



理事会
大会

仅供工作使用

GOV/2023/34-GC(67)/11

普遍分发
中文
原语文：英文

加强国际原子能机构 有关核科学、技术和应用的活动

总干事的报告

仅供工作使用

大会临时议程项目 17
(GC(67)/1 和 Add.1)

加强国际原子能机构 有关核科学、技术和应用的活动

总干事的报告

概 要

为响应大会 GC(66)/RES/9.A.1 号、GC(66)/RES/9.A.2 号、GC(66)/RES/9.A.3 号、GC(66)/RES/9.A.4 号和 GC(66)/RES/9.A.7 号决议的要求，本文件载有以下主题的进展报告：

- A 部分：核的非动力应用
 - 总则（附件一）
 - 支持非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”（附件二）
 - 国际原子能机构塞伯斯多夫核应用实验室的改造（附件三）
 - “人畜共患疾病综合行动”项目（附件四）；
 - 利用中小型核反应堆生产廉价饮用水计划（附件五）
- B 部分：核动力应用
 - 导言（附件六）
 - 国际原子能机构沟通、与其他机构的合作及利益相关方参与（附件七）
 - 核燃料循环和废物管理（附件八）

- 研究堆（附件九）
- 在运核电厂（附件十）
- 国际原子能机构在革新型核电技术发展方面的活动（附件十一）
- 支持核电基础结构发展的方案（附件十二）
- 中小型反应堆或模块堆（附件十三）

关于国际原子能机构有关核科学、技术和应用活动的进一步资料，可参阅：《2023 年核技术评论》（GC(67)/INF/4 号文件）；《国际原子能机构 2022 年年度报告》（GC(67)/2 号文件），特别是关于核技术的部分；以及《2022 年技术合作报告》（GC(67)/INF/5 号文件）。

建议采取的行动

- 建议理事会注意本报告，并授权总干事向大会第六十七届常会提交本报告。

总则

核的非动力应用

A. 背景

1. 大会在 GC(66)/RES/9.A.1 号决议中请总干事与成员国磋商，依照《规约》继续努力开展原子能机构在核科学、技术和应用领域的活动，并特别强调支持成员国开展核应用活动，以加强基础结构和促进科学、技术与工程，从而以安全的方式满足成员国的可持续增长和发展需求。
2. 大会建议秘书处就核科学、技术和应用领域所取得的进展向理事会和大会第六十七届常会（2023 年）提出报告。本报告系为响应这一建议而编写。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

3. 在营养领域，原子能机构在双标记水数据库基础上，编写了关于能量消耗的新出版物，帮助加强对能量代谢以及如何规划干预措施以预防和管理肥胖症的了解。此外，2022 年 8 月启动了一个关于母乳摄取的原子能机构新数据库，目的是就母乳喂养行为提供独特见解，例如为何纯母乳喂养不是目前的全球标准。完成了一个协调研究项目，开发并验证了一种新微创技术，以评定植物性饮食中蛋白质的消化率和利用率，因为习惯性依赖植物性饮食地区的弱势人群食用这类食品。原子能机构继续支持关于评定身体成分和母乳摄入的质量保证措施，为此开展了一项实验室间研究，其中参与的实验室可以展示其在氘富集度分析方面的技术能力。
4. 原子能机构通过原子能机构/世卫组织二级标准剂量学实验室网络（二级标准剂量学实验室网），继续致力于提高成员国的能力，以便在世界范围内进行辐射医学和辐射防护领域剂量学的统一。出版了两份导则文件，以帮助探索建立二级标准剂量学实验室可能性的成员国，以及帮助需要维持和进一步发展其能力的成员国。二级标准剂量学实验室网主办了二级标准剂量学实验室和质量管理体系的发展和趋势技术会议，有来自 77 个成员国的 120 名与会者参加。会议重点是涵盖辐射剂量学各个技术领域的新出版的国际标准和导则文件。
5. 原子能机构继续努力促进对医学物理师的教育和培训，支持阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心（国际理论物理中心）医用物理学高级研究硕士课程，并与国际理论物理中心和其他伙伴合作。与美利坚合众国休斯敦阿贡国家实验室组织了关于利用诊

断放射学改进和学习的质量保证审计进行诊断放射学综合临床审计的联合培训活动。在意大利里雅斯特举办了两次关于放射治疗剂量学审计和近距离疗法的医用物理学问题的原子能机构-国际理论物理中心联合讲习班。原子能机构塞伯斯多夫剂量学实验室接待了来自 14 个成员国的 24 名在二级标准剂量学实验室工作的医学物理师和辐射计量师，为其提供近距离疗法实践培训。

6. 原子能机构继续致力于在放射治疗的质量保证领域实现国际统一。在得到欧洲医用物理学组织联盟、欧洲放射治疗和肿瘤学学会以及国际医用物理学组织的核可后，出版了原子能机构辐射肿瘤学质量保证小组导则的更新版。继以英文举办了一次培训班之后，以西班牙文为来自拉丁美洲和加勒比地区的专业人员举办了辐射肿瘤学质量保证小组方法学培训班。利用原子能机构剂量学实验室的直线加速器设施进行了实践性实验和练习。

7. 关于诊断和介入放射学的质量保证，原子能机构考虑到该领域的最新发展出版了一本手册，其中载有统一的诊断放射学设备质量控制程序。

8. 为人体健康园地开发了一套新的电子学习课程，其中包括面向放射肿瘤医师的若干辐射生物学模块。辐射生物学知识是辐射肿瘤学实践的重要先决条件。这些新的辐射生物学电子学习模块将存放于原子能机构开放学习管理系统，可供所有成员国获取。

9. 每月为非洲和亚洲及太平洋地区的辐射肿瘤学专业人员进行虚拟肿瘤委员会会议。癌症防治专业人员介绍、讨论和审查了具有挑战性的癌症病例，以帮助提高成员国的癌症护理质量。平均而言，每次会议至少有来自 44 个成员国和 111 个研究机构的 50 名与会者参加。

10. 原子能机构继续向参加“希望之光”倡议的第一波成员国提供技术支持。为支持贝宁、乍得、刚果民主共和国、肯尼亚、马拉维、尼日尔和塞内加尔的需求，制定了量身定制的计划。在报告所涉期间，原子能机构精简了申请程序，并确定了对支持中心的具体要求，这些要求已在原子能机构网站上提供给各成员国。共计有 36 个成员国已表示有兴趣加入“希望之光”。已收到 10 多个国家想成为支持中心的意向书，目前正处于评价过程的不同阶段。

11. 2022 年 12 月，原子能机构与癌症护理领域规模最大的 11 个专业学会建立了伙伴关系，目的是加强原子能机构对其成员国的支持，特别是在辐射肿瘤学、医用物理学和诊断成像领域的能力建设方面。这种伙伴关系将为“希望之光”倡议提供信息。



图 B.1. 全球癌症护理伙伴关系圆桌会议。2022 年 12 月 6 日，原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西与辐射肿瘤学、成像和医用物理学领域的 11 个伙伴团体在奥地利维也纳原子能机构总部举行了“实际安排”签字仪式。
(照片来源：原子能机构)

12. 原子能机构通过原子能机构海洋环境实验室，继续以联合国海洋机制和联合国环境管理小组成员身份与联合国各机构密切协调，为制定具有法律约束力的结束塑料污染的文书的筹备工作以及拟订建设无污染地球的共同方案做出了贡献。

13. 原子能机构继续实施“核技术用于控制塑料污染”倡议，以协助其成员国将核科学及其相关技术纳入其应对塑料污染挑战的努力。这包括制定识别环境样本中微塑料的统一方案、开发符合最佳实践和最先进科学的分析技术，以及支持对科学家和技术人员的技术使用培训。

14. 在“核技术用于控制塑料污染”倡议下，原子能机构继续支持 64 个成员国监测沿海地区的微塑料密度。原子能机构与阿根廷和古巴签署了两项“谅解备忘录”，以制定科学合作框架，并收集加勒比和南极地区的微塑料类型和分布数据。此外，原子能机构通过拉丁美洲和加勒比地区海洋和沿海胁迫因素研究网，与拉丁美洲和加勒比地区成员国研究机构协作制定统一的采样方案，用于指导样本的收集和分析，以监测沿海地区的微塑料。



图 B.2. 总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西在原子能机构第 66 届大会上宣布专门介绍“核技术用于控制塑料污染”项目发展和进展情况的会外活动开幕。奥地利维也纳原子能机构，2022 年 9 月 28 日。（照片来源：原子能机构）

15. 原子能机构通过其海洋酸化国际协调中心继续支持成员国努力应对海洋酸化。在报告所涉期间，海洋酸化国际协调中心组织和支助了共计 12 次活动，包括技术和顾问会议，以及在联合国高级别会议框架内的培训班和会外活动。代表 30 多个成员国的 50 多名处于职业生涯初期阶段的科学工作者从涉及使用核和同位素技术开展实际操作实验工作的扎实的能力建设活动中受益。海洋酸化国际协调中心在《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第 27 届会议（“气候公约”缔约方大会第 27 届会议）上表现强劲，举办了三次会外活动，讨论海洋酸化研究、政策和治理的地区问题，以及适应和减缓气候变化的跨部门和跨学科方案，包括基于自然的海洋-气候行动解决方案。

16. 在报告所涉期间，原子能机构与研究机构共同为 30 个成员国的项目提供了支持，利用放射性核素评定植被覆盖的沿海地区的碳螯合率，以及协助成员国收集数据，用于评价这些生态系统的碳长期储存能力。在非洲，原子能机构正通过一个地区技术合作项目，与 16 个成员国合作开展蓝碳领域的能力建设。

17. 原子能机构通过提供高质量的基质认证参考材料以及组织海洋基质中污染物分析的实验室间比对，在联合国环境规划署“地中海行动计划”、《保护东北大西洋海洋环境公约》、波罗的海海洋环境保护委员会等地区海洋计划以及《关于汞的水俣公约》和《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》等国际公约的有效性评价方面继续为其提供支持。

18. 在报告所涉期间，确定了两种新的痕量元素和持久性有机污染物基准材料，以支持对海洋环境和海产品中的污染物进行可靠和高准确度监测。

19. 原子能机构在塞伯斯多夫的陆地环境放射化学实验室及其在摩纳哥的辐射测量实验室均被认证为放射性核素放射性浓度测量的选定认证参考材料的生产者，从而进一步加强了对提供给成员国的基准材料的质量、性能和可靠性的国际认可。水平测试和实验室间比对对于获得分析测量方面的高质量数据起着非常重要的作用。

20. 原子能机构印发了题为《人工智能促进核应用、科学和技术加速发展》的出版物，该出版物回顾了目前核领域的人工智能活动，强调了原子能机构在其实施方面的作用，概述了挑战并确定了未来人工智能活动的优先事项。2022年，原子能机构继续就采用联合国系统内关于符合伦理道德地使用人工智能的原则与方案问题高级别委员会的人工智能机构间工作组合作。原子能机构还继续与“人工智能向善而行”平台合作，并为2022年国际电信联盟《联合国人工智能活动》报告做出了贡献，该报告介绍了原子能机构在放射治疗、海洋环境、农业中的放射性污染、气候变化影响评定和聚变科学领域的新人工智能举措。所有这些活动都纳入了原子能机构“人工智能用于原子”这一新知识共享平台，以促进核领域的人工智能应用伙伴关系。

21. 通过由46个非洲国家和19个亚洲国家的国家兽医实验室组成的科技网络之兽医诊断实验室网，以及最近在拉丁美洲和加勒比地区的17个国家以及东欧的27个国家发起的网络，原子能机构继续支持能力建设、应急干预和南南合作。这种支持是对通过“人畜共患疾病综合行动”项目所提供支持的补充。

22. 原子能机构支持阿尔巴尼亚、阿根廷、阿塞拜疆、波斯尼亚和黑塞哥维那、巴西、克罗地亚、塞浦路斯、格鲁吉亚、希腊、印度尼西亚、拉脱维亚、立陶宛、黑山、摩洛哥、莫桑比克、纳米比亚、葡萄牙、罗马尼亚、塞内加尔、塞尔维亚、斯洛伐克、土耳其和乌兹别克斯坦开发了基于服务的全基因组测序包括宏基因组学的标准工作流程，以便成员国能够应用下一代测序分子表征技术进行高效的疾病诊断和监测。

23. 原子能机构继续努力提高成员国生产辐照疫苗以防治动物疾病的能力。2022年11月举办了一次讲习班，其中包括制药业代表就扩大辐照疫苗生产的可能性、方案和挑战的建言献策。来自成员国的大约50名科学家参加了该活动，世界顶尖疫苗学专家作了专题介绍。

24. 原子能机构继续努力支持各成员国的国家动物育种计划，特别是在实施先进核技术和相关技术选择和繁育高产牲畜方面。原子能机构通过各种技术合作项目为25个以上国家应用现代基因组和繁殖生物技术提供了支持，以期可持续地提高肉、奶和蛋的生产。通过协调研究项目为10个国家（阿根廷、孟加拉国、布基纳法索、中国、印度、肯尼亚、巴基斯坦、秘鲁、南非和斯里兰卡）开发基于DNA的基因组工具的研究工作提供了支持，以识别具有优越基因优势的牲畜。

25. 原子能机构继续支持对保护消费者、促进成员国之间全球贸易以及建立抵御影响食品供应链的危机至关重要的食品安全和质量控制体系。为验证大米原产地和确证咖啡、有机橙汁和草莓等商品以打击食品欺诈，并为检测重金属、黄曲霉毒素和农药开发了快速、可现场部署的方法。

26. 原子能机构支持 14 个非洲国家（阿尔及利亚、吉布提、埃及、斯威士兰、埃塞俄比亚、加纳、肯尼亚、利比亚、毛里塔尼亚、毛里求斯、摩洛哥、尼日利亚、卢旺达和南非）采用土壤-作物-牲畜生产综合系统/模式，以促进可持续农业生产力。

27. 抗微生物药物耐药性是影响人类、动物和环境的全球重大问题，也是最明确表明需要“同一健康”方案的全球重大问题。在报告所涉期间，原子能机构在“健康 20 系列数字对话”中发起了一次对话，汇集了 20 国集团健康与发展伙伴关系的合作伙伴以及高级部长、决策者和多边组织的代表，旨在为应对抗微生物药物耐药性的短期和长期挑战及其他突发卫生事件提供具体解决方案。

28. 原子能机构通过粮农组织/原子能机构粮农核技术联合中心，启动了一个题为“检测和表征动物生产环境中抗微生物药物耐药性的创新性核和相关分子方案”的新协调研究项目。此协调研究项目将针对猪、鸡和牛三种主要的动物生产系统，并帮助制定除其他外，特别是经验证/统一的农场环境样本取样和分析方案、确定影响牲畜的传染性因子的抗药性分布特征以及制定改善畜牧场所生物安全和减轻抗微生物药物耐药性的最佳畜牧业实践战略/导则。

29. 作为题为“利用同位素技术评估抗微生物药物去向和对农业系统中抗微生物药物耐药性影响”的协调研究项目的一部分，原子能机构制定了标准化取样和同位素分析方案，以利用一种常用于治疗动物感染的合成抗生素跟踪土壤和作物中抗微生物药物的去向。

30. 在这一年期间，原子能机构支持六个成员国推出了 16 个新的和改良的作物品种：孟加拉国（一个绿豆品种和一个水稻品种）、中国（一个小麦品种）、印度（两个水稻品种和一个花生品种）、老挝人民民主共和国（两个水稻品种）、纳米比亚（五个高粱品种）和也门（三个小麦品种）。

31. 原子能机构通过开发关于食品有机污染物检测与分析的控制方法、微软 Excel 化学计量学插件和同位素比质谱测定法的元素分析的电子学习课程，为成员国的科学家进行食品安全和真实性方面的培训提供了支持。通过原子能机构对非洲（21 个国家的 102 个机构）、亚洲（29 个国家的 46 个机构）以及拉丁美洲和加勒比地区（21 个国家的 69 个机构）超过 217 个食品安全和控制机构的支持，食品安全实验室网络得到进一步加强。

32. 原子能机构通过在塞伯斯多夫实验室为 12 种不同商品制定 22 项分析方法和 24 项食品检测方法标准操作程序，帮助加强了成员国的食品安全和控制系统。

33. 为了加强粮食安全和增加非洲农民的收入，原子能机构通过分享利用气候智能型农业提高木薯产量方面的可持续和高效的养分、水和土壤管理实践继续为非洲各地的非洲当地研究机构和农民协会提供支持。结果是，布隆迪、中非共和国、加纳、尼日利亚和卢旺达示范农场的木薯产量翻了一番，甚至翻了两番，从每公顷 10 吨增加到每公顷 40 多吨。

34. 原子能机构继续支持成员国应对气候变化的影响。在多民族玻利维亚国的安第斯地区，宇宙射线中子传感器与 C 波段哨兵提供的数据相结合，正被用作埃尔阿尔托市和拉巴斯市干旱和洪水预测的早期预警系统的一部分。此外，实时高分辨率土壤湿度图可帮助确定湿地生态系统中处于恶劣环境下的区域，以制定有针对性的保护策略，从而确保其长期可持续性和复原力。

35. 原子能机构于 2023 年 4 月组织了放射性药物发展趋势国际专题讨论会。这次活动汇集了代表 88 个成员国、30 多个行业和三个国际组织的 500 多名科学家和其他专业人员，讨论医用放射性同位素生产以及诊断、治疗或诊疗用放射性药物方面的最新情况和挑战。在放射性药物发展趋势国际专题讨论会期间组织的会外活动为包括放射性药物领域的青年研究人员和妇女在内的参加者提供了更多机会，以增进他们对放射性药物科学领域的了解并加强在该领域的协作和网络建立。

36. 原子能机构与世界卫生组织（世卫组织）合作，推出了关于满足临床试验中所用试验性放射性药物特定的良好制造实践方面的当前期望和趋势的新导则。

37. 在报告所涉期间，原子能机构印发了题为《铜-64 放射性药物：生产、质量控制和临床应用》和《放射性药物临床前研究导则》的两本出版物，作为原子能机构《放射性同位素和放射性药物丛书》的一部分。

38. 原子能机构继续加强对成员国的援助，通过与欧洲原子能联营供应机构、铀浓缩公司以及关于新型放射性同位素和放射性药物开发的研究联盟倡议等外部伙伴和专业协会密切合作，确保提高安全放射性药物和新型医用放射性同位素的可得性。

39. 作为与“核技术用于控制塑料污染”相关的题为“利用电离辐射回收结构材料和非结构材料聚合物废物”的协调研究项目的一部分，审定了一份关于将电子束技术纳入聚合物回收过程的导则文件以供出版。该文件涵盖了将该技术纳入回收设施的所有方面，以及若干有前景的案例研究。

40. 为开展关于建立利用电子束技术的回收设施的经济可行性研究，以及为进行拟在“核技术用于控制塑料污染”门户网站发布的技术成熟度进展评定，开发了两个基于 Excel 的工具。

41. 原子能机构继续提供自然灾害应急支助。在报告所涉期间，召集了两个专门的特别工作组，在厄瓜多尔、阿拉伯叙利亚共和国和土耳其发生地震后向其提供支助。预计这些国家将发展利用无损检测评估民用建筑结构和建筑物完整性的人力和基础设施能力，以支持灾后恢复活动。

42. 为了验证和提高成员国实验室的环境测量质量，在报告所涉期间，原子能机构生产的近 2000 个单位的基准材料被分发到 60 个成员国的实验室。发布了两种经认证的新参考材料。

43. 2023 年初启动了测定水、土壤和模拟受污染表面样本中人为和天然存在的放射性核素的水平测试演练，440 个实验室进行了注册以验证其技术能力。在报告所涉期间，测量环境放射性分析实验室发展壮大，现由 90 个国家的 195 个实验室组成。

44. 原子能机构继续加强与世界气象组织和国际度量衡局在气候变化领域的关系，以期扩大对作为大气温室气体的甲烷的全球同位素监测，以及测试主要研究机构的二氧化碳同位素分析能力。与国际度量衡局协作组织了一项评价二氧化碳中稳定同位素分析的实验室间比对试点研究（有来自 15 个国家的 17 个参加者）。

45. 2022 年 10 月，在意大利的里雅斯特举办了国际理论物理中心-原子能机构多学科离子束分析的未来趋势高级讲习班，有来自 16 个成员国的 25 名参加者参加。

46. 2022 年 10 月，原子能机构举办了利用核分析技术对遗产材料和物品进行表征、测龄和数据阐释的高级培训班，有来自 25 个成员国的 50 多名学员参加。

47. 首次中子发生器安全操作和应用培训讲习班于 2022 年 11 月在奥地利塞伯斯多夫举办，有来自 10 个成员国的 10 名参加者参加。

48. 在南非的原子能机构协作中心桑姆巴加速器科学实验室举办了静电加速器及相关仪器操作和维护培训讲习班，有来自八个成员国的 10 名参加者参加。

49. 2022 年 9 月，在匈牙利佩奇举办了污染场址原地表征与现场实际应用地区培训班，有来自 17 个成员国的 40 名学员参加。

50. 2022 年，在秘鲁和南非进行了两次研究堆综合利用评审工作组访问。

51. 2022 年 11 月，原子能机构与埃及原子能管理局在“加强非洲促进研究堆安全和应用的能力”主题下合作组织了第 10 届非洲研究堆安全、运行和利用会议，来自 15 个非洲成员国的 54 名与会者出席了会议。会议文集作为《阿拉伯核科学与应用杂志》特刊出版。

52. 2022 年 8 月，原子能机构组织了第八次原子能机构示范聚变电厂计划讲习班，专家们在讲习班上讨论了未来示范聚变电厂和中试厂需要的等离子体运行瞬态、冷却剂技术、聚变燃料循环和所需材料研发。来自 14 个成员国的 41 名参加者以及国际热核实验堆组织和欧洲聚变能组织的代表参加了这次活动。

53. 2022 年 10 月，原子能机构组织了第一次聚变能氦燃料循环的等离子体物理学和技术方面问题技术会议。重点专题领域是从国际热核实验堆到示范聚变电厂，聚变燃料循环等离子体物理学和技术方面的复杂接口。来自九个成员国的 39 名与会者以及来自国际热核实验堆组织的代表参加了这次活动。

54. 2022 年 12 月，原子能机构出版了其有史以来第一本《世界聚变装置概览》。这本出版物对目前在运、在建或规划中的有实验性设计和示范聚变电厂设计的公营和私营聚变装置进行了全球调查。该出版物提供了 130 多个聚变设备的详细信息，如设备名称、现状、所有权、东道国和组织。

55. 在报告所涉期间，原子能机构通过组织若干短训班，继续扩大成员国在聚变科技领域的参与度，这些短训班包括：2022 年 11 月在意大利的里雅斯特举办的国际理论物理中心-原子能机构等离子体物理学用于聚变应用联合专修班，有来自 17 个成员国的 36 名参加者参加；2023 年 5 月举办的国际理论物理中心-原子能机构人工智能用于核、等离子体和聚变科学的联合短训班，有来自 16 个成员国的 19 名参加者参加；2023 年 6 月与原子能机构合作在法国普罗旺斯地区艾克斯组织的第 12 次国际热核实验堆国际短训班，有来自 29 个成员国的 157 名参加者参加。

56. 利用加速器和辅助分析技术对自然遗产材料和物品进行表征、测龄和数据阐释的高级培训班于 2022 年 10 月以虚拟方式举办，有来自 25 个成员国的 53 名学员参加。

57. 2023 年 5 月，原子能机构和联合国区域间犯罪和司法研究所在维也纳举行了一次联合非正式简况介绍会，并建议设立一个利用核技术打击非法贩卖文化产品的合作平台，以支持成员国努力进行更加有效的犯罪预防和控制，打击非法贩卖文化财产活动。

58. 2023 年 5 月，国际理论物理中心-原子能机构在意大利的里雅斯特联合举办了用于遗产和法证学的加速器质谱放射性碳测龄高级讲习班，有来自 16 个成员国的 23 名参加者参加。

59. 原子能机构启动了一个题为“利用基于加速器的技术进行亚细胞成像和辐照”的协调研究项目，该项目将导致开发新型亚细胞成像和生物细胞辐照技术，以增强对生物细胞如何对辐射作出反应的认知和了解能力，促进更加有效和个性化的粒子治疗。

60. 2022 年 10 月，在维也纳以混合形式举行了研究堆放射性同位素生产技术会议，代表 17 个成员国的 19 名参加者出席了会议。

61. 2022 年 10 月，原子能机构出版了《 μ 子成像：现状和新兴应用》（原子能机构《技术文件》第 2012 号），该出版物介绍了一些主要的 μ 子成像技术、所涉探测器类型以及已确定的从研究现代和古代建筑环境、火山学和工业到核安保和核保障等各种广泛应用。

62. 2023 年 4 月，原子能机构出版了《建立电离辐射设施的具体考虑和导则》（原子能机构《辐射技术丛书》第 7 号），该出版物为从事电离辐射设施项目的组织和研究机构提供指导，使其能够有条不紊地开展此类项目。

63. 2023 年 6 月，原子能机构印发了非丛书出版物《硼中子俘获疗法的进展》，该出版物介绍了过去 20 年期间硼中子俘获疗法的最新发展，重点是基于加速器的技术。

64. 2023 年 7 月，原子能机构出版了《冷中子源：实际考虑和现代研究》（原子能机构《技术文件》第 2025 号），该出版物详细介绍了研究堆和基于加速器的中子源中冷中子源设计和运行方面的实际经验，并概述了冷慢化剂方面的一些现代发展。

65. 2023 年 7 月，原子能机构出版了《k0-NAA 软件包相互比较》（原子能机构《技术文件》第 2026 号），该出版物评估并确定了对所考虑的不同软件包确定的最终质量分数的影响程度。

66. 原子能机构与美国能源部和法国辐射防护与核安全研究所合作，开发了用于测量铀和钚同位素的国际参考光谱数据库。

支持非洲联盟 “泛非根除采采蝇和锥虫病运动”

A. 背景

1. 在 GC(66)/RES/9/A.2 号决议中，大会认识到采采蝇及其所造成的锥虫病问题构成非洲大陆社会经济发展的最大制约因素之一，同时影响着人类和牲畜的健康，限制着农村的可持续发展，并从而造成贫穷扩大和粮食不安全。
2. 大会要求原子能机构和其他伙伴加强成员国能力建设，以促进就防治采采蝇和锥虫病的高效战略选择和将昆虫不育技术作业成本高效地纳入大面积虫害综合治理运动做出知情决策。大会还要求秘书处与成员国和其他伙伴合作，通过经常预算和技术合作资金保持供资，以便向正在实施的选定昆虫不育技术实地项目提供连贯一致的援助，并加强支持研究与发展工作以及对非洲成员国的技术转让，以补充其为建立和随后扩大无采采蝇区所作的努力。
3. 大会请总干事向理事会和大会第六十七届常会（2023 年）报告在执行这一决议方面所取得的进展。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

B.1. 加强与非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”的协作

4. 原子能机构继续与非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”合作，通过建立可持续无采采蝇和锥虫病区实现消除采采蝇和锥虫病的目标。应成员国请求，组织了一次特别工作组会议，原子能机构正在向 20 个成员国（安哥拉、布基纳法索、喀麦隆、乍得、科特迪瓦、吉布提、刚果民主共和国、埃塞俄比亚、加纳、肯尼亚、马里、莫桑比克、尼日利亚、塞内加尔、南非、苏丹、乌干达、坦桑尼亚、赞比亚和津巴布韦）提供支持，目的是探索加强非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”活动的机制，例如，除其他外，特别是让非洲联盟委员会运作非盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”协调办公室，以及支持编制银行可接受的文件，为采采蝇和锥虫病实地计划调动资源。

B.2. 通过应用研究和技术合作促进能力建设

5. 在通过 2022—2025 年 RAF/5/087 号地区项目“增强实施作为大面积采采蝇和锥虫病治理组成部分的昆虫不育技术的地区能力（非洲地区核合作协定）”将昆虫不育技

术纳入大面积虫害综合治理工作以消除或控制采采蝇传播的锥虫病方面，原子能机构继续对成员国的支持请求作出响应。这种疾病被认为是撒哈拉以南非洲牲畜和农作物生产的一个主要制约因素。这种支持包括提供技术咨询、采购设备和材料、举办培训班和讲习班、通过相关技合项目开展进修和科学访问，以及在奥地利塞伯斯多夫虫害防治实验室进行研究。此外，受影响成员国的专家继续参加题为“改进昆虫规模饲养中的种群管理以促进昆虫不育技术应用”的协调研究项目，其中包括一个采采蝇研究小组。

6. 原子能机构的支持加强了成员国的能力，使其能够获取和分析基准数据，以支持对可用采采蝇和锥虫病抑制或根除战略（包括将昆虫不育技术作业成本高效地纳入大面积虫害综合治理运动）的选择和可行性做出知情决策。在这方面，原子能机构继续通过国家技术合作项目向布基纳法索、乍得、埃塞俄比亚、塞内加尔、南非和坦桑尼亚联合共和国提供了支持。

7. 虫害防治实验室的研究活动继续侧重于通过完善喂食、绝育和质量控制方案，以及了解致病性病毒和共生细菌对采采蝇种群的繁殖力和表现的影响来提高不育雄蝇的质量。

8. 已经为昆虫不育技术的四种目标采采蝇近红外蛹性别分选器制定了具有物种针对性的分选方案。性别分选器装置正在昆虫饲养设施中运行，这些设施为目前正在塞内加尔达喀尔东北部的尼亚伊地区进行的大面积虫害综合治理运动生产采采蝇蛹。

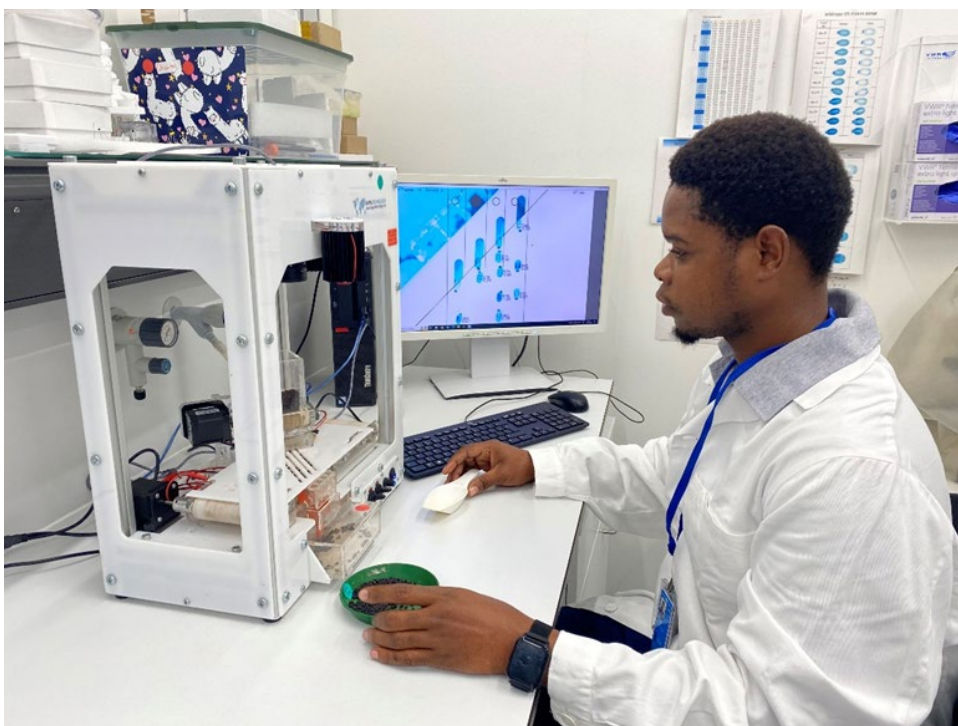


图 B.1. 来自坦桑尼亚联合共和国的一名进修人员接受使用近红外蛹性别分选器对 24 天大的采采蝇蛹进行性别分选的培训。（照片来源：原子能机构）

9. 原子能机构加入了欧盟委员会资助的“展望 2020”项目“防治和逐步减少动物锥虫病的负担”外部咨询委员会，为该项目提供支持。“防治和逐步减少动物锥虫病的负担”项目的主要目标是增强对非洲锥虫病的了解，改善对非洲锥虫病和采采蝇的防治并开发非洲锥虫病和采采蝇信息系统，评价非洲锥虫病防治负担并改进非洲锥虫病防治战略，以及提高“防治和逐步减少动物锥虫病的负担”项目合作伙伴和非洲锥虫病领域利益相关方的能力和认识。

10. 原子能机构继续开发新的同位素技术和核技术，使香蕉和咖啡生产系统更能适应气候变化。在塞伯斯多夫实验室温室中进行的实验帮助科学家通过观察如同在野外条件下生长的母株和下一代雌性植株，了解干旱胁迫如何影响香蕉植物。当存在根出条时，母植株的产量以及下一代植株的潜在产量都将受到干旱胁迫的影响。为了在条件欠佳的情况下保持产量，农民可能会考虑减少根出条数量或推迟根出条选择直至条件更有利。这些结果是通过利用富集的稳定同位素碳-13 技术进行标记获得的。所采用的方法可以转用到其他植物上，可导致提高多年耕作系统的适应力和可持续性。这项研究由比利时政府通过原子能机构“和平利用倡议”项目“加强东非香蕉-咖啡种植系统的气候变化适应力和疾病抵御力”资助，该项目正在国际热带农业研究所的密切科学合作下开展。

11. 关于放射性铯动力学的知识对于农业放射性污染治理很重要。然而，获取这种知识的方法通常不切实际，因为这些方法分析起来既耗时又费钱。原子能机构正在开发利用中红外光谱学预测放射性铯动力学和摄取情况的快速和成本效益好的工具。利用中红外光谱学准确预测了放射性铯相关参数中的一个，即土壤中可交换性铯-137 或铯-137 总量。研究工作将在 2023 年继续进行，对更多的参数进行研究，并将更多数据添加到数据集中，预计这将提高预测的准确性。

12. 通过在同行评审科学期刊上发表文章以及通过原子能机构出席会议，上述研究活动产生的知识和可适用技术方面的进步得到了广泛传播。

B.3. 支持规划和实施昆虫不育技术活动

13. 在 RAF/5/087 号地区技合项目下，原子能机构继续提供支持大面积采采蝇和锥虫病防治计划以提高畜牧生产力的培训，并为野外昆虫学监测活动以及安哥拉、布基纳法索、喀麦隆、乍得、刚果民主共和国、埃塞俄比亚、加纳、肯尼亚、马里、莫桑比克、尼日利亚、塞内加尔、南非、乌干达、坦桑尼亚联合共和国、赞比亚和津巴布韦规模饲养设施和分子生物学实验室的运行提供设备和耗材。能力建设活动还包括一个地区培训班，就实地基线数据收集程序的技术方面以及在采采蝇实地计划中应用的数据管理对来自 17 个成员国的学员进行培训。此外，召开了一次技术特别工作组会议，以支持成员国制定战略，并提供利用昆虫不育技术克服地区一级采采蝇和锥虫病防治方面的挑战、瓶颈和关键知识差距的路线图。原子能机构还提供了材料和设备，以继续加强该地区成员国防治采采蝇和锥虫病的能力。

14. 通过技术合作计划，原子能机构继续对塞内加尔利用昆虫不育技术作为组成部分的大面积虫害综合治理方案根除尼亚伊高产农业区的一种采采蝇物种即冈比亚须舌蝇的努力提供技术支持。最后一批野生蝇在 12 个多月前被捕获，因此该采采蝇种群被认为已经根除。对家牛发病率的分析证实了这一点，即动物锥虫病的传播已经停止。不育雄蝇的释放仍在继续，包括使用每周运自虫害防治实验室的不育雄蝇。塞内加尔继续向该地区引进更多的高产牛。



图 B.2. 由于在塞内加尔尼亚伊地区根除了采采蝇，集约化养牛已成为可能。

(照片来源：原子能机构)

15. 在布基纳法索，原子能机构继续通过进修培训以及加强实地采采蝇抑制能力建设、大规模饲养采采蝇和检测野生采采蝇种群中锥虫感染的分子生物学技术，向该国提供技术支持。这种支持的结果是作为塞内加尔昆虫不育技术项目的一部分，继续生产不育雄性冈比亚须舌蝇以用于释放。

16. 在乍得芒杜尔地区继续开展作业前活动，该地区是乍得所剩为数不多的昏睡病活跃重灾区之一。为正在进行的抑制活动提供了设备，致使采采蝇密度降到极低以及该重灾区昏睡病例数降到最低，该重灾区包括有疾病传播历史记录的区域。关于采采蝇种群维护、采采蝇蛹分选和绝育以及不育蛹长途运输的培训活动继续进行。原子能机构通过技术合作计划，继续向乍得提供技术支持，通过进修培训以及为实地抑制活动提供设备和建立采采蝇处理中心加强能力建设。原子能机构还通过确定芒杜尔地区的冈比亚须舌蝇这种采采蝇与虫害防治实验室饲养的采采蝇之间的遗传关系为乍得提供支持，这使得利用饲养的采采蝇生产将被释放到芒杜尔地区的不育雄蝇成为可能。



图 B.3. 乍得芒杜尔地区昏睡病的传播媒介冈比亚须舌蝇。
(照片来源：原子能机构)

17. 在埃塞俄比亚、南非和坦桑尼亚联合共和国，原子能机构继续通过进修培训、科学访问和提供采采蝇规模饲养设备来加强能力建设，提供技术支持。

18. 感染牲畜的非洲锥虫病继续显著制约着撒哈拉以南非洲许多地区的发展，特别是农村地区的发展。只要技术上可行，昆虫不育技术作为大面积虫害综合防治干预措施的一个组成部分能够成为缓解这种制约因素的一个重要工具。该技术提供一个环境无害的采采蝇病媒种群根除方案，不仅消除动物锥虫病的风险，而且也在发生动物锥虫病的地方消除人类锥虫病（昏睡病）的风险。所实现的效益，如提高牲畜饲养产奶、产肉和畜力牵引耕地以种植作物的能力，将大幅度地改善农村人口的生计。原子能机构继续协助开展该领域的能力建设，以造福撒哈拉以南非洲的成员。

19. 将昆虫不育技术成功和更加广泛地应用于适宜区域的制约因素仍然是非洲缺乏规模饲养能力以及促进规模饲养和大规模虫害防治作业的适当管理结构。

原子能机构

塞伯斯多夫核应用实验室的改造

A. 背景

1. 在 2012 年 9 月大会第五十六届常会期间，总干事呼吁采取一项倡议，对核科学和应用部位于奥地利塞伯斯多夫的八个实验室进行现代化改造和翻新，使其能满足成员国日益增长和不断变化的需求。大会在 GC(56)/RES/12.A.5 号决议中表示支持总干事的这一倡议，于是，“核应用实验室的改造”项目于 2014 年 1 月 1 日正式启动。2014 年 5 月在 GOV/INF/2014/11 号及 GOV/INF/2014/11/Corr.1 号文件中印发了该项目的战略。

2. 2014 年 9 月印发的该战略的增编（GOV/INF/2014/11/Add.1 号文件）对“核应用实验室的补充改造”作了描述，以提供这些实验室所需而无法在“核应用实验室的改造”项目范围内解决的改进。2017 年 2 月，秘书处印发了 GOV/INF/2017/1 号文件“核应用实验室的改造项目”，其中向成员国提供了关于“核应用实验室的改造”和“核应用实验室的补充改造”的最新状况，并详细介绍了“核应用实验室的改造”的实施情况、“核应用实验室的补充改造”的范围界定和费用计算以及就资源调动所作的努力。

3. 该倡议的“核应用实验室的改造”/“核应用实验室的补充改造”联合阶段交付了能容纳塞伯斯多夫八个核应用实验室中四个实验室的新实验室大楼，并为原子能机构剂量学实验室提供了一个新的直线加速器设施。一旦届时共享这些设施的其他实验室搬进各自新空间，预计其余四个实验室将得到扩大，目前大楼内的核心基础设施将得到加强。然而，2020 年 3 月初，外部专家评估后得出的结论是，旨在使这些实验室“适合用途”以满足成员国的需求而对现有 60 年历史的实验室大楼进行全面改造的工作，与建造一座新大楼来容纳其中三个实验室（陆地环境放射化学实验室、植物育种和遗传学实验室以及核科学和仪器仪表实验室）相比，可能需要更长时间，耗费更多费用并导致实验室空间质量较低。“核应用实验室的改造”项目管理小组确定专家们的结论是适当的，并赞同一座新大楼是加强这三个实验室的最适当方案。

4. 就此，总干事在 2020 年 3 月理事会会议期间宣布了建造第二座将容纳上述三个实验室的新移动模块式实验室大楼的计划。剂量学实验室将在其紧邻新直线加速器设施的当前地点进行整修。三个实验室的工作严重依靠的老化的温室也将更换。总干事在 2020 年 9 月 3 日的技术性简况介绍会上提供了关于所需资源的信息，并进一步阐述了该项目这一最后阶段（称为“核应用实验室的改造”项目第二阶段）的规划。该最后项目阶段的圆满完成将使各核应用实验室能够响应成员国日益增长和不断变化的需求，并有助于成员国努力实现可持续发展目标。

5. 大会在 GC(66)/RES/9 号决议中请总干事向理事会和大会第六十七届常会（2023 年）报告在执行这一决议方面所取得的进展。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

B.1. 执行状况

6. 2021年5月，在一家外部建筑公司的协助下，完成了“核应用实验室的改造”项目第二阶段的三个主要组成部分（即第二座移动模块式实验室大楼、温室和剂量学实验室整修）的设计规划。2021年11月启动了建造新实验室大楼、整修剂量学实验室和为新温室建造地基的公开招标过程。2022年9月中旬签署了建造第二座移动模块式实验室大楼和温室地基的合同。2022年10月3日举行了破土动工活动，标志着建造工作启动。剂量学实验室的整修包含在同一份合同中，其中保证“不超过”价格上限。在广泛的费用评估工程和谈判之后，于2023年3月10日向承包商发出了开工通知，以推进剂量学实验室的整修工作。2023年3月和2023年4月分别启动了单独的实验室温室采购（其地基除外，因为这包含在第二座移动模块式实验室大楼合同中）招标过程和第二座新移动模块式实验室大楼的配装招标过程；截至2023年第三季度初，这两个采购过程都在进行中。



图 B.1. 2022 年 10 月 3 日，成员国代表与总干事一同参加“核应用实验室的改造”第二阶段破土动工活动。（照片来源：原子能机构）

7. 截至 2023 年第三季度初，第二座新移动模块式实验室大楼和剂量学实验室的整修施工均进展顺利。第二座移动模块式实验室大楼的基础设施、地基和底层墙壁已经完工，四层大楼的第二层工程已经开始，该项目有望在 2023 年第四季度如期完成大楼的框架结构。剂量学实验室的施工分阶段进行，以尽量减少对实验室正在进行的业务的干扰。整修工作于 4 月中旬开始，清理了实验室空间，进行了拆卸和拆除施工。随后，拆卸了走廊吊顶，并在地下室启动了电气及供热、通风和空调安装施工准备工作。剂

量学实验室整修下一阶段的指定区域将于7月底清理，施工定于8月开始，随后将于9月开始安装施工。剂量学实验室施工预计于2024年第一季度末完成。



图 B.2. 截至 2023 年 2 月新实验室大楼和温室地基的施工状况。
(照片来源：原子能机构)



图 B.3. 截至 2023 年 4 月新实验室大楼和温室地基的施工状况。
(照片来源：原子能机构)



图 B.4. 截至 2023 年 6 月底新实验室大楼和温室地基的施工状况。

(照片来源：原子能机构)

B.2. 财政状况和资源调动

B.2.1. 财政状况

8. 为“核应用实验室的改造”和“核应用实验室的补充改造”筹集了 3900 多万欧元预算外资金，收到了 42 个成员国的财政捐款和实物捐助以及来自非传统捐助者的额外财政和实物支助。“核应用实验室的改造”/“核应用实验室的补充改造”联合项目 5780 万欧元的目标预算已超出约 47 万欧元。该项目预算中约有 970 万欧元可用于解决“核应用实验室的补充改造”项目阶段其余四个实验室的需求，这包括正在进行的新大楼（第二座移动模块式实验室）建设、新温室建设和剂量学实验室整修。

9. 在总干事 2020 年 9 月的技术性简况介绍会上，向成员国提供了实验室现代化最后阶段共计 3450 万欧元的初步费用概算。由于已有来自“核应用实验室的改造”/“核应用实验室的补充改造”预算的 970 万欧元用于满足这些实验室的需求，总干事请成员国为筹集剩余的 2480 万欧元提供支持。2022 年 9 月 6 日，负责核科学和应用部的副总干事向成员国提供了一份非正式技术简报，介绍了根据在第二座移动模块式实验室大楼建造、温室地基和剂量学实验室整修的招标过程中遇到的价格迅速上涨和供应链挑战修订的“核应用实验室的改造”第二阶段项目费用预测和时间表。副总干事提供的

数据表明，尽管为压低项目费用开展了广泛的费用评估工程和其他措施，“核应用实验室的改造”第二阶段的总费用可能增加至 4100 万欧元或更多。截至 2023 年第三季度初，总预算概算为 4290 万欧元，其中包括被确定为完成项目所需但之前未被列入项目预算中的费用要素，如过渡期、信息技术基础结构、光电和项目能源费用。

10. 截至 2023 年第三季度初，34 个成员国、一个国际组织和一个私营部门捐助者宣布为“核应用实验室的改造”项目第二阶段提供共计略高于 270 万欧元的预算外捐款。大型资本投资基金额外提供了 430 万欧元资金。总干事 2024—2025 年的预算建议包括一项为被确定为完成该项目所需的预计费用要素提供 150 万欧元的请求。

B.2.2. 供资优先次序

11. 在 2022 年 10 月破土动工活动上，以及在 2022 年 11 月理事会会议上，总干事强调迫切需要 550 万欧元的预算外资金，这是建造新实验室温室所需 600 万欧元估计费用中尚待解决的资金需求。在 2023 年 3 月理事会会议上，12 个成员国（阿尔及利亚、澳大利亚、德国、约旦、大韩民国、科威特、马来西亚、荷兰、斯洛文尼亚、阿拉伯联合酋长国、联合王国和美利坚合众国）做出了响应，宣布联合认捐 550 万欧元，这使秘书处得以在当月启动新温室采购过程。2023 年 4 月，秘书处为第二座移动模块式实验室大楼内部配装启动了单独的采购过程，为此已调动了约 300 万欧元的几乎全部的估计费用。由于第二座移动模块式实验室大楼和剂量学实验室整修的主要施工工程合同已经签订并获得资金，截至 2023 年第三季度初，项目施工的已知剩余资金需求约为 20 万欧元用作第二座移动模块式实验室大楼配装的估计费用。只有在仍在进行中的温室和第二座移动模块式实验室大楼配装采购过程结束后，才能知道尚待解决的实际资金需求。

B.2.3. 资源调动战略

12. 秘书处推行了一项要素特定的资源调动战略，在现有和估计资金需求的基础上争取来自成员国和非传统捐助者的资源。为支持该战略，开发了新的和有针对性的资源调动产品，以强调及时完成实验室现代化工作的重要性，以及各项目要素与满足成员国对培训、应用研究和服务的的需求的相关性。量身定制的捐助者一揽子方案包括关于该项目剩余要素及其资金需求的全面信息。资源调动产品不断更新，以说明在完成特定项目要素方面的进展情况、预期费用的任何变化以及预期的资源需求。

13. 实验室参观对于突显实验室的重要工作仍然很有价值，并在筹资努力中发挥着重要作用。在 2019 冠状病毒病大流行期间实验室参观被中止和随后更多限制地恢复之后，实验室参观的数量正持续增加。秘书处继续开发和扩大对在线资源的访问，包括虚拟实验室参观，作为突出强调实验室的重要工作和完成其现代化之必要性的一个补充手段。秘书处组织的特别活动，包括在 2022 年大会以及 2022 年 11 月及 2023 年 3 月和 6 月理事会会议期间的会外活动，为资源调动努力提供了宝贵的额外支持。这些活动的核心是捐助者展示墙，以国家铭牌彰显“核应用实验室的改造”项目第二阶段的

新捐款者。捐助者展示墙将在新的第二座移动模块式实验室大楼完工后永久安装在大厅里。



图 B.5. 2023 年 3 月 7 日在奥地利维也纳原子能机构总部举行的 3 月理事会会议期间举办的“核应用实验室的改造”第二阶段会外活动。(照片来源：原子能机构)

B.2.4. 与成员国的资源调动努力

14. 秘书处继续与广大成员国进行双边讨论，以支持筹资工作，结果，有 42 个成员国对该倡议的“核应用实验室的改造”阶段和“核应用实验室的补充改造”阶段提供了财政捐款，迄今已有 34 个成员国宣布对“核应用实验室的改造”项目第二阶段捐款。（共有 51 个成员国已对“核应用实验室的改造”倡议的一个或两个阶段捐款）。“核应用实验室的改造”项目之友是向所有成员国开放并由德国和南非共同主持的一个非正式小组，该小组继续在资源调动方面发挥重要作用。项目之友小组定期举行会议，其参加者一直是“核应用实验室的改造”倡议重要的双边捐助者，而该小组仍然是维持和提高对实验室的现代化之重要性的认识以及获得成员国对这些工作的支持的一个重要手段。

B.2.5. 与非传统捐助者的资源调动努力

15. 该倡议的“核应用实验室的改造”第二阶段的捐款者包括一个国际组织（联合国粮食及农业组织）和一个私营部门捐助者（铀浓缩公司）。这些成功连同非传统捐助者以往在“核应用实验室的改造”第一阶段提供的支持，使该倡议与原子能机构

《2012—2017 年中期战略》中的导则相呼应，该战略要求原子能机构“在找到更多资金来源并证明其合理性方面更具创新性”。

C. 今后的步骤

16. 截至 2023 年第三季度初，第二座移动模块式实验室大楼和剂量学实验室整修的施工进度顺利，并按修订后的时间表进行。新实验室温室和第二座移动模块式实验室大楼内部配装的采购过程正在进行中。在这些采购过程成功结束后，将启动这些项目要素的施工，预计该倡议的“核应用实验室的改造”第二阶段的所有主要施工将于 2024 年底完成。

17. 截至 2023 年第三季度初，资源调动努力侧重于筹集估计仍所需的 20 万欧元，用于第二座移动模块式实验室大楼的配装。在进行中的采购过程结束后，将会更清楚地了解与施工有关的尚待解决项目资金需求。

“人畜共患疾病综合行动”项目

A. 背景

1. 在 GC(66)/RES/9.A.4 号决议中，大会注意到 GOV/2022/30-GC(66)/9 号文件所载提交理事会的总干事的报告。
2. 大会认识到原子能机构有与其他相关国际组织和专门机构开展合作的长期实践，还认识到补充这些组织各自的任务的重要性以及指导合作的长期协议如《采取“多个部门、同一个健康”方针：帮助各国应对人畜共患疾病三方合作指南》（《人畜共患疾病三方合作指南》）的重要性。
3. 大会注意到 2019 冠状病毒病等人畜共患疾病，包括疟疾、黄热病、基孔肯雅热和登革热等病媒传染疾病对人体健康和成员国的社会经济发展具有长期重大影响。
4. 大会认识到核科学、技术和应用对于检测、追踪和控制可发展成疾病和大流行病的新病原体的重要性，还认识到向所有成员国提供这些技术的重要性。
5. 大会注意到，通过提高成员国检测、追踪和应对可发展成成人畜共患疾病和大流行病的新病原体的能力，“人畜共患疾病综合行动”能够为成员国通过使用分子生物学核方法和核衍生方法应对新发和复发人畜共患疾病提供支助，并加强其准备工作。
6. 大会欢迎“人畜共患疾病综合行动”将以原子能机构现有的相关核科学技术应用和结构如兽医诊断实验室网以及其他执行机制如 INT5157 号项目下的协调研究项目和技术合作计划为依托，还欢迎这些成为原子能机构为成员国防治人畜共患疾病和预防未来大流行病提供支助的一部分。
7. 大会忆及 2021 年扩大了原子能机构和粮农组织之间“经修订的安排”，将“改进对跨境动物疾病、人畜共患疾病和植物疾病的监测和控制”列为关键领域，同时将粮农组织/原子能机构联合中心实验室的能力纳入粮农组织的“同一健康”工作中，还确认“人畜共患疾病综合行动”旨在以原子能机构和粮农组织之间的现有伙伴关系为基础，并包括与联合国环境规划署（环境署）、世界卫生组织（世卫组织）和世界动物卫生组织进行协调。
8. 大会欢迎秘书处在三大洲暴发猴痘和非洲暴发拉沙热之后迅速作出响应，组织了“‘人畜共患疾病综合行动’关于动物宿主中猴痘和拉沙热感染以及公共健康传播风险讲习班”，同时利用了“人畜共患疾病综合行动”国家实验室网络。
9. 大会注意到设立由独立科学家和专家组成的“人畜共患疾病综合行动”特设科学小组。

10. 大会请总干事向理事会和大会第六十七届常会（2023 年）报告在执行这一决议方面所取得的进展。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

11. 原子能机构通过执行其所有与人畜共患疾病有关的计划活动、在塞伯斯多夫动物生产和健康实验室进行动物健康领域的适应性研究与发展活动、协调兽医诊断实验室网，以及通过相关的国家和地区技术合作项目在动物健康方面支持成员国，继续响应成员国的需求和优先事项。

12. 由病毒引起的呼吸系统感染是最常见的全球传染性疾​​病。这些病毒中的大多数源自动物贮主或宿主，可跨越物种屏障，传播给人类。原子能机构评价了两种基于多重聚合酶链反应的分析方法，用于监视和监测人畜共患疾病病毒。该分析方法用于检测鸟类中的黄病毒、甲型 H1N1 流感和副粘病毒。这些病毒科包括能引起大流行病的禽流感病毒。第一种分析方法从现有的基于单重探针的实时逆转录-聚合酶链反应检测修改并改进为多重聚合酶链反应，从而能够检测和识别这三个病毒科。第二种分析方法涉及用于检测这三个病毒科的多重逆转录-聚合酶链反应，之后会对聚合酶链反应产物进行纳米孔测序。纳米孔测序（使用便携式纳米孔 MinION 装置，通过对病毒科靶向的短聚合酶链反应扩增子进行测序，直接检测人畜共患疾病病原体）应用可确认检测到的病毒科，并能识别属于同科的不同病毒种。这些具有成本效益、快速和实用的分析方法有望促进对导致病原体传播的鸟类尤其是候鸟中人畜共患疾病病毒的监视和监测。这种方案将通过“人畜共患疾病综合行动”提供，并将促进成员国对人畜共患疾病的监视。原子能机构还继续支持成员国表征其当地的高致病性禽流感 H5N1 病毒分离株，以及支持在整个活样本处理过程中维持冷链方面面临挑战的国家确定诊断该疾病的替代试剂。这些研究结果增进了提供给“人畜共患疾病综合行动”国家实验室的知识。

13. 秘书处继续更新“人畜共患疾病综合行动”门户，该门户在发布后每月约有 1000 名访客，现在每月约有 300 名稳定数量的常规用户。在“兽医诊断实验室网”下开发的 iVetNet 平台是注册用户可从“人畜共患疾病综合行动”门户访问的一个关键组成部分，其用户数量不断增加。目前，来自全球 202 个国家和地区的 1969 个研究机构受益于除其他外，特别是获得国际标准化组织 ISO 认证所需实验室信息、标准操作程序和设施。该平台通报全球范围内与人畜共患疾病和跨界动物疾病有关的活动。

14. 原子能机构继续与世卫组织对话，最大程度地利用专门知识和任务的互补性。作为结果，世卫组织秘书处和专家参加了在“人畜共患疾病综合行动”项目下组织的相关培训班，以及原子能机构秘书处定期参加由世卫组织组织的联合外部评价，并在此期间介绍并与国家当局讨论“人畜共患疾病综合行动”。粮农组织/原子能机构粮农核技术联合中心与其位于罗马的相应司每月召开的会议也讨论了“人畜共患疾病综合行动”的实施情况。

15. 原子能机构继续充分利用其伙伴关系，确保“人畜共患疾病综合行动”国家实验室和“人畜共患疾病综合行动”国家协调员获得更多信息和培训，以及“人畜共患疾病综合行动”的影响力。塞内加尔达喀尔巴斯德研究所于 2022 年 9 月主办了“人畜共患疾病综合行动”地区培训班。在 2022 年 11 月和 2023 年 4 月与预防人畜共患疾病紧急情况倡议和 Eklipse 的代表进行讨论和情况介绍后，通过与法国国家科学研究中心的合作和法国政府“创新项目团结基金”的资助，五个东南亚成员国的“人畜共患疾病综合行动”国家实验室和“人畜共患疾病综合行动”国家协调员受邀出席了在东南亚“同一健康”背景下组织的会议。原子能机构继续参加预防人畜共患疾病紧急情况倡议组织的会议。

16. 2023 年 1 月，由来自 17 个成员国的 17 位知名科学家组成的“人畜共患疾病综合行动”特设科学小组的第一次会议对“人畜共患疾病综合行动”项目的设立和目标表示赞赏。

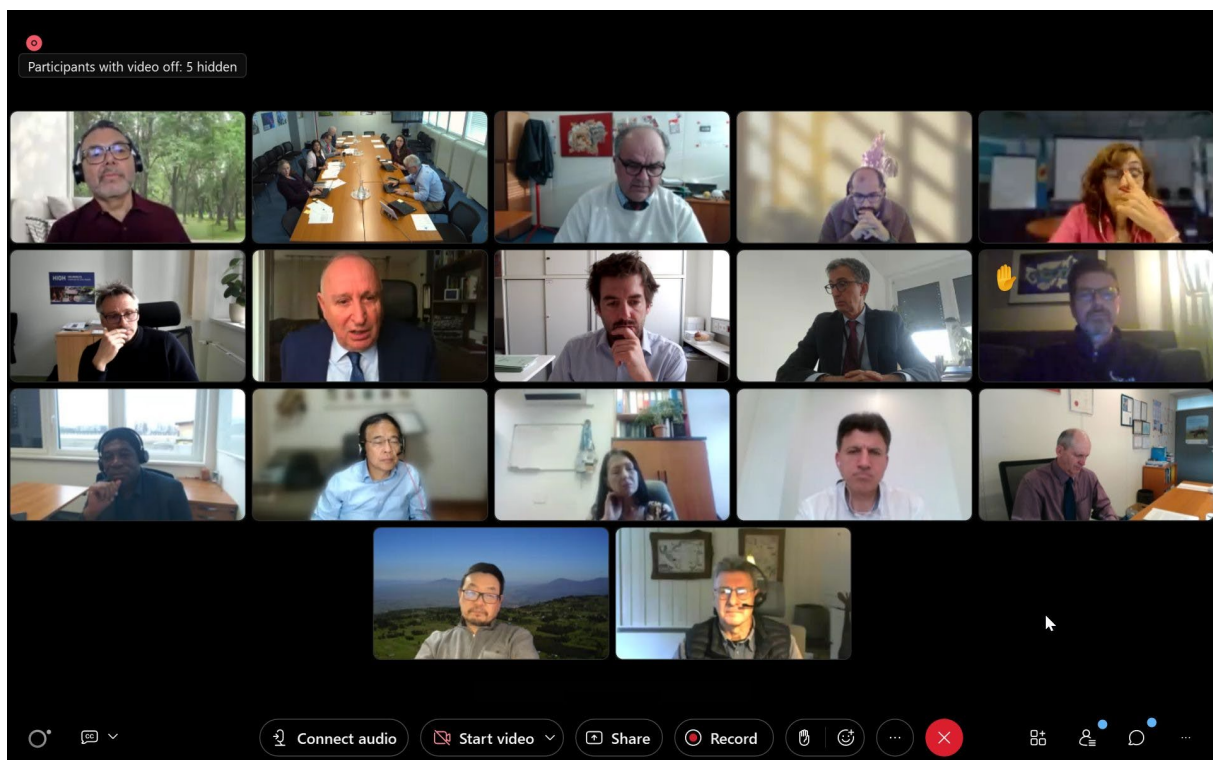


图 B.1. 2023 年 1 月“人畜共患疾病综合行动”特设科学小组第一次会议。
(照片来源：原子能机构)

17. 截至 2023 年 6 月，资源调动工作已促成包括比利时、保加利亚、爱沙尼亚、法国、以色列、日本、大韩民国、科威特、摩洛哥、巴基斯坦、波兰、葡萄牙、沙特阿拉伯、瑞士和美利坚合众国在内的 15 个成员国慷慨捐助，收到和（或）认捐的金额达 1370 万欧元。

18. 秘书处继续努力从非传统伙伴调动资源，开发侧重于“人畜共患疾病综合行动”各部分的筹资项目，并在“联合国全球市场”上公布其设备需求。秘书处目前正在与支柱 1 下的设备供应商进行讨论，与此同时与亚马逊网络服务成功建立了数据管理服务伙伴关系，这将为在支柱 4 下启动的人体健康研究提供巨大支持。

19. 参与“人畜共患疾病综合行动”的请求持续增加。截至 2023 年 6 月，150 个成员国指定了“人畜共患疾病综合行动”国家实验室，127 个成员国指定了“人畜共患疾病综合行动”国家协调员。

20. 培训仍然是“人畜共患疾病综合行动”的一个高度优先事项，目的是确保所有参与的实验室都获得高效检测新发人畜共患疾病所需的能力。在 INT5157 号“支持国家和地区加强采取综合行动防治人畜共患疾病的能力”技术合作项目下，于 2022 年 9 月、2023 年 2 月、2023 年 3 月和 2023 年 5 月分别在达喀尔、大韩民国仁川、布宜诺斯艾利斯和索非亚面向各地区的“人畜共患疾病综合行动”国家实验室举办了四次关于地方实验室新引入标准操作程序通用验证的地区培训班。参加者接受了关于如何验证和采用新的血清学和分子技术标准操作程序的培训，从而加强了国家和地区在监视、检测和防治新发和复发人畜共患疾病方面的能力。



图 B.2. 2023 年 2 月 6 日至 10 日在大韩民国举办的地区培训班结束。

(照片来源：原子能机构)

21. 2023 年 2 月，在 RAF5082 号技术合作项目“加强兽医诊断实验室生物安全和生物安保能力以应对人畜共患疾病和跨境动物疾病的威胁（非洲地区核合作协定）”下，为了最大程度地利用该技术合作计划下已规划活动的互补性，来自 12 个非洲成员国（阿尔及利亚、安哥拉、贝宁、喀麦隆、乍得、科特迪瓦、刚果民主共和国、斯威士兰、莱索托、马拉维、马里和莫桑比克）的“人畜共患疾病综合行动”国家实验室的参加者在原子能机构塞伯斯多夫实验室接受了作为实验室生物风险管理重要组成部分的生物安全柜校准、验证和维护方面的培训并获得认证。在非洲（2023 年 4 月，博茨瓦纳）以及以虚拟方式面向拉丁美洲（2023 年 4 月）、欧洲（2023 年 5 月）和亚洲及太平洋地区（2023 年 5 月）还举办了讲习班，以评定兽医实验室的生物风险管理情况。对来自“人畜共患疾病综合行动”国家实验室的参加者进行了关于确定在实验室开展生物风险管理活动的重点程序的培训，以便介绍国际建议的生物风险管理系统结构，并提出改进建议。

22. 2023 年 7 月，在科威特城举行了关于“海湾合作委员会成员国应对人畜共患疾病威胁的准备和能力”的分地区会议，来自巴林、科威特、阿曼、卡塔尔、沙特阿拉伯和阿拉伯联合酋长国的代表参加了会议，世界动物卫生组织提供了专家支持。

23. “人畜共患疾病综合行动”的主要目标之一是作为一个分享信息和经验的平台。2023 年 6 月，在来自科特迪瓦、埃及、意大利、尼日利亚、联合王国和粮农组织的专家支持下，在 INT5157 号项目下组织了题为“非洲禽流感 — 防范和防治禽流感的经验教训”的虚拟研讨会。虽然讲习班主要面向非洲的“人畜共患疾病综合行动”国家实验室和“人畜共患疾病综合行动”国家协调员，但来自 90 多个成员国的 214 名参加者参加了讲习班。

24. 在原子能机构塞伯斯多夫实验室为来自印度尼西亚、塞内加尔和突尼斯的三名科学家提供了关于全基因组测序的个人培训班，以加强“人畜共患疾病综合行动”国家实验室在早期快速检测和表征复发人畜共患疾病病原体方面的能力。



图 B.3. 全基因组测序个人培训班已在原子能机构塞伯斯多夫实验室启动。
(照片来源：原子能机构)

25. 在“人畜共患疾病综合行动”的这个阶段为“人畜共患疾病综合行动”国家实验室提供装备至关重要。在 INT5157 号技术合作项目下，经过全面的技术需求分析，向 39 个“人畜共患疾病综合行动”国家实验室（15 个在非洲、七个在亚洲及太平洋地区、九个在欧洲、八个在拉丁美洲）提供了人畜共患疾病病原体的血清学和分子检测与表征设备。为九个实验室（三个在非洲、两个在亚洲及太平洋地区、两个在欧洲、两个在拉丁美洲和加勒比地区）的下一代测序硬件平台提供了支持，以便快速实施适当的技术和生物信息学，以及使实验室在相关情况下成为传播下一代测序知识和技能的地区中心。在可得资金情况下，将满足更多“人畜共患疾病综合行动”国家实验室的采购需求。

26. 研究与发展是“人畜共患疾病综合行动”的一个不可或缺的组成部分。在支柱 2 下，作为亚洲及太平洋地区“人畜共患疾病综合行动”项目研究与发展的一部分，已授予大韩民国的三个研究机构技术合同，而柬埔寨、印度尼西亚、蒙古、尼泊尔、泰国和越南研究机构的六份研究合同正在授予过程中。在支柱 4 下，将启动协调研究项目“‘人畜共患疾病综合行动’呼吸系统疾病表型观察站”下已规划研究的实施工作，此前已向奥地利、巴西、哥伦比亚、古巴、埃及、法国、德国、危地马拉、印度、伊朗伊斯兰共和国、大韩民国、黎巴嫩、墨西哥、荷兰、巴基斯坦、巴拉圭、菲律宾、南非、泰国、突尼斯和联合王国的研究机构授予 18 项研究合同，并向实验室授予四项协议和两项合同。



图 B.4. 2022 年 11 月 7 日，总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西在奥地利维也纳原子能机构总部举行的会议上向非洲集团简要介绍包括“希望之光”、“核技术用于控制塑料污染”和“人畜共患疾病综合行动”在内的专题。（照片来源：原子能机构）

利用中小型核反应堆生产廉价饮用水计划

A. 背景

1. 大会在 GC(66)/RES/9.A.7 号决议中请总干事与感兴趣的成员国、联合国系统主管组织、地区发展机构以及其他相关政府间和非政府组织在利用核能淡化海水相关活动方面继续磋商并加强互动。
2. GC(66)/RES/9.A.7 号决议鼓励核能淡化海水技术工作组继续发挥其作为核能淡化海水和水资源综合管理活动方面的咨询和审查论坛的功能。大会强调了通过任何感兴趣的成员国均可参加的国家或地区项目，在规划和实施核能淡化海水示范计划中继续加强国际合作的必要性。
3. 大会还请总干事在可得资源情况下，(a) 继续举办地区培训讲习班和技术会议，并利用其他可用机制传播利用中小型反应堆进行核能淡化海水和水管理的信息，以及开展旨在更好地确定现有反应堆如何可以提供核能淡化海水方案的进一步活动，(b) 印发现有第 NG-G-3.1 (Rev.1) 号文件《国家核电基础结构发展中的里程碑》的修订版，纳入包括海水淡化在内的核能热电联产项目的各个方面，(c) 继续开展原子能机构在可持续发展和减缓气候变化背景下评定核能淡化海水的作用的活动，(d) 继续增加原子能机构涉及利用中小型反应堆进行核能淡化海水方面的培训、能力建设和资料传播的活动。
4. 在 GC(66)/RES/9.A.7 号决议中，大会请总干事从预算外来源筹集资金，以推动和促进开展原子能机构有关核能淡化海水和热电联供以及发展革新型中小型反应堆的所有活动；并请总干事在编制原子能机构的计划和预算过程中注意到越来越多感兴趣的成员国赋予核能淡化海水以高度优先地位。
5. 大会还请总干事在适当议程项目下就执行本决议所取得的进展向理事会和大会第六十七届（2023 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

6. 为努力促进 GC(66)/RES/9.A.7 号文件的执行，原子能机构于 2022 年 9 月在维也纳举行了核能淡化海水技术工作组第八次会议和 2021—2024 年核能淡化海水技术工作组周期的第一次会议。核能淡化海水技术工作组由 16 个国家组成，14 名成员和一名技术顾问出席了该技术工作组会议，对原子能机构和成员国在核能淡化海水和水资源综合管理领域开展的活动进行了审查，就核能淡化海水的未来交换了意见，并为原子能机构未来支持核能淡化海水的活动提出了结论和建议。此外，核能淡化海水技术工作组的成员还介绍了核能淡化海水和水资源综合管理领域的国家和国际计划的最新进展。

7. 根据核能淡化海水技术工作组关于未来支持成员国核能淡化海水高度优先活动的建议，原子能机构启动了一项活动，目的是审查和确定可以有效地利用核能特别是核能热进行海水淡化的最新技术发展和创新想法。这项活动旨在为2023年12月的技术会议奠定基础，在这次会议上可与所有感兴趣的成员国讨论所确定的想法和技术；为一本参考出版物准备初步材料，该出版物将向成员国提供关于选择低碳海水淡化技术的信息，并为核动力海水淡化领域的知情研发决策提供信息。

8. 原子能机构的里程碑方案仍然是启动或扩大现有核电计划成员国的主要计划导则。为努力确保《国家核电基础设施发展中的里程碑》（原子能机构《核能丛书》第NG-G-3.1（Rev.1）号）的持续适用性，原子能机构正在完成对该出版物的修订，以纳入从成员国获得的经验教训、介绍核基础设施综合审查工作组访问的主要结论并满足核能不断发展的国家的需求。修订版还将包括一个关于中小型反应堆或模块堆基础设施考虑因素的附件，并将指出在制定国家立场时考虑可能的反应堆技术替代应用的必要性。

9. 应约旦的请求，原子能机构于2022年11月在该国“综合工作计划”的框架内，在安曼约旦原子能委员会总部举办了一次关于使用中小型反应堆或模块堆进行核能海水淡化的讲习班。约20名国家代表参加了这次讲习班，其中包括来自约旦原子能委员会、水利灌溉部、环境部以及工业和矿产监管机构的代表。

10. 原子能机构将于2023年8月对约旦开展关于“使用小型模块堆，包括电力生产和核能淡化海水的经济分析”的专家工作组访问。约有12名原子能机构专家和三名外部专家参与这项工作组访问。

11. 原子能机构参加了由阿拉伯原子能署和埃及核电厂管理局与阿拉伯国家联盟和阿拉伯电力部长理事会合作于2022年12月在开罗举办的第六届阿拉伯电力生产和海水淡化前景论坛，并在论坛上介绍了原子能机构在核能淡化海水及其他非电力应用领域的活动。

核动力应用

导 言

A. 背景

1. 大会在 GC(66)/RES/9.B.1 号决议中申明原子能机构在促进为和平目的开发和利用核能、促进有关成员国之间的国际合作以及向公众传播关于核能的均衡信息方面的重要作用。
2. 大会请总干事随时向成员国通报执行原子能机构玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划的进展情况。
3. 大会鼓励原子能机构继续支持感兴趣的成员国在启动新的核电计划时建设其核电厂运行及其核电基础设施方面的国家能力。大会鼓励秘书处支持知识管理领域的举措，包括高级管理层的能力建设活动和电子学习材料的开发，并通过地区供资或合作机制，促进合格学生特别是来自发展中国家的合格学生参加地区核能管理短训班。大会还鼓励原子能机构维持和加强向启动或扩大核电计划的成员国提供的援助和同行评审及咨询服务，包括协调和整合此类服务。
4. 大会赞扬秘书处 2021 年 11 月在英国格拉斯哥举行的《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第二十六届会议期间，努力提供关于核能作为低碳能源的潜力及其为减缓气候变化做出贡献的潜力的综合信息，鼓励秘书处在筹备即将于 2022 年 11 月在埃及沙姆沙伊赫举行的《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第二十七届会议和将于 2023 年 11 月在阿拉伯联合酋长国举行的《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第二十八届会议时继续这些努力。
5. 大会还期待拟于 2022 年 10 月 26 日至 28 日在美利坚合众国华盛顿哥伦比亚特区举行的第五届 21 世纪的核电部长级国际会议，并强调对所有感兴趣的成员国的参与采取包容态度的重要性。
6. 大会确认原子能机构的技术合作项目对协助成员国进行能源分析和规划（包括通过能源系统建模，制定实现净零排放的路径）以及建立促进安全、可靠和高效引进和利用核电所需基础结构的重要性。
7. 大会还鼓励秘书处继续加强感兴趣的成员国对发展核电基础结构的资金需求和为核电计划（包括放射性废物和乏燃料管理）提供资金的潜在方案的认识。

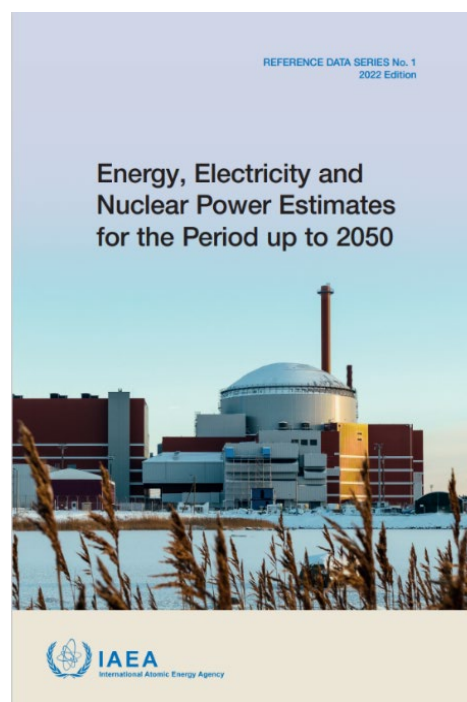
8. 大会鼓励秘书处分析核电运行经济可持续性的技术和经济成本驱动因素，特别是成员国关于核电厂长期运行的决定，以确定核电在考虑环境条件和除其他外，特别是气候目标的能源结构中的价值。
9. 大会强调在规划、部署或退役核能设施包括核电厂和相关燃料循环活动时，必须确保实行最高标准的安全和应急准备和响应、安保、防扩散和环境保护，了解最佳可得技术和实践，不断交流涉及安全问题的研发信息，加强旨在了解严重事故和相关退役活动的长期研究计划，以及促进在这方面不断做出改进，并重视原子能机构在促进国际核能界就这些问题交流专门知识和进行讨论方面的作用。
10. 大会欢迎继续实施原子能机构“和平利用倡议”以及各成员国或地区国家集团宣布的所有捐款，并鼓励有能力的成员国和国家集团提供捐款，包括“实物”捐助。
11. 大会欢迎设立低碳能源系统核电技术工作组，并鼓励秘书处考虑成立核燃料循环设施运行工作组，其中将包括老化和升级挑战。
12. 大会在 GC(66)/RES12.B.9 号决议中请总干事就执行该决议所取得的进展酌情向理事会和向大会第六十七届（2023 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

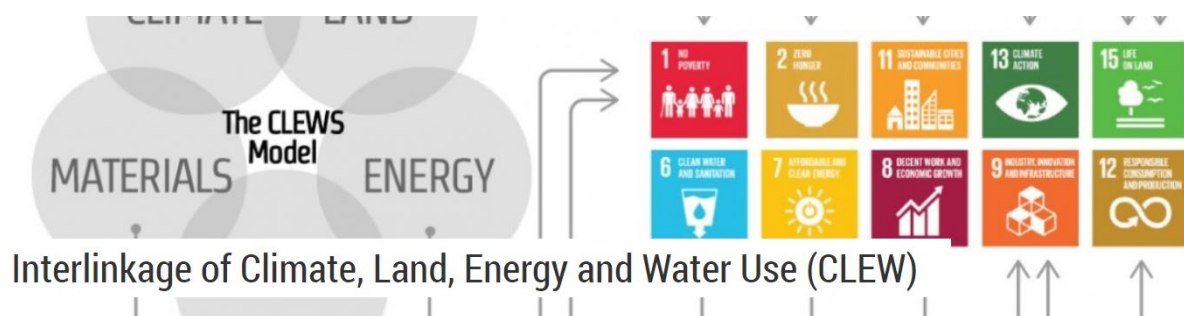
13. 2022 年 9 月，原子能机构出版了 2022 年版《到 2050 年的能源、电力和核电预测》（《参考数据丛书》第 1 号）。较之上一版，“高值”预测连续第二年上调，到 2050 年预计装机容量为 873 吉瓦（电），非常接近国际能源机构在其《2022 年世界能源展望》中发布的 2050 年净零排放情景所模拟的核电容量。

14. “核能创新：清洁能源未来”倡议发起了一项题为“研究对社会公平和经济赋权的影响”（RISE3）的新活动，原子能机构在 2022 年 9 月印发的一份 RISE3 案例研究报告中，通过关于“利用原子能机构‘核电厂影响评价的投入产出扩展模型’工具量化与启动核电国家投资新建小型模块堆相关的经济影响”的案例研究为这项新活动做出了贡献。

15. 原子能机构继续通过初期提高认识和制定导则支持有兴趣启动新核电计划的成员国建设国家核基础设施，包括组织相关技术会议、能力建设讲习班和培训班，以及通过“综合工作计划”进程提供综合支持。



16. 第 17 届核电基础结构发展中的专题问题年度技术会议于 2023 年 3 月在维也纳举行，代表 38 个成员国和两个国际组织的 84 名与会者出席了会议。会议仍然是扩大、引进或考虑新核电计划的国家代表开展以下活动的主要论坛：提供其最新进展情况，分享良好实践，以及提供从实施原子能机构“里程碑”方案中汲取的经验教训，以建立安全、成功的核电计划所需基础结构，同时确定所需活动的优先次序并进行排序。
17. 原子能机构于 2023 年 1 月、2 月、5 月和 9 月组织了四次网络研讨会，涵盖了与核基础设施发展支持和出版物更新有关的主题。每次网络研讨会都吸引了来自不同成员国组织的约 300 名与会者。
18. 原子能机构于 2022 年 11 月为伊朗伊斯兰共和国布什尔核电厂组织了一次关于核电厂设备可靠性和老化管理计划的培训班，以支持成员国在核电厂安全运行方面的能力建设。
19. 原子能机构在其旨在加强交流和培训的网中网互联互通（IAEA CONNECT）平台上推出了新版核能能力建设中心。核能能力建设中心是一个信息中枢，为成员国提供合作、行业最佳实践和其他有用的工具。各部分致力于分享促进性别平等的人力资源战略，包括最佳实践数据库；以及支持国家核电劳动力人力资源建模。
20. 原子能机构继续通过综合核基础结构评审工作组访问，评估核电基础结构发展状况，来保持和加强对启动或扩大核电计划的成员国的援助和咨询服务。2023 年 3 月，应哈萨克斯坦请求，对该成员国进行了综合核基础结构评审第一阶段后续工作访问。
21. 原子能机构继续向启动或扩大核电计划的成员国提供援助，并与 12 个成员国举行了 12 次“综合工作计划”会议，跨部门小组参加了这些会议。原子能机构还继续根据各自的“综合工作计划”举办国家讲习班，以支持各成员国审查核电基础设施的供资情况和核电计划的融资方案。
22. 此外，原子能机构继续修订和编制与基础设施有关的出版物。《国家核基础设施发展状况评价》（原子能机构《核能丛书》第 NG-T-3.2（Rev.2）号）第二次修订版于 2022 年 9 月出版，为采取整体方法评价核电基础设施发展的进展提供导则。
23. 原子能机构继续为成员国进行能源规划能力建设提供便利，提供成套能源建模工具培训，以协助成员国评估在考虑其环境、气候和可持续发展目标的同时满足其能源需求的不同途径。
24. 原子能机构编制了更多的培训材料，以加强为成员国提供气候、土地、能源和水综合评定和规划方面的能力建设支持。作为原子能机构工具和方法的一部分，气候、土地、能源和水框架帮助成员国评定满足其能源需求的不同途径，同时考虑与可持续土地利用和农业、水管理和气候变化相关的目标。



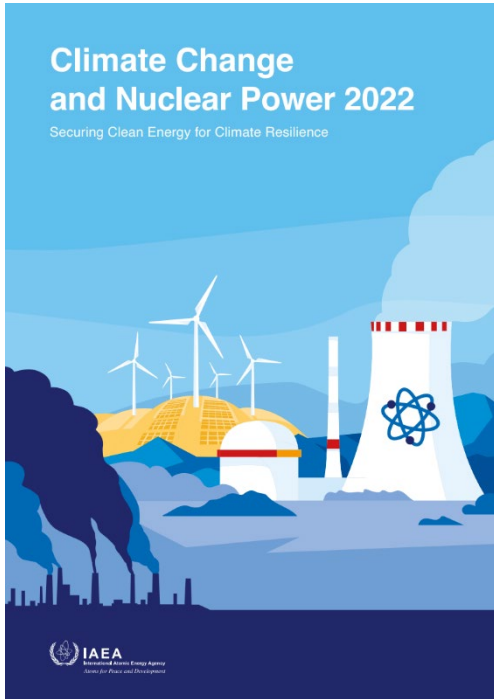
25. 2023 年 4 月，原子能机构在维也纳举办了为期三天的重塑核能讲习班，探讨了吸引利益相关方参与和提高公众对这种低碳能源接受度的创新和革新方法。来自 32 个国家和五个国际组织的 60 多名参加者展示了他们在核能公众宣传方面的努力和战略，交流了与各利益相关方接触和沟通的经验和教训（图 B.1.）。



图 B.1. 总干事拉斐尔·马里亚诺·格罗西于 2023 年 4 月 28 日在维也纳重塑核能讲习班最后一天致闭幕词。

26. 原子能机构为拥有核设施的城市组织了一次技术会议，于 2022 年 10 月至 11 月在维也纳举办。这次活动汇集了来自 25 个成员国的 50 名市长和与会者，为拥有一系列核设施（包括核电厂、放射性废物管理设施和乏燃料贮存设施）中任何一种设施或参与其选址过程的地方社区的民选官员进行对话提供了一个独特的机会。

27. 2022 年 11 月，原子能机构在维也纳举行了利益相关方参与和公众宣传技术会议，有来自 39 个成员国和两个国际组织的 76 名与会者出席。这次会议提供了实用导则，并为拥有新的和扩大的核电项目的国家分享利益相关方参与经验和教训提供了一个论坛。



28. 2022 年 9 月，原子能机构发布了《2022 年气候变化与核电：确保清洁能源促进气候适应能力》。这份旗舰出版物包括来自成员国和国际组织的多篇文章，探讨了核能减缓和适应气候变化潜力的重要议题，涵盖核能在向低碳电力系统过渡中的作用、难减排部门的非电力应用、确保对气候变化的适应力以及更广泛的可持续发展。该出版物还概述了支持清洁能源转型的关键政策措施。此外，该出版物还载有对未来可能影响核设施的气候、天气和水风险的新分析，并概述了成员国为缓解这些风险业已采取的行动。最后，该出版物深度评价了非洲和中东核能面临的挑战和机遇。

29. 2023 年 3 月，原子能机构响应《联合国气候变化框架公约》附属履行机构和附属科学技术咨询机构主席的邀请，为“巴黎协定”下首次“全球盘点”提供了输入。“全球盘点”的结果将在《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第二十八届会议上专题介绍。原子能机构的输入涉及核能对气候变化减缓、适应、资金和技术、经济方面和跨领域问题的贡献，并借鉴了原子能机构最近包括《核能促进净零排放世界》和《2022 年气候变化与核能：确保清洁能源促进气候适应能力》在内的出版物。

30. 原子能机构正在筹备将于 2023 年 10 月举行的第二次“气候变化和核电的作用：原子促进净零排放”国际会议。与成员国的磋商于 2022 年开始，2023 年继续进行，计划委员会第一次会议已于 2023 年 4 月举行，会议帮助制定了会议计划初稿，并进行了高级别小组讨论。论文摘要征集已于 2023 年 4 月底结束，共有 160 多篇论文待审。计划委员会第二次会议将于 2023 年 7 月举行。

31. 2022 年 10 月在美利坚合众国华盛顿哥伦比亚特区举行了第五次 21 世纪的核电部长级国际会议。会议有来自 69 个成员国和九个国际组织的 800 多名与会者出席。这次活动为部长、决策者、高级官员和专家提供了一个论坛，就核能在向清洁能源转型、促进可持续发展和缓解气候变化方面的作用进行高级别对话。会议注意到许多成员国确认核能是一种低碳的能源密集型成熟技术。这一点对于实现全球净零排放目标、促进各国能源安全以及为可再生能源赖以发展的电力生产提供坚实的基础而言均至关重要（图 B.2.）。



图 B.2. 2022 年 10 月，总干事与美国能源部长詹妮弗·格兰霍姆共同出席在华盛顿哥伦比亚特区举行的 21 世纪的核电部长级国际会议。

32. 秘书处通过继续修订 2014 年出版的《新核电厂的替代承包和所有权方案》（原子能机构《技术文件》第 1750 号），继续努力加强成员国对核电基础结构发展的资金需求和核电计划融资的潜在方案的了解。

33. 在综合核基础结构培训框架内，原子能机构于 2022 年 10 月与法国电力公司合作举办了第二期跨地区培训班，在培训期间，来自 25 个成员国的 25 名学员学习了在制订核电计划时将考虑的经济和融资方面问题。

34. 2022 年 10 月，原子能机构组织了题为“去碳化与核能：绿色金融的作用”的网络研讨会，来自气候债券倡议、Nucleareurope（欧洲核能行业贸易协会）、第四代国际论坛、摩根士丹利和大韩民国中央大学的发言人讨论了公共和私营部门可持续融资机制的重要性，以增加核技术获得资本的机会，并降低核寿命周期建设、调试和运行阶段的利率。对包括核电在内的清洁能源技术进行专项投资，对于确保公平、经济地过渡到去碳化能源系统十分必要。

35. 2022 年 9 月，原子能机构在美利坚合众国资助的“和平利用倡议”成本基础项目下，组织了一次由捷克共和国利兹核研究所主办的核基础设施发展成本计算方案技术会议。会议促进了关于反应堆建造前活动的规划和成本估算方法的信息交流，并跟进之前讨论现有和新兴反应堆概念经济性的讲习班采取了后续行动。

36. 2023 年 6 月，原子能机构举办了“核电厂影响评价的投入产出扩展模型”模拟工具培训讲习班。目标是提高成员国对包括核电在内的低碳能源投资进行宏观经济影响评定的能力。
37. 原子能机构继续对《新核电计划建造和运行环境影响评定的管理》（原子能机构《核能丛书》第 NG-T-3.11 号）进行修订，为新核电计划的环境保护提供一个整体和分阶段方案，并考虑汲取的教训和成员国的最佳实践。
38. 原子能机构继续从若干捐助成员国为资助实施核基础设施发展领域的活动不断慷慨提供的预算外捐款以及通过“和平利用核能倡议”框架内的若干项目的持续实施而受益匪浅。
39. “和平利用核能倡议”项目支持在核经济学和能源规划领域开展活动的例子包括“核成本基础：启动核电国家决策的关键基础”项目和题为“模拟核能对能源向净零过渡的贡献”的新项目。
40. 低碳能源系统核电技术工作组于 2022 年 9 月召开了第二次会议，与会者讨论了气候变化对能源系统恢复能力的影响、能源规划和能源系统向净零过渡的建模，以及核电经济学和融资活动。低碳能源系统核电技术工作组还听取了将于 2023 年 10 月举行的第二次“气候变化和核电的作用：原子促进净零排放”国际会议筹备工作简况汇报，并向原子能机构提供了有益的输入。
41. 两个工作组（核知识管理工作组和人力资源开发工作组）进行了合并，以提供更加高效、成本效益更好的服务，并根据成员国的现行实践开展范围更广、联系更紧密的支助活动。2023 年 5 月在维也纳举行了新的人力资源 and 知识管理技术工作组第一次会议。该工作组的八名成员现场参加了会议，其他成员则通过虚拟方式参加了会议。两个国际组织参加了会议：欧洲核教育网络和经济合作与发展组织。讨论涉及知识流失风险管理、监测知识管理计划的实施以及核教育和网络等核知识管理议题。
42. 原子能机构开展了三次国际核管理学院工作组访问，包括 2023 年 3 月对保加利亚索非亚大学“圣克利门特·奥赫里德斯基”的援助访问、2023 年 5 月对大韩民国韩国电力公司国际核研究生院的评定访问和 2023 年 6 月对美国爱达荷大学的援助访问。计划于 2023 年 7 月对加拿大安大略科技大学进行国际核管理学院援助访问。这些国际核管理学院工作组访问从国际专家角度提供了见解和建议，可作为进一步加强其硕士学位课程的一部分由申请组织加以考虑。
43. 核知识管理中心在 2022 年进行了广泛更新，并在 2023 年春季重新投入使用。到 2023 年春，注册用户超过 600 个，来自 33 个成员国的 90 多名代表开始积极使用其协作项目空间，包括在技术合作项目“强化教育机构可持续利用核技术的能力”框架内（图 B.3.）。

Welcome to the Nuclear Knowledge Management Hub

The **Nuclear Knowledge Management Hub (NKMH)** outlines the IAEA's services and assistance to Member States in implementing knowledge management practices in nuclear organizations and facilitating sustainable education in nuclear science and technology.

Advanced and specialized knowledge in nuclear engineering and science is required for the safe and effective design, construction, licensing, commissioning, operation, maintenance and decommissioning of nuclear technology-based systems, which may have long life cycles in changing environments. The IAEA helps Member States maintain and preserve nuclear knowledge that is essential to developing and keeping the necessary technical expertise and competencies required for nuclear power programmes and other nuclear technologies for current and future generations.

Useful links

[Nuclear Knowledge Management Section](#)

[Knowledge Management Assist Visits](#)

[Online Learning](#)

[School of Nuclear Energy Management](#)

[School of Nuclear Knowledge Management](#)

[International Nuclear Management Academy](#)

图 B.3. 原子能机构重新投入使用的核知识管理中心为成员国提供了获取核知识管理准则和服务最新信息的便捷渠道，以支持成员国的核计划。该中心包含出版物和报告；工作组访问、短训班和即将开展的活动概述；原子能机构会议、专家讲习班和培训活动的介绍；核知识管理良好实践的实例、从各核组织汲取的经验和教训；电子学习课程和培训材料。

44. 原子能机构于 2022 年 10 月出版了《核能组织和设施知识管理战略和方法指南》（原子能机构《核能丛书》第 NG-G-6.1 号）。该出版物为成员国核组织和核设施系统地制定与组织安全和业务目标有效一致的核知识管理战略计划提供指导。

45. 知识管理计划的实施和评定技术会议于 2022 年 10 月以虚拟方式举行，来自 40 个成员国 57 个组织的 75 名专家参加了会议，他们除其他外，特别讨论了原子能机构暂定标题为“确定核组织关键知识的方法”的新《技术文件》。

46. 2022 年出版了《核设施退役的培训和人力资源考虑因素》（原子能机构《核能丛书》第 NG-T-2.3 (Rev.1) 号）。该修订版涉及数字化和机器人技术创新所推动的退役技术进步，以及将系统化培训方法应用于所有类型核设施的退役阶段。

47. 对成员国共进行了 10 次知识管理援助访问：2022 年 9 月对尼日利亚进行了一级知识管理援助访问、2022 年 9 月对印度尼西亚国家研究与创新机构进行了三级知识管理援助访问、2022 年 9 月对突尼斯进行了一级知识管理援助访问、2022 年 10 月对南非进行了一级知识管理援助访问、2022 年 10 月对阿拉伯叙利亚共和国进行了一级知识管理援助访问、2022 年 11 月对突尼斯国家核科学技术中心进行了二级知识管理援助访问、2023 年 3 月对格鲁吉亚进行了一级知识管理援助访问、2023 年 4 月对印度核电有限公司进行了一级知识管理援助访问、2023 年 5 月对埃及核电厂管理局进行了二级知识管理援助访问、2023 年 6 月对亚美尼亚核电厂进行了二级知识管理援助访问。

48. 自 2010 年以来，已有来自 114 个成员国的 2737 名参加者参加了原子能机构核能管理和核知识管理短训班。¹

¹ 截至 2023 年 6 月底的状况。

核能管理和核知识管理短训班

2737 名学员来自



114 个成员国



截至2023年6月底

49. 2022 年 10 月，在中国核工业管理干部学院的支持下，第二届中国-原子能机构核能管理短训班以虚拟方式举行。该为期两周的活动面向参与国家核计划的年轻专业人员。来自 15 个成员国包括学术界、国家监管机构、相关部委和核能行业在内的不同机构的 108 名专业人员参加了短训班。

50. 2022 年 10 月，在意大利的里雅斯特举办了第 17 次阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心（国际理论物理中心）— 原子能机构核知识管理短训班。自 2004 年以来，原子能机构和国际理论物理中心合作，每年都组织这种国际核知识管理短训班。该为期一周的活动重点是加深学员对核知识管理关键问题的理解。该短训班有来自 17 个成员国的 24 名专业人员参加。

51. 第九次日本-原子能机构核能管理短训班的第二期于 2022 年 10 月举行。该短训班系由日本原子力开发机构、日本原子力产业协会、日本原子力产业协会国际合作中心、日本核人力资源发展网络和东京大学与原子能机构合作组织。该短训班现场举办并包含技术参观，有来自八个成员国的 13 名学员参加。

52. 第 7 次俄罗斯联邦-原子能机构核能管理高级短训班于 2023 年 6 月在俄罗斯联邦圣彼得堡举办。该活动系通过国家原子能公司技术学院与国家原子能公司合作组织。该活动有专门的课程，面向核部门的中层管理者和决策者，目的是提高对制定或扩大国家核能计划不可或缺的管理和技术能力。该短训班汇集了来自 15 个成员国的 27 名管理者和领导者。



图 B.4. 2023 年 5 月在波兰克拉科夫举办第一次波兰-原子能机构核能管理短训班，聚集了来自 14 个成员国的 30 名年轻专业人员。

53. 2023 年 5 月，与波兰核学会合作，在波兰克拉科夫举办了第一次波兰-原子能机构核能管理短训班。这是第二次与欧洲核青年一代论坛联合举办核能管理短训班。共有来自 14 个成员国的 30 名青年专业人员参加，进一步加强了他们的学习和专业网络（图 B.4.）。

54. 2023 年 6 月在美国橡树岭国家实验室举办了第三次美国-原子能机构核能管理短训班。该活动面向非洲国家核领域的青年专业人员，旨在提高他们制定国家核能计划所必需的管理和技术能力。该短训班汇集了来自 17 个成员国的 26 名管理者和领导者。

55. 2023 年 7 月，在意大利的里雅斯特举办了第 13 次国际理论物理中心 - 原子能机构核能管理国际短训班，有来自 18 个成员国的 25 名参加者参加。自 2010 年以来，原子能机构和国际理论物理中心合作，每年都组织这种国际核能管理短训班。该为期两周的活动侧重于扩大年轻专业人员对核工业当前问题的

了解，提高对核能领域近期发展的认识，以及分享国际社会对和平利用核技术相关问题的看法。

56. 第 11 次日本-原子能机构核能管理短训班定于 2023 年 8 月至 9 月在东京和福岛举办。该短训班正在由日本原子力产业协会国际合作中心、日本原子力开发机构、日本原子力产业协会、日本核人力资源发展网络和东京大学与原子能机构合作组织。该短训班的目的是支持核领域的年轻专业人员提高对于维持国家核能计划至关重要的管理和技术能力。

57. 2023 年 8 月，原子能机构计划举办第四次俄罗斯联邦 — 原子能机构发核知识管理短训班。该短训班将在俄罗斯联邦莫斯科举办，系由原子能机构通过国家原子能公司技术学院与国家原子能公司合作组织。该活动为期一周，为在各组织的核知识管理项目的制定或实施中发挥着作用或可能在不远的将来发挥作用的专业人员提供专业培训。

58. 2022 年 10 月以虚拟方式举办了知识管理计划实施和评定技术会议，讨论了方法并分享了核组织核知识管理计划关键方面的经验。共有来自 40 个成员国 57 个核组织的 75 个对口方参加。

59. 2022 年 10 月举办了原子能机构核组织和教育提供者知识管理计划评定方法虚拟培训讲习班，有来自 34 个成员国的 76 名学员参加。

原子能机构玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划

自2020年发起以来，
该进修计划已收到

1564 份申请



迄今，**360**
名学生已被选中



代表着 **110** 个成员国



并在世界各地 **65**

个国家开展研究

60. 为促进性别平等和多样性，鼓励成员国在其核工业内建立一支包容性的职工队伍，总干事于 2020 年 3 月启动了原子能机构玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划，旨在通过提供核相关领域硕士课程奖学金和提供机会从事原子能机构推动的与其研究领域有关的实习，激发和鼓励女性从事核科学技术、核安全和核安保、防扩散或核法律职业。自 2020 年启动以来，玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划已收到 1564 份申请。迄今，已有代表 110 个成员国的 360 名学生入选，在全球 65 个国家学习。该计划目前已进入实施的第三年。



图 B.5. Josephine Nkhula 是来自马拉维的玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划进修人员，原子能机构人类健康司剂量学和医学辐射物理处实习生，她站在维也纳原子和亚原子物理研究所的 TRIGA Mark II 研究堆旁。她 2022 年参加了实验反应堆物理模块的学习，这是她获得硕士学位的必要条件。

Josephine 说：“感谢捐赠者认识到女性可以有所作为，并给予我们机会去追求我们所热衷的事业。”



图 B.6. 南非开普敦桑姆巴加速器科学实验室实习生、来自南非的玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划进修人员 Amèlia Jansen van Vuuren 正在培养原代大象真皮成纤维细胞系。

Amèlia 说：“回顾既往，原子能机构玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划在很多方面改变了我的生活。它为我提供了没有进修计划就会失去的机会。作为一名有抱负的年轻科学家，最重要的是，作为个人，我成长了。”

61. 在玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划下，110 名学生完成了硕士课程，截至 2023 年 6 月，其中 71 名学生获得了由原子能机构协助安排的实习机会（图 B.5. 和 B.6.）。实习在原子能机构技术部门和原子能机构协作中心以及在私营公司和其他伙伴组织内进行。参加各种技术和培训活动以及会议也使玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划获得者受益匪浅。迄今，他们为原子能机构或其合作伙伴组织的 20 多项技术活动做出了贡献。此外，有 150 名获得者从参加原子能机构每年为玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划获得者举办的国际核安保短训班受益匪浅。另外，还有 63 名玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划获得者被选中参加定于 2023 年夏举办的第三次国际核安保短训班。

62. 该计划还开启了玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划学生和女学友领英群，学生们可通过领英群与其同侪联系、交流知识和经验，以及获得有益于个人和职业发展的技术计划和活动信息。

63. 截至 2023 年 6 月，秘书处已收到数额达 1020 万欧元的认捐。此外，它还收到了赞助 55 名学生的实物捐助。捐助方包括欧盟、21 个成员国、两个成员国机构、行业（两个私营部门合作伙伴）和一个学术机构。

64. 第四个玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划周期的申请期将于 2023 年 7 月 15 日开启，并于 2023 年 9 月 30 日结束。审查和选拔活动将于 2023 年底完成，目标是选拔 200 名女学生。

65. 总干事于 2023 年 3 月 8 日启动了原子能机构莉泽·迈特纳计划，以促进妇女在核领域的职业发展（图 B.7.）。该计划为职业生涯早中期的女性专业人员提供机会参加为期数周的访问专业人员计划，提高其技术技能和软技能。该计划重点是留住人才，并包含对在建、在运或正在退役的核设施；研究中心；科学机构；实验室；行业和初创公司等各种核设施的专业访问。此外，参加者还有机会拓展与该领域众多领军人物和专家的个人专业关系。



图 B.7. 2023 年 3 月，原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西参加原子能机构莉泽·迈特纳计划启动活动。



66. 该访问专业人员计划通常持续两至四周，每批有 10 至 15 名访问专业人员。首批两个访问专业人员计划定于 2023 年在美利坚合众国进行。第一个访问专业人员项目计划于 2023 年 6 月由美国北卡罗来纳州立大学主办，为期两周。13 名女性专业人员参加。

67. 莉泽·迈特纳计划积极开展外联活动，以宣传该计划，并鼓励各国/研究机构接待未来的专业人员访问和（或）提供财政支助。

原子能机构沟通、与其他机构合作 及利益相关方参与

A. 背景

1. 在 GC(66)/RES/9.B.2 号决议中，大会欢迎秘书处努力引入让成员国参与编写《核能丛书》出版物和分享关于正在编写的草案的信息的机制，并进一步鼓励秘书处继续加强《核能丛书》出版物的起草和审查，以建立一个单一、系统而透明的流程，并就此事项向成员国提出报告。鼓励秘书处提高出版过程中可用信息的及时性，欢迎修订《核能丛书》结构，并鼓励秘书处继续编写《核能丛书》文件，将其编成为一套更综合、更全面、结构更清晰的出版物，通过明确标记哪些出版物最新、哪些出版物已被取代而保持最新，以便加强这些文件的可获取性和导览作用。欢迎开发原子能机构所有正式语文版本的原子能机构网站，并鼓励秘书处列入更多与参加原子能机构活动的政策制定者和专家有关的内容，如组织系统图和专家组活动，并使得原子能机构导则和《技术文件》的获取更加方便。

2. 大会还要求秘书处与“联合国能源机制”等国际倡议继续开展合作并探讨与“人人享有可持续能源”合作的可能性，同时强调运行核电的国家和启动核电国家以可持续、透明的方式交流核电风险和益处的重要性；鼓励成员国通过原子能机构、经合组织核能机构、“核能合作国际框架”、世界核协会和世界核电营运者联合会等国际组织交流关于核电计划的相关经验和良好实践的信息，加强彼此之间的相互合作；鼓励秘书处与国家国际标准化组织（如国际标准化组织和国际电工委员会）在制定适当的工程和行业规范和标准方面进行合作，以便更好地满足成员国的需求；并建议秘书处继续探索在有关和平利用核能的国际合作、安全、抗扩散和安保问题的各个领域发挥原子能机构的活动（包括“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”）与在其他国际倡议下所开展活动之间的协同作用的机会，特别是支持“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”、“第四代国际论坛”、“核能合作国际框架”、“欧洲可持续核工业倡议”和国际热核实验堆之间在革新型核能系统和先进核能系统方面的协作。

3. 大会鼓励秘书处持续协助成员国提高公众对和平利用核能的认识和了解，包括发布关于利益相关方参与和公众宣传的报告，以及组织与其他机制之间的会议、技术会议和讲习班。

4. 大会在 GC(66)/RES/9.B.9 号决议中请总干事就执行该决议所取得的进展酌情向理事会和向大会第六十七届（2023 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

5. 2023 年 1 月，原子能机构在维也纳举行了关于工业参与支持国家核电计划的技术会议，有来自 19 个成员国的 26 人参加。会议为与会者提供机会，促进了题为《工业参与支持国家核电计划》出版物（原子能机构《核能丛书》第 NG-T-3.4 号）的修订工作。

6. 原子能机构出版了题为《利用运行中的核电厂制氢—商业案例》的小册子，讨论了核电生产的低碳氢如何支持清洁能源转型。为了利用该出版物的影响力，原子能机构于 2023 年 3 月主办了“利用运行中的核电厂制氢—商业案例”网络研讨会。该网络研讨会会有近 150 人参加。

7. 原子能机构实现了材料热物理特性数据库的现代化，该数据库提供在运轻水堆和重水堆及其先进设计所采用材料的各种特性的信息（图 B.1.）。

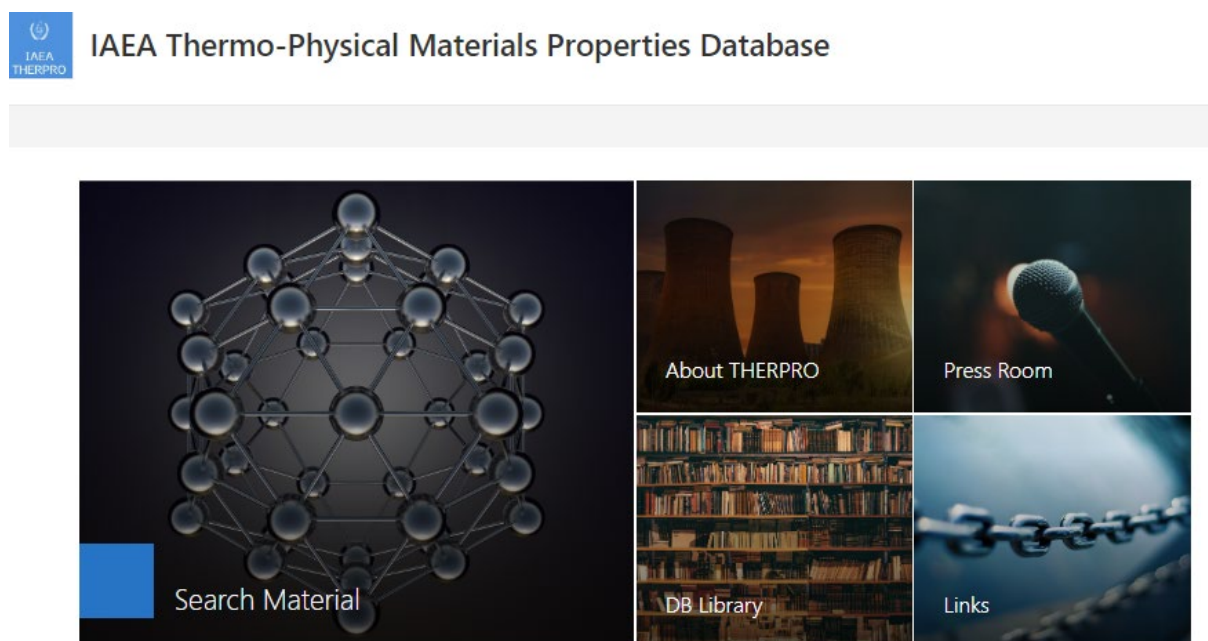


图 B.1. 材料热物理特性数据库是综合汇编材料热物理特性数据的在线数据库。在材料热物理特性范围内汇编了约 1600 种材料的 11 000 多种特性相关数据。

8. 原子能机构发布了年度报告，对核电厂的实绩以及国家核计划的状况和计划进行了总结。这些报告包括《世界核动力堆》（原子能机构文件《参考数据丛书》第 2 号）、每年发布的动力反应堆信息系统数据、海报、2022 年版《成员国核电站运行经验》以及每年更新的“国家核电概况”。



图 B.2. 原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西参观位于中国东部山东省的石岛湾核电站，该核电站是 200 兆瓦（电）高温气冷堆的所在地。

9. 原子能机构最近部署了升级版国家核电概况系统，实现了数据采集流程和该公共网站的现代化。新平台是在与参加成员国协商后开发的，并纳入了以前的建议。“国家核电概况”对全球各利益相关方是一个宝贵的资源，也是日常访问量最高的原子能机构十大网站之一（图 B.3.）。

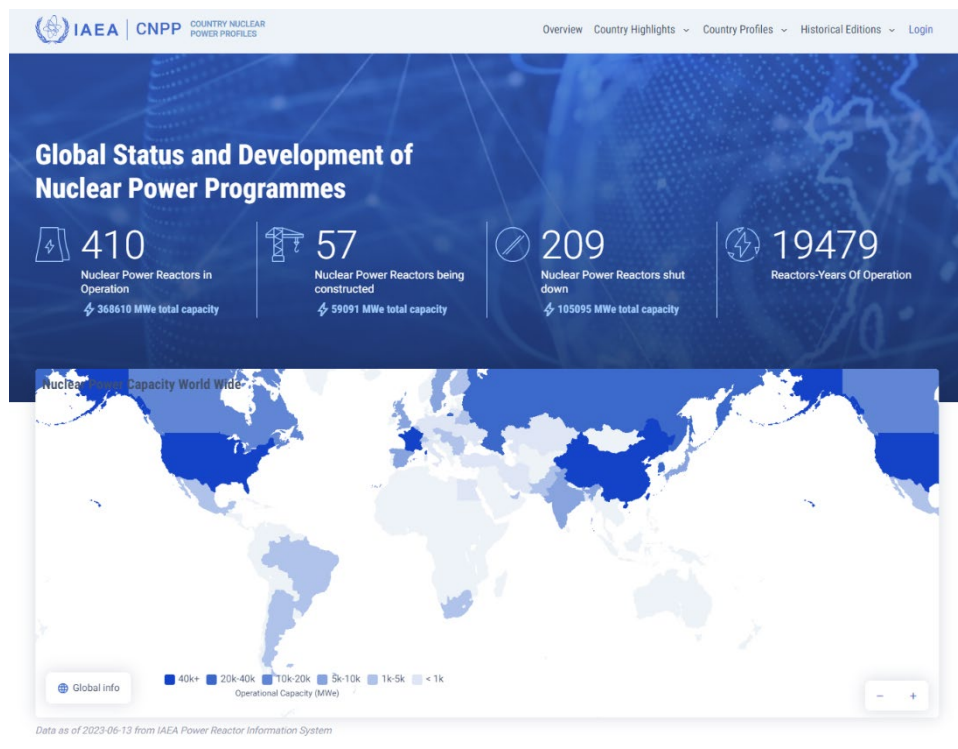


图 B.3. “国家核电概况”提供成员国核电计划状况和发展的背景资料。“国家核电概况”的主要目的是整合有关参与国家核电基础结构和发展的资料，并作为一种资源用于核电计划的有效规划、决策和实施，以促进核电厂安全和经济运行。

10. 2023 年“国家核电概况”年度在线出版物的筹备工作正在进行中，30 多个参加成员国首次使用了新升级的“国家核电概况”系统。该出版物将提供核电计划的高层次概述，以及通过动力堆信息系统数据库获得的相应数据。目前，它含有 50 个国家的国家历史资料，包括 30 多个目前正在运行核电厂的国家以及那些曾有核电计划或已计划核电计划的国家。“国家核电概况”报告根据参加原子能机构成员国自愿提供的信息进行更新。该出版物中的每一概况都是自成章节，含有各自国家当局正式提供的信息。

11. 原子能机构通过动力堆信息系统公共网页提供对所收集数据的访问，该网页是原子能机构最受欢迎的网页之一，在过去的一年里累计有约 100 万页面访问量和 9.3 万独立用户。原子能机构目前正在开发一个项目，通过部署一个多层、直观和创新的数据探索数据浏览器来改造动力堆信息系统公共网页，以提供高水平的用户体验，并最大程度地利用所有数据来编制尽可能最好的统计报告和信息图表。

12. 原子能机构和核能合作国际框架继续在核基础设施发展领域开展合作。

13. 原子能机构继续根据现有的“实际安排”，在核基础设施发展领域与东南亚国家联盟及其核能合作分部门网络开展合作。

14. 2022 年 9 月，原子能机构与非洲核能委员会签署了“合作备忘录”，将核电相关能力建设作为所设想的合作领域之一。

15. 根据与阿拉伯原子能署的“合作备忘录”，原子能机构参加了阿拉伯原子能署的活动，如 2022 年 12 月在埃及举办的第六届阿拉伯核能发电和淡化海水前景论坛。

16. 原子能机构和核电营运者联合会继续通过定期组织的新机组援助工作组、设备可靠性行业工作组和接口会议开展合作。原子能机构和核电营运者联合会-新机组援助工作组建立了协同作用，以优化原子能机构服务，确保最大的附加值，并尽量减少相关组织在调试和运行前的负担。原子能机构参加了在匈牙利帕克斯举行的核电营运者联合会-新机组援助工作组最近一次会议，会上重点介绍了其在建设和运营阶段为业主/营运组织提供支持的服务和活动。

17. 原子能机构继续通过例如创新支持运行核电厂国际网络和核电厂寿命管理国际网络与电力研究所、经济合作与发展组织（经合组织/核能机构）、可持续核能技术平台和欧盟委员会联合研究中心开展合作。

18. 经合组织/核能机构作为观察员参加了新成立的核能领域人力资源和知识管理技术工作组，该工作组的第一次会议于 2023 年 5 月举行。

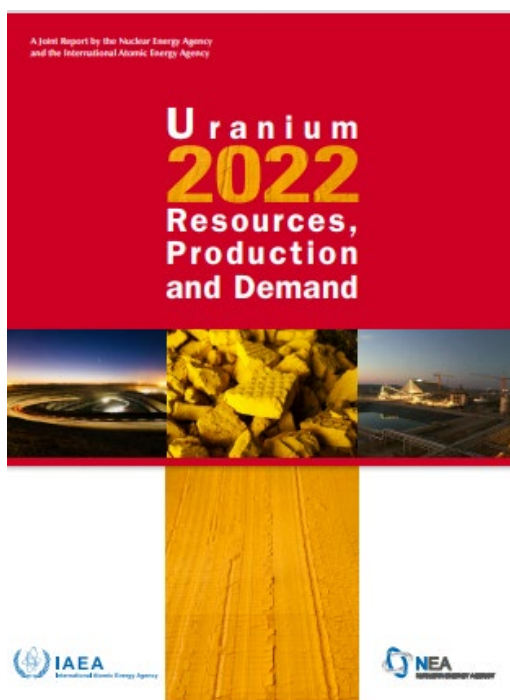
19. 原子能机构继续通过各自专门研究人力和组织因素及其对核电计划绩效的作用和影响的技术工作组与世界核电营运者联合会和经合组织/核能机构开展合作。原子能机构作为成员积极参与，并就人力和组织实绩相关活动进行了专题介绍。

20. 2023 年 2 月，原子能机构参加了经合组织/核能机构核能经济学工作组会议，介绍了原子能机构目前和今后在成本评定和融资、小型模块堆经济学、减缓气候变化和净零过渡能源建模领域的工作，并确定了共同感兴趣和合作的领域。原子能机构与经合组织/核能机构在《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第二十七届会议和即将举行的第二十八届会议的活动方面开展了协作。



图 B.4. 原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西参加在埃及沙姆沙伊赫举行的 2022 年联合国气候变化大会。2022 年 11 月 8 日至 11 日。

21. 2023 年 2 月以混合方式举行了经合组织/核能机构-原子能机构铀联合组第 58 次会议。来自 36 个成员国和两个国际组织的 54 名专家出席了会议。联合组审查了成员国提交 2022 年“红皮书”的资料，并协调了 2024 年“红皮书”的筹备工作，包括批准其调查表。



22. 2023 年 4 月，经合组织/核能机构和原子能机构联合出版了《2022 年铀资源、生产和需求》（2022 年“红皮书”），对铀的供应和需求进行了全面评定，并对到 2040 年的铀供需进行了预测。特别是，它将可得铀资源估算（根据地质确定性和生产成本分类）和矿山生产能力与预计核装机容量产生的预期铀需求进行比较。

23. 原子能机构作为观察员参加了 2022 年 11 月举行的经合组织/核能机构关于中小型反应堆或模块堆和先进反应堆技术的乏燃料、放射性废物和退役管理的虚拟讲习班。

24. 第四代国际论坛-原子能机构年度接口会议将于 2023 年 7 月 11 日至 12 日举行，原子能机构以观察员身份参加了第四代国际论坛政策小组的定期会议。
25. 原子能机构加强了与第四代国际论坛教育和培训工作组的合作，并联合组织了关于核能-可再生能源混合能源系统和基于钍的先进反应堆设计概念的网络研讨会。
26. 2023 年 1 月，原子能机构在维也纳主办了第四代国际论坛防扩散和实物保护工作组第 33 次会议。来自 10 个成员国的 19 名与会者出席了会议。会上审查了防扩散和实物保护工作组的工作计划状况，并介绍了国家报告。还举行了一次单元会议，审查持续更新的《“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”核能系统可持续性评定方法：防扩散》手册。
27. 除了参加核能合作国际框架指导小组外，原子能机构还通过其两个工作组 — 基础结构发展工作组和可靠核燃料服务工作组，与核能合作国际框架进行合作。核能合作国际框架的代表参加了 2023 年 3 月在维也纳举行的核电基础结构发展中的专题问题技术会议。
28. 原子能机构继续强调作为“里程碑”方案关键问题之一的利益相关方参与，包括公众沟通。原子能机构已着手编写暂定标题为《利益相关方参与核电计划》的《核能丛书》出版物，旨在支持里程碑方案和补充总括性出版物《利益相关方参与核计划》（原子能机构《核能丛书》第 NG-G-5.1 号）。
29. 2023 年 5 月，原子能机构在俄罗斯联邦圣彼得堡举办了新核电计划利益相关方有效参与跨地区培训班。来自 13 个成员国的 19 名学员参加了该培训班，内容涉及利益攸关方参与和核电计划公众宣传的一系列相关主题（图 B.5.）。



图 B.5. 2023 年 5 月 22 日至 26 日，俄罗斯联邦圣彼得堡新核电项目利益相关方有效参与跨地区培训班的与会者在小组活动期间进行讨论。

30. 在 2003 年 5 月于维也纳举行的“核燃料循环用铀原料：维持未来资源和生产的创新”国际专题讨论会和“核退役：正视过去，确保未来”国际会议期间，举行了两场专门讨论利益相关方参与的小组会议。

核燃料循环和废物管理

A. 背景

1. 在 GC(66)/RES/9.B.3 号决议中，大会认识到协助对铀生产感兴趣的成员国通过适当技术、基础结构、利益相关方参与（包括在成员国认为适当情况下原住民的参与）和熟练人力资源开发的方式改进和维持安全和可持续活动的重要性；鼓励原子能机构完成载有针对考虑或启动铀生产计划的国家的循序渐进方案的导则文件的出版；并鼓励感兴趣的成员国利用原子能机构在该领域的评审工作组访问，这种工作组访问是建立在对铀勘探、开采和场址治理的环境方面的实践技术和创新知识的分析和推广基础上。
2. 大会还鼓励秘书处协助感兴趣的成员国分析可能妨碍核燃料循环设施可持续运行的技术挑战，如老化管理问题。
3. 此外，大会要求秘书处继续开展并加强与燃料循环、乏燃料和放射性废物管理有关的工作，并协助成员国根据相关的安全标准和安保导则制订和实施适当计划。大会还鼓励秘书处促进信息共享，以便比如通过协调研究项目更好地整合影响乏燃料处理、运输、贮存和回收以及放射性废物管理的燃料循环后端方案，并提供更多关于放射性废物管理所有阶段（包括废物处置前管理和处置）的信息，从而协助成员国（包括启动核电计划的成员国）根据相关安全标准和安保导则制订和实施适当处置计划。
4. 大会在该决议中要求原子能机构拟订关于退役的导则文件以及支持退役的行动计划，以期推动安全、可靠、高效和可持续地开展这些活动，同时酌情根据最新发展，为系统评价这些导则文件提供便利。大会还鼓励原子能机构通过核能与核安全和安保部的密切协作，进一步加强其在环境治理领域的活动，并支持成员国采用最佳实践来管理天然存在的放射性物质残留物/废物（包括存量确定、再利用、再循环、贮存和处置方案）和治理受天然存在的放射性物质污染的场址。
5. 大会还鼓励原子能机构除其他外，特别是通过发展弃用密封放射源管理的合格技术中心以及旨在丰富关于弃用密封放射源钻孔处置的辅助资料的合作努力，进一步加强支持有效管理弃用密封放射源的活动，以期加强弃用密封放射源的长期安全和安保。
6. 大会在 GC(66)/RES/9.B.9 号决议中请总干事就执行该决议所取得的进展酌情向理事会和向大会第六十七届（2023 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

7. 2023年5月举行了“核燃料循环用铀原料：维持未来资源和生产的创新”国际专题讨论会，吸引了来自62个成员国和三个国际组织的260名与会者，他们分析了供需情景，讨论了铀地质、勘探、开采、加工和场址退役方面的最新发展和创新，以确保作为核燃料使用的铀的可持续供应。



International Symposium on Uranium Raw Material for the Nuclear Fuel Cycle (URAM-2023)

8-12 May 2023, Vienna, Austria

8. 2023年5月，举行了“核退役：正视过去，确保未来”国际会议。会议吸引了来自69个成员国和六个国际组织的470多名注册和应邀与会者，他们讨论了核设施退役方面的成就、挑战和经验教训，突出强调当前的优先需求，并就加强安全、可靠和具有成本效益地执行各计划的战略和方案共享信息（图B.1.）。



图 B.1. 原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西 2023 年 5 月在维也纳原子能机构总部举行的“核退役：正视过去，确保未来”国际会议开幕式上致词。

9. 2023 年 5 月至 6 月，在芬兰为新近从事铀勘探或以往经验极少的人员举办了铀和钍项目的矿产勘探规划和管理培训讲习班。有来自七个成员国的七名参加者出席。参加者向四位专家学习了在本国利用最佳实践和系统方案规划和执行勘探计划所需的基本原则：构造地质学、地球化学取样、矿物系统分析、地质填图以及如何记录现场观察结果。
10. 2023 年 5 月，原子能机构组织了网络研讨会“铀矿开采和加工设施运行后阶段的挑战”，来自 25 个成员国的约 100 名与会者参加了研讨会，他们通过实际例子讨论了铀矿开采和加工作业结束后需要处理的关键因素，如确定恢复目标、适用的监管框架和监管机构的作用、场址未来用途和场地终态的确定、长期管理和制度性控制，以及可能包含循环经济原则的创新方案。
11. 2023 年 1 月，原子能机构出版了《铀生产周期国家基础结构发展的里程碑》（《核能丛书》第 NF-G-1.1 号），旨在用作如何评价在建立或重建国家铀生产计划方面进展的导则，并帮助成员国规划发展国家铀生产基础结构要求所需的步骤。
12. 2022 年 8 月，原子能机构出版了《事故工况下的燃料建模》（原子能机构《技术文件》第 1889 号）的中文版，其英文版于 2019 年 12 月出版。
13. 2022 年 9 月，原子能机构出版了《提高抗事故能力的水冷反应堆燃料的选择和实验检验分析》（原子能机构《技术文件》第 1921 号）的俄文版，其英文版于 2020 年 7 月出版。
14. 将于 2023 年 8 月举行核燃料循环设施信息系统协调员讨论核燃料循环设施运行经验的技术会议，以分享核燃料循环设施的现状和运行经验，并收集对升级后的核燃料循环设施数据库的反馈意见。
15. 2022 年 8 月在维也纳举行的放射性废物贮存技术会议讨论了放射性废物贮存的现行方案和实践，包括贮存设施的设计。来自 51 个成员国的 110 名与会者确定的需求中包括缺乏贮存设施和老化管理方面的废物验收标准。
16. 2022 年 11 月在维也纳举行的核电厂运行废物最少化（最优化）技术会议（国际预处置网络）为讨论核电厂废物量最少化的方案和实践提供了论坛。来自 23 个成员国的 30 名与会者出席了会议。
17. 2023 年 4 月，原子能机构组织了核电厂运行产生的废物基准虚拟技术会议。会议的重点是改进核电厂运行特别是水冷却和水慢化动力堆运行产生的放射性废物的管理。来自七个成员国的 16 名与会者出席了会议。
18. 2022 年 12 月以虚拟方式举行了乏燃料数据管理和保存技术会议。来自 18 个成员国和一个国际组织的 32 名专家出席会议，讨论了与乏燃料数据的管理和保存有关的经验和教训。在会议上收集的信息将用于更新 2006 年首次出版的出版物《乏燃料管理的数据要求和记录维护》（原子能机构《技术文件》第 1519 号）。



图 B.2. 2023 年 4 月，原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西正式访问位于哈萨克斯坦厄斯克门乌尔巴冶金厂的原子能机构低浓铀银行。

19. 2023 年 5 月，在原子能机构 GOV/INF/2023/8 号文件中发布了自 2022 年 5 月的上一份报告（原子能机构 GOV/INF/2022/12 号文件）以来，原子能机构低浓铀银行运行的最新状况。



20. 按照经修订的国际标准化组织 ISO 标准 7195:2020(E)的要求，通过 2023 年 6 月开展的重新认证活动实施了容器管理计划（见图 B.3），以确保所有低浓铀容器在原子能机构低浓铀贮存设施原地和随后运输过程中的长期安全和安保。



图 B.3. 对原子能机构低浓铀银行满装低浓铀的 30B 型容器进行重新认证。

21. 2023 年 3 月，举行了第一次关于贮存系统延期使用的性能评定的研究协调会议。来自 12 个成员国的 26 名专家出席了会议，讨论了各自的研究活动，并确定了协调研究项目参加者之间其他的合作领域。
22. 2023 年 5 月举行了第 21 次核燃料循环方案和乏燃料管理技术工作组会议。来自国际组织的三名专家和来自 17 个成员国的 21 名专家出席会议，介绍了各自的国家计划。专家们讨论了核燃料循环方案和乏燃料管理问题，并就原子能机构今后在这些专题上的活动提出了建议。一次单元会议专门讨论了小型模块堆设想技术的后端挑战。
23. 原子能机构向放射性废物管理和技术工作组介绍了放射性废物管理活动的最新情况，包括与核安全、核安保和核保障的接口。建议之一是原子能机构制定战略和实施计划，以确保废物管理在从概念/创建到处置的整个寿期实现最优化。会议于 2023 年 5 月在维也纳举行，来自 16 个成员国的 17 名专家和来自国际组织的四名代表出席了会议。
24. 2022 年 12 月在东京举办的放射性废物处置的沟通和利益相关方参与培训讲习班强调了加拿大、日本、瑞典和瑞士在放射性废物处置的沟通和利益相关方参与方面的良好实践。来自 10 个成员国的 18 名参加者参加了讲习班。
25. 原子能机构于 2023 年 5 月在维也纳主办了核设施运行和退役所产生的有害废物管理技术会议。来自 40 个成员国的共计 71 名与会者分享了在危险废物管理的处理和加工方案方面汲取的经验教训，并提供了案例研究以供今后出版的。

26. 2022 年 10 月在维也纳举行了乏燃料和高放废物运输业务经验技术会议。来自 16 个成员国和三个国际组织的 38 名专家出席会议，介绍了对成功的乏燃料和高放废物运输的案例研究，并讨论了计划将来开展乏燃料和高放废物运输的组织如何最好地利用所吸取的经验教训。

27. 2022 年 10 月，“乏燃料贮存 60 年：挑战和机遇”网络研讨会向来自 41 个成员国的 203 名与会者介绍了原子能机构在过去 40 年中开展的协作项目的成果，以及原子能机构在乏燃料贮存各方面可用于支持成员国的资源。

28. 2022 年 11 月，原子能机构组织了“领导核后端项目的女性：她们的故事和成就”网络研讨会，吸引了来自 22 个成员国的 102 名与会者（图 B.4）。

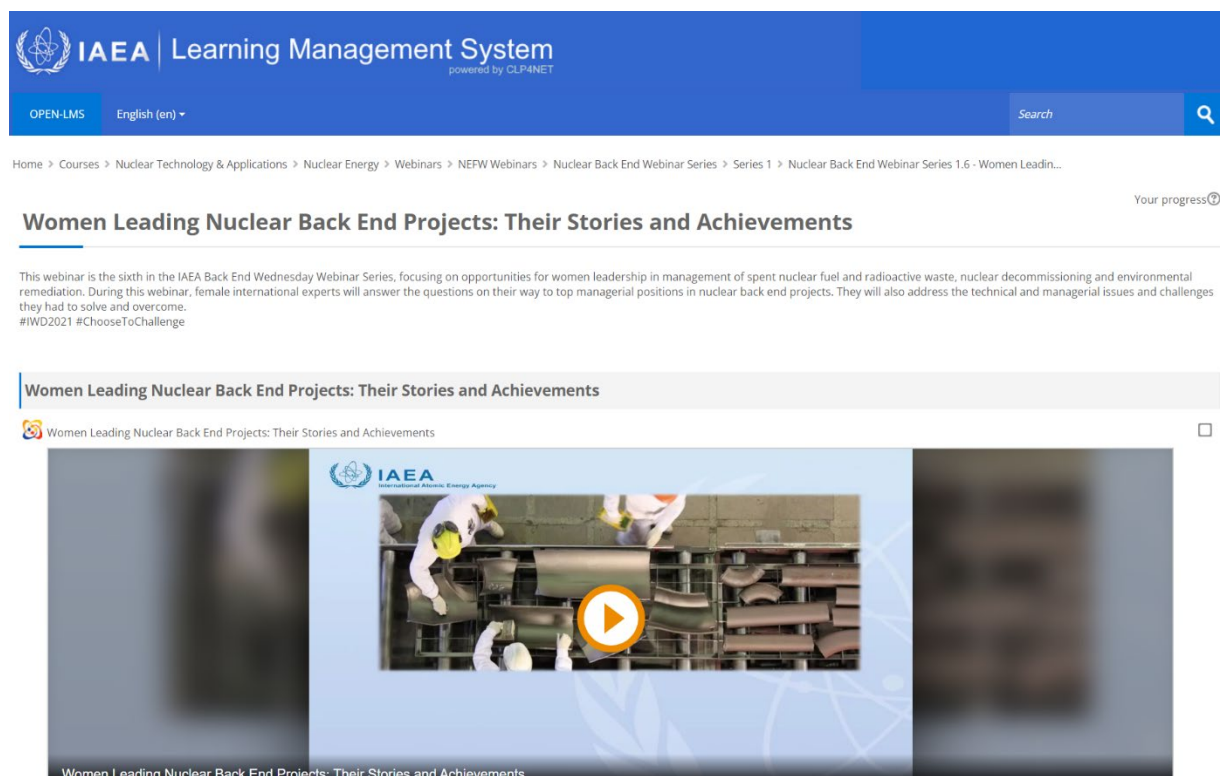


图 B.4. “领导核后端项目的女性：她们的故事和成就”网络研讨会重点讨论了妇女在乏核燃料和放射性废物管理、核退役和环境治理方面发挥领导作用的机会。

29. 原子能机构出版了于 2009 年首次出版的《放射性废物管理政策和战略》（原子能机构《核能丛书》第 NW-G-1.1 号）的法文译本。

30. 原子能机构出版物《放射性废物处置设施场址调查的管理》（《核能丛书》第 NW-T-1.40 号）的预印本已经提供。该出版物介绍了各种经验验证有效的开展调查和获取所需场址数据的技术，并为管理处置方面的场址调查计划提供了导则。

31. 在一个专业网络框架内，原子能机构组织了地质处置地下研究设施网关于全球在发展地质处置方案方面的进展虚拟技术会议。该活动介绍了 12 个成员国的深部地质处

置库计划的最新进展情况，以及世界各地地下研究设施已完成的工作。来自 25 个成员国的 47 名与会者出席了会议。

32. 2022 年 10 月在保加利亚科兹洛杜伊主办了国际低放废物处置网络低放废物处置经验教训技术会议。来自 24 个成员国的 33 名代表出席了会议，会议的技术重点是近地表处置库的关闭。

33. 2022 年 1 月出版了《乏燃料和放射性废物管理状况和趋势》（原子能机构《核能丛书》第 NW-T-1.14 (Rev.1) 号）第二版。2023 年 2 月举行的乏燃料和放射性废物管理状况和趋势技术会议的重点是起草乏燃料和放射性废物管理状况和趋势的报告。

34. 2022 年 11 月至 12 月在芬兰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确认发展乏燃料地质处置设施的国家战略得到了有效实施，该设施将是世界上第一个地质处置设施（图 B.5.）。



图 B.5. 一个国际小组对芬兰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同行评审工作组访问，根据原子能机构安全标准和技术导则以及良好国际实践，就放射性废物和乏燃料管理、退役和治理提供了独立的专家意见和建议。

35. 在第六十六届大会期间的一次会外活动中，向成员国介绍了弃用密封放射源技术中心新的同行评审服务。作为一种同行评审服务，更多的成员国可以参加；不仅包括那些拥有完善设施和资源的成员国，也包括那些希望加强其弃用密封放射源管理能力的成员国（图 B.6.）。



图 B.6. 在大会第六十六届会议的一次会外活动中，原子能机构启动了一项新的关于的弃用密封放射源管理的同行评审服务。

36. 原子能机构将于 2023 年 8 月至 9 月举行弃用密封放射源网络第一次会议。网络成员将有机会审查其工作计划，并就未来的短期和中期活动提出建议。

37. 原子能机构正在通过提供涵盖移动工具箱设施使用培训、废物包制备和水泥配方的技术和工程支持，与马来西亚密切合作实施第一个钻孔处置项目（图 B.7.）。



图 B.7. 在马来西亚为钻孔处置项目提供移动工具箱设施使用培训。

38. 原子能机构出版了两本出版物，以进一步加强对有效管理弃用密封放射源的支持。2023 年 1 月出版的《弃用辐射装置中用作屏蔽的贫化铀的管理》（原子能机构《核能丛书》第 NW-T-1.30 号）涉及贫化铀安全管理各种方案和保障考虑因素。2022 年 10 月出版的《弃用放射性避雷针及其相关放射源管理》（原子能机构《核能丛书》第 NW-T-1.15 号）帮助成员国安全地从公共领域移除避雷针，并提供了关于管理回收密封放射源的信息。

39. 原子能机构于 2023 年 6 月在维也纳组织了全球镭-226 管理倡议技术会议。来自 52 个成员国的 78 名与会者出席会议，审查了遗留镭-226 库存回收工作的执行状况，并讨论了原子能机构为促进这一努力而建立的平台的有效性。

40. 2022 年 10 月在维也纳举办了支持放射性污染土地管理的表征和监测问题讲习班。来自 23 个成员国的 32 名与会者参加了这次活动，提供了积极的反馈意见，并讨论了由于资源限制而在实施治理方面遇到的挑战。

41. 原子能机构于 2022 年 10 月在维也纳举办了环境管理和治理网络两年期论坛。来自 40 多个成员国的约 100 名参加者以现场或虚拟方式参加了该论坛，审查了环境治理和天然存在的放射性物质管理领域的活动，并讨论了后续倡议。

42. 2022 年 11 月至 12 月举行了循环经济原则用于退役项目的虚拟技术会议。来自 17 个成员国以及欧盟委员会联合研究中心和欧洲拆除协会的 30 多名注册与会者支持举行了关于废物最少化、回收和再利用、循环经济与可持续性、利益相关方参与和向非核工业学习的专题会议。

43. 2022 年 12 月在维也纳组织了管理从运行到退役的过渡国际讲习班。来自 28 个成员国和世界核电营运者联合会的 65 名参加者（31 人在现场）参加了这次活动。参加者分享了从运行过渡到退役的准备和管理各个方面的信息、经验和教训。他们还工作组审查和评价从运行过渡到退役的不同假想方案所涉及的活动做出了贡献。

44. 2023 年 2 月在法国卡达拉奇与法国可替代能源和原子能委员会和国际热核实验堆合作举行了聚变设施的退役考虑因素技术会议。来自 12 个成员国和两个国际组织的共计 56 名与会者（22 人在现场、34 人以虚拟方式）参加了会议，以促进收集、分享和分析核聚变设施退役和相关废物管理考虑因素方面的良好实践和经验（图 B.8）。



图 B.8. 现场参观国际热核实验堆设施。（照片来源：国际热核实验堆）

45. 在 2023 年 5 月举行的“核退役：正视过去，确保未来”国际会议之前，于 2023 年 4 月出版了《全球核设施退役状况》（原子能机构《核能丛书》第 NW-T-2.16 号）。

46. 2023 年 4 月出版了《日本十年的治理努力：四次原子能机构-环境省受福岛第一核电站事故影响的场外区域的环境恢复问题专家会议成果》（原子能机构《技术文件》第 2020 号）。
47. 2023 年 6 月在法国瑟堡举行了核燃料循环设施的退役技术会议，来自 19 个成员国的 36 名与会者出席了会议。这次活动得以收集有关燃料循环设施退役的战略、方案、技术、具体问题及挑战的实例和案例研究，以响应成员国对该领域日益增长的兴趣。
48. 将于 2023 年 8 月在维也纳组织放射性污染土地表征所用方法和技术的技术会议。这次活动将以分享良好实践、经验和教训为中心，以支持放射性污染土地的表征。
49. 将于 2023 年 9 月在维也纳举行推进核设施退役的数字技术技术会议。这次活动的目的是与成员国分享 2022 年 8 月启动的有关用于退役的数据管理、规划、许可证审批和实施的新兴数字工具和技术的协作项目的初步结果。
50. 将于 2023 年 9 月在维也纳举行环境治理决策技术会议。这次活动的目的是收集、分享和讨论有关决策方面的经验，以支持实施符合可持续性和循环性原则并得到创新方法和技术支持的治理项目，从而能够将遗留场址从负债变成资产。
51. 原子能机构于 2023 年 5 月出版了《环境治理终态的确定》（原子能机构《核能丛书》第 NW-G-3.2 号）。该出版物的目的是就相互商定的治理过程中场址的终态作出知情和透明决策提供导则。

研究堆

A. 背景

1. 大会在 GC(66)/RES/9.B.4 号决议中鼓励秘书处继续促进地区和国际协作和网络建设，以扩大对研究堆的利用，如国际用户群体。鼓励秘书处向考虑发展或安装首座研究堆的成员通报这种反应堆相关的功用、成本效益、环境保护、安全和安保、核责任、抗扩散性、全面保障的实施和放射性废物管理问题，并应请求向按照原子能机构编写的《研究堆项目的具体考虑因素和里程碑》致力于新反应堆项目包括进行系统、全面和适当分级的基础结构发展的成员国提供援助。
2. 大会还促请秘书处继续提供关于研究堆寿期所有方面（包括制订所有研究堆老化管理计划）的导则，以确保安全性和可靠性的持续改进、可持续的长期运行、燃料供应的可持续性、对高效和有效乏燃料和放射性废物管理处置方案的探索以及有研究堆退役的成员国内知识型客户的能力发展。
3. 此外，大会鼓励秘书处进一步加大力度支持基于研究堆的能力建设。
4. 最后，大会呼吁秘书处继续支持致力于使高浓铀民用最少化（例如通过开发和认证这种最少化在技术上和经济上均可行的研究堆低浓铀高密度燃料）的国际计划。
5. 大会请总干事就执行本决议所取得的进展酌情向理事会和向大会第六十七届（2023 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

6. 2022 年 9 月，原子能机构对沙特阿拉伯进行了专家工作组访问，以支持在利雅得阿卜杜勒阿齐兹国王科学技术城举办的沙特首座核研究堆的战略和利用国家讲习班。
7. 2022 年进行了数次研究堆综合利用评审工作组访问。9 月，对位于 RACSO 核中心并由秘鲁核能研究所运行的 10 兆瓦 RP-10 研究堆进行了研究堆综合利用评审工作组访问。11 月，对南非核能公司在佩林达巴核研究中心运行的 20 兆瓦 SAFARI-1 研究堆进行了另一次研究堆综合利用评审工作组访问（图 B.1.和图 B.2.）。



图 B.1. 2022 年 9 月，原子能机构和秘鲁核能研究所团队在 RP-10 研究堆参加研究堆综合利用评审工作组访问。(照片来源：秘鲁核能研究所)



图 B.2. 2022 年 11 月，原子能机构和南非核能公司团队在 SAFARI-1 研究堆参加研究堆综合利用评审工作组访问。（照片来源：南非核能公司）

8. 2023 年，原子能机构还进行了数次其他的研究堆综合利用评审工作组访问。5 月对位于伊朗伊斯兰共和国伊斯法罕核技术中心的伊斯法罕研究堆进行了研究堆综合利用评审工作组访问。6 月组织了对位于美利坚合众国爱达荷福尔的爱达荷国家实验室中子射线照相术研究堆的研究堆综合利用评审工作组访问。最后，6 月组织了对位于美利坚合众国剑桥市的麻省理工学院研究堆的研究堆综合利用评审工作组访问。

9. 2022 年 11 月，由开罗埃及原子能管理局主办，在“加强非洲促进研究堆安全和应用的能力”主题下举行了第 10 次非洲研究堆安全、运行和利用会议，来自 15 个非洲成员国的 54 名代表出席了会议。2023 年 1 月，会议文集作为《阿拉伯核科学与应用杂志》特刊出版。

10. 2023 年 3 月，在开罗举办了研究堆战略和业务规划地区讲习班，来自 10 个成员国的 22 名参加者和专家参加了讲习班。

11. 2023 年 7 月，原子能机构出版了《研究堆综合利用评审导则》（《服务丛书》第 48 号），为研究堆综合利用评审工作组访问（包括后续工作组访问）的准备、实施和报告提供了导则。

12. 2023 年 3 月，新建了一个由原子能机构推动的拉丁美洲和加勒比研究堆和相关机构地区网，其中包括阿根廷、多民族玻利维亚国、巴西、智利、哥伦比亚、古巴、牙买加、墨西哥和秘鲁。这一新网络将服务于评定国家和地区需求、共享信息并协调这些国家设施提供服务和产品的共同努力。

13. 2023 年 5 月，原子能机构出版了《高等教育计划的研究堆练习》（原子能机构《技术文件》第 2024 号），该出版物为开展将被纳入核科学技术教育计划的研究堆利用实际练习提供导则。

14. 题为“包括不确定性分析和处理的研究堆中子和热工水力耦合计算方法的制定”的新协调研究项目的参与者致力于评定和加强研究堆燃料行为建模工作，以提高研究堆运行的实绩和安全。2022 年 11 月在维也纳举行了初始研究协调会议，代表 17 个成员国的 50 名与会者（23 人在现场）出席了会议，会议制定了该协调研究项目的工作计划。2023 年 3 月，在美利坚合众国莱蒙特阿贡国家实验室举办了一个讲习班，以使协调研究项目参与者能够分享和讨论各种耦合和不确定性分析方法。来自 17 个成员国的 68 名参加者（23 人在现场）出席了讲习班。

15. 2022 年 11 月，在马来西亚举办了决策支持工具在研究堆乏燃料管理中的使用试点培训讲习班，有 20 名当地参加者参加。由马来西亚政府专家和利益相关方组成的多元化小组对若干处置假想方案进行了讨论，最终就马来西亚乏燃料处置的方法达成了强烈共识。

16. 作为协助成员国管理后处理不可行的乏燃料和易裂变材料的努力的一部分，正在编写一本暂定题为《研究相关易裂变材料的处理和整备方案》的新出版物，以说明可用于制备材料以供进行具有成本效益的安全可靠长期贮存和制备最终废物体的技术和方法。

17. 2023 年 4 月，原子能机构印发了一本新出版物《研究堆燃料辐照后检查技术》（原子能机构《核能丛书》第 NF-T-2.6 号），为开发研究堆低浓铀燃料的努力提供支持。该出版物提供了在研究堆燃料开发过程中应用的辐照后检查技术和所用设备的信息以及所获结果的示例。

18. 应印度尼西亚国家研究与创新机构的请求，2022 年 10 月组织了对印度尼西亚放射性废物和乏燃料退役和贮存计划的同行评审，重点是印度尼西亚的三座研究反应堆和相关设施。该同行评审的目的是对国家研究与创新机构与研究堆退役准备、放射性废物长期贮存以及乏燃料超初始设计期贮存有关的核后端活动进行独立评审（图 B.3）。



图 B.3. 对印度尼西亚日惹的研究堆进行同行评审现场考察。
(照片来源：国家研究与创新机构)

19. 2022 年 9 月，原子能机构在捷克共和国比尔森举行了从高浓铀返还计划中汲取的经验教训技术会议，审查了过去 20 年根据各种返还计划将高浓铀返还原产国的工作。根据会议的一项建议，启动了一本新出版物的编写工作，以支持未来在没有返还计划支持和指导的情况下研究堆乏核燃料的运输。该出版物暂定题为《从研究堆移出高浓铀的经验》，将说明与乏燃料安全运输相关的方法和要求，并将总结从已返还很多吨高浓铀的返还计划中汲取的经验教训。



图 B.4. 2023 年 5 月，原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西在访问中国原子能科学研究院期间，除其他外，特别参观了先进的研究反应堆和质子回旋加速器。

运营核电厂

A. 背景

1. 大会在 GC(66)/RES/9.B.5 号决议中要求秘书处促进感兴趣成员国之间展开协作，提升核电厂安全、可靠、高效和可持续运行的卓越程度，以及继续为感兴趣的成员国提供支助，特别是通过加强其老化管理和电厂寿期管理方面的知识、经验和能力。
2. 大会还鼓励秘书处分享有关大型资本密集核工程项目实施中的采购、供应链、工程和相关问题的最佳实践和经验教训，通过供应链管理方面的出版物、培训班和网络工具予以推广和传播，并查明加强供应链适应力的可能机会。
3. 此外，大会还认识到需要加强对电网和核电厂接口、电网可靠性和冷却水使用的支助，并建议秘书处与拥有在运核电厂的成员国在这些事项上进行协作。
4. 大会在 GC(66)/RES/9.B.9 号决议中请总干事就执行该决议所取得的进展酌情向理事会和向大会第六十七届（2023 年）常会提出报告。

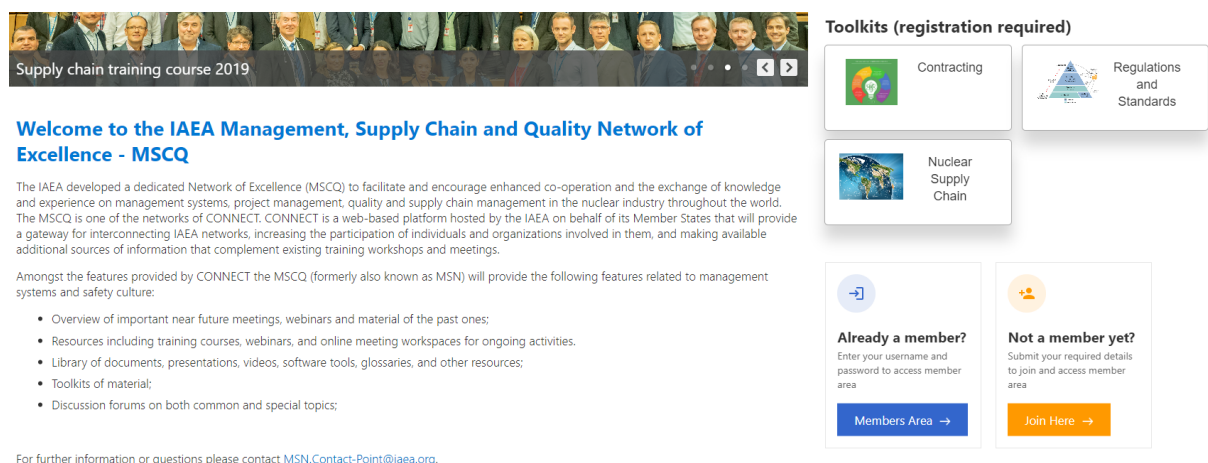
B. 自大会第六十六届常会以来的进展

5. 2022 年 11 月，原子能机构印发了《保持核电厂卓越运行》（原子能机构《核能丛书》第 NR-G-3.1 号）。该出版物考虑了业主/营运组织控制的活动，以及那些涉及与监管机构、业内同行、国际组织、决策者和学术界等其他利益相关方互动的活动。该出版物提供了应对当前业务挑战的战略对策和保持高实绩水平的有效措施，可为领导者提供支持。
6. 2022 年 10 月，原子能机构召开了核电厂运行技术工作组第四次会议。共有来自 19 个成员国和包括欧盟委员会联合研究中心在内的四个国际组织的 26 名专家参加会议。与以往一样，这次活动的为核电厂业主/营运组织及为其提供支持的国家、地区和国际组织的高管和领导者提供了一个平台，探讨如何维持和加强核电厂的安全、可靠、高效和战略性运行，并且实现在运核电厂的高质量、高容量、高可用性和高使用寿命。
7. 2023 年 5 月，原子能机构举行了核能领域人力资源和知识管理技术工作组第一次会议，以确保可靠地提供和发展一支合格的职工队伍，并在核组织中实施促进核工业和其他核能和平利用的知识管理计划。在维也纳以混合形式举行的这次会议有来自 15 个成员国和两个国际组织的 20 名代表参加。
8. 2023 年 5 月，在维也纳举行了在核组织中培植领导力技术会议，目的是：1) 说明沉浸式和体验式活动对领导力和适应力发展的明显影响；2) 与行业合作伙伴一起，确

定是否能够为加强领导力和适应力，在整个行业内协调进行一致的核电职工队伍发展努力。来自 14 个成员国的 27 名与会者参加了会议。

9. 2023 年 4 月，在维也纳举行了管理系统及其评价技术会议。共有来自 27 个成员国的 74 名与会者参加了会议。与会者审查了一份正在编写的关于核设施管理系统评定的《核能丛书》出版物，并分组讨论了管理系统面临的挑战和未来发展及其评定。

10. 原子能机构推出了“管理、供应链和质量网络”（原“管理系统示范网络”）的新用户界面，作为原子能机构 CONNECT 平台的一部分（图 B.1.）。原子能机构于 2023 年 2 月印发了最新通讯。



Welcome to the IAEA Management, Supply Chain and Quality Network of Excellence - MSCQ

The IAEA developed a dedicated Network of Excellence (MSCQ) to facilitate and encourage enhanced co-operation and the exchange of knowledge and experience on management systems, project management, quality and supply chain management in the nuclear industry throughout the world. The MSCQ is one of the networks of CONNECT. CONNECT is a web-based platform hosted by the IAEA on behalf of its Member States that will provide a gateway for interconnecting IAEA networks, increasing the participation of individuals and organizations involved in them, and making available additional sources of information that complement existing training workshops and meetings.

Amongst the features provided by CONNECT the MSCQ (formerly also known as MSN) will provide the following features related to management systems and safety culture:

- Overview of important near future meetings, webinars and material of the past ones;
- Resources including training courses, webinars, and online meeting workspaces for ongoing activities.
- Library of documents, presentations, videos, software tools, glossaries, and other resources;
- Toolkits of material;
- Discussion forums on both common and special topics;

For further information or questions please contact MSN.Contact-Point@iaea.org.

Toolkits (registration required)

- Contracting
- Regulations and Standards
- Nuclear Supply Chain

Already a member?
Enter your username and password to access member area
[Members Area →](#)

Not a member yet?
Submit your required details to join and access member area
[Join Here →](#)

图 B.1. 新推出的“管理、供应链和质量网络”是一个促进合作的信息中心，通过收录会议资料、进行中出版物草案编写工作、工具包和通讯，展示行业内的最佳实践。该网络范围包括从在运核电厂到聚变的管理系统、项目管理、质量和核供应链。

11. 2022 年 12 月，原子能机构组织了网络研讨会“核领域的规范和标准 — 更多共同方案的潜力？”，有来自若干成员国的 150 多名在线参加者参加。讨论的主题包括与质量、管理系统、设计以及各种工程和设备质量鉴定相关的规范和标准。

12. 原子能机构分别于 2022 年 10 月和 2023 年 2 月对阿拉伯联合酋长国和埃及进行了工作组访问，就核建设、部件制造和改造的质量和管理工作方面提供了支持。

13. 原子能机构于 2022 年 11 月至 12 月在维也纳组织了第五次核电厂寿期管理国际会议。来自 61 个成员国和八个国际组织的 600 多名正式指派专家、特邀发言人和注册观察员汇聚维也纳，讨论了核电厂寿期管理计划实施状况、现有和新兴挑战与解决方案，以及已实施计划和已确定的新挑战和解决方案对安全和电厂实绩的影响。会议包括六个专题方向范围内 17 个并行单元会议的 77 个技术介绍、四个专家小组、三个会外活动和四个数字海报展示活动。



14. 2022 年 11 月，来自 19 个成员国和四个国际组织的 35 名与会者汇聚捷克共和国，启动了国际核电厂寿期管理网。该网络促进国际合作，以提高核电厂寿期管理国际经验交流的效率，并发展基于项目的工作组，以进一步支持成员国的长期运行努力和知识转让。与会者建议在该网络的主持下设立六个工作组。这些工作组的重点将是收集核电厂运行经验以及新核电厂的运行前阶段、寿期管理的风险知情方案、寿期管理背景下的气候和环境影响、超出设计基准工况的设备性能以及长期运行和寿期管理背景下的设备可靠性。

15. 2022 年 10 月以虚拟方式举行了水冷堆燃料组件的结构行为技术会议。来自 20 个成员国和一个国际组织的 78 名专家出席会议，就燃料设计和运行、安全分析、分析工具和方法、实验数据评定、流体与结构相互作用、用后乏燃料的可回取性、许可证审批问题和监管验收以及燃料组件评定技术的潜在差距交流了经验。

16. 2023 年 4 月，来自 22 个成员国和五个国际组织的 44 名专家汇聚维也纳，启动了创新支持在运核电厂国际网络。作为创新支持在运核电厂国际网络主持下的一项试点活动，人工智能工作组于 2022 年 7 月举行了会议，在通过该网络平台进行的非正式讨论期间，分享了原子能机构范围的经验和活动以及外部组织正在开展的活动（图 B.2.）。人工智能工作组随后于 2023 年 5 月汇聚，举行了人工智能及其在运行核电厂

的现有和近期部署技术会议，来自 26 个成员国和一个国际组织的 86 名专家出席了会议。该网络启动时，参加者建议了其他专题，以类似工作组方法进行讨论。这些专题包括先进制造、监管沙盒、电厂数字化和现代化以及能力发展，以支持在运核电厂的创新。

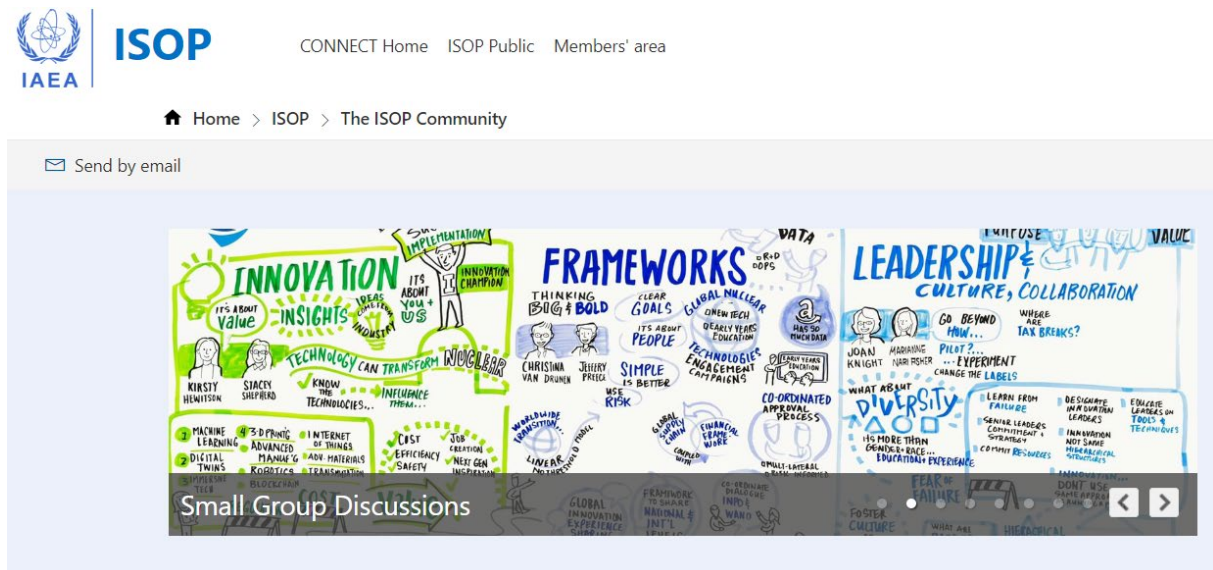


图 B.2. 创新支持在运核电厂国际网络的建立旨在加强核工业创新领域的合作和经验交流。

17. 原子能机构发布了《轻水堆长期运行的疲劳评定：良好实践和汲取的经验教训》（原子能机构《核能丛书》第 NR-T-3.32 号）。该出版物就如何确定和管理核电厂中的疲劳问题提供了实际导则。它解释了疲劳机理，确定了那些起主要作用的因素，并详细说明了如何在新核电厂设计阶段将疲劳降至最低。

18. 2023 年 2 月，原子能机构印发了《核电厂长期运行的设计基准重组》（原子能机构《技术文件》第 2018 号）。该出版物介绍了有效设计基准重组中的驱动因素、目标、方法、任务、责任和接口等基本要素，还介绍了与长期运行的设计基准重组相关的当前挑战、运行经验、良好实践和经验教训。

19. 2022 年 8 月，原子能机构组织了关于支持优化电厂实绩所用仪器仪表和控制及其他先进数字技术的技术会议。来自 19 个成员国和一个国际组织的 49 名专家为这次活动提供了支持，就这一主题交流了信息和经验，并编写了一本原子能机构出版物。

20. 2022 年 10 月，原子能机构印发了《通过现代化开展核电厂和相关设施核仪器仪表和控制系统及设备的老化和过时管理》（原子能机构《核能丛书》第 NR-T-3.34 号）。该出版物协助成员国制定解决仪器仪表和控制系统老化和过时问题的战略，并提供详细的现代化考虑因素和营运者近期相关经验的信息。一个附录概述了通过工况监测进行电缆老化管理的情况，几个附件介绍了成员国在仪器仪表和控制老化管理和现代化方面的实践和经验。

21. 2022 年 10 月，原子能机构印发了《核设施仪器仪表和控制系统工程介绍》（原子能机构《核能丛书》第 NR-T-2.14 号）。该出版物旨在协助成员国理解 ISO/IEC/IEEE 15288 号标准提出的系统工程理念和方法，并为将系统工程应用于核设施及其仪器仪表和控制提供指导原则。在必要处，它还提供了其他出版物的相关参考信息，以供了解系统工程详细的实际内容。

22. 2022 年 12 月，原子能机构主办了核电厂仪器仪表和控制系统共因故障技术会议。这次活动为来自 21 个成员国和两个国际组织的 69 名专家提供了论坛，就核电厂仪器仪表和控制系统共因故障的起因、影响和管理进行了国际信息和经验交流。

23. 原子能机构组织了若干活动，以支持成员国加强电网和核电厂接口，包括：2022 年 9 月举办了电网考虑因素和与核电厂的互动跨地区培训班，以支持成员国在核电基础结构方面的能力建设，有来自 11 个成员国的代表参加；2023 年 3 月为电网运营者举办了核电厂对成员国电力供应可用性的要求讲习班，以提高成员国对核电厂电网相关要求的认识；2023 年 3 月和 9 月进行了两次科学考察，以了解核电厂-电网接口以及核电与可再生能源混合电力系统。

24. 原子能机构与若干国际组织和非政府组织协调供应链活动。例如，原子能机构于 2022 年 9 月在赫尔辛基与 Nucleareurope 共同组织了“迈向可持续的核供应链”论坛，有来自 15 个成员国的 70 名参加者参加，目的是提高对当前供应链挑战和提高供应链适应力的解决途径的认识。

25. 2022 年 12 月，原子能机构组织了核电厂设计文件格式和内容技术会议。来自 18 个成员国的 33 名专家参加了这次活动，就设计文件的可能格式和内容分享和讨论了国际最佳实践。这将用于帮助在核电厂供应商、设计者和业主之间建立关于工程设计文件工作阶段的共同语言。这随后应有助于核电厂项目设计文件审查和验收阶段，从而有助于有效管理项目进度和成本风险。

26. 原子能机构启动了一个新的数据库即“模拟和实验分析网络信息系统”，收集适用于核电厂严重事故进展模拟的数字代码信息，还收集世界各地支持核电厂严重事故现象分析的相关实验设施的信息（图 B.3.）。



Welcome to SANIS Database

Simulation and Experimental Analyses Network Information System

The IAEA Simulation and Experimental Analyses Network Information System (SANIS) database assembles information about Member States programmes and activities related to the analysis of severe accidents in nuclear reactors, including: reference data for code development and assessment with supporting information and documentation with the links; detailed information about relevant experimental facilities with references and links; and collection of severe accidents learning tools with links. It provides current worldwide available information from research and industry laboratories on computational codes and experimental facilities relevant in contributing to new knowledge on severe accidents in water cooled reactors. The information consolidated in the frame of SANIS, is aimed to provide complementary details with regard to similar online databases developed / maintained by other international organisations.

SANIS database provides information about 16 simulation codes developed by the organizations from France, Germany, Russian Federation, United States of America, Japan, Republic of Korea, and China, and information on more than 80 experimental facilities from the organizations located in Czech Republic, Finland, France, Germany, Italy, Sweden, Switzerland, Russian Federation, India, Japan, Republic of Korea and China. SANIS database also provides information on experimental infrastructure suitable for investigations towards new technologies, such as light water small modular reactors and accident tolerant fuels.

图 B.3. “模拟和实验分析网络信息系统”汇编成员国与核反应堆严重事故分析有关的计划和活动的信息。

27. 原子能机构开发了新的“教育用假设严重事故模拟机”，供应成员国请求免费向其分发。该模拟器基于一个采用能动和非能动安全系统的通用先进压水堆，可以模拟正常运行工况下的各种假想情况，以及各种故障，如严重事故工况的始发和发展（图 B.4.和 B.5.）。

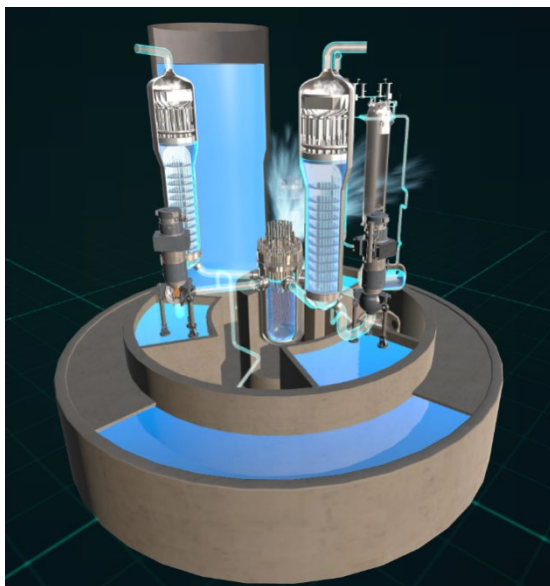


图 B.4. 移除了安全壳壁的三维一回路系统示意图，用于观察管道和容器中的水和蒸汽；冷却剂丧失事故期间的水运动表明管道内的实际液体流速。

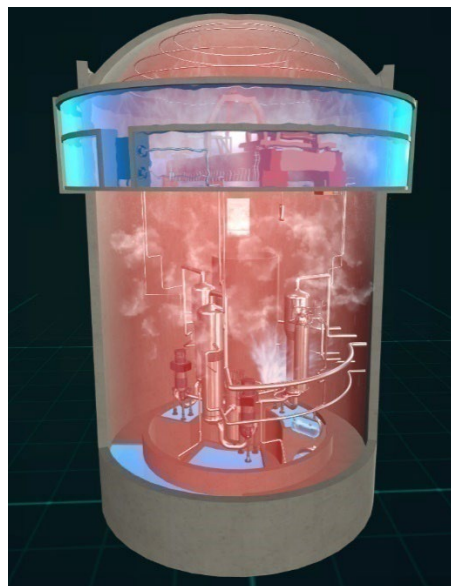


图 B.5. 严重事故进展的三维视图，显示安全壳结构内的重要系统、反应堆冷却剂系统、安全壳喷淋系统和相关管道。

28. 原子能机构提供了《先进水冷堆管道故障率评定方法学》（原子能机构《核能丛书》第 NR-T-2.16 号）的预印本。该出版物介绍了评定先进水冷堆管道故障率的方法，包括全面审查了评定先进水冷堆管道可靠性参数的良好实践。

29. 原子能机构支持成员国进行系统培训方案应用工作，于 2023 年 5 月在捷克共和国和美利坚合众国举办了洲际培训班，有来自 19 个国家的 25 名参加者参加。原子能机构开展了包括培训班、短训班和同行评审在内的若干更广泛活动，内容继续涵盖这一系统方案。

30. 2022 年 9 月，原子能机构推出了一个新的系列网络研讨会，重点是加强承包商对系统培训方案、实施分级培训方案所需能力以及与使用分级培训方案相关的优势和挑战的认识。该系列网络研讨会在 2023 年继续举办，讨论成员国已选定的新主题。

31. 2022 年 11 月，来自 29 个国家的 50 名与会者参加了在维也纳举行的核电厂工作人员培训技术会议。会议重点是提高核电厂培训计划的有效性、实施系统培训方案以及审查暂定题为《将分级方案用于系统培训方案》的出版物草案。

原子能机构在革新型核电技术发展方面的活动

A. 背景

1. 大会在 GC(66)/RES/9.B.6 号决议中要求秘书处促进感兴趣的成员国之间在发展革新型全球可持续核能系统方面的协作和支持建立有效的协作机制以交流相关经验和良好实践方面的信息。大会还鼓励秘书处考虑进一步的机会，除其他外，特别是利用“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”所开发的分析方案和工具，发展和协调其在制订长期国家核能战略和进行长期可持续核能部署决策方面提供的服务。
2. 大会鼓励秘书处考虑进一步采用网基工具来实施“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”协作项目：“分析和评定向未来可持续核能系统过渡假想方案的分析框架”，这是一种基于关键指标和多标准决策分析法进行核能系统方案比较评价的方法。决议还鼓励感兴趣成员国利用原子能机构为核能评价假想方案模拟、核能系统经济性评定、核能系统或假想方案比较评价以及路线图制订所开发的方法和工具，包括“分析支持用于增强核能可持续性”服务及其应用。
3. 大会还鼓励秘书处研究核燃料循环后端合作方案，重点是确保各国之间为实现长期可持续利用核能而开展有效合作的驱动因素及制度、经济和法律方面的障碍，并要求秘书处促进先进反应堆（如中小型反应堆或模块堆、第四代反应堆）开发者之间在这些反应堆设计思考的最早阶段就对退役和放射性废物和乏燃料管理相关挑战和技术进行讨论。
4. 大会还鼓励秘书处研究聚变设施部署的法律和体制问题，并努力确定和制定支持聚变示范电厂预可行性研究的基本框架。
5. 此外，大会还鼓励秘书处进一步致力于面向大学和研究中心的学生和工作人员的革新型核技术开发和评价问题远程学习/培训，并进一步开发工具对支持向成员国高效提供服务的这项活动予以支持。
6. 大会在 GC(66)/RES/9.B.9 号决议中请总干事就执行该决议所取得的进展酌情向理事会和向大会第六十七届（2023 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

7. 2022 年 11 月举行了“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”指导委员会第 31 次会议，会议欢迎乌兹别克斯坦成为该项目的新成员，从而使成员总数达到 44 个。项目

成员讨论了进展、该项目新协作项目的启动、“2024—2029年‘革新型核反应堆和燃料循环国际项目’战略计划”的更新以及“2024—2025年‘革新型核反应堆和燃料循环国际项目’分计划规划”的制定。来自22个成员国的45名与会者以及来自非洲核能委员会、国际科学和技术中心和世界核协会的观察员出席了会议。

8. 原子能机构继续启动活动，以协助感兴趣成员国应用“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法和工具制定国家核能长期战略。例如，在报告所涉期间，与越南进行了讨论，以提供关于使用“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法进行核能系统评定和使用“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”相关工具的培训。还与成员国举行了会议，讨论应用“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法评定中小型反应堆或模块堆设计的可持续性问题的可持续性。

9. 2023年7月，原子能机构在学习管理系统平台上部署了“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法和工具在线培训课程，以促进成员国在可持续核能发展和部署战略规划方面的能力建设。

10. 2022年11月至12月，原子能机构在维也纳举行了关于核能系统中革新型核装置支持燃料多次再循环的潜力的“分析支持用于增强核能可持续性”实验性研究技术会议。来自14个成员国的33名与会者出席了会议。

11. 原子能机构出版了《替代核能系统经济性评价》（原子能机构《技术文件》第2014号），以支持成员国对核能系统替代方案进行经济性评价。

12. 原子能机构于2023年3月在美国田纳西州橡树岭国家实验室举办了第20次“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”确保核能可持续发展的能力建设挑战与问题对话论坛。来自27个成员国和两个国际组织（非洲核能委员会和欧洲核教育网络）的56名参加者参加了活动。

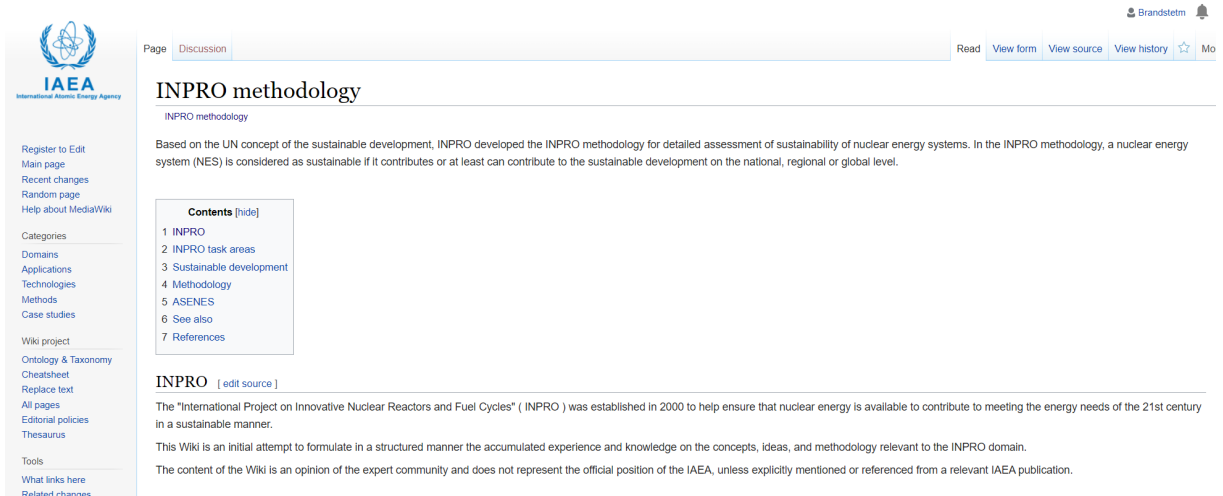
13. 2023年8月，原子能机构将在俄罗斯联邦圣彼得堡举办第21次“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”支持可持续发展目标的小型模块堆项目和技术部署对话论坛。

14. 原子能机构出版了先进反应堆技术电子学习模块，并将它们大部分翻译成除英文以外的联合国其他语文。这些模块通过网络教育和培训网络学习平台，提供了有关水冷堆技术发展、压水堆、沸水堆、加压重水堆、超临界水冷堆、混合能源系统、自然循环、严重事故和反应堆技术评定的概述和实例。

15. 2022年9月，原子能机构在意大利的里雅斯特阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心（国际理论物理中心）举办了第一次国际理论物理中心-原子能机构关于核能战略规划和应用原子能机构“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法进行可持续性评定的联合短训班。这次活动以混合形式举办，有来自34个成员国的57名参加者参加。

16. 原子能机构于 2023 年 6 月在意大利的里雅斯特阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心（国际理论物理中心）举办了第二次国际理论物理中心-原子能机构关于可持续核能发展的战略规划的“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”联合短训班。这次活动有来自 24 个成员国的 29 名参加者参加。
17. 原子能机构启动了题为“利用液态重金属环路从强制循环过渡到自然循环实验基准”的新协调研究项目，该项目将提高成员国在模拟液态重金属冷却快堆方面的分析能力。
18. 原子能机构将于 2023 年 8 月在意大利的里雅斯特组织国际理论物理中心-原子能机构开源核代码用于反应堆分析联合讲习班，目的是协助在开源多物理学模拟工具用于先进核反应堆检查方面的进展和实施。
19. 2023 年 5 月、原子能机构举办了“钍基先进反应堆设计概念”网络研讨会，来自加拿大、丹麦、日本和美利坚合众国的四名发言者作了介绍，有 371 名注册参加者。该网络研讨会概述了将钍基燃料循环用于先进反应堆的当前研究状况和未来发展。
20. 2022 年 9 月，原子能机构出版了《钍基核能部署的近期和有发展前景的长远方案》（原子能机构《技术文件》第 2009 号），其中总结了一个以钍基核能部署的方案为重点的协调研究项目的成果。
21. 2023 年 4 月，原子能机构出版了《利用高温堆进行能量中性矿物加工：资源确认、铀回收和热工艺》（原子能机构《技术文件》第 2023 号），其中报告了一个研究利用中小型反应堆或模块堆进行能量中性矿物加工的协调研究项目的结论，包括参项成员国开展的 12 个案例研究。
22. 2023 年 6 月举行了动力堆核燃料制造技术进展技术会议，以促进交流和收集有关在运和革新型动力堆核燃料制造技术的最新信息。这包括高丰度低浓铀燃料、耐事故燃料和先进技术燃料；后处理铀燃料在轻水堆中的使用；计算机辅助技术、3D 打印技术、人工智能和纳米技术等新技术的改造利用；轻水堆型中小型反应堆或模块堆和快中子中小型反应堆或模块堆的燃料部署；以及模块气冷堆包覆颗粒燃料的大规模生产。
23. 原计划于 2023 年 10 月举行的 2023 年聚变能会议计划委员会会议于 2023 年 5 月在维也纳举行。委员会成员完成了对创纪录的 837 份摘要的审查，提出关于概述、口头介绍和海报展示的建议；编写了技术日程草案；并就该聚变能会议的四个会外活动向秘书处提出了建议。
24. 原子能机构于 2023 年 4 月在维也纳举行了“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”协作项目“未来部署聚变设施的法律和体制问题”技术会议。来自 14 个成员国的 74 名与会者参加了会议。与会者确定，需要为聚变电厂制定一个将支持长期可持续性的监管框架。

25. 2022 年 9 月，原子能机构与美利坚合众国普林斯顿等离子体物理实验室签署了关于聚变研究合作的“实际安排”。
26. 2023 年 5 月，原子能机构与中国科学院合肥物质科学研究院达成了核聚变研究领域物理、技术、培训和教育方面的“实际安排”。
27. 原子能机构启动题为“人工智能用于加速聚变研究与发展”的协调研究项目。该协调研究项目旨在通过创建一个促进创新和与成员国的伙伴关系的平台和跨社区网络，通过机器学习和人工智能加速聚变研究与发展（研发）。
28. 原子能机构启动了题为“聚变应用的小样本测试技术标准化 — 第二阶段”的协调研究项目，该项目将为小样本的标准化提供基础，使其可用于聚变材料辐照设施。
29. 2022 年 8 月，在维也纳举办了第八次原子能机构示范聚变电厂计划讲习班，专家们讨论了未来示范聚变电厂的运行瞬态、冷却剂技术、氦燃料循环和所需材料研究。来自 14 个成员国和两个国际组织的 41 名参加者参加了该活动。
30. 原子能机构推出了题为“核聚变和国际热核实验堆科学和技术”的电子学习课程，该课程基于国际热核实验堆组织的“国际热核实验堆访谈”，提供由从事国际热核实验堆项目的专家录制的关于国际热核实验堆科学和技术以及聚变研究的讲座。
31. 2022 年 10 月，原子能机构在维也纳举行了氦燃料循环等离子体物理学和技术方面用于聚变能技术会议，有来自九个成员国和一个国际组织的 39 名与会者参加。
32. 2022 年 11 月，原子能机构在维也纳举行了偏滤器概念技术会议，有来自 17 个成员国和一个国际组织的 81 名与会者参加。
33. 2022 年 12 月，原子能机构印发了非丛书出版物《2022 年世界聚变装置概览》。
34. 与原子能机构合作组织的第 12 次国际热核实验堆国际短训班于 2023 年 6 月在法国普罗旺斯地区艾克斯举行，重点是聚变等离子体中的高能粒子物理学。该短训班有来自 29 个成员国的 157 名参加者参加。
35. 原子能机构发布了关于利用“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法学详细评定核能系统可持续性的核维客网页。这些维客网页除其他外，特别概述了“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法学，并载有关于进行核能系统评定的“‘革新型核反应堆和燃料循环国际项目’手册”（图 B.1.）。



The screenshot shows the Wikipedia page for "INPRO methodology" on the IAEA website. The page title is "INPRO methodology" and the subtitle is "INPRO methodology". The main text states: "Based on the UN concept of the sustainable development, INPRO developed the INPRO methodology for detailed assessment of sustainability of nuclear energy systems. In the INPRO methodology, a nuclear energy system (NES) is considered as sustainable if it contributes or at least can contribute to the sustainable development on the national, regional or global level." A table of contents is visible, listing sections: 1 INPRO, 2 INPRO task areas, 3 Sustainable development, 4 Methodology, 5 ASENES, 6 See also, and 7 References. Below the table of contents, the text reads: "INPRO [edit source]" followed by a paragraph: "The 'International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cycles' (INPRO) was established in 2000 to help ensure that nuclear energy is available to contribute to meeting the energy needs of the 21st century in a sustainable manner." Another paragraph states: "This Wiki is an initial attempt to formulate in a structured manner the accumulated experience and knowledge on the concepts, ideas, and methodology relevant to the INPRO domain." A final paragraph notes: "The content of the Wiki is an opinion of the expert community and does not represent the official position of the IAEA, unless explicitly mentioned or referenced from a relevant IAEA publication." The IAEA logo is visible in the top left corner, and the page navigation bar includes "Page", "Discussion", "Read", "View form", "View source", "View history", and "Mo".

图 B.1. 关于“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”的新核维客页面介绍了“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法学、相关任务领域和分析支持用于增强核能可持续性服务包。

支持核电基础结构发展的方案

A. 背景

1. 大会在 GC(66)/RES/9.B.7 号决议中鼓励核基础结构发展处开展整合原子能机构向启动或扩大核电计划成员国所提供援助的活动，并鼓励对核电计划感兴趣或正在启动新的或扩大的核电计划的成员国利用原子能机构与核基础结构发展有关的服务。
2. 大会要求秘书处继续纳入从综合核基础结构评审工作组访问中汲取的经验教训和加强这种综合核基础结构评审工作组访问活动的有效性（包括基于有关 10 年综合核基础结构评审工作组访问的《技术文件》（原子能机构《技术文件》第 1947 号）；敦促成员国制订并不断更新“行动计划”，以处理综合核基础结构评审工作组提供的建议和意见，并鼓励它们参与制订其成员国特定的“综合工作计划”，执行这些“综合工作计划”以规划和统筹原子能机构支助，利用“国家核基础结构概况”作为监测和报告进展情况的工具，并利用对计划每一阶段的综合核基础结构评审后续工作组访问来评定进展情况和确定建议与意见是否已得到圆满落实。
3. 大会还鼓励秘书处在可能情况下促进国际合作，包括通过与为核基础结构发展活动提供财政支持的成员国进行协商，以提高对成员国的多边和双边援助的效率和减少这些援助的重叠和重复，但前提是这种协调应避免所有利益冲突并排除具有商业敏感性的领域，并鼓励加强成员国在自愿的基础上为在核基础结构发展领域进行合作而单独和集体开展的活动。
4. 大会在 GC(66)/RES/9.B.9 号决议中请总干事就执行该决议所取得的进展酌情向理事会和向大会第六十七届（2023 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

5. 秘书处继续努力向根据原子能机构的“里程碑”方案（在原子能机构《核能丛书》第 NG-G-3.1（Rev.1）号）中概述）启动或扩大核电计划的成员国提供原子能机构的综合援助。这种支持通过在司长一级提供政策和指导的部间核电支助组和基础结构协调组进行协调。此外，包括所有相关部和法律事务办公室代表的各成员国特定核心小组参加了与相关成员国旨在制订或更新其国家综合工作计划及“国家核基础结构概况”的双边会议，这些会议帮助规划和量身定制满足各成员国需求的原子能机构援助，并在综合核基础结构评审工作组访问之后监测国家基础结构发展进程。
6. 为促进通过里程碑方案推进成员国的国家核电项目，印发了经修订的题为《供近期部署的核反应堆技术评定》的出版物（原子能机构《核能丛书》第 NR-T-1.10

(Rev.1)号)。这本经修订的出版物纳入了已汲取的经验教训，并包括中小型反应堆或模块堆和非电力应用。此外，还根据经修订的方法开发了关于反应堆技术评定方法的电子学习模块和信息技术工具包，并提供给了成员国。

7. 为确保《国家核电基础设施发展中的里程碑》(原子能机构《核能丛书》第 NG-G-3.1 (Rev.1)号)的持续适用性，原子能机构正在完成对该出版物的修订，以纳入从成员国获得的经验教训，介绍核基础设施综合审查工作组访问的主要结论，并满足核能不断发展的国家的需求。该修订本还将包括一个关于中小型反应堆或模块堆基础设施考虑因素的附件。

8. 秘书处继续收集在编写自我评价报告过程中汲取的经验教训，并支持综合核基础结构评审前期工作组访问、综合核基础结构评审工作组访问和综合核基础结构评审后续工作组访问，这些工作组访将在开展进一步的工作组访问时得到考虑，并进行内部记录，以供纳入新出版物的编写和(或)现有出版物的修订。

9. 此外，对载有以往综合核基础结构评审工作组访问期间提出的所有建议和意见的登记册进行了定期维护和定期。汲取的经验教训被进一步纳入到有关核基础结构发展的现有出版物的修订和新出版物的编写之中。

10. 秘书处继续开展综合核基础结构评审工作组访问，并将酌情以英文和联合国其他一种正式语文的混合语文方式编写文件，以促进最高程度的信息交流。尽管自我评价报告预计以英文提交，但辅助性文件可以以联合国其他正式语文提供。综合核基础结构评审工作组访问主报告以英文出版。

11. 通过对外部专家和相关各部工作人员的定期培训(最近一次是在2023年6月)，正在确保综合核基础结构评审服务的持续可持续性和广泛的专家库的可用性。秘书处继续确保综合核基础结构评审工作组访问使用外部专家不构成利益冲突或提供商业优势。

12. 原子能机构继续推广核基础结构发展能力框架数据库，该数据库概述实施新核电计划所需的活动和相关能力，其在线发布便于原子能机构和成员国感兴趣方的访问，并增加与它们的信息共享。原子能机构继续在原子能机构会议上推广该数据库的使用，并利用反馈意见进一步完善其内容和结构。

13. 在外部专家的支持下，秘书处对《核基础结构书目》进行定期系统性审查，以查明现有原子能机构出版物未涵盖的领域以及确定需要修订的出版物。定期更新的《核基础结构书目》已发布在原子能机构网站上，按照里程碑方案的19个基础结构问题进行编排，并且已证明是支持启动核电计划的国家进行能力建设的一种有用工具。

14. 在有关成员国允许的情况下，原子能机构继续尽可能地促进将多边和双边援助纳入“综合工作计划”。鼓励成员国分享与其他国际组织、捐助方和供应商合作开展的基础结构发展相关活动的信息，目的是最大限度地发挥原子能机构支助的效益，并避免与第三方支助重叠。

15. 原子能机构还举行会议，审查了《国家核基础结构发展状况的评价》（原子能机构《核能丛书》第 NG-T-3.2 (Rev.2) 号）中所载的条件以及与中小型反应堆或模块堆有关的潜在考虑因素。该修订本草案将在计划于 2023 年 10 月对考虑应用中小型反应堆或模块堆技术的成员国进行的综合核基础结构评审工作组访问中试用。

16. 在正在进行的“和平利用倡议”项目“支持发展管理系统和核安全文化计划”的框架内，原子能机构继续协助启动新的核电计划或扩大现有核电计划的成员国建立管理系统，加强对管理系统的领导和责任的了解和实施以确保安全、核安保、有效性和可持续性以及，通过为高级管理人员举办能力建设讲习班在关键组织中建立适当的组织文化。2023 年 1 月，举行了参加该项目的成员国的年度审查会议，审查了今后两年的计划。

17. 原子能机构继续以跨部合作以及协调开发和实施辅助工具、机制和活动为基础，进一步发展和加强启动核电国家的综合能力建设计划。这包括在电子学习系列中为新加入国推出了新的核安保和辐射防护模块，以及为来自 43 个成员国的 350 多名参加者组织了 17 个综合核基础结构培训班和一个讲习班。这些培训班由奥地利、芬兰、法国、日本、肯尼亚、大韩民国、俄罗斯联邦和美国主办（图 B.1.）。



图 B.1. 2022 年 11 月在日本举办的核电基础结构发展跨地区培训班
参加者参观滨冈核电厂培训中心。

18. 2023 年 3 月，举办了由埃及核电厂管理局主办的反应堆技术评定国家培训班，其中包括关于中小型反应堆或模块堆的案例研究。来自主要核机构的 25 名参加者参加了培训班。这构成了原子能机构在利用由先进反应堆信息系统数据库（目前正在进行现代化）支持的反应堆技术评定方法以及在原子能机构小型模块堆及其应用平台框架内开展的中小型反应堆或模块堆技术发展活动方面为成员国开展的能力建设活动的一部分。

19. 原子能机构于 2022 年 11 月出版了《监管机构和业主/营运者组织在发展新核电计划管理系统方面的经验》（原子能机构《技术文件》第 2013 号）。该文件分享了监管机构和业主/营运者组织在将安全放在首位的同时，根据这些组织从成立到核电厂建设期间规划的主要活动发展管理系统的经验。

中小型反应堆或模块堆

— 发展和部署

A. 背景

1. 大会在 GC(66)/RES/9.B.8 号决议中要求秘书处确保原子能机构小型模块堆平台与新启动的“核协调和标准化倡议”之间的协调，并就此向成员国提出报告。大会还鼓励秘书处继续努力以协调一致的方式，包括通过在原子能机构小型模块堆平台框架内开发的工具和活动，促进对成员国的支持，并鼓励成员国利用这些工具以及“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”工具和服务来评估小型模块堆部署的可持续性。
2. 大会还鼓励秘书处与感兴趣的成员国、联合国系统主管组织、金融机构、地区发展机构以及其他相关组织继续发展和部署中小型反应堆或模块堆的建议进行磋商和互动。大会还鼓励秘书处继续致力于制订安全实绩、可运行性、可维护性和可建设性的指标，以协助各国评定先进中小型反应堆或模块堆技术，并继续努力编写关于实施中小型反应堆或模块堆技术的导则。
3. 大会进一步鼓励秘书处在新创的“核协调和标准化倡议”的框架内，与成员国和有关利益相关方合作，继续制定中小型反应堆或模块堆的通用用户要求和准则以及规范和标准。
4. 大会呼吁秘书处继续促进就国际上现有的中小型反应堆或模块堆方案进行有效的国际信息交流，并请秘书处和能够提供中小型反应堆或模块堆的成员国促进开展国际合作，对在发展中国家部署中小型反应堆或模块堆的社会经济影响、其与可再生能源的潜在结合及其非电力应用进行研究。
5. 大会还请总干事继续就以下问题酌情向理事会以及大会第六十七届（2023 年）常会提出报告：1) 原子能机构小型模块堆平台协调和开展的活动，以及在新创的“核协调和标准化倡议”方面取得的进展，2) 准备引进中小型反应堆或模块堆的感兴趣成员国在研究、发展、验证和部署中小型反应堆或模块堆方面取得的进展。

B. 自大会第六十六届常会以来的进展

6. 2022 年 10 月，原子能机构出版了一本面向成员国决策者的题为《小型模块堆：一个新的核能范式》的高级别小册子。这份报告涉及成员国在决定是否采用小型模块堆以及如何实现其安全、可靠、和平及可持续部署时需要考虑的因素。

7. 原子能机构制定了到 2029 年的中期战略，在小型模块堆及其应用方面为成员国提供支持。该战略的目的是确定战略目标，以确保原子能机构为解决成员国的需要和要求及时做出相关和一致的贡献。确定的战略目标范围从帮助成员国就部署小型模块堆做出知情决定，到支持建立制度、法律和监管框架及通过技术合作提供知识和技术转让。为实施该中期战略，制定了一项高级别行动计划。

8. 小型模块堆平台的网络门户已经启用，以实现信息交流、外展和联网；促进与成员国的内部和外部协作；并向公众通报原子能机构在小型模块堆方面的工作（图 B.1.）。



图 B.1. 小型模块堆平台门户。

9. 在小型模块堆平台实施一年多之后，对其工作范围进行了修订，以纳入所汲取的经验教训。这使成员国有独特的机会获取有关原子能机构所有活动的信息，并请求在小型模块堆及其应用方面提供特定援助。

10. 2023 年 4 月，原子能机构在维也纳举行了“分析支持用于增强核能可持续性：小型模块堆可持续部署假想方案实验性研究”技术会议。该活动讨论了利用“分析支持用于增强核能可持续性”服务包以及国家和（或）相关工具制定关于小型模块堆可持续部署假想方案的国家案例研究。来自 19 个成员国的 38 名与会者参加了会议。

11. 根据“核协调和标准化倡议”，原子能机构开始编写一份暂定题为“促进加速部署小型模块堆和微型反应堆的考虑因素”的原子能机构《技术文件》。该文件将提供前瞻性视角，说明如何调整所涉及的基础结构领域，以促进和支持加速部署。

12. 2022 年 9 月以混合形式举行了小型模块堆燃料循环后端考虑因素技术会议。来自 32 个成员国和三个国际组织的 107 名专家出席会议，合作确定了燃料循环后端各个阶段（如贮存、运输、后处理和再循环以及处置）所面临的机遇和挑战、当前基础结构中的差距、确保以综合方法实施乏燃料管理总体战略所需的知识，以及在近期、中期和长期解决这些方面的潜在方法。

13. 最初于 2020 年开始的为小型模块堆技术制定通用用户要求和标准的活动被纳入了“核协调和标准化倡议”工业轨道第一专题组。该专题组汇集了三个地区组织（电力研究所、欧洲电力公司要求和中國電力公司要求）。2022 年 8 月举行了一次技术会议，

以编写一本暂定于 2024 年出版的关于小型模块堆通用用户建议和考虑因素的《核能丛书》出版物。

14. 在题为“规范和标准通用方案”的“核协调和标准化倡议”工业轨道第二专题组下，技术持有者、行业、业主和营运者、国际组织和其他相关全球合作组织分享有关规范和标准通用方案的信息。该专题组进行了信息交流，得以对除其他外，特别是质量和管理相关要求、组件制造相关检验信息、工业级组件所用适宜性评定过程、工程和设计相关规范和标准以及先进制造标准等进行高层次的比较。



www.iaea.org

国际原子能机构
PO Box 100, Vienna International Centre
1400 Vienna, Austria
电话: (+43-1) 2600-0
传真: (+43-1) 2600-7
电子信箱: Official.Mail@iaea.org