

安全 安全 丛书

安全
标准

核动力厂安全法规：
质量保证

核安全标准(NUSS)计划出版物



核动力厂安全法规：
质量保证

本安全丛书出版物还有英文、法文、俄文和西班牙文版本

核动力厂安全法规: 质量保证
国际原子能机构, 维也纳, 1990
STI/PUB/800
ISBN 92-0-523490-7
ISSN 1011-257X

国际原子能机构安全丛书分类

根据已采用的新的分类法,国际原子能机构安全丛书内的各种出版物分为以下几类:

安全基本法则(银白色封面)

刊载用以确保安全的基本目标、概念和原则。

安全标准(红色封面)

刊载为确保特定活动或特殊应用领域足够安全而必须满足的基本要求。

安全导则(绿色封面)

刊载基于国际经验提出的关于实现基本要求的建议。

安全实践(蓝色封面)

刊载能够用来实施安全标准或安全导则的使用实例和详细方法。

安全基本法则和安全标准是经国际原子能机构理事会核准出版的; **安全导则和安全实践**是经国际原子能机构总干事批准出版的。

另一类**安全报告**(紫色封面)刊载关于安全问题的各专家组自己的报告,包括新原则、新概念的发展以及重大问题和事件。这些报告经原子能机构总干事批准出版。

国际原子能机构的其他一些出版物也载有对安全重要的资料,特别是**会议文集丛书**(载有在专题讨论会和会议上提出的论文)、**技术报告丛书**(重点在工艺方面)和本机构**技术文献丛书**(通常载有原始资料)。

下列国家是国际原子能机构的成员国:

阿富汗	海地	巴拿马
阿尔巴尼亚	教廷	巴拉圭
阿尔及利亚	匈牙利	秘鲁
阿根廷	冰岛	菲律宾
澳大利亚	印度	波兰
奥地利	印度尼西亚	葡萄牙
孟加拉国	伊朗伊斯兰共和国	卡塔尔
比利时	伊拉克	罗马尼亚
玻利维亚	爱尔兰	沙特阿拉伯
巴西	以色列	塞内加尔
保加利亚	意大利	塞拉利昂
白俄罗斯苏维埃社会主义共和国	牙买加	新加坡
喀麦隆	日本	南非
加拿大	约旦	西班牙
智利	肯尼亚	斯里兰卡
中国	大韩民国	苏丹
哥伦比亚	科威特	瑞典
哥斯达黎加	黎巴嫩	瑞士
科特迪瓦	利比里亚	阿拉伯叙利亚共和国
古巴	阿拉伯利比亚民众国	泰国
塞浦路斯	列支敦士登	突尼斯
捷克斯洛伐克	卢森堡	土耳其
民主柬埔寨	马达加斯加	乌干达
朝鲜民主主义人民共和国	马来西亚	乌克兰苏维埃社会主义共和国
丹麦	马里	苏联社会主义共和国联盟
多米尼加共和国	毛里求斯	阿拉伯联合酋长国
厄瓜多尔	墨西哥	大不列颠及北爱尔兰联合王国
埃及	摩纳哥	坦桑尼亚联合共和国
萨尔瓦多	蒙古	美利坚合众国
埃塞俄比亚	摩洛哥	乌拉圭
芬兰	缅甸	委内瑞拉
法国	纳米比亚	越南
加蓬	荷兰	南斯拉夫
德意志民主共和国	新西兰	扎伊尔
德意志联邦共和国	尼加拉瓜	赞比亚
加纳	尼日尔	津巴布韦
希腊	尼日利亚	
危地马拉	挪威	
	巴基斯坦	

本机构的《规约》于1956年10月23日经在纽约联合国总部举行的国际原子能机构规约会议通过,并于1957年7月29日生效。本机构的总部设在维也纳。本机构的主要目标是“加速和扩大原子能对世界和平、健康及繁荣的贡献”。

© IAEA, 1990 年

需要翻印或翻译本出版物中所含的资料时,请按下述地址与国际原子能机构书面联系,以取得本机构的许可: Wagramerstrasse 5, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria

国际原子能机构印于奥地利
1990年7月

序

总干事

只要能够确保核动力的安全使用并觉察到这确有保证,就完全能确立核动力的地位并可望其成为许多国家能源计划中更加重要的组成部分。虽然曾发生过一些事故,核动力工业总的来说保持着良好的安全记录。然而,改进总是可能的和必要的。安全并不是一种静止的概念。

由于认识到核动力工业安全的重要性,并希望能设法取得更好的安全记录,国际原子能机构于1974年制定了一项计划,以便在核动力反应堆的许多安全方面向其成员国提供指导。根据这项核安全标准(NUSS)计划,从1978年至1986年,以国际原子能机构安全丛书的形式出版了大约60种涉及放射安全的法规和安全导则。迄今,NUSS计划仅限于为生产动力而设计的陆上固定式热中子反应堆动力厂。

为了考虑自NUSS计划的第一份出版物问世以来所吸取的教训,在1986年决定修订和再版上述法规和安全导则。在最初编写这些出版物以及后来修订的过程中,均已注意到确保所有成员国、尤其是那些正在执行核动力计划的成员国能够提供它们的信息。曾进行过几次独立的审查,其中包括核安全标准咨询组的一次终审。1988年6月,理事会核准了经修订的法规。在修订过程中,根据国际间协商一致的意见,已将工艺和分析方法方面的某些新进展编入法规。希望经过修订的法规将得到应用,并希望各成员国在本国的法律和管理体制中把这些法规作为动力堆安全管理的基础加以接受和尊重。

凡愿意同国际原子能机构签订协议,以便在核动力厂的选址、设计、建造、调试、运行或退役方面从本机构获得援助的成员国,都将被要求遵守法规和安全导则中与该协议所涉及活动有关的那部分规定。但是应当承认,任何许可证审批程序中的最终裁决和法律责任均由各成员国决定。

这些法规和安全导则的表述方式使成员国在需要时即能把这些法规和安全导则的内容直接应用于它所管辖的各项活动。因此,按照法规和导则的实施惯例并根据高级顾问组的建议,行文中分别采用了“必须”和“应该”二词,供使用者区分是严格的要求还是希望的选择。

五种法规涉及下列题目:

- 政府机构;
- 选址;
- 设计;
- 运行;
- 质量保证。

这五种法规确定了为确保核动力厂充分安全运行应达到的目标和基本要求。

出版安全导则是为了向成员国说明实施有关法规特定部分的可接受的方法。如果所采用的方法和解决办法是与这些导则所规定的不同,只要它们能提供至少是同等的保证,使核动力厂的运行不会给广大公众和厂区人员的健康和安全带来过分的风险,那么这些方法和解决办法也是可以接受的。虽然这些法规和安全导则为安全奠定了必要的基础,但它们还可能需编入一些符合各国实情的更加详细的要求。此外,还有一些特殊问题需要专家们逐一进行评定。

必要时,这些出版物还可以供成员国的管理机构和有关的其他机构使用。为了全面理解其中任何一种出版物的内容,有必要参阅有关的其他法规和安全导则。必要时还应查阅国际原子能机构的其他安全出版物。

易裂变物质和放射性物质以及整个核动力厂的实体保卫仅在必要时提及,但未作详细讨论。工业安全和环境保护的非放射性方面的问题也未作明确的阐述。

NUSS 出版物所提出的要求和建议可能不完全适用于较老的动力厂。能否将这些要求和建议应用于此类动力厂,必须根据本国的具体情况逐一作出决定。

目 录

定义	1
1. 引言	7
概述 (101-107)	7
范围 (108)	7
责任 (109-110)	8
2. 质量保证大纲	8
概述 (201-209)	8
程序、指示书及图纸 (210-211)	9
管理部门审查 (212)	9
3. 机构	10
责任、权限和联络 (301-303)	10
机构间的工作衔接 (304)	10
人员配备与培训 (305-306)	11
4. 文件管理	11
文件的编制、审查和批准 (401)	11
文件的颁布和分发 (402)	11
文件更改的管理 (403)	11
5. 设计管理	12
概述 (501-503)	12
设计衔接的管理 (504)	12
设计验证 (505-506)	12
设计更改 (507)	13
6. 采购管理	13
概述 (601-602)	13
对供方的评价和选择 (603-604)	14
已购物项和服务工作的管理 (605-607)	14
7. 物项管理	14
材料、零件和部件的标志和管理 (701-703)	14
装卸、贮存和运输 (704)	15
维护 (705)	15
8. 工序管理 (801)	15
9. 检查和试验管理	15
检查大纲 (901-904)	15

试验大纲(905-906)	16
测量及试验设备的校正和管理(907-908)	16
检查、试验和运行状态的显示(909-910)	16
10. 对不符合项的管理	17
概述(1001)	17
对不符合项的审查和处理(1002)	17
11. 纠正措施(1101)	17
12. 记录	18
质量保证记录的编写(1201)	18
质量保证记录的收集、存放和保管(1202-1203)	18
13. 监察	18
概述(1301)	18
计划安排(1302)	19
参与人员名单	21
NUSS 计划书目	25
与核动力厂安全有关的国际原子能机构出版物选录	31

定 义

在 NUSS 计划中拟采用下述定义,它们与国际上其他场合使用的定义不一定相同。

在许多 NUSS 出版物中都采用下述八条定义,它们之间的相互关系如附图所示。

运行状态

符合正常运行或预期运行事件定义的状态。

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,包括停堆状态、功率运行、停堆、启动、维护、试验和换料等。

预期运行事件^①

预期在动力厂运行寿期内出现一次或数次的所有偏离正常运行的运行过程,但由于设计时已采取了应有的措施,这种偏离不会使安全重要物项产生任何明显的损坏,也不会导致事故工况。

事故(或事故状态)

根据事故工况或严重事故所定义的一种状态。

事故工况

偏离运行状态,在这种运行状态时,应有的设计特征使放射性物质的排放保持在可接受的限值内。这种偏离不包括严重事故。

设计基准事故

按已制定的设计准则设计核动力厂时所考虑的事故工况。

严重事故

超出包括那些引起堆芯明显退化在内的事故工况的核动力厂状态。

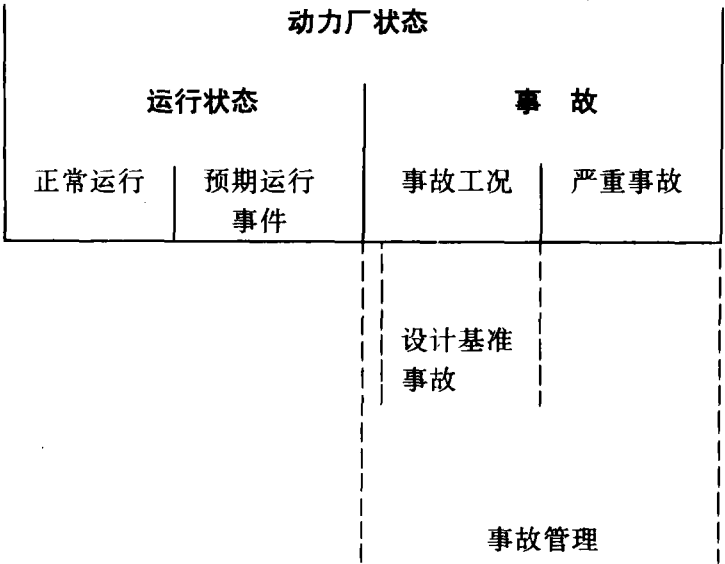
① 预期运行事件的例子是失去正常电源,以及汽轮机跳闸、正常运行的动力厂中个别物项功能失常、控制设备中个别物项失灵和主冷却剂泵失去动力源之类的故障。

② 偏离可以是较多的燃料元件破损、失水事故等。

事故管理

事故管理是指在下述各期间采取一系列的措施:

- 在超出动力厂设计基准之前,在事件序列的发展期间,或
 - 在未发生堆芯退化的严重事故期间,或
 - 在发生堆芯退化后,
- 以便使动力厂恢复到可控安全状态和减轻事故的一切后果。



安全——参见核安全。

不符合项

使某一物项的质量变得不可接受或不能确定的性能、文件或程序方面的缺陷。

对供方评价

对某个经营部门进行评定,确定其是否有能力生产规定质量的物项或提供规定质量的服务,是否有能力提供有助于作出接收其物项或服务的决定的证据。

合格人员

符合特定要求,具备一定条件,并被正式任命履行特定职责的人员。

核安全(或简称安全)

达到适宜的运行工况,预防事故或减轻事故后果,从而保护厂区人员、公众和环境免受过大的辐射危险。

记录

为各种物项或服务的质量和影响质量的各种活动提供客观证据的文件。

技术规格书

一种文字说明,用于表明产品、服务、材料或工艺所必须满足的要求,并指出为确定这些要求是否得到满足所用的方法。

监察

通过对客观证据的调查、检查和评价,为判断所制定的程序、指示书、技术规格书、法规、标准、行政管理计划或运行大纲,以及其他适用文件是否齐全适宜,是否得到切实遵守,并确定其实施效果而进行的有文件记载的活动。

检查

通过检验、观察或测量等手段确定材料、零件、部件、系统、构筑物,以及工艺和操作系统是否符合规定要求的各种活动。

检验^③

检查工作的一部分,包括对材料、部件、供应品或服务进行调查,以确定其是否符合那些能由这种调查加以判断的规定要求。

建造^④

系指核动力厂部件的制造及装配的过程、土建工程及构筑物的完工、部件及设备的安装和有关试验的实施。

客观证据

有关某个物项或某项服务质量实际情况的定性或定量的资料、记录或陈述,它们都以观察、测量或试验为依据,并且是可以被核实的。

卖方

提供服务、部件或工厂的设计、承包或制造部门。

批准

对某项提议的正式同意。

设计(④)

制定核动力厂及其组成部分的初步设计方案、详细计划、辅助计算和技术规格书的过程和结果。

试验

使某一物项经受一组物理的、化学的、环境的或运行的条件的考验,以便确定或验证该物项的性能是否符合规定要求。

授证

授予许可进行规定活动的书面凭证。

调试(④)

核动力厂的部件和系统建成后,使其运转并验证其性能是否符合设计假设和满足性能准则的过程,其中包括非核试验和核试验。

③ 检验一般是无损性的,包括简单的实物操作、计量和测量。

④ 用选址、设计、建造、调试、运行和退役等术语来说明许可证审批过程的六个主要阶段。其中有些阶段可以同时进行,如建造和调试,调试和运行。

退役(④)

核动力厂永久地退出运行的过程。

文件

对与质量保证有关的活动、要求、程序或结果加以叙述、定义、说明、报告或证明的文字记录或图表资料。

物项

包罗材料、零件、部件、系统或构筑物(包括计算机软件)的概括性术语。

选址(参见脚注④)

为核动力厂选择适宜厂区的过程,包括适当评价和确定有关的设计基准。

运行(参见脚注④)

为了实现建厂目的而进行的所有活动,包括维护、换料、在役检查及有关的其他活动。

责任部门

对核动力厂负有全面责任的部门。

质量

某一物项或服务的与其满足规定要求的能力有关的各项性能和特性之总称。

质量保证

为了对将满足规定质量要求的某一物项或服务树立充分信心所需的有计划、有组织的全部活动。

正文解释说明

如有附件,应将它看作是本文件的一个组成部分,并且与本文件正文具有同等地位。

但文件中包括的附录、脚注和参考文献仅作为附加资料或实例,它们对使用者可能是有益的。

文中有些地方使用了“必须考虑……”或“必须……尽可能实际地”等措词。如遇这种地方,需对所述问题予以特别注意,并且在作决定时必须考虑每一场合的实际情况。不管怎样,最后的决定必须是合理的和无可非议的,其技术依据必须是有据可查。

应指出另一种专门的用语:“‘a’或‘b’”表示或用‘a’或用‘b’,但也表示a和b两者兼用,这都符合要求。若两者择其一,则可用“或……或……”。

1. 引言

概述

101. 本法规为制定满意的核动力厂质量保证总大纲及各分项活动(例如设计、制造、建造、调试和运行)的单项质量保证大纲从安全方面提出拟采用的原则和目标。无论在什么情况下,各种质量保证大纲所遵循的原则都是相同的。

102. 制定和实施核动力厂质量保证大纲是非常重要的。然而,必须始终认识到在执行某一特定任务(例如设计、制造、调试和运行方面的任务)中,对达到质量负主要责任的是该项任务的承担者,而不是设法通过验证来保证达到质量要求的人员。

103. 质量保证大纲包括为使各个物项或各项服务达到应有的质量所需的各种活动以及为验证是否达到所要求的质量和是否已为这种结果提供了客观证据所需的各种活动。

104. 质量保证是实现“有效管理”必不可少的一个方面。有效管理通过下述途径有助于达到质量要求:透彻地分析所要执行的任务;确定所要求的技能;选择和培训合适的人员;使用适当的设备和程序;创造一种能够进行活动的良好环境;以及正如上文所指出的那样,认识到执行任务者的个人责任等。简言之,质量保证大纲必须对所有影响质量的活动规定一个严格控制的方法,必要时,还必须包括验证是否每项任务均已令人满意地执行,是否确已采取了必要的纠正措施。质量保证大纲还必须就提供已达到所需质量要求的证明文件作出规定。

105. 无论就整个核动力厂的活动还是各分项活动而言,不同国家和不同机构实施本法规所规定的各项原则的方式均是不同的。这些不同是由于诸如管理要求、工业总体结构、参与提供和运行核动力厂的技术部门的完善程度和经验等因素造成的。但是,在任何情况下,必须始终考虑到这些原则的基本意图,并相应地商定详细的实施程序。在构想和实施质量保证大纲时,要保证在技术、管理和行政诸方面做到充分的结合,这亦是必不可少的。

106. 本法规是国际原子能机构 NUSS 计划的组成部分。该计划的目的在于为陆上固定式热中子反应堆动力厂制定法则和安全导则。本出版物后面所附 NUSS 计划书目第 5 部分所列的安全导则将有助于本法规的实施。

107. 本文件所列举的质量保证原则可以有效地适用于核动力厂以外的核设施。

范围

108. 本法规为核动力厂的选址、设计、制造、建造、调试、运行和退役提供用于

制定和实施质量保证大纲的原则和目标。这些原则和目标适用于对安全重要物项和服务的质量产生影响的下述活动：例如设计、采购、加工、制造、装卸、运输、贮存、清洗、装配、安装、试验、调试、运行、检查、维护、修理、换料、改建和退役。这些原则和目标也适用于下述人员和机构：核动力厂的所有负责人员、动力厂设计人员、供方、建筑工程人员、动力厂建造人员、动力厂运行人员和参与影响质量的活动的其他机构。

责任

109. 为了保证公众的健康和安全负责，国际原子能机构成员国的政府应建立一个管理核动力厂的总的法律体制(参阅法规 **50-C-G** (修订第 1 版)^①)。该体制应要求制定一个有效的质量保证总大纲。

110. 全面负责核动力厂的机构也必须负责制定和实施整个动力厂的质量保证总大纲。该机构可以委托其他机构制定和实施该大纲的全部或部分内容，但仍必须对总大纲的有效性负责。当然，这并不意味着减轻被委托者的义务或法律责任。

2. 质量保证大纲

概述

201. 必须根据本法规提出的要求制定质量保证总大纲，并将其视为核动力厂工程的一个组成部分。该总大纲必须就与核动力厂有关的下述各个分项活动(例如选址、设计、建造、制造、调试、运行和退役)的管理作出规定。每项分活动的管理也必须符合本法规的要求。

202. 负责整个活动领域和各分项活动领域的管理部门必须就如何按照完成工程活动(包括为交货期长的物项采购材料)的进度有效地实施质量保证大纲作出规定。核动力厂运行的管理部门必须保证质量保证大纲一定在动力厂运行期间付诸实施。

203. 所有的大纲都必须规定负责规划和实施质量保证活动的组织机构，并必须明确地区分有关的各类人员和机构的责任和权限。

^① 在提及 **NUSS** 文件时，仅援引安全丛书号。这些文件的名称可查阅本书后面列出的书目。