

医用诊断X线卫生防护标准

Standards for radiological protection in medical diagnostic X-ray

1 引言

1.1 为保障医用诊断X线(以下简称X线)工作者、受检者和公众的健康与安全,促进X线机生产和X线技术应用的发展,特制订本标准。

1.2 本标准适用于医用诊断X线机的生产和使用。

1.3 X线工作者所受的职业性照射和医用诊断X线工作中公众所受的照射,按GB 4792-84《放射卫生防护基本标准》的要求控制。

1.4 受检者所受的医疗照射,必须遵循放射实践的正当化和放射防护的最优化原则,避免一切不必要的照射,确实具有正当理由需要进行的照射,必须保持在可以合理做到的最低水平。

1.5 各地放射卫生防护部门负责监督本标准的执行。

2 医用诊断X线机产品防护标准

2.1 技术要求

2.1.1 透视用X线机的防护性能

2.1.1.1 X线管头组装体应有足够铅当量的防护层,以使距焦点1米处漏射线的空气照射量率不大于 2.58×10^{-5} 库仑·千克⁻¹·小时⁻¹(100毫伦琴·小时⁻¹)。

2.1.1.2 X线管头窗口处必须装有适当的铝过滤板。有用线束进入受检者皮肤处的空气照射率不大于 1.29×10^{-3} 库仑·千克⁻¹·分⁻¹(5伦琴·分⁻¹)。

2.1.1.3 荧光屏铅玻璃应有足够的铅当量,屏周、床侧应设置有效的屏蔽防护及采取其他防护措施,以使立位和卧位透视防护区测试平面上的空气照射量率分别不大于 1.29×10^{-6} 库仑·千克⁻¹·小时⁻¹(5毫伦琴·小时⁻¹)和 3.87×10^{-6} 库仑·千克⁻¹·小时⁻¹(15毫伦琴·小时⁻¹)。

立、卧位透视防护区测试平面示意图见附录B。

带影像增强器并且是遥控操作的X线机不必受立位和卧位透视防护区测试平面上的空气照射量率限制。

2.1.1.4 焦皮距不得小于350毫米。

2.1.1.5 在任何透视工作位置,X线管焦点、遮光器、集光筒和荧光屏的中心均应在一直线上。

焦台距固定的X线机,其台屏距在250~350毫米范围内的一个距离上,以及焦屏距固定的X线机,当遮光器开到最大时,有用线束照射野不得超出荧光屏。

2.1.1.6 透视曝光开关应是常断式开关,否则应加透视限时装置。

2.1.1.7 X线机诊视床床板的铝当量不应超过1毫米。

2.1.2 摄影用X线机的防护性能

2.1.2.1 X线管头组装体漏射线规定同2.1.1.1。

2.1.2.2 X线管头窗口处应装有铝过滤板,以使固有过滤的铝当量不小于下表规定值:

管电压 E, 千伏 (峰值)	铝当量, 毫米铝
$E < 50$	0.5
$70 > E \geq 50$	1.5
$100 > E \geq 70$	2.0
$E \geq 100$	2.5

200毫安以上X线机遮光器(或集光筒)应设有更换附加过滤板的装置,每个X线管头应配备有下列规格的附加过滤板:

- 0.5毫米铝当量 1块
- 1.0毫米铝当量 1块
- 2.0毫米铝当量 1块

2.1.2.3 必须提供能调节有用线束矩形照射野的装置。

2.1.3 牙科用X线机的防护性能

2.1.3.1 X线管头组装体应有足够铅当量的防护层,以使距焦点1米处的漏射线1小时累积测量不得超过 6.45×10^{-6} 库伦·千克⁻¹(25毫伦琴)。

2.1.3.2 X线管头窗口处应装有铅过滤板,以使固有过滤不小于1.5毫米铝当量。

2.1.3.3 集光筒应有0.5毫米铅当量的防护层,其末端的有用线束直径不得超过70毫米。

2.1.3.4 最高管电压为60千伏(峰值)及其以下的X线机,焦皮距不得小于100毫米;60千伏(峰值)以上的X线机,焦皮距不得小于200毫米。

2.1.3.5 连接曝光开关的电缆长度不得短于2米。

2.1.4 携带式X线机的防护性能

2.1.4.1 携带式X线机必须满足2.1.1.1、2.1.1.2、2.1.1.5、2.1.1.6、2.1.2.2、2.1.2.3等条款的要求。

2.1.4.2 焦皮距不得小于300毫米。

2.1.5 防护标志和产品说明书的要求

2.1.5.1 X线管头上应标明固有过滤的铝当量。附加过滤板均应标明铝当量,集光筒应标明常用焦距下的照射野面积。

2.1.5.2 产品说明书应注明X线机有关部件的防护性能和X线机防护性能测试结果。

2.1.5.3 携带式X线机产品说明书中,应明确指出该机不宜做常规透视用。

2.2 试验方法

2.2.1 X线管头组装体漏射线的测试

遮光器全开,X线管头组装体出线口用不小于4毫米厚的铅遮闭,分别按下述要求进行:

- a. 对透视用X线管头组装体,在最高工作管电压和该电压对应的最大连续工作管电流条件下,用X线防护监测仪在距X线管焦点1米的球面上测量;
- b. 对摄影用X线管头组装体,按透视用X线管头组装体检验其漏射线;
- c. 对牙科用X线管头组装体,用X线防护监测仪在距焦点1米的球面上,按机器的额定容量,1小时可拍片的最多次数条件测得的累积照射量不得超过 6.45×10^{-6} 库伦·千克⁻¹(25毫伦琴)。

2.2.2 X线管头固有过滤铝当量的测试

采用与铍窗X线管比较在相同条件下各自线束第一半值层而确定。待测X线管与铍窗X线管必须有相同的靶材料和靶倾角,且工作于相同的管电压、管电流和电压波形下。管电压通常取最高管电压的一半。

2.2.3 附加过滤板和诊视床床板铝当量的测试

采用代替法,即比较在相同条件下对线束具有同等衰减的标准铝板和铝梯的厚度来确定。

2.2.4 有用线束照射量率的测试

在管电压70千伏(峰值),管电流3毫安(带影象增强器的X线机为1毫安),总过滤不大于4毫米铝的情况下,测试仪的探测器置于有用线束中心,在下述位置上进行测量:

- a. 焦台距固定的机器:探测器放在距诊视床床面20毫米处;
- b. 焦屏距固定的机器:探测器放在距焦点350毫米处;
- c. 携带式X线机:探测器放在距焦点300毫米处。

2.2.5 透视防护区空气照射量率的测试

用X线防护监测仪在有模拟散射体时,按立、卧位型式分别在相应测试平面上进行检测(立、卧位透视防护区测试平面示意图见附录B)。

测试条件:

- a. 管电压70千伏(峰值),管电流3毫安(带影象增强器者为1毫安);
- b. 荧光屏上照射野面积为200毫米×250毫米;
- c. 台屏距250毫米。

模拟散射体规格:

由4毫米厚的有机玻璃制成,内装蒸馏水,外周尺寸为250毫米×300毫米×150毫米。

2.2.6 对测试环境的要求:

X线机产品检验的测试用房间应不小于24平方米,室高不低于3.5米,距焦点2米以内不应有其他散射体。

2.2.7 对X线防护监测仪的要求

用于监测散漏射线的仪器应具备下列主要性能:

- a. 最小量程: $0 \sim 1$ 毫伦琴·小时⁻¹;
- b. 能量响应: $10 \sim 60$ 千电子伏 $\pm 40\%$;
- c. 读数响应时间: 小于15秒。

2.3 检验规则

2.3.1 X线机是否符合本标准的防护要求,应由生产厂所在地省级放射卫生防护部门或主管X线机产品质量的检测部门协同厂技术检验部门进行检验,合格后才能出厂。

生产厂所在地省级放射卫生防护部门有权进行X线机防护性能的抽检。

2.3.2 检验时应按X线管头组装体漏射线,有用线束进入受检者皮肤处的空气照射量率及防护区测试平面上的空气照射量率按相应的测试条件进行检验。检验结果送交工厂所在地省级放射卫生防护部门备案。

2.3.3 根据2.3.2进行检验时,如发现不符合本标准要求,该批产品重新分类整理后,可抽取双倍样机再提交复验。复验仍不符合本标准要求,则该批产品不予验收。

2.3.4 在下述情况应进行型式试验(对本标准规定的全部项目进行测试):

- a. 新产品投产前;
- b. 连续生产中的产品,每2年应不少于1次;
- c. 间隔1年以上再投产时;
- d. 在设计、工艺或材料有重大改变时。

防护性能型式试验的抽验数量按相应的X线机产品标准的要求执行。

型式试验结果应送交生产厂所在地省级放射卫生防护部门备案。

3 医用诊断X线防护设施标准

3.1 X线机房的设置必须充分考虑周围环境的安全,一般可设在建筑物底层的一端。

机房应有足够的使用面积。新建X线机房,一般100毫安以下的可不小于24平方米;200毫安以上

的可不小于36平方米；多管头X线机房面积可酌情扩大。

牙科用X线机应有单独机房。

3.2 摄影机房中有用线束朝向的墙壁应有2毫米铅当量的防护厚度，其他侧墙壁和天棚（多层建筑）应有1毫米铅当量的防护厚度。

透视机房的墙壁均应有1毫米铅当量的防护厚度。

机房的门、窗必须合理设置，同样要有合适铅当量的防护厚度。

3.3 机房内布局要合理，不得堆放与诊断工作无关的杂物。受检者的候诊位置要选择适当，并有相应的防护措施。

机房要保持良好的通风。

机房门外要安设工作指示灯。

3.4 使用单位要因地制宜采用防护厚度为0.5毫米铅当量的各种摄影防护设施。

3.5 使用单位应对每台X线机配备适量的符合防护要求的各种辅助防护用品，如0.25毫米铅当量的铅橡胶手套、铅橡胶围裙、铅坐椅等。供胃肠及其他特殊检查用的各种辅助防护用品应有较大铅当量。

3.6 使用单位应注意配备可供受检者使用的各种辅助防护用品和固定特殊受检者的设备。

4 医用诊断X线防护操作要求

4.1 X线工作者必须熟练掌握业务技术和射线防护知识，配合有关临床医师做好X线检查的临床判断，注意掌握其适用范围，正确、合理地使用X线诊断。

4.2 除了临床必需的透视检查外，应尽量采用摄影检查，以减少受检者和工作人员的受照剂量。

4.3 X线工作者在透视前必须做好充分的暗适应。在不影响诊断的原则下，应尽可能采用“高电压、低电流、厚过滤”和小照射野进行工作。

4.4 用X线进行各类特殊检查时，要特别注意控制照射条件和重复照射，对受检者和工作人员都应采取有效的防护措施。

4.5 摄影时，X线工作者必须根据使用的不同管电压更换附加过滤板。

4.6 摄影时，X线工作者应严格按所需的投照部位调节照射野，使有用线束限制在临床实际需要的范围内，并对受检者的非投照部位采取适当的防护措施。

4.7 摄影时，X线工作者必须在屏蔽室等防护设施内进行曝光，除正在接受检查的受检者外，其他人员不应留在机房内。

4.8 移动式 and 携带式X线机摄影时，X线工作者必须离管头和受检者2米以上，并对周围人员采取防护措施。

4.9 进行X线摄影检查时，X线工作者应注意合理选择胶片，并重视暗室操作技术，以保证摄影质量，避免重复照射。

4.10 进行X线检查时，对受检者的性腺部位要特别注意防护。

孕妇一般不宜做X线检查，以减少对胎儿的照射。

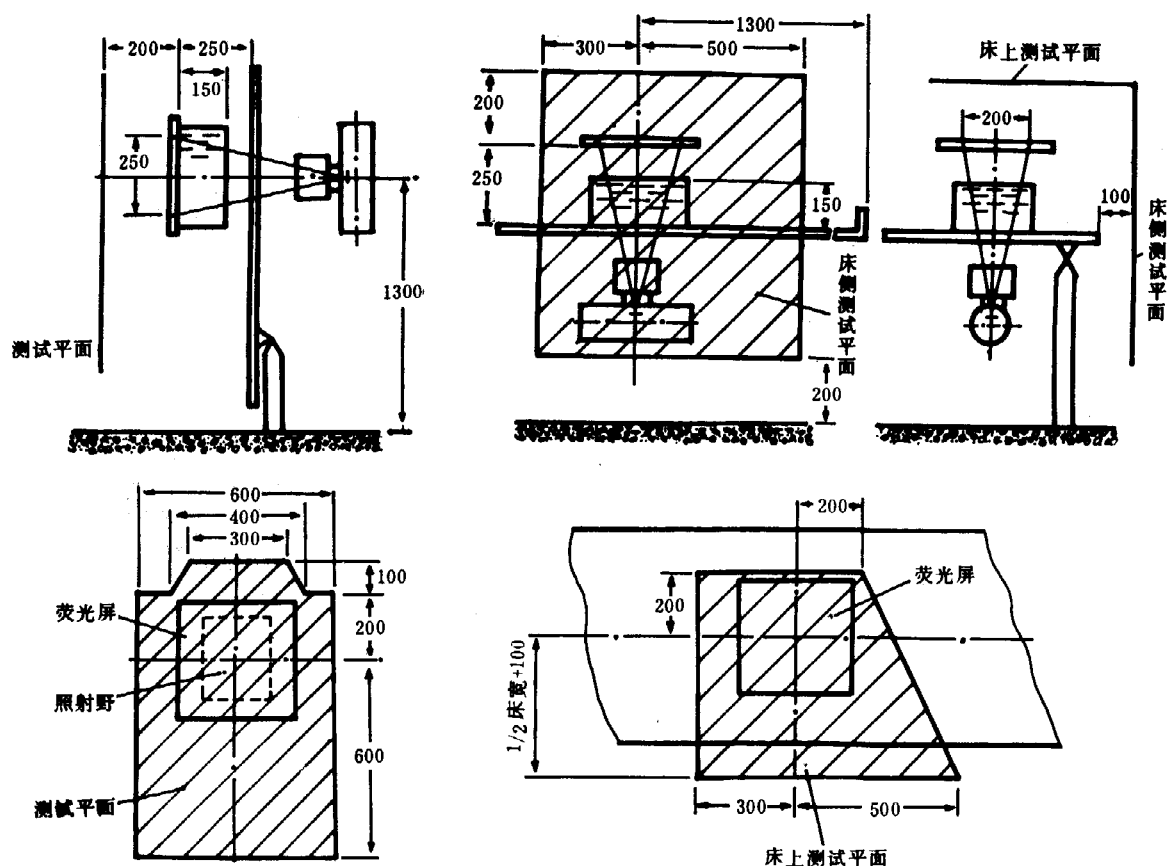
4.11 在X线检查中，当受检者需要携扶时，对携扶者也应采取相应的防护措施。

4.12 在放射科临床教学中，对学员必须进行射线防护知识的教育，并注意他们的防护；对示教病例严禁随意增加曝光时间。

附录 A
术 语
(补充件)

- A.1 X线管头组装体: X线机的管头、遮光器、集光筒及其连接部分的总称。
- A.2 固有过滤: X线管头的靶到X线管窗口处固有装配的过滤板之间过滤的总和。
- A.3 附加过滤: 从X线管窗口处固有装配的过滤板(不包括它本身)到诊视床床面板之间, 包括附加的选择过滤板、遮光器及诊视床床板等过滤的总和。
- A.4 总过滤: 固有过滤和附加过滤的总和。
- A.5 有用线束: 从X线管头组装体出线口射出的原射线。
- A.6 焦台距: X线管焦点到诊视床床面的距离。
- A.7 焦皮距: X线管焦点到受检者皮肤的距离。
- A.8 台屏距: 诊视床床面到荧光屏后盖板的距离。

附录 B

立、卧位透视防护区测试平面示意图
(补充件)

立位透视防护区测试平面示意图

(数字单位 毫米)

卧位透视防护区测试平面示意图

(数字单位 毫米)

附加说明:

本标准由全国卫生标准技术委员会提出, 由放射卫生防护标准分委员会审查。

本标准由中国医学科学院放射医学研究所、辽宁省劳动卫生研究所、浙江人民卫生实验院和辽宁省医疗器械研究所负责起草。

本标准主要起草人郑钧正、张志兴、石汝法、夏连季等。

本标准由卫生部委托技术归口单位卫生部工业卫生实验所负责解释。

自本标准实施之日起, 原卫生部发布的《医用诊断 X 线卫生防护规定》的标准部分作废。