笔者医院还有一些影像设备 (如 DSA 胃肠机等) 都是非 DICOM 打印接口的,如果一次性全部改造成 DI-

COM 共享打印网络,虽然能进行基本的打印、刻录及简单的存储,但由于还不是一个完整意义上的网络系统,缺乏对影像整体性管理方面的支持,且一次改造投资也很大,所以先选择将工作量大的 MRI 和两台 CT 接入 DICOM 打印、刻录共享网络,以满足无胶片化存储及基本打印管理方面的需求,同时以节约成本,提高实用性。另外,由于传统的东西 (如胶片) 在一定时间内还会继续存在下去,全部实现无胶片化管理在现阶段还只能是一种趋势或概念,所以根据实际工作要求采用分段分步实施网络改造的策略是必要的。当前网络化共享构建方式也是合乎医院实情的客观选择。

3.3 发展与规划 PACS 是现代数码医院信息系统的重要组成部分,而 DICOM 标准是 PACS 实现医疗设备互联互通的核心<sup>[5]</sup>,如何实现各影像设备、网络间便捷有效的联接以达到医学信息资源共享是广大医学影像工作人员最关切的。要实现医院网络化管理采用标准框架模式设计即将所有接口都标准化为 DICOM 格式,使图像及相关信息在 DICOM 规定的标准框架内交流非常必要。因此,在根据国情、实情来制定发展策略和实施方式的同时,必须保持对 DICOM 标准的遵循,以确保影

像业健康可持续发展。这是不论现在还是未来实践中都应坚持的原则。

笔者医院在发展 HIS 同时已将 PACS 纳入下一步的发展规划之中, 考虑到以后构建 PACS 标准网络系统的要求一遵循 DICOM 标准设计, 提出 DICOM 打印、刻录 (也包括 DICOM 图像格式的传输) 的观点并实施之, 旨在对标准化的重视及为发展 PACS/HIS 做准备。

参考文献:

[ 1 ] 徐述, 吴勇, 贾克斌, 等. 数字医学影像与通讯的重要标准—DICOM 标准 [ J ]. 中国医学影像技术, 2002 18 ( 9 ): 952—953

[ 2 ] Horii SC, BirdgoodWD. Network and ACR—NEMA protocols [ J ]. Rad i o Graphics 1992 12 537—548  
[ 3 ] GEMedical system Techical publications Introduction to the Integrated—DICOM/Network V3.0 Conference Statement [ J ].  
[ 4 ] 陶勇浩, 缪兢陶. 影像存档及通讯系统方案中医学数字成像及通讯标准的设计 [ J ]. 中华医学放射杂志 2000 34 ( 1 ): 66—67.  
[ 5 ] 李科, 黄洁. 基于 TCP/IP 的 DICOM 网络通讯模型实现 [ J ]. 计算机工程与应用, 2004 40 ( 29 ): 188—190  
( 收稿日期: 2008—01—04 )

【工作报告】

青海省部分地区地表水和地下水中总 α、总 β 放射性水平对比

李得恩

中图分类号: R145 文献标识码: D

α 辐射是天然核素和人造核素的特性, β 辐射是大多数人造核素的特性。天然核素的来源: 一方面从自然界存在的矿石中提取; 另一方面从长寿命的天然放射性核素分子离子体核素, 自然界存在三个天然放射系, 即钍系、铀系、锕系<sup>[ 1 ]</sup>。

1 材料与方法

1. 1 测量装置 BH1216 低本底 α、β 测量装置, 该装置参加全国环境样品中总 α、总 β 放射性测量比对合格, 每年定期自检中计数效率本底稳定并统计规律。  
1. 2 标准源 分别为铀液和优级纯氯化钾。  
1. 3 分析方法 按 GB/T5750 13—2006 规定的方法进行采样和样品分析<sup>[ 2 ]</sup>。

2 结果

2. 1 水中放射性测定结果 (表 1、表 2)。

表 1 水中总 α、总 β 放射性水平 ( Bq/L )

放射性	样品数 ( n )	地表水		地下水	
		范围	$\bar{x} \pm s$	范围	$\bar{x} \pm s$
总 α	30	0.02~0.39	0.17±0.10	0.04~0.77	0.36±0.25
总 β	30	0.04~0.21	0.10±0.05	0.05~0.97	0.25±0.23

3 讨论

经统计学分析, 结果表明青海省内地表水和地下水中总 α、总 β 放射性水平比较差异无显著性 ( P>0.05 ) 根据《生活饮用水卫生标准》( GB5749—2006 ) 给出的水质放射性指标限值 ( 指导值 ) 总 α 放射性活度浓度为 0.5 Bq/L, 总 β 放射性活度浓度为 1 Bq/L, 所测地表水样品中总 α、总 β 放射性水平均未超标, 有 11 份地下水水样总 α 放射性水平超标, 但做<sup>226</sup>Ra 核素分析合格, 总 β 放射性水平未超标, 说明此次调查的水样中未发现人工放射性核素污染<sup>[ 3 ]</sup>。

作者单位: 青海省疾病预防控制中心, 青海 西宁 810007

表 2 水中总 α、总 β 放射性测定结果

采样点	地表水		地下水	
	总 α ( Bq/L )	总 β ( Bq/L )	总 α ( Bq/L )	总 β ( Bq/L )
1#	0.08	0.04	0.54	0.08
2#	0.27	0.06	0.22	0.66
3#	0.02	0.06	0.08	0.03
4#	0.08	0.07	0.06	0.10
5#	0.11	0.10	0.08	0.06
6#	0.09	0.11	0.07	0.08
7#	0.12	0.12	0.08	0.15
8#	0.32	0.10	0.31	0.17
9#	0.23	0.08	0.52	0.16
10#	0.16	0.07	0.74	0.54
11#	0.35	0.21	0.55	0.17
12#	0.21	0.07	0.04	0.16
13#	0.20	0.06	0.27	0.54
14#	0.06	0.06	0.42	0.17
15#	0.04	0.14	0.68	0.14
16#	0.10	0.07	0.38	0.22
17#	0.05	0.06	0.85	0.17
18#	0.11	0.05	0.22	0.41
19#	0.09	0.05	0.57	0.07
20#	0.26	0.08	0.39	0.17
21#	0.13	0.07	0.21	0.09
22#	0.11	0.08	0.25	0.32
23#	0.21	0.19	0.08	0.09
24#	0.14	0.14	0.11	0.11
25#	0.20	0.11	0.58	0.16
26#	0.37	0.17	0.33	0.47
27#	0.31	0.17	0.09	0.08
28#	0.16	0.14	0.67	0.74
29#	0.39	0.17	0.77	0.19
30#	0.14	0.16	0.58	0.97

参考文献:

[ 1 ] 约翰. H 哈利. 环境放射线监测技术手册 [ M ]. 程荣林, 王作元, 朱昌寿等译. 北京: 原子能出版社, 1977  
[ 2 ] GB5749—2006 生活饮用水卫生标准 [ S ].  
[ 3 ] GB5750 13—2006 生活饮用水卫生标准检验方法 [ S ].  
( 收稿日期: 2007—12—11 )