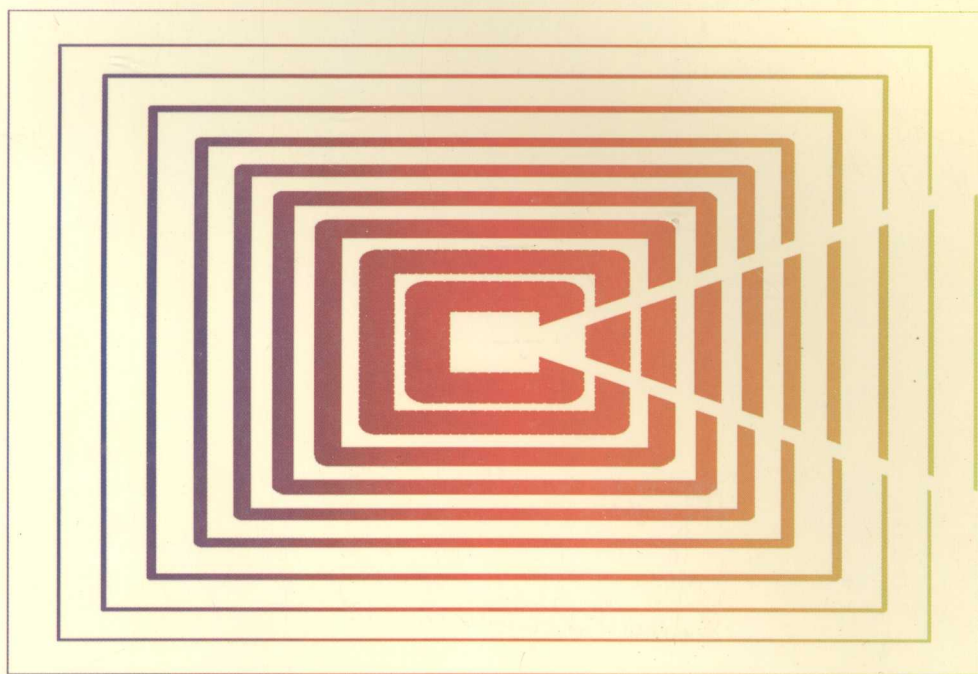


借

卫生部规划教材
全国高等职业技术教育教材
供高职、高专医学影像技术专业用

医学影像设备管理

主编 李林枫



人民卫生出版社

卫生部规划教材

全国高等职业技术教育教材

供高职、高专医学影像技术专业用

医学影像设备管理

主 编 李林枫

编 者 (以姓氏笔画为序)

尹保全 (天津市肺科医院)

余建明 (华中科技大学同济医学院
附属协和医院)

李林枫 (天津医科大学)

李建民 (泰山医学院)

徐 健 (天津医科大学)

章伟敏 (浙江大学医学院附属二院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

医学影像设备管理/李林枫主编. —北京: 人民卫生出版社, 2002

ISBN 7-117-05090-X

I. 医... II. 李... III. 影像诊断-医疗器械-设备管理 IV. R445

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 056831 号

本书内封采用黑色水印防伪标识印刷。请注意识别。

医学影像设备管理

主 编: 李 林 枫

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 67616688)

地 址: (100078) 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

网 址: [http://www. pmph. com](http://www.pmph.com)

E - mail: [pmph @ pmph. com](mailto:pmph@pmph.com)

印 刷: 三河市宏达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.5

字 数: 311 千字

版 次: 2002 年 8 月第 1 版 2002 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 7-117-05090-X/R·5091

定 价: 22.00 元

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

全国高等职业技术教育医学影像专业 规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神,落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设的要求,满足高等职业技术教育医学影像技术专业的教学需要,卫生部教材办公室组织全国具有医学影像和医学影像技术专业教学经验和编写水平的教师,根据高等职业技术教育的培养目标,对其主干课程进行了规划和编写。

这套教材全面贯彻了素质教育的思想,从社会发展对高素质技术型人才需要的实际出发,重视对学生实践能力和创新精神的培养,突出实用性。教材编写过程中,在理论体系、内容结构和阐述方法等方面也做了一些尝试。特别注重和要求教材的内容要兼顾不同学制学生的水平和能力,要与助理执业医师考试及学生毕业后的实际工作相衔接。教材编写注重启发性,并注意到全套教材的整体优化。

本套教材共 8 种,其中《医学影像诊断学》、《医学影像检查技术》和《影像电子学基础》为教育部高职高专规划教材。

医学影像成像原理

主 编 李月卿

副主编 李 萌

医学影像设备学

主 编 徐 跃

副主编 黄泉荣

医学影像设备管理

主 编 李林枫

* 医学影像诊断学

主 编 祁 吉

副主编 刘林祥

* 医学影像检查技术

主 编 袁聿德

副主编 贾树春

放射物理与防护

主 编 李迅茹

放射治疗技术

主 编 王瑞芝

* 影像电子学基础

主 编 陈武凡

副主编 邱松耀

* 教育部高职高专规划教材

前言

《医学影像设备管理》由卫生部教材办公室组织编写,是供医学影像技术专业高职(高专)使用的全国规划教材。本教材以医学影像技术专业高职(高专)教育的培养目标为依据,充分体现高职(高专)教育“基本知识必需、够用,强调技能”的教育特色以及教材的“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)和“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)原则,并根据整套教材的统一要求,从管理学的角度对于医学影像设备从进入医学影像科室直至其报废为止的全过程进行讲述。

全书共分为七章,以医学影像设备的安装管理、维修管理、保养管理、应用质量管理、选购管理和人员管理为主线。第一章讲述绪论,介绍了医学影像科室的基本建设状况,医学影像设备管理的必要性,使学生对于医学影像设备管理建立基本的框架概念。第二章讲述医学影像设备的安装空间要求。第三章讲述医学影像设备安装和维修管理的基本知识。第四章讲述医学影像设备的日常保养。第五章讲述医学影像设备的应用质量管理,重点讲述医学影像设备的应用参数及其测试方法。第六章讲述医学影像设备选购的管理以及选购中的技术经济分析。第七章讲述医学影像科室人员管理的相关内容。

由于本书的编写内容到目前尚无同类型的参考和指导书目,依据主编会确定的从管理学角度讲述设备安装维修的原则,为保证本书内容的合理性和精确性,减少编写过程中的重复劳动,在本书的编写工作中,各编委按照设备的类型进行分工,而非完全按照章节进行编写。其中尹保全主任完成了第六章的编写;章伟敏主任完成了第二章第一节和有关磁共振设备内容的编写;余建明主任完成了有关X线CT设备内容的编写;李建民老师完成了有关X线机设备的编写;徐健老师完成了有关超声成像设备内容、有关X线电视系统内容和核医学成像设备内容的编写;其余部分由李林枫老师完成编写工作,并协助徐健老师完成了核医学成像设备相关内容的编写。

本书的编写工作得到了中华医学会影像技术分会的大力帮助和支持,部分插图由天津医科大学朱良老师协助绘制,在此一并表示衷心的感谢。

本教材的编写由于时间短、内容新,并且没有定型的可参考格式,因此本教材可能存在许多不足之处,衷心希望能够得到有关专家同行的批评指正。

编者

2002年6月28日

目 录

第一章 绪论	1
第一节 医学影像科室的发展及其基本设备构成	1
一、医学影像科室的发展	2
二、医学影像科室的基本设备构成	3
第二节 医学影像设备管理的任务和内容	4
一、医学影像设备管理的任务	4
二、医学影像设备管理的内容	5
第三节 医学影像科室的资源共享	5
一、医学影像科室中的空间共享	5
二、医学影像科室中的附属装置共享	6
三、医学影像资源共享及其实现	6
第二章 医学影像科室的结构布局	7
第一节 总体布局的指导思想	7
一、房间布局的一般原则	7
二、对机房的要求	8
三、布局举例	9
第二节 X线设备的布局	11
一、X线机的布局	11
二、X线CT的布局	15
第三节 磁共振设备的布局	18
一、磁场对外界环境的影响	18
二、外界环境对磁场的影响	20
三、工作室大小的设计及建筑材料的选择	20
四、进出通道及液态气体的供应	21
五、电能源、水源及室内环境要求	21
第四节 核医学成像设备的布局	22
一、核医学成像设备机房的选址	22
二、空间布局与 γ 射线防护	23
三、核医学成像设备机房的设计	23
四、机房的环境	24
第三章 医学影像设备的安装与维修	25

第一节 对电力参数的要求	25
一、电源条件	25
二、接地条件	27
第二节 设备的安装与调试	29
一、X线机的安装与调试	30
二、X线CT设备的安装与调试	33
三、磁共振成像设备的安装与调试	35
四、核医学成像设备的安装与调试	37
五、超声设备的安装与调试	38
第三节 设备的验收	39
一、X线机的验收	40
二、X线CT的验收	41
三、磁共振成像设备的验收	44
四、核医学成像设备的验收	45
五、超声成像设备的验收	47
第四节 设备故障与影像质量	48
一、X线机	48
二、X线CT	50
三、磁共振成像设备	52
四、核医学成像设备	55
五、超声成像设备	56
第五节 设备维修	57
一、设备维修的基本原则	57
二、设备维修的理论和方法概述	60
三、设备维修实例介绍	69
第四章 医学影像设备的保养	93
第一节 X线机的保养	93
一、X线机的正确使用	93
二、X线机的日常保养	94
三、X线机主要部件的保养	95
四、X线机的定期检查	97
第二节 X线CT的保养	98
一、保养内容	98
二、保养时间表	101
第三节 磁共振成像设备的保养	104
一、保养内容	104
二、保养时间表	106
第四节 核医学成像设备的保养	106

一、保养内容	106
二、保养时间表	108
第五节 超声设备的保养	108
一、保养内容	108
二、保养时间表	109
第五章 医学影像设备应用质量管理	110
第一节 X线诊断设备的应用质量管理	110
一、X线机应用质量管理	110
二、数字减影血管造影设备应用质量保证	119
第二节 X线电视系统的应用质量管理	121
一、X线电视系统应用质量管理的参数	121
二、X线电视系统应用质量管理参数的测量方法	124
第三节 X线CT的应用质量管理	129
一、X线CT应用质量管理的参数	129
二、X线CT应用质量管理参数的测量方法	134
第四节 MRI设备的应用质量管理	143
一、MRI设备应用质量管理的参数	143
二、MRI设备应用质量管理参数的测量方法	149
第五节 核医学成像设备的应用质量管理	159
一、核医学成像设备应用质量管理参数	159
二、核医学成像设备应用质量管理参数的测量方法	163
第六节 超声设备的应用质量管理	175
一、超声设备应用质量管理的参数	175
二、超声设备应用质量管理参数的测量方法	181
第六章 医学影像设备的选购	187
第一节 设备选购的技术要求	187
一、设备的生产率	187
二、设备的使用寿命与可靠性、维修性	189
三、设备的节能、安全特性	189
第二节 设备选购的经济评价	189
一、经济评价方法	190
二、附加成本	193
三、投资效果实现的可能性	194
第三节 设备的更新	194
一、设备经济寿命的确定	194
二、设备更新决策的制定	196
第四节 设备选购的基本步骤	197

第七章 医学影像科室的人员管理	198
第一节 人员的使用与培训	198
一、人员管理的内容	198
二、人员的使用	203
三、人员的培训	205
第二节 人员素质与医学影像质量管理	207
一、医学影像质量管理	207
二、人员素质与医学影像质量管理	208

第一章 绪 论

设备管理是企业管理中的一个重要领域,而且是技术性最强的领域之一,良好的设备管理是产品质量的保证。通过实施设备管理,不但可以降低运行成本,提高经济效益,而且能够保持员工的劳动热情和责任感,提高员工的工作效率。设备管理的主要研究对象是设备,设备管理以追求设备的综合效率和设备寿命周期费用的经济性为目标,通过一系列技术、经济和组织措施,对设备寿命的全过程(计划、设计、制造、选购、安装、使用、保养与维修、改造、更新直至报废)进行科学的管理。设备管理经历了三个发展阶段:事后维修阶段、定期维修阶段和综合管理阶段。事后维修阶段是设备管理中的初级阶段,体现在不坏不修、小坏小修和大坏大修,停机损失较大,是消极被动管理阶段。定期维修阶段是通过有计划的预防维修保证设备能够较长期地运行在良好的状态,有效地降低了停机损失。这一阶段中具有代表性的体系是前苏联的“计划预定制”和美国的“预防维修制”。综合管理阶段把设备管理从单纯维护维修扩展到了对设备寿命周期的全过程进行管理,通过技术措施、经济措施和组织措施相结合的方式,使设备发挥最大的综合效能;这一阶段比较有代表性的体系是英国的“设备综合工程学”和日本的“全员生产维修理论”。

医院作为一个服务行业,只是设备的使用者,但是医院的设备管理依然是获得设备高综合效率和低寿命周期费用的必要手段,设备寿命的全过程对于医院而言只包括选购、安装、使用、保养与维修、更新直至报废,不包括计划、设计和制造,设备改造对于绝大多数医院而言,由于技术人员和技术条件的制约,也是非常困难的。在医院中,设备的寿命周期费用可以理解为在设备的使用周期内发生的经济支出的总和,包括购置费用、运转费用、人员费用、维护维修费用、折旧费以及故障停机的经济损失。医学影像设备是一种高科技含量、高附加值的设备,在各级医院中占据较大的设备投资比例和固定资产比例,因此各级医院中对于医学影像设备投资的资金回收都非常重视。但是在医院的管理中也存在一个明显的误区,就是只重视资金的回收率,忽视了对于设备的科学管理,甚至有些医院还存在“只让马拉车,不愿给马喂草”的现象,其结果是造成了医学影像设备长期工作于非最佳状态,以至于影响了影像的质量,增加了出现漏诊、误诊的几率。从某种意义上讲,我国医学影像设备管理基本上停留在低级的事后维修阶段。现代技术和经济的快速发展要求我们有一套好的、科学的管理机制,以合理地管理和使用设备,保证设备的正常运行,提高设备的综合效率和减少设备的寿命周期费用。只有长期正常运行的设备才能够实现资金的快速回收,得到最大限度的投资回报,并可拥有较强的设备更新能力以紧跟科技发展的步伐。

第一节 医学影像科室的发展及其基本设备构成

医学影像设备从概念上讲有两种不同的理解:广义理解和狭义理解。从广义上讲,

医学影像设备是指所有可以形成医学图像的仪器或装置,在这种意义上的医学影像设备可以包括以下一些种类:医用显微镜(包括光学显微镜和电子显微镜)、各种医用内镜、热成像装置、医学X线成像设备(包括常规X线成像设备和X线CT设备)、医学超声成像设备(包括B型超声成像设备和彩色超声成像设备)、磁共振成像设备、核医学成像设备等等。从狭义上讲,医学影像设备通常指可以获得人体组织内部结构和/或组织功能影像的设备,这些设备通常来讲系统比较庞大和复杂、科技含量相对比较高、价格昂贵;在这种意义上的医学影像设备包括现代公认的四大医学影像设备,即医学X线成像设备(包括常规X线成像设备和X线CT设备)、医学超声成像设备(包括B型超声成像设备和彩色超声成像设备)、磁共振成像设备和核医学成像设备。按照比较普遍的观点,对于医学影像设备的理解多限于狭义的定义,医学影像科室的建设也主要以四大医学影像设备为主体。本书也将以四大医学影像设备为基础来讲述设备管理。

一、医学影像科室的发展

医学影像科室的发展是同医学影像设备的发展密切相关的,它是从最早发展起来的X线成像设备逐步发展而来的。

(一) 放射科

自伦琴发现X线以后,X线影像就开始成为效果十分显著的医学诊断手段,被广泛应用于临床,并建立了自己独立的科室。由于X线本身属于一种放射性的射线,会因生物效应而对人体组织产生一定的辐射伤害,因此对于这种射线人们有一种恐惧心理。从防护的角度考虑,给X线设备标明有放射线的存在是一种负责的态度,故称之为放射科,并在科室的相应显著位置提示“电离辐射”。这一名称一直延续了很多年,并且到现在许多医院还在使用这一名称。目前在放射科中所包括的医学影像设备主要有传统X线设备如X线摄影设备、X线滤线器摄影设备、X线透视及点片设备、床旁X线设备、牙科X线设备和乳腺X线设备等,随着传统X线设备的发展,目前在一些大、中型医院的放射科中还包括数字化X线设备如CR设备、DR设备、数字化X线造影设备及DSA设备等。

(二) CT室

1972年X线CT的问世为医学影像诊断带来了革命性的变革,其独特的无重叠解剖学影像使诊断医生可以清楚准确地判断影像,检出病变,得到准确的医学诊断。虽然X线CT设备同是以X线作为成像源,但是由于其优秀的成像特性、较高的成本、较高的科技含量以及较高的收费等方面的原因,为了便于医院的管理,许多医院中都把X线CT设备的管理独立出来,成立了CT室,以单独核算其运行成本和收益。随着X线CT设备在技术方面的逐渐成熟和销售价格与收费的合理化,许多大、中型医院中的CT室与放射科合并,由放射科统一管理。

(三) 超声室及彩超室

自1954年B型超声诊断仪应用于临床以来,其小型便捷的特点和相对低廉的价格

使得它的应用非常广泛,在医院的许多科室中都有自己的 B 型超声诊断仪,专门的 B 超室多见于经济实力相对较弱的中、小型医院。彩色超声的问世使超声成像装置设备化,并在各级医院中建立了彩超室或超声室,目前的大、中型医院中都有相对独立的超声室或彩超室。

(四) 磁共振成像室

与 X 线 CT 设备相类似,磁共振成像设备也具有高的成本、高的科技含量以及高的收费,尤其对超导型磁共振成像设备,还有高的使用维持费用。为了便于医院的管理,许多医院中都把磁共振成像设备的管理独立出来,成立了磁共振室,以单独核算其运行成本和收益。也有相当一部分大型医院中,磁共振成像设备由影像科室如放射科或影像科统一管理。

(五) 核医学科

由于核医学成像需要使用同位素如 ^{201}Tl 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{18}F 等,因此核医学成像通常是与核医学治疗共同建立核医学科,这样可以较好地管理和使用同位素。随着技术的发展,核医学成像的设备类型也在逐步增多,从早期的 γ 照相机成像逐渐发展而来的 ECT 类设备如 SPECT 和 PET 等,因其能够获得反映脏器功能、组织生化代谢和细胞基因变化的影像,即功能分子影像的特点而被大众认识,并在有些医院建立了 ECT 室和 PET 室等专门的核医学成像科室。伴随着医学影像融合技术的快速发展, SPECT/CT、PET/CT、SPECT/PET/CT 开始走向实用阶段,大大促进了核医学成像技术和设备的发展。

(六) 医学影像科/部

自 20 世纪 80 年代起,医学影像学以其快速的发展成为临床医学诊断不可或缺的手段,这种发展包括了两个方面,一是设备和技术的发展,各种新技术在医学影像设备中得到了最为广泛的应用;二是医疗水平的极大提高,随着对各种疾病的机理的深入了解,对于诊断的要求越来越高、越来越细,对医学影像的要求也越来越高、越来越细,医学图像的综合诊断已被许多人重视。医学影像的融合技术已经在 SPECT 和 (或) PET 与 X 线 CT 的影像融合中首先实现,医学影像的全面融合更是呼之欲出,所有这些给医院的医学影像相关科室提出了一个课题,就是获得正确反映病人病情的医学影像。而要获得正确反映病人病情的医学影像,鉴于各种医学影像设备分别有其特定的诊断价值,使得对医学影像综合诊断的要求日益提高,各分立医学影像科室的合作就成为了必然,因此医学影像科的建立已经具备了技术、经济和临床要求的三个方面的条件。这一工作首先在一些大型医院中实现,他们把医学影像设备归入一个科室中进行统一管理,集中诊断,以对病人提供最适当的成像诊断和获得最佳的诊断效果。医院中的医学影像科/部应运而生。有时我们也把医学影像科俗称为“大影像”,以与各分立的医学影像科室区分开来。

二、医学影像科室的基本设备构成

由医学影像设备的定义可知,医学影像科室的基本设备构成应是以四大医学影像设

备为主体。就概念上来说,医学影像科室应拥有相对全面的医学影像设备,包括:传统X线机类设备、X线CT设备、MRI设备、超声成像设备,核素成像设备等。在一些专业性比较强的医院中,还应拥有一些专用的医学影像设备,如在胸科医院中应包括胸部摄影专用X线机,骨科医院中应配备专用于四肢摄影的专用X线机等。除此以外,医学影像科室中还应配备与医学影像密切相关的附属装置和辅助装置。表1-1给出了医学影像科室设备的构成。

表 1-1 医学影像科室设备的构成

设备名称	设备适用性
普通 X 线摄影	各部位的 X 线影像摄影操作
滤线器 X 线摄影	各部位的 X 线影像摄影操作
X 线透视点片	X 线透视和 X 线造影点片操作
CR 和(或) DR	数字化 X 线影像摄影操作
DSA	X 线心血管造影和数字减影操作
钼靶软射线 X 线摄影	乳腺 X 线摄影操作
床旁 X 线摄影	病床旁或手术中的 X 线摄影操作
X 线 CT	X 线体层成像操作
MRI	磁共振体层成像操作
B 型超声成像	超声成像操作
彩色超声成像	彩色超声成像和超声多普勒成像操作
核医学成像	利用放射性核素的医学成像操作
附属、辅助装置	多幅相机、激光相机、洗片装置等
PACS 和 RIS	数字医学影像的存储与影像通信传输

第二节 医学影像设备管理的任务和内容

一、医学影像设备管理的任务

医学影像设备是医学影像诊断乃至整个医疗诊断的物质基础。医学影像诊断的优劣不仅取决于操作技师和诊断医师的水平,还取决于设备本身的科技水平以及对于设备的管理的水平。设备管理不仅能够保证医学影像诊断的顺利获得,而且还是保证医院经济效益的重要条件。医学影像设备管理的主要任务有:

- 1. 对设备进行综合管理,即对设备的整个生命周期的管理。通过一系列的技术、经济和组织措施,从设备的购置、安装、使用、保养、维修、更新直至报废的全过程进行管理,以期使设备的寿命周期费用最低和最大限度地发挥设备的综合效能。
- 2. 通过正确使用、精心保养和科学维修,保持设备性能指标的完好,以保证为医学影像诊断提供高质量的医学影像。
- 3. 充分发挥设备的综合效能,提高设备的技术性能利用程度和时间可利用率。设备的

时间可利用率可以用如下公式表示:

$$A = \frac{T_u}{T_u + T_d} \quad (1-1)$$

式中: A 代表时间可利用率, T_u 代表设备可能的工作时间, T_d 代表设备保养维修等造成的停机时间。相关内容将在第三章中详细论述。

4. 取得良好的设备投资效益。医学影像设备投资效益包括设备本身的使用收益和设备所带来的附加收益(如由于医学影像设备的存在而产生的住院费收入、治疗费收入、用药费收入、其他诊察费收入等)。

5. 不断改善和提高医学影像设备的装备水平, 以实现与医学影像设备的技术发展水平的同步, 获得最新的可用于医学诊断的医学影像信息。

二、医学影像设备管理的内容

医学影像设备管理的内容主要包括以下几个方面:

1. 对医学影像设备所处环境的管理 管理医学影像设备所处环境的卫生状况、温度、湿度等。

2. 对医学影像设备运行的技术管理 医学影像设备的安装管理、使用管理、日常保养管理和维修管理等, 包括设备安装验收的记录、运行状况的记录、进行日常技术指标的校正以及维修的技术管理等。

3. 对医学影像设备的经济管理 对于设备的购置、维修及日常运行进行技术经济评价和经济管理。

4. 对医学影像设备使用人员的管理 对于医学影像设备的直接使用人员及其相关人员进行管理, 培养各层次人员及分工不同的各类人员思想和业务素质, 减少人为故障的发生, 保障设备的正常运行。

第三节 医学影像科室的资源共享

各种医学影像设备的共享资源包括医学影像科的占用空间、医学影像设备的附属装置、以及由医学影像设备所获得的医学影像本身等。资源共享的基本原则是既要以充分的资源来保证医学影像设备的正常运行, 还要避免资源的浪费。

一、医学影像科室中的空间共享

在医学影像科中, 除了设备安装和操作空间以外, 还应有病人登记室、候诊室等方便病人应诊的空间, 用于对病人进行成像前处理和保护成像室内环境的过渡间, 用于医学影像胶片冲洗的暗室, 对医学影像进行诊断和书写诊断报告的诊断室或阅片室、消耗品储藏室、医学影像胶片的储藏室、以及对成像病人出现异常情况时的急救室等空间; 在有些医院, 特别是大型医院中还有医学影像科室自己的资料室。在分立的医学影像科室中, 对每一个医学影像的独立科室, 上述空间也都是相互独立的, 由于这些空间的作

用基本相同,因此造成了空间使用的一种浪费。但是在医学影像科/部中,这种浪费就可以有效地避免;经统筹安排,可以使有限的空间发挥较大的效能。即使分立的各医学影像科室,从医院的总体安排上,应尽可能把这些科室的安装用房安排在一起,这样有利于使用共同的候诊空间。医学影像科室具体的空间布局将在第二章中详细描述。

二、医学影像科室中的附属装置共享

医学影像科室中的附属装置主要包括自动冲洗机、激光照相机(或多幅相机)、图像工作站以及病人登录系统等装置,在分立的医学影像科室中,这些装置对于每一个分立的医学影像科室都可以说是必需的或必要的装置,因此造成医院对于这些装置的重复购置,使医院设备购置费用增加。但是如果建立统一的医学影像科,则医院对于这类装置的投入可以相对减少,同时还可以充分利用这些装置,最大限度地发挥它们的作用。

三、医学影像资源共享及其实现

医学影像资源是指利用医学影像设备所获得的医学影像本身,对于疾病的诊断而言,这种资源本身就应该具有共享性。但是在互联网不发达的过去,这种资源的共享主要靠病人拿着胶片来实现。随着网络技术的发展,医院的内部网络连接系统,即 HIS (hospital information system) 系统使得这些资源可以通过医院内部网络进行传递,实现医学影像资源的共享。

另一方面,医学影像是一个整体概念,其中还分成了各种医学影像设备所获得的影像,这些影像分别有各自的特点以及特定的诊断意义,这些影像结合在一起进行诊断会比单独一种影像的诊断更准确。传统的方法是病人把各类医学影像交给医学影像诊断医生,医学影像诊断医生把这些影像放在管片灯下进行比较诊断。随着医学影像数字化的实现,这类医学影像综合诊断可以通过医学影像科室中的网络系统,即 RIS (radiology information system) 系统进行传递,使综合影像诊断方便快捷,并可以在诊断过程中利用系统软件获得更加丰富的信息,提高了诊断的准确性。RIS 还为医学影像的综合计算机辅助诊断提供了条件。

计算机技术的快速发展带来了医学影像设备全面向数字化的方向发展,网络技术又使得医学影像资源的传输和存储获得了快速的发展。图像存储与传输系统 (picture archiving and communication system, PACS) 的建立以及远程放射学或远程医学影像诊断体系的完善,使医学影像已不局限于一个医院或一个地区,可以实现跨医院和跨地区的资源共享,为医学影像诊断开辟了一条全新的道路,为获得准确可靠的医学影像诊断提供了一种新的方法,使得医学影像诊断可以进行跨地区的专家会诊。从某种意义上讲, PACS 提高了医学影像诊断的准确性和诊断效率。

第二章 医学影像科室的结构布局

随着医学影像设备的不断推陈出新,设备的种类在不断地增加,设备的功能在不断地完善,医学影像科室也变得越来越庞大。这种庞大表现在以下三个方面:一是科室需要管理的设备种类以及价值的增多,二是伴随着设备种类增多的人员的增多,三是需要管理空间的增多。因此就必须考虑科室空间中的以下几个方面的问题:设备的安装、维修空间、操作人员的工作空间、诊断人员的工作空间、病人登记空间、病人候诊空间以及病人的缓冲空间等等。本章就如何合理高效地使用空间予以讲述,其原则是:空间利用的高效率,方便病人的预约、候诊、登记和拿取诊断结果,附属装置如空调等的共享性,以及 RIS 系统安装的便捷性和有利于实现综合影像诊断。

第一节 总体布局的指导思想

随着计算机技术的飞跃发展,DSA、CT、MRI、CR、DR 等新设备的推出,影像科成为医院的重要科室之一。选择影像科的位置要考虑和临床科室的关系,整个医院的工作量及布局。在影像科内,除了 X 线机、CT、MRI、DSA、CR、DR 等机房之外,还要有各个辅助房间。这些机房和辅助房间安排得是否合理,直接影响着影像科的工作秩序、工作效率以及患者的就诊是否方便。因此在安排房间时,必须根据设备的不同用途、工作量的大小、机房与辅助房间的关系等各种因素,统筹考虑,合理布局,以保证工作时秩序井然和各工序协调默契。

一、房间布局的一般原则

1. 登记室和胸透机房的位置 登记室是患者到影像科就诊的第一站,担负登记、划价、预约、发报告和借还片等多项工作,人员流量很大。为方便患者与便于和其他科室的联系,其位置应设在影像科的入口处。

综合性医院的影像科,胸部透视的数量较大,因此多设专用胸透机房,其位置也应设在入口处,以减少对科内其他工作的影响。

2. X 线机房的位置 X 线机房应根据各机房的工作量和工作特点安排,工作量大的机房应尽可能靠近影像科入口,且出入方便,同时需统筹考虑与其它设备的关系,以达到尽可能的方便、协调。

3. 胃肠透视室和特检室位置 做胃肠透视和特殊检查的患者较少,人员流量不大,一般设在影像科较里面或设有独立放射楼的楼上,但需保证担架床可以直接到达机房。

4. CT 室位置 综合性医院的影像科,CT 检查病人相对较多,且外伤急诊病

人进行头颅 CT 检查较常见,因此在考虑机房位置时,若有 2 台 CT 应将其其中 1 台置于影像科一楼,容易进入的机房;若仅有 1 台 CT 应将其位置安排在较宽敞、出入方便处。

5. 磁共振室位置 由于磁共振成像原理与传统 X 线成像完全不同,其位置需考虑设备磁场的大小。低场磁共振成像设备可以将其置于公用楼内或专用影像楼内,而高场磁共振成像设备考虑到设备本身体积庞大,辅助设备很多,所需机房面积很大;超导型磁共振成像设备需每年灌液氮 1~2 次,日常维护较复杂;此外由于设备磁场与外周杂散磁场会相互产生干扰,靠得太近会影响设备性能,因此磁共振应单独设立机房,以避免相互间产生的影响,且便于日常维护。

6. CR 等公用数字影像设备的位置 由于 CR 设备往往接受多台 X 线机摄片的处理,因此应将其置于多个摄影室的中间,若无法布置时应尽可能将其置于最繁忙机房的隔壁,以便于及时登录,减少成像板的传递。而后处理工作站应尽可能置于较安静的机房,减少人为干扰。

7. 暗室位置 暗室应靠近摄影室或在两摄影室之间,以减少片盒的传递距离,方便两室工作人员的联系,提高工作效率。

8. 其它辅助房间位置 其它辅助房间,如办公室、阅片室、资料室、储片室等,应根据影像科的实际结构进行灵活安排,但必须方便工作,利于防护。

二、对机房的要求

(一) 机房的位置

在确定机房位置时,应遵循下述原则。

1. 防潮防尘防震 机房应设在地势干燥、通风良好、灰尘较少和无震动的环境里。潮湿会导致机械部件锈蚀和电器元件绝缘降低,从而引发各种故障。灰尘多,会使某些元件如接触器、继电器触点接触不良,甚至因触点接触电阻增大,使触点过热而烧坏。特别是光学部件,灰尘附着后直接影响光学性能。通风良好的环境能将设备产生的热量及时散发出去,还有利于防止交叉感染。震动会使灰尘飞扬,增加灰尘污染设备的机会,还会使某些机械固定件松动,影响设备正常使用,甚至造成事故。

2. 便于设备安装 医学影像设备的主机一般都比较笨重,体积较大,对地面负重力也有严格要求。因此,机房的位置应该方便设备的搬运和安装,地面负重能力应达到一定要求。在地势干燥的地区,机房应设在楼房的一层,其地面负重无需特殊考虑。在地势潮湿的地区,机房应设在其他楼层,但楼板的负重能力应加强。

(二) 机房的面积与高度

1. 机房的面积 机房面积的确定,应考虑到两个方面的要求:一是必须能使全部设备得到合理的布局,方便工作人员的操作和运送患者的担架、推车等的出入;二是有利于工作人员和患者对 X 线的防护。在此前提下,以设备容量的大小、结构特点、辅助装置的多少为依据确定机房面积,如表 2-1 所示。