

金属熔炼企业辐射安全监管的探讨

俞伟波, 倪士英*, 王娟

(环境保护部辐射环境监测技术中心, 杭州 310012)

摘要 随着金属熔炼行业的迅速发展, 熔炼企业出现放射性污染事件的风险日益增加, 采取有效措施加强金属熔炼企业辐射安全监管, 防止放射性污染事件的发生, 具有十分重要的意义。为规范金属熔炼企业的辐射安全管理, 浙江省开展了“放心熔炼企业”创建工作, 对金属熔炼企业从管理机构、管理制度、仪器配备、人员培训、台账管理等方面提出了严格的管理要求。本文在对浙江省金属熔炼企业辐射安全管理现状情况进行详细调查并结合日常监督性检查和监测的基础上, 分析了目前金属熔炼企业辐射安全监管中存在的主要问题, 提出了建立有效的管理措施、加强人员培训、加强仪器配备、多部门合作共同做好金属熔炼行业辐射安全监管工作等对策、措施和建议。

关键词 金属熔炼; 辐射监管; 问题; 对策建议

中图分类号: X837

文章编号: 1674-6252(2017)02-0096-05

文献标识码: A

DOI: 10.16868/j.cnki.1674-6252.2017.02.096

An Exploration into Regulating the Radiation Safety Environment of Metal Smelting Businesses

YU Weibo, NI Shiyong*, WANG Juan

(Environmental Radiation Monitoring Technical Center of Ministry of Environmental Protection, Hangzhou 310012)

Abstract: With the rapid development of the metal smelting industry, the risk of radioactive pollution with metal smelting businesses (MSBs) is growing. It is therefore more important than ever to take effective measures to monitor and regulate the radiation safety environment of MSBs and prevent radioactive pollution accidents. In order to regulate the management of the radiation safety environment of MSBs, a “Safe Metal Smelting Business” Initiative was launched in Zhejiang province, which sets strict management requirements with regards to supervising institutions, management regulations, instrument equipment, personnel training, documentation system establishment and so on. Based on an in-depth investigation into the current situation with radiation safety management of MSBs in Zhejiang province as well as the regular inspection, monitoring and regulating, this paper elaborated on current major problems with regulating the radiation safety environment of MSBs, followed by countermeasures, measures and suggestions on how to improve corresponding work in terms of introducing effective regulatory policies and measures, strengthening employee training, perfecting instrument equipment, and establishing multi-department collaboration in order to improve radiation safety regulating of the metal smelting industry.

Keywords: metal smelting; radiation regulation; problem; countermeasure and suggestion

引言

随着经济的快速发展, 我国的金属熔炼行业发展迅速, 熔炼企业出现放射性污染的风险日益增加。近几年来, 我国出口的金属产品因放射性指标超标而被退回的事件时有发生, 其根本原因是为这些金属产品生产企业提供原料的金属熔炼企业未对金属熔炼行业的辐射安全管理工作引起充分重视, 没有在生产过程中做好辐射安全管理工作, 导致其所使用的原料中夹带的废旧放射源

或放射性异常物质没有被及时发现而误入熔炼炉, 且熔炼产品出厂前又没有认真做好辐射监测工作。金属熔炼企业放射性污染事件不但给熔炼企业自身及其下游客户的生产经营带来巨大的影响, 给熔炼企业自身带来巨额的产品损失、索赔、高昂的处置费用和内部员工稳定等多重压力, 而且可能会给环境和公众安全带来很大的危害, 并在国内外造成较大的负面影响。因此, 采取有效措施加强金属熔炼企业辐射安全监管, 尽可能防止金属熔炼企业放射性污染事件的发生, 是一项摆在监管部门

面前的迫切任务。

对于金属熔炼企业的辐射安全监管, 浙江省有过积极的探索和创新, 在继 2010 年完成全省“放心放射源”创建的基础上, 2011 年紧接着开展了“放心熔炼企业”创建, 为金属熔炼企业辐射安全监管工作的规范化管理树立了一个样板。笔者通过对浙江省金属熔炼企业辐射安全管理情况的摸底调查, 结合日常监督性检查和监测, 就如何进一步做好金属熔炼企业辐射安全监管工作提出了一些建议。

1 浙江省金属熔炼企业辐射安全管理现状

1.1 金属熔炼企业基本情况

截至 2014 年 10 月底, 浙江省有金属熔炼企业 1056 家, 其中废旧金属熔炼企业 751 家, 无废旧金属熔炼企业 305 家。有熔炼炉 2513 台, 熔炼规模为 2805 万吨/年, 熔炼后主要产品为钢坯、铜棒、铝锭、铸件等。金属熔炼企业有辐射环保工作人员 1441 人, 其中 1244 人参加过环保部门组织的培训。2014 年 1—6 月实际熔炼金属 1139 万吨, 其中废旧金属 403 万吨, 以废铁、废钢、废铜和废铝为主, 分别为 189 万吨、132 万吨、71 万吨和 9 万吨。纯金属 736 万吨, 以铁、铜、铝和锌为主, 分别为 659 万吨(包含 3 家企业通过铁矿石炼铁产生的 573 万吨铁水)、33 万吨、32 万吨和 11 万吨。从统计情况看, 熔炼企业数量在 100 家以上的地区有杭州、宁波、温州、嘉兴和丽水, 分别为 139 家、150 家、135 家、141 家和 108 家。废旧金属使用量最多的 5 个地区是丽水、杭州、宁波、衢州和嘉兴。

1.2 辐射监测设备配备情况和使用效果

浙江省的大多数金属熔炼企业购置了辐射监测设备, 共配备辐射监测设备 971 台(套), 其中有 16 套门禁式辐射监测设备和 3 套在线监控设备, 其他均为手持式辐射监测仪, 门禁式辐射监测设备和在线监控设备分布在 6 个地区的 14 家企业内。

辐射监测设备在金属熔炼企业的安全生产中发挥了重要作用, 特别是门禁式辐射监测设备作用明显。自 2013 年至 2015 年 11 月, 利用门禁式辐射监测设备, 宁波钢铁有限公司 2 次在进厂废钢中发现了放射性污染废钢, 杭州钢铁集团公司有 1 次在进厂废钢中发现了放射性污染废钢。

1.3 金属熔炼企业内部辐射安全管理情况

通过对金属熔炼企业辐射环保管理工作情况的调查, 并结合日常监督检查情况, 笔者发现浙江省大多数金属熔炼企业辐射环保管理情况较好, 能自觉履行环保法律法规, 落实各项辐射安全管理制度, 辐射环保工作人员参加了环保部门组织的培训, 按要求配备了辐射监测设备并做好台账记录。但也有个别企业对金属熔炼行业辐

射安全事件的严重性认识不足, 认为出现辐射安全事件是小概率事件, 存在侥幸心理, 虽然开展过“放心熔炼企业”创建, 但未能认真做好辐射安全长效管理工作。

2 金属熔炼企业辐射安全监管中存在的问题

根据浙江省金属熔炼企业辐射安全管理现状的调查结果, 结合日常监管工作经验, 并与国内部分省(市)环保部门工作人员沟通和交流, 笔者认为金属熔炼企业的辐射安全监管主要存在以下问题:

2.1 环保部门管理措施缺乏

对废旧金属熔炼企业的辐射安全管理, 尽管《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》^[1]规定“金属冶炼厂回收冶炼废旧金属时, 应当采取必要的监测措施”, 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》^[2]规定“废旧金属回收熔炼企业, 应当建立辐射监测系统, 配备足够的辐射监测人员, 在废旧金属原料入炉前、产品出厂前进行辐射监测, 并将放射性指标纳入产品合格指标体系中”, 但法规对“应当采取必要的监测措施、应当建立辐射监测系统”等要求没有明确、具体的规定, 对没有落实“放射性指标纳入产品合格指标体系”, 也无相应的处罚规定, 辐射安全管理相关法规的落实, 很大程度上取决于企业的自律行为, 环保部门监管难度很大。

浙江省“放心熔炼企业”创建工作要求中包含了针对废旧金属熔炼企业放射性监测设备配备的指导性标准, 但就全国而言, 还没有这方面的统一标准规定。尽管《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》第五十八条规定“废旧金属回收熔炼企业未开展辐射监测或者发现辐射监测结果明显异常未如实报告的, 由县级以上人民政府环境保护主管部门责令改正, 处一万元以上三万元以下的罚款”, 但地方环保部门在实际监管中可操作性不强, 行政执法存在困难。比如, 环保部门检查时发现某企业辐射监测设备数量不足, 如果企业已拥有一台设备且在监测, 尽管不能满足实际需求, 环保部门还是无法处罚。因此, 环保部门对金属熔炼企业的辐射监管目前尚缺乏有效的措施, 监管实效比较有限。

2.2 金属熔炼企业对放射性污染事件的严重性认识不足

金属熔炼企业的放射性污染事件不但经济损失大, 而且处理非常耗时。例如, 2011 年我国的金属熔炼企业发生的铜产品钴-60 放射性污染事件和钢锭钴-60 放射性污染事件给当事企业造成的经济损失均在 5000 万元以上, 处理污染事件历时分别为三年零六个月和四年多。但在日常监督检查中发现, 还是有很多金属熔炼企业对放射性污染事件严重性认识不足, 总认为放射性污染事件相对自己企业很遥远, 没有从已经发生放射性污染事件的熔炼企业吸取教训。尽管通过“放心熔炼企业”创建, 建立了管理制度, 配备了辐射监测设备, 培

作者简介: 俞伟波(1968—), 男, 高级工程师, 主要研究方向为环境管理, E-mail: monkeywbyu@126.com。

*责任作者: 倪士英(1963—), 男, 教授级高工, 长期从事辐射环境监测研究工作。

训了工作人员,但辐射安全长效管理工作并没有真正落实到位,没有严格按照规范要求做好各项辐射监测和各种台账记录,存在弄虚作假、应付检查的行为。通过突击检查方式发现,有的金属熔炼企业前一天在生产却没有台账记录,有的则把未来几天的监测结果都“提前”记录好了。

2.3 人员配备和培训情况不尽如人意

有的金属熔炼企业参加过环保部门培训的人员数量明显不能满足日常生产需求,有的金属熔炼企业辐射环保工作人员流动性强,出现未参加环保部门培训就上岗的现象,工作人员缺乏监测的基础知识,监测方法不规范,也不知道如何判断监测结果的异常情况,有的甚至根本不懂如何使用辐射监测仪器。

另外,很多基层环保部门没有专职的辐射环境管理科室且人员轮岗频繁,导致一些环保部门的工作人员因尚未参加培训、业务知识跟不上而无法胜任辐射安全监管工作。

2.4 辐射监测设备配备不足

浙江省大多数金属熔炼企业购置了辐射监测设备,其中很多无废旧金属熔炼企业配置了辐射监测设备,但仍然有个别废旧金属熔炼企业没有按要求配备辐射监测设备,有的企业配置的辐射监测设备的档次或数量明显不能满足其日常辐射安全管理的需求,如废旧金属使用量较大的熔炼企业单纯依靠便携式辐射监测设备明显力不从心。有些金属熔炼企业规模很小且基本上是家庭作坊式,配备便携式辐射监测仪器也存在困难。

2.5 废旧金属回收环节辐射监管困难

废旧金属回收再利用在我国经济建设中起到了越来越重要的作用,能有效地利用资源实现节能减排,社会收购成为我国废旧金属的主要来源之一。社会收购的废旧金属一般经过私人收集、个体户收集、废旧金属回收公司收集等环节,最终进入熔炼企业。一些废旧金属回收公司没有或很少有辐射监测意识和能力,也可能出于节约成本,没有配备辐射监测仪器和监测人员,没有对回收的废旧金属进行辐射监测,导致废弃放射源或者被放射性污染的废旧金属流入其下游客户的金属熔炼企业。如果能从废旧金属收购环节就开始管理,辐射环境安全就会有更大的保障。但目前环保部门还只能做到对金属熔炼企业提出辐射管理要求,要想对点多面广的废品收购点提出辐射监管要求存在很大的困难。

2.6 监管盲区和市场经济形势对辐射安全管理带来一定影响

有的金属熔炼企业规模很小,有些甚至是家庭作坊式企业,因未到环保部门办理环保审批手续而没有列入环保部门的监管名单,加上有些地区对金属熔炼企业的普查工作做得不够到位,造成了部分监管盲区。另外,

有的金属熔炼企业尤其是一些小企业受市场不景气形势影响,从经济上不愿意花钱去购买必要的辐射监测设备,因而“放心熔炼企业”创建要求落到实处,仍然存在较大难度。

3 金属熔炼企业辐射安全监管对策、措施和建议

3.1 建立有效的管理措施

建议由国家统一制定金属熔炼行业辐射环境安全管理办法,明确不同规模、不同类型的金属熔炼企业在辐射监测设备配备、台账记录、人员培训等方面的具体要求。细化、深化违规企业的处罚依据,加大处罚力度。

各级环保部门在对含有废旧金属回收熔炼工艺的建设项目进行环境影响评价审批和项目竣工环境保护验收时,对未落实辐射环境安全管理要求的,可不予办理相关手续。另外,“放心熔炼企业”创建完成后,环保部门的监督检查宜采用突击检查方式,通过突击检查了解熔炼企业是否真正地在成立辐射管理机构,建立管理制度,配备监测设备的基础上严格按照规范要求做好各个环节的监测和台账记录。对未按规定进行辐射监测和台账记录造假的企业,一经查实,就给予处罚并将检查情况进行定期通报。同时,与固体废弃物监督管理中心做好沟通,对进口废旧金属但未做好辐射安全管理的熔炼企业不予办理新的废旧金属进口审批手续。

3.2 坚持“底清到位、全面掌控”的原则

随着市场形势的变化,金属熔炼企业数量也会相应出现变化,各级环保部门应会同相关部门认真做好金属熔炼企业的普查工作,对辖区内的熔炼企业进行摸底调查,做到家底清楚,形成辖区内熔炼企业详细、准确的信息资料库,避免出现监管盲区。同时,对金属熔炼行业开展专项整治,制定严格的金属熔炼行业准入门槛,对不具备条件的金属熔炼企业,由地方政府予以关停或取缔。

3.3 坚持“管好用源、根源管理”的原则

金属熔炼活动中的放射性污染普遍是由放射源误入熔炼炉造成的,这些放射源大多数是以前未得到有效管理、流失在社会上的放射源。如一些破产企业,因疏于管理,没有人专门看管放射源或含源设备,造成放射源丢失或被盗,经过废旧金属回收环节流入金属熔炼企业的原料中。因此,金属熔炼行业辐射安全监管要坚持“管好用源、根源管理”的原则,从源头上切断放射源流入废旧金属熔炼企业。

3.4 制定培训大纲,加强人员培训

建议由环境保护部制定金属熔炼行业辐射环保培训大纲,明确培训要求、培训内容以及培训合格证的有效期,以便对熔炼企业从事辐射相关工作的人员开展针对性培训,通过培训持证上岗。同时,建议各省环保部门

加强金属熔炼企业辐射环保工作人员的培训工作,组织开办专门为金属熔炼企业辐射环保工作人员量身定制的培训班。

在对金属熔炼企业的工作人员进行培训的同时,也要及时举办针对各级环保、出入境检验检疫等部门工作人员的培训班,以提高环保部门对金属熔炼行业辐射安全的监管能力和出入境检验检疫部门对进口废旧金属进行辐射安全把关的能力。

3.5 加强仪器装备,提升监测能力

环保部门可根据金属熔炼企业年废旧金属熔炼量对企业监测仪器配备提出指导性标准,建议每年废旧金属熔炼量达100万吨以上的大型企业安装固定门禁式辐射监测系统2套以上,并配置2套以上便携式辐射监测设备;100万吨以下20万吨以上的中型企业安装固定门禁式辐射监测系统1套以上,并配置2套以上便携式辐射监测设备;年废旧金属熔炼量在20万吨以下的小型企业则可根据熔炼炉的数量配置2台以上便携式辐射监测设备^[3]。考虑到仪器故障的可能性及定期检定的需要,只要是废旧金属熔炼企业,如果仅配置1台便携式辐射监测设备是不能满足辐射安全管理需求的。另外,也建议无废旧金属原料熔炼企业配置1台以上便携式辐射监测设备。

3.6 掌握监测要点,确保判断准确

在废旧金属熔炼企业辐射环境监测中,掌握正确的辐射监测方法对及时发现放射性异常现象非常重要。通常情况下使用便携式辐射监测仪器在一堆金属表面监测时,监测结果会略低于当地的辐射本底值,如果在金属原料进厂、入炉前、熔液制品留样或熔炼产品出厂环节的监测过程中出现所测金属的放射性水平高于当地天然环境辐射本底水平时需引起警惕^[4],此时要进一步仔细检查、监测,必要时采用伽玛谱仪进行分析,确认金属原料或熔炼产品是否受到放射性污染。一旦确认金属原料或熔炼产品受到放射性污染则应采取相应处置措施,根据环境保护部文件《关于加强废旧金属回收熔炼企业辐射安全监管的通知》(环办函〔2011〕920号)通知精神,对于钴-60活度浓度不大于100贝可/千克的金属,经监测核实后可无限制使用;对于钴-60活度浓度大于20000贝可/千克的金属,应送交所在地城市放射性废物库或其他有资质的单位以集中贮存方式进行处置;对于活度浓度介于上述两者之间的,熔炼企业应在当地环保部门的监管下对污染金属进行循环再利用。2011年我国某金属熔炼企业发生放射性污染事件后,污染金属循环再利用最终产品企业内部设置的控制值为钴-60活度浓度不大于50贝可/千克。另外,熔炼产品出厂监测时,建议选择一堆产品进行监测,而不宜采用小样或是零星产品进行监测,这样才能保障监测结果准确、可靠。

环保部门在日常检查中要核实无废旧金属熔炼企业

所使用的原料是否为真正意义上的纯金属。如果看上去是“纯金属”的原料属于废旧金属熔炼企业的产品,则要按废旧金属熔炼企业的放射性管理要求对其进行管理。

3.7 进一步加强口岸辐射监测

为了更好地把好口岸关,从源头上避免进口废旧金属夹带放射性物质进入国内,以及防止受放射性污染的金属产品出口到国外被检测出问题后引起退货等使出口企业经济损失扩大并造成不良的国际影响,需要出入境检验检疫部门进一步完善检查制度,加强进口废旧金属及出口金属产品的辐射监测力度^[5],不但要做到利用通道式门禁系统对每个集装箱进行辐射监测,还应抽取一定数量的集装箱,使用便携式辐射监测设备进行开箱监测,避免因集装箱屏蔽导致放射性异常物品蒙混过关。

3.8 加强废旧金属原料和熔炼产品集散地的辐射监测

受放射性污染的金属材料具有跨区域流通的特点,可通过在废旧金属原料和金属熔炼产品集散地设置固定门禁式辐射监测设备等方式来进一步加强辐射安全管理,对所有进出交易市场的废旧金属和金属熔炼产品进行通道式辐射监测。这样一方面可拦截废旧金属中夹带的废旧放射源或放射性异常金属,另一方面对进入市场的金属熔炼企业产品(如铜棒、钢管等)进行辐射监测,还可发现金属熔炼企业因把关不严而流入市场的放射性异常产品,这既是对金属熔炼企业产品辐射合格情况的核查,也为利用熔炼企业产品加工金属零部件的下游客户提供了更好的辐射安全保障。

3.9 加大政策扶持力度,提供特殊情况下的资金保障

金属熔炼企业通过辐射监测,一旦在废旧金属中发现放射源或放射性异常金属,这就意味着会产生送贮费用,原则上应当是“谁污染、谁负责”,但对于无主失控放射源、无法追溯的进口放射性废旧金属、来自破产企业的放射源或放射性异常废旧金属,特别是放射性异常废旧金属数量较多导致送贮费用较高时,如果仍然需要由金属熔炼企业承担送贮费用,这就就会使金属熔炼企业很容易产生消极心理,而这笔费用对一些小型企业更是一个不小的负担。为避免企业瞒报,建议进一步加大政策扶持力度,建立援助机制,政府设立应急收贮专项资金,提供特殊情况下的资金保障,即对通过开展辐射监测工作而在废旧金属中查获放射源或放射性异常金属并因此避免了重大辐射安全事件发生的金属熔炼企业,在无法追溯放射性废物原始供应者时,由省级环保部门协调做好免费收贮工作,金属熔炼企业不承担送贮费用,以此鼓励企业更好地做好辐射监测工作,同时也会对其他金属熔炼企业产生激励和示范作用。

3.10 加强部门合作，共同做好金属熔炼行业辐射安全监管工作

金属熔炼行业的辐射安全监管需要政府部门出台相关的管理规定，环保、出入境检验检疫、海关、公安、安监、工商等相关部门依据各自职责，加强合作，分工负责，密切配合。环保部门严格废旧金属进口审批，做好金属熔炼企业的日常辐射安全监管工作；出入境检验检疫部门强化口岸监督检查工作，进一步完善检查制度，加强进口废旧金属和出口金属产品的辐射监测力度，降低进口废旧金属和出口金属产品夹带放射性物质的风险；海关严格监管，严厉打击废旧金属走私进口活动；公安部门可对废旧金属收购点的规范化管理提出要求，从废旧金属收购环节就开始管理。协同环保部门做好在用放射源的管理，防止放射源丢失、被盗从而流入金属熔炼企业现象的发生；安监部门将金属熔炼行业的辐射安全问题作为安全生产的一项考核内容；工商部门对可能存在金属熔炼活动的企业提出环保前置审批要求以减少环保部门对金属熔炼企业的监管盲区。同时，在水泥、造纸、机械等行业的企业办理注销手续时，工商部门应要求其提交无放射源或放射源已收贮的证明以防止废旧放射源流入金属熔炼企业。只有通过各方共同努力，才能做好金属熔炼行业辐射安全监管工作，保障辐射环境安全与公众健康。

3.11 加强公众宣传，提升辐射安全意识

电视、报纸等新闻媒体应多一些有关辐射安全的公益广告，多普及辐射相关知识，多宣传放射源和金属熔炼企业辐射安全管理的重要性，使公众都能对辐射安全有一个正确、清醒的认识，既不要一味地对辐射产生恐慌，也不要对辐射安全麻木不仁。

4 结语

金属熔炼企业一旦发生放射性污染事件，其损失是不可估量的。只要我们能规范监测和管理，放射性物质在进入金属熔炼企业时就能被发现，如果出现屏蔽等偶然因素，也可在入炉前的监测中被发现，这样可尽量避免放射性污染事件的发生。即使由于极其偶然原因，导致放射性物质入炉熔炼，只要能在熔炼出炉、产品出厂环节的监测中及时发现问题，还是能避免污染范围的扩大和人员伤害的。因此，全国各地应积极开展“放心熔炼企业”创建并认真落实辐射安全长效管理工作。作为环保部门，首先，要将“放心熔炼企业”创建要求纳入行政审批工作，在环评审批环节告知企业创建工作的相关要求。其次，在企业创建工作完成后应及时开展日常监督检查，严格要求废旧金属熔炼企业做好原料进厂、熔炼前、熔炼后的熔液制品留样及产品出厂环节的放射性监测，以真正做到“严防放射源入炉，严禁污染物出厂”。同时，在监督检查过程中要利用金属熔炼行业的

放射性污染事件告诫企业，让其引以为戒并认识到做好辐射环保相关管理工作是关系到企业生死存亡的大事，认识到只能把其他金属熔炼企业发生放射性污染事件的教训作为自身经验，而不是出放射性污染事故成为别人的教材，从而把做好各项辐射环保相关工作变成自觉的行动。

参考文献

- [1] 国务院. 放射性同位素与射线装置安全和防护条例 [R]. 中华人民共和国国务院令 第 449 号. 北京: 国务院, 2005.
- [2] 环境保护部. 放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法 [R]. 环境保护部令 第 18 号. 北京: 环境保护部, 2011.
- [3] 黄超云, 杨耀云, 王晓涛. 废旧金属回收冶炼的辐射监测管理探讨 [J]. 核安全, 2008(2): 40-45.
- [4] 环境保护部办公厅. 关于加强废旧金属回收熔炼企业辐射安全监管的通知 [R]. 环办函 [2011] 920 号. 北京: 环境保护部办公厅, 2011.
- [5] 许忠扬, 陈亮平, 周启甫. 对废旧金属回收熔炼企业监管的思考 [J]. 辐射防护通讯, 2011, 31(5): 24-26.