

中等卫生学校试用教材

医用X线机安装维修学

(供放射技术专业用)

主 编 梁 振 声

主 审 赵 崇 杰

山东省卫生厅

中等卫生学校试用教材

医用X线机安装维修学

(供放射技士专业用)

主 编	梁 振 声
副 主 编	秦 维 昌
主 审	赵 崇 杰

山东省卫生厅

一九八五年 济南

出 版 说 明

近年来,随着X线诊断设备的迅速发展和技术水平的不断提高,为适应专业发展和专业分工的迫切需要,山东省济南卫生学校于1981年恢复了放射技士专业,经过几年的教学实践积累了一定的经验,为满足本专业的教学需要,我们委托济南卫生学校牵头、组织省内部分院、校的有关专业技术人员参加,编写了一套三年制放射技士专业试用教材,包括《X线物理与防护》、《医用X线机结构学》、《医用X线机安装及维修》、《X线摄影学》、《X线摄影化学与暗室技术》、《X线诊断学》。

在组织编写过程中,首先召开全体编写人员会议,对我厅制定的三年制放射技士专业教学计划,进行了充分讨论,在统一认识的基础上,确定了各门教材的撰写重点和相互衔接等问题。

各门教材初稿脱稿后,分别邀请有关专家、教授对教材内容详细审查和认真修改。在此,特向大力支持编审工作的单位和参加编审的同志致以衷心地谢意。

本教材暂内部发行,做为招收高中毕业生的三年制放射技士专业的试用教材,也可作为临床放射工作者的参考书。

由于我们对办放射技士专业缺乏经验。因此,在制订本专业教学计划和组织编审这六门教材工作中,难免存在一些缺点错误。敬希从事放射专业的同志和广大读者提出宝贵意见,以便再版时予以修改补充。

山 东 省 卫 生 厅

一九八四年四月

前 言

《X线机安装及维修》是根据山东省卫生厅颁发的中等卫生学校放射技士专业教学计划的要求编写的。供招收高中毕业生学制二到三年的放射技士专业试用。

全书分两篇十一章，在内容安排上，是以《电工学》、《电子技术基础》和《X线机构造学》所授知识为前提，较详细地讲述了X线机的安装和维修技术。全部内容需140学时完成，其中讲授70学时，参观、实验和示教70学时。各章的讲授和实验时数，可根据各校的具体情况和实验条件安排。

本教材在编写过程中，得到北京医用射线机厂、西南医用设备厂、上海医疗器械厂的大力支持；遵义医学院附属医院顾元华副教授、武汉市卫校陈心铭讲师、山东医学院附属医院綦廉达技师、山东省济南卫校李育昂老师等，对教材的编写内容提出了宝贵意见；山东省济南卫校卢言军老师帮助绘图，在此表示感谢。

由于编写时间仓促，编者水平所限，不当之处望各校师生和从事X线机安装维修的同志们给予指正。

编 者

一九八五年四月于济南

目 录

论 绪	1
第一篇 X线机的安装	3
第一章 X线机的机房	3
第一节 对机房的要求	3
第二节 机房的防护措施	7
第三节 机房的通风措施	11
第四节 放射科的总体布局	14
第二章 X线机的供电电源与接地装置	18
第一节 电源电压与频率	18
第二节 电源容量	20
第三节 电源电阻与电源线	23
第四节 接地装置	27
第三章 安装	32
第一节 安装工具及物品	32
第二节 开箱检验	38
第三节 X线机在机房内的布局	40
第四节 X线管头支撑装置的安装	46
第五节 电动诊视床的安装	50
第六节 滤线器平床和立位滤线器的安装	54
第四章 X线机的通电试验	57
第一节 通电试验应注意的事项	57
第二节 电源电路通电试验	58
第三节 控制电路通电试验	60
第四节 容量保护电路通电试验	64
第五节 灯丝电路通电试验	66
第六节 电动诊视床控制电路通电试验	68
第七节 高压电路通电试验	69
第五章 X线机主要参量的检测与调整	72
第一节 曝光时间的检测及调整	72
第二节 管电流的检测与调整	77
第三节 X线管管电压的检测与调整	80

第四节	断层摄影装置的性能测试与调整	86
第五节	增强电视系统的检测和调整	94
第二篇	X线机的维护与检修	98
第一章	X线机的维护	98
第一节	X线机的使用和日常维护	98
第二节	X线机主要部件的维护	99
第三节	X线机的定期检查	102
第二章	X线机的检修方法	105
第一节	X线机故障的分类	105
第二节	故障产生的原因及故障的特征	106
第三节	X线机检修时的注意事项	108
第四节	X线机故障检查方法	110
第三章	低压电路元件故障及检修	113
第一节	自耦变压器的故障及检修	113
第二节	谐振式磁饱和稳压器的故障及检修	115
第三节	继电器的故障及检修	117
第四节	机械式和电动机式限时器的故障及检修	119
第五节	电子管限时器的故障及检修	121
第六节	晶体管限时器的故障及检修	125
第七节	旋转阳极启动装置的故障及检修	131
第八节	活动滤线器的故障及检修	133
第九节	胃肠摄影装置的故障及检修	134
第十节	断层摄影装置的故障及检修	136
第十一节	电动诊视床的故障及检修	139
第四章	高压电路元件故障及检修	141
第一节	X线管的常见故障	141
第二节	X线管管头的故障及检修	144
第三节	X线管的更换	145
第四节	高压电缆常见故障及检修	147
第五节	高压整流管的常见故障	150
第六节	高压变压器的故障及检修	153
第七节	灯丝变压器的故障及检修	155
第八节	高压发生器与机头内的静电放电	157
第九节	变压器油的耐压试验与过滤	157
第五章	电路故障的判断及检查程序	160

第一节	电源电路故障现象及检查	160
第二节	X线管灯丝电路故障现象及检查	162
第三节	透视及胃肠摄影控制电路故障现象及检查	165
第四节	摄影控制电路故障现象及检查	168
第五节	高压电路故障现象及检查	175
第六节	全机电路故障检查程序举例	178
第六章	X线电视的维修	183
第一节	检修条件与注意事项	183
第二节	检查故障的基本手段	184
第三节	判断故障的基本方法	186
第四节	X线电视常见故障的检查程序	188
第五节	元件的更换	194
附一	学生实验提纲	196
见习:	参观医院放射科	196
实验一	电源电阻测量	196
实验二	接地装置的埋设及接地电阻的测量	196
实验三	X线机的安装	196
实验四	X线机的通电试验	197
实验五	曝光时间和管电流的调试	197
实验六	千伏补偿的调试	197
实验七	断层摄影装置的性能测试	197
实验八	高压电缆插头的灌注	197
实验九	X线管的更换	197
实验十	X线机故障检查	198
附二	X线机电路图	199

绪 论

自1895年德国物理学家伦琴发现X线之后，X线在医学诊断方面的应用至今已近九十年了。近九十年来，特别是近三十年来，随着各种工业的迅速发展和机械制造技术，电子工程技术、真空技术、半导体元件制造技术、集成电路技术的进展，X线设备日新月异地发展着。目前广泛应用于医学诊断的X线机，已不是简单的机电产品，而是复杂的包括机电、光电、影象增强、电视技术、电子计算机技术等各学科的综合性的设备。

现代化的医疗设备，必须有具有专门技术的人去使用、维护，才能发挥设备应有的效能，才能使设备更好地为人民的健康服务。因此，培养具有一定理论基础和实际技能的X线设备使用和维修技术人才，是医学教育的重要任务。《X线机安装及维修》就是为完成这一任务而设置的重要课程之一。

《X线机安装及维修》是一门建立在对X线机结构，包括机械结构和电路结构以及工作性能有较深理解的基础上，重点研究X机的安装、使用和维修的课程；是一门有一定理论和实践性较强的，以培养技能和技巧为重点的专业课程。本课程主要内容和要求是：

（一）X线机的安装和调试。重点研究X线机的安装要求和调试方法，从而达到安装布局合理，调试方法正确。

（二）X线机的维护和检修。重点研究X线机的维护措施、故障检查方法及故障排除。以达到正确使用X线机，灵活运用各种检查方法较快地排除X线机故障之目的。

由于《X线机安装及维修》具有较强的实践性，因此要学好该课程，必须做到以下几点：

（一）要有坚实的基础和专业理论知识。《X线机安装及维修》课的基础和专业理论知识主要包括《电工学》、《电子学》和《X线机构造学》。学好这些理论知识，无论是X线机的安装，还是X线机故障的分析、排除，就有了指南和理论根据。因此，在学习X线机安装及维修知识中，应始终加强理论学习，并运用所学的各种理论知识，去指导实践，提高安装维修的理论水平和实际技能。

（二）要有勤学苦练的精神。《X线机安装及维修》课，除一般理论的传授外，着重于方法、技能和技巧的培养和训练。技能的培养和训练大部分要在示教、实验、实习中完成。X线机安装、维修的对象是X线机，在安装维修过程中，不仅要付出脑力劳动，进行认真的思索、分析，而且要付出体力劳动，进行机器的搬运、安装和维修，因此，要有不怕脏不怕累和勤学苦练的精神。学在于勤，巧在于练，只有勤学苦练，才能熟而生巧。这就要求在学习过程中，重视基本功的培养，熟练掌握各种工具、仪表和机械的使用和操作，认真完成每一项实验和技能训练。

（三）要养成善于思索的习惯。X线机的结构千差万别，故障的发生及其所产生的现象也是多种多样的。想用统一的模式解决X线机的安装和维修中的各种事项和问题是不可能的。《X线机安装及维修》课所阐明的，是X线机安装及维修技术中的一般原

则、基本规律和基本方法。而这一切还将随着X线机的进一步发展和改进而发展、改进。因此，在学习本课程的过程中，必须养成善于思索的习惯，也就是养成善于根据X线机的具体结构、故障现象，灵活运用所学的知识和方法，进行具体分析，从而提高解决实际问题的能力。

（四）要养成严谨细致的工作作风。X线机是精密贵重的电气设备，安装维修中，稍有疏忽，往往会造成重大损失或危及人身安全。因此，马马虎虎，粗枝大叶的作风，都是工作中的大敌，必须清除。严谨细致的工作作风必须在学习过程中培养，在进行每项实验时，不仅要注意安全用电，而且要爱护设备，态度要严肃，一丝不苟。

（五）要善于积累技术资料。技术资料，特别是在安装维修过程中经过测量所获得的资料，是维修工作者从事维修工作的重要依据，从某种意义上讲，资料就是经验，因为资料是在安装维修的实践中积累起来的，资料积累得越多，经验就越丰富，分析问题思路越开阔，解决问题的办法就越多。因此，每一个从事X线技术的工作者，从开始那天起，就应该注意资料的搜集和积累，不仅要积累自己在实践中所得到的资料，而且要学习别人在实践中所提供的资料，以丰富自己的理论知识和技能技巧，提高技术水平。

第一篇 X线机的安装

X线机的安装是一项极为重要的工作。合理地安排、正确地安装,能使X线机所具有的各种性能得到充分发挥。安装不妥,安排不当,轻者将影响X线机性能的正常发挥,重者则可能造成某些故障,影响机器的使用寿命。

合理地安排、正确地安装主要包括以下几个方面:

- 一、根据X线机的结构特点和辅助设备的多少,选择适当的机房。
- 二、根据X线机容量的大小和对电源的具体要求,确定良好的供电电源和地线。
- 三、根据X线机生产厂提供的安装资料和机器使用要求,进行合理的室内布局。
- 四、遵照说明书进行安装和调试。

X线机安装完毕后,应符合下列要求:

- 一、使工作人员和病员都感到方便,有利于提高工作效率。
- 二、使机器能在各种正常状态下运转,所具备的各种性能都能发挥,并保持各种性能的稳定,延长机器的使用寿命。
- 三、能减少工作人员、病员以及周围人员接受X线照射。

第一章 X线机的机房

机房是X线机长期“居住”的地方。在X线机工作时,有大量X线产生,从这个意义上讲,机房又是局部区域的放射源。正因为这一缘故,X线机机房的设计与建造,都不同于一般建筑,而有其自己的特殊要求。

第一节 对机房的要求

一、机房的位置

机房的位置要选择适当,否则,不仅影响X线机的使用寿命,而且将对工作造成麻烦,影响工作秩序和效率。在确定机房位置时,应遵循下述原则:

(一)有利于X线机的维护

1. 机房应设在地势干燥,通风良好的环境里。这样既可避免机器因受潮而造成的各种故障,保证机器的正常运转;又可保持室内空气新鲜,减少交叉感染,并能及时的

将机器工作中产生的热量散发出去。

2. 选择机房的位置要考虑防尘、防震。机房的位置不能设在风尘较多和震动较大的地方。风尘较多, 将使机器中的某些元部件发生故障。如切换器、继电器触点较多, 若触点表面聚积灰尘, 会造成接触不良, 使触点接触电阻增大, 容易发生触点过热, 甚至烧坏触点的故障; 活动部件的润滑剂若吸附了过多的灰尘, 摩擦增大影响活动的灵活性, 甚至磨损机件降低机械精度; 带有光学部件的设备, 尘土更直接影响光学性能。

震动会使灰尘飞扬, 增加灰尘污染机器的机会。机器长期在有明显震动的环境里, 还会使螺丝松动, 造成机件配合不好、结合不紧, 影响机器性能的发挥和机器的正常使用, 甚至因某些固定件松脱, 造成损机伤人事故。

(二) 有利于工作和方便病人就诊

1. 放射科在医院的位置, 应靠近与工作密切相关的科室, 如外科或急诊室。这样既能使病员尽快得到检查, 减少痛苦; 又能减少病员流通量, 有利保持医院的工作秩序。对于集中一处设置放射科的医院, 则放射科应兼顾门诊和病房, 设在两者之间为宜, 使门诊和病房的病人都得到方便。

2. 在放射科内, 机房位置的确定, 应与暗室、阅片室、片库等密切配合。机房应在暗室两边, 这样既方便了机房工作人员与暗室工作人员的联系, 又缩短了胶片的传递时间。

(三) 有利于机器的安排和射线的防护

机房应尽量设在楼房的一层。X线机一般比较笨重、体积较大, 对地面的负重有严格的要求, 机房设在一层, 搬运安装都比较方便, 其地面负重无须特别考虑。从防护意义上讲, 在一层对左邻右舍影响较小, 且又可少考虑一个面(地面)的防护要求, 因此对防护有利。若因条件所限, 需在其他楼层安装时, 必须考虑楼板的负重能力和防护要求。

二. 机房的面积与高度

(一) 机房面积

机房面积的确定, 应考虑两个方面的要求。一是机房必须能使机器全部设备得到合理的布局, 方便工作人员工作和病员、担架、推车等的出入。二是有利于工作人员和病员的防护。在此前提下, 以机器容量的大小、结构特点、机件的多少为依据来确定机房面积: 一般小型X线机需要20~25平方米; 中型X线机需要25~35平方米; 大型X线机需要40平方米以上。对于辅助设备多和带有心血管造影设备的机器可增大到50~60平方米, 并需根据工作性质和工作量, 增设适当的辅助房间, 如更衣室、特殊胶片冲洗室等。

(二) 机房的高度

由于X线机机械结构的不同, 所要求机房的高度也不一样, 应根据机器的具体情况而定。一般在2.8米到3.5米之间, 即能满足各种类型X线机的安装需要。

若机房过高, 超过机器所要求的上限高度, 可采取在适当高度安装过梁的方法加以解决, 这样, 虽增加了安装难度, 但可满足机器要求。

对某些专用的X线设备,有时不专设X线管支撑装置,如电动诊视床。但其床面都有一定的伸出长度,一般在250mm~500mm。特别是配有增强电视系统的胃肠诊视床,虽X线管无专用支撑装置,但其增强电视系统设有悬吊装置,因此,在确定这类设备的机房高度时,应将床面的升降长度、影像增强电视系统的悬吊装置所占的高度考虑进去。现以配有增强电视系统的胃肠诊视床为例,说明其高度的计算。

该诊视床所要求的最大高度：是指当点片架移至床的尽头端，且距床面最远，床身倾斜到增强管吊臂与床身转轴上下重合的角度时所需的高度，在床身回转的范围内，这个位置对高度的要求最大。如图1~1~1所示。

即: $H = A + B + C + D + X$ 其中: $B = \sqrt{a^2 + b^2}$

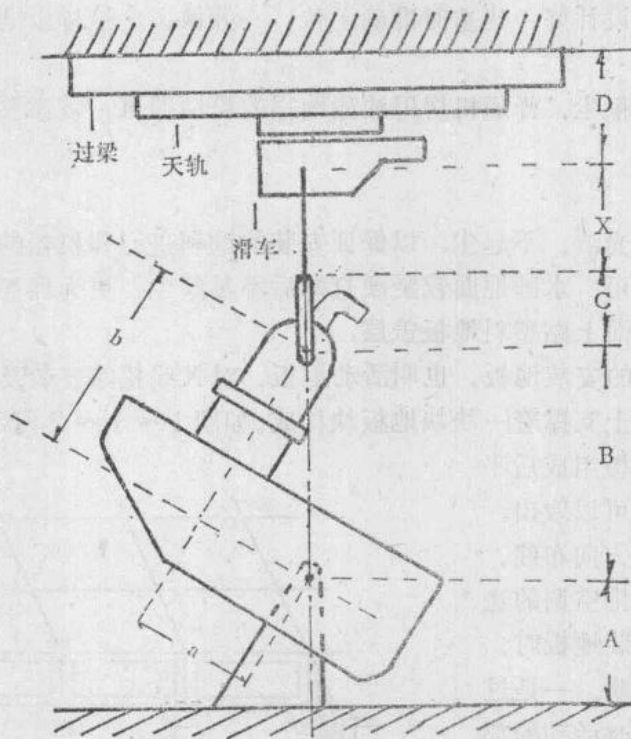


图 1-1-1 增强电视胃肠床高度计算

- A: 床面转轴至地面距离。
a: 点片架拉到尽头端时荧光屏中心至床转轴的距离
b: 增强管吊臂转轴在点片架距床面距离最远时至床身转轴的距离
C: 增强管吊臂的长度
D: 天轨、横轨滑车和过梁的总高度
X: 所加适当的余量高度。

三、机房结构

(一) 墙体

机房一般采用普通砖墙结构。要求较高时，可采用框架结构砖墙，或混凝土墙。为了严格防护要求，砖墙要有适当的厚度，水泥灌缝。对中小型放射科，机房设在公用建筑内，只能视总的结构情况合理使用（指房间的大小和形状），但建造时要认真考虑防护、通风、避光等方面。对较大型的放射科、单独建造机房时，可根据现有机器的特殊需要和普通机器的一般需要设计机房的大小、形状、高度。最好采用框架结构，这种结构改动方便，有较大的灵活性：

1. 层与层之间可以不要求隔墙一致；
2. 设备变动后如对房间提出新的要求，房间尚有变更的可能性。

(二) 准确设置预埋件和预留孔

为了安装方便，建造机房时，各种预埋件如电缆吊钩，天轨安装所用的过梁，或天花板、墙上固定件用的螺丝等；各种预备孔洞如电缆过墙洞，控制室的观察窗，布线用的地槽等，都要事先设计好，建造时准确定位，一并做出。这样做既坚固又方便工作。

(三) 墙皮

墙皮要求光洁不积尘，普通机房用油漆墙裙的粉墙即可。较高要求时应为全油漆或塑料贴面纸墙皮。

(四) 地面

地面要求水平、光洁、不起尘。以保证安装的顺利进行和机器的保养。

一般用水泥地即可。水磨地面较坚硬打蜡后不易起尘，更为理想。特殊要求时可做木板地，或在水泥地面上贴塑料地板盖层。

近年来发展起来的安装地板，也叫活动地板，对X线机的安装及维护都很方便。它是在一个个金属支架上支撑着一块块地板块构成。如图1-1-2所示。支架的高度可以调节，以保证整个地板组成后平整如一，每块地板块可以取出。在地板下面可以任意方向布线，也可以在地板下面安排空调的送风管道。采用这种安装地板时，应注意两个方面的问题，一是过重的部件或机器工作时活动的部件要设水泥压座，二是在这种地板上搬运、滚动过重的部件时，要垫以钢板或结实的木板，以防过大的重量压在一块木地板上，超过其负荷限度。安装地板造价较高，只有在走线较多，设备要求较高时才采用。

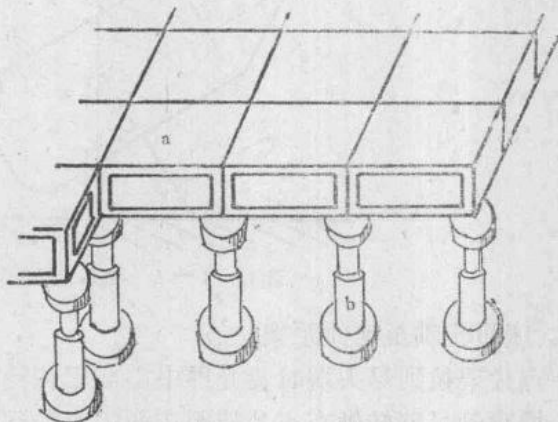


图1-1-2 安装地板结构示意图 a地板块 b支柱

第二节 机房的防护措施

X线对人体是有损害的。当X线通过人体组织时，视X线量的多少，产生不同程度的某些生理上的反应，使人体组织细胞和功能受到损害抑制或破坏。为防止和减弱X线对人体的这种损害作用，完善和加强X线机房的防护措施，显得特别重要。因为机房的防护措施是否得当，不仅影响着工作人员和病人的受线量，而且也影响着周围人群，包括候诊病人，机房周围房间、通道，以及上、下楼层房间里人员的受线量。因此，在机房的建造中，必须加强机房各个环节的防护措施，将工作人员的受线量限制在国家规定标准以下。

一、机房的墙壁

机房的墙壁，一般为砖墙或混凝土墙，只要达到一定的厚度，就可以达到对邻室或室外的防护目的。其厚度应根据X线机管电压的高低而定，管电压越高，X线的穿透力越强，其厚度应越厚；反之，管电压越低，X线穿透力越弱，其厚度可以减薄，具体关系如表1—1—1所列。如：管电压为125KVP的X线机机房，其墙壁应有相当2毫米铅当量的防护能力，若用砖墙，其厚度应为24厘米，若用混凝土墙，其厚度应为16厘米。而管电压为100KVP的X线机机房墙壁，其防护要求只需1.5毫米铅当量，那么用砖墙其厚度应为20厘米，混凝土墙应为12厘米就可以了。这里要说明一点，凡用砖墙时，其砖缝要用混凝土灌实，以防漏线。由上可见对于一般放射科的X线机房，其墙壁用24厘米厚的砖墙，内外涂上1~2厘米厚的水泥墙皮就可达到防护要求。对X线投照方向，主要是胸片和立位滤线器摄影时所对方向的墙壁应适当加厚，或用含钡石灰粉刷。

表1—1—1 不同管电压下常用建筑材料的铅当量

管电压 (KVP)	铅当量 (mm)	混凝土 (mm) 2.4g/cm ³	含钡混凝土 (mm) 2.7g/cm ³	砖 (mm) 1.6g/cm ³
65	1.0	60	13	120~150
75	1.0	60	15	175
100	1.5	120	28	200
150	2.5	210	58	300
200	4.4	220	100	400
300	9.0	240	140	425

二、楼板

楼板最好采用混凝土现场浇筑，也可采用实心预制楼板。不论哪种结构，其防护要求应与墙壁相同。

三、摄影控制室

X线摄影时，X线量较大，过去多用铅屏风防护，但由于散射线存在，铅屏风不能

起到安全防护作用，所以，在专用摄影室内已很少采用。目前多采用在机房内建造隔室也称控制室，或在机房群内建造中心控制室的方法，使工作人员在隔室内操纵机器曝光，其防护效果甚好。因此在设计机房时，就应考虑到控制室的建造。

(一) 控制室的面积

控制室的面积应视 X 线机而定。一般中型 X 线机控制部件不多，控制室面积不必很大。考虑操作和维护方便，2~4 平方米即可。大型高档 X 线机组有不同数量的电子柜（控制柜），这些电子柜，一部分可放在机房，条件允许时其中大部分需放在控制室内，以方便布线和维护，因此控制室应大一些，但具体面积视机器不同而定，可从十几平方米到三十平方米不等，这种大型控制室通常位于机房群之中。

(二) 控制室的位置

小型控制室可建在机房内，如图 1—1—3 所示，或建在两机房之间，为两室共用如图 1—1—4 所示。

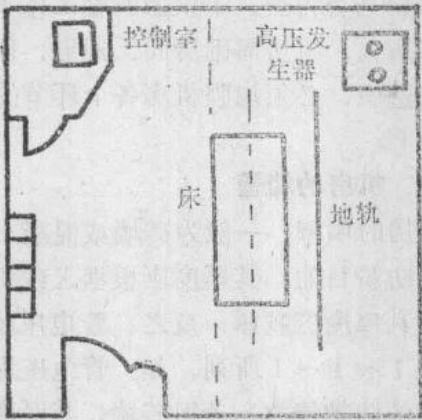


图 1—1—3 单用控制室位置

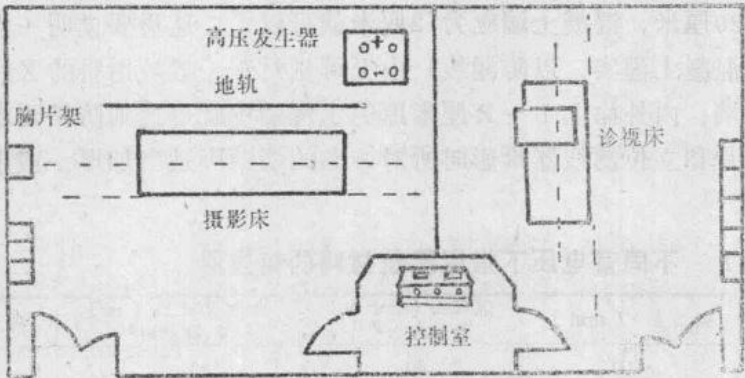


图 1—1—4 双室共用控制室位置

大型控制室应位于机房群之中，其具体位置应视机器多少、布局状况和工作方便而定。

(三) 控制室的结构

为节省机房面积，小型控制室一般采用板型结构。其板壁应具有相应的防护性能。板壁的作法：首先根据需要用方木或角钢做成适当的框架，然后在框架上固定防护板。防护板可直接用 XF 型防护材料，这种材料是含有多种元素的矿粉掺在环氧树脂中制成的玻璃钢板材，具有较好的防护性能，且加工比较容易。将这种板材直接固定于框架上，即成板壁。也可以自己制做铅防护板，即用两层纤维板或三合板将一定厚度的铅皮夹在中间，一起固定在框架上即成。为保持防护性能和美观，防护板应固定在框架的外侧。

在机房允许的情况下，控制室也可用砖墙建造，其要求同机房墙壁。控制室隔墙的高度应达到有防护作用的天花板，或者自定适当的高度，但必须用防护板封顶。

控制室应开有观察窗和门。观察窗的位置、大小、高度应能观察到病员在检查时所处的所有位置。如果门的位置合适，设在门上更为方便和容易制做。观察窗镶有铅玻璃，铅玻璃应具有与墙壁相当的铅当量，镶嵌时应与周围的防护材料有适当的重迭。用木框镶嵌时，应把铅皮夹在中间，铅皮和铅玻璃及墙壁都要有适当重迭。做法如图 1—1—5 所示。观察窗开在门上时，其做法如图 1—1—6 所示。

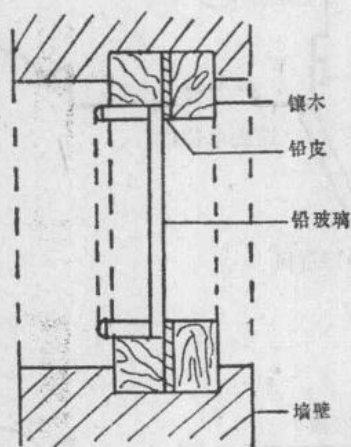


图 1—1—5 墙上镶铅玻璃示意图

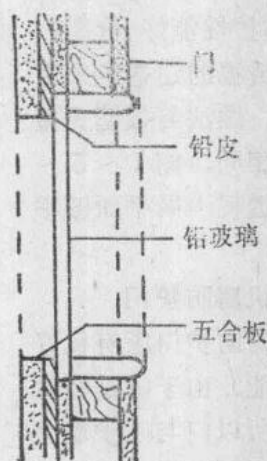


图 1—1—6 门上镶铅玻璃示意图

控制室的门应开向检查室，以随时照顾病员，门的制做和机房防护门相同

四、隔室透视

各类医院的放射科胸部透视的工作量都比较大。特别是县以上医院放射科的胸透工作量都很大。在胸部透视还不能被缩影取代的情况下，做好防护是非常必要的。由于胸部透视体固定，其防护比较容易，最适合的方法是设置透视专用机，建造隔室，进行隔室透视。这样既解决了工作人员的防护，又解决了机房的通风问题，使病人摆脱了暗的环境，流通量和工作效率都得到提高。

隔室透视应与普通透视一样，使病人在较少活动下完成透视，使工作人员在操作上感到方便。目前广为使用的隔室透视有以下三种：

（一）活动荧光屏式

具有普通 X 线机球管和荧光屏联合动作的基本结构。荧光屏周围加强了防护和蔽光措施，工作人员在隔室内操纵透视，提高了防护性能，而荧光屏在活动中也不会影响隔室内的暗环境。

（二）固定大型荧光屏式

此种结构是在隔室的隔壁上安装上固定的大尺寸荧光屏如：14"×28"或17"×28"荧光屏。病人站在荧光屏后，工作人员在隔室操纵 X 线管头活动。由于荧光屏大，因而 X 线管头活动时，照射野总落在荧光屏上。这种形式，活动部件少，其防护和遮光性能好，

较易制做。

（三）病人活动式：

这种结构是荧光屏和X线管头固定，病员站在由电动机或液压装置为动力的活动站台上，工作人员在隔室内操纵电机或液压装置，使病人升降或转动，这种结构操纵方便，防护性能好，价高。

隔室透视的建造也采用板壁结构，做法与板壁式摄影控制室相同。图1~5~7为隔室透视布局平面图举例。

五、机房防护门

机房的防护门应有良好的防护性能。由于门是经常活动的，所以门与防护墙之间，不能留有防护空隙。这就要求门框也要具有良好的防护性能，且门框与门之间，门框与墙之间其防护材料都应有适当重迭，目的是为了X线不向外扩散

（一）门框的做法

1、木板夹铅结构即在木板之间夹以铅板。一方面防止铅板因重下垂，同时也防止因门直接碰铅板而引起铅板碰压变形和卷曲。其作法如图1—1—8所示。

2、XF防护材料结构：将XF防护板直接夹在门框中，不必设保护层。作法如图1—1—9所示。

（二）防护门的做法

首先用优质木材按尺寸做好门的框架，然后将铅板用两层三合板或纤维板夹起来，固定在框架的一侧上，另一侧固定胶合板或纤维板即可。按装时带铅板的一侧应向门框，以便在门闭合后，门上的铅板与门框上的铅板保持最小距离。门和门框的铅板重合宽度要大于门闭合后两铅板之间距离的两倍以上，如一般三合板或纤维

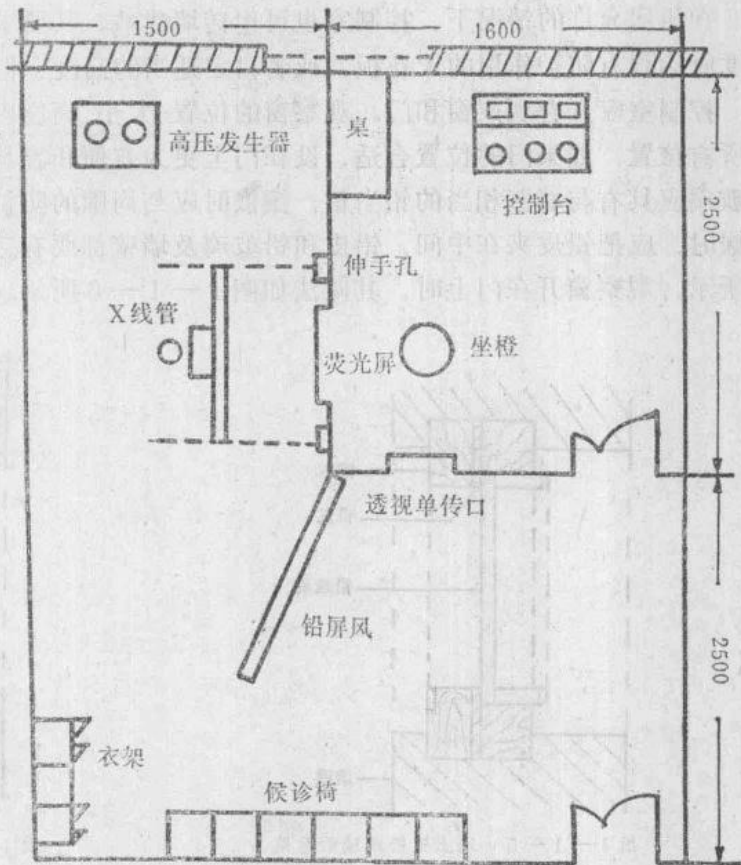


图1—1—7 隔室透视平面布置图

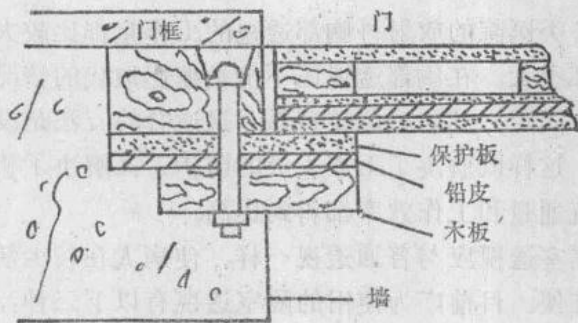


图1—1—8 夹铅门框结构