

## 侧窗荧光分析 X 射线管

## 1 范围

本标准规定了侧窗荧光分析 X 射线管的型号规格、外形尺寸、技术要求、试验方法和检验规则等。

本标准适用于侧窗荧光分析 Y 射线管(本文以下简称荧光管),端窗荧光管亦可参照使用。

## 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 191—1990 包装储运图示标志

GB/IT 15461—1995 仪器仪表包装通用技术条件

JB/T 8764—1998 工业探伤使用 X 射线管通用技术条件

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

## 3 产品分类

## 3.1 型号规格

荧光管的型号规格如表 1。

表 1

型号	规格	说明
XY1-1/50(60)	1 千瓦系列	如有特殊规格制造厂与用户协商解决,并参照本标准执行。
XY2-2/60(100)	2 千瓦系列	
XY3-3/60(100)	3 千瓦系列	

## 3.2 型号编制方法

荧光管的型号主要由特征代号和规格代号两个基本部分组成,特征代号主要反映产品分类,用汉语拼音字母表示。规格代号主要反映产品参数规格,用阿拉伯数字表示,型号编制说明举例如下,编制方法见表 2。

## 3.3 外形尺寸

荧光管的外形尺寸除非在产品中有规定,一般应符合图 1、图 2 的规定:

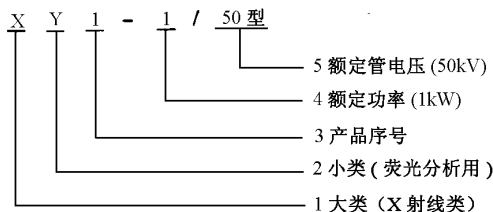


表 2

型号构成	第 1 部分	第 2 部分	第 3 部分	第 4 部分	第 5 部分
分类形式	大类 X 射线类	小类 荧火分析	产品序号	表示额定功率	表示额定管电压
表示方法	用字母 X 表示	用字母 Y 表示	用阿拉伯数字表示	(kW)	(kV)

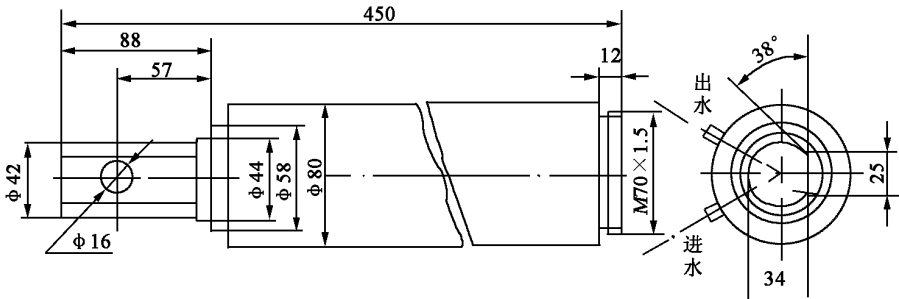


图 1 1kW 系荧火管安装尺寸图

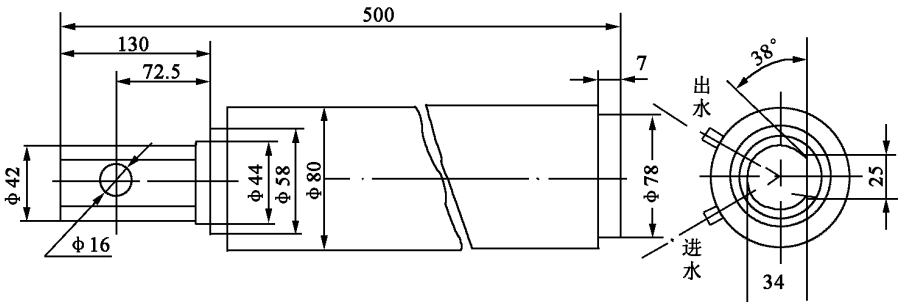


图 2 2kW,3kW 系荧火管安装尺寸图

#### 4 技术要求

4.1 荧火管应符合本标准规定,并按照规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.2 正常工作条件:

a) 环境温度为  $2^{\circ}\text{C} \pm 40^{\circ}\text{C}$ ; b) 空气相对湿度不大于 85%; c) 海拔高度不超过 1000 m (超过 1000 m 用户可与制造厂协商解决); d) 电源约频率为 50 Hz, 电源电压波动应不超过规定输入值的  $\pm 10\%$ ; e) 负载绕组有效串联阻抗不低于  $50000\Omega$ 。

4.3 使用性能

4.3.1 荧火管的灯丝特性: 荧火管的灯丝电流、灯丝电压应符合具体产品标准中的补充规定。当灯丝电流为额定值时, 灯丝电压变化范围不超过规定值的  $\pm 10\%$ 。

4.3.2 荧火管的功率、管电压、最大管电流应符合表 3 规定。

4.3.3 荧火管的发射特性: 当管电压为 20 kV, 灯丝电流为规定值时, 管电流应符合下列要求:

1 kW 系列  $I_a \geq 30 \text{ mA}$

2 kW 系列  $I_a \geq 40 \text{ mA}$

3 kW 系列  $I_a \geq 80 \text{ mA}$

4.3.4 荧火管工作容量应符合图 3~图 5 的规定。

4.3.5 荧火管杂质谱线应符合下列要求

靶面杂质谱线强度(1杂) 比值小于表 4 的列数值  
靶材特征谱线强度(1靶)

表 3

型 号	靶材种类	功率(kW)	管电压(kV)	最大管电流(kA)
XY1-1/50(60)	Pt、W、Mo、Rh、Cr	1	50	30
XY2-2/60(100)	Pt、W、Mo、Rh、Cr	2	60	40
XY3-3/60(100)	Pt、W、Mo、Rh、Cr	3	100	80

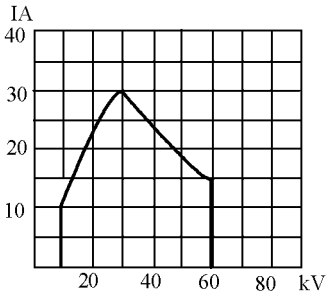


图 3 1kW 系列工作区域图

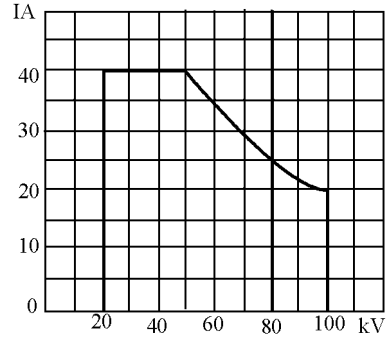


图 4 2kW 系列工作区域图

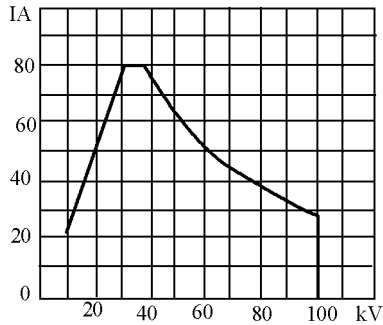


图 5 3kW 系列工作区域图

表 4

1 靶	1 杂									
	W	L $\beta$	Ag	K $\alpha$	Mo	K $\alpha$	Ca	K $\alpha$	Fe	K $\alpha$
	1 杂/1 靶									
Pt	L $\beta$	0.10	0.01	0.01	0.01	0.20	0.01			
W	L $\beta$	—	0.01	0.01	0.01	0.20	0.01			
Mo	K $\alpha$	0.01	0.01	—	0.10	0.01				
Rh	K $\alpha$	0.01	0.01	0.01	0.10	0.01				
Cr	K $\alpha$	0.01	0.01	0.01	0.10	0.01				

4.3.6 荧光管的焦点形状应规整,焦点尺寸应符合具体产品标准中的补充规定,焦点尺寸误差小于+30%。

4.3.6 荧光管的窗口材料为铍,铍窗有效面积不小于  $\Phi 13\text{mm}$ ,铍窗厚度符合表 5 规定。

表 5

靶 材	镀窗厚度
W、Mo、Rh、Rt	$\leq 1.5$
Cr	$\leq 0.5$

4.3.8 荧光管的靶面角度为  $26^\circ$ ，X 射线辐射圆锥角不小于  $50^\circ$ ，在其范围内 X 射线辐射强度应均匀，相对黑度差不大于 0.4。

4.3.9 荧光管在额定负荷下连续工作 30min，不应有放电等异常现象。

#### 4.4 可靠性要求

4.4.1 荧光管的寿命即累计工作时限不少于 500h，在工作时限内杂质谱线强度不应超过表 4 所规定的数值的 100%。

4.4.2 荧光管油密封应良好，没有漏油渗油现象，油的耐压应大于 4.5 kV/2.5 mm。

4.4.3 荧光管为阳极接地水冷，水密封良好，没有漏水渗水现象，水流必需畅通，水流量符合表 6 规定时，应能正常工作。

表 6

型 号	水流量(L/min)	水质要求
XY1-1/50(60)	$\geq 3$	纯水或蒸馏水
XY2-2/60(100)		
XY3-3/60(100)	$\geq 4$	

4.4.4 荧光管经高温  $60^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，低温  $-40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  试验后电参数应符合本标准规定。

4.4.5 荧光管应有足够的机械强度，在加速度  $39.2\text{m/s}^2$ ，频率为 40 次/min 连续冲击 500 次试验后荧光管的外形结构和电参数均应符合本标准规定。

#### 4.5 外观质量要求

4.5.1 荧光管与荧光光谱仪的安装密封面的粗糙度要求不低于  $\sqrt{1.6}$ ，并不得有任何磕碰。

4.5.2 荧光管的阳极冷却装置必须采用耐腐蚀材料，管外部件应有防腐镀层、漆层、有关标志要齐全、正确。

4.5.3 表面镀层应牢固，不应有脱落、起皮现象。

4.5.4 表面漆层应色泽均匀、光滑平整，不应有明显划伤和脱落现象。

4.5.5 在用户遵守荧光管的保管使用、维护和运输规则条件下，在寿命期限内，从制造厂发货日期起 12 个月内，因产品质量不良而发生损坏或不能正常工作时，制造厂应负责更换，以补足寿命期。

## 5 试验方法

### 5.1 试验条件

5.1.1 正常工作条件符合本标准 4.2。

5.1.2 电源为 50Hz 交流电路供电的变压器，当负载从零增加到最大值时，电源电压的变化不大于  $\pm 1\%$ 。

### 5.2 试验用主要仪器仪表和器具

a) 测量灯丝用的电压表、电流表的精度不低于 0.5 级，其他电表精度不低于 1.5 级。

b) 误差不超过  $\pm 10\%$  的伦琴计。

- c) 黑度计或测微光度计, 强光可调阅片灯。
- d) 荧光管测试台。
- e) 调压器 (5kW)。
- f) 焦点测试装置及工业 X 光胶片。
- g) 10mm 厚有机玻璃样品。
- h) 冲击试验台。
- i) 恒温箱。
- j) 低温箱。

#### 5.3 4.3.1 灯丝特性试验方法:

试验线路如图 6。

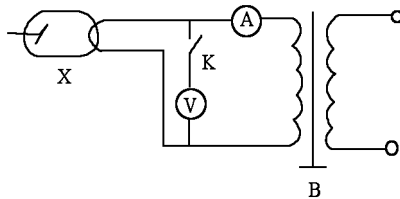


图 6 灯丝特性试验线路图

X-待测荧光管;K-开关;A-电流表;V-电压表;B-灯丝变

压器将阳极端开路分别测定灯丝电压、灯丝电流

#### 5.4 4.3.2, 4.3.9 的试验方法:

将荧光管装在测试台上, 按规定的工作规程, 将管电压、管电流调至额定值, 并在额定负荷下连续工作 30min。

#### 5.5 4.3.3 和 4.3.4 的试验方法:

a) 将荧光管在测试台上, 按规定的工作规程, 将灯丝电流、管电压调至规定值时, 管电流应符合本标准规定。

b) 在上述线路中, 分别调整管电压和管电流, 在规定的工作区域内, 荧光均应稳定可靠工作。

#### 5.6 4.3.5 的试验方法:

用 10mm 厚的有机玻璃作样品, 选定电压为 50kV, 电流为 10mA, 在 X 射线荧光光谱仪上, 在  $2\theta = 5^\circ \sim 90^\circ$  范围内测定 X 射线谱, 算出 1 杂/1 靶, 应符合表 4 中规定。

#### 5.7 4.3.6 的试验方法:

在焦点测试装置上, 用针孔摄影法拍摄荧光管的焦点影像, 用放大倍数去除测得焦点的长度和宽度值, 所得的长度值再乘以系数 0.7 即得出实际焦点尺寸, 误差范围应符合本标准规定。

焦点尺寸测定方法按 JB/T 8764 附录 A 中规定。

#### 5.8 4.3.8 条的试验方法:

辐射圆锥角测定按 JB/T 8764 中 5.9 进行。

辐射场强均匀性试验: 将 X 光胶片放在距荧光管焦点的 600mm 处曝光, 拍片黑度控制在 1.2~1.5, 本底不超过 0.2, 测量黑度差, 应符合本标准规定。

#### 5.9 4.4.1 寿命试验方法:

用累计荧光管的工作时数测定单独荧光管的寿命, 当单独管杂质谱线强度超过表 3 中规定值的 100% 时, 该管寿命便算结束。

试验结果按公式(1)计算:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{nT} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:  $T_i$ ——单独荧光管寿命(小时数);

$n$ ——被测荧光管的数量( $n \leq 3$ );

$T$ ——荧光管规定的寿命。

按公式(1)计算的结果应不小于 95%, 所试验的荧光管有一支少于 300h, 则寿命试验不合格。寿命试验允许在用户装置上进行。

5.10 4.4.2 油密封试验方法:

将荧光管放入  $60^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  的恒温箱内放置 1h 后取出, 应无漏油渗油现象。

5.11 4.4.3 水密封试验方法:

将 0.5MPa 压力的水源接入荧光管, 当水流量符合表 6 要求时, 应无漏水渗水现象。

5.12 4.4.4 高低温试验方法:

a) 高温试验: 荧光管在湿度为  $60^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  的恒温箱内放置 2h;

b) 低温试验: 荧光管在温度为  $-40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  的低温箱内放置 2h,

试验时温度应缓慢上升和下降, 每经一种试验后, 应在室温下静置 2h。

5.13 4.4.5 的试验方法:

将荧光管刚性地固定在冲击试验台上, 分别放置在水平和垂直(阳极在下)两个位置上进行。

5.14 荧光管的外形尺寸、外观质量要求按常规用计量仪器和目测法进行。

## 6 检测规则

6.1 凡出厂的荧光管必须经质量检验部门、按出厂检验项目合格方能出厂, 并附有证明产品质量合格文件。

6.2 出厂检验项目按本标准 3.1、3.3、4.3.3、4.3.2、4.3.4、4.3.6、4.3.9, 4.5.1~4.5.4 进行。

6.3 凡属下列情况之一者, 应按本标准进行型式检验。

a) 试制的新产品(包括老产品转厂);

b) 当产品的设计、工艺或所使用的材料改变引起产品性能改变时;

c) 不经常生产的产品再次生产时;

d) 对成批大量生产的产品进行定期抽查, 一般为一年一次;

e) 同类产品质量评比或质量等级评定时。

6.4 型式检验应按本标准的全部出厂检验和标准 4.3.3、4.3.5、4.3.8、4.4.2~4.4.5 进行。

## 7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志: 每只荧光管应在明显的适当位置固定铭牌(标志)其内容包括下列各项:

a) 产品名称;

b) 型号规格;

c) 主要技术参数;

d) 出厂日期及编号;

e) 制造厂名及商标。

### 7.2 包装

7.2.1 荧光管包装应参数 GB/T 15464 中有关规定, 并按用户要求提供包装形式。

7.2.2 包装箱内应有防震措施和防潮措施,并按表7所规定的环境条件考核包装质量。

表7

序号	基本环境条件		
	项目	单位	额定值
1	高温	℃	+55
2	低温		-40
3	相对温度(25℃)	—	95%
4	碰撞	加速度	m/s <sup>2</sup>
		脉冲持续时间	ms
5	自由跌落	mm	50

7.2.3 包装箱外壁的文字和标志应清楚、整齐,而且不应因搬运磨擦或时间较久而模糊不清,其内容包括:

- a) 产品名称、型号;
- b) 收货单位和地址;
- c) 发货单位和地址;
- d) 标有“请勿倒置”、“向上”、“小心轻放”等文字和符号。

7.2.4 包装运输作业标志应符合 GB 191 的有关规定。

7.2.5 包装箱内应附有下列文件:

- a) 装箱单;
- b) 产品合格证;
- c) 产品使用说明书。

7.3 运输:

荧光管运输形式按定货合同要求,运输时应遵守箱外标志的规定。

7.4 贮存:

荧光管贮存地点,空气必须流通,周围不得有腐蚀性气体,环境温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度不大于90%,无强烈震动的场所。