

IAEA 国际原子能机构 安全标准 丛书

核电厂的修改

安全导则

No. NS-G-2.3



IAEA
国际原子能机构

国际原子能机构安全相关出版物

国际原子能机构安全标准

根据国际原子能机构《规约》第三条的规定，国际原子能机构受权制定或采取旨在保护健康及尽量减少对生命与财产的危险的安全标准，并规定适用这些标准。

国际原子能机构借以制定标准的出版物以**国际原子能机构安全标准丛书**的形式印发。该丛书涵盖核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及一般安全（即涉及上述所有安全领域）。该丛书出版物的分类是**安全基本法则、安全要求和安全导则**。

安全标准按照其涵盖范围编码：核安全（NS）、辐射安全（RS）、运输安全（TS）、废物安全（WS）和一般安全（GS）。

有关国际原子能机构安全标准计划的信息可访问以下国际原子能机构因特网网址：

<http://www-ns.iaea.org/standards/>

该网址提供已出版安全标准和**安全标准草案**的英文文本。也提供以阿拉伯文、中文、法文、俄文和西班牙文印发的安全标准文本、国际原子能机构安全术语表以及正在制订中的安全标准状况报告。欲求详细信息，请与国际原子能机构联系（P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria）。

敬请国际原子能机构安全标准的所有用户将其使用方面的经验（例如作为国家监管、安全评审和培训班课程的基础）通知国际原子能机构，以确保国际原子能机构安全标准继续满足用户需求。资料可以通过国际原子能机构因特网网址提供或按上述地址邮寄或通过电子邮件发至 Official.Mail@iaea.org。

其他安全相关出版物

国际原子能机构规定适用这些标准，并按照国际原子能机构《规约》第三条和第八条 C 款之规定，提供和促进有关和平核活动的信息交流并为此目的充任各成员国的居间人。

核活动的安全和防护报告以其他出版物丛书的形式特别是以**安全报告丛书**的形式印发。安全报告提供能够用以支持安全标准的实例和详细方法。国际原子能机构其他安全相关出版物丛书是**安全标准丛书适用规定、放射学评定报告丛书**和**国际核安全咨询组丛书**。国际原子能机构还印放射射性事故报告和其他特别出版物。

安全相关出版物还以**技术报告丛书、国际原子能机构技术文件丛书、培训班丛书、国际原子能机构服务丛书**的形式以及作为**实用辐射安全手册和实用辐射技术手册**印发。保安相关出版物则以**国际原子能机构核保安丛书**的形式印发。

核电厂的修改

下述国家是国际原子能机构的成员国：

阿富汗	希腊	尼日利亚
阿尔巴尼亚	危地马拉	挪威
阿尔及利亚	海地	巴基斯坦
安哥拉	教廷	巴拿马
阿根廷	洪都拉斯	巴拉圭
亚美尼亚	匈牙利	秘鲁
澳大利亚	冰岛	菲律宾
奥地利	印度	波兰
阿塞拜疆	印度尼西亚	葡萄牙
孟加拉国	伊朗伊斯兰共和国	卡塔尔
白俄罗斯	伊拉克	摩尔多瓦共和国
比利时	爱尔兰	罗马尼亚
贝宁	以色列	俄罗斯联邦
玻利维亚	意大利	沙特阿拉伯
波斯尼亚和黑塞哥维那	牙买加	塞内加尔
博茨瓦纳	日本	塞尔维亚和黑山
巴西	约旦	塞舌尔
保加利亚	哈萨克斯坦	塞拉利昂
布基纳法索	肯尼亚	新加坡
喀麦隆	大韩民国	斯洛伐克
加拿大	科威特	斯洛文尼亚
中非共和国	吉尔吉斯斯坦	南非
智利	拉脱维亚	西班牙
中国	黎巴嫩	斯里兰卡
哥伦比亚	利比里亚	苏丹
哥斯达黎加	阿拉伯利比亚民众国	瑞典
科特迪瓦	列支敦士登	瑞士
克罗地亚	立陶宛	阿拉伯叙利亚共和国
古巴	卢森堡	塔吉克斯坦
塞浦路斯	马达加斯加	泰国
捷克共和国	马来西亚	前南斯拉夫马其顿共和国
刚果民主共和国	马里	突尼斯
丹麦	马耳他	土耳其
多米尼加共和国	马绍尔群岛	乌干达
厄瓜多尔	毛里塔尼亚	乌克兰
埃及	毛里求斯	阿拉伯联合酋长国
萨尔瓦多	墨西哥	大不列颠及北爱尔兰联合王国
厄立特里亚	摩纳哥	坦桑尼亚联合共和国
爱沙尼亚	蒙古	美利坚合众国
埃塞俄比亚	摩洛哥	乌拉圭
芬兰	缅甸	乌兹别克斯坦
法国	纳米比亚	委内瑞拉
加蓬	荷兰	越南
格鲁吉亚	新西兰	也门
德国	尼加拉瓜	赞比亚
加纳	尼日尔	津巴布韦

机构《规约》于1956年10月23日在纽约联合国总部召开的国际原子能机构规约会议上通过，于1957年7月29日生效。机构总部设在维也纳。机构的主要目标是“加速和扩大原子能对全世界和平、健康及繁荣的贡献”。

© IAEA, 2005年

需要翻印或翻译本出版物所含资料时，请与国际原子能机构（Wagramer Strasse 5, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria）书面联系，以取得许可。

国际原子能机构印制
2005年1月·奥地利
STI/PUB/1111

安全标准丛书 No. NS-G-2.3

核电厂的修改

安全导则

国际原子能机构
维也纳，2005年

这一套安全标准丛书还以阿拉伯文、英文、
法文、俄文和西班牙文出版。

核电厂的修改

国际原子能机构，奥地利，2005年

STI/PUB/1111

ISBN 92-0-516904-8

ISSN 1020-5853

序

总干事 穆罕默德·埃尔巴拉迪

国际原子能机构的法定职能之一是在为和平目的发展和应用核能中制订或采用旨在保护健康、生命和财产的安全标准，使这些标准适用于机构本身的工作及援助工作，以及应各方请求，使这些标准适用于依任何双边或多边安排所进行的工作，或应一国请求，适用于该国在核能领域的任何活动。

以下机构监督安全标准的制订：安全标准委员会、核安全标准委员会、辐射安全标准委员会、运输安全标准委员会和废物安全标准委员会。成员国在这些委员会中有广泛的代表性。

为确保取得最广泛的国际共识，在国际原子能机构理事会核准（**安全基本法则**和**安全要求**）之前或在出版委员会代表总干事核准（**安全导则**）之前，还将安全标准提交全体成员国征求意见。

国际原子能机构的安全标准对成员国不具法律约束力，但是，它们可以自行决定采纳这些标准以在有关其本国活动的国家条例中使用。这些标准就国际原子能机构本身的工作而言对其具有约束力，就国际原子能机构的援助工作而言对当事国具有约束力。对任何希望与国际原子能机构缔结协议以获得有关核设施的选址、设计、建造、调试、运行或退役或任何其他活动的援助的国家均要遵循安全标准中与协议所涵盖的活动有关的那些部分。然而，应当铭记，在任何审批程序方面的最后决定和法律责任都在于当事国。

虽然安全标准为安全奠定了必不可少的基础，但是，按照国家的实践纳入一些更详细的要求也可能是必要的。此外，将会有一些具体方面需要在个案的基础上予以评定。

在适当情况下提到了易裂变材料和放射性材料以及整个核动力厂的实物保护，但没有予以详细论述。各国在这方面的义务应当按照在国际原子能机构主持下制定的有关文书和编写的出版物加以处理。对工业安全和环境保护中的非放射学问题也没有明确审议。认识到各国应当履行其与此有关的国际承诺和义务。

某些按早期标准建造的设施可能不完全符合国际原子能机构安全标准中所提出的要求和建议。对这类设施如何适用这些安全标准，各国可以自行作出决定。

提请各国注意以下事实：国际原子能机构的安全标准尽管不具法律约束力，但是，它们的制定旨在确保能使各国以按照公认的国际法原则和规则（例如与环境保护有关的那些原则和规则）履行其义务的方式，开展核能和放射性材料的和平利用。按照这样一个普遍原则，一国的领土不得用来对另一国造成损害。因而各国都有义务不遗余力地以谨慎的标准行事。

在国家管辖范围内进行的民用核活动象任何其他活动一样，除遵守公认的国际法原则外，还必须遵守当事国根据国际公约可能履行的那些义务。期望各国在其国家法律制度范围内采用对有效履行其所有国际义务可能是必要的这类立法（包括条例）及其他标准和措施。

编者按

所列附录可视为该标准的一个不可分割的组成部分并具有与主文本相同的地位。利用所列的附件、脚注和文献目录为用户提供可能是有用的补充信息和实例。

安全标准在陈述有关要求、责任和义务时使用“必须”来表述。而在表示所期望选择方案的建议时则用“应当”来表述。

英文文本系权威性文本。

本导则由中国原子能工业公司翻译部翻译，由中国国家核安全局审查。

目 录

1. 引言	1
背景 (1.1-1.3)	1
目的 (1.4)	1
范围 (1.5-1.7)	1
结构 (1.8)	2
2. 总则 (2.1-2.13)	2
3. 职责	5
营运单位 (3.1-3.10)	5
监管部门 (3.11-3.16)	6
其他单位, 包括承包商 (3.17-3.19)	7
4. 与核电厂配置相关的修改	7
修改类型 (4.1-4.2)	7
根据安全重要性的修改分类 (4.3-4.7)	7
安全评价 (4.8-4.12)	8
建议修改的审评 (4.13-4.14)	10
设计考虑 (4.15-4.18)	11
运行限值和条件的修改 (4.19-4.21)	11
运行程序的修改 (4.22-4.23)	11
对基于计算机的系统的修改 (4.24-4.26)	12
修改间的相互作用 (4.27-4.29)	12
5. 管理系统的修改	13
机构调整 (5.1-5.5)	13
对运行管理计划的修改 (5.6-5.7)	13
对安全评价工具和过程的修改 (5.8-5.9)	14
6. 临时性修改 (6.1-6.9)	14
7. 电厂配置相关修改的实施	16
行政管理 (7.1-7.3)	16

专门的安全考虑 (7.4-7.7)	16
试验和调试 (7.8-7.13)	17
运行 (7.14-7.20)	17
8. 机构调整的实施 (8.1-8.3)	18
9. 质量保证 (9.1)	19
10. 培训 (10.1-10.5)	19
11. 文件管理 (11.1-11.6)	19
参考文献	21
术语表	23
参与起草和审订的人员	25
认可安全标准的机构	27

1. 引言

背景

1.1. 本《安全导则》是根据IAEA核电厂安全标准编制计划制定的。它是其中第7章《核电厂安全：运行》出版物[1]的安全要求的补充，该出版物制定了对核电厂修改的安全要求。

1.2. 核电厂修改的原因可以包括：(1) 维持或强化现行安全措施，从而保持与现设计的一致性或对现设计进行改进；(2) 排除电厂故障；(3) 改进电厂的热性能或提高额定功率；(4) 增强电厂的可维修性，减少人员辐射受照剂量或降低电厂的维修成本；和 (5) 延长电厂的设计寿期。大多数基于运行经验的修改，目的是改善设计或提高运行性能和灵活性。由于电厂和设备的老化，根据新的监管要求，某些修改是必要的。但如果修改在电厂整个寿期内未能得到严格控制，则可影响到对电厂设计不断进行改进的效果。

1.3. 在许多国家降低成本和提高效益的需求，以及对经济发电部门的结构调整，导致许多公司对核电厂营运单位的结构调整。不管此类结构调整的原因是什么，对那些调整的效果都应给予考虑，以保证它们不会造成对核电厂安全带来不利的影响。

目的

1.4. 本《安全导则》的目的是为控制核电厂修改的相关活动提供指导和建议，以降低风险，保证电厂的配置始终得到控制，以及保证所做的修改符合核电厂运行许可证已批准的基准。这些与改进管理有关的建议的主要目的是以不危及电厂安全的方式对实施这些改进提供总的导则。

范围

1.5. 本《安全导则》涉及对构筑物、系统和部件、运行限值和条件、程序和软件，以及核电厂运行的管理系统和工具预计的修改。所提建议应涵盖从开始到完成的整个修改的过程。

1.6. 对所实施修改的验证不在本《安全导则》的范畴。

1.7. 为延长设计寿期而对核电厂进行的修改和/或整修，有必要对许多重大的设计修改和对核电厂安全的专门再评价（见参考文献[2]），因此不在本出版物范畴之内。

结构

1.8. 第2章为在核电厂实施修改的通用方法提供指导。第3章明确了参与修改过程的各个机构的职责。第4章和第5章为不同类型的修改和对其在安全方面的评价提供导则，且第4章为随后的分类提供详细指导。第6章涉及临时性修改。第7章和第8章为实施不同类型的修改提供指导。第9、10和11章为质量保证、培训和文件管理提出基本建议。对上述方面的全面指导见相应的《安全导则》。

2. 总 则

2.1. 电厂一经建成并批准运行，其运行必须满足全部适用的法规和标准，以及其他相关的安全要求。在整个寿期内，电厂应根据批准的程序进行定期检查、试验和维修，以保证其持续满足设计要求，并与安全分析的假设和结果保持一致。

2.2. 但在超出其寿期后，电厂可在运行经验反馈、定期安全评审结果、监管要求、知识更新和/或技术改进的基础上进行各种改进。在某些情况下，因经济原因（如为增加功率或使用混合氧化物燃料）对电厂进行修改是必要的。在其他情况下，为保证使已找出的错误状态或电厂故障得以恢复所进行的修改也是必要的。

2.3. 对核电厂的修改，不论是临时性的还是永久性的，都不应影响根据设计假定和意图安全运行电厂的能力。

2.4. 营运单位负责对修改进行管理。监管部门参与该过程的程度应取决于修改的安全重要性。所有安全有关的修改都应根据国家法规提交监管部门进行评审和批准（见第3.11—3.16和4.3—4.7段）。非安全有关的修改应形成文件，并使监管部门易于获得。营运单位应证明这些修改对安全没有影响。参与修改过程的这些机构的职责在第3章中考虑。

2.5. 建议的修改应按安全重要性进行分类，如果需要的话，修改建议应提交监管部门进行预审批。

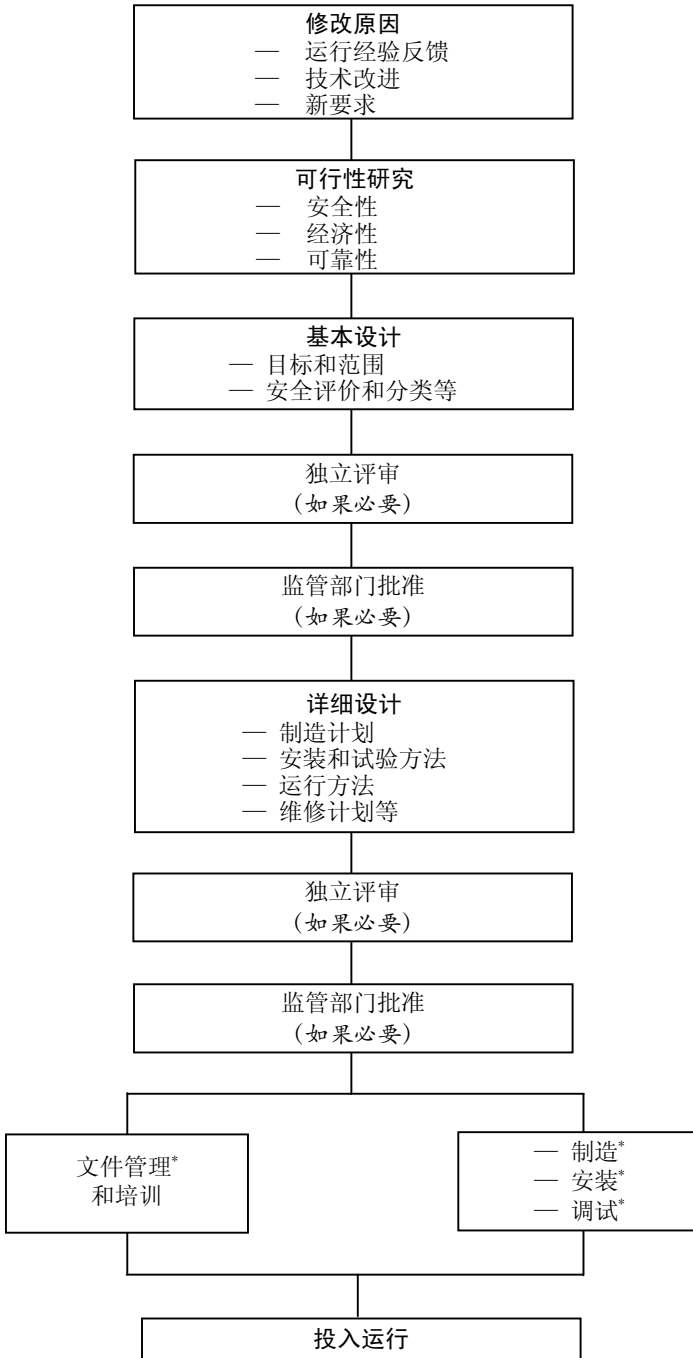


图1 修改的基本过程 (*：包括监督检查 (如果必要))。

2.6. 可能影响安全的修改可分为：

(a) 与电厂配置直接相关的修改，即：

- 对构筑物、系统和部件或程序软件的修改；
- 对运行限值和条件的修改；
- 对运行程序的修改；或
- 上述几条的组合；和

(b) 对管理系统的修改

- 组织结构或资源的调整；
- 运行管理程序的修改；和
- 与安全再评价工具和过程相关的修改，包括（从研究与发展结果）对物理现象认知的提高。

2.7. 对基于计算机的系统及其软硬件的修改应使用相同的通用修改原则和方法进行管理。但在某些情况下，可能出现只对计算机应用产生影响的问题，这些应在修改程序中加以考虑。

2.8. 修改建议提出后，应对这些建议进行评审，以保证其与设计意图和假定相符。应对电厂修改的配置和/或新工况的安全进行再评价。以前基于本行业经验的修改和输入不应被新的修改轻易否定。应保证图1中所示的各个步骤（包括由监管部门进行必要的监督检查和批准）已经完成。每一项修改都应适当地进行验证，并在修改实施前对其进行评价。

2.9. 当认为某一特定的修改是必需时，应评价此修改对电厂安全的全部后果，并确定修改的实体边界。由于电厂中的许多系统是相互关联的，在一个领域的修改可能会影响到其他领域。因此，在最终确定应修改的领域之前，应进行全面评审。只要可能，在其他电厂进行的类似的修改的经验都应予以考虑。

2.10. 与电厂配置及运行限值和条件相关的修改应符合《核电厂安全：设计》[3]的安全要求。尤其是应保持完成所有安全功能的能力。

2.11. 对电厂的修改应根据既定的程序进行，并对质量保证规定给予应有的考虑（见参考文献[4]）。修改的系统 and/或设备的安装应根据电厂工作控制系统和相应的试验程序进行。

2.12. 在开始服役前，应对电厂的修改进行试验，以验证其达到设计意图。应酌情对修改的电厂运行所需的全部相关文件进行更新，人员进行培训。

2.13. 修改应始终受核电厂管理部门或其代表的控制，并按照确定的程序进行管理。

3. 职 责

营运单位

3.1. 营运单位对修改的安全影响负有责任，并根据要求获取监管部门相应的评审和批准。

3.2. 营运单位应制订一个程序，以保证全部永久性和临时性的修改有适当的设计、评审、控制和实施。应借助该程序保证运行限值和条件得到遵守，并符合适用的法规和标准。

3.3. 营运单位应保证在修改开始实施前进行相应的安全分析。营运单位应在开始修改前酌情向监管部门报告修改和安全评价的细节情况，以令其获知、评审、批准或同意。

3.4. 对所建议的修改范围和安全影响的独立评审应由不参与设计和实施修改的人员进行。

3.5. 营运单位应在电厂安全重要物项的修改的设计研究与开发工作中安排称职的人选予以协助。在修改的技术规格书的准备、建议的设计的评价和工程监理方面需要上述人员提供帮助。应做出特别安排以支持电厂管理部门进行有关的电厂修改活动。

3.6. 营运单位应保证以正确的顺序进行修改工作，因为，后续的修改可能依赖于先前按特定顺序完成的修改。

3.7. 营运单位应保证在修改中充分应用质量保证措施。关于此方面的指导可在《核电厂和其他核设施安全的质量保证》[4]一书中找到。

3.8. 鉴于与电厂配置或管理系统相关修改的累积效应，营运单位应开展系统化的安全审评，以确保对电厂的安全分析持续有效。这可纳入定期安全审评范围内。

3.9. 营运单位应保证，修改所必需的对电厂程序的相应修订、人员培训和电厂模拟装置，以完整、正确和及时的方式进行，并将此作为修改实施过程的一部分。

3.10. 在电厂其他部分或在其他电厂进行修改前，营运单位应考虑从电厂首次修改中所获得的经验反馈。

监管部门

3.11. 监管部门参与修改过程的程度在不同国家有很大差异，一般取决于所采取的监管体制的类型。但同其他任何办法一样，监管部门的参与水平将取决于所建议的修改的安全重要性。

3.12. 根据营运单位提交的报告（包括安全评价）（见第4.11段），监管部门根据国家法规可选择性地对如下内容进行审评，以进行预审批：

- 对安全重要构筑物、系统和部件以及程序软件修改的建议；
- 对可影响运行许可证颁发基准的运行限值和条件的修改建议；
- 对监管部门原先批准的程序和其他文件修改的建议；和
- 任何其他修改建议（认为合适时）。

监管部门可要求编制和保存在电厂已执行或计划执行的所有修改的清单，此清单应按要求提交。

3.13. 监管部门对可影响安全的修改的监督应包括改变管理方面的考虑。对影响安全的组织结构、过程和管理计划的改变应根据国家法规要求接受监管部门的审查和批准。

3.14. 监管部门将根据国家法规的要求批准与安全相关的修改，并在必要时颁发新的许可证或修改现行许可证。在这种情况下，监管部门将在评审营运单位提供的文件和必要时对修改进行检查的基础上，确认修改项目与监管要求相符。

3.15. 监管部门应要求营运单位完全履行经批准的安排，以控制修改过程，包括对修改恰当的分类。

3.16. 在《核安全、辐射安全、放射性废物安全和运输安全的法律和政府基础结构》的安全要求出版物[5]中明确了监管部门的责任和职能，并在相关的《安全导则》中提供指导。

其他单位，包括承包商

3.17. 营运单位在对安全负责的前提下，可把修改的工程、评价和某些任务的执行委派或分包给其他单位。营运单位应具备拥有丰富技术知识的人员以授权其对开展的工作进行指导和评价。

3.18. 当承包商参与修改时，所有参与人员的专业能力、经验和资质都应得到确认，并应保证质量保证体系符合电厂生效的标准。

3.19. 在评价特定的设计和安全修改的结果时，可向设计机构、建筑师和建造机构咨询，以确保修改后不改变原设计基准。

4. 与核电厂配置相关的修改

修改类型

4.1. 本《安全导则》把与核电厂配置相关的修改定义为对构筑物、系统和部件、程序软件、运行限值和条件或运行程序的任何永久性或临时性变更。包括任何对现有构筑物、系统和部件的更换或整修。但不包括在认可的维修活动中以相同的部件更换另一个部件。关于这一点，相同的部件是指与原部件完全一样或根据修改控制程序先前已进行了安全评价并确认与被更换的原部件相当的部件。

4.2. 需要进行修改的原因包括：纠正部件的缺陷或在运行、检查或维修期间发现的故障；防止错误的发生或降低错误发生的频度；提高可维修性；更换与电厂不相同的部件；或考虑安全标准的变更。

根据安全重要性的修改分类

4.3. 初步安全评价（见第4.8段）完成后，所建议的修改应按安全重要性进行分类。分类应按监管部门认可的规定程序进行。

4.4. 监管部门对营运单位建议的分类具有最终的批准权或变更权。

4.5. 建议的分类如下：

分类1

分类1中的修改可对放射性风险产生重大影响或涉及电厂设计和许可证审批基准的原则和结论的变更。此类修改可涉及整套设计基准事故的改变，或为达到安全目标所采用的技术方法的改变或导致运行准则的改变。分类1中的修改需要对运行许可证或新的许可证进行彻底分析，也许还需要进行预审批和修订。

分类2

分类2中的修改包括安全相关物项或系统以及运行方法和/或程序的变更，通常需要对安全分析报告或其他许可证审批文件进行更新。分类2中修改的特点是对安全影响小，并且对电厂许可证审批的基准原则没有大的改变。许可证审批文件中的结论不应有任何改变。在分类2中修改的设计阶段，应确认是否有负面影响，如安全特性的降低或在修改过程中可能导致重大辐射照射。对于分类2的修改，营运单位应按规定程序与监管部门接触。

分类3

分类3中的修改是具有下列特点之一的小修改：

- 修改不会影响安全；
- 将要修改的物项属于非安全重要物项，且在许可证审批文件中没有提及；和
- 即使是错误设计或错误实施，也不会导致风险大幅增加。

此分类中的修改只在要求的情况下才应向监管部门报告。

4.6. 对于所有分类来讲，修改管理的原则是相同的，但在修改过程的每一个步骤中，修改的分类决定安全审评和监管控制所适用的深度和广度。

4.7. 应明确每个特定修改所适用的分类原则并形成文件，以便对安全的潜在影响做出正确评价。

安全评价

4.8. 初步安全评价应在修改开始前进行，以确定建议的修改是否对安全有任何影响和是否在核电厂设计和运行监管限制范围内。该初步评价应由经过培训的合格人员以系统化的方式进行，并应由独立的安全专家进行审评。修改的实

施阶段（包括放射性危害）以及修改后的电厂运行应在此阶段的评价中予以考虑。这可导致如第4.5段中所描述的修改分类。监管部门应可获取预计修改的全部资料，以评价是否与建议的分类相符。

4.9. 在初步安全评价结果的基础上，将需要一份更详细、更全面的安全评价。所必需的补充评价的范围和复杂性将取决于安全方面修改后果的性质和范围。如初步安全评价已明确证实修改在实施中或完成后不会对安全造成任何影响，那么将不需要进一步的安全评价。

4.10. 全面安全评价应包括在修改实施中或在后续的电厂调试、试验、维修和运行过程中修改对放射性危害的影响评价。该评价应包括修改的电厂物项及相关系统对实体上毗邻的系统和电厂物项，以及对互联系统或支持系统如供电系统的影响。

4.11. 应通过全面安全评价来证明修改的电厂可安全运行，并符合系统技术规格书的要求和安全要求。如下方面应给予特殊考虑：

- 符合涵盖各种运行条件的全部相关的安全标准；
- 新的和/或修改的系统将不会对在任何运行工况下的其他安全重要物项的安全特性产生负面影响；
- 修改的实施不会大幅增加工作人员和公众的受照剂量（符合合理可行尽量低（ALARA）原则）或事故风险；
- 修改的实施不会给电厂的安全带来负面影响，且不会带来新的危害；
- 修改的系统与在安全分析报告中所考虑的每个受影响事故序列之间的技术或运行关系已得到充分评价；
- 所修改系统的每个确定的失效模式已通过适当的评价方法得到评价。应注意在评价中不仅要包括对电厂的直接影响，而且要包括对安全重要物项如安全系统和安全相关系统及物项的影响；
- 潜在的外部事件的影响和/或防止这些事件发生的构筑物、系统和部件资质不足的后果已得到评价和/或分析；
- 环境影响已得到评价和考虑；
- 修改实施过程中的安全影响和任何临时设备对正常运行的威胁，或防止预期运行事件或事故发生的能力已得到考虑；
- 对其他设计变更的潜在相互作用已进行审评，以确保修改实施后对电厂配置的可靠控制，因为后续的修改可能会取决于以前建议的变更是否已实施；
- 修改实施过程存在的不足之处的潜在影响已给予应有的考虑；
- 电厂修改所产生的放射性废物将得到妥善管理；

- 在修改实施前，已对任何安全相关的电厂联动装置的缺陷或任何运行限制的暂停做了充分评价，确保根据需要恢复此类措施的相应步骤已准备就绪。

4.12. 全面安全评价应包括确定性安全分析和概率安全分析。若具有专门的电厂概率安全分析模型，且该模型是可靠的，那么就应在此基础上进行定量分析，以量化修改对整个电厂风险的影响，目的是支持决策过程或指明相应的补偿措施。

建议修改的审评

4.13. 所建议的修改的范围、安全影响和后果应由不直接参与修改设计和实施的人员进行审评。这些审评员应包括运行人员和工程技术人员代表、设计单位代表、安全专家和其他技术或管理顾问。特别是对于重大的修改，必要的话，上述专家顾问亦可包括独立的外部顾问，以确保对涉及电厂的全部安全影响进行全面和充分的探讨。审评亦应包括对重大修改软件更新的独立校核和验证。

4.14. 提交的用于独立评价的修改建议应符合营运单位根据质量保证要求所制定的准则。提交的建议内容应规定建议修改的功能要求和安全要求，并且说明如何满足这些要求。所需信息量将取决于修改的程度和复杂性；但提交的建议应至少包括如下内容：

- 对建议修改的设计和验证的描述；
- 示意图、图纸和材料清单；
- 零部件和材料规格书；
- 适用的法规、标准和安全分析报告中的更新部分；
- 安全评价和对运行限值和条件建议的修改（如有应提供）；
- 对环境负面影响或运行工况的分析，包括放射性废物的影响、放射性污染和辐射照射；
- 对制造、安装和试验方法，包括程序软件的校核和验证方法的描述；
- 对实施修改所必需的电厂（或相应部件）运行状态的技术规范描述；
- 对质量保证和质量控制要求的说明；
- 对实施修改后要执行的鉴定试验计划的描述；
- 对电厂安全相关维修安排变更的描述。

设计考虑

- 4.15. 修改确定后，应对其与设计意图和特点的兼容性进行评价。
- 4.16. 修改应总是尽可能小地偏离设计特点和意图。若上述偏离不可避免，应根据设计安全要求[3]对这些偏离进行评价，并证明这些偏离是可接受的。应保证修改的设计要求从一开始便得到验证，且参与修改实施的所有各方（营运者、承包商、监管者）都能得到上述修改的设计要求。
- 4.17. 修改的详细设计应规定建造、安装、调试、设备验收、试验（包括试验验收标准）和运行过程中维修的要求。为此，所需的信息与第4.14段的要求类似。
- 4.18. 与电厂配置相关的修改应符合设计安全要求[3]和相关《安全导则》中的规定。尤其是不应削弱执行所有安全功能的能力。

运行限值和条件的修改

- 4.19. 必要的运行限值和条件的变更应被视为分类1中的修改（见第4.5段）。有关运行限值和条件的详细信息可在参考文献[6]中找到。
- 4.20. 在电厂任何安全相关修改后或安全分析报告变更后，并在经验积累和技术发展的基础上，按要求应对运行限值和条件进行再评价和修订。常规试验和调试试验的结果也要求对运行限值和条件做修改的必要性进行分析和考虑。
- 4.21. 有必要对运行限值和条件做临时修改时，如在新的堆芯进行物理试验时，应特别注意对修改的影响进行分析。尽管是临时的修改，也应接受与永久性修改同等水平的评价和批准。当可获得作为理想的替代方案的永久性方法时，应采用永久性修改方法。按照不同国家的实践，修改应得到监管部门的审批。

运行程序的修改

- 4.22. 对运行程序的修改应按第4.5段中描述的类似方式进行分类，应该像分类1和分类2一样对其进行详细的安全评价。
- 4.23. 对运行程序的任何修改应根据有关电厂程序进行。修改的运行程序应在使用前进行校核和验证。受修改影响的任何其他运行程序应予以修订，且应按新修订的程序对运行人员进行培训。

对基于计算机的系统的修改

4.24. 在软硬件更新前，在有效的配置管理系统下的井井有条的更新程序应准备就绪，以指导软硬件的更新，包括硬件升级和相应的更换。在整个软件更新过程中，应保持严格的配置控制，特别是要解决实施修改的同时产生的冲突。只有那些经历了整个更新过程的物项才能安装到电厂的设备上（见参考文献[7]）。

4.25. 对于即将在计算机系统特别是软件上进行的修改，配置管理程序应包括用以确定运行改变的适应性的全面校核和验证过程的有关规定。有关软件配置管理的更多信息见参考文献[7,8]。

4.26. 软件错误常常是系统性的而不是随机的，因此，在修改过程中应充分考虑基于计算机的安全系统（该系统使用了相同版本软件的冗余系统）可能发生的共模失效。

修改间的相互作用

4.27. 各项修改彼此间的相互关系应值得注意。另外，在构筑物、系统和部件以及程序软件修改时，有关的操作指令和程序应相应更新。当要修改运行限值 and 条件时，有关的运行指令和程序通常应相应更新，且在某些情况下有关的构筑物、系统和部件也要修改。

4.28. 作为修改实施的一部分，对修订电厂模拟装置的程序、培训和规定的必要性应予以考虑。修订的程序包括正常运行的运行程序、应急运行程序、维修程序和试验程序。对在已修改的电厂构筑物、系统和部件上进行正常运行、应急运行、维修和试验的电厂人员进行改进后的培训也是必要的。修改电厂模拟装置的配置对于某些修改来说也是必需的。这些支持性活动需要设计、工程、运行、维修和培训人员之间密切联系和协调，以保证全部必要的支持性活动已有效地实施，以保证有效修改后的安全运行。

4.29. 应格外当心并制订相应程序，以避免在电厂相同部分或相关部分上偶然设计和采用两个或多个可能相互矛盾的修改。这意味着主设计图、安全分析报告和程序应受到严格控制。设计要求应该得到管理部门的控制，且这些部门应随时跟踪影响电厂某部分或工艺过程的建议，直至其完全实施或正式废止。电厂内应具备一条向需要修改电厂或电厂工艺以协调各种活动的厂内其他部门提供咨询的途径。

5. 管理系统的修改

机构调整

5.1. 为提供一个有效的安全管理系统，应建立一个适当的组织结构，并在电厂寿期内根据需要进行修改。无论采取哪一种组织系统，都应包括政策制订、运行、支持和审评等基本管理职能（见参考文献[1,9,10]）。

5.2. 营运单位应在核电厂开始运行前就为保证安全运行而建立相应的组织结构。根据国家法规，该结构应在开始运作前按要求提交监管部门审查和批准。营运单位在获得监管部门的批准后，任何对其组织结构建议的修改，包括安全相关岗位和人员数量的变更都应加以分析，以弄清其对安全运行的影响。根据要求，这些建议应在实施前提交监管部门审批。

5.3. 对组织机构的调整应谨慎地加以评价，以避免频繁调整运行结构可能对机构稳定性带来的威胁。无论组织结构在任何水平上重新调整，调整后的结构应保证继续履行《核电厂安全：运行》的安全要求出版物[1]和《核电厂营运单位安全导则》[9]中规定的营运单位的全部责任。

5.4. 应考虑独立的内部评审，以验证包括足够监督管理措施在内的安全管理规定得到完全遵守。监管部门应知悉具有潜在安全重要影响的调整，以便其在得出危及安全的结论时，对所建议的调整进行独立评价、检查和必要时进行干涉。对因机构调整带来的潜在安全影响分析报告应提出更严格的监管要求，并对这些调整进行仔细的审查，上述要求可防止调整时有关问题的发生。

5.5. 应特别注意人员培训计划的审评和修订，以保证管理部门和全体人员预先对机构调整后的新任务和新职能有充分的认识。特别是，应保证已做出相应规定，使所有在安全重要领域受过培训和胜任的人员保持在一个适当水平，且应保证已通过文件记载了新引入系统具有明确的作用、责任和接口。全部所需的再培训应通过分析每个新岗位的培训要求和制订必要的关键人员的再培训计划来加以确定。

对运行管理计划的修改

5.6. 为达到目标和履行其责任，并对有关活动实施有效控制，营运单位应制订如参考文献[9]中所述适当的形成文件的运行管理计划。

5.7. 任何对运行管理计划的修改都应由营运单位对它们的安全影响进行审评，并应通知监管部门，使其酌情进行审查和批准。考虑到对特定运行管理计划的修改可影响到其他同类计划，因此，应对其进行全面的审评，以确定此影响的边界。

对安全评价工具和过程的修改

5.8. 在设计阶段、调试阶段和运行过程中，对电厂的安全进行多次评价，以保证电厂在安全限值内运行，并满足所有监管要求，包括许可证条件。评价结果应根据要求提交监管部门审查和/或批准。评价的准确性和可信度将取决于进行评价所使用的评价工具和数据基础。营运单位应不断对其评价工具和所使用的数据进行改进。例如概率安全分析和新的在役检查技术等安全评价方法。对现使用工具的任何改进，都应对其包括安全阈值不确定性评价在内的安全影响进行评价，并根据要求提交监管部门审查和批准。

5.9. 对用于堆芯计算和事故分析的中子物理学和热工水力学计算机程序或方法的修改，应向监管部门提交充分的描述和验证文件，以令其知悉，并酌情审评、批准或认可。

6. 临时性修改

6.1. 在一定时限内实施的修改被视为临时性修改。临时性修改的例子如临时旁通管线、电气闸、提升电气载荷、临时事故保护停堆整定值、临时加盲板和临时断开连锁。此类修改亦可包括在应急或其他意外情况下用于电厂设计基准配置维修的临时建造和安装。某些情况下的临时性修改可作为进行永久性修改的中间阶段。

6.2. 除非既定程序明令许可，安全重要构筑物、系统和部件的配置在未得到授权人书面命令或指令前不应（被例如断开连锁或安装跳线）变更。此类变更不应违反运行限值和条件。有关负责人应尽快对变更进行审评，若认为该变更更具有永久性或重复性特点，还应根据要求获得监管部门相应的批准。

6.3. 临时性修改的数量应以最少为原则。应规定它们被废止或转成永久性修改的时限。

6.4. 获准实施临时性修改的程序与永久性修改的程序一样。对于所建议的临时性修改的授权程序，除对其进行单独验证外，还应保证它们不涉及或引起已

批准的运行限值和条件的改变，且不会导致未经审评的安全问题。在建议的临时性修改和计划的永久性修改审评中，亦应考虑对当前的任何临时性修改及所建议变更的影响。

6.5. 电厂管理部门应定期对未完成的临时性修改进行审评，以斟酌其继续存在的必要性，并核查运行程序、指令和图纸及运行人员辅助工具是否符合批准的配置。临时性修改的现状应定期（通常是按月）向电厂经理报告。那些长期需要的临时性修改应根据既定程序及时转成永久性修改。

6.6. 临时性修改应在应用点或在任何相关控制位置作出明确标识。

6.7. 临时性修改的过程应允许对所建议的紧急性修改进行快速审查和评价。但此类紧急行动既不应降低安全水平，也不应忽略获取必要的监管批准。

6.8. 临时性修改造成的在运行中采取的预防措施或限制，应在修改生效前向全体人员尤其是值班人员明确说明。

6.9. 应制订适当的程序对电厂临时性修改进行控制。该程序应包括如下方面：

- 指派有权发起、批准、实施或废止临时性修改的人员；
- 制订技术审评要求，特别是在临时性修改实施前进行的安全审评要求。对安全重要构筑物、系统和部件以及程序软件的临时性修改应由未参与临时性修改的设计和实施人员进行独立审评，且应在修改实施前根据要求提交监管部门审批；
- 文件管理，保证所有文件如运行流程图、运行手册、维修手册、应急程序均可反映临时性修改，并保证在修改完成后电厂继续安全地运行和维护；
- 以清楚的方式为临时性修改做记录、标记和标签；
- 与运行人员，包括最初阶段实施过程中的运行人员，及主控制室控制临时性修改的运行人员的交流；
- 临时性修改的期限和延长该期限的程序；
- 当某修改被废止时，对恢复配置情况进行检查并与有关人员进行交流。

7. 电厂配置相关修改的实施

行政管理

7.1. 营运单位应对修改的管理控制负责。重大项目应包括确定目标和组织机构、任命项目经理、明确责任、规定相应的控制和监督及配置充足的资源。

7.2. 电厂的修改，包括必要的试验，应根据电厂工作控制系统、质量保证程序和相应的试验程序实施。修改的实施应服从于通常的维修和行政管理程序，以及审查和评价所提出的任何特殊要求。

7.3. 营运单位应保证包括承包商全体人员在内的将参与修改实施的全体人员是胜任的、有经验的和经过培训的。应为受修改影响的全体员工留出一定时间，以使他们适应新的变化。

专门的安全考虑

7.4. 应系统化地考虑如下修改的安全方面：

- 辐射照射，包括ALARA考虑；
- 放射性废物管理，包括相应的放射性废物运输、去污和拆除；
- 减少污染扩散所必需的保障措施；
- 修改期间电厂的安全运行；
- 工业危害如高压、高空作业、火灾和化学品或爆炸物的使用；以及
- 配戴防护设备作业和在狭窄环境中作业。

7.5. 电厂应处于适于修改的安全运行状态。即将被修改的系统亦应处于安全运行状态。

7.6. 如果在修改过程中发现与电厂工况相关联的潜在危害，应考虑采取专门的临时应急程序的必要性。

7.7. 软件变更控制程序应包括有关保证主拷贝、工作拷贝和开发拷贝安全的规定；应严格控制每个软件的备份拷贝。

试验和调试

7.8. 修改后的电厂安全运行的能力应通过一个包括在修改实施前、实施中和结束后的试验计划予以验证。试验和调试，可包括含设备鉴定在内的设备安装前试验，应以验证修改是否满足所有预计运行事件和设计基准事故的设计要求为目标。对于重大修改项目，包括在每一阶段进行分段审批的分阶段计划方法，需要一个更严格的试验和调试计划以及相应批准的调试进度表。

7.9. 应考虑电厂安装前的设备试验。这些试验应作为修改初始设计的一部分列入计划。验收试验应包括作为修改过程一部分的性能准则和试验要求为基础的专门验收标准。试验计划应由电厂管理部门审查和批准，还应根据要求提交监管部门审查和批准。

7.10. 应做出安排，以验证和审核对程序、运行限值和条件及程序软件的变更，且上述安排应在调试阶段进行。审核应通过模拟模型试验或专门的控制运行试验进行，以确认变更是可行的，且达到预期效果。当条件不允许在修改实施后进行试验时，试验应提前在专门的试验设施上进行。成功和高效地执行计划的能力可取决于修改的系统进行在线测量的可能性，并需要专门的测量和试验手段。此类手段的必要性应在修改设计阶段进行评价。

7.11. 为了对软件安装前在完全离线状态下的运行进行试验，对安全相关软件的修改应采取预防保护措施。如果可能，软件应在电厂运行期间以并行方式运行，但不与现场设备相连，并核查是否与设计和现场条件相符。

7.12. 对日常运行的修改的最终批准应在成功完成调试后，并验证与设计意图有关的全部信息和所取得的经验之后进行。为有助于本任务的完成，应编写一份包括验收标准和调试结果的调试报告。该报告应由电厂管理部门、电厂安全委员会和/或调试委员会和/或监管部门酌情予以审批，以作为许可修改后的电厂正常运行的基础。

7.13. 完成的安装和系统验收试验的结果应在修改的系统或部件在电厂验收前由设计者根据设计意图进行审评和验证。

运行

7.14. 修改付诸实施应受电厂管理部门的控制，并应按照指导整个修改过程的程序进行。修改付诸实施被视为修改过程的最终阶段。

7.15. 为保证修改实施后可靠的配置控制，对其他设计修改状态也应进行审评，因为当前的修改可能基于以前建议的修改已付诸实施这样一种假设。但以前的修改也可能由于计划停役期间间隔太长或电厂优先项目可能的变化而未付诸实施。

7.16. 修改付诸实施前，应保证满足如下条件：

- 受电厂修改影响的所有文件，如安全分析报告、运行限值和条件、图纸、运行和应急程序、定期维修和试验程序，以及设备指标（通常用于系统运行、跟踪和维修），已更新并且可以获得。直到修改完成前，这些文件不应散发使用。
- 经修改的系统目前的配置已得到验证，且设计基准文件已更新。
- 人员已接受与修改有关的相应培训。
- 对设计、调试、质量保证、试验和安装记录的完整性和准确性已进行审评。

7.17. 修改完成应包括核查所有在修改实施过程中使用的临时连接、程序和布置已拆除或取消，且电厂已回复到可全面运行状态。

7.18. 只有经过详细的验证，才允许对计算机系统特别是在在线运行期间对其软件进行修改。对那些在电厂运行期间可能需要修改的参数设置（如事故保护停堆整定值和校准常数）的修改，只有在使用适于上述目的的专设设施的前提下才能进行。在设施中参数变化的程度应限制在电厂安全分析验证的范围内。

7.19. 修改对模拟装置和相关计算机程序的影响应进行评价。评价中应确定相应的修改是否已纳入模拟装置本身，还要确定修改对模拟装置及其相关计算机程序的影响是否已得到评价。

7.20. 作为修改的结果，应对库房中保存的备件清单进行审评和更新，以便将来采购必需的新备件，更新或处理那些不再符合条件的备件。

8. 机构调整的实施

8.1. 在机构期间，应特别注意保持适当的安全措施，并保证对所建议的机构调整明确地加以说明和对其安全影响进行评价。对机构调整应事先做出周密的计划。

8.2. 在新的机构安排完全建立前，应对在过度阶段使安全维持在可接受的水平给予特殊考虑。还应对应付过度阶段工作量增加的额外资源的潜在需求给予考虑。

8.3. 应考虑到在重组过程中广泛的人员参与，以避免对计划好的机构调整产生不应有的不确定性和关切。

9. 质量保证

9.1. 营运单位应保证在修改的准备和实施的各个阶段均有充分的质量保证要求生效。质量保证措施对修改过程的要求和指导见参考文献[4]。特别应遵守第3章“安全导则Q13”中的建议。

10. 培 训

10.1. 应对负责运行和维修的相关人员进行培训，以保证其熟悉修改的系统，并充分了解如何以安全又可靠的方式运行和维修经修改的设备。修改和未修改区域的接口应给予考虑。电厂人员培训的更多信息见参考文献[11]。

10.2. 修改的系统在运行、维修和调试前，应根据需要完成相应的培训，培训应包括阅读指定文件、岗前情况介绍或正式培训，这将视修改的复杂性和对电厂运行和维修的影响而定。

10.3. 应对培训需求变化的影响进行审评，必要的话，在修改过程的早期阶段，对培训计划进行修改。

10.4. 在电厂进行了重大的安全相关的修改后，应考虑对电厂某些人员群体重新上岗前再授权的必要性。对被授权人在修改配置方面的资质进行审评后，才可为其再授权。

10.5. 管理系统修改前，应对所有负有新责任的人员进行管理方面的培训。

11. 文件管理

11.1. 应通过文件管理系统保证：

- 受修改影响的所有相关文件已确定和更新，并符合电厂特定的设计要求，且准确地反映了修改电厂的配置；
- 电厂寿期内所有设计变更都是以当前电厂文件中所反映的实际现状为基础；
- 修改的电厂配置完全符合文件和运行许可证的条件。

11.2. 在修改过程中已修订或编制的全部相关电厂文件应服从于配置管理。对这些文件的变更应可找到相对应的修改，且应在形成正式版本前报批。

11.3. 与修改（特别是安装和试验）相关的文件应尽快更新。应明确对全部文件的修改责任，如全部图纸，包括计算机文稿、规格书、程序、安全报告、运行限值和条件、设备和/或电厂和系统说明书、包括模拟装置方面的培训材料、供应商设备手册和备件清单。

11.4. 修改的运行限值和条件，及其他运行文件应通过批准的程序纳入电厂文件中，且应接受与原运行文件相同水平的审查和批准。

11.5. 过期文件应明显地标注为“作废”。关于文件中止或废止的更多信息见参考文献[4]“安全导则Q3”。

11.6. 与修改和改进的电厂配置相关的文件和记录应妥善保存，以便在整个电厂寿期内可获得它们。

参考文献

- [1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety of Nuclear Power Plants: Operation, Safety Standards Series No. NS-R-2, IAEA, Vienna (2000).
- [2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Periodic Safety Review of Operational Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-SG-O12, IAEA, Vienna (1994).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety of Nuclear Power Plants: Design, Safety Standards Series No. NS-R-1, IAEA, Vienna (2000).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Quality Assurance for Safety in Nuclear Power Plants and Other Nuclear Installations, Safety Series No. 50-C/SG-Q, IAEA, Vienna (1996).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Legal and Governmental Infrastructure for Nuclear, Radiation, Radioactive Waste and Transport Safety, Safety Standards Series No. GS-R-1, IAEA, Vienna (2000).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Operational Limits and Conditions and Operating Procedures for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G- 2.2, IAEA, Vienna (2000).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Software for Computer Based Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NSG- 1.1, IAEA, Vienna (2000).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Software Important to Safety in Nuclear Power Plants, Technical Reports Series No. 367, IAEA, Vienna (1994).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Operating Organization for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-2.4 (2001).
- [10] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY ADVISORY GROUP, Management of Operational Safety in Nuclear Power Plants, INSAG-13, IAEA, Vienna (1999).

- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Staffing of Nuclear Power Plants and the Recruitment, Training and Authorization of Operating Personnel, Safety Series No. 50-SG-O1 (Rev. 1), IAEA, Vienna (1991).

术 语 表

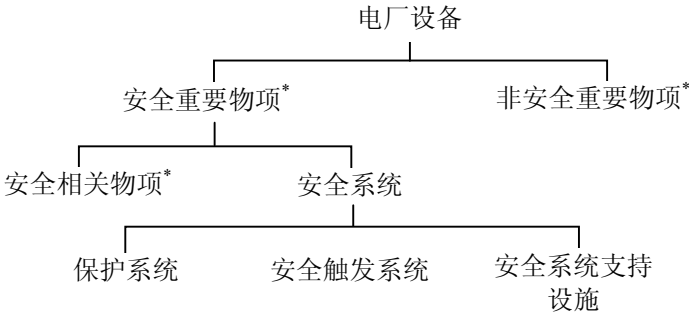
调试 核电厂系统和部件建成后，使其处于可运行状态并且验证符合设计和满足所需要的性能准则的过程。调试可以包括非核试验和核试验。

营运单位 申请授权或已被授权运行核电厂并对其安全负责的任何单位。

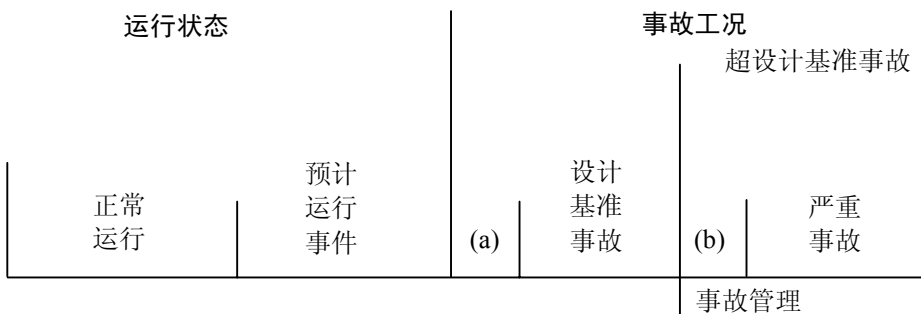
运行 为实现建设设施的目的而进行的所有活动。对核电厂来说，运行包括维修、换料、在役检查和其它相关活动。

运行限值和条件 为保证经授权的设施安全运行，经监管部门批准的一整套确定参数限值、设备功能和性能以及人员水平的规定。

电厂设备



电厂状态



(a): 没有被明确视为设计基准事故但属于设计基准事故范畴的事故工况。

(b): 堆芯性能无明显下降的超设计基准事故。

*本文中，“物项”是指构筑物、系统或部件。

事故工况 比预计运行事件更严重地偏离正常运行的工况，包括设计基准事故和严重事故。

事故管理 为以下目的而在超设计基准事故演变过程中采取的一系列行动：

- 防止事件升级为严重事故；
- 缓解严重事故的后果；
- 实现长期的安全、稳定状态。

预计运行事件 在设施运行寿期内预计至少出现一次，但是由于设计中已采取相应措施不会引起安全重要物项的严重损坏或导致事故工况的偏离正常运行的运行过程。

设计基准事故 在核电厂的设计中按照既定设计准则作了针对性准备并且燃料损坏和放射性物质释放保持在允许限值内的事故工况。

正常运行 在规定运行限值和条件下的运行。

运行状态 正常运行和预计运行事件两类状态的统称。

严重事故 比设计基准事故严重并且造成堆芯性能明显下降的事故工况。

程序软件 为在电厂运行环境中完成特定任务而专门开发的计算机应用软件（如反应堆控制与仪表、控制与保护、装料机控制以及电厂模拟软件）。

监管部门 由国家政府指定的一个主管部门或主管部门系统，它有法定权力执行监管过程，包括给予授权，从而监管核安全、辐射安全、放射性废物安全和运输安全。其中除了有辐射防护与安全监管部门以外，也包括放射性材料运输安全国家主管部门。

参与起草和审订的人员

Davenport, T.	英国卫生和安全执行局
Holan, M.	捷克泰梅林核电厂
Gimenez, C.	法国IPSN/DES/SEREP
Mansson, A.	瑞典巴舍拜克核电厂
Rohar, Š.	斯洛伐克核管理委员会
Talbot, K.	加拿大独立咨询公司
Taylor, R.	国际原子能机构
Vaišnys, P.	国际原子能机构

认可安全标准的机构

核安全标准委员会

阿根廷: Sajaroff, p.; 比利时: Govaerts, P.(主席); 巴西: Salati de Almeida, I.P.; 加拿大: Malek I.; 中国: Zhao, Y.; 法国: Saint Raymond, P.; 德国: Wendling, R.D.; 印度: Venkat Raj, V.; 意大利: Del Nero, G.; 日本: Hirano, M.; 大韩民国: Lee, J.-I.; 墨西哥: Delgado Guardado, J.L.; 荷兰: de Munk, P.; 巴基斯坦: Hashimi, J.A.; 俄罗斯联邦: Baklushin, R.P.; 西班牙: Lequerica, I.; 瑞典: Jende, E.; 瑞士: Aeberli, W.; 乌克兰: Mikolaichuk, O.; 英国: Hall, A.; 美利坚合众国: Murphy, J.; 国际原子能机构: Hughes, P.(协调员); 欧洲委员会: Gómez-Gómez, J.A.; 国际标准化组织: d'Ardenne, W.; 经济合作与发展组织核能机构: Royen, J.

安全标准委员会

阿根廷: D'Amato, E.; 巴西: Caubit da Silva, A.; 加拿大: Bishop, A., Duncan, R.M.; 中国: Zhao, C.; 法国: Lacoste A.-C., Gauvain J.; 德国: Renneberg, Wendling, R.D.; 印度: Sukhatme S.P.; 日本: Suda, N.; 大韩民国: Kim, S.-J.; 俄罗斯联邦: Vishnevskij, Y.G.; 西班牙: Martin Marquínez, A.; 瑞典: Holm, L.-E.; 瑞士: Jeschki, W.; 乌克兰: Smyshlayaev, O.Y.; 英国: Williams, L.G. (主席), Pape, R.; 美利坚合众国: Travers, W.D.; 国际原子能机构: Karbassioun, A.(协调员); 国际辐射防护委员会: Clarke, R.H.; 经济合作与发展组织核能机构: Shimomura, K.

