

安全丛书

No. 75-INSAG-3

国际核安全咨询组

核动力厂的基本安全原则

国际核安全咨询组的报告



国际原子能机构，维也纳，1991

IAEA 安全丛书分类

1978 年之后，属于安全丛书的各种出版物被分为下列四种：

(1) **IAEA 安全标准** 这类出版物包括机构理事会于 1976 年 2 月 25 日通过并载于 IAEA 文件 INFCIRC/18/Rev.1 的“国际原子能机构的安全标准和措施”所规定的本机构安全标准。这类标准是经过理事会的批准出版的，因此是本机构的业务和受本机构援助的活动所必须遵守的。这类标准由本机构的基本安全标准、本机构的专用规章和本机构的实施法规所构成。封面的下半页印有宽的红色标带。

(2) **IAEA 安全导则** 据 IAEA 文件 INFCIRC/18/Rev.1，IAEA 安全导则的目的是补充说明 IAEA 安全标准并为执行这些安全标准推荐一个或数个可以采用的程序。这类出版物是经过本机构总干事的批准出版的。封面的下半页印有宽的绿色标带。

(3) **推荐性文件** 这类出版物包括指导安全实践的一般推荐性文件，是经过本机构总干事的批准出版的。封面的下半页印有宽的棕色标带。

(4) **程序和数据** 这类出版物包括与安全问题有关的程序、技术和准则，是经过本机构总干事的批准出版的。封面的下半页印有宽的蓝色标带。

注：属于 NUSS 计划（核安全标准计划）范围内的所有出版物，其封面的上半页均有宽的黄色标带。

核动力厂的基本安全原则

国际核安全咨询组的报告

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	牙买加	新加坡
社会主义共和国	日本	南非
喀麦隆	约旦	西班牙
加拿大	肯尼亚	斯里兰卡
智利	大韩民国	苏丹
中国	科威特	瑞典
哥伦比亚	黎巴嫩	瑞士
哥斯达黎加	利比里亚	阿拉伯叙利亚共和国
科特迪瓦	阿拉伯利比亚民众国	泰国
古巴	列支敦士登	突尼斯
塞浦路斯	卢森堡	土耳其
捷克斯洛伐克	马达加斯加	乌克兰
民主柬埔寨	马来西亚	苏维埃社会主义共和国联盟
朝鲜民主主义人民共和国	马里	苏维埃社会主义共和国联盟
丹麦	毛里求斯	阿拉伯联合酋长国
多米尼加共和国	墨西哥	大不列颠及北爱尔兰联合王国
厄瓜多尔	摩洛哥	坦桑尼亚联合共和国
埃及	蒙古	美利坚合众国
萨尔瓦多	摩洛哥	乌拉圭
埃塞俄比亚	缅甸	委内瑞拉
芬兰	纳米比亚	越南
法国	荷兰	南斯拉夫
加蓬	新西兰	扎伊尔
德意志民主共和国	尼日拉瓜	赞比亚
德意志联邦共和国	尼日尔	津巴布韦
加纳	尼日利亚	
希腊	挪威	
危地马拉	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, 1991 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

1991年3月

序

总 干 事

为使本机构在确保核动力厂安全方面多作贡献，我设立了国际核安全咨询组(INSAG)，该组的任务包括：为交流具有国际意义的核安全问题的信息提供论坛，并在可能时阐明一些通用的安全概念。

我还要求国际核安全咨询组参加曾于 1986 年 8 月 25~29 日在维也纳举行的事故后审查会，以审查切尔诺贝利核电站的事故，编写一份关于总结本次会议所提供情况和所讨论事项的报告，以及就进一步采取行动提出建议。该任务业已完成，并且这份报告也以 IAEA 安全丛书 No.75-INSAG-1《切尔诺贝利事故的事故后审查会议的总结报告》出版。作为对国际原子能机构和其他国际组织拟进一步从事的活动的建议之一，国际核安全咨询组建议：“秘书处应向国际核安全咨询组提供必要的支持，以便在一份自立的文件中阐明关于现有的和今后的各类反应堆的基本安全原则，特别应注意那些从事事故后分析中得出的原则。即使需要针对某些特定的设计概念作些调整，这些原则对各类反应堆仍应是普遍适用的”。

应我的要求，国际核安全咨询组立即把这项任务作为其首要工作承担下来。本报告（即 IAEA 安全丛书 No.75-INSAG-3《核动力厂的基本安全原则》）是国际核安全咨询组的成员和其他核专家经过一年多的辛勤耕耘的结果。

在三里岛核电厂 2 号机组和切尔诺贝利核电站 4 号机组发生严重事故后，核安全成为许多国家进一步发展核动力的首要问题。虽然核动力对环境的不利影响会小于其他电力能源，但是仍必须以技术上的确凿证据使舆论界相信核动力厂的安全水平是足够高的并且是可以接受的。这种技术上的证据必须来自设计者和运营者为使安全和性能达到高水平所付出的努力。这是对核领域各部门的共同要求。

作为一个权威性咨询组的建议，本报告在结构上按逻辑考虑当前的问题和各种进展情况，进而提出一些基本的安全原则，它应有助于人们使核动力厂的安全精益求精。本报告应加深安全素养的概念，正如本报告所提出的那样，这一概念“应支配一切从事与核动力有关的活动的人员和机构的行动及其相互影响”。

目 录

绪论	1
1. 引言	3
1.1. 本报告的结构	3
2. 目标	6
2.1. 核安全的总目标	6
2.2. 辐射防护目标	6
2.3. 技术安全目标	7
3. 基本原则	9
3.1. 管理责任	9
3.1.1. 安全素养	9
3.1.2. 运营机构的责任	9
3.1.3. 遵章管理和独立核查	10
3.2. 纵深防御方针	11
3.2.1. 纵深防御	11
3.2.2. 事故预防	12
3.2.3. 事故缓解	13
3.3. 一般的技术原则	14
3.3.1. 经过验证的工程实践	14
3.3.2. 质量保证	14
3.3.3. 人为因素	16
3.3.4. 安全评定和核查	17
3.3.5. 辐射防护	18
3.3.6. 运行经验和安全研究	18
4. 具体原则	20
4.1. 选址	20
4.1.1. 影响动力厂的外部因素	20
4.1.2. 对公众和当地环境的放射性影响	20
4.1.3. 应急计划的可行性	21
4.1.4. 最终热阱规定	21
4.2. 设计	21
4.2.1. 设计过程	24
4.2.1.1. 设计管理	24

4.2.1.2.	经过验证的技术	25
4.2.1.3.	设计的一般基准	25
4.2.2.	一般的特性	26
4.2.2.1.	动力厂工艺过程的控制系统	26
4.2.2.2.	自动安全系统	27
4.2.2.3.	可靠性指标	27
4.2.2.4.	相关故障	28
4.2.2.5.	设备的质量鉴定	29
4.2.2.6.	安全设备的可检查性	29
4.2.2.7.	设计中的辐射防护	30
4.2.3.	具体的特性	30
4.2.3.1.	防止功率瞬变事故	30
4.2.3.2.	反应堆堆芯的完好性	31
4.2.3.3.	自动停堆系统	32
4.2.3.4.	正常排热	33
4.2.3.5.	应急排热	33
4.2.3.6.	反应堆冷却剂系统的完好性	33
4.2.3.7.	放射性物质的包容	35
4.2.3.8.	包容结构的保护	35
4.2.3.9.	动力厂安全状况的监测	36
4.2.3.10.	控制能力的保持	36
4.2.3.11.	全厂断电	37
4.2.3.12.	设计基准内的事故控制	37
4.3.	制造和建造	38
4.3.1.	对设计的安全评价	38
4.3.2.	质量要求的实现	39
4.4.	调试	39
4.4.1.	设计和建造的核实	40
4.4.2.	运行程序和功能试验程序的确认	40
4.4.3.	原始数据的收集	40
4.4.4.	动力厂运行前的调整	41
4.5.	运行	41
4.5.1.	组织机构、责任和工作人员配备	41
4.5.2.	安全审查程序	42
4.5.3.	运行的实施	42
4.5.4.	培训	43

4.5.5.	运行限值和条件	44
4.5.6.	正常运行程序	45
4.5.7.	应急运行程序	46
4.5.8.	辐射防护程序	46
4.5.9.	对各项作业的工程和技术方面的支持	47
4.5.10.	运行经验的反馈	47
4.5.11.	维护、试验和检查	48
4.5.12.	运行的质量保证	49
4.6.	事故管理	49
4.6.1.	事故管理的方针	50
4.6.2.	事故管理的培训和程序	50
4.6.3.	事故管理的专设设施	51
4.7.	应急准备	51
4.7.1.	应急计划	51
4.7.2.	应急响应设施	52
4.7.3.	事故后果评定和放射性监测	52
附件:	纵深防御的图解说明	54
关键词索引		59
参与人员名单		63

绪 论

国际核安全咨询组在此提供一份关于发电用核动力厂安全原则的自定的文件^①。编制本文件的考虑如下：

- 近几年来，核动力厂的安全保证手段业已得到改进，并且据信，现已能阐明那些确保所有核动力厂都具有很高安全水平的通用原则；和
- 切尔诺贝利事故的国际后果强调了通用的安全原则对各国和各类核动力厂的必要性。

国际核安全咨询组根据其“可能时阐述一些通用的安全概念”的权限编制了这份文件。理解和应用这些安全原则应能提高安全性，并使每个人，特别使那些利用或打算利用核动力作为能源的国家的人员受益。

无论怎样努力，都不会有绝对的安全。在某种意义上，所有的生灵都处在危险之中。这些安全原则并不保证将绝对排除核动力厂的风险，但是，在恰当地实施这些原则时，动力厂应是十分安全的，并仍应有效地满足社会对这种丰富的可用能源的需求。

虽然发生过几起重大事故，但是与其他富有竞争力的发电能源相比，核动力却具有良好的安全记录。即使如此，公众仍对核动力的安全性忧心忡忡。要使核动力在今后的年月里对世界能源供应做出重大贡献，必须正视公众的这种忧虑。核工业界正在设法进一步减小核动力厂在未来发生事故的概率和减轻事故的潜在后果，以便恰当地解除这种特殊的忧虑。

多数人尚不熟悉核动力技术，它比现行的其他发电技术更为复杂。虽然核动力厂的复杂性是公众忧虑中的一个因素，但这种复杂性部分地是由于广泛的安全措施所致，而在人们更为熟悉的其他能源技术中却未采取这些安全措施。

国际核安全咨询组认为，核动力属于高技术产业，人们有可能利用这一事实使它达到更高的安全水平，而这正是制订这些安全原则的目标所在。虽然公众尚不熟悉高技术，但是，正如人们通常所认为的那样，高技术并不危及安全；它却是达到安全的手段。本文件所提出的这些目标和原则是为了将来普遍地和有效地达到这种目的。就现有动力厂可能实施这些原则的程度而言，在可以改进这种安全性之处运用这些原则也将会提高核动力厂的安全性。

^① 虽然本文件涉及发电用核动力厂的安全性，但其大多数论点对于其他用途的核动力厂也是有效的。

在决定是否要为任一核动力厂采取所建议的旨在提高安全性的各项改进措施时，需要有一套严格的办法。提议者要从紧迫性、安全增益和实施费用来证明每项重大的改进措施都是正当的。重要的是要避免把资源集中于那些收效有限的改进上，并要认识到某项安全改进也可能影响经济因素或其他社会因素。要特别注意确保安全上所预定的改进不至于得不偿失。

核动力厂的安全性与其可靠的运行是密切相关的。那些可能引起事故并随之对公众造成危害的设备故障或人为失误与那些会降低负荷因子或需要进行昂贵修理的缺陷均具有类似的作用。反之，提高动力厂安全性的措施常常会有助于取得良好的运行记录。预期本文件论述的安全原则不仅有助于达到必要的高度安全性，而且也有利于更加有效地和经济地发电。

过去，曾经发生过几起核动力厂堆芯严重损坏的事例。事故的起因应完全归于这些动力厂设计和运行方面的特殊性。由于随后采取了措施，发生堆芯严重损坏事故的可能性业已减小，从而提高了动力厂的安全性。此判定是基于许多安全评定的结果，而这些安全评定业已确认事故后所作的更改是大有裨益的。

实现安全的目标必须体现在核动力厂为发电所进行的各项活动中。在从选址和设计到建造、调试、运行、维护、运行人员培训和有关的各项活动中，各阶段所涉人员都必须具有强烈的安全意识。这种强烈的安全意识是本文件特别强调的“安全素养”中的一个关键因素。

1. 引言

1. 在核动力厂的安全方面需要继续创优。所有有关人员都应随时注意把握机会，以便把风险降到实际可行的最低水平。然而，如果从理解核安全的基本目标和原则以及核安全的各个方面相互联系的方式出发，这种创优很可能是富有成效的。本报告试图为这种理解提供一种合乎逻辑的结构。所提出的核安全的目标和原则是相互联系的，因而必须将其视为一个整体；这些目标和原则并非构成一份能从中随意选择的菜单。
2. 本报告考虑了当前的问题和进展情况。它包括安全目标的概念和概率安全评定的使用。报告中讨论了安全系统的可靠性指标。“安全素养”的概念是至关重要的。此外，还注意到需要制定事故管理计划。
3. 一般说来，本报告中的概念并不新颖，但所提出的基本原理却是当前最佳的。多数想法已经通过不同的组合应用于世界各地的许多核动力计划中。现将这些想法连同解释性资料一起有条理地加以汇总和表述。
4. 本报告包括目标和原则两部分。目标系指要达到何种目的；原则系指如何达到这些目的。无论何种情况，对基本原则的表述均力求简明扼要。附带的讨论评述了提出该原则的理由、该原则的重要性以及例外情况、所涉范围和任何必要的澄清。这种讨论与其所补充的原则同等重要。
5. 就今后新建的和现有的动力厂而言，这些原则并无差异。然而，在实施这些原则时会有一些必要的差别。在对反应堆的各项原则进行全面补充时，始终应考虑到动力厂的各种来源、役令和设计。必须由设计者、制造者、建造者、管理者和运营机构来决定如何将本报告中所提出的各项原则应用于各种具体情况。
6. 这些原则并不是一套管理要求。但是国际核安全咨询组相信，今后各国的和国家的实践将会体现本文件所提出的这些目标和原则。
7. 然而，某些未来的新型核动力厂可能通过专门的固有特性来实现本报告所提出的某些原则的意图，从而使目前所阐述的原则不能完全适用。在这种情况下，将有必要仔细检查对验证过的工艺的依据程度。

1.1. 本报告的结构

8. 本报告围绕三个基本的安全目标和十二个基本的安全原则（三个涉及安全管理，三个涉及纵深防御和六个技术原则）进行结构布局。这些基本的安全目标和安全原则为一系列具体的安全原则提供一个基本的框架。图1以框架结构形式说明这些安全目标和安全原则。

目 标	核安全的 总目标	辐射防护目标	技术安全目标		
基本管理 原则	安 全 素 养	运营机构的责任	遵章管理和核查		
纵深防御 原则	纵 深 防 御	事 故 预 防	事 故 缓 解		
一般技术 原则	经过验证 的工程实践	质量保证	人为因素	安全评定 和核查	辐射防护
具体原则	选址	设计	制造和建造	调 试	运 行
				事故管理	应急准备

图 1 国际核安全咨询组提出的核动力厂的安全目标和安全原则

9. 本文件的下述各节陈述图 1 所示的安全目标和安全原则。第 2 节阐述并解释安全目标。随后的第 3 节阐述基本安全原则。第 4 节列出并讨论具体的安全原则。

10. 未把核废物的最终处置和核材料的实体保卫这两个课题纳入这些原则，这是因为，尽管这些课题是重要的安全问题，但它们却属于本文件主题的外围领域。

11. 最后的重要说明是：在整个文件中，各项原则及其附带的讨论都不是以所要求的形式叙述的，而是以假定这些原则目前正在得到应用为根据。这样做的用意在于使这些原则及其讨论能描述那种本文件所竭力提倡的并处于良好的管理环境下的状况。

2. 目 标

12. 人们为核动力厂规定了三个安全目标。第一个安全目标实质上是总目标。其他两个安全目标分别涉及辐射防护和安全的技术问题，它们是阐明总目标的辅助性目标。这些安全目标彼此并不是独立的；它们之间的重叠部分保证了安全目标的完整性和所要强调之处。

2.1. 核安全的总目标

13. 目标：核动力厂要建立并保持一种有效的防御系统，以保护人员、社会和环境免受放射性危害。

14. 各种可行的发电方法都有其独特的优点和可能的有害影响。在陈述核安全的总目标时，放射性危害是指辐射对动力厂的工作人员和公众的健康所造成的不利影响以及土壤、空气、水或食用农产品所受到的放射性污染。该放射性危害并不包括任何工业发展所带来的较普通型的任何危害。由于已从事的工业活动的结果，人员、社会和环境都面临着健康风险或其他损害的风险。如果核安全的总目标中所述的保护系统能防止显著地增加上述任何一种风险，则该系统是有效的。在这方面，风险的定义是一起事故或事件的发生概率与这起事故或事件所造成的不利后果的乘积。在估算健康风险时，将不考虑核活动和工业活动在提高健康水平和对现代文明重要的其他方面所带来的起补偿作用的和实质性的利益。当实现这一总目标时，核动力厂所带来的风险水平不会高于其他有竞争力的能源所带来的风险水平，一般说来，甚至会更低一些。如果用核动力厂代替另一种发电手段，则通常总风险将会减小。在比较核动力厂所带来的风险与人和环境所面临的其他工业风险时，有必要利用计算模型进行风险分析。为了充分利用这些技术并为了有助于实现这一核安全的总目标，制定定量的指标（“安全目标”）是重要的。

15. 一般认为，虽然考虑到社会利益而要求防止辐射产生的有害效应，但社会利益并不仅仅涉及人员的放射性安全和避免环境受到污染。保护那些投入动力厂的资源具有很重要的社会意义，因而需要注意本报告所涉及的所有安全问题。然而，本文件的重点是人员的安全。因此，下文仅阐述这方面的内容，但是这并不意味着国际核安全咨询组不重视其他因素。

2.2. 辐射防护目标

16. 目标：确保在动力厂正常运行时使动力厂内的辐射照射和由动力厂以任何方式释放的放射性物质所造成的辐射照射保持在可以合理达到的

最低水平并低于所规定的限值，以及确保减小事故所造成的辐射照射的程度。

17. 辐射防护是针对核动力厂正常工况提供的，在事故情况下还将采取一些其他的单项措施。对设计中考虑到的动力厂运行工况和预期运行偶发事件，只要执行基于国际辐射防护委员会(ICRP)建议书^②的辐射防护标准，就能确保适当的辐射防护。这就是说，国际辐射防护委员会所规定的剂量限制制度为设计中考虑到的在动力厂寿期内预期发生一次或多次的情况提供了相应的保护。

18. 制定上述辐射防护标准是为了把照射量保持在足够低的水平，以消除非随机效应并把发生随机效应的概率限制在可以容许的水平，从而防止电离辐射的有害效应。此规定适用于受控制的情况。如果发生可能导致无法完全控制照射源的任何事故，则规划动力厂内的安全措施，并制定动力厂外的对策，以减轻对人员、居民和环境的危害。

2.3. 技术安全目标

19. 目标：极可靠地预防核动力厂内的事故；对于动力厂设计中所考虑的所有事故，甚至那些发生概率很小的事故，都要确保其放射性后果（如果有的话）将是轻微的；确保发生具有严重放射性后果的重大事故的可能性是极小的。

20. 事故预防应是设计者和运营者最优先考虑的安全事项。在一座由安全素养很高的人员运营的动力厂中，事故预防是通过使用可靠的构筑物、部件、系统和程序来实现的。

21. 然而，即使人们作出任何的努力，亦不能保证完全成功地预防事故。因此，核动力厂的设计者认为，部件的、系统的和人为的故障都是有可能发生的，并且会导致各种不正常的偶发事件，从发生轻微的扰乱到可能性极小的事故序列。通过给动力厂设置许多专设安全设施提供必要的附加保护。设置这些设施是为了阻止设计时所考虑的特定事故内的某种事故的扩大，并在必要时减轻该事故的后果，每一专设安全设施的设计参数都是针对该设施所要控制的事故，通过对其有效性进行确定论分析后确定的。在各种各样的事故中，要求安全设施达到最极端设计参数的事故被称为该设施的设计基准事故。

22. 还要注意那些发生的可能性极小但比设计中明确考虑的更严重的事故（即“超设计基准”事故）。在这类严重的事故中，有些事故可能使动力厂的工

^② 例如，国际原子能机构的《辐射防护的基本安全标准》（1982年版本），即安全丛书 No.9 IAEA,维也纳（1982）。

况如此恶化，以致不能保持堆芯的适当冷却，或者因其他原因而使燃料损坏。如果不能充分地包容从燃料中释放出的放射性物质，这类事故造成的放射性后果可能是严重的。由于对事故采取了预防的方针，这类事故的发生概率是小的。

23. 因为仍有可能发生这类事故，所以要采取其他程序性措施来控制事故进程并减轻事故后果。这些附加措施是根据运行经验、安全分析和安全研究的结果来确定的。在设计、选址、制定程序和培训中，都要注意控制事故的扩大和其后果。欲限制事故后果，就需要采取措施，以确保安全停堆、堆芯的持续冷却、包容结构的足够完好性以及厂外应急准备。由于纵深防御能有效地预防或缓解那些后果极为严重的事故，所以这类事故发生的可能性极小。

24. 在核动力的安全技术中，风险的定义是事故的发生概率和事故的潜在放射性后果的乘积（如第 2.1 节所述）。针对事故所规定的技术安全目标是：对事故采取预防、管理和缓解等措施，使总风险变得极小，并使任一事故序列（无论其发生概率大小）对风险的影响绝不超过其他事故序列。

25. 与这一技术安全目标相一致的现有核动力厂的安全指标为：发生堆芯严重损坏的概率小于每运行堆年约 10^{-4} 次事件。未来的核动力厂在实施了所有的安全原则后应达到更先进的指标，即不超过每运行堆年约 10^{-5} 次这类事件。对严重事故采取的管理和缓解措施应使需要厂外作出短期响应的并向厂外作大量释放的概率至少减小到十分之一。

3. 基本原则

26. 若干概念是普遍适用的，它们在许多重要方面与下文阐述的具体安全原则的性质和应用有关。这些重要概念在本文件中称为基本安全原则并在第3节加以说明。它们分为三类，分别涉及管理、纵深防御和技术问题。

3.1. 管理责任

27. 确定了三个基本管理原则。它们分别涉及安全素养的培养、运营机构的责任及与安全有关的活动的遵章管理和核查的规定。

3.1.1. 安全素养

28. 原则：已确立的安全素养用于指导一切从事与核动力有关活动的人员和机构的行动及彼此的相互影响。

29. “安全素养”这一术语包含非常广泛的内容，它系指一切从事与核动力厂的安全有关活动的人员的献身精神和责任心。对安全事故给予必要的和全面的注意应从所有有关机构的高层管理工作开始。要制定和实施那些旨在确保正确的实践活动的政策，同时要认识到，这些政策的重要性不仅体现于实践活动本身，而且也体现于这些政策所创造的安全意识的环境中。要确定明确的责任界限和联络渠道；制定完善的程序；要求人们严格遵守这些程序；内部审查那些与安全有关的活动；尤其是对工作人员的培训和教育要着重于确定安全实践活动所依据的理由以及人员素质方面的种种缺陷对安全造成的后果。

30. 这些事项对运营机构和直接从事动力厂运营的工作人员尤为重要。对各级运营人员的培训要着眼于使其基本上了解并熟知动力厂和他们所操作的设备，进而强调他们个人所承担任务的重要性，特别要强调安全限值的根据以及违章对安全所造成的后果。应要求这些工作人员具有坦率的工作态度，以确保自由地传递与动力厂安全有关的信息；在实践中出现失误时，要特别鼓励他们勇于认错。通过这些措施，可以普遍地建立安全意识，允许人们持探索态度，要克服自满，努力创优，并加强人们在安全事项方面的责任心和彼此间的协调。

3.1.2. 运营机构的责任

31. 原则：运营机构承担核动力厂安全的最终责任。决不因设计者、供应者、建造者和管理者分开进行活动和各负其责而削弱运营机构的这种责任。