

动物诊疗机构 X 射线诊断 放射防护要求

Radiological protection requirement for X-ray diagnosis in animal diagnosis and treatment institutions

公开征求意见稿

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

湖北省卫生健康委员会
湖北省市场监督管理局 发布

目 次

目 次..... I

前 言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 总则..... 2

5 工作场所防护要求..... 3

6 操作的防护要求..... 5

7 X 射线机房防护检测要求..... 5

8 参考文献..... 6

前 言

为贯彻《中华人民共和国职业病防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规，保障人体健康，保护生态环境，规范动物 X 射线诊断，制定本文件。本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖北省疾病预防控制中心提出。

本文件由湖北省卫生健康委员会归口。

本文件起草单位：湖北省疾病预防控制中心、中国疾病预防控制中心放射防护与核安全医学所、湖北省兽药监察所（湖北省畜禽产品质量监督检验检测中心）、武汉市职业病防治院、武汉市畜牧兽医行业协会。

本文件主要起草人：

动物诊疗机构 X 射线诊断放射防护要求

1 范围

本文件适用于动物诊疗机构开展动物X射线诊断（包括DR、CR、CT、移动式X射线设备的使用）场所的防护设施、防护安全操作要求及其相关防护检测要求等。

实验动物机构、动物园及农场等开展动物放射实践活动时，参照本文件执行。

动物核医学实践活动参照GBZ 120标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 18871	电离放射防护与辐射源安全基本标准
GBZ 98	放射工作人员健康要求及监护规范
GBZ 128	职业性外照射个人监测规范
GBZ 130	放射诊断放射防护要求
HJ 61	辐射环境监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

动物 animal

在动物放射实践活动中涉及的所有生物个体，包括但不限于宠物、实验动物、家畜和野生动物。

3.2

动物X射线诊断 animal X-ray diagnosis

利用X射线的穿透性质获取动物器官和组织的影像信息的技术，以达到诊断动物疾病的目的。

3.3

动物放射实践活动 animal radiological practice activities

利用电离辐射设备或放射性核素，获取动物影像信息，以支持疾病筛查、健康评估、诊疗或相关科学研究的放射操作实践。

3.4

动物保定 animal restraint

在动物放射实践活动中,为减少或避免因动物在检查过程中不受控而产生不属于受控实践的照射或照射可能性所采取的任何旨在限制动物活动,确保动物处于相对稳定状态的行动。同时降低因不受控行为而面临的动物或人员的不必要照射风险。

注:包括使用保定工具、装置、药物或由专业人员进行安抚与控制等方式,以保障动物放射实践活动顺利进行。

3.5

动物管理人 animal supervisor

动物放射实践活动中,与动物一同参与实践,需配合诊断或实验并遵循规定的个人或主体。

3.6

动物诊疗机构 animal diagnosis and therapy institutions

对动物开展疾病的预防、诊断、治疗和动物绝育手术等经营性活动(包括动物的健康检查、采样、剖检、配药、给药、针灸、手术、填写诊断书和出具动物诊疗有关证明文件)的机构,包括动物医院、动物诊所以及其他提供动物诊疗服务的机构。

3.7

临时控制区 temporary control zone

因临时任务或突发情况,临时划定并实施特殊管控措施(如设置物理屏障、辐射警示标志)的区域。

4 总则

4.1 管理要求

动物诊疗机构应对实践全过程的辐射安全与防护负责,实现保护放射工作人员、动物管理人、公众的健康与环境安全的目标。

4.1.1 动物诊疗机构应制定并落实各类规章制度,包括放射防护管理制度、辐射安全管理制度、诊疗流程、操作规范等。

4.1.2 放射工作人员应在上岗前及在岗期间,按照国家相关部门的规定参加辐射防护知识培训,并考核合格。

4.1.3 应建立放射工作人员职业健康监护制度,职业健康检查应符合GBZ 98的规定。

4.1.4 应建立放射工作人员职业健康档案制度,档案应终身保存并确保完整性。

4.1.5 应对工作人员所受的职业照射加以限制,职业照射剂量限值应符合GB 18871的规定,个人剂量监测应符合GBZ 128的要求。

4.2 正当性要求

4.2.1 应评估动物X射线诊断给参与人员带来的风险,并确认无更低风险替代方案。

4.2.2 在确认对动物进行X射线诊断后,应采取合适的技术、设备以及参数。

4.2.3 应尽可能利用受照动物先前已有的影像记录，避免不必要的重复照射。

4.3 防护最优化要求

- 4.3.1 选择放射性设备、检查程序及防护措施时，应在确保诊断质量前提下最大限度降低受照剂量。
- 4.3.2 施行放射性检查时，非必要人员不应滞留机房内。动物管理人在了解射线危害并同意的情况下，可以参与动物保定。
- 4.3.3 宜优先使用麻醉、镇静、器械或工具对动物进行保定。人员参与动物保定时应远离照射野，并采取防护措施，人员数量应控制在最低限度。

5 工作场所防护要求

5.1 选址要求

X射线设备机房的位置应充分考虑相邻场所（包含楼上和楼下）的人员防护与安全，宜优先选择建筑物底层一端。有独立的出入口，出入口避免设置在居民住宅楼内或院内，避开幼儿园等公众活动区域。

5.2 布局要求

- 5.2.1 每台固定使用的X射线设备应设有机房，机房应满足设备的布局要求。
- 5.2.2 应合理设置X射线设备机房的门、窗和管线孔位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线孔。
- 5.2.3 固定X射线设备机房的最小有效使用面积、最小单边长度宜符合表 1的规定：

表1 X射线设备机房使用面积、单边长度的要求

设备类型	机房内最小有效使用面积 ^a m ²	机房内最小单边长度 ^b m
CT机（含移动式CT）	12	3.0
X射线设备（DR、CR）	4	1.5
透视类设备（含C形臂）	12	3.0
口内牙片机	3	1.5
^a 机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。 ^b 机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。 注：因动物诊疗活动涉及动物体型较小、设备操作灵活性强等特殊性，在确保辐射安全的前提下，允许适当缩减机房面积。		

5.3 机房屏蔽要求

- 5.3.1 不同类型X射线设备机房（不含移动式X射线设备），应根据射线装置的最大管电压、最大管电流等参数，计算设计实体屏蔽厚度。
- 5.3.2 观察窗应选择铅玻璃，铅玻璃屏蔽厚度应在放射设备最大管电压条件下满足5.4要求。
- 5.3.3 应注意管线孔、通风口、屏蔽材料接缝、观察窗以及门缝隙的辐射防护设计，使机房防护检测满足5.4要求。

5.3.4 当X射线设备机房比邻面存在人员长期居留，宜加厚比邻面局部屏蔽以降低周围剂量当量率。

5.4 X射线设备机房屏蔽体外剂量水平

5.4.1 具有透视功能X射线设备在透视条件下检测时，屏蔽体外周围剂量当量率应不大于2.5 μSv/h。

5.4.2 在常用工作条件下检测时，CT设备机房外周围剂量当量率应不大于2.5 μSv/h。

5.4.3 在常用工作条件下检测时，摄影设备机房或屏蔽体外周围剂量当量率应不大于25 μSv/h；当机房周围墙体存在比邻居民住宅、人员聚集场所或敏感人群（人员长期居留），屏蔽体外周围剂量当量率应不大于2.5 μSv/h。

5.5 X射线设备工作场所防护

5.5.1 机房应设置动力通风装置，保持良好的通风条件。

5.5.2 机房应设有观察窗或摄像监控装置，便于观察到受检动物状态及防护门开闭情况。

5.5.3 所有曝光按钮应有清晰标识或保护措施，防止非操作人员误触。

5.5.4 电离辐射警告标志、工作状态指示灯、可视警示语句、警示标语及放射防护注意事项告知牌应符合GBZ 130的规定。

5.6 防护用品及防护设施配置要求

5.6.1 应为参与实践人员配备防护用品和辅助防护设施，防护用品的配备要求应符合表 2的规定。

5.6.2 个人防护用品和辅助防护设施铅当量应不小于0.25 mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于0.5 mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于2 mmPb。

5.6.3 个人防护用品不使用时，采取悬挂或平铺，不应折叠，以防止断裂。

表2 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

放射检查类型	工作人员（参与动物保定人员）	
	个人防护用品	辅助防护设施
X射线设备同室摄影、透视	铅橡胶围裙、铅橡胶手套 选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶眼镜	移动铅防护屏风
X射线设备隔室摄影、透视	—	—
CT体层扫描（隔室）	—	—
移动式X射线设备（摄影）	铅橡胶围裙、铅橡胶手套 选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶眼镜	移动铅防护屏风
注1：“—”表示不做要求。		
注2：各类个人防护用品和辅助防护设施，指防电离辐射的用品和设施，鼓励使用非铅材料防护用品。		

6 操作的防护要求

6.1 一般要求

X射线设备曝光时，应关闭机房防护门及与机房相通的窗。

6.2 固定式X射线设备操作的防护安全要求

6.2.1 应严格按所需的投照部位调节照射野，合理选择曝光时的管电压、管电流等参数，使有用线束限制在诊断实际需要的范围内并与影像接收器相匹配。

6.2.2 对于CR设备，应定期对成像板进行清洁维护保养和伪影检查。

6.3 移动式X射线设备操作的防护安全要求

6.3.1 移动式X射线设备的使用一般适用于以下情形：

- a) 受检动物因体型、行动受限等原因无法使用固定设备时（如牛、马等大型动物）
- b) 已采取严格防护措施，确保操作人员及环境辐射安全。

6.3.2 需近距离操作检查系统的人员应采取必要的防护措施。

6.3.3 在临时的室外操作场所周围应该设置护栏或警告标志，提前对现场所有人员履行告知义务，确保临时控制区内无关人员进入或驻留。

6.3.4 使用移动式X射线设备尽可能采用向下的投照方式，如果采用水平投照方式进行检查，应充分考虑控制区周围人员的驻留情况，有用线束应避开人员停留和流动的路线。如果无法避免，则应使用移动铅防护屏风进行隔挡或使用防护用品。

7 X射线机房防护检测要求

7.1 X射线设备机房防护设施和机房周围辐射剂量检测应满足下列要求：

7.1.1 X射线设备机房防护检测方法、检测指标和要求应符合GBZ 130的相关规定；

7.1.2 X射线设备机房防护检测应在巡测的基础上，对关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测。关注点应符合HJ 61的要求。

7.1.3 应记录X射线设备非工作状态下机房周围辐射剂量本底值。

7.1.4 X射线设备机房放射防护安全设施应进行竣工验收，使用过程中应委托有资质的机构定期检测，定期检测周期为一年。

7.2 检测条件：

7.2.1 摄影设备：动物X射线检查常用的最大曝光条件或75 kV，100mA， ≥ 0.2 s，标准水模尺寸30 cm $\times$ 30 cm $\times$ 20 cm，箱壁用聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）制作，置于照射野中心。

7.2.2 CT：动物X射线检查常用的最大扫描条件，准直宽度不小于10 mm，CT体模直径为32 cm，材料均为PMMA制作，模体长度适宜。

7.2.3 透视设备：非普通荧光屏类为：自动曝光条件、标准水模。

7.2.4 X射线设备连续出束时间应大于检测仪器响应时间，否则按GBZ 130相关要求响应时间修正。

参考文献

- [1] International Atomic Energy Agency, Radiation Protection and Safety in Veterinary Medicine. IAEA safety reports series No.104, Vienna:IAEA,2021.
- [2] International Commission on Radiological Protection, Radiological protection in veterinary medicine, ICRP Publication 153,2022.