

“十二五”职业教育国家规划立项教材



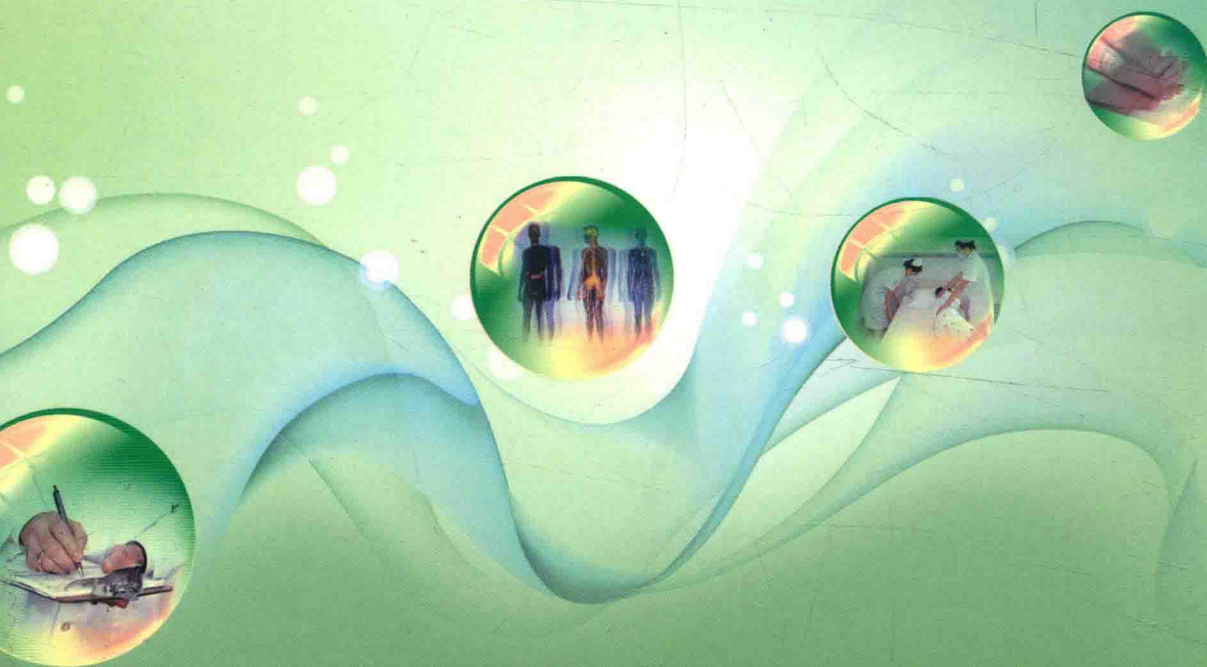
国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国中等卫生职业教育教材

供医学影像技术专业用

第3版

医学影像设备

主 编 冯开梅 卢振明



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE



“十二五”职业教育国家规划立项教材



国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材
全国中等卫生职业教育教材

供医学影像技术专业用

第3版

医学影像设备

主 编 冯开梅 卢振明

副主编 李 军 李 健

编 者 (以姓氏笔画为序)

于学寿 (山东省莱阳卫生学校)

马 超 (河南大学淮河医院)

王 倩 (山东省临沂市妇幼保健院)

卢振明 (山东省临沂卫生学校)

冯开梅 (山东省莱阳卫生学校)

李 军 (山东省千佛山医院)

李 健 (黑龙江省绥化市卫生学校)

陈 策 (山西省长治卫生学校)

岳若蒙 (南阳医学高等专科学校)

樊 冰 (南阳医学高等专科学校)

人民卫生出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学影像设备 / 冯开梅, 卢振明主编. —3 版. —北京: 人民卫生出版社, 2015

ISBN 978-7-117-21643-2

I. ①医… II. ①冯…②卢… III. ①影像诊断—医疗器械—医学院校—教材 IV. ①R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 252741 号

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询, 在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导, 医学数据库服务, 医学教育资源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

医学影像设备

第 3 版

主 编: 冯开梅 卢振明

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 22

字 数: 549 千字

版 次: 2003 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 3 版

2016 年 1 月第 3 版第 1 次印刷(总第 11 次印刷)

标准书号: ISBN 978-7-117-21643-2/R·21644

定 价: 66.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

出版说明

为全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中全会精神,依据《国务院关于加强发展现代职业教育的决定》要求,更好地服务于现代卫生职业教育快速发展的需要,适应卫生事业改革发展对医药卫生职业人才的需求,贯彻《医药卫生中长期人才发展规划(2011—2020年)》《现代职业教育体系建设规划(2014—2020年)》文件精神,人民卫生出版社在教育部、国家卫生和计划生育委员会的领导和支持下,按照教育部颁布的《中等职业学校专业教学标准(试行)》医药卫生类(第二辑)(简称《标准》),由全国卫生职业教育教学指导委员会(简称卫生行指委)直接指导,经过广泛的调研论证,成立了中等卫生职业教育各专业教育教材建设评审委员会,启动了全国中等卫生职业教育第三轮规划教材修订工作。

本轮规划教材修订的原则:①明确人才培养目标。按照《标准》要求,本轮规划教材坚持立德树人,培养职业素养与专业知识、专业技能并重,德智体美全面发展的技能型卫生专门人才。②强化教材体系建设。紧扣《标准》,各专业设置公共基础课(含公共选修课)、专业技能课(含专业核心课、专业方向课、专业选修课);同时,结合专业岗位与执业资格考试需要,充实完善课程与教材体系,使之更加符合现代职业教育体系发展的需要。在此基础上,组织制订了各专业课程教学大纲并附于教材中,方便教学参考。③贯彻现代职教理念。体现“以就业为导向,以能力为本位,以发展技能为核心”的职教理念。理论知识强调“必需、够用”;突出技能培养,提倡“做中学、学中做”的理实一体化思想,在教材中编入实训(实验)指导。④重视传统融合创新。人民卫生出版社医药卫生规划教材经过长时间的实践与积累,其中的优良传统在本轮修订中得到了很好的传承。在广泛调研的基础上,再版教材与新编教材在整体上实现了高度融合与衔接。在教材编写中,产教融合、校企合作理念得到了充分贯彻。⑤突出行业规划特性。本轮修订紧紧依靠卫生行指委和各专业教育教材建设评审委员会,充分发挥行业机构与专家对教材的宏观规划与评审把关作用,体现了国家卫生计生委规划教材一贯的标准性、权威性、规范性。⑥提升服务教学能力。本轮教材修订,在主教材中设置了一系列服务教学的拓展模块;此外,教材立体化建设水平进一步提高,根据专业需要开发了配套教材、网络增值服务等,大量与课程相关的内容围绕教材形成便捷的在线数字化教学资源包,为教师提供教学素材支撑,为学生提供学习资源服务,教材的教学服务能力明显增强。

人民卫生出版社作为国家规划教材出版基地,有护理、助产、农村医学、药剂、制药技术、营养与保健、康复技术、眼视光与配镜、医学检验技术、医学影像技术、口腔修复工艺等 24 个专业的教材获选教育部中等职业教育专业技能课立项教材,相关专业教材根据《标准》颁布情况陆续修订出版。

医学影像技术专业编写说明

根据教育部 2010 年公布的《中等职业学校专业目录(2010 年修订)》,医学影像技术专业(100800)的目的是面向医疗卫生机构放射科、CT 室、磁共振室、超声科、介入治疗科等部门,培养从事摄影、仪器操作、影像检查等医学影像技术工作,德智体美全面发展的高素质劳动者和技能型人才。人民卫生出版社积极落实教育部、国家卫生和计划生育委员会相关要求,推进《标准》实施,在卫生行指委指导下,进行了认真细致的调研论证工作,规划并启动了教材的编写工作。

本轮医学影像技术专业规划教材与《标准》课程结构对应,设置公共基础课(含公共选修课)、专业基础课、专业技能课(含专业核心课、专业方向课、专业选修课)教材。其中专业核心课教材根据《标准》要求设置共 9 种。

本轮教材编写力求贯彻以学生为中心、贴近岗位需求、服务教学的创新教材编写理念,教材中设置了“学习目标”“病例/案例”“知识链接”“考点提示”“本章小结”“目标测试”“实训/实验指导”等模块。“学习目标”“考点提示”“目标测试”相互呼应衔接,着力专业知识掌握,提高专业考试应试能力。尤其是“病例/案例”“实训/实验指导”模块,通过真实案例激发学生的学习兴趣、探究兴趣和职业兴趣,满足了“真学、真做、掌握真本领”“早临床、多临床、反复临床”的新时期卫生职业教育人才培养新要求。

本系列教材将于 2016 年 7 月前全部出版。

全国卫生职业教育教学指导委员会

主任委员 秦怀金

副主任委员 金生国 付 伟 周 军 文历阳

秘 书 长 杨文秀

委 员	张宁宁	胡小濛	孟 莉	张并立	宋 莉	罗会明
	孟 群	李 滔	高学成	王县成	崔 霞	杨爱平
	程明美	万学红	李秀华	陈贤义	尚少梅	郭积燕
	路 阳	樊 洁	黄庶亮	王 斌	邓 婵	杨棉华
	燕铁斌	周建成	席 彪	马 莉	路喜存	吕俊峰
	乔学斌	史献平	刘运福	韩 松	李智成	王 燕
	徐龙海	周天增	唐红梅	徐一新	高 辉	刘 斌
	王 瑾	胡 野	任光圆	郭永松	陈命家	王金河
	封银曼	倪 居	何旭辉	田国华	厉 岩	沈曙红
	白梦清	余建明	黄岩松	张湘富	夏修龙	朱祖余
	朱启华	郭 蔚	古蓬勃	任 晖	林忠文	王大成
	袁 宁	赫光中	曾 诚	宾大章	陈德军	冯连贵
	罗天友					

第一届全国中等卫生职业教育 医学影像技术专业教材建设评审委员会

主任委员 王 燕

副主任委员 冯开梅

委 员 (按姓氏笔画排序)

王春先	牛经纬	任 晖	孙晓丹	杜 宏
李 强	罗天蔚	唐红梅	唐晓曦	傅一明
蔡 晋	黎 梅			

全国中等卫生职业教育 国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材目录

总序号	适用专业	分序号	教材名称	版次	主编
1	护理专业	1	解剖学基础 **	3	任 晖 袁耀华
2		2	生理学基础 **	3	朱艳平 卢爱青
3		3	药理学基础 **	3	姚 宏 黄 刚
4		4	护理学基础 **	3	李 玲 蒙雅萍
5		5	健康评估 **	2	张淑爱 李学松
6		6	内科护理 **	3	林梅英 朱启华
7		7	外科护理 **	3	李 勇 俞宝明
8		8	妇产科护理 **	3	刘文娜 闫瑞霞
9		9	儿科护理 **	3	高 凤 张宝琴
10		10	老年护理 **	3	张小燕 王春先
11		11	老年保健	1	刘 伟
12		12	急救护理技术	3	王为民 来和平
13		13	重症监护技术	2	刘旭平
14		14	社区护理	3	姜瑞涛 徐国辉
15		15	健康教育	1	靳 平
16	助产专业	1	解剖学基础 **	3	代加平 安月勇
17		2	生理学基础 **	3	张正红 杨汎雯
18		3	药理学基础 **	3	张 庆 田卫东
19		4	基础护理 **	3	贾丽萍 宫春梓
20		5	健康评估 **	2	张 展 迟玉香
21		6	母婴护理 **	1	郭玉兰 谭奕华
22		7	儿童护理 **	1	董春兰 刘 俐
23		8	成人护理(上册)- 内外科护理 **	1	李俊华 曹文元
24		9	成人护理(下册)- 妇科护理 **	1	林 珊 郭艳春
25		10	产科学基础 **	3	翟向红 吴晓琴
26		11	助产技术 **	1	闫金凤 韦秀宜
27		12	母婴保健	3	颜丽青
28		13	遗传与优生	3	邓鼎森 于全勇

续表

总序号	适用专业	分序号	教材名称	版次	主编
29	护理、助产专业共用	1	病理学基础	3	张军荣 杨怀宝
30		2	病原生物与免疫学基础	3	吕瑞芳 张晓红
31		3	生物化学基础	3	艾旭光 王春梅
32		4	心理与精神护理	3	沈丽华
33		5	护理技术综合实训	2	黄惠清 高晓梅
34		6	护理礼仪	3	耿洁 吴彬
35		7	人际沟通	3	张志钢 刘冬梅
36		8	中医护理	3	封银曼 马秋平
37		9	五官科护理	3	张秀梅 王增源
38		10	营养与膳食	3	王忠福
39		11	护士人文修养	1	王燕
40		12	护理伦理	1	钟会亮
41		13	卫生法律法规	3	许练光
42		14	护理管理基础	1	朱爱军
43	农村医学专业	1	解剖学基础 **	1	王怀生 李一忠
44		2	生理学基础 **	1	黄莉军 郭明广
45		3	药理学基础 **	1	符秀华 覃隶莲
46		4	诊断学基础 **	1	夏惠丽 朱建宁
47		5	内科疾病防治 **	1	傅一明 闫立安
48		6	外科疾病防治 **	1	刘庆国 周雅清
49		7	妇产科疾病防治 **	1	黎梅 周惠珍
50		8	儿科疾病防治 **	1	黄力毅 李卓
51		9	公共卫生学基础 **	1	戚林 王永军
52		10	急救医学基础 **	1	魏蕊 魏瑛
53		11	康复医学基础 **	1	盛幼珍 张瑾
54		12	病原生物与免疫学基础	1	钟禹霖 胡国平
55		13	病理学基础	1	贺平则 黄光明
56		14	中医药学基础	1	孙治安 李兵
57		15	针灸推拿技术	1	伍利民
58		16	常用护理技术	1	马树平 陈清波
59		17	农村常用医疗实践技能实训	1	王景舟
60		18	精神病学基础	1	汪永君
61		19	实用卫生法规	1	菅辉勇 李利斯
62		20	五官科疾病防治	1	王增源 高翔
63		21	医学心理学基础	1	白杨 田仁礼
64		22	生物化学基础	1	张文利
65		23	医学伦理学基础	1	刘伟玲 斯钦巴图
66		24	传染病防治	1	杨霖 曹文元

续表

总序号	适用专业	分序号	教材名称	版次	主编
67	营养与保健专业	1	正常人体结构与功能 *	1	赵文忠
68		2	基础营养与食品安全 *	1	陆 森 袁 媛
69		3	特殊人群营养 *	1	冯 峰
70		4	临床营养 *	1	吴 苇
71		5	公共营养 *	1	林 杰
72		6	营养软件实用技术 *	1	顾 鹏
73		7	中医食疗药膳 *	1	顾绍年
74	康复技术专业	8	健康管理 *	1	韩新荣
75		9	营养配餐与设计 *	1	孙雪萍
76		1	解剖生理学基础 *	1	黄嫦斌
77		2	疾病学基础 *	1	刘忠立 白春玲
78		3	临床医学概要 *	1	马建强
79		4	康复评定技术 *	2	刘立席
80		5	物理因子治疗技术 *	1	张维杰 刘海霞
81		6	运动疗法 *	1	田 莉
82		7	作业疗法 *	1	孙晓莉
83		8	言语疗法 *	1	朱红华 王晓东
84	眼视光与配镜专业	9	中国传统康复治疗 *	1	封银曼
85		10	常见疾病康复 *	2	郭 华
86		1	验光技术 *	1	刘 念 李丽华
87		2	定配技术 *	1	黎莞萍 闫 伟
88		3	眼镜门店营销实务 *	1	刘科佑 连 捷
89		4	眼视光基础 *	1	肖古月 丰新胜
90		5	眼镜质检与调校技术 *	1	付春霞
91		6	接触镜验配技术 *	1	郭金兰
92		7	眼病概要	1	王增源
93		8	人际沟通技巧	1	钱瑞群 黄力毅
94	医学检验技术专业	1	无机化学基础 *	3	赵 红
95		2	有机化学基础 *	3	孙彦坪
96		3	分析化学基础 *	3	朱爱军
97		4	临床疾病概要 *	3	迟玉香
98		5	寄生虫检验技术 *	3	叶 薇
99		6	免疫学检验技术 *	3	钟禹霖
100		7	微生物检验技术 *	3	崔艳丽
101		8	检验仪器使用与维修 *	1	王 迅
102	医学影像技术专业	1	解剖学基础 *	1	任 晖
103		2	生理学基础 *	1	石少婷
104		3	病理学基础 *	1	杨怀宝

续表

总序号	适用专业	分序号	教材名称	版次	主编
105		4	医用电子技术 *	3	李君霖
106		5	医学影像设备 *	3	冯开梅 卢振明
107		6	医学影像技术 *	3	黄 霞
108		7	医学影像诊断基础 *	3	陆云升
109		8	超声技术与诊断基础 *	3	姜玉波
110		9	X 线物理与防护 *	3	张承刚
111	口腔修复工艺	1	口腔解剖与牙雕刻技术 *	2	马惠萍 翟远东
112	专业	2	口腔生理学基础 *	3	乔瑞科
113		3	口腔组织及病理学基础 *	2	刘 钢
114		4	口腔疾病概要 *	3	葛秋云 杨利伟
115		5	口腔工艺材料应用 *	3	马冬梅
116		6	口腔工艺设备使用与养护 *	2	李新春
117		7	口腔医学美学基础 *	3	王 丽
118		8	口腔固定修复工艺技术 *	3	王 菲 米新峰
119		9	可摘义齿修复工艺技术 *	3	杜士民 战文吉
120		10	口腔正畸工艺技术 *	3	马玉革
121	药剂、制药技	1	基础化学 **	1	石宝珏 宋守正
122	术专业	2	微生物基础 **	1	熊群英 张晓红
123		3	实用医学基础 **	1	曲永松
124		4	药事法规 **	1	王 蕾
125		5	药物分析技术 **	1	戴君武 王 军
126		6	药物制剂技术 **	1	解玉岭
127		7	药物化学 **	1	谢癸亮
128		8	会计基础	1	赖玉玲
129		9	临床医学概要	1	孟月丽 曹文元
130		10	人体解剖生理学基础	1	黄莉军 张 楚
131		11	天然药物学基础	1	郑小吉
132		12	天然药物化学基础	1	刘诗洙 欧绍淑
133		13	药品储存与养护技术	1	宫淑秋
134		14	中医药基础	1	谭 红 李培富
135		15	药店零售与服务技术	1	石少婷
136		16	医药市场营销技术	1	王顺庆
137		17	药品调剂技术	1	区门秀
138		18	医院药学概要	1	刘素兰
139		19	医药商品基础	1	詹晓如
140		20	药理学	1	张 庆 陈达林

** 为“十二五”职业教育国家规划教材

* 为“十二五”职业教育国家规划立项教材

前言

全国中等卫生职业教育医学影像技术专业《医学影像设备》是国家卫生和计划生育委员会“十二五”规划教材。本教材根据 2015 年 5 月卫生职业教育教学指导委员会制订的新版医学影像技术专业教学标准和修订的新版医学影像技术专业教学大纲编写,是全国中等卫生职业学校医学影像技术专业的核心专业教材。在编写过程中,认真贯彻“以服务为宗旨,以岗位需求为导向”的卫生职业教育方针,遵循“三基、五性、三特定”的教材编写原则,紧紧围绕医学影像技术专业职称考试及大型设备上岗证考试大纲,充分体现了中等职业教育“五个对接”的要求。

《医学影像设备》计划授课 144 学时,其中理论教学 74 学时,实践教学 70 学时,教材理论、实践接近 1:1。教材中医用 X 线设备约占 40%,数字影像设备、计算机体层成像设备、磁共振成像设备、超声成像设备以及影像存储与通信系统约占 60%。全书共分 8 章,第一章到第三章介绍医学影像设备的概况和医用 X 线机的主要部件、工作原理、电路分析、X 线机的使用和维护以及常见故障排除。第四章到第七章介绍其他影像设备的原理、基本结构以及设备的维护和日常保养。第八章介绍 PACS 系统。与第 2 版教材比较,删除了部分医用 X 线机的电路分析及核医学成像设备的内容,数字影像设备的内容有所增加。

本教材紧紧围绕教学大纲和教学标准,依据学生的实际情况和培养目标,理论教学内容深入浅出,易学易懂,突出中职教育的特点,实践教学内容贴近临床,为学生后续专业课的学习和毕业后的临床工作打下良好的基础。本教材的最大特点是利用了较多的设备实物图和结构原理框图、示意图,使教学内容更加形象、直观;同时正文中有相应考点提示、每章后面附有多种类型的测试题及参考答案,为学生的课程学习和相应的考试提供帮助。本教材为方便教师教学和学生自主学习配有网络增值服务。

本教材的编写人员均来自从事本专业一线教学的教师和丰富的临床医学影像专家。编写过程中得到各编者单位的大力支持,同时多位医学影像专家对本教材提出了许多指导性意见,在此一并表示衷心感谢。

由于编者水平所限,书中缺点、疏漏在所难免,恳切希望广大师生和其他读者在使用本教材的过程中提出改进意见,以便为今后同类教材的编写积累经验。

冯开梅 卢振明

2015 年 10 月

目 录

第一章 医学影像设备概述.....	1
第一节 医学影像设备的发展史.....	1
第二节 医学影像设备分类.....	3
一、医学影像诊断设备.....	3
二、医学影像治疗设备.....	7
第二章 诊断用X线机基本装置	10
第一节 诊断用X线机概述	10
一、医用X线机的分类及组成	10
二、诊断用X线机的临床应用	15
三、医用X线机的发展史	17
第二节 X线管装置.....	18
一、固定阳极X线管	18
二、旋转阳极X线管	22
三、X线管管套.....	24
四、X线管的特性与规格.....	25
五、X线管的检验和使用与维护.....	29
六、特殊X线管	32
第三节 高压发生装置.....	34
一、高压发生器的作用和组成.....	34
二、高压变压器.....	35
三、灯丝加热变压器.....	38
四、高压整流元件.....	39
五、高压电缆与插头和插座.....	40
六、高压交换闸.....	43
七、常用的绝缘材料.....	44
第四节 控制装置.....	45
一、控制台.....	46
二、谐振式磁饱和稳压器.....	48
三、空间电荷抵偿变压器.....	50

四、接触器与继电器	52
五、常用控制开关	58
六、限时器	63
七、延时器	64
八、常用仪表	65
第五节 机械辅助装置	67
一、X线管头支持装置	67
二、滤线器	71
三、遮线器	74
四、摄影装置	76
第六节 医用X线电视系统	80
一、概述	80
二、X线电视系统	80
第三章 工频X线机电路	92
第一节 概述	92
一、电路的基本要求	92
二、基本电路	92
三、工频X线机的常用电路符号和图像标记	93
第二节 电源电路	94
一、电源电压的选择与调节	94
二、电源电路分析	95
三、电源电路的常见故障	96
第三节 X线管灯丝加热电路	96
一、管电流的调节与稳定	97
二、常见X线管灯丝加热电路分析	98
三、X线管灯丝加热电路的常见故障	99
第四节 高压初级电路	100
一、管电压的调节	100
二、管电压的控制	101
三、管电压预示与管电压补偿电路	103
四、高压初级电路分析	104
五、高压变压器初级电路的常见故障	106
第五节 高压次级电路	107
一、半波自整流高压次级电路	107
二、单相全波整流高压次级电路	108
三、高压次级及管电流测量电路的常见故障	111
第六节 X线管安全保护电路	112
一、容量保护电路	112
二、旋转阳极启动延时保护电路	113

三、X线管安全保护电路的常见故障·····	116
第七节 限时电路·····	117
一、限时电路工作原理·····	117
二、F ₃₀ -IIF型X线机限时电路分析·····	117
三、限时电路的常见故障·····	119
第八节 控制电路·····	119
一、透视控制电路·····	119
二、摄影控制电路·····	119
三、F ₃₀ -IIF型X线机控制电路分析·····	120
四、控制电路常见故障·····	124
第九节 整机电路分析·····	124
一、概述·····	124
二、技术性能及主要规格·····	124
三、电路分析·····	125
第十节 X线机的使用与维护·····	136
一、正确使用·····	136
二、日常保养·····	137
三、主要部件的保养·····	138
第四章 数字X线成像设备·····	144
第一节 概述·····	144
一、数字X线成像设备·····	144
二、模拟影像与数字影像的概念·····	145
三、数字成像基础知识·····	146
第二节 计算机X线摄影系统·····	147
一、CR系统的构成·····	147
二、影像板·····	148
三、读取装置·····	150
四、CR的成像原理·····	152
五、影像处理·····	153
六、影像存储和记录装置·····	153
第三节 数字X线摄影系统·····	154
一、DR的基本结构和工作原理·····	154
二、平板探测器·····	155
三、DR系统与CR系统的比较·····	157
第四节 数字减影血管造影系统·····	158
一、数字减影血管造影的基本原理·····	158
二、DSA系统的组成·····	159
三、DSA对设备的特殊要求和技术措施·····	160
第五节 数字影像打印装置·····	163

一、激光打印机	163
二、热敏打印机	166
三、自助打印机	167
四、医用打印机的维护保养	168
第五章 X线计算机体层成像设备	173
第一节 概述	173
一、CT扫描机的发展和应用	173
二、各代CT扫描机的特点	175
第二节 CT成像原理	177
一、CT成像的基本原理	177
二、CT数据采集的基本原理	179
三、CT成像的基本过程	180
第三节 CT扫描机的基本组成	180
一、数据采集系统	181
二、计算机和影像重建系统	186
三、影像显示、存储和记录系统	188
第四节 螺旋CT	189
一、概述	189
二、螺旋扫描装置	192
三、单层螺旋CT	193
四、多层螺旋CT	194
五、双源CT和能谱CT	197
第五节 CT的基本概念与术语	199
一、CT的基本概念	199
二、CT的常用术语	200
第六节 CT影像处理技术	201
一、影像处理功能的种类	201
二、CT显示功能处理	202
三、CT影像的后处理技术	205
第七节 CT影像的质量	207
一、CT影像质量的参数	208
二、影响CT影像质量的因素	210
第八节 CT的使用与维护	211
一、CT的使用操作	211
二、CT的日常维护	214
第六章 磁共振成像设备	219
第一节 概论	219
一、磁共振成像的定义及发展简史	219