

干式激光相机图像校准的初步探讨

曹国全, 李又成, 余建明

【摘要】 目的:探讨干式激光相机图像校准的要点及其意义。**方法:**应用 DPX7 PC TOOL 图像校准软件对 FUJI DRYPix 7000 干式激光相机进行调试,反复调节 SarMaker 曲线,测试最佳图像质量时的最大密度值($D_{\max}$)和最小密度值($D_{\min}$)。**结果:**经过反复调试,使图像质量满意的胶片的 $D_{\max}$ 是 290, $D_{\min}$ 是 22,对 SarMaker 曲线进行了细微调节,最后设置 5 点的值。**结论:**干式激光相机经过严格的图像校准调试及日常的维护、保养能获得稳定的高质量图像。

【关键词】 干式激光相机; 图像校准

【中图分类号】 R445.9 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1000-0313(2005)06-0559-02

The Preliminary Exploration for Correcting Pictures of the Dry Laser Imager CAO Guo-quan, LI You-cheng, YU Jian-ming, Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, Zhejiang 325000, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the correction of pictures for the dry laser imager. **Methods:** The FUJI DRYPix 7000 dry laser imager was tested by using the picture adjusting software of DPX7 PC TOOL. The SarMaker curve was repeatedly adjusted, and the maximum and minimum density were measured by this system. **Results:** The maximum and minimum density measured by this system were 290 and 22, respectively. The SarMaker curve was set up 5 degree point values. **Conclusion:** Accurately correcting pictures and daily maintaining for the dry laser imager could ensure the high quality of pictures.

【Key words】 Dry laser imager; Picture correction

干式激光相机的临床应用,是医学影像学领域硬拷贝技术的重要进展之一。干式激光相机不同于湿式激光相机,它取代了传统的以卤化银为感光材料在成像过程中的显影-定影-漂洗-干燥程序,从 CT、MR、CR、DR 等医学数字成像装置获得数据,经激光扫描采用微型隔离技术的胶片,然后通过热力头加热显像,图像经校准后质量稳定^[1]。现将我院两台 FUJI DRYPix7000 干式激光相机的图像校准调试要点结合文献作一介绍。

材料与方 法

Philips Mx 8000 多层螺旋 CT 机;FUJI DRYPix7000 干式激光相机;DELL 个人电脑。安装 DPX7 PC TOOL 调试软件(版本号:A04);FUJI DI-HL 干式摄影胶片。

方法:对 Philips Mx 8000 CT 机和 FUJI DRYPix7000 干式激光相机进行 DICOM 接口联网设置。CT 机中相机属性文件选择 drystar. cpb。

对 DELL 个人电脑和干式相机进行 TCP/IP 联网设置。DELL 电脑中安装 FUJI 公司的 DPX7 PC TOOL 调试软件,利用软件测试对相机的数据写入读

取成功。

用 Auto F. D. C 对相机进行自动图像校准。

在 CT 机上选择头、胸、腹部平扫和增强的图像若干,窗宽和窗位选择如表 1。通过干式相机打印一张照片,打印后保留在 CT 机上以备继续打印。

表 1 不同图像窗宽、窗位(HU)

影像检查	窗宽	窗位
颅脑平扫	90	35
颅脑增强	90	40
胸部平扫(肺窗)	1200	-650
胸部平扫(纵隔窗)	250	40
胸部增强(纵隔窗)	250	45
腹部平扫	260	40
腹部增强	270	50

在 DELL 电脑中的调试软件上进行针对 CT 机的相机属性设置,默认 LUT=1, r. table No. 为 25。根据打印照片的图像质量调整曲线,设置最大密度值($D_{\max}$)、最小密度值($D_{\min}$)。选择五点密度值对曲线进行细微调节。

对 DELL 电脑软件中的 SarMaker 曲线进行反复调节,打印同一窗宽和窗位的 CT 照片。根据欧共体工作文件(EUR16262EN. 1997. 4)《计算机体层摄影(CT)的质量标准》中的 CT 质量标准列表的诊断要求部分^[2],邀请 3 位经验丰富的主任医师目测判断图像质量,直至满意为止。

作者单位:325000 浙江,温州医学院附属第一医院放射科(曹国全、李又成);430022 武汉,华中科技大学同济医学院附属协和医院放射科(余建明)

作者简介:曹国全(1977-),男,山东潍坊人,技师,主要从事影像设备维修及影像技术工作。

结 果

经过反复调试,使图像质量满意的胶片的 $D_{\max}$ 是 290, $D_{\min}$ 是 22。

为了使图像更满足于诊断要求,对 SarMaker 曲线进行了细微调节,最后设置五点的值是:点 1(密度值 35,移动量 3,对比度 95),点 2(密度值 80,移动量 4,对比度 100),点 3(密度值 110,移动量 3,对比度 95),点 4(密度值 140,移动量 2,对比度 90),点 5(密度值 190,移动量 5,对比度 100)。

讨 论

本院于 2003 年购进两台 FUJI DRYPix7000 干式激光相机,应用 DPX7 PC TOOL 图像校准软件调试,图像质量良好,完全符合诊断要求,图像质量稳定不易受外界因素干扰。干式胶片的处理过程都是在干燥和自动化的环境中进行,完全解决了人为操作干扰和湿式相机中化学药液的影响而带来的影像质量的不稳定性。干式摄影胶片的对比度和最大密度值明显好于湿式激光胶片,本研究最后确定的最大密度值和最小密度值分别是 290 和 22,其本底灰雾略高于湿式片,但也在允许范围之内,这主要是受加热鼓的特定高温条件使片基材料特殊化及药膜涂布特点的影响。

本研究的 DPX7 PC TOOL 软件是 DRYPix7000 相机的服务工具,它具有网络连接、运行参数、图像属性等各方面的设置功能。而 SarMaker 曲线极具代表性地说明了图像调试的方法和意义。密度和对比度是构成图像的基本要素,通过曲线形状不难看出,类似胶片特性曲线,如要改变图像的对比度,只需改变此曲线的斜率,曲线逆时针旋转(即图像的最大密度升高,最小密度降低),则斜率增加,图像对比度增大而层次减少。曲线顺时针旋转(即图像的最大密度降低,最小密度升高),则斜率降低,图像对比度减小而层次丰富。如果要改变照片影像的整体密度值,需要同时改变 $D_{\max}$ 和 $D_{\min}$ 。同时增大 $D_{\max}$ 和 $D_{\min}$ 的值,则曲线向左移动,照片总体密度值增大,图像显示变黑;同时减小 $D_{\max}$ 和 $D_{\min}$ 的值,则曲线向右移动,照片总体密度值减小,图像显示变白。当然也可以单一改变 $D_{\max}$ 和 $D_{\min}$ 值来改变图像效果,例如为了降低照片影像的本底灰雾对照片质量的影响,可以适当减小 $D_{\min}$ 值。另外, SarMaker 曲线有 5 个协调点,每一个点都包含 3 个因素,分别是密度值、移动量和对比度。确定了密度值,也就确定了曲线上点的位置,移动量是曲线上升或

下降的幅度,相对应的改变曲线局部的对比度,改变这三因素,也就改变了照片上与此密度值相接近的图像的对比度、层次,提高了图像质量。

干式激光相机图像校准后,要获得稳定的高质量图像,质量控制应包括以下 5 项内容。

要有良好的工作环境。环境温度以 $18^{\circ}\text{C} \sim 24^{\circ}\text{C}$,湿度以 $30\% \sim 70\%$ 为宜^[3],这主要是考虑到胶片的保存,因为干式胶片对热的敏感程度远胜于常规 X 线胶片,温度过高极易增加胶片的灰雾度,湿度过高会引起胶片的粘连,也不利于照片的保存。

初安装一台新的干式相机时,要设置好符合诊断要求的参数,如打印格式、图像曲线及图像处理法。这包括输入装置中的相机属性的设置,查色表(LUT)的选择,图像处理曲线的调整(如本研究中 SarMaker 曲线的调整)。

要定期保养。定期加入润滑油及保护机器清洁,特别是定期清洁相机热鼓上的片基药膜粘附和灰尘,但不要一般抹布去擦热鼓,应使用专业手段来维修保养。另外,下班后最好关闭相机,否则热鼓长期处于高温状态会缩短其使用寿命。

要定期校准灰阶还原能力。干式激光相机如同湿式相机一样,内置 24 级灰阶测试功能,要定期利用自动或手动功能进行检测和校准。将相机设置成离线状态,打印灰阶图形测试卡的照片,如为手动方式,需要用密度计测量各灰阶数值,然后参照标准值输入相机中。同时,必须要求所用干式胶片的接受激光波长与所用相机的激光发射波长相匹配。

要在标准窗口技术下,使干式相机与输入装置监视器的影像完全吻合,也就是保证激光打印与监视器显示图像的一致性。这可以利用成像主机和干式相机的内置的 SMPTE 测试卡图形,由干式相机打印测试卡的激光照片图像,用光学密度仪和微密度计测量其背景密度、本底灰雾、灰阶再现性、几何结构、对比度分辨力和空间分辨力等指标^[4]。

参考文献:

- [1] 尉颖,张挽时. 干式激光相机的临床应用[J]. 空军总医院学报, 2000, 16(2): 120-122.
- [2] 燕树林,苗英,牛延涛,等. 放射诊断影像质量管理[M]. 杭州:浙江科学技术出版社, 2001. 251-271.
- [3] 张太生,殷信道,孙军. 浅谈干式激光相机的保养及卡片的原因[J]. 实用医技杂志, 2003, 10(7): 765.
- [4] 苗英,汪启东,倪明华,等. 激光打印机应用质量检测及质量控制的初步探讨[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36(12): 1143-1146.

(收稿日期:2004-06-17)