

## 中华人民共和国卫生行业标准

WS/T 366—2011

---

### 核或辐射紧急情况威胁类型

Threat category for a nuclear or radiological emergency

(IAEA. Safety Guide, No. GS-G-2.1:2007; NEQ)

2011 - 11 - 30 发布

2012 - 06 - 01 实施

---

中华人民共和国卫生部 发布

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

根据《中华人民共和国突发事件应对法》和《中华人民共和国职业病防治法》制定本标准。

本标准技术性内容参照国际原子能机构(IAEA)2007年出版的安全指南 No. GS-G-2.1《核或放射紧急情况应急准备的安排》编制。

本标准由卫生部放射卫生防护标准专业委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准起草单位:军事医学科学院放射与辐射医学研究所、中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所。

本标准起草人:叶常青、刘英、杨国山、刘长安。

# 核或辐射紧急情况威胁类型

## 1 范围

本标准规定了核或辐射紧急情况的威胁类型,及其可能达到的应急状态。

本标准适用于可能引起人体辐射照射或环境放射性污染的实践和辐射源而需要紧急干预时应急预案的制订,也可供应急响应参考。对蓄意的涉及核或辐射的威胁活动的应急响应与准备亦可参考使用。

本标准不适用于已发生的各种核或辐射紧急情况的分级(例如国际核事件分级),也不适用于通常的紧急情况,包括非电离辐射(例如微波、紫外和红外辐射等)意外事件的应急响应。

## 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,仅所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 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GBZ 113 核与放射事故干预及医学处理原则

GBZ/T 208 基于危险指数的放射源分类

## 3 术语和定义

适用于本标准的术语和定义参见附录 A。

## 4 总则

4.1 对于可能发生的核或辐射紧急情况,事先应做好威胁评估,确定威胁类型,有针对性地制订应急预案,以有效利用应急资源,提高应急响应效能。

4.2 可能发生的核紧急情况涉及下列设施和源:

- a) 核反应堆(研究堆、舰船堆和动力堆);
- b) 贮存大量乏燃料、液态或气态放射性物质的设施;
- c) 燃料循环设施(例如燃料后处理厂)。

4.3 可能发生的辐射紧急情况涉及下列源及其所致的照射:

- a) 大型辐照装置(例如工业用辐照设施);
- b) 工业设施(例如大型放射性药物生产厂);
- c) 带有高活度固定放射源(例如远距离治疗机)的研究用或医用设施;
- d) 失控(废弃、丢失、被盗)的危险源;
- e) 工业或医用危险源(例如工业探伤用的放射源)的滥用或毁损;
- f) 核武器意外事故;
- g) 公众受到未知来源的辐射照射和污染;
- h) 含有放射性物质的人造卫星再返回;

- i) 能导致严重确定性效应的放射源；
- j) 蓄意的涉及放射性物质的威胁和(或)活动(如放射性散布装置爆炸)；
- k) 放射性物质运输中出现的紧急情况；
- l) IAEA 或其他国家通报发生跨界紧急情况。

4.4 在发生核或辐射紧急情况下,应急响应所要达到的实际目的包括:

- a) 重新控制局面；
- b) 避免或减轻现场后果；
- c) 避免工作人员和公众发生确定性健康效应；
- d) 提供紧急救助,安排放射损伤伤员治疗；
- e) 在已有和可能条件下,限制在人群中出现随机性健康效应的几率；
- f) 在已有和可能条件下,避免个人和在人群中出现负面的非放射学健康效应；
- g) 在已有和可能条件下,保护环境和财产；
- h) 在已有和可能条件下,准备恢复正常的社会和经济活动。

## 5 威胁类型分类及类型描述

5.1 核或辐射紧急情况的威胁类型划分为五类,其特征描述见表 1。

5.2 确定设施和实践的紧急情况类型的标准见表 2。

5.3 各种实践对场区和场外的可能威胁程度及典型的威胁类型见附录 B 的表 B.1。表 B.1 中“运输”部分的货包编号的含义见表 B.2。

表 1 核或辐射紧急情况威胁类型特征描述

威胁类型	特征描述
I	诸如核电厂这类设施的场内事件 <sup>a</sup> (包括可能性很小的事件)可能在场外导致严重的确定性健康效应 <sup>b</sup> ；或者曾在类似设施中发生过的此类事件
II	诸如某些类型研究用反应堆这类设施的场内事件 <sup>a</sup> 可能导致场外居民遭受到按照国家标准 <sup>c</sup> 有必要采取紧急防护行动的剂量；或者曾在类似设施中发生过的此类事件。具有 II 类型威胁的设施并不包括上述具有 I 类型威胁的设施
III	诸如工业辐照装置这类设施的场内事件可能导致有必要在场内采取紧急防护行动的剂量或污染，或者曾在类似设施中发生过的此类事件。具有 III 类型威胁的设施并不包括上述具有 II 类型威胁的设施
IV	可能导致在无法预见的地点采取紧急防护行动的核或辐射紧急状态。这些状态包括未经授权的活动，例如与非法获得的危险源有关的活动；还包括涉及工业射线照相用源、核动力卫星或热电发生器等危险的可移动源的运输和经授权的活动。IV 类型威胁代表最低等级的威胁水平(它适用于所有国家和地区)
V	通常不涉及电离辐射源的活动。但很有可能 <sup>d</sup> 由于 I 或 II 类型威胁所列的设施发生的事件，包括在别的国家这类设施发生的事件，而受到污染，并达到按照国际标准 <sup>c</sup> 必须迅速对食品等产品加以限制的程度
<sup>a</sup> 包括从现场某个位置产生的放射性物质向大气或水体的释放或外照射(例如由于丧失屏蔽或某个临界事件造成的)事件。 <sup>b</sup> 人员受照剂量将超过在任何情况下预期需要干预的剂量,参见 GBZ/T 113。 <sup>c</sup> 参见 GB 18871。 <sup>d</sup> 指由 I 或 II 类型威胁中所列的设施偶然发生的重大放射性物质释放的紧急情况。	

表 2 确定设施和实践的紧急情况威胁类型的标准

威胁类型	设施和实践 <sup>a</sup>
I	<p>预计可能在场外导致严重确定性健康效应的应急状态,包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 热功率水平大于 100 MW 的反应堆(动力堆、舰船堆和研究堆)<sup>b</sup>;</li> <li>• 可能含有最近(指 3 年以内)卸载燃料的乏燃料池,并且<sup>137</sup>Cs 的总量约为 0.1 EBq(相当于热功率 3 000 MW 反应堆的堆芯总量);</li> <li>• 扩散性放射性物质的总量足以在场外导致严重确定性健康效应的设施<sup>c</sup>。</li> </ul>
II	<p>预计可能在场外导致需要采取紧急防护行动剂量水平的应急状态,包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 热功率水平大于 2 MW 小于 100 MW 的反应堆(动力堆、舰船堆和研究堆);</li> <li>• 含有要求活性冷却的最近卸载燃料的乏燃料池;</li> <li>• 可能发生失控临界事故的设施距场区外边界不足 500 m;</li> <li>• 扩散性放射性物质的总量足以在场外导致需要采取紧急防护行动剂量的设施<sup>d</sup>。</li> </ul>
III	<p>预计可能在场内导致需要采取紧急防护行动剂量水平的应急状态,包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在丧失屏蔽的情况下,1 m 处的外照射剂量率大于 100 mGy/h 的设施;</li> <li>• 可能发生失控临界事故的设施距场区外边界大于 500 m;</li> <li>• 热功率水平不超过 2 MW 的反应堆;</li> <li>• 放射性物质总量足以在场内导致需要采取紧急防护行动剂量的设施<sup>e</sup>。</li> </ul>
IV	<p>移动危险源的营运人,包括:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在丧失屏蔽的情况下,距源 1 m 处的外照射剂量率大于 10 mGy/h,或活度大于 GBZ/T 208 规定的危险活度值的移动源。</li> <li>• 携带放射源的活度大于 GBZ/T 208 规定的危险活度值的人造卫星。</li> <li>• 如果不加以控制,放射性物质活度按照 GBZ/T 208 是属于危险源的运输。</li> </ul> <p>有较大可能遇到失控危险源的设施/场所,例如:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 大型废金属处理设施;</li> <li>• 国家边境口岸;</li> <li>• 具有危险源的固定量具的设施。</li> </ul>
<p><sup>a</sup> 为了确定适当的威胁等级,应进行场址逐案分析。</p> <p><sup>b</sup> 假设反应堆已在此功率水平运行了足够长时间,致使<sup>131</sup>I 的存储量接近 10 PBq/MW(热功率)。对研究堆,由于其设计和运行情况有很大差别,为了确定多大的存储量和能引起向场外显著的气载释放,需要进行设施逐案分析。</p> <p><sup>c</sup> 如果在单一事件中有 10%存储量释放到大气,则 10 000 倍 <math>D_2</math> (<math>D_2</math>—可弥散物质的危险活度,可自 GBZ/T 208 查得)存储量的设施可属于 I 类型威胁的设施。</p> <p><sup>d</sup> 如果在单一事件中有 10%存储量释放到大气,则 100 倍 <math>D_2</math> 存储量的设施可属于 II 类型威胁的设施。</p> <p><sup>e</sup> 如果在单一事件中有 10%存储量释放到一个房间中,且房间内的人员在几分钟内能撤离,则 0.01 倍 <math>D_2</math> 存储量的设施可属于 III 类型威胁的设施。</p>	

## 6 应急状态的分级及其状态描述

### 6.1 应急状态的分级

6.1.1 在核紧急情况中,核电厂应急状态的分级为:

- a) 1级应急待命;
- b) 2级厂房应急;
- c) 3级场区应急;
- d) 4级场外应急(总体应急)。

其他核设施的应急状态一般分为三级:

- a) 1级应急待命;
- b) 2级厂房应急;
- c) 3级场区应急。

潜在危险较大的核设施也可能实施:

- d) 4级场外应急(总体应急)。

6.1.2 在辐射紧急情况中,应急状态一般为c)3级场区应急,较少有d)4级场外应急。

6.2 不同威胁类型紧急情况发生后可能达到的应急状态级别见附录C的表C.1。

6.3 对于I、II和III类型威胁的设施,各应急状态级别的描述见表C.2。

附 录 A  
(资料性附录)  
术 语 和 定 义

## A. 1 辐射与源

### A. 1. 1

#### 源 source

任何可以引起辐射照射的物质或装置,例如发射电离辐射或者释放放射性物质和材料,从防护和安全的目的它可作为单独的一个单元来处理。例如,释放氡的材料是在环境中的源,灭菌用的 $\gamma$ 辐照单元是食品辐射保鲜实践用的源,X射线单元可以是放射诊断实践用的源,核电厂是靠裂变来发电实践的一个部分,它也可以是一个源(例如,向环境排放废物)或者是源的集合体(例如,从职业辐射防护的目的而言)、位于一个场所或场址的联合的或者多个装置从使用基本安全标准的角度,也可以认为是单一的源。

### A. 1. 2

#### 核燃料循环 nuclear fuel cycle

所有与核能生产有关的作业活动,包括:铀矿石或钍矿石的开采与加工、铀的富集(浓缩)、核燃料制造、核反应堆(包括研究堆)运行、乏燃料后处理、与核能生产相关作业有关的所有废物管理活动,以及任何相关的研究和发展活动。

### A. 1. 3

#### 核反应堆 nuclear reactor

通常指裂变反应堆,即能维持可控的自持核裂变链式反应的装置。

### A. 1. 4

#### 核燃料后处理厂 nuclear fuel reprocessing plant

对使用过的核燃料进行后处理的设施。核燃料后处理是一个复杂的化学分离纯化过程,具有很强的放射性。

### A. 1. 5

#### 辐照装置 irradiator facility

安装有粒子加速器、X射线机或大型放射源并能产生高强度辐射场的一种结构或装置。正确设计的构筑物提供屏蔽和其他防护,并有用以防止误入高强度辐射场的安全装置(如联锁装置)。辐照装置包括外射线束辐射治疗用装置、货物或物品消毒用装置,以及某些工业射线照相装置等。

### A. 1. 6

#### 远距离放射治疗源 teletherapy source

源与皮肤之间距离 50 cm 以上、集中照射某一病变部位的放射源。多束远距治疗机( $\gamma$ 刀)可将环状排列的 200 多个 $^{60}\text{Co}$ 源的 $\gamma$ 辐射聚焦到病变部位。此源活度高,通常有专门设计的机房安装此治疗机,有厚的屏蔽墙和其他防护设备。

### A. 1. 7

#### 近距离放射治疗源 brachytherapy source

用一个或多个密封放射源在患者体腔内、组织间隙或表浅部位进行治疗的放射源。有三种不同剂量率进行治疗,即低剂量率(LDR)、中剂量率(MDR)和高剂量率(HDR)。不使用时源放置在有屏蔽的卸载装置内,这种装置可以装有轮子便于在机房内搬移。

A. 1. 8

**核动力卫星 nuclear powered satellite**

使用核电源的人造地球卫星。核电源有两类,一是放射性同位素温差发电机,另一是核反应堆电源。

A. 1. 9

**放射性同位素热电发生器 radioisotope thermoelectric generator, RTS**

一种将由高活度源放射性衰变时产生的热能转化为电能而实现供电的简单的发电装置。典型的RTS含有<sup>238</sup>Pu或<sup>90</sup>Sr。

A. 1. 10

**放射弥散装置 radioactive dispersion device, RDD**

通过常规爆炸或其他非核手段散布放射性物质的装置,俗称“脏弹”。

A. 1. 11

**放射源 radioactive source**

可以作为电离辐射源使用的任何量放射性物质。按包装形式可分为密封源和非密封源;按物态可分为固态源、液态源和气态源;按射线类型可分为 $\alpha$ 源、 $\beta$ 源、 $\gamma$ 源和中子源等。

A. 1. 12

**乏燃料 spent fuel**

辐照后从反应堆卸出的核燃料。由于易裂变材料贫化、毒物聚集或辐射损伤,这种燃料不能再以现有形式使用。它或者送往后处理设施从乏燃料中回收其中的铀和钚,或者存放在中间贮存设施,或放入“最终处置库”。

A. 1. 13

**密封源 sealed source**

密封在包壳内或紧密固结在覆盖层内的放射性物质。密封源的包壳或覆盖层应具有足够的强度,使源在设计条件和磨损条件下均能保持密封性能,不会使放射性物质泄漏。

A. 1. 14

**放射性物质 radioactive substance**

能自发地释放出带电粒子或辐射的物质,其放射性活度或活度浓度超过国家标准规定的豁免水平。

A. 1. 15

**黄饼 yellow cake**

**铀化学浓缩物 enriched uranium compound**

在铀矿石水冶过程中,将氨水或氢氧化钠溶液加到铀取工段的最终产品中而得到的重铀酸铵或重铀酸钠沉淀物。通常把这两种盐称为铀化学浓缩物,又称黄饼。

A. 1. 16

**贫化铀 depleted uranium, DU**

<sup>235</sup>U丰度比天然铀更低的铀称为贫化铀或贫铀。

A. 1. 17

**易裂变材料 fissile material**

在自然或人工条件下能发生核裂变反应的物质。<sup>233</sup>U、<sup>235</sup>U、<sup>239</sup>Pu、<sup>241</sup>Pu或这些放射性核素的任何组合,但不包括未受辐照的天然铀或贫化铀,或仅在热中子反应堆内受过辐照的天然铀或贫化铀。

A. 1. 18

**可弥散物质 dispersible material**

不需外力依靠自身分子的运动而向外移动或进入另一物体的物质。粉尘、气体和液体,以及尤其是易挥发的、易燃的、水溶和自燃物质应视为具有弥散性质的物质。



## A. 1. 19

**放射性药物 radiopharmaceutical**

用于诊断、治疗或医学研究的放射性核素制剂或其标记药物,亦称放射性药品。

## A. 1. 20

**货包 package**

提交运输的装有放射性内容物的包装。

## A. 1. 21

**低毒性 α 粒子发射体 low toxicity alpha emitters**

天然铀、贫化铀、天然钍、铀-235 或铀-238、钍-232、含于矿石或物理和化学浓缩物中钍-228 和钍-230,或半衰期少于 10 d 的 α 粒子发射体。

## A. 1. 22

**危险活度 dangerous activity**

同一核素源在设定的多种照射情景条件下计算而得的足以引起严重确定性效应的最小活度称为此源的危险活度(又称 D 值,dangerous quantity)。因为定量和比较效应的方法学问题还未解决,有些因素不予考虑:包括由放射事故或恶意行为造成的社会-经济后果。

## A. 1. 23

**危险指数 dangerous index**

用于判定放射源和含源实践危险程度的一个指数。危险指数=源的实际活度(A)/危险活度(D),用于对放射源和含源实践的分类。这一分类方法是基于安排应急响应的需要,而不应与为其他目的所确定的源类别相混淆。

## A. 1. 24

**危险源 dangerous source**

如果不加控制则有可能造成足以引起严重确定性效应照射的源。这种分类是用于确定是否有必要作出应急响应的安排,因此不要混用于为其他目的的放射源分类。

## A. 1. 25

**超越国界的大量释放 significant transboundary release**

放射性物质的环境释放可能导致超过国际防护行动干预水平或行动水平(包括食品限制和商业限制)的超越国界的剂量和污染水平。

## A. 1. 26

**通报(通知) notification**

是指:

- 1) 由法人以文件形式向审管部门说明其拟进行某项实践或对某一放射源的其他利用;
- 2) 迅速向国家主管部门或国际组织提交有关某一紧急情况 and 可能紧急情况细节,例如《核事故早期通知公约》所要求的;
- 3) 为探测紧急情况而采取的一系列行动,以便向对这样一些事件情况负有应急响应责任的所有部门提出警报。

## A. 2 辐射生物效应

## A. 2. 1

**辐射照射 radiation exposure**

使人员受到照射的行动或情况。可以是外照射(由体外的源引起的)或内照射(由体内的源引起的)。辐射照射可以分为正常照射或潜在照射;也可以分为职业照射、医疗照射或公众照射;在干预情况下,还可以分为应急照射或持续照射。IAEA 2010 年提出的《国际电离辐射防护和辐射源安全的基本

安全标准》修订草案(3.0版本)将照射分为三类(职业照射、公众照射和医疗照射),将照射情况分为三种(计划照射情况、应急照射情况和现存照射情况)。

A. 2. 2

**(辐射的)确定性效应 deterministic effect (of radiation)**

通常情况下存在剂量阈值的一种辐射健康效应,超过阈值时剂量越高则效应的严重性越大。严重的确定性效应可引起人员死亡或威胁生命,或发生能导致生活质量下降的持久性损伤。

A. 2. 3

**(辐射的)随机性效应 stochastic effect (of radiation)**

辐射诱发的健康效应,其发生概率与在辐射剂量正相关,而其严重性(如果有的话)与剂量无关。随机性效应可以是躯体效应或者遗传效应,一般没有剂量阈值水平。例如,各种癌症和白血病。

A. 2. 4

**放射学后果 radiological consequence**

放射性物质释放到环境中引起的结果或影响,用以度量的量是预计的或实际引起的剂量或剂量率。

A. 2. 5

**非放射学后果 non-radiological consequences**

由非电离辐射因素所致的人类健康影响。这些影响包括:因紧急情况或应急响应的心理学、社会或经济后果引起的对健康或生活质量的影响。

A. 2. 6

**非电离辐射 non-ionizing radiation**

通过物质时不伴随离子对产生的辐射。

A. 3 实践中防护与安全

A. 3. 1

**实践 practice**

任何引入新的照射源或照射途径、或扩大受照人员范围、或改变现有源的照射途径网络,从而使人们受到的照射或受到照射的可能性或受到照射的人数增加的活动。

A. 3. 2

**剂量限值 dose limit**

个人在受控实践中受到的不得超过的有效剂量或当量剂量的值。

A. 3. 3

**屏蔽体 shield**

为降低某一区域的辐射水平而置于辐射和人、设备或其他物体之间由能减弱辐射的材料构成的实体屏障。

A. 3. 4

**纵深防御 defense in depth**

针对给定的安全目标运用多种防护措施,使得即使其中一种防护措施失效,仍能达到该安全目标。

A. 3. 5

**散落区 spill area**

由于潜在危险源的重大散落而导致需建立警戒区的场所。

A. 3. 6

**现场 on-site**

对 I、II 和 III 类威胁的设施而言,现场地区是指在设施营运人直接控制下的在安全边界、围栏或其

他指明的合适标志物以内的设施周围的地区。对具有IV类威胁的工业放射照相源或其他危险源的经注册的实践而言,现场地区是指营运人和最初响应人员控制下的地区。对涉及运输、失控源或局部污染的放射紧急情况而言,最初响应人员应建立一个有安全边界、含有内、外警戒线的现场地区。

#### A. 3. 7

##### 场区 site area

包含经批准的设施、经批准的活动或源的一个地理区域,对该经批准的设施或经批准的活动的主管部门在此地区内可以直接启动应急行动。一般而言,此区域位于周边有保安围栏或其他指定财产的标志的范围以内。它也可能是围绕某一射线照相源的控制区,或由一线应急响应人员在怀疑危险的区域周围设立的警戒区。

#### A. 3. 8

##### 场外 off-site

场区以外的区域。

### A. 4 干预中辐射防护

#### A. 4. 1

##### 干预 intervention

任何旨在减少或避免不属于受控实践的或因事故而失控的源所致的照射或照射可能性的行动。

#### A. 4. 2

##### 事件 incident

就事件报告和分析而言,事件系指营运者无意造成的任何事件,包括运行误差、设备故障、始发事件、事故先兆、险发事故或其他意外事故,或未经授权的其他不幸事件,以及恶意或非恶意行为,其后果或潜在后果从防护或安全的角度看不可忽视。

#### A. 4. 3

##### 事故 accident

任何意外事件,包括运行误差、设备故障其他偶发事故,其后果或潜在后果从防护或安全的角度看不可忽视。

#### A. 4. 4

##### 辐射事故 radiation accident

放射源丢失、被盗、失控,或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到意外过量照射。

#### A. 4. 5

##### 临界事故 criticality accident

意外发生的自持或发散的中子链式反应所造成的能量和放射性释放事件。

#### A. 4. 6

##### 核事件 nuclear event

与核活动有关的偏离正常运行的工况,即始发事件,或始发事件和单一故障同时发生,或几个事件和故障同时发生。

#### A. 4. 7

##### 核事故 nuclear accident

涉及发生或可能发生放射性物质释放,并已造成或可能造成对别国可能具有放射性安全重要影响的国际性超越国界释放的设施或活动的任何事故。

A. 4. 8

**国际核事件分级表 International nuclear event scale, INES**

国际原子能机构(IAEA)和经济合作与发展组织核能机构(OECD/NEA)为便于核工业界、媒体和公众相互之间对核事件的信息沟通而联合制定的国际核事件分级管理办法。分级表将核事件分类为7级:较高的级别(4级~7级)被定为“事故”,较低的级别(1级~3级)为“事件”。不具有安全意义的事件被归类为分级表以下的0级,定为“偏差”。与安全无关的事件被定为“分级表以外”。

A. 4. 9

**通用干预水平 generic intervention level, GIL**

国际上推荐的、具有一定通用性的干预水平,它代表了一种国际性认同,并已被认为是可大体获得最大净利益的干预水平值。

A. 4. 10

**通用行动水平 generic action level, GAL**

国际上推荐的在持续性照射或应急照射情况下,用于控制食品的通用行动水平,它用食物、牛奶、水中的放射性活度浓度表示。

A. 4. 11

**紧急防护行动(应急防护行动) urgent protective action**

在应急情况下为避免或减少工作人员和公众可能接受的剂量而必须迅速(通常在几小时内)采取的防护行动,如撤离、个人去污、隐蔽、呼吸道防护、服碘预防,以及限制消费可能已受污染的食品,如有延误则将明显降低其有效性。

A. 5 应急响应

A. 5. 1

**应急(紧急情况) emergency**

某种非常规情况。此时需要迅速采取行动,首要的是缓解对人体健康和安全、生活质量、财产或环境的危害和不利后果。它包括核应急和放射性应急,以及常规应急,例如火灾、危险化学品释放、暴风雪或地震等。它还包括有必要迅速采取缓解预计有危害影响行动的情况。

A. 5. 2

**核或放射应急(核或辐射紧急情况) nuclear or radiological emergency**

具有或预期有由于核链式反应或链式反应产物的衰变能量引起的,或由射线照射而已造成或预计将造成危害的紧急情况。

A. 5. 3

**跨国紧急情况 transnational emergency**

对一个或多个国家发生的具有现实、可能或预计的放射学意义的核应急或放射性应急。它包括:

- 1) 放射性物质超越国界大量释放;
- 2) 在设施上发生的可能导致放射性物质经大气或经水体超越国界大量释放的总体应急或发生此种释放的其他事件;
- 3) 发现危险源已丢失或被非法转移并已经运出国境或者怀疑已运出国境;
- 4) 造成国际贸易或旅行出现明显混乱的紧急情况;
- 5) 需要对发生的紧急情况国家的外国公民或使馆采取防护行动的紧急情况;
- 6) 导致或可能导致严重确定性健康效应,并涉及可能在国际上产生严重安全影响的故障(例如设备或软件)和(或)问题的紧急情况;
- 7) 因现实的或预计的放射学危害而导致或可能导致一国或多个国的居民产生严重关切的紧急情况。

## A. 5. 4

**威胁评估 threat assessment**

对涉及一国境内或境外的设施、活动或源的危险进行系统分析的过程,以便确认:

- 1) 在该国境内可能需要采取防护行动的那些事件和相关的领域;
- 2) 减轻这类事件后果方面将会有效的行动。

## A. 5. 5

**威胁类型(威胁类别) threat category**

为对核或辐射紧急情况的应急准备和响应进行优化而建立的一种分类方案,以求与威胁评估中所确立的危险的可能大小和性质相适应。本标准分为五种类型,Ⅰ类到Ⅲ类按威胁水平逐次降低,Ⅳ类是在任何地区都可能存在的威胁和活动,可能与其他类型威胁共存。Ⅴ类威胁适用于需要进行应急准备以应对Ⅰ和Ⅱ类威胁设施的释放导致污染的场外区域。

## A. 5. 6

**安排(应急响应) arrangement (for emergency response)**

为控制或减轻核或辐射应急状态的后果而做出响应时,为达到所要求的规定功能或任务而提供的必要的一整套基础结构组成部分。这些组成部分可以包括管理机构和责任、组织、协调、人员、计划、程序、设施、设备或培训。

## A. 5. 7

**应急等级 emergency class**

必需要立即做出类似应急响应的一系列状态。这一术语用来向应急组织和公众通报所需的响应水平。根据专用于不同装置、源或实践的标准来确定属于某一应急等级的事件,如超过某项标准时即表示该事件属于规定水平的分级。对每个应急等级,预先规定了应急组织的初始行动。

## A. 5. 8

**应急状态分级 emergency classification**

管理当局对应急状态进行分级,以宣布适用的应急等级的过程。应急等级一经宣布,响应部门就要启动适合这一应急等级的预先规定的响应行动。

## A. 5. 9

**应急预案(应急计划) emergency plan**

一份经审批的文件,它描述了该文件的编制与实施单位的应急响应功能、组织、设施和设备,以及和外部应急组织间的协调和相互支持关系。该文件应有专门的执行程序加以补充。

## A. 5. 10

**应急准备 emergency preparedness**

采取将能有效地缓解紧急情况对人体健康和安全、生活质量、财产和环境后果行动的能力,它包括制订应急预案,建立应急组织,准备必要的应急设施、设备与物资,以及进行人员培训与演习等。

## A. 5. 11

**应急资源 emergency source**

为应对突发事件所需的人力和物力,包括法规条例、组织体系、响应组织(抢险、公安、消防、医疗、交通、通讯、气象等)、物质供应、技术支撑、资金保障等。

## A. 5. 12

**应急响应 emergency response**

执行旨在缓解紧急情况对人体健康和安全、生活质量、财产和环境所致后果的行动,它也可恢复正常社会和经济活动奠定基础。

A. 5. 13

**医学应急 medical emergency**

对可能出现的各种突发事件,运用科学的组织管理和良好的医学处置方法,有计划、有准备、有组织地完成一系列预防和救治活动。

A. 5. 14

**应急待命 emergency standby**

出现可能危及核电厂安全的工况或事件的状态。宣布应急待命后,应迅速采取措施缓解后果和进行评价,加强营运人的响应准备,并视情况加强地方政府的响应准备。

A. 5. 15

**厂房应急 plant emergency**

放射性物质的释放已经或者可能即将发生,但实际的或者预期的辐射后果仅限于场区局部区域的状态。宣布厂房应急后,营运人应迅速采取行动缓解事故后果和保护现场人员。

A. 5. 16

**场区应急 site area emergency**

事故的辐射后果已经或者可能扩大到整个场区,但场区边界处的辐射水平没有或者预期不会达到干预水平的状态。宣布场区应急后,应迅速采取行动缓解事故后果和保护场区人员,并根据情况作好场外采取防护行动的准备。

A. 5. 17

**场外应急 off-site emergency**

**总体应急或整体应急 general emergency**

事故的辐射后果已经或者预期可能超越场区边界,场外需要采取紧急防护行动的状态。宣布场外应急后,应迅速采取行动缓解事故后果,保护场区人员和受影响的公众。

附 录 B  
(规范性附录)  
不同实践的典型威胁类型

B.1 根据各类实践对场外和场区威胁程度给出的典型威胁类型见表 B.1。

表 B.1 不同实践的典型威胁类型

实 践	威 胁 程 度		典型威胁类型 <sup>a</sup>
	场 外	场 区	
为工业、医用或科学研究目的而生产或利用放射性同位素的设施			
放射性药物生产厂	不可能发生确定性效应。其释放量较小可能使邻近设施处超过紧急通用干预水平(GIL)。在设施内发生大火和已载料的货场出现火灾时,则很大的可能发生超过紧急 GIL 的释放。威胁的程度将取决于存储量和材料挥发性。爆炸、龙卷风、散落和泄漏则会造成小的危险	在场区出现严重确定性健康效应的可能性很小,但人员的受照剂量可能超过职业照射剂量限值	有限 <sup>b</sup> 或 III类
放射性药物的贮存室	不可能出现超过紧急 GIL 的释放	不可能超过紧急 GIL。超过职业照射剂量限值照射的可能性也十分小	有限 <sup>b</sup>
医院	不可能出现超过紧急 GIL 的释放	如果密封源(例如近距离治疗放射源或辐射线束)被误用或不能加以控制和妥善保管,则对工作人员或患者可能造成严重的确定性健康效应。如果放射性诊疗药物不能给予正确的控制和用药,则可能成为一种潜在危险的放射源	III 或 IV类
放射性同位素生产厂	不可能发生确定性健康效应。其释放量较小,可能会使靠近设施处超过紧急 GIL。其最大危险是设施的重大火灾,可能造成超过紧急 GIL 的释放,释放量大小取决于存储量和材料挥发性。爆炸、龙卷风、散落和泄漏则会造成小的危险	在生产过程中,由于屏蔽失效、食人或吸入,工作人员可能发生严重的确定性健康效应	III类
研究实验室	除非有大量的放射性物质或可裂变物质在单一的场所存储或利用,否则不可能出现超过紧急 GIL 的照射	有可能发生严重的确定性健康效应。这种情况将视现场情况而定	有限 <sup>b</sup> 或 III类
低放废物的贮存库和埋藏	低放废物埋藏的作业不可能超过紧急 GIL	不可能超过紧急 GIL。如果废物中含有放射性碘,废物仓库大火有可能发生能导致超过职业照射剂量限值照射的释放	有限 <sup>b</sup>

表 B.1 (续)

实 践	威 胁 程 度		典型威胁类型 <sup>a</sup>
	场 外	场 区	
贫化铀产品	不可能超过紧急 GIL。在 UF <sub>6</sub> 释放后由于 HF(UF <sub>6</sub> 释放的产物)的化学毒性可能造成死亡。它的可能性取决于 UF <sub>6</sub> 的存储量。最大的危险见于含数吨 UF <sub>6</sub> 贮罐的破裂	不可能超过紧急 GIL	有限 <sup>b</sup>
源			
<ul style="list-style-type: none"> <li>——灭菌用辐照装置/设施</li> <li>——工业探伤用源</li> <li>——远距离放射治疗源</li> <li>——高/中剂量率近距离放射治疗源</li> <li>——GB/T 208 中第 1 和 2 类放射源</li> </ul>	<p>假如受到控制,不可能超过紧急 GIL。假如失去控制(丢失或被盗),如果没有屏蔽则几分钟就可产生致死性照射,如果手持这种放射源可使组织严重损害</p> <p>如果边界设在距源 500 m 以外,上述后果不一定出现</p>	假如源失去屏蔽,几分钟照射足以达到致死剂量	III 或 IV 类 <sup>c</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>——含密封源仪表</li> <li>——测井源</li> <li>——GB/T 208 中第 3 类放射源</li> <li>——废旧放射源暂存库</li> </ul>	假如失去控制(丢失或被盗),如果没有屏蔽可能产生致死性照射,如果手持这种放射源可使组织严重损害	假如源失去屏蔽,可发生致死剂量照射	IV 类 <sup>c</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>——湿度/密度仪</li> <li>——静电消除器</li> <li>——氡出口标记器</li> <li>——含钷起搏器</li> <li>——日用消费品</li> <li>——GB/T 208 中第 4 和 5 类放射源</li> </ul>	不大可能超过紧急 GIL	很小或不可能超过紧急 GIL	有限 <sup>b</sup>
燃料循环			
铀矿开采和加工	不会产生能超过紧急 GIL 的释放。尾矿坝毁损能导致需要干预的污染,例如水的污染	不可能超过紧急 GIL	有限 <sup>b</sup>
黄饼加工	类同铀矿开采和加工	类同铀矿开采和矿石粉碎	有限 <sup>b</sup>
UF <sub>6</sub> 转换厂	由于 HF(UF <sub>6</sub> 释放的产物)的化学毒性,在 UF <sub>6</sub> 释放后可能造成死亡。它的可能性取决于 UF <sub>6</sub> 的存储量。最大的危险见于含数吨 UF <sub>6</sub> 贮罐的破裂	类同场外	有限 <sup>b, d</sup>



表 B.1 (续)

实 践	威胁 程度		典型威胁 类型 <sup>a</sup>
	场 外	场 区	
铀浓缩厂	类同 UF <sub>6</sub> 转换厂	类同 UF <sub>6</sub> 转换厂	有限 <sup>b</sup>
铀燃料加工	由 UF <sub>6</sub> 所致的危险类同 UF <sub>6</sub> 转换厂。如果在距场区边界 200 m ~ 500 m 内无屏蔽的场所加工裂变材料则有可能由于临界事故导致超过紧急 GIL 的剂量	由 UF <sub>6</sub> 所致的危险类同 UF <sub>6</sub> 转换厂。在场区临界事故可能引起确定性效应和受到超过紧急 GIL 的剂量	II 或 III 类
钚燃料加工	如果在距场区边界 200 m ~ 500 m 内无屏蔽的场所加工裂变材料则有可能由于临界事故导致超过紧急 GIL 的剂量。大火或爆炸能使设施邻近的场外剂量超过紧急 GIL。剂量大小取决于燃料的存储量	临界事故可能引起确定性健康效应和受到超过紧急 GIL 的剂量。大火或爆炸能使吸入剂量超过紧急 GIL	II 或 III 类
未受过辐照的新燃料	不可能造成超过紧急 GIL 的剂量	不可能造成超过紧急 GIL 的剂量	有限 <sup>b</sup>
乏燃料, 水池贮存	在水池内水下贮存的燃料所致的危害, 不可能造成超过紧急 GIL 的剂量。假如水池内水下贮存的燃料全部未被水淹没, 则可能使剂量超过紧急 GIL, 受到影响的距离取决于存储量。假如池内存储的燃料是过去几个月内从反应堆内卸出的, 池水的排空可能引起严重的确定性健康效应。其可能性和关切的距离取决于存储量和水池的设计	在水池内水下贮存的燃料所致的危害, 在水池区域内由 <sup>85</sup> Kr 所致剂量能超过紧急 GIL。对已排空的水池, 在水池附近来自水池直接照射所致剂量能达每小时几个希。假如燃料未被水淹没, 邻近水池处的剂量能引起严重的确定性健康效应	I、II 或 III 类
乏燃料, 干法容器贮存	不可能造成超过紧急 GIL 的剂量	吸入剂量不可能超过紧急 GIL。如果屏蔽失效, 直接照射剂量能超过紧急 GIL	III 类
乏燃料后处理	由于临界事故使剂量超过紧急 GIL (取决于发生临界的位置) 的可能性小。大火或爆炸能使距设施几千米处的剂量超过紧急 GIL, 剂量大小取决于放射性核素的存储量和挥发性。大的液体贮罐破裂造成的污染将要求进行广泛的干预。干预的程度也取决于存储量和挥发性	临界事故有可能发生严重的确定性健康效应和使剂量超过紧急 GIL (取决于发生临界的位置)。大火或爆炸能使吸入剂量超过紧急 GIL 并产生严重的确定性健康效应。如果屏蔽失效, 直接照射能使剂量超过紧急 GIL 和产生严重的确定性健康效应	I、II 或 III 类

表 B.1 (续)

实 践	威 胁 程 度		典型威胁类型 <sup>a</sup>
	场 外	场 区	
反应堆(动力,舰船,研究)			
>100 MW(热功率)反应堆	涉及严重堆芯损毁的紧急情况可能引起严重的甚至致死的确定性健康效应。距设施 5 km 以外处的剂量可能超过紧急 GIL。距设施远距离处烟云沉降量可使剂量超过避迁的 GIL 和食入通用行动水平(GAL)。不涉及堆芯损毁的紧急情况很小可能超过紧急 GIL	涉及堆芯损坏的紧急情况可能使剂量足以发生严重的甚至致死的确定性健康效应	I 或 II 类
2 MW~100 MW(热功率)反应堆	如果堆芯冷却丧失(堆芯熔化) <sup>e</sup> , 则由于吸入短寿命碘可能使剂量超过紧急 GIL	如果燃料的冷却丧失可能使剂量超过紧急 GIL。如果屏蔽失效,直接照射能使剂量超过紧急 GIL 和产生严重的确定性健康效应	II 或 III 类
<2 MW(热功率)反应堆	不可能使剂量超过紧急 GIL	如果燃料的冷却丧失,则由于吸入可能使剂量超过紧急 GIL(取决于堆的设计)。如果屏蔽失效,直接照射能使剂量超过紧急 GIL 或产生严重的确定性健康效应	III 类
运输			
例外货包: UN2910 UN2911 UN2909 UN2908	这些货包只含少量放射性物质。其任何放射学后果不需要采取特殊防护行动。由于紧急情况引起的地面污染可要求采取去污措施		无
工业货包: UN2912 UN3321 UN3322 UN2913	这些货包仅含有合格的“低比活度”物质或合格的“表面污染物体”。然而,在靠近损毁货包处,剂量可以超过紧急 GIL,因为,工业货包并不是按照经得起事故的破坏而设计的,而适用于无屏蔽但合格货包的仅有外照射剂量限值,他是 3 m 处 10 mSv/h。由于紧急情况引起的地面污染可要求采取去污措施		无
A 型货包: UN2915 UN3322	A 型货包所允许的活性限制了他的放射性危害。在紧邻货包处剂量可能超过紧急 GIL。由于紧急情况引起的地面污染将要求采取去污措施		IV 类 <sup>f</sup>
B(U)和 B(M)货包: UN2916 UN2917	B 型货包一般含有大量的放射性物质。B 型货包是按经得住任何可信的陆地和海洋运输事故而设计的。空运的 B 型货包的放射性含量是受到限制的。对“低弥散性放射性物质”,由主管当局按照货包的设计来确定此限值。对其他物质,如果货包是专门设计,其限量是 3 000 A <sub>1</sub> (特殊形式放射性物质的活度限值)或 100 000 A <sub>2</sub> (特殊形式放射性物质以外的放射性物质活度限值);如果不是特殊设计的,则为 3 000 A <sub>2</sub> <sup>g</sup> 。在空运发生意外时很有可能使剂量超过紧急 GIL,但在陆运或海运时不可能有这样的事故。然而,在发生紧急情况下,均应由监测结果加以确认		IV 类 <sup>f</sup>

表 B.1 (续)

实 践	威 胁 程 度		典型威胁类型 <sup>a</sup>
	场 外	场 区	
C 型货包： UN3323	C 型货包一般含有大量放射性物质。这种货包是按照能经得住所有可信的陆地和海洋事故和大部分可信的空运事故进行设计的。所致剂量不大可能超过紧急 GIL。然而，在某次紧急情况的事件中，影响程度应由监测结果加以确认		IV 类 <sup>f</sup>
特殊安排的货包： UN2919	在特殊安排条件下，非裂变或豁免的易裂变材料货包的运输要提前 7 d 通知每个涉及的责任机构。在发生紧急情况时剂量可能超过紧急 GIL。由于事故引起的地面污染，可要求采取去污措施		有限或 IV 类 <sup>f</sup>
含易裂变材料的货包： UN2977 UN3324 UN3325 UN3326 UN3327 UN3328 UN3329 UN3330 UN3331	工业用 A 型、B 型和 C 型货包均可含易裂变物质。含有易裂变物质的货包是按限定的内容物设计的，因而无论是正常和运输事故情况下他均能保持在亚临界状态。因此，他们所致危险相同于相应的工业用 A 型、B 型和 C 型货包的运输危险。仅在空运事故涉及的以及只含易裂变 $UF_6$ 的 IF 型、AF 型、B(U)F 型和 B(M)F 型货包可以释放 $UF_6$ 而带来化学危害。然而，仅含有 $UF_6$ 的货包不会有任何要求采取特殊防护措施的放射学后果。由于事故引起的地面污染可要求采取去污措施		有限或 IV 类 <sup>f</sup>
含 $UF_6$ 的货包： UN2978	在空运事故涉及的含有非裂变或预计裂变量 $UF_6$ 的货包可以释放 $UF_6$ 而带来化学危害。不会有任何要求采取特殊防护放射学后果的措施。由于事故引起的地面污染可要求采取去污措施		有限 <sup>d</sup>
其他			
核武器事故(钚散落)	假如发生导致核武器钚散落的大火或爆炸，由于吸入烟云或 1 km 范围内沉降物质的悬浮物可能发生确定性健康效应。显著污染的区域能达 1 km <sup>2</sup> 大小。利用通常的辐射调查仪器不可能测出空气污染的危險水平		IV 类
危险源丢失或被盜	操作无屏蔽危险源的人员可能受到致死剂量的照射。破损的放射源也可能造成致死剂量的照射和能使剂量超过紧急 GIL 的明显的污染。由于人类活动而造成的扩散可使相当大的地域受到污染		IV 类
重大的跨国界释放引起的污染	距 I 或 II 类型威胁的设施很远处的烟云沉降量可以超过避迁的 GIL 和食入 GAL		V 类
核动力卫星的返回	危险是十分小的，实际上是没有办法找到依据去限定某个区域要采取防护行动		IV 类
污染的食品或物质的进口	由于不知晓而对已受到污染的钢铁和其他产品不加控制地利用能使人员受照剂量超过职业照射剂量限值，但其危险很小，不可能超过紧急防护行动的 GIL。食品的污染能超过食品防护的 GAL	由于不知晓地携带放射性物质或源进入从事实践的场所而引起危险。从事此实践的设施可能是首先要确认这种危险	V 类

表 B.1 (续)

实 践	威 胁 程 度		典型威胁类型 <sup>g</sup>
	场 外	场 区	
<p><sup>a</sup> 各种类型威胁紧急情况特征见表 1。</p> <p><sup>b</sup> 除了正常的辐射防护计划外,不要求针对辐射危害作特殊的应急准备工作。然而,对由这种实践所致的化学毒性以及其他的非辐射危害,应急准备工作应该保证做到应有的关注以及正常的工业工作场所的安全。</p> <p><sup>c</sup> 来自可移动的危险源的 IV 类威胁。</p> <p><sup>d</sup> 由于 UF<sub>6</sub> 释放而带来的化学毒性远比辐射危害要重要得多,甚至对高浓缩铀也是如此。在场外由于化学毒性 HF 可达到致死的浓度。</p> <p><sup>e</sup> 对研究用反应堆来说,由于这种装置的设计和运行有很大的差异,应进行场址逐案分析,以确定多大存储量能向场外气载释放。</p> <p><sup>f</sup> 符合 GB 11806 和 IAEA 安全标准系列 No. TS-R-1(2005) 的运输容器由于它的设计和装货量的限制,不被视为危险源;其前提是他们得到适当的控制以及只有在合适的监督情况下将源从容器中移出。然而,如果他们丢失、被窃或从货包中不加控制的移出,这些源可视为危险源。</p> <p><sup>g</sup> 参见 GB 11806。</p>			

表 B.2 含放射性物质运输货包联合国编号、专有发运名称和说明

类 别	联合国编号	专有发运名称和说明
例外货包	UN2908	例外货包——空包装
	UN2909	例外货包——用天然铀、贫铀或天然钍制造的物品
	UN2910	例外货包——限量物质
	UN2911	例外货包——仪器或物品
工业货包	UN2912	一类低比活度物质 <sup>a</sup> ,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>
	UN2913	一类或二类表面污染物体 <sup>c</sup> ,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>
	UN3321	二类低比活度物质 <sup>a</sup> ,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>
	UN3322	三类低比活度物质 <sup>a</sup> ,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>
A 型货包	UN2915	A 型货包,非特殊形式,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>
	UN3332	A 型货包,特殊形式,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>
B(U) B(M)型货包	UN2916	B(U)型货包,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>
	UN2917	B(M)型货包,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>
C 型货包	UN3323	C 型货包,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>
特殊安排的货包	UN2919	特殊安排运输,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>
含易裂变材料的货包	UN2977	六氟化铀,易裂变的
	UN3324	二类低比活度物质 <sup>a</sup> ,易裂变的
	UN3325	三类低比活度物质 <sup>a</sup> ,易裂变的
	UN3326	一类或二类表面污染物体 <sup>c</sup> ,易裂变的
	UN3327	A 型货包,非特殊形式,易裂变的

表 B.2 (续)

类别	联合国编号	专有发运名称和说明
含易裂变材料的货包	UN3328	B(U)型货包,易裂变的
	UN3329	B(M)型货包,易裂变的
	UN3330	C型货包,易裂变的
	UN3331	特殊安排运输,易裂变的
含 UF <sub>6</sub> 的货包	UN2978	六氟化铀,非易裂变的或不属于易裂变的 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> 专用于放射性物质的运输。比活度有限或估计的平均比活度限值适用的放射性物质。

一类比低活度(LSA-I)物质有:①铀矿石、钍矿石和此类矿石的浓缩物,以及含天然存在的放射性核素并拟经加工后使用这些放射性核素的其他矿石;②未经辐照的固体或液体天然铀、贫化铀、天然钍或它们的化合物或混合物;③A<sub>2</sub>值(特殊形式放射性物质以外的放射性物质活度值)不受限制的放射性物质;④活性遍布托运物质,估计其平均活度浓度不超过免管物质的放射性浓度30倍者。

二类低比活度物质(LSA-II)有:①氚浓度不高于0.8 TBq/L的水;②活性分布遍及托运物质,估计其平均比活度,对固体或气体不超过10<sup>-4</sup> A<sub>2</sub>/g,对液体不超过10<sup>-5</sup> A<sub>2</sub>/g。

三类低比活度物质(LSA-III),不包括粉末状下列固体(例如固化废物,活化材料),有:①放射性物质遍及一个或一堆固体物件内,或基本上均匀分布在密实的固体粘结剂(例如混凝土、沥青、陶瓷材料等)内;②所含放射性物质较难溶解,或实质上被包在较难溶的基质中,在规定的浸泡试验中每件货包浸出损失不超过0.1 A<sub>2</sub>;③该固体(不包括任何屏蔽材料)估计的平均比活度不超过10<sup>-3</sup> A<sub>2</sub>/g。

<sup>b</sup> 达到下列条件之一者:①每件托运货物中所含核素的质量符合规定,且每个货包的最小外部尺寸小于规定值的10 cm,从而使[(铀的质量(g)/X)+其他易裂变核素的质量(g)/Y]小于1;此处,对与平均氢密度小于或等于水的物质相混合的易裂变核素质量,X=400 g, Y=250 g;对与平均氢密度大于水的物质相混合的易裂变核素质量,X=290 g, Y=180 g;并且每个单件货包盛装的易裂变核素不超过15 g,或对均匀的含氢溶液或混合物要求易裂变核素与氢之比小于0.05(质量分数),或在任何容积为10 L的材料中易裂变核素不超过5 g;②铍的含量不超过①中规定的可适用托运货物质量限值的1%(铍浓度小于1 g/kg者除外),氚的含量不超过①中规定的可适用托运货物质量限值的1%(浓度小于天然浓度者除外);③铀-235中铀富集度最高为0.01(质量分数),且铀和铀的总含量不超过铀-235质量的0.01,其前提是易裂变核素基本上均匀分布于该物质内;如铀-235以金属、氧化物或碳化物形态存在,则不得形成栅格排列;④铀-233富集度最高为0.02(质量分数)的硝酸铀酰水溶液,且铀和铀-233的总含量不超过铀-235质量的0.000 02,以及最小的氮铀原子比(N/U)为2;⑤每件托运货物不超过1 kg的铀,其中所含易裂变核素的量不超过0.20(质量分数)。

<sup>c</sup> 表面污染物指本身不具有放射性但有放射性物质分布在其表面的固体。在可接近的表面上按300 cm<sup>2</sup>(如小于此表面积则按此计)平均放射性污染限制水平分为:

一类表面污染物体(SCO-I):①非固定污染(在通常的运输条件下可以从物体表面除去的污染),对β和γ发射体及低毒性α发射体,不超过4 Bq/cm<sup>2</sup>,对所有其他α发射体,不超过0.4 Bq/cm<sup>2</sup>;②固定污染(非固定污染以外的污染),对β和γ发射体及低毒性α发射体,不超过4×10<sup>4</sup> Bq/cm<sup>2</sup>,对所有其他α发射体,不超过4×10<sup>3</sup> Bq/cm<sup>2</sup>;③非固定污染加上固定污染,对β和γ发射体及低毒性α发射体,不超过4×10<sup>4</sup> Bq/cm<sup>2</sup>,对所有其他α发射体,不超过4×10<sup>3</sup> Bq/cm<sup>2</sup>。

二类表面污染物体(SCO-II):①非固定污染,对β和γ发射体及低毒性α发射体,不超过400 Bq/cm<sup>2</sup>,对所有其他α发射体,不超过40 Bq/cm<sup>2</sup>;②固定污染,对β和γ发射体及低毒性α发射体,不超过8×10<sup>5</sup> Bq/cm<sup>2</sup>,对所有其他α发射体,8×10<sup>4</sup> Bq/cm<sup>2</sup>;③非固定污染加上固定污染,对β和γ发射体及低毒性α发射体,不超过8×10<sup>5</sup> Bq/cm<sup>2</sup>,对所有其他α发射体,8×10<sup>4</sup> Bq/cm<sup>2</sup>。

附录 C

(资料性附录)

不同威胁类型核或辐射紧急情况时可能出现的应急状态级别

C.1 不同威胁类型核或辐射紧急情况时可能出现的应急状态级别见表 C.1。

表 C.1 不同威胁类型核或辐射紧急情况时可能出现的应急状态级别

威胁类型	《国家核应急预案》		《放射源和辐射技术应急准备与响应》
	核电厂	其他核设施	
I	a)→b)→c)→d)	—	—
II	a)→b)→c)→d)	—	—
III	a)→b)→c)	a)→b)→c)	c)
IV	—	—	d)
V	d)	—	—

注：括号内表示应急状态等级，a)1级应急待命，b)2级厂房应急，c)3级场区应急，d)4级场外应急(总体应急)；→表示可能的发展去向；—表示不考虑。

C.2 对 I、II 和 III 类型威胁的设施，各应急状态级别的描述见表 C.2。

表 C.2 I、II 和 III 类型威胁的设施不同应急状态的描述

应急状态	级别	应急状态的描述
应急待命	1	导致公众或场区内人员防护水平未知原因的或者显著降低的事件 <sup>a</sup> 。
厂房应急	2	能导致场内人员防护水平显著降低的事件；然而，这些事件并不能发展到要求在场外实施防护行动的总体应急或场区应急。 对 I 和 II 类威胁设施，他可来自： ——燃料操作意外； ——不会影响安全系统的厂房内火灾或其他意外； ——引起场内危险状态、但不可能导致需采取防护行动的临界事件和向场外释放的蓄意行为。 对 III 威胁类设施，他可来自： ——对小功率反应堆堆芯的纵深防御水平显著降低； ——对大的 γ 辐射源或乏燃料的屏蔽或控制失效； ——危险源的破损； ——距场区边界较远处发生临界事故； ——在场区发生紧急防护干预水平的高剂量照射； ——能导致场区内公众或职工显著照射和污染的意外； ——可能导致场内危险状态的蓄意行为。
场区应急	3	能导致场内和邻近设施处人员防护水平显著降低的事件。他可来自： ——对反应堆堆芯和活性冷却燃料纵深防御水平显著降低； ——针对意外无屏蔽临界事件的防护显著降低； ——能导致总体应急状态的任何一种附加的故障； ——场外的剂量接近紧急防护行动水平； ——有可能使临界安全功能失效和导致重大释放或严重照射的蓄意行为。

表 C.2 (续)

应急状态	级别	应急状态的描述
场外应急(总体应急)	4	<p>由于临界或屏蔽丧失而已造成大气释放或辐射照射的重大危险,并要求实施场外紧急防护行动的事件:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>——现实的或预测的<sup>b</sup> 反应堆堆芯或大量最近卸下的燃料受损毁;</li> <li>——屏障或临界安全系统已受到损毁而引起要求在场外采取预防性防护行动的释放事件(例如后处理废物的排放)或临界事件;</li> <li>——靠近设施边界处可能或已经发生的临界事件;</li> <li>——探测出场外的辐射水平已要求实施紧急防护措施;</li> <li>——蓄意行为导致监测或控制临界安全的系统失灵,这些系统是为阻止能引起场外剂量达到需采取防护行动的释放或照射所必需的。</li> </ul>
<p><sup>a</sup> 这些事件可能涉及屏蔽、安全系统和设备的失效、工作人员失误、日常发生的事件、火灾,以及蓄意行为。</p> <p><sup>b</sup> 用于堆芯或大量新近卸载核燃料防护所需的临界安全功能的丧失。</p>		

参 考 文 献

- [1] 国务院. 核电厂核事故应急管理条例. 1993年8月4日
- [2] 国家核事故应急办公室核应急技术文件. 放射性物质运输事故应急准备与响应(HYJ-001-2000), 2000年
- [3] 国防科工委, 国家环保总局, 卫生部. 核或辐射应急的干预原则与干预水平. 科工二司[2002]22号. 2002年1月8日
- [4] 国防科工委, 卫生部. 放射源和辐射技术应急准备与响应. 科工二司[2003]147号. 2003年2月21日
- [5] 国务院. 国家核应急预案. 2005年5月24日发布
- [6] 国务院. 放射性同位素与射线装置安全和防护条例, 国务院第449号令. 2005年9月14日
- [7] 国家环境保护总局. 放射源分类办法, 国家环境保护总局第62号公告. 2005年12月
- [8] 国务院. 国家突发公共事件医疗卫生救援应急预案. in: [http://www.gov.cn/yjgl/2006-02/26/content\\_211628.htm](http://www.gov.cn/yjgl/2006-02/26/content_211628.htm)
- [9] 中华人民共和国突发事件应对法. 2007年8月30日
- [10] 国务院. 放射性物品运输安全管理条例. 国务院令 第562号. 2009年9月14日
- [11] 卫生部. 卫生部核事故和辐射事故卫生应急预案. 卫应急发[2009]101号. 2009年10月15日
- [12] 国家核事故应急办公室. 核或辐射应急的准备与响应. 北京: 原子能出版社, 2010
- [13] HAD 002/01-1989 核动力厂营运单位的应急准备
- [14] HAD 002/06-1991 研究堆应急计划和准备
- [15] HAD 002/07-1993 民用核燃料循环设施营运单位的应急计划
- [16] 张建岗. 放射性物质运输安全. 见实用辐射安全手册. 从慧玲. 北京: 原子能出版社, 2006, 339~354
- [17] 叶常青, 刘英, 刘长安, 等. 核或放射紧急情况的威胁等级. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2008, 3(3): 129~133; 2008, 3(4): 193~196
- [18] 汤荣耀, 徐潇潇, 张建岗, 等. 两种核设施威胁(危险)分类方法的比较与讨论. 辐射防护, 2008, 28(5): 317~322
- [19] 叶常青, 朱茂祥. 基于活度危险值的放射源分类. 辐射防护, 2008, 28(6): 392~406
- [20] 叶常青, 刘长安. IAEA核或放射紧急状态威胁等级分级体系与国内现行法规条例的关系. 辐射防护, 2010, 30(1): 8~13
- [21] FAO/UN, IAEA, ILO, OECDNEA, PAHO, UNOCOHA & WHO. International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115, IAEA. Vienna. 1996
- [22] IAEA. Method for the Development of Emergency Response Preparedness for Nuclear or Radiological Accidents. IAEA-TECDOC-953, IAEA. Vienna. 1997
- [23] IAEA. Categorization of radiation sources. IAEA-TECDOC-1191, IAEA. Vienna. 2001 IAEA. Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency. IAEA Safety Standards Series No. GS-R-2, FAO, IAEA, ILO, ONCD/NEA, PAHO, UNO/COHA, WHO. Vienna. 2002
- [24] IAEA. Categorization of radioactive sources. IAEA-TECDOC-1344, IAEA, Vienna, 2003
- [25] IAEA. Security of radioactive sources—Interim Guidance for comment. IAEA—TEC DOC-1355, IAEA. Vienna. 2003



- [26] IAEA. Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency, Updating IAEA-TECDOC-953(EPR-METHOD2003), IAEA, Vienna. 2003
- [27] IAEA. 放射源安全和保安行为准则(Code of conduct on the safety and security of radioactive sources.) IAEA/CODEOC/2004, IAEA, Vienna. 2004
- [28] IAEA. Regulatory control of radiation sources. IAEA Safety Standards Series No. GS -G-1.5, IAEA, Vienna. 2004
- [29] IAEA. Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2005 Edition, IAEA Safety Standards Series No. TS-R-1, IAEA, Vienna. 2005
- [30] IAEA(国际原子能机构). 放射源的分类. 国际原子能机构安全导则第 RS-G-1.9 号, 国际原子能机构, 维也纳. 2006
- [31] IAEA. Dangerous quantities of radioactive materials(D-values). EPR-D-VALUES 2006 IAEA. 2006
- [32] IAEA. Safety Standards for protecting people and the environment Arrangements for Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency. Safety Guide No. GS-G-21. IAEA, Vienna. 2007
- [33] IAEA. 安全术语——核安全和辐射防护系列, 国际原子能机构, 维也纳. 2007
-