



江西省职业病防治研究院



医用X射线诊断放射防护

陈以水

江西省职业病防治研究院



江西省职业病防治研究院



- 一 我国医疗照射的现状
- 二 医疗照射防护的相关术语
- 三 辐射生物效应
- 四 医用X射线诊断最优化判断和剂量限值
- 五 医用X射线诊断放射防护
- 六 医用X射线诊断的质量保证
- 七 思考



一 我国医疗照射的现状

- 1 我省根据“九五”期间全国医疗照射水平调查，全省1780台医用诊断X线机没有进行质量控制检测，全省医用诊断X线机应用频率98年是85.43/千人口，96年是84.63/千人口，其中透视人数1998年比1996年减少25.9%，但CT检查人员增加了60%，而病人一次透视相当于12次摄片所接受的剂量，一次CT检查相当于400次摄片所接受的剂量，而全省医用诊断X线机很大一部分是带病工作，重拍率高达9.7%。



江西省职业病防治研究院



- 不但增加病人经济负担，同时增加病人照射剂量。近年来随着数字影像设备的出现，全省各县级及以上医疗机构CR逐渐普及，由于CR对环境的要求高，病人在进行CR摄片所接受的射线剂量是普通摄片的2-3倍。因此在系统运行过程中必须引入并严格实施质量管理和质量控制程序，才能保证影像质量和人员免受过量照射。



江西省职业病防治研究院



- 2 我国医疗照射
- (1) 诊断放射学
- (2) 核医学

应用的主要设备有SPECT和PET/CT等；应用的主要放射性核素有 ^{131}I 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 和 ^{18}F 等。近些年PET/CT得到迅猛发展，据不完全统计全国目前有100多台PET/CT。

(3) 放射治疗



江西省职业病防治研究院



放射治疗基本情况

项目	1986年	2001年	2006年
治疗机构(个)	264	715	952
治疗工作人员(人数)	4679	15131	18992*
直线加速器(台数)	-	542	918
⁶⁰ Co治疗机(台数)	-	454	472



江西省职业病防治研究院



目前全国开展立体定向手术（SRS）的科室有486个（其中X刀408个， γ 刀78个）。每百万人口拥有加速器台数由2001年的0.43台增加到2006年的0.70台。

全国肿瘤防治办公室估计2000年全国恶性肿瘤死亡人口数约140万，新发患者数为200万人，我国每年收治仅40万人。根据北京、上海、广州及杭州4个肿瘤医院统计，65%~75%的癌症患者在治疗过程中进行过放射治疗（美国约60%）。

此外，放疗科室、人员、设备分布不合理，沿海、发达城市多，西北、西南等边远地区少。例如，每百万人口加速器+ ^{60}Co 治疗机北京有3.62台、上海有2.39台、山东有2.05台，而云南仅有0.33台、贵州0.40台、青海0.58台。



二 医疗照射和防护的相关术语

- 医疗照射 Medical exposure

医疗照射是指患者因作为他们自己医疗或牙科诊断或治疗的组成部分而受到的照射；除了职业性受照人员之外的其他人，这些人对辐射照射清楚了解，但在支持和安抚患者方面自愿进行帮助而受到照射，以及在包括照射到生物研究计划中志愿者所受到照射。



- 医疗照射指导水平 Guidance level for medical exposure

医疗业务部门选定并取得审管部门认可的剂量、剂量率或活度值，用以表明一种参考水平，高于该水平时则应由执业医师进行评价，以决定在考虑了特定情况并运用了可靠的临床判断后是否有必要超过此水平。

与职业照射和公众照射不同，执业医师应用医疗照射指导水平控制照射剂量，指导照射实践。



- 空气比释动能 (K)
- 空气比释动能是对非带电辐射（如光子和中子）在单位质量的吸收介质中产生的带电粒子的动能的度量。当吸收介质是空气时，使用空气比释动能（air kerma）。空气比释动能的单位是焦尔每千克，专用名为戈瑞（Gy）。 $1\text{Gy} = 1\text{Jkg}^{-1}$ 。



• 吸收剂量 (D)

- 吸收剂量是任何类型辐射在任何介质中沉积能量的度量，符号为D。吸收剂量的SI单位是焦耳每千克 (Jkg^{-1})，专用名称为戈瑞，符号为Gy。但是，当我们说到吸收剂量时，一定要指明介质的类型，例如，在水中的吸收剂量。吸收剂量的旧单位是拉德 (rad)，而 $1\text{Gy}=100\text{rad}$ 。



• 当量剂量 (H)

- 吸收剂量是表明多少能量沉积在吸收物质中，但不能表征对组织可能产生多大损伤，也不能表示出潜在危险的水平。例如，同样是0.5Gy组织吸收剂量，如果沉积的能量是由 α 粒子或者中子产生的，那么引起的损伤水平远大于由 γ 射线引起损伤水平。因此，当量剂量用来作为不同辐射类型所引起的器官或组织生物效应的度量。



• 有效剂量 (E)

- 人体的某些组织和器官对辐射比较敏感，而在某个器官中的当量剂量可能比在另一个器官中的相同的当量剂量产生较大的损伤。ICRP推荐了组织权重因子 (W_T)，应用于人体不同器官。这些无量纲因子考虑了不同器官和组织的辐射敏感性。



江西省职业病防治研究院

三 辐射生物效应



- 电离辐射作用于人体细胞，如果细胞损伤不能修复，将引起组织和器官的生物学变化，产生辐射损伤效应。辐射效应分为确定性效应和随机效应



江西省职业病防治研究院

确定性效应



- 辐射效应的最通常结果是引起细胞死亡。如果只有很少量细胞受到影响，一般不会引起什么后果，因为体内有大量细胞而新的细胞将取代死亡细胞。但随着吸收剂量的增加，足够多的细胞将被杀死，将对器官的整体功能将产生影响。
- 造成器官功能障碍的辐射损伤效应称作确定性效应。它的特点是具有剂量阈值（低于阈值不会发生），而效应的严重程度随剂量增加而增加。



江西省职业病防治研究院

随机效应



- 有时辐射效应不是杀死细胞而是使细胞发生某种改变。在多数情况下这种改变对细胞不会带来有意义的影响，因此观察不到什么效应。但是，细胞改变有可能影响细胞的控制系统，因而使改变的细胞分裂比正常细胞要快。受影响细胞的分裂将产生增多的异常子代细胞的数量。



江西省职业病防治研究院



- 如果这些异常的细胞侵袭正常组织，它们被称为恶性细胞，将会诱发癌症。形成的癌的类型取决于被辐射改变的细胞的类型。癌症不是在受照射后立即出现而是存在一个潜伏期。潜伏期的长短取决于癌的类型，可以从白血病的2年到某些实体癌的30年或可能更长。因此癌症被分类为远期效应。



江西省职业病防治研究院

致癌效应 (ICRP1990) 各器官对总危险的相对贡献



器官和组织	致死癌症概率 (每万人· Sv ⁻¹)	严重遗传效应 (每万人· Sv ⁻¹)	寿命损失 (a)
膀胱	30		9.8
骨髓	50		30.9
骨表面	5		15.0
乳腺	20		18.2
结肠	85		12.5
肝	15		15.0



江西省职业病防治研究院



肺	85		13.5
食管	30		11.5
卵巢	10		16.8
皮肤	2		15.0
胃	110		12.4
甲状腺	8		15.0
其余组织	50		13.7
性腺		100	20.0



江西省职业病防治研究院

遗传效应



- 性腺受到电离辐射的照射, 引起生殖细胞的损伤(基因突变和染色体畸变)可以传递下去并表现为受照后代的遗传紊乱.



江西省职业病防治研究院



四 医用X射线诊断检查正当性、最优化判断和剂量限值

- 在ICRP第60-103号出版物中，推荐了放射防护体系的三个主要原则，即正当性，最优化和剂量限值。
- 应注意的是，这些原则中的任何一个都不能单独使用。一个有效的放射防护体系一般应同时应用这三个原则，但医疗照射只应用正当性和最优化原则。



江西省职业病防治研究院 最优化



明确了放射诊断过程中涉及到的责任方及其义务，放射防护最优化、指导水平和个人剂量限制的要求。

1. 在医用诊断放射学和介入放射学实践中，应保障放射工作、患者和受检者以及公众的放射防护安全与健康，并应符合GB18871、GB16348和GBZ179的规定。
2. 应用X射线检查应经过正当性判断。执业医师应掌握和适应性，优先选用非X射线的检查方法。加强对育龄妇女、孕妇和婴幼儿X射线检查正当性判断；严格控制使用剂量大、风险较高的放射技术、除非有明确的疾病风险指证，否则不宜使用CT进行健康体检。对不符合正当性原则的，不应进行X射线检查。



江西省职业病防治研究院



- 3. 遵从防护最优化的原则，在保证获得足够的诊断信息情况下，使患者和受检者所受剂量尽可能低。
- 4. 对工作人员所受的职业照射应加以限制，符合GB18871职业照射剂量限值的规定；对患者和受检者开展的诊疗检查，应以医疗照射水平为放射防护指导原则，避免一切不必要的照射；对确实具有正当理由需要进行的医用X射线诊断检查，应在获取所需诊断信息的同时，把患者和受检者的受照剂量控制到合理达到的尽可能低水平。



江西省职业病防治研究院

个人剂量限值



- ICRP建议个体照射应遵从剂量限值原则。设置职业剂量限值的目的是保证无任何放射工作人员受到不可接受的危险，预防任何确定性效应的发生和使随机效应的概率减至最小。它不能视为一个目标，按委员会的看法，它代表经常、持续、有意识的照射可以合理地视为刚好达到可忍受程度的上限。
- 职业剂量限值和公众剂量限值适用于来自实践的照射，不包括医学照射和天然本底。



江西省职业病防治研究院

ICRP推荐的个人剂量限值

	职业剂量限值	公众剂量限值
有效剂量	每年20mSv (在限定的五年内平均值), 在任何一年不能超过50mSv	每年1mSv, 特殊情况下, 允许较高的年剂量, 但五年内任何一年不得超过5mSv
年当量剂量:		
眼晶体	150mSv	15mSv
四肢	500mSv	未推荐
皮肤	500mSv	50mSv

五



江西省职业辐射防护研究所 医用X射线诊断放射防护







江西省职业病防治研究院







江西省职业病防治研究院

用于介入放射学的荧光透视设备





江西省职业病防治研究院





江西省职业病防治研究院

机房屏蔽设计。修改后的标准提出不同类型机房的屏蔽厚度要求，对表称125kV以上的摄影机房，提高了屏蔽厚度要求。



表 3 不同类型 X 射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mm	非有用线束方向铅当量 mm
标称 125 kV 以上的摄影机房	3	2
标称 125 kV 及以下的摄影机房、口腔 CT、牙科全景机房(有头颅摄影)	2	1
透视机房、全身骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房(无头颅摄影)、乳腺机房	1	1
介入 X 射线设备机房	2	2
CT 机房	2(一般工作量) ^a 2.5(较大工作量) ^a	
^a 按 GBZ/T 180 的要求。		



江西省职业类放射医学学院

机房面积：对新建、改建和扩建的X射线机房提出了最小有效使用面积、最小单边长度的要求。明确了每台X射线机(不包括移动式 and 便携式床旁摄影机与车载X射线机)应单独的机房，机房应满足使用设备的需要



表 2 X 射线设备机房(照射室)使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积	机房内最小单边长度
	m ²	m
CT 机	30	4.5
双管头或多管头 X 射线机 ^a	30	4.5
单管头 X 射线机 ^b	20	3.5
透视专用机 ^c 、碎石定位机、 口腔 CT 卧位扫描	15	3
乳腺机、全身骨密度仪	10	2.5
牙科全景机、局部骨密度仪、 口腔 CT 坐位扫描/站位扫描	5	2
口内牙片机	3	1.5

^a 双管头或多管头 X 射线机的所有管球安装在同一间机房内。

^b 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。

^c 透视专用机指无诊断床、标称管电流小于 5 mA 的 X 射线机。

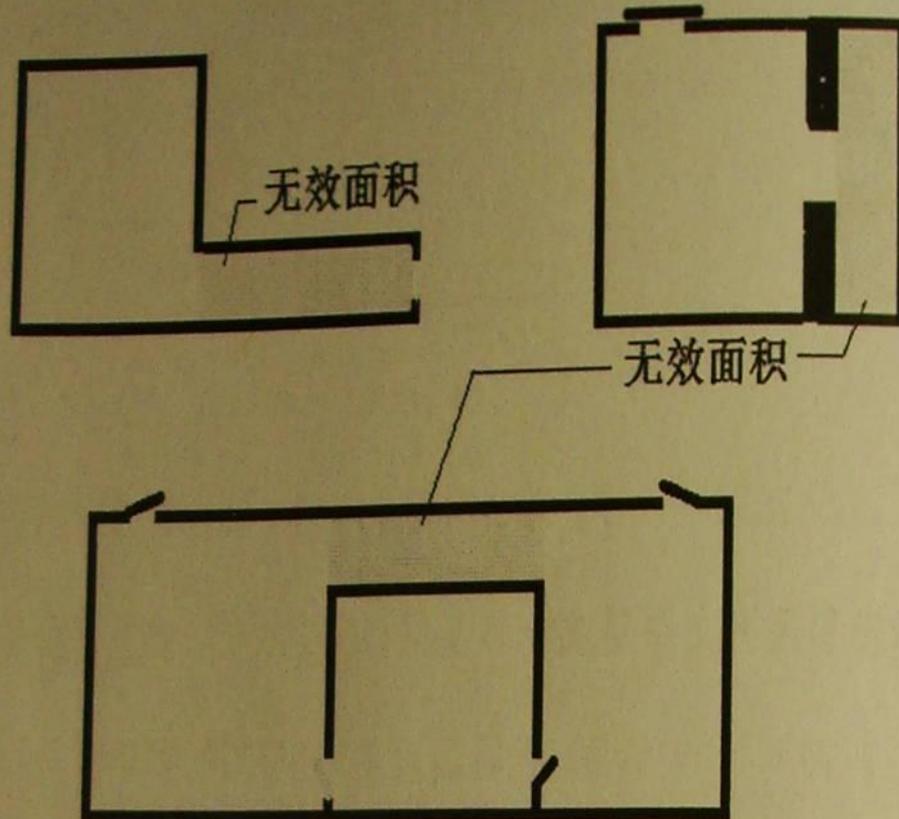
限制为凑足面积出现的异型机房，但部分面积并无使用价值。



江西省职业学院防院研究

机房面积无使用价值举例

【图例】





江西省职业病防治研究院

对梯形和多边形机房的设计应适当考虑



【图例】

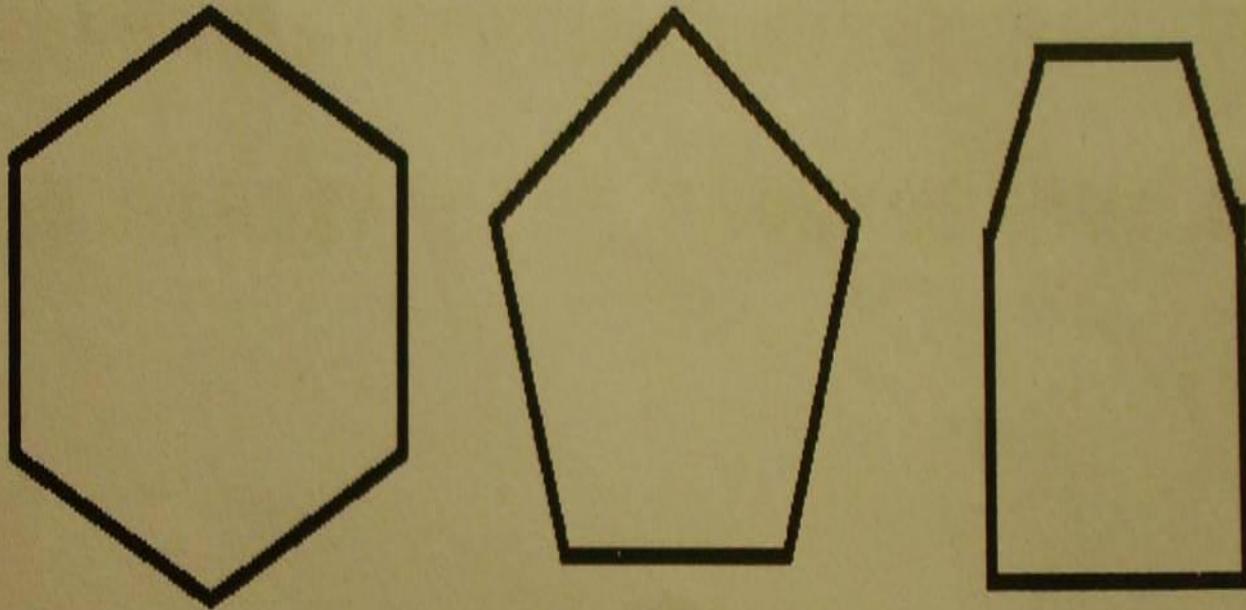




表 5 X 射线设备防护性能检测要求

检测项目	标准中条号	验收检测	状态检测	检查方法
		要求	要求	
焦皮距	4.2.1 4.4.5 4.5.2 4.6.1 4.7.1	≥ 30 cm(透视) 见表 1(牙科) ≥ 20 cm(乳腺) ≥ 20 cm(移动式 and 便携式 X 射线设备) ≥ 20 cm(介入放射学、近台同室操作)	—	附录 B. 2
立位防护区 空气比释动能率	4.2.3	$\leq 50 \mu\text{Gy/h}$	$\leq 50 \mu\text{Gy/h}$	附录 B. 1
卧位防护区 空气比释动能率	4.2.3	$\leq 150 \mu\text{Gy/h}$	$\leq 150 \mu\text{Gy/h}$	附录 B. 1
透视防护区(介入)工作人员 位置空气比释动能率	4.7.5	$\leq 400 \mu\text{Gy/h}$	$\leq 400 \mu\text{Gy/h}$	附录 B. 1



江西省职业病防治研究院



牙科 X 射线 机	管电压	全景机		≥ 60 kV	≥ 60 kV	WS 76
		牙片机	4.4.1	≥ 60 kV(管电压固定) ≥ 50 kV(管电压可调)	≥ 60 kV(管电压固定) ≥ 50 kV(管电压可调)	
	管电压指示的偏离		4.4.1	$\pm \leq 10\%$	$\pm \leq 10\%$	WS 76
	半值层		4.1.1	见附录 A	见附录 A	WS 76
	曝光时间指示的偏离		4.4.2	$\pm(10\% \text{ 读数} + 1 \text{ ms})$	$\pm(10\% \text{ 读数} + 1 \text{ ms})$	WS 76
集光筒出口平面的 最大几何尺寸(直径/对角线)		4.4.5	≤ 60 mm	—	附录 B.5	

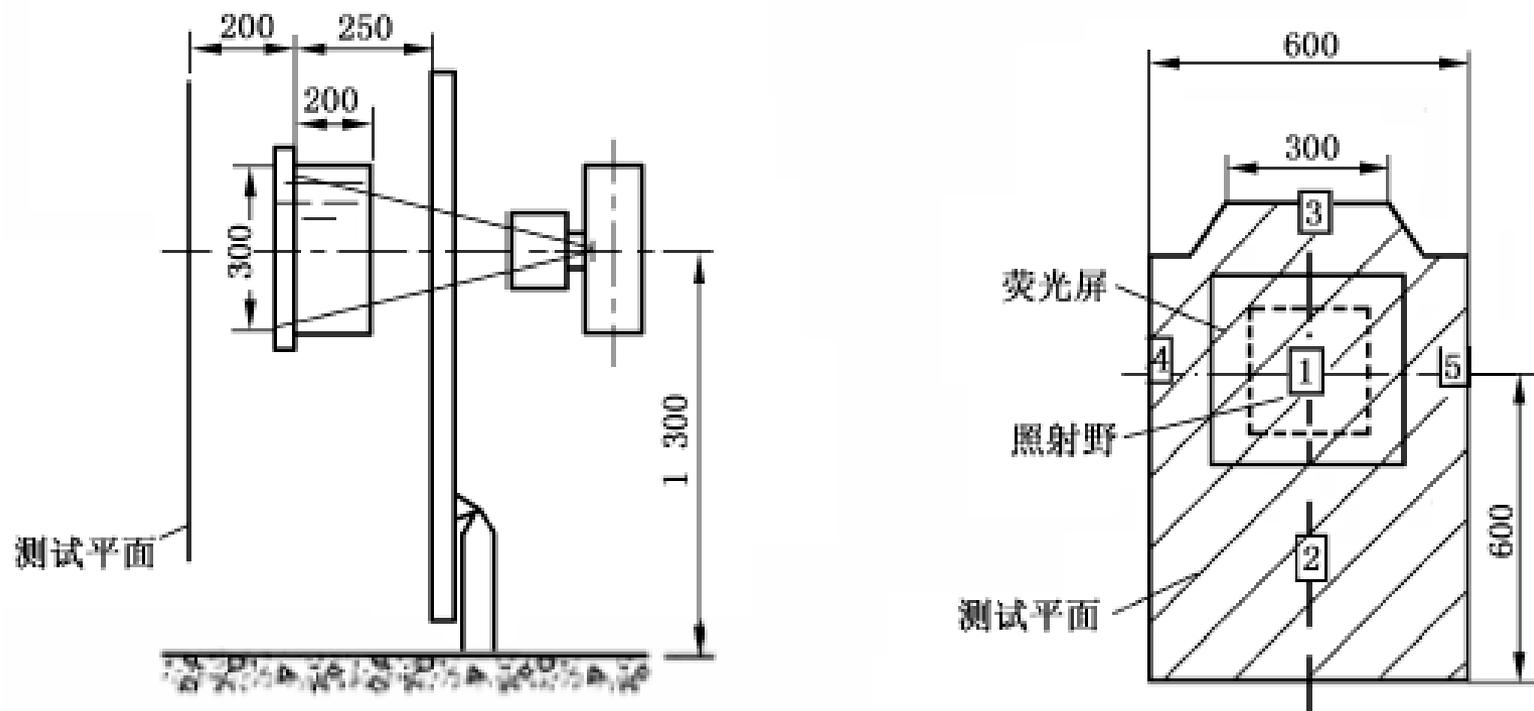


图 C.1 立位透视防护区测试平面测试点示意图

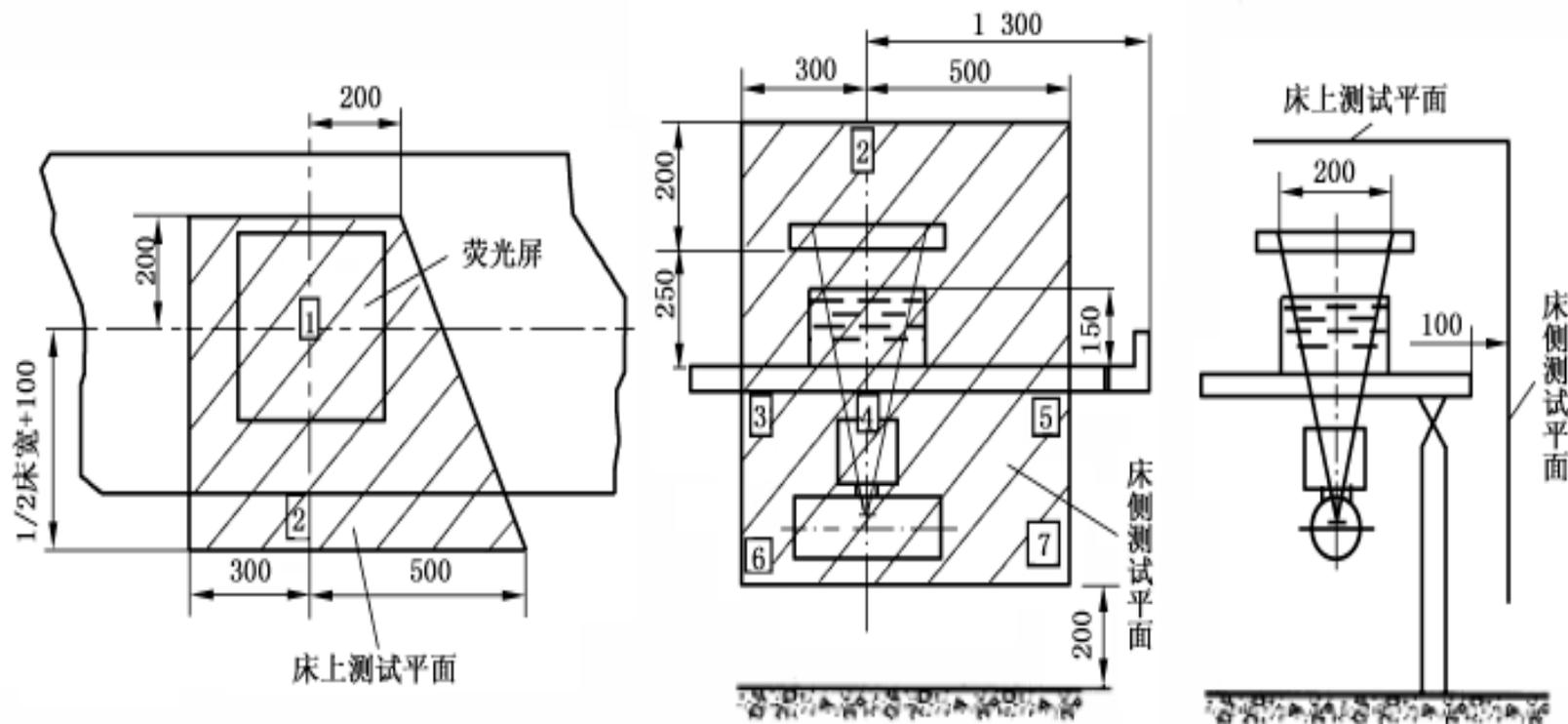
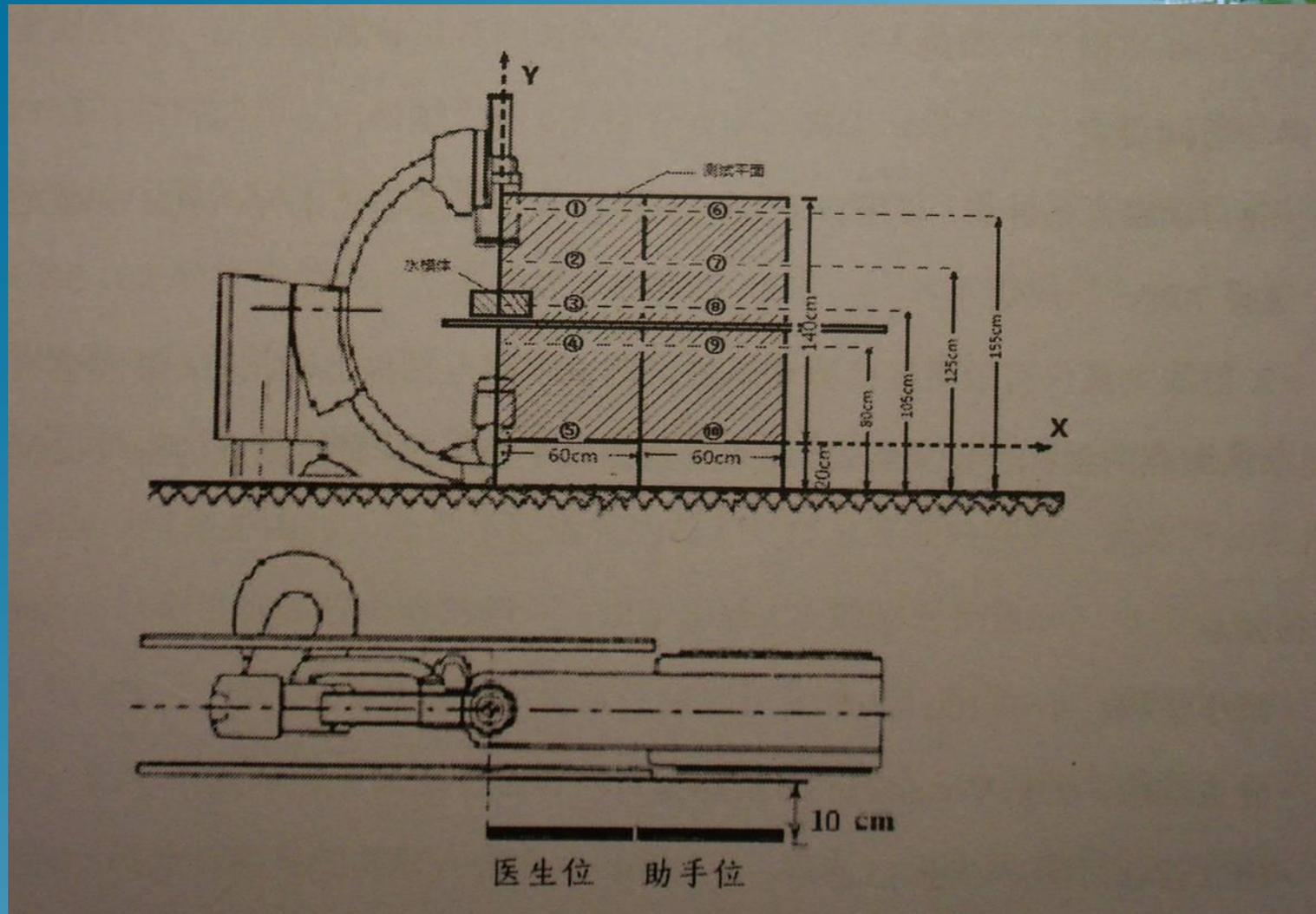


图 C.2 卧位透视防护区测试平面测试点示意图



江西省职业病防治研究院

新增透视防护区测试平面上空气比释动能率的检测示意图





江西省职业病防治研究院

透视防护区测试位

• 固定点和最大剂量点

测试点	标志	横坐标 (cm)	纵坐标 (cm)	距地面 (cm)
①⑥	头	30,90	135	155
②⑦	胸	30,90	105	125
③⑧	腹	30,90	85	105
④⑨	下肢	30,90	60	80
⑤⑩	足	30,90	0	20

最大点 找点来标明坐标。

增加了同室近台操作(非普通荧光屏透视)时透视防护区测试平面上的空气比释动能率的要求。



山西省职业院校辐射防护学院

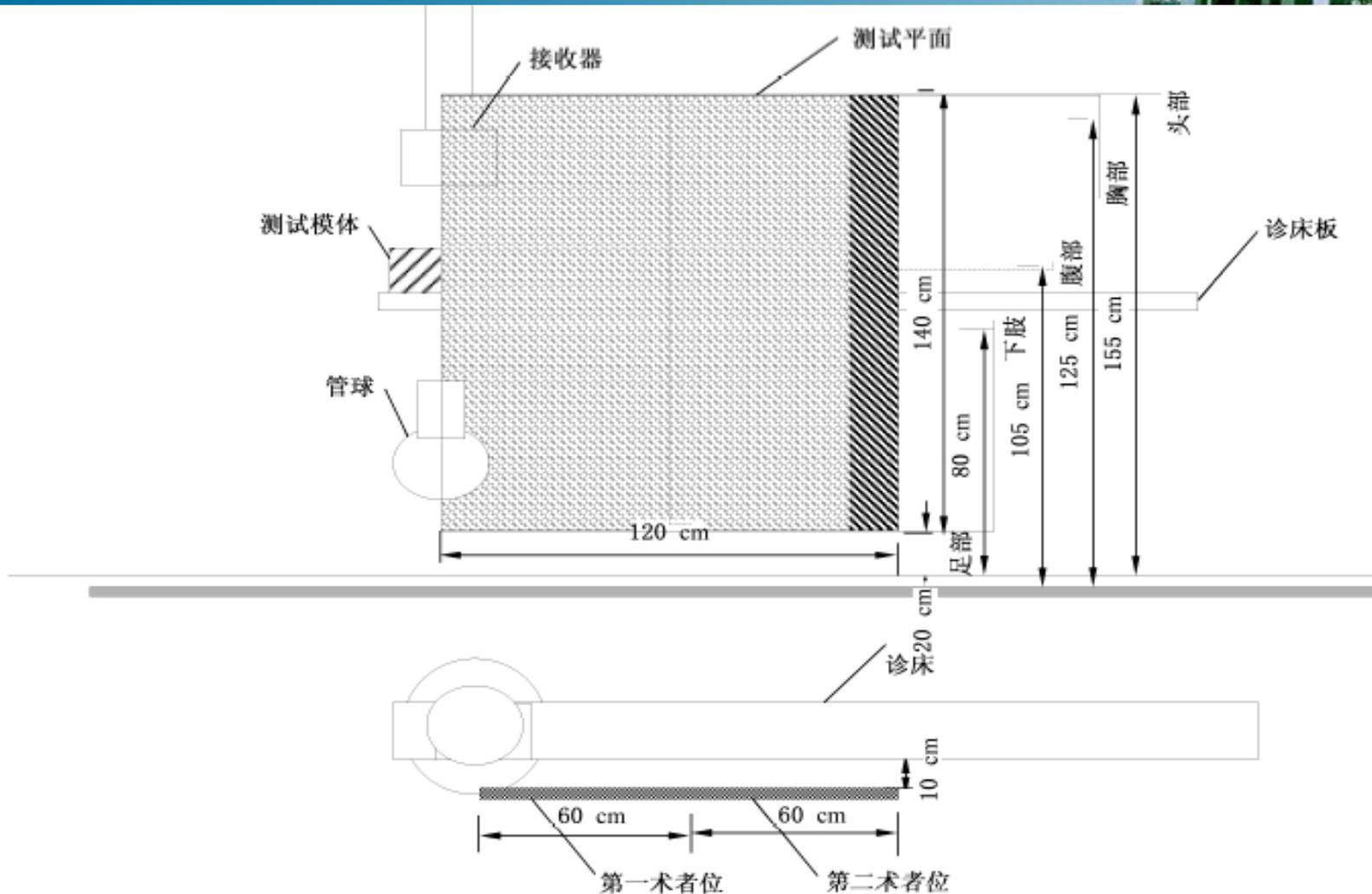


图 C.3 介入放射学设备、近台同室操作的 X 射线机透视防护区测试点示意图



江西省职业病防治研究院



- 1、 X射线设备机房屏蔽应满足上表要求，
- 2、 在距机房屏蔽体外表面0.3米，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：
 - a) 具有透视功能的X射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；测量时，X射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。
 - b) CT机、乳腺摄影、口内摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂



江西省职业病防治研究院



- 量当量率控制目标值应不大于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值不大于 0.25mSv ；测量时。测量仪器读出值应经仪器响应时间和剂量检定因子修正后得出实际剂量率。
- 3、 机房应设有观察窗或摄影监控装置，机房防护设计应合理设置机房的门、窗和管线口位置，X射线设备出束口(有用射线)应尽量避开机房大、小门和观察窗，机房应设置动力排风装置。



江西省职业病防治研究院



- 4 机房外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

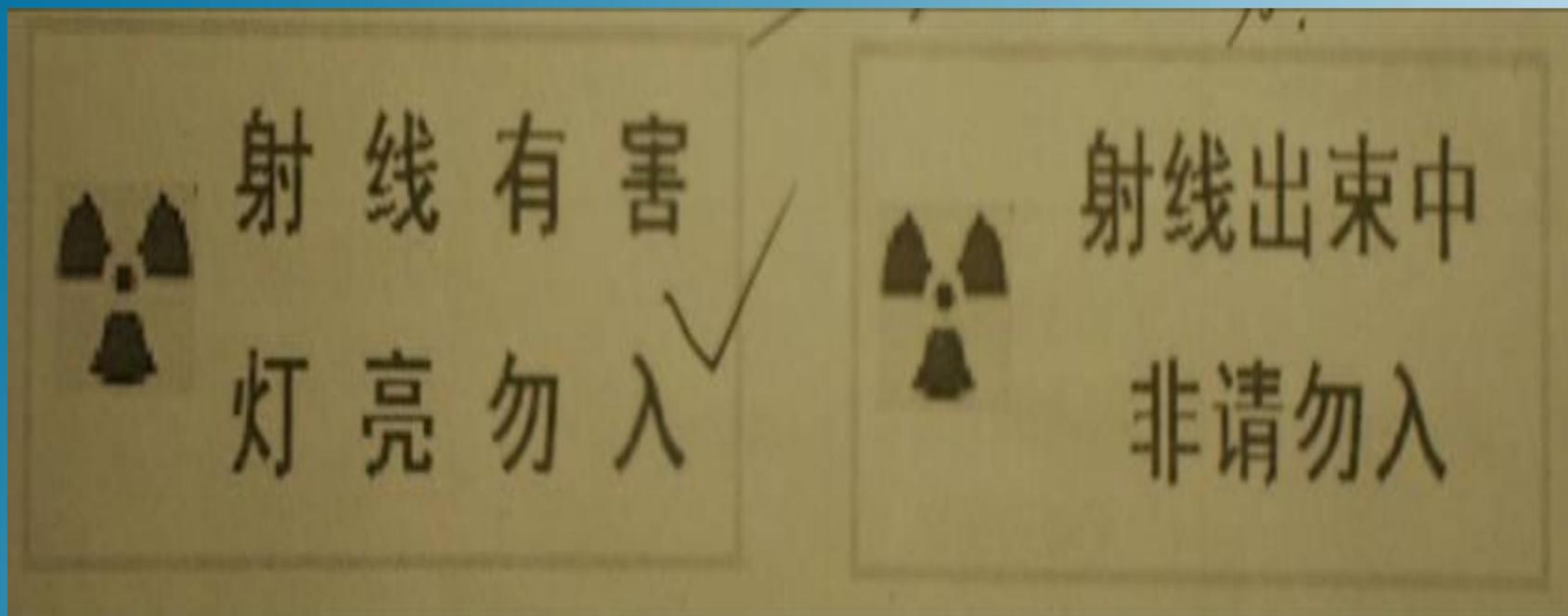




江西省职业病防治研究院



- 灯箱及警示语句举例





江西省职业病防治研究院



- 5、 每台X射线设备根据工作内容，应配备工作人员、患者和受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于0.25mmPb；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于0.5mmPb。



江西省职业病防治研究院

表 4 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		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
放射诊断学用 X 射线设备隔室透视、摄影	—	—	铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	或可调节防护窗口的立位防护屏；固定特殊受检者体位的各种设备
口内牙片摄影	—	—	大领铅橡胶颈套	—
牙科全景体层摄影 口腔 CT	—	—	铅橡胶帽子、大领铅橡胶颈套	—
放射诊断学用 X 射线设备同室透视、摄影	铅橡胶围裙 选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶手套、铅防护眼镜	或铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	或可调节防护窗口的立位防护屏；固定特殊受检者体位的各种设备
CT 体层扫描(隔室)	—	—	铅橡胶性腺防护围裙(方形)或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	—



江西省职业病防治研究院



床旁摄影	铅橡胶围裙 选配:铅橡胶帽子、 铅橡胶颈套	或铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙 (方形)或方巾、铅橡胶 颈套、铅橡胶帽子	—
骨科复位等 设备旁操作	铅橡胶围裙 选配:铅橡胶帽子、 铅橡胶颈套、铅橡胶手套	移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙 (方形)或方巾、铅橡胶 颈套、铅橡胶帽子	—
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶 颈套、铅橡胶帽子、 铅防护眼镜 选配:铅橡胶手套	铅悬挂防护屏、 铅防护吊帘、 床侧防护帘、 床侧防护屏 选配:移动铅防护 屏风	铅橡胶性腺防护围裙 (方形)或方巾、铅橡胶 颈套、铅橡胶帽子、 阴影屏蔽器具	—

注：“—”表示不要求。



江西省职业病防治研究院

增加了牙科X射线机防护性能检测要求





江西省职业病防治研究院

新增牙科X射线机防护性能检测要求



表 1 牙科 X 射线摄影的最短焦皮距

应用类型		最短焦皮距 cm
标称 X 射线管电压 60 kV 及以下的牙科摄影		10
标称 X 射线管电压 60 kV 以上的牙科摄影		20
口外片牙科摄影		6
牙科全景体层摄影		15
口腔 CT	坐位扫描/站位扫描	15
	卧位扫描	20



江西省职业病防治研究院

X射线设备机房防护设施和机房周围辐射剂量检测要求

- a) X射线设备机房防护检测指标应符合3. ②的要求；
- b) X射线设备机房的防护检测应在巡测的基础上，对相关关注点的局部屏蔽和缝隙进行重点检测，关注点应包括：四面墙体、地板、顶棚、机房的门、观察窗、传片箱、采光窗/窗体、管线洞口等，点位选取具有代表性。
- c) 射线设备机房放射防护安全设施在项目竣工时应进行验收检测，在使用过程中，应按卫生计生行政部门规定进行定期检测。



江西省职业病防治研究院

CT的防护要求



5 CT机房的防护要求

- 5.1 CT机房的设置应充分考虑邻室及周围场所的人员驻留条件,一般应设在建筑物的一端。
- 5.2 CT机房应有足够的使用空间,面积应不小于 30 m^2 ,单边长度不小于 4 m 。机房内不应堆放无关杂物。
- 5.3 CT机房的墙壁应有足够的防护厚度,机房外人员可能受到照射的年有效剂量小于 0.25 mSv (相应的周有效剂量小于 $5\text{ }\mu\text{Sv}$),距机房外表面 0.3 m 处空气比释动能率应 $<2.5\text{ }\mu\text{Gy/h}$ 。
- 5.4 CT机房门外明显处应设置电离辐射警告标志,并安装醒目的工作状态指示灯。
- 5.5 CT机房应保持良好的通风。

6 CT及机房防护检测要求



江西省职业病防治研究院



6.2 CT 机房防护检测

CT 机房周围辐射水平检测每年 1 次。在常用最大工作条件下,使用 X 射线剂量仪在机房外人员可达区域布点测量。关注点包括四面墙体、地板、顶棚、与机房连通的门、观察窗等,检测点距机房墙体或防护门距离为 30 cm,距地面高度为 130 cm,顶棚上方检测点距顶棚地面为 100 cm,机房地面下方检测点距楼下地面为 170 cm。检测结果以周围剂量当量率给出。

6.3 CT 剂量指数的检测

6.3.1 检测仪器

用于测量 CT 剂量指数的探测器一般应使用有效长度为 100 mm 的笔形电离室或 CT 长杆电离室。所用仪器应性能合适,经法定计量机构刻度和定期校准,并正确使用。

6.3.2 检测用模体

检测用模体选用 X 射线线性衰减系数与人体组织相近的物质(一般用 PMMA)制成均质圆柱形模体。头部模体的直径为 160 mm,体部模体的直径为 320 mm。模体应有能够容纳笔形电离室的孔(孔的直径一般为 13 mm),这些孔应平行于模体的对称轴,并且孔的中心位于其中心和以 90° 为间隔的模体表面下方 10 mm 处。对于在检测时不使用的孔,应用与模体材料相同的插入件完全填充空穴。



六 医用X射线诊断检查的质量保证

- 1、质量保证的目的
- 质量管理的最终目的是以最低辐射剂量，获得最高影像质量，为临床诊断提供可靠的依据。
- 质量管理的目标，就是体现代价—危害—利益三方面的最优化。
- 达到如下几个目的
- 改善放射科各类专业人员培训水平。
- 建立设备，各项X线检查的标准化，以及评价方法，从而为放射学新的发展方向，作出更加客观，更加正确的决策。
- 通过代价—危害—利益分析，以经营的观点管理放射科。



江西省职业病防治研究院



• 2、质量保证的意义

- 加强医用诊断X线影像质量管理和质量控制产生非常大的社会效益，因为影像质量管理和质量控制的最终目的是以低辐射剂量，获得最高影像质量，为临床诊断提供可靠的依据。影像质量管理和质量控制将有利于提高影像的诊断水平，减少重拍率，误诊率，漏诊率，节省资源，有利于医疗资源合理的配制。
- 各大医院建立质量管理体系之后，可以相互承认对方的拍片结果，有利于减少病人经济负担，减轻公众辐射剂量，减少公众的随机效应发生，减少致癌，致畸的风险，减少医疗单位的医疗纠纷，保障医疗工作人员及公众的健康。



七 思考

(1) 正当性判断原则难于落实、医疗照射滥用问题突出，忽视患者防护

医院临床医生缺乏对辐射检查可能带来危害的了解，未严格掌握患者和受检者适应症，滥开诊断检查单，是导致滥用和乱用X射线诊断检查现象日趋严重的最主要原因之一。



江西省职业病防治研究院



- 根据国际发表的相关资料，医院中X射线检查有20%无临床意义，按此估算，我国每年近2.6亿人次X射线检查中，估计约有5000万人次为不必要的检查。CT检查的滥用更为严重，CT检查的剂量很高（相当于X射线胸片的400倍），我国每年1250万人次接受CT检查，约有250万人次受到不必要的高剂量照射检查



(2) 儿童CT扫描增加显著

在单次检查剂量贡献较大的放射诊断中，儿童CT扫描特别值得关注。一次CT扫描，剂量可达10mSv左右。目前，关于小剂量间断性照射的健康效应还没有十分明确的结论，但一般认为，100mSv以上的慢性照射是可以导致癌症发病危险增加的。由于儿童对辐射的敏感度是成人的10倍，以一次CT扫描受照剂量为10mSv计算，多次CT扫描引起的危险不容忽视。



江西省职业病防治研究院



- 另外，我国的一个普遍情况是，患者和受检者在接受检查时，医院往往不使用患者受检者防护用品，邻近器官直接暴露于X射线照射之下，例如检查中对儿童甲状腺不能提供有效保护，而儿童甲状腺对电离辐射极其敏感。



(3) 落后设备难于淘汰，诊断剂量高

目前为止，我国胸部X射线检查（门诊和群检）中仍在使用荧光屏透视方法。全国调查显示，荧光屏透视检查约占到X射线检查总量的20—40%，在中西部地区，在乡镇卫生院和某些中、小医院甚至县级医院，其比例可达70%。这种方法由于成像质量差，患者和受检者接受剂量高（比胸部拍片高10—20倍，甚至更高），目前在上世界上绝大多数国家，包括经济水平与我们接近的印度已淘汰了荧光屏透视。



(4) 缺乏严格的质量保证措施

有关医技人员往往不针对患者和受检者的特点（如儿童、孕妇、不同体重患者和受检者），合理地选用适当药物和用量，易使受检者接受过量照射。近年来医学使用一些新技术和新设备，而临床应用中几乎没有实施行之有效的质量保证和质量控制计划，存在不适当的使用或者不适当采集和处理影像的情况，造成患者和受检者影像数据丢失或重拍，从而不能达到临床诊断的根本目的和要求。



江西省职业病防治研究院



(5) 介入放射学从业人员受照剂量大，健康问题突出

介入放射学诊疗程序迅速扩展应用，除放射科外，其他多种科室，如心血管、神经、泌尿、呼吸、胃肠、儿科、妇科、外科等科室均有应用，我国目前有上千家医院5万多名医务人员从事介入放射学工作，其受照剂量远大于从事其他放射诊疗的工作人员，职业健康体检异常率高于其他放射工作人员，其防护状况令人担忧，存在重大安全隐患。



江西省职业病防治研究院



- 介入诊疗现场辐射剂量高于常规放射诊断。介入放射工作人员的受照剂量可比常规X 射线诊断时高数倍至数十倍。受照剂量高于我国X 线放射工作人员平均年受照剂量1mSv。例如在对腹部病人介入放射治疗时，可比胃肠透视的卧位防护平面的上限值高2~60 倍。



江西省职业病防治研究院



- 有报告称介入治疗操作者的胸部剂量可达到国家规定的卧位透视照射剂量限值的2~6 倍。对介入放射学工作人员体检结果显示，各项生物学指标的异常值明显高于一般放射组和对照组，表现为神经衰弱症候群和皮肤变化、白细胞总数异常检出率、染色体畸变率和微核细胞率增高，说明介入放射学工作者身体健康已受到一定影响



江西省职业病防治研究院



•

谢谢大家!