



中华人民共和国医药行业标准

YY/T 0480—2004/IEC 60627:2001
代替 YY 0012—1990

诊断 X 射线成像设备 通用及乳腺摄影 防散射滤线栅的特性

Diagnostic X-ray imaging equipment—Characteristic of general purpose and
mammographic anti-scatter grids

(IEC 60627:2001, IDT)

2004-03-23 发布

2005-01-01 实施



国家食品药品监督管理局 发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语	1
3.1 要求的程度	1
3.2 术语的使用	1
3.3 术语和定义	2
4 防散射滤线栅的结构	4
5 物理特性的测量与确定	5
5.1 测量方法和布置	5
5.2 物理特性	7
6 对防散射滤线栅的要求	8
6.1 制造误差	8
6.2 平行滤线栅和会聚滤线栅应用极限的确定	8
6.3 特性的准确度	8
6.4 标记与随机文件	8
6.5 符合性声明	9
附录 A (规范性附录) 应用极限的计算	16
附录 B (规范性附录) 术语索引	17
参考文献	19
图 1 防散射滤线栅的结构	10
图 2 辐射探测器	11
图 3a) 窄束条件下通用防散射滤线栅的测量布置(一次辐射透射率的测量)	12
图 3b) 窄束条件下乳腺摄影防散射滤线栅的测量布置(一次辐射透射率的测量)	13
图 4a) 宽束条件下通用防散射滤线栅的测量布置(散射辐射透射率的测量)	14
图 4b) 宽束条件下乳腺摄影防散射滤线栅的测量布置(散射辐射透射率的测量)	15

前 言

本标准等同采用国际电工委员会 IEC 60627:2001《诊断 X 射线成像设备——通用及乳腺摄影防散射滤线栅的特性》。

IEC 60627:1978《X 射线设备中使用的防散射滤线栅的特性》是针对通用 X 射线成像技术中使用的通用防散射滤线栅制定的,它不适用于在乳腺 X 射线成像技术中使用的防散射滤线栅,因此制定了补充标准 IEC 61953:1997《诊断 X 射线成像设备——乳腺摄影防散射滤线栅特性》。后来国际电工委员会决定合并这两项标准,在可能的地方进行协调使之覆盖全部防散射滤线栅,从而制定了 IEC 60627:2001。该标准中,针对通用 X 射线成像技术中使用的通用防散射滤线栅与乳腺 X 射线成像技术中使用的乳腺摄影防散射滤线栅存在差异的地方分别以项目 a)、b) 列出。

IEC 60627:1978 和 IEC 60627:2001 中关于通用防散射滤线栅的某些差异概述如下:

IEC 60627 的第一版和第二版中关于通用防散射滤线栅的某些差异概述如下:

- 为清楚、协调和通用起见增加和修改了一些定义;
- 省略了基准防散射滤线栅的概念。因为很少使用这种滤线栅,只要清楚的定义了辐射检测过程就足够了;
- 使用相同的体模测量一次辐射透射率和散射辐射透射率;
- 测量用辐射质量已经得到了改变,在 YY/T 0481—2004《医用诊断 X 射线设备 测定特性用辐射条件》(IEC 61267:1994, IDT)中规定了目前的质量;
- 使用比以前能量低的 X 射线光谱测量通用防散射滤线栅的性能。这种低能 X 射线光谱比早期的 X 射线光谱更适用于测量通用防散射滤线栅的性能;
- 通用防散射滤线栅被规定用于低能量时,现在已制定了适当的、规定的射线质量的附加测量;
- 测量野的直径变小了;
- 规定随机文件中给出防散射滤线栅的一次辐射透射率;
- 规定随机文件中给出滤线栅间隙和滤线栅表面材料的特性;
- 指出了平行滤线栅的应用极限;
- 指明了滤线栅中心位置。

这里描述的测量应有特定试验室规则和严格控制的试验条件。

YY 0012—1990《防散射滤线栅》系等效采用 IEC 60627:1978,为强制性行业标准。本标准是针对 YY 0012—1990 的修订,修订后的本标准改为等同采用 IEC 60627:2001,为推荐性行业标准,与原标准比较还有以下主要差异:

- 增加了乳腺摄影防散射滤线栅的内容;
- 增加和修改了某些术语定义;
- 使用相同的体模测量一次辐射透射率和散射辐射透射率;
- 测量用的辐射质量根据 YY/T 0481—2004(IEC 61267:1994, IDT)的规定;
- 测量野直径变小;
- 删除了栅条排列均匀性指标;
- 删除了检验规则;
- 删除了附录 B 滤线栅基本尺寸(参考件)。

本标准的附录 A、附录 B 是规范性附录。

YY/T 0480—2004/IEC 60627:2001

本标准由国家食品药品监督管理局提出。

本标准由全国医用 X 射线设备及用具标准化分技术委员会归口。

本标准由北京万东医疗装备股份有限公司负责起草。

本标准主要起草人：王庆荫、孙丽娟。

本标准所代替的历次版本发布情况为：WS2-231-77、YY 0012—1990。

诊断 X 射线成像设备 通用及乳腺摄影 防散射滤线栅的特性

1 范围

本标准阐明了用于诊断 X 射线成像装置内的防散射滤线栅的特性的定义、测定方法和表示方法,其目的是为减少主要来自病人体内产生的散射线对 X 射线的影响,以改善 X 射线影像对比度。

本标准只涉及直线滤线栅。

目前,在乳腺成像技术中仅使用会聚滤线栅,因此本标准局限于在乳腺成像中使用的乳腺摄影防散射滤线栅。

本标准不适用于验收试验。

本标准不涉及滤线栅全部面积的均匀性。

本标准适用于演示在试验条件下的防散射滤线栅的特性。通常,这些试验条件在用户现场是不能得到的。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 5465—1996(所有部分) 电气设备用图形符号(idt IEC 60417:1994)

GB 9706.1—1995 医用电气设备 第一部分:安全通用要求(idt IEC 60601-1:1988)

GB/T 17006.1—2000 医疗成像部门的评价和例行试验 第 1 部分:总则(idt IEC 61223-1:1993)

YY/T 0481—2004 医用诊断 X 射线设备 测定特性用辐射条件(IEC 61267-1:1994, IDT)

IEC 60788:1989 医用放射学——术语

3 术语

3.1 要求的程度

本标准中使用的助动词

——“应”(shall):表示符合标准要求的强制性的;

——“宜”(should):表示很强的推荐性,但不是强制性的;

——“可”(may):用来说明为达到某项要求所允许的方法;

——“特定的”(specific):用来表示本标准或参考其他标准中所述的确定的信息,通常涉及特定的工作条件、试验计划或与符合性有关的值;

——“规定的”(specified):用于表示在随机文件中或正在考虑的与设备有关的其他文件中由制造商所述的确定的信息。

3.2 术语的使用

本标准中,在 GB 9706.1、IEC 60788、本标准的 3.3、以及附录 B 列出的 IEC 的出版物中定义的术语为小一号黑体字表示。

注:事实上,如果标注的概念没有被严格的限制于上述给定的任一出版物中给出的定义,那么相应的术语就使用小一号黑体字表示。

附录 B 给出了本标准中使用术语的索引。

3.3 术语和定义

在本标准中使用下述定义。

注：本标准中采用的某些术语来自于 IEC 60788 现行版本中的定义。

3.3.1

防散射滤线栅 anti-scatter grid

放置于 X 射线影像接收面之前,由规整排列的具有不同 X 射线衰减性能的材料构成,以减少影像接收面积上的散射辐射,从而改善 X 射线影像对比度的一种装置。

3.3.2

直线滤线栅 linear grid

由高吸收材料的栅条和高透射材料组成的间隙沿纵向相互平行构成的防散射滤线栅。

3.3.3

平行滤线栅 parallel grid

各吸收栅条的平面相互平行,并垂直于入射面的直线滤线栅。

3.3.4

会聚滤线栅 focused grid

各吸收栅条的平面,在规定的焦距上会聚成一条直线的直线滤线栅。

3.3.5

锥形滤线栅 tapered grid

各吸收栅条的高度随吸收栅条与实际中心线之间的距离的增加而减少,这种减少是与实际中心线对称的。

3.3.6

交叉滤线栅 cross-grid

两个直线滤线栅组合在一起,其两者吸收栅条的方向形成一个角度的防散射滤线栅。

3.3.6.1

正交滤线栅 orthogonal cross-grid

吸收栅条之间的方向互成 90° 角的交叉滤线栅。

3.3.6.2

斜交滤线栅 oblique cross-grid

吸收栅条之间的方向互成非 90° 角的交叉滤线栅。

3.3.7

静止滤线栅 stationary grid

在使用时相对于辐射束不做移动的防散射滤线栅。

3.3.8

活动滤线栅 moving grid

在使用中,当辐射束通过时,附属装置能使滤线栅移动,以免吸收栅条成像和引起信息损失的防散射滤线栅。

3.3.9

乳腺摄影防散射滤线栅 mammographic anti-scatter grid

专为乳腺摄影设计的会聚滤线栅。

注：本标准中术语“通用防散射滤线栅”是指除了专为乳腺摄影技术设计以外的任何防散射滤线栅。

3.3.10

几何特性

3.3.10.1

栅比 grid ratio, r

在直线滤线栅中心线处吸收栅条的高度与相邻吸收栅条之间距离之比。

3.3.10.2

会聚距离 focusing distance, f_0

会聚滤线栅中吸收栅条平面的会聚线与入射面之间的垂直距离(单位:cm)。

注:注意“会聚距离”、“焦点至滤线栅距离”及“焦点至胶片距离”之间的差别。

3.3.10.3

应用极限 application limits, f_1 、 f_2

下限 f_1 和上限 f_2 ,是从会聚滤线栅或平行滤线栅入射面至焦点距离的极限,在这个范围内,可获得期望的放射学信息(单位:cm)。

注:应用极限的详细计算参见附录 A。

3.3.10.4

实际中心线 true central line

——在平行滤线栅上是:滤线栅入射面上的一条线。该线在吸收栅条的方向,通过滤线栅区域的中心;

——在会聚滤线栅上是:吸收栅条平面的会聚线在滤线栅入射面上的垂直投影;

——在锥形滤线栅上是:滤线栅入射面上的一条线。该线在吸收栅条的方向,即位于滤线栅结构的对称基面上。

注:一个交叉滤线栅有两条实际中心线。

3.3.10.5

中心线标记 central line indication

标注在直线滤线栅的入射面,目的是指明实际中心线的位置和方向。

注:多数情况下,该线与滤线栅入射面的几何中心线吻合。

3.3.10.6

栅频 strip frequency, N

直线滤线栅中,单位长度内吸收栅条的数量(单位: cm^{-1})。

注:这个术语替代了先前的术语“每厘米高吸收材料组成的栅条数”。

3.3.11

物理特性

3.3.11.1

一次辐射透射率, T_p transmission of primary radiation

物体的特性。其值为在指定的测量条件下,将此物体置于辐射束内,所得到的一次辐射剂量或剂量率的测量值与将此物体移开后所得到测量值之比。

3.3.11.2

散射辐射透射率 transmission of scattered radiation, T_s

物体的特性。其值为在指定的测量条件下,将此物体置于辐射束内,所得到的散射辐射剂量或剂量率的测量值与将此物体移开后所得到测量值之比。

3.3.11.3

总辐射透射率 transmission of total radiation, T_t

物体的特性。其值为在指定的测量条件下,将此物体置于辐射束内,所得到的总辐射剂量或剂量率的测量值与将此物体移开后所得到测量值之比。

3.3.11.4

滤线栅选择性 grid selectivity, Σ

防散射滤线栅的特性。其值为在指定的测量条件下,一次辐射透射率与散射辐射透射率之比。

3.3.11.5

对比度改善系数 contrast improvement ratio, K

防散射滤线栅的特性。其值为在指定的测量条件下,一次辐射透射率与总辐射透射率之比。

3.3.11.6

滤线栅曝光系数 grid exposure factor, B

防散射滤线栅的特性。其测量值为在指定的测量条件下,测量的辐射束中无防散射滤线栅时总辐射强度与有防散射滤线栅时总辐射强度之比。

3.3.12

其他术语

3.3.12.1

会聚滤线栅的中心偏离 decentring of a focused grid

X射线管焦点至经过会聚滤线栅实际中心线并垂直于滤线栅的入射面的平面之间的距离。

3.3.12.2

会聚滤线栅与焦—栅距离偏差 defocusing of a focused grid

从X射线管焦点至会聚滤线栅入射面的距离与该滤线栅的会聚距离之差。

4 防散射滤线栅的结构

防散射滤线栅通常由厚度 d ,高度 h ,间隙为 D 的高吸收材料栅条规则排列而成;见图 1。

高度 h 在防散射滤线栅的有效区域内为常数,而对于锥形滤线栅,是从中心处的最高栅条 h_0 向两边对称地减短。

注: D 与 d 是在滤线栅的入射面处测量的。

高吸收材料栅条之间的间隙,由高透射的材料填充。在有效面积的周围由框架及盖板覆盖,以防机械损伤,保证必要的刚性。

栅频定义如下:

$$N = \frac{1}{d + D} \dots\dots\dots (1)$$

栅比是:

——平行滤线栅和会聚滤线栅:

$$r = \frac{h}{D} \dots\dots\dots (2)$$

——锥形滤线栅:

$$r_0 = \frac{h_0}{D} \dots\dots\dots (3)$$

——交叉滤线栅:

$$r_1 = \frac{h_1}{D_1} \dots\dots\dots (4)$$

$$r_2 = \frac{h_2}{D_2} \dots\dots\dots (5)$$

不带脚注的字母符号表示通用直线滤线栅的尺寸,带脚注“0”的字母符号表示实际中心线上的尺寸,带脚注“1”或“2”的字母符号表示组成交叉滤线栅中两只直线滤线栅的尺寸。

5 物理特性的测量与确定

5.1 测量方法和布置

5.1.1 物理特性的测定

对本标准来说，X 辐射透射值应采用 5.1.2 所述的仪器，以获得两个测量值之比来确定。

5.1.2 仪器

应使用带有荧光屏与光电探测器组合的辐射探测器，荧光屏应由钨酸钙闪烁体构成，闪烁体最好发白光；见图 2。

闪烁体的面密度应为：

- a) 通用防散射滤线栅 $75 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2} \pm 10 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$ ；
- b) 乳腺摄影防散射滤线栅 $32 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2} \pm 2 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$ 。

测量野的直径应为 $6.0 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ 。

荧光屏上产生的荧光应用光电探测器进行测量，优先选用光电倍增管。

在防散射滤线栅支撑面和荧光屏发光层之间的附加滤过不得超过

- a) 通用防散射滤线栅的质量等效滤过 0.5 mm Al ；
- b) 乳腺防散射滤线栅的质量等效滤过 0.1 mm Al 。

辐射质量用等效滤过表示。

为了确保光电探测器的暗电流和所受到的自然直接辐照不对测量结果造成较大的影响，应做下列检测：

除了移开一次辐射挡块和防散射滤线栅之外，其他布置如 5.2.2 所述。将探测器屏蔽免受荧光屏激发的光线的影响，此时获取探测器信号的一个测量值，然后在探测器未被屏蔽的情况下再获取一个测量值。

两个值之比应不超过 0.002。

注：辐射探测器的恒定暗电流值可从测量值中扣除。

5.1.3 体模

- a) 对于通用防散射滤线栅，一次辐射透射率与散射辐射透射率测定用的体模应为 YY/T 0481—2004 中 8.3 所描述的体模。这类体模应是一种充水的容器。该容器应为：

——外侧面的边长为 $300 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ ，高为 $100 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ ；

——体模顶部、底部、以及体模壁为厚度 $10 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)或其他具有同等衰减度的材料制成；

——内部充水。

注：在使用窄束条件下，可用一个外围尺寸较小的体模代替上述体模。这种替换宜校验。

注：作为上述体模的替代品，也可以使用同样尺寸的由与水等同（“固态水”）材料构成的体模。这种替换宜校验。

- b) 对于乳腺摄影防散射滤线栅，一次辐射透射率与散射辐射透射率测量用的体模应为边长 150 mm 的正方形，面密度为 $5.95 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \pm 0.10 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$ 的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)块组成。这相当于厚度约为 50 mm ，如图 3b) 所示。

5.1.4 布置

- a) 对于通用防散射滤线栅，测量的布置如图 3a)（窄束条件下，体模在上部）和图 4a)（宽束条件下，体模在下部）所示。

两种配置下的焦点及通用防散射滤线栅的位置和测量野均相同。是依据体模在下部时的布置所确定的。

测量类似于 YY/T 0481—2004 中为辐射质量 RQN 和 RQB 所描述的布置，但有以下差异：

——使用相同的体模；

- 光阑的位置有微小变更；
- 窄束条件下辐射束直径应为 8 mm；
- 某些宽束测量中需要增加一个辐射挡块。

从焦点至防散射滤线栅支撑面的距离,应为 $100\text{ cm} \pm 1\text{ cm}$,即使考察的会聚滤线栅的会聚距离不是 100 cm。或对于描述的几何布置,测量结果对于会聚距离 f_0 是不敏感的。

图 3a)和图 4a)所示光阑与一次辐射挡块应由 $5^{+0.5}\text{ mm}$ 厚的铅制成。

对于通用防散射滤线栅的所有测量,滤线栅应这样固定,使实际中心线位于测量野中心。滤线栅的入射面应垂直于包含焦点和中心线标记的平面,允差($\pm 0.2^\circ$)。

- b) 对于乳腺摄影防散射滤线栅,测量的布置如图 3b)(窄束条件下,体模在上部)和图 4b)(宽束条件下,体模在下部)所示。

两种配置下的焦点及乳腺摄影防散射滤线栅位置和测量野均相同。是依据体模在下部时的布置所确定的。

对于在适当位置的乳腺摄影防散射滤线栅和体模在下部的测量,焦点、体模底面的中心、测量野的中心应共线。焦点到体模底面的法线应将体模的一个侧面分为两半。

乳腺摄影防散射滤线栅的入射面应平行于体模的底面。定义的滤线栅的中心线标记应平行于体模的边。滤线栅的胸壁侧,(如有)应与被焦点至体模底面的法线分为两半的体模侧面一致。

乳腺摄影防散射滤线栅应排列成能够使从焦点到体模底面的法线同滤线栅入射面在中心线相交。滤线栅的入射面应垂直于包含焦点和中心线的平面,允差($\pm 0.2^\circ$)

从焦点至乳腺摄影防散射滤线栅支撑面的距离,应为 $60\text{ cm} \pm 0.5\text{ cm}$,即使考察的会聚滤线栅的会聚距离不是 60 cm。或对于所描述的几何布置,测量结果对于会聚距离 f_0 是不敏感的。

下面的一种或两种特定的情况下上述的测量布置可能需要修改:

- 滤线栅小于体模:

滤线栅的放置应使得焦点、滤线栅中心与测量野中心在一条线上。

- 滤线栅栅条方向平行于胸壁侧:

滤线栅应成一个角度弥补偏移。角度的选择应使得测量野上方的吸收栅条指向焦点。应通过升高或者降低滤线栅距中心线标记的距离较远的一侧实现角度的改变。

注:实际上,仅需几毫米的偏移。

图 3b)和图 4b)所示光阑与一次辐射挡块应由 $1^{+0.5}\text{ mm}$ 厚的铅制成。

体模位于上部(窄束条件)时的布置应与上述一致,但体模靠近 X 射线管,使 X 射线束穿过体模中心附近。在这种情况下,辐射束应如 5.2.1[见图 3b)]所述的那样准直。

5.1.5 辐射质量

- a) 对于通用防散射滤线栅,测量应按照 YY/T 0481—2004 规定的辐射条件 RQN 6 和 RQB 进行。若一个通用防散射滤线栅被用于低能量的使用时,还应在 RQN 3 和 RQB 3 的辐射条件下进行额外的测量。

若一个通用防散射滤线栅被用于高能量的使用时,可在 RQN 9 和 RQB 9 的辐射条件下进行额外的测量。

注 1:应选择产生较小焦外辐射的 X 射线管。使用产生较大焦外辐射的 X 射线管会略微增加散射辐射透射率(T_s)的值。

注 2:在通用防散射滤线栅中标记的或在随机文件中给定的特性中,对于没有指定辐射条件的(见 6.4),参见 RQN 6 和 RQB 6。

- b) 对于乳腺摄影防散射滤线栅,测量应采用恒压高压发生器使得 X 射线管电压在 $28\text{ kV} \pm 1\text{ kV}$ 范围内。

X射线管阳极靶应为钨，X射线管的窗口应为铍，还应有 $0.030\text{ mm}\pm 0.002\text{ mm}$ 的钨的附加滤过。

注：应选择产生较小焦外辐射的X射线管。使用产生较大焦外辐射的X射线管会略微增加散射辐射透射率(T_s)的值。

5.1.6 射线源的稳定

X射线管的加载因素应加以控制，以确保在每单次测量时，其能量注量率波动对测量精度的影响小于 $\pm 0.5\%$ 。

5.2 物理特性

5.2.1 一次辐射透射率(T_p)的测量

为确定一次辐射透射率所需的二次测量应在窄束条件下进行：

——体模和防散射滤线栅按5.1.4所描述的和图3a)或图3b)所示的那样安排。

——不用防散射滤线栅，但其他情况均相同。

在防散射滤线栅的支撑平面上，一次辐射束的直径应为8 mm。

一次辐射透射率(T_p)为有防散射滤线栅时测量值与无防散射滤线栅时测量值的比率。

5.2.2 散射辐射透射率(T_s)的测量

为确定散射辐射透射率所需的二次测量应在宽束条件下进行：

——体模和防散射滤线栅按5.1.4所描述的和图4a)或图4b)所示的那样安排；

——不用防散射滤线栅，但其他情况均相同。

a) 对于通用防散射滤线栅，即使栅格更小，也应调整辐射束使其在体模出射面上的尺寸为 $275\text{ mm}\times 275\text{ mm}$ ；

b) 对于乳腺摄影防散射滤线栅，即使栅格更小，也应调整辐射束使其在体模出射面上的尺寸为 $150\text{ mm}\times 150\text{ mm}$ 。

应采用一块一次辐射档块，置于距体模的入射面不超过5 mm的地方，阻止焦点辐射使5.1.2中所述的测量野方向的焦点辐射均被阻止。一次辐射档块的直径应为：

a) 对于通用防散射滤线栅，为 $6.0\text{ mm}\pm 0.2\text{ mm}$ ；

b) 对于乳腺摄影防散射滤线栅，为 $6.5\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$ 。

一次辐射档块应横向准直使探测信号最小。

散射辐射透射率(T_s)可根据有防散射滤线栅时测量值与无防散射滤线栅时测量值的比率来获得。

5.2.3 总辐射透射率(T_t)的测量

为确定总辐射透射率应按5.2.2所述的安排进行二次测量，但不用上述的一次辐射档块。

总辐射透射率(T_t)可根据有防散射滤线栅时测量值与无防散射滤线栅时测量值的比率来获得。

5.2.4 滤线栅选择性(Σ)计算

滤线栅选择性应按式(6)确定：

$$\Sigma = \frac{T_p}{T_s} \dots\dots\dots (6)$$

5.2.5 对比度改善系数(K)计算

对比度改善系数应按式(7)确定：

$$K = \frac{T_p}{T_s} \dots\dots\dots (7)$$

5.2.6 滤线栅曝光系数(B)的计算

滤线栅曝光系数应按式(8)确定：

$$B = \frac{1}{T_t} \dots\dots\dots (8)$$

5.2.7 测量准确度

a) 对于通用防散射滤线栅，测定一次辐射透射率、散射辐射透射率和总辐射透射率的整体不确定度应不超过 2.0% (95%置信区间)；

若这些条件满足之后,通用防散射滤线栅的滤线栅选择性将在 $\pm 3.0\%$ 以内,对比度改善系数将在 $\pm 3.0\%$ 以内,滤线栅曝光系数在 $\pm 2.0\%$ 以内。

- b) 对于乳腺防散射滤线栅,测定一次辐射透射率、散射辐射透射率和总辐射透射率的整体不确定度应不超过 1.0% (95%置信区间);

若这些条件满足之后,乳腺防散射滤线栅的滤线栅选择性将在 $\pm 1.5\%$ 以内,对比度改善系数将在 $\pm 1.5\%$ 以内,滤线栅曝光系数将在 $\pm 1.0\%$ 以内。

6 对防散射滤线栅的要求

6.1 制造误差

6.1.1 栅频

栅频应在根据 6.4.2.3 给出的数值的 $\pm 10\%$ 以内。

6.1.2 栅比

栅比应在 6.4.2.4 给出的数值的 $\pm 10\%$ 以内。

6.2 平行滤线栅和会聚滤线栅应用极限的确定

应用极限应以焦点到滤线栅的距离来确定,在这个距离,离实际中心线最远的滤线栅有效面积边缘处的一次辐射透射率的值如下:

- a) 对于通用防散射滤线栅,为会聚距离上的透射值的 60% ;
b) 对于乳腺摄影防散射滤线栅,为会聚距离上的透射值的 80% 。

其数值可以在假定的理想滤线栅上进行计算,它是一个几何形状准确,吸收片中无 X 辐射透射的防散射滤线栅(见附录 A)。

注:这种应用极限的计算仅适用于静止滤线栅。如果会聚滤线栅被用为是活动滤线栅的话,在计算实际应用极限时宜考虑滤线栅运动的幅度(见附录 A)。

6.3 特性的准确度

6.3.1 滤线栅选择性

在 6.4.4.4 中列出的滤线栅选择性数值,应满足如下要求:

- a) 对于通用防散射滤线栅,为 5.2.4 中确定值的 $\pm 10\%$ 以内;
b) 对于乳腺摄影防散射滤线栅,为 5.2.4 中确定值的 $\pm 5\%$ 以内。

6.3.2 对比度改善系数

在 6.4.4.5 中列出的对比度改善系数的数值,应满足如下要求:

- a) 对于通用防散射滤线栅,为 5.2.5 中确定值的 $\pm 10\%$ 以内;
b) 对于乳腺摄影防散射滤线栅,为 5.2.5 中确定值的 $\pm 5\%$ 以内。

6.3.3 滤线栅曝光系数

在 6.4.4.6 中列出的滤线栅曝光系数的值,应满足如下要求:

- a) 对于通用防散射滤线栅,为 5.2.6 中确定值的 $\pm 10\%$ 以内;
b) 对于乳腺摄影防散射滤线栅,为 5.2.6 中确定值的 $\pm 10\%$ 以内。

6.4 标记与随机文件

6.4.1 与滤线栅或与安装有滤线栅的设备相关的随机文件应提供其所指的单个防散射滤线栅、或其所属的滤线栅序列或类型的数据。随机文件应作标记,以保证足以识别单个防散射滤线栅、或其所属的滤线栅序列或类型。

6.4.2 直线滤线栅应有下列标记

例如:

6.4.2.1 制造商或供应者的名称或商标

6.4.2.2 根据 6.4.1 保证其相互关系的型号或类型(类型号)或序列号

- 6.4.2.3 栅频(cm^{-1}) N40
- 6.4.2.4 栅比(对于交叉滤线栅:两者的栅比) R12
- 6.4.2.5 中心线指示(对于交叉滤线栅:两者的中心线指示)
- 6.4.2.6 几何指示

- a) 一个通用防散射滤线栅,如果其有效区域的中心线和机械中心不一致的话,就应作一个标记,来表示滤线栅有效区域的中心;
- b) 一个乳腺摄影防散射滤线栅应在适当的地方作一个标记,以确保滤线栅的胸壁侧能够识别。

6.4.3 会聚滤线栅除作 6.4.2 中要求的标记外,还应作下列标记:

- 6.4.3.1 会聚距离(cm) f_0 90
- 6.4.3.2 入射面标记

保证滤线栅的入射面能被辨认,比如,根据 GB 5465.2—1996 X 射线管的图示标记为 No. 5337 或 No. 5338。

6.4.4 下列指示标记应在滤线栅上或在安装有滤线栅的设备的随机文件中给出。

示例

- 6.4.4.1 应用极限(cm) f_1 76
 f_2 110
- 6.4.4.2 高吸收片条材料的化学符号 Pb
- 6.4.4.3 一次辐射透射率 T_p 0.75
- 6.4.4.4 滤线栅选择性 Σ 7.1
- 6.4.4.5 对比度改善系数 K 3.1
- 6.4.4.6 滤线栅曝光系数 B 4.1

- a) 对于通用防散射滤线栅,辐射条件 RQN 3 和 RQB 3 下的 T_p , Σ , K 和 B 的值应添加“U 50”符号来标记;在辐射条件 RQN 6 和 RQB 6 下要添加“U 80”符号;在辐射条件 RQN 9 和 RQB 9 下要添加“U120”符号。

注:如果仅给出在 RQN6 和 RQB6 的条件下的数值,标记“U80”可以省略。

- b) 对于乳腺摄影防散射滤线栅,无特殊要求。

- 6.4.4.7 中心线标记与实际中心线之间的最大偏差,单位为毫米。 Δ 2
- 6.4.4.8 间隙材料特性的标记,可以根据有机材料或金属的通常的标记来确定。
- 6.4.4.9 保护盖板特性的标记,可以根据有机材料或金属的通常的标记来确定。

6.4.5 6.4.2.3, 6.4.2.4 及 6.4.3.1 中要求的型式标记以可辨认的形式包括在型号、类型或序列号中时,无需单独在滤线栅上重复这些标记。但是,它们应在与防散射滤线栅或与安装有防散射滤线栅的设备相关的随机文件中给出。

6.4.6 在正常使用时,防散射滤线栅的全部标记不应妨碍 X 射线影像。

6.4.7 如果实际得到的偏差小于本标准所要求的允差,宜将实际得到的偏差在与滤线栅或与安装有滤线栅的设备相关的随机文件中给出。

6.5 符合性声明

如果要陈述防散射滤线栅符合本标准,其表达方法如下:

平行滤线栅 YY/T 0480—2004

会聚滤线栅 YY/T 0480—2004

交叉滤线栅 YY/T 0480—2004

乳腺摄影防散射滤线栅 YY/T 0480—2004

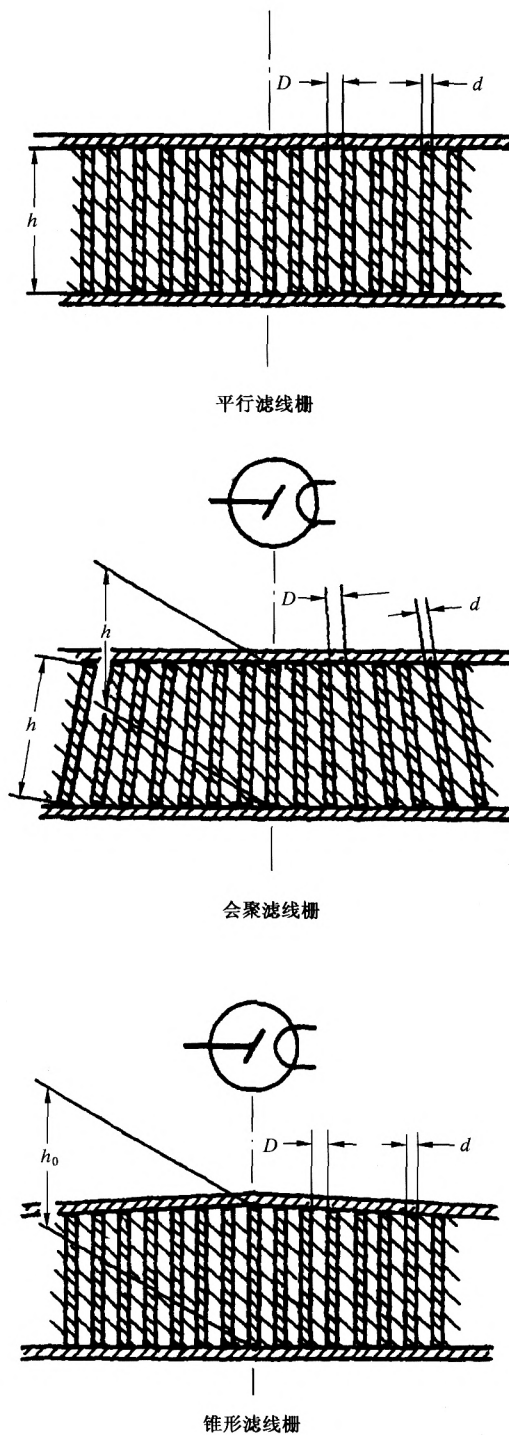


图 1 防散射滤线栅的结构

单位为毫米

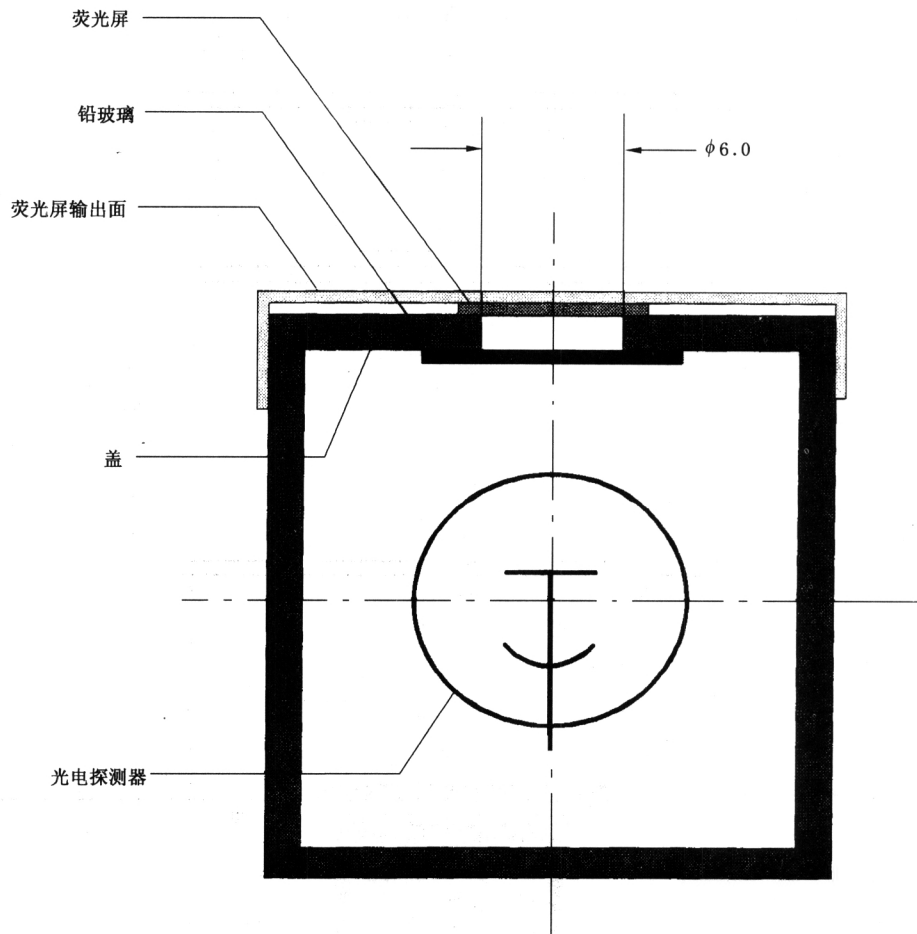


图 2 辐射探测器

单位为毫米

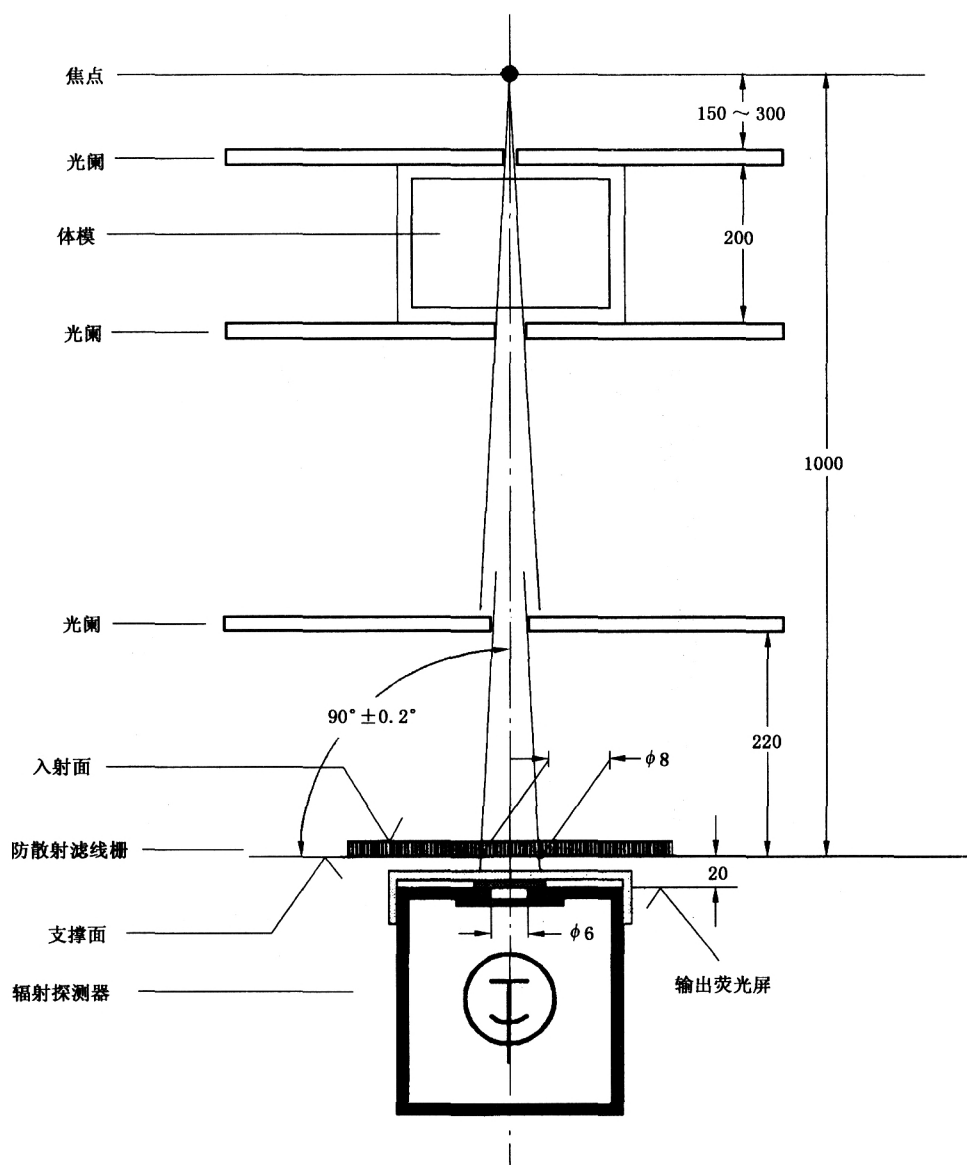


图 3a) 窄束条件下通用防散射滤线栅的测量布置(一次辐射透射率的测量)

单位为毫米

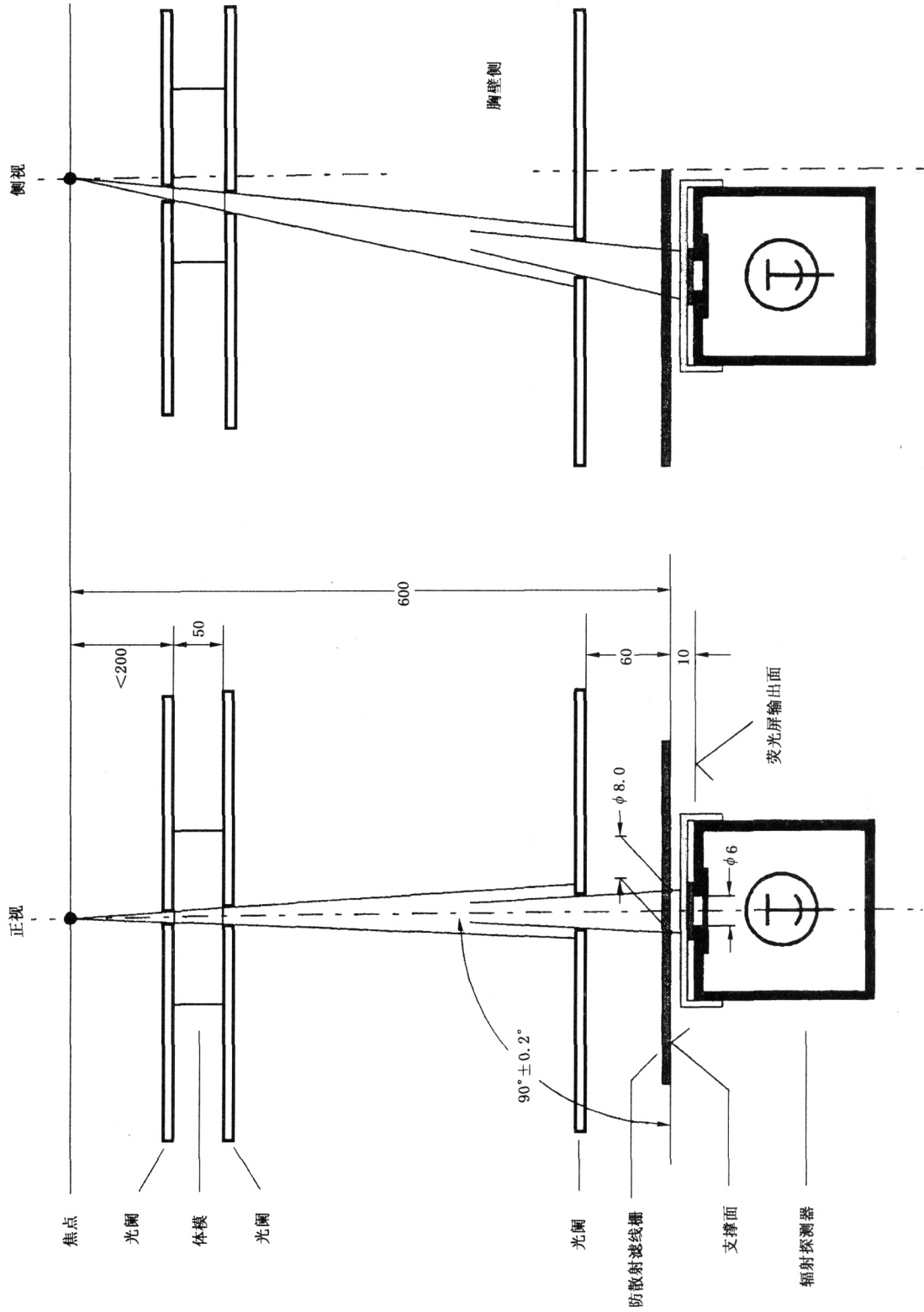


图 3b) 窄束条件下乳腺摄影防散射滤线栅的测量布置(一次辐射透射率的测量)

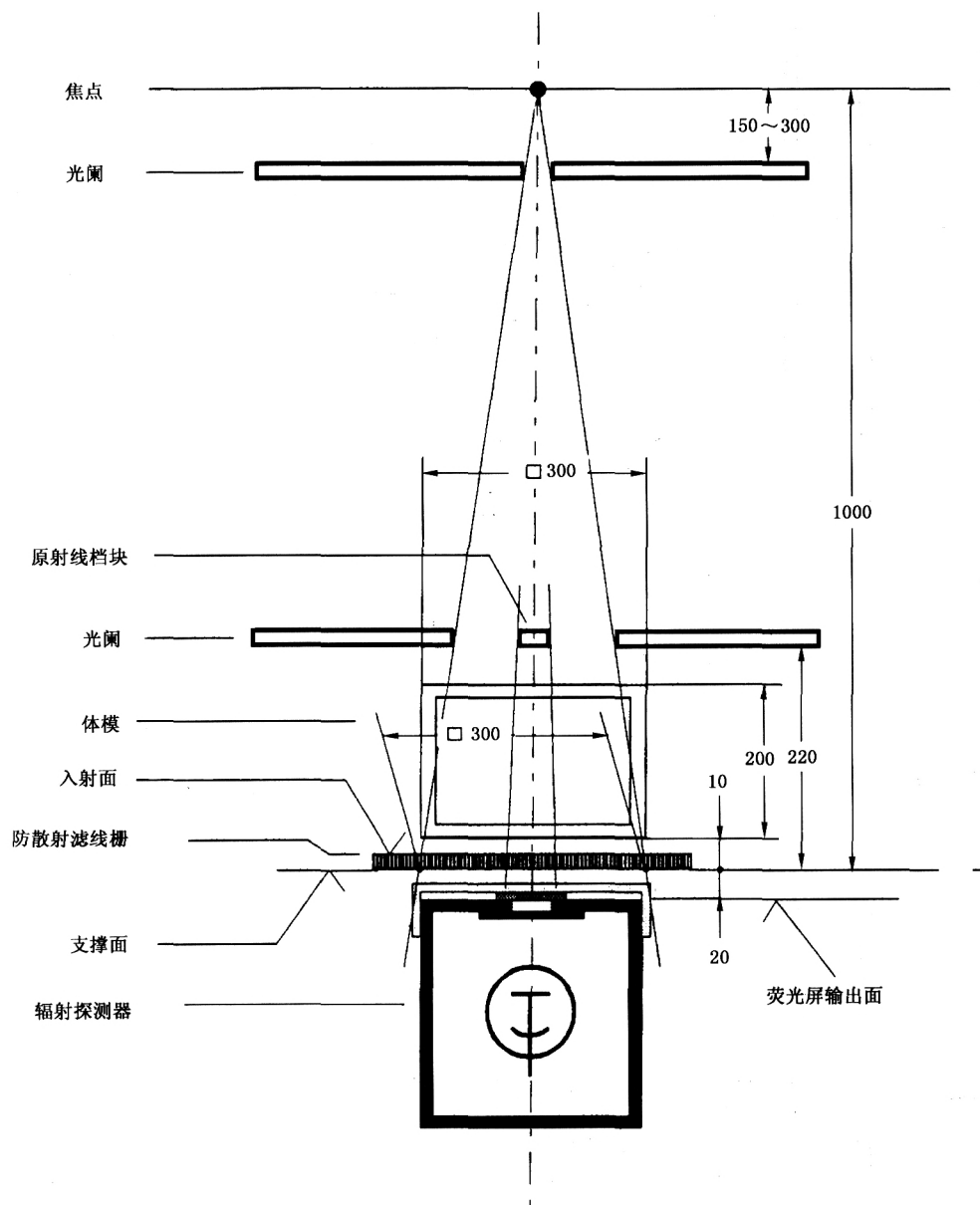


图 4a) 宽束条件下通用防散射滤线栅的测量布置(散射辐射透射率的测量)

单位为毫米

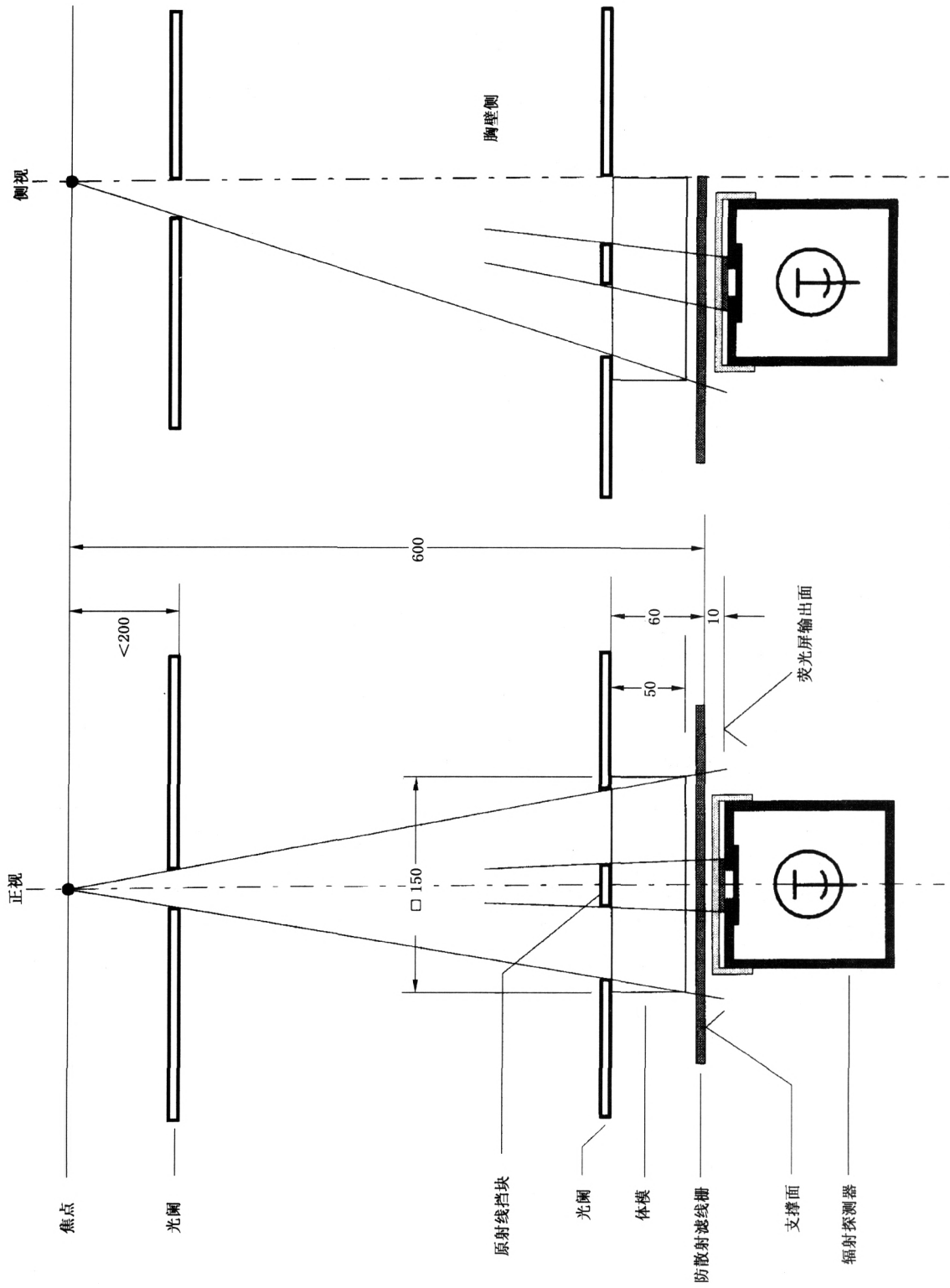


图 4b) 宽束条件下乳腺摄影防散射滤线栅的测量布置(散射辐射透射率的测量)

附 录 A
(规范性附录)
应用极限的计算

本标准在 6.4.4.1 中对会聚滤线栅和平行滤线栅要求指出应用极限。确定应用极限的要求见 6.2。
该方法(见[1]¹⁾和[2])采用下列公式:

——对会聚滤线栅无中心偏差的应用极限的确定:

$$f_1 = \frac{f_0}{1 + \frac{f_0 V_1}{rc}} \quad f_2 = \frac{f_0}{1 - \frac{f_0 V_2}{rc}} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

——对会聚滤线栅有中心偏差的应用极限的确定:

$$f_1 = \frac{c+z}{\frac{c}{f_0} + \frac{V_1}{r}} \quad f_2 = \frac{c-z}{\frac{c}{f_0} - \frac{V_2}{r}} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- c——有效面积的边缘离实际中心线的距离;
- f₀——会聚距离;
- f₁——应用极限下限;
- f₂——应用极限上限;
- r——栅比;
- V₁——一次辐射透射率应用极限下限的损失;
- V₂——一次辐射透射率应用极限上限的损失;
- z——会聚滤线栅中心偏差值。

对于平行滤线栅,应用极限下限 f₁ 的确定可从式(A.1)中推导得到。平行滤线栅的应用极限上限 f₂ 为无穷大。因此,可得到平行滤线栅的应用极限,式(A.3)如下:

$$f_1 = \frac{rc}{V_1} \quad f_2 = \infty \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

应用极限单位为厘米。

f₁ 的非整数值应增加为下一个最大的整数。

f₂ 的非整数值应减小为下一个最小的整数。

注 1: 对于通用防散射滤线栅,根据 6.2 a), V₁ 和 V₂ 等于 0.4。

注 2: 对于乳腺摄影防散射滤线栅,根据 6.2 b), V₁ 和 V₂ 等于 0.2

1) 查阅方括号内的参考文献。

附 录 B
(规范性附录)
术 语 索 引

GB 9706.1 第2章	NG.2..
IEC 60788	rm-...-
国际单位制中单位名称	rm-... *
未定义单位名称	rm-... +
未定义术语	rm-... -
早期的单位名称	rm-... •
缩略语	rm-... s
本标准第3章	3.3...
验收试验 acceptance test	GB/T 17006.1,3.2.4
附件 accessory	rm-83-06
随机文件 accompanying documents	rm-82-01
附加滤过 additional filtration	rm-13-47
阳极 anode	rm-22-06
防散射滤线栅 anti-scatter grid	3.3.1
应用极限 application limits	3.3.10.3
衰减 attenuation	rm-12-08
宽束 broad beam	rm-37-24
宽束条件 broad-beam condition	rm-37-25
中心线标记 central-line indication	3.3.10.5
恒压高压发生器 constant potential high-voltage generator	rm-21-06
对比度改善系数 contrast improvement ratio	3.3.11.5
交叉滤线栅 cross-grid	3.3.6
会聚滤线栅的中心偏差 decentring of a focused grid	3.3.12.1
会聚滤线栅与焦-栅距离偏差 defocusing of a focused grid	3.3.12.2
光阑 diaphragm	rm-37-29
能量注量率 energy fluence rate	rm-13-05
设备 equipment	NG.2.2.11
焦点外辐射 extra-focal radiation	rm-11-11
荧光屏 fluorescent screen	rm-32-30
焦点辐射 focal radiation	rm-11-10
焦点 focal spot	rm-20-13s
会聚滤线栅 focused grid	3.3.4
会聚距离 focusing distance	3.3.10.2
滤线栅曝光系数 grid exposure factor	3.3.11.6
栅比 grid ratio	3.3.10.1
滤线栅选择性 grid selectivity	3.3.11.4
图像接收面积 image reception area	rm-37-16

辐照 irradiation	rm-12-09
直线滤线栅 linear grid	3.3.2
加载因素 loading factor	rm-36-01
乳腺摄影防散射滤线栅 mammographic anti-scatter grid	3.3.9
制造商 manufacturer	rm-85-03
测量值 measured value	rm-73-08
型式标记(型号数) model or type reference(type number)	NG.2.12.2
活动滤线栅 moving grid	3.3.8
窄束条件 narrow-beam condition	rm-37-23
斜交滤线栅 oblique cross-grid	3.3.6.2
正交滤线栅 orthogonal cross-grid	3.3.6.1
平行滤线栅 parallel grid	3.3.3
患者 patient	rm-62-03
体模 phantom	rm-54-01
一次辐射 primary radiation	rm-11-06
质量等效滤过 quality equivalent filtration	rm-13-45
辐射 radiation	rm-11-01
辐射束 radiation beam	rm-37-05
辐射条件 radiation condition	YY/T,3.3.6
辐射探测器 radiation detector	rm-51-01
辐射质量 radiation quality	YY/T,3.3.7
散射辐射 scattered radiation	rm-11-13
序号 serial number	NG.2.12.9
特定的 specific	rm-74-01
规定的 specified	rm-74-02
静止滤线栅 stationary grid	3.3.7
栅频 strip frequency	3.3.10.6
每厘米栅条数 strips per centimetre	rm-32-16
锥形滤线栅 tapered grid	3.3.5
靶 target	rm-20-08
透射 transmission	rm-12-10
一次辐射透射率 transmission of primary radiation	3.3.11.1
散射辐射透射率 transmission of scattered radiation	3.3.11.2
总辐射透射率 transmission of total radiation	3.3.11.3
实际中心线 true central line	3.3.10.4
使用者 user	rm-85-01
X 辐射 X-radiation	rm-11-01-
X 射线束 X-ray beam	rm-37-05+
X 射线设备 X-ray equipment	rm-20-20
X 射线影像 X-ray pattern	rm-32-01
X 射线能谱 X-ray spectrum	rm-13-34+
X 射线管 X-ray tube	rm-22-03
X 射线管电压 X-ray tube voltage	rm-36-02

参 考 文 献

- [1] W. Hondius Bolding, Quality and choice of Potter—Bucky grids, Part IV, Focus grid distance limits, *Acta Radiologica* Vol. 55, p. 225, 1961
- [2] *ICRU Handbook* 89, III. C
-

中华人民共和国医药
行业标准
诊断 X 射线成像设备 通用及乳腺摄影
防散射滤线栅的特性

YY/T 0480—2004/IEC 60627:2001

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.bzcb.com

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 41 千字

2004 年 7 月第一版 2004 年 7 月第一次印刷

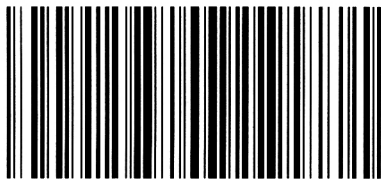
*

书号: 155066·2-15760 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



YY/T 0480-2004