

用图像板记录和激光扫描读取 医用 X 光透视图像*

赵 鹏 周立民 张 勤

(中国科学院长春光机所 长春 130021)

提要 给出了一种用图像板记录医用 X 光透视图像,用激光扫描读取由计算机对该图像进行数据处理的新方法. 介绍了该方法的实验原理、实验仪器和实验结果. 结果表明:该方法达到医用 X 光图透视图像的分辨率要求,并明显优于传统的医用 X 光胶片来记录透视图像的方法.

关键词 X 光图像, 图像板, 激光扫描

1 原 理

利用一种特制的图像板(X-ray induced photostimulated phosphor imaging plate)取代 X 光胶片在医用 X 光透视仪上曝光,再把已曝光的图像板放置在特制的图像仪上,用激光来读出图像,经过 A/D 变换输入计算机,以供显示、计算、传输(如图 1).

图像板是特殊的稀土材料涂布在有机薄膜基底上制成的,当 X 光照射到图像板上时,被照射到的材料吸收能量形成色心,其数量与照射到该点的 X 射线强度成正比,图像板在医用 X 光透视仪上曝光,就可以在图像板上形成物体的色心潜像,我们把它称为底片,当某种特定波长的光(本方法用 633 nm)照射到这种底片时,色心被激发,产生一定波长的荧光(390 nm),荧光的强弱反映了底片像上色心的多少,也就反映了 X 光强度.把图像分成小区域,这种小区域被称为像素(本方法像素为 $50 \times 50 \mu\text{m}$). 逐个像素收集这些荧光信号,就可以取得要拍摄物体的整个图像.

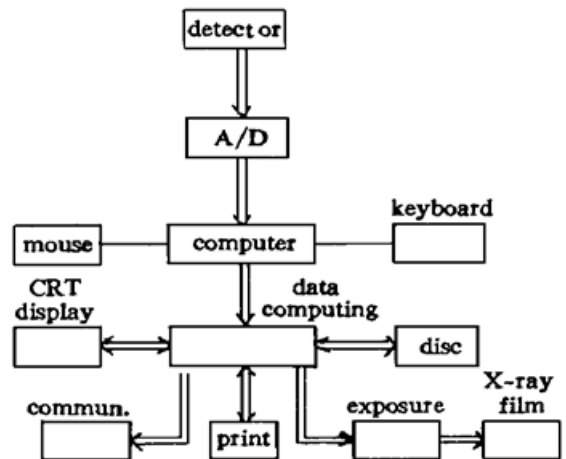


图 1 X 射线检测系统

Fig. 1 X-ray detecting system

2. 实验设备

实验设备是一种专用设备,被称为激光图像仪. 该仪器是以扫描、进给原理设计的. 转鼓在主电动机带动下稳速旋转,激光读取平台由步进电机带动在丝杆上做水平进给运动. 在主控

* 八五攀登计划项目.

计算机控制下, 读取平台在转鼓转过 360 度后进给一个像素的宽度. 激光读取平台由一个 15 mW 的 He-Ne 激光器和读取控探头组成, 激光器通过一组透镜收敛激光光束, 使激光光束直径达 $7\ \mu\text{m}$. 激光光束由探头入射口射入探头, 经反射后由出射口出射. 读取探头是由两个叠加在一起的八面角锥镜构成, 入射口出射口与 IP 板平面成 25 度角, 激光射入经 IP 板反射后, 大部分由出射口射出. 角锥镜内表面涂有十多层薄膜, 它可以选择性地反射 390 nm 荧光, 吸收杂散 633 nm 光. 杂散激光在两个八角锥镜中漫反射, 使荧光反射到光电倍增管靶面上, 而杂散的激光则逐渐被吸收.

主控计算机采用的是市场上常见的 Intel 486 型 CPU, 扩充内存为 8 M, 数据采集板为 12 位, A/D 变换速度为 100 ns, 光电倍增管输入信号被放大后, 经 A/D 变换由 DMA 通道管直接进入主机内存, 进而形成数据文件.

3. 实验结果

激光读取图像仪设计制造完成后, 分别读取了铅条制成的非标分辨板和鸡爪骨架的 X 光透视图像. 激光图像仪转鼓直径为 132.6 mm, 转速为 10 周/s, 像素尺寸为 $50\times 50\ \mu\text{m}$, He-Ne 激光器能量为 15 mW. 读取图像的空间分辨率为 0.05 mm, 像质达到并超过传统 X 光胶片.

致谢 感谢北京大学化学系苏勉曾教授、董义老师的合作.

A New Reading Method for Detecting Medical X-ray Image with an Image Plate and a Laser Scanner

Zhao Peng Zhou Limin Zhang Qin

(Changchun Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Changchun 201800)

Abstract A new way for detecting medical X-ray image is presented. Instead of the traditional medical X-ray photo taken with a common medical X-ray machine, the method uses an image record plate embarked in a novel detector to capture the image stimulated by a laser beam. The image is picked up and converted into digital signal via an A/D converter, then the digital "image" can be displayed on CRT or stored in computer. Compared with the traditional method, the experimental result shows much higher resolution and lesser harm to human being's body. With the great practical value and bright application prospects, this new method manifests a breaking through in the field of medical application by means of laser and computer technology.

Key words X-ray image, image record plate, laser scanner