

IAEA 国际原子能机构 安全标准 丛书

核电厂的营运单位

安全导则

No. NS-G-2.4



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。

核电厂的营运单位

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

国际原子能机构《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。国际原子能机构总部设在维也纳。国际原子能机构的主要目标是“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/1115

安全标准丛书 No. NS-G-2.4

核电厂的营运单位

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。

核电厂的营运单位

国际原子能机构，奥地利，2005年

STI/PUB/1115

ISBN 92-0-516804-1

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. 组织机构	2
营运单位 (2.1—2.3)	2
组织计划 (2.4—2.8)	3
营运单位的结构 (2.9—2.19)	3
3. 职能和责任	5
营运单位的职能 (3.1)	5
营运单位的责任 (3.2—3.9)	6
电厂管理部门的责任 (3.10—3.18)	7
目的和目标 (3.19—3.24)	8
4. 与外部单位的相互联系	9
与监管机构的相互联系 (4.1—4.4)	9
与外部支持单位的相互联系 (4.5—4.10)	10
与公众的相互联系 (4.11—4.14)	11
5. 安全管理	11
安全管理体系 (5.1—5.5)	11
安全政策 (5.6—5.11)	12
安全相关活动的实施 (5.12—5.16)	13
安全绩效的监测和审查 (5.17—5.22)	14
6. 电厂运行管理大纲	15
总则 (6.1—6.10)	15
人员配备 (6.11—6.15)	17
资格认定和培训 (6.16—6.21)	18
调试 (6.22—6.24)	18
电厂运行 (6.25—6.35)	19
维护 (6.36—6.40)	21

在役检查 (6.41)	21
监督 (6.42—6.43)	22
燃料管理 (6.44)	22
化学 (6.45)	22
安全分析和审查 (6.46—6.50)	23
实物保护 (6.51—6.54)	24
辐射防护 (6.55)	24
工业安全 (6.56)	24
废物管理和环境监测 (6.57)	25
应急准备 (6.58)	25
防火安全 (6.59)	25
质量保证 (6.60)	25
人因 (6.61)	25
运行经验反馈 (6.62—6.71)	26
电厂修改 (6.72—6.74)	27
文件控制和记录 (6.75—6.76)	27
老化管理 (6.77—6.78)	28
退役 (6.79—6.81)	28
7. 支持职能	29
总则 (7.1—7.6)	29
培训服务 (7.7—7.10)	30
质量保证服务 (7.11—7.13)	30
辐射防护服务 (7.14—7.17)	31
维护、监督和检查服务 (7.18—7.25)	32
8. 沟通和联络	33
沟通 (8.1—8.6)	33
联络 (8.7—8.11)	34
参考文献	36
术语表	39
参与起草和审订的人员	41
认可安全标准的机构	42

1. 引言

背景

1.1. 本安全导则根据IAEA核电厂安全标准计划编写。这套出版物是对1984年颁布的IAEA安全导则《核电厂安全运行管理》的修订。它补充了安全要求出版物《核动力厂安全：运行》[1]的第2章。

1.2. 核动力技术不同于利用化石燃料和水力发电的常规技术。核电厂管理与常规电厂管理之间的一个重要区别在于，前者应该重视核安全、质量保证、放射性废物管理和辐射防护，以及相应的国家监管要求。本安全导则重点介绍与这些安全方面有关的有效管理的重要因素。

1.3. 对安全的重视，要求管理部门认识到，参与核动力计划的人员应该根据社会和法律上对核能提出的任何附加要求，了解提高安全的方法，并做出有效响应和不断探寻新的方法。这将有助于保证导致核电厂安全运行的安全政策得到实施，安全裕度始终得到保持。营运单位的结构、管理标准和行政管理应该能够高度确保：安全政策和决定得到实施，安全不断得到提高，强有力的安全文化得到推动和支持。

目的

1.4. 本出版物的第一个目标是，指导成员国建立一个营运单位，以便于核电厂按照国际高水平安全运行。第二个目标是，为最重要的组织机构因素提供指导，以便在安全方面推动强有力的安全文化建设和实现良好的绩效。

范围

1.5. 本出版物确定营运单位在核电厂安全运行方面的主要安全目标和管理责任，以及有关的共同职责。

1.6. 本安全导则讨论要在以下方面考虑的因素：(a)为满足这些主要安全目标组建营运单位，(b)建立能够确保安全任务得到执行的管理计划，(c)建立旨在满足上述要求的服务和设施，以及(d)在单位内保持强有力的安全文化。

1.7. 本安全导则主要述及直接与核电厂运行有关的安全问题。它假定选址、设计、制造和建造方面的安全问题已经解决。它还涵盖运行与设计、建造与调试及其他组织单位之间的内在相互关系,涉及营运单位对安全问题审查的参与,同时考虑未来的运行。最后,本出版物讨论营运单位、监管机构与一般公众之间的关系。

结构

1.8. 第2章集中于营运单位及其结构。第3章讨论营运单位为确保核电厂安全运行的职能、责任、目的和目标。第4章就营运单位与外部单位之间的相互联系提供指导。第5章涵盖安全管理的各个方面。第6章就确保核电厂安全运行而应该建立的主要管理计划提供指导。第7章讨论支持电厂运行管理计划的功能发挥所需要的附加服务。第8章就满足管理目标和履行责任有关的沟通和联络问题提供一般指导。

2. 组织机构

营运单位

2.1. 就本安全导则而言,术语“营运单位”用来指由监管机构批准运行一座或多座核电厂的公司或电力公司(参见《术语表》)。按照大多数国家的法律体系,营运单位是负责履行财政、商业和安全义务及可能出现的与核电厂运行有关的任何其他义务的法律实体。不管营运单位的其他义务和责任如何,本安全导则只讨论那些为确保在营运单位控制下的核电厂安全运行所必要的义务和责任。

2.2. 一旦营运单位接受对一座电厂的控制,它要完全负责该电厂,承担对批准的电力安全生产活动的全部责任和相应权限。鉴于这些活动影响安全,营运单位必须按照其许可证规定的义务,制订遵守电厂在包括维护和监督在内的所有工况下的安全要求和安全控制规程的政策,同时必须保持一支有能力的、合适的和受过充分培训的工作队伍(参考文献[1]的第2章)。

2.3. 营运单位按照国家法规通过许可证申请制度获准运行核电厂。有关营运单位获准和许可证申请事务的详细信息见参考文献[2]。尽管作为许可证持有者的营运单位必须对安全承担主要责任,但是它可以将电厂安全运行的权限委托

给电厂管理部门。在此情况下，营运单位必须向电厂管理部门提供必要的资源和支持。电厂管理部门必须确保电厂按照所有的法律和规章要求安全地运行[1]。营运单位应该定期审查这一主要目标的完成情况。

组织计划

2.4. 运行或打算运行一座或多座核电厂的营运单位应该建立一个组织机构，以满足这些电厂安全运行的一般要求，同时考虑涉及的任何特殊情况或工况。

2.5. 营运单位应该研究核电厂安全运行所需要的不同职能；它应该决定应该履行哪些职能：(a)厂内职能，(b)厂外但属于营运单位的职能，或(c)营运单位以外的职能。

2.6. 此外，应该考虑计划的核电厂的复杂性，它的设计特点，已运行的、在建的或计划建造的核电厂及其他电厂的数目，营运单位本身的一般结构。

2.7. 根据上述考虑和所有适用的监管要求及国家工业实践，营运单位应该为其控制下的电厂制定一项组织计划，在其中表明总的政策、责任和权限界限、联系渠道、职责，以及运行电厂所需要的人员数量及人员必备的资格。营运单位应该既考虑运行状态，又考虑事故工况。组织计划应该定期重新评定，必要时加以更新，以反映安全运行的新进展。

2.8. 组织计划应该预先制定好，以便所必要的结构（包括人员的招聘和培训）按调试阶段需要投入运作，并且无论如何最迟要在运行开始前投入运作。它应该是第一个招聘和培训计划以及随后所有这类计划的基础。

营运单位的结构

2.9. 尽管营运单位在核电厂出现前可能已有管理非核电厂的组织机构，但对电厂安全的重视和对实现安全的承诺将不只是需要简单地扩大以前的组织机构。在决定一个核动力计划的营运组织机构及其人员配备要求时，要考虑的因素应该包括但不限于以下方面：

- (1) 确保安全重要构筑物、系统和部件始终符合设计假定和意图的需要；
- (2) 对辐射防护和相关医学规定的需要；
- (3) 确保系统和部件在所有运行状态、设计基准事故和假想严重事故期间可以用来冷却燃料和包容放射性材料的需要；
- (4) 确保反应性控制和预防意外临界的需要；

- (5) 为了确保安全，全面分析和审查设计、建造、运行和修改的必要性；
- (6) 作好应急情况准备，以及协调应急计划与监管机构、公共主管部门及可能要求其采取行动的其他单位的计划的需要；
- (7) 将放射性释放减至最少和为环境监测作准备的需要；
- (8) 为确保放射学安全和保护个人和电厂免受会危及安全的行动的影响，控制电厂和厂内某些区域的进出通道的需要；
- (9) 按照质量保证要求实施影响安全重要物项活动的需要，包括核实这种活动是否已经按照规定实施的需要；
- (10) 为达到和保持充分的能力水平和反复灌输必要的安全态度，强调人员培训和再培训的需要；
- (11) 为使工作能够在不给电厂人员施加不必要的身心压力的情况下安全而满意地执行，考虑可能影响人的行为的所有组织因素的需要；
- (12) 确保对安全的态度是招聘工作人员、考核工作人员业绩和晋升管理人员的选择标准之一的需要；
- (13) 了解和明白监管机构的要求、为满足这些要求提出建议和及时实施这些建议的需要；
- (14) 与监管机构建立一个正式的业务通信渠道的需要；
- (15) 对燃料管理、化学控制、在役检查及电厂绩效监测和改善等活动提供附加服务和设施以及修改和采购特殊物项的需要；
- (16) 系统地审查和反馈全世界运行经验从而能够采取适当行动的需要；
- (17) 确保单位内部上下公开交流信息的需要。

2.10. 此外，组织机构还应该确保：

- 提供技术服务和专门技术，包括应急情况所需要的那些技术服务和专门技术。单位内部或外部提供这些技术服务和专门技术的范围视管理政策而定。
- 参与安全相关活动审查的人员不受经费和进度的影响。

2.11. 描述电厂组织机构的文件应该表明各种一线运行人员和支持人员的配备安排。应该确定分明的权限界限，以对付影响电厂安全的问题。支持功能自给自足，在何种程度上依赖于电厂单位以外的服务，应该用组织机构职能示意图来说明，示意图要包括人力资源分配和规定重要人员的职务和责任。

2.12. 应该明确说明营运单位各个部门的结构和在厂内和厂外的职能、每个部门中每个人的职能，以及责任、权限界限和联系渠道，在运行状态或事故工况下没有任何现凑的余地。在一些成员国，需要将这种说明作为安全分析报告或质量保证大纲的一部分，并且在涉及电厂组织机构时要经监管机构的预先认可。

说明中还应该表明外部单位或咨询机构的职能，以及相关的联系渠道和权限界限。

2.13. 在决定组织机构时，尤其是在核电厂位置偏远的情况下，应该考虑从厂外获得服务（见第7章）的响应时间。在那种情况下，厂内单位应该能够提供所有必要的即时服务。

2.14. 在组织机构示意图中，还应该加上职位说明或相应的程序指导。职位说明应该明确规定整个营运单位内以及电厂、部门和职能小组内每个职位或职位类别的权限、责任和能力。

2.15. 对每个职位的责任和所需能力的说明应该作为确定招聘、培训和继续培训每个人的必备资格和前提条件的基础。

2.16. 在提出对工作人员配备水平、工作方式或组织机构的变动的情况下，应对这些变动进行分析和独立审查。应该在实施期间和实施之后监视变动，以确保它们对安全无害。

2.17. 对于重大的组织变动，应该拟定一个实施计划，仔细审查它们对安全的影响，以确保组织机构方面的任何变动在实施以前都经过了适当的安全考虑。对于这种变动，可能还需要独立的内部审查。应该将可能对安全有显著影响的变动通知监管机构，以便监管机构能够对所提出的变动进行独立评估和检查，必要时，当断定安全正受到危害时，进行干预。关于组织变动的详细指导见参考文献[3]。

2.18. 当一个国家内有数个营运单位时，这些营运单位应该为经验、服务和设施的有效交流建立一些特殊安排。

2.19. 营运单位在确立其机构时，可能会受到包括监管机构在内的国家和地方主管部门的特点（中央的、联邦的或地区的）的影响。不管采取的组织机构如何，都应该考虑第6章涵盖的电厂运行管理计划的实施。

3. 职能和责任

营运单位的职能

3.1. 在建立营运单位的机构时，应该考虑下列方面[1]的管理职能：

- 决策职能，包括：建立管理目标；制定核安全和质量政策；分配资源；提供物力和人力资源；批准管理计划内容；制定职务适宜性的政策；以及建立一项计划，根据目标完成情况，对任何这些职能进行必要的变更。
- 运行职能，包括运行状态和事故工况下有关电厂运行的执行决策和行动。
- 辅助职能，包括从厂内和厂外单位获得执行运行职能所需要的技术和行政服务与设施。
- 审查职能，包括对运行和辅助职能执行情况的重要监督，以及设计审查。监督的目的是，核实对规定的电厂安全运行目标的履行情况，揭示偏差、缺陷和设备故障，以及为采取及时纠正行动和做出改善提供信息。审查职能还应该包括对单位总体安全绩效的审查，以便评估安全管理的有效性和确定改善的机会。

营运单位的责任

3.2. 营运单位管理部门应该具有以下主要责任：

- (1) 为了实现合适的管理和使接口问题减至最少，通过建立适当的组织机构在单位内分配责任和分派权限，确保电厂的安全运行；
- (2) 制定安全政策和实施安全运行管理计划（见第6章），并核实它们的有效性；
- (3) 按照国家法规，制定和实施一项关于个人职务适宜性的适当政策，规定相应的生理和心理适宜性和诸如非法使用药物或滥用烟草和酒精等问题。适当时应该使该政策针对所有雇员、承包商和参观者；
- (4) 为考虑、了解和确保遵守监管要求，与公共主管部门和监管机构建立联络；
- (5) 为确保适当转让和了解电厂设计意图和假设、信息和经验，与参与核电厂的设计、建造、调试、制造等单位建立联络；
- (6) 向电厂管理部门提供资源、服务和设施；
- (7) 为联络和公众关系提供充分的信息；
- (8) 确保运行经验的收集、评价、实施和传播；
- (9) 确保决策过程适当考虑优先项目的选择和活动的组织。

所有这些责任都应该形成文件。

3.3. 核电厂安全的主要责任在于营运单位。它负责规定安全准则和保证核电厂的设计、建造和运行满足适用的安全准则。此外，它还负责为确保核电厂在

所有工况下的安全控制建立规程和作出安排，建立和保持一支有能力和奋发向上的工作队伍，以及控制所利用或产生的裂变材料和放射性材料。应该按照监管机构制定或批准的适用安全目标和要求履行这些责任。

3.4. 营运单位的管理部门应该确保它的组织机构合理，有明确的权限和联系渠道以及明确的责任，并且确保它的安全政策已经制定，并得到所有有关方面的理解和遵守。不过，单位之间的任务分配不应该减少或分割主要的安全责任，后者主要在于营运单位的管理部门。因此，营运单位对于委派的任务仍起着监督作用。

3.5. 为确保对营运单位内的部门之间和人员之间的责任和关系有一个明确的了解，应该规定详细的工作说明。尤其是，在对安全有直接或间接影响的所有活动中，应该明确规定这些关系。

3.6. 营运单位应该为与电厂安全运行有关的所有活动制定高绩效标准，并且应该在全单位中有效地传达这些标准。各级管理部门应该推动和要求始终遵守这些高标准。营运单位的管理部门应该营造一个有助于实现电厂安全运行高标准的工作环境。

3.7. 营运单位应该负责提供安全运行所需要的所有设备、工作人员、规程、培训和管理实践，包括在全体工作人员中营造一个人人重视安全、安全人人有责的环境。为获得长期的可靠性，不应该损害短期的安全。

3.8. 营运单位要经常把运行权限委派给每天直接控制核电厂的厂内管理部门。因此，营运单位应该负责监督核电厂安全管理的有效性，采取必要的措施来确保安全不断地改善或起码维持在设计规定的水平。

3.9. 在营运单位内部，应该按相应的管理层次规定委派的权限。

电厂管理部门的责任

3.10. 电厂管理人员的责任包括：贯彻实施营运单位的安全政策，建立和维持强有力的安全文化以及控制和核查安全相关活动。

3.11. 营运单位的现场首席执行官是电厂经理（有时称厂长）。电厂经理是许可证持有者在现场的代表，对电厂的安全和可靠运行负全部责任。电厂经理在履行这一责任时，还可以根据营运单位的结构，负责技术支持职能的总协调，不管是厂区人员执行的职能，还是厂外部门或外部单位人员执行的职能。因此，电厂经理要对运行人员的资格（包括适当的初始培训和继续培训）负责。

3.12. 电厂经理不仅要负责确保营运单位和监管机构的有关要求得到履行，而且可能要参加公众宣传活动和保持与地方主管部门的关系。

3.13. 如果服务是在电厂经理直接控制之外提供的，那么应该规定职能关系，以澄清双方的责任。通常的作法是，任命作为营运单位在现场的高级成员的电厂经理为营运单位的代表，并负责确保乙方（正在提供服务的一方）满足营运单位的目标和法定要求，包括监管机构制定的那些要求。

3.14. 在职能全部或部分不服从直接控制的场合，电厂经理仍要负责以规定的方式促进根据这些职能所采取的电厂相关行动得到圆满实施。

3.15. 为改善人的行为，每个单位的高级管理人员应该根据参与电厂活动的所有个人执行其分配任务的需要，了解和支持开发其管理和技术技能的必要性。这种支持应该采取模化新行为和提供资源的形式，包括提供充分的资金用于制定和实施管理和技术技能计划。

3.16. 为电厂安全管理各方面工作的所有工作人员确定标准和期望值是每个管理者职责的一部分。此外，管理人员本身应该明显地满足这些标准，并且应该帮助工作人员了解它们为什么是合适的。

3.17. 在分配安全责任和义务时，管理人员应该确保有关的个人有能力和有适当的资源来有效地履行这些安全责任。它们还应该确保它们的工作人员了解和接受它们的安全责任。工作人员还应该了解它们的责任如何与单位其他人有关。

3.18. 一线管理人员应该负责其控制下的所有运行的安全。组织机构因而需要反映一线管理部门对安全的要求。然而，准确的管理结构还将需要反映单位的具体要求。单位内管理人员和管理单位的职责、责任和权限应该明确规定，并且应该彼此相适合。

目的和目标

3.19. 由于营运单位对核电厂安全运行负有全面责任，因此它的管理目标应该确保：

- 经认可的设计能够使电厂安全地运行；
- 电厂是按照设计建造的；
- 核电厂按照技术规格书的规定进行试验，以表明设计和建造要求已经得到满足，而且电厂能够按照运行限值和条件以及设计假定和意图运行；

- 电厂按照运行限值和条件、获准的规程以及设计假定和意图，由数目足够的、受过适当培训的合格人员运行和维护，以应对异常情况，包括紧急情况；
- 适当的设施和服务在正常运行期间能够及时获得，并且能够对各种预计运行事件、设计基准事故和假想严重事故做出响应；
- 对于所有层次的要求，与参与单位进行适当和有效的安排；
- 已经为响应各种预计运行事件和事故工况做出适当安排，并且已经为厂区人员和公众的健康和安全保护以及环境保护采取适当的行动。

3.20. 电厂管理部门应该制定与既定的共同目标相辅相成的目的和目标。电厂的目的和目标应该与营运单位管理部门的期望值相称，并且应该包括电厂的主要绩效领域和公认需要改善的领域。应该制定每个部门的适当目的和目标，以支持电厂管理部门的目标。部门的目的和目标应该彼此相协调，以确保它们是一致的，互相支持的和反映管理部门的优先次序。

3.21. 只要合理，所有管理层次的目的和目标都应该是可度量的，并且应该用能够度量进展和明确确定成果的术语表示。它们应该是具有挑战性的、现实的，并且注重绩效的具体改进，但是数量上应该是有限的，以防冲淡关键领域的工作。应该将这些目的和目标在负责实施的组织机构内传达，并获得了解和支持。

3.22. 相应级别的管理部門应该定期审查目的和目标实施方面的进展。应该对进展情况进行正式审查，并且定期将审查结果传达给营运单位的人员。

3.23. 每个部门的工作人员应该了解和理解其部门的绩效目标和指标，还应了解其完成的现状。

3.24. 应该使工作人员对分配给他们的目的和目标的完成负责，并对他们完成目的和目标以及所采取的行动予以认可。

4. 与外部单位的相互联系

与监管机构的相互联系

4.1. 核电厂的运行安全应该受到独立于营运单位的监管机构的监督。为了实现它们的共同目标——安全运行，监管机构与营运单位之间应该相互了解和彼此尊重，保持一种坦诚、公开而且正式的关系。有关监管机构职责的详细资料见参考文献[2]。

4.2. 营运单位应该按照监管机构的法规和要求提交或提供相应文件及其他信息。

4.3. 营运单位应该给监管机构提供所有必要的协助和进出电厂的便利，必要时进行特殊分析、试验和检查。如果对监管机构提出在营运单位看来可能对安全有不良影响的要求，那么鉴于它的安全责任，营运单位应该使监管机构了解它的意见。

4.4. 营运单位应该按照既定准则制定和实施一个向监管机构报告安全重要事件和异常事件的程序。营运单位和监管机构应该制定旨在分析运行经验的补充计划，以便确保经验的吸取和利用。应该与有关的国家机构和国际组织共享这类经验（参见第6.62~6.71条）。

与外部支持单位的相互联系

4.5. 可以利用承包商人员来执行专门或临时的任务，因为对于这种任务，雇用或供养专职电厂雇员是不可行的。当使用承包商人员时，应该明确地规定他们的职责和权限。应该针对要实施的任务对承包商人员进行培训和资格认定，使其能力水平和执行类似任务的电厂人员保持一样。

4.6. 营运单位应该确保进行安全相关构筑物、系统和部件活动的承包商人员和临时人员能够胜任分配给他们的任务。对于承包商人员，在独立参与这些活动以前应具有所必要的资格，并应该获得书面保证。

4.7. 应该明确地规定和了解外部支持单位（例如外部维护单位、电厂供应商、研究院所和技术支持单位）的任务和责任。在这些支持单位在电厂运行中起重要作用的情况下，营运单位的安全管理体系需要包括它们的活动，同时确保安全的总体控制和责任在于作为许可证持有者的营运单位。

4.8. 营运单位应该有足够的工作人员，这些人员具有监督和评价承包商人员工作所必要的知识、培训和技能。应该明确地确定为监督承包商或其他临时支持工作人员所要求的营运单位工作人员。

4.9. 正在提供服务或建议的单位以外人员，尽管可以从个人或专业的角度负责所提供或服务或建议的质量，但没有直接管理电厂人员的权限，除非特别赋予这种权限。电厂经理的工作人员在考虑所有方面和在仔细考虑所提供的专家建议后，应该始终对决定负责。

4.10. 可以在营运单位和供方之间做出各种各样的合同安排，包括从单项采购到“交钥匙”合同。对于采购，营运单位面临一项广泛的任务，将需要相应的资源。它应该在预运行阶段指派知识渊博和技术熟练的人员来履行这些责任。对于“交钥匙”合同，供方在电厂的建造和测试中起着更广泛的作用。然而，由于营运单位对电厂的安全运行始终负有责任，它仍然应该在预运行阶段期间指派足够的知识渊博和技术熟练的人员。例如，需要与供方保持密切合作的领域有：

- 运行人员培训，
- 电厂调试，
- 维护和在役检查，
- 运行期间的技术支持，
- 正常和应急运行规程的准备。

与公众的相互联系

4.11. 营运单位应该在政策声明中公开宣布，它的总目标之一是始终保持核安全——这个目标凌驾于生产要求之上。

4.12. 公众有权知道由核电厂引起的危害。营运单位应该适当地宣传这种信息。

4.13. 营运单位应该定期和及时地向公众提供有关电厂状况的信息。应该使公众知晓任何国际核事件分级表(INES)[4]上的重大事件和电厂采取的任何强制行动。

4.14. 营运单位应该不断定期地向公众通告，即使没有什么新东西要报告。应该向公众提供关于应急事件中将会采取的措施的信息。

5. 安全管理

安全管理体系

5.1. “安全管理”是用来确保核电厂在包括退役在内的整个寿期内保持可接受的安全水平所需要的措施。安全管理体系应该包括那些由营运单位做出的、为推动强有力的安全文化以及实现和保持良好的安全绩效所需要的安排。管理部门的责任是认识到单位活动的安全重要性。

5.2. 应该明确地了解到，安全管理与营运单位的其他事务活动是不可分开的，也不是对这些活动的补充。安全管理应该是整个单位管理不可分割的组成部分；因此，应该了解和认识营运单位活动的安全重要性，对电厂安全给予最优先考虑——必要时使之凌驾于生产和项目进度要求之上。

5.3. 安全管理体系应该包括如下组织要素：安全政策的定义；为确保安全所需要的主要责任、能力和活动的确定；确保必要的活动得到安全实施的安排；安全管理计划的监督和根据有关电厂和其他电厂的经验教训而进行的安全绩效改进。此外，安全管理体系应该建立使参与电厂活动的个人能够安全、顺利地执行任务的框架。

5.4. 应该通过所有组织机构广泛地运用安全管理原则。因此，在适当的情况下，应该将为整个营运单位规定的实践运用于被授权代表营运单位行使职能的其他组织机构中。

5.5. 为了保持电厂安全管理的高度有效性，营运单位应该确保对安全的高水平的承诺。安全管理要从最高层管理人员参与所有组织机构做起。应该由最高层管理部门指挥安全事务。他们的安全政策和态度应该具有最高标准，应该渗透于营运单位的每个层次，并延伸到执行委派任务的其他单位。任何层次对于安全所要求的持续关注都不能自满。安全管理应该意味着对安全事务保持学习的态度，单位内部上下公开交流信息。关于安全管理体系的其他信息见参考文献[5]。

安全政策

5.6. 营运单位应该制订一项明确的安全政策，所有厂内人员和相关营运单位人员都应该执行这一政策。安全政策应该显示单位对高水平安全绩效的承诺，并且应该通过援引安全标准、制订指标和提供实现这些指标所必要的资源加以补充。

5.7. 这个政策应该对电厂安全给予最优先的考虑，必要时，使电厂安全凌驾于生产和项目进度要求之上。它应该要求对在电厂所有安全重要活动方面取得优秀绩效做出承诺，应该鼓励对所有安全相关活动有一个好问的态度和一个严谨的方法。安全政策的正式说明应该形成文件和提交或提供给监管机构和公众。

5.8. 为了有效，安全政策需要高级管理人员的认可和积极支持，高级管理人员还应该参与该政策在整个单位的宣传。单位中所有人员应该理解这项政策，了解他们在确保安全方面的职能。

5.9. 营运单位应该采取或制订安全标准，为安全政策在诸如运行、维护、技术支持、培训和资格认定等不同工作领域中实施的重要安排规定期望值。应该明确地传达安全标准和管理期望值，以确保它们得到所有参与实施人员的理解。

5.10. 营运单位应该确保可以获得足够的资源来实施安全政策。这应该包括电厂安全运行的准备、必要的工具和设备，以及足够的合格工作人员（根据需要由咨询机构或承包商，包括电厂供应商来补充）。尤其是，应该确保足够的资源，以便安全地执行活动，避免给个人造成过度的身心压力。

5.11. 安全改善只要合理可行，营运单位就应该证明对实现这种改善的承诺，作为对达到优秀绩效的不断承诺的一部分。单位对实现较高安全绩效和满足现有标准的更有效方法的改进策略应该基于一个具有明确目标和指标的周密计划，按照这些目标和指标，监测进展。

安全相关活动的实施

5.12. 应该适当地规划安全相关活动，以确保它们能够安全而有效地实施。应该对由特定活动引起的健康和安全危险进行适当和充分的评估。所需的危险评估的性质将取决于涉及的危险的程度，可以是定性的或定量的。危险评估的目的是，确定拟议活动的可接受性和为确保危险是可以合理达到的最低水平（ALARA）所需要的适当控制措施。危险评估的结果应该纳入与活动有关的工作指令或控制文件，例如工作许可制度文件。

5.13. 应该做出适当的安排，以确保安全相关活动得到充分控制，对健康和安全的危险减至最小。控制水平应该取决于任务的安全重要性。具有高水平安全重要性的活动可能需要一名特别批准的人员来执行该任务，例如反应堆操纵员。此外，诸如试验和实验等某些关键活动将需要事先批准，并将涉及工作许可制度的使用。其他的控制措施可以包括利用复杂任务期间的停工待检点和核查阶段，以及控制储备物项和试验设备。

5.14. 所有安全相关活动应该按照书面规程执行。这些规程要规定如何能够安全地实施活动，并且酌情确定异常情况下要采取的步骤。这些规程应该按照单位的质量保证大纲发布和控制。关于运行规程的进一步指导见参考文献[6]。

5.15. 电厂所有拟议的修改，包括组织变动，应该周密地规划。营运单位应该制订一项规程，来确保任何变动的安全重要性预先得到评估，评估的水平以变动的安全重要性为基础。这个规程应该确保电厂的限值和条件得到遵守，适用的规范和标准得到满足。关于电厂修改管理的进一步指导见参考文献[3]。

5.16. 应该就管理正常运行或故障规程以外的情况，例如检查和特殊试验中发现的异常结果，做出适当安排。这些安排应该确保对情况保持适当的控制，并适当考虑情况的安全影响。处理应急情况的安排也需要到位。这些安排应该涵盖厂内和厂外的响应，包括及时通报适当的政府、监管机构和支持单位。

安全绩效的监测和审查

5.17. 应该例行监测营运单位的安全绩效，以便确保安全标准得到保持和改善。应该建立一个适当的监查和审查系统，以保证正在有效地实施营运单位的安全政策，并且正在从自己和他人的经验中吸取教训来改善安全绩效。在监测和评估营运单位或某个核电厂的安全绩效时，应该考虑到组织机构和管理方面的特点。

5.18. 营运单位应该提供一个独立安全审查的手段。这个过程的关键是建立一个客观的内部自评估计划，并利用沿用已久和经证实的过程由经验丰富的业内同行进行定期外部审查。主要目标是，确保在这些安全重要事务上，通过不受电厂运行压力影响的安排来保证安全责任。安全审查应该不受电厂运行的影响，应该持续地进行，以核实电厂管理部门是否建立了经核实和获准的实践，并且根据需要实施改变。由这个活动产生的报告应该是正式的，并且应该直接提供给营运单位的最高管理部门。应该特别关注经验反馈。

5.19. 安全检查规程应该由营运单位维持管理，以便对电厂运行安全提供连续监督和监查，支持电厂管理部门履行总体安全责任。

5.20. 为有效和客观地监测安全绩效，只要可能和有意义，就应该使用有关可测量的安全绩效指标。这些指标应该使单位高级管理人员能够在其他业务绩效指标系列范围内识别安全管理实施中的缺陷和早期退化，并作出反应。关于安全绩效指标使用的更多信息，尤其是确定安全绩效退化的早期迹象，见参考文献[5]。

5.21. 然而，应该记住，任何单一的指标都不能衡量电厂安全。为全面了解核电厂的总体绩效及其在未来一段时间内的趋势，应该考虑一系列的指标[7]。

5.22. 应该根据对安全绩效监测和审查的结果，确定和实施相应的纠正行动。应该做出安排，确保已根据监查和审查结果确定和采取了相应的纠正行动。需要监测在采取建议的行动中的进展，以确保在适当的时期内完成行动。对所完成的纠正行动应该加以审查，以评估它们是否适当地解决了监查和审查中确定的问题。

6. 电厂运行管理大纲

总 则

6.1. 为了实现和履行第3章列出的目标 and 责任，并对相关活动实行有效控制，营运单位应该制订适当的管理大纲并形成文件。就本安全导则而言，一项“管理大纲”包括在适当资源的支持下，为执行特定管理政策而系统实施的规划进度、规程、审查和监查。

6.2. 为实现电厂安全运行而制订的不同管理大纲要涉及的领域应该包括但不限于以下方面：

- 人员配备，
- 资格认定和培训，
- 调试，
- 电厂运行，
- 维护，
- 在役检查，
- 监督，
- 燃料管理，
- 化学，
- 安全分析和审查，
- 实物保护，
- 辐射防护，
- 工业安全，
- 废物管理和环境监测，
- 应急准备，
- 防火安全，
- 质量保证，
- 人为因素，
- 运行经验反馈，
- 电厂修改，
- 文件控制和记录，
- 老化管理，
- 退役。

6.3. 这些大纲应该针对电厂运行的技术以及行政管理方面，并且应该包括所有相关活动。还应该适当考虑参考文献[8]（尤其是安全导则Q13）所规定的质量保证要求。

6.4. 这些大纲的有关部分应该形成文件，并且应该事先充分提供，以便相应的活动在实施前得到电厂工作人员的审查和评估。

6.5. 为了确保在实施管理大纲中有充分和适当的实践，营运单位应该对可从设计者、制造商及其他单位获得的必要信息做出安排。还应该作出与其他适当营运单位的安排，以便从它们的经验中受益。

6.6. 这些大纲应该考虑老化和退役的管理，因此应该包括可能有利于这项活动规划的任何要求。

6.7. 在制订这个大纲时，应该适当考虑：

- 要实现的目标，
- 适用的监管要求，
- 要实施的政策，
- 责任分配和批准，
- 所涉人员的资格，
- 要执行的活动时间表，
- 所需要的服务和设施，
- 所需要的文件和基本信息，
- 经验反馈，
- 要实施的大纲和有关规程的审查，
- 安全问题的及时解决，
- 要提出的报告和要保持在的记录，
- 所需要的信息流。

6.8. 实施适当的管理大纲的一个先决条件是建立包括所有有关技术和行政管理方面的综合指令和规程系统。这些文件应该由知识渊博的人编制，应该在每个大纲开始时就准备就绪。这在拟定招聘和培训大纲时增加了应该考虑的主要工作量。在需要这种专门技术的情况下，可以利用制造、设计、建造及其他单位专家的合作。

6.9. 当建议正常规程中未包括的活动时，应该按照既定的规程拟定特殊规程，包括所建议活动的内容和实施细节。这些活动和规程应该由适当的技术人员仔细审查，并经管理部门进行安全认可。不过，电厂管理部门应该对执行所建议的活动负最终的责任。如果要求的话，所建议的规程应该提交监管机构认可。

6.10. 营运单位应该建立一个文件控制体系，以确保影响安全重要活动的所有文件的颁布、更新、存档和分发方式能杜绝误用被取代的文件（见参考文献[8]，安全导则Q3）的使用。

人员配备

6.11. 营运单位应该制订一项与长远目标有关的长期工作人员配备大纲，以预备未来的人员需求。这个大纲应该定期审查和更新，以确保它符合并支持营运单位的长远目标和电厂的需要。这个人员配备计划应该包括预期获准的人员配备水平的变化，为开发专业经验和管理经验而进行的工作分配以及人员需求的预测，其中要考虑由退休和自然减员造成的人员损失。长期的人员配备大纲应该使个人有充分的时间移交工作职责，并且应该考虑职务履行的连续性。

6.12. 根据第3章讨论的营运单位的目标、职能和责任，应该对执行的任务和活动进行合适定义和详细分析；应该确定单位不同层次的适当人员配备和资格要求，规定挑选、培训和继续培训要求。

6.13. 在制订上述要求时，营运单位的管理部门应该认识到，一个核大纲需要一种综合的和不断革新的技术，因而这个大纲将需要能够确保正常工况下有效而安全运行、事故工况下做出适当响应的合格人员。尤其是，瞬态工况下电厂控制方面的适当专门技术应该在厂内随时可利用。因此营运单位所有人员的资格、培训和经验应该适合于它们的责任和活动。

6.14. 人员配备安排应该考虑：

- 营运单位参加活动审查，包括设计、建造和调试阶段实施的那些活动的审查的需要；
- 与监管机构、公共主管部门及其他单位建立及时联络的需要；
- 在避免给个人增加过度的负荷的情况下，执行电厂运行和应急情况方面的所有职能所需要的最低人数；
- 尤其是在电厂位于偏远地区的情况下，对付应急情况的适当专门技术、专用设备和备件在从厂外来源补充以前可在本地获得的需要；
- 对工作条件的法定要求；
- 营运单位人员的调整；
- 未来项目的长期人员需要；
- 营运单位关于维护及其他职能的政策（例如值班时实施的维护范围，使用承包商的范围，部件修理和更换的选择，中央车间）；
- 对电厂人员培训和再培训的需要。

6.15. 招聘应该尽早开始，以便能够确定和适当实施人员挑选办法，及时获得人员进行预备培训。这样可以使人员能够有效地执行大纲的活动和参与调试，以及在可行的情况下，参与建造活动。关于电厂人员招聘和挑选的进一步指导见参考文献[9]。

资格认定和培训

6.16. 营运单位应该建立一个培训和资格认定大纲，以确保评估营运单位的需要，制订单位职位的资格要求。只有合格人员才应委托以核电厂安全监视、运行和维护的重要职能。对于每类人员，都应该要求通过教育、体验和正式培训提高和保持适当的能力。

6.17. 培训大纲应该根据单位和个人具体需要来制订，以提高和保持所有人员的技术知识和技能。应该采用一种系统化的培训方法，使核电厂人员培训大纲能够根据工作责任和任务的分析结果来编制、分析、设计、制订和实施。

6.18. 这个大纲应该为各类人员提供培训计划和安排，同时考虑要培训的个人的背景和可利用的设施。

6.19. 培训大纲应该确保核电厂各级运行人员具有必要的能力。它应该确定涉及安全的活动，应该考虑到这些活动所需知识和实际经验的采集，并且应该培养一种对所有安全问题负责的态度。

6.20. 还应该考虑对承包商人员的培训需要，以确保他们有资格执行分配给它们的任务。应该获得保证，承包商人员在独立参与这些活动以前，具有所必要的资格。

6.21. 关于核电厂人员培训和资格认定大纲的制订和实施的进一步指导见参考文献[9]。

调试

6.22. 尽管新的电厂供应有合同安排，但是营运单位应该确保制订和实施一项全面的调试大纲，以证明电厂是按照规定建造的，可以安全运行。调试大纲制订和实施的细节见参考文献[10]。

6.23. 鉴于营运单位在电厂随后运行阶段中的职责，它应该核实调试大纲是否尽可能详尽地检查电厂的特征；具体地说，调试大纲：

- 应该确认所建造的电厂符合安全分析报告的规定；
- 应该确保电厂满足监管机构的要求；
- 应该证明运行指令和规程的有效性，并且为运行人员提高能力创造机会；
- 应该为核实实施管理大纲规定的充分性提供必要的信息和数据。

6.24. 当调试活动在供方或其他方的负责下实施时，营运单位应该为审查和认可所有阶段的活动做出必要的安排。一个阶段的活动一旦完成，在进入下一阶段的活动以前，营运单位应该获得监管机构的认可。

电厂运行

运行限值和条件、运行规程

6.25. 为了电厂的安全运行，应该制订行政管理控制，包括运行限值和条件以及运行指令和规程。应该规定运行指令和规程的审查和认可要求，尤其是在总体上。这些控制措施应该成为运行大纲的重要内容，并且应该在开始运行前制订。在制订运行规程时，应该适当考虑退役。

6.26. 营运单位应该考虑到运行指令和规程的制订：

- 确保相应的指令或规程中包括影响安全运行的所有活动；
- 确保符合运行限值和条件以及监管要求；
- 是由合适的合格人员按照有关质量保证要求编写和核实的；
- 是用易懂的语言编写的，避免了任何混乱和模糊；
- 符合设计假定和意图；
- 提供了充分的细节，承担此项活动实施人员能够在没有直接监督的情况下实施。

6.27. 关于运行限值和条件以及运行规程的进一步指导见参考文献[6]。

值班组的运行

6.28. 不管电厂自动化程度如何，运行的最后决定和最终责任应该在于电厂运行人员。因此一个厂址的营运单位应该确定值班组，以确保电厂运行任务责任的连续性。由值班组实施的任务或活动例如包括但不限于：

- (1) 对于正常运行：

- 改变运行模式；
 - 保持现有运行模式；
 - 监视控制室内显示的电厂选定参数是否在正常读数范围内；
 - 通过电厂巡查，监视是否有偏离正常运行的迹象；
 - 通过隔离构筑物、系统或部件或修改它们的配置，颁布工作许可证和准备工作条件；
 - 通过恢复构筑物、系统或部件在役或正常配置，取消工作许可证和恢复正常电厂工况；
 - 保持运行记录和编写报告。
- (2) 对于预计运行事件：
- 当发现偏离正常运行时，监视电厂状况，核实电厂是否正在按照设计对该情况作出反应；
 - 如果电厂被确定没有适当地做出反应，按照规程采取纠正行动；
 - 继续保持安全状态，使这种工况保持到偏差原因得到彻底分析。
- (3) 对于事故工况：
- 在偏差没有被纠正的情况下，按照规程启动应急措施。

6.29. 每个班的操纵员数和他们的责任应该根据电厂的复杂性、自动化程度和监管要求确定。

6.30. 值班组应该由值班长领导，由受过培训的、合格的和有执照的足够操纵员及其他支持人员组成，能够应对所有运行状态和意外状况，尤其是能够应对紧急事件。值班人员的资格和认可应该符合监管要求和营运单位的安全标准。应赋予值班组每个成员以明确的权限与责任，以及在一个明确的指挥系统中的定位。

6.31. 电厂单位与值班组之间应该有一个正式的通讯联络系统，以传达命令和传递与安全运行有关的信息。作为这个系统的一部分，电厂的修改和重要试验应该由电厂管理部门适当认可，由值班组控制。系统应该包括命令与指令的记录，以及值班组对已经收到和了解这些命令和指令的确认。

6.32. 应该以专业方式有条理地进行交接班。应该书面说明当班活动，以提高交接班的有效性。交接班过程应该确定交接班所涉及的人员、他们的责任、交接班地点和行为，以及报告电厂现状的方法，包括对电厂异常情况和工作人员不在岗等特殊规定的规定。

6.33. 值班组应该经常巡视电厂。值班长或获准的工作人员还应该定期徒步查看电厂。

6.34. 值班组、技术支持组和包括承包商在内的维护组之间应该有有效的接口。值班组、技术支持组和维护组在完成他们的工作后，应该确保受工作影响的构筑物、系统和部件经过测试并且回到符合运行限值和条件的原来或满意的运行状态。

6.35. 应该在值班组、技术支持组和维护组之间协调工作、停役、修改和试验的规划，以确保电厂一直处于安全状态并且符合运行限值和条件。

维护

6.36. 维修大纲应该确保电厂所有安全重要构筑物、系统和部件的可靠性和有效性水平一直符合电厂现行安全分析结果，而且电厂的安全状况在开始运行之后没有受到不利影响。另外，应该将定期审查的结果纳入维修大纲中。

6.37. 应该在设计阶段初期与设计单位密切联络，着手制订维修大纲，以确保电厂的设计便于维护。应该规划维护活动，以便在人员照射量保持在ALARA水平的同时，使电厂构筑物、系统和部件达到所要求的可靠性和可用性。可以将概率安全评估（PSA）的结果纳入进去。营运单位应该从设计者、制造商及其他营运单位收集关于维护需要的信息，以确保只建立合适的维护实践和获得必要的维护设备。在电厂的整个寿期内应该定期审查维修大纲，以便根据概率安全评估结果和运行经验优化这个大纲。这种最佳化应该确保在预防维修、预测维修、功率运行期间的维修和安全系统故障维修最小化之间保持平衡。

6.38. 应该适时地制订维修大纲，以便当电厂系统投入运行或移交给营运单位负责时能够根据应对这些系统的需要加以实施，无论哪种情况先出现。

6.39. 维修大纲应该包括为防止污染扩散对电厂物项去污的规定。

6.40. 关于维修大纲制订和实施的详细指导见参考文献[11]。

在役检查

6.41. 针对可能的性能退化，需要在役检查，以评估安全重要构筑物、系统和部件是否处于可接受的继续安全运行工况，或者是否需要补救措施。重点应该放在检查反应堆主冷却剂系统关键系统和部件上，因为它们对安全至关重要，如果发生故障，后果可能非常严重。

监督

6.42. 监督大纲应该确保安全重要物项继续按照原始设计假定和意图操作，并且可以纳入PSA结果和运行经验反馈。该大纲应该包括评估和审查要求，以便及时发现可能导致不安全危险状况的构筑物、系统和部件的退化和老化。这个大纲应该包括监测、检查和标定，以及补充在役检查的试验和检查。

6.43. 这个大纲应该在电厂调试前充分制订，以便调试阶段在电厂物项开始运行时就能够适当实施，并且确保电厂安全不依赖没有试验或监测的构筑物、系统和部件。关于监督大纲的其他指导见参考文献[12]。

燃料管理

6.44. 燃料管理大纲应该述及为允许堆芯最佳运行同时又不超出由核燃料和整个电厂设计安全考虑而施加的限值所需要的那些活动。特别要考虑由营运单位负责的堆芯管理、燃料采购、厂址贮存、辐照以及燃料操作和运输的各安全方面。尤其是，燃料管理大纲应该包括：

- 制订燃料采购的详细技术规格书和质量保证要求；
- 进行特殊研究，证明新燃料或改进燃料能够满足安全分析报告的规定，尤其是要将不同供方提供的燃料放入堆芯中时；
- 确保新燃料和辐照燃料的运输、贮存和操作期间安全的安排；
- 为保持符合反应性、温度和辐照或燃耗限值，建立堆芯计算程序，以规定燃料和吸收剂装载模式；
- 堆芯监测，以确保指示符合设计和运行限值的堆芯参数受到监测、跟踪和评估，借以探查异常行为；
- 燃料监测，以确保燃料包壳的完整性在所有堆芯运行工况下得到保持；
- 实施辐照燃料检查的适用要求和利用检查结果监测燃料性能；
- 核查启动试验方法和制订相关的监督要求。

关于堆芯管理和燃料操作的详细指导见参考文献[13]。

化学

6.45. 化学管理大纲应该为确保安全运行、系统和部件的长期完整性以及工作区辐射水平的控制和减少提供必要的化学和放射化学帮助。大纲应该包括涉及化学过程的运行的监测、分析、指令以及运行结果的评价。在许多电厂，化学

和放射化学活动可能包括环境监测，尤其是当与化学和辐射防护有关的活动全部由一个小组执行时。

安全分析和审查

6.46. 为确保高度的安全，营运单位应该制订可能由一个安全审查组或独立的审查人员实施的一个安全审查过程，对电厂运行活动提供独立的评价。应该考虑对以下活动进行安全审查：

- 审查电厂运行的安全相关方面；
- 审查功能失常、故障和预兆，以评估它们的安全重要性和建议旨在纠正不利情况和改进安全的行动；
- 审查修改建议，以确定它们能够促进安全；
- 对照国际最佳实践，审查安全管理体系的有效性和实施情况；
- 建议纠正措施和/或修改。

6.47. 安全审查应该有足够的深度，以确保审查提出的所有问题能够满意地解决。安全审查活动应该由受过充分教育、有核经验和专门技术并经过培训的人员执行，以便能够对审查的物项进行彻底的了解和评价。

6.48. 在一些国家，运行安全的自我评估已经被确定为营运单位能够用来改进安全的一种重要安全审查机制。自我评估是一个有条理的、客观的和显而易见的规程或一套规程，营运单位内的个人、小组和管理部门借此可以对照预定的指标、目的及其他绩效期望值评价他们自己的运行安全的有效性。自我评估过程只有当纠正措施已经实施并且其充分性已经得到证实时才算完成。有关自我评估计划的更多信息见参考文献[14]。

6.49. 此外，应该实施定期安全审查，以证实电厂继续安全和可靠的运行。应该利用定期安全审查的结果，以达到诸如以下目的：

- 证实核电厂或单个物项能够在规定的未来运行时期内安全运行；
- 确定和评估可能在规定时期内限制安全运行的因素；
- 修订现有安全分析报告，以满足现行安全标准和要求；
- 为寿期延长研究提供输入。

6.50. 实施定期安全审查的主要责任在于营运单位。定期安全审查的范围和时间间隔或者应该由监管机构规定，或者应该由营运单位制订、经监管机构同意。关于定期安全审查的其他指导见参考文献[15]。

实物保护

6.51. 营运单位应该提供实物保护，防止或者制止对安全重要系统和核材料的擅自接触、侵入、盗窃、表面袭击和内部或外部的破坏。

6.52. 营运单位应该制订大纲和规程，通过车辆进出口控制、停车场和交通控制以及人员进出控制，对厂址提供实物保护。

6.53. 应该对可能危害安全的外部或内部恶意行为提供预防。因此应该考虑：

- 厂址周围和电厂区内的进出控制；
- 厂址不同地带应遵守的出入规则，探查和防止或延迟擅入的规定；
- 出入许可规程的制订；
- 实物保护人员的挑选和培训；
- 使用的通讯系统。

6.54. 厂址一收到任何电厂安全重要物项、在调试开始之前和在燃料到达厂址之前的任何情况下，都应该实施合适的实物保护安排。关于核电厂和核材料实物保护的其他信息见参考文献[16]。

辐射防护

6.55. 辐射防护大纲应该包括监督和剂量评估安排，并且应该确保个人所受的剂量保持在规定限值内；它的目标应该是，个人和集体剂量保持在可合理达到的最低水平。辐射防护大纲要符合参考文献[17]中介绍的基本原则和目标的要求，并且应该按照这些基本原则和目标加以制订。参考文献[18]提供了有关辐射防护计划¹的进一步建议和指导。

工业安全

6.56. 应该制订和实施一项工业安全大纲，以确保参与电厂活动的人员，尤其是参与安全相关活动的人员所受的一切危险保持在ALARA水平。工业安全大纲应该针对所有人员、供方和参观者来制订，应该引用要采取的工业安全规则和实践。计划中应该包括对预防和保护措施的计划、组织、监测和审查的安排。营运单位应该在工业安全方面向电厂人员提供支持、指导和帮助。

¹ 关于核电厂运行的辐射防护和放射性废物管理的安全导则正在编写中。

废物管理和环境监测

6.57. 环境监测大纲应该确保来自核电厂运行的气体和液体排放得到满意控制和监测，以便许可的排放限值得到遵守，并且保持在可合理达到的最低水平，详细情况见参考文献[18]。

应急准备

6.58. 营运单位应该建立必要的组织机构，并且应该分派应急准备和响应的责任。这包括以下安排：(i)及时通报、警报和启动充分培训和合格的响应人员来管理响应、采取缓解行动、评估应急事件、保护现场人员，以及就实施厂外应急保护行动向公共主管部门提出建议；(ii)协调厂内响应与厂外单位的响应；(iii)向有关公共主管部门提供必要的信息和支持，并且与之合作；和(iv)在《及早通报核事故公约》[19]框架内及时通报和提供信息。关于营运单位应急准备的指导见参考文献[20]。

防火安全

6.59. 营运单位应该根据火灾分析为确保防火安全做出安排，火灾分析应该定期更新。这种安排应该包括：纵深防御原则的运用；电厂修改对灭火影响的评估；易燃物和点火源的控制；防火措施的检查、维护和试验；人工灭火能力的建立；以及电厂人员的培训。进一步指导见参考文献[21]。

质量保证

6.60. 营运单位应该准备和实施一个涵盖可能对核电厂安全运行有影响的所有活动的综合质量保证大纲。大纲应该满足《核电厂及其他核设施安全质量保证法规》[8]的要求，并且应该提供给监管机构。

人 因

6.61. 应该提供和保持一个适当的工作环境，以便能够安全和满意地进行工作，对人员不产生不必要的身心压力。应该确定和解决影响工作环境和人员对职责的有效性和适宜性的人因问题。为达到上述目的，营运单位应该制订一个合适的管理大纲。这个管理大纲要反映的领域或活动例如包括但不限于：

- 为管理和执行工作所提供的资源、支持和监督的充分性；
- 照明、通道和操纵员支助的充分性；
- 警报的充分性，要考虑诸如它们的数目、位置、分组、彩色编码和能听度的优先顺序等因素；
- 通讯联系的频度和清晰度；
- 合适工具和设备的可用性；
- 人员工作时间；
- 需要关注的其他因素，尤其是对控制室工作人员的关注，包括健康、心理和态度问题、值班模式和用餐时间；
- 考虑了人因的规程的可用性。

运行经验反馈

6.62. 应该制订一个关于运行经验审查的有效管理大纲，以便为分析内部事件和核工业普遍的事件提供方法，确定防止类似事件发生所需要的电厂特有的行动。应该在工业界公开与其他电厂有关的内部事件，以防止类似事件的发生。应该定期评估运行经验审查管理大纲的有效性，以确定需要改进的薄弱领域。

6.63. 实施运行经验审查管理大纲的全面责任可以赋予核电厂或营运单位。然而，营运单位高级管理部门的参与和支持是使运行经验审查管理大纲有效的关键。电厂的一线管理部门应该负责帮助审查运行事件，规定和采取纠正措施。

6.64. 应该系统地评价电厂运行经验，主要是确定没有未被发现的安全有关事件。应该报告和彻底审查低级事件和虚惊情况，作为安全绩效下降的可能征兆。应该深入地调查异常安全重要事件，以确定它们的直接原因和根本原因。应该使用人的行为分析方法来调查人的行为相关事件。通过调查，应该向电厂管理部门提出明确建议，电厂管理部门应该毫不迟疑地采取合适的纠正行动以防再发生。

6.65. 同样，营运单位应该获得和评价有关其他电厂运行经验的信息，以便为其自己的电厂运行提供教训。为此，经验交流及其对国家和国际组织的贡献应该被视为头等大事。

6.66. 应该由指定的有能力的人仔细检查运行经验，以探查可能出现的有损安全的迹象，能够在发生严重状况前采取纠正行动。趋向分析应该根据以前事件的原因和引发点，确定正在重现的类似事件和延续的问题。应该向电厂经理和营运单位管理部门定期提供事件趋向审查结果和结论解释。

6.67. 应该明确地规定执行运行经验审查活动的人员的责任、资格标准和培训要求。应该向异常事件调查人员提供根本原因调查分析方法的培训，例如事故调查、人因分析（包括组织因素）、管理疏忽和风险树分析、变更分析和屏障分析。事件调查人员应该了解电厂设计、规程和运行。

6.68. 应该鼓励电厂所有人员报告与电厂安全有关的所有事件和虚惊情况。应该使电厂所有人员有机会报告所有事件和虚惊情况。对这些报告进行及时和不公开审查并且作出反应是电厂管理部门的责任。

6.69. 在合适的情况下，应该尽快将从工业中吸取的教训和内部经验传递到培训部门，以确定实施哪种培训才能最有效地交流吸取的教训。

6.70. 运行经验数据应该收集并且保留用作对剩余寿命估计、概率安全评价和定期安全审查的输入。

6.71. 关于建立运行经验反馈体系的详细指导见参考文献[22]。

电厂修改

6.72. 营运单位应该制订一项确保所有永久和临时修改正确设计、审查、控制和实施的程序。这个程序应该确保符合电厂的设计基础，遵守限值和条件，满足适用的规范和标准。审查记录必须提供给监管机构。营运单位要始终负责修改的安全影响和必要时获得监管机构的相应审查和认可。

6.73. 对修改的请求应该根据其电厂安全和可靠性、电厂运行和绩效、人员安全和监管要求履行的影响加以评价。应该考虑对培训升级和相关硬件的需要。

6.74. 关于电厂修改管理大纲制订和实施的详细指导见参考文献[3]。

文件控制和记录

6.75. 应该在整个电厂和营运单位以协调一致的方式控制文件。其中包括文件的编写、修改、审查、批准、发布和发行。应该编制和控制这些职能的明细表和规程。

6.76. 应该建立一个记录行政管理和文件编制的系统，以确保适当保持与电厂安全和可靠运行有关的所有文件，包括设计文件、调试文件和与电厂运行历史有关的文件以及一般和具体规程。尽管每个文件的所有版本适当地存档和作为

参考文献保持，但应该特别注意，以便只有正确的、最新版本可供厂区人员用于每天的活动。关于文件控制系统的进一步指导见参考文献[8]安全导则Q3。

老化管理

6.77. 管理核电厂老化的安全方面，需要实施有效的管理大纲，以便及时探查和缓解电厂安全重要构筑物、系统和部件的因老化退化，确保它们在整个电厂在服役寿期内的完整性和发挥功能的能力。

6.78. 管理老化过程的管理大纲应该包括但不限于这些因素：

- 可能对电厂安全产生不利影响的退化过程的鉴别；
- 易受可能影响电厂安全的老化退化影响的部件的鉴别；
- 目前探查老化问题的适当方法；
- 能够跟踪老化过程的相应记录；
- 为缓解和/或消除老化影响的纠正行动方法；
- 为反映对老化试验结果的分析结果，对维护、试验、监督和服役检查计划的修改。

关于具体的老化管理话题的更多信息见参考文献[23、24]。

退役

6.79. 通常应该在核电厂设计阶段期间完成退役计划大纲。在运行阶段这个计划应该根据需要在运行经验和最新退役方法的基础上加以修改。在实施运行策略时，应该考虑去污期间的潜在问题。例如，应该考虑：更换可能由于易于去污材料而被活化的屏蔽；使构筑物和表面的污染减至最少；分离不同类别的废物；利用保护涂层；包容被污染的材料。

6.80. 管理部门应该确保所有退役方案都被考虑过，而且制订了退役策略。应该在做出最终方案的决定之前，考虑影响所有方案的因素。总的退役计划应该包括核电厂的所有退役阶段，从开始退役直到厂址及其毗邻地区都变得适于它们的预期用途。为实施这一策略，应该制订一项最终退役计划，计划应该由若干单独的文件组成，应该分阶段提出，并且每个退役阶段都有一个总体规划和更详细的计划。关于退役的进一步指导见参考文献[25]。

6.81. 所有与未来退役有关的重要信息应该充分地记录和分类保存，以使信息可以检索备将来之用。关于退役需要的文件控制的更多信息见参考文献[8]安全导则Q14。

7. 支持职能

总 则

7.1. 为有效执行管理大纲和确保电厂安全运行，应该提供可以补充核电厂直接运行职能的某些服务和设施。这些职能称之为“支持职能”。“服务”是可供电厂管理部门支持核电厂运行使用的专门技术和帮助。‘设施’是这些服务所需的设备和系统。

7.2. 根据国家实践和营运单位核动力大纲范围，这些服务和设施可以从单位内部提供，也可以酌情从外面提供。无论从哪里提供，它们都应该与电厂管理部门的活动相协调，安排应该十分全面，足以能够使管理大纲有效地实施。

7.3. 应该考虑由营运单位向核电厂提供的与支持服务有关的领域或活动诸如应该包括但不限于：

- 人员的培训；
- 质量保证；
- 辐射防护和应急准备；
- 维护、监督和检查；
- 废物管理和环境监测；
- 安全审查和评估，包括安全管理审查；
- 堆芯管理和燃料操作，包括采购安排；
- 重大的修改。

7.4. 对于电厂安全重要物项的修改，营运单位应该安排由有能力的人员来承担和/或主持设计研究和开发工作的独立评估。在编写电厂技术规范、评估建议的设计和监视工程作业时，可以要求这种服务提供支助。

7.5. 在安全评估概率方法、维护、监督和检查的规划、人一技术接口组织以及人的行为分析方法等领域，营运单位应该提供合适的服务来帮助电厂管理部门。

7.6. 营运单位应该确保有效地整合单独的运行管理大纲（见第6章），以优化电厂的日常运行。为了协调对安全有影响的活动和帮助预防或解决冲突，这种整合应该在一名指定人员的指导下在整个营运单位进行。

培训服务

7.7. 在教育或工业基础结构有限的国家，应该鼓励特殊培训，以获得所需要的能力。维护人员的培训可以扩大到借调到制造商部门或派遣到建造或调试班组一段时间。

7.8. 当一座新的核电厂首次投入运行时，一些人员或许缺乏经验，需要进行一段时间的强化培训。在初始培训时期，营运单位应该向电厂提供额外援助。应该利用由反应堆供应商为操纵员的培训和由部件制造商为技术人员和维护人员的培训提供的服务，并且可以通过研发单位和提供培训服务的咨询单位的服务加以补充。

7.9. 从长期来看，营运单位应该考虑它可以如何影响培训和资格认定体系。它应该与当地教研机构建立良好的关系，并且鼓励开设特别适合核电厂运行需要的课程。

7.10. 在为电厂人员的培训提供外部服务时，营运单位应该考虑反应堆供应商、核设备制造商、其他核电力公司、咨询公司和国际组织之类的资源。由外部单位提供的培训应该加以评价，以确保它满足工作的需要，其质量与营运单位的标准相一致。

质量保证服务

7.11. 应该考虑电厂管理部门为满足IAEA安全丛书No.50-C/SG-Q《核电厂及其他核设施安全质量保证》[8]的建议所需要的支持服务。

7.12. 为帮助电厂管理部门获得安全标准的一致性，应该进行以下活动：

- 评估制造商在电厂适用质量保证的系统；
- 评估正在为核电厂修改提供的设备；
- 确保交付的设备符合规定的质量；
- 对厂址安装的新系统和新设备提供调试前检查服务；
- 对从事专门工艺和检查技术的人员进行培训，并酌情检验其能力；

- 制订和保持关于系统、部件和材料的质量标准、共同采购规范和分类代码；
- 核实质量保证大纲已圆满实施，其中应该包括核实厂内厂外活动的协调；
- 提供合格工作人员来承担第6.46~6.50条中提到的安全分析和审查活动。

对于控制一个以上的核电厂营运单位来说，这些活动可以集中执行。

7.13. 应该为调试和运行记录做出特殊安排，包括它们按照参考文献[8]安全导则Q3提供的规范进行的长期保存。应该考虑根据先进的计算机技术使文件和记录控制系统现代化所需要的服务。

辐射防护服务

7.14. 参考文献[17、18]规定了核电厂辐射防护和放射性废物管理的要求和建议。应该考虑从厂外资源扩大这些服务的范围。至少，应该提供合格人员对电厂提供的放射学服务活动实施独立的审查。

7.15. 应该提供合适的专家服务，对以下方面提出建议和技术支持：

- 监测人员和环境的放射学实验室规范；
- 包括应急安排在内的调试和运行的放射学方面；
- 放射学方面运行经验的评估；
- 电厂修改的放射学方面；
- 可以减少人员剂量的技术和设备的开发；
- 在以下方面符合法定要求和确保充分证明符合这些要求的方法：排放放射性排出物的许可、放射性材料的运输和污染废物的厂内管理（例如焚烧）。

7.16. 负责若干电厂和利用机动人员组完成某些功能的营运单位，应该利用中央记录保管系统控制个人受照量。如果大量使用承包商或其他外部机构的服务，应该适用类似的要求。

7.17. 应该提供合适的医疗建议和合适的生物检验设施，以便能够对这个过程雇用的人员进行合适的医学检查，能够就具体的放射医学问题提供建议。应该做好医院服务备用安排，包括可能需要涉及放射学因素的医疗救护的可能性。营运单位应该利用经过专业培训并经主管部门认可的医师的服务，对辐射事故所涉人员的医学检查和治疗提出建议和监督。

维护、监督和在役检查服务

7.18. 为满足维护进度、维护细则和监督计划的要求，应该提供一项例行维护服务。对于服务期间的新设计和电厂修改，维护服务应该为其维护方面的独立评估提供专门知识。厂内或厂外服务的范围主要取决于营运单位的政策。不过，任何维护小组人员都应该具有所需的技能，在辐射防护和质量保证方面应该得到适当培训。

7.19. 如果厂外中央车间被用于大型部件的维护，营运单位应该确保在这类设施适用的质量保证要求和在核电厂的一样。运到中央设施的反应堆部件可能需要更严格标准的去污，并且当这类部件拆除时，应该提供合适的厂外放射学控制。

7.20. 按照参考文献[12]给出的细节，监督大纲可能需要提供仪器校准服务。

7.21. 由于在役检查工作量往往是阶段性的，因此，这种服务可以集中提供，也可以由外部机构提供。如果要获得令电厂管理部门和监管机构满意的统一标准，那么任何无损试验都应该附有最细致的任务说明书、适当的工作人员培训和缜密的设备校准。还应该考虑获得役前和在役检查标准的一致性。

7.22. 当决定检查主冷却剂边界和反应堆内部构件的专用设备是应该留在厂址还是从厂外提供时，应该适当考虑厂外运输的去污要求。

7.23. 可能需要对在役检查系统进行鉴定，以核实建议的无损试验方法、技术或规程和配套设备是否得当，检查人员是否能够执行委派的检查职责。提供鉴定服务的任何单位应该不受商业或运行考虑的影响。如果鉴定机构是营运单位的一部分，那么它们应该满足相当于有关国际标准（例如针对B类检查机构的EN 45004）规定的那些具体独立准则。

7.24. 还应该为使服务和设施有一个适当和充分的材料和消耗品（尤其是安全重要物项）库存做出安排。贮存设备应该符合质量保证和环境鉴定要求（见参考文献[8]安全导则Q13）。

7.25. 应该对发电和输电的停电计划进行协调，以确保厂址电力供应的多样性和满足核电厂的特殊安全要求。此外，对于有核电厂运行的系统，其负荷分配控制应该符合核电厂的运行制度，在这一制度中考虑了由燃料或温度限制而引起的对启动和负荷率的限制。

8. 沟通和联络

沟通

8.1. 营运单位的各级管理部门应该鼓励和促进有效的沟通。与下级的沟通应该保证管理部门的方向和期望得到理解；与上级沟通应该有助于鼓励直接向管理部门汇报问题；平级之间的沟通应该支持有效的工作协调和协作。

8.2. 应该建立一个有效的沟通系统，以便解释安全政策和实施有效的安全管理体系。整个单位需要对安全有一个良好的公开沟通。应该引导个人理解和接受为什么需要特定的安全标准。沟通系统可以是正式的或非正式的，这取决于所提供的信息的重要性。应该建立一个良好的沟通系统以加强协同作业。尤其是，正常运行和应急事件中，值班组之间应该有沟通。应该加强平行沟通，以鼓励一同工作执行特定职能的相互关联小组之间有公开的沟通渠道。

8.3. 应该建立适当的安排来鼓励个人对安全问题的反馈。这些安排可以包括安全会议等正式机制和向直线管理人员反馈等非正式机制。营运单位应该随时准备接受个人反馈并做出响应，以免压制有效的沟通。管理部门应该对电厂工作人员的建设性批评和反馈做出响应。

8.4. 除单位内部的良好沟通外，还应该与外部单位建立良好的沟通。尤其是，应该与监管部门有明确和公开的沟通渠道（也参见第4.1—4.4条）。外部沟通还应该认识到单位经营所涉及的广泛社会框架，包括与受营运单位活动影响的工会和其他团体及其代表保持建设性的对话。

8.5. 应该建立适当的安排来监督沟通的有效性并立即行动消除确定的薄弱之处。

8.6. 为满足第3章提出的管理目标和履行其中的责任，应该在参与单位之间建立一个适当的信息流通系统。应该特别注意建立渠道，以确保：

- 与运行有关的一般安全原则和政策在包括退役在内的设计、建造、调试和运行阶段得到考虑；
- 尤其是对设计和运行人员来说，有充分的运行、维护和监督经验反馈；和
- 向监管机构提供必要的信息，并且为监管机构的要求在营运单位内的适当传播做出安排。

联络

8.7. 营运单位应该确保核电厂设计、建造、调试和运行所涉及的各方之间建立适当的联络。

8.8. 应该在设计阶段初期为营运单位人员参与设计和设计审查过程做出安排。这些安排应该使营运单位人员能够根据运行经验反馈为改善电厂设计做出贡献。同时，它们应该为人员深入掌握电厂设计和彻底了解运行限值和条件提供机会。应该使运行人员有机会考虑：

- (1) 系统和部件的冗余度是否足以满足运行限值和条件及其他运行要求；
- (2) 在运行便利和效率方面的总体布置，尤其是关于污染控制和保持剂量在ALARA水平；
- (3) 人因方面，尤其是对电厂工况、适当的操纵员响应和疏忽行动的预防提供迅速评估；
- (4) 自动化控制程度；
- (5) 有关部件和仪表在运行状态和事故工况下的技术规范；
- (6) 放射性废物操作和处置，包括事故后工况的规定；
- (7) 备件类型和数目，同时考虑采购时间；
- (8) 修理和检查所需的专用工具的供给；
- (9) 维护、监督和服役检查要求，包括设备和设施的获得和可用性；
- (10) 为履行ALARA原则和法定要求而进行的辐射防护安排；
- (11) 假想事故工况和事故后工况的厂内和厂外后果的评估。

8.9. 建造阶段可以为未来的运行活动，包括维护和监督提供经验和有用信息。因此，营运单位应该安排工作人员，尤其是维护人员参与建造活动，以便他们在需要特殊技能的复杂作业方面经历实际操作培训。这种参与不仅可以有助于在批准的技术规范与建造期间实际使用的方法与技术之间的分歧可能危及安全以前及早探查到，而且还应该有助于运行和维护细则的制订以及所有必要的“竣工”文件的传递。

8.10. 尽管运行人员在调试期间一般参加电厂的运行，但他们更直接地参与调试更有利。营运单位应该考虑运行人员参加试验准备与操作以及试验结果评估的好处，因为这将使他们能够确认运行规程，同时获得必要的初步运行经验，便于责任从调试组移交到运行组。按照营运单位的政策，这类参与可能会有变化，从混合的测试小组（供方/运行人员）的组建到营运单位完全参与某一试验。运行人员参与测试的详细建议和指导见参考文献[10]。

8.11. 在运行阶段应该建立联络，以便根据具体情况把经验反馈提供给营运单位、设计单位、建筑/工程单位、研究服务和监管机构的不同团体。这种联络因此应该能够改善设计的运行方面、运行规程和研究计划的规划，使它们符合电厂运行的需要。这种系统还应该确保从其他运行电厂收集和评价有关任何未解决的安全问题、维护问题、事件和事故工况以及部件和系统性能的信息。这类系统可以包括使用诸如数据库等国家或国际的信息服务。

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, Legal and Governmental Infrastructure for Nuclear, Radiation, Radioactive Waste and Transport Safety, Safety Standards Series No. GS-R-1, IAEA, Vienna (2000).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Modifications to Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-2.3, IAEA, Vienna (2001).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, The International Nuclear Event Scale (INES), User's Manual, 2001 edition, IAEA, Vienna (2001).
- [5] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY ADVISORY GROUP, Management of Operational Safety in Nuclear Power Plants, INSAG-13, IAEA, Vienna (1999).
- [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, Operational Safety Performance Indicators for Nuclear Power Plants, IAEA-TECDOC-1141, IAEA, Vienna (2000).
- [8] 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).
- [9] 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).
- [10] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Commissioning Procedures for Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-SG-O4, IAEA, Vienna (1980).
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Maintenance of Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-SG-O7 (Rev. 1), IAEA, Vienna (1990).

- [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Surveillance of Items Important to Safety in Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-SG-O8 (Rev. 1), IAEA, Vienna (1990).
- [13] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Core Management and Fuel Handling in Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-2.5, IAEA, Vienna (in preparation).
- [14] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Self-assessment of Operational Safety for Nuclear Power Plants, IAEA-TECDOC-1125, IAEA, Vienna (1999).
- [15] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Periodic Safety Review of Operational Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-SG-O12, IAEA, Vienna (1994).
- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities, INFCIRC/225/Rev.4 (Corrected), IAEA, Vienna (1999).
- [17] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115, IAEA, Vienna (1996).
- [18] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION, Occupational Radiation Protection, Safety Standards Series No. RSG- 1.1, IAEA, Vienna (in preparation).
- [19] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Convention on Early Notification of a Nuclear Accident and Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency, Legal Series No. 14, IAEA, Vienna (1987).
- [20] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, Safety Standards Series No. GS-R-2, IAEA, Vienna (in preparation).
- [21] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-2.1, IAEA, Vienna (2000).

- [22] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Systems for Reporting Unusual Events in Nuclear Power Plants, Safety Series No. 93, IAEA, Vienna (1989).
- [23] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Methodology for the Management of Ageing of Nuclear Power Plant Components Important to Safety, Technical Reports Series No. 338, IAEA, Vienna (1992).
- [24] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Data Collection and Record Keeping for the Management of Nuclear Power Plant Ageing, Safety Series No. 50-P-3, IAEA, Vienna (1992).
- [25] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Decommissioning of Nuclear Power Plants and Research Reactors, Safety Standards Series No. WS-G-2.1, IAEA, Vienna (1999).

术语表

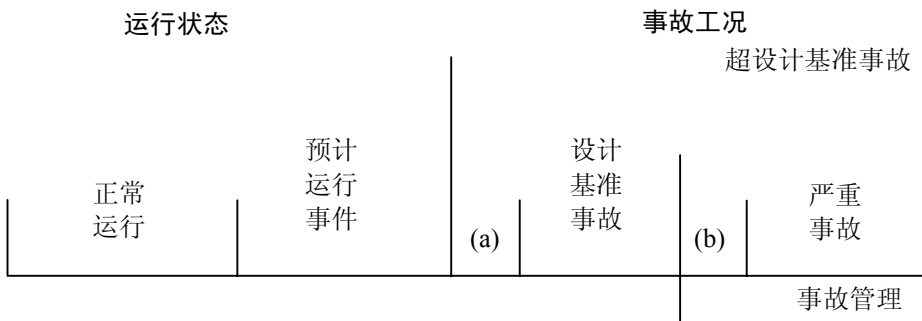
调试 核电厂系统和部件建成后，使其处于可运行状态并且验证符合设计和满足所需要的性能准则的过程。调试可以包括非核试验和核试验。

营运单位 由监管机构批准运营设施的单位。

运营 为实现建设设施的目的而进行的所有活动。对核电厂来说，运营包括维护、换料、在役检查和其他相关活动。

运行限值和条件 为保证获准设施的安全运行，经监管机构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。

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许用限值内的事故工况。

正常运行 在规定的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。

监管机构 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监管国家主管部门。

参与起草和审订的人员

Moir, I.	英国苏格兰核电有限公司
vlček J.	捷克杜库凡尼核动力厂
Sacher, H.	德国TÜV能源和系统技术有限公司
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.; 芬兰: Reiman, L.; 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, Yu.G.; 西班牙: Martin Marquínez, A.; 瑞典: Holm, L.-E.; 瑞士: Jeschki, W.; 乌克兰: Smyshlayev, O.Y.; 英国: Kingdom: 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.