

理事会 大会

仅供工作使用
大会临时议程项目17
(GC(64)/1和Add. 1)

GOV/2020/28-GC(64)/5

2020年8月14日

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(64)/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(63)/RES/10 号决议和 GC(62)/RES/9 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）
 - 开发一揽子昆虫不育技术防治传播疾病蚊虫（附件四）
 - 加强在粮食和农业领域对成员国的支持（附件五）
 - 利用中小型核反应堆生产廉价饮用水计划（附件六）
- B 部分：核动力应用
 - 导言（附件七）
 - 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（附件八）
 - 核燃料循环和废物管理（附件九）

- 研究堆（附件十）
- 在运核电厂（附件十一）
- 国际原子能机构在革新型核电技术发展方面的活动（附件十二）
- 支持核电基础结构发展的方案（附件十三）
- 中小型反应堆或模块堆的发展和部署（附件十四）
- C 部分：核知识管理
 - 核知识管理（附件十五）

关于原子能机构有关核科学、技术和应用的活动的进一步资料，可参阅《2020 年核技术评论》（GC(64)/INF/2 号文件）；国际原子能机构《2019 年年度报告》（GC(64)/3 号文件），特别是关于核技术的部分；以及《2019 年技术合作报告》（GC(64)/INF/9 号文件）。

建议采取的行动

- 建议理事会注意本报告附件一至附件十五，并授权总干事向大会第六十四届常会提交本报告。

总 则

A. 背景

1. 大会在 GC(63)/RES/10.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六十四届常会提出报告。本报告系为响应这一建议而编写。

B. 自大会第六十三届常会以来的进展

3. 由于 2019 冠状病毒病暴发，原子能机构转变到远程工作环境，得以继续进行计划活动。若干预定活动需要推迟，但在可能的情况下，原子能机构利用包括除其他外，特别是组织虚拟会议在内的数字技术继续开展了活动。

4. 为了响应当前的大流行病，原子能机构作为联合国 2019 冠状病毒病危机管理小组成员并与世卫组织协调，通过提供设备和培训向成员国提供了援助，以抗击 2019 冠状病毒病。¹

- i. 原子能机构对 123 个国家和领土提出的请求作出了响应。除了提供逆转录作用-聚合酶链反应设备等相关设备外，原子能机构还通过各种网络研讨会协助世界各地的保健提供商调整了其应对该大流行病的标准作业程序，以便其继续提供服务。
- ii. 举行了 13 次与 2019 冠状病毒病大流行相关的网络研讨会，主题涉及人体健康、放射性同位素生产和辐射技术的，共有来自世界各地的 7000 多名参加者参加。专题除其他外，特别涵盖该大流行病期间的医用放射性同位素和放射性药物生产及其临床用供应。讨论的主要专题之一是钼-99 和钼-99/锝-99m 发生器的运输。此外，还举办了一次关于个人防护设备辐射消毒的网络研讨会。

¹ 关于原子能机构为成员国努力应对当前 2019 冠状病毒病大流行提供援助的最新状况以及表示今后将要采取的措施，请见 GOV/INF/2020/6 号文件。

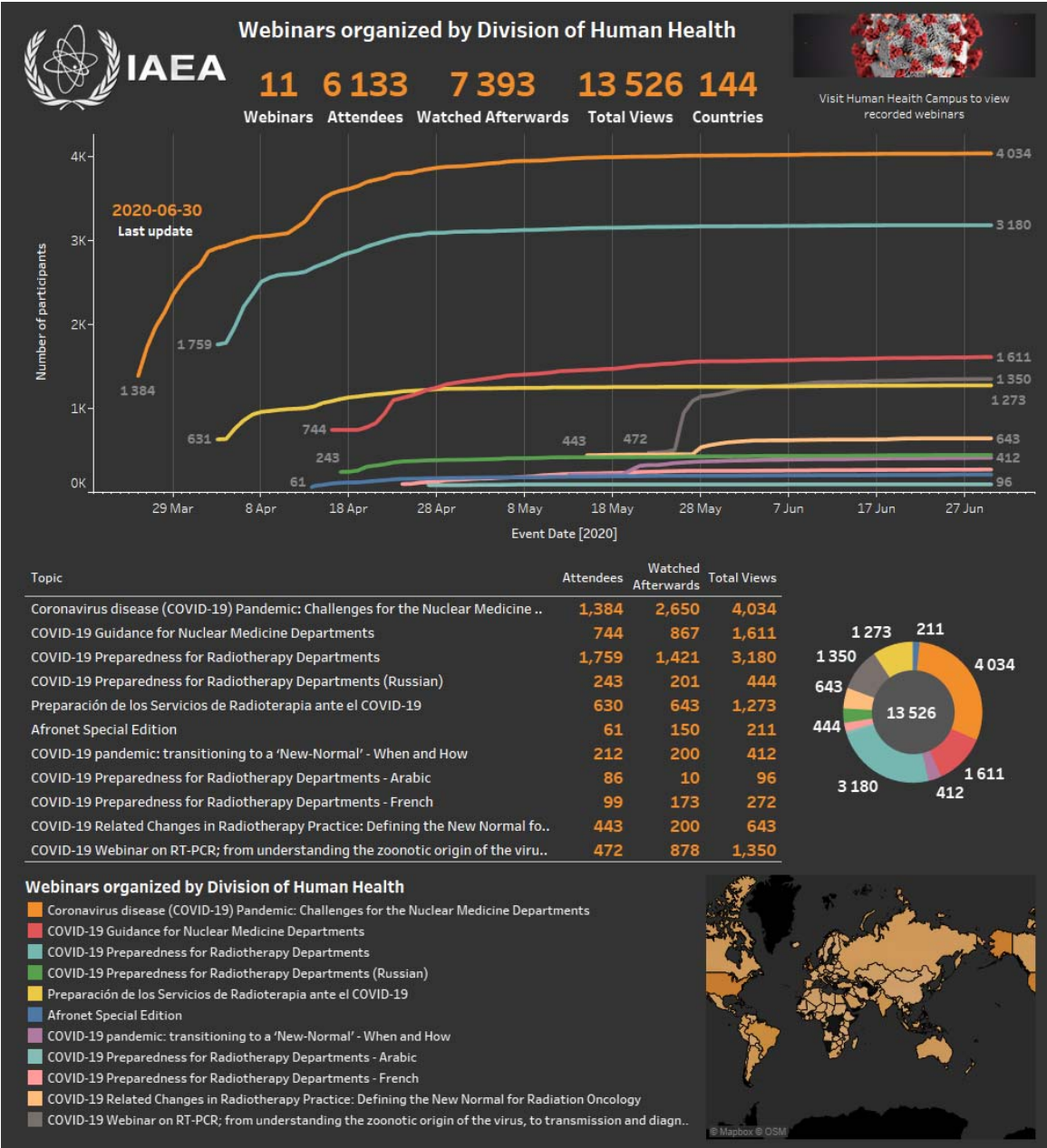


图 B.1. 原子能机构为支持成员国组织的 2019 冠状病毒病网络研讨会。
(来源：原子能机构)

iii. 原子能机构动物生产和健康实验室根据世卫组织的建议，验证并确认了应急检测包中所含免疫和分子检测试剂盒的技术性能，并制定了一套检测该病毒的标准操作程序。动物生产和健康实验室继续验证最具前景的 2019 冠状病毒病检测试剂盒，以便随着其上市确定其灵敏度和特异性性能。



图 B.2. 原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西和奥地利共和国联邦欧洲和国际事务部长亚历山大·沙伦贝格先生参观位于奥地利塞伯斯多夫的动物生产和健康实验室，查看准备运往成员国的 2019 冠状病毒病检测包。（来源：原子能机构）

5. 原子能机构继续与指定的成员国研究机构协作，实施原子能机构的计划活动和促进核技术的实际应用。截至 2019 年底，原子能机构有 43 个正在运行的协作中心，与 2018 年底相比增加了 10 个。原子能机构在大会第六十三届常会期间组织了一个边会，以便除其他外，特别促进协作中心机制。原子能机构还组织了有来自 33 个协作中心的联络官出席的第一次原子能机构核科学和应用协作中心技术会议，以讨论资源调动、能力建设、沟通、政策、协同作用和网络机会。
6. 响应成员国关于为召开 2018 年举行的原子能机构“核科学和技术：应对当前和新兴发展挑战”部长级会议的后续会议开始进行磋商的要求，秘书处打算于 2021 年开始与成员国进行磋商，以便于 2023 年举行后续活动。
7. 原子能机构继续进行外宣活动，为协调研究项目寻求预算外资源，以支持成员国的研究与发展，包括在大会第六十三届常会期间组织了一个有来自 50 多个成员国的代表出席的边会。原子能机构继续更新关于新启动的协调研究项目的信息和发布协调研究项目的成功事例。截至 2019 年底，原子能机构实施了作为其 122 个执行中协调研究项目一部分的 1620 个执行中研究合同和协议。
8. 原子能机构加入了联合国环境规划署全球汞伙伴关系，作为面向《关于汞的水俣公约》所有 111 个缔约方的独立质量控制服务提供方，该伙伴关系因其在汞分析领域的专门知识而得到公认。这种协作将加强伙伴关系和筹资机会。

9. 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等在各个领域的合作和联合倡议，继续加强与世界卫生组织（世卫组织）的关系。来自大韩民国、尼日利亚和土耳其的三个新成员自 2019 年 7 月起加入二级标准剂量学实验室网络。这使来自 73 个成员国的成员总数达到 86 个，附属成员（一级标准剂量学实验室）达成 18 个。

10. 与世卫组织密切协商编写了 2018 年 12 月在维也纳与世卫组织联合组织的了解营养不良双重负担促进有效干预问题国际专题讨论会的文集，并于 2019 年 11 月予以出版。此外，2019 年与世卫组织联合编制了一本小册子，概述了减少营养不良双重负担的机会。原子能机构还在题为“利用核技术了解生命早期营养和后期儿童健康间联系”的协调研究项目下与世卫组织进行协作，并正在进行讨论，以确定国家一级行动的协同作用和确定联合研究项目。



图 B.3. 用傅里叶变换红外光谱仪测量人体成分。（来源：Khalid El Kari/摩洛哥）

11. 为了加强防治人类疾病病媒蚊虫的联合行动，原子能机构通过粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处与世卫组织建立了关于媒介物传播疾病的新战略伙伴关系，以确定在开发和利用昆虫不育技术防治伊蚊方面的协作。这一倡议寻求推进开发和利用昆虫不育技术防治传播疾病蚊虫以及关于进行利用昆虫不育技术防治伊蚊传播疾病试验的联合导则框架。

12. 完成了高剂量率近距治疗校准服务所需的比对、质量管理体系和程序，并且原子能机构二级标准剂量学实验室于 2020 年 2 月颁发了首批校准证书。2019 年启动了涉及 10 个中低收入国家的题为“利用核营养技术改善中低收入国家儿童癌症的疗效”的新

协调研究项目。该项目将为儿童癌症中心实施和监测营养支持方案提供指导，以防止中低收入国家儿童癌症患者夭折。2020 年启动了题为“空间分割放射治疗在肺癌和宫颈癌患者姑息治疗中的疗效”的新协调研究项目。原子能机构继续与世卫组织和圣裘德儿童研究医院协作开展儿童癌症护理活动。原子能机构还继续与世卫组织协作实施“全球宫颈癌预防和控制联合计划”。原子能机构还是世卫组织消除宫颈癌倡议的一部分。

13. 原子能机构通过其建立和协调的科学技术网络，继续支持能力建设、应急干预和南南合作。一个事例是由 45 个非洲国家和 19 个亚洲国家的国家兽医实验室组成的科学技术网络即兽医诊断实验室网，以及最近启动的拉丁美洲和加勒比及东欧的网络。除了继续加强对传染性动物疾病和人畜共患疾病（如非洲猪瘟、马流感、埃博拉病毒病和裂谷热）暴发的准备和快速响应能力外，兽医诊断实验室网在支持原子能机构援助非洲、亚洲、拉丁美洲和加勒比成员国抗击 2019 冠状病毒病方面发挥着至关重要的作用。

14. 测量环境放射性分析实验室网有了进一步发展，已包含 89 个成员国的 187 个实验室，所有这些实验室都得到其国家政府核可，在测量环境中放射性核素方面提供快速援助。定期开展了实验室培训活动，106 个实验室参加了 10 月举行的水平测试，目的是展示其技术能力。

15. 原子能机构通过技术合作计划继续支持成员国旨在生产医用放射性同位素和放射性药物的 60 多个国家项目和地区项目。2019 年 10 月，原子能机构举办了放射性药物发展趋势国际专题讨论会（ISTR-2019），有来自 72 个成员国的 400 多名参加者出席。ISTR-2019 为从事医用放射性同位素和放射性药物生产的科学家和专业人员提供了一个讨论该领域最新发展的国际论坛，从而为原子能机构今后旨在支持成员国的活动铺平了道路。

16. 2019 年 12 月在维也纳举行了新兴放射性核素（铜-67、镱-186、钷-47）标记的治疗用放射性药物第三次研究协调会议，有来自 14 个成员国的 20 名与会者出席。相关协调研究项目的目的是开发治疗用新兴负 β 发射体（铜-67、镱-186 和钷-47）的生产方法。正在编写一份原子能机构《技术文件》，其中将涵盖该项目的主要成果。此外，原子能机构 2019 年 12 月在维也纳举行了 α 发射体和放射性药物（锕-225、铋-213）生产技术会议，有来自八个成员国的 21 名与会者出席。会议的目的是开始编写一本关于 α 发射体和相关放射性药物生产的原子能机构出版物。

17. 原子能机构和世卫组织协作制定了放射性药物良好制造实践准则，并于 2020 年 5 月提供给了成员国。与放射性药物生产有关的监管问题是成员国的一个主要问题，这特别是由于对实现良好制造实践的要求，许多成员国将能够利用这些准则来制定国家条例。



图 B.4. 原子能机构按照国际准则和标准支持的一个放射性药物生产设施，为成员国诊断和治疗人类疾病提供服务。（来源：原子能机构）

18. 题为“儿科成像的评价和优化”的协调研究项目已成功完成，并已编制了电子表格，这将有助于采用在儿科患者成像所用的常用程序中改进剂量优化的技术。

19. 此外，题为“通过成像提高乳腺癌早期检测和诊断能力”的协调研究项目于 2019 年成功完成，这是一个由放射科医师和医学物理师参与的联合项目。主要成果是通过提高成像质量和改进研究结果诠释，实施了乳房 X 射线照相包括筛查计划方面的最佳实践。国际诊疗虚拟会议评价了诊断分子成像与放射性核素治疗的结合是如何对疾病的个体化防治具有关键作用的。这次会议也是原子能机构首次以虚拟方式组织的会议。有 104 个成员国的 1000 多名参加者以远程方式参加，有 79 个成员国的 393 名参加者达到了被授予继续医学教育学分所需的要求。这是欧洲医学专家联盟首次向一个虚拟倡议的参加者授予学分。

20. 原子能机构通过技术合作计划继续在利用研究堆通过钼靶中子活化生产钼-99 方面向成员国提供支持。

21. 原子能机构向五个关于加速器相关研究和应用的协调研究项目提供了支持。在与意大利的里雅斯特埃利特拉同步加速器设施的新伙伴关系协议框架内，有 11 个成员国的参加者参与的 23 个实验是利用 X 射线荧光束线成功开展的。此外，2019 年 10 月组织了第一次原子能机构-的里雅斯特埃利特拉同步加速器设施联合培训讲习班，使来自七个成员国的七名科学家熟悉了最先进的埃利特拉设施，并为未来在这些设施开展研究起草了实验建议。

的里雅斯特埃利特拉同步加速器设施于 2020 年 5 月被指定为原子能机构协作中心。协作领域侧重于先进光源及其应用，该协作将支持各国在应用先进和革新型辐射技术方面的研究、发展和能力建设。

22. 2019 年，通过与克罗地亚鲁德·博斯科维奇研究所一项促进对位于萨格勒布的离子束设施的利用的现有伙伴关系协议，为五个成员国的多个用户提供了 17 个离子束时间段。此外，来自八个成员国的八名参加者参加了一个实际操作培训讲习班，该讲习班旨在协助加速器设施的专家通过更高效的运行和维护任务努力实现自我可持续性。2019 年 10 月，在意大利的里雅斯特组织了国际理论物理中心-原子能机构静电加速器技术、基本仪器和分析技术联合讲习班。参加者接受了静电加速器技术以及相关分析技术和探测器方面的培训。

23. 2019 年 12 月，向剂量学实验室交付了一个机器人校准臂，它将加强原子能机构二级标准剂量学实验室的校准和比对服务。



图 B.5. 在塞伯斯多夫原子能机构剂量学实验室使用机器人台架进行直线加速器校准。（来源：原子能机构）

24. 原子能机构通过技术合作计划继续支持 100 多个关于辐射技术应用的国家和地区项目。原子能机构目前正在开发关于辐照设施（ γ 射线装置和电子束装置）的新数据库。

25. 在题为“促进利用离子束加速器进行实验”的新协调研究项目框架内，原子能机构与位于不同地理区域的九个条件完备的加速器设施达成了安排。这些设施已同意向没有这种基础设施的成员国的科学家提供其基础设施。

26. 应成员国请求，原子能机构对孟加拉国、克罗地亚和希腊的小型加速器设施进行了三次关于加速器和相关实验设备的运行和维护相关技术问题与故障排查的专家工作组访问，以此提供了针对性支持。

27. 原子能机构通过筹备在华沙举行的基于反应堆的放射性同位素和放射性药物生产技术会议以分享有关该专题的经验和专门知识，继续为利用研究堆生产放射性药物和工业放射性同位素提供技术支持。

28. 原子能机构继续开发工具，并为提出请求的成员国提供快速经济地绘制地球表面放射性图服务。在这方面，2019年10月在奥地利塞伯斯多夫组织了跨领域的先进门式辐射监测系统测试和配置技术会议。来自18个成员国的22名与会者和五名国际专家讨论了对评价门式辐射监测系统的性能非常有用但目前尚无国际标准涉及的测试方法。

29. 此外，在原子能机构“核安全行动计划”下和 NA9/3 号项目“无人机快速环境测绘第二阶段：业务支持”框架内，在核仪器仪表校准、数据收集战略和日本福岛县四个不同地点的放射性测绘结果的解释方面向福岛县环境创造中心提供了大量支持。

30. 为了继续开展示范聚变电站活动，2019年9月在莫斯科举办了第六次原子能机构示范聚变电站计划讲习班。来自14个国家、欧洲联盟聚变能组织和国际热核实验堆组织的大约60名专家参加了关于等离子体稳定性、材料科学和示范聚变电站运行条件影响的讨论。

31. 2019年11月，与原子能机构合作，在哥斯达黎加卡塔戈举办了第一次哥斯达黎加2019年拉丁美洲地区聚变能培训讲习班，有60名参加者参加。

32. 在相关协调研究项目完成后，原子能机构印发了题为《通向惯性聚变能之路：惯性聚变设施用结构材料》（原子能机构《技术文件》第1911号）和《快中子能谱系统中冷却剂的挑战》（原子能机构《技术文件》第1912号）的两本出版物。原计划于2020年10月举行的第28届原子能机构聚变能会议因2019冠状病毒病大流行而推迟到2021年5月。尽管如此，其技术性日程安排已经确定，收到了700多份供稿，包括近100份口头陈述。

33. 原子能机构与国际热核实验堆组织合作，为组织2020年1月举办的第六届东盟等离子体和核聚变短训班和 SOKENDAI 冬季短训班提供了支持，短训班有来自东南亚各地的80名学生参加。



图 B.6. 在位于布拉格捷克技术大学的教学用托卡马克 GOLEM 上进行的一次远程实验期间，第六届东盟等离子体和核聚变短训班和 SOKENDAI 冬季短训班的参加者。
(来源：原子能机构)

34. 2019 年 12 月，根据 2019 年 4 月在意大利帕维亚进行的试验性综合研究堆利用评审工作组访问的反馈，综合研究堆利用评审被核准为正式的原子能机构同行评审服务。2020 年，收到了美利坚合众国的研究堆提出的进行综合研究堆利用评审工作组访问的两份正式请求，但这些工作组访问因 2019 冠状病毒病大流行而不得不推迟。

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(63)/RES/10.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，同时影响着人类以及特别是牲畜的健康，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野外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. 大会请总干事就执行 GC(63)/RES/10.A.2 号决议所取得的进展向理事会和大会第六十四届常会提出报告。

B. 自大会第六十三届常会以来的进展

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. 原子能机构出席了第十八次非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”协调员/联络中心会议、第八次非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”指导委员会会议以及第三十五次国际锥虫病研究和防治科学理事会，这些会议均于 2019 年 9 月在阿布贾举行。在会议上做了专题介绍，向非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”成员介绍了粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处活动的最新状况以及原子能机构在技术合作计划下为支持防治采采蝇和锥虫病提供的援助。原子能机构将继续与非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”密切合作，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。

B.2. 通过应用研究和技术合作促进能力建设

5. 在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。这种疾病一直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、开展进修和科访，以及在奥地利塞伯斯多夫害虫防治实验室、粮农组织/原子能机构农业和生物技术实验室进行研究。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。



图 B.1. 奥地利塞伯斯多夫虫害防治实验室工作人员向原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西作简要技术介绍。（来源：原子能机构）

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。自大会第六十三届常会以来，已在该领域向布基纳法索、乍得、埃塞俄比亚、马里、塞内加尔、南非、乌干达、坦桑尼亚联合共和国、赞比亚和津巴布韦提供了支持。

7. 自 2019 年 9 月以来，原子能机构为六次进修和科访提供了支持。这些进修在专门研究机构提供了总共为期 700 多天的人员培训。虫害防治实验室目前接收了三名研究生（博士和硕士），他们在原子能机构资深科学家的督导下开展与采采蝇微生物组和冷藏采采蝇释放有关的课题研究。

8. 虫害防治实验室的研究活动侧重于通过更好地了解致病性病毒和共生细菌的影响来改善采采蝇种群的繁殖力和性能。

9. 该领域的能力建设活动包括两次关于采采蝇剖析和最近开发的近红外采采蝇蛹性别分选器的使用的地区培训班。后一培训班于 2019 年 12 月在虫害防治实验室举行，有来自非洲主要采采蝇饲养设施的专业人员参加。

B.3. 支持昆虫不育技术活动的规划和实施

10. 在 RAF/5/080 号技术合作项目下，原子能机构继续为布基纳法索、埃塞俄比亚、马里、乌干达、坦桑尼亚联合共和国、赞比亚和津巴布韦的野外昆虫学监测、蝇虫规模饲养设施和分子生物学实验室提供设备和耗材。通过提供维修服务和替换不起作用的辐照器，使坦桑尼亚联合共和国和国际半湿润气候带畜牧业研究与发展中心的采采蝇饲养设施的辐照能力得到了加强。

11. 与联合国粮食及农业组织协作进行了专家工作组访问，以完成马里国家采采蝇和锥虫病地图集，以及在乌干达、赞比亚和津巴布韦使用成本效益好的地理参照巡回路线对采采蝇草原物种的分布进行绘图。

12. 通过技术合作计划，原子能机构继续对塞内加尔政府利用具有昆虫不育技术组成部分的大面积虫害综合防治方案根除达喀尔东北部尼亚伊高产农业区冈比亚须舌采采蝇的努力提供技术支持。除去少数热点地区，采采蝇种群已减少约 97%。锥虫病流行率已非常低，塞内加尔政府继续向该地区进口更多高产牛。



图 B.2. 昆虫不育技术用于抑制尼亚伊地区的采采蝇，使当地农户的奶和肉产品显著增产。(来源：USUNVIE)



图 B.3. 塞内加尔 Nayas 地区的昆虫不育技术实施阶段利用轻型飞机释放不育采采蝇，作为采采蝇种群抑制和根除活动的一部分。（来源：原子能机构）

13. 通过技术合作计划，在布基纳法索开展了利用分子工具来确定采采蝇和锥虫病种类的能力建设活动，并建立了一个设备齐全的分子生物学实验室。已经开始努力从野外收集的材料中扩大刺舌蝇种群以及建立一个新的拟寄舌蝇种群。一个移动冰箱被常规用于向布基纳法索的波波迪乌拉索的昆虫规模饲养中心运输在瓦加杜古屠宰场收集到的血液以喂养采采蝇。当地机构已颁发使用无人机的许可，远程无人机的采购程序和相关的不育雄蝇野外释放培训业已启动。

14. 在乍得芒杜尔地区继续进行作业前活动，该地区是乍得所剩为数不多的昏睡病活跃的疫源地之一。遗传种群研究已证实冈比亚须舌蝇这种采采蝇病媒种群是孤立的。抑制活动采取小目标部署继续进行，已导致采采蝇密度降到极低以及该疫源地昏睡病的案例数降到最低，2019 年已有该疫源地所含地区的疾病传播历史记录。繁殖不育雄蝇的种群升级已在斯洛伐克 Scientica 运营的一个规模饲养设施开始进行。关于采采蝇种群维护和不育蝇长途运输的培训活动继续开展。以降低即将到来的作业阶段的成本为目标，已启动采购远程无人机的采购程序及其操作培训。

15. 影响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，特别是贫困和缺乏基础设施问题尤为尖锐的农村地区的发展。只要技术上可行，昆虫不育技术作为大面积害虫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，不仅消除了动物锥虫病的风险，而且也在发生动物锥虫病的地方消除了人类锥虫病（昏睡病）的风

险。所实现的效益，如提高饲养牲畜用于产奶、产肉和耕作种植作物的畜力的能力，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国。

16. 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和适当管理，以及促进规模饲养和大面积害虫防治作业的管理结构。

国际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，总干事呼吁发起一项倡议，实现奥地利塞伯斯多夫八个核科学和应用实验室的现代化和进行改造，使其能够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 号决议中支持总干事的倡议，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 月印发了载于 GOV/INF/2014/11 号及 Corr.1 号文件的该项目的战略。

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”状况的最新情况，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”的范围和费用以及就资源调动所作的努力。

3. “核应用实验室的改造”/“核应用实验室的补充改造”联合项目交付了新的实验室大楼以容纳塞伯斯多夫八个核应用实验室中的四个，并为原子能机构剂量学实验室提供了一个新的线性加速器设施。预计其余四个实验室在目前共享这些设施的其他实验室搬进其新空间后将会扩建，现有建筑的核心基础结构将得到加强。然而，2020 年 3 月初，外部专家的评定得出结论认为，对有 60 年历史的现有实验室建筑进行旨在使实验室“适合用途”以支持成员国要求的全面改造可能比建造一座新建筑来容纳其中三个实验室（陆地环境实验室、植物育种和遗传学实验室以及核科学和仪器仪表实验室）需要更长时间、成本更高并导致实验室大楼质量较低。“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，并赞同一座新建筑是加强这三个实验室的最适当方案。

4. 在这方面，总干事在 2020 年 3 月理事会会议上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。剂量学实验室仍将一同并置，其新的线性加速器设施在整修后仍位于当前位置。三个实验室的工作严重依靠的老化温室也将更换。这个项目最后阶段的圆满完成将使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(63)/RES/10.A.4 号决议中请总干事向大会第六十四届常会报告在执行这一决议方面所取得的进展。

B. 自大会第六十三届常会以来的进展

B.1. 执行状况

6. 自 2016 年 7 月开始建设以来，实验室大楼的建造工作取得了稳步进展，根据原项目战略及其增编预计的所有新建设现已完成。剂量学实验室的新线性加速器设施于 2019 年 6 月 6 日正式开放，现已全面运行。新的虫害防治实验室大楼于 2019 年第四季度全面投入使用。

7. 大会第六十三届常会一致决定将当时正在建造的新移动模块式实验室大楼更名为天野之弥实验室以纪念已故总干事。天野之弥实验室大楼于 2020 年 5 月竣工，总干事在 2020 年 6 月 5 日举行的活动上正式揭幕了该设施。该实验室大楼现已投入使用。

8. 新能源中心于 2019 年第二季度投入使用，目前为新的虫害防治实验室大楼和天野之弥实验室大楼供暖和制冷。其余热电联产功能将在 2020 年第三季度末并入能源中心的运行，以减少能源消耗和排放。

B.2. 财政状况和资源调动

B.2.1. 财政状况

9. 2019 年，“核应用实验室的改造”和“核应用实验室的补充改造”资金指标总额从 5700 万欧元调整到 5780 万欧元，旨在使计划支出与实际和预期支出保持一致。这反映出“核应用实验室的改造”项目资金从 3100 万欧元到 3160 万欧元的调整，以及“核应用实验室的补充改造”目标预算从 2600 万欧元到 2620 万欧元的调整。2016 年 9 月，实现了“核应用实验室的改造”项目 3160 万欧元调整后预算的全额资金。它包括 60 万欧元业务性经常预算、1030 万欧元大型资本投资基金和 2070 万欧元预算外资金，不包括与促进活动有关的资金。

10. 迄今为“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。一旦收到所有新的认捐款，目前 5780 万欧元的“核应用实验室的改造”/“核应用实验室的补充改造”联合项目目标预算将超出约 47 万欧元。该项目预算中总共有 970 万欧元可用于解决项目下一阶段其余四个实验室的需求，这将包括建造一座新大楼、温室和其他基础结构工程。目前正在编制“核应用实验室的改造”最后阶段的初步费用概算，并将很快向成员国提供更详细的资料。

B.2.2. 供资优先次序

11. 已经调动了完成所有正在进行的项目活动所需的资金。这些活动包括与外部专家持续合作，以期为第二座移动模块式实验室的建造进行概念设计、整修剂量学实验室侧翼和更换温室。下一个目标将是获得采购和启动第二座移动模块式实验室建设迫切

需要的额外资金。可以单独为剂量学实验室侧翼整修和温室更换筹资，也可与第二座移动模块式实验室筹资一同进行。今年晚些时候在目前正在进行的概念设计工作结束时，将提供这些项目要素的精确成本概算范围。

B.2.3. 资源调动战略

12. 秘书处寻求要素特定的资源调动战略，在现有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。为了支持这一战略，已为“核应用实验室的补充改造”各要素开发新的、有针对性的资源调动产品，包括捐助者一揽子方案，以此提供关于项目其余要素及其资金需求的综合信息。正在更新资源调动产品，以说明已完成的项目要素和下一阶段的调整范围。

13. 实验室参观继续在筹资努力中发挥重要作用；2019 年，核应用实验室接待了超过 85 个代表团，参观人数逾 650 人。秘书处继续定期发布新闻简讯并制作视频，报告项目状况，并提升对项目要求的认识。秘书处组织的特别活动，包括 2019 年 6 月的直线加速器开幕活动、2020 年 6 月天野之弥实验室大楼的启用以及大会边会，都在为资源调动努力提供额外的宝贵支持。在大会第六十一届常会开幕日举行了捐赠墙揭幕仪式，捐赠墙上的一块块“国家砖”代表一个个对该项目作出捐赠的成员国。从那时起，所有首次作出捐赠的成员国的代表都受邀在特别活动期间象征性地将其本国的国家砖放入捐赠墙。自大会第六十三届常会以来，又有三个成员国宣布了对该项目首次认捐。



图 B.2.3. 原子能机构总干事拉斐尔·马利亚诺·格罗西与奥地利共和国联邦欧洲和国际事务部长亚历山大·沙伦贝格先生一道，在奥地利塞伯斯多夫原子能机构实验室天野之弥实验室正式落成典礼上为题词牌揭幕。（来源：原子能机构）

B.2.4. 与成员国的资源调动努力

14. 秘书处继续与大量成员国进行双边讨论，以支持筹资，结果是迄今有 42 个成员国对“核应用实验室的改造”项目和“核应用实验室的补充改造”项目提供了财政捐款。这些活动的目标是实现所筹资金数额及捐款成员国数目的最大化。在这方面，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即“核应用实验室的改造”项目之友持续发挥着重要作用。

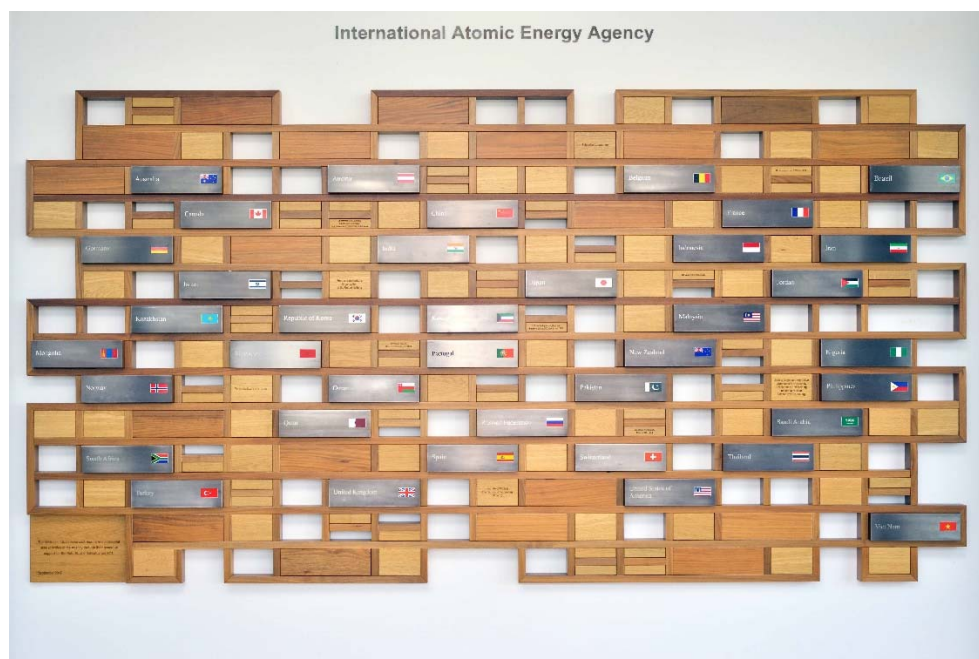


图 B.2.4. 奥地利塞伯斯多夫的“核应用实验室的改造”项目捐赠墙。

（来源：原子能机构）

15. 项目之友小组定期举行会议，其成员一直是该项目重要的双边捐助者，而该小组仍然是维持和提高成员国对“核应用实验室的改造”/“核应用实验室的补充改造”的认识以及获得成员国对该项目的支持的重要工具。

B.2.5. 与非传统捐助者的资源调动努力

16. 秘书处继续努力吸引非传统捐助者的支助，主要侧重于帮助满足实验室设备需求的设备制造商。成功的伙伴关系促进剂量学实验室新的直线加速器的利用以及通过“和平利用倡议”捐赠一台液相色谱仪用于开展活动以支持成员国进行食品安全研究和培训的合作备忘录。

17. 鉴于仍然有大量设备需求，自大会第六十三届常会以来，秘书处继续采取一项举措，通过在“联合国全球市场”列出“核应用实验室的改造”/“核应用实验室的补充改造”倡议下的设备需求，引起对私营部门伙伴关系的兴趣。“联合国全球市场”的两次列表发布共产生了四项合作伙伴关系要约。分别于 2020 年 2 月和 2020 年 3 月缔结了向剂量学实验室提供一台 γ 束辐照器（价值约 8.6 万欧元）和向粮食和环境保护实验室

提供一台同位素比质谱仪（价值约 22 万欧元）的单项合作伙伴关系。目前正在评定其余的潜在伙伴关系。

C. 今后的步骤

18. 随着所有先前在建的新设施现已竣工并全面投入使用，项目重点已转向与外部专家合作规划项目下一阶段的要素，包括建造第二座移动模块式实验室大楼、整修剂量学实验室侧翼和更换温室。正在进行的设计阶段将产生精确的成本概算，这将进一步为项目的资源调动战略提供信息，包括短期、中期和较长期筹资目标。

19. 资源调动努力将侧重于到 2021 年初筹集采购和 2021 年启动建设第二座移动模块式实验室大楼迫切需要的额外资金。可以单独为整修剂量学实验室侧翼和更换现有温室筹资，也可与第二座移动模块式实验室筹资一同进行。

开发一揽子昆虫不育技术治理传播疾病的蚊虫

A. 背景

1. 大会在 GC(62)/RES/9.A.2 号决议中关切地注意到“约 32 亿人仍有感染蚊虫传播的疟疾的危险，仅 2016 年就估计有 2.16 亿新发疟疾病例和 44.5 万人死亡，主要是在非洲，从而构成了消除非洲贫困的一个重大障碍。”大会注意到“疟疾寄生虫继续产生抗药性，而且蚊虫也继续产生抗杀虫剂性。”
2. 大会严重关切地注意到“蚊虫传播登革热这种目前世界上最常见的蚊虫传播疾病的发病率在过去 50 年期间上升了 30 倍以上，已成为一个重大的国际公众健康关切”，并且“估计每年有约 4 亿人感染登革热，而全球有一半以上的人口都存在感染此疾病的风险。”
3. 大会注意到“利用昆虫不育技术抑制传播疾病蚊虫将主要适合于城市地区，因为空中喷洒杀虫剂在城市地区被禁止或可能不具有可取性，并且需要采取大面积方案，这是对现有基于社区的计划所作的一种新颖而又可能强有力的补充。”
4. 大会要求原子能机构“在实验室和现场继续加强能够完善和验证利用昆虫不育技术综合治理传播疟疾、登革热、寨卡和其他疾病蚊虫所需的研究工作。”大会要求原子能机构“不断增加发展中成员国的科学和研究机构参与该研究计划，以期确保其参与，从而使受影响的国家掌握自主权。”大会还要求原子能机构加强努力开发和转让能够将雌性蚊虫从生产设施中完全清除的更高效雌雄分离系统，包括遗传选性品系，并发展在现场放飞和监测不育雄虫的成本效益好的方法。
5. 大会还要求原子能机构“通过地区技合项目在拉丁美洲、亚洲及太平洋和非洲加强能力建设和网络建设，并通过评定昆虫不育技术作为防治传播疾病蚊虫高效手段之潜力的国家技合项目向防治伊蚊和按蚊的现场项目提供支持。”
6. 大会赞赏地注意到“一些捐助者对利用昆虫不育技术防治传播疟疾、登革热、寨卡和其他疾病蚊虫的研究与发展工作表现出的兴趣和给予的支持”，并要求原子能机构“分配适当的资源和吸引预算外资金，以便继续实施现已扩大的蚊虫研究计划、实验室/办公室空间和工作人员配备。”
7. 大会邀请原子能机构“根据‘发展和应用昆虫不育技术和相关遗传和生物控制方法防治传播疾病蚊虫主题计划’会议专家提出的建议采取行动，通过向开发昆虫不育技术及其他相关遗传和环境友好方法持续提供资金，投资支持蚊虫媒介种群的治理。”

8. 大会请总干事就执行 GC(62)/RES/9.A.2 号决议所取得的进展向大会第六十四届常会提出报告。

B. 自大会第六十二届常会以来的进展

9. 为了响应 GC(62)/RES/9.A.2 号决议，原子能机构通过奥地利塞伯斯多夫的虫害防治实验室，继续致力于开发一揽子昆虫不育技术，用于防治传播疾病的蚊虫，即疟疾病媒阿拉伯按蚊，以及登革热、寨卡病毒病、基孔肯雅病和黄热病主要病媒埃及伊蚊和白纹伊蚊。虫害防治实验室目前还保有 16 个国家的蚊虫品系，包括具有形态标记和其他标记的品系，目前正在评估它们在基于昆虫不育技术的方案中的潜在用途。



图 B.1. 正准备释放的用荧光染料颜色标记的不育雄蚊。(来源：原子能机构)

10. 原子能机构继续努力开发包括遗传选性在内的稳健且高效的雌雄分离方法。埃及伊蚊红眼遗传选性品系是在实验室条件下开发和验证的，可在技术合作计划框架内用于现场测试。辐照诱发染色体倒位被整合到红眼遗传选性品系，以增强其遗传稳定性。已分离出埃及伊蚊的其他突变（主要是身体突变和眼色突变），目前正在对白纹伊蚊和阿拉伯按蚊作为遗传选性的潜在选择标记物进行评价。

11. 在蚊虫规模饲养技术方面，虫害防治实验室开发并验证了若干工具、部分设备和程序，目的是降低生产成本并提高生物材料的质量。例如，新的伊蚊成虫笼箱和幼虫架已经在白纹伊蚊上得到验证，成本大幅降低；自动化幼虫计数器已经在三个物种上

得到验证；一种基于廉价昆虫蛋白质（黑兵蝇粉）的新幼虫饲料已经在规模饲养条件下得到验证。

12. 认识到使用同位素辐照器进行蚊虫绝育和蚊虫抑制项目的预期扩大所带来的日益增加的挑战，原子能机构评定了 X 射线和 γ 射线诱导阿拉伯按蚊蛹、白纹伊蚊蛹和埃及伊蚊蛹不育的相对效率。原子能机构还评定了影响剂量反应曲线和昆虫质量的主要因素，包括剂量率、缺氧、蛹龄和蛹密度。此外，正在研究大规模辐照冷冻蚊虫成虫的可能性。原子能机构还开始与私营部门协作开发适用于蚊虫绝育的 X 射线辐照器。

13. 测量飞行能力的快速质量控制测试已在埃及伊蚊、白纹伊蚊和阿拉伯按蚊上得到验证，并已转让给成员国。

14. 与欧盟委员会资助的研究项目 “Infravec 2” 协作验证了用于诊断蚊虫传播疾病和蚊虫群落病原体的分子工具。这些分子工具将被证明对在昆虫不育技术计划中保持无病原体群落至关重要。

15. 在中国广州对白纹伊蚊目标虫口进行成功抑制后，通过结合昆虫不育技术和不亲和昆虫技术，在新加坡针对埃及伊蚊获得了类似结果，那里有 90% 以上的目标虫口被抑制。

16. 意大利乔治·尼科利农业环境中心和巴西地中海果蝇研究所分别自 2017 年 9 月和 2018 年 3 月以来被指定为原子能机构协作中心。它们报告了一揽子昆虫不育技术的重大发展，包括在意大利和巴西分别对白纹伊蚊的竞争力和埃及伊蚊的竞争能力进行现场估测。

17. 原子能机构继续实施题为“蚊虫操作、运输、放飞和雄蚊捕获方法”的协调研究项目，并开发了题为“蚊虫辐照、绝育和质量控制”的新协调研究项目，该项目已获批准并将于 2020 年 11 月开始实施。

18. 为响应成员国对新的不育雄蚊释放方法的需求，原子能机构与欧洲研究理事会合作，正在努力减轻不育雄蚊无人机释放系统的重量，以便在城市地区上空使用该系统。现场测试正在一些成员国进行。



图 B.2. 在墨西哥开展的公众宣传活动，向当地民众宣传如何使用无人机从空中释放不育雄蚊。（来源：原子能机构）

19. 原子能机构继续通过涵盖欧洲地区（题为“制订防治侵入性伊蚊的遗传控制计划”的 RER5022 号项目）、亚洲-太平洋地区（题为“利用昆虫不育技术防治和控制伊蚊媒介种群”的 RAS5082 号项目）及拉丁美洲和加勒比地区（题为“加强拉丁美洲和加勒比地区利用含有昆虫不育技术组成部分的病媒综合管理方案防治作为人类病原体病媒的伊蚊特别是寨卡病毒的能力”的 RLA5074 号项目）的三个地区技合项目向成员国提供支持。它还通过一个跨地区技合项目（题为“共享关于不育昆虫技术和相关技术用于大面积综合治理虫害和人类疾病媒介的知识”的 INT5155 号项目）提供支持，该项目是一个在世界范围内交流知识和经验的基本战略平台。

20. 原子能机构继续通过在巴西、古巴、毛里求斯、墨西哥、菲律宾、南非、斯里兰卡、苏丹和土耳其的技术合作计划向成员国提供支持。原子能机构还为在意大利、西班牙和美利坚合众国进行的将昆虫不育技术应用于蚊虫的试点试验提供了支持。

21. 原子能机构推出了一个有条件分阶段方案计划，成员国可通过该计划测试和实施昆虫不育技术用于病媒控制，而推进到下一阶段则取决于前一阶段活动的完成情况，目的是实现昆虫不育技术实施计划的大规模部署。

22. 作为原子能机构与世卫组织之间谅解备忘录的一部分，自 2020 年 4 月以来已向原子能机构成员国提供了“关于测试昆虫不育技术作为防治伊蚊传播疾病的病媒控制工具的导则框架”。此外，2019 年 8 月，原子能机构和世卫组织专家协助孟加拉国评定了该国的登革热暴发，并制订了一项计划来测试利用核技术抑制传播该疾病的蚊虫。

23. 自 21 世纪初以来疟疾流行率成功降低之后，过去五年中的病例数量保持稳定。

24. 原子能机构正在寻求进一步的资源用于开发防治传播疟疾蚊虫的一揽子昆虫不育技术，特别是因为该技术涉及整个一揽子昆虫不育技术的研究与发展部分，包括其测试和验证，以及向成员国的转让。

25. 昆虫不育技术是大面积病媒综合治理方案的组成部分。粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处和虫害防治实验室一直继续开发、验证和优化一揽子昆虫不育技术，以作为治理蚊虫虫口的一个配套手段。与成员国协作在两个主要挑战上取得了良好进展：制订允许只释放雄蚊的高效雌雄分离方法，以及蚊虫的空中释放。安装在遥控飞机上的蚊虫释放系统的开发和验证是一项显著的成就，为在人口稀疏或人口稠密地区的大规模和成本效益好的释放铺平了道路。

26. 目前在选性和无人机释放方面的发展将允许在试点试验中进行昆虫不育技术方案的测试，以证明该方案是一种安全、具有生物可靠性和负责任的蚊虫虫口治理方案。一个至关重要的目标是与世卫组织合作证明将伊蚊虫口抑制在某一阈值之下可以限制或避免登革热、基孔肯雅病、寨卡病毒病和黄热病以及新的或复发性疾病的传播。

加强在粮食和农业领域对成员国的支持

A. 背景

1. 大会在 GC(62)/RES/9.A.5 号决议中认识到农业发展在加速实现若干“可持续发展目标”特别是消除饥饿、实现粮食安全和改善营养及促进可持续农业以促进所有成员国的社会经济利益的进展方面发挥着核心作用。因此，大会促请秘书处以整体和综合的方式进一步扩大其努力，通过发展和综合应用核科学和技术，除其他外，特别解决成员国的粮食不安全问题并进一步增加其对提高农业生产率和可持续性、减少贫穷和饥饿以及提高农民收入的贡献。它鼓励粮农组织/原子能机构联合处继续对构成农业发展的主要全球趋势作出响应，以确保尽可能最大程度地增加应对农业威胁和危机的生活适应力，包括适应和缓解气候变化的影响。
2. 大会还认识到将构成中期农业发展的主要全球趋势包括：日益增长的粮食需求、依然存在的粮食不安全、营养不良和气候变化影响。因此，它敦促秘书处通过利用核技术应对气候变化对粮食和农业的影响，优先考虑适应和缓解气候变化的影响，包括通过开发工具和技术包。大会请秘书处在“气候智能型农业”主题下开展活动来应对气候变化挑战。
3. 大会还请秘书处考虑到抗菌素耐药性的全球趋势及其对动物健康和人体健康的影响，继续顺应国际发展趋势，努力在核/同位素方法/工具可能具有比较优势的领域开发可能的应用。
4. 大会欢迎由需求驱动的有关开发交流工具的研究活动，以改进非洲农业水管理方面的决策，以及用于粮食和农业方面核和辐射应急准备和响应的新可视化平台，敦促秘书处进一步加强努力，为加强影响粮食和农业领域的核和辐射应急准备和响应方面的研究活动寻求预算外资金。
5. 大会请总干事就执行 GC(62)/RES/9.A.5 号决议所取得的进展向大会第六十四届常会提出报告。

B. 自大会第六十二届常会以来的进展

6. 粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处目前监督着成员国约 440 个研究所和实验站参与的 30 个协调研究项目，并负责向 301 个国家、地区和跨地区技术合作（技合）项目提供科技支持。在 2018—2019 两年期，举办了 242 个由需求驱动的讲习班、研讨会和培训班，有主要通过原子能机构技术合作计划支助的 5839 名来自发展中国家的受训人员参加。此外，联合处还印发了 404 份出版物，包括 103 份技术文件、通讯、导则和图书，在同行评审科技期刊上发表了 165 篇文章、114 篇会议论文和三本特刊。

7. 奥地利塞伯斯多夫粮农组织/原子能机构农业和生物技术实验室响应成员国的要求，继续进行由需求驱动的研究与发展活动，包括将同位素用于气候智能型农业和气候变化适应；开发同位素技术和分析技术进行食品溯源、真实性和污染物分析；研究经辐照的动物疫苗；开发动物育种辐射杂交图谱；加强动物疾病诊断应用以早期检测动物疾病和人畜共患疾病；开发适应气候的更高产作物以及控制植物和牲畜害虫。

8. 发展和进一步加强有多个利益相关方参加的实验室网络继续成为主要重点，特别是为了加强支持对跨境动物疾病和人畜共患疾病的及时诊断、控制和根除（如兽医诊断实验室网）；加强食品安全和食品控制系统的能力（如拉丁美洲和加勒比分析网、非洲食品安全网和亚洲食品安全网）；促进作物改良和采用现代生物技术（亚洲及太平洋地区植物突变育种网）；以及分享关于昆虫不育技术用于害虫防治的知识（实蝇科工作人员数据库）。



图 B.1. 兽医诊断实验室网科学家学习如何使用多病原体分析。（来源：原子能机构）

- i. 原子能机构通过提供培训、诊断试剂盒、标准作业程序及控制和预防跨境动物和人畜共患疾病的设备和材料继续为兽医诊断实验室网提供支持。原子能机构利用 iVetNet 信息平台向 46 个成员国的 124 个兽医实验室及时提供有关 2019 冠状病毒病检测的指导和经验证程序。
- ii. 拉丁美洲和加勒比分析网已扩大到包括 21 个国家的 56 个机构以及协调讲习班及实验室间试验和培训。非洲食品安全网继续扩展到 102 个实验室，在 39 个参加国建立了研究和食品控制组织，以促进技术联网和能力建设。亚洲食品安全网正在促进其成员机构在提高实验室检测能力方面的合作（例如，巴基

斯坦支持巴布亚新几内亚进行食品危害检测、黎巴嫩协助约旦检测农药残留物、泰国支持柬埔寨和缅甸检测污染物）并加强地区能力和专门知识交流。

- iii. 亚洲及太平洋地区植物突变育种网由 13 个就 2019 年 7 月“荆州建议”达成一致意见的签署成员国正式建立。该建议确定了植物突变育种网的关键作用：加强国家和地区能力、增强种质资源、促进快速育种技术的使用、建立功能基因组学平台、确定应激筛选位置、早期检测跨境病虫害、保存突变体种质以及进行联合资源调动。
- iv. 原子能机构通过动物生产和健康实验室加强了与奥地利卫生和食品安全署的技术互动，利用三级生物安全实验室加强跨境动物和人畜共患疾病的研究和发展能力，以评价和验证 2019 冠状病毒病检测试剂盒和试验并对影响成员国牲畜的高致病性病毒和细菌进行遗传表征。

9. 原子能机构加强了对若干亚洲成员国的援助，以抗击非洲猪瘟的暴发。原子能机构协助成员国加强其技术诊断能力，并向受影响国家提供指导和建议。



图 B.2. 国家兽医诊断中心跨境动物疾病诊断用样本处理。（来源：原子能机构）

10. 原子能机构与联合国粮食及农业组织（粮农组织）密切合作，制订了关于利用核/同位素技术追踪抗菌素从农业地区向环境中转移的导则。目前正在编写一份关于在成员国测试该方法的详细导则文件。

11. 一本题为“农业放射性污染治理战略和实践”的原子能机构出版物于 2020 年 2 月印发，目的是加强国际组织和成员国对粮食和农业相关核紧急情况和放射性事件的准备和响应规划。

12. 食品认证和掺杂物检测方法方面的应用研究和能力建设加强了 30 多个成员国的食品安全和质量控制能力。这涉及各种食品，如中国的牛奶、蜂蜜和茶叶；马来西亚的高价值可食用燕窝；菲律宾的醋以及新加坡的进口猪肉和奶制品。斯洛文尼亚也针对当地的牛奶和乳制品采用了“质量保证”标志。

13. 原子能机构为作为厄瓜多尔国家果蝇管理项目组成部分的地中海果蝇控制计划提供了支持。由于原子能机构的支持，水果和蔬菜的质量和数量都有所提高，国际贸易也得到促进，农民得以开始向美利坚合众国、拉丁美洲和欧洲市场出口黄金莓、火龙果和树番茄。



图 B.3. 在昆虫不育技术的帮助下，厄瓜多尔的番茄树如今正在向美国、拉丁美洲和加勒比地区以及欧洲联盟的市场出口。

（来源：厄瓜多尔农业产品质量认证管理局）

14. 原子能机构在植物虫害防治领域向阿根廷提供了支持，由于成功地应用昆虫不育技术防治地中海果蝇，这种支持现正在开花结果。2020 年初，中国认可了巴塔哥尼亚和门多萨省部分地区的无果蝇地位。因此，来自阿根廷这些地区的车厘子和其他核果类和梨果类水果可以出口到世界上最大的新鲜食品市场。

15. 在报告所涉期间，原子能机构为国家植物保护及动物和人体健康组织的利益出版了 23 份关于大面积虫害综合治理主题的标准作业程序、手册和导则，涵盖了果蝇、蚊虫和锥虫物种。

16. 原子能机构继续对塞内加尔政府利用具有昆虫不育技术组成部分的大面积害虫综合防治方案在塞内加尔西部尼亚伊高产农业区建立无采采蝇区的努力提供技术支持。项目区的采采蝇虫口约 97%已被抑制，导致采采蝇传播锥虫病发病率非常低，使塞内加尔能够继续向该地区进口更多高产牛。

17. 原子能机构与来自若干成员国的研究人员合作抗击镰刀菌枯萎病热带 4 号小种 (TR4)，该病种一直在破坏亚洲、非洲和拉丁美洲的香蕉种植园。这种协作努力已导致中国的伙伴开发和推出了卡文迪许香蕉新突变品种，这是一种通常用于出口的香蕉，具有 TR4 抗性。其他成员国已确定对该疾病具有潜在抗性或耐受性的推定突变体。



图 B.4. 香蕉种植园中，中国植物育种者与中国广东种植的卡文迪许香蕉新品种。

(来源：易千军/中国广东)

18. 原子能机构一直在协助成员国应对农业生产力和粮食安全面临的另一项重大挑战：独脚金，这种在撒哈拉以南非洲严重危害谷类和豇豆类作物的寄生植物。这种寄生杂草导致玉米、小米、水稻和高粱等主食作物减产，造成巨大的经济损失。通过原子能机构的技术支持，布基纳法索、马达加斯加和苏丹已开发出抗独脚金的玉米、水稻和高粱突变系。



图 B.5. 布基纳法索环境和农业研究所的一名研究员向奥地利塞伯斯多夫的原子能机构植物育种和遗传学实验室的同事介绍他在抗独脚金高粱新品系方面的研究结果。(来源：原子能机构)

19. 原子能机构加强了与小岛屿发展中国家在作物改良促进粮食安全领域的合作和对它们的支持。通过技术合作计划，2019 年 10 月为来自斐济、马绍尔群岛、帕劳、巴布亚新几内亚和瓦努阿图以及非洲和拉丁美洲其他小国家的 24 名科学家举办了一个关于突变育种和增效技术的跨地区培训班。

20. 来自 84 个成员国、两个非成员国和四个国际组织的 350 名代表出席了 2018 年 8 月在维也纳举行的植物突变育种和生物技术国际专题讨论会。这次专题讨论会侧重于植物突变育种和生物技术领域的最新发展、趋势和挑战，并促进科学界以及与私营部门的广泛信息交流。

21. 原子能机构继续支持非洲、亚洲、欧洲和拉丁美洲的逾 75 个成员国制订利用沉降放射性核素技术的土壤保护战略，以确保可持续农业生产和缓解气候变化的影响。

22. 原子能机构进一步开发了在线的“影响粮食和农业的核应急决策支持系统”。正在为比利时和中国等成员国定制该系统，以便为改善粮食和农业领域的核应急准备和响应提供量身定制的解决方案。该系统包括从受影响地区收集和管理适当的数据，并使之可视化，以确保及时向利益相关方和公众传播和通报。

23. 原子能机构通过技术合作计划协助毛里塔尼亚和苏丹在基于核技术的自给农业的指导下进行滴灌和智能施肥，增强了苏丹 6000 名难民妇女和毛里塔尼亚 400 名妇女生产粮食、改善营养和健康以及创造有促进减贫的额外收入的能力。马里农村地区也取得了类似的成果，那里大多数是妇女的 500 名小农户将低产田变成了肥沃的农田。



图 B.6. 马里中部塞古的萨赫勒地区的小农户正在采摘西红柿。
(来源：Daba Coulibaly)

24. 原子能机构还促进利用数字农业作为由需求驱动的有关交流工具的研究活动的一部分，以改进非洲农业水管理方面的决策。原子能机构开发了绘制土壤性质和监测景观水供应的实时数字技术，连同用于粮食和农业方面核和辐射应急准备和响应的可视化平台。

25. 原子能机构协调了利用同位素技术的国际研究与发展活动，以确定温室气体排放途径，并进而设计有效的减缓技术。有关成就包括与巴西农业研究公司农业生物中心和巴拉那农艺研究所合作，开发了一种实时测量和分析农业中二氧化碳的新型仪器，以及开发了一种低成本的可靠甲烷测量方法。

B.1. 加强粮农组织-原子能机构伙伴关系

26. 粮农组织/原子能机构联合处不断调整其计划活动，以满足成员国不断发展的需求，并帮助它们提高生产力和应对粮食与农业生产、生计和健康面临的威胁，以及加快实现可持续发展目标。

27. 为应对日益严峻的粮食安全和健康挑战，粮农组织总干事和原子能机构总干事于2019年12月在马德里举行的《联合国气候变化框架公约》缔约方会议第25次会议的双边会议期间一致同意开启一个为成员国提供加强的有效支持的合作新时代。他们赞同重新建立的粮农组织-原子能机构战略伙伴关系将侧重于应用研究、创新技术开发以及技术转让和应急响应的执行能力。

28. 联合处通过积极参与粮农组织战略计划组织的“盘点”讲习班、与联络点就工作规划和成果报告持续互动、就两年期工作规划进行磋商以及对成员国的活动作简要介绍，与粮农组织相关组织单位保持有效协调。联合处还在工作规划、项目执行和报告期间与粮农组织国家办事处进行协调。

29. 联合处积极参加两年一次的粮农组织非洲地区会议、亚洲及太平洋地区会议、欧洲和中亚地区会议及拉丁美洲和加勒比地区会议。在各次会议期间，阐述核和核相关技术及其在各地区的一些影响的信息资料受到利益相关方的欢迎。

30. 原子能机构加强了与粮农组织在重要全球倡议方面的合作，如控制和根除小反刍兽瘟疫全球战略；收集和保存成员国当地现有牲畜遗传物质以识别与高产和抗病相关的脱氧核糖核酸标记物；在全球土壤伙伴关系内建立全球土壤实验室网；以及通过注重改进和利用植物遗传多样性的基于需求的创新执行第二项粮食和农业植物遗传资源全球行动计划。

利用中小型核反应堆生产廉价饮用水计划

A. 背景

1. 在 GC(62)/RES/9.A.4 号决议中，大会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. 大会还强调了在规划和实施核能淡化海水示范计划中通过任何感兴趣的国家均可参加的国家和地区项目继续加强国际合作的必要性。它还请总干事在可得资源情况下继续加强秘书处在核能淡化海水项目能力建设（包括培训和教育）方面的活动，以弥补用户/供应商/营运者/监管者之间的不足。
3. 大会进一步请总干事就执行该决议所取得的进展向理事会和大会第六十四届（2020 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十二届常会以来取得的进展

4. 在报告所涉期间，原子能机构参加了几个关于相关主题的重要国际活动和信息交流论坛，包括 2019 年 3 月在科威特举行的水科学技术协会第十三届海湾水事会议、2019 年 3 月在美国举行的可持续水管理会议、2019 年 6 月在美国举行的美国核学会年会、2019 年 9 月在波兰举行的核能合作国际框架基础结构发展工作组会议、2019 年 10 月在阿拉伯联合酋长国举行的国际海水淡化协会世界大会以及 2020 年 2 月在阿拉伯联合酋长国组织的应用中小型反应堆和先进堆以促进清洁增长专家小组会议。

核能淡化海水技术工作组继续发挥其作为核能淡化海水活动方面的咨询和评审论坛的职能。核能淡化海水技术工作组第七次会议于 2019 年 6 月在维也纳举行。核能淡化海水技术工作组成员建议原子能机构启动一个关于评定核能淡化海水在减缓气候变化方面的作用的协调研究项目，并组织技术会议探讨海水淡化厂和核电厂之间的耦合问题、与核电厂整合的海水淡化厂许可证审批的可能方案和挑战以及与核电厂耦合的海水淡化厂的优点。
--

5. 2019 年 7 月，在维也纳举行了部署核热电联产项目的具体考虑事项技术会议，有来自 17 个成员国的 18 名参加者参加。参加者讨论了部署核热电联产项目时必要的考虑事项，包括从现有项目中汲取的经验教训和启动核热电联产项目应考虑的步骤。
6. 原子能机构于 2019 年 10 月在意大利的里雅斯特举办了国际理论物理中心-原子能机构革新型高温核能系统物理学和技术联合讲习班，有来自 22 个成员国的 31 名参加者参加。讲座涵盖：基于高温和熔盐技术的中小型反应堆或模块堆、可持续性的各个方

面、利用核能的海水淡化和热电联产以及原子能机构在这些领域的作用。参加者还接受了培训，并了解了原子能机构关于核能淡化海水和核氢生产的工具和工具包。原子能机构还于 2019 年 2 月在布拉格举办了非电力应用（包括海水淡化）讲习班，有来自 15 个成员国的 20 名参加者参加。就核热电联产的方案和技术准备以及原子能机构现有的核能非电力应用工具和工具包提供了培训。



图 B.1. 在意大利的里雅斯特举办的国际理论物理中心-原子能机构革新型高温核能系统物理学和技术联合讲习班。（照片：国际理论物理中心）

7. 原子能机构继续努力弥补参与核能淡化海水和热电联产项目的用户/供应商/营运者/监管者之间的不足。2019 年 9 月印发了出版物《核能热电联产导则》（原子能机构《核能丛书》第 NP-T-1.17 号）。该出版物的目标受众是学术界和工业界用户以及需要有关利用核能进行热电联产各方面基本信息的政府机构和公共机构。

导 言

A. 背景

1. 大会在 GC(63)/RES/10.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。它还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运行核电厂及其核电基础结构方面的国家能力，包括通过同行评审和咨询服务。
2. 大会还鼓励正在考虑发展核电的成员国自愿利用原子能机构提供的与环境、气候和经济因素有关的能源规划和能源系统评定方面的支持，并请原子能机构继续提供服务，以便在这方面为感兴趣的成员国提供帮助。它赞扬秘书处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作出贡献的潜力的综合信息，并鼓励秘书处应请求与成员国直接合作，并继续扩大其在这些领域的活动，包括“巴黎协定”。
3. 大会还强调在规划、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。
4. 大会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六十四届（2020 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十三届常会以来取得的进展

5. 原子能机构的计划执行受到 2019 冠状病毒病暴发的影响。由于旅行限制和封闭，截至 2020 年 3 月，一些计划的活动包括实体会议、培训班和工作组访问无法开展。然而，对于主要是顾问会议而言，原子能机构能够将几次计划好的实体会议转换为虚拟活动，因为这些会议的重点和参加者人数适合这种新的工作方式（协作工作和持续一至六周的系列网络会议）。其他规模更大、更复杂的会议（如研究协调会议、技术会议、培训讲习班和技术工作组会议）已在个案基础上经过全面评定，并在能够确保实现预定产出的情况下作为虚拟活动开展。
6. 原子能机构还迅速开发和试用了国际对等网络 — 核电厂 2019 冠状病毒病期间运行经验网。该网络是为营运组织、技术支持组织、相关国际组织和其他利益相关方之

间进行信息和经验共享而建立的，九个成员国和四个国际组织的 26 份报告已证明该网络非常有价值。²



图 B.1. 2019 冠状病毒病核电厂运行经验网提供一个受限的访问平台，供同行对等共享 2019 冠状病毒病相关的缓解措施和对核电厂实绩的影响。

7. 对于启动核电成员和有经验成员国分享建立安全和成功核电计划所需基础结构方面良好实践和经验教训而言，2020 年 1 月举办的核电基础结构发展中的专题问题年度技术会议仍然是主要论坛，有来自 41 个成员国和三个国际组织的约 100 名参加者参加。2019 年 9 月至 12 月在日本、大韩民国、俄罗斯联邦、阿拉伯联合酋长国和美利坚合众国主办的 13 个跨地区核基础结构培训班上，原子能机构继续为启动核电成员国的参与提供支持，并进行了讲座。由于与 2019 冠状病毒病暴发有关的限制，原定于 2020 年 3 月至 8 月举办的 15 个跨地区核基础结构培训班被推迟。在核电人力资源职工队伍模拟工具的支持下，举办了一个关于新核电计划人力资源模拟和职工队伍规划的讲习班。

² 请参阅 GOV/INF/2020/8 号文件，了解原子能机构为促进利益相关方之间的信息交流、收集反馈和聚力支持提出请求的成员国以减轻 2019 冠状病毒病对核和辐射设施和活动的运行、安全和安保的影响而采取的行动。

为评定核电基础结构发展状况，原子能机构继续通过自评价支持和综合核基础结构评审工作组访问维持和加强对启动或扩大核电计划的成员国的援助，包括 2019 年 10 月对埃及进行的综合核基础结构评审第二阶段工作组访问、2020 年 2 月对白俄罗斯进行的综合核基础结构评审第三阶段工作组访问以及 2019 年 10 月对加纳的综合核基础结构评审第一阶段后续工作组访问。由于 2019 冠状病毒病的暴发，计划于 2020 年 3 月对肯尼亚进行的综合核基础结构评审第一阶段后续工作组访问改在 2020 年 12 月进行。在成员国和原子能机构跨司核心小组之间的综合工作计划会议上，通常讨论原子能机构为启动或扩大核电计划成员国所提供服务的协调和先后次序。

8. 在利益相关方参与方面，原子能机构于 2019 年 11 月（沙特阿拉伯）和 2020 年 9 月（白俄罗斯）举办了国家一级讲习班和专家工作组访问，并在报告所涉期间的后半期转向在线支持。原子能机构还作为观察员参加了 2019 年 10 月以及 2020 年 3 月和 6 月举行的欧洲原子工业公会交流咨询小组会议，并通过 2019 年 9 月（美利坚合众国）和 2020 年 1 月（瑞典）的场址考察和对利益相关方参与的具体挑战和努力的讨论，为成员国的国家核电扩展项目提供了支持。

9. 关于核采购工程和供应链的质量和管理系统问题，原子能机构在“和平利用倡议”的财政支持下，于 2020 年 6 月发布并更新了一个供应链管理工具包，于 2019 年 10 月设立和举办了一个试点培训班，印发了一份关于质量保证、质量控制和质量管理的出版物（原子能机构《技术文件》第 1910 号），并组织了一次关于 2019 冠状病毒病和核供应链的网络研讨会。2019 年开展了几项关于利益相关方参与核电计划的活动，包括每季度向数百名参加者推出一个网络研讨会系列。



图 B.2. 原子能机构网络研讨会讨论了 2019 冠状病毒病全球大流行对有关核电厂和核在建项目的产品和服务链造成的影响。

10. 原子能机构还启动了一个关于系统培训方案和培训有效性、标准和条件的网络研讨会系列，于 2020 年 6 月在线举办了第一次关于建设核设施培训组成部分的会议，有来自 46 个国家的 340 名参加者参加。此外，原子能机构在 2019 年 10 月于维也纳举行的一次会议上制定了核电组织安全文化评定方法。

11. 秘书处通过启动出版物《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）的修订工作以及继续编写一份关于基础结构发展资源需求的新出版物，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。2019 年 10 月在维也纳组织了一次基础结构发展的资源需求技术会议，目的是审查出版物草案及共享中期成果和收集进一步意见，有来自 15 个成员国的 19 名参加者参加。为支持成员国审查核电计划的融资方案，还在波兰和乌兹别克斯坦根据各自的综合工作计划提供了两个国家讲习班，由于 2019 冠状病毒病的暴发，三个讲习班被推迟到 2020 年底。

12. 为了分析核电运行经济可持续性的技术和经济成本驱动因素，并确定核电在考虑环境条件的能源结构中的价值，原子能机构开发并部署了一个设在 CONNECT 平台上的国际同行网络“全球核创新论坛网”。原子能机构还于 2019 年 10 月在美国爱达荷福尔斯组织了核项目和计划费用估算和费用分析讲习班，有来自 24 个成员国的 50 名参加者参加。2019 年 11 月在维也纳举行了乏燃料管理成本估算方法技术会议，有来自 28 个成员国的 46 名参加者出席。

13. 原子能机构继续提供服务，帮助感兴趣的成员国开展与环境、气候和经济因素有关的能源规划和能源系统评定。在这方面，原子能机构在 2019 年开展了 81 次能力建设活动，为来自非洲、亚洲、东欧及拉丁美洲和加勒比地区 80 多个成员国的 730 多名专业人员提供能源规划培训。开展了国家能源研究和分地区综合研究，以确定通过加强整合来提高效率和促进可持续能源的机会。此外，成员国制订了一种用于拟订能源政策的通用方法，从而促进在协同作用与折衷方案方面的协作和信息共享，以及促进制订该地区的综合能源发展计划。原子能机构还更新并加强了能源规划工具（目前有 150 个成员国和 20 多个国际组织在使用）以及相关的多语文培训材料，包括电子学习包。2019 年 3 月在曼谷举办的亚洲及太平洋地区落实可持续发展目标 7 的联合国讲习班上，原子能机构主办了一次活动，与国际利益相关方分享和讨论了原子能机构在支持可持续能源发展能力建设方面的经验、作用和计划。这次活动是进一步加强原子能机构与联合国亚洲及太平洋经济社会委员会之间关系的一次机会，也是探索能力建设、能源建模、数据和综合评定等共同感兴趣的工作领域的一次机会。



图 B.3. 最近更新和加强的原子能机构能源规划工具有 150 个成员国和 20 多个国际组织在使用。

原子能机构于 2019 年 10 月在维也纳组织了气候变化和核电作用国际会议，有来自 79 个成员国和 17 个国际组织的 500 多名参加者参加。来自国际组织的高级别主旨发言人有经济合作与发展组织核能机构（经合组织核能机构）总干事、联合国经济和社会事务部主管经济和社会事务的副秘书长、联合国工业发展组织总干事、世界核协会总干事；联合国气候变化框架公约执行秘书和经合组织国际能源机构执行主任向该活动发来致辞。这是原子能机构历史上第一次关于气候变化与核电之间关系的专题会议，成为一个就核电在支持实现气候变化目标所需低碳能源转变方面的作用交流基于科学的信息，以及就安全、可靠和受保障的核技术发展的机遇和挑战进行客观讨论的独特论坛。在此次会议召开之际印发了一份面向更广泛受众的题为《气候变化和核电作用》的小册子。最后，秘书处已开始筹备设立一个研究能源系统中的核电的新技术工作组，该工作组将特别探讨气候、环境和经济等主题。



图 B.4. 在#Atoms4Climate 会议期间，参加者除其他专题外，特别讨论了核电和其他低碳能源之间协同作用的前景。（原子能机构）

14. 原子能机构出版了两份述及核电厂严重事故各个方面的《技术文件》：2019 年 6 月出版了《水冷堆严重事故模拟程序状况和评价》（原子能机构《技术文件》第 1872 号），2020 年 5 月出版了《压力容器内熔融物滞留与压力容器外堆芯熔化物冷却》（原子能机构《技术文件》第 1906 号）。2019 年 9 月在维也纳举行了乏燃料池事故现象学、模拟和建模技术会议，有来自 23 个成员国的 34 名参加者出席。2019 年 7 月，原子能机构在同行评审刊物《核能领域进展》上发表了一篇题为《关于核电厂反应堆冷却剂压力边界管道和蒸汽发生器管道概率故障指标估算的现有研究回顾和分类》的论文，作为 2018 年启动的协调研究项目的首批成果。

15. 2019 年 8 月在维也纳组织了一次全球退役状况技术会议，有来自 22 个成员国的 35 名参加者出席。这次会议正式启动了预定持续两年的关于这一主题的国际协作项目。原子能机构于 2019 年 9 月在中国太原组织了一次关于核设施退役和乏燃料管理的讲习班，有来自九个成员国的 25 名参加者参加。对安全、环境保护、退役技术和实践等方面以及从事故中吸取的教训进行了探讨。原子能机构国际退役网年度论坛于 2019 年 11 月在维也纳举办，有来自 22 个成员国的 54 名参加者出席。

16. 继国际退役网年度论坛成功举办年轻专业人员会议之后，原子能机构于 2020 年 4 月发起了关于退役和环境治理的年轻一代挑战赛。来自世界各地的年轻专业人员受邀提出一个用以推进核设施退役或受放射性污染场址环境治理的最初概念或项目概述。11 个成员国提交的 26 份材料中有 12 份入围，需提供更详细的项目介绍。提案的最终评价于 2020 年 7 月完成。



图 B.5. 原子能机构所邀请的来自世界各地的年轻专业人员提出一个用以推进核设施退役或受放射性污染场址环境治理的初始概念或项目概述。

原子能机构继续努力通过收集、处理和保存了 430 万份核相关出版物的国际核信息系统（核信息系统）促进科学技术信息交流。核信息系统每年的页面浏览量超过 350 万次，来自成员国的独立访客数达 140 万名。

17. 与经合组织核能机构和一个主办成员国定期合作举办 21 世纪的核电部长级国际会议，目的是为讨论核电在满足未来能源需求、促进可持续发展和减缓气候变化方面的作用提供一个高级别论坛。正在筹备组织将于 2021 年 10 月由美利坚合众国主办的第五次 21 世纪的核电部长级国际会议。

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

A. 背景

1. 大会在 GC(63)/RES/10.B.2 号决议中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。
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；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信息，加强彼此之间的相互合作；鼓励秘书处与国家和国际工业标准化组织合作；建议秘书处继续探索发挥原子能机构的活动与在第四代国际论坛、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等其他国际倡议下所开展活动之间的协同作用的机会。
3. 此外，大会欢迎修订《核能丛书》结构，鼓励秘书处继续编写《核能丛书》文件，将其编成一套更综合、更全面、结构更清晰的出版物并保持最新，还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、系统和透明的流程。
4. 大会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六十四届（2020 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十三届常会以来取得的进展

5. 原子能机构继续与国际倡议合作，积极关注“联合国能源机制”的活动，并通过维也纳能源俱乐部会议、维也纳能源论坛筹备工作和 2020 年 1 月举行的非正式探索性会议与人人享有可持续能源组织进行协作。

作为就任原子能机构领导人后的首次正式出访，总干事于 2019 年 12 月在马德里举行的联合国气候变化框架公约缔约方会议（COP25）上发表讲话，并传达了一个信息，即需要更多地利用低碳核电，以确保全球向清洁能源过渡，包括支持太阳能和风能等可变可再生能源。他还在联合国关于可持续发展目标 7（确保获得负担得起且可靠的能源）的边会上作了发言。



图 B.1. 原子能机构总干事拉斐尔·马里亚诺·格罗西和联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯在联合国气候变化会议上（COP25）。（原子能机构）

6. 为确保原子能机构在能源规划方面的能力建设在联合国系统内被广泛认可为可持续发展目标的一个重要促进因素，原子能机构与联合国统计司及非洲经济发展和规划研究所于 2019 年 10 月在达喀尔为非洲国家举办了一次能源统计讲习班，有来自九个成员国的 30 名参加者参加。原子能机构还参加了 2019 年 11 月在维也纳举行的能源界第四次能源和气候技术工作组会议，并介绍了其能源建模工具，有来自九个成员国的 20 名参加者出席。原子能机构还介绍了其工具，并参加了法语国家可持续发展研究所 2020 年 5 月在线举办的能源规划建模 — 工具、实例和使用研讨会，有来自 55 个成员国的 800 名参加者出席。原子能机构于 2020 年 2 月在马尼拉与联合国经济和社会事务部合作开展了一项关于应用气候、土地、能源和水框架的国家范围研究工作组访问，有 20 名参加者参加。

7. 原子能机构通过与其他国际组织的协同作用，继续促进成员国之间通过交流核电计划方面的相关经验和良好实践信息开展合作。例如，2019 年 9 月，原子能机构、世界核电营运者联合会和电力研究所发布了一份关于核工业新建设/新进入者的白皮书，并组织了一次旨在促进合作以支持新建设的边会。原子能机构和世界核电营运者联合会通过定期的接口会议进行合作。2020 年 1 月底，世界核电营运者联合会参加了原子能机构的核电基础结构发展中的专题问题技术会议，并派遣了一名观察员参加在白俄罗斯进行的综合核基础结构评审第三阶段工作组访问。还通过动力堆信息系统继续与世界核电营运者联合会大力协作，定期分享运行经验和实绩指标；协调各项活动为新核电厂项目提供支持，以尽量减少重复工作，同时最大程度地支持成员国的相关利益相关方；以及分享与 2019 冠状病毒病全球大流行相关的核电厂缓解活动的信息。

8. 2020 年 5 月，原子能机构参加了经合组织核能机构国际核数据评价合作工作组的多个小组，并在 2019 年 11 月的裂变和聚变联合编评数据库会议上为经合组织核能机构裂变和聚变联合编评数据库项目提供了对各种核素的核数据进行的评价。原子能机构还参加了几个经合组织核能机构专家组，包括降低核电生产成本特别专家组、核电厂长期运行经济学特别专家组及核能机构/国际能源机构电力生产预测成本联合特别专家组。原子能机构还继续与经合组织核能机构工作组包括反应堆系统科学问题工作组密切合作，并完成了对经合组织核能机构 2050 年核创新倡议的贡献。原子能机构继续与经合组织核能机构就能力建设问题开展合作，并合作编写原子能机构的主要出版物，如下一版铀“红皮书”。在这方面，2020 年 2 月在维也纳举行了经合组织核能机构-原子能机构铀联合组第五十六次会议。来自 34 个国家和两个国际组织的 44 名专家出席了会议，他们介绍了各自的国家报告，并讨论了对计划于今年年底出版的 2020 版“红皮书”的意见。

9. 原子能机构继续与其他国际倡议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合作，于 2020 年 7 月主办了第 14 次第四代国际论坛-原子能机构接口会议虚拟活动，来自第四代国际论坛的 20 多名参加者参加。会议确定了原子能机构和第四代国际论坛之间合作、会议和联合活动的范围和细节。原子能机构还将主办顾问会议，以修改“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学中的抗扩散内容。这一系列会议和任务旨在提供一个健全、标准化的抗扩散定义供工业界使用。“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”将与第四代国际论坛抗扩散和实物保护工作组成员和成员国专家进行接触以征求意见。

10. 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即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定期参加每年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，最近一次会议于 2020 年 1 月底举行，还参加了核电基础结构技术工作组。原子能机构还支持并促进 2019 年 11 月在华盛顿特区举行的题为“将中小型反应堆或模块堆和先进核技术带给世界”的核能合作国际框架部长级会议。

11. 原子能机构继续与国家国际标准化组织合作，例如通过国际标准化组织/核能、核技术和辐射防护标准化技术委员会与国际标准化组织合作，该委员会的范围最近已重新界定，以涵盖核电厂和研究堆领域的标准化。

12. 原子能机构继续协助成员国提高公众对和平利用核能的认识和了解，于 2019 年 9 月推出了最新版本的“核通讯员工具箱”，可提供资源帮助与公众交流。此外，为了进一步丰富“核通讯员工具箱”的内容，原子能机构于 2019 年 12 月举行了一次利用社交媒体进行公众宣传和促进利益相关方参与核计划技术会议，有来自 66 个成员国的 130 名参加者参加。原子能机构在 2019 年 12 月和 2020 年 3 月、6 月和 9 月继续组织了关于核电方面的利益相关方参与的网络研讨会系列，每次网络研讨会平均有 250 名参加者（实况直播和录播）。



图 B.2. 原子能机构的利益相关方参与网络研讨会见证了每次网络研讨会
平均有 250 名参加者。

13. 原子能机构继续确保和改善数字信息工具的长期可获得性和公众可接触性，并为此开发了一个“核维客”用作促进科学技术信息交流的知识平台，作为对已出版报告、电子学习材料和在线数据库等原子能机构用于获取和分享知识的其他媒体的补充。目前的内容主要侧重于退役和知识管理，其他领域的材料包括废物管理和环境治理正在逐步增加。原子能机构还推出了一部关于放射性废物管理的无障碍动画。

成员国审查原子能机构《核能丛书》出版物的机制得到进一步巩固，使所有感兴趣的成员国都能为出版物草案的审查做出贡献。关于正在编写的出版物和开放供成员国审查的出版物信息可通过核能司的官方网页获得。2020 年 1 月，采用了新的原子能机构《核能丛书》出版物结构，并于 2020 年 6 月通过核能司的官方网页提供了该丛书所有已印发出版物（不包括被取代的出版物）的可点击海报。此外，技术工作组已作为这些出版物的审查委员会以更系统的方式参与其中。
--

核燃料循环和废物管理

A. 背景

1. 大会在 GC(63)/RES/10.B.3 号决议中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、利益相关方参与和熟练人力资源开发的方式发展和维持可持续活动的重要性；鼓励原子能机构针对考虑或启动铀生产计划的国家编写载有循序渐进方案的导则文件，并鼓励感兴趣的成员国利用在该领域支持成员国的铀生产场址评价小组的工作访问。
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。它还鼓励秘书处促进信息共享，以便更好地整合影响乏燃料处理、运输、贮存和回收以及废物管理的燃料循环后端方案，并提供更多关于设计、建造、运行和关闭放射性废物处置前管理设施和处置设施的信息，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。它还鼓励原子能机构进一步加强其在环境治理领域的活动，并支持成员国采用管理天然存在的放射性物质残留物/废物以及治理受天然存在的放射性物质污染的场址的最佳实践。
5. 大会还鼓励原子能机构通过特别是发展促进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六十四届（2020 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十三届常会以来取得的进展

7. 为了协助对铀生产感兴趣的成员国通过适当的技术、基础结构和利益相关方参与发展和维持可持续活动，促进熟练人力资源开发，原子能机构于 2019 年组织了四次专

家工作组访问以及一个国家讲习班和两个跨地区讲习班（在中国、捷克共和国、约旦、马来西亚、蒙古和菲律宾）。



图 B.1. 原子能机构出版物提供有关钍的天然赋存状态、钍矿地质和潜在钍资源的信息。

8. 2019 年 12 月出版的出版物《作为稀土矿床的联产品和副产品的钍资源》（原子能机构《技术文件》第 1892 号）提供了有关钍的天然赋存状态、钍矿地质和潜在钍资源的信息。该出版物概述项目的勘探和评价，包括项目可行性研究、矿石加工原则以及市场和生产情景。2020 年 5 月印发的出版物《铀矿床和矿物系统描述性模型》针对每种铀矿床类型、亚类和分级提供了一套系统的描述性模型，采用一致方案概括每种类型的同类信息。2020 年 6 月出版的出版物《世界铀矿地质、勘探、资源和生产》是当前关于世界铀矿地质和资源的“一站式”全面概括和参考资料，可以深入了解未来潜在的铀发现和铀供应。

9. 原子能机构正在制订铀生产周期的“里程碑”方案，以协助成员国采取一种系统和有节制的方案进行负责任的铀矿开采和加工。这一方案将在原子能机构一本《核能丛书》出版物中概述，并将确定铀生产周期中的四个里程碑，每个里程碑代表铀生产周期从勘探和可行性分析到开采和加工的循序发展过程中某个阶段的起点或边界点。



图 B.2. 原子能机构的两个成员国请求在 2019 年开展铀生产场址评价小组评审工作组访问，其他几个成员国也表示了兴趣。

10. 两个成员国 — 阿根廷和蒙古 — 请求在 2019 年开展一次铀生产场址评价小组评审工作组访问，其他几个成员国（如多民族玻利维亚国、伊朗伊斯兰共和国、约旦和吉尔吉斯斯坦）表示有兴趣。然而，由于无法获得资金或 2019 冠状病毒病大流行的情况，2020 年没有开展任何评审工作组访问。

11. 为继续开展活动提高成员国在模拟、预测和加强了解当前的先进核燃料在事故工况下的行为方面的能力，原子能机构于 2019 年 12 月印发了《事故工况的燃料模拟》（原子能机构《技术文件》第 1889 号）。事故工况的燃料模拟协调研究项目旨在根据福岛第一核电站事故的早期阶段，分析和更好地了解事故工况下的燃料行为，重点是冷却剂丧失事故（设计基准事故）。它还旨在确定将不同成员国使用的物理模型和计算机程序应用于事故工况的燃料模拟方面的最佳实践，以及提高这些模型和程序的预测能力。

12. 11 名首席科学研究人员与六名观察员参加的乏燃料性能评估和研究第二次研究协调会议于 2019 年 10 月在布宜诺斯艾利斯举行。每位研究人员概述了他们迄今为止的研究成果以及讨论了一份技术文件草案。此外，2019 年 11 月在印度巴哈杜尔格尔举行了在较长时间内管理动力堆乏燃料的战略和机遇技术会议，来自 17 个国家的 46 名专家在会上讨论了他们的战略和计划，以期通过减少废物负担、提高核能系统的效率和可靠性以及着眼长远发展更加抗扩散的燃料循环来确保核能可持续性。收集到的部分信息将被纳入正在编写的涉及现有和先进的废物负担最小化核燃料循环技术方案的原子能机构《核能丛书》出版物。



图 B.3. 2019 年 6 月 24 日至 28 日举行的原子能机构核动力堆乏燃料管理会议吸引了来自 45 个成员国和七个组织的 250 多名与会者和观察员。(原子能机构)

13. 原子能机构于 2020 年 6 月出版了《核动力堆乏燃料管理：汲取以往教训、增强未来能力》，介绍了 2019 年举行的主题为“汲取以往教训、增强未来能力”的原子能机构国际会议的成果，这次会议为交流关于国家乏燃料管理战略以及不断变化的能源结构可能影响这些战略的方式的信息提供了一个论坛。2019 年 10 月，原子能机构编制的乏燃料管理电子学习材料有一些被翻译成日文，并发布于网络教育和培训网络学习平台和原子能机构其他网络网站。2019 年 11 月至 2020 年 2 月，举办了关于乏燃料贮存设施设计和运行、乏燃料管理安全和安保基本原则、乏燃料特性和乏燃料运输的其他讲座，2020 年 4 月组织了一次关于乏燃料管理培训模块的网络研讨会，约有 200 名参加者参加。

14. 为了协助感兴趣的成员国分析可能阻碍核燃料循环设施可持续运行的技术挑战，原子能机构于 2019 年 10 月在维也纳组织了一次核燃料循环设施老化管理技术会议，来自 19 个成员国的 28 名专家出席了会议，就制定和实施系统性核燃料循环设施老化管理计划交流了经验。



图 B.4. 2019 年 12 月 10 日，原子能机构在哈萨克斯坦乌斯特-卡缅诺戈尔斯克的乌尔巴冶金厂接收了第二批也是最后一批低浓铀。（原子能机构）

2019 年 10 月 17 日，乌尔巴冶金厂在原子能机构低浓铀贮存设施完成了根据与欧安诺集团的供应合同供应的 32 个满装 30B 型容器的接收活动。在收到上述 30B 型容器后，原子能机构低浓铀银行即已建立并投入运行。此前，利用原子能机构与欧安诺集团、Tenex 公司和 KTZ Express 公司的合同，从法国经俄罗斯联邦和哈萨克斯坦向乌尔巴冶金厂成功地进行了这次运输。这次运输还成功地检验了原子能机构低浓铀银行用于对外供应的其中一个运输路线。与 Tenex 公司和 KTZ Express 公司的“运输合同”今后仍可双向使用。2019 年 12 月 10 日，乌尔巴冶金厂在原子能机构低浓铀贮存设施完成了根据与 Kazatomprom 公司的供应合同供应的 28 个满装 30B 型容器的接收活动，从而完成了原子能机构为原子能机构低浓铀银行的低浓铀采购。

15. 原子能机构完成了乏燃料和放射性废物信息系统的开发。乏燃料和放射性废物信息系统提供国家乏燃料和放射性废物管理计划、乏燃料和放射性废物库存和设施以及相关法律和规章、政策、计划和活动及全球乏燃料和放射性废物库存的单一权威性概览。乏燃料和放射性废物信息系统由原子能机构与欧洲委员会和经济合作与发展组织核能机构（经合组织核能机构）密切合作开发。

16. 为继续开展和加强与放射性废物管理有关的工作、协助成员国制订和实施适当计划并作为国际低放废物处置网工作的一部分，2019 年 10 月在法国瑟堡组织了一次在低放废物处置方面汲取的经验教训（国际低放废物处置网）技术会议。来自 27 个成员国的 31 名参加者出席了会议。原子能机构于 2019 年 11 月在日本北海道举办了规划和实施地质处置场址调查培训讲习班。来自三个成员国的五名参加者参加了这次讲习班。原子能机构还于 2019 年 10 月在维也纳主办了由材料研究协会组织的第 43 次核废物管理科学基础专题讨论会，来自 17 个成员国的 64 名参加者参加了会议。

17. 原子能机构的国际放射性废物技术委员会就 2022—2023 年计划和预算在放射性废物管理、退役和环境治理领域的主题向秘书处提供了咨询和指导。这是在 2020 年 5 月 11 日至 6 月 19 日期间利用虚拟机制（在线共享文件和网络会议）实现的。有来自 24 个成员国和五个国际组织的总共 31 名参加者建言献策。

18. 原子能机构与阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心合作开设了放射性废物水泥固化国际短训班。为应对全球大流行病，该联合短训班的规划完全以虚拟方式进行。

原子能机构继续制定关于退役的导则文件和支持退役的行动计划。原子能机构指定参与规划和实施研究堆、核电厂和燃料循环设施退役的挪威能源技术研究所和意大利 Sogin 公司为协作中心。



图 B.5. 能源技术研究所所长尼尔斯·莫顿·赫塞比（左）与原子能机构副总干事兼核能司司长尤里·索科洛夫签署了“实际安排”。（原子能机构）

19. 2019 年 7 月在维也纳举行了退役人力资源发展技术会议，有来自 22 个成员国的 32 名参加者参加。会议讨论了对 2009 年印发的原子能机构出版物《核设施退役：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 号）的修订。

20. 原子能机构于 2019 年 11 月在日本福井组织了核设施退役实施准备国际讲习班，有来自八个成员国的 40 名参加者参加了讲习班。

21. 原子能机构出版了《降低切尔诺贝利核电站冷却池水位作为其退役和治理基础的环境影响评定》（原子能机构《技术文件》第 1886 号），该文件概述了在从 2014 年开始并持续至今的冷却池退役项目中获得的实际经验。

22. 应日本政府的请求，原子能机构对福岛第一核电站贮存水进行了审查，包括审查 2020 年 2 月 10 日发布的先进液体处理系统处理水的操作分委员会的报告。原子能机构专家组于 2020 年 4 月 2 日完成了审查，审议了报告中述及的处理水管理的所有技术方案。

23. 原子能机构 2019 年 9 月举行了完成退役国际项目第二次技术会议，有来自 20 个成员国的 30 名参加者出席。该项目侧重于退役终态的定义和实施。关于同一主题，2019 年 10 月在英国敦雷举行了“实现场址终态：土地污染的表征战略和仪器仪表应用”技术会议。来自 26 个国家的 50 名专家讨论了放射性污染土地表征的方案和技术。会议包括了讲习班和对目前正在进行退役和治理以期在 2033 年实现场址终态的敦雷场址进行接触。



图 B.6. “实现场址终态：土地污染的表征战略和仪器仪表应用”技术会议的参加者学习使用海滩监测设备。（原子能机构）

24. 原子能机构继续加强其在环境治理领域的活动，包括举行环境管理和治理网年度会议，旨在纪念该网络成立 10 周年，并审查了过去 10 年来在环境治理方面的进展。来自 24 个成员国和三个国际组织的 35 名专家讨论了各种治理案例以及有效环境管理方案的价值。2019 年，原子能机构还启动了 MAESTRI（支持环境治理管理系统）项目，其

总体目标是制订一个结构化框架，以综合考虑与适当管理受正在进行的活动或以往活动（包括事故）污染场址相关的不同层面和活动，以期使这些场址达到适合有益利用的可持续终态。

25. 2019 年 8 月，在澳大利亚悉尼举行了含放射性废物遗留深沟的治理 — 遗留深沟项目技术会议。来自 12 个国家的 21 名专家讨论了与评价、治理和长期管理埋有以往活动所产生废物的场址有关的挑战。现场参访小森林遗留场址使参加者能够了解场址的状况以及为进行污染物迁移现场实验而安装的试验深沟。这些场址面临的一个关键挑战是界定场址临时状态或场址终态；因此，会议包括一次模拟小森林遗留场址方案评定的讲习班。

26. 2019 年，原子能机构印发了《环境治理项目的成本概算编制》（原子能机构《核能丛书》第 NW-T-3.8 号），阐述了环境治理项目的各个阶段，并示范了如何对各个阶段进行计算以及如何对其进行结构构建和文件记录。该出版物提供了成本概算的方法，包括成本概算模型、开发计划、成本要素和工作分解结构的示例。该出版物还概述了可帮助读者构建方案研究的可能适用的治理技术。

27. 应各成员国请求，原子能机构完成了对德国（2019 年 9 月）和拉脱维亚（2019 年 12 月）的两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。应日本政府请求，计划于 2020 年 10 月开展一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，审查日本原子力研究开发机构的后端路线图。应塞浦路斯政府请求，计划于 2020 年 10 月开展一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。

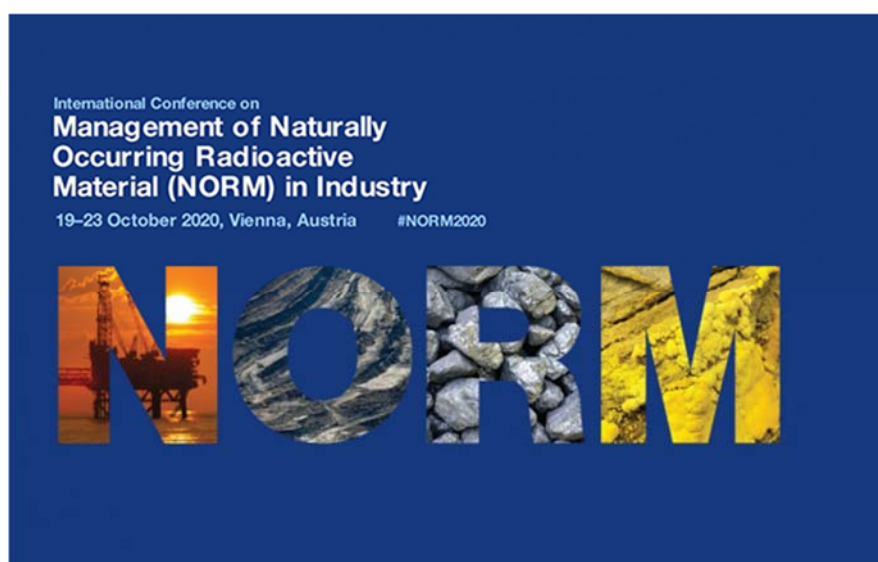


图 B.7. 70 多个成员国的 400 多人注册参加原子能机构的天然存在的放射性物质管理国际会议。

28. 为支持成员国采用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）以及治理受天然存在的放射性物质污染场址的最佳实践，原子能机构启动了一系列关于环境治理和天然存在的放射性物质相关主题的网络研讨会，并首先于 2020 年 5 月与西班牙塞维利亚大学合作举办了一次网络研讨会，探讨与天然存在的放射性物质样品中的放射性核素实验室测定技术相关的困难和挑战，来自世界各地的 249 人参加了研讨会。正在组织于 2020 年 10 月举行的工业中天然存在的放射性物质管理国际会议，已收到 270 份摘要，有来自 70 多个成员国的 400 多名参加者进行了注册。

29. 原子能机构通过发展促进弃用密封放射源管理的合格技术中心以及促进旨在进一步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。在报告所涉期间，有 14 个正在执行的项目支持从巴林、布基纳法索、柬埔寨、智利、克罗地亚、塞浦路斯、多米尼加共和国、厄瓜多尔、约旦、尼泊尔、尼加拉瓜、秘鲁、斯洛文尼亚和突尼斯移除 1 类和 2 类（更高活度）弃用密封放射源。在塔吉克斯坦启动了一个安全管理废弃放射性同位素热电发生器的项目。原子能机构在通过可持续管理弃用密封放射源加强核安保的核安保项目框架内开展了五次专家工作组访问：在喀麦隆（2020 年 2 月）、智利（2019 年 12 月）和哥斯达黎加（2019 年 11 月），目的是审查 1 类和 2 类弃用密封放射源的管理方案；在多米尼加共和国（2019 年 11 月），目的是审查弃用密封放射源管理政策和策略；以及在赞比亚（2019 年 10 月），目的是建立 1 类和 2 类弃用密封放射源存量清单。在原子能机构的技术合作计划框架内还进行了三次专家工作组访问，在巴巴多斯、格林纳达（均在 2019 年 9 月）和马绍尔群岛（2019 年 10 月）建立放射源存量清单。

原子能机构完成了弃用源综合决策评价支持工具的开发，并于 2019 年 10 月在突尼斯举行的跨地区讲习班上进行了测试，有来自 26 个成员国的 36 名参加者参加。
--

30. 原子能机构通过推出可用于交流弃用密封放射源管理经验的“弃用密封放射源网”，进一步加强了其放射性废物管理专业网络的范围。

研究堆

A. 背景

1. 大会在 GC(63)/RES/10.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。它还鼓励秘书处向考虑发展或安装首座研究堆的成员国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、抗扩散性问题，包括全面保障的实施和废物管理问题，并应请求协助决策者系统地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》并根据面向使用的稳健战略计划致力于新的反应堆项目。
2. 大会还促请秘书处继续提供关于研究堆寿期所有方面（包括制订新老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，包括通过可在亚太、欧洲和非洲地区拓展的原子能机构因特网反应堆实验室项目。
4. 最后，大会呼吁秘书处继续支持致力于尽量减少民用高浓铀的国际计划，只要这种最小化在技术上和经济上具有可行性。
5. 大会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六十四届（2020 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十三届常会以来取得的进展

6. 原子能机构于 2019 年 11 月在布宜诺斯艾利斯举行了由阿根廷政府主办的“研究堆：应对确保有效性和可持续性的挑战和机遇”国际会议。来自 55 个成员国的 300 名参加者出席了会议，交流和分享在研究堆所有相关领域包括在安全、安保、运行、利用、基础结构发展和管理方面的经验。2019 年 12 月，原子能机构与阿根廷政府在阿根廷巴里洛切合作举办了培训用非电力反应堆模拟讲习班，有来自 19 个成员国的 45 名参加者参加。



图 B.1. 原子能机构于 2019 年 11 月在布宜诺斯艾利斯举办了“研究堆：应对确保有效性和可持续性的挑战和机遇”国际会议。（原子能机构）

7. 2019 年 9 月在大韩民国大田举办了一次中子成像在研究和应用方面的先进利用培训讲习班，有代表 20 个成员国的 36 名参加者参加。提供了关于中子成像在研究和工业应用方面利用情况的最新资料，重点是文化遗产应用。原子能机构还继续实施关于加强核分析技术以满足法证学需求的协调研究项目，开发和利用核分析技术在法证学方面的独特能力，并与法证学利益相关方建立长期合作关系。

8. 收到了关于开展综合研究堆利用评审工作组访问的两项请求，但由于 2019 冠状病毒病，工作组访问被推迟。原子能机构出版了一份旨在促进综合研究堆利用评审服务的小册子。

9. 代夫特反应堆研究所再次被指定为原子能机构协作中心，支持在 2020 年至 2024 年期间利用广泛应用，包括同位素生产、中子束利用、辐照和分析服务、材料表征和试验以及核教育和培训。

10. 原子能机构的中子成像设施数据库包含技术数据和能力，是与国际中子射线照相学会合作维护和更新的。与瑞士保罗·谢尔研究所合作进行的中子成像标准化巡回实验已经完成，这是朝着制订有关这一主题的国际标准迈出的重要一步。此外，中子活化分析实验室的全球水平测试演习已经完成，为实验室提供了一个展现其分析实绩和确定改进领域的机制。

11. 原子能机构更新了题为“国家核研究机构战略规划”的电子学习课程，该课程可为制订高效和可持续利用设施的战略计划提供导则和方法。原子能机构还审查了成员国为新研究堆项目制订的两项初步战略计划，并提供了反馈。

12. 为协助成员国致力于新的反应堆项目，原子能机构于 2019 年 10 月在印度巴哈杜尔格尔举办了由印度政府通过全球核能合作伙伴中心主办的支持新研究堆项目的国家核

基础结构评定培训讲习班。该讲习班为来自 12 个成员国的 41 名参加者提供了关于由原子能机构制定的里程碑方法、安全标准和原子能机构其他相关技术出版物的知识和实用信息。参加者接受了评价支持新研究堆项目的国家核基础结构在应用原子能机构方法方面状况的培训。计划于 2020 年 12 月在维也纳举办关于同一主题的培训讲习班。2019 年 11 月，原子能机构还在维也纳举办了新研究堆招标过程技术要求培训讲习班，有来自 10 个成员国的 20 名代表参加。

13. 2019 年 12 月，原子能机构应塞内加尔政府请求，在达喀尔举办了研究堆计划里程碑方案国家讲习班，有 44 名国家当局高级代表参加。向参加者提供了关于研究堆安全和利用以及关于原子能机构新研究堆计划里程碑方案的具体考虑因素的基础知识和实用信息。

原子能机构还继续向感兴趣的成员国提供研究堆综合核基础结构评审同行评审服务。应泰国政府请求，计划于 2020 年 7 月对泰国开展研究堆综合核基础结构评审第一阶段工作组访问，该访问后来改在 2020 年 12 月进行。计划于 2020 年与成员国的协调对尼日利亚和越南开展研究堆综合核基础结构评审后续工作组访问，但由于 2019 冠状病毒病而被推迟。



图 B.2. 原子能机构指定的国际研究堆杰出中心的总数达到六个成员国的六个中心。

14. 原子能机构通过促进经指定的以研究堆为基础的国际示范中心之间的网络建设和通过利用原子能机构各种机制促进对以研究堆为基础的国际示范中心设施的利用，继续支持以研究堆为基础的国际示范中心机制。就此而言，在报告所涉期间，又有两个研究中心被指定为以研究堆为基础的国际示范中心：2019 年 9 月大韩民国韩国原子能

研究院和 2020 年 1 月罗马尼亚皮特什蒂核研究所。以研究堆为基础的国际示范中心总数达到六个，分布在六个成员国。原子能机构还与法国（法国可替代能源和原子能委员会）和比利时（比利时核研究中心）的以研究堆为基础的国际示范中心合作，为来自非洲和亚洲及太平洋地区的原子能机构成员国组织和举办了一个研究堆能力建设讲习班。该讲习班于 2020 年 2 月在法国的卡达拉奇和萨克莱以及比利时的莫尔举办，有来自 10 个成员国的 13 名参加者参加。

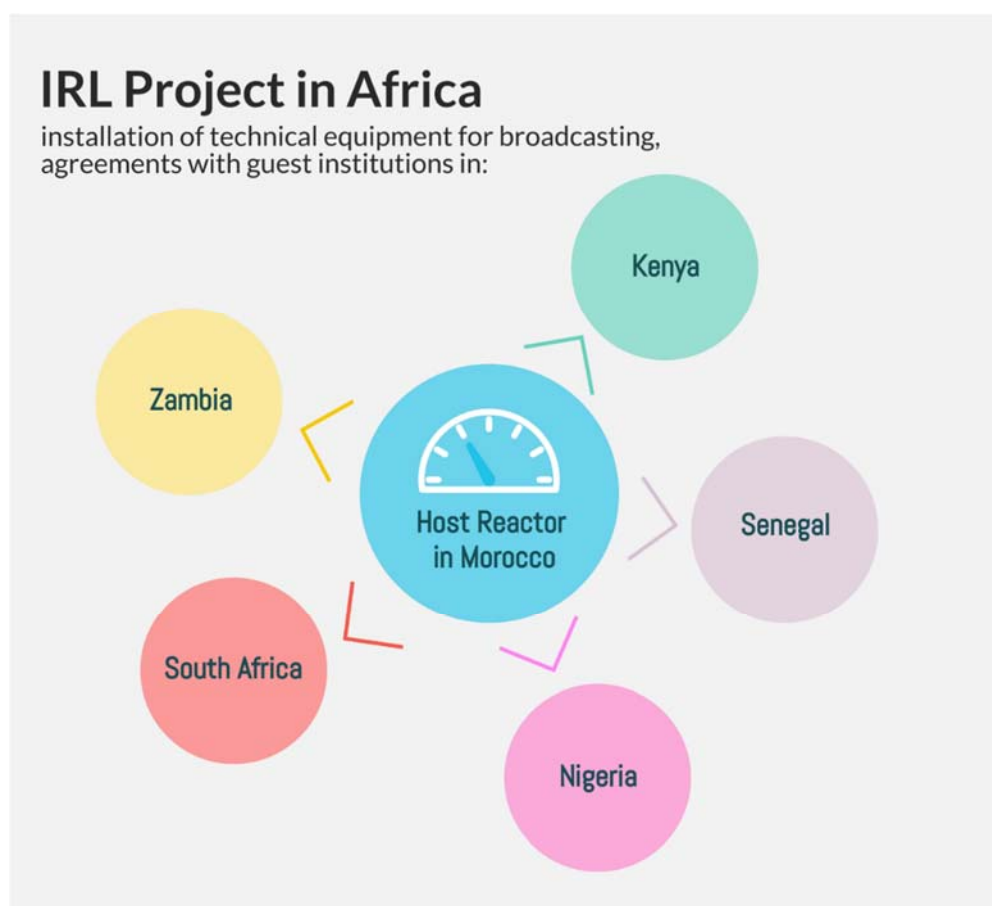


图 B.3. 摩洛哥将向来自肯尼亚、尼日利亚、塞内加尔、南非和津巴布韦的访客机构提供对其研究堆在线访问。

15. 原子能机构进一步加大力度支持基于研究堆的能力建设。2019 年 9 月和 11 月，原子能机构与东欧研究堆倡议合作在奥地利、捷克共和国和斯洛文尼亚举办了第 15 次研究堆团组进修培训班，有来自六个成员国的 11 名参加者参加。继续通过阿根廷的东道反应堆向拉丁美洲的大学课堂直播因特网反应堆实验室演习。在欧洲地区，位于布拉格捷克技术大学的 VR-1 反应堆取代了 2018 年 12 月关闭的法国 ISIS 研究堆，成为因特网反应堆实验室的东道反应堆。与访客机构签订的新因特网反应堆实验室协议正处于最后完成和签署的不同阶段。此外，在非洲实施一个因特网反应堆实验室项目取得了重大进展：摩洛哥的东道反应堆已经完成广播技术设备的安装，与肯尼亚、尼日利亚、塞内加尔、南非和赞比亚访客机构的协议已经签署或正在签署过程中。启动会议和首次传输预计在 2020 年底进行。在亚洲及太平洋地区，原子能机构为阿塞拜疆、蒙

古和菲律宾的因特网反应堆实验室项目访客机构提供了设备。启动会议和大韩民国韩国原子能研究院的东道反应堆的首次传输预计于 2020 年底进行。

16. 为继续在包括制订老化管理计划在内的研究堆寿期所有方面为成员国提供支持，并确保安全性和可靠性的持续改进以及可持续的长期运行，2020 年 3 月开展了一次专家工作组访问，以审查圣地亚哥 RECH-1 研究堆的反应堆升级和技术规格更新情况。

17. 出版物《研究堆长期运行寿期管理的辐照堆芯结构部件材料特性数据库》（原子能机构《技术文件》第 1871 号）于 2019 年印发。

18. 2019 年 10 月，在印度尼西亚万隆 TRIGA 2000 研究堆设施开展了为制订反应堆运行 15—20 年行动计划提供支持的研究堆运行和维护评定工作组访问。

19. 在研究堆燃料循环领域，原子能机构完成了关于管理研究堆核燃料循环后端的方案和技术协调研究项目，并于 2019 年 8 月在维也纳举办了一个关于使用相关决策支持工具的讲习班，有来自 24 个成员国的 38 名参加者参加。原子能机构还于 2019 年 11 月和 2020 年 1 月在维也纳举行了会议，目的是编写引导式会议和培训讲习班的通用工作范围，以协助成员国使用作为协调研究项目一部分开发的决策支持工具。为成员国制订了工作范围、通用会议议程和筹备导则，在成员国提出援助请求时可供其使用。一份关于研究堆乏燃料管理方案和决策支持的出版物正处于编辑的最后阶段。

20. 原子能机构完成了一个关于用于研究堆利用、运行和安全分析的燃料燃耗和材料活化实验数据的计算工具基准的协调研究项目，并于 2019 年 9 月在维也纳举行了关于同一主题的技术会议，有来自 25 个成员国的 37 名参加者出席。基准数据库和相关实验数据的修订以及基准分析的出版工作正在进行中。

21. 原子能机构完成了关于加速器驱动系统应用和低浓铀在该系统中的使用的协调研究项目；主要成果是收集了与低浓铀燃料加速器驱动系统设施有关的实验和分析，其中提出或确认扩大利用加速器驱动系统的应用以及开发和完善加速器驱动系统的分析工具。2019 年 12 月在维也纳举行了一次旨在协调完成相关出版物的顾问会议。

原子能机构继续应成员国请求支持致力于最大程度地减少高浓铀使用的国际计划。在哈萨克斯坦为两个高浓铀最少化项目提供了支持：准备从 IVG.1M 研究堆向俄罗斯联邦返还乏高浓铀燃料，以及稀释从 IGR 研究堆卸载的辐照高浓铀石墨燃料。
--

22. 原子能机构参加了 2019 年 11 月在努尔苏丹举行的会议，于 2019 年 12 月在维也纳举办了两次旨在规划和协调项目活动的会议，提供了专家援助并组织了服务采购，以期在俄罗斯联邦进行高浓铀乏燃料进口和后处理做准备。2020 年 2 月，原子能机构在维也纳举办了一次顾问会议，讨论将叙利亚微型中子源反应堆燃料转换为低浓铀和移除高浓铀的工作范围。编写了反应堆转换和高浓铀移除所需的技术活动清单。从高浓铀返还计划中汲取的经验教训年度技术会议原计划于 2020 年 6 月在捷克共和国比尔森举行，但被推迟到 2020 年 10 月。

23. 2019 年 10 月，原子能机构在萨格勒布继续与阿贡国家实验室合作组织第 40 次降低研究堆和试验堆浓缩度国际会议。代表 22 个成员国的 150 名参加者出席了会议，会议涵盖了研究堆转换和高浓铀最少化的所有方面，包括开发新型低浓铀燃料以取代目前的高浓铀燃料，以及一旦开发出合适的低浓铀燃料即移除和处置高浓铀燃料。



图 B.4. 讲习班参加者进行典型研究堆退役的小组练习。(原子能机构)

24. 2019 年 10 月，在法国卡达拉奇举办了关于研究堆退役规划和成本计算的技术会议和相关讲习班，有来自 35 个成员国的 40 名参加者参加。会议探讨了研究堆退役的实践层面、财务层面和监管层面。就载有计算研究堆退役成本的数据分析和收集项目最终报告的原子能机构出版物草案提供了反馈，该出版物预计将于 2020 年核准出版。

25. 研究堆的运行和退役会产生需要管理的放射性废物。2019 年 5 月，原子能机构举行了一次联合技术会议，参加者包括两名科学秘书、一名国际专家和来自 22 个成员国的 27 名参加者。这次会议的目的是召集研究堆的业主、营运者、设计者和监管者讨论和交流有关研究堆放射性废物和乏燃料管理的信息、经验和实践知识。该会议的成果是一份报告，可在原子能机构 CONNECT 国际处置前网平台上查阅，该平台汇编了研究堆废物管理现状和主要的突出挑战。

在运核电厂

A. 背景

1. 大会在 GC(63)/RES/10.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. 大会还鼓励秘书处确定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，并通过供应链管理方面的出版物和网络工具予以推广和传播。
3. 此外，大会认识到需要进一步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六十四届（2020 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十三届常会以来取得的进展



图 B.1. 2019 年 6 月在大韩民国庆州举行的核能未来创新全球论坛的参加者。
(韩国水电和核电公司)

5. 原子能机构继续支持感兴趣的成员国开展活动，在现有核电厂的整个运行寿期内加强其安全、可靠和经济的运行。在韩国水电和核电公司于大韩民国庆州成功举办首届核能未来创新全球论坛之后，原子能机构开发并部署了一个国际对等网络以促进围绕这一主题的合作。全球核创新论坛网络设在原子能机构 CONNECT 平台上，将用于支持因这次全球大流行病而正在改期的第二次论坛活动。



图 B.2. 原子能机构有核电计划国家新建项目面临的挑战技术会议。（原子能机构）

6. 原子能机构于 2019 年 11 月举办了有核电计划国家新建项目面临的挑战技术会议。来自 18 个成员国和四个国际组织的 36 名专家出席了这次会议，并研究了从进度管理到实施挑战的一系列广泛的问题，而且探讨了新电厂建造和调试最优化的可能途径。

7. 原子能机构还于 2019 年 10 月在布达佩斯组织了由匈牙利政府主办的核电厂数字仪器仪表和控制系统方面的关键挑战技术会议。这次会议的目的是作为国际论坛介绍和讨论以及分享在该主题领域的经验和汲取的教训。来自 25 个成员国和一个国际组织的 81 名专家出席了会议。

8. 为进一步加强电网和核电厂接口、电网可靠性和冷却水使用的支持，原子能机构于 2019 年 10 月在斯德哥尔摩举行了与核电厂有关的电网可靠性和恢复力技术会议。有来自 18 个成员国的 34 名参加者出席了会议。

9. 2020 年 6 月，原子能机构出版了《核设施和活动的质量保证和质量控制》（原子能机构《技术文件》第 1910 号）。

2019 年 9 月，原子能机构在维也纳组织了供应链管理 and 采购试点培训班，有来自 26 个成员国的 30 名参加者和七名教员参加。原子能机构还于 2020 年 6 月推出了核供应链管理工具包，作为原子能机构 CONNECT 卓越管理系统网络的一部分。

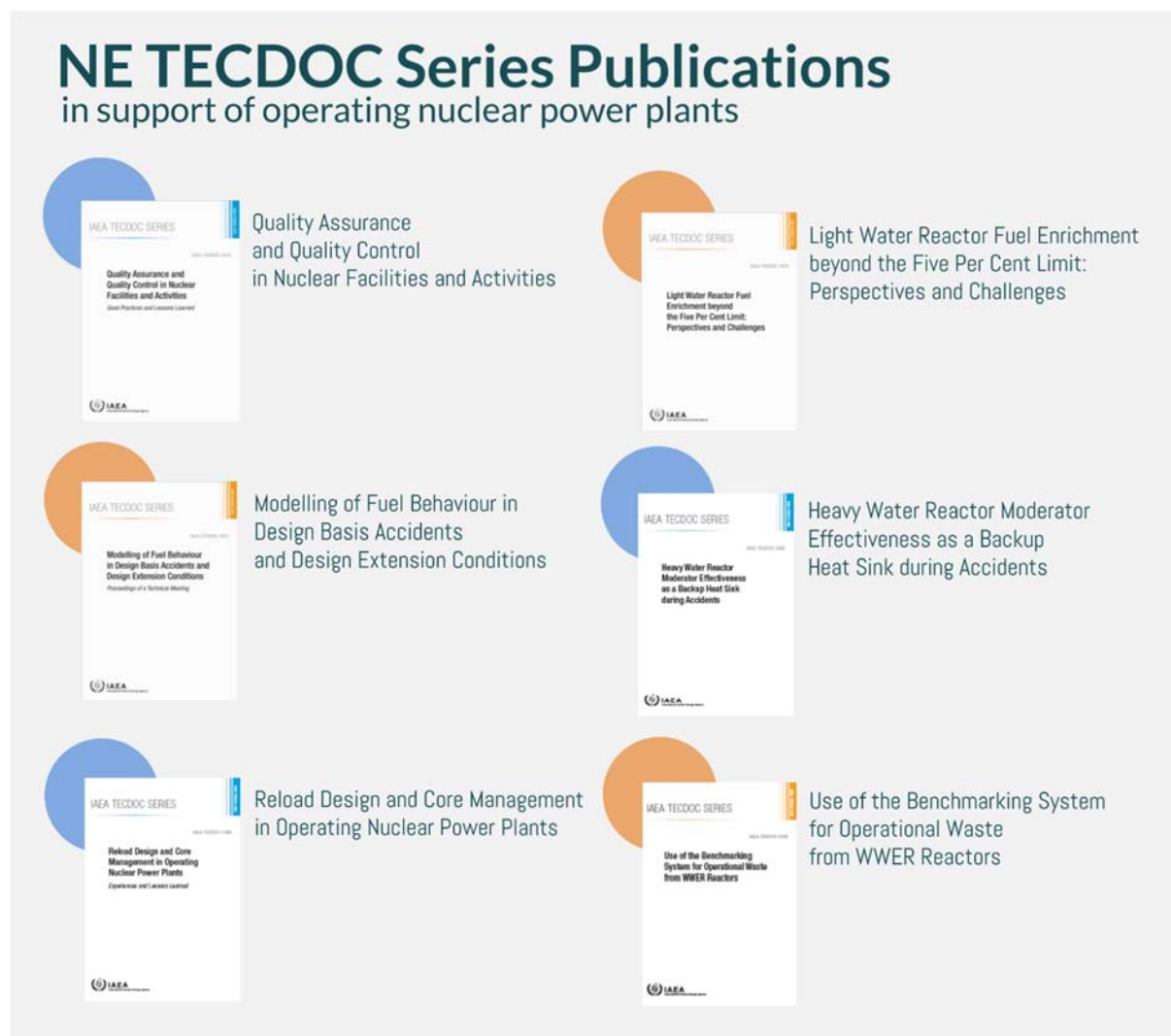


图 B.3. 原子能机构印发了若干出版物支持在运核电厂。

10. 为继续支持感兴趣的成员国，特别是通过加强它们在老化管理和电厂寿期管理方面的知识、经验和能力，原子能机构应墨西哥请求，通过技术合作计划在墨西哥城举办了三次关于老化和电厂寿期管理的系列讲习班。第一次关于实施老化管理计划的讲习班于 2019 年 11 月举行。第二次关于环境对核电厂疲劳影响的讲习班于 2019 年 12 月举行。最后，第三次关于后续许可证更新的讲习班于 2020 年 2 月举行。讲习班的范围包括允许营运者将核电厂的运行时间延长至 80 年的计划和技术活动。2020 年 2 月，原子能机构还推出了新版核能领导力发展工具包，作为原子能机构 CONNECT 核能能力建设中心的一部分。此外，计划于 2020 年 8 月推出一个关于核管理系统和质量方面条例和标准的测试版工具包，作为原子能机构 CONNECT 卓越管理系统网络的一部分。

11. 2019 年 11 月，原子能机构印发了《水冷堆燃料破损审查》（2006—2015 年）（原子能机构《核能丛书》第 NF-T-2.5 号）。该出版物概述 2006 年至 2015 年期间全球运行的 97% 的轻水冷却和重水冷却核电机组的燃料破损发生情况、其机理和根本原因以及燃料破损的预防和管理。原子能机构还于 2020 年 6 月出版了《设计基准事故和设计扩展工况的燃料行为模拟 — 技术会议文集》（原子能机构《技术文件》第 1913 号），并于 7 月出版了《超过 5% 限值的轻水堆燃料丰度：前景和挑战》（原子能机构《技术文件》第 1918 号）。原子能机构还在编写一份关于冷却剂化学控制和对加压重水堆燃料可靠性影响的技术文件。

12. 2020 年 2 月，原子能机构发布了《在运核电厂换料设计和堆芯管理》（原子能机构《技术文件》第 1898 号）。

13. 在俄罗斯国家原子能公司的实物捐助下，原子能机构于 2019 年 9 月出版了《基准系统对水动力堆运行废物的应用》出版物（原子能机构《技术文件》第 1815 号）的俄文译本。

14. 原子能机构于 2019 年 10 月在维也纳举行了核电厂停堆期间去污方案技术会议，有来自 11 个成员国的 12 名专家出席。原子能机构还根据汲取的经验教训继续编写关于同一主题的出版物。

15. 2019 年 12 月，原子能机构印发了《重水堆慢化剂作为事故期间备用热阱的有效性》（原子能机构《技术文件》第 1890 号），其中参照决定事故中重水堆燃料通道行为的复杂瞬变现象实验对计算方法进行基准测试。为促进有关在核电厂实施福岛事故后行动的方法和战略的知识和经验共享，原子能机构完成了一本分享世界各地核电厂采取的福岛事故后行动的出版物。

原子能机构继续维护动力堆信息系统这一关于核电厂能力和性能的综合权威数据库。该数据库直接为两本年度出版物 — 《成员国核电站运行经验》和《世界核动力堆》以及动力堆信息系统核电状况信息图表海报提供支持。原子能机构还继续主办国家核电概况计划，这是原子能机构的一项资源，历史性地概述不同国家的能源和核电发展。现有动力堆信息系统定量数据可为其自己的年度出版物中概述参加成员国的立法、组织和监管框架的国家核电概况中所载定性概要提供资源。
--

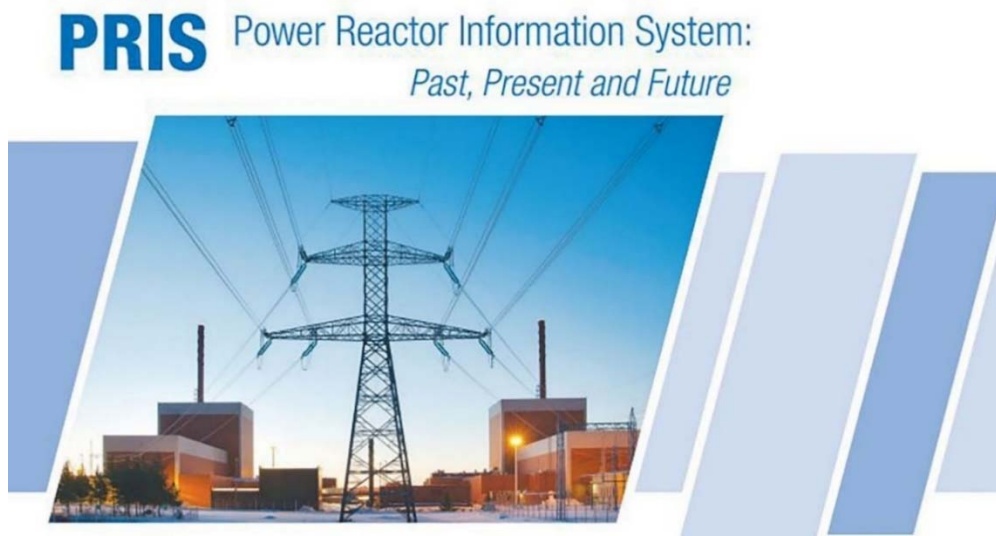


图 B.4. 原子能机构 50 多年来开发和维护的动力堆信息系统载有
关于正在运行和建造或处于退役阶段的核动力堆的权威性历史数据和当前定量信息。

国际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(63)/RES/10.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为交流全球相关经验和良好实践方面的信息建立有效的协作机制。它还鼓励秘书处考虑进一步的机会来发展和协调其为感兴趣的成员国利用除其他外，特别是“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”所制订分析方案和所开发工具制订国家长期核能战略和进行长期可持续核能部署决策提供的服务。
2. 大会还鼓励秘书处研究核燃料循环后端合作方案以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，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管理相关挑战和技术进行讨论。
3. 此外，大会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/培训工作，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。
4. 大会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六十四届（2020 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十三届常会以来取得的进展

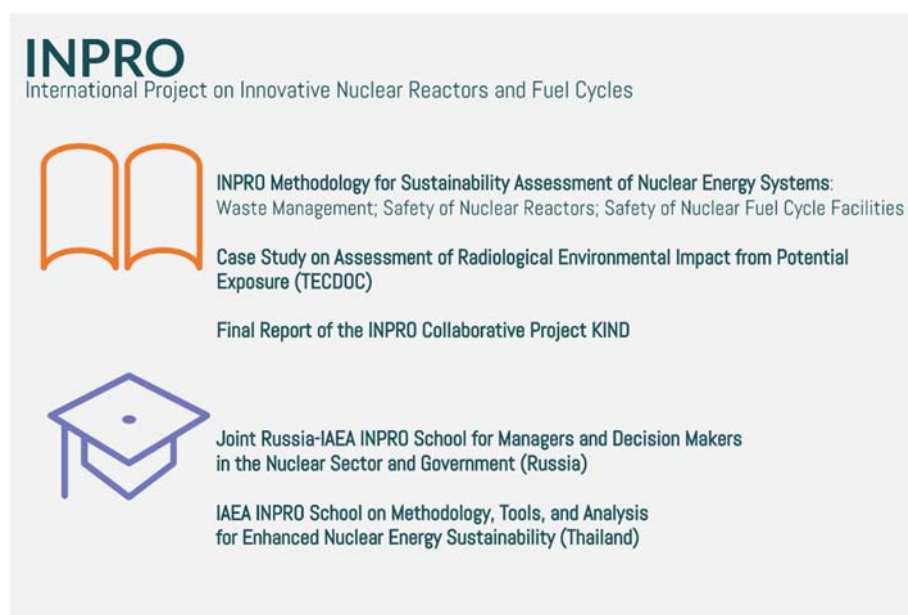


图 B.1. 在“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”范围内已发布若干出版物和报告，以及有关革新型核技术的发展和评价的在线电子学习材料。

5. 为协助感兴趣成员国制订长期国家核能战略和长期可持续核能部署决策，原子能机构于 2020 年印发了三份与“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法学有关的《技术文件》，即《“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学：废物管理》（原子能机构《技术文件》第 1901 号）、《“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学：核反应堆的安全》（原子能机构《技术文件》第 1902 号）和《“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学：核燃料循环设施的安全》（原子能机构《技术文件》第 1903 号）。原子能机构还印发了研究参照成员国合作和经验的各种假想方案的《潜在照射的放射性环境影响评定案例研究》（原子能机构《技术文件》第 1914 号）。将在评价全球和地区核能假想方案方面为各国提供指导的核能系统方案比较评价项目报告和向全球可持续核能系统过渡的路线图项目报告编写工作也取得了进展，与俄罗斯联邦合作编写出版物的工作同样取得了进展，该出版物述及对基于 BN-1200 快堆的计划实施的核能系统进行有限范围可持续性评定以评价快堆系统经济性和反应堆安全性。

6. 为鼓励利用原子能机构为核能演进假想方案模拟、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开发的方法和工具，原子能机构组织了两次关于试行和审查情景分析和决策支持用于发展可持续性增强的核能系统电子学习课程的会议，第一次于 2019 年 10 月在墨西哥城举行，有来自六个成员国的 16 名参加者参加，第二次于 2019 年 12 月在莫斯科举行，有来自四个成员国的 20 名参加者参加。

7. 为了促进应用向全球可持续核能系统过渡的路线图模板进行国家案例研究（包括基于技术持有者和技术用户国家间合作的案例研究），以及开展国家和地区长期能源规划以加强核能系统的可持续性，原子能机构开发了工具和方案，以期在“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”短训班中使用，从而在全球范围内协调和促进这些工具的使用。原子能机构计划在 2020 年最后一个季度在俄罗斯联邦和泰国举办“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”短训班，目的是向成员国展示如何应用向全球可持续核能系统过渡的路线图模板。为支持进一步使用网基工具，原子能机构还制作了英文和俄文版在线电子学习材料以支持对增强核能可持续性的分析支持，西班牙文版正在计划中。

8. 为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，原子能机构正在发展分析先进核电技术和替代非电力核能系统及其应用如何共同运行以及这些技术的最佳组合是什么的能力。2019 年 10 月，原子能机构根据 2018 年举行的技术会议的成果印发了《去碳化能源生产和热电联产的核-可再生混合能源系统》（原子能机构《技术文件》第 1885 号），其中介绍了去碳化能源生产和热电联产的核-可再生混合能源系统的最新情况和新概念。

9. 为促进进一步应用多标准决策分析法以支持国家核能计划的决策分析和优先事项，原子能机构于 2019 年印发了《多标准决策分析法应用于核能系统方案的比较评价：“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”协作项目“革新型核能系统的关键指标”的最

终报告》(原子能机构《核能系列》第 NG-T-3-20 号), 其中介绍了成员国为在比较基础上评价核能系统和核能演进假想方案所采用的方案和开展的若干案例研究。原子能机构还开发了基于 Excel 的“革新型核能系统的关键指标”评价工具, 用于对核能系统部署进行关键指标评价。

10. 2019 年 7 月, 原子能机构在大韩民国蔚山举办了第十七次“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”小型模块堆的机遇与挑战对话论坛。第十八次对话论坛计划于 2020 年 12 月 9 日至 11 日在维也纳举行, 论坛将讨论促进核发展和部署的伙伴关系主题。

11. 2019 年 9 月, 在美利坚合众国罗利的北卡罗来纳州立大学开展了一次团体科学访问, 涉及利用支持地区人员能力发展的教学用工具介绍先进核反应堆设计的最新知识。该活动向来自六个成员国的七名参加者全面概述了水冷反应堆物理学和技术。2019 年 11 月, 在维也纳原子能机构总部举行了关于同一主题的团体科学访问。该活动评论了水冷堆设计的最近革新, 并进行了关于其物理学和技术的讲座

12. 2019 年 11 月, 在维也纳举办了水冷堆科学技术及超临界水冷堆概念地区培训班, 有来自四个成员国的 10 名参加者参加。该课程提供了关于渐进型和革新型水冷堆设计物理学和技术的广泛培训, 并侧重于超临界水冷堆的各种设计。此外, 2019 年 9 月在北京清华大学举办了先进水冷堆非能动系统现象学、应用和评定地区培训讲习班, 有来自六个成员国的 11 名参加者参加。另外, 2019 年 6 月, 原子能机构在的里雅斯特举办了国际理论物理中心-原子能机构水冷堆严重事故现象学科学创新第二次联合培训班, 有来自 16 个成员国的 22 名参加者参加。

13. 2020 年 2 月, 原子能机构出版了《了解和预测有关超临界水冷堆的热工水力学现象》(原子能机构《技术文件》第 1900 号)。

14. 原子能机构继续探索革新型核技术, 包括快中子系统。在这方面, 2019 年 10 月, 来自六个成员国和一个国际组织的七名新启动快堆燃料材料协调研究项目首席科研人员参加了在维也纳举行的首次研究协调会议, 以概述各自规划的研究计划, 以及讨论和商定该项目第一步的协调努力方案。另外, 2019 年 10 月, 原子能机构在维也纳举行了重液态金属冷却快堆的结构材料技术会议, 有来自 14 个成员国的 36 名参加者参加。此外, 原子能机构于 2019 年 10 月至 11 月在北京举行了关于中国实验快堆启动试验的中子学基准的协调研究项目第二次研究协调会议, 有来自 17 个成员国的 32 名参加者出席。2020 年 2 月, 在维也纳举行了“严重事故工况下原型快增殖堆放射性释放”协调研究项目的第四次研究协调会议, 有来自六个成员国的八名参加者出席。

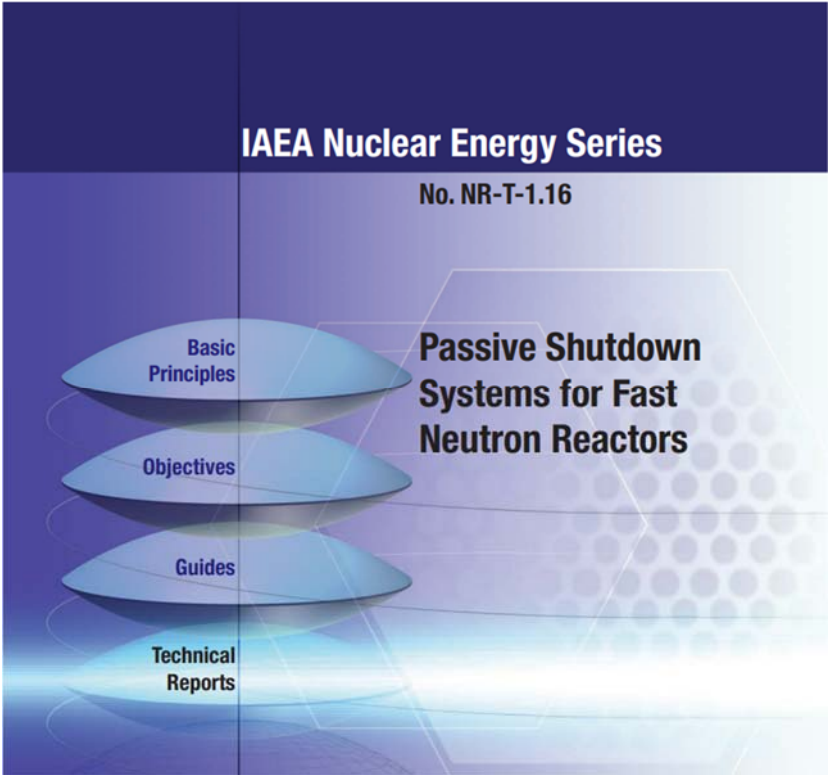


图 B.2. 原子能机构印发了若干出版物以支持革新型核电技术的发展活动。

15. 2019 年 8 月，原子能机构更新了在线“支持液态金属冷却快中子系统的实验设施目录”，增加了 38 个新项目和更新了 41 个现有项目。该目录现在包括 190 个实验设施。2020 年 3 月，原子能机构印发了《快中子堆非能动停堆系统》（原子能机构《核能丛书》第 NR-T-1.16 号）。

16. 2020 年 6 月，一个国际咨询委员会确定了将于 2021 年 5 月在北京举行的快堆和相关燃料循环国际会议（FR21）的结构并拟订了会议日程。

2019 年 11 月在维也纳举行了原子能机构核石墨知识库现状技术会议，有来自九个成员国的 10 名参加者参加。2019 年 9 月与原子能机构合作在比利时布鲁日举行的第二十次国际核石墨专家会议的记录被载入原子能机构核石墨知识库。

17. 原子能机构于 2019 年 11 月在维也纳举行了气冷堆技术工作组会议，有来自 14 个成员国的 14 名参加者参加。技术工作组确认，与快堆相比，气冷堆与中小型反应堆或模块堆有增强的协同作用，并注意到在保存于利希研究中心完整的高温堆知识和程序方面取得的良好进展，以及高温堆基础培训模拟机的实施（正在与中国核能与新能源技术研究院共同准备）。

18. 在革新型反应堆和燃料循环的废物项目下原子能机构正致力于公布关于如何处理革新型反应堆和燃料循环以及第四代反应堆和燃料循环所有后端燃料循环活动所产生废物的研究结果。

19. 2019 年 12 月，为进一步加强在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远程学习/培训方面的努力，原子能机构印发了《核电厂教育和培训模拟机的分类、选择和使用》（原子能机构《技术文件》第 1887 号）。该出版物的目的是向教育机构、培训中心和供应商提供关于对各类核电厂教育和培训模拟机进行分类、根据教育和培训需求评定及模拟机的技术特性选择合适的模拟机以及将模拟机纳入教育和培训计划以加强知识型技能方面的指导。此外，2019 年 5 月，原子能机构举办了基本原理核反应堆模拟机网络研讨会，来自 63 个国家的 600 多名与会者参加了会议。

20. 在核聚变领域，原子能机构于 2020 年印发了两本源于协调研究项目的出版物，即《快中子能谱系统中冷却剂的挑战》（原子能机构《技术文件》第 1912 号）和《通向惯性聚变能之路：惯性聚变设施用结构材料》（原子能机构《技术文件》第 1911 号）。此外，还推出了一个题为“通向惯性聚变能之路：材料研究和技术发展”的新协调研究项目。

21. 秘书处所有各司都派代表参加了 2019 年 12 月在维也纳举行的核聚变协调委员会第二次会议，会上讨论了聚变设施放射性废物的管理问题，并得到两名国际专家的支持。核聚变协调委员会第二次会议于 2020 年 6 月举行，会上讨论了原子能机构核聚变研究和技术活动的实施进展，重点是需要交叉协调的活动。

22. 计划于 2020 年 10 月在法国尼斯举行的原子能机构聚变能会议因 2019 冠状病毒病暴发而推迟到 2021 年 5 月。

支持核电基础结构发展的方案

A. 背景

1. 大会在 GC(63)/RES/10.B.7 号决议中鼓励核基础结构发展科开展整合原子能机构向启动或扩大核电计划成员国提供援助的活动，并鼓励有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. 大会还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并提高此类综合核基础结构评审活动的效率，敦促成员国制订和更新行动计划，以处理综合核基础结构评审工作组访问提供的建议和意见，并鼓励他们参与制订特定成员国“综合工作计划”。
3. 大会还鼓励秘书处在可能情况下促进国际协调以提高向这些成员国提供多边和双边援助的效率，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六十四届（2020 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十三届常会以来取得的进展

5. 通过司际核电支助组、基础结构协调组并通过加强成员国特定“核心小组”的问责制，秘书处继续基于原子能机构里程碑方案（原子能机构《核能丛书》第 NG-G-3.1（Rev.1）号）努力向启动或扩大核电计划的成员国提供原子能机构综合援助。在报告所涉期间，跨司核心小组参加了与相关成员国的六次双边会议，以制订或更新它们国家的综合工作计划及“国家核基础结构概况”，从而规划和量身定制满足各成员国当前需求的原子能机构援助，并随综合核基础结构评审工作组访问监测国家基础结构发展进程。



图 B.1. 原子能机构专家组结束了 2020 年 3 月对白俄罗斯进行的审查核电基础结构发展状况的工作组访问。(原子能机构)

6. 秘书处继续从开展自评价报告支助工作组访问以及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中汲取经验教训并在进一步开展工作组访问过程中予以考虑，继续为成员国提供全面支持以提高其有效性。此外，维持了一份包含以往工作组访问期间提出的全部建议和意见的登记册。原子能机构审定了一份述及 10 年综合核基础结构评审工作组访问的技术文件，该文件涵盖经验教训、挑战和解决办法，预计将于 2020 年底印发。

秘书处继续酌情结合英文和联合国其他一种正式语文来开展综合核基础结构评审工作组访问，以促进最高程度的信息交流。主要的综合核基础结构评审工作组访问报告以英文印发。此外，为了满足对里程碑方案日益增长的认可和使用，秘书处完成了该出版物的阿拉伯文、法文和俄文翻译，并开始将其翻译成中文和西班牙文。

7. 秘书处对核基础结构书目进行定期系统性审查，以确定现有原子能机构出版物未涵盖的领域以及需要修订的出版物。定期更新的基础结构书目发布在原子能机构网站上。2020 年 1 月出版了《启动核电计划：业主和营运者的责任和能力》（原子能机构《核能丛书》第 NG-T-3.1（Rev.1）号）的修订版。

8. 原子能机构审查并确认了里程碑方案和《国家核基础结构发展状况评价》（原子能机构《核能丛书》第 NG-T-3.2（Rev.1）号）中所列条件在部署中小型反应堆或模块堆技术情况下对基础结构发展的适用性。最近于 2019 年 11 月在维也纳举行的有 19 名成员参加的核电基础结构技术工作组会议上讨论了这一问题，会议得出的结论是里程碑方案可适用于包括中小型反应堆或模块堆在内的任何核装置并且旨在为核电部署创造

有利环境。此外，综合核基础结构评审评价方法可适用于中小型反应堆或模块堆部署，但有具体考虑因素。一旦中小型反应堆或模块堆监管者论坛制定了导则材料，则将会在里程碑方案的中小型反应堆或模块堆分级方案适用和综合核基础结构评审方法中予以反映。



图 B.2. 2019 年 10 月，能源部副部长威廉·奥武拉库·艾杜（中）和加纳原子能委员会总干事本杰明·尼亚尔科（右二）与综合核基础结构评审后续工作组访问团成员和加纳官员在阿克拉。（GNPPO）

9. 在相关的“和平利用倡议”项目框架内，原子能机构继续协助启动新核电计划或扩大核电计划的成员国发展管理系统，加强对管理系统的领导和责任的认识和落实以确保核电计划的安全、安保、有效性和可持续性，并通过组织面向高级管理层的能力建设讲习班，在主要组织中建立适当的组织文化。在土耳其（2019 年 12 月）、沙特阿拉伯（2019 年 12 月）、加纳（2020 年 1 月）和波兰（2020 年 2 月）面向启动核电计划国家的业主/运营者和监管机构的高级管理人员举办了四次专家工作组访问和讲习班。2020 年 6 月与埃及进行了一次取代面对面专家工作组访问的虚拟汇报会，并计划于 2020 年 8 月与加纳开展一次这种虚拟汇报会，以讨论对成员国文件的专家审查。

10. 为了更新反应堆技术评定方法以纳入过去五年在启动核电国家适用该评定方法过程中汲取的经验教训，以及扩大该评定方法以使其与先进反应堆技术具有相关性，原子能机构于 2020 年 6 月以虚拟方式举行了关于完善和推进对原子能机构反应堆技术评定方法的数据支持的第二次顾问会议。原子能机构《核能丛书》第 NP-T-1.10 号的修订工作完成，纳入了过去五年在启动核电国家适用该评定方法过程中汲取的经验教训，并扩大该评定方法以使其与包括中小型反应堆或模块堆在内的先进反应堆技术、非电力应用以及混合能源系统具有相关性。来自八个成员国的九名专家出席了会议。

11. 秘书处继续努力为启动核电国家寻求全面能力建设方案，并与正在为核基础结构发展培训班提供财政支助的成员国一道开展工作。秘书处通过其协调活动继续精简在

INT2018 号技术合作项目及其后续 INT2021 号项目框架内实施的培训班并减少其重复和重叠，并且增加鼓励技术中立的多方捐助者课程。

12. 为此目的，于 2019 年 9 月大会第六十三届常会期间在维也纳组织了一次年度会议，来自为培训课程提供财政支助和专门知识的成员国代表参加了会议，会议期间讨论了 2021 年拟议的综合核基础结构培训活动的日程表和范围。此外，秘书处出版了一份关于综合核基础结构培训的小册子，其中概述了 INT2018 号项目的结果并提供了一份结果报告。

中小型反应堆或模块堆的发展和部署

A. 背景

1. 大会在 GC(63)/RES/10.B.8 号决议中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磋商和互动，在发展和部署中小型反应堆或模块堆方面提供咨询。它还鼓励秘书处继续努力制订安全实绩、可运行性、可维护性和可建造性的指标，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。
2. 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，并请秘书处和成员国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。
3. 大会请总干事就该决议执行情况酌情向理事会和向大会第六十四届（2020 年）常会提出报告。

B. 自大会第六十三届常会以来取得的进展

4. 原子能机构继续协助成员国努力部署安全、可靠和经济上可行的中小型反应堆或模块堆，于 2019 年 11 月在伊斯兰堡举行了中小型反应堆或模块堆的设计、实验验证和运行技术会议，有来自六个成员国的 15 名参加者参加。原子能机构还于 2019 年 11 月在维也纳举行了小型模块堆和高温气冷堆竞争力和及早部署技术会议，有来自 15 个成员国的 32 名参加者参加。
5. 原子能机构继续致力于制订安全实绩、可运行性、可维护性和可建造性的指标，以便协助各国评定先进中小型反应堆或模块堆技术，并继续编写关于实施中小型反应堆或模块堆技术的导则。在这方面，2019 年 9 月在意大利米兰举行了中小型反应堆或模块堆类型快堆的利益和挑战技术会议，有来自 15 个成员国的 40 名参加者出席。

为继续向成员国提供导则用于各种设计的中小型反应堆或模块堆的安全、安保、经济性、许可证审批和监管审查，原子能机构于 2019 年 12 月在维也纳举办了原子能机构-第四代国际论坛高温气冷堆安全联合技术会议，来自 12 个成员国的 15 名参加者和第四代国际论坛的代表出席了会议。
--

6. 原子能机构参加了2019年10月在巴黎组织的经济合作与发展组织核能机构先进反应堆安全工作组，并就原子能机构正在开展的与中小型反应堆或模块堆有关的活动情况作了报告。

7. 2019年8月至9月，原子能机构在大韩民国大田举行了“先进小型模块堆非能动专设安全装置的设计和性能评定”协调研究项目第三次研究协调会议。来自九个成员国的14名协调研究项目参加者出席了此次研究协调会议。计划于2020年8月在维也纳举行“决定小型模块堆部署的应急规划区技术基础的方案、方法和标准制订”协调研究项目第三次研究协调会议。2019年12月核准了“小型模块堆项目经济评价：方法和应用”协调研究项目的提案，已收到33个成员国的73份提案。

8. 旨在探讨制订中小型反应堆或模块堆技术通用用户要求和标准的顾问会议被推迟到2020年晚些时候。从预算外来源获得资金支持这一活动的努力促使制订了关于同一主题的“和平利用倡议”提案，潜在捐助方目前正在审议该提案。

9. 2019年6月在维也纳举办了一次关于中小型反应堆或模块堆技术评定的地区讲习班，旨在使参加者能够交流关于成员国反应堆技术评定方案的信息，提供使用原子能机构反应堆技术评定方法的培训，并开展小组练习来使用反应堆评定方法信息技术工具包将该方法应用于中小型反应堆或模块堆。有来自10个成员国的18名参加者参加了讲习班。

10. 在报告所涉期间，原子能机构通过在2019年12月组织一次关于中小型反应堆或模块堆退役设计的会议，促进了先进反应堆开发者之间就退役相关挑战和技术进行讨论，来自三个成员国的五名专家出席了会议。

11. 2019年8月，原子能机构在总部举行了一次非正式技术简况介绍会，概要介绍了有关移动式核电厂的工作以及2019年7月在维也纳与中国、俄罗斯联邦和美利坚合众国的移动式核电厂开发者举行的会议的成果。原子能机构还在结合从部署阿卡德米科-罗蒙诺索夫号浮动核电厂中汲取的经验教训实施一个关于浮动核电厂的协作项目。这项活动的总体目标是详细审查具有工厂装料和测试的反应堆的移动式核电厂出口部署的法律和制度问题，以及调查移动式和模块式反应堆设施的其他方面。为实现这一目标，预计该活动将提供可用于以下目的的见解：填补国际核法律中存在的空白，以涵盖工厂装料中小型反应堆或模块堆的运行周期及其整个寿期；填补装料核电厂搬迁和国际法方面存在的空白，包括装料中小型反应堆或模块堆通过第三国领水和领土运输的情况；就与电力公司和当局均有关的全寿期控制和监督提出建议；确定责任的可能分配，包括当局和任何利益相关方之间共担的责任，并包括在紧急情况下和与民事责任有关的那些责任；以及确定对许可证审批过程的可能调整。



图 B.1. 原子能机构正在结合从部署阿卡德米科·罗蒙诺索夫号浮动核电厂中汲取的经验教训实施一个关于浮动核电厂的协作项目。(照片：俄罗斯国家原子能公司)

12. 原子能机构在 2020 年 6 月举行的美国核学会年会上介绍了两份与中小型反应堆或模块堆有关的题为“原子能机构促进中小型反应堆或模块堆近期部署的活动”和“小型模块堆环境影响评定考虑因素”的文件，后者是 2020 年出版的原子能机构《技术文件》第 1915 号的摘要。另一篇题为“中小型反应堆或模块堆放射性废物管理考虑因素 — 原子能机构的作用”的文件在核燃料循环国际会议文集上发布。此外，2019 年 10 月在维也纳举行的气候变化和核电作用国际会议上，介绍了一份题为“基于中小型反应堆或模块堆和可再生能源的混合能源系统在能源供应和安全方面的潜力”的文件。

13. 2020 年 6 月，原子能机构印发了《小型模块堆环境影响评定考虑因素》（原子能机构《技术文件》第 1915 号）。计划在 2020 年底出版一份关于利用基于中小型反应堆或模块堆的混合能源系统加强能源供应安全及加强核能和可再生能源协同作用的方案的技术文件。

14. 新版小册子《小型模块堆技术开发进展》计划于 2020 年 8 月印发。

核知识管理

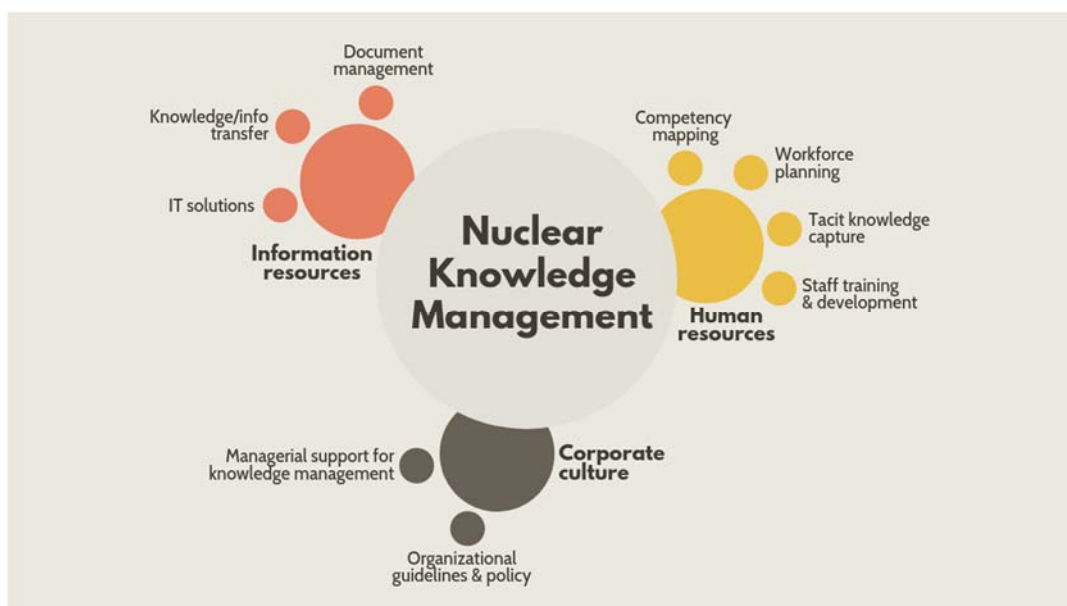


图 A.1. 核知识管理短训班已对来自 80 多个国家的 700 多名专业人员进行了关于在各核科学组织中制定和实施核知识管理计划的培训。

A. 背景

1. 大会在 GC(62)/RES/9.C 号决议中赞扬总干事和秘书处在解决保存和加强核知识方面作出的重要的跨部门努力，并鼓励总干事和秘书处继续以跨部门方式从整体上加强其在该领域的当前努力和计划开展的工作，同时与成员国和其他相关国际组织保持磋商与合作，并进一步提高对核知识管理工作的认识水平。
2. 大会要求秘书处继续收集和向成员国提供关于和平利用核能的核数据、信息和知识资源，包括国际核信息系统（核信息系统）和其他有价值的数据库及原子能机构图书馆和国际核图书馆网。大会还呼吁秘书处继续特别侧重于旨在帮助感兴趣的成员国评定其人力资源需求和确定满足这些需求之途径的活动，除其他外，特别鼓励开发新工具和提供通过进修获得实际经验的机会。
3. 大会还请秘书处与成员国磋商，进一步制订和传播有关规划、设计、实施和评价核知识管理计划和实践的导则和方法。大会还鼓励秘书处继续促进在发展中国家建立有效的人力资源和知识管理网络，并酌情与其他联合国组织合作和得到发达国家现有这类网络的支持。

4. 大会请总干事在编制和实施原子能机构的计划时，考虑到成员国对有关核知识管理的一系列问题持续表现出的高度兴趣，并就所取得的进展向理事会和大会第六十四届常会提出报告。本附件系为响应这一要求而编写。

B. 加强核知识管理

为了促进核知识管理活动中的性别平等和多样性，并鼓励成员国在其核工业中建立包容性职工队伍，原子能机构总干事于 2020 年 3 月启动了每年面向多达 100 名女研究生的玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划，以帮助缩小核领域长期存在的性别差距。原子能机构将向攻读核科学技术或防扩散研究领域的研究生学位的女性提供为期达两年的奖学金。还将向进修生提供在原子能机构的实习。



图 B.1. 玛丽·斯克洛多夫斯卡-居里进修计划旨在让世界各地的更多女性能够从事科学、技术、工程和数学领域的职业，重点是核科学、技术和防扩散研究。

5. 2018 年对核知识管理技术工作组成员进行审查，并扩大了其范围，纳入了更多对核知识管理活动感兴趣的成员国参加者和组织。2019 年 5 月举行了第四次核知识管理技术工作组会议。核知识管理技术工作组成员重申，核知识管理是一个日益重要的优先事项，并需要反映核营运组织目前采取的核知识管理和人力资源发展的综合方案。核知识管理技术工作组成员欢迎对实施原子能机构核知识管理活动做出的跨领域、跨部门贡献，例如，将其作为长期运行安全问题同行评审工作组访问的一部分。

6. 计划于 2020 年 6 月在俄罗斯联邦举行的“核知识管理和人力资源发展：挑战与机遇”国际会议因 2019 冠状病毒病暴发而推迟，现已建议在 2022 年举行。该会议是其系列会议中的第四次，预计将进一步加强核知识管理和人力资源发展的综合方案概念，并支持开发更多助力能力建设的工具和服务。

7. 知识管理援助访问计划的改进计划已经完成。改进计划规定修订原子能机构的知识管理成熟度自评调查表，对执行知识管理援助访问任务的专家进行培训，并编写新的导则文件，以确保知识管理援助访问任务的有效执行。作为知识管理援助访问支持/评审工作组访问的一部分，编写了制订和实施大学知识管理援助访问的导则文件。正在与白俄罗斯和保加利亚的潜在东道方组织试验性“大学援助访问和同行评审评定”。

C. 实施核知识管理和进行能力建设



图 C.1. 核知识管理短训班已对来自 80 多个国家的 700 多名专业人员进行了关于在各核科学组织中制定和实施核知识管理计划的培训。(原子能机构)

8. 到 2019 年底，已有来自 85 个成员国的约 1800 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。性别均衡继续是短训班课程的一个重要可交付成果，女性参加者人数继续增加，在 2019 年课程中的平均比例为 45%。在报告所涉期间，举办了九个核能管理短训班和五个核知识管理短训班。

- 2018 年 9 月，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，在俄罗斯联邦圣彼得堡组织了第三期核能管理地区短训班。共有来自 15 个成员国的 23 名参加者参加了短训班，他们来自各种核营运组织、监管组织和国家原子能组织以及学术界。2019 年 8 月，还在俄罗斯联邦圣彼得堡组织了第四期俄罗斯联邦-原子能机构核能管理短训班。该短训班汇集了来自 16 个成员国的 21 名专业人员。
- 2018 年 10 月，在意大利的里雅斯特举办了第九期阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心（国际理论物理中心）-原子能机构核能管理短训班。自 2010 年以来，原子能机构和国际理论物理中心每年都合作组织这种国际核能管理短训班。该短训班有来自 27 个成员国的 33 名参加者参加。2019 年 10 月，在意大利

利的里雅斯特举办了第 10 期国际理论物理中心-原子能机构核能管理国际短训班，有来自 19 个成员国的 30 名参加者参加。

- 2018 年 11 月，与威特沃特斯兰德大学合作，与南非能源部、国家核监管局、南非核能公司、Eskom 公司、南非核教育与核科学技术网以及“非洲地区核合作协定”核科学技术教育网联合，在南非约翰内斯堡举办了第二期南非-原子能机构核能管理短训班。该短训班有来自 13 个成员国的 23 名参加者参加。
- 2019 年 4 月，在 2019 年国际论坛“ATOMEXPO”期间，在俄罗斯联邦索契举办了第二期俄罗斯联邦-原子能机构核能管理高级短训班。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，有来自 16 个成员国的 39 名管理者和领导者参加。
- 2019 年 10 月，原子能机构组织了第一期埃及-原子能机构核能管理短训班。对该短训班的课程和内容进行了调整，以适应国家参加者和东道组织的需求。该短训班在开罗举办，系埃及核电厂管理局与原子能机构合作组织。来自包括埃及核电厂管理局、相关部委、学术界、国家监管机构和核能工业在内的埃及核部门各机构的 32 名专业人员参加了短训班。
- 2019 年 7 月在日本东京、福岛、福井和兵库县举办了第八期日本-原子能机构核能管理短训班。该短训班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、国立高等专门学校机构、福岛工业高等专门学校和东京大学与原子能机构合作举办。该短训班汇集了来自 18 个成员国的 34 名参加者。
- 原子能机构通过橡树岭国家实验室与美国能源部合作，于 2019 年 11 月在美国利坚合众国橡树岭举办了美国-原子能机构核能管理短训班。来自四个成员国的核营运组织和监管组织、核能工业、学术界、核研究组织的共计 21 名专业人员参加了短训班。



图 C.2. 原子能机构于 2018 年 12 月在哥斯达黎加举办了开创性的中美洲和加勒比地区核知识管理短训班。(哥斯达黎加国立大学)

- 2018 年 12 月，原子能机构为拉丁美洲和加勒比地区组织了第一期地区核知识管理短训班。该短训班在圣何塞举办，系通过原子能机构技术合作（技合）计划与哥斯达黎加国立大学、哥斯达黎加原子能委员会和拉丁美洲核技术教育网合作组织。短训班汇集了来自各核组织和政府组织以及该地区八个成员国的学术界的 22 名专业人员。半数参加者和超过 60% 的专家都是妇女，反映该地区核部门正在努力解决性别均衡问题。
- 2019 年 6 月，在大韩民国大田举办了第二期大韩民国-原子能机构核知识管理短训班。该短训班系与韩国原子能研究院合作组织。该短训班汇集了来自 13 个成员国各核组织和政府组织及学术界的 22 名专业人员。
- 2019 年 8 月，在意大利的里雅斯特举办了第 15 届国际理论物理中心-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每年都组织这种核知识管理短训班。该短训班有来自 21 个成员国的 45 名参加者参加。值得注意的是，来自核电厂相关组织的专业人员参加这一年短训班的情况增加。
- 2019 年 10 月，原子能机构组织了第一期俄罗斯联邦-核知识管理短训班。该地区短训班在俄罗斯联邦圣彼得堡举办，系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。来自 11 个成员国的各核组织和政府组织的 24 名专业人员参加了短训班。
- 2019 年 11 月，原子能机构为拉丁美洲和加勒比地区组织了一个地区核知识管理短训班。该短训班在亚松森举办，系通过原子能机构技合计划与巴拉圭国家原子能委员会和拉丁美洲核技术教育网合作组织。短训班汇集了来自阿根廷、巴西、智利、巴拉圭、秘鲁和乌拉圭的 15 名专业人员。

通过与国际理论物理中心合作开展的三明治式培训教育计划，原子能机构为来自发展中国家的博士生提供了物理学和数学领域的三次进修。三明治式培训教育计划的目的是加强发展中国家年轻科学家和研究人员的科学能力，以便他们能够为各自国家的科学、技术和经济发展做出更好的贡献。有三明治式培训教育计划进修，博士生就能在其大学本校学习，但又能获得财政支助，连续三年每年在国际理论物理中心或一个协作中心学习三至六个月时间。在此进修制度下，博士学位由进修生的本机构颁发。三明治式培训教育计划进修机会根据学生及其本国机构指导老师建议的论文项目授予。

9. 在报告所涉期间，开展了以下知识管理援助访问任务：2018 年 12 月蒙古乌兰巴托，解决国家一级核知识管理问题；2019 年 4 月巴西安格拉核电厂核电力公司，帮助制定战略知识管理计划；2019 年 4 月伊斯兰堡巴基斯坦原子能委员会，帮助制定战略知识管理计划；2019 年 8 月大韩民国蔚山韩国水电和核电公司，分享知识管理成功方案和实践讲习班；2019 年 11 月亚美尼亚埃里温亚美尼亚核电厂，帮助解决长期运行相关知识管理问题的知识管理援助访问。

10. 在报告所涉期间，原子能机构开展了四次国际核管理学院工作组访问：对匈牙利布达佩斯理工和经济大学的国际核管理学院初步援助工作组访问，以及对亚美尼亚国立理工大学及南非西北大学和威特沃特斯兰德大学的国际核管理学院最终评定工作组访问。2020 年 7 月，将以虚拟最终评定工作组访问的形式对布达佩斯理工和经济大学的核技术管理课程进行评定。基于所作的积极评定，西北大学和威特沃特斯兰德大学自 2020 年 5 月起被授予国际核管理学院成员资格。

D. 利用核知识管理促发展

11. 有若干核知识管理活动被纳入国家、地区和跨地区技术合作项目。以下段落介绍来自地区技术合作项目的一些事例。

12. 人力资源发展是非洲地区的一个优先事项。要成功地执行与核技术有关的计划，就需要通过在职和学术计划培训技术熟练的中级人员，如工程师和技术人员。这将有助于有效运作和利用非洲现有和未来的设施，并帮助成员国最大程度地和平利用核科学技术促进其社会经济发展。在非洲，正在该地区技合计划下实施若干倡议，其重点是加强人力资源能力建设和核知识管理的研究生培训。这些倡议包括两年期核科学技术硕士学位课程，辐射安全、运输安全和废物安全研究生教育课程，以及博士生三明治式进修计划。此外，2019 年 6 月，通过 RAF0052 号项目“支持核科学技术领域的人力资源发展（非洲地区核合作协定）”提供的支助，在摩洛哥马拉喀什举行了解决非洲人力资源发展需求的副校长和地区教育和培训机构与网络代表地区会议。这次会议与摩洛哥国家核能、科学和技术中心合作主办，会议期间，世界银行、联合国教科文组织、世界科学院、非洲大学协会的代表和非洲各大学的一些副校长讨论了促进在非洲有效和成功地实施大学毕业生和研究生学术计划的战略伙伴关系。与会者还商定采取

行动，与原子能机构合作，通过博士生三明治式进修计划和其他计划，努力培训足够数量的下一代非洲核科学技术领导人。通过 RAF0052 号地区项目，13 名候选人（其中九人来自最不发达国家，五人是女性）得到了博士生三明治式进修计划的支助，从而能够在一所外国大学开展博士研究工作。

13. 知识的积累、汇集、维护、分享、保存和利用对于亚洲及太平洋地区的成员国非常重要，特别是在获得核电计划和应用其他核技术所需的必要技术专门知识和能力方面。在亚洲及太平洋地区，技术合作计划与成员国合作，通过为成员国建立交流知识的平台，通过促进核科学以及通过培养对核科学技术的兴趣，包括中学生对核科学技术的兴趣，维持和保存核知识及组织记忆。一个事例是 RAS0080 号地区项目“促进国家核研究机构的自力更生和可持续性”，参项成员国利用通过该项目开发的工具包审查和更新了其相关活动，包括研究与发展产品和服务的战略规划、可行性研究和经济分析，以及人力资源发展和管理。

14. 在拉丁美洲和加勒比地区，正在继续努力促进核科学技术领域青年专业人员的教育和培训。参项国家开发并在拉丁美洲核技术教育网框架内传播的创新工具对于吸引和培训新一代核科学家至关重要。原子能机构还继续加强国家核研究机构的战略管理和可持续性。此外，地区技合计划强调所有活动中的两性平等，并为核部门的青年女性提供发展机会。例如，在 RLA0057 号技合项目“加强核教育、培训、宣传和知识管理”下开展了建设能力和促进增长的若干活动。数年来，通过地区核知识管理短训班开展了关于核科学技术组织知识管理计划的制定和实施的专门教育和培训。该技合项目还支持来自该地区（阿根廷、玻利维亚、巴西、哥斯达黎加和古巴）的七名参加者参加了 2019 年 8 月在意大利的里雅斯特举办的国际理论物理中心-原子能机构核知识管理短训班。

15. 在欧洲和中亚，技合计划支持发展、维持和交流四个主题领域的知识和技术专长：核与辐射安全、核能、人体健康以及同位素和辐射技术应用。2018 年，在 RER9144 号技合项目“建设具备先进安全特性的水冷和水慢化动力堆技术的基础结构发展和安全评定的能力：水动力堆/压水堆案例”框架内，原子能机构培训了来自亚美尼亚、白俄罗斯、保加利亚、克罗地亚、捷克共和国、匈牙利、哈萨克斯坦、立陶宛、波兰、斯洛伐克、斯洛文尼亚、俄罗斯联邦和土耳其的 50 多名官员。俄罗斯联邦提供了实物支助，在奥布宁斯克的俄罗斯国家原子能公司技术学院和俄罗斯联邦的索斯诺维博尔主办了三个地区培训班。还在 RER0043 号地区技合项目“加强欧洲核安全和辐射安全组织的能力建设活动以促进设施的安全运行”的框架内，2019 年开展了确保核与辐射设施安全运行的能力建设活动。2019 年 4 月至 5 月在安卡拉举办的地区核与辐射安全领导短训班旨在使初级和中级管理专业人员能够在各自的组织中了解和应用安全领导概念。参加者增强了在核和放射性工作环境中的领导能力，这些工作环境具有内在的复杂性，而且往往存在相互竞争的考虑因素。该短训班的主要成果之一是提高了参加者在日常和紧急情况下就安全问题有效参与和建设性地影响他人的能力。

E. 将核知识管理用于核安全、核安保和核保障

16. 原子能机构 2019 年 11 月在维也纳举办了制定监管机构核安全知识管理计划地区讲习班。原子能机构还于 2018 年 8 月和 2020 年 7 月在智利、尼日利亚、俄罗斯联邦和塞内加尔举办了四个传授核安保领域人力资源发展规划知识的国家和地区讲习班。

17. 监管能力建设和知识管理指导委员会于 2018 年 12 月和 2019 年 12 月在维也纳举行了年会。指导委员会讨论了“2013—2020 年核安全教育和培训战略方案”的实施情况，还处理了有关教育和培训的其他事项，如知识管理、“监管能力需求的系统性评定”方法以及实施“2013—2020 年战略方案”的可能的一套指标。

核安全和核安保在线用户界面使用户能够方便地访问《安全标准丛书》和《核安保丛书》出版物的内容。它为直接访问出版物内容以及在其中的导航提供了便利。还在官方通讯渠道外引入了一个交互式用户界面，以便授权用户能够在任何时间就相关出版物提供反馈。

18. 为了协助成员国制定国家一级核安全知识管理战略或协调机制，原子能机构基于题为《管理核安全知识：国家方案和经验》的安全报告草案于 2018 年 12 月在柏林举办了一个讲习班。此外，原子能机构还于 2018 年 11 月在曼谷为亚洲核安全网成员国举办了国家安全政策和战略（包括安全知识转让）地区讲习班。

19. 原子能机构于 2019 年 10 月在雅典举办了欧洲成员国核安全和核安保教育地区讲习班，以分享各成员国关于其教育和培训计划的报告；讨论在地区范围内实施建议的核安全和核安保硕士学位课程的可能性；审议地区教育网络的建立；以及向参加者简况介绍制定各自国家核安全、辐射安全和运输安全以及应急准备和响应领域能力建设自评定的方法。

20. 原子能机构于 2019 年 11 月在雅加达举办了亚洲核安全网成员国核和辐射安全培训系统的管理地区会议，以介绍核安全和辐射安全培训系统的管理特别是在培训计划的制定和更新、受训人员的确定和认证以及培训有效性评价方面的最新发展并进行经验分享。

21. 原子能机构评价了核与辐射安全领导国际试点短训班，作为结果，加强了角色扮演练习，并扩展了培训材料，以便将短训班计划从一周延长至两周。原子能机构 2018 年 11 月在新德里为亚洲及太平洋地区举办了为期一周的该专题地区短训班，2019 年 6 月在巴西里约热内卢举办了为期一周的国家短训班。原子能机构还举办了两个为期两周的该专题短训班：一个是 2018 年 11 月在墨西哥城为拉丁美洲和加勒比地区举办，另一个是 2019 年 4 月至 5 月在安卡拉为欧洲地区举办。原子能机构 2019 年 4 月在维也纳举行了为该短训班开发培训教员包的顾问会议。原子能机构于 2019 年 7 月在巴基斯坦、2019 年 11 月在摩洛哥和 2020 年 2 月在日本举办了三个核与辐射安全领导国际短训班。

原子能机构继续协助成员国建设核安保能力，包括通过制订教育和培训计划。这包括电子学习模块，其中，核安保电子学习模块占原子能机构学习管理系统上总学习时间的 70% 以上。

22. 在报告所涉期间，开发了题为“运输安保”和“为核安保目的的核材料衡算和控制”的两个新模块，并在原子能机构开放电子学习平台上以阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文和西班牙文翻译和提供了五个电子学习模块。为了扩大培训方案的选择范围，原子能机构与成员国协作，利用来自“核安保综合支助计划”和核安保信息管理系统的信息确定了需要新设培训班和更新培训班的领域。在报告所涉期间，审查了“核保安培训目录”中的 80 多个项目，更新和修订了 47 门课程和讲习班的培训材料，并为 19 门新课程或讲习班编写了培训材料。此外，四个培训班的材料被翻译成法文、俄文和西班牙文。

23. 为了协助成员国更好地确定其人力资源发展需求、制定核安保人力资源发展计划以及促进系统培训方案，原子能机构举办了两个支持核安保人力资源发展的技术会议，以及四个传承核安保人力资源发展规划知识的国家和地区讲习班。2019 年 10 月在维也纳举行了技术会议，这些会议的重点是培训组织的核安保培训管理以及核安保人力资源发展。2019 年 8 月在阿布贾举办了关于该专题的国家讲习班。2018 年 8 月至 2020 年 7 月，在智利、尼日利亚、俄罗斯联邦和塞内加尔举办了国家和地区讲习班。更广泛而言，在制定、修订、评价和改进原子能机构培训班以及制定教员培训班包括面向一线官员的核安保探测培训班、核材料和核设施实物保护培训班以及核设施核安保监管检查培训班方面，继续进一步实施了系统培训方案方法。

24. 原子能机构与资深国际专家联合，还举行了“发展领导力，促进核安保”技术会议，并为将于 2021 年举行的第一次会议编写了培训材料、案例研究和练习。国际和地区核安保短训班继续引起各国和相关当局的极大兴趣。2018 年和 2019 年在意大利的里雅斯特与国际理论物理中心联合举办了两个短训班，同时在印度尼西亚（面向亚洲-太平洋地区）和西班牙（面向讲西班牙语国家）以及摩洛哥和南非（分别面向非洲讲法语和英语国家）举办了地区短训班，它们吸引了共计来自 100 多个国家的 180 名参加者。

2018 年 11 月，在原子能机构总部举办了“国际保障：建设未来保障能力”专题讨论会。该专题讨论会是其系列的第 13 次讨论会，重点是确定可用于保障的革新技术、加强现有伙伴关系和创建新伙伴关系以及改进保障执行的日常工作。



图 E.1. 原子能机构聚焦革新型技术和伙伴关系的第 13 次国际保障专题讨论会。

25. 来自 90 个国家的 800 多名与会者出席了“国际保障：建设未来保障能力”专题讨论会，因此，与以往的讨论会相比，其地域多样性更高。在专题讨论会期间，秘书处和其他与会者在一系列旨在鼓励信息交流、经验分享和建立联系的互动会议上提交了近 400 篇论文和海报。2019 年 7 月印发的一份报告（STR-392 号文件）总结了该专题讨论会期间产生的新想法和实际建议，这些想法和建议正在被用于指导关于革新以及建立伙伴关系和改善各国、产业界、学术界、非政府组织和原子能机构之间的沟通与协作的进一步行动。原子能机构与外部伙伴一道，正在对 2018 年专题讨论会产生的一些想法采取后续行动。

F. 加强与核教育和培训及核信息有关的网络

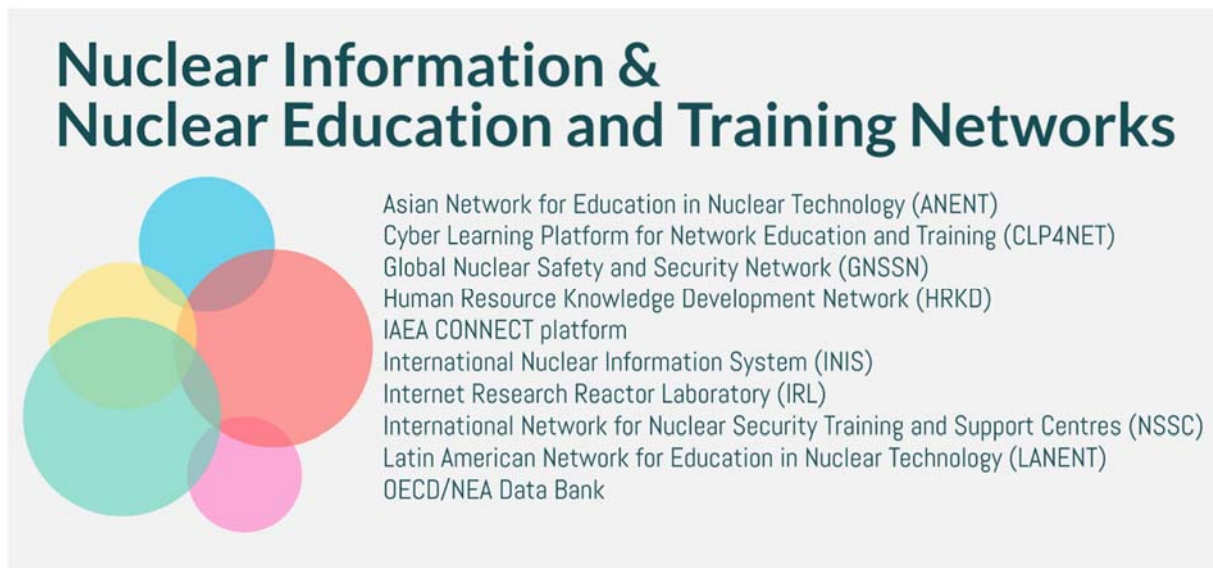


图 F.1. 原子能机构维护着许多支持核教育和信息共享的国际网络和数据库。

为了确保核安全知识的广泛传播，秘书处开发了全球核安全和核安保网下的核安全知识库，向成员国提供对核安全和核安保相关良好实践、专题介绍和报告的访问。此外，为了加强外宣和原子能机构安全标准的推广，可通过该网络访问 20 多个电子学习模块。电子学习模块涵盖的专题为研究堆安全、安全评定、小型模块堆的许可证审批和安全以及核安全知识管理等。全球核安全网指导委员会 2018 年 11 月和 2019 年 5 月在维也纳举行会议，除其他外，特别就维持国家安全计划的能力建设方法和核安全知识管理向原子能机构提出了建议。

26. 响应各国关于通过人力资源发展计划以及通过对防止和侦查及响应核安保事件给予科技支持协助加强核安保的可持续性的请求，原子能机构于 2012 年启动了国际核安保培训和支持中心网的开发。国际核安保培训和支持中心网有来自 64 个成员国的代表，它促进共享信息和资源，以推动设有核安保支持中心的国家或者有意发展此类中心的国家之间的协调与协作。在报告所涉期间，国际核安保培训和支持中心网成员为建设核安保能力举办了 478 个培训班、讲习班及其他活动。其中有 70 个是由原子能机构或与原子能机构合作举办的。为了促进核安保培训和支持中心之间的信息共享，原子能机构于 2019 年 7 月在维也纳组织了一次关于核安保支持中心放射性材料和相关设施安保计划的国际讲习班。

27. 通过 RLA0057 号项目“加强核教育、培训、宣传和知识管理”，原子能机构向拉丁美洲核技术教育网提供了支助。该项目为保护、推广和共享核知识以及促进拉丁美洲地区在教育、健康、工业、农业、政府、环境和采矿等领域的核知识转让作出了重要贡献。拉丁美洲核技术教育网还致力于向公众传播核技术的好处，以激发一代代青年人对核技术的兴趣。2019 年 7 月，拉丁美洲核技术教育网的代表在维也纳与其他地区教育网的代表一道，分享了最佳实践，并加强了跨地区合作。拉丁美洲核技术教育

网制定了一个题为“NUCLEANDO”的多媒体教育计划，为中小学教师配备工具和资源，使他们能够以积极和创新的方式将核与同位素科学纳入课程，并清楚地向一代代青年人展示和平应用核技术的好处。NUCLEANDO 计划于 2019 年 7 月在圣何塞作为试点课程首次推出，以示证该计划对哥斯达黎加教育工作者的适用性。计划于 2020 年初在智利和乌拉圭举办更多课程，目的是到 2021 年鼓励 25 万名青年学生对核科学技术的参与。

28. 在 RAS0075 号技合项目“在‘亚洲核技术教育网’框架内建立核科学技术领域核教育、培训和宣传计划网络”下，开发了一个由一个学习管理系统和一个学习对象存储库组成的网络门户；这一平台还授予对原子能机构因特网研究堆实验室项目的访问权限。该门户的资源有助于亚洲-太平洋地区特别是发展中国家和在核科学技术领域能够获得的高质量教育资源有限的国家的能力建设和人力资源发展。向来自 11 个成员国的共计 26 名进修生提供了为期一个月的进修培训，以学习创建高质量交互式电子学习课程的技能。这种支持有助于创建国家一级的高质量交互式电子学习课程。开展了一个专家工作组访问和举行了两次顾问会议，以改进“亚洲核技术教育网”网络门户及其学习管理系统和学习对象存储库，从而改进其结构、布局和管理。举行了有国家协调员参加的“亚洲核技术教育网”最后协调会议，以便确定产出、成果和成就，并制定该网络的未来战略路径。

29. 2018 年 4 月，在埃及沙姆沙伊赫举行了第三次“非洲地区核合作协定”科学技术教育网大会。大会有来自 27 个成员国的 35 名参加者出席，讨论了教育能力评定和规划方法的过程和潜在应用，以便制定国家核人力资源发展战略计划和促进成员国的国家核科学技术教育网络。

30. 2019 年 2 月至 3 月，对日本进行了加强利益相关方人力资源知识发展网络建设的专家工作组访问，有来自印度尼西亚、日本、马来西亚、波兰、南非和土耳其的专家参加。该工作组访问的目的是更新现有的国家人力资源知识发展网络状况；分享通过 2010 年建立的日本核人力资源发展网络的活动获得的经验教训；以及向均已表示有兴趣建立国家人力资源知识发展网络的印度尼西亚和波兰提供适当的指导和建议。作为工作组访问的一部分，编写了一份载有对日本、马来西亚和土耳其的人力资源知识发展网络的案例研究的文件。还认识到需要制定建立国家人力资源知识发展网络的程序和方法，开展工作组访问的专家已商定开始起草供纳入案例研究文件的导则。

31. 继续维护和扩大作为世界上关于和平利用核能的主要可信信息库之一的“核信息系统”。与成员国合作，每年获得的高质量元数据记录约为 10 万条，到 2019 年底达到了 430 万条。这些信息被编入索引，并通过“核信息系统”存储库免费提供给成员国和全球用户，该存储库在 2019 年记录了 360 万次页面浏览、140 万独立访客和 200 万次搜索。建立了开放获取资源的使用，以支持开放科学。对“核信息系统”存储库搜索特性进行了功能、用户界面和技术基础结构方面的重大改进。“核信息系统多语种叙词表”是一个包含 31 000 多个描述符的知识组织系统，不断通过加入了新的相关术语

加以丰富，同时考虑了成员国和“核信息系统叙词表”咨询组的输入。目前正在实施叙词表管理软件，以提供使用同义词、关系和分面进行的语义搜索，以及使用本体特性加强分类和叙词表。



图 F.2. 原子能机构的国际核信息系统拥有世界上最大的和平利用核科学技术出版信息收藏之一。

32. 原子能机构图书馆通过将用户连接至 90 000 多份印刷藏书、近 60 000 种电子期刊标题和 68 个电子数据库，改进了对核信息的访问。此外，图书馆将虚拟培训引入了其服务组合，同时继续向原子能机构工作人员提供研究咨询、馆际互借和文章投送，以支持他们的工作。通过协调国际核图书馆网和增加五名新成员，信息共享和合作继续得到优化，使其目前的名册达到了 42 个成员国的 61 名成员。

33. 网络教育和培训网络学习平台（CLP4NET 平台）作为全原子能机构范围的一项推广内部电子学习材料的服务，在报告所涉期间实现了显著增长。到 2020 年 4 月底，注册用户数量增加到约 33 000 个，主办的课程数量也显著增长，达到近 400 个。CLP4NET 平台被有效用于培训核能管理短训班和核知识管理短训班的参加者，并有助于向来自若干成员国的大批参加者提供具有成本效益的培训。越来越多的原子能机构科/司对主办课程和利用该平台充分发挥电子学习材料的作用表现出兴趣。该平台已通过由其托管的专业网络网站将其范围扩展到 142 个成员国的用户。

34. 开发了一个经扩大的“核维客”，作为促进科学技术信息交流的知识平台，并补充原子能机构用于知识获取和共享的其他媒介，如已出版的报告、电子学习材料和在线数据库。其当前内容主要侧重于退役和知识管理方案和技术，而其他领域的材料包括废物管理和环境治理正在逐步增加。当前内容包括 80 多篇退役技术文章、200 多项案例研究和关于 1000 多个核设施的简要信息。尽管目前主要针对从事相关领域工作的专

业人员，但计划在 2020 年晚些时候向公众提供除案例研究之外的所有文章。将保留原子能机构 CONNECT 平台成员对案例研究的访问，以鼓励成员国和从事相关领域工作的专业人员之间的信息交流。

在原子能机构和经济合作与发展组织核能机构（经合组织核能机构）之间的协议备忘录恢复后，经合组织核能机构数据库已重新开始应请求向既非经合组织核能机构成员又非经合组织成员的符合资格的原子能机构成员国分发核计算机代码和经处理的核数据库。
--



IAEA

国际原子能机构
原子用于和平与发展

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