

附件 1

核动力厂调试和运行安全规定 (征求意见稿)

国家核安全局

2021 年 11 月

1 引言

1.1 目的

为实现核动力厂的安全运行，防止或减轻可能危及安全的事件后果，本规定提出了核动力厂调试和运行应当满足的基本安全要求。

1.2 范围

1.2.1 本规定的内容只涉及核动力厂调试、运行和退役准备等方面的核安全问题，不涉及不影响核安全的工业安全和由核动力厂运行所引起的非放射性影响。

1.2.2 本规定中的核动力厂是指采用水冷反应堆的陆上固定式核动力厂，其他类型反应堆的调试和运行可参照本规定执行。

2 核动力厂营运单位

2.1 总的要求

2.1.1 营运单位对核安全负全面责任。这一责任应当涵盖与调试和运行直接和间接相关的一切活动，包括营运单位本身对核动力厂的调试和运行活动，以及营运单位对核动力厂所有其他相关方，如设计单位、制造单位、建造单位、供应商及其他承包商所从事与核安全相关活动的管理。

2.1.2 营运单位应当建立并以文件确定运行组织机构，以确保履行实现核动力厂安全运行的职能。核动力厂营运单位的运行组织机构应当适合核动力厂安全运行管理的特点。

2.1.3 营运单位应当系统地审查运行组织机构的变动，并将安全重要的变动提交给国家核安全局审查。

2.1.4 营运单位运行组织机构应当具备如下管理职能：

(1) 决策职能，包括：

- a) 确定管理目标；
- b) 制定核安全文化和质量保证政策；
- c) 分配财力、物力和人力资源，确保核安全相关活动有效开展；
- d) 批准各类核安全活动管理大纲并确保其实施；
- e) 明确人员职责并授予职权；
- f) 制定员工能胜任工作的政策并实施培训，以使其能够胜任其工作；
- g) 根据在实现管理目标的过程中取得的绩效，制定必要的变更计划。

(2) 运行职能，包括在运行状态和事故工况下为核动力厂安全运行作出管理决策和采取行动。

(3) 支持职能，包括从厂内外组织获得为履行运行职能所需的技术与行政管理服务和设施，建立联络渠道，以确保传递信息、专门知识和经验以及响应安全问题的能力。如拥有多台机组，应当统筹安排厂址共用的安全相关资源。提供公共咨询和沟通渠道，并对核动力厂相关信息进行公开。

(4) 审查职能，包括监测和评价运行职能和支持职能的履行情况。监测的目的在于验证是否符合核动力厂安全运行的规定目标，尽早发现偏离、缺陷和设备故障，并为及时采取纠正措施及进行改进提供信息。审查职能还包括对营运单位的整个安全绩效进行审查，以便评价安全管理的有效性和确定改进的可能性。

2.1.5 营运单位应当提供培育和改进核安全文化的手段，营造良

好的核安全文化氛围，使核安全文化体现在组织和员工的价值观、行为举止、工作态度之中，从而确保核动力厂调试和运行的安全。应当通过建立和增强全体人员良好的安全意识和行为，来培育和保持强有力的核安全文化，完成与核安全相关活动。

2.1.6 营运单位应当根据已制定的程序进行可能影响安全的所有活动。

2.1.7 营运单位应当明文规定岗位职责、授权级别和内、外联络渠道，以确保核动力厂在所有运行状态下安全运行、减轻事故后果以及对应急状态作出正确响应。

2.1.8 营运单位应当配备充足的合格的管理人员和专业技术人员，关键岗位人员应当有资格、并经授权。他们应当具有高度的安全意识，并充分掌握有关安全的技术和管理要求。对待安全的态度应当是工作人员业绩评价、聘用和晋升管理人员的标准之一。

2.1.9 营运单位应当明文规定直接从事运行和支持性工作的人员配备，应当使用包含人力资源配置和关键岗位职责的职能组织图表来说明核动力厂自身职能或依靠外部机构完成的职能。

2.1.10 营运单位应当确保可能影响安全的所有活动由具备资格且经授权的人员来完成，实施这些活动应当由营运单位批准并进行有效地控制和监管。

2.1.11 营运单位应当定期审查核动力厂的安全运行状况，并根据审查结果采取纠正措施。

2.1.12 营运单位应当制定和执行核动力厂配置管理制度，确保设计要求、实际配置和核动力厂文件之间的一致性。该制度应当确保对

核动力厂安全重要物项所作的修改能被适当地识别、筛选、设计、审批、实施、评价和记录。

2.1.13 营运单位应当建立核动力厂配置状态的风险管理体系，在核动力厂因为设备失效、维修、试验等导致配置状态发生改变时能够进行快速有效的风险评价，并采取相适应的风险管理措施。

2.1.14 营运单位在使用风险指引型综合决策技术方法对安全基准进行变更时，应当评价概率安全分析模型的技术适当性，应当确保所使用模型的详细程度和数据能够支持其决策和变更，并对不确定性进行评估和处理。

2.1.15 营运单位及其他与核动力厂调试和运行活动有关的组织和人员应当遵守核动力厂质量保证有关规定的要求。

2.2 运行经验反馈

2.2.1 营运单位应当建立经验反馈体系，应当定期或不定期地通过自我评估或同行评估等方式对经验反馈体系的有效性进行评价。

2.2.2 营运单位应当系统地评价核动力厂的运行经验和教训。营运单位应当调查和配合国家核安全局调查安全重要的异常事件以确定其直接原因和根本原因。营运单位的调查应当提出明确的建议，应当针对异常事件的直接原因和根本原因及时采取纠正行动，预防事件重复发生。营运单位应当确保这些评价及调查所得的信息及时反馈给核动力厂工作人员。

2.2.3 营运单位应当获得并评价其他核动力厂的运行经验和教训，采取自查或改进行动。营运单位还应当考虑其他工业的相关经验教训。

2.2.4 营运单位应当与国内和国际相关机构和单位进行经验交流及信息共享，特别对于同类核动力厂的经验反馈交流和信息共享。

2.2.5 营运单位应当研究运行经验，以发现不利于安全的先兆或趋势，并采取纠正行动。

2.2.6 营运单位应当授权富有经验并掌握相关领域知识技能的人员从事运行经验反馈评价工作，并对这些人员进行培训，以使其具有足够的业务熟练程度。

2.2.7 营运单位应当要求所有工作人员及时报告核动力厂发生的所有事件，并鼓励报告“与核动力厂安全相关的作为实际事件后果本来可能发生，但由于核动力厂当时的条件而实际没有发生的潜在重要事件”。

2.2.8 营运单位应当与有关单位（制造单位、研究单位、设计单位）保持联系，以向其反馈运行经验的信息，获得与处理设备故障或异常事件有关的建议。

2.2.9 营运单位应当收集和保存运行经验的数据，用作核动力厂老化管理、概率安全分析、核动力厂配置风险管理、维修有效性评价和定期安全评价等的输入数据。

2.3 实物保护

2.3.1 营运单位应当采取预防措施来防止蓄意的或未经授权的可能危害安全的行动。

2.3.2 营运单位应当采取实物保护措施，以预防、探测和阻止非授权进入、闯入、偷窃、攻击以及内部或外部对安全重要物项及核材料的破坏。

2.3.3 营运单位应当制定和实施计划和程序，为厂区提供足够保卫和实物保护。

2.3.4 营运单位应当定期开展实物保护系统有效性评估及突发事件处置演练，以确保实物保护措施有效。

2.4 防火安全

2.4.1 营运单位应当定期更新防火安全状态相关文件，并据此作出必要的防火安排变更。防火安排应当涵盖为核动力厂安全所需构筑物、系统和设备提供防火保护的火灾预防、火灾自动报警和灭火、防止火灾蔓延、降低火灾后果等方面，至少包括：

- (1) 应用纵深防御理念；
- (2) 评价核动力厂的修改对防火的影响；
- (3) 对可燃物和点燃源的控制；
- (4) 防火措施的检查、维修和试验；
- (5) 保障人工防火能力；
- (6) 对核动力厂工作人员进行防火安全培训。

2.4.2 营运单位在制定灭火预案时，应当特别注意火灾叠加发生放射性物质释放危险的情况，制定关于灭火人员辐射防护和控制向环境排放的技术和管理措施。

2.4.3 营运单位应当保留影响火灾危害性分析的相关资料和数据，定期进行火灾危害分析的更新与审查，以确保防火措施的有效性。

2.4.4 营运单位应当配备适当设备和人员，以便与防火相关的所有外部服务部门有效协调和合作。营运单位应当定期组织开展防火训练和演习，以评估防火响应能力的有效性。

2.5 应急准备和响应

2.5.1 营运单位应当针对特定的核动力厂厂址制定并落实场内核事故应急预案，根据应急演习实践和经验反馈定期审查其有效性并修改升版。

2.5.2 应急响应涉及到处理事故以保证反应性控制、排出堆芯余热、包容放射性等基本安全功能、发生事故时减轻事故后果的能力、保护场区人员及公众的健康的能力以及保护环境的能力。应急响应应当包括下列安排：迅速判明应急状态；及时通知应急响应人员并根据应急状态向场区人员发出报警信号；评估事故的进展、后果及现场需要采取的防护措施；向国家核安全局提供必要的信息，包括及时报告和按要求提供后续信息。

2.5.3 营运单位的应急预案应当包括由营运单位实施或负责的各项活动。应急预案应当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。

2.5.4 营运单位应当建立必要的应急组织并规定其应急职责。

2.5.5 营运单位应当对场区人员进行有效的应急培训，以确保其具备完成特定应急任务，履行应急响应职责所需的专业知识、技能和态度。

2.5.6 核燃料运到场区前，营运单位应当作出适当的应急安排，在核动力厂获得运行许可证前应当确保完成全部应急准备工作。

2.5.7 在核动力厂获得运行许可证前，营运单位应当进行应急演习以检验应急预案的有效性。此后，应当定期进行应急演习。

2.5.8 营运单位应当有措施将在应急时要采取的行动通知场区内的所有人员。营运单位应当确保应急状态时需要使用的仪器、工具、设备、物资、文件和通讯系统得到妥善保管和维护，使之处于随时可用状态，并且不至于受到事故影响或因事故影响导致失效。

3 人员的资格和培训

3.1 培训的总体要求

3.1.1 营运单位应当对人员资格负责并以必要的资源和设施支持培训部门。各级管理者应当对其下属人员的岗位胜任力负责，在决定培训的必要性和保证培训内容考虑运行经验方面，他们应当提出建议。各级管理者和值班长应当确保给下属人员安排的工作不会妨碍培训大纲的有效实施。

3.1.2 营运单位应当根据工作任务及职责，制定各类人员相应的初始培训和再培训大纲，应当制定评价和改进培训大纲的管理程序。培训大纲的内容应当是系统的。培训大纲应当促进受培训人员注意安全问题。培训大纲应当规定对运行人员进行定期考核及定期再培训。

3.1.3 营运单位应当确保培训教员在其负责的范围中具有相应的技术能力和必要的教学技能。

3.1.4 营运单位应当为课堂培训和单独学习提供适当的设施。营运单位应当提供合适的培训教材，以促进受培训人员了解核动力厂及其系统。营运单位应当制定及时改进和更新培训设施和培训教材的制度，以确保培训设施和教材能准确地反映核动力厂的状况。

3.1.5 营运单位应当使用有代表性的模拟装置来进行培训。营运单位应当确保模拟机培训把运行状态和事故工况的培训结合起来。

3.1.6 营运单位应当制定管理程序来确保本核动力厂以及其他核动力厂的有关运行事件的经验已经纳入培训大纲中。此管理程序应当确保培训是针对事件的根本原因和纠正行动的确定与实施，以防止事件再次发生。

3.2 执行能影响安全活动的人员的资格和培训

3.2.1 营运单位应当规定执行安全相关任务的人员的资格和经验要求。营运单位应当挑选合格的人员并给予必要的培训和指导，使他们能在核动力厂各种运行状态和事故工况下按照规程正确地履行职责。

3.2.2 营运单位应当制定和实施员工健康制度，对从事影响安全的工作的所有人员应当在任用时和定期在工作中进行健康检查，以确保员工的身体状况和心理状况能够胜任工作。

3.2.3 营运单位对人员的培训应当强调在核动力厂运行中安全第一的原则。应当充分利用调试活动的有利条件，为核动力厂人员提供进一步的培训，使其获得直接经验。

3.2.4 营运单位应当确保所有要执行安全相关任务的人员充分了解核动力厂及其安全设施并具有相关能力（例如监督管理能力），以正确地执行其任务并高度关注安全。

3.2.5 营运单位应当确保对运行负有直接责任的运行人员接受运行限值和条件方面的培训并熟练掌握。

3.2.6 营运单位应当确保实施事故管理相关人员接受必要的培训并熟练掌握。

3.2.7 营运单位应当确保执行安全相关任务的外部人员的资格和

培训，适合其应履行的职责。

4 核动力厂调试

4.1 调试大纲

4.1.1 营运单位应当制定和实施调试大纲，以验证建成的核动力厂满足设计要求和安全要求，能够在运行限值和条件范围内运行。

4.1.2 调试大纲应当包括验证工作所必需的全部安全相关试验。调试大纲应当详细规定调试工作主要原则、调试组织方式、调试主要阶段划分、调试各具体试验实施的阶段、试验目的和验收准则、装料后与正常运行限值与条件不一致的特殊调试工作等内容，应当明确试验的逻辑顺序，应当确保不得进行可能使核动力厂进入没有设计分析过的工况的试验。应当收集和保存系统及设备的基准数据，以有利于确保核动力厂的安全和后续的安全评价。

4.1.3 当调试活动分阶段实施时，营运单位应当确保在完成对前阶段调试试验结果的评价和监查，并确认调试结果评价满足了全部核安全管理要求之后，才允许进行下一阶段的调试试验工作。

4.1.4 调试大纲应当明确规定调试组织机构及其在调试过程中的职责，应当明确规定和正确管理在调试中涉及的组织之间的接口关系，应当明确规定构筑物、系统、设备从建造单位向调试部门的调试移交和从调试部门向生产部门的生产移交的管理制度。

4.1.5 营运单位应当验证规程以确保其技术上的正确性，并且确认其在安装的控制设备和控制系统上的可使用性。应当尽可能在首次装料前进行验证和确认工作，并在首次装料后的调试阶段继续进行此项工作。

4.2 调试活动

4.2.1 营运单位应当在调试阶段制定和实施管理程序，以确保在实施调试大纲的过程中调试试验的目标得以正确实现。这些程序应当可沿用至运行阶段。

4.2.2 营运单位应当确保运行人员参与调试过程。运行人员和技术人员对调试过程的参与应当达到确保为运行阶段做好准备所需的程度。

4.2.3 在核动力厂调试和运行阶段，营运单位应当对核动力厂进行监测和维护，以保护核动力厂设备和支持调试工作，并始终保持核动力厂与安全分析报告的一致性。从核动力厂每个系统初始通电和运行开始，就应当保存运行和维修记录。

4.2.4 为了确认核动力厂已准备好堆芯首次装料，营运单位应当预先在安全分析报告和核安全管理要求的基础上明文规定首次装料前的系统、设备、文件和人员先决条件。

4.2.5 营运单位应当在首次装料前完成必需的全部试验并认可试验结果，且获得国家核安全局颁发的运行许可证。

4.2.6 只有在完成必需的全部试验，并且试验结果获得营运单位和国家核安全局两者的认可后，才允许反应堆临界及初始功率提升。

5 核动力厂运行

5.1 运行限值和条件

5.1.1 为确保核动力厂运行符合设计要求，营运单位应当制定包括技术和管理两个方面的运行限值和条件。运行限值和条件应当反映最终设计。运行限值和条件应当包括对各种运行状态的要求。运行限

值和条件还应当包括运行人员应当采取的行动和应当遵守的限制。包含运行限值和条件的有关文件都应当在控制室配备以便控制室人员使用。

5.1.2 运行限值和条件是运行核动力厂的重要依据，核动力厂营运单位应当遵守运行限值和条件。

5.1.3 运行限值和条件可以分为以下几类：

- (1) 安全限值；
- (2) 安全系统整定值；
- (3) 正常运行的限值和条件；
- (4) 监督要求；
- (5) 偏离上述运行限值和条件时的行动。

5.1.4 运行限值和条件应当具有如下目标：

- (1) 防止发生可能导致事故工况的状态；
- (2) 如果发生这种事故工况，则减轻其后果。

5.1.5 营运单位应当制定和实施监督计划，以保证遵守运行限值和条件，还应当评价监督结果并存档。

5.1.6 运行限值和条件应当基于安全分析报告中对特定核动力厂及其环境的安全分析和评价，并符合设计中所作的规定。每一项运行限值和条件的采用依据应当有书面说明。

5.1.7 营运单位应当根据调试期间的试验结果对运行限值和条件作必要的修改。

5.1.8 在运行许可证有效期内，营运单位应当根据经验的积累、技术和安全的发展以及核动力厂的变更对运行限值和条件作必要的修

改。

5.1.9 在国家核安全局提出要求，或者营运单位认为必要时，应当对运行限值和条件进行修改。

5.1.10 在发生异常事件后，营运单位应当将核动力厂置于安全状态。在核动力厂运行偏离一项或几项规定的运行限值和条件时，营运单位应当立即采取适当的纠正措施，应当对上述偏离和纠正措施进行审查和评价。

5.1.11 营运单位应当制定管理程序以确保用文件记录下偏离运行限值和条件的情况，还应当确保采取适当的响应行动。

5.2 运行规程

5.2.1 营运单位应当制定用于规范制定、完善、验证、验收、修改、定期升版和注销运行规程的管理程序。

5.2.2 运行规程的详细程度应当与该运行规程的目标相一致。在运行规程中提供的指导应当清晰、简洁，并尽可能是已验证和确认为有效的。在控制室和其他必要的运行设施的运行规程和参考材料应当有清楚的标识并容易获得。

5.2.3 营运单位应当制定正常运行规程，以确保核动力厂运行在运行限值和条件之内。

5.2.4 营运单位应当制定适用于预计运行事件和设计基准事故的规程，以及用于管理比设计基准事故更严重的事实的规程和指南。

5.2.5 营运单位应当明文规定控制室操纵员和为了安全而指导反应堆停堆的人员的责任和权力。同样，也应当明文规定在导致停堆的异常事件后或为了维修而停堆很长时间后重新启动反应堆的人员责任

和权力。

5.2.6 营运单位应当确保核动力厂运行人员能够熟悉和操作所有运行状态下的核动力厂系统和设备。只有指定的有资格且被授权的运行人员才能控制或指挥核动力厂运行状态的任何改变。其他人绝不允许干涉运行人员作出有关安全的决定。

5.2.7 营运单位应当制定管理措施，以确保核动力厂的全部工作是以符合安全运行要求的方式计划和执行的。

5.2.8 营运单位应当确保口头指令明确易懂。

5.2.9 营运单位应当明文规定运行人员发现核动力厂系统或设备的状态或条件不符合运行规程的情况时有关人员的职责和联络渠道。

5.2.10 如果需要进行非常规运行、试验或实验，营运单位应当进行安全评价。营运单位应当编制专项运行规程，确定专门的运行限值和条件。如果在非常规运行期间违反任何专门的运行限值或条件，营运单位应当立即采取纠正措施，并对该事件进行审查。

5.3 控制室和控制设备

5.3.1 营运单位应当确保控制室和控制设备保持在可用状态，保持控制室的可居留性和良好状态。

5.3.2 营运单位应当确保辅助控制室以及主控室外的其他所有安全相关的操作面板保持在可用状态，并定期确认。

5.3.3 营运单位应当把控制室的报警装置作为安全重要物项进行管理。营运单位应当制定操纵员管理报警响应活动的程序。

5.4 化学控制

5.4.1 营运单位应当制定并实施化学和放射化学控制的大纲或程

序，大纲和程序应当提供化学和放射化学方面的必要信息，以确保：

- (1) 安全运行；
- (2) 安全重要构筑物、系统和设备的长期完整性；
- (3) 降低辐射水平。

5.4.2 营运单位应当在核动力厂开展化学监测，以确保核动力厂化学控制的有效性，并确保系统和设备在规定的化学限值范围内运行。

5.4.3 营运单位应当建立化学监测和数据采集系统，设置相关的化学参数报警。

5.5 堆芯管理和燃料装卸

5.5.1 营运单位应当负责并组织有关堆芯管理和厂区燃料装卸的全部活动，以确保燃料在反应堆中的安全使用及其在厂区转移和贮存期间的安全。营运单位应当制定措施，以确保反应堆所装载燃料的设计和富集度以及堆芯装载方案与国家核安全局所认可的相符合。

5.5.2 营运单位应当制定燃料及堆芯部件的采购、装载、使用、卸料和试验的技术条件和程序，应当根据设计要求制定装换料大纲。在装换料后，反应堆启动前和启动时都应当进行试验以确认堆芯性能满足设计要求。营运单位应当监测堆芯状况，及时复查和修改装换料大纲。应当制定确定冷却剂比活度异常变化的适当分析方法，以便开展燃料缺陷分析，确定这种缺陷的性质和严重程度、位置、原因和纠正行动。

5.5.3 营运单位应当在换料实施前编制换料安全分析报告，报告至少应当包括预计的堆芯条件和堆芯的安全分析。

5.5.4 营运单位应当编制换料报告对核动力厂换料活动实施有效

的管理，包括换料的行政管理、换料计划、换料期间要完成的工作和专项活动，以确保建立专设的组织具体管理换料期间的各项工作，由获得授权的人员实施换料前检查、换料操作和换料后启动试验。

5.5.5 营运单位应当在换料后首次临界前对换料报告的执行情况、换料报告的变更及其技术论证、换料期间发现的对启动有影响的问题和解决措施、以及试验、检查和维修情况等进行评价并形成文件。

5.5.6 营运单位应当编制燃料和堆芯部件的管理程序，包括未辐照和已辐照燃料的转移、厂区内的贮存和向外发运的准备工作。

5.5.7 营运单位应当确保经过培训合格且获得授权的人员按照规定的程序进行燃料操作活动。进入燃料贮存区的人员应当获得营运单位授权。

5.5.8 营运单位应当确保所有易裂变材料（包括未辐照和已辐照燃料）的贮存、辐照和转移按要求保存详细的可核查帐目。

5.6 停堆管理

5.6.1 营运单位应当确保停堆后再启动的安全。

5.6.2 对运行期间发生的非计划停堆，营运单位应当查明停堆的原因并采取相应的措施，按本单位管理程序批准后方可使反应堆再次启动运行。

5.6.3 对于导致超过安全限值的停堆以及国家核安全局认为重要并提出管理要求的停堆，营运单位应当报经国家核安全局审查，认可后方可使反应堆再次启动运行。

5.6.4 需报经国家核安全局审查方可再启动运行停堆，营运单位应当向国家核安全局提交运行事件报告、处理计划和启动申请。

(1) 处理计划应当包括工作清单及其时间进度安排、辐射防护、参与停堆处理计划的组织和人员；如有修改，营运单位应当向国家核安全局提交处理计划的修改或补充报告。

(2) 营运单位应当在完成处理计划中所列全部工作并确认核动力厂能安全运行后，方可提交启动申请；启动申请应当包括核动力厂停堆处理计划完成情况、停堆处理期间发现的问题及其解决措施、安全重要试验项目的结果及评价、核动力厂再次启动的工作安排及时间进度。

6 安全重要构筑物、系统和设备的维修、试验、监督和检查

6.1 营运单位应当制定并在首次装料前实施安全重要构筑物、系统和设备的维修、试验、监督和检查大纲。维修、试验、监督和检查大纲应当考虑运行限值和条件以及其他适用的核安全管理要求，并根据运行经验进行定期评价。营运单位应当评估新的维修、试验、监督和检查策略对安全的影响。

6.2 安全重要构筑物、系统和设备的维修、试验、监督和检查大纲应当包括安全重要构筑物、系统和设备的定期检查或试验，以证明其可靠性，并决定它们是否可确保核动力厂继续安全运行或者是否有必要采取任何补救措施。

6.3 营运单位应当确定核动力厂所有的安全重要构筑物、系统和设备的维修、试验、监督和检查的标准和频度，以确保构筑物、系统和设备的可靠性和有效性与核动力厂整个寿期内的设计要求始终保持一致。

6.4 营运单位应当根据下述因素确定单个构筑物、系统和设备的

预防性和预测性维修、试验、监督和检查的频度：

- (1) 构筑物、系统和设备对安全的重要性；
- (2) 其固有的可靠性；
- (3) 运行时性能劣化的可能性和老化特性；
- (4) 运行经验。

6.5 营运单位应当根据构筑物、系统和设备的安全重要性确定维修的优先顺序。

6.6 营运单位应当建立维修有效性评价体系，以保证核动力厂构筑物、系统和设备能在设计基准规定的所有条件下有效的执行其预定的安全功能。实施基于性能、风险指引的维修有效性评价体系时，应包括：

- (1) 确定管理范围；
- (2) 确定风险重要类；
- (3) 制定性能指标；
- (4) 性能指标监测；
- (5) 定期有效性评价；
- (6) 维修活动的风险评价与管理。

6.7 营运单位应当明文规定不同部门和人员在停役期间的任务和责任，确保在计划停役和强迫停役期间对维修活动实施有效管理。

6.8 营运单位应当制定和实施适用于所有维修、试验、监督和检查工作的工作计划和管理制度，确保维修、试验、监督和检查工作得到授权并按照制定的规程进行。

6.9 工作计划和管理制度应当确保只有在指定的运行人员的批准

下并符合运行限值和条件时，核动力厂设备才能停役以便维修、试验、监督或检查。维修后的设备在返回服役状态前应当由授权人员进行检查，必要时进行试验。维修后，还应当对核动力厂的有关配置进行检查并记录在案。

6.10 营运单位应当建立管理和纠正缺陷的制度，该制度应当确保核动力厂的安全不会因为这种缺陷的累积效应而受到损害。

6.11 在异常事件后，营运单位应当重新确认由于异常事件可能受影响的设备或系统的安全功能和功能完整性。必要的补救措施应当包括适当的检查、维修和试验。

6.12 营运单位如在维修工作过程中存在修改，应当按照修改相关要求进行管理。

7 核动力厂修改

7.1 营运单位应当对修改过程中的各类风险进行有效管理，确保核动力厂配置满足安全基准。

7.2 核动力厂的修改包括：

- (1) 构筑物、系统和设备的修改；
- (2) 运行限值和条件的修改；
- (3) 程序和文件的修改；
- (4) 上述各项的组合。

7.3 营运单位应当对具体修改事项进行划分。按照修改的安全重要程度，核动力厂修改分为安全重要修改和一般修改。安全重要修改包括作为颁发运行许可证依据的重要构筑物、系统和设备的修改，运行限值和条件的修改，国家核安全局批准的与核安全相关的程序和文

件修改。除此以外的修改为一般修改。

7.4 营运单位应当制定修改管理程序，以确保对所有修改事项进行恰当的设计、申请、审查、批准、实施、试验、检查和评价。修改管理程序应当充分考虑人员和组织因素。处理紧急修改事项不得削弱对修改事项安全方面的要求。营运单位应当在时间和数量上对修改进行合理安排，以降低累积的不利安全影响。

7.5 所有的核动力厂修改应当得到批准后方可实施。对于安全重要修改，营运单位应当在按照本单位的管理程序批准后，报国家核安全局审批；对于一般修改，营运单位应当按照本单位的管理程序实施。

7.6 营运单位应当及时在核动力厂程序和文件中体现与核动力厂安全运行有关的运行组织机构方面的调整，并按照第 7.5 条的规定进行批准。

7.7 营运单位应当根据批准的修改方案实施核动力厂修改。应当对修改的结果进行评价，确认修改已按预期要求完成。其中安全重要修改项目的评价报告应当在修改结束后一个月内报送国家核安全局。

7.8 营运单位应当在修改实施地点和有关控制位置明显标识。营运单位应当建立规范化管理系统，将修改及其对核动力厂运行和安全的影响及时通报相关人员。

7.9 营运单位应当在修改正式投运前更新核动力厂运行所必需的全部相关文件，并对人员进行相应培训。

7.10 修改后的试验和检查

(1) 营运单位应当对修改后的构筑物、系统和设备在恢复正常运行前进行全面、系统的试验，以确保修改的目的已达到并满足其运行

限值和条件。

(2) 营运单位应当对修改了运行限值和条件的构筑物、系统和设备规定与(1)同样的试验要求,以验证它们的功能和性能与修改后的运行限值和条件相容。

(3) 对于原调试试验结果无法包络的安全重要修改,营运单位应当在修改正式投运前进行类似调试阶段所做的有关试验。

7.11 营运单位应当关注不同修改项目对核动力厂安全的叠加影响。

8 辐射防护、放射性废物及流出物管理

8.1 营运单位应当制定和实施辐射防护大纲,以确保在所有的运行状态下由于核动力厂的电离辐射或由于从核动力厂有计划地流出物排放所引起的辐射照射低于规定限值,且可合理达到的尽量低。

8.2 营运单位应当基于对辐射防护的评价分析来编制辐射防护大纲,辐射防护大纲应当包括:

- (1) 辐射分区和出入口控制;
- (2) 预计工作时有放射性危害的运行规程和维修规程;
- (3) 监测仪表和设备;
- (4) 人员防护设备;
- (5) 厂区放射性监测和巡测;
- (6) 人员、设备和构筑物的去污;
- (7) 对转运放射性物质的控制。

8.3 营运单位的辐射防护部门应当具有足够的独立性和资源,以落实辐射防护法规、标准、规程以及安全操作实践的要求并提出建议。

8.4 所有的厂区人员都有责任实施辐射防护大纲中规定的照射控制措施。因此，营运单位应当特别强调对所有的厂区人员进行培训，使他们能了解放射性危害和必要的防护措施。

8.5 营运单位应当通过监督、检查和监查来对辐射防护大纲的正确实施及其目标的实现进行核实，必要时应当采取纠正措施。

8.6 营运单位应当对所有可能受到职业性照射的厂区人员的辐射照射进行评价。

8.7 辐射防护大纲应当明确对可能受到职业照射的厂区人员进行健康监督的条款，以确认他们的健康适于工作并在受到过量照射后提供治疗依据。健康监督应当包括初次体检及随后的定期检查。

8.8 营运单位应当将产生的放射性废物的活度和体积都保持在可合理达到的最小量。应当严格地控制放射性废物的处理和贮存，使其符合放射性废物处置前管理的要求。

8.9 营运单位应当制定和实施放射性废物管理大纲。放射性废物管理大纲应当包括放射性废物的特性鉴定、分类、处理（即预处理、处理和整备）、运输、贮存和处置，以及定期更新放射性废物清单。

8.10 营运单位应当对气液态流出物排放进行安全分析，证明所评定的对公众的辐射影响和公众所受剂量低于规定限值且保持在可合理达到的尽量低的水平。

8.11 营运单位应当制定和实施监测和控制气液态流出物排放的规程。

8.12 营运单位应当制定和实施对环境的放射性进行监测和巡测的环境监测大纲，以便评价放射性释放对环境的辐射影响。

9 定期安全评价

9.1 在运行许可证有效期内，营运单位应当采用定期安全评价的方式对核动力厂进行系统的安全评价。评价内容应当包括核动力厂与最新核安全法规和标准中适用部分的符合程度，并在评价中适当考虑运行经验和从所有相关来源得到的重要安全信息，以确保核动力厂在整个运行寿期内具有高的安全水平。

9.2 定期安全评价应当考虑核动力厂的实际状况、运行经验、可预期的寿期末状况、目前的分析方法、适用的规定、标准及科技水平，其范围应当覆盖运行核动力厂的所有安全方面，还应当包括应急预案、事故管理和辐射防护。

9.3 为了补充确定论评价，营运单位可考虑使用概率安全评价来作为定期安全评价的输入，以便了解核动力厂各个不同方面对安全的相对贡献。

9.4 营运单位应当编制定期安全评价大纲、安全要素评价报告、总体评价报告、纠正行动和安全改进计划。

9.5 根据安全评价的结果，营运单位应当实施必要的纠正行动和合理可行的修改。

10 老化管理

10.1 营运单位应当对核动力厂构筑物、系统和设备开展老化管理，应当根据系统化的老化管理方法编制、实施、审查和改进老化管理大纲，从而确保安全重要构筑物、系统和设备在其运行期间能够执行所必需的安全功能。营运单位应当根据老化管理大纲建立老化经验、数据收集和记录保存系统以促进老化管理大纲的实施和优化，定期对

老化管理大纲的有效性进行审查、检查和评价。

10.2 营运单位应当以安全重要性以及失效后果为基础来筛选实施老化管理的构筑物、系统和设备。

10.3 老化管理大纲应当确定构筑物、系统和设备的老化效应和机理，以及维持其运行能力和可靠性所需开展的活动。老化管理大纲应当包含对构筑物、系统和设备受运行及环境条件（即温度、辐照、腐蚀或可能影响核动力厂设备或构筑物长期可靠性的其他劣化情况）长期影响的分析和评价。

10.4 老化管理大纲应当与定期安全评价大纲、维修、试验、监督和检查大纲等其他大纲协调并保持一致。

11 运行许可证延续

11.1 核动力厂运行许可证有效期届满需要继续运行时，营运单位应当对运行许可证延续期内，核动力厂是否符合核安全标准进行安全论证、验证，并根据论证和验证结果实施工程改造、开展老化管理和制定持续改进计划，以保证整个运行许可证延续期内满足安全基准。

11.2 核动力厂运行许可证延续安全论证范围应当包括：

（1）最终安全分析报告中所描述的执行反应性控制、排出堆芯余热、包容放射性和控制放射性的计划排放，以及限制事故的放射性释放等基本安全功能的构筑物、系统和设备；

（2）其故障可能影响上述构筑物、系统和设备执行功能的核动力厂其他构筑物、系统和设备；

（3）最终安全分析报告中所描述的防火、火灾探测和灭火设施；

（4）最终安全分析报告中所描述的设计扩展工况的预防或缓解设

施；

(5) 未纳入最终安全分析报告，但经国家核安全局批准或国家核安全局所要求的改进项中涉及上述范围的构筑物、系统和设备。

11.3 营运单位应当对运行许可证延续安全论证范围内，符合如下筛选准则的对象开展老化管理审查，证明其老化效应得到充分控制，在申请的许可证延续期内其能够执行预定的功能：

(1) 在执行预定功能时，结构和特征不发生改变的结构和设备，但不包括活动部件；

(2) 不基于鉴定寿命和规定时间进行更换的结构和设备。

11.4 营运单位应当对运行许可证延续安全论证范围内，符合相应筛选准则的对象开展时限老化分析，证明在申请的许可证延续期内分析仍然有效，或分析可以覆盖到申请的许可证延续期末期，或在申请的许可证延续期内能够充分地管理老化对预定功能的影响。

11.5 营运单位应当根据核动力厂实际运行数据和环境现状数据开展核动力厂环境影响现状评估，以评价核动力厂环境影响报告书（运行阶段）的适当性以及延续运行期间环境影响的可接受性，并评价核动力厂运行许可证延续申请时有效的生态环境标准的符合性。

11.6 在运行许可证延续开始前，营运单位应当按照运行许可证延续的申请批复和申请时的承诺，更新相关技术文件。

12 退役准备

12.1 营运单位应当编制退役计划，并在核动力厂的整个寿期内维护该计划，以确保退役可以安全完成，并符合规定的最终状态。应当根据监管要求的变化、核动力厂的修改、技术进步、退役活动需求的

变化以及国家政策的变化更新退役计划。

12.2 在核动力厂整个运行寿期内，营运单位应当考虑最终退役方面的需要。为了便于退役，营运单位应当记录和保留在核动力厂修改和维修活动中获得的关于受污染或被活化的构筑物、系统和设备的经验和知识，并编制完整且经过审查的信息，以移交给负责退役阶段管理的机构。

12.3 营运单位应当制定人力资源计划，以确保有足够的合格的人员可用于核动力厂安全运行直至最终停堆，可用于在退役准备期间以安全的方式开展活动，以及可用于安全地进行核动力厂的退役。

12.4 营运单位应当评估和管理退役前的停闭期内开展的活动对安全的影响，以避免危害并确保安全。

13 记录、文件和报告

13.1 营运单位应当建立文件控制体系和管理制度，对安全重要的记录和报告进行控制管理，确保所有使用的文件是最新版本。

13.2 记录的管理措施应当考虑到下述方面：

- (1) 永久性记录和非永久性记录的分类；
- (2) 法规要求的保存时间的规定；
- (3) 制定更新记录或增补的程序；
- (4) 接收控制，包括完整性审查；
- (5) 检索、获取和处置的措施；
- (6) 贮存措施的适宜性，包括防火及保安的考虑；
- (7) 记录备份和贮存在分开场所的要求；
- (8) 记录的保存，包括防止损坏的措施；

(9) 用抽样和检查的方式进行定期审查。

13.3 记录管理应当包括下列方面的记录:

(1) 设计说明书;

(2) 安全分析;

(3) 设备和材料;

(4) 竣工安装图纸;

(5) 制造商的文件;

(6) 调试文件;

(7) 核动力厂运行数据;

(8) 事件和事故, 包括异常事件和事故工况的审查报告和记录;

(9) 易裂变材料、增殖材料、放射性材料和其他特殊材料的数量及其转移;

(10) 来自维修、试验、监督和检查的数据;

(11) 关于修改的审查、批准、试验和检查的历史和数据;

(12) 质量保证;

(13) 厂区人员的资格、职位、医学检查和培训;

(14) 核动力厂化学;

(15) 职业照射;

(16) 辐射巡测;

(17) 流出物排放;

(18) 环境监测;

(19) 放射性废物产生、分类、处理、贮存、运输和处置;

(20) 定期安全评价;

(21) 退役准备。

名 词 解 释

调试

核动力厂已安装的设备和系统投入运行并进行性能验证，以确认是否符合设计要求，是否满足性能标准的过程。调试包括带核试验和带核试验。

核动力厂设备

核动力厂设备			
安全重要物项			非安全重要物项
安全有关系统	安全系统	用于设计扩展工况的安全设施	

设计中考虑的核动力厂状态

运行状态		事故工况		
正常运行	预计运行事件	设计基准事故	设计扩展工况	
			没有造成堆芯明显损伤	堆芯熔化 (严重事故)

运行状态

正常运行或预计运行事件两类状态的统称。

事故工况

偏离正常运行，比预计运行事件发生频率低但更严重的工况。事故工况包括设计基准事故和设计扩展工况。

正常运行

核动力厂在规定的运行限值和条件范围内的运行。

预计运行事件

在核动力厂运行寿期内预计至少发生一次的偏离正常运行的各种运行过程；由于设计中已采取相应措施，这类事件不至于引起安全重要物项的严重损坏，也不至于导致事故工况。

设计基准事故

导致核动力厂事故工况的假设事故，这些事故的放射性物质释放在可接受限值以内，该核动力厂是按确定的设计准则和保守的方法来设计的。

严重事故

严重性超过设计基准事故并造成堆芯明显恶化的事故工况。

设计扩展工况

不在设计基准事故考虑范围的事故工况，在设计过程中可按最佳估算方法加以考虑，并且该事故工况的放射性物质释放在可接受限值以内。设计扩展工况包括没有造成堆芯明显损伤的工况和堆芯熔化（严重事故）工况。

事故管理

事故管理是指在事故演变过程中采取的一系列行动：

- （1）防止升级为严重事故；
- （2）减轻严重事故的后果；
- （3）实现长期的安全稳定状态。

其中：

a) 第（2）条中的事故管理（减轻严重事故的后果）也称为严重事故管理；

b) 广义上说，严重事故的事故管理包括在事故演变过程中采取的

一系列行动以缓解堆芯的降级。

运行限值和条件

经国家核安全局批准的，为核动力厂的安全运行列举的参数限值、设备的功能和性能及人员执行任务的水平等一整套规定。

安全基准

在核动力厂运行许可证申请和运行期间，营运单位为满足核安全管理要求所作的，并由国家核安全局批准或认可的承诺。

安全基准应当包括：

(1) 有效的核动力厂安全分析报告中与安全重要物项有关的内容及安全重要物项设计、建造、运行所遵循的核安全标准和规范；

(2) 由国家核安全局批准的其他核动力厂运行许可证申请文件；

(3) 没有纳入安全分析报告的国家核安全局所要求或批准的安全重要修改；

(4) 核动力厂运行许可证条件；

(5) 在核安全审评或检查等活动中，营运单位为满足核安全管理要求向国家核安全局所作的书面承诺。

风险指引

涵盖了风险信息和分析、决策和管理的方法。该方法将风险信息与传统工程分析要考虑的因素结合起来，使得营运单位和核安全监管机构对核动力厂的设计和运行的关注水平与它们对健康和安全的重视程度相一致。

配置风险管理

利用活态概率安全分析模型，根据核动力厂实际运行配置计算风

险指标，开展核动力厂风险管理的方法。

维修有效性评价体系

对核动力厂构筑物、系统和设备维修活动进行有效性评价的规则体系，也简称维修规则。包括确定管理范围、识别风险重要类、设定性能指标、性能指标监测、定期有效性评价、实施维修活动前开展风险评价和管理等活动。

维修有效性

对特定的构筑物、系统和设备，按照其设计基准、运行经验设定具体的性能指标。通过比较上述指标与该构筑物、系统和设备在运行、维修、试验中所表现实际性能的相符性，关注维修结果而非维修过程，并用于判断维修是否有效。