

医疗设备 理论与 实践



主编 阮兴云
云南科技出版社

TH 77
RXY
C3

123029

医疗 设备 理论 与

江苏工业学院图书馆
藏书章

(32)-42

R12M 10/04



图书在版编目 (CIP) 数据

医疗设备理论与实践/阮兴云主编;王进荣等编. —昆明:云南科技出版社, 2000.6
ISBN 7—5416—1369—X

I. 医 ... II. ①阮 ... ②王 ... III. 医疗设备—理论—实践 IV. TH77

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 57732 号

书名: 医疗设备理论与实践

作者: 阮兴云 主编

出版者: 云南科技出版社 (昆明市书林街 100 号 邮政编码 650011)

责任编辑: 陆秀华

责任校对: 叶水金

封面设计: 孟嘉福

照排印装: 滇黔桂石油勘探局昆明印刷厂

开本: 787×1092 1/16

印张: 21.375

字数: 48 万

版次: 2000 年 6 月第 1 版

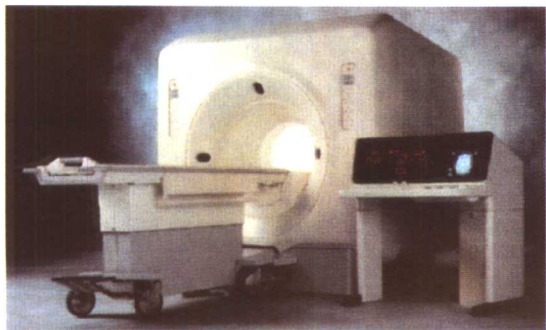
印次: 2000 年 6 月第 1 次

印数: 3000

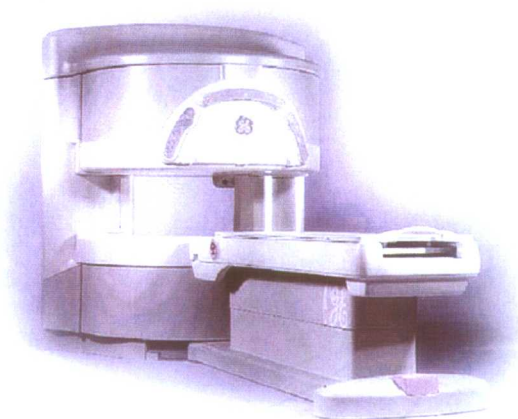
书号: ISBN 7—5416—1369—X/R·199

定价: 平装 40.00 元

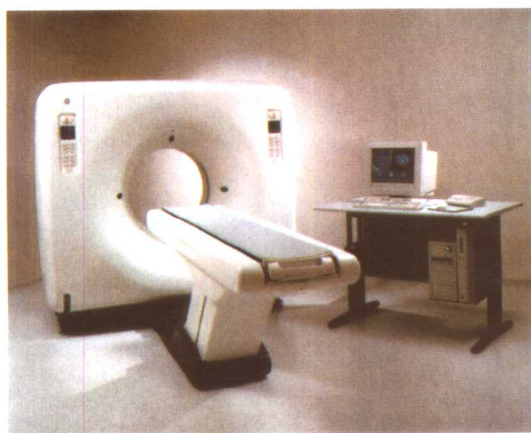
精装 50.00 元



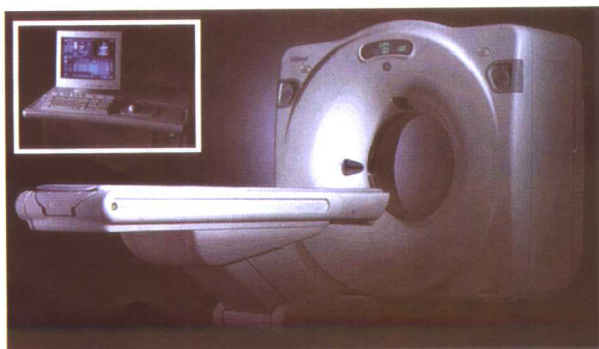
附图一 GE Signa 1.0T MRI



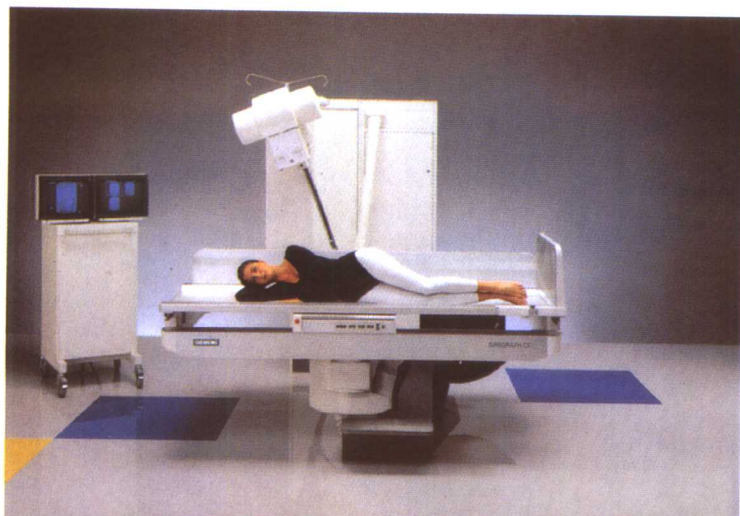
Signa Open Speed



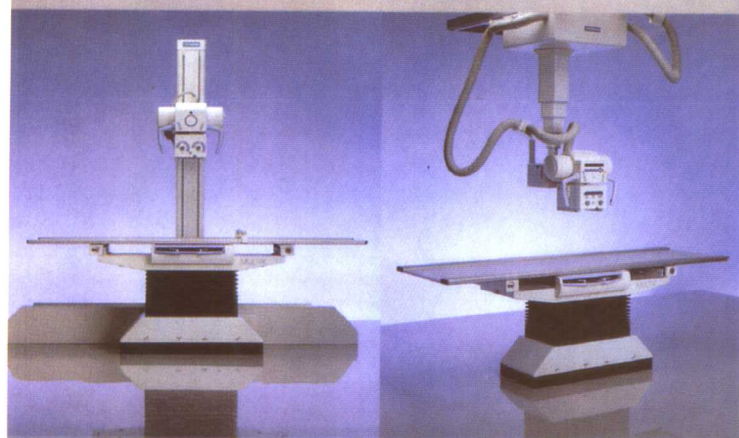
附图二 GE Synergy CT



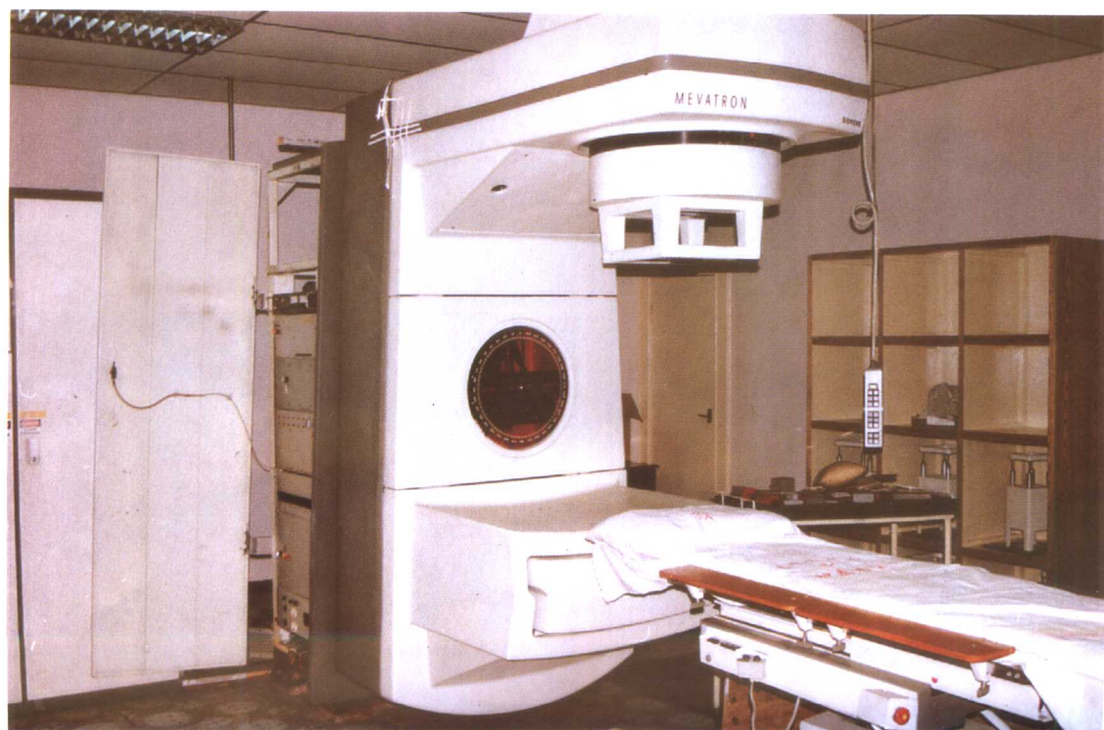
HiSpeed NX/i CT

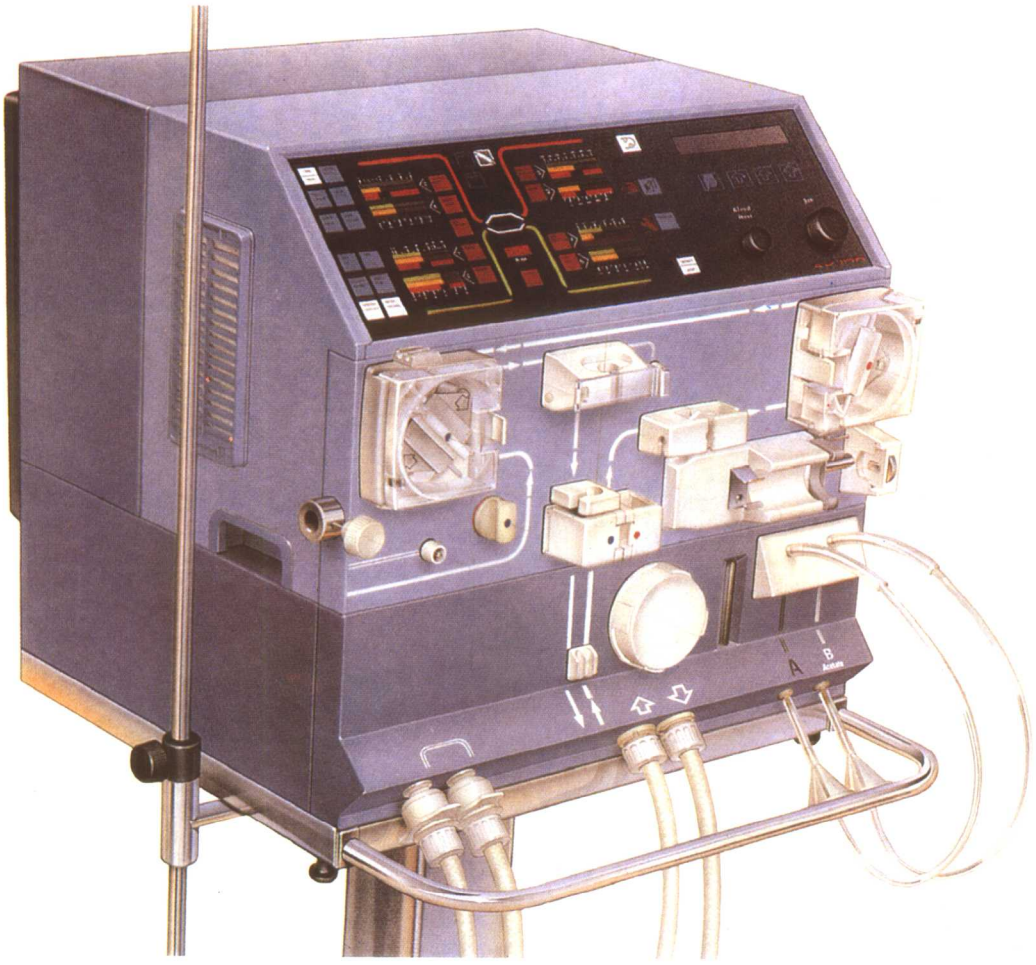


◀ 附图三 西门子系列
X 光机



▼ 附图四 西门子 MEVA-
TRON 77 型直
线加速器





附图五 瑞典金宝 AK100 型肾机



附图六 三舱七门式大型高压氧舱



附图七 YKZ—6B 型牙科综合治疗机



附图八 HP M3 型便携式监护仪

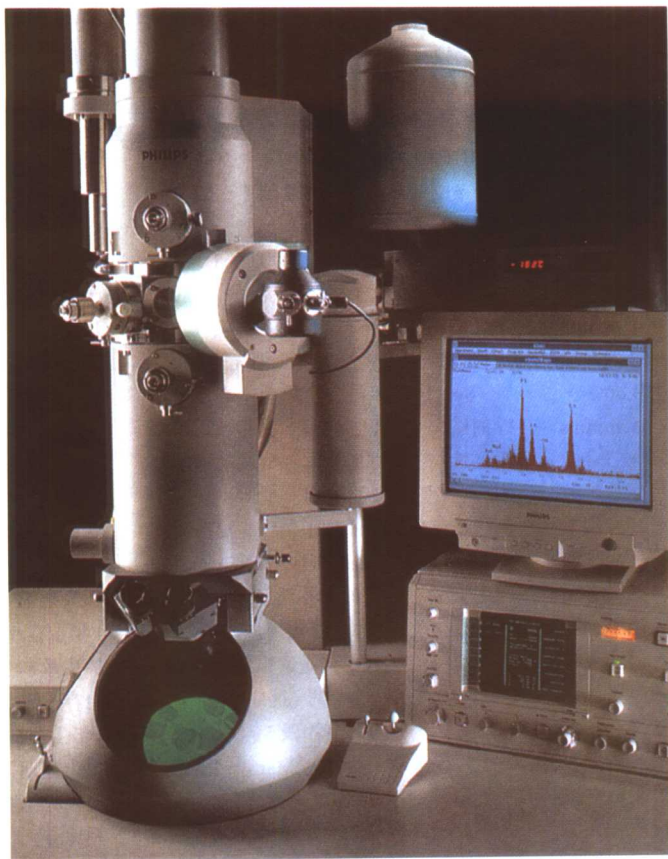


附图九 PENTAX EPM—3300 型电子内窥镜



附图十 MAQUET 1118 型手术台

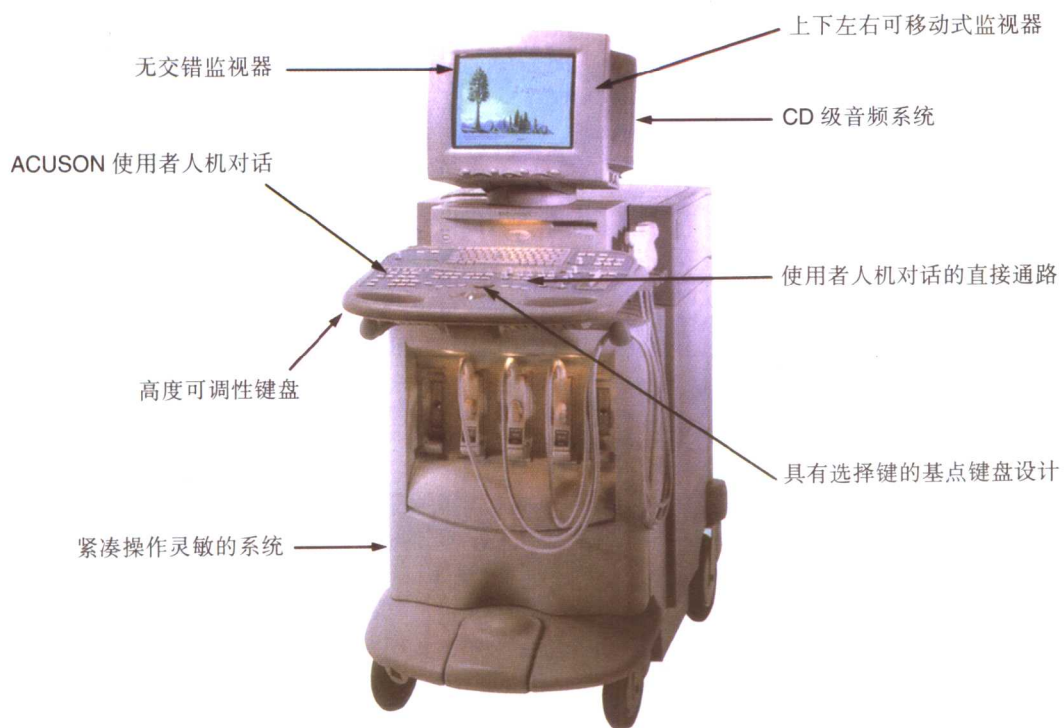




附图十一 飞利浦 CM120 型透
射电镜



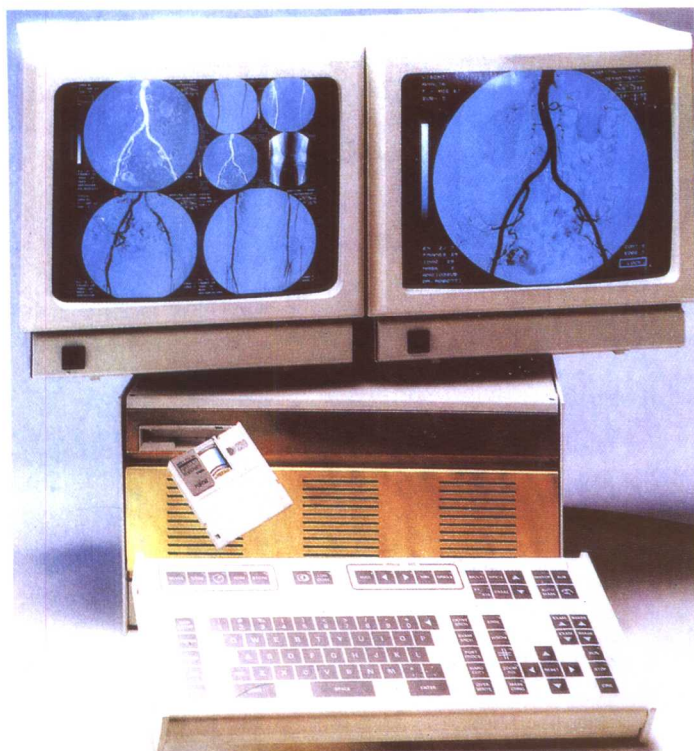
附图十二 Stryker 888 三晶片摄
像系统



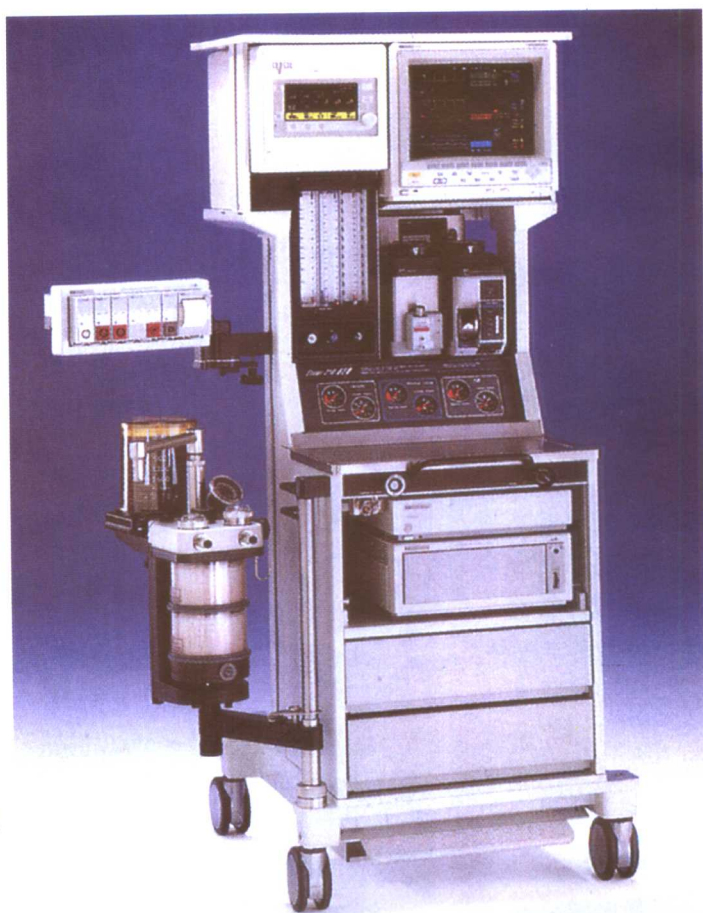
附图十三 acuson 512 型彩色超声系统



附图十四 Dr. Mach 500TA 型无影灯



附图十五 达隆 EBR 型心血管
数字减影系统



附图十六 OHMEDA 7900 型
麻醉呼吸机

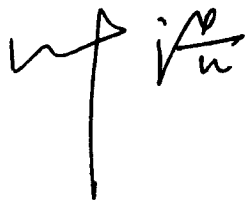
序 言

回顾医学上的重大成就和突破，大都依赖于先进的医疗仪器设备。特别是当今现代化医院的发展，更离不开医疗仪器设备的现代化，而现代化医疗仪器设备又离不开医学工程专业技术人员的维护保障。那么一个崭新的课题就摆在了每一个医疗卫生单位的面前，就是如何大力培养医学工程专业人才，如何合理购置仪器设备，如何科学地使用这些设备和如何及时地维修这些设备。

成都军区昆明总医院器材科医学工程专业人员在上述几个方面进行了有益的实践和探索。近几年来，他们除完成本院繁重的安装、调试、维修任务外，还为军内外医院安装了近 60 台套大型 X 线机、直线加速器等设备。同时还抽出时间编写了这部《医疗设备理论与实践》一书。

该书既有理论，又有实践，知识性、可读性和可操作性强。我作为一名医院管理者，衷心祝愿该书的成功出版，并希望该书能成为医务工作者特别是医学工程人员的益友。

成都军区昆明总医院院长
1999 年 10 月



前 言

随着高科技的发展及其在医学领域的应用,大量高、精、尖医疗设备源源不断涌入我国各级各类医院,这就对设备的合理引进、有效管理、正确使用、适时维护与维修等工作提出了更高的要求。现代医疗设备正朝着精密、高效、自动、快速、微小、集成、多功能、无创伤的方向发展,并已逐步成为医院现代化的重要标志。因此,重视医学工程学,研究如何管好、用好现代医疗设备,是摆在每一位医疗卫生部门有关人员的一大课题。

为便于医疗设备管理人员、使用人员、工程技术人员进一步了解和掌握常用医疗仪器设备结构、原理、功能、性能及其维护、维修技术,充分发挥现代医疗仪器设备在诊疗工作及其医、教、研工作中的作用,笔者组织编写了《医疗设备理论与实践》一书。该书共分为十四章,内容以部分大型影像设备为主,同时包括部分电子仪器设备、医用机电设备及医疗设备管理方面的文章。书中原理介绍浅显易懂,维修实例便于参考,希望与同行共同交流,共同提高。

本书在编写过程中得到了成都军区昆明总医院叶浩院长及云南科技出版社陆秀华副总编辑的大力支持和指导帮助,在此表示诚挚的谢意。在这里我还要感谢我器材科全体人员及曾在我科工作过的人员为该书出版所付出的极高热情和努力。

由于医疗仪器设备种类繁多,本书未含内容将在以后出版的章节中阐述。书中错、漏、不妥之处,请读者批评指正。

主编 阮兴云

目 录

第一章 医用大型 X 线机	(1)
第一节 X 线的性质与现代大型诊断 X 线机	(1)
第二节 X 线管	(2)
第三节 电源电路	(12)
第四节 高压电路	(16)
第五节 mAs 电路	(49)
第六节 X 线管的灯丝加热电路	(53)
第七节 旋转阳极电路	(56)
第八节 医用 X 线电视	(61)
第九节 X 线机的安装与校准	(69)
第十节 医用 X 线机维修实例	(72)
第二章 数字减影	(92)
第一节 数字减影的基本原理及其优缺点	(92)
第二节 影响数字减影性能的关键性指标	(94)
第三节 数字减影系统实例简介	(99)
第四节 数字减影的发展趋势	(104)
第三章 X 射线计算机断层摄影装置 (X-CT)	(107)
第一节 CT 成像原理	(107)
第二节 装置的结构	(109)
第三节 影响 CT 影像质量的因素及其控制	(112)
第四节 超高速 CT 技术介绍及分析	(116)
第五节 CT 机产生故障的原因及一般检修方法	(119)
第六节 故障维修实例	(120)
第四章 医用磁共振成像系统	(133)
第一节 概述及发展	(133)
第二节 磁共振的基本原理	(135)
第三节 磁共振成像技术及主要参数关系	(139)
第四节 医用磁共振的基本结构	(145)
第五节 磁共振一般故障的检修	(147)
第六节 维修实例	(149)

第五章 医用直线加速器	(155)
第一节 功能、原理及结构.....	(155)
第二节 主要技术指标.....	(158)
第三节 脉冲调制器.....	(162)
第四节 系统稳定性设计.....	(167)
第五节 维修实例.....	(173)
第六章 电子显微镜	(179)
第一节 电子显微镜的发展简史.....	(179)
第二节 电子显微镜的结构及工作原理.....	(179)
第三节 电子显微镜的发展趋势及特点.....	(187)
第四节 电子显微镜的维修及故障分析.....	(190)
第七章 医用内窥镜	(193)
第一节 内镜的发展.....	(193)
第二节 内镜的原理及构造.....	(196)
第三节 内窥镜日常维护及故障维修实例.....	(200)
第八章 B型超声诊断及多普勒血流成像仪	(207)
第一节 超声成像的物理基础.....	(207)
第二节 B型超声系统.....	(210)
第三节 彩色超声多普勒血流成像仪.....	(211)
第四节 故障维修实例.....	(212)
第九章 血液透析机	(217)
第一节 血液透析机的构成及原理.....	(217)
第二节 血液透析机的维护保养及维修.....	(222)
第三节 血液透析机的发展.....	(224)
第四节 血液透析机部分常见故障维修实例.....	(224)
第十章 病人监护仪	(240)
第一节 概论.....	(240)
第二节 病人监护系统的分类、构成及要求.....	(241)
第三节 生理检测及监护仪器故障维修实例.....	(245)
第十一章 麻醉机与呼吸机	(262)
第一节 麻醉机.....	(262)
第二节 呼吸机.....	(264)
第十二章 高压氧舱及附属设备	(269)
第一节 高压氧舱的分类.....	(269)
第二节 高压氧舱的组成.....	(270)
第三节 高压氧舱的布局形式.....	(275)
第四节 高压氧舱附属设施的构造.....	(276)
第五节 氧舱的保养、检修及防火安全.....	(279)

第十三章	医用机电设备	(284)
第一节	牙科综合治疗机	(284)
第二节	医用电动吸引器	(297)
第三节	电冰箱和空调器	(299)
第四节	技术革新与科研成果	(304)
第十四章	医用设备管理论文选编	(312)
参考文献		(331)

第一章 医用大型 X 线机

随着现代科学技术的发展，医用 X 线机已是各大医院及医疗单位不可缺少的重要设备。按用途的不同 X 线机可分为诊断、治疗两大类；按结构又可分为固定式、移动式和携带式。本章就诊断 X 线机的基本结构、电路原理及安装与校准等方面作系统分析。

第一节 X 线的性质与现代大型诊断 X 线机

从本质上说，X 线也是一种电磁波，只不过人类肉眼不能看见它，所以才显得有些神秘。而 X 线机则是人们认识了解 X 线的各种不同特点后，充分对它加以利用，发明了治疗用 X 线机和诊断用 X 线机。诊断用 X 线机，大致结构如图 1—1 所示。



图 1—1 X 线机结构框图

从本质上来说，不论诊断用 X 光机结构如何复杂，功能如何强大，归根到底，可简化为上图所示两部分，即 X 光源和 X 光接收装置。其工作原理可这样简单叙述：X 光源产生的 X 光穿过人体后，被 X 光接收装置接收，从而记录了临床所需诊断信息，在这一过程中，我们利用了 X 线的三种特性：

1. 穿透作用：X 线具有通过物质而不被吸收的能力，即可穿透物质。穿透能力的强弱取决于 X 线能量的高低，X 线波长越短，光子配置越高穿透能力越强。

2. 物质对 X 线的吸收作用：X 线穿过物体后，总的能量会减弱，有一部分能量被物质吸收，吸收能力取决于物质，物质的原子序数越高，结构越紧密，密度越大，吸收能力越强。

3. 荧光作用/化学作用：有些物质，如：磷、铂氰化钡、硫化锌镉、钨酸钙等受 X 光照射后，可发出可见光或紫外光谱，这是荧光作用。而 X 线可使胶片感光，这是 X 线的感光作用。

应该说，穿透和吸收是一个过程的两种说法，表明了 X 线和物质的相对强弱。穿透越强，说明物质的吸收越弱；反之，穿透越弱，吸收越强。由于人体各个部分密度不同，X 线穿过人体后，相对各部分的 X 线强度不同，与对应部分密度成反比。我们用胶