



2025 年 核安全评论



IAEA

原子用于
和平与发展

GC(69)/INF/2

2025 年核安全评论

GC(69)/INF/2

2025 年核安全评论
IAEA/NSR/2025
国际原子能机构
2025 年 8 月
在奥地利印制

前 言

《2025 年核安全评论》包括全球趋势和原子能机构在 2024 年开展的活动，从而展示了在 2024 年优先事项方面取得的进展。它还提出了原子能机构确定的 2025 年及以后促进加强核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备和响应的优先事项。大多数优先事项由于其长期性质，与前一年相比没有变化，但一些优先事项有所演变，以考虑到不断变化的全球趋势和对所开展活动的回应。

《2025 年核安全评论》草案版在 GOV/2025/5 号文件中向 2025 年 3 月理事会会议作了提交。《2025 年核安全评论》终版根据理事会的讨论结果以及从成员国收到的意见编写而成。

目 录

执行性概述	1
简称表	7
分析性概述	10
A. 一般安全领域	10
A.1. 原子能机构安全标准及同行评审和咨询服务	10
A.2. 国际安全公约	12
A.3. 核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备和响应方面的监管有效性	13
A.4. 安全领导和管理、安全文化和安全沟通	15
A.5. 核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备和响应方面的能力建设	16
A.6. 安全研究与发展	19
B. 加强辐射安全、运输安全和废物安全	20
B.1. 患者、工作人员和公众的辐射防护	20
B.2. 辐射源的控制	21
B.3. 放射性物质的安全运输	23
B.4. 退役、乏燃料管理和废物管理	24
B.5. 环境辐射防护和治理	25
C. 加强核装置安全	27
C.1. 核电厂安全	27
C.2. 小型模块堆安全	30
C.3. 研究堆安全	32
C.4. 燃料循环设施安全	33
C.5. 启动核电计划或研究堆计划国家的安全基础结构	33
D. 加强应急准备和响应	35
D.1. 信息交流、沟通和援助安排	35
D.2. 统一准备和响应安排	36
D.3. 测试响应准备状态	37
E. 改进安全和安保接口管理	38
F. 就核法律和立法援助向成员国提供支持	39
F.1. 加强核法律框架	39
F.2. 加强核损害民事责任	41
G. 对乌克兰的技术支持和援助	42

附录 A: 原子能机构 2024 年的活动 1

附录 B: 2024 年国际原子能机构安全标准活动 1

2025 年核安全评论

总干事的报告

执行性概述

1. 《2025 年核安全评论》反映 2024 年全球趋势，表明核能界继续在改进全球核安全方面取得稳步进展，并列出了原子能机构为加强核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备和响应而确定的原子能机构计划于 2025 年开展的活动和优先事项。原子能机构在 2024 年为实现《2024 年核安全评论》中确定的优先事项而开展的活动见附录 A。附录 B 提供了原子能机构 2024 年的安全标准活动情况。

2. “执行性概述”概述了本报告所涉期间的显著核安全问题和趋势。

一般安全 重点领域

原子能机构将继续：

- 加强其安全标准,并协助适用这些标准;
- 加强同行评审和咨询服务以及自评工具;
- 促进加入其主持下的各项公约,并支持执行这些公约;
- 协助成员国加强其监管有效性;
- 协助成员国加强安全领导和管理;
- 协助成员国加强其通报辐射风险的过程;
- 协助成员国实施其能力建设计划;
- 协助成员国安全引进和部署小型模块堆和创新核技术;
- 协助成员国进行促进安全的研究与发展;
- 协助成员国制定核安全与核安保战略方针。

3. 原子能机构安全标准方面的工作既包括修订现有安全标准，也包括制定一些新标准。2024 年，出版了八本“特定安全导则”。原子能机构继续全面制定安全标准长期计划，同时考虑到新技术和创新技术以及核技术和辐射技术应用方面新出现的挑战，并确保与相关国际组织的协调。

4. 对同行评审和咨询服务工作组访问报告的分析表明，这些报告纳入与监管机构独立性、建设监管能力和实力、建立作为有效法律和监管监督计划组成部分的安全条例和许可证审批过程、领导、安全管理、安全文化、关于放射性废物管理的国家政策、战略和框架，以及优化防护特别是在退役、治理和放射性废物与排放物管理安全方面优化防护有关的建议。
5. 2024年，《核安全公约》新增三个缔约方；截至该年年底，《核安全公约》共有96个缔约方。同时，《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》（联合公约）新增一个缔约方；截至年底，“联合公约”共有90个缔约方。
6. 2024年，《及早通报核事故公约》（及早通报公约）新增一个缔约国，从而使缔约国总数达到134个。此外，《核事故或辐射紧急情况援助公约》（紧急援助公约）新增一个缔约国，从而使缔约国总数达到129个。到2024年底，43个“紧急援助公约”缔约国在原子能机构的响应和援助网中登记了国家援助能力，其中两个在2024年登记或更新了其国家援助能力。
7. 综合监管评审服务以及其他同行评审和咨询服务继续确定，需要加强监管机构独立性、建设监管能力和实力，以及建立作为有效法律和监管监督计划组成部分的安全条例和许可证审批过程。一些考虑或规划其首个核电计划或研究堆项目的成员国往往在原子能机构“里程碑方案”下的引进核电计划的第三阶段才邀请进行综合监管评审服务工作组访问。为了鼓励在安全基础结构发展的第二阶段进行评审工作组访问，原子能机构提供针对前两个阶段相关行动实施工作的补充工作组访问。
8. 成员国对加强其监管基础结构以确保在各设施和各项活动中有一支有能力的职工队伍越来越感兴趣。协助制定辐射防护和安全教育与培训国家战略的请求仍在继续，特别是在有多个监管当局的国家。原子能机构一直在使其对监管机构的能力建设援助与其包括“希望之光”、“原子用于粮食”、“原子促进净零排放”和“核技术用于控制塑料污染”在内的旗舰倡议的优先事项保持一致。
9. 成员国对制定总的国家安全政策和战略或具体的技术安全领域越来越感兴趣，从而引发对协助起草或审查国家核安全和核安保政策和战略文件的大量需求。
10. 许多监管机构对核安全和核安保都负有责任，它们对在不损害其中任何一项的情况下有效合并这些监管职责的兴趣日益增加。原子能机构通过监管基础结构发展项目提供专门援助，以发展整合放射性物质辐射安全和安保监管职责的能力和手段。
11. 成员国越来越关注提升和完善安全领导知识、技能和态度，导致对国家和地区一级教育和培训活动的需求越来越大。特别重视培养下一代从业人员的领导能力。
12. 成员国对组织安全文化能力建设活动和获取电子学习资源以进一步加强医疗辐射使用方面特别是与患者和工作人员保护有关的辐射安全文化表现出更大兴趣。

13. 控制、监测、评定和记录工作人员所受天然辐射照射正在成为成员国职业辐射防护战略的重要组成部分。一个值得注意的趋势是对原子能机构医疗、工业和研究领域职业照射信息系统的使用不断增加，该系统可便利数据收集以优化各部门的辐射防护，包含介入心脏病学、工业射线照相术和涉及天然存在的放射性物质的工业过程。成员国正在利用医疗、工业和研究领域职业照射信息系统加强其立法框架和促进基准确定。此外，对旨在促进采取统一职业辐射防护方案的职业辐射防护评价服务评审工作组访问的需求日益增加，已计划升级职业辐射防护评价服务自评定工具，并在各成员国开展工作组访问。

辐射安全、运输安全和废物安全 重点领域

原子能机构将继续：

- 协助成员国建立符合目的的辐射安全监管基础结构；
- 协助成员国开展能力建设，促进确保公众、工作人员、患者和环境的安全；
- 协助成员国管理放射源，并促进适用《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》；
- 协助成员国开展能力建设，促进放射性物质（包括小型模块堆）安全运输；
- 协助成员国开展能力建设，促进放射性废物和乏燃料（包括处置）的安全管理以及退役；
- 协助成员国开展能力建设，促进和推动交流关于受污染区治理的经验。

14. 2024 年，成员国对绿色能源和小型模块堆的兴趣继续增加，这突显出需要确保供应商将安全和可持续的退役及放射性废物和排放物管理纳入设计阶段，并确保成员国在为安全可靠地部署小型模块堆创造有利环境时考虑到安全和可持续的退役及放射性废物和排放物管理。原子能机构促进了关于这一专题的信息交流，2025 年将继续开展这种交流。

15. 对铀、钍和贵金属需求的预期增长可能会推动采矿和矿物加工方面的发展。对此，2024 年开始了相关工作，为成员国提供铀生产设施退役方面的支持，同时继续制定关于管理天然存在的放射性物质残留物的导则并为这种管理提供支持。

16. 咨询工作组访问表明，一些成员国将受益于关于优化防护特别是在退役、治理和放射性废物与排放物管理安全方面优化防护的进一步导则。

17. 国际社会继续关注原子能机构对东京电力公司向海洋排放福岛第一核电站先进液体处理系统处理水情况的安全审查。

18. 由于对以往实践所造成的放射性污染区域的持续关切，人们继续关注识别和表征这些区域以确保保护人体健康和环境。在治理经证明合理且已作规划的情况下，成员国正在积极寻求原子能机构提供支持，以促进与有关各方的公开沟通。

核装置安全 重点领域

原子能机构将继续：

- 协助成员国保持核装置高水平运行安全，包括促进运行经验的交流；
- 协助实施老化管理和长期运行计划；
- 协助成员国评价核装置选址和设计安全以及进行安全评定；
- 协助成员国开展与小型模块堆和其他类型创新技术有关的活动；
- 协助成员国努力确保燃料循环设施和研究堆的安全；
- 协助成员国执行与安全有关的各种文书，如《核安全公约》和《研究堆安全行为准则》；
- 协助成员国发展促进新的核电计划和研究堆计划的安全基础结构。

19. 在运行安全评审组工作访问启动以来的 40 多年里，原子能机构开展了 227 次运行安全评审组工作访问和 167 次后续工作组访问。这一里程碑突出表明了对加强核安全的持续承诺，重点是管理预期、安全运行、维护优化、运行经验反馈、事故管理和现场应急准备与响应。

20. 成员国对核电特别是建造新核电厂和规划现有设施的长期运行以及大力推进聚变能生产重新产生了兴趣。为了支持这些举措，全面的评定和设计安全标准至关重要，同时需持续予以修订以确保这些标准反映最新知识。此外，人们越来越感兴趣的是协调统一国家安全要求和许可证审批方案，以及分享与新核电厂的设计和评价有关的知识，包括革新型设计和交叉领域（如数字仪器仪表可靠性和复杂运行环境下的风险分析）方面的知识。

21. 成员国对开发和部署渐进型和革新型反应堆技术包括大型反应堆、小型模块堆和微型反应堆一直很感兴趣。全球有近 70 座小型模块堆的设计正在进行中，预计核安全和核安保将在设计阶段初期得到优先考虑。原子能机构将集中力量为制定或修订高温气冷堆、液态金属冷却快堆和熔盐堆等先进堆技术安全标准以及浮动核电厂安全标准做准备。

22. 成员国继续积极参与核协调统一和标准化倡议，近 30 个监管机构和行业代表参加了监管轨道第一阶段，结果是审定了三份旨在加强监管合作的技术文件。此外，原子能机构首次小型模块堆及其应用国际会议于 2024 年 10 月在维也纳举行，有 97 个成员国和 18 个国际组织参加，为讨论安全可靠部署小型模块堆方面的进展、机遇、挑战和有利条件提供了一个平台。

应急准备和响应 重点领域

原子能机构将继续：

- 进一步制定和支持有关通知、报告和援助的业务安排执行工作；
- 协助成员国实施原子能机构《安全标准丛书》第GSR Part 7号，并制定相关的“安全导则”；
- 在国际一级实施积极的演习计划，以测试应急准备和响应，并支持国家应急准备和响应演习计划。

23. 成员国对关于核和辐射应急中的公众沟通、应急响应方面的新兴技术，以及与辐射源管理、使用和运输有关的核安保事件引发的核或辐射应急准备和响应考虑因素的教育和培训活动的的需求日益增长。

24. 成员国还在寻求关于制定在核或辐射紧急情况与自然灾害等其他危险情况同时发生时管理综合事件的战略的培训。此外，人们对建立新型反应堆特别是小型模块堆和移动式核电厂的应急准备和响应安排越来越感兴趣。

25. 原子能机构继续促进处理核安全和核安保之间接口的协调过程，例如通过响应主要趋势所反映的成员国请求，包括实施监管基础结构发展项目、开展辐射安全和核安保监管基础结构工作组访问等同行评审工作组访问，以及解决安全可靠地管理弃用源的问题。成员国还继续鼓励秘书处就如何有效处理接口制定导则，同时认识到核安全与核安保之间的区别。

核法律与立法援助 重点领域

原子能机构将继续：

- 应请求向成员国提供立法援助，以支持其建立和加强国家核法律框架，以及加入和遵守相关国际法律文书；
- 促进建立全球核责任制度，并协助成员国努力加入和执行各项国际核责任文书，同时考虑国际核责任问题专家组2012年通过的建议。

26. 越来越多的成员国正在加入关于核安全和核安保的国际法律文书，导致对原子能机构在其立法援助计划下提供提高对相关文书的认识和加强国家法律框架方面支持的需求增加。这包括核法律方面的能力建设和培训。此外，成员国继续请求原子能机构协助其努力遵守和执行国际核责任公约。

27. 国际社会持续关注乌克兰尤其是扎波里日亚核电厂的核安全和核安保状况。原子能机构继续保持其工作人员在乌克兰五个核场址（赫梅利尼茨基核电厂、南乌克兰核电厂、罗夫诺核电厂、扎波里日亚核电厂和切尔诺贝利核电站场址）不间断的持续存在，并继续通过其综合援助计划提供其他技术支持和援助，以帮助确保乌克兰核设施和涉及放射源活动的安全可靠运行。原子能机构继续与成员国、国际组织和公众共享乌克兰核安全和核安保状况信息。

28. 原子能机构 2025 年有关加强核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备和响应的优先事项如下：

核安全 原子能机构优先事项

原子能机构将继续：

- 加强原子能机构安全标准，以确保它们构成一套综合、全面和协调一致的最新、方便用户和适合目的的高质量标准，并确保它们继续被视为保护人和环境免受电离辐射有害影响的全球性参考标准；
- 支持成员国适用原子能机构安全标准；
- 通过导则文件、同行评审、咨询服务、培训和教育以及讲习班，协助成员国建立或加强适合目的的辐射安全监管框架，以及开展辐射运输和废物安全领域的能力建设；
- 通过进一步编制相关的安全标准和其他出版物，支持能力建设和信息共享，并通过“核协调统一和标准化倡议”促进监管方案的协调统一，从而支持成员国安全部署先进的创新技术；
- 通过有效开展运行安全评审组、研究堆综合安全评定和长期运行安全问题评审工作组访问，加强在运核电厂和研究堆的安全，并支持成员国进行长期运行和老化管理；
- 通过举办首届原子能机构“从安全角度看核装置抵御外部事件的能力 — 关注气候变化”国际会议，在场址和设计安全以及严重事故的预防和缓解方面向成员国提供支持，特别关注气候变化对核装置安全的影响；
- 监测和评定在福岛第一核电站开展的与先进液体处理系统处理水的持续排放有关的活动，包括确保原子能机构专家在该场址的持续存在、进行安全评审工作组访问、对先进液体处理系统处理水 and 环境样本进行取样和分析以证实相关监测计划，以及确保及时在线发布数据和信息；
- 协助成员国制定和实施国家、双边、地区和国际应急准备和响应机制、安排和演习。这包括发展必要的机构网络、基础设施、能力，以及应对任何核或放射性事件或事故的能力；
- 制定并推广统一的安全标准和导则，为应对任何核或放射性事件或事故做好准备。这包括应急准备和响应战略和准则，以应对新出现的挑战，如小型模块堆和其他创新核反应堆设计的使用增加，以及为有效应对这些新技术特有的事件和紧急情况做好准备；
- 监测、评定和报告乌克兰的核安全和核安保状况，并应乌克兰的请求向乌克兰的核设施和涉放射源的活动提供援助，包括开展支持和援助工作组访问以及提供设备；
- 响应成员国的请求促进协调过程，解决安全和安保接口问题，并进一步制定如何有效解决这些问题的导则。

简称表

AdSec	核安保咨询组
ALPS	先进液体处理系统
ANSN	亚洲核安全网
ARTEMIS	放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务
CANDU reactor	加拿大重水铀反应堆（坎杜堆）
CGULS	铀遗留场址协调组
CNS	《核安全公约》
ConvEx-1	一级公约演习
ConvEx-2	二级公约演习
ConvEx-3	三级公约演习
CRP	协调研究项目
CSC	《核损害补充赔偿公约》
CSS	安全标准委员会
DIRATA	放射性核素向大气和水环境排放数据库
DPP	文件编写大纲
EBRD	欧洲复兴开发银行
EduTA	教育和培训评价
EPR	应急准备和响应
EPREV	应急准备评审
EPRIMS	应急准备和响应信息管理系统
FORO	伊比利亚-美洲放射性和核监管机构论坛
FNPP	浮动核电厂
GNSSN	全球核安全和核安保网
GRM	通用路线图
IMO	国际海事组织
imPACT	“治疗癌症行动计划”综合评定工作组
INLEX	国际核责任问题专家组（核责任问题专家组）
INSAG	国际核安全咨询组（核安全咨询组）

IRMIS	国际辐射监测信息系统
IRRS	综合监管评审服务
IRS	国际运行经验报告系统
IRSRR	研究堆事件报告系统
ISAMRAD	原子能机构放射源安全和安保支持和援助工作组访问
ISCA	独立安全文化评定
ISEMIR	医疗、工业和研究领域职业照射信息系统
LTO	长期运行
MEREIA	放射性和环境影响评定方法
NHSI	核协调统一和标准化倡议
NORM	天然存在的放射性物质
NPP	核电厂
NSS-OUI	核安全和核安保在线用户界面
NUTEC Plastics	核技术用于控制塑料污染
OECD/NEA	经济合作与发展组织核能机构（经合组织核能机构）
ORPAS	职业辐射防护评价服务
OSART	运行安全评审组
PGEC	研究生教育班（研究生班）
PROSPER	运行安全实绩经验同行评审
PSR	定期安全评审
RAIS+	监管当局信息系统
RANET	响应和援助网（响应援助网）
RASIMS	辐射安全信息管理系统
RCF	监管合作论坛
REGSUN	铀生产和天然存在的放射性物质安全监管论坛
REIA	放射性和环境影响评定
RIDP	监管基础结构发展项目
SALTO	长期运行安全问题
SAMGs	严重事故管理导则

SEED	场址和外部事件设计
SMR	小型模块堆
TECDOC	原子能机构《技术文件》
TEPCO	东京电力公司
TNPP	移动式核电厂
TSO	技术和科学支持组织
TSR	技术安全评审
TSR-DS	技术安全评审 — 设计安全
TSR-PSA	技术安全评审 — 概率安全评定
USIE	事件和紧急情况信息交流统一系统
ZNPP	扎波里日亚核电厂

分析性概述

A. 一般安全领域

A.1. 原子能机构安全标准及同行评审和咨询服务

趋势

1. 根据 2008 年制定的长期计划，以及安全标准委员会于 2023 年 5 月核准的中期计划，原子能机构安全标准方面的工作既包括修订现有标准，也包括制定一些新标准。由于上一个长期计划下的工作即将完成，秘书处与安全标准委员会和各安全标准分委员会一道，继续制定全面处理现有和未来安全标准的新的长期计划，同时考虑到新技术和创新技术以及核技术和辐射技术应用方面新出现的挑战。
2. 原子能机构现已完成了关于所有“安全要求”出版物的成套电子学习模块（见图 1），成员国获得这些模块证书的机会和获得的证书越来越多，这使其能够更好地了解原子能机构安全标准及其应用。

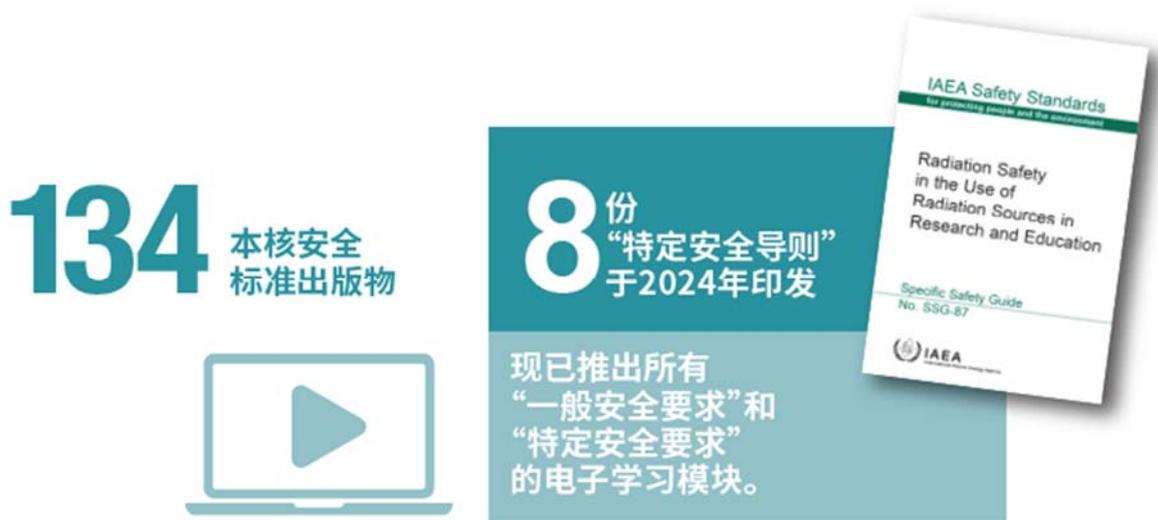


图 1. 现有原子能机构安全标准出版物和相关电子学习模块。

3. 原子能机构继续应请求向成员国提供同行评审和咨询服务，成员国对这些服务的请求数量仍然居高不下（见图 2）。



图 2. 成员国对 2025 年和 2026 年要开展的原子能机构同行评审和咨询服务的请求数量（2025 年 6 月的状况）。

相关活动

4. 原子能机构将继续利用从国际会议和其他相关来源汲取的经验教训加强其安全标准。原子能机构将除其他外，特别通过加强其同行评审和咨询服务及相关自评定工具以及提高认识和培训活动，协助推广和适用其安全标准。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续鼓励成员国按照建议的十年周期，请求进行综合监管评审服务工作组访问，包括综合监管评审服务后续工作组访问，并继续应请求进行此类工作组访问，同时纳入成员国的经验教训和建议；
- 为综合监管评审服务工作组评审人员举办一期关于综合监管评审服务过程和这种工作组访问开展情况的培训班；
- 继续鼓励成员国请求进行职业辐射防护评价服务工作组访问，包括职业辐射防护评价服务后续工作组访问，以审查以前未涵盖的特定职业辐射防护领域；继续应请求进行此类工作组访问；并完成当前周期的针对未来职业辐射防护评价服务评审人员的基于模拟的培训，以确保地区覆盖面；
- 继续鼓励成员国提出关于小型模块堆的选址和概念堆设计安全的场址和外部事件设计评审服务请求和技术安全评审服务请求，以增加对小型模块堆场址选择和设计安全及小型模块堆安全评定的充分性的信心，以及确定实施切实可行的核安全改进的路径；
- 举办关于原子能机构安全标准的培训班，以促进更好地理解 and 认识安全标准；
- 维护“核安全和核安保在线用户界面”平台，并使用创新技术来改善该平台的用户友好性和加强成员国用户对这些标准的获取。

A.2. 国际安全公约

趋势

5. 《核安全公约》于1994年6月17日获得通过，并于1996年10月24日生效。2024年，萨尔瓦多、伊拉克和利比里亚成为《核安全公约》缔约方。截至2024年12月31日，《核安全公约》共有96个缔约方（见图3）。

6. 《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》（联合公约）于1997年9月5日获得通过，并于2001年6月18日生效。2024年，伊拉克成为“联合公约”缔约方。截至2024年12月31日，“联合公约”共有90个缔约方（见图3）。

7. 《及早通报核事故公约》（及早通报公约）于1986年9月26日获得通过，并于1986年10月27日生效。2024年，利比里亚成为“及早通报公约”缔约方。截至2024年12月31日，“及早通报公约”共有134个缔约国（见图3）。

8. 《核事故或辐射紧急情况援助公约》（紧急援助公约）于1986年9月26日获得通过，并于1987年2月26日生效。2024年，利比里亚成为“紧急援助公约”缔约方。截至2024年12月31日，“紧急援助公约”共有129个缔约国（见图3）。



图3. 国际安全公约的缔约方数量。

相关活动

9. 原子能机构将继续促进普遍加入《核安全公约》、“联合公约”、“及早通报公约”和“紧急援助公约”，并除其他外，特别通过在地区一级组织讲习班和通过与成员国的双边活动，支持这些公约的有效执行。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 举办教育讲习班，使成员国熟悉“及早通报公约”和“紧急援助公约”规定的关于通报和报告的权利和责任；
- 举行“联合公约”缔约方第八次审议会议；
- 组织地区讲习班，以促进亚洲和非洲地区的成员国加入“联合公约”；
- 组织一次跨地区讲习班，以推介“联合公约”；
- 在 2025 年 3 月举行《核安全公约》官员会议，以确保《核安全公约》官员的有效轮换和培训，并推进计划于 2026 年举行的《核安全公约》缔约方第十次审议会议的筹备工作；
- 为《核安全公约》缔约方和常驻代表团代表各组织一次教育讲习班，就《核安全公约》审议过程和《核安全公约》规定的义务向其提供援助和信息。

A.3. 核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备和响应方面的监管有效性

趋势

10. 原子能机构辐射安全信息管理系统所载信息表明，在 112 个已公布辐射安全信息管理系统概况的成员国中，有 88 个的辐射安全监管基础结构达到了“令人满意的”、“良好的”或“非常好的”原子能机构安全标准合规水平。与上一年相比，12 个成员国通过加强其监管基础结构完善了概况。

11. 2024 年进行的四次综合监管评审服务工作组访问和三次综合监管评审服务后续工作组访问以及对 2025 年和 2026 年工作组访问的逾 21 次请求突出表明，有关成员国继续致力于加强其促进安全的国家法律、政府和监管基础结构，并表明成员国对原子能机构评审服务的兴趣。原子能机构对过去一年开展的综合监管评审服务工作组访问的分析表明，监管机构在以下方面遇到了挑战：与其他监管当局的协调与合作；长期人力资源规划；管理系统的实施，包括缺少明确记录在案的监管过程；以及制定职业照射控制和医疗照射控制条例。

12. 对放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务工作组访问的兴趣仍然很高。往年，大多数的放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务工作组访问请求都是欧洲国家提出的，而 2025 年，非欧洲国家也在提出新请求。

13. 成员国对加强其监管基础结构以确保在各设施和各项活动中有一支有能力的职工队伍越来越感兴趣。协助制定辐射防护和安全教育与培训国家战略的请求仍在继续，特别是在有多个监管当局的国家。一些成员国表示倾向于在邻国培训其人员，而不是发展自己的培训服务提供者。

14. 成员国通过在监管合作论坛成员之间分享监管知识和经验，继续加强监管基础结构发展方面的合作与协调。2024 年，开展了五项监管合作论坛活动，包括举行了一次关于加强国家监管基础结构的技术会议。

15. 成员国对制定总的国家安全政策和战略或具体的技术安全领域越来越感兴趣。对协助起草或审查国家核安全和核安保政策和战略文件的需求很大。为了帮助满足这种需求，原子能机构开设了放射性物质辐射安全和安保国家政策和战略文件制定短训班。此专业短训班面向正在起草政策和战略文件、致力于完成其草案并同时与开展同样工作的其他国家互动的成员国。2024 年 7 月，为加勒比地区国家组织了首次试点短训班，并计划于 2025 年开始为其他地区的国家组织类似的短训班。

16. 对“治疗癌症行动计划”综合评定工作组访问的兴趣也有所增加，该工作组访问是对原子能机构旗舰倡议“希望之光”的补充，除其他方面外，旨在评定国家辐射安全监管基础结构的能力和 demand，重点是医疗设施。

17. 自 2023 年推出升级后的监管当局信息系统（RAIS+）以来，原子能机构报告称对实施该系统的需求不断增加，80 多个成员国表示有兴趣，截至 2024 年 9 月，有 40 多个国家正式提出了 RAIS+ 实施援助请求，原子能机构利用现有资源对其提供了支持。这符合原子能机构的目标，即到 2025 年底，所有当前和未来的 RAIS 用户都转用 RAIS+。

18. 许多监管机构对核安全和核安保都负有责任。它们越来越有兴趣行使在不损害其中任何一项的情况下有效结合了核安全方面和核安保方面的监管职责。原子能机构通过监管基础结构发展项目提供专门援助，以发展合并放射性物质安全和安保监管职责的能力和手段。监管基础结构发展项目成员的不断增加证实了这一趋势。截至 2024 年底，已在 100 个国家（包括成员国和尚未加入原子能机构的国家）的监管当局实施了监管基础结构发展项目（见图 4）。

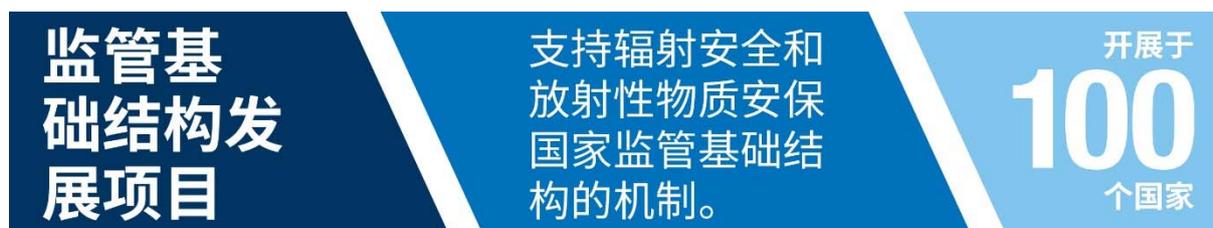


图 4. 在成员国实施的监管基础结构发展项目数量。

19. 原子能机构继续支持伊比利亚-美洲放射性和核监管机构论坛实施核和辐射安全计划，该论坛于 2024 年 3 月启动了一个关于质子治疗设施许可证审批和视察要求的项目。

相关活动

20. 原子能机构将通过总结从国际会议、同行评审、咨询工作组访问、知识网络以及相关会议和讲习班汲取的经验教训，协助成员国加强其监管有效性。原子能机构正规规划开展以下相关活动：

- 对澳大利亚和肯尼亚进行放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务工作组访问，对西班牙进行放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务后续工作组访问；
- 对布隆迪和多米尼加共和国进行辐射安全和核安保监管基础结构咨询工作组访问；
- 对中国、匈牙利、肯尼亚、挪威、西班牙、泰国和乌干达进行综合监管评审服务工作组访问；
- 继续通过远程援助、专家工作组访问和地区讲习班，推广 RAIS+，并协助成员国实施和优化其对 RAIS+ 的使用；
- 组织为期两周的废物安全条例起草短训班；
- 为辐射安全信息管理系统协调员组织四次讲习班；
- 组织一次关于放射性物质辐射安全和安保国家政策和战略文件制定短训班的地区讲习班；
- 召开坎杜堆高级监管官员会议；
- 举行一次关于由监管机构进行核装置综合安全评定的技术会议；
- 举行一次关于国家安全和安保政策和战略的技术会议。

A.4. 安全领导和管理、安全文化和安全沟通

趋势

21. 成员国对提升和完善安全领导知识、技能和态度越来越感兴趣，对在国家和地区一级组织教育和培训活动的需求不断增加。在 2023 年 11 月为加勒比地区国家举办的首次安全和核安保文化价值观和方案地区讲习班取得成功的基础上，原子能机构计划在 2025 年为亚洲及太平洋地区国家和非洲国家举办类似的讲习班。

22. 成员国强调需要提升和完善下一代从业人员的安全领导技能和能力。

23. 成员国对组织安全文化能力建设活动和获取电子学习资源以进一步加强医疗辐射使用方面尤其是与患者保护有关的辐射安全文化表现出日益浓厚的兴趣。

24. 成员国对原子能机构在全球核安全和核安保网框架下的地区网络和主题网络的兴趣依然高涨。

25. 原子能机构同行评审和咨询服务工作组访问报告继续纳入与安全领导和管理及安全文化有关的建议。

26. 一些成员国继续强调女性在核安全领域的领导作用，并表示有必要通过全球核安全和核安保通讯网提高对女性所作贡献的认识。通过与核监管机构性别平等影响小组的合作，正在加强努力强调多样性，包括担任专业职位的女性和安全领导领域的女性的作用和人数。

27. 成员国对开展监管机构安全文化自评定援助的请求数量依然居高不下，对核与辐射安全领导国际短训班的请求数量也保持高位。

28. 各种专题工作组和技术会议强调，秘书处需要进一步支持成员国制定沟通策略和计划，包括在传播信息、提高透明度和确保核安全和辐射安全方面沟通有效性等领域。

相关活动

29. 原子能机构将协助成员国加强对核和辐射设施与活动的安全领导和管理。原子能机构将协助成员国努力培育和保持强有力的安全文化。原子能机构还将协助成员国加强其在计划照射情况和现存照射情况下以及在应急期间向公众通报辐射危险的过程。

原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续举办核与辐射安全领导国际短训班；
- 举办一期安全领导、管理和文化培训班；
- 举办一次安全文化持续改进过程讲习班；
- 举办一次安全和核安保文化价值观和方案地区讲习班；
- 制定关于在监管计划中应用安全和安保分级方案的计划，并就此专题举办一次地区讲习班。

A.5. 核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备和响应方面的能力建设

趋势

30. 核安全方面的一个日益明显的趋势是需要采取战略方案进行能力建设，包括评定组织、国家和地区层面的需求，以及开展国际合作以实现这一目标。

31. 原子能机构正在加强努力在战略层面进行能力建设，并提高其活动的有效性和效率。具体而言，对于监管机构，未来几年的监管基础结构发展项目工作计划将侧重于旨在促进人力资源规划的能力建设活动，并综合考虑财政、人力资源和能力要素。

32. 成员国向监管能力建设指导委员会提供的报告表明，核安全能力建设的战略方案得到了及时落实。指导委员会的工作计划和秘书处在这一领域的活动仍在按期进行。

33. 原子能机构一直在使其对监管机构的能力建设援助与包括“希望之光”、“原子用于粮食”、“原子促进净零排放”和“核技术用于控制塑料污染”在内的旗舰倡议的优先事项保持一致（见图 5）。这些倡议涉及在国家监管当局的授权和控制下引进现代辐射技术。原子能机构已经推出并继续举办适应已确定的相关需求的国家和地区培训班。



图 5. 在原子能机构“旗舰倡议”范围内为监管机构提供支持。

34. 对辐射防护官员培训的需求仍然居高不下，与综合培训一揽子方案相结合的教员培训方案仍然是最有效的培训方法。然而，越来越需要更详细的材料来支持辐射防护官员培训。

35. 对原子能机构辐射防护和辐射源安全研究生教学班（研究生班）的需求仍然很高，该研究生班目前由拉丁美洲和加勒比地区、亚洲及太平洋地区、欧洲和非洲的 10 个地区培训中心开办。原子能机构正在突出标准教学大纲学习目标的重点，并寻求使所有培训中心的课程内容更好地保持一致。

36. 人们对关于放射治疗源和其他医用源监管控制的监管机构培训班越来越感兴趣。为了加强这一领域的服务，原子能更新了 2023 年启动的国家按需培训班方法，以更好地补充原子能机构在“希望之光”下提供的援助，该培训班包括一个新的自我培训部分、一个远程（在线）培训部分和一个国内培训部分。

37. 人们继续对原子能机构辐射安全条例起草短训班感兴趣，该短训班为成员国起草符合原子能机构安全标准的国家条例提供协助。该短训班还有一门协助起草将放射性物质辐射安全和安保相结合的国家条例的具体课程。

38. 原子能机构注意到，负责辐射源和核安全的监管机构对能力管理和能力建设的需求日益增加。原子能机构正逐渐并酌情将其针对监管机构的活动结合起来，以共同涵盖辐射源和核安全。

39. 许多监管当局在培训新工作人员以替代离职工作人员特别是退休员工方面继续面临挑战。为了应对这些挑战，原子能机构为监管机构开设了一个合并放射性物质安全和安保相关职责的综合地区培训班。2023年和2024年提供了三次这种培训，今后将定期开展这种培训。此外，原子能机构正致力于为监管机构开设一个短训班，目的是为最近在其国家监管当局内开启职业生涯或有兴趣在其国家监管当局内追求职业生涯的青年专业人员提供全面培训。

40. 为了进行有效的能力建设并应成员国请求，原子能机构正在辐射安全、运输安全和废物安全的所有领域扩展其电子学习计划。

41. 成员国正越来越多地请求就与以下有关的教育和培训活动提供支持：核装置（特别是小型模块堆）场址评价和运行安全实绩、设计安全和安全评定、防范外部事件、设计扩展工况、严重事故管理、长期运行和安全文化。这种请求既由拥有现行核装置的成员国提出，也由考虑启动核电计划的成员国提出。启动新核电计划成员国关于对以下方面的培训提供支持的需求数量也有所增加：安全评定计算工具、概率安全评定、严重事故管理导则、起草条例、视察员培训以及高级管理人员领导力和安全文化。

42. 成员国对将技术和科学支持组织自我能力评定应用于其技术和科学支持组织以发展、加强和维持支持监管职能的能力表现出日益浓厚的兴趣。两个成员国举办了技术和科学支持组织自我能力评定国家讲习班，另有八个成员国请求在2025—2026年期间在应用技术和科学支持组织自我能力评定方法方面提供支持。

43. 成员国对应急准备和响应能力建设活动的兴趣仍然很高，对与核和辐射应急中的公众沟通、应急响应方面的新兴技术，以及与辐射源管理、使用和运输有关的核安保事件引发的核或辐射应急准备和响应考虑因素有关的教育和培训活动的支助请求有28项。

相关活动

44. 原子能机构将协助成员国实施核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备和响应方面的能力建设计划，并将协助成员国发展相关技术领域的专门知识。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 召开一次监管能力建设指导委员会年度会议；
- 召开一次辐射安全、运输安全和废物安全教育和培训指导委员会年度会议；
- 对喀麦隆和马来西亚进行教育培训和评价工作组访问；

- 组织一次“应急公众沟通：在破坏性信息环境中处理虚假信息并保持公众信任”技术会议；
- 组织关于加强应急准备和响应安排的培训和关于与辐射源管理、使用和运输有关的核安保事件引发的核或辐射应急准备和响应考虑因素的培训；
- 编制一系列教学大纲，以支持对从事工业和医学领域工作的辐射防护官员的培训；
- 继续致力于审查和扩展核设施和辐射源设施及所有核心监管职能领域活动的监管人员的能力概况；
- 继续编写关于监管能力建设方面能力管理的新出版物；
- 继续努力开发核安全和核安保条例起草短训班的其他课程，将其他专题领域（重点是废物安全和退役）的安全和安保条例相结合，并针对以往在该领域没有经验的国家开设关于条例起草基础的培训班；
- 继续努力制定国家安全能力建设战略；
- 组织一次关于有效独立监管机构的组织和人员配备的地区讲习班；
- 组织一个关于放射治疗实践监管控制的国家培训班；
- 组织一个面向新监管机构的放射性物质辐射安全和安保地区培训班；
- 组织一个关于医疗实践中辐射安全和核安保的批准、视察和执行的地区培训班。

A.6. 安全研究与发展

趋势

45. 成员国开展的研究与发展工作继续主要聚焦于加强与严重事故现象和事故发展有关的知识。此外，成员国还致力于分析有可能导致早期或大量放射性释放的电厂系列事件，并论证实际消除这些事件的合理性。

46. 成员国持续关注将快速表征技术用于在大型场址上进行放射性污染监测。

相关活动

47. 原子能机构将协助成员国在已确定需要进一步开展工作的安全研究与发展领域进行努力，并将促进成果交流。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续实施题为“气候变化对核装置安全的挑战”的协调研究项目，包括关于沿海洪水和河水泛滥的案例研究，以及制定考虑到预计随时间推移出现的气候变化的危险计算导则。

- 组织一次关于利用原子能机构严重事故管理导则制定工具包制定严重事故管理导则的培训讲习班。
- 继续编写关于“制订和实施核电厂严重事故管理计划”的“安全报告”和题为“核电厂设计扩展工况下设备验证的安全问题”的《技术文件》。
- 继续编写一份《技术文件》，以收集协调研究项目“制定现象识别和排序表及验证矩阵以及实施压力容器内熔融物滞留基准”的成果。

B. 加强辐射安全、运输安全和废物安全

B.1. 患者、工作人员和公众的辐射防护

趋势

48. 控制、监测、评定和记录工作人员在各种环境中受到的天然辐射照射正在成为成员国职业辐射防护战略的关键部分。目前的职业照射数据有限，正在编制或扩充国家剂量登记册以纳入天然照射。一些成员国正在通过数字化和自动化实现其国家剂量登记册的现代化。原子能机构继续确定和分享最佳实践，并提供收集、记录、评定和报告剂量数据的最新工具。

49. 职业辐射防护方面的一个日益明显的趋势是使用医疗、工业和研究领域职业照射信息系统，该系统可便利数据收集，以优化对介入心脏病学领域、工业射线照相领域和涉及天然存在的放射性物质的工业过程中的工作人员的辐射防护。成员国利用医疗、工业和研究领域职业照射信息系统来加强和完善其关于职业辐射防护的立法和监管框架，以及整合数据收集工作以供营运者确定基准。原子能机构目前正计划扩大该系统，以纳入研究和教育活动及设施。

50. 对职业辐射防护评价服务评审工作组访问的请求数量日益增加，该工作组访问旨在促进采取国际上统一的职业辐射防护方案。为满足成员国的请求，职业辐射防护评价服务自评定工具将于 2025 年升级。2024 年对泰国进行了一次职业辐射防护评价服务工作组访问，计划在 2025 年对其他成员国进行更多工作组访问。

51. 医疗照射仍然是最大的人为辐射照射源。计算机断层照相法贡献了约 62% 的集体有效剂量，但在所有涉及电离辐射的成像程序中仅占约 10%。安装的计算机断层照相扫描仪的数量持续增加。反复接受成像导致估计累积剂量很高，突显出有必要加强对需要接受多次程序的患者的保护。对介入放射学程序的使用在二十年间增加了六倍，这给辐射防护带来了挑战。在核医学的诊断和治疗程序中对新型放射性药物的使用迅速增加，需要采取具体措施来确保对患者的最佳辐射防护。对放射治疗和图像引导程序的使用增加意味着患者剂量增加，随着接受放射治疗的癌症幸存者增多，解决辐射诱发第二原发癌的问题至关重要，这是原子能机构随时准备提供支持的一个领域。

52. 成员国对出版物《医学成像患者辐射照射监测》（《安全报告丛书》第 112 号）的兴趣持续增长。在“希望之光”倡议内，正在采取步骤与支持中心（拥有几十年与原子能机构合作支持各自所在地区经验的癌症治疗中心）联络，以提供患者和工作人员辐射安全和医疗照射背景下辐射安全文化方面的地区培训。

53. 为了支持成员国对获取更多关于现存照射情况管理的导则日益增长的兴趣，并根据其反馈和请求，原子能机构最近制定了关于管理食品商品中的辐射安全和关于控制公众和工作人员所受氡照射的导则。正在向成员国宣传并与其讨论这些出版物，以确保其得到最佳的实际应用。此外，为了促进含有放射性核素的非食品商品国际贸易，目前正在编写一份专门的“安全报告”。除了编制大量侧重于管理特定类型现存照射情况的导则之外，制定关于管理所有类型现存照射情况的协调一致方案的总括性导则将有助于成员国在这一具有挑战性的领域实现最佳辐射防护和安全。

相关活动

54. 原子能机构将协助成员国适用原子能机构安全标准，特别是“国际基本安全标准”（第 GSR Part3 号），在废物管理、放射性物质运输以及放射性核素的研究、医疗和工业使用等应用中对人和环境进行辐射防护。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 举行一次关于现代核医学中的辐射防护挑战的技术会议；
- 举行“医疗辐射防护：X 射线应用构想”国际会议；
- 组织一次职业性照射信息系统国际专题讨论会；
- 为组织第十一届天然存在的放射性物质国际专题讨论会做出贡献；
- 制定关于核医学相关辐射防护和关于非食品商品国际贸易的“安全报告”草案；
- 审定关于建立和保持医疗辐射防护能力方面教育和培训的“安全报告”草案；
- 举办关于非应急情况下食品辐射安全和关于消费品中放射性监管控制的讲习班。

B.2. 辐射源的控制

趋势

55. 在医学、工业、农业和研究中使用辐射源需要适当的监管监督，以确保在辐射源的整个寿期及之后对其进行安全可靠的管理。尤其是对于放射源，这种监督在其全寿期展开，并包括关于管理弃用放射源以及制定国家计划和监管要求的国家战略。

56. 成员国继续请求在建立或加强其安全监管基础结构方面提供援助。由于“希望之光”的实施，近年来请求的数量一直在增加。参加该倡议的成员国正表现出更加致力于使其辐射安全基础结构符合原子能机构安全标准，并正在努力实现这一目标。

57. 《放射源安全和安保行为准则》（“行为准则”）及其补充导则在某些政策制定者和监管机构中的可见度继续提升。2024年，文莱达鲁萨兰国、肯尼亚、科威特和老挝人民民主共和国作出了执行“行为准则”的政治承诺，从而使已这样做的成员国总数增至153个（见图6）。



图6. “行为准则”缔约方的数量。

58. 2024年，文莱达鲁萨兰国、肯尼亚、科威特、荷兰王国和斯洛伐克通知总干事，它们打算以与补充性的《放射源的进口和出口导则》（“进出口导则”）协调一致的方式行事，从而使已这样做的成员国总数增至139个。按照“行为准则”第23款至第29款的规定和“进出口导则”为便利放射源进出口指定了联络点的成员国数量仍为153个。比利时、文莱达鲁萨兰国、哥伦比亚、萨尔瓦多、肯尼亚、大韩民国、科威特、摩尔多瓦共和国、斯洛伐克和联合王国（英国）作出了执行补充性的《弃用放射源管理导则》的政治承诺，从而使已这样做的成员国总数达到74个。

59. 原子能机构应请求通过远程援助、专家工作组访问、地区讲习班和提供 RAIS+服务器，协助成员国实施和优化其对 RAIS+的使用。截至2024年12月31日，20个国家使用 RAIS+作为管理其监管控制计划和（或）国家放射源登记册的主要工具。预计2025年使用 RAIS+的成员国数量将继续增加。

相关活动

60. 原子能机构将通过导则文件、同行评审、咨询服务、培训班和讲习班协助成员国建立或加强其安全监管框架，包括对放射源进行“从摇篮到坟墓”的管理。原子能机构还将推动有效适用《放射源安全和安保行为准则》及其补充导则，并促进经验交流。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 举行分享执行“行为准则”及其补充导则的经验的技术专家和法律专家技术会议；
- 继续与尚未对“行为准则”作出政治承诺的国家的政策制定者举行高级别会议；
- 组织关于各国执行《弃用放射源管理导则》的情况的不限人数技术专家和法律专家会议；

- 举行按照《放射源的进口和出口导则》促进放射源进出口的联络点地区技术会议。
- 举办关于 RAIS+的地区培训班；
- 举行按照《放射源的进口和出口导则》促进放射源进出口的联络点国际会议。

B.3. 放射性物质的安全运输

趋势

61. 对成员国而言，拒绝和拖延放射性物质的国际运输仍然是一个问题。已成立的一个任期四年（2023—2026 年）的拒绝运输问题工作组的目的是分析此问题，并为这一长期存在的问题提出一个有效和可持续的解决方案。

62. 一些成员国日益关注建造和部署移动式核电厂及其运输（移动）以及工厂装料的小型模块堆的运输。原子能机构关于这些技术的设计、许可证审批、运行和运输的安全标准的适用性对成员国而言仍是一个重要问题，将继续在各工作组框架内以及在科学技术活动和会议框架内与国际海事组织（海事组织）进行互动。

63. 成员国继续请求通过关于放射性物质安全运输包括易裂变材料运输货包的分类、设计评定和核准的教育和培训，支持适用原子能机构安全标准。这些请求有许多继续来自启动新核电计划的成员国，它们希望进一步了解利用最新货包设计评价技术的易裂变材料运输要求和相关运输货包核准要求。以原子能机构正式语文提供的放射性物质安全运输电子学习工具得到了广泛认可，原子能机构将继续根据需要开发更多模块。

相关活动

64. **原子能机构将协助成员国建设放射性物质安全运输能力。原子能机构正规划开展以下相关活动：**

- 举办一次含放射性物质运输包设计安全评定问题地区讲习班；
- 举行拒绝运输问题工作组会议；
- 举办一次拒绝运输问题国家联络点地区讲习班；
- 举行一次关于小型模块堆和移动式核电厂运输方面监管挑战的技术会议；
- 举办一次关于《放射性物质安全运输》（原子能机构《培训班丛书》第1号）的地区讲习班；
- 举办一次关于放射性物质运输视察计划的地区讲习班；

- 开发与运输安全相关的电子学习材料。

B.4. 退役、乏燃料管理和废物管理

趋势

65. 在对核技术重新产生兴趣的同时，过去几代设施继续关闭和（或）达到其寿期终点。随着核退役项目数量的增加，成员国制定和实施国家退役框架、战略和计划的需求也在增加。这导致人们越来越关注清理后场址监管控制的解除。

66. 自 2023 年出版“一般安全导则”《解控概念的适用》（原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-18 号）以来，对该专题的关注已经扩展到具体解控概念，以支持决定放射性水平略高于一般解控水平的材料是否可以安全回收或在常规填埋场处置。此外，人们对将解控概念适用于含天然存在的放射性物质的残留物表示了兴趣。

67. 尽管国际社会一致认为处置是放射性废物的最终解决方案，但在许多国家，部分或所有废物仍在贮存中。成员国继续寻求原子能机构提供协助，以制定和实施安全的临时废物管理解决方案（如贮存），并越来越多地请求就延期贮存（超出贮存设施原设计寿期的贮存）管理提供建议。协助成员国规划和实施国家处置计划仍是原子能机构的一个持续优先事项。

68. 成员国继续请求原子能机构提供关于编制安全论证文件和进行安全评定的导则和建议，以用于指导从对高放废物和乏燃料的地质处置到对极低放和低放废物的近地表处置的所有类型放射性废物的处置。2025 年，原子能机构在向成员国提供支持时将重点关注不断发展的安全论证文件。对作为安全评定的一部分开展的放射性和环境影响评定的相关方法和能力的兴趣也持续增加。

69. 成员国继续请求协助在返还或处置弃用密封放射源之前对其进行长期安全管理，包括协助开发安全可靠的集中贮存和处置设施，如钻孔处置设施。

70. 2024 年，成员国对绿色能源和小型模块堆表现出的兴趣继续增加，因此，需要确保供应商在设计阶段以及成员国在为成功部署创造有利环境时，对安全和可持续的退役及放射性废物和排放物管理加以考虑。原子能机构提供了关于这一专题的信息交流，2025 年将继续开展这种交流。

71. 对铀、钍和贵金属需求的预期增长可能会带来采矿和矿物加工方面的增长。因此，2024 年开始就铀生产设施退役开展坚定工作，并继续提供关于天然存在的放射性物质残留物管理的导则和支持。

72. 2024 年，对放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务同行评审工作组访问的结论进行了审查。最普遍的结论涉及关于放射性废物管理的国家政策、战略和框架。因此，对关于放射性废物和乏燃料管理、退役和治理安全的国家政策和战略的“安全导则”初稿审定工作进行了加强。

73. 从咨询工作组访问的情况来看，一些成员国显然将受益于关于优化防护（特别是在退役、治理和放射性废物与排放物管理安全方面）的进一步导则。

相关活动

74. 原子能机构将协助成员国：制定和实施用于安全管理放射性废物和乏燃料（包括废物处置、弃用密封放射源、高放废物和被视为废物时的乏燃料的地质处置）的国家政策和战略；以及制定退役战略和计划。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 举办一次跨地区讲习班，以介绍和讨论具体清洁解控水平监管方案以及该水平的确定；
- 举办一次关于在“放射性和环境影响评定方法”计划下针对一系列假想情景对人类和非人类生物群进行放射性和环境影响评定的一致方案和工具的技术讲习班；
- 组织一次放射性废物和乏燃料管理安全及小型模块堆退役安全技术会议；
- 举办一次铀生产和天然存在的放射性物质安全监管论坛国际讲习班。

B.5. 环境辐射防护和治理

趋势

75. 在原子能机构于 2023 年发布综合报告和东京电力公司开始向海洋排放福岛第一核电站先进液体处理系统处理水之后，原子能机构对该核电站的这种排放的安全审查持续受到关注。成员国指出，原子能机构作为独立的技术性国际组织，持续监测排放情况十分重要，并呼吁在这方面继续保持透明度。2024 年 9 月，原子能机构与日本商定实施附加措施，重点是提高透明度、扩大国际参与和建立信任，允许对环境和先进液体处理系统处理水中的放射性核素浓度亲自进行独立测量。通过附加措施，第三方可以独立核实放射性核素浓度是否符合国际安全标准。

76. 由于对以往实践所造成的放射性污染区域的持续关切，以及需要对这种区域进行治理以确保保护人体健康和环境，因此，人们对识别和表征这种区域的兴趣一直持续存在。在治理经证明合理且已作规划的情况下，成员国继续寻求原子能机构提供支持，以建立与有关各方的公开沟通。

77. 治理项目处于最后阶段的成员国正继续请求原子能机构在规划和实施治理后长期管理方面提供支持和导则，特别是在治理后场址因周围居民区的潜在社会经济发展而无法对其解除监管控制的情况下尤其如此。

78. 原子能机构工作组访问的观察结果继续表明，由于对各种核技术和核应用的利用以及铀矿采冶和天然存在的放射性物质工业等活动，越来越需要分析和评价释放到环境中的放射性核素的放射性影响。成员国继续关注对公众和非人类生物群所受剂量进

行前瞻性和追溯性评定的方法，这与批准和建立设施和活动的排放限值有关，而且是为了保护公众免受过去和未来可能的实践所造成的环境中放射性核素照射的影响。为满足成员国的需求，放射性和环境影响评定方法计划继续扩展，涵盖需要对公众和环境所受剂量进行评定的各种情况。

79. 针对核设施大气和液体排放的放射性核素向大气和水环境排放数据库重新启动，使得更多成员国提交了其排放数据，并可为成员国提供资源，包括用于评定公众和环境所受剂量的资源。

80. 2024 年，原子能机构为成员国提供的铀遗留场址管理方面的支持从中亚扩展到非洲。这项工作的重点是防止产生新的遗留场址和治理现有遗留场址。

相关活动

81. 原子能机构将推广在处理污染区（包括与事故后情况和铀遗留场址有关的）治理问题方面取得的经验并促进经验共享。原子能机构还将应请求按照原子能机构相关安全标准对成员国的活动进行技术评审。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 举办一次地区讲习班，面向正在发展放射性和环境影响评定方面能力的成员国介绍和讨论关于放射性和环境影响评定基线的方案；
- 面向正在发展放射性和环境影响评定方面专门知识的成员国青年专业人员举办一次关于放射性和环境影响评定实际应用这一专题的培训讲习班；
- 编写一份关于针对一系列情况开展放射性和环境影响评定的适合用途的一致方案的“安全报告”草案；
- 面向国家对口方和感兴趣的成员国举行一次关于使用和进一步开发放射性核素向大气和水环境排放数据库的会议；
- 举行遗留场址监管性监督国际工作论坛年度会议；
- 举行原子能机构铀遗留场址协调组年度会议；
- 面向非洲地区铀遗留场址协调组组织一次关于起草基线技术文件的技术会议。

C. 加强核装置安全

C.1. 核电厂安全

C.1.1. 运行安全

趋势

82. 自运行安全评审组工作访问服务于 40 多年前启动以来，原子能机构已执行了 227 次这种工作组访问和 167 次后续工作组访问。运行安全评审组工作访问继续确定以下方面的建议和意见：设定、通报和实施管理预期；加强安全运行；优化维护活动；加强运行经验反馈实践；以及加强事故管理和厂内应急准备和响应。

83. 原子能机构鼓励成员国在国际运行经验报告系统数据库中报告核电厂事件，以便与所有相关成员国分享事件，以及加强对安全运行经验的利用。对 2024 年提交国际运行经验报告系统数据库的 65 份报告的数据分析表明，继续需要从人力绩效相关事件中汲取经验教训、确保设备可靠性，以及在运行、维护基本原则及对过程与实践的领导、管理和监督方面作出改进。

84. 全世界核动力堆都有处理长期运行和老化管理问题的计划。截至 2024 年 12 月 31 日，415 座在运动力堆中，约 67% 已运行 30 年或 30 年以上，约 35% 已运行 40 年或 40 年以上。

85. 成员国越来越多地利用定期安全评审证明核电厂长期运行的合理性，并表示有兴趣分享与应用定期安全评审证明长期运行合理性有关的当前挑战、良好实践以及纠正行动和安全改进的实例。

86. “国际普遍性老化经验教训”计划通过提供关于管理核电厂安全重要机械部件、电气部件及仪器仪表和控制部件以及土木结构老化的技术基础和实用导则，继续向成员国提供支持。该计划包括分享核电厂老化管理和长期运行准备方面的成熟实践。

87. 长期运行安全问题工作组访问继续协助确定核电厂长期运行的准备工作有待改进的领域，特别是包括老化管理、知识管理和能力管理在内的安全评定领域。原子能机构将优先支持核电厂为长期运行做准备，同时还将为新的先进技术的安全提供支持。

相关活动

88. 原子能机构将协助成员国实施和改进核装置老化管理计划和安全长期运行计划。原子能机构将促进核电厂运行经验交流，并向成员国提供援助，以支持它们为实施现有核电厂安全升级进行的准备工作。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 组织技术会议，以收集成员国在使用《核电厂的老化管理和长期运行计划制定》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-48 号）方面的经验，以及培训新

的长期运行安全问题评审员以改进未来长期运行安全问题工作组访问的准备工作；

- 组织关于核电厂近期事件的国际运行经验报告系统国家协调员年度技术会议，以分享运行经验，并培训用户使用国际运行经验报告系统数据库；
- 为营运者和监管机构组织一个遵循运行安全实绩经验同行评审导则的实绩改进培训班；
- 举行一次关于运行安全评审组服务的发展和有效性的技术会议；
- 举行四个“国际普遍性老化经验教训”计划工作组的系列会议。

C.1.2. 场址安全和外部危害

趋势

89. 成员国继续请求在将原子能机构安全标准适用于防范外部危害的场址和设计安全方面予以支持。这种支持请求有许多涉及新场址评价、危害评定的保守主义、气候变化对核装置安全的影响评价，以及对当前设计和现有机组的安全评定（抵御力评价）。

90. 原子能机构继续收到来自成员国特别是开始部署小型模块堆国家的请求，要求开展场址和外部事件设计评审工作组访问、专家工作组访问、能力建设和培训讲习班。

91. 人们对研究和报告现有核电厂以及在建核电厂或处于许可证审批过程中的核电厂抵御意外外部事件的抵御力和稳健性的兴趣有所增加。成员国继续表示有兴趣开发和运行能够对危及核装置安全的各类外部事件提供实时警报的软件系统和程序。

92. 成员国还表示对互动工具感兴趣，这些工具能帮助估算核设施超出设计基准的可能性，从而能够有效缓解相关风险。原子能机构继续运行外部事件通报系统，该系统提供关于已发生或预报的外部事件（如地震、海啸、火山爆发、河水泛滥、沿海洪水、旋转风和野火）、其严重程度、位置以及对核装置和主要人口中心潜在影响的估计的信息。

相关活动

93. 原子能机构将协助成员国针对外部危害适用与核装置场址安全评价有关的原子能机构安全标准。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 举行“从安全角度看核装置抵御外部事件的能力 — 聚焦气候变化”国际会议；
- 组织一次优化小型模块堆对外部事件的保护技术会议；
- 通过教育和培训活动支持成员国开展能力建设。

C.1.3. 设计安全和安全评定

趋势

94. 若干成员国表示对一些成员国的核电包括建造新核电厂和规划许多现有核电厂的长期运行重新产生了兴趣。人们对加快建设聚变产能能力也有浓厚的兴趣。

95. 这些项目需要一套全面的安全评定和设计安全方面的安全标准，以及严格适用这些标准的必要能力。在这些领域制定的安全标准将继续在必要时得到修订，以确保其代表最新知识。安全标准将需要确定要求并提供完全适用于新技术的建议。发展多个技术领域的知识和能力是促进严格适用安全标准所必需的。这些标准将以“安全报告”或原子能机构《技术文件》等更详细的资料性出版物为补充，这些出版物会提供最佳实践的实例，分享有关各方的经验，并对成员国有直接帮助。

96. 成员国继续表示有兴趣分享对现有核电厂进行安全再评定的经验，特别是为防止事故进行合理可行的安全改进、在发生事故时减轻事故后果以及避免重大放射性释放方面的最佳实践，包括通过实施设计措施来展示实际消除的概念。

97. 在新核电厂的设计（包括渐进型设计和革新型设计）和安全评价方面，人们继续越来越关注国家安全要求和许可证审批方案的协调一致，以及知识共享。成员国继续对以下交叉领域表示兴趣，如：数字仪器仪表和控制的可靠性、非能动安全系统、新材料、将安全分析的见解用于安保目的、先进制造，以及多机组和多源背景下的风险分析或多模块互动。

98. 成员国继续修订现有核电厂的严重事故管理导则，以纳入安全升级和非永久性设备，并处理组合危害和多机组考虑因素。对于新的核电厂，在设计中纳入针对堆芯熔化设计扩展工况的更多安全特性，与严重事故管理导则一起，被确认为用于证明可切实消除可能导致早期或大量放射性释放的电厂系列事件的重要手段。

99. 成员国继续表现出浓厚的兴趣，希望分享制定先进型、渐进型和革新型反应堆事故管理计划的经验。

100. 成员国继续请求原子能机构协助审查安全评定，并请求提供技术安全评审服务和咨询服务，以支持其现有渐进型和革新型反应堆。特别是，成员国对将安全标准适用于概念设计（重点是小型模块堆和非水冷堆）表现出越来越大的兴趣，并认识到可靠的安全示范对支撑此类反应堆高水平安全的重要性。

101. 原子能机构将继续与成员国一道致力于日益受到关注的新领域，并在核电厂中的创新技术安全示范等领域制定导则，其中包括聚变设施、非水冷堆和移动式核电厂的设计安全考虑，以及在核电厂中使用人工智能的安全影响。若干成员国表示对和平使用核动力推进舰船感兴趣。

相关活动

102. 原子能机构将协助成员国将原子能机构安全标准适用于核装置设计安全评价和安全评定，并将支持成员国在其加强严重事故管理导则的努力中分享知识和经验。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 举行一次利用概率性和确定性方案论证核电厂纵深防御实施情况技术会议；
- 举行一次先进核电厂设计中非能动安全系统性能评定和监管的进展技术会议；
- 举办原子能机构 — 第四代国际论坛非水冷堆安全问题联合讲习班；
- 举行一次关于非水冷堆燃料和堆芯设计中的安全考虑因素的技术会议；
- 举办一次关于纵深防御和实际消除概念适用的讲习班；
- 举行一次关于核电厂运行状态和事故工况的确定性安全分析的技术会议；
- 举行一次关于设计安全、安全评定和监管活动的技术会议，以促进聚变设施的进一步发展和未来部署；
- 举行一次关于在核电厂中使用人工智能的安全考虑因素的技术会议，重点是人因工程与仪器仪表和控制系统；
- 编写一份暂定题为《在核装置中使用人工智能的安全和安保影响》的《技术文件》。

C.2. 小型模块堆安全

趋势

103. 成员国对开发和部署渐进型和革新型反应堆技术（或是大型反应堆，或是小型模块堆和微型反应堆）一直很感兴趣。全世界有近 70 个小型模块堆设计正在开发中，对于这些新技术，核安全和核安保会在设计开发过程中尽早得到考虑。根据《国际原子能机构安全标准对非水冷堆和小型模块堆的适用性》（原子能机构《安全报告丛书》第 123 号）中的调查结果，原子能机构将集中力量为必要时制定或修订安全标准以确保先进堆技术（包括高温气冷堆、液态金属冷却快堆和熔盐堆）和浮动核电厂得到考虑做准备工作。例如，“安全导则”《核装置的许可证审批过程》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-12 号）目前正在修订中，将包含专门关于小型模块堆许可证审批的信息。这些标准将以提供最佳实践实例的更详细的资料性出版物为补充。

104. 为了支持核电的未来，安全标准的严格适用将以咨询服务和技术安全评审服务以及实施安全评定和设计安全能力建设计划为支持，以确保按照《基本安全原则》（原子能机构《安全标准丛书》第 SF-1 号）达到“可合理实现的最高安全水平”。

105. 成员国继续对核协调统一和标准化倡议表现出兴趣。除行业代表外，近 30 个监管机构参加了监管轨道各工作组和各项活动，并成功完成了第一阶段的工作。三份关于监管合作的技术文件已经定稿，并提供了一个使监管机构能够共享信息以促进合作的框架、一个多国许可证预审批联合监管审查程序，以及一个利用其他监管者审查的程序和一个监管者在进行中的监管审查期间开展合作的程序。

106. 97 个成员国和 18 个国际组织出席了 2024 年 10 月举行的原子能机构首次小型模块堆及其应用国际会议（见图 7）。会议的目的是提供一个国际论坛，以评估进展情况，并供所有可能的利益相关方讨论加快发展和安全可靠部署小型模块堆的机遇、挑战和有利条件。会议吸引了 1200 多名与会者，他们代表潜在用户和营运者、监管机构、相关行业和技术持有者、政府官员、技术支持组织、国际组织的代表以及从事小型模块堆和核电计划各领域工作的技术专家和法律专家。会议涵盖了与安全可靠地部署小型模块堆有关的各个方面，包括：小型模块堆的设计、技术和燃料循环；法律和监管框架；安全、安保和保障；以及促进小型模块堆部署的考虑因素。



图 7. 参加小型模块堆及其应用国际会议。

107. 小型模块堆监管者论坛的成员数量继续增加，荷兰王国于 2024 年 3 月加入，从而使参加成员国总数达到 12 个。

108. 对关于小型模块堆的选址和设计许可证审批及其他安全相关事项的讲习班和专家工作组访问，成员国，特别是开始采用小型模块堆技术的成员国，提出实施请求的数量持续增加。若干成员国正在申请为小型模块堆设计提供技术安全评审服务以及场址和外部事件设计评审工作组访问。

109. 开始采用小型模块堆技术的成员国继续表示，有必要为小型模块堆的部署制定导则，特别是制定适当的框架，以便对选址、设计和许可证审批采取分级方案。

相关活动

110. 原子能机构将协助成员国开展与小型模块堆有关的活动，特别是协助其努力制定安全要求、建设设计安全 and 安全评定能力，以及共享良好实践和监管方案。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 为启动核电成员国的高级官员举办一次讲习班，将涵盖与部署小型模块堆有关的高战略层面上的广泛专题；
- 部署小型模块堆安全学院试点，这是一个为期两周的培训班，包含一个重点是加强启动核电成员国关于开展或筹备接受小型模块堆设计安全评审的实际知识的基本模块；
- 经与各安全标准分委员会磋商后开始审查《核电厂安全：设计》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-2/1（Rev.1）号），目的主要是但不限于处理《国际原子能机构安全标准对非水冷堆和小型模块堆的适用性》（原子能机构《安全报告丛书》第 123 号）中的调查结果。

C.3. 研究堆安全

趋势

111. 原子能机构活动的反馈继续表明，拥有在运研究堆的大多数成员国正在适用《研究堆安全行为准则》的规定，包括关于监管性监督、老化管理、定期安全评审和退役准备的规定。

112. 约有 30 个成员国继续规划或实施改造和翻新项目，以解决研究堆结构、系统和部件老化问题。它们也在评定设施持续安全运行的可行性或实施相关计划，并更新设施使用情况，这可能需要增加人力和财政资源。根据从核电厂类似过程中获得的经验，成员国对开展研究堆的首次定期安全评审正表现出越来越大的兴趣。成员国在规划和实施这些项目时，对安全和安保之间接口表现出更高的认识，并改善了管理。

相关活动

113. 原子能机构将协助成员国通过适用原子能机构相关“安全要求”，进行研究设施老化管理、强化监管性监督，以及加强《研究堆安全行为准则》的适用。原子能机构将继续促进运行经验的交流。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 举行一次研究堆事件报告系统国家协调员技术会议；
- 举办一次研究堆定期安全审查讲习班；
- 举行一次《项目和供应协定》下的研究堆安全及其安全实绩指标的审查技术会议。

C.4. 燃料循环设施安全

趋势

114. 2024 年，作为共享核燃料循环设施事件经验教训信息的自报告系统，燃料事件通报和分析系统所收到的报告总数达到 312 份。汲取的主要经验教训继续与制定有效的老化管理计划、确保持续进行人员培训和有效应用运行程序的重要性有关。拥有全球 92%以上核燃料循环设施的 41 个成员国目前已加入该系统，与前几年相比有所增加。

115. 成员国正越来越多地致力于研究和制造先进核动力堆所需的新型核燃料，包括考虑建造新的燃料循环设施。

116. 成员国继续关注为燃料循环设施制定系统老化管理计划和定期安全评审程序，包括发展相应的监管能力。

相关活动

117. 原子能机构将向成员国提供援助，支持它们努力加强监管性监督，为燃料循环设施制定有效的老化管理计划，并确保先进堆燃料制造的安全。原子能机构将继续促进运行经验交流，并且正在规划开展以下相关活动：

- 举办一次核燃料循环设施退役的准备工作讲习班；
- 举办一次采用分级方案实施核燃料循环设施安全要求讲习班。

C.5. 启动核电计划或研究堆计划国家的安全基础结构

趋势

118. 30 多个成员国正在考虑或规划新的核电计划。在原子能机构“里程碑方案”框架内，这些国家中有 20 个处于决策阶段，12 个处于决策后阶段，三个已经开始建造其首座核电厂。此外，约有 20 个成员国将核电确定为可供纳入其国家长期能源战略的一种潜在方案。近年来，有两个新加入国进入运行阶段。此外，约有 10 个非供应商国成员国规划了新的核电厂或更多机组，在几十年没有进行建设活动之后，正在扩大其现有核电计划。

119. 综合监管评审服务及其他同行评审和咨询服务继续确定，有必要加强监管机构独立性、建设监管实力和能力，以及制定安全条例和许可证审批过程，作为启动核电国家有效法律和监管监督计划的一部分。

120. 启动核电国家继续请求进行场址和外部事件设计安全评审以及场址选择、场址评价及与外部事件有关的核装置设计和安全评定领域的能力建设。

121. 根据《建立核电计划的安全基础结构》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-16（Rev.1）号），到原子能机构引进核电计划的“里程碑方案”第二阶段结束时，监管机构就应建立完善。然而，经观察，一些启动核电国家往往到第三阶段才邀请进行综合监管评审服务工作组访问。为了鼓励启动核电国家在发展其安全基础结构的第二阶段接待综合监管评审服务工作组访问，原子能机构提供针对前两个阶段相关行动实施工作的补充工作组访问。随后的综合监管评审服务工作组访问包括对核电厂监管监督情况的审查可以在第三阶段进行。

122. 通用路线图项目通过分享纳入了成员国汲取的经验教训、挑战和最佳实践的 SSG-16（Rev.1）中建议的关于实施安全行动的实用指导，继续协助启动核电国家发展首座核反应堆许可证审批所需核安全基础结构。经观察，有更多的启动核电国家对通用路线图感兴趣，它们正在寻求经验丰富、不断发展和已进入后期阶段的启动核电国家最近分享的知识（见图 8）。



图 8. 原子能机构通过通用路线图项目为启动核电国家提供援助。

123. 约有 20 个成员国正在规划或实施建设首座研究堆或新研究堆的项目，目的是为启动核电计划建设能力和（或）进行研究与发展，以支持行业和国家计划，如医用放射性同位素生产计划。

相关活动

124. 原子能机构将协助成员国发展新核电计划和新研究堆计划所需的安全基础结构。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续协助启动核电国家加强其监管框架、监管基础结构和对其核电计划进行有效监管性监督的监管能力；
- 举行监管合作论坛指导委员会会议和支持会议；
- 举办一次关于接受方监管机构与技术提供者之间合作经验和一次关于知识管理和系统的监管合作论坛讲习班；
- 举行一次发展首座核反应堆核安全基础结构的通用路线图导则技术会议；

- 举行一次成员国建造和调试新核反应堆（通用路线图）的经验技术会议；
- 举办一个支持新研究堆项目的国家核基础结构评定讲习班；
- 举办一个关于新研究堆计划里程碑的讲习班。

D. 加强应急准备和响应

D.1. 信息交流、沟通和援助安排

趋势

125. 有效的信息交流和应急沟通仍然是成员国的一个优先事项。2024 年，原子能机构从主管当局得知，或通过地震警报或媒体报道获悉，发生了 178 起涉及或怀疑涉及核或辐射设施或活动的事件。事件数量与近年来的趋势一致，仍然很大。

126. 迄今为止，在 129 个“紧急援助公约”缔约国中，有 43 个已在原子能机构响应和援助网登记了国家援助能力¹。2024 年收到了来自加拿大和阿拉伯联合酋长国的新登记或更新登记。

127. 负责协调国际辐射监测信息系统有关活动的提名联络点数量继续增加。2024 年，使用国际辐射监测信息系统定期共享辐射监测数据的成员国数量增加到 51 个，另有两个成员国（格鲁吉亚和摩洛哥）定期提供辐射监测数据。

128. 成员国对旨在加强在核或辐射应急中与公众和媒体有效沟通的准备工作以及特别是在不具有安全重要性的实际或已察觉的紧急情况下减少错误信息和虚假信息的能力建设越来越感兴趣。成员国对人工智能对核应急响应中的公众沟通的影响也越来越感兴趣。

相关活动

129. **原子能机构将进一步制定和支持成员国执行在核或辐射事件或紧急情况下通知、报告和援助的业务安排。原子能机构正规划开展以下相关活动：**

- 在利雅得举行“核和辐射应急：在不断变化的世界中建设未来”国际会议；
- 举办关于核或辐射事件和紧急情况的通知、报告和援助安排的讲习班，以及关于执行“及早通报公约”和“紧急援助公约”的国际安排具体细节的网络研讨会；

¹ “紧急援助公约”缔约国有义务“在其力所能及的范围内确定并通知机构，在核事故或辐射紧急情况下向其他缔约国提供援助可动用的专家、设备和物资”。

- 通过举办培训班和演习以及酌情利用社交媒体模拟器，继续协助成员国建设或加强其在核或辐射应急中的公众沟通能力。

D.2. 统一准备和响应安排

趋势

130. 成员国继续请求开展有关综合事件准备和响应战略制定和管理的培训活动，综合事件是指核或辐射紧急情况与另一危险事件或状况（如自然灾害或多个技术故障）同时或相继发生从而增加了管理紧急情况的复杂性和风险的情形。

131. 成员国持续高度关注使用应急准备和响应信息管理系统。截至 2024 年，已有 130 个成员国指定了应急准备和响应信息管理系统国家协调员，该系统共有 550 个用户。2024 年，发布的模块数量没有明显变化。对上传到应急准备和响应信息管理系统的信息进行定期分析，已使原子能机构能够评定技术合作项目取得的进展，并根据原子能机构安全标准确定国家应急准备和响应安排的全球趋势。

132. 对 2024 年成员国应急准备和响应信息管理系统自评定进行的分析表明，落实程度最低的是在紧急情况下管理放射性废物和应急响应组织的人员配备。落实程度最高的要求仍是与应急准备和响应基础结构有关的要求。

133. 成员国对处理新型和新兴反应堆类型（主要是小型模块堆和移动式核电厂）的应急准备和响应安排的兴趣继续增加。成员国还继续表示有兴趣更好地了解原子能机构安全标准中的应急准备和响应概念对新反应堆类型的适用性。

134. 成员国特别是那些启动核电计划的成员国继续表示，有兴趣开展应急准备和响应信息管理系统自评定，并接待应急准备评审工作组访问。

相关活动

135. 原子能机构将协助成员国适用原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 7 号，并将制定相关的“安全导则”，作为统一应急准备和响应安排的一个主要参考。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续修订《核或辐射应急的准备与响应》（原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 7 号），以纳入用户反馈，并使该出版物适合于新技术；
- 继续加强应急准备和响应方面的安全标准，包括修订《核或辐射应急准备的安排》（原子能机构《安全标准丛书》第 GS-G-2.1 号）和《核或辐射应急准备和响应中使用的标准》（原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-2 号）；
- 通过启动编写新的《应急准备和响应丛书》出版物，推进有关小型模块堆的应急准备和响应安排的培训材料的编制工作。

D.3. 测试响应准备状态

趋势

136. 成员国继续寻求原子能机构在加强国家应急演习的准备、开展和评价方面提供支持。

137. 就大多数一级公约演习和二级公约演习而言，成员国的参与程度仍然很高（见图9）。

138. 2024年，在沟通测试中通过“事件和紧急情况信息交流统一系统”网站以及通过电子邮件和传真等其他沟通渠道确认测试信息的应急联络点的百分比减少到42%，而2023年为51%。原子能机构继续与联络点接触，以确保此类沟通渠道保持有效。



图9. 2024年成员国和国际组织参加公约演习情况。

相关活动

139. 原子能机构将继续执行旨在测试应急准备和响应情况的国际一级的积极演习计划，并支持国家应急准备和响应演习计划。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续组织和开展一级、二级和三级公约演习，并提前与成员国分享时间表以便于广泛参与，同时继续定期开展内部演习，以测试业务安排；
- 支持成员国请求原子能机构参与成员国组织的国家演习和（或）特定演习；
- 2025年6月开展第七次三级公约演习（由罗马尼亚主办），引入新的内容，如（与保加利亚和摩尔多瓦共和国的）地区合作方案、核安保方面（网络安全和实物保护）以及规划、执行和评价综合方案；

- 在三级公约演习之后举行一次技术会议，重点分析演习结果，确定汲取的经验教训，以及讨论应急准备和响应方面的改进。

E. 改进安全和安保接口管理

趋势

140. 成员国继续鼓励秘书处促进处理安全和安保接口的协调过程，同时认识到核安全与核安保之间的区别。

141. 原子能机构更加重视协助成员国有效管理辐射安全与核安保之间的接口，以避免安全措施和安保措施之间不当的相互干扰。这是为了响应成员国对旨在评价安全与安保之间接口管理的原子能机构同行评审提出的越来越多的请求。原子能机构还计划通过编制“安全导则”和其他出版物、举行技术会议和举办培训班包括关于与安全与安保之间接口有关的领导和文化方面的培训班来处理这一新出现的问题。

142. 成员国对将有效管理国家和组织一级的安全与安保之间接口方面的援助纳入监管基础结构发展项目工作计划的需求日益增长。因此，原子能机构正在为监管当局规划更多旨在有效处理安全和安保接口包括安全文化与核安保文化之间接口的监管控制问题的能力建设活动。

143. 原子能机构的综合监管评审服务工作组访问包含一个专门关于安全与核安保相互接口的模块。此外，原子能机构的辐射安全和核安保监管基础结构同行评审工作组访问继续向提出请求的成员国提供关于建立或加强其辐射安全和核安保监管框架的建议。

144. 从原子能机构收到的成员国关于整合或移除弃用密封放射源并加强其实物保护的请求中明显可见，越来越多的放射源正被弃用，且不再被视为资产。确保为弃用密封放射源提供持续安全可靠的管理方案仍然是成员国的一个重要优先事项。

相关活动

145. 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，同时认识到涉及核安全的活动不同于涉及核安保的活动。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 为监管机构制定关于有效管理辐射安全和放射性物质安保之间接口的能力建设计划的方法；
- 通过由原子能机构相关的安全和安保组织单位对移除工作报价进行评价，协助开展弃用密封放射源移除工作；

- 继续在综合监管评审服务工作组访问下提供关于安全与核安保相互接口的模块，并继续向提出请求的成员国提供辐射安全和核安保监管基础结构同行评审工作组访问，以建立或加强其辐射安全和核安保监管框架。

F. 就核法律和立法援助向成员国提供支持

F.1. 加强核法律框架

趋势

146. 核法律仍然是安全、有保障及和平利用核技术及其应用的必要先决条件。国际和国家核法律的持续进步对于促进、维持和响应未来几年整个核领域的新挑战至关重要。

147. 越来越多的成员国正在加入原子能机构的主持下的关于核安全和核安保的国际法律文书。因此，对原子能机构提供这方面服务的需求增加，包括提供旨在提高对相关文书的认识、支持建立和加强相应的全面的国家核法律框架，以及确保对官员进行核法律方面的能力建设和培训的服务。因此，成员国继续对原子能机构立法援助计划的活动表现出浓厚兴趣。

148. 2024 年对审查核法律草案和已颁布核法律的 15 项请求表明，成员国致力于建立和加强健全的国家核法律框架。秘书处制定了有针对性的核法律方案，目的是满足各成员国在核立法方面的需求，同时考虑到其有辐射源的活动范围。

149. 对于有效的核立法而言，充分知情的决策者、政策制定者和其他在行的高级官员以及立法机构至关重要。一些成员国越来越关注提高其对加入国际法律文书的好处和影响的认识以及了解全面的国家核法律框架的要素，2024 年对这类活动的请求数量就表明了这一点，其中包括 17 次双边立法援助活动和四次跨地区、地区和分地区讲习班。对小型模块堆感兴趣的成员国继续寻求关于适用的法律框架的信息。

150. 对参加原子能机构年度核法律短训班（这是一个以立法起草为重点的核法律强化培训班）的请求数量日益增多，这证明成员国关注对获得进一步支持来加强官员在核法律方面的知识和专门知识以提高国家能力的需要。为了响应对核法律培训的兴趣的增长，2024 年 11 月举办了首期核法律跨地区高级培训班。

151. 从全球来看，研究核法律的学术机会有限。通过原子能机构总干事在 2022 年发起的核法律大学伙伴关系试点倡议，原子能机构正在支持在阿根廷（布宜诺斯艾利斯大学）、巴西（国家核能委员会核工程研究所）、埃及（亚历山大大学）、牙买加（西印度群岛大学）、南非（威特沃特斯兰德大学）和阿联酋（哈利法科技大学）的六个参加机构开设核法律研究生班（见图 10）。2024 年 5 月，布宜诺斯艾利斯大学成为第一所开设研究生班的大学。其他五个机构预计将于 2025 年底开设其研究生班。

IAEA
UNIVERSITY PARTNERSHIP
PROGRAMME ON NUCLEAR LAW



图 10. 参加原子能机构核法律大学伙伴关系倡议计划的机构。

相关活动

152. 原子能机构将通过讲习班、会议、工作组访问、咨询和培训应请求向成员国提供立法援助，以支持其建立和加强国家核法律框架，以及加入和遵守相关国际法律文书。原子能机构将继续支持在参加试点核法律大学伙伴关系倡议的六个机构启动和开办核法律研究生班。原子能机构正规划应成员国请求开展以下相关活动：

- 继续审查国家核法律草案和已颁布国家核法律，并就此提出意见；
- 继续在核法律高级别会议上与决策者、政策制定者和高级官员以及立法机构接触；
- 继续面向官员组织关于核法律的国家、分地区和地区讲习班和会议；
- 推进为设施和活动有限的成员国包括低类别放射源数量有限的成员国制定有针对性的国家核法律方案；
- 举办年度核法律短训班，这是一个以立法起草为重点的核法律强化培训班；
- 以法文和西班牙文面向官员举办核法律地区高级培训班。

F.2. 加强核损害民事责任

趋势

153. 成员国继续重视在国家一级和全球一级建立有效和协调一致的核责任机制，以确保迅速、适当和非歧视性地赔偿因核事故或核事件造成的人员、财产和环境损害。成员国继续致力于建立旨在解决可能受核事故或核事件影响的所有国家之关切的全球核责任制度，以便对核损害提供适当的赔偿，并适当考虑加入国际核责任文书的可能性，以作为实现这种全球制度的一个步骤。

154. 成员国继续请求原子能机构协助其努力加入各项国际核责任文书，同时考虑国际核责任问题专家组（核责任问题专家组）2012 年响应原子能机构“核安全行动计划”通过的关于如何促进落实全球核责任制度的建议² — 2022 年专家组关于加入全球核责任制度的好处的声明³ 中再次强调了这些建议。

155. 《核损害补充赔偿公约》是在全球范围内覆盖的反应堆数量最多的文书。重要的是，在原子能机构主持下通过的其他核责任文书得到越来越多的遵守，它们是：《关于核损害民事责任的维也纳公约》（1963 年“维也纳公约”）、《修正〈关于核损害民事责任的维也纳公约〉的维也纳议定书》（1997 年“维也纳公约”）、《核损害补充赔偿公约》和《关于适用“维也纳公约”和“巴黎公约”的联合议定书》（1988 年“联合议定书”）。更具体地说，自 2019 年 1 月以来：

- 六个国家加入了 1963 年“维也纳公约”（贝宁（2019 年）、萨尔瓦多（2024 年）、加纳（2020 年）、摩洛哥（2022 年）、卢旺达（2019 年）、津巴布韦（2023 年））；
- 四个国家加入了 1997 年“维也纳公约”（贝宁（2019 年）、加纳（2020 年）、乌拉圭（2024 年）、津巴布韦（2023 年））；
- 七个国家加入了 1988 年“联合议定书”（贝宁（2019 年）、比利时（2024 年）、加纳（2020 年）、黑山（2019 年）、摩洛哥（2022 年）、瑞士（2022 年）、津巴布韦（2023 年））；
- 一个国家加入了《核损害补充赔偿公约》（贝宁（2019 年））。

² 核责任问题专家组的建议可查阅：

<https://www.iaea.org/sites/default/files/17/11/actionplan-nuclear-liability.pdf>。

³ 核责任问题专家组声明可查阅：[inlex-22nd-meeting0922.pdf \(iaea.org\)](https://www.iaea.org/sites/default/files/17/11/inlex-22nd-meeting0922.pdf)。

相关活动

156. 原子能机构将继续促进建立全球核责任制度，并协助成员国努力加入和执行在原子能机构的主持下通过的各项国际核责任文书，同时考虑核责任问题专家组 2012 年通过的各项建议。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 组织核责任问题专家组年度会议和一次面向外交官的关于核责任的讲习班；
- 担任《核损害补充赔偿公约》缔约方和签署方的秘书处，并支持开展《核损害补充赔偿公约》相关外宣活动；
- 应成员国请求开展关于核责任的外宣活动；
- 继续应请求支持成员国努力加入国际核责任文书，以及通过或修订关于核责任的国家立法。

G. 对乌克兰的技术支持和援助

趋势

157. 原子能机构继续密切监测乌克兰核设施以及涉放射源活动的情况，重点是对核安全和核安保的影响。原子能机构继续与成员国、国际组织和公众共享乌克兰核安全和核安保状况信息。

158. 原子能机构继续保持其工作人员在乌克兰五个核场址（赫梅利尼茨基核电厂、南乌克兰核电厂、罗夫诺核电厂、扎波里日亚核电厂和切尔诺贝利核电站场址）不间断的持续存在，并继续通过其综合援助计划提供其他技术支持和援助，以帮助确保乌克兰核设施和涉放射源活动的安全可靠运行（见图 11）。除了持续存在和其他现场工作组访问之外，该计划还包括提供核安全和核安保相关设备，为乌克兰运行人员提供医疗援助，以及提供放射源的辐射安全和核安保方面的援助与旨在减轻与卡霍夫卡大坝被摧毁相关的后果的援助。



图 11. 原子能机构对乌克兰的技术支持和援助（2022 年至 2024 年底）。

159. 2024 年，原子能机构扩大了对乌克兰的援助计划，采取更加积极主动的立场，帮助确保关键能源基础设施的稳定，从而使核安全免受影响。原子能机构驻扎在乌克兰五个核场址的工作人员继续对照 2022 年 3 月 2 日首次提出的确保武装冲突期间核安全和核安保的七个不可或缺的支柱（“七个支柱”），对情况进行监测和评定。原子能机构驻扎在扎波里日亚核电厂的工作人员继续监测和报告 2023 年 5 月 30 日确立的保护扎波里日亚核电厂的五项具体原则（“五项原则”）的遵守情况。

160. 在整个 2024 年期间，武装冲突继续威胁着乌克兰的核安全和核安保。尽管武装冲突造成了严峻的情形，赫梅利尼茨基核电厂、罗夫诺核电厂和南乌克兰核电厂继续安全可靠地运行。然而，乌克兰领土上的军事活动造成的结果是，经常有报告称观察到核电厂附近有无人机飞行，这些厂址频繁响起防空警报，能源基础设施受到影响，从而导致电网不稳定，增加了电厂安全可靠运行的风险。

161. 2024 年，扎波里日亚核电厂的情况仍然岌岌可危，所有“七个支柱”均全部或部分受到损害。2024 年 4 月 7 日，扎波里日亚核电厂遭受了直接攻击，其实物完整性以及场址的总体核安全和核安保受到威胁，“五项原则”中的第一项遭到违反。继续报告存在军事活动，包括扎波里日亚核电厂附近的爆炸、无人机袭击和枪声，以及俄罗斯武装部队和军事装备在现场的存在，这对“五项原则”以及该电厂的总体核安全和核安保构成巨大风险。

162. 原子能机构继续与成员国和国际组织密切合作以提高效率。

相关活动

163. 原子能机构将继续密切监测乌克兰的核安全和核安保状况。原子能机构还将继续在核安全和核安保领域向乌克兰提供技术支持和援助，并保持其专家在所有乌克兰核电厂的持续存在。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续向乌克兰提供综合援助计划各组成部分范围内的所需技术支持和援助；
- 继续与成员国、国际组织和公众分享有关乌克兰的核安全和核安保状况以及原子能机构活动的信息；
- 继续与成员国和国际组织密切合作，确保提供技术支持和援助的效率。

附录 A

原子能机构 2024 年的活动

A. 一般安全领域

A.1. 原子能机构安全标准及同行评审和咨询服务

1. 附录 B 提供原子能机构 2024 年开展的安全标准活动（包括 2024 年发布的所有安全标准）的信息。
2. 原子能机构继续应请求提供同行评审和咨询服务。原子能机构 2024 年在所有安全领域开展了 46 次同行评审和咨询服务（见图 A）。



图 A. 原子能机构 2024 年开展的同行评审和咨询服务数量。

3. 原子能机构分别于 2024 年 9 月至 10 月对原子能机构辐射安全和安保监管机构、2024 年 11 月在保加利亚和大韩民国，以及 2024 年 11 月至 12 月在加纳进行了四次综合监管评审服务初次工作组访问，并分别于 2024 年 1 月在英国、2024 年 6 月在加拿大以及 2024 年 10 月在拉脱维亚进行了三次综合监管评审服务后续工作组访问。
4. 原子能机构于 2024 年 3 月在泰国进行了一次职业辐射防护评价服务工作组访问，这是对该国进行的首次此类访问。

5. 2024 年原子能机构鼓励成员国请求就小型模块堆的概念设计提供技术安全评审服务，并进行了三次设计安全技术安全评审：2024 年 6 月在英国对罗尔斯-罗伊斯小型模块堆公司、2024 年 10 月在大韩民国对 SALUS-100 反应堆设计概念以及 2024 年 12 月在美国对 NuScale US460 分别进行了一次设计安全技术安全评审。
6. 原子能机构于 2024 年 9 月在加拿大和 2024 年 10 月在西班牙进行了两次独立的安全文化评定工作组访问。
7. 2024 年，原子能机构进行了五次运行安全评审组工作组访问：5 月对法国诺让核电厂、9 月和 10 月对捷克共和国泰梅林和杜科瓦尼核电厂、11 月对匈牙利波克什核电厂，以及 11 月对保加利亚科兹洛杜伊核电厂。2024 年进行了五次运行安全评审组工作组访问：6 月在大韩民国对新古里核电厂 3 号和 4 号机组、8 月在美国对狼溪核电厂、9 月在芬兰对奥尔基卢奥托核电厂 1 号、2 号机组和对奥尔基卢奥托核电厂 3 号机组，以及 10 月在比利时对蒂昂热核电厂 3 号机组。
8. 2024 年 12 月，原子能机构进行了运行安全实绩经验同行评审支持工作组访问，以评定和改进阿根廷恩巴尔斯核电厂的三个领域（管理观察和指导、人力绩效计划以及领导和管理以提高人力绩效）的工作。
9. 2024 年 4 月，公布了对欧洲联盟成员国进行的放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务工作组访问第三次分析报告和 2017 年至 2023 年进行的放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务全面工作组访问的结果摘要。
10. 原子能机构于 2024 年 6 月举行了关于从放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务工作组访问中汲取的经验教训地区讲习班，还于 2024 年 11 月举行了一次顾问会议，目的是编制一份关于 2017—2023 年间进行的放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务工作组访问期间所确定良好实践的简要报告。

A.2. 国际安全公约

11. 原子能机构于 2024 年 3 月举行了一次《核安全公约》缔约方工作组会议，审议为提高《核安全公约》过程的有效性和效率而可能对其进行的修改。原子能机构还于 2024 年 9 月在维也纳举行了《核安全公约》缔约方第三次特别会议，会上通过了有关改进《核安全公约》审议过程的 13 项建议。
12. 原子能机构于 2024 年 9 月在维也纳举行了《核安全公约》缔约方第十次审议会议的组织会议。
13. 原子能机构于 2024 年 7 月在维也纳为《核安全公约》缔约方和常驻代表团代表各组织了一次教育讲习班，就《核安全公约》同行评审过程和《核安全公约》规定的义务向其提供援助和信息。

14. 原子能机构举办了一次跨地区讲习班和两次地区讲习班，目的是宣传《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》（“联合公约”）的好处，并解释成员国加入该公约的程序：2024年5月在里约热内卢，2024年9月在维也纳，2024年12月在利雅得。

15. 为支持缔约方确保有效执行“联合公约”，原子能机构组织了两次国家讲习班（分别于2024年5月在安卡拉和2024年6月在巴格达举行）和一次虚拟地区讲习班（2024年7月举行，贝宁、刚果、加蓬和卢旺达参加），协助缔约方编制其首份提交“联合公约”的国家报告。

16. 2024年3月，原子能机构在维也纳举行了《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》缔约方第五次特别会议，讨论可能对“联合公约”导则进行的修改，以统一确定“良好实践”。

17. 2024年3月，原子能机构在维也纳举行了《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》缔约方第八次审议会议组织会议，目的是选举主席和两名副主席，设立国家组并选出第八次审议会国家组官员，就第八次审议会的临时时间表和预算作出决定，并审议与执行“联合公约”有关的任何其他事项。

18. 原子能机构于2024年6月在维也纳举行了根据“及早通报公约”和“紧急援助公约”确定的主管当局代表第十二次会议。与会者强调了国际公约、工具与合作在提升应急准备和响应方面发挥的关键作用，并着重指出了持续培训、分享最佳实践以及从真实事件中汲取教训对于加强全球应急准备和响应框架的重要性。要点包括事件和紧急情况信息交流统一系统的作用以及人工智能在应急准备和响应中的潜在应用，以及改善成员国之间的沟通、培训和信息交流，尤其是鉴于核与辐射紧急情况的跨境后果以及紧急情况期间错误信息带来的挑战。会议还认识到，需要不断加强通报系统、“援助行动计划”的有效性以及利用早期评定促进防护措施。会议强调了原子能机构的国际辐射监测信息系统在辐射评定中的重要性，并就提高数据质量和传输频率提出了建议。

A.3. 核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备和响应方面的监管有效性

19. 2024年1月，原子能机构在牙买加、2024年6月在新西兰、2024年10月在埃塞俄比亚分别进行了三次工作组访问，目的是建立监管当局信息系统（RAIS+），并就RAIS+的定制和使用提供咨询服务。

20. 2024年9月，原子能机构在巴西举办了关于RAIS+的拉丁美洲地区培训班。

21. 为与成员国进行正式协商，原子能机构分发了2018年版《放射性物质安全运输条例》的修订版（原子能机构《安全标准丛书》第SSR-6（Rev.1）号）。对收到的意见进行了处理，并对出版物草案进行了适当修改，该出版物草案得到了各安全标准分委员会的核准以及核安保导则委员会的审核。

22. 2024 年 5 月和 10 月，原子能机构在维也纳举办了三个面向辐射安全信息管理系统国家协调员的讲习班，目的是帮助他们提供或更新辐射安全信息管理系统中关于其本国辐射安全基础结构的信息。
23. 原子能机构于 2024 年 11 月在维也纳举行了坎杜堆高级监管官员会议。
24. 2024 年 6 月，原子能机构举行了全球核安全和核安保网指导委员会第 21 次会议，目的是回顾该网络取得的成就，并讨论如何促进各地区和专题网络在技术主题相关共同问题上开展合作。
25. 2024 年 11 月，原子能机构以虚拟形式举行了全球核安全和核安保通讯网指导委员会第八次会议。
26. 2024 年 2 月，原子能机构在维也纳举行了阿拉伯核监管者网第 15 次年度会议，目的是讨论 2024—2025 年加强阿拉伯地区核材料和放射性物质安全和安保的具体行动项目。
27. 原子能机构参加了欧洲核安全监管者小组于 2024 年 3 月和 11 月在布鲁塞尔举行的会议，会议的目的是交流核安全领域特别是有关开展综合监管评审服务工作组访问的信息。
28. 原子能机构于 2024 年 4 月在中国举行了亚洲核安全网指导委员会第 34 次会议，讨论提高亚洲核安全网活动效率和有效性的方法，并审查 2024—2026 年工作计划。
29. 2024 年 6 月，原子能机构在维也纳举行了监管合作论坛指导委员会会议和支助会议。
30. 原子能机构分别于 2024 年 4 月和 10 月在维也纳举行了技术和科学支持组织论坛指导委员会第 19 次和第 20 次会议。
31. 2024 年 6 月，在维也纳举行的一次顾问会议期间，原子能机构和小型模块堆监管者论坛扩大并加强了关于小型模块堆监管的培训。原子能机构还于 2024 年 10 月在巴西和 2024 年 12 月在印度举办了两次关于小型模块堆监管挑战的教育讲习班。
32. 2024 年 6 月，原子能机构在埃及举行了非洲核监管机构论坛指导委员会第 21 次会议，审查论坛的成就并核准 2024 年工作计划。
33. 2024 年 6 月，原子能机构在维也纳举行了欧洲和中亚安全网指导委员会第 12 次会议，审查和更新该网络 2024 年的工作并讨论 2025 年的工作计划。
34. 2024 年 12 月，原子能机构在维也纳举行了“通过技术和科学支持组织加强核安全和核安保：瞬息万变世界中的挑战与机遇”国际会议（见图 B）。会议为讨论当前和新出现的挑战、技术和科学支持组织与相关方的互动以及能力建设提供了一个场所。会议强调了科学和技术能力对支持监管决策以加强核与辐射安全和安保的重要性。会议

期间，组织了一次关于技术和科学支持组织自我能力评定方法的特别会议，介绍了2024年举办的两次技术和科学支持组织自我能力评定国家讲习班的情况。



图 B. 成员国和国际组织参加通过技术和科学支持组织加强核安全和核安保国际会议的情况。

35. 2024年，原子能机构面向欧洲地区成员国启动了废物安全条例起草短训班的活动。

36. 2024年4月，原子能机构出版了2023年2月在阿布扎比举行的“有效的核与辐射监管体系：在迅速变化的环境中为未来做好准备”国际会议文集。

37. 2024年9月，原子能机构与伊比利亚-美洲放射性和核监管机构论坛新的的联合出版物《回旋加速器放射性药物生产设施的授权与视察监管流程》（IAEA-TECDOC-2069）西班牙文版发布。

A.4. 安全领导和管理、安全文化和安全沟通

38. 2024年9月，原子能机构在塞尔维亚举办了实践中的核安保文化国家讲习班。

39. 原子能机构于2024年2月在日本、2024年9月在墨西哥举办了三次核与辐射安全领导地区短训班，并于2024年11月在意大利举办了国际理论物理中心—原子能机构核与辐射安全领导联合短训班（见图C）。

40. 此外，原子能机构还分别于2024年6月在巴基斯坦和2024年12月在阿联酋举办了两次核与辐射安全领导国家短训班（见图C）。

41. 原子能机构于2024年4月在维也纳、2024年11月在柬埔寨举办了两次原子能机构核与辐射安全领导短训班教员培训班，分享短训班方法方面汲取的经验教训并培训新的教员（见图C）。

42. 原子能机构于2024年5月在维也纳举办了一次安全领导、管理和文化培训班，并于2024年7月在维也纳举办了一次安全文化持续改进培训讲习班。

43. 2024 年 10 月，原子能机构在乌拉圭协助乌拉圭国家辐射防护监管局对其管理系统进行了首次审查。



图 C. 2024 年原子能机构核与辐射安全领导短训班概览。

A.5. 核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备和响应方面的能力建设

44. 2024 年 2 月，原子能机构在维也纳举办了关于《放射性物质的安全运输：第五版》（《培训班丛书》第 1 号）出版物草案的讲习班，以提高成员国的认识并获取对草案的反馈意见。

45. 2024 年 1 月，原子能机构在安卡拉举办了易裂变材料安全运输问题讲习班，目的是强调《放射性物质安全运输条例》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-6（Rev.1）号）所述含易裂变材料货包的管理和设计要求。

46. 2024 年 3 月，原子能机构在维也纳举办了含放射性物质运输货包的设计安全评定讲习班，介绍了为编制和审查货包设计安全报告中证明货包设计符合第 SSR-6 号要求的证明文件所需的培训。

47. 2024 年，对巴西和希腊进行了教育和培训评价工作组访问，就加强教育、培训、资质与能力方面的监管框架提供了建议，为国家培训计划的可持续性奠定了基础。

48. 2024 年 5 月，原子能机构在埃及举行了面向阿拉伯核监管者网成员的关于统一辐射防护官员资质与能力监管要求的地区会议，为制定阿拉伯辐射防护官员和合格专家培训计划奠定了基础。

49. 原子能机构以多种语文在阿尔及利亚、阿根廷、加纳、希腊、约旦、肯尼亚、马来西亚和摩洛哥举办了辐射防护和辐射源安全研究生教学班。

A.6. 安全研究与发展

50. 2024 年 5 月，原子能机构在维也纳为题为“制定现象识别和排序表及验证矩阵以及实施压力容器内熔融物滞留基准”的协调研究项目举行了研究协调会议。

51. 2024 年 11 月，原子能机构在维也纳举行了“小型模块堆和非水冷堆新材料的先进制造和鉴定计划：安全考虑因素”技术会议，目的是汇编信息，以便今后修订相关安全标准。

52. 2024 年 6 月，原子能机构在维也纳为题为“气候变化对核装置安全的挑战”的协调研究项目举行了首次协调会议。

B. 加强辐射安全、运输安全和废物安全

B.1. 患者、工作人员和公众的辐射防护

53. 原子能机构于 2024 年 6 月在维也纳举行了铀生产和天然存在的放射性物质安全监管论坛技术会议。

54. 原子能机构继续修订关于石油和天然气行业与天然存在的放射性物质有关的辐射防护的“安全报告”草案。原子能机构继续修订石油和天然气行业中的辐射防护和放射性废物管理“安全报告”草案，并编写关于水供应和处理行业与天然存在的放射性物质有关的职业辐射防护的“安全报告”草案。

55. 2024 年 10 月，原子能机构举行了一次虚拟顾问会议，目的是为修订《电离辐射职业受照者健康监测：职业医师导则》（《安全报告丛书》第 5 号）准备文件编写大纲草案。

56. 2024 年 2 月，原子能机构在维也纳举行了关于“医疗、工业和研究领域职业照射信息系统 — 工业射线照相术”的顾问会议。会议回顾了 2023 年开展的活动，并计划在会议期间进行第四次关于“医疗、工业和研究领域职业照射信息系统 — 工业射线照相术”全球调查。

57. 2024 年 8 月，原子能机构举行了第二次顾问会议，讨论制定“安全导则”《现存照射情况中的辐射防护和安全》草案（DS544）。

58. 2024 年 9 月至 10 月，原子能机构在维也纳举行了高本底辐射区的辐射防护和安全技术会议。

59. 2024 年 8 月，原子能机构在维也纳举行了第四次顾问会议，目的是编制一份关于非食用商品国际贸易中辐射安全的“安全报告”。

60. 原子能机构于 2024 年 1 月在葡萄牙举办了关于建筑物中氡照射防护的预防和缓解方法地区培训班。

61. 原子能机构于 2024 年 3 月在维也纳举行了医学成像新时代患者辐射防护技术会议。

B.2. 辐射源的控制

62. 原子能机构于 2024 年 5 月在维也纳举行了关于各国实施《放射源的进口和出口导则》的不限人数技术专家和法律专家会议。

63. 原子能机构于 2024 年 2 月、2024 年 10 月和 2024 年 11 月分别在墨西哥、阿联酋和津巴布韦举行了分享在实施《放射源安全和安保行为准则》及其补充导则中汲取的经验教训地区会议。

64. 2024 年 10 月，原子能机构在纳米比亚举行了按照《放射源的进口和出口导则》促进放射源进出口的联络点非洲地区技术会议。

65. 原子能机构继续与尚未对《放射源安全和安保行为准则》及其补充导则作出政治承诺的国家进行接触并鼓励其作出承诺。这些努力促使每年作出政治承诺的国家数量不断增加。

66. 原子能机构完成了关于为弃用放射源的管理制定财务规定的《技术文件》草案。

B.3. 放射性物质的安全运输

67. 原子能机构于 2024 年 4 月在维也纳举行了拒绝运输问题工作组第三次会议。

68. 原子能机构于 2024 年 7 月在维也纳举行了一次关于《促进放射性物质安全可靠运输行为准则》草案的不限人数法律专家和技术专家会议。

69. 原子能机构于 2024 年 11 月在维也纳举办了拒绝放射性物质运输问题国家联络中心讲习班。

70. 原子能机构分别于 2024 年 6 月和 11 月在维也纳举行了运输安全标准委员会第 48 次和第 49 次会议，会上拒绝运输问题工作组提交了其报告。原子能机构还向国际核安全咨询组（核安全咨询组）、核安保全咨询组和辐射安全标准委员会简要介绍了拒绝运输问题工作组的成果。

71. 《放射性物质安全运输：第五版》（《培训班丛书》第 1 号）的起草工作已完成，目前正在对文本进行定稿。

72. 2024 年 3 月，原子能机构在维也纳举办了关于含放射性物质运输货包的设计安全评定的讲习班。

73. 原子能机构于 2024 年 3 月和 2024 年 9 月分别以法文和阿拉伯文推出了放射性物质安全运输电子学习模块 1 至模块 4。

74. 2024 年 2 月，原子能机构在南非比勒陀利亚举办了关于采矿和选冶产生的铀和其他天然存在的放射性物质运输安全监管计划的后续讲习班。

B.4. 退役、乏燃料管理和废物管理

75. 2024 年 3 月，原子能机构在维也纳举行了关于推导适合再循环、复用或填埋处置的材料的具体清洁解控水平的原子能机构出版物技术会议。

76. 2024 年 9 月至 10 月，原子能机构在维也纳举行了关于编写推导清洁解控水平的培训材料的顾问会议。

77. 2024 年 6 月，原子能机构在维也纳举行了铀生产和天然存在的放射性物质安全监管论坛年度会议。

78. 2024 年 10 月，原子能机构在维也纳举行了铀生产设施退役专题问题技术会议。

79. 原子能机构还于 2024 年 5 月在索菲亚举行了完成退役国际项目第八次技术会议。

80. 2024 年 5 月，原子能机构在维也纳举行了小型医学、工业和研究设施的退役国际项目第八次技术会议。

81. 原子能机构于 2024 年 6 月在维也纳举行了“核动力堆乏燃料管理：迎接当前挑战”国际会议。会议提供了一个论坛，以探讨将新技术纳入乏燃料管理战略、利益相关方参与，以及贮存、再循环和运输。它还讨论了先进能源系统的影响和乏燃料的综合管理。讨论强调，需要为乏燃料的长期管理制定全面的国家政策和战略。

82. 2023 年 11 月举行的“放射性废物管理、退役、环境保护和治理安全：确保安全性和促进可持续性”国际会议的会议文集已起草完成。同时，也在采用其他方式传播会议成果（例如，世界核协会 — 国际放射防护委员会联合举办的关于通过防护体系促进可持续发展的网络研讨会），并已制定了 2025 年后续活动计划。

B.5. 环境辐射防护和治理

83. 原子能机构分别于 2024 年 4 月和 12 月进行了第二次和第三次先进液体处理系统特别工作组访问，以评估并重新评估与《国际原子能机构关于福岛第一核电站先进液体处理系统处理水安全审查的综合报告》结论相关的排放计划状态及相关进展。由原子能机构协调并领导的工作组由 15 名成员组成，包括来自秘书处的专家和国际专家，这些国际专家是先进液体处理系统特别工作组的指定成员。

84. 在场址，原子能机构在分批排放前对先进液体处理系统处理水进行了定期采样和测量。

85. 《关于海洋环境中放射性核素测定第一次实验室间比对》和《关于先进液体处理系统处理水中放射性核素测定的第二次实验室间比对》已予发布。

86. 原子能机构安排了国际先进液体处理系统特别工作组的工作，将福岛处理水排放的安全性审查分为三大部分：即保护与安全评定；监管活动与流程；采样、独立分析以及数据核实。原子能机构的采样、独立分析以及数据核实活动还包括对东京电力公司和其他相关技术机构所使用的采样与分析方法进行审查。

87. 2024 年 3 月，原子能机构在卢萨卡举行了关于启动非洲地区铀遗留场址协调组的技术会议，讨论铀遗留场址协调组在应对与非洲铀遗留场址有关的挑战和机遇方面的作用，并商定铀遗留场址协调组的范围、目标和职权范围。

88. 2024 年 3 月，原子能机构在吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦和乌兹别克斯坦进行了专家工作组访问，目的是改进铀遗留场址协调组参加实验室的水分析方法。

89. 2024 年 5 月，原子能机构面向年青及初入职场专业人士举办了一场关于辐射影响评定方法的虚拟培训讲习班。2024 年 11 月在维也纳举行了放射性和环境影响评定方法讲习班。此外，原子能机构还分别于 6 月在奥斯陆和维也纳以及 9 月在法国奥布省为放射性和环境影响评定方法计划下的各工作组举行了三次临时会议。

C. 加强核装置安全

C.1. 核电厂安全

C.1.1. 运行安全

90. 2024 年 11 月，原子能机构在维也纳举行了早期运行阶段长期运行安全问题同行评审技术会议。此外，原子能机构还在阿根廷、巴西、日本、瑞典和乌兹别克斯坦完成了五次长期运行安全问题工作组访问，在荷兰王国和罗马尼亚完成了两次前期长期运行安全问题工作组访问，在斯洛伐克完成了一次长期运行安全问题专家工作组访问，以及在南非完成了一次长期运行安全问题后续工作组访问。

91. 2024 年 1 月，原子能机构发布了《来自向国际原子能机构研究堆事件报告系统报告的事件的运行经验》（原子能机构《技术文件》第 1762 号的修订版 1），其中收录了来自于 2015—2023 年期间向研究堆事件报告系统报告的事件的经验和反馈。

92. 原子能机构于 2024 年 10 月在维也纳举行了面向国际运行经验报告系统国家协调员的核电厂近期事件技术会议，并于 2024 年 7 月为国际运行经验报告系统国家协调员提供了培训。

93. 2024 年 5 月，原子能机构在维也纳举办了一次以运行安全实绩经验同行评审导则为基础的的实绩改进培训班。2024 年 12 月，原子能机构为英国监管机构的代表举办了关于根本原因分析的专门培训班。

94. 原子能机构组织了 2024 年 4 月在北京举行的加强核电厂运行安全国际会议。会议重申了优先确保现有核电厂安全可靠运行以保护人类和环境的重要性。会议还强调指出，核电厂安全可靠运行是核电行业和包括小型模块堆在内的新设计长期安全发展的基础，这将有助于实现到 2050 年将核电增加两倍和实现净零排放的目标。

C.1.2. 场址安全和外部危害

95. 2024 年 6 月，原子能机构在维也纳举办了核装置地震和断层位移危害评定的最新进展国际讲习班。此次讲习班涵盖了多个重要领域，如地震安全审查与评定方面的监管挑战，以及过去十年（特别是福岛第一核电站事故后）实践中的变化。

96. 2024 年 6 月，原子能机构在维也纳举行了题为“关于气候变化对核装置安全的挑战”的协调研究项目第一次研究协调会议，在选定案例研究中对基准环境下水文危害包括气候变化影响的数值模拟进行规划。此次会议有助于促进科学家和研究所之间建立联络，并支持启动核电国家与核计划成熟国家之间进行知识转移。

97. 2024 年 9 月，原子能机构在加拿大萨斯喀彻温电力公司进行了场址和外部事件设计审查工作组访问，并举办了关于部署小型模块堆的选址过程的讲习班。

98. 原子能机构分别于 2024 年 1 月在肯尼亚、2024 年 5 月至 6 月在斯里兰卡、2024 年 7 月在亚美尼亚和 2024 年 12 月在蒙古国进行了场址和外部事件设计审查工作组访问。

99. 2024 年 4 月，原子能机构对罗马尼亚的小型模块堆场址进行了场址和外部事件设计后续审查工作组访问。

100. 2024 年，原子能机构分别于 4 月在哈萨克斯坦、7 月在尼日利亚以及 11 月在埃及举办了三次场址和外部事件设计讲习班。

C.1.3. 设计安全和安全评定

101. 原子能机构于 2024 年 9 月在荷兰王国举办了非反应堆核设施概率安全评定技术会议。

102. 原子能机构于 2024 年 4 月在维也纳举行了核电厂设计扩展工况下设备验证技术会议。

103. 2024 年 12 月，原子能机构在维也纳举办了利用原子能机构的严重事故管理导则制订工具包制定严重事故管理导则培训讲习班。

104. 2024 年 2 月，原子能机构对土耳其核电厂进行了一次关于事故管理计划导则的专家工作组访问。

105. 原子能机构分别于 2024 年 2 月在维也纳和 2024 年 11 月在日本举办了两次关于小型模块堆和其他革新型反应堆技术安全问题培训班。

106. 2024 年 10 月，原子能机构在俄罗斯联邦举办了核电厂（包括小型模块堆）设计安全与安全评定跨地区培训班。

107. 2024 年 9 月，原子能机构在俄罗斯联邦举办了小型模块堆放射性废物管理和按设计退役的成本效益解决方案跨地区培训班。

108. 2024 年 9 月，原子能机构在中国举办了移动式核电厂跨地区讲习班。

109. 原子能机构为小型模块堆的概念反应堆设计进行了三次技术安全评审：2024 年 6 月在英国对罗尔斯-罗伊斯小型模块堆有限公司、2024 年 10 月在大韩民国对 SALUS-100 反应堆概念设计，以及 2024 年 12 月在美国对 NuScale US460。

110. 2024 年 9 月至 10 月，原子能机构在荷兰王国对 PALLAS 反应堆进行了概率安全评定的技术安全评审；2024 年 5 月，在保加利亚对科兹洛杜伊核电厂 5 号和 6 号机组的一级概率安全评定研究开展了一次概率安全评定的技术安全评审后续行动。

C.2. 小型模块堆安全

111. 2024 年 10 月，原子能机构在维也纳举办了首次小型模块堆及其应用国际会议。会议将提供一个国际论坛，以评估进展情况，并讨论加快在所有可能的利益方发展并部署安全可靠小型模块堆的机遇、挑战和有利条件。

112. 2024 年 11 月，原子能机构在维也纳举行了“小型模块堆和非水冷堆新材料的先进制造和鉴定计划：安全考虑因素”技术会议。

113. 2024 年 4 月，原子能机构在维也纳举办了第三次顾问会议，目的是编制一份关于在先进核电厂厂址评价中采用分级方案的“安全报告”。

114. 原子能机构与小型模块堆监管者论坛合作，分别于 2024 年 10 月在巴西和 2024 年 12 月在印度举办了两次关于小型模块堆监管挑战的地区教育讲习班，以此为对部署小型模块堆感兴趣的启动核电国家或扩大本国核计划的国家提供支持。

115. 原子能机构继续在小型模块堆平台的框架内积极开展工作。在第六十八届原子能机构大会期间，原子能机构发布了一本小册子，概述并更新了其关于小型模块堆的工作。

116. 2024 年，原子能机构继续实施核协调统一和标准化倡议，并在核协调统一和标准化倡议监管轨道下举行了多次面对面会议和虚拟会议。第一工作组于 2024 年 1 月和 4 月举行了两次会议，内容涉及构建监管者信息共享框架，其中包括讨论信息共享面临的障碍及潜在解决方案。第二工作组于 2024 年 2 月、5 月和 9 月举行了三次会议，内容涉及制定多国许可证预审批联合审查流程。第三工作组于 2024 年 2 月、4 月、9 月和

11 月举行了四次会议，内容涉及如何利用其他监管审查、在正在进行的审查期间监管者如何协同工作，以及如何处理监管差异等流程。

117. 原子能机构于 2023 年 12 月和 2024 年 4 月组织了两次小型模块堆监管者论坛会议。

118. 基于该论坛 2024 年 4 月、5 月和 6 月的最新成果，原子能机构与小型模块堆监管者论坛联合举办了三场系列网络研讨会，重点讨论了小型模块堆的监管挑战。

C.3. 研究堆安全

119. 2024 年 11 月，原子能机构在维也纳举行了“研究堆：成就、经验和通向可持续未来之路”国际会议。会议为反应堆运营者、管理者、用户、监管者、设计者和供应商分享安全、安保、运行、燃料循环方案、利用、基础结构和能力建设以及管理等领域的经验提供了论坛。会议展示了研究堆在这些领域取得的成就和经验如何为可持续的未来做出贡献。

120. 2024 年 8 月，原子能机构在维也纳举行了关于《研究堆安全行为准则》的国际会议。会议表明，成员国在适用“行为准则”方面持续取得进步，特别是在监管视察、老化管理以及延期关闭状态下反应堆的安全管理等领域。会议还指出了在适用“行为准则”方面需要进一步改进的领域，包括退役的准备工作以及建立监管能力以应对利用人工智能和创新技术等新出现的挑战。

121. 2024 年 9 月至 10 月，原子能机构在维也纳举行了研究堆使用先进技术的安全和运行考虑技术会议，目的是提供一个论坛，讨论并分享研究堆使用先进技术（包括数字控制系统、机器人学和人工智能）的安全考虑因素信息，包括关于安全评定和运行安全的信息。

122. 2024 年 4 月，原子能机构出版了《研究堆综合安全评定工作组访问结果分析》（原子能机构《技术文件》第 2048 号）和作为研究堆综合安全评定参考文件的经修订的《研究堆安全评审导则》（原子能机构《服务丛书》第 25（Rev.1）号）。

123. 2024 年 5 月，原子能机构在维也纳举办了未来研究堆综合安全评定工作组评审人员培训讲习班，目的是向可能作为小组成员参加未来研究堆综合安全评定工作组访问的专家提供信息和指导。

C.4. 燃料循环设施安全

124. 2024 年 12 月，原子能机构在维也纳举办了核燃料循环设施监管监督讲习班，目的是为建立有效的核燃料循环设施监管视察计划提供一个信息交流和经验分享的论坛。

125. 2024 年 4 月，原子能机构以虚拟方式在维也纳举办了核燃料循环设施的老化管理讲习班，目的是就原子能机构安全标准的适用提供指导，以及为分享在制定和实施核燃料循环设施系统性老化管理计划方面的信息和经验提供一个论坛。

126. 2024 年 5 月，原子能机构以虚拟方式举办了核燃料循环设施运行辐射防护计划讲习班，目的是为成员国交流在制定和实施核燃料循环设施运行辐射防护计划方面的信息和经验提供一个论坛。

127. 2024 年 6 月，原子能机构举办了先进堆燃料制造安全讲习班，目的是为成员国讨论和交流先进堆新燃料制造安全（包括其监管监督）方面的信息和分享相关经验提供一个论坛。

C.5. 启动核电计划或研究堆计划国家的安全基础结构

128. 2024 年 4 月，原子能机构在维也纳举办了综合监管评审服务工作组评审人员培训班。

129. 2024 年 2 月，原子能机构在维也纳举办了关于综合监管评审服务计划培训材料编制工作的顾问会议，以审查为准备接待综合监管评审服务工作组访问的国家提供的电子学习课程的技术背景材料。

130. 2024 年 4 月，原子能机构在维也纳举行了关于旨在发展用于对首个核反应堆进行许可证审批的核安全基础结构的通用路线图导则的顾问会议。

131. 原子能机构在通用路线图下为启动核电国家举办了关于核反应堆建造与调试监管监督的第三次顾问会议。原子能机构还发布了以下技术文件：《核装置厂址评价中疾风和外部洪水（不包括海啸）危害评定》（《安全报告丛书》第 120 号）、《基于观测数据对核装置地震危害概率分析进行评价》（原子能机构《技术文件》第 2067 号）、《保护核装置抵御外部危害的安全措施的最优化》（原子能机构《技术文件》第 2042 号）；以及《核装置抵御外部危害的设计稳健性评价》（原子能机构《技术文件》第 2043 号）。

132. 原子能机构组织了 2024 年 10 月在埃及举行的关于新加入国在建立有效安全监管框架和基础结构方面面临的挑战的技术会议。

133. 2024 年 6 月，原子能机构在维也纳举行了监管合作论坛指导委员会会议，目的是审查接受监管合作论坛支持的国家的监管基础结构发展状况，并促进经验交流。

134. 2024 年 2 月，原子能机构在日本举办了关于加强国家监管基础结构的技术会议。

135. 2024 年 6 月至 7 月，原子能机构对 PALLAS 研究堆建造计划的安全问题进行了安全审查工作组访问。此次审查确定了有待改进的领域，并就组织与管理问题、建造计划与活动、培训与质量鉴定计划以及安全文件等方面提出了建议。

136. 2024 年 7 月，原子能机构在维也纳举办了新研究堆项目可行性研究报告编写工作培训讲习班，以便向参加成员国提供关于在考虑到运行、利用和安全要求的情况下编写新研究堆项目可行性研究报告的实用信息和知识。

137. 2024 年 10 月，原子能机构在维也纳举办了新研究堆招标过程技术要求培训讲习班，目的是向参加成员国提供关于制订新研究堆项目招标过程技术要求的实用信息和知识，同时考虑到运行、利用和安全要求以及评标标准导则。

D. 加强应急准备和响应

D.1. 信息交流、沟通和援助安排

138. 原子能机构分别于 2024 年 3 月、6 月和 10 月在维也纳举办了三次核或放射性事件和紧急情况的通知、报告和援助安排讲习班。

139. 2024 年 10 月，原子能机构在日本三春町举办了核或辐射应急期间的监测问题讲习班，并于 2024 年 12 月在维也纳举办了国际辐射监测信息系统实施问题讲习班。

140. 原子能机构于 2024 年 3 月在维也纳和 2024 年 11 月在斯洛文尼亚举办了两次核或辐射应急期间的评定和预测讲习班。

141. 原子能机构向成员国提供了一门关于核或辐射应急情况下与公众沟通的最新电子学习课程，并于 2024 年 6 月和 10 月以虚拟形式举办了两次关于这个主题的地区讲习班，以及于 2024 年 11 月在巴基斯坦举办了一次国家培训讲习班。此外，原子能机构还利用社交媒体模拟器，协助成员国和原子能机构在两次应急演习中测试其核或辐射应急情况下的公众宣传安排。

D.2. 统一准备和响应安排

142. 2022 年 11 月，应急准备和响应标准委员会成立了三个工作组，负责审查第 GSR Part 7 号出版物。2024 年 1 月，非应急准备和响应标准委员会成员召开会议，就第 GSR Part 7 号出版物修订和重构的可能性收集更多意见。2024 年 6 月，又成立了一个工作组，负责处理第 GSR Part 7 号出版物审查中的主要建议，并在 2024 年 11 月的应急准备和响应标准委员会第 19 次会议上提交了提案。

143. 在本报告所涉期间，原子能机构继续修订第 GS-G-2.1 号和第 GSG-2 号出版物。

144. 2024 年 1 月，原子能机构举行了一次顾问会议，继续审查第 GSR Part 7 号出版物，并收集非应急准备和响应标准委员会成员的反馈、意见和建议。修订包括关于小型模块堆的重要考虑因素。

145. 2024 年 6 月，原子能机构在维也纳举行了一次顾问会议，目的是制定关于小型模块堆应急准备和响应的新一代导则。

D.3. 测试响应准备状态

146. 2024年2月，原子能机构主办了一次有119个应急联络点参加的ConvEx-1a演习，并于2024年8月主办了一次有123个应急联络点参加以测试已建立的通讯渠道的ConvEx-1b演习。

147. 原子能机构进行了2024年3月和6月每季度一次的内部全面响应演习、2024年5月的业务连续性演习、2024年10月结合ConvEx-2c演习的全面响应演习，以及2024年11月与大韩民国的一次全面响应演习。这些演习旨在展示原子能机构事件和应急系统对模拟核或辐射应急作出响应的能力，并为事件和应急系统工作人员提供培训。每次全面响应演习持续八小时，均有超过30名原子能机构工作人员参加；业务连续性演习持续四小时，有16名原子能机构工作人员参加。

148. 2024年，原子能机构进行了三次ConvEx-2b演习：3月进行的演习有35个成员国和三个国际组织参加；7月进行的演习有22个成员国和一个国际组织参加；9月进行的演习有35个成员国和两个国际组织参加。

149. 2024年，原子能机构进行了11次ConvEx-2e演习，有九个成员国参加。

150. 原子能机构与保加利亚、摩尔多瓦共和国和罗马尼亚组织了三次特别工作组会议和三次顾问会议，以支持将于2025年举行的ConvEx-3大规模应急响应演习的筹备工作。大量成员国已表示有意派遣观察员参加此次演习。此次演习将为原子能机构和东道国邀请的八个国家提供机会，以便部署加入原子能机构联合援助工作组的实地工作队，为东道国（罗马尼亚）提供所请求的援助，并确定援助机制中有待改进的领域。

151. 2024年10月，原子能机构举行了由巴基斯坦主办的ConvEx-2c演习，47个成员国和两个国际组织参加了演习。这场演习持续10小时，有32名原子能机构工作人员参加。

E. 改进安全和安保接口管理

152. 原子能机构协助巴哈马、巴巴多斯和圣基茨和尼维斯审查或起草了关于使用和贮存中放射性物质安保的条例。

153. 原子能机构为肯尼亚举办了两次放射治疗实践监管控制国家培训班，一次以虚拟形式举办，另一次于2024年1月在内罗毕举办。

154. 2024年4月，原子能机构在埃塞俄比亚为非洲英语国家举办了一次工业实践辐射安全和核安保的批准和检查地区培训班。

155. 在为期六周的时间里，原子能机构举办了两次面向新监管者的放射性物质辐射安全和安保地区培训班：一次于 2024 年 5 月至 6 月在摩洛哥为非洲法语国家举办，另一次于 2024 年 5 月至 7 月在加纳为非洲英语国家举办。

156. 2024 年 7 月，原子能机构在乌拉圭为拉丁美洲国家举办了一次关于制定和实施放射源的批准和检查程序的地区讲习班，该讲习班以西班牙文进行。

157. 2024 年 7 月，原子能机构在维也纳为安提瓜和巴布达、巴巴多斯和圣卢西亚举办了一次关于放射性物质辐射安全和安保国家政策 and 战略文件制定短训班。

158. 2024 年 8 月，原子能机构在维也纳为加勒比国家举办了一次关于有效独立监管机构的组织和人员配备的地区讲习班。

159. 2024 年 11 月，原子能机构在美国举办了通过设计实现小型模块堆的安全、安保和保障跨地区讲习班。

F. 就核法律和立法援助向成员国提供支持

F.1. 加强核法律框架

160. 原子能机构通过就起草国家核立法提供书面评论和意见，为 15 个成员国（巴哈马、巴巴多斯、文莱达鲁萨兰国、哥伦比亚、科特迪瓦、萨尔瓦多、爱沙尼亚、加蓬、加纳、洪都拉斯、伊拉克、菲律宾、斯里兰卡、卡塔尔和乌干达）提供了针对具体国家的双边立法援助。

161. 原子能机构开展了 17 项立法援助活动。与 11 个成员国（文莱达鲁萨兰国、中国、刚果、科特迪瓦、萨尔瓦多、肯尼亚、波兰、卡塔尔、圣基茨和尼维斯、斯里兰卡和乌干达）的决策者、政策制定者和高级官员举行了双边会议，以提高他们对全面国家核立法各项要素和（或）遵守相关国际法律文书的重要性的认识，并讨论具体问题。此外，原子能机构还为文莱达鲁萨兰国、刚果、埃及、肯尼亚、巴基斯坦和乌干达组织了六次核法律国家讲习班，目的是增进对这些国际法律文书和全面国家核立法各项要素的理解，并讨论每个成员国所关心的具体议题。

162. 原子能机构举办了四次跨地区、地区和分地区讲习班：一次于 2024 年 7 月在开罗为非洲的英语成员国举办；一次于 2024 年 9 月在维也纳为太平洋岛屿成员国举办；一次于 2024 年 11 月在科特迪瓦阿比让为非洲的法语成员国举办；还有一次于 2024 年 12 月在马尼拉为亚洲成员国举办。

163. 2024 年 9 月至 10 月，原子能机构在维也纳举办了第 12 期核法律短训班。这次活动使来自 59 个成员国的参加者对核法律的所有方面有了扎实的了解，特别侧重于法律起草。此外，原子能机构还于 2024 年 10 月至 11 月在贝尔格莱德为所有成员国举办了

首次核法律跨地区高级培训班。此次活动使来自 29 个成员国的 33 名律师和官员获得了这一领域的更多知识。

164. 作为 2022 年 4 月举行的原子能机构第一届“核法律：全球辩论”国际会议上启动的大学伙伴关系试点倡议的一部分，2024 年 3 月在南非威特沃特斯兰德大学法学院曼德拉研究所举办了一次核法律短期入门培训班。

F.2. 加强核损害民事责任

165. 国际核责任问题专家组于 2024 年 5 月在维也纳举行了其第 24 次例行会议。会议为介绍成员国在核损害民事责任领域的新动态和秘书处在该领域的活动提供了一个论坛。会议期间，各成员报告了核责任领域的最新动态，包括国家层面的情况和国际核责任文书的实施情况。国际核责任问题专家组还讨论了若干核责任主题，包括经 2004 年议定书修订的《核能领域第三方责任巴黎公约》、1997 年《关于核损害民事责任的维也纳公约》和《核损害补充赔偿公约》的属地范围以及 1963 年和 1997 年两“维也纳公约”缔约方的现行责任限额。

166. 原子能机构在国际核责任问题专家组的支持下，并与菲律宾核研究所合作，于 2024 年 7 月为东南亚国家联盟（东盟）成员国举办了《核损害补充赔偿公约》地区讲习班。此外，原子能机构还举办了 2024 年 8 月伊斯兰堡核损害民事责任讲习班和 2024 年 11 月开罗《核损害补充赔偿公约》讲习班。

167. 《核损害补充赔偿公约》缔约方和签署方第四次会议于 2024 年 6 月在维也纳举行。原子能机构通过举办非正式会议（包括 2024 年 11 月的一次面对面会议），支持《核损害补充赔偿公约》缔约方审议修订“公约”中关于非核缔约方向补充国际基金提供公共资金的义务。

168. 2024 年 5 月，原子能机构在维也纳与核责任问题专家组联合举办了面向外交官的核损害民事责任问题年度讲习班。讲习班的目的是概述全球核责任制度。2024 年 5 月，还印发了一份新的原子能机构出版物，题为《国际核责任问题专家组：第一个二十年的集体看法》。

169. 2024 年 9 月，在第六十八届大会期间，原子能机构为成员国举办了一场会外活动，以分享其关于加入《核损害补充赔偿公约》的见解。

170. 在原子能机构的立法援助计划范畴内，向 17 个成员国提供了援助，帮助它们制定包括核损害民事责任在内的国家立法。这种援助为讨论 1963 年“维也纳公约”、1997 年“维也纳公约”、《核损害补充赔偿公约》和 1988 年“联合议定书”的加入和执行提供了机会。

G. 对乌克兰的技术支持和援助

171. 2024 年，原子能机构继续从综合援助计划各个方面向乌克兰提供技术支持和援助。通过采取更加积极主动的立场来确保关键能源基础设施保持稳定，从而避免影响核安全，该计划得以扩大。

172. 作为原子能机构工作人员在乌克兰五个核场址持续存在的一部分，共进行了 86 次工作组轮换（扎波里日亚核电厂 13 次，切尔诺贝利核电站 19 次，以及赫梅利尼茨基核电厂、罗夫诺核电厂和南乌克兰核电厂各 18 次）。

173. 原子能机构向乌克兰进行了九次额外工作组访问：总干事两次访问乌克兰，包括 2024 年 2 月和 9 月对扎波里日亚核电厂的第四和第五次访问；2024 年 4 月、9 月和 11 月进行的与医疗援助相关的三次工作组访问；2024 年 9 月、10 月和 12 月三次赴对核安全至关重要的变电站的工作组访问；以及 2024 年 11 月进行的第二次原子能机构放射源安全和安保支持和援助工作组访问。

174. 总干事继续向联合国安全理事会通报情况，并与乌克兰和俄罗斯联邦官员举行高级别会谈，以帮助稳定核安全和核安保局势。

175. 2024 年，组织向乌克兰不同组织机构交付了 58 批采购的核安全和核安保相关设备以及医疗设备和用品，使交付总数达到 91 批。自武装冲突开始以来，已总共向乌克兰 23 个组织机构交付了价值超过 1423 万欧元的设备。

176. 原子能机构继续为核电厂工作人员和管理人员及其心理健康团队提供远程心理健康培训班，目的是帮助他们培养技能，以应对武装冲突带来的压力和创伤，并为 2024 年 11 月举办的一次面对面讲习班提供了支持。此外，原子能机构还于 2024 年 10 月和 11 月为核电厂工作人员和管理人员提供了远程和面对面培训，内容涵盖安全领导、人员绩效、管理观察和指导。

177. 原子能机构与乌克兰国家核监管监察局和乌克兰能源部联络点定期举行协调会议，以协调在全面援助计划内提供的技术支持和援助，并就所有核电厂的核安全和核安保情况交流信息。

178. 原子能机构与欧盟委员会以及一些成员国和欧洲复兴开发银行等组织定期举行协调会议，以确保在提供援助方面的有效协调，并确保获得必要的资金。此外，原子能机构还参加了 2024 年 5 月在布拉格举行的关于援助乌克兰的信息共享倡议会议、2024 年 2 月和 11 月在罗马举行的七国集团核安全和核安保组会议，以及 2024 年 7 月和 12 月举行的欧洲复兴开发银行国际切尔诺贝利合作账户大会。

179. 原子能机构继续与成员国、国际组织和公众共享乌克兰核安全和核安保状况信息。原子能机构印发了一份题为《国际原子能机构在扎波里日亚核电厂保持持续存在两年》⁴ 的公开报告，以纪念原子能机构工作人员在扎波里日亚核电厂保持持续存在两年。总干事于 2024 年 3 月、6 月、9 月和 11 月向原子能机构理事会提交了公开发表的关于乌克兰局势的详细报告，还向原子能机构大会第六十八届常会提交了关于乌克兰局势的详细报告（GC(68)/8 号文件）。原子能机构继续在其网站上定期提供关于乌克兰局势的更新，全年共发布了 63 次更新。最后，原子能机构推出了一个新的网页⁵，汇总了有关乌克兰核安全、核安保和核保障以及全面援助计划的所有信息。

⁴ 《国际原子能机构在扎波里日亚核电厂保持持续存在两年 — 国际原子能机构对乌克兰核安全、核安保和核保障的坚定支持》可在此处查阅：[two-years-of-iaea-continued-presence-at-the-zaporizhzhaya-nuclear-power-plant.pdf](#)。

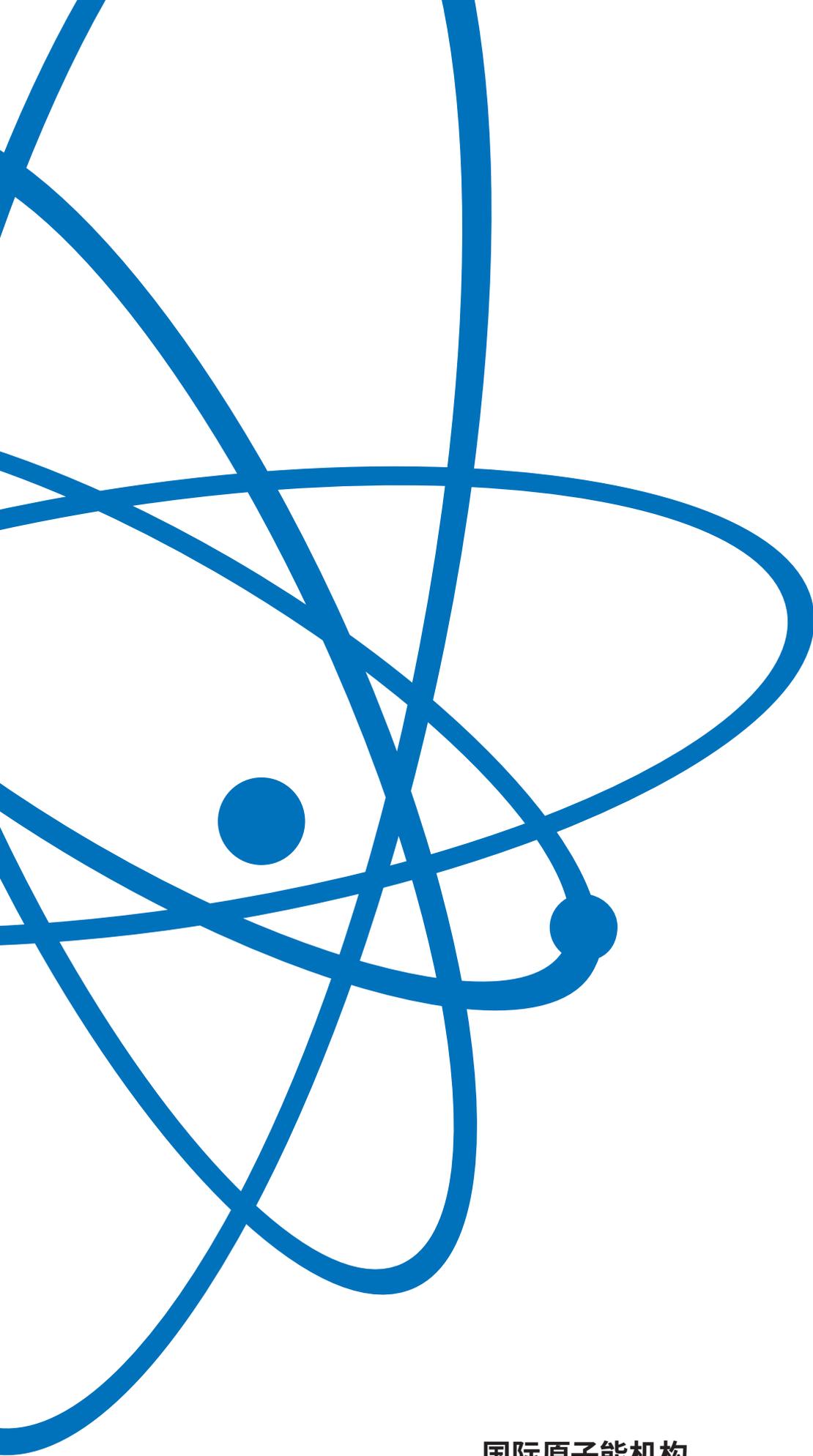
⁵ 可在此处查阅：[乌克兰的核安全、核安保和核保障](#)国际原子能机构。

附录 B

2024 年国际原子能机构安全标准活动

1. 经安全标准委员会核可后，原子能机构印发了八本“特定安全导则”：
 - 《辐射源用于研究和教育的辐射安全》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-87 号）
 - 《弃用密封放射源钻孔处置设施》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-1（Rev.1）号）
 - 《制定和实施核电厂一级概率安全评定方法》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-3（Rev.1）号）
 - 《水冷堆核电厂的化学计划》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-13（Rev.1）号）
 - 《核电厂设计中的设计扩展工况和实际消除概念》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-88 号）
 - 《核装置地震安全评价》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-89 号）
 - 《核电厂设计的辐射防护问题》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-90 号）
 - 《保护工作人员免受氩所致照射》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-91 号）
2. 安全标准委员会于 2024 年 5 月和 11 月举行了两次会议。委员会核可将以下“安全导则”草案交付出版：
 - DS519: 《保护工作人员免受氩所致照射》
 - DS525: 《水冷堆核电厂的化学计划》
 - DS518A: 《核燃料后处理设施的安全》
 - DS518B: 《核燃料循环研究与发展设施的安全》
 - DS528: 《制订和实施核电厂二级概率安全评定方法》

3. 2024 年，安全标准委员会还核准了以下“安全标准”的文件编写大纲：
 - DPP DS552：“安全导则”《地震以外外部事件的核装置安全评价》
 - DPP DS553：“安全导则”《放射性废物处置前管理的安全论证文件和安全评定》
 - DPP DS554：“安全导则”《国际原子能机构放射性物质安全运输条例咨询资料》（20XX 年版），《安全标准丛书》第 SSG-26（Rev.2）号（第 SSG-26（Rev.1）号的修订本）
4. 2024 年，原子能机构确定了新一届安全标准委员会和各安全标准分委员会，新提名的成员来自各成员国。在 5 月的会议上，安全标准委员会还核准了第七届任期报告，并编写了对第八届任期的建议。安全标准委员会和各安全标准分委员会努力编制安全标准的长期计划。
5. 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。正利用创新技术来维护和改进该平台的用户友好性和搜索体验。
6. 核安全和核安保在线用户界面平台还能收集、存储和检索对原子能机构《安全标准丛书》和原子能机构《核安保丛书》当前出版物使用情况的反馈意见。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审查和适当的系统性修订。
7. 2024 年 5 月在维也纳举办了原子能机构安全标准第三次国际培训班，以促进更好地理解 and 认识原子能机构安全标准，并加强成员国对这些标准的获取和使用。原子能机构继续开展将原子能机构安全标准翻译成其他正式语文的工作。
8. 原子能机构进一步努力将安全标准翻译成中文（52 份“安全导则”）、法文（三份“安全导则”）、俄文（九份“安全导则”）和西班牙文（五份“安全导则”）。
9. 2024 年，原子能机构通过推出以下电子学习课程，完成了“一般安全要求”和“特定安全要求”的成套电子学习模块：《核电厂安全：设计》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-2/1（Rev.1）号）、《核电厂安全：调试和运行》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-2/2（Rev.1）号）、《研究堆安全》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-3 号）、《核燃料循环设施的安全》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-4 号），以及《放射性废物处置》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-5 号）。



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