

# 2006 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 2006 年 1 月 1 日至 12 月 31 日



## 目 录

国际原子能机构成员国 .....	v
国际原子能机构一瞥 .....	vii
理事会 .....	viii
大会 .....	ix
说明 .....	x
简称表 .....	xi
2006 年的问题和活动 .....	1
<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和核知识维护 .....	27
核科学 .....	30
粮食和农业 .....	36
人体健康 .....	41
水资源 .....	45
海洋环境和陆地环境的评定与管理 .....	47
放射性同位素生产和辐射技术 .....	51
<b>安全和保安</b>	
事件和应急准备与响应 .....	57
核装置安全 .....	60
辐射安全和运输安全 .....	64
放射性废物管理 .....	68
核保安 .....	71
<b>核查</b>	
保障 .....	77
根据联合国安全理事会决议在伊拉克进行核查 .....	83
<b>技术合作</b>	
促进发展的技术合作管理 .....	87
<b>附件</b> .....	93
<b>组织系统图</b> .....	117

## 国际原子能机构成员国

(截至 2006 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	巴拿马
亚美尼亚	匈牙利	巴拉圭
澳大利亚	冰岛	秘鲁
奥地利	印度	菲律宾
阿塞拜疆	印度尼西亚	波兰
孟加拉国	伊朗伊斯兰共和国	葡萄牙
白俄罗斯	伊拉克	卡塔尔
比利时	爱尔兰	摩尔多瓦共和国
伯利兹	以色列	罗马尼亚
贝宁	意大利	俄罗斯联邦
玻利维亚	牙买加	沙特阿拉伯
波斯尼亚和黑塞哥维那	日本	塞内加尔
博茨瓦纳	约旦	塞尔维亚
巴西	哈萨克斯坦	塞舌尔
保加利亚	肯尼亚	塞拉利昂
布基纳法索	大韩民国	新加坡
喀麦隆	科威特	斯洛伐克
加拿大	吉尔吉斯斯坦	斯洛文尼亚
中非共和国	拉脱维亚	南非
乍得	黎巴嫩	西班牙
智利	利比里亚	斯里兰卡
中国	阿拉伯利比亚民众国	苏丹
哥伦比亚	列支敦士登	瑞典
哥斯达黎加	立陶宛	瑞士
科特迪瓦	卢森堡	阿拉伯叙利亚共和国
克罗地亚	马达加斯加	塔吉克斯坦
古巴	马拉维	泰国
塞浦路斯	马来西亚	前南斯拉夫马其顿共和国
捷克共和国	马里	突尼斯
刚果民主共和国	马耳他	土耳其
丹麦	马绍尔群岛	乌干达
多米尼加共和国	毛里塔尼亚	乌克兰
厄瓜多尔	毛里求斯	阿拉伯联合酋长国
埃及	墨西哥	大不列颠及北爱尔兰联合王国
萨尔瓦多	摩纳哥	坦桑尼亚联合共和国
厄立特里亚	蒙古	美利坚合众国
爱沙尼亚	黑山	乌拉圭
埃塞俄比亚	摩洛哥	乌兹别克斯坦
芬兰	莫桑比克	委内瑞拉
法国	缅甸	越南
加蓬	纳米比亚	也门
格鲁吉亚	荷兰	赞比亚
德国	新西兰	津巴布韦
加纳	尼加拉瓜	

《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”。

# 国际原子能机构一瞥

(截至 2006 年 12 月 31 日)

- 143 143 个成员国。
- 67 全世界有 **67** 个政府间组织和非政府组织与原子能机构缔结了正式协定。
- 49 从事国际服务 **49** 年。
- 2307 有 **2307** 名专业人员和支助人员。
- 2.62 亿 2006 年经常预算总额为 **2.62 亿欧元**，另在 2006 年接收了 **2900 万欧元** 的预算外捐款。
- 7750 万 2006 年原子能机构技术合作资金自愿捐款指标为 **7750 万美元**，用以资助的项目涉及指派 **3041 人次** 的专家和教员、**3229 名** 会议和讲习班参加者、**2477 名** 培训班参加者以及 **1697 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。
- 107 **107 项** 经修订的管理原子能机构技术援助的补充协定。
- 109 **109** 个正在执行的协调研究项目，涉及 **1410 项** 已批准研究合同和协议。此外，还举行了 **69 次** 研究协调会议。
- 237 同 **162** 个国家缔结有 **237 项** 已生效的保障协定，涉及在 2006 年执行了 **2142 次** 保障视察。2006 年经常预算中的保障支出为 **9200 万欧元**，预算外资源的支出为 **840 万欧元**。
- 18 **17 项** 国家保障支助计划和 **1 项** 多国支助计划（欧洲联盟）。
- 1100 万 原子能机构 [iaea.org](http://iaea.org) 网站月点击率 **1100 万次**。
- 270 万 原子能机构最大的数据库“国际核信息系统”共有 **270 万条** 记录。
- 200 2006 年以印刷版和电子版发行 **200 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. 2006 年，理事会审议了《2006 年核技术评论》。在国际热核实验堆项目方面，理事会授权总干事担当保存人并核准设立一项信托基金。
3. 在安全和保安领域，理事会审议了《2005 年核安全评论》，并制定了一些安全标准。理事会审议了“核保安 — 防止核恐怖主义的措施”的年度报告。
4. 关于核查，理事会审议了《2005 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和朝鲜民主主义人民共和国执行保障的问题。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举行了若干次会议。
5. 理事会审议了《2005 年技术合作报告》，并确定了 2007—2008 年两年期的技术合作资金指标。

## 理事会组成（2006—2007 年）

主席：欧内斯特·皮特里奇先生阁下 大使、斯洛文尼亚理事

副主席：托马斯·施特尔泽先生阁下 大使、奥地利理事

米伦科·斯科尼克先生阁下 大使、智利理事

阿根廷	埃及	尼日利亚
澳大利亚	埃塞俄比亚	挪威
奥地利	芬兰	巴基斯坦
白俄罗斯	法国	俄罗斯联邦
玻利维亚	德国	斯洛文尼亚
巴西	希腊	南非
加拿大	印度	瑞典
智利	印度尼西亚	阿拉伯叙利亚共和国
中国	日本	泰国
哥伦比亚	大韩民国	大不列颠及北爱尔兰联合王国
克罗地亚	阿拉伯利比亚民众国	美利坚合众国
古巴	摩洛哥	

## 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. 2006 年，大会根据理事会的建议，核准了马拉维、黑山、莫桑比克和帕劳加入原子能机构。截至 2006 年底，原子能机构成员国增至 143 个。
3. 值此第五十届大会之际，联合国秘书长科菲·安南先生在开幕式上发表了电视致辞，奥地利联邦总统海因茨·菲舍尔博士也在开幕式上发表了贺词。出席本届大会的部长级代表团达到创纪录的 49 个，而且有 103 名代表在一般性辩论中发言。
4. 大会期间安排了以原子能机构早期岁月大事记和记录原子能机构第一个五十年期间发生的重要事件的照片为特色的专门展览。此外，还举行了一次题为“促进环保的核技术：保护大气、陆地和海洋”特别展（图 1）。



图 1. 在维也纳奥地利中心大厅为原子能机构大会第五十届常会举行的题为“促进环保的核技术：保护大气、陆地和海洋”特别展。

## 说 明

- 本年度报告根据技术、安全和核查三个“支柱”评述了国际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) 所采用的计划结构。绪篇“2006 年的问题和活动”力求根据这三个支柱，按主题对原子能机构的活动在这一年所取得的显著进展的总体情况进行了分析。更详细的资料可参见原子能机构最新版本的“核安全评论”、“核技术评论”、“技术合作报告”和“2006 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中获得。
- 涵盖原子能机构计划各个方面的补充资料在随附的只读光盘中提供，亦可在原子能机构 <http://www.iaea.org/Worldatom/Documents/Anrep/Anrep2006/> 网站上获得。
- 除非另有说明，各项金额均以美元表示。
- 本文件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。
- 本文件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》。



## 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）
BWR	沸水堆
CRP	协调研究项目
EBRD	欧洲复兴开发银行
EC	欧洲委员会（欧委会）
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）
ICAO	国际民用航空组织（民航组织）
ICRP	国际放射防护委员会（放射防护委）
ICRU	国际辐射单位和测量委员会（辐射单位和测量委）
ICTP	阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心（国际理论物理中心）
IEA	经济合作与发展组织国际能源机构（经合组织能源机构）
ILO	国际劳工组织（劳工组织）
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）
IRPA	国际辐射防护协会（国际辐防协会）
ISO	国际标准化组织（标准化组织）
LWR	轻水堆
NATO	北大西洋公约组织（北约）
NEA	经济合作与发展组织核能机构（经合组织核能机构）
NPT	不扩散核武器条约
OECD	经济合作与发展组织（经合组织）
OPEC	石油输出国组织（欧佩克）
PAHO	泛美卫生组织
PET	正电子发射断层照相法
PHWR	加压重水堆
PWR	压水堆
RBMK	轻沸水冷却石墨慢化压力管式反应堆（大功率沸腾管式堆）
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）
UNICEF	联合国儿童基金会（儿童基金会）
UNIDO	联合国工业发展组织（工发组织）
UNOPS	联合国项目事务厅
UNSC	联合国安全理事会（安理会）

UNSCEAR  
WHO  
WWER

联合国原子辐射效应科学委员会（辐射科学委）  
世界卫生组织（世卫组织）  
水冷和水慢化动力堆（水-水动力堆）

## 2006 年的问题和活动

1. 国际原子能机构在其职能范围内的技术、安全和核查三个支柱下开展的工作继续为确保核技术促进“和平、健康及繁荣”作出贡献奠定了基础。本章节对 2006 年在世界范围内涉及原子能机构自身活动的重要发展情况作了回顾。

### 技术

2. 原子能机构在其核技术计划的范围内促进核信息和核知识的交流，开展能力建设，并主要通过技术合作计划向成员国转让技术。这样做的目的是便利和促进核科学和相关技术的利用，以便通过安全使用核电和在粮食生产、人类健康、水资源管理、环境保护和工业应用领域以可持续的方式满足成员国的社会经济发展需求。

### 核电的现状与趋势

3. 到 2006 年底，全世界运行中的核动力堆有 435 座，发电装机容量约为 370 吉瓦（电），提供了世界约 16% 的电力。两座新反应堆并入电网（中国和印度），八座反应堆退休（保加利亚两座，斯洛伐克和西班牙各一座，英国四座）。开工建设项目有三个，加上俄罗斯联邦的一座核电厂复工建造，在建核发电总容量到年底已达到 2364.1 万千瓦（电）。一些国家，特别是中国、印度、日本、巴基斯坦、俄罗斯联邦和大韩民国，纷纷宣布了大规模扩展的计划。此外，阿根廷、法国、南非、乌克兰和美国也都表示准备扩大其现有计划。

4. 获得可靠而充足的能源对于发展至关重要。世界各地的能源需求继续迅猛增长，经合组织能源机构最新的预测估计，按照目前的消费水平，全球能源消耗到 2030 年将增加 53%。这种增长的约 70% 将来自发展中国家。该预测还首次承认，核电与其他能源一道不仅能满足日益增加的能源需求和加强能源供应安全，而且还能减少空气中的碳排放量，因为化石燃料生产的能源约占人造温室气体的一半。因此，原子能机构和经合组织能源机构新的中期预测均指出了大幅度扩大利用核电的可能性。原子能机构还设立了“国际核电支助组”，以便为有兴趣考虑引进或扩大核电的成员国提供协调一致的支持。

5. 在美国，许多公司和财团已宣布许可证申请计划，这些申请共计列出了大约 30 座新反应堆。在加拿大，已经提出了两项场址准备申请。英国正在开展的能源审查将解决新建核电站是否会为实现英国的能源政策目标作出重要贡献的问题。爱沙尼亚、立陶宛和拉脱维亚的电力公司发起了一项有关为这三个国家共同提供服务的一座新核电厂的联合可行性研究。

6. 尽管对核电的利用迄今还集中在工业化国家，但就新开工建设情况而言，格局已经发生了很大变化：目前在建的 29 座反应堆有 17 座在发展中国家。例如，印度有七

座在建的反应堆，并且正计划在 2022 年前大幅度扩大容量。中国在建的反应堆有四座，而且设想到 2020 年将核发电容量扩大五倍以上。亚洲及太平洋地区的一些国家正计划将核电纳入其能源结构。例如，印度尼西亚最近就宣布，它已决定在爪哇省中部建设两座 100 万千瓦的反应堆，越南则表示打算推进其核电计划。为此，在原子能机构的主持下，12 月在维也纳举办了发展中国家引入核电系列问题讲习班。

### 核电厂的延寿和可靠性

7. 核电厂虽然需要大量前期财政投入，但运行费用却相对低廉。因此，就出现了将目前运行状况良好的核电厂只要安全就一直运行下去的强烈动机。通过技术合作计划，原子能机构以加强维护安排、培训、科学访问和讲习班的形式在延长核电厂运行寿期方面向阿根廷、匈牙利、墨西哥和乌克兰提供了援助。

8. 在美国，核管理委员会核准将八座核电厂的许可证各展期 20 年。荷兰批准将 Borssele 核电厂延寿 20 年，而且一改该国先前逐步取消核电的政策，规定了新建核电厂的运行条件。法国核安全管理局有条件地允许法国电力公司全部 130 万千瓦（电）的压水堆增加 10 年的运行期。在加拿大，Point Lepreau 核电厂收到了延长至 2011 年的许可证。

### 革新型核电生产技术

9. 研究与发展的投入对于核电今后的增长具有重要意义。科学技术研究必须侧重于不同规模反应堆的新型设计，这种设计应做到效率和可利用率更高，建设周期更短，基本建设费用更低。

10. 2006 年 1 月，俄罗斯联邦宣布了建立“全球核电基础结构”的倡议，其目的是在原子能机构的监督下在非歧视的基础上提供核燃料服务，包括铀浓缩服务，同时充分考虑到防扩散要求。由美国提出的另一项倡议“全球核能伙伴关系”寻求在全球范围内扩大利用经济核能来满足日益增加的电力需求，同时减少核材料被滥用的危险。在这一框架内，“全球核能伙伴关系”于 2006 年开始了关于先进燃烧试验堆的初步规划。

11. 随着中国和俄罗斯联邦的加入，关于革新型核技术的国际倡议“第四代国际论坛”2006 年增加到 13 名成员。<sup>1</sup>“第四代国际论坛”的成员 2006 年签署了四个“系统安排”，涉及就快堆系统、气冷快堆系统、超高温气冷堆系统和超临界水冷堆系统开展协作性研究与发展。

---

<sup>1</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。

12. 原子能机构的“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”提供了一个研究革新型核能系统和相关要求的论坛。随着白俄罗斯、日本、哈萨克斯坦和斯洛伐克的加入，其成员已经增加到 28 个。<sup>2</sup> 7 月，“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”完成了第一阶段的工作，特别是发展了从经济性、安全、环境、废物管理、抗扩散、实物保护和基础结构方面评定革新型核能系统的方法学。2006 年 7 月开始的第二阶段将进一步改进评定方法学，解决基础结构问题，并纳入有关旨在解决加强经济性、安全性和抗扩散性方面技术问题的协作项目。

## 能源评定

13. 原子能机构提供考虑到所有能源的能源评定服务，以帮助国家建立能源分析和规划能力。全球能源需求的不断增加导致 2006 年提出了 29 项要求提供这种服务的新申请，申请量比前几年大幅度增加。为了满足申请的要求，2006 年秘书处拟订并经理事会核准了体现所有新申请内容的 21 个技术合作项目。共有 112 个成员国以及六个国际和地区组织目前正在利用原子能机构的能源评定工具。在建设可持续能源发展和规划能力方面，原子能机构通过各种地区和国家培训班对 51 个国家的 274 名专业人员进行培训。

## 铀供应需求的预测

14. 需要有稳定的核燃料供应才能应对未来核电预期增长的局面。原子能机构和经合组织核能机构一道公布了两年一次对铀的可利用性及其未来生产和需求所作的预测。<sup>3</sup> 2004 年（可获得完整数据的最近一年）铀的总产量超过了 4 万吨。加拿大和澳大利亚的产量合计超过了世界产量的 51%，五个国家（哈萨克斯坦、纳米比亚、尼日尔、俄罗斯联邦和乌兹别克斯坦）的合计产量占世界产量的 38%。新开采的铀提供了世界 6.7 万吨需求的约三分之二，剩余需求则通过民用和军用库存、乏燃料后处理和贫铀再浓缩等二次供应来源得到满足。据估计，到 2025 年，世界核能容量的预期增长将使每年的铀需求量提高到 8—10 万吨。

15. 今后在二次供应来源的可利用性方面存在的不确定性；全球核能前景得到改善；以及过去的低采矿投资存在的延迟效应，所有这一切均导致现货市场价格大幅上扬，2006 年上涨了两倍，达到每千克铀 187 美元，而自 2000 年历史上最低水平（以不变美元计）以来则上涨了 10 倍。从长远看，铀资源被认为充分得足以达到对核电增长预测

---

<sup>2</sup> “革新型核反应堆和燃料循环国际项目”的 28 个成员是：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、美国和欧委会。

<sup>3</sup> 《2005 年铀资源、生产和需求》，经合组织核能机构和国际原子能机构的联合报告，经合组织，巴黎（2006 年）。

的估计值。现货价格的近期上涨已导致全球范围勘探量的增加。还公布了一些新的采矿项目，包括目前还不是铀生产国的国家公布的项目，这些项目可能大幅度提高全球生产能力，而且确实属于满足需求所必需的项目。为了顺应这一发展，原子能机构在铀矿勘探和生产的不同方面向成员国提供了指导和援助。

## 乏燃料和废物管理

16. 乏燃料管理是影响核能前景比较重要的因素之一。每年产生的乏核燃料量大约为 1.05 万吨重金属。这其中的三分之一接受后处理，对乏燃料中所含的铀和钚进行再循环利用。余下的三分之二则保存在安全的临时贮存场所，等待就其今后的管理作出决定。鉴于对核电的预期以及世界各地乏燃料存量日益增加，这种燃料的长期管理和处置仍然是一项挑战。6 月，原子能机构在维也纳组织了一次会议，对乏燃料管理的最新趋势和举措进行了讨论。

17. 无论选择何种乏燃料管理方案，将始终需要对高放废物、长寿命废物或乏燃料本身实行深部地质处置。虽然大多数专家一致认为存在着安全长期处置的技术解决方案，但在这些方案的论证方面尚未取得迅速的进展。2006 年，美国废物隔离中间工厂这个世界上惟一正在运行的地质处置库收到美国环境保护署自该工厂 1999 年开始运行以来第一次换发的新的许可证。法国通过了新的立法，确定了为旨在于 2025 年前启用的一个深部地质处置库和 2020 年前开始运行的一座原型堆申请许可证的目标，以便检验长寿命放射性同位素的嬗变情况。瑞典核燃料和废物管理公司申请作为实现最终处置的第一步在奥斯卡港建立一个封装厂。

18. 在许多拥有在运处置设施的国家，反应堆运行和退役以及放射性物质用于医学、研究和工业所产生的中低放废物正在得到有效管理。原子能机构正通过评定不同技术和传播信息向其他国家提供支持。

## 核设施退役

19. 世界在运反应堆中约有近四分之三的堆龄达到 20 年或更长时间。这就意味着退役决定和退役需求的重要性在下一个 20 年有可能增加。原子能机构向成员国提供信息和指导，以支持就退役的战略、方法和技术方案以及何时选择退役而不是许可证更新开展研究。2006 年，除开展侧重于核电厂和研究堆退役的一个大型地区项目外，原子能机构还通过具体技术合作项目向 12 个成员国提供了援助。此外，还通过 2006 年启动的一个新项目对伊拉克以前的核场址退役和清理活动提供了法律和技术咨询以及培训。该项目旨在对伊拉克以前的核综合体的污染区域和处置场址进行恢复，从而减少对公众和环境造成的总体放射性危险。原子能机构还发起实施了国际研究堆退役示范项目，目的是协助成员国开展退役活动。

20. 在导致切尔诺贝利核电厂 4 号机组毁坏的事件发生 20 年后，该机组的退役仍然是一个技术上复杂的任务。2006 年，在启动新掩蔽设施的建设工作前完成了对现有掩蔽设施的加固工作。

21. 截至 2006 年，世界各地已有九座核电厂全部完成退役，有关场址已解除监管，供无条件使用。17 台机组已部分拆除并安全关闭，30 台机组正在实施场址最终解除监管之前的拆除，30 台机组正在进行长期封闭之前的最低程度拆除。美国 Big Rock Point 核电厂完成退役，该场址已解除监管，不受限制地作为公共用地。

22. 在这一年期间，原子能机构向若干国家拆除核电厂的努力提供了援助。例如在立陶宛 Ignalina 1 号机组上，原子能机构工作的重点是提高当地能力，并在此过程中为立陶宛与该项目主要国际捐助方的协调提供便利。在斯洛伐克受到严重污染的 A-1 号核电厂，原子能机构提供退役援助的重点是开发遥视设备和遥控操作工具，因为由于一些部件和部位难以接触，这两种设备必不可少。

### 核燃料循环新方案

23. 近来提出了关于核燃料循环新方案的一些建议，其目的是建立对拥有核电计划的所有国家提供有保证的核燃料。这些建议包括以下内容：

- 2006 年 1 月，俄罗斯联邦提议建立“全球核电基础结构”，其目的是在原子能机构的监督下在非歧视的基础上提供核燃料循环服务，包括建立铀浓缩中心。
- 2006 年 2 月，美国提议建立“全球核能伙伴关系”，其中的一个要素就是建立可靠的燃料服务机制。
- 2006 年 5 月，世界核协会与四个商业浓缩公司共同发表了关于“确保国际核燃料循环供应安全”的报告，该报告对保证低浓铀供应的三级机制作了说明。
- 2006 年 6 月，出口浓缩铀的六个国家（法国、德国、荷兰、俄罗斯联邦、英国和美国）散发了一份关于“可靠获得核燃料的多边机制概念”的建议。
- 2006 年 9 月，日本提议在原子能机构的主持下建立一个“关于国际原子能机构核燃料供应保证的备用安排系统”。英国提议订立“浓缩契约”，以便对提供浓缩服务的事先同意权作出规定。“反对核威胁倡议”提出了向原子能机构提供金额为 5000 万美元的 2:1 配比赠款建议，用于建立燃料储备库。德国提议在一个国际场址建立国际浓缩中心。

24. 原子能机构 2006 年继续促进对这些建议的讨论，以便就建立保证供应机制提出建议，供理事会 2007 年审议，并将初期的重点放在保证核电厂核燃料的供应方面。为此，原子能机构在大会第五十届常会期间在维也纳组织了一项题为“核能利用的新型框架：供应保证和防扩散保证”的专题活动。来自 61 个成员国和各工业组织和其他组织的 300 多名代表参加了专题活动期间的讨论。讨论情况表明，与会者认为近来提出的这些国际建议是相互兼容的。然而，他们也认识到，建立一个公平合理而且所有核

能用户均可利用并按照商定的防止核扩散准则运作的成熟多边框架将是一种复杂的尝试，可能需要采用一项具有多重保证的渐进方案。

## 研究堆转换和高浓铀返还

25. 6月在奥斯陆举行的国际会议讨论了最大程度减少在民用部门使用高浓铀的战略问题。与会者就民用部门的活动转为使用低浓铀的可行性达成了一致意见。然而，也有与会者对最大程度减少高浓铀的战略会不会导致少数国家取得更好的科研结果，并因而取得商业优势表示关切。与会者还强调了减少军用高浓铀存量的必要性，并认为这是对正在进行的防扩散和裁军努力所作的重要贡献。

26. 作为对成员国关于在将核研究堆从使用高浓铀燃料转换为使用低浓铀燃料方面提供援助的请求所作的回应，已经通过国家技术合作项目完成了对罗马尼亚 Pitești 铀氢锆研究堆和智利拉雷纳 RECH 1 号设施的转换。葡萄牙和波兰的转换项目取得重要进展，原子能机构实施了国际竞标程序，以便为葡萄牙采购低浓铀新堆芯和为波兰采购低浓铀导引试验组件。

27. 2006年，原子能机构向参与将研究堆燃料返还原产国国际计划的成员国提供了支持。在“俄罗斯研究堆燃料返还计划”框架内，根据原子能机构作出的合同安排，从波兰、德国和阿拉伯利比亚民众国向俄罗斯联邦返还了载有 300 多千克高浓铀新燃料的三批货物。此外，原子能机构还于 2006 年初就头几批俄罗斯研究堆辐照燃料运出乌兹别克斯坦提供了援助。原子能机构还就从塞尔维亚温萨研究所将俄罗斯研究堆辐照乏燃料安全运到俄罗斯联邦的问题取得了重要进展。

## 核科学技术应用活动

### 实现可持续的粮食安全

28. 原子能机构继续协助成员国建立生产改性粮食作物的能力。秘鲁就是一个很好的例证，在原子能机构支持下开发的九个大麦突变体品种目前已涵盖该国大麦产区的 90%。这些作物正在恶劣和极端气候条件下在安第斯山地种植。由于获得了这些改良大麦品种，安第斯山脉居民的粮食和经济安全得到了持续改善。

### 癌症治疗

29. 据估计，到 2020 年，在预测的全世界 2.6 亿癌症病例总数中，就有约 1.5 亿病例将出现在发展中国家。尽管预防癌症在许多发展中国家属于成本效益最好的单项战略，但仍然必须进行癌症的早期综合检测和诊断，尤其是通过放射治疗方法加以治疗（图 1）。



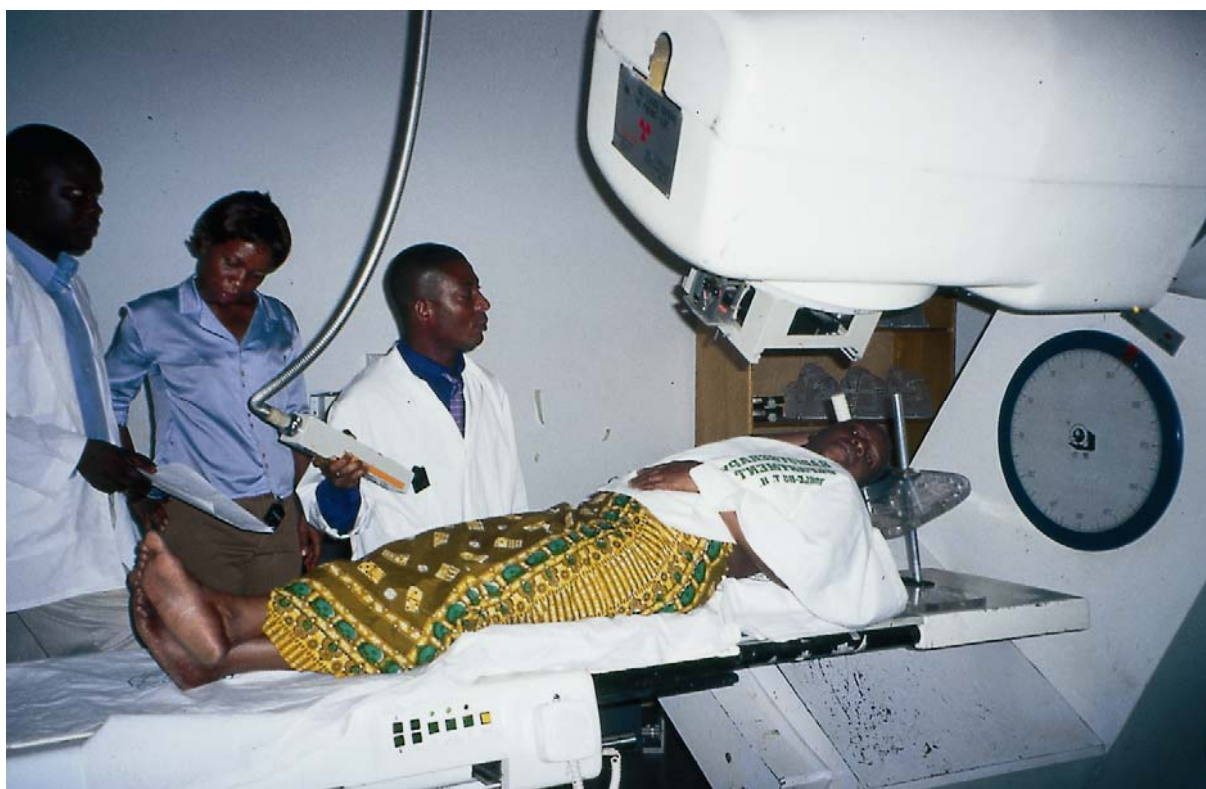


图 1. 原子能机构通过技术合作计划提供的援助正在帮助提高津巴布韦的癌症治疗水平。

30. 2006 年，原子能机构与世卫组织合作开展了成为世界上妇女癌症死亡最常见原因的乳腺癌放射治疗技术的比较研究，还就食道癌的放射治疗开始了新的研究。编写了教育和培训资料，其内容涵盖辐射肿瘤学、临床研究以及放射治疗的规划和实施。

31. 原子能机构的“治疗癌症行动计划”致力于在将放射疗法纳入更广泛的癌症预防和控制框架方面向发展中国家提供援助。2006 年，该计划通过在曼谷和开普敦开展的诺贝尔和平奖专题活动帮助提高了对发展中国家日益严重的癌症流行病的认识，以及对制订综合性和多学科癌症防治规划必要性的认识。此外，还同癌症防治和研究领域的主要组织如国际癌症研究机构、国际抗癌联盟和世卫组织建立了联系，以协助成员国制订全面的癌症防治计划。2006 年还编写了针对从事辐射肿瘤学工作的医生和护士的培训大纲。在与世卫组织和其他伙伴合作建立“治疗癌症行动计划”尼加拉瓜和坦桑尼亚联合共和国示范验证点方面也取得了进展。

32. 这一年“治疗癌症行动计划”的筹资努力获得了一些赠款、捐赠和实物捐助，其中包括来自欧佩克国际开发基金的 50 万美元；来自美国的 50 万美元；来自美国癌症防治学会的 20 万美元；以及来自加拿大诺丁公司的放射治疗机。此外，“治疗癌症行动计划”2006 年还收到来自各成员国超过 100 万美元的预算外捐款。

## 改善儿童营养和保健

33. 理事会利用 2005 年度诺贝尔和平奖中原子能机构的奖金份额和其他捐助设立了原子能机构“诺贝尔和平奖癌症和营养学基金”。除癌症相关项目外，该基金还侧重利用核技术确定营养学在帮助确保儿童健康成长方面所起作用的培训计划。2006 年，原子能机构在拉丁美洲和非洲设立了原子能机构诺贝尔和平奖营养学基金学校。这些信息共享和培训活动的每项主题都反映了与该地区特别相关的生命早期阶段营养学优先领域。因此，在危地马拉，这种活动的主题是“防止营养不良双重负担”，而在乌干达的主题则是“将营养问题纳入艾滋病毒/艾滋病防治工作”。

## 昆虫不育技术

34. 在一个地区技术合作项目下，中美洲各国将昆虫不育技术作为对环境友好的果蝇防治计划的一部分。除了减少杀虫剂的使用外，其结果在很多情况下还大大提高了生产和出口果蔬的能力。例如，尼加拉瓜于 2006 年启动了对美国出口辣椒的商业运输。

35. 在南部大裂谷，正在筹备首次释放不育采采蝇的当地农户和埃塞俄比亚政府开展了采采蝇种群抑制活动，这种抑制活动已经减少了某些地区牲畜纳加病的流行。由日本政府资助的联合国人类安全信托基金向原子能机构的采采蝇根除项目发放了 170 万美元，美国另外捐助了 160 万美元。

## 更快速和更经济地诊断禽流感

36. 由于再度重视潜在的自然灾害，早期、快速和灵敏地诊断源于动物并感染人类的疾病受到特别关注。原子能机构在该领域的活动通过粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处开展，并将重点转向如何更及时和以更积极的态度应对动物和人类安全面临的潜在威胁。在应对禽流感造成的威胁方面，一项重要的贡献是 2006 年通过原子能机构的一个协调研究项目发展了确定这些病原体的新方案，这种新方案的实施用时不到一小时，其实用性和简便程度完全适合现场使用，可远程传输结果，而且成本效益好。这种核基方法相比传统方法具有明显的优势，因为传统方法要求将样品送到中心实验室，常常需要一周的时间才能收到结果。它还具有避免处理和暴露于活性病毒的额外优势。计划 2007 年下半年将该技术投入商业使用。在这方面，发展中成员国得到了原子能机构塞伯斯多夫实验室在用于初级诊断或菌株确认的禽流感病毒样品分析方面提供的援助。

## 水资源管理

37. 同位素水文学是一种管理水资源的有效工具，它利用同位素测龄技术帮助确定地下含水层和其他水资源的可利用性和容量。在 2006 年 3 月于墨西哥城举办的“第四届世界水论坛”上，一个大型主题就是“水用于促进增长和发展”。水文学变化即水可利用性的周期变化被认为是影响经济增长的一个重要因素。原子能机构通过促进利用

同位素技术提供用于了解大气水循环和管理地下水资源的信息，它在这一领域的作用得到了公认。

38. 原子能机构 2006 年对成员国提供的援助包括涵盖智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、厄瓜多尔、尼加拉瓜、秘鲁和乌拉圭的拉丁美洲地下水资源管理地区技术合作项目。通过该项目，已经绘制了水文地质图，验证了概念模型，提供了相关数据库，而且各参项机构目前正在使用这种数据库。

### **核科学服务于艺术**

39. 保存艺术品和保护文化遗产是核技术的一个新用途。便携式 X 射线荧光光谱仪就是作为一个协调研究项目的一部分在原子能机构塞伯斯多夫实验室设计和生产的。应维也纳美术博物馆的请求，2006 年用该仪器对十六世纪贝温尤托·切利尼创作的一尊享誉盛名的金质雕塑《盐罐》进行了检验。该光谱仪提供了这尊雕塑各部分化学成分的数据，为评价最佳保存战略提供了支持。

40. 在中国发现了四个唐代古窑，对其中的陶瓷碎片进行了表征，以确定这些碎片的矿物成分。在黎巴嫩，对拜占庭土罐进行了分析，以确定其来源和产地。在秘鲁，对印加陶器品应用了核技术，以区分仿品与真品，确定产地和了解生产工艺。

### **安全和保安**

41. 核安全、辐射安全、运输安全和放射性废物安全经过证明的高标准对于维持未来核电和核技术的发展至关重要。作为该支柱的一部分，原子能机构促进加入规定核技术安全使用基本规范的国际法律文书，并促进广泛适用国际公认并反映了最佳实践的标准，从而对成员国达到高水平安全和保安的努力提供支持。<sup>4</sup>

### **核安全的主要趋势和问题**

42. 成员国维持高水平安全的努力在 2006 年继续取得成功。总的看，核电厂的安全实绩仍然非常出色。职业辐射防护指标显示比 2005 年有所改进，没有任何工作人员或公众由于核电厂的运行而接受显著的辐射剂量。此外，没有任何核电厂出现过导致对环境造成损害的放射性释放事件。研究堆在这一年也继续安全运行。放射性物质运输继续保持良好的安全记录。由于继续存在拒绝运输问题，因此成立了由成员国和国际组织组成的拒绝运输放射性物质问题国际指导委员会来协调这方面的国际努力。

---

<sup>4</sup> 附件中的表 A7 和表 A8 提供了各国对总干事作为保存人的多边条约的加入状况。

## 统一安全标准

43. 9 月，理事会核准出版“基本安全原则”。这套新原则共有 10 项，它合并和替代了先前的安全基本法则出版物，是确定对设施和活动的安全要求以保护人类和环境免受电离辐射照射的依据。这些新原则是在一些其他国际组织的共同支持下制订的。<sup>5</sup>

## 通过分享知识加强监管基础结构

44. 根据统一的“安全基本法则”方案，原子能机构发展了所谓“综合监管评审服务”这种新的安全评审手段。此项服务的目的是：便利监管机构之间的经验交流和相互学习，促进加强成员国的立法和监管基础结构，统一监管方案，并对成员国的自评定进行审查。在这一年期间，原子能机构向罗马尼亚和英国开展了范围有限的综合监管评审服务工作组访问并对法国进行了全面的工作组访问。

45. 根据各安全公约设立的同行评审机制是分享经验教训和相互学习的另一个重要手段。5 月，原子能机构主办了《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》缔约方第二次审议会。缔约方强调必须促使改进乏燃料和放射性废物管理国家战略，让利益相关者包括公众参与讨论废物问题以及加强对废密封源的控制。截至 2006 年底，“联合公约”的缔约方已经从 2005 年的 35 个增加到 42 个。

46. 2 月在莫斯科举行了有效核监管体系问题国际会议。这次会议为核安全、辐射安全和核保安高级监管人员分享提高监管有效性方面的知识和经验教训提供了论坛。已经确定的关键性挑战包括：确保监管独立的必要性；协调安全和保安优先事项的复杂性；为监管工作取得足够的财政和人力资源的重要性，特别是鉴于存在扩大利用核电预期的情况下尤其如此。

47. 地区安全网络为分享经验和汲取经验教训提供了重要机会。伊比利亚-美洲核安全和辐射安全网于 2006 年开始运行，亚洲核安全网继续扩大在中国、日本和大韩民国以及其他参项国的国家中心的活动范围。

48. 承诺利用《放射源安全和保安行为准则》的国家数量继续增加，截至 2006 年底已从 79 个增加到了 88 个。一些国家已经修订或正在加强国家立法，以便考虑该行为准则中所载各项建议。同意执行作为该行为准则补充文件的《放射源的进口和出口导则》的成员国数量继续增加，截至 2006 年底已从 2005 年的 17 个增加到了 37 个。

## 事件和应急响应

49. 应急准备和响应安排对于确保公众的安全和保安至关重要。尽管 2006 年发生的事件中仅有少量事件涉及显著的电离辐射照射，但仍有必要在世界范围内促进有关事件

---

<sup>5</sup> 这些组织是欧洲委员会、粮农组织、民航组织、劳工组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织、环境规划署和世卫组织。

和紧急情况起因与教训的信息交流。在这方面，原子能机构与成员国合作协调了相关的国际通讯和援助系统。2006 年，原子能机构的事件和应急中心经历了重大改进，其结果是提高了原子能机构作为全球核应急和放射性应急准备和响应协调中心的能力。

## 核损害民事责任

50. 作为对各国日益关注的响应，原子能机构国际核责任问题专家组讨论了核损害民事责任领域新的发展情况，并审议了进一步发展核责任制度以解决在现有文书界限和范围方面存在的空白和模糊之处的必要性。在这方面，该专家组的结论是，应通过采取在外展活动期间作出澄清、制订导则和协助各国进行一般最低限度立法等针对具体问题的行动，以及通过各国规定超出国际核责任文书所载标准的限值或采用共同标准等方式来解决这种空白问题。专家组建议设定新的最高限值，以便将少量核材料排除在相关核责任文书适用范围之外。根据相关文书的规定，该最高限值将需要理事会的核准。

51. 12 月在利马举办了第二次核损害责任问题地区讲习班，目的是促进更普遍加入国际核责任制度和关于该地区各国实行该制度可能存在的困难、担心或问题的讨论。与会者尤其确定了妨碍各国加入现有国际核责任文书的问题，尽管他们都意识到有了专门的核责任制度就可以避免国际私法的错综复杂性和加强事故情况下损害赔偿保证的利好。

## 核保安

52. 原子能机构通过核保安计划继续帮助成员国实施核保安相关国际法律文书的加强体系。国际法律文书为各国共同致力于加强集体核保安提供了战略框架和共同平台。正在将国家和国际活动结合起来解决各国根据这些国际文书承担的义务问题。这些文书包括《核材料实物保护公约》及其修订案、《制止核恐怖主义行为国际公约》和联合国安全理事会关于防止大规模毁灭性武器扩散的第 1540（2004）号决议。

53. 原子能机构继续执行经修订的“核保安计划”。该计划已于 2006 年开始实施，并将延续到 2009 年。赋予核保安活动的重要性在一系列捐助国和组织提供的预算外资金方面得到了反映。2006 年，原子能机构通过由保护和减险两部分组成的防范措施、侦查措施和响应措施对各国加强核保安的努力提供了支持。

54. 与俄罗斯联邦和美国在保护和管理前苏联各国放射源的三方倡议范围内开展的工作已经完成。相当数量的放射性物质已得到妥善保护，这项努力已导致大大提高了该地区对此问题的认识。在这一年期间，原子能机构还安排在非洲和拉丁美洲回收了 100 多个高活度源和中子源。

55. 通过出版系列报告加强了旨在编写核保安导则的活动，这些报告载列了体现各成员国专家贡献的最佳实践的建议和实际安排。2006 年印发了首批三份导则出版物，它

们是《边境监测设备的技术和功能要求》、《核法医学支助》和《国际邮件中放射性物质的监测》。

## 技术合作

56. 为鼓励成员国加强自力更生，原子能机构帮助建立、加强和维护以安全、可靠和可持续的方式利用核技术的国家和地区能力。技术合作计划帮助发展中国家将适当的技术与已确定的需求结合起来，建设相关技术能力和专门知识并促进国家之间的科学和技术合作。

57. 2006 年的重点工作领域有人体健康、粮食和农业、辐射安全和运输安全、核科学、物理学和化学的应用、水资源和放射性废物管理（图 2）。该计划通过技合资金自愿捐款、预算外捐款、政府分担费用和实物捐助方式得到资金。所有这些资源都直接用于技术合作项目。2006 年，在超过 115 个国家总共支付了 9700 万美元资金；为 2477 名学员举办了 172 个培训班；组织了 3041 次专家工作组访问；培训了 1697 名进修生和科访人员；以及支付了价值 5180 万美元的设备和用品款项。

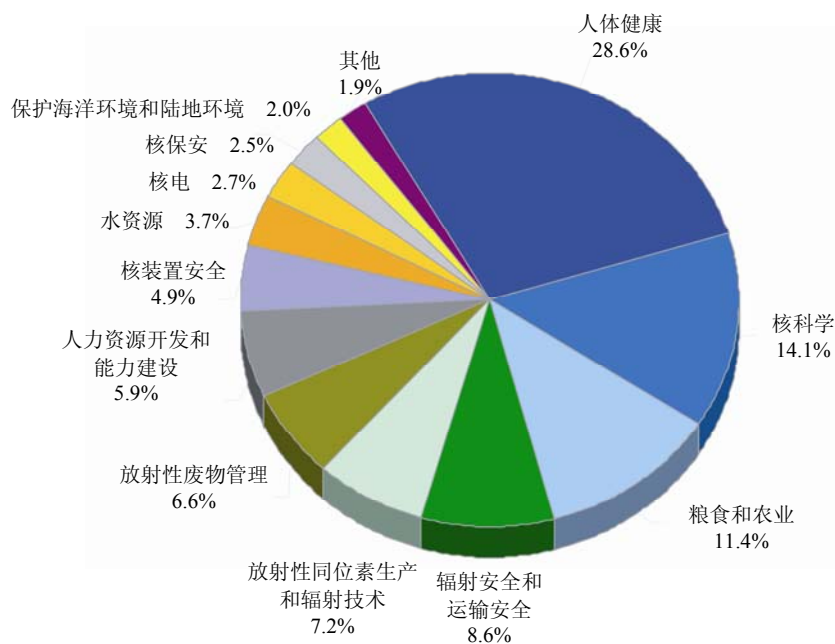


图 2. 按原子能机构计划分列的 2006 年技术合作实付款分布情况。

58. 2006 年，新资源总共达到了创纪录的 1.01 亿美元，其中 7680 万美元为技合资金，2230 万美元为预算外资源，190 万美元为实物捐助。这一年期间的净新承付额为 1.045 亿美元，表明比 2005 年增加了逾 30%。

## 核查

59. 原子能机构的另一个支柱涉及向国际社会提供关于核材料和平利用的保证。原子能机构的核查计划处于遏制核武器扩散多边努力的核心地位。



60. 在每年的年底，原子能机构都要根据对它当年所获得的全部资料的评价对具有生效保障协定的每个国家得出保障结论。对于拥有全面保障协定的国家，原子能机构力求得出以下结论：(1) 不存在已申报的核材料被从和平活动转用的任何迹象；(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。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，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附加议定书的国家，原子能机构根据其核查活动就给定年份得出已申报的核材料是否仍然用于和平活动的结论。<sup>6</sup>

61. 对于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，秘书处能够实施其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得到最佳结合的一体化保障，并能在可得资源范围内实现最大的有效性和效率。

## 2006 年的保障结论

62. 在 2006 年底，在与原子能机构缔结的保障协定已生效的 162 个国家实施了保障（图 3）。75 个国家有生效的全面保障协定和附加议定书。对于其中 32 个国家，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。对奥地利、智利、捷克共和国、希腊、爱尔兰、卢森堡、马里和葡萄牙这八个国家是首次得出这样的结论。对于其中 43 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，它得出的结论是：已申报的核材料仍然用于和平活动。对于有生效的全面保障协定但无附加议定书的 78 个国家，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<sup>7</sup>。

63. 对于 2006 年有特定物项保障协定生效的三个国家，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。就五个有生效“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除协定中所规定的之外没有被撤出，并且仍然用于和平活动。

64. 秘书处无法对没有生效保障协定的国家得出任何保障结论。

65. 2006 年期间，对澳大利亚、保加利亚、匈牙利、印度尼西亚、日本、挪威、秘鲁、斯洛文尼亚和乌兹别克斯坦实施了一体化保障，并对拉脱维亚和波兰开始实施一体化保障。此外，已核准的加拿大一体化保障方案正等待于 2007 年初开始实施，还制订并核准了孟加拉国和加纳的一体化保障方案。

---

<sup>6</sup> 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。附件中的表 A7 和表 A8 提供了各国加入总干事作为保存人的多边条约的状况。

<sup>7</sup> 秘书处 2006 年无法在朝鲜民主主义人民共和国实施核查活动，因此不能对该国得出任何保障结论。



图 3. 原子能机构保障视察员正在检查一核设施的笼形新燃料元件架。

### 缔结保障协定、附加议定书和“小数量议定书”

66. 2006 期间，原子能机构继续促进缔结全面保障协定和附加议定书。为此，秘书处这一年分别在基多和悉尼举办了地区研讨会。原子能机构在维也纳举办了国家核材料衡算和控制系统（国家核材料衡控系统）在有“小数量议定书”的国家实施保障的作用问题国际研讨会。

67. 由于这些活动和其他活动的结果，尚需根据《不扩散核武器条约》对其规定的义务缔结全面保障协定的缔约国数量从 2005 年底的 36 个减少到截至 2006 年 12 月 31 日的 31 个。就缔结附加议定书而言，这一年也是引人注目的，因为有七个国家的附加议定书开始生效。截至 2006 年底，共有 78 个国家已经拥有生效的附加议定书。2005 年底在其附加议定书生效之前已在执行附加议定书规定的两个国家中，有一个国家已将其议定书付诸生效，而另一个国家则通知原子能机构它将不再执行其附加议定书。一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。理事会还核准了关于一个国家在建核电厂特定物项的保障协定。

68. 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，以期修订或废除“小数量议定书”，从而反映对标准文本所作的修订和对资格标准所作的修改。秘书处在 2006 年全年继续为执行理事会的决定与各国进行联系。这一年期间，对 98 个具有“小数量议定书”国家中九个国家的“小数量议



定书”进行了修订，另一个国家的“小数量议定书”被废除。截至该年底，11个国家接受了经修订的“小数量议定书”标准文本。

## 25 委的工作

69. 理事会设立的审议加强保障体系有效性和效率的方法和手段的委员会 2006 年举行了三次会议，并审议了秘书处编写的关于进一步加强保障的文件。

## 公众宣传

70. 原子能机构的公众形象这一年尤其在核查领域进一步得到提升。这主要是由于媒体对原子能机构决策机关召开的有关涉及防扩散专门问题的会议和审议产生了浓厚的兴趣。此外，原子能机构的公开网站 *iaea.org* 当选 2006 年度“网络促发展奖”的三个获奖者之一。该奖项由世界银行赞助，目的是对优秀的网站设计和管理进行表彰。原子能机构与联合国的另外两个组织分享了这一荣誉。

71. 9 月 18 日至 22 日举行的大会第五十届常会引人注目地拉开了 2007 年纪念原子能机构成立五十周年的序幕，参加会议的人数达到了高水平，成员国和秘书处举办了众多的特别展示会和专题介绍会，包括会议期间举办的题为“促进环保的核技术：保护大气、陆地和海洋”的特别展，其中反映了原子能机构有关环境问题的多方面工作，并突出强调了原子能机构对“联合国千年发展目标”所作的贡献。

## 结论

72. 原子能机构的作用在继续扩大，因此有必要提供充足的资源来有效处理其职权范围内诸如饥饿、疾病和贫穷的许多问题以及核安全、核保安、核核查和核裁军问题。通过与成员国、国际组织、非政府组织、国家对口方和公众这些利益相关者结成伙伴关系，原子能机构将谋求进一步促进可持续战略，帮助解决和减轻这些问题，并将和平与发展事业进一步推向前进。



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。促进增强公众对核电的理解。

## 核电厂运行实绩和寿期管理

1. 为了协助成员国改进现有核电厂的运行和寿期管理，原子能机构正在传播仪器仪表和控制、寿期管理、组织实绩和核电厂工作人员优秀绩效领域的运行经验、知识和最佳实践。
2. 在仪器仪表和控制领域，2006 年举行了三次技术会议，内容涉及：利用先进的诊断系统对核电厂的设备和工艺进行在线工况监测、现代技术对核电厂仪器仪表和控制的影响以及核电厂数字仪器仪表和控制系统及设备的采用和许可证审批。原子能机构与电力研究所联合组织了一次关于核电厂仪器仪表和控制系统现代化的讲习班，以分享专门知识和经验。
3. 2006 年在核电厂寿期综合管理领域印发了六份出版物，内容是：重水堆核电厂寿期管理过程导则（原子能机构《技术文件》第 1503 号）、核电厂材料降质和相关管理问题、轻水堆电厂长期运行的寿期管理原则和导则（《技术报告丛书》第 448 号）、反应堆压力容器和内部材料的脆化和解释（与欧委会联合研究中心共同出版）、核电厂寿期管理和长期运行（与经合组织核能机构共同出版）以及核电厂计划停堆的管理指标（原子能机构《技术文件》第 1490 号）。原子能机构还将其有关利用相对少量试验样品辐照断裂最佳测量参数的系列协调研究项目扩展到评定反应堆压力容器的结构完整性。
4. 在组织实绩领域，原子能机构 2006 年出版了《设施和管理活动的管理系统》（GS-R-3）。该出版物以原子能机构《安全标准丛书》印发，并如图 1 在概念上所示，它取代了早期有关质量保证的报告并反映了该领域的演进情况。原子能机构和欧洲原子工业公会在罗马尼亚组织了一次有关管理和组织改革的讲习班，鉴于当今空前的组织改革步伐，这一主题对于核电领域尤其利益攸关。已确认取得成功的关键因素是：强有力的领导；工作人员对整个改革过程的参与；以及有效的监管。应当强调指出的是，核的组织及其监管人员均应认识到加强安全是一切成功改革所不可或缺的组成部分。

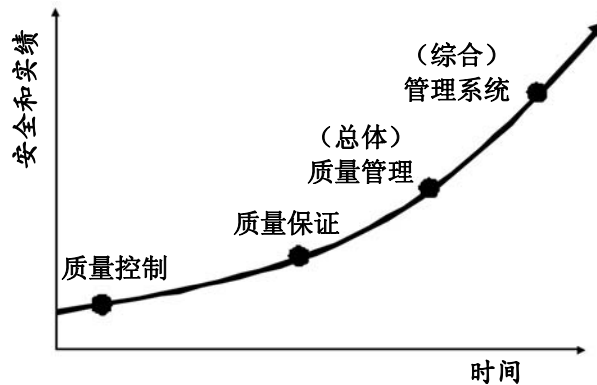


图 1. 质量管理系统的演进。

5. 核工业花费了大量资源开展工作人员能力评定，以进行员工甄选、学员评定、资格认证和资格核准。为了促进核电厂工作人员取得优秀绩效，原子能机构出版了《核工业工作人员能力评定》，为确保有效地利用这些人力资源提供了指导。2006 年又印发了三份出版物，它们是：《与扩大核电厂计划有关的人力资源问题》（原子能机构《技术文件》第 1501 号）、《核电厂培训模拟机升级与现代化导则》（原子能机构《技术文件》第 1500 号）和《核电厂主控室工作人员的资格核准：以利用模拟机为重点的方法和实践》（原子能机构《技术文件》第 1502 号）。

### 加强国家和地区的核电基础结构

6. 总干事在联合国大会第六十一届会议上发言时指出，“作为一种先进复杂的技术，核电需要相应先进的基础结构。”2006 年，原子能机构印发了两份有关基础结构的出版物，它们是：《核电项目的基础结构》（原子能机构《技术文件》第 1513 号）和《共享各国核电基础结构的潜力》（原子能机构《技术文件》第 1522 号）。有关确定国家第一座核电厂上马所需基础结构发展里程碑的出版物编制工作也已开始。所有这些出版物将有助于成员国评定自身的状况和进展，确定为发展第一座核电厂所作准备的程度以及确定规划、采购、建造、运行和维护第一座电厂所需的基础结构。它们还将协助原子能机构决定从高效利用资源的角度提供培训或其他服务的适当时机。

7. 12 月在维也纳举办了由加拿大、中国、法国、印度、日本、大韩民国、俄罗斯联邦和美国共同发起的有关引进核电问题的讲习班。目前没有运营核电厂的国家的代表也参加了这次讲习班，该讲习班侧重于各种广泛的基础结构问题，并为更好地了解对启动核电计划感兴趣国家的需求和关切提供了一次机会。

### 技术发展

8. 原子能机构努力推动核电和燃料循环技术的革新工作，其工作计划涵盖三个主要领域：原子能机构有关轻水堆、重水堆、快堆和气冷堆的技术工作组；“革新型核反

应堆和燃料循环国际项目”；以及有关中小型反应堆和利用核能进行海水淡化的活动。

9. 原子能机构有关轻水堆、重水堆、快堆和气冷堆的技术工作组将来自发展中成员国和工业化成员国的专家召集在一起，确定促进科学技术信息交流的关键领域；提供援助、文件和培训；并集中利用国家组织的研究与发展资源来促进实现经商定的共同目标。2006 年的工作包括：出版《液态重金属热工水力学理论和实验研究》（原子能机构《技术文件》第 1520 号）；举办核电厂模拟机教学培训讲习班和实施有关一系列核反应堆技术问题的协调研究项目。

10. 其他工作包括有关高温气冷堆的地区培训班和在南非组织的第三次高温堆技术国际专题会议。这两次会议审查了高温气冷堆用于高效电力生产和工艺热应用以及氢生产和煤转化的技术和经济可行性。高温气冷堆设计对于这些应用很有吸引力，因为这种堆型设计因反应堆堆芯中不存在金属材料而可产生约 1000 摄氏度的出口温度。

11. “革新型核反应堆和燃料循环国际项目”为核系统供应国和核电潜在新用户研究与引进革新型核能系统有关的问题提供了一个开放论坛，从而促进了革新工作。该项目的方案具有整体性，将经济性、安全性、抗扩散、资源利用、废物最少化和基础结构融为一体。此外，该项目还特别强调发展中国家的需求。有关“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”2006 年工作的进一步详情可参见本报告绪篇“2006 年的问题和活动”。

## 中小型反应堆

12. 大型反应堆设计受益于规模经济，但不一定适合投资能力有限或拥有小电网的国家。原子能机构在发展中小型反应堆方面的援助集中在利用相对少量的初始基本投资就能够从核电容量的逐步增加中而使成员国受益（图 2）。重点放在不同应用（发电、区域供热、海水淡化和其中两者的任一组合）的经济竞争力、非能动安全设计和非厂



图 2. 一座中小型反应堆的例图——大韩民国的系统一体化模块式先进反应堆  
(照片来源：韩国原子能研究院)。

内换料反应堆方面。2006 年印发了两份出版物，一份是《2005 年革新型中小型反应堆设计现状：采取常规换料方案的反应堆》（原子能机构《技术文件》第 1485 号），另一份是《应对外部事件的先进核电厂设计方案》（原子能机构《技术文件》第 1487 号）。后一出版物采用范围更广的方案，以期涉及各种容量的先进电厂，而不只是中小型反应堆。在核能淡化海水领域，原子能机构在维也纳举行了国际核能淡化海水咨询组（核淡海水咨询组）第八次会议，并在的里雅斯特阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心举办了一次海水淡化系统模拟技术和经济性培训班。

## 支持核电运行的数据库

13. 原子能机构维护着一些广泛使用的数据库，为易于访问因特网的成员国提供核电运行支持。其中有几个数据库还辅以印刷版本和只读光盘版本。后者包括 2006 年印发的《世界核动力堆》（《参考数据丛书》第 2 号）和《2005 年成员国核电站运行经验》。这些出版物以及“国家核电概况”均基于“动力堆信息系统”（<http://www.iaea.org/programmes/a2/index.html>）。支持运行的其他数据库还包括“电子核培训目录”和“核经济实绩信息系统”。



## 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。

### 铀生产周期和环境

1. 准确地了解铀资源对于规划核发展活动和分析核电在可持续能源发展中的潜在作用是至关重要的。2006年，原子能机构与经合组织核能机构联合出版了每两年一部的“红皮书”最新版本《2005年铀资源、生产和需求》。新版“红皮书”评述了43个国家的数据，介绍了最近世界铀市场基本问题的结果，并提供了截至2005年1月1日世界铀工业的统计资料。2004年，铀产量总计40 263吨，比2002年的产量增加了近12%（图1）。

2. 由于有关可得二次供应和新的铀生产中心的资料有限，中期铀市场仍存在不确定性。由于库存量减少，预期二次供应的重要性将下降。在2015年之前将需要通过扩大现有生产能力和建设更多的生产中心来不断满足反应堆的需求。

3. 铀资源从长期来看是充分的。约470万吨常规铀可以低于130美元/千克的价格开采，按2004年消费率计，这些铀足以使用85年。不过，世界铀资源总量据认为还要高得多。最近，现货价格的上涨导致了全球范围勘探量的增加。已公布了大量新的采矿项目，这些项目能够大幅度提高全球铀生产能力，而且也将是满足需求所必需的。

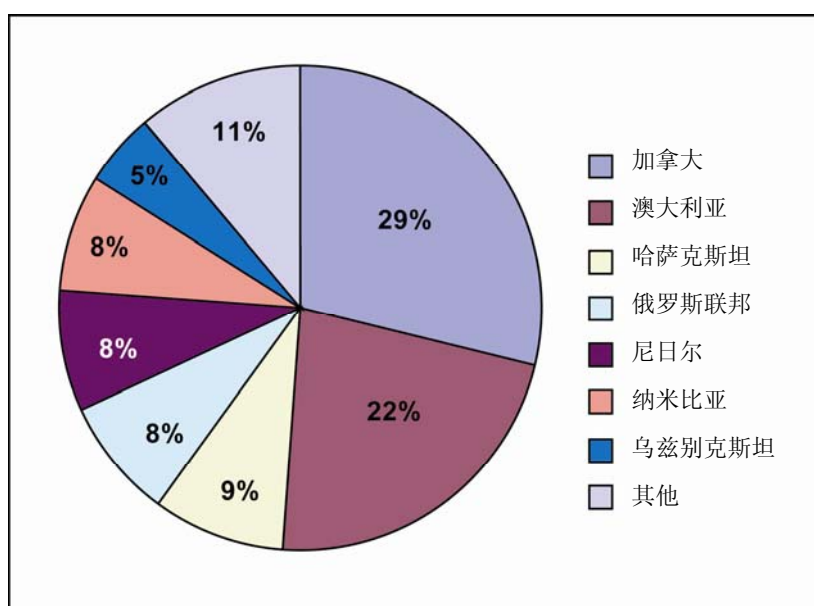


图1. 按国家分列的铀产量。

4. 2006 年版“红皮书”是这一重要联合出版物的第 21 版。为了进行周年纪念，经合组织核能机构出版了《红皮书回顾》。该出版物对前 20 版“红皮书”中的关键数据和资料进行了分析，并提供了世界铀工业的历史概况。两个一般性结论是，从历史上看，价格的增加紧接着会有勘探量的增加，以及已确定的资源与产量的比率在过去 15 至 20 年一直相当稳定，这表明即便在价格走低时新资源也不断被发现。

5. 铀生产效益的不断增加促进了对娴熟劳动力和信息的需求。为此，原子能机构分别在阿根廷、中国、印度和哈萨克斯坦组织了四次有关铀勘探和生产不同方面的会议。这些会议涵盖了铀矿勘探的航空和地面地球物理技术、先进的采冶方法和设备、铀矿原地浸出、矿山恢复和环境问题。

## 核燃料性能和技术

6. 为了协助成员国改进核燃料的利用，原子能机构在 2006 年开展的若干活动涉及增加燃料的燃耗。一次技术会议审查了高燃耗轻水堆燃料的当前性能，讨论了与进一步加深燃耗有关的技术和经济问题，并得出结论认为，利用当前技术加深燃料燃耗仍存在一些有限的余地。一项重要任务是改进模拟高燃耗燃料行为所用程序的预测能力。第二次技术会议讨论了加压重水堆燃料的模拟问题，该领域具有利用稍加浓铀氧化物燃料增加燃耗的相当大的潜力。

7. 水化学的改变能够深度影响燃料氧化率和腐蚀产物从蒸汽发生器到燃料的迁移，这些腐蚀产物能够作为积垢在燃料上沉淀下来。随着反应堆性能的提高和反应堆老化，控制水化学的问题变得更具挑战性。对水化学进行优化和控制能够有助于尽量减少燃料氧化和沉淀积累的问题，并有助于控制运行照射。2006 年启动了一个研究水化学参数对燃料性能影响的协调研究项目。成员国将能够利用该研究结果来确保为其核反应堆确定最佳水化学条件，从而保证安全和可靠的电力生产。

8. 锆合金延迟氢化破裂是导致反应堆堆芯材料降质和故障的一个重要机理。早些时候的一个协调研究项目涉及了用于坎杜堆和大功率沸腾管式堆压力管的锆材料。2006 年开始启动有关后续协调研究项目的工作，目的是转让实验知识和制定协调的试验程序，以测量由不同锆合金制造的包壳管延迟氢化破裂率。

## 乏燃料的管理

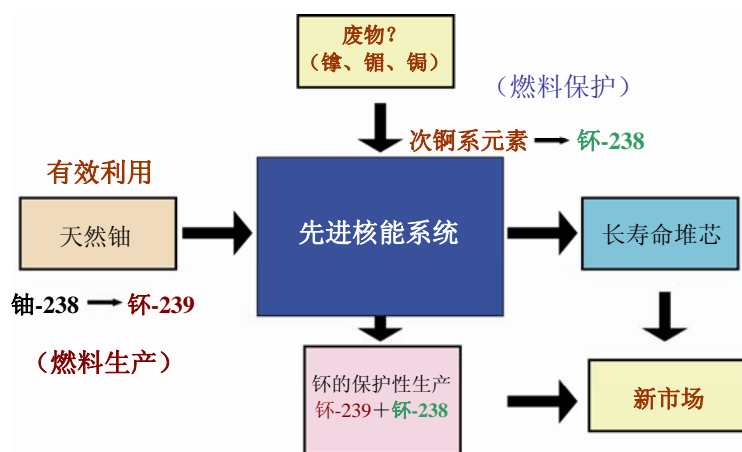
9. 乏核燃料库存不断增加。截至 2004 年底，全球已卸出约 28 万吨重金属乏燃料。其中大约有三分之一进行了后处理，还贮存有约 19 万吨重金属乏燃料。2006 年注意到对后处理不断增长的兴趣，至少从较长期来看是这样。

10. 在乏燃料性能评定和研究领域，原子能机构与经合组织核能机构合作，组织了一次关于核动力堆乏燃料管理的会议。这次会议于 6 月在维也纳举行，除其他外，它特别涉及到对今后的乏燃料管理可能具有重要影响的新倡议，如美国的“全球核能伙伴

关系”、俄罗斯联邦的“全球核电基础结构倡议”、法国对燃料循环后端的选择和印度的先进闭合燃料循环计划等，并预期民用核电容量将显著增长。会议讨论了与乏燃料短期或较长期贮存特别是从湿法贮存转为在容器中干法贮存这种趋势有关的安全和技术问题。这次会议得出的结论是，乏燃料管理是影响核能前景的较重要因素之一，以及将需要提出包括再循环方案在内的新倡议。贮存将仍是一种成熟和安全的临时解决办法，但随着贮存期延长，继续采取后续行动是重要的。无论燃料循环方案如何，最终都将需要进行地质处置。会议还认识到，需要继续开展进一步制订安全标准的工作，而且需要在《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》框架内取得更大进展，一方面确保更广泛地遵守该公约，另一方面还要改进该公约的审议过程。

## 先进核燃料循环专题

11. 在高温气冷堆领域，原子能机构举行了一次有关气冷堆燃料现状和前景的技术会议。这次会议审查了常规和先进的燃料设计、制造技术、质量保证和质量控制、燃料辐照鉴定、燃料性能、燃料模拟和燃料循环总体问题。会议确认了从事气冷堆燃料工作的关键领域，如生成一套新的现代涂敷颗粒材料数据以及热解碳蠕变和收缩等，从而将有助于设计出在高温下具有高燃料性能的燃料。此外，这次会议还强调了拟订详细的废物管理计划以促进气冷堆领域今后发展的重要性。



(长期贮存以应对今后的能源危机)

图 2. “钚的保护性生产”概念图解。

12. 在评价有关不同先进燃料循环的抗扩散问题方面，原子能机构于 2006 年开始与东京技术研究所协作从事有关钚的保护性生产和利用的工作（图 2）。“钚的保护性生产”概念旨在生产具有较高抗扩散性能的钚和焚烧次锕系元素。这项工作涉及通过嬗变有意加入新燃料中的次锕系元素来生产足够数量的钚-238 同位素“毒物”。在轻水堆低浓铀燃料中加入少量（小于 1%）具有大中子俘获截面的镓-237 或锝-241 将增强

钚-238 在乏燃料中的形成。钚-238 同位素具有非常高的自发中子释放和高衰变热，其存在使得核武器制造和维护在技术上很困难，从而减少其作为一种武器材料的适用性。有关“钚的保护性生产”模式对利用不同先进反应堆和燃料的不同燃料循环假想方案之概念性实施的系统研究正在进行中。

## 核燃料循环信息系统

13. 原子能机构维护着一些数据库和模拟系统，以便为原子能机构相关计划提供支助以及向成员国提供有关世界各地核燃料循环活动的可靠和最新信息。这些数据库包括：核燃料循环信息系统、世界铀矿床分布、辐照后检验设施、次锕系元素性能数据库和核燃料循环模拟系统。2006 年印发了一份描述核燃料循环模拟系统技术特点的出版物（原子能机构《技术文件》第 1535 号）。

## 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。加强和平利用核科学技术的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. 2006年，原子能机构公布了对全球核电发展的最新预测，表明到2030年全球核电装机容量将有可能出现大幅增长（见 <http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Pess/RDS1.shtml>）。图1示出对世界核电装机容量的低值和高值的最新预测。低值预测仅包括各国政府和电力公司宣布的有关建造新核动力堆、现有反应堆延寿和反应堆退休的明确计划。即便在这种低预测值情况下，全球核电装机容量到2030年也将增至414吉瓦（电）。高值预测包括政府和电力公司的长期规划所建议的更多核动力堆，在这种情况下，全球核电装机容量到2030年预计将达到679吉瓦（电）。

2. 原子能机构提供了用于能源-环境分析的分析工具，并提供了这些工具应用方面的培训和援助。2006年，这些工具的应用达到了创记录水平，有112个成员国和六个国际或地区组织应用这些工具开展分析。同样在2006年，对评定和比较不同发电技术的环境影响的SIMFACTS（电力生产影响评估简化方案）模型作了重大修改，增加了一个评估液体排出物影响的新模块。

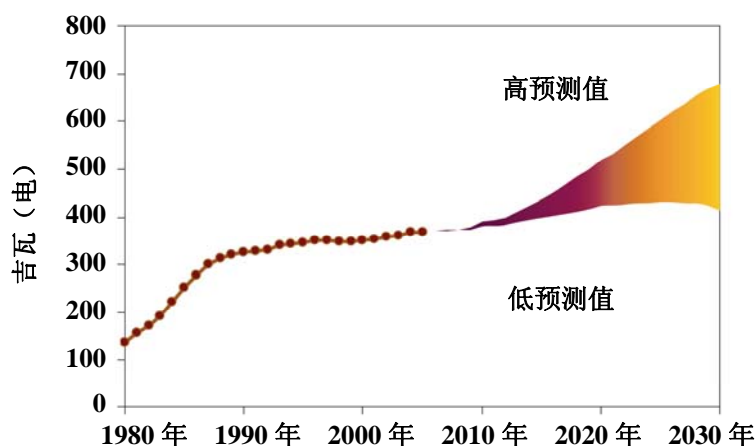


图1. 到2030年世界核电装机容量预测。

3. 原子能机构特别强调感兴趣成员国的能力建设，这既是为了在一般意义上进行促进可持续发展的能源系统分析，也是为了评定核电在满足国家未来能源需求方面的潜在作用。在 2006 年举行的地区和国家培训班上，来自 49 个成员国的共 274 名专业人员接受了培训。原子能机构收到了成员国要求它协助开展能源研究以评价未来能源方案的大量新请求。为满足这些请求，原子能机构 2006 年设计了 19 个涉及 63 个国家的新技术合作项目。

## 能源、经济和环境分析

4. 2006 年，能源安全引起了许多国家政府的关注，一部分原因是油价不断上涨所致。在这方面，原子能机构完成了两项关于能源供应安全的研究。第一项研究对执行成本最低的市场解决方案以外的具体供应安全加强措施所发生的费用进行了量化，并将核电纳入一般能源供应安全范畴。该项研究的结论表明，没有任何一种能源供应安全方案能够为不同国家带来相同的成本和效益。

5. 第二项研究“波罗的海各国能源供应方案和能源供应安全分析”（原子能机构《技术文件》第 1541 号）对国家和地区为减少对石油和天然气的依赖和为弥补因预定在 2009 年前关闭立陶宛 Ignalina 核电厂造成的电力损失而采取的具体能源供应安全措施的费用进行了详细量化。该项研究表明，在所分析的各种替代方案中，地区一体化能源供应安全方案比国家的个别努力具有更好的成本效益。

6. 2006 年进行的其他三项研究促进了对可持续能源发展的认识。在原子能机构和联合国经社部支持下，巴西和南非的伙伴研究机构完成了深入的国家概况研究，包括评定了与总体实现国家可持续发展目标相符的能源系统可能途径和支持政策。这两项研究都是在可持续发展问题世界首脑会议的可持续发展伙伴关系下通过原子能机构领导的一个“设计国家可持续能源发展概况”的项目进行的。2006 年发表的巴西国家概况研究强调了旨在减少石油进口的“技术跨越”（例如乙醇生产和深水钻探）的重要性。有关南非的报告（在 [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Pess/assets/South\\_Africa\\_Report\\_May06.pdf](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/Pess/assets/South_Africa_Report_May06.pdf) 上提供）强调了在国家发展优先事项范畴内为满足日益增长的能源需求包括为偏远地区和农村地区输电而正在考虑采取的政策和措施。

7. 原子能机构也是 2004 年作为联合国在能源领域的主要机构间机制而设立的“联合国-能源”的积极参加者。作为该项努力的一部分，原子能机构领导的一项研究运用其分析国家能源系统的模型分析了加纳能源委员会、粮农组织、环境规划署和工发组织提供的数据。由此产生的对加纳的试点研究使人们深入了解了联合国经社部依照“约翰内斯堡执行计划”对各国增加使用可再生能源资源的要求而确定的政策方案。

8. 作为信息传播活动的一部分，于 2006 年 4 月在纽约举行的可持续发展委员会第十四届会议上散发了一本新的小册子《核电与可持续发展》。在 11 月于内罗毕举行的“京都议定书”缔约方第二次会议和“气候公约”缔约方第十二届会议的联合会议上也提供了该小册子。

## 核信息和核知识管理

9. 原子能机构的国际核信息系统（核信息系统）仍是成员国非常重要的信息资源和核知识保存工具。2006 年，核信息系统成员增加到 140 个；核信息系统的文献数据库增加了 122 412 条记录，达到了共计 2 778 427 份参考文献。还通过因特网向核信息系统成员提供 20 多万份电子全文文件。

10. 2006 年，原子能机构出版了《核工业营运组织的知识管理》（原子能机构《技术文件》第 1510 号）和一份专题出版物《核工业组织中知识流失的风险管理》。培训活动包括在阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心开办的一个“核知识管理学院”，以及在日本、哈萨克斯坦、大韩民国和乌克兰举办的核知识管理讲习班。原子能机构还继续援助世界核大学暑期学院，并特别向发展中国家的学员提供支助。

11. 为响应成员国向原子能机构提出的越来越多的援助请求，原子能机构为欧洲和亚洲制订了新的国家和地区技术合作项目，其中包括一个支持亚洲核技术教育网的亚洲地区项目。此外，2006 年还启动了一个关于核知识保存方法和工具比较分析的新的协调研究项目。特别重视通过 2006 年为核信息系统和核知识管理开办的一份通讯和建立的一个网站（<http://www.iaea.org/inisnkm>）来增进与成员国的交流。

12. 原子能机构对“国际核图书馆网”（<http://inln.iaea.org/>）进行协调，以协助全世界的核图书馆向用户提供信息和服务而不给其上级组织增添费用。2006 年，澳大利亚作为“国际核图书馆网”第六个成员加入了该网络。

# 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. 成员国越来越多地利用原子能机构在原子数据和核数据领域的产品来进行核反应堆和燃料处理设施的设计、核物理理论计算和国家核应用数据库的建设。
2. 2006 年完成的一个协调研究项目涉及聚变装置中氙聚集问题，主要着重于国际热核实验堆。已向《核聚变》期刊提交了一篇概述重要结果的评述论文；更全面的结果正在以单独论文形式向《聚变用原子和等离子体相互作用数据》期刊提交。目前，正在对该协调研究项目收集的众多数据进行审查，以便列入原子和分子数据库。这项工作将扩展到表征聚变等离子体区内微尘的形成。这种微尘具有某种严重的安全危害，而且还可能作为任何产氙的一种重要携带物危及聚变装置的运行。
3. 原子能机构编制了中子截面新数据标准并于 2006 年最终完成。目前，这些标准正在世界范围内被采用。2006 年，通过原子能机构与斯图加特大学联合开展的数据开发项目生产出经广泛修订的热散射数据。经合组织核能机构和美国在最近重建其所维护的一些重要核应用数据库时采用了这些新的评价结果。
4. 原子能机构基准输入参数数据库（RIPL-2）得到了广泛应用，它为核反应理论计算提供了全面的基准输入参数数据。2006 年，这些数据促进了对重要核反应数据的测量并对预测截面提供了便利。目前正在通过采取新的基准输入参数数据库（RIPL-3）主动行动对该数据库作进一步改进。
5. 基于最初在英国开发的 WIMS-D 反应堆物理计算模拟程序，原子能机构 2006 年组建了应用数据库。这些数据库载有锕系元素、裂变产物以及结构材料和其他主要反应堆材料（包括水中键合的氢、氧、铝、铀-235 和铀-238）的裂变产物产额、衰变数据和截面。
6. 2006 年，通过一个题为“钍-铀燃料循环编评核数据”的协调研究项目生产出用于研究钍-铀核燃料循环的核截面数据。这些数据已被应用于一些燃料循环分析。

## 研究堆

7. 材料的表征对于制造高效、可靠的机器部件非常重要。在这方面，原子能机构于 2006 年出版了《中子反射仪：一种用于材料研究的探测器》。这篇专著概述了有关对表面进行表征的工作，并评述了中子反射仪在生物科学到工程学领域的应用。该领域



的其他工作包括完成了一个协调研究项目，并启动了另一个协调研究项目。已完成的一个协调研究项目生产出用于快中子射线照相的探测系统，纠正射线照相像片的软件和基于电子回旋加速器的中子源。新协调研究项目涉及测量合成期间在材料中形成的残余应力。该项目将侧重于残余应力测量、仪器标准化和比对研究。



图 1. 根据“俄罗斯研究堆燃料返还计划”，将装有新高浓铀的运输罐运回俄罗斯联邦之前进行运输罐装卸作业。

8. 原子能机构加强了其对参与研究堆燃料返还原产国国际计划的成员国的支助。例如，为了帮助参与“俄罗斯研究堆燃料返还计划”的国家，原子能机构举办了关于运输这种燃料的技术和行政准备的会议，以及关于运输辐照燃料的运输要求和安排的会议（图 1）。此外，原子能机构还根据一个 400 万欧元的合同采购了 10 个乏燃料罐，为“俄罗斯研究堆燃料返还计划”直接提供援助。

9. 在一个旨在从塞尔维亚温萨研究所安全移出辐照过的俄罗斯研究堆乏燃料的技术合作项目下，原子能机构与一个俄罗斯集团公司签订了一项关于将这种乏燃料进行重新包装并运回俄罗斯联邦的价值 975 万美元的合同。现场作业已于 11 月开始进行。

10. 一个地区技术合作项目评定了管理拉丁美洲研究堆乏燃料的替代方法。该项目确定了有关运行和临时贮存、乏燃料整備和最终处置的方案。后续项目将研究临时贮存的替代办法，制订工程文件和初步安全文件以及完成用于研究堆乏燃料贮存和运输罐双重目的的工程工作。原子能机构还特别通过一次技术会议为向美国运送符合条件的辐照研究堆燃料的国家提供援助，在这次技术会议上审查了国家经验，并提出了便利今后运输的建议。

11. 原子能机构 2006 年启动了一个新的协调研究项目，以协助各国将具有高浓铀堆芯的微型中子源反应堆（微堆）转换为使用低浓铀燃料。这种转换将在最低限度减少这

种反应堆利用能力的情况下进行，以便与旨在减少并最终消除高浓铀在民用商业中使用的国际防扩散倡议保持一致。该协调研究项目的初步工作包括为在中国运行的微堆和其他五个运行由中国提供的微堆的国家在运微堆的转换工作作准备。

12. 在一个已完成协调研究项目取得的成果基础上，出版了《认识和管理乏燃料贮存设施材料老化问题》的报告（《技术报告丛书》第 443 号）。这一协调研究项目吸收了为核电厂老化管理制订的战略，并建议调整这些方法使之适应研究堆和试验堆的小型燃料贮存设施。该协调研究项目对参项各国的贮存设施老化相关现象提供了有价值的见解，导致制订了一套建议的老化管理战略，并已在这些国家的一些设施上适用。此外，2006 年还完成了一个有关研究堆铝包壳乏燃料水中腐蚀的协调研究项目（第二阶段）。该协调研究项目证明水质对隙间腐蚀和电化学腐蚀有影响，并证明沉积物产生的降质与水质无关。该项目还澄清了沉积物和用于研究腐蚀机理的铝样品定向的影响。

13. 原子能机构已着手开展有关低浓铀在加速器驱动次临界装置中使用的国际协作工作。这项工作的主要目的是证明低浓铀在目前以高浓铀运行的装置系统中以及在涉及这些装置的今后项目中使用的技术可行性。

14. 在一个关于利用低浓铀靶小规模生产钼-99 的协调研究项目下，在印度尼西亚塞蓬举办了一次讲习班，对参加人员进行了利用阿贡国家实验室开发的一项从辐照低浓铀靶回收钼-99 技术的培训。与国际上主要的钼-99 商用生产商合作举办了第二次讲习班，评述了有关生产这种同位素的运行问题。

## 加速器和核能谱测定法的利用

### 加速器

15. 带电粒子加速器为材料科学、环境科学、文化遗产和生物科学等领域提供了强有力的分析技术。2006 年，原子能机构通过技术合作计划在塞伯斯多夫实验室为进修人员提供了应用 X 射线荧光技术研究历史或考古重要文物的培训。原子能机构还在举办有关显微探针技术和加速器中子应用的三次国际会议和一次讲习班方面提供了合作，并为发展中成员国的年青科学家参加这些活动提供了便利，以帮助建立人力资源能力。建立人力资源能力的进一步举措是与阿布杜斯·萨拉姆国际理论物理中心合作开办了一所离子束分析和加速器应用“学院”。

16. 通过在新散裂源和现有研究堆最佳利用强度更高和适应性更好的中子束，支持许多成员国在开展中子研究和中子科学新发展方面所作的努力。为此，新启动了一个关于改进中低能散裂中子源短脉冲、冷中子的生产和利用的协调研究项目。

## 核仪器仪表和核能谱测定法

17. 通过技术合作计划，原子能机构在塞伯斯多夫实验室和在现场实施了有关以下方面的培训计划：现代核仪器的有效利用、基于信息与通讯技术的培训教材的编写和使用、X 射线荧光技术的方法和应用以及核分析技术在支持大气污染监测中的应用。为了支持实际实验，为学员编制了约 450 个基于信息与通讯技术的培训包。

18. 原子能机构与巴西、坦桑尼亚联合共和国和赞比亚的实验室完成了有关维护和修理核仪器的创新方法试验。这些试验涉及利用设备和通讯软件进行远程诊断以及通过因特网进行技术咨询。初步结果表明了进行迅速和准确互动的利好，以避免在使用核电子设备时出现代价高昂的错误。

19. 已编写了核仪器仪表服务质量手册，目前正在原子能机构塞伯斯多夫实验室使用。在完成对这些程序的试用之后，将向成员国提供该手册。此外，还完成了自动化专用软件，以提高测量的质量。原子能机构还为欧洲和拉丁美洲的实验室开展了应用核分析技术支持大气污染研究的水平测试活动。

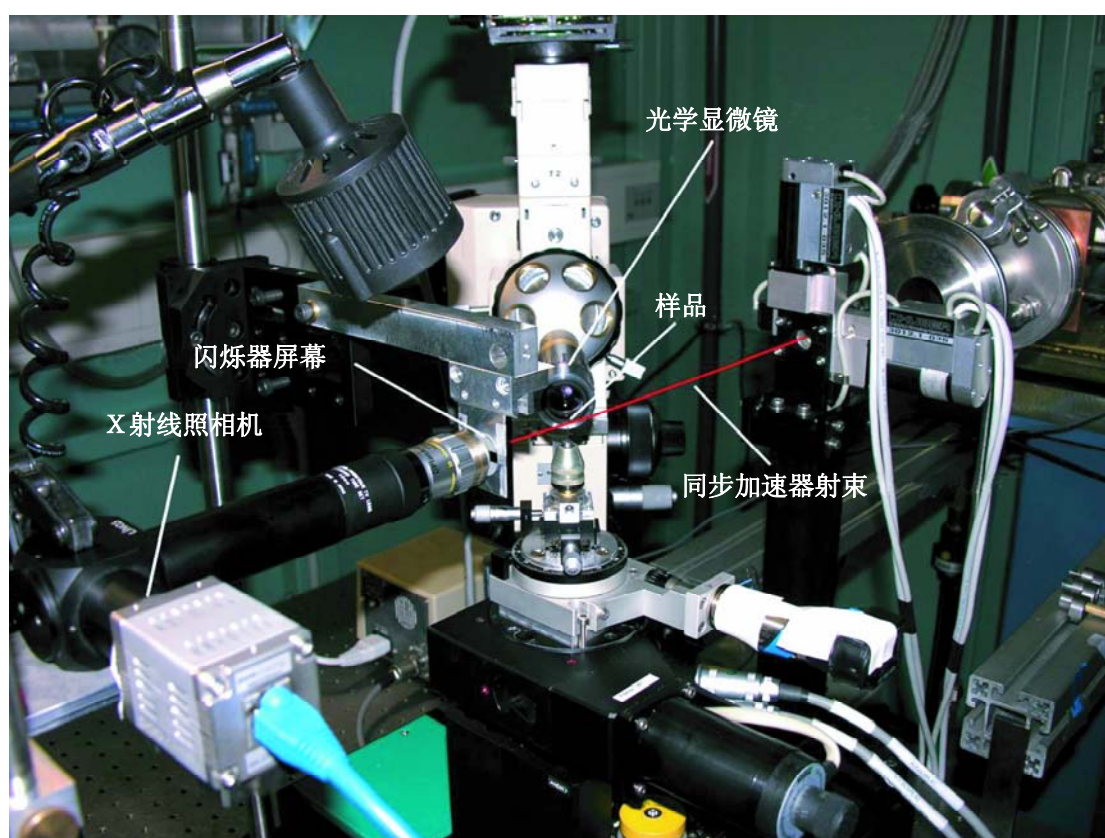


图 2. 已调定的 X 射线相衬成像。

20. 原子能机构开发了一种基于同步加速器辐射的新型 X 射线相衬显微断层照相技术（图 2），以支持昆虫不育技术。这种技术适用于疟蚊形态学和三维成像研究。



21. 为了更好地表征材料，启动了一个关于统一核能谱测定的新协调研究项目。该项目的目标是开发供小型实验室和新型同步辐射源使用的一体化仪器分析方法。

## 核聚变

22. 原子能机构在国际聚变研究委员会（聚变委员会）的指导下促进聚变和等离子体物理学研究领域的国际合作。2006 年 11 月 21 日，代表国际热核实验堆七个缔约方的部长签署了《关于成立国际热核试验堆项目国际热核实验堆国际聚变能组织的协定》（图 3）、《国际热核试验堆国际聚变组织特权与豁免协定》和上述协定的“临时适用安排”，以便能够在这些协定正式生效之前立即开展合作。原子能机构总干事担任这两个协定的保存人。

23. 原子能机构 2006 年的活动包括举办会议，概述有关第一代聚变电厂安全要求的一般导则和建议。原子能机构还为准备传播聚变研究知识的一系列实验活动中为两次这类联合实验作出了贡献。这些联合实验涉及东道国实验室与阿卜杜斯·萨拉姆国际理论物理中心的合作。原子能机构还与莫斯科库尔恰托夫研究院合作开展了有关托卡马克的联合实验，并与开罗大学进行了有关等离子体物理学的联合实验。这些实验为来自许多成员国的年青专家提供了在各种聚变主题方面开展合作的机会。



图 3. “国际热核实验堆协定”签署方与法国总统雅克·希拉克（中）合影。

24. 2006 年启动了一个题为“通向惯性聚变能之路——一个一体化方案”的新协调研究项目。该项目的目的是进一步发展惯性聚变能，以提高成员国对射束-等离子体-物质相互作用的认识，因为这些相互作用在使用强激光器或粒子束的实验和应用方面都具有重要意义。

25. 中国在成都市主办了原子能机构第二十一届聚变能会议。来自 39 个国家和三个国际组织的 700 多名科学家和高层决策者出席了这次会议，这也是在作出建造国际热核实验堆的决定后举行的首次聚变能会议。会议指出，应当制订作为一个广泛的国际方

案组成部分的材料开发计划，以便将资源与实现更快和更廉价地提供聚变数据和结果的目标结合起来。

## 粮食和农业

### 目标

提高成员国应用核技术缓解可持续粮食安全制约因素的能力。

### 减少土壤侵蚀

1. 在世界许多地区，土壤侵蚀是对人、当地经济和环境产生严重影响的土地退化的一种主要形式。原子能机构协助成员国利用因过去核武器试验或宇宙辐射和核素大气沉积而仍留在土壤中的放射性核素确定土壤侵蚀程度。在侵蚀率被确定后，可采取免耕和草带间作等土壤保持措施。这些简单的措施使智利、中国、摩洛哥、罗马尼亚和越南的土壤侵蚀率减少 20% 至 90%，从而导致提高了土地生产率。

### 提高用水效率

2. 提高农业用水效率是原子能机构粮食和农业计划的一个主要重点。在孟加拉国、中国、印度、尼泊尔和巴基斯坦使用氮-15 同位素技术和中子探针进行的研究证实，在非持续漫灌的高苗床中栽培水稻的新办法与在水田种植水稻的传统做法相比可导致大幅度地节约灌溉用水。

3. 在原子能机构支持下进行的涉及阿尔及利亚、澳大利亚、中国、印度、摩洛哥、巴基斯坦和也门的研究工作证实，可使用碳同位素鉴别技术对小麦进行选种，从而通过增强对干旱的耐受性来提高谷物产量和用水效率。这项技术所依据的是植物组织中碳-12 和碳-13 同位素之间的差异。将在所取得的这些成果的基础上利用这项技术培育适应参加国具体环境的作物栽培品种。

4. 在作物突变育种方面，正式推广的突变品种数量达到了 2541 个。秘鲁是 2006 年直接受益于这些品种推广的成员国。大麦是秘鲁安第斯山脉以农业为生的 300 万人日常饮食的一个重要组成部分。恶劣和极端的气候条件使许多作物难以在这一环境中生长，因而大麦往往成为当地人口可获得的惟一营养来源。本年度在秘鲁推广了一些大麦高产突变品种和“kiwicha”（一种谷物），在此前育种计划已引进的品种中又增添了新品种。这些品种目前覆盖了秘鲁 90% 的大麦产区，这些产区位于海拔 3000 米以上，并扩大到了海拔 5000 米以上（图 1）。这些改良突变种子的提供有助于增强当地人口的粮食安全，并从出售剩余产品增加了收入。

5. 在也门推广一个小麦突变品种，收获试验表明，该品种比原品种成熟早，从而避免了疾病造成的损失。此外，博茨瓦纳和哈萨克斯坦首次引进了诱变作为其作物改良计划的一部分，而塞拉利昂则已经重新建立起其突变育种的能力。伊朗伊斯兰共和国



图 1. 在秘鲁海拔 5000 米地区生长的大麦突变品种“UNA La Molina 95”。

和肯尼亚则通过将这一题目纳入这些国家的大学研究生课程强调了突变育种的重要性。

6. 原子能机构 2006 年开发出提高诱变植物育种和作物改良效率的若干新技术，并制订了进一步运用这些技术的试点计划。在分子筛选领域，能够迅速鉴别携带有意义基因突变体植物的定向诱导基因组局部突变技术已确立了其作为强大的功能基因组发现技术的地位，并为育种开辟了新前景。近来已核实，这项技术成为验证面包小麦作物改良概念的一项证据，并在原子能机构塞伯斯多夫实验室开发了其在诱变方面的进一步发展。

7. 原子能机构塞伯斯多夫实验室在培育香蕉和大蕉等无性繁殖作物的更稳定和有益的突变体变种技术方面取得了进展。研究制订了包括荔枝、番石榴、阳桃、番荔枝、红果籽和巴西杨梅在内的外来果树外植体高效体外辐照的方案。正在对这些突变果树进行试验，以确认突变品种在保持其农艺性能的同时具有早熟性、无籽（核）性和抗病性。

8. 原子能机构参加了中国的“宇宙射线处理”计划。“实践八号卫星”是专为空间育种而设计的，携带了将用于育种和基础研究的分属 133 个品系的 2000 多种植物种子，包括“粮农组织/原子能机构粮农核技术联合计划”的稻米样品。植物物质经长时间受强宇宙辐射照射加上微地心引力和弱地磁场作用，有可能在植物上产生诱变效应并引起一系列遗传变异，包括提高产量和改善质量。空间诱发突变形成的一些有益突变体在作物种质中罕有发现，并可能为提高作物产量开辟一条新路。

## 促进可持续防治虫害的昆虫不育技术

9. 在巴西巴伊建立了一个新的昆虫不育生产设施，那里的一个大规模饲养设施已开始运行，初步用于每周生产约 1 亿只不育地中海果蝇。在原子能机构技术合作计划援

助下建立的该设施将为巴西干旱的东北地区里约圣弗朗西斯科河周围各灌溉区迅速扩大的商业水果生产区提供服务。初步目标是以有益于环境的方式抑制果蝇，从而减少使用杀虫剂，而最终目标是通过建立得到正式确认的低果蝇流行区和无果蝇区来消除费用高昂的收获后处理作业。

10. 在阿根廷启动了一个包括昆虫不育技术在内的防治苹果和梨的主要虫害苹果小卷蛾的大面积综合虫害治理计划。一个试验性饲养设施已于 2006 年 9 月落成。原子能机构对人员能力建设和经济可行性研究提供了支持，后者对 100 公顷试验区内当前的防治实践与基于昆虫不育技术的方案作了比较。经济指数表明达到了收益和费用比为 17:1 的投资回报率，如果推广到阿根廷整个苹果业和梨业，这将导致巨大的经济效益。

11. 在美国盖恩斯维尔佛罗里达大学举办了一次有关利用不育昆虫和相关技术大面积综合治理虫害的跨地区培训班。肯尼亚在内罗毕主办了一次类似的粮农组织/原子能机构地区培训班。原子能机构为在布基纳法索和乌干达举办的两次讲习班的组织工作提供了援助，这两次讲习班的目的是制订有关收集昆虫学基准数据的详细行动计划。

12. 原子能机构起草了关于采采蝇先进规模饲养的标准作业程序，其中特别提到了用于作业的技术合作项目的必要性。此外，开发了关于昆虫不育技术相关辐照剂量和有关试验采采蝇品系相容性程序的两个电子教学模块，以增强采采蝇昆虫不育技术程序的质量保证。

13. 应阿尔及利亚原子能委员会邀请，原子能机构参加了 7 月在阿尔及尔举行的关于综合防治沙漠蝗虫方案的地区会议。与会者除其他外，特别探讨了将核技术作为一种防治沙漠蝗虫这种破坏性极大的作物虫害的现行防治手段的可能性。会议得出的结论是，由于技术原因，昆虫不育技术并不是防治这种虫害的一种适当手段，而诸如那些涉及稳定同位素利用的其他核技术可视为研究沙漠蝗虫生态学某些基本过程如散布、分布和营养的补充研究手段。

14. 有关在突尼斯实施利用昆虫不育技术防治地中海果蝇试点计划的技术合作项目取得了重大进展，一个装备充分和人员齐全的不育果蝇包装和储运单位正在突尼斯开展作业。大面积应用昆虫不育技术的要素也已具备。在坐落于国家核科学技术中心的饲养场内，对口组织正在执行质量和过程控制程序。该饲养场还提供了贮存饲料配料的额外场所和一个有助于减少该设施污染风险的盥洗室。

## 持续改进牲畜生产系统

15. 发展中国家饲养着数千种不同种类的牲畜，有必要对它们进行评价和表征以达到优化利用的目的。表征过程的一个步骤是脱氧核糖核酸分析。新的核和相关分子技术可以迅速快捷地确认分子遗传标记，从而查明基因组序列的差异。现在有可能通过简单的脱氧核糖核酸检验查明动物的基因型，并在选择过程开始之前对那些携带期望特



性的动物进行分类。原子能机构通过一个协调研究项目开展了研究，目的是协助成员国开展这种脱氧核糖核酸分析。这一项目活动已成功地将这种技术和技能转让给八个不同的国家，并导致对 90 多种绵羊和山羊进行了遗传表征。

## 提高食品质量和安全

16. 提高食品质量和安全取决于建立对食品安全相关潜在危害进行量化的可靠的取样和分析制度。原子能机构在食品质量和安全领域的活动是对成员国的分析实验室提供支持，包括举办了一次跨地区年度培训讲习班，以此帮助这些实验室运用各种分析方法进行食品污染物分析和确保所产生结果的质量。2006 年，来自 20 个成员国的科学工作者在原子能机构塞伯斯多夫实验室接受了这些领域的培训（图 2）。已开发了包括放射性示踪技术在内的分析食品中各种杀虫剂残留物和兽药残留物的方法，验证了其绩效，并向成员国转让了分析方案。这些活动协助成员国评价了良好生产实践的影响，确定和使用了环境指标，并增强了这些国家参与国际食品贸易的潜力。



图 2. 在原子能机构塞伯斯多夫实验室食品和农药控制培训和参考中心举行的实验室培训活动。

17. 与国际机构在这方面的协作努力包括制订并通过关于对履约监测食品中农药残留物相关结果的不确定性进行评估的“法典导则”。分析结果的不确定性对于食品出口之前评价其是否存在违反法典或超过国家杀虫剂残留限值的风险十分重要，从而可避免进口国拒收已交运的货物。

18. 原子能机构主办了有关植物检疫处理的技术小组会议，会上讨论并核准了对国际贸易中一些最重要虫害的 12 种具体的辐照处理办法。这次会议的报告将作为确保成员国就采用辐照处理办法达成一致意见的程序的组成部分提交植物检疫措施委员会。

19. 核紧急情况 and 辐射事件的应急规划和响应在原子能机构的活动中正变得越来越重要，特别是在加强粮农组织作为确定和采取农业对策以应对这类事件的重要对口方的能力方面尤其如此。这些协作活动有助于确保 2006 年 7 月在日内瓦举行的粮农组织/世

卫组织营养法典联合委员会第二十九届会议上通过经修订的《国际贸易中使用的核或辐射紧急情况后受污染食品中放射性核素指导水平法规》。这些指导水平向各国政府提供了食品安全的进一步保证，并有助于在核紧急情况发生后促进国际贸易。

# 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有关预防、诊断和治疗人体健康问题相关需求的能力。

## 原子能机构“诺贝尔和平奖癌症和营养学基金”

1. 为了响应理事会关于原子能机构所得 2005 年度诺贝尔和平奖奖金应当用于资助旨在改进发展中世界癌症防治和儿童营养的进修和培训的决定，设立了原子能机构“诺贝尔和平奖癌症和营养学基金”。2006 年，该基金为在亚太地区和非洲癌症防治计划范畴内分别于曼谷和开普敦举行的有关辐射肿瘤学人力资源开发的两次地区专题活动提供了支助，以支持原子能机构的“治疗癌症行动计划”。<sup>1</sup> 原子能机构的“营养学学校”作为原子能机构“诺贝尔和平奖癌症和营养学基金”的一部分，为宣传利用稳定同位素技术建立和监测防治婴幼儿营养不良的营养干预信息提供了重要机会。在危地马拉市和坎帕拉举办了两次此类培训和信息活动（图 1）。



图 1. 2006 年宣布在拉丁美洲和非洲开办原子能机构诺贝尔和平奖营养学基金学校。

## 辐射医学的质量保证

2. 原子能机构 11 月在维也纳召开了辐射医学质量保证和新技术国际会议。这次会议标志着首次对诊断放射学、核医学和放射治疗等辐射医学各方面的质量保证进行了讨

<sup>1</sup> 本文件开头部分“2006 年的问题和活动”一章详尽叙述了与“治疗癌症行动计划”有关的活动。

论，研究了与实施新技术、教育和人员培训有关的质量保证问题。会议确认有必要实施更为系统地采用先进技术的方案，并讨论了在资源制约条件下采用这类技术的社会经济影响。与会者认为需要确定里程碑，用于指导发展中成员国采用先进的技术和设备。

## 营养学领域的核技术

3. 核技术特别是稳定同位素技术的利用可有助于建立和评价营养干预措施。2006年，原子能机构促进了在营养学领域利用稳定同位素技术的能力建设，特别是非洲的能力建设。七个新实验室配备了氟分析专用设备，用于评定身体成分和测定母乳喂养婴儿的母乳摄取情况。此外，非洲和亚洲的三个实验室还配备了专用于营养学项目研究的同位素比质谱测定仪。重点放在对年青研究人员进行稳定同位素技术在营养学领域应用的培训；例如，来自 13 个非洲国家的学员通过原子能机构与英国剑桥大学人体营养研究中心合作组织的为期一周的培训班接受了培训。

4. 原子能机构在营养学领域继续与儿童基金会、世卫组织和泛美卫生组织进行合作，这些组织的代表参加了原子能机构有关编制利用稳定同位素技术进行营养学研究的宣传文件和准则的会议。原子能机构为儿童基金会/世卫组织有关预防和防治儿童缺铁症计划方面的会议做出了贡献。

5. 非洲一项地区技术合作项目正在评价强化食品对艾滋病毒/艾滋病患者的功效。利用一项称作氘稀释法的技术进行了人体成分评定，特别是评价了艾滋病毒/艾滋病患者的脂肪组织和去脂组织，并验证了用于评定营养学状况的其他领域方法。通过实施该项目加强了非洲的能力建设，导致九个参项国现已具备利用核技术评定人体成分的能力。此外，在该项目中购置的同位素比质谱测定仪（安放在塞内加尔达喀尔）也将显著提高该地区的分析能力。

## 核医学

6. 2006 年期间，原子能机构启动了其第一个有关临床正电子发射断层照相法的大型活动，该方法是一种能够以非侵入方式显示器官和组织功能的强有力的医学成像程序。分子成像程序是一种安全、有效的手段，它能得到以其他方式不能获得的、需要外科手术或必须进行更昂贵诊断检查的医学信息。一项新的协调研究项目涉及利用氟<sup>18</sup>-氟化脱氧葡萄糖-正电子发射断层照相法和分子基因表达谱技术治疗不同种族的扩散性大型 B 细胞非霍奇金氏淋巴瘤，其目的是评定两项技术即正电子发射断层照相法和分子生物学基因表达谱技术的独立预后价值。扩散性大型 B 细胞非霍奇金氏淋巴瘤的治疗已发展到许多患者的疾病能够治愈的程度，而正电子发射断层照相法的利用也对发现疾病时和治疗结束时的病症评定做出了重要贡献。这些科学技术的协同综合作用将促进对这种疾病基本特征的认识。

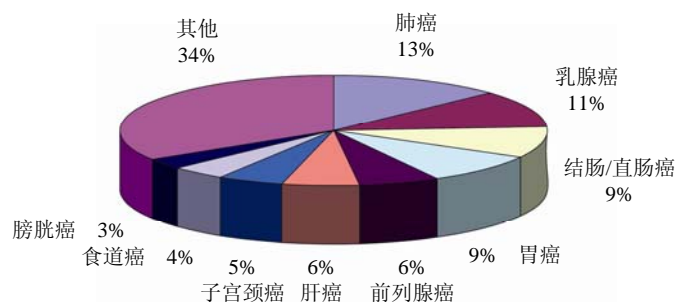


图 2. 世界范围癌症发病率：预计每年出现 1100 万个新病例  
(来自 2000 年全球癌症数据库的估计)。

7. 预计生活方式的改变以及其他一些因素将导致糖尿病患者大量增加，这种情况在发展中国家尤为明显。因此，启动了一个关于“核心脏病学技术在无症状糖尿病显像缺血评定中的作用”的协调研究项目。糖尿病是以血糖水平不断变化或持续升高为特点的一种疾病，也是诱发心脏病的一个强烈的危险因素。这项研究将促进制订相关准则和改进对患者的治疗。

8. 为了鼓励和协助成员国在核医学实践中采用质量管理体系，召开了一次关于编制出版物“核医学中的质量保证系统”的会议。该出版物将作为实施质量改进的一种工具，并作为制订旨在提高成员国医院核医学实践水平的审核计划的一种依据。

9. 在相关工作领域，原子能机构与世卫组织合作，开始制订“国际药典放射性药物专论”，目的是改进成员国制备放射性药物的质量和提高核医学实践的质量。该专论的特点是对医院制备放射性药物的标准程序进行专门研究和描述。

## 放射疗法用于癌症的治疗和缓解

10. 原子能机构启动了一个对治疗乳房切除术后患者的两种不同放射治疗技术进行比较的协调研究项目。这是对统计学资料作出的响应（图 2），因为统计资料表明乳腺癌是与世界上妇女死亡相关的最常见癌症，在所有妇女癌症死亡病例中占 11%。乳房切除术后实施放射治疗可显著降低复发的危险，但最佳疗法尚不得而知。这项研究除其他因素外，特别包括对执行并以文件记载实施治疗技术准则的能力进行质量保证调查。国际癌症治疗和研究网是该项目的合作者之一。

11. 原子能机构早些时候发起的食道癌缓解性放射治疗研究导致启动了一个包括中国、克罗地亚、印度、巴基斯坦、南非和泰国的放射治疗中心参与的新协调研究项目。随机选择了一些患者接受治疗，这种治疗是将放射源直接置入食道内（腔内近距离治疗），可追加也可不追加体外射线放疗。这项试验表明通过追加体外射线放疗改进了吞咽能力，而体外射线放疗既安全又能被患者适当承受。新的试验将探索体外射线放疗的资源节约方案。

12. 为发展中成员国开发了有关“循证辐射肿瘤学”的教育软件包，以促进采用成本效益好的方式实现常见癌症的最佳治疗。该软件包涉及临床研究，描述了在资源制约条件下可采用的方法和实施情况；有关辐射肿瘤学工作者、医用物理学工作者、辐射治疗技师和护理人员教育和培训的准则以及放射治疗规划与实施领域的新技术，并论述了临床中的优势与不足、成本效益考虑因素和实施问题。还与其他国际组织保持了密切联系与协调，包括在离子束治疗领域与国际辐射单位与测量委员会保持密切联系与协调、在高剂量辐射后组织的确定性效应领域与国际放射防护委员会保持密切联系与协调以及在治疗准则领域与世卫组织保持密切联系与协调。

## 医用物理学和剂量学

13. 原子能机构创建了辐射肿瘤学质量保证组服务，以便通过工作组访问来审查和评价特定癌症治疗中心放射治疗实践中各组成部分的质量，目的是提高总体质量。2006年在奥地利、摩洛哥和南非组织了辐射肿瘤学质量保证讲习班，目的是向来自放射治疗中心的对口方解释有关概念以及通过地区技术合作项目对专家进行审核方法学培训。2006年完成了对亚美尼亚、波斯尼亚和黑塞哥维那、中国、塞浦路斯、印度尼西亚、马来西亚、蒙古、波兰、塞尔维亚、斯里兰卡、泰国和越南的总计12次辐射肿瘤学质量保证工作组访问。各放射治疗中心收到了关于改进若干领域质量的建议。

14. 在医用物理学家和辐射肿瘤学家技术会议上，编制了关于建立和实施强度调制辐射疗法的准则，以帮助发展中国家利用这项技术。强度调制辐射疗法所具有的挑战是，这种疗法比传统形式的辐射治疗要复杂得多，而且实施起来需要大量资源。为了促进成员国辐射肿瘤学部门系统地采用强度调制辐射疗法，还编制了一套准则。

15. 印发了题为《核医学中放射性测量的质量保证》的出版物（《技术报告丛书》第454号），以帮助护理患者施用适当构成的既无杂质又具有所规定放射性含量的放射性药物，这两点对于核医学诊断与治疗程序的安全性和临床效果均十分重要。该出版物提供了有关放射性例行测量的测量程序（包括保存必要文件）的相关资料，并提供了关于执行标准化组织/国际电工委 ISO/IEC 17025 号质量保证标准的导则。

16. 为响应成员国不断增长的要求，原子能机构扩大了其剂量学校准和审核服务设施的规模。2006年6月在原子能机构塞伯斯多夫实验室落成的新扩充的剂量学实验室设施使得能够增加对进修人员的培训能力。一台用于仪器校准的新钴-60设备已经安装并进行了调试，原子能机构的剂量学实验室质量管理体系在10月获得了国际度量衡局和地区度量衡组织联合委员会根据标准化组织 ISO 17025 号标准作出的正式承认。

17. 与外部组织的协作继续是一个优先事项。与国际辐射单位与测量委员会合作编制了一份出版物《质子束治疗的规定、记录和报告》。此外，通过美国医学物理学家协会和欧洲医用物理学组织联盟为促进与原子能机构的更密切协作所任命的指定联络员加强了与这些组织的信息交流。



# 水资源

## 目标

通过同位素应用改善成员国对水资源的可持续性综合管理。

## 携手合作应对共同面临的水资源挑战

1. 为了应对水短缺和水质量、过度开发和气候变化对水资源的影响等全球性的水资源挑战，成员国需要准确的资料，以使其能够就可持续水资源管理作出决策。就此而言，原子能机构参加了 3 月在墨西哥城举行的第四届世界水事论坛。这次论坛的主题是“各国采取行动，应对全球挑战”。来自 80 多个国家的部长以及联合国机构和水事计划的代表出席了这次论坛。这次会议的一个主要结论是，各国政府在促进改善安全饮用水的获得和基本卫生设施方面应当发挥主要作用。会议一致认为，通过所有利益相关者特别是社会最贫穷阶层的积极参与就能够最充分地做到这一点。

2. 原子能机构协助尼罗河流域周边各国制订了一项有关利用原子能机构-开发计划署/全球环境基金的联合资金增进了解尼罗河流域地下水和促进该地区各国合理共享水资源的建议。埃及、埃塞俄比亚、肯尼亚、苏丹和坦桑尼亚联合共和国的代表以及“尼罗河流域倡议”的“东尼罗河项目”和“水资源规划项目”的代表参加了这项工作。在这一联合资金倡议下，与埃塞俄比亚的对口方合作制订了以在全国范围内开展地下水资源评定为目的的第二项建议。该建议以原子能机构-开发计划署/全球环境基金资助的“北非努比亚含水层管理项目”为基础，并于 2006 年 7 月在阿拉伯利比亚民众国的黎波里举行了首次会议。

## 同位素应用促进解决关键的水管理问题

3. 成员国可利用地下水测龄技术来评定地下水资源。2006 年，原子能机构开发了一种氦-3 同位素探测新技术，通过测量氡衰变产物氦-3 能够更精确地测定年龄。氦-3 系统已成功地进行了试用，它现在能使成员国测定各种来源的地下水年龄。

4. 通过原子能机构的技术合作计划，在非洲、中东、亚洲和拉丁美洲实施了 70 多个水资源开发和管理项目。为发展中成员国举办了 12 次内容涵盖水利用和可获得性评定、同位素技术用于流域管理和测定地下水年龄的同位素方法等主题的培训班、讲习班和研讨会。

5. 原子能机构水资源计划的一个关键目标是增强成员国分析数据实验室对国家和地区技术合作项目的贡献率。为了提高这类数据的质量，原子能机构工作人员协助埃及、萨尔瓦多、摩洛哥、巴基斯坦和南非的实验室统一了数据处理程序，并制订了质量保证和质量控制的方案。

6. 在一个旨在建立更广泛的知识库以改进河流流域可持续管理的协调研究项目下，研究工作的重点是利用同位素增进了解在当前和今后气候条件下地下水/河流的相互作用、河流平衡和人类对河流排放的影响。17 个研究小组提供了一套新的河流同位素数据，并为在“全球河流同位素网”范围内持续收集河流同位素数据制订了一项基本依据。基于同位素的河流水文学监测是一种替代以测量河流排放为基础的传统方法的成本效益好和科学可靠的方法。
7. 启动了一个关于同位素空间变化的地质统计分析以绘制水源地水文学图和评定湿地水文学过程的同位素技术的协调研究项目。该项目的目标是制订直观显示水文地质、水化学和同位素数据及综合这些数据和绘制成图的方案，以及增进了解湿地在影响水质和污染物从地表到地下水迁移方面的作用。来自非洲、亚洲、欧洲、北美和南美 18 个国家的研究小组正在参加这些调查工作。
8. 为了促进对成员国的科学家进行利用同位素技术方面的培训和教育，已制作了一个有关采集同位素分析水样的视听包。该视听包将有助于提高在技术合作项目中所收集的数据质量，建设样品采集能力和通过减少对基础水平同位素水文学培训班的需求来精简培训活动。

### 利用低成本、当地可获得的样品瓶改进项目的执行

用于稳定同位素和氡分析的水样必须使用在分析之前的运输和贮存期间不产生蒸发或水蒸汽交换的样品瓶来采集。40 多年来，由于在许多国家不易获得合适的样品瓶，原子能机构一直提供高密度聚乙烯瓶来采集水样。这些样品瓶的采购和运输对成员国是一笔不菲的支出，因此也导致了项目的延期执行。

为了解决这一问题，对从非洲、亚洲和拉丁美洲国家采购的一些瓶子类型进行了评价，以确定其是否适用于采集水文地质学样品，并从中作了选取。预期这一举措将产生大量节省。





## 海洋环境和陆地环境的评定与管理

### 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所造成的环境问题的能力。

### 里海鲟摄入污染物研究

1. 海产品中污染物的存在除危及人体健康外，还可能危及珍贵的海洋物种本身及其出口价值。正在对若干海洋鱼类积累污染物并将其转移至鱼卵的能力进行调查。特别是，作为一种珍贵自然资源的里海鲟（及其海产品）正在受到来自各种环境影响包括工业设施来源镭等污染物的威胁，而且这种污染还有可能影响到它们的繁殖。原子能机构 2006 年对里海鲟进行了一系列放射性示踪研究，查明了鲟从里海各种咸度的水中和被沉积物所含金属污染的食品中积累一系列金属的机理。

### 促进了解沿海演变过程的天然镭示踪剂

2. 在海洋中发现的四种镭同位素镭-223、镭-224、镭-226 和镭-228 的半衰期从 3.7 天到 1600 年不等，与沿海、海洋和气候变化过程的时段正好一致。因此，可以将它们用作港湾水流、沿海和海洋混合流、海底地下水排放和海洋环流的示踪剂（见图 1）。可以有选择地对环境中的短寿命同位素（镭-223 和镭-224）进行测量。在世界各地的各种水域进行成功试验后，原子能机构主办了一次国际讲习班，对利用能使成员国更好地了解沿海生态系统的短寿命镭同位素所面临的分析挑战和环境应用作了认真的评定。

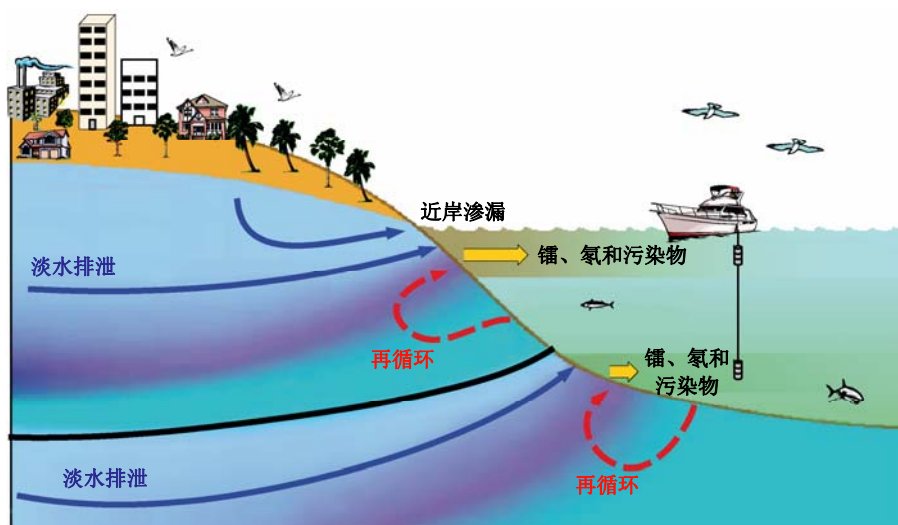


图 1. 镭同位素可在水流和水循环研究中用作示踪剂。



图 2. 采集海水和粒子样品以测量天然放射性示踪剂。

## 气候变化

3. 海洋覆盖地球表面约 70%的面积，在调节全球气候系统方面发挥着十分重要的作用，特别是通过其整合大气中很大一部分二氧化碳的能力来起到这种作用。了解海洋表面吸收二氧化碳并将其迁移至海洋深部的机理具有十分重要的意义。原子能机构利用天然放射性核素和同位素进行了海洋迁移碳的研究，并研究了生物和海洋粒子在这些迁移机制方面的作用。

4. 利用天然放射性示踪剂可以证实，海洋中快速沉降的含碳粒子比沉降较慢的粒子更能促进碳从大气中迁移（图 2）。这些新发现有助于更准确地了解碳包裹沉淀和从海洋表面迁移所涉及的过程，并为更好地模拟未来气候变化的工作提供支持。

5. 原子能机构参加了日本“南半球海洋示踪剂研究”项目，该项目旨在通过测量过去武器试验产生的放射性核素对世界上这一气候变化重要地区碳和热量的吸收情况进行量化，因为这些放射性核素可用来对洋流混合和深海沉积作用进行研究。初步结果表明，表层水体从北太平洋向南太平洋和印度洋迁移，铯-137、碳和一些污染物在那里的巨大海洋环流中存留数十年，而在南大西洋中也已检测到来自印度洋的一些水体。对全球沉降放射性核素的研究和全球环流模型的利用正在形成这些地区大洋环流的新概念，从而将导致更深入地了解海洋与气候之间的相互关系。

## 用于贸易和实验室间比对的参考材料

6. 出于食品贸易、污染评定和补救等多种原因，有必要精确确定许多类型样品中的放射性核素。例如，大量鱼类产品和其它海产品贸易需要对除其他污染物外，特别是放射性核素进行评定。通过制备和启用鱼类放射性核素新参考材料，对成员国提供海洋放射性测量方面的援助。这项活动集中了 43 个成员国的 90 个实验室的力量，新参考材料将促进质量控制/质量评定工作，从而对食品安全的放射性核素评定提供支持。

7. 在紧急情况下，成员国可能需要提供放射性核素测量，这种测量既要迅速，其准确性又要有很高的可信度。因此，原子能机构协调了与测量环境放射性分析实验室网络的成员开展的实验室间比对活动。这项活动有来自 32 个成员国的 40 个实验室参加，对结果的迅速分析和报告能力进行了检验。向参加活动的实验室寄送了含已知放射性核素活度的三种基质（土壤、草和水）样品，对这些样品要进行检测，并在收到样品后三天内将结果返回原子能机构。

8. 10 月在大韩民国举行了测量环境放射性分析实验室网成员第三次协调会议，各成员实验室的代表在这次会议上讨论了关于设立三个地区组的建议。这一举措旨在促进测量环境放射性分析实验室网成员之间的互动，以便在发生具有国际重要性事件的情况下它们将准备就绪并能够协同工作。

9. 近 400 个实验室参加了世界上第一次测量环境基质（土壤、水等）中  $\gamma$  发射放射性核素的实验室间比对活动。另外，还在地区一级开展了若干实验室间比对活动，其中包括作为放射性核素测量相互校准项目一部分开展的海湾地区实验室活动。在地中海地区空气污染监测技术合作项目下，与美国能源部和欧洲委员会“亚洲清洁空气”项目合作开展了测定空气过滤器中放射性核素的活动。

## 原子能机构塞伯斯多夫实验室的服务

10. 原子能机构塞伯斯多夫实验室对涵盖下列领域的原子能机构科学技术计划的实施提供支助：辐射和同位素在粮食和农业中的应用、辐射剂量学、核技术用于监测环境中的放射性污染物和其他污染物以及核核查。该实验室也是培训发展中国家科学家的培训中心。为原子能机构保障核查活动提供样品分析的保障分析实验室就是提供实验设施和服务的一个例子。2006 年，保障分析实验室分析了近 900 个核材料样品，而该实验室的清洁实验室分析了 551 个常规环境保障样品和八个特殊样品。此外，还制备并向保障视察员提供了 853 个样品盒。



图 3. 摩纳哥阿尔贝二世亲王殿下参观原子能机构塞伯斯多夫实验室。

11. 该实验室接待了在粮食和农业、环境和放射化学领域接受培训的 107 名科学进修人员，还接待了包括政府和非政府代表在内的 676 名参观人员（图 3）。

## 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和应用/适用辐射技术促进社会经济效益的国家能力的技术，为改善保健、提高工业实绩及有效实施质量控制过程和净化环境做出贡献。

### 辐射处理技术

1. 在世界许多地区，工业、农业和生活污染威胁着有限的水供应。能够清除有机化合物以及某些染料和杀虫剂并能够有效减少许多微生物的电子束处理作为一种成本效益好的处理工艺有着广阔的前景。2006 年完成的一个关于通过辐射处理治理污水和废水的协调研究项目证明了辐射处理技术的效用并开发了说明如何清除有机化合物的模型（图 1）。这些结果有助于为辐射处理分析方法学和经济评价提供指导。

2. 聚合物辐射诱发受控降解技术业已用于降解纤维素、聚丙烯和橡胶等材料，以便这些材料能够被重新用于其他工业过程。2006 年结束的一个关于控制聚合物辐射处理中的降解效应的协调研究项目提供了有关辐射处理技术在广泛工业应用方面的重要性和潜力的进一步信息。这项研究表明，某些海基聚合物和其他天然聚合物如纤维素等



图 1. 大韩民国正在运行的第一个工业规模电子束废水处理厂。



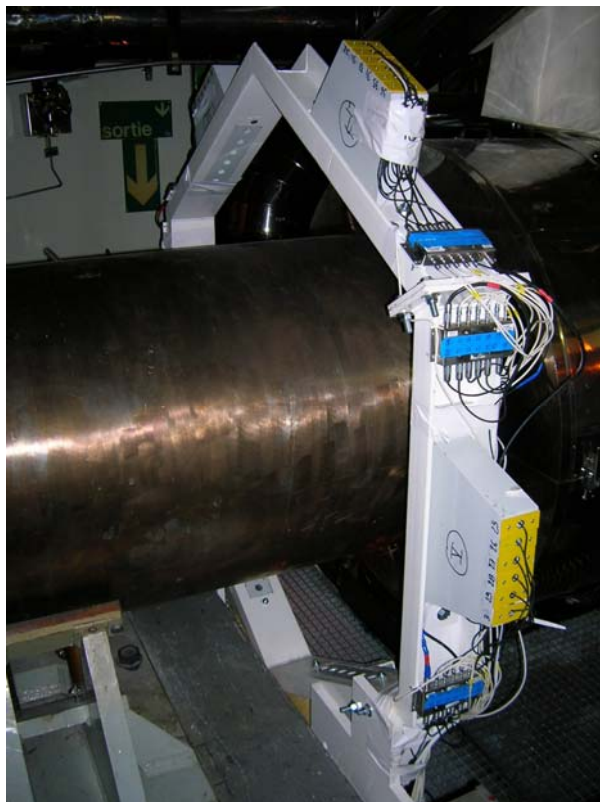


图 2. 法国核电厂的一台单光子发射计算机断层照相系统。该系统环绕压水堆一回路安装，改进对水中氧-16 所产生的氮-16 活度相关核热功率的估算。

的辐照致使分子重量显著减轻，并导致形成具有改进性能的降解产品，这些产品可用于生产水凝胶伤口敷料等保健品、化妆品配料、植物生长助催化剂、土壤调理剂以及食品和纺织工业中的粘度改进剂。在越南，对降解产品进行了预防热带水稻植物被病原菌感染的田间试验。

### 计算机断层照相法和放射性示踪剂的工业应用

3. 在除其他外，特别是化学和食品工业领域，计算机断层照相法成为工业过程系统设计、优化和故障探测的一种工具。2006 年完成的一个关于工业过程  $\gamma$  断层照相法的协调研究项目侧重于开发和加强这种技术在广泛的应用领域中的利用。计算机断层照相法硬件和图像重建软件已开发完成，其中包括在大韩民国、马来西亚和墨西哥设计的用于工业环境的便携式计算机  $\gamma$  断层照相系统。巴西、法国、挪威和美国已开发出更加先进的计算机  $\gamma$  断层照相系统（图 2）。其中一些已被用于工业和研究领域，帮助改进工艺过程，以便更好地利用资源和增加工业安全。

4. 使用放射性示踪剂检查工业过程容器有助于可靠地评定其性能效率和发生任何故障的可能性。在这方面，曾使用碘-131 放射性示踪剂对突尼斯磷酸盐设施中生产磷酸的化学反应容器进行了检查，当时生产厂家遇到化学反应容器问题并且最终产品的质量和数量都出现了下降。原子能机构协助进行了示踪剂试验，该项试验产生了对反应容器进行优化的重要资料。随后在停运期间对这些容器进行了改造。

## 医学放射性同位素和放射性药物

5. 回旋加速器生产的放射性同位素和从放射性同位素中派生出的放射性药物极具医学应用价值。为确保进行高效和广泛的行销，往往需要具有比目前现有放射性同位素更高产量的短寿命放射性同位素。因此，为了满足对使用回旋加速器生产放射性同位素进行改进的需求，2006 年启动了一个新的协调研究项目，目的是可靠地生产更高产和更高比活度的氟-18 和碳-11，这两种放射性同位素被广泛用作正电子发射断层照相法临床应用放射性示踪剂。

6. 2006 年完成的一个关于治疗用放射性药物比较评价的协调研究项目推动了 15 个成员国研究机构参加的关于治疗用放射性药物的协作研究。该项研究成功地建立了若干分析技术、生物学分析、动物肿瘤模型和这类放射性药物评价方案。此外，还制订了制备和评价癌症治疗用镭-177 标记肽的可靠方案。

7. 另一个协调研究项目侧重于利用新的镱-99m 中心原子的化学环境开发基于镱-99m 的小生物分子。研究人员开发出了制备有可能用作放射性药物的新的镱复合物的标记技术。一项引人注目的发展是合成了一种能够显示癌症病情的产品。对这一复合物的进一步研究将有助于开发一种用于癌症成像的新的放射性药物。

8. 协助成员国建设放射性药物生产能力是原子能机构技术合作计划的一个关键领域。在这方面，原子能机构通过培训为改进有关放射性产品的放射性药物生产标准提供了支持，并支持一些国家建立了回旋加速器正电子发射断层照相法放射性药物的生产，例如在泰国的朱拉洪研究所。

## 核分析技术的新应用

9. 核技术可以协助鉴定赝品，查明原产地，并在某些情况下确定人工制品的年龄（图 3）。原子能机构开展了核技术的无损应用研究，以促进艺术品和文化遗产的保

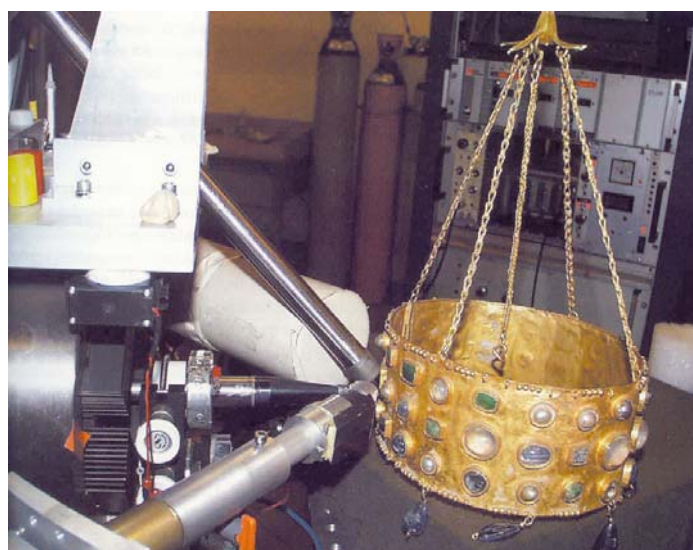


图 3. 使用核技术分析巴黎卢浮宫中的一个西哥特人金冠。

护、保存和鉴别（关于原子能机构在这一领域活动的详细情况，见本报告开头部分“2006年的问题和活动”一章）。



# 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。

### 原子能机构事件和应急中心

1. 2006 年，事件和应急中心对设备和基础设施进行了一次重大改进（图 1）。在紧急情况下，24 小时运行的事件和应急中心根据事件的严重性从“正常-准备”运行模式转为“基本响应”乃至“全面响应”运行模式。即使在世界范围内达到了很高的核安全水平，但事件和应急中心仍不断接到电话，其中所涉情况的严重性足以使该中心有理由转为“基本响应”模式。这种情况通常涉及向事件现场派遣工作组以便对有关国家提供协助。

### 原子能机构实情调查和援助工作组

2. 2005 年 12 月，原子能机构收到智利根据《核事故或辐射紧急情况援助公约》（紧急援助公约）提出的就一个纤维素厂发生的放射性事件提供援助的请求。该事件涉及一些工作人员受到一枚未屏蔽放射治疗源的照射。在智利提出请求后，原子能机构当日便组织了一个援助工作组。此后，该工作组于 2006 年对智利进行了实情调查工作组访问，建议智利以原子能机构第 GS-R-2 号“安全标准丛书”《核或放射紧急情况的准备与响应》为基础制订一项改进国家应急管理系统的行动计划。



图 1. 事件和应急中心是响应核或放射紧急情况的 24 小时联络点。

## “及早通报公约”和“紧急援助公约”

3. 时刻做好充分准备是有效和高效地应对紧急情况的基础。为了实现这一点，原子能机构根据“及早通报公约”和“紧急援助公约”<sup>1</sup>组织并支持不同级别的演习，每个级别的演习都称作“公约演习”（ConvEx）。一级“公约演习”检验通讯工作（即缔约国是否收到测试信息）；二级“公约演习”检验响应时间（缔约国用多长时间对测试信息作出响应）；三级“公约演习”检验信息交流机制的全面运作情况。2006年期间，在世界不同地区进行了四次一级“公约演习”和二级“公约演习”。

4. “加强核和放射紧急情况国际准备和响应系统行动计划”在“及早通报公约”和“紧急援助公约”的法律框架下运作。原子能机构通过主办会议、支持起草建议和促进该行动计划下不同专家组之间的相互配合来协调和支持该行动计划的执行。2006年，该行动计划的国际通讯工作组和国际援助工作组举行了会议，并制订了将提交2007年主管当局会议的建议以供采取行动。

## 应急准备评审

5. 2006年5月至6月，原子能机构向卡塔尔派遣了应急准备评审工作组，对有关响应辐射紧急情况的准备工作安排进行了同行评审。工作组审查和核实了卡塔尔的自评定结果以确定准备和响应工作安排是否符合原子能机构第GS-R-2号《安全标准丛书》的要求，并确认了良好实践和需要改进的领域。工作组成员还观看了一次全面的国家放射紧急演习演练。应急准备评审工作组总体上认为，卡塔尔在相当短的时间内在响应辐射紧急情况的准备工作方面已经取得了显著改进。在这方面，原子能机构一直在提供设备，举办培训班并向该地区派遣专家工作组，以增强应急准备和响应能力。

## 事件报告

6. 2006年，原子能机构通过可利用的各种报告机制获悉了168起涉及或怀疑涉及电离辐射的事件。原子能机构对所有案例都采取了行动，如鉴别和核实信息、向请求方提供正式信息或援助或提供原子能机构的其他服务等。据查悉，大多数事件并不具有安全重要性，对人或环境也没有什么放射性影响。虽然涉及“危险”放射源的25起事件中的大多数事件以及在核设施上发生的23起事件都是不存在实际安全影响的“险些发生的事件”，但报告这些险发事件可使其他方能够借鉴相关经验。比利时一个辐照设施上发生的一起事件是惟一被定级为原子能机构-经合组织核能机构《国际核事件分级表》中高达第4级（无明显厂外风险的事故）的事件。在与放射治疗活动有关的八起事件中，工作人员接受或被怀疑接受了超过监管限值的剂量。

---

<sup>1</sup> 全称为：《及早通报核事故公约》（及早通报公约）和《核事故或辐射紧急情况援助公约》（紧急援助公约）。

7. 2006年，在推广应用《国际核事件分级表》方面取得了进展。5月，《国际核事件分级表》国家官员、《国际核事件分级表》咨询委员会以及来自原子能机构、经合组织核能机构、世界核电营运者联合会和欧洲委员会的代表核可了《辐射源和运输事件分级补充导则》。《国际核事件分级表》成员还再次强调了及时交流事件相关信息的必要性。在其他工作领域，在荷兰和南非为包括监管者、核电厂营运者、辐射安全专家以及应急准备和响应专家在内的各方面人士举办了多次《国际核事件分级表》讲习班和培训班。

# 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、建造和整个寿期内的适当的安全水平。评定这些安全标准在世界各地的适用情况。

## 促进成员国的安全文化建设

1. 派遣安全文化评定评审组的目的是在成员国的核设施开展深入、独立的安全文化评审。原子能机构从 2 月 27 日至 3 月 10 日向南非比勒陀利亚球床模块式反应堆有限公司派遣了这样一个评审组。这是安全文化评定评审组第一次对一个设计组织进行评审。该评审组审查了该公司的管理制度、计划和程序，视察了正在进行的工作，并与该公司 200 多人做了访谈。评审内容涵盖了该组织的所有主要职能领域。与所有评审工作组访问一样，利用原子能机构的安全标准对实绩进行了评定。评审组发现该公司存在许多强有力的安全文化标志，同时也注意到了维护这种文化的承诺。根据评审组的建议制定了并正在执行一项行动计划。

## 原子能机构事件报告系统

2. “事件报告系统”是原子能机构和经合组织核能机构联合运作的一个国际系统。31 个参项国利用该系统交流经验，以期通过提交被认为具有安全意义的异常事件报告加强核电厂的安全。2006 年，“网基事件报告系统”取代了“改进的事件报告系统”，以便利编写、存储、散发、搜寻和检索“事件报告系统”参项国提交的事件报告。这一新系统的一个主要优点是现在可以在每日更新的数据库中载列文字、图表和数字信息。作为比对数据库的“研究堆事件报告系统”的成员国从 2005 年的 47 个增加到 2006 年的 48 个。

## 防止对核电厂的破坏

3. 虽然可以认为无论是总体的核装置还是具体的核电厂都受到了良好的保护，但仍然存在受到破坏的可能性。由于认识到了这一点，原子能机构完成了题为《保护核电厂免遭破坏的工程安全问题》指南（原子能机构《核保安丛书》第 4 号）。该出版物考虑了现行核电厂结构、系统和部件的可靠性，阐述了与由于辐射照射或放射性物质释放而可能危及电厂人员和公众健康和公共安全以及环境安全的恶意行为有关的风险评价方法，并建议了降低这种风险的纠正行动。还向一些成员国提供了这些准则的培训。

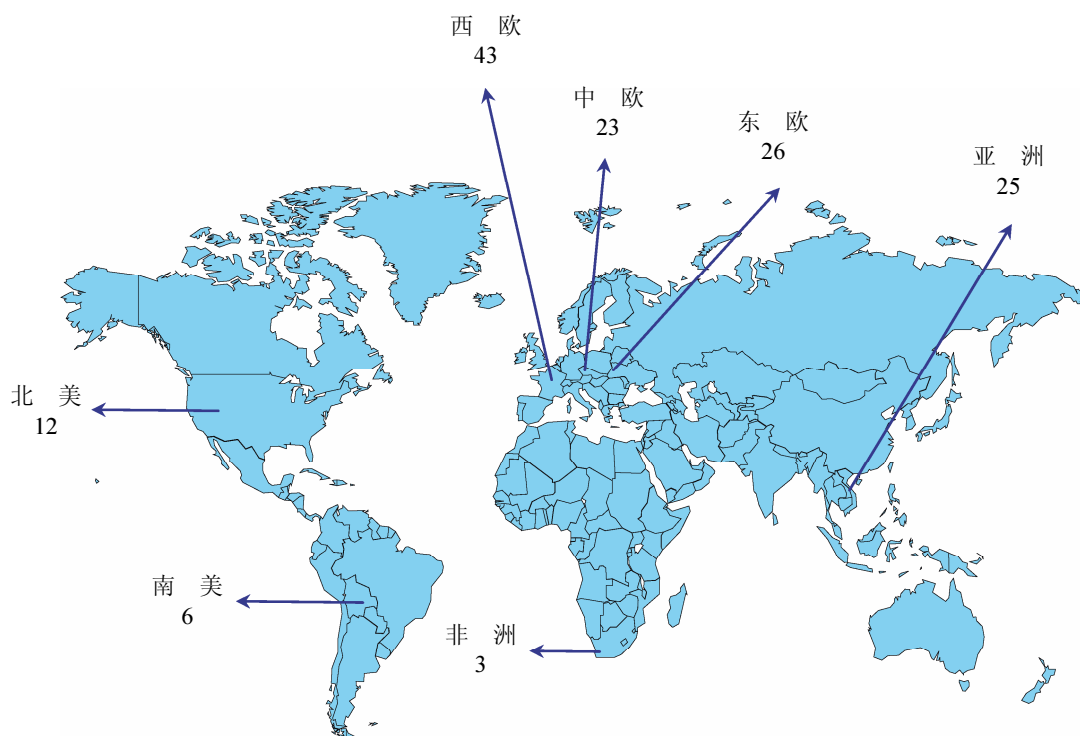


图 1. 运行安全评审组自 1982 年以来在世界各地开展工作访问的情况。

## 核电厂运行安全

4. 原子能机构的运行安全评审组就选定运行问题和核电厂的安全管理提供咨询意见。自 1982 年以来总共开展了 138 次工作组访问，对这种服务的需求目前依然很大。2006 年，除对比利时、芬兰、法国、德国、大韩民国和乌克兰开展预备性访问外，还开展了四次运行安全评审组工作访问和九次后续工作组访问（图 1）。

5. 原子能机构《安全标准丛书》出版物起到了主要评价标准的作用，并且为运行安全评审组提出的每项意见和建议提供了可靠的依据。在 2006 年进行的四次工作组访问期间，确定了 47 项良好实践，其中最重要的是斯洛伐克 Mochovce 核电厂离子交换树脂分析、法国 St. Laurent 核电厂的“消防委员会”和立陶宛 Ignalina 核电厂用于管理和控制维护任务的在线监测系统。

6. 根据运行安全评审组提供灵活服务并可针对提出请求成员国的需要提供服务的原则，原子能机构确定了新的任选评审领域，以供作为运行安全评审组工作访问的一部分加以考虑。这些领域包括事故管理、长期运行和概率安全评定用于决策。<sup>1</sup>

7. 在后续工作组访问期间，工作组对主访问期间所提问题的现状进行评价。如表 1 所示，近年来所提出的绝大多数问题或已得到解决，或在寻求解决办法方面已经取得了令人满意的进展。

<sup>1</sup> 原子能机构网站 (<http://www-ns.iaea.org/reviews/op-safety-reviews.htm>) 提供了关于运行安全评审组包括所确定的最佳实践的最新资料。

表 1. 1989—2006 年期间运行安全评审后续工作组访问结果

年份（访问次数）	问题解决百分比	取得满意进展百分比	进展不足百分比	撤回百分比
1989—1990 年 (6)	40	43	14	3
1991—1992 年 (10)	43	38	17	1
1993—1994 年 (11)	46	41	13	<1
1995—1996 年 (5)	59	39	2	0
1997—1998 年 (6)	45	47	7	1
1999—2000 年 (7)	38	52	10	0
2001—2002 年 (6)	61	35	3	0
2003—2004 年 (7)	58	40	2	0
2005—2006 年 (14)	56	41	2	<1

### 确保研究堆安全和保安

8. 原子能机构 2006 年组织了两次地区会议，一次是在罗马尼亚组织的东欧地区会议；另一次是在摩洛哥组织的非洲地区会议。这两次会议都汇聚了已经拥有或计划拥有研究堆成员国的专家。会议的目的是由原子能机构说明《研究堆安全行为准则》的背景、内容和法律地位，并就适用该准则的好处阐述原子能机构的看法。会议还审查了与会成员国研究堆的安全状况。

9. 另外，原子能机构还协助刚果民主共和国制订了旨在确保 CREN-K 研究堆安全和保安包括该堆的新燃料和乏燃料的安全和保安行动计划。该行动计划制订后立即执行，并将利用一个正在开展的技术合作项目。

### 赴保加利亚专家工作组

10. 在 2006 年 3 月发现 Kozloduy 核电站 5 号机组的 61 根控制棒中的 22 根在需要时不能动作之后，该厂对此进行了调查，以查找原因并提出防止再次发生的措施。应保加利亚当局请求，原子能机构派遣了一个专家工作组，以协助确定事件发生的根源并对建议措施是否充分作出评价。工作组在观察了该厂的试验后得出结论，事件的调查很彻底，建议的纠正行动也很适当。专家组还向监管当局和该厂提出了一些建议。

### 工程安全评审服务

11. 原子能机构 2006 年第一次提供了“长期运行安全评审服务”，并对匈牙利和乌克兰开展了工作访问。这项服务协助成员国实施原子能机构关于安全运行已超出许可证、设计限值、标准和（或）条例最初规定期限的核电站的导则。这种导则要求开展具体的安全分析，审查限制系统、结构与部件寿期的过程和特征，并证明继续运行的合理性。



## 先进的安全评定

12. 原子能机构设立了先进安全评定工具中心，目的是加强技术合作并帮助消除安全评定能力方面的差距。成员国通过该中心能够利用先进的安全评定工具，包括高质量概率性和确定性分析程序、模型、数据库、验证和核实资料、分析程序、标准及导则。

# 辐射安全和运输安全

## 目标

实现辐射安全和运输安全标准以及放射源安全和保安方面的全球协调统一，从而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. 原子能机构与共同倡议的国际组织<sup>1</sup>合作完成了对《国际电离辐射防护和放射源安全的基本安全标准》（基本安全标准）所作的审查。有关修订“基本安全标准”的第一次技术会议将于 2007 年 7 月举行，这次会议将涉及所有成员国、共同发起者和国际专业组织，以实现广泛参与。会议将审查新的“安全基本法则”，并考虑联合国辐射科学委有关辐射照射健康后果的最新数据、放射防护委的新建议，以及《放射源安全和保安行为准则》及其相关的进出口导则等最新国际文书。这将确保“基本安全标准”继续成为电离辐射防护标准的全球参考基准。

## 协助成员国改进安全基础结构

2. 2006 年，原子能机构采纳了对寻求改进其国家辐射安全、运输安全和废物安全基础结构的成员国援助计划的修订方案。这一更加积极的方案的主要方面有主题安全领域、关键要求及其评定标准。促进这一过程的手段包括 100 多个成员国可以利用的辐射和废物安全基础结构概况、有实绩指标的定量评定机制、一般行动计划和资格标准。在技术合作计划中采用这一新方案导致核准了 24 个涵盖不同地区各种主题安全领域的新的辐射防护地区项目。

## 放射源回收

3. 目前在成员国还有许多过去应用后不再使用的强放射源。在这一年期间，原子能机构协助一些成员国对这些源进行了退役并将其运往安全、可靠的贮存设施。例如在保加利亚，源自俄罗斯的三个大型辐照器中的源被卸出并运往诺维汉国家放射性贮存设施临时贮存（图 1）。在吉尔吉斯斯坦，对两个临时源贮存场所的源进行了表征、包装并运往国家放射性贮存设施。广泛的国际合作以及来自加拿大、欧洲联盟和俄罗斯联邦的实物和财政支助在这些活动中发挥了重要作用。在亚美尼亚和克罗地亚也完成了类似的项目。

---

<sup>1</sup> 共同倡议的国际组织是粮农组织、劳工组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织和世卫组织。



图1. 保加利亚准备退役的一个含铯-137的旧辐照器。

4. 原子能机构还协助各国发展能力，以甄别和查找无看管的放射源，即从未接受过监管控制或已被抛弃、丢失、误置、被盗或未经适当授权被转移的源。通过技术合作计划并在美国和欧洲联盟等捐助方的支持下，启动了在欧洲和中亚 17 个成员国实施“无看管源的查找和保护”项目。例如在波斯尼亚和黑塞哥维那，对国家源存量清单所做的更新和核实导致核实了 1000 多个源，其中约有 400 个是无看管源。在格鲁吉亚，一个包括原子能机构技术官员在内的查找小组在一个废弃的工厂找到了一个活度很强的源，并在一栋房屋中找到了一个活度较小的源。这两个危险源都被回收并运到了一个安全、可靠的贮存设施。

## 患者的放射防护

5. 电离辐射广泛应用于医学领域。在世界范围内，每年完成约 20 亿次 X 射线诊断检查和 3200 万个核医学程序。在每年约 1000 万名新发癌症患者中，40—50% 接受放射治疗。即便如此，在放射诊断学领域在不损失诊断信息的情况下减少剂量也还有很大的余地。此外，干预放射学领域的辐射损伤和放射治疗中的事故性照射也屡有报道。目前面临的挑战是确保放射安全条例和导则不削弱医疗保健，同时继续注重实绩和实现预期结果方面的灵活性。参与诊断和治疗过程的医学专业人员是联系两者的关键所在。为了向这种数量庞大的专业人员提供患者放射防护方面的最新信息，原子能机构于 2006 年 9 月推出了一个新网站 (<http://rpop.iaea.org>) (图 2)。在推出网站到年底这段时间，该网站的访问数量便超过了 30 万次。

6. 许多医生如泌尿科医生、肠胃科医生、整形外科医生、妇科医生和外科医生正在荧光检查程序中越来越多地利用辐射，但却没有受过与这种治疗方式有关的特定防护

The screenshot shows the IAEA website page for 'Radiological Protection of Patients'. The page layout includes a top navigation bar with the IAEA logo and 'About | Help | IAEA.org'. Below this is a search bar. The main content area is divided into several sections: 'Information for' (Health Professionals, Member States, Patients), 'Additional Resources' (Publications, International Standards, Training), and 'Special Groups' (Pregnant Women, Children). The central heading is 'Be informed about the safe use of radiation in medicine', followed by a sub-heading 'Information to help health professionals achieve safer use of radiation in medicine for the benefit of patients.' and a link 'Click here to learn more about this website.' Below this is a section 'Actions to protect patients in:' with a list of links: Radiology, Radiotherapy, Nuclear Medicine, Interventional Radiology, Other Clinical Specialities, and Interventional Cardiology. There are also sections for 'Latest Literature' and 'Latest News', each with a 'View all' link. The 'Latest Literature' section lists several articles with authors and titles, such as 'Organ and effective doses in newborn patients during helical multislice computed tomography examination' and 'X ray imaging goes digital'. The 'Latest News' section includes 'Final report of radiotherapy overdose available' and 'Severe radiotherapy accident involving 23 patients'. The 'Upcoming Events' section has a 'View all' link.

图2. 原子能机构关于患者放射防护的网页。

技术方面的培训。在对心脏病学专家开展培训后，原子能机构于 2006 年为这类医生推出了新的培训计划，并在新西兰奥克兰举办了第一期地区培训班。

7. 关于患者剂量管理和医疗程序中避免事故照射的联合行动计划第一次在逾 78 个成员国建立起来。这些国家都获得了在与优化射线照相、干预程序、乳房 X 射线照相、计算机断层照相、核医学和放射治疗有关的七项任务中选择其中至少两项任务的权利。初步结果表明在以下方面已经取得了重要进展：评定质量低下和患者剂量增加的原因；制定适合于当地情况的质量控制计划；记录实现患者剂量减少的优化过程。一些成员国在其卫生部内已经或正在设立负责辐射安全的办公室。

## 放射性物质安全运输

8. 作为“放射性物质运输安全行动计划”的一部分，原子能机构于 2006 年 1 月在维也纳举行了一次研讨会。专家们讨论了放射性物质运输各个方面的问题，包括监管计划、运输标准、这些标准在国家与国际一级的实施以及国家主管当局之间在国际运输事项上的合作。还对成员国开展海上运输、风险分析、应急响应安排和处理拒绝运输的经验教训以及原子能机构的“运输安全评价服务”计划进行了审查。

## 拒绝运输放射性物质

9. 用于公共卫生和工业的放射性物质的运输受以原子能机构《放射性物质安全运输条例》<sup>2</sup> 为基础的国家国际条例的支配。由世界各地的专家制订的这些条例如果得到适用，将确保实现高标准安全。然而，即使在遵守这些条例的情况下，仍然会出现拒绝或拖延运输的情况。在一些情况下，拒绝运输导致了接受方的困难，如患者无法利用放射治疗。而在其他情况下，来自核燃料循环和其他工业的必需品则不能及时送达其目的地。

10. 为了增加透明度，寻求有效的解决方案，并允许感兴趣的各方参加，原子能机构于 2006 年成立了拒绝运输放射性物质问题国际指导委员会。该委员会的任务是协调旨在确定拒绝运输相关问题解决方案的国际努力，并促进统一开展综合性的国际行动工作计划。实际工作将由在委员会中有代表的组织完成。委员会的其他任务有：对培训班、资料手册的出版和其他宣传机制进行监督，并与监管当局和工业部门一道开展工作，以最大程度地减少由于条例和其他要求过多或重复而造成的拒绝运输的数量。原子能机构正在计划举办地区讲习班来提高公众和政府部门对有关拒绝运输问题的认识。

## 对成员国提供支持的质量管理制度

11. 在原子能机构辐射防护监测服务中实施质量管理体系之后，原子能机构决定对按照用于实验室验收的国际标准化组织 ISO 17025 号国际标准提供的服务进行认证。奥地利认证管理局于 2006 年首次对原子能机构的服务颁发这种认证书（这种认证书已通过欧洲认证合作组织和国际实验室认证合作组织的相互认可协议在全世界得到承认）。

12. 原子能机构利用在认证过程中获得的知识为成员国举办了一次培训班，以帮助成员国的实验室执行质量管理体系和取得得到正式承认的水平证书。这一举措的一个额外好处是统一全世界的测量方法和成果报告机制。

## 加强辐射防护

13. 第五十届大会鼓励原子能机构支持并积极参加定于 2008 年 10 月在布宜诺斯艾利斯举行的国际辐防协会第十二届国际大会。因此，秘书处与其他国际组织（如劳工组织、泛美卫生组织、辐射科学委和世卫组织等）和专业机构（辐射单位和测量委和放射防护委）的代表一道，成为了国际辐防协会第十二届大会计划委员会的成员。在此情况下，秘书处将分发有关辐射安全、运输安全和放射性废物安全的资料。

---

<sup>2</sup> 国际原子能机构《放射性物质安全运输条例》2005 年版，国际原子能机构《安全标准丛书》第 TS-R-1 号，国际原子能机构，维也纳（2005 年）。

## 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。

### 研究堆退役示范项目

1. 2006 年，原子能机构发起实施了“研究堆退役示范项目”，目的是协助成员国的营运者和监管者规划和实施研究堆安全退役。该项目将促进信息和经验交流以及教育和培训，并将作为世界范围退役项目的一个范例。菲律宾政府提出将已关闭并已选择立即拆除战略的位于马尼拉的菲律宾 PRR-1 铀氢锆研究堆（图 1）用做该项目的示范。作为第一阶段的一部分，原子能机构正在协助监管机构发展评审营运者建议的方案和确保适当地适用国际安全标准的能力。2006 年在马尼拉举行了两次技术会议，讨论了法律和监管问题及退役规划。



图 1. 菲律宾 PRR-1 研究堆将被作为“研究堆退役示范项目”的一个示范。

### 放射性排放数据库

2. 2006 年开设了原子能机构放射性核素向大气和水环境中排放数据库网络版 (<http://dirata.iaea.org>)，该数据库是一个集中了成员国已提交数据的世界范围的中央



储存库。每个设施的数据集都包括年排放量和探测限值、监管限值（若有）和有关场址区域的有限资料。6月在维也纳举行的放射性核素向大气和水环境中排放数据库第三次技术会议启动了在线提交国家放射性排放正式记录的工作。

## 在阿根廷进行国际评价

3. 在一些报道披露阿根廷埃塞萨原子中心附近一带的地下水受到了包括浓缩铀和贫化铀在内的人类活动所产生放射性物质的污染之后，阿根廷政府请求原子能机构组织来自联合国系统内各主管组织的代表进行独立和权威性的专家评价。原子能机构邀请了来自粮农组织、泛美卫生组织、联合国辐射科学委和世卫组织以及国际放射防护委和国际辐防协会的专家参加这次评价。2006年4月发表的评价结论是，地下水中的铀源自天然，利用该地下水不会造成放射性危险。

## “联合公约”第二次审议会

4. 《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》（联合公约）缔约方第二次审议会于2006年5月在维也纳举行，41个缔约方出席了此次审议会，其中包括首次参加审议会的八个缔约方。虽然各国情况千差万别，但所有缔约方都认为自第一次审议会以来已经取得了进展。已证明履行了对改进政策和实践的承诺，特别是改进了国家乏燃料和放射性废物管理战略、与利益相关者和公众交流以及废密封放射源控制领域的政策和实践。在包括实施国家乏燃料长期管理、高放废物处置、历史废物管理、无看管源回收、知识管理和人力资源政策在内的一些领域仍面临着挑战。还认识到有必要确保缔约方的财政承诺与责任范围保持一致。许多缔约方认识到通过加强信息、经验和技术交流等国际合作所带来的益处。拥有有限放射性废物管理和研究计划的缔约方特别强调了知识共享和相互协助的必要性。

## 伊拉克项目

5. 伊拉克政府请求原子能机构协助制订该国受污染设施的退役规划和计划。在2006年2月于维也纳举行的有伊拉克科学和技术部部长以及来自16个国家和欧洲委员会的代表参加的一次原子能机构的会议上确定了该项目的基础性工作。

6. 这项工作第一阶段的步骤之一是确定对公众具有最大危险的污染部位，对这些部位设置警戒线，并确定处理这些部位的先后次序，完成该步骤可能需要许多年。清理工作面临的一些挑战，包括确定目前未知的可能掩埋受污染设备和材料的场所以及追回丢失的有关废物容器中贮存的放射性物质含量的记录。

## 中亚场址恢复项目

7. 哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦和乌兹别克斯坦是正在面临数十年来铀矿采冶活动后果的中亚国家。许多受污染场址和大量放射性污染尾矿对公众和环境造成了严重威胁。原子能机构正在利用欧洲复兴开发银行、北约和世行等国际组织提供的资金，对受影响的国家建立适当的制度性能力和专门知识提供技术援助，以使它们能够系统地管理恢复工作。目标是建立有关采冶活动的必要监管框架和决策过程。2006 年，原子能机构开始评价已在进行的恢复和稳定工作，以便对当前的状况进行记录，并确定是否符合国际安全标准。

## 核设施退役和核活动安全终止

8. 12 月在雅典举行的原子能机构“从核设施退役和核活动安全终止中汲取经验教训”会议使与会者能够确定在复杂性和潜在危害各异的不同设施的退役方面实现国际协调的领域。会议的主要结论涉及加强国际合作和改进国家退役战略规划。还讨论了若干实际考虑因素，包括退役技术、知识管理、利益相关者的参与和公信力等问题。此外，原子能机构还提出了一项关于设立退役网络的建议，该网络将拥有特定退役经验和能力并愿意与其他组织共享其经验的各组织联系在一起。

## 放射性废物管理领域的技术合作活动

9. 原子能机构协助中国对杂项放射性废物包括贮存在老设施中的少量研究堆乏燃料进行了回取和重新整备，因为这些物项未达到当前的安全标准。中国为分担一个放射性废物分析系统的开发费用向原子能机构提供了资金。预期该项目的结果将有助于其他国家解决类似问题。

10. 在加强国家放射性废物管理能力方面取得了进展。这包括在孟加拉国建立了一个放射性废物中央处理和贮存设施，预期该设施在获得国家监管机构颁发的相应运行许可证之后将开始其活动。菲律宾一个项目的重点是筹建一个近地表处置设施，已为该设施选择了候选场址，并制订了设施的初步概念设计方案。题为“放射性废物陆地处置许可证审批要求”的《菲律宾核研究所条例》第 23 章也已制定完成。



# 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. 原子能机构通过由保护和减险两部分组成的防范措施、侦查措施和响应措施，协助各国促进旨在加强核保安的努力。原子能机构评价工作组以国际法律文书、导则和建议为依据，协助各国确定保安需求。原子能机构借助工作组的调查结果，经与有关国家协商，制订了适应每个国家具体需要的“综合核保安支助计划”。该计划成为原子能机构、有关国家和潜在捐助方规划和协调其技术活动和财政支持的工具。2006 年有 32 个“综合核保安支助计划”处在不同的制订和协商阶段。

## 能力建设

2. 原子能机构核保安能力建设活动的侧重点继续放在教育及培训、设备更新和技术支持上。2006 年期间，原子能机构举办了 59 个国际、地区和国家培训班和讲习班，它们吸收了 80 个国家的 1500 多名学员参加。28 个培训班是专门针对实物保护和防范恶意的，其主题包括保安目标及基本原则、实物保护原则及方法学和保护核设施免遭偷窃和破坏。这些培训活动还包括三个“设计基准威胁”讲习班，从而使原子能机构举办的“设计基准威胁”讲习班总数达到了 27 个。

3. 为帮助各国在边境检查站建立有效的辐射探测能力并应对偷窃核材料和其他放射性物质的情况，原子能机构 2006 年举办了 26 个国际、地区和国家培训班。此外，原子能机构还提供探测和边境监测设备，并通过改进含有核材料或放射性物质的八个场址的实物保护来提供支持。

## 第一个核保安协调研究项目

4. 原子能机构完成了其第一个“关于改进侦查和应对非法贩卖核材料和其他放射性物质的技术措施”的核保安协调研究项目。该协调研究项目的主要成就包括：开发了用于查找弱中子源的高灵敏度手提式中子探测器；改进了手提式放射性核素识别装置；研究了提高这种装置性能的新型闪烁材料；验证了放射性核素识别装置用于表征合法运输中的放射源的情况；以及制定了放射性核素识别装置、人体辐射监测器、固定式入口辐射监测器和手提式中子搜寻探测器的技术规范。

## 减少危险

5. 原子能机构向各国提供广泛的援助以减少许多高危辐射源的薄弱性（图 1）。这包括促进在非洲和拉丁美洲国家回收和整備约 100 个高活度源和中子源的工作。本报告其他地方更加详细述及了其他减少危险的活动，它们包括“降低研究堆和试验堆燃料浓缩度计划”下的研究堆高浓铀燃料改为低浓铀、已关闭反应堆的退役和新高浓铀燃料和乏高浓铀燃料库存返回原产国。这些活动减少了被盗高浓铀可能用于制造简易核爆炸装置的风险，为核保安做出了重要贡献。



图 1. 核材料装入安全结构的例图。

## 为成员国提供核保安指导

6. 以原子能机构《核保安丛书》形式印发的导则出版物包括了世界各地专家总结撰写的最佳实践，并为将这些实践传播到国际社会提供了一个载体。2006 年，第一批三份报告已出版发行，其内容分别为《边境监测设备的技术和功能规范》（《核保安丛书》第 1 号）、《核法医学支助》（《核保安丛书》第 2 号）和《经公共邮政部门传送的国际邮件中放射性物质监测导则》（《核保安丛书》第 3 号）。一个广泛的计划正在实施之中，以便会同成员国专家进一步编写将以原子能机构《核保安丛书》形式出版的更多导则。2006 年，另外 27 份报告或已开始编写，或已在编写之中。一旦导则出版物编写完成并印发，一个国际上接受的核保安建议的全面架构将建立起来。

## 向核保安基金提供财政支持

7. 原子能机构与欧洲联盟的伙伴关系在 2006 年期间有了很大发展。在第一个和第二个欧洲联盟联合行动的支持下，原子能机构向东欧、中东和北非的 26 个国家提供了核保安援助。2006 年 6 月，欧洲联盟理事会通过了第三个联合行动，将支持地域扩展到了非洲国家，范围包括支持各国执行与核保安和核核查相关的国际法律文书。截至 2006 年底，欧洲联盟已就三个联合行动周期向核保安基金认捐了 1500 多万美元。

## 核保安设备实验室

8. 为确保原子能机构或通过原子能机构提供的探测和监测设备符合规格和要求，原子能机构的核保安设备实验室在设备交付之前对其进行检测。这种检测颇为重要，因为经验表明，很大一部分仪器存在着缺陷：2006 年，13% 的仪器没有通过验收测试。在这一年期间，核保安设备实验室检测了 745 台核保安仪器，这是自该实验室建立以来的任何一年中的最高数字。

## 大型公共活动的保安

9. 应德国政府请求，原子能机构在 2006 年国际足联世界杯期间向该国负责筹划和执行放射性保安的国家有关当局提供了援助（图 2）。在该项目下，原子能机构向德国当局提供了科学、程序和技术支持，为提供技术设备和培训提供了便利，并借助“非法贩卖数据库”提供信息支持。



图 2. 在 2006 年国际足联世界杯期间，专家们正在检查执行核保安措施所用设备。

10. 原子能机构还通过应急准备领域的咨询和援助向成员国提供支持。2006 年底，正与拉丁美洲和亚洲即将举行的大型公共活动的举办方一起开展关于落实核保安措施合作安排的筹备工作。

## 国际合作

11. 这一年期间，成员国要求原子能机构继续开展并扩大关于核保安的行动。2006 年 2/3 月在莫斯科举行的有效核监管体系国际会议注意到有必要制定关于核保安问题的权威性导则并呼吁：承认原子能机构《核保安丛书》出版物为监管者的资源；制订教育和培训计划；并加强与负责处理恐怖主义相关问题的其他国际组织的合作。4 月在基多举行的关于在美洲加强实施旨在加强核和放射性保安的国际文书的泛美会议呼吁原子能机构继续对那些为履行核保安相关法律文书规定的国家责任而要求在开发和实施有关手段方面提供援助的国家提供支持。2006 年 11 月在日本举行的关于加强亚洲国家核

保安的研讨会呼吁原子能机构继续作出努力，以确保按照有效的国家系统和功能对国家管辖下的所有核材料和其他放射性物质实施可接受水平的保安。

12. 在圣彼得堡八国集团首脑会议上，普京总统和布什总统宣布了“打击核恐怖主义全球倡议”，该倡议的侧重点将放在建立伙伴关系上，并强调了原子能机构核保安计划的重要性，以及有必要继续支持原子能机构的活动。

13. 原子能机构继续与任务规定涉及核保安的其他国际和地区组织开展合作。2006年，原子能机构与国际刑警组织缔结了一项合作协定，该协定为建立一个关于非法贩卖事件和其他未经批准活动的联合数据库以及共享分析和评价结果提供了框架。

### “非法贩卖数据库”计划

14. 通过“非法贩卖数据库”，原子能机构继续收集和分析关于涉及核材料和其他放射性物质的非法贩卖事件和其他未经批准的活动的信息（图3），并为成员国交流这种信息提供便利。参加“非法贩卖数据库”的国家达到了95个，这一年期间增加了八个国家。“非法贩卖数据库”国家联络点会议于2006年5月举行，审查了该数据库的范围、运行和发展情况。

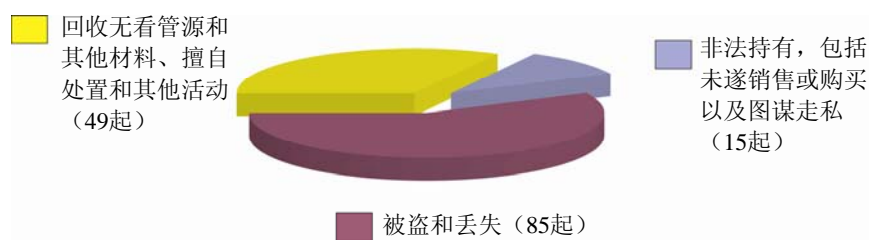


图3. 2006年按活动类型分列的已确认事件分布情况。

15. 在2006年发生的149起已报告事件中，15起为截获一些涉案个人正试图跨境销售和走私的非法持有的核材料和放射性物质。一起事件涉及在格鲁吉亚截获79.5克浓缩度为89%的铀。考虑到使用简易核装置或放射性散布装置的潜在后果，所有非法贩卖高浓铀或钚的事件均在保安方面引起重大关切。在其余的事件中，50%以上涉及被盗和丢失材料。在约75%的案件中，材料还没有被找回，这增加了日益扩大的丢失材料总量，其中一些材料存在被恶意使用的可能性。其余事件为回收无看管源等未受适当控制的核材料和放射性物质和擅自处置材料。这包括在德国一个废金属处理设施中发现的47.5克包以金属外壳的浓缩度为80%的高浓铀。

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；对具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。

## 2006 年的保障结论

1. 在每年的年底，原子能机构都要根据对它当年所获得的全部资料的评价对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。为了作出这种结论，秘书处必须得出以下结论：(i) 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）；(ii) 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，秘书处需要考虑它根据全面保障协定开展核查和评价活动的结果以及根据附加议定书开展核查和评价活动的结果。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得出关于国家在整体上不存在未申报的核材料和核活动的保障结论。对于这类国家，原子能机构就已申报的核材料在给定年份是否仍然用于和平活动得出结论。
3. 2006 年，在与原子能机构缔结的保障协定已生效的 162 个国家实施了保障。75 个国家有生效的全面保障协定和附加议定书。对于其中 32 个国家，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 43 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 78 个国家，原子能机构同样只能得出这种结论。
4. 三个国家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。五个有核武器国家有生效的“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除协定中所规定的之外没有被撤出，并且仍然用于和平活动。

5. 截至 2006 年 12 月 31 日，有 31 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。原子能机构不能对这些国家得出任何保障结论。

6. 对奥地利、智利、捷克共和国、希腊、爱尔兰、卢森堡、马里和葡萄牙首次得出了更广泛的结论，对 24 个国家重申了这种结论。

## 保障执行问题

### 朝鲜民主主义人民共和国（朝鲜）

7. 自 2002 年 12 月以来，原子能机构仍一直无法在朝鲜开展任何核查活动，因此不能得出任何保障结论。

### 伊朗伊斯兰共和国（伊朗）

8. 2006 年，总干事向理事会提交了五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。理事会通过了一项有关这一主题的决议。

9. 伊朗继续实施其“全面保障协定”，而且在 2006 年 2 月 6 日之前一直在自愿执行“附加议定书”。伊朗在 2006 年 2 月 6 日的信函中通知原子能机构，伊朗将自该日起中止其关于自愿执行“附加议定书”的承诺，保障措施将只能依照其“全面保障协定”执行。

10. 2006 年 2 月 4 日，理事会通过了一项决议，其中除其他外，特别强调，只要伊朗积极响应理事会认为必要的建立信任措施的呼吁，悬而未决的问题就可以得到最好的解决，对伊朗核计划纯属和平性质的信任也可以建立起来。理事会还请总干事就该决议和以往各项决议的执行情况向联合国安全理事会提出报告。

11. 2006 年，关于伊朗核计划范围和性质的某些方面仍未得到澄清。在伊朗申报的曾制造、使用和（或）贮存离心机部件的场所发现的残留低浓铀和高浓铀的来源问题一直未得到解决。伊朗未向原子能机构提供关于 P-1 型或 P-2 型离心机计划的任何新资料。伊朗尚未提供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的程序的 15 页文件的副本。钚实验问题仍未获得令人满意的解决。

12. 尽管原子能机构 2006 年能够对该国申报的核材料未发生转用进行核查，但伊朗决定中止其关于执行“附加议定书”规定的自愿承诺及其不充分的合作和透明度限制了



原子能机构澄清悬而未决的问题从而得出在伊朗不存在未申报的核材料和核活动结论的能力。<sup>1</sup>

13. 2006年7月31日，联合国安理会通过了第1696（2006）号决议，其中除其他外，特别要求伊朗暂停包括研究与发展在内的所有浓缩相关活动和后处理活动，并由原子能机构予以核查，并请总干事在2006年8月31日前向安理会提交报告，说明伊朗是否已全面和持续地暂停该决议所述及的一切活动，并说明伊朗遵守理事会所要求采取的一切步骤的进程。总干事于该日向理事会并同时向安理会提交了该报告。2006年12月23日，安理会通过了第1737（2006）号决议，其中除其他外，特别决定，伊朗“应提供国际原子能机构要求的准入和合作”，以核查该决议所述核活动的暂停情况和解决原子能机构报告中确定的一切悬而未决的问题，并请原子能机构总干事在60天内提交报告。

## 缔结保障协定和附加议定书

14. 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36个减少到31个。在2006年期间，附加议定书对七个国家生效，因此，截至2006年底，78个国家有生效的附加议定书（图1）。2006年，四个国家签署了附加议定书，五个国家的附加议定书业经理事会核准。

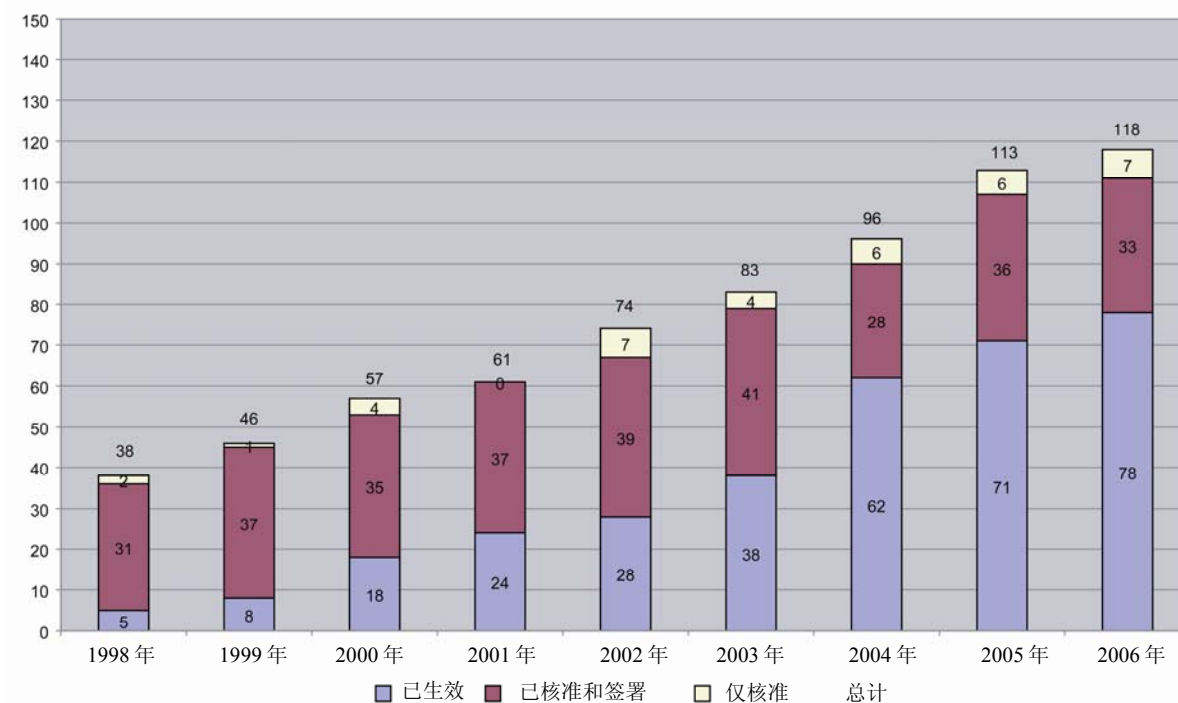


图1. 截至2006年底已生效和业经理事会核准的附加议定书的数量。

<sup>1</sup> 在2006年4月27日的信函中，伊朗“……宣布它准备解决遗留的问题，并在今后三周内提出一个时间表，但条件是核问题完全返回到原子能机构的框架内”。

## 小数量议定书

15. 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。2006 年期间对“小数量议定书”进行了修订，以反映九个国家经修订的文本。一项“小数量议定书”被废除，另一项“小数量议定书”已不再适用。截至 2006 年底，有 73 个国家具有正在执行的“小数量议定书”，这些议定书需要根据理事会的决定加以修订。

## 一体化保障的实施

16. 在整个 2006 年期间，对澳大利亚、保加利亚、匈牙利、印度尼西亚、日本、挪威、秘鲁、斯洛文尼亚和乌兹别克斯坦实施了一体化保障，并对拉脱维亚和波兰开始实施一体化保障。正在准备对加拿大实施经核准的一体化保障方案。此外，还制订并核准了孟加拉国和加纳的一体化保障方案。

17. 原子能机构同欧委会举行了若干次技术会议，讨论了在欧盟无核武器国家执行保障的问题，特别是与一体化保障有关的问题。秘书处、欧洲委员会和欧盟成员国将继续就保障执行问题进行磋商。

## 大型保障项目

### 日本核燃料有限公司项目

18. 2006 年 3 月在六所村后处理厂开始了涉及辐照燃料后处理的热调试。当时实施了要求在正常运行期间视察员持续驻留的视察制度。

19. 初始设计资料的审查与核实已经完成，并在热室加装封记之前及时对这些热室进行了最后核查。热调试阶段使原子能机构能够确认保障系统在关键部位的性能。

20. 收集保障数据的综合视察信息系统和用于评价此类数据的部分自动化系统已在六所村后处理厂安装就绪，目前正由视察员例行使用。新近投入使用的综合视察信息系统已经扩充了其功能。

21. 由原子能机构和日本当局共同运作的现场实验室已证明在及时处理和分析大量核材料样品方面的效能。但如果没有现场实验室，则需要将样品运到原子能机构保障分析实验室，相比之下该现场实验室有助于降低费用。

## 加强各国的保障

### 大韩民国

22. 核查乏燃料向干式贮存装置转移情况的一种节省人力的保障方案将大幅度减少在乏燃料转移期间所需的视察员-日数。已开始在大韩民国一些反应堆上安装无人看管的辐射监测和监视系统，用于监测乏燃料从不停堆换料堆向中间干式贮存设施的转移，这导致了 2006 年的视察工作量大幅度节省。

### 中国

23. 在陕西浓缩厂安装了两台流量和富集度监测器。它们将提供对产品富集度和数量的连续无人看管监测。

### 切尔诺贝利

24. 切尔诺贝利掩蔽设施保障方案所需设备的安装工作继续进行。在该掩蔽设施的人员出入口，大门监测系统的安装工作已圆满完成。该系统（包括中子/  $\gamma$  探测器和数字录像监视）将确保不发生核材料的任何未申报移动。

## 侦查未申报的核材料和核活动

### 改进了技术能力和方法

25. 作为原子能机构有关确定和开发有效和适当先进技术项目的组成部分，已开始实施三项新任务，以便提供经加强的现场视察与核查方法和手段。两个国家目前正在考虑涵盖半导体传感器和气载微粒取样设备的进一步任务建议。此外，该项目还得到了 12 个成员国和欧委会的支持，它们各自的“支助计划”接受了一项总括性任务安排以促进实施针对保障需求的创新性技术解决方案。与研究与发展组织和专家的进一步联系得到了成员国“支助计划”的支持。由于认识到用于材料、元素和同位素快速现场分析的激光方法的使用日益增加，通过该新技术项目召开了一次激光光谱学技术会议。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，也是满足保障核查和侦查新需求的创新解决方案。

### 环境取样

26. 环境取样继续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。2006 年，保障分析实验室完成了一个新分析室的安装工作，该分析室用于在质谱测量之前对放射性环境样品进行化学处理。从事环境样品分析的分析实验室网的 14 个实验室包括保障分析实验室在 2006 年得到了充分利用。

## 资料分析和远程监测

27. 原子能机构“保障信息系统重新设计项目”在 2006 年继续实施。到 2006 年底，该项目涉及实体结构和标准的第一阶段已经完成，而涉及安装实体结构和建立共用建筑物模块的第二阶段也完成了一半的工作量。

28. 2006 年 10 月实施了保护大韩民国与原子能机构之间敏感通信安全传输的新方案。

29. 2006 年，原子能机构核贸易分析股对所获得的秘密核采购信息进行了分析。为了响应大会的决议，原子能机构实施了保障相关数据来源多样化的创新机制。根据该机制，一些成员国同意为其核相关工业向原子能机构提供保障相关资料提供便利。

30. 截至 2006 年底，已安装了 130 个正在以远程传输模式在 14 个国家<sup>2</sup>运行的监视和辐射监测系统。这项技术的应用已导致提高了保障执行的有效性和效率。

## 向国家核材料衡算和控制系统提供援助

31. 国家核材料衡控系统的有效和高效实施保障的基础。为了帮助成员国建立和加强其国家核材料衡控系统，2006 年对塞尔维亚和新加坡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。原子能机构已接受瑞士提出的在 2007 年进行该项工作组访问的邀请。

32. 为各国工作人员举办了 10 次国家、地区和国际培训班，其间提供了援助，目的是使各国能够履行其保障协定和附加议定书规定的义务。

## 第十次保障专题讨论会

33. 10 月在维也纳举行了自 1965 年以来的第十次国际保障专题讨论会。来自 60 多个国家的逾 500 名专家在按以下五个主题组织的会议中讨论了保障问题：保障体系当前面临的挑战；进一步加强保障实践和方案；改进保障信息的收集和分析；发展保障技术；以及今后的挑战。与会者强调指出了加强保障总体架构的重要性，其中除其他外，特别包括：鼓励各国将附加议定书付诸生效，开发有助于查明敏感核技术秘密转让的手段以及通过更有效的教育促进提高对保障的认识。

---

<sup>2</sup> 和中国台湾。

## 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. 自 2003 年 3 月 17 日以来，原子能机构一直无法在伊拉克执行联合国安全理事会相关决议赋予的任务。联合国安全理事会在第 1546 (2004) 号决议中重申，它打算重新审查原子能机构在伊拉克的授权。在 2006 年，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新资料，以及更新对伊拉克以前相关设施的认识和了解。



# 技 术 合 作





## 促进发展的技术合作管理

### 目标

促进成员国可持续和重要的社会经济利益以及增强应用核技术方面的自力更生能力。

### 进一步加强技术合作计划

1. 原子能机构 2006 年的主要任务之一是设计 2007—2008 年周期的技术合作计划，该计划已于 11 月获得理事会核准。这项任务是同时与正在执行该计划和开发新的计划管理工具一道完成的。2006 年的另一个重要里程碑是成员国就今后两年期技术合作资金（技合资金）每年 8000 万美元的指标达成了一致意见。

### 计划周期管理框架

2. 首次利用“计划周期管理框架”这一由网基平台提供支持的技术合作计划管理新方案对该计划进行了设计。项目的筛选和设计以透明和互动的方式完成，成员国得以了解将在大会期间与秘书处讨论的国家计划的详细情况。

### 国家计划框架

3. 在“国家计划框架”新导则印发之后，秘书处协助成员国拟定了“国家计划框架”。总共已拟定了 100 个“国家计划框架”，其中有 78 个已由成员国和原子能机构签署，还有 22 个仍处于起草阶段。

### 国家联络官问题工作组

4. 国家联络官是秘书处和各国政府之间在技术合作计划方面的主要对话者。根据技术援助和合作常设咨询组（技合咨询组）的建议，为成员国拟定了关于国家联络官的作用和职责的细则。准备利用这些细则来提高利益相关者与秘书处之间交流的质量和促进技术合作计划的顺利执行。

### 制订地区计划的框架

5. 由于认识到地区计划的重要性并根据技合咨询组的建议，设立了从战略、运作和管理的角度对地区计划进行审查的若干工作组。这些工作组建议按照“技术合作战略”制订反映各地区成员国需求、兴趣和优先事项的战略，以便提供指导。

### 性别政策

6. 原子能机构为制订一项促进在所有计划工作中考虑性别因素的政策所作的努力随之产生了一项主动行动，这就是与设在维也纳的各常驻代表团合作以便确定旨在吸引

更多充分合格的妇女作为专业及高级职类职位征聘候选人的行动。此外，在技术合作计划范围内，还制定了一项临时性别政策和行动计划，目的是在制订和实施该计划过程中突出强调考虑性别因素。

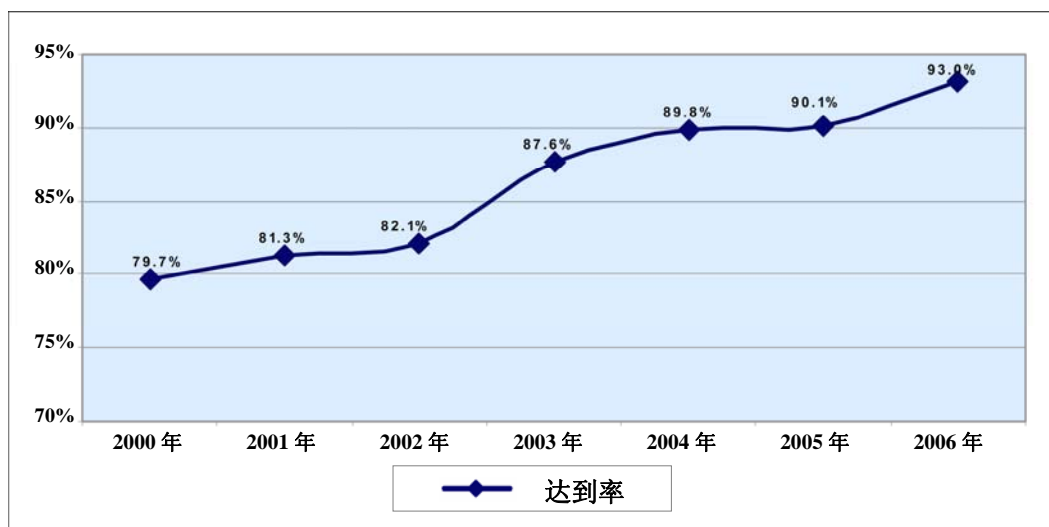


图 1. 2000—2006 年技合资金的达到率。

## 财政要点

7. 技术合作计划正在迅速增长，2006 年的新承付款项总计为 1.05 亿美元，而 2005 年为 8000 万美元。这种增长反映了成员国通过技合资金和预算外捐助增加了支持力度。2006 年，预算外捐款增加到近 2250 万美元，而 2005 年为 1500 万美元。其中，政府分担费用也表明有了显著增长，从 2005 年 500 多万美元增加到 2006 年逾 940 万美元。最后，2006 年的达到率（即成员国对技合资金指标的交纳情况）也超过 2005 年 90% 的指标，达到了 93%（图 1）。

## 向成员国提供立法援助

8. 2006 年期间，原子能机构通过提出书面意见和建议向 12 个成员国提供了起草国家核法律方面的援助。此外，应成员国的请求，还分别向 17 名进修人员提供了核法律相关问题的培训。作为一项向非洲成员国提供进一步立法援助的新举措，2006 年制定了一项进修计划，使来自这些国家的人员能够在原子能机构接受培训，以获得国际核法律方面的经验。

9. 这一年还举办了一些有关核法律和立法的培训班和讲习班。例如，2006 年 4 月举办的一次律师培训班提供了有关原子能机构核保安活动以及相关国际核保安文书的情况，目的是建立一个可供原子能机构进行核保安咨询、评价以及响应工作访问和审查使用的核法律专家队伍。在 10 月举办的一次讲习班上向外交官们作了核法律情况介绍，内容包括核安全和核保安以及核保障与防扩散的国际法律概况，以及原子能机构在这些领域的立法援助计划的情况。11 月在吉隆坡为来自亚太地区的高级政府官员举

行了一次会议。这次会议除其他外，特别提供了涉及核安全、核保安和核保障国际文书方面的资料，包括这些领域的最新发展情况。12月在维也纳为非洲地区举行的一次研讨会促进了参会成员国对国家核法律的深入自评定。

10. 2006年增设了一种新的原子能机构《国际法律丛书》。该系列丛书的首批两份出版物以更适宜的格式汇编了与《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》和“核材料实物保护公约（修订案）”谈判有关的正式记录和其他相关文件。



## 附 件

- 表 A1. 2006 年经常预算资源的分配和利用
- 表 A2. 2006 年支助经常预算的预算外资金
- 表 A3. 2006 年按原子能机构计划和地区分列的技术合作实付额
- 表 A4. 截至 2006 年底接受原子能机构保障的材料的大概数量
- 表 A5. 在 2006 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
- 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. 2006 年综合监管评审服务工作组
- 表 A10. 2006 年辐射安全基础结构同行评审工作组
- 表 A11. 2006 年安全文化评定审查工作组
- 表 A12. 2006 年运行安全评审工作组
- 表 A13. 2006 年运行安全实绩经验同行评审工作组
- 表 A14. 2006 年研究堆综合安全评定工作组
- 表 A15. 2006 年燃料循环设施运行期间安全评价工作组
- 表 A16. 2006 年安全评审服务和专家工作组
- 表 A17. 2006 年国际核保安咨询服务工作组
- 表 A18. 2006 年国际实物保护咨询服务工作组
- 表 A19. 2006 年恢复放射源控制国家战略工作组
- 表 A20. 2006 年启动的协调研究项目
- 表 A21. 2006 年完成的协调研究项目
- 表 A22. 2006 年举办的培训班、研讨会和讲习班
- 表 A23. 2006 年印发的出版物

---

注：表 A20—A23 在随附只读光盘中以电子版提供。



表 A1. 2006 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	2006 年	2006 年	支出总额		未用
	初始预算 (按 1.0000 美元 兑 1 欧元计)	调整后预算 (按 1.2495 美元 兑 1 欧元计)	数额	相当于调整 后预算的 %	(超支) 预算
	(1)	(2)	(3)	(3)/(2)	(2)-(3)-(5)
<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	686 000	657 200	634 711	96.58%	22 489
A. 核电	5 087 800	4 807 600	4 568 049	95.02%	239 551
B. 核燃料循环和材料技术	2 412 100	2 284 700	2 259 891	98.91%	24 809
C. 促进可持续能源发展的能力建设和核知识维护	9 924 700	9 507 200	9 407 223	98.95%	99 977
D. 核科学	8 568 400	7 772 300	7 609 725	97.91%	162 575
<b>主计划 1—小计</b>	<b>26 679 000</b>	<b>25 029 000</b>	<b>24 479 599</b>	<b>97.80%</b>	<b>549 401</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	746 600	717 200	1 165 134	162.46%	(447 934)
E. 粮食和农业	11 850 100	11 016 300	11 046 440	100.27%	(30 140)
F. 人体健康	7 614 700	7 034 200	6 733 968	95.73%	300 232
G. 水资源	3 278 200	3 108 200	3 046 193	98.01%	62 007
H. 海洋环境和陆地环境的评定与管理	5 060 700	4 873 200	4 787 047	98.23%	86 153
I. 放射性同位素生产和辐射技术	1 885 700	1 733 900	1 702 015	98.16%	31 885
<b>主计划 2—小计</b>	<b>30 436 000</b>	<b>28 483 000</b>	<b>28 480 797</b>	<b>99.99%</b>	<b>2 203</b>
<b>3. 核安全和核保安</b>					
3. 总体管理、协调及共同活动	946 600	900 500	888 285	98.64%	12 215
X. 事件和应急准备与响应	913 700	874 700	864 992	98.89%	9 708
J. 核装置安全	8 066 000	7 724 400	7 700 103	99.69%	24 297
K. 辐射安全和运输安全	5 007 900	4 784 800	4 782 272	99.95%	2 528
L. 放射性废物管理	5 993 400	5 685 600	5 690 147	100.08%	(4 547)
M. 核保安	1 344 400	1 289 000	1 288 963	100.00%	37
<b>主计划 3—小计</b>	<b>22 272 000</b>	<b>21 259 000</b>	<b>21 214 762</b>	<b>99.79%</b>	<b>44 238</b>
<b>4. 核核查</b>					
4. 总体管理、协调及共同活动	983 500	949 400	1 024 673	107.93%	(75 273)
N. 保障	105 352 500	100 727 600	92 037 481	91.37%	8 690 119
O. 根据联合国安全理事会决议在伊拉克进行 核査(仅预算外资金)					
<b>主计划 4—小计</b>	<b>106 336 000</b>	<b>101 677 000</b>	<b>93 062 154</b>	<b>91.53%</b>	<b>8 614 846</b>
<b>5. 信息支助服务</b>					
P. 新闻和宣传	3 264 700	3 139 600	3 031 772	96.57%	107 828
Q. 信息和通讯技术	7 494 600	7 282 300	6 889 952	94.61%	392 348
S. 会议、笔译和出版服务	5 232 700	5 074 100	5 111 635	100.74%	(37 535)
<b>主计划 5—小计</b>	<b>15 992 000</b>	<b>15 496 000</b>	<b>15 033 359</b>	<b>97.01%</b>	<b>462 641</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	538 300	519 900	666 258	128.15%	(146 358)
T. 促进发展的技术合作管理	14 857 700	14 366 100	13 866 689	96.52%	499 411
<b>主计划 6—小计</b>	<b>15 396 000</b>	<b>14 886 000</b>	<b>14 532 947</b>	<b>97.63%</b>	<b>353 053</b>
<b>7. 政策和一般管理</b>					
U. 执行管理、决策和协调	13 411 600	12 749 700	11 923 448	93.52%	826 252
V. 行政和总务 (不包括 V.6 “加强保安”)	36 059 500	35 358 200	36 213 166	102.42%	(854 966)
W. 监督服务和实绩评定	1 787 900	1 712 100	1 303 409	76.13%	408 691
<b>主计划 7—小计</b>	<b>51 259 000</b>	<b>49 820 000</b>	<b>49 440 023</b>	<b>99.24%</b>	<b>379 977</b>
<b>8. 加强保安专款</b>					
V6. 加强保安专款	2 430 000	2 430 000	2 276 348	93.68%	153 652
<b>主计划 8—小计</b>	<b>2 430 000</b>	<b>2 430 000</b>	<b>2 276 348</b>	<b>93.68%</b>	<b>153 652</b>
<b>原子能机构计划—总计</b>	<b>270 800 000</b>	<b>259 080 000</b>	<b>248 519 989</b>	<b>95.92%</b>	<b>10 560 011</b>
9. 为其他单位有偿工作	2 819 000	2 703 000	2 651 699	98.10%	51 301
<b>总 计</b>	<b>273 619 000</b>	<b>261 783 000</b>	<b>251 171 688</b>	<b>95.95%</b>	<b>10 611 312</b>



表 A2. 2006 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 数额 GC(47)/3	资 源			截至 2006 年	截至 2006 年	截至 2006 年
		截至 2006 年 1 月 1 日 未用余额	截至 2006 年 12 月 31 日 收入额 <sup>a</sup>	截至 2006 年 12 月 31 日 调整额	12 月 31 日 资源总额	12 月 31 日 支出总额	12 月 31 日 未用余额
	(1)	(2)	(3)	(4)	(2) + (3) + (4)	(6)	(5) - (6)
	(1)	(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	1 923 000	1 007 909	1 685 968	8 830	2 702 707	1 181 338	1 521 369
B. 核燃料循环和材料技术	586 000	480 280	363 242	0	843 522	499 550	343 972
C. 促进可持续能源发展的能力建设和核知识维护	0	164 556	101 068	701	266 325	100 740	165 585
D. 核科学	11 000	268 125	255 229	0	523 354	305 744	217 610
<b>主计划 1—小计</b>	<b>2 520 000</b>	<b>1 920 870</b>	<b>2 405 507</b>	<b>9 531</b>	<b>4 335 908</b>	<b>2 087 372</b>	<b>2 248 536</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	187 156	2 237 279	25 567	2 450 002	588 456	1 861 546
E. 粮食和农业（不含粮农组织）	0	20 237	5 852	0	26 089	13 178	12 911
粮农组织	2 819 000	0	1 560 560	0	1 560 560	1 422 637	137 923
计划 E 总计	2 819 000	20 237	1 566 412	0	1 586 649	1 435 815	150 834
F. 人体健康	65 000	58 648	48 996	(1 520)	106 124	50 797	55 327
G. 水资源	0	0	202 520	0	202 520	4 876	197 644
H. 海洋环境和陆地环境的评定与管理	650 000	490 727	613 744	(61 553)	1 042 918	695 766	347 152
I. 放射性同位素生产和辐射技术	0	4 647	4 225	0	8 872	4 226	4 646
<b>主计划 2—小计</b>	<b>3 534 000</b>	<b>761 415</b>	<b>4 673 176</b>	<b>(37 506)</b>	<b>5 397 085</b>	<b>2 779 936</b>	<b>2 617 149</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	1 217 996	1 752 009	220 232	3 190 237	1 369 902	1 820 335
X. 事件和应急准备与响应	570 000	885 834	831 083	313	1 717 230	992 721	724 509
J. 核装置安全	3 768 000	2 075 069	1 253 122	(212 119)	3 116 072	1 474 768	1 641 304
K. 辐射安全和运输安全	3 248 000	3 269 170	2 028 635	87 898	5 385 703	2 674 928	2 710 775
L. 放射性废物管理	802 000	1 028 189	718 020	10 314	1 756 523	605 377	1 151 146
M. 核保安	13 250 000	15 359 483	3 424 130	58 789	18 842 402	9 066 174	9 776 228
<b>主计划 3—小计</b>	<b>21 830 000<sup>b</sup></b>	<b>23 835 741</b>	<b>10 006 999</b>	<b>165 427</b>	<b>34 008 167</b>	<b>16 183 870</b>	<b>17 824 297</b>
<b>4. 核核查</b>							
4. 总体管理、协调及共同活动	0	578 282	626 992	535	1 205 809	532	1 205 277
N. 保障	13 574 000	24 405 597	10 047 702	(132 455)	34 320 844	8 417 650	25 903 194
O. 根据联合国安全理事会决议在伊拉克进行 核查（仅预算外资金）	12 295 000	226 172	151 800	2	377 974	224 173	153 801
<b>主计划 4—小计</b>	<b>25 869 000</b>	<b>25 210 051</b>	<b>10 826 494</b>	<b>(131 918)</b>	<b>35 904 627</b>	<b>8 642 355</b>	<b>27 262 272</b>
<b>5. 信息支助服务</b>							
P. 新闻和宣传	735 000	430 273	622 064	5 071	1 057 408	522 625	534 783
Q. 信息和通讯技术	0	3 376	0	0	3 376	0	3 376
S. 会议、笔译和出版服务	0	0	2 020	0	2 020	2 015	5
<b>主计划 5—小计</b>	<b>735 000</b>	<b>433 649</b>	<b>624 084</b>	<b>5 071</b>	<b>1 062 804</b>	<b>524 640</b>	<b>538 164</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	216 000	256 250	311 910	0	568 160	230 416	337 744
<b>主计划 6—小计</b>	<b>216 000</b>	<b>256 250</b>	<b>311 910</b>	<b>0</b>	<b>568 160</b>	<b>230 416</b>	<b>337 744</b>
<b>7. 政策和一般管理</b>							
U. 执行管理、决策和协调	0	249 180	127 803	6 020	383 003	298 417	84 586
V. 行政和总务	0	545 365	402 883	226 031	1 174 279	492 547	681 732
W. 监督服务和实绩评定	136 000	175 727	0	(40 603)	135 124	111 784	23 340
<b>主计划 7—小计</b>	<b>136 000</b>	<b>970 272</b>	<b>530 686</b>	<b>191 448</b>	<b>1 692 406</b>	<b>902 748</b>	<b>789 658</b>
<b>预算外计划资金总计</b>	<b>54 840 000</b>	<b>53 388 248</b>	<b>29 378 856</b>	<b>202 053</b>	<b>82 969 157</b>	<b>31 351 337</b>	<b>51 617 820</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。

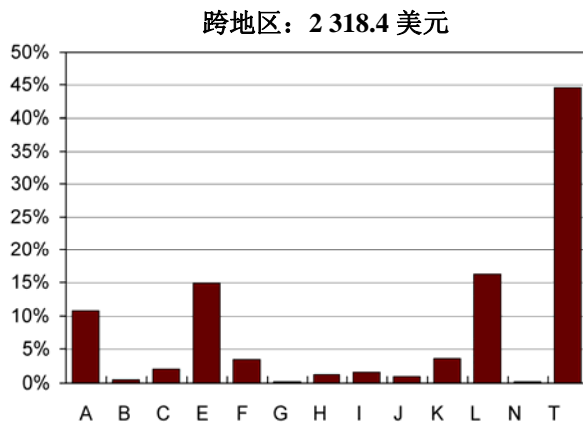
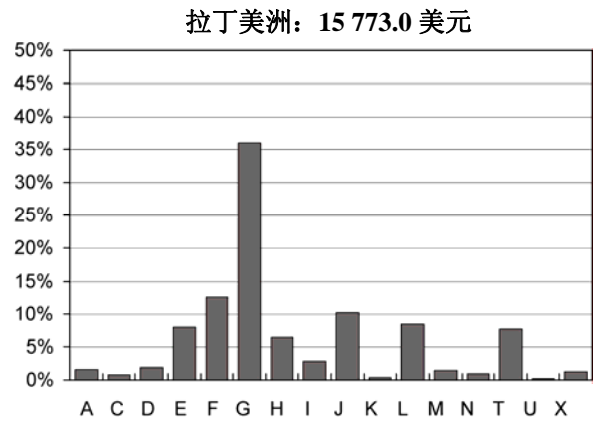
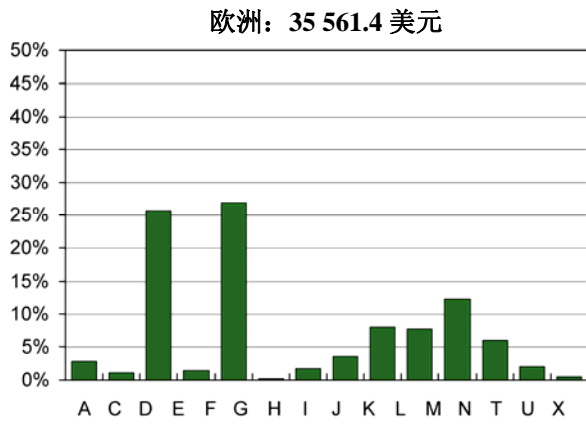
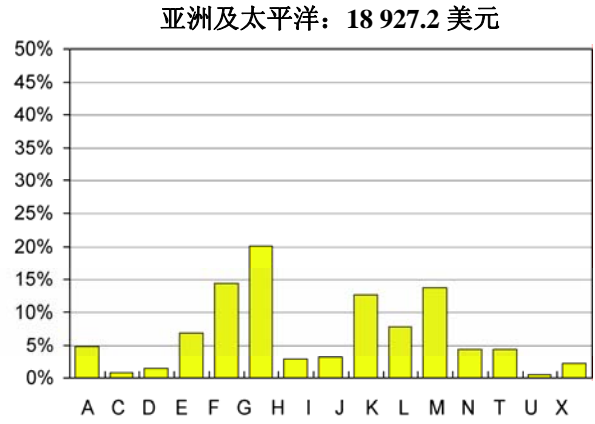
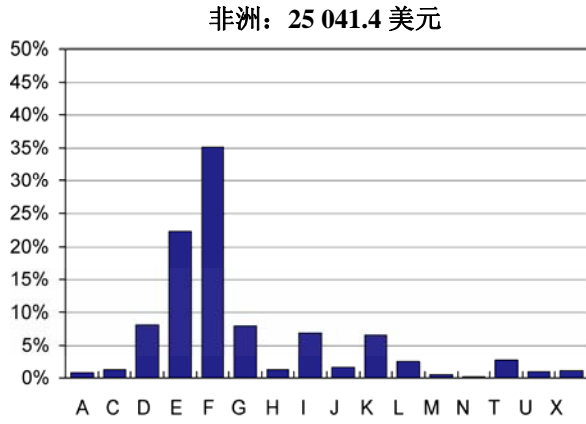
<sup>b</sup> 包括建议的核保安基金年度预算 15 520 000 欧元。

表 A3. 2006 年按原子能机构计划和地区分列的技术合作实付额

I. 所有地区简表  
(千美元)

计划		非洲	亚洲及太平洋	欧洲	拉丁美洲	全球/跨地区	总计
A	核电	179.3	929.5	1 002.8	236.3	250.4	2 598.3
B	核燃料循环和材料技术	15.6	153.9	0.0	117.3	11.7	298.5
C	促进可持续能源发展的能力建设 和核知识维护	298.2	258.0	389.2	289.6	46.9	1 281.9
D	核科学	2 052.6	1 291.4	9 130.8	1 250.9	0.0	13 725.7
E	粮食和农业	5 603.6	2 726.1	496.6	1 990.3	343.1	11 159.8
F	人体健康	8 792.4	3 812.7	9 534.2	5 656.8	78.6	27 874.6
G	水资源	1 996.0	542.6	80.8	1 013.6	4.3	3 637.3
H	海洋环境和陆地环境的评定与 管理	296.9	598.3	622.1	447.6	30.2	1 995.1
I	放射性同位素生产和辐射技术	1 724.2	2 392.8	1 295.4	1 603.3	36.4	7 052.0
J	核装置安全	404.4	1 469.2	2 811.6	43.3	21.2	4 749.6
K	辐射安全和运输安全	1 651.3	2 609.5	2 731.2	1 327.8	82.1	8 401.9
L	放射性废物管理	622.1	819.5	4 417.3	218.9	376.5	6 454.2
M	核保安	131.1	15.6	2 111.3	150.4	0.0	2 408.4
N	保障	56.6	0.0	2.3	0.0	4.9	63.9
P	新闻和宣传	4.9	0.0	0.0	4.7	0.0	9.7
Q	信息和通讯技术	16.2	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2
T	促进发展的技术合作管理	683.2	827.2	721.2	1 204.0	1 032.0	4 467.5
U	执行管理、决策和协调	245.1	74.7	30.6	21.4	0.0	371.8
X	应急准备	267.7	406.5	183.9	196.8	0.0	1 055.0
<b>总计</b>		<b>25 041.4</b>	<b>18 927.2</b>	<b>35 561.4</b>	<b>15 773.0</b>	<b>2 318.4</b>	<b>97 621.4</b>

## II. 按地区分列的分配情况 (千美元)



注：字母代表上页简表所示原子能机构计划。

表 A4. 截至 2006 年底接受原子能机构保障的材料的大概数量

材料类型	材料数量 (吨)			
	全面保障 协定 <sup>a</sup>	INFCIRC/66 型协定 <sup>b</sup>	有核武器 国家	以重要量计 的材料量
<b>核材料</b>				
辐照燃料中的铀 <sup>c</sup>	759.5	8.5	109.5	109 690
堆芯外分离铀	9.7	0.040	78.4	11 019
堆芯内燃料元件中分离铀	14.6	0.45	0	1887
高浓铀 (铀-235含量等于或高于20%)	20.2	0.036	0	640
低浓铀 (铀-235含量低于20%)	52 602	652	5164	14 927
源材料 <sup>d</sup> (天然铀或贫化铀和钍)	117 131	1129	23 133	8817
<b>非核材料<sup>e</sup></b>				
重水	0.7	452	0	
<b>重要量总计</b>				<b>146 980</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; 包括中国台湾的装置。

<sup>b</sup> 不包括有核武器国家的装置。

<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中的铀, 估计有 89 吨 (11 090 个重要量) 铀 (对于含有未报告铀的辐照燃料组件实施计件衡算及封隔/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)分段所规定的材料。

<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 2006 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 (装置数量)			合计
	全面保障 协定 <sup>a</sup>	INFCIRC/66 型协定 <sup>b</sup>	有核武器 国家	
动力堆	193 (229)	5 (8)	1 (1)	199 (238)
研究堆和临界装置	144 (153)	3 (3)	1 (1)	148 (157)
转化厂	19 (19)	0(0)	0	19(19)
燃料制造厂	38 (41)	2 (2)	0	40 (43)
后处理厂	7 (7)	1 (1)	0	8 (8)
浓缩厂	11 (11)	0	2 (3)	13 (14)
独立贮存设施	87 (89)	2 (2)	6 (7)	95 (98)
其他设施	69 (81)	0(0)	1 (1)	70 (82)
<b>小计</b>	<b>568 (630)</b>	<b>13 (16)</b>	<b>11 (13)</b>	<b>592 (659)</b>
其他场所	335 (447)	1 (2)	0	336 (449)
非核装置	0	0(0)	0	0(0)
<b>总计</b>	<b>900 (1075)</b>	<b>14 (18)</b>	<b>11 (13)</b>	<b>146 980</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；包括中国台湾的装置。

<sup>b</sup> 不包括有核武器国家的装置。

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 2006 年 12 月 31 日)

国 家	小数量 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: 1990-9-12	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>	X	生效: 1997-9-12	544	
巴林				
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				
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				
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
科摩洛	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>	X	生效: 1979-11-22	278	签署: 2001-12-12
科特迪瓦		生效: 1983-9-8	309	
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	核准: 2006-11-23

国 家	小数量 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>7</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	签署: 2000-9-26 <sup>xiii</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>	X	生效: 1975-4-18	235	签署: 2005-7-7
匈牙利		生效: 1972-3-30	174	生效: 2000-4-4
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	签署: 2004-2-6
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	核准: 2006-11-23
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	X	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 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	核准: 2006-11-23
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	X	生效: 1990-11-13	387	生效: 2005-7-12
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	签署: 2004-12-9
墨西哥 <sup>16</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				
摩洛哥		生效: 1975-2-18	228	签署: 2004-9-22
莫桑比克				
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>17</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	签署: 2004-6-11
尼日利亚		生效: 1988-2-29	358	签署: 2001-9-20
挪威		生效: 1972-3-1	177	生效: 2000-5-16
阿曼	X	生效: 2006-9-5	691	
巴基斯坦		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	
		核准: 2006-11-23		
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		生效: 1972-10-11	179	生效: 2000-5-5
葡萄牙 <sup>18</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>	签署: 2000-3-22
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 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>19</sup>		生效: 1973-12-28	204	核准: 2004-9-14
塞舌尔	修订: 2006-10-31	生效: 2004-7-19	635	生效: 2004-10-13
<i>塞拉利昂</i>	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>20</sup>		加入: 2005-12-1	193	加入: 2005-12-1
斯洛文尼亚 <sup>21</sup>		加入: 2006-9-1	193	加入: 2006-9-1
所罗门群岛	X	生效: 1993-6-17	420	
<i>索马里</i>				
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>22</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	签署: 2005-7-12
<i>东帝汶</i>				
<i>多哥</i>	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>xxiii</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	X	生效: 1980-12-9	288 <sup>*</sup>	签署: 1998-6-12
		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
<i>瓦努阿图</i>				
委内瑞拉 <sup>2</sup>		生效: 1982-3-11	300	
越南		生效: 1990-2-23	376	
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	

### 关 键 词

**国家:** 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:** 《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称的“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。
- <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 21 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 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。
- 17 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。
- 18 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。
- 19 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。
- 20 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。
- 21 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。
- 22 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。
- 23 英国和原子能机构缔结的 INFCIRC/66 型保障协定生效日期，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		
	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		
	科摩洛														
	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					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														
*	海地			S									S		
*	教廷	P				S	S							P	P
*	洪都拉斯			P											
*	匈牙利	Pr	P	P		P	P	P	P	P	S		S	P	P
*	冰岛			P		P	P		S	P			S		
*	印度	P		Pr		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									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												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		S	S		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		Pr	Pr		S					P	P
*	蒙古	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		S				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														
*	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		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		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		Sr		Pr	Pr		P				S		
*	西班牙	P	S	Pr		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														
*	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）。2006 年，葡萄牙和塞内加尔成为该协定缔约国。截至 2006 年底有 75 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。2006 年，安道尔、柬埔寨、格鲁吉亚、多哥和坦桑尼亚联合共和国成为该公约缔约国。截至 2006 年底有 121 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。2006 年，奥地利、保加利亚、克罗地亚、阿拉伯利比亚民众国和塞舌尔加入该修订案。截至 2006 年底有六个缔约国。

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。2006 年，喀麦隆和欧洲原子能联营成为该公约缔约方。截至 2006 年底有 99 个缔约方。

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。2006 年，喀麦隆、冰岛和欧洲原子能联营成为该公约缔约方。截至 2006 年底有 97 个缔约方。

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。2006 年，爱沙尼亚、科威特和前南斯拉夫马其顿共和国成为该公约缔约国。截至 2006 年底有 59 个缔约国。

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。2006 年，巴西、中国、爱沙尼亚、冰岛、意大利、俄罗斯联邦、乌拉圭和欧洲原子能联营成为“联合公约”缔约方。截至 2006 年底有 42 个缔约方。

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。2006 年该公约的状况无变化，有 33 个缔约国。

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。2006 年该议定书的状况无变化，有五个缔约国。

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。2006 年该议定书的状况无变化，有 24 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。2006 年该公约的状况无变化，有三个缔约国。

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。2006 年该议定书的状况无变化，有二个缔约国。

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）。2006 年，伯利兹、博茨瓦纳、吉尔吉斯斯坦、塞舌尔、斯洛文尼亚和南非缔结了“经修订的补充协定”。截至 2006 年底，有 107 个成员国同原子能机构缔结了“修订的补充协定”。

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。2006 年，苏丹和津巴布韦成为“第三次延长协定”的缔约国。截至 2006 年底有 26 个缔约国。

《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）的第三次延长协定（复载于 INFCIRC/167/Add.20 号文件）。该协定于 2002 年 1 月 10 日生效并自 2002 年 6 月 12 日起开始执行。2006 年该协定的状况无变化，有 16 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。2006 年，玻利维亚和巴西成为该协定缔约国。截至 2006 年底有 13 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。2006 年该协定的状况无变化，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。中国、印度、日本、大韩民国、俄罗斯联邦、美利坚合众国和欧洲原子能联营于 2006 年 11 月 21 日签署了该协定。

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。中国、印度、日本、大韩民国、俄罗斯联邦和欧洲原子能联营于 2006 年 11 月 21 日签署了该协定。

#### 表 A9. 2006 年综合监管评审服务工作组

---

综合监管评审服务（全范围）：法国。综合监管评审服务（有限范围）：英国。综合监管评审服务后续工作访问：罗马尼亚。

#### 表 A10. 2006 年辐射安全基础结构同行评审工作组

---

放射源辐射安全和保安基础结构评价：

阿尔巴尼亚、孟加拉国、巴西、文莱达鲁萨兰、布基纳法索、哥伦比亚、萨尔瓦多、加纳、吉尔吉斯斯坦、拉脱维亚、卡塔尔、苏丹、塔吉克斯坦、坦桑尼亚联合共和国、阿拉伯联合酋长国、乌拉圭、越南、赞比亚。

#### 表 A11. 2006 年安全文化评定评审工作组

---

安全文化评定评审组——南非球床模块式反应堆有限公司。

#### 表 A12. 2006 年运行安全评审工作组

---

运行安全预评审组

比利时 Tihange 压水堆、芬兰 Loviisa 水-水动力堆、法国 Chinon 压水堆、德国 Neckarwestheim 压水堆、大韩民国 Yonggwang 压水堆、乌克兰 Khmel'nitski 水-水动力堆。

运行安全评审组

法国 St. Laurent 压水堆、立陶宛 Ignalina 大功率沸腾管式堆、斯洛伐克 Mochovce 水-水动力堆、乌克兰南部水-水动力堆。

运行安全评审组后续工作访问

中国泰山加压重水堆 3 号机组、法国 Blayais 压水堆、法国 Penly 压水堆、德国 Philippsburg 压水堆 2 号机组、日本 Kashiwasaki-Kariwa 沸水堆/先进沸水堆、巴基斯坦 Chashma 压水堆、罗马尼亚 Cernavoda 加压重水堆、乌克兰 Zaporozhe 水-水动力堆、美国 Brunswick 沸水堆。

#### 表 A13. 2006 年运行安全实绩经验同行评审工作组

---

运行安全实绩经验同行评审组后续工作访问——法国电力公司。

表 A14. 2006 年研究堆综合安全评定工作组

研究堆综合安全预评定：阿根廷布宜诺斯艾利斯、伊朗伊斯兰共和国德黑兰。

研究堆综合安全评定：摩洛哥拉巴特。

研究堆综合安全评定后续组访问：越南大勒。

表 A15. 2006 年燃料循环设施运行期间安全评价工作组

燃料循环设施运行期间安全预评价：巴西。

表 A16. 2006 年安全评审服务和专家工作组

实情调查组	阿富汗
辐射防护和辐射源安全教育与培训评价工作组	阿根廷
评定实验装置安全问题和设备现状专家工作组	阿根廷
抗震安全评审：安全改进计划进展以及后续地基-结构动力相互作用分析和楼层反应谱计算的内部审查	亚美尼亚
抗震安全评审：对亚美尼亚核电厂场址的地震危害概率评定进行审查	亚美尼亚
支持阿塞拜疆遵守预处置活动领域国际要求专家工作组	阿塞拜疆
支持保加利亚监管当局审查事件-控制棒驱动的专家工作组	保加利亚
在 2005 年 12 月放射性事件后根据“紧急援助公约”协助当局评价应急管理系统的工作组	智利
审查严重事故分析以及预防和减轻事故的管理措施专家工作组	中国
确定性安全分析	中国
加强监管当局专家工作组	中国
废物处置项目专家工作组	中国
教育与培训评价工作组	中国
协助编制退役计划和评价 TRICO I 研究堆退役工作专家工作组	刚果民主共和国
场址安全评审：关于 El-Dabaa 核电厂厂址地震学局域网的评审建议	埃及
场址安全评审：关于 El-Dabaa 核电厂厂址环境影响评定和监测计划的评审建议	埃及
场址安全评审：对 El-Dabaa 核电厂场址评价的地质地震学和海洋学方面的后续评审	埃及
执行和管理放射学监视计划以及就补救行动提供建议专家工作组	加蓬
协助监管当局编制国别工作计划专家工作组	危地马拉

---

长期运行安全评审：审查许可证更新计划的范围和目标的完整性	匈牙利
场址安全评审：审查穆里亚半岛核电厂场址的场址评价研究现状	印度尼西亚
评定 RSG-GAS 多用途反应堆热交换器及辐射防护和安全管理专家工作组 从营运部门相互配合的角度审查 Bushehr 核电厂的组织工作。	印度尼西亚
审查 Bushehr “最终安全分析报告”第 14 章和第 17 章	伊朗伊斯兰共和国
确定性安全分析	伊朗伊斯兰共和国
确定性安全分析	大韩民国
建立监管框架和决策过程以评定过去铀采矿场址放射性残留物的 放射学影响专家工作组	吉尔吉斯斯坦
审查放射性废物管理战略草案专家工作组	黎巴嫩
审查项目活动、评定以往工作组建议的落实程度以及讨论和 核准将从 INVAP 应用研究所获得的仪器仪表和控制系统 说明书最终版本专家工作组	阿拉伯利比亚民众国
后续工作组访问，对原子能机构过去工作访问所提建议和监管 机构就 TRIGA PUSPATI 反应堆所提建议的落实情况进行后续 访问，并协助对口方审查和完成“安全分析报告”第 16 章	马来西亚
审查环境影响评定能力和制订项目工作计划专家工作组	蒙古
审查 Chashma 2 号核电机组“初步安全分析报告”第 2 章 和检查“标准评审计划”的编制	巴基斯坦
审查 Chashma 2 号核电机组“初步安全分析报告”第 5 章、 第 8 章、第 9 章和第 10 章	巴基斯坦
审查 Chashma 2 号核电机组“初步安全分析报告”第 11 章 第 12 章	巴基斯坦
审查 Chashma 2 号核电机组“初步安全分析报告”第 17 章	巴基斯坦
审查 Chashma 2 号核电机组“最终安全分析报告”第 13 章、 第 14 章和第 16 章	巴基斯坦
事故管理计划预评审专家工作组	巴基斯坦
确定性安全分析	巴基斯坦
讨论巴基斯坦核管理局 2006 - 2011 年战略计划专家工作组	巴基斯坦
关于建立和实施菲律宾研究堆营运组织综合管理系统的后续 专家工作组访问	菲律宾
协助监管当局审查放射性废物处置安全案例专家工作组	罗马尼亚
讨论 Magurele 研究堆退役必要性和制订 2006 年工作计划专家 工作组	罗马尼亚

---

协助建立核研究设施事件报告系统专家工作组	俄罗斯联邦
审查核电厂退役成本估算方法学草案专家工作组	俄罗斯联邦
从温萨研究所乏燃料贮存设施移出碳钢材料的安全评定专家工作组	塞尔维亚
温萨研究所核退役项目安全评定专家工作组	塞尔维亚
审查监管机构组织现状以及向监管机构工作人员提供许可证审批和视察程序方面技术援助专家工作组	塞尔维亚
评价安全评定成果和处置库开发计划场址表征工作专家工作组	斯洛文尼亚
加强监管机构专家工作组	泰国
抗震安全评审：Sinop 核电厂场址评价的地质学和气象学研究	土耳其
长期运行安全评审：对乌克兰一般核电厂的定期安全评审计划	乌克兰
长期运行安全评审：乌克兰国有电力公司评审	乌克兰
协助 Zaporozhe 核电厂实施一系列风险知情综合决策应用软件专家工作组	乌克兰
评定 Zaporozhe 核电厂 5 号机组概率安全分析和执行应用计划方面进展专家工作组	乌克兰
就制订切尔诺贝利核电厂 1 号、2 号和 3 号机组退役计划提供技术援助专家工作组	乌克兰
评价辐射监测系统安装情况专家工作组	乌兹别克斯坦
加强监管职能包括新研究堆所需基础结构专家工作组	越南

### 表 A17. 2006 年国际核保安咨询服务工作组

**国际核保安咨询服务：** 加纳、约旦、科威特、吉尔吉斯斯坦、黎巴嫩。

### 表 A18. 2006 年国际实物保护咨询服务工作组

**国际实物保护咨询服务：** 哈萨克斯坦、墨西哥、塞尔维亚和黑山<sup>1</sup>、斯洛伐克、乌兹别克斯坦。

**国际专家工作组：** 格鲁吉亚、摩尔多瓦共和国。

<sup>1</sup> 在黑山独立之前进行的工作组访问。

**表 A19. 2006 年恢复放射源控制国家战略工作组**

---

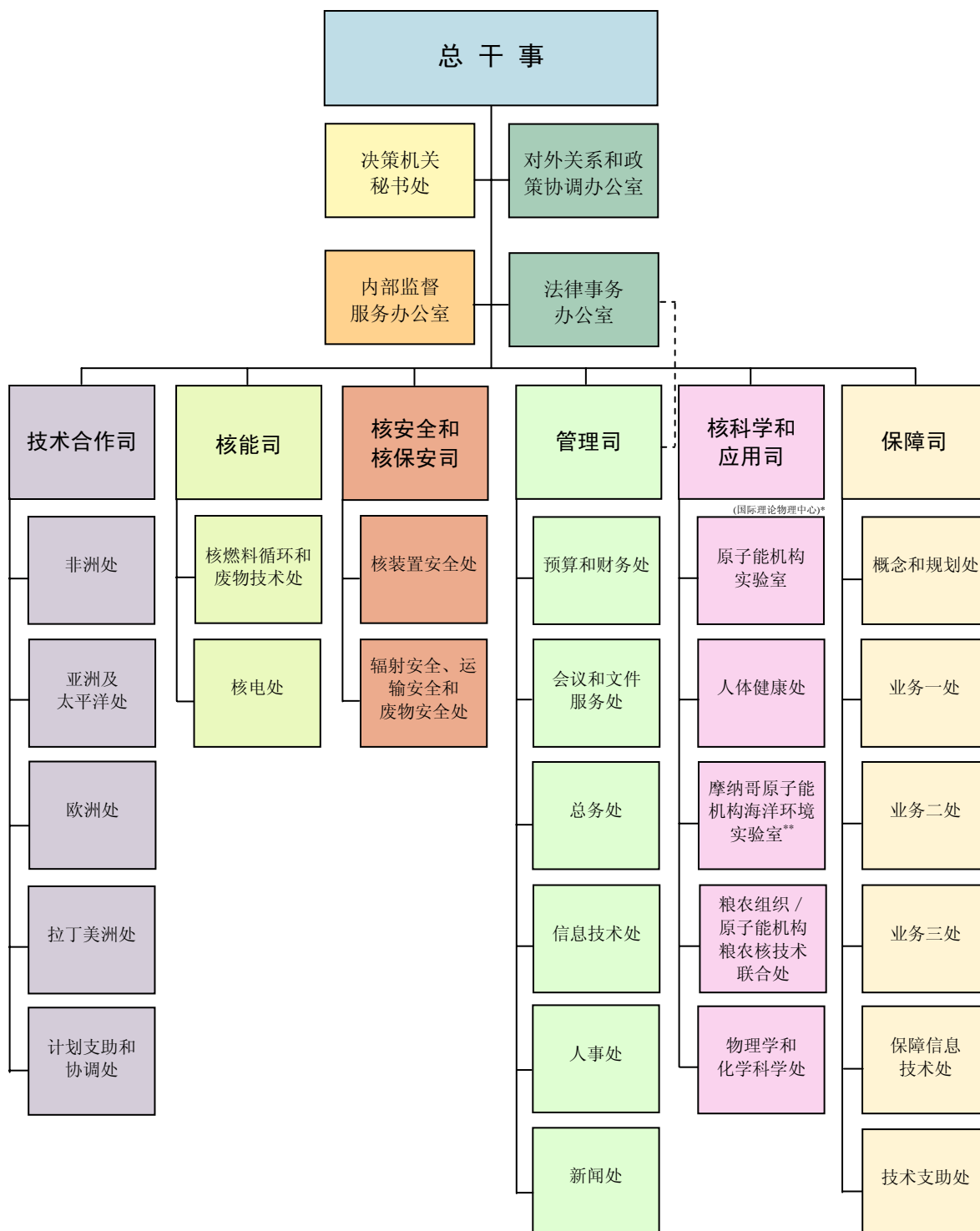
**关于密封放射源拆除和运输的实情调查工作组：**白俄罗斯、约旦、黎巴嫩、乌克兰、乌兹别克斯坦。

**规划源拆除与运输业务技术工作组：**阿塞拜疆

**无看管源查找和保护工作组：**阿尔巴尼亚、亚美尼亚、波斯尼亚和黑塞哥维那、中国、黑山、塞尔维亚、乌兹别克斯坦、越南。

# 组织系统图

(截至 2006 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。