

附件一：

核安全导则 HAD 002/01-2010

# 核动力厂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

# 核动力厂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 应急计划及相关文件的制定 .....                | 2  |
| 2.1 不同阶段营运单位或有关单位的应急准备和应急响应要求 ..... | 2  |
| 2.2 应急计划的制定 .....                   | 3  |
| 2.3 应急计划执行程序 .....                  | 4  |
| 2.4 应急计划的协调 .....                   | 5  |
| 3 应急组织 .....                        | 5  |
| 3.1 应急组织的主要职责和基本组织结构 .....          | 5  |
| 3.2 应急指挥部及其职责 .....                 | 6  |
| 3.3 运行值班负责人 .....                   | 6  |
| 3.4 应急行动组 .....                     | 6  |
| 3.5 与场外应急组织的接口 .....                | 8  |
| 4 应急状态及应急行动水平 .....                 | 8  |
| 4.1 应急状态分级 .....                    | 8  |
| 4.2 应急行动水平 .....                    | 11 |
| 5 应急计划区 .....                       | 11 |
| 5.1 确定应急计划区的原则 .....                | 11 |
| 5.2 应急计划区的确定 .....                  | 12 |
| 5.3 多堆厂址的应急计划区 .....                | 13 |
| 6 应急设施和应急设备 .....                   | 13 |
| 6.1 概述 .....                        | 13 |
| 6.2 主控制室 .....                      | 13 |
| 6.3 辅助控制室 .....                     | 13 |
| 6.4 应急控制中心 .....                    | 13 |
| 6.5 技术支持中心 .....                    | 14 |
| 6.6 运行支持中心 .....                    | 14 |

|      |             |    |
|------|-------------|----|
| 6.7  | 公众信息中心      | 15 |
| 6.8  | 通信系统        | 15 |
| 6.9  | 监测和评价设施     | 16 |
| 6.10 | 防护设施        | 17 |
| 6.11 | 急救和医疗设施     | 17 |
| 6.12 | 应急撤离路线和集合点  | 17 |
| 6.13 | 可居留性要求      | 17 |
| 7    | 应急响应和防护措施   | 18 |
| 7.1  | 概述          | 18 |
| 7.2  | 干预原则和干预水平   | 18 |
| 7.3  | 各应急状态下的响应行动 | 19 |
| 7.4  | 应急通知        | 20 |
| 7.5  | 评价活动        | 20 |
| 7.6  | 补救行动        | 20 |
| 7.7  | 防护措施        | 20 |
| 7.8  | 应急照射的控制     | 21 |
| 7.9  | 医学救护        | 22 |
| 8    | 应急终止和恢复行动   | 23 |
| 8.1  | 应急状态的终止     | 23 |
| 8.2  | 恢复行动        | 23 |
| 9    | 应急响应能力的保持   | 24 |
| 9.1  | 培训          | 24 |
| 9.2  | 演习          | 24 |
| 9.3  | 应急设施、设备的维护  | 25 |
| 9.4  | 应急计划的评议和修改  | 25 |
| 10   | 记录和报告       | 25 |
| 10.1 | 记录          | 25 |
| 10.2 | 报告          | 26 |
| 10.3 | 事故最终评价报告    | 26 |
|      | 名词解释        | 28 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 附录 A 有关选址阶段应急工作的要求 .....       | 30 |
| A. 1 总的要求 .....                | 30 |
| A. 2 区域土地和水的使用 .....           | 30 |
| A. 3 人口分布 .....                | 30 |
| A. 4 应急计划的可行性考虑 .....          | 30 |
| 附录 B 核动力厂场内应急计划的格式和内容 .....    | 32 |
| B. 1 总则 .....                  | 32 |
| B. 2 核动力厂及其环境概况 .....          | 32 |
| B. 3 应急计划区 .....               | 32 |
| B. 4 应急状态分级及应急行动水平 .....       | 32 |
| B. 5 应急组织与职责 .....             | 32 |
| B. 6 应急设施与设备 .....             | 33 |
| B. 7 应急通信、报告与通知 .....          | 33 |
| B. 8 应急运行控制与系统设备抢修 .....       | 33 |
| B. 9 事故后果评价 .....              | 33 |
| B. 10 应急响应与防护措施 .....          | 34 |
| B. 11 应急照射控制 .....             | 34 |
| B. 12 医学救护 .....               | 34 |
| B. 13 应急补救行动 .....             | 34 |
| B. 14 应急终止和恢复活动 .....          | 34 |
| B. 15 公众信息与沟通 .....            | 35 |
| B. 16 记录 .....                 | 35 |
| B. 17 应急响应能力的保持 .....          | 35 |
| B. 18 术语 .....                 | 35 |
| B. 19 附件 .....                 | 35 |
| 附录 C 核动力厂营运单位执行程序清单示例 .....    | 36 |
| 附录 D 核动力厂应急组织举例 .....          | 37 |
| 附录 E 通用优化干预水平、食品通用行动水平 .....   | 38 |
| E. 1 紧急防护行动的通用优化干预水平 .....     | 38 |
| E. 2 临时避迁和永久再定居的通用优化干预水平 ..... | 38 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| E.3 食品通用行动水平 .....         | 38 |
| 附录 F 应急响应工作人员的剂量控制水平 ..... | 40 |

# 1 引言

## 1.1 目的

核动力厂的选址、设计、建造、调试、运行和退役均需严格按照核安全法规进行。在采取种种预防性措施后，核动力厂因失误或事故进入核事故应急状态的可能性虽然很小，但仍不能完全排除。核紧急情况不同于其他紧急情况，它可能导致放射性物质不可接受的释放，或不可接受的照射。为了加强应急响应能力，以便在一旦发生事故时能快速有效地控制事故，并减轻其后果，每一核动力厂应有周密的应急计划和充分的应急准备。

本导则为营运单位编制场内应急计划、进行应急准备和应急响应提供指导。在实际工作中可以采用不同于本导则的方案，但应向国家核安全监管部门证明所采取的方案具有不低于本导则的安全水平。

## 1.2 范围

本导则适用于核动力厂营运单位的应急准备与应急响应，以及国家核安全监管部门对营运单位应急计划的审评。

本导则概述了核动力厂营运单位实施应急准备与应急响应的要点，主要包括：

- (1) 应急计划的依据和内容；
- (2) 营运单位在制定和实施应急计划过程中的职责；
- (3) 营运单位和国家及地方应急组织、主管部门以及国家核安全监管部门之间应有的联系；
- (4) 应急组织；
- (5) 应急状态及应急行动水平；
- (6) 应急计划区；
- (7) 应急响应；
- (8) 场区人员的防护措施；
- (9) 应急设施和设备；
- (10) 应急终止和恢复活动；

- (11) 应急响应能力的保持;
- (12) 记录和报告。

## 2 应急计划及相关文件的制定

### 2.1 不同阶段营运单位或有关单位的应急准备和应急响应的要求

#### 2.1.1 厂址选择阶段

论证核动力厂厂址适宜性时,应评价厂址区域在整个预计寿期内执行应急计划的可行性。评价时要考虑下列与厂址有关的因素:

- (1) 人口密度和分布,离人口中心的距离,以及在核动力厂整个预计寿期内的变化;
- (2) 在应急状态下难以隐蔽或撤离的居民组,例如在医院或监狱内的人员或中、小学生;
- (3) 特殊的地理特征,例如半岛、山地地形、河流;
- (4) 当地的运输和通信网络的能力;
- (5) 场区周边和区域的经济、工业、农业、生态和环境特征;
- (6) 可能导致应急状态或限制应急响应有效性的灾害性外部事件或可预见的自然灾害。

在厂址选择阶段,在向国家核安全监管部门提交的文件中,应包括关于厂址执行应急计划可行性分析的内容。有关选址阶段应急准备的要求参见附录 A。

#### 2.1.2 设计建造阶段

在核动力厂设计建造阶段,应对核动力厂事故类型(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。

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,营运单位拟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。



若正在建设的核动力厂场区内或附近已有正在运行的核动力厂，应保证正在建设的核动力厂工作人员的安全。对于扩建核动力厂，营运单位应在其原应急计划的基础上增加针对新建机组情况的内容；对于新建核动力厂，新建核动力厂营运单位应针对附近正在运行的核动力厂潜在事故，制定相应的应急计划。

### 2.1.3 首次装料前阶段

营运单位应编制场内应急计划，该应急计划在经主管部门审查后应作为独立文件，于首次装料前与最终安全分析报告一并报国家核安全监管部门审批，并按本导则的规定，进行装料前的综合应急演习。在首次装料前，核动力厂营运单位应作好全部应急准备。

新建的核动力厂只有在其场内和场外应急计划被审批后，方可装料。

### 2.1.4 运行阶段

在整个核动力厂运行阶段，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。应定期进行应急演习和对应急计划进行复审和修订。

在核动力厂进入应急状态时，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

在核动力厂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，考虑待退役的核动力厂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

### 2.2.1 应急计划要考虑的事故

营运单位在编制场内应急计划时，不仅要考虑预期的运行工况和事故工况，而且应考虑那些发生概率很小、但后果更为严重的事故，包括其环境后果大于设计基准事故的严重事故。应急计划还应考虑到非核危害与核危害同时发生所形成的应急状态，诸如火灾与严重辐射危害或污染同时发生、有毒气体或窒息性气体

与辐射和污染并存等，同时要考虑特定的厂址条件。

### 2.2.2 应急计划的内容

场内应急计划应包括如下基本内容：

- (1) 总则（目的、依据、适用范围等）；
- (2) 核动力厂及其环境概况；
- (3) 应急计划区；
- (4) 应急状态分级及应急行动水平；
- (5) 应急组织与职责；
- (6) 应急设施与设备；
- (7) 应急通信、报告与通知；
- (8) 应急运行控制与系统设备抢修；
- (9) 事故后果评价；
- (10) 应急响应与防护措施；
- (11) 应急照射控制；
- (12) 医学救护；
- (13) 应急纠正行动；
- (14) 应急终止和恢复活动；
- (15) 公众信息与沟通；
- (16) 记录；
- (17) 应急响应能力的保持；
- (18) 术语；
- (19) 附件。

对核动力厂营运单位场内应急计划的格式和内容提出的要求与建议见附录 B。

## 2.3 应急计划执行程序

营运单位应根据其场内应急计划，编制相应的包括用于应急期间采取应急响应行动的程序和用于应急准备的执行程序。执行程序清单应列入应急计划中。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

门审评。但国家核安全监管部门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。

应急计划执行程序应为应急工作人员执行应急计划提供全面的、具体的方法和步骤，以保证有协调一致和及时有效的行动。

营运单位应急计划执行程序清单示例见附录 C。

## 2.4 应急计划的协调

场内应急计划和场外应急计划应相互补充和协调。在可能出现影响场外的应急期间，营运单位应对可能的事故估计放射性物质释放的数量，并向场外核应急组织提供相应的实施公众防护措施的内容和方法的建议。

多堆厂址的各营运单位的场内应急计划应相互进行协调；按本导则编制的针对核事故的场内应急计划，应与其他突发事件应急预案相协调。

# 3 应急组织

## 3.1 应急组织的主要职责和基本组织结构

营运单位应成立场内统一的应急组织，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) 规定应急行动组织的任务及相互间的接口；
- (4) 确定核应急状态等级，统一指挥本单位的核应急响应行动；
- (5) 及时采取措施，缓解事故后果；
- (6) 保护场内和受营运单位控制的区域场内人员的安全；
- (7) 进行场内的辐射监测，必要时进行场外的辐射监测；
- (8) 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及规定的部门报告事故情况，并保持事故过程中的紧密联系；
- (9) 提出进入场外应急状态和场外采取应急防护措施的建议；
- (10) 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，并指定一名负责应急指挥部与场外组织联系的代表。

核动力厂典型的核应急组织结构框图举例见附录 D。

## 3.2 应急指挥部及其职责

3.2.1 营运单位核应急组织包括核动力厂营运单位应急指挥部和若干应急行动组。

3.2.2 营运单位应急指挥部由总指挥、副总指挥和若干名其他成员组成。应急总指挥由核动力厂法人代表或法人代表指定的代理人担任，副总指挥由副总经理或运行负责人担任。应急计划中还应明确应急总指挥的替代顺序。指挥部成员应经过适当的培训。

3.2.3 应急总指挥的责任是统一指挥应急状态下场内的响应。

3.2.4 在向工作人员分派应急任务时，应考虑到各个班次的有效人员和该班次不在场区的人员。不应再分派其他任务给负责安全停堆和维修所需要的运行值班人员。

## 3.3 运行值班负责人

运行值班负责人负责核动力厂的运行，评价宣布应急所依据的情况和资料，并向应急总指挥报告。在应急总指挥尚未赶到指挥岗位之前，运行值班负责人应代行应急总指挥的职责，直至应急总指挥或其替代人赶来接替为止。

## 3.4 应急行动组

3.4.1 营运单位应根据积极兼容的原则设置若干应急行动组，并配备合适的人员。应急行动组一般应包括运行控制组、技术支持组、辐射防护组、运行支持组、公众信息组、行政后勤组等。

3.4.2 应急状态下运行控制组对事故机组的主要职责为：

- (1) 发布初始应急通知和事故报警信号；
- (2) 对应急状态进行初步评价，向应急指挥部提供应急等级的建议；
- (3) 执行应急运行规程、控制并维持机组在安全状态；
- (4) 向应急指挥部、技术支持组提供有关事故性质、事故规模的资料，并随时向应急指挥部报告事故发展情况。

3.4.3 技术支持组的主要职责为：

- (1) 保持与主控制室、应急控制中心、运行支持中心及有关应急组织、人员通信联系；

(2) 掌握事故机组状态，分析、评价事故，向运行控制组提供有关诊断事故、采取对策方面的建议和指导；

(3) 向应急指挥部推荐可行的应急响应行动，或者根据事故诊断、评价，提出应采取的防护行动建议。

#### 3.4.4 辐射防护组的主要职责为：

(1) 负责场内辐射和化学监测，对场内污染区域进行调查、评价、划分、标记和控制；

(2) 组织场外辐射调查、取样、分析和评价；

(3) 提出场内、外辐射防护行动建议，确定工作人员服用稳定碘的要求和发放；

(4) 组织适当人员、提供相关设备，支持核动力厂应急运行和辐射防护应急响应行动；监督和控制应急工作人员的受照剂量；

(5) 核动力厂应急状态下其他辐射防护工作。

#### 3.4.5 运行支持组的主要职责为：

(1) 管理应急状态下所需的应急设计、建造、施工和工程抢险工作；

(2) 负责专业维修，组织队伍、配备足够的各专业人员，并及时投入、补充、替换人员，对系统、设备进行维护、修理、故障的排除；

(3) 及时向应急指挥部通报情况。

#### 3.4.6 行政后勤组的主要职责为：

(1) 提供通信设备，保证通信畅通；

(2) 保证各应急组织和人员的办公条件，提供办公用品、器材；

(3) 负责应急人员和临时增援工作人员的食宿生活安排和物资供应；

(4) 负责场内安全保卫、消防、交通管理、应急医疗救护；

(5) 负责设备、材料、医疗设备、药品的采购供应；

(6) 负责文件、资料、通信等的整理、归档、保存；

(7) 负责组织人员撤离。

3.4.7 公众信息组通常在应急总指挥直接领导下，管理应急期间公众信息工作。公众信息组的主要职责为：

(1) 接待新闻媒体、地方或社会组织的公众代表，对他们的信息要求给予

响应；

- (2) 收集公众、社会的反映，以便开展适当的沟通；
- (3) 为新闻发布准备和提供有关资料；
- (4) 在经授权后，公众信息组可代表营运单位回答新闻媒体、公众代表提出的有关核动力厂事故的问题。

### 3.5 与场外应急组织的接口

3.5.1 场内应急组织应明确与场外应急组织的接口，并明确职责分工。要求在应急计划中，对场外应急组织的有关部门（公安、消防、环保、应急管理、卫生、民防和救灾管理等部门）应明确说明如下：

- (1) 部门的职能和名称；
- (2) 地方核应急指挥中心的名称和位置；
- (3) 应急准备和响应方面的责任；
- (4) 委派的负责人和候补人员；
- (5) 主要的和备用的通信工具及信息。

3.5.2 必要时场内应急组织应当向地方应急组织提供以下支持：

- (1) 提供有关核动力厂状况、监测结果和剂量预测方面的资料；
- (2) 对特殊行动提出建议或要求；
- (3) 提供技术咨询；
- (4) 根据要求，派专人参与地方应急组织的工作。

## 4 应急状态及应急行动水平

### 4.1 应急状态分级

#### 4.1.1 核动力厂的四个应急等级

核动力厂的应急状态分为：应急待命，厂房应急，场区应急和场外应急四个等级：

- (1) 应急待命 出现可能危及核动力厂安全的某些特定工况或事件，表明核动力厂安全水平处于不确定或可能有明显降低。宣布应急待命后，核动力厂有关工作人员处于戒备状态。

(2) 厂房应急 核动力厂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 核动力厂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紧急防护行动干预水平。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紧急防护行动干预水平。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 当发生某些特定工况可能导致紧急状况时,就应发布应急待命的通知。但此时尚有时间采取预防性的和积极的措施来防止紧急状况的发生或减小其后果。

4.1.2.2 能导致应急待命的事件示例如下:

- (1) 放射性气体或液体的异常释放;
- (2) 核动力场场区附近的严重自然事件(诸如洪水、地震、海啸、台风、龙卷风)的预报或通告;
- (3) 核动力厂或其邻近地区的重大火灾;
- (4) 场区内或场区外有毒或有害气体的释放;
- (5) 核动力厂的保卫受到威胁;
- (6) 邻近的核设施发生事故。

#### 4.1.3 厂房应急基本特征及实例

4.1.3.1 当紧急状态的评价表明放射后果可能仅限于场区的局部区域时,应宣布厂房应急,这种紧急状况可能引起安全系统自动动作,也可能要求运行人员采取纠正行动。虽然有时可以断定紧急情况能够由运行人员来纠正和控制,但也要通知在实施应急计划中负责责任的核动力厂营运单位的其他人员,并使他们处于待命状态,营运单位应按照通知程序向主管部门、国家核安全监管部门和地方政

府报告事件的性质和程度。

4.1.3.2 在安全评价时分析过的事故中，预计其辐射后果不会超越出厂房或场区的局部区域的那些事故属于这类应急状态。

4.1.3.3 在下述情况下，核动力厂受到影响的范围仅限于场区的局部区域：

(1) 由区域监测和流出物监测以及其他专门的辐射监测结果表明在场外的辐射后果不是不可接受的；

(2) 一回路系统边界或安全壳没有显著的失效。

4.1.3.4 能引起发生厂房应急的事件示例如下：

(1) 燃料操作事故；

(2) 放射性气体或液体的显著异常释放；

(3) 不法分子或犯罪分子的活动导致场内处于危险状态，但不会导致整个场区采取紧急防护行动。

4.1.4 场区应急基本特征及实例

4.1.4.1 场区应急是指放射性物质事故释放的影响扩大到整个场区，但早期的信息和评价表明场外尚不必采取防护措施。应通知主管部门、国家核安全监管部门和地方政府，并且为慎重起见，场外的应急组织应处于待命状态。场内非应急人员应从场区撤离。

4.1.4.2 当场区边界处的剂量率达到规定的水平时，应宣布场区应急，在场区应急计划中应规定达到这些水平时的条件，只要可能的话就要按照已与场区边界处的剂量率相互联系起来的仪表读数和报警装置指示来规定这些条件。为了提供确实的证据，宣布应急状态所依据的资料应尽可能来自不同的渠道。

4.1.4.3 能引起发生场区应急的事件示例如下：

(1) 反应堆堆芯和乏燃料的保护水平明显恶化；

(2) 任何附加的失效可能导致场外应急的条件；

(3) 场外剂量接近紧急防护行动干预水平；

(4) 不法分子和犯罪分子的活动，可能破坏关键安全功能，或者导致严重的释放和照射的发生。

4.1.5 场外应急基本特征及实例

4.1.5.1 场外应急的特征是有放射性物质大量释放，以至于有必要采取场外



防护措施并通知主管部门、国家核安全监管部门和地方政府。非应急人员应从场区撤离。

4.1.5.2 营运单位的场内应急计划应明确规定宣布场外应急状态的特定条件和判别每个特定条件的准则。宣布场外应急的条件应以公众受照剂量限制和所预测的核动力厂状态为依据，并且应尽可能根据仪表的读数或报警指示来决定。而这类读数和指示应从场外的放射性水平及其与核动力厂特征参数的相互关系导出。为提供确切的证据宣布这类应急状态所依据的信息应尽可能来自不同的渠道。

4.1.5.3 能引起发生场外应急的事件示例如下：

(1) 实际或预计的堆芯的严重损伤或者是从堆芯刚卸出不久的大量燃料的破损（例如：对于一个热功率为 3000MW 的反应堆大于 1/3 的堆芯）；

(2) 实际的屏障或者关键安全系统的损坏，并可能导致放射性的释放有必要执行场外预防性的防护行动；

(3) 发现场外的辐射达到需采取紧急防护措施的水平；

(4) 不法分子或犯罪分子的行动导致无法对关键安全系统的监视和控制，可能有必要采取紧急防护行动。

## 4.2 应急行动水平

核动力厂营运单位应根据核动力厂的设计特征和厂址特征，提出确定应急等级的初始条件和应急行动水平。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，应提交经修订的应急行动水平供审评。

# 5 应急计划区

## 5.1 确定应急计划区的原则

5.1.1 划分应急计划区并进行相应的应急准备，其目的是：在应急干预的情况下便于迅速组织有效的应急响应行动，最大限度地降低事故对公众和环境可能产生的影响。在多数事故情况下，需要采取应急响应行动的区域可能只局限于相应应急计划区的一部分，但在发生严重核事故的极个别情况下，也有可能需要在相应应急计划区之外的区域采取应急响应行动，但由于出现这种极个别情况的概

率极小，因此，应急准备只在应急计划区内进行。

5.1.2 确定核动力厂应急计划区时，既要考虑设计基准事故，也应考虑严重事故，以使在所确定的应急计划区所进行的应急准备能应对严重程度不同的潜在事故后果。对于发生概率极小的事故，在确定核动力厂应急计划区时可不予考虑，以免使所确定的应急计划区的范围过大，从而造成不合理的经济负担。

5.1.3 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。

## 5.2 应急计划区的确定

5.2.1 营运单位在其应急计划中应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、应急计划区大小推荐值，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 核动力厂营运单位可在安全分析报告和应急计划中提出不同于推荐值的应急计划区大小申请值，但需论证其合理性。

5.2.4 确定核动力厂应急计划区时，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，还应考虑核动力厂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。

5.2.6 营运单位在其应急计划中提供在建或运行核动力厂的应急计划区的实际边界，应急计划区内的人口分布，说明特殊人群（例如医院、监狱和中、小学校等）的分布、基本情况和相关的应急安排。

### 5.3 多堆厂址的应急计划区

对于多堆厂址，其应急计划区应有统一的考虑。其范围应包括针对每一反应堆机组所确定的应急计划区的范围，其边界可以是各机组应急计划区边界的包络线。

## 6 应急设施和应急设备

### 6.1 概述

核动力厂营运单位应急计划应考虑日常运行和应急相兼容的原则，对主要应急设施（主控制室，辅助控制室，技术支持中心，应急控制中心，运行支持中心，公众信息中心，通信系统，监测和评价设施，防护设施，应急撤离路线等）作出明确的规定和必要的说明。

### 6.2 主控制室

6.2.1 在应急的初始阶段，在启动应急控制中心以前，核动力厂主控制室可能是指挥应急响应的主要设施。安装在主控制室内的设备应足以满足应急期间对核动力厂的控制和监视。应当用诸如冗余度和多样化的办法来保证主控制室的通信系统的可靠性。

6.2.2 主控制室通常具有足够的屏蔽、密封和通风，使得在应急期间，工作人员能按所需要的时间在主控制室内进行操纵工作，并满足本节 6.13.3 所要求的可居留性准则。

6.2.3 其他必需的应急设备可在主控制室，或其附近的地方取得。

### 6.3 辅助控制室

6.3.1 在与核动力厂主控制室实体和电气分隔的辅助控制室内，应有足够的仪表及控制设备，以便在主控制室丧失其完成基本安全功能的能力时，能实施停堆、保持停堆状态、导出余热并监测电厂基本参数。

6.3.2 辅助控制室的可居留性要求与主控制室相同。

### 6.4 应急控制中心

6.4.1 应急控制中心是应急指挥部在应急期间举行会议及进行指挥的场所。

此中心应满足下列要求：

- (1) 其位置应设在场区内与核动力厂主控制室相分离的地方；
- (2) 应保证应急期间的应急人员可以顺利地达到该中心；
- (3) 在中心内可取得核动力厂场内重要参数和核动力厂场内及其邻近地区放射性状况信息以及气象数据；
- (4) 应具有联络核动力厂主控制室、辅助控制室、场内其他重要地点以及场内外应急组织的可靠通信手段；
- (5) 应有适当的措施，长时间地防护因严重事故而引起的危害，确保其可居留性。

6.4.2 除非能证明应急控制中心对所有假设的应急状态都能适用，否则应在不大可能受到影响的合适地点设立一个备用的应急控制中心，其功能基本上应能达到应急控制中心的相关要求。

## 6.5 技术支持中心

6.5.1 技术支持中心执行的主要功能是对主控制室的工作人员提供技术支持以缓解事故后果，是获取核动力厂参数、信息和制定严重事故对策的工作场所，也可以作为与主控制室操作不直接相关的应急工作人员的会议地点。

6.5.2 技术支持中心应与核动力厂主控制室分开设置，两者之间有安全可靠的通信、信息交流设备，保障技术支持功能的实施；严重事故情况下，应采取防护措施以确保其正常的工作。技术支持中心的可居留性要求与主控制室相同，包括要求应设计成能抵御设计基准外部事件，如设计基准地震、强风和洪水等。应为技术支持中心设置常用电源和备用电源。

## 6.6 运行支持中心

6.6.1 运行支持中心是在应急响应期间供执行设备检修、系统或设备损坏探查、堆芯损伤取样分析和其他执行纠正行动任务的人员以及有关人员集合与等待指派具体任务的场所。

6.6.2 运行支持中心与主控制室、核动力厂场内的响应队伍及场外的响应人员（如消防队）有安全可靠的通信设备，有足够的空间用于响应队伍的集合、装备和安排工作。

6.6.3 运行支持中心应与核动力厂主控制室、技术支持中心分开设置。设置位置在核动力厂保护区内，或在能够快速进入保护区的其他合适位置。

6.6.4 应考虑应急期间该中心的可居留性要求。应确定专门用于运行支持中心的可居留性准则。当事故的实际影响使该中心不满足所要求的准则时，该中心的功能应转移到其他场所。

## 6.7 公众信息中心

6.7.1 公众信息中心的功能是在应急期间按规定向新闻媒体和公众提供有关核动力厂应急和公众防护行动的信息，对公众和新闻媒体的信息需求作出响应，澄清失真的传闻。

6.7.2 该中心可以设置在核动力厂所在场区以外、一般位于烟羽应急计划区之外的地方，具有足够的空间和为媒体安排的基础设施来进行信息的发布。它应是一个预先设计好的设施，无需考虑可居留性的要求。

## 6.8 通信系统

6.8.1 核动力厂营运单位的应急通信系统应具备下列功能：保障在应急期间营运单位内部（包括各应急设施、各应急组织之间）以及与国家核安全监管部门、场外应急组织等单位的通信联络和数据信息传输；具有向国家核安全监管部门进行实时在线传输核动力厂重要安全参数的能力。

6.8.2 为核动力厂正常运行所安装的通信系统，应具有足够的通信容量（冗余性）、通信手段的多样性，以确保在应急状态下的可运行性，例如，可以准备一些扩音器、报警系统、地面有线通信（电话）、微波和无线电。扩音器和报警系统应能通知到场区所有人员。

6.8.3 在核动力厂运行之前，在核动力厂主控制室、应急控制中心、车队、营运单位上级主管部门、其他指定的技术支援单位、国家核安全监管部门、地方政府以及新闻机构之间，应准备好应急期间所使用的附加电话、无线电、网络设备或其他通信网。

6.8.4 通信系统在应急情况下应有防干扰、抗过载、防窃听或在丧失电源时而不造成损坏的能力。除非得到不会阻塞的保证，否则紧急电话不应依靠公用的电话系统。确保对通信系统的升级或修改（如购买新的设备）不会造成通信系统

中的关键部分的不兼容。为此，在不同的响应组织之间应定期（如每月）进行通信试验。

6.8.5 如果应急状态要求在场外立即开始行动，营运单位应做好准备，按营运单位应急计划的规定，及时向核动力厂所在省核应急机构发出警报。

## 6.9 监测和评价设施

6.9.1 核动力厂监测和评价设施应具备以下功能：

- (1) 监测、诊断和预测核动力厂事故状态；
- (2) 监测核动力厂运行状态和事故状态下的气载或液载放射性释放；
- (3) 监测事故状态下核动力厂厂房内有关场所、场区及其附近的辐射水平和放射性污染水平；
- (4) 按有关规定，监测厂址地区气象参数和其他自然现象（如地震）；
- (5) 预测和估算事故的场外辐射后果。

6.9.2 提供的设施应包括监测适当范围内有关参数的仪器设备，以便在可能的范围内可靠地调查分析事故的演变过程并进行合适的辐射防护评价。选用的仪表设备，尤其是辐射防护评价设备，即使在最严重的辐射条件下和恶劣环境条件下都应保持其充分的可运行性、灵敏度和精确度。在营运单位应急计划中，应列出用于应急测量以及连续评价应急状态的那些监测系统。

6.9.3 为进行场内的评价通常应提供下列仪表和设备：

- (1) 核动力厂测量与控制设备，监测事故演变过程的设备（例如，通过监测压力和温度、液面高度和流量率、反应堆冷却系统和安全壳内的氢浓度）；
- (2) 用于正常和应急状态时的工艺、区域、排出流等监测和测量的固定式和可携式辐射监测器及取样装置；
- (3) 自然现象监测仪，例如气象仪器、地震仪器等。

6.9.4 为开展场外的评价一般应配备下列仪表和设备：

- (1) 监测自然现象的仪器；
- (2) 测量外照射剂量、剂量率和气溶胶中  $\beta$ - $\gamma$  放射性的固定式和活动式的辐射监测仪器；
- (3) 实验室设备，包括配有全套监测、通信设备的活动实验室和设在核动

力厂附近的取样设施；

(4) 地图，例如标有通道和拟建路段位置、调查区域、撤离区域、取样点、学校、医院、私人 and 公共水源等的地图。

## 6.10 防护设施

为了有效地执行第 7.7 节中所列的防护措施，应提供掩蔽所之类的一些设施，并将它们列入营运单位应急计划。应说明具有防护功能设施的性能（如屏蔽、通风和物资供给）。

## 6.11 急救和医疗设施

在营运单位的辅助应急设施中，应建立场区医疗应急设施、淋浴与去污设施，具有必要的隔离和快速清除放射性污染的设备条件以及相应的实验室和仪器。

## 6.12 应急撤离路线和集合点

核动力厂应设置足够数量、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，应考虑有关辐射分区、防火、工业安全和安保等要求，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。

## 6.13 可居留性要求

6.13.1 应采取适当措施和提供足够的信息保护应急设施内的工作人员，防止事故工况下形成的过量照射、放射性物质的释放或爆炸性物质或有毒气体之类险情的继发性危害，以保持其采取必要行动的能力。

6.13.2 营运单位应对应急设施的可居留性进行评价。可居留性的评价和审查不应局限于设计基准事故，应当适当考虑严重事故的影响。

6.13.3 当考虑涉及放射性物质释放的事故情景时，应根据工作人员可能受照射剂量的大小确定是否满足可居留性准则。主控制室等重要应急设施应满足的可居留性准则如下：在设定的持续应急响应期间内（一般为 30 d），工作人员接受的有效剂量不大于 50mSv，甲状腺当量剂量不大于 500mGy。

6.13.4 核反应堆事故情况下可居留性的评价中，场外剂量的估算应考虑应急设施的有限空间，采用符合实际的有限  $\gamma$  射线烟云剂量模式。

6.13.5 大气弥散因子是评价事故后果、可居留性的重要输入参数。计算大气弥散因子所用的气象数据应从厂址气象测量中获取。确定大气弥散因子时应考虑建筑物尾流的影响。

## 7 应急响应和防护措施

### 7.1 概述

营运单位的应急计划中应明确提出进行干预的原则、干预水平和行动水平，规定每级应急状态时应采取的对策、防护措施和执行应急行动的程序。

营运单位在事故期间应尽一切努力确保停堆、余热冷却、包容放射性等三项基本安全功能。

### 7.2 干预原则和干预水平

在应急干预的决策过程中，既要考虑辐射剂量的降低，也要考虑实施防护措施的困难和代价，因此，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，则采取防护行动几乎总是正当的。

应急防护行动的干预水平和行动水平见附录 E。

营运单位的应急计划应根据使用的干预水平和行动水平，提出与环境测量（例如沉积物剂量率和沉积物放射性活度水平）和食品浓度有关的操作干预水平设定值及其修订方法。



### 7.3 各应急状态下的响应行动

核动力厂营运单位在各应急状态下应采取的主要响应行动如下：

#### (1) 应急待命

营运单位的应急组织进入有准备的状态，适当地启动部分响应；需要分析和确定导致应急待命的条件，采取缓解措施，减轻潜在的威胁；根据需要在核动力厂附近实施监测；需要时向主控制室或操纵员提供技术支持；向场外通告。

#### (2) 厂房应急

营运单位应实施场内应急计划，启动部分响应；采取措施使核动力厂恢复安全状态，缓解应急状态，对主控制室或操纵员提供技术支持；将无关人员和参观者撤离，并安置于安全区域；对场内应急响应人员和从场外到来的应急人员提供防护；对场内人员的污染情况进行监测，确保受污染的人员或物项不会未经检测就离开场区；在核动力厂附近实施监测，以确认场外无需防护行动；同时按规定向场外报告事故（或事件）的情况。

#### (3) 场区应急

营运单位应实施场内应急计划，采取措施使核动力厂恢复安全状态，采取行动缓解应急状态，包括请求场外援助；对主控制室提供技术支持；撤离场内无关人员和参观者，并安置于安全区域，并清点所有现场人员；根据危险情况为场内应急响应人员和从场外到来的应急人员提供防护；按规定向场外报告事故（或事件）情况，在核动力厂附近的场外实施监测。

#### (4) 场外应急

当需要进入场外应急状态时，核动力厂营运单位向省（自治区、直辖市）核应急组织及时提出进入场外应急状态的建议和场外实施防护行动的建议。营运单位应实施场内应急计划，启动所有的响应；将无关人员和参观者撤离，并安置于安全区域，并清点所有现场人员；根据危险情况为场内应急响应人员和从场外到来的应急人员提供防护；采取行动缓解应急状态，包括请求场外援助；对控制室提供技术支持；对核动力厂附近的场外实施监测。

当事故辐射后果影响或可能影响邻近省（自治区、直辖市）时，由营运单位按规定通报事故情况，并提出相应建议。

## 7.4 应急通知

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。通知时应做到：

- (1) 严格按规定的程序和术语进行；
- (2) 通知的初始信息应简短和明确，提供的信息有：核动力厂名称，报警人姓名和职务，进入应急状态的时间，应急的等级、应急范围和气象条件等；
- (3) 确保信息可靠。

## 7.5 评价活动

应急状态期间评价工作应包括下列内容：

- (1) 利用核动力厂主控制室（或辅助控制室）的仪器仪表监视核动力厂运行状态；
- (2) 收集掌握事故的演变过程、源项、核动力厂所在地和附近地区的气象参数等评价所需的资料；
- (3) 进行场内和场外部分区域的辐射监测和对核动力厂的放射性排出流进行监测；
- (4) 对所收集的资料进行归纳和分析，从而预报事故工况下的辐射剂量；
- (5) 根据评价结论提出确认或修改应急状态的级别和采取相应措施的建议。

## 7.6 补救行动

为了在一旦出现事故的情况下迅速采取有效行动，减少事故的影响，营运单位的应急计划应包括工程抢险措施、伤员救护和扑灭火灾等补救行动计划。

## 7.7 防护措施

7.7.1 营运单位的应急计划应规定切实可行的应急防护措施。

7.7.2 制定的应急防护措施应符合下列基本要求：

- (1) 对不同的应急状态应规定相应的防护措施，而且采取的防护措施是正当的；
- (2) 在恶劣环境条件下，保证防护措施的可用性；

(3) 营运单位的应急防护措施应与地方应急组织采取的应急防护措施相互补充和紧密协调一致。

7.7.3 具体的应急防护措施一般应包括：

- (1) 根据辐射监测结果，确定污染区并加以标志或警戒；
- (2) 对场内的人员和离开场区的车辆和物资进行监测，必要时加以洗消；
- (3) 对场区的出入和通道加以控制，限制人员进入严重污染区；
- (4) 提供具有良好屏蔽、密封和通风过滤条件的场所作隐蔽所，或告诫人们关闭门窗切勿外出；
- (5) 分发碘片和个人防护衣具；
- (6) 当污染水平超过标准时，人员的食物和饮料应在监控下供应；
- (7) 预先确定人员的撤离路线和撤离所需的时间。

## 7.8 应急照射的控制

7.8.1 应急响应行动的分类

根据应急工作人员的工作任务，通常把应急响应行动分类如下：

- (1) 为抢救生命的行动；防止或缓解核动力厂出现场外应急的条件；
- (2) 可能的抢救生命的行动，例如：执行场内紧急防护行动；防止或缓解潜在威胁生命的情况（如火灾）；在应急响应区域的居民区进行环境监测，以鉴别需要采取紧急防护行动的地方；场外实施紧急防护行动；
- (3) 防止演变成灾难性情况的行动，例如在核动力厂场内，防止或缓解导致应急状态的行动；
- (4) 防止人员受到严重损伤的行动，例如救援可能受到严重损伤威胁人员的行动，或者立即处理严重损伤人员的行动以及人员的去污；
- (5) 避免出现大的集体剂量的行动，例如通过居民区的环境监测，以鉴别需要采取防护和控制食品行动的地方以及在场外实施防护和控制食品的行动；
- (6) 其他应急响应行动，例如：长期对受照和受污染人员的处理；样品采集和分析；短期的恢复操作；局部的去污；随时向公众通报信息；
- (7) 恢复工作，例如：对与安全无关的设施进行修补；大范围的去污；废物处置；长期医学管理。

## 7.8.2 控制应急照射的原则与要求

为保证应急工作人员的健康与安全，控制应急工作人员受到的照射应满足下列原则与要求：

- (1) 应急工作人员所受照射应符合正当性要求；
- (2) 从事在 7.8.1 节所述响应行动时，除了抢救生命的行动外，应尽一切合理的努力，将工作人员所受到的剂量保持在最大单一年份剂量限值的两倍以下；
- (3) 当执行应急响应行动的工作人员可能接受超过职业照射最大年剂量时，采取这些行动的工作人员应是自愿的，事先将采取行动所面临的健康危险情况清楚而全面地通知工作人员，应在实际可行的范围内，就需要采取的行动对他们进行培训；
- (4) 对应急工作人员可能接受超过职业照射最大年剂量时，应严格履行审批程序，事先预计可能受到的剂量大小，并在防护人员的监护下工作；
- (5) 孕妇、哺乳妇女原则上不宜参加应急响应行动。未成年人不应参加应急响应行动；
- (6) 一旦应急干预阶段结束，从事恢复工作（如核动力厂与建筑物维修，废物处理，或场区及周围地区去污等）的工作人员所受的照射，应满足职业照射控制的全部具体要求；
- (7) 对参与应急干预的工作人员的受照剂量进行评价和记录。干预结束时，应向有关工作人员通知他们所接受的剂量和可能带来的健康危险；
- (8) 不得因工作人员在应急照射情况下接受了剂量而拒绝他们今后再从事伴有职业照射的工作，但是，如果经历过应急照射的工作人员所受到的剂量超过了最大单一年份剂量限值的 10 倍，或者工作人员自己提出要求，则在他们进一步接受任何照射之前，应认真听取合格医生的医学劝告。

对应急工作人员的剂量控制水平见附录 F。

## 7.9 医学救护

7.9.1 营运单位应建立应急医疗组，具有急救和医疗支持的响应能力，提供对人员的急救医疗支持，包括去污、受污染伤员的处理和将他们运送到场外医疗

机构的急救和医疗人员支持。

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。现场医学救护应包括医疗救护人员、设备、救护车等的启动以及急救去污、受伤、受污染人员的分类、登记与转运安排。场外医学支持程序应描述对场外医学组织的要求与计划安排，场外医疗支持人员进入核动力厂的程序等。

7.9.3 应急响应时，场内救治（或现场救护）的主要任务是发现和救出伤员，对伤员进行初步医学处理，初步估计受照人员的受照剂量，抢救需紧急处理的危重伤员等。

## 8 应急终止和恢复行动

### 8.1 应急状态的终止

8.1.1 当营运单位确认事故已受到控制并且核动力厂的放射性流出物的量已低于可接受的水平时，可以考虑结束场内的应急状态。

8.1.2 对应急待命状态、厂房应急状态和场区应急状态，营运单位的应急总指挥可根据 8.1.1 的原则来决定并发布应急状态终止的命令，并报主管部门、省（自治区、直辖市）和国家核应急组织以及国家核安全监管部门。

8.1.3 对场外应急状态，营运单位根据核动力厂的状态，将终止场外应急状态的建议报省（自治区、直辖市）核应急组织，经省（自治区、直辖市）核应急组织审定后上报国家核应急组织，经批准后，由省（自治区、直辖市）核应急组织发布终止应急状态。

### 8.2 恢复行动

营运单位的应急计划应包括应急状态终止后的恢复行动，其主要内容包括：

- (1) 制定解除营运单位所负责区域控制的有关规定；
- (2) 制定污染物的处置方案；
- (3) 继续测量地表辐射水平和土壤、植物、水等环境样品中放射性含量，并估算对公众造成的照射剂量；
- (4) 必要时，对反应堆的安全性重新作出评价，做好重新启动运行的相关准备，重新启动计划应报国家核安全监管部门审评。

## 9 应急响应能力的保持

### 9.1 培训

9.1.1 培训的目的在于使应急人员熟悉和掌握应急计划的基本内容，使应急人员具有完成特定应急任务的基本知识和技能。

9.1.2 在核动力厂首次装料前，营运单位负责对场内下列人员进行培训和考核：场内应急指挥部成员、控制室值班人员、通信人员、安全分析人员、评价人员、工程抢险人员、消防和医务人员等。

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) 应急状态下应急行动程序；
- (3) 应急状态下应急人员的职责。

9.1.4 在核动力厂运行寿期内，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 演习的目的在于检验应急计划的有效性、应急准备的完善性、应急能力的适应性和应急人员的协同性，同时为修改应急计划提供依据。

9.2.2 应急演习包括场内应急组织的单项演习（练习）、综合演习和与场外应急组织的联合演习，练习可以是演习的一个组成部分。每个核动力厂的综合演习至少每2年举行一次，但对拥有三台及三台以上机组的营运单位，综合演习频度应适当增加；单项演习至少每年举行一次，对通信和数据传输的练习要求更高的频度。场内、外的联合演习每五年应至少一次。

9.2.3 应制定演习计划，计划中包括专门为演习或练习设计的合理的事故情景。演习前，原则上演习情景应对参演人员保密。综合演习情景设计在演习前一个月交国家核安全部门审评。

9.2.4 在核动力厂首次装料前，应举行一次有省（自治区、直辖市）核应急组织参加的联合演习。

9.2.5 在每次演习结束后，应对演习的效果、取得的经验和存在问题等进行

评价，并对应急计划提出修改意见。

9.2.6 国家核安全监管部門派核安全監督員現場監督綜合演習和聯合演習，對演習進行評估。營運單位對國家核安全监管部門在演習評估報告中提出的營運單位在應急準備中存在的問題，應及時進行糾正。

### 9.3 應急設施、設備的維護

營運單位應保證所有應急設備和物資始終處於良好的備用狀態，對應急設備和物資的保養、檢驗和清點等加以安排。

### 9.4 應急計劃的評議和修改

9.4.1 營運單位應對應急計劃及其實施程序定期、不定期進行複審與修訂，以吸取培訓及訓練與演習的成果、核動力廠實際發生的事件或事故的經驗，適應現場與環境條件的變化、核安全法規要求的變更、設施和設備的變動以及技術的進步等。

9.4.2 營運單位應至少每兩年一次對應急計劃進行修訂，並在原應急計劃有效期滿前三個月報國家核安全监管部門，經審評後方可生效。同時營運單位應將應急計劃和有關程序的修改及時通知所有有關單位。

9.4.3 營運單位應急人員替代表內記錄的各項內容如有變動應及時更新和報告。

## 10 記錄和報告

### 10.1 記錄

營運單位應把應急準備工作和應急期間的情況詳細地進行記錄並存檔，其主要內容包括：

- (1) 培訓和演習的內容，參加的人員和取得的效果等；
- (2) 應急設施的檢查和維修，應急設備及其配件的清點、測試、標定和維修等情況；
- (3) 事故始發過程和演變過程；
- (4) 應急期間的評價活動、採取的補救措施、防護措施和恢復措施以及應急行動的程序和所需的时间等。

## 10.2 报告

10.2.1 营运单位应在每年的第一季度末向国家核安全监管部门提交上年度的应急准备工作实施情况的总结和当年的计划报告。

10.2.2 每次综合演习和联合演习结束后一个月内，营运单位应向国家核应急组织、国家核安全监管部门和主管部门提交总结报告。

10.2.3 营运单位的运行事件通告与报告、核事故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安全监督管理条例实施细则之二附件一—核动力厂营运单位报告制度》执行。

10.2.4 营运单位应在发生事故并进入应急待命或高于应急待命状态后 15 分钟内，向国家核安全监管部门发出应急通告，并在进入厂房应急或以上应急状态后 15 分钟内向所在省（自治区、直辖市）核应急指挥中心发出应急通告。

10.2.5 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状态后的 45 分钟内向国家核安全监管部门以及所在省（自治区、直辖市）核应急指挥中心发出应急报告；在应急初始报告发出后，每隔 1 小时向国家核安全监管部门和所在省（自治区、直辖市）核应急指挥中心发一次后续报告；在事故源项或应急状态级别变更时，应立即用电话传真方式向国家核安全监管部门报告。事故发生一段时间后若核动力厂事故状态变化相对缓慢，可每隔 2-3 小时报告一次，直到应急状态终止。

10.2.6 营运单位的应急指挥应及时将终止应急状态的决定向国家核安全监管部门和终止厂房应急或高于厂房应急状态的决定向所在省（自治区、直辖市）核应急指挥中心报告。

10.2.7 营运单位应在应急状态终止后 30 天内向国家核安全监管部门提交最终评价报告，在终止厂房应急或高于厂房应急状态时应同时向所在省（自治区、直辖市）核应急组织提交该报告。

## 10.3 事故最终评价报告

对厂房应急、场区应急和场外应急，在应急终止后一个月内，营运单位应向国家和地方核应急组织、国家核安全监管部门和主管部门提交事故最终评价报告。报告的主要内容包括：



- (1) 事故发生前核动力厂工况、主要运行参数和事故演变过程；
- (2) 事故过程中，放射性物质的释放方式，释放的核素及其数量；
- (3) 事故的根本原因和导致其发生的直接原因；
- (4) 事故发生后采取的补救措施和应急防护措施；
- (5) 对发布的应急状态及其变更情况说明和事故后对场内外剂量分布的测量和估算；
- (6) 事故造成的损失和场内外污染情况及场内外人员受照射情况；
- (7) 取得的经验教训和防止其再发生的预防措施；
- (8) 需要说明的其他问题和参考资料。

## 名词解释

本安全导则出现的名词术语的含义如下。

### 核事故

核设施或核活动中极少出现的对正常状况的严重偏离。若有关的专设安全设施不能按设计要求发挥作用，则放射性物质的释放可能会达到不可接受的水平。

### 积极兼容

充分利用日常运行所设置的各种设施、设备、机构和人员。

### 场区

具有确定的边界、在核动力厂管理人员有效控制下的核动力厂所在区域。

### 应急计划区

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。

### 烟羽应急计划区

针对烟羽照射途径（烟羽浸没外照射、吸入内照射和地面沉积外照射）建立的应急计划区。

### 食入应急计划区

针对食入照射途径（污染的水和食物的食入内照射）建立的应急计划区。

### 可居留性

用于描述某一区域是否满足可以在其中连续或暂时居留的程度。

### 干预水平

针对应急照射情况或持续照射情况所制定的可防止剂量水平，当达到这种水平时应考虑采取相应的防护行动或补救行动。

### 操作干预水平（OIL）

通过仪器测量或通过实验室分析确定的并与干预水平或行动水平相当的一种计算水平。OIL 通常可表示为剂量率或所释放的放射性物质的活度、时间积分空气浓度、地面或地表浓度或环境、食品或水样中的放射性核素的活度浓度。OIL 是行动水平的一种类型，可以立即或并直接（无需进一步评价）根据环境测量结果用来确定适当的防护行动。

### **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。

### **应急防护行动**

核动力厂辐射事故情况下用于控制工作人员和公众所接受的剂量而采取的保护措施。

### **确定性效应**

通常情况下存在剂量阈值的一种辐射效应，超过阈值时，剂量愈高则效应的严重程度愈大。

## 附录 A 有关选址阶段应急工作的要求

### A.1 总的要求

考虑对人的辐射后果的可能性和执行应急计划的可行性以及可能妨碍执行应急计划的任何外部事件或现象，应建立拟建厂址的外围地带。在核动力厂选址阶段，应当确认：在核动力厂整个寿期内，外围地带在实施应急计划方面不存在不可克服的困难。

外围地带包括核动力厂场区周围直接邻近的地区，应当考虑在区域中的人口分布、人口密度、人口增长率、特殊的地理特征、当地运输网络和通信网络的能力、公众应急撤离路线、区域中的工业和农业、土地与水的使用、军事设施及其他潜在的人为或外部事件等影响因素与执行应急措施可行性的关系。

### A.2 区域土地和水的使用

为评价核动力厂在厂址区域的潜在影响，特别是为了制定应急计划，应当调查、描述土地和水的使用特征。调查应涵盖土地和水体的使用，此水体可能被居民使用或处于食物链的生物作为栖息地的水体。

### A.3 人口分布

在评价制定应急响应计划的可行性时，应当考虑在该区域中的人口（包括常住人口和流动人口两类）分布、预计的人口增长率。

应评估在外围地带的流动人口的最大规模和停留时间。为应急计划的目的，应查明在外围地带的特殊类型的单位，如学校、医院、监狱和军事基地。

### A.4 应急计划的可行性考虑

A.4.1 在进行核动力厂厂址的选择过程中，厂址应急计划的可行性应加以论证。不应当有可能妨碍该区域中居民的隐蔽或撤离的，或者妨碍应对应急所需的场外服务机构进出有害的厂址条件。

A.4.2 应急计划的有效性应基于在该区域的厂址特定的自然和基础结构的条件加以论证。基础结构是指运输和通信网络、工业活动和总的来说可能影响厂址区域人员和车辆运输畅通的任何情况。该区域的其他信息（如隐蔽所可利用的信息，牛奶和其他农产品收集、分配的体系，在社会公共机构（如医院和监狱）的那些特殊居民组，环境条件（如天气条件的范围））应加以收集，以论证应急

计划的可行性。

A.4.3 在论证应急计划可行性时，应考虑与厂址有关的很多因素。最重要的因素是：

- 地区内人口密度和分布；
- 厂址离人口中心的距离；
- 很难撤离或隐蔽的特殊居民组，如在医院或监狱的人；
- 特殊的地理特征，如半岛，山脉和河流；
- 当地运输和通信网络的特征；
- 可能使人承受产生潜在危害活动的工业设施；
- 对可能排放的放射性核素敏感的农业活动；
- 可能同时发生的外部事件；
- 当地经济社会发展规划对厂址区域核应急工作的可能影响。

A.4.4 在区域中有大的人口中心或城市，可能降低核动力厂厂址应急计划的有效性。另外，任何特殊居民组的特定环境应加以认识和考虑。当存在居民撤离的路线必须通过邻近核动力厂时，如果没有其他任何应急措施可以克服这个困难时，可能导致认为该厂址是不合适的。

A.4.5 灾害性外部事件（如雾或雷）或可预见的自然现象、交通事故，可能影响和限制对核动力厂事故进行响应的有效性。例如，事件可能使交通、通信、电力供应等基础设施损害或隐蔽设施损害。为了确保该区域居民有效隐蔽和撤离，应考虑适用设施和替代路线。

A.4.6 根据对上述因素及其可靠的后果评估，可以确定：不能制定切实可行的应急计划，那么所选的厂址应考虑为不可接受。

A.4.7 当厂址靠近国界时，按照我国签署的《及早通报核事故公约》、《核事故或辐射紧急情况援助公约》与《核安全公约》的相关要求，还应考虑该核动力厂潜在核事故对境外的影响与可能涉及核应急领域的双边或多边合作问题。核动力厂营运单位或筹建单位应会同所在地省级人民政府有关部门，分析核动力厂放射性越境释放的可能性与对境外（包括海域界外）的可能影响，提出必要的建议。

## 附录 B 核动力厂场内应急计划的格式和内容

### B.1 总则

描述编制应急计划的目的，列出所依据的法规、规章标准和文件，说明应急计划的适用范围。

### B.2 核动力厂及其环境概况

描述厂址的地理位置（标出经纬度），给出厂址地理位置图，标出场区边界、非居住区边界和规划限制区边界，并概要描述厂址周围的主要环境特征，包括地形、地貌、气候与气象、水体分布、工业、交通远输与农牧业，以及人口分布等。

### B.3 应急计划区

给出用于确定应急计划区大小的事故源项，描述核动力厂厂址周围建立烟羽和食入应急计划区的原则和方法，给出应急计划大小划分的建议，并在地图上标出两个应急计划区的边界，概述应急计划区内的人口分布，特别应说明特殊人群（例如医院、监狱和中、小学等）的分布。此外，还应给出场区及其附近营运单位负责的应急责任区（包括场区、职工宿舍社区以及受营运单位委托为核动力厂服务的单位的工作区与职工宿舍区）的区划图。

### B.4 应急状态分级及应急行动水平

描述四级应急状态的基本特征，并简要说明场内外应急组织应采取的相应响应行动，列表给出用于认识和判断应急状态的初始条件和应急行动水平。应根据核动力厂的设计特征和厂址特征提出应急行动水平。

对于多堆厂址的核动力厂，还应当说明事故电厂处于某一应急状态时非事故电厂可能受到的影响和应处的应急状态。

### B.5 应急组织与职责

概述核动力厂正常运行组织和应急响应组织，提供相应的组织框图，给出应急指挥部的组成及各成员的职责、替代顺序，描述各应急行动组（其工作范围应覆盖通信、应急运行、堆安全分析、环境监测、事故后果评价、应急维修与工程抢险、治安保卫、后勤保证、消防、医学救护等方面）的组成及职责。

明确应急组织负责制定应急计划和进行应急准备，统一指挥在应急状态下的应急响应，并负责与国家核安全监管部及场外应急组织的联系。

对于多堆厂址的核动力厂，其应急指挥部的组成，应保证具有统一协调场内应急响应行动的能力。

说明核动力厂应急指挥部与场外各应急组织（包括：国家核应急组织、地方核应急组织、国家核安全监督部门、核行业主管部门、上级主管部门及其他应急支援组织）的接口，重点描述与地方应急组织的接口、联络人、相互支援与责任分工等。

## **B. 6 应急设施与设备**

列出应设置的主要应急设施，包括主控制室、辅助或备用控制室（点）、技术支持中心或支持点、应急控制中心、运行支持中心（或支持点）、监测与评价设施以及通信系统等的位置，基本功能及应配置的主要设备与器材，同时说明某些设施是否满足可居留性的要求。应急控制中心和应急技术支持中心应能获得核动力厂的重要安全参数、场内及其邻近地区的辐射状况，具有向国家核安全监管部门进行通信联络、实时在线传输核动力厂重要安全参数的能力，以及与核动力厂所在省（自治区、直辖市）场外应急机构进行通信联络的能力。

概要描述公众信息中心，医学救护设施、淋浴与去污设施以及消防设备等应急辅助设施、设备的配置。

描述核动力厂设置的安全撤离路线、集合点以及所需满足的安全要求。

## **B. 7 应急通信、报告与通知**

描述对应急通信系统的基本要求（冗余性、多样性、畅通性、保密性以及抗干扰能力和覆盖范围）、所拥有的通信能力与系统（包括语音通信系统、数据收集和传输系统）；描述应急通知方法与程序，包括向国家核安全监管部门、国家核应急组织、地方核应急组织、核行业主管部门、上级主管单位等的应急报告，警报通知场内应急工作人员和非应急工作人员（包括承包商及外来参观人员）的方法和程序。

## **B. 8 应急运行控制与系统设备抢修**

描述应急状态下的运行控制（例如事故诊断与事故规程应用）及对系统设备抢修的工作安排。

## **B. 9 事故后果评价**

描述事故后果评价的目的、任务和主要工作内容：事故工况评价、堆芯损伤

评价、工作场所与场内场外辐射水平监测与评估以及场外辐射后果的预测与评价，说明获取参数（预估源项、安全壳与流出物的辐射测量结果、气象参数、环境监测结果）的方法与安排，并重点描述场外辐射后果评价方法与应急环境监测内容及安排。

在应急计划中对堆芯损伤评价的方法和模式应有概要的描述，在程序中应说明堆芯损伤状况与一回路冷却剂中放射性核素比活度、安全壳 $\gamma$ 辐射水平、堆芯裸露时间等参数的关系。

#### **B. 10 应急响应与防护措施**

列出经场内、外协调一致的通用干预水平与通用行动水平，说明在应急状态下，如何根据监测结果对操作干预水平进行修改的原则与方法，并在附件中给出针对本核动力厂及厂址特点建立的操作干预水平。

应规定各应急状态下的通知（通知场内应急部门及人员，国家核安全监管部 门，场外应急机构）与报告、启动应急组织、开展评价工作、应急抢修、采取纠正及补救行动和采取防护行动的决策及其实施的方法和程序；补救行动包括工程抢险措施、伤员救护和扑灭火灾等行动等。描述有关场内防护行动决策的原则和 实施场内防护行动（包括人员的通知、清点、隐蔽和撤离等）的计划；说明对场 外实施防护行动所承诺的责任和提出公众防护行动建议的方法和程序。

#### **B. 11 应急照射控制**

说明控制应急工作人员辐射照射的基本原则，给出应急工作人员在各类应急 行动中的剂量控制水平；概述控制应急工作人员照射的方法和应急照射的批准等 程序。

#### **B. 12 医学救护**

描述可用于应急状态下医学救护的设施、设备和能力，对受伤和受污染人员 实施医学救护的计划的安排，以及可以获得的外部医学救护支援及计划安排。

#### **B. 13 应急补救行动**

概述应急状态下可能采取的应急补救行动、相应的计划安排、可获得的场外 消防支援，抗其它自然灾害的能力与安排等。

#### **B. 14 应急终止和恢复活动**

概述应急状态终止的条件和应急状态终止的批准与发布程序；给出场内恢复



组织的组成和职责；说明应急组织向恢复组织的职责转移及拟采取的主要恢复措施。

#### **B. 15 公众信息与沟通**

描述核动力厂营运单位在与公众信息沟通中的职责，信息沟通的内容与方法，以及公众获得信息的渠道和新闻媒体信息传播的统一管理。

#### **B. 16 记录**

描述对记录的基本要求和基本内容，包括制定、维持、修改应急计划的记录，应急响应的记录，以及应急终止与恢复阶段的记录。

#### **B. 17 应急响应能力的保持**

应急响应能力的保持包括：

(1) 培训：描述应接受培训的各类人员，说明对他们培训和再培训的内容和计划安排；

(2) 演习：说明各类演习的目的、类别、规模、频度和情景设计，以及对演习的评议要求；

(3) 应急设施、设备的检查、测试和维护：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；

(4) 应急计划的评议与修改：概要说明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。

#### **B. 18 术语**

列出本应急计划中使用的、使用者并不十分熟悉的或为本核动力厂及其营运单位专用的主要名词术语及其定义。

#### **B. 19 附件**

列出本应急计划有关的各主要文件、资料的名称与内容，包括与各级应急组织及外部应急支援单位的协议文件、信件，以及操作干预水平与应急执行程序目录。

## 附录 C 核动力厂营运单位执行程序清单示例

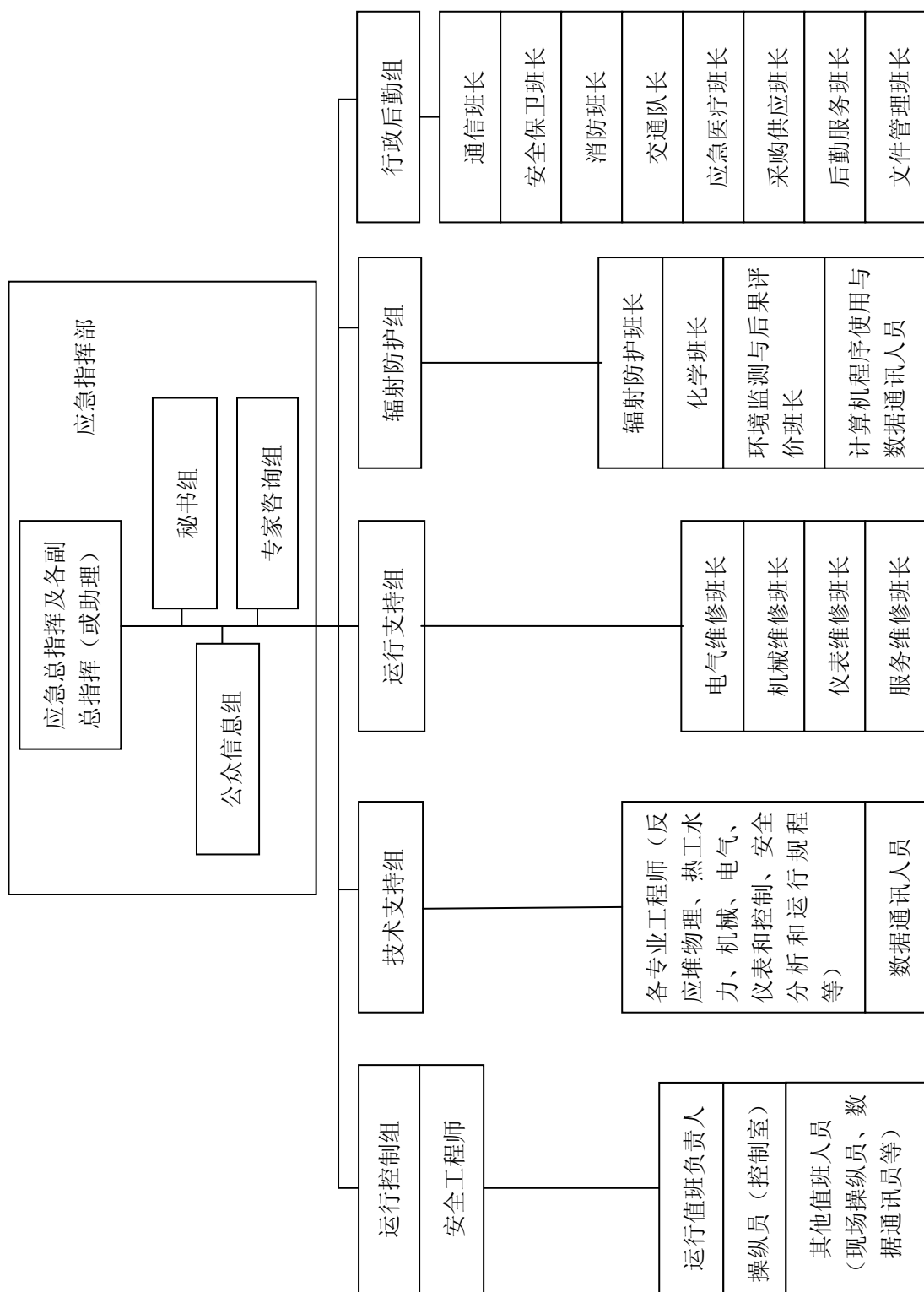
### 应急响应程序

- 1 应急状态分级和应急行动水平
- 2 事故机组状态诊断及分析或堆芯损伤评价程序
- 3 应急组织的启动
- 4 应急设施的启动与工作
- 5 通知和报告程序
- 6 事故后果评价
- 7 场内应急防护行动
- 8 应急工作人员受照控制
- 9 场外应急防护行动建议
- 10 公众信息与沟通
- 11 应急状态终止和核动力厂恢复

### 应急准备程序

- 12 应急设施、设备、物资的管理、维护和检查
- 13 培训
- 14 演习
- 15 应急计划与执行程序的评议、修改与发放

## 附录 D 核动力厂应急组织举例



## 附录 E 通用优化干预水平、食品通用行动水平

### E.1 紧急防护行动的通用优化干预水平

紧急防护行动的通用优化干预水平如表 E.1 所列。

表 E.1 紧急防护行动的通用优化干预水平

| 防护行动                                       | 适宜的持续时间 (天) | 干预水平 <sup>1)</sup> (可防止剂量) |
|--|-------------|----------------------------|
| 隐蔽   | < 2         | 10 mSv                     |
| 撤离   | < 7         | 50 mSv                     |
| 碘防护  | —           | 100 mGy <sup>2)</sup>      |
| 注 1: 适当选择的受照人群的辐射剂量平均值。<br>注 2: 甲状腺的可防止剂量。 |             |                            |

### E.2 临时避迁和永久再定居的通用优化干预水平

临时避迁和永久再定居的通用优化干预水平如表 E.2 所列。

表 E.2 临时避迁和永久再定居的通用优化干预水平

| 防护行动  | 适宜的持续时间 (年) | 干预水平 <sup>1)</sup> (可防止剂量)     |
|---|-------------|--------------------------------|
| 临时避迁  | < 1         | 第一个月 30 mSv,<br>随后的每一个月 10 mSv |
| 永久再定居   | 永久          | 终身 <sup>2)</sup> 1Sv           |
| 注 1: 受避迁影响人群的辐射剂量平均值。<br>注 2: 为了保护最敏感的居民组 (儿童), 通常取 70 年。 |             |                                |

### E.3 食品通用行动水平

食品通用行动水平如表 E.3 所列。

表 E.3 食品通用行动水平 (kBq/kg)

| 放射性核素   | 一般食品 | 牛奶、婴儿食品饮水 |
|---|------|-----------|
| Cs-134, Cs-137, Ru-103, Ru-106, Sr-89   | 1    | 1         |
| I-131   | 1    | 0.1       |
| Sr-90   | 0.1  | 0.1       |
| Am-241, Pu-238, Pu-239  | 0.01 | 0.001     |
| <p>注 1: 表中建议的数值用于容易得到替代食品的地方, 缺少食品的地方可采用较高的行动水平。</p> <p>注 2: 不同核素组的准则应独立地应用于每组中放射性核素的总活度。</p> <p>注 3: 少量消费的食品 (例如每人每年少于 10kg 的香料调味品), 因对个人产生的附加照射很小, 可以采用比主要食品的行动水平高 10 倍的行动水平。</p> |      |           |

## 附录 F 应急响应工作人员的剂量控制水平

对应急响应工作人员的剂量控制水平列于表 F.1。

表 F.1 对应急响应工作人员的剂量控制水平

| 响应行动类别 | 应急任务          | 剂量控制水平 (mSv) |
|--------|---------------|--------------|
| 1      | 为抢救生命的行动      | >500         |
| 2      | 可能的抢救生命的行动    | 500          |
| 3      | 防止演变成灾难性情况的行动 | 500          |
| 4      | 防止人员严重损伤的行动   | 100          |
| 5      | 避免出现大的集体剂量的行动 | 100          |
| 6      | 其他应急响应行动      | 50           |
| 7      | 恢复工作          | 单一年份, 50     |