

IAEA BULLETIN

国际原子能机构通报

国际原子能机构旗舰出版物 | 2020年2月

在线阅读：
www.iaea.org/bulletin

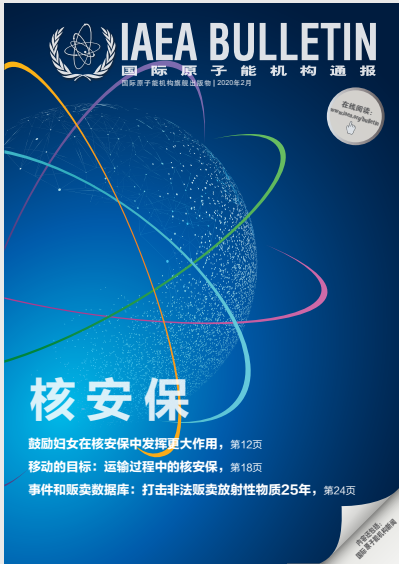
核安保

鼓励妇女在核安保中发挥更大作用，第12页

移动的目标：运输过程中的核安保，第18页

事件和贩卖数据库：打击非法贩卖放射性物质25年，第24页

内容还包括：
国际原子能机构新闻



《国际原子能机构通报》

主办单位

国际原子能机构新闻和宣传办公室

地址: 维也纳国际中心

PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

电话: (43-1) 2600-0

电子信箱: iaebulletin@iaea.org

执行编辑: Nicole Jawerth

编辑: Miklos Gaspar

设计制作: Ritu Kenn

《国际原子能机构通报》可通过以下网址在线获得:

www.iaea.org/bulletin

《国际原子能机构通报》所载的原子能机构资料摘录可在别处自由使用, 但使用时必须注明出处。非原子能机构工作人员的作品, 必须征得作者或创作单位许可方能翻印, 用于评论目的除外。

《国际原子能机构通报》任何署名文章中表达的观点不一定代表原子能机构的观点, 原子能机构不对其承担责任。

封面照片来源: 国际原子能机构

请关注我们



国际原子能机构(原子能机构)的使命是防止核武器扩散和幫助所有国家特别是发展中国家从核科学技术的和平、安全和可靠利用中受益。

1957年作为联合国下的一个自治机构成立的原子能机构是联合国系统内唯一拥有核技术专门知识的组织。原子能机构独特的专业实验室帮助向原子能机构成员国传播人体健康、粮食、水、工业和环境等领域的知识和专门技术。

原子能机构还作为加强核安保的全球平台。原子能机构编制了有关核安保的国际协商一致准则出版物《核安保丛书》。原子能机构的工作还侧重于协助最大限度地减少核材料和其他放射性物质落入恐怖分子和犯罪分子手中或核设施遭受恶意行为的风险。

原子能机构安全标准提供一套基本安全原则, 反映就构成保护人和环境免受电离辐射有害影响所需的高安全水平达成的国际共识。这些原子能机构安全标准的制定针对服务于和平目的的各种核设施和核活动, 以及减少现有辐射风险的防护行动。

原子能机构还通过其视察体系核查成员国根据《不扩散核武器条约》以及其他防扩散协定履行其将核材料和核设施仅用于和平目的的承诺情况。

原子能机构的工作具有多面性, 涉及国家、地区和国际各个层面的广泛伙伴的参与。原子能机构的计划和预算通过其决策机关——由35名理事组成的理事会和由所有成员国组成的大会——的决定来制订。

原子能机构总部设在维也纳国际中心。外地和联络办事处设在日内瓦、纽约、东京和多伦多。原子能机构在摩纳哥、塞伯斯多夫和维也纳运营着科学实验室。此外, 原子能机构还向设在意大利的里雅斯特的阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心提供支持和资金。

保护我们的核世界

文/国际原子能机构总干事拉斐尔·马里亚诺·格罗西

核技术在能源、医疗保健、工业、农业和许多其他领域改善了全球数百万人的生活。但核材料和其他放射性物质不可避免地引起恐怖分子和其他犯罪分子的恶意兴趣。在这个充满不确定性、许多地区发生冲突和紧张局势的时代，保护这些材料不落入坏人手中至关重要。只有这样，我们才能确保核技术促进和平与发展的巨大利益是可持续的。

原子能机构是核安保国际合作的协调中心。我们帮助各国为核材料和其他放射性物质提供有效的实物保护，并建立必要的制度、法律和条例。我们的导则有助于各国预防、探知和应对涉及放射性物质的恶意行为，确保人类和环境得到尽可能多的保护。

原子能机构将于2020年2月10日至14日举行的“核安保：保持和加强努力”国际大会是各国部长、决策者、高级官员和专家讨论当前核安保方案和优先事项的重要机会。

本期《国际原子能机构通报》概述我们在这一领域的工作。你可以了解塞内加尔如何与原子能机构合作制定“核安保综合支助计划”，以加强其国家核安保制度（第6页），并了解罗马尼亚如何利用原子能机构的支持对非法使用放射性材料的罪犯进行核法证调查（第20页）。

强大的国家核安保制度需要受过良好训练和教育的专业人员。参加意

大利国际核安保短训班的学员回国加强了国家核安保（第8页），而中国国家核安保技术中心等培训中心则帮助专业人员在一系列核安保相关领域提高技能，并获得经验（第10页）。

为吸纳最优秀的人才，原子能机构致力于提高妇女在我们所有工作领域的参与，并帮助各国改善核领域的性别平衡。三位女性高级核安保专业人员分享了她们的经验，并向有兴趣在这一领域工作的人提供了建议（第12页）。

帮助在重大公共活动中落实有效的核安保措施是原子能机构服务的重要组成部分，这给有关国家也带来了长期好处（第15页）。由于核材料和放射性材料在运输过程中最容易遭到盗窃或破坏，因此这类行动经过精心策划，以确保最大程度的安保（第18页）。

原子能机构的“事件和贩卖数据库”记录丢失或被盗的材料，从而减少材料落入坏人手中的风险，并提高材料被追回的机会（第24页）。如辐射探测背包等创新技术（第22页）在探测可能被用于恶意目的的材料方面发挥着关键作用。

核安保的首要责任在于每个国家。但这种威胁是全球性的，需要全球共同应对。原子能机构通过提供实际援助，并将政治领导人和技术专家聚焦在一起分享经验，为全球核安保作出了重要贡献，帮助各国在防范核恐怖主义方面保持领先地位。



“核安保的首要责任在于每个国家。但这种威胁是全球性的，需要全球共同应对。”
—国际原子能机构总干事拉斐尔·马里亚诺·格罗西



（图/国际原子能机构）

1 保护我们的核世界



4 核安保系统和措施何在？

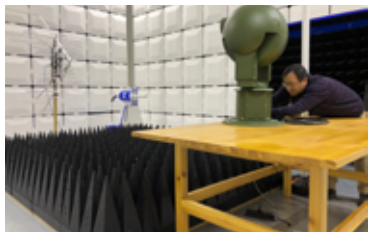


6 加强塞内加尔的核安保



8 为未来打基础

毕业生对国际核安保短训班的思考



10 中国国家核安保技术中心支持国际培训工作



12 鼓励妇女在核安保中发挥更大作用



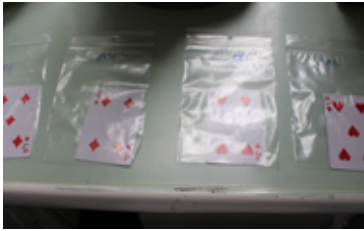
15 变革的催化剂

在重大公共活动中整合核安保



18 移动的目标

运输过程中的核安保



20 加强国际核安保的核法证案例



22 加强安全、安保和可靠性
核安保技术



24 事件和贩卖数据库
打击非法贩卖放射性物质25年

世界观点

26 核安保：从保障一座核设施安全到保障国家安全

文/Yusuf Aminu Ahmed

28 核安保的持久必要性

文/Lisa E. Gordon-Hagerty

国际原子能机构最新动态

30 新闻

36 出版物

核安保系统和措施何在？

几乎无处不在！

无论在何处使用核材料或其他放射性物质，国家当局都要努力确保其始终是安全的。这意味着我们经常可以在工业、能源生产、研究和发展、医学、农业，甚至宇宙飞船中见到核安保系统和措施。

各国利用这些系统和措施来防止、探知和应对核材料或其他放射性物质的恶意使用的威胁。它们涵盖的范围从立法和法规到威胁和风险评估，从实物保护到



核安保文化。这些系统和措施是一个国家的国家核安保制度的重要组成部分，在确保和平利用核科学技术的可持续性方面发挥着重要作用。

尽管一个国家的核安保完全取决于该国本身，但国际原子能机构应请求与各国合作，帮助它们履行维持有效的国家核安保制度的责任。由于核安保威胁不分国界，国际原子能机构起着协调国家、双边和国际加强核安保工作的中心的作用。



电力

研究堆

重大公共事件

边界控制

航天器

农业



加强塞内加尔的核安保

文/Kendall Siewert

专家们在2019年11月于塞内加尔达喀尔举行的讲习班上讨论“核安保综合支助计划”的实施情况。
(图/国际原子能机构B. Battistella)



塞内加尔加强了应对核安保威胁的准备，部分归功于该国的“核安保综合支助计划”。这项计划是与原子能机构合作制定的，是塞内加尔当局正在努力建立有效和可持续的核安保制度的方式之一。

“在核安保综合支助计划之前，我们并不认为核安保是影响我国的一个问题，因为我们没有核电计划。我们正与国际原子能机构合作，努力评估我们的威胁。”塞内加尔监管机构辐射防护和核安全局局长Ndèye Arame Boye Faye说，“自从与国际原子能机构合作以来，我们还重新评估了我们的优先事项和能力，并加强了我们在核安保领域的能力。”

核安保措施的重点是防止、探知和应对核恐怖主义行为等恶意使用放射性物质的行为。各国可以受益于一项全面计划，帮助他们确定自己的需求并执行有效和可持续的措施，最终防止放射性物质落入坏人手中时可能造成的电离辐射伤害。

“核安保综合支助计划”帮助一个国家确定并优先考虑其核安保需求，并

为改进提供建议行动。该计划可以由相关国家当局与国际原子能机构（应请求）及适当时与其他国际伙伴合作制定。

“核安保综合支助计划”涉及与加强和维持核安保有关的所有方面。这包括一个国家的立法和监管框架、威胁和风险评估、实物保护制度，以及对涉及脱离监管控制物质的犯罪和未经授权行为的探知和应对处置。要进行定期修订，以保持“核安保综合支助计划”的相关性和可持续性。

全世界114个国家

“核安保综合支助计划”是针对一个国家的需求而量身定做的，无论是涉及保护少量放射性物质还是与核电计划有关的大量放射性物质。这些计划帮助每个国家，无论其核安保制度成熟与否。

“‘核安保综合支助计划’的价值得到了许多国家的认可，无论它们只是刚刚起步建立适当的核安保立法框架，还是已经运行核电厂几十年。”国际原子能机构核安保官员Zéphirin

Ouédraogo说。迄今为止，已有114个国家起草、定稿或批准了“核安保综合支助计划”。其中，84个国家已正式核准“核安保综合支助计划”并已将其付诸实施。

塞内加尔采取系统化方案

2012年，塞内加尔当局申请制定一项“核安保综合支助计划”，因为该国在各种行业和医疗中使用放射源，而有些放射源脱离了监管控制。塞内加尔开始与国际原子能机构核安保专家合作制定一项计划，其中涉及许多相关部门，如监管机构、海关、情报和执法机构。

Boye Faye说，在制定“核安保综合支助计划”之前，塞内加尔的许多主管部门认为核安保完全是该国安全部队关心的问题。“‘核安保综合支助计划’的总体方案有助于各有关当局认识到自己和彼此在核安保方面的责任，这最终提高了他们合作的能力。”

在2014年开始实施“核安保综合支助计划”期间，塞内加尔当局得到了国际原子能机构提供的设备和培训，如监管检查技术培训，并主办了关于运输安保和人力资源发展等主题的地区培训班。他们还与国际原子能机构合作制定了涵盖安保规定的全面核法律，因为该国现有的立法和监管框架主要集中在安全和辐射防护方面。

在“核安保综合支助计划”框架内，塞内加尔当局抓住了加强其核安保制度的机会，于2017年7月批准了《核材料实物保护公约》修订案。这项重要的国际法律文书责成各国保护其核设施及使用、贮存和运输中的核材料。它还要求塞内加尔等没有核材料的国家制定一些关于国际合作的法律或规章条文，以防止和打击核恐怖主义行为和其他涉及核材料和核设施的犯罪行为。

作为“核安保综合支助计划”

定期审查和更新的一部分，塞内加尔的“核安保综合支助计划”于2017年进行了修订，以反映该国自该计划实施以来取得的成就，并审查其核安保优先事项和需求。计划于2020年进行下一次修订。

培训和帮助其他国家

“核安保综合支助计划”帮助该国的核监管机构发展向各个管理机构提供培训的能力，例如对海关官员进行在过境点和机场等地对脱离监管控制的核材料和其他放射性物质进行探查的培训。依靠通过原子能机构支持发展的能力，塞内加尔还利用该计划寻求和协调其他国际伙伴的互补性援助。

“核安保综合支助计划”的一个重要好处是，它使有关国家、国际原子能机构和愿意提供核安保援助的其他实体能够从技术和财政角度规划和协调各种活动。这种协调优化了资源的使用，减少了重复的风险。

支持世界各国加强核安保是国际原子能机构的重要职能之一。国际原子能机构《核安保丛书》出版物为此目的向各国提供协商一致导则。“核安保综合支助计划”的结构以该丛书出版物建议的核安保规定为基础，这意味着“核安保综合支助计划”中的所有建议行动都是为了帮助建立、维护和维持一个国家的核安保制度。

作为这些活动的一部分，国际原子能机构定期举办旨在协调“核安保综合支助计划”实施的地区讲习班，例如2019年11月在塞内加尔达喀尔举行的讲习班。来自38个非洲国家的参加者参加了这次讲习班。

“这次讲习班的目的是促进在国家和地区两个层面交流良好实践，找出问题，并讨论在‘核安保综合支助计划’框架内实施核安保活动的机会。”Ouédraogo说，“改善全球核安保首先要改善国家和地区的核安保。”

“‘核安保综合支助计划’的总体方案有助于各有关当局认识到自己和彼此在核安保方面的责任，这最终提高了他们合作的能力。”

—塞内加尔辐射防护和核安全局局长Ndèye Arame Boye Faye

为未来打基础 毕业生对国际核安保短训班的思考

文/ Francesca Andrian 和 Inna Pletukhina



国际核安保短训班的参加者在学习如何使用放射性核素识别装置。

(图/国际原子能机构 I. Pletukhina)

有效的核安保需要高技能的专业人员。由国际原子能机构和意大利政府支持、每年在意大利的里雅斯特举办一次的国际核安保短训班自2011年以来，已培训了来自100多个国家的400多名学生，其中许多学生继续利用所学知识帮助本国进一步开展核安保倡议活动。

“我利用在国际核安保短训班学到的知识，帮助我的团队开发核安保工艺和程序。”加纳原子能委员会Felix Ameyaw说，他参加了2013年的短训班。“我们还正在努力实现我国核安保

与核安全之间的协同增效作用，作为我们引入核电计划工作的一部分。”

该短训班为期两周的强化课程由国际原子能机构与阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心（国际理论物理中心）联合举办，专为核运行人员、监管人员、执法官员、学术人员和研究人员等广泛背景的早期职业专业人士设计。

短训班将理论讲座与实践练习和技术参观结合起来，以广泛涵盖从法律框架和威胁评估到实物保护系统和核安保文化等核安保知识。参加者还

可以亲身体验使用专门设备探知丢失或脱离监管控制的核材料或其他放射性物质。

短训班通过综合课程为参加者提供了一个加深他们对核安保的理解和专门知识的独特途径，以便他们能够帮助建设强大的国家核安保制度。

“该短训班帮助各国培养一支在核安保方面具有适当知识、能力和技能的见多识广和训练有素的工作人员队伍。”国际原子能机构核安保和安保司教育官员Dmitriy Nikonov说，“这类支持在帮助各国履行国家核安保责任方面发挥了重要作用。”

对参加者职业生涯和国家核安保的影响

该短训班的影响体现在参加者如何利用所学知识。超过90%的毕业后受访参加者表示，短训班帮助他们在专业上取得了进步；例如，一些人被赋予了额外的职责，而另一些人被提升或调到了其他具有特定核安保职能的机构。对一些人来说，参加该短训班也是进入这个领域的重要一步。

“我认为在该短训班获得的知识是我在核领域职业生涯的第一步，”Edgar Andrés Monterroso Urrutia说，他是2019年短训班毕业生，担任危地马拉能源和矿业部二级剂量学校准实验室主任。“我们要想继续从医学、工业和农业的辐射应用中获益，就必须将核安保纳入从事放射性物质工作的每个人的日常生活中。”

参加该短训班帮助70%以上的受访毕业生改善了他们机构的核安保。对一些参加者来说，这使他们在短训班结束后直接从事核安保良好实践。

“在短训班，我们对一个含有放射

性物质的虚拟设施进行了复杂的威胁评估过程实习。此后，我按照我们在练习中掌握的步骤，在国际原子能机构的额外帮助下，完善了加纳研究堆的设计基准威胁评估过程，”Ameyaw说。

其他毕业生已将学到的知识转化为改进措施，如采用新的条例、加强监测程序和实物保护升级。

“通过讲座、练习以及与操作人员和监管人员交谈，我从概念到法律要求，再到操作人员现场操作程序，领会了核安保的原理，”2011年短训班毕业生、埃及原子能管理局Eltayeb Hassan说，“在我帮助起草国家核安保和核安全法规时，我考虑了将在他们的设施上执行这些法规的操作人员的观点。”

该短训班及其课程也已成为国际原子能机构以各种语文（阿拉伯文、英文、法文和西班牙文）设立的其他地区短训班以及前毕业生提出的类似倡议的样板。例如，在塔吉克斯坦，一名2015年短训班毕业生与九个邻国的专家合作，建立了一个地区培训中心。自那以后，该中心采用受该短训班计划启发而编制的教学大纲培训了500多名专业人员。

这些活动的基础是参加者在短训班形成的职业关系。这个群体导致在全球创建了一个广泛的核安保专家网络，并为一些以前的参加者打开了新的机会之门，有助于进一步加强世界各地的核安保。

“为实现核安保共同愿景而进行协作是建立一个有效和强有力的全球核安保框架的关键。”Nikonov说，“传授知识、分享最佳实践和举办培训班，都是推进核安保举措和继续培养当今和未来领导者的重要活动。”

“我认为在该短训班获得的知识是我在核领域职业生涯的第一步。”

—2019年短训班毕业生、危地马拉Edgar Andrés Monterroso Urrutia

中国国家核安保技术中心支持国际培训工作

文/Miklos Gaspar



中国国家核安保技术中心用于测试核安保设备的产生和包容强电磁波的模拟室。
(图/国际原子能机构 M. Gaspar)

对模拟核材料及其残留物进行衡算以确认没有被盗，用激光枪射击移动人形靶，翻越铁丝网围栏，这些活动只是在北京郊区的中国国家核安保技术中心开展的训练演习活动的几个例子。该中心是国际核安保培训和支持中心网络的一部分。国际核安保培训和支持中心网络由国际原子能机构协调，在国际合作和共享核安保最佳实践方面发挥着重要作用。

“在中国这样一个正在扩大核电计划的国家，保护核材料或其他放射性物质不落入恐怖分子手中越来越重要。”中国国家核安保技术中心副主任徐振华说，“核安保是每一个核设施运营者和核材料拥有者的责任，因此，

培训是加强核安保能力的核心内容。”

自2016年由中国国家核安保技术中心运行的该示范中心开业以来，已有3000多名参加者（其中800名来自国外）完成了国家和地区培训课程。参加者包括来自核电厂等核设施和执法机构的工作人员，课程涉及核安保的所有方面，如防止恐怖分子袭击和破坏，以及在这些事件发生时如何应对。

中国国家核安保技术中心位于8公顷的园区内，其最先进的设施建筑面积达到2.8万平方米，使该中心成为全球规模最大的同类中心之一。除了虚拟射击场和用于对抗训练的模拟核设施外，中心还设有核材料衡算与控制培训设施、应急响应模拟室和实物保

护试验场。

中心还建有分析实验室，用于量化样本中的铀和钚，以核实核材料或其他放射性物质是否丢失，或是否发生未申报的活动；还建有用于测试极端天气条件下核安保设备的实验室。

应对威胁准备

随着全世界用于和平用途的核材料数量的增加，对当局应对威胁准备的需要也在增加。在北京举行的2019年国际核安保培训和支持中心网络年会上，与会者讨论了如何增加合作，以加强对核材料和其他放射性物质的保护，防止恐怖主义和走私。

国际原子能机构核安保处处长 Raja Abdul Aziz Raja Adnan说，在国际原子能机构的推动下，各国当局在全球加强核安保框架方面开展了密切合作，培训是这一合作的一项重要活动。单在2019年，就有来自145个国家的2000多名参加者参加了101个国际原子能机构核安保相关培训班和讲习班，增长了他们的专门知识，其中许多班是在各个核安保培训和支持中心举办的。

“国际核安保培训和支持中心网络和国际原子能机构现在能够以结构化、系统化和可持续的方式提供更多有针对性的支持，并扩大到更广泛的技术活动中，以满足各个中心的需要。” Raja Adnan说，“我们必须始终以持续改进为目标，在努力有效利用有限资源的同时，保持走在威胁出现的前面。”

对于核计划规模较小的国家，可能不需要拥有与中国国家核安保技术中心规模一样大的设施。通过适当的规划，这些国家可以建立适合本国需要的核安保培训和支持中心，并辅以拥有大规模核电计划的国家所能提供的服务。

“我们的成员国要求我们在协助

加强全球核安保框架方面发挥核心作用。” Raja Adnan说，“在这方面，国际原子能机构协调和开展各种活动，各国可通过这些活动进行合作，以尽量减少核材料和其他放射性物质被恶意使用的风险。”

其中一项活动是利用更广泛的国际原子能机构协作中心机制，除其他活动外，该机制促进各国之间的合作，以推动和平利用核科学技术（包括核安保）方面的研究、开发和培训。2019年9月，隶属于中国国家原子能机构的中国国家核安保技术中心成为了国际原子能机构核安保技术协作中心。根据一项新的合作协定，国际原子能机构和中国国家原子能机构将共同努力，包括例如通过模拟恶劣环境条件的试验，改善辐射探测设备和实物保护系统的功能。该协定促进了国际原子能机构和中国国家原子能机构在核安保探测和实物保护技术的研究、开发、试验和培训方面的合作。

“恐怖主义不分国界，所以反恐也必须各国之间协调进行。”徐振华说，“作为一个核能不断增长的大国，我们在这方面发挥作用。”

“核安保是每一个核设施运营者和核材料拥有者的责任，因此，培训是加强核安保能力的核心内容。”

—中国国家核安保技术中心副主任徐振华

用人工降雨装置试验监视摄像机的适应力。

(图/国际原子能机构 M. Gaspar)



鼓励妇女在核安保中发挥更大作用

文/Kendall Siewert

虽然妇女越来越多地出现在核安保和更广泛的核领域，但她们的代表性仍然不足。我们采访了核安保领域的资深妇女，听取她们在这一领域的经验、机会和挑战。

Nataliia Klos, 乌克兰能源和环境保护部首席实物保护专家

在获得公共管理硕士学位的同时，Nataliia Klos到乌克兰燃料和能源部（现为能源和环境保护部）作了一名实物保护实习生，第一次接触到核安保工作。

Klos毕业并被该部聘用后，通过参与在乌克兰进行的国际实物保护咨询服务工作组访问，加深了对核安保的理解。

“在我开始工作后不久，作为国际实物保护咨询服务工作组访问的一部分，我开始访问核电厂。”Klos说，“在了解核电历史和可能出现的问题的同时，亲眼见到一些核电厂，帮助我认识到实物保护工作的本质，以及这项工作是如何保障人民和环境安全的。”此后，她还担任了国际实物保护咨询服务工作组的专家，去支持其他国家。

除了她的主要工作外，Klos还在基辅攻读实物保护硕士学位课程。她的目标是帮助年轻人获得在这一领域工作所需的知识，并增加乌克兰可用专家人数。乌克兰拥有大规模核电计划。

Klos说，教育和培训可以帮助人们发出自己的声音，这对该领域的女性来说仍然是一个挑战。“我和很多执法部门的人一起工作。他们通常先听男人说话，然后也许会听女人说话。我甚至被告知女性不应该工作，应该呆在家里。但工作是一种权利，不分性别。”

Klos鼓励感兴趣的年轻专业人员即使有这些挑战，也要追求核安保事业。“时代在变，女性在核安保领域的机会比以前多了。”她说，“我的忠告是尽可能多地学习，因为知识能打开大门。你永远不知道将来什么会有用。”



Judith Rodríguez Bustamante, 墨西哥海关总署国际事务副署 长

当Judith Rodríguez Bustamante开始在墨西哥海关总署从事加强核安保工作时，这些话题对她来说都是陌生的，学习曲线比较陡峭。现在，Rodríguez Bustamante已经拥有十多年的专家经验，为海关官员和其他机构的人员举办讲习班和培训班。

凭借在防止非法贩卖核材料和其他放射性物质方面的专门知识，Rodríguez Bustamante应邀作为高级核安保专家加入原子能机构核安保咨询组。该小组由国际原子能机构专家和国际专家组成，就世界范围内核安保活动向原子能机构总干事提供咨询意见。她说：“与来自世界各地的其他核安保专家共同讨论议事日程，丰富了我的核安保问题相关知识。”

她指出，尽管她现在在这一领域有了一席之地，但仍然存在明显的性别不平衡。“让核安保领域女性的声音、经验、坚韧和知识得到倾听，是一个巨大的挑战。”她说，“我高兴地看到，在原子能机构的会议上，男女平等；然而，在我通过工作出席的许多安保会议上，在30名男性与会者的席位上，仍然只有两三名妇女。”

Rodríguez Bustamante说，为了帮助改变这种状况，任何进入这一领域的人都应该保持开放的胸怀，终身致力于学习，而且已经在这一领域工作的妇女应该记住，“在我们作为这一领域的女性的日常工作中，我们正在为那些追随我们的人创造空间”。





Nirasha Rathnaweera, 斯里兰卡原子能委员会辐射防护和技术服务处科学官员

如果斯里兰卡科伦坡港的海关官员听到辐射警报响起，Nirasha Rathnaweera便是第一批被召唤人员之一。作为评估该港口可能出现的核安保警报的专家支持小组成员，Rathnaweera使用辐射探测仪检查发出警报的货柜，并查验其是否含有放射性物质。这有助于当局决定下一步该做什么。

“在过去的四年里，我们的团队帮助进行了大约14次确凿的探测，”她说，“与此同时，我还为核安保事件第一响应人员举办了边界监视探测战略培训班，并向他们提供了技术专门知识。”除了这些责任外，Rathnaweera还是斯里兰卡原子能委员会的一名科技官员，也是国际原子能机构关于改进初始警报评估协调研究项目的首席科学研究员。

虽然Rathnaweera的工作日程很忙，有时需要她24小时待命，但她表示面临的主要挑战之一与其性别有关。“人们常常认为，因为我是一个女人，所以我没有足够的知识来从事这一领域工作，”她说，“但是一旦他们和我一起工作，他们就会明白事实并非如此。他们就会明白我懂得什么，他们能从我身上学到什么。”

她解释说，这可能是因为拥有适当专业知识和教育的妇女仍然太少。“我们需要为更多的女性提供从事辐射检测工作的知识，”她说，“对这个话题感兴趣的女性不应该考虑性别。如果她们想进入这个领域，就应该去争取。”

收集和分享这些故事是原子能机构改变叙述方式，并采取行动帮助赋予妇女权力和增加她们在核安保和更广泛核领域中的代表性的持续努力的一部分。

变革的催化剂 在重大公共活动中整合核安保

文/Inna Pletukhina





保 护欢呼的球迷、国家元首或全球领导人免受脏弹威胁，是将核安保纳入重大公共活动总体安保安排的目的。虽然这些努力的主要目标是加强活动本身的安保，但它们也给一个国家的总体核安保制度带来长远的利益。

“对许多国家来说，重大公共活动是促使当局关注核安保并优先考虑核安保的催化剂，”国际原子能机构核安保处处长Raja Abdul Aziz Raja Adnan说，“此类活动可能成为恶意使用可能被盗的核材料或放射性物质的目标，因此促使各国重新评估这些威胁。”

核安保对确保重大公共活动取得成功具有重要作用。必须采取措施防止恶意使用失踪的核材料和其他放射性物质。放射性物质在此类活动中的扩散可能会对人和环境造成严重影响，包括严重的社会、心理、政治和经济后果。

在为重大活动准备核安保安排时，当局必须解决诸如建立组织和协调结构、威胁评估以及调动人力和财政资源等因素。当局还必须确保获得辐射探测设备，并建立和加强例如科学家、安保专家、第一响应人员和执法机构之间的关系。应一国的请求，国际原子能机构为这些努力提供支持。

“在进行重大活动核安保措施和系统规划并将其纳入总体安保计划的步骤时，当局将接触到一个健全的国家核安保制度的每一个基本要素。”国际原子能机构核安保官员Elena Paladi说，“随着他们在筹备活动时确定和解决核安保差距和挑战，他们也加强了国家的总体核安保工作。”

这些活动的长远好处包括提高国家安保系统各级对核安保的认识，加强探知和响应能力和组织结构，以及加强相关当局之间的互操作性。

2019年世界青年日

2019年1月，教皇方济各，哥伦比亚、哥斯达黎加、萨尔瓦多、危地马拉、洪都拉斯、巴拿马和葡萄牙等国总统以及30多万人齐聚巴拿马城，庆祝世界青年日。为筹备这次活动，巴拿马当局与国际原子能机构合作，将核安保纳入了总体安保安排。

作为这些安排的一部分，巴拿马当局发布

了一项关于成立安保联合特别工作组的行政命令，其中规定了使该国相关当局之间的核安保协调制度化的法律授权。

“执法和海关官员，专业从事化学、生物、核和放射性爆炸物的单位；以及卫生和其他第一响应人员都必须作为一个团队开展工作，以防止、探知和必要时对潜在的核安保事件做出响应，”联合特别工作组组长、陆军中校Alexis De León说。他解释说，在颁布这项法令之前，“每个人都有自己的任务、权力以及指挥和控制结构”。

统一核安保的授权和任务，建立了安保安排相关部门之间的工作关系。与其他分支机构协作开展业务的能力为有效应对任何潜在的核安保事件奠定了基础，无论是重大事件还是一般事件。

2008年奥运会

与此基础相辅相成的是与辐射探测设备及其使用相关的技能和策略。许多筹备大型公共活动的国家与国际原子能机构合作，培训工作人员和借用设备（详情请参阅第22页有关核安保设备的内容）。虽然借去的原子能机构设备已归还，但原子能机构培训活动的技能和经验却留下，并被用来建立更强有力的核安保探知和响应活动框架。

“中国在举办2008年北京奥运会方面得到了原子能机构的核安保援助，”中国国家核安保技术中心主任刘永德说，“我们在原子能机构的协助下获得的能力和成功保障许多重大公共活动安全的经验基础上再接再厉，现在我们与原子能机构合作，在中国国家核安保技术中心提供辐射探测培训。”（欲了解更多有关诸如中国国家核安保技术中心的培训信息，请参阅第10页）。

自2004年国际原子能机构首次为雅典奥运会提供援助以来，原子能机构已协助各国举办了50多次政治、体育、宗教和文化大型公共活动。这些活动是原子能机构应请求在防止、探知和应对涉及核材料或放射性物质的盗窃、恶意破坏、擅自获取、非法转移或其他恶意行为方面向各国提供更广泛援助的一部分。



2019年巴拿马世界青年日照片。
(图/国际原子能机构D. Calma)

移动的目标 运输过程中的核安保

文/Inna Pletukhina



专家们在评价与运输有关的核安保组成部分。
(图/国际原子能机构D. Calma)

核材料和其他放射性物质从A点运输到B点时最难保护——1993年至2019年期间向国际原子能机构报告的放射性材料被盗事件中，一半以上是在运输过程中发生的。

“运输这些材料时有很多活动部件，这使它们成为盗窃或破坏的诱人目标，”原子能机构运输安保股股长David Ladsous说，“每一步运输安保对于确保社会能够继续从这些材料中受益，同时使它们不落入恐怖分子或犯罪分子之手至关重要。”

每年大约有2000万批核材料和其他放射性物质定期在国内和跨境运输。这些材料被用于工业、农业和医学以及教育。其中一些是不再有用的放射源，称为弃用源。

运输过程中核安保的目的是确保该材料在整个运输过程中得到保护，

并且不被用于犯罪或恶意目的。虽然安保级别因材料的敏感度而不同，但运输安保的基本要素均包括实物保护、行政措施、培训和保护有关运输路线和时间表的信息。在某些情况下，护送人员也可能需要武装。

运输方面的一些主要挑战包括形势的不确定性，以及需要不断评估任何潜在的威胁并相应地调整计划。

“在固定设施中，通过设施的安保系统和措施以及层层防御，较容易保护放射源或弃用源。在运输过程中，每走一英里，就有较多的变数、涉及的人和环境变化。即使是一个小规模的交通碰撞事故，也可能造成交通堵塞，使人员和货物的流动瘫痪，”Ladsous说。

为应对所有可能发生的情况，如操作员相关专业人员、监管机

“每一步运输安保对于确保社会能够继续从这些材料中受益，同时使它们不落入恐怖分子或犯罪分子之手至关重要。”

—国际原子能机构运输安保股股长David Ladsous

构、警察、军事、卫生和环境机构必须使用商定的操作程序和沟通方法。这些协调努力以规定了相关当局的适当责任、概述了沟通程序和确保提供足够的财政支持的立法和条例为指导。当这种协调在国际上进行时，它涉及所有相关的海关和过境当局，而这些当局往往得到原子能机构的支持。

“在我们的研究堆从高浓铀燃料转换为低浓铀燃料的过程中，我们必须将高放射性的反应堆乏燃料从现场运到机场，然后送回原制造商，我们还必须将新的低浓铀燃料从机场运到反应堆设施，”参与了转换项目的尼日利亚能源研究和培训中心主任Yusuf A. Ahmed说，“虽然运输时间只有几个小时，但在这段时间内可能发生很多事情，从简单的交通事故到恶意干预和破坏运输。”

应请求，原子能机构还帮助各

国起草与运输安保有关的条例。2019年，原子能机构支持了超过15个国家起草运输安保要求。

“作为一个开始发展核电的国家，我们将在公路上运输大量核材料和放射源，”埃及核与辐射管理局主席Sami Sulaiman说，“2020年初，我们将在原子能机构的协助下起草一项严格监管此类材料任何流动的法令。”

虽然只有大约30个国家使用核能，并因此需要运输大量核材料，但几乎所有国家都使用放射源。原子能机构协助各国确保弃用源的安保。这些放射源已超出其使用寿命，但可长期具有放射性，经常需要运输到临时贮存设施或永久处置库。

Ladsous说：“无论是弃用源还是准备使用的放射性材料，这些材料都需要完善协调的核安保系统和措施，以最大限度地降低运输的脆弱性，全面加强核安保。”

监督核燃料运输中的装运安保。

(图/国际原子能机构G. Webb)



加强国际核安保的核法证案例

文/Maria Podkopaeva

在布加勒斯特机场起获后作为证据收集的被污染扑克牌。

(图/霍里亚·胡卢贝伊国家物理和核工程研究所A. Apostol)



“在罗马尼亚制订核法证计划时，与原子能机构、核法证国际技术工作组和其他国际机构合作是一个自然而然的选

择。”
—罗马尼亚霍里亚·胡卢贝伊国家物理和核工程研究所伽马能谱实验室主任Andrei Apostol

罗马尼亚当局已查明，一个有组织犯罪集团与2018年布加勒斯特机场发生的两起涉及受少量放射性物质污染的扑克牌事件有关。罗马尼亚当局利用其部分通过国际原子能机构支持获得的核法证技能和设备，确定这些扑克牌被碘-125污染，碘-125曾被用来在流行的Xoc Dia游戏中作弊。这个证据，加上国际原子能机构和核法证国际技术工作组促进的专家之间信息交流，使得一项全面刑事调查于2019年结案。

最初，这两起事件被视为孤立事件，被认为是轻罪，没有诉诸刑事调查的法律依据。但是，在核法证国际技术工作组年度会议上分享的信息帮助将这两个案件与来自不同国家的其他案件联系起来。

罗马尼亚霍里亚·胡卢贝伊国家物理和核工程研究所伽马能谱实验室主任Andrei Apostol说：“多亏核法证国际技术工作组和国际原子能机构，我们才有充分的机会与调查过类似案件的其他专家建立密切联系，并讨论他们的经验。”

最初的线索和经验交流给检察官展开全面刑事调查提供了关键的法律理由。这项调查涉及使用核和其他方法来揭示一些细节，比如，这些扑克

牌是如何制造的，如何用于获取经济收益，以及它们的去向和来源。调查结果还帮助罗马尼亚当局找到新线索和扩大了调查范围，包括与外国当局的合作。

Apostol说，核法证方法是此案的重要组成部分。“核法证的主要目的是通过分析和提供可用于起诉和审判的有关核材料和其他放射性物质基本信息，协助与核安保相关的刑事调查。”在此案中，核法证调查的结果被汇编成报告，供检察官用来证明碘-125的存在。碘-125是一种主要用于癌症治疗的同位素，曾被非法用于在扑克牌游戏中获取经济优势。

这些报告还有助于解决谁是被污染扑克牌的幕后黑手这一大问题。“根据我们的经验，大多数走私核材料或其他放射性物质的人都可被视为投机取巧的罪犯。在被污染的扑克牌案中，运送扑克牌的人甚至不知道扑克牌上存在放射性物质，”Apostol说。他们利用核法证报告等调查手段，成功查明了使用扑克牌的犯罪团伙，并证明了该团伙的犯罪意图。

装备齐全、准备就绪

自2015年以来，罗马尼亚官员一直与国际原子能机构合作，建设该

国的核法证能力，包括在受污染扑克牌案中使用的知识和技能。他们还与原子能机构建立了《核法证学实际安排》，为罗马尼亚专家参与核法证学技术咨询工作组访问、实验室访问和培训以及地区协调研究项目提供了便利。这些活动还得到了与国际上其他核法证机构的合作的补充。

“在罗马尼亚建立核法证计划时，与原子能机构、核法证国际技术工作组和其他国际机构合作是一个自然而然的选择，”Apostol说，并指出四年前召开的核法证国际技术工作组会议在加强罗马尼亚官员对核法证及其重要性和利用罗马尼亚现有能力建立核法证计划的方式的认识中发挥了关键作用。

统一方案

过去25年来，国际核法证技术工作组为来自近40个国家和包括原子能机构在内的国际组织的科学家、监管人员、执法人员、检察官和决策者讨论核法证方面的最佳实践和最新发展提供了一个论坛。它还组织培训演习，并支持制定核法证导则。国际核法证技术工作组的目标是创建一个统一的核法证方法，以协助执法当局。

为促进各国之间相互核法证协助和信息共享的联系，国际核法证技术工作组的下属机构经常作为专家参加国际原子能机构的各种会议和培训班。国际原子能机构还通过分享知识和提供与非法贩卖有关的分析服务等，协助属于国际核法证技术工作组团体的国家。

“核法证学作为一门科学学科自20世纪90年代以来就存在了，国际核法证技术工作组、国际原子能机构和打击核恐怖主义全球倡议一直在合作，协助将核法证作为一种核安保工具发展壮大，”美国国务院国际安全和防扩散局核法证合作高级协调员、国际核法证技术工作组共同主席Michael

Curry说，“随着技术专家与决策者的联系日益密切，我们看到利用法证学作为核安保工具的国家计划有了巨大的增长和发展，而建立这种联系的一个重要平台就是国际核法证技术工作组。”

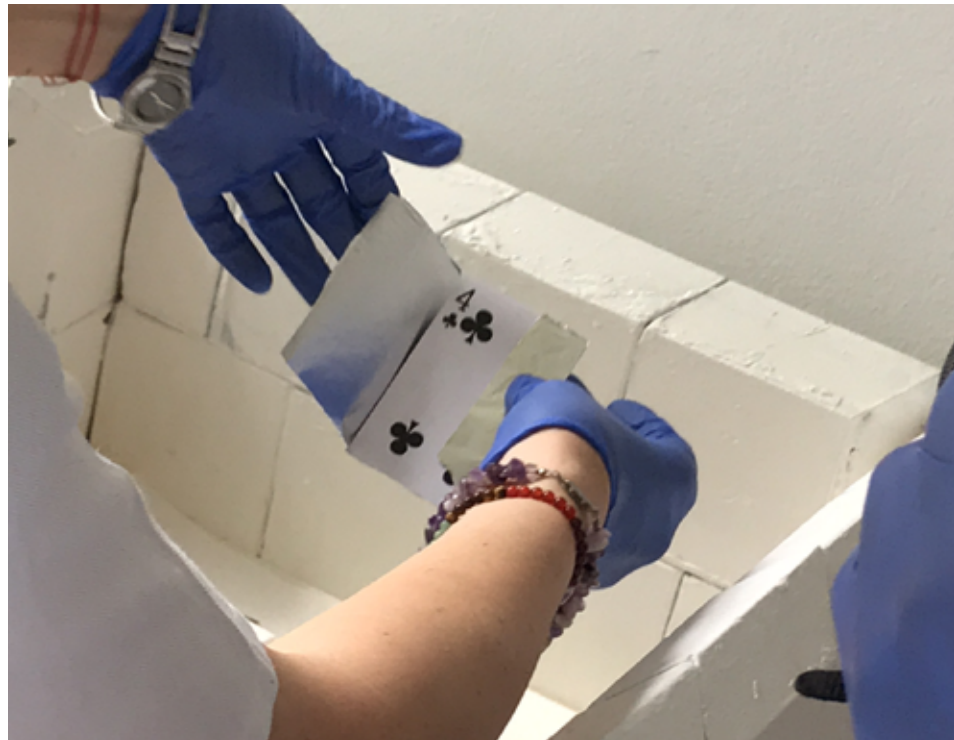
欧盟委员会联合研究中心核保障和法证部门副主管、国际核法证技术工作组共同主席Klaus Mayer表示，自25年多以前首次出现核法证领域以来，方法和技术取得了进步，但犯罪分子的运作方式也在提高。

Mayer说：“今天，我们面对的是行为更聪明的肇事者。”他解释了活动是如何利用“暗网”等在线网络隐蔽进行，这种网络是匿名的，标准搜索引擎找不到。“为了保持领先地位，我们不仅需要继续增加我们的科学知识基础，还需要以更加信息化的方式工作，并以更加一体化的方式与执法和信息部门一起运作。”

世界各国与原子能机构合作，以提高其核法证能力。这种能力是国家用于防止、探知和应对涉及核材料和其他放射性物质的盗窃、破坏、擅自获取、非法转移或其他恶意行为的安保基础设施的一个关键方面。

核法证专家分析在布加勒斯特机场起获的被污染扑克牌。

(图/霍里亚·胡卢贝伊国家物理和核工程研究所A. Apostol)





装备齐全，随时可探测核安保技术

文/Joanne Liou

专家在测试辐射探测背包。
(图/国际原子能机构D. Calma)

一名核安保官员挤入人群，按蓝牙耳机提示行事。

“向左……继续直走。”

就在片刻之前，嵌入在这名官员背包里的探测系统被辐射监测器上的一个峰值触发。背包外表看起来很普通，但在里面，它配备了一个设备用于探测潜在有害放射性元素的存在，以及识别它们的来源。

“辐射探测设备被用来定位无意中丢失或被盗并被用于恶意目的的核材料和其他放射性物质，”专门研究设备和仪器的国际原子能机构核安保官员Henry Adams说，“例如，如果这种材料出现在重大公共活动中，可能会使人和环境受到电离辐射的有害影响，并造成严重的政治和社会后果。”

许多国家与原子能机构合作，寻找最适合其战略目标和国家核安保制度的技术。自2009年以来，国际原子能机构已借给世界各地当局一系列核安保设备，包括个人辐射探测器和放射性核素识别装置。

这种设备是对与实物保护、立法和法规等有关的其他核安保系统和措施的补充。这些系统和措施展示了各国如何防止、探知和应对恶意使用核材料或其他放射性物质的威胁。

高科技背包

辐射探测背包是国际原子能机构核安保设备清单中最新增加的设备之一。这些背包于2017年推出，由于具有较高的灵敏度探测系统，可以提供比许多其他移动工具更大的探测和识别区域。单个背包的探测范围从数厘米到几米不等。

背包的闪烁探测器可以将材料归类为工业、医疗、天然发生和不具威胁性的放射性物质或可被视为威胁的特殊核材料。在不到30秒的时间内，背包通常可以识别一到两米距离内源的类型。电池寿命平均12小时，可进行深入、不间断的探测活动。

配备这种14公斤重的背包，当地主管部门可以收集大范围内的数据，

搜索可能丢失或被盗并可能被恶意使用的任何放射源。在部署使用之前，安保人员要接受设备操作和进行一般维护的培训。

Adams说：“背包具有多功能性和内置识别能力，因此在操作层面上是辐射探测的主要工具。”他补充说，与港口和边境使用的固定式监测器不同，由于背包具有移动性，因此可用于大面积探测。

20多个国家的专家已经将这些背包用于各种核安保活动。在某些情况下，它们被用于重大公共活动，例如2019年在巴拿马举行的世界青年日、2018年在印度尼西亚举行的亚运会和2018年在阿根廷举行的20国集团峰会。

“在国际原子能机构的协助下，我们得以在世界青年日前后部署探测设备，作为我们整体安全战略的一部分，从而加强我们的安保安排。”巴拿马为确保2019年世界青年日安全而成立的联合安全特别工作组组长陆军中

校Jorge Gobeia说，“有机会使用这些设备是在我们需要时，扩大我们探测能力的一种非常宝贵且具有成本效益的方式。”（关于重大公共活动中核安保的更多内容，请参见第15页）。

精益求精

辐射探测背包有不同的尺寸和各种规格。为了帮助确定适合不同国家需求的背包，从业人员在2019年6月的原子能机构技术会议上齐聚一堂，分享他们部署、测试和维护辐射探测背包的经验。他们使用了一系列实验数据，这些实验旨在根据不同的国家核安保优先事项（具体事件和总体情况），比较十几个参数各异的不同背包的性能。

“它关乎平衡和轻重缓急。背包技术进步很快，包括许多先进功能，”原子能机构核安保官员Tyrone Harris说，“然而，并非所有功能对所有国家都是必要的，每一项功能都会给本已沉重的设备增加重量。”

“有机会使用这些设备是在我们需要时，扩大我们探测能力的一种非常宝贵且具有成本效益的方式。”

—巴拿马2019年世界青年日联合安全特别工作组组长陆军中校Jorge Gobeia



辐射探测背包里面东西。
（图/国际原子能机构D. Calma）

事件和贩卖数据库 打击非法贩卖放射性物质25年

文/Charlotte East和Kendall Siewert



无看管放射源。
(图/菲律宾核研究所和国际原子能机构)

如果放射性物质丢失或被盗，国际原子能机构的事件和贩卖数据库可以帮助当局提高材料找回的机会，减少材料落入坏人手中的风险。过去25年来，事件和贩卖数据库在促进国际合作和信息共享以加强全球核安保方面发挥了重要作用。

事件和贩卖数据库载有与丢失或被盗核材料和其他放射性物质有关的信息。这些信息包括核材料走私和出售、未经授权处置以及丢失放射源的发现。向事件和贩卖数据库报告的事件涉及铀、钚和钍等放射性物质、天然存在和人工生产的放射性同位素，以及放射性污染物质。

自1995年数据库创建以来，已报告了3500多起事件，其中约10%已被确认为与贩卖或恶意使用有关的行为。其余则是意图不明或与贩卖或恶意使用无关的事件。在过去10年中，

向事件和贩卖数据库报告了250多起放射源盗窃事件，其中约三分之一的放射源据后来报告没有寻回，且下落不明。

据国际原子能机构核安保处信息管理科科长Scott Purvis表示，在过去20年里，涉及最严重类型核材料的事件数量大幅减少。然而，一些个人继续企图非法买卖各种其他核材料和放射性物质。在过去五年中，每年平均有六起此类事件报告给事件和贩卖数据库，其中包括经证实为非放射性物质的骗局。这些事件的发生表明，个人仍然愿意走私和非法交易放射性物质。

信息共享

事件和贩卖数据库的主要功能之一是鼓励139个参与国分享有关核安保事件的信息。所报告事件的详细情况将与国家联络点和国际原子能机构

以及国际刑警组织等一些国际组织的少数相关工作人员分享。然后，这些信息可以帮助当局查明和追回丢失或被盗的材料，加强国家探知和应对安排，在某些情况下，有助于建立案件之间的联系。

“通过事件和贩卖数据库交换的信息可以帮助当局评估事件，并为找出和建立事件之间可能的联系打开大门，无论这些事件是当地的还是发生在不同的国家，” Purvis说，“这样能促进合作，支持进一步的调查。”

这种合作的一个例子发生在2017年，当时向事件和贩卖数据库提交了一份关于带有放射源的被盗装置的报告，促使两国进行了联合调查。结果，一个检查组在另一个国家的一家工程公司的办公场所找到该装置。该装置因此被找回，确认状况良好，然后被送回原产国和合法所有者。调查中还披露了这家被控犯有买卖赃物罪的工程公司是如何获得该设备的。

分析数据

利用超过25年的信息，事件和贩卖数据库用户可以审查数据库中的所有事件，以查明共同的威胁、趋势和模式，从而揭示涉及放射性物质的犯罪活动，并帮助各国找出需要加强核安保的领域。通过分析确定的一个此类模式表明，向事件和贩卖数据库报告的盗窃案中约有50%涉及运输中的

材料。这促使许多国家加强了边境放射性物质探测系统。

“分析事件和贩卖数据库中的信息，我们会有重要发现，例如被贩卖的材料类型、可能受到特别影响的地区或活动模式。借助超过25年的数据，我们有大量信息可供研究参考，以帮助加强未来的核安保。” Purvis说，“这有助于各国确定适当的行动方针，以加强探知和预防工作。”

例如，在2018和2019年，向事件和贩卖数据库提交的一系列报告帮助当局确定了在废金属中的放射源方面需要加强哪些系统和措施；如果含有放射性物质的物品被不当处置或错误地送去回收，则可能在不知不觉中熔化，并可能污染废金属产品。

在这起报告的案例中，在北欧的废金属容器中发现了潜在的危险放射源。所有放射源均已回收，并已安全贮存在原产国的国家放射性废物设施。虽然案件仍在进行中，细节处于保密状态，但报告的信息得出这样的结论，即未来很可能会有更多类似源出现在废金属容器中。

“事件和贩卖数据库的成功很大程度上归功于参与国在过去25年中提交的事件报告。在他们的持续支持下，事件和贩卖数据库将通过国际合作和信息交流，继续加强全球打击非法贩卖核材料和其他放射性物质的努力，” Purvis说。

“借助超过25年的数据，我们有大量信息可供研究参考，以帮助加强未来的核安保。”

—国际原子能机构核安保处信息管理科科长Scott Purvis



事件和贩卖数据库载有与各种丢失或被盗核材料和其他放射性物质有关的信息。
(图/塞尔维亚公共公司核设施)

核安保：从保障一座核设施安全到保障国家安全

文/Yusuf Aminu Ahmed



尼日利亚原子能委员会能源研究和培训中心主任。中心位于扎里亚的艾哈迈杜·贝洛大学。

近年来，尼日利亚面临许多安保挑战，从恐怖主义到劫持人质勒索赎金。尽管尼日利亚唯一正在运行的研究堆——尼日利亚研究堆1号（NIRR-1）——已经运行了十多年，且没有发生任何安保事件，但面对这种不断变化的安全环境，我们仍然保持警惕，以保护我们的核材料和放射性物质及设施。我们对核安保的承诺使得NIRR-1和尼日利亚所有重要基础设施的安保过程和程序得到改善。

负责运行NIRR-1的能源研究和培训中心与包括国际原子能机构在内的国际伙伴合作，加强该设施的核安保。该设施已进行了全面实物安保升级，以最大限度地减少外部攻击的可能性。2018年，通过与原子能机构合作，对反应堆堆芯进行了改造，换成

了低浓铀燃料，以降低核材料和核设施对犯罪集团的吸引力。

然而，安保工作并不是以敌手为中心的。人为因素也可能导致安保遭到破坏。通常被称为内部威胁的设施人员及操作过程和程序薄弱环节所造成的有意或无意的安保漏洞，是核工业和其他行业面临的最严重安保问题之一。世界各地含有核材料和其他放射性物质的设施发生过几起涉及人员和承包商的安保事件。其中涉及窃取核材料和（或）放射性物质、窃取敏感核设计数据，以及恶意破坏。

财务问题、家庭问题、政治或宗教极端主义、精神健康或工作相关问题，可能会使值得依赖的员工变成潜在的内部威胁。

对核材料和其他放射性物质及设

施安保的日益关切，意味着这些设施的安保需要每个人认识到某些人的行为和特征可能对组织效力产生影响，并作出判断和决策。随着恐怖主义构成的威胁增加，必须制定一项计划，对那些可以得到信赖，能够接触核材料和其他放射性物质及设施，以及其他重要基础设施并承担责任的个人进行审查和监控。

为了应对内部威胁，在更广泛的国家和国际威胁背景下，尼日利亚能源研究和培训中心在其NIRR-1设施实施了人员可靠性计划。其主要目标是通过雇用可靠和值得信赖的个人来确保安全和安保。能源研究和培训中心为所有员工提供培训，并增加对关键岗位人员的培训，以识别、报告和减轻与潜在内部威胁相关的风险。

NIRR-1设施管理人员还遵循人员可靠性计划流程和程序，以确定可能因身体或心理障碍、药物滥用或其他生活环境而出现安全和安保可靠性问题的个人。

内部威胁不仅是核设施的关切；内部威胁缓解计划，如NIRR-1的人员可靠性计划，适用于所有重要基础设施和行业。因此，尼日利亚国家安全顾问办公室认识到人员可靠性计划的实用性以及成功实施和运作，授权在尼日利亚所有重要的基础设施机构实施这些计划。

事实证明，为确保我们的工作人员具有支持我们的核科学和技术计划（包括核能）的成功和可持续性的态度和最佳资格，我们所采取的方法适用于整个行业和国家安全。

核安保的持久必要性

文/Lisa E. Gordon-Hagerty



美国能源部负责核安全的副部长兼国家核军工管理局局长

一代多以来，对恐怖分子可能获取和使用核武器的恐惧已促使成员国与国际原子能机构合作做出了一系列努力，以使核材料不被非国家行为者所触及。如果这些努力失败，几乎不需要想象力就可以预见将会发生的灾难性后果。正如联合国前秘书长科菲·安南所警告的那样，核恐怖主义行为“不仅会造成广泛的死亡和破坏，而且会使世界经济摇摇欲坠，使数千万人陷入赤贫”。

进入新世纪以来，恐怖组织在纽约、马德里、伦敦、巴黎、布鲁塞尔、巴厘岛以及整个中东和非洲实施了难以名状的野蛮行径。伊斯兰国在叙利亚和伊拉克使用化学武器表明，如果可能的话，它将实施更为恐怖的暴力行为，其他恐怖组织也表示希望获得更具破坏性的武器，包括核能力。不幸的是，这种前景远非抽象。“基地”组织被认为在20世纪90年代一直在寻求核武器，自那以来，在大约20多次行动中，阻截了脱离监管控制的武器用核材料。

尽管制造核装置需要大量的资源和先进的科学和工程技能，但我们认为这些障碍无法无限期地阻碍恐怖分子。要保证这些恶毒的行为者永远不会获得世界上最强大的武器，唯一可靠的办法就是防止他们获得核材料。

美国及其伙伴与国际原子能机构合作，在过去十年里在确保世界各地核材料和放射性物质及相关设施安全或减少其脆弱性方面取得了重大进展。然而，仍有许多工作要做，而且由于这一威胁不分边界，因此对抗这一威胁的努力必须真正具有国际性。作为世界核安保首席协调员，原子能机构是协助各国改善核安保、实现和平利用核能不可或缺的全球机构。因此，2020年2月举行的“核安保：保持和加强努力”国际大会（2020年国际核安保大会）是加强我们防止使这些材料落入恐怖分子手中的承诺的适当时机。

由于原子能机构是仔细审议并解决问题的良好场所，2020年国际核安保大会是促进国际核安保的一次重

要机会。会议为来自世界各地的高级政府官员和核安保专家提供了一个论坛，使他们能够分享成果和最佳实践，评价当前方案和提出新方案，以及确定未来的核安保优先事项。

然而，尽管2020年国际核安保大会对于全球核安保将是重要的，但它是更广泛、持续努力的一个组成部分。2021年，原子能机构还将主办2021年《核材料实物保护公约》修订案缔约方大会（2021年“实物保护公约”修订案大会）。扩大1979年“实物保护公约”范围的修订案于2005年通过，其中包括大幅扩大对保护国际运输中用于和平目的的核材料的原有要求，使之包括对国内使用、贮存和运输中的这类材料的保护。“实物保护公约”修订案于2016生效，是国际核安保制度的基础。它是涉及核材料和核设施实物保护的唯一具有法律约束力的承诺。截至2019年底，仍有近40个“实物保护公约”缔约国尚未批准该修订案，我鼓励所有尚未批准“实物保护公约”及其

修订案的国家在2020年国际核安保大会之前批准该公约及其修订案，正如美国引以为豪所做的那样。

最后，我敦促“实物保护公约”修订案各缔约方确保执行其规定。特别是，缔约国必须确保制定了必要的法律框架，以支持对核材料的有力实物保护，并将盗窃或走私核材料等一些行为定为犯罪行为。这样做对于“实物保护公约”修订案所涵盖的国际合作至关重要，这些合作包括交换有关核安保威胁的信息，以及起诉或引渡据信在“实物保护公约”修订案范围内犯下罪行的嫌疑人。

我们这些负责防止核恐怖主义的人经常问自己这样一个挥之不去的问题：如果发生这种袭击，我们希望自己采取什么不同的行动来防止它？2020年国际核安保大会和其他国际论坛制定的优先事项为改善核安保和使世界更安全提供明确的指南。现在需要的是把这些目标付诸实施并坚持我们对子孙后代的责任的意愿。

原子能机构总干事格罗西致辞《联合国气候变化框架公约》第25届缔约方会议：清洁能源转型需要更多的核能



(图/国际原子能机构J. Donovan)

国际原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西12月11日在西班牙马德里举行的《联合国气候变化框架公约》缔约方会议上发言表示，需要更多地使用低碳核能，以确保全球向清洁能源过渡，包括支持太阳能和风能等可变可再生能源。

目前，世界距离实现《巴黎协定》的气候目标尚远。世界约三分之二的电力仍然是通过燃烧化石燃料产生的，尽管对可再生能源的投资不断增加，但去年全球温室气体排放量创历史新高。

格罗西表示，要扭转这一趋势，并使世界走上实现气候目标的轨道，将需要更多地部署各种低碳能源，如水电、风能和太阳能，以及核能和电池储存。

“我们不应将核能和可再生能源视为相互竞争，”他在一次关于“可持续发展目标7”的会外活动上说。“可持续发展目标7”旨在确保获得负担得起和可靠的能源。“我们需要利用所有可用的清洁能源。”

核电厂在运行期间中几乎不产生温室气体排放或空气污染物。它们还能够以接近满负荷的状态全天候运行，而可变可再生能源在其输出间隙期间需要备用电源。

“核能提供稳定、可靠的电力供应，”格罗西表示，“它可以提供持续、低碳的能源，以支持不断增加的可再生能源的使用。它可以提供灵活的支持，无论白天还是黑夜，晴雨无阻，是释放可再生能源潜力的关键。”

他还谈到了核应用在帮助各国适应气候变化已经很明显的后果方面的作用。“我们的科学家帮助各国开发耐旱、耐极端温度和耐盐的水稻和大麦新品种，”他说，“我们支持使用核技术来查找和管理有限的水资源。”

联合国题为“加速能源转型以支持可持续发展和《巴黎协定》”的会外活动侧重于可能实现对实现“可持续发展目标7”产生重大影响的举措，帮助以可持续的方式缩小能源获取差距，并通

过向零碳能源解决方案过渡来促进气候行动。

联合国负责经济和社会事务部（经社部）的副秘书长刘振民、“人人享有可持续能源”倡议首席执行官达米洛拉·奥贡比伊和联合国工业发展组织（工发组织）总干事李勇致开幕词。

格罗西表示，核能需要在决定世界能源未来的谈判桌上占有一席之地，他与其他国际组织的会谈以及他们愿意与国际原子能机构合作以实现更清洁的气候，令他感到鼓舞。

他强调了上任仅一周后就出席《联合国气候变化框架公约》第25届缔约方会议的象征意义。

“这反映了这个问题的重要性，也反映了我们坚信核科学和技术在帮助世界应对气候紧急情况方面可以发挥重要作用，”他表示，“这一观点得到了原子能机构171个成员国中的许多国家的认同。”

文 / Jeffrey Donovan

苏丹希望核技术使农民收入翻一番并种植花生出口

易受干旱地区的苏丹农民现在有了一种耐旱的花生品种，这将改善他们的生计，增加该国的花生出口。这种新品种的产量提高了27%，而用水量减少，并且有可能使农民的收入翻一番。它是在原子能机构的支持下，与联合国粮食及农业组织（粮农组织）合作，利用核技术开发的。

苏丹西部埃奥贝德农业研究站站长Elgailani Adam Abdalla说：“北科尔多凡州雨浇地区的农民过去种植的花生作物较少，因为他们普遍认为环境不适合。”他补充说，相反，他们不

得不依赖利润较低的农产品，如西瓜。“有了这个新品种，他们第一次看到花生作物即使在恶劣的条件下也能生长和高产。”

花生，也被称为落花生，通常被压成油或用于当地的各种菜肴，包括沙拉、汤和炖菜。它们的叶子和茎，以及压制的花生饼，都是很受欢迎的牲畜饲料。

苏丹曾经是世界上最大的花生出口国之一，但近年来其排名有所下降。苏丹西部各州传统的小规模农业生产了该国70%的花生供应。由于花生依靠降雨生存，这些地区毁灭性的干旱严重

影响了农民的高产能力。

政府现在希望在改善自给自足的农民生计的同时，重新获得出口大国的地位。要实现这一目标，需要一种能够在这些干旱易发地区高产的作物品种。在埃奥贝德农业研究站进行了十年的研究后，苏丹农林部于2018年推出了一种名为“Taфра 1号”的品种，目前正在繁育种子，以便大规模分发给农民。

开发新品种

科学家利用辐照作为植物育种的第一步来开发这种新品种。



(图/国际原子能机构)



参与式方案

研究人员负责开发几个潜在的品种，但哪些品种在他们的田里效果最好则由农民来决定。

Abdalla说：“我们从研究过程的早期阶段就让农民参与进来，这样他们就可以实际选择最适合自己需要的品种。”他补充说，这种需求驱动的研究过程也使农民在品种开发后有更好的机会采用和使用它。

在苏丹最易受干旱影响的北科尔多凡州的七个村庄，农民们测试了几个花生品种，并与研究人员一起在四年多的时间里对它们进行了监测，以评估结果。

他们正在寻找某些所需的性状，例如在各种气候条件下的高产稳产，以及对极端干旱的耐受能力。极端干旱是该地区最常见的干旱类型，而干旱时期恰逢花生植株接近成熟的生长季结束。

最终，农民和研究人员得出了同样的结论：“Tafra 1号”显然是赢家，因为它耐旱，而且能够在少雨的情况下获得高产。

惠农与经济

Abdalla说，新品种生长每年需要不足250毫米的降雨量，而传统品种则需要350毫米。它的产量也比传统品种平均高出11%——1024公斤/公顷比926公斤/公顷，在一些地方，在过去三年的试验中，产量增加了27%之多。

更高的产量意味着苏丹小规模农户的收入更高，他们约占全国总人口的12%。对多个生长季

辐照会加速作物基因构成的变化，因此科学家可以选择具有抗旱性等所需性状的品系，并最终获得最佳品种。虽然作物可能需要几个世纪才能通过自然突变和自然选择来适应环境的变化，但辐照加速了这一过程。这也是这个品种命名的原因：“Tafra”在阿拉伯语中是突变体的意思。

原子能机构与粮农组织合作，支持包括苏丹在内的国家调整其农业实践，以适应气候变化。“气候变化对农业造成越来越严重的破坏，使包括苏丹在内的世界各地的粮食生产面临危

险，”粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处植物育种家和遗传学家Fatma Sarsu说，“除了使作物适应气候变化外，提高农业产量和生产力对确保粮食和营养安全至关重要。我们的合作工作通过开发一种新的花生品种，为苏丹作物适应气候变化做出了贡献。”

通过原子能机构技术合作计划提供的支持包括进修、培训班和设备，如雨棚和喷灌系统。原子能机构还派遣国际专家协助苏丹开发、评价和选择改良花生品种，以此支持苏丹。

节和地点的产量估计表明，通过使用新品种，花生种植户每公顷收成可以多赚28美元。这是一个显著的增长，因为农民从单季花生作物中获得的平均收入约为每公顷26美元。

Abdalla说，这个品种目前已经种植了8公顷，农林部正在努力繁育种子，以供大规模使用。与此同时，该品种的出色表现促使农民开始自己繁育种子。

但用不了多久，就会有大量这样的种子可供播种。

“到2020年，我们将能够向100个农户发放种子，” Abdalla表示，“但是，在短短的三年内，我们希望繁育出足够的种子来供应北科尔多凡州所有23万潜在的花生种植户。这样我们就能生产足够的产品供国内消费和外部市场使用。”

与此同时，原子能机构继

续支持该国的项目，以帮助进一步提高作物生产力和干旱易发地区小规模农户的生计。负责苏丹项目的原子能机构计划管理官员Solomon Haile说：“我们对这种新的花生品种取得成功感到非常高兴，但进一步繁育品种和扩大覆盖面，对于扩大对生计的影响至关重要。”

文/Kendall Siewert

第二批低浓铀在国际原子能机构低浓铀银行完成交付

2019年12月10日，国际原子能机构在哈萨克斯坦专门建造的原子能机构低浓铀银行设施收到了第二批也是最后一批低浓铀。原子能机构低浓铀银行是为向各国提供核燃料供应保证而设立的。这次交付完成了原子能机构低浓铀银行将持有的材料计划存

量，第一批交付已于10月完成。

作为世界上最大的天然铀生产商，哈萨克斯坦国家原子能工业公司（哈原工）向位于乌斯季卡缅诺戈尔斯克市乌尔巴冶金厂的设施运送了28个低浓铀容器。源自哈萨克斯坦的这些低浓铀在邻国俄罗斯联邦的一个设施进行

了浓缩，然后用火车运送到哈萨克斯坦东部的场址，在那里，原子能机构专家对其进行了检查并正式验收。

由原子能机构所有、哈萨克斯坦作为东道国的原子能机构低浓铀银行是原子能机构自1957年成立以来最宏大的任务之一。



(图/国际原子能机构)



(图/国际原子能机构K. Laffan)

“随着第二批货物的抵达，原子能机构低浓铀银行存量现已完成，”原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西表示，“我记得2010年原子能机构理事会讨论并商定该项目时的情景，并且非常高兴原子能机构迎接了挑战，并按照国际社会的要求完成了任务。”

原子能机构低浓铀银行代理项目主管Marta Ferrari在现场检查了这批货物并签署了交付文件。“随着第二批低浓铀从哈原工运抵而来，原子能机构低浓铀银行现在拥有的材料数量足以满足一座1000兆瓦（电）压水堆的一个完整堆芯燃料需求。”

原子能机构低浓铀银行的建立和运作完全由原子能机构成员国和其他捐助者的自愿捐款提供资金，总额为1.5亿美元，用于支付至少20年运作的估计费用。捐

助者包括核威胁倡议、美利坚合众国、欧洲联盟、阿拉伯联合酋长国、科威特、挪威和哈萨克斯坦。哈萨克斯坦还作为原子能机构低浓铀银行的东道国提供了实物捐助。

总干事格罗西还表示：“我们感谢捐助者的慷慨捐助以及哈萨克斯坦、中国和俄罗斯联邦提供的非常有益的合作。”

背景

2010年12月，原子能机构理事会授权总干事设立原子能机构低浓铀银行，作为因特殊情况而导致供应中断且无法从商业市场、国家间安排或任何其他途径获得核电燃料的成员国的最后供应保障机制。它的实际储量为90吨低浓铀即制造核电厂燃料的基本原料。

原子能机构网站载有更多关

于原子能机构低浓铀银行项目历史和第一批来自法国欧安诺集团32个低浓铀容器的信息。

乌尔巴冶金厂作为设施运营者，对原子能机构低浓铀银行的安全和安保负有首要责任，并应适用原子能机构的安全标准和核安保导则文件。原子能机构将定期执行审查工作组访问，以确保乌尔巴冶金厂持续按照这些导则运作该设施。

经原子能机构核准建立的其他供应保证机制包括由俄罗斯联邦在安加尔斯克国际铀浓缩中心维护的低浓铀保障实物储备库，以及英国对低浓铀浓缩服务的供应保证。

在全球范围内，目前约有450座核动力堆在运行，供应世界约10%的电力和三分之一的低碳电力。此外，目前还有52座核动力堆在建。

新的协作门户提供对同位素水文资源的一站式访问

2019年12月启动的一个新的信息门户网站将帮助水科学家扩大对来自世界各地数据的获取，并在利用同位素水文学推进科学研究方面增加协作的可能性，以更好地评估世界供水的数量、质量和可持续性。

“我们创建了这个一站式同位素水文学协作网站平台，以帮助简化同位素水文学家获取我们提供的信息的方式，”原子能机构同位素水文学科科长Leonard Wassenaar说，“以前，我们通过电子邮件收到许多索取信息和数据的请求，但现在专家们只要需要，就可以在一个地方获得他们寻找的相关同位素水文学详细信息。”

水分子有一套独特的“指纹”，可以在从蒸发到返回水源的整个水循环中跟踪。通过测量水分子中的不同同位素，可以确定水的年龄和来源。决策者可以利用这些信息评估水资源对污染的脆弱性，并确定补给率。

新系统为使用同位素水文学技术和应用的水科学家和合作伙伴提供了一个互动门户，提供了有关原子能机构同位素水文学活动的所有相关信息，以帮助他们开展工作。

该门户网站在原子能机构NUCLEUS平台注册后即可使



用，用户可以访问与水有关的广泛资源，包括原子能机构所有同位素水文出版物、技术文件和简讯的归档文件，以及实验室软件和参与实验室能力测试。

原子能机构的两个旗舰协作网络也可以访问：全球降水同位素网和全球河流同位素网。这些网络应用于许多领域，如气候变化研究、环境研究和法证学。

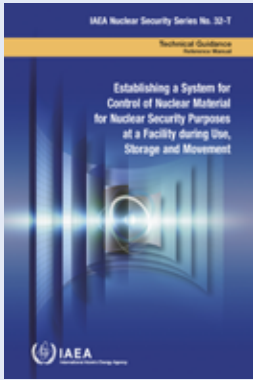
该门户网站包括促进教育和培训的网上学习网页和参考资料。门户网站的网上学习部分提供易于理解的同位素水文学教育视频，例如对氚样品处理和分析的逐步概述。对于那些希望参加培训课程的人，有一个专门网页展示所有可用的课程。专家通过

即将举行的活动和公告列表，可以及时了解与水有关的最新活动，如讲习班和会议。

注册用户还可以访问他们正在参与的原子能机构协调研究项目，并与其他用户合作。已经设立了讨论板，以促进科学家之间交流。

一些专家已经开始使用门户网站来支持他们的工作。“我真的对与网络保持联系很感兴趣。让我知道我们可以做些什么来进一步合作，”西班牙马德里公共工程研究和实验中心应用同位素实验室研究助理Emilia Jiménez Hernández说。

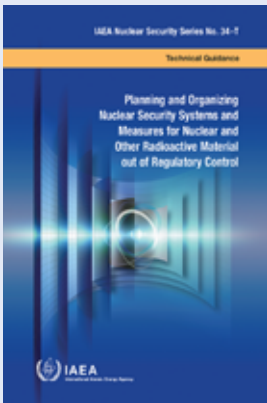
文/Ismini Dimidis



《为核安保目的建立设施核材料在使用、贮存和移动期间的控制系统》

本出版物重点是利用设施核材料衡算和控制系统（核材料衡控系统）对核材料在贮存、使用和移动期间进行控制。它描述了为核安保目的对核材料在设施所有活动（包括移动）期间进行控制的实际措施，以及如何使用分级方法实施这些措施。所提供的技术导则为各国及其主管当局如何利用核材料衡控系统的各个组成部分提供了指导，但也将有助于负责设计、运行和评估核安保系统人员、核设施实物保护人员、核安保管理人员、核材料衡控系统运行人员和管理人员，以及制定相关规章人员、负责核设施计算机安全人员。

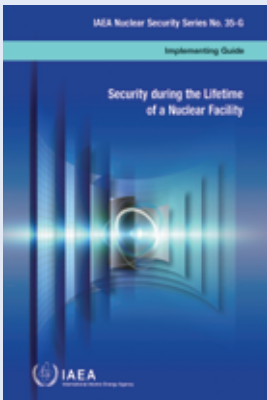
国际原子能机构《核安保丛书》第32-T号；ISBN：978-92-0-103017-7；英文版；38欧元；2019年



《规划和组织脱离监管控制的核材料和其他放射性物质的核安保系统和措施》

本出版物为探知涉及脱离监管控制的核材料和其他放射性物质的犯罪或故意未经授权行为以及应对潜在核安保事件（响应框架）而规划和组织核安保系统和措施提供导则。本导则包括审查现有核安保系统和措施的充分性、确定能力和资源方面差距以及设计解决所确定差距的新系统和措施等各种过程。

国际原子能机构《核安保丛书》第34-T号；ISBN：978-92-0-100119-1；英文版；43欧元；2019年



《核设施寿期期间安保》

本出版物就核设施从初始规划到最终退役的每一阶段的适当核安保措施向各国、主管当局和营运者提供导则。它涉及各阶段之间过渡期间的有效核安保，并适用于核材料和核设施在所有类型核设施的整个寿期内的核安保。虽然本出版物侧重于核电，但其中所载导则也可有益于各国利用研发设施等其他类型设施发展核计划。

国际原子能机构《核安保丛书》第35-G号；ISBN：978-92-0-101119-0；英文版；24欧元；2019年

欲了解更多信息或订购图书，请联系：

国际原子能机构市场和销售股

Marketing and Sales Unit

International Atomic Energy Agency

Vienna International Centre

PO Box 100, A-1400 Vienna, Austria

电子信箱：sales.publications@iaea.org

国际会议

核知识管理和人力资源发展： 挑战和机遇

2020年6月15日至19日
俄罗斯联邦·莫斯科



#核知识管理和人力资源发展 #核职业

组织者：



IAEA

国际原子能机构
原子用于和平与发展

主办方：俄罗斯联邦政府



承办单位：
俄罗斯国家原子能集团公司

在线阅读本期和其他各期《国际原子能机构通报》：
www.iaea.org/bulletin

更多了解国际原子能机构及其工作，请访问网址：
www.iaea.org

或通过以下方式关注我们：

