

# 辐射监测防护与安全应对措施

翁肖佳 张俊

浙江亿达检测技术有限公司

DOI: 10.12238/ems.v5i3.6265

[摘要] 为有效控制工作环境温度和时间,避免受到射线的直接影响,辐射监测人员要尽量避免其在日光下的暴晒,以保证将人员的生命安全风险减至最低,甚至完全不受其他射线源的影响。一些企业射线质量监测技术在批量检测产品过程中不可避免地和射线放射性存在联系,所以,我们必须高度重视射线辐射性的风险并尽快实现有效率的预防,以确保相关监测人员的人身安全。

[关键词] 辐射监测; 技术人员; 辐射监测防护; 安全管理

## Radiation monitoring protection and safety response measures

Weng Xiaojia, Zhang Jun

Zhejiang Yida Testing Technology Co., Ltd

[Abstract] In order to effectively control the temperature and time of the working environment and avoid direct impact from radiation, radiation monitoring personnel should try their best to avoid exposure to sunlight, in order to minimize the risk to personnel's life safety, and even be completely unaffected by other radiation sources. Some enterprise radiation quality monitoring technologies are inevitably related to radiation radiation during the process of batch testing products. Therefore, we must attach great importance to the risk of radiation radiation and achieve efficient prevention as soon as possible to ensure the personal safety of relevant monitoring personnel.

[Keywords] radiation monitoring; Technical personnel; Radiation monitoring and protection; security management

### 引言

随着现代科技的蓬勃发展,核技术也和科技密切相关,引起了社会和企业的广泛重视,并应用在了工业生产、军事、农业、医疗等领域。但是,由于核技术的不确定性影响,直接威胁放射工作人员的身体健康。所以,本文针对受照射的职工的身体与健康与生命安全,提出放射保护与安全措施的问题,旨在对保护受照射影响职工的身体与健康有所帮助。

### 1. 辐射的概述

辐射泛指一种能量能够在原子长波运动辐射和原子或是短波运动辐射过程之中以电子微粒方向移动的某种形式进行传递的某种电子介质,又或者是泛指能量可以把这种放射源以光线垂直方向辐射的某种方法,向物体放射电子辐射的某种能力。而至于其中的高速电子介质辐射,则按照辐射物质中的游离辐射过程和电子辐射的各种形式,又大致可以划分成高速电子辐射烟雾、高速电磁带电子和不带电粒子等三种辐射形式。而其中的高速电子辐射烟雾,又可以称为高速电磁辐射,由在光和空气中共同传递移动的各种电子介

质能和发射电磁波的能量所结合组成,用电荷移动的方法放出电能。高速游离带电粒子,大多认为包含了利用质子带电器官作为供体的高速自旋、 $\alpha$  旋转粒子和其他  $\beta$  自旋粒子等。而不稳定高速带电粒子,被称为高速游离于带电射线,主要包含了带电中子、 $\gamma$  射线辐射和其他  $x$  离子射线。(如图 1)



图 1 辐射类型划分

在一个人体和机体完全接受了电离辐射后, 人体和机体的所有细胞组织、脏器等便有机会开始出现相对细胞组织功能、生物化学分子水平等的明显反应变化, 即一种称为电离辐射性的生物效应, 而如果辐射对人体和机体的所有细胞组织等所吸收剂量均已经完全达到了这种变化影响的最大作用限度, 那么当人体开始继续产生这种生物效应之时, 也就将有机会开始发生可能对人体的机体造成死亡甚至造成破坏的各种情形, 而对于人体, 直到我们经过了生物化学分子浓度水平等的改变、细胞组织功能水平变化、生物化学分子浓度水平等的变化以及这些物质进行代谢的方式改变以后, 整个处于人体内的社会组织系统、集体社会组织和生殖器官内部的相互关系才会开始产生明显性的变化, 进而最终严重威胁着人们的健康和安全, 尤其是在高浓度金属放射线污染环境下进行工作的卫生环境监督工作人员, 影响程度将十分严峻。

## 2. 辐射对人类健康的影响

人们对电离辐射光的生理变化效应学的定义是: 当一个人体组织受到电离辐射光的照射后, 其身体组织和其他器官功能会随之发生巨大改变。而这种动物生理化学效应的发生大小又会受到在人体整个组织中能够吸收的电离辐射量的多少直接影响。所以当一个人身体组织吸收电离辐射产生能量的各种生物生理效应一旦发生, 或者导致身体组织死亡或其他器官组织受损, 必须经过各种生理变化, 其中以分子结构的变化、分子结构水平上的变化、代谢上的变化和人体细胞生理功能上的变化, 包括免疫系统和身体器官。在这其中的各种变化通常涉及的化学反应处理过程也比较复杂。简而言之, 无论整个反应过程如何发生变化, 最终的反应结果可能都会对受害人的整个身体组织造成巨大损伤, 特别是对电离辐射生理监测技术操作人员在其身体上的影响变得更为严重。

## 3. 辐射防护与监测

辐射的生态防护环境监测这一概念主要就是指为了准确控制、估算全体工作人员、公众环境所受由于辐射和其他放射性有害物质的直接照射而需要进行环境测量的一个过程。该测量过程主要工作目的就是为了有效保障人民群众与全体工作人员的生命安全。对于辐射的环境防护主要目的就是为了确保全体工作人员、群众可以随时在安全性的环境中自由生存、工作, 而对群众环境安全进行监督的另一种主要检测方法之一是环境监督。一般情况下, 放射资源保护与环境检测类的对象主要内容包括群众环境监测和工作人员环境监测两大部分。而此类检测对象主要内容包括四项: 环境监测、个人剂量的检测、工作的场所检测和流出物的检测。辐射的防护检测方案主要包括制定检测方法、开展现场检测和取样、对监控点进行定位、处理数据和评估后果等。另外, 在质量

检测的总体方案中, 必须对企业质量安全保证的具体措施、检测的检查对象、检测的计量仪器、检测的时间地点和质量检测的存续期限等等加以详细确定。其中, 质量的安全保证检测措施在企业辐射伤害防护的质量监测中更是占据着重要性的地位, 其主要内容强调: 相关质量监测工作人员只有在获得企业上岗证以后才可以正式注册入职; 同时定期将质量监测仪器样品送到相关计量监测部门现场进行检定; 还要建立对质量监测工作全过程进行质量风险控制的管理体系。在整个质量监测工作过程中, 还要相应按照不同的监测措施项目与检查对象分别选择各种相关需要监测的计量仪器。

## 4. 对工作地区的辐射防护管理工作

### 4.1 对辐射相关安全设施的不断完善

在安全处理含有大量辐射有害物质的过程中, 人防、物防、技术安全防控等各个方面都在我国已经有明确规定。国家要求不断加强实施安全管理和严格执行实施方案。为了确保核安全领域辐射物质防护安全管理工作长期、稳步开展, 有关处理辐射有害物质的安全防护管理职责部门、管理人员档案、管理机制、责任追究体制和辐射应急事件处理实施方案都已经制定了一定的管理要求和执行标准。

### 4.2 场所要做到及时有效的环境监测辐射工作

在没有工作过的场所, 必须要做到满足各核反应堆临界检测装置正常运行范围在温度限制阈值以下, 反复组织针对各类核事故情况进行应急演练, 加强室内放射源污染治理。在每个实验室中, 对于其内部环境和卫生设施都要有一定的安全要求和规定, 避免发生可能由此产生的内和外辐射危险, 而外部的内辐射也要通过使用有关辐射物质对其进行屏蔽。

4.3 由于实验室有辐射检测, 所以做好防护辐射工作是至关重要的

在卫生辐射工作区域里, 为了能够保证卫生物的辐射安全, 就一定要做好其的防护以及管理工作。而对于一些露天的卫生辐射工作区域或者地点, 通常是在完全封闭的环境中进行的, 所以, 对于卫生辐射工作的环境就需要更加严密的防护措施来对其进行防护以及管理。比如, 可使用一种相应强光物质对户外照射光源进行屏蔽, 以此起到强光屏蔽安全防护的主要目的; 在一些露天食品工作管理场所中, 可对食品门禁和门窗防盗等安全体系进行完善, 并且建立一个健全的监督检查管理系统来规范相关工作人员的工作。

### 4.4 严格遵守有关实验室规章制度

在进行露天工作时, 要严格遵守有关实验室规章制度和有关放射性物质工作管理场所及露天操作的其他有关安全规定, 违规的行为一定要严令禁止。

### 4.5 放射性废物管理保存

针对环保工作中可能产生的放射性废物, 我们应事先设置专门的保存地方对其进行管理保存, 依据《城市放射性废

物管理办法》原则,委托给具有一定资质的环保单位进行管理,并对废物保存管理机构的环保服务水平进行综合评价和严格测定。

#### 4.6 杀菌消毒和日常清洗

这些放射性废物不仅会对人们的身体健康造成不良影响,还会造成环境污染,因此我们应该尽快对所有相关保存部位废物进行彻底的杀菌消毒和日常清洗。

#### 4.7 周围环境监测

相关单位应该尽量做到随时对整个实验室及其周围环境中的放射性质量水平情况进行实时监测,每年至少要以监测一次为最低标准,以此保证整个实验室的环境辐射性和安全性。另外,对于样品进行环境放射性水平监测也是一个不可或缺的重要环节。

#### 4.8 其他监测

对于其他更高浓度放射源的检测工作,相关工作人员应佩戴防护用品后才能开展工作,需要限制其与其他放射源之间的辐射距离,并且要注意辐射剂量。

对各种未知放射样品的化学检测,首先要考虑采用伽玛仪器直接进行化学检测,在必要时进行密封,以避免其污染化学实验室和伤害化学检测工作人员。

### 5. 辐射监测技术人员辐射监测防护与安全建议

#### 5.1 监测基本方法

游离辐射对人类组织的辐射,可以大致分为两种方法:内照射和外照射。其中,外照射是指放射源向外界放射出的 $\gamma$ 辐射、 $x$ 射线、中子数和 $\beta$ 射线等对身体有害的辐射。而内射线辐射则泛指该放射线粒子经由皮下、食管、咽喉等等进入人体后,所放射出来的各种放射核素。而针对不同的人体游离离子放射处理方法,所需要采用的游离放射物质保护措施也不相同。对外辐射的防御措施,主要是采用距离、时间和物质屏蔽的防御方式,来预防外界辐射对身体的影响。至于内部的辐射,则分别采用了多种包容、密封、稀释和空气净化化的处理方法,来有效避免野外放射性核素直接进入人体内。因此,在对野外以及城市公共无线网络移动通信基地站的定期检查中,为了能够确保工作人员的人身安全,并且保证其不受野外电磁辐射的严重危害,所有基站巡检工作人员都必须系好安全带,穿戴好贴身工作服、工作帽、太阳镜和运动雨靴;在野外高温暴晒天气,还需要及时涂抹高温防晒霜等其他个人人身防护用品,以确保在工作的各个环节中,工作人员都能够保证自身安全。

#### 5.2 加强监测技术人员的身体健康检查

对长期从事职业放射检测工作的企业职工,要定期做好对放射检测工作人员的身体健康管理检查。企业每月或定期都要安排放射工作人员到经国家健康管理行政卫生监督机关部门认可的放射医疗卫生检测机构,开展一次具有放射

性的职业健康管理检测检查工作,要及时建立完善的放射职业健康管理监测信息档案,认真如实填报职工有关健康信息,并按照规范要求存档管理。另外,企业还可委托经政府授权的企业技术主管机构部门定期组织有关员工进行具体个人放射剂量健康检测,并认真检查每位长期从事高放射性污染工作企业职工的具体个人放射剂量检测上限平均值。此外,还要对有关职工身体沾染状况检测、个人健康状况监测和有关职工具体个人放射剂量等的定期检查相关资料进行整理调整、归档,以便引导职工正确深入了解自己的日常身体健康管理状况[4]。因此,为有效提高物业公司对所有放射作业检查人员及对公司放射作业工作人员的监督管理保护工作力量和管理措施,为有效保障放射工作人员健康,某家企业供电管理单位就针对公司放射源工作环境以及放射工作人员的日常身体健康管理状况,按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》文件中的各项有关规定条款,联系了相关符合为放射检查工作人员体检资格的医务人员,并组织所有放射检测工作的技术人员在每年六月份进行一次身体检测,并建立了完整的个人健康档案,如果工作人员体检结果不合格或未按照规定时间完成体检,则不得参加放射性工作。

#### 结语

综上所述,在射线检测工作中,因为放射源会危及射线检测人员的身体健康和生命安全,所以在检测工作中,应当做好放射预防工作,减少检测人员被放射源受照的剂量,保护工作人员的健康。本文认为,通过采取相应的措施,可控制随机性效应的发生率并减少到人类能够承受的水平;保护从事放射性工作的技术人员和公民及其他他们的子孙后代的健康和安全,保护自然环境,并鼓励放射性同位素和核技术的应用与发展。

#### [参考文献]

- [1]周海强,董涛,陈杰. 辐射监测技术人员辐射监测防护与安全探讨[J]. 资源节约与环保, 2019(09): 59.
- [2]黄晓东. 浅议辐射监测技术人员辐射监测防护与安全[J]. 节能环保与生态建设, 2018(03): 6-8.
- [3]孙三雅,毛盼. 关于辐射防护与放射监测技术人员安全的探讨[J]. 节能与环保, 2019(05): 33-34.
- [4]何叶娜. 试论辐射监测技术人员辐射监测防护与安全[J]. 节能环保, 2016(06): 1-2.
- [5]韦应靖,唐智辉,张庆利. 通道式辐射监测仪的能窗法应用研究[J]. 核安全, 2021, 20(02): 98-105.
- [6]张则菊,李春苗,郑昕宇. 吉林省采油厂原油含水率分析仪工作场所辐射防护水平调查及分析[J]. 四川环境, 2021, 40(02): 137-140.
- [7]徐海霞,陈永忠,文博. 园区辐射监测系统历史数据存档系统的设计与优化[J]. 电子世界, 2021(06): 90-92.