



中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 1542—2013
代替 SN/T 1542—2005

国境口岸核和辐射恐怖事件监测规程

Codes for surveillance of nuclear and radiation terroristic events at points of entry

2013-03-01 发布

2013-09-16 实施

中 华 人 民 共 和 国 发 布
国家质量监督检验检疫总局



目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 监测对象	1
5 监测准备	1
6 监测方法	2
7 结果判定	4
8 处置	5
附录 A (资料性附录) 主要监测用品类型及技术要求	8
附录 B (资料性附录) 个人防护器具和辐射防护剂	12
附录 C (资料性附录) 国际核事故分级表	14
附录 D (规范性附录) 事件报告卡	15
附录 E (规范性附录) 电离辐射的标志和警示标志	16
附录 F (资料性附录) 辐射损伤人员早期分类表	17
附录 G (资料性附录) 放射性沾染的洗消去污	18

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 SN/T 1542—2005《国境口岸核和辐射恐怖事件监测规程》。

本标准与 SN/T 1542—2005 相比,主要技术变化如下:

——对监测方法、结果判定、处置程序及附录 A 的内容进行补充和调整,着重突出检验检疫机构在监测、发现、报告和现场控制时的职能,明确监测程序和关键控制值,细化判定标准。

本标准由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位:中华人民共和国厦门出入境检验检疫局。

本标准主要起草人:杨清双、杨苹、陈帆、汤俊、龚裔蕻、潘浩、冯呈瑞、熊焕昌。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——SN/T 1542—2005。

国境口岸核和辐射恐怖事件监测规程

1 范围

本标准规定了国境口岸核和辐射恐怖事件监测的对象、要求、方法、结果判定和处置。
本标准适用于国境口岸核和辐射恐怖事件的监测、排查和处置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 11806 放射性物质安全运输规程

GB 12379—1990 环境核辐射监测规定

SN/T 2752.3 卫生检疫人员的自我防护规范 第3部分:核辐射

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

核和辐射恐怖事件 nuclear and radiation terroristic event

通过威慑(恐吓)使用或实际使用能释放放射性物质的装置(包括简陋的核爆装置),或通过威慑(恐吓)袭击或实际袭击核设施(包括重大的放射源辐照设施)引起放射性物质的释放,导致显著数量人群的心理影响、社会影响或一定数量人员伤亡,从而破坏国家公务、民众生活、社会安定与经济发展等的恐怖事件。

3.2

本底辐射 background radiation

天然存在的放射性辐射量,主要来自于土壤、岩石、水和大气中的天然放射性核素和宇宙射线,通常对人体健康没有影响。

3.3

洗消去污 decontamination

通过某种物理或化学过程(如:水洗、溶解、应用络合剂等),消除人员和物品的放射性物质沾染。

4 监测对象

出入境人员、交通工具、集装箱、行李、货物、邮包以及国境口岸范围内可能被恐怖分子借以发动核和辐射恐怖袭击的场所和物品。

5 监测准备

5.1 监测计划

实施监测之前,应制定具体详细的监测计划,计划中应体现以下内容:

- 计划中应制定本底监测持续时间和频度,确定口岸本底辐射水平及干预水平;
- 监测点的布置应体现关键核素、关键途径和关键人群,选择最可能的地点、场所及其近周环境,保证监测数据的可用性;
- 制定相应的处置核和辐射恐怖袭击的预案。

5.2 人员

现场监测人员应当接受过辐射防护和处理知识培训,具备辐射监测和防护工作能力。
每个监测点人数不少于两人。
佩戴个人剂量计,并做好个人防护。

5.3 监测用品

根据口岸类型和工作需要配备以下监测用品:

- 配备通道式放射性监测系统:在旅检通道设置人员通道式放射监测系统;在入境行李、邮件、快件查验现场安装行李通道式放射监测系统;在入境列车、汽车通道或检验检疫集中查验场地入口处安装车辆通道式放射性监测系统。
- 配备便携式辐射检测设备,可测量环境 γ 剂量率和 α 、 β 表面污染程度,用于机动巡检和现场初步排查、放射源搜索定位以及确定可能的放射性危害程度等。
- 配备兼具中子检测功能的便携式 γ 能谱仪,用于现场放射性核素识别及中子检测。
- 配备专用隔离装置、放射性物质收纳器具,必要时设置专用场所,用于放射性物质的储存及转移。
- 配备满足核与辐射反恐工作需要的交通工具、通讯设备、警戒隔离带、警示标志及其他用品等。
- 根据工作需要可配备车载式放射性监测系统。

上述仪器设备应经国家计量认证。

监测用品主要类型及技术要求参见附录A。

5.4 个人防护

根据工作需要选择不同的防护方式。

开展口岸本底辐射水平监测或对出入境人员、交通工具、集装箱、货物、行李、邮包等实施日常监测时,一般不需要采取额外的防护。

在事故现场或存在核与辐射污染的区域参与应急工作时应按SN/T 2752.3的要求正确穿着个人防护用品,佩戴个人剂量计,使用远程操作杆,必要时使用辐射防护剂(参见附录B)。工作时应遵循面对放射源、由远及近的工作模式,并最大限度地减少参与人员的数量,缩短接触辐射现场的时间。个人剂量计报警(强度或累积剂量),应尽快撤出现场。工作结束后应对工作人员进行污染检查和洗消去污;受照剂量和观察结果详细记录在其健康档案。

6 监测方法

6.1 信息收集

检验检疫机构应建立常态工作机制,系统收集以下信息:

- 口岸日常监测数据;
- 国家及地方反恐部门发布的预警信息;
- 世界卫生组织(WHO)、国际原子能机构(IAEA)等发布的预警信息;
- 其他有关核扩散或核和辐射恐怖袭击的信息和动态。

6.2 风险评估与预警

国家出入境检验检疫主管部门根据收集的信息进行风险分析及研判,并按国家有关分级警示的规定发布核和辐射恐怖袭击风险预警;直属检验检疫局和口岸检验检疫机构根据风险预警信息,结合实际情况,制定具体应对措施。

6.3 现场监测

6.3.1 出入境监测

6.3.1.1 侦检

使用通道式放射性监测系统实施实时监测的,应将系统报警阈值设定为本底辐射值的3倍。车辆通过时按设备要求限速行驶。两部车辆过机的间隙应不少于10 s。

使用便携式放射性检测仪实施监测的,仪器的探头应距离被测物体表面0.1 m,任一点的剂量当量率不大于1 $\mu\text{Sv/h}$ 。

6.3.1.2 复测

6.3.1.2.1 对象

侦查时通道式放射性监测系统报警或便携式放射性检测仪显示的剂量当量率大于1 $\mu\text{Sv/h}$ 的,进入复测程序。

6.3.1.2.2 布点

对大面积污染的交通工具、货物、集装箱等测量时需要布点。按纵向和横向网格法布点,可以 3×2 或 3×3 线的交叉点为选取测量点。大批货物如集装箱、火车、轮船等选点不少于10个~12个。

6.3.1.2.3 γ 放射剂量当量率测量

使用具有 γ 放射剂量当量率测量功能的仪器,按仪器说明书规范操作。测量时将仪器置于工作状态,预热并稳定3 min。仪器探头距离被测物体的表面0.1 m,每10 s读数1次,取各点3次读数的平均值为测量值(测量值进行修正)。

剂量当量率按式(1)计算:

$$H = (H_s - H_b) \times K \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

H ——被测物品的剂量当量率,单位为微希每小时($\mu\text{Sv/h}$);

H_s ——仪器测得的剂量当量率,单位为微希每小时($\mu\text{Sv/h}$);

H_b ——仪器测得的本底值,单位为微希每小时($\mu\text{Sv/h}$);

K —— γ 辐射仪的校正系数(说明书给出)。

6.3.1.2.4 α 、 β 表面污染测量

使用具有 α 、 β 表面污染测量功能的仪器,按仪器说明书规范操作。测量时探头距离被测物体1 cm,以不大于15 cm/s速度移动。测量点面积应大于500 cm^2 ,测量时间1 min,每个点测量10次,取平均值为测量值。

α 、 β 表面污染按式(2)计算:

$$C_{\alpha\text{或}\beta} = [N_{\alpha(\text{或}\beta)} - N_b] / \eta 4\pi \times S \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$C_{\alpha\text{或}\beta}$ —— α 或 β 表面污染水平,单位为贝可每平方米(Bq/cm^2);

N_s ——检测仪器读数,单位为计数率每秒(计数率/s);

N_b ——本底值,单位为计数率每秒(计数率/s);

$\eta 4\pi$ —— α 或 β 表面污染测量仪的效率因子;

S ——检测仪器探测窗的面积,单位为平方厘米(cm^2)。

6.3.1.2.5 核素分析

使用具有中子检测功能的便携式 γ 能谱仪,按仪器说明书规范操作,识别可能存在的放射性核素和中子射线。测量时探头紧贴于被测物体表面。必要时按6.3.2.2采集样品送同位素实验室检测。

6.3.2 口岸监测

6.3.2.1 从业监测

对在国境口岸范围内从事有关电离辐射实践的任何注册者和许可证持有者,口岸检验检疫机构应加强核材料与放射性物质的监管工作,协同有关部门检查其实践是否符合有关标准。

6.3.2.2 采样和监测分析

对可能被污染的所有环境与物体进行定期采样检测,包括空气、水体、土壤以及物体表面等。

样品的采样和监测分析按GB 12379—1990中的第7章和第8章执行;从采样到出结果的监测全过程应实行质量控制,质量控制样本的数量不少于样本总量的10%;监测的原始数据与监测结果应按照规定的统一格式整理,并建立档案。

6.3.2.3 人群监测

对可能受辐射污染的人群进行流行病学调查,必要时实施医学观察和生物样品采样检测,并开展对照流行病学研究,评估该地区人群受污染的水平 and 医学后果,为可能需要实施的预防和治疗提供科学的依据。

6.3.2.4 生态环境监测

对口岸环境中的核辐射敏感动物(如:鼠类)进行跟踪调查,通过可能出现的生物变异,间接反映口岸的核污染水平。

6.3.2.5 实验室监测

确认核辐射的主要组成成分、辐射强度以及人群受照剂量等,对核辐射进行准确评估。

6.3.2.6 事件场所就地监测

在事件现场应立即就地进行辐射外照射水平的巡测和定点监测、采样并及时进行核素识别测量,以最快的速度确定事件的性质与规模,具体按8.2.5执行。

7 结果判定

7.1 放射性异常的判定

放射性检测结果存在以下情况的,为放射性异常:

- α 值大于或等于 0.04 Bq/cm^2 ; β 值大于或等于 0.4 Bq/cm^2 ;
- γ 剂量当量率大于或等于 $1 \mu\text{Sv/h}$;
- 检出中子。

7.2 可以排除恐怖事件的情况

放射性异常的个人或物品有以下情况,并且与现场检查及核素分析结果相符的,可以排查恐怖事件:

- 有合法手续(放射性同位素与射线装置进口许可证)的放射性源、放射性物质,经严密的铅防护(中子放射源用水或石蜡封存),符合 GB 11806 的;
- 有合法手续(供货商提供的放射性检测报告或核素分析报告及接收方提供的营业执照)的含天然放射性核素的矿石、石材等放射性超标的货物;
- 有证据表明入境旅客因接受过放射性药物检查或者介入放射性治疗;
- 入境旅客携带的荧光表、指南针等日常生活用品;
- 旅客携带的少量有明确用途的矿石、添加剂、装饰用品等;
- 调查结果表明放射性异常物品受到非蓄意使用的(自然或意外泄露的)核物质污染的;
- 其他可排除恐怖袭击可能性的情况。

7.3 需进一步排查确认的情况

经调查存在以下情况的,不能排除恐怖袭击可能性,应报送地方反恐领导小组进一步排查确认:

- 通过出入境人员、交通工具、集装箱、行李、货物、邮包等携带或寄运放射源或核材料,并且无合法手续或无法说明正当用途的;
- 在口岸擅自从事有关电离辐射的实践活动,导致可能影响环境和公共安全的核事故的(参见附录 C);
- 出入境人员或口岸工作人员出现典型急性放射病或放射皮肤损伤的症状;
- 在出入境交通工具以及国境口岸内的机场、码头、车站、商店、宾馆等场所发生不明原因的放射性物质泄露或扩散,造成饮用水、空气、食品、土壤等环境或物品污染的;
- 怀疑有人蓄意攻击破坏国境口岸核设施、核废料储存设施或放射性物质专用运输工具,或针对任何国境口岸目标引爆核爆炸装置,造成放射性物质泄露的;
- 其他不能排除恐怖袭击可能性的放射性异常情况。

8 处置

8.1 一般处置

对经现场排查,结果判定能排除恐怖事件的放射性超标人员或物品,登记后放行,或根据情况移交相关部门处理。

8.2 应急处置

8.2.1 总则

对经判定为 7.3 所列情况的,应及时启动口岸核与辐射恐怖事件应急处置预案,并按照统一领导、属地管理、综合协调、分级管理的原则,实施相应的应急处置行动。

8.2.2 报告

口岸发生 7.3 所列情况时,口岸检验检疫机构应立即以最快的方式向直属检验检疫局报告,填写事

件报告卡(见附录 D),并做好应急准备。

直属检验检疫局接到报告后应进行初步的调查和核实,并在事件发生后的 2 h 内向地方反恐领导小组及国家出入境检验检疫反恐主管部门报告,同时对事件进行密切的跟踪和调查,协助地方反恐领导小组确认事件的性质。

8.2.3 危害控制

对受沾染和受照的公众以及应急救援人员给予必要的医学防护,包括早期采取的防护措施,如隐蔽、发放碘片、必要的撤离等,并配合公安、武警等部门,严格出入境管理与控制,严防新一轮或连环式的恐怖袭击。

封锁现场时,以 0.1 mSv/h 为界线,向四周扩展 6 m,划出放射性安全警戒线,设立警示控制区,严禁非工作人员入内;在实际或可能存在核辐射的场所及放射源容器上,应加贴写有“电离辐射”字样的明显的警示标志,见附录 E。

8.2.4 医学应急处理

协助卫生部门,根据临床症状对伤员进行登记和早期分类,估计其受照剂量,判定其所需的医疗救护类型并送相应的医疗机构进行救护,参见附录 F。

应遵循由里到外的应急医学处理原则,由事件现场里面往外地抢救伤员,并采取抗休克、抗出血等一系列生命紧急救护措施。

8.2.5 辐射检测

协助有关部门对事件现场实施及时和不间断的辐射检测,查明辐射危害的种类、范围、程度;查明并标出不同等级沾染区域;测量人员体表污染、内外受照剂量;测量空气、水源、食品、使用的医疗药械和日用品的放射性污染水平等。

现场辐射检测仪器和系统应具备便携和可移动、灵敏度高、响应快速等特点;对人员和物体进行检测时以 γ 辐射为主,兼顾中子或 X 射线等。

现场辐射检测应由经过核辐射防护训练的人员承担。

8.2.6 回收放射性物质

协助环保部门,采取隔离、屏蔽、封装等措施,回收和处置恐怖分子集中投放的放射性物质,其运输按 GB 11806 进行。

8.2.7 洗消去污

配合环保、防化等部门对受污染人员(包括伤员)、交通工具、物品、环境介质、食品和饮用水等进行洗消去污处理,参见附录 G。

洗消后达到: α 值小于 0.04 Bq/cm², β 值小于 0.4 Bq/cm², γ 剂量当量率不超过本底值的 5 倍。

8.2.8 确认事件终止

根据国家有关规定确认事件得到有效控制后,直属检验检疫局向地方反恐领导小组及国家出入境检验检疫反恐主管部门提出终止处置行动的建议,并根据上级指令,宣布终止口岸检验检疫应急处置行动。

8.2.9 控制事件不良影响

协同地方有关部门建立和利用规范的公众信息渠道,向公众宣传辐射应用、辐射危害与防护、辐射

事件应急等方面知识,以及向受影响和可能被影响的公众通告辐射事件的必要信息,消除对核的恐慌及其社会心理影响,做好各项善后工作,尽快恢复正常工作秩序。

8.2.10 评估事件后果

事件后果由事发地直属检验检疫局确定评估计划,组织专家进行评价。根据核辐射源性质、辐射范围以及辐射强度等不同,分别评价其在口岸环境(包括空气、水、土壤、生物群落、口岸环境本底)、人群、经济、社会、医疗体系等方面的影响,评价其急性期影响和远期影响。评估之后应提出行动终止后的辐射监测的建议,做好记录和总结。

附 录 A
(资料性附录)
主要监测用品类型及技术要求

A.1 通道式核与辐射监测系统

A.1.1 行人通道式核与辐射监测系统

安装在海港、空港、陆港等口岸旅客入境通道上,探测行人及其随身携带行李物品中是否携带放射性物质,并对放射性超标而报警的旅客进行拍照取证,具有核与辐射监测初筛功能。

技术与性能要求如下:

- 符合 GB/T 24246—2009 或国际原子能机构核安保丛书第一卷《国境监测设备技术功能规格》(Technical and Functional Specifications for Border Monitoring Equipment)的要求;
- 能量响应范围:30 keV~3 MeV;
- 中子能量响应范围:热中子~14 MeV;
- γ 探测灵敏度:在当地平均本底水平下,报警时间设置为1 s,行人通过速度为1.2 m/s,计数增加本底水平的4倍 σ (标准方差)时能稳定探测;
- 中子探测灵敏度:对发射率为12 000 n/s的²⁵²Cf中子源,在距中子监测仪表面参考点1.5 m处时,³He正比计数管探测器给出的净计数不应小于12计数/s;
- 误报率:报警阈值设置在3倍当地本底时,非放射性物质或非特殊核材料引起的监测系统报警在10 000次测试中不应大于5次;
- 监测区域:高度0 m~2 m,宽度不小于1.2 m;
- 标准通过速度:1.2 m/s;
- 报警功能:具有报警功能,报警阈值用户可调;
- 支持数据动态链接;
- 模块化设计,方便拆装,易于扩展、定制和维护;
- 有本地声光报警和数据存储,可实现实时无人值守自动监测。

A.1.2 行李、邮包、快件通道式核与辐射监测系统

安装在海港、空港、陆港等口岸行李、邮包、快件入境通道上,监测行李、邮包、快件是否携带放射性物品。对因放射性超标而报警的行李、邮包、快件进行拍照取证,具有核与辐射监测初筛功能。

技术与性能要求如下:

- 符合 GB/T 24246—2009 或国际原子能机构核安保丛书第一卷《国境监测设备技术功能规格》(Technical and Functional Specifications for Border Monitoring Equipment)的要求;
- 能量响应范围:30 keV~3 MeV;
- 中子能量响应范围:热中子~14 MeV;
- 中子探测灵敏度:对发射率为12 000 n/s的²⁵²Cf中子源,在距中子监测仪表面参考点1.5 m处时,中子探测器给出的净计数不应小于12计数/s;
- 误报率:报警阈值设置在3倍当地本底时,非放射性物质或非特殊核材料引起的监测系统报警在10 000次测试中不应大于5次;
- 监测区域:高度0.1 m~1 m;宽度:不小于1 m;

- 标准通过速度:1 m/s;
- 报警功能:具有报警功能,报警阈值用户可调;
- 支持数据动态链接;
- 有本地声光报警和数据存储,可实现实时无人值守自动监测。

A.1.3 汽车、火车和集装箱通道式核与辐射监测系统

安装在海港、空港、陆港等口岸汽车、火车和集装箱入境通道上,监测汽车、火车和集装箱中是否携带放射性物品。对放射性超标而报警的汽车、火车和集装箱进行拍照取证,具有核与辐射监测初筛功能。

技术与性能要求如下:

- 符合 GB/T 24246—2009 或国际原子能机构核安保丛书第一卷《国境监测设备技术功能规格》(Technical and Functional Specifications for Border Monitoring Equipment)的要求;
- 伽玛能量响应范围:50 keV~3 MeV;
- 中子能量响应范围:热中子~14 MeV;
- 中子探测灵敏度:对发射率为 12 000 n/s 的 ^{252}Cf 中子源,在距中子监测仪表面参考点 1.5 m 处时,正比计数管探测器给出的净计数不应小于 12 计数/s;
- 误报率:报警阈值设置在 3 倍当地本底时,非放射性物质或非特殊核材料引起的监测系统报警在 10 000 次测试中不应大于 5 次;
- 监测区域:高度 0.1 m~4.5 m;宽度不小于 5 m(汽车)或 6 m(火车);
- 标准通过车速:不小于 8 km/h;
- 报警功能:具有报警功能,报警阈值用户可调;
- 支持数据动态链接;
- 有本地声光报警和数据存储,可实现实时无人值守自动监测。

A.2 便携式 X 和 γ 剂量率仪

用于 X 和 γ 辐射剂量率测定的便携式仪器,技术与性能要求如下:

- 能量探测范围:30 keV~3 MeV;
- 剂量率量程:10 nSv/h~10 mSv/h;
- 灵敏度:技术指标达到国际原子能机构核安保丛书第一卷《国境监测设备技术功能规格》(Technical and Functional Specifications for Border Monitoring Equipment)的要求中相关的要求;
- 报警功能:具有报警提示和报警记录储存功能,声响频率与计数率呈正比,报警阈值可以调节;
- 具有最大剂量率锁定功能;
- 提供工业级别接口;
- 可进行软件升级;
- 工作环境:温度 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;相对湿度 0%~95%,不结露;
- 设备防护等级:IP53。

A.3 便携式 γ 能谱仪

可携带测量,有较好的能量响应,可测 γ 能谱,具有核素识别和定性功能。

技术与性能要求如下:

- 灵敏度:技术指标达到国际原子能机构核安保丛书第一卷《国境监测设备技术功能规格》(Technical and Functional Specifications for Border Monitoring Equipment)的要求中相关的要求;
- 探测器分辨率:对于 ^{137}Cs (662 keV),能量分辨率 $\leq 8\%$;
- 能量探测范围:30 keV~3 MeV;
- 至少采用 1024 道 MCA 软件平台;
- 内置核素库,包括工业、医用、天然和特殊核材料,可对核素种类进行鉴别;
- 用户可自定义核素库;
- 有自稳谱功能;
- 提供工业级别接口;
- 工作环境:温度 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$;相对湿度 $0\%\sim 95\%$,不结露;
- 设备防护等级:IP53。

A.4 α 、 β 表面污染仪

可携带测量,主要用于物体表面有无放射性物质污染以及污染水平的测量。

技术与性能要求如下:

- 探测器类型:半导体、塑料闪烁体或气体探测器,可实现 α 、 β 同时测量,或 α 、 β 单独测量;
- 探测器探测面积:不小于 50 cm^2 ;
- 探测效率: ^{14}C 大于 10% ; ^{90}Sr 或 ^{90}Y 大于 30% ; ^{241}Am 大于 15% ;
- 本底: α 不得高于 0.1 cps ; β/γ 不得高于 30 cps ;
- 计数率测量范围: α : $0\text{ cps}\sim 100\,000\text{ cps}$; β : $0\text{ cps}\sim 100\,000\text{ cps}$;
- 具有储存报警记录功能;
- 提供工业级别接口;
- 单位: cps 、 Bq 或 Bq/cm^2 ;
- 工作环境:温度 $-25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$;相对湿度 $0\%\sim 95\%$,不结露。

A.5 中子检测仪

用于测量现场中子计数或剂量的便携式仪器。

技术与性能要求如下:

- 采用 ^3He 正比计数器或其他中子探测器,具有对中子射线计数测量功能;
- 灵敏度:技术指标达到国际原子能机构核安保丛书第一卷《国境监测设备技术功能规格》(Technical and Functional Specifications for Border Monitoring Equipment)的要求中相关的要求;
- 报警功能:具有报警提示和报警记录储存功能;
- 工作环境:温度 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$;相对湿度 $0\%\sim 95\%$,不结露;
- 设备防护等级:IP53。

A.6 个人剂量仪

用以监测现场监测和控制人员所受剂量,保护人员辐射安全。

个人剂量计应满足如下基本条件:小巧、轻便、坚固耐用;操作简便,适于任何类型的人员使用;连续

工作时间长;有单独的声、光、振动报警和静音指示;可给出 γ 剂量率和累积剂量。

技术要求如下:

- 当量剂量率测量范围:0.01 $\mu\text{Sv/h}$ ~10 mSv/h;
- 当量剂量测量范围:0.01 μSv ~9.9 Sv,在量程范围内连续可设;
- 能量响应:50 keV~2 MeV;
- 工作环境:温度-25 $^{\circ}\text{C}$ ~40 $^{\circ}\text{C}$;相对湿度0%~95%;压力84 kPa~106.7 kPa;
- 防护水平:IP54。

A.7 实验室测量仪器

根据计划和任务配备物理测量仪器,如高分辨 γ 能谱仪,供环境和生物样品分析等。

A.8 采样器材

样品采集设备(如:空气采样泵、吸管、采样勺等)、样品容器(如塑料袋、铝盘等)、稳定剂、封签等。具体根据样品(如:空气、水、土壤、食品等)的不同而定。

A.9 封锁现场用品

危险区域警示标志、隔离带等。

A.10 现场急救用品

患者救治早期分类红、黄、绿、黑指示标识;抗放射药物(碘化钾等);止血、止痛、包扎、抗休克的药械等。

A.11 洗消去污药械

外科冲洗液、等渗盐水、高压冲洗器、真空吸尘器等。

A.12 其他用品

辐射检测记录、样品采集表等各种工作记录单等。

附录 B
(资料性附录)
个人防护器具和辐射防护剂

B.1 个人防护器具

B.1.1 头面部防护用具

帽子、面罩(或面盾)、眼罩(或眼镜)。用于防 β 射线时。宜采用有机玻璃镜片。

B.1.2 手脚防护用具

手套、鞋袜(穿着合适的鞋袜既可对脚防护,又可限制地面污染扩散)。手套应紧贴体表,接触不紧密时可采用医用胶布粘合接触处。

B.1.3 身躯防护用具

各种类型的薄膜工作服、铅围裙、铅背心、铅脖套、气衣等。根据应急现场的特点选择防护工作服的类型、式样和材质,以满足所需的防护要求和特殊要求(如同时需要防酸防毒等)。

B.1.4 呼吸道防护用具

按防护原理分为过滤型和隔离型两大类。前者让吸入的空气先通过过滤介质以清除其中的有害物质,然后供呼吸吸入,不需要气源,使用方便;后者由外界供给新鲜空气或氧气,用于空气中放射性物质浓度高的污染场所。

B.2 主要的辐射防护剂

B.2.1 半胱胺(mercaptoethylamine; MEA)

半胱胺是研究最早的含巯基防护剂之一。它是半胱胺酸的脱羧衍生物,也是辅酶 A 的组成成分。小鼠受致死剂量 γ 射线照射前 10 min~15 min 腹腔注射可以提高存活率 80%。临床放疗病人静脉注射该药,可以减轻放射反应。但此药有效防护期短,毒性大,口服效果差,在空气中不稳定。

B.2.2 胱胺(cystamine)

胱胺是半胱胺的氧化物,在体内可以还原成半胱胺,它的防护效力优于半胱胺,且可口服,化学性质稳定。照射前口服盐酸胱胺能减轻放射反应,提高外周血白细胞。其副作用是对胃粘膜有一定刺激作用,胃肠病患者忌用。

B.2.3 氨乙基异硫脲(aminoethylisothiouraea; AET)

氨乙基异硫脲也是研究得较早的一个防护剂,是半胱胺的巯基被脒基取代的衍生物。其防护作用时间长,能口服,化学性质较稳定,预防效果好。但人无论口服或注射该药副作用均较大(恶心、呕吐、腹泻、皮肤潮红等),限制了它的使用。

B.2.4 氨基丙胺基乙基硫代磷酸单钠盐(WR-2721)

WR-2721 是防护剂中防护效果较好的一种,其抗辐射作用明显高于 MEA 和 AET,有效时间

约为 3 h。

B.2.5 雌激素

天然甾体激素(如:雌二醇)或人工合成的非甾体激素(如:己烷雌酚、己烯雌酚等),在动物实验中都显示一定程度的辐射防护作用,而且照前、照后用该药都有效。照前照后结合使用,或其他药物配伍使用,可提高疗效。妇科肿瘤、再生障碍性贫血、肝病及未成年患者忌用。

附录 C
(资料性附录)
国际核事故分级表

表 C.1 国际核事故分级表

级别	说明	场外影响	场内影响	纵深防御降级
7	特大事故	大量释放：广泛的健康和环境影响		
6	严重事故	明显释放：全面实施当地应急计划		
5	有场外影响的事故	有限释放：部分实施当地应急计划		
4	事故主要在设施内	少量释放：公众受到规定限值级的照射	堆芯严重损坏	
3	严重事件	极少量释放：公众受到小部分规定限值级的照射	堆芯部分损坏，工作人员有急性健康效应	接近事件：丧失纵深防御措施
2	事件		严重污染，工作人员受到过量辐射	具有潜在安全后果
1	异常			偏离规定的功能范围
0	低于本表级别			安全上无重要意义

附 录 D
(规范性附录)
事件报告卡

编号：

事件单位：_____ 时间：_____ 地点：_____

事件分级：_____ 肇事人/责任人：_____

事件源类型：_____ 核素名称及物理状态：_____

事件时活度：_____ 射线装置型号：_____ 射线种类：_____

事件概况：_____

报告人：_____ 报告单位：_____

报告日期：_____ 联系电话：_____

附录 E
(规范性附录)
电离辐射的标志和警示标志

E.1 电离辐射的标志

电离辐射的标志如图 E.1 所示, D 为内圆直径。

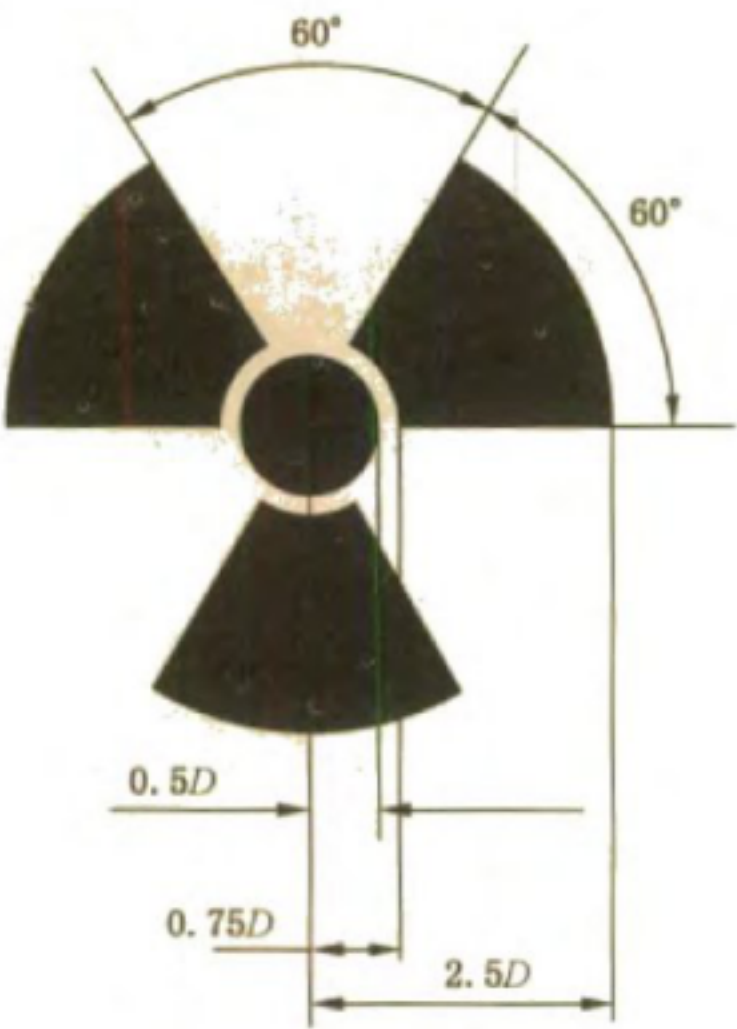


图 E.1 电离辐射的标志

E.2 电离辐射警告标志

电离辐射的警告标志如图 E.2 所示。警告标志的含义是使人注意可能发生的危险。其背景为黄色,正三角形边框及电离辐射标志图形均为黑色,“当心电离辐射”用黑色粗等线体字。正三角形外边 a_1 为 $0.034L$,内边 a_2 为 $0.238L$, L 为观察距离。



图 E.2 电离辐射警告标志

附 录 F
(资料性附录)
辐射损伤人员早期分类表

表 F.1 辐射损伤人员早期分类表

临床症状		相应的剂量 Gy		处理原则	指示 标识
全身	局部	全身	局部		
无呕吐	无早期红斑	<1	<10	在一般医院门诊观察	绿
呕吐(照后 2 h~3 h)	照后 12 h~24 h 早期红斑或异样感觉	1~2	8~15	在一般医院住院观察	黄
呕吐(照后 1 h~2 h)	照后 8 h~15 h 早期红斑或异样感觉	2~4	15~30	在专科医院住院治疗或转送放射性疾病治疗中心	红
呕吐(照后 1 h)和(或)其他严重症状,如低血压、颜面充血、腮腺肿大	照后 3 h~6 h 或更早,皮肤和(或)粘膜早期红斑并伴有水肿	>6	>30	在专科医院治疗,尽快转送到放射性疾病治疗中心	黑

附录 G
(资料性附录)
放射性沾染的洗消去污

G.1 人员

G.1.1 原则

避免皮肤擦伤,切忌使用可能促进放射性物质穿透皮肤的去污剂。

G.1.2 先后顺序

首先脱去伤员所有外衣放在塑料袋里,可去除 95% 的表面污染。最先处理外伤、出血、骨折、休克等急症。确定污染范围,标记清楚,去污前将其盖好。伤口有污染时,去污操作由伤口开始,逐渐向污染最严重的部位推进。

G.1.3 注意事项

在伤口、腹部和胸部,可大量使用外科冲洗液,并且在移除这些洗液时应采用抽吸法,不能擦拭或以海绵吸取。对眼睛和耳朵,可用等渗盐水轻轻冲洗。

在条件允许的情况下,清洗完的水应回收处理,如果无法做到,则应在有冲洗式排水设备的场所进行操作,并通知当地的污水净化单位。

在已知有放射性内污染或怀疑有内污染时,应尽快(最好在污染后 4 h 内)开始使用促排或阻吸收措施,如服用稳定性碘、大量饮水、使用螯合剂等。

G.2 物品和环境介质

G.2.1 物品

采取高压冲洗、真空吸尘等方法对撤离污染区的受染车辆和设备器材等进行洗消。

G.2.2 道路和建筑物

采取压制、高压冲洗、真空吸尘、覆盖剥离等方法,对道路、建筑物等硬质表面进行洗消去污。

G.2.3 地表

采取铲除、深耕、覆盖等方法,对软质地表进行去污,恢复生态环境。

G.3 食品和饮用水

G.3.1 食品

一般的加工或其他处理方法(如:过筛、加工脱壳、水冲洗、水洗、水倾洗、风车吹、簸箕簸等)对受落下灰沾染的粮食均有较好的效果。颗粒大、表面光滑者(如:大豆、玉米)易于除污染;颗粒小、表面粗糙者(如:小米)不易去污,可增加加工或处理次数。

不能水洗的成品粮(如:面粉),铲除其浅表的一层可达到去污目的;间隙较大的颗粒性粮食,需铲除

数厘米厚的表层方能奏效。

受落下灰污染的蔬菜、炊餐具、瓷器等用水洗可较好地达到洗消,木器效果稍差。

在中子流作用下产生感生放射性的食品,用洗涤的方法不能消除其放射性,选用时应注意:先食用离爆心(或爆心投影点)2 km 以外的食品;先食用不含盐的食品;食用 2 km 以内的食品时,先取深度超过 0.5 m 的深层部分。

G.3.2 饮用水

处理放射性污染饮水的方法多种多样,可因地制宜的使用。

小量饮用水的净化通常采用混凝、沉淀和过滤等方法。

“三防”(防原子、防化学、防生物)净水袋对消除饮水中的放射性污染有较好效果,一次可处理 50 L 水,滤速 10 L/min~20 L/min。

土壤净化法亦有较好效果,每升水加入干净细粒土一小把(15 g/L~25 g/L),搅拌或摇动 5 min,静置 15 min,取上清液即可饮用,若同时加明矾或其他混水澄清剂,静置时间可缩短到 3 min。

中华人民共和国出入境检验检疫
行 业 标 准
国境口岸核和辐射恐怖事件监测规程
SN/T 1542—2013

*

中国标准出版社出版
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
总编室:(010)64275323

网址 www.spc.net.cn

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 40 千字
2013年8月第一版 2013年8月第一次印刷
印数 1—1 600

*

书号: 155066 • 2-25789 定价 24.00 元



SN/T 1542-2013