

医学影像存档与通信系统 (PACS) 存储介质现状及选择原则

张进华 陈浪 漆剑频

【中图分类号】R812 【文献标识码】B 【文章编号】1000-0313(2002)02-0158-02

PACS(picture archiving and communication systems)全称为医学影像的存档与通讯系统。是近年来随着数字成像技术、计算机技术及网络技术的进步而迅速发展起来的。是医学影像界一场新的信息技术的革命,标志着医学影像正在向数字化、标准化、与网络化方向发展。它主要分为医学影像获取、大容量数据存储、图像显示和处理、数据库管理及用于传输影像的局域网或广域网络五个单元^[1]。其中大容量数据存储显得尤其重要,因此在组建一个过程中,根据各院实际情况来选择一种合理的存储介质是必然的。

存储介质的现状

作为医学影像的存储介质,因其数据量大,故1.44MB的软盘驱动器及 Zip 100(100MB)、Super Disk Ls120(120MB)的驱动器一般不作考虑,而是将它们作为临时数据交换的工具,其它驱动器则有如下几种:

1. 硬盘驱动器:简称硬盘,目前使用较多的有 IDE、EIDE 硬盘、SCSI 硬盘及 USB 硬盘。其性能见表 1、表 2^[2]。硬盘的主要优点是读写速度快,存储方便,操作简单,故障率低,使用寿命长(平均无故障使用时间为 10 万小时,约 11 年)。从下两表可以看出,SCSI 硬盘比 EIDE、IDE 硬盘,在存取速度方面更有优势,如 Ultra 160/m 的 SCSI 硬盘、转速达到 10 000rpm、平均寻道时间约为 6ms,数字传输率可达 160MB/s,并且 CPU 占用率小,仅占 5%左右,另外,80 针的 SCA(signals connector attachment)SCSI 硬盘支持热拔插(hot play & pull)和即插即用(plug & play),这在 PACS 网络是比较实用的,即在不关闭网络的情况下更换硬盘。

USB 虽也支持热拔插及即插即用功能,连接方便、并可采用“级联”的方法连接多达 127 个 USB 外设,但传输速率较其它种类硬盘低一倍多。目前还未见有用 USB 硬盘作为 PACS 存储器的报道。

另外目前使用较多的存储器还有磁盘阵列(RAID),RAID 并不是一种独立的磁盘种类,它由磁盘阵列控制器及若干性能相同或相近的按一定要求的硬盘组成。该类设备的具有传输速度快、容量大、安全可靠的特点,通过冗余纠错技术,镜像数据或数据分割及奇偶检校技术保证设备及数据的可靠性,并实现容错要求^[3]。是一种理想的海量存储器。

2. 可擦写磁光盘机 MO(Magnetic optical Disk Drive);MO 的优点是可换盘片、容量大、传输速度快(但比硬盘慢),不足的

表 1 IDE 与 EIDE 接口

	传输速率(MB/S)	ATA 版本
0	3.3	1
1	5.2	2
2	8.3	1
3	11.1	2
4	16.6	2

* PIO 即 programmed I/O 的缩写

表 2 SCSI 接口硬盘

SCSI 种类	传输速率(MB/S)	总线宽度(bit)
SCSI-1	5	8
Fast SCSI	10	8
Ultra SCSI	20	8
Wide Ultra SCSI	40	16
Ultra2 SCSI	40	16
Wide Ultra2 SCSI	80	16
Ultra 160/m	60	16

是价格较高,多为单机存储、手工操作,因此一般把它作为近线式存储器,选择性地存储一些重要数据。

3. 光盘刻录机 CD-R(CD-Recordable);CD-R 的数据格式与 CD-ROM 相同,可一次写入,反复读取,主要技术指标为写入和读出速度,目前刻录机写入速度可以达 5 倍速,读出速度是写入速度的 1~2 倍。CD-R 盘片根据介质反光颜色分金蝶、绿蝶和蓝蝶三种,其中金蝶质量最好,理想情况下,信息保存时间可达 100 年。最大优点是通用性强,可以在任何 CD-ROM 上读取图像资料,配置容易。主要缺点是存取速度相对较慢,若盘片划伤、脏污或光头老化、脏污的情况下,会造成读盘困难。CD-RW(CD-Rewritable),数据格式与 CD-R 相同,可反复输入,多次读出,反复擦写,价格比 CD-R 高。下表是目前较常用的 MO、CD-R、CD-RW 比较。

4. 磁带库:磁带库由磁带机、磁带插槽及多个磁带组成在软件控制下由机械手更换磁带、并有内置摄像头摄像监视机器内部工作情况,采用 SCSI-2 接口,在不考虑更换磁带的情况,理想传输率可达 10MB/s。主要优点是容量大、扩容方便、数据存放较为安全、稳定性好,可实现数据自动迁移、归档。在不受强磁场辐射情况下,数据保存时间长。每兆字节存储价格低,但一次性投入较大,一台容量为 1.4TB(1T=1000GB)的磁带库,约需人民币 50 万元左右,每盘磁带(70GB)约需 700 元。

介质选择原则

1. 安全、稳定、可靠性强:医学影像数据的安全备份 PACS 的组建中,必须充分考虑,一方面要保证在存档与传输过程中不丢失,另一方面必须考虑在操作过程中,因误操作丢失数据后的安全恢复。还必须考虑数据在存取过程中不能被窃取及篡改^[4]。上述介质均具备较好的安全性、稳定性、可靠性。

作者单位:430030 湖北省,华中科技大学同济医学院同济医院放射科
作者简介:张进华(1966~),男,黄陂人,主管技师,主要从事放射技术工作。

表 3 MO、CD-R、CR-RW 参数比较

存储器名称	类型	规格 (英寸)	存储量	传输速度
MFTSUBISH	MO	3.5	649M	高
MDTSUBISH	MO	3.5	230M	中
SONY S591	MO	5.5	2.6G	高
National 1500	MO	5.5	650M	高
MITUBISHI	4×CD-R	5.5	650M	低
PHILIPS 260	2×CD-R	5.5	650M	低
SONY 526R	2×CD-R	5.5	650M	低
SONY 9263	2×CD-R	5.5	650M	低
SONY 0128E	2×CD-R	5.5	650M	低
PHILIPS 3610	2×CD-R	5.5	650M	中

表 4 不同存储设备每兆字节价格参考比较表

存储方式	存储介质	容量	每 MB 成本 (单位:元)
Dds-90 单机 存储备份	4M/8M 的磁带	2GB	0.016
MO 单机存储 备份	高宽磁介质	640M-4.6GB	0.192
CD-R 刻录机	光效应金属膜	650MB	0.023
CD-R 光盘库	光效应金属膜	*	0.023
3480/3490 磁带库	1/2 英寸磁带	*	0.037
Meinvaull 磁带 库	1/2 英寸磁带	*	0.01
RAID	金属膜磁介质	*	0.08

* 根据不同的配置要求,可有不同容量。

2. 存取速度: PACS 的联机存档一般采用分级数据管理方式,即分成短期、中期和长期存档^[4]。以便科学调度加快存取速度。所以要将近期病例及使用频率高的病例放入线式存储器中,而将其它数据放在海量存储器中或离线存储器中。当然,应首先选择适当的海量存储器,再根据海量存储器选择适当的线式存储器。上述介质的存储速度均能满足一般医院的要求。

3. 价格因素: 尽管 PACS 的预期收益肯定是存在的,但如何在最小投入下,获得最佳效果及性价比,依然是人们十分关心的问题。计算机系统中存储介质的发展是相当迅速的,存储量越来越大、安全系数越来越高,而价格越来越低,因此,尽管医学数据的备份时间要求长达十年之久,也没有必要考虑一下子要满足十年存储量的要求,因为性价比越来越高的存储介质很快就会研制出来,存储介质的发展,也符合计算机发展中的摩尔规律(即每 18 个月,计算机硬件就会更新一代)。随着纳

米技术的发展,这种更新换代的速度将会更快。假如目前容量为 500GB 的存储器需 50 万元人民币,或许 5 年以后,甚至 3 年时间就会只要 20 万元乃至更低就可买下。因此,在组建 PACS 的时候,要坚持够用为原则,逐年投资,逐步扩大存储量,直至最后能达到合理的存储量为止,这样既可以很快组建 PACS,又可减少一次性投资,降低投资压力,更为重要的是将来能买到更好的存储介质。

4. 在线存储器容量不必太大: 在组建 PACS 时没有必要预备太长的在线存储量,一般能达到半年就基本够用,超过半年时间的旧数据,则转移至价格更低、安全系数更高的 CD-R 光盘片上。因为我们在实际工作中发现,需要将旧片与新片对比复查的患者人数占所有检查人数的比率并不是很高,所以没有必要选择太大的在线存储器。当然,在刻录时,有必要做一个数据库,用来管理病人的相关信息,如检查号、检查时间、存档时间、检查类别、性别、CD-R 卷标号等,以便日后能较快地查找。现在有的人提出了一种分期增加在线存储量的方式,即每年购进容量为一年的在线存储设备,然后第二年再扩充一年的存储量,依此类推,可达多年,这样能保证所有数据都能在线存储,以方便随时访问。

综上所述, PACS 在医学影像诊断及临床工作中有着很多优点及广泛的应用前景。但随着系统的扩大,投入系统维护和管理资金越多。因此,在综合考虑安全因素、存取速度及价格因素的前提下,应根据自己单位实际要求及将来的发展,选择一种最实用的存储设备,组建自己的 PACS,不要盲目贪多,盲目攀比,不必强求“一步到位”,造成投资过大和资源浪费。

参考文献

- 1 赵喜平,郑崇勋,毛寿松. PACS 的发展趋势[J]. 中华放射学杂志, 1998,32(1): 5-7.
- 2 发展才是硬道理——硬盘发展历史回顾[N]. 电脑报 1999 合订本(上),1999. 283.
- 3 龚胜. 另类硬盘面面观[N]. 电脑报 1999 合订本(上),1999. 284.
- 4 宋健宁. 试论医学影像存档与通讯系统的诊断价值[J]. 中华放射学杂志,1999,33(12): 801-803.

(2001-06-06 收稿)

· 外刊摘译 ·

乳腺良、恶性疾病: 乳腺 X 线摄影、超声成像和组织病理学联系

B. Partik, R. Mallek, M. Rudas, et al

目的: 本研究目的是对经组织病理学证实患有乳腺疾病的男性患者,评价其乳腺 X 线摄影和超声成像的表现。**材料与方法:** 对 6 年内获得的 41 例男性患者乳腺 X 线摄影和超声成像的资料,据 BI-RADS® 分级法进行回顾性评价。**结果:** 组织学上 13 例被诊断为癌,21 例为男性乳房发育,3 例为假性男性乳房发育,2 例粉瘤及 2 例其它良性病变。乳腺 X 线摄影对鉴别良、恶性疾病,其敏感性、特异性、阳性预测值、阴性预测值和准确性分别为 92%、89%、80%、96% 和 90%。辅以超声成像并不改变这些结果。然而超声成像对 18.2%(2/11) 的可疑病变能增

加诊断的可信度。**结论:** 本研究表明在乳腺 X 线摄影和超声成像上,男性患者的浸润性导管癌为明显分叶、境界不清的病变。鉴别癌和假性男性乳房发育、弥散或树状的男性乳房发育是确实可行的。然而我们并不能可靠的区别癌和一些良性病灶。对乳腺 X 线摄影诊断为肿块或诊断不清的病例,应辅以超声成像以增加诊断可信度。

华中科技大学同济医学院附属同济医院 关键译 王承缘校
摘自 Fortschr Röntgenstr 2001,173: 1012