



# 中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 744—2004

---

## 医用诊断 X 射线辐射源

Medical Diagnostic X - ray Radiation Source

2004 - 06 - 04 发布

2004 - 12 - 01 实施

---

国家质量监督检验检疫总局 发布

# 医用诊断 X 射线辐射源 检定规程

JJG 744—2004  
代替 JJG 744—1997

## Verification Regulation of Medical Diagnostic X - ray Radiation Source

---

本规程经国家质量监督检验检疫总局 2004 年 06 月 04 日批准，并自 2004 年 12 月 01 日起施行。

- 归口单位：** 全国电离辐射计量技术委员会
- 主要起草单位：** 北京市计量科学研究所  
首都医科大学医学仪器质量控制技术研究中心
- 参加起草单位：** 北京西门子技术开发有限公司  
北京万东医疗装备股份有限公司

本规程委托全国电离辐射计量技术委员会负责解释

**本规程主要起草人：**

郭洪涛 （北京市计量科学研究所）

彭明辰 （首都医科大学医学仪器质量控制技术研究中心）

**参加起草人：**

梁少华 （北京西门子技术开发有限公司）

曹永君 （北京万东医疗装备股份有限公司）

## 目 录

1 范围	(1)
2 引用文献	(1)
3 术语和计量单位	(1)
3.1 术语	(1)
3.2 计量单位	(2)
4 概述	(2)
5 计量性能要求	(2)
5.1 辐射输出的空气比释动能率	(2)
5.2 辐射输出的质	(2)
5.3 辐射输出的重复性	(2)
5.4 辐射输出的线性	(2)
5.5 分辨力	(4)
5.6 辐射野与光野的一致性	(4)
5.7 X射线管的电压	(4)
5.8 X射线管的电流	(4)
5.9 X射线管的焦点	(4)
5.10 加载时间	(5)
6 通用技术条件	(5)
6.1 外观和标志	(5)
6.2 电气机械及防护性能	(5)
6.3 说明书	(5)
7 计量器具控制	(5)
7.1 检定条件	(5)
7.2 检定项目	(6)
7.3 检定方法	(7)
7.4 检定结果的处理	(15)
7.5 检定周期	(15)
附录 A 检定证书和检定结果通知书(内页)格式	(16)
A.1 检定证书(内页)格式	(16)
A.2 检定结果通知书(内页)格式	(18)
附录 B 各种 X射线管的型号和有关技术参数	(19)

# 医用诊断 X 射线辐射源检定规程

## 1 范围

本规程适用于医用诊断 X 射线辐射源的首次检定、后续检定和使用中的检验。

本规程不适用于 X 射线 (CT) 辐射源、数字摄影 (CR、DR) 辐射源、乳腺摄影辐射源。

## 2 引用文献

本规程引用下列文献：

[1] GB 9706.12—1997《医用电气设备 第一部分：安全通用要求 三、并列标准 诊断 X 射线设备辐射防护通用要求》

[2] GB 8279—2001《医用 X 射线诊断放射卫生防护要求》

[3] GB 9706.3—2000《医用电气设备 第 2 部分：诊断 X 射线发生装置的高压发生器专用安全要求》

[4] GB 3100 ~ 3102—1993《量和单位》

[5] GB/T 11755.1 ~ 11755.2—1989《医用诊断 X 射线机管电压和管电流测试方法》

[6] GB/T 10149—1988《医用 X 射线设备术语和符号》

[7] SJ/T 11094—1996《医用 X 射线图像增强器电视系统性能参数测量方法》

[8] WS/T 189—1999《医用 X 射线诊断影像质量控制检测规范》

[9] YY/T 0063—2000《医用诊断 X 射线管组件焦点特性》

[10] Federal Performance Standard for Diagnostic X - ray Systems and Their Major Components; Final Rule. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration 21 CFR Part 1020 [Federal Register: May19, 1994] Part VI

使用本规程时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

## 3 术语和计量单位

### 3.1 术语

#### 3.1.1 比释动能 kerma

不带电电离粒子，在质量为  $dm$  的某种物质中释放出来的全部带电粒子的初始动能总和  $dE_{in}$  除以  $dm$ 。符号为  $K$ 。

#### 3.1.2 比释动能率 kerma rate

在  $dt$  时间内比释动能的增量  $dK$  除以  $dt$ 。符号为  $\dot{K}$ 。

#### 3.1.3 半价层 half - value layer

将单向粒子流的辐射量减少到初始值一半时的减弱层厚度。符号为  $HVL$ 。

#### 3.1.4 X 射线管电压 X - ray tube voltage

加在 X 射线管阳极和阴极之间的电位差。

通常, X 射线管电压用千伏 (kV) 峰值表示。

### 3.1.5 标称 X 射线管电压 nominal X-ray tube voltage

在规定条件下允许的最高 X 射线管电压。

### 3.1.6 焦-皮距 focal spot to skin distance

在 X 射线诊断中, 指有效焦点基准平面至基准方向垂直并包含患者表面与辐射源最近的平面距离。

### 3.1.7 焦点标称值 nominal focal spot value

在规定的条件下测量的与 X 射线管有效焦点尺寸有特定比例的无量纲数值。

### 3.1.8 有效焦点 effective focal spot

实际焦点在基准平面上的垂直投影。

### 3.1.9 实际焦点 actual focal spot

靶面上阻拦截止加速粒子束的区域。

## 3.2 计量单位

### 3.2.1 比释动能率单位的名称: 戈 [瑞] 每秒; 符号: Gy/s。

### 3.2.2 分辨力 [率] 的名称: 线对每厘米; 符号: Lp/cm。

### 3.2.3 长度单位的名称: 厘米; 符号: cm。

## 4 概述

医用诊断 X 射线辐射源是指医学诊断用的 X 射线机所产生的 X 射线束。医用诊断 X 射线机主要由 X 射线管、高压发生器、成像设备、控制装置和诊断床等组成。

## 5 计量性能要求

### 5.1 辐射输出的空气比释动能率

5.1.1 在规定的范围内, 以连续工作方式时, 不带有影像增强器的医用诊断 X 射线机辐射输出的空气比释动能率不大于  $50.0\text{mGy}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

5.1.2 在规定的范围内, 以连续工作方式时, 带有影像增强器的医用诊断 X 射线机辐射输出的空气比释动能率如下。

a. 用于诊断的: 影像增强器输入屏尺寸大于或等于 150mm 时, 应不大于  $25.0\text{mGy}\cdot\text{min}^{-1}$ ;

b. 用于介入诊断放射学使用的: 应不大于  $100.0\text{mGy}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

上述空气比释动能率的允许误差限为 10%。

### 5.2 辐射输出的质

辐射输出的质用半价层表示, 其测量结果应不小于表 1 的要求。

### 5.3 辐射输出的重复性

在规定的范围内, 以间歇方式工作时, 以单次测量相对标准偏差表示, 辐射输出的重复性应不大于 10%。

### 5.4 辐射输出的线性

表 1 各种 X 射线机的半价层

应用	X 射线管电压		可允许的最小半价层 /mmAl		
	正常使用时工作范围/kV	所选择的值/kV			
专用低压程序	≤ 50	30	0.3		
		40	0.4		
		50	0.5		
采用口内 X 射线影像接受器	50 ~ 70	50	1.5		
		60	1.5		
		70	1.5		
	50 ~ 90	50	1.5		
		60	1.8		
		70	2.1		
其他齿科应用	50 ~ 70	80	2.3		
		90	2.5		
		100	2.7		
	50 ~ 125	110	3.0		
		120	3.2		
		125	3.3		
		其他应用	30 以上	50	1.5
				60	1.8
				70	2.1
				80	2.3
90	2.5				
100	2.7				
110	3.0				
120	3.2				
130	3.5				
140	3.8				
150	4.1				

在规定的范围内，以间歇方式工作时的 X 射线管的电压为标称电压的 40% ~ 100%

之间时, 辐射输出值随毫安秒范围内的变化非线性应不大于 20%。

## 5.5 分辨力

5.5.1 首次检定的诊断 X 射线机应满足出厂的技术指标, 并不低于表 2 的要求。

表 2 不同图像增强器的最小分辨力

图像增强器输入屏尺寸 /mm	350	310	230	150
分辨力/ $Lp \cdot cm^{-1}$	8	10	12	14

5.5.1.1 有传递函数 (MTF) 表示分辨力的诊断 X 射线机, 其最小分辨力是在 20% MTF 附近函数曲线所对应的分辨能力, 且不允许有负偏差。

5.5.1.2 无 MTF 函数表示分辨力的诊断 X 射线机, 其最小分辨力应符合生产厂家技术要求。

5.5.2 运行中带有影像增强器的医用诊断 X 射线机, 其分辨力应符合表 2 的要求。

## 5.6 辐射野与光野的一致性

在光野平面上, 沿着 X 射线野每个主轴测量, X 射线野各边与光野相应各边之间的偏差总数不应超过光野平面到焦点距离的 2%。

## 5.7 X 射线管的电压

医用诊断 X 射线机工作的范围内, 其加载因素的任意组合, X 射线管电压值的误差不超过  $\pm 10\%$ 。

## 5.8 X 射线管的电流

医用诊断 X 射线机工作的范围内, 其加载因素的任意组合, X 射线管电流值的误差不超过  $\pm 20\%$ 。

## 5.9 X 射线管的焦点

5.9.1 新安装的医用诊断 X 射线机, 在规定的范围内, 用狭缝的方法测量 X 射线管的有效焦点尺寸, 其值符合表 3 的要求。

5.9.2 新安装及运行的医用诊断 X 射线机, 在规定的范围内, 用星卡的方法测量 X 射线管的有效焦点尺寸, 其值符合表 3 的要求。

表 3 可以允许的医用诊断 X 射线机的焦点尺寸

焦点标称 值 $f$	焦点尺寸容许值/mm		焦点标称 值 $f$	焦点尺寸容许值/mm	
	宽度	长度		宽度	长度
0.10	0.10 ~ 0.15	0.10 ~ 0.15	0.50	0.50 ~ 0.75	0.70 ~ 1.10
0.15	0.15 ~ 0.23	0.15 ~ 0.23	0.60	0.60 ~ 0.90	0.90 ~ 1.30
0.20	0.20 ~ 0.30	0.20 ~ 0.30	0.70	0.70 ~ 1.10	1.00 ~ 1.50
0.30	0.30 ~ 0.45	0.45 ~ 0.65	0.80	0.80 ~ 1.20	1.10 ~ 1.60
0.40	0.40 ~ 0.60	0.60 ~ 0.85	0.90	0.90 ~ 1.30	1.30 ~ 1.80



表 3 (续)

焦点标称 值 $f$	焦点尺寸容许值/mm		焦点标称 值 $f$	焦点尺寸容许值/mm	
	宽度	长度		宽度	长度
1.00	1.00 ~ 1.40	1.40 ~ 2.00	1.80	1.80 ~ 2.30	2.60 ~ 3.30
1.10	1.10 ~ 1.50	1.60 ~ 2.20	1.90	1.90 ~ 2.40	2.70 ~ 3.50
1.20	1.20 ~ 1.70	1.70 ~ 2.40	2.00	2.00 ~ 2.60	2.90 ~ 3.70
1.30	1.30 ~ 1.80	1.90 ~ 2.60	2.20	2.20 ~ 2.90	3.10 ~ 4.00
1.40	1.40 ~ 1.90	2.00 ~ 2.80	2.40	2.40 ~ 3.10	3.40 ~ 4.40
1.50	1.50 ~ 2.00	2.10 ~ 3.00	2.60	2.60 ~ 3.40	3.70 ~ 4.80
1.60	1.60 ~ 2.10	2.30 ~ 3.10	2.80	2.80 ~ 3.60	4.00 ~ 5.20
1.70	1.70 ~ 2.20	2.40 ~ 3.20	3.00	3.00 ~ 3.90	4.30 ~ 5.60

## 5.10 加载时间

5.10.1 在医用诊断 X 射线机工作的范围内, 其加载因素的任意组合, X 射线管加载时间值的误差不超过  $\pm(10\% + 1\text{ms})$ 。

5.10.2 在医用诊断 X 射线机工作的范围内, 其加载因素的任意组合, X 射线管电流时间积值的误差不超过  $\pm(10\% + 0.2\text{mAs})$ 。

## 6 通用技术条件

### 6.1 外观和标志

医用诊断 X 射线机必须有制造厂、型号、编号等清晰的标志。

### 6.2 电气机械及防护性能

医用诊断 X 射线机的电气、机械及防护性能应分别符合相应的国家标准中规定的要求。

### 6.3 说明书

应提供具有详细技术指标的说明书。

## 7 计量器具控制

计量器具控制包括首次检定、后续检定和使用中检验。

### 7.1 检定条件

提供医用诊断 X 射线机的电源应符合国家有关规定或生产厂家的要求。

#### 7.1.1 检定用设备

7.1.1.1 诊断水平剂量计必须是用积分型电离室型或半导体型的剂量计, 应符合下列主要技术指标。

a. 在射线质从 1.5mmAl ~ 6.0mmAl 半价层 (X 射线管的电压 50kV ~ 150kV) 变化范围内, 能量响应变化应不超过 5.0%;

b. 在 X 射线管电压为 70kV，总滤过为 2.5mmAl 时提供的非减弱束，重复性应不大于表 4 中的最大值；

表 4 非减弱束的重复性（变异系数）的最大值

量	测量范围	重复性的最大值 ( $V_{\max}$ )
空气比释动能 $K$	$K < 1000\mu\text{Gy}$	$0.1667 \times (16 - 0.01K)\%$
	$K \geq 1000\mu\text{Gy}$	1%
空气比释动能率 $\dot{K}$	$\dot{K} < 100\mu\text{Gy/s}$	$1.11 \times (4.7 - 0.02K)\%$
	$\dot{K} \geq 100\mu\text{Gy/s}$	3%

c. 诊断水平剂量计积分挡年稳定性不大于 2%。

7.1.1.2 标准铝片系列或半价层测量仪，其铝片的纯度为 99% 以上，厚度的测量误差不超过 0.05mm。

7.1.1.3 星形测试卡，其栅条铅当量为 0.05mm 铅，误差不超过 10%；或有检测及校准报告的狭缝实时测焦点仪。

7.1.1.4 分辨力测试卡，其栅条铅当量为 0.05mm 铅，误差不超过 10%；栅条长度至少为最大宽度的 20 倍，高低吸收材料之间的占比为 1:1，栅条宽度误差不超过 10%。

7.1.1.5 有检测或校准报告的光野和照射野一致性检测板。

7.1.1.6 1.5 级钳型电流表，最小分度值为 1mA，范围为 1mA ~ 1000mA。

7.1.1.7 非介入电压表，其误差优于  $\pm 2\%$ 。

7.1.1.8 时间表，其误差优于  $\pm 1\%$ ，最小曝光时间挡不大于 3ms，分辨率不大于 0.2ms。

7.1.1.9 尺子，最小分度值不大于 1mm。

7.1.1.10 温度计，最小分度值不大于 0.5℃。

7.1.1.11 气压计，最小分度值不大于 100Pa。

7.1.2 检定环境条件

7.1.2.1 检定的环境温度是诊断 X 射线机的常规使用条件。

7.1.2.2 相对湿度小于 85%。

7.2 检定项目

检定项目见表 5。

表 5 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
辐射输出的空气比释动能率	+	+	+
辐射输出的质	+	+	+
辐射输出的重复性	+	+	+
辐射输出的线性	+	+	-

表 5 (续)

检定项目		首次检定	后续检定	使用中检验
分辨力		+	+	+
辐射野与光野的一致性		+	+	-
X 射线管的电压		+	+	-
X 射线管的电流		+	-	-
X 射线管的焦点	狭缝法	+ *	-	-
	星卡法	+ *	+	-
加载时间	时间	+	-	-
	电流时间积	+	-	-
注：“+”表示应检项目，“-”表示可不检项目，*表示选用其中之一。				

### 7.3 检定方法

#### 7.3.1 辐射输出的空气比释动能率

7.3.1.1 将诊断水平剂量计的探测器置于 X 射线照射野的中心，选用最大的照射野，电离室的中心轴与射线束垂直。

7.3.1.2 用于非介入治疗的医用诊断 X 射线机的探测器被放置位置应按表 6 的位置测量。

表 6 测量各类 X 射线机辐射输出的空气比释动能率时探测器放置位置

X 射线机的类型	探测器位置	影像增强器位置
普通荧光屏	床上 2 cm	
影像增强器 X 射线管头在床上	床上 30 cm	距焦点最近
影像增强器 X 射线管头在床下	床上	距床面 30 cm
影像增强器 C 形臂	影像增强器前 30 cm	距焦点最近
其他类型	受检者距焦点最近	

7.3.1.3 用于介入治疗的医用诊断 X 射线机的探测器被放置位置应距影像增强器前 30cm。

7.3.1.4 将连续方式工作的诊断 X 射线机的管电压调至：携带式为 60kV；其他为 70kV<sup>①</sup>。

7.3.1.5 将连续方式工作的诊断 X 射线机的管电流调至：非介入治疗无影像增强器的

为 3mA；有影像增强器的为 1mA<sup>②</sup>。介入治疗的为 20mA<sup>②</sup>。

7.3.1.6 在上述规定条件下，连续测量三次以上，取其平均值，按下式计算空气比释动能率  $\dot{K}$ ，单位是  $\text{mGy}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

$$\dot{K} = MK_{Tp}N_K \quad (1)$$

式中： $M$ ——诊断水平剂量计测量三次平均的示值，div；

$N_K$ ——电离室或半导体探测器空气比释动能率的校准因子， $\text{mGy}\cdot\text{min}^{-1}\text{div}$ ；

$K_{Tp}$ ——电离室型探测器温度、气压密度修正。其计算公式为

$$K_{Tp} = \left( \frac{273.15 + t}{293.15} \right) \cdot \left( \frac{101.3}{p} \right) \quad (2)$$

式中： $t$ ——检定时室内温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

$p$ ——检定时室内气压，kPa。

注：医用诊断 X 射线机不能调至①和②时，可按其常规工作时所调至的电压和电流。

### 7.3.2 辐射输出的质

7.3.2.1 连续方式工作的诊断 X 射线机按 7.3.1.1 和 7.3.1.4 要求；间歇方式工作的诊断 X 射线机也按 7.3.1.1 的要求，其高压发生器标称 X 射线管电压  $\geq 80\text{kV}$  时，将 X 射线管电压调至 80kV，其高压发生器标称 X 射线管电压  $< 80\text{kV}$  时，将 X 射线管电压调至标称 X 射线管电压；选一合适的 mAs。

7.3.2.2 X 射线管不设有附加滤过片，电离室或半导体探测器到吸收片和吸收片到 X 射线管焦点的距离应在 20cm ~ 30cm 或 40cm ~ 60cm，如图 1 所示。

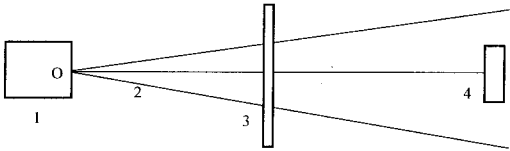


图 1 检测辐射输出的质示意图

1—X 射线辐射源；2—X 射线束；3—吸收片（标准铝片或半值层测量仪）；

4—诊断水平剂量计电离室或半导体探测器

7.3.2.3 测量未加吸收片和通过不同厚度的吸收片时，空气比释动能率。

7.3.2.4 用作图法或计算法求出空气比释动能率降到初始值（无吸收片）一半的吸收片厚度，即为辐射输出的质。

### 7.3.3 辐射输出的重复性

7.3.3.1 间歇方式工作的诊断 X 射线机，其高压发生器标称 X 射线管电压不小于 100kV 时，将 X 射线管电压调至 100kV；其高压发生器标称 X 射线管电压小于 100kV 时，将 X 射线管电压调至常规的工作电压；X 射线管电流均调至 0.1s 时所允许的 X 射线管最大电功率的 50%。

X 射线管电功率必须按下式计算。

$$P = f U I \quad (3)$$

式中： $P$ ——电功率；

$U$ ——加到 X 射线管的电压；

$I$ ——X 射线管的电流。

对于普通 X 射线管的高压发生器，系数  $f$  必须采用下列数值：单峰和双峰高压发生器， $f = 0.74$ ；6 峰高压发生器， $f = 0.95$ ；12 峰高压发生器， $f = 1.0$ ；中频和高频发生器， $f = 1.0$ 。

7.3.3.2 空气比释动能的测量必须使用积分式诊断水平剂量计。在非减弱辐射束下进行。

7.3.3.3 在非减弱辐射束下进行测量时需要满足 7.3.1.1 的要求，连续测量  $n$  次 ( $n \geq 10$ )，重复性  $V$  用下式计算。

$$V = \frac{1}{\bar{K}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - \bar{K})^2}{n-1}} \times 100\% \quad (4)$$

式中： $K_i$ ——第  $i$  次空气比释动能测量值；

$\bar{K}$ —— $n$  次空气比释动能测量平均值。

7.3.4 辐射输出的线性

7.3.4.1 间歇方式工作的诊断 X 射线机，其高压发生器标称 X 射线管电压不小于 100kV 时，将 X 射线管电压调至 100kV；其高压发生器标称 X 射线管电压小于 100kV 时，将 X 射线管电压调至常规的工作电压；选在辐照时间、X 射线管电流或电流时间积的任意连续两挡，或者当预选是连续的，加载因素的预选值之比不大于 2 的任意两挡。

7.3.4.2 测量按 7.2.2.1 的要求进行，每点测量三次，取其平均值，非线性  $L$  用下式计算。

$$L = \frac{|\bar{K}_1/Q_1 - \bar{K}_2/Q_2| \times 2}{\bar{K}_1/Q_1 + \bar{K}_2/Q_2} \times 100\% \quad (5)$$

$$L = \frac{|\bar{K}_1/I_1 t_1 - \bar{K}_2/I_2 t_2| \times 2}{\bar{K}_1/I_1 t_1 + \bar{K}_2/I_2 t_2} \times 100\% \quad (6)$$

式中： $\bar{K}_1$ 、 $\bar{K}_2$ ——两挡的空气比释动能测量平均值；

$Q_1$ 、 $Q_2$ ——与加载因素的预选值或指示值相对应两挡的电流时间积；

$I_1$ 、 $I_2$ ——两挡的 X 射线管电流；

$t_1$ 、 $t_2$ ——两挡的辐照时间。

7.3.5 分辨力

7.3.5.1 测量方法如图 2 所示。

7.3.5.2 将分辨力测试卡贴放在 X 射线影像增强器输入面的中心位置，并使在监视屏上分辨力卡栅条图像与行扫描线夹角为  $45^\circ$ 。

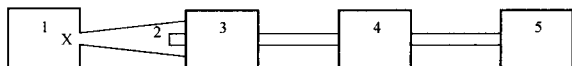


图2 分辨力测量方框图

1—X射线发生器；2—分辨力测试卡；

3—X射线影像增强器；4—摄像器；5—监视器

7.3.5.3 调整 X 射线管电压 (kV)、电流 (mA) 和监视器的亮度对比度旋钮, 使监视器屏上的图像分辨力最高, 用目测法读出能分辨的线对数。

### 7.3.6 辐射野与光野的一致性

7.3.6.1 测量所选择的平面内 X 射线野的两条主轴上 X 射线野与光野相应边之间的偏差, 选择的平面距焦点距离都应在正常使用的范围内, 且与 X 射线束主轴垂直, 其误差在  $3^\circ$  范围内。如图 3 所示。

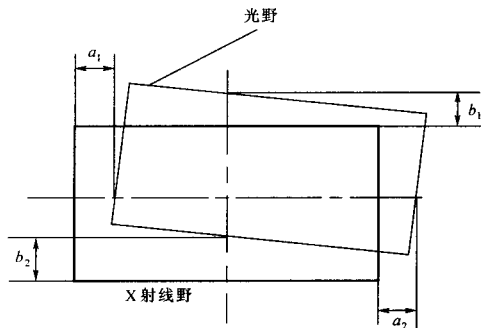


图3 辐射野与光野的偏差示意图

7.3.6.2 选常用的两个光野测量。横轴上测得的偏差用  $a_1$ 、 $a_2$  表示, 在纵轴上测得的偏差用  $b_1$ 、 $b_2$  表示。选择的平面距焦点距离为  $s$ , 应按下式计算。

$$|a_1| + |a_2| \leq 0.02s \quad (7)$$

$$|b_1| + |b_2| \leq 0.02s \quad (8)$$

### 7.3.7 X 射线管的电压

7.3.7.1 将电压表的探测器置于 X 射线照射野中心, 射线束轴线与探测器截面垂直。

7.3.7.2 选常用的三个测量点, 每个点至少重复测量三次, 取其平均值, 用相对偏差  $E_V$  表示电压的准确度, 按式 (9) 进行计算。

$$E_V = \frac{V_i - \bar{V}_0}{\bar{V}_0} \times 100\% \quad (9)$$

式中： $V_i$ ——控制台上 X 射线管电压的标称值，kV；

$\bar{V}_0$ ——测量的 X 射线管电压的实际平均值，kV。

### 7.3.8 X 射线管的电流

7.3.8.1 将电流表的钳型探测器夹在靠近 X 射线管阳极端的高压发生器电缆上。

7.3.8.2 选常用的三个测量点，每个点至少重复测量三次，取其平均值，用相对偏差  $E_i$  表示电流的准确度，按式 (10) 进行计算。

$$E_i = \frac{I_i - \bar{I}_0}{\bar{I}_0} \times 100\% \quad (10)$$

式中： $I_i$ ——控制台上 X 射线管电流的标称值，mA；

$\bar{I}_0$ ——测量的 X 射线管电流的实际平均值，mA。

### 7.3.9 X 射线管的焦点

#### 7.3.9.1 焦点狭缝射线照相

7.3.9.1.1 焦点狭缝射线照相采用狭缝照相机拍摄，照相机狭缝光阑尺寸如图 4 所示。

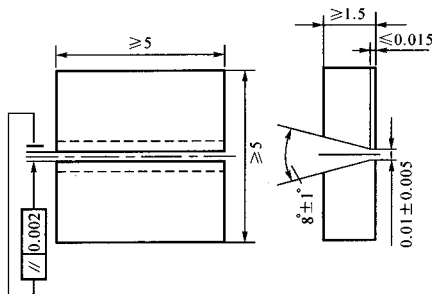


图 4 狭缝光阑的基本尺寸

7.3.9.1.2 狭缝光阑必须用下列材料之一制造。

- a. 钨；
- b. 钽；
- c. 含铂 10% 的金铂合金；
- d. 含铯 10% 的钨铯合金；
- e. 含铱 10% 的铂铱合金。

7.3.9.1.3 焦点狭缝射线照片必须用微粒 X 射线胶片拍摄，不用增感屏。

7.3.9.1.4 狭缝照相机的准直需要基准轴线通过狭缝光阑入射面的中心，与狭缝光阑对称轴线所成的角度小于或等于  $10^{-3}$  rad，如图 5 所示。

7.3.9.1.5 狭缝光阑入射面与焦点的距离必须使实际焦点范围内放大倍率变化不超过  $\pm 5\%$ ，基准面和尺寸如图 6 所示，并按下式计算。

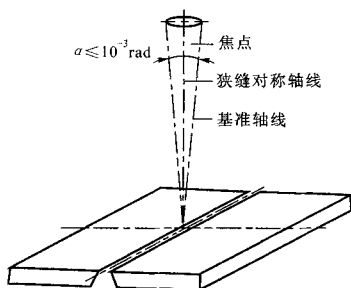


图5 狭缝照相机的准直

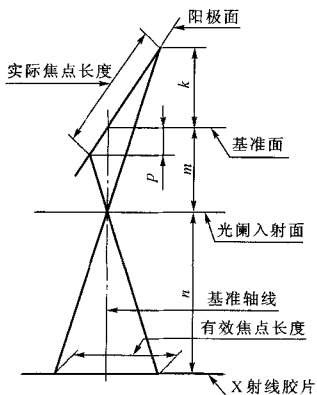


图6 基准面和尺寸

$$\frac{n}{m} = E \quad (11)$$

$$\frac{n}{m+k} \geq 0.95E \quad (12)$$

$$\frac{n}{m-p} \leq 1.05E \quad (13)$$

式中： $E$ ——放大倍率；

$k$ ——基准面至远离光阑实际焦点的边缘的距离，mm；

$p$ ——基准面至离光阑近的实际焦点的边缘距离，mm；

$m$ ——基准面至光阑入射面的距离，mm；



$n$ ——胶片至光阑入射面的距离，mm。

7.3.9.1.6 狭缝光阑的入射面与焦点的距离不小于100mm。

7.3.9.1.7 拍摄焦点狭缝射线照片时，狭缝光阑的方向必须使狭缝的长度对焦点的长与宽的两个方向分别垂直，偏差在 $\pm 0.09\text{rad}$  ( $\pm 5^\circ$ ) 范围内。

7.3.9.1.8 测量焦点的宽度时，狭缝的方向必须与X射线管组件的纵轴平行或与规定的纵轴平行。

7.3.9.1.9 测量焦点的长度时，狭缝的方向必须与7.3.9.1.8条所述的方向垂直。

7.3.9.1.10 胶片必须与基准方向垂直，由狭缝光阑入射面根据放大倍率按表7确定。

表7 焦点狭缝射线照片的放大倍率

焦点标称值 $f$	放大倍率 $E = n/m$
$f \leq 0.4$	$E \geq 3$
$0.5 \leq f \leq 1.0$	$E \geq 2$
$1.1 \leq f$	$E \geq 1$

7.3.9.1.11 除附录B提供的用焦点狭缝射线照相时X射线管的焦点测量条件以外，其他用焦点狭缝射线照相时X射线管的焦点测量条件必须按表8提供的测量条件摄取焦点射线照片。

表8 用焦点狭缝射线照相时测量X射线管的焦点条件

X射线管标称电压 $U$ /kV	管电压	管电流
$U \leq 75$	标称电压	对应于焦点阳极输入功率 的50%管电流
$75 < U \leq 150$	75kV	
$150 < U \leq 200$	50%标称电压	

7.3.9.2 如果检测条件满足不了7.2.10.1条款的要求，可以采用狭缝式实时测焦点方法测量。

7.3.9.3 焦点星卡射线照相

7.3.9.3.1 将星卡和胶片的入射面与射线束中心轴垂直，星卡与焦点及胶片放置位置如图7所示，其距离与放大倍率 $M'$ 的关系见表9。

表9 放大倍率与焦点尺寸的关系

焦点标称尺寸/mm	建议使用的放大倍率 $M'$
0.2~0.3	4
0.4~0.7	3
0.8~1.0	2
1.2~1.5	1.75
1.6~2.0	1.5

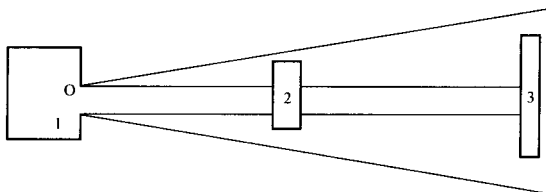


图7 用星卡测量 X 射线管焦点示意图

1—X 射线管的焦点；2—星卡；3—胶片

7.3.9.3.2 除附录 B 提供的用焦点星卡射线照相时 X 射线管的焦点测量条件以外，其他用焦点星卡射线照相时 X 射线管的焦点测量条件是：对于 X 射线机标称电压大于 75kV 时，将管电压调至 75kV；对于 X 射线机标称电压小于或等于 75kV 时，将管电压调至为标称电压；电流均调至为标称电流的一半，电流与时间乘积均为 20mAs ~ 50mAs。

7.3.9.3.3 拍摄的星卡照片必须从两个方向上评价最外层失真区的平均直径尺寸  $Z_w$ （和 X 射线管平行方向）和  $Z_L$ （和 X 射线管垂直方向）如图 8 所示。

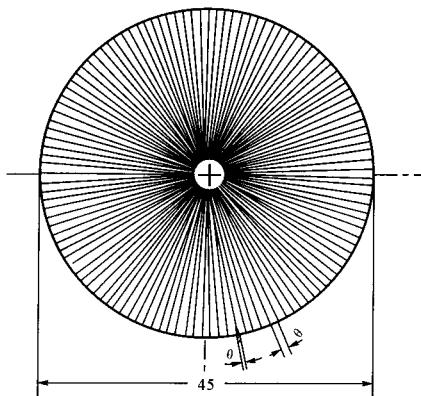


图8 星卡的主要尺寸

测出的星卡焦点尺寸是等效焦点，一般用  $F_{eq}$  表示，单位是毫米。

$$F_{eq} = \frac{Z\theta}{M' - 1} \quad (14)$$

式中： $Z$ ——两个方向上失真区的平均直径  $Z_w$ 、 $Z_L$ ，mm；

$M'$ ——星卡照片上的放大倍率；

$\theta$ ——星卡吸收楔条顶角, rad。对于  $2^\circ$  星卡为  $0.0349\text{rad}$ 。

用  $Z_w$  和  $Z_L$  计算出的焦点尺寸分别为等效焦点的宽度和长度。

### 7.3.10 加载时间

7.3.10.1 将时间表或电流时间积表的探测器置于 X 射线照射野中心, 射线束与探测器截面垂直。

7.3.10.2 选常用的五个测量点, 每个点至少重复测量 3 次, 取其平均值, 用相对偏差  $E_T$  表示加载时间的准确度, 如式 (15):

$$E_T = \frac{T_i - \bar{T}_0}{\bar{T}_0} \times 100\% \quad (15)$$

或

$$E_{(A \cdot T)} = \frac{(A \cdot T)_i - \overline{(A \cdot T)}_{i0}}{\overline{(A \cdot T)}_{i0}} \times 100\% \quad (16)$$

式中:  $T_i$ ——控制台上 X 射线管时间的标称值, ms;

$\bar{T}_0$ ——测量的 X 射线管时间的实际值, ms;

$(A \cdot T)_i$ ——控制台上 X 射线管电流时间积的标称值, mA·s;

$(A \cdot T)_{i0}$ ——测量的 X 射线管电流时间积的实际值, mA·s。

## 7.4 检定结果的处理

7.4.1 按本规程的规定和要求, 检定合格的医用诊断 X 射线辐射源发给检定证书, 检定不合格的发给检定结果通知书。

7.4.2 检定证书内页格式见附录 A。检定不合格通知书中应注明不合格项目。

## 7.5 检定周期

医用诊断 X 射线辐射源的检定周期一般不超过 1 年。经调试、修理后都必须按首次检定项目进行检定。

## 附录 A

## 检定证书和检定结果通知书（内页）格式

## A.1 检定证书（内页）格式

## 一、检定条件

温度：                      气压：

所使用的诊断水平剂量计的型号：

## 二、依据的计量技术法规

## 三、检定结果

## 1 辐射输出的空气比释动能率

诊断 X 机的条件： _____ kV    _____ mA
测量示值：
空气比释动能率 $K =$ _____

## 2 辐射输出的质

诊断 X 机的条件： _____ kV    _____ mAs
测量示值（无吸收片）：
测量示值（有吸收片）：
半价层 $HVL =$ _____

## 3 辐射输出的重复性

诊断 X 机的条件： _____ kV    _____ mAs
测量示值：
重复性 $V =$ _____

## 4 辐射输出的线性

诊断 X 机的条件： _____ kV    _____ mAs 与 _____ mAs
测量示值：
线性 $L =$ _____

## 5 分辨力

图像增强器输入尺寸/mm	分辨力/Lp·cm <sup>-1</sup>
350	
310	
230	
150	

## 6 辐射野与光野的一致性

—光野横轴测量值:	
—光野纵轴测量值:	
二光野横轴测量值:	
二光野纵轴测量值:	
$ a_1  +  a_2  =$	$ b_1  +  b_2  =$

## 7 X 射线管的电压

管电压的标称值 $V_i$ /kV	管电压的测量值 $V_0$ /kV	相对偏差 $E_v$ /%

## 8 X 射线管的电流

管电流的标称值 $I_i$ /mA	管电流的测量值 $I_0$ /mA	相对偏差 $E_i$ /%

## 9 X 射线管的焦点

## 9.1 狭缝法测量

狭缝法测量的条件: _____ kV _____ mAs
测量示值:
有效焦点尺寸:

## 9.2 星卡法测量

星卡法测量的条件：_____ kV _____ mAs
测量示值：
有效焦点尺寸：

## 10 加载时间

管时间的标称值 $T_i$ /mA	管时间的测量值 $T_0$ /mA	相对偏差 $E_T$ /%

## 四、测量值的扩展不确定度

## A.2 检定结果通知书（内页）格式

要求同 A.1，指出不合格项目。

## 附录 B

各种 X 射线管的型号和有关技术参数

X 射线管的 型 号 (kV、kW、 mA 等)	高压发生器 型 号 (单或双峰 或 6 或 12 峰)	标称焦点尺寸				X 射线管 型 号	X 射线管的 固有滤过
		测量 X 射线管的焦点尺寸条件					
125kV S: L: 60 112 kW kW	3 相 12 峰	0.6mm		1.2mm		G1528Bi	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 400mA	75kV 250mA	75kV 630mA	75kV 500mA		
125kV S: L: 15 57 kW kW	3 相 12 峰	0.3mm		0.8mm		G1593Bi	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 100mA	75kV 63mA	75kV 320mA	75kV 250mA		
125kV S: L: 15 85 kW kW	3 相 12 峰	0.3mm		1.0mm		0.3/1J327C	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 100mA	75kV 63mA	75kV 500mA	75kV 400mA		
125kV S: L: 47 85 kW kW	3 相 12 峰	0.6mm		1.0mm		0.6/1J327C	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 320mA	75kV 200mA	75kV 500mA	75kV 400mA		
125kV S: L: 44 85 kW kW	3 相 12 峰	0.6mm		1.0mm		0.6/1J326C	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 300mA	75kV 200mA	75kV 500mA	75kV 400mA		
125kV S <sub>r</sub> : S <sub>i</sub> : L: 10 10 52 kW kW kW	3 相 12 峰	0.2mm (R 或 L)		0.8mm		0.2T/0.8JG346C	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 63mA	75kV 40mA	75kV 320mA	75kV 200mA		
100kV S: L: 36 86.5 kW kW	3 相 12 峰	0.5mm		1.0mm		0.5/1WP36AK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 240mA	75kV 160mA	75kV 500mA	75kV 400mA		
150kV S: L: 37 85 kW kW	3 相 12 峰	0.6mm		1.2mm		0.6/1.2P38DE	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 250mA	75kV 160mA	75kV 500mA	75kV 320mA		

表 (续)

X射线管的 型号 (kV、kW、 mA等)	高压发生器 型号 (单或双峰 或6或12峰)	标称焦点尺寸				X射线管 型号	X射线管的 固有滤过
		测量X射线管的焦点尺寸条件					
150kV S: L: 19 48 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		0.6/1.2P18DE	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 125mA	75kV 80mA	75kV 80mA	75kV 200mA		
150kV S: L: 6 53.6 kW kW	3相12峰	0.2mm		0.8mm		0.3/0.8P38C	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 40mA	75kV 25mA	75kV 320mA	75kV 200mA		
150kV S: L: 48 93.1 kW kW	3相12峰	1.0mm		2.0mm		1/2P33D	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 250mA	75kV 200mA	75kV 500mA	75kV 400mA		
150kV S: L: 64.5 117.7 kW kW	3相12峰	1.0mm		2.0mm		1/2P38D	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 400mA	75kV 250mA	75kV 630mA	75kV 500mA		
125kV S: L: 35 68.5 kW kW	3相12峰	1.0mm		2.0mm		1/2P18DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 250mA	75kV 125mA	75kV 400mA	75kV 250mA		
125kV S: L: 27.5 64 kW kW	3相12峰	1.0mm		2.0mm		1/2P13DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 160mA	75kV 100mA	75kV 320mA	75kV 250mA		
125kV S: L: 13.2 46.2 kW kW	3相12峰	0.5mm		1.0mm		0.5/1P33C	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 80mA	75kV 50mA	75kV 250mA	75kV 160mA		
125kV S: L: 7.2 25 kW kW	3相12峰	0.5mm		1.0mm		0.5/1P13C	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 50mA	75kV 32mA	75kV 160mA	75kV 100mA		
125kV S: L: 7.3 37 kW kW	3相12峰	0.5mm		1.5mm		0.5/1.5U18BN	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 40mA	75kV 32mA	75kV 200mA	75kV 160mA		



表(续)

X射线管的 型号 (kV、kW、 mA等)	高压发生器 型号 (单或双峰 或6或12峰)	标称焦点尺寸				X射线管 型号	X射线管的 固有滤过		
		测量X射线管的焦点尺寸条件							
125kV S: L: 7.3 37 kW kW	3相12峰	0.5mm		1.5mm		0.5/1.5U18CN	2.5mm Al		
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				
		75kV 40mA	75kV 32mA	75kV 200mA	75kV 160mA				
125kV S: L: 19 41 kW kW	3相12峰	1.0mm		2.0mm		1/2U13BN	2.5mm Al		
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				
		75kV 125mA	75kV 80mA	75kV 250mA	75kV 160mA				
125kV S: L: 19 41 kW kW	3相12峰	1.0mm		2.0mm		1/2U13CN	2.5mm Al		
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				
		75kV 125mA	75kV 80mA	75kV 250mA	75kV 160mA				
125kV L: 26 kW	单相双峰	-		1.2mm		1.2UG13CN	2.5mm Al		
				狭缝法	星卡法				
				75kV 250mA	75kV 250mA				
125kV S: L: 40 96 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		G292	2.5mm Al		
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				
		75kV 250mA	75kV 250mA	75kV 630mA	75kV 630mA				
125kV S: L: 40 100 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		G1092	2.5mm Al		
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				
		75kV 250mA	75kV 250mA	75kV 630mA	75kV 630mA				
150kV S: L: 28 55 kW kW	3相12峰	0.4mm		0.7mm		0.4/0.7JG326D	2.5mm Al		
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				
		75kV 160mA	75kV 160mA	75kV 320mA	75kV 320mA				
125kV S: M: L: 85 47 15 kW kW kW	3相12峰	1.0mm		0.6mm		1.0mm		0.3/0.6/1J327C	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 100mA	75kV 100mA	75kV 320mA	75kV 320mA	75kV 500mA	75kV 500mA		
125kV S: L: 60 112 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.0mm		0.6/1J317C	2.5mm Al		
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				
		75kV 400mA	75kV 400mA	75kV 630mA	75kV 630mA				

表 (续)

X射线管的 型 号 (kV、kW、 mA等)	高压发生器 型 号 (单或双峰 或6或12峰)	标称焦点尺寸				X射线管 型 号	X射线管的 固有滤过
		测量 X 射线管的焦点尺寸条件					
125kV S: L: 10 85 kW kW	3相12峰	0.2mm		1.0mm		0.2/1J326C	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 63mA	75kV 63mA	75kV 500mA	75kV 500mA		
150kV S: L: 11 54 kW kW	3相12峰	0.3mm		0.8mm		0.3/0.8P324DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 80mA	75kV 80mA	75kV 320mA	75kV 320mA		
125kV S: L: 6 53.5 kW kW	3相12峰	0.2mm		0.8mm		0.2/0.8P39CK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 40mA	75kV 320mA	75kV 40mA	75kV 320mA		
150kV S: L: 38 82 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		0.6/1.2P324DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 200mA	75kV 200mA	75kV 400mA	75kV 400mA		
150kV S: L: 24 65 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		0.6/1.2P364DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 160mA	75kV 125mA	75kV 400mA	75kV 400mA		
150kV S: L: 12.7 34.3 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		0.6/1.2P164DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 63mA	75kV 63mA	75kV 200mA	75kV 200mA		
150kV S: L: 11 54 kW kW	3相12峰	0.3mm		0.8mm		0.3/0.8P323DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 80mA	75kV 63mA	75kV 320mA	75kV 320mA		
150kV S: 46 kW	3相12峰	0.8mm		-		0.8P323DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	-	-		
		75kV 300mA	75kV 300mA	-	-		
150kV S: L: 38 92 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		0.6/1.2P323DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 200mA	75kV 200mA	75kV 400mA	75kV 400mA		

表 (续)

X射线管的 型号 (kV、kW、 mA等)	高压发生器 型号 (单或双峰 或6或12峰)	标称焦点尺寸				X射线管 型号	X射线管的 固有滤过
		测量X射线管的焦点尺寸条件					
150kV S: L: 24 65 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		0.6/1.2P33DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 80mA	75kV 80mA	75kV 250mA	75kV 250mA		
125kV S: L: 12.5 34.5 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		0.6/1.2P13DK	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 160mA	75kV 160mA	75kV 400mA	75kV 400mA		
125kV S: 21.2 kW	单相双峰	0.6mm		-		0.6PG18B	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	-	-		
		75kV 125mA	75kV 125mA	-	-		
125kV S: 15.6 kW	单相双峰	0.7mm		-		0.7U163CS	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	-	-		
		75kV 100mA	75kV 100mA	-	-		
125kV S: 15.6 kW	单相双峰	0.7mm		-		0.7U161CS	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	-	-		
		75kV 100mA	75kV 100mA	-	-		
100kV S: L: 20 40 kW kW	单相双峰	1.0mm		2.0mm		XD51— 20.40/100	1.0mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 30mA	75kV 30mA	75kV 100mA	75kV 100mA		
125kV S: L: 20 40 kW kW	单相双峰	1.0mm		2.0mm		XD51— 20.40/125	1.0mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 50mA	75kV 50mA	75kV 200mA	75kV 200mA		
125kV S: L: 30 50 kW kW	单相双峰	1.0mm		2.0mm		XD52— 30.50/125	1.0mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 100mA	75kV 100mA	75kV 300mA	75kV 300mA		
150kV S: L: 25 70 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		DRX—3724HD	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 170mA	75kV 170mA	75kV 480mA	75kV 480mA		

表 (续)

X射线管的 型号 (kV、kW、 mA等)	高压发生器 型号 (单或双峰 或6或12峰)	标称焦点尺寸				X射线管 型号	X射线管的 固有滤过		
		测量X射线管的焦点尺寸条件							
150kV S: L: 22.5 47 kW kW	3相12峰	1.0mm		2.0mm		DRX—1603HD	2.5mm Al		
		狭缝法 75kV 125mA	星卡法 75kV 125mA	狭缝法 75kV 260mA	星卡法 75kV 260mA				
150kV S: L: 22 40 kW kW	3相12峰	0.4mm		0.6mm		DRX—6645D	2.5mm Al		
		狭缝法 75kV 130mA	星卡法 75kV 130mA	狭缝法 75kV 260mA	星卡法 75kV 260mA				
150kV S: M: L: 20 49 98 kW kW kW	3相12峰	0.3mm		0.8mm	1.0mm		DRX—T7345 HD—H	2.5mm Al	
		狭缝法 75kV 100mA	星卡法 75kV 100mA	狭缝法 75kV 320mA	星卡法 75kV 320mA	狭缝法 75kV 500mA			星卡法 75kV 500mA
		狭缝法 75kV 100mA	星卡法 75kV 100mA	狭缝法 75kV 320mA	星卡法 75kV 320mA	狭缝法 75kV 500mA			星卡法 75kV 500mA
125kV S: M: L: 17 48 100 kW kW kW	3相12峰	0.3mm		0.6mm	1.0mm		DRX—T7345 GDSW	2.5mm Al	
		狭缝法 75kV 100mA	星卡法 75kV 100mA	狭缝法 75kV 320mA	星卡法 75kV 320mA	狭缝法 75kV 500mA			星卡法 75kV 500mA
		狭缝法 75kV 100mA	星卡法 75kV 100mA	狭缝法 75kV 320mA	星卡法 75kV 320mA	狭缝法 75kV 500mA			星卡法 75kV 500mA
125kV S: M: L: 16 57 112 kW kW kW	3相12峰	0.3mm		0.6mm	1.0mm		DRX—T7235 GDS	2.5mm Al	
		狭缝法 75kV 100mA	星卡法 75kV 100mA	狭缝法 75kV 350mA	星卡法 75kV 350mA	狭缝法 75kV 600mA			星卡法 75kV 600mA
		狭缝法 75kV 100mA	星卡法 75kV 100mA	狭缝法 75kV 350mA	星卡法 75kV 350mA	狭缝法 75kV 600mA			星卡法 75kV 600mA
125kV S: M: L: 20 49 98 kW kW kW	3相12峰	0.3mm		0.6mm	1.0mm		DRX—T7445 GDS	2.5mm Al	
		狭缝法 75kV 100mA	星卡法 75kV 100mA	狭缝法 75kV 320mA	星卡法 75kV 320mA	狭缝法 75kV 500mA			星卡法 75kV 500mA
		狭缝法 75kV 100mA	星卡法 75kV 100mA	狭缝法 75kV 320mA	星卡法 75kV 320mA	狭缝法 75kV 500mA			星卡法 75kV 500mA
150kV S: L: 40 96 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		DXB—0324CS	2.5mm Al		
		狭缝法 75kV 270mA	星卡法 75kV 270mA	狭缝法 75kV 320mA	星卡法 75kV 320mA				
		狭缝法 75kV 270mA	星卡法 75kV 270mA	狭缝法 75kV 320mA	星卡法 75kV 320mA				
150kV S: L: 28 54 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.0mm		DXB—0434CS	2.5mm Al		
		狭缝法 75kV 190mA	星卡法 75kV 190mA	狭缝法 75kV 360mA	星卡法 75kV 360mA				
		狭缝法 75kV 270mA	星卡法 75kV 270mA	狭缝法 75kV 640mA	星卡法 75kV 640mA				
150kV S: L: 40 96 kW kW	3相12峰	0.6mm		1.2mm		DXB—0624CH	2.5mm Al		
		狭缝法 75kV 270mA	星卡法 75kV 270mA	狭缝法 75kV 640mA	星卡法 75kV 640mA				
		狭缝法 75kV 270mA	星卡法 75kV 270mA	狭缝法 75kV 640mA	星卡法 75kV 640mA				

表 (续)

X射线管的 型号 (kV、kW、 mA等)	高压发生器 型号 (单或双峰 或6或12峰)	标称焦点尺寸				X射线管 型号	X射线管的 固有滤过		
		测量X射线管的焦点尺寸条件							
125kV S: M: L: 20 49 98 kW kW kW	3相12峰	0.4mm		0.6mm		1.0mm		DXB—G14345	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV	75kV	75kV	75kV	75kV	75kV		
		160mA	160mA	300mA	300mA	480mA	480mA		
125kV S: M: L: 14 45 82 kW kW kW	3相12峰	0.3mm		0.6mm		1.0mm		G2090 (TR)	2.5mm Al
		狭缝法	狭缝法	狭缝法	狭缝法	狭缝法	狭缝法		
		75kV	75kV	75kV	75kV	75kV	75kV		
125kV S: M: L: 18 60 112 kW kW kW	3相12峰	0.3mm		0.6mm		1.0mm		G1582TRI—B	2.5mm Al
		狭缝法	狭缝法	狭缝法	狭缝法	狭缝法	狭缝法		
		75kV	75kV	75kV	75kV	75kV	75kV		
125kV S: M: L: 18 60 112 kW kW kW	3相12峰	0.3mm		0.8mm		1.2mm		G1591 (TR)	2.5mm Al
		狭缝法	狭缝法	狭缝法	狭缝法	狭缝法	狭缝法		
		75kV	75kV	75kV	75kV	75kV	75kV		
150kV S: L: 19 39 kW kW	单相双峰	1.0mm		2.0mm		U—6CE— 55TB		2.5mm Al	
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				狭缝法
		75kV	75kV	75kV	75kV	75kV	75kV		
		100mA	100mA	250mA	250mA	250mA	250mA		
150kV S: L: 3.2 36 kW kW	单相双峰	0.3mm		1.0mm		U—6CC— 210TLB		2.5mm Al	
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				狭缝法
		75kV	75kV	75kV	75kV	75kV	75kV		
		20mA	20mA	240mA	200mA	240mA	200mA		
150kV S: L: 18 48 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.6mm		1.2mm		U—6GC— 31E		2.5mm Al	
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				狭缝法
		75kV	75kV	75kV	75kV	75kV	75kV		
		150mA	160mA	350mA	320mA	350mA	320mA		
150kV S: L: 38 89 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.6mm		1.2mm		UH—6GC— 31E		2.5mm Al	
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				狭缝法
		75kV	75kV	75kV	75kV	75kV	75kV		
		250mA	250mA	500mA	500mA	500mA	500mA		
150kV S: L: 24 64 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.6mm		1.2mm		UH—6GE— 31E		2.5mm Al	
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				狭缝法
		75kV	75kV	75kV	75kV	75kV	75kV		
		160mA	160mA	420mA	400mA	420mA	400mA		

表 (续)

X射线管的 型号 (kV、kW、 mA等)	高压发生器 型号 (单或双峰 或6或12峰)	标称焦点尺寸				X射线管 型号	X射线管的 固有滤过
		测量X射线管的焦点尺寸条件					
150kV S: L: 11 50 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.3mm		0.7mm		UH—6FC— 207E	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 60mA	75kV 60mA	75kV 300mA	75kV 300mA		
150kV S: L: 25 50 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.4mm		0.7mm		UH—6FC— 307E	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 160mA	75kV 160mA	75kV 300mA	75kV 320mA		
150kV S: L: 25 50 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.4mm		0.7mm		UH—6PC— 307E	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 160mA	75kV 160mA	75kV 300mA	75kV 320mA		
150kV S: L: 25 50 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.4mm		0.7mm		UH—6QC— 307EY	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 160mA	75kV 160mA	75kV 300mA	75kV 320mA		
150kV S: L: 25 50 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.4mm		0.7mm		UH—6RC— 307EY	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 160mA	75kV 160mA	75kV 300mA	75kV 320mA		
150kV S: L: 6.2 26 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.3mm		0.7mm		U—6GC— 207E	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 40mA	75kV 40mA	75kV 170mA	75kV 160mA		
150kV S: L: 40 100 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.6mm		1.2mm		UH—6PC— 31E	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 250mA	75kV 250mA	75kV 500mA	75kV 500mA		
150kV S: L: 40 102 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.6mm		1.2mm		UH—6RC— 31EY	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 250mA	75kV 250mA	75kV 500mA	75kV 500mA		
150kV S: L: 46 82 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.65mm		1.0mm		UH—6GC410T、 UH—6GC410TL	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 300mA	75kV 320mA	75kV 500mA	75kV 320mA		

表 (续)

X射线管的 型号 (kV、kW、 mA等)	高压发生器 型号 (单或双峰 或6或12峰)	标称焦点尺寸						X射线管 型号	X射线管的 固有滤过
		测量X射线管的焦点尺寸条件							
150kV S: L: 14 41 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.6mm		1.2mm				U—6AC— 31TL	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				
		75kV 100mA	75kV 100mA	75kV 300mA	75kV 320mA				
150kV S: L: 40 100 kW kW	3相12峰 或逆变式	0.6mm		1.2mm				UH—6FC— 31E	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法				
		75kV 250mA	75kV 250mA	75kV 500mA	75kV 500mA				
150kV S: M: L: 17 50 100 kW kW kW	定电压 逆变式	0.3mm		0.6mm		1.0mm		UKM—5TC— 231VY	2.5mm Al
		狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法	狭缝法	星卡法		
		75kV 100mA	75kV 100mA	75kV 300mA	75kV 320mA	75kV 600mA	75kV 630mA		
125kV  1.0 $\mu$ F	滤线控制 电容式	1.0mm						UG—5ME—01TB (Sirius 125MP)	2.5mm Al
		狭缝法 75kV 180mA			星卡法 75kV 180mA				
125kV  23kW	定电压 逆变式	0.6mm						R—5AB206 (Sirius Power/C)	3.2mm Al
		星卡法 75kV 100mA							
125kV  18kW	定电压 逆变式	0.6mm						R—5CE30 (Sirius 130HP)	2.5mm Al
		星卡法 75kV 156mA							
150kV  20kW	定电压 逆变式	1.0mm						R—6CE53A (DHM—152TH)	2.5mm Al
		星卡法 75kV 180mA							