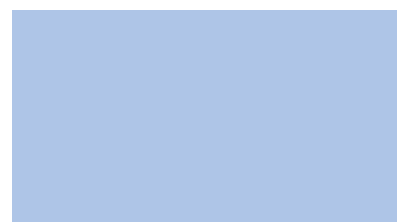
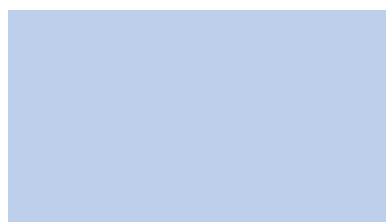
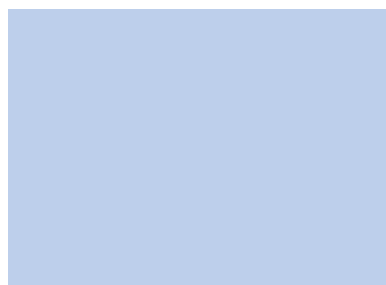


2023 年 核安全评论



IAEA

国际原子能机构
原子用于和平与发展

GC(67)/INF/2

2023 年核安全评论

GC(67)/INF/2

2023 年核安全评论
IAEA/NSR/2023
国际原子能机构在奥地利印制
2023 年 8 月

前 言

《2023 年核安全评论》涵盖 2022 年全球趋势和国际原子能机构开展的活动，从而表明在 2022 年优先事项方面取得的进展。《2023 年核安全评论》还介绍原子能机构确定的 2023 年及以后时期加强核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及应急准备响应的优先事项。大多数优先事项由于其长期性仍与上一年一样保持不变，但有些优先事项有所发展，以考虑不断变化的全球趋势和对所开展的活动做出响应。

《2023 年核安全评论》草案文本曾以 GOV/2023/2 号文件提交 2023 年 3 月理事会会议。《2023 年核安全评论》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


执行摘要.....	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.....	11
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.....	14
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.....	15
A.6. 安全研究与发展.....	17
B. 加强辐射安全、运输安全和废物安全.....	18
B.1. 患者、工作人员和公众的辐射防护.....	18
B.2. 辐射源的控制.....	19
B.3. 放射性物质的安全运输.....	21
B.4. 退役、乏燃料管理和废物管理.....	22
B.5. 环境辐射防护和治理.....	24
C. 加强核装置安全.....	25
C.1. 核电厂安全.....	25
C.1.1. 运行安全.....	25
C.1.2. 场址安全和外部危害.....	27
C.1.3. 设计安全和安全评定.....	28
C.2. 小型模块堆的安全.....	29
C.3. 研究堆安全.....	30
C.4. 燃料循环设施安全.....	31
C.5. 启动核电国家的安全基础结构.....	32
C.5.1. 核电计划.....	32
C.5.2. 研究堆计划.....	33
D. 加强应急准备和响应.....	34
D.1. 信息交流、通讯和援助安排.....	34
D.2. 统一准备和响应安排.....	36
D.3. 测试响应准备状态.....	38
E. 改进安全和安保接口管理.....	39
F. 加强核损害民事责任.....	40
G. 对乌克兰的技术支持和援助.....	41
附录 A.....	1
附录 B.....	1

2023 年核安全评论

总干事的报告

执行摘要


1. 《2023 年核安全评论》反映 2022 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 2023 年原子能机构计划开展的活动和优先事项。原子能机构在 2022 年开展的活动见附件 A。原子能机构 2022 年的安全标准活动见附件 B。



核安全优先事项

- 继续加强原子能机构安全标准，以确保它们构成一套综合、全面和协调一致的更新、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；
- 鼓励对《放射源安全和安保行为准则》及其补充导则作出政治承诺。原子能机构将与成员国积极互动，鼓励对准则和导则作出政治承诺。目的是让全体成员国参与进来，予以推广，并遵循其建议；
- 主办《核安全公约》缔约方第八次和第九次联合审议会议；
- 继续协助成员国通过执行原子能机构《安全标准丛书》第GSR Part 7号、开展能力建设活动以及落实根据“及早通报公约”和“紧急援助公约”确定的主管当局代表第11次会议提出的建议和行动项目，加强其应急准备和响应能力；
- 通过制定和实施网络的自评定工具，并通过加强不同地区网络之间的互动，增强原子能机构地区和主题网络的可持续性；


2. “执行摘要”概述本报告所述期间的重大核安全问题和趋势。
3. 原子能机构安全标准工作的重点仍然是修订现有标准，而不是制订新标准。2022 年，出版了两本“一般安全导则”和 15 本“特定安全导则”。
4. 对同行评审和咨询服务工作组访问报告的更广泛分析表明，这些报告应继续列入与领导、安全管理、职业辐射防护和安全文化有关的建议。
5. 成员国继续表示需要原子能机构进一步支持制定沟通策略和计划。



核安全优先事项

- 协助成员国制定和实施有关安全管理放射性废物和乏燃料安全管理、推动将处置作为废物终态、制定退役安全战略和计划以及环境释放的国家政策和战略；
- 通过“核协调和标准化倡议”和原子能机构小型模块堆及其应用平台，继续协助成员国努力协调监管和工业方案并使之标准化，以支持在全球范围内有效部署安全和可靠的中小型反应堆或模块堆；
- 在确保适当选址、建立独立监管机构、采用原子能机构安全标准、利用国际经验与合作方面，向启动核电国家提供一贯的支持和指导；
- 继续开展特别工作组的以下审查活动，即按照原子能机构相关安全标准对日本政府关于福岛第一核电站先进液体处理系统处理水排放计划进行评定。按照总干事的建议，原子能机构有关该计划的工作在该计划实施之前、期间和之后都要进行；
- 根据原子能机构和乌克兰官员制定的技术计划，继续就乌克兰核设施的安全和核安保以及涉及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。

6. 许多正在考虑启动核电计划或启动首个研究堆项目的成员国在为监管能力建设分配资源方面面临困难。在启动核电国家所开展的综合监管评审服务、综合核基础结构评审¹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制订作为有效立法和监管性监督计划组成部分的安全条例和许可证审批过程。



重点领域

一般安全

原子能机构将：

- 加强其安全标准，并协助适用这些标准；
- 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；
- 协助成员国加强其沟通辐射风险的过程；
- 协助成员国实施其能力建设计划；
- 协助成员国在安全研究与发展领域的努力。

7. 成员国继续有兴趣建立和进一步发展国家应急准备和响应系统，包括风险评定、剂量预测工具的利用和有效沟通。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助。

8. 2022年，《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）的缔约方数量增加了两个，而《核安全公约》的缔约方数量没有增加。

9. 2022年，又有一个成员国²成为《及早通报核事故公约》（及早通报公约）的缔约国，同时又有三个成员国³成为《核事故或辐射紧急情况援助公约》（紧急援助公约）的缔约国。截至2022年底，有40个“紧急援助公约”缔约国在原子能机构的响应和援助网登记了国家援助能力，其中三个“紧急援助公约”缔约国⁴今年登记了国家援助能力。

¹ 综合核基础结构评审是原子能机构核能部就核电计划提供的一项服务。在此予以报告是因为它与许多安全相关要素协调实施。

² 马拉维。

³ 柬埔寨、马拉维和缅甸。

⁴ 哥斯达黎加、立陶宛和荷兰。



重点领域

加强应急准备和响应

原子能机构将:

- 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”;
- 继续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。

10. 成员国对过去活动或事件所污染地区的确认和表征以及对场址治理和治理后管理的规划越来越感兴趣。成员国还有兴趣分享成功治理项目的经验。成员国继续请求原子能机构协助开展治理活动。

11. 国际上继续关注福岛第一核电站先进液体处理系统处理水的处置情况。

12. 成员国对设施和活动的监管排放以及源自过去未受监管的实践或异常情况的残留放射性物质所致对人和环境的放射性影响的记录和分析越来越关注。诸如有关排放的“放射性核素向大气和水环境排放数据库”、用于交流放射性评定方法方面经验的“放射性和环境影响评定方法”等原子能机构计划正在对此关注做出响应。

13. 获得和利用电离辐射诊断成像程序的情况越来越多, 导致成员国的个人累积照射量增加, 并使得需要提高对医疗照射正当性和患者辐射防护最优化的重要性的认识。

14. 放射源在医学、农业、工业和研究领域的大量使用产生了越来越多的弃用放射源, 这些源需要得到安全可靠的管理和处置。成员国要求在适用《放射源安全和安保行为准则》关于确保弃用放射源安全管理和可靠防护的财政规定方面提供进一步导则。承诺按照补充导则《放射源的进口和出口导则》统一行动的成员国数量为128个, 已承诺执行补充导则《弃用放射源管理导则》的国家数量在2022年增至50个。

15. 成员国对解除材料和废物监管控制的能力需求增加。继续请求原子能机构对放射性废物的临时和长期安全管理解决方案提供支持。处置是废物的长期安全管理解决方案。对原子能机构的放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务的需求依旧强烈。



重点领域

加强辐射安全、 运输安全和废物安全

原子能机构将:

- 协助成员国管理放射源;
- 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》;
- 协助成员国制定和实施放射性废物和乏燃料安全管理(包括处置)的国家政策和战略, 以及制订退役战略和计划;
- 促进分享污染区治理经验并为之提供便利;
- 应请求对成员国的活动进行技术审查。

16. 运行安全评审工作组访问报告继续确定以下方面的建议和意见：加强开展安全运行、增强持续改进、优化维护活动、加强事故管理和现场应急准备与响应以及设定、通报和落实管理预期。

17. 长期运行安全问题工作组访问继续确定对改进核电厂长期运行准备工作的需要，特别是在安全评定领域，包括老化、知识管理和能力管理。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，并表示有兴趣分享当前挑战、良好实践以及纠正行动和相应安全改进的实例。

18. 成员国正在继续请求进行场址和外部事件设计工作组访问以及与此主题相关的其他能力建设服务。

19. 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，并处理多机组考虑因素。

20. 将原子能机构安全标准适用于包括小型模块堆在内的核电厂革新型设计是成员国非常感兴趣的问题。成员国对建造和部署移动式核电厂也越来越感兴趣。

21. 目前有 80 多个不同的中小型反应堆或模块堆设计处于不同的开发阶段，一些中小型反应堆或模块堆概念已接近部署。若干成员国正在考虑请求为中小型反应堆或模块堆设计提供技术安全评审服务。

22. 为响应成员国对利用先进新反应堆技术日益增长的兴趣，原子能机构开发了原子能机构小型模块堆及其应用平台（小型模块堆平台）。此外，原子能机构还发起了“核协调和标准化倡议”，该倡议反映成员国对协调安全要求、监管和许可证审批方案以及中小型反应堆或模块堆工业方案标准化的兴趣。而且，在不影响成员国的法律承诺、原子能机构《规约》和大会相关决议的情况下，一些成员国表示有兴趣在设计过程的早期阶段对核装置特别是中小型反应堆或模块堆采取“在设计中纳入安全、安保和保障”的整体方案。

23. 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。

24. 对 2022 年提供给燃料事件通报和分析系统的报告进行的分析表明，建立有效的老化管理计划、持续人员培训和有效使用运行程序十分重要。



重点领域


加强核装置安全

原子能机构将：

- 协助成员国实施老化管理和长期运行计划；
- 促进运行经验交流；
- 向成员国提供援助，支持其为实施安全升级做准备；
- 协助成员国开展与中小型反应堆或模块堆有关的活动；
- 加强《研究堆安全行为准则》的适用；
- 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。

25. 成员国继续重视在国家和国际一级建立有效和一致的核责任机制。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。

26. 成员国鼓励秘书处继续确定核安全与核安保之间的协同作用和接口，并进一步制定关于如何有效处理这些问题的导则。



重点领域

**改进安全和安保
接口管理
以及
加强核损害民事
责任**

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的影响，同时认识到涉及核安全和核安保的活动有所不同；
- 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。

27. 原子能机构 2023 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：

- 继续加强原子能机构安全标准，以确保它们构成一套综合、全面和协调一致的更新、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与环境免受电离辐射有害影响的全球性参考标准；
- 鼓励对《放射源安全和安保行为准则》及其补充导则作出政治承诺。原子能机构将与成员国积极互动，鼓励对该准则和导则作出政治承诺。目的是让全体成员国参与进来，予以推广，并遵循其建议；
- 主办《核安全公约》缔约方第八次和第九次联合审议会议；
- 继续协助成员国通过执行原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 7 号、开展能力建设活动以及落实根据“及早通报公约”和“紧急援助公约”确定的主管当局代表第 11 次会议提出的建议和行动项目，加强其应急准备和响应能力；
- 通过制定和实施网络的自评定工具，并通过加强不同地区网络之间的互动，增强原子能机构地区和主题网络的可持续性；
- 协助成员国制定和实施有关安全管理放射性废物和乏燃料、推动将处置作为废物最终状态、制定退役安全战略和计划以及环境释放的国家政策和战略；

- 通过“核协调和标准化倡议”和原子能机构小型模块堆及其应用平台，继续协助成员国努力协调监管和工业方案并使之标准化，以支持在全球范围内有效部署安全和可靠的中小型反应堆或模块堆；
- 在确保适当选址、建立独立监管机构、采用原子能机构安全标准、利用国际经验与合作方面，向启动核电国家提供一贯的支持和指导；
- 继续开展特别工作组的以下审查活动，即按照原子能机构相关安全标准对日本政府关于福岛第一核电站先进液体处理系统处理水排放计划进行评定。按照总干事的建议，原子能机构有关该计划的工作在该计划实施之前、期间和之后都要进行；
- 根据原子能机构和乌克兰官员 2022 年 3 月制定的技术计划的范围以及随着局势发展产生的需求，继续就乌克兰核设施的核安全和核安保以及涉及放射源的活动提供技术支持和援助，包括专家工作组访问和提供设备。

简称表

ALPS	先进液体处理系统
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
CSS	安全标准委员会
EduTA	教育和培训评价
EENS	外部事件通报系统
EPR	应急准备和响应
EPReSC	应急准备和响应标准委员会
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
GIF	第四代国际论坛
GNSSCOM	全球核安全和核安保通讯网
GNSSN	全球核安全和核安保网
GSR	一般安全要求
IEC	事件和应急中心
iNET-EPR	国际应急准备和响应教育培训网
INIR	综合核基础结构评审
INLEX	国际核责任问题专家组（核责任问题专家组）
INSAG	国际核安全组（核安全组）
IRMIS	国际辐射监测信息系统
IRRS	综合监管评审服务

ISCA	独立安全文化评定
LTO	长期运行
MEREIA	放射性和环境影响评定方法
NHSI	核协调和标准化倡议
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
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
PROSPER	运行安全实绩经验同行评审
PSR	定期安全审查
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	放射性环境影响评定
RISS	辐射安全和核安保监管基础结构咨询工作组
RPO	辐射防护官员
SALTO	长期运行安全问题
SCCIP	安全文化持续改进过程
SEDO	运行期间燃料循环设施的安全评价
SEED	场址和外部事件设计
SMR	中小型反应堆或模块堆
TECDOC	原子能机构《技术文件》
TNPP	移动式核电厂
TSO	技术和科学支持组织
TSR	技术安全评审

UAV	无人机
UNSCEAR	联合国原子辐射效应科学委员会（辐射科委会）
VVER	水冷却和水慢化动力堆（水水动力堆）
WINS	世界核安保研究所
ZNPP	扎波里日亚核电站

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. 原子能机构安全标准工作的重点仍然是修订现有标准，而不是制定新标准。秘书处与成员国一起，正在努力制定未来安全标准制定工作的长期战略，以整体方式处理这套安全标准，并确保与相关国际组织进行协调。



2. 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1）。

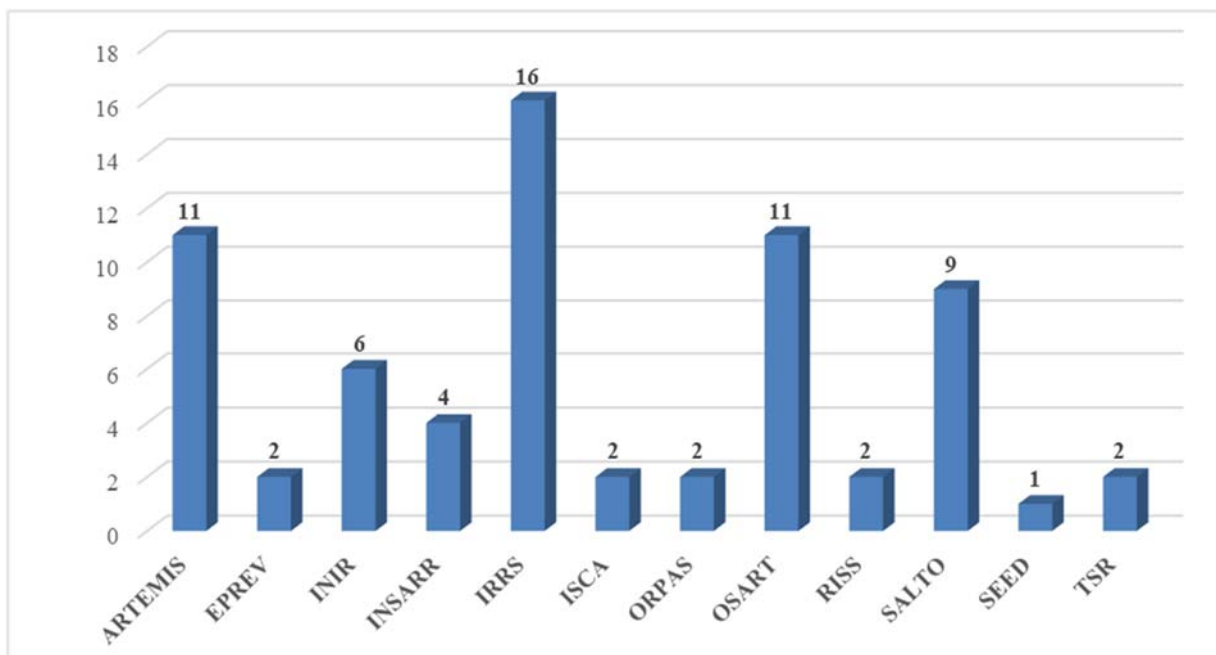


图1. 成员国对未来两年要开展的原子能机构同行评审和咨询服务的请求数量。

译注：ARTEMIS：放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务；EPREV：应急准备评审；INIR：综合核基础结构评审；INSARR：研究堆综合安全评定；IRRS：综合监管评审服务；ISCA：独立安全文化评定；ORPAS：职业辐射防护评价服务；OSART：运行安全评审组；RISS：辐射安全和核安保监管基础结构咨询；SALTO：长期运行安全问题；SEED：场址和外部事件设计；TSR：技术安全评审。

有关活动

3. 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，特别是通过加强其同行评审和咨询服务及相关自评定工具协助适用其安全标准。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 进一步优化安全标准的制定过程，包括改进安全标准分委员会和安全标准委员会使用的业务网站，并加强其未来制定工作的长期战略；
- 审查安全标准对中小型反应堆或模块堆和大型非水冷反应堆的适用性，并对其进行相应的更新；
- 继续鼓励成员国对原子能机构同行评审和咨询服务提出请求，以加强其运行安全实绩及安全领导和管理；
- 继续按照建议的十年周期提供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，并继续鼓励成员国提出进行这些工作组访问请求；
- 鼓励成员国就中小型反应堆或模块堆的概念堆设计安全提出技术安全评审服务请求，以增加对其设计安全或其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；
- 继续通过以下方式加强应急准备评审工作组访问：扩大担任评审人员的专家库、利用应急准备和响应信息管理系统为自评定过程提供便利、提高调查结果的透明度以及一致性地利用实绩指标评定工作组访问的有效性和效率；
- 继续鼓励成员国提出进行职业辐射防护评价服务工作组访问请求，以加强其立法和监管基础结构以及职业辐射防护计划的实际执行。

A.2. 国际安全公约

趋势

4. 《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。截至2022年12月，《核安全公约》共有91个缔约方（见图2）。

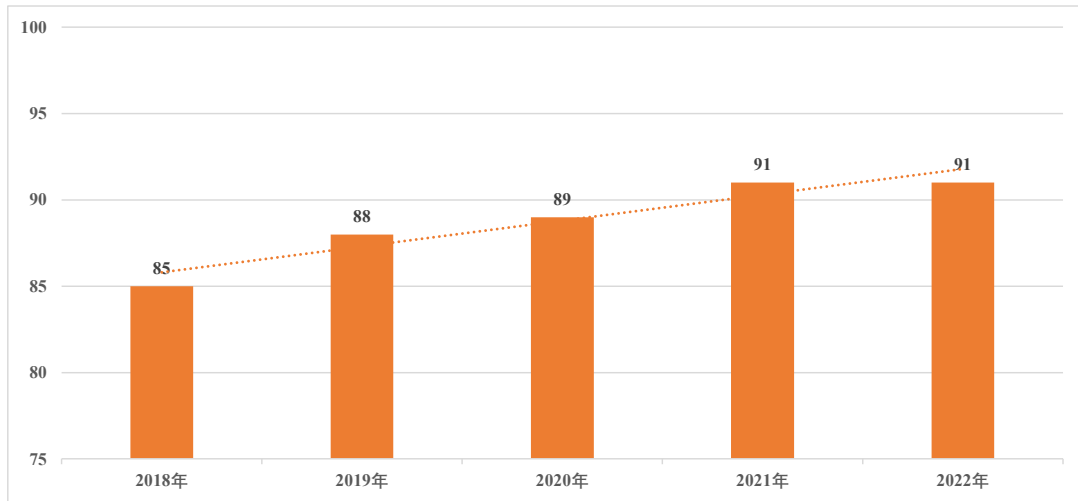


图 2. 2018 年至 2022 年《核安全公约》的缔约方数量。

5. 《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。截至 2022 年 12 月，“联合公约”共有 88 个缔约方，较之 2021 年底增加了两个（见图 3）。

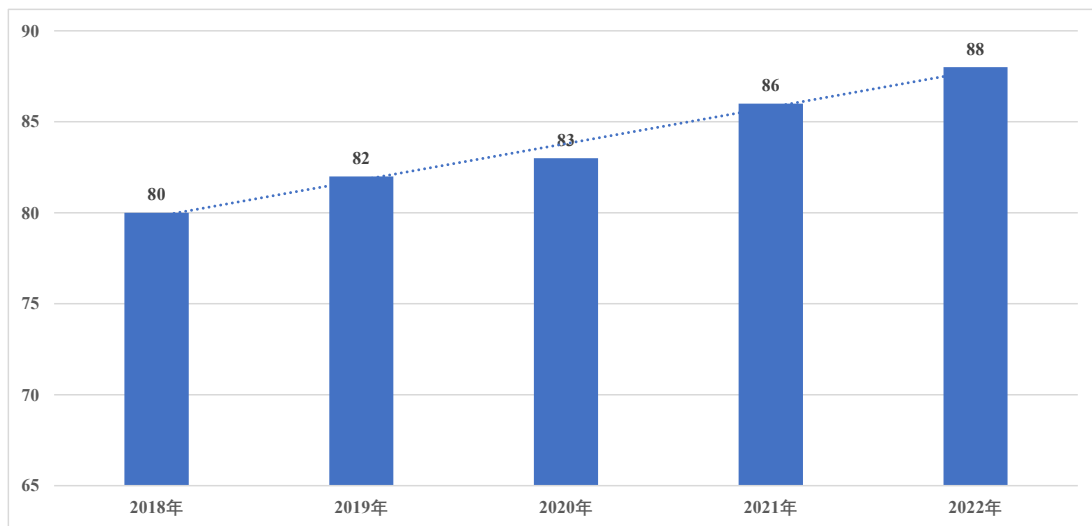


图 3. 2018 年至 2022 年“联合公约”的缔约方数量。

6. 《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。截至 2022 年 12 月，“及早通报公约”共有 132 个缔约国，较之 2021 年底增加了一个。

7. 《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。截至 2022 年 12 月，“紧急援助公约”共有 127 个缔约国，较之 2021 年底增加了三个。

相关活动

8. 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，特别是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：

- 组织召开《核安全公约》缔约方第八次和第九次联合审议会议；
- 继续促进成员国加入国际安全公约；
- 为缔约方提供教育讲习班，以确保有效执行《核安全公约》；
- 组织地区和跨地区讲习班，以促进成员国加入“联合公约”；
- 落实根据“及早通报公约”和“紧急援助公约”确定的主管当局代表第 11 次会议上通过的行动，以加强成员国的应急准备和响应。

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

9. 原子能机构辐射安全信息管理系统⁵所载信息表明，就系统中信息经过评价的成员国而言，其中 80%的成员国拥有符合原子能机构安全标准的“满意”或“良好”水平的辐射安全监管基础结构。


10. 2022 年开展的 13 次综合监管评审服务工作组访问突出表明，有关成员国继续致力于加强国家法律和政府基础结构。原子能机构对 2015 年以来开展的综合监管评审服务工作组访问的持续分析表明，许多监管机构在维护职业和医疗照射规定、审查和测试应急计划、长期人力资源规划、财政资源、管理系统以及对授权和检查等监管过程实施分级方案方面仍遇到问题。

11. 成员国对评定其放射性废物和乏燃料管理、退役和治理计划越来越感兴趣，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请求数量证明了这一点。2022 年进行了 10 次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，2023 年计划进行九次，涉及成员国的放射性废物管理计划。

12. 成员国对利用应急准备和响应信息管理系统，按照原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 7 号（《核或辐射应急的准备与响应》）的要求进行自评定表现出越来越浓厚的兴趣。数据表明，2022 年有 15%的成员国对照第 GSR Part 7 号开展或更新了本国的一项自评定。

⁵ 辐射安全信息管理系统可见：<https://rasims.iaea.org/>。

13. 成员国在运输安全标准委员会会议上完成了对 2018 年版原子能机构《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）的审查，并要求秘书处启动其修订工作。



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

现状:

- 继续致力于加强国家法律和政府基础结构;
- 许多成员国持续有兴趣更新国家应急准备和响应框架 (包括应急准备和响应条例) 以及协调国家安排;
- 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持续感兴趣。

问题:

- 与长期人力资源规划、管理制度以及对监管过程实施分级方案有关的问题。

需要:

- 培训辐射防护官员和合格专家, 并扩大对技术服务提供者的监测范围, 以加强职业辐射防护;
- 在“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”国际会议上讨论核与辐射监管体系的有效性。

相关活动

14. 原子能机构将通过从国际会议、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总结经验教训，协助成员国加强其监管有效性。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 组织关于有效的核与辐射监管体系系列会议的第六次会议 — “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；
- 组织关于综合监管评审服务工作组访问确定的经验教训的讲习班。

A.4. 安全领导和管理、安全文化和安全沟通


趋势

15. 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继续增加。

16. 原子能机构同行评审和咨询服务工作组访问报告继续包括与领导、安全管理、职业辐射防护和安全文化有关的建议。

17. 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。

18. 各主题工作组和技术会议突出表明，秘书处需要进一步支持成员国制订沟通策略和计划。



趋势

安全领导和管理、
安全文化和安全沟通

- 评审和咨询服务工作组访问报告继续包括与领导、安全管理、职业辐射防护和安全文化有关的建议；
- 成员国继续请求在制定领导和安全管理计划方面提供援助。

需要：

- 秘书处进一步支持成员国制定沟通策略和计划；
- 支持全球核安全和核安保网下的知识联网活动。

相关活动

19. 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程序。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 举办关于成员国领导力和安全文化计划制定经验的技术会议；
- 举办关于安全领导、管理和文化以及安全文化持续改进过程的培训班；
- 继续举办核与辐射安全领导国际短训班。

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

20. 成员国继续表示需要原子能机构支持其制订和加强国家在辐射防护方面的教育、培训、资格认证和胜任能力规定，以便与原子能机构安全标准更加一致。

21. 成员国提供了关于其国家规定现状的信息，以便确定应加强这些规定的领域，并评估了国家一级的教育和培训需求，特别是对负责辐射防护和安全的人员（辐射防护官员和合格专家）的教育和培训需求。

22. 辐射防护和辐射源安全研究生教学班（研究生班）仍然是成员国能够用来培训辐射安全监管或咨询职能人员的有效计划。越来越多的成员国表示有兴趣在原子能机构的主持下为本地区其他成员国主办这种研究生班。

辐射防护和辐射源安全研究生教学班

首次举办: 1981年在阿根廷

目标: 提供扎实的辐射防护和辐射源安全基础知识。包括关于辐射防护国际建议和标准的多学科科学和技术基础及其实施的理论和实践培训。

1981年以来参加者人数: 2067

更多信息: www.iaea.org/services/training/pgsec

600 小时
20多周
时间内

10 个地区
培训中心

5 种联合国语文
加上
葡萄牙语

23. 总的来说，成员国对辐射防护（包括电离辐射医疗应用的辐射防护、职业辐射防护、氡、运输安全和废物安全）的线上培训和网络培训的兴趣仍然很高，这种情况在前几年 2019 冠状病毒病大流行旅行限制期间就已增加。成员国也越来越有兴趣利用原子能机构安全标准及其实际适用的电子学习资源，以及加入知识管理网络，从中可以分享其在国家和国际项目中适用安全标准的经验。

24. 成员国向监管能力建设和知识管理指导委员会提供的报告表明，核安全能力建设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的活动仍在按期进行。

25. 对有关核装置特别是中小型反应堆或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的教育和培训活动的支助请求数量有所增加。这些请求来自于已有核装置的成员国和正在考虑启动核电计划的成员国。启动新核电计划的成员国对安全评定计算工具培训、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方面的支助请求数量也有所增加。

26. 许多正在考虑启动核电计划或启动首个研究堆项目的成员国在为监管能力建设分配资源方面面临困难。在这些成员国中，许多国家的计划或项目时间表只为监管机构留出有限的时间来建立其有效履行监管职能的资源和能力。

27. 成员国对应急准备和响应能力建设活动的兴趣继续增加。国际应急准备和响应教育和培训网的成员数量从 2021 年的 179 个增加到 2022 年的 206 个。年轻毕业生对提升应急准备和响应学历的机会表示出兴趣：2022 年，即在 2021 年试点实施应急准备和响应国际硕士学位课程后的第二年，有三名毕业生申请加入该课程。



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

- 成员国继续请求原子能机构支持其制定和加强国家在辐射防护和安全方面的教育、培训、资格认证和胜任能力规定，以便与原子能机构安全标准更加一致。

现状:

- 已有核装置的成员国和正在考虑启动核电计划的成员国对与核装置场址评价和运行安全、设计安全、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有关的教育和培训活动的支助请求数量增加;
- 启动新核电计划的成员国对有关安全评定计算工具、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方面的培训支助请求数量增加;
- 对辐射防护在线和网络培训的兴趣日益增加。

需要:

- 制定或加强国家和组织的知识管理计划并在监管机构、营运者以及技术和科学支持组织中开展核安全能力建设。

相关活动

28. 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在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：

- 支持成员国制定和加强在辐射防护和安全方面的教育、培训、资格认证和胜任能力规定，并制定这一领域的国家战略；
- 包括通过虚拟方法等继续加强教育和培训计划，并在核电厂的安全评定和设计安全及运行安全领域开展能力建设活动；
- 继续提供辐射防护和辐射源安全研究生教学班，并组织面向辐射防护官员的教员培训教员活动；
- 继续支持成员国发展和加强在运输包装的设计评定、运输中的辐射防护以及通过教育和培训制定国家运输条例方面的国家能力；
- 继续在危害评定、防护策略、应急规划、医疗应急准备和响应以及在核或辐射应急中与公众沟通等领域开展应急准备和响应能力建设活动。

A.6. 安全研究与发展

趋势

29. 成员国最近开展的许多研究与发展工作都侧重于严重事故现象和设计扩展工况的安全特性，以确保切实消除一旦发生事故可能导致早期或大量放射性释放的工况。

30. 成员国对应急准备和响应相关研究（包括剂量预测工具的有效利用）显示出浓厚兴趣，对有关这一专题的协调研究项目的参与和贡献证明了这一点。

31. 成员国对基于利用无人机载辐射探测器的放射性污染快速表征技术的应用越来越感兴趣。

相关活动

32. 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：

- 继续鼓励根据已确定的需求进行研究与发展，特别是在安全评定的先进方案、设计扩展工况分析、新的设计特性以及严重事故工况下的设备质量鉴定方面；
- 继续开展支持先进堆/革新型反应堆安全的研究与发展活动，包括开展关于原子能机构安全标准对耐事故燃料的适用性的研究；
- 组织基于利用无人机载辐射探测器的快速表征技术的应用培训。

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

33. 成员国通过原子能机构关于天然存在的放射性物质的活动等方式继续关注并认识到，需要按照“国际基本安全标准”（原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 3 号）对涉及天然存在的放射性物质的工业操作和过程进行工作人员防护和残留物妥善管理，并对用于这些任务的监管和营运者资源的使用采取分级方案。


34. 就如何将第 GSR Part 3 号有关现存照射情况的要求一致性地适用于被认为是现存照射情况的全部各种活动而言，成员国继续请求原子能机构提供导则。对于处理现存照射情况的监管控制的成员国来说，适用分级方案仍然具有挑战性，例如在商品国际贸易和表面污染的非食品商品的豁免标准方面。

35. 成员国对原子能机构活动的高参与率和反馈均表明，成员国越来越认识到住宅和工作场所氡照射的影响，并需要原子能机构在这一领域提供援助。

36. 原子能机构已发布关于在非紧急情况下如何管理食品和饮用水中放射性核素所致照射的导则。成员国请求促进对最近发布的导则进行讨论和可能的适用，从而确认这是一个十分关切的主题。

37. 成员国继续请求在建立非医学人体成像应用、消费品使用和含有放射性核素的非食品商品管理的监管体系方面提供援助。

38. 患者反复接受放射成像的强度和相关的较高个人累积照射剂量已表明比以前所假设的更加广泛。介入放射学程序正迅速地在世界各地更加频繁地使用，在患者和医务人员的辐射防护方面带来许多额外的挑战，包括患者皮肤损伤和工作人员眼球晶状体浑浊等组织反应风险。全球每年开设的放射治疗培训班数量也在不断增加。当这种技术引入到以前只能有限获得此类应用的国家 and 地区时，辐射防护和安全要予以特别关注。



- 较以往所知，反复接受的放射成像规模和相关照射剂量偏高的情况都更为广泛；
- 采取分级方案监管现存照射情况仍然是一个挑战；
- 成员国越来越认识到住宅和工作场所氡照射的健康影响。

需要：

- 修订关于在豁免和解控方面适用监管灵活性的导则；
- 在涉及天然存在的放射性物质的工业过程中做好工作人员防护和妥善管理残留物。

患者、工作人员和公众的辐射防护

相关活动

39. 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 Part 3 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：

- 支持成员国建立天然存在的放射性物质安全管理的监管体系；
- 制定关于现存照射情况下辐射防护和安全的新导则；
- 组织除其他外，特别是关于现存照射情况的监管控制、氡和非医疗成像的地区讲习班；
- 举办关于儿童和妊娠患者辐射防护的技术会议；
- 举办关于医疗照射的辐射防护和安全咨询服务的技术会议。

B.2. 辐射源的控制

趋势

40. 密封放射源在医学、工业、农业和研究中的使用不断增加，使得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，包括管理弃用密封放射源和制定国家计划和监管要求的国家战略。

41. 成员国继续请求在适用《放射源安全和安保行为准则》关于确保放射源在一旦成为弃用源后对其进行安全管理和可靠防护的财务规定的第22(b)款方面以及在对弃用源不同管理方案的监管要求方面提供进一步导则。

42. 2022 年，又有五个成员国作出了执行《放射源安全和安保行为准则》的政治承诺，使总数增至 145 个。六个成员国通知总干事其打算以协调一致的方式按照补充导则《放射源的进口和出口导则》行事，这意味着已这样做的成员国总数增至 129 个。又有四个成员国为便利放射源进出口指定了联络点，使已这样做的成员国总数达到 149 个，还有八个成员国作出了执行补充导则《弃用放射源管理导则》的政治承诺，使已这样做的成员国总数达到 52 个（见图 4）。

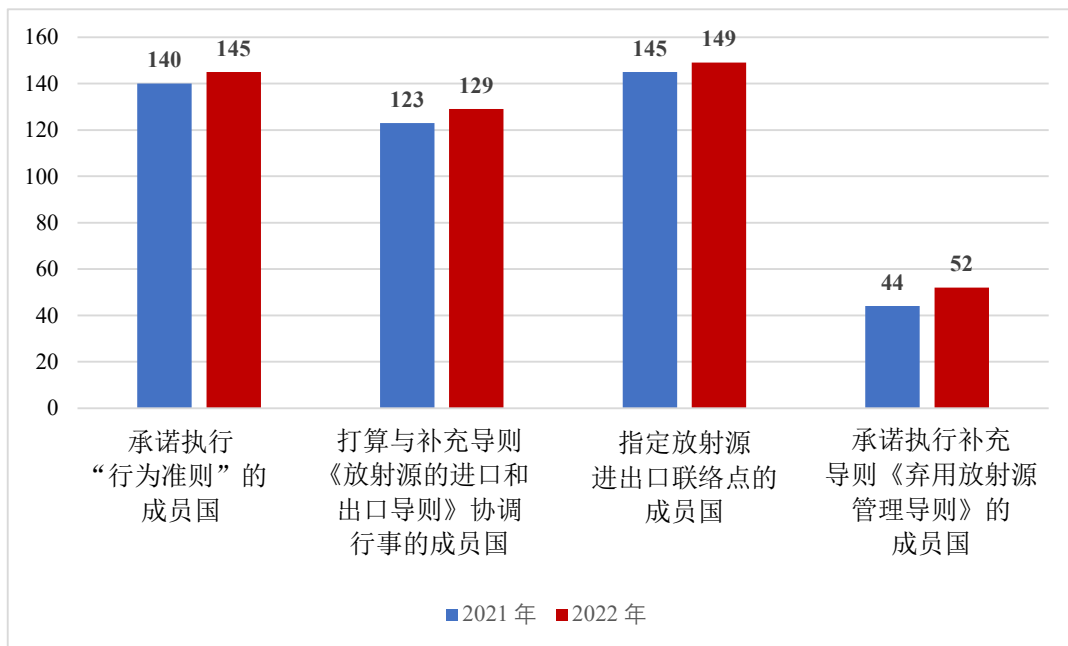



图 4. 成员国对《放射源安全和安保行为准则》及其补充性导则文件的支持情况。



趋势

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，包括制定国家战略。

辐射源的控制

相关活动

43. 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《放射源的进口和出口导则》和《弃用放射源管理导则》，并促进经验交流。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 组织地区讲习班，以提升对放射源复用或再循环的认识并分享经验，作为安全管理弃用密封放射源的建议方案之一；
- 与《放射源的进口和出口导则》的所有国家联络点举办一次技术会议；

- 举行促进共享各国执行《放射源安全和安保行为准则》（行为准则）相关信息的不限人数的技术和法律专家会议，并庆祝理事会核准“行为准则”20周年；
- 制定关于确保放射源在一旦成为弃用源后对其进行安全管理和可靠防护的财务规定的导则。

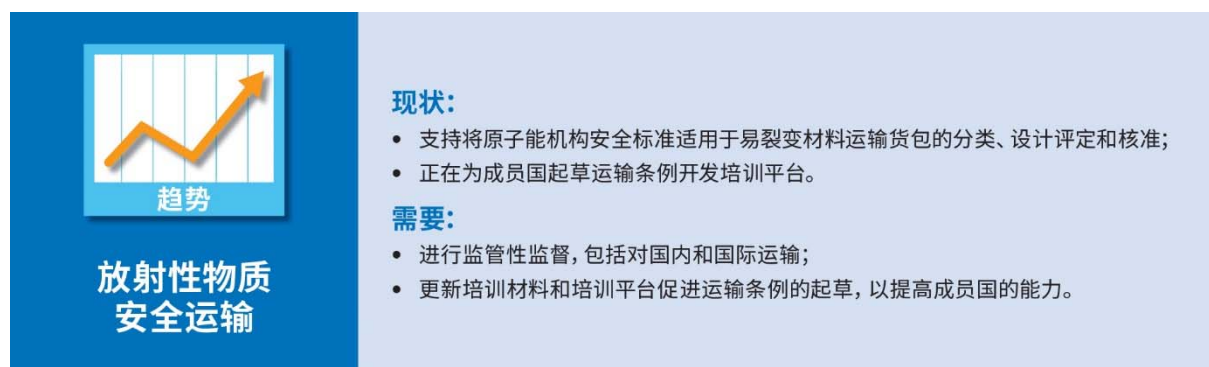
B.3. 放射性物质的安全运输

趋势

44. 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。已成立一个拒绝运输问题工作组，任期四年，期限为2023—2026年。该小组的目标是分析此问题，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。

45. 一些成员国对移动式核电厂建造和部署及其运输（移动）以及中小型反应堆或模块堆用核燃料运输越来越感兴趣。原子能机构安全标准对这些情况的适用性是成员国的一个重要关切。

46. 成员国继续请求支持将原子能机构安全标准适用于易裂变材料运输货包的分类、设计评定和核准。这些请求有许多来自启动新核电计划的国家，它们希望利用货包设计评价的最新技术对易裂变材料运输要求和适当运输货包核准要求有进一步了解。



趋势

放射性物质安全运输

现状:

- 支持将原子能机构安全标准适用于易裂变材料运输货包的分类、设计评定和核准；
- 正在为成员国起草运输条例开发培训平台。

需要:

- 进行监管性监督，包括对国内和国际运输；
- 更新培训材料和培训平台促进运输条例的起草，以提高成员国的能力。

相关活动

47. 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：

- 支持拒绝运输问题工作组的工作，并在2023年1月组织工作组第一次会议，在2023年7月组织其第二次会议；
- 继续编制与移动式核电厂的设计安全、运行安全及部署和批准有关的出版物，并与原子能机构中小型反应堆或模块堆平台和中小型反应堆或模块堆及移动式核电厂网络协调，审查原子能机构安全标准对革新型反应堆技术相关的放射性物质运输的适用性；

- 举办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讲习班；
- 以英文和法文举办运输安全条例起草短训班。

B.4. 退役、乏燃料管理和废物管理

趋势

48. 对放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务的需求继续增加，原子能机构被请求在 2023 年和 2024 年组织 11 次这种服务工作组访问。此外，一些成员国请求对深部地质处置项目运行前安全进行同行评审。

49. 随着世界范围内核工业老化，全球核退役项目数量的显著增长使得越来越需要成员国有能力制定国家有关退役的框架、战略和计划，以及成员国对退役完成后解除材料、废物和场址监管控制的更灵活规定。成员国正在寻求关于规划、实施和监管解控过程和解除场址监管控制的新导则。



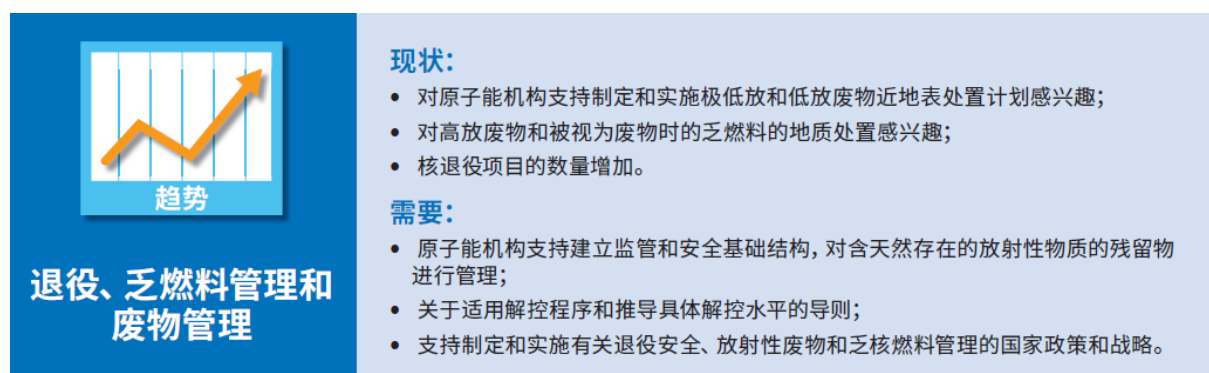
50. 成员国继续寻求原子能机构协助制定和实施放射性废物长期临时安全管理（包括放射性废物管理设施选址）解决方案。处置提供了对废物的永久性长期安全管理解决方案。协助成员国规划和实施国家处置计划是原子能机构的一个持续优先事项。成员国对建立良好实践来管理未来可能部署的革新型反应堆（包括中小型反应堆或模块堆）产生的放射性废物越来越感兴趣。

51. 成员国继续请求原子能机构在开发用于指导实施极低放和低放废物近地表处置的安全案例和安全评定方面提供导则和建议。

52. 若干成员国对高放废物和被视为废物时的乏燃料的地质处置越来越感兴趣。许多成员国的地质处置设施研究、场址调查、许可证审批和建造活动正取得进展。此外，一些成员国正在实行闭合核燃料循环，而且一些成员国认为乏燃料是一种资源而非废物。需要进一步考虑加强这方面的安全。

53. 成员国继续请求协助对弃用密封放射源进行长期安全管理，包括协助开发安全可靠的贮存设施和钻孔处置设施。

54. 成员国表示非常需要原子能机构在建立管理含有天然存在的放射性物质的残留物或受天然存在的放射性物质残留物污染地区的监管和安全基础结构方面提供支助。



趋势

退役、乏燃料管理和废物管理

现状:

- 对原子能机构支持制定和实施极低放和低放废物近地表处置计划感兴趣；
- 对高放废物和被视为废物时的乏燃料的地质处置感兴趣；
- 核退役项目的数量增加。

需要:

- 原子能机构支持建立监管和安全基础结构，对含天然存在的放射性物质的残留物进行管理；
- 关于适用解控程序和推导具体解控水平的导则；
- 支持制定和实施有关退役安全、放射性废物和乏核燃料管理的国家政策和战略。

相关活动

55. 原子能机构将协助成员国制定和实施有关安全管理放射性废物和乏燃料（包括废物和弃用密封放射源的处置、高放废物和被视为废物时的乏燃料的地质处置）以及拟订退役战略和计划的国家政策和战略。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续开展与制定和实施放射性废物和乏燃料安全管理的国家政策和战略有关的活动；
- 继续开展放射性废物处置前管理的国际协调和安全验证项目的活动；
- 举行完成退役国际项目技术会议；
- 继续开展活动推广关于解控以及推导适合回收或再利用或填埋处置的材料具体解控水平的新导则；
- 举行关于医疗、工业和研究设施退役的技术会议；
- 举行与放射性物质退役和处置安全有关的技术会议；
- 继续实施铀生产和天然存在的放射性物质安全监管论坛下促进原子能机构安全标准适用的活动，并继续应请求向成员国提供援助。


B.5. 环境辐射防护和治理

趋势

56. 国际上继续关注原子能机构对福岛第一核电站先进液体处理系统处理水处置以及先进液体处理系统处理水排入海洋相关计划的审查。成员国始终强调原子能机构在这一过程中保持独立性和发挥技术专长的重要性，并要求原子能机构继续参与并保持透明度。

57. 随着对以往实践所造成的放射性污染区域的持续关切，加之为保护人体健康和环境而需要对这种区域进行治理，人们继续对污染区域的确认和表征感兴趣。在治理经证明是合理的而且正规划予以实施的情况下，成员国正在寻求原子能机构在与有关各方建立公开沟通方面提供支持。治理项目处于最后阶段的成员国正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。

58. 原子能机构工作组访问的观察结果表明，由于各种核技术和核应用在世界范围内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。这包括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，在批准和确定设施和活动的排放限值方面，对公众成员和非人类生物群所受剂量进行前瞻性和可追溯性评定方法的关注。



趋势

环境辐射防护和治理

现状:

- 国际上继续关注原子能机构对福岛第一核电站先进液体处理系统处理水的处置情况的审查;
- 对评定过去未受监管的活动和事件及控制其影响越来越感兴趣;
- 对污染区的识别和表征越来越感兴趣。

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;
- 关于如何规划和实施对不适用自由排放的已治理区的制度性控制的导则。

相关活动

59. 原子能机构将推广在处理污染区（包括事故后情况和铀遗留场址）治理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审查。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 在福岛第一核电站先进液体处理系统处理水处置实施之前、期间和之后持续审查其安全相关问题，包括进行额外的评审工作组访问和出版技术报告，直到开始在该核电站进行先进液体处理系统处理水的排放。原子能机构还将继续开展取样活动，并对源项和环境样品提供独立分析；

- 继续组织遗留场址监管性监督国际工作论坛和铀遗留场址协调组的活动，以解决遗留场址治理的安全问题，如特征分析、安全评定、环境影响评定、监管性监督、监测和治理后长期管理；
- 继续实施放射性和环境影响评定方法计划，该计划的重点是评定模型和方法在放射性和环境影响评定的广泛背景下的应用和适用性。一个关键因素是把培养青年专业人员作为放射性和环境影响评定方法能力建设和知识管理目标的一部分。


C. 加强核装置安全

C.1. 核电厂安全

C.1.1. 运行安全

趋势

60. 运行安全评审组工作访问报告继续确定以下方面的建议和意见：加强开展安全运行、强化持续改进、优化维护活动、加强事故管理和现场应急准备与响应以及设定、通报和落实管理预期。




运行安全评审组工作访问报告

继续确定以下方面的建议和意见：

- 加强开展安全运行；
- 强化持续改进；
- 优化维护活动；
- 加强事故管理和现场应急准备与响应；
- 设定、通报和落实管理预期。

61. 对2022年提交国际运行经验报告系统的52份报告的数据分析表明，继续需要从人力绩效、设备可靠性、运行和维护基本原则改进、领导力加强、过程与实践的管理和监督相关的事件中汲取经验教训。



国际运行经验报告系统

52

根据对52份报告的数据分析，需要：

- 汲取人为相关事件的经验教训；
- 设备可靠性；
- 加强运行和维护基本原则；
- 改进对过程和实践的领导力、管理和监督。

62. 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。2022 年，422 座在运动力堆中，73%已运行 30 年或 30 年以上，25%已运行超过 40 年（见图 5）。

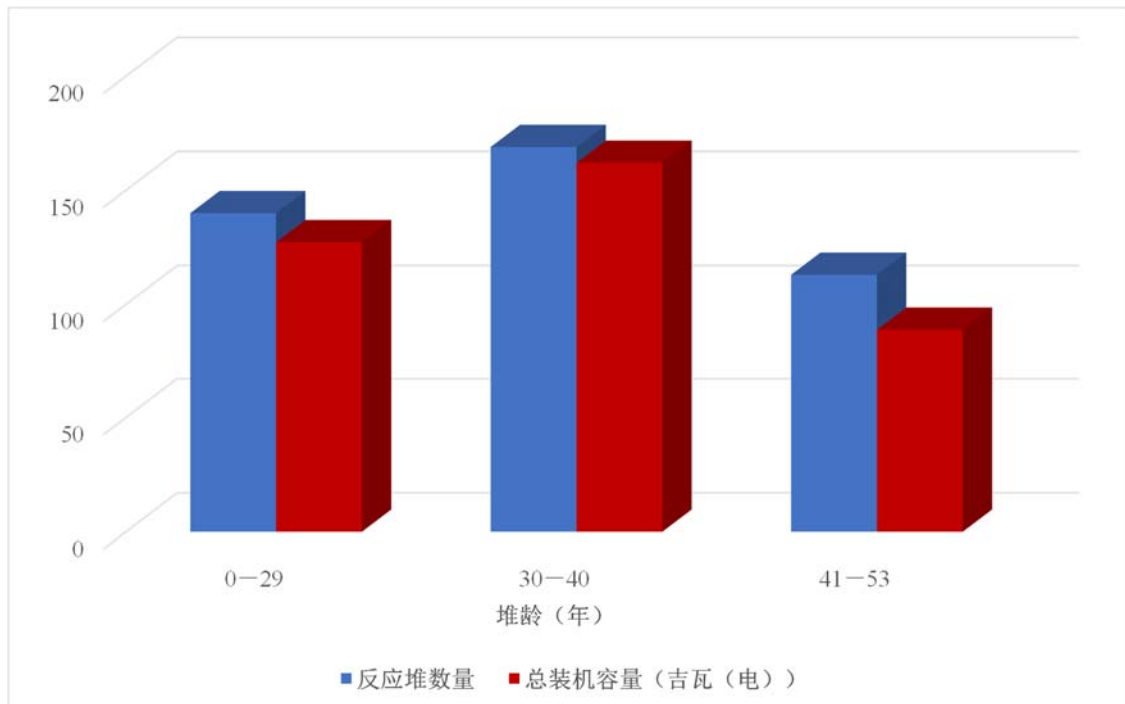


图 5. 根据 2022 年 12 月 6 日动力堆信息系统的资料，2022 年所有 422 座在运动力堆的年龄分布。

63. 长期运行安全问题工作组访问继续确定需要在包括老化管理、知识和能力管理在内的安全评定领域改进核电厂长期运行的准备工作。在支持新的先进技术安全的同时，这将是原子能机构的优先事项。

相关活动

64. 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：


- 与经合组织核能机构一起组织核电厂最新事件经验交流技术会议；
- 在运行安全评审组成果的基础上，继续提出具体工作组访问意见，以支持确定改进核电厂实绩的行动；
- 继续提供长期运行安全问题工作组访问，以协助持续改善核电厂长期运行管理；
- 继续提供运行安全实绩经验同行评审工作组访问，以评价和支持核电厂利用运行经验改进实绩；
- 继续提供运行安全评审组工作组访问，以根据原子能机构安全标准对核电厂进行评审并不断提高其安全实绩。

C.1.2. 场址安全和外部危害

趋势

65. 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、危害评定和设计的保守主义，以及最新知识和技术的应用。

66. 原子能机构继续收到成员国，特别是开始部署中小型反应堆或小型模块堆的国家，对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的大量请求。



趋势

场址和设计安全

现状:

- 继续请求协助按照原子能机构安全标准审查新反应堆设计的安全评定;

需要:

- 在数字仪器仪表和非能动性系统的可靠性、人员可靠性评定以及为安保目的的安全分析利用等领域提供先进安全评定技术;
- 开展多机组和多源背景或多模块相互作用下的风险分析。

67. 此外，对多机组场址的危害组合以及各种危害的评定也日益受到关注。原子能机构已发布关于这些专题的文件和导则，并将在不久的将来提供服务。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。2022年9月首次交付了外部事件通报系统，该系统目前针对地震和气旋两种最主要危害进行了配置，在最近与高级监管人员举行的会议上受到成员国的欢迎。

外部事件通报系统

目标: 外部事件通报系统提供关于选定的自然灾害及其位置和严重程度的实时技术信息。该系统助力原子能机构估计核设施超出设计基准的潜在风险，并启动适当的行动。

- 地震
- 热带飓风
- 龙卷风
- 海啸
- 野火
- 洪水
- 火山喷发








该系统如何运作: 在太平洋灾害中心收到有关任何特定自然灾害发生或预报通知后，就会触发外部事件通报系统。在灾害监测或预报的30分钟内（取决于数据的可得性），形成并发布事件通报报告。迅速向原子能机构事件和应急中心发送警报。在外部事件安全处存储一份详细报告，用于定期分析装置遭受的损害、营运者采取的操作措施以及在安全方面汲取的经验教训。

更多信息见: www.iaea.org/newscenter/news/iaea-collaborating-on-notification-system-to-protect-nuclear-installations-from-natural-hazards

相关活动

68. 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：

- 通过制定安全标准和提供适用安全标准的技术导则，在外部危害方面，包括人类活动造成的危害并特别考虑气候变化的影响，支持成员国加强场址和设施设计安全，并特别注重中小型反应堆或模块堆的选址需求；
- 继续扩大外部事件通报系统，纳入涵盖更多危害的其他模块，并向成员国更广泛地传播；
- 继续为中小型反应堆或模块堆提供场址评审工作组访问，以支持与部署时间和成本相适应将分级方案适当应用于选址，同时依然严格遵守安全要求，并继续鼓励成员国提出进行这种工作组访问请求。

C.1.3. 设计安全和安全评定

趋势


69. 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，这些经验涉及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物质释放方面的最佳实践。

70. 在新核电厂（包括革新型设计）的设计和评价方面，越来越关注安全要求和许可证审批方案的协调一致，以及知识共享。成员国继续请求协助审查新反应堆设计的安全评定，并表示对诸如以下领域的先进安全评定技术感兴趣：数字仪器仪表和非能动性系统的可靠性、人员可靠性评定、为安保目的利用从安全分析获得的见解，以及多机组和多源背景或多模块相互作用下的风险分析。

71. 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。

72. 成员国继续修订关于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，并处理多机组考虑因素。对于新的核电厂而言，严重事故管理导则被认为是对切实消除导致早期放射性释放或大量放射性释放的工况的重要贡献因素。

73. 成员国表示有兴趣接受对事故管理计划的同行评审，并分享为先进型和革新型反应堆制定事故管理计划的经验。



核电厂安全

现状:

- 大量核电厂运行超过30年;
- 对评定多机组场址的危害组合以及各种危害的兴趣增加;
- 有兴趣分享现有核电厂安全再评定的经验, 并开展安全改进。

需要:

- 加强核电厂长期运行的准备;
- 支持适用与选址评价、设计、调试和运行要求有关的原子能机构安全标准;
- 支持现有核电厂的安全改进;
- 交流严重事故管理方面的经验。

相关活动

74. 原子能机构将协助成员国适用与核装置设计安全评价和安全评定有关的原子能机构安全标准, 并将支持成员国在加强严重事故管理导则的工作中分享知识和经验。原子能机构正规划开展以下相关活动:

- 继续组织会议和技术安全评审同行评审服务;
- 继续编制技术文件, 以协助成员国适用原子能机构关于安全评定和设计的安全标准, 支持现有核电厂的安全改进, 以及解决新核电厂设计安全方面的新课题;
- 继续促进严重事故管理领域的经验交流, 并编写辅助性技术文件;
- 继续促进和支持严重事故管理领域的能力建设和国家人力资源发展;
- 修订“安全导则”《核电厂的定期安全审查》(原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-25 号)。


C.2. 小型模块堆的安全

趋势

75. 有 80 多个不同的中小型反应堆或模块堆设计正处于不同的开发和部署阶段。成员国对中小型反应堆或模块堆的兴趣反映在它们越来越多地参与原子能机构与中小型反应堆或模块堆有关的活动, 特别是参与审查原子能机构安全标准对中小型反应堆或模块堆的适用性。原子能机构举行了四次有关中小型反应堆或模块堆安全各种事项的网络研讨会, 吸引了成员国的高度参与。

76. 成员国, 特别是开始采用中小型反应堆或模块堆技术的国家, 请求举办关于中小型反应堆或模块堆许可证审批和其他与中小型反应堆或模块堆有关安全事项的讲习班和专家工作组访问数量有所增加。一些成员国正在考虑请求为中小型反应堆或模块堆设计提供技术安全评审服务。

77. 开始采用中小型反应堆或模块堆技术的成员国表示需要制定一些导则，用于中小型反应堆或模块堆的部署，特别是用于按中小型反应堆或模块堆对人和环境构成的辐射风险的大小制定对选址和设计采取分级方案的适当框架。



趋势

小型模块堆安全

现状:

- 成员国对中小型反应堆或模块堆的兴趣不断增加;
- 启动核电的成员国对部署中小型反应堆或模块堆前期步骤的导则感兴趣。

需要:

- 建立设计安全和安全评定的能力,并分享良好实践和监管方案;
- 审查和修订原子能机构安全标准,以确保新兴中小型反应堆或模块堆技术的安全。

相关活动

78. 原子能机构将协助成员国开展与中小型反应堆或模块堆有关的活动，特别是协助其努力制定安全要求、建设设计安全和安全评定能力，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：


- 执行新发起的“核协调和标准化倡议”，以反映成员国对协调中小型反应堆或模块堆的安全要求以及监管和许可证审批方案的兴趣；
- 实施系统地审查和修订原子能机构安全标准的工作计划，以支持新兴中小型反应堆或模块堆技术的许可证审批和安全可靠的部署；
- 继续编写与中小型反应堆或模块堆的安全评定、设计安全、监管和运行有关的出版物，以整理成员国在实际适用安全标准方面的经验，并帮助成员国建立中小型反应堆或模块堆安全方面的能力；
- 继续支持成员国加强其对中小型反应堆或模块堆进行安全评定和监管的能力；
- 继续在启动核电国家或扩大核计划的国家举办关于中小型反应堆或模块堆监管的地区教育讲习班；
- 继续开展原子能机构小型模块堆及其应用平台下的活动，并继续为中小型反应堆或模块堆监管者论坛提供秘书职能。

C.3. 研究堆安全

趋势

79. 原子能机构活动的反馈表明，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。

80. 约有 28 个成员国正在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。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。



研究堆安全

现状:

- 成员国计划或实施改造和整修项目，以解决研究堆老化问题；
- 成员国更多地适用《研究堆安全行为准则》有关监管性监督、老化管理和研究堆延期关闭的规定。

需要:

- 通过“研究堆：成就、经验和通向可持续未来之路”国际会议交流研究堆安全信息；
- 加强适用《研究堆安全行为准则》有关定期安全审查、老化管理和退役规划的规定；
- 支持实施研究堆安全评定所产生的安全升级。

相关活动

81. 原子能机构将向成员国提供援助，支持其通过适用原子能机构相关“安全要求”准备实施研究堆安全评定所带来的安全升级、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：

- 组织“研究堆：成就、经验和通向可持续未来之路”国际会议；
- 协助成员国努力进行能力建设，以充分执行《研究堆安全行为准则》的规定；
- 举行《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

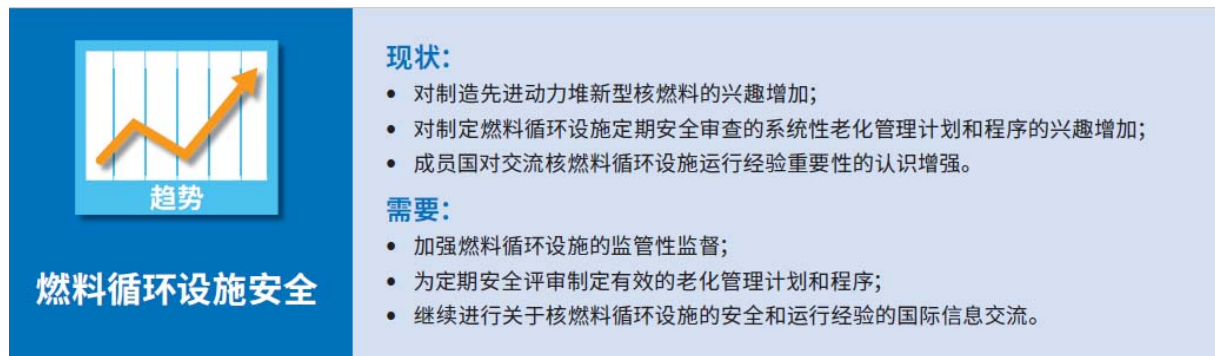
趋势

82. 2022 年，用于共享核燃料循环设施事件经验教训信息的自报告系统，即燃料事件通报和分析系统中的报告总数达到 303 份。汲取的主要经验教训是制定有效的老化管理计划、继续开展人员培训和有效应用运行程序十分重要。全世界 80% 以上的核燃料循环设施目前已加入该系统。



83. 为先进核动力堆开发和制造新型核燃料工作有所增加，包括建造新的燃料循环设施。

84. 越来越多的成员国有兴趣为燃料循环设施制定系统老化管理计划和定期安全审查程序，包括发展相应的监管能力。



相关活动

85. 原子能机构将向成员国提供援助，支持其努力加强监管性监督，管理运行经验反馈，以及管理燃料循环设施设计和运行中的人为因素。原子能机构将继续促进运行经验交流，并计划开展以下相关活动：

- 协助成员国建立和实施运行经验反馈计划，以促进核燃料循环设施的安全运行；
- 支持成员国制定核燃料循环设施的安全计划，包括对非放射性危害的监管性监督；
- 协助成员国在核燃料循环设施的设计和运行安全中改进人因方面的考虑。

C.5. 启动核电国家的安全基础结构

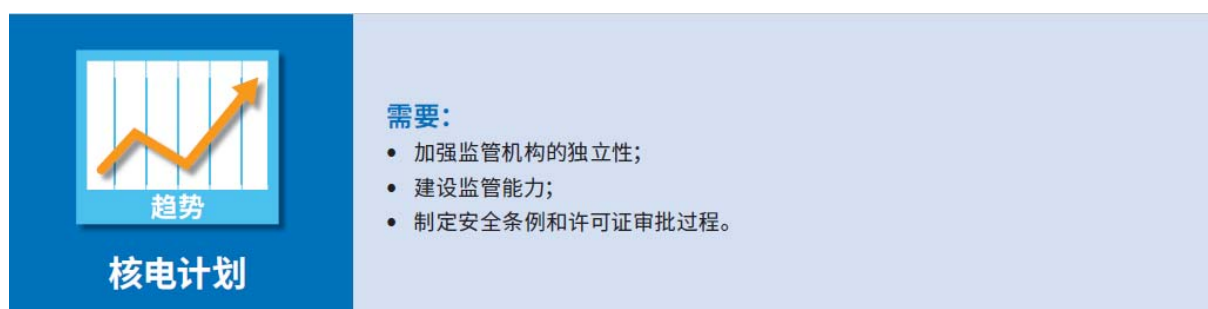
C.5.1. 核电计划

趋势

86. 约有 30 个成员国正在考虑或规划新的核电计划，其中 25 个成员国已将核电选择纳入其能源战略。此外，13 个非供应商成员国规划建设新的核电厂或更多机组，这些国家已几十年没有进行建设活动，正在扩大现有核电能力。

87. 综合监管评审服务、综合核基础结构评审服务及其他同行评审和咨询服务继续确定需要加强监管机构的独立性，建设监管能力和胜任力，以及建立安全条例和许可证审批程序作为有效立法和监管性监督计划的组成部分。

88. 已观察到，有一种在第三阶段才邀请综合监管评审服务工作组访问的趋势，尽管根据《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）监管机构预计在第二阶段结束时已几乎完全运作。因此，期望启动核电计划的国家在第二阶段和第三阶段都进行一次综合监管评审服务工作组访问。作为综合监管评审服务工作组访问的一个可能替代方案，处于第二阶段的启动核电国家可以选择进行一次只涵盖第 SSG-16（Rev.1）号第一阶段和第二阶段相关行动的专家工作组访问，前提是将在第三阶段进行综合监管评审服务工作组访问。



趋势

核电计划

需要:

- 加强监管机构的独立性;
- 建设监管能力;
- 制定安全条例和许可证审批过程。

相关活动

89. 原子能机构将协助成员国发展促进新核电计划的安全基础结构。原子能机构正规划开展以下相关活动:

- 推动在启动核电计划国家进行综合监管评审服务工作组访问。对于处于第二阶段的国家，推动进行涵盖专门审查核电计划安全基础结构建设情况定制模块的综合监管评审服务工作组访问，或者作为一个可能替代方案，进行一次专家工作组访问，对照第 SSG-16（Rev.1）号第一阶段和第二阶段相关行动，只审查监管基础结构建设情况，前提是将在第三阶段进行综合监管评审服务工作组访问；
- 继续协助启动核电国家通过加强其在选址和场址评价、安全审查、设计安全和安全评定以及批准等方面的技术能力制定核电计划。

C.5.2. 研究堆计划

趋势

90. 约有 30 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

91. 原子能机构将协助成员国发展促进新研究堆计划的安全基础结构。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续应请求协助成员国建立新研究堆计划的安全和监管基础结构，并通过技术会议和培训活动支持能力建设活动。

D. 加强应急准备和响应

D.1. 信息交流、通讯和援助安排

趋势

92. 有效的信息交流和应急通讯仍然是成员国的一个优先事项。2022 年，原子能机构从主管当局获悉，或通过地震警报或媒体报道了解到，发生了 181 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，仍然很严重（见图 6）。2022 年，原子能机构从官方联络点收到十份要求提供事件情况的请求，比上一年的两份请求有所增加。

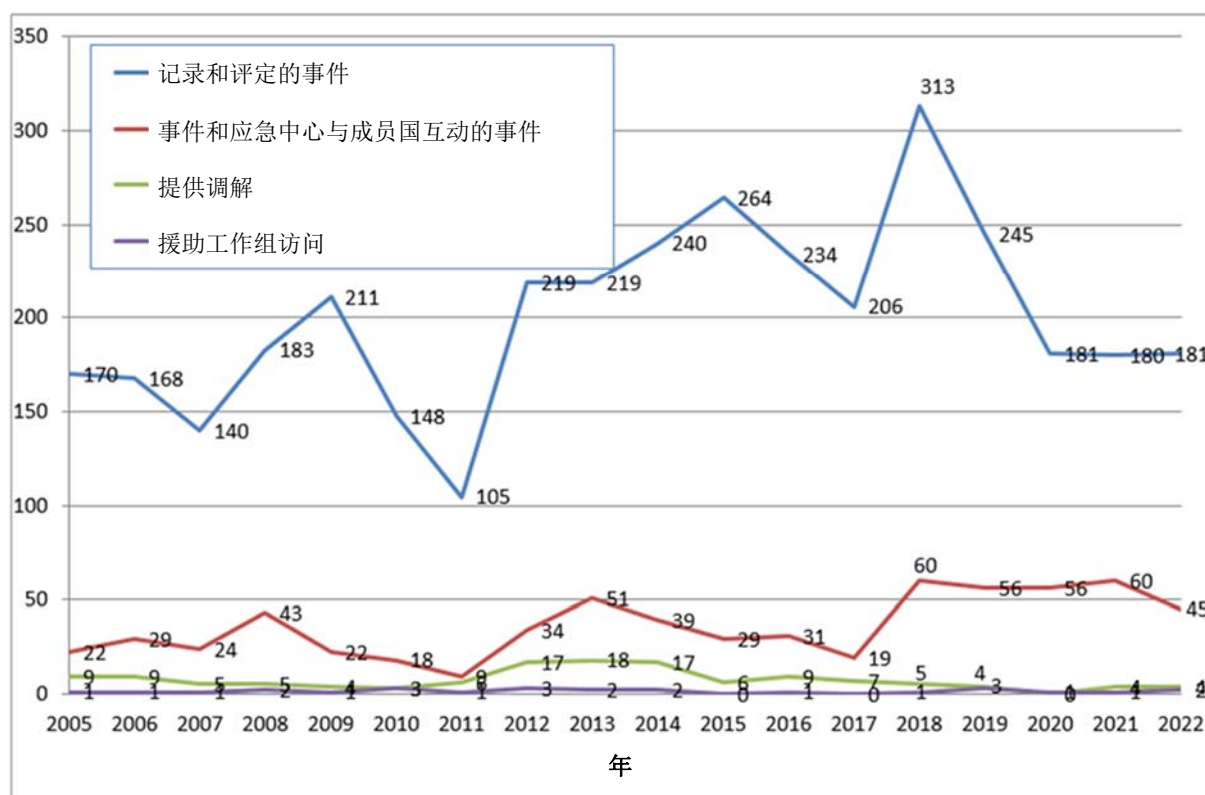


图 6. 原子能机构从主管当局获悉或通过地震警报或媒体报道了解到的涉及或怀疑涉及核或辐射设施或活动的事件数量。

93. 迄今为止，在 127 个“紧急援助公约”缔约国中，有 40 个已在原子能机构响应和援助网（响应援助网）登记了国家援助能力⁶。收到丹麦、法国、匈牙利、大韩民国、立陶宛、墨西哥、荷兰、挪威、西班牙、斯里兰卡、英国和美利坚合众国关于国家援助能力的新登记或更新登记。



2022年响应援助网：

- 又有一个成员国成为“紧急援助公约”的缔约国。
- 迄今，在127个“紧急援助公约”缔约国中，有40个已在响应援助网登记了国家援助努力。
- 从**丹麦、法国、匈牙利、大韩民国、立陶宛、墨西哥、荷兰、挪威、西班牙、斯里兰卡、英国和美利坚合众国**收到了更新登记。

94. 负责与国际辐射监测信息系统有关活动协调的提名联络点数量继续增加。2022 年，有四个成员国提名或更新了联络点。2022 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至 46 个，还有四个成员国定期提供辐射监测。

95. 成员国继续优先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。

相关活动

96. **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：**

- 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；
- 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宣传能力；
- 通过组织讲习班，为成员国实施国际辐射监测信息系统提供援助。

⁶ “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”。

D.2. 统一准备和响应安排

趋势

97. 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。对按照第 GSR Part 7 号协调国家应急准备和响应安排的兴趣仍然很高，第 GSR Part 7 号一直出现在原子能机构网站访问量最大的 10 本出版物中就是证明。

98. 成员国继续增加对应急准备和响应信息管理系统的使用（见图 7）。截至 2022 年，已有 129 个成员国指定应急准备和响应信息管理系统国家协调员，该系统共有 552 个用户。所发布模块数量也从 2021 年的 1815 个增至 2022 年的 1980 个。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，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。

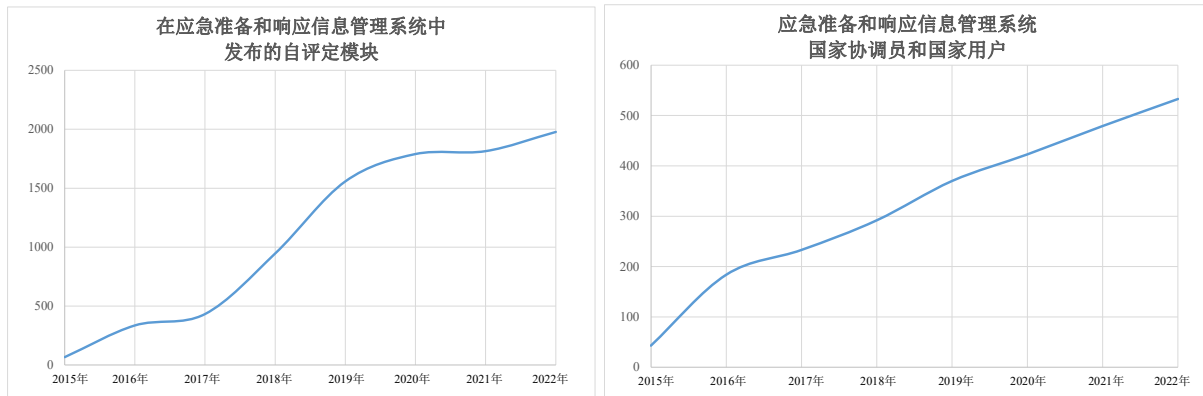


图 7. 2022 年对应急准备和响应信息管理系统的使用继续增加。

99. 对 2022 年成员国应急准备和响应信息管理系统自评定进行分析表明，“要求 18”（终止核或辐射应急）的落实程度最低，之后依次是“要求 12”（管理核或辐射应急的医疗响应）、“要求 5”（核或辐射应急防护策略）和“要求 26”（应急准备和响应的质量管理计划）。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（见图 8）。



图 8. 第 GSR Part 7 号要求及根据各国自评定对其作出的评级。

100. 成员国对处理新型和新兴反应堆类型（主要是中小型反应堆或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。

101. 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

102. 原子能机构将协助成员国执行原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 7 号，并将编制相关的“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：

- 继续开发作为支持成员国对照第 GSR Part 7 号进行自评定的工具的应急准备和响应信息管理系统，并改进导航、用户体验及对存储和绘制数据的管理；
- 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）；
- 组织技术会议，讨论正在制定的新的“一般安全导则”《核或辐射应急防护策略》（第 DS534 号）初稿以及第 GSG-2 号的修订。

D.3. 测试响应准备状态

趋势

103. 成员国继续寻求原子能机构在加强准备、开展和评价国家应急演习方面提供支持。

104. 成员国对二级公约演习（ConvEx-2）的参与程度仍然很高（见图9）。

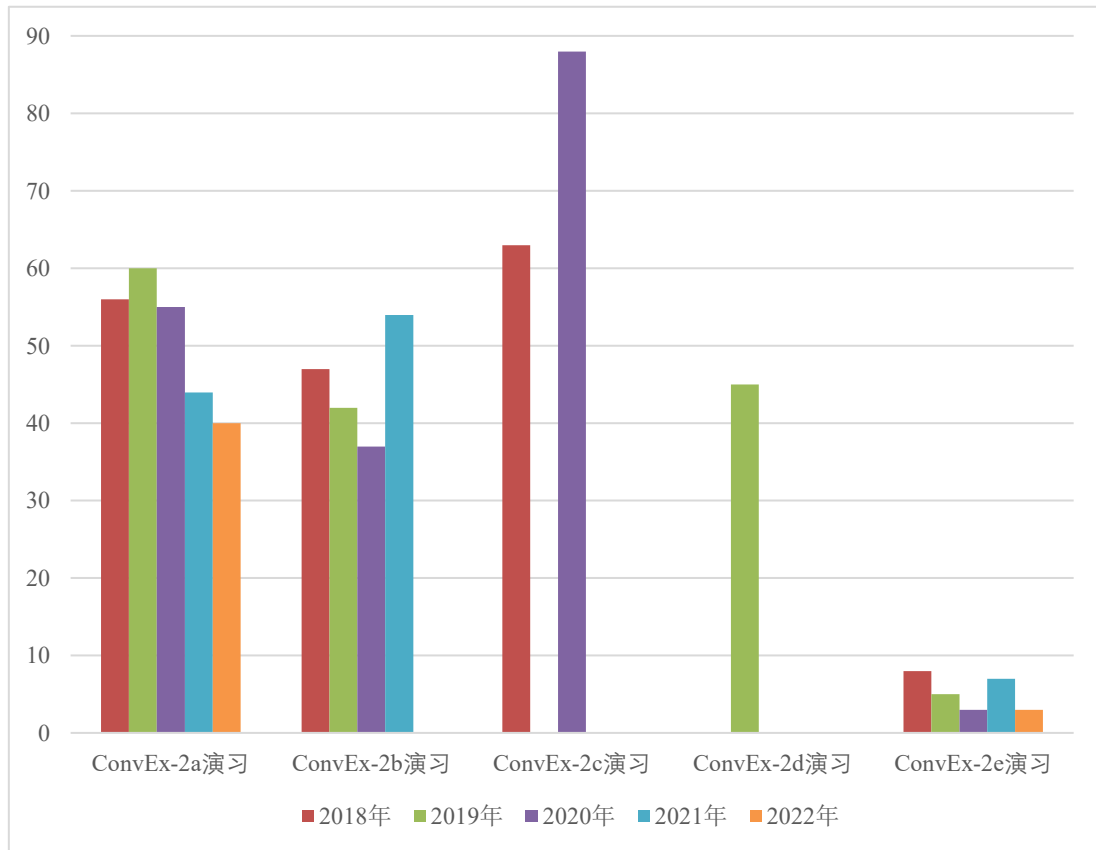


图9. 成员国和国际组织参加 ConvEx-2 演习情况。

105. 在通讯测试中通过“事件和应急信息交流统一系统”（应急统一系统）网站确认测试信息的应急联络点的百分比在2021年和2022年稳定在49%。

相关活动

106. 原子能机构将继续实施旨在测试国际一级应急准备和响应的积极演习计划，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 ConvEx-1、ConvEx-2 和 ConvEx-3 演习，并提前与成员国分享时间表以便于广泛参与，并继续定期开展内部演习，以测试操作安排；
- 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。

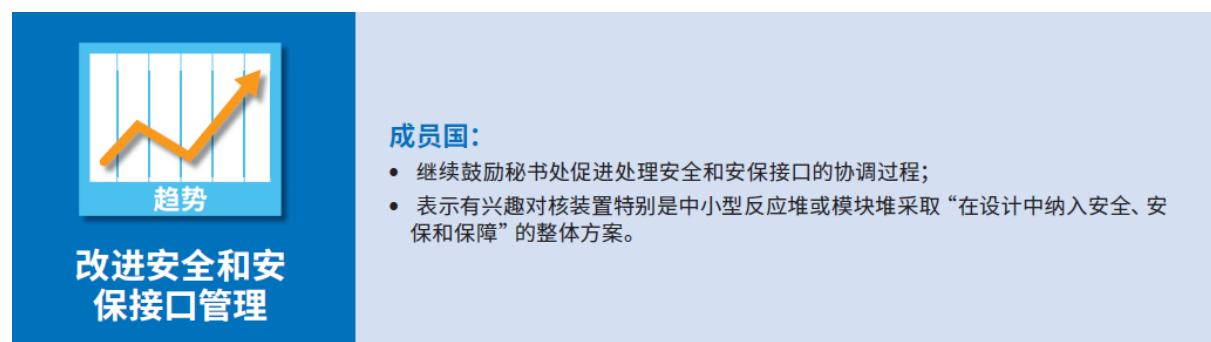
E. 改进安全和安保接口管理

趋势

107. 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，同时认识到涉及核安全和核安保的活动有所不同。

108. 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，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。

109. 在不影响成员国的法律承诺、原子能机构《规约》和大会相关决议的情况下，一些成员国表示有兴趣在设计过程的早期阶段对核装置特别是中小型反应堆或模块堆采取“在设计中纳入安全、安保和保障”的整体方案。一些成员国还表示有兴趣分享在编写技术出版物和组织教育与培训活动方面的经验。



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；
- 表示有兴趣对核装置特别是中小型反应堆或模块堆采取“在设计中纳入安全、安保和保障”的整体方案。

相关活动

110. 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和核安保的活动有所不同。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续制定将以原子能机构《安全标准丛书》和原子能机构《核安保丛书》发布的有关核与辐射安全和核安保之间接口管理的联合“安全导则”和“实施导则”；
- 继续致力于制定关于动力堆设计中革新技术安全论证的“安全导则”，其中将包括对安全、核安保和保障之间接口的具体考虑；
- 继续将安全、核安保和保障接口整合成技术安全评审服务的一个专题领域（“在设计中纳入安全、安保和保障”的技术安全评审）；
- 继续通过制定新的导则、修订相关安全标准和举办培训活动，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；

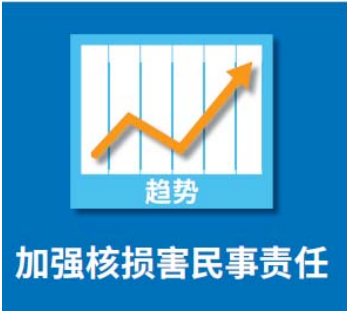
- 继续把实施“监管基础结构发展项目”作为将安全和核安保要素纳入所有法律和监管框架相关活动中的一种机制。

F. 加强核损害民事责任

趋势

111. 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。

112. 成员国继续请求原子能机构协助其努力遵守国际核责任公约，同时考虑原子能机构国际核责任问题专家组（核责任问题专家组）2012年通过的关于如何促进实现全球核责任制度的建议⁷。



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；
- 请求原子能机构协助其努力加入国际核责任公约。

相关活动

113. 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国际核责任公约，同时考虑核责任问题专家组2012年通过的建议。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；
- 在核责任问题专家组的支持下，开展成员国可能要求的外联活动；
- 担任《核损害补充赔偿公约》缔约方和签署方的秘书处；
- 继续应请求支持成员国努力加入国际核责任公约，并支持成员国在原子能机构立法援助计划范畴内，通过或修订关于核损害民事责任的国家立法。

⁷ 核责任问题专家组的建议载于以下网址：
<https://www.iaea.org/sites/default/files/17/11/actionplan-nuclear-liability.pdf>。

G. 对乌克兰的技术支持和援助

趋势

114. 2022年2月24日，原子能机构通过其事件和应急中心收到了关于在乌克兰领土上实施戒严令和切尔诺贝利核电站发出警报的通知。自该日起，原子能机构一直密切监测乌克兰核设施的局势和涉及放射源的活动，并关注对核安全和核安保的影响，以及定期发布报告和公开声明。原子能机构印发了两份关于乌克兰核安全、核安保和核保障的简要报告⁸，并向原子能机构理事会提供了两份关于乌克兰局势的详细报告（GOV/2022/52号文件和GOV/2022/66号文件）。

115. 扎波里日亚核电厂的局势仍然危险、不稳定和具有挑战性，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）在该场址一直受到损害。这种局势强调了商定安排以确保对该核电厂进行保护的必要性。

116. 加强了旨在商定安排以确保对扎波里日亚核电厂进行保护的讨论，最终目标是防止核事故；在本报告所涉期间，有关各方仍然需要尽快在达成协议和承诺方面作出努力。

117. 原子能机构核安全和核安保专家在扎波里日亚核电厂的持续存在使得能够在逐步完善和加深对该厂址情况及相关核安全和核安保问题的了解方面取得进展。原子能机构工作组自设立以来，其在该厂址的存在始终能够以公正和独立的方式就核安全和核安保局势分享意见和提出报告，这在本报告所涉期间证明是至关重要的。

118. 在武装冲突期间，扎波里日亚核电厂运行人员继续在保持该设施安全和可靠方面表现出忍耐和坚韧。在本报告所涉期间，扎波里日亚核电厂人员的困境显著加剧，他们不得不在越来越困难的条件下开展至关重要的工作，这可能会对核安全和核安保以及工作人员的福祉造成严重后果。总干事一再呼吁有关各方结束对乌克兰运行人员施加的这种巨大压力。

119. 原子能机构继续在核安全和核安保方面向乌克兰提供技术支持和援助。原子能机构对乌克兰进行了九次现场工作组访问，以帮助稳定局势，密切评定核安全和核安保，并评定相应需求。在本报告所涉期间，开展了七批对不同组织的捐赠和采购设备交付，在未来几个月内还将进行更多的交付。原子能机构与乌克兰官员商定，在赫梅利尼茨基核电厂、罗夫诺核电厂、南乌克兰核电厂和切尔诺贝利核电站也将建立原子能机构的持续存在。

120. 成员国的持续承诺和与原子能机构的密切合作对于在一切情况下确保乌克兰的核安全和核安保以及有效提供援助至关重要。

⁸ 可在以下网址获得：<https://www.iaea.org/sites/default/files/22/04/ukraine-report.pdf> 和 https://www.iaea.org/sites/default/files/22/09/ukraine-2ndsummaryreport_sept2022.pdf。

121. 原子能机构已开始对原子能机构安全标准和核安保导则在武装冲突情况下的适用性挑战进行内部审查。这一审查将涵盖所有核与辐射设施和活动的核安全和核安保考虑因素。审查将利用 2022 年 2 月以来在乌克兰收集的知识和经验，分析在武装冲突期间核设施实际适用原子能机构安全标准和核安保导则方面面临的问题和挑战，以及如何处理这些问题和挑战。

相关活动

122. 原子能机构将继续密切监测乌克兰的核安全和核安保情况。原子能机构还将在核安全和核安保领域向乌克兰提供技术支持和援助，并维持其专家在乌克兰所有核电厂的持续存在。原子能机构正规划开展以下相关活动：

- 继续与乌克兰对口方密切协作，进行技术交流和对话，以更好地了解核安全和核安保情况及这一领域需求；
- 继续与成员国、国际组织和公众分享关于乌克兰核安全和核安保情况的信息；
- 继续向乌克兰提供技术支持和援助，包括但不限于提供与核安全和核安保有关的设备和进行专家工作组访问；
- 继续与成员国和国际组织密切合作，确保在提供援助方面进行有效的协调，并获得必要的资金；
- 继续努力帮助稳定扎波里日亚核电厂的局势，例如通过保持原子能机构工作人员的持续存在，并商定安排以确保对该电厂进行保护；
- 完成对原子能机构安全标准和核安保导则的分析，并就这些标准和导则在武装冲突期间适用方面的挑战得出结论。

附录 A

国际原子能机构 2022 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 2022 年开展的安全标准活动（包括 2022 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 2022 年在所有安全领域开展了 58 次同行评审和咨询服务（见图 A）。

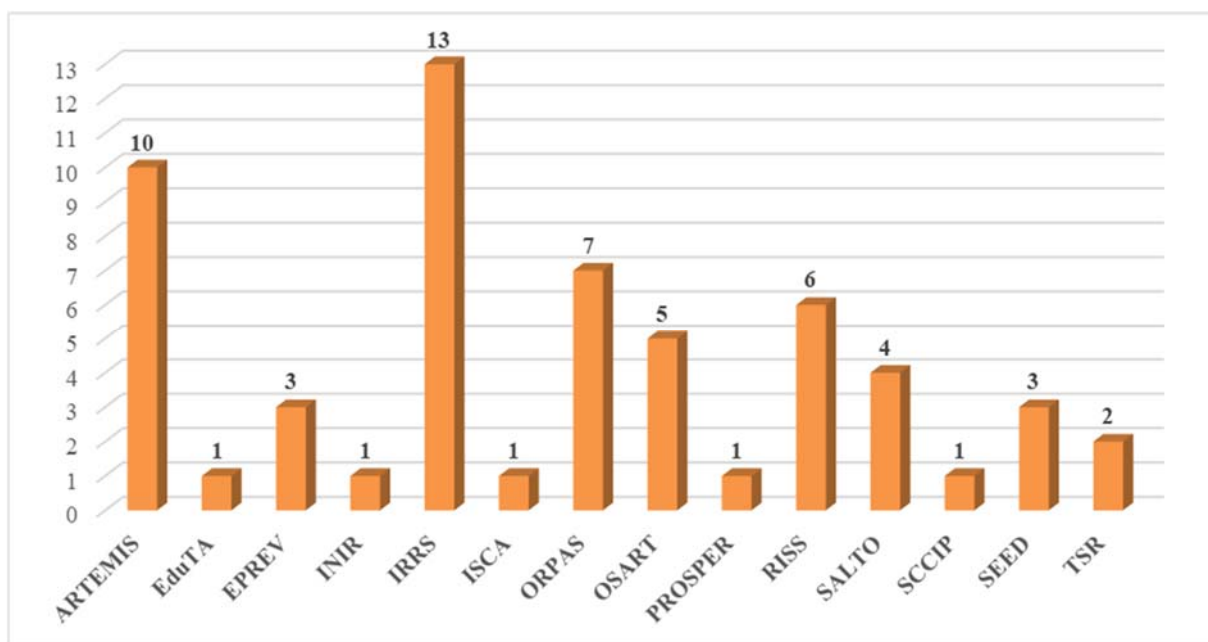


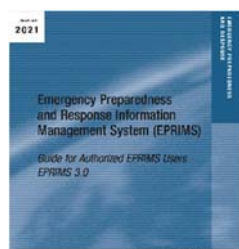
图 A. 2022 年开展的同行评审和咨询服务数量。

译注：ARTEMIS：放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务；EduTA：教育和培训评价；EPREV：应急准备评审；INIR：综合核基础结构评审；IRRS：综合监管评审服务；ISCA：独立安全文化评定；ORPAS：职业辐射防护评价服务；OSART：运行安全评审组；PROSPER：运行安全实绩经验同行评审；RISS：辐射安全和核安保监管基础结构咨询；SALTO：长期运行安全问题；SCCIP：安全文化持续改进过程；SEED：场址和外部事件设计；TSR：技术安全评审。

3. 原子能机构于 2022 年 12 月在阿根廷开展了基于新的运行安全实绩经验同行评审方法学的支持工作组访问，以加强阿根廷的运行安全实绩改进计划。

4. 2022 年 10 月，原子能机构在尼日利亚举行了第二阶段的教育和培训评价。

5. 原子能机构于 2021 年 10 月至 2022 年 5 月对南非科贝赫核电厂的定期安全审查文件进行了技术安全评审。此外，原子能机构于 2022 年 3 月至 11 月对墨西哥拉古纳贝尔德核电厂的概率安全评定文件进行了技术安全评审。
6. 原子能机构进行了三次场址和外部事件设计工作组访问 — 2022 年 5 月对捷克共和国核电厂进行了两次访问，2022 年 8 月对罗马尼亚进行了一次访问。
7. 2022 年，原子能机构进行了 10 次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和一次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。
8. 原子能机构制定了关于背靠背开展综合监管评审服务工作组访问以及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导则。该导则在斯洛文尼亚进行了首次使用，在 2022 年 4 月在该国进行综合监管评审服务工作组访问后，又于 2022 年 5 月又进行了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。2022 年 9 月在斯洛伐克、10 月在芬兰、11 月在瑞典也以背靠背方式进行了综合监管评审服务-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。
9. 2022 年 10 月，原子能机构组织了放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务准则技术会议，来自成员国的与会者提供了意见和反馈，它们可用于对准则的可能修订。
10. 原子能机构在 2022 年进行了三次职业辐射防护评价服务工作组访问和四次职业辐射防护评价服务后续工作组访问。此外，2022 年 8 月在坦桑尼亚阿鲁沙为潜在的职业辐射防护评价服务评审人员举办了一个地区培训班。
11. 原子能机构于 2022 年 3 月至 4 月在刚果民主共和国，5 月在塞舌尔，9 月在吉布提、加蓬和乌拉圭，11 月在玻利维亚进行了六次辐射安全和核安保监管基础结构咨询工作组访问。
12. 2022 年 7 月和 10 月分别对匈牙利和斯洛文尼亚进行了两次应急准备评审后续工作组访问，以评审和评定这些国家在处理 2016 年和 2017 年分别对匈牙利和斯洛文尼亚进行的初步“应急准备评审”工作组访问期间确定的建议和意见方面取得的进展。原子能机构还于 2022 年 10 月至 11 月对摩洛哥进行了一次应急准备评审工作组访问。
13. 2022 年 5 月，举行了核安全和核安保同行评审和咨询服务混合型技术会议，继续评定和加强同行评审和咨询服务的总体结构和有效性并提高其效率。
14. 原子能机构网站发布了“福岛第一核电站事故后十年进展：利用汲取的经验教训进一步加强核安全”国际会议主席的报告，会议论文集正在编写之中。
15. 原子能机构于 2022 年 10 月对巴西进行了独立安全文化评定工作组访问，并于 2022 年 11 月至 12 月在波兰举办了安全文化持续改进过程讲习班。



16. 2022 年 3 月，原子能机构出版了《应急准备和响应信息管理系统：系统授权用户指南（EPRIMS 3.0 版）》（第 EPR-EPRIMS 2021 号），为成员国的应急准备和响应信息管理系统用户提供一份便于使用的综合导则，作为对定期培训和讲习班的补充。

17. 2022 年 4 月，在维也纳举办了关于应急安排自评定和使用应急准备和响应信息管理系统的讲习班，概述原子能机构在应急准备和响应方面的安全标准，强调对照原子能机构现有安全标准进行自评定的重要性，以及介绍作为支持这种自评定和信息共享工具的应急准备和响应信息管理系统。

A.2. 国际安全公约

18. 2022 年 6 月至 7 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》（联合公约）缔约方第七次审议会议，介绍、讨论和审查“国家报告”，并讨论缔约方为履行“联合公约”义务所采取的措施。

19. 2022 年 5 月，在维也纳举行了“联合公约”缔约方第四次特别会议，讨论在考虑到缔约方数量不断增加的同时改进“联合公约”程序机制的可能办法，以及查明和消除“联合公约”现行政程序性文件之间的技术差异。

20. 2022 年，原子能机构举办了三次虚拟培训讲习班，为参加者根据“联合公约”编写其首份“国家报告”提供工具和帮助。1 月，为刚果并联合为阿拉伯叙利亚共和国和津巴布韦举办了讲习班；5 月至 6 月，为马拉维举办了讲习班。

21. 原子能机构于 9 月在维也纳举办了一个跨地区讲习班，并于 2022 年 12 月在泰国普吉岛举办了一个地区讲习班，以促进成员国遵守“联合公约”。

22. 原子能机构 2022 年 5 月举办了关于《核安全公约》的混合型教育讲习班，为参加者提供关于确定拟报告的《核安全公约》主要条款和起草“国家报告”的指南。2022 年 10 月，为常驻代表团代表举办了关于《核安全公约》的讲习班，就《核安全公约》、其审议过程和《核安全公约》履约义务提供协助和教育信息。2022 年 12 月举办了《核安全公约》教育讲习班，提供有关履行《核安全公约》义务的信息。在所有这些讲习班上，都特别关注福岛第一核电站事故后《核安全公约》同行评审过程的发展，包括《维也纳核安全宣言》原则的执行情况。

23. 2022 年 7 月和 11 月举行了两次《核安全公约》工作组会议，讨论以应急规划和业务连续性为重点的建议，以及其他旨在改进《核安全公约》审议过程的建议。

24. 2022 年 6 月，原子能机构举办了根据“及早通报公约”和“紧急援助公约”确定的主管当局代表第 11 次会议，分享有关国家应急准备和响应安排及挑战的信息；讨论《及早通报核事故公约》（及早通报公约）、《核事故或辐射紧急情况援助公约》（紧急援助公约）以及原子能机构“安全标准”所载涉及通报与信息交流、提供国际援助（特别是应急准备和响应教育和培训援助）以及公众沟通的安全要求的执行情况；让与

会者熟悉最新应急准备和响应文件和工具；讨论原子能机构评定和预测过程所涉安排和挑战；交流应急准备和响应国际合作的信息；以及汲取过去应急和演习的经验教训。

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

25. 原子能机构分别于 2022 年 3 月和 4 月举办了两次辐射安全信息管理系统协调员虚拟跨地区讲习班，协助辐射安全信息管理系统（RASIMS）国家协调员利用该系统 2.0 版平台提供辐射安全基础结构信息。

26. 2022 年 9 月和 11 月，在维也纳为非洲地区的辐射安全信息管理系统协调员举办了两次地区讲习班，协助国家协调员完成国家辐射安全监管基础结构概况，并促进与原子能机构技术官员讨论与该系统平台提供的信息有关的专题。

27. 原子能机构于 2022 年 5 月在奥地利茨韦恩多夫核电厂举办了视察员实际操作培训活动，以培养监管机构进行核电厂视察的能力，并于 2022 年 8 月在维也纳举办了成员国制定和实施监管执法政策方面的经验技术会议。

28. 2022 年 4 月，原子能机构在维也纳举办了两个关于建立放射性物质辐射安全和安保监管基础结构的讲习班，为非洲地区和加勒比地区各举办一次，审查和讨论辐射源控制的监管责任以及建立和加强非洲地区和加勒比地区各国国家监管基础结构的必要性。

29. 原子能机构继续支持执行伊比利亚-美洲放射性和核监管机构论坛的核与辐射安全计划。2022 年 7 月，在马德里举行的庆祝该论坛成立 25 周年之际，葡萄牙环境署加入该论坛，成为其第 11 个成员。此外，2022 年 4 月和 9 月分别以西班牙文印发了原子能机构-伊比利亚-美洲放射性和核监管机构论坛关于拥有电离辐射源的组织、设施和活动的安全文化（原子能机构《技术文件》第 1995 号）和关于医疗和工业应用监管者能力的建立和发展（原子能机构《技术文件》第 2005 号）的两本联合出版物。

30. 原子能机构于 2022 年 2 月在印度、3 月在波兰、5 月在捷克共和国和 10 月在埃及举办了四个安全监管基础结构自评讲习班。

31. 在 2022 年期间，通过地区技术和科学支持组织网络以及技术和科学支持组织论坛等方式，原子能机构继续推动和促进成员国之间在建立和发展技术和科学能力方面进行合作，以支持监管职能。



A.4. 安全领导和管理、安全文化和安全沟通

32. 原子能机构与日本东海大学合作，于 2022 年 2 月至 3 月举办了第一次核和辐射安全领导虚拟国际短训班。此外，原子能机构还于 2022 年 10 月在埃及、11 月在墨西哥和 12 月在巴基斯坦举办了三个核和辐射安全领导短训班。

IAEA Safety Standards
for protecting people and the environment

Leadership, Management
and Culture for Safety
in Radioactive Waste
Management

33. 2022 年 1 月，原子能机构出版了《放射性废物管理安全的领导、管理和文化》（原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-16 号）。

General Safety Guide
No. GSG-16



34. 原子能机构于 2022 年 4 月在维也纳举行了“一般安全导则”第 DS513 号《安全领导、管理和文化》（草案）技术会议，与成员国就文本草案进行了初步磋商。

35. 2022 年 11 月，原子能机构在维也纳举行了第六次全球核安全和核安保通信网指导委员会会议，审议该网络在 2022 年的成果和活动，并审查和核准 2023 年工作计划。此外，在该网络的活动下，2022 年 6 月为非洲地区和 2022 年 11 月为亚洲及太平洋地区举办了两个制定沟通计划虚拟地区讲习班，以便提高参加者在制定建立公众对核安全的信任的组织沟通计划方面的实际技能和知识。

36. 2022 年 7 月，原子能机构在维也纳举行了第 18 次全球核安全和核安保网指导委员会会议，与该网络相关的地区网络和专题网络的代表在会上进行了讨论，以便特别考虑到这些网络当前面临的挑战而促进进一步合作以及构想联合项目和活动。

37. 原子能机构于 2022 年 8 月在维也纳举办了安全领导、管理和文化培训班。

全球核安全和核安保网

目标:

- 协调地区和跨地区分享安全和安保方面知识、经验和教训的努力；
- 分享网络活动产生的主要结果和最佳实践；
- 确定并促进成员国的能力建设机会；
- 建立战略伙伴关系，以支持确定对成员国和原子能机构活动的财政和实物支助；
- 鼓励成员国从原子能机构核安全和核安保相关技术支持、服务和导则中获益。

20 个网络

17 个主题领域



全球核安全和核安保网指导委员会：原子能机构成员国、经合组织核能机构、世界核安保研究所、联合国原子辐射效应科学委员会以及地区和主题网络的代表。

130 多个成员国

<https://gnssn.iaea.org>

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

38. 2022 年 5 月在雅典和 11 月在基加利分别为欧洲和非洲地区成员国举办了两个地区讲习班，以支持加强教育、培训、资质和能力监管框架，并评价辐射防护领域合格专家和辐射防护官员的培训需求。

39. 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、马来西亚和摩洛哥举办了八个辐射防护和辐射源安全研究生教学班。

40. 2022 年 9 月在波斯尼亚和黑塞哥维那以及 2022 年 11 月在约旦分别为欧洲和亚洲及太平洋区域的成员国举办了两个辐射防护官员教员地区培训班。培训班的目的是就医疗和工业设施辐射防护官员的作用、职责和能力需求以及如何设计和实施培训计划进行培训。2022 年 4 月，为非洲地区成员国举办了一个虚拟地区培训班。

41. 2022 年 9 月，原子能机构在维也纳举办了监管能力需求的系统评定地区讲习班。2022 年，原子能机构与马来西亚核能机构和巴西国家核能委员会签署了将辐射防护和辐射安全教育与培训领域的合作正规化的实际安排。

42. 2022 年 10 月，原子能机构在维也纳举行了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技术会议，供国际运行经验报告系统用户交流关于核电厂最近事件的信息。

43. 原子能机构于 2022 年 11 月在土耳其伊斯坦布尔举行了原子能机构-世界核电运营者联合会分享运行经验联合技术会议，交流水冷却和水慢化动力堆的运行经验。

44. 2022 年 5 月，原子能机构以虚拟方式举行了国际应急准备和响应教育和培训网（应急准备和响应教培网）首次年度会议，讨论成员国在应急准备和响应相关能力建设活动方面的经验，并制定应急准备和响应教培网的行动计划。

45. 2022 年，举办了以下应急准备和响应培训活动：20 多个地区和跨地区培训活动，包括 2022 年 7 月在摩洛哥和 11 月在巴西的辐射应急管理地区短训班，以及其主题包括防护战略、基本和高级医疗响应、危害评定和应急准备和响应信息管理系统的七个网络研讨会，共有 1400 多人参加。



A.6. 安全研究与发展

46. 原子能机构于 2022 年 6 月举行了容器外堆芯熔融物行为和可冷却性虚拟技术会议，交流有关对容器外堆芯熔融物行为（包括堆芯熔融物-混凝土相互作用）和堆芯熔融物冷却的认识方面的最新进展信息，并确定未来的研究与发展需求，以改进建模和模拟质量。

47. 2022 年 10 月，原子能机构举行了事故工况中安全壳保护的先进技术和系统虚拟技术会议。这次会议的目的是介绍和讨论应用于在设计基准事故和堆芯熔化设计扩展工况期间保护安全壳完整性的技术解决方案以及能动和非能动系统的最新进展，以及统一国际认识和确定用于安全壳保护的先进能动和非能动系统的主要问题和未来研究与发展方向。

48. 2022 年 5 月，举行了高温气冷堆和熔盐堆安全混合型技术会议，讨论与这些类型反应堆设计和安全分析中的安全方案有关的挑战，与第四代国际论坛交流设计安全方面的观点，以及建立一个协调原子能机构和第四代国际论坛在这一领域工作的机制。

49. 原子能机构于 2022 年 6 月至 7 月在意大利新技术、能源和环境国家机构布拉西莫尼研究中心举办了第十次原子能机构-第四代国际论坛关于液态金属冷却快堆安全的联合技术会议/讲习班。这次活动的目的是加强第四代国际论坛关于钠冷快堆和铅冷快堆安全设计标准/安全设计准则的工作计划与原子能机构关于制定核电厂设计安全标准特别是《安全标准丛书》第 SSR-2/1 (Rev.1) 号的工作计划及其辅助安全导则之间的协同作用。

50. 原子能机构于 2022 年 11 月在维也纳举行了水冷堆高燃耗核燃料开发和认证的安全和性能方面问题技术会议，讨论在当前的水冷堆部署高燃耗燃料方面的现有成就和挑战。

51. 为了分享成员国的经验、其使用的方案和面临的挑战，分别于 2022 年 4 月和 12 月在维也纳举行了核电厂设计中利用概率安全评定的经验技术会议以及促进核电厂安全的数字仪器仪表和控制系统软件可靠性技术会议。

52. 原子能机构于 2022 年 9 月出版了《假设严重事故工况下钠冷快堆源项的模拟和仿真》（原子能机构《技术文件》第 2006 号）。

53. 原子能机构继续开展协调研究项目“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”，并于 2022 年 11 月在维也纳举行了第二次研究协调会议，与会者讨论了项目现状，并就若干项目活动的成果达成了一致。

54. 在关于为中小型反应堆或模块堆部署制定应急规划区的技术基础的协调研究项目结束后，原子能机构于 2022 年 7 月举行了一次顾问会议，以编写一份《技术文件》，列出协调研究项目的主要结论。该《技术文件》预计于 2023 年出版。

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

55. 原子能机构组织了“职业辐射防护：加强工作人员的辐射防护 — 20 年的进展和今后的道路”国际会议，这是 2022 年 9 月在瑞士日内瓦举行的职业辐射防护系列会议中的第三次会议。会议确定了职业辐射防护领域的新兴问题，并探讨了职业辐射防护方面安全标准的实施、对安全文化的承诺和运行经验的交流等专题。作为会议的成果，起草了一份“行动呼吁”文件。

56. 原子能机构与西北欧辐射防护专题讨论会联合，于 2022 年 5 月在荷兰乌得勒支举行了第十届天然存在的放射性物质国际专题讨论会，为工业、技术和科学界以及参与天然存在的放射性物质管理的监管机构提供一个论坛，以及传播科学信息、研究和知识，特别是涉及天然存在的放射性物质的工业作业和工艺残留物的利用。

57. 2022 年 6 月，原子能机构以虚拟方式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，审查 2021 年年度会议确定为“高度优先事项”的活动取得的进展。

58. 2022 年 8 月，原子能机构在巴西为拉丁美洲地区和在泰国为亚洲地区举办了两个关于现存照射情况管理的地区讲习班，以收集各国和各地区在处理现有国家导则存在的挑战和潜在差距方面的经验，以期为编写成员国所要求的关于现存照射情况下的辐射防护和安全的新导则收集信息。

59. 原子能机构于 2022 年 4 月主办了建立对工作场所氦防护的高效监管控制技术会议，讨论并获得关于在不同照射情况和混合照射源情况下的氦防护以及关于监管控制的执行的专家建议。在编写“安全导则”《保护工作人员免受氦所致照射》（草案）时，将考虑所提供的输入。

60. 2022 年 3 月，原子能机构举行了荧光引导干预程序的辐射防护虚拟技术会议，审查用于预防和管理荧光引导干预程序中意外医疗照射的现有导则和资源；评价放射性程序安全报告系统的状况；以及审查荧光引导干预程序中职业辐射防护的新问题。

61. 原子能机构于 2022 年 3 月对爱沙尼亚进行了为期九天的试点工作组访问，以评定医学中的实际辐射防护问题，同时将该国的实践与原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 3 号规定的相关要求以及《电离辐射医疗应用中的辐射防护和安全》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-46 号）中提供的建议进行比较。

B.2. 辐射源的控制

62. 2022 年 6 月，原子能机构在维也纳举行了“放射源安全和安保：成就和未来的努力”国际会议，参加者讨论了与建立和维护放射源在整个寿期的高水平安全和安保有关的经验和预期未来发展。

63. 原子能机构继续努力提高成员国对它们需要对《放射源安全和安保行为准则》及其补充导则作出政治承诺以及这样做的益处的认识。2022 年 5 月和 8 月，在维也纳为尚未对“行为准则”作出政治承诺的拉丁美洲和加勒比、亚洲和非洲的成员国举行了技术会议，以使其认识到对“行为准则”及其补充导则作出政治承诺的必要性，并提供关于对“行为准则”作出政治承诺的益处的全面信息。

64. 原子能机构于 2022 年 8 月在维也纳举行了一次顾问会议，以完成关于执行“行为准则”的最佳实践和财务规定的模板。

B.3. 放射性物质的安全运输

65. 原子能机构继续努力查明和解决与拒绝运输放射性物质有关的问题。因此，成立了一个拒绝运输问题工作组，该工作组已开始致力于提出解决这一问题的办法。

66. 原子能机构编写了一份建议草案，以促进关于监管移动式核电厂的讨论，目的是修订《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）。该建议已提交运输安全标准委员会的货包性能与评定技术专家组。成立了一个移动式核电厂工作组，并正在编写关于现有运输安全标准的术语、设计和适用性的立场文件。此外，原子能机构还在编写一本关于移动式核电厂的设计安全和安保考虑因素的出版物。

67. 原子能机构继续努力推出旨在反映原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-6 (Rev.1) 号的运输安全电子学习平台模块 0 至模块 4 的阿拉伯文版和法文版。此外，正在修订英文模块 5 至模块 9 的第一版。

B.4. 退役、乏燃料管理和废物管理

68. 原子能机构继续编制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”草案。2022 年 1 月和 5 月，组织了两次编写该草案的顾问会议。

69. 原子能机构于 2022 年 5 月在布鲁塞尔举行了小型医学、工业和研究设施退役国际项目第五次技术会议，促进交流与小型设施退役有关的经验教训。

70. 原子能机构于 2022 年 6 月在英国卡那封举行了完成退役国际项目第六次技术会议，通过技术讨论和对英国威尔士特劳斯瓦尼兹核电站的实地考察，促进制定关于完成退役和解除场址监管控制的实用导则。

71. 原子能机构 2022 年 2 月在罗马举办了退役安全评定培训模块培训班，2022 年 6 月在斯德哥尔摩举行了退役规划和项目管理培训模块的现场测试技术会议。

72. 原子能机构于 2022 年 4 月举行了关于准备和开展地质处置计划监管评审和评定的导则的虚拟技术会议，并于 2022 年 5 月在维也纳举行了不同类型放射性废物处置设施的适度监管和许可证审批技术会议。

73. 原子能机构于 2022 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年度会议。

74. 原子能机构于 2022 年 12 月在维也纳举行了铀生产原地回收中的地下水保护技术会议。

B.5. 环境辐射防护和治理

75. 为审查福岛第一核电站先进液体处理系统处理水处置的安全相关问题而成立的原子能机构特别工作组在日本进行了三次审查工作组访问，于 2022 年 4 月、6 月和 12 月发表了三份技术报告，显著推进了其审查工作。原子能机构还开始进行独立取样和样品分析。原子能机构将使用第三方实验室来独立确证东京电力公司和日本当局公布的数据。

76. 2022 年 5 月，原子能机构以虚拟方式举行了铀遗留场址协调组年度会议，以推进参加铀遗留场址协调组的成员国和国际组织的信息交流和技术协调活动。在中亚举办了几个关于水监测和铀遗留场址放射性污染空中测绘的培训讲习班。

77. 原子能机构于 2022 年 10 月在维也纳举行了遗留场址监管监督国际工作论坛关于治理后长期管理的技术会议，并于 2022 年 11 月在南非举行了遗留场址监管监督国际工作论坛和铀遗留场址协调组关于非洲遗留场址的治理和监管性监督挑战的联合讲习班。

78. 原子能机构于 2022 年 11 月在维也纳举行了放射性和环境影响评定方法技术会议。此外，作为放射性和环境影响评定方法计划的能力建设和知识管理目标的一部分，在整个 2022 年为青年专业人员的发展举办了一系列网络研讨会。出版了关于“氙向大气释放模型的统一和比对”（《技术文件》第 1991 号）和“评定城市环境中放射性污染和治理措施的有效性”（《技术文件》第 2001 号）的两本《技术文件》。



79. 2022 年开发了新的“放射性核素向大气和水环境排放数据库”，以将相关排放数据可视化。2022 年 4 月与成员国举行了一次技术会议，以商定该数据库的范围和内容以及将收集的排放数据。

C. 加强核装置安全

C.1. 核电厂安全

C.1.1. 运行安全

80. 原子能机构于 2022 年 10 月作为原子能机构的预印本发布了《成员国从 2019 冠状病毒病大流行期间维持安全、安保和可靠核工业运行中获得的经验和认识》（原子能机构《技术报告丛书》第 491 号）。

81. 原子能机构与日本经济、贸易和产业省以及七个研究所和国际组织合作，于 2022 年 11 月至 12 月在维也纳举办了第五次核电厂寿期管理国际会议。会议的主要目的是提供一个论坛，就促进长期运行的电厂寿期管理的相关国家和国际实践以及监管方案进行信息交流，同时考虑核电厂的可持续性、安全和效率。

C.1.2. 场址安全外部危害

82. 原子能机构于 2022 年 8 月进行了首个中小型反应堆或模块堆场址和外部事件设计评审工作组访问，审查了罗马尼亚的场址选择和评价。工作组的反馈被用于开发一个为中小型反应堆或模块堆型反应堆量身定制的专用场址和外部事件设计模块模块，该模块特别强调对选址和设计适用分级方案，同时考虑这些反应堆的安全特性。

83. 2022 年，原子能机构继续提供与核装置场址安全审查有关的能力建设活动，包括标准培训材料以及基于自评定为各国量身定制的讲习班、样本文件和工具、标准审查导则、手册和网络研讨会、能力衡量工具和对专家的反馈。

84. 原子能机构部署了一个用于实时评定危及核装置安全的外部事件、评定损害和传播经验教训的新系统。

85. 2022 年 11 月，原子能机构在伊斯兰堡举行了坎杜堆高级监管官员会议，以便通过在拥有坎杜堆核电厂的国家的监管机构之间分享运行和监管经验，加强使用加拿大重水铀反应堆（坎杜堆）的核电厂的安全。

86. 原子能机构于 2022 年 9 月在罗马尼亚举行了第十六次坎杜堆业主集团和原子能机构加压重水堆运行安全经验交流技术会议。

C.1.3. 设计安全和安全评定

87. 原子能机构于 2022 年 10 月在维也纳举行了“核装置安全专题问题 — 加强渐进型设计和革新型设计安全”国际会议。会议在强健的安全示范、协调和标准化、国际合作、实验数据和工具以及综合利用确定性和概率性考虑进行渐进型和革新型反应堆设计领域提出了建议。

88. 2022 年 4 月，在维也纳举行了核电厂设计中利用概率安全评定的经验技术会议，以分享在开发概率安全评定模型方面的经验，这些模型可有助于支持利用概率安全评定来证明和优化革新型技术（包括用于中小型反应堆或模块堆的技术）的设计安全。

89. 原子能机构于 2022 年 6 月在维也纳举行了“在小型模块堆设计中纳入安全、安保和保障”技术会议，与会者分享了实施设计中纳入安全-安保-保障方案的国家经验和实际案例，以及旨在减轻安全、安保和保障之间相互冲突的接口的潜在解决方案。会议特别强调了中小型反应堆或模块堆的设计中纳入安全-安保-保障，以及与中小型反应堆或模块堆技术的新特性相关的具体挑战和机遇。

90. 原子能机构继续编写两份《应急准备和响应丛书》文件，这些文件将帮助成员国为响应核电厂严重事故实施有效的应急准备和响应安排。暂定题为《执行核电厂现场应急准备和响应计划的考虑因素》的文件草案将为如何制定这些核电厂现场应急准备和响应计划提供指导和实际例子。暂定题为《核电厂紧急情况分级、评定和预测》的

文件草案将为核电厂的紧急情况分级提供指导和工具，作为核电厂核紧急情况评定和预测的一部分。

91. 原子能机构举行了两个地区讲习班，一个是 2022 年 9 月在布拉格的风险知情决策讲习班，另一个是 2022 年 10 月在布达佩斯的严重事故管理和厂外后果分析讲习班，与会者交流了国家经验，讨论了当前的问题和挑战，并为这些专题领域的进一步发展规划了前进道路。

C.2. 小型模块堆安全

92. 原子能机构发起了“核协调和标准化倡议”，以支持在全球有效部署安全可靠的先进核反应堆，特别是中小型反应堆或模块堆。

93. 原子能机构完成了关于非水冷堆和小型模块堆的整个寿期的“安全报告”《安全标准对非水冷堆和小型模块堆的适用性》（草案）。该出版物草案中评定了创新领域对原子能机构安全标准适用性和完整性的影响，并确定了差距和需要额外考虑的领域。该出版物草案还考虑了这些技术设计中安全、安保和保障之间的接口。

94. 原子能机构通过组织 10 次小型模块堆平台实施小组会议和五次小型模块堆平台指导委员会会议，确保了所有中小型反应堆或模块堆相关活动的内部协调；通过小型模块堆平台年度报告和专门的非正式技术简况介绍会，向成员国提供了小型模块堆平台的活动概述。

95. 原子能机构完成了中小型反应堆或模块堆中期战略的制定和概述原子能机构中小型反应堆或模块堆活动的在线门户网站的开发。原子能机构还在开发一个关于中小型反应堆或模块堆和革新技术的安全和安保知识库，其中包括特定技术的事例、案例研究和良好实践汇编。

96. 中小型反应堆或模块堆监管者论坛在 2022 年召开了两次会议。2022 年 4 月的会议以虚拟方式举行，2022 年 11 月的会议则以混合方式举行。与往常一样，会议分为：为技术工作组和秘书处提供指导的指导委员会会议；继续制定论坛的共同监管立场的技术工作组分组会议。在 11 月的会议上，许可证审批工作组主持了“核协调和标准化倡议”监管组 — 利用其他监管审查的监管机构工作组的讨论。

C.3. 研究堆安全

97. 原子能机构于 2022 年 5 月至 6 月在维也纳举办了研究堆安全自评讲习班，为交流进行自评的经验、讨论成员国的自评报告和确定安全改进以及成员国应实施的行动提供了论坛。

98. 2022 年 6 月，原子能机构举办了管理研究堆安全与安保之间接口问题虚拟地区讲习班，参加者在旨在促进采取协调一致方案管理研究堆核安全与核安保间接口的战略方面交流了知识、信息和经验。

99. 原子能机构于 2022 年 8 月在拉巴特举办了研究堆监管性监督非洲地区讲习班。讲习班基于原子能机构相关安全标准，为参加者提供了有关研究堆许可证审批过程中所提交安全材料的监管审查和评定的实际知识和信息。

100. 2022 年 11 月在维也纳举行了研究堆运行、维护和老化管理技术会议。这次会议为交流与研究堆的运行、维护和老化管理实践实施有关的信息和经验提供了一个论坛。

101. 2022 年，原子能机构完成了关于研究堆运行的九个安全标准，并且这些安全标准已被安全标准委员会核可出版。

102. 原子能机构于 2022 年 10 月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。讲习班为未来可能参加这类工作组访问且尚未完全熟悉工作组访问方法和开展方式的参加者提供了信息和指导。

C.4. 燃料循环设施安全

103. 原子能机构于 2022 年 6 月在维也纳举行了核燃料循环设施定期安全评审技术会议，讨论和交流各国在核燃料循环设施定期安全评审方面的经验。

104. 原子能机构与经济合作与发展组织核能机构（经合组织核能机构）合作，于 2022 年 9 月在巴黎举办了原子能机构-经合组织核能机构共同燃料事件通报和分析系统国家协调员技术会议，来自成员国的与会者交流了向该系统数据库提交的事件的信息，并讨论了因这些事件和其他此类事件而产生的纠正行动的实施问题。

105. 2022 年 10 月，原子能机构在维也纳举办了核燃料循环设施核安全与核安保间接口的管理讲习班，来自成员国的参加者分享了与核燃料循环设施安全与安保间接口的管理有关的知识、经验和实用信息。

106. 原子能机构于 2022 年 11 月在维也纳举行了先进堆燃料制造安全技术会议，与会者讨论和交流了包括中小型反应堆或模块堆在内的先进堆燃料制造安全方面的信息和经验。

C.5. 启动核电国家的安全基础结构

C.5.1. 核电计划

107. 在双边讨论中，原子能机构鼓励处于第二阶段的启动核电计划国家接受涵盖专门审查核电计划安全基础结构建设情况定制模块的综合监管评审服务工作组访问，或接受审查监管基础结构建设情况的专家工作组访问。

108. 2022 年，原子能机构继续在“通用路线图”项目的支助下编写关于以下方面的系列手册（《技术文件》）：(i) 启动核电计划安全的基础结构；(ii) 核电厂监管安全审核和评定的规划、管理和实施；(iii) 建立核电厂安全评定和设计安全的基础结构；以及 (iv) 场址选择和场址评价。

109. 2022 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，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。此外，原子能机构于 2022 年 9 月在维也纳举行了监管合作论坛全体会议，促进监管合作论坛成员之间的经验分享，并促进非监管合作论坛成员对监管合作论坛活动的认识。原子能机构还于 2022 年 2 月和 11 月在维也纳举行了监管合作论坛特别工作组会议，监测和评价监管合作论坛战略计划和相关活动的实施情况。

110. 对处于《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）所定义第二阶段的启动核电国家，原子能机构编制了开展专家工作组访问的导则，以这种工作组访问代替综合监管评审服务工作组访问，前提是将在第三阶段开展综合监管评审服务工作组访问。

111. 2022 年，原子能机构编写了“技术报告”《核电厂核安全和核安保之间接口的监管监督》。

112. 原子能机构于 2022 年 9 月和 10 月在开罗举办了 VVER-1200 型反应堆安全评定的特定问题和事故分析的监管审查国家讲习班。原子能机构还于 2022 年 9 月在曼谷举办了一级概率安全评定应用地区讲习班。

113. 原子能机构分别于 2022 年 11 月在悉尼和 2022 年 12 月在布宜诺斯艾利斯举办了两个关于中小型反应堆或模块堆监管挑战的地区教育讲习班。

C.5.2. 研究堆计划

114. 原子能机构于 2022 年 7 月在维也纳举办了新研究堆招标过程技术要求虚拟培训讲习班。该讲习班向参与成员国提供了关于在考虑运行和利用新研究堆和安全要求以及评标标准导则的同时制定对新研究堆项目招标过程的技术要求的实际信息和知识。

115. 原子能机构于 2022 年 12 月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，参加者在讲习班上分享了关于编写新研究堆项目可行性研究报告的实用资料 and 知识，同时考虑到新研究堆的运行和利用以及相关安全要求。

116. 原子能机构于 2022 年 12 月在达喀尔举办了研究堆计划人力资源发展规划国家培训班。

117. 原子能机构于 2022 年 3 月在维也纳就审查菲律宾培训、教育和研究用次临界装置调试计划所需的监管机构支助向菲律宾提供了协助。

118. 原子能机构于 2022 年 10 月在维也纳就审查沙特阿拉伯低功率研究堆的调试计划和运行许可证申请进行了安全咨询工作组访问。

119. 2022 年 9 月，原子能机构在澳大利亚悉尼举行了亚洲及太平洋地区研究堆安全咨询委员会第十次年会。

D. 加强应急准备和响应

D.1. 信息交流、通讯和援助安排

120. 2022 年 2 月、4 月和 11 月，原子能机构举办了一个虚拟和两个混合的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。

121. 原子能机构于 2022 年 1 月和 5 月举办了两个关于与公众有效沟通的应急准备和响应安排的虚拟讲习班，为在指挥和控制系统内采取行动的官员提供关于核或放射性紧急情况期间公众宣传的基本资料 and 实际指导。

D.2. 统一准备和响应安排

122. 2022 年 4 月，原子能机构举办了关于应急安排自评定及使用应急准备和响应信息管理系统的讲习班，以使成员国代表熟悉该系统的功能，其中使用了最新的培训材料。此外，在该工具中设置了一个虚构的成员国“EPRIMSl and”，作为在国家概况和自评定模块中提供的资料水平和类型的一个事例。

123. 2022 年，开展了进一步提高透明度、促进信息交流和改善成员国应急准备和响应信息管理系统用户体验的行动。这包括完善应急准备和响应信息管理系统自评定模块，以及强化应急准备和响应信息管理系统特性和功能，以更好地支持应急准备评审的同行评审服务及其报告。

124. 2022 年，原子能机构继续观察和促进应急准备和响应方面各国际工作组的工作，并确定支持实施原子能机构相关安全标准的方法，以便统一应急准备和响应安排。

125. 作为在应急准备和响应标准委员会下采取的行动的一部分，成立了三个审查应急准备和响应相关安全标准及应急准备和响应出版物的工作组，以确定是否已在现有应急准备和响应文件中充分处理了各具体专题，并在适用情况下提出建议。这些工作组的成果已提交 2022 年 11 月举行的第 15 次应急准备和响应标准委员会会议，预计将有助于为制定和修订相关“安全导则”制定中期计划。

126. 关于修订“安全导则”《核或辐射应急准备和响应中使用的标准》的技术会议被推迟至 2023 年。

D.3. 测试响应准备状态

127. 2022 年 5 月，原子能机构举行了评价阿拉伯联合酋长国在 2021 年主办的 ConvEx-3（2021 年）演习并整合所确定的经验教训的技术会议。东道国、参加国和国际组织介绍了他们对演习的评价。ConvEx-3 演习是全方位演习，旨在评价在几天内应对严重核或放射性紧急情况的国际应急反应安排和能力，无论其起因如何。

E. 改进安全和安保接口管理

128. 2022 年 3 月和 10 月，原子能机构主办了国际核安全组（核安全组）例会，讨论当前和新兴安全问题，并确定对核安全组新出版物的需求。原子能机构核安保咨询组和核安全组共同编写了题为《核安保与核安全的系统观：确定接口并促进协同作用》联合报告。

129. 2022 年 6 月，原子能机构在维也纳为亚洲及太平洋地区组织了管理研究堆安全与安保之间接口讲习班。

130. 2022 年 10 月，在维也纳组织了管理核燃料设施安全与安保之间接口讲习班。

131. 2022 年 10 月，原子能机构与约旦原子能委员会合作，在安曼举办了核安全与核安保之间的接口地区讲习班。

132. 2022 年，监管基础结构发展项目协助拉丁美洲和加勒比地区以及非洲地区的参加国加强了其辐射安全和放射性物质安保监管框架。特别是，涉及了政策和战略、法规、综合管理系统建立、国家辐射源存量清单和登记簿以及放射源实物保护领域，并同时获得了高级管理层的参与、发展了监管机构的能力并通过咨询工作组访问评定了国家监管框架的状况。

133. 2022 年 10 月，原子能机构印发了《国际原子能机构核安全和核安保术语》（2022 年（暂定）版），其中包含原子能机构安全标准和核安保导则中使用的术语。

134. 安全标准分委员会、核安保导则委员会和安全标准委员会核准了出版物《核安全和辐射安全与核安保间接口管理》（草案）的文件编写大纲，该出版物将作为原子能机构《安全标准丛书》（作为“安全导则”）和原子能机构《核安保丛书》（作为“实施导则”）的联合出版物。

135. 原子能机构继续编写一份旨在协助成员国使用安全分析方案来支持核装置的核安保的“技术报告”。该报告计划于 2023 年出版。

F. 加强核损害民事责任

136. 2022 年 9 月在维也纳举行的国际核责任问题专家组（核责任专家组）第二十二次例会提供了一个论坛，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，并讨论今后的外宣活动。此外，核责任专家组还讨论了与核聚变装置有关的责任问题、营运者在核责任公约下的追索权以及营运者对场内财产损失的责任除外规定。

137. 原子能机构于 2022 年 9 月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讲习班。

138. 原子能机构于 2022 年 5 月至 6 月在维也纳举行了《核损害补充赔偿公约》缔约方和签署方第二次会议，促进缔约方和签署方就该公约实施事宜进行对话，并促进全球对《核损害补充赔偿公约》的参与。

139. 在原子能机构的立法援助计划范畴内，向 16 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。

附录 B

2022 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，原子能机构印发了两本“一般安全导则”和 15 本“特定安全导则”：

- 《受过去活动或事件影响地区的治理战略和过程》，原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-15 号
- 《放射性废物管理安全的领导、管理和文化》，原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-16 号
- 《核装置场址评价中的地震危害》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-9 (Rev.1) 号
- 《研究堆的安全评定和安全分析报告的编写》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-20 (Rev.1) 号
- 《研究堆利用和改造中的安全》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-24 (Rev.1) 号
- 《国际原子能机构放射性物质安全运输条例咨询材料》(2018 年版)，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-26 (Rev.1) 号
- 《易裂变材料处理中的临界安全》原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-27 (Rev.1) 号
- 《涉及放射性物质运输的核或辐射应急的准备与响应》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-65 号
- 《放射性物质运输货包设计安全报告的格式与内容》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-66 号
- 《核动力厂运行限值和条件及运行规程》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-70 号
- 《核电厂的修改》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-71 号
- 《核电厂的营运单位》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-72 号
- 《核电厂的堆芯管理和燃料装卸》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-73 号
- 《核电厂的维护、测试、监督和视察》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-74 号
- 《核电厂人员的征聘、资格认证和培训》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-75 号

- 《核电厂运行的实施》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-76 号
- 《核电厂运行中对内部和外部危害的防范》，原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-77 号

2. 安全标准委员会在 2022 年举行了两次会议。委员会核可将以下“安全导则”草案交付出版：

- 第 DS509a 号：《研究堆的调试》
- 第 DS509b 号：《研究堆的维护、定期试验和检查》
- 第 DS509c 号：《研究堆的堆芯管理和燃料装卸》
- 第 DS509d 号：《研究堆运行限值和条件及运行程序》
- 第 DS509e 号：《研究堆的营运组织及其工作人员的征聘、培训和资格认证》
- 第 DS509f 号：《研究堆设计和运行中的辐射防护和放射性废物管理》
- 第 DS509g 号：《研究堆的老化管理》
- 第 DS509h 号：《对研究堆安全有重要意义的仪器仪表和控制系统及软件》
- 第 DS511 号：《研究堆安全要求适用中分级方案的使用》
- 第 DS517a 号：《转化设施和铀浓缩设施的安全》
- 第 DS517b 号：《铀燃料制造设施的安全》
- 第 DS517c 号：《铀钚混合氧化物燃料制造设施的安全》
- 第 DS520 号：《核装置厂址评价中人因外部事件相关危害》
- 第 DS470 号：《研究和教育用辐射源的辐射安全》
- 第 DS499 号：《豁免概念的适用》
- 第 DS500 号：《解控概念的适用》
- 第 DS521 号：《放射性物质运输的辐射防护计划》
- 第 DS523 号：《制定和实施核电厂一级概率安全评定方法》

3. 2022 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：

- 第 DPP DS532 号：“安全要求”《核电厂安全：调试和运行》（第 SSR-2/2 (Rev.1) 号的修订本）
- 第 DPP DS533/NST067 号：新联合“安全导则”/“实施导则”《核安全和辐射安全与核安保间接接口管理》
- 第 DPP DS534 号：新“安全导则”《核或辐射应急防护战略》

- 第 DPP DS535 号：“安全导则”《核电厂的定期安全审查》（第 SSG-25 号的修订本）
- 第 DPP DS537 号：新“安全导则”《动力堆设计中创新技术的安全验证》
- 第 DPP DS538 号：新“安全导则”《受过去活动或事件影响地区的治理后长期管理》
- 第 DPP DS539 号：“安全导则”《核装置许可证审批过程》（第 SSG-12 号的修订本）
- 第 DPP DS540 号：“安全导则”《工业射线照相中的辐射安全》（第 SSG-11 号的修订本）

4. 2022 年 4 月和 10 月举行的安全标准委员会会议是其第七届任期的第五次和第六次会议。安全标准委员会及各安全标准分委员会讨论了关于安全标准的中期计划和关于制定安全标准长期战略的概念文件。

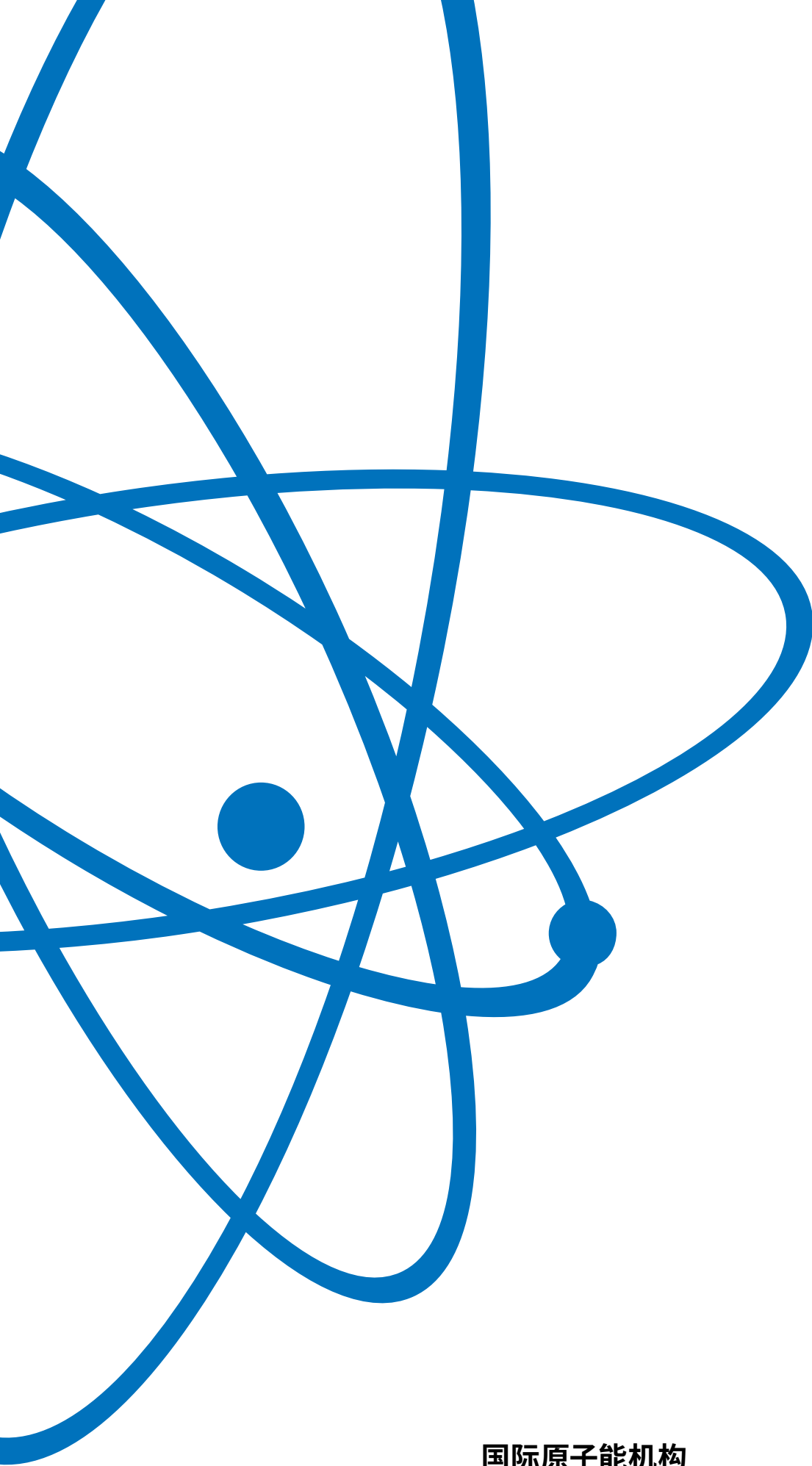
5. 安全标准委员会举行了两次关于乌克兰局势的安全影响的圆桌讨论。秘书处正在对武装冲突期间适用安全标准和核安保导则的挑战进行审查。

6. 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。2022 年，该平台的整体搜索机制变得更加方便用户。

7. 原子能机构印发了《国际原子能机构核安全和核安保术语》（2022 年（暂定）版），界定和解释了原子能机构安全标准和核安保导则和原子能机构其他安全和安保相关出版物中使用的技术术语，并说明了其用法。该“术语”中的术语可在专门的知识组织服务器上查阅，并用于标记原子能机构“安全要求”出版物中定义的术语，标记中嵌有相关术语定义的链接。这一网基版“术语”也可作为额外资源独立使用。

8. 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。2022 年，反馈功能得到进一步增强，允许综合查看反馈。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。

9. 2022 年，原子能机构推出了第一个关于原子能机构安全标准的专门培训班。该培训班对学员进行关于原子能机构安全标准制定和修订过程以及各国可如何为制定工作做出贡献的培训。原子能机构还以原子能机构所有正式语文推出了关于安全标准的电子学习培训班，以使参加者更好和更清楚地了解安全标准的基础、安全标准如何制定以及安全标准如何在和平应用核技术中使用和应用。



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