

附件

重水堆核电厂运行事件判定准则

4.1 报告准则

在核电厂试验和运行期间，发生下列各类事件时，营运单位应该向国家核安全局和所在地区监督站报告。

4.1.1 违反核电厂技术规格书的事件

4.1.1.1 核电厂技术规格书要求的停堆事件

核电厂机组运行时，必须满足核电厂技术规格书规定的运行限制条件。如果偏离核电厂技术规格书规定的运行限制条件，或者某个安全重要系统或设备不能使用或运行参数达不到规定值，并在规定的时间内不能恢复正常而导致停堆，应该向国家核安全局报告。例如，机组运行时，一台汽动辅助给水泵不能使用，按核电厂技术规格书的规定，必须在 24 小时内将其恢复正常；或者一台柴油机带动的辅助给水泵不能运行，按核电厂技术规格书的规定，必须在 72 小时内将其恢复正常。如果在上述规定的时间内尚未恢复正常而导致停堆，这样的停堆事件就应该报告。停堆包括热备用、热停堆、中间停堆和冷停堆。

4.1.1.2 违反技术规格书的运行事件。

这类事件包括：

- (1) 运行参数超过安全限值；
- (2) 监督试验或监测周期超过规定的期限；

(3) 出现了技术规格书中不允许出现的运行工况等。

监督试验是指核电机组运行期间所进行的定期试验，它是为了验证安全有关的构筑物、系统或部件是否能继续执行其功能或者是在执行其功能的备用状态。如果两次监督试验或监测之间的间隔时间超过核电厂技术规格书允许的限值，应该报告。核电机组在运行时出现了核电厂技术规格书中禁止的运行工况，例如，在某种停堆工况下，应该维持两台停堆冷却泵处在运行状态，由于某种原因只有一台泵在运行，从而导致堆芯和主回路温度偏高。

4.1.2 导致核电厂安全屏障或重要设备的性能受到严重损害或出现下列工况的事件

- (1) 明显危害安全的没有分析过的工况；
- (2) 超出核电厂设计基准的工况；
- (3) 在核电厂运行规程或应急规程中没有考虑过的工况。

“核电厂安全屏障或重要设备的性能受到严重损害的事件”是指这些设备出现故障或不能执行其功能或它们的机械或化学性能受到严重损伤，降低其对 3 类或 4 类工况的承受能力。这类事件的事例有：(1) 堆芯或贮存水池内燃料包壳破损率超过允许范围；(2) 一回路的放射性超过规定限值；(3) 压力壳或一回路的其他重要设备（蒸汽发生器、主泵、稳压器、安全阀和卸压阀）出故障和主管道破损；(4) 主冷却剂系统的焊缝或材料有重大缺陷；(5) 在试验或运行期间，卸压阀或安全阀丧失操作能力或可用的数量不足；(6) 安全壳泄漏超过规定限值。

“可能导致明显危害安全的没有分析过的工况，超出核电厂设

计基准的工况或在核电厂规程或应急规程中没有考虑的工况的事件”主要是指一些对核电机组安全运行有全局性影响的事件，而不仅是个别运行参数的偏离或个别零件出故障。这类事件的事例有：

(1) 堆芯传热管道内出现过量的汽泡，妨碍从燃料元件内导出热量，特别是在自然循环条件下，导致传热效率急剧下降，并可能引起元件或堆熔化；

(2) 测量信号管路内出现汽泡，使仪表误显示，从而可能引起严重后果；

(3) 在试验监督中，一个单一故障或人的误操作导致多台设备中断运行；

(4) 在例行检查时发现高能管道的支撑构件的螺丝松动。

4.1.3 对核电厂安全有现实威胁或明显妨碍核电厂值班人员完成安全运行的自然事件和其他外部事件

核电厂附近发生这类事件时，将直接威胁核电厂的安全，并使核电厂值班人员难以继续维持反应堆的安全运行或按规定程序停堆或保持安全停堆状态。这类事件的事例有：雪崩、地震、洪水、雾、湖水或河水高水位或低水位、高温、高潮位、滑坡、雷电、地面沉降或塌陷、龙卷风、海啸及潮涌、地面隆起、火山爆发、飞机撞击、化学物质释放、森林火灾、工业或军事设施事故、蓄水或挡水工程事故、地面交通工具爆炸或撞击、有毒气体释放和使用爆炸物等。但是，这类事件对核电厂安全的威胁是否具有现实性，需要分析判断，然后再决定是否应该报告。

其他外部事件主要指来自核电厂外部的某些人为事件，例如，

经过核实的可能影响核电厂安全的敌意举动或有这种企图的行为。

4.1.4 导致专设安全设施和反应堆保护系统自动或手动触发的事件（预先安排的这类试验，以及反应堆处于保证停堆状况时因干扰信号引起停堆系统触发的事件除外）

专设安全系统和反应堆保护系统在需要时应能及时地正确投入运行。应该尽可能避免这些设施或系统误启动。尤其是安全注入系统和紧急停堆系统，因为它们突然投入运行后，将使燃料包壳和一回路设备出现剧烈的温度和压力瞬变过程，使其机械性能受到严重损伤，从而对核电机组的安全运行产生潜在的不利影响。因此，出现这类触发事件时应该报告。如果在一个事件过程中，为了缓解事件的后果，自动或手动触发反应堆保护系统或专设安全设施将不单独作为一个事件提交报告。

反应堆处于保证停堆状态时因干扰信号引起停堆系统触发的事件包括：在启动仪表系统所在区域使用电气设备，如吸尘器、电焊机、切割机、对讲机，反应堆厂房内设备启动等引起的电磁信号导致停堆系统触发的事件。

4.1.5 任何可能妨碍构筑物或系统实现下列安全功能的事件

- （1）停堆和保持安全停堆状态；
- （2）排出堆芯余热；
- （3）控制放射性物质释放；
- （4）缓解事故后果。

这里不包括在同一个系统中冗余或备用设备能够完成所要求功能而个别部件出故障。

这里包括任何可能妨碍安全系统正确执行安全功能的事件，而不管这些事件是在什么时候发生或发现的，或当时是否需要该系统完成相应的功能，也不管其他系统是否可以完成同样的安全功能。

“可能妨碍安全系统正确执行安全功能的事件”是指在启用有隐患的安全系统之前发现并排除了故障或采取了纠正措施，从而没有造成实际后果。这类事件的事例包括下列系统所发生的故障：反应堆保护系统或紧急停堆系统、专设安全设施、专设安全设施触发系统、事故监测系统、反应堆冷却剂系统、卸压阀或安全阀、设备冷却水系统、应急供水系统（重要负荷公用系统）、最终热阱系统、交流和直流应急供电系统等。在同一个系统中冗余的或备用设备能完成所要求的安全功能时，个别部件出故障不在此例。例如，两台泵各开到额定容量的 50%完成某一功能，如果其中一台因故停运，则另一台可以开到额定容量的 100%完成同样的功能。

妨碍这些构筑物或系统实现其安全功能的原因可能是一个或多个人的失误、设备故障、设计、分析、制造和安装不正确或程序（如监测、维修、鉴定、质保、等程序）错误。

4.1.6 导致多个独立的具有下列功能的系统、序列或通道同时失效的共因事件

- (1) 停堆和保持安全停堆状态；
- (2) 排出堆芯余热；
- (3) 控制放射性物质释放；
- (4) 缓解事故后果。

这里包括由同一原因引起的多个独立的安全重要系统、序列或

通道同时失效的并发故障或断发故障的事件。出现这类事件的原因可能是由于相应系统或部件所处的环境相同，使得对诸如火灾、洪水、高温或放射性物质释放这类影响不能隔离；或者是由于在这些系统或部件之间原来就存在相互影响的因素；或者是由于这些系统或部件的设计、制造、安装、运行或维修过程中类似的失误。这类共因事件对核电厂的安全具有更大的危险性，因而要给予特别注意。

4.1.7 放射性释放失去控制的事件

4.1.7.1 对工作人员和电厂附近公众成员造成的有效剂量当量超过国家标准规定的限值；

4.1.7.2 在非限制区，空气中气载放射性物质在一小时内平均浓度超过国家标准规定的导出空气浓度（DAC）限值的两倍；

4.1.7.3 在非限制区，饮用水中所含放射性核素，除氡和溶解的惰性气体外，在一小时内平均浓度超过国家规定的导出食入（DIC）限值的两倍；

4.1.7.4 放射性物质贮存及放射性废物的排放管理违反了国家标准或有关部门的相应规定。

这类事件的事例有：

（1）在一次事件中，工作人员个人所受到的有效剂量当量超过了 50mSv；

（2）在非限制区内，公众成员在一个日历年内受到的有效剂量当量超过 5 mSv；

（3）导致人员伤亡或需要送医院治疗的核起因事件；

(4) 放射性物质包装不合格或不密封，以致表面剂量超过规定值或有放射性物质泄漏；

(5) 放射性物质在限制区或非限制区内丢失，并可能危害公众的健康；

(6) 放射性器材被盗或遭破坏等重大事故；

(7) 意外放射性释放；

(8) 意外临界。

4.1.8 对核电厂安全有现实威胁或明显妨碍值班人员安全运行的内部事件

在核电厂出现这类异常事件时，例如火灾，可能需要值班人员撤离或不能进入安全有关系统或设备的场所，从而妨碍安全运行，这类事件应该报告。这类事件的事例还包括化学物质、有毒气体和放射性物质释放以及使用爆炸物等。

4.1.9 其他事件

4.1.9.1 一次事件中重水损失超过 100Kg；

4.1.9.2 主热传输系统与应急堆芯冷却系统之间的隔离阀失效或误操作，导致堆芯冷却剂流量被旁通的事件；

4.1.9.3 装换料错误事件。这类事件包括在装换料过程中将燃料棒束装入错误的燃料通道，或装入燃料通道的燃料棒束富集度不正确，或燃料通道换料方式错误；

4.1.9.4 上述各类所不包括的，由国家核安全局或营运单位根据事件的性质及其后果确定为对安全有影响的重大事件以及公众普遍关注的事件。