

附件 2

核安全导则 HAD002/01-201×

# 核动力厂营运单位的 应急准备和应急响应

国家核安全局 201×年××月××日批准发布  
(征求意见稿)

国家核安全局

# 核动力厂营运单位的应急准备 和应急响应

(201×年×月×日国家核安全局批准发布)

本导则自 201×年×月×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

<b>1</b>	<b>引言</b>	<b>8</b>
1.1	目的	8
1.2	范围	8
<b>2</b>	<b>应急预案及相关文件的制定</b>	<b>8</b>
2.1	不同阶段应急准备和应急响应要求	8
2.2	应急预案的制定	10
2.3	应急预案执行程序	11
2.4	应急预案的协调	11
<b>3</b>	<b>应急组织</b>	<b>11</b>
3.1	应急组织的主要职责和基本组织结构	12
3.2	应急指挥部	12
3.3	当班值长	13
3.4	应急行动组	13
3.5	与场外应急组织的接口	14
<b>4</b>	<b>应急状态及应急行动水平</b>	<b>14</b>
4.1	应急状态分级	15
4.2	应急行动水平	15
<b>5</b>	<b>应急计划区</b>	<b>17</b>
5.1	确定应急计划区的原则	17
5.2	应急计划区的确定	17
5.3	多堆厂址的应急计划区	18
<b>6</b>	<b>应急设施和应急设备</b>	<b>18</b>
6.1	概述	18
6.2	主控制室	18
6.3	辅助控制室	19
6.4	应急控制中心	19
6.5	技术支持中心	20
6.6	运行支持中心	20
6.7	通信系统	20
6.8	评价设施与设备	21
6.9	辐射监测设施与设备	22
6.10	辐射防护设施与设备	23
6.11	急救和医疗设施与设备	23
6.12	应急撤离路线和集合点	23
6.13	可居留性要求	23

<b>7</b>	<b>应急响应和防护措施</b>	<b>24</b>
7.1	概述	24
7.2	干预原则和干预水平	24
7.3	各应急状态下的响应行动	25
7.4	应急通知	26
7.5	监测与评价活动	26
7.6	补救行动	26
7.7	应急防护措施	26
7.8	应急照射的控制	27
7.9	医学救护	28
<b>8</b>	<b>应急终止和恢复行动</b>	<b>29</b>
8.1	应急状态的终止	29
8.2	恢复行动	29
<b>9</b>	<b>应急响应能力的保持</b>	<b>29</b>
9.1	培训	29
9.2	演习	30
9.3	应急设施、设备的维护	31
9.4	应急预案的评议和修改	31
<b>10</b>	<b>记录和报告</b>	<b>31</b>
10.1	记录	31
10.2	报告	32
10.3	事故最终评价报告	33
	<b>名词解释</b>	<b>34</b>
	<b>附录 A 有关选址阶段应急工作的要求</b>	<b>36</b>
	<b>附录 B 核动力厂应急预案的格式和内容</b>	<b>38</b>
	<b>附录 C 核动力厂营运单位应急预案执行程序清单示例</b>	<b>43</b>
	<b>附录 D 核动力厂应急组织举例</b>	<b>44</b>
	<b>附录 E 初始条件和应急行动水平矩阵示例</b>	<b>45</b>
	<b>附录 F 应急控制中心抗震要求</b>	<b>46</b>
	<b>附录 G 通用优化干预水平、食品通用行动水平</b>	<b>47</b>

# 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。核事故可能导致放射性物质不可接受的释放，或对人员造成不可接受的照射。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，每一核动力厂营运单位应有周密的应急预案和充分的应急准备。

本导则为核动力厂营运单位制定场内应急预案（以下称为应急预案）、进行应急准备和应急响应提供指导。营运单位可以采用不同于本导则的方案和方法，但应向国务院核安全监督管理部门证明其所采取的方案和方法具有不低于本导则的安全水平。

## 1.2 范围

本导则适用于陆上固定式核动力厂营运单位的核事故应急准备和应急响应以及国务院核安全监督管理部门对营运单位应急准备和应急响应工作的监督管理，给出了在不同阶段对核动力厂营运单位应急准备和应急响应的具体要求。其他类型核动力厂可参照执行。

# 2 应急预案及相关文件的制定

## 2.1 不同阶段应急准备和应急响应要求

### 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预案的可行性。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，在向国务院核安全监督管理部门提交的文件中，应包括关于厂址执行应急预案可行性分析的内容。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，应提出应急预案的初步方案，其内容包括：应急预案的目的，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、撤离时间及可行性分析，场内、外应急组织、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预案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，制定相应的应急预案，并进行适宜的应急准备。

### 2.1.3 首次装料前阶段

营运单位应制定场内应急预案，应急预案作为运行申请材料之一于首次装料前与最终安全分析报告一并报国务院核安全监督管理部门审查批准。在首次装料前，核动力厂营运单位应作好全部应急准备工作，并完成装料前的场内综合应急演练。

### 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。应定期进行应急演练和对应急预案进行复审和修订。

在核动力厂进入应急状态时，应有效实施应急响应，及时向国务院核安全监

督管理部门报告事故情况并与场外应急组织协调配合，以保证工作人员、公众和环境的安全。

核设施运行许可证到期需要延续的，延续期内的应急要求参照运行阶段。

### 2.1.5 退役阶段

在核动力厂退役报告中应有应急预案的内容，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 应急预案的制定

### 2.2.1 应急预案要考虑的事故

营运单位在制定应急预案时，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设计扩展工况（包括严重事故）。应急预案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 应急预案的内容

应急预案应至少包括以下基本内容：制定应急预案的目的、依据、范围，核动力厂及其环境概况，应急计划区，应急状态分级及应急行动水平，应急组织与职责，应急设施与设备，应急通信、报告与通知，应急运行控制与系统设备抢修，事故后果评价，应急环境监测，应急响应与防护措施，应急照射控制，医学救护，应急补救行动，应急终止和恢复活动，公众信息沟通与舆情应对，记录和报告以及应急响应能力的保持。

对于首次装料前阶段的应急预案，核动力厂营运单位应提交如下专题的技术文件，包括应急计划区、主要应急设施可居留性、应急初始条件和应急行动水平、操作干预水平、应急环境监测方案等。对于运行阶段的应急预案，原则上不再要求提交，但如发生核设施本身或环境的改变对相关内容造成影响的，复审时仍应提交修订后的技术文件。

对于运行阶段的应急预案，提交国务院核安全监督管理部门复审时，应包含详细的修订说明。

核动力厂营运单位应急预案的格式和内容见附录 B。

### 2.2.3 应急预案的命名与编号

营运单位的应急预案应按照“××核电厂（核设施名称）××机组（机组名称）场内应急预案”的格式进行命名，如“××核电厂 1-×号机组场内应急预案”。核设施名称指本营运单位的全称或简称，如“××核电厂”；机组名称指本应急预案适用的机组名称，数字部分采用阿拉伯数字表示，如“1-6 号机组”。由于应急预案为持续修订的执行性文件，为规范应急预案的管理，营运单位应对应急预案加注版次信息，版次编号的统一格式从第 1 版开始，按照阿拉伯数字顺序后延，如第 1 版、第 2 版、第 3 版。每个版次的应急预案在送审时应在封面注明“送审版”。在每个版次的审查过程中版次号保持不变。审查过程结束，得到国务院核安全监督管理部门的批准后，在版本号后增加批准年份，作为正式生效版本，如“第 1 版-2018”。

### 2.3 应急预案执行程序

营运单位应根据其应急预案，制定相应的包括用于应急期间采取应急响应行动和用于应急准备的执行程序。执行程序清单应列入应急预案中。不要求将执行程序纳入应急预案文本，一般也不要求将它们提供国务院核安全监督管理部门审查。但国务院核安全监督管理部门在审查应急预案或进行核安全检查时，可对这些程序文本进行检查。

应急预案执行程序应为应急工作人员执行应急预案提供全面的、具体的方法和步骤，以保证有协调一致和及时有效的行动。应急预案执行程序应根据应急预案及其他相关因素的变化及时修订，保证其准确性及可操作性。

营运单位应急预案执行程序清单示例见附录 C。

### 2.4 应急预案的协调

场内应急预案和场外应急预案应相互补充和协调。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应急预案应相互协调；按本导则制定的针对核事故的应急预案，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核应急组织，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预案及其执行程序，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) 及时采取措施，缓解事故后果；
- (5) 保护场内和受营运单位控制的区域内人员的安全；
- (6) 及时向国务院核安全监督管理部门报告事故情况并与场外应急组织协调配合。

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。营运单位的应急预案应明确规定应急指挥部及各应急行动组的职责，并明确相关岗位人员的资质要求。

营运单位核应急组织应具备在各级应急状态下及时启动及连续工作的能力。

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

3.2.1 营运单位应当设立应急指挥部，作为本单位在应急状态下进行应急响应的领导和指挥机构。营运单位应急指挥部由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。应急预案中应明确应急总指挥的替代人及替代顺序。应急总指挥代理人及其替代人应具备十年以上核动力厂生产相关管理经验。

#### 3.2.2 应急指挥部的职责为：

(1) 应急总指挥的责任是统一指挥应急状态下场内的响应行动，批准进入和终止应急待命、厂房应急和场区应急状态；

(2) 及时向国家和省、自治区、直辖市核应急组织、主管部门和国务院核安全监督管理部门及规定的部门报告事故情况，并保持在整个事故过程中的紧密联系；

(3) 提出进入场外应急状态和场外采取应急防护措施的建议；

(4) 配合和协助省、自治区、直辖市核应急组织做好核事故应急响应工作，并指定一名负责应急指挥部与场外组织联系的代表。

### 3.3 当班值长

当班值长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。紧急情况下在应急指挥部启动前，当班值长应代行应急总指挥的职责。

### 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) 及时了解事故信息；
- (2) 收集公众、社会的反映，以便开展适当的沟通；
- (3) 准备和提供有关资料；
- (4) 根据授权，做好新闻发布会的准备。

### 3.5 与场外应急组织的接口

3.5.1 营运单位应在应急预案中，明确与场外应急组织的有关部门（公安、消防、环保、应急管理、卫生、气象、海洋、地震、民防和救灾管理等部门）的接口，说明场外应急组织及有关部门的名称、职能及相应的联系方式。

3.5.2 营运单位场内应急组织应与场外应急组织相互协调，并明确职责分工，必要时应签订有关书面协议。

3.5.3 营运单位应制定寻求外部力量支援的方案，并将集团应急支援力量作为重要补充纳入营运单位自身的应急准备与响应体系。

## 4 应急状态及应急行动水平

#### 4.1 应急状态分级

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，应发布应急待命的通知，核动力厂有关工作人员处于戒备状态。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。

(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。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预案中负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。宣布厂房应急后，营运单位按应急预案要求实施应急响应行动，按照通知程序向主管部门、国务院核安全监督管理部门和地方政府报告事件的性质和程度。

(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，但早期的信息和评价表明场外尚不必采取防护措施。宣布场区应急后，应通知主管部门、国务院核安全监督管理部门和地方政府，营运单位应迅速采取行动缓解事故后果，为慎重起见，场内非应急人员应从场区撤离；场外的应急组织应处于待命状态，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，有放射性物质大量释放，导致场外的放射性照射水平大于紧急防护行动干预水平，以至于有必要采取场外防护措施并通知主管部门、国务院核安全监督管理部门和地方政府。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。非应急人员应从场区撤离。

#### 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，确定用于应急状态分级的初始条件及其相应的应急行动水平。在申请首次装料批准书时，应提交

应急行动水平及制定说明；在运行阶段，应根据运行经验反馈，对其进行持续修订完善。

应急行动水平应具有以下基本特征：

(1) 触发相同应急状态等级的应急行动水平应表征相同的风险水平。当出现某一种应急状态，可能由不同初始条件和应急行动水平触发时，应保证不同的初始条件和应急行动水平所触发的应急状态等级一致。

(2) 触发的不同应急状态等级的应急行动水平应表征不同的风险水平，只有在工作人员和公众受到的健康和安全威胁增加时，才能由相应的应急行动水平触发应急状态升级。

(3) 应急行动水平应表明所触发的每个应急状态等级的全部适用条件。触发不同应急状态等级的同类应急行动水平应具备逻辑上的完整性。

(4) 应急行动水平应便于快速、正确地识别，并以此判断应触发的应急状态等级。

制定的应急行动水平文件应至少包括初始条件、应急行动水平和识别类。识别类应便于操作，并能够覆盖所有制定的应急行动水平。可采用如下四种识别类：

A 类：辐射水平或放射性流出物异常

F 类：裂变产物屏障降级

H 类：影响核电厂安全的危害和其他事件

S 类：系统故障

制定应急行动水平时需考虑其适用条件。适用条件主要包括放射性物质存在的位置及核电厂的运行模式。核动力厂运行模式是指具有相近热力学和堆物理特性的多个标准运行工况和标准状态，应与核电厂运行技术规格书中规定的运行模式保持一致。制定的应急行动水平文件还应对应急状态等级的确定、升级、降级原则以及瞬态事件的管理进行规定。

应采用初始条件和应急行动水平矩阵的形式说明所制定的应急行动水平。矩阵中应至少包括识别类、应急状态、初始条件、应急行动水平、适用条件等技术要素。技术要素的表达应保证能够为应急状态分级提供充分、正确的信息，并便于使用者在应急状态下正确、快速的使用。特征颜色、标识符和文字注释相结合是推荐的方法之一。各技术要素在矩阵表中的布置可以参照附录 E。

## 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，也应考虑设计扩展工况（含严重事故），以使在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 营运单位在其应急预案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 确定核电厂应急计划区的范围时，应遵循下列安全准则：

a) 在烟羽应急计划区之外，所考虑的后果最严重的严重事故序列使公众个人可能受到的最大预期剂量不应超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）（以下简称 GB 18871）所规定的任何情况下预期均应进行干预的剂量水平；

b) 在烟羽应急计划区之外，对于各种设计基准事故和大多数严重事故序列，相应于特定紧急防护行动的可防止的剂量一般应不大于 GB 18871 所规定的相应的通用优化干预水平；

c) 在食入应急计划区之外，大多数严重事故序列所造成的食品和饮用水的

污染水平不应超过 GB 18871 所规定的食品和饮用水的通用行动水平。

5.2.3 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务院核安全监督管理部门认可。

5.2.4 核动力厂营运单位应在应急预案中提出应急计划区大小的建议值，并论证其合理性。该建议值经国务院核安全监督管理部门认可和省、自治区、直辖市核事故应急协调委员会论证后，报国家核事故应急协调委员会审批。

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 营运单位在其应急预案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预案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，应急控制中心，技术支持中心，运行支持中心，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，并给出各主要应急设施内应急相关文件、物资、器材的基本配置。

### 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 必须采取适当的措施（包括在核动力厂主控制室和外部环境之间设置屏障），并向主控制室人员提供足够的信息，以在较长时间内保护主控制室人员免于受到事故工况下形成的高辐照水平、放射性物质的释放、火灾、易爆或有毒气体的危害，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 第 6.2.2 中的相关要求，如果适当也可用于核动力厂辅助控制室。

### 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，与可能的事事故释放源有一定距离，并避开主导风向下风向；

（2）其构筑物应满足一定的抗震要求，并具备抵御设计基准洪水危害的能力，详见附录 F；

（3）与其可居留性及可用性相关的设备应满足地震条件下的可用性，详见附录 F；

（4）应保证应急期间的应急人员可以顺利地达到该中心；

（5）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；

（6）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；

（7）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，满足 6.13.3 所要求的可居留性准则。

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，保证在所有假设的应急状态下应急控制中心和备用应急控制中心至少有一个是可用的。备用应急控



制中心应尽量建设在烟羽应急计划区外、烟羽应急计划区边界附近且交通便利的地方。备用应急控制中心应能获取核动力厂重要安全参数，并保证与场外应急设施之间的有效通信。

## 6.5 技术支持中心

6.5.1 技术支持中心是在应急响应期间对主控制室和应急指挥部提供技术支持的场所，应具备足够的获取机组状态参数及其他应急相关信息的手段，以便进行事故分析，制定事故对策。

6.5.2 技术支持中心应与主控制室分开设置，可以设置在主控制室可居留区内，但应不干扰主控制室人员的操作，也可单独建设，或建在应急控制中心内。技术支持中心需满足 6.13.3 所要求的可居留性准则。当技术支持中心不满足可居留性时，需设置后备的技术支持中心。后备技术支持中心应能实现技术支持中心的基本功能。

## 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。可设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。该位置应与可能的放射性事故释放源保持一定距离，避开主导风向的下风向。

## 6.7 通信系统

6.7.1 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）以及与国务院核安全监督管理部门、场外应急组织等单位的通信联络和数据信息传输；具有向国务院核安全监督管理部门进行实时在线传输核动力厂重要安全参数的能力。

6.7.2 为核动力厂正常运行所安装的通信系统，应遵循以下基本设计准则：

- (1) 应按照积极兼容和冗余的原则进行设计；

(2) 安全电话系统，在应急控制中心、主控制室、技术支持中心、运行支持中心和辅助控制室等主要应急设施内应设置有满足应急响应行动需要的通信通道和布点；

(3) 生产/行政电话系统，除满足在(2)条中提及的应急控制中心、主控制室、技术支持中心、运行支持中心和辅助控制室的语音通信需求外，对于分布较为分散的应急集合点，应考虑设置语音和数据布点；

(4) 有线广播系统、报警系统直接与应急响应及行动有关，应保证完整和场区有效覆盖；

(5) 应配备一定数量的卫星电话；

(6) 为了保障通信网络的可靠性，核动力厂与本地公网之间的外部通信中继链路宜采用不同物理路由接入公网上的两个不同节点；

(7) 应急通信系统设计应具有通信手段的多样性和足够的冗余度，同时需兼顾防干扰、防阻塞和防非法截取信息等网络安全技术要求，专用网络的防护等级应符合我国信息系统安全等级保护相关法规要求。

6.7.3 应急通信系统的上游电源应至少有一路引自应急电源。为保证可靠性，应急通信系统应考虑配置通信专用不间断电源。

6.7.4 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，按营运单位应急预案的规定，及时向核动力厂所在省、自治区、直辖市核应急组织发出警报。

## 6.8 评价设施与设备

6.8.1 核动力厂的评价设施应具备以下功能：

- (1) 获取核动力厂运行状态和重要安全参数；
- (2) 诊断预测核动力厂事故状态；
- (3) 预测和估算事故的场内、场外辐射后果；
- (4) 获取评价所需要的厂址地区相关参数（气象、水文、地震等）。

6.8.2 提供的设施设备应包括获取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，评价系统应能满足堆芯损伤评价和事故后果评价的需要。评价设备通常包括：

- (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) 自然现象监测仪，例如现场气象观测系统、气象仪器、地震仪器等，现场气象观测系统应具有厂址条件的代表性，及时维护校验以保证数据可靠性；

(3) 与执行辐射防护工作相关的监测仪表和设备，这些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；

(4) 事故后果快速评价手册；

(5) 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。

在营运单位应急预案中，应列出用于应急测量以及连续评价应急状态的那些评价系统、设施、设备和文件。

## 6.9 辐射监测设施与设备

### 6.9.1 核动力厂辐射监测设施与设备应具备以下功能：

(1) 监测事故状态下的气载或液载放射性释放；

(2) 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。

### 6.9.2 应配置以下辐射监测仪表和设备：

(1) 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；

(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及其附近的取样设施。

6.9.3 核动力厂监测设施和监测点位布置应具有合理性和代表性，满足核动力厂所制定的事故工况下辐射环境应急监测方案规定的设施功能。当极端外部事件导致环境监测设施不可用时，应具备适当的后备宽量程监测手段或及时恢复监测设施可用性的手段，确保为核动力厂及其周边环境质量评价提供现场监测数据。选用的仪表设备，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。

### 6.9.4 环境实验室的设置应避开主导风向的下风向，环境实验室位于烟羽应

急计划区内的核动力厂，应在烟羽应急计划区外建立后备环境监测手段，保证有效实施应急监测。

#### 6.10 辐射防护设施与设备

为了有效地执行第 7.7 节中所列的防护行动，应配备足够的个人辐射监测设备，如表面污染监测仪、全身计数器等，以满足应急响应期间对人员辐射照射情况监测和评价的需要。应提供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、面罩、配有滤毒罐的防毒面具、稳定碘片、防护衣、帽、眼镜、手套、鞋等。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预案。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 急救和医疗设施与设备

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人体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

核动力厂应在场内设置足够数量、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和应急集合点所必需的应急照明、通风和其他辅助设施。

设计中考虑的内、外部事件或多个事件的组合发生后，必须至少有一条路线可供位于场区内工作场所和其他区域的人员撤离。

#### 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 天），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 500mSv。

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

营运单位的应急预案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

#### 7.2.1 干预原则

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。

#### 7.2.2 干预水平

应急防护行动的干预水平和行动水平见附录 G。

营运单位的应急预案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:

#### 7.3.1 应急待命

- (1) 必要的应急人员进入岗位, 保证必要的应急响应措施能及时实施;
- (2) 运行人员应采取措施使反应堆恢复和保持安全状态, 并做好进一步行动准备;
- (3) 启动必要的应急设施和设备;
- (4) 按规定向国务院核安全监督管理部门等有关机构报告。

#### 7.3.2 厂房应急

- (1) 启动场内各应急组织, 全部应急人员到达规定的岗位, 按应急预案的要求实施相应的应急响应行动;
- (2) 开始场区内辐射监测, 确定事故的严重程度;
- (3) 事故厂房内非应急人员撤离相关区域;
- (4) 按规定向国务院核安全监督管理部门等有关机构报告。

#### 7.3.3 场区应急

- (1) 应急人员全部到位, 各应急行动组全面实施应急响应行动;
- (2) 对放射性流出物和场内外的辐射水平进行全面监测与评价;
- (3) 适时实施场区内非应急工作人员的撤离工作;
- (4) 按规定向国务院核安全监督管理部门等有关机构报告;
- (5) 保持与地方应急组织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。

#### 7.3.4 场外应急

- (1) 实施 7.3.3 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) 当事故辐射后果影响或可能影响临近省(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

应急指挥部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 监测与评价活动

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，营运单位的应急预案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 应急防护措施

7.7.1 营运单位的应急预案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协调一致。

7.7.3 具体的应急防护措施一般应包括：

- (1) 根据场内辐射监测结果，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，必须尽一切合理的努力，将工作人员所受到的剂量保持在最大单一年份剂量值的两倍以下；对于抢救生命的行动，应做出各种努力，将工作人员的受照剂量保持在最大单一年份剂量限值的十倍以下，以防止确定性健康效应的发生，此外，当采取行动的工作人员的受照剂量可能达到或超过最大单一年份剂量限值的十倍时，只有在行动给他人带来的利益明显大于工作人员本人所承受的危险时，才应采取该行动。

(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十倍，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。

## 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，可以考虑终止场内的应急状态。

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务院核安全监督管理部门。

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报告报省（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

营运单位的应急预案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务院核安全监督管理部门审查批准。

## 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预案的基本内容，使应急

人员具有完成特定应急任务的基本知识和技能。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 在核动力厂首次装料前,营运单位负责对所有应急工作人员(包括应急指挥人员)进行培训和考核。培训的主要内容包括:

- (1) 应急预案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。

9.1.3 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。

9.1.4 场区非应急工作人员及外来进场工作人员应接受必要的培训,临时外来人员应接受应急事项告知。

## 9.2 演习

9.2.1 演习的目的旨在检验应急预案的有效性、应急准备的完善性、应急设施与设备的可用性、应急响应能力的适应性和应急人员的协同性,同时为修改应急预案提供依据。

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。每个核动力厂的综合演习至少每两年举行一次,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;各单项演习至少每年举行一次,对通信、数据传输、人员启动的演习要求更高的频度。场内、外的联合演习每五年应至少一次。

9.2.3 营运单位应开展应急演习情景库的开发与应用,加强动态管理,提高自主响应能力。应制定演习方案,方案中包括专门为演习或练习设计的合理的故事情景。演习前,原则上演习情景应对参演人员保密。综合演习方案在演习前一个月提交国务院核安全监督管理部门。

9.2.4 在核动力厂首次装料前,应举行一次由省、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，营运单位应对演习的效果、取得的经验和存在问题等进行自评估，对应急响应行动提出改进意见和建议，并对应急预案提出修改意见。

9.2.6 国务院核安全监督管理部门组织现场监督综合演习，对演习进行评估。营运单位对国务院核安全监督管理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，应及时进行纠正。

### 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备和物资始终处于良好的备用状态，对应急设备和物资的保养、检验和清点等加以安排。

9.3.2 营运单位应规定应急设施、设备的定期清点、维护、测试和校准制度，以保障这些设施设备随时可以使用。

9.3.3 场内核事故应急准备资金由营运单位承担，列入营运单位工程项目投资概算和生产成本。

### 9.4 应急预案的评议和修改

9.4.1 营运单位应对应急预案及其执行程序定期、不定期进行复审与修订，以吸取培训及训练与演习的成果、核动力厂实际发生的事件或事故的经验，适应现场与环境条件的变化、核安全法规要求的变更、设施和设备的变动以及技术的进步等。修订后的应急预案应及时报国务院核安全监督管理部门。

9.4.2 营运单位应至少每五年一次对应急预案进行全面修订，并在周期届满前至少六个月报国务院核安全监督管理部门，经审查批准后方可生效。

9.4.3 应急预案如果涉及应急组织机构、应急设施设备、应急行动水平等要素发生重大变更，并可能会对营运单位应急准备和响应工作产生重要影响时，或国务院核安全监督管理部门认为有必要修订时，应及时修订应急预案报国务院核安全监督管理部门，经审查批准后方可生效。

9.4.4 营运单位应将应急预案及执行程序的修改及时通知所有有关单位。

## 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务院核安全监督管理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、国务院核安全监督管理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状态后 15 分钟内，首先用电话，随后用传真形式向国务院核安全监督管理部门和所在地区监督站发出应急通告，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、直辖市核应急组织发出应急通告。

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 分钟内向国务院核安全监督管理部门和所在地区监督站以及所在省、自治区、直辖市核应急组织发出应急报告；在应急初始报告发出后，每隔 1 小时向国务院核安全监督管理部门和所在地区监督站和所在省、自治区、直辖市核应急组织发一次后续报告；在事故源项或应急状态级别变更时，应立即用电话和传真方式向国务院核安全监督管理部门和所在地区监督站报告。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 营运单位应及时将终止应急状态的决定向国务院核安全监督管理部门和所在地区监督站报告，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、直辖市核应急组织报告。

10.2.7 营运单位应在应急状态终止后三十天内向国务院核安全监督管理部

门和所在地区监督站提交最终评价报告，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，在应急终止后三十天内，营运单位应向国家和地方核应急组织、国务院核安全监督管理部门和所在地区监督站以及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) 事件级别；
- (8) 取得的经验教训和防止其再发生的预防措施；
- (9) 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

核设施内的核燃料、放射性产物、放射性废物或者运入运出核设施的核材料所发生的放射性、毒害性、爆炸性或者其他危害性事故，或者一系列事故。

### 场区

具有确定的边界、在营运单位有效控制下的核动力厂所在区域。

### 应急计划区

为在核动力厂发生事故能及时有效地采取保护公众的防护行动，事先在核动力厂周围建立的、制定了应急预案并做好应急准备的区域。

### 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

核或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。



## 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预案的可行性以及可能妨碍执行应急预案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预案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预案，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

在评价制定应急预案的可行性时，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。为应急预案的目的，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 应急预案的可行性考虑

A.4.1 在进行核动力厂厂址的选择过程中，厂址应急预案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 应急预案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，以论证应急预案的可行性。

A.4.3 在论证应急预案可行性时，应考虑与厂址有关的很多因素。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预案的有效性。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预案，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 核动力厂应急预案的格式和内容

### B.1 总则

描述制定应急预案的目的，列出所依据的法规、规章标准和文件，说明应急预案的适用范围，与核动力厂其他应急预案及场外应急预案的接口等。

### 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、交通运输与农牧业，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，给出应急预案大小划分的建议，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，分别描述正常运行组织的组成、应急准备职责以及应急响应组织的组成、应急响应职责。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、公众信息、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预案和进行应急准备，统一指挥在应急状态下的应急响应，并负责与国务院核安全监督管理部门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、国务院核安全监督管理部门、国务院核工业主管部门、能源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）、评价设施与设备、应急环境监测设施与设备以及通信系统等的位置，基本功能及应配置的主要文件、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，具有向国务院核安全监督管理部门进行通信联络、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、直辖市外应急组织进行通信联络的能力。

概要描述医学救护设施、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，包括向国务院核安全监督管理部门和所在地区监督站、国家核应急组织、地方核应急组织、国务院核工业主管部门、能源主管部门、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）的方法与安排，并重点描述场外辐射后果评价方法。

在应急预案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 应急环境监测

描述应急环境监测的内容及安排，包括陆域监测、巡测和海上监测；描述应急环境监测组织机构；描述在事故早期、中期、后期的监测任务和内容；描述监测设施设备的配置（含环境实验室）和点位设置；描述应急环境监测的实施过程和质量保证内容。

#### B.11 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，国务院核安全监督管理部门和所在地区监督站，场外应急组织）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；应规定应急响应人员在各应急状态下的启动范围及到岗位置。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.12 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.13 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.14 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.15 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.16 集团公司核事故应急支援

描述集团的预案体系、组织体系、培训及演习体系、应急设施与资源、应急状态下应急组织的启动、集团公司应急组织和外部应急组织的接口、集团对所属电厂的支援、各集团之间的应急支援、应急响应能力的保持等内容。

#### B.17 公众信息沟通与舆情应对

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.18 记录和报告

描述对记录的基本要求和基本内容，包括制定、维持、修改应急预案的记录，应急响应的记录，以及应急终止与恢复阶段的记录。同时，还应描述提交应急准备工作的年度计划报告和上年度的总结报告的安排。

#### B.19 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) 应急预案的评议与修改：概要说明对应急预案进行评议和修改的要求、频度和方法，以及修改后的应急预案的审批和发放。

## B.20 术语

列出本应急预案中使用的、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.21 附件

列出本应急预案有关的各主要文件、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，以及应急预案执行程序目录。

## 附录 C 核动力厂营运单位应急预案执行程序清单示例

### 应急响应程序

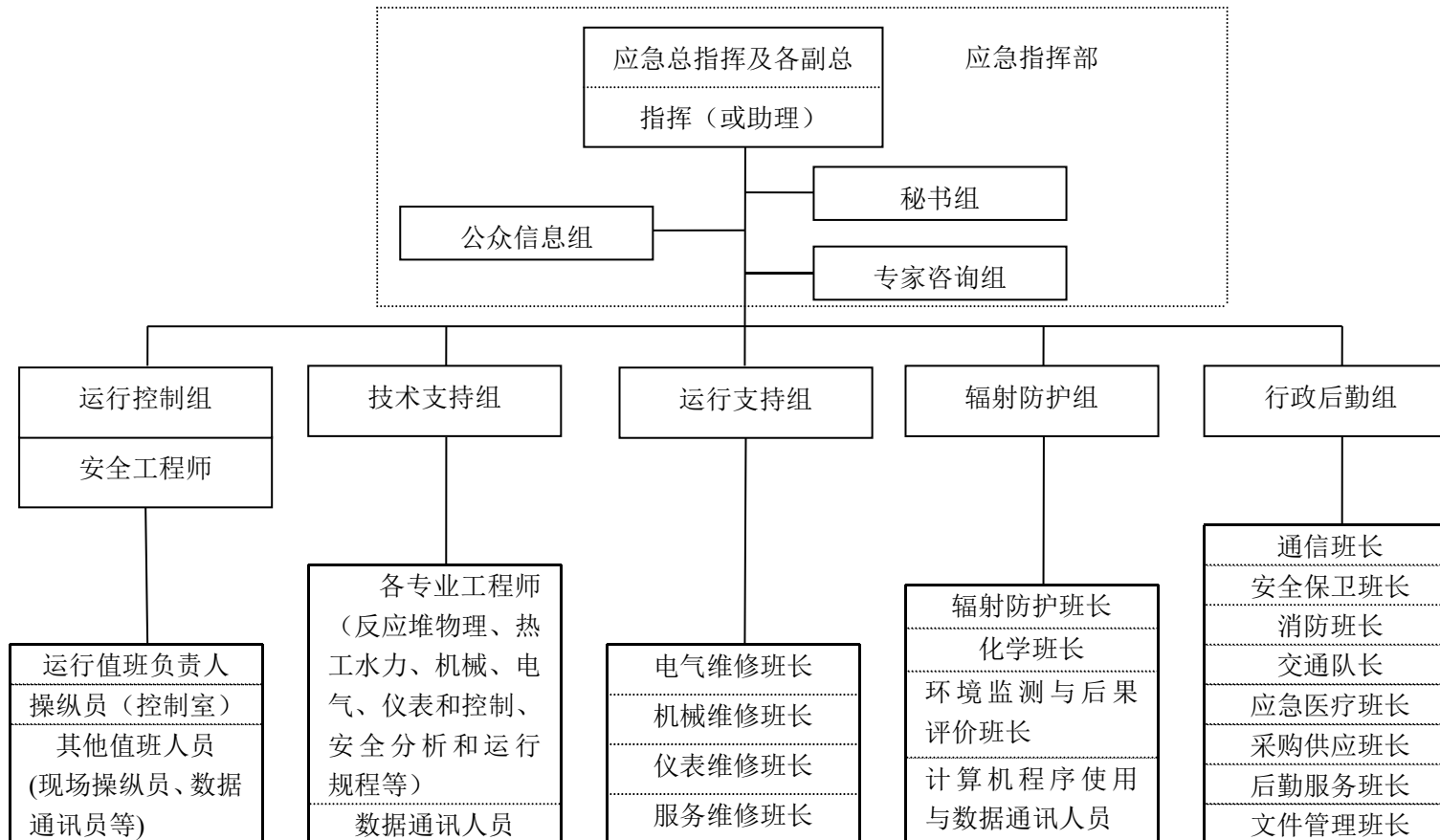
- 1 应急状态分级和应急行动水平
- 2 事故机组状态诊断及分析或堆芯损伤评价程序
- 3 应急组织的启动
- 4 应急设施的启动与工作
- 5 通知和报告程序
- 6 事故后果评价
- 7 应急监测方案
- 8 事故/事件处置程序
- 9 场内应急防护行动
- 10 应急工作人员受照控制
- 11 场外应急防护行动建议
- 12 公众信息沟通与舆情应对
- 13 应急状态终止和核动力厂恢复

### 应急准备程序

- 1 应急设施、设备、物资的管理、维护和检查
- 2 培训
- 3 演习
- 4 应急预案与执行程序的评议、修改与发放



## 附录 D 核动力厂应急组织举例



## 附录 E 初始条件和应急行动水平矩阵示例

识别类的 IC、EAL (第×页/共×页)				
应急状态 IC 索引	场外应急 (G) (红色)	场区应急 (S) (橙色)	厂房应急 (A) (黄色)	应急待命 (U) (蓝色)
反应性控制失效	SG1: 反应堆紧急停堆系统未完成自动停堆, 且手动停堆不成功; 同时有关参数显示堆芯冷却能力受到极大威胁。	SS1: 运行参数值已超过反应堆紧急停堆系统整定值, 但反应堆紧急停堆系统未能完成或未能启动自动停堆, 同时手动停堆不成功。	SA1: 运行参数值已超过反应堆紧急停堆系统整定值, 但反应堆紧急停堆系统未能完成或未能启动自动停堆; 但手动停堆成功	SU1: 发生意外反应性事故。
	适用条件: (1)	适用条件: (1)(2)	适用条件: (1)(2) <sup>1</sup>	适用条件: 全部 <sup>2</sup>
	EAL1-SG1: 主控室显示自动和手动停堆均未成功, 同时关键安全功能状态树显示: 堆芯冷却红色。 ..... EALn-SG1:	EAL1-SS1: 从主控室观察显示自动和手动停堆均不成功。 ..... EALn-SS1:	EAL1-SA1: 仪表显示运行参数值已经超过反应堆紧急停堆系统整定值, 但反应堆未自动停堆; 手动停堆成功。 ..... EALn-SA1:	EAL1-SU1: 核仪表显示持续的、非计划的功率正周期; EAL2-SU1: 关键安全功能状态树显示: 次临界度红色报警。 ..... EALn-SU1:
	.....	.....	.....	.....
	SGn:	SSn:	SAn:	SUn:
	适用条件:	适用条件:	适用条件:	适用条件:
	EAL1-SGn: ..... EALn-SGn:	EAL1-SSn: ..... EALn-SSn:	EAL1-SAn: ..... EALn-SAn:	EAL1-SUn: ..... EALn-SUn:

<sup>1</sup>(1)(2)代表定义的运行模式标识符。

<sup>2</sup>全部表示定义的所有运行工况。

## 附录 F 应急控制中心抗震要求

应急控制中心可在民用规范体系下，按建筑结构抗震设计规范的基本烈度加 1 度进行抗震设计；为了满足 SL-2 情况下应急控制中心可居留性的要求，应急指挥中心应按 SL-2 相当的地面加速度（不低于 II 类场地）的民用反应谱进行弹性设计；当应急控制中心位于低于 II 类的场地时，应进行场地土层分析重新确定地震输入加速度值。

应急控制中心内与可居留性及可用性相关的设备应满足地震条件下的可用性，满足抗震要求的设备至少应包括应急柴油机、UPS 主机、通风空调机组、数据服务器、应急水箱和水泵。

## 附录 G 通用优化干预水平、食品通用行动水平

### G.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 G.1 所列。

表 G.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。		
注 2：甲状腺的可防止剂量。		

### G.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 G.2 所列。

表 G.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， 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。		
注 2：为了保护最敏感的居民组（儿童），通常取 70 年。		

### G.3 食品通用行动水平

食品通用行动水平如表 G.3 所列。

表 G.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
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。		
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。		
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。		