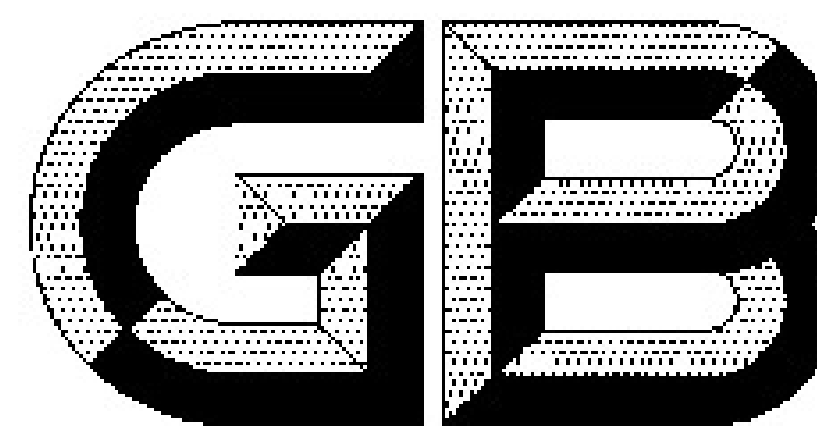




中华人民共和国国家标准

GB/T 41579—2022

核设施应急准备分类

Emergency preparedness categories for nuclear facilities

2022-07-11 发布

2023-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 应急准备的目标和任务 2

5 作为应急准备分类基础的危害评价 3

6 应急准备类型 3

7 不同应急准备类型的管理 4

 7.1 应急管理行动 4

 7.2 应急状态 4

 7.3 应急响应的启动 5

 7.4 缓解行动 5

 7.5 评价和预测 6

 7.6 防护行动和其他响应行动 7

 7.7 公众应急通知 7

 7.8 应急人员和应急援助人员的保护措施 8

 7.9 医学响应行动 8

 7.10 应急组织和人员配置 9

 7.11 应急信息发布和公众沟通 9

参考文献 10

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国核能标准化技术委员会(SAC/TC 58)提出并归口。

本文件起草单位：中国辐射防护研究院、国家核应急响应技术支持中心、中国核能电力股份有限公司、核工业标准化研究所。

本文件主要起草人：张建岗、杨亚鹏、李国强、苏建文、刘新建、韦红、王任泽、冯宗洋、贾林胜、徐潇潇、米争锋、董芳芳、潘建均、刘富贵。

核设施应急准备分类

1 范围

本文件规定了基于危害评价的核设施应急准备类型及其不同应急准备类型的管理要求。

本文件适用于应急准备期间,针对我国核设施和影响到我国的邻近国家核设施开展的核应急准备分类。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 18871—2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

应急援助人员 helper in emergency

愿意且自愿协助开展核与辐射应急响应的公众成员。

注:应急援助人员受到保护,并告知他们在协助开展核与辐射应急响应时存在受到辐射照射的危险。

3.2

防护行动 protective action

为了避免或减少在应急照射情况下可能接受剂量的行动。

注:应急照射情况是指由恶意行为、事故或其他意外事件所致的照射情况。这种照射情况需要立即采取行动,以避免或缓解不利后果。减少应急照射通过防护行动和其他响应行动实现。

3.3

预防性紧急防护行动 precautionary urgent protective action

在放射性物质释放或照射之前或之后不久,根据当时状况为避免或最大程度减小严重确定性效应风险采取的紧急防护行动。

3.4

紧急防护行动 urgent protective action

在核与辐射应急情况下迅速(通常在数小时至一天内)采取的防护行动,如有延误则将明显降低其有效性。

注:紧急防护行动包括碘甲状腺阻断、撤离、短期隐蔽、减少不慎摄入的行动、个人去污和可能受污染食品、牛奶或饮用水的食入预防。

3.5

早期防护行动 early protective action

在核与辐射应急情况下在最初几天乃至几周内可能采取并仍然有效的防护行动。

3.6

分级方法 **graded approach**

针对控制体系(例如监管体系或安全体系)实施的一个过程或一种方法,其控制措施和条件的严格程度尽实际可能与失控的可能性、可能后果和风险水平相匹配。

3.7

危害评价 **hazard assessment**

针对设施、活动或源的有关危害进行评估。

注:其范围可能在国家范围内或跨越国境,目的是确定:

- a) 可能需要采取防护行动和其他响应行动的事故和区域;
- b) 可能有效缓解这类事故后果的行动。

3.8

确定性效应 **deterministic effect**

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

注1:确定性效应如果是致命的、威胁到生命的,或是导致生活质量下降的永久性伤害,则被称为严重确定性效应。

注2:剂量阈值具有特定健康效应的特性,但在有限程度上可能还取决于受照个体的情况。

注3:确定性效应的实例包括红斑、造血系统损伤和急性辐射综合症。确定性效应还被称为“有害的组织反应”。

4 应急准备的目标和任务

4.1 尽一切努力防止事故发生和缓解事故后果。由设施引起的危害最为严重的后果来自核反应堆堆芯、核临界反应、放射性物质等的失控。因此,为确保事故发生率处于极低水平,应采取以下措施:

- a) 防止发生可能导致失控的失效或异常工况(包括安保失控);
- b) 防止已经发生的失效或异常工况的逐步升级;
- c) 防止放射性物质的失控。

4.2 应急准备的目标是:营运单位、地方、国家等具备有效应急响应的能力,建立的基础结构要素主要包括:

- a) 授权和责任;
- b) 管理体系;
- c) 组织和人员配置;
- d) 协调;
- e) 预案和程序;
- f) 工具、设备和设施;
- g) 培训、训练和演习。

4.3 应急准备的任务如下。

- a) 建立和维护协调一致的应急管理体系,目的是在发生应急时保护人员生命、健康和环境。应急管理体系的特点是:
 - 1) 体系设计应与危害评价结果相匹配,并能够对合理可预见的事故(包括极低概率事故)作出有效的应急响应;
 - 2) 体系尽实际可能与所有危害的应急管理体系融合。
- b) 制定与危害性质和大小相适应的应急预案和程序,并作好相应的应急准备。

- c) 在应急准备阶段,为防止核设施的失控或防止状态升级,应采取以下行动:
 - 1) 制定、维持和执行应急预案和程序文件,建立防止核设施失控的手段,以及失控后恢复控制的手段;
 - 2) 配置必要的设备、仪器仪表、物资和评价手段;
 - 3) 对工作人员进行应急培训和定期再培训,并针对应急预案和程序进行演练和演习。

5 作为应急准备分类基础的危害评价

5.1 营运单位应使用分级方法对核设施进行危害评价。危害评价的结果作为应急准备的基础。

5.2 危害评价的对象包括:

- a) 可能影响设施的事故,包括超设计基准事故;
- b) 核应急与常规事件联合发生的事件,这些常规事件可能造成更大范围的辐射影响,并可能减弱应急响应支持的能力,这类事件包括地震、火山爆发、热带气旋、恶劣天气、海啸、飞机坠毁或社会安全事件引起的应急等;
- c) 共因事件,以及设施间相互影响的事件;
- d) 可能影响国内区域的国境外核设施事故。

5.3 危害评价应包括鉴别可能存在失控危险源的设施和场所。

5.4 基于历史上发生的事故经验和核设施事故分析、概率安全评价等的结果,开展危害评价,包括超设计基准事故。危害评价应包含核安保威胁评价的结果,危害评价还应确定可能影响响应行动有效性的非辐射危害。

5.5 在危害评价中,应鉴别设施、场所、场内区域和场外区域,在可用信息有限并存在不确定性的情况下,可能需要采取以下行动:

- a) 采取预防性紧急防护行动,使预期剂量低于 GB 18871—2002 附录 E 中表 E1.1 中急性照射的剂量行动水平,避免或最大程度减小严重确定性效应;
- b) 采取紧急防护行动和其他响应行动,避免或最大程度减小严重确定性效应以及减小随机性效应的危险;
- c) 采取早期防护行动和其他响应行动;
- d) 采取其他应急响应行动,如较长期的医疗行动,以及旨在终止应急状态的响应行动;
- e) 实施对应急(响应)人员的保护。

5.6 应定期开展危害评价审查,目的是:

- a) 确定可能需要应急的所有设施、场所、场内区域和场外区域;
- b) 考虑国境内外危害的变化、核安保威胁评价的变化,从研究、运行和应急演习获得的经验教训以及技术发展。必要时,利用审查结果修订应急预案和程序。

6 应急准备类型

核设施应急准备分类,首先取决于设施的性质,其次,取决于设施所包含的放射性物质类型、数量以及潜在事故的危害(发生的概率和危害程度)。与危害对应的核设施应急准备类型分为 4 类(见表 1),这有利于开展应急准备与响应的正当性和最优化分析。应急准备的基础是危害评价,应急准备应与危害和潜在后果相匹配,是分级方法的具体应用。

表 1 核设施应急准备类型

类型	描述
第 1 类	如果发生可能导致场外严重确定性效应的场内事件 ^{a,b} (包括设计中没有考虑的事件 ^c), 为了实现应急响应目标并满足国家标准, 将需要采取预防性紧急防护行动、紧急防护行动或早期防护行动和其他响应行动
第 2 类	如果发生场内事件 ^{a,b} , 则可能导致场外公众接受辐射剂量, 为实现应急响应目标并满足国家标准, 将需要采取紧急防护行动或早期防护行动和其他响应行动。对于这类设施, 如果发生场内事故, 不会在场外导致严重确定性效应
第 3 类	如果发生场内事件 ^b , 则为了实现应急响应目标并满足国家标准, 可能需要在场内采取防护行动和其他响应行动。对于这类设施, 如果发生事故, 不需要在场外采取紧急防护行动或早期防护行动
第 4 类	我国处在另一邻近国家第 1 类和第 2 类设施应急计划区范围内的区域
^a 从场内向大气或水释放放射性物质的事故, 或外照射事件 (如屏蔽丧失或临界事件)。 ^b 包括核安保事件。 ^c 包括超设计基准事故, 并酌情包括超设计扩展工况。	

7 不同应急准备类型的管理

7.1 应急管理行动

不同应急准备类型可能需要开展的应急管理行动见表 2。

表 2 不同应急准备类型可能需要开展的应急管理行动

管理应急响应行动	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类
协调开展应急准备, 与常规应急和核安保事件应急准备相结合	√	√	√	√
应急管理体系考虑所有危害的综合处置, 安排建立统一的应急响应指挥和控制体系。指挥和控制体系保证能够有效协调厂内应急响应和厂外应急响应。明确应急响应指挥和应急响应行动决策的权限和责任	√	√	√	√
作出安排, 能获取和评价应急期间场外应急组织资源分配决策的信息	√	√	√	√
迅速实施和管理场内应急响应	√	√	√	—
场外与场内应急响应的协调	√	√	√	—
一个厂址多设施的应急安排	√	√	—	—
应急时, 核安保系统保持功能可用	√	√	√	—
国内外各场外应急组织之间应急响应和相互支持的协调	√	√	—	√
注: “√”表示需要采取行动, “—”表示不需要采取行动。				

7.2 应急状态

不同应急准备类型可能涉及的应急状态如表 3 所示。

表 3 不同应急准备类型可能的应急状态

应急状态	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类 ^a
总体应急(场外应急)	√	√	—	—
场区应急	√	√	√	—
厂房应急	√	√	√	—
应急待命	√	√	√	—
注：“√”表示涉及，“—”表示不涉及。				
^a 针对第 4 类,根据实际情况确定应急状态,可能有应急待命或场外应急。				

7.3 应急响应的启动

不同应急准备类型启动应急响应的安排如表 4 所示。

表 4 不同应急准备类型启动应急响应的安排

应急响应的启动	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类
联络点与负责决定和启动场外预防性紧急防护行动和紧急防护行动的主管部门进行即时通讯	√	√	—	√
根据新的信息对所宣布的应急状态进行适当调整	√	√	√	√
应急状态分级体系考虑所有假想紧急情况,包括极低概率事故引起的假想情况。分级准则包括应急行动水平,以及设施、场内和场外的其他可观测量和指标应作出准备,能够: a) 迅速确认紧急情况并对其进行分级; b) 分级后,迅速宣布应急等级,并启动场内应急响应; c) 通知相关应急联络点,并提供有关信息,以促进场外作出有效响应; d) 发出通知后,根据防护策略酌情启动场外应急响应	√	√	√	—
接到邻国应急通知后,迅速采取相应的紧急防护行动、早期防护行动和其他响应行动	—	—	—	√
注：“√”表示需要作出安排，“—”表示不需要作出安排。				

7.4 缓解行动

缓解行动的准备考虑影响应急响应的所有可能工况,包括设施工况、自然事件、人因事件或其他事件引起的影响场区内基础设施和周边其他设施的工况。这些准备包括运行人员对所有假想应急工况采取缓解行动时使用的应急管理程序和导则。考虑保持核安保系统的良好运行。不同应急准备类型的缓解行动如表 5 所示。

表 5 不同应急准备类型的缓解行动

缓解行动	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类
营运单位应迅速决定应急缓解行动,并实施	√	√	√	—
运行人员采取缓解行动,特别是: a) 防止紧急情况升级; b) 使设施恢复到安全稳定状态; c) 减小放射性释放或照射的可能性,以及减小放射性释放或照射的后果	√	√	√	—
根据危害评价和防护策略,在准备阶段评价和确定何时可能需要场外应急部门向现场提供援助	√	√	√	—
向运行人员提供技术援助	√	√	√	—
场内迅速从场外应急部门(如执法机构、医疗服务部门和消防部门)获得支持	√	√	√	—
注:“√”表示需要采取行动,“—”表示不需要采取行动。				

7.5 评价和预测

- 对第 1、2、3 类,在应急期间开展评价和预测的目的是:
- a) 决定运行人员将要采取的缓解行动;
 - b) 作为应急状态分级的依据;
 - c) 决定场内将要采取的防护行动和其他响应行动,包括对工作人员和应急人员的防护行动;
 - d) 决定场外将要采取的防护行动和其他响应行动;
 - e) 在适当情况下,确定可能在场内受到事故照射且需要就医的人员。
- 不同应急准备类型开展的评价和预测见表 6。

表 6 不同应急准备类型需要在应急期间开展的应急评价和预测

评价和预测	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类 ^a
在整个应急期间对危害程度及其可能的发展情况作出评价,以便能迅速确定、表征或预测新的危害及其程度,并对防护策略作出修订	√	√	√	—
迅速开展评价和预测,包括: a) 设施的异常工况; b) 辐射照射、放射性释放以及其他有害物质的释放; c) 场内和场外的放射性状况; d) 对工作人员、应急人员、公众、应急援助人员等的照射或潜在照射	√	√	√	—
为了采取防护行动和其他响应行动,预先制定操作准则,包括现场状况、应急行动水平、操作干预水平等	√	√	√	—
注:“√”表示需要开展应急评价和预测,“—”表示不需要开展应急评价和预测。				
^a 针对第 4 类,只涉及对我国公众和环境影响的评价和预测。				

7.6 防护行动和其他响应行动

不同应急准备类型可能开展的防护行动和其他响应行动如表 7 所示。

表 7 不同应急准备类型可能开展的公众防护行动和其他响应行动

公众防护行动和其他响应行动的准备	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类
应作出准备,以便及时采取挽救人员生命或防止严重伤害的行动,包括对最初响应人员提供急救、运送受污染人员等	√	√	√	—
在烟羽应急计划区内区开展应急响应行动的准备	√	—	—	√
在烟羽应急计划区外区开展应急响应行动的准备	√	√	—	√
在食入应急计划区开展相应应急响应行动	√	√	—	—
营运单位应作出准备,确保应急情况下场内所有人员的防护和安全,包括: a) 向场内所有人员通知场内发生的紧急情况; b) 场内所有人员立即采取相应行动; c) 清点场内人员,并查找下落不明的人员; d) 立即展开急救; e) 采取紧急防护行动。 并提供: a) 备有持续辐射监测的适当集结点; b) 适当的撤离路线; c) 适用且可靠的报警系统和手段	√	√	√	—
受污染人员或受过量照射人员的管理,包括急救、剂量估算、医疗转运和初始医治	√	√	√	—
注:“√”表示需要采取行动,“—”表示不需要采取行动。				

7.7 公众应急通知

不同应急准备类型对应的公众应急通知如表 8 所示。

表 8 不同应急准备类型对应的公众应急通知

公众应急报警	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类
在设施运行前和设施整个寿期内,向应急计划区内常住人员、流动人员、特殊人员和特殊设施提供应急信息,包括:核设施应急的可能性;危害的性质;通知的方式;可能采取的应急行动	√	√	—	√
应作出安排在应急时向公众提供信息和指令,确定和查找可能受到事件影响而且需要采取响应行动的人员,如去污、医学检查或健康筛查	—	—	√	—
如果邻近国家发生跨越国境的紧急情况,迅速向应急计划区范围内的我国公民提供信息和建议	√	√	—	√
注:“√”表示需要采取行动,“—”表示不需要采取行动。				

7.8 应急人员和应急援助人员的保护措施

应急人员和应急援助人员的保护措施如表 9 所示。

表 9 不同应急准备类型的应急人员和应急援助人员的保护措施

应急人员和应急帮助人员的保护措施	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类 ^a
应急人员应预先确定,并能胜任预期任务;对应急人员进行健康监测	√	√	√	√
负责保护应急人员和应急援助人员的应急组织应制定措施,在应急时把未预先指定的应急人员纳入应急管理	√	√	√	√
营运单位和场外应急组织应确定应急人员可能面临的厂内和厂外预期危害状况	√	√	√	√
营运单位和场外应急组织应作出对应急人员的保护准备,至少包括: a) 对预先指定为应急人员的人员进行培训; b) 对未预先指定的应急人员和应急援助人员在执行任务前向其提供即时培训; c) 管理、控制和记录受照剂量; d) 提供适当的专业防护设备和监测设备; e) 在可能出现放射性碘引起照射的情况下,提供碘甲状腺阻断措施; f) 提供任务相关信息,并获得同意; g) 酌情开展医学检查、较长期医疗行动和心理咨询	√	√	√	√
营运单位和场外响应组织应采用措施,尽量减少应急人员和应急援助人员在应急响应中受到的照射,并优化防护措施	√	√	√	√
按照 GB 18871—2002 要求对应急人员实施剂量控制和管理	√	√	√	√
注:“√”表示需要采取行动。				
^a 针对第 4 类,只涉及场外应急组织的应急人员和应急援助人员。				

7.9 医学响应行动

不同应急准备类型的医学响应行动如表 10 所示。

表 10 不同应急准备类型的医学响应行动

医学响应行动	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类
为应急中受到影响的人员提供适当的医学筛查和伤员鉴别分类、医疗救治和较长期医疗行动	√	√	√	√
受污染人员或受过量照射人员的管理,包括急救、剂量估算、医疗转运和初始医治	√	√	√	—
注:“√”表示需要采取行动,“—”表示不需要采取行动。				

7.10 应急组织和人员配置

不同应急准备类型的应急组织和人员配置要求如表 11 所示。

表 11 不同应急准备类型的应急组织和人员配置要求

应急人员	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类
建立应急组织体系和应急组织间的接口关系	√	√	√	√
营运单位和应急组织的应急响应职责应在应急预案和程序中明确	√	√	√	√
执行缓解行动、防护行动、其他响应行动等的各个岗位,配备充足的、胜任并适合其预期任务的应急人员	√	√	√	√
针对多设施厂址,如果有多个设施同时处于应急工况,则应针对所有设施的应急响应,配置适当数量的合格应急人员	√	√	—	—
注:“√”表示需要采取行动,“—”表示不需要采取行动。				

7.11 应急信息发布和公众沟通

应急期间的信息发布和公众沟通如表 12 所示。

表 12 不同应急准备类型的应急信息发布和公众沟通

应急期间的公众沟通	第 1 类	第 2 类	第 3 类	第 4 类
在应急情况下及时向公众发布准确、真实和适当的信息。考虑核安保事件应急情况下对敏感信息的保护	√	√	√	√
各发布信息的部门向公众提供的信息应协调一致,并考虑应急情况的演变性	√	√	√	√
应急情况下应以通俗易懂的语言向公众提供信息	√	√	√	√
在应急情况下,尽可能消除误解、谣言和错误信息的传播	√	√	√	√
注:“√”表示需要采取行动。				

参 考 文 献

[1] EC,FAO,IAEA,ILO,OECD/NEA,PHAO,UNEP,WHO. Radiation Protection and Safety of Radiation Sources;International Basic Safety Standards. No. GSR Part 3,Vienna;IAEA,2014.

[2] FAO, IAEA, ICAO, ILO, IMO, INTERPOL, OECD/NEA, PAHO, CTBTO, UNEP, OCHA,WHO,WMO,Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency,IAEA Safety Standards for protecting people and the environment. No. GSR Part 7,IAEA,Vienna (2015).

[3] IAEA. Actions to Protect the Public in an Emergency due to Severe Conditions at a Light Water Reactor. EPR-NPP PUBLIC PROTECTIVE ACTIONS. 2013.
