

## 500kV 以下工业 X 射线探伤机防护规则

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了工业 X 射线探伤机(以下简称 X 射线机)防护要求、X 射线机结构防护要求、漏射线照射量率的测试、检验规则、防护规则。

本标准适用于 500kV 以下 X 射线机的生产和使用。

## 2 引用标准

GB 4792—1984 放射卫生防护基本标准

## 3 防护要求

## 3.1 漏射线照射量率

X 射线机在额定工作条件下,距 X 射线管焦点 1m 处的漏射线照射量率,应符合表 1 的规定。

表 1

额定管电压 Kv	漏射线照射量率 c/(kg·s)
≤200	$<1.79 \times 10^{-8}$
>200	$<3.58 \times 10^{-8}$

3.2 X 射线机管头内铺设的射线屏蔽材料厚度必须达到 3.1 漏射线照射量率的实际要求。

## 3.3 产品说明书

产品说明书应注明 X 射线机的主要防护性能并印有放射卫生防护部门颁发的《射线装置工作许可证》复印件,主要防护性能应得到所在地方放射卫生防护部门的认可。

## 4 X 射线机结构防护要求

## 4.1 控制器

4.1.1 控制器应配置能开闭电源及高压回路的装置。

4.1.2 控制器应配置指示 kV 和曝光时间的装置。

4.1.3 控制器应配置在 X 射线机性能规定范围内的管电压和管电流的调整装置。

4.1.4 控制器应配置高压接通时的指示装置和报警装置。

## 4.2 管头

4.2.1 X 射线管必须完全达到 X 射线机规定范围内的管电压和管电流的实际需要。

4.2.2 固定式(移动式)X 射线机管头组装体应能在规定范围内的位置上锁紧。

4.2.3 X 射线窗口的大小应保证满足 X 射线管规定的辐射角要求。

4.2.4 X 射线管头应具有如下标志:

a. 制造厂名及商标; b. 型号规格; c. 额定电压、额定电流; d. 制造日期(或编号)或生产批号;

#### 4.3 连接电缆

携带式 X 射线机, 控制器与管头的连接电缆不得短于 20m。

### 5 X 射线机漏射线照射量率的测试

5.1 防护监测的仪器: 测定用照射量计总不确定度小于 10%。

5.2 X 射线机按额定工作规程工作, 用三个 1/10 值层的吸收材料(参见附录 A), 屏蔽 X 射线窗口, 用测定用照射量计的探头测定距 X 射线管焦点 1m 处圆周上, 互成 45°角的八个方位(测管头横截面位置和纵截面位置, 主射线束方向除外)的漏射线照射量率, 当测定用照射量计示值稳定后, 读取照射量率值, 取最大值。

### 6 检验规则

6.1 X 射线机的防护要求, 由生产厂所在地省级放射卫生防护部门或国家行业质量监督检验机构进行检验, 应符合本标准规定。

6.2 有下列情况之一时, 应按本标准 3 防护要求中规定进行型式检验。当型式检验会同当地放射卫生防护部门进行时, 型式检验报告应送交当地放射卫生防护部门备案。

a. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定; b. 正式生产后, 如结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响产品性能时; c. 正常生产时, 每年进行一次检验; d. 产品长期停产后, 恢复生产时; e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时; f. 国家质量监督检验机构提出进行型式检验的要求时。

### 7 X 射线防护规则

#### 7.1 控制和监测范围

7.1.1 固定工作时控制范围: 在接触 X 射线过程中将人体可能在一年内由外部所受到的辐射剂量当量在 15mSv 以上的这个范围作为射线防护的控制范围界限并给以标志。控制范围界限的剂量当量率从使用 X 射线机的工作数据中求得; 标志必须清晰可见, 至少标注: “禁入 X 射线区”这种字句。

7.1.2 流动工作时控制范围: 在使用移动式或携带式 X 射线机进行检测时, 将人体能接受到的剂量当量率在 0.04mSv/h 以上范围作为控制范围, 控制范围内未经许可的人员不得进入。

注: 数值 0.04mSv/h 是按每星期总的接触时间为 7.5h 规定的, 旁已知实际接触时间, 而且偏离该数值, 实际总接触时间又在长期内不变时, 控制范围的剂量当量率的泛大值允许按下列公式计算:

$$f = \frac{0.3}{t}$$

式中: f——剂量当量率, mSv/h; t——总接触时间, h(每星期小时内的总接触时间)。

7.1.3 监测范围: 将人体在一年内所受到的辐射剂量当量在 1.5mSv 附近的区域作为监测范围。监测范围邻近于控制范围。

#### 7.2 防护设施

7.2.1 探伤试验室的设置必须充分考虑周围环境的安全, 探伤试验室应有足够的使用面积, 新建探伤试验室的建筑面积不小于 50m<sup>2</sup>。探伤试验室必须与控制室分开。

7.2.2 探伤试验室的主屏蔽墙壁按有用线束的屏蔽要求设计, 其他侧墙壁和天棚(多层建筑)可按漏射线屏蔽要求设计。

7.2.3 探伤试验室的观察窗必须设置在非有用线束投照方向墙壁上, 屏蔽防护效果应与同侧墙等效。

7.2.4 探伤试验室内布局要合理, 不得堆放与测试工作无关的杂物, 要保持良好的机械通风。

7.2.5 探伤试验室外必须安设工作指示灯和连锁装置, 只有在门关闭后才能实现照射。

7.2.6 对停留在控制范围的人员必须进行个人剂量监测。

7.2.7 在流动工作时,X射线机型号和工作方式的每次变动都应通过局部剂量的测量重新确定安全距离。

7.2.8 工业探伤用 X 射线防护管理参见附录 B(参考件)。

## 附录 A X 射线防护材料十分之一值厚度

表 A 强衰减的宽 X 射线束的近似十分之一值厚度

X 射线管电压 kV	十分之一厚度	
	cm	
	铅	混凝土
50	0.018	1.3
100	0.084	5.5
150	0.096	7.0
200	0.14	8.6
250	0.29	9.0
300	0.57	10.0
400	0.82	10.0

## 附录 B 工业探伤用 X 射线防护管理 (参考件)

**B.1** X 射线机的生产单位和使用单位应设置合格的专(兼)职人员负责本单位的射线防护工作,负责制订和执行必要的防护措施使本单位的射线防护工作符合国家有关规定。各单位必须把任命的负责人报告给主管部门。

**B.2** 申请建筑设计应预先由当地放射卫生防护部门审查同意,投入使用前须经放射卫生防护部门验收合格,获得许可证后方可使用。

**B.3** 生产、使用和维修 X 射线机放射性工作的单位和个人必须事先向地方主管部门申请,并附上防护检验合格证书。

**B.4** 从事 X 射线工作的单位对 X 射线机和防护措施应建立技术档案,检修情况应及时登记归档。

**B.5** 凡新建、扩建、改建的 X 射线试验室,在地址选择和建筑物的防护设施等方面,必须符合本标准的要求。

**B.6** 从事 X 射线工作的单位必须严格执行国家对 X 射线的工作人员个人剂量监测和健康管理的规定。

**B.7** 对接触 X 射线的工作人员,应建立个人剂量和健康档案,该档案应跟随工作人员调动,原单位要保存其抄件。

**B.8** 按 GB4792—1984 标准 1.6 条规定进行。