

# 中华人民共和国国家标准

## 工业 X 射线探伤放射卫生防护标准

GB 16357—1996

### Radiological protection standards for industrial X-ray detection

#### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了工业 X 射线探伤装置和探伤作业场所及有关人员的放射卫生防护要求。  
本标准适用于 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置(以下简称 X 射线装置)的生产和使用。

#### 2 引用标准

GB 4792 放射卫生防护基本标准

#### 3 术语

##### 3.1 X 射线专用探伤室探伤(以下简称探伤室探伤)

在专用探伤室对物体内部缺陷进行 X 射线透照检查的工作过程。

##### 3.2 X 射线现场探伤(以下简称现场探伤)

在室外、生产车间或安装现场使用移动式或携带式 X 射线探伤装置对物体内部缺陷进行 X 射线透照检查的工作过程。

##### 3.3 探伤室

放置 X 射线装置和被检物体进行 X 射线透照检查并具有一定屏蔽射线作用的照射室。

#### 4 X 射线探伤装置的放射卫生防护要求

##### 4.1 防护技术要求

###### 4.1.1 X 射线管头

4.1.1.1 移动式或固定式的 X 射线装置管头组装体应能固定在任何需要的位置上加以锁紧。

4.1.1.2 X 射线管头应安装有限束装置。

4.1.1.3 X 射线管头窗口孔径不得大于额定最大有用线束射出所需尺寸。

4.1.1.4 X 射线管头必须具有如下标志：

- a. 制造厂名称或商标；
- b. 型号及顺序编号；
- c. X 射线管的额定管电压、额定管电流；
- d. 焦点的位置；
- e. 出厂日期。

###### 4.1.2 漏射线空气比释动能率

X 射线装置在额定工作条件下,距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线空气比释动能率应符合如下要求：



## GB 16357—1996

管 电 压, kV	漏射线空气比释动能率, mGy · h <sup>-1</sup>
<150	<1
150~200	<2.5
>200	<5

## 4.1.3 控制器

4.1.3.1 控制器必须安设 X 射线管电压的通或断、X 射线管电压与管电流和照射时间显示装置。

4.1.3.2 工作在固定的管电压或固定的管电流的 X 射线装置必须在控制器上安设标明管电压或管电流的数值。

4.1.3.3 控制器必须安设高压接通的外部报警或指示装置。

## 4.1.4 连接电缆

移动式或携带式 X 射线装置, 控制器与 X 射线管头或高压发生器的连接电缆不得短于 20m。

## 4.1.5 产品说明书

产品说明书应注明 X 射线装置的型号、规格和主要技术指标与防护性能。

## 4.2 漏射线空气比释动能率的测试条件

a. X 射线管头窗口的最大有用线束截面积用 10 个半值层的吸收材料进行屏蔽〔参见附录 B(参考件)〕;

b. 在额定工作条件下, 用剂量率仪测定以焦点为球心半径 1m 球面上的空气比释动能率, 应是 100cm<sup>2</sup> 面积上的平均测量值;

c. 漏射线监测误差应小于 30%。

## 4.3 验收规则

4.3.1 X 射线装置的防护性能是否符合本标准的要求, 应由生产单位检验部门进行检验, 放射卫生防护监督部门抽验。

4.3.2 在下列情况下, 应进行型式试验(按本标准规定的项目进行检查)。

a. 新产品或老产品转厂投产前;

b. 连续生产中的产品, 每年应不少于一次;

c. 间隔一年以上再投产时;

d. 产品的设计、工艺或材料有改变, 可能影响产品的防护性能时。

a 与 d 型式试验应有所在地省级卫生行政部门指定的放射卫生防护监督机构参加。型式试验结果均应送该机构备案。

## 5 X 射线探伤作业场所的放射卫生防护要求

## 5.1 X 射线专用探伤室探伤

5.1.1 专用探伤室的设置必须充分考虑周围的放射安全, 探伤室必须与操作室分开。

5.1.2 探伤室屏蔽设计应充分考虑有用线束照射的方向和范围、装置的工作负荷及室外情况, 确保室外人员放射防护达到 GB 4792 要求。

5.1.3 探伤室门的防护性能应与同侧墙的防护性能相同, 并安装门-机联锁安全装置和照射信号指示器, 必须在门关闭后 X 射线装置才能进行透照检查。

5.1.4 探伤室的窗口必须避开有用线束的照射方向, 并应具有同侧墙的屏蔽防护性能。

## 5.2 X 射线现场探伤作业

5.2.1 进行透照检查时, 必须考虑控制器与 X 射线管和被检物体的距离、照射方向、时间和屏蔽条件等因素, 以保证探伤作业人员的受照剂量低于剂量限值, 并应达到可以合理做到尽可能低的水平。

5.2.2 进行透照检查时, 可将被检物体周围的空气比释动能率在 40μGy · h<sup>-1</sup> 以上的范围内划为控制



区〔特殊情况参见附录 A(补充件)〕,在其边界上必须悬挂清晰可见的“禁止进入 X 射线区”标牌,探伤作业人员应在控制区边界外操作,否则必须采取防护措施。

5.2.3 进行透照检查时,控制区边界外空气比释动能率在  $4\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$  以上的范围内可划为管理区,在其边界上必须设警戒标志,如信号灯、铃、警戒绳,并悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌,必要时设专人警戒。尚应注意控制在管理区边界附近不应有经常停留的公众成员。

## 6 放射防护监测

6.1 必须加强对现场探伤作业人员进行个人剂量监测。

6.2 专用探伤室建成后必须进行验收监测,当工作条件变动时应注意进行场所监测。

6.3 现场探伤的工作条件和现场变动时,必须进行场所监测,并验证确定的控制区和管理区。



附录 A

X 射线现场探伤作业控制区与管理区的确定

(补充件)

A1 把控制区边界空气比释动能率定为  $40\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$  是按放射工作人员年个人剂量当量限值的十分之三(15mSv)和每周实际开机时间为 7.5h 推算的。如果每周实际开机时间  $t$  大于 7.5h,控制区边界空气比释动能率应按下式计算:

$$\dot{K} = \frac{300}{t} \dots\dots\dots (A1)$$

式中:  $\dot{K}$ ——控制区边界空气比释动能率,  $\mu\text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ ;  
 $t$ ——每周实际开机时间, h。

同时,管理区边界空气比释动能率也相应改变。

附录 B

X 射线防护材料半值层

(参考件)

B1 宽 X 射线束屏蔽材料的近似半值层  
 见表 B1。

表 B1 铅和混凝土的宽 X 射线束的近似半值层

X 射线管电压 kV	$d_{1/2}$ , cm	
	铅	混凝土
50	0.005	0.4
75	0.015	—
100	0.025	1.6
150	0.029	2.2
200	0.042	2.6
250	0.086	2.8
300	0.17	3.0
400	0.25	3.0
500	0.31	3.6

附加说明:

本标准由中华人民共和国卫生部提出。

本标准由山东省医学科学院放射医学研究所和丹东仪表研究所负责起草。

本标准主要起草人苏协铭、贺国栋、邓大平等。

本标准由卫生部委托技术归口单位卫生部工业卫生实验所负责解释。