



IAEA 原子用于和平与发展

理事
大会

60 年

GOV/2016/34-GC(60)/5

2016年8月26日

普遍分发

中文

原语文: 英文

仅供工作使用

理事会临时议程项目 6
(GOV/2016/38)
大会临时议程项目 16
(GC(60)/1、Add.1 和 Add.2)

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(58)/RES/13 号决议和 GC(59)/RES/12 号决议的要求，本文件载有以下主题的进展报告：支持非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”（附件一）、核应用实验室的改造（附件二）、发展昆虫不育技术防治或根除传播疟疾、登革热和其他疾病的蚊虫（附件三）、加强在粮食和农业领域对成员国的支持（附件四）、核能活动（附件五）、原子能机构在革新型核技术发展方面的活动（附件六）、利用中小型反应堆或模块堆经济地生产饮用水计划（附件七）、支持核电基础结构发展的方案（附件八）和核知识管理（附件九）。
- 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：《2016 年核技术评论》（GC(60)/INF/2 号文件）；《国际原子能机构 2015 年年度报告》（GC(60)/9 号文件），特别是其中的“核技术”章节；以及《2015 年技术合作报告》（GC(60)/INF/4 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九，并授权总干事向大会第六十届常会提交本报告。

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(59)/RES/12.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正在不断增多，并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. 大会要求秘书处通过以下方式向成员国提供支持：基准数据收集方面的技术合作项目、编制完整的项目建议书以及实施得到现场专家支持的以基因孤立的采采蝇群为优先重点的执行中采采蝇根除项目。大会要求原子能机构和其他伙伴加强成员国能力建设，促进就采采蝇和锥虫病防治战略的选择以及大面积虫害综合治理运动中昆虫不育技术作业符合成本效益的整合做出知情决策。

B. 自大会第五十九届常会以来的进展

B.1. 加强与非盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”和其他伙伴的协作

3. 原子能机构派代表参加了国际锥虫病研究和防治科学理事会第三十三次会议、“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”国家协调员第十四次会议和“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”指导委员会第四次会议，这些会议全都同时于 2015 年 9 月在乍得恩贾梅纳举行。进行了专题介绍，向“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”成员和国际锥虫病研究和防治科学理事会会议与会者提供了粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处和技术合作司支持防治采采蝇和锥虫病活动的当前状况的最新资料。会议获悉原子能机构大会继续认识到采采蝇和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，并欢迎原子能机构与非盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”继续密切合作，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。在会议过程中，向原子能机构颁发了证书，表彰过去多年来它对“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”做出的贡献。

B.2. 通过应用研究和技术合作促进能力建设

4. 在将昆虫不育技术纳入大面积虫害综合治理方案以消除或控制采采蝇传播锥虫病方面，粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处和技术合作司继续对成员国的支持请求作出响应，因为这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。这种支持来自于以下方面：提供技术咨询；设备和材料采购；培训课程和讲习班；进修和科访；在塞伯斯多夫的核应用实验室开展研究；以及填补科学知识空白的协调研究项目。

5. 原子能机构继续支持和加强成员国能力建设，以使它们能够获取和分析基准数据，从而促进就可用采采蝇和锥虫病抑制或根除战略的选择和可行性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做出知情决策。自大会第五十九届常会以来，对以下国家提供了这方面的支持：安哥拉、布基纳法索、乍得、埃塞俄比亚、加纳、莫桑比克、尼日尔、塞内加尔、南非、斯威士兰、坦桑尼亚、乌干达、赞比亚和津巴布韦。

6. 2015年9月21日至10月2日在埃塞俄比亚的斯亚贝巴举办了关于“利用地理信息系统和种群遗传学查明孤立采采蝇种群”的地区培训班。共有来自18个成员国的22名学员参加了该培训班。

7. 自2015年9月以来，原子能机构对超过17次进修和科访提供了支持。这种进修方式是通过在专门研究机构的具体工作实践开展培训，并在总共为期300多天的时间内提供了培训。大量的这种进修和科访包括花在奥地利塞伯斯多夫虫害防治实验室的时间。

8. 在虫害防治实验室的研究活动都集中在了开发和验证可显著促进降低成本和简化针对主要采采蝇种群的昆虫不育技术应用的技术上。

9. 取得并提交出版了使用红外线扫描仪进行采采蝇蛹雌雄分离的首批积极成果。对于能够保留用于种群积累的雌蝇同时将不育雄蝇蛹运送到目标位点进行果蝇羽化和释放而言，这是必不可少的。

10. 通过调整运输箱内的环境条件和减轻运输过程中的震动，对冷藏不育雄蛹的长途运输条件作了改进。这两项成就将极大地促进向撒哈拉以南非洲的实地项目提供不育蛹的地区规模饲养设施的发展。制订并在西非验证了评定和确保以蛹的形式长距离运输的不育雄蝇的生物质量的各种方案。

11. 一个旨在为昆虫不育技术作业提供更经济的不育雄性采采蝇释放手段的无人机系统配备了一个原型冷藏成虫释放机，并在受控条件下进行了测试，该系统表现出了供作业计划使用的可接受的耐受性和有效载荷能力。一旦从埃塞俄比亚政府取得正式的使用授权，该无人机系统将在埃塞俄比亚进行实地测试。预计该系统将显著降低大面积虫害综合治理项目昆虫不育技术组成部分的成本。

12. 制作了一个利用西非采采蝇种群和遥感环境数据之间遗传距离的模型，以确定根除计划可以针对的采采蝇种群的天然屏障。该方法可用于确定“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”倡议下干预领域的优先次序。

13. 制作了基于核、微卫星和线粒体标记物的分子工具，以用于成本高效地确定具有非常相似形态的采采蝇种群，如刺舌蝇、舌蝇属刺舌蝇和舌蝇属斯温氏蝇。

14. 15个国家继续参加了在题为“加强锥虫传染病媒的耐受性”的协调研究项目下对通过共生体微生物抑制锥虫病传播的研究。该项目的研究协调会议于2016年5月在法

国举行，反映了在了解采采共生体、寄生物和病原体之间相互作用方面所取得的良好进展。

15. 这些研究活动产生的知识和适用技术方面的进步通过刊载于同行评审科学期刊的出版物以及通过会议演讲和培训课程得到了广泛传播。通过期刊和原子能机构网站已发布的指南和手册或标准作业程序，粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处贡献了采采蝇和锥虫病领域显著比例的年度出版物。在报告所涉期间，这些出版物包括：《采采蝇‘工厂’唾液腺肥大病毒的检测和管理标准作业程序》和《关于用于释放的不育雄性采采蝇的运输和处理的标准作业程序》以及《埃塞俄比亚喀里蒂血液处理数据库用户手册》。

B.3. 支持昆虫不育技术活动的规划和实施

B.3.1. 塞内加尔（SEN/5/037 号项目）

16. 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治理方案根除达喀尔东北部尼亚伊高产农业区冈比亚须舌蝇的计划提供了技术支持。目标区域被分为正在顺序处理的三个业务区块。2014 年年底停止了 1 号区块的不育雄蝇释放作业，因为自 2012 年年中以来没有检测到任何野外采采蝇，而且假定该采采蝇种群已经成功地得到根除。经过一段时间的采采蝇种群抑制作业，2015 年初在 2 号区块发起了不育雄蝇航空释放作业，此举已导致该地区采采蝇种群显著下降。3 号区块的不育雄蝇释放作业于 2016 年年中发动，并计划持续到整个项目区根除为止。

17. 1 号区块和 2 号区块迄今实现的采采蝇种群成功根除或抑制已导致这些区域牛锥虫病流行率的大幅下降。成本效益分析表明，根除目标采采蝇种群将具备很高的成本效益，估计每年牛销售额增长约 2800 欧元/平方公里，而相比之下，根除运动的总成本约为 6400 欧元/平方公里。归功于该项目的其他利益包括减少了该地区脆弱生态系统的放牧压力。塞内加尔政府计划引进更多的外来牲畜品种，以促进形成服务于附近首都达喀尔市的现代化的肉类和奶制品行业。

18. 该项目继续受益于通过“和平利用倡议”由美国提供的财政支持和由法国国际农业发展研究中心借调一名科学家。

19. 2015 年，原子能机构签署了与国际农业发展研究中心的实际安排，该实际安排旨在将在塞内加尔取得的成功合作推广到非洲其他采采蝇传播锥虫病防治项目。作为这一协议的结果，一名科学家于 2015 年 8 月被借调到亚的斯亚贝巴“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”总部，以便对该地区的采采蝇和锥虫病防治工作提供支持。

B.3.2. 埃塞俄比亚（ETH/5/019 号项目）

20. 原子能机构继续支持埃塞俄比亚政府将昆虫不育技术纳入其根除埃塞俄比亚南部大裂谷德梅河流域的 *fuscipes fuscipes* 舌蝇的计划。2015 年的显著发展是埃塞俄比亚政府正式创立了国家采采蝇和锥虫病防治和根除研究所。国家采采蝇和锥虫病防治和根

除研究所于 2015 年年中成立，并按照埃塞俄比亚政府关于新研究所负责该国所有采采蝇和锥虫病防治活动的决定承担了对“南部大裂谷根除采采蝇项目”的责任。

21. 2016 年 5 月，在亚的斯亚贝巴同时举行了该项目的第六次国际管理咨询委员会会议和第九次高级别会议。埃塞俄比亚政府将 2016—2017 财年对该所的财政资助增加到 7500 万比尔（约合 310 万欧元）。

22. 由于严格执行和遵守原子能机构制订的标准程序，一直影响亚的斯亚贝巴喀里蒂规模饲养设施上保有的采采蝇种群生长的唾液腺肥大病毒现在已经得到了控制。

B.3.3. 布基纳法索（RAF/5/070 号项目）

23. 与原子能机构协作，布基纳法索博博迪乌拉索国际半湿润气候带畜牧业研究与发展中心正在通过每周供应不育雄性采采蝇支持塞内加尔政府致力于根除尼亚伊地区的采采蝇种群。此外，原子能机构还正在为制订“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”下的布基纳法索采采蝇防治计划提供技术支持。

B.3.4. 乌干达（UGA/5/036 号项目）

24. 原子能机构向乌干达提供了设备，支持其在维多利亚湖卡兰加拉群岛上实施 *G. f. fuscipes* 舌蝇抑制和根除活动。这种支持包括提供来自塞伯斯多夫虫害防治实验室的 *G. f. fuscipes* 舌蝇蛹，这些蛹正在被用于发展和完善在乌干达使用的采采蝇饲养技术。这将使该项目能够测试和比较野生采采蝇和不育雄性采采蝇的竞争力。

B.3.5. 赞比亚（RAF/5/070 号项目）

25. 2015 年，对赞比亚兽医服务局采采蝇和锥虫病防治中心建立一座将聚合酶链反应技术用于准确识别锥虫感染的诊断实验室提供了支持。这种支持包括提供科研设备和对其使用和解读所取得的结果进行培训。这将有助于评定将昆虫不育技术纳入赞比亚受灾地区采采蝇传播的人畜锥虫病防治和根除活动的可行性。

B.3.6. 津巴布韦（ZIM/5/019 号项目）

26. 原子能机构继续支持根除津巴布韦马图萨多纳国家公园采采蝇的可行性研究。这种支持包括了在布拉迪斯拉发斯洛伐克科学院和在塞伯斯多夫虫害防治实验室以及通过对原子能机构支持的塞内加尔采采蝇根除项目的科学考察开展的培训。原子能机构和粮农组织共同提供了培训和设备，以建立在可行的情况下使用地理信息系统管理和规划利用昆虫不育技术的采采蝇防治活动的的能力。

B.3.7. 安哥拉（ANG/5/012 号项目）

27. 在安哥拉，原子能机构正在支持对作为大面积虫害综合治理方案的一部分利用昆虫不育技术根除 3.2 万平方公里上的舌蝇属刺舌蝇开展可行性研究。开发了一种可以在四轮驱动车上安装的用于进行具有成本效益的昆虫学调查的移动取样装置。这种方法

已经被用于进行一项调查，评定了采采蝇在拟议项目区域的分布和丰富性。如果能获得足够的采采蝇样品，原子能机构将提供支持，以便生成安哥拉该地区预测的采采蝇分布图，并建立一个微卫星舌蝇属刺舌蝇品系遗传分析库。通过在塞内加尔实施的进修提供了不育雄蝇处理和释放方面的培训。

B.3.8. 斯威士兰

28. 斯威士兰最近加入了题为“支持开展根除莫桑比克南部、南非和斯威士兰采采蝇的可行性研究”的 RAF/5/069 号地区技合项目。一名斯威士兰学员参加了 2015 年 9 月在埃塞俄比亚首都亚的斯亚贝巴举办的地理信息系统和种群遗传学地区培训班。

B.3.9. 乍得 (CHD/5/003 号项目)

29. 原子能机构扩大了它与乍得的技术合作项目，并提供了实验室和现场设备，以支持乍得在芒杜尔地区开展昆虫学监测活动。

C. 结论

30. 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属于最尖锐问题和普遍存在其他寄生虫病的农村地区的发展。只要技术上可行，作为大面积虫害综合防治干预措施的一个组成部分，昆虫不育技术便成为缓解这一制约因素的一个重要工具。在这种情况下，它提供了一种环境友好的采采蝇病媒种群根除手段，不仅消除了动物锥虫病的风险，而且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，如提高了饲养牲畜用于产奶、产肉以及利用畜力牵引种植作物的能力，将显著改善农村人口的生计。原子能机构在建设撒哈拉以南非洲成员国内部的这种能力方面发挥了显著作用。

31. 在适宜的地区成功和更广泛地应用昆虫不育技术的主要制约因素有两方面：一是缺乏规模饲养基础设施，特别是在非洲缺乏供应不育雄蝇所需的采采蝇设施。二是缺乏能够组织和保持技术要求高的大面积作业的适当管理结构。

核应用实验室的改造

A. 背景

1. 在 2012 年大会第五十六届常会期间，总干事呼吁对核科学和应用司的塞伯斯多夫八个实验室的改造和现代化采取一项主动行动，以使它们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这一倡议，并于 2014 年 1 月 1 日正式启动了“核应用实验室的改造”项目。在 GC(59)/RES/12.A.4 号决议中，大会请总干事就执行该决议取得的进展向大会第六十届常会提出报告。

B. 自第五十九届大会以来的进展

B.1. 修订后的费用概算和项目范围

2. 2015 年 9 月，完成了新虫害防治实验室、移动模块式实验室、剂量学实验室医用直线加速器掩体和场址基础设施的功能设计。这结束了自 2014 年 8 月起以概念设计工作作为开端的长达一年的设计开发过程。功能设计提供了很高的详细度和经更新的费用概算。由于这些设计提供了将超过“核应用实验室的改造”项目的 3100 万欧元预算的费用概算，遂对该项目的范围进行了调整，以使项目能够在该预算范围内实施。

3. 在 2016 年 3 月理事会会议之前，秘书处向成员国分发了 GOV/INF/2016/4 号文件“核应用实验室的改造项目”，其中详述了修订后的范围。该范围包括以下要素：将在 1190 万欧元的预算范围内建设虫害防治实验室的全部结构和提供尽可能多的内部设施；移动模块式实验室三个原定实验室侧楼中的两个（粮食和环境保护实验室与水土管理和作物营养实验室）将在 1200 万欧元的预算范围内全面完成和进行装修。

4. 移动模块式实验室第三个原定侧楼即陆地环境实验室的建造、虫害防治实验室的剩余收尾工程和装修、容纳剂量学实验室直线加速器的掩体、在调整后的范围内不需要为虫害防治实验室和移动模块式实验室的运行提供支持的新场址基础设施的一些构件以及所有剩余无资金的设备需求，均已移至“核应用实验室的补充改造”下，以使“核应用实验室的改造”保持在 3100 万欧元的预算范围内。已捐助了约 150 万欧元预算外资金，以支持采购塞伯斯多夫八个核应用实验室中五个实验室所需的总共 12 个物项。这些物项已经采购，并改善了这些实验室的能力，最初在“核应用实验室的改造”项目中的设备款项剩余的 350 万欧元已被移至“核应用实验室的补充改造”项目。“核应用实验室的改造”项目所有这些被推迟的要素现已成为最初在 GOV/INF/2014/11/Add.1 号文件“塞伯斯多夫核科学和应用实验室的改造战略”中确定的“核应用实验室的补充改造”的一部分。

5. 对“核应用实验室的改造”范围的这些调整与核应用常设咨询组关于在实施“核应用实验室的改造”时将新建和扩大空间与基础设施优先于设备等物项的主要建议相一致。

B.2. 实施时间表

6. 在 2015 年 9 月完成功能设计和提出修订后的费用概算后，2015 年 10 月开始进行“核应用实验室的改造”项目施工合同的招标。2016 年 3 月授予了合同，合同的第一步是审查和审定功能设计，以便提供施工设计和最终费用。这些费用与功能设计概算相一致，从而使施工能够根据修订后的项目范围和在 3100 万欧元的预算范围内按计划进行。

7. 在对设计进行定稿的同时，还从 2016 年 3 月至 6 月进行并在预算范围内如期完成了必要电气基础设施的建设，以便为新的实验室建筑物提供支持。这确保了现场可获得支持建筑施工所需的电力供应。

8. 虫害防治实验室和移动模块式实验室的工作都始于 2016 年 7 月。虫害防治实验室将建设全部的外壳和核心设施及完成估计 60%的内部工程，这项工作计划于 2017 年 12 月之前完成。按照修订后的范围计划建造的移动模块式实验室的两个侧楼目前计划于 2018 年中期完成。相关基础设施将与这些建筑物同时建设。

B.3. 财政状况和资源调动

B.3.1. 财政状况

9. 在“核应用实验室的改造”所需的 3100 万欧元中，三分之一通过经常预算提供，三分之二需要通过预算外资金提供。自第五十九届大会开始以来，18 个成员国以双边方式、由 39 个成员国组成的《非洲核科学技术研究、发展和培训地区合作协定》（“非洲地区核合作协定”）以集体方式宣布、承付或提供了对“核应用实验室的改造”项目的 20 笔财政捐款。这些捐款总计约 1320 万欧元，从而使迄今已宣布、承付或提供的预算外资金总额达到了为“核应用实验室的改造”提供全部资金所需的 2060 万欧元预算外资金。共有 25 个成员国提供了双边财政捐款，加上“非洲地区核合作协定”39 个成员国的集体捐款，使得实现了该筹资目标。

10. 关于经常预算资金，迄今已从大型资本投资基金划拨了 790 万欧元，并计划从 2017 年大型资本投资基金中再划拨 250 万欧元。这些补充资金将满足计划为“核应用实验室的改造”提供的 1040 万欧元的经常预算资金总额。

B.3.2. 资源调动战略

11. 秘书处继续实施就特定项目向成员国和非传统捐助者寻求资源的资源调动战略。为支持这一战略，开发了新的和更有针对性的资源调动产品，这包括为大量感兴趣捐助者编制的关于实验室所提供援助的特定成员国简况介绍，以及应感兴趣捐助者请求

提供的关于特定实验室活动领域的针对性资料。实验室参观继续是外展和资源调动的重要工具，2015年约有60个成员国进行了参观。

12. 此外，对“核应用实验室的改造”项目网页进行了全面的重新设计，提供了新内容，并不断进行更新，增加新资料，而且秘书处继续发表报告项目状况和提高认识项目需求的季度新闻简报。

B.3.3. 与成员国的资源调动努力

13. 秘书处继续与大量成员国进行双边讨论，以支持筹资活动。在这方面，由德国和南非共同担任主席并作为对所有成员国开放的非正式小组的“核应用实验室的改造”项目之友继续发挥着重要作用。该集团成员一直是该项目重要的双边捐助者，并且该集团始终是维持和提高成员国对“核应用实验室的改造”项目的认识及获得成员国支持该项目的重要工具。2016年5月举行了一次“核应用实验室的改造”项目之友会议，会议呼吁提供更多的捐款，以消除“核应用实验室的改造”项目的预算外资金缺口。

14. 秘书处最近的筹资努力还以更具地区性的成员国接触方案作为补充。2016年2月，在科威特国政府、科威特促进基金会和科威特科学研究所的支持下，秘书处在科威特组织了题为“核应用促进海合会成员国的可持续发展”的专题讨论会，并以“核应用实验室的改造”项目作为该专题讨论会的关键主题。秘书处还与“非洲地区核合作协定”和拥有21个成员国的《拉丁美洲和加勒比促进核科学技术地区合作协定》（拉美和加勒比地区核合作协定）进行了接触，以寻求对“核应用实验室的改造”的财政支持。

15. 为使成员国不断对项目状况作出评估并为了请求进一步的财政支持，秘书处分别于2015年12月和2016年2月举行了非正式技术简况介绍会。也是在2016年2月，秘书处印发了GOV/INF/2016/4号文件，提供了对“核应用实验室的改造”项目状况及其资金需求的详细更新。

B.3.4. 与非传统捐助者的资源调动努力

16. 秘书处自第五十九届大会以来为吸引非传统捐助者包括设备制造商、基金会和工业协会的支持作出了各种努力。已在与制造商合作制订免费出借设备的模式方面取得显著进展，这些努力的一个关键目标是确定一个能够将这类安排标准化和简化与制造商制订这类安排的过程的协议范本。秘书处将继续寻求扩大与非传统捐助者合作的机会。

C. 今后的步骤

17. 正在继续进行资源调动努力，首要的优先事项是为完成“核应用实验室的改造”中已被移至GOV/INF/2016/4号文件所载“核应用实验室的补充改造”的各要素特别是全面完成虫害防治实验室和移动模块式实验室及其辅助基础设施以及建造剂量学实验

室掩体调动所需的资源。还将寻求将移至“核应用实验室的补充改造”的设备物项作为这种努力的一部分。目前将继续规划 GOV/INF/2014/11/Add.1 号文件中所确定的“核应用实验室的补充改造”的原定要素。

18. 下列因素突显了继续处理这些实验室其余需求的重要性：成员国对实验室的需求稳定增长，这一点在实现“可持续发展目标”的背景下具有特别的相关性；以及需要实验室快速响应的紧急情况日益频繁发生，如 2015 年寨卡病毒爆发。鉴于这两种趋势预计都将继续，重要的是将所有塞伯斯多夫核应用实验室变得尽可能适合用途。

发展昆虫不育技术防治或根除 传播疟疾、登革热和其他疾病的蚊虫

A. 背景

1. 在 GC(58)/RES/13.A.2 号决议中，大会关切地注意到，蚊虫传播的疟疾造成每年约 63 万人死亡和约 2.07 亿人受影响，而这些主要发生在非洲，每年使那里的经济增长下降 1.3%，因而成为非洲减贫的主要障碍。大会还注意到，疟疾寄生虫继续产生抗药性，而蚊虫也继续产生抗杀虫剂性，并且已有设想将按照世卫组织不依赖于任何单一防治疟疾方案的击退疟疾战略（包括病媒综合防治战略），在特定条件下利用昆虫不育技术作为常规技术的一种辅助手段。

2. 大会还严重关切地注意到，由于侵入性蚊种的扩散，由蚊虫传播的登革热近年来已成为国际上主要的公共健康关切。有 25 亿人生活在登革热病毒可以传播的地区，并且由于蚊虫媒介在白天期间很活跃，用杀虫剂处理过的床帐并不能有效地抗击登革热，因此，急需采取其他防治策略。大会还关切地注意到，拉丁美洲地区蚊虫传播的基孔肯雅病增多，并且目前没有可用于治疗这些蚊虫传播疾病的方法。

3. 大会进一步注意到，利用昆虫不育技术抑制传播疾病蚊虫最适合于城市地区，因为空中喷洒杀虫剂在城市地区被禁止或不适用，并且需要对城市地区实施大面积防治战略，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. 大会赞赏地注意到，一些捐助者对进一步发展和实施昆虫不育技术防治传播疟疾、登革热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，并确认 GC(56)/7 号文件附件一所载总干事报告所概述的原子能机构对发展昆虫不育技术防治传播疟疾、登革热和其他疾病蚊虫给予的支持。

5. 大会要求原子能机构在实验室和野外继续并加强利用昆虫不育技术治理传播疟疾、登革热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对该研究计划的参与，以便使其拥有所有权。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，并发展在野外放飞和监测不育雄虫的成本效益好的方法。

6. 大会要求原子能机构分配适当的资源和吸引预算外资金，以便能够扩大蚊虫研究计划及相关的实验室/办公室空间和工作人员配备。大会还要求原子能机构通过地区技合项目加强在拉丁美洲、亚洲和非洲的能力建设和网络建设，并通过评定昆虫不育技术作为疾病传播蚊虫高效防治战术的潜力的国家技合项目向防治伊蚊和按蚊的野外项目提供支持。

7. 大会请原子能机构根据原子能机构 2014 年 6 月在维也纳组织的“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防治。大会还呼吁成员国支持在“核应用实验室的改造”倡议下在塞伯斯多夫建造新的虫害防治实验室，并提供适当的财政捐助支持其不断扩大的研究和技术转让计划。

8. 大会要求原子能机构继续寻求预算外资源，包括通过原子能机构“和平利用倡议”寻求这种资源，以便能够通过现场野外项目验证防治传播疾病蚊虫的一揽子昆虫不育技术；并请总干事就执行该决议所取得的进展向大会第六十届（2016 年）常会提出报告。

9. 为了应对拉丁美洲及加勒比地区寨卡病毒的爆发，成员国呼吁原子能机构在寨卡检测和诊断方面提供援助。寨卡是一种通过受到感染的埃及伊蚊传播的疾病。寨卡的早期、快速和准确检测是控制爆发的关键。该病毒与严重的先天缺陷和成人神经紊乱有关联。

B. 自大会第五十八届常会以来的进展

10. 为了响应 GC(58)/RES/13 号决议，塞伯斯多夫虫害防治实验室继续致力于发展防治传播疾病蚊虫（如疟疾传播媒介阿拉伯按蚊以及登革热和基孔肯雅病传播媒介埃及伊蚊和白纹伊蚊）的一揽子昆虫不育技术。虫害防治实验室目前保有源自巴西、中国、法国（留尼汪岛）、印度尼西亚、意大利、毛里求斯、苏丹、泰国和美国的蚊虫群落。此外，虫害防治实验室保有若干具有形态标记的蚊虫系，这些形态标记是开发便于进行雌雄分离和允许只释放雄性不育蚊虫的遗传选性品系所需的；以及还保有携带共生沃尔巴克氏体菌¹的蚊虫系，适用于昆虫不育技术与不亲和昆虫技术相结合的种群抑制方案。

11. 已设计和建造了一种自动幼虫喂食器，并将在虫害防治实验室进行验证。利用新开发的成虫规模饲养笼提高了疟疾和登革热/基孔肯雅病媒介的产卵率。每一笼在 15 天和 21 天分别产出 100 万个阿拉伯按蚊卵和埃及伊蚊卵。虫害防治实验室继续为降低该设备的制造和运行成本作出努力。

12. 已开发量化蚊虫卵的标准方法，并开发和向成员国转让了卵孵化的标准作业程序。塞伯斯多夫虫害防治实验室的昆虫温室已广泛用于基于昆虫不育技术的蚊虫种群抑制方法的实验工作和验证。昆虫温室还用于进行大型笼体抑制试验，利用来自中国的受沃尔巴克氏体菌感染的白纹伊蚊品系验证昆虫不育技术/不亲和昆虫技术联合方案。

¹ 可能导致精子和卵子不相容的一种细菌，阻止了生产能够存活的后代。

13. 认识到与利用同位素辐照器进行蚊虫辐照有关的日增挑战以及预期蚊虫抑制项目将迅速扩大，原子能机构正在中国开发一种新的小型 X 射线辐照器。原子能机构提供设计详情，并与一家中国公司合作对辐照器进行验证，该辐照器似具有每天辐照高达 700 万只虫蛹的能力，足够研发工作和小型作业计划所用。

14. 原子能机构继续努力开发包括遗传选性在内的稳健和高效的雌雄分离方法。以前基于杀虫药狄氏剂开发的阿拉伯按蚊遗传选性品系发现已不适用，因此发起了新的努力以确定适用的标记。对与幼虫身体颜色或成虫眼睛颜色有关的形态标记进行了隔离，而且已建立若干蚊虫系，并正在评价其对开发遗传选性品系的适用性。

15. 当前缺乏遗传选性或其他无故障雌雄分离法促进了将昆虫不育技术与基于沃尔巴克氏体菌的不亲和昆虫技术相结合的创新建议的发展。昆虫不育技术/不亲和昆虫技术联合方案将消除在昆虫不育技术作业期间事故性释放有繁殖力和传播病原体的雌虫的风险，因此是一种具有生物安全性和生物可靠性的抑制蚊虫种群方案。已开发和表征了适用于昆虫不育技术/不亲和昆虫技术联合方案的若干埃及伊蚊和阿拉伯按蚊虫系，并正用于在中国和泰国进行的试验性放飞试验。

16. 与此同时，原子能机构继续管理“探索蚊虫雌雄分离的机械、分子、行为或遗传方法”的协调研究项目，该项目于 2013 年 10 月启动，有来自非洲、亚洲、欧洲、南美洲/中美洲和美国的 23 名研究人员参加。2015 年 3 月在巴西举行了第二次研究协调会议，讨论了取得的进展，并制订了未来的工作计划。

17. 作为一揽子蚊虫昆虫不育技术的一部分，原子能机构正在解决一些关键问题，这些问题涉及在不对不育雄蚊的存活或放飞后行为造成显著影响的不育雄蚊的操作、运输和放飞以及监测其放飞后行为的方法。需要蚊虫种群监测方法，以便放飞能够按目标种群有比例地进行，并评定放飞的进展和对目标种群的影响。鉴于开发适当和价格相宜的放飞和监测工具的迫切性，原子能机构启动了一个新的协调研究项目“蚊虫操作、运输、放飞和雄蚊捕获方法”，并于 2015 年 11 月在奥地利维也纳举行了第一次研究协调会议。来自非洲、亚洲、欧洲、南美洲/中美洲和美国的 21 名研究人员出席了第一次研究协调会议，讨论和制订了今后的工作计划。

18. 为了响应成员国对新的不育雄蚊放飞方法的需求，开发了“远程操作蚊虫投放作业”。“远程操作蚊虫投放作业”采用无人驾驶放飞飞行器运输和空中释放不育雄蚊。该概念由原子能机构与联合国粮食及农业组织合作提出，并由德国无人机制造商 Height Tech 公司制造。“远程操作蚊虫投放作业”是提交 2016 年阿拉伯联合酋长国“无人机大奖赛”的两个原子能机构支持的项目之一。该创新性概念在来自 160 多个国家的 1000 多参赛者参加的这次比赛中赢得第四名。

19. 按照“发展和应用昆虫不育技术和相关遗传和生物控制方法治理传播疾病蚊虫主题计划”中提出的建议，一个技术合作项目（INT5155 号项目）“共享关于不育昆虫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”在 2016 年开始实施，并于 2016 年 7 月在墨西哥塔帕丘拉举行了启动会议，有 50 多个国家派代表与会。

20. 原子能机构继续通过在毛里求斯、南非、斯里兰卡和苏丹执行的四个国家技合项目（MAR/5/019 号、SAF/5/013 号、SRL/5/044 号和 SUD/5/034 号项目）和在包括马达加斯加、毛里求斯和塞舌尔以及法国留尼汪岛在内的印度洋地区的一个地区技合项目（RAF/5/065 号项目）向成员国提供支持。原子能机构已开始通过马绍尔群岛、墨西哥、菲律宾、南非、斯里兰卡和苏丹的六个国家技合项目（MHL5001 号、MEX/5/031 号、PHI/5/033 号、SAF/5/014 号、SRL/5/047 号和 SUD/5/038 号项目）向成员国提供支持。

21. 就登革热和基孔肯雅病的传播而言，原子能机构从 2014 年到 2016 年在亚洲/太平洋地区和印度洋地区实施两个地区技合项目（RAS/5/066 号和 RAF/5/072 号项目）。通过讲习班、培训班和联网，这些项目促进了专门知识共享和能力建设以及蚊虫监视、规模饲养和媒介种群总体管理的标准作业程序的建立。参项国家的工作人员在虫害防治实验室接受了蚊虫饲养和昆虫不育技术相关活动及所获得的用于试验场地蚊虫监视的知识方面的培训。目前有大量的基准数据可用于更好地了解伊蚊在野外的生物特征，以及用于制订高效的管理战略。

22. 为了响应成员国与最近美洲寨卡病毒传播有关的大量请求，为拉丁美洲和加勒比地区制订了一个新的周期外地区技合项目（RLA/5/074 号项目），以支持传播昆虫不育技术作为病媒综合管理方案的一个组成部分。该项目于 2016 年 3 月获得理事会的核准，重点是能力建设（包括蚊虫监视、规模饲养、雌雄分离、辐照、操作、运输和放飞方法）以及监测，包括在若干成员国进行的试点试验。该项目是在墨西哥塔帕丘拉举行的一次地区会议上发起的。为 14 个成员国制订了国家工作计划。2016 年 8 月在维也纳举行了一次后续会议，以确定试点试验场地选择的标准和方法。这次会议也有来自美国的专家参加，以统一地区性方案及建立技术和战略伙伴关系。

23. 2016 年 3 月同时制订了一个新的“和平利用倡议”项目，目的是支持在虫害防治实验室进行所需的蚊虫研究和技术活动，以便为上述技合项目提供技术支持和更好地响应对发展和应用基于昆虫不育技术的方案治理传播寨卡病毒的伊蚊种的不断增长的需求。日本和美国政府提供了财政捐款，以支持在虫害防治实验室扩大蚊虫活动。

24. 为了响应成员国就白纹伊蚊等侵入性蚊虫种在欧洲的蔓延提出的请求，原子能机构制订了一个脚注-a/ 地区技合项目 RER/5/022 号“制订防治侵入性伊蚊的遗传控制计划”。蚊虫种群正在向欧洲新的地区扩展，增加了登革热和基孔肯雅病等疾病传播的威胁。该项目于 2015 年 11 月被核准列入 2016—2017 年技合周期。2016 年 8 月在奥地利维也纳举行了启动会议，有 20 多个国家派代表参加。

25. 苏丹的技合项目（SUD/5/034 号和 SUD/5/038 号项目）继续评定综合利用昆虫不育技术防治阿拉伯按蚊的可行性。伊斯兰开发银行（伊发行）通过向苏丹政府提供一笔软贷款对该倡议给予了资助。自 2015 年以来，已在一个 20 平方公里的试点场地进行了野外蚊虫监视和有限放飞，以研究不育雄蚊的散布及其加入蚊群的情况。此外，原子能机构还向热带医学研究所和一家苏丹工程公司提供了援助，以最后确定伊发行

资助的蚊虫规模饲养设施的设计。该设施于 2016 年 4 月在喀土穆周边的苏巴开始建造。另外，原子能机构还启动了采购伊发行资助的一台 γ 辐照器的程序。

26. 关于“用于防治传播疾病蚊虫病媒的昆虫不育技术的成就和发展状况”的更多资料可查阅 GOV/INF/2016/5 号文件。

C. 结论

27. 蚊虫传播的疾病如疟疾、登革热、黄热病、基孔肯雅病、寨卡病毒和其他疾病仍然是对全球数百万人健康的最严重威胁之一。由于全球化和气候变化，许多蚊虫种的分布正在蔓延到以前没有这些疾病媒介的地区。这导致这些疾病在过去 10 年中更频繁地爆发。这些蚊虫种群中的大多数目前都在利用基于杀虫剂的方法进行防治，但这种方法却导致了其他健康威胁和蚊虫的抗药性。

28. 昆虫不育技术是大面积病媒综合管理方案的组成部分。粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处和塞伯斯多夫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，以作为治理蚊虫种群的一个配套手段。主要挑战仍然是缺乏只能使雄蚊释放的高效雌雄分离方法。将昆虫不育技术与不亲和昆虫技术相结合能够攻克这一瓶颈，因为这种结合消除了昆虫不育技术应用期间事故性释放有繁殖力和传播病原体的雌蚊的风险。昆虫不育技术/不亲和昆虫技术方案因而是一种安全、具有生物可靠性和负责任的方法，因为将伊蚊种群抑制在某一阈值之下将限制或避免所有这些疾病（登革热、基孔肯雅病、寨卡病毒、黄热病或任何新的或复发性疾病）的传播。

29. 这种新技术已在科学文献中发表，而且已通过工作人员在巴西、中国、法国（法属波利尼西亚）、墨西哥、新加坡、斯里兰卡、泰国、美国举行的若干国际会议以及在世卫组织在瑞士日内瓦和法国巴黎巴斯德研究所组织的会议上作了专题介绍。

30. 昆虫不育技术/不亲和昆虫技术方案联合方案的首批品系目前已可用于伊蚊蚊虫，并正在进行小规模试点性试验（中国和泰国），而其他国家正计划不久进行放飞（巴西、新加坡和墨西哥）。最终目标将是利用这种方案保护生活在农村、小城镇或甚至较大城市的民众。

31. 虽然原子能机构一直继续加大发展防治传播疟疾蚊虫所用昆虫不育技术的工作力度，但应当指出的是，这些工作不包括研究直接防治疟疾、登革热、基孔肯雅病或寨卡病毒等疾病的方法。发展适合蚊虫的一揽子昆虫不育技术是一项长期的举措，其最终的成功实施还将在很大程度上取决于成员国各自在技术和管理上所作的努力。

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(58)/RES/13.A.5 号决议中认识到农业发展在加速实现若干关键性“千年发展目标”特别是消除赤贫和饥饿的进展方面发挥着核心作用，认识到成员国对粮农核应用领域技术援助的需求依然很高。因此，大会促请秘书处进一步扩大其努力，通过发展和综合应用核科学和技术，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的贡献。大会进一步鼓励粮农组织/原子能机构粮农核技术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。
2. 大会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。大会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，优先考虑通过在全球各地设立基准研究点适应和缓解气候变化的影响，包括在土壤和水管理方面的影响。大会还要求秘书处在“气候智能型农业”主题下开展新的活动来应对气候变化挑战。
3. 大会进一步敦促粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处继续发展实验室网络，以加强对防治和消除跨境动物疾病（例如 VETLAB 网络）以及对分析和监管食品安全的支持，包括在动物健康和食品安全方面应用适当和有竞争力的核技术及核相关技术，并且在多个利益相关者的参与下加强国家计划和增强实验室网络。
4. 大会赞赏秘书处继续开展有关核应急和辐射应急准备和响应的活动，特别是在减轻放射性核素污染产生的中长期影响的农业对策和治理战略领域，并敦促秘书处开发技术和制订手册、协议和导则，以加强成员国应对粮食和农业领域放射性核素污染的能力。大会还敦促秘书处进一步加大努力，为加强特别是侧重于粮食和农业领域的核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(58)/RES/13.A.5 号决议所取得的进展向大会第六十届（2016 年）常会提出报告。

B. 自大会第五十八届常会以来的进展

6. 粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处目前正在协调成员国约 500 个研究所和实验站的 28 个协调研究项目，并负责向 278 个国家、地区和跨地区技术合作项目提供科技支持。在 2014—2016 年期间，举办了 172 次讲习班、研讨会和培训班，有大约 2682

名发展中国家的学员参加。此外，粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处还印发和出版了 99 份技术文件、通讯、导则和图书，在科技期刊发表了 175 篇文章，还印发了同行评审科技期刊的七份特刊。

7. 为响应成员国的请求，继续在塞伯斯多夫核应用实验室开展需求驱动的研究和发展活动，包括将同位素用于气候智能型农业和食品溯源、真伪鉴定以及污染防治，研究辐照动物疫苗，以及加强动物疾病诊断应用。

8. 为了推进食品安全，粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处继续建立实验室网络并为其提供便利，以使成员国能够共享技术专门知识、经验和资源。主要成就之一是进一步扩大了拉丁美洲和加勒比分析实验室网络（拉丁美洲和加勒比分析网）。该网络的建立是为了优化对拉丁美洲地区各国的粮食和环境安全技术转让。该网络成员现有 21 个国家的 50 多个研究所，于 2015 年 5 月在智利举行了首届会议。这次会议有 80 多名与会者出席，是赢得进一步国际认可的一个重要里程碑。2015 年，向非洲和亚洲延伸推广了这一成功举措。

9. 2015 年，原子能机构举办了 36 个与食品安全、质量、真伪鉴定和溯源有关的培训班和讲习班。原子能机构还主持、开发和维护了“食品污染物和残留物信息系统”。这一免费在线资源提供食品污染物和残留物的不同分析方法资料，包括农药和兽药的化学和毒理学数据，并为食品中兽药残留法典委员会和农药残留法典委员会提供了支助。到这一年底，“食品污染物和残留物信息系统”提供了 110 种兽药或农药残留物分析方法，与 2014 年相比增加了 20%以上。

10. 粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处与成员国和其他国际组织协作制订的标准和导则为促进辐照食品贸易提供了框架。通过协调研究项目开发了《国际植物保护公约》标准所列的 15 种辐照处理方法。粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处还出版了新的《食品辐照良好实践手册：卫生、植物检疫和其他应用》（《技术报告丛书》第 481 号），以支持采用和实施该技术。辐照作为一种植物检疫处理手段的商业应用日益增加，有助于生产商克服与贸易限制有关的虫害并进入原本会对他们关闭的市场。

11. 巴拉圭国家食品实验室网络等国家食品安全监测网络也得到了支持。10 个国家实验室组成的网络通过技术合作项目 PAR/0/010 号“通过利用核技术和补充性非核技术加强国家化学危险分析实验室网以确保食品安全”得到了技术支持。该项目大大提升了巴拉圭的食品安全监测能力及对食品安全的认识。原子能机构项目小组应巴拉圭议会卫生委员会的请求正在起草食品安全立法，很快将提交核准。

12. 原子能机构通过技术合作项目 COS/5/032 号“加强利用核技术和常规分析技术控制动物源食品中兽药和农药污染物和残留物的能力”为哥斯达黎加提供了支助。该项目旨在用同位素技术、核技术及相关分析技术加强食品安全和粮食安全并改善高度农业化的卡塔戈地区的土壤质量和水质。哥斯达黎加环境污染研究中心通过教育、培训和采购先进仪器仪表，现已提升了监测粮食和环境样品中有毒残留物和污染物的能力。

13. 粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处开发了一种有关“食品辐照：技术、应用和良好实践”的在线互动式多媒体自学课程，自 2015 年 5 月开始向各成员国提供。前六个月有来自 40 多个成员国的数百名个人访问了该电子教学课程。各种辐照设施现正将此课程用作培训工具。作为技术合作项目 RLA/5/066 号的一部分，2016 年将提供该课程的西班牙语版本。

14. 2016 年，出版了《食品和饮用水中放射性核素的放射性浓度标准》（《技术文件》第 1788 号），突出强调了在核应急或辐射应急之后管理食品和饮用水的现行国际标准，以及有关制订正常、非紧急情况下食品和饮用水中放射性核素的放射性浓度国家标准的导则。该文件已通过法典委员会秘书处分发给了各成员国，将引导食品法典委员会及个别国家主管当局就制订新导则展开进一步讨论。

15. 通过技术合作项目 PAK/5/048 号“加强对食品中兽药残留物的监控能力”向巴基斯坦核农学和生物研究所提供了技术支持，从而成功启动了该国对兽药残留物的首次分析服务。标准化兽药残留试验的利用让公共部门和私营部门都受益匪浅，加强了国内粮食安全和食品安全，提升了食品质量，促进了对其他国家的农产品出口。

16. 塞内加尔尼亚伊地区作为多年期根除计划的一部分，现已几乎没有采采蝇了。采采蝇是传播损害性那加那病的罪魁祸首，过去经常杀死该地区的牲畜。第一目标区的采采蝇已被消灭，尼亚伊采采蝇成灾的其他两个地区成功遏制了 90—98%的采采蝇。该项目在 2015 年米兰世博会上从 749 个项目中脱颖而出，当选为 18 项“粮食安全最佳可持续发展实践”之一。

17. 厩螫蝇影响着哥斯达黎加的家畜业，造成了动物生产能力的严重丧失。原子能机构通过技术合作项目 COS/5/030 号“支持通过利用果蝇繁殖的拟寄生物进行厩螫蝇生物防治”，与哥斯达黎加对口方合作，就规模饲养蝇蛹俑小蜂作为生物学虫害防治手段进行了能力建设。蝇蛹俑小蜂是厩螫蝇的一种寄生物，自然地遏制厩螫蝇数量。这种蜂产在经辐照的厩螫蝇幼虫上，以便无寄生物的幼虫在与拟寄生物一起放飞时不能成为繁殖蝇。

18. 2015 年，完成了一个题为“克服对昆虫不育技术应用和国际贸易的限制的果实蝇害虫隐存种复合体解决方案”的协调研究项目。该协调研究项目旨在将害虫果蝇的生物种与分类名称准确对应，这对于克服昆虫不育技术应用的技术障碍和克服促进各个国家和地区之间国际农业贸易的技术障碍都至关重要。

19. 大面积综合果蝇抑制方法的采用将内雷特瓦河流域柑桔出口货运中的地中海果蝇幼虫侵扰减少到了 0.2%，每年的杀虫剂用量减少了 2 万升。

20. 面对因进口禁令而造成的出口收入损失，多米尼加共和国农业部于 2015 年初启动了紧急消灭地中海果蝇计划。原子能机构、粮农组织和其他伙伴支助了一项密切监视和消灭计划，包括放飞不育雄性地中海果蝇，目标是消灭该国的这一昆虫。结果是，在仅仅 10 个月内就取消了对 30 个省份中 23 个省的禁令。

21. 原子能机构继续为加强早期检测野生动物和家畜的新发和复发人畜共患病的地区能力及建立早期预警系统做出贡献。特别关注了埃博拉病毒病和高致病性 H5N1 型禽流感。在 2015 年 3 月会议上，原子能机构理事会核准了一个针对新发人畜共患疾病（包括埃博拉病毒病）的周期外技术合作项目。

22. 在全球范围内，H5N1 型禽流感的爆发使数百万只鸟死亡，而所有感染这种致命病毒的人有 60% 已经死亡。2015 年初，一种高致病性 H5N1 型菌株在西非复发。为了响应该地区成员国的请求，原子能机构通过兽医研究所和实验室组成的兽医诊断实验室网以及通过技术合作计划提供了支助。兽医诊断实验室网现已扩展到了非洲的 40 个成员国和亚洲的 17 个成员国，网络的四个实验室（博茨瓦纳、象牙海岸、埃塞俄比亚和喀麦隆）都成为了基准示范中心。核准了多个技术合作储备金项目，为布基纳法索、科特迪瓦、加纳、尼日尔和尼日利亚抗击 H5N1 型禽流感提供有针对性的支助。

23. 向布基纳法索、科特迪瓦、加纳、马里、尼日尔、尼日利亚、塞内加尔、多哥和该地区其他国家派出了禽流感专家和粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处工作人员，以满足诊断需求。事实证明，这些工作组访问在这种疾病的快速诊断方面非常成功。作为应急响应的一部分，原子能机构与粮农组织协作，提供了诊断工具包、经验证的导则和标准操作程序，并为专家工作组访问提供了在线支持。

24. 在原子能机构的部分赞助下，来自 25 个国家的牛基因组测序协会和牛单倍体图谱协会的 300 名科学家成功实现了全序列牛基因组的测序。这为发现和利用有利特性如抗病性、耐热性提供了机会，并提供了生产更多、更优质牛奶和牛肉的能力，因而在全球的科学家、养牛户和农户中引起了广泛而热烈的反响。

25. 2015 年完成了地区技术合作项目 RAS/5/056 号“支持利用突变育种方案发展适应气候变化的新作物品种”。在这项四年期项目范围内，正式向亚洲农户推广和传播了具有气候变化相关特性的 28 个新的突变品种。此外，还开发了数百个高级突变品系，还有多个正在酝酿中，将用于国家增产试验和推广。其中有马来西亚的两个高级水稻突变品系，可在极少水条件下实现高产。向农户提供的技术包包括突变品种和生物肥料，使两个试验场的水稻产量翻了一番。

26. 通过 2015 年的技术合作项目 BDG/5/028 号“利用核技术评定盐场和干旱易发地区的作物突变品种”，应用突变育种技术开发了 13 个水稻突变品种。一些高产作物品种的开发有助于该国农户适应变化的气候条件，从而减轻颗粒无收或低收成造成的影响。这些作物品种加强了粮食和经济安全，这已对该国农户的生计产生了积极影响。

27. 出版了《利用散落放射性核素评定土壤侵蚀和土壤保持战略有效性的导则》。该出版物总结了粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处研究网络在利用散落放射性核素方面的经验和知识，已被下载和分发了 2000 多次。目前，散落放射性核素技术正在各大洲的 65 个成员国传播。

28. 粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处与国际土壤科学联合会合作，于 2015 年 9 月 16 日在原子能机构第五十九届大会期间举办了一场关于“气候智能型农业的土壤管理”的会外活动，并于 2015 年 12 月 7 日举行了为期一天有关“庆祝 2015 年国际土壤年：成就与未来挑战”的会议，以此庆祝“国际土壤年”。2015 年 12 月，《国家地理》杂志发表了一篇关于原子能机构该领域工作的文章，突出强调了核技术在评定和减少世界土壤侵蚀威胁中的作用。

29. 2015 年，原子能机构利用核技术确定了越南中央高地南部林同省 1 万平方公里内 27 个研究场地的土壤侵蚀源，并确定了土壤侵蚀率。这项研究表明，通过咖啡种植园或茶树种植园间作、利用香根草篱墙和绿肥管理、在咖啡树基部建集水凹槽以及利用梯田和等高耕作可以减少 47% 的土壤侵蚀流失。如果应用于越南受土壤侵蚀影响的所有土地面积，这些实践将减少使用总价值 7400 万美元的肥料。

30. 粮农核技术联合处继续充实其信息图动画视频系列。除了有关“粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处”和“昆虫不育技术”的信息图动画之外，现已完成了另外七套信息图动画，内容关于“植物突变育种”、“侵蚀土壤的散落放射性核素”、“食品溯源”、“食品辐照”、“蚊虫的昆虫不育技术”、“禽流感”以及“氮气管理”。在 Facebook 网站发布的昆虫不育技术信息图动画在不到四天时间里得到 4.6 万次点击。

31. 粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处通过有关“影响粮食和农业的核应急响应”的协调研究项目，开发了一个用于核应急和辐射应急的在线食品安全信息系统的原型。这个信息系统将有助于改进粮食和农业领域的核应急准备和响应，包括从受影响地区收集（采样和分析）和管理的适当数据，并予以可视化，以便及时向利益相关者和公众传播和通报。

B.1. 加强粮农组织/原子能机构伙伴关系

32. 粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处继续加大努力，以减少全球饥饿、提高粮食安全和实现可持续农业。

33. 为了进一步加强粮农组织-原子能机构伙伴关系，粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处于 2015 年在粮农组织两年一次的非洲、欧洲和中亚及拉丁美洲和加勒比地区会议上积极参加和组织了多场会外活动。就此编写了信息材料，用事实和数字说明了其在各地区所开展工作的一些影响。粮农组织和原子能机构的同事以及参加这些地区会议的利益相关者都妥善收到了这些材料。

34. 2014 年是粮农组织与原子能机构通过核技术联合处发展合作和伙伴关系的第 50 年，周年庆典提供了回顾该伙伴关系的许多成功、突出强调核技术联合处促进全球粮食安全和可持续农业发展的重大成就以及回顾核应用实验室的诸多重要贡献的良机。那些实验室是粮农组织和原子能机构伙伴关系在应对全球粮食安全挑战方面的主要资产之一。在过去两年期间编写的宣传材料突出强调了近 100 项成功、成就和贡献的实例。

B.2. 可靠获得用于粮农组织/原子能机构联合计划的预算外资金来源

35. 原子能机构成功获得了预算外资金来源。在上个两年期间，从包括“和平利用倡议”、“非洲复兴”和南非国际合作基金及欧佩克国际发展基金在内的各种倡议获得了大量预算外资金。此外，核技术联合处还通过粮农组织从欧洲委员会和美国农业部收到了项目资金。

C. 结论

36. 将构成中期农业发展的主要全球趋势包括：粮食需求日益增加；粮食不安全依然存在；营养不良；以及气候变化的影响，加上跨地区的侵入性动植物病虫害及疾病的日益蔓延。核技术联合处将继续对这些趋势作出响应，重点放在提高农业生产率的可持续集约化、确保食品安全和质量，以及实现更好地适应和缓解农业中的气候变化。

核能活动

A. 综述

1. 本附件突出强调原子能机构按照 GC(59)/RES/12 号决议 B 部分“核动力应用”的要求开展的一些核能活动情况。

2. 就传播均衡的核能信息而言，原子能机构每年都在其出版物《到 2050 年的能源、电力和核电估计》中（《参考数据丛书》第 1 号）对其全球核电增长的低值和高值预测进行更新。2015 年对低值预测的更新表明核电容量到 2030 年增长 2%，高值预测表明到 2030 年增长 68%。原子能机构每年还发表《世界核动力堆》（《参考数据丛书》第 2 号）报告，提供世界核动力堆的最新数据。2016 年版载入了截至 2015 年年底原子能机构成员国在运、在建和已关闭动力堆的概括资料以及在运反应堆的实绩数据。2016 年 8 月完成了《国家核电概况》和描述《成员国核电站运行经验》的出版物。²

3. 阿拉伯联合酋长国“21 世纪的核电部长级国际会议”的筹备工作正在进行之中。定于 2017 年 10 月 30 日至 11 月 1 日举行的该会议预计将吸引 40 个成员国 600 多个高级别代表团。会议将就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进行高级别对话，以及就作为核电发展关键的主要问题进行讨论和交换意见。³

4. 继续利用“国家核基础结构概况”和“综合工作计划”通过所有司都参加的“核心小组”协调对考虑或启动核电计划国家的支持。“国家核基础结构概况”是一个动态数据库，用来反映从综合核基础结构评审工作组访问得出的当事国的状况。“综合工作计划”则是一份相互议定的工作文件，其中描述原子能机构在一段固定的时间内计划在成员国开展的核基础结构支持活动。自 2015 年 10 月以来，已对 15 个国家的“国家核基础结构概况”和七个国家的“综合工作计划”做了更新。为了支持在考虑扩大现有核电计划的国家的活动，原子能机构正在开发和测试分析（宏观经济）工具，用于成员国评定不同规模核电计划的经济和社会影响。正在编制出版物和教学材料，包括一份关于核电的宏观经济利益的原子能机构/核能机构联合出版物和一份非丛书出版物《衡量电力生产方面的就业情况》。此外，还正在实施用于评价核计划宏观经济学的协调研究项目（计划持续到 2017 年）。在这个项目中，来自 11 个成员国的参与者将审查、测试和应用各种定量模型，以分析国家和地区层面的核计划宏观经济学。预计该协调研究项目将有助于政策制订者特别是宏观经济分析经验有限的成员国（“新加入国

² 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 1 段。

³ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 2 段。

家”）的政策制订者了解核项目的关键意义。2016年6月举行了第二次研究协调会议。⁴

5. 正组织于2016年10月举行一次会议，以便与感兴趣的成员国磋商，探讨就先进堆技术路线的发展进行更密切协作的必要性，目的是考虑启动有关下一代反应堆发展的新信息共享项目。预期成果之一是鼓励原子能机构启动关于熔盐堆的新项目。⁵

6. 秘书处继续与感兴趣的成员国磋商，寻求在革新型核技术领域开展活动。原子能机构正在编写出版物《研究堆用于开发革新型核能系统所用材料和燃料——纲要》，以便向核电设计研究人员突出强调研究堆所提供的材料试验能力。将在资源许可的情况下召开一次技术会议，以共享和促进这一资源。2016年8月在加拿大举行了加压重水堆瞬态数值基准数据库的国际协作标准问题技术会议。2016年5月3日至6日在维也纳举行了关于严重事故条件下原型快增殖堆放射性释放协调研究项目的第一次开题研究协调会议。详细的协调研究项目计划包括参与者的责任和三个工作包之间的工作分配。印度和中国都提出主办下次研究协调会议。2016年4月26日至29日在维也纳举行了关于 EBR-II 停堆排热试验基准分析协调研究项目的第四次（也是最后一次）研究协调会议。对最终的基准结果作了介绍，并起草了《技术文件》；该《技术文件》定于2017年年初出版。2016年6月28日至30日在韩国主办了专门致力于“计算流体力学程序在先进水冷堆设计中的应用”的协调研究项目的第三次研究协调会议。2016年5月9日至12日在美国举行了关于高温气冷堆物理学、热工水力学和贫化不确定性的协调研究项目的第三次研究协调会议。关于《支持液态金属冷却快中子系统的实验设施》的《核能丛书》技术报告已经定稿，并正在进行内部审查。⁶

7. 2016年5月举办了关于原子能机构电力部门扩大计划财政分析模型的培训讲习班，来自24个成员国的30名与会者参加了该培训讲习班。原子能机构还促成了2016年5月在核能合作国际框架下组织的核金融会议。⁷

8. 对扩大或考虑核计划的成员国的支持包括举行了“扩大/引入核电计划的战略伙伴关系和合同范本问题技术会议”。该会议于2016年2月举行，来自18个成员国的48名与会者出席了会议。2015年10月举行了“确立关于新核电计划的国家立场和预可行性研究技术会议”，来自31个成员国的50名与会者出席了会议。6月举行了“核装置选址相关挑战和问题技术会议”，来自22个成员国的38名与会者出席了会议。2016年5月举行了“核电计划环境影响评定过程和和经验技术会议”，来自32个成员国的61名与会者出席了会议。目前正在筹备将于2016年12月举行的“新核电计划和扩大核电计划的业主/营运者责任技术会议”。

⁴ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 3 段。

⁵ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 6 段。

⁶ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 7 段。

⁷ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 8 段和 GC(59)/12/B.4 号决议执行部分第 14 段。

9. 有关教育、培训和人力资源发展的具体支持包括 2016 年 3 月有来自 13 个成员国 22 名参加者参加的核电项目可行性研究培训班/讲习班。在尼日利亚通过一个国家项目组织了关于制订国家对核电厂项目的技术要求的讲习班。此外，还通过美国额外提供的预算外资金在一个欧洲地区项目的范围内举办了一个暑期跨地区核短训班，吸引年轻专业人员和学生参加了一个为期五周的培训计划。2016 年 6 月举行了“核能领域人力资源管理技术工作组会议”，来自 17 个成员国的 21 名与会者出席了会议。会议的建议包括：在核能界内和跨不同行业共享信息、教训和经验；进一步发展电子学习工具和改善其易用性；制订压力管理和应变能力方案；以及继续开展直接影响人才培养和发展的活动。2016 年 4 月举行了“评价培训有效性和投资回报”技术会议，来自 12 个成员国的 23 名与会者出席了会议。韩国原子能研究院与原子能机构合作，于 2016 年 5 月在大田主办了有关“利用基本原理模拟机掌握压水堆的物理学和技术”地区培训班，来自 10 个成员国的 17 名参与者参加了该培训班。2016 年 7 月至 8 月在大韩民国举办了“支持引进和扩大核电成员国的核电基础结构能力建设”地区培训班，两名原子能机构工作人员和两名国际专家向该培训班提供了教学支持，来自 13 个成员国的 19 名学员参加了培训班。⁸

10. 原子能机构继续支持成员国建立有效的管理体系，以确保核电计划的安全性、有效性和可持续性。2016 年 5 月举行了“质量控制和质量保证及其与管理体系的关系”技术会议，来自 26 个成员国和两个国际组织的 51 名与会者出席了会议。还将于 2016 年 12 月举行第十四次原子能机构-欧洲原子公会管理体系讲习班——“领导和管理：从标准到实践”。⁹

11. 自大会第五十九届常会以来，原子能机构组织并（或）支持举办了研究堆利用和应用领域的一系列培训讲习班。从 2015 年 9 月至 11 月，研究堆科在奥地利和匈牙利主办了东欧研究堆倡议为期六周的研究堆团组进修培训班（第十一次东欧研究堆倡议培训班），其中包括了来自斯洛文尼亚的教员。2015 年，来自八个成员国（加纳、约旦、尼日利亚、巴基斯坦、沙特阿拉伯、南非、坦桑尼亚和突尼斯）的 18 名大学生通过东欧研究堆倡议计划接受了培训（自 2009 年第一期培训班以来共有 86 名学生接受了培训）。在支持成员国能力建设的框架内，分别与国家原子能委员会（阿根廷）和可替代能源和原子能委员会（法国）合作于 2015 年 9 月（阿根廷巴里洛切）和 10 月（法国萨克莱）举行了拉丁美洲以及欧洲和非洲因特网反应堆实验室项目启动会议。在东道国的反应堆对来自将通过因特网获悉反应堆物理演习广播内容的来宾研究机构（大学）的教授们进行了培训，并确定了 2016 年演习直播时间表。类似地，印度尼西亚国家核能机构和马来西亚核能机构的反应堆设施与原子能机构合作组织了亚洲及太平洋地区研究堆实际操作培训。继 2014 年建立“由原子能机构指定的以研究堆为基础的国际中心”机制之后，在 2015 年 9 月原子能机构大会第五十九届常会期间，原子能

⁸ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 10 段和第 11 段以及 GC(59)/RES/12.B.3 号决议第 1 段。

⁹ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 12 段。

机构总干事指定法国的萨克莱和卡达拉奇研究中心为首个“由原子能机构指定的以研究堆为基础的国际中心”。预计 2016 年将收到成员国关于上述指定的更多申请。2016 年 9 月将举办第二次“中子成像在研究和应用方面的先进利用培训讲习班”。讲习班包括关于保罗·谢尔研究所中子和 X 射线成像仪器的实际操作培训。来自 20 个成员国的 24 名学员和八名教员参加了该讲习班。2015 年 10 月举办了“从堆芯优化到安全分析和各种应用的研究堆相关模拟”培训讲习班。来自 27 个成员国的 46 名与会者参加了讲习班。研究堆数据库收到了 28 份更新资料，该数据库提供关于 69 个国家加中国台湾和欧洲联盟超过 750 座研究堆包括临界和次临界装置技术和利用的资料。在意大利的里雅斯特举办了两个原子能机构/国际理论物理中心短训班，一个是 4 月“中子剂量测定的核数据和用于研究堆的分析方法”短训班，另一个是 10 月“科学与应用核数据测量”短训班。¹⁰

12. 为了帮助成员国在原子能机构制订的“研究堆里程碑方案”的框架内规划新的研究堆，以及为了发展必要的支持基础结构，作为原子能机构各技术司之间的交叉性活动，从 2016 年 5 月起组织了“支持新研究堆项目的国家核基础结构评定”培训讲习班。代表 22 个成员国的 27 名与会者参加了讲习班。2015 年 5 月，与阿拉伯核监管人员网和非洲核监管机构论坛合作在埃及开罗举办了“新研究堆项目的里程碑和基础结构”培训讲习班。来自 11 个成员国的 18 名与会者参加了讲习班。为了继续支持成员国努力建设新研究堆，2015 年，原子能机构发起了一项编写关于“新研究堆项目可行性研究的准备工作”导则的交叉活动。还发起了“研究堆建设的项目管理”导则的编写工作。还确定进行一次新的“综合研究堆基础结构评定”同行评审工作组访问，以协助着手新研究堆项目的成员国评定支持这类项目所需国家基础设施的状况。工作组访问预计将以交叉方式进行，原子能机构所有三个技术司和保障司的工作人员将参加该工作组访问。2016 年 4 月对蒙古进行了有史以来第一次“综合研究堆基础结构评定”先期工作组访问。将适用分级方案，以便根据着手研究堆项目成员国的具体需求定制每次工作组访问的内容。最后，完成了对《技术文件》第 1212 号即《研究堆战略规划》的修订工作，该文件目前正在作为《核能丛书》第 NG-T-3.16 号进行印制。¹¹

13. 通过共享运营经验以及制订和实施运营和维护计划、老化管理计划、培训计划和研究堆运行和维护评定同行评审工作组访问，原子能机构继续支持成员国优化研究堆运行实绩。2015 年 4 月，在以色列特拉维夫举行了福岛第一核电站事故对研究堆的影响会议，来自 10 个成员国的 29 名与会者出席了会议。2015 年 6 月启动了关于“管理研究堆燃料循环后端的方案和技术”的新协调研究项目，以探索可行的战略，并编写关于如何选择国家研究堆燃料循环后端管理战略的导则，并于 2015 年 6 月举行了有 15 个成员国参加的第一次研究协调会议。原子能机构组织了“研究堆安全管理和有效利用国际会议”。该会议于 2015 年 11 月在维也纳原子能机构总部举行。来自 56 个成员

¹⁰ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 9 段、第 11 段、第 16 段和第 19 段。

¹¹ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 17 段。

国和两个国际组织（经合组织核能机构和阿拉伯原子能署）的 300 多名与会者参加了这次为期一周的会议。总共以口头方式和通过招贴画方式对 157 篇文稿作了介绍。与会者对原子能机构在研究堆领域的工作表示赞赏，并呼吁原子能机构继续支持成员国规划和建设新研究堆；生产和供应放射性同位素；提高研究堆运行实绩和管理老化设施；处理研究堆燃料循环问题；以及协助制订研究堆退役计划。¹²

14. 在 2002 年由原子能机构、俄罗斯联邦和美利坚合众国发起的“俄罗斯研究堆燃料返还计划”下，共计 2166.6 千克俄罗斯供应的高浓铀研究堆乏燃料和新鲜燃料通过 62 次单独装运作业从 15 个国家运回俄罗斯联邦。原子能机构应请求对“俄罗斯研究堆燃料返还计划”提供支持，采取的方式是提供广泛的技术咨询和组织支持，并提供研究堆从使用高浓铀燃料转换为使用低浓铀燃料方面的培训。原子能机构继续支持促进就高密度低浓铀研究堆燃料和靶件的发展开展合作的两个年度国际会议：降低研究堆和试验堆燃料浓缩度会议和研究堆燃料管理会议。原子能机构还正在协调有关低浓铀燃料的四份出版物的编写工作：《研究堆燃料辐照后检验方法和过程》、《未辐照铀-钼燃料的材料特性》、《研究堆铀-钼弥散体燃料》和《燃料密度对研究堆燃料循环成本的影响分析》。此外，原子能机构还支持成员国在将研究堆燃料从高浓铀转换为低浓铀和从研究堆设施移出高浓铀方面提出援助请求。目前正在支持加纳和尼日利亚积极进行转换。2015 年 9 月，26.6 升高浓铀燃料成功地从乌兹别克斯坦 IIN-3M “FOTON” 研究堆转移至俄罗斯联邦。2015 年 12 月，1.9 千克新鲜高浓铀从格鲁吉亚第比利斯 1 号增殖堆中子源设施返还至俄罗斯联邦。¹³

15. 原子能机构继续推动涉及安全问题包括福岛第一核电站事故凸显的安全问题的研究与发展方面的信息交流，以及加强了解严重事故及相关退役活动的长期研究计划。2015 年 9 月印发了“国际原子能机构关于在福岛第一核电站事故背景下加强研究与发展有效性的报告”。与相关成员国和利益相关方就促进进一步研发活动的约 140 项意见和建议清单达成了一致意见。这将构成将在未来几年推出的原子能机构活动和协调研究项目的基础。2015 年 9 月举行了“通过改进水冷堆安全壳滤过排气减轻严重事故技术会议”，来自 26 个成员国的 50 名与会者出席了会议。将在 2016 年出版的《技术文件》描述了会议期间所交换的信息。2015 年 7 月发布了“严重事故管理导则制订”（SAMG-D）工具包。它旨在帮助电力公司为其特定工厂选择或制订一组适当的“严重事故管理导则”。2015 年 10 月举行了第一次“严重事故管理导则制订”培训讲习班。将在保加利亚免费专家的支持下于 2016 年下半年对该工具包进行更新和维护。2015 年 12 月举行了“福岛后研究与发展战略和优先重点培训会议”，来自 14 个成员国和一个国际组织的 20 名与会者出席了会议。2016 年 10 月将举行“与压力容器内熔融物滞留和压力容器外堆芯熔化物冷却有关的现象学和技术问题”技术会议。第二次“严重事故管理导则制订”地区培训班定于 2016 年 12 月举行，是否举行将视资金可利用情况

¹² 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 18 段。

¹³ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 20 段。

而定。将于 2016 年 9 月举行“严重破损乏燃料和堆芯熔化物”协调研究项目的第一次研究协调会议。¹⁴

16. 通过分别题为“事故工况的燃料模拟”和“具有增强事故耐受性的水冷堆燃料的方案分析和实验检验”的两个协调研究项目，为支持原子能机构“核安全行动计划”开展了进一步的工作。2015 年 11 月举行了“具有增强事故耐受性的水冷堆燃料的方案分析和实验检验”协调研究项目的第一次研究协调会议，来自 11 个成员国的大约 14 个组织参加了会议。2016 年 6 月举行了“事故工况的燃料模拟”协调研究项目的第二次研究协调会议，来自 18 个成员国的 26 名专家参加了会议，提出了关于该项目第一阶段所作工作的具体状况报告，讨论并商定了该项目第二阶段的行动和工作计划。正在与经合组织核能机构-原子能机构共同的国际燃料性能实验数据库以协作的方式实施该项目。2015 年 11 月，原子能机构出版了作为 2013 年举行的一次技术会议的《水冷燃料包括设计基准事故和严重事故的模拟》文集（原子能机构《技术文件》第 CD-1775 号），其中侧重论述了从福岛第一核电站事故中汲取的教训；并于 2015 年 12 月发表了题为“燃料运行和贮存期间氢引起的锆合金降质工况评价”的协调研究项目的最后报告（《技术文件》第 1781 号），该报告汇聚了来自 14 个成员国的 15 个合作伙伴（2011 年至 2015 年），并产生了界定燃料完整性可能丧失的条件的相关裂纹发展初始阶段具有一致性的几套数据。2015 年 10 月举行了有来自 10 个成员国的 16 名与会者参加的“实现零燃料破损率：挑战与展望”技术会议，目的是讨论燃料可靠性问题以及确保轻水堆和重水堆无故障运行的方法。¹⁵

17. 原子能机构继续加强其有关核电、核燃料循环和放射性废物管理的努力。2016 年 5 月举行了题为“高功率、加深燃耗和先进加压重水堆燃料的可靠性”的协调研究项目第二次研究协调会议，以便在六个参项成员国（阿根廷、加拿大、印度、印度尼西亚、大韩民国和罗马尼亚）提交的研究建议的基础上讨论和评定工作计划的成就。专家们还讨论了将执行到暂定于 2017 年 9 月在罗马尼亚举行的第三次研究协调会议的未来活动计划。作为对这次会议的补充，还对康努阿核燃料公司燃料和特殊合金管制造厂进行了一次技术考察。原子能机构举行了“推进全球实施退役和环境治理”国际会议（西班牙马德里，2016 年 5 月）。来自 54 个成员国和四个国际组织的约 540 名代表参加了会议。在核燃料循环和废物技术处的支持下，核安全和安保司正在组织“放射性废物管理安全”国际会议，并已收到超过 200 份摘要。

18. 原子能机构对有关放射性废物的超过 80 个国家和地区项目提供支持。一些引人注目的例子包括：在约 25 个成员国的参与下，2016 年年初推出了一个地区项目，以解决放射性废物管理计划与国家政策、处置方案和废物验收标准的一致性；有九个成员国参加的“加强加勒比地区从摇篮至坟墓的密封放射源管理”地区项目第一次协调

¹⁴ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 15 段。

¹⁵ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 21 段。

会议；2015 年末对黎巴嫩、2016 年初对突尼斯和 2016 年年中对喀麦隆成功的工作组访问导致返还了四个高活度弃用密封放射源（定于 2016 年 8 月对黎巴嫩再进行一次工作组访问，以促进返还一个高活度弃用密封放射源）；支持实施马来西亚、加纳和菲律宾的钻孔处置系统，这些支助都是通过国家项目提供；通过外部专家的意见对乌兹别克斯坦提供支持，以支持完成其研究堆之一（WWR-SM）的退役计划；以及在一个国家项目下举办关于中国地下研究设施设计、实施和相关研发计划的讲习班。此外，原子能机构还为放射性废物和乏燃料管理、退役和治理计划制订了全面的同行评审服务。已经收到了成员国提出的若干同行评审请求。2016 年 7 月举办了有来自欧盟成员国超过 40 名参加者参加的讲习班，分享了关于“放射性废物和乏燃料管理、退役和治理综合评审服务”的准则，因为这些准则与支持欧盟 EURATOM 2011/70 号放射性废物管理指令的审查有关。

19. 最近有关多国处置、退役和环境治理等主题的出版物包括：《启动多国合作以促进放射性废物处置库发展的框架和挑战》，第 NW-T-1.5 号；《推进实施退役和环境治理计划》，第 NW-T-1.10 号；以及《管理退役中的意外情况》，第 NW-T-2.8 号。此外，与即将出版的基于参与者投稿的《技术文件》一起完成了“满足废物处置验收标准的辐照石墨处理”协调研究项目。为了进一步支持成员国对石墨废物的管理达到加工技术的工业实施阶段，原子能机构于 2016 年 2 月推出了有 16 个成员国参加的“辐照石墨加工方案国际项目”。5 月举行了“核燃料循环后端合作方案：驱动因素及制度、经济和法律障碍”顾问会议，来自四个成员国的六名与会者出席了会议。最后，原子能机构继续就题为“乏燃料和放射性废物管理的现状和趋势”的原子能机构报告的编写工作与经合组织核能机构和欧洲委员会大力合作。这种三方报告的目的是提供全面的全球乏核燃料和放射性废物存量，从而使得能够更多地分享该领域相关的良好实践并提高其知名度。在撰稿之日（2016 年 6 月 22 日），“现状和趋势”已经收到占全球运营核电厂 90% 以上的 44 个成员国提供的权威认可数据。这项工作得到了成熟的网基废物管理数据库的支持。¹⁶

20. 正在编写一组报告，以向成员国介绍：(1) 典型的放射性废物处置设施概念；(2) 如何管理处置设施建造工作；(3) 如何管理处置设施运行工作；和 (4) 如何建立放射性废物管理组织。此外，最近的项目还制订了处置项目费用估算方法和建立地质处置设施的通用项目计划。具体来说，这些包括（列出了预计出版日期）：(1) 放射性废物处置库设计原则和方法（2018 年）；(2) 放射性废物处置库：施工管理（草案）（2018 年）；(3) 放射性废物处置库：运行（2018 年）；(4) 建立和管理负责处置库发展的放射性废物管理组织（2017 年）；(5) 放射性废物处置的沟通和利益相关方参与（2018 年）；(6) 放射性废物处置计划成本计算方法和融资方案（2019 年）；(7) 核事故产生的放射性废物的处置（2017 年）；以及 (8) 地质处置设施发展路线图（2019 年）。¹⁷

¹⁶ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 8 段、第 22 段、第 24 段、第 25 段、第 27 段和第 28 段。

¹⁷ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 26 段和第 29 段。

21. 通过在阿根廷、奥地利、巴西、埃及、埃塞俄比亚、印度尼西亚、蒙古、摩洛哥、纳米比亚、菲律宾和斯里兰卡举办的各种跨地区和地区培训班及讲习班，来自 30 多个国家的约 400 名专家接受了铀矿地质、勘探、开采和加工方面的培训。技术合作项目“支持铀资源的可持续开发”继续通过旨在利用现有基础设施和专业知识解决非洲与铀矿勘探、开采、加工和监管有关的共同优先需求的活动为 30 个非洲国家提供支持，从而加强了地区合作。一个新的跨地区技术合作项目“部署技术和可持续铀萃取项目的管理”旨在支持与铀萃取和其他有价值的商品如稀土元素以及与一个一体化过程中残留物（废物）的回收/再利用有关的活动，并在巴西和蒙古举办了有 40 个成员国参加的两个讲习班。另一个新的亚太地区技术合作项目“开展放射性矿产资源和伴生矿产资源的全面管理和回收”有 12 个成员国参与，并在印度尼西亚和斯里兰卡举办了两个讲习班。该项目旨在支持亚太地区成员国可持续开采和生产所发现的放射性矿物伴生矿。为了协助成员国确定和提取铀资源，原子能机构组织了一系列会议、讲习班和培训班。2015 年 11 月举行了经合组织核能机构-原子能机构铀联合组第五十二次会议。来自 30 个成员国的 48 名代表讨论了对全球铀供应和需求的最新估计，以作为与经合组织核能机构合作对第 26 版“红皮书”《2016 年铀资源、生产和需求》所做的贡献。2015 年 9 月举行了“与沉积环境有关的铀矿床”联合顾问和技术会议，来自 14 个成员国的 24 名与会者出席了会议。2015 年 10 月举办了以来自日本的预算外资金进行的“亚洲及太平洋地区的铀潜力”培训讲习班。它特别面向东南亚处于铀生产循环初期阶段相对的新加入国家，并吸引了超过 30 名参加者。2015 年 11 月举行了“铀资源的时空评定”联合顾问和技术会议。来自 21 个成员国的 35 名代表讨论了为其他矿物制订的对“未发现”资源进行合理估计的方法以及如何将这种方法应用于建立对铀资源的估计。原子能机构还完成了通过题为“支持没有做好充分准备地区的可持续铀矿开采”的“和平利用倡议”项目重点向讲法语的非洲成员国提供的援助，并于 2015 年 11 月举办了最后一次讲习班。来自七个成员国的 15 名专家讨论了加强各自国家现有能力的迫切需求，以期优化生产、实施良好实践和确保有效管理各自地区的铀禀赋，从而适应所预测的未来铀活动的增加。作为这种美国资助的“和平利用倡议”项目的遗产，提供了一系列法语培训演示，可供感兴趣的成员国下载。2015 年 12 月，来自 18 个国家的 34 名代表和专家开会讨论了“铀矿采冶的公众及社会可接受性”。会议促进了总体考虑适用的利益相关者联络方法的成熟的、新的和潜在的铀矿开采国家之间宝贵的经验交流，并提供了在不同的地理、社会和国家背景下进行高度特定场址联络的例子。2016 年 4 月组织了“铀矿勘探方法”培训讲习班，该讲习班吸引了来自 14 个成员国的 71 人参加。该讲习班涵盖了有关铀矿勘探的若干主题，包括：铀的物理和化学性质、矿床和资源分类、生产和加工、地球物理勘探方法等。原子能机构还对与铀生产循环相关的两个会议提供了支持：2016 年 6 月在维也纳举行的美国试验与材料学会二次铀供应来源会议和定于 2016 年 9 月在丹麦哥本哈根举行的 2016 北欧提高铀生产活动能力研讨会（NORMSEM 2016）。¹⁸

¹⁸ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 30 段。

B. 沟通及原子能机构与其他机构的合作

22. 原子能机构正在编写一份关于“核电和可持续发展”的报告以及一份关于“电力行业可持续发展指标”的报告（预计发表日期是 2017 年）。此外，原子能机构工作人员还参加了由世界银行组织的 2016 年 5 月关于开展综合分析以支持毛里求斯可持续能源发展的国家讲习班，并且还与世界银行合作在肯尼亚举办了关于气候、土地、能源和水框架详细综合评定的讲习班，来自政府部委、世界银行、开发计划署、科学研究机构和其他组织的 25 名代表参加了讲习班。而且，原子能机构正在编写一份气候、土地、能源和水的综合性实情报告，以作为已完成的题为“评定能源、水、土地利用和气候变化之间相互依赖关系”的协调研究项目的最终成果。原子能机构是“维也纳能源俱乐部”的成员，并参加了由欧佩克国际发展基金主办的 2016 年 4 月会议，会上向该俱乐部成员简要介绍了原子能机构对“可持续发展目标”的贡献。¹⁹

23. 在 2015 年 11 月 30 日至 12 月 12 日在法国巴黎举行的《联合国气候变化框架公约》缔约方第二十一届会议（“气候变化公约”第二十一届会议）期间，原子能机构与联合国其他组织和经合组织核能机构共同主办了会外活动。原子能机构在为期两周的时间内在“一个联合国展区”举办了展览，展示和传播了关于气候变化、可持续能源发展、能源规划和能力建设、技术经济评定以及在气候变化监测和适应（农业、水、海洋等）方面的核应用的原子能机构出版物。该展位的原子能机构工作人员就核能的潜力及其应对气候变化的技术与国家代表、观察员和媒体代表现场进行了互动。联合国与工发组织、联合国欧洲经委会和环境规划署共同主办了一个题为“走可持续能源之路，创造一个气候友好的世界”的联合会外活动。与核能机构共同主办的联合会外活动题为“为什么气候需要核能”。该活动提供了另一个更多地了解核能对减排和可持续发展作贡献的机会。将在 2016 年 11 月（“气候变化公约”第二十二届会议）之前发布“气候变化与核电”2016 年报告以及关于在“气候变化公约”第二十一届会议期间达成的“巴黎协定”及其对核电的影响的专册。正在编写一份关于“在未来不断提高可再生能源部署的电力市场上利用核能减少气候变化的经济机会”的研究报告。原子能机构工作人员还参加了 6 月举行的美国能源部“混合能源系统讲习班”。2016 年启动了一个新协调研究项目“评定核能在国家气候变化缓解战略中的潜在作用”。预期的成果是促进“巴黎协定”规定的未来“国家自主贡献”的发展。2016 年 8 月 1 日至 5 日在美国阿贡举办了“评定具有成本效益的能源技术包括核电作为对缓解气候变化的国家自主贡献的作用”地区培训班。应摩洛哥核工程师协会的请求，原子能机构将出席 2016 年 9 月摩洛哥核电在缓解气候变化中作用的会议。该会议属于“气候变化公约”第二十二届会议筹备工作的范围。这次会议的目的是将国内和外部专家聚集在一起，讨论核电在摩洛哥的长期气候变化缓解战略中的作用。这次会议的成果拟用于“气候变化公约”第二十二届会议期间的会外活动，该会外活动将与其他联合国和有关

¹⁹ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.2 号决议执行部分第 1 段。

组织包括摩洛哥核学会共同规划。将对各组织可能派高级代表与会作出考虑。²⁰

C. 运营现有核电厂

24. 原子能机构继续支持核电营运者推广核电厂运行联网和经验共享，以此作为加强安全和促进有效运行的工具。例子包括：2016年5月举行的有来自13个成员国的94名与会者出席的“国家核电概况”技术会议；2016年4月举行的有来自12个成员国的23名与会者出席的“评价培训有效性和投资回报”技术会议；7月有25个成员国的65名与会者出席的“轻水堆长期运行的疲劳评定：良好实践和汲取的经验教训”技术会议将产生一份关于“疲劳评定”的新《核能丛书》出版物；将于2016年9月举行“在核电计划中开展公众沟通、咨商和参与”技术会议；计划在2016年大会第六十届常会期间举办第六届核营运组织论坛；将于2016年9月举行“对加强核电厂实现运营卓越的领导”；计划2016年10月举行“原子能机构动力堆信息系统”技术会议。原子能机构正致力于在2016年通过一个地区项目对欧洲运行中的核电厂提供支持。这项工作将集中在五个方面：停堆管理、无损检验/在役检查、长期运行的经济性评定、严重事故工况期间的系统监测和采购工程。²¹

25. 原子能机构继续支持有关成员国加强在老化和电厂寿期管理方面的知识、经验和能力，特别是响应对核电厂延寿计划日益浓厚的兴趣。计划于2017年10月在法国里昂举行第四次“电厂寿期管理”国际会议。此外，还继续在水慢化堆长期运行安全问题（水慢化堆长期运行安全问题预算外计划）的人力资源方面提供支持。计划分别于2016年9月和11月对阿根廷和亚美尼亚进行“水慢化堆长期运行安全问题预算外计划”工作组访问。²²

26. 原子能机构继续支持有关成员国在核电厂处于长期停堆或处于退役过渡期间保持适当的组织结构。2016年8月举行了“核电厂从运行到退役的过渡期间的电厂寿期管理”技术会议。正在编写并计划于2018年出版新《核能丛书》《从核电厂运行开始的过渡管理》出版物。²³

27. 原子能机构还继续提供相关支持，以确定并通过《技术文件》和“导则”推广采购和供应链问题（包括招投标和合同评审流程）方面的最佳实践和经验教训，并且支持共享与核电建设、部件制造和改造有关的质量控制和质量监督活动相关经验。将于2016年9月举行“采购活动与假冒、欺诈和不达标物项：采购的法律和安全问题”技

²⁰ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.2 号决议执行部分第 2 段和第 3 段。

²¹ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.3 号决议执行部分第 2 段。

²² 这涉及 GC(59)/RES/12.B.3 号决议执行部分第 3 段。

²³ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.3 号决议执行部分第 4 段。

术会议。此外，还完成了新《核能丛书》《采购工程和评标工具包》出版物编写项目的第一阶段。该工具包预计在 2016 年晚些时候发布。最后，2015 年 12 月核准了核安全和安保司及核能司支持的交叉协调研究项目“核设施成功（安全）绩效的组织文化基础”。已收到 11 项建议，并将于 2016 年 10 月举行启动该项目的第一次顾问会议。²⁴

²⁴ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.3 号决议执行部分第 4 段。

原子能机构在革新型核技术发展方面的活动

A. 背景

1. 大会 2015 年 9 月 18 日通过的 GC(59)/RES/12 号决议中提到革新型技术在加强核安全与核可持续性方面的作用。决议还注意到一些成员国在发展先进型和革新型核能系统技术方面所取得的进展以及国际协作在发展此类技术中的巨大技术和经济潜力。
2. 决议进一步注意到 2000 年发起的原子能机构“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”的成员数量继续增加，其成员目前已包括 41 个原子能机构成员国和欧洲委员会，其中墨西哥于 2016 年加入。GC(59)/RES/12 号决议还呼吁秘书处和有能力的成员国研究抗扩散性更强的新型反应堆和燃料循环技术，包括乏燃料再循环及此类再循环燃料在适当控制下用于先进反应堆以及剩余废物长期处置所需的技术，同时考虑经济性、安全性和安保因素。
3. 大会建议秘书处考虑通过整合从感兴趣成员国获得的资源和援助，开设有关先进型和革新型核技术的定期培训班和讲习班，以交流革新型全球可持续核能系统领域的知识和经验。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届常会提出报告。本报告即应这一请求而印发。

B. 原子能机构的活动

4. 原子能机构继续支持成员国进行广泛能源规划和长远核能规划、经济分析与技术经济评定、核能系统评定以及利用除其他外特别是在“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”分计划内开发的分析框架进行向可持续核能系统过渡的假想方案评定。工作人员正在与“第四代国际论坛”经济模型工作组一起实施核电成本模式基准。该基准包括利用“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”的“核经济学辅助工具”模型和经济模型工作组的第四代反应堆系统“经济评价工具”的开式和闭式核燃料循环。2016 年 4 月，在摩洛哥拉巴特就核能系统的可持续性评定举办了“利用‘革新型核反应堆和燃料循环国际项目’方法学进行核能系统模拟和评定的地区培训班”。来自 15 个成员国的 24 名专家参加了培训班。2016 年 5 月，对中国和印度进行了评审工作组访问，讨论了在对钠冷快堆设计进行有限范围的核能系统评定方面取得的进展。更新了基于计算机的数据库和资源即“核燃料循环综合信息系统”，该系统包括在线数据库“世界铀矿床分布数据库”与“世界钍矿床和资源数据库”、“核燃料循环信息系统”、“辐照

后检验设施数据库”、“次锕系元素性质数据库”以及燃料循环模拟程序“核燃料循环模拟系统”。²⁵

5. 原子能机构工作人员继续制订和评价能够导致 21 世纪的可持续核能发展的各种核能假想方案和路线图。这项工作包括与“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法学相一致的系列关键指标，以便进一步研究应用多标准决策分析制订比较评价方案的问题。2015 年 10 月，就“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”协作项目“向全球可持续核能系统过渡的路线图”举行了一次有来自 23 个成员国的 39 名与会者参加的技术会议，2015 年 12 月和 2016 年 4 月则就此举行了两次顾问会议。这些会议在协作项目的详细结构方面取得了显著进展，包括编写了关于加强可持续性的“方案”的“白皮书”。2016 年 5 月还核准了“促进可持续性的核能地区组相互协同作用评价”协作项目的最后报告，以供用于内部协调。2015 年 12 月举行的一次顾问会议制订了用于多标准分析的原型工具。²⁶

6. 继续支持促进感兴趣的成员国在发展革新型全球可持续核能系统包括建立有效协作机制和利用研究堆支持发展方面的协作。目前正在起草关于“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”在传播加强创新协作的良好实践方面进行的活动的报告。2016 年 5 月，快堆技术工作组（快堆工作组）还举行了其第四十九次会议。该工作组提出了与 2018—2019 年计划和预算规划有关的建议。正在编写出版物《研究堆用于开发革新型核能系统所用材料和燃料 — 纲要》，以便突出强调研究堆所具备的材料试验能力。计划在可得资源的情况下，将举行宣传这项工作的技术会议。²⁷

7. 就可持续性考虑因素和燃料循环后端包括实现潜在废物负担最小化的机会而言，原子能机构分别于 2015 年 11 月和 2016 年 5 月组织了“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”协作项目“核燃料循环后端合作方案”的一次顾问会议和一次技术会议。来自 25 个成员国的 48 名专家参加了技术会议。这两次会议对将研究的特定假想方案和问题进行了完善。2016 年 6 月，在维也纳举行了“废物负担最小化先进燃料循环”技术会议。来自中国、匈牙利、印度、日本、大韩民国、俄罗斯联邦和美国的代表从废物最小化战略的角度讨论了乏燃料后处理技术，讨论了各种燃料循环方案的技术准备程度及其实施所涉及的挑战，并且还审查了再循环/复用有用材料的创新方法。²⁸

8. “革新型核反应堆和燃料循环国际项目”对话论坛继续作为交流信息和审查技术与制度创新能够在改进核电基础结构和加强核安全、核安保和防扩散方面发挥的作用的国际论坛。2015 年 10 月举办了“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”关于“向全球

²⁵ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.4 号决议执行部分第 3 段。

²⁶ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.4 号决议执行部分第 4 段、第 6 段和第 19 段。

²⁷ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.4 号决议执行部分第 5 段和第 11 段。

²⁸ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.4 号决议执行部分第 7 段、第 17 段和第 19 段。

可持续核能系统过渡的路线图”的第十一次对话论坛（来自 23 个成员国的 39 名专家参加）。2016 年 4 月举办了“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”关于“第四代核能系统”的第十二次对话论坛，其中包括“第四代国际论坛”和原子能机构工作人员就各种第四代核能系统、教育和培训及知识管理所作的专题介绍（来自 33 个成员国、欧洲委员会和经合组织核能机构的 54 名专家参加）。已计划于 2016 年 10 月举办“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”关于“小型模块堆全球部署的法律和制度问题”的第十三次对话论坛，预计将有约 80 名与会者。²⁹

9. 继续举办革新型全球可持续核能系统领域的定期培训和讲习班，包括远程学习。继续进行关于发展创新核技术的培训工作，包括远程学习。目前正在更新关于原子能机构能源模型的电子学习材料。关于“评估电力生产影响的简化方案”模型的电子学习包已完成英文版和法文版，西班牙文版正在编制之中。远程学习一直是在特定情况下利用网基电话会议进行。出版了供进行经济模型“能源供应战略备选方案及其一般环境影响模型”培训使用的参考资料《利用“能源供应战略备选方案及其一般环境影响模型”模拟核能系统：用户指南》（原子能机构《核能丛书》第 NG-T-5.2 号）。2016 年 4 月举办了利用“能源供应战略备选方案及其一般环境影响模型”和“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法学进行核能系统模拟和评定的培训班。已计划于 2016 年 8 月 29 日至 9 月 2 日在意大利的里雅斯特举办国际理论物理中心—原子能机构物理学和革新型核能系统技术促进可持续发展联合讲习班。讲习班日程已分发，并正在通过专门网站进行宣传。³⁰

10. 原子能机构继续致力于将从福岛第一核电站事故汲取的教训纳入其与核电技术创新和长期可持续性有关的工作。2015 年 12 月出版了题为《“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：资源消耗的环境影响》的经修订的出版物（原子能机构《核能丛书》第 NG-T-3.13 号）。2016 年 5 月举行了关于新版“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法学的技术会议。工作的侧重点是环境胁迫因素和废物管理。通过分别题为“事故工况的燃料模拟”和“具有增强事故耐受性的水冷堆燃料的方案分析和实验检验”的两个协调研究项目，为支持原子能机构“核安全行动计划”开展了进一步的工作。2015 年 11 月举行了“具有增强事故耐受性的水冷堆燃料的方案分析和实验检验”协调研究项目的第一次研究协调会议，来自 11 个成员国的大约 14 个组织参加了会议。³¹

11. 2016 年 1 月举行了关于“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”部署工厂装料小型模块核反应堆的案例研究的顾问会议。此外，还计划于 2016 年 9 月举行用于近期部署的小型模块堆技术评定技术会议。这些活动将有助于成员国对其部署作出知情决策。³²

²⁹ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.4 号决议执行部分第 8 段。

³⁰ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.4 号决议执行部分第 10 段和第 18 段。

³¹ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.4 号决议执行部分第 12 段和第 16 段。

³² 这涉及 GC(59)/RES/12.B.4 号决议执行部分第 13 段。

12. 为确保与寻求核技术创新的其他国际努力的协同作用，原子能机构于 2016 年 4 月成功举行了“第四代国际论坛”—“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”/原子能机构第十次接口会议。会议包括“第四代国际论坛”代表以及原子能机构几个科的工作人员所作的专题介绍。“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”工作人员还参加了 2015 年 11 月在美国加利福尼亚州伯克利举行的“第四代国际论坛”抗扩散和实物保护工作组。工作人员还支持利用“第四代国际论坛”经济模型工作组的第四代反应堆系统“经济评价工具”模型确定“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”之“核经济学辅助工具”模型的核电成本模式基准。对开式和闭式燃料循环均实施了基准，展示了极好的一致性。³³

13. 继续进行革新型核技术特定技术领域的活动。2016 年 11 月将在维也纳举办原子能机构—“第四代国际论坛”关于钠冷快堆安全的第六次联合技术会议/讲习班。2016 年 6 月举行了关于模块高温气冷堆安全设计的第二次研究协调会议，来自九个成员国的 12 名与会者参加了会议。2015 年 10 月举行了“超过 5%限值的轻水堆燃料丰度：展望和挑战”技术会议。来自 13 个成员国的 23 名与会者讨论了燃料和堆芯设计的技术方案和相应挑战、安全分析与评定以及与使用丰度超过 5%的轻水堆核燃料有关的其他问题。2016 年 8 月将举行超临界水冷堆的热传递、热工水力学和系统设计技术会议。2016 年 10 月将举行超临界水冷堆的材料和技术会议。由于相互冲突的优先事项，关于减少气冷堆废物之技术的技术会议已被推迟到 2017 年。³⁴

³³ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.4 号决议执行部分第 14 段。

³⁴ 这涉及 GC(59)/RES/20.B.4 号决议执行部分第 20 段。

利用中小型反应堆或模块堆 经济地生产饮用水计划

A. 背景

1. 在 GC(58)/RES/13.A.4 号决议中，大会注意到由于人口增长、城市化和工业化加剧以及气候变化的影响，饮用水短缺在世界许多地区日益受到关切；利用核能淡化海水已通过一些成员国的各种饮用水和电厂用水项目成功地得到了验证，且一般而言具有成本效益；以及原子能机构开展的核能淡化海水、水管理和核能热电联产活动受到了重视。

2. 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。大会请总干事在可得资源的情况下：(a) 鼓励和促进技术使用者和开发者之间举行技术会议，以评定和评价利用核电淡化海水的热电联供方案，从而加深对各方需求和要求的共同理解；(b) 继续举办地区培训讲习班和技术会议，继续利用其他可利用的机制传播关于利用中小型反应堆或模块堆进行核能淡化海水和水管理的信息，并继续开展旨在更好地确定现有反应堆如何可以提供热电联供方案的进一步活动。大会请总干事在编制原子能机构计划和预算的过程中注意感兴趣的成员国赋予核能淡化海水的高度优先地位；并在适当议程项目下就执行该决议所取得的进展向理事会和大会第六十届（2016 年）常会提出报告，而且此后每两年报告一次。

A.1. 原子能机构的活动³⁵

3. 核能淡化海水技术工作组于 2009 年设立，此后定期举行该工作组会议。该工作组为计划制订和执行一直提供宝贵的建议。核能淡化海水技术工作组于 2016 年 5 月举行了第五次会议，对核能淡化海水的状况和向成员国提供指导的领域进行了客观的审查。这些均旨在加强核能淡化海水在对水和经济发展的需求不断增加的背景下的可行性；通过与工业界及国际水和淡化海水组织的合作，提高公众对核能淡化海水和相关原子能机构活动的认识；通过更多出版物、讲习班、会议和网络，加强和促进核能淡化海水领域的教育和培训。³⁶ 基于核能淡化海水技术工作组的建议，原子能机构正在计划更新《技术报告丛书》第 400 号《核能淡化海水介绍：指南》，以反映从当前示范淡化海水项目汲取的经验教训，特别是包括淡化海水系统与在运核电厂的改造过程的一些技术问题。这一更新还须包括成员国提供的关于对在运核能淡化海水系统的化学要求的最新资料。

³⁵ 本部分广泛涉及 GC(58)/RES/13 号决议执行部分第 1 段、第 2 段、第 3 段和第 4 段。

³⁶ 这涉及 GC(58)/RES/13 号决议执行部分第 2 段。

4. 2015年，原子能机构出版了原子能机构《技术文件》第1753号《利用核能进行海水淡化的新技术》。该出版物详细记载了2009年至2011年有来自以下九个国家的研究人员参加的协调研究项目“利用核能进行海水淡化的新技术”的成果：阿尔及利亚、埃及、法国、印度、印度尼西亚、巴基斯坦、阿拉伯叙利亚共和国、英国和美利坚合众国。该出版物的目的是对可与现有主要类型核电厂进行耦合的海水淡化创新技术进行审查。这种耦合预计有助于使核能淡化海水更加安全和更具经济性，并从而对那些感兴趣于核能淡化海水的新加入国家更有吸引力。

5. 2015年，题为《与核能热电联产的机会》和《核能的工业应用》的两份《技术丛书报告》已提交出版。这两份报告预计在2016年出版，讨论了从核电厂联产饮用水、工业用水、氢、工艺热和电力的潜在方案。此外，为了响应GC(58)/RES/13.A.4号决议第4段(a)中提出的要求，正在汇编和拟订一份关于核能热电联产的一般性报告。该报告将向对核能热电联产感兴趣的成员国提供指导和支持。

6. 原子能机构核能淡化海水工具得到了维护和改进。对“海水淡化经济性评价程序”软件和海水淡化工具箱进行了更新。“海水淡化经济性评价程序”软件新版本(DEEP 5.1)已于2015年1月发布。以往版本中可利用的所有功能，如敏感性分析和案例比较等，均已重新修改并优化，便于更快和更容易使用。根据最新的发展，对缺省参数也进行了更新，以反映一般性案例。面向正在考虑利用核电进行海水淡化的成员国的原子能机构核能淡化海水工具箱的最新版本也已在2015年12月发布。新工具箱提供了与原子能机构核能非电力应用项目现有最新资料的链接，并具有提供原子能机构核能淡化海水相关活动最新消息的新功能。这也更加高效，因为没有必要再印发海水淡化通讯纸质版。

7. 原子能机构在2014年9月和2015年12月组织了两次有关支持核电厂先进低温海水淡化系统应用（协调研究项目）的研究协调会议。由于利用反应堆废热或与低温反应堆耦合的核能淡化海水技术方面研究工作的结果，与会者在这些会议上提出了若干创新技术和新技术。计划于2016年11月举行另一次会议，以编写一份关于低温海水淡化技术的技术文件。

8. 2015年6月，在土耳其伊斯坦布尔组织了核能非电力应用方面的进步和提高核电厂效率问题技术会议。这次会议的目的是交流关于核动力的非电力应用前景和相关挑战的信息，评定核电厂用于电力生产和工艺热生产的热电联产的技术和经济优势，还讨论低温废热的潜在复用以及提高核电厂总体效率和确保更好的能源利用的适宜技术。

9. 2016年3月，在维也纳举行了电力生产和海水淡化联产的用户—供应商相互交流技术会议。这次会议的目的是：将用户和供应商召集在一起，讨论与核能热电联供厂的设计和运行有关的共同关切和挑战；建立对用户需求及供应商能够提供适宜反应堆设计和海水淡化技术的条件的共同理解；促进自由交流重要的设计、运行和基础设施相关信息；建立用户与供应商界之间的联系，以有助于解决有关海水淡化技术与核

电厂相耦合进行热电联产应用的需求和可行性的一些迫切问题。向原子能机构提出了组织一次技术会议的建议，该技术会议可侧重于为核能淡化海水领域的用户和供应商制订一个路线图，以获得对有关考虑因素、要求和双方的迫切问题的更好了解。

10. 2016年5月，在匈牙利布达佩斯举行了工艺热应用运行经验和项目可行性技术会议。会议的目的是交流从已证明核热电联产项目获得的运行经验方面的信息；对核热电联产项目可行性的各种技术经济问题进行再评定；讨论未来核热电联产的前景，特别是与海水淡化及住宅和商业建筑区域供热、工业工艺热供应和燃料合成有关的前景。

A.2. 成员国的活动

11. 以下段落概要一些成员国的活动：

12. 在阿尔及利亚，启动了评定核能用于发电和饮用水生产的潜力的研究，并实施了处理水关切的国家战略。海水淡化是该战略的一个关键部分，到2016年底总容量可能达到每日150万立方米。因此，海水淡化在未来几年必定成为一个不断扩大的行业。由于这种实际上无限的水源消耗巨大的能源，而且由于阿尔及利亚能源产自化石来源，因此，预计未来要进行能源来源多样化。2014年与俄罗斯联邦签署了向阿尔及利亚提供也可能包括核能淡化海水在内的核技术和援助的协定。阿尔及利亚第一座核电厂可能将于2027年运行。

13. 在阿根廷，安全评价中考虑了反应堆与海水淡化厂耦合的影响，并利用海水淡化经济性评价程序对与CAREM反应堆（阿根廷开发的小型模块堆）耦合的反渗透厂进行了评定。考虑到CAREM堆已接近获得建造许可证，在获得其他成员国的经验及利用原子能机构和其他来源已出版的丰富技术文献之后，核能淡化海水的国家计划侧重于：(1) 多效海水淡化厂与小型模块堆的技术耦合，与足够8万人口的社区使用的电力热电联产实现每日产水4000—4300立方米的容量。为获得更好的性能，还在考虑反渗透—多效蒸馏混合系统；(2) 通过实验测试获得热电联产中袖珍式多效蒸馏板式热交换器和反渗透技术的设计和运行经验；(3) 支持国家原子能委员会现有项目，并就冷却水系统、水管理、化学品环境释放方面所需专门知识提供必要的援助，以及编写必要的文件。

14. 在加拿大，已开发坎杜堆与反渗透相结合的耦合方案，该方案利用主要通过水冷堆冷凝器冷却系统排出的反应堆废热将反渗透系统给水预热超过周围海水的温度。这将导致提高总体运行效率和减少核反应堆的热损失。

15. 在中国，利用原子能机构海水淡化经济性评价程序工具评价了核能淡化海水的经济活力。据此结果，中国到2030年将拥有利用核能消除缺水的能力和容量。这些结果基于按每立方米0.86美元的成本年产231亿立方米的预测。这一技术被认为不仅对大城市而且对低收入地区和农村地区都是负担得起的，供应链成本介于每立方米0.99—1.79美元。已提出得到科学和技术部支持的近海平台核能淡化海水技术项目。该

项目的主要目标是满足钻井平台本身对水和电的需求、节省油/气消费和减少排放。多效蒸馏厂将与近海平台核电厂进行耦合。研究包括安全分析、海水淡化系统的设计和在海洋条件下的性能最优化。

16. 在埃及，2015 年埃及与俄罗斯签订了开发用于发电和海水淡化目的的压水堆设计的谅解备忘录。目前正在考虑配备多效蒸馏厂的两座压水堆。多效蒸馏厂预计将利用 850 兆瓦时的核电功率每日生产 17 万立方米淡水。

17. 在印度，有两个利用先进重水堆技术海水淡化建议整合系统。第一个系统基于多效蒸馏与热蒸汽压缩技术该厂的热量为每日 3×800 立方米。另外一个系统基于利用主传热净化回程的废热低温蒸发技术，容量为每日 250 立方米。

18. 在日本，目前有 55 座核电厂，均位于海岸地带，利用海洋作为热阱。这些电厂中有八座连接到海水淡化厂，后者主要用于满足反应堆锅炉的淡水需要以及饮用水和家庭用水。这些淡化厂的容量介于每日 1000—1300 立方米，利用多级闪蒸、多效蒸馏和反渗透技术。经过 30 多年成功的运行，一直没有任何蒸汽或水污染，而且对环境没有任何不利影响。它们正在考虑未来增加更多海水淡化厂的可能性。

19. 在哈萨克斯坦，国家核能公司哈萨克斯坦国家原子能公司已批准了关于先进低温蒸馏海水淡化的研究与发展计划，将与俄罗斯国家原子能公司海外公司合作开展工作。在该研发计划下，开发了计算先进蒸馏设备设计特点的软件。

20. 在巴基斯坦，已经实现与卡拉奇核电厂耦合的核能淡化海水示范厂排放的废热利用。这些废热被用作将建成的海水反渗透厂的未处理给水输入。目前正在考虑将核能海水淡化厂纳入卡拉奇沿海核电项目的可行性研究。这是为两座即将建成的 2×1100 兆瓦（电）压水堆卡拉奇沿海项目部署另一个核能海水淡化厂的可行机会。这考虑利用来自压水堆的废热来预热反渗透厂的给水。

21. 在俄罗斯，一直在开发向其他国家出售核技术的业务。伊朗已计划的布什尔核电厂目前正在考虑俄罗斯技术，而且该技术已在哈萨克斯坦等国的电厂中采用。也在调研利用小型模块堆进行海水淡化等新技术和浮动电站海水淡化的可能性，提出后者可以每日生产多达 24 万立方米淡水。

22. 在沙特阿拉伯，海水淡化成为了沙特阿拉伯王国的一个战略选择，该国在海水淡化水生产方面位列第一，约占世界生产量的 16.5%。推动沙特阿拉伯电力和海水淡化计划的主要挑战是：人口的快速增长、水需求的增加、人均水消耗量居高、天然水资源稀缺和快速工业化。目前，该王国有 32 个在运海水淡化厂。2014 年，官方宣布将在 2035 年之前完成 16 座核动力堆的建造，第一座动力堆仅用了八年时间。自 2015 年 3 月以来，通过一份谅解备忘录，一直在进行关于实施两座韩国 SMART 330 兆瓦（热）压水堆的讨论。

23. 在美国，大规模的海水淡化正方兴未艾，特别是在南加利福尼亚和佛罗里达。美国考虑将来自代阿布洛峡谷核电站两座压水堆的海水淡化水纳入加利福尼亚公共供水系统。此外，美国的一项研究发现，小型模块堆近期和先进堆长期可提供电厂和水生产厂合用场所的机会。这些反应堆有潜力满足中小型社区和各种工业运行的需求。这类反应堆的共同挑战包括：许可证审批问题、不利的经济性和未解决的核废物问题。一旦这些问题得到克服，应对特定场址核热电联产的可行性进行评定。

24. 在正在研究或考虑核能淡化海水计划的世界其他地方，正在进行国家或多边基础上的努力。这些国家是印度尼西亚、约旦和阿拉伯联合酋长国。

支持核电基础结构发展的方案

A. 背景

1. 在 GC(59)/RES/12 号决议中，大会认识到发展和实施适当的基础结构以支持核电的成功引进及其安全、可靠和高效利用是一个十分重要的问题，特别是对于那些正在考虑和计划引进核电的国家尤其如此。大会注意到核基础结构发展科的设立及其在核基础结构发展方面的内部协调和整体方案，并鼓励秘书处加强并量身定制为引入新核电计划的国家提供的服务。大会欢迎印发了出版物《国家核电基础结构发展中的里程碑》修订版，其中涉及到来自多个成员国的 150 多名贡献者之间的磋商，并由此确保增强了相关核电基础结构出版物和多媒体产品（网站、电子教学模块等）之间的一致性。大会认识到提供专家和同行评审以帮助提出请求的成员国确定其核基础结构发展状况和需求的原子能机构“综合核基础结构评审”工作组访问的长期价值。大会要求秘书处继续监测“综合核基础结构评审”工作组访问的成果并提高这一重要评审服务的有效性，同时鼓励秘书处在考虑与原子能机构其他评审服务的协同作用的情况下最后完成“综合核基础结构评审”工作组访问第三阶段（试行前）的制订工作。大会赞扬核电基础结构技术工作组向原子能机构提供了关于制订国家核电计划的方案、战略、政策和实施行动的导则。

2. 大会请总干事在适当议程项目下就执行上述决议所取得的进展向理事会和大会第六十届（2016 年）常会提出报告。本报告系为响应这一要求而编写。

B. 自大会第五十九届常会以来的进展

B.1. 综述

3. 在 2015—2016 年，有 27 个成员国在积极考虑或规划核电计划。白俄罗斯和阿拉伯联合酋长国继续建造其第一座核电厂，而土耳其则签订了合同并正在积极筹建。其他国家按照国家发展核电计划的决定正在建立必要的核基础结构。

4. 原子能机构继续支持这些启动核电的国家建立适当的立法和监管框架，加强国家机构之间的协调，起草和审查人力资源发展计划，并制订放射性废物管理政策和战略。通过重点突出的跨地区、地区和国家讲习班、培训班和进修，原子能机构向核电发展参与组织、监管机构和技术支持组织提供了各种基础结构问题方面的大量培训。2015—2016 年期间，开展了超过 15 项活动（包括技术会议、路线图讨论、自我评价支助和专家工作组访问/讲习班），重点在于提升成员国对“里程碑”方案和关键基础结构问题的认识和理解，如国家立场、管理、人力资源发展、供资与筹资及放射性废物管理。

5. “核电计划环境影响评定技术会议”和“核装置选址相关挑战和问题技术会议”分别提供了讨论所汲取经验教训和良好实践及提升成员国在这些领域的认识的论坛。
6. 利益相关者参与仍然是处在核基础结构发展各阶段的国家关注的一个重要领域。原子能机构为在埃及、加纳、印度尼西亚、肯尼亚、尼日利亚、沙特阿拉伯、土耳其和越南进行与利益相关者参与有关的专家工作组访问和举办讲习班提供了便利，并促进了在芬兰和日本举办的讲习班。
7. 向原子能机构提供的支持核电基础结构的预算外捐款有所增加。特别是，自 2011 年以来，“和平利用倡议”的捐助者对原子能机构基础结构项目的捐款已超过 800 万欧元。有了“和平利用倡议”的供资，便能支持成员国的自我评价活动、“综合核基础结构评审”和“综合核基础结构评审”后续工作组访问，并开展“综合核基础结构评审”工作组访问的专家培训，以及起草导则文件并组织有关若干专题的培训活动，包括设计评审、可行性研究及技术评定。还通过“和平利用倡议”的供资支助了包括编写现代电子教学材料在内的利益相关者参与活动。还通过技术合作脚注-a/ 项目，用预算外资源直接支持成员国的核电基础结构，例如对肯尼亚就职工队伍规划和利益相关者参与进行的培训和能力建设。³⁷
8. 2016 年 2 月举行了一年一度的“核电基础结构发展中的专题问题技术会议”，有约 35 个成员国的 80 名与会者参加，他们代表着政府各部、负责在新启动核电的国家规划核电计划的组织、目前和未来的业主/营运者组织、供应商、技术支持组织、大学和监管机构。2016 年会议的重点是“综合核基础结构评审”工作组访问、首个核电计划许可证发放审议、核电厂投资和筹资的新进展、人力资源发展与能力建设的协调、管理系统与建造前/施工管理、核电计划的初步审议，以及客户和机构导则。会议包括一个以从利益相关者参与所汲取的经验教训为重点的特殊讲习班，其间认识到利益相关者参与的重要性/影响力日益增强，而该特殊讲习班的参加者则共享了宝贵见解、经验和方案。分组会议提供了机会，得以用来自新启动核电国家的案例研究突出强调基础结构发展的特定问题和挑战。

B.2. 核电基础结构技术工作组

9. 2010 年设立了核电基础结构技术工作组，旨在就制订和实施国家核电计划向原子能机构提供咨询意见。核电基础结构技术工作组于 2015 年 10 月召开了会议，就为制订国家核电计划而拟执行的方案、战略、政策和行动向原子能机构提出了一些建议。那些建议涵盖了多个方面，如继续加强“综合核基础结构评审”计划，包括“综合核基础结构评审”第三阶段工作组访问、为符合《国家核电基础结构发展中的里程碑》修订版（第 NG-G-3.1 (Rev.1) 号）而进行的导则文件的修订，以及原子能机构通过“综合工作计划”对各成员国的整体支助。

³⁷ 这涉及 GC(59)/RES/12 号决议 B.5 节执行部分第 18 段。

B.3. 技术合作

10. 目前有 50 多个国家、地区和跨地区技术合作项目为考虑或规划核电的国家提供支助。为了更好地协调对新启动核电国家的援助，原子能机构合并了“国家核基础结构概况”和“综合工作计划”等协调机制。考虑到“综合核基础结构评审”工作组访问的建议，并以原子能机构其他评审服务和技术合作项目结果为补充，经与相关成员国磋商后，更新了若干国家的“国家核基础结构概况”和“综合工作计划”。这一过程让参与基础结构发展项目的所有部门都可以为联合拟订与成员国发展现状和原子能机构可用资源匹配的一揽子适当服务和建议做出自己的努力。

B.4. 核基础结构的评定

11. 启动核电计划的成员国对原子能机构“综合核基础结构评审”工作组访问的需求仍然很高。这些工作组访问让各国政府和核计划利益相关者在总体上综合了解了引进核电计划的“里程碑”方案全部 19 个基础结构问题的状况。来自核能司、核安全和安保司、保障司以及法律事务办公室的原子能机构专家与国际专家一道，评审了东道国在基础结构发展方面取得的进展，并就如何进一步推进发展提出了建议。“综合核基础结构评审”建议使成员国能够确定哪些基础结构领域需要进一步发展，才能满足计划需求和进度要求。

12. 自 2009 年首次开展“综合核基础结构评审”工作组访问以来，已进行了 17 次这样的工作组访问。2015 年大会之后，对摩洛哥进了“综合核基础结构评审”第一阶段工作组访问，并对孟加拉国和波兰进了“综合核基础结构评审”后续工作组访问。为加纳、马来西亚和哈萨克斯坦提供了自评价支助，并对其进行了“综合核基础结构评审”前工作组访问。根据成员国的请求，计划于 2017 年 1 月底前对加纳、哈萨克斯坦和马来西亚进行“综合核基础结构评审”第一阶段工作组访问。

13. 2016 年举办了一个培训讲习班，扩大了可供参加“综合核基础结构评审”工作组访问的专家库。该讲习班介绍了“综合核基础结构评审”工作组访问过程，包括从成员国自评价报告的评审到“综合核基础结构评审”工作组访问的开展以及工作组访问报告编写的整个过程。培训讲习班包括专题介绍和模拟真实“综合核基础结构评审”工作组访问的实况演习。来自运行核电国家和新启动核电国家以及供应国的 12 名专家参加了这次为期一周的讲习班。

14. 通过建议第一阶段国家制订引进核电计划的战略路线图，以及通过支助成员国编写其“自评价报告”，进一步加强了“综合核基础结构评审”过程。

15. 为了加强内部协调和促进核基础结构发展的整体方案，采用了“国家核基础结构概况”和“综合工作计划”来指导和定制提供给各成员国的服务，同时考虑了秘书处研究所反映的并以文件《综合核基础结构评审工作组访问：前六年》发布的“综合核基础结构评审”历经六年所获得的成果。

16. 在这一年中，按照若干大会决议的要求采取了一些步骤，最终确定了“综合核基础结构评审”第三阶段工作组访问的概念。³⁸ 通过部分开展第三阶段自我评价的等效活动，测试并完善了“综合核基础结构评审”第三阶段工作组访问的评价方法。活动结果将应请求用于开展“综合核基础结构评审”第三阶段工作组访问。与已到后期阶段的新启动核电国家就在“里程碑 3”之前开展“综合核基础结构评审”第三阶段工作组访问进行了磋商。

B.5. 对人力资源发展的支持³⁹

17. 人力资源发展仍然是成员国和原子能机构的一个高度优先事项，该领域的若干活动正在进行中。

18. 原子能机构继续支持韩国电力公司国际核研究生院的核电工程硕士学位课程。

19. 原子能机构还于 2016 年 4 月在阿贡国家实验室资助了一个核电辅导培训班。这个培训班的主要目的是在考虑引进核电的成员国培养专门的教员团队，这些团队将在各自国家通过讲座、演习和课程来制订和实施本国培训计划。培训班包括原子能机构工作人员、国际专家；阿贡国家实验室和美国核能界的管理和技术专家；以及受邀与会者提供的系列专题介绍。

20. 在大韩民国在“和平利用倡议”下提供的预算外资金资助的一个项目框架内，以现有原子能机构核基础结构发展出版物以及成员国的相关反馈为基础，开发了若干电子教学模块。可从原子能机构网站上获得 17 个课程模块。自 2015 年 9 月以来，完成了有关选址、法律框架、国家立场和安全文化的模块。统计数据显示，49 个成员国（新启动核电国家和运行核电国家，还有尚无核电计划的国家）的个人在使用此电子教学模块，从 2013 年 4 月至 2016 年 5 月期间在线上上课大约 13 500 次。目前正在开发更多模块，涵盖除其他外特别是采购、辐射防护和工业参与。

B.6. 会议和讲习班

21. 2015 年 10 月 27 日至 30 日举行了“确立对新核电计划的国家立场和预可行性研究技术会议”，来自 31 个成员国的 50 名与会者出席了会议。

22. 原子能机构于 2016 年 5 月 17 日至 20 日在维也纳组织了“核电计划环境影响评定过程技术会议”，以促进共享经验，讨论挑战及其解决方案，并在开展核设施环境影响评定时确定良好实践。来自 32 个成员国的 61 名与会者出席了会议，表明了成员国对此专题的重视。

³⁸ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 9 段。

³⁹ 这涉及 GC(59)/RES/12.B.1 号决议执行部分第 11 段。

23. 2016年6月20日至24日由中国主办的“原子能机构核装置选址相关挑战和问题技术会议”提供了一个就核设施选址经验和良好实践交换意见的论坛。来自22个成员国的38名与会者出席了会议，共享了选址相关挑战和问题方面的经验。

24. 目前正在筹备将于2016年12月12日至16日在美国亚特兰大举行的“新核电计划和扩大核电计划的业主/运营者责任技术会议”。

25. 2016年12月6日至9日将举行“发展促进核电计划的有效组织文化技术会议”。

B.7. 数据库和出版物

26. 2015年，对核基础结构发展书目进行了一次审查，目的是找出尚无相关导则文件或者相关导则文件需要更新的基础结构问题。已制订了计划来填补所查出的漏洞。

27. 原子能机构启动了编制“核基础结构发展活动和能力框架”的工作，以介绍在“里程碑”方案各个阶段解决19个基础结构问题所需的主要活动和能力。秘书处还在考虑根据上述倡议，为“里程碑”各阶段引入一些标准化项目。这将让成员国及参与基础结构项目的技术和管理工作人员能以更协调一致的办法规划各阶段技术合作项目下的活动。

B.8. 已印发和正在编写的文件

28. 利用从已经完成的“综合核基础结构评审”工作组访问汲取的经验教训，并考虑到2015年出版的《国家核电基础结构发展中的里程碑》更新版（原子能机构《核能丛书》第NG-G-3.1号），原子能机构修订了《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号）。该出版物所载评价方案提供了确定基础结构条件状况的综合手段，涵盖了“里程碑”方案中确定的全部19个问题。

29. 2015年，对自2009年以来的“综合核基础结构评审”工作组访问建议进行了分析，并在2015年12月出版的《综合核基础结构评审工作组访问：前六年》（原子能机构《技术文件》第1779号）中进行了专题介绍。对评审工作组访问成果的分析概要介绍了“综合核基础结构评审”工作组访问接待国所面临的挑战及其为应对这些挑战所制订的方案。2015年12月的一次技术会议有来自21个成员国的32名与会者出席，讨论了该出版物列出的分析和方案。

30. 原子能机构《核能丛书》还有两本新出版物，题为《确立对新核电计划的国家立场》（原子能机构《核能丛书》第NG-T-3.14号）的一本于2016年6月印发，而题为《为支持国家核电计划发展工业参与》的另一本则将于近期出版。

31. 更新了小册子《启动核电计划的考虑因素》，并将其作为册封《引进核电：国家领导的作用》予以了出版。这本小册子突出了政府在确立对核电的国家立场中的重要作用。

32. 正在编写并预计于 2017 年出版更多原子能机构《核能丛书》出版物和（或）原子能机构《技术文件》即《核电的宏观经济效益》和《核能计划执行组织的职责和能力》。

核知识管理

1. 大会在 GC(58)/RES/13 号决议中认识到，对于持续和扩大核科学技术的和平、安全和可靠利用各方面的可持续性而言，至关重要是保存和加强核知识。大会还认识到核知识管理包括创造、使用、共享和保存核技术利用方面的知识的各种方案，其中除其他外，特别包括教育和培训以及继承规划。
2. 认识到核知识管理是对原子能机构及其成员国的所有活动都具有重要意义的一个交叉问题，因此，要求秘书处继续加强其当前和计划在这一领域所作的努力。还鼓励秘书处提高对创造、保存和共享核知识和经验的认识。
3. 大会请总干事就所取得的进展向理事会和大会第六十届常会提出报告。本报告系为响应该请求而编写。

A. 加强核知识管理

4. 原子能机构继续开展侧重于编写和提供准则和服务、促进知识共享网络、发展试点项目以及促进和支持核教育和培训的核知识管理活动。当前的活动考虑了原子能机构“核安全行动计划”中与能力建设包括人力资源发展、教育和培训、知识管理和知识网络有关的内容。对核安全和核安保知识管理过程做了更新，以保护和取得秘书处在核安全和核安保方面的知识，包括加强内部知识转移。
5. 核知识管理技术工作组于 2014 年设立，此后每年举行一次年会。该工作组继续为计划制订和执行提供宝贵的建议。
6. 为了响应第五十八届大会提出的确保“核教育和培训可持续性”的要求，原子能机构举行了两次会议，一次于 2015 年举行，另一次于 2016 年举行，两次会议均涉及三个相互联系的专题。第一个是原子能机构《核能丛书》出版物《可持续核教育框架：教育能力评定和规划》，已在地区和国家一级包括在非洲核教育、科学和技术网（“非洲地区核合作协定”核科学技术教育网）以及在包括沙特阿拉伯、南非和坦桑尼亚在内的数个发展中国家试行了教育能力评定和规划。第二个相关倡议侧重于建立和加强人力资源和知识发展国家教育网络（“人力资源和知识发展网”）。第三个倡议通过由大学牵头的创新中心获取在进行知识创新和协作以促进科学技术的采纳、资源筹措和转让方面的最佳实践。在 2014—2015 年发起的新倡议侧重于可持续教育问题和方案，特别是发展中国家的可持续教育问题和方案。

7. 认识到促进利用最新知识管理技术和向感兴趣的成员国提供支助的必要性，秘书处一直密切关注着语义信息技术的发展及其在核领域用于提高安全性和经济性的潜力，并发起了若干相关活动。通过以计算机能够解读的格式表示知识（所谓的“知识组织系统”），信息技术得以迅速发展。按照万维网联盟制订的国际标准建立的“知识组织系统”（如分类法、叙词表、词汇表、本体论）构成了可在网络上发表、可与其他“知识组织系统”相连接构成知识网络以及用户可浏览和查询的知识库。被称为“语义技术”的这类技术为发展知识库和基于知识的应用提供了坚实基础。认识到这些技术的潜力，秘书处发起了侧重于建设特定领域知识库的若干活动。在主题事项专家的参与下，对“语义技术”进行了实施，即利用它们从文件中自动提取主要概念、改进在知识门户的搜索（“语义搜索”）以及支持教育课程。此外，秘书处还发起了题为“国际核术语库平台”的项目，该平台旨在通过提供对显示多个术语定义、具有来源可追溯性和相关信息的可信核词汇表的单一接入点，消除标准解读和许可证审批文件中的不一致。与此同时，该平台还为词汇表所有者交流信息和讨论概念提供论坛。

8. 认识到在核科学技术应用的不同阶段维护设计知识的日益重要性，秘书处正在编写题为“在寿期期间管理核设计知识 — 利益相关者的观点、挑战和方案”的文件。该文件预期将提高核组织内部对制订战略方案以管理设计知识流失风险的必要性的认识，使得能够保有、转移和利用这些知识，以及发展和维持新员工和现有员工的能力。2014 年和 2015 年举行了有关该专题和现代“电厂信息模型”的会议，并预定在 2016 年和 2017 年举行其他会议。还在编写关于“在整个核电厂寿期期间利用现代‘电厂信息模型’支持和管理设计知识”的另一份文件。原子能机构制订了供成员国核组织用于定期开展知识流失风险评定以确定其核组织中有流失之虞的关键知识的系统方案。原子能机构还编写了题为“核组织的知识流失风险管理方案”的新更新本，其中介绍了知识流失风险评定。根据成员国的反馈，2015 年底发起了一个获取和共享在实施旨在保留核组织的关键知识和未编纂知识同时也避免因员工退休或变换职位所致知识流失风险的方法和方案方面的最佳实践的倡议。

B. 建设能力和实施核知识管理

9. 在意大利的里雅斯特国际理论物理中心开办的核能管理短训班是一年一度向发展中国家和发达国家的青年专业人员介绍有效核能计划管理原则的活动。这项活动自 2010 年首次举办以来见证了各方日益高涨的兴趣。迄今已有来自 68 个国家的 260 名学员从该短训班结业。原子能机构收到了 200 多份参加 2016 年 10 月国际理论物理中心核能管理短训班的申请。自 2011 年以来，日本一直每年主办一次主要面向亚洲地区的核能管理短训班。2014 年，日本接手短训班的组织工作，该短训班成为了每年一度的日本-原子能机构核能管理联合短训班，是可持续原子能机构合作的良好范例。该短训班由日本核人力资源发展网络在日本政府的支持下组织。2015 年，来自 15 个国家的共计 35 名学员参加了该短训班。另外，为了满足亚洲及太平洋地区的日增需求，阿拉伯

联合酋长国（阿联酋）通过原子能机构题为“支持引进核电进行电力生产和海水淡化”的 RAS2015 号技合项目的支持，也在 2015 年主办了其第二次核能管理短训班。由哈利发大学主办的该短训班向该地区原子能机构成员国开放，共有 46 名学员参加了短训班。另外，阿联酋还计划在 2017 年主办第三次核能管理短训班。南非将于 2016 年 10 月主办由来自“非洲地区核合作协定”地区的学员参加的核能管理短训班。包括中国和俄罗斯联邦在内的其他成员国已接洽原子能机构，表示了对近期为它们各自地区主办核能管理短训班的很大兴趣。正在制订原子能机构持续支持适当数量的地区核能管理短训班的一致长期战略和可持续方案。原子能机构所有司都积极为核能管理短训班的持续成功做出了贡献。

10. 原子能机构将于 2016 年 11 月 7 日至 11 日在维也纳原子能机构总部与经合组织核能机构合作主办第三次核知识管理的挑战和方案国际会议。这次会议将提供机会，以共享核部门汲取的与核知识管理有关的经验、教训和实际方案。还将探讨特定人员能力、方法学知识或工艺知识及技术相关知识有关的广泛专题。预计这次会议将吸引来自 50 多个国家和许多国际组织的 350 多名与会者参加。它是原子能机构 2004 年在法国萨克莱和 2007 年在奥地利维也纳分别组织的国际会议的后续会议。它还借助于原子能机构 2010 年组织在阿联酋阿布扎比和 2014 年在奥地利维也纳举行的人力资源发展国际会议的成果。

11. 在人体健康领域，拟订了保护和增进知识的若干倡议。创建了核医学电子学习模块。出版了医用物理学新培训教材。最后，提供了核仪器仪表领域的定期培训计划。目前，正在开发针对年轻专业人员或初学者以及旨在保存、共享和转移知识及发展专家队伍以帮助确保中子活化分析技术可持续性的中子活化分析电子教学工具。

12. 年度核知识管理短训班代表着原子能机构和国际理论物理中心之间的成功合作举措。该短训班正日益受到欢迎，每年都收到 160 多份申请。根据可用资金情况，每年有来自发展中国家和发达国家的 30 到 40 名年轻专业人员接受培训。该短训班采用混合教学技巧，并提供对核知识管理工具和挑战的良好概述以及与同行和专家共享经验和良好实践的机会。在过去的 12 年中，有 350 多名年轻专业人员参加了短训班。响应成员国的请求，一直在技术合作框架内按地区组织核知识管理短训班。2014 年，大韩民国在韩国原子能研究院主办第一次地区核知识管理短训班。目前正在试办针对有经验从业人员的核知识管理高级短训班。

13. 原子能机构开展的知识管理援助访问侧重于旨在帮助感兴趣的成员国组织评定其知识管理方案，并通过根据所制订的或建议的方法学制订国别政策或特定机构政策确定满足需求的办法的活动。最近对伊朗伊斯兰共和国的核电生产和开发公司、俄罗斯联邦的斯摩棱斯克核电厂和瑞典灵哈尔斯核电厂的核安全与培训中心进行了这类援助访问。

14. 2015 年发起的国际核管理学院倡议支持核工程大学开展国际合作，以制订一个实施核技术管理硕士教育计划的框架。该倡议促进成员国和利益相关方参与，包括为学

生和培训班教材的编写提供财政资助。具体而言，原子能机构在日本提供的预算外支持下，推动了大学在发展全日制核技术管理硕士学位课程的共同学习成果（就能力要求而言）方面的协作。英国曼彻斯特大学是第一个落实国际核管理学院的大学。若干其他大学正处于落实国际核管理学院的过程，其中包括俄罗斯联邦国立核研究大学莫斯科工程物理研究院，其硕士课程将于 2016 年秋开始。还有若干大学正在为核部门制订和开设硕士水平核技术管理课程。这些课程面向在核部门工作的现有和未来管理人员的教育。美国德州农工大学、南非西北大学和威特沃特斯兰德、日本东京大学、中国清华大学和哈尔滨工程大学以及加拿大安大略理工大学都正在实施核技术管理计划。

C. 利用核知识管理促发展

15. 许多知识管理活动纳入了国家、地区和跨地区技合项目，其结果是加强了核知识管理领域的能力和信息交流、设备使用和维修技能的发展、安全文化、核电厂规划、监管基础结构的发展、互联互通和利用信息和通信技术支持教育和知识交流。在此列举一些地区项目作为例子：

16. 在非洲，在 RAF0043 号技合项目“加强人力资源发展和核知识管理（非洲地区核合作协定）”下，赞比亚政府主办了 2015 年 12 月 7 日至 11 日在卢萨卡举行的“非洲地区核合作协定”核科学技术教育网第二次大会。该会议将来自非洲教育和培训机构的负责人聚集在一起，共享了试行国家一级核教育能力评定和规划方法的经验，并讨论了政策目标、基准和战略方向，以进一步利用资源和建设该地区的教育能力。

17. 同样，2015 年 6 月，在同一技合项目下，在奥地利维也纳组织了“非洲地区核合作协定”核科学技术教育网工作组国家一级核教育能力评定和规划框架讲习班。该讲习班审议了对核科学技术教育方面国家一级政策评定、政策制订与指导和政策规划工具的需求和优先事项。参加者还讨论了对当前和未来用于支持经济可持续性和增长的核科学技术教育的需求进行国家一级评定所用的方法和工具的需求和优先事项，并特别注重于工业、农业、医学、健康、能源和研究领域。还在制订核教育、科学和技术网的指标和基准方面向成员国提供了援助。

18. 最后，RAF0043 号技合项目“加强人力资源发展和核知识管理（非洲地区核合作协定）”为来自非洲地区的五名专业人员在国际理论物理中心-原子能机构核知识管理联合短训班接受培训提供了支助。

19. 新增（2016—2017 年）SAF0006 号技合项目“建立南非核教育科学技术示范中心”旨在培养南非核科学技术计划所需的具备适当资质和经验的核工作人员。

20. 在 RAF9056 号技合项目“加强辐射安全教育和培训及维持人力资源发展和核知识管理”下，“非洲地区核合作协定”将与南非政府和原子能机构合作，于 2016 年 10 月 17 日至 28 日在开普敦组织该地区首开先河的南非-原子能机构核能管理联合短训班。

这一为期两周的培训班将有助于促进和推动对与和平利用核技术有关的广泛问题的了解，并将为核能计划潜在的未来领导人提供独特的国际教育经历和在世界范围内建立网络的机会。

21. RAF0041 号技合项目侧重于在参项国之间“共享核设备预防性维护方面的最佳实践（非洲地区核合作协定）”，包括可在各成员国专业人员之间共享的维护方案、技术文件和质量控制程序。GHA0012 号技合项目“建立核及相关科学研究生院，促进核知识的保存、维护和加强（第二阶段）”侧重于确保安全和成功使用核技术。六个地区（非洲地区核合作协定）培训班和六个国家培训班为分享和传播知识提供了支持。

22. 在亚洲及太平洋地区，国家和地区项目正在为能力建设做出显著贡献，它们是：AFG0004 号项目“建立本科生和硕士研究生用核物理学实验室”；INS0019 号项目“支持国家核能机构旨在增强技术和管理能力的培训计划”；RAS2016 号项目“支持核电规划和发展决策（第二阶段）”；RAS9064 号项目“加强传播核工业和涉及电离辐射的其他应用中的职业辐射防护相关经验”。RAS0060 号技合项目“增强有效利用和维护核仪器仪表的能力”通过转让知识和提供有效实践经验以开展核仪器仪表培训、维护、维修、校准及质量控制对该地区提供支持。此外，RAS0064 号技合项目“支持通过电子学习和其他先进信息通讯技术手段开展核教育和培训”促进该地区利用核教育和培训网络学习平台使用远程培训，并从而使有关项目能够促进对教育资源和教学经验的利用。2014 年初，与作为地区“学习管理系统”(<https://ilms.kaeri.re.kr>)宿主的韩国原子能研究院合作，对亚洲核技术教育网的网络门户进行了延期。2016 年启动了为期四年的新增 RAS0075 号地区技合项目“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”，它旨在通过加强教育和培训网络促进亚洲及太平洋地区的核科学技术利用和加强该地区的制度性能力建设。

23. 在拉丁美洲地区，RLA0048 号技合项目“建立核教育、培训、宣传和知识共享网络”向拉丁美洲核技术教育网的项目提供支持；有 30 名专业人员在该项目实施期间（2012—2015 年）在国际理论物理中心-原子能机构核知识管理联合短训班接受了培训。开发了一个提供关于在该网络内维护和促进核知识的各方面信息的拉丁美洲核技术教育网网页，以及一个设在该地区并用于世界各地主要核教育网络进行信息交流的核教育综合数据库。拉丁美洲核技术教育网还通过不同的在线课程和其他资源使该地区 250 名专业人员得以接受了培训。

24. 2015 年 11 月在秘鲁库斯科举行了“第一届核能和核应用的教育、培训和知识管理国际专题讨论会”，来自 15 个国家的 102 名与会者参加了讨论会。

25. 2016 年 1 月启动了新增 RLA0057 号地区项目“加强核教育、培训、宣传和知识管理”，它旨在随后四年中促进加强该地区在核科学、工程学和技术领域的教育和培训。

26. 在欧洲地区，在 CZR0007 号项目“加强人力资源能力和核知识保存”下，通过组织四次专家工作组访问、两次进修和三次科访，增强了捷克本国专家管理核装置、核

应用和核技术的能力。该项目扩大了捷克核领域的合格专家队伍，并正在 CZR0008 号项目下继续实施。

27. 此外，还针对核能新加入国的 INT2013 号跨地区项目“支持引进核电成员国的核电基础结构能力建设”成功加强和协调了促进核电引进的人力资源能力。通过建立信息交流的全球网络和论坛以及借助“培训教员”方案传播与原子能机构里程碑问题、综合管理体系和项目管理有关的知识，技术合作计划支持了新加入国加强其核知识管理领域的的能力。

D. 实施核知识管理以加强核安全、核安保和核保障

28. 原子能机构安全标准和安保导则以及保障的实施奠定了核安全和核安保以及核保障领域主要核知识管理活动的基础。原子能机构安全标准和安保导则的制订通过用于收集、整合和共享从实际使用技术中获得的知识和经验（包括对监管具有重要意义的新趋势和新问题）的公开和透明的程序进行。⁴⁰

29. 综合监管评审服务、运行安全评审组等安全服务是以原子能机构安全标准为基础，并进一步加强知识管理、信息共享和反馈。大多数核安全和核安保执行活动都对促进成员国之间建立网络以及交流信息和共享知识做出了贡献。⁴¹

30. 能力建设的综合概念包括四个基本要素：教育和培训、人力资源发展、知识管理以及知识网络。通过制订用于开展能力建设自评定特别是组织内部知识管理自评定的导则取得了进展。原子能机构还开发了福岛第一核电站事故知识库，以确保所取得的经验教训以结构化和一致的方式被汲取、保存和传播。⁴²

31. 制订了教育和培训评审服务，此服务正在为成员国所使用。其目的是在成员国教育和培训安全计划的关键领域提供援助，它包括自评定导则。2015 年 8 月对菲律宾和 2015 年 9 月对泰国进行了两次教育和培训评审服务工作组访问。2016 年 4 月对肯尼亚进行了初步的教育和培训评审服务工作组访问，2015 年 10 月在突尼斯举办了包括教育和培训评审服务过程和自评定信息、知识管理及教育和培训战略在内的综合能力建设地区讲习班。对希腊（后续工作组访问，2015 年 10 月）、立陶宛（2015 年 11 月）和秘鲁（2016 年 6 月）进行了评定辐射安全领域教育和培训的教育和培训评价工作组访问。⁴³

⁴⁰ 这涉及 GC(59)/RES/9 号决议执行部分第 1 段、第 30 段和第 100 段。

⁴¹ 这涉及 GC(59)/RES/9 号决议执行部分第 1 段和第 100 段。

⁴² 这涉及 GC(59)/RES/9 号决议执行部分第 5 段、第 100 段和第 102 段。

⁴³ 这涉及 GC(59)/RES/9 号决议执行部分第 5 段、第 19 段、第 100 段和第 102 段。

32. 监管能力建设和知识管理指导委员会（以下称“指导委员会”）于 2015 年 12 月在维也纳举行了第七次年会，来自 28 个原子能机构成员国和欧洲委员会的代表出席了会议。该指导委员会讨论了评定 2013—2020 年核安全教育和培训战略方案执行情况的问题。还探讨了与教育和培训有关的其他问题，如知识管理、“监管能力需求系统评定”的方法和软件工具以及促进对安全的领导的培训。⁴⁴

33. 秘书处正在通过开发国家核安全知识平台向成员国提供知识管理领域的援助。这些平台旨在促进核安全知识的组织、管理和共享。“全球核安全和核安保网”指导委员会第七次会议核可了一份导则文件草案，各成员国为了完成各自的国家平台而使用了该导则文件。成员国已完成 10 个国家平台，其中四个是在报告所涉期间完成的。另有 18 个国家平台正在开发中。⁴⁵

34. 原子能机构支持成员国的监管能力建设，于 2015 年 11 月在菲律宾举办了“包括监管能力需求系统评定在内的人力资源发展”地区讲习班。原子能机构还在分析成员国在利用原子能机构“监管能力需求系统评定方法”方面的经验。2015 年 11 月在维也纳举办了旨在分析“监管能力需求系统评定”的可用性和可操作性的两次顾问会议和一项调查。150 名用户完成了该调查。根据调查结果，正在编写一份关于“监管能力需求系统评定”使用经验的《技术文件》。⁴⁶

35. 继续依靠“全球安全评价网”作为原子能机构安全评价教育和培训知识库和在线协作教育系统。扩展了安全评价教育和培训课程，纳入了关于瞬变分析和事故分析及严重事故现象的补充资料。2015 年 10 月，原子能机构与国际理论物理中心合作举办了一个题为“核安全短训班”的为期两周的安全评价教育和培训基本知识讲习班。⁴⁷

36. 原子能机构继续与伊比利亚-美洲放射性和核监管机构论坛合作。缔结了旨在按照原子能机构安全标准加强地区能力建设计划的三年期联合项目。编写了一份基于该项工作的西班牙文原子能机构《技术文件》，并已将其提交出版委员会。

37. 辐射防护和辐射源安全研究生教育班一直继续为未来的辐射防护专家库充实力量。短期培训活动涵盖广泛的专题。2015 年和 2016 年培训活动的完整列表可在原子能机构网站获得。⁴⁸

38. 2014 年，原子能机构对吉尔吉斯斯坦、阿拉伯联合酋长国和乌兹别克斯坦开展了三次“原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务”工作组访问。它还举办了面向负责

⁴⁴ 这涉及 GC(59)/RES/9 号决议执行部分第 5 段、第 19 段、第 100 段和第 102 段。

⁴⁵ 这涉及 GC(59)/RES/9 号决议执行部分第 5 段、第 19 段、第 100 段和第 102 段。

⁴⁶ 这涉及 GC(59)/RES/9 号决议执行部分第 5 段、第 19 段、第 100 段和第 102 段。

⁴⁷ 这涉及 GC(59)/RES/9 号决议执行部分第 5 段、第 19 段、第 100 段和第 102 段。

⁴⁸ 这涉及 GC(59)/RES/9 号决议执行部分第 19 段、第 100 段和第 102 段。

监督和实施核材料衡算和控制系统的人员的七个国际、地区和国家培训班（两个均在美国举办的国际培训班；四个分别在印度尼西亚、芬兰、阿尔及利亚和大韩民国举办的地区培训班；一个在阿曼举办的国家培训班）。原子能机构参与了成员国在双边基础上组织的其他一些培训活动。共有 170 多名专家接受了保障相关专题的培训。2014 年，原子能机构还制订了第一个保障电子学习计划，这是在解释原子能机构引入核电计划的“里程碑方案”的交互式电子学习系列的框架内制订的。通过核电处网站向成员国提供了该电子学习计划。

39. 核电处与相关成员国一起推动举办了制订或更新“综合工作计划”以处理“综合核基础结构评审”工作组提出的建议和意见的讲习班。“综合工作计划”除其他外，特别包括加强成员国实施与引进核电计划有关的安全、安保和保障要求所需的知识和在适用情况下加强成员国能力建设的活动。自 2015 年 10 月以来，核能司、核安全和安保司、保障司和法律事务办公室参加了为白俄罗斯、埃及、约旦、肯尼亚、尼日利亚、土耳其和阿拉伯联合酋长国举办的“综合工作计划”讲习班。

40. 为协助各国建设履行各自保障义务的能力，原子能机构在 2014 年出版了《促进原子能机构核查活动的保障执行实践导则》（原子能机构《服务丛书》第 30 号）、《执行全面保障协定和附加议定书的国家应遵循的导则》（原子能机构《服务丛书》第 21 号）的更新版、《核反应堆设计中的国际保障》（原子能机构《核能丛书》第 NP-T-2.9 号）以及《拥有“小数量议定书”的国家应遵循的保障执行工作导则》（原子能机构《服务丛书》第 22 号）的法文版和西班牙文版。2015 年，原子能机构出版了四个预定“保障执行实践导则”中题为《建立和维护国家保障基础结构的保障执行实践导则》（原子能机构《服务丛书》第 31 号）的第二个导则，以及《执行全面保障协定和附加议定书的国家应遵循的导则》（原子能机构《服务丛书》第 21 号）的西班牙文和俄文翻译版。2014 年和 2015 年，原子能机构还举办了面向大使馆和常驻代表团新任外交官的保障问题研讨会。

E. 加强与核教育和培训以及核信息有关的网络

41. 国家、地区和跨地区网络在促进信息交流、教育和培训以及人力资源发展方面对核知识管理提供支持。分别于 2004 年、2011 年、2013 年和 2015 年与原子能机构合作成立的亚洲核技术教育网、拉丁美洲核技术教育网、“非洲地区核合作协定”核科学技术教育网和地区核技术教育培训网，在原子能机构通过借助经常预算或技合支助在各地地区或原子能机构总部组织的研讨会、讲习班和培训班提供的支持下，在教育、能力建设和知识管理方面开展合作。

42. 在过去的四年中，对发起与其他已建立的核教育网络如欧洲核教育网在跨地区层面的合作给予了特别关注。原子能机构促进的地区核教育网络包括“非洲地区核合作协定”核教育、科学和技术网（“非洲地区核合作协定”核科学技术教育网）、亚洲核

技术教育网和拉丁美洲核技术教育网的参加者和活动都继续增加。与先前已存在的欧洲核教育网的密切协作也一直持续进行。原子能机构推动了与来自东欧和中亚六个国家的 12 所大学建立了第五个地区网络“地区核技术教育培训网”。

43. 为了响应大会 2012 年关于“进一步开发和利用能够以有效和高效的方式更广泛地提供核知识的电子学习技术和方法”的要求，进一步加强了核教育和培训网络学习平台（CLP4NET 平台）。CLP4NET 平台的主页现包括：一个供公众访问和自学的开放学习管理系统、一个有密码保护的针对由教员主导的课程学习管理系统、一个教育和培训综合数据库以及与 CLP4NET 平台的地区装置和本地装置的链接。该平台被各地区核教育网公认为支持核部门能力建设和知识传承的一个有效的学习管理系统平台。在原子能机构范围内，CLP4NET 平台被用于支持向成员国提供在线电子学习材料。已在该平台上部署了超过 262 个单独课程和 1133 个电子学习模块，尽管许多仅是进行了注册。有来自 100 多个成员国的 9000 多个用户使用 CLP4NET 平台。注册为免费，并且用户可在任何时候回来继续搜索。还提供来自原子能机构在教育和培训方面的一些伙伴组织之经核准的电子学习模块。

44. 过去几年中，核能司与核安全和安保司联合编制了“乏燃料和放射性废物管理、退役和环境治理电子学习综合课程图”。自 2015 年 11 月以来，已通过 CONNECT 和 CLP4Net 网基平台公开提供了乏燃料、放射性废物管理和环境治理领域的 60 多个电子学习讲座，而关于退役的进一步模块已处于后期编制阶段。继续进行电子学习方面的工作，并正在编制新讲座，以涵盖其他领域和扩大现有电子学习材料。

45. 国际监管网信息技术平台是为成员国共享核安全信息和文件而开发的。制作并通过原子能机构网站并以 DVD 格式提供了有关安全基础结构各个方面的新视频讲座。目前可以提供 80 多个不同的安全相关视频讲座。这些视频讲座旨在促进成员国之间交流知识和经验并对其知识和能力管理提供支持。

46. 国际核信息系统（核信息系统）成员目前包括 130 个原子能机构成员国和 24 个国际组织。核信息系统数据库载有与核科学技术有关的 380 多万条书目记录和近 40 万份全文本文件。这些文件可免费在线访问，年访问量超过 150 万人次。核信息系统的独特叙词表载有涵盖核知识领域的 3 万多个叙词。该叙词表以原子能机构的所有六种语文即阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文和西班牙文以及德文和日文提供。由原子能机构图书馆管理的国际核图书馆网促进世界各地核图书馆和研究机构之间的合作，目前拥有 55 个成员。