

分析用 X 射线管空白详细规范 (可供认证用)

本空白详细规范适用于分析用 X 射线管(以下简称 X 射线管)。它与 GB 12078(X 射线管总规范》一起使用。它规定了详细规范采用的格式和包括的内容。

空白详细规范首页的说明

空白详细规范首页方括号中的数字标注的位置上应填写下列内容:

详细规范的识别

- [1] 授权起草详细规范的国家标准机构的名称。
- [2] 由 IECQ CMC 给定的国家详细规范的 IEC 符号和编号。
- [3] 国家总规范的编号。
- [4] 国家详细规范的编号、出版日期以及其他必要的资料。

X 射线管的识别

- [5] 管型的简要说明。
- [6] 典型结构和应用方面的资料。
- [7] 外形图或与外形图有关的引证文件。
- [8] 用途。

注:如果所设计的 x 射线管能满足几种用途,则应在详细规范中指明。有关这些用途的要求应同时列出(根据具体情况,这些要求可列在同一份详细规范的不同栏中或不同详细规范中)。

- [9] 供各种管型相互比较的主要性能的参考数据。

国家技术监督局	[1]	共 页	IECQ [2]
质量评定按 GB 12078	[3]		[4]
详细规范 * 型 X 射线管			
1 说明和结构			[5]
管壳材料			[6]
靶 材			
靶 角			
辐射窗			
冷却方式			
2 外形图	[7]	3 用途	[8]
外形图或有关引证文件			
电极接线图		4 质量评定水平	

5 参考数据

〔9〕

按本规范鉴定合格的产品,见有关的合格产品目录

注:本规范中“*”表示应在详细规范中填写的内容。

5.1 机械

安装位置及附件

重量

其他

5.2 环境

温度

湿度

其他

5.3 极限值

	最小	最大	单位
灯丝电流	—	*	A
最高工作管电压	—	*	kV
连续功率	—	*	kW

5.4 光电特性

光电特性见表 1。

表 1

条款	特性	条件	特性值			单位
			最小	标称	最大	
5.4.1	灯丝电压	$I_f = * A$	*	—	*	V
5.4.2	最高工作管电压	$I_a = * mA$	—	—	*	kV
5.4.3	超电压	$I_a = * mA$	—	—	*	kV
5.4.4	连续功率	$U_a = * kV$	—	—	*	kV
5.4.5	光谱纯度	$U_a = * kV, I_a = * mA$	—	—	*	kW
5.4.6	阳极电流稳定性	$U_a = * kV, I_a = * mA$	—	—	*	—
5.4.7	焦点尺寸	$U_a = * kV, I_a = * mA$	*	—	*	mm
5.4.8	X 射线固有滤过(Be)	$U_a = * kV, I_a = * mA$	*			mm

5.5 可选特性

当有需要时,其他(包括表 2 的项目)的试验项目,可作为附加特性在详细规范中规定。

表 2

条款	特性	条件	特性值			单位
			最小	标称	最大	
5.5.1	发射特性	$U_a = * KV, I_f = * A$	*	—	*	mA
5.5.2	X 射线剂量率初始值	$U_a = * kV, I_a = * mA$ $L = * cm$	*	—	—	C/(kgs)
5.5.3	有效射线束角度	$U_a = * kV, I_a = * mA$	*	—	—	度

条款	特性	条件	特性值			单位
			最小	标称	最大	
5.5.4	辐射能通量密度均匀性	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}$ $t = * \text{ s}$	—	—	*	—
5.5.5	冷却系统密封性	见附录 A 中 A2	按规定			

6 标志

7 订货资料

8 有关文件

9 结构相似性

10 安全要求

11 附加资料(非检验用)

12 试验和检验要求

表 3~表 7 中给出了试验条件和检验要求。根据给定管型的要求,所用的试验条件应在详细规范中规定,并与 GB 12078 或 GB 12079《X 射线管光电性能测试方法》相一致。

除非另有规定,所有的引证条文编号应为 GB 12078 或 GB 12079 中相对应的条文编号。

除非 X 射线管设计所限,详细规范应包括下列试验或检验。

鉴定批准试验见表 3。

表 3

检验或试验	引证 GB 12079	试验条件	检验要求				
			最小	最大	单位	<i>n</i>	<i>c</i>
直观检验	GB 12078 第 4.3 条	非工作状态	按规定			*	*
主要尺寸	GB 12078 第 4.4 条	非工作状态	按规定				
灯丝电压	第 3 章	$I_f = * \text{ A}$	*	*	V		
最高工作管电压	第 4 章	$I_a = * \text{ mA}, t = * \text{ s}$	—	*	kV		
超电压	第 6 章	$I_a = * \text{ mA}, t = * \text{ s}$	—	*	kV		
连续功率	第 9 章	$U_a = * \text{ kV}, t = * \text{ s}$	—	*	kW		
光谱纯度	第 14 章	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}$	—	*	—		
阳极电流稳定性	第 8 章	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}$	—	*	—		
焦点尺寸	第 10 章	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}$	*	*	mm		
低温	GB 12078 第 4.7.1 条	按规定	按规定			*	*
高温	GB 12078 第 4.7.2 条	按规定	按规定				
恒定湿热	GB 12078 第 4.7.3 条	按规定	按规定				
温度变化	GB 12078 第 4.7.9 条	按规定	按规定				
振动	GB 12078 第 4.7.5 条	按规定	按规定			*	*
冲击	GB 12078 第 4.7.4 条	按规定	按规定				

注:*n* 为样本大小;*c* 为允许不合格品数。

鉴定批准的可选特性:

需要时,可从表 4 可选特性中挑选试验项目,列入鉴定批准试验中,其中工作耐久性试验,在成批生产开

始时作为鉴定批准的项目。

表 4

检验或试验	引证 GB 12079	试验条件	检验要求				
			最小	最大	单位	<i>n</i>	<i>c</i>
X 射线剂量率初始值	第 12 章	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}, L = * \text{ cm}$	*	—	C/(kgs)	*	*
有效射线束角度	见附录 A 中 A1	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}, t = * \text{ s}$	*	—	度	*	*
辐射能通量 密度均匀性	第 11 章	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}, t = * \text{ s}$	—	*	—	*	*
冷却系统密封性	见附录 A 中 A2	按规定	按规定				
工作耐久性	见附录 A 中 A3	按规定	*	—	h	*	*

质量一致性检验(逐批)见表 5。

表 5

组	分组	检验或试验	引证 GB 12079	试验条件	检验要求				
					最小	最大	单位	IL	AQL
A	A1	直观检验	GB12078 第 4.3 条	非工作状态	按规定			100%	1.5
		主要尺寸	GB12078 第 4.4 条	非工作状态	按规定				
	A2	灯丝电压	第 3 章	$I_f = * \text{ A}$	*	*	V	II	
		最高工作管电压	第 4 章	$I_a = * \text{ mA}, t = * \text{ s}$	—	*	kV		
		超电压	第 6 章	$I_a = * \text{ mA}, t = * \text{ s}$	—	*	kV		
连续功率	第 9 章	$U_a = * \text{ kV}, t = * \text{ s}$	—	*	kW				
B	B	阳极电流稳定性	第 8 章	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}$ $t = * \text{ s}$	—	*	—	S-4	6.5
		焦点尺寸	第 10 章	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}$	*	*	mm		

注:IL 为检查水平(选自 IEC 410);AQL 为合格质量品数(选自 IEC 410)。

质量一致性检查(周期)见表 6。

表 6

组	分组	检验或试验	引证 GB 12078	试验条件	检验要求					
					最小	最大	单位	<i>P</i>	<i>n</i>	<i>c</i>
C	C1	详细尺寸	第 4.4 条	非工作状态	按规定			*	*	*
		光谱纯度	GB 12079 第 14 条	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}$	—	*	—			
	C2	低温	第 4.7.1 条	按规定	按规定			*	*	*
		高温	第 4.7.2 条	按规定	按规定					
		恒定湿热	第 4.7.3 条	按规定	按规定					
		温度变化	第 4.7.3 条	按规定	按规定					
	C3	振动	4.7.5 条	按规定	按规定			*	*	*
冲击		第 4.7.4 条	按规定	按规定						
D	D1	工作耐久性	见附录 A 中 A3	按规定	*	—	h	*	*	*

质量一致性检验(周期)的可选特性:

必要时可从表 7 中选择试验项目,列入质量一致性检验的周期检验。

表 7

检验或试验	引证 GB 12079	试验条件	检验要求					
			最小	最大	单位	P	n	c
X 射线剂量率初始值	第 12 章	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA},$ $L = * \text{ cm}$	*	—	C/(kgs)	*	*	*
有效射线束角度	见附录 A 中 A1	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA}$	*	—	度	*	*	*
辐射能通量 密度均匀性	第 11 章	$U_a = * \text{ kV}, I_a = * \text{ mA},$ $t = * \text{ s}$	—	*	—	*	*	*
冷却系统密封性	见附录 A 中 A2	按规定	按规定			*	*	

注:表 6、表 7 中:P—试验代表周期(月);n—样本大小;c—允许不合格品数。

附录 A

补充的试验方法和要求 (补充件)

A1 有效射线束角度

A1.1 定义

以 X 射线束中心线为对称轴线的有用 X 射线束辐射角度。

A1.2 测试方法

A1.2.1 将与被测管焦点相隔规定距离的胶片垂直于有效 X 射线束中心轴线放置(见图 A1)。

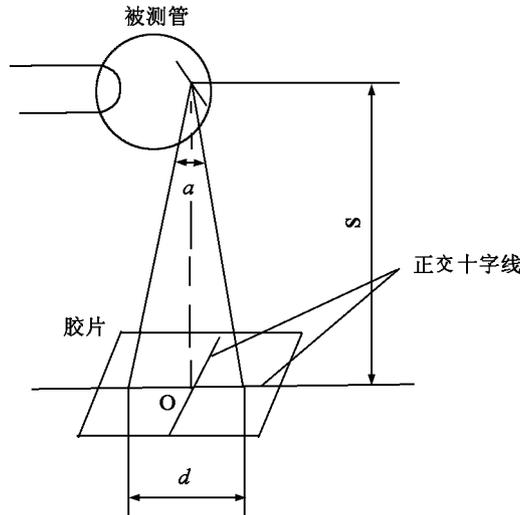


图 A1 测量有效射线束角度示意图

A1.2.2 将十字形金属线放在胶片上,十字形线交点与有效 x 射线束中心轴线重合,十字形线的一条线应与被测管的管轴线垂直。

A1.2.3 选择合适的曝光参数,使曝光后的胶片经显影后的最大黑度在 1~1.5 之内。

A1.2.4 在胶片所显影的十字形线上测出黑度为最大黑度 70% 的四点。

A1.2.5 计算有效射线束角度。

有效射线束角度 α 按式(A1)计算:

$$\alpha = 2\arctg \frac{d}{2S} (\text{度}) \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: S ——被测管焦点到胶片的距离, mm;

d ——2 倍于 A1. 2. 4 条所测四点中距中心点最小距离, mm。

A2 冷却系统密封性试验

A2.1 定义

将规定压力的试验液, 注入冷却系统, 检验其密封性。

A2.2 试验方法和要求

按详细规范规定压力的冷却液注入 X 射线管冷却系统, 出口封堵后应无渗漏现象。

A3 工作耐久性

A3.1 定义

工作耐久性是指 X 射线管在规定工作电压和电流下工作, 其光谱纯度不大于规定值时维持的工作时间。

A3.2 试验条件

工作电压不低于最高工作管电压的 90%, X 射线管的功率不低于连续功率的 90%。

A3.3 试验方法

A3.3.1 用累计 x 射线管的工作小时数测定单个 X 射线管的工作耐久性。

A3.3.2 每次耐久性试验抽取样本数不少于 2 只。

A3.3.3 样本在 0, 100, 300 h 之后每隔 200 h 及试验到规定的工作耐久性小时时各测量光谱纯度。当单个被测管的光谱纯度降低到详细规范规定值时, 则该管工作耐久性终了。

A3.3.4 本试验采用平均寿命法判定, 平均寿命率不小于 90%, 判定本次工作耐久性试验合格。平均寿命率按式(A2)计算:

$$\text{平均寿命率} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{nt} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A2)$$

式中: n ——被测管数量, 只;

t ——规定的工作耐久性时数, h;

t_i ——第 i 个被测管工作耐久性时数, h。

对于未达到规定时间, 但考核参数不符合详细规范规定的被试管的 t_i , 按式(A3)计算:

$$t_i = \frac{t_n + t_{n-1}}{2} \quad \dots\dots\dots (A3)$$

式中: t_n ——被试管考核参数不符合详细规范规定的测量时间, h;

t_{n-1} ——被试管考核参数不符合详细规范规定的前一次测量时间, h。

工作耐久性试验允许在使用方装置上进行。