

2 结果与讨论

根据每台 X 射线诊断机的功能情况, 检测全部或部分项目。1 个检测项目每检测 1 次, 记为 1 个项次(合格或不合格), 分类分项统计检测项次, 结果见表 3。

表 3 X 射线诊断机项目检测情况

项次	国产机型			进口机型		
	1980 年前	1980~1989 年	1990 年后	1980 年前	1980~1989 年	1990 年后
合格	90	310	454	18	112	335
不合格	43	152	221	18	57	51
合计	133	462	675	36	169	386

从检测结果综合分析可知, 进口机型合格率比国产机型要高($\chi^2=25.56$, $P<0.01$); X 射线诊断机的技术性能随着年代的更迭而不断进步($\chi^2=15.12$, $P<0.01$)。

1980 年前投入使用的医用 X 射线诊断及 1980 年~1989 年投入使用的 X 射线诊断机, 国产和进口机型的合格率基本无差异(P 均 >0.05 , χ^2 分别为 3.83, 0.04); 1990 年后投入使用的 X 射线诊断机国产与进口机型合格率差异显著($\chi^2=49.12$, $P<0.01$)。国产机型随着时代的发展, 合格率差异无显著性($\chi^2=0.02$, $P>0.05$); 进口机型随着时代的更迭, 合

格率差异显著($\chi^2=48.29$, $P<0.01$)。国产机型在技术性能上落后于进口机型, 是长期存在的问题, 本次测评也反映了这一现状。

在 14 项检测项目中, 如果逐项评价可以看出, 技术精度越低的项目合格率越高(如半值层几乎全部合格); 技术精度较高的项目合格率下降明显, 尤其是在国产机型(如‘边缘偏差’, ‘中心偏差’和‘垂直度’国产机型合格率分别为 46%, 48%, 51%; 进口机型合格率分别为 90%, 93% 和 81%)。日常监测中的一些其它检测项目, 如“自动曝光限时”, “片屏接触”, “焦点、遮光器、影像接收器三者中心一致性”等, 因数据样本量太小, 故在本次测评统计中予以剔除。

本次检测结论所代表的仅是 X 射线诊断机的应用性能质量, 未能有效排除供电线路与 X 射线诊断机的适应性及稳定性、使用者的技术水平、机器保养、维护情况等诸多因素影响。但本次测评采用统一的检测设备、方法、标准和人员以及较大的样本量, 相信本次测评结论会有一定的借鉴意义。

- 参考文献:
- [1] 张建. RMP X 射线诊断影像质量控制检测箱使用手册[M]. 北京市放射医学研究所, 北京市放射卫生防护所.
 - [2] 尉可道. 对部分医用诊断 X 射线机的质控检测与评价[J]. 中华放射医学与防护杂志, 1993, 13(4): 263.

收稿日期: 1999-12-13

¹⁹²Ir γ 射线探伤现场周围环境辐射水平

吕鸿生 刘晓琳 唐维进

(湖北省武汉市卫生防疫站, 武汉市 430022)

随着我市工业生产的快速发展, 使用 ¹⁹²Ir γ 射线进行探伤作业越来越多, 为保障探伤工作人员身体健康, 我们对放射源周围环境辐射水平及放射工作人员受照剂量进行了监测, 检测点距地面 1.2~1.5 m, 并对其防护措施及放射工作人员受照情况进行调查。

1 方法和仪器

监测 ¹⁹²Ir γ 射线源在贮存状态下及进入现场探伤时周围环境的辐射水平; 放射工作人员佩带热释光个人剂量计监测个人年剂量当量。监测使用 FJ-347AX- γ 剂量仪, 个人剂量监测使用氟化锂热释光个人剂量计佩带左胸前(仪器 FJ-377 热释光剂量仪, 上述 2 台仪器经国家计量单位校正)。

2 结果

2.1 ¹⁹²Ir γ 射线源处在贮存状态下的辐射水平见表 1

表 1 ¹⁹²Ir γ 源周围环境辐射水平($\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)^{*}

探伤机型号	¹⁹² Ir γ 源活度(TBq)	源容器表面	距源容器 1m	源库地窖内(外)
YTS-A 型	2.96	80~120	8	0.08~0.09 (未测出)
SD-1	1.85	80	5	0.03~0.05 (未测出)

^{*}: 表中数据已扣除天然辐射本底值 $0.25\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$

2.2 ¹⁹²Ir γ 源处在探伤时周围环境辐射水平。见表 2

表 2 ¹⁹²Ir γ 源周围环境辐射水平($\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)

探伤机型号	工作人员操作位	15 m	30 m	60 m	70 m
YTS-A 型	600~8500① 15~100②	468	173	0.55	0.03
SD-1	260~3500③	186	57	0.40	0.02

注: 工作人员现场操作时, 距源 10 m。YTS-A 的探件为 3000 m³ 大型球罐, 厚度为 50 mm; SD-1 型的探件为 1000 m³ 卧罐。其厚度为 40 mm; ①为源离开容器到达固定位置操作人员

无任何屏蔽物时测定的; ②屏蔽物为 4 mmPb 时测定的; ③简易平房为屏蔽物时测定的;

2.3 放射工作人员个人剂量当量受照水平见表 3

表 3 ¹⁹²Ir γ 源探伤放射工作人员年剂量当量($\mu\text{Sv}\cdot\text{a}^{-1}$)

探伤机型号	¹⁹² Ir γ 源活度(TBq)	人员	测量结果
YTS-A	2.96	甲	27.3
SD-1A	1.85	乙	20.3

3 讨论

3.1 ¹⁹²Ir γ 射线探伤机在贮存状态下源容器表面和 1 米处的辐射水平为 $80\sim120\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ 和 $5\sim8\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ 贮源罐外辐射剂量符合防护屏蔽设计要求和安全运输及贮存有关规定^[1] ($2\text{mSv}\cdot\text{h}^{-1}$ 和 $0.1\text{mSv}\cdot\text{h}^{-1}$)。由于移动式 γ 射线探伤机辐射场的条件变化较大, 放射防护有较大困难, 工作人员在驱动放射源到指定照射位置时, 有没有屏蔽对工作人员是防护的关键。从表 2 看出采用 4mmPb 在操作位作简易屏蔽后, 大大降低了工作位辐射剂量, 因此要求从事野外流动探伤时一定要作好屏蔽防护工作。

3.2 工作人员操作位置监测到的辐射水平, 最高为 $8500\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$, 最低为 $260\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ 。放射性工作人员在 1 次探伤接受的吸收剂量分别 $27.3\mu\text{Sv}$ 、 $20.3\mu\text{Sv}$ 。按工作人员每年约 1/3 时间在探伤现场虽未超过 GB4792-84《放射卫生防护基本标准》规定的放射工作人员的年剂量限值 50 mSv, 但工作人员必须加强操作训练及学习防护知识尽量缩短操作时间。

3.3 从表 2 看来, 由于探伤工件或探伤机型的差异, 周围环境辐射水平差异较大。因此, 不同活度的放射源由于探件的形体差异, 控制和监测区的范围是不相同的, 应当引起放射性工作人员的高度重视, 在野外进行 ¹⁹²Ir γ 射线探伤必须报当地卫生部门审查认可, 设立适当的监测和控制区范围, 并设置警示标志。

3.4 由于现场 γ 射线探伤地形环境复杂流动性大等特点, 必须定期对从业人员进行防护知识培训, 定期体检, 佩带个人剂量计, 做到持证上岗。

参考文献:

- [1] GB 11806-89, 放射性物质安全运输规定[S].

收稿日期: 1999-09-19

作者简介: 吕鸿生(1954~), 男, 江苏太仓人, 主要从事放射卫生防护的研究与管理