

附件二：

核安全导则 HAD002/07—2010

# 核燃料循环设施营运单位的应急 准备和应急响应

国家核安全局 2010 年 8 月 20 日批准发布

（报批稿）

国家核安全局

# 核燃料循环设施营运单位的应急 准备和应急响应

(2010年8月20日国家核安全局批准发布)

本导则自2010年8月20日起实施

本导则由国家核安全局负责解释

本导则是指导性文件。在实际工作中可以采用不同于本导则的方法和方案,但必须证明所采用的方法和方案至少具有与本导则相同的安全水平。

本导则的附录为参考性文件。

# 目 录

1 引言.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 范围.....	1
2 应急计划的制定.....	2
2.1 不同阶段应急准备和应急响应的要求.....	2
2.2 应急计划的制定.....	3
2.3 应急计划考虑的事故.....	4
2.4 应急计划执行程序.....	4
3 应急组织.....	4
3.1 营运单位的应急组织.....	4
3.2 应急指挥部.....	5
3.3 应急行动小组.....	6
3.4 与场外应急组织的接口.....	6
4 应急状态及应急行动水平.....	7
4.1 应急状态分级.....	7
4.2 核燃料循环设施应急状态级别的确定.....	9
4.3 应急行动水平.....	9
5 应急计划区.....	10
5.1 对建立应急计划区的一般要求.....	10
5.2 应急计划区的确定.....	10
6 应急设施和应急设备.....	11
6.1 概述.....	11
6.2 应急控制中心.....	11
6.3 控制室.....	12
6.4 通信系统.....	12
6.5 监测、评价设施与设备.....	12
6.6 防护装备与器材.....	13
6.7 急救和医疗设施.....	13

6.8 其他应急设备和物资.....	13
6.9 应急撤离路线和应急集合点.....	13
7 应急响应和防护措施.....	13
7.1 概述.....	13
7.2 干预原则和干预水平.....	13
7.3 应急响应行动.....	14
7.4 各级应急状态下的应急响应行动.....	14
7.5 评价活动.....	15
7.6 补救行动.....	16
7.7 防护行动.....	16
7.8 应急照射的控制.....	17
7.9 医学救护.....	17
8 应急终止和恢复行动.....	17
8.1 应急状态的终止.....	17
8.2 恢复行动.....	18
9 应急响应能力的保持.....	18
9.1 培训.....	18
9.2 演习.....	19
9.3 应急设施、设备的维护.....	20
9.4 应急计划的评议与修改.....	20
10 记录和报告.....	20
10.1 记录.....	20
10.2 应急通告和报告.....	20
10.3 事故最终评价报告.....	21
名词解释.....	22
附录 A 核燃料循环设施场内应急计划的标准格式.....	23
A.1 总则.....	23
A.2 设施及其环境概况.....	23
A.3 应急状态分级与应急行动水平.....	23
A.4 应急组织.....	24

A. 5 应急计划区.....	25
A. 6 应急设施与设备.....	25
A. 7 应急响应和防护措施.....	26
A. 8 应急终止和恢复行动.....	27
A. 9 应急能力的保持.....	27
A. 10 记录与报告.....	27
A. 11 附录.....	28
附录 B 核燃料循环设施场内应急计划执行程序的内容简述.....	29
B. 1 应急启动程序.....	29
B. 2 应急行动程序.....	29
B. 3 辅助程序.....	31
附录 C 用于核燃料循环设施应急计划的参考事故.....	32
附录 D 核燃料循环设施应急行动水平的示例.....	34

# 1 引言

## 1.1 目的

依据《中华人民共和国民用核设施安全监督管理条例》和《核电厂核事故应急管理条例》以及其他核安全法规文件制定本导则，目的是为民用核燃料循环设施（以下简称核燃料循环设施）营运单位制定应急计划、进行应急准备及事故时开展应急响应行动提供指导。

本导则是指导性文件，营运单位在制定应急计划及开展应急响应行动时，可以不采用本导则推荐的方案和方法，但必须向国家核安全监管部门证明其所采用的方案和方法具有不低于本导则的安全水平。

## 1.2 范围

本导则适用于除核反应堆外的民用核燃料循环设施（包括铀矿冶、转化、同位素分离、元件制造、燃料后处理设施，以及放射性废物处理处置设施）营运单位的应急计划、应急准备和应急响应，以及国家核安全监管部门对营运单位应急计划的审评。

本导则对核燃料循环设施营运单位应急计划的制定提出了基本要求；对营运单位应急计划的内容与编写格式以及应急准备与应急响应能力的保持提出了比较详细的指导性建议；此外，还对应急计划实施程序的编制提供了指导原则。

对于不同类型的核燃料循环设施，由于它们加工、处理或贮存的核材料及其他放射性物质的数量、物理化学形态、核素组成、放射性活度和特性等差别颇大，它们的工艺技术、工程安全设施和运行方式等亦各有特点，从而使它们之中潜在的核事故的性质及其辐射后果可能存在相当大的差别。因此，对它们的应急计划、应急准备和应急响应的要求也有所不同。本导则将不对上述这些差别进行专门讨论。营运单位在使用本导则时，必须结合本核燃料循环设施的特点，开展威胁评估分析，以各种可能发生的核与辐射事故后果的评价为基础，参照本导则，制定应急计划和应急响应方案。

## 2 应急计划的制定

### 2.1 不同阶段应急准备和应急响应的要求

#### 2.1.1 厂址选择阶段

在评价核燃料循环设施厂址适宜性时，应根据厂址自然与社会特征，论证核燃料循环设施厂址区域在整个预计寿期内执行应急计划的能力和实施应急计划的可行性。

#### 2.1.2 设计建造阶段

在设计建造阶段，营运单位及有关单位应对核燃料循环设施事故状态（包括严重事故）及其后果作出分析，对场内的应急设施、应急设备和应急撤离路线作出安排，并编制场内应急计划和执行程序，开展相应的应急准备工作（包括完成应急设施的建设），编写应急演习计划。

在初步安全分析报告（PSAR）有关运行管理的章节中，应提出应急计划的初步方案，其内容包括：应急计划的目的是，依据的法规和适用范围，营运单位所设置的应急组织及其职责的框架，应急计划区范围的初步测算及其环境（人口、道路、交通等）概况，主要应急设施与设备的基本功能和位置，撤离路线；说明应急资源及接口的安排。

若新建核燃料循环设施厂址内已有正在运行的其他核设施，则新建的核燃料循环设施营运单位及有关单位应针对正在运行的核设施潜在事故，编制相应的应急准备程序并进行适宜的应急准备。

#### 2.1.3 首次装料前阶段

营运单位的应急计划应在经主管部门审查后作为独立文件，于首次投料试车前与最终安全分析报告一并报国家核安全监管部审批，并按本导则的规定，进行投料前的应急演习。在运行开始前核燃料循环设施营运单位应作好全部应急准备。

#### 2.1.4 运行阶段

在整个核燃料循环设施运行阶段，应急准备应做到常备不懈；应急状态下需要使用的设施、设备和通信系统等必须妥为维护，处于随时可用状态；应定期进行核应急演习和对应急计划进行复审和修订。

在核燃料循环设施进入应急状态时，应有效实施应急响应，及时向国家核安全监管部门报告事故情况并与场外应急机构协调配合，以保证工作人员、公众和环境的安全。

### 2.1.5 退役阶段

在核燃料循环设施退役报告中应有应急计划的内容，说明在退役期间可能出现的应急状态及其对策，考虑待退役的核燃料循环设施可能产生的辐射危害，规定营运单位负责控制这些危害的组织和应急设施。在退役期间一旦发生事故，应有效实施应急响应，以保证工作人员、公众和环境的安全。

## 2.2 应急计划的制定

核燃料循环设施营运单位必须根据本核设施特点和所在厂址周围的环境条件，制定营运单位的应急计划。营运单位的应急计划的主要内容包括：

- (1) 核燃料循环设施的一般特性（建造目的；设施类型；许可进行的核活动的运行计划；主要设施和功能等）；
- (2) 厂址的一般情况（地理位置和场区平面布置；厂址周围人口分布；厂址的气象条件、交通条件等）；
- (3) 应急组织；
- (4) 应急状态及应急行动水平；
- (5) 应急计划区；
- (6) 应急响应设施、设备和器材；
- (7) 应急响应和防护措施；
- (8) 应急终止和恢复行动；
- (9) 应急响应能力的保持；
- (10) 记录和报告。

本导则附录 A 对核燃料循环设施营运单位应急计划的格式和内容提出了要求与建议，营运单位可根据这些建议编写应急计划。考虑到核燃料循环设施的类型、特点及周围环境条件的差异很大，营运单位在制定应急计划时可对本导则规定的内容、格式做适当变动，但应保证，应急计划已覆盖了本导则规定的主要内容，且变动后的内容、格式已经国家核安全监管部门认可。



## 2.3 应急计划考虑的事故

核燃料循环设施营运单位应急计划主要针对那些导致或可能导致放射性物质释放失控，从而危及工作人员或公众健康或环境安全或财产损失的潜在核事故。所考虑的事故范围不仅要包括预期的运行工况和事故工况，而且应考虑那些发生概率更低，但后果更严重的事故，包括环境后果比设计基准事故更严重的严重事故。营运单位应开展全面的安全分析，确定适合本设施的用于应急计划的假想事故谱（特别是严重事故）及相应的源项大小。在确定用于应急计划的事故范围时，可部分基于设施的安全分析报告，并补充做进一步的分析。补充分析中可假设部分设计和运行性能失效，尽管这种失效是不大可能的。附录 C 给出了各主要核燃料循环设施的参考事故，可供营运单位制定应急计划时参考。

## 2.4 应急计划执行程序

营运单位应参照本导则附录 B 提供的指导原则编写各种必要的应急计划执行程序，包括实施应急响应行动的执行程序和为做好应急准备的应急准备支持程序。这些程序应为应急工作人员执行应急计划提供全面、具体的方法和步骤，保证应急准备规范、有序地进行和应急计划协调有效地实施。

不要求将执行程序纳入应急计划文本，一般也不要求将它们提供国家核安全监管部审评。但国家核安全监管部在审评应急计划或进行核安全检查时，可能会对这些程序文本进行检查。

# 3 应急组织

## 3.1 营运单位的应急组织

3.1.1 营运单位应本着“积极兼容”的原则，在设施常规运行组织的基础上，成立场内应急组织。其主要职责是：

- (1) 执行国家核应急工作的方针和政策；
- (2) 制定、修订和实施场内核应急计划，做好核应急准备；
- (3) 确定核应急状态等级，统一指挥本单位的核应急响应行动；
- (4) 发生事故时立即采取措施，缓解事故后果；

- (5) 保护场区内的工作人员的安全；
- (6) 进行辐射监测；
- (7) 及时向国家和省（自治区、直辖市）核应急组织、主管部门和国家核安全监管部 门及规定的部门报告事故情况，并保持 在事故过程中的紧密联系；
- (8) 当核设施可能存在场外应急状态时，提出进入场外应急状态和采取场外应急防护措施的建议；
- (9) 根据需要，配合和协助省（自治区、直辖市）核应急组织做好核应急响应工作。

3.1.2 营运单位的应急组织包括应急指挥部和各应急行动小组。营运单位应在其应急计划中明确参加应急准备、应急响应和应急恢复等活动的各应急小组的人员组成及任务与职责。

3.1.3 营运单位的应急组织应具备在各级应急状态下昼夜 24 小时连续工作的能力。

## 3.2 应急指挥部

3.2.1 应急指挥部是场内应急准备和应急响应的领导和指挥机构，并负责与场外应急组织、上级主管部门及国家核安全监管部门的联系。应急指挥部由营运单位的主要行政与技术负责人及各相关部门（运行、维修、安防、保卫、后勤等）负责人组成。设应急总指挥一人（由营运单位的法人代表或其指定的人员担任），副总指挥若干人。

3.2.2 营运单位的应急计划应明确规定应急指挥的最高权限和具体职责，包括：

- (1) 组织制定和修改应急计划；
- (2) 组织落实和检查营运单位的应急准备工作；
- (3) 宣布和终止除场外应急外的其他应急状态；
- (4) 指挥实施场内应急响应行动，包括
  - 采取控制、缓解事故的行动；
  - 采取保护场内工作人员的应急防护行动；
  - 对场外是否需要采取保护公众的防护行动提出建议；

- 向场外各级应急组织、上级主管部门和国家核安全监管部  
门报告或通报核应急信息，请求核应急支援或向场外应急组织提供核应急支援；
- 组织指挥场内恢复行动。

### 3.3 应急行动小组

3.3.1 营运单位应根据本设施特点建立其职责可以涵盖下述各方面的应急行动小组：

- 场内各系统的运行、操作；
- 辐射测量与后果评价；
- 临界安全评价；
- 防护行动实施（隐蔽、撤离及人员清点、营救与寻找等）；
- 医学救护；
- 应急通讯；
- 消防与保卫；
- 交通运输与器材、物资供应等后勤保障。

3.3.2 营运单位的应急计划应明确规定各应急行动小组的应急负责人及其权限和责任；还应明确应急负责人的替代人员及替代顺序，并在相关的执行程序中列表给出他们的名字、电话号码和家庭住址。

### 3.4 与场外应急组织的接口

3.4.1 应在应急计划中明确营运单位应急组织与场外应急组织及其有关部门（如公安、消防、环保、应急管理、卫生、民防和救灾管理等部门）的接口，明确职责分工，并安排专门部门或专人担任与地方应急组织联系的联络员。

3.4.2 必要时营运单位应急组织应当向地方应急组织提供支援，包括提供有关核设施状况、辐射监测和事故后果预测方面的资料；提出场外防护行动的建议；根据地方应急组织的要求提供其他的技术咨询。

3.4.3 必要时营运单位应急组织可以请求地方应急组织向场内应急组织提供有关消防、公安、医疗、辐射监测等方面的支援。

3.4.4 应做好与各技术支持单位的接口，明确相互关系和职责分工，必要时，以协议的形式明确对技术支持单位的要求及它们应提供支持的内容。

## 4 应急状态及应急行动水平

### 4.1 应急状态分级

#### 4.1.1 四个应急等级

核燃料循环设施按其可能出现的事件、事故的辐射后果的严重程度和需要采取的应急响应行动，将应急状态划分为四级，依次为应急待命、厂房应急、场区应急和场外应急：

(1) **应急待命** 出现可能危及核设施安全的某些特定工况或事件，表明设施安全水平处于不确定或可能有明显降低，设施有关工作人员处于戒备状态。

(2) **厂房应急** 设施的安全水平有实际的或潜在的大的降低，但事件的后果仅限于厂房或场区的局部区域，不会对场外产生威胁。宣布厂房应急后，营运单位按应急计划要求实施应急响应行动，场外应急响应组织得到通知。

(3) **场区应急** 设施的工程安全设施可能严重失效，安全水平发生重大降低，事故后果扩大到整个场区，但除了场区边界附近，场外放射性照射水平不会超过干预水平。宣布场区应急后，营运单位应迅速采取行动缓解事故后果，保护场区人员；场外应急组织可能采取某些应急响应行动（如开展辐射监测），并视情况做好实施防护行动的准备。

(4) **场外应急** 事故后果超越场区边界，场外某个区域的放射性照射水平大于干预水平。宣布场外应急后，应立即采取行动缓解事故后果，实施场内、场外应急防护行动，保护工作人员和公众。

#### 4.1.2 应急待命基本特征及实例

4.1.2.1 该级应急状态意味着核设施已出现可能引发潜在事故危险的特定事态，对工作人员的防护水平不确定或可能明显下降，但一般而言，尚无明显异常的放射性释放发生，营运单位有足够的时间采取有组织的预防性步骤和措施，防止事件进一步恶化或升级，避免可能发生的事故或减轻其后果。

4.1.2.2 某些设备故障、内部或外部人为事件（如设施的实体保护因爆炸物或骚乱而受到威胁或破坏）或严重的自然灾害（洪水、地震、台风、海啸、龙卷风等）均可能导致应急待命状态。

4.1.2.3 宣布处于应急待命后，营运单位应急组织应迅速采取的主要响应行

动是评估和缓解事故及其后果和适当提高应急准备水平（如：设施有关人员进入准备状态、尽可能停止设施内暂不重要的某些常规工作或活动、做好应对事件升级所需要的各种预防工作）；同时按规定程序将事态的性质和严重程度报告国家核安全监管部

#### 4.1.3 厂房应急基本特征及实例

4.1.3.1 该级应急状态意味着已发生或预计要发生某种事故，而且在场区的局部区域已产生或预计产生辐射后果，说明设施处于对工作人员防护水平严重下降的状态，但评价表明，辐射危害仅限于场区的局部区域（如某些厂房内），并未扩大到整个场区，更不会对场外构成威胁。

4.1.3.2 在最终安全分析报告中分析的、预期辐射后果仅限于厂房内或场区局部区域的事故可能导致厂房应急状态，厂房内发生的不具有厂房外辐射后果的火灾或爆炸属于这一级应急状态。

4.1.3.3 宣布处于厂房应急状态后，营运单位应急组织应当首先采取的响应行动是改善设施的运行状态，有效控制与缓解事故及其后果；同时按规定程序将事态的性质和严重程度报告国家核安全监管部，并通报相关的场外技术支持单位；在这级应急状态下，可能还需要采取某些防护行动，例如事故现场附近人员的撤离或隐蔽，以及受影响区的出入控制。

#### 4.1.4 场区应急基本特征及实例

4.1.4.1 该级应急状态意味着已发生或预计要发生某种事故，而且事故的辐射后果已经或预计会扩大到整个场区，场区边界附近的剂量预计会达到采取紧急防护行动的干预水平，说明设施处于对工作人员防护水平严重下降的状态，但评价表明，辐射危害仅限于场区内及场区边界附近，不会对场外构成威胁。

4.1.4.2 在最终安全分析报告中分析的、预期辐射后果可能涉及整个场区范围的事

4.1.4.3 宣布处于场区应急状态后，营运单位应急组织应当首先采取的响应行动是改善设施的运行状态，有效控制与缓解事故及其后果；同时按规定程序将事态的性质和严重程度报告国家核安全监管部和地方政府，并通报相关的场外技术支持单位；需要采取的防护行动可能包括立即撤离除控制室或应急指挥中心以外的场区人员，实施进出控制及开展辐射后果评价行动，包括进行

场区外环境的监测。

#### 4.1.5 场外应急基本特征及实例

4.1.5.1 该级应急状态意味着已发生或预计要发生某种事故，而且事故的辐射后果已经或预计会扩大到场外，场区边界附近的剂量预计会超过采取紧急防护行动的干预水平。评价表明，辐射危害已经或预期会对场外地区构成威胁。

4.1.5.2 宣布处于场外应急状态后，营运单位应急组织应当首先采取的响应行动是采取有效措施控制与缓解事故及其后果；同时按规定程序将事态的性质和严重程度报告国家核安全监管部门和地方政府，并通报相关的场外技术支持单位；向地方政府提出进入场外应急及采取保护公众的防护行动的建议。需要采取的防护行动可能包括立即撤离除控制室或应急指挥中心以外的场区人员，实施进出控制及开展辐射后果评价行动，包括进行场区外环境的监测。

## 4.2 核燃料循环设施应急状态级别的确定

核燃料循环设施的应急状态可能包含两级（应急待命、厂房应急），也可能包含三级（应急待命、厂房应急和场区应急），甚至包含四级（应急待命、厂房应急、场区应急和场外应急），因核燃料循环设施的类型、特征等条件而异。因此，核燃料循环设施可能出现的应急状态级别，必须通过对该核设施可能发生的核事故及其辐射后果的分析评价确定。必须保证所建立的应急状态分级系统能覆盖其设施中可能出现的所有紧急状态。

对我国大多数核燃料循环设施，一般可不考虑场外应急，但潜在危险较大的设施。有可能需要实施场外应急，具体可参照附录 D。

对于可能发生较大量  $UF_6$  释放的核燃料循环设施，在确定应急状态分级系统时需考虑  $UF_6$  与空气作用产生的  $HF$  等的化学毒性的危害。

## 4.3 应急行动水平

营运单位的应急计划或应急计划执行程序中应根据核燃料循环设施的设计特征和厂址的环境特征提出可能导致核燃料循环设施出现各级应急状态的各种初始条件，说明判定每种应急状态的判据和准则。

营运单位应根据影响核燃料循环设施安全功能的设施和环境相关参数（例如，核材料系统边界的安全性、临界安全特征、场区辐射水平及各种自然灾害

现象等)和流出物排放水平建立对应各级应急状态的应急行动水平,并在申请首次装料批准书时,提出初步制定的应急行动水平;在申请运行许可证时,提交经修订的应急行动水平供审评。判定核燃料循环设施应急状态的应急行动水平的部分实例见附录 D。

## 5 应急计划区

### 5.1 对建立应急计划区的一般要求

5.1.1 营运单位应基于可能发生的事故及其辐射后果的分析,在其应急计划中明确需要建立的应急计划区类型以及应急计划区的范围大小。

5.1.2 应急计划区划分为烟羽应急计划区和食入应急计划区。前者针对放射性烟羽产生的直接外照射、吸入放射性烟羽中放射性核素产生的内照射和沉积在地面的放射性核素产生的外照射;后者则针对摄入被事故释放的放射性核素污染的食物和水而产生的内照射。

5.1.3 考虑到核燃料循环设施的类型、威胁等级、安全特征等差别颇大,从而使它们之中潜在的核事故的性质及其辐射后果可能存在相当大的差别。因此,对应急计划区类型和大小将因核燃料循环设施类型、规模、设计特征等情况的不同而有不同的要求。一般说,多数核燃料循环设施可能只需要建立一个应急计划区,且应急计划区的范围可能仅限于场区内。少量潜在危险较大且有可能需要实施场外应急的核燃料循环设施,有可能需要在其周围环境建立烟羽应急计划区和食入应急计划区。

5.1.4 对于可能发生较大量  $UF_6$  释放的核燃料循环设施,在确定应急计划区的范围时需考虑  $UF_6$  与空气作用产生的  $HF$  等的化学毒性的危害。

### 5.2 应急计划区的确定

5.2.1 营运单位应在其应急计划中提供确定应急计划区所考虑的事故及其源项、划定应急计划区的方法、安全准则。

5.2.2 确定应急计划区大小的准则、方法,可参照国家标准 GB/T 17680.1《核电厂应急计划与应急准备准则 第 1 部分:应急计划区的划分》。

5.2.3 潜在危险较大且有可能需要实施场外应急的核燃料循环设施的营运

单位，应在其安全分析报告和应急计划中提出需建立的应急计划区类型及大小的申请，并论证其合理性。

5.2.4 确定核燃料循环设施应急计划区时，所考虑的事故及其源项应经国家核安全监管部门认可。

5.2.5 确定应急计划区（特别是烟羽应急计划区）的实际边界时，除了遵循本节 5.2.2 和 5.2.3 要求外，还应考虑核燃料循环设施周围的具体环境特征（如地形、行政区划边界、人口分布、交通和通信）、社会经济状况和公众心理等因素，使划定的应急计划区实际边界（不一定是圆形）符合当地的实际情况，便于进行应急准备和应急响应。

## 6 应急设施和应急设备

### 6.1 概述

核燃料循环设施营运单位应根据日常运行和应急相兼容的原则，建立相应的应急设施，并在应急计划中对主要的应急设施（应急控制中心、控制室、通信系统、监测和评价设施、防护设施与设备、急救和医疗设施、其他必要的设备和物资等）做出必要的说明。

### 6.2 应急控制中心

6.2.1 营运单位应在其应急计划中明确应急控制中心的位置、功能和设计要求。

6.2.2 营运单位应在场区适当的地点建立应急控制中心。在应急状态下，应急控制中心是营运单位实施应急响应的指挥场所，还可以是某些应急行动小组的集合与工作场所。

6.2.3 应急控制中心应满足的主要设计要求有：

（1）在任何应急状态下都具有可居留性，采取防非法入侵的措施，保证应急指挥人员和应急工作人员在应急状态下可以在此中心安全地实施应急指挥与响应行动。因此，该中心应具有一定的屏蔽、密封与通风净化功能——视可能的事故后果而定；

（2）其位置应与可能的事故地点及其他应急活动场所保持适当的距离，



以保证应急指挥中心内的指挥、响应人员能够安全和不受干扰地工作；

(3) 应配置必要的接收、显示设备，以获得有关设施工况的重要参数和厂址环境辐射状况的相关信息；还需要配备必要的个人防护用品、个人剂量监测仪表与环境辐射监测仪表等；此外，还应配置应急计划及其他相关文件（各种应急行动的实施程序；最终安全分析报告和环境影响报告；场区平面布置图、厂址地理位置图和场区周围地形图；应急人员花名册及其电话号码和家庭住址等）。

6.2.4 必要时建立备用应急控制中心。

## 6.3 控制室

6.3.1 营运单位应在其应急计划中明确控制室的位置、功能和设计要求。

6.3.2 控制室的主要功能是对核燃料循环设施的运行实施控制，并用于探明应急状态及对其进行分级，执行缓解行动以及启动响应组织。

6.3.3 控制室应满足应急状态下的可居留性要求，适当采取防非法入侵的措施，并配置有必要个人防护用品、辐射监测仪表、应急计划及其他相关文件（例如各种应急行动的实施程序）等。

## 6.4 通信系统

6.4.1 营运单位应配置必要的通信系统，满足场内应急通信（应急控制中心、生产调度室等各应急设施间的通信）、应急通知及场外应急通信（与国家、地方应急组织、上级主管部门、国家核安全监管部门以及技术支持单位等的通信）的要求。

6.4.2 应急通信系统应具有一定的裕度，满足可靠性和多重性要求。

## 6.5 监测、评价设施与设备

6.5.1 营运单位应在其应急计划中列出可用于应急监测，包括场所监测、个人监测、流出物监测、环境监测以及气象观测的设施与设备，描述它们的功能（或性能）、用途、数量，以及设施位置和仪表设备贮存或安装的地点，并说明它们可以满足监测与评价的要求。

6.5.2 营运单位应建立监测、诊断事故状态的手段和相应的事故（包括放射性释放与非放有害化学物质释放）后果评价系统。后果评价系统应能针对本燃

料循环设施及其可能发生的事故特点，应用较快速简洁的模式开展事故后果评价（大气或水弥散估计和剂量估算，以及必要时进行核临界计算）。

## 6.6 防护装备与器材

应按应急计划安排，准备好现场应急工作人员的辐射防护装备与器材，例如，呼吸防护用的口罩、配有滤毒罐的防毒面具以及防护衣、帽、手套、鞋等。

## 6.7 急救和医疗设施

营运单位应在应急计划中明确营运单位所配备的现场人员去污、急救和医疗设施、设备与器材，可以提供支援的地方医院的名称、地点、功能和提供的服务项目，可以接收放射损伤救治的专科医院的名称、地点、功能和提供的服务项目。

## 6.8 其他应急设备和物资

需要准备的其他应急设备和物资包括：

消防器材、交通控制与人员撤离路线使用的标识物、事故抢救用的物资等。

## 6.9 应急撤离路线和应急集合点

营运单位应针对可能实施的人员撤离，设置具有醒目而持久标识的安全撤离路线和应急集合点，集合点应能抵御恶劣的自然条件，并配备为安全使用这些路线所必需的应急照明、通风和其他辅助设施。

# 7 应急响应和防护措施

## 7.1 概述

核燃料循环设施营运单位应在其应急计划中明确所遵循的干预原则、干预水平，及出现每级应急状态时应采取的响应行动、防护措施以及执行的应急行动的程序。

## 7.2 干预原则和干预水平

### 7.2.1 干预原则

在应急干预的决策中，应遵循下列干预原则：

- (1) 正当性原则——在干预情况下，只要采取防护行动或补救行动是正

当的，则应采取这类行动；

所谓正当，指拟议中的干预应利大于弊，即由于降低辐射剂量而减少的危害，应当足以说明干预本身带来的危害与代价（包括社会代价在内）是值得的。

(2) 最优化原则——任何这类防护行动或补救行动的形式、规模和持续时间均应是最优化的，使在通常的社会、经济情况下，从总体上考虑，能获得最大的净利益；

(3) 应当尽可能防止公众成员因辐射照射而产生严重确定性健康效应。如果任何个人所受的预期剂量（而不是可防止的剂量）或剂量率接近或预计会接近可能导致严重损伤的阈值（如国标 GB18871—2002 附录 E1 所列），则采取防护行动几乎总是正当的。

### 7.2.2 干预水平

用于核燃料循环设施核应急状态下公众防护行动的干预水平和控制食品的行动水平，应采用国标 GB18871—2002 附录 E2 中规定的应急照射情况下的通用干预水平与通用行动水平值。

## 7.3 应急响应行动

营运单位在应急状态下可能采取的应急响应行动有：

- (1) 应急启动与应急通知或报告；
- (2) 评价活动；
- (3) 补救行动；
- (4) 防护行动；
- (5) 应急照射的控制；
- (6) 医学救护。

## 7.4 各级应急状态下的应急响应行动

### 7.4.1 应急待命

- (1) 启动应急指挥中心；
- (2) 启动部分场内应急组织，通知必要的应急人员进入岗位，其他应急人员进入待命状态；
- (3) 实施部分应急响应行动，如运行人员应采取措施使核设施恢复和保

持安全状态，并做好进一步行动准备；以及加强场区辐射监测等；

- (4) 按规定向国家核安全监管等部门等有关机构报告。

#### 7.4.2 厂房应急

- (1) 启动场内各应急组织，通知全体应急人员进入应急岗位；
- (2) 按应急计划的要求实施相应的应急响应行动，包括评价行动、补救行动和局部区域的防护行动、应急照射的控制和医学救护行动；
- (3) 按规定向国家核安全监管等部门等有关机构报告；
- (4) 向地方应急组织或地方有关应急机构报告核事故情况、应急响应行动和必要的资料；必要时向应急技术支持单位通报情况。

#### 7.4.3 场区应急

- (1) 应急工作人员全部到位，各应急行动组全面实施应急响应行动，包括评价行动、补救行动和防护行动，以及应急照射的控制和医学救护行动；
- (2) 适时实施场区内非应急工作人员的撤离；
- (3) 按规定，向国家核安全监管等部门等有关机构报告；
- (4) 保持与地方应急组织或地方有关应急机构或地方有关应急机构的信息交换与协调，必要时请求地方应急组织或地方有关应急机构以及应急技术支持单位的支援。

#### 7.4.4 场外应急

- (1) 实施 7.4.3 节的所有响应行动；
- (2) 加强场区外辐射监测和辐射后果评价工作；
- (3) 向场外应急组织提出进入场外应急和实施公众防护行动的建议；
- (4) 明确应急总指挥应负责将实行应急的决定立即通知有关组织和人员，并提出进行通知时的要求，如提供初始信息的内容等。

## 7.5 评价活动

7.5.1 应急评价（包括应急监测）是应急响应行动决策的基础，应急评价结果则是实施防护行动的依据。在每一级应急状态下，营运单位都必须开展评价活动，判断事故性质、发展趋势、可能的后果及严重程度，估算场内外人员可能受到的辐射剂量（包括预期剂量、可防止剂量和剩余剂量），为确定是否采取

校正行动和防护行动，以及采取什么校正行动和防护行动提供决策基础。

7.5.2 需要采取的评价活动主要包括应急辐射监测和事故后果评价，主要工作内容有：

- (1) 工艺参数的监测；
- (2) 流出物监测和场区与工作场所辐射水平监测；
- (3) 环境辐射监测及必要时空气中 HF 浓度的监测；
- (4) 气象参数的获取；
- (5) 事故后果评价与发展趋势的预测。

7.5.3 宜开发、使用与事故工况评价相结合的快速、简洁的事故后果评价模式（某些核燃料循环设施可能还需要建立临界安全评价模式）。通过评价获得场内预期剂量、可防止剂量的分布，在与相应的干预水平比较的基础上，结合最优化分析，确定需要采取的应急防护行动。

7.5.4 应制定具有可操作性的应急辐射监测方案和具体的实施程序或操作步骤。

## 7.6 补救行动

7.6.1 补救行动是应急状态下营运单位必须立即开展的最主要的响应行动之一，目的是控制和缓解事故，使核设施尽快和尽可能恢复到受控的安全状态，并减轻对工作人员和公众的辐射后果。

7.6.2 可能采取的补救行动有工艺系统或整个设施的紧急停闭、灭火、抢修，或其他纠正与缓解事故、减轻事故后果的行动。

## 7.7 防护行动

7.7.1 营运单位应在应急计划中描述在各级应急状态下场内可能需要采取的应急防护行动和具体的实施方案。对于有可能出现场外应急状态的核燃料循环设施还应在应急计划中描述提出进入场外应急和实施场外应急防护行动建议的安排。

7.7.2 场内可能采取的防护行动包括：

(1) 非应急工作人员的部分或全部撤离。应在应急计划中对撤离条件、撤离路线和撤离方案做概要描述；

(2) 人员集合、清点。应在应急计划中概要描述集合、清点方案，规定集合地点；

(3) 受伤、受污染、受照射人员的现场医学救治和向地方或专科医院的转送；

(4) 防止污染扩散和出入通道控制。应在应急计划中概要描述人员、车辆去污、污染区隔离及出入通道控制的安排；

(5) 其他防护措施，如找寻失踪人员、使用个人防护用品等。

## 7.8 应急照射的控制

必须控制应急工作人员受到的辐射照射。营运单位应在应急计划中描述控制应急工作人员辐射照射的基本原则，规定各类应急工作人员剂量控制水平及受照审批程序，并概要描述应急状态下需要采取的控制应急工作人员照射的措施。

## 7.9 医学救护

7.9.1 现场医学救护的首要任务是抢救生命和外伤救治，辐射损伤救治则是核与辐射应急响应中特有的医学救治问题。辐射损伤的现场医学救治的主要内容包括：受污染、受照射状况的评估与受照剂量的估算、体表或伤口去污、受伤受污染人员分类、处理及病人转送等。

7.9.2 营运单位应建立现场医学救护和场外医学支持程序，并在应急计划中以附件形式给出与场外医学救护支持单位的协议及联系方式。

# 8 应急终止和恢复行动

## 8.1 应急状态的终止

8.1.1 当核事故（或事件）的威胁和危害得到控制或消除，核设施已处于可控的安全状态，放射性物质的释放已停止或低于可接受的水平时，可以考虑终止应急状态。

8.1.2 营运单位应在应急计划中规定终止应急状态的条件和判断满足应急状态终止条件的准则，以及批准与发布终止各级应急状态的程序。

8.1.3 应急待命、厂房应急和场区应急状态终止的决定由营运单位应急组织

决定，由应急指挥宣布，并报告国家核安全监管部门和地方政府；场外应急状态的终止由营运单位提出建议，由核设施所在省应急组织决定，报国家核应急组织批准后发布。

## 8.2 恢复行动

8.2.1 应急状态终止后营运单位应采取相应的恢复行动，使核设施及场区环境尽快恢复到正常的状态。

8.2.2 营运单位的应急计划应提出应急状态终止后需要采取的恢复措施。应急状态终止后可能采取的主要恢复措施有：

- (1) 解除区域控制；
- (2) 评估设施、设备的损伤或破坏情况，对设施、设备做必要的检修；
- (3) 处理、处置放射性废物；
- (4) 继续开展辐射监测和放射性去污；
- (5) 必要时，评估核设施与重要核安全物项的安全功能，做好重新启动运行的相关准备，重新启动计划报国家核安全监管部审评；
- (6) 开展事故总结与核应急响应工作总结。

# 9 应急响应能力的保持

## 9.1 培训

9.1.1 为保持各类应急工作人员的应急响应能力，营运单位应制定各类应急工作人员的培训和定期再培训计划或大纲，明确应该接受培训的人员、培训的主要内容、培训和定期再培训的频度和学时要求、培训方法（授课、实际操作、考试等），以及培训效果的评价等。

9.1.2 需要接受培训的应急工作人员有：

- (1) 营运单位应急组织的负责人员；
- (2) 事故评价人员，包括控制室值班人员；
- (3) 辐射监测人员；
- (4) 消防与保卫人员；
- (5) 营救与医学救护人员；

(6) 场外支援人员。

场区非应急工作人员，包括外来人员也应接受必要的培训。

9.1.3 培训的主要内容包括：

- (1) 应急计划的基本内容和完成应急任务的基本知识和技能；
- (2) 应急执行程序；
- (3) 人员防护技能，包括个人防护衣具的使用；
- (4) 应急状态下应急人员的职责。

9.1.4 在核燃料循环设施运行寿期内，营运单位对所有应急工作人员（包括应急指挥人员），每年至少进行一次与他们预计要完成的应急任务相适应的再培训与考核。

## 9.2 演习

9.2.1 营运单位应通过经常和适时地组织应急演习检验和提高核应急组织的应急响应能力、核应急工作人员熟悉和胜任核应急工作的程度，以及核应急计划和应急执行程序的适宜性和有效性。

9.2.2 应急演习分为三类，即场内外应急组织同时参加的联合演习、场内不同方面应急工作人员共同参加的综合演习和仅由场内某一方面的应急工作人员进行的单项演习。

9.2.3 综合演习每2年进行1次，单项演习每年进行1次；涉及场外应急时，联合演习每5年进行1次。在核设施首次装料启动前，营运单位应进行一次全体应急人员共同参加的全面的综合演习（对可能出现场外应急状态的核燃料循环设施，则应开展有场内场外核应急组织共同参加的联合演习）。

9.2.4 在每次演习之前应设计演习情景，编制演习计划。营运单位应将演习计划和演习情景事先报国家核安全监管部门。演习结束后，应对演习的效果、取得的经验和存在的问题等进行评价，并对应急计划提出修改意见。

9.2.5 应不断提高演习的实效性。原则上要求演习情景在演习前对参演人员保密。

9.2.6 营运单位对国家核安全监管部门在演习评估报告中提出的营运单位在应急准备中存在的问题，应及时加以纠正。



## 9.3 应急设施、设备的维护

9.3.1 营运单位应保证所有应急设施、设备和物资始终处于良好的备用状态，为此，应做好对应急设施、设备和物资的经常性保养、维护、检修和清点。

9.3.2 营运单位应定期不定期地对应急设施、设备和物资进行检查，确定它们是否存在，是否可以正常使用或操作，以及是否满足应急响应功能的要求。

## 9.4 应急计划的评议与修改

为使应急计划不断改进和完善，维持其有效性和可实施性，营运单位应根据设施及环境条件的变化，以及培训和演习中揭示的问题，每 2 年对应急计划及其执行程序进行评议和修订。修订后的应急计划应在原计划有效期满前三个月报国家核安全监管部门，经审评后方可生效。在发生重大核事故或国家相关法律、法规有重大变化时也应进行修订。修订后的应急计划应按规定程序报国家核安全监管部门审评。

# 10 记录和报告

## 10.1 记录

营运单位应把应急准备工作和应急期间的情况详细地进行记录并存档，其主要内容包括：

- (1) 培训和演习的内容，参加的人员和取得的效果等；
- (2) 应急设施的检查和维修，应急设备及其配件的清点、测试、标定和维修等情况；
- (3) 事故始发过程和演变过程；
- (4) 应急期间的评价活动、采取的补救措施、防护措施和恢复措施以及应急行动的程序等。

## 10.2 应急通告和报告

10.2.1 营运单位应在进入应急状态后 1 小时内，用电话传真方式向国家核安全监管部门和所在地区监督站发出应急通告。

10.2.2 营运单位应在核事故发生并进入厂房应急或高于厂房应急的状态后

的 1 小时内用电话传真方式向国家核安全监管部门和所在地区监督站发出初始应急报告；在应急初始报告发出后，每隔 2 小时用电话传真方式向国家核安全监管部门和所在地区监督站发一次后续报告，直到退出应急状态为止。源项及应急状态变化时要立即报告。

10.2.3 营运单位必须在核事故应急状态终止后及时发出应急状态终止报告。

10.2.4 营运单位的核应急通告、初始应急报告和后续应急报告的内容和格式，按核安全法规《中华人民共和国民用核设施监督管理条例实施细则之二附件三—核燃料循环设施的报告制度》执行。

### 10.3 事故最终评价报告

营运单位应在终止应急状态后 30 天内向国家核安全监管部门和所在地区监督站提交核事故最终评价报告。报告的主要内容包括：

- (1) 事故的始发和演变过程；
- (2) 事故过程中放射性物质释放方式，释放的核素及其数量；
- (3) 事故发生的直接原因和根本原因；
- (4) 事故发生后采取的补救措施和应急防护措施；
- (5) 对事故后果的估算，包括场内外剂量分布、环境污染水平和人员受照射情况；
- (6) 事故造成的经济损失；
- (7) 经验教训和防止再发生的措施。

## 名词解释

### 场区

具有确定的边界，由核设施营运单位有效控制的核设施所在区域。

### 应急行动水平

用来建立、识别和确定应急等级和开始执行相应的应急措施的预先确定和可以观测的参数或判据。它们可以是特定仪表读数或观测值；辐射剂量或剂量率；气载、水载和地表放射性物质或化学有害物质的特定的污染水平。

### 预期剂量

若不采取防护行动，预期会受到的剂量。

### 可防止剂量

采取防护行动所减少的剂量，即不采取防护行动的情况下预期会受到的剂量与采取防护行动的情况下预期会受到的剂量（剩余剂量）之差。

### 应急计划区

指在核设施周围，根据事故分析及厂址特征预先确定的、应制定有应急计划并在事故应急中能执行应急防护措施的区域。该区域可以是在场区内，也可能包括场外某些地区。

### 执行程序

一些有卷可查的指令。它详细说明为实现应急计划的目标而需要采取的行动和执行方法。

### 干预水平

针对应急照射情况所制定的可防止的剂量水平，当达到这种水平时应考虑采取相应的防护行动。

### 行动水平

在应急照射情况下，应考虑采取防护行动的剂量率水平或活度浓度水平。

## 附录 A 核燃料循环设施场内应急计划的标准格式 与内容简述

### A.1 总则

#### A.1.1 目的

说明营运单位编制应急计划的必要性、目的。

#### A.1.2 依据

列出应急计划的编制依据（法律、法规、导则、标准和相关文件）。

#### A.1.3 适用范围

说明应急计划所适用的设施或区域，并概要给出应急计划与下列程序或计划的关系：

- (1) 应急计划本身的实施程序；
- (2) 设施的运行、辐射照射控制和实体保护程序；
- (3) 营运单位的其它应急计划（例如多设施厂址其他设施的应急计划、本核燃料循环设施其他非核突发事件应急预案）。

### A.2 设施及其环境概况

#### A.2.1 设施概况

概述核燃料循环设施的地理位置、建造目的、许可进行的核活动及其运行计划、主要设施与功能（附场区平面布置图），以及主要安全特性与工程安全设施等。

#### A.2.2 环境概况

简要说明场区周围与应急准备和响应相关的主要环境特征，包括：地形、气象、水文、土地与水资源利用、人口分布、居民中心（可能存在场外应急状态的核设施还应提供有关特殊居民组：敬老院、幼儿园、监狱等的情况）以及重要工业设施、交通条件等。

### A.3 应急状态分级与应急行动水平

#### A.3.1 假定的核事故类型

给出营运单位制订应急计划时所考虑的各种核事故类型。描述事故发生的可能部位、原因、可能的后果，以及与应急状态的对应关系，特别注意分析是

否可能出现场外应急。

### A.3.2 应急状态分级

详细描述各级应急状态的特征,简要说明场内外应急组织应采取的应急响应行动。

对于多设施厂址的核燃料循环设施,还应当说明发生事故的设施处于某一应急状态时,非事故设施可能受到的影响和应处的应急状态。

### A.3.3 应急行动水平

详细说明用于识别、确认并宣布各级应急状态的判据或应急行动水平。所给出的判据应尽可能是定量的,并且是基于核设施的设计特征和厂址环境特征得到的。

## A.4 应急组织

### A.4.1 设施的常规运行组织

给出设施的常规运行组织框图,标明其主要机构的负责人及职责关系。要清楚地指出谁处于对整个设施直接负责的一线值班岗位,并说明他在宣布应急方面的最高权限和具体责任。

### A.4.2 场内应急组织

#### A.4.2.1 场内应急组织与职责

描述场内应急组织及其职责;给出场内应急组织框图,标明各机构的职责及相互关系。

#### A.4.2.2 应急指挥部

给出应急指挥部的组成、应急指挥及应急指挥部成员的职责、替代顺序。

#### A.4.2.3 应急行动组

说明营运单位根据应急准备与常规运行积极兼容的原则所建立的应急行动组和它们的组成、任务及相互间的接口。

### A.4.3 与场外应急组织的接口

说明场内应急组织与场外各应急组织(包括:国家核应急组织、地方核应急组织、国家核安全监管部门、以及上级主管部门等)间的接口,重点描述与地方应急组织的接口,包括联络人、相互支援与责任分工等。

### A.4.4 与场外应急支持机构的协调

说明场外应急支持机构（如医疗、消防和辐射监测机构等）所提供的应急支援，包括机构的名称、位置，以及支援的种类、提供方式和联系手段等。应与这类机构所签订的协议或合同收入附录。

## A.5 应急计划区

对于可能存在场外应急状态的核燃料循环设施，应在本章描述用于确定应急计划区大小的事故源项、确定应急计划区的方法、推荐的应急计划区大小及应急计划区的主要环境特征。

## A.6 应急设施与设备

本章应列出并扼要描述营运单位根据积极兼容原则要利用或保持的应急设施与设备，并给出各物项的位置。如果可能，可以引用最终安全分析报告的有关章节。

### A.6.1 应急控制中心

应说明应急控制中心和备用应急控制中心的位置、主要功能、所配备的应急设备与物资及可居留性。

### A.6.2 控制室

说明控制室的位置、主要功能、所配备的应急设备与物资及可居留性。

### A.6.3 通信系统

应对工厂内部和场内、外之间的通信系统及它们的应急电源进行扼要说明，包括通信工具的种类、通信能力和人员安排及进行功能试验的频度等。

### A.6.4 监测与评价设施

本节应列出各种可以用于应急评价的应急监测与评价系统和设备。这类系统和设备应包括：地球物理观测仪表（如气象、水文等监测仪表）或获得有关资料的手段；辐射监测仪表；工艺参数监测仪表；火灾探测与报警系统；事故后果评价系统等。

说明这些系统或设备的数量和位置，论证它们的可利用性。

### A.6.5 防护设施与设备

应对计划安排的防护设施和设备，包括撤离人员安置场所的功能等进行说明。如果在最终安全分析报告中已经给出了有关的设计细节，则这里只需给出一个简单的摘要。

### A.6.6 急救和医疗设施

应对现场急救和医疗设施进行简要描述（对于场外急救和医疗设施，要在附录中将它们列出，给出关于使用这些设施的协议）。

### A.6.7 控制损坏所需的设备和物资

应扼要说明应急条件下为控制安全重要构筑物、系统或部件遭受的损坏计划利用的设备和物资。

## A.7 应急响应和防护措施

### A.7.1 干预原则和干预水平

描述采用的干预原则、各种防护行动下使用的通用干预水平和控制食品的通用行动水平。

### A.7.2 应急响应行动

概述各级应急状态下计划采取的应急响应行动或措施，特别要对拟采取的即时响应行动进行详细说明。

### A.7.3 应急组织的启动与应急通知和报告

概述在工作和非工作时间发布每一级应急状态的具体方法、启动应急组织的程序、描述每一级应急状态下通知或调动应急人员的通信方法，以及向场外应急组织的报告程序。

### A.7.4 监测和评价活动

列出应急状态期间营运单位监测和评价工作的目的、任务和主要内容，描述事故工况评价（含临界安全评价）和场外辐射后果评价方法、应急状态下流出物监测、工作场所监测与环境监测内容及安排。

### A.7.5 补救行动

概述应急状态期间营运单位补救行动的主要内容，包括控制事态、减轻事故后果等方面的工作，例如设施设备的关闭、工程抢险和扑灭火灾等。

### A.7.6 防护行动

描述营运单位计划实施的保护场区人员的具体应急防护行动，包括采取人员隐蔽、撤离和清点，使用防护设备与器材以及污染控制等措施，说明实施这些防护措施的计划安排，包括人员集合清点的地点、人员撤离路线、车辆安排及交通控制等的安排。

### A.7.7 应急照射的控制

描述控制应急人员受照剂量的措施，说明控制应急工作人员辐射照射的基本原则，规定各类应急工作人员剂量控制水平及受照审批程序。

### A.7.8 医学救护

描述应急医学救护的任务和计划安排，说明与医疗服务机构所达成的医学处理安排，并说明它们所具有的急救及内、外照射评价和医学处理能力。与有关医疗机构所签订的合同收入应急计划的附录。

## A. 8 应急终止和恢复行动

### A.8.1 应急状态的终止

给出终止应急状态的条件，规定批准与发布终止各级应急状态的程序。

### A.8.2 恢复行动

恢复行动的主要内容，包括恢复行动的组织与责任划分等。

## A. 9 应急能力的保持

### A.9.1 培训

描述需要进行培训的各类应急人员，给出培训和定期再培训大纲，概要说明培训的主要内容、时间安排、课程计划、实际操作、定期考核和培训效果的评价等。

还应对非应急组织人员的教育或培训进行说明。

### A.9.2 演习

说明演习的目的、类别、规模、频度和情景设计，以及对演习的评议要求。

### A.9.3 应急设施、设备的维护、测试和检查

描述对主要应急设施、设备的定期检查、测试及日常维护工作的安排。

### A.9.4 应急计划的评议与修改

规定对应急计划进行评议和修改的要求、频度和方法，以及修改后的应急计划的审批和发放。

## A. 10 记录与报告

### A.10.1 记录

列出对记录的基本要求和记录的主要内容，包括：（1）应急计划的制定、复审和修改；（2）培训与演习；（3）应急设施与设备的检查与维修；（4）紧急



事态的始发与演变过程、造成的破坏程度及污染部位；（5）应急响应与恢复等。

#### A.10.2 报告

给出向主管部门、国家核安全监管部門及其他有关部门的报告制度，说明报告的要求。

#### A.11 附录

营运单位应急计划的附录应包括下列内容：

- （1）所有专门用于所考虑的核燃料循环设施应急计划的术语，或者其含义和通常不同的术语的定义；
- （2）与场外支持机构所签订的合同或协议的副本；
- （3）应急计划书面实施程序的名称清单；
- （4）场区及其周围附近地区的地图，要以适当的比例和醒目的标记绘制，特别要将非居住区标示清楚；
- （5）在设施现场备有的各种书面程序和防护设备与物资的详细分类目录。

## 附录 B 核燃料循环设施场内应急计划执行程序的内容简述

### B.1 应急启动程序

对应于每一级应急状态均应有一个启动程序，用以规定和实施该级应急状态所要求的预先周密计划好的启动行动。每一个这样的程序均应：（1）明确规定宣布进入这一级应急状态的应急行动水平或条件；（2）将需要通知和动员的应急组织按优先顺序列出；（3）规定指定人员和应急组织必须迅速采取的应急行动。

### B.2 应急行动程序

#### B.2.1 通知和通信

对应于每一级应急状态均应规定通知和动员应急组织和场外支持机构的呼叫核对表。如果该核对表不太长或不太复杂，则应将它们纳入应急启动程序。

通信程序应包含对应急命令和通知进行应答的规定，同时应包含关于出事地点、场区应急控制中心、控制室和有关场外机构等相互间进行通信联络的相对优先级规定。为了确保内部与外部信息的迅速传送，程序应对声响通信设备（电话和无线传呼装置）和远距离传真设备的使用做出详细说明，并应要求将通知核对表事先置于指定位置。

#### B.2.2 辐射监测

程序应规定在场区内和场区周围进行应急辐射监测所用的方法，如果可能，还要给出事先计划的监测位置。程序还应包括或引用向负责应急评价工作的人员或组织提供所获得的数据和信息的有关要求。

#### B.2.3 人员监测和去污

程序应规定，必须对离开已知或预期受污染区域的人员进行监测。应对需要采取去污措施的污染水平做出规定。程序还应包括或引用适用于不同类型及水平的放射性污染的去污方法。

#### B.2.4 撤离

撤离程序要给出需要实施撤离行动的应急行动水平。要说明第一和第二撤离路线和集合地点。撤离程序与人员清点和人员监测程序有关，因此应与这些程序联合使用或直接引用这些程序。

### B.2.5 人员清点

程序中应规定人员清点方法，以保证所有在现场的人员均能及时得到紧急通知或警告，并从需要撤离的区域撤出。

程序应指定专人负责现场人员的清点。程序中应含有适当的人员清点核对清单和签字要求，并应对需要向应急指挥中心报告的信息做出规定。

### B.2.6 评价行动

程序应对信息和数据获取系统进行描述；应将在应急控制中心可以利用的信息的类型和来源，由辐射仪表和气象仪表获取的数据的类型和测量位置，以及在厂房内、场区内、场区边界和场外所测定的辐射水平和污染水平等区分清楚。程序应以来自多个传感器的读数为基础确定是否达到应急行动水平或应急干预水平。程序还应将获取评价数据和利用评价数据的职责加以划分。

### B.2.7 医学救护

程序应对受伤人员的接收、转送、护理和医疗处理的方法作出详细规定，还应对处理受污染人员的注意事项和所需的特殊处理给出详细说明。应对场内、外医疗设施及它们的可利用程度分别加以说明。

### B.2.8 消防

应根据可能发生的各类火灾分别制定消防程序，包括对需要启动的场内、外消防队的响应能力的要求。特别应对扑灭可能涉及放射性物质的火焰或消防人员可能受到辐射照射情况下的注意事项和消防人员的受照监测做出专门规定。程序还应包括对场内、外消防队的责任、能力及装备做出说明。

### B.2.9 再进入

重新进入已撤离区域的目的可以是营救生命、寻找并救出失踪和受伤人员或操作修理或恢复关键设备或系统等。应为再进入行动制订程序和指导原则。在这种程序中，应包括用于确定再进入人员和抢险人员的最大应急受照剂量的原则。程序还应规定批准应急人员为抢救生命而接受应急照射的手续。

### B.2.10 保卫

保卫程序应为应急期间设施的安全保卫和通告管制提供保证；同时应对应急车辆和人员的通行不受阻碍做出规定。

### B.2.11 恢复

程序应包括恢复行动的行动水平和指导原则。虽然要为所有可能情形都事先计划好详细的恢复行动是不现实的，但是，制订一些程序对设施中可能受影响部分的检修、去污和恢复等作出初步考虑，不仅是需要的，也是可能的。

在进行现场恢复操作期间，工作人员的受照剂量应保持在国家规定的限值以内。

### **B.3 辅助程序**

#### **B.3.1 通信保障**

程序应对启动、运行、检查和维护应急通信系统的要求、步骤做出明确的规定。

#### **B.3.2 记录及其保存**

程序应包括关于应急响应行动的实施、完成或终止的记录要求、评价数据的记录要求、人员清点的报告要求和各项记录或报告的保存要求等。

#### **B.3.3 设备与仪表**

应编写或备好设备和仪表的操作说明书，并将其和设备或仪表保存在一起。程序中应包括工具、设备和仪表的储备清单，同时应包括对它们进行定期盘点、检查、校准和保养的各项规定。

#### **B.3.4 培训**

应将应急培训大纲写成书面文件，明确规定需要培训的各类人员，并根据各类人员在事故应急中的任务制定授课计划或讲课提纲、实际操作训练和定期考核制度。大纲应包括对营运单位工作人员和场外支援人员的培训。

#### **B.3.5 检查与训练**

程序应对利用逼真的情景进行实际训练作出规定，以检验专用程序和应急计划主要部分的可实施性。应对所用的情景进行设计，以模拟各种紧急事态；并应对所设计的情景的适用范围和适宜程度进行评审。应考虑进行事先通知和不通知的这样两种类型的检查和训练。

#### **B.3.6 程序的审查与批准**

应制定执行程序的编制规则和修改与更新细则。细则中应规定一些方法，用以保证对各种程序及其修改的适宜性进行审查，对程序的下发使用进行批准，并保证将程序分发给对程序的实施负有责任的组织和个人。

## 附录 C 用于核燃料循环设施应急计划的参考事故

### 1 铀矿开采

常规工业事故（如火灾、爆炸）；  
废石场垮塌事故；  
严重自然灾害（如龙卷风、洪水、地震）；  
全厂正常供电和应急电源全部长时间失电事故。

### 2 铀选冶加工

火灾（如来自溶剂萃取回路的火灾）；  
尾矿库溃坝事故；  
严重自然灾害（如龙卷风、洪水、地震）；  
全厂正常供电和应急电源全部长时间失电事故。

### 3 UF<sub>6</sub>转化

大量 UF<sub>6</sub> 释放事故，特别是数吨级 UF<sub>6</sub> 热罐破裂（特别关注 HF 和重金属铀的化学毒性的危害）；  
火灾、化学爆炸；  
严重自然灾害（如龙卷风、洪水、地震）；  
全厂正常供电和应急电源全部长时间失电事故。

### 4 铀浓缩

大量 UF<sub>6</sub> 释放事故（类同 UF<sub>6</sub> 转化）；  
临界事故；  
常规工业事故（如火灾、爆炸）；  
严重自然灾害（如龙卷风、洪水、地震）；  
全厂正常供电和应急电源全部长时间失电事故。

### 5 铀燃料元件

元件制造临界事故；  
大量 UF<sub>6</sub> 释放事故；  
氢爆炸事故；  
严重自然灾害（如龙卷风、洪水、地震）；

全厂正常供电和应急电源全部长时间失电事故。

## 6 乏燃料贮存水池

燃料组件掉落，燃料棒破损事故；

临界事故；

水池水位不可控下降事故；

严重自然灾害（如龙卷风、洪水、地震）；

全厂正常供电和应急电源全部长时间失电事故。

## 7 乏燃料干罐贮存

丧失屏蔽事故；

装贮全是破损燃料棒的贮罐盖子脱落事故；

严重自然灾害（如龙卷风、洪水、地震）。

## 8 乏燃料后处理

临界事故；

火灾；

爆炸事故（如红油爆炸、高放废液蒸发器爆炸）；

锆合金粉末着火事故；

液体贮存大罐破裂事故；

严重自然灾害（如龙卷风、洪水、地震）；

全厂正常供电和应急电源全部长时间失电事故。

## 附录 D 核燃料循环设施应急行动水平的示例

### 应急待命：

- 1 放射性流出物排放明显超过技术规范值
- 2 获悉在设施周围将发生严重的自然现象，如台风、地震、飓风、龙卷风等
- 3 场区内或场区附近发生火灾或爆炸
- 4 设施实体保护受到威胁，例如有人企图强行闯入

### 厂房应急：

- 1 可能影响放射性物质或安全系统的场内火灾
- 2 可能影响放射性物质或安全系统的自然现象（如地震，洪水，海啸，狂风，龙卷风袭击核设施）
- 3 可能影响放射性物质或安全体系的其他严重事件—飞机坠落进设施，爆炸引起设施的损坏，在设施中有毒或易燃气体不可控制的释放
- 4 设施中的辐射水平或气载浓度水平升高（比正常水平高出 100 倍），或场区内出现接近紧急防护行动干预水平的高剂量
- 5 保安正受到危害，例如恐怖分子或犯罪分子的活动可能导致场区处于危险状态
- 6 反应堆乏燃料事故，放射性释放到包容屏障或燃料处理建筑物
- 7 发现易裂变材料不处在几何安全的条件容器中或其他条件下会引起临界危险，或在远离厂址边界处发生临界事故

### 场区应急：

- 1 涉及放射性物质或损坏安全系统的场内火灾
- 2 实际损坏安全系统或放射性物质的整体性的严重自然现象（如地震，洪水，海啸，狂风，龙卷风袭击核设施）
- 3 实际损坏安全系统或放射性物质的整体性的其他严重事件—飞机坠落进设施，爆炸引起设施的损坏，在设施中有毒或易燃气体不可控制的释放
- 4 在设施外的辐射水平或气载浓度水平升高（比正常水平高出 100 倍），或

场区边界附近出现接近或大于紧急防护行动干预水平的高剂量

- 5 设施的实体控制立即的或实际的丧失
- 6 反应堆乏燃料严重损坏，放射性释放到包容屏障或燃料处理建筑物外
- 7 不可控的临界立即或实际发生
- 8 不法分子或犯罪分子的活动可能破坏关键安全设施的功能，或导致严重的释放或照射的发生

**场外应急：**

- 1 处于加热状态的数吨级 UF<sub>6</sub> 热罐破裂
- 2 大型铀尾矿库溃坝
- 3 靠近场区边界处发生临界事故
- 4 乏燃料贮存水池池水排干事故
- 5 乏燃料后处理厂高放废液蒸发器爆炸
- 6 高放废液大罐爆炸