

仅供工作使用

大会临时议程项目 18  
(GC(49)/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(47)/RES/10 号决议和 GC(48)/RES/13 号决议的要求，本文件载有关于以下方面的进展报告：同位素水文学用于水资源管理（附件一）、利用中小型核反应堆生产廉价饮用水计划（附件二）、支持非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”（附件三）和国际原子能机构在创新型核技术发展方面的活动（附件四）。
- 关于原子能机构有关核科学、技术和应用活动的进一步资料可参见“核技术评论——2005 年最新资料”（GC(49)/INF/3）；《国际原子能机构 2004 年年度报告》（GC(49)/5），特别是其中的技术部分；以及《2004 年技术合作报告》（GC(49)/INF/2）。

### 建议采取的行动

- 建议理事会注意本报告附件一至附件四，并授权总干事向大会第四十九届常会提交本报告。

## 附件一

# 同位素水文学用于水资源管理

## A. 背景

1. 大会在 2003 年 9 月第四十七届常会上通过 GC(47)/RES/10.D 号决议请总干事除其他外，特别是继续进一步加强旨在更充分地利用同位素技术和核技术促进水资源开发和管理工作，并尤其将重点放在地下水管理方面；加强有助于执行可持续发展问题世界首脑会议和联合国千年首脑会议通过的计划活动，例如那些与增进对水循环了解有关的活动；以及通过在成员国的大学和科研机构采用先进的通讯技术举办适当的培训班来开发同位素水文学方面的人力资源。大会进一步请总干事就执行 GC(47)/RES/10.D 号决议所取得的进展向理事会和大会第四十九届常会提出报告。

## B. 自大会 2003 年常会以来取得的进展

2. 水资源管理仍然是国际议程上的一个优先事项。继 2003 年“国际淡水年”之后，联合国宣布 2005—2015 年为“生命之水”国际行动十年，以期在各个层次上突出强调水与人类发展之间的重要联系。第四届世界水论坛和部长级大会将于 2006 年 3 月在墨西哥的墨西哥城举行。

3. 秘书处正在继续努力将同位素水文学纳入国家和国际水资源相关计划的主流。此举已导致同位素技术更广泛地用于水资源和环境管理、地热资源开发调查以及感兴趣成员国用于水力发电的大坝安全监测。已为 2003—2004 年计划周期实施的 74 个技术合作项目支付了约 760 万美元。在 2005—2006 年技术合作计划中，实施项目的数量已增加到 87 个，调整后的预算为 690 万美元。

### B.1. 地下水管理

4. 原子能机构发起与世界银行、全球环境基金、国际水文学工作者协会和联合国教科文组织（教科文组织）建立了伙伴关系，以期制订地下水利用和保护全球战略构想。在 2006 年第四届世界水论坛上将启动一个由该伙伴关系资助的联合项目。同位素水文学是这些努力的一个重要组成部分，因为它能够提供有关地下水滞留时间和含水层补给或再生的重要信息，特别是在干旱和半干旱地区更是如此。

5. 联合国开发计划署/全球环境基金已为原子能机构/联合国开发计划署/全球环境基金的一个项目共同提供了 100 万美元的资金，用于改善对乍得、埃及、阿拉伯利比亚民众国和苏丹共用的努比亚含水层系统的管理。该项目的实施将与教科文组织等其他国际伙伴合作进行。

6. 原子能机构/教科文组织“国际同位素水文学联合计划”扩大了业务活动，包括在埃及举办关于利用同位素技术促进地下水人工补给的地区联合培训班，以帮助解决如何管理干旱地区饮用水含水层补给方面存在的日益严重的问题。原子能机构还参加了由教科文组织和国际水文学工作者协会会同联合国欧洲经济委员会牵头的关于制订描绘公共地下水供应保护带和管理政策导则的新倡议。

7. 在拉丁美洲实施的可持续地下水资源管理地区项目已经完成。通过该项目增进了对含水层的了解，这对于国家水务管理人员支持改善城乡用户供水的工作具有重要意义。通过一个关于协调跨境含水层管理计划的技术合作项目促进厄瓜多尔和秘鲁签订了合作协定，并得到了欧盟、西班牙国际合作机构和美洲国家组织提供的总计 150 万美元的捐款。

8. 与其他国际机构和计划在地下水管理领域的伙伴关系得到进一步加强。通过开展旨在提高世界范围内化学数据质量的实验室间水化学比对活动联合项目，同环境规划署全球环境监测系统水计划建立了牢固的联系。原子能机构与教科文组织合作举办了一次地下水资源可持续性指标会议。工作组重点确定和审查了地下水指标，并编写了一份文件草案，该文件将有助于联合国《世界水发展报告》的编写工作。

9. 在孟加拉国，同位素水文学的应用为更好地了解地下水系统提供了数据和资料，这对于规划处理该国砷污染问题的最佳方法非常重要。这项技术正在得到有关当局的认可，并已作为一个重要组成部分纳入了世界银行支助的孟加拉国缓解砷污染供水项目。

## **B.2. 增进对水循环的了解**

10. 同位素应用已被成功地纳入世界气象组织/世界气候研究计划的全球能源和水循环试验项目。原子能机构/全球能源和水循环试验讲习班评价了将降水中同位素数据纳入湿度来源示踪模型的可能方法，并作为第一步，开始在不同的全球循环模型中进行同位素模块国际比对。

11. “地中海盆地与大气环流模式和气候有关的降水同位素组成”协调研究项目已经完成，并提供了降水和大气水蒸汽中各自气团的起源和轨迹与同位素含量之间的关系。其成果对于调查造成降水过程以及气候变化及其变异性对地中海地区水资源的影响都有重要意义。

12. 关于开发新的同位素应用促进水和碳循环动力学研究的新协调研究项目已经启动。该项目的目标是提高量化生物圈与大气圈交流中水分流量的能力，以便更好地模拟在当前和今后的气候条件下的水文学循环情况。

13. 一个二级协调研究项目旨在通过利用大型河流流域中基本流量的滞留期和流径（地下水排放）为评定地下水可持续性建立同位素方法。该协调研究项目将补充正在执行中的同位素监测河流排放协调研究项目下开展的研究工作。此外，通过每月或每天在 53 个国家的 170 个站点采集样品来重新定位和加强全球降水同位素网将增加同位素数据网络在气候和水文学研究中的应用。

### **B.3. 成员国的能力建设**

14. 通过成员国实验室网络协调向技术合作计划提供的分析服务。开展了实验室间水中同位素分析比对活动，并向各参项实验室分发了结果，以促进对其分析程序进行质量控制和质量保证。中国、埃塞俄比亚、约旦、巴基斯坦、叙利亚和越南的同位素分析实验室设施得到了加强。利用这些实验室以及埃及、萨尔瓦多、摩洛哥和南非已得到加强的实验室为国家或地区技术合作项目提供同位素分析。

15. 原子能机构在技术合作计划下向成员国提供支持，巩固和维护了同位素水文学方面的人力资源基础和核心合格工作人员队伍。这种支持包括对新征聘人员的初级培训、同位素水文学技术方面的高级培训，以及增强研究机构的能力，以便将同位素水文学进一步纳入水部门的工作。在非洲，有 42 名学员参加了在埃塞俄比亚和塞内加尔举办的 2 期地区培训班。此外，20 名从事实际工作的水文学工作者参加了原子能机构在美国阿贡国家实验室组织的应用同位素方法进行地下水测龄的高级地区培训班，以支持国家项目。参加者获得了解读用作其确定含水层补给区域和时间水文学模型输入项的同位素数据的技能。

16. 2004 年 8 月 25 日至 27 日在维也纳举行了同位素水文学分析方法质量保证国际专题讨论会，来自 34 个国家和 4 个国际组织的 74 名与会者参加了这些会议。这是首次以同位素水文学现代分析技术为重点的专题讨论会，其结论是有必要加大努力，以便通过促进建立实验室质量体系来确保数据的质量。原子能机构在提供同位素测量国际标准方面的作用被认为是这一任务的核心，并强调应增加散发有关最新程序和技术的信息。

17. 原子能机构在世界范围内为发展中成员国组织了近 40 个团组培训活动，如培训班、讲习班和研讨会等。这是对持续存在的建立和发展同位素水文学领域人力资源的需求做出的响应。根据“国际同位素水文学联合计划”，2003 年 10 月在巴拿马举办了一次同位素水文学地区培训班。

18. 已向成员国的研究机构和大学提供了题为“同位素水文学——学习、教学并将同位素技术应用于水文学”的只读光盘。原子能机构/教科文组织联合编写的教科书丛书《水文学循环中的环境同位素》西班牙文版已经出版，法文版正在编写中，从而向广大的水文学专业人员提供了接触同位素水文学资料的机会。

## 附件二

# 利用中小型核反应堆生产廉价饮用水计划

## A. 背景

1. 在 2003 年 9 月召开的第四十七届常会上，大会通过 GC(47)/RES/10.E 号决议突出了迫切需要通过开展地区和国际合作特别是通过淡化海水来帮助解决严重的饮用水短缺问题，并注意到一些成员国对有关利用核能淡化海水活动的兴趣。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四十九届常会提出报告。本文件概述秘书处在 2003 年 8 月至 2005 年 6 月期间开展的与核能淡化海水和中小型反应堆有关的活动。

## B. 核能淡化海水

2. 自 1996 年完成原子能机构“核能淡化海水论证的方案确定计划”和 1997 年举行的核能淡化海水国际专题讨论会以来，许多成员国纷纷采取步骤，评价、规划或在一些情况下开始实施核能淡化海水项目。为了促进这些活动的开展，原子能机构核能淡化海水计划的重点已逐步从一般性研究转向以协调研究项目和技术合作项目的形式面向具体需求的计划。

3. 外部评价小组于 2004 年 5 月对原子能机构在核能淡化海水领域的活动进行了审查。该小组 2004 年 6 月的报告赞扬了核能淡化海水计划方面的各项活动和各种出版物，包括协调研究项目以及“海水淡化经济性评价程序”的开发和应用。它建议原子能机构更主动地宣传核能淡化海水计划的产出，并更多地关注有关该计划实际实施方面公众关切的间接问题。有关贯彻该小组建议的一项后续行动计划已提交原子能机构内部监督服务办公室。

### B.1. 国际核能淡化海水咨询组

4. 国际核能淡化海水咨询组（核能淡化海水咨询组）于 2004 年 7 月召开了第七次会议。咨询组成员交流了核能淡化海水领域国家和跨地区活动的进展情况，并审查了原子能机构工作的进展以及预定的 2006—2007 年的活动。咨询组还讨论了原子能机构怎样才能为促进成员国的核能淡化海水活动做出贡献的问题。第 3 期和第 4 期《国际核

能淡化海水咨询组通讯》已分别于 2003 年 9 月和 2004 年 9 月出版 [www.iaea.org/nucleardesalination]。

## B.2. 成员国的活动

5. 在核能淡化海水咨询组会议上报告的国家活动如下：阿根廷继续积极参加原子能机构正在进行的有关核能淡化海水的 2 个协调研究项目。一项有关核能淡化海水安全问题的相关主动行动涉及实际改进和实施，并通过技术交流共享世界各地的先进经验。加拿大正在评估将其先进的反渗透海水淡化技术推广到对环境恢复活动所产生的盐污染废水实施净化。中国正在核能与新能源技术研究所建立一个试验系统，用以确认多效蒸馏工艺的热工水力参数。在埃及，由于在选择承包商方面的耽搁而减缓了预热反渗透试验设施的建造工作。按照目前计划，建造工作将于今年完成。法国正在协调欧洲联盟核能淡化海水项目后续项目的筹备工作，以便与地中海国家进行国际合作开展欧洲委员会“第六纲要计划”工作。印度正在进行 Kalpakkam 核能淡化海水示范厂的全面试运行，该厂预定于 2006 年初竣工。印度在 2004 年对位于特朗贝的 CIRUS 重水研究堆的一个低温蒸发装置进行了调试，以便利用其慢化剂余热从海水生产高质量淡水。以色列继续定期提供有关低成本海水淡化技术及其在大型海水淡化厂应用的技术和经济方面的资料。日本继续其许多核电厂内与核电厂共处同一场址的核能淡化海水设施的运行工作。大韩民国正在对一座系统一体化模块式先进试验反应堆的建造进行检验，包括分别进行效应试验和综合一体化试验。该试验设施预定于 2008 年以前投入运行。利比亚正在继续考虑核能淡化海水方案，目前重点考虑有关核能淡化海水的能力建设活动和成本最优化研究。摩洛哥继续建立适当的核法律和体制立法与监管框架，同时紧跟一般淡化海水和核能淡化海水方面的技术发展。巴基斯坦已经完成与卡拉奇核电厂现有加压重水堆相耦合的一座用于论证目的的海水淡化厂的设计，并已开始进行该厂的建造。俄罗斯联邦继续利用小型反应堆进行核能淡化海水的研究与发展活动，并邀请其伙伴参加在配备有 2 座 KLT-40S 150 兆瓦（热）压水堆的一台水上核动力装置上进行的一项国际核能淡化海水项目。美利坚合众国继续对先进海水淡化技术与电厂相结合促进可持续发展进行评估，并正在启动一个新项目，其目的是研究利用沿德克萨斯州海岸的一座核能/淡水联产厂提供能源、水和氢的技术经济和社会经济可行性。

## B.3. 原子能机构的活动

6. 题为“核反应堆和海水淡化系统耦合最优化”协调研究项目已于 2003 年 12 月结束。该项目分析了使各种反应堆与基于热法、膜法和混和工艺的海水淡化系统的安全和经济耦合最优化的详细情况。该协调研究项目的结果已作为一份原子能机构的技术文件（IAEA-TECDOC-1444）发表。

7. 协调研究项目“核能淡化海水选定项目的经济性研究和评价以及案例研究”的第二次和第三次研究协调会议分别于 2003 年 10 月和 2005 年 5 月举行。该协调研究项目

的目标是评价核能淡化海水的经济问题并研究在具体条件下核能淡化海水的竞争性，确定能够进一步降低成本的创新技术以及完善评定经济性的方法和工具。

8. 上述协调研究会议建议对“海水淡化经济性评价程序”软件进行具体改进。在这方面，原子能机构已邀请专家就“海水淡化经济性评价程序”2.1版的改进提供建议。目前正在该软件的3.0版中实施这些改进，该版本预定于2005年9月推出。

9. 通过在印度尼西亚、巴基斯坦和突尼斯成功地结束1999年启动的题为“核动力和海水淡化系统一体化设计”的跨地区技术合作项目，该项目已于2004年全部完成。2004年2月在第三次即最后一次项目评审会上对印度尼西亚的项目进行了审查。2004年9月在印度尼西亚雅加达国家核能机构举办了一期关于核能淡化海水的技术经济问题的跨地区讲习班。印度尼西亚和大韩民国的国家对口单位完成了“马都拉岛核能淡化海水的初步经济可行性”报告和一份“用户要求文件”。这些报告已经过审查，目前正在准备提交印度尼西亚政府。

10. 应巴基斯坦原子能委员会2001年提出的要求，原子能机构在2002年、2003年和2005年开展了3次工作组访问，目的是促进跨地区技合项目下核能淡化海水示范厂的项目规划。已经确定了概念设计，预期将于2006年底之前完成该厂的建造工作。

11. 由突尼斯国家核科学技术和法国原子能委员会联合编写的题为“突尼斯 *La Skhira* 核动力与海水淡化厂”的预可行性研究报告最终草案已经过审查，并在突尼斯技合项目 TUNDESAL 下获得核准。

12. 2004年9月举行了埃及技合项目“核能淡化海水厂模拟”审查会，并讨论了进展情况。通过该项目开发的软件预期将在2005年9月完成。

13. 2004年12月在印度金奈举行了“核能淡化海水综合系统”技术会议，并安排参观了位于卡尔帕卡姆的 Madras 原子能电站的印度核能淡化海水示范项目，以分享现有和预定的海水淡化示范项目的经验。

14. 2003年完成了将包括海水淡化在内的非电力应用系统数据库纳入动力堆信息系统的工作，并通过动力堆信息系统新的网络数据采集系统进行了后续数据收集工作。2004年10月举行了动力堆信息系统数据库及其产品技术会议。2005年5月出版了题为《动力堆信息系统及其向非电力应用、退役和延迟项目信息的扩展》的“技术报告丛书”出版物。

15. 在外展活动方面，原子能机构核能淡化海水网站 ([www.iaea.org/nucleardesalination](http://www.iaea.org/nucleardesalination)) 继续提供有关核能淡化海水技术现状以及原子能机构正在开展和将要开展的活动的最新资料，并提供对最新技术文件的访问。原子能机构将于2005年9月11日至16日在新加坡举行的国际海水淡化学会海水淡化和水再利用国际会议上举行“新能源——核能”会议。原子能机构还正在与水科学技术协会合作，组织将于2005年11月19日至



23 日在科威特举行的第七届海湾水事会议。计划于 2007 年举办一次“核动力的非电力应用：海水淡化、产氢和其他工业应用”国际研讨会。

#### **B.4. 与其他组织的相互协调**

16. 原子能机构与积极参加核能淡化海水工作的其他国际组织的相互协调包括以下方面：

- 原子能机构为世界卫生组织（世卫组织）有关出版海水淡化厂所生产饮用水质量导则的倡议提供了资料。世卫组织于 2004 年出版了《饮用水质量导则》——第二卷：卫生标准和其他辅助信息。
- 原子能机构定期向经济合作与发展组织核能机构（经合组织/核能机构）提供有关核能淡化海水活动的资料和最新信息。经合组织/核能机构最近参加了 2004 年 7 月召开的核能海水淡化咨询组会议。
- 原子能机构的代表在 2004 年 5、6 月间在摩洛哥马拉喀什举行的欧洲海水淡化学会欧洲地中海 2004 年会议上以及在 2004 年 12 月在塞浦路斯利马索尔举行的中东海水淡化研究中心会议上分别发表了报告。

### **C. 中小型反应堆**

17. 很多发展中成员国对利用中小型反应堆淡化海水很感兴趣，因为中小型反应堆更适合于这些国家较低的电力需求和较小的输电系统容量以及有限的投资机会。有 15 个以上的成员国正在开展有关革新型中小型反应堆的 50 多项概念和设计工作，其中既有工业化国家也有发展中国家。目前正在开发可提供各种主要反应堆路线的中小型反应堆，其中许多反应堆可提供具有灵活的或包括核能淡化海水在内的多种非电力用途的联产方案。在深入研究这些发展之后，原子能机构开展了致力于开发中小型反应堆的一些活动，在关于创新型核技术发展的报告中就此提供了更详尽的论述（见附件四第 19 段至第 22 段）。

18. 在世界范围已经开展了有关小型反应堆的许多概念和设计工作，其中若干概念和设计在今后 5 至 7 年内可能获得商业应用。配备有 KLT-40S 小型压水堆的一台水上核动力装置已获得俄罗斯联邦颁发的许可证；南非气冷球床模块式反应堆尚未得到许可证，但已开始现场准备工作。大韩民国系统一体化模块式先进反应堆的详细设计已接近完成。上述所有项目为制订核能淡化海水方案创造了条件。

19. 关于 2006—2007 年，目前正在建议一个专门研究中小型反应堆通用技术和普遍问题的项目，包括一个关于确定中小型反应堆竞争性技术方案的新协调研究项目。将与原子能机构关于核动力非电力应用的分计划 A.5 密切协作开展这些活动。

## D. 预算外捐款

20. 与核能淡化海水和中小型反应堆开发有关的活动在很大程度上是从经常预算获得资金。自 2003 年大会第四十七届常会以来，原子能机构收到了巴基斯坦原子能委员会提供的总计 5000 美元的预算外资源。

## E. 出版物

21. 原子能机构自向 2003 年大会提交报告以来印发的出版物包括：

- 制定革新型反应堆安全要求的考虑因素：对模块式高温气冷堆的适用性，IAEA-TECDOC-1366，维也纳（2003 年）；
- 核反应堆和海水淡化系统耦合最优化，IAEA-TECDOC-1444，维也纳（2005 年）；
- 原子能机构动力堆信息系统及其向非电力应用、退役和延期项目信息的扩展，IAEA-TRS-428，维也纳（2005 年）；
- 革新型中小型反应堆：设计特点、安全方案和研究与发展趋势，IAEA TECDOC-1451，维也纳（2005 年）。

## 附件三

# 支持非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”

## A. 背景

1. 大会在 2004 年 9 月第四十八届常会上通过 GC(48)/RES/13.B 号决议对原子能机构在成员国致力于利用昆虫不育技术建立非洲无采采蝇区的能力建设方面所给予的持续支持表示赞赏，并呼吁成员国在非洲国家努力建立无采采蝇区的过程中继续向其提供技术、财政和物质上的支持。该决议要求秘书处与成员国和国际组织合作，继续支持研究与发展工作以及对非洲成员国的技术转让，以在现有资源范围内补充其为建立和随后扩大无采采蝇区所作的努力，并强调有必要继续与非洲联盟委员会及其他地区和国际伙伴合作，以便按照非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动行动计划”协调有关工作。该决议进一步请总干事就执行 GC(48)/RES/13.B 号决议所取得的进展向理事会和大会第四十九届（2005 年）常会提出报告。

## B. 自大会 2004 年常会以来取得的进展

2. 由于非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”产生的推动力，非洲成员国及其国际伙伴继续致力于解决采采蝇和锥虫病的问题。由于认识到防治和根除采采蝇的特殊意义及其改善受蝇虫侵扰地区人们生活质量的潜力，原子能机构通过经常预算和技术合作计划继续支持实现这一目标。

3. 2004 年，原子能机构在内部和外部审计协助下，对其在可行的情况下通过将昆虫不育技术部分运用于大面积防治采采蝇运动以支持国家和地区建立无采采蝇区目标方面发挥的作用进行了重新评定。一个主要结论是，在大面积综合虫害治理战略下，通过实施昆虫不育技术建立无采采蝇区是一项长期任务，并需要成员国和伙伴在多年内进行大量财政投入和开展协作行动，包括政策、制度性和技术性干预，以及大量必要的人力资源。已经于 2004 年 3 月在维也纳举行的一次“前进之路”简况介绍会上向成员国介绍了这次审查得出的结论和有关今后采采蝇干预的管理导则。

4. 原子能机构通过在博茨瓦纳、布基纳法索、埃塞俄比亚、肯尼亚、马里、塞内加尔、南非、乌干达和坦桑尼亚联合共和国执行 1 个地区技术合作项目和 9 个国家技术合作项目，对“泛非根除采采蝇和锥虫病运动行动计划”作出了直接贡献。原子能机

构的支持主要是对成员国工作人员提供培训，以及提供专家服务和设备。为以下活动提供了援助：提供半自动饲料输送装置以供在运行条件下进行检验；在布基纳法索、埃塞俄比亚和坦桑尼亚联合共和国建造和改进采采蝇饲养设施；在马里，利用释放-再捕获研究评定作为相邻河流流域之间屏障的分水岭的效率；建立并验证野外作业的标准化记录、报告和管理系统；收集目标地区的昆虫学和兽医学基准数据；开展采采蝇群体遗传学研究；在西非建立一个脱氧核糖核酸提取实验室；以及绘制采采蝇预报和土地使用/土地植被图。通过以上支持并在“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”倡议的目标范畴内，在几个国家加强了成员国在与昆虫不育技术相关的采采蝇饲养和野外活动方面的能力。

5. 原子能机构通过派代表参加“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”政策和动员委员会的工作，同联合国其他职能组织（粮农组织和世卫组织）以及“防治非洲锥虫病计划”等利益相关方一道继续促进“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”的伙伴关系。

6. 原子能机构继续根据南部大裂谷根除采采蝇项目向埃塞俄比亚提供援助，这项工作正在由 ETH/5/012 号项目“综合利用昆虫不育技术根除采采蝇”提供支助。国家对口方为完成喀里蒂大规模饲养和辐照设施的首批两个饲养模块做出了很大的努力。原子能机构采购了自动化采采蝇繁殖设备。目前，在实施昆虫不育技术作业之前利用杀虫剂进行的野外抑制活动所覆盖的面积约占南部大裂谷初步确定的 10 500 平方公里目标面积的 80%。从奶和肉产量的提高显然可见采采蝇抑制工作对农户产生了积极的影响。非洲开发银行批准提供一笔总额约为 1500 万美元的贷款，用于解决农业和农村发展范畴内的采采蝇和锥虫病问题，从而极大地推进了南部大裂谷根除采采蝇项目。

7. 在 RAF/5/051 号地区项目“昆虫不育技术用于大面积治理采采蝇和锥虫病”框架范围内，并在非洲联盟的主持下，原子能机构与埃塞俄比亚政府和美国政府合作于 2004 年 11 月在亚的斯亚贝巴组织了非洲结合昆虫不育技术努力创建无采采蝇区的会议。此次会议的成果将有助于进一步改进对原子能机构在成员国开展的相关活动的管理。这些成果还将为在非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”支助下从事建立无采采蝇区的国家采取后续行动以便努力规划和实施大面积综合虫害治理以及加强与其发展伙伴（多边组织和捐助者）的联系奠定了基础。

8. 在原子能机构与非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”、成员国、粮农组织和世卫组织相互密切合作的基础上，对一项提交联合国国际伙伴关系基金（伙伴基金）并得到美国国务院共同资助的题为“促进非洲建立无采采蝇区的协调、分阶段计划：加强农业发展和控制非洲人类锥虫病的一个先决条件”的建议进行了修订。伙伴基金提供了 30 万美元的预算外资金，用于主要支助筹备和举办捐助者会议的行动，并特别重视埃塞俄比亚。

9. 原子能机构正在与非洲联盟“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”和粮农组织合作组织关于采采蝇群体遗传学评定取样的讲习班，该讲习班将于 2005 年末或 2006 年初在东非举行，对于制订分地区和大面积综合干预战略意义重大。原子能机构还在组织将于 2006 年初在同一地区举办的大面积综合干预防治采采蝇和锥虫病问题的培训班，培训重点是昆虫不育技术部分和基准数据收集原则。

10. 原子能机构通过一项协调研究项目以及还通过在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的研究继续开展其研究和开发工作。已经建成了大规模饲养采采蝇的自动化保存和饲养系统，并通过一项技合项目向现场进行了转让，而且已实现了通过近红外扫描进行采采蝇虫蛹的自动选性。

11. 原子能机构编写了 2 份技术文件：“采采蝇大规模饲养设施的通用设计、技术导则和最佳场所”和“宣布无采采蝇和采采蝇传播锥虫病区的程序”。还编写了关于采采蝇饲养、剂量测定和昆虫学基准数据收集的手册和导则草案，并建立了管理蝇虫群体和野外监测数据的标准化数据库。

## 附件四

# 创新型核技术的发展

## A. 背景

1. 2004年9月，意识到可持续发展的需要以及核能在满足21世纪不断增长的能源需求方面的潜在贡献，大会在GC(48)/RES/13.F号决议中鼓励所有感兴趣的成员国在原子能机构的支持下，共同努力考虑核反应堆和燃料循环的有关问题，特别要审查创新型、安全、抗扩散和经济上具有竞争力的核技术。
2. 大会请总干事就执行该决议所取得的进展向理事会和大会第四十九届常会提出报告。

## B. 自大会2004年常会以来取得的进展

### B.1. 革新型核反应堆和燃料循环国际项目

3. “革新型核反应堆和燃料循环国际项目”是一个涉及整个原子能机构的项目，它由核能司进行协调并得到原子能机构所有相关司处的协助。项目实施主要是利用该项目成员提供的预算外资源。自2004年以来，该项目的实施已部分利用经常预算资金，用以支持1个专业职位和2个一般事务职位。
4. 该项目第1B阶段于2003年7月启动，按照2004年12月2日至3日指导委员会第七次会议的决定，该项目将持续到2006年年中。这一阶段的任务包括：通过成员国和选定专家个人所进行的专题研究，验证和改进“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”的方法学，编写有关该项目方法学的用户手册，以便帮助用户评价革新型核能系统；通过该项目成员对最新方法学的应用评价革新型核能系统；分析革新型核能系统在以可持续方式满足国家、地区和全球能源需求方面的作用和结构；选择最适宜的领域进行合作研究与开发。
5. 该方法学在专题研究结果的基础上已得到验证。最新的方法学已提交该项目指导委员会第七次会议，并于2004年12月以原子能机构技术文件（IAEA-TECDOC-1434）“评定革新型核反应堆和燃料循环的方法学”出版。用户手册的准备工作已经开始，初稿将在2006年年底之前完成。

6. 2004年12月，该项目指导委员会第七次会议核准了第1B阶段第二部分和第2阶段的工作范围，前者已于2005年1月启动，后者则可能根据第1B阶段第二部分的研究结果进行修改。第1B阶段第二部分的主要内容包括：用户手册的最终定稿，确定和模拟革新型核能系统的应用设想方案，以及帮助成员国进行革新型核能系统的评估。这一阶段的内容还包括确定合作研究与发展的可能框架和实施方案，以促进革新型核能系统的发展。预计该项目第2阶段的工作范围将继续朝以下三个方向进行：研究与发展、组织/基础结构、基于方法学的活动。

7. 该项目7个成员已开始国家或国际一级的革新型核能系统评估。预计这些研究还将确定革新型核能系统进一步发展的情况，并将对有关“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”的方法学提供重要反馈。

8. 截至2005年7月，“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”的成员有以下23个成员国和国际组织：阿根廷、亚美尼亚、巴西、保加利亚、加拿大、智利、中国、捷克共和国、法国、德国、印度、印度尼西亚、大韩民国、摩洛哥、荷兰、巴基斯坦、俄罗斯联邦、南非、西班牙、瑞士、土耳其、乌克兰和欧洲委员会。日本以观察员身份参加该项目。“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”成员总计推荐了28名免费专家，这些免费专家已作为“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”国际协调组的成员在原子能机构工作。该项目已建立了一个定期更新的主页<http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NENP/NPTDS/Projects/INPRO/index.html>。

9. “革新型核反应堆和燃料循环国际项目”努力加强与第四代国际论坛等其他旨在发展创新技术的国际研究项目之间的合作。2004年9月，该项目和第四代国际论坛秘书处举行了一次会议，会上确定了共同感兴趣的专题。在2005年9月举行的后续会议期间将讨论有关合作方案。

## **B.2. 核电、燃料循环和核科学**

10. 通过主计划1——“核电、燃料循环和核科学”，并借助科学和技术信息交流以及研究与发展项目的合作，原子能机构正在对感兴趣的成员国进行的创新型核技术研究与发展工作提供帮助。基于核电取得的成功并应用从运行电厂吸取的经验教训，新一代核电厂正处于开发过程之中。先进反应堆类型包括渐进型和革新型方案，而渐进型方案也可包括创新型的特性，比如更高的安全性（如非能动系统）和获得更好经济性的各种手段。目前正在开发的先进核反应堆类型包括水冷堆（既有轻水堆也有重水堆）、气冷堆、快堆以及各种嬗变和利用锕系元素的反应堆，包括临界和次临界堆。一种重要的新方案已被若干先进轻水堆和重水堆设计所吸收，这就是简化系统的应用。通过降低设计的复杂性并减少人为干预的需要，该方案有望提供更好的经济性和极高水平的安全性。

11. 一个有关自然循环现象的协调研究项目于2004年启动，研究范围包括在正常运行（启动、额定概率和停堆）和事故工况下利用自然循环从堆芯排出热量，并提供安全壳的冷却。在该协调研究项目参加者共同获得的专门知识基础上，出版了一份介绍水

冷堆核电厂自然循环和非能动系统可靠性有关知识当前状况的技术文件。它可用来指导该协调研究项目的规划和实施，并因此集中于提高知识水平的活动。基于该协调研究项目的结果，将对这一文件进行更新以产生一个有关水冷堆核电厂自然循环当前发展水平的文件。

12. 2004 年 6 月在意大利的里雅斯特国际理论物理中心，原子能机构为从事自然循环系统的设计、试验和分析的科学家和工程师举办了一个短期教学班，课程使用了从协调研究项目获得的专门知识以及技术文件出版物中的资料。

13. 另一活动涉及轻水堆和重水堆材料的热物理特性因特网数据库的编制，这一活动是有关轻水堆和重水堆材料热物理特性的协调研究项目合作所带来的结果。一份介绍热物理特性测量新方法以及在协调研究项目期间进行的数据评价的技术文件正在编写之中。在反应堆设计中使用材料热物理特性的准确数据，可以消除仅为考虑数据的不确定性而在新的反应堆设计中加入过大的裕量。

14. 革新型水冷堆方面的一个新活动是有关超临界水冷堆的传热性能和热工水力程序试验的协调研究项目，该项目将根据轻水堆先进技术工作组和重水堆先进技术工作组前几次会议提出的建议进行。该协调研究项目的规划正在与经合组织/核能机构以及第四代国际论坛超临界水冷堆指导委员会进行协调。

15. 在先进快堆领域，快堆技术工作组年度会议对当前的研究和技术发展状况进行了审查。日本核循环开发研究所在日本敦贺主办的一个技术会议提供了有关文殊堆的状况以及它所具有的快堆研究与发展的国际合作潜力的国际论坛。针对协调研究项目提出了一些具体建议（例如自然循环实验），而且日本核循环开发研究所同意在原子能机构支持下促进快堆研究与发展的国际合作。在原子能机构“快堆数据检索和知识保存倡议”的框架内，出版了总结快堆运行和退役经验的原子能机构技术文件（IAEA-TECDOC-1405）。

16. 在促进锕系元素利用和长寿命核素嬗变的革新型快中子谱系统这一领域，对有效焚烧放射性废物的先进技术方案的研究继续处在一项旨在进行嬗变系统动力学比较评定的协调研究项目的框架之中。对用于能源生产和长寿命核素嬗变的加速器驱动系统现状的审查是作为快堆技术工作组年度会议的一部分进行的。原子能机构正在编写一个加速器驱动系统应用截面数据库，为此于 2004 年 12 月 15 日至 17 日在维也纳召开的技术会议上确定了有关技术要求。原子能机构还编写了一份题为“分离和嬗变在放射性废物管理中的意义”的技术报告丛书文件。对锕系元素和长寿命裂变产物进行多次再循环的分离和嬗变可能减少两个数量级以上的具有放射毒性的废物存量，这将使封闭贮存的残余废物在几百年内达到与天然铀相当的水平。有关分离和嬗变系统相关过程损耗研究方面的协调研究项目仍然有 9 个成员国参加。基础研究将对高温化学干法分离过程与湿法分离过程进行比较。该协调研究项目除考虑其他方面外，还考虑抗扩散、经济性和减少环境影响。原子能机构继续在分离和嬗变领域与经合组织/核能机



构合作以完成各自的工作。在这方面，上述两个组织资助了 2004 年 11 月在美国拉斯维加斯内华达大学主办的分离和嬗变信息交流会第八次会议。

17. 在革新型高温气冷堆燃料领域，有关高温气冷堆燃料技术进展的协调研究项目的工作仍在继续，并导致草拟了建议的技术文件纲要。2004 年 9 月在中国北京举行了一期高温气冷堆安全示范和市场潜力讲习班，并讨论了各种先进设计方案。在讲习班结束时，在 HTR-10 反应堆上还成功进行了安全示范试验，其中包括一次未能紧急停堆的预计瞬态。2005 年，在英国曼切斯特举办了一次顾问会议，会议探讨了拟用于高温气冷堆设计的石墨材料的限制条件问题。2005 年还计划召开有关高温气冷堆堆芯分析程序基准和先进燃料技术的两个研究协调会议。

18. 在核能淡化海水领域，有关核反应堆和海水淡化系统耦合最优化的协调研究项目的成果在 2005 年 7 月以原子能机构技术文件（IAEA-TECDOC-1444）出版。在原子能机构有关选定核能海水淡化项目和案例分析的经济性研究和评定的协调研究项目范围内，正在对包括利用许多革新型特性的各种类型核反应堆和海水淡化系统的特定场址的案例进行经济性评价。2005 年 5 月举行了第三次研究协调会议。原子能机构海水淡化经济评价计划软件在收到用户的输入资料后已经进行了更新，预计该软件的最新版 DEEP 3.0 将于 2005 年 9 月推出。2004 年 12 月 13 日至 16 日在印度金奈举行了有关一体化核能淡化海水系统的技术会议，讨论与海水进口、预处理系统、废热利用和降低成本战略等新设计有关的若干革新型特性问题。

19. 在中小型反应堆通用技术和问题领域，一份题为“革新型中小型反应堆：设计特点、安全方案和研究与发展趋势”的报告于 2005 年 5 月以原子能机构技术文件（IAEA-TECDOC-1451）出版。该技术文件介绍了世界各地开发的各种水冷堆、气冷堆、液态金属冷却堆和非常规中小型反应堆类型，并审查了这些反应堆的许多设计原理所通用的技术和基础设施发展要求。

20. 中小型反应堆的一个设计和技术发展趋势包括不用现场换装燃料的小型反应堆，这种反应堆可以运行相当长的时间（5 至 30 年或更长时间）而无需换装和倒换燃料。一个研究无需现场换装燃料的小型反应堆的协调研究项目已经启动，该项目有 11 个成员国的 17 名参加者。该协调研究项目的目的是提高成员国在开发和使用这类反应堆方面取得进步的能力，方法是制订主要要求和增加国际合作以促进达成目的的关键实用技术，包括长寿命堆芯、固有和非能动安全设施和系统以及为减少或不考虑厂区外应急规划而采取的设计和监管方面的预防措施。

21. 2004 年 11 月 15 日至 19 日，原子能机构召开了有关确定先进核电厂项目应对外部事件的电厂安全设计方案的技术会议，来自 10 个成员国的 14 名专家参加了该会议。会议的目的是帮助渐进型和革新型核电厂的设计人员确定一个保护电厂不受外部极端事件影响的一贯性战略，并为编写将于 2005 年出版的一份相关报告提供支持。

22. 一个有关审查非能动安全设计方案的技术会议 2005 年 6 月 13 日至 17 日在维也纳召开。会议的目的是为中小型反应堆固有和非能动安全设施发展和应用的最新技术水平提供一个信息交流的论坛。

23. 由于对未来氢经济性的兴趣日益增加，并根据核能常设咨询组的建议，现已确定一项核能产氢的新项目，它将与一项支持核能淡化海水的项目一起列入 2006 年开始的支持核动力非电力应用的一个分计划中。