

## 2007 年年度报告

《国际原子能机构规约》第六条 J 款要求理事会“就机构的事务及机构核准的任何项目向大会提出年度报告”。

本报告覆盖的时间为 2007 年 1 月 1 日至 12 月 31 日。



## 目 录

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| 国际原子能机构成员国 .....               | iv   |
| 国际原子能机构概览 .....                | v    |
| 理事会 .....                      | vi   |
| 大会 .....                       | vii  |
| 国际原子能机构成立五十周年 .....            | vii  |
| 说明 .....                       | viii |
| 简称表 .....                      | ix   |
| <br>                           |      |
| 综述 .....                       | 1    |
| <br>                           |      |
| <b>技术</b>                      |      |
| 核电 .....                       | 19   |
| 核燃料循环和材料技术 .....               | 23   |
| 促进可持续能源发展的能力建设 and 核知识维护 ..... | 26   |
| 核科学 .....                      | 30   |
| 粮食和农业 .....                    | 34   |
| 人体健康 .....                     | 39   |
| 水资源 .....                      | 44   |
| 海洋和陆地环境的评定和管理 .....            | 47   |
| 放射性同位素生产和辐射技术 .....            | 49   |
| <br>                           |      |
| <b>安全和保安</b>                   |      |
| 事件和应急准备与响应 .....               | 55   |
| 核装置安全 .....                    | 57   |
| 辐射安全和运输安全 .....                | 60   |
| 放射性废物管理 .....                  | 64   |
| 核保安 .....                      | 67   |
| <br>                           |      |
| <b>核查</b>                      |      |
| 保障 .....                       | 73   |
| 根据联合国安全理事会的决议在伊拉克进行核查 .....    | 82   |
| <br>                           |      |
| <b>技术合作的管理</b>                 |      |
| 促进发展的技术合作管理 .....              | 85   |
| <br>                           |      |
| <b>附件</b> .....                | 89   |
| <b>组织系统图</b> .....             | 115  |

## 国际原子能机构成员国

(截至 2007 年 12 月 31 日)

|            |           |               |
|------------|-----------|---------------|
| 阿富汗        | 希腊        | 尼日尔           |
| 阿尔巴尼亚      | 危地马拉      | 尼日利亚          |
| 阿尔及利亚      | 海地        | 挪威            |
| 安哥拉        | 教廷        | 巴基斯坦          |
| 阿根廷        | 洪都拉斯      | 帕劳            |
| 亚美尼亚       | 匈牙利       | 巴拿马           |
| 澳大利亚       | 冰岛        | 巴拉圭           |
| 奥地利        | 印度        | 秘鲁            |
| 阿塞拜疆       | 印度尼西亚     | 菲律宾           |
| 孟加拉国       | 伊朗伊斯兰共和国  | 波兰            |
| 白俄罗斯       | 伊拉克       | 葡萄牙           |
| 比利时        | 爱尔兰       | 卡塔尔           |
| 伯利兹        | 以色列       | 摩尔多瓦共和国       |
| 贝宁         | 意大利       | 罗马尼亚          |
| 玻利维亚       | 牙买加       | 俄罗斯联邦         |
| 波斯尼亚和黑塞哥维那 | 日本        | 沙特阿拉伯         |
| 博茨瓦纳       | 约旦        | 塞内加尔          |
| 巴西         | 哈萨克斯坦     | 塞尔维亚          |
| 保加利亚       | 肯尼亚       | 塞舌尔           |
| 布基纳法索      | 大韩民国      | 塞拉利昂          |
| 喀麦隆        | 科威特       | 新加坡           |
| 加拿大        | 吉尔吉斯斯坦    | 斯洛伐克          |
| 中非共和国      | 拉脱维亚      | 斯洛文尼亚         |
| 乍得         | 黎巴嫩       | 南非            |
| 智利         | 利比里亚      | 西班牙           |
| 中国         | 阿拉伯利比亚民众国 | 斯里兰卡          |
| 哥伦比亚       | 列支敦士登     | 苏丹            |
| 哥斯达黎加      | 立陶宛       | 瑞典            |
| 科特迪瓦       | 卢森堡       | 瑞士            |
| 克罗地亚       | 马达加斯加     | 阿拉伯叙利亚共和国     |
| 古巴         | 马拉维       | 塔吉克斯坦         |
| 塞浦路斯       | 马来西亚      | 泰国            |
| 捷克共和国      | 马里        | 前南斯拉夫马其顿共和国   |
| 刚果民主共和国    | 马耳他       | 突尼斯           |
| 丹麦         | 马绍尔群岛     | 土耳其           |
| 多米尼加共和国    | 毛里塔尼亚     | 乌干达           |
| 厄瓜多尔       | 毛里求斯      | 乌克兰           |
| 埃及         | 墨西哥       | 阿拉伯联合酋长国      |
| 萨尔瓦多       | 摩纳哥       | 大不列颠及北爱尔兰联合王国 |
| 厄立特里亚      | 蒙古        | 坦桑尼亚联合共和国     |
| 爱沙尼亚       | 黑山        | 美利坚合众国        |
| 埃塞俄比亚      | 摩洛哥       | 乌拉圭           |
| 芬兰         | 莫桑比克      | 乌兹别克斯坦        |
| 法国         | 缅甸        | 委内瑞拉          |
| 加蓬         | 纳米比亚      | 越南            |
| 格鲁吉亚       | 荷兰        | 也门            |
| 德国         | 新西兰       | 赞比亚           |
| 加纳         | 尼加拉瓜      | 津巴布韦          |

《国际原子能机构规约》于 1956 年 10 月 23 日经在纽约联合国总部举行的国际原子能机构规约大会核准，1957 年 7 月 29 日生效。国际原子能机构总部设在维也纳，其主要目标是“加速和扩大原子能对全世界和平、健康及繁荣的贡献”。

# 国际原子能机构概览

(截至 2007 年 12 月 31 日)

- 144 144 个成员国。
- 64 全世界有 64 个政府间组织和非政府组织应邀作为观察员出席原子能机构大会。
- 50 从事国际服务 50 年。
- 2326 有 2326 名专业人员和支助人员。
- 2.68 亿 2007 年经常预算总额为 2.68 亿欧元，另在 2007 年接收了 4220 万欧元的预算外捐款。
- 8000 万 2007 年原子能机构技术合作资金自愿捐款指标为 8000 万美元，用以资助的项目涉及指派 3546 人次的专家和教员、4149 名会议参加者、2287 名培训班参加者以及 1661 名进修人员和科访人员。
- 4 2 个联络处（驻纽约和日内瓦）和 2 个保障地区办公室（驻东京和多伦多）。
- 2 2 个国际实验室和研究中心。
- 11 在原子能机构主持下通过了关于核安全、核保安和核责任的 11 项多边公约。
- 4 4 个核科学和技术地区/合作协定。
- 109 109 项经修订的管理原子能机构技术援助的补充协定。
- 115 115 个正在执行的协调研究项目，涉及 1538 项已批准研究合同和协议。此外，还举行了 80 次研究协调会议。
- 237 同 163 个国家缔结有 237 项已生效的保障协定，涉及在 2007 年执行了 2122 次保障视察。2007 年经常预算中的保障支出为 1.106 亿欧元，预算外资源的支出为 1280 万欧元。
- 20 19 项国家保障支助计划和 1 项多国支助计划（欧洲联盟）。
- 1200 万 原子能机构 [iaea.org](http://iaea.org) 网站月点击率 1200 万次。
- 280 万 原子能机构最大的数据库“国际核信息系统”共有 280 万条记录。
- 120 万 2007 年原子能机构图书馆可供成员国查阅的文件、技术报告、标准、会议文集、杂志和图书有 120 万份（本），共接待来访者 11 300 人次。
- 177 2007 年以印刷版和电子版发行 177 种出版物和通讯。

## 理事会

1. 理事会监督国际原子能机构的持续运作。理事会由 35 个成员国组成，通常每年举行五次会议，或根据特别情势举行更多会议。理事会的职能包括通过原子能机构下一两年期计划和就提交大会的原子能机构预算提出建议。
2. 在核技术领域，理事会审议了《2007 年核技术评论》和秘书处关于“启动核电计划的考虑因素”的报告。
3. 在安全和保安领域，理事会审议了《2006 年核安全评论》，并就燃料循环设施的安全问题制定了一项原子能机构安全标准。理事会审议了关于《核保安 — 防止核恐怖主义的措施》的年度报告并核准了《制止核恐怖主义行为国际公约》专门赋予原子能机构的职能。
4. 关于核查，理事会审议了《2006 年保障执行情况报告》，并核准了一些保障协定和附加议定书。理事会继续审议在伊朗伊斯兰共和国执行《不扩散核武器条约》型保障协定和联合国安全理事会决议<sup>1</sup>相关规定的的问题。关于在朝鲜民主主义人民共和国执行保障的问题，理事会授权总干事实施特别监测和核查安排。理事会审议了在《国际原子能机构规约》框架内设立的保障与核查咨询委员会的报告。
5. 理事会审议了《2006 年技术合作报告》并核准了原子能机构 2008 年技术合作计划。

## 理事会组成（2007—2008 年）

主 席： 米伦科·斯科尼克先生阁下      大使、智利理事  
副主席： 马里奥·霍尔瓦季奇先生阁下      大使、克罗地亚理事  
            弗兰克·科根先生阁下              大使、爱尔兰理事

|       |       |               |
|-------|-------|---------------|
| 阿尔巴尼亚 | 埃塞俄比亚 | 摩洛哥           |
| 阿尔及利亚 | 芬兰    | 尼日利亚          |
| 阿根廷   | 法国    | 巴基斯坦          |
| 澳大利亚  | 德国    | 菲律宾           |
| 奥地利   | 加纳    | 俄罗斯联邦         |
| 玻利维亚  | 印度    | 沙特阿拉伯         |
| 巴西    | 伊拉克   | 南非            |
| 加拿大   | 爱尔兰   | 瑞士            |
| 智利    | 意大利   | 泰国            |
| 中国    | 日本    | 大不列颠及北爱尔兰联合王国 |
| 克罗地亚  | 立陶宛   | 美利坚合众国        |
| 厄瓜多尔  | 墨西哥   |               |

---

<sup>1</sup> 安全理事会第 1737（2006）号决议和第 1747（2007）号决议。

## 大 会

1. 大会由国际原子能机构的全体成员国组成，每年举行一次常会。大会审议理事会关于原子能机构上一年活动的年度报告；核准原子能机构的决算和预算；核准要求加入原子能机构的申请和选举理事国。大会还就原子能机构的政策和计划进行广泛的一般性辩论，并通过有关指导原子能机构工作优先事项的决议。
2. 2007 年，大会根据理事会的建议，核准了巴林、布隆迪、佛得角、刚果和尼泊尔加入原子能机构。截至 2007 年底，原子能机构成员国增至 144 个。

### 国际原子能机构成立五十周年

为纪念原子能机构成立和工作五十周年，2007 年在维也纳和成员国举办了许多庆祝活动。其中的一些主要活动是：

出版了《原子用于和平：国际原子能机构图史》。

2007 年组织了国际儿童绘画比赛，并在大会期间展出了获奖作品。

2007 年 4 月在日内瓦组织了原子能机构第一个五十年摄影展。同在 4 月，日本原子力产业协会在为期一周的青森会议上专门利用一天时间纪念原子能机构成立五十周年。5 月，匈牙利政府在布达佩斯组织了一次庆祝会议。7 月，总干事出席了大韩民国在首尔主办的纪念五十周年特别会议。7 月，保加利亚政府在索菲亚组织了“五十周年纪念论坛”。最后，德国政府编制了一本关于原子能机构历史的出版物。

在 2007 年 9 月举行的大会第五十一届常会期间，奥地利联邦总统海因茨·菲舍尔博士、奥地利政府和维也纳市在具有历史意义的第一届常会举行地点——维也纳音乐厅为原子能机构举办了一场正式庆祝音乐会和招待会。图为奥地利联邦欧洲和国际事务部部长乌苏拉·普拉斯尼克女士致欢迎辞。



(图片来源：伯恩哈德·霍尔兹恩，版权所有：HOPI-MEDIA)

## 说 明

- 本年度报告根据技术、安全和核查三个“支柱”评述了原子能机构计划的执行结果。从第 19 页开始的本报告主要部分一般遵循《国际原子能机构 2006—2007 年计划和预算》(GC(49)/2 号文件)所采用的计划结构。
- 绪篇“综述”力求根据这三个支柱,就这一年期间取得的显著进展全方位地按主题分析原子能机构的活动。更多详细资料可见最新版原子能机构“核安全评论”、“核技术评论”、“技术合作报告”以及“2007 年保障情况说明”和“保障情况说明的背景”。为方便读者,这些文件也可在本报告封底内页随附的只读光盘上获得。
- 随附的只读光盘提供了涵盖原子能机构计划各个方面的补充资料,该资料亦可在原子能机构网站(<http://www.iaea.org/Worldatom/Documents/Anrep/Anrep2007/>)上获得。
- 除非另有说明,各项金额均以美元表示。
- 本报告所用名称和提供的资料并不意味秘书处对任何国家、领土或其当局的法律地位或对其边界的划定表示任何意见。
- 本报告中提及的具体公司或产品的名称不论表明注册与否,并不意味原子能机构打算侵犯其所有权,也不应解释为原子能机构认可或推介这些公司或产品。
- “无核武器国家”一词的使用系参照“1968 年无核武器国家会议最后文件”(联合国 A/7277 号文件)和《不扩散核武器条约》。“有核武器国家”一词的使用系参照《不扩散核武器条约》。



## 简称表

|          |                                      |
|----------|--------------------------------------|
| ABACC    | 巴西-阿根廷核材料衡算和控制机构（巴阿核材料衡控机构）          |
| AFRA     | 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）     |
| ARCAL    | 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） |
| BWR      | 沸水堆                                  |
| CRP      | 协调研究项目                               |
| ESTRO    | 欧洲治疗放射学和肿瘤学学会                        |
| Euratom  | 欧洲原子能联营                              |
| FAO      | 联合国粮食及农业组织（粮农组织）                     |
| FORATOM  | 欧洲原子公会                               |
| GEF      | 全球环境基金                               |
| IAEA-MEL | 国际原子能机构海洋环境实验室（海洋环境实验室）              |
| ICRP     | 国际放射防护委员会（放射防护委）                     |
| ICTP     | 阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心（国际理论物理中心）           |
| INFCIRC  | 情况通报（原子能机构）                          |
| INIS     | 国际核信息系统（核信息系统）                       |
| IOC      | 政府间海洋学委员会（教科文组织）                     |
| ISO      | 国际标准化组织（标准化组织）                       |
| LEU      | 低浓铀                                  |
| LWR      | 轻水堆                                  |
| NPT      | 不扩散核武器条约                             |
| OECD     | 经济合作与发展组织（经合组织）                      |
| OECD/NEA | 经合组织核能机构                             |
| OPEC     | 石油输出国组织（欧佩克）                         |
| PAHO     | 泛美卫生组织/世卫组织                          |
| PET      | 正电子发射断层照相法                           |
| PHWR     | 加压重水堆                                |
| PWR      | 压水堆                                  |
| SAL      | 保障分析实验室                              |
| SQ       | 重要量                                  |
| UNDESA   | 联合国经济和社会事务部（联合国经社部）                  |
| UNDP     | 联合国开发计划署（开发计划署）                      |
| UNEP     | 联合国环境规划署（环境规划署）                      |
| UNESCO   | 联合国教育、科学及文化组织（教科文组织）                 |
| UNFCCC   | 联合国气候变化框架公约                          |
| UNICEF   | 联合国儿童基金会（儿童基金会）                      |
| UNOPS    | 联合国项目事务厅                             |
| UNSC     | 联合国安全理事会（安理会）                        |
| WHO      | 世界卫生组织（世卫组织）                         |
| WMO      | 世界气象组织                               |
| WNA      | 世界核协会                                |
| WWER     | 水冷和水慢化动力堆（水-水动力堆）                    |



## 综 述

1. 2007 年是国际原子能机构成立第五十周年。正如德怀特·艾森豪威尔总统 1953 年在联合国大会发表“原子用于和平”演讲中所阐明的那样，原子能机构已经成为国际社会藉以具体表达对实现和平利用核科学技术之希望与期许的组织。50 年后的今天，原子能机构的活动对于最大程度地利用核技术促进经济和社会发展以及防止其滥用于非和平目的依然关系重大。

2. 本章对 2007 年全球在下列领域的一些重要发展作了评述，它们是：和平核技术的应用、全球核安全以及核材料和其他放射性物质和设施的保安以及对核不扩散承诺遵守情况的核查。

### 技术

3. 正在不断增加的人口和人类寿命的延长为能源供应、人体健康、粮食安全、水的获得、资源节约和环境保护提出了种种挑战。原子能机构通过其核电、核应用和技术合作计划正在协助成员国应对这些挑战。

### 核电的现状与趋势

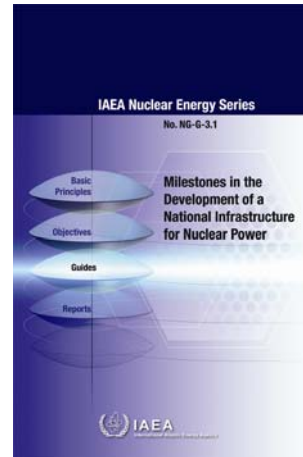
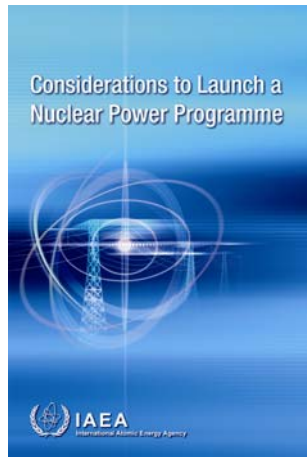
4. 从减贫到改善保健几乎每一方面的发展都需要可靠地获得现代能源服务。面对能源日益短缺和化石燃料价格飙升，许多国家都将目光转向了核电，将其看作是增加燃料供应多元化的一个途径。对核电重燃兴趣背后的一个动因是核电几乎不排放温室气体。

5. 到 2007 年底，世界各地在建的反应堆总数为 34 座。运行中的核动力堆为 439 座，供应的电力约占全世界电力的 15%。在中国、印度和罗马尼亚有三座新反应堆并网发电，在美国则有一台闲置机组重新并网。没有任何反应堆退役。在中国、法国、大韩民国和俄罗斯联邦共有七座新反应堆开工建设，而在美国，瓦茨巴 2 号机组恢复了建造工作。美国核管理委员会（美国核管会）收到了四项新反应堆申请，这是近 30 年来的首批申请。

6. 原子能机构在 2007 年上调了对全球核电增长的中期预测，2030 年对应于低值预测和高值预测的核电装机容量将分别达到 447 吉瓦（电）和 691 吉瓦（电）。当前的发展以及近期和远期的增长前景仍以亚洲为中心。在建的 34 座反应堆中有 19 座位于亚洲，新近并网的 39 座新反应堆中也有 28 座在亚洲。

## 启动核电计划

鉴于成员国对将核电纳入其能源结构所需步骤越来越感兴趣，原子能机构发表了一本指南，题为《启动核电计划的考虑因素》（GOV/INF/2007/2 号文件）。随后又出版了《国家核电基础结构发展中的里程碑》（原子能机构第 NG-G-3.1 号《核能丛书》），其中为技术读者更详细地叙述了一系列基础结构问题以及在该出版物概述的三个发展阶段的每一阶段结束时预期的成果水平或“里程碑”。



## 创新技术和方案

7. 技术创新是确保核电长期可持续性的一个关键因素。原子能机构“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”<sup>1</sup> 为研究革新型核能系统和相关要求提供了一个论坛。基于对该项目成员 2005 年至 2007 年期间实施的国家计划所作的评定，原子能机构发表了关于适用于评价不同革新型核能系统的“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”方法学的建议。该方法学由涵盖经济性、环境、基础结构、废物管理和抗扩散的七个手册组成，目前正被用于成员国和欧洲委员会所开展的评定工作，以及由该项目若干成员开展的快堆闭合燃料循环的研究。“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”第二阶段将侧重于核电计划起步国家的基础结构和制度建设的革新方案以及确定成员国间的协作项目。

8. 关于革新型核技术的另一项国际倡议是“第四代国际论坛”，该论坛旨在对以下六种下一代核能系统的研究活动进行协调：气冷快堆、铅冷快堆、熔盐堆、钠冷快

---

<sup>1</sup> “革新型核反应堆和燃料循环国际项目”目前有 28 个成员：阿根廷、亚美尼亚、白俄罗斯、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、日本、哈萨克斯坦、大韩民国、摩洛哥、荷兰、巴基斯坦、俄罗斯联邦、斯洛伐克、南非、西班牙、瑞士、土耳其、乌克兰、美国和欧洲委员会。

堆、超临界水冷堆和超高温反应堆。<sup>2</sup> 2007 年，就钠冷快堆的研究与发展项目达成了一致意见，以促进开展先进燃料、部件设计和电厂非反应堆部件的工作。

9. 如果要使核电成为拥有小型电网的国家和地区的可行选择方案，就非常有必要设计和生产出安全和价格相宜的中小型反应堆。尽管 2007 年底在建的 34 座反应堆中有七座的发电容量小于 600 兆瓦（电），而且还有三座的发电容量在 600 至 700 兆瓦（电）之间，但只有一个主要制造商提供了一种中小反应堆设计，即 700 兆瓦（电）的坎杜-6 型反应堆。不少国家目前正在开发的中小型反应堆创新设计约有 10 来种，其中一些可能在下个 10 年部署。例如在俄罗斯联邦，利用两座水冷堆的 70 兆瓦（电）海上浮动核电站的建造工作已于 4 月开始，并预定于 2010 年部署。

### 能源评定服务

10. 对由原子能机构协助进行能源包括核电评定需求的增加反映了核电行业增长的前景。阿尔及利亚、白俄罗斯、埃及、尼日利亚、苏丹、突尼斯和海湾合作委员会成员国尤其要求提供这方面的援助。对于正在致力于同原子能机构合作建立国家能源系统分析能力的许多国家而言，核电还不是近期的选项。但在接受原子能机构此种研究支助的 77 个国家中，目前有 29 个明确纳入了对核电的评定。

11. 原子能机构在能源系统分析方面培训的人数 2007 年增加了 50% 以上。为了满足仍在不断增加的需求，原子能机构开展了一个利用网基培训包的试验项目。预期这类项目将有助于进一步扩大今后的培训服务范围。

### 铀供应问题

12. 对核电的预期增加和未来铀库存量的不确定性导致 2007 年铀的现货价格急剧攀升。头六个月的铀价几乎翻了一番，从每千克铀 187 美元增加到 351 美元。铀价在下半年开始回落并稳定在每千克铀约 230 美元。其结果是铀原料工业开始复苏，全世界的勘探、采矿和生产活动明显扩大（见图 1）。

13. 原子能机构与经合组织核能机构共同更新了在 2008 年版“红皮书”中发表的全球铀市场信息。<sup>3</sup> “已查明”铀资源（生产成本低于每千克铀 130 美元）比前一版报告的水平增加 15%，达到 550 万吨。全球 2007 年铀生产总量仍然维持在与 2005 年和 2006 年的类似水平上，约为 4 万吨，而平均年需求量约为 6.7 万吨。剩余需求则通过民用和军用库存、乏燃料后处理厂和贫铀再浓缩等二次供应来源得到满足。

---

<sup>2</sup> “第四代国际论坛”的成员是：阿根廷、巴西、加拿大、中国、欧洲原子能联营、法国、日本、大韩民国、俄罗斯联邦、南非、瑞士、英国和美国。

<sup>3</sup> “红皮书”的正式名称是《2007 年的铀资源、生产和需求》，由经合组织核能机构代表两组织出版。

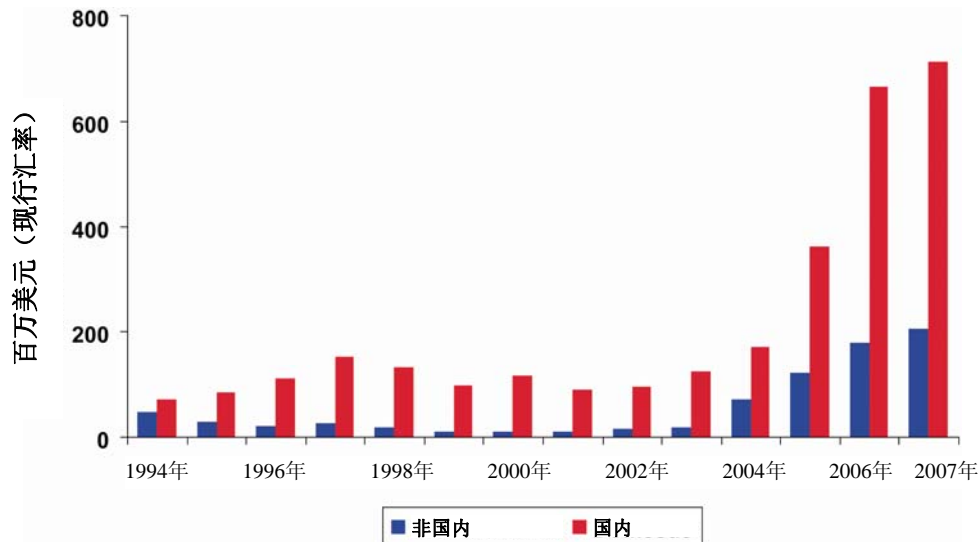


图 1. 报告的铀勘探和开发支出趋势。

14. 随着铀矿勘探、开采和生产活动的扩大，如图 1 所示，公司企业面临着经验丰富和训练有素的人员短缺问题。此外，许多经验不足的新公司也开始对开发铀资源感兴趣。一些新发现铀矿储量的国家也与外国公司接触，希望参与铀矿开采。其中许多国家既无适当的监管或立法基础结构，也没有足够数量的合格工作人员来管理拟议中的铀矿开采活动。2007 年，原子能机构与世界核协会合作将来自主要铀生产国有经验的监管者和矿山经营者召集在一起，以起草一套关于管理辐射、健康和安全、废物和环境以及相关监管问题最佳实践的文件。

### 乏燃料管理

15. 世界各地的反应堆乏燃料年卸料量总计约有 10 500 吨重金属。中国、法国、印度、日本和俄罗斯联邦对其大多数乏燃料进行后处理，或实施贮存以待今后进行后处理。然而，由于各种技术原因，世界上现有的后处理能力仅有约 50% 正在得到利用。加拿大、芬兰、瑞典和美国计划直接处置其乏燃料，但美国发起的“全球核能伙伴关系”则包括开发再循环等先进技术。2007 年，19 个国家签署了“全球核能伙伴关系原则声明”，其中包括加速开发和利用先进燃料循环技术。

16. 芬兰、法国、瑞典和美国的废物处置库计划仍然是最完备的，但它们都没有可能在 2020 年之前将处置库投入运行。可能成为芬兰奥尔基卢奥托处置库一部分的昂卡罗地下表征设施的建造工作正在按计划进行。继颁布新法律之后，法国的处置库计划已经进入详细的选址阶段，目标是在 2015 年申请许可证。瑞典在完成了广泛的场址调查后制订了将于 2009 年提出选定场址许可证申请的准备工作计划。在美国，尤卡山处置库许可证申请的准备工作进展顺利，计划于 2008 年年中提交申请。

17. 大多数国家目前正在贮存乏燃料，同时密切关注与后处理和直接处置有关的发展。基于在贮存乏燃料方面积累的 50 多年的经验，对湿法和干式贮存技术及其处理不

断增加的废物量和贮存期延长的能力在技术上具有很高的信心。原子能机构的一系列研究侧重于乏燃料贮存技术及乏燃料和贮存系统组成部分的长期行为。

### **核燃料供应保证**

18. 6月，总干事向理事会提交了题为“建立可能的核能利用新型框架：核燃料供应保证的选择方案”的报告。该报告提供了关于秘书处所收到的核燃料供应保证建议的背景资料，其中阐明，核燃料供应保证和燃料制造服务的任何框架一旦在原子能机构主持下建立起来，就应在理事会事先确定的统一标准的基础上开放供所有成员国参加，并以不影响任何国家今后燃料循环选择方案的一致方式予以适用。报告指出，所设想的供应保证机制将仅作为核材料、核燃料、核技术和核服务市场的一项后备措施。

### **研究堆燃料转换活动**

19. 世界各地有近 100 个民用设施（大多为研究堆）使用少量高浓铀。但据许多专家称，大多数（如果不是全部）设施也可以利用低浓铀运行。原子能机构继续通过技术合作计划支持成员国努力将研究堆从使用高浓铀转为使用低浓铀。2007 年，葡萄牙 RPI 型反应堆进行了全面转换，波兰玛利亚反应堆的转换工作也取得显著进展。

20. 原子能机构还对参与研究堆燃料返还原产国国际计划的成员国继续提供支助。例如在俄罗斯研究堆燃料返还计划的框架内，根据原子能机构安排签署的合同，两批总共 12.7 千克新鲜高浓铀燃料从波兰和越南运回俄罗斯联邦。此外，原子能机构还协助从捷克共和国雷兹核研究所向俄罗斯运输原产于俄罗斯的 80 千克辐照高浓铀和 280 千克辐照低浓铀燃料。

### **核知识管理**

21. 经合组织核能机构核能指导委员会 2007 年指出，由于核教育和培训水平下降，核部门有面临合格人才短缺的危险，从而无法确保对现有和计划建造的核设施实施适当的监管和运行，因此，欧洲委员会建议加强核科学和核工程领域的教育和培训。原子能机构 2007 年大会期间举行的科学论坛得出结论认为，原子能机构完全可以在扩大大专院校和核研究机构在这些领域的能力方面发挥重要的作用。

22. 大学核科学本科生的招生数量在经历一段时间的下降后又出现适度增加。吸引大学新生的原因是核能发电今后预期的增长、技术创新方面的最新倡议、政府经费增加和一些国家加速发展或更新核计划。

23. 2007 年，建立学术网络和开展合作两项工作齐头并进。欧洲核教育网现有 28 个成员，另有 16 个联系成员，它们涉及 17 个国家。世界核大学第三届暑期学院 2007 年在大田举办，吸引了 35 个国家的 102 名进修人员。亚洲核技术教育网已拥有来自 12 个国家的 28 个成员研究机构。

## 核应用

24. 数以百万的民众从一系列核技术应用中受益。这些应用包括促进粮食安全的作物育种、防治虫害的昆虫不育技术、水资源的有效管理和拯救生命的医疗程序。

### 粮食和农业

25. 2007 年，原子能机构继续在快速诊断工具和动物疾病早期预警系统规程方面向成员国提供援助，并同时为来自非洲和亚洲 40 多个国家的实验室的技术人员举办了地区培训班。这些培训班加强了在粮农组织牛瘟防治运动期间在原子能机构支持下成立的诊断实验室的能力，同时增加了对核与核相关分子诊断技术的利用。这种技术的影响在 2007 年 8 月苏丹裂谷热爆发期间得到了生动的展现，兽医和人体诊断实验室当时在这种疾病的诊断和控制方面发挥了关键作用。

26. 在南非锡特勒斯达尔，苹果异形小卷蛾是影响柑橘出口业的最严重害虫。作为应对措施，柑橘业决定将利用昆虫不育技术与其他防治策略结合起来。2007 年建造了新的规模饲养设施。原子能机构的支助包括一个采购饲养设备的技术合作项目以及通过与国际柑橘研究组织的费用分担协议提供一个钴-60 源。

27. 原子能机构在研究利用昆虫不育技术防治传播疟疾的按蚊可行性方面取得了进展。收集了关于这种昆虫的足够信息，以便制订在苏丹选定地区建立防治用生产设施计划和放飞战略。得到原子能机构支助的一项计划发展了一种常规遗传品系，它有助于大规模消灭这种按蚊 99% 以上的雌性。苏丹和原子能机构塞伯斯多夫实验室开展的不育和雄性竞争性（即不育雄性野生雄性竞争野生雌性）研究表明，利用辐照雄性可以实现良好的竞争性。2007 年在苏丹放飞了带有标志的不育雄性按蚊，以研究其散布和存活情况。

28. 在农业和粮食生产领域，原子能机构的技术合作和协调研究项目 2007 年在利用通过分子生物技术实现的诱变加强作物和改进粮食安全方面向 60 多个成员国提供了支助。这导致发展了一系列新型的突变株，如耐盐水稻、高品质木薯和高产落花生。

### 水资源管理

29. 淡水的缺乏制约了许多成员国的发展努力。环境科学家预测了由于气候引发的降水和河流径流变化的进一步影响。成员国继续寻求原子能机构在利用同位素技术管理其水资源方面提供援助。

30. 原子能机构在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方面取得了进展。5 月在维也纳举行的同位素水文学的进步国际专题讨论会对由原子能机构提供援助的同位素技术用于水资源管理的项目进行了审议。另一项主动行动是出版了《非洲同位素水文学图册》，向成员国提供了 26 个国家含水层和河流的同位素水文学概况。此外，在利用坚固耐用的低成本激光光谱仪开展同位素分析方面，原子能机构



还对来自亚洲、非洲和拉丁美洲的 10 个国家的科学家进行了培训。目前正在通过技术合作项目向成员国提供原子能机构帮助进行检测和适配的这种仪器。

## 人体健康

31. 原子能机构加强了与世卫组织、儿童基金会及其他伙伴在营养学优先领域的合作。例如，世卫组织协助规划了 10 月在曼谷举行的地区咨询会议，这次会议向该地区成员国提供了关于将艾滋病毒/艾滋病治疗纳入国家营养学政策和计划的技术指导。

32. 原子能机构诺贝尔和平奖“癌症和营养学基金”亚洲和太平洋地区“营养学学校”侧重于实行干预，以防治婴幼儿营养不良。具体是，4 月在达卡举办的“营养学学校”重点强调了营养学家和其他保健专业人员使用的稳定同位素的应用。

33. 正电子发射断层照相法是一种允许通过放射性示踪技术直接观察生物体内分子相互作用情况的技术，具有安全性和非侵入性。预计该技术会对了解疾病、疾病的检测和药物的开发产生重大影响。在 11 月于曼谷举行的原子能机构会议上，与会者参观了诗琳通防治癌症中心的正电子发射断层照相设施，他们在那里与现场负责人进行了交流，并了解了正电子发射断层照相法在癌症治疗方面的作用。

34. 质量保证大纲包括评价医院的放射治疗处理系统质量的独立外部审计对于保持放射治疗实践的质量颇为重要。在整个技术合作计划实施过程中，原子能机构于 2007 年开展了六次辐射肿瘤学质量保证小组访问，而且还发表了题为“全面审计放射治疗实践：改进质量的手段”的报告。

35. 世卫组织的统计资料预测，未来 10 年将有 8400 多万人死于癌症，其中的 75% 将出现在发展中国家。如果有足够的资金和资源，40% 以上的癌症都可以得到预防，而且在及早得到检测和治疗的条件下，30% 可以被治愈。原子能机构继续与世卫组织和其他国际和国家伙伴密切合作实施示范验证点，以发展阿尔巴尼亚、尼加拉瓜、斯里兰卡、坦桑尼亚联合共和国、越南和也门的多学科防治癌症能力。这些项目表明了癌症综合防治规划的重要性以及在癌症保健和公共卫生领域开展系统的跨部门合作的优势。

36. 截至 2007 年底，原子能机构“治疗癌症行动计划”已获得超过 53 万美元的捐赠以及超过 44 万美元的补充认捐和待办赠款，从而使该计划自实施以来所筹资金超过了 300 万美元。12 月，根据原子能机构及其伙伴开展的一项评定——“治疗癌症行动计划综合评定工作组的评审”，“欧佩克基金”批准贷款 750 万美元，以便为加纳的防治癌症项目提供资金。成员国继续支持“治疗癌症行动计划”，20 多个成员国主动提出为协作项目提供各自的癌症治疗机构、医院和教育中心。此外，设在美国的国家癌症研究基金会还设立了“治疗癌症行动计划”捐赠基金，以便利提供善款。

## 海洋环境

37. 2007 年是对利用核技术监测和保护海洋环境以及维护海产品安全的兴趣不断增加的一年。原子能机构摩纳哥海洋环境实验室开展的研究加深了对有毒金属镉如何在贝类中积累的了解。原子能机构与粮农组织和世卫组织合作将这一信息用于在国际范围内统一关于海产品中镉的可接受水平标准的工作中，以加强食品安全和促进国际贸易。

38. 与保护海洋环境区域组织合作对海湾周边七国有机物和沉积物中的石油污染、持久性有机污染物和痕量金属进行了调查。在原子能机构摩纳哥海洋环境实验室启动了对海洋酸化作用的研究，其内容是利用钙和锌等基本元素的放射性同位素评定酸化对海洋生物包括商业鱼类生长和健康的影响。这项研究是对联合国政府间气候变化问题小组关于加深了解气候变化对生物多样性影响的建议所作的响应。

## 安全和保安

### 全球核安全和核保安趋势

39. 原子能机构继续支持国家和国际促进安全可靠地使用核技术的努力。2007 年的例子包括出版新安全要求和导则以及利用安全服务支持更广泛地适用这些标准。

40. 尽管安全和保安主要属于国家的责任，但消极后果可能产生超越国界的深远影响。2007 年，全世界的核工业继续呈现高水平的安全和保安态势。各国一致认为，有必要在这两方面保持警惕性，尤其是在对核电重燃兴趣的情况下更是如此。这一年，在加入和批准对于提高安全实绩和公众信心具有重要意义的各种安全公约的数量方面也取得了缓慢进展。

41. 核恐怖主义威胁依然是国际社会的关切问题。国际核保安框架已经通过制订和实施经过加强的现有及新的国际文书得到了改进。但要做到有效，还需要更多的国家批准和实施这些文书，特别是《核材料实物保护公约》修订案。

### 原子能机构的安全标准和评审服务

42. 2007 年，安全标准委员会和另外四个安全标准分委员会在各自的任期结束后进行了重组。理事会 2004 年 3 月核准的行动计划已经完成，成员国注意到安全标准的质量在不断得到改进。安全标准的远景结构正在拟定之中，以期将核安全、辐射安全、废物安全和运输安全标准更好地结合起来。2007 年核准了一项“安全要求”和 10 项“安全导则”。

43. 原子能机构的安全评审服务利用安全标准作为一个基准点，在评价这些标准的有效性方面发挥了重要作用。2007 年，原子能机构收到了成员国越来越多关于开展独立安全和保安评审的请求。除了请求派遣运行安全评审组、国际核保安咨询服务工作组

和国际实物保护咨询服务工作组外，成员国还请求原子能机构提供其他服务。例如，原子能机构已经开始按照安全标准审查新核电厂的设计。

44. 这一年，原子能机构完成了其全部监管评审服务向“综合监管评审服务”的过渡。“综合监管评审服务”现已被广泛公认为在高级监管人员之间分享监管知识和经验教训的国际机制。2007年，“综合监管评审服务”工作组访问了澳大利亚、日本和墨西哥。此外，赴阿尔及利亚、喀麦隆、加蓬、肯尼亚、毛里求斯、蒙古、尼日尔、乌干达和乌兹别克斯坦的有限范围评审工作组还就加强监管系统的行动提供了咨询意见。

45. 应日本政府的请求，原子能机构在2007年7月16日强烈地震后向柏崎-刈羽核电厂派遣了一个专家小组。该小组的主要结论以及所吸取的初步经验教训现已被广泛分享并用于加强这一领域的国际合作。

### **放射源的控制**

46. 两个国家对执行《放射源安全和保安行为准则》作出了承诺，从而使承诺总数从88个国家增加到90个国家。6月，技术和法律专家举行会议，分享了在执行该行为准则及其补充导则《放射源的进口和出口导则》方面的经验教训。会议认识到各成员国间在该行为准则条款执行程度上的差异除其他外，特别取决于授权管理放射源的人员可以获得的设施和服务、对监管机构和执法机构的人员进行培训、放射源安全和保安方面的立法和条例以及财政资源。

### **放射性废物管理和退役**

47. 国际上对制订综合性的国家放射性废物管理政策和执行战略以及必要的法律基础结构的兴趣日益浓厚，因为这将确保所有放射性废物均得到适当管理并找到处置各类放射性废物的安全解决方案。以遵循国际安全标准并适当顾及当地情况的方式将放射性废物类型与处置方案联系起来共同框架概念多年来一直在演进。原子能机构2007年完成了三个关于统一安全评定程序的项目，其重点是放射性废物近地表处置设施、核设施退役期间的安全示范以及辐射安全环境模拟。这些项目产生了供参与安全评定准备工作人员使用的方法和参数。

48. 由于认识到全球乏燃料和高放废物贮存量继续增加以及预计的贮存期将继续延长，原子能机构通过其地下研究设施培训和验证杰出中心网举办了乏燃料和高放废物地质处置方法培训班。

49. 各国政府正越来越认识到有必要及早进行退役规划、为退役提供适当资金和制订长期退役战略。现在还有必要发展国家和国际机制，以保存和维护运行知识和退役经验。全世界已有10座电厂完成退役，有关场址已解除监管，供无条件使用。2007年最新解除监管的两座电厂是美国的大岩角核电厂和扬基罗核电厂。17台机组已部分拆除并安全关闭。32台机组正在实施场址最终解除监管之前的拆除，还有34座反应堆正在

进行长期封闭之前的最低程度拆除。所吸取的主要经验教训是：经过证明和可利用的退役技术一般比新的和创新技术更可取；采取灵活和分级的退役监管方案很有必要并且这些方案目前需要得到进一步的发展和支

50. 原子能机构在 9 月启动了一个新的退役杰出中心网，以促进在从事退役的组织之间进行知识和经验交流，并鼓励发达成员国的组织继续为请求提供退役援助的成员国的活动作出贡献。约有 15 个成员国表示愿意主办培训和示范活动。

### **患者的辐射防护**

51. 正电子发射断层照相设施、计算机断层照相设施和其它医疗成像设施在过去几年的迅猛发展已导致患者辐射照射的增加。为了帮助成员国减少不必要的患者辐射照射，原子能机构在 2007 年编制完成了关于上述新型医疗成像技术辐射防护措施的三份报告。

### **事件和应急准备与响应**

52. 应急准备是减轻无论是事故还是恶意行为造成的任何辐射紧急情况后果的关键。2007 年，原子能机构利用基于以往响应行动经验教训的新的和经修订的安全标准和导则加强了全球的应急准备。在许多成员国举办了原子能机构研讨会和培训班。原子能机构 2007 年还开展了三次应急准备评审工作组访问。

53. 原子能机构与国际消防救援服务协会、泛美卫生组织和世卫组织一道出版了《放射性应急一线响应人员手册》。原子能机构 2007 年还加强了旨在向受到核或放射紧急情况影响的国家提供援助的响应援助网。

### **核损害民事责任**

54. 现有国际核责任文书的实施范围仍然有限，主要原因是许多国家还不是这些文书的缔约方。此外，这些文书的条款的相容性以及它们之间的关系十分复杂。总干事 2003 年为帮助阐明与这些文书有关的问题而设立的国际核责任问题专家组（核责任问题专家组）于 2007 年 6 月举行了第七次会议。除了解决现有核责任制度可能存在的空白和不明之处外，核责任问题专家组还审查了保险范围方面的缺陷，并审议了通过营运者自愿国际集资的方式增加核责任保险额的可能办法。

### **核保安**

55. 2007 年发生的一系列贩卖和其它保安相关事件强烈地提醒国际社会必须继续解决核材料和其他放射性物质的保安问题。2007 年，原子能机构对协助成员国在这方面开展工作给予了高度重视，主要是组织了培训班、讲习班和援助工作组访问。

56. 原子能机构主要通过以下方式对 19 个国家提供了加强核保安安排方面的援助：加

强设施或场所的实物保护措施和材料衡算；将放射源转移到安全场所；以及从四个国家向原产国返还放射源。44 个国家的“核保安综合支助计划”已经启动或制订，以便为解决核保安问题提供一项长期工作计划。这些计划还是原子能机构促进协调双边支助计划和其他国际主动行动的一个主要手段。

57. 10 个国家的核监管当局的能力通过接收视察相关设备得到了加强。2007 年开展了 15 次核保安工作组访问，内容涉及对国家核保安法律体系、实物保护、辐射安全、放射源基础设施保安以及核材料衡算和控制进行评价。原子能机构向 20 个国家提供了 850 多台辐射探测仪器，从而提高了它们对边境的控制能力。原子能机构还在核保安相关职责方面对 1500 多人进行了培训。

58. 为确保核保安改进工作的有效性和可持续性继续作出了努力。汇集在原子能机构《核保安丛书》出版物中的导则成为成员国的一项重要基准。原子能机构 2007 年出版了两份导则，分别涉及保护核电厂免遭蓄意破坏行为以及确定放射源和放射装置。

### **支助大型公共活动和与国际伙伴合作**

59. 2007 年，原子能机构对巴西当局确保里约热内卢泛美运动会保安的项目提供了支助。对巴西的人员进行了探测隐藏的未申报放射性物质方面的培训。原子能机构为此目的捐赠或租借了约 200 台辐射探测仪器。还为 2008 年北京奥运会的核保安与中国政府合作开展了类似的活动。

60. 11 月，原子能机构召开了一次题为“防止非法贩核的集体经验和出路”的国际会议。其中的一些主要结论是：普遍加入《核材料实物保护公约》修订案和其他国际法律文书对于加强核保安至关重要；可用于跟踪放射物质来源的核法医学技术的进步成果应是目前无法得到这种技术的国家所利用；需要在尤其针对边界没有采取防范措施所产生的危险实施探测能力的战略中提高精确性；需要实施有效的宣传战略，以避免公众对核或放射性事件作出不适当的负面反应。

### **技术合作**

61. 原子能机构的技术合作计划是履行该组织基本使命的一个主要机制。该计划涵盖了原子能机构活动的主题领域，并且包括了国家、地区和跨地区项目，其目的是发展人员能力并支持建设基础结构，以确保核技术以安全、可靠和和平的方式得到利用。

62. 技术合作项目侧重于成员国确定为对其发展需求具有关键意义的领域。2007 年，人体健康成为最大的单一核心计划领域，为利用核技术预防、诊断和治疗疾病和改善营养特别是儿童营养提供了支助。第二个最大领域是粮食和农业，其目标是防治虫害、提高牲畜和作物产量并使后者在环境上更可持续。安全继续成为该计划的重中之重，大量项目具体涉及到辐射防护、核装置安全和放射性废物安全管理。其他重要活动领域是水资源、研究堆和环境保护（图 2）。

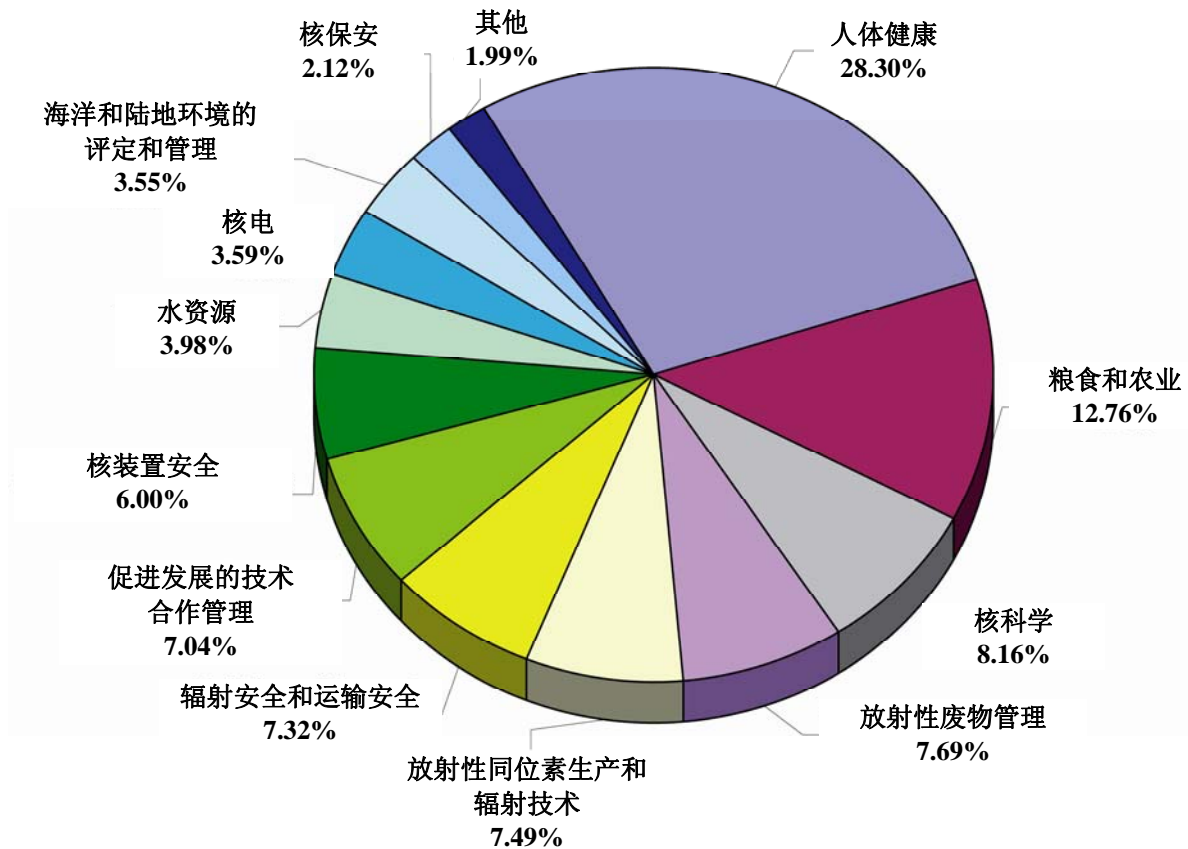


图 2. 按原子能机构计划分列的 2007 年技术合作资金实付款分布情况。

63. 例如在非洲，原子能机构对布基纳法索、乍得、科特迪瓦、毛里塔尼亚和尼日尔的能源规划小组进行了国家能源需求报告编写方面的培训。在亚太地区，原子能机构对成员国监测和评定海洋放射性提供了援助。多达 4300 个关于海水、沉积物和海洋生物中放射性水平的数据记录已载入“全球海洋放射性数据库”，该数据库确定了大范围海洋学循环过程，并确定了关于海洋环境中放射性核素浓度的基准。在拉丁美洲，原子能机构的援助包括对工作在放射治疗中心的医用物理学工作者进行培训和交付专门设备。24 所医院收到了用于对患者实施定位和固定的设备，每个参项国的一些中心则收到了放射治疗物理学方面的最新参考资料和导则。在欧洲，原子能机构对燃料返还和堆芯转换项目进行了协调。

64. 该计划通过技术合作资金（技合资金）捐款以及其他预算外捐款、政府分担费用和实物捐助方式得到资金。2007 年，新资源总共达到了一亿美元，其中约 8400 万美元为技合资金，1300 万美元为预算外资源，另有约 300 万美元为实物捐助。这些资源都直接用于技术合作项目。

65. 2007 年，向逾 121 个国家支付了近 9400 万美元。为 2287 名学员安排了 160 个培训班；组织了 3546 次专家工作组访问；培训了 1661 名进修人员和科访人员；并提供了价值 4700 万美元的设备和用品。

## 核查

66. 原子能机构计划的一个主要支柱是向国际社会提供关于和平利用核材料和核设施的保证，其核查计划因此在遏制核武器扩散的多边努力中仍然处于核心地位。

67. 在每年的年底，原子能机构都要根据就其当年所获得的全部资料的评价对拥有生效保障协定的每个国家得出保障结论。为了能得出“所有核材料仍然用于和平活动”这种“更广泛的结论”，全面保障协定和附加议定书都必须已经生效，而且原子能机构必须已经能够开展一切必要的核查和评价活动。对于有生效的全面保障协定但无生效的附加议定书的国家，原子能机构没有充分的手段得出关于不存在未申报的核材料和核活动的保障结论。对于这种国家，原子能机构可以得出已申报的核材料在某一年份是否仍然用于和平活动的结论。

68. 对于已就其得出了更广泛的结论和其国家一级的一体化保障方案已经得到核准的国家，秘书处能够实施一体化保障，即实现原子能机构根据全面保障协定和附加议定书可以利用的所有保障措施的最佳结合，从而实现履行原子能机构保障义务方面的最大有效性和效率。

### 2007 年的保障结论

69. 2007 年，在与原子能机构缔结的保障协定已生效的 163 个国家实施了保障。<sup>4</sup> 82 个国家拥有生效的全面保障协定和附加议定书。对于其中 47 个国家<sup>5</sup>，原子能机构的结论是：这些国家的所有核材料仍然用于和平活动。对 15 个国家是首次得出这种结论。对于其中 35 个国家，原子能机构尚未完成其附加议定书规定的全部必要评价，因此，它的结论是：已申报的核材料仍然用于和平活动。对于拥有生效的全面保障协定但无附加议定书的 72 个国家<sup>6</sup>，原子能机构能够得出已申报的核材料仍然用于和平核活动的结论。

70. 对于 2007 年拥有已生效特定物项保障协定的三个国家，秘书处的结论是：实施了保障的核材料、设施或其他物项仍然用于和平活动。就五个拥有已生效“自愿提交保障协定”的有核武器国家而言，对其中四个国家的选定设施中已申报的核材料实施了保障。对于这四个国家，原子能机构的结论是：在选定设施中实施了保障的核材料仍然用于和平活动或者按照协定的规定被撤出。

71. 秘书处不能对没有生效保障协定的 30 个《不扩散核武器条约》无核武器缔约国得出任何保障结论。

---

<sup>4</sup> 本文件附件中的表 A6 提供了保障协定、附加议定书和“小数量议定书”的缔结状况。

<sup>5</sup> 和中国台湾。

<sup>6</sup> 这 72 个国家不包括朝鲜民主主义人民共和国，因为原子能机构没有在该国实施保障，并因此不能得出任何结论。

72. 2007 年，在 14 个国家实施了一体化保障，另外七个国家的实施工作也已开始进行。此外，还制订并核准了五个国家的一体化保障方案。

### **缔结保障协定、附加议定书和“小数量议定书”**

73. 2007 年，秘书处在维也纳为没有签署必要保障协定的《不扩散核武器条约》缔约国举办了一次跨地区研讨会。这一年就修订“小数量议定书”和缔结附加议定书问题进行了磋商。原子能机构还在博茨瓦纳哈博罗内和澳大利亚悉尼举办了关于实施附加议定书的地区技术研讨会。

74. 2007 年有八个国家的附加议定书生效，从而使有生效附加议定书国家的数量达到 86 个。一个国家根据《不扩散核武器条约》规定的义务缔结了全面保障协定。三个国家加入了欧洲原子能联营无核武器国家、欧洲原子能联营和原子能机构的保障协定及其附加议定书。一个国家基于“特拉特洛尔科条约”及其议定书的保障协定生效，另一个国家的一项特定物项保障协定生效。

75. 根据理事会 2005 年的一项决定，原子能机构启动了与拥有“小数量议定书”的所有国家的换文程序，以实施对标准文本所作的修订和对“小数量议定书”标准的修改。2007 年期间对“小数量议定书”进行了修订，以反映四个国家经修订的文本。一项“小数量议定书”被废除，并缔结了一项附有经修订“小数量议定书”的新保障协定。截至 2007 年底，有 69 个国家拥有正在执行的“小数量议定书”，但这些议定书仍需根据理事会的决定加以修订。

### **对核不扩散情况实施核查**

76. 防止核扩散问题继续引起国际社会和媒体的关注。继“六方会谈”进程达成协议之后，原子能机构与朝鲜民主主义人民共和国就与关闭宁边核设施有关的监测和核查安排达成协议，并能够确认这些装置的关闭状况。

77. 国际社会关注的另一个核查问题是在伊朗伊斯兰共和国执行与《不扩散核武器条约》有关的保障协定以及执行联合国安全理事会第 1737（2006）号决议和第 1747（2007）号决议的相关规定。原子能机构 2007 年继续核实伊朗已申报核材料未被转用的情况，但原子能机构尚无法提供关于伊朗不存在未申报的核材料和核活动的可信保证。截至 2007 年底，原子能机构已能够澄清与伊朗以往核活动有关的一些未决保障问题。与安全理事会的决定相反，伊朗并未中止其铀浓缩相关活动，而且继续实施其重水相关项目。

### **加强保障的有效性和提高保障的效率**

78. 2007 年，在加强原子能机构保障的有效性和提高保障效率方面进一步取得进展。以下方面的工作得到了加强：实施一体化保障；发展保障方案、程序和技术；与国家 and 地区核材料衡算和控制系统合作；培训和质量管理。



79. 在“成员国支助计划”协助下开展的研究与发展活动对于应对今后保障领域的挑战至关重要。编制了“2008—2009 年研究与发展计划”，该计划包括在发展保障概念、信息处理和分析、核查技术和培训等领域的 23 个项目。此外，还举行了会议和讲习班，以确定原子能机构今后履行使命所需的手段。

80. 原子能机构继续扩大其遥测能力，因而提高了保障执行的有效性和效率。此外，在采用基于“不通知的视察”的新保障方案以核实乏燃料转移情况后，2007 年，这种核查所涉及的视察工作量节省了约 30%。

81. 总干事 2007 年设立的保障分析实验室特别研究小组建议改造保障分析实验室、安装用于环境样品分析的先进仪器仪表并进一步利用分析实验室网络。理事会表示支持对保障样品提供独立和及时的分析，并鼓励成员国提供预算外资助。

## **25 委的工作**

82. 理事会为审议加强保障体系有效性和效率的方法而设立的委员会 2007 年 6 月向理事会提交了报告。成员国重申了加强原子能机构保障体系的有效性和效率的承诺，并以此作为应对防止核扩散挑战的一个重要手段。

## **行政管理事项**

83. 7 月，举行了第 10 次高管层会议。为期两天的年度会议使秘书处高级工作人员有机会坐下来冷静思考并展望原子能机构整个计划和运作的更广阔的“一个机构”前景。最终的目的是给成员国带来计划执行有效性的提高。2007 年会议侧重强调了问责制和风险管理这两个彼此关联的专题。会议的一项实际成果是对“前瞻”或“展望”的正式进程进行了规划，以便就计划的未来方向和相应的资金要求为成员国提供基础更为牢靠的预测。这一进程到 2007 年底进展顺利。



# 技 术





# 核 电

## 目标

通过采用与全球防扩散、核安全和核保安目标相一致的良好实践和革新型方案，加强感兴趣的成员国在快速变化的市场环境下改进核电厂运行实绩、包括退役在内的寿期管理、人力绩效、质量保证和技术基础结构的能力；加强成员国以符合可持续目标的方式发展渐进型和革新型核系统技术，以促进电力生产、铀系元素利用和嬗变以及非电力应用；以及促进增强公众对核电的理解。

## 为引进核电建立适当的基础结构

1. 鉴于成员国对启动核电计划所需步骤越来越感兴趣，原子能机构出版了一份指南，题为《启动核电计划的考虑因素》，其中归纳了与引进核电有关的基础结构问题。继该指南之后，又出版了《国家核电基础结构发展中的里程碑》（原子能机构《核能丛书》第 NG-G-3.1 号），更详细地叙述了在核电计划发展的三个连续阶段每一阶段所需处理的基础结构问题。图 1 载列了 19 个问题，该出版物对它们各自的里程碑均作了描述。

2. 原子能机构于 11 月在维也纳举办了一个讲习班，其侧重点是综合基础结构发展对核电计划全面成功的重要性及其对减少投资风险的特殊影响，以及可能改善筹资前景的措施。此外，原子能机构对计划引进核电的成员国还进行了一些多学科工作访问。这些工作访问表明，制订综合方案和作出强有力的国家承诺可有助于建立国际社会对新兴核计划的信心，并且还吸引其他方面的支持。很显然，还必须在国家战略的范畴内进行基础结构的规划，同时也要考虑到现有研究机构、资源和利益相关者的情况。就此而言，原子能机构在其技术合作计划下向计划引进核电的成员国提供援助，帮助它们制订综合工作计划，以处理项目管理、能源规划、安全和法律框架以及场址评价等问题。

## 核电厂运行实绩和寿期管理

3. 全世界四分之三的核电厂都已运行 20 多年。尽管核电厂的典型设计寿命为 30—40 年，但将设计寿命延长至 60 年或者更长时间是可能的。核电厂寿期管理计划有助于营运者针对现代化、整修和维护挑战提前作出规划。除了延长核电厂的寿期外，一些营运者还在提高核电厂的出力水平。在这方面，原子能机构 10 月在上海举行的第二次核电厂寿期管理国际专题讨论会促进了来自不同国家和组织从事运行和核电厂部件工作的专家之间的信息交流。与会者强调，必须经常不断地重复分析延长运行期和提高出力对核电厂系统、结构和部件的影响，以便加强安全和实现系统最优化。突出强调的其他问题是便利检查的重要性，以及设计上方便检查和使部件易于更换的必要性。

| 问 题      | 里程碑 1 | 里程碑 2 | 里程碑 3 |
|----------|-------|-------|-------|
| 国家状况     |       |       |       |
| 核安全      |       |       |       |
| 管理       |       |       |       |
| 筹资和融资    |       |       |       |
| 法律框架     |       |       |       |
| 保障       |       |       |       |
| 监管框架     |       |       |       |
| 辐射防护     | 条     | 条     | 条     |
| 电网       | 件     | 件     | 件     |
| 人力资源发展   |       |       |       |
| 利益相关者的参与 |       |       |       |
| 场址和辅助设施  |       |       |       |
| 环境保护     |       |       |       |
| 应急规划     |       |       |       |
| 保安和实物保护  |       |       |       |
| 核燃料循环    |       |       |       |
| 放射性废物    |       |       |       |
| 工业参与     |       |       |       |
| 设备采购     |       |       |       |

图 1. 复载自关于引进核电需要考虑的问题和里程碑的原子能机构  
《核能丛书》第 NG-G-3.1 号的示意图。

4. 仪器仪表和控制系统的现代化是世界范围内核电厂的一个主要问题。采用数字技术在许可证审批和核电厂运行方面均带来了新的挑战。原子能机构举行了关于以下问题的会议：整合混合模拟-数字控制室、数字仪器仪表和控制系统的潜在共因故障、数字仪器仪表和控制系统的许可证审批和进行仪器仪表和控制系统的现代化以提高出力。完成了关于仪器仪表和控制系统在提高出力和进行在线监测以改进实绩和部件诊断方面之作用的三份报告。这些技术会议提高了对有关核电厂安全的关键功能中采用数字仪器仪表和控制系统所带来的潜在好处和挑战的认识，因为数字仪器仪表和控制系统可显著改进自动化、人机接口、在线监测、核安全和电力生产。但这在核电厂尚属一项相对较新的技术，它在有关核电厂安全的关键功能中的应用需要接受严格的检查、验证、试验和许可证审批。这些报告详细叙述了在线监测的好处，并就如何充分受益于这些好处提出了建议。就提高出力而言，这些报告还详细叙述了需要提前加以分析并在实施过程中加以认真监测的潜在不利影响（如加速疲劳、老化、腐蚀效应或过度振动）。

5. 优化核电厂的维护可导致安全的提高、可靠性的改进和费用的降低。《水-水动力堆蒸汽发生器管道完整性评定战略》（原子能机构第 1577 号《技术文件》）发表了涉及正在运行水-水动力堆 4400/1000 型核电厂的 13 个组织的协调研究项目的成果。该战略的宗旨是在维持高水平安全的同时，减少停堆次数和需要堵塞的管子数量、提高对

管束完整性的认识和加速信息交流。2007 年出版的另一份维护优化报告《核电厂状态维护的实施战略和工具》（原子能机构第 1551 号《技术文件》）叙述了在持续监测核电厂状态的基础上优化核电厂维护安排和实绩的战略。

6. 原子能机构通过一个关于墨西哥拉古纳贝尔德核电厂预防维护计划的现代化的技术合作项目，帮助加强了该电厂设备的可靠性。由于实施了新的分析方法和预防维护技术，这座核电厂的安全性和可靠性得到了提高，而运行费用则有所下降。

## 改进组织实绩

7. 3 月份举行了一次讨论原子能机构关于管理系统的新安全标准和综合管理系统实际应用的技术会议。该次会议确定了预期原子能机构能够就如何执行新的一套相关安全标准向成员国提供更多支助的领域。11 月份组织了原子能机构-欧洲原子工业工会联合讲习班，以宣传这些新标准和提供关于从传统质量保证方案向综合管理系统过渡的情况。

## 技术发展

8. 原子能机构在技术发展中的作用是为思想和信息交流提供国际论坛及开展培训和促进技术转让。这些活动是通过技术工作组和协调研究项目开展的。

9. 目前在运的核电厂大多采用水冷反应堆，预期核电在近期的增长将以水冷反应堆技术为基础。原子能机构的轻水堆和重水堆技术工作组建议开展更多有关模拟机的工作，并注意到在具有非能动安全特性的渐进型设计的规划、许可证审批和建造方面取得了进展。若干国家正在发展革新型系统。技术工作组还建议：

- 编辑水冷反应堆建造技术的资料；
- 更新原子能机构先进轻水堆设计的状况报告；
- 编写一份轻水堆供应链状况的报告，阐述资源、燃料制造及重水和主要设备的供应问题。

10. 继气冷堆技术工作组提出建议后，原子能机构于 12 月在维也纳组织了一次审查通过“第四代国际论坛”开发的成本分析软件的会议。这次会议得出结论认为，“第四代国际论坛”的“G4Econs”程序对分析高温气冷堆的电力生产成本和工业供热成本而言都是最适当的软件。因此，原子能机构将开展培训，以便使用户能够进行基于国家或地区的计算；提供审查这些计算结果的论坛；以及将把有关汲取的经验教训反馈给程序的原创者。

11. 核电计划技术基础的发展，包括当地工业的参与水平、燃料循环政策和场址选择，是决定制定此种计划的一个重要因素。原子能机构举办了关于核电厂技术评定的讲习班，讨论了评定方法和经济评价方法并交流了在技术选择方面获得的经验教训。

12. 原子能机构与日本原子力局和经合组织/核能机构合作组织了 4 月在日本大洗举行的“核动力的非电力应用：海水淡化、氢生产、区域供热和其他工业应用”国际会议。这次会议审查了有关利用核热进行海水淡化、氢生产和化石燃料资源的强化利用（例如，进行煤炭液化或增加从沥青砂中回采石油）的案例研究活动。此外，还出版了两份关于海水淡化案例研究的技术文件。

13. 原子能机构开展适合较小型电网包括发展中国家的电网的中小型反应堆的研究。一份题为“2007 年非厂内换料小型反应堆设计现状”的新报告概述了具有极长寿命堆芯的反应堆共同设计目标和考虑因素。该报告提供了关于小型反应堆的重要发展趋势和目标、最新设计和技术发展、设计状况和可能用途的资料。

14. 由于快堆技术和燃料循环在封闭燃料循环和更高效利用资源两方面的潜力，它继续引起浓厚兴趣。原子能机构出版了一份题为《液态金属冷却堆：设计和运行经验》的技术报告（原子能机构第 1569 号《技术文件》），以保存过去 50 年中在这类反应堆的发展、设计、运行和退役方面获得的知识。关于快堆燃料循环，原子能机构完成了关于放射性废物有效焚烧的先进堆技术方案的协调研究项目，并在其间研究了各种嬗变系统的瞬态行为。该协调研究项目完成了若干基准活动，这些活动的重点是含有临界和次临界概念的八个不同革新型嬗变系统，包括临界快堆、加速器驱动系统和聚变/裂变混合系统。该协调研究项目包括对各系统中子学和焚烧少量锕系元素时瞬态行为的分析。

## 革新型核反应堆和燃料循环国际项目

15. 截至 2007 年底，原子能机构“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”共有 28 个成员，还有两个国家已宣布加入的意向。已出版了七卷《革新型核反应堆和燃料循环国际项目方法学手册》。该手册就有关方法学在经济性、环境、基础结构、废物管理和抗扩散等领域的适用问题提出了建议。一些成员国和欧洲委员会目前都利用该方法学开展评定。很多成员国正在对快堆闭合燃料循环开展联合评定。2007 年 7 月的“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”指导委员会会议核准了 14 个关于小国家核电、核燃料循环问题、环境影响、安全问题、抗扩散、可移动式核电厂和未来革新型核系统结构的协作项目。

16. 11 月在维也纳举办的讲习班审查了感兴趣的发展中国家用户对核电厂的共同期望问题。该讲习班根据“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”将成为技术持有者和用户开展联合审议之论坛的目标讨论了今后的活动。讲习班的报告涉及了发展中国家可能部署的核电厂及燃料循环方案、服务和支助等相关活动的技术和经济特点。



## 核燃料循环和材料技术

### 目标

增强感兴趣成员国对安全、可靠、经济高效、抗扩散、对环境无害且有保证的核燃料循环计划进行决策、战略规划、技术开发和实施的能力。

### 铀生产循环和环境

1. 分析和交流成员国铀资源、生产和需求的资料对于在运和在建核电厂铀燃料的稳定供应至关重要。截至 2007 年 1 月 1 日的资料表明，已探明的铀资源（即生产成本低于每千克铀 130 美元的资源）比 2004 年增加 15%，达到 550 万吨，按 2006 年消费率计，这些铀足以使用近 100 年。全球总产量仍然维持在与去年报告的类似水平上（约 4 万吨，图 1），约占 66 500 吨铀年需求量的 60%。由于有关可得二次供应和新的铀生产中心的资料仍然有限，中期铀市场仍存在不确定性。2007 年下半年，铀的现货价格从 6 月达到的每磅八氧化三铀 135 美元（每千克铀 351 美元）峰值滑落，基本稳定在每磅八氧化三铀约 90 美元（每千克铀 234 美元）的水平。受铀价强劲上扬的刺激，全球勘探活动继续增加。

2. 对铀生产的兴趣日益增加推动对娴熟劳动力和信息交流的需求上升，并导致向原子能机构提出了 2009—2011 年实施的大量相关技术合作建议。2007 年对这些建议进行了审查并选择了 10 项在非洲、拉丁美洲和亚洲实施的建议。同样在 2007 年，原子能机构在维也纳组织了两次培训会议，内容涵盖特别采矿和选冶技术以及铀矿勘探领域的最新发展情况。在纳米比亚斯瓦科普蒙德举行了第三次培训会议，其间从有利于非洲成员国的角度讨论了与铀生产循环有关的问题，如采矿技术和环境控制。原子能机构还通过技术合作计划向中国和埃及提供了铀矿勘探方法方面的咨询意见。

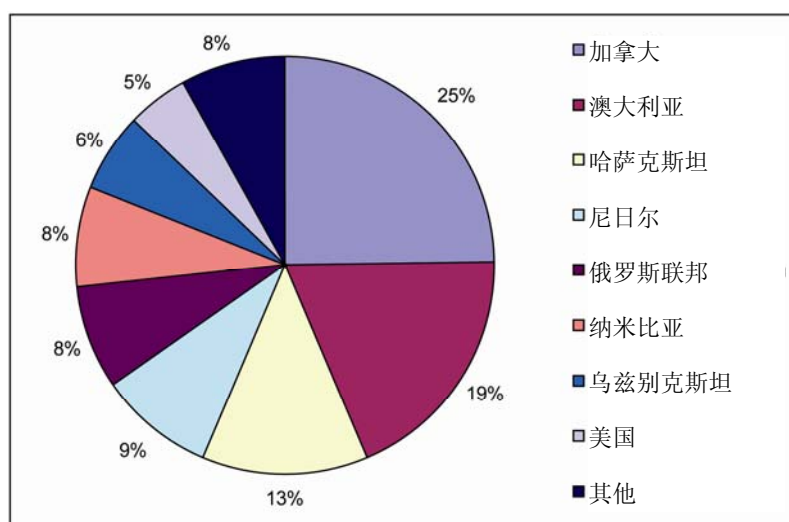


图 1. 按国家分列的 2006 年铀产量（总计 39 600 吨铀）。



图 2. 哈尔登技术会议的代表正在检查燃料棒仪器仪表。

## 核动力堆燃料工程

3. 原子能机构在这一年中的若干活动涉及了燃料性能问题。9月在挪威哈尔登举行的一个技术会议审议了燃料研究技术，并突出强调了在反应堆运行期间取得燃料性能数据所采用的方法和仪器仪表（图 2）。2007年完成的一个研究在加深燃耗的情况下模拟燃料（FUMEX-II）的协调研究项目利用了这种数据。结果表明，现代燃料性能程序在达到约 70 吉瓦·日/吨铀燃耗时一般运行良好，大多数程序对裂变气体释放所作的预测都令人满意。

4. 燃料和水化学协调研究项目 2007 年的初步结果阐明了水-水动力堆系统和轻水堆系统燃料积垢形成和硼在这种积垢中沉积的原因和条件。这将有助于运行人员更好地管理反应堆的水化学，因为水化学的改变既影响燃料氧化率，也影响到腐蚀产物从蒸汽发生器到燃料的迁移，从而导致腐蚀产物累积，并进而导致燃料破损。

## 乏燃料管理

5. 每年都要从运行中的核反应堆中卸出约 10 500 吨乏核燃料形式的重金属。对这种乏燃料的管理是影响核能前景的一个重要因素，所涉及的是与长期临时贮存和乏燃料处理有关的各种问题。其中不到 20% 经过了后处理，尚未预定在 2020 年前运行任何最终处置库，到那时也只有很少几个国家运行这样的处置库。由于贮存的乏燃料数量稳步攀升，对高效管理与乏燃料长期临时贮存有关的所有问题的必要性也在增加。原子能机构 2007 年印发的五份报告提供了关于这种贮存问题的深入意见。

6. “燃耗信任制”涉及对临界安全分析中关于乏燃料与新鲜燃料有着同样的反应性这一传统假定进行完善。乏燃料的反应性事实上较小，其大小取决于燃耗。将燃耗考

虑在内降低了不必要的过度设计。2007 年发表的报告提出了在分析中纳入“燃耗信任制”的方法，确定了开展国际合作将对改进方法特别有价值的领域，并证明了有理由制订国际准则。

7. 这些报告还介绍了在特定情况下选择最佳长期战略和近期战略、最佳贮存和运输容器、最佳贮存方案和最佳合同管理方案的方法。它们还介绍了改进容器性能的方案，同时认识到在不同情况下需要有不同的设计。它们强调燃料数据的价值越来越大，以至于在其寿期的所有阶段都可以对其进行最高效的管理，例如采用容器分区装载，使接近冷却的乏燃料处在屏蔽温度较高燃料的位置。

## 先进核燃料循环专题

8. 2007 年活动的内容涵盖了快堆和高温气冷堆燃料和燃料循环问题、分离和嬗变、快堆铀和次锕系元素燃烧、后处理铀的再利用方案、钍的利用和与核燃料循环抗扩散有关的问题。通过原子能机构“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”就燃料循环问题提供了援助。

9. 与成员国专家合作编辑了快堆燃料技术、快堆燃料循环后端和次锕系元素现状和未来趋势领域的技术报告。这些报告载述了关于含铀和次锕系元素的快堆氧化物、碳化物、氮化物和金属燃料及其制造、性质和辐照行为以及快堆乏燃料分离的水和高温电解路线的最新资料。2 月出版的《后处理铀的管理现状和未来趋势》（原子能机构第 1529 号《技术文件》）概述了数量越来越大的后处理铀的再利用方案。

10. 在高温气冷堆研究领域，原子能机构与欧洲委员会和“工艺热、氢和电力生产反应堆项目”小组一道协作，于 12 月在荷兰佩滕举办了关于涂敷颗粒燃料的培训班。该培训班对研究生和青年研究人员开展了高温堆涂敷颗粒燃料的设计、制造、表征技术、辐照和辐照后检验以及废物处理和贮存方面的培训。

11. 成员国对使用钍基燃料的兴趣正在不断增加，10 月在伊斯坦布尔切科米斯核研究和培训中心举行了加压重水堆、轻水堆和高温气冷堆钍燃料循环方案技术会议。会议交流了关于钍的可得性、钍矿石加工、制造和钍燃料循环抗扩散问题的情况。

## 核燃料循环综合信息系统

12. 对核燃料循环领域原子能机构数据库和模拟系统的兴趣继续增加。登记用户 2007 年约增加 25%。提供全球核燃料循环活动资料的数据库包括核燃料循环信息系统、世界铀矿床分布、辐照后检验设施数据库、次锕系元素性能数据库和核燃料循环模拟系统（以前称为 VISTA）。已经开发了通过因特网利用核燃料循环模拟系统的网基应用程序。可以通过 <http://www-nfcis.iaea.org/> 网址利用所有数据库和核材料循环模拟系统应用程序。

## 促进可持续能源发展的能力建设 和核知识维护

### 目标

提高成员国自行分析电力和能源系统发展、能源投资规划和能源-环境政策制订以及这些方面的经济影响的能力；持续和有效地管理核知识和专门技术；以及加强和平利用核科技信息和知识资源，以服务于成员国和秘书处的需求。

### 能源模型、数据库和能力建设

1. 原子能机构 2007 年的全球核电发展预测反映出对核电未来贡献度的期望日益增加。表 1 示出各地区核电装机容量的低估值和高估值。低估值仅包括各国政府和电力公司有关建造新核电机组和现有机组延寿并对机组退休规划进行调整后的明确计划。根据这些低估值，全球核电装机容量到 2030 年将增至 447 吉瓦（电），而 2006 年底的全球核电装机容量为 370 吉瓦（电）。高估值包括各国政府或电力公司的长期规划所建议的更多核电机组，就高估值而言，全球核电装机容量预计到 2030 年将达到 691 吉瓦（电）。最大的增长预期出现在远东地区，即便按低估值，该地区也有望新增约 55 吉瓦（电）的核电装机容量。在高估值情况下，这种新增装机容量将超过 100 吉瓦（电）。
2. 2007 年，对利用核电满足今后需求感兴趣的成员国已经采取了步骤。原子能机构收到了国家和地区关于在开展能源规划研究方面提供技术援助的请求，其中涉及到 70 多个国家。目前正通过有关技术合作计划在 77 个国家支持开展这类研究，其中有 29 个国家正在对核电方案进行评价。
3. 原子能机构开发并向感兴趣的成员国转让开展能源评定的分析手段，并侧重于建立当地应用这些手段开展国家能源研究的能力。在 2007 年期间，组织了 22 次地区和国家培训活动，有 429 名能源分析人员和专业人员通过这些活动接受了培训（见图 1）。在原子能机构也接待了 10 名进修人员。

表 1. 核电装机容量预测：低估值和高估值

| 国家组     | 2006 年 | 2010 年 |     | 2020 年 |     | 2030 年 |     |
|---------|--------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
|         |        | 低值     | 高值  | 低值     | 高值  | 低值     | 高值  |
| 北美      | 112    | 114    | 115 | 125    | 132 | 129    | 168 |
| 拉美      | 4      | 4      | 5   | 8      | 8   | 9      | 19  |
| 西欧      | 123    | 121    | 122 | 91     | 131 | 71     | 149 |
| 东欧      | 47     | 48     | 49  | 70     | 85  | 81     | 111 |
| 非洲      | 2      | 2      | 2   | 3      | 5   | 3      | 12  |
| 中东和南亚   | 4      | 10     | 11  | 16     | 27  | 21     | 46  |
| 东南亚和太平洋 |        |        |     |        | 1   | 1      | 7   |
| 远东      | 78     | 79     | 82  | 112    | 136 | 133    | 179 |
| 全球总计    | 370    | 378    | 386 | 425    | 525 | 447    | 691 |

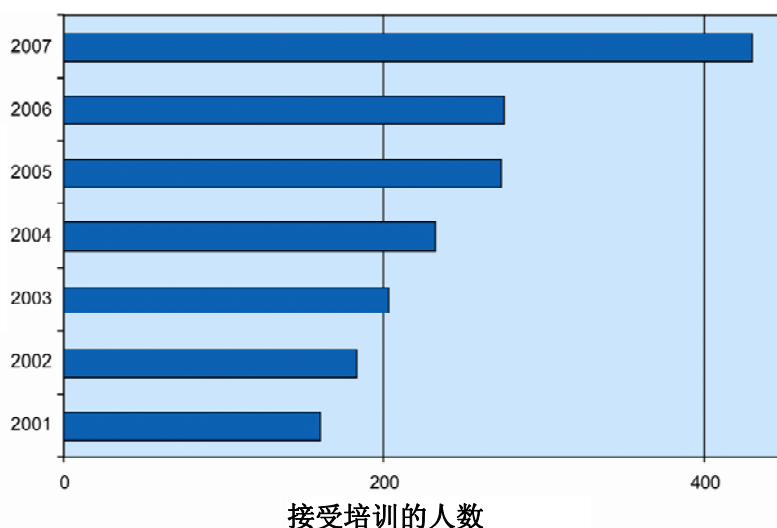


图 1. 2001—2007 年原子能机构对成员国专业人员进行能源规划和分析以及模型使用方面的培训情况。

4. 2007 年圆满完成了一个以因特网培训包为特色所开展的新型远程教学服务试点项目。这包括利用亚洲核技术教育网平台举办的电子化培训班。将在此经验的基础上把远程教学扩大到包括成员国更多的能源分析人员和专业人员。

### 能源-经济-环境分析

5. 2007 年，新的科学和政策发展促进了对全球气候变化和对核电至关重要影响的更好了解。例如在科学领域，政府间气候变化小组完成了“第四次评定报告”，原子能机构作为若干工作组的成员为该报告作出了贡献。这些工作组：确认了因温室气体排放而对气候体系造成的日益严重的人为影响，其中大量的温室气体源于化石燃料的燃烧；介绍了特别是在敏感的生态系统中气候变化的可察觉的影响；分析了各种群落和生态系统在不断变化的气候条件下的脆弱性；确定了适应方案及其局限性；并得出结论认为，在气候变化超出一定程度的情况下，适应可能性将变得代价极其高昂或者完全消失。这就要求大幅度减少温室气体排放（到 2050 年全球减排约 50%），并显著提高了核电等低碳能源技术的重要性。工作组还认为，在到 2030 年这段时间内，就以全球最低平均社会成本避免排放而言，核能在电力领域将具有最大的缓解潜力。对技术评定研究的综合调查得出了以下结论：核电与水电和风力发电一道生产了每单位电力所产生的最低寿命的温室气体排放。

6. 在政策方面，《联合国气候变化框架公约》（气候变化公约）缔约国于 12 月在其第十三次缔约国会议上通过了“巴厘岛行动计划”。该文件制订了最后确定并通过 2012 年以后全球气候协定包括温室气体减排的两年进程框架。原子能机构在第十三次缔约国会议上安排了一次会外活动，介绍了核电在缓解温室气体方面的潜在作用以及原子能机构在分析作为国家能源规划组成部分的核能方案方面向感兴趣的成员国提供的服务。原子能机构还协助“气候变化公约”秘书处编写了供谈判代表使用的背景文件。



7. 在主要侧重于能源问题的可持续发展委员会第十五次会议上分发了原子能机构作为作者单位与联合国其他机构（联合国经社部、联合国能源机制和世界银行）联合编写的三份出版物。第一份出版物《增加利用可再生能源促进可持续发展的政策方案评定：中国四川能源模拟假想方案》介绍了利用原子能机构的能源分析模型取得的成果。第二份出版物《促进可持续发展的能源指标：巴西、古巴、立陶宛、墨西哥、俄罗斯联邦、斯洛伐克和泰国的研究》。第三份出版物的题目是《促进可持续发展的能源：非洲的政策方案》。

## 核知识管理

8. 原子能机构于 6 月在维也纳主办了核设施知识管理国际会议。会议涵盖的主要领域是知识管理在核电厂安全运行中的作用、知识管理对运行经济性和运行实绩收益的贡献度、现有知识的保存及其在未来创新方面的应用以及向下一代顺利和有效地传承知识。主要结论是，知识管理方面的人为因素对于核安全和核保安相关问题至关重要，以及核知识管理有必要在项目、公司和国家一级开展的所有核活动中成为不可分割的组成部分。

9. 提供核知识管理方法学培训仍是一个高度优先事项。的里雅斯特阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心的核知识管理年度学院为 34 名学员提供了对核知识管理工具、机制和挑战的总体和基本了解。此外，原子能机构还向来自发展中国家的 24 名候选人参加 2007 年世界核大学暑期学院学习提供了资助。德国、日本和俄罗斯联邦还主办了核知识管理地区讲习班。

10. 为了加强核知识管理的方法学和为这种管理提供指导，原子能机构完成了一份关于“促进核知识保存的网络收获”的报告。此外，还印发了《世界核大学：核教育新型伙伴关系》和《亚洲核技术教育网：原子能机构的活动和国际协调》两个专题出版物。

11. 原子能机构开发的方法学通过对加拿大达灵顿和布鲁斯核电厂以及立陶宛伊格纳林纳核电厂进行知识管理援助访问得到了应用。这些访问的一个重要内容是通过与原子能机构专家小组进行讨论对在知识丧失时就所涉及的风险进行有指导的自评定。

12. 原子能机构在知识管理领域的各种服务通过正在执行的技术合作项目的渠道向成员国提供。例如，哈萨克斯坦在制订国家核知识管理概念方面获得了援助。欧洲加强核知识保存能力的一个地区技术合作项目向有关开发核电厂知识门户并将开展知识管理援助访问的导则文件概念化的专家会议提供了支持。在印度果阿举行的为亚洲核技术高等教育网提供支持的地区项目国家协调员会议协助开发了该教育的网络教育平台，并制订了今后的活动计划。

## 国际核信息系统

13. 国际核信息系统（核信息系统）在核信息管理和保存方面继续发挥重要的作用，而且仍是一些成员国获取核信息的唯一来源。2007 年塞舌尔的加入使核信息系统成员数量达到 141 个（118 个国家和 23 个国际组织）。

14. 同其他知识管理活动一样，原子能机构也通过其技术合作计划为核信息系统成员国提供支持。2007 年，若干国家建立或重新恢复了核信息系统中心。布基纳法索、肯尼亚、尼日尔和乌兹别克斯坦建立了新的国家中心。为卡塔尔重新恢复其国家核信息系统中心提供了援助，并在加纳举办了一次核信息系统国家培训班。此外，2007 年还完成了多语种叙词表，并以七种语文（原子能机构六种正式语文和德文）分发给成员国。

15. 原子能机构继续为扩大大学免费使用核信息系统数据库作出努力。2007 年，总计有 63 个成员国的 354 所大学获准通过因特网免费使用核信息系统书目信息和全文资料。

# 核 科 学

## 目标

加强成员国发展和应用核科学并将其作为经济发展工具的能力。

## 原子数据和核数据

1. 原子能机构坚持广泛收集可通过在线服务和传统服务方式向所有成员国提供的核、原子和分子数据库。为此，于 2007 年启动了四个新的协调研究项目。第一个协调研究项目是建立有关模拟核聚变等离子体重元素重要过程的数字数据库。第二个协调研究项目侧重于生成与聚变装置侵蚀过程有关的数据，其目的是了解等离子体组分与聚变装置固体壁材料如何相互作用从而导致这些材料受到侵蚀和再沉积的情况。这种了解和控制对于聚变能的实现至关重要。第三个协调研究项目的目的是汇集和评价重要次锕系元素的中子截面数据。这些数据对于革新型反应堆设计具有重要价值。第四个协调研究项目是提高用于计算患者放射治疗施用剂量的带电重粒子相互作用数据的质量。

2. 原子能机构基准输入参数数据库已成为核反应模拟输入数据的标准来源，并于 2007 年扩大到包括能源和非能源应用。该数据库的方法学已被美国核应用数据库（ENDF/B-VII）采用，基准输入参数数据库技术文件正在为全世界用户频繁引用。原子能机构举办了一期科技核数据医学应用问题讲习班，帮助科学家和工程师接受了利用核数据进行治疗和诊断方面的全面培训。这将使 40 个学员包括来自发展中国家的 35 个学员在工作上能够更加深入了解和增强对辐射和放射性同位素医学用途的信心。

## 研究堆

3. 原子能机构促进开展地区协作，以加强对中小型研究堆的利用。2007 年，原子能机构组织了一期地中海地区研究堆利用战略规划问题讲习班和一次中小型研究堆利用问题技术会议。这两个会议上的专题介绍和讨论情况反映出与会者之间加强了联网和协作，这是原子能机构促进这项活动的目标之一。

4. 原子能机构发出了新的倡议，目的是促进研究堆之间联合成为国际用户中心，以使没有研究堆或者正在考虑关闭旧反应堆的国家能够利用附近具有现代技术能力的设施。2007 年所作的努力创造了多种可能的研究堆联盟。在悉尼举行的原子能机构研究堆安全管理和有效利用国际会议的最后报告对这种联盟的必要性表示了坚定的支持。

5. 原子能机构促进能源行业利用研究堆开展材料研究。新出版的《研究堆所用材料的表征和试验》（原子能机构第 1545 号《技术文件》）对利用研究堆和补充技术如正电子湮没技术开展这种研究的情况作了概述。



## 创新和研究堆运行

6. 对核电的预期日益上升提高了人们对于研究构成现有研究堆之挑战的新一代燃料和材料的兴趣。有限的政府资金和来自例如商用同位素生产的收入日益重要进一步加重了实现管理可持续性的挑战。为促进在这种更具竞争性的环境中就研究堆各种装置的选择、设计和运行交流看法和经验，原子能机构于 2007 年出版了“研究堆相关设计特点利用手册”（第 455 号《技术报告丛书》），其中收集了全世界在这些领域取得的经验。

7. 原子能机构已开始评定利用水均匀反应堆进行放射性同位素生产的情况。一个专家小组审查了水均匀反应堆的最新状况，包括中国、法国、俄罗斯联邦和美国的历史活动和现有活动情况，并确定了在回收具有重要医用价值的各种同位素方面的具体机遇和挑战。原子能机构还在斯洛文尼亚卢布尔雅那组织了研究堆和研究堆乏燃料贮存设施水质管理良好实践培训班。

8. 11 月在悉尼举办的题为“研究堆安全管理和有效利用”的国际会议是原子能机构有关这些主题的一系列会议中的最近一次会议。会议建议继续对以下方面提供支持：国际联合和共用地区设施；未来研究堆的可行性研究；适用《研究堆安全行为准则》；研究堆定期安全评审；为降低扩散危险包括最大程度减少使用高浓铀所作的努力。

## 研究堆燃料

9. 原子能机构通过技术合作计划与葡萄牙政府合作开展了将葡萄牙 RPI 型反应堆从使用高浓铀转换成使用低浓铀的工作（图 1）。为了对正在开展的关于微型中子源研究堆从使用高浓铀转换成使用低浓铀的协调研究项目提供支持，原子能机构组织的一个

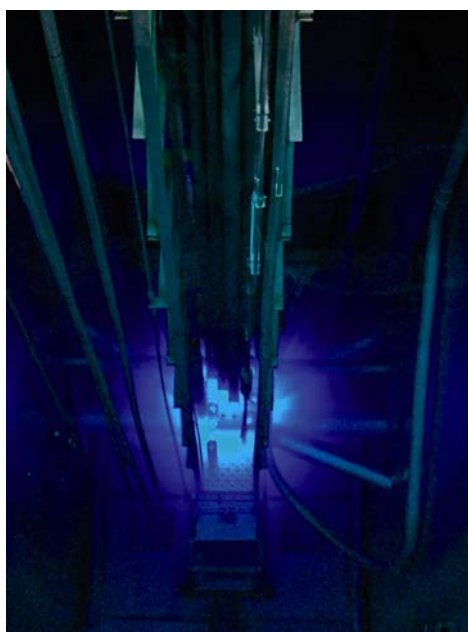


图 1. 运行中的葡萄牙 RPI 型反应堆低浓铀新堆芯。



图 2. 运输来自捷克共和国雷兹核研究所的乏燃料大容量屏蔽容器。

讲习班审查了堆芯转换计算和试验数据，并一致同意采取单一低浓铀候选燃料的路线。

10. 原子能机构对参与研究堆燃料还原原产国国际计划的成员国继续提供支助。作为俄罗斯研究堆燃料返还计划的一部分，两批新鲜高浓铀燃料根据原子能机构安排签署的合同从波兰和越南运往俄罗斯联邦。原子能机构还协助从捷克共和国雷兹核研究所运出原产于俄罗斯的研究堆辐照燃料。这是采用原子能机构 2006 年为俄罗斯研究堆燃料返还计划购置的大容量屏蔽容器运输的第一批研究堆乏燃料（图 2）。

11. 原子能机构帮助从塞尔维亚温萨研究所移出俄罗斯研究堆辐照乏燃料的技术合作项目已经完成了乏燃料池内的必要工作。初步安全分析和运输安全报告也已完成并提交塞尔维亚监管当局审查。

## 加速器和核仪器仪表的利用

12. 2007 年，原子能机构组织了世界范围的 X 射线荧光实验室专业水平测试，这次测试证实其中大多数实验室都在环境物质分析方面达到了高水平的分析可靠性。原子能机构塞伯斯多夫实验室开发的便携式 X 射线荧光谱仪 2007 年被广泛用于研究和表征维也纳博物馆藏品中珍贵的文化遗产物品和生物材料。所有感兴趣的成员国均可利用这台仪器开展类似的研究。

13. 为了加强利用加速器和 X 射线的核方法在成员国的应用，与的里雅斯特阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心合作举办了三次讲习班。原子能机构还与美国核学会一道组织了在美国波卡特洛召开的加速器应用和使用问题国际会议。来自发展中国家的大量国际专家和研究人员通过上述讲习班和会议强化了他们对基于加速器的技术及其在各国潜在应用的技术知识。

14. 2007 年结束了两个协调研究项目。一个项目涉及开发新技术和实施加速器质谱测定法。该项目探讨了由加速器质谱测定法超痕量灵敏性（低到  $10^{-15}$ ）所开辟的以前无法接触的研究领域，并探讨了在环境监测和核保安方面可能的新应用。该协调研究项目既改进了现有方法，也发展了新的程序。这些新程序可以很容易地被移植到发展中国家，而无需购买专用的现代加速器设施。第二个协调研究项目涉及利用离子束进行绝缘体改性。该项目帮助开发了一种新型的掺杂碳化硅。碳化硅是一种前景十分广阔的材料，其在高功率微电子装置中的性能仅次于金刚石。新碳化物的离子束合成因此对微电子学具有巨大的价值。

15. 原子能机构已经通过技术合作计划在原子能机构塞伯斯多夫实验室和发展中成员国举办了 13 个关于 X 射线发射技术的方法和应用问题培训班。培训侧重于文化遗产物品的研究和保护、空气污染监测、基于信息和通信技术的培训材料和教材以及核分析技术和核仪器仪表的质量控制和质量保证。这些培训模板可提供给所有成员国实验室使用。

## 核聚变研究

16. 10 月 24 日，随着《关于成立联合实施国际热核实验堆项目国际热核实验堆国际聚变能组织的协定》的生效，已经实现了核聚变研究的一个里程碑。总干事以该协定保存人的身份召集了于 2007 年 11 月在法国卡达拉齐举行的国际热核实验堆理事会首次会议。

17. 原子能机构聚变计划的主要重点是加强国际合作和支持发展聚变能科学技术。2007 年举行了九次技术会议，讨论了聚变电厂的可靠性和与国际热核实验堆运行有关的专题。就满足一座实际电厂要求的等离子体方面的挑战和应用而言，召集了一次有裂变专家和聚变专家参加的专家会议，其间，讨论了利用中子的材料研究问题。

18. 为了鼓励成员国之间交流专门知识，原子能机构联合组织了在里斯本进行的托卡马克试验和的里雅斯特阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心的等离子体短训班，这两项活动都让参与者接触到了主流聚变研究工作。

19. 在由日本大阪大学组织并在神户举办的第五届惯性聚变科学和应用会议期间，原子能机构举行了关于惯性聚变能靶和等离子体室物理学和工艺的技术会议，目的是在发展可替代的聚变概念方面加强国际合作。在神户举行的这两个会议起到了加强来自新兴经济体和主要聚变研究机构科学家之间的协作作用，同时增强了发展聚变研究人力资源的前景。

## 粮食和农业

### 目标

提高成员国应用核技术减少可持续粮食安全制约因素的能力。

### 作物生产系统的可持续集约化

1. 随着利用分子遗传学的高产技术的出现，作物突变育种已完全现代化，其中，诱变代表着最重要的技术。这一技术的特点是能够在最少的时间里获得最多的突变作物。利用这一技术可生产出在恶劣环境中生存能力更强、营养价值更大、产量也更高的改良作物，从而有助于减轻微量营养素营养不良。
2. 在新型分子生物学工具应用的推动下，世界范围内的作物突变育种取得了重要进步。2007年，原子能机构在亚洲的一个技术合作项目培育出了20多个新型粮食作物突变品种并促进了这些品种在参项国之间的交换。在斯里兰卡受海啸影响的地区，农户已开始种植一种最初由中国育种人员培育出来的高产、耐盐碱的绿豆品种（VC2917A）。据报告，在泰国，来自越南和大韩民国的大豆品种；在斯里兰卡，来自印度尼西亚和孟加拉国的落花生；在菲律宾，来自巴基斯坦的绿豆，均取得了极好的田间试验结果。在同一项目下，印度育种人员培育出了12种突变落花生品种，估计它们覆盖了印度落花生种植区的约45%。
3. 突变育种显然是越南农户的首选方法，因为越南目前种植的约50%的稻米和大豆品种都是利用可提高效率的突变技术和生物技术培育出来的。原子能机构的长期支助使越南育种人员得以在2007年同时提高了低地地区和高原地区的作物产量，从而使粮食安全得以加强，农户收入得以提高。
4. 用于筛选作物遗传物质的分子技术在2007年继续被纳入原子能机构的活动。这种筛选减少了在大量突变种群成熟前不断对其进行田间评价所需的费用和时间。2007年，原子能机构在制订将转基因技术，即“基因组定向诱导局部枯斑技术”应用于被称为孤生作物的画眉草、龙爪稷、山药、大蕉、香蕉、根块和块茎等热带作物的程序和采用低成本方案方面取得了显著进展。孤生作物对发展中国家的经济具有极大价值，它们往往既是商品也是经济作物，有助于减轻粮食短缺。
5. 原子能机构在2007年的培训活动非常重视掌握这些领域的技能。截至2007年5月底，来自20个成员国的20名学员参加了在塞伯斯多夫原子能机构实验室举办的粮农组织/原子能机构第七期利用分子标记物进行突变体种质表征跨地区培训班。

### 解决土壤退化问题

6. 目前，只有11%的地表为耕地，约24%（3900兆公顷）为潜在可耕地，因此，开



发成套技术，最大程度地减轻土壤退化和维持热带酸性土壤的作物产量至关重要。2007 年，原子能机构利用分子和同位素技术对贝宁、巴西、布基纳法索、古巴、墨西哥、尼日利亚和委内瑞拉的土壤管理技术合作项目给予了支助。这些技术揭示了谷类作物和豆类作物在氮和磷利用效率上的基因型差异。在巴西和墨西哥开展的研究还表明，将多用途豆类物种作为遮盖作物/绿肥纳入种植系统有助于增加土壤中的氮含量，因此，减少化肥投入量而又不减少随后种植的谷类作物产量的潜力很大。同位素技术被证明是收集与热带酸性土壤中的氮和碳循环及动力学有关的定量信息的重要工具，而免耕法和其他土壤保持措施可大大增加土壤中的有机物积聚和土壤中的碳贮量。

7. 一个经更新和改进的关于标准化磷酸盐岩溶解度测量办法的网基数据库为包括研究人员、农村教育工作者（农业推广人员）、农业管理人员、农户、决策者和化肥公司在内的更多受众查询资料提供了更大的便利。它还使用户能够与商业水溶性磷肥比较而言是否直接应用磷酸盐岩作出更完善的知情决定。

8. 由于农业部门占淡水消费量的 75%，因此，改进农业用水管理是一个高度优先事项。2007 年，原子能机构制订了有关导则，向水资源管理人员、土地所有者、农业推广人员和研究人员提供了关于如何利用各种土壤湿度监测设备取得最佳实绩的资料。这些导则提供了两个重要结论。第一个是在田间校准的中子水分计仍然是确定田间土壤剖面含水量的最准确和最精确的办法。此外，这也是能够为作物用水量、用水效率、灌溉效率和在最少送水管道情况下灌溉用水效率的研究提供精确的土壤水分平衡数据的惟一间接办法。第二个是电磁感应器（即电容感应器）在田间表现出来的变动率比中子水分计或直接测量土壤水分的办法都大得多。

9. 基于这些结论，10 月在塞伯斯多夫原子能机构实验室举办了一个关于利用核技术和相关技术测量种植系统水贮量、流量和平衡的跨地区培训班。培训班为来自 21 个成员国的学员提供了利用水（氧-18 和氘）和碳（碳-13）的结合同位素将植物蒸腾（有利于植物生长的合理水利用）与蒸散分离开来的工具（图 1）。培训班还介绍了新的估



图 1. 一名学员正在参加有关测定氧-18 和氘以便将蒸发和蒸腾部分与蒸散分离开来的空气、植物和土壤取样的培训班。

算值，供在制订更好的灌溉策略时更精确地确定输入参数和验证/测试粮农组织的作物用水生产率模型。

## 牲畜生产系统的可持续集约化

10. 利用快速、敏感的核和核相关诊断技术检测和控制新兴跨境动物疾病和动物传播疾病的办法受到了成员国的特别关注，以期用于抗击动物疾病的爆发。作为响应，举办了两次专家会议和六次国家和地区培训班，140多名畜牧生产技术人员和健康诊断人员参加了培训。

11. 针对非洲之角出现的裂谷热，原子能机构与粮农组织和世卫组织合作提供了技术、诊断支助和培训。2007年1月，该疾病在肯尼亚北部造成至少200人死亡。这些努力包括通过从已知存在传播裂谷热蚊虫的六个省份的47个农场收集血清，开展流行病学研究，为协调研究项目参加人员当前正在内罗毕肯尼亚农业研究所开展的疾病风险评估提供帮助。通过对作为快速诊断高危疾病并迅即提供结果的高敏度工具的等温聚合酶链式反应进行评价，防控努力也正在发生革命性的变化。

12. 原子能机构通过开展培训和提供用于测量孕酮水平的设备和试剂为成员国提供了支助。这些设备和用品利用核基技术来确定进行繁育尝试三周后的未怀孕情况。这些技术提供的精确度高得多，特别是与传统的60日法比较而言。人工授精是一种已得到公认的技术，它通过引入更有利的特性来改进繁育质量。就此而言，原子能机构的援助为孟加拉国、喀麦隆、洪都拉斯、蒙古、尼日尔和坦桑尼亚联合共和国的农户提供了有关技术，使他们利用人工授精方法改进了牲畜质量，并使牛奶销售量提高了37%。

13. 原子能机构与国际牲畜研究所和美国农业部合作，利用基因核技术认识小型反刍动物具有重要经济意义的遗传特征。在这些基因中培育了遗传标记物，以用于检测动物种群，并选择具有优异特征的药物。在800个筛选的基因中，有149个涉及动物免疫。这些协调研究项目的成果以及包含有从12个国家的32种小型反刍动物品种身上提取的用于遗传绘图的726份血液和脱氧核糖核酸样品的原子能机构遗传资源数据库，将给成员国带来很大惠益并将有助于原子能机构确定技术援助计划的目标。

## 利用昆虫不育技术对主要害虫进行可持续防治

14. 根据与原子能机构的合作协议，欧洲大陆第一个大型地中海果蝇规模饲养设施于2007年4月在西班牙巴伦西亚落成。原子能机构为该中心提供了设计、技术和培训。这是世界上第二大“昆虫工厂”，具有每周繁殖5亿至6亿只不育雄蝇的能力，它以环境友好的方式向巴伦西亚地区提供了抑制极具破坏性的地中海果蝇种群的办法。这一投资标志着其柑橘出口占全国80%的地区在大规模防治虫害方面向前迈出了重要一步，同时也减少了农药的施用并加强了西班牙作为世界主要柑橘出口国的地位。

15. 2007年2月3日在埃塞俄比亚的斯亚贝巴，埃塞俄比亚副总理在结合支持“南部根除采采蝇项目”的非洲联盟/非洲开发银行捐助者会议举行的仪式上宣布，该项目的采采蝇规模饲养和辐照中心正式落成。“南部根除采采蝇项目”以昆虫不育技术作为虫害综合治理方案的一个组成部分，以便最终在一个面积为2.5万平方公里的肥沃但尚未充分利用的农业用地上建立起两个无采采蝇种群（舌蝇属淡足舌蝇和 *f. fuscipes* 舌蝇）区，并促进埃塞俄比亚南部大裂谷的可持续农业和农村发展。

16. 在过去的一年中采用了更多的和经改进的检测方法，并通过原子能机构防治专门攻击多刺梨形仙人掌（仙人掌属植物）的仙人掌蛾的项目提供了专家建议和培训。仙人掌蛾是1989年在美国东南部首次发现的，从那时起，它一直沿墨西哥湾向西推进。2007年的结果显示，不育蛾放飞试验计划取得了成功，因为在阿拉巴马州多芬岛以西没有发现这种害虫，而从2004年起，它曾在那里存在。在墨西哥，有效的捕获器监测网络使得及早发现尤卡坦半岛穆赫雷斯岛仙人掌蛾的爆发成为可能。在开展了密集的根除活动后，目前在该岛尚未发现这种害虫。

## 提高食品质量和安全

17. 批准将辐照作为对农业商品进行免疫处理的办法和这种办法的商业应用正在世界范围内得到越来越多的接受（图2）。作为对辐照的重要性及对其进行商业规模利用之潜力的承认，约有75名专家出席了2007年在墨西哥城举办的粮农组织/原子能机构地区讲习班。该讲习班的一个重要成果是提出了关于加强地区一级活动的建议，包括通过粮农组织拉丁美洲和加勒比地区办事处实施关于利用辐照作为植物检疫措施的计划。

18. 实验室能力对于使各国能够提供关于良好生产实践实施情况的反馈和满足加强消费者保护和扩大国际贸易所需的粮食质量要求必不可少。2007年核对了关于发展中国家制订有效监测牲畜和畜产品中兽药残留物战略五年期协调研究项目取得的结果。该项目涉及16个国家，提高了非洲、亚洲和拉丁美洲的实验室生产用于重要抗生素残留物免疫分析筛选的内部试剂和试验药盒的能力。项目伙伴制订并采纳了关于验证筛选方法的导则，亚洲和拉丁美洲的实验室则制订并验证了质谱测定确认方法。

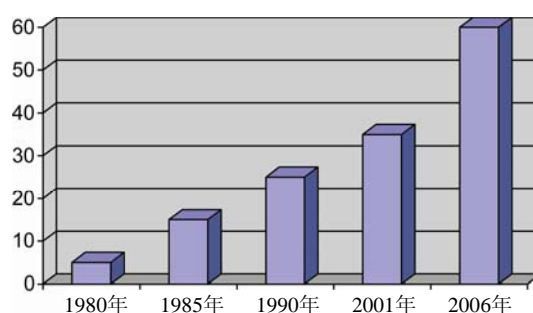


图2. 批准食品辐照的国家。

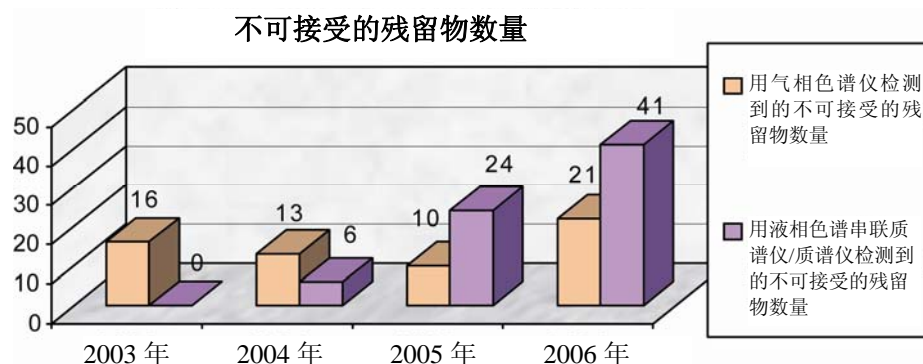


图 3. 采用液相色谱串联质谱仪提高了分析农药残留物的能力。

19. 相关活动包括 9 月在塞伯斯多夫原子能机构实验室粮农组织/原子能机构食品和农药控制培训和参考中心举办的国际培训讲习班。来自 20 个成员国的科学家参加了兽药残留物分析方法的培训。这些实验室制订或调整并验证了一些分析方法，并将它们提交给有关国际会议，发表在科学报刊上和用于培训教程。还向在九个国家开展的关于食品中兽药残留物的技术合作项目提供了支助。

20. 通过应用 2007 年完成的关于检验食品污染物分析中样品处理过程的效率和不确定性的项目所取得的成果促进了有效农药管理实践的利用。该协调研究项目导致了对在不同样品制备条件和变量下农药残留物行为研究结果的核对（图 3）。这类资料将有助于食品控制实验室在评价分析结果时考虑与样品制备程序有关的变量，以确保对总体取样不确定性作出符合实际的估计和避免对最大农药残留物限值的贸易纠纷。

21. 2007 年在哥斯达黎加大学周围环境污染调查中心落成的原子能机构促进电子教学和加速粮食和环境保护能力建设协作中心预计将加强原子能机构在消费者保护和国际贸易领域所作的努力。周围环境污染调查中心被指定为牵头机构或“协作中心”，与韩国原子能研究院先进辐射技术研究所和新加坡国立大学食品科学和技术计划合作开展活动。



# 人 体 健 康

## 目标

在质量保证框架内，增强成员国通过开发和应用核技术来满足与预防、诊断和治疗健康问题有关需求的能力。

## 营养学领域的核技术

1. 2007 年期间，原子能机构加强了与世卫组织、儿童基金会及其他伙伴在营养学优先领域的合作，并特别着重于营养学和艾滋病毒/艾滋病。原子能机构 10 月在曼谷为地区咨询会议主办了一次指导委员会会议，目的是为将艾滋病毒/艾滋病纳入国家营养学政策和计划提供技术指导。
2. 西非地区一项关于改善微量营养素营养状况（维生素 A 和锌）对于幼儿疟疾病之影响的地区新技术合作项目突出说明了营养不良与传染性疾病之间错综复杂的相互关系。核技术在营养学领域应用的能力建设和培训是该项目的主要组成部分。在这方面，原子能机构对非洲营养学能力建设的贡献于 5 月在摩洛哥举行的非洲营养学会联合会第一次会议期间得到了公认。
3. 婴幼儿特别容易受到营养不良所致破坏性影响的侵扰，正如最近的评估所证明的那样，在所有儿童死亡案例中 99% 发生在中低收入国家，而在这些死亡案例中半数以上的重要致因则是营养不良。4 月在孟加拉国达卡举办的原子能机构诺贝尔和平奖癌症和营养学基金营养学短训班的主要目的是，与亚太地区的营养学家和其他保健专业人员讨论稳定同位素技术在开展有效干预以防治婴幼儿营养不良方面的实用性。
4. 稳定同位素技术也是以婴幼儿营养学为重点的一些新的国家技术合作项目的组成部分。例如，原子能机构若干年来对评定母乳喂养婴儿的母乳摄取情况的项目提供了支持。为了突出在这一重要领域取得的显著进展，原子能机构于 11 月举行了一次技术会议，审查了现有数据，并确定今后在开展和（或）评价营养干预方面的优先应用领域。

## 核医学和诊断成像

5. 开发了新的核医学程序，这些程序可通过提供其他成像技术所无法获得的信息进行非侵入性疾病诊断，并能够实施标靶治疗。总体上讲，核医学程序特别作为新的成像技术，其用途正在迅速扩大，诸如正电子发射断层照相法/计算机断层照相法和单光子发射计算机断层照相法/计算机断层照相法等继续对疾病探测、定位和表征的精确性发挥着改进作用。

6. 原子能机构关于临床正电子发射断层照相法和分子核医学的第一次国际会议于 11 月在曼谷举行，会议吸引了来自 82 个成员国的近 400 名代表。这次活动的重点是正电子发射断层照相法示踪剂及其临床应用领域的动态与最新进展。正电子发射断层照相法中采用的大多数放射性同位素的半衰期较短，这使得从照射到施药阶段的程序自动化至关重要，以便最终的放射性药物符合经核准的良好制备实践准则。与会者重申有必要发展针对短半衰期放射性药物的适当准则。将正电子发射断层照相法/计算机断层照相法推广到发展中世界的问题也被作为一个优先事项提出，进一步强调了促进核医学在公共卫生保健系统中应用的必要性，并确定了人力资源能力。会议反映了在医学界出现的一个不断增长的趋势是寻求综合性全面解决方案，以应对与健康有关的挑战。

7. 原子能机构通过一个关于改进急性淋巴母细胞白血病治疗的协调研究项目促进了 2007 年对儿童癌症的研究。作为该协调研究项目的组成部分，来自印度、缅甸、巴基斯坦和苏丹的 241 名儿童接受了测试，确定了四种常见的特殊融合基因，从而增加了“预后良好”白血病与儿童迟发性感染有关这一假设的份量。“预后良好”涉及这种癌症中遗传活动的方式，而这些活动方式能够预测患者的长期生存情况。这就提出了一些能够实际付诸实施以减轻儿童大多数常见癌症病痛的公共卫生措施问题。

## 辐射肿瘤学和癌症治疗

8. 2007 年 1 月在里昂举行的欧洲联盟癌症信息网指导委员会会议的一项重要成果是对原子能机构《放射治疗中心名录》中 90% 的欧洲数据进行了更新。原子能机构继续加强了与欧洲治疗放射学和肿瘤学学会的合作，2007 年对来自中欧和东欧的 75 名学员参加欧洲治疗放射学和肿瘤学学会培训班提供了支持。另一项引人注目的主动行动是伯利兹、哥斯达黎加、多米尼加共和国、萨尔瓦多、危地马拉、洪都拉斯、尼加拉瓜和巴拿马等中美洲国家的卫生部长在其 2007 年年会上决定，批准在原子能机构、泛美卫生组织和世卫组织协助下开展的“分地区防治癌症计划”。

9. 通过将单一高剂量率近距离治疗与高剂量率近距离治疗结合外照射以缓解晚期食道癌患者吞咽困难进行对比，完成了一项大有前景的随机实验。原子能机构这项研究的结果表明，运用综合治疗方式在缓解吞咽困难和提高生活质量方面具有优势。这项研究的结果在巴塞罗那举行的欧洲癌症组织会议和在洛杉矶举行的美国治疗放射学和肿瘤学学会年会上作了介绍。

10. 原子能机构通过拉丁美洲的许多技术合作项目，以主要采用培训当地工作人员和专家工作组访问的方式，对放射治疗中引入正电子发射断层照相法等新技术提供了支持。一项突出的工作是协助尼加拉瓜采用高剂量率近距离治疗法来改进对癌症的治疗，并在“治疗癌症行动计划”的支持下继续改进放射疗法（图 1）以及开展核医学服务。



图 1. “治疗癌症行动计划”对尼加拉瓜的放射治疗提供支持。

## 辐射医学中的质量保证和计量学

11. 2007 年发表了一项新的国际实施法规《诊断放射学中的剂量学》（第 457 号《技术报告丛书》）。该报告重点介绍了原子能机构/世卫组织次级标准剂量学实验室校准工作中和临床实践测量期间的实践问题。该实施法规将有助于达到和保持高水平的诊断放射学剂量测定质量，改进示踪剂标准在国家一级的执行情况，并确保在世界范围 X 射线医学成像中对辐射剂量进行更好的控制。

12. 在原子能机构塞伯斯多夫实验室，一个新的  $\gamma$  照相机实验室已于 5 月落成。在 6 月举办的培训班中，医用物理学家接受了  $\gamma$  照相机验收和其他质量控制测试方面的实际操作培训。5 月举办了一次地区剂量测定比对活动，非洲国家校准实验室的五名代表参加了这次活动。这项活动确定了非洲在 2003 年开展的剂量测定比对期间发现的重要偏差的主要原因。

13. 剂量测定实验室设施的升级活动包括在 2007 年对一台新的钴-60 装置进行调试和安装一台新的诊断用 X 射线辐照器。作为这些升级的结果，原子能机构实验室向成员国提供剂量学服务的能力得到了加强。特别是通过采用符合 X 射线诊断放射学剂量测定新国际实施法规的新设备，加强了诊断放射学中的辐射剂量学标准。

14. 通过侧重于医用物理学资源的国家技术合作项目加强了墨西哥的卫生服务事业。通过该项目提供的实验室设备和专家咨询支持了墨西哥国立自治大学的医用物理学毕业生计划，从而导致了为学生提供新的和装备完善的实践活动。在 2007 年结束的为期两年的项目期间，16 名学生完成了硕士学位。这些毕业生中有 12 人目前正在担任墨西哥放射治疗临床医用物理学家，以及从事核医学和核磁共振保健服务；两人正在继续攻读相关领域的博士学位。

15. 通过拉丁美洲的一项地区技术合作项目，24 所医院收到了用于对患者实施定位和固定的设备，每个参项国都有一些中心获得了放射治疗物理学方面的最新参考资料和导则。该项目的重点是辐射治疗的质量保证、设备校准和患者剂量的计算。

## 治疗癌症行动计划

16. 2007 年期间，原子能机构通过“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审、建立“治疗癌症行动计划”示范验证点、地区主动行动和活动，扩大了与国际癌症研究机构、国际癌症治疗和研究网、国际癌症防治联合会、世界卫生组织以及阿尔及利亚、阿根廷、巴西、埃及、法国、印度、摩洛哥、菲律宾、南非、泰国和美国的国家癌症研究机构和中心的协作。

17. 原子能机构与若干关键国际伙伴建立了正式关系，并与国际癌症防治联合会、国际癌症治疗和研究网以及美国艾克欧斯健康咨询机构签署了“治疗癌症行动计划实际安排”。20 多个成员国提出与“治疗癌症行动计划”协作，癌症治疗机构也纷纷提供各自的医院和教育中心来支持“治疗癌症行动计划”的主动行动。这将有助于“治疗癌症行动计划”示范验证点以及地区培训和指导项目。“治疗癌症行动计划”与六个“治疗癌症行动计划”示范验证点（阿尔巴尼亚、尼加拉瓜、斯里兰卡、坦桑尼亚联合共和国、越南和也门）的卫生部设立的指导委员会合作，以最终确定国家防治癌症战略和制订有关今后执行综合性防治癌症计划的国家行动计划。此外，2007 年还对五个“治疗癌症行动计划”示范验证点国家开展了该计划下的综合评定工作组后续访问。

18. 在第三次原子能机构诺贝尔和平奖癌症和营养学基金地区抗癌特别活动期间，4 月在布宜诺斯艾利斯开展了综合防治癌症、辐射肿瘤学、放射治疗规划和实施领域的新技术、研究、教育和培训方面的培训活动。该基金还对在美国阿贡国家实验室为来自非洲的 16 名学员举办的放射治疗质量保证培训提供了支持。

19. 原子能机构在 2007 年通过“治疗癌症行动计划”支助了对“治疗癌症行动计划”示范验证点和其他成员国的保健专业人员进行的以下培训活动：美国国家癌症研究所（预防癌症）培训活动、国际癌症研究机构（癌症登记和癌症流行病学）培训活动和国际癌症治疗和研究网（评定国家癌症保健需求和制订缓解性保健专题战略）培训活动。通过捐赠和实物援助，“治疗癌症行动计划”获得了用于在加拿大和南非对个人进行辐射肿瘤学、医用物理学和放射治疗技术方面培训的支助。

## 为“治疗癌症行动计划”提供可靠和充足的资金

截至 2007 年底，“治疗癌症行动计划”已获得了超过 53 万美元的捐赠以及超过 44 万美元的补充认捐和待办赠款，从而使该计划自实施以来所筹资金超过了 300 万美元。同时，美国国家癌症研究基金会设立的“治疗癌症行动计划基金”的捐赠基金将有助于美国本土的个人和机构捐助者支持“治疗癌症行动计划”倡议。在这方面，通过 10 月在纽约联合国总部举行的招待会启动了一项筹资活动，80 多位知名癌症专家、活动家和慈善家出席了这次招待会。



总干事在纽约国家癌症研究基金会招待会上就“治疗癌症行动计划基金”问题发表讲话。

# 水资源

## 目标

通过利用同位素应用成果改进成员国对水资源的可持续性综合管理。

## 应对共同面临的水资源挑战

1. 2007 年，原子能机构将同位素水文学纳入国家和国际水资源相关计划主流的努力取得了一些显著成就。例如，5 月在维也纳举行了第 12 届同位素水文学的进步及其在可持续水资源管理中的作用问题专题讨论会。来自 59 个国家的 200 多名与会者广泛审查了同位素技术及其在地表水和地下水资源表征方面的应用以及相关分析仪器仪表的进步。专题讨论会举行的圆桌讨论表明，原子能机构近来的倡议特别是有关河水-地下水相互作用的倡议，对正在进行之中的水管理努力和评定气候变化的影响都具有重要意义。此外，与会者还强调了国际组织在同位素水文学能力建设方面的持续作用。原子能机构于 12 月出版了该专题讨论会的会议文集。<sup>1</sup>
2. 含有天然来源高浓度砷的地下水是孟加拉国数百万人口的主要饮用水源。高浓度砷的摄入已经导致严重的公众健康危机。继原子能机构-世界银行过去七年中进行成功合作后，孟加拉国原子能委员会在原子能机构的指导下签署了一份谅解备忘录，以促进同位素在减轻用于饮用水供给的含水层砷毒化影响的世界银行项目中的利用。
3. 原子能机构参加了 8 月至 9 月开展的、由多瑙河保护国际委员会组织的第二次国际多瑙河联合调查。该调查的主要目的是对 2400 公里长的多瑙河自德国境内源头至黑海入海口的水质和水文学与生态学状况作出评定。原子能机构协调了河水稳定同位素、氡、氮同位素和氢的取样和分析活动。这是首次将同位素用于多瑙河调查。这次调查的结果有助于欧盟实现“水资源框架”目标，即查明污染源和增加对进入多瑙河的地下水和支流水的认识。这也是对基于氡-222 确定地下水进入河水的地点的新方法进行中间试验的一次机会。
4. 原子能机构继续努力协助成员国通过自力更生提高将同位素技术用于水文学的能力。例如，原子能机构帮助对一种使用激光光谱技术的新型同位素分析仪器进行了改造。这种仪器的费用将比现有质谱仪低约 75%，而且进行同等分析所需的运行和维护费用将非常低。在原子能机构总部举办了两次关于如何使用这种仪器的培训班，来自 10 个成员国的参加者接受了仪器操作程序和结果与质量控制程序评价方面的培训。
5. 通过一套基于因特网的数据管理工具，向成员国和在成员国内部传播技术信息变得更加容易。这套工具为介绍和分析地理参考同位素和水文学数据提供了可能性，

---

<sup>1</sup> 见 [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/p1310\\_start.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/p1310_start.pdf)。



并将使成员国能够提高其利用和整合同位素水文学的能力。此外，还制作了一部关于水中同位素取样技术和相关现场测量方法的录像，以帮助从业人员更好地收集数据，对成员国的地下水作出评定。

## 处理水资源问题

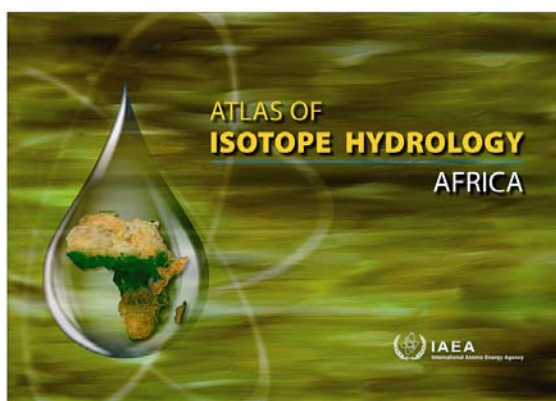
6. 原子能机构与全球环境基金和美国地质调查局合作，为以下三个含水层管理组的成员组织了一次国际考察，它们是拉丁美洲瓜拉尼含水层管理组、非洲西北撒哈拉含水层管理组和非洲伊卢梅登含水层管理组。考察的目的是通过交流知识、经验和最佳实践，加强跨界含水层的管理。这次考察为建立参加全球环境基金支助的地下水项目的专业人员网络和将同位素技术纳入这些项目奠定了基础。

7. 作为协助成员国加强其同位素水文学领域能力工作的一部分：

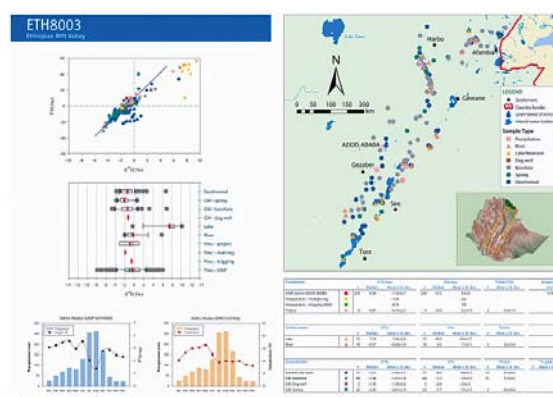
- 在厄瓜多尔、乌拉圭和委内瑞拉举行了三个有关现场技术、数据解释、同位素和地球化学技术应用以及化学分析质量保证的技术合作地区培训计划活动。

### 新同位素水文学图册

环境同位素在获取地下水系统时间和空间综合表征的地区水资源研究中颇为重要。1973 年至 2007 年，共收集了 26 个非洲国家的同位素数据。这些资料被用来编写了题为《非洲同位素水文学图册》的专题出版物。该图册供从事水文学领域工作的科学家、从业人员和决策者使用，其中所载数据来自约 80 个原子能机构项目收集的近 10 500 个同位素记录。图册提供了有关每个国家的一幅数字正视图，上面标出了项目所在地区、主要水体和原子能机构-世界气象组织全球降水同位素网站点的位置。有关每个项目的概要页均包括一幅所研究地区的高分辨率图，其中显示了样品类型和位置及同位素数据表和数据图。可在 <http://www.iaea.org/water> 网站上通过在线应用程序“WISER”下载该图册中所提供的资料。



图册封面



图册项目页示例

- 与黑山生态毒理学研究中心合作，为 22 名学员组织了一次学习同位素技术在水文学中的应用的地区培训班。该培训班是作为原子能机构处理具体国家水资源管理问题技术合作计划的一部分而举办的。
- 在原子能机构-教科文组织/国际同位素水文学联合计划的框架内，原子能机构为来自埃塞俄比亚、苏丹和乌干达的三名科学家提供了支助，以便他们完成荷兰代夫特教科文组织基础设施、水力与环境工程水业教育研究所的同位素水文学硕士课程。

8. 农业利用造成的营养物污染（硝酸盐和磷酸盐）是河流流域水质管理的一个优先问题。原子能机构举行了一次审查相关同位素方法学和编制河流流域管理人员同位素技术指南的技术会议。该指南将促进同位素技术与河流流域管理的结合。

9. 在奥地利完成了两个关于利用氚/氦-3 同位素方法学的示范项目：一个项目是确定硝酸盐污染含水层的地下水年龄，另一个项目是确定水利用增加和气候变化条件下含水层和河流的可持续性。这些项目的结果将有助于原子能机构帮助更多的成员国利用该同位素技术进行河流流域和地下水的管理。

10. 编制了两份关于水样稳定氧和氮同位素测量的新参考材料，用于取代过去 30 年中一直使用的那些材料。这些新标准，即“维也纳标准平均海水 2”（VSMOW2）和“标准南极轻降水 2”（SLAP2），可确保世界各地的同位素实验室在开展测量时始终保持一致性。



## 海洋和陆地环境的评定和管理

### 目标

增强成员国利用核技术确定和缓解由放射性和非放射性污染物造成的环境问题的能力。

### 从测量到环境影响评定

1. 监管制度的建立与实施需要对有关信息进行收集和说明。这可能涉及一系列复杂的行动，例如收集样品、开展现场和实验室测量、进行数据评价和建立环境模型。为了解决这些问题，原子能机构在 4 月组织了题为“环境放射性：从测量和评定到监管”的会议，这次会议将参与常规情况评定和事故情况评定的专家汇集在一起。
2. 作为向成员国提供放射性核素测量推荐方法的活动的一部分，原子能机构在《应用辐射与同位素》期刊上发表了一篇关于钋-210 测量方法的综述。原子能机构还组织了一次关于快速测量水样中钋-210 能力的水平测试，参加这次活动的主要是由原子能机构协调的“测量环境放射性分析实验室网”的成员实验室。11 月，还开展了关于环境样品中放射性核素的第二次世界范围的公开水平测试。

### 利用核技术研究大气污染

3. 原子能机构通过技术合作计划帮助墨西哥确定墨西哥城大气污染的主要来源。墨西哥首都位于山谷，人口超过 2000 万，每天有大约 350 万部车辆在城中穿行。此外，在墨西哥城内还有许多工业企业。这些因素共同导致了空气质量恶化，使墨西哥城成为世界上污染最严重的都市中心之一。在原子能机构协助下利用最新大气微粒过滤器进行了大气取样，即利用质子诱发 X 射线发射技术对所获得的颗粒物进行分析，由此导致更加准确地确定大气污染源。

### 气候变化对海洋生物多样性的影响

4. 用于研究海洋酸化作用对商业鱼类和极地软体动物早期生命阶段影响的一个新设施于 11 月在摩纳哥原子能机构海洋环境实验室建成（图 1）。为了响应有关更多地认识气候变化对海洋生物多样性影响的要求，该实验设施将利用放射性示踪剂研究在未来随海洋酸度而变化的不同气候背景下这些海洋生物群中主要元素和污染物的新陈代谢情况。



图 1. 用于研究海洋酸化作用对商业鱼类幼苗影响的新设施。

## 环境污染、海产品和国际贸易

5. 确定元素的物理和化学形态是了解任何特定环境中污染物行为的基础。10 月，原子能机构-海洋环境实验室在美国怀俄明州杰克逊洞联合主办了放射性核素物种形成讲习班，其间修正和讨论了该学科的最新发展。新技术的快速发展使科学家们能够获得有关放射性核素在环境中弥散方式的更可靠和更准确的数据。

6. 启动了一个关于利用放射性示踪剂和放射性分析技术进行海产品安全评定的新协调研究项目。该项目的主要目的是，通过更好地了解与水产养殖场有关的本底污染水平和生物积累过程，促进海产品特别是来自发展中国家的海产品的国际贸易。这项研究的重点是生物毒素致瘫贝类毒素和雪卡毒素以及扇贝、牡蛎和鱿鱼等海产品中所含的镉，目前这方面的相关资料尚不足以制订国际贸易标准。

7. 对黄海区域的海洋实验室开展了关于测量沉积物和生物群基准物质中有机污染物和痕量金属能力的水平测试。中国和大韩民国各有五个实验室参加了由原子能机构海洋环境实验室组织的水平测试。

# 放射性同位素生产和辐射技术

## 目标

通过支持旨在加强成员国生产放射性同位素产品以及应用和（或）适用辐射技术促进社会经济利益的国家能力的技术，为改善医疗保健、提高工业实绩及有效实施质量控制过程和清洁环境做出贡献。

## 医用放射性同位素和放射性药物

1. 由于癌症治疗越来越强调利用以发射粒子的放射性同位素标记的放射性药物进行放射性核素治疗，全球范围内涉及使用放射性同位素的医疗程序的数量正与日俱增。2007 年发起的关于开发基于镥-177 的治疗用放射性药物以开展放射性核素治疗的新协调研究项目起到了在成员国加速生产这种放射性同位素的作用。该协调研究项目旨在补充人体健康领域的另一个新协调研究项目，即关于对用于减轻迁移性前列腺癌骨痛的被称之为  $^{177}\text{Lu-EDTMP}$ （镥的一种磷基化合物）的镥-177 放射性药物进行临床评价的协调研究项目。这两个协调研究项目的目的都是为了帮助生产直至临床使用阶段的产品。

2. 关于开发利用发生器生产的治疗用放射性核素技术的协调研究项目已经完成，并导致开发出了两种用于治疗癌症和其他疾病的钷-90 发生器系统和一种用于质量控制检验的新技术。所开发的电化学发生器系统将促进更广泛地利用钷-90，而用于分析钷-90 的放射性核素纯度的超灵敏的新方法将有助于加强其治疗使用时的安全。

3. 由放射性引导的前哨淋巴结活检是一种广泛使用的防治早期乳腺癌和黑素瘤的程序，目的是评定癌症转移的风险。旨在补充人体健康领域的一个协调研究项目的重点是开发用于检测前哨淋巴结的特定放射性药物。前哨淋巴结活检用于引导对乳腺癌患者进行手术治疗，而在黑素瘤早期阶段，检测前哨淋巴结可以改善疾病分期并支配患者治疗。

4. 氟-18（最常用的正电子发射断层照相示踪剂）在南非一台在运加速器中的常规生产和癌症患者临床使用的氟-18 氟化脱氧葡萄糖的制备是 2007 年完成的一个技术合作项目的主要成就。该项目的主要特征是南非投入设备和设施，而原子能机构则促进转让专门技术和开展培训。

## 辐射处理技术

5. 辐射处理技术是医疗产品灭菌以及香料和草药去污方面的一项重要技术，而该技术在处理天然和合成聚合物材料方面的应用正日益增加。就研制基于容易获得且成本低的合成和天然聚合物的新型材料而言，辐射诱导移植术是一种极为有效的技术。人

们对开发作为环境和工业用途特种吸附剂和薄膜的材料越来越感兴趣。2007 年发起实施的一个新协调研究项目试图利用  $\gamma$  射线、电子束和重离子将各种单体移植应用到天然聚合物和合成聚合物，以开发出新型吸附剂和薄膜。这些吸附剂可用于高效清除受污染水体和废水中的重金属离子以及从海水中收集和回收重要的金属离子。

6. 提高天然聚合物的效用是成员国日益关注的一个领域。由于认识到辐射技术可以为将天然聚合物加工成水凝胶伤口敷料、毒素吸附剂、防褥疮垫以及抗菌、抗氧化和植物生长促进剂等产品所带来的潜在好处，原子能机构发起实施了一个新的协调研究项目，其重点是开发用于农业、人体健康、工业和环境的经辐射处理的天然聚合物产品。该项目的主要目的是促进广泛使用经辐射处理的天然聚合物以及辐射技术专家和最终用户携手合作。

## 放射性同位素和辐射技术的工业应用

7. 工业界利用短寿命放射性示踪剂诊断复杂的问题并取得了可靠而迅速的结果。放射性核素发生器可以帮助克服用户在取得这种放射性示踪剂方面遇到的困难。一个新协调研究项目试图调查放射性核素发生器在工业放射性示踪剂应用方面的潜力。预计该协调研究项目的结果将有助于提高工业放射性示踪剂和放射性示踪剂服务的可利用性，在没有放射性同位素生产设施的发展中成员国尤其如此。

8. 原子能机构正在通过一个地区技术合作项目协助非洲成员国在商业领域最大程度地利用放射性示踪剂和密封源技术，以解决石油和石化工业等优先工业部门以及矿石开采和加工中出现的具体技术问题。这些技术的应用提高了生产率和安全，并减少了环境影响。其他相关技术也正被用于促进开展具体应用，如用于校准和修理用途的核子测量仪表以及人员培训课程。2007 年，原子能机构援助的重点是放射性同位素关键技术方面的人员能力建设，以及将传统培训教材转化为基于信息和通讯技术的培训和（或）教学材料。

9. 废水处理厂是防止下游地表水如河流、湖泊和海洋出现可能的污染的最后屏障。因此，让废水处理厂保持有效运行状态对于消除或减少环境污染危险十分重要。放射性示踪技术可用于对这种工厂的情况进行研究，以改进其设计特点并优化性能。在原子能机构的援助下，韩国原子能研究院开发了一种利用钐-152 作为放射性示踪剂在线测量废水处理厂厌氧消化器有效容量的技术，该技术已经得到环境部的认证（图 1）。通过向该消化器注入同位素，在不扰乱工厂运行的情况下就可以发现不活动层的尺寸和地点。通过这项技术可以提高污水处理设施的运行效率，防止新的环境污染，并降低运行费用。

10. 数字工业射线照相技术比大多数成员国目前使用的基于胶片的技术有着很大的优势（图 2）。提高精确度以及便于分析和解释数据的工业要求可以通过数字工业射线照相技术更容易地得到实现，因此，2007 年发起实施了一个新协调研究项目。该项目的

目的是设计、开发、试验和验证简易而又成本低廉的数字射线照相技术，特别是通过优化 X 射线探测器和探测器 — 放射源的配置来实现。

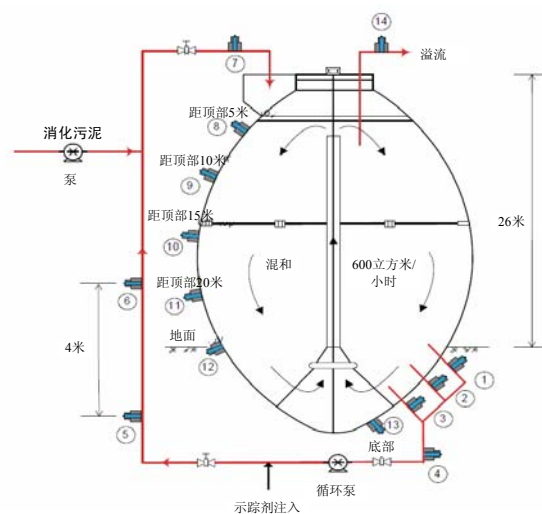
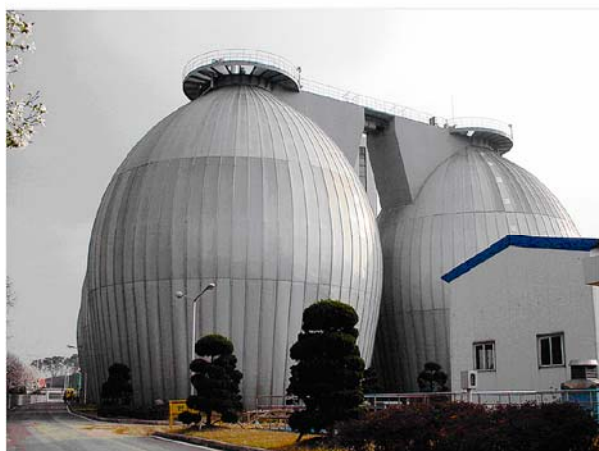


图 1. 大韩民国利用铯-137 作为示踪剂对废水处理厂的污泥消化器进行调查。

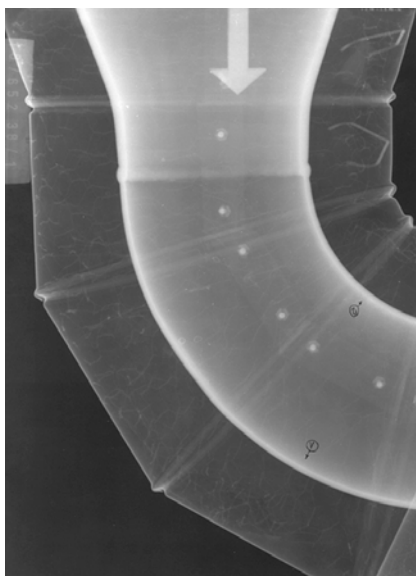


图 2. 在不拆除绝缘层的情况下对管道进行  $\gamma$  放射照相可显示非核方法无法可靠查明的内部缺陷。



# 安全和保安







## 事件和应急准备与响应

### 目标

建立有效和兼容的国家和国际早期预警安排，以便应对无论何种原因引起的实际和潜在的核或放射性事件和紧急情况，并进行反馈和持续改进。

### “及早通报公约”和“紧急援助公约”以及“国际行动计划”

1. 2007 年，原子能机构组织了根据《及早通报核事故公约》和《核事故或辐射紧急情况援助公约》（“及早通报公约”和“紧急援助公约”）确定的主管当局的第四次会议。会议审议了在国际应急准备和响应领域取得的进展，包括原子能机构事件和应急中心的活动。随着国际通讯工作组和国际援助工作组的许多建议获得核可，“加强核和放射紧急情况国际准备和响应系统行动计划”所规定的工作现已进入实施阶段。该阶段的工作将采用这些建议。会议特别核可了关于建立原子能机构事件和应急通讯系统的建议。

### 为应对事件和紧急情况作准备

2. 为了协助成员国建立充分的准备和响应能力与安排，原子能机构印发了相关导则，组织了培训活动和演习，并对国家应急系统进行了审查。2007 年，原子能机构与若干国际组织<sup>1</sup>合作发表了《核或放射性应急准备的安排》（原子能机构第 GS-G-2.1 号《安全标准丛书》）。为了协助成员国适用该导则，原子能机构在国家和地区一级举行了若干培训班、讲习班和演习活动，这些活动涵盖应急规划、先期响应、放射性监测、医疗响应和生物剂量测定以及应急通讯等主题（图 1）。

3. 原子能机构应请求提供了应急准备评审服务，以便对成员国的应急准备和响应计划及其是否符合原子能机构《核或放射紧急情况的准备和响应》（原子能机构第 GS-R-2 号《安全标准丛书》）规定的安全标准进行独立评定。2007 年，原子能机构对埃及、俄罗斯联邦和塔吉克斯坦开展了应急准备评审工作组访问。这些工作组访问的结果即是具体国家的“应急准备评审工作组报告”，其中载有根据已确定的国家应急准备和响应计划的薄弱环节和不足之处提出的具体建议以及这些计划的优势和良好实践，目的是提高国家、地区和当地应对核或放射紧急情况的能力。

### 应急演习

4. 时刻做好充分准备是切实和高效地应对事件和紧急情况的基础。原子能机构与根据“及早通报公约”和“紧急援助公约”确定的联络点和国际组织定期开展不同范围

---

<sup>1</sup> 具体是粮农组织、国际劳工局、泛美卫生组织、联合国人道主义事务协调厅和世卫组织。



图 1. 工作人员正在参加现场紧急情况评估国际比对活动。

的演习，这些演习被称为“公约演习”。2007 年全年开展了数次小规模“公约演习”，以检验通讯系统的可靠性和响应性。此外，原子能机构还参加了一些国家演习。

## 响应援助网

5. 原子能机构对受到核或放射紧急情况影响的国家提供援助的能力有赖于各成员国公布其能够向请求国提供的国家援助能力。在 2006 年启动“响应援助网”之后，总干事又于 2007 年致函“紧急援助公约”的所有缔约国，鼓励它们在“响应援助网”上登记其根据“紧急援助公约”应请求可调动的国家援助能力的情况。此外，还在“亚洲核安全网”框架内建立了“响应援助网”中所预见的具备多种能力的专家名录，以支持“紧急援助公约”的执行。

## 事件和紧急情况的报告和响应

6. 2007 年，原子能机构的事件和应急中心收到或获悉 140 起涉及或怀疑涉及电离辐射事件的报告。在 25 起案例中，原子能机构按照既定的事件和应急响应安排，为向成员国提供正式信息提供了便利，或对国际援助进行了协调。例如在 11 月，原子能机构应洪都拉斯当局的要求安排了由美国提供的地区性援助，协助回收了在一个废金属运输集装箱中探测到的辐射源。2007 年期间，原子能机构还收到了许多要求提供核设施事件正式信息的请求，并为向有关成员国和公众提供权威性信息提供了便利。

7. 《国际核事件分级表》作为一项工具向公众通报安全重要事件，其范围涵盖与核设施、辐射源和放射性物质运输有关的广泛事件。2007 年，原子能机构在“亚洲核安全网”框架内在中国和菲律宾举办了两次地区培训研讨会。这些研讨会的目的是支持各国更广泛地适用该分级表。

# 核装置安全

## 目标

通过颁布各类核装置的安全标准，实现并维持核装置在设计、建造和整个寿期内适当的安全水平；并评定这些安全标准在世界各地的适用情况。

## 赴柏崎-刈羽核电厂专家工作组

1. 多年来，鉴于影响到核装置的严重地震的数量，核装置的地震安全日益受到原子能机构的关注。2007 年 9 月正式制订并开始实施关于现有核电厂地震安全的主要预算外计划。
2. 在日本新潟县中越冲 2007 年 7 月 16 日发生地震后，应日本政府请求，原子能机构于 2007 年 8 月对柏崎-刈羽核电厂（图 1）开展了工程安全评审服务工作组访问。访问的目的是收集资料以及确定并与国际核能界分享可能对核安全造成影响的经验教训。尽管这次地震大大超出了原设计中考虑的地震输入级别，但该装置在地震期间和震后仍然保持了安全。特别是满功率运行的 3 号、4 号和 7 号机组以及处于启动状态的 2 号机组均成功地实施了自动停堆。安全相关结构、系统和部件的一般状况似乎比预期的还要好得多，没有出现明显的重要损坏。这当然是由于在不同设计阶段采用的安全裕度所致。然而，对在访问期间无法检查的许多重要部件如反应堆压力容器、堆芯部件和燃料元件还需要作进一步评定。



图 1. 柏崎-刈羽核电厂。

3. 为了解决重大地震事件所涉及的复杂的多学科问题，同时考虑到赴柏崎-刈羽核电站专家工作组汲取的经验教训，原子能机构已开始研究建立一个国际地震安全中心，以巩固以往所作的努力和取得的成就，并与国际社会共享这种资料。该中心将成为以下方面的协调中心：

- 利用所有相关科学领域的知识和专门技术加强世界各地核装置的地震安全；
- 向成员国提供支助，方法是在地震危害、地震设计和地震再评价问题上向现有装置和新核装置提供援助，在这一主题方面缺少经验的核装置尤其应成为重点援助对象；
- 与国际核能界共享汲取的经验教训，以减轻这种极端自然事件造成的后果，并反映国家和国际一级在安全标准方面的最新知识。

### 从事件中汲取经验教训

4. 为了对 2006 年 7 月 25 日在福什马克 1 号机组发生的事件作出响应，原子能机构与瑞典核电检查局和经合组织核能机构合作举办了一次安全重要的电力系统纵深防御问题国际讲习班。在 9 月于斯德哥尔摩举行的会议上，监管者、营运者、技术支持组织、国际组织和核工业制造商对从福什马克事件和类似事件汲取的经验教训进行了讨论。在对原子能机构安全标准进行更新时将考虑到该讲习班提出的建议。此外，原子能机构还收到了评价瑞典所有核电厂运行安全的请求，即 2008 年 2 月对福什马克核电厂、2009 年对奥斯卡港核电厂和 2010 年对灵哈尔斯核电厂进行评价。

5. 最近发现在共享影响核电厂功率变化和停堆期间反应性控制系统安全性能的事件资料方面存在着一些薄弱环节。在若干成员国发生了一些事件，并且鉴于这些事件对监管者和营运者所产生的复杂而深远的影响，原子能机构于 10 月组织了在东京举行的一次技术会议，交换了汲取的经验教训并确定了今后可能采取的纠正行动和必要的技术支持。与会者建议原子能机构鼓励成员国报告和利用运行经验；修订与反应性管理有关的原子能机构出版物；对拥有沸水堆、气冷堆和快中子增殖堆的核电厂开展事故分析；审查原子能机构运行安全评审组反应性管理准则；在修订原子能机构安全标准时利用现有国际最佳实践，如世界核电营运者联合会和核电运行研究所确定的最佳实践。

### 综合管理系统

6. 原子能机构支持在中国开展的利用《设施和活动管理系统的适用》（原子能机构第 GS-G-3.1 号《安全标准丛书》）中规定的安全文化属性的新项目。这些属性被作为确定和规定中国正在建设一座核电厂的一个新营运公司与美国一个具有同类设施运行经验的公司之间安全文化学习交流内容的框架。原子能机构还对西班牙圣玛丽亚-德加罗

纳核电厂开展了安全文化评定评审组访问，这是第一次对一个核电厂开展这样的访问。

## 加强研究堆安全

7. 10 月在中国举行了关于促进东南亚、太平洋和远东国家研究堆营运组织安全文化的地区技术合作讲习班。该讲习班向决策者提供了关于发展、加强和评定安全文化的实用信息。对从事件中以及从安全管理和安全文化的缺陷中汲取的经验教训进行了讨论。通过利用安全文化评定评审组访问，参与国在制订切实可行的行动计划以促进在其组织中加强安全文化方面得到了协助，并在安全文化评定方面接受了指导。

8. 11 月，原子能机构在悉尼举行了研究堆安全管理和有效利用国际会议。会议涉及了与安全、利用和燃料管理有关的各种问题。国际交流和地区联网似乎是通过分享最佳实践和从运行中汲取的经验教训加强全世界研究堆安全的关键因素，这是这次会议的成果之一。会议的建议支持原子能机构发起的行动，特别是促进适用《研究堆安全行为准则》的行动，并指明了在这一领域采取进一步行动的方向。

9. 12 月在维也纳举行的研究堆安全委员会安全管理和核查技术会议为 25 个成员国安全委员会的高级成员讨论研究堆安全管理的国家实践以及交流经验和共同感兴趣的问题的信息提供了一个论坛。

## 根据原子能机构安全评定的要求对新研究堆进行一般性安全审查

10. 作为对全球重新关注发展核电能力所作的响应，制造商们正在设计新反应堆，以满足对更安全和更经济的核能发电日益增长的需求，政府监管机构也已开始对这些设计进行评价，以便为许可证审批决定提供支持。为了支持成员国在这一领域开展的活动，原子能机构制订了一个关于及早统一评价制造商提供的安全论证文件的项目适用框架。按照原子能机构安全标准对新核电厂安全论证文件进行这种审查使得感兴趣的成员国有机会评价制造商提供的安全论证文件的范围，并通过确定文件中的潜在差距或薄弱环节突出强调对安全具有重要意义的问题。这种审查还为相关成员国随后开展更详细的评价或许可证审批过程提供了重点和基础。这种安全评价为及早筛选安全论证文件做好准备，并促进随后的许可证审批活动更加突出重点以及促进在世界范围内制定更加协调一致的安全方案。2007 年，原子能机构应英国监管机构的请求对四项新反应堆设计进行了审查。



## 辐射安全和运输安全

### 目标

实现辐射安全标准和运输安全标准以及辐射源安全和保安标准方面的全球协调统一，以便提高保护人类包括原子能机构工作人员免受辐射照射的防护水平。

### 修订“基本安全标准”

1. 2007 年，原子能机构与共同发起组织和潜在共同发起组织合作，在 7 月举行的有 130 多名与会者参加的一次技术会议上启动了《国际电离辐射防护和辐射源安全基本安全标准》（基本安全标准）的修订工作。这次会议就修订“基本安全标准”提出了若干建议，包括建议其修订版应尽可能遵循国际放射防护委员会 2007 年提出的建议。向 2007 年举行的安全标准委员会和各安全标准分委员会会议提交了“基本安全标准”修订工作的进展报告。各分委员会均赞同根据国际放射防护委员会确定的各种照射情况对“基本安全标准”结构所作的修改，并就应当如何处理教育和培训、参考水平、现有照射情况和术语提供了详细指导。

### 适用原子能机构安全标准

2. 应智利政府的请求，原子能机构在智利核能委员会所属主要设施范围内对工作人员和公众辐射防护的操作方面进行了评价（图 1）。这是首次对一个运营组织进行职业防护和公众防护的联合评价。通过评价，就需要或希望在哪些方面作出改进以便进一步加强国家活动提出了建议和意见。还确定了供其他成员国采用的若干良好实践。



图 1. 在对智利核能委员会开展评价期间访问的放射性同位素生产设施。

3. 2007 年，原子能机构参加了在奥地利举行的紧急情况比对活动中的  $\gamma$  能谱测量法和剂量率测量（图 2）。该活动是由奥地利研究中心与原子能机构和奥地利核生化防护学校合作组织的，检验了在发生事故和紧急情况包括因恶意行为或作为以往活动的遗留问题而出现污染时的应急准备情况。



图 2. 在奥地利开展的就地比对假想情况演练中，正在现场条件下测试高分辨率  $\gamma$  能谱测量系统。

## 协助成员国改进安全基础结构

4. 现已编制并维持着 107 个成员国的综合辐射和废物安全基础结构概况。每个概况都基于六个主题安全领域，它们涉及：国家监管基础结构；职业防护；医疗照射，包括患者防护；公共和环境保护；应急准备和响应；以及教育和培训。概况中的资料来自各种渠道，包括工作组报告、提交给地区协调会议的国家报告和自评调查表。这些概况为分析每个国家与辐射源安全和保安有关的监管基础结构提供了基础，并导致拟订了针对具体国家的行动计划，确定了成员国的优先事项和应采取的行动以及原子能机构应提供的援助。这种协调援助有助于成员国在适用国际安全标准方面取得进展。

## 辐射安全、运输安全和废物安全的教育和培训

5. 2007 年，原子能机构在阿根廷（西班牙语）、马来西亚（英语）、摩洛哥（法语）、南非（英语）和阿拉伯叙利亚共和国（阿拉伯语）举办了辐射防护和辐射源安全研究生教学班。此外，原子能机构还制作完成了供辐射防护官员培训班使用的若干

教具。也是在同一年，原子能机构在摩洛哥开展了教育和培训评价工作组访问。除了注意到若干良好实践外，工作组还确定了需要改进的领域。

6. 2007 年向成员国提供的其他援助包括举办了若干次卫生专业人员辐射防护培训班。随着防止放射性治疗中事故性照射新培训包的推出，提供给成员国的培训材料的范围得到了扩大。

## 放射源安全和保安行为准则

7. 6 月，技术和法律专家在维也纳举行了关于执行《放射源安全和保安行为准则》及其补充导则《放射源的进口和出口导则》的会议。会议交流了信息并讨论了一系列专题，包括：监管控制基础结构；放射源的受权管理人员可利用的设施和服务；监管机构工作人员的培训；执法机构和应急服务组织；建立国家放射源登记制度的经验；取得或重新取得对无看管源控制的国家战略。会议确认，上述行为准则和导则获得了广泛的国际支持。会议还认识到，“行为准则”规定的执行在成员国之间并不均衡，这主要是因为其现有资源和专门知识水平不尽相同所造成的。

## 患者的放射防护

8. 根据“患者放射防护国际行动计划”的建议，已经开始了有关为卫生专业人员提供资料的活动。在患者的放射防护专门网站（<http://rpop.iaea.org>）取得成功的基础上，又通过提供有关儿科患者放射防护的资料对该网站进行了加强。因为儿童是受辐射照射危险较大的一个亚群体。

9. 在根据亚洲和太平洋地区合作协定启动的一个项目中，2007 年建立了亚洲辐射防护心脏病学家网络。原子能机构目前正在通过组织和支持与网络成员的年度会议、提供技术协调和监测年度会议期间制订的行动计划来协调该网络的活动。

## 放射性物质安全运输

10. 作为执行 2006 年设立的拒绝运输放射性物质问题国际指导委员会“行动计划”的一部分，原子能机构 7 月在蒙得维的亚举行了一个为期两天的地区讲习班，讨论了拒绝运输的原因、原子能机构和“运输条例”在减少拒绝运输现象中的作用及拒绝运输问题对工业的影响。讲习班参加者还介绍了发生在其本国的拒绝运输案例及其所造成的影响。讲习班的主要成果包括制订了处理拒绝运输情况的行动计划和建立了确保促进和保持沟通的地区网络。这些又导致提出了更多的行动建议，还收到了关于讲习班参加者是如何在其本国开展行动的反馈。



## 电离辐射警示 — 补充标志

11. 国际标准化组织作为 21482 号标准“电离辐射警示 — 补充标志”公布了新的辐射警示标志（图 3）。这一新标志的采用是原子能机构为制定通用辐射警示标志所做工作的结果。新标志旨在补充而非替代被定义为危险源以及能够对未经授权的接触者造成死亡或严重伤害的一类、二类和三类源的三叶型电离辐射符号。原子能机构将为成员国正确使用新标志提供援助。



图 3. 用于补充现有三叶型符号的新辐射警示标志。

# 放射性废物管理

## 目标

提高全球为实现放射性废物管理安全在政策、准则、标准及其适用规定以及方法和技术方面的协调统一，以保护人类及其居住环境免受由于实际或潜在放射性废物照射所造成的潜在健康影响。

## 放射性废物管理共同框架

1. 以尊重国际安全标准并考虑当地情况的方式将放射性废物类型与处置方案联系起来共同框架概念多年来一直在演变。2007 年，原子能机构在佛得角举办的一个讲习班审议了这一概念并得出了一些重要结论。与会者一致认为，关于放射性废物分类的国际标准应涵盖所有废物类型，包括含有天然放射性核素的废物和废密封源，并应在长期的基础上进行基本的管理。与会者还一致认为，将含有最低量放射性物质的放射性废物界定为极低放废物是一个合理和有用的概念，故应成为分类方案的一部分。与会者认识到，某些类型的放射性废物不适合近地表处置，但也不需要地质处置所规定的达到隔离和包容的程度。对于此类物质，在适当的地形环境中进行中等深度（即几十米至几百米深）的处置被认为是适当的。虽然基于处置方案对放射性废物进行分类被认为有许多好处，但讲习班也认识到，对任何特定处理设施的安全性都必须加以论证。讲习班得出的结论将在编写新的安全标准出版物时加以采用。

## “安全评定方法学应用”项目已经完成

2. 为期五年的“安全评定方法学应用”项目已于 2007 年完成。由来自 30 多个国家的废物生产者、处置者、监管者和其他方面组成的五个工作组探索了安全评定方法学在一系列拟议建立的和现有的近地表放射性废物处置设施中的应用。这些工作组还提出了各种建议，以帮助监管者、运营者和专业人员审查所作的安全评定。“安全评定方法学应用”项目确认，以前的方法学为开展安全评定提供了良好框架，并且原则上也适合用于处理非放射性污染物的影响。该项目就有关采矿、非均匀废物的一些重要安全评定问题、现有设施的重新评定以及破坏性事件、专设屏障的性能、评定中的保守做法和现实做法等提出了建议。

## 事故放射性环境释放后的补救战略和放射性废物长期管理

3. 继 1987 年 9 月巴西戈亚尼亚的事故发生 20 年后在该国桑托斯举办的一个国际讲习班审议了构成事故放射性环境释放后果的长期规划和管理之基础的概念和想法。与会者为发展可确保长期安全的补救战略和放射性废物管理政策的国际协调统一的基础作出了努力。

## “辐射安全环境模拟”活动已经完成

4. 原子能机构自 2003 年至 2007 年开展了“辐射安全环境模拟”活动。该活动延续了以前在放射生态学模拟领域所开展的国际活动的一些工作，其重点是在环境模型的预测能力方面仍存在不确定性的领域。约有 100 名来自 30 个成员国的专家参加了“辐射安全环境模拟”活动中关于放射性释放评定、含放射性残留物场址恢复和环境保护的项目。该活动建立或验证了一些模型并导致了原子能机构出版物《温带环境中放射性核素迁移预测参数值手册》（第 364 号《技术报告丛书》）的修订。

## 评价活动和“核设施退役期间安全评定”示范项目

5. 为了响应成员国关于为确保退役期间的安全提出建议的请求，来自 30 个成员国的 50 多名专家一直参加“核设施退役期间安全评定”示范项目。该项目于 2005 年开始实施，至 2007 年完成。它论证了该方法学在一座核电厂、一座研究堆和一个核实验室的应用。它还制定了：(1) 关于退役的统一安全评定方法学；(2) 关于适用安全评定分级方案的导则；(3) 标准化监管审查程序的模型。最后，该项目建立了营运者、监管者和从事各种设施退役期间安全评价和示范或监管工作的其他技术专家的论坛和网络。

## 铀矿开采活动增加

6. 铀矿开采工业在近来的发展导致新出现了一些对勘探和开发铀资源感兴趣的小公司，它们许多并不具备或只具备有限的铀资源开发经验。此外，许多刚刚从事铀事业的国家包括基本没有或完全没有监管、立法或合格工作人员来管理拟议铀矿开采活动的国家也正在致力于铀矿勘探。原子能机构与世界核协会合作在维也纳举行了一次会议，会议汇集了来自主要铀生产国的公认监管者和营运者。与会者一致认为，需要制订铀矿开采工业最佳实践准则，以帮助新加入者从最初的发展阶段就以适当的方式运作。



图 1. 纳米比亚的朗格·海因里希铀矿。



图 2. 2007 年 3 月在南非进行移动热室的有源示范试验。

## 开发高活度源整备移动热室

7. 虽然确保放射源的安全仍然是成员国已宣布的优先事项，但在现场开展这一工作的实际条件看却迥然不同。确保乏源或任何其他放射性物质安全的程序往往要求使用昂贵但并不能广泛获得的专门设施。对此，原子能机构设想了整备乏高活度放射源移动设备的概念。这一概念包括一个移动热室和贮存容器，用于高活度源的回收、整备和包装。该设备使得工程师和技术人员能够在高活度放射源的最后使用地点对其进行整备。2007 年，南非核能公司制造并试验了第一个移动热室（图 2）。技术验证结果证明，南非核能公司的团队完全有能力用整备装置安全地进行所需操作。

## 国际退役网络

8. 2007 年 9 月，原子能机构启动了国际退役网络，以便为成员国交流实际退役经验提供论坛。这是对 2006 年在雅典举行的“从核设施退役和安全终止核活动中汲取经验教训”国际会议所表达的愿望的响应。该网络将把原子能机构内外现有的退役行动汇集在一起。在广泛领域有着业经证明的杰出实绩记录、拥有适合进行示范或培训的设施或有意分享自己经验的组织都将被纳入该网络的杰出退役中心机制。2007 年在维也纳举行的一次技术会议上制订了该网络的初步计划。此外，还将操作培训和示范确定为优先事项。

# 核 保 安

## 目标

通过支持和协助成员国建立有效的国家核保安体制，改进在世界范围内使用、贮存和运输中的核材料、其他放射性物质及其相关核设施的保安。

## 核保安评定

1. 为了提供有效而全面的援助和协调，原子能机构扩大了“核保安综合支助计划”的适用范围。该计划旨在成为在各国开展和加强核保安活动的参考和框架。到 2007 年底，有 44 个“核保安综合支助计划”处在不同的制定和完成阶段。
2. 为了评定技术和行政安排的状况，原子能机构继续主动开展核保安咨询工作组访问、实情调查组访问和技术访问。2007 年开展了 15 次核保安咨询工作组访问，其中包括：国际实物保护咨询服务工作组访问；国际专家组访问，向各国提供关于它们加入或实施加强防止核恐怖主义的相关国际文书的咨询意见；原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务工作组访问，以评价国家和设施一级的各种国家核材料衡算和控制系统的监管、立法、行政和技术部分；放射源辐射安全和保安基础结构评价工作组访问。

## 防止非法贩卖数据库

3. 于 1995 年建立的原子能机构“防止非法贩卖数据库”因为有 98 个原子能机构成员国和一个非成员国自愿加入而受益。截至 2007 年 12 月 31 日，各国向“防止非法贩卖数据库”报告或以其他方式确认了 1340 起事件，其中有 303 起事件涉及从非法持有者手中以及在某些情况下试图从事跨境销售或走私的人的手中截获核材料或放射源。
4. 涉及擅自拥有高浓铀和钚的事件尤其令人关注。从 1993 年到 2007 年，向“防止非法贩卖数据库”报告了 15 起这样的事件，其中一些案件涉及试图跨境销售或走私材料。
5. 在已确认案件中，据报告有 389 起涉及材料失窃或丢失。总共有 571 起事件涉及其他未经批准的活动，如侦查到以未经批准的方式处置材料、发现失控材料或无看管材料以及其他似乎属于意外性质的事件。77 起案件所涉事件的性质不明。在将向“防止非法贩卖数据库”报告的范围扩大到世界上所有地区国家发生的事件后表明，完全有必要进一步加强对无论在哪里使用也无论处于何地的核材料和其他放射性物质的控制或保安。
6. 原子能机构开发了关于非法贩核信息管理和协调的分地区讲习班，其目的是加强成员国合作防范和打击非法贩核的能力。2007 年 7 月和 8 月分别在新加坡和南非举办

了两个讲习班。原子能机构还采取了一种更加积极主动的信息收集战略，包括对各国开展信息收集访问。这种访问的结果为“防止非法贩卖数据库”提供了更全面和更完整的信息，而且促进了原子能机构对各国核保安需求的评定工作。“防止非法贩卖数据库”分析产品用于各种国家、地区和国际培训活动的简况介绍会、国际会议和研讨会，并用于支持开展原子能机构核保安活动，诸如工作组访问、需求评定和文件编写等工作。

## 非法贩核问题国际会议

7. 11 月，原子能机构组织了一次题为“防止非法贩核的集体经验和出路”的国际会议。这次会议在爱丁堡举行，其目的是总结近年来所取得的成就；研究打击非法贩核方面存在的挑战以及探索未来行动路线。会议的结论包括有助于加强应对非法贩卖挑战国际努力的一系列行动，本文件“综述”一章对这些结论作了较详细的论述。

## 与成员国的新合作安排

8. 6 月，原子能机构与卡塔尔签署了关于原子能机构协助提高卡塔尔核保安的有效性和效率的合作安排。此外，根据原子能机构与巴基斯坦核管理局合作计划开展的工作继续进行，该工作包括培训班、在职培训以及提供和采购探测设备。

## 能力建设

9. 支持拟订核保安教育机制的工作继续成为原子能机构 2007 年的优先事项。例如，乌克兰塞瓦斯托波尔核能和核技术国立大学以及俄罗斯联邦奥布宁斯克的部际特别培训中心的教学计划得到了原子能机构的支助。5 月，原子能机构向沙特阿拉伯纳伊夫阿拉伯安全科学大学提供了关于加强该大学与原子能机构合作的一系列安排。这些安排促进了研究机构访问和信息交流，并为组织核保安问题专题讨论会、会议和培训起到了帮助作用。

10. 原子能机构继续提供核保安培训，以提高和拓宽各国技术和非技术人员的实际核保安技能。来自 87 个国家的 950 多个学员参加了这一年举办的 69 个培训班的核保安培训。实物保护和打击非法贩卖领域的地区和国家培训班占到这些活动的大多数。为一个国家组和两个地区组举行了关于非法贩卖信息管理和协调的同行会议。4 月，原子能机构为巴基斯坦伊斯兰堡核保安支助中心举行了落成仪式。原子能机构还为建立加纳核保安支助中心采购了设备，并与巴西和马来西亚当局就在这些国家建立核保安支助中心进行了初步讨论。



## 减少危险

11. 拆除和返还易受攻击放射源的工作继续成为原子能机构的优先事项。2007 年，127 个源从拉丁美洲的一个国家返还美国。其中大多数源属于超铀中子源，但也包括超铀  $\gamma$ 、铯-137 和镭-226/铍源。从非洲收回了两个高活度废源，在对其进行整备后将其返还给加拿大。此外，一个超大废源、一个俄罗斯远距治疗废源和一个废弃的近距离治疗机从它们的所在场所被分别移出，并且被合并到该国的一个安全设施。

## 为成员国提供核保安指导

12. 2007 年，原子能机构出版了《保护核电厂免遭破坏的工程安全问题》一书（原子能机构第 4 号《核保安丛书》），其中规定了与由于辐射照射或放射性物质释放而可能危及人体健康和环境安全的针对核电厂的恶意行为有关的风险评价方法，并建议了旨在降低这种风险的纠正行动。该丛书的另一份出版物《放射源和放射性装置的识别》（原子能机构第 5 号《核保安丛书》）将有助于可能在正常工作过程中接触放射源、放射性装置和放射性货包的非专业人员和组织初步识别这些物项。该出版物还提供了在发现怀疑未受控制的源或装置的情况下采取预防行动的资料。该出版物是对原子能机构《国际密封放射源和装置目录》数据库所作的补充。

## 核保安设备实验室

13. 核保安设备实验室继续向成员国提供技术支助。2007 年，核保安设备实验室组织了 25 个培训班和对成员国的技术工作组访问，对 915 个移动式 and 四个固定辐射探测设备进行了验收，并对八种促进实施核保安和核保障的新仪器作出了评价。

## 大型公共活动的保安

14. 继成功实施协助成员国确保大型公共活动核保安的前几个项目之后，原子能机构与巴西和中国确定了分别开展 2007 年泛美运动会（图 1）和 2008 年夏季奥林匹克运动会筹备工作的项目。原子能机构对巴西的援助包括提供辐射探测设备，提供关于非法贩卖活动的最新信息，以及举办涉及以下主题的国家讲习班：提高对非法贩卖的认识；应对涉及核材料和其他放射性物质的犯罪行为或其他未经授权行为；提高保安官员和流动专家支持小组对核保安的认识。为了增强中国确保 2008 年奥林匹克运动会核保安的能力，原子能机构启动了一项培训计划。该计划迄今已培训了 150 多人。



图1. 原子能机构向“泛美运动会”提供核保安援助。

## 向核保安基金提供财政支持

15. 实施原子能机构核保安计划在很大程度上继续取决于成员国和其他各方向核保安基金捐赠预算外资金。2007年，从10多个成员国和欧洲联盟收到了累积金额超过2000万美元的资金和实物捐助。这是自制订该计划以来在单一年份收到的最大一笔款项，其金额相当于2007年以前收到的全部资金的40%。这其中的部分原因是欧洲联盟2007年捐助了700多万欧元，这是以往向核保安基金提供的最大单笔捐款。由于越来越强调计划实施的结果，这一年支出额达到近1900万美元，大大超过了前一年约1550万美元的支出额。

16. 核保安基金继续依赖相对少数捐助者。目前继续与这些捐助者和其他多边倡议进行协调，以期减少重复工作。原子能机构还通过将在特定国家开展活动的其他国家和多边援助计划的代表召集在一起的方式来协助各国加强核保安努力。



# 核 查





# 保 障

## 目标

向国际社会提供关于置于保障之下的核材料和其他物项没有被转用或滥用的可信保证；对拥有全面保障协定的国家，提供关于所有核材料仍然用于和平活动的可信保证；以及对国际社会在核裁军方面的工作提供支持。

## 2007 年的保障结论

1. 在每年的年底，原子能机构都要根据就其当年所获得的全部资料的评价对拥有生效保障协定的每个国家得出保障结论。对于有全面保障协定的国家，原子能机构力求得出所有核材料仍然用于和平活动的结论。为了得出这种结论，秘书处必须断定：(1) 不存在已申报的核材料被从和平活动转用的任何迹象，包括不存在已申报的设施或其他场所被滥用于生产未申报核材料的情况；(2) 国家在整体上不存在未申报核材料和核活动的任何迹象。

2. 为了得出关于国家在整体上不存在未申报核材料和核活动的任何迹象的结论，并最终能够得出所有核材料仍然用于和平活动的更广泛的结论，秘书处需要考虑其根据全面保障协定开展核查活动的结果以及根据附加议定书开展评价和核查活动的结果。因此，为使原子能机构能够得出这种更广泛的结论，全面保障协定和附加议定书必须生效，而且原子能机构必须已经能够进行一切必要的核查和评价活动。对于有生效的全面保障协定但无生效的附加议定书的国家，原子能机构没有充分的手段提供关于国家在整体上不存在未申报的核材料和核活动的可信保证，因此，只能就已申报的核材料在某一年份是否仍然用于和平活动得出结论。

3. 2007 年，在与原子能机构缔结的保障协定已生效的 163 个国家实施了保障。82 个国家拥有生效的全面保障协定和附加议定书。对于其中 47 个国家<sup>1</sup>，原子能机构的结论是：这些国家的所有核材料仍然用于和平活动。对于其中 35 个国家，原子能机构仍未完成一切必要的评价，因此，只能得出已申报的核材料仍然用于和平活动的结论。对于有生效的全面保障协定但无生效的附加议定书的 72 个国家，原子能机构同样只能得出这种结论。<sup>2</sup>

4. 三个国家拥有生效的并要求对规定的核材料、设施和其他物项或材料实施保障的特定物项保障协定。对于这些国家，秘书处的结论是：实施了保障的核材料、设施或其他物项仍然用于和平活动。

---

<sup>1</sup> 和中国台湾。

<sup>2</sup> 这 72 个国家不包括朝鲜民主主义人民共和国，由于原子能机构没有在该国实施保障，因此不能得出任何结论。

5. 五个拥有核武器国家拥有生效的“自愿提交保障协定”。对这五个国家中四个国家的选定设施中已申报的核材料实施了保障。对于这四个国家，原子能机构的结论是：在选定设施中实施了保障的核材料仍然用于和平活动，或按照协定的规定被撤出。

6. 截至 2007 年 12 月 31 日，有 30 个《不扩散核武器条约》无核武器缔约国仍需按照该条约的要求使其全面保障协定付诸生效。对于这些国家，秘书处不能得出任何保障结论。

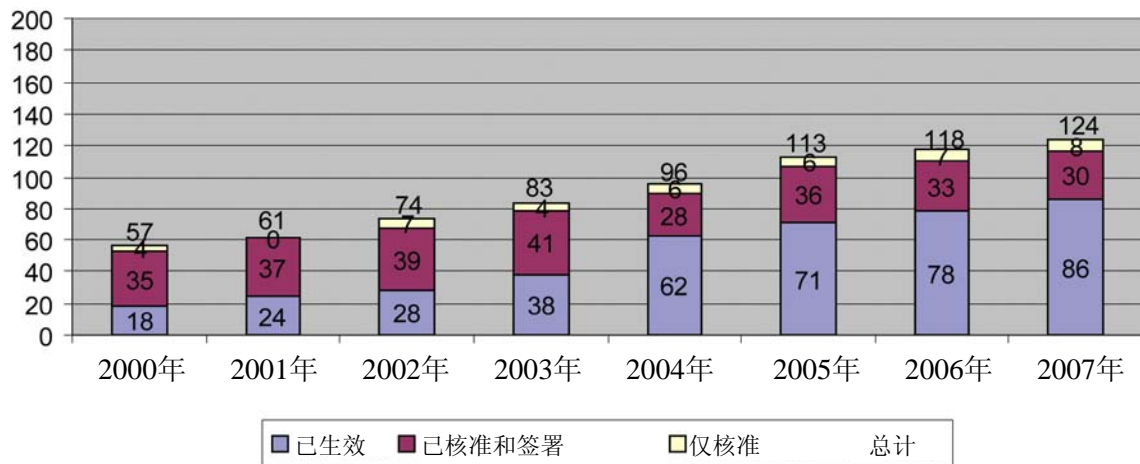


图 1. 截至 2007 年底已生效和业经理事会核准的附加议定书的数量。

7. 对亚美尼亚、比利时、古巴、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、意大利、马耳他、荷兰、帕劳、大韩民国、斯洛伐克、西班牙、瑞典和乌拉圭首次得出了更广泛的结论，并对 32 个国家重申了这种结论。

### 缔结保障协定和附加议定书

8. 原子能机构继续促进缔结保障协定和附加议定书。由于这些活动和其他活动的结果，仍需缔结全面保障协定的《不扩散核武器条约》缔约国的数量从 31 个减少到 30 个。在 2007 年期间，附加议定书对八个国家生效，因此，截至 2007 年底，86 个国家拥有生效的附加议定书（图 1）。2007 年，五个国家签署了附加议定书，七个国家的附加议定书业经理事会核准。

### 小数量议定书

9. 根据理事会 2005 年作出的决定，原子能机构启动了与拥有“小数量议定书”的所有国家的换文程序，以实施对标准文本所作的修订和对“小数量议定书”标准的修改。2007 年期间对“小数量议定书”进行了修订，以反映四个国家经修订的文本。一

项“小数量议定书”被废除，并缔结了一项附有经修订“小数量议定书”的新保障协定。截至 2007 年底，有 69 个国家拥有正在执行的“小数量议定书”，这些议定书仍需根据理事会的决定加以修订。

## 一体化保障的实施

10. 一体化保障可被定义为原子能机构根据全面保障协定和附加议定书可以采用的所有保障措施的最佳结合，以便在履行原子能机构保障义务方面实现最大的有效性和最高的效率。一体化保障在原子能机构已经得出所有核材料仍然用于和平活动这一更广泛结论的国家中实施。根据一体化保障，在某些设施上可以采用降低水平的措施。

11. 在澳大利亚、孟加拉国、保加利亚、加拿大、加纳、匈牙利、印度尼西亚、日本、拉脱维亚、挪威、秘鲁、波兰、斯洛文尼亚和乌兹别克斯坦继续实施一体化保障。2007 年期间，对捷克共和国、厄瓜多尔、牙买加、立陶宛、马里和罗马尼亚开始实施一体化保障。此外，还核准了奥地利、希腊、爱尔兰和葡萄牙的国家级一体化保障方案。截至 2007 年底，总计已核准 24 个国家的国家级一体化保障方案。

12. 欧洲委员会与原子能机构在有关 INFCIRC/193 号文件缔约国采用一体化保障的安排方面取得了进展。在联络委员会定期会议上开始了关于程序性事项的讨论，以期于 2008 年在相关成员国采用一体化保障。

13. 2007 年期间，在日本继续在现场和设施一级分阶段实施一体化保障，并在加拿大开始分阶段实施一体化保障。“低频度不通知视察”的采用大幅度减少了在这两个国家所需的视察工作量，进一步的预期是向全面执行一体化保障的过渡将导致更多地节省视察工作量。

## 保障执行问题

### 在朝鲜民主主义人民共和国执行保障

14. 自 2002 年 12 月以来，原子能机构一直没有在朝鲜民主主义人民共和国（朝鲜）实施保障，因此无法得出任何保障结论。

15. 2007 年 3 月，根据参与六方会谈国家的要求并应朝鲜的邀请，总干事率领一个原子能机构专家组访问了朝鲜。在这次访问后并经过随后进行的专家级磋商，原子能机构同朝鲜商定了与关闭宁边核设施有关的监测和核查安排。

16. 2007 年 7 月 17 日，原子能机构确认宁边核设施的以下装置处于关闭状态：核燃料制造厂、放射化学实验室（后处理厂）、5 兆瓦（电）实验性核电厂和 50 兆瓦（电）核电厂。原子能机构还确认了泰川 200 兆瓦（电）核电厂处于关闭状态。截至 2007 年 12 月 31 日，这些装置仍然处于关闭状态。

17. 2007年11月4日，朝鲜开始宁边核设施的去功能化工作。原子能机构能够在开展设施监测活动的同时观察并记录去功能化工作的情况，包括5兆瓦（电）实验性核电站1号堆芯的卸料活动。原子能机构对5兆瓦（电）反应堆乏燃料棒的卸出进行了测量。这些燃料棒和堆芯中的剩余物项均处于原子能机构的封隔和监视之下。在核燃料制造厂去功能化活动期间产生的核材料也仍然处于原子能机构的封隔和监视之下。

#### 在伊朗伊斯兰共和国执行保障

18. 2007年，总干事向理事会提交了四份关于在伊朗执行与《不扩散核武器条约》有关的保障协定的报告，其中包括2月和5月向联合国安全理事会提交的报告。伊朗根据其“全面保障协定”继续允许原子能机构接触已申报的核材料和核设施，并且提供了与这类材料和设施有关的必要的核材料衡算报告。伊朗还缔结了纳坦兹燃料浓缩厂的“设施附件”。2007年，原子能机构没有收到伊朗以前根据其“附加议定书”并作为一项透明措施一直提供的那类资料。

19. 2007年3月，伊朗暂停执行其“全面保障协定辅助安排”中关于及早提供设计资料的经修订的第3.1条。2007年8月就一项解决未决保障执行问题的工作计划达成了一致意见。到2007年底，原子能机构已能澄清伊朗对钷试验及其申报的以往P-1型和P-2型离心机计划所作的说明。原子能机构还收到了那份描述有关将六氟化铀还原成金属铀以及将浓缩金属铀和贫化金属铀铸造和加工成半球体程序的15页金属铀文件的副本。原子能机构将继续根据其程序和实践寻求其调查结果的确凿证据，并将这些问题作为核实伊朗申报完整性工作的一部分进行核实。对有关涉及高浓铀污染、钷-210、科钦尼矿山以及被控绿盐项目、高能炸药试验和导弹再入大气层飞行器的研究活动等相关问题的澄清正在进行。

20. 虽然原子能机构在2007年能够核实伊朗已申报的核材料未发生转用，但仍无法提供关于伊朗不存在未申报的核材料和核活动的可信保证。

21. 2007年3月24日，联合国安全理事会通过了第1747（2007）号决议，其中除其他外，特别重申它在安全理事会第1737（2006）号决议中的决定，即伊朗应当中止一切浓缩相关活动和后处理活动，包括研究与发展活动，并且还中止所有重水相关项目的工作，包括中止重水慢化研究堆的建造。

22. 2007年，伊朗继续运行燃料浓缩中试厂和燃料浓缩厂。伊朗IR-40核研究堆的建造和重水生产厂的运行在2007年底也仍在继续。2007年在伊朗已申报的场址上均未发生后处理相关活动迹象。

#### 在大韩民国执行保障

23. 2004年，在原子能机构询问下，大韩民国在提交与其“附加议定书”有关的初始申报时声明以前曾开展过实验室规模的铀浓缩试验，并且一直未向原子能机构报告。大韩民国还承认了以往未申报的试验问题，其中涉及铀转化、铀的化学浓缩和燃料辐

照，随后还开展过一次涉及钚分离的试验。大韩民国本应根据它在保障协定下所承担的义务向原子能机构报告这些活动。在总干事 2004 年 11 月提交理事会的报告中以及《2004 年保障执行情况报告》均提供了有关这些问题的情况。

24. 根据对大韩民国提供的其过去未申报核活动相关资料的评定以及原子能机构开展的其他核查活动包括视察、设计资料核实和补充接触，原子能机构能够说明未申报实验的范围和所涉核材料的数量。原子能机构的调查结果表明，大韩民国过去涉及铀转化、铀浓缩和钚分离的实验和活动已在 2001 年以前停止，所用设备已经拆除或正在用于其他非核活动，并且没有继续开展这些活动的迹象。

25. 2007 年，原子能机构在大韩民国没有发现已申报核材料被转用的迹象，也没有发现存在未申报核材料和核活动的迹象。因此，原子能机构能够得出该国的所有核材料仍然用于和平活动的结论。

26. 2007 年在大韩民国启动了为今后实施一体化保障的相关程序，并通过原子能机构和大韩民国在各种核设施和场址上的联合演习进行了一些试验。开展这些活动的目的是原子能机构期待对该国得出更广泛的结论。

## 探知未申报的核材料和核活动：改进技术能力和方法

### 保障设备开发

27. 在原子能机构有关确定和开发有效和适当保障技术的项目下，美国资助的一个讲习班对保障用先进传感器领域进行了研究。两个成员国目前正在考虑涵盖半导体传感器和气载微粒取样设备的任务建议书。此外，13 个成员国和欧洲委员会已通过该领域的任务立项表明了对“新技术项目”的支持。

28. 鉴于适用于材料、元素和同位素快速现场分析的激光方法的使用日益增加，举行了一次“激光光谱学技术在国际原子能机构保障中的应用”技术会议。专家们一致认为，激光光谱测定法是对现有一些视察方法的有效和成本效益好的替代方案，也是能够满足保障核查和探知新需求的创新解决方案。作为一项成果，已开始研制低成本在线浓度监测仪和现场取证仪器，用于实施现场取样以及化合物和元素的分析。

29. 日本于 11 月主办了“未来核燃料循环先进保障技术”讲习班，目的是就核工业的未来预期假想方案提供指导，其重点是开发新的保障方法和仪器仪表以支持原子能机构的核查活动。还启动了一项关于模拟核燃料循环过程释放标记同位素的研究。





图 2. 在保障分析实验室分析环境样品。

### 样品分析

30. 环境取样继续被广泛地用于对接受视察和补充接触的设施和场所不存在未申报的核材料和核活动进行确认（图 2）。2007 年，保障分析实验室完成了一台新的感应耦合等离子体质谱仪的安装工作，该仪器用于测量擦拭样品中的铀和钚。

31. 分析实验室网进行环境样品分析的实验室包括保障分析实验室的能力在 2007 年得到了充分利用。巴西和中国的实验室已经开始了加入分析实验室网的资格认证程序。

32. 2007 年成立了一个保障分析实验室专门研究小组，就该实验室的今后发展提供建议。在理事会 11 月会议上提出的报告建议对原子能机构塞伯斯多夫实验室进行整合和改造，加强其独立分析能力，并进一步调查分析实验室网的利用情况。该报告特别高度重视超高灵敏度次级离子质谱仪的购置和安装工作。理事会表示支持对保障样品提供独立和及时的分析，并鼓励成员国提供预算外资金支持。

### 设计资料核实

33. 在拥有全面保障协定和重要核活动的国家，原子能机构在核设施寿期内的任何阶段都要进行设计资料核实。截至 2007 年底，已为 596 个设施编制了设施全寿期内设计资料核实计划。



## 研究与发展计划

34. 在原子能机构缺乏独立的研究与发展能力的情况下，在“成员国支助计划”协助下开展的研究与发展活动对于应对保障领域的挑战至关重要。2007年，原子能机构编制了“2008—2009年研究与发展计划”，该计划包括在发展保障概念、信息处理和分析、核查技术和培训等领域的23个项目。

## 秘密核交易问题

35. 原子能机构继续对有关可能的核材料秘密交易的保障相关资料进行分析。此外，“采购联络计划”还收集了自愿提供的有关核相关设备、材料和技术的采购询价及拒绝出口的信息，以便及早侦查扩散迹象。

## 铀和钼

36. 虽然若干国家仍未响应原子能机构关于自愿提供铀和钼相关资料的要求，并且另一些国家也没有就铀和钼提供适当的报告，但对各国已经提供的资料进行评价的工作仍在继续进行。2007年，在欧洲委员会的一个实验室和日本一座后处理和钚转化设施上进行了铀的流程图核实。

## 信息技术

37. 随着涉及安装实体结构和建立共用建筑物模块第二阶段（项目基建）的完成，原子能机构“保障信息系统重新设计项目”在2007年达到了一个转折点。第三阶段（项目执行）已于2007年开始，目的是主要通过安装一个以单一模块平台和确保面向未来服务的基础设施为基础的新生产环境来建立一种新的一体化保障环境。2007年对来自公开来源、商业卫星图像、内部数据库和其他来源的信息进行了收集和分析，并广泛利用这些信息支持对各国核活动的评价工作。

## 远程监测

38. 截至2007年底，有146个具有远程传输能力的系统（96个监视系统和50个辐射监测系统）获准在16个国家<sup>3</sup>开展视察时使用。这项技术的应用已导致提高了保障执行的有效性和效率。

39. 2007年期间在立陶宛、罗马尼亚、斯洛伐克、捷克共和国和乌克兰实施了全面远程监测。在捷克共和国、乌克兰、哈萨克斯坦和保加利亚实施了部分远程监测（即“健康状况”资料）。在加拿大实施远程监测方面取得了重要进展：无人看管的远程监测系统正在所有三个多机组不停堆换料动力反应堆设施上运行，从而导致减少了视察工作量。

---

<sup>3</sup> 以及在中国台湾。

## 大型保障项目

### 六所村后处理厂

40. 日本六所村后处理厂的大部分调试活动已在 2007 年完成。这包括压水堆和沸水堆乏燃料的首次剪切和后处理以及首批混合氧化物粉末密闭容器的生产和贮存。在运行期间视察员持续驻留的基础上实施了保障视察程序。2007 年期间进一步讨论了六所村后处理厂保障方案，并在年底对该方案进行了审查，以待核准。

### 日本混合氧化物燃料制造厂

41. 2007 年期间继续制订了日本混合氧化物燃料制造厂的保障方案，包括该场址一体化保障方案的各个要素。商定了在该厂实施保障的基本系统及费用分担安排。在六所村场址上建造日本混合氧化物燃料制造厂的工作定于 2008 年开始。

### 球床模块式反应堆

42. 原子能机构与南非合作，开始实施一项对球床模块式反应堆实施保障的任务，其主要目的是完成对该反应堆及其辅助设施和工艺的系统研究，以及开发执行保障所需的必要程序和设备。

### 切尔诺贝利

43. 2007 年圆满完成了关于安装保障现场数据综合系统的可行性研究。还成功地进行了监视 4 号机组反应堆大厅的摄像机系统测试。

## 质量管理

44. 2007 年期间发展了保障司质量管理体系的一些新要素，并扩大了实施范围，该系统业已落实的这些要素已经成功地运作。

45. 还在质量管理体系范围内建立了评定保障执行费用的方法学。此外，确定了有关记录和跟踪不一致问题以及实施纠正行动的安排。最后，在纠正行动、程序改进、质量审计和文件控制等质量管理体系的重要领域提供了培训。

46. 2007 年开展了七次内部质量审计活动。审计领域的选择取决于对得出可靠保障结论之整个过程的重要程度。

## 向国家核材料衡算和控制系统提供援助

47. 原子能机构保障的有效性和效率在很大程度上取决于国家核材料衡算和控制系统（国家核材料衡控系统）和地区核材料衡算和控制系统（地区核材料衡控系统）的有效性以及它们与原子能机构的合作水平。秘书处继续与国家核材料衡控系统地区核

材料衡控系统就保障执行问题，例如营运者核材料测量系统的质量、国家报告和申报的及时性和准确性以及对原子能机构核查活动的支持等问题开展合作。

48. 重点是开展原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务。应亚美尼亚、瑞士和乌克兰的请求，对这三个国家进行了原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务工作组访问。在尼日尔举行了这种工作组的预备会议。

49. 在为国家核材料衡控系统工作人员提供培训方面，2007年举办了11期国家、地区和国际培训班。这些培训班包括在美国举办的一期国家核材料衡控系统国际培训班；在阿根廷举办的一期国家核材料衡控系统地区培训班；在中国和乌克兰举办的专门针对建立设施一级国家核材料衡控系统的两期地区培训班；在埃及、南非和越南举办的七期国家培训班；以及在原子能机构总部为来自埃及、黎巴嫩、尼日尔和大韩民国的国家核材料衡控系统工作人员举办的培训班。

50. 在博茨瓦纳（为非洲国家）和澳大利亚（为亚洲及太平洋地区）举行了两次附加议定书实施问题地区技术会议。为了协助建立和加强国家核材料衡控系统，在越南和土库曼斯坦开展了两次外展活动。此外，原子能机构还与澳大利亚、日本和越南政府合作于2007年8月为越南举办了附加议定书问题研讨会。

## 保障执行常设咨询组

51. 保障执行常设咨询组在2007年举行了两次全体会议。审议的主要问题是国家评价过程、物理模型及其在信息分析中的应用、核贸易和技术分析、长期战略规划以及抗扩散及其对保障的影响。

## 在原子能机构《规约》框架内设立的保障与核查咨询委员会

52. 在原子能机构《规约》框架内设立的保障与核查咨询委员会（25委）2007年召开了两次会议，结束了它对加强原子能机构保障体系的方法和途径的审议工作。秘书处为该委员会提供的文件和说明叙述了在若干领域提高保障体系有效性和效率的措施，增进了成员国对这方面工作的了解和认识。

## 根据联合国安全理事会的决议在伊拉克进行核查

### 目标

向联合国安全理事会提供关于伊拉克正在履行联合国安全理事会第 687 (1991) 号决议和其他相关决议各项规定的可信保证。

### 核查活动状况

1. 为执行联合国安理会相关决议而设立的原子能机构伊拉克核核查办公室继安理会 2007 年 6 月终止这些决议赋予原子能机构的任务 (S/RES/1762 (2007) 号决议) 后关闭。但根据与伊拉克的保障协定, 原子能机构继续汇总信息资产, 收集和分析包括卫星图像在内的各种资料, 更新对伊拉克以前相关设施的了解, 以及对伊拉克境内的核材料进行实物存量核实。

# 技术合作的管理





## 促进发展的技术合作管理

### 目标

促进成员国可持续的社会经济利益以及增强在应用核技术方面的自力更生能力。

1. 50 年前，原子能机构技术合作计划（时称技术援助计划）的规模还不大，并且侧重于建立核专门知识和帮助建设研究机构和设施，以支持安全采用核技术。如今，由于成员国本身的技能、基础结构和需求的发展，这种情况已经改观。一些地区核能力和基础结构的发展为“南南合作”铺平了道路，从而推动了地区自给自足能力的提高和集体专门知识的扩大。在此背景下，原子能机构在 2007 年继续为成员国提高能力提供支助和帮助建立强有力的促进可持续发展的伙伴关系。

### 加强原子能机构的技术合作计划

2. 2007 年，成员国核准继续实施 2007—2008 年周期的计划，并在其中增加了三个新项目：一个是在立陶宛开展的提高国家审批新核电厂许可证能力的项目，另两个是在拉丁美洲开展的支持国家计划制订工作和加强核装置运行安全的地区项目。应成员国的要求，就确保技术合作计划资源充足、有保证和可预见的方案为理事会编写了一份文件。该文件回顾性地概述了多年来就这一主题提出的各种倡议和建议，以期对以往经验加以利用。该文件还根据新的发展环境对筹资方案重新进行了审查。

### 计划周期管理框架

3. 作为提高计划质量努力的一部分，原子能机构采用了更加系统的质量标准方案，用以筛选技术合作项目的概念和项目设计。这些标准涵盖与国家政策和发展优先事项的相关性、政府承诺、可持续性采取基于结果的管理原则。

4. 加强了“计划周期管理框架”信息技术应用软件，以支持前一技术合作周期设计的项目实施和为提交项目概念提供便利。秘书处目前已经能够利用这一系统，并采用质量标准和其他技术合作标准筛选项目概念，成员国也能对已获前期认证的概念进行优先排序。2008 年将进一步加强这一信息技术系统。

### 国家计划框架

5. 迄今已制定了 104 个“国家计划框架”，其中 84 个已经成员国和原子能机构签

---

注：关于技术合作计划的进一步详细情况，可见载于本文件随附只读光盘上的《2007 年技术合作报告》。

署，20 个正处于起草阶段。还有六个成员国正计划实施“国家计划框架”，这将使已计划和已实施的“国家计划框架”总数达到 110 个。2007 年，布基纳法索和泰国首次签署了“国家计划框架”，而白俄罗斯和罗马尼亚的“国家计划框架”则进行了修订和更新。

## 国家联络官准则

6. 国家联络官担任原子能机构在一个国家开展活动的协调中心。根据技术援助和合作常设咨询组（技合咨询组）的建议，为成员国制定了关于国家联络官主要作用和责任的准则。这些准则载于：[http://tc.iaea.org/tcweb/participation/recipientcountry/nlo\\_roles/nv\\_eng\\_2008-02-28.pdf](http://tc.iaea.org/tcweb/participation/recipientcountry/nlo_roles/nv_eng_2008-02-28.pdf)。

## 制订地区计划的框架

7. 2007 年，技合咨询组为改进地区计划制订框架草案作出了贡献。例如，原子能机构与“拉美和加勒比地区核合作协定”协调，编制了“地区战略概况”，确定了 2007—2012 年期间人体健康、粮食和农业、环境、辐射防护、废物安全和能源发展领域核应用地区技术合作的优先事项。还编制了 2009—2013 年“欧洲地区概况”。该概况对 14 个欧洲联盟成员国尤其重要，因为它们共同立场是更多地侧重于制订地区计划以及减少国家技术合作项目。

8. 非洲地区响应技合咨询组的建议，采纳了“地区战略合作框架”概念。在 11 月由埃及在阿斯旺组织的“高级别政策审查研讨会”上，“非洲地区核合作协定”成员国核可了将“地区战略合作框架”作为确定地区合作优先事项和制订 2008—2013 年“非洲地区核合作协定”地区合作计划的主要规划工具。在亚洲和太平洋地区，2007 年公布的“亚太地区核合作协定 2006—2011 年中期战略和执行计划”被用于制订 2007—2008 年地区计划。

## 性别政策

9. 根据大会呼吁原子能机构作为其计划活动的一部分提高对性别关切的敏感性的有关决议，技术合作司被选定制定一个将性别观点纳入技术合作活动的框架。在增加管理和决策职位的妇女人数方面取得了进展，在专业和专业以上职类工作人员中，妇女占到了 31%，而上一个报告期为 25%。“国家计划框架”准则提供了关于如何将性别关切纳入发展进程的建议，这些准则现以原子能机构所有正式语文提供。

## 环境考虑因素

10. 核能和其他核应用有着明显的环境优势。环境焦点问题工作组阐述了原子能机构经常计划和技术合作计划的三个主要目标：保护人类和生态系统免于电离辐射、优化



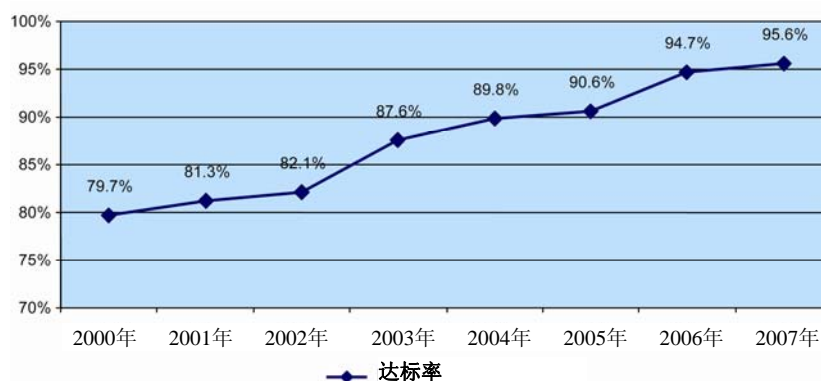


图 1. 2000—2007 年技合资金的达标率。

核技术的环境效益和促进自然资源的可持续利用和管理。原子能机构目前正在制定确保将环境考虑因素纳入技术合作计划活动的模式。

## 财政要点

11. 技术合作计划继续发展，特别是对技术合作资金（技合资金）而言，这是非常好的一年。对 2007 年技合资金指标的认捐额和实付款额总计为 7660 万美元，占 8000 万美元指标的 95.8%。截至 2007 年底的达标率为 95.6%（图 1），这表明还有 10 万美元的认捐额尚未交纳。这些资源的利用率也很高，达到了创记录的 8390 万美元的执行额。整个计划的新资源为 1.003 亿美元，比 2006 年高达 1.01 亿美元的数额略有下降。对照 2007 年调整后的计划衡量，执行率达到了 74.9%（1 亿美元），略低于 2006 年 75.2% 的执行率。

12. 2007 年，技术合作活动支持了能力建设和国家基础结构发展，制订了核技术和核教育知识管理共同方案并开展了旨在确保核电和非动力应用可持续发展的实际活动。为专家和成员国编制了一份关于“核组织知识管理援助工作组的规划和执行”的导则文件。

## 宣传和资源调动

13. 由于认识到以协调和战略性的方式开展推广活动的重要性，原子能机构启动了为其技术合作活动同时制订宣传战略和资源调动战略的工作。宣传战略的目的是提供有关技术合作计划的信息和提高对技术合作计划的认识及建立国家和地区一级对活动的支持，目前正以模块为基础制订该战略。资源调动战略的目的是发展伙伴关系以加强计划的影响力及提高技术合作活动的资金水平以满足计划的资源需求。

## 立法援助

14. 2007 年，原子能机构继续向成员国提供立法援助。共就一系列法律专题和问题举办了八个国家和地区讲习班和研讨会。例如，6 月在维也纳组织了一个以管理核安全、

核保安和核保障，即“三核”概念的国际法律框架为重点的拉丁美洲和加勒比国家地区讲习班。

15. 在双边基础上，原子能机构向 25 个成员国提供了起草国家核法律方面的立法援助，援助量与 2006 年相比显著增加。此外，应成员国的请求，还在原子能机构总部向科访人员提供了有关核法律问题的培训。

16. 在地区技术合作项目的框架内，原子能机构对三名非洲进修人员进行了国际核法律方面的培训。原子能机构还在世界核大学于 7 月在大韩民国以及 8 月在法国国际核法律学院举办的培训班上开设了讲座。

17. 2007 年发行了原子能机构《国际法丛书》第三本出版物。该出版物提供了对“1997 年维也纳公约”和“1997 年补充赔偿公约”的解释性读本。

## 附 件

- 表 A1. 2007 年经常预算资源的分配和利用
- 表 A2. 2007 年支助经常预算的预算外资金（包括核保安基金）
- 表 A3. 2007 年按原子能机构计划和地区分列的技术合作资金实付额
- 表 A4. 截至 2007 年底接受原子能机构保障的约计材料数量
- 表 A5. 在 2007 年 12 月 31 日受保障或含受保障材料的设施数量
- 表 A6. 缔结保障协定、附加议定书和“小数量议定书”的状况（截至 2007 年 12 月 31 日）
- 表 A7. 各国加入总干事作为保存人的多边条约、缔结经修订的补充协定以及接受《国际原子能机构规约》第六条和第十四条 A 款修订案的状况
- 表 A8. 在原子能机构主持下谈判和通过的和（或）总干事作为保存人的公约状况和相关发展情况
- 表 A9. 2007 年综合监管评审服务工作组
- 表 A10. 2007 年放射源安全和保安基础结构评价工作组
- 表 A11. 2007 年安全文化评定审查工作组
- 表 A12. 2007 年运行安全评审工作组
- 表 A13. 2007 年运行安全实绩经验同行评审工作组
- 表 A14. 2007 年国际概率安全评定评审工作组
- 表 A15. 2007 年事故管理计划评审工作组
- 表 A16. 2007 年长期运行安全问题工作组
- 表 A17. 2007 年研究堆综合安全评定工作组
- 表 A18. 2007 年燃料循环设施运行期间安全评价工作组
- 表 A19. 2007 年应急准备评审工作组
- 表 A20. 2007 年安全评审服务和专家工作组
- 表 A21. 2007 年国际实物保护咨询服务工作组
- 表 A22. 2007 年原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务工作组
- 表 A23. 2007 年恢复放射源控制国家战略工作组
- 表 A24. 2007 年启动的协调研究项目
- 表 A25. 2007 年完成的协调研究项目
- 表 A26. 2007 年举办的培训班、研讨会和讲习班
- 表 A27. 2007 年印发的出版物
- 表 A28. 2007 年 12 月 31 日接受原子能机构保障或含有受保障材料的设施

---

注：所附只读光盘提供了表 A24—A28 的内容。



表 A1. 2007 年经常预算资源的分配和利用  
(除非另有说明, 表中数字均以欧元表示)

| 主计划/计划                             | 2007 年<br>初始预算<br>(按 1.0000 美元<br>兑 1 欧元计) | 2007 年<br>调整后预算<br>(按 1.365 美元<br>兑 1 欧元计) | 支出总额               |                                        | 未用<br>(超支)<br>预算<br>(2) - (3) |
|------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
|                                    | (1)                                        | (2)                                        | 数额<br>(3)          | 相当于调整<br>后预算的<br>%<br>(3) / (2)<br>(4) |                               |
| <b>1. 核电、燃料循环和核科学</b>              |                                            |                                            |                    |                                        |                               |
| 1. 总体管理、协调及共同活动                    | 707 600                                    | 664 000                                    | 667 856            | 100.58%                                | (3 856)                       |
| A. 核电                              | 5 265 900                                  | 4 879 000                                  | 4 870 894          | 99.83%                                 | 8 106                         |
| B. 核燃料循环和材料技术                      | 2 496 800                                  | 2 319 200                                  | 2 344 388          | 101.09%                                | (25 188)                      |
| C. 促进可持续能源发展的能力建设和核知识维护            | 10 348 900                                 | 9 740 600                                  | 9 742 438          | 100.02%                                | (1 838)                       |
| D. 核科学                             | 8 831 800                                  | 8 433 200                                  | 8 410 424          | 99.73%                                 | 22 776                        |
| <b>主计划 1—小计</b>                    | <b>27 651 000</b>                          | <b>26 036 000</b>                          | <b>26 036 000</b>  | <b>100.00%</b>                         | <b>(0)</b>                    |
| <b>2. 促进发展和环境保护的核技术</b>            |                                            |                                            |                    |                                        |                               |
| 2. 总体管理、协调及共同活动                    | 768 100                                    | 723 100                                    | 753 256            | 104.17%                                | (30 156)                      |
| E. 粮食和农业                           | 12 291 900                                 | 11 667 000                                 | 11 671 069         | 100.27%                                | (4 069)                       |
| F. 人体健康                            | 7 950 100                                  | 7 487 700                                  | 7 358 874          | 95.73%                                 | 128 826                       |
| G. 水资源                             | 3 395 500                                  | 3 198 400                                  | 3 223 845          | 98.01%                                 | (25 445)                      |
| H. 海洋和陆地环境的评定和管理                   | 5 237 700                                  | 4 986 200                                  | 5 010 916          | 98.23%                                 | (24 716)                      |
| I. 放射性同位素生产和辐射技术                   | 1 991 700                                  | 1 856 600                                  | 1 900 898          | 98.16%                                 | (44 298)                      |
| <b>主计划 2—小计</b>                    | <b>31 635 000</b>                          | <b>29 919 000</b>                          | <b>29 918 857</b>  | <b>100.00%</b>                         | <b>143</b>                    |
| <b>3. 核安全和核保安</b>                  |                                            |                                            |                    |                                        |                               |
| 3. 总体管理、协调及共同活动                    | 983 900                                    | 913 800                                    | 937 258            | 102.57%                                | (23 458)                      |
| J. 核装置安全                           | 8 346 800                                  | 7 837 700                                  | 7 826 283          | 99.85%                                 | 11 417                        |
| K. 辐射安全和运输安全                       | 5 157 700                                  | 4 829 800                                  | 4 820 030          | 99.80%                                 | 9 770                         |
| L. 放射性废物管理                         | 6 204 800                                  | 5 775 700                                  | 5 703 729          | 98.75%                                 | 71 971                        |
| M. 核保安                             | 1 385 300                                  | 1 298 600                                  | 1 325 041          | 102.04%                                | (26 441)                      |
| X. 事件和应急准备与响应                      | 971 500                                    | 908 400                                    | 963 081            | 106.02%                                | (54 681)                      |
| <b>主计划 3—小计</b>                    | <b>23 050 000</b>                          | <b>21 564 000</b>                          | <b>21 575 421</b>  | <b>100.05%</b>                         | <b>(11 421)*</b>              |
| <b>4. 核核查</b>                      |                                            |                                            |                    |                                        |                               |
| 4. 总体管理、协调及共同活动                    | 1 011 800                                  | 957 500                                    | 986 757            | 103.06%                                | (29 257)                      |
| N. 保障                              | 109 867 200                                | 102 892 500                                | 101 160 284        | 98.32%                                 | 1 732 216                     |
| O. 根据联合国安理会决议在伊拉克进行<br>核查 (仅预算外资金) |                                            |                                            |                    |                                        |                               |
| <b>主计划 4—小计</b>                    | <b>110 879 000</b>                         | <b>103 850 000</b>                         | <b>102 147 041</b> | <b>98.36%</b>                          | <b>1 702 959</b>              |
| <b>5. 信息支助服务</b>                   |                                            |                                            |                    |                                        |                               |
| P. 新闻和宣传                           | 3 402 700                                  | 3 211 800                                  | 3 023 765          | 94.15%                                 | 188 035                       |
| Q. 信息和通讯技术                         | 7 701 200                                  | 7 377 900                                  | 7 431 925          | 100.73%                                | (54 025)                      |
| S. 会议、笔译和出版服务                      | 5 312 100                                  | 5 079 300                                  | 4 989 171          | 98.23%                                 | 90 129                        |
| <b>主计划 5—小计</b>                    | <b>16 416 000</b>                          | <b>15 669 000</b>                          | <b>15 444 861</b>  | <b>98.57%</b>                          | <b>224 139</b>                |
| <b>6. 促进发展的技术合作管理</b>              |                                            |                                            |                    |                                        |                               |
| 6. 总体管理、协调及共同活动                    | 553 200                                    | 524 700                                    | 813 042            | 154.95%                                | (288 342)                     |
| T. 促进发展的技术合作管理                     | 15 267 800                                 | 14 515 300                                 | 14 141 133         | 97.42%                                 | 374 167                       |
| <b>主计划 6—小计</b>                    | <b>15 821 000</b>                          | <b>15 040 000</b>                          | <b>14 954 175</b>  | <b>99.43%</b>                          | <b>85 825</b>                 |
| <b>7. 政策和一般管理</b>                  |                                            |                                            |                    |                                        |                               |
| U. 执行管理、决策和协调                      | 13 823 700                                 | 12 840 900                                 | 12 070 835         | 94.00%                                 | 770 065                       |
| V. 行政和总务<br>(不包括 V.6 “加强保安”)       | 37 295 700                                 | 36 275 700                                 | 37 254 552         | 102.70%                                | (978 852)                     |
| W. 监督服务和实绩评定                       | 1 840 600                                  | 1 723 400                                  | 1 499 704          | 87.02%                                 | 223 696                       |
| <b>主计划 7—小计</b>                    | <b>52 960 000</b>                          | <b>50 840 000</b>                          | <b>50 825 091</b>  | <b>99.97%</b>                          | <b>14 909</b>                 |
| <b>小计</b>                          | <b>278 412 000</b>                         | <b>262 918 000</b>                         | <b>260 901 446</b> | <b>99.23%</b>                          | <b>2 016 554</b>              |
| 转入设备更换基金                           | 0                                          | 0                                          | 2 016 554          | 0.00%                                  | (2 016 554)                   |
| <b>小计</b>                          | <b>278 412 000</b>                         | <b>262 918 000</b>                         | <b>262 918 000</b> | <b>100.00%</b>                         | <b>0</b>                      |
| <b>8. 加强保安专款</b>                   | 2 500 000                                  | 2 500 000                                  | 2 445 232          | 97.81%                                 | 54 768                        |
| <b>原子能机构计划 — 总计</b>                | <b>280 912 000</b>                         | <b>265 418 000</b>                         | <b>265 363 232</b> | <b>99.98%</b>                          | <b>54 768</b>                 |
| <b>9. 为其他单位有偿工作</b>                | 2 699 000                                  | 2 543 000                                  | 2 629 267          | 103.39%                                | (86 267)                      |
| <b>总计</b>                          | <b>283 611 000</b>                         | <b>267 961 000</b>                         | <b>267 992 499</b> | <b>100.01%</b>                         | <b>(31 499)</b>               |

\* 根据 GOV/1999/15 号文件提供的应急援助。

表 A2. 2007 年支助经常预算的预算外资金（包括核保安基金）

（除非另有说明，表中数字均以欧元表示）

| 主计划/计划                             | 预算外<br>数额<br>GC(49)/2 | 资源                           |                                            |                               | 截至 2007 年         | 截至 2007 年         | 截至 2007 年         |
|------------------------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                    |                       | 截至 2007 年<br>1 月 1 日<br>未用余额 | 截至 2007 年<br>12 月 31 日<br>收入额 <sup>a</sup> | 截至 2007 年<br>12 月 31 日<br>调整额 | 12 月 31 日<br>资源总额 | 12 月 31 日<br>支出总额 | 12 月 31 日<br>未用余额 |
|                                    | (1)                   | (2)                          | (3)                                        | (4)                           | (2) + (3) + (4)   | (5) - (6)         | (7)               |
| <b>1. 核电、燃料循环和核科学</b>              |                       |                              |                                            |                               |                   |                   |                   |
| 1. 总体管理、协调及共同活动                    | 0                     | 0                            | 0                                          | 0                             | 0                 | 0                 | 0                 |
| A. 核电                              | 1 946 000             | 1 374 530                    | 2 766 335                                  | 3 569                         | 4 144 434         | 1 592 398         | 2 552 036         |
| B. 核燃料循环和材料技术                      | 376 000               | 284 524                      | 295 081                                    | 0                             | 579 605           | 297 165           | 282 440           |
| C. 促进可持续能源发展的能力建设和核知识维护            | 0                     | 150 920                      | 0                                          | 0                             | 150 920           | 88 921            | 61 999            |
| D. 核科学                             | 11 000                | 192 342                      | 387 182                                    | 358                           | 579 882           | 390 626           | 189 256           |
| <b>主计划 1—小计</b>                    | <b>2 333 000</b>      | <b>2 002 316</b>             | <b>3 448 598</b>                           | <b>3 927</b>                  | <b>5 454 841</b>  | <b>2 369 110</b>  | <b>3 085 731</b>  |
| <b>2. 促进发展和环境保护的核技术</b>            |                       |                              |                                            |                               |                   |                   |                   |
| 2. 总体管理、协调及共同活动                    | 0                     | 1 815 640                    | 362 483                                    | 35 560                        | 2 213 683         | 1 165 104         | 1 048 579         |
| E. 粮食和农业（含粮农组织）                    | 2 819 000             | 11 330                       | 1 631 554                                  | 0                             | 1 642 884         | 1 418 385         | 224 499           |
| F. 人体健康                            | 40 000                | 49 089                       | 51 936                                     | 1 439                         | 102 464           | 92 964            | 9 500             |
| G. 水资源                             | 0                     | 188 296                      | 13 020                                     | 0                             | 201 316           | 83 820            | 117 496           |
| H. 海洋和陆地环境的评定和管理                   | 650 000               | 297 752                      | 466 616                                    | 4 148                         | 768 516           | 606 803           | 161 713           |
| I. 放射性同位素生产和辐射技术                   | 0                     | 4 241                        | 0                                          | 0                             | 4 241             | 0                 | 4 241             |
| <b>主计划 2—小计</b>                    | <b>3 509 000</b>      | <b>2 366 348</b>             | <b>2 525 609</b>                           | <b>41 147</b>                 | <b>4 933 104</b>  | <b>3 367 076</b>  | <b>1 566 028</b>  |
| <b>3. 核安全和核保安</b>                  |                       |                              |                                            |                               |                   |                   |                   |
| 3. 总体管理、协调及共同活动                    | 192 000               | 1 625 835                    | 3 119 096                                  | 9 667                         | 4 754 598         | 1 441 057         | 3 313 541         |
| J. 核装置安全                           | 3 768 000             | 1 434 857                    | 2 915 753                                  | 23 566                        | 4 374 176         | 1 712 044         | 2 662 132         |
| K. 辐射安全和运输安全                       | 3 248 000             | 2 414 866                    | 1 234 558                                  | (157 701)                     | 3 491 723         | 1 500 450         | 1 991 273         |
| L. 放射性废物管理                         | 802 000               | 1 025 918                    | 222 115                                    | 6 796                         | 1 254 829         | 705 836           | 548 993           |
| M. 核保安                             | 13 250 000            | 8 812 704                    | 16 443 312                                 | 463 876                       | 25 719 892        | 11 098 023        | 14 621 869        |
| X. 事件和应急准备与响应                      | 570 000               | 637 876                      | 1 324 465                                  | 20 423                        | 1 982 764         | 701 412           | 1 281 352         |
| <b>主计划 3—小计</b>                    | <b>21 830 000</b>     | <b>15 952 056</b>            | <b>25 259 299</b>                          | <b>366 627</b>                | <b>41 577 982</b> | <b>17 158 822</b> | <b>24 419 160</b> |
| <b>4. 核核查</b>                      |                       |                              |                                            |                               |                   |                   |                   |
| 4. 总体管理、协调及共同活动                    | 0                     | 1 166 266                    | 891 147                                    | 0                             | 2 057 413         | 0                 | 2 057 413         |
| N. 保障                              | 12 144 000            | 23 295 544                   | 8 344 294                                  | 299 953                       | 31 939 791        | 12 798 981        | 19 140 810        |
| O. 根据联合国安理会决议在伊拉克进行<br>核核查（仅预算外资金） | 12 295 000            | 146 157                      | 63 434                                     | 3 301                         | 212 892           | 214 141           | (1 249)           |
| <b>主计划 4—小计</b>                    | <b>24 439 000</b>     | <b>24 607 967</b>            | <b>9 298 875</b>                           | <b>303 254</b>                | <b>34 210 096</b> | <b>13 013 122</b> | <b>21 196 974</b> |
| <b>5. 信息支助服务</b>                   |                       |                              |                                            |                               |                   |                   |                   |
| P. 新闻和宣传                           | 735 000               | 473 759                      | 260 921                                    | 22 294                        | 756 974           | 404 009           | 352 965           |
| Q. 信息和通讯技术                         | 0                     | 3 036                        | 317 800                                    | 0                             | 320 836           | 0                 | 320 836           |
| S. 会议、笔译和出版服务                      | 0                     | 0                            | 0                                          | 0                             | 0                 | 0                 | 0                 |
| <b>主计划 5—小计</b>                    | <b>735 000</b>        | <b>476 795</b>               | <b>578 721</b>                             | <b>22 294</b>                 | <b>1 077 810</b>  | <b>404 009</b>    | <b>673 801</b>    |
| <b>6. 促进发展的技术合作管理</b>              |                       |                              |                                            |                               |                   |                   |                   |
| 6. 总体管理、协调及共同活动                    | 0                     | 0                            | 0                                          | 0                             | 0                 | 0                 | 0                 |
| T. 促进发展的技术合作管理                     | 136 000               | 312 053                      | 213 512                                    | 0                             | 525 565           | 246 372           | 279 193           |
| <b>主计划 6—小计</b>                    | <b>136 000</b>        | <b>312 053</b>               | <b>213 512</b>                             | <b>0</b>                      | <b>525 565</b>    | <b>246 372</b>    | <b>279 193</b>    |
| <b>7. 政策和一般管理</b>                  |                       |                              |                                            |                               |                   |                   |                   |
| U. 执行管理、决策和协调                      | 0                     | 68 495                       | 559 177                                    | 8 433                         | 636 105           | 57 245            | 578 860           |
| V. 行政和总务                           | 0                     | 615 451                      | 160 470                                    | 176 118                       | 952 039           | 448 053           | 503 986           |
| W. 监督服务和实绩评定                       | 136 000               | 14 318                       | 0                                          | (14 224)                      | 94                | 0                 | 94                |
| <b>主计划 7—小计</b>                    | <b>136 000</b>        | <b>698 264</b>               | <b>719 647</b>                             | <b>170 327</b>                | <b>1 588 238</b>  | <b>505 298</b>    | <b>1 082 940</b>  |
| <b>预算外计划资金总计</b>                   | <b>53 118 000</b>     | <b>46 415 799</b>            | <b>42 044 261</b>                          | <b>907 576</b>                | <b>89 367 636</b> | <b>37 063 809</b> | <b>52 303 827</b> |

<sup>a</sup> “收入额”一栏包括用于经核准活动的已收现金捐款以及粮农组织、环境规划署和联合国项目事务厅提供的预算款。

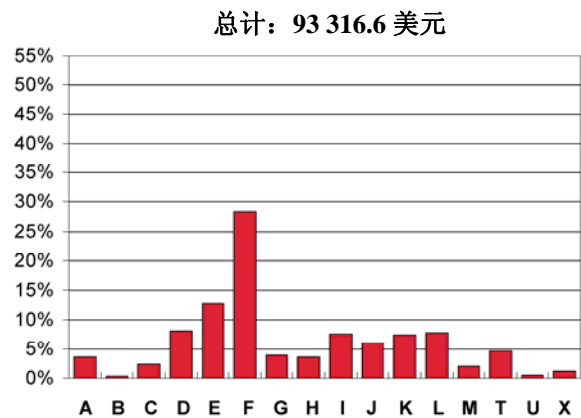
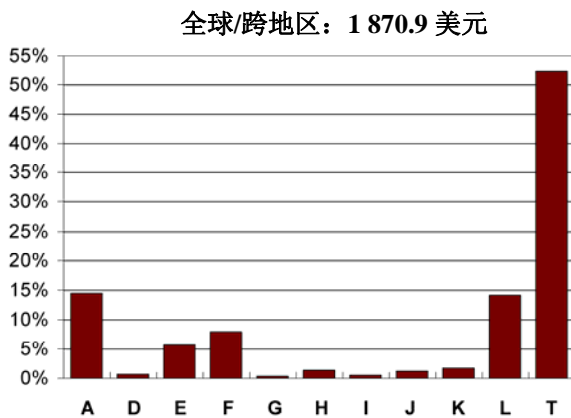
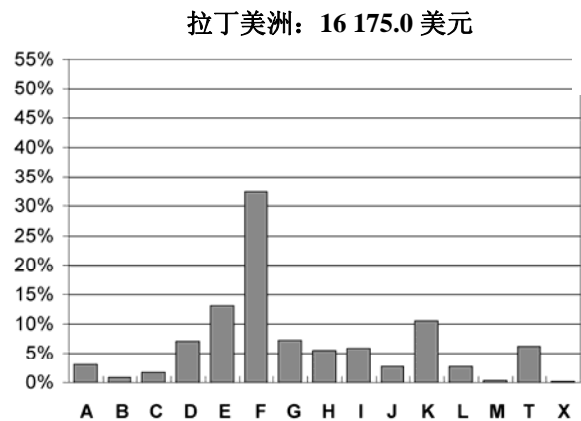
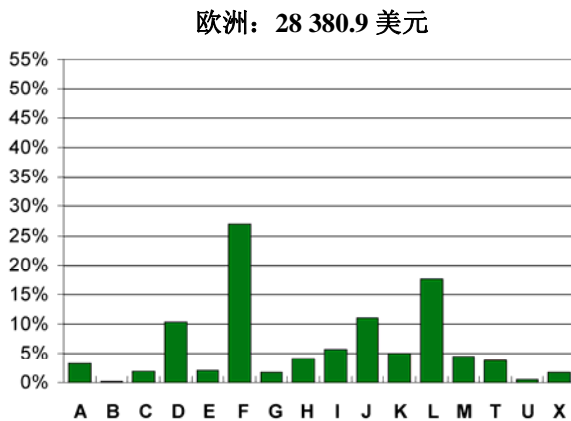
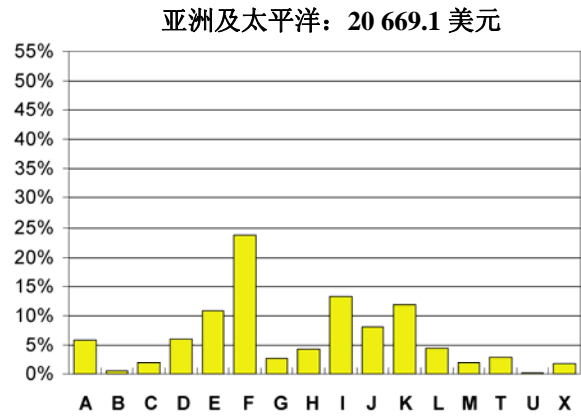
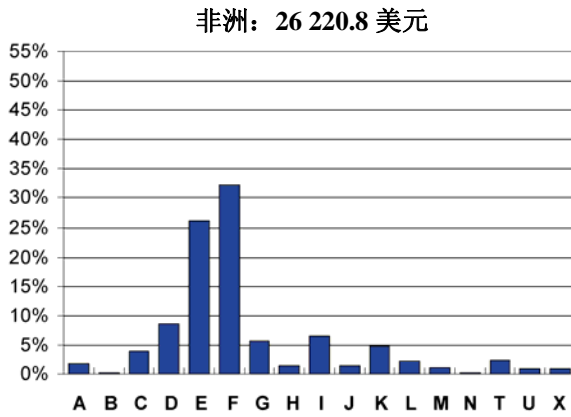
表 A3. 2007 年按原子能机构计划和地区分列的技术合作资金实付额

I. 所有地区总表  
(千美元)

| 计 划        |                          | 非洲              | 亚洲及太平洋          | 欧洲              | 拉丁美洲            | 全球/<br>跨地区     | 总计              |
|------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| A          | 核电                       | 428.6           | 1 217.6         | 918.2           | 513.8           | 268.6          | 3 346.8         |
| B          | 核燃料循环和材料技术               | 35.7            | 118.1           | 30.2            | 135.2           | 0.0            | 319.2           |
| C          | 促进可持续能源发展的能力建设<br>和核知识维护 | 1 047.6         | 407.5           | 527.2           | 291.6           | 0.0            | 2 273.9         |
| D          | 核科学                      | 2 252.5         | 1 259.1         | 2 948.6         | 1 137.0         | 14.1           | 7 611.3         |
| E          | 粮食和农业                    | 6 871.2         | 2 223.8         | 595.7           | 2 115.7         | 105.2          | 11 911.5        |
| F          | 人体健康                     | 8 443.8         | 4 887.1         | 7 669.2         | 5 262.9         | 147.0          | 26 410.0        |
| G          | 水资源                      | 1 482.1         | 559.5           | 495.8           | 1 175.9         | 5.0            | 3 718.3         |
| H          | 海洋和陆地环境的评定和管理            | 363.5           | 873.0           | 1 152.0         | 896.7           | 25.6           | 3 310.9         |
| I          | 放射性同位素生产和辐射技术            | 1 708.4         | 2 732.8         | 1 592.8         | 946.7           | 10.4           | 6 991.0         |
| J          | 核装置安全                    | 365.5           | 1 668.4         | 3 098.3         | 448.0           | 21.0           | 5 601.2         |
| K          | 辐射安全和运输安全                | 1 255.2         | 2 437.3         | 1 419.3         | 1 687.2         | 31.2           | 6 830.1         |
| L          | 放射性废物管理                  | 576.3           | 909.0           | 4 978.0         | 451.3           | 262.4          | 7 177.0         |
| M          | 核保安                      | 262.6           | 381.0           | 1 288.5         | 50.0            | 0.0            | 1 982.1         |
| N          | 保障                       | 55.1            | 0.0             | 0.0             | 0.0             | 0.0            | 55.1            |
| P          | 新闻和宣传                    | 2.4             | 0.0             | 0.0             | 0.0             | 0.0            | 2.4             |
| T          | 促进发展的技术合作管理              | 645.3           | 594.1           | 1 057.5         | 1 014.0         | 980.3          | 4 291.3         |
| U          | 执行管理、决策和协调               | 219.6           | 39.7            | 134.0           | 12.2            | 0.0            | 405.5           |
| X          | 应急准备                     | 205.4           | 361.3           | 475.5           | 36.8            | 0.0            | 1 079.0         |
| <b>总 计</b> |                          | <b>26 220.8</b> | <b>20 669.1</b> | <b>28 380.9</b> | <b>16 175.0</b> | <b>1 870.9</b> | <b>93 316.6</b> |



## II. 按地区分列的分配情况 (千美元)



注：字母代表上页总表所示的原子能机构计划。

表 A4. 截至 2007 年底接受原子能机构保障的约计材料数量

| 材料类型                         | 材料数量 (重要量)              |                                |               |                |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------|----------------|
|                              | 全面保障<br>协定 <sup>a</sup> | INFCIRC/66<br>型协定 <sup>b</sup> | 自愿提交<br>协定    | 以重要量计<br>的材料量  |
| <b>核材料</b>                   |                         |                                |               |                |
| 辐照燃料和堆芯内燃料元件中的钚 <sup>c</sup> | 101 000                 | 1 157                          | 14 305        | 116 462        |
| 堆芯外分离钚                       | 1 244                   | 5                              | 9 807         | 11 056         |
| 高浓铀 (铀-235含量等于或高于20%)        | 270                     | 1                              | 49            | 320            |
| 低浓铀 (铀-235含量低于20%)           | 14 359                  | 108                            | 680           | 15 147         |
| 源材料 <sup>d</sup> (天然铀或贫化铀和钍) | 7 157                   | 107                            | 1 481         | 8 745          |
| 铀-233                        | 19                      | —                              | —             | 19             |
| <b>重要量总计</b>                 | <b>124 049</b>          | <b>1378</b>                    | <b>26 322</b> | <b>151 749</b> |
| <b>非核材料<sup>e</sup></b>      |                         |                                |               |                |
| 重水 (吨)                       |                         | 450                            | —             |                |

注：材料数量以“重要量”表示，其定义为“不能排除可能用以制造一枚核爆炸装置的核材料的大致数量”。

“重要量”考虑了因转化和制造过程而造成的不可避免的损耗，因此不应与临界质量相混淆。“重要量”用于确定原子能机构视察指标的数量部分。

<sup>a</sup> 包括根据《不扩散核武器条约》和（或）“特拉特洛尔科条约”缔结的保障协定和其他全面保障协定；包括中国台湾的设施。

<sup>b</sup> 包括印度、以色列和巴基斯坦的设施。

<sup>c</sup> 该数量包括尚未根据商定的报告程序向原子能机构报告的辐照燃料和堆芯内燃料元件中的钚，估计有 10 824 个重要量的钚（对于含有未报告钚的辐照燃料组件实施件料衡算及封隔/监视措施）。

<sup>d</sup> 本表不包括 INFCIRC/153 号文件（修订本）第 34(a)和(b)分段规定的材料。

<sup>e</sup> 根据 INFCIRC/66/Rev.2 型协定接受原子能机构保障的非核材料。

表 A5. 在 2007 年 12 月 31 日受保障或含受保障材料的设施数量

| 设施类型      | 设施数量                    |                                |            | 合计         |
|-----------|-------------------------|--------------------------------|------------|------------|
|           | 全面保障<br>协定 <sup>a</sup> | INFCIRC/66<br>型协定 <sup>b</sup> | 自愿提交<br>协定 |            |
| 动力堆       | 191                     | 5                              | 1          | 197        |
| 研究堆和临界装置  | 138                     | 3                              | 1          | 142        |
| 转化厂       | 18                      | 0                              | 0          | 18         |
| 燃料元件制造厂   | 37                      | 2                              | 0          | 39         |
| 后处理厂      | 7                       | 1                              | 0          | 8          |
| 浓缩厂       | 12                      | 0                              | 2          | 14         |
| 独立贮存设施    | 90                      | 2                              | 6          | 98         |
| 其他设施      | 64                      | 0                              | 1          | 65         |
| <b>小计</b> | <b>557</b>              | <b>13</b>                      | <b>11</b>  | <b>581</b> |
| 其他场所      | 367                     | 1                              | 0          | 368        |
| <b>总计</b> | <b>924</b>              | <b>14</b>                      | <b>11</b>  | <b>949</b> |

<sup>a</sup> 包括根据《不扩散核武器条约》和（或）“特拉特洛尔科条约”缔结的保障协定和其他全面保障协定；包括中国台湾的设施。

<sup>b</sup> 包括印度、以色列和巴基斯坦的设施。

表 A6. 缔结保障协定、附加议定书<sup>a,b</sup>和“小数量议定书”<sup>c</sup>的状况  
(截至 2007 年 12 月 31 日)

| 国 家                     | 小数量<br>议定书 <sup>c</sup> | 保障协定状况         | 《情况通报》    | 附加议定书状况        |
|-------------------------|-------------------------|----------------|-----------|----------------|
| 阿富汗                     | X                       | 生效: 1978-2-20  | 257       | 生效: 2005-7-19  |
| 阿尔巴尼亚 <sup>1</sup>      |                         | 生效: 1988-3-25  | 359       | 签署: 2004-12-2  |
| 阿尔及利亚                   |                         | 生效: 1997-1-7   | 531       | 核准: 2004-9-14  |
| 安道尔                     | X                       | 签署: 2001-1-9   |           | 签署: 2001-1-9   |
| 安哥拉                     |                         |                |           |                |
| 安提瓜和巴布达 <sup>2</sup>    | X                       | 生效: 1996-9-9   | 528       |                |
| 阿根廷 <sup>3</sup>        |                         | 生效: 1994-3-4   | 435/Mod.1 |                |
| 亚美尼亚                    |                         | 生效: 1994-5-5   | 455       | 生效: 2004-6-28  |
| 澳大利亚                    |                         | 生效: 1974-7-10  | 217       | 生效: 1997-12-12 |
| 奥地利 <sup>4</sup>        |                         | 加入: 1996-7-31  | 193       | 生效: 2004-4-30  |
| 阿塞拜疆                    | 修订: 2006-11-20          | 生效: 1999-4-29  | 580       | 生效: 2000-11-29 |
| 巴哈马 <sup>2</sup>        | 修订: 2007-7-25           | 生效: 1997-9-12  | 544       |                |
| 巴林                      | 签署: 2007-9-19           | 签署: 2007-9-19  |           |                |
| 孟加拉国                    |                         | 生效: 1982-6-11  | 301       | 生效: 2001-3-30  |
| 巴巴多斯 <sup>2</sup>       | X                       | 生效: 1996-8-14  | 527       |                |
| 白俄罗斯                    |                         | 生效: 1995-8-2   | 495       | 签署: 2005-11-15 |
| 比利时                     |                         | 生效: 1977-2-21  | 193       | 生效: 2004-4-30  |
| 伯利兹 <sup>5</sup>        | X                       | 生效: 1997-1-21  | 532       |                |
| 贝宁                      | X                       | 签署: 2005-6-7   |           | 签署: 2005-6-7   |
| 不丹                      | X                       | 生效: 1989-10-24 | 371       |                |
| 玻利维亚 <sup>2</sup>       | X                       | 生效: 1995-2-6   | 465       |                |
| 波斯尼亚和黑塞哥维那 <sup>6</sup> |                         | 生效: 1973-12-28 | 204       |                |
| 博茨瓦纳                    |                         | 生效: 2006-8-24  | 694       | 生效: 2006-8-24  |
| 巴西 <sup>7</sup>         |                         | 生效: 1994-3-4   | 435       |                |
| 文莱达鲁萨兰                  | X                       | 生效: 1987-11-4  | 365       |                |
| 保加利亚                    |                         | 生效: 1972-2-29  | 178       | 生效: 2000-10-10 |
| 布基纳法索                   | X                       | 生效: 2003-4-17  | 618       | 生效: 2003-4-17  |
| 布隆迪                     | 生效: 2007-9-27           | 生效: 2007-9-27  |           | 生效: 2007-9-27  |
| 柬埔寨                     | X                       | 生效: 1999-12-17 | 586       |                |
| 喀麦隆                     | X                       | 生效: 2004-12-17 |           | 签署: 2004-12-16 |
| 加拿大                     |                         | 生效: 1972-2-21  | 164       | 生效: 2000-9-8   |
| 佛得角                     | 修订: 2006-3-27           | 签署: 2005-6-28  |           | 签署: 2005-6-28  |
| 中非共和国                   | 核准: 2006-3-7            | 核准: 2006-3-7   |           | 核准: 2006-3-7   |
| 乍得                      | 核准: 2007-11-22          | 核准: 2007-11-22 |           | 核准: 2007-11-22 |
| 智利 <sup>8</sup>         |                         | 生效: 1995-4-5   | 476       | 生效: 2003-11-3  |
| 中国                      |                         | 生效: 1989-9-18  | 369*      | 生效: 2002-3-28  |
| 哥伦比亚 <sup>8</sup>       |                         | 生效: 1982-12-22 | 306       | 签署: 2005-5-11  |
| 科摩罗                     | 签署: 2005-12-13          | 签署: 2005-12-13 |           | 签署: 2005-12-13 |
| 刚果共和国                   |                         |                |           |                |
| 哥斯达黎加 <sup>2</sup>      | 修订: 2007-1-12           | 生效: 1979-11-22 | 278       | 签署: 2001-12-12 |
| 科特迪瓦                    |                         | 生效: 1983-9-8   | 309       | 核准: 2007-11-22 |
| 克罗地亚                    | X                       | 生效: 1995-1-19  | 463       | 生效: 2000-7-6   |
| 古巴 <sup>2</sup>         |                         | 生效: 2004-6-3   | 633       | 生效: 2004-6-3   |
| 塞浦路斯                    | X                       | 生效: 1973-1-26  | 189       | 生效: 2003-2-19  |
| 捷克共和国 <sup>9</sup>      |                         | 生效: 1997-9-11  | 541       | 生效: 2002-7-1   |
| 朝鲜民主主义人民共和国             |                         | 生效: 1992-4-10  | 403       |                |
| 刚果民主共和国                 |                         | 生效: 1972-11-9  | 183       | 生效: 2003-4-9   |
| 丹麦 <sup>10</sup>        |                         | 生效: 1977-2-21  | 193       | 生效: 2004-4-30  |
| 吉布提                     |                         |                |           |                |
| 多米尼克 <sup>5</sup>       | X                       | 生效: 1996-5-3   | 513       |                |
| 多米尼加共和国 <sup>2</sup>    | 修订: 2006-10-11          | 生效: 1973-10-11 | 201       | 签署: 2007-9-20  |

| 国 家                | 小数量<br>议定书 <sup>c</sup> | 保障协定状况                       | 《情况通报》    | 附加议定书状况        |
|--------------------|-------------------------|------------------------------|-----------|----------------|
| 厄瓜多尔 <sup>2</sup>  | 修订: 2006-4-7            | 生效: 1975-3-10                | 231       | 生效: 2001-10-24 |
| 埃及                 |                         | 生效: 1982-6-30                | 302       |                |
| 萨尔瓦多 <sup>2</sup>  | X                       | 生效: 1975-4-22                | 232       | 生效: 2004-5-24  |
| 赤道几内亚              | X                       | 核准: 1986-6-13                |           |                |
| 厄立特里亚              |                         |                              |           |                |
| 爱沙尼亚 <sup>11</sup> |                         | 加入: 2005-12-1                | 193       | 加入: 2005-12-1  |
| 埃塞俄比亚              | X                       | 生效: 1977-12-2                | 261       |                |
| 斐济                 | X                       | 生效: 1973-3-22                | 192       | 生效: 2006-7-14  |
| 芬兰 <sup>12</sup>   |                         | 加入: 1995-10-1                | 193       | 生效: 2004-4-30  |
| 法国                 |                         | 生效: 1981-9-12                | 290*      | 生效: 2004-4-30  |
|                    | X                       | 生效: 2007-10-26 <sup>13</sup> |           |                |
| 加蓬                 | X                       | 签署: 1979-12-3                |           | 签署: 2005-6-8   |
| 冈比亚                | X                       | 生效: 1978-8-8                 | 277       |                |
| 格鲁吉亚               |                         | 生效: 2003-6-3                 | 617       | 生效: 2003-6-3   |
| 德国 <sup>14</sup>   |                         | 生效: 1977-2-21                | 193       | 生效: 2004-4-30  |
| 加纳                 |                         | 生效: 1975-2-17                | 226       | 生效: 2004-6-11  |
| 希腊 <sup>15</sup>   |                         | 加入: 1981-12-17               | 193       | 生效: 2004-4-30  |
| 格林纳达 <sup>2</sup>  | X                       | 生效: 1996-7-23                | 525       |                |
| 危地马拉 <sup>2</sup>  | X                       | 生效: 1982-2-1                 | 299       | 签署: 2001-12-14 |
| 几内亚                |                         |                              |           |                |
| 几内亚比绍              |                         |                              |           |                |
| 圭亚那 <sup>2</sup>   | X                       | 生效: 1997-5-23                | 543       |                |
| 海地 <sup>2</sup>    | X                       | 生效: 2006-3-9                 | 681       | 生效: 2006-3-9   |
| 教廷                 | 修订: 2006-9-11           | 生效: 1972-8-1                 | 187       | 生效: 1998-9-24  |
| 洪都拉斯 <sup>2</sup>  | 修订: 2007-9-20           | 生效: 1975-4-18                | 235       | 签署: 2005-7-7   |
| 匈牙利 <sup>16</sup>  |                         | 加入: 2007-7-1                 | 193       | 加入: 2007-7-1   |
| 冰岛                 | X                       | 生效: 1974-10-16               | 215       | 生效: 2003-9-12  |
| 印度                 |                         | 生效: 1971-9-30                | 211       |                |
|                    |                         | 生效: 1977-11-17               | 260       |                |
|                    |                         | 生效: 1988-9-27                | 360       |                |
|                    |                         | 生效: 1989-10-11               | 374       |                |
|                    |                         | 生效: 1994-3-1                 | 433       |                |
| 印度尼西亚              |                         | 生效: 1980-7-14                | 283       | 生效: 1999-9-29  |
| 伊朗伊斯兰共和国           |                         | 生效: 1974-5-15                | 214       | 签署: 2003-12-18 |
| 伊拉克                |                         | 生效: 1972-2-29                | 172       |                |
| 爱尔兰                |                         | 生效: 1977-2-21                | 193       | 生效: 2004-4-30  |
| 以色列                |                         | 生效: 1975-4-4                 | 249/Add.1 |                |
| 意大利                |                         | 生效: 1977-2-21                | 193       | 生效: 2004-4-30  |
| 牙买加 <sup>2</sup>   | 撤消: 2006-12-15          | 生效: 1978-11-6                | 265       | 生效: 2003-3-19  |
| 日本                 |                         | 生效: 1977-12-2                | 255       | 生效: 1999-12-16 |
| 约旦                 | X                       | 生效: 1978-2-21                | 258       | 生效: 1998-7-28  |
| 哈萨克斯坦              |                         | 生效: 1995-8-11                | 504       | 生效: 2007-5-9   |
| 肯尼亚                |                         |                              |           |                |
| 基里巴斯               | X                       | 生效: 1990-12-19               | 390       | 签署: 2004-11-9  |
| 大韩民国               |                         | 生效: 1975-11-14               | 236       | 生效: 2004-2-19  |
| 科威特                | X                       | 生效: 2002-3-7                 | 607       | 生效: 2003-6-2   |
| 吉尔吉斯斯坦             | X                       | 生效: 2004-2-3                 | 629       | 签署: 2007-1-29  |
| 老挝人民民主共和国          | X                       | 生效: 2001-4-5                 | 599       |                |
| 拉脱维亚               |                         | 生效: 1993-12-21               | 434       | 生效: 2001-7-12  |
| 黎巴嫩                | 修订: 2007-9-5            | 生效: 1973-3-5                 | 191       |                |
| 莱索托                | X                       | 生效: 1973-6-12                | 199       |                |
| 利比里亚               |                         |                              |           |                |
| 阿拉伯利比亚民众国          |                         | 生效: 1980-7-8                 | 282       | 生效: 2006-8-11  |
| 列支敦士登              |                         | 生效: 1979-10-4                | 275       | 签署: 2006-7-14  |
| 立陶宛                |                         | 生效: 1992-10-15               | 413       | 生效: 2000-7-5   |
| 卢森堡                |                         | 生效: 1977-2-21                | 193       | 生效: 2004-4-30  |

| 国 家                     | 小数量<br>议定书 <sup>c</sup> | 保障协定状况         | 《情况通报》            | 附加议定书状况        |
|-------------------------|-------------------------|----------------|-------------------|----------------|
| 马达加斯加                   | X                       | 生效: 1973-6-14  | 200               | 生效: 2003-9-18  |
| 马拉维                     | X                       | 生效: 1992-8-3   | 409               | 生效: 2007-7-26  |
| 马来西亚                    |                         | 生效: 1972-2-29  | 182               | 签署: 2005-11-12 |
| 马尔代夫                    | X                       | 生效: 1977-10-2  | 253               |                |
| 马里                      | 修订: 2006-4-18           | 生效: 2002-9-12  | 615               | 生效: 2002-9-12  |
| 马耳他 <sup>17</sup>       | X                       | 加入: 2007-7-1   | 193               | 加入: 2007-7-1   |
| 马绍尔群岛                   |                         | 生效: 2005-5-3   | 653               | 生效: 2005-5-3   |
| 毛里塔尼亚                   | X                       | 签署: 2003-6-2   |                   | 签署: 2003-6-2   |
| 毛里求斯                    | X                       | 生效: 1973-1-31  | 190               | 生效: 2007-12-17 |
| 墨西哥 <sup>18</sup>       |                         | 生效: 1973-9-14  | 197               | 签署: 2004-3-29  |
| <i>密克罗尼西亚 (联邦)</i>      |                         |                |                   |                |
| 摩纳哥                     | X                       | 生效: 1996-6-13  | 524               | 生效: 1999-9-30  |
| 蒙古                      | X                       | 生效: 1972-9-5   | 188               | 生效: 2003-5-12  |
| 黑山                      | 核准: 2007-6-13           | 核准: 2007-6-13  |                   | 核准: 2007-6-13  |
| 摩洛哥                     | 撤销: 2007-11-15          | 生效: 1975-2-18  | 228               | 签署: 2004-9-22  |
| 莫桑比克                    | 核准: 2007-11-22          | 核准: 2007-11-22 |                   | 核准: 2007-11-22 |
| 缅甸                      | X                       | 生效: 1995-4-20  | 477               |                |
| 纳米比亚                    | X                       | 生效: 1998-4-15  | 551               | 签署: 2000-3-22  |
| 瑙鲁                      | X                       | 生效: 1984-4-13  | 317               |                |
| 尼泊尔                     | X                       | 生效: 1972-6-22  | 186               |                |
| 荷兰                      | X                       | 生效: 1975-6-5   | 229 <sup>13</sup> |                |
|                         |                         | 生效: 1977-2-21  | 193               | 生效: 2004-4-30  |
| 新西兰 <sup>19</sup>       | X                       | 生效: 1972-2-29  | 185               | 生效: 1998-9-24  |
| 尼加拉瓜 <sup>2</sup>       | X                       | 生效: 1976-12-29 | 246               | 生效: 2005-2-18  |
| 尼日尔                     |                         | 生效: 2005-2-16  | 664               | 生效: 2007-5-2   |
| 尼日利亚                    |                         | 生效: 1988-2-29  | 358               | 生效: 2007-4-4   |
| 挪威                      |                         | 生效: 1972-3-1   | 177               | 生效: 2000-5-16  |
| 阿曼                      | X                       | 生效: 2006-9-5   | 691               |                |
| <b>巴基斯坦</b>             |                         | 生效: 1962-3-5   | 34                |                |
|                         |                         | 生效: 1968-6-17  | 116               |                |
|                         |                         | 生效: 1969-10-17 | 135               |                |
|                         |                         | 生效: 1976-3-18  | 239               |                |
|                         |                         | 生效: 1977-3-2   | 248               |                |
|                         |                         | 生效: 1991-9-10  | 393               |                |
|                         |                         | 生效: 1993-2-24  | 418               |                |
|                         |                         | 生效: 2007-2-22  | 705               |                |
| 帕劳                      | 修订: 2006-3-15           | 生效: 2005-5-13  | 650               | 生效: 2005-5-13  |
| 巴拿马 <sup>8</sup>        | X                       | 生效: 1984-3-23  | 316               | 生效: 2001-12-11 |
| 巴布亚新几内亚                 | X                       | 生效: 1983-10-13 | 312               |                |
| 巴拉圭 <sup>2</sup>        | X                       | 生效: 1979-3-20  | 279               | 生效: 2004-9-15  |
| 秘鲁 <sup>2</sup>         |                         | 生效: 1979-8-1   | 273               | 生效: 2001-7-23  |
| 菲律宾                     |                         | 生效: 1974-10-16 | 216               | 签署: 1997-9-30  |
| 波兰 <sup>20</sup>        |                         | 加入: 2007-3-1   | 193               | 加入: 2007-3-1   |
| 葡萄牙 <sup>21</sup>       |                         | 加入: 1986-7-1   | 193               | 生效: 2004-4-30  |
| 卡塔尔                     |                         |                |                   |                |
| 摩尔多瓦共和国                 | X                       | 生效: 2006-5-17  | 690               | 核准: 2006-9-13  |
| 罗马尼亚                    |                         | 生效: 1972-10-27 | 180               | 生效: 2000-7-7   |
| 俄罗斯联邦                   |                         | 生效: 1985-6-10  | 327 <sup>*</sup>  | 生效: 2007-10-16 |
| 卢旺达                     |                         |                |                   |                |
| 圣基茨和尼维斯 <sup>5</sup>    | X                       | 生效: 1996-5-7   | 514               |                |
| 圣卢西亚 <sup>5</sup>       | X                       | 生效: 1990-2-2   | 379               |                |
| 圣文森特和格林纳丁斯 <sup>5</sup> | X                       | 生效: 1992-1-8   | 400               |                |
| 萨摩亚                     | X                       | 生效: 1979-1-22  | 268               |                |
| 圣马力诺                    | X                       | 生效: 1998-9-21  | 575               |                |
| 圣多美和普林西比                |                         |                |                   |                |
| 沙特阿拉伯                   | X                       | 签署: 2005-6-16  |                   |                |

| 国 家                   | 小数量<br>议定书 <sup>c</sup> | 保障协定状况                      | 《情况通报》            | 附加议定书状况        |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------|
| 塞内加尔                  | X                       | 生效: 1980-1-14               | 276               | 签署: 2006-12-15 |
| 塞尔维亚 <sup>22</sup>    |                         | 生效: 1973-12-28              | 204               |                |
| 塞舌尔                   | 修订: 2006-10-31          | 生效: 2004-7-19               | 635               | 生效: 2004-10-13 |
| 塞拉利昂                  | X                       | 签署: 1977-11-10              |                   |                |
| 新加坡                   | X                       | 生效: 1977-10-18              | 259               | 签署: 2005-9-22  |
| 斯洛伐克 <sup>23</sup>    |                         | 加入: 2005-12-1               | 193               | 加入: 2005-12-1  |
| 斯洛文尼亚 <sup>24</sup>   |                         | 加入: 2006-9-1                | 193               | 加入: 2006-9-1   |
| 所罗门群岛                 | X                       | 生效: 1993-6-17               | 420               |                |
| 索马里                   |                         |                             |                   |                |
| 南非                    |                         | 生效: 1991-9-16               | 394               | 生效: 2002-9-13  |
| 西班牙                   |                         | 加入: 1989-4-5                | 193               | 生效: 2004-4-30  |
| 斯里兰卡                  |                         | 生效: 1984-8-6                | 320               |                |
| 苏丹                    | X                       | 生效: 1977-1-7                | 245               |                |
| 苏里南 <sup>2</sup>      | X                       | 生效: 1979-2-2                | 269               |                |
| 斯威士兰                  | X                       | 生效: 1975-7-28               | 227               |                |
| 瑞典 <sup>25</sup>      |                         | 加入: 1995-6-1                | 193               | 生效: 2004-4-30  |
| 瑞士                    |                         | 生效: 1978-9-6                | 264               | 生效: 2005-2-1   |
| 阿拉伯叙利亚共和国             |                         | 生效: 1992-5-18               | 407               |                |
| 塔吉克斯坦                 | 修订: 2006-3-6            | 生效: 2004-12-14              | 639               | 生效: 2004-12-14 |
| 泰国                    |                         | 生效: 1974-5-16               | 241               | 签署: 2005-9-22  |
| 前南斯拉夫马其顿共和国           | X                       | 生效: 2002-4-16               | 610               | 生效: 2007-5-11  |
| 东帝汶                   | 核准: 2007-9-11           | 核准: 2007-9-11               |                   | 核准: 2007-9-11  |
| 多哥                    | X                       | 签署: 1990-11-29              |                   | 签署: 2003-9-26  |
| 汤加                    | X                       | 生效: 1993-11-18              | 426               |                |
| 特立尼达和多巴哥 <sup>2</sup> | X                       | 生效: 1992-11-4               | 414               |                |
| 突尼斯                   |                         | 生效: 1990-3-13               | 381               | 签署: 2005-5-24  |
| 土耳其                   |                         | 生效: 1981-9-1                | 295               | 生效: 2001-7-17  |
| 土库曼斯坦                 |                         | 生效: 2006-1-3                | 673               | 生效: 2006-1-3   |
| 图瓦卢                   | X                       | 生效: 1991-3-15               | 391               |                |
| 乌干达                   | X                       | 生效: 2006-2-14               | 674               | 生效: 2006-2-14  |
| 乌克兰                   |                         | 生效: 1998-1-22               | 550               | 生效: 2006-1-24  |
| 阿拉伯联合酋长国              | X                       | 生效: 2003-10-9               | 622               |                |
| 英国                    |                         | 生效: 1972-12-14              | 175 <sup>26</sup> |                |
|                       |                         | 生效: 1978-8-14               | 263 <sup>*</sup>  | 生效: 2004-4-30  |
|                       | X                       | 核准: 1992-9-16 <sup>13</sup> |                   |                |
| 坦桑尼亚联合共和国             | X                       | 生效: 2005-2-7                | 643               | 生效: 2005-2-7   |
| 美利坚合众国                |                         | 生效: 1980-12-9               | 288 <sup>*</sup>  | 签署: 1998-6-12  |
|                       | X                       | 生效: 1989-4-6                | 366 <sup>13</sup> |                |
| 乌拉圭 <sup>2</sup>      |                         | 生效: 1976-9-17               | 157               | 生效: 2004-4-30  |
| 乌兹别克斯坦                |                         | 生效: 1994-10-8               | 508               | 生效: 1998-12-21 |
| 瓦努阿图                  |                         |                             |                   |                |
| 委内瑞拉 <sup>2</sup>     |                         | 生效: 1982-3-11               | 300               |                |
| 越南                    |                         | 生效: 1990-2-23               | 376               | 签署: 2007-8-10  |
| 也门共和国                 | X                       | 生效: 2002-8-14               | 614               |                |
| 赞比亚                   | X                       | 生效: 1994-9-22               | 456               |                |
| 津巴布韦                  | X                       | 生效: 1995-6-26               | 483               |                |

说 明

**国家（加重表示）：** 缔结有 INFCIRC/66 型保障协定的《不扩散核武器条约》非缔约国。

**国家（斜体表示）：** 《不扩散核武器条约》缔约国但尚未根据该条约第三条使保障协定付诸生效的无核武器国家。

\*: 《不扩散核武器条约》有核武器国家缔约国的“自愿提交保障协定”。



- 
- <sup>a</sup> 本附件的目的不是列出原子能机构已经缔结的所有保障协定。鉴于按照全面保障协定实施保障，其实施已中止的协定未予列入。除非另有说明，保障协定系指根据《不扩散核武器条约》缔结的全面保障协定。
- <sup>b</sup> 原子能机构还根据分别于 1969 年 10 月 13 日和 1971 年 12 月 6 日生效的 INFCIRC/133 号和 INFCIRC/158 号两项协定对中国台湾实施保障。
- <sup>c</sup> 缔结有全面保障协定的国家在满足某些条件（包括核材料数量不超过 INFCIRC/153 号文件第 37 段规定的限值）的情况下可选择缔结所谓的“小数量议定书”，从而只要这些条件继续适用就可暂不实施全面保障协定第二部分规定的大部分详细条款。本栏包含理事会已核准其“小数量议定书”的国家，就秘书处所知，这些条件将继续对这些国家适用。反映已接受理事会 2005 年 9 月 20 日核准的经修订“小数量议定书”标准文本的那些国家的当前状况。
- <sup>1</sup> 特殊的全面保障协定。2002 年 11 月 28 日经理事会核准，确认该保障协定已满足《不扩散核武器条约》第三条要求的换文生效。（INFCIRC/359/Mod.1）
- <sup>2</sup> 系指根据“特拉特洛尔科条约”和《不扩散核武器条约》缔结的保障协定。
- <sup>3</sup> 阿根廷、巴西、巴阿核材料衡控机构和原子能机构缔结的保障协定生效日期。1997 年 3 月 18 日，经理事会核准，阿根廷与原子能机构的换文生效，该换文确认该保障协定已满足“特拉特洛尔科条约”第十三条和《不扩散核武器条约》关于与原子能机构缔结保障协定的第三条的要求。
- <sup>4</sup> 根据自 1972 年 7 月 23 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/156 号文件在奥地利实施的保障已于 1996 年 7 月 31 日中止，同日，奥地利以前加入的欧洲原子能联营无核武器成员国、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对奥地利生效。
- <sup>5</sup> 根据《不扩散核武器条约》第三条缔结的保障协定生效日期。经理事会核准，确认该保障协定已满足“特拉特洛尔科条约”第十三条要求的换文生效（1996 年 6 月 12 日圣卢西亚、1997 年 3 月 18 日伯里兹、多米尼克、圣基茨和尼维斯以及圣文森特和格林纳丁斯）。
- <sup>6</sup> 同南斯拉夫社会主义联邦共和国缔结的于 1973 年 12 月 28 日生效的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定（INFCIRC/204）在与波斯尼亚和黑塞哥维那领土有关的范围内继续适用于波斯尼亚和黑塞哥维那。
- <sup>7</sup> 阿根廷、巴西、巴阿核材料衡控机构和原子能机构缔结的保障协定生效日期。1997 年 6 月 10 日，经理事会核准，巴西与原子能机构换文生效，确认该保障协定已满足“特拉特洛尔科条约”第十三条的要求。经原子能机构核准，确认该保障协定也满足了《不扩散核武器条约》第三条要求的换文于 1999 年 9 月 20 日生效。
- <sup>8</sup> 根据“特拉特洛尔科条约”第十三条缔结的保障协定生效日期。经理事会核准，确认该保障协定已满足《不扩散核武器条约》第三条要求的换文生效（1996 年 9 月 9 日智利、2001 年 6 月 13 日哥伦比亚、2003 年 11 月 20 日巴拿马）。
- <sup>9</sup> 同捷克斯洛伐克社会主义共和国缔结的于 1972 年 3 月 3 日生效的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定（INFCIRC/173）在与捷克共和国领土有关的范围内继续适用于捷克共和国直至 1997 年 9 月 11 日。同日，与捷克共和国缔结的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定生效。
- <sup>10</sup> 根据自 1972 年 3 月 1 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/176 号文件在丹麦实施的保障已于 1973 年 4 月 5 日中止。同日，丹麦以前加入的欧洲原子能联营无核武器成员国、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对丹麦生效。自 1974 年 5 月 1 日起，该协定也适用于法罗群岛。鉴于格陵兰自 1985 年 1 月 31 日退出欧洲原子能联营，原子能机构和丹麦的协定（INFCIRC/176）对格陵兰再次生效。
- <sup>11</sup> 根据自 1997 年 11 月 24 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定 INFCIRC/547 号文件在爱沙尼亚实施的保障已于 2005 年 12 月 1 日中止。同日，爱沙尼亚以前加入的欧洲原子能联营无核武器成员国、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对爱沙尼亚生效。

- 12 根据自 1972 年 2 月 9 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/155 号文件在芬兰实施的保障已于 1995 年 10 月 1 日中止。同日，芬兰以前加入的欧洲原子能联营无核武器成员国、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对芬兰生效。
- 13 所述保障协定系根据“特拉特洛尔科条约”第 1 号附加议定书缔结。
- 14 同德意志民主共和国于 1972 年 3 月 7 日缔结的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定（INFCIRC/181）自 1990 年 10 月 3 日起不再有效。同日，德意志民主共和国加入德意志联邦共和国。
- 15 根据自 1972 年 3 月 1 日起临时生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/166 号文件在希腊实施的保障已于 1981 年 12 月 17 日中止。同日，希腊以前加入的欧洲原子能联营无核武器成员国、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对希腊生效。
- 16 根据自 1972 年 3 月 30 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/174 号文件在匈牙利实施的保障已于 2007 年 7 月 1 日中止。同日，匈牙利以前加入的欧洲原子能联营无核武器国家、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对匈牙利生效。
- 17 根据自 1990 年 11 月 13 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/387 号文件在马耳他实施的保障已于 2007 年 7 月 1 日中止。同日，马耳他以前加入的欧洲原子能联营无核武器国家、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对马耳他生效。
- 18 所述保障协定系根据“特拉特洛尔科条约”和《不扩散核武器条约》缔结。根据“特拉特洛尔科条约”早期缔结的并于 1968 年 9 月 6 日生效的保障协定（INFCIRC/118），其保障的实施自 1973 年 9 月 14 日起中止。
- 19 同新西兰缔结的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定和“小数量议定书”（INFCIRC/185）也适用于库克群岛和纽埃，而其附加议定书（INFCIRC/185/Add.1）不适用于这些领土。
- 20 根据自 1972 年 10 月 11 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定 INFCIRC/179 号文件在波兰实施的保障已于 2007 年 3 月 1 日中止。同日，波兰以前加入的欧洲原子能联营无核武器国家、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对波兰生效。
- 21 根据自 1979 年 6 月 14 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/272 号文件在葡萄牙实施的保障已于 1986 年 7 月 1 日中止。同日，葡萄牙以前加入的欧洲原子能联营无核武器成员国、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对葡萄牙生效。
- 22 同南斯拉夫社会主义联邦共和国缔结的于 1973 年 12 月 28 日生效的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定（INFCIRC/204）在与塞尔维亚（前塞尔维亚和黑山）领土有关的范围内继续适用于塞尔维亚。
- 23 根据自 1972 年 3 月 3 日起生效的与捷克斯洛伐克社会主义共和国缔结的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定（INFCIRC/173）在斯洛伐克实施的保障已于 2005 年 12 月 1 日中止。同日，斯洛伐克以前加入的欧洲原子能联营无核武器成员国、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对斯洛伐克生效。
- 24 根据自 1997 年 8 月 1 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定 INFCIRC/538 号文件在斯洛文尼亚实施的保障已于 2006 年 9 月 1 日中止。同日，斯洛文尼亚以前加入的欧洲原子能联营无核武器成员国、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对斯洛文尼亚生效。
- 25 根据自 1975 年 4 月 14 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定 INFCIRC/234 号文件在瑞典实施的保障已于 1995 年 6 月 1 日中止。同日，瑞典以前加入的欧洲原子能联营无核武器成员国、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对瑞典生效。
- 26 系英国和原子能机构缔结的 INFCIRC/66 型保障协定的生效日期，该协定仍然有效。



|   | 国 家         | P&I | VC | CPPNM | CPPNM-AM | ENC | AC | JP | NS | RADW | PAVC | SUPP | RSA | VI | XIV.A |
|---|-------------|-----|----|-------|----------|-----|----|----|----|------|------|------|-----|----|-------|
| * | 孟加拉国        |     |    | P     |          | P   | P  |    | P  |      |      |      | S   |    |       |
|   | 巴巴多斯        |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 白俄罗斯        | Pr  | P  | Pr    |          | Pr  | Pr |    | P  | P    | P    |      | S   | P  | P     |
| * | 比利时         | Pr  |    | Pr    |          | P   | P  | S  | P  | P    |      |      |     |    |       |
| * | 伯利兹         |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 贝宁          | P   |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
|   | 不丹          |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 玻利维亚        | P   | P  | P     |          | Pr  | Pr |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 波斯尼亚和黑塞哥维那  |     | P  | P     |          | P   | P  |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 博茨瓦纳        |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 巴西          | P   | P  | P     |          | P   | P  |    | P  | P    |      |      | S   | P  | P     |
|   | 文莱          |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 保加利亚        | P   | P  | P     | CS       | P   | P  | P  | P  | P    |      |      | S   | P  | P     |
| * | 布基纳法索       |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
|   | 布隆迪         |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 柬埔寨         |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 喀麦隆         | P   | P  | P     |          | P   | P  | P  |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 加拿大         | Pr  |    | P     |          | Pr  | Pr |    | P  | P    |      |      |     | P  | P     |
|   | 佛得角         |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 中非共和国       |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 乍得          |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 智利          | Pr  | Pr | P     |          | P   | P  | P  | P  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 中国          | Pr  |    | Pr    |          | Pr  | Pr |    | P  | Pr   |      |      | S   |    |       |
| * | 哥伦比亚        | P   | S  | P     |          | P   | Pr |    |    |      |      |      | S   |    |       |
|   | 科摩罗         |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 刚果          |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 哥斯达黎加       |     |    | P     |          | P   | P  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 克罗地亚        | P   | P  | P     | CS       | P   | P  | P  | P  | P    |      |      | S   | P  | P     |
| * | 科特迪瓦        |     |    |       |          | S   | S  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 古巴          | Pr  | P  | Pr    |          | Pr  | Pr |    | S  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 塞浦路斯        | P   |    | Pr    |          | P   | P  |    | P  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 捷克共和国       | P   | P  | P     |          | P   | P  | P  | P  | P    | S    | S    | S   | P  | P     |
|   | 朝鲜民主主义人民共和国 |     |    |       |          | Sr  | Sr |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 刚果民主共和国     | P   |    | P     |          | S   | S  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 丹麦          | Pr  |    | P     |          | P   | S  | P  | Pr | Pr   |      |      |     |    |       |
|   | 吉布提         |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 多米尼克        |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 多米尼加共和国     |     |    | S     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 厄瓜多尔        | P   |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |

|   | 国 家      | P&I | VC | CPPNM | CPPNM-AM | ENC | AC | JP | NS | RADW | PAVC | SUPP | RSA | VI | XIV.A |
|---|----------|-----|----|-------|----------|-----|----|----|----|------|------|------|-----|----|-------|
| * | 埃及       | P   | P  |       |          | Pr  | Pr | P  | S  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 萨尔瓦多     |     |    | P     |          | Pr  | Pr |    |    |      |      |      | S   | P  |       |
|   | 赤道几内亚    |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 厄立特里亚    |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 爱沙尼亚     | P   | P  | P     |          | P   | P  | P  | P  | P    |      |      | S   |    |       |
| * | 埃塞俄比亚    |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      | S   | P  |       |
|   | 斐济       |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 芬兰       | P   |    | Pr    |          | P   | Pr | P  | P  | P    |      |      |     | P  | P     |
| * | 法国       |     |    | Pr    |          | Pr  | Pr | S  | P  | P    |      |      |     | P  | P     |
| * | 加蓬       |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 冈比亚      |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 格鲁吉亚     |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 德国       | Pr  |    | Pr    |          | Pr  | Pr | P  | P  | P    |      |      |     | P  | P     |
| * | 加纳       | P   |    | P     |          |     |    |    | S  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 希腊       | P   |    | Pr    |          | Pr  | Pr | P  | P  | P    |      |      | S   | P  | P     |
|   | 格林纳达     |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 危地马拉     |     |    | Pr    |          | P   | P  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
|   | 几内亚      |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 几内亚比绍    |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 圭亚那      |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 海地       |     |    | S     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 教廷       | P   |    |       |          | S   | S  |    |    |      |      |      |     | P  | P     |
| * | 洪都拉斯     |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 匈牙利      | Pr  | P  | P     |          | P   | P  | P  | P  | P    | S    |      | S   | P  | P     |
| * | 冰岛       | P   |    | P     |          | P   | P  |    | S  | P    |      |      | S   |    |       |
| * | 印度       | P   |    | Pr    | CS       | Pr  | Pr |    | P  |      |      |      |     |    |       |
| * | 印度尼西亚    | Pr  |    | Pr    |          | Pr  | Pr |    | P  | S    | S    | S    | S   |    |       |
| * | 伊朗伊斯兰共和国 | P   |    |       |          | Pr  | Pr |    |    |      |      |      | S   |    | P     |
| * | 伊拉克      | P   |    |       |          | Pr  | Pr |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 爱尔兰      | P   |    | Pr    |          | P   | Pr |    | P  | P    |      |      | S   | P  | P     |
| * | 以色列      |     | Sr | Pr    |          | Pr  | Pr |    | S  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 意大利      | Pr  |    | Pr    |          | Pr  | Pr | P  | P  | P    | S    | S    |     | P  | P     |
| * | 牙买加      | P   |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 日本       | P   |    | P     |          | P   | Pr |    | P  | Pr   |      |      |     | P  | P     |
| * | 约旦       | Pr  |    |       |          | P   | P  |    | S  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 哈萨克斯坦    | P   |    | P     |          |     |    |    | S  | S    |      |      | S   |    |       |
| * | 肯尼亚      |     |    | P     | CS       |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
|   | 基里巴斯     |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 大韩民国     | Pr  |    | Pr    |          | P   | Pr |    | P  | P    |      |      | S   | P  | P     |

|   | 国 家       | P&I | VC | CPPNM | CPPNM-AM | ENC | AC | JP | NS | RADW | PAVC | SUPP | RSA | VI | XIV.A |
|---|-----------|-----|----|-------|----------|-----|----|----|----|------|------|------|-----|----|-------|
| * | 科威特       | P   |    | Pr    |          | P   | P  |    | P  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 吉尔吉斯斯坦    |     |    |       |          |     |    |    |    | P    |      |      | S   |    |       |
|   | 老挝人民民主共和国 |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 拉脱维亚      | P   | P  | P     |          | P   | P  | P  | P  | P    | P    |      | S   | P  | P     |
| * | 黎巴嫩       |     | P  | P     |          | P   | P  |    | P  | S    | S    | S    | S   |    |       |
|   | 莱索托       |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 利比里亚      |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 阿拉伯利比亚民众国 |     |    | P     | CS       |     | P  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 列支敦士登     |     |    | P     |          | P   | P  |    |    |      |      |      |     | P  | P     |
| * | 立陶宛       | P   | P  | P     |          | P   | P  | P  | P  | P    | S    | S    | S   | P  | P     |
| * | 卢森堡       | Pr  |    | Pr    |          | P   | P  |    | P  | P    |      |      |     | P  | P     |
| * | 马达加斯加     |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 马拉维       |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 马来西亚      |     |    |       |          | Pr  | Pr |    |    |      |      |      | S   |    |       |
|   | 马尔代夫      |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 马里        |     |    | P     |          | P   | P  |    | P  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 马耳他       |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   | P  | P     |
| * | 马绍尔群岛     |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 毛里塔尼亚     |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 毛里求斯      | P   |    |       |          | Pr  | Pr |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 墨西哥       | Pr  | P  | P     |          | P   | P  |    | P  |      |      |      | S   | P  | P     |
|   | 密克罗尼西亚    |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 摩纳哥       | P   |    | P     |          | Pr  | Pr |    | S  |      |      |      |     | P  | P     |
| * | 蒙古        | P   | P  | P     |          | P   | P  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 黑山        |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 摩洛哥       | Pr  | S  | P     |          | P   | P  | S  | S  | P    | P    | CS   | S   | P  |       |
| * | 莫桑比克      |     |    | Pr    |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 缅甸        |     |    |       |          | Pr  |    |    |    |      |      |      | S   | P  | P     |
| * | 纳米比亚      |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
|   | 瑙鲁        |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 尼泊尔       |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 荷兰        | P   |    | Pr    |          | Pr  | Pr | P  | P  | P    |      |      |     | P  | P     |
| * | 新西兰       | P   |    | P     |          | P   | Pr |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 尼加拉瓜      | P   |    | P     |          | Pr  | Pr |    | S  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 尼日尔       | P   | P  | P     |          | S   | S  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 尼日利亚      | P   | P  | P     | CS       | P   | P  |    | P  | P    |      |      | S   |    |       |
| * | 挪威        | P   |    | Pr    |          | P   | Pr | P  | P  | P    |      |      |     |    |       |
|   | 阿曼        |     |    | Pr    |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 巴基斯坦      | Pr  |    | Pr    |          | Pr  | Pr |    | P  |      |      |      | S   | P  | P     |

|   | 国 家        | P&I | VC | CPPNM | CPPNM-AM | ENC | AC | JP | NS | RADW | PAVC | SUPP | RSA | VI | XIV.A |
|---|------------|-----|----|-------|----------|-----|----|----|----|------|------|------|-----|----|-------|
|   | 帕劳         |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 巴拿马        |     |    | P     |          | P   | P  |    |    |      |      |      | S   | P  |       |
|   | 巴布亚新几内亚    |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 巴拉圭        |     |    | P     |          | S   | S  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 秘鲁         |     | P  | Pr    |          | Pr  | Pr |    | P  | S    | S    | S    | S   | P  | P     |
| * | 菲律宾        | P   | P  | P     | CS       | P   | P  | S  | S  | S    | S    | S    | S   |    |       |
| * | 波兰         | P   | P  | P     |          | P   | P  | P  | P  | P    | S    |      | S   | P  | P     |
| * | 葡萄牙        | Pr  |    | Pr    |          | P   | P  | S  | P  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 卡塔尔        |     |    | Pr    |          | P   | P  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 摩尔多瓦共和国    |     | P  | P     |          | P   | P  |    | P  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 罗马尼亚       | Pr  | P  | Pr    | CS       | Pr  | Pr | P  | P  | P    | P    | CS   | S   | P  | P     |
| * | 俄罗斯联邦      | Pr  | P  | Pr    |          | Pr  | Pr |    | P  | P    |      |      |     |    |       |
|   | 卢旺达        |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 圣卢西亚       |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 萨摩亚        |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 圣马力诺       |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 圣多美和普林西比   |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 沙特阿拉伯      |     |    |       |          | Pr  | Pr |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 塞内加尔       | P   |    | P     |          | S   | S  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 塞尔维亚       | P   | P  | P     |          | P   | P  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 塞舌尔        |     |    | P     | CS       |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 塞拉利昂       |     |    |       |          | S   | S  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 新加坡        | Pr  |    |       |          | P   | P  |    | P  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 斯洛伐克       | P   | P  | P     |          | Pr  | Pr | P  | P  | P    |      |      | S   | P  | P     |
| * | 斯洛文尼亚      | P   |    | P     |          | P   | P  | P  | P  | P    |      |      | S   | P  | P     |
|   | 所罗门群岛      |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 索马里        |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 南非         | Pr  |    | Pr    |          | Pr  | Pr |    | P  | P    |      |      | S   |    |       |
| * | 西班牙        | P   | S  | Pr    | CS       | Pr  | Pr | S  | P  | P    |      |      | S   | P  | P     |
| * | 斯里兰卡       |     |    |       |          | Pr  | Pr |    | P  |      |      |      | S   |    |       |
|   | 圣基茨和尼维斯    |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 圣文森特和格林纳丁斯 |     | P  |       |          | P   | P  | P  |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 苏丹         |     |    | P     |          | S   | S  |    | S  |      |      |      | S   |    |       |
|   | 苏里南        |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 斯威士兰       |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 瑞典         | P   |    | Pr    |          | P   | Pr | P  | P  | P    |      |      |     | P  | P     |
| * | 瑞士         | Pr  |    | Pr    |          | P   | P  | S  | P  | P    |      |      |     | P  | P     |
| * | 阿拉伯叙利亚共和国  | P   |    |       |          | S   | S  |    | S  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 塔吉克斯坦      |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |



|   | 国 家         | P&I | VC | CPPNM | CPPNM-AM | ENC | AC | JP | NS | RADW | PAVC | SUPP | RSA | VI | XIV.A |
|---|-------------|-----|----|-------|----------|-----|----|----|----|------|------|------|-----|----|-------|
| * | 前南斯拉夫马其顿共和国 |     | P  | P     |          | P   | P  |    | P  |      |      |      | S   |    |       |
| * | 泰国          | Pr  |    |       |          | Pr  | Pr |    |    |      |      |      | S   |    |       |
|   | 东帝汶         |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 多哥          |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 汤加          |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 特立尼达和多巴哥    |     | P  | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 突尼斯         | P   |    | P     |          | P   | P  |    | S  |      |      |      | S   |    | P     |
| * | 土耳其         | Pr  |    | Pr    |          | Pr  | Pr | S  | P  |      |      |      | S   | P  | P     |
|   | 土库曼斯坦       |     |    | P     | CS       |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
|   | 图瓦卢         |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 乌干达         |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 英国          | P   | S  | Pr    |          | Pr  | Pr | S  | P  | P    |      |      |     | P  | P     |
| * | 乌克兰         | Pr  | P  | P     |          | Pr  | Pr | P  | Pr | P    | S    | S    | S   | P  | P     |
| * | 坦桑尼亚联合共和国   |     |    | P     |          | P   | P  |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 乌拉圭         |     | P  | P     |          | P   | P  |    | P  | P    |      |      | S   |    |       |
| * | 美利坚合众国      |     |    | P     |          | Pr  | Pr |    | P  | P    |      | S    |     |    |       |
| * | 阿拉伯联合酋长国    |     |    | P     |          | Pr  | Pr |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 乌兹别克斯坦      |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
|   | 瓦努阿图        |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 委内瑞拉        |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 越南          | P   |    |       |          | Pr  | Pr |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 也门          |     |    | P     |          |     |    |    |    |      |      |      |     |    |       |
| * | 赞比亚         |     |    |       |          |     |    |    |    |      |      |      | S   |    |       |
| * | 津巴布韦        |     |    |       |          | S   | S  |    |    |      |      |      | S   |    |       |

表 A8. 在原子能机构主持下谈判和通过的和（或）总干事作为保存人的  
公约状况和相关发展情况

国际原子能机构特权和豁免协定（复载于 INFCIRC/9/Rev.2 号文件）。2007 年有三个国家接受该协定。截至 2007 年底有 78 个缔约国。

核损害民事责任维也纳公约（复载于 INFCIRC/500 号文件）。该公约于 1977 年 11 月 12 日生效。2007 年有两个国家加入该公约。截至 2007 年底有 35 个缔约国。

关于强制解决争端的任择议定书（复载于 INFCIRC/500/Add.3 号文件）。该议定书于 1999 年 5 月 13 日生效。2007 年该议定书状况无变化，有两个缔约国。

核材料实物保护公约（复载于 INFCIRC/274/Rev.1 号文件）。该公约于 1987 年 2 月 8 日生效。2007 年有八个国家加入该公约。截至 2007 年底有 130 个缔约国。

核材料实物保护公约修订案。该修订案于 2005 年 7 月 8 日获得通过。2007 年有七个国家加入该修订案。截至 2007 年底有 13 个缔约国。

及早通报核事故公约（复载于 INFCIRC/335 号文件）。该公约于 1986 年 10 月 27 日生效。2007 年有两个国家加入该公约。截至 2007 年底有 101 个缔约国。

核事故或辐射紧急情况援助公约（复载于 INFCIRC/336 号文件）。该公约于 1987 年 2 月 26 日生效。2007 年有两个国家加入该公约。截至 2007 年底有 99 个缔约国。

关于适用“维也纳公约”和“巴黎公约”的联合议定书（复载于 INFCIRC/402 号文件）。该议定书于 1992 年 4 月 27 日生效。2007 年有一个国家加入该议定书。截至 2007 年底有 25 个缔约国。

核安全公约（复载于 INFCIRC/449 号文件）。该公约于 1996 年 10 月 24 日生效。2007 年有两个国家加入该公约。截至 2007 年底有 60 个缔约方。

乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约（复载于 INFCIRC/546 号文件）。该公约于 2001 年 6 月 18 日生效。2007 年有一个国家加入该公约。截至 2007 年底有 45 个缔约方。

修订《核损害民事责任维也纳公约》的议定书（复载于 INFCIRC/566 号文件）。该议定书于 2003 年 10 月 4 日生效。2007 年该议定书状况无变化，有五个缔约国。

核损害补充赔偿公约（复载于 INFCIRC/567 号文件）。该公约于 1997 年 9 月 29 日开放供签署。2007 年该公约状况无变化，有三个缔约方和 13 个签署方。

经修订的关于国际原子能机构提供技术援助的补充协定（经修订的补充协定）。2007 年有一个国家签署该协定。截至 2007 年底有 109 个国家缔结了“经修订的补充协定”。

《1987 年核科学技术研究、发展和培训地区合作协定》（亚太地区核合作协定）的第四次延长协定（复载于 INFCIRC/167/Add.22 号文件）。该协定于 2007 年 2 月 26 日生效并自 2007 年 6 月 12 日起开始执行。2007 年有 12 个国家加入该协定。截至 2007 年底有 13 个缔约国。

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）（第三次延长协定）（复载于 INFCIRC/377 号文件）。该协定于 2005 年 4 月 4 日生效。2007 年有四个国家加入该协定。截至 2007 年底有 30 个缔约国。

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）（复载于 INFCIRC/582 号文件）。该协定于 2005 年 9 月 5 日生效。2007 年有一个国家加入该协定。截至 2007 年底有 14 个缔约国。

亚洲阿拉伯国家核科学技术研究、发展和培训地区合作协定（亚洲阿拉伯国家核合作协定）（复载于 INFCIRC/613/Add.1 号文件）。该协定于 2002 年 7 月 29 日生效。2007 年该协定状况无变化，有七个缔约国。

关于成立联合实施国际热核实验堆项目国际热核实验堆国际聚变能组织的协定（复载于 INFCIRC/702 号文件）。该协定于 2007 年 10 月 24 日生效。2007 年，六个国家和欧洲原子能联营加入该协定。截至 2007 年底有七个缔约方。

联合实施国际热核实验堆项目国际热核实验堆国际聚变能组织特权和豁免协定（复载于 INFCIRC/703 号文件）。该协定于 2007 年 10 月 24 日生效。2007 年，五个国家和欧洲原子能联营加入该协定。截至 2007 年底有六个缔约方。

**表 A9. 2007 年综合监管评审服务工作组**

| 工作组类型        | 国家                     |
|--------------|------------------------|
| 综合监管预评审服务工作组 | 德国、巴基斯坦、西班牙、乌克兰        |
| 综合监管评审服务工作组  | 澳大利亚、肯尼亚、日本、墨西哥、蒙古、乌干达 |

**表 A10. 2007 年放射源安全和保安基础结构评价工作组**

|                  | 国家                           |
|------------------|------------------------------|
| 放射源辐射安全和保安基础结构评价 | 阿尔及利亚、喀麦隆、加蓬、毛里求斯、尼日尔、乌兹别克斯坦 |

**表 A11. 2007 年安全文化评定评审工作组**

| 类型         | 组织/核电厂               | 国家  |
|------------|----------------------|-----|
| 安全文化预评定评审组 | ASCO, Vandellos II   | 西班牙 |
| 安全文化评定评审组  | Sta. Maria de Garona | 西班牙 |

**表 A12. 2007 年运行安全评审工作组**

| 类型       | 电厂和反应堆类型         | 国家       |
|----------|------------------|----------|
| 运行安全预评审组 | Chinon, 压水堆      | 法国       |
| 运行安全预评审组 | Cruas, 压水堆       | 法国       |
| 运行安全预评审组 | Bushehr, 水-水动力堆  | 伊朗伊斯兰共和国 |
| 运行安全预评审组 | Mihama, 压水堆      | 日本       |
| 运行安全预评审组 | Balakovo, 水-水动力堆 | 俄罗斯联邦    |
| 运行安全预评审组 | Forsmark, 沸水堆    | 瑞典       |

|               |                     |       |
|---------------|---------------------|-------|
| 运行安全预评审组      | Arkansas, 压水堆       | 美国    |
| 运行安全评审组       | Tihange, 压水堆        | 比利时   |
| 运行安全评审组       | Loviisa, 水-水动力堆     | 芬兰    |
| 运行安全评审组       | Chinon, 压水堆         | 法国    |
| 运行安全评审组       | Neckarwestheim, 压水堆 | 德国    |
| 运行安全评审组       | Yonggwang, 压水堆      | 大韩民国  |
| 运行安全评审组       | Khmelnitski, 水-水动力堆 | 乌克兰   |
| 运行安全评审组后续工作访问 | Borssele, 压水堆       | 荷兰    |
| 运行安全评审组后续工作访问 | Volgodonsk, 水-水动力堆  | 俄罗斯联邦 |

表 A13. 2007 年运行安全实绩经验同行评审工作组

| 类型            | 电厂和反应堆类型      | 国家   |
|---------------|---------------|------|
| 运行安全实绩经验同行评审组 | Angra, 压水堆    | 巴西   |
| 运行安全实绩经验同行评审组 | Kanupp, 加压重水堆 | 巴基斯坦 |

表 A14. 2007 年国际概率安全评定评审工作组

| 类型           | 电厂和反应堆类型        | 国家   |
|--------------|-----------------|------|
| 国际概率安全预评定评审组 | Chashma 1, 压水堆  | 巴基斯坦 |
| 国际概率安全评定评审组  | Armenia, 水-水动力堆 | 亚美尼亚 |

表 A15. 2007 年事故管理计划评审工作组

| 类型         | 电厂和反应堆类型           | 国家      |
|------------|--------------------|---------|
| 事故管理计划预评审组 |                    | 中国、罗马尼亚 |
| 事故管理计划评审组  | Ignalina, 大功率沸腾管式堆 | 立陶宛     |

表 A16. 2007 年长期运行安全问题工作组

| 类型           | 国家                |
|--------------|-------------------|
| 长期运行安全问题预评审组 | 捷克共和国             |
| 长期运行安全问题评审组  | 匈牙利、大韩民国、巴基斯坦、乌克兰 |

表 A17. 2007 年研究堆综合安全评定工作组

| 类型            | 国家        |
|---------------|-----------|
| 研究堆综合安全评定     | 伊朗伊斯兰共和国  |
| 研究堆综合安全评定     | 挪威        |
| 研究堆综合安全评定     | 阿拉伯叙利亚共和国 |
| 研究堆综合安全评定后续访问 | 泰国        |

表 A18. 2007 年燃料循环设施运行期间安全评价工作组

| 类型             | 国家 |
|----------------|----|
| 燃料循环设施运行期间安全评价 | 巴西 |

表 A19. 2007 年应急准备评审工作组

| 类型     | 国家             |
|--------|----------------|
| 应急准备评审 | 埃及、俄罗斯联邦、塔吉克斯坦 |

表 A20. 2007 年安全评审服务和专家工作组

| 类型                                                        | 国家    |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| 旨在加强亚美尼亚核电厂工作人员自评定实践的国际经验<br>审查工作组访问                      | 亚美尼亚  |
| 根据监测结果评定半岛的放射学状况                                          | 阿塞拜疆  |
| 讨论天然放射性物质废物的处置所涉及的主要问题                                    | 巴西    |
| 项目前期工作组评价整修状况                                             | 保加利亚  |
| 侧重于废物安全性的公众照射控制                                           | 智利    |
| 职业辐射防护及教育和培训方面的评定需求                                       | 中国    |
| 旨在加强遵守原子能机构安全标准和改进新核电厂管理<br>制度方面提供援助的工作组访问                | 中国    |
| 在海阳核电厂发展安全文化                                              | 中国    |
| 促进核安全和加强核电厂管理                                             | 中国    |
| 审查重水堆退役计划的筹备活动                                            | 中国    |
| 秦山核电中心以可靠性为中心的优化维护                                        | 中国    |
| 仪器仪表和控制系统培训和操作人员资格认证                                      | 哥伦比亚  |
| 审查废物安全监管框架和协助拟订国家工作计划                                     | 哥伦比亚  |
| 审查在亚美尼亚核电厂一回路管道在役检查、先漏后破、概念<br>应用和高能管道完整性方面所获得的结果和计划开展的活动 | 捷克共和国 |

|                                                   |           |
|---------------------------------------------------|-----------|
| 验证原子能机构的行动计划以确保金沙萨地区核研究中心研究堆的安全和保安                | 刚果民主共和国   |
| 审查国家核安全和辐射控制中心的现状                                 | 埃及        |
| 核电厂场址后续评价研究：监管要求和 EI-Dabaa 工作计划                   | 埃及        |
| 就退役方面的法律和监管框架提出建议                                 | 格鲁吉亚      |
| 侧重于废物安全的公众照射控制                                    | 危地马拉      |
| 对 2007 年 7 月 16 日柏崎-刈羽核电厂附近发生的地震的初步调查结果和从中汲取的经验教训 | 日本        |
| 放射性废物管理                                           | 约旦        |
| 评定堆芯转换期间安全措施的执行情况                                 | 哈萨克斯坦     |
| 放射性废物管理同行评审                                       | 大韩民国      |
| 审查韩国水电和核电公司就国际公认实践开展连续运行计划的活动                     | 大韩民国      |
| 评价马里-苏伊铀尾矿场址建议                                    | 吉尔吉斯斯坦    |
| BNPP-1 号机组厂内应急准备计划和程序的监管评审                        | 伊朗伊斯兰共和国  |
| 实施关于工作人员、公众和环境辐射防护的新条例                            | 伊朗伊斯兰共和国  |
| 在包括堆芯转换和新仪器仪表和控制系统在内的塔朱拉研究堆的安全方面提供援助              | 阿拉伯利比亚民众国 |
| 拟订研究堆许可证审批条例                                      | 马来西亚      |
| 协助制订编写和评定安全分析报告的国家准则                              | 马来西亚      |
| 审查对研究堆营运者认证的要求                                    | 马来西亚      |
| 辐射防护和辐射源安全教育与培训评价工作组                              | 摩洛哥       |
| 第一座核电厂的场址选择和评价                                    | 尼日利亚      |
| 卡拉奇 2 号和 3 号核电厂初步安全分析报告审查筹备会议                     | 巴基斯坦      |
| 审查恰希玛 2 号核电厂安全分析报告第 19 章                          | 巴基斯坦      |
| 审查事故后监测系统                                         | 巴基斯坦      |
| 审查公众照射控制、废物安全、退役和恢复方面的监管框架                        | 巴拉圭       |
| 培训需求评定                                            | 菲律宾       |
| 就制订放射性废物处置设施许可证审批的审查计划向国家核活动管制委员会提出建议             | 罗马尼亚      |
| 协助国家核活动管制委员会对 Saligny 放射性废物处置项目辅助文件进行监管审查         | 罗马尼亚      |
| WWR-S 研究堆退役计划                                     | 罗马尼亚      |
| 审查 ANDRAD 关于开展 Saligny 放射性废物处置项目的文件和技术计划          | 罗马尼亚      |
| 审查温萨反应堆的退役规划状况                                    | 塞尔维亚      |
| 发展乏燃料处置概念并使之获得公众接受                                | 斯洛文尼亚     |
| 评价处置库安全评定结果和场址表征工作                                | 斯洛文尼亚     |

|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| 审查泰国研究堆 1 号/改造 1 号的辐射防护计划                | 泰国     |
| 新诺浦核电厂场址评价的气象和大气弥散研究                     | 土耳其    |
| 乌克兰放射性废物的综合安全评定                          | 乌克兰    |
| 开展安全评定、建立计算能力、获取数据和进行人员培训                | 乌克兰    |
| 为切尔诺贝利核电厂的“活动 3.5”制订工作计划                 | 乌克兰    |
| 审查罗夫诺核电厂反应堆压力容器的老化管理和寿期评价                | 乌克兰    |
| 审查切尔诺贝利核电厂 1 号机组、2 号机组和 3 号机组的<br>退役计划草案 | 乌克兰    |
| 镁诺克斯型反应堆退役同行审查                           | 英国     |
| 评定堆芯转换期间安全措施的执行情况                        | 乌兹别克斯坦 |

**表 A21. 2007 年国际实物保护咨询服务工作组**

| 类型             | 国家                            |
|----------------|-------------------------------|
| 国际实物保护咨询服务     | 加纳                            |
| 国际实物保护咨询服务后续工作 | 印度尼西亚、乌克兰                     |
| 国际专家工作组        | 巴林、波斯尼亚和黑塞哥维那、<br>前南斯拉夫马其顿共和国 |

**表 A22. 2007 年原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务工作组**

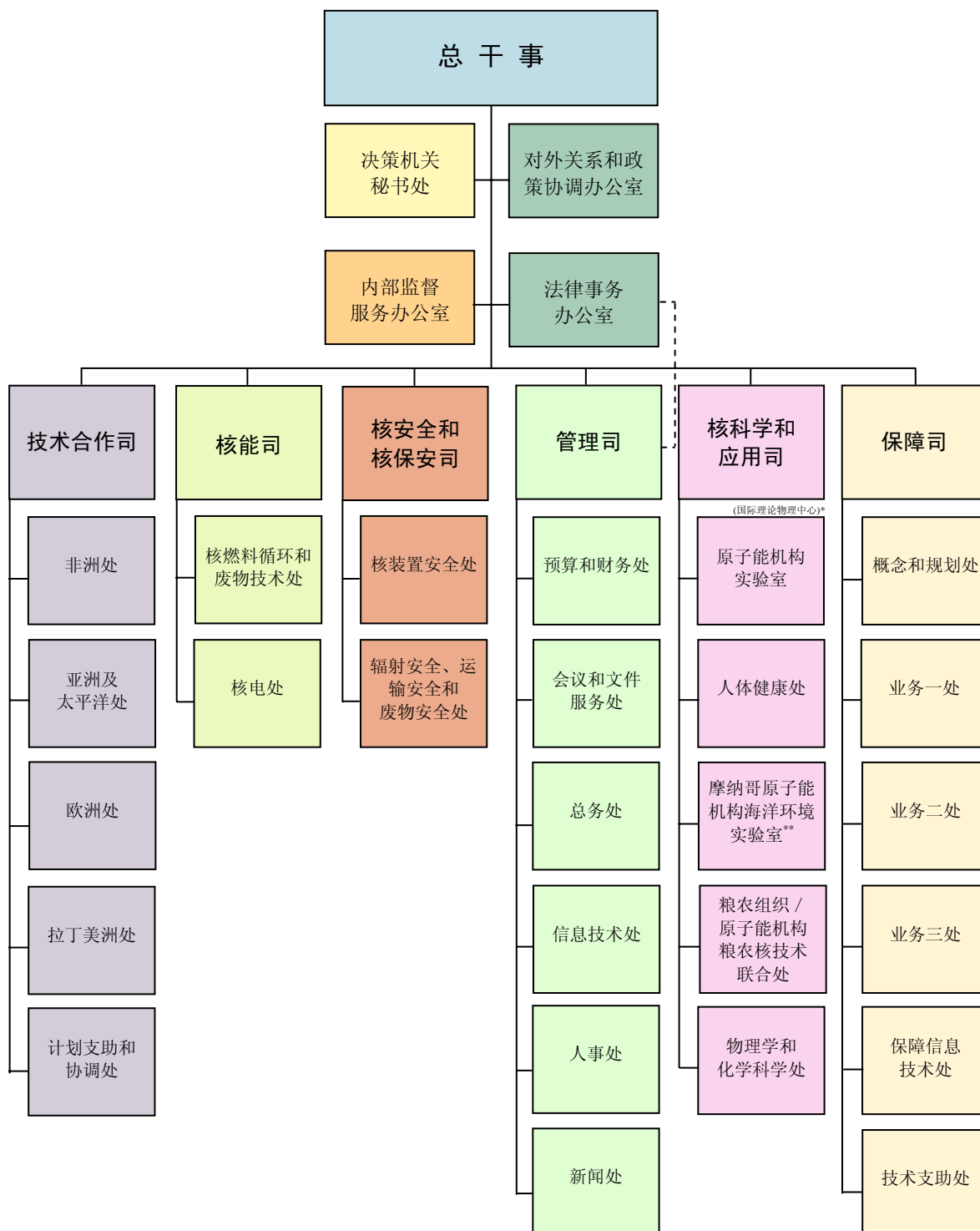
| 类型                 | 国家          |
|--------------------|-------------|
| 原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务 | 亚美尼亚、瑞士、乌克兰 |

**表 A23. 2007 年恢复放射源控制国家战略工作组**

| 类型          | 国家                            |
|-------------|-------------------------------|
| 核查库存和无看管源项目 | 布吉纳法索、喀麦隆、肯尼亚、<br>马里、尼日利亚、赞比亚 |

# 组织系统图

(截至 2007 年 12 月 31 日)



\* 阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心的法定名称为“国际理论物理中心”。该中心根据教科文组织和原子能机构的一项联合计划运作。教科文组织代表两组织进行行政管理。

\*\* 环境规划署和政府间海洋学委员会参与。