

YY

中华人民共和国医药行业标准

YY 0292.1—1997
idt IEC 1331-1:1994

医用诊断 X 射线辐射防护器具 第 1 部分：材料衰减性能的测定

**Protective devices against diagnostic
medical X-radiation—Part 1:
Determination of attenuation properties of materials**

1997-07-30 发布

1997-10-01 实施

国家医药管理局 发布

目 次

前言	I
IEC 前言	II
1 范围和目的	1
1.1 范围	1
1.2 目的	1
2 引用标准	1
3 术语	1
3.1 要求的程度	1
3.2 术语的使用	1
4 程序	2
5 参数的测量	2
5.1 辐射量	2
5.2 几何图形尺寸	2
5.3 在宽射束下的测量布局	3
5.4 在窄射束下的测量布局	3
5.5 辐射探测器的位置	3
5.6 试验仪器	3
5.7 试验样品	3
5.8 辐射质量	3
6 衰减性能的测定	4
6.1 衰减率	4
6.2 累积系数	4
6.3 衰减当量	4
6.4 铅当量	4
6.5 均匀性	4
7 符合标准的说明	5
表	
1 空气比释动能率的测定	2
2 几何图形尺寸的测定	2
3 标准辐射质量	4
图	
1 宽射束的几何图形	5
2 窄射束的几何图形	6

前 言

本标准等同采用国际电工委员会 IEC 1331-1:1994《医用诊断 X 射线辐射防护器具——第 1 部分：材料衰减性能的确定》。

在《医用诊断 X 射线辐射防护器具》的总标题下，包括以下若干部分，每个部分都是一个独立的标准。

这几部分是：

第 1 部分：材料衰减性能的测定；

第 2 部分：防护玻璃板；

第 3 部分：防护服。

本标准引用的标准，如有对应的国际标准，并已转化为我国标准的，则引用我国标准，并附国际标准编号或名称。对尚未转化为我国标准的，则直接引用国际标准。

IEC 标准中的附录 A 是一个术语目录，因已有相应的国家标准 GB 10149—88《医用 X 射线设备术语和符号》，故删去。

本标准由国家医药管理局提出。

本标准由全国医用 X 线设备及用具标准化分技术委员会归口。

本标准起草单位：辽宁省医疗器械研究所。

本标准主要起草人：夏连季、申华、贺玉华、王寿民。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是由各国家电工委员会组成的一个世界性的标准化组织,其目的就是为促进电工和电气领域及其相关活动领域的所有问题的国际间的合作,同时出版 IEC 国际标准。其拟定准备工作将由技术委员会承担。对所有感兴趣的问题,任何一个国家的技术委员会都可以参与。另外,同 IEC 有联系、协作关系的国际性的,政府部门的以及非政府部门的任何组织,也可以参与标准的起草与拟定工作。IEC 将根据两大国际组织(IEC 与 ISO)之间所确定的约定,同 ISO 保持紧密的合作。

2) 在技术问题上,IEC 正式草案或协定是由对此有特别兴趣的各国家委员会承担,在其草案或协定中,他们将尽可能地把各国对这一问题的见解和意见充分地给予体现和表述。

3) IEC 标准是以推荐的形式在国际上使用,以标准、技术报告或导则的形式出版,这种认识,已被各国家委员会所接受。

4) 为了促进国际间的统一,IEC 各国家委员会明确地表示,同意在他们的国家和地区的标准中最大程度地采用国际标准,当国家和地区标准同 IEC 相应标准存在分歧时,则应在国家和地区标准中给予清楚的说明。

5) IEC 不提供任何为其认可的标记方式,同时,对声明符合 IEC 标准的任一设备也不负有任何责任。

IEC 1331-1 这份国际标准,是由 IEC 第 62 技术委员会(医用电气设备)第 62B 分技术委员会(诊断成像设备)负责制定的。

本标准的正文以下列文件为基础。

标准草案(DIS)	表决报告
62B(CO)70	62B(CO)75

本标准投票表决的全部情况,可查阅上表中所给出的表决报告。

附录 A 是本标准的一个组成部分。

中华人民共和国医药行业标准

医用诊断 X 射线辐射防护器具 第 1 部分:材料衰减性能的测定

YY 0292.1—1997
idt IEC 1331-1:1994

Protective devices against diagnostic medical X-radiation—
Part 1: Determination of attenuation properties of materials

1 范围和目的

1.1 范围

本标准适用于制造各种防护器具用的板材。这些防护器具将用于对 X 射线管电压达到 400 kV、总滤过达到 3.5 mmCu 的 X 射线辐射的防护。

防护器具在使用期限前后的衰减性能的检验,本标准不作规定。

1.2 目的

该标准规定了衰减性能的测定和表示方法。

本标准给出的衰减性能如下:

——衰减率;

——累积系数;

——衰减当量或铅当量;

连同相应的不均匀性的表示。

包括符合本标准要求的衰减性能值的标明方式。

下述方法,将在单独的标准中给予叙述。

——防护器具,特别是防护服的周期检验方法;

——在辐射线束中,分层衰减的测定方法;

——提供以电离辐射防护为目的的墙壁和装备其他部件的衰减的测定方法。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 1.1—1993 标准化工作导则 第 1 单元:标准的起草与表述规则 第 1 部分:标准编写的基本规定

GB 10149—88 医用 X 射线设备术语和符号(neg IEC 788:1984)

3 术语

3.1 要求的程度

见 GB/T 1.1 标准中的附录 C。

3.2 术语的使用

本标准中所出现的所有术语,见 GB 10149。

国家医药管理局 1997-07-30 批准

1997-10-01 实施

4 程序

- 4.1 各种板材的衰减性能必须按第 5 章和第 6 章的规定进行测定。
- 4.2 对于含铅量大的各种防护材料,其铅当量必须按 6.4 的规定进行测定。
- 4.3 对于不能达到均匀衰减的板材,其不均匀性必须按 6.5 的规定进行测定。

5 参数的测量

5.1 辐射量

在测定衰减性能时,应按表 1 给出的要求,进行空气比释动能率的测量。

表 1 空气比释动能率的测定

衰减性能	字母符号	空气比释动能率					条
		\dot{K}_1	\dot{K}_0	\dot{K}_c	\dot{K}_{oc}	\dot{K}_s \dot{K}_{ls}	
衰减率	F	×	×		×	×	6.1
累积系数	B	×		×	×	×	6.2
衰减当量	δ			×			6.3
铅当量	δ_{Pb}			×			6.4
不均匀性	V			×			6.5
条		5.3.3		5.5.2	5.3.2	5.3.3	

- 5.1.1 \dot{K}_1 :按 5.3 的要求,在衰减的宽射束中的空气比释动能率。
- 5.1.2 \dot{K}_0 :按 5.3 的要求,在未衰减的宽射束中的空气比释动能率(见 5.5.1)。
- 5.1.3 \dot{K}_c :按 5.4 的要求,在衰减的窄射束中的空气比释动能率。
- 5.1.4 \dot{K}_{oc} :宽射束中心处的空气比释动能率。按图 1 要求测得的
——在辐射源与试验样品之间,并且
——离辐射源的距离与 \dot{K}_{oc} 相同。
- 5.1.5 \dot{K}_{oc} :离辐射源的距离与 \dot{K}_c 相同,在辐射源线束系统射出的宽射束外测得的空气比释动能率。如图 1 所示。
- 5.1.6 \dot{K}_s :在原宽射束内、光阑所限定的辐射线束外的空气比释动能率。如图 1 所示。
- 5.1.7 \dot{K}_{ls} :离辐射源的距离与 \dot{K}_c 相同,在衰减的宽射束内测得的空气比释动能率 \dot{K}_1 。

5.2 几何图形尺寸

应测定表 2 中给出的几何图形尺寸

表 2 几何图形尺寸的测定

衰减性能	符号	c	a	b	A	W	条
衰减率	F			×		×	6.1
累积系数	B	×	×		×	×	6.2
衰减当量	δ					×	6.3
铅当量	δ_{Pb}					×	6.4
不均匀性	V						6.5
条		5.2.1	5.2.2	5.2.3	5.2.4	5.2.5	5.4.3

5.2.1 c 为各测量点距辐射源距离偏差的校正系数(见图 2), c 按式(1)确定。

$$c = \left(\frac{1500 + a}{1550} \right)^2 \dots\dots\dots(1)$$

5.2.2 a 是窄射束中心处试验样品末端面到辐射探测器基准点的距离,如图 2 所示。距离 a 应不低于横截面 A 平方根的 10 倍。

5.2.3 b 是试验样品端面到辐射探测器基准点的距离,如图 1 所示。

5.2.4 A 是窄射束中的试验样品末端面的横截面。如图 2 所示。

5.2.5 W 是辐射探测器基准点与辐射线束末端处任何临近物或墙之间的距离(见图 1 和图 2)。

5.3 在宽射束下的测量布局

5.3.1 在宽射束情况下,测量应采用图 1 所示的布局。

5.3.2 在测量期间,空气比释动能率 \dot{K}_a 应不大于空气比释动能率 \dot{K}_s 的 5%,即:

$$\dot{K}_a \leq 0.05 \times \dot{K}_s$$

5.3.3 在测量期间,空气比释动能率 \dot{K}_s 应不大于空气比释动能率 \dot{K}_{1s} 的 1%,即:

$$\dot{K}_s \leq 0.01 \times \dot{K}_{1s}$$

5.4 在窄射束下的测量布局

5.4.1 在窄射束情况下,测量应采用图 2 所示的布局。

5.4.2 在试验样品的末端面处,辐射线束的直径应为 $20 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ 。

5.4.3 按 6.5.1 的要求,在测定均匀性时,试验样品的末端处窄射束的直径应限制在 10 mm 以下。

5.5 辐射探测器的位置

距离 W 应不小于 700 mm 。

5.5.1 在测定衰减率时,测量有试验样品时的空气比释动能率 \dot{K}_1 和没有试验样品时的空气比释动能率 \dot{K}_0 的情况下,从试验样品的末端面到辐射探测器基准点的距离 b 应为 $50 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ (见图 1)。

5.5.2 在测定累积系数时,对空气比释动能率 \dot{K}_s 的测量期间,从试验样品末端面到辐射探测器基准点的距离不得小于横截面 A 的平方根的 10 倍。

5.6 试验仪器

5.6.1 试验仪器辐射探测器的响应,在半球面上,对入射方向的依赖性必须很小,以致可忽略。

5.6.2 试验仪器对所测量的 40 kV 和最高辐射能量之间的能量响应,应不超过 $\pm 20\%$ 。

5.6.3 辐射探测器灵敏体积的长度和直径不应超过 50 mm 。根据 6.5.1 的规定,测定均匀性时所使用的辐射探测器灵敏体积的入射面,应为辐射线束完全覆盖,辐射线束按 5.4.3 调整。

5.7 试验样品

5.7.1 用于宽射束下测量的试验样品,应是被测的板材,其尺寸大小至少为 $500 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$ 。

5.7.2 用于窄射束下测量的试验样品,应是被测的板材,其尺寸大小至少为 $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 。

5.7.3 按 6.1 的规定,在测定衰减率时,试验样品的厚度,可以通过增加具有相同的或不同厚度的该种材料的层数来获得。

5.8 辐射质量

衰减性能应通过表 3 给出的 1 个或几个辐射质量给予确定。

表3 标准辐射质量

X 射线管电压, kV ¹⁾	总滤过, mmCu
30	0.05
50	0.05
80	0.15
100	0.25
150	0.7
200	1.2
250	1.8
300	2.5
400	3.5

1) 电压波纹率不超过4%。

6 衰减性能的测定

在所有的测量过程中,应监视辐射线束的空气比释动能率的稳定性。

如果空气比释动能率的波动超过平均值的5%,则应对该次测量的结果进行修正。

6.1 衰减率

6.1.1 衰减率 F 应按式(2)确定。

$$F = \frac{\dot{K}_0}{\dot{K}_1} \dots\dots\dots (2)$$

6.1.2 应以数值、连同表示辐射质量的 X 射线管电压和总滤过一起,对衰减率加以标明(见第7章)。

6.2 累积系数

6.2.1 累积系数 B 应按式(3)确定:

$$B = \frac{\dot{K}_1}{c\dot{K}_0} \dots\dots\dots (3)$$

6.2.2 应以数值、连同表示辐射质量的 X 射线管电压和总滤过一起,对累积系数加以标明(见第7章)。

6.3 衰减当量

6.3.1 衰减当量应由试验后的基准材料的厚度加以确定,在进行空气比释动能率的测量时,该种基准材料与试验材料具有相同的 \dot{K} 值。

6.3.2 衰减当量应以基准材料的厚度(mm)连同它的化学符号(或其他识别)以及表示辐射质量的 X 射线管电压和总滤过一起加以标明(见第7章)。

6.4 铅当量

6.4.1 铅当量的测定和衰减当量一样。它是使用铅片作为基准材料。

6.4.2 铅当量应以铅的厚度(mm)连同它的化学符号一起加以标明(见第7章)。

6.5 均匀性

6.5.1 防护材料的均匀性,应按照 5.4.3 和 5.6.3 的条件,根据在试验样品区域内获得的测量值 \dot{K} 和衰减当量 δ_i 的相应值加以确定。

6.5.2 δ_i 值的测定,应通过:

——5 到 10 个有代表性的测试点或

——在试验样品的区域内,连续、有代表性的方向。

6.5.3 防护材料的不均匀性 V 应根据衰减当量平均值 $\bar{\delta}$ 与每一次衰减当量 δ_i 值的最大偏差来确定:

$$\bar{\delta} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \delta_i \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$V = |\bar{\delta} - \delta_i|_{\max} \quad \dots\dots\dots(5)$$

6.5.4 不均匀性应和衰减当量以及与衰减当量同一单位的公差一起加以标明(见第7章)。例如:

3 mm ± 0.2 mmPb 100 kV 0.25 Cu

7 符合标准的说明

如果规定的衰减性能符合本标准,其表示应按如下方式给出,例如:

衰减率 2×10^2 ; 200 kV 1.2 Cu YY 0292.1—1997

累积系数 1.4; 150 kV 0.7 Cu YY 0292.1—1997

衰减当量 2 mmFe; 100 kV 0.25 mmCu YY 0292.1—1997

衰减当量 $2 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mmFe}$; 100 kV 0.25 mmCu YY 0292.1—1997

铅当量 1 mmPb; YY 0292.1—1997

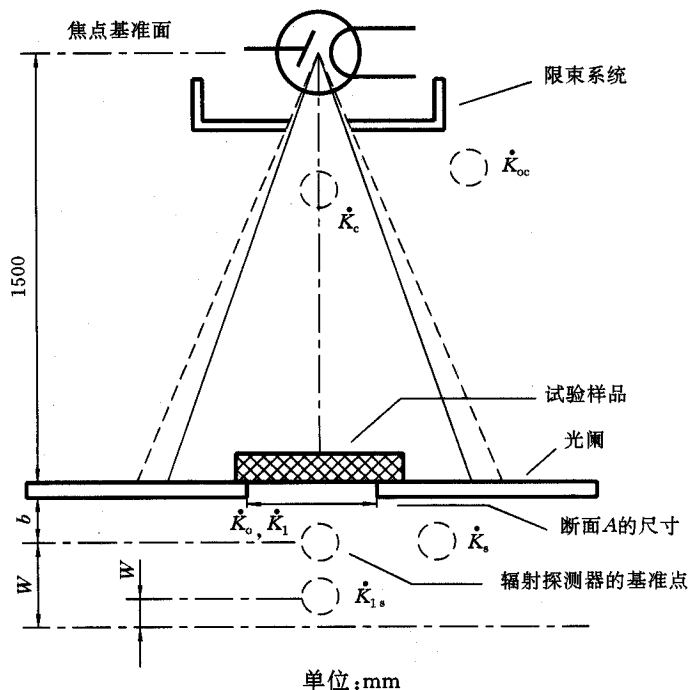


图1 宽射束的几何图形

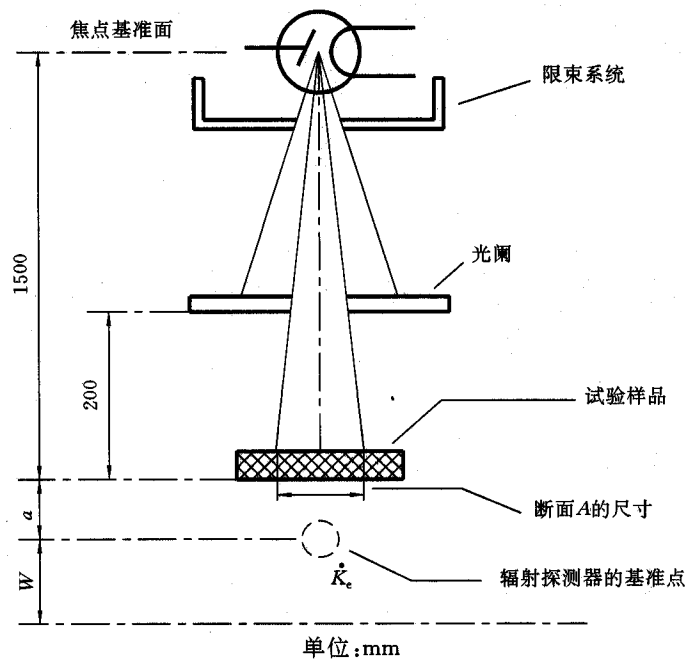


图 2 窄射束的几何图形

中华人民共和国医药
行业标准
医用诊断 X 射线辐射防护器具
第 1 部分:材料衰减性能的测定

YY 0292.1—1997

*

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

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 16 千字
1998 年 1 月第一版 1998 年 1 月第一次印刷
印数 1—800

*

书号: 155066·2-11848 定价 8.00 元

*

标 目 326—58