

测厚仪职业病危害放射防护控制效果评价

旷景莹 武国亮 黄荣钦 张炳祥 唐红

云南省疾病预防控制中心 云南 昆明 650022

摘要: 目的 评价某烟草企业造纸法烟草薄片项目职业危害放射防护控制效果,为企业提供建议。方法 采用职业卫生学调查和现场检测,对职业性危害进行综合分析。结果 现场检测结果表明该工作场所放射源符合密封源工作场所要求,正常运行情况下,周围公众和放射工作人员所受到的年有效剂量符合年有效剂量管理目标。结论 该建设项目为一般类的职业病危害,项目能够满足国家对职业病防治方面的法律、法规、标准及规范的要求。

关键词: 职业危害;放射防护;评价

中图分类号: R144.1 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2016)04-0478-02

DOI:10.13491/j.cnki.issn.1004-714x.2016.04.038

职业危害放射防护控制效果评价主要是依据《中华人民共和国职业病防治法》的规定,通过对建设项目职业病危害评价,从保护从业人员依据的角度,依据^[1]《建设项目职业病危害放射防护评价报告编制规范》要求,对放射性建设项目提出职业危害放射防护要求,使建设项目的放射卫生管理工作更加科学规范。对云南省某烟草企业造纸法烟草薄片项目进行职业危害放射防护控制效果评价,与同行交流探讨。

1 材料与方法

1.1 项目使用放射源情况及工艺 该项目为云南省某烟草企业开展的造纸法烟草薄片生产,建设项目中有 1 个含密封源测厚仪,放射源采用⁸⁵Kr。项目中测厚仪由放射源、探测器和记录仪表三部分组成。在测量的时候,把放射源放在纸片的一侧,在另一侧装上射线探测器(计数器)。当纸片连续不断地从轧辊之间通过的时候,放射源放射出的射线就照射到纸片上,射线的一部分被纸片吸收了。没有被纸片吸收的那一部分就透过纸片被探测器接收到,并且被记录仪表记录下来。由于探测器接收到的射线强度跟纸片的厚度有直接关系,纸片越厚,被纸片吸收的射线就越多,探测器接收到的射线强度就越弱;反之纸片越薄,被纸片吸收的射线就越少,探测器接收到的射线就越强。把探测器输出的信号电流送到自动控制系统,自动系统就可以自动调节轧辊之间的距离,使轧出来的纸片合乎厚度要求。

1.2 剂量约束 《电离辐射防护与辐射源安全基本

标准》(GB 18871-2002)^[2]提出了剂量约束的要求。对职业人员,剂量约束值是剂量限值的一个分数(如 1/4),对公众成员以 0.1~0.3 mSv/a 为剂量约束值。本次评价采用此约束值为年剂量目标值。即:职业放射工作人员 2 mSv/a;公众成员 0.1 mSv/a。

1.3 评价方法 采用职业卫生学调查和现场检测,对职业性危害进行综合性分析。

2 结果

2.1 辐射水平检测结果 见表 1。根据表 1 检测结果,此密封源测厚仪属于“距源容器 1 m 区域内很少有人停留的工作场所”,检测结果符合相关位置区域的国家标准要求^[3]。检测结果中,放射源 1 m 处剂量当量率最大为 0.50 μSv/h。取其最大值为估算剂量值。按照建设单位的最大的工作负荷,巡检人员每班次巡检 5 次,每次不超过 1 min,巡检距离不低于 1 m,每年工作 220 天,则年剂量为: $D = 0.50 \mu\text{Sv/h} \times 5 \text{ min} \div 60 \text{ min/h} \times 220 \text{ d/a} = 9.17 \mu\text{Sv/a}$ 。该估算的年剂量远低于本此评价提出的年剂量管理目标值 2 mSv/a 的要求。

2.2 警示标志 测厚仪工作场所周围设置了“辐射危险”标识。

2.3 防护用品 配置铅衣、铅眼镜、铅围脖。

2.4 放射防护管理 此建项目已成立放射应急组织,制定了《辐射事故专项应急预案》。安排了仪器操作人员进行个人剂量监测及职业健康体检。

2.5 结论 根据《中华人民共和国职业病防治法》等有关法律、法规、标准和规范的规定,对该烟草企业造纸法烟草薄片项目进行了职业病危害评价,得到以下

作者简介: 旷景莹(1978-),男,云南昆明人,主管技师,主要从事放射防护评价工作。

结论: ①经过职业病危害因素识别, 确定此建项目运行过程中可能存在的职业病危害因素为放射源产生的 γ 射线。②现场检测结果表明该工作场所放射源符合 1 m 处无人员居留的密封源工作场所要求, 正常运行情

况下, 周围公众和放射工作人员所受到的年有效剂量符合年有效剂量管理目标。③综合分析判定, 该此建项目为一般类的职业病危害^[4]。④该建设项目的放射性危害防护设施等条件已经达到竣工验收的要求。

表 1 测厚仪周围辐射剂量率检测结果

| 测厚仪所 处状态 | 检验位置 (源容器表面 100cm) | 剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$) | 检验位置 (工作通道) | 剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$) |
|-------------|-----------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|
| 工作状态 | 源容器左侧 | 0.19 | 源容器左侧通道 | 0.14 |
| | 源容器右侧 | 0.50 | 源容器右侧通道 | 0.19 |
| | 源容器上侧 | 0.18 | 源容器上侧通道 | 0.16 |
| | — | — | 源容器前通道 | 0.12 |
| 非工作状态 | 源容器左侧 | 0.20 | 源容器左侧通道 | 0.12 |
| | 源容器右侧 | 0.26 | 源容器上侧通道 | 0.13 |
| | 源容器后侧 | 0.10 | — | — |
| | 源容器前侧 | 0.47 | — | — |
| | 源容器后侧 | 0.91 | — | — |
| | 源容器左侧 | 0.25 | — | — |
| | 源容器右侧 | 0.25 | — | — |

注: 天然辐射本底值范围为 0.11 ~ 0.13 $\mu\text{Sv/h}$, 以上测试结果未扣除天然辐射本底。使用 Fluke 公司生产 451P-DE-SI-RYR 型 X、 γ 辐射巡检仪测量辐射水平。

3 讨论

^{85}Kr 衰变时发射能量为 0.672、0.158 MeV 的 β 射线, 其空气中最大射程仅为 157 cm。 ^{85}Kr 放射源采用机壳屏蔽, β 射线经过很短的距离被屏蔽掉, 而且工人均在防护栏外巡视设备的运行状况。因此, 正常情况下定量传感器周围的辐射水平是很低的, ^{85}Kr 放射源引起的 β 射线外照射是可以忽略的, 不会对设备周围人员造成辐射影响。 ^{85}Kr 衰变时发射能量为 0.514 MeV 的 γ 射线。 γ 射线穿透能力较强, 通过穿透屏蔽物质或者照射物体的反射对工作人员和周围的公众所造成的辐射。但本项目中 ^{85}Kr 活度较低, 衰变时产生 γ 射线的分支比仅为 0.43%, 对周围工作人员及公众的辐射影响较低。建议建设项目要落实各项安全规章制度, 确保放射源在安全的位置, 严格执

行操作规程, 保证防护措施的正确实行, 从而保障工作人员、公众的安全。

参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部. GBZ/T 181-2006 建设项目职业病危害放射防护评价报告编制规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [2] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB 18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- [3] 中华人民共和国卫生部. GBZ 114-2006 密封放射源及密封 γ 放射源容器的放射卫生防护标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GBZ 4075-2009 密封放射源一般要求和分级[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.

收稿日期: 2016-02-17 修回日期: 2016-05-23

欢 迎 投 稿 欢 迎 订 阅