

IAEA 国际原子能机构 安全标准 丛书

核装置的厂址评价

安全要求

第 NS-R-3 号



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，国际原子能机构授权制定或采取旨在保护健康及尽量减少对生命与财产之危险的安全标准，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。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。

有关国际原子能机构安全标准计划的资料可访问以下因特网网站：

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

该网站提供已出版安全标准和安全标准草案的英文文本。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以及正在制订中的安全标准状况报告也在该网站提供使用。欲求进一步的信息，请与国际原子能机构联系（PO Box 100, 1400 Vienna, Austria）。

敬请国际原子能机构安全标准的所有用户将使用这些安全标准的经验（例如作为国家监管、安全评审和培训班课程的依据）通知国际原子能机构，以确保这些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站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成员国的居间人。

核活动的安全和防护报告以《安全报告》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以《放射学评定报告》、国际核安全组的《核安全组报告》、《技术报告》和《技术文件》的形式印发。国际原子能机构还印发放射性事故报告、培训手册和实用手册以及其他特别安全相关出版物。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。

核装置的厂址评价

下列国家是国际原子能机构的成员国：

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

《国际原子能机构规约》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大会核准，1957 年 7 月 29 日生效。国际原子能机构总部设在维也纳，其主要目标是“加速和扩大原子能对全世界和平、健康及繁荣的贡献”。

国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-R-3 号

核装置的厂址评价

安全要求

国际原子能机构
2010 年·维也纳

版 权 说 明

国际原子能机构的所有科学和技术出版物均受 1952 年（伯尔尼）通过并于 1972 年（巴黎）修订的《世界版权公约》之条款的保护。自那时以来，世界知识产权组织（日内瓦）已将版权的范围扩大到包括电子形式和虚拟形式的知识产权。必须获得许可而且通常需要签订版税协议方能使用国际原子能机构印刷形式或电子形式出版物中所载全部或部分内容。欢迎有关非商业性翻印和翻译的建议并将在个案基础上予以考虑。垂询应按以下地址发至国际原子能机构出版科：

Sales and Promotion, Publishing Section

International Atomic Energy Agency

Vienna International Centre

PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

传真：+43 1 2600 29302

电话：+43 1 2600 22417

电子信箱：sales.publications@iaea.org

<http://www.iaea.org/books>

© 国际原子能机构·2010 年

国际原子能机构印制

2010 年 10 月·奥地利

核装置的厂址评价：安全要求

国际原子能机构·奥地利·2010 年 10 月

STI/PUB/1177

ISBN 978-92-0-509610-0

ISSN 1020-5853

序

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：安全标准咨询委员会、核安全标准咨询委员会、辐射安全标准咨询委员会、运输安全标准咨询委员会和废物安全标准咨询委员会。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

如果列入附录，该附录可被视为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。如果列入附件、脚注和文献目录，它们可被用来为用户提供可能是有用的补充信息或实例。

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。

目 录

1. 引言	1
背景 (1.1-1.2)	1
目的 (1.3-1.5)	1
范围 (1.6-1.14)	2
结构 (1.15)	3
2. 一般要求	4
目标 (2.1-2.2)	4
厂址评价的利用 (2.3)	4
一般准则 (2.4-2.13)	5
适用于外部自然及人为诱发事件相关危害的准则 (2.14-2.21)	6
适用于确定核装置对所在地区潜在效应的准则 (2.22-2.25)	7
基于人口和应急计划制订考虑因素的准则 (2.26-2.29)	7
3. 对外部事件评价的具体要求	8
地震和地表断层作用 (3.1-3.7)	8
地震 (3.1-3.4)	8
地表断层作用 (3.5-3.7)	9
气象学事件 (3.8-3.17)	9
气象学现象的极值 (3.9-3.10)	10
罕见气象学事件 (3.11-3.17)	10
洪水泛滥 (3.18-3.32)	11
因降雨及其他原因导致的洪水 (3.18-3.23)	11
地震引发的波浪或其他地质学现象 (3.24-3.28)	11
水流控制构造破坏导致的洪水和波浪 (3.29-3.32)	12
岩土工程危害 (3.33-3.43)	13
坡地不稳定性 (3.33-3.34)	13
厂址地表坍塌、沉降或隆起 (3.35-3.37)	13
土壤溶化 (3.38-3.40)	13
地基材料的行为 (3.41-3.43)	14

外部人为诱发的事件 (3.44-3.51)	14
飞机撞击 (3.44-3.47).....	14
化学爆炸 (3.48-3.50).....	14
其他重要人为诱发事件 (3.51).....	15
其他重要考虑因素 (3.52-3.55)	15
4. 厂址表征和核装置对所在地区的潜在效应.....	16
放射性物质在大气中的弥散 (4.1-4.3)	16
放射性物质通过地表水的流散 (4.4-4.6).....	16
放射性物质通过地下水的流散 (4.7-4.9).....	17
人口分布 (4.10-4.13)	17
所在地区土地和水的使用 (4.14).....	18
环境放射性 (4.15).....	18
5. 危害监测 (5.1)	18
6. 质量保证 (6.1-6.9)	19
参考文献	20
术语表	21
参与起草和审订的人员名单	22
安全标准核可机构	23

1. 引言

背景

1.1. 本安全要求出版物替代 1988 年作为第 50-C-S 号安全丛书（第 1 次修订版）印发的《核电厂安全法规：选址》。本出版物考虑了自该选址法规上次修订以来有关核装置厂址评价的发展。这些发展包括安全基本法则出版物《核装置安全》[1]的印发以及对各种安全标准和与安全有关的其他出版物进行的修订。有关厂址评价的要求意在确保充分保护现场工作人员、公众和环境免受由核装置产生的电离辐射效应的危害。人们认识到，在技术和科学知识、核安全和所谓的充分保护方面已在不断取得进步。安全要求随着这些进步而改变，本出版物反映了各国之间目前所达成的共识。

1.2. 本安全要求出版物是根据国际原子能机构核装置安全标准计划编写的。它确定了确保核装置厂址评价安全的要求并提供了有关准则。参考文献中所列厂址评价的安全导则提供了关于如何满足本安全要求出版物中确定的要求的建议。

目的

1.3. 本出版物的目的是确定对核装置厂址评价基本要素的要求，以期全面表征与核装置安全相关的厂址特定条件。

1.4. 目的是确定在运行状态下和在包括那些可能导致采取应急措施在内的事故工况下酌情适用于厂址和厂址-装置相互作用的准则要求：

- (a) 确定将由申请者提供的有关建议厂址的资料的范围；
- (b) 对建议的厂址进行评价，以确保充分考虑与厂址有关的现象和特征；
- (c) 分析所在地区的人口特征和在预计电厂寿期内实施应急计划的能力；

(d) 确定厂址相关危害。

1.5. 本出版物不专门涉及地下装置或近海装置。

范围

1.6. 本出版物的范围涵盖厂址相关因素和与工厂运行状态和事故工况（包括那些可能导致采取应急措施的运行状态和事故工况）有关的厂址-装置相互作用的因素，以及装置外部自然及人为诱发的对安全有重要意义的事件。本安全要求出版物中考虑的外部人为诱发事件均具有意外起因。与对装置进行实物保护以防止第三方采取蓄意行动有关的考虑因素不在本出版物范围之内。

1.7. “装置外部”这一表述意指其包括的范围超过厂外区（见术语表）。除了邻近围绕厂址的区域之外，厂区本身也可能含有对装置构成危害的物体，如柴油发电机贮油罐或多机组厂址上的另一座反应堆等。

1.8. 核装置的选址过程一般由大面积的区域调查以选择一个或多个候选厂址（厂址调查）¹和随后对这些候选厂址进行详细评价构成。本出版物主要论述后一阶段的工作。

1.9. 以前关于该主题的安全标准与陆上固定式热中子电厂有关。本安全要求出版物的范围已经扩大到涵盖更全面的核装置：陆上固定式核电厂和研究堆，以及核燃料循环设施，其中包括但不限于浓缩厂、处理工厂、独立乏燃料贮存设施和后处理厂。在本出版物的某些实例中，已申明某一项要求适用于核电厂。在这些情况下，虽然有关要求最适合核电厂，但它们可能也适用于其他核装置。

1.10. 评价满足本出版物确定的要求所需的详细程度将根据厂址上的装置类型而变化。核电厂一般要求最高的详细程度。根据装置所构成的风险水

¹ 厂址调查是一个用来在安全和其他考虑因素的基础上确定优选核装置候选厂址的过程。

平，可能必须降低和缩小详细程度和覆盖领域才能符合本出版物确定的要求。

1.11. 本出版物论述了那些必须予以考虑的厂址相关因素的评价问题，以确保厂址-装置的结合不会在装置的寿期内对个人、人口群体或环境构成不可接受的风险。核装置的非放射影响评价未予考虑。

1.12. 如本出版物中所使用的那样，术语“风险”系指导致放射性物质释放的特定事件的概率乘以一个相应于该事件所致放射性后果的参数所得出的结果。就概念而言，全面风险分析包括以下所有顺序步骤：分析所有始发事件；跟踪每一始发事件的后续事件之所有可能的序列；将概率值与其中的每一序列联系起来以及最后确定对个人、人口群体和环境造成的后果。在一些国家，其既定做法是利用部分这类风险分析并确定概率要求，以补充传统的确定性分析和工程判断。

1.13. 本出版物主要涉及与核装置选址有关的且在设计具体核装置时必须予以考虑的低概率严重事件。如果严重性较低但概率较大的事件对总体风险贡献很大，则在核装置设计中亦应考虑这些事件。

1.14. 核装置厂址的调查范围涵盖厂址评价的整个过程：选择、评定、运行前和运行各个阶段。本出版物确定的要求不适用于厂址选择阶段，对于该阶段，可使用不同的准则系列。这些准则可以包括与安全毫无直接关系的准则，如厂址与将生产的电力的预定消费者的距离等。

结构

1.15. 本安全要求出版物遵循安全原则与安全目标之间的关系，并确定安全要求和安全准则。第 2 节提供用于对核装置外部自然及人为诱发危害进行场址相关评价的一般安全准则。该节还确定了与装置对所在地区的影响有关的要求，并确定了与人口和应急计划制订有关的问题。第 3 节对表征自然及人为诱发事件所致危害确定了具体要求。第 4 节就装置对区域环境、大气、水圈和生物圈以及人口的效应开展厂址相关评价确定了具体要求。

第 5 节对在装置整个寿期内持续监测自然及人为诱发危害确定了要求。第 6 节对厂址评价的质量保证大纲确定了要求。

2. 一般要求

目标

2.1. 从核安全的角度进行核装置厂址评价的主要目标是保护公众和环境免受事故所致放射性释放导致的放射性后果。还应考虑正常运行所致的释放。在评价核装置厂址的适合性时，必须考虑以下方面：

- (a) 特定厂址所在地区发生的外部事件的效应（这些事件可能是自然起因或人为诱发）；
- (b) 可能影响已释放的放射性物质向人和环境迁移的厂址及其环境的特征；
- (c) 与可能影响实施应急措施的可能性和评价对个人和人口群体所致风险的必要性有关的厂外区的人口密度和人口分布以及其他特征。

2.2. 如果从所述这三个方面进行的厂址评价表明该厂址是不可接受的，并且其缺陷不能通过设计特点、厂址保护措施或行政管理程序予以补偿，则必须认为该厂址不适合。

厂址评价的利用

2.3. 除了为编写提交核监管机构的安全分析报告提供技术依据外，所获得的供遵守这些安全要求使用的技术资料在履行放射危害环境影响评定的要求方面也是有益的。

一般准则

2.4. 必须调查可能影响核装置安全的厂址特征并对其作出评定。必须调查在运行状态和事故工况下所在地区可能受到潜在放射影响的自然环境的特征。必须在装置的整个寿期内观察并监测所有这些特征。

2.5. 必须在可能影响装置安全的外部自然及人为诱发事件和现象发生的频度和严重性方面检查建议的核装置厂址。

2.6. 必须在包括核装置预计寿期的时间范围内，对所在地区可预见的可能具有安全意义的自然及人为因素的演变情况作出评价。必须在核装置寿期内对这些因素特别是人口增长和人口分布始终进行监测。必要时，必须采取适当的措施，以确保将总体风险保持在可接受的低水平。用以确保风险可接受低水平的手段有三种：设计特点、厂址保护措施（如防洪大坝等）和行政管理程序。设计特点和保护措施是确保将风险保持在可接受低水平的优选手段。

2.7. 必须确定在该装置设计时要考虑的与外部事件有关的危害。针对一起外部事件（或多起事件组合），应选择用于表征有关危害的参数和这些参数值，以便在装置设计中能够方便地对其加以使用。

2.8. 在推导与外部事件有关的危害时，应考虑这些危害与周围条件（如水文学、水文地质学和气象学等情况）的组合效应。

2.9. 在确定厂址适合性的分析中，必须考虑另外一些与安全有关的问题，如输入和输出材料（铀矿石、六氟化铀、二氧化铀等）、新鲜燃料和乏燃料以及放射性废物的贮存和运输。

2.10. 在厂址评价过程中，必须考虑装置因化学释放或过电流热释放所可能产生的非放射影响以及化学品爆炸和弥散的可能性。

2.11. 应考虑核流出物和非核流出物之间相互作用的可能性，如液体流出物中热或化学物与放射性物质的结合等。

2.12. 对每一建议厂址，都必须评价在运行状态和事故工况下对所在地区居民可能造成的放射影响，包括可能导致采取应急措施的影响，同时适当考虑一些相关的因素，包括人口分布、饮食习惯、土地和水的利用以及放射性物质在所在地区的任何其他释放所产生的放射影响。

2.13. 就核电厂而言，应在选址过程的首期阶段尽可能确定将在该厂址安装的核的总装机容量。如果建议将核装机容量大量增加到超过以前确定的可接受的水平，则必须酌情对该厂址的适合性重新进行评价。

适用于外部自然及人为诱发事件相关危害的准则

2.14. 必须在厂址的所有外部自然及人为诱发事件中可能对安全具有重要意义的特征方面对建议厂址进行充分的调查。

2.15. 必须确定建议厂址所在地区可能存在的自然现象和人为诱发情况及活动，并根据其对核装置安全运行的意义进行评价。应利用这种评价确定与要进行调查的潜在危害有关联的重要自然现象或人为诱发情况及活动。

2.16. 必须考虑到在土地利用方面可预见的重要变化，诸如扩大现有装置和人类活动或建造高风险装置。

2.17. 适当时，必须收集所在地区有关重要自然现象或人为诱发情况及活动的发生情况和严重性的史前资料和记录、历史资料和记录以及仪器记载资料和记录，并且必须认真地进行可靠性、准确性和完整性分析。

2.18. 必须采用适当的方法，确定与重大外部现象相关的危害。必须从最新和与所在地区特征相适应的角度证明所用方法的合理性。应对可适用的概率方法学予以特别考虑。应当指出，一般需要采用概率危害曲线对外部事件进行概率安全评定。

2.19. 适用确定重大外部现象相关危害所采用的方法的地区规模必须足够大，以包括在确定所考虑的自然及人为诱发现象时以及对于表征有关事件均具有重大意义的所有特点和区域。

2.20. 必须以能够用作输入推导与核装置相关的危害的参数项来表示重大的自然和人为诱发现象，亦即应选择或制定适当的参数来描述危害。

2.21. 在确定危害时，必须使用厂址特定数据，除非这类数据无法获得。在此情况下，可以使用从与有关地区充分相关的其他地区获得的数据进行危害确定。也可利用适当的和可接受的模拟技术。一般来说，也可利用为类似地区以及模拟技术获得的数据来增加厂址的特定数据。

适用于确定核装置对所在地区潜在效应的准则

2.22. 在评价一个厂址以确定其在运行状态下和在可能导致采取应急措施的事故工况下对所在地区的潜在放射影响时，必须结合考虑装置的设计及其安全特性，对放射性物质的预期释放或可能释放作出适当的评估。在设计及其安全特性得到确认后，必须进一步确定这些评估。

2.23. 必须查明核装置释放出的放射性物质可能作用和影响人与环境的直接或间接途径并作出评价；在进行这种评价时，必须考虑地区和厂址的具体特征，同时要特别注意生物圈在积累和输运放射性核素方面的作用。

2.24. 必须综合检查核装置的厂址和设计，以确保对公众和环境所造成的与放射性释放有关的放射风险低到可以接受的水平。

2.25. 装置的设计必须做到能够弥补核装置对所在地区造成的任何不可接受的潜在效应，否则必须认为该厂址不适合。

基于人口和应急计划制订考虑因素的准则

2.26. 必须对建议地区进行研究，评价该地区目前和可预见将来的人口特征和分布情况。这类研究必须包括评价该地区目前和将来土地和水使用情况，而且必须考虑可能影响放射性释放总体上对个人和人口群体的潜在后果的任何具体特征。

2.27. 在人口的特征和分布方面，厂址和装置的组合效应必须达到：

- (a) 对装置的运行状态而言，居民受到的放射照射保持在合理可行尽量低的水平，并且在任何情况下符合国家要求，同时考虑国际建议；
- (b) 对居民造成的与包括那些可能导致采取应急措施在内的事态有关的放射风险低到可接受的水平。

2.28. 如果在进行了彻底的评价之后表明不能制订任何适当的措施满足上述要求，则必须认为该厂址不适合用作所建议的那种类型核装置的场所。

2.29. 考虑到对居民造成放射性后果的可能性和实施应急计划的可行性以及可能妨碍应急计划实施的任何外部事件或现象，必须为建议的厂址建立厂外区。在开始建造工厂之前，必须确定在该工厂运行开始之前在制订厂外区应急计划方面将不存在任何无法克服的困难。

3. 对外部事件评价的具体要求

地震和地表断层作用²

地震

3.1. 必须评价所在地区的地震学和地质学条件以及建议厂址区域的工程地质问题和岩土工程问题。

3.2. 必须收集所在地区史前、历史上和仪器记录的地震资料并以文件记录在案。

3.3. 必须通过最大程度地利用收集的资料对所在地区进行地震构造评价，确定与地震有关的危害。

² 见参考文献[2、3]。

3.4. 必须结合考虑所在地区的地震构造特征和具体的厂址条件来评定因地震引发的地面运动对厂址造成的危害。作为评定地震危害的一部分，必须进行全面的 uncertainty 分析。

地表断层作用

3.5. 必须评估厂址发生地表断层作用（即断层能动性）的可能性。使用的方法和将要进行的调查必须充分详细，以便能够利用第 3.6 段给出的断层能动性定义做出合理的决定。

3.6. 如果在地质学、地球物理学、大地测量学或地震学数据基础上存在下述一种或多种情况，则必须认为某一断层具有能动性：

- (a) 表明在合理推断地表或近地表处可能发生更多运动这样一段期间内存在有过去某次运动或多次运动（重要变形和/或断错）的重复发生性的证据。在地震学数据和地质学数据均一致地揭示出地震复发间隔较短的活动高发区，采用数万年数量级的时间段对于评估活断层可能是合适的。在活动低发区，则可能需要长的多的时间段。
- (b) 与某个已知活断层的构造关系已被证明该断层的运动可能导致地表或近地表处其他断层发生运动。
- (c) 与某一发震构造相关联的最大潜在地震的规模足够大，并且位于可以合理推断在厂址的地球动力学环境下地表或近地表处可能发生运动的深度。

3.7. 凡在有可靠的证据表明存在有可能影响核装置安全的活断层的地方，均必须考虑替代厂址。

气象学事件

3.8. 必须调查任何装置厂址的气象学变量极值和以下列举的罕见气象学现象。必须调查厂址周围地区的气象学和气候学特征（见参考文献[4]）。

气象学现象的极值

3.9. 为了评价其可能的极值，必须记录在一个适当时间段出现的下列气象学现象：风、降雨、雪、温度和风暴潮。

3.10. 必须以适合工厂设计目的的方式描述厂址评价的结果，如与设计参数相关的逾值概率。在进行这种评价时必须考虑数据的不确定性。

罕见气象学事件

闪电

3.11. 必须评价对厂址而言闪电发生的可能性、频率和严重性。

龙卷风

3.12. 必须根据所在地区的历史和仪器详细记录的数据评估在有关地区发生龙卷风的可能性。

3.13. 必须推测出与龙卷风有关的危害，并以诸如旋转风速、平移风速、最大旋转风速半径、压差和压力变化速率等参数项表示。

3.14. 在评估危害时，必须考虑可能与龙卷风有关的抛射物。

热带飓风

3.15. 必须评价厂址所在地区发生热带飓风的可能性。如果这种评价表明存在发生热带飓风的证据或可能性，则必须收集相关数据。

3.16. 必须在可利用的数据和适当的物理模型的基础上确定厂址与热带飓风有关的危害。热带飓风的危害包括剧烈风速、压力和降雨等因素。

3.17. 在评估危害时，必须考虑可能与热带飓风有关的抛射物。

洪水泛滥³

因降雨及其他原因导致的洪水

3.18. 必须对所在地区进行评定，以确定因一起或多起可能影响核装置安全的自然原因导致洪水泛滥的可能性，这些自然原因如降雨或雪融高潮、风暴潮、湖震和风浪等导致的径流。如果有发生洪水泛滥的可能性，则必须收集所有相关数据包括气象学和水文学的历史数据并进行严格检查。

3.19. 必须开发适当的气象学和水文学模型，并考虑数据准确性和数量方面的限制；累积数据历史时期的长短以及在所在地区的相关特征方面已知过去发生的变化。

3.20. 必须查明若干原因所致可能的组合效应。例如，对滨海厂址和港湾厂址而言，必须评估因飓风等导致的高潮、风对水体的效应以及海浪运动等组合效应引发洪水泛滥的可能性，并且必须在危害模型中予以考虑。

3.21. 必须根据模型来推测因洪水泛滥对厂址造成的危害。

3.22. 用于表征洪水泛滥所致危害的参数必须包括水的高度、浪高和周期（若相关）、洪水预警时间以及流态。

3.23. 必须调查因侵蚀或沉积作用导致滨海区或河槽不稳定的可能性。

地震引发的波浪或其他地质学现象

3.24. 必须对所在地区进行评价，以确定发生可能影响厂址上核装置安全的海啸或湖震的可能性。

3.25. 如果发现具有这种可能性，则必须收集与影响厂址周围岸区的海啸或湖震有关的史前和历史数据，并就其与厂址评价的相关性和可靠性进行严格评价。

³ 见参考文献[5]。

3.26. 必须根据可利用的所在地区的史前和历史数据并在与已就这些现象进行过充分研究的类似地区所作比较的基础上，对地区海啸或湖震发生的频度、大小和高度作出估计，并必须采用这些有关海啸或湖震频度、大小和高度的数据确定与之有关的危害，同时考虑因厂址的滨海构形所导致的任何放大。

3.27. 必须根据已知地震记录和地震构造特征评价地区近海地震事件将引发海啸或湖震的可能性。

3.28. 必须根据已知地震记录和地震构造特征并在建立物理和/或分析模型的基础上推定与海啸或湖震有关的危害。这些危害包括可能导致对厂址产生实际影响的水位下降和急剧上升⁴。

水流控制构造破坏导致的洪水和波浪

3.29. 必须分析与上游水流控制构造有关的资料，以确定核装置是否能够承受住一个或多个上游构造破坏导致的效应。

3.30. 如果核装置能够安全地承受住一个或多个上游构造大型和严重破坏导致的所有效应，那么则无需在此方面进一步检查这些构造。

3.31. 如果对核装置的初步检查表明，它可能不能安全地承受住一个或多个上游构造大型和严重破坏导致的所有效应，那么则必须评估包括一切这类效应在内的与核装置有关的危害；或者必须通过采用与确定与核装置有关的危害时所使用的那些相同方法，对这类上游构造进行分析以说明这些构造能够经受住有关事件。

3.32. 必须检查因河流上游或下游临时阻断（如塌方或结冰所致）导致蓄水而造成建议厂址处洪水泛滥和引发相关现象的可能性。

⁴ “下降”系指滨海厂址处水位下降。“上升”系指水位急剧上升，漫过海滩或建筑物。

岩土工程危害⁵

坡地不稳定性

3.33. 必须对厂址及其附近地区进行评价，确定出现可能影响核装置安全的坡地不稳定性（如土地和岩石滑坡以及雪崩等）的可能性。

3.34. 如果发现具有可能影响核装置安全的坡地不稳定的可能性，则必须通过利用厂址特定的地面运动参数和参数值对危害作出评价。

厂址地表坍塌、沉降或隆起

3.35. 必须检查所在地区的地质图及其他适当的资料，了解岩洞、喀斯特构造等自然地貌和矿山、水井及油井等人工地貌的存在情况。必须评价存在厂址地表坍塌、沉降或隆起的可能性。

3.36. 如果评价表明存在有可能影响核装置安全的地表坍塌、沉降或隆起的可能性，则必须提供切实可行的工程解决办法，否则必须认为厂址不适合。

3.37. 如果似乎存在实际可利用的工程解决办法，则必须从确定危害的目的出发详细说明通过可靠的调查方法掌握的亚表层的情况。

土壤溶化

3.38. 必须通过利用厂址特定的地面运动参数和参数值对建议厂址亚表层物质溶化的可能性进行评价。

3.39. 评价必须包括利用确定有关危害的合格的土壤调查方法和分析方法。

3.40. 如果发现土壤溶化的可能性无法接受，则必须认为厂址不适合，除非证明存在实际可利用的工程解决办法。

⁵ 见参考文献[2]。

地基材料的行为

- 3.41. 必须调查亚表层物质的岩土工程特征包括其中的不确定因素，并且必须以适合设计目的的形式确定厂址的土壤剖面。
- 3.42. 必须评估地基材料在静载荷和地震载荷下的稳定性。
- 3.43. 必须对地下水系和地下水的化学性质进行研究。

外部人为诱发的事件^{6、7}

飞机撞击

- 3.44. 必须评估飞机撞击厂址的可能性，同时按实际可能考虑未来空中交通和飞机的特征。
- 3.45. 如果评估表明存在可能影响装置安全的飞机撞击厂址的可能性，则必须对有关危害作出评定。
- 3.46. 与要考虑的飞机撞击有关的危害必须包括冲击、大火和爆炸。
- 3.47. 如果评估表明有关危害不可接受并且如果没有任何实际可利用的解决办法，则必须认为厂址不适合。

化学爆炸

- 3.48. 必须查明在所在地区进行的涉及操作、处理、运输和贮存具有爆炸可能性或具有产生能够爆燃或爆炸烟气层可能性的化学物的活动。
- 3.49. 必须以超压和毒性（如适用）表示与化学爆炸有关的危害，同时考虑距离效应。

⁶ 这里将可能影响厂区的蓄意行动排除在考虑之外。

⁷ 见参考文献[6]。

3.50. 如果这类活动发生在厂址附近地区并且没有任何实际可利用的解决办法，则必须认为厂址不适合。

其他重要人为诱发事件

3.51. 必须对所在地区进行调查，了解贮存、处理、运输或者涉及那些如果在正常状态或事故工况下释放可能危及装置安全的易燃、易爆、窒息、有毒、腐蚀性或放射性物质的设施（包括厂址边界范围内的设施）情况。这种调查也必须包括调查可能产生能够影响核装置安全的任何类型发射物的设施。还必须对电磁干扰、地面涡流以及碎片堵塞进风口或进水口的可能效应进行评价。如果这类现象和发生情况将会产生不可接受的危害并且如果没有任何实际可利用的解决办法，则必须认为厂址不适合。

其他重要考虑因素⁸

3.52. 必须收集与产生对核装置的安全形成不利效应的现象，如火山作用、沙尘暴、暴雨、降雪、结冰、冰雹和过冷水（薄冰）亚表层冻结等有关的历史数据并作出评定。如果确认存在这种可能性，则必须对危害进行评定并须推导出这些事件的设计基准。

3.53. 在设计堆芯长期排热系统时，应考虑以下与厂址有关的参数：

- (a) 空气温度和湿度；
- (b) 水温；
- (c) 可获得的水流量、最低水位和与安全相关的冷却水源处于最低水位的时间段，同时考虑水流控制构造破坏的可能性。

3.54. 必须查明可能造成堆芯长期排热所需系统功能丧失的潜在自然和人为诱发事件，如河流阻断或改道、水库枯竭、海洋生物过量、蓄水池或冷却塔因冻结或结冰而堵塞、船只碰撞、漏油和大火等。如果不能将这类事

⁸ 见参考文献[7]。

件发生的概率和产生的后果降低到可接受的水平，则必须确定核装置与这类事件有关的危害。

3.55. 如果这类危害对核装置不可接受，并且如果没有任何实际可利用的解决办法，则必须认为厂址不适合。

4. 厂址表征和核装置对所在地区的潜在效应⁹

放射性物质在大气中的弥散

4.1. 必须说明所在地区的气象学情况，包括描述气象学基本参数、地区地貌形态和现象如风速和风向、气温、降水量、湿度、大气稳定性参数和持续逆温等。

4.2. 必须制定一项气象学测量计划，并在厂址或厂址附近利用能够在适当的海拔高度和位置测量和记录主要气象学参数的仪器实施该计划。必须收集至少一个整年的数据，以及任何可从另外来源获得的其他相关数据。

4.3. 必须在地区调查获得的数据基础上，利用适当的模型评估所释放的放射性物质在大气中的弥散情况。这些模型必须包含所有重要的场址具体地貌特点和地区地貌特点以及可能影响大气弥散的装置的特征。

放射性物质通过地表水的流散

4.4. 必须说明所在地区地表水文学特征，包括描述天然和人工水体的主要特征、主要的水流控制构造、取水构造的位置以及所在地区水利用方面的资料。

⁹ 见参考文献[8]。

4.5. 必须实施地表水文学调查和测量计划，以确定在必要的范围内水体稀释和流散的特征、沉积物和生物群的重新积聚能力以及查明放射性核素在水圈中的运输机制和照射途径。

4.6. 必须利用所收集的数据和资料通过适当的模型对地表水污染给居民造成的潜在影响进行评估。

放射性物质通过地下水的流散

4.7. 必须说明所在地区的地下水水文学情况，包括描述含水地层的主要特征、其与地表水的相互作用以及所在地区地下水利用方面的数据。

4.8. 必须实施水文地质学调查计划，以便能够对放射性核素在水文地质单元中运动的情况作出评估。这种计划应包括调查主要与放射性核素在地下水中的运输机制及其照射途径有关的土壤移动和持水特征、含水层稀释和流散特征以及地下物质的物理及物理化学性质。

4.9. 必须利用所收集的数据和资料通过适当的模型对地下水污染给居民造成的潜在影响进行评估。

人口分布

4.10. 必须查明所在地区的人口分布情况。

4.11. 特别是必须收集所在地区目前和预计的人口分布资料，包括常住人口以及在可能范围内的暂住人口，并在装置寿期内不断更新。应根据国家实践，选择将要收集的数据的半径范围，同时考虑特殊情况。必须特别注意紧临装置居住的居民、所在地区的人口密集区和人口中心以及学校、医院和监狱等住宅设施。

4.12. 在调查人口分布情况时，必须利用所在地区最新的人口普查数据或通过外推最新的人口普查数据得到的资料。在缺乏可靠数据的情况下，必须开展专门研究。

4.13. 必须根据相对于电厂的方位和距离对数据进行分析，给出人口分布情况。必须酌情利用厂址特定参数，对放射性物质正常排放和事故释放包括合理考虑因严重事故导致的释放所造成的潜在放射影响进行评价。

所在地区土地和水的使用

4.14. 必须对土地和水的使用进行表征，以评估核装置对所在地区的潜在效应，而在用于制定应急计划目的时尤其如此。调查应涵盖居民可能利用的土地和水体或可能用作食物链中各种生物栖息地的土地和水体。

环境放射性

4.15. 在核装置调试之前，必须对所在地区的大气、水圈、岩石圈和生物圈中的环境放射性进行评定，以便能够确定装置的效应。获得的数据可用作今后调查的基准。

5. 危害监测

5.1. 必须在核装置寿期内监测自然和人为诱发危害的特征，并监测与核装置具有相关性的人口统计学、气象学和水文地质学条件。这种监测必须在不晚于建造开始之前进行，并须连续进行直至退役。必须对本安全要求出版物所考虑的以及与装置许可证审批和安全运行相关的所有危害和条件进行监测。

6. 质量保证¹⁰

- 6.1. 必须制定充分的质量保证大纲，以控制在核装置厂址评价各个不同阶段开展的厂址调查和评定以及工程活动实施的有效性。
- 6.2. 质量保证大纲必须涵盖活动的组织、规划、作业控制、工作人员资格和培训、核实和文件，以确保达到所要求的工作质量。
- 6.3. 质量保证大纲是核装置整体质量保证计划的一部分。但是，由于厂址调查活动通常早在一个核项目立项之前即已开始，质量保证大纲应在符合开展核装置厂址评价活动适用条件的情况下在最早可能的时间内制定。
- 6.4. 应以报告的形式编辑厂址调查活动的结果，将所有现场工作、实验室试验和岩土工程分析及评价的结果记录成文。
- 6.5. 必须充分详细地记录研究和调查的结果，以便于进行独立的审查。
- 6.6. 必须对所有可能影响安全或影响推导厂址设计基准参数的活动实施质量保证大纲。质量保证大纲可以根据考虑中的单个选址活动的安全重要性进行分级。
- 6.7. 确定厂址相关参数和评价的过程涉及技术和工程分析与判断，要求具有广泛的经验和知识。在许多情况下，参数和分析可能不适合于通过检查、试验或其他能够被精确确定及控制的技术对评价结果进行直接的核实。这些评价结果必须由与那些从事有关工作无关的个人或小组进行审查和核实（如通过同行评审）。
- 6.8. 鉴于工程判断和岩土工程方面的专门知识的重要性，经验反馈是一个重要的方面。就评估溶化可能性、坡地稳定性和地面总体安全以及埋设结构安全等问题而言，必须记录从可比情况的失败经验反馈获得的资料并进行分析，以便能够提供将不会发生类似失败的证据。
- 6.9. 必须保存核装置厂址评价活动中所开展工作的记录。

¹⁰ 见参考文献[9]。

参 考 文 献

- [1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Safety of Nuclear Installations, Safety Series No. 110, IAEA, Vienna (1993).
- [2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Geotechnical Aspects of Site Evaluation and Foundations for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-3.6, IAEA, Vienna (in preparation).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Evaluation of Seismic Hazards for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-3.3, IAEA, Vienna (2002).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Meteorological Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-3.4, IAEA, Vienna (2003).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Flood Hazards for Nuclear Power Plants on Coastal and River Sites, Safety Standards Series No. NS-G-3.5, IAEA, Vienna (in press).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, External Human Induced Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-3.1, IAEA, Vienna (2002).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-1.5, IAEA, Vienna (2003).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Dispersion of Radioactive Material in Air and Water and Consideration of Population Distribution in Site Evaluation for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-3.2, IAEA, Vienna (2002).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Quality Assurance for Safety in Nuclear Power Plants and Other Nuclear Installations: Code and Safety Guides Q1–Q14, Safety Series No. 50-C/SG-Q, IAEA, Vienna (1996).

术 语 表

设计基准外部事件 在整个设施或设施任何部分的设计基准中所考虑的一起（多起）外部事件或多起外部事件的一次（多次）组合。

外部事件 与设施的运行或活动的作业无关联、可能对该设施或活动的安全产生效应的事件。

厂外区 临近围绕建议的厂区区域，其中的人口分布与密度以及土地和水的利用就其对可能实施应急措施产生的效应而言应予考虑。

厂区 包含经核准设施的地理区域，在此区域，经核准设施的管理部门可以直接采取应急行动。

现场工作人员 所有正在经批准设施的厂区内从事工作的长期工作人员或临时工作人员。

选址 为设施选择合适场址的过程，包括适当评定和确定有关的设计基准。

参与起草和审订的人员名单

Gürpınar, A.

国际原子能机构

Murphy, A.

美国核管理委员会（美利坚合众国）

安全标准核可机构

带星号(*)者为通讯成员。通讯成员接收征求意见稿和其他文件,但一般不参加会议。

安全标准委员会

阿根廷: Oliveira, A.; 巴西: Caubit da Silva, A.; 加拿大: Pereira, J.K.; 中国: Zhao, C.; 法国: Gauvain, J.; Lacoste, A.-C.; 德国: Renneberg, W.; 印度: Sukhatme, S.P.; 日本: Suda, N.; 大韩民国: Eun, S.; 俄罗斯联邦: Vishnevskiy, Yu.G.; 西班牙: Azuara, J.A., Santoma, L.; 瑞典: Holm, L.-E.; 瑞士: Schmocker, U.; 乌克兰: Gryschenko, V.; 英国: Pape, R.; Williams, L.G. (主席); 美利坚合众国: Travers, W.D.; 原子能机构: Karbassioun, A. (协调员); 国际放射防护委员会: Clarke, R.H.; 经合组织核能机构: Shimomura, K.

核安全标准委员会

阿根廷: Sajaroff, P.; 澳大利亚: MacNab, D.; *白俄罗斯: Sudakou, I.; 比利时: Govaerts, P.; 巴西: Salati de Almeida, I.P.; 保加利亚: Gantchev, T.; 加拿大: Hawley, P.; 中国: Wang, J.; 捷克共和国: Böhm, K.; *埃及: Hassib, G.; 芬兰: Reiman, L. (主席); 法国: Saint Raymond, P.; 德国: Feige, G.; 匈牙利: Vöröss, L.; 印度: Sharma, S.K.; 爱尔兰: Hone, C.; 以色列: Hirshfeld, H.; 意大利: del Nero, G.; 日本: Yamamoto, T.; 大韩民国: Lee, J.-I.; 立陶宛: Demcenko, M.; *墨西哥: Delgado Guardado, J.L.; 荷兰: de Munk, P.; *巴基斯坦: Hashimi, J.A.; *秘鲁: Ramírez Quijada, R.; 俄罗斯联邦: Baklushin, R.P.; 南非: Bester, P.J.; 西班牙: Mellado, I.; 瑞典: Jende, E.; 瑞士: Aberli, W.; *泰国: Tanipanichskul, P.; 土耳其: Alten, S.; 英国: Hall, A.; 美利坚合众国: Newberry, S.; 欧洲委员会: Schwartz, J.-C.; 国际原子能机构: Bevington, L. (协调员); 国际标准化组织: Nigon, J.L.; 经合组织核能机构: Hrehor, M.

辐射安全标准委员会

阿根廷: Rojkind, R.H.A.; 澳大利亚: Mason, C. (主席); 白俄罗斯: Rydlevski, L.; 比利时: Smeesters, P.; 巴西: Amaral, E.; 加拿大: Utting, R.; 中国: Yang, H.; 古巴: Betancourt Hernandez, A.; 捷克共和国: Drabova, D.; 丹麦: Ulbak, K.; *埃及: Hanna, M.; 芬兰: Markkanen, M.; 法国: Piechowski, J.; 德国: Landfermann, H.; 匈牙利: Koblinger, L.; 印度: Sharma, D.N.; 爱尔兰: McGarry, A.; 以色列: Laichter, Y.; 意大利: Sgrilli, E.; 日本: Yonehara, H.; 大韩民国: Kim, C.; *马达加斯加: Andriambololona, R.; *墨西哥: Delgado Guardado, J.L.; *荷兰: Zuur, C.; 挪威: Saxebol, G.; 秘鲁: Medina Gironzini, E.; 波兰: Merta, A.; 俄罗斯联邦: Kutkov, V.; 斯洛伐克: Jurina, V.; 南非: Olivier, J.H.I.; 西班牙: Amor, I.; 瑞典: Hofvander, P.; Moberg, L.; 瑞士: Pfeiffer, H.J.; *泰国: Pongpat, P.; 土耳其: Buyan, A.G.; 乌克兰: Likhtarev, I.A.; 英国: Robinson, I. (主席); 美利坚合众国: Paperiello, C.; 欧洲委员会: Janssens, A., Kaiser, S.; 联合国粮食及农业组织: Rigney, C.; 国际原子能机构: Bilbao, A.; 国际放射防护委员会: Valentin, J.; 国际劳工局: Niu, S.; 国际标准化组织: Perrin, M.; 国际放射防护协会: Webb, G.; 经合组织核能机构: Lazo, T.; 泛美卫生组织: Borrás, C.; 联合国原子辐射效应科学委员会: Gentner, N.; 世界卫生组织: Kheifets, L.

运输安全标准委员会

阿根廷: López Vietri, J.; 澳大利亚: Colgan, P.; *白俄罗斯: Zaitsev, S.; 比利时: Cottens, E.; 巴西: Bruno, N.; 保加利亚: Bakalova, A.; 加拿大: Viglasky, T.; 中国: Pu, Y.; *丹麦: Hannibal, L.; *埃及: El-Shinawy, R.M.K.; 法国: Aguilar, J.; 德国: Rein, H.; 匈牙利: Sáfár, J.; 印度: Nandakumar, A.N.; 爱尔兰: Duffy, J.; 以色列: Koch, J.; 意大利: Trivelloni, S.; 日本: Hamada, S.; 大韩民国: Kwon, S.-G.; 荷兰: Van Halem, H.; 挪威: Hornkjøl, S.; *秘鲁: Regalado Campaña, S.; 罗马尼亚: Vieru, G.; 俄罗斯联邦: Ershov, V.N.; 南非: Jutle, K.; 西班牙: Zamora Martin, F.; 瑞典: Pettersson, B.G.; 瑞士: Knecht, B.; *泰国: Jerachanchai, S.; 土耳其: Köksal, M.E.; 英国: Young, C.N. (主席); 美利坚合众国: Brach, W.E.; McGuire, R.; 欧洲委员会: Rossi, L.; 国际空运协会: Abouchaar, J.; 国际原子能机构: Pope, R.B.; 国际民用航空组织: Rooney, K.; 国际民航驾驶员协会联合会: Tisdall, A.; 国际海事组织:

Rahim, I.; 国际标准化组织: Malesys, P.; 联合国欧洲经济委员会: Kervella, O.; 世界核运输协会: Lesage, M.

废物安全标准委员会

阿根廷: Siraky, G.; 澳大利亚: Williams, G.; *白俄罗斯: Rozdyalovskaya, L.; 比利时: Baekelandt, L. (主席); Brazil: Xavier, A.; *保加利亚: Simeonov, G.; 加拿大: Ferch, R.; 中国: Fan, Z.; 古巴: Benitez, J.; *丹麦: Øhlenschlaeger, M.; *埃及: Al Adham, K.; Al Sorogi, M.; 芬兰: Ruokola, E.; 法国: Averous, J.; 德国: von Dobschütz, P.; 匈牙利: Czoch, I.; 印度: Raj, K.; 爱尔兰: Pollard, D.; 以色列: Avraham, D.; 意大利: Dionisi, M.; 日本: Irie, K.; 大韩民国: Sa, S.; *马达加斯加: Andriambololona, R.; 墨西哥: Maldonado, H.; 荷兰: Selling, H.; *挪威: Sorlie, A.; 巴基斯坦: Qureshi, K.; *秘鲁: Gutierrez, M.; 俄罗斯联邦: Poluektov, P.P.; 斯洛伐克: Konecny, L.; 南非: Pather, T.; 西班牙: O'Donnell, P.; 瑞典: Wingefors, S.; 瑞士: Zurkinden, A.; *泰国: Wangcharoenroong, B.; 土耳其: Kahraman, A.; 英国: Wilson, C.; 美利坚合众国: Greeves, J.; Wallo, A.; 欧洲委员会: Taylor, D.; 国际原子能机构: Hioki, K. (协调员); 国际放射防护委员会: Valentin, J.; 国际标准化组织: Hutson, G.; 经合组织核能机构: Riotte, H.

