

《医学影像设备管理》

医学影像系影像设备教研室
贺超副教授

本次教学内容

- **第一章 绪 论** 3学时第一节 医学影像科室的发展及其基本设备构成一、影像科室的发展，二 影像科室的基本设备构成医学影像设备管理的任务与内容一、影像设备管理的任务二、影像设备管理的内容第三节 医学影像科室的资源共享一、空间共享、二附属设施共享、三、医学影像资源共享（网络建设）
- **第二章 医学影像科室的结构与布局** 3学时第一节 总体布局思想第二节 X线设备布局第三节 核磁共振设备布局第四节 核医学成像设备布局
- **第三章 医学影像设备的安装与维修** 12学时第一节 对电力参数的要求一、电源条件；二、接地条件第二节 设备的安装与调试1、X机2、X-CT3、MRI4、核医学5超声仪器第三节 设备的验收1、X机2、X-CT3、MRI4、核医学5超声仪器第四节 设备故障与影像质量1、X机2、X-CT3、MRI4、核医学5超声仪器第五节 设备维修维修基本原则，理论、方法、实例
- **第四章 医学影像设备的保养** 3学时第一节 X线机的保养正确使用、日常保养、主要部件，定期检查第二节 X-CT的保养保养内容、保养时间表第三节 核磁共振成像设备的保养保养内容、保养时间表第四节 核医学成像设备的保养保养内容、保养时间表第五节 超声设备的保养保养内容、保养时间表
- **第五章 医学影像设备应用质量管理** 12学时第一节 X线诊断设备应用质量管理X线机应用质量管理；DSA应用质量管理第二节 X线电视系统应用质量管理质量管理参数； 测量方法第三节 X线CT应用质量管理质量管理参数； 测量方法第四节 MRI设备应用质量管理质量管理参数； 测量方法第五节 核医学成像设备应用质量管理质量管理参数； 测量方法第六节 超声设备应用质量管理质量管理参数； 测量方法
- **第六章 医学影像设备的选购** 3学时第一节 设备选够技术要求第二节 设备选够经济评价第三节 设备更新第四节 设备选购基本步骤
- **第七章 医学影像科室人员管理** 不讲第一节 人员的使用与培养人员管理内容，使用，培养第二节 人员素质与影像质量管理影像质量管理，人员素质与质量管理

第一章 绪 论

- 第一节、医学影像科室的发展及其基本设备构成、
 - 一、影像科室的发展，
 - 二、 影像科室的基本设备构成
- 第二节医学影像设备管理的任务与内容
 - 一、影像设备管理的任务
 - 二、影像设备管理的内容
- 第三节 医学影像科室的资源共享
 - 一、空间共享。
 - 二、附属设施共享。
 - 三、医学影像资源共享（网络建设



几个基本术语

设备管理是企业管理中的一个重要领域。

- 1、**研究对象**：设备管理是企业管理中的一个重要领域。通过研究对设备进行科学管理，降低运行成本，提高经济效益，保持员工的劳动热情和责任感，实现投资回报最大化。即揭示投资与回报的关系，追求设备的综合效率和设备寿命周期费用的经济性目标，通过一系列技术、经济、和组织措施，对设备全过程（计划、设计、制造、选购、安装、使用、保养、维修、改造、更新直到报废）进行科学管理。良好的设备管理是产品质量的重要保证。良好的设备管理、降低运行成本、提高工作效益。
- 2、**设备管理发展经历三阶段**：
 - A **事后维修阶段**：是设备管理初级阶段，不坏不修、小坏小修，被动消极管理阶段，目前我国采用。
 - B **定期维修阶段**：有计划维修保证设备长期良好运行，有效降低了停机损失。前苏联采用。称为“预防维修制”。
 - C **综合管理阶段**：从单纯维修转变到对设备寿命期内综合管理，通过技术措施、经济措施、组织措施相结合的方式，使设备发挥最大的综合效益。（目前美国采取）



几个基本术语

- 3、**设备管理全过程**：包括计划、设计、制造、选购、安装、使用、保养、维修、改造、更新直到报废。医院作为设备使用者，全过程包括选购、安装、使用、保养、维修、改造、更新直到报废。
- 4、**设备寿命周期与设备寿命周期费用**。
 - 设备寿命周期：对医院来讲、从购买设备开始、到设备报废为止的时间。
 - 设备寿命周期费用=设备在使用周期内发生经济支出总和。包括购置费、运输费、人员费、维护费、高附加值、折旧费、故障停机损失费等。
- 5、**我国各级医院设备管理现状**：
 - 投资巨大、回报较小、管理水平较低，技术力量较弱。在管理地认识上存在只注重回报，忽视管理地误区，“只让马拉车，不让马吃草的现象。
 - 现代技术和经济的快速发展要求我们建立一套好的、科学的管理机制，已合理地管理和使用设备，保证设备正常运行，提高设备的综合效率和减少设备的寿命周期费用。保证快速回收，得到最大限度的投资回报。



第一节 医学影像科室的组织与医学影像设备

- 一、**医学影像设备**：**广义理解**：所有获得医学图象的仪器和装置，如医用显微镜（电子显微镜和光学显微镜），各种医用内镜、热成像设备、X线成像设备、超声成像设备、核磁共振成像设备、核素成像设备。
- **狭义理解**：可获得人体组织内部结构/功能的影像设备。如X线成像设备、超声成像设备、核磁共振成像设备、核素成像设备。从用途分：治疗设备和诊断用的设备



二、医学影像科室的组成

- 放射科
- CT室超声检查科
- 核磁共振成像室
- 核医学科室



- 三、医学影像可科室的常见设备：
- X线成像设备：传统X线机、X-TV、数字X线成像设备、X-CT成像设备
- 超声成像设备：A超 M超、 B超、 D超与彩超
- 核磁共振成像设备：1.0TMRI、2.0TMRI
- 核素成像设备：ECT、PET



第二节 医学影像设备管理的内容与任务

- 一、医学影像设备管理的任务
- 1、对设备进行综合管理（对设备整个寿命周期内的管理），制定技术、经济、组织等措施，保证设备寿命周期内费用最低和最大限度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，保证设备性能指标完好，已保证为医学诊断提供高质量的医学图象。
- 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。
- 设备的时间可利用率：
- 4、取得良好的设备投资效益。
- 5、不断改善和提高医学影像设备的装备水平



- 二、医学影像设备管理的内容
- 1、环境管理：对医学影像设备所处环境如卫生状况、温度、湿度等科学管理。国家对这些现代医学成像设备的环境有明确要求。
- 2、技术管理：包括安装管理、使用管理、日常保养管理、运行日志、维修记录实施科学管理。
- 3、经济管理：从经济角度，如购置费、广告宣传费，维修费、保养费以及门诊收入费用、使用人员的工资、设备附加费用，科研等费用进行统计，以及制定的政策措施。
- 4、人员管理：一般来讲现在医学影像各科室的人员主要包括医生、工程技术人员、管理人员等，设计人员的编制、不同层次人才的培养、思想业务素质的提高，减少硬件故障、医疗事故发生率，充分有效使用的问题。

第三节 医学影像科室的资源共享

- 一、医学影像科室空间共享
- 诊断室、储藏室、暗室等
- 二、医学影像科室的附件装置共享
- 三、医学影像资源共享
- 医学影像资源 是指利用医学影像设备获得医学影像本身
HIS 医院内部网络系统。在医院内部共享病人图象等资料。
- 传统诊断，技术人员把从病人处获得的图象资料，交给诊断医生诊断。
- **RIS**网络系统，对影像科室，传递病人图象资料。
- **PACS**系统 图象存储、传输、诊断、在计算机帮助下。



第二章 医学影像科室的结构布局

- 第一节 总体布局的指导思想
- 第二节 X线设备的布局
- 第三节 磁共振设备的布局
- 第四节 核医学成像设备布局



第三章 医学影像设备的安装与维修

- 第一节 对电力参数的要求
- 第二节 设备安装与调试
- 第三节 设备验收



第一节 对电力参数的要求

■ 一、电源条件：

■ 1、电力变压器的容量

- 医院系统通常使用的是**6—10KV/0.38KV**的三相降压变压器，额定容量在**100—500KVA**。如何使用电力变压器，要考虑实际容量**ST**，额定容量**SNT**，当地年平均温度**Tav**，散热条件，避免出现小马拉大车的现象。

- $$S_T = \left(1 - \frac{T_{AV} - 20}{100}\right) \cdot S_{NT}$$

室外

- $$S_T = \left(1 - \frac{T_{AV} - 20}{100}\right) \cdot S_{NT} - 0.08 S_{NT} = \left(0.92 - \frac{T_{AV} - 20}{100}\right) S_{NT}$$

室内

- 电力变压器的过负荷实验：安装在室内时可以在大于实际功率的**20%**范围过负荷运行。安装在室外可以放宽到**30%**。紧急情况还允许短时间大幅度过负荷运行，但不得超过规定允许地时间。如负载过负荷大于**30%**，允许**120**分钟负载过负荷大于，**60%**允许**45**分钟，负载过负荷大于**100%**，允许**10**分钟。在过负荷状态会影响图像质量，降低设备使用寿命。解决措施向电力部门申请扩容。在可能情况下，为影像设备单独电力变压器供电。

■ 2、电力电源的稳定性

- 电力电源稳定性包括：供电频率稳定、电压波形稳定、电压幅值稳定。其中供电频率稳定由供电网络保证，电压波形稳定与供电网络有关，与电力变压器的特性有关；供电电压幅值稳定除取决电网外，还与供电设备的功耗有关，以及供电线缆的使用情况有直接关系。规定电压幅值 $\pm 5\%$ 。由此看出频率与波形稳定取决电网不取决用户。电力变压器容量不足会造成影像设备故障率增加。



3、供电线路用线缆的选择

- 供电线路截面大小是造成医学影像设备使用中压降因素之一。
- 单相供电导电截面计算公式

$$S_{\text{单相}} = \frac{PL\rho}{\Delta U\%U_0^2} \times 1000\text{mm}^2$$

$$S_{\text{三相}} = \sqrt{3} \frac{PL\rho}{\Delta U\%U_0^2} \times 1000\text{mm}^2$$

r——导线电阻率 铜为0.017(Wmm²/m) 铝为0.029(Wmm²/m)

P——为导线有功功率 (KW)

单相U₀=220V, 三相U₀=380V DU₀%=5%

导线可采用绝缘大导线穿管或电缆连接。



二、接地条件

- （一）医学影像设备电器安全要求：
- 电器设备接地保证电器安全、人员安全，图象质量，电击伤害、雷击损伤———接地需满足国家标准（GB-9706）。
- 医学影像设备的电气安全的实现方法：
- 保安接零（接中性线）和安全接地的方法实现。
- 1安全接地：用合格导线，将其一端接在设备的金属外壳上，另一端接在埋入地下的接地体上，使金属外壳与大地形成电流回路，保证设备金属外壳与大地等电位，为了确保人身安全接地电阻满足规定值。
- 2、保安接零：采用合格导线，将其一端接在设备，金属外壳上，另一端接在供电系统的零线（中性线）上，当设备出现绝缘故障，设备金属外壳与零线之间处于单相短路状态，使保险丝熔断或自动开关跳开切断电源。从而消除触电危险。



■ （二）医学影像设备的接地：

■ 医学影像设备的接地分为安全接地和屏蔽接地

- 屏蔽接地：保证设备各组件的信号干扰，避免设备因干扰而误动作，并因误动作造成对病人或医生人身伤害以及对设备的伤害，同时屏蔽接地保证图像正常传输，避免干扰信号造成图像质量下降。图像信号的传输线带有屏蔽层保证有良好屏蔽。屏蔽接地也叫并联接地和串联接地。多个设备的组件连接后再接地称为并联接地。采用串联接地的方法可能会造成某环节的断线造成其后各组件失去安全接地、降低设备安全性。

- （三）接地的实现方法：
- 1、地线制作：
- 2、避雷针
- 3、接地电阻的测量

