

表 2 不同行业中有有机溶剂挥发性组分检出率

行业	苯			二氯乙烷			正己烷		
	溶剂数目	抽检溶剂数	检出率(%)	溶剂数目	抽检溶剂数	检出率(%)	溶剂数目	抽检溶剂数	检出率(%)
电子	12	35	34.29	1	35	2.86	8	35	22.86
鞋箱包	10	42	23.81	5	42	11.90	14	42	33.33
灯饰	11	51	21.57	2	51	3.92	10	51	19.61
玩具	2	19	10.53	0	19	0.00	7	19	36.84
制衣	2	19	10.53	0	19	0.00	9	19	47.37
家具木器	14	139	10.07	8	139	5.76	3	139	2.16
化工	8	98	8.16	3	98	3.06	2	98	2.04
印刷包装	3	42	7.14	1	42	2.38	6	42	14.29
五金	2	30	6.67	2	30	6.67	3	30	10.00
文体用品	0	7	0.00	0	7	0.00	0	7	0.00
工艺品	0	17	0.00	0	17	0.00	0	17	0.00
其他	0	19	0.00	0	19	0.00	1	19	5.26

测的 898 份有机溶剂中高危物质检出率 (2.9%)^[1] 相比差异较大。原因可能有: 委托检测的企业相对监督抽检的企业而言, 具有较高的职业病防范意识; 同时不同地区、不同行业的企业所使用的有机溶剂也不相同。不同行业间苯检出率不同, 最高的为电子行业 (34.29%), 其次为鞋箱包 (23.81%), 较文献报道的鞋箱包行业苯检出率 (46.3%)^[2] 低; 高危物质 1,2-二氯乙烷总检出率为 4.3%, 与文献报道的数据 1.0%^[3] 相比较。鞋箱包行业使用有机溶剂中 1,2-二氯乙烷检出率最高为 11.90%; 也有报道, 广州 55 家鞋箱包企业工作场所中 1,2-二氯乙烷浓度超标率为 20.25%^[4]。高危物质正己烷总检出率为 12.30%, 与文献报道的 24.80%^[5] 相比较; 检出率最高的行业为制衣业 (47.37%)。此次检测 101 份天那水, 高危物质苯、1,2-二氯乙烷、正己烷的检出率分别为 10.89%、3.97%、2.00%, 表明天那水含苯问题不容忽视。512 份溶剂分析结果表明, 中山市有机溶剂中高危物质分

布广泛, 电子、鞋箱包、灯饰为含苯高危物质的重点行业; 鞋箱包、五金、家具木器为含 1,2-二氯乙烷高危物质的重点行业; 制衣、玩具、鞋箱包、电子、灯饰、印刷包装为含正己烷高危物质的重点行业; 应加强中山市重点行业重点毒物的检测监督管理。

参考文献:

- [1] 陈佩贞. 新会区有机溶剂职业危害企业情况调查 [D]. 广州: 中山大学公共卫生学院, 2008.
- [2] 吴子俊, 林凯平, 朱志峰, 等. 深圳市龙岗区 1993—2008 年职业中毒情况分析 [J]. 中华疾病控制杂志, 2009, 13 (3): 330-332.
- [3] 朱志良, 徐孝荣, 吴俊华, 等. 常见有机溶剂主要挥发性化学组分分析 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2010, 28 (8): 581-587.
- [4] 曾文锋. 广州市胶粘剂使用行业职业卫生现状调查研究 [D]. 广州: 中山大学公共卫生学院, 2009.

某金卤灯生产企业⁸⁵Kr 放射性职业危害及控制措施调查

Investigation on occupational hazards and control measures in a certain incandescent lamp manufacturer

谢锡治, 邵晖

XIE Xi-zhi, SHAO Hui

(杭州市卫生局卫生监督所, 浙江 杭州 310021)

摘要: 调查分析某金卤灯生产企业⁸⁵Kr 电光源启动剂应用项目的工艺流程、放射性职业危害因素的分布和职业照射种类、放射性外照射剂量率及危害控制措施。结果显示, 该项目外照射和内照射职业危害并存, 尚存在潜在照射的风险。企业放射防护控制措施缺乏, 且内照射风险不容忽视, 应实施纵深防御。

关键词: ⁸⁵Kr 电光源启动剂; 放射性职业危害; 控制措施

中图分类号: R146

文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2011)06-0456-03

金卤灯电弧管添加适量的放射性同位素⁸⁵Kr 气体作为启动剂, 在灯点燃瞬间可产生类似链式反应的电子雪崩效应, 加速启动气体的击穿, 缩短阴极辉光放电时间, 减少电极溅射和蒸发速率, 是国内外光源公司解决金卤灯启动难的有效选择^[1]。国内金卤灯生产企业自 2004 年前后引入该技术并迅速推广。该类项目放射卫生要求和所致放射性职业病危害事故的案例未见报道。为了解金卤灯生产企业⁸⁵Kr 电光源启动剂应用项目放射性职业危害分布和危害特征, 我们对应用该

收稿日期: 2011-07-11

作者简介: 谢锡治 (1971—), 男, 主管医师, 主要从事职业与放射卫生监督执法工作。

技术的某金卤灯生产企业进行放射性职业危害识别、检测、评价,并提出针对性的控制措施。

1 材料与方法

1.1 材料

对某金卤灯生产企业⁸⁵Kr 电光源启动剂应用项目进行放射卫生调查,在分析生产工艺流程的基础上,对产生放射性职业危害因素的种类和环节以及防护设施进行调查、识别和评价,对工作场所外照射剂量率进行检测。

1.2 方法

现场调查企业的基本概况、生产工艺流程、使用的生产设备和布局、⁸⁵Kr 的作业方式、作业时间、采取的防护措施;对可能在外照射的作业地点,采用经检定合格的 451P 加压电离室巡测仪进行现场剂量率检测;根据调查和检测结果对企业放射性职业危害的管理控制措施依据 GB18871—2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、GB11930—2010《操作非密封源的辐射防护规定》等有关标准进行评价。

2 结果

2.1 基本情况

该企业位于某经济开发区内,成立于 2006 年 10 月,2009 年 5 月开始在金卤灯电弧管生产车间应用⁸⁵Kr 电光源启动剂项目,并于 2009 年 10 月通过辐射环境评价,取得乙级非密封放射性物质工作场所使用的《辐射安全许可证》,但尚未进行职业病危害项目申报。该企业年生产含⁸⁵Kr 的金卤灯约 130 万只,产品涵盖 50~1 000 W 的 10 余个金卤灯品种,年实际使用⁸⁵Kr 气体 5 瓶(每瓶压缩气体 14 L,含⁸⁵Kr 活度为 2.59×10^{10} Bq)。金卤灯电弧管生产车间位于该公司一幢四层生产办公综合楼的三楼,面积 600 m²,与周边生产车间完全隔断。车间西南角设有一间专用气源室,内设⁸⁵Kr 控制柜 1 个(内装生产使用的气体 1 瓶)和贮源库 1 间(面积 4 m²,内存待用的满瓶气体 2 瓶,置于专用铅罐内)。车间设有夹封、排气设备各 12 台,正常生产中使用⁸⁵Kr 气体 1 瓶。该车间配有 20 名作业工人,其中夹封岗位女性 3 名,其余岗位全部为男性,每天工作 8 h。

2.2 生产工艺

⁸⁵Kr 气体从气源室的控制柜通过 Φ 6 mm 内抛光优质不锈钢管引入到各排气设备,最远距离约 30 m。在正常生产中,石英玻璃管在夹封岗位安装电极后交付排气岗位,排气岗位操作包括加金卤丸、天然气烤丸、注液汞、高纯度氩清洗 3 次、充⁸⁵Kr 气体、天然气焊割、真空泵抽残余气直接排向房顶大气等一系列操作。⁸⁵Kr 的充气量由事先设置好的电子阀精确控制,使⁸⁵Kr 气体减压后对电弧管进行充气并在完成后迅速自动关闭。根据厂方提供的技术数据,排气管的内径为 3 mm,长度为 8 cm,单个电弧管的充气量与电弧管功率呈正相关,70 W 电弧管的充气活度为 1 000 Bq,1 000 W 的充气活度为 8 000~9 000 Bq。生产工艺流程图见图 1。

2.3 现场外照射剂量率检测结果

对可能存在放射性危害的工作场所的外照射剂量率进行了检测,结果见表 1。

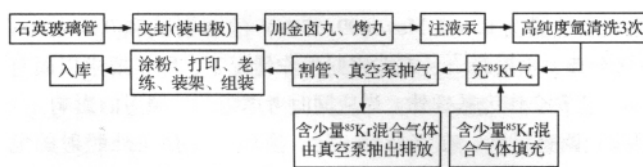


图 1 工艺流程图

表 1 工作场所外照射剂量率检测结果

检测地点	检测点描述	测量值(μSV/h)
气源室	瓶装气体罐表面 5 cm	40.0
	2 瓶气体置于铅罐罐外表面 5 cm	28.5
	储源室四周墙表面及门外 5 cm	2.5~4.5
	气源控制柜外表面 5 cm	3.3
金卤灯电弧管生产车间	输气管下方离地 1.5 m 处	0.05
	充气岗位	0.05
老练车间	内胆堆放区(40 只)	0.07
仓库	成品堆放处表面(1 万只电弧管)	0.07~0.09
办公室	本底	0.05

2.4 放射性职业危害岗位识别分析

2.4.1 在气瓶保管、搬运、换瓶以及产品搬运、老练、组装、存放(含废品集中存放)过程中,作业工人及周边的人员,可能受到⁸⁵Kr 衰变过程中放出的 γ 射线的外照射。

2.4.2 在排气岗位,可能有未充分被真空泵抽出的⁸⁵Kr 废气存在于作业环境,工作人员可能吸入⁸⁵Kr 气溶胶,存在内、外的双重照射。

2.4.3 气源室至工作岗位输气管道可能泄漏会导致整个车间内的工作人员存在潜在内外照射的可能。

2.5 防护设施

2.5.1 设置专用的气源室,并在门口张贴电离辐射警示标识,钢瓶在使用时安放在特制铅柜内屏蔽并上锁。储源室采用 24 cm 实心砖墙,设置防盗门(未加铅)并实行双人双锁。

2.5.2 排气车设有真空泵用于抽出玻璃管内残余气体;车间通风采用中央空调系统,与吹泡成型车间的通风系统未作隔离;各作业岗位未设置局部吸风设施。

2.5.3 公司将气源室和夹封、排气工作区域整体划分为控制区进行管理,周边区域划为监督区。

2.6 放射性职业危害管理措施落实情况

公司成立了辐射防护管理组织,制定了《辐射安全管理制度》、《操作规程》、《辐射事故应急预案》等 10 项辐射安全管理制度,但未制定《放射工作人员职业健康管理制度》。公司建立了每周用肥皂水对所有输气管路进行泄漏检测制度并作记录。2009 年公司安排 4 名排气工和 2 名辐射安全管理员进行了职业健康体检和外照射个人剂量检测,结果未见异常。公司未安排接触放射性职业病危害的劳动者进行专业的放射防护培训,也未为放射工作人员申请《放射工作人员证》,未配备铅手套、铅围裙、铅眼镜、活性炭口罩等个人防护用品。

3 讨论

3.1 ⁸⁵Kr 属气态低毒核素^[3],半衰期为 10.73 年,衰变时发

射主要能量为 0.672 Mev (99.57%) 的 β 射线和 0.514 Mev (0.43%) γ 射线^[3], 在非密封操作情况下, 除了要求以固有的工艺安全作为基础外, 尚应同时考虑内、外照射的影响。

3.2 调查显示, 在气瓶储、运、换环节仅存在外照射的危害。检测数据表明, 在现有的防护条件下, 每年操作 5 次, 每次 30 min, 工作人员的年有效剂量能够得到较好的控制。公司尚可对待用气瓶的存放量进行最优化控制, 在保证生产和经济的同时尽量减少存放量以进一步减少放射剂量和保管风险, 并有必要对换气操作的工人配置铅手套和铅围裙、铅眼镜等外照射防护用品以达到放射防护的最优化。

3.3 鉴于目前暂时未能开展⁸⁵Kr 气溶胶浓度检测的实际, 在排气环节可能存在内照射的岗位, 建议根据纵深防御的原则, 采取以下防护措施以实现辐射防护最优化。

3.3.1 需对输气不锈钢管道和排气管的管道加以改造, 缩小管道直径, 并尽可能缩短玻璃排气管的长度, 使系统容积减小, 提高⁸⁵Kr 的利用率, 同时减少对环境的污染。

3.3.2 实行严格的分区管理, 夹封岗位与排气岗位在可行的情况下进行隔离以减少放射工作人员的数量, 降低管理成本。电弧管车间应采用独立的空调系统, 并在排气岗位加设局部吸风装置。

3.3.3 完善放射性职业危害健康管理措施, 除了必要的个人外照射监测和工作场所剂量率水平监测外, 应特别对排气岗

位开展个人内照射剂量监测, 有条件时开展车间作业场所⁸⁵Kr 气溶胶浓度检测^[4]; 并应为排气工配备活性炭口罩, 对车间存在潜在照射的所有人员进行职业健康监护。

3.4 放射性废气排气口设置在当地夏季最小频率风向的上风向并高出房顶 2 m 以上, 周边无敏感区域, 符合要求。但应加装净化过滤装置经处理后才能排放。

3.5 ⁸⁵Kr 成灯中单个添加⁸⁵Kr 的放射性活度值在《放射源分类办法》规定的豁免值以下^[5], 但在生产中大量灯管集中流转时的组合活度是否可以豁免以及在检验、老练、包装、仓库保管等岗位的作业人员是否需要纳入放射工作人员管理值得进一步探讨。作为含放消费品, 企业还应按照 GB18871—2002 关于含放射性物质消费品的管理要求进行标签和说明书的管理。

参考文献:

- [1] 李大明, 李汉军, 金继增, 等. ⁸⁵Kr—电光源启动剂 [J]. 中国照明电器, 2004, 33 (5): 20-21.
- [2] GB18871—2002. 电离辐射防护与辐射源安全基本标准 [S].
- [3] 李大明. 氪-85 的性质和应用 [J]. 中国照明电器, 2000, 29 (9): 20.
- [4] GB11930—2010. 操作非密封源的辐射防护规定 [S].
- [5] 国家环境保护总局环发 [2006] 62 号. 关于发布放射源分类办法的公告 [J]. 2005-12-23.

全国主要职业卫生与职业医学科研机构人力资源现状调查

The current situation of human resources among the major research agencies
for occupational health and medicine in China

秦戡, 张爽, 张璘, 吴智君, 祁丽, 张星

QIN Jian, ZHANG Shuang, ZHANG Lin, WU Zhi-jun, QI Li, ZHANG Xing

(中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京 100050)

摘要: 调查全国主要职业卫生与职业医学科研机构人力资源现状, 为进一步加强我国职业卫生人员队伍建设提供科学依据。下发调查问卷 78 份, 回收有效问卷 64 份。使用 Excel 表进行数据整理与统计分析。收集了 19 家疾病预防控制中心、15 家职业病防治院及 2 家临床医院、27 家医科大学或综合性大学以及 1 家医学科学院的人力资源资料, 这些机构职业卫生与职业医学专业技术及管理人员总数为 3 432 人。对人员构成分析发现, 在人员数量上职防院及临床医院最多, 大学及医科院最少; 在博士学历人员、高级职称人员、科研项目负责人构成比方面, 职防院及临床医院最低, 大学及医科院最高; 在业务人员中, 疾控中心 and 大学的主要研究方向为预防医学, 而职防院及临床医院主要为临床医学。从调查结果可见, 疾控中心、职防院及临床医院、大学及医科院等

主要科研机构的专业技术及管理人员需进一步增加, 以优化职业卫生人力资源配备, 改善全国职业卫生人才队伍建设。

关键词: 职业卫生; 科研机构; 人力资源

中图分类号: R132 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2011)06-0458-03

2002 年《中华人民共和国职业病防治法》正式实施以来, 职业卫生法制建设有了重大进展^[1], 全国职业卫生队伍建设有了很大调整和改善。为了解全国主要职业卫生与职业医学科研机构人力资源现状, 2010 年中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所对全国主要职业卫生与职业医学科研机构的专业技术及管理人员现状进行了调查。

1 对象与方法

1.1 对象

向全国 78 家主要职业卫生与职业医学科研机构下发调查表, 共收回 64 家, 包括 19 家省级及直辖市疾病预防控制中心 (以下简称 CDC)、15 家 (11 家省级、4 家市级) 职业病

收稿日期: 2011-08-11; 修回日期: 2011-11-15

作者简介: 秦戡 (1979—), 女, 助理研究员, 研究方向: 公共卫生管理。

通讯作者: 张星, E-mail: xingzh@163.com。