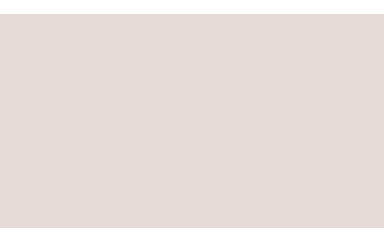


2022 年 核安保评论



IAEA

国际原子能机构
原子用于和平与发展

GC(66)/INF/5

2022 年核安保评论

GC(66)/INF/5

2022 年核安保评论
国际原子能机构在奥地利印制
2022 年 9 月

前 言

《2022 年核安保评论》涵盖 2021 年全球趋势和国际原子能机构的活动。《2022 年核安保评论》还介绍了原子能机构根据成员国的需求和优先事项所确定的 2022 年及以后时期加强全球核安保的优先事项。

《2022 年核安保评论》草案文本曾以 GOV/2022/20 号文件提交 2022 年 6 月理事会会议。《2022 年核安保评论》的最后文本根据理事会的讨论和从成员国收到的意见进行了编写。

目 录

2022 年核安保评论	1
执行摘要	1
简称表	9
分析性概述	11
A. 一般核安保领域	11
A.1. 促进进一步加入国际法律文书	11
A.2. 核安保导则及同行评审和咨询服务	12
A.3. 评定核安保需求和优先事项	14
A.4. 核安保能力建设	15
A.5. 信息和计算机安全	22
A.6. 信息交流与共享	23
A.7. 核安保研究和新兴技术	25
B. 材料和相关设施的核安保	27
B.1. 整个核燃料循环的核安保方案	27
B.1.1. 核材料和其他放射性物质及相关设施和活动的实物保护	27
B.1.2. 包括中小型反应堆或模块堆在内的先进反应堆的核安保	28
B.1.3. 利用核材料衡算和控制加强核安保	28
B.1.4. 核材料和其他放射性物质运输中的核安保	29
B.2. 放射性物质和相关设施的安保	30
B.2.1. 为加强使用和贮存中的放射性物质及相关设施的安保 向各国提供援助	30
B.2.2. 支持《放射源安全和安保行为准则》的实施	32
C. 脱离监管控制材料的核安保	32
C.1. 脱离监管控制材料的核安保措施	32
C.2. 核安保侦查结构	33
C.3. 大型公共活动	34
C.4. 放射性犯罪现场管理和核法证学	35
D. 核安保接口	36
附录 A	1
附录 B	1

2022 年核安保评论

执行摘要

1. 《2022 年核安保评论》反映了 2021 年的全球趋势，表明核能界继续在改进全球核安保方面取得稳步进展。它还列出了原子能机构及其成员国为加强全球核安保确定的（包括通过《2022—2025 年核安保计划》）2022 年原子能机构计划开展的活动和优先事项。原子能机构在 2021 年开展的活动见附录 A。

核安保 优先事项	
	<ul style="list-style-type: none">• 主办《核材料实物保护公约》修订案缔约国会议，继续努力推动进一步加入和全面执行“实物保护公约”及其修订案，以实现普遍加入的目标；• 应请求协助各成员国制定、维护和实施国家核安保制度，包括立法和监管框架；核材料和其他放射性物质的实物保护、内部威胁缓解和核安保文化；放射源整个寿期的安保；以及核安保事件的侦查和响应；• 应请求协助各国加强敏感信息和计算机系统的保护，认识到核相关设施及其相关活动（包括核材料和其他放射性物质的使用、贮存和运输）面临的核安保威胁和网络攻击威胁；• 继续协助各成员国通过核安保教育和培训等方式，包括利用国家协作中心、核安保支持中心以及国际核安保教育网，实施《核安保丛书》导则；• 继续在原子能机构塞伯斯多夫实验室发展和建立核安保培训和示范中心；• 在放射源整个寿期的安全和安保方面向成员国提供积极支持，包括主办“放射源安全和安保：成就和今后努力”国际会议；• 继续紧跟科学、技术和工程创新的步伐，以应对当前不断变化的核安保挑战和风险，并考虑这些创新带来的加强核安保的机遇；• 继续在各成员国的密切合作下应请求促进协调，以酌情处理核安全与核安保接口管理，并酌情编制安全和安保出版物以及联合出版物，由此确保各成员国之间的一致性并培养核安保文化；• 继续就其核安保活动以及这些活动可如何协助成员国改进全球核安保加强与公众和成员国的沟通。

2. 《2022 年核安保评论》是对《2022 年核安保报告》的补充，后者将重点介绍原子能机构为执行大会有关决议而开展的各项活动，涵盖时间为 2021 年 7 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日期间。

3. “执行摘要”概述了本报告所涉期间的重大核安保问题和趋势。本“执行摘要”还介绍了原子能机构及其成员国为原子能机构核安保工作确定的优先事项，包括通过《2022—2025 年核安保计划》。

4. 核材料或其他放射性物质被恶意利用的风险仍然存在。一国境内的核安保责任完全属于这个国家。成员国始终认识到原子能机构在加强全球核安保框架和协调核安保活动的国际合作方面的核心作用，同时避免这些活动的重复和重叠。

5. 在 2021 年期间，原子能机构继续实施理事会在 2017 年 9 月核准以及 2017 年 9 月大会第六十一届常会注意到的《2018—2021 年核安保计划》中规定的各项活动，并适当顾及保护机密资料。

6. 由于《2018—2021 年核安保计划》所涵盖时间段已于 2021 年 12 月结束，原子能机构已于 2021 年 3 月开始就制订《2022—2025 年核安保计划》与各成员国进行磋商。为了制订这一计划，与各成员国举行了七次虚拟磋商。该计划已于 2021 年 9 月获理事会核准，并同样于 2021 年 9 月得到大会第六十五届常会注意。



7. 尽管面临 2019 冠状病毒病大流行带来的各种挑战，原子能机构在 2021 年期间继续通过各种常规和新型工作方式履行其使命，包括通过网络研讨会、电子学习和其他虚拟工具。只要这些虚拟工具能够提高原子能机构活动的有效性和效率，预计在国际旅行恢复到正常水平后还会继续使用此等工具。

8. 原子能机构通过支持各国加入《核材料实物保护公约》（实物保护公约）及其修订案、《制止核恐怖主义行为国际公约》和联合国安全理事会第 1540 号决议等具有法律约束力的相关国际协议并履行规定义务的活动，以及通过支持各国执行《放射源安全和安保行为准则》及其补充导则《放射源的进口和出口导则》和《弃用放射源管理导则》等无法律约束力的文书之各项规定的活动，继续努力加强支持核安保的国际规范。

9. 各成员国继续支持原子能机构旨在实现普遍加入“实物保护公约”及其修订案的活动，有必要继续开展此类活动，并让作为“实物保护公约”及其修订案缔约方的成员国、仅作为“实物保护公约”缔约方的成员国以及尚非缔约方的成员国都能参与进来，以共享有关这一进程的经验和反馈以及好处。



原子能机构将:

- 协助各成员国达到“实物保护公约”及其修订案的要求，并继续努力促进普遍加入“实物保护公约”及其修订案；
- 加强其核安保导则并协助实施，除其他外，特别是通过加强其同行评审和咨询服务；
- 协助各国通过“核安保综合支助计划”提供一个系统确定各国核安保需求及其优先次序的综合框架；
- 协助各成员国通过核安保和教育计划加强能力；
- 协助各成员国提升对网络攻击威胁的认识，支持各国针对这种攻击采取有效的安保措施，提高其相关的核安保能力；
- 协助各成员国自愿交流和共享核安保信息；
- 协助各成员国利用协调研究项目的成果来增强国家的技术能力。

10. 核安保咨询组继续就核安保问题（包括原子能机构核安保计划）向总干事提供建议。核安保咨询组和国际核安全组还强调了安全与安保接口的重要性，包括就这一专题编写一份联合出版物。

11. 原子能机构仍然相当重视由成员国参与编写和出版作为《核安保丛书》一部分的综合导则，包括通过核安保导则委员会以及根据与核安保导则委员会协商拟订的路线图编写。这些出版物与国际核安保文书保持一致并对其予以补充，是原子能机构向成员国提供核安保援助的依据。2021 年印发了三本新的原子能机构《核安保丛书》导则出版物和三本现有出版物的修订本，使《核安保丛书》出版物的总数达到 42 本。

12. 尽管 2019 冠状病毒病大流行构成了全球挑战，但成员国仍继续积极利用原子能机构的国际实物保护咨询服务。各成员国对利用由各国指定联络点协调的原子能机构国际实物保护咨询服务良好实践数据库的信息有着浓厚兴趣。

13. 各成员国继续从“核安保综合支助计划”中获益，该计划为审查请求国的国家核安保制度和确定需要加强的领域提供了一个系统性全面框架，同时又特别针对每一个国家进行了量身定制。原子能机构继续应请求向各国提供有针对性的援助，以满足其在“核安保综合支助计划”框架内确定的需求，并根据“核安保综合支助计划”审议周期，考虑成员国新的优先事项和更新优先事项。

14. 可靠的网络系统继续为各国提供宝贵的信息交流服务。核安保信息门户是一个面向成员国、支持整个核安保界信息交流的网络信息工具，继续供越来越多的注册用户使用。


15. 事件和贩卖数据库仍是信息交流的一个关键且重要的组成部分，各国继续通过该数据库自愿报告核材料和其他放射性物质脱离监管控制的事件。自事件和贩卖数据库于 1993 年建立伊始至 2021 年 12 月 31 日期间，各国已向事件和贩卖数据库报告或以其他方式确认了总共 3928 起事件。



国际原子能机构事件和贩卖数据库 2021年概览

图 1. 事件和贩卖数据库概览每年出版一次，通报参与国自愿报告的已确认事件，并介绍事件和贩卖数据库积累数据示例。

16. 信息和计算机安全仍然是各成员国关心的问题，因为核工业越来越多地利用数字技术来控制、监测和保护核电厂、其他燃料循环和乏燃料贮存设施、非电力反应堆、放射源应用、新型先进反应堆（包括中小型反应堆或模块堆）和退役核设施运行的各个方面。敏感信息或运行技术容易因网络攻击而遭窃取和/或操纵的问题是贯穿数字互联世界所有方面的问题。成员国注意到原子能机构在努力提升对网络攻击威胁及其对核安保的潜在影响的认识；鼓励原子能机构继续努力加强计算机安全，强化国际合作，召集专家和决策者以促进信息和经验交流，制订适当的导则，并通过举办培训班和主办更多促进核安保的计算机安全专家会议，应请求在此领域向成员国提供协助。



材料和相关设施的核安保

原子能机构将：

- 应请求协助各成员国加强涉及监管控制下（包括运输中）核材料和其他放射性物质的设施和活动的核安保；
- 应请求协助各成员国处理与中小型反应堆或模块堆核安保有关的事项；
- 协助各成员国利用衡算和控制加强核材料安保，包括满足应对内部威胁的需要；
- 协助各成员国加强核材料和其他放射性物质运输中的安保；
- 就放射性物质及相关设施安保（包括放射性物质寿期管理）向各国提供援助；
- 协助各成员国实施《放射源安全和安保行为准则》。


17. 原子能机构继续响应各成员国对于就核材料和其他放射性物质及相关设施的安保（包括运输中的安保）编写实用技术导则和开展培训的更多需求。以下各项仍然是核安保的重要内容：发展或加强核安保监管基础结构、核设施促进安保的核材料控制和衡算系统，以及制订或完善关于内部威胁、核安保文化、基于威胁的风险知情方案、安

全与安保接口和应急规划的具体导则。预计各国对核材料和其他放射性物质、设施和活动实物保护方面减少风险活动、咨询服务和评定工作组访问的技术援助请求也会进一步增加。

18. 弃用放射源的数量越来越多。成员国越来越需要对源的控制和弃用密封放射源的安全可靠管理作出适当安排，包括对其进行可靠的保护。另外，成员国还要求在适用《放射源安全和安保行为准则》方面提供进一步指导。承诺与补充导则《放射源的进口和出口导则》协调行事的成员国数量仍为 123 个，承诺执行补充导则《弃用放射源管理导则》的成员国数量在 2021 年增加了五个，总计达到 44 个。

19. 来自不同地区的很多成员国继续受益于原子能机构的的活动，这些活动旨在协助各国发展或加强其辐射安全和放射性物质安保国家监管基础结构；加强密封放射源安全可靠的寿期末管理；以及加强使用或贮存中高活度放射源设施的实物保护措施。

20. 全世界每年运输的含有放射性物质的包裹超过 2000 万件。原子能机构的《放射性物质安全运输条例》在过去 60 年里促进了保护人民和环境免受放射性危害，国际上对该条例的遵守成就显著。迄今为止，还没有人因为运输中的放射性物质而受到伤害，但需要保持警惕，因为运输是国内和国际商业中一个潜在的薄弱环节。在 1993—2021 年期间，各成员国向事件和贩卖数据库报告了 631 起放射性物质盗窃事件，其中 49% 发生在运输过程中，在这些与运输相关的案件中，有一半以上（178 起）被盗放射性物质尚未找回。



脱离监管控制材料的核安保

原子能机构将：

- 协助各成员国建立和维持有效的基础结构和安排，保护人民、财产、环境和社会，应对涉及脱离监管控制材料的犯罪或未经授权的故意行为；
- 协助各成员国加强和维持有效的国家核安保侦查架构，强化和完善侦查、定位和拦截脱离监管控制材料的能力；
- 利用大型公共活动核安保措施，协助各成员国筹备和举办大型公共活动；
- 协助各成员国进行放射性犯罪现场管理能力建设、收集供随后法律诉讼使用的证据、为支持调查和帮助确定材料的来源和历史进行核法证学检查。

21. 为支持大型体育赛事而在 2004 年发起的原子能机构支持各国大型公共活动的计划经过多年发展，现为各种大型公共活动提供支助，包括大型国际会议以及国际文化和宗教活动。该计划由以下内容组成：继援助请求后确定一个国家的确切需求的协调会议；就大型公共活动核安保各个方面提供培训的国家讲习班，包括关于使用相关设备的实际操作培训；技术访问；为制订大型公共活动运作理念提供支助的专家工作组访问；出借手持辐射探测设备；以及根据事件和贩卖数据库中的数据进行地区核安保信息分析，支持一个国家筹备大型公共活动的核安保威胁评定和风险知情过程。

22. 对大型公共活动支助的需求继续大幅增长。原子能机构平均每年为七次大型公共活动提供支助，借出约 600 件辐射探测设备。

23. 原子能机构继续在教育和培训方面收到大量支助请求，涉及核安保的所有技术领域。为了满足这些请求并帮助各国更广泛地建立和维持国家核安保制度，原子能机构为其人力资源发展计划制定了一个全面的方案。基于系统方案的培训活动支持各国向管理人员和工作人员提供必要的知识、技能和看法，以便在核安保的各个领域履行其职责和完成其工作和任务。

24. 原子能机构继续通过国际核安保教育网、国家核安保支持中心及国际核安保培训和支持中心网的活动，与各国密切协作，开展核安保领域的能力建设活动。

25. 随着时间的推移，各种国际趋势和需求对原子能机构在核安保领域的能力建设活动的增长、发展和加强产生了影响。原子能机构分析了成员国需求和不同地区核安保支持中心的能力，并完成了在原子能机构塞伯斯多夫实验室建立一个核安保培训和示范中心的可行性确定过程，以便在某些领域通过使用最先进技术基础设施和设备向各国提供最佳支助。一旦完成，这个专门的培训设施将补充各国研究机构（包括核安保支持中心）中通常不具备的各项能力并填补空白，将重点关注原子能机构的新能力，利用先进技术和专业知识进一步加强在核安保方面的能力建设计划，以响应各国请求。



图 2. 塞伯斯多夫新的核安保培训和示范中心破土动工仪式，2021 年 7 月。

26. 原子能机构继续在核安保方面加强对外交流。这包括通过其社交媒体等媒体平台开展核安保相关交流和宣传。例如，原子能机构就核安保相关专题在其网站上发表了 28 篇文章、五篇新闻稿和两个视频。并非主要关注核安保的许多原子能机构通讯和宣传也提到了核安保。

27. 此外，原子能机构还为建立和维持各国相互有效沟通和交流信息所需的框架开展了一些活动，例如就核安保专题规划和举办大型会议以及组织虚拟和/或混合技术会议和网络研讨会，并召开虚拟信息交流会议，以鼓励积极参与核安保各个方面的组织进行交流。

28. 核安保相关活动的实施取决于与各国、其他国际组织和原子能机构内部的密切互动。需要具备有效的机制来开展协调，包括规划和监测，以及向为核安保基金提供自愿捐款的成员国和组织提出简要说明和财务报告。通过在原子能机构与个别国家之间确立核安保支持安排来促进与各国的互动。一些成员国在双边基础上实施了核安保支持计划。原子能机构继续收集各国现有经验，酌情共享信息，并开展联合活动，以加强整个原子能机构核安保计划的有效性以及对资源的有效利用。

29. 作为在核安保活动方面发挥核心和协调作用的唯一国际组织，原子能机构拥有促进核安保的各种技术能力，有助于 1540 委员会等联合国专门委员会和联合国反恐怖主义办公室、联合国毒品和犯罪问题办事处及联合国裁军事务厅等联合国系统内专门机构的工作，并且已与一些国际组织建立了正式的合作安排。

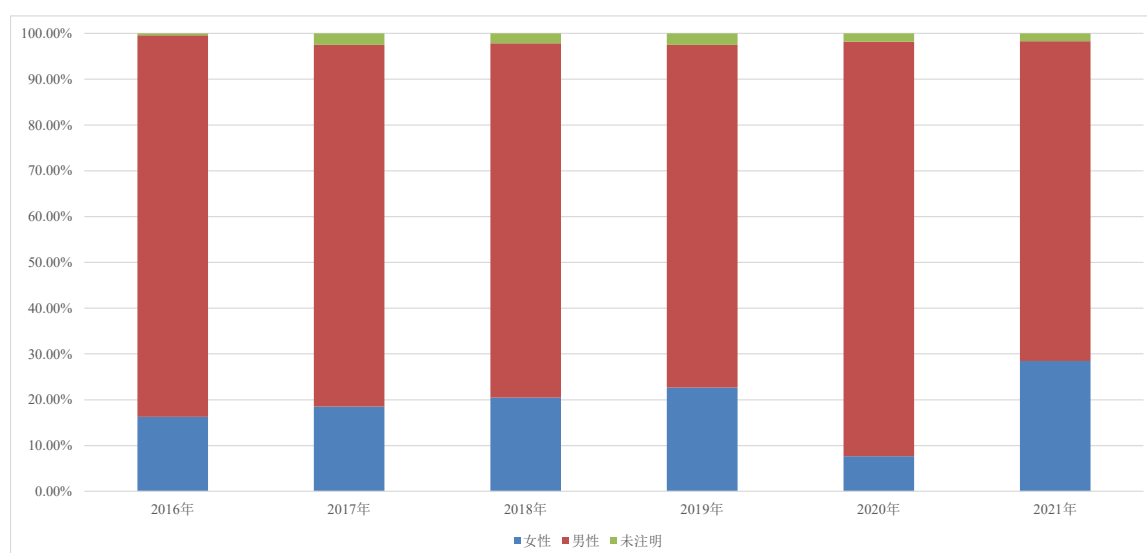



图 3. 原子能机构核安保培训参与中的性别平等。

30. 原子能机构继续在核安保活动范围内加强促进职工队伍多样性（包括性别平等和地域多样性）的工作。2021年3月，原子能机构发起了“女性参与核安保倡议”，以助力总干事关于原子能机构成为促进核部门性别均等和性别平等的全球代言人的构想。该倡议旨在促进和加强全世界妇女对核安保的参与，并提高核安保职业对妇女特别是下一代的吸引力。此外，妇女参加原子能机构核安保培训的比例也从2016年的16%以上增加到2021年的28%以上。

31. 原子能机构的玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划旨在帮助增加核领域的女性人数，目前有 24 名进修人员正在攻读与核安保相关的硕士课程。此外，原子能机构还为玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划进修人员主办了两次核安保短训班和一次关于“实物保护公约”及其修订案的讲习班。



安全与安保接口

原子能机构将：

- 确保安全标准和核安保导则酌情考虑对安全和安保两方面的影响，同时认识到核安全与核安保之间的区别。

32. 2021 年，原子能机构接受了以下成员国对核安保基金的认捐并收到了捐款：中国、捷克共和国、丹麦、芬兰、法国、日本、大韩民国、荷兰、新西兰、挪威、俄罗斯联邦、西班牙、瑞士、英国、美利坚合众国以及其他捐助方。2021 年认捐的总额为 3400 万欧元，与 2018 年和 2019 年大致保持同一水平（分别为 3300 万欧元和 3800 万欧元），但少于 2020 年（4500 万欧元）。¹ 在 2021 年执行活动中，原子能机构使用了来自这些捐款以及来自以往捐款的资金，特别是 2020 年从加拿大、中国、爱沙尼亚、欧洲联盟、芬兰、法国、德国、日本、大韩民国、荷兰、挪威、俄罗斯联邦、沙特阿拉伯、西班牙、瑞典、瑞士、英国、美利坚合众国以及其他捐助方收到的捐款。

大多数认捐和捐款在其如何使用方面都包含有某些限制——主题领域、地理区域或时间限制。其中一些特别的计划编制和提交报告要求近几年在复杂程度和频度上均有所增加，从而对原子能机构尽可能高效地按照结果制管理原则规划和执行全方位的核安保活动及为这些活动提供资源的能力产生了影响。

在报告所涉期间，在原子能机构与九个捐款成员国举行的双边捐助会议上讨论了为进一步改善核安保基金管理的有效性和效率正在持续作出的努力，成员国捐助方新捐助协调会议的首次会议已在 2021 年 12 月举办。

¹ 款额约整到最靠近的百万欧元。

简称表

A/CPPNM	《核材料实物保护公约》修订案（“实物保护公约”修订案）
AdSec	核安保咨询组
AI	人工智能
ASEAN	东南亚国家联盟（东盟）
CPPNM	《核材料实物保护公约》（实物保护公约）
CRP	协调研究项目
DBT	设计基准威胁
DSRS	弃用密封放射源
INIR	综合核基础结构评审
INSAG	国际核安全组（核安全组）
INSEN	国际核安保教育网
INSServ	国际核安保咨询服务
INSSP	核安保综合支助计划
IPPAS	国际实物保护咨询服务
ITDB	事件和贩卖数据库
M-INSN	移动核安保综合网络软件
MORC	脱离监管控制的核材料和其他放射性物质（脱离监管控制材料）
MPE	大型公共活动
MSCFP	玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划
NSF	核安保基金
NSGC	核安保导则委员会
NSS-OUI	核安全和核安保在线用户界面
NSSC	核安保支持中心
NSTDC	核安保培训和示范中心
NUSEC	核安保信息门户
NUSIMS	核安保信息管理系统
RPM	门式辐射监测系统
SAT	系统培训方案
SMR	中小型反应堆或模块堆

TECDOC	原子能机构《技术文件》
TRACE	辐射警报和商品评价工具

分析性概述

A. 一般核安保领域

A.1. 促进进一步加入国际法律文书

趋势

1. 《核材料实物保护公约》（实物保护公约）于 1979 年 10 月 26 日获得通过，并于 1987 年 2 月 8 日生效。截至 2021 年 12 月，“实物保护公约”共有 164 个缔约国，与 2020 年底相比增加了两个。
2. 《核材料实物保护公约》修订案（“实物保护公约”修订案）于 2005 年 7 月 8 日获得通过，并于 2016 年 5 月 8 日生效。截至 2021 年 12 月，“实物保护公约”修订案共有 127 个缔约国，与 2020 年底相比增加了两个。

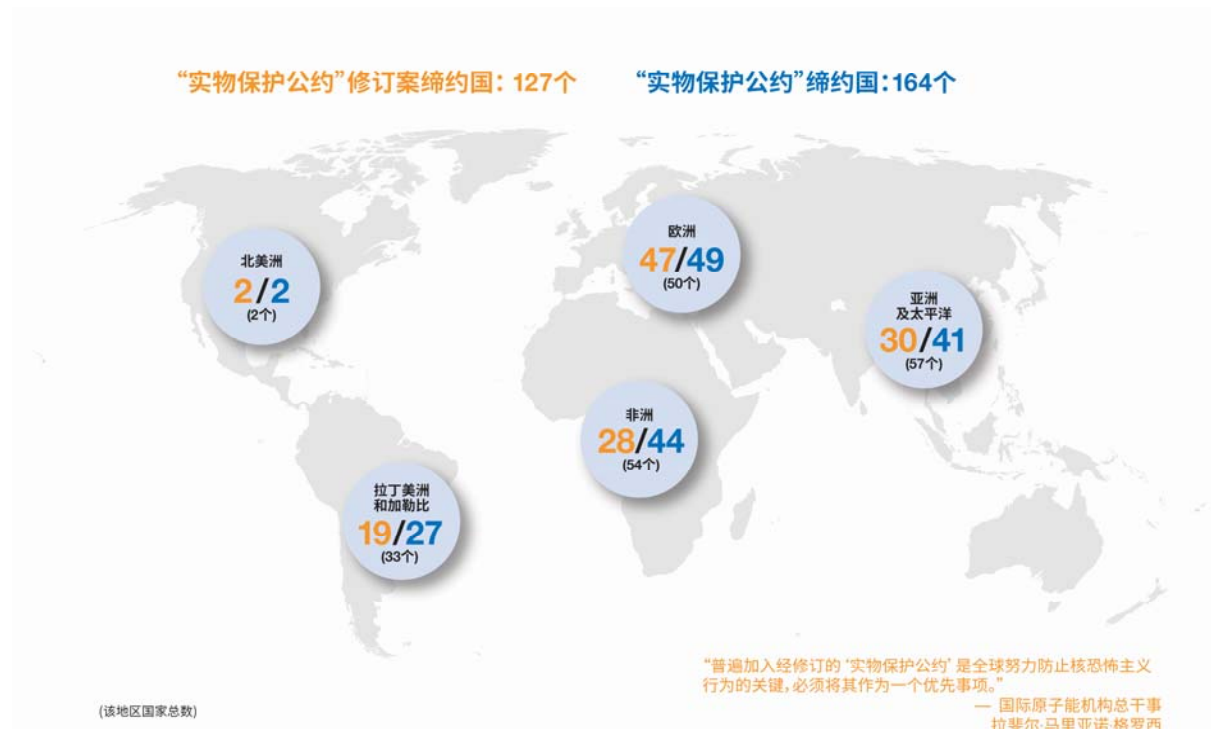


图 1. 截至 2021 年 12 月 31 日的“实物保护公约”和“实物保护公约”修订案缔约国数量。(总数包括欧原联)。

3. 各成员国继续请求提供关于普遍加入和全面执行“实物保护公约”及其修订案的立法和技术援助。各缔约国继续按照公约第五条和第十四条通报有关使“实物保护公约”及其修订案生效的法律和规章，并指定“实物保护公约”及其修订案联络点。截至 2021 年 12 月，已有 64 个国家根据第十四条向原子能机构通报了其法律和规章，与

2020 年底相比增加了五个。在报告所涉期间，又有 10 个国家向原子能机构提供了其“实物保护公约”和（或）“实物保护公约”修订案联络点的详细资料，使按照第五条指定的联络点和中央主管部门的总数达到 130 个。

相关活动

4. 原子能机构将协助各成员国达到“实物保护公约”及其修订案的要求，并继续努力促进普遍加入“实物保护公约”及其修订案。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 根据经修订的“实物保护公约”第十六条第一款，组织计划于 2022 年 3 月 28 日至 4 月 1 日举行的“实物保护公约”修订案缔约国会议；
- 继续推动和促进自愿就核安保相关国际文书的核安保规定执行情况进行信息交流；
- 通过立法援助计划，继续支持成员国作为国家核立法的一部分遵守和执行“实物保护公约”及其修订案的各项规定；
- 经与成员国磋商，考虑进一步推动和促进自愿就核安保相关国际文书的核安保规定执行情况进行信息交流的方式。

A.2. 核安保导则及同行评审和咨询服务

趋势

5. 原子能机构在安保导则方面的工作继续侧重于通过列入计算机安全、威胁评估、核材料和其他放射性物质的实物保护、核安保文化和核安保教育等专题来加强《核安保丛书》各级出版物的设置。为确保这些出版物保持最新，原子能机构继续审查“核安保建议”，以确定是否应在不久的将来更新这些出版物。



6. 截至 2021 年 12 月 31 日，共有 42 本《核安保丛书》出版物。此外，按照与核安保导则委员会协商后制定的路线图，还有三本出版物获准出版，另有 12 本（包括三本修订本）处于不同编写阶段。

7. 2021 年分析并发布了 2020 年关于成员国对《核安保丛书》的使用情况的调查结果。成员国的回复表明，《国家核安保制度的目标和基本要素》（原子能机构《核安保

丛书》第 20 号) 和三项建议出版物(原子能机构《核安保丛书》第 13、14 和 15 号) 得到了广泛使用, 而且很有用。这四种出版物最常用于监管条例制定, 但也用于提升普遍认识、法律制定以及教育和培训。虽然在个别出版物的使用率上存在较大差别, 但“实施导则”和“技术导则”出版物得到了成员国的广泛使用, 最常用于法律、国家政策和监管条例制定, 以及教育和培训。

8. 在实施《核安保丛书》导则方面, 成员国报告的挑战包括编写过程长、没有其他语文版本的出版物以及没有介绍这些出版物总体情况及其范围的清楚易懂的宣传材料。为了应对这些挑战, 原子能机构在 2021 年启动了几项活动。原子能机构着手将大部分“实施导则”级出版物翻译成阿拉伯文、中文、法文、俄文和西班牙文, 这项工作将在近期内完成。为帮助各国了解个别《核安保丛书》出版物的范围及其相互之间的联系, 原子能机构开始制作关于这些出版物的海报, 以图形的方式清楚显示它们之间的联系。

9. 2021 年现场开展的六次国际实物保护咨询服务工作组访问突出了成员国对确保核材料和其他放射性物质实物保护的持续承诺。成员国对这项服务的需求仍然很大。自 1996 年以来, 已应请求对 57 个成员国共计进行了 96 次国际实物保护咨询服务工作组访问。



图 2. 2021 年 9 月对布基纳法索的国际实物保护咨询服务工作组访问期间的实地考察。
(照片来源: 布基纳法索国家辐射防护和核安全局)。

10. 各成员国对国际核安保咨询服务仍然感兴趣，该服务旨在建立和维护有效的核安保制度，包括处理脱离监管控制的核材料和其他放射性物质的要素。自 2002 年以来，已对 66 个成员国共计进行了 80 次工作组访问。

相关活动

11. 原子能机构将继续制定和进一步加强其核安保导则，以涵盖广泛的核安保专题。原子能机构将协助实施其核安保导则，除其他外，特别是通过加强其同行评审和咨询服务以及相关的自评定工具。原子能机构正规划开展以下相关活动：

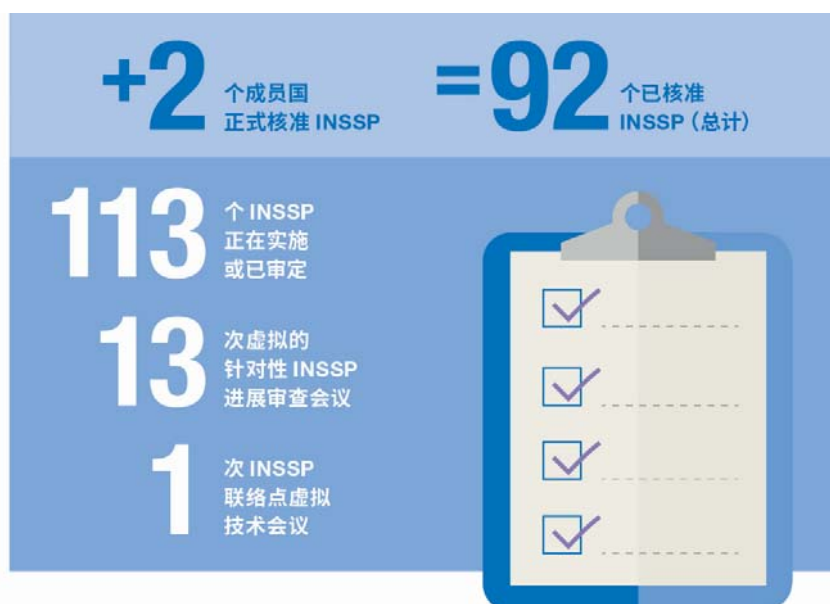
- 继续收集和分析成员国对适用顶层《核安保丛书》、《基本法则》和三本建议级出版物的反馈意见，以确定近期是否需要任何修订，同时考虑核安保导则委员会在这方面的建议；
- 继续应请求进行国际实物保护咨询服务和国际核安保咨询服务工作组访问；
- 继续分析各国提供的数据和反馈意见，以提高国际实物保护咨询服务工作组访问的有效性，包括维护和更新良好实践和汲取的经验教训，并开发自评定工具。

A.3. 评定核安保需求和优先事项

趋势

12. 原子能机构继续高度重视制订和实施“核安保综合支助计划”，以便应请求协助各国实施加强其各自核安保制度的系统性全面方案。

13. 2021 年，核准“核安保综合支助计划”的国家总数增加了两个，使总数达到 92 个。这一增长与近几年的情况一致。截至 2021 年 12 月 31 日，有 14 个“核安保综合支助计划”正在等待成员国接受，六个“核安保综合支助计划”处于初步起草阶段，这与往年情况相似。



14. 各成员国继续请求原子能机构提供加强其核安保制度的援助，并鼓励自愿进行核安保自评定，包括通过基于网络的核安保信息管理系统。共有 99 个成员国提名了核安保信息管理系统联络点，这一数字自 2017 年以来一直保持稳定。“核安保综合支助计划” 审定和审议会议系统地采用了核安保信息管理系统自评定调查表。



相关活动

15. 原子能机构将协助各国通过“核安保综合支助计划”提供一个系统确定各国核安保需求及其优先次序的综合框架，包括通过自愿开展核安保自评定。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续进一步发展和改进“核安保综合支助计划”方法，将其作为规划原子能机构向各国提供核安保援助和确定其优先次序的一种综合工具，并促进在满足成员国的核安保需求方面开展国际合作与协调；
- 继续开发和推广基于《核安保丛书》出版物的自评定工具和方法，可供各国自愿用于开展核安保制度自评定，以及用于开展各种活动，以确保其国家核安保基础结构的有效性和可持续性；并着手调整核安保信息管理系统自评定工具，以增加其与既有“核安保综合支助计划”机制和职能领域的互补性，改善界面的用户友好性，最大限度地采用一种系统性、结构化的全面方案来加强国家的核安保制度；
- 继续就一些具体的核安保专题举办技术网络研讨会，概括介绍当前状况，确定挑战和需求，以及确定项目和感兴趣的成员国及专家。

A.4. 核安保能力建设

趋势

16. 系统培训方案方法在开发、修订、评价和改进原子能机构核安保领域培训课程中继续得到进一步的实施。

17. 核安保短训班是原子能机构突出的能力建设活动，为来自成员国且处于职业初期的专业人员理解该领域的国际要求以及为履行国际核安保法律框架规定的所有义务而应采取的措施提供必备的核安保基础知识。自 2011 年的首个国际核安保短训班以来，在不同地区使用不同语文举办的短训班数量已经增加到平均每年四个。这些短训班已让大约 800 名国际青年专业人员受益。为了应对 2019 冠状病毒病大流行，2021 年对短

训班的课程和培训材料进行了重大修订，使这些活动能够以虚拟和混合形式进行。这包括新增了演示操作实物保护系统、出入控制系统和辐射探测设备以及进行虚拟实际演练和设施参观的视频。为了让参加者能够积极参与虚拟短训班并让学生与讲师/主持人之间能够开展互动，开发了分组讨论和测验程序。



图 3. 2021 年 4 月以虚拟方式举办的国际理论物理中心-原子能机构国际核安保联合短训班参加者合影。(照片来源：国际理论物理中心 M. Maffione)。

18. 2021 年，来自 138 个国家的 10 000 多人参加了 110 次培训活动，其中包括 59 个培训班和讲习班以及 51 次网络研讨会，这表明，尽管存在与 2019 冠状病毒病大流行相关的制约因素，但人们的兴趣和参与程度仍然很高。与 2020 年相比，原子能机构在 2021 年举办的培训活动（包括培训班、讲习班和短训班）和网络研讨会的数量增加了一倍以上，从 42 次增加到 110 次。参加培训活动的受训人员数量几乎增加了两倍（从 650 人增加到 1836 人），网络研讨会的参加人数从 1508 人增加到 8675 人，参加培训活动的国家数量也有显著增长（从 75 个增加到 138 个）。在 2019 冠状病毒病大流行暴发之前，原子能机构在 2019 年举办了 124 次培训活动，有来自 150 个国家的 3174 人参加。2020—2021 年取得进展的原因是网络研讨会参加者人数增加，参与国的地域分布范围扩大了。





图 4. 2021 年的核安保电子学习统计数据。

19. 各成员国对原子能机构旨在开发、翻译、修订和维护电子学习课程的活动仍然感兴趣，这些课程在促进和协调原子能机构的培训工作方面发挥了重要作用。这套核安保电子学习模块可用于多种用途，包括作为加入虚拟培训班的一项先决条件、作为混合学习方案的一部分、作为弥补知识差距的一种工具或者作为一种有用的自学或知识检查的工具。自电子学习项目于 2010 年启动以来，来自 177 个国家的约 1.06 万个用户通过超过 6.3 万小时的学习，完成了约 2.5 万个原子能机构核安保电子学习模块。

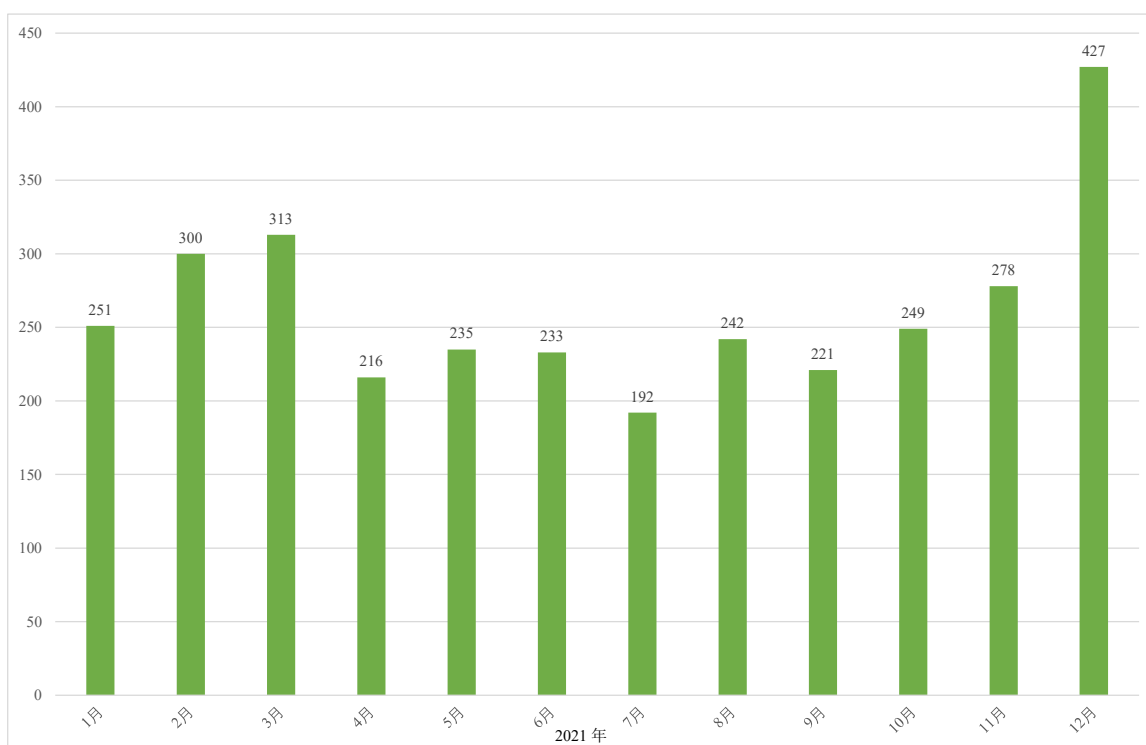


图 5. 2021 年核安保电子学习模块完成情况的月度时间表。

20. 各成员国对电子学习的需求有所增加。2021年，来自125个国家的1200多个用户完成了3100多个电子学习模块，使用核安保电子学习的国家数量增加了七个。总体而言，电子学习模块的完成情况从2019年到2020年有所增加，但在2021年略有下降。在报告所涉期间，翻译并以阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文和西班牙文提供了三个电子学习模块，并开发了两个题为“国际核安保法律框架介绍”和“核法证学入门”的新模块，使电子学习模块总数达到19个，其中18个均以上述语文版本提供。原子能机构将继续在多个方面利用其电子学习资源：作为个人自学的一个选项；作为教室学习或虚拟学习的一个先决条件，类似于为核安保短训班业已实施的方案；作为通过原子能机构“学习管理系统”进行的虚拟或混合学习方案的一部分，将电子学习要素纳入原子能机构培训班和讲习班的课程；以及鼓励成员国主管当局将原子能机构电子学习用于工作人员专业发展。

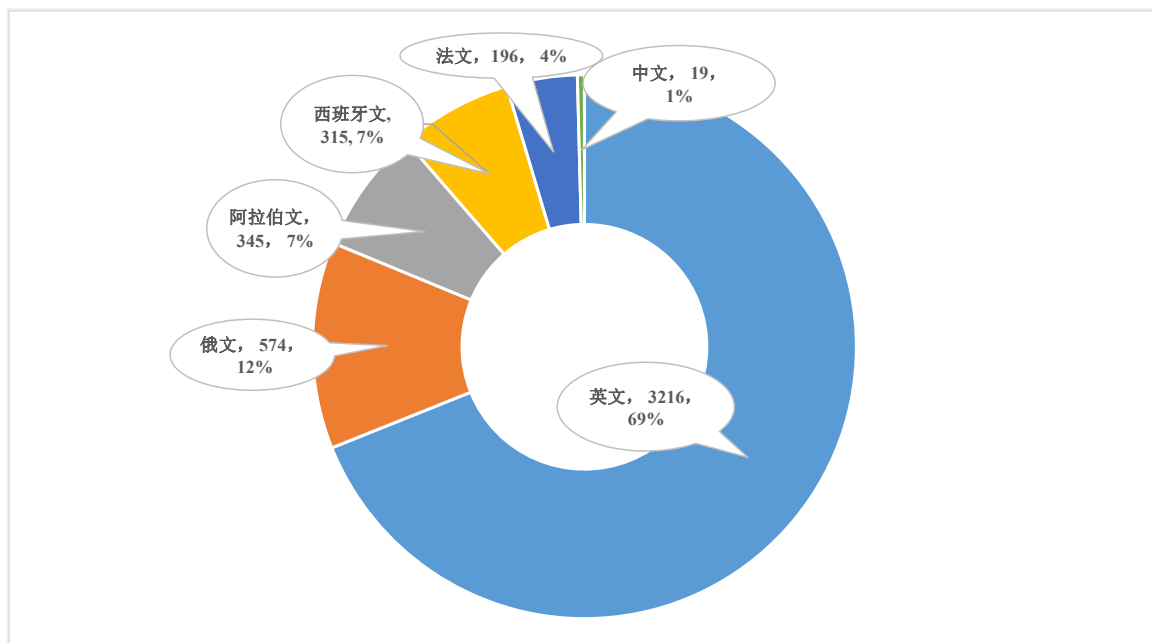


图 6. 2021 年按语文分列的核安保电子学习注册人数。

21. 收集和分析了所收到的对原子能机构培训班、讲习班、短训班和网络研讨会的反馈摘要。对这些反馈的分析表明，参加者高度赞赏培训材料的内容和质量；教员、讲师和主持人的经验和教学技能；以及培训活动的整体实施情况。评价结果通常将原子能机构核安保培训活动的质量评为“良”和“优”之间。根据对约 50 次培训活动的评价情况，原子能机构关于核安保专题的培训班平均评分为 4.70 分，评分标准为 1 分（差）至 5 分（优）。



22. 各成员国继续请求通过支持有 66 个国家的 188 个研究机构以及九个观察员研究机构的国际核安保教育网，就制订和加强基于国际导则和建议的核安保教育计划提供援助。超过 80% 的国际核安保教育网成员提供从短期课程到完整的理学硕士学位的核安保课程，主要采用国际核安保教育网根据《核安保丛书》和原子能机构支助编写的教材。

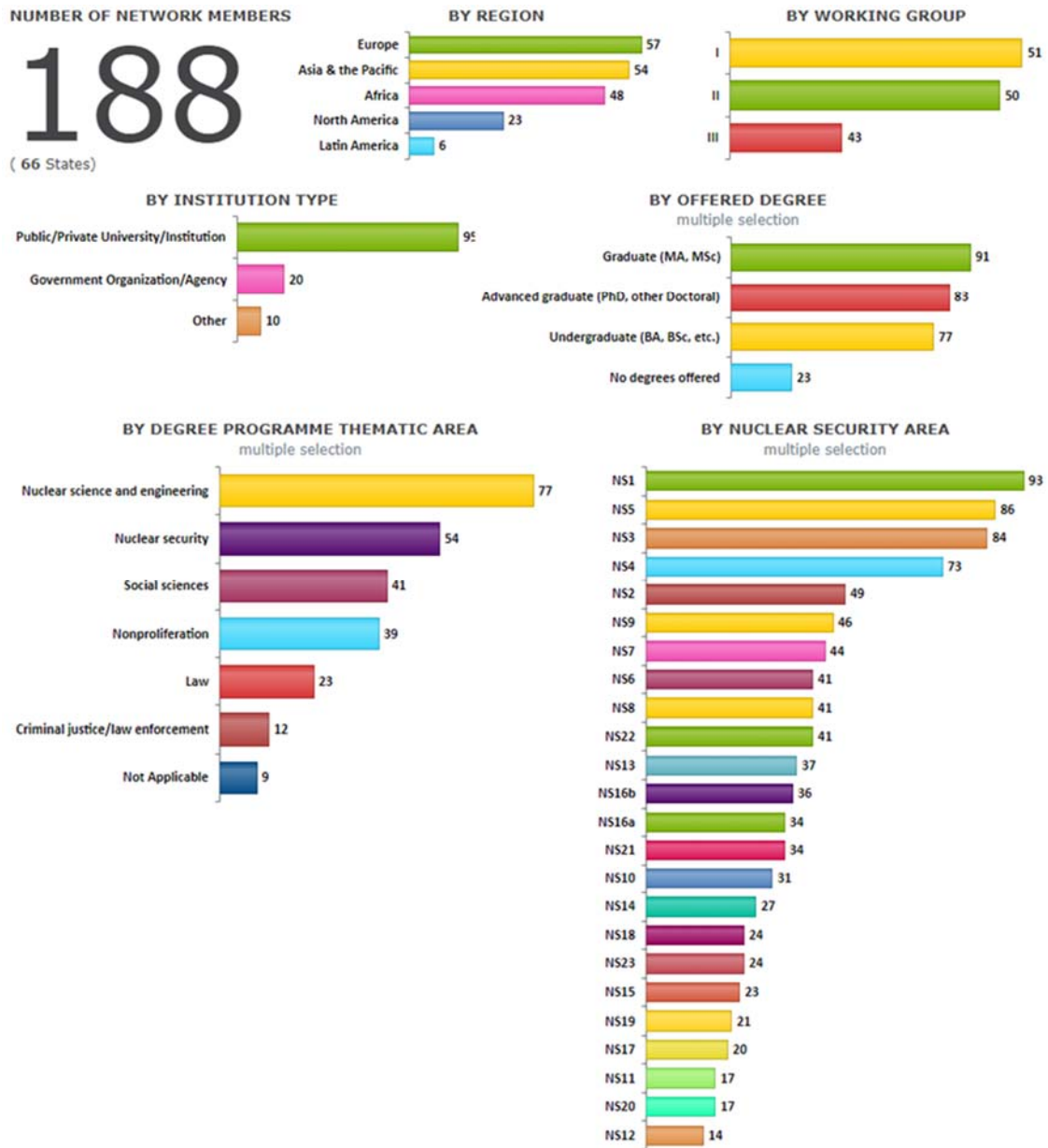


图 7. 国际核安保教育网概览。

23. 各应成员国继续请求协助发展国家核安保支持中心，以此作为一种手段，通过预防、侦查和应对核安保事件的人力资源发展计划、技术支助计划和科学支助计划，加强核安保的可持续性。

24. 各成员国继续共享信息和资源，通过国际核安保培训和支持中心网，推动有核安保支持中心的国家或有兴趣发展此类中心的国家之间的协调与合作。该网络自 2012 年建立以来不断发展壮大，现有来自 66 个成员国的代表。

25. 国际核安保培训和支持中心网工作组对网络成员的一次调查确定了 2019 冠状病毒病大流行对核安保支持中心作用和职能的影响。分析表明，尽管一些活动被取消和推迟，但开展虚拟活动的独特方案也得到了发展。核安保支持中心报告称，所实施的缓解行动已纳入其中期战略。

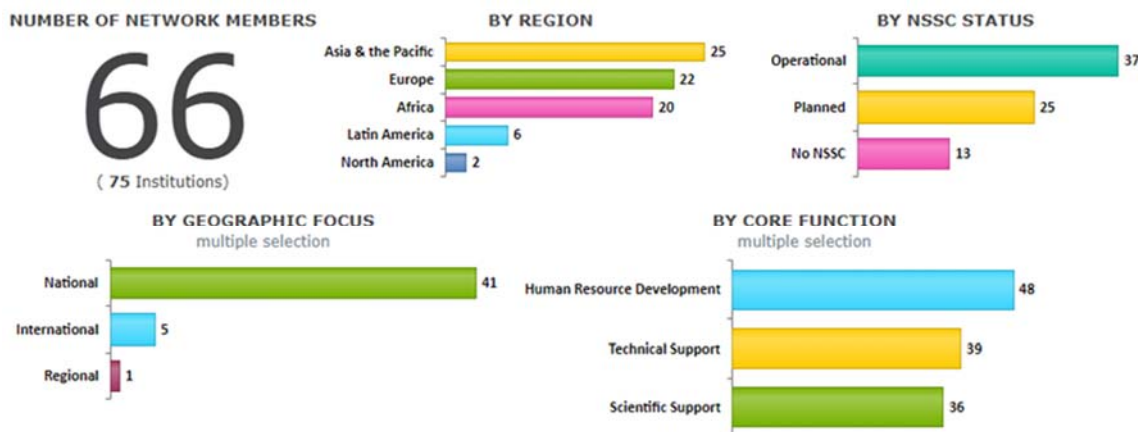


图 8. 国际核安保培训和支持中心网概览。

相关活动

26. 原子能机构将协助各成员国通过实施面向所有国家的核安保教育和培训计划加强能力。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续以《核安保丛书》导则为基础，开发一系列培训班，并通过核安保支持中心等提供这些培训班；
- 实施教员培训计划，增强核安保能力建设工作的可持续性；
- 继续在原子能机构塞伯斯多夫实验室建立核安保培训和示范中心，确保与成员国进行接触，并适当考虑对该中心的资源作出规划以实现长期可持续性；
- 与成员国合作并利用来自“核安保综合支助计划”和核安保信息管理系统的信息，继续定期确定需要新的培训班和更新培训班的领域；
- 继续协助各国发展核安保支持中心，以促进核安保人力资源发展、技术支持和科学支助方面的地区和国际合作；
- 举办首期“核安保领导学院”，以帮助各组织核安保部门管理人员进一步培养其领导技能。



图 9. 原子能机构核安保培训和示范中心多用途建筑效果图，奥地利塞伯斯多夫。

A.5. 信息和计算机安全

趋势

27. 各成员国继续认识到网络攻击威胁及其可能对核安保构成的影响以及采取有效安保措施来应对此类攻击的必要性，并鼓励原子能机构继续促进在这方面的国际合作以及应请求为成员国提供援助。

28. 原子能机构继续在 2021 年通过开展以下活动来加强计算机安全：加强国际合作以促进信息和经验交流；编写适当的导则；以及应请求通过举办培训班、完成一个协调研究项目并启动另一个协调研究项目以及主办信息交流会议的方式在该领域为成员国提供援助。

相关活动

29. 原子能机构将协助各成员国通过促进计算机安全文化提升对网络攻击威胁及其可能对核安保造成的影响的认识，支持各国针对这种攻击采取有效的安保措施，提高其相关的核安保能力。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 通过提供培训班、网络研讨会和演习以及制订新导则或更新现有相关导则，应请求向各国提供计算机安全援助；
- 通过召集专家和决策者，推动促进核安保的计算机安全信息和经验交流与共享，进一步加强该领域的国际合作；
- 继续开展涉及核安保专题的计算机安全研究，包括通过协调研究项目；

- 进一步开发培训工具，包括实际操作演练和演示，支持原子能机构促进核安保的计算机安全培训，提升对网络攻击威胁及其可能对核安保造成的影响的认识。

A.6. 信息交流与共享

趋势

30. 超过 280 个新用户获得访问核安保信息门户的权限。该门户是原子能机构面向成员国、支持整个核安保界信息交流的一个网络信息工具。核安保信息门户有来自 173 个成员国和 23 个国际组织和非政府组织的共计 6600 多个注册用户。

31. 在报告所涉期间，事件和贩卖数据库增加了 120 起事件报告。参加国向事件和贩卖数据库自愿报告的事件数量表明，涉及核材料和其他放射性物质的非法贩卖、盗窃、丢失和其他未经授权的活动和事件继续保持历史平均水平。总体而言，从事件和贩卖数据库建立伊始至 2021 年 12 月 31 日期间，各国已向事件和贩卖数据库报告（或以其他方式确认）了共计 3928 起事件。

已确认事件

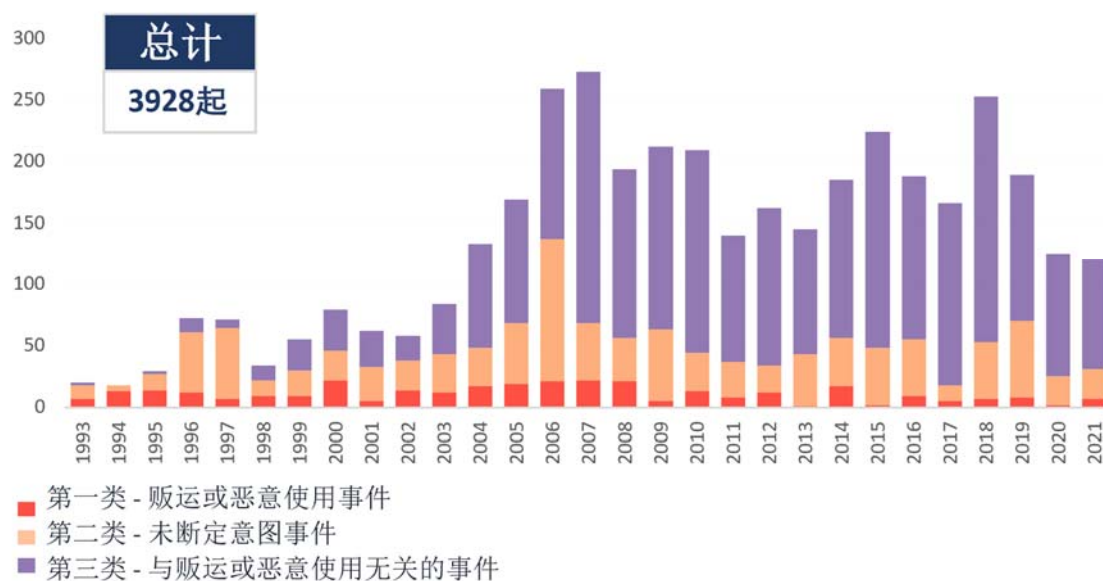


图 10. 向事件和贩卖数据库报告的按事件类别分列的已确认事件（1993—2021 年）。

32. 在 2021 年新报告的 120 起事件中，七起涉及贩卖，其中四起涉及诈骗（包括未遂）。这些事件所涉全部材料均已被报告国相关主管当局查获。有一起事件涉及 607 克低浓铀（企图未经授权交易二氧化铀片）。没有涉及钚或一类源的事件。近年来，与贩卖或恶意使用有关的事件数量有所下降。自事件和贩卖数据库建立以来，几乎没有发生过涉及千克数量级高浓铀的事件，而且自 20 世纪 90 年代以来就没有发生过这样的事件。此外，一些事件还涉及企图跨越国际边界贩卖材料的行为，但 2021 年期间没有这样的报告。经济利益似乎是大多数已确认贩卖事件背后的主要动机。

33. 有 24 起报告事件无法断定实施贩卖或恶意使用的意图。其中包括 14 起盗窃、七起材料丢失和四起擅自拥有事件。因一起事件同时涉及盗窃和擅自拥有，事件总数（24 起）低于上述各事件类型的总和（25 起）。在 24 起事件中，有 19 起事件的材料截至报告时尚未找回。在这全部 19 起事件中，尚未找回的材料涉及三类以下低风险源。

34. 还报告了 89 起材料脱离监管控制的事件，但不涉及贩卖、恶意使用或诈骗。这些事件大多涉及对材料的擅自运输、擅自贮存或未申报贮存、擅自处置、擅自拥有和丢失。此外，还有九起盗窃不涉及贩卖、恶意使用或诈骗。一些事件涉及发现制成品受到放射性物质的污染。这 89 起事件虽然不涉及贩卖、恶意使用或诈骗，但确实表明用于控制、保护和适当处置放射性物质的系统存在潜在缺陷。

已确认事件：按材料类型分列

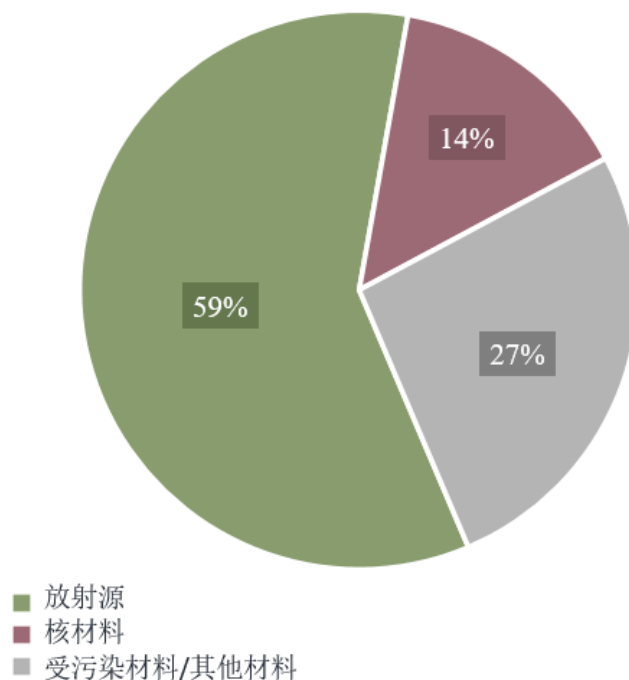


图 11. 向事件和贩卖数据库报告的按材料类型分列的已确认事件（1993—2021 年）。

35. 总体而言，在报告所涉期间，有 23 起盗窃，其中大部分（21 起）涉及在材料分析和工业应用中使用的四类至五类源。另有两起盗窃涉及二类源。在历史上，一类至三类源的找回率高，但四类至五类源的找回率要低得多。

相关活动

36. 原子能机构将继续协助各成员国自愿交流和共享核安保信息，支持在核安保方面的国际合作。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续管理和支持与核安保信息交流和共享有关的活动，并适当尊重保密原则，包括通过召集关于核安保问题的会议、工作组会议及其他信息和技术交流；

- 继续在国际组织和倡议之间的核安保活动中发挥核心协调作用，同时考虑其各自使命和成员资格，并酌情与相关国际和地区组织和研究机构携手合作，包括通过定期举行信息交流会议以及协调核安保支持中心之间的合作和互补活动；
- 继续维护和进一步加强全面可靠的信息管理系统，为用户提供准确的相关信息；
- 通过确保以电子方式安全访问事件和贩卖数据库所载信息，进一步促进（包括通过指定联络点）信息交流；
- 继续对未加入事件和贩卖数据库的成员国进行宣传，鼓励其加入。

A.7. 核安保研究和新兴技术

趋势

37. 各成员国继续对现有和新出现的核安保威胁表达日益强烈的关切。原子能机构继续努力，应请求协助各国应对当前不断变化的核安保挑战。

38. 原子能机构继续推广和实施协调研究项目，并举办相关技术活动（网络研讨会、讲习班和技术会议），以便就选定的核安保专题进行概括性介绍，并征求成员国的意见，吸引成员国的兴趣。从成员国收到的建议继续为深入了解核安保需求提供资料，并为原子能机构通过与成员国专家密切合作而支持能力建设提供了机会。原子能机构的能力建设活动以及对工具和程序开发的支助使一些核安保安排得以维持。



图 12. 协调研究项目参加者正使用模拟机测试各种假想方案，收集所产生的数据集，并评估网络异常检测技术。



图 13. 原子能机构辐射警报和商品评价工具协助一线官员和专家评定和判定主要由门式辐射监测系统产生的辐射警报。

39. 各成员国对于在业务活动中指挥和控制辐射探测设备的支助需求增加，范围从大型公共活动核安保到辐射源搜索，以及从边境监测到国家存量管理等，从而促使开发了移动核安保综合网络软件。这个可靠的系统使单个探测器能够与各国指挥部联网，实现对为安保和安全部署的辐射探测器的协调、管理和监督。移动核安保综合网络软件是原子能机构开发的一种供应商中立系统，成员国可在地方、地区或国家一级进行操作。

40. 各成员国继续表示需要辐射探测设备维护、修理和校准方面的更多导则，包括维持专家的修理和校准能力。

41. 各成员国继续利用已完成的协调研究项目成果，包括智能手机应用“辐射警报和商品评价工具”来提高其技术能力。截至 2021 年 12 月，辐射警报和商品评价工具用户分布在 175 个国家，自 2020 年底以来增加了 15 个国家，基础用户总数超过 1.7 万人，与 2020 年底相比增加了几千人。基于成员国需求的一个后续协调研究项目将使辐射警报和商品评价工具能够在数量上协助评价辐射警报，并增强门式辐射监测系统用于核安保、辐射安全和贸易便利化应用的能力。

相关活动

42. 原子能机构将继续实施协调研究项目，以促进核安保领域的研究与发展，并将协助成员国利用协调研究项目的成果来增强各国的技术能力。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续通过与成员国以及酌情与核工业对话等方式，紧跟科学、技术和工程创新的步伐，以应对当前不断变化的核安保挑战和风险，并考虑这些创新带来的加强核安保的机遇；
- 继续启动和管理协调研究项目，以应对通过相关会议、信息交流会议和技术会议确定的新出现的核安保威胁和技术，并适当注意缩短其期限的可能性，以便在适当情况下就一些高度优先的重点专题领域迅速提供导则、技术规范、最佳实践和新工具；
- 继续支持和加强第一个免费向成员国提供的工具，用于对其门式辐射监测系统进行表征，确定成员国探测确定最小可检测量所需的警报阈值。原子能机构的最小可检测量工具使成员国能够采用一种风险知情方案来确定警报阈值，并通过门式辐射监测系统估计这些数值对人流量的运行影响；

- 应请求向成员国提供门式辐射监测系统工具包（包括通过核安保支持中心），以支持维持其门式辐射监测系统；并通过教员培训活动为培养和维持成员国专家维修和校准其探测设备的能力提供初步支持。

B. 材料和相关设施的核安保

B.1. 整个核燃料循环的核安保方案

B.1.1. 核材料和其他放射性物质及相关设施和活动的实物保护

趋势

43. 各成员国对于编写核材料和其他放射性物质及相关设施安保实用技术导则和开展相关培训的需求增加。

44. 各成员国继续请求协助制订或进一步强化其核材料和核设施实物保护监管框架以及加强监管人员履行监管职能的能力建设。

45. 各成员国继续请求就以下方面提供援助：威胁表征和评定；设计基准威胁或有代表性威胁说明的制订、利用和维护；薄弱环节分析；以及实物保护系统性能评价方法的制订。

46. 各成员国继续支持原子能机构努力增进各国对核安保文化及其在实践中的应用的了解。

47. 各成员国继续请求协助增强其制订和检验应急计划以应对擅自转移核材料和其他放射性物质或蓄意破坏这种材料及相关设施等恶意行为的能力。

相关活动

48. **原子能机构将继续应请求协助各成员国加强涉及监管控制下（包括运输中）核材料和其他放射性物质的设施和活动、设施的退役和延寿的核安保。原子能机构正规划开展以下相关活动：**

- 继续支持各国开展针对整个核燃料循环的核安保活动，包括支持能力建设活动；
- 继续应请求协助各国发展和巩固核安保文化，包括通过出版导则、提供培训及相关自评定、编写培训材料和开发工具。

B.1.2. 包括中小型反应堆或模块堆在内的先进反应堆的核安保

趋势

49. 成员国对原子能机构涉及中小型反应堆或模块堆的活动参与越来越多，这反映了它们对中小型反应堆或模块堆的各种设计十分感兴趣，也反映出开始采用这种技术的国家对发展人力资源以应对中小型反应堆或模块堆安全部署相关挑战的请求也在相应增加。在这方面，原子能机构继续开展一系列与中小型反应堆或模块堆核安保相关的活动，如在制订该领域新的出版物时以及在有关原子能机构中小型反应堆或模块堆及其应用平台的活动中考虑核安保因素。

50. 各成员国对原子能机构在中小型反应堆或模块堆以及在新型先进堆设计的安全、安保和保障方面的工作（包括核安保挑战和考虑因素）越来越感兴趣。

51. 小型模块堆监管者论坛的成员们认识到，为了实现中小型反应堆或模块堆在全球层面的可靠部署，有必要加强其国际合作，以有效应对与制订在中小型反应堆或模块堆寿期内的决策、规划和设计活动中落实核安保措施的均衡风险知情方案相关的监管挑战。

相关活动

52. 原子能机构将应请求协助各成员国处理与中小型反应堆或模块堆核安保有关的事项。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续编写涉及中小型反应堆或模块堆核安保的出版物，确定中小型反应堆或模块堆的具体特征，对现有《核安保丛书》出版物进行分析和综合，考虑中小型反应堆或模块堆的具体特征对落实此类反应堆的核安保建议有何影响；
- 继续突出强调原子能机构关于中小型反应堆或模块堆的工作中的核安保挑战和考虑因素；
- 组织一次“小型模块堆和微型反应堆的仪器仪表和控制以及计算机安全”技术会议。

B.1.3. 利用核材料衡算和控制加强核安保

趋势

53. 各成员国对于编写利用衡算和控制加强核安保的核材料安保（包括在内部威胁方面）实用技术导则和开展相关培训的需求增加。

54. 继续开展协调研究，以加强针对核设施内部威胁的预防和保护措施，并为参与机构讨论其当前的进展情况和探讨协作机会提供一个机会。

55. 进一步开发了利用模拟沙帕什核研究所的游戏化虚拟现实视频培训工具，使培训班参加者能够通过一种互动性更强的方式加深其对所学概念的理解。



图 14. 在模拟沙帕什核研究所演示主要针对内部人员构成的潜在威胁的虚拟现实工具。

相关活动

56. 原子能机构将协助各成员国利用衡算和控制加强核材料安保，包括满足应对内部威胁的需要。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续协助各国建立有效和可持续的国家核安保制度，以支持应对内部威胁，并加强各设施出于核安保目的的衡算和控制；
- 进一步开发培训工具，包括利用模拟沙帕什核研究所的游戏化虚拟现实视频培训工具。

B.1.4. 核材料和其他放射性物质运输中的核安保

趋势

57. 世界各地每年有几百万次核材料和其他放射性物质运输。各成员国继续报告放射性物质运输中的盗窃事件。在 1993—2021 年期间，成员国向事件和贩卖数据库报告了 631 起放射性物质盗窃，其中 49% 发生在运输过程中，这一比例在过去十年一直保持上升，而这其中有 57% 案件（178 起事件）的被盗放射性物质尚未找回。

58. 各成员国继续请求协助其加强国家和国际各级的运输安保安排，包括发展和完善相关的国家监管基础结构。2021 年，有四个成员国在这一领域得到支助，这一数字与 2020 年持平。

59. 2021 年 12 月在维也纳以虚拟方式举行的核材料和放射性物质安全可靠运输国际会议的成果和讨论使原子能机构了解到成员国在该领域的潜在需求，这将有助于未来计划的规划。



图 15. 2021 年 12 月核材料和放射性物质安全可靠运输国际会议的闭幕会议。

相关活动

60. 原子能机构将继续协助各成员国加强核材料和其他放射性物质运输中的安保。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续应请求审查各成员国的运输安保计划，并继续规划满足成员国需求的未来活动，包括根据核材料和放射性物质安全可靠运输国际会议成果开展的活动；
- 继续编写核材料和其他放射性物质安全运输方面的《核安保丛书》出版物。

B.2. 放射性物质²和相关设施的安保

B.2.1. 为加强使用和贮存中的放射性物质及相关设施的安保向各国提供援助

趋势

61. 各成员国对放射性物质安保领域的援助需求增加，重点是监管基础结构和减少危险活动，例如加强实物保护和高活度放射源的寿期管理。

62. 得益于原子能机构加强国家辐射安全和放射性物质核安保监管基础结构援助的成员国数量继续增长。共有 53 个来自非洲、拉丁美洲和加勒比地区的国家参与了相关项目，与 2020 年底相比增加了 14 个。

² 在本节中，“放射性物质”指原子能机构《核安全丛书》第 20 号《国家核安保制度的目标和基本要素》中定义的“其他放射性物质”。

63. 各成员国对弃用密封放射源可持续管理的支助请求数量有所增加。在这方面，非洲、拉丁美洲和加勒比地区以及亚洲及太平洋地区有 18 个成员国得益于确保高活度弃用密封放射源安全可靠管理的全面援助，包括将其返还或移送给获授权接收者，同时还有 15 个国家表示需要获得类似的技术援助。



图 16. 来自原子能机构和巴拉圭的专家正在审查为巴拉圭亚松森的国家烧伤与整形外科中心辐照器划分的场址建议的实物保护措施。(照片来源：辐射与核监管局)。

相关活动

64. 原子能机构将继续就放射性物质及相关设施安保（包括放射性物质寿期管理）向各国提供援助。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续支持各国加强其国家辐射安全和放射性物质安保监管基础结构；加强使用或贮存高活度放射源的设施的实物保护措施；通过提供综合导则、技术援助、技术会议、地区和国家讲习班及培训班以及同行评审和咨询工作组访问，加强密封放射源的安全可靠管理；
- 继续通过题为“加强正在使用和贮存高活度放射源的设施内的实物保护以加强全球核安保”的项目向各国提供援助，并应各国请求增加该项目的受益国数量；
- 继续支持各国处理放射源寿期末管理中的核安保问题，特别是通过实施涉及钻孔处置的项目和协助安全可靠贮存弃用放射性同位素热电发生器的项目；
- 继续应各国请求提供援助，除其他外，特别是旨在加强国家监管基础结构和建设必要的国家能力，以确保弃用源的安全、可靠和可持续管理以及高活度弃用源的转移和返还；
- 组织“放射源安全和安保：成就和未来的努力”国际会议；

- 召开放射性物质安保工作组年度会议。

B.2.2. 支持《放射源安全和安保行为准则》的实施

趋势

65. 2021 年，对实施《放射源安全和安保行为准则》作出政治承诺的成员国没有增加，总数仍为 140 个。自《2021 年核安全评论》印发以来，没有成员国通知总干事其打算与补充导则《放射源的进口和出口导则》协调行事，因此，发出了这样通知的成员国总数仍为 123 个。指定为放射源进出口提供便利的联络点的成员国没有增加，成员国总数仍为 145 个；五个成员国对执行补充导则《弃用放射源管理导则》作出了政治承诺，使已经作出承诺的成员国总数达到 44 个。

相关活动

66. 原子能机构将继续协助各成员国实施《放射源安全和安保行为准则》。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续协助各国制订弃用放射源寿期管理计划和执行《放射源安全和安保行为准则》等放射性物质安保相关国际文书的规定；
- 继续开展宣传活动，交流实施“行为准则”及原子能机构相关活动的益处。

C. 脱离监管控制材料的核安保

C.1. 脱离监管控制材料的核安保措施

趋势

67. 各成员国继续请求提供导则、培训和援助，以建立和进一步加强实施核安保措施所需的基础结构，从而应对涉及脱离监管控制的核材料和其他物质（脱离监管控制材料）的犯罪行为或未经授权的故意行为。有九个成员国在此领域得益于原子能机构的援助，这与往年提供支助的水平相当。

相关活动

68. 原子能机构将继续协助各成员国建立和维持有效的基础结构和安排，以保护人民、财产、环境和社会，应对涉及脱离监管控制材料的犯罪行为或未经授权的故意行为。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续编写关于核安保基础结构的《核安保丛书》出版物，讨论应对涉及脱离监管控制材料的犯罪行为或未经授权的故意行为的核安保措施；

- 继续通过制订“路线图方案”，支持各成员国建立和维持有效的基础结构，让各国在原子能机构支持下，确定其在制订应对涉及脱离监管控制材料的犯罪行为或未经授权故意行为的计划和程序方面的具体需求，并通过提供相关培训和执行这些计划和程序以及采购用于支持应对的设备来满足这些需求。

C.2. 核安保侦查结构

趋势

69. 各成员国继续请求提供导则、培训和援助，以建立和保持其侦查和应对涉及脱离监管控制材料的犯罪行为或未经授权的故意行为的能力。

70. 各成员国仍然需要支持其侦查系统的出借或捐助手持辐射探测设备（包括对筹备大型公共活动的核安保援助和对此类活动的支助）以及辐射探测设备操作、一线维护和校准方面的培训。

相关活动

71. 原子能机构将继续协助各成员国加强和维持有效的国家核安保侦查结构，加强和改善侦查、定位和拦截脱离监管控制材料的能力。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续编写关于核安保侦查和响应结构的《核安保丛书》出版物；
- 继续支持为协助各国探测核材料和其他放射性物质而开展的活动，包括支持在风险和威胁评定的基础上确定战略以及随后确定在一些战略场所的侦查行动。

C.3. 大型公共活动

趋势



图 17. 在 2021 年 10 月的大型公共活动期间对喀麦隆本地专家进行核安保措施实际操作培训。

72. 各成员国对在大型公共活动之前和期间加强实施核安保措施的需求增加。自 2004 年以来，原子能机构应请求向 42 个国家的共计 66 次大型公共活动提供了支助。2016—2021 年期间，原子能机构为 40 次大型公共活动提供了支助（此前 12 年只有 24 次），向主办大型公共活动的国家借出辐射探测设备 3500 多件，平均每年为七次大型公共活动提供支助，这一趋势在 2021 年得以延续。

相关活动

73. 原子能机构将利用大型公共活动核安保措施，协助各成员国筹备和举办大型公共活动。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续通过开展培训活动、技术访问、专家工作组访问和免费出借辐射探测设备，应请求支持各国筹备和举办大型公共活动；
- 通过在塞伯斯多夫实验室核安保培训和示范中心制订一项综合大型公共活动计划，完善其与大型公共活动相关的援助计划，计划将包括培训班、讲习班、演示和演练，并涵盖不同类型大型公共活动的各种场景，包括面向高级官员提升对大型公共活动核安保措施的认识的计划；

- 与主办大型公共活动的成员国合作，编写原子能机构报告，介绍个别大型公共活动、相关核安保安排以及从筹备和举办这些大型公共活动中汲取的经验教训。



图 18. 对一线官员的培训是原子能机构向主办高规格活动（如体育赛事、重大国际峰会和会议、国际文化和宗教活动）的国家提供的援助和支持的一部分。

C.4. 放射性犯罪现场管理和核法证学

趋势

74. 成员国对放射性犯罪现场管理和核法证学领域能力建设的需求和兴趣继续增加。原子能机构继续就放射性犯罪现场管理和核法证学制订导则，并应请求向各国提供培训和援助。各成员国在这些领域通过诸如阿尔巴尼亚的国家放射性犯罪现场管理基础入门讲习班以及原子能机构对在新加坡举办的东南亚国家联盟化学、生物和放射性防御专家网络讲习班等国际活动的支助而得益于原子能机构的援助。

75. 各成员国继续请求协助支持国家核法证学能力发展和可持续性，以此作为核安保基础结构的一部分。



图 19. 在 2021 年 9 月大会第六十五届常会期间进行的放射性犯罪现场管理现场演示。

相关活动

76. 原子能机构将继续协助各成员国建设放射性犯罪现场管理能力、收集供随后法律程序使用的证据，以及为支持调查和帮助确定材料来源和历史进行核法证学检查。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续编写关于放射性犯罪现场管理和核法证学的《核安保丛书》出版物和技术文件，为开展核安保事件调查所需的执法和核安保薄弱性评定提供支助；
- 继续提供放射性犯罪现场管理和核法证学领域的能力建设活动，包括演示、演练和进修。

D. 核安保接口

趋势

77. 成员国继续鼓励秘书处为涉及安全与安保接口的协调过程提供便利，同时认识到二者之间的区别。

78. 核安保咨询组和国际核安全组（核安全组）强调了安全与安保接口的重要性，包括完成了有关此专题的联合出版物并获准出版。

79. 确保弃用密封放射源的持续安全可靠管理方案仍是成员国的一个重要优先事项，因为有越来越多的放射源正在被弃用，不再被视为一种资产。

80. 成员国表示有意在设计过程的早期阶段通过设计对核装置特别是中小型反应堆或模块堆适用安全-安保-保障整体方案，以及共享编写技术出版物和组织教育与培训活动的经验。

81. 近年来，原子能机构通过在核材料和其他放射性物质运输领域开发电子学习工具、编写导则和开展培训，越来越多地将重点放在了该领域安全与安保的结合上。

相关活动

82. 原子能机构将继续确保安全标准和核安保导则酌情考虑对核安全和核安保两方面的影响，同时认识到核安全与核安保之间的区别。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续与成员国密切合作，处理核安全与核安保接口问题，同时认识到二者之间的区别，并相应地编写安全和安保出版物以及促进文化；
- 通过制订新的导则、修订相关安全标准和举办培训活动，继续支持成员国管理核装置、放射源和运输的核安全与核安保接口；
- 通过促进将安全方案用于安保，继续在核装置的核安全与核安保之间形成协同作用；
- 继续通过编写技术出版物和组织教育与培训活动，支持成员国通过设计整合核装置（特别是中小型反应堆或模块堆）的安全-安保-保障；
- 采取实际步骤，落实核安保咨询组和国际核安全组关于这一专题的联合出版物。

附录 A

国际原子能机构 2021 年的活动

A. 一般核安保领域

A.1. 促进进一步加入国际法律文书

1. 原子能机构继续应请求协助各国达到《核材料实物保护公约》（“实物保护公约”）和《核材料实物保护公约》修订案（“实物保护公约”修订案）的要求，并进一步加大努力，促进普遍加入“实物保护公约”修订案，包括针对作为“实物保护公约”缔约方但非其修订案缔约方的各国以及尚未加入“实物保护公约”的各国的宣传努力。

2. 原子能机构于 2021 年 3 月致函非“实物保护公约”缔约方的各国以及作为“实物保护公约”缔约方但非其修订案缔约方的各国，敦促它们加入“实物保护公约”及其修订案。为了促进普遍加入“实物保护公约”及其修订案，原子能机构在 2021 年 8 月举办了四次系列网络研讨会，有来自 62 个国家的约 200 人参加。此外，为了鼓励加入“实物保护公约”及其修订案，还在 2021 年 5 月举办了一次以俄语国家以及西亚和中东为重点的虚拟国际研讨会。为了促进非洲地区进一步加入“实物保护公约”及其修订案，原子能机构于 2021 年 12 月同摩洛哥政府合作，为所有非洲国家举办了一次旨在促进加入“实物保护公约”及修订案的虚拟地区讲习班。



图 A.1. 原子能机构与毒品和犯罪问题办事处在维也纳举办了关于全球核安保关键法律文书的联合研讨会。

3. 2021 年 11 月，原子能机构与联合国毒品和犯罪问题办事处在维也纳联合主办了一次旨在促进普遍加入《核材料实物保护公约》修订案和《制止核恐怖主义行为国际公约》的研讨会，有来自 22 个国家的 37 名参加者出席。

4. 2021 年 5 月，为了纪念“实物保护公约”修订案生效五周年，总干事向各国发表了视频致辞。此外，原子能机构还更新了其网页，用阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文和西班牙文出版了关于“实物保护公约”及其修订案的更新宣传册，以进一步就加入和全面执行“实物保护公约”及其修订案的重要性加强与各国沟通。



5. 原子能机构加大了工作力度，以协助缔约方筹备拟于 2022 年 3 月 28 日至 4 月 1 日举行的“实物保护公约”及其修订案缔约国会议。为了筹备该会议，原子能机构于 2021 年 2 月举行了一次筹备委员会虚拟会议，包括拟订会议《议事规则（草案）》和“附有说明的议程草案”，有来自 90 多个“实物保护公约”及其修订案缔约国以及单纯“实物保护公约”缔约国的 240 多名参加者出席；为了协助缔约国筹备 2022 年会议，还在 2021 年 10 月和 12 月举行了五次系列地区筹备会议和两轮不限人数的磋商会议，有来自 63 个国家和欧原联的 183 名参加者出席。

A.2. 核安保导则及同行评审和咨询服务

6. 核安保导则委员会于 2021 年开始了其第四个三年任期，并在 2021 年 6 月、8 月、10 月和 12 月举行了虚拟会议，包括与应急准备和响应标准委员会的一次联席会议。核安保导则委员会核准了《核安保丛书》草案的四份文件编写大纲，并核准了一份草案以供出版。

7. 原子能机构分析了 2020 年 1 月向成员国分发的关于《核安保丛书》使用情况的调查结果，并编写了一份简要报告。这次调查的最后报告已于 2021 年 6 月提交了核安保导则委员会。

8. 2021 年，原子能机构对白俄罗斯、布基纳法索、捷克共和国、尼日尔、塞内加尔和土耳其开展了六次现场国际实物保护咨询服务工作组访问，之前还举办了五次（三次虚拟和两次现场）国家讲习班。

9. 原子能机构更新了国际实物保护咨询服务良好实践数据库，到本报告期结束时，该数据库包括 532 项良好实践。总共有 61 个成员国提名的 113 个联络点有权访问该数据库。

10. 2021 年 12 月，原子能机构在维也纳主办了第三次共享实施国际实物保护咨询服务工作组访问的经验和最佳实践国际研讨会，会议可远程参与，为共享和讨论在筹备和开展国际实物保护咨询服务工作组访问及后续活动期间汲取的经验教训、获得的好处、遇到的挑战以及进一步加强这项服务的方案提供了一个论坛。共有 69 名参加者出席研讨会。



图 A.2. 2021 年 12 月的混合模式国际研讨会正在分享和讨论国际实物保护咨询服务工作组访问和后续活动的良好实践、所汲取经验教训和益处。

11. 2021 年 6 月，原子能机构举办了国际核安保咨询服务导则虚拟国际讲习班，目的是为支持今后的国际核安保咨询服务工作组访问培训专家。

A.3. 评定核安保需求和优先事项

12. 原子能机构现场进行了以下七次“核安保综合支助计划”工作组访问：2021 年 12 月对格鲁吉亚的访问；2021 年 10 月对科特迪瓦的访问；2021 年 9 月对摩尔多瓦和塞舌尔的访问；2021 年 8 月对尼日尔的访问；2021 年 7 月对阿尔巴尼亚和塞内加尔的访问。为了讨论在实施成员国“‘核安保综合支助计划’执行计划”方面取得的进展，原子能机构还举行了 13 次有针对性的虚拟“核安保综合支助计划”进展审查会议。

13. 2021 年 12 月，原子能机构以虚拟方式举行了第二次“核安保综合支助计划”联络点技术会议，以讨论运用“核安保综合支助计划”规划原子能机构对成员国的核安保援助。这次会议有来自 67 个成员国的 84 名参加者出席，纪念首份“核安保综合支助计划”获国家正式批准十五周年。在大会第六十五届常会期间还专门举办了一场会外活动来突出这一周年纪念。

14. 为了使核安保信息管理系统自评定工具与“核安保综合支助计划”结构保持一致，原子能机构规划了多项活动。“核安保综合支助计划”职能领域 1 和 6 的自评定调查表已定稿，已开始起草其余三个职能领域的调查表。

15. 原子能机构为核安保信息管理系统国家状况网页开发了一个新功能，目的是让通过“核安保综合支助计划”接受核安保援助的各国能够说明在开展核安保活动方面取得的进展。利用这一新功能，各国和原子能机构能够记录在“核安保综合支助计划”审定或审查工作组访问之间取得的成就，从而反映出在实现各国目标方面取得的进展。

A.4. 核安保能力建设

16. 2021 年 3 月至 9 月，原子能机构举行了关于全球核安全和核安保通讯网的一系列网络研讨会，以便让监管人员掌握相关工具。原子能机构对“核安保培训目录”中 30 个培训班和讲习班的培训材料进行了更新和修订，并为九个新增培训班或讲习班编写了培训材料。

17. 原子能机构为课堂培训转为虚拟模式以及为促进虚拟环境中的培训编写了一套培训材料。

18. 原子能机构编制了培训程序和导则，编写了培训相关术语表，并开发了自评定工具，以分析和加强原子能机构培训计划的管理，并继续确保在满足成员国需求方面的质量和相关性。

19. 原子能机构为题“核安保领导学院”的新培训班编写了教程和一套培训材料，旨在帮助各组织核安保职能部门的中高级管理人员进一步发展其核安保领导行为。

20. 原子能机构开始编写关于系统培训方案的电子学习课程，以便作为参加有关这一专题的各种讲习班的一项先决条件，以协助各国更好地确定其人力资源发展需求，制订核安保人力资源发展计划并推广系统培训方案。

21. 2021 年 3 月，原子能机构以虚拟方式举行了 2021 年国际核安保教育网领导会议。在报告所涉期间，国际核安保教育网秘书处还进行了教育影响评定调查。国际核安保教育网年度会议于 2021 年 8 月以虚拟方式举行，有来自 41 个国家的 100 多人参加，讨论了核安保教育活动和 2019 冠状病毒病的影响。

22. 原子能机构继续支持核安保研究生教育计划，在 2020—2021 学年和 2021—2022 学年为来自四个发展中成员国的五名学生提供了并将在 2022—2023 学年为来自七个成员国的七名学生提供进修机会，以参加保加利亚国家和世界经济大学的核安保硕士学位课程。进修人数有所增加，并考虑了地域分布和性别均等问题。

23. 原子能机构更新了国际核安保短训班教程，使其适应虚拟方式。在本报告所涉期间，以虚拟方式或混合方式举办了一次地区和五次国际短训班：2020 年 9 月和 2021 年 5 月至 6 月，用俄文举办，有来自八个成员国的 23 人参加；2021 年 4 月，用英文举办，有来自 36 个成员国的 52 人参加；2021 年 10 月，用阿拉伯文举办，有来自 12 个成员国的 48 人参加；2021 年 11 月，用英文举办，有来自九个成员国的 26 人参加。另外，还在 2021 年 11 月和 12 月为原子能机构玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划的进修人员举办了两次短训班，有 51 人参加。



图 A.3. 玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划进修人员在原子能机构核安保探测和监测设备实验室接受核安保短训班培训，2021 年 12 月。

24. 2021 年 4 月，原子能机构以虚拟方式举行了 2021 年国际核安保培训和支持中心网年度会议，以推进该网络下一年的工作，有来自 52 个国家和五个观察员组织的 98 名参加者出席。2021 年 12 月，原子能机构还举行了一次国际核安保培训和支持中心网主席团顾问会议，以讨论该网络的总体优先事项，并听取执行各工作组行动计划的最新进展情况。

25. 原子能机构继续在其塞伯斯多夫实验室建设核安保培训和示范中心，并侧重于运用《建立和运行国家核安保支持中心》（第 IAEA-TDL-010 号）所述关键概念，帮助确保设备、员额配备和其他资源得到可持续发展和高效利用。

26. 原子能机构完成了核安保培训和示范中心的可行性研究和技术范围差距分析，并开始进行项目规划和所需设备要求的制订。为了介绍该设施规划进展的最新情况，原子能机构于 2021 年 4 月和 12 月以虚拟方式举行了两次成员国简况介绍会，每次会议均有近 100 人参加。原子能机构还审定了该设施的多用途建筑设计和楼层布局，并通过招标确定了建筑公司。总干事于 2021 年 7 月 12 日主持了该设施的奠基典礼。

27. 为了协助成员国在核安保领域实施人力资源发展最佳实践，原子能机构于 2021 年 10 月以虚拟方式举办了核安保计划规划人力资源发展地区讲习班。

28. 原子能机构协作中心通过研究与发展和培训，继续协助原子能机构开展地区和国际能力建设。2021 年指定了三个新的成员国研究机构，并重新指定了一个成员国研究机构，使不同核安保领域的协作中心数量达到八个。

A.5. 信息和计算机安全

29. 2021 年 1 月至 4 月，原子能机构举办了四次关于加强核设施计算机安全事件分析的网络研讨会，共有 1270 人参加。

30. 2021 年 7 月至 12 月，原子能机构举办了五次关于运用原子能机构信息和计算机安全导则的网络研讨会，共有 1200 人参加。

31. 2021 年 11 月，原子能机构完成了与罗马尼亚合作开展的计算机安全监管视察导则国家项目。

32. 原子能机构完成了四个关于信息和计算机安全的培训班：一个涉及开展计算机安全视察，两个涉及开展计算机安全评定，另一个涉及核设施的计算机安全事件响应。原子能机构还在“网络卫士演习 3.0”活动中与巴西开展合作，这是一项关于网络安全事件及其影响和恢复的国家演习。

33. 原子能机构于 2021 年 3 月和 11 月以混合方式举行了两次小型模块堆和微型反应堆的仪表和控制及计算机安全顾问会议，以筹备计划在 2022 年 2 月举行的技术会议。

A.6. 信息交流与共享

34. 2021 年 4 月和 10 月，原子能机构举办了两次虚拟核安保信息交流会议，以协调核安保活动，避免各相关组织重复开展活动。来自 11 个组织和倡议的 20 多名参加者交流了信息，讨论了核安保领域的各种主题，对每个组织正在开展的活动有了更好的了解，其中具体包括在 2019 冠状病毒病相关限制下开展活动的相关经验。

35. 2021 年 12 月，原子能机构主办了一次与核安保基金的捐款成员国代表的协调会议，向成员国介绍了原子能机构与核安保有关的计划和预算框架、核安保基金支持的活动、资源调动过程以及加强计划制订的机会。参加者表示有兴趣通过数据来加强对原子能机构规划和优先事项的了解，以便共同应对资金需求。各方的响应反映了捐助

者优先事项的多样性，也反映了对原子能机构在结果制管理、资源调动、简化报告以及核安保与原子能机构其他工作领域之间的关系方面的工作有必要形成共同理解并保持一致。

36. 对核安保信息门户的改进主要在于更新门户网站的现有内容。核安保支持中心用户群的成员有一个用于查看网络成员的完善地图，还有一个用于输入数据库数据字段的完善界面。国际核安保教育网设立了一个新的科学论文交流区，预计明年将对该区进行完善。

37. 原子能机构提供事件和贩卖数据库季度分析简要报告、汇总事件和贩卖数据库事件以供公众宣传的年度概览以及响应成员国请求为一次大型公共活动提供支助的其他信息服务。

A.7. 核安保研究和新兴技术

38. 2021 年 1 月，原子能机构完成了题为“加强核设施计算机安全事件分析”的协调研究项目，由此得出的持久成果和工具仍将可供研究人员和从业人员使用。

39. 2021 年 1 月，原子能机构启动了一个题为“利用核探测技术促进安全可靠的贸易 — 探测氦和其他违禁品”的协调研究项目，以满足对于加强出入境口岸和其他贸易场所用于探测脱离监管控制的核材料和其他放射性物质的核安保侦查系统和措施的使用和可持续性的需要。此外，该协调研究项目还将通过开发和演示利用核探测技术侦查爆炸物、非法药物和被污染货物等商业欺诈和公共安全危害的方法，支助加强安全与安保接口的项目以及支持贸易/海关应用的项目。

40. 原子能机构继续实施“推进用于探测脱离监管控制的核材料和其他放射性物质的辐射探测设备”和“推进维护、维修和校准辐射探测设备”协调研究项目。

41. “移动核安保综合网络软件”的开发工作正在进行中，第一版于 2021 年 12 月开始测试。

42. 原子能机构开发了一个新的智能手机应用程序，即人员警报评定工具，将用于协助一线官员评定由个人引发的辐射警报。

43. 原子能机构于 2021 年 5 月举行了一次关于滋扰报警的网络研讨会，并于 2021 年 6 月、9 月和 11 月举行了一系列关于加强使用高分辨率辐射探测器的网络研讨会。2021 年 10 月，原子能机构举行了首次关于人工智能促进核技术和应用的技术会议，会议提供了一个跨领域论坛，以讨论、确定和促进有潜力推进核科学、技术和应用的人工智能应用、方法、工具和有利基础设施方面的合作。参加者确定，有必要就人工智能在核安保方面的积极和消极影响以及可能产生的后果问题加强协作、调查和信息交流。

B. 材料和相关设施的核安保

B.1. 整个核燃料循环的核安保方案



图 A.4. 2021 年原子能机构在整个燃料循环核安保方面的活动。

B.1.1. 核材料和其他放射性物质及相关设施和活动的实物保护

44. 2021 年 6 月和 7 月之间，原子能机构举行了一次为核电计划建立核安保制度的虚拟国际培训班。

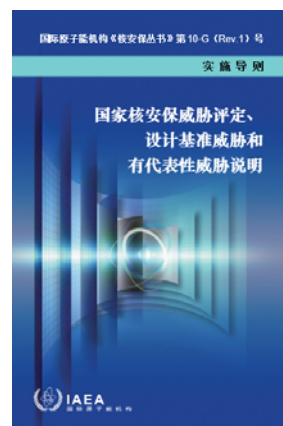
45. 2021 年 5 月，原子能机构出版了原子能机构《核安保丛书》第 40-T 号“技术导则”出版物《核材料和核设施实物保护系统设计手册》。原子能机构为摩洛哥、卢旺达和苏丹审查和审定其核材料和核设施实物保护条例草案提供了支助。



46. 原子能机构于 2021 年 4 月以虚拟方式举行了核设施实物保护系统的评价国际会议。原子能机构还于 2021 年 3 月为刚果民主共和国进行了一次关于核设施核安保事件的响应管理的虚拟国家桌面演练。

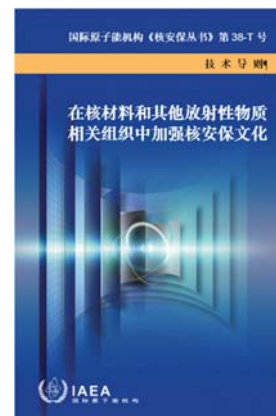
47. 原子能机构为四个成员国提供了对三座研究堆和一座核电厂的实物保护升级援助。这些升级包括专门的技术培训，以支持用于侦查、拖延和响应的实物保护设备、系统和措施的运行、维持和可持续性。

48. 原子能机构于 2021 年 5 月出版了《国家核安保威胁评定、设计基准威胁和有代表性威胁说明》（原子能机构《核安保丛书》第 10-G (Rev.1) 号）。



49. 原子能机构于 2021 年 9 月以虚拟方式举行了一次关于威胁评定和设计基准威胁的国际讲习班，共有 30 人参加，并于 2021 年 4 月为巴尔干地区成员国、2021 年 10 月为非洲法语国家举办了两次关于威胁评定和设计基准威胁的虚拟地区讲习班，前者共有九人参加，后者共有 14 人参加。原子能机构还于 2021 年 3 月为博茨瓦纳和罗马尼亚、2021 年 5 月为利比亚、2021 年 6 月为马来西亚举办了四次关于这一专题的虚拟国家讲习班，共有 85 人参加。

50. 2021 年 3 月，原子能机构出版了《在核材料和其他放射性物质相关组织中加强核安保文化》（原子能机构《核安保丛书》第 38-T 号）。2021 年 9 月，原子能机构举行了一次关于原子能机构《核安保丛书》第 38-T 号的网络研讨会，有 150 多人参加。



51. 2021 年 7 月，原子能机构为喀麦隆举办了实践中的核安保文化国家讲习班。2021 年 10 月，原子能机构还为马来西亚举办了一次关于开展核安保文化自评定的虚拟国家讲习班。为了促进和维持罗马尼亚的强大核安保文化，原子能机构于 2021 年 4 月、6 月和 10 月在“加强罗马尼亚核安全、核安保和应急准备”项目下举办了一次国家讲习班和两次顾问会议。

52. 2021 年 6 月，原子能机构以虚拟方式举行了分享对首座核电厂运行的监管监督的管理方案和专业技术会议，成员国分享了在核电厂寿期各阶段制定和实施监管监督活动过程中的良好实践和面临的挑战。

53. 原子能机构于 2021 年 3 月以混合方式举办了一次国家讲习班，涉及为刚果民主共和国开展了对核设施的恶意行为的响应管理桌面演练。2021 年 7 月，原子能机构在开罗为一个启动核电国家举办了一次关于核设施安保应急响应的国家讲习班。2021 年 10 月，原子能机构在巴基斯坦查克里和安曼举行了关于应急响应性能测试的国家讲习班。

54. 2021 年 11 月，原子能机构在维也纳举办了关于运输应急响应部队人员最佳实践的试点国际讲习班，有一些参加者远程参加。核安保导则委员会核准了暂定标题《为使用和贮存中的其他放射性物质及相关设施制定核安保响应计划》的“技术导则”出版物的文件编写大纲。

55. 2021 年 5 月至 6 月，原子能机构对计划建造其首座核电厂的乌兹别克斯坦进行了一次综合核基础结构评审第二阶段工作组访问。综合核基础结构评审工作组对核电基础结构的现状（包括核安保）进行了评估，指出了差距，并向乌兹别克斯坦提出了建议和意见。

B.1.2. 包括中小型反应堆或模块堆在内的先进反应堆的核安保

56. 原子能机构设立了一个中小型反应堆或模块堆的核安保项目，并将在该项目下设立一些协调研究项目，以共享关于各种中小型反应堆或模块堆安保系统设计、实施和评价的信息，并分析《核安保丛书》出版物中所载核设施相关建议要求和导则是否能够以及如何适用于中小型反应堆或模块堆。

57. 原子能机构已将核安保考虑因素纳入了一份暂定标题为《审查安全标准对新型先进堆的适用性》的原子能机构出版物草案和一份暂定标题为《通过设计实现小型模块堆的安全、安保和保障》的“技术报告（草案）”。

58. 原子能机构编写了一份关于中小型反应堆或模块堆等新型先进堆通过设计考虑安全-安保-保障的“技术报告（草案）”。该报告阐述了这一领域的差距和挑战，并为目前正在编写的关于原子能机构安全标准对新型先进堆的适用性的“安全报告（草案）”提供了投入。原子能机构还于 2021 年 9 月举行了一次虚拟顾问会议，以讨论新型先进堆的安全-安保-保障之间的接口问题。

B.1.3. 利用核材料衡算和控制加强核安保

59. 原子能机构继续编写暂定标题为《设施核材料衡算和控制计划的内容》的出版物，说明核材料衡算和控制系统的要素，以便让设施能够就维持对其所拥有核材料的衡算和控制提供现有的可靠资料。

60. 核安保导则委员会核准了暂定标题为《核安保领域可信赖度计划的制定和实施》的“技术导则”出版物文件编写大纲。该文件的初稿已经完成。

B.1.4. 核材料和其他放射性物质运输中的核安保

61. 2021 年 12 月，原子能机构组织了核材料和放射性物质安全可靠运输虚拟国际会议。该会议提升了成员国对有效管理运输安全和运输安保之间接口的重要性的认识，有来自 91 个成员国和 10 个组织的近 300 名代表参加。



62. 原子能机构于 2021 年 3 月为罗马尼亚举办了关于运输中核材料和放射性物质安保演习规划、开展和评价的混合形式国家讲习班，并于 2021 年 5 月在罗马尼亚举办了一次混合地区运输安保桌面演习。另一次混合地区运输安保桌面演习于 2021 年 10 月在斯科普里举行。

63. 原子能机构于 2021 年 8 月和 11 月举行了两次关于运输安保规划的虚拟国家讲习班，以协助玻利维亚确保向一个新的核研究中心运输高活度放射源的安保。

64. 原子能机构于 2021 年 8 月举行了一次关于运输中核材料安保的网络研讨会，有近 500 人参加。



65. 原子能机构向阿尔巴尼亚和摩尔多瓦共和国提供了放射性物质运输实物保护升级方面的援助。还提供了技术培训，以支持实物保护设备、系统和措施的运行、维持和可持续性。

66. 原子能机构起草了暂定标题为《运输中核材料和其他放射性物质的安保》的“技术导则”出版物（NST053）。

B.2. 放射性物质和相关设施的安保



图 A.5. 2021 年原子能机构在确保放射性物质和相关设施安保方面的活动。

B.2.1. 为加强使用和贮存中的放射性物质及相关设施的安保向各国提供援助

67. 原子能机构处理了六项关于加强使用和贮存高活度放射源的设施的实物保护的请求。原子能机构协助从两个国家移除了三个高活度弃用放射源，继续支持两个国家正在实施的对 32 个高活度弃用放射源的移除和四个国家对另外 18 个放射源的移除准备工作，并协助一个国家并装了九个高活度弃用放射源。

68. 原子能机构分别于 2021 年 3 月为非洲英语国家和 2021 年 4 月为非洲法语国家举办了两次关于辐射安全和放射性物质安保政策和战略的虚拟地区讲习班，分别有来自 14 个国家的 38 人和来自 15 个国家的 41 人参加。

69. 原子能机构于 2021 年 3 月为拉丁美洲和加勒比地区国家举办了一次关于建立监管机构综合管理系统的战略方向的虚拟地区讲习班，有来自 13 个国家的 37 人参加。

70. 原子能机构向九个成员国（柬埔寨、喀麦隆、哥斯达黎加、肯尼亚、科威特、尼日利亚、苏丹、坦桑尼亚联合共和国和赞比亚）提供了支助，以协助其审查和更新国家安保条例草案，加强其使用和贮存中的放射性物质及相关设施和活动的安保。

71. 2021 年 7 月和 10 月，原子能机构举办了六次关于放射性物质实物保护系统基本概念的虚拟讲习班，并对多民族玻利维亚国、伊拉克、马里、巴布亚新几内亚、巴拉圭和土库曼斯坦涉及高活度放射性物质的设施进行了远程实物保护评定。

72. 原子能机构于 2021 年 4 月为乌拉圭、2021 年 8 月至 9 月为厄瓜多尔、2021 年 11 月至 12 月为萨尔瓦多举办了放射治疗实践安全和安保的监管控制虚拟国家培训班，分别有 8 人和 11 人参加，其中女性代表分别占到 50%和 55%。



图 A.6. 来自原子能机构和拉巴斯核技术研究与发展中心的专家正在确定多用途辐照器周围的潜在安保层。(照片来源：玻利维亚核能机构)。

73. 2021 年 10 月，原子能机构在俄罗斯联邦奥布宁斯克和圣彼得堡举办了放射性物质和相关设施实物保护系统设计的基本问题国际培训班，有来自 15 个国家的 26 人参加。

74. 2021 年 10 月，原子能机构为请求在制定国家安保条例方面提供援助的成员国举办了题为“制定核安保条例和相关行政管理措施”的网络研讨会。

75. 原子能机构应请求于 2021 年 7 月对苏丹和赞比亚以及 2021 年 11 月对突尼斯进行了三次虚拟专家工作组访问，以协助审查和更新其国家弃用密封放射源政策和战略草案。

76. 2021 年 8 月，原子能机构以虚拟方式举办了拉丁美洲和加勒比地区、非洲和亚洲及太平洋地区“通过可持续管理弃用密封放射源加强核安保的核安保项目第二次协调会议”，有来自 16 个成员国的 18 人参加。

77. 作为协助成员国加强弃用放射性同位素热电发生器安全和安保项目的一部分，原子能机构采取了一项预防性措施，开始对四台弃用放射性同位素热电发生器进行整备，以维持放射源封隔并确保这些装置适合于安全可靠长期贮存。

78. 2021 年 11 月，原子能机构以虚拟方式举行了关于“加强整个寿期中放射性物质、相关设施和相关活动的安保”的第二次研究协调会议，有来自五个成员国的 12 人参加。

79. 原子能机构继续筹备拟于 2022 年 6 月在维也纳举行的“放射源安全和安保：成就和今后努力”国际会议，并因此于 2021 年 4 月和 11 月召开了该会议的计划委员会虚拟会议，收到了 330 多份概要。

80. 2021 年 10 月，原子能机构以虚拟方式举行了放射性物质安保工作组第九次会议，有来自 95 个国家的 164 人参加，分享了关于原子能机构放射性物质安保相关活动的信息，并探讨了与监管挑战和汲取经验教训有关的技术专题。

81. 在 2021 年启动的一个新项目下，东南亚地区的 10 个成员国开始在加强放射性物质和相关设施安保许可证审批、视察和执法的监管能力方面获得更多原子能机构援助。

B.2.2. 支持《放射源安全和安保行为准则》的实施

82. 原子能机构还于 2021 年 2 月（以虚拟方式）和 10 月为成员国举行了两次关于《放射源安全和安保行为准则》相关信息交流的正规化程序的技术简况介绍会，以提供与正规化程序有关的信息。

83. 原子能机构以虚拟方式于 2021 年 1 月为欧洲、2021 年 3 月为非洲、2021 年 4 月为亚洲及太平洋地区和 2021 年 6 月为美洲举行了四次《弃用放射源管理导则》实施问题地区会议，共有来自 113 个国家的 262 人参加。

84. 2021 年 8 月，原子能机构以虚拟方式举行了关于实施《弃用放射源管理导则》的无限人数法律和技术专家会议，有来自 100 个国家和一个国际组织的 247 人参加。

C. 脱离监管控制材料的核安保

C.1. 脱离监管控制材料的核安保措施

85. 原子能机构于 2021 年 3 月举办了两次与《制订管理核安保事件响应的国家框架》（原子能机构《核安保丛书》第 37-G 号）有关的网络研讨会。这两次网络研讨会共有近 600 人参加。

86. 为了支持埃及制定其脱离监管控制的核材料和其他放射性物质（脱离监管控制材料）核安保响应计划，原子能机构于 2021 年 3 月对埃及进行了一次试验性虚拟专家工作组访问。

87. 2021 年 11 月，原子能机构为印度尼西亚举办了关于原子能机构《核安保丛书》第 37-G 号的试验性虚拟国家讲习班，有超过 35 人参加。

88. 原子能机构为格鲁吉亚、摩尔多瓦共和国和乌克兰的官员举行了一次对保加利亚鲁塞多瑙河大桥联合边境检查站的技术性访问，共有来自五个国家的 21 人参加。

89. 2021 年 7 月，原子能机构与摩洛哥核与辐射安全和安保局签署了一份涵盖核安保响应领域的“协作中心协议”。

C.2. 核安保侦查结构



图 A.7. 2021 年原子能机构在核安保侦查结构方面的活动。

90. 40 个成员国获得侦查脱离监管控制材料的能力建设援助，包括在城市地区和海港侦查核材料和其他放射性物质的这一特殊领域。在制订侦查脱离监管控制材料的国家战略方面，拉丁美洲和加勒比地区的八个成员国得到了原子能机构的支助。

91. 原子能机构于 2021 年 2 月为拉丁美洲和加勒比地区、2021 年 3 月为中美洲国家、2021 年 5 月为亚洲及太平洋地区以及 2021 年 6 月为非洲法语国家举办了四次关于对核安保侦查结构的认识的虚拟地区讲习班。此外，原子能机构还于 2021 年 2 月为印度尼西亚举办了关于为脱离监管控制材料的警报和警示评定提供专家支持的虚拟国家讲习班。

92. 2021 年 6 月，原子能机构为拉丁美洲和加勒比地区的西班牙语国家举办了一次关于在城市地区侦查核材料和其他放射性物质的地区网络研讨会，有 113 人参加。

93. 原子能机构为成员国的核安保侦查结构提供或借出了手持探测设备和固定门式辐射监测系统，并作为原子能机构与西班牙国民警卫队的“协作中心协议”的一部分，向西班牙提供了这些设备。

94. 为了支持厄瓜多尔、埃及、苏丹和泰国的核安保响应活动，原子能机构采购了 120 件辐射探测设备。

95. 为了加强对用于核安保的辐射探测仪器的使用和了解，原子能机构于 2021 年 5 月召开了关于门式辐射监测系统滋扰报警管理方案的网络研讨会，有 250 人参加。2021 年 1 月，举办了一次概述用于探测化学、生物、放射性、核和爆炸物威胁及其他违禁品的非能动和能动探测技术的网络研讨会，有 320 多人参加。

96. 2021 年 8 月，原子能机构为拉丁美洲和加勒比地区举办了一次关于脱离监管控制的核材料和其他放射性物质威胁评定和风险知情方案的虚拟地区讲习班。

97. 2021 年 5 月，原子能机构举办了一次海域核安保侦查和响应虚拟国际讲习班，包括一次桌面演习，有 92 人参加。这次桌面演习由原子能机构 — 打击核恐怖主义全球倡议协作活动“基纳巴卢峰”改编而来。

98. 2021 年 9 月，原子能机构在科特迪瓦举办了一个有关核安保侦查可持续培训计划的地区讲习班。

99. 原子能机构于 2021 年 7 月为东南亚国家联盟（东盟）国家、2021 年 11 月为芬兰和约旦、2021 年 12 月为非洲法语国家举办了三次关于核安保侦查结构战略设计和规划的网络研讨会。

100. 原子能机构于 2021 年 9 月为非洲地区工作组、2021 年 10 月为拉丁美洲工作组、2021 年 11 月为亚洲地区工作组和 2021 年 12 月为欧洲和中亚工作组举行了四次一线官员网络技术会议。这些会议为一线官员分享在核安保侦查方面的最佳实践和汲取的经验教训以及鼓励建立网络和开展地区合作提供了一个平台。

101. 为了评估菲律宾的探测能力，原子能机构于 2021 年 9 月对其进行了一次虚拟专家工作组访问。

102. 2021 年 9 月，原子能机构为东盟国家举办了一次关于核安保侦查结构规划和实施以及侦查行动评价的网络研讨会，有 101 人参加。

103. 原子能机构在 2021 年举办了三次手持探测设备操作和维护概览网络研讨会。这三次网络研讨会旨在提升对可用于侦查脱离监管控制材料的各类手持探测设备的认识，介绍手持探测设备的操作细节，以及概述手持探测设备可持续性维护要求。

104. 原子能机构指定中华人民共和国海关总署辐射探测培训中心为一线官员能力建设协作中心。

C.3. 大型公共活动



图 A.8. 2021 年原子能机构在大型公共活动核安保方面的活动。

105. 原子能机构于 2021 年 4 月、7 月和 9 月举行了七次网络研讨会，包括使用西班牙语，涉及与执行大型公共活动的核安保系统和措施有关的各种专题，共有约 2480 人参加。

106. 2021 年，原子能机构为以下八次大型公共活动核安保措施的实施提供了支助：2021 年 1 至 2 月在喀麦隆举行的 2020 年非洲国家锦标赛、卢旺达 2021 年英联邦政府首脑会议、罗马尼亚 2020 年欧足联欧洲足球锦标赛、喀麦隆 2021 年非洲国家杯、突尼斯第十八届法语国家首脑会议、尼日尔 2021 年非洲联盟工业化和经济多样化峰会、卡塔尔 2022 年国际足联世界杯以及包括 2022 年冬季奥林匹克运动会在内的若干计划在中国举行的大型公共活动。这种支助包括六次虚拟协调会议、九次现场培训班和借出 761 台辐射探测仪器。

107. 原子能机构在“关于大型体育赛事安保以及促进把体育及其价值用作防止暴力极端主义手段的全球方案”范围内，与联合国反恐办公室、联合国区域间犯罪和司法研究所以及国际体育安全中心开展了协作。

108. 原子能机构在 2021 年 6 月与中国签署了关于大型公共活动核安保系统和措施的“实际安排”。

C.4. 放射性犯罪现场管理和核法证学

109. 原子能机构继续起草暂定标题为《运用分析技术实施核法证学能力》的原子能机构《技术文件》。

110. 原子能机构鼓励在核法证学研究领域开展国际协作，为一名摩尔多瓦科学家和两名哈萨克斯坦专家于 2020 年 11 月至 2021 年 3 月期间在莫斯科微粒分析实验室驻点工作提供了资金。

111. 为了促进提供核法证学领域的援助，原子能机构于 2021 年 2 月与莫斯科微粒分析实验室签署了“实际安排”，使核法证学领域的“实际安排”总数达到八个。

112. 原子能机构于 2021 年 4 月举行了一次题为“原子能机构《核安保丛书》第 22-G 号《放射性犯罪现场管理》实施导则：法国和德国的观点”的网络研讨会，并在 2021 年 10 月举行了“放射性犯罪现场管理与核法证学关联的业务问题网络研讨会”。

113. 原子能机构于 2021 年 11 月在地拉那举办了一次关于放射性犯罪现场管理的国家讲习班。

114. 2021 年 9 月，原子能机构在其学习管理系统上推出了一个核法证学电子学习模块，为参与者提供了核法证学概述和基本介绍。

115. 原子能机构举行了四次关于核法证学的网络研讨会：一次是在 2021 年 5 月举行的关于从核法证学调查视角响应核安保事件的网络研讨会，另外三次是在 2021 年 11 月和

12 月以阿拉伯语、法语和西班牙语举行的旨在介绍题为《作为调查辅助手段的核法证学》的原子能机构《核安保丛书》第 2-G (Rev.1) 号的网络研讨会。

116. 2021 年 6 月，在莫斯科进行了一次对放射性犯罪现场证据和微量核材料进行法证学审查的地区演习。

117. 2021 年 10 月，原子能机构协助匈牙利、摩尔多瓦共和国和塞尔维亚科学家对莫斯科微粒分析实验室进行了一次技术访问，以观察实验室的运行情况。

118. 2021 年，原子能机构举行了七次关于放射性犯罪现场管理和核法证学领域《核安保丛书》的网络研讨会；为 2022 年初的首次试点编写了新的放射性犯罪现场管理教员培训班培训材料；向内部修订委员会提交了《放射性犯罪现场管理（修订本）》（原子能机构《核安保丛书》第 22-G 号）；通过了两项关于核法证学领域合作的新的“实际安排”（与荷兰法证学研究所和中国国家核安保技术中心）；编写了一份暂定标题为《核法证学分析技术》的非丛书出版物草案，以供提交出版委员会。

D. 核安保接口

119. 国际核安全组和核安保咨询组在其 2021 年 10 月的会议上核准出版其《系统看待核安保与核安全：确定接口并促进协同作用》联合报告草案。

120. 2021 年 3 月，原子能机构出版了《核安全和核安保接口：方案和国家经验》（原子能机构《技术报告丛书》第 1000 号）。2021 年 9 月，原子能机构又出版了《放射性物质正常商业运输中安全和安保间接口管理》（《技术报告丛书》第 1001 号）。

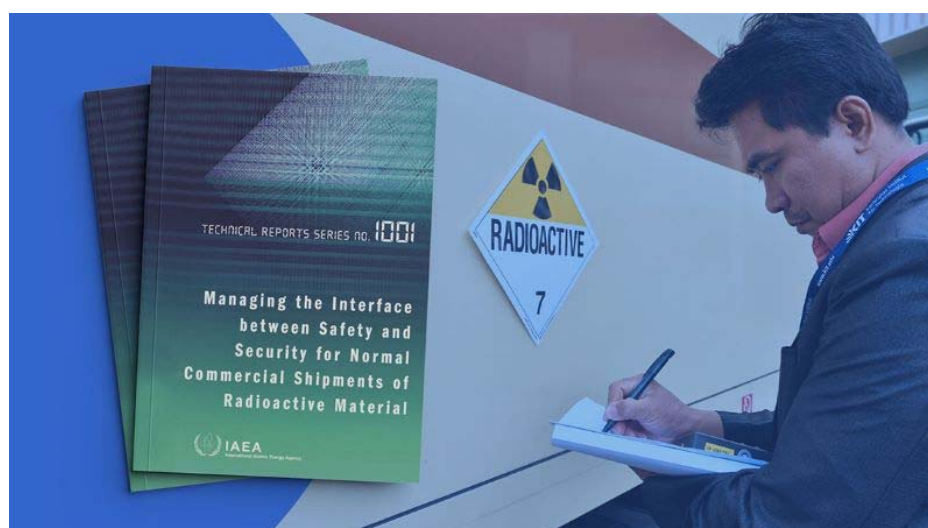


图 A.9. 《技术报告丛书》第 1001 号有助于决策者处理放射性物质运输过程中的核安全和核安保需求。

121. 2021年10月，原子能机构举行了将安全分析方案用于核安保目的虚拟技术会议，讨论现行方案，重点是可以利用概率性安全分析和确定性安全分析得出的深刻见解的潜在方式。

122. 原子能机构开发了两个培训班，一个涉及医学活动，一个涉及工业活动，目的是支持落实关于放射源安全和安保的通知、授权、视察和监管执行的《技术报告丛书》出版物。

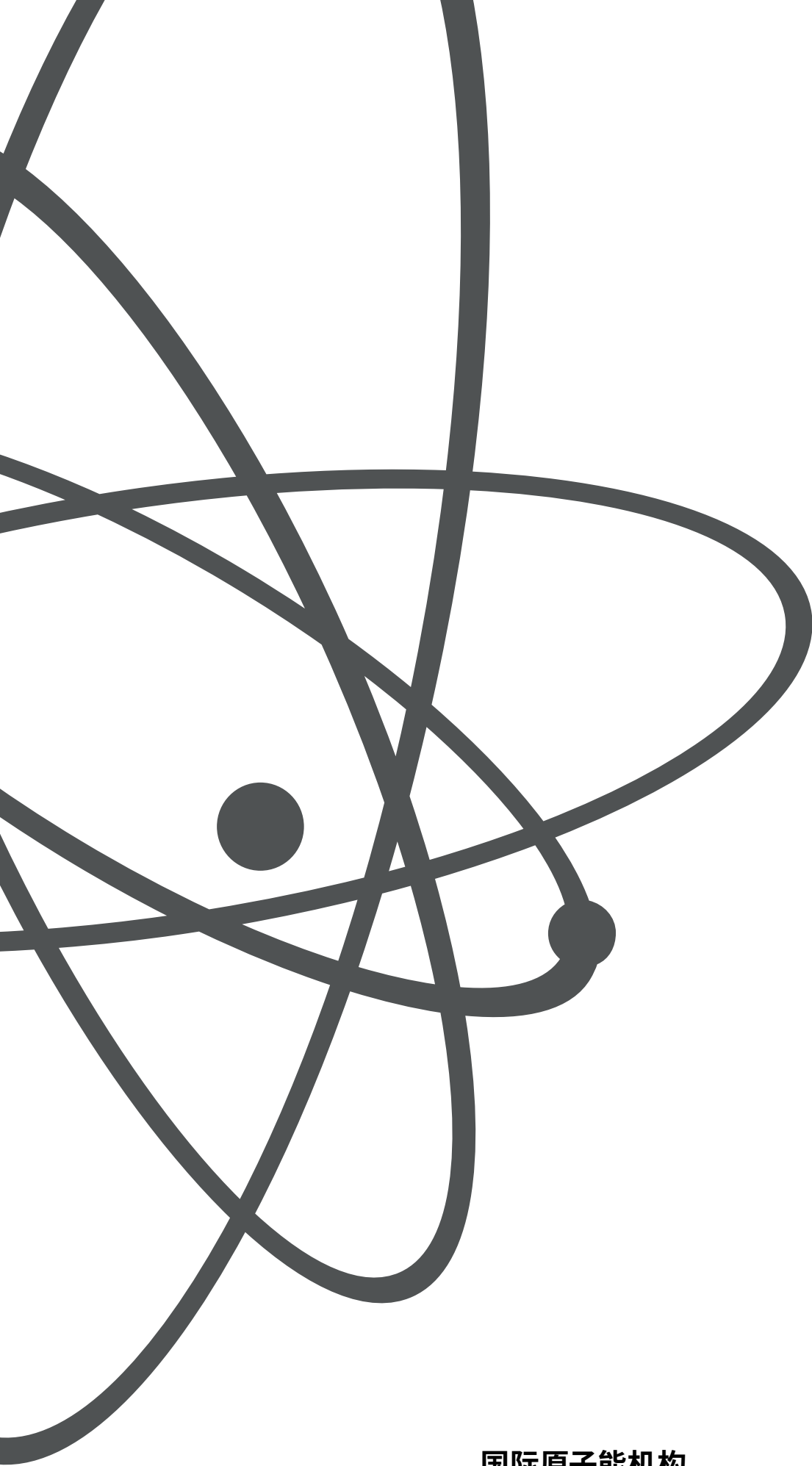
123. 原子能机构起草了一份暂定标题为《放射性同位素热电发生器的安全可靠寿期末管理》的《技术文件》，并将通过已经计划的顾问会议予以进一步完善。

124. 原子能机构为关于核安全与核安保接口管理的联合“安全导则”和“实施导则”拟订了一份文件编写大纲草案，并提交核安保导则委员会和安全标准委员会以供核准。

附录 B

国际原子能机构在 2021 年开展的《核安保丛书》活动

1. 经核安保导则委员会核可，原子能机构印发了六本《核安保丛书》出版物：
 - 《国家核安保威胁评定、设计基准威胁和有代表性威胁说明》（原子能机构《核安保丛书》第 10-G（Rev.1）号）；
 - 《促进核安保的计算机安全》（原子能机构《核安保丛书》第 42-G 号）；
 - 《核安保学术课程范本》（原子能机构《核安保丛书》第 12-T（Rev.1）号）；
 - 《核设施计算机安全技术》（原子能机构《核安保丛书》第 17-T（Rev.1）号）；
 - 《在核材料和其他放射性物质相关组织中加强核安保文化》（原子能机构《核安保丛书》第 38-T 号）；以及
 - 《核材料和核设施实物保护系统设计手册》（原子能机构《核安保丛书》第 40-T 号）。
2. 原子能机构继续审查顶层《核安保丛书》、《基本法则》和三本建议级出版物，以确定近期是否需要任何修订，同时考虑核安保导则委员会在这方面的建议。
3. 原子能机构将所有新印发的安全标准和核安保导则纳入了核安全和核安保在线用户界面平台。所有原子能机构《安全标准丛书》和原子能机构《核安保丛书》出版物都全文提供并保持最新，且可作为统一的知识库进行搜索。该平台的关系搜索功能在 2021 年得到进一步加强。该平台载有关于出版物之间关系的信息，并帮助用户从一种出版物导航到其他出版物的其他相关导则和建议。
4. 核安全和核安保在线用户界面平台还能收集、存储和检索对两种丛书当前出版物使用情况的反馈意见。这一功能确保利用上述反馈意见来证明有理由对原子能机构安全标准或安全标准的一部分进行任何修订，从而也确保标准中仍然有效部分的稳定性。核安全和核安保在线用户界面平台将进一步用于对原子能机构安全标准的系统性修订。



国际原子能机构
核安全和安保部

Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria
iaea.org/ns | Official.Mail@iaea.org