

2008 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 2008 年 1 月 1 日至 12 月 31 日。

目 录

国际原子能机构成员国	iv
国际原子能机构概览	v
理事会	vi
大会	vii
说明	viii
简称表	ix

年度综述	1
------------	---

技术

核电	23
核燃料循环和材料技术	27
促进可持续能源发展的能力建设和核知识维护	30
核科学	34
粮食和农业	38
人体健康	45
水资源	50
环境	53
放射性同位素生产和辐射技术	56

安全和保安

事件和应急准备与响应	63
核装置安全	67
辐射安全和运输安全	72
放射性废物管理	77
核保安	82

核查

保障	89
----------	----

技术合作

促进发展的技术合作管理	103
-------------------	-----

附件	107
组织系统图	135

国际原子能机构成员国

(截至 2008 年 12 月 31 日)

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

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

国际原子能机构概览

(截至 2008 年 12 月 31 日)

- 145 145 个成员国。
- 68 全世界有 68 个政府间组织和非政府组织应邀作为观察员出席原子能机构大会。
- 51 从事国际服务 51 年。
- 2326 有 2326 名专业人员和支助人员。
- 2.77 亿 2008 年经常预算总额为 2.77 亿欧元，另在 2008 年接收了 2970 万欧元的预算外捐款。
- 8000 万 2008 年原子能机构技术合作资金自愿捐款指标为 8000 万美元，用以资助的项目涉及指派 2811 人次的专家和教员、3673 名与会者、2744 名培训班学员以及 1621 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 个地区保障办公室（驻东京和多伦多）。
- 2 2 个国际实验室（塞伯斯多夫和摩纳哥）和研究中心。
- 11 在原子能机构主持下通过了关于核安全、核保安和核责任的 11 项多边公约。
- 4 4 个核科学和技术地区/合作协定。
- 109 109 项经修订的管理原子能机构技术援助的补充协定。
- 125 125 个正在执行的协调研究项目，涉及 1637 项已批准的研究合同、技术合同和博士合同以及研究协议。此外，还举行了 77 次研究协调会议。
- 237 同 163 个国家缔结有 237 项已生效的保障协定，涉及在 2008 年执行了 2036 次保障视察。2008 年经常预算中的保障支出为 9640 万欧元，预算外资源的支出为 1070 万欧元。
- 21 20 项国家保障支助计划和 1 项多国支助计划（欧洲联盟）。
- 1400 万 原子能机构 *iaea.org* 网站月点击率 1400 万次，相当于每月浏览 210 万页。
- 300 万 原子能机构最大的数据库“国际核信息系统”共有 300 万条记录。
- 120 万 2008 年原子能机构图书馆共存有 120 万份（本）文件、技术报告、标准、会议文集、杂志和图书，接待阅览者 8000 人次。
- 184 2008 年（以印刷版和电子版）发行 184 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原子能机构预算向大会提出建议。
2. 在核技术领域，理事会审议了《2008 年核技术评论》，此外，还审议了秘书处关于“国际核电状况与前景”的报告。
3. 在安全和保安领域，理事会讨论了《2007 年核安全评论》，并制订了原子能机构在若干领域的安全标准。理事会还就“2008 年核保安报告 — 防止核恐怖主义的措施”进行了辩论。
4. 关于核查，理事会审议了《2007 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。理事会继续审议了在伊朗伊斯兰共和国执行《不扩散核武器条约》型保障协定和联合国安全理事会决议相关规定的情况以及在朝鲜民主主义人民共和国实施保障的问题。理事会还审议了在阿拉伯叙利亚共和国执行《不扩散核武器条约》型保障协定的情况。
5. 理事会讨论了《2007 年技术合作报告》，并核准了原子能机构 2009 年技术合作计划。
6. 理事会讨论了“名人委员会关于国际原子能机构未来问题的报告”。

理事会组成（2008—2009 年）

主 席： 塔奥斯·费鲁基女士阁下 大使、阿尔及利亚理事
副主席： 克丝蒂·考皮女士阁下 大使、芬兰理事
 科内尔·费卢塔先生阁下 大使、罗马尼亚理事

阿富汗	芬兰	菲律宾
阿尔巴尼亚	法国	罗马尼亚
阿尔及利亚	德国	俄罗斯联邦
阿根廷	加纳	沙特阿拉伯
澳大利亚	印度	南非
巴西	伊拉克	西班牙
布基纳法索	爱尔兰	瑞士
加拿大	日本	土耳其
中国	立陶宛	大不列颠及北爱尔兰联合王国
古巴	马来西亚	美利坚合众国
厄瓜多尔	墨西哥	乌拉圭
埃及	新西兰	

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。大会就理事会关于原子能机构上一年活动的年度报告进行辩论；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会理事国。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中期和长期优先工作事项的决议。
2. 2008 年，大会根据理事会的建议，核准了阿曼、莱索托和巴布亚新几内亚加入原子能机构。截至 2008 年底，原子能机构成员国增至 145 个国家。

说 明

- 《2008 年年度报告》根据技术、安全和核查三个“支柱”评述了原子能机构计划的执行结果。从第 23 页开始的本报告主要部分一般遵循《国际原子能机构 2008—2009 年计划和预算》(GC(51)/2 号文件)所采用的计划结构。
- 绪篇“年度综述”力求根据这三个支柱,就这一年期间取得的显著进展全方位地按主题分析原子能机构的活动。更多详细资料可见最新版原子能机构“核安全评论”、“核技术评论”、“技术合作报告”以及“2008 年保障情况说明”和“保障情况说明的背景”。为方便读者,这些文件也可在本报告封底内页随附的只读光盘上获得。
- 随附的只读光盘提供了涵盖原子能机构计划各个方面的补充资料,该资料亦可在原子能机构网站(<http://www.iaea.org/Worldatom/Documents/Anrep/Anrep2008/>)上获得。
- 除非另有说明,各项金额均以美元表示。
- 本报告所用名称和提供的资料并不意味秘书处对任何国家、领土或其当局的法律地位或对其边界的划定表示任何意见。
- 本报告中提及的特定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,也不应被解释为原子能机构认可或推介这些公司或产品。
- “无核武器国家”一词的使用系参照“1968 年无核武器国家会议最后文件”(联合国 A/7277 号文件)和《不扩散核武器条约》。“有核武器国家”一词的使用系参照《不扩散核武器条约》。

简称表

ABACC	巴西-阿根廷核材料衡算和控制机构（巴阿核材料衡控机构）
AFRA	非洲核科学技术研究、发展和培训地区合作协定（非洲地区核合作协定）
ARCAL	拉丁美洲和加勒比促进核科学技术地区合作协定（拉美和加勒比地区核合作协定）
BWR	沸水堆
CRP	协调研究项目
EBRD	欧洲复兴开发银行（欧洲银行）
EC	欧洲委员会（欧委会）
ESTRO	欧洲治疗放射学和肿瘤学学会
Euratom	欧洲原子能联营（欧原联）
Europol	欧洲刑警办事处
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
HEU	高浓铀
IAEA-MEL	国际原子能机构海洋环境实验室（原子能机构海洋环境实验室）
ICAO	国际民用航空组织（民航组织）
ICPO-INTERPOL	国际刑事警察组织—国际刑警组织
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）
INPRO	革新型核反应堆和燃料循环国际项目
IOC	政府间海洋学委员会（海委会）（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）
LEU	低浓铀
LMFR	液态金属快堆
LWR	轻水堆
NATO	北大西洋公约组织（北约）
NPT	不扩散核武器条约
OECD	经济合作与发展组织（经合组织）
OECD/NEA	经济合作与发展组织核能机构（经合组织核能机构）
OPEC	石油输出国组织（欧佩克）
PAHO	泛美卫生组织/世卫组织
PET	正电子发射断层照相 [法]
PHWR	加压重水堆（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（保障实验室）（原子能机构）
SQ	重要量
TCF	技术合作资金（原子能机构）
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（联合国项目厅）
UNSC	联合国安全理事会（安理会）
UNSCEAR	联合国原子辐射效应科学委员会（联合国辐射科学委）
WNA	世界核协会
WHO	世界卫生组织（世卫组织）
WMO	世界气象组织（气象组织）
WWER	水冷和水慢化动力堆（水-水动力堆）

年度综述

1. 国际原子能机构成立半个世纪以来，在促进世界范围和平利用核技术合作、提高全球核安全和核保安以及通过核查活动确保核材料和核设施用于和平目的的国际义务得到遵守方面始终发挥着协调中心的作用。以下各节概述了 2008 年全世界在三个支柱即技术、安全与保安和核查的框架内实现的“核发展”以及这些发展对原子能机构工作产生的影响。

技术

核电、核燃料循环和可持续发展

核电的现状与趋势

2. 2008 年对于核电是反常的一年。虽然对核电今后发展的预测作了上调，但却没有任何新反应堆并入电网。这是 1955 年以来第一年没有任何一座新反应堆投入运行。但有 10 座新反应堆开工建设，这是 1985 年以来历年中数量最多的一年。到 2008 年底，总共有 44 座核动力反应堆正在建造，438 座正在运行，供电量占全世界发电总量的约 14%。

3. 当前的发展以及近期和远期的增长前景仍以亚洲为中心。在 2008 年开工建设的 10 座反应堆中，8 座在该地区。在截至 2008 年底正在建造的 44 座反应堆中，有 28 座在亚洲。此外，在近年并网的 39 座新反应堆中，有 28 座在该地区。就各个国家而言，中国正在考虑大幅提高其核电增长目标。2008 年开工建设的 10 座反应堆中有 6 座在中国。印度计划在今后 20 年中将其民用核电计划扩大 15 倍，而 2008 年供应国取消以前对印度施加的核技术供应限制预计将对印度的这一计划起到促进作用。俄罗斯联邦提高了目标，其核电装机容量计划到 2020 年达到 52 至 59 吉瓦（电）。美国核管理委员会收到了 18 座新反应堆的联合许可证申请，从而使正在审查之中的新反应堆总数达到 26 座。

4. 2008 年，原子能机构上调了其对核电的中期预测，将对 2030 年的低值预测和高值预测分别上调到了 473 吉瓦（电）¹和 748 吉瓦（电）（图 1）。国际能源机构也上调了其预测。²

¹ 吉瓦（电）：10 亿瓦发电容量。

² 所有这些修订都是在 2008 年底金融危机开始之前作出的。在编写本文件时，还没有获得有关分析金融危机对核电增长影响的任何预测。

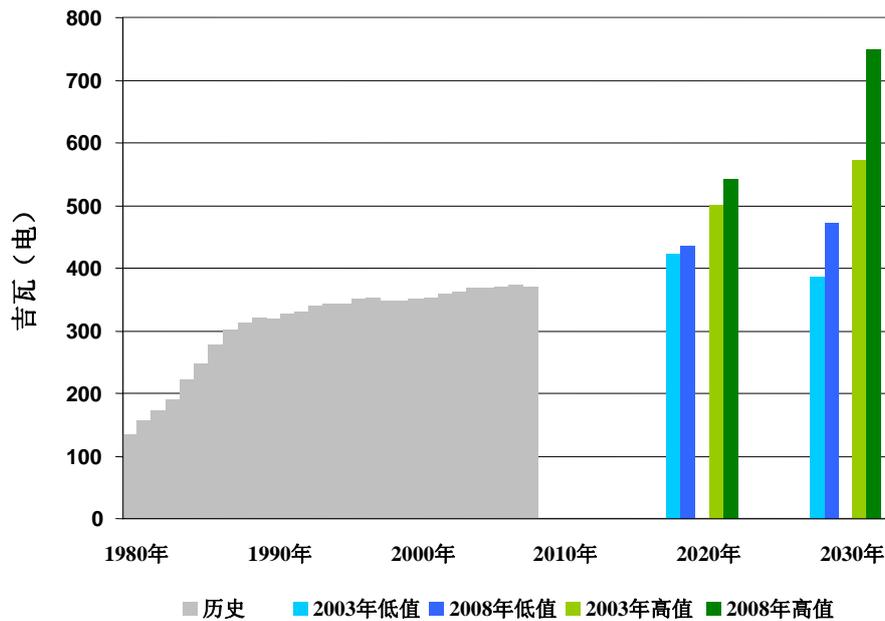


图 1. 2003 年和 2008 年全球核电装机容量预测比较。

创新型核技术

5. 原子能机构继续促进技术创新和发展领域的协调和信息共享。具体而言，原子能机构对发展中国家的预期进行了汇总，编写了在近期开发适当设计时的“用户通用考虑因素”。六个国家使用原子能机构“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”制订的评价方法学完成了对革新型核系统的评定，另有八个国家也完成了类似的联合研究。将使用取得的结果更新“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”的方法学。

6. 设立了“第四代国际论坛”，目的是引领全世界主要的核技术国家开发下一代核能系统，以满足未来的能源需求。2008 年，中国签署了联合开展超高温反应堆工作的“系统安排”。法国、日本和美国正在协调开展原型钠冷快堆工作。关于系统整合、安全和运行、先进燃料、核电厂配套子项和“全球铀系元素循环国际论证”的其他项目正在执行之中。原子能机构和“第四代国际论坛”于 10 月组织了一个关于使用软件评价高温气冷堆经济性的讲习班。

供应保证

7. 2008 年，总干事关于作为最后手段建立由原子能机构主持的核燃料储备以防供应中断的建议得到了许多积极响应。2006 年 9 月，“反对核威胁倡议”提出在成员国追加捐款 1 亿美元的情况下向原子能机构捐款 5000 万美元。到 2008 年底，挪威（500 万美元）、阿拉伯联合酋长国（1000 万美元）、美国（5000 万美元）和欧洲联盟（2500 万欧元）为支持原子能机构可能建立的低浓铀储备提供了捐款和作出了认捐，从而使原

子能机构已非常接近为此所需的 1.5 亿美元的总额。³ 也是在 2008 年，在成员国提出的与燃料供应保证有关的其他建议方面也取得了进展。⁴ 这些建议包括德国关于设立“多边浓缩保护区项目”的建议，⁵ 以及俄罗斯联邦关于在安加尔斯克国际铀浓缩中心建立低浓铀储备以便在原子能机构提出要求后提供给原子能机构供其成员国使用的倡议。⁶

启动核电计划

8. 虽然每个国家都享有作为能源使用核能的权利，但它也负有确保以安全和可靠的方式利用这种能源的责任。2008 年，成员国对启动核电计划的兴趣继续增加。这反映在请求原子能机构在分析能源方案和开展引进核电的准备方面提供援助的数量不断增加方面。具体而言，50 多个成员国表示有兴趣考虑引进核电。已核准的关于分析能源方案的技术合作项目的数量从 2006—2007 年的 29 个增加到 2008 年的 41 个，而同期关于考虑引进核电的项目的数量从 13 个增加到 44 个。

9. 原子能机构在 2008 年对海湾阿拉伯国家合作委员会、尼日利亚、菲律宾和苏丹开展了共计四次工作组访问，以便为它们考虑引进核电提出建议。12 月，原子能机构设立了新的“综合核基础结构评审”服务，目的是帮助各国在引进核电时采取全面的综合性方案。该服务将有助于各国确定其基础结构的状况、分析规划过程中存在的不足和集中利用援助项目。此外，原子能机构还出版了《国家核基础结构发展状况的评价》，并举行了讨论评价导则的讲习班。

能源评定服务、核投资成本和筹资

10. 对原子能机构在评定国家和地区能源系统和能源战略方面给予援助的需求增加；115 个成员国和六个国际组织目前正在使用原子能机构的分析工具。2008 年，原子能机构对来自 58 个国家的 402 名能源分析人员和规划人员进行了原子能机构分析工具的使用培训。为扩大其满足业已增多的培训需求的能力，原子能机构在成功实施了一个试点项目后，于 2008 年引进了使用多媒体培训包开展远程学习的“技术辅助学习”以及亚洲核技术教育网和拉丁美洲能源组织“网络平台”。

11. 对于正在考虑引进核电的国家而言，高昂的基建费用是一项重要考虑因素。费用估算已普遍增加，从 2006 年原子能机构上一次审查数据时的每千瓦（电）1200—2510

³ 到 2009 年 3 月，由于科威特认捐了 1000 万美元，故已获得所需的配比捐款。

⁴ 这些建议载于总干事的报告“建立可能的核能利用新型框架：核燃料供应保证的选择方案”（2007 年 6 月 13 日 GOV/INF/2007/11 号文件）。

⁵ 德意志联邦共和国常驻原子能机构代表团 2008 年 5 月 30 日关于德国“多边浓缩保护区项目”建议的信函（2008 年 5 月 30 日 INFCIRC/727 号文件）；德国常驻原子能机构代表团 2008 年 9 月 22 日关于德国“多边浓缩保护区项目”建议的信函（2008 年 9 月 25 日 INFCIRC/735 号文件）。

⁶ 俄罗斯联邦常驻原子能机构代表 2009 年 3 月 13 日关于俄罗斯建立有保证的低浓铀储备的倡议的信函（2009 年 4 月 1 日 INFCIRC/748 号文件）。

美元的数额上升至 2008 年的每千瓦（电）1400—6000 美元。这里可能的解释是：(1) 计入的估算更多地来自电力公司，因为电力公司的数字可能比供应商的数字保守；(2) 供不应求的商品市场和国际市场上急速攀升的钢铁、水泥和能源价格；(3) 估算来自没有近期建造经验的国家，这可能提高不确定性程度；(4) 新的反应堆设计，因系“同类首创”，故费用呈递增性；(5) 因对核电兴趣增加，正从买方市场变为卖方市场。⁷

12. 预测当前的金融危机将如何影响这些趋势还为时尚早，因为每个国家受到的影响将会有所不同。已经使用原子能机构的工具建立起能源规划能力的国家可视需要根据它们自身对这些趋势将如何发展作出的预测对其计划重新进行评定。

人力资源问题

13. 一些国家对今后引进或扩大核电所需的熟练工作人员可能发生短缺表示了关切。不过，有关当今现有熟练职工队伍规模的数据和有关培训计划数量的数据都十分缺乏。对今后需求的定量估计也十分缺乏。在拥有成熟核电计划的国家，熟练职工队伍在以前的减少情况因核电计划的规模而异，并造成了一种反常结果，即这些国家对工作人员短缺的关切总体上似乎低于其核电计划增速较快的国家。对于可能出现人力短缺的担忧促使政府和工业界采取了吸引大学生和扩大核相关领域教育与培训的举措。例如，主要因为实施了大学反应堆基础结构和教育援助计划，美国授予的核工程学学位的总数已经增加（图 2）。

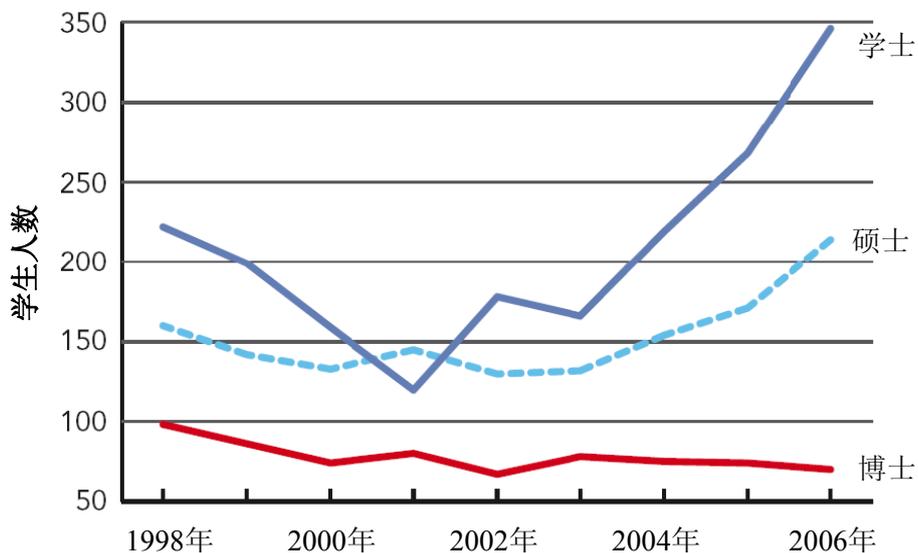


图 2. 美国大学授予的核工程学学位数量（来源：经合组织核能机构）。

⁷ 原子能机构题为《新核电厂的筹资》（原子能机构《核能丛书》第 NG-T-4.2 号）的报告详述了建设核电厂所涉及的经济考虑因素。

14. 2008 年，原子能机构提供了培训、援助工作组访问和指导，以支持人力资源规划和人力资源发展。它的“综合核基础结构评审”服务审查那些考虑引进核电的国家的人力资源需求。此外，原子能机构还完成了《核电厂的调试：培训和人力资源考虑因素》和《核能领域的人力资源管理》报告。这两份报告都作为原子能机构《核能丛书》出版。

铀供应问题

15. 2008 年出版的经合组织核能机构-原子能机构第 22 版《2007 年铀资源、生产和需求》（“红皮书”）报告铀资源有所增加，这反映出全世界的勘探活动近期在增加。该报告指出，按照当前的消耗率，铀资源还将能使用 83 年。这与其他商品（如铜、锌、石油和天然气）的 30—50 年的储采比相比还是不错的。但预计需求还会上升，且有必要开采地下资源。现有、已承诺、已计划和预期的铀生产设施可以满足原子能机构直到大约 2025 年的高值预测需求。从更长远看，初步结果显示地下拥有充足的铀资源。但这些铀资源的可得性将取决于一系列财政考虑因素和公众对核电的接受程度。

16. 鉴于刚刚开始涉足铀采矿的国家对开采这一资源兴趣的增加，原子能机构则成倍地增加了铀勘探和采矿技术合作项目的数量。作为这一努力的一部分，原子能机构通过为新的铀生产者举办讲习班、建立铀循环教育和培训网络和编写参考出版物，鼓励利用最佳实践。2008 年，原子能机构协助铀矿开发者、营运者和监管者加强了它们处理采矿所造成的环境后果包括场址恢复和相关公众关切的能力。

加强研究堆的利用

17. 预计在运研究堆数量将从当前的 245 座减少到 2020 年的 100—150 座。将继续建造新研究堆，尽管新研究堆的建造速度比不上老旧研究堆的退休速度。为帮助确保广泛利用和高效使用并为促进更大的国际合作，原子能机构在 2008 年开始建立若干地区网络，包括“东欧研究堆倡议”、加勒比研究堆联盟、地中海研究堆利用网络和波罗的海研究堆利用网络。

18. 原子能机构在 2008 年将支持研究堆的技术合作项目数量从四个增加到自 2009 年开始的项目周期的 10 个。对于核基础结构极少或完全没有核基础结构的国家，原子能机构和“东欧研究堆倡议”编写了一份培训教程，以帮助建设必要的人力资源。

核聚变

19. 发展核聚变能的国际努力在 2008 年实现了若干个里程碑。2 月，国际热核实验堆国际聚变能组织正式提出了在法国卡达拉什建设国际热核实验堆的建造许可证申请。大规模地下开发工作已在进行之中，以便建造用于容纳国际热核实验堆尖端设备的设施。此外，国际热核实验堆国际聚变能组织和原子能机构于 10 月签署了一项促进与成员国互动的合作协定。

20. 10月在日内瓦举行的第二十二届原子能机构聚变能会议纪念和审查了50年来在该领域取得的国际进步。

核应用

21. 核技术在粮食安全、疾病防治、水资源和环境管理领域的应用对当今世界的重要性不断提高。2008年，原子能机构加强了它的伙伴关系，通过提高国家和地区利用相关技术促进可持续解决方案的能力来响应世界粮食、环境和癌症危机。

粮食安全

22. 2008年，世界面临着日益严重的粮食危机。据粮农组织估计，营养不良者的人数已上升约9.6亿。粮食商品的价格在2008年上涨，给许多发展中国家的人民造成了严重困难。推动这一危机的因素是气候变化（包括极端天气情况）、土地利用变化、淡水匮乏、跨境动植物病虫害、生物多样性流失以及生物燃料需求日益增加。

23. 对这次危机的响应之一是利用先进技术。例如，世界一些最偏远地区的农民见证了采用核技术后产生的可量化影响。在秘鲁南部，塔克纳地区和莫克瓜地区在2008年被宣布为无地中海果蝇和实蝇属果蝇区，从而避免了1200万美元的水果和蔬菜生产损失，并有助于大幅度减少农药使用量。这是通过大面积应用昆虫不育技术实现的，是政府和研究机构20多年工作的结晶。

24. 原子能机构通过编写《不育昆虫生产设施业务计划范本》鼓励私营部门参与生产不育昆虫，供用于虫害防治。例如，在南非的一个技术合作试验项目导致成立了一家私营部门公司和建立了一座利用昆虫不育技术防治柑橘作物害虫苹果异形小卷蛾的规模饲养设施。

25. 加强粮食安全的努力包括2008年在10多个国家推出了13个作物种类的41个突变品种，这是世界范围内10多个研究机构和实验室提高了突变辅助育种效率的直接结果。例如，原子能机构对肯尼亚的一个小麦育种计划给予了支持，使该计划推出了一种在干旱条件下的产量比现有最优品种还高11%的突变品种。原子能机构的协调研究活动导致保加利亚、中国和巴基斯坦的国家育种计划正在开发先进突变品系，以便提高蕃茄、甜椒和芥菜的营养价值。

26. 在开发早期和快速诊断跨境动物疾病包括能够传播给人类的疾病的技术方面取得了进展。60多个成员国在诊断和接种技术和预防措施等领域获得了支助和技术指导。

27. 为帮助欧洲成员国控制禽流感的传播，原子能机构在俄罗斯联邦举办了一个关于最新诊断和治疗技术的培训班。此外，原子能机构还协助伯利兹开展了保护伯利兹家禽业的工作，主要是提高了伯利兹区分禽流感和在伯利兹流行的新城疫的诊断能力。

28. 2008年，超过16个成员国请求原子能机构在利用食品辐照的收获后植物检疫应用

方面提供援助，以满足检疫要求和促进鲜活产品的国际贸易。在食品安全领域，原子能机构发展了检查和监测化学危害物的分析方法和程序。

水资源

29. 虽然已作出了一系列国际努力，但全世界离阻止水资源的不可持续利用仍相距甚远。就此而言，跨越国境并且既包括地表水体（如湖泊和河流等）也包括地下水系（含水层）的跨境水资源的管理正越来越引起关切，这不仅是因为过度使用和污染问题，也是因为这些共用资源可能成为国家冲突的根源。在全球范围已查明 260 多个跨境流域。跨境含水层同等重要，但直到最近，它们仍大多未被查明。正在世界各地努力绘制含水层图，迄今，仅在欧洲就已查明 89 个跨境含水层。

30. 管理跨境水资源可能成为极大挑战，特别是在缺乏据以制定知情决策的水文资料的情况下尤其如此。原子能机构旨在增加采用同位素技术的科学数据的可获得性的活动侧重于加强对地下水资源分布和可再生性的认识。就此而言，2008 年原子能机构与教科文组织、国际水文地质学家协会和其他机构开展了合作，以便最终绘制完成世界地下水资源水文图。

31. 原子能机构与全球环境基金、美洲国家组织、世界银行和有关国家对口方合作，完成了一个利用同位素水文学评定南美洲瓜拉尼跨境含水层关键特征和制订该含水层可持续管理方案的项目。该含水层拥有该大陆一个最大的汲水储量，跨越阿根廷、巴西、巴拉圭和乌拉圭，覆盖面积为法国面积的两倍多，有 9000 多万人生活在这一地区。此外，原子能机构与全球环境基金合作，在 2008 年启动了一个促进非洲尼罗河流域周边国家间水资源共享的项目。

32. 随着对全球和地区同位素数据需求的剧增，原子能机构扩大了它的同位素网络。此外，80 多个技术合作项目将重点放在地方和国家供水和水质等问题上。

放射性药物的医疗应用

33. 全世界所有核医学诊断程序中约有 80% 使用源于钼-99（一种相关放射性物质）的同位素锝-99m。它被注射到进行心脏负荷试验或针对癌症、心脏疾病和骨病或肾病的身体扫描的患者的体内。目前仅有少数几个老化研究堆在生产这种医用放射性同位素。2008 年，欧洲的三个医用同位素生产设施同时停堆，导致全世界出现锝-99m 短缺，凸显了这种供应状况的不确定性。加拿大研究堆停堆期的意外延长曾导致 2007 年底发生了类似短缺。

34. 原子能机构在 2008 年开展的帮助寻找这一问题的解决方案的活动包括启动了一个协调研究项目和与政府及工业界开展密切互动。全球正日益形成共识，认为利用低浓铀生产钼-99 的技术在技术和财政上都是可行的。

促进制订综合防治癌症计划

35. 全世界的癌症发生率在 20 世纪的最后 30 年中翻了一番并且仍在继续增加，预计

到 2010 年，癌症将成为全世界主要的死因。虽然按年龄调整后的癌症发生率和死亡率在高收入国家已开始下降，但中低收入国家仍将承受癌症发生率和死亡率上升的冲击。世卫组织估计，如不采取干预措施，今后 10 年中将有 1 亿多人死于癌症。目前，在癌症死亡总数中，70%以上都已发生在只有有限或没有资源用于预防、诊断和治疗癌症的中低收入国家。

36. 为确保癌症和其他疾病的诊断和治疗保持高质量，原子能机构-世卫组织的剂量审计服务审查了约 450 个医院的射束，解决了 25 例偏差。还核准出版了若干关于成像问题的质量控制/质量保证手册。

37. 为了加强“治疗癌症行动计划”，原子能机构与四个主要国际癌症防治组织和机构正式建立了伙伴关系，并完成了与世卫组织实施“癌症防治联合计划”的协议。

38. 原子能机构在 2008 年开展了 11 次“治疗癌症行动计划”综合评定工作组访问，评定了国家癌症概况和癌症防治能力，制订和实施了关于综合性国家防治癌症计划的建议。共计 57 个成员国提出了开展“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审的请求。

39. 2008 年的资源调动包括欧佩克基金和阿拉伯非洲经济发展银行提供的 1350 万美元的长期发展贷款，用于在原子能机构的援助下在加纳实施防治癌症计划。“治疗癌症行动计划”开展的直接筹资活动导致了 40 多万美元的捐款。

40. 2008 年“治疗癌症行动计划”示范验证点实施过程中的重要事件包括坦桑尼亚联合共和国总统为通过“治疗癌症行动计划”捐赠的一台放射治疗机举行了启用仪式（图 3）。在尼加拉瓜捐赠给“治疗癌症行动计划”示范验证点的第二台放射治疗机在 2008 年完成了安装。⁸ 还缔结了一项三方协议，根据该协议，印度将捐赠一台“巴巴特朗型”远程治疗机，以支持越南的“治疗癌症行动计划”示范验证点倡议。



图 3. 坦桑尼亚联合共和国总统贾卡亚·基奎特（左）出席通过“治疗癌症行动计划”捐赠的放射治疗机的正式启用仪式。

⁸ 这两台放射治疗机系由 MDS Nordion 公司/最佳医疗国际公司捐赠。

41. 在核医学和医学成像领域，正电子发射断层照相法和电子发射断层照相法/计算机断层照相法改进了成员国的防治癌症计划。北美洲和西欧目前共计有 1000 多个正电子发射断层照相中心，但拉丁美洲仅有约 50 个这样的中心，非洲则不足 10 个，这凸显了增加对这些地区提供援助的必要性。原子能机构在成员国规划、筹备和建立正电子发射断层照相中心和建设必要的人力资源方面向成员国提供了建议。核医学活动还非常重视利用这些核技术和其他核技术诊断和治疗心血管疾病。并且原子能机构继续支持医用回旋加速器设施的建立和运行及正电子发射断层照相法示踪剂的生产。

环境

42. 海洋和陆地环境面临的挑战和威胁如气候变化和污染正在越来越令人关切。提高对鼓励所有国家以可持续方式开发自然资源的必要性的认识至关重要。2008 年，原子能机构工作的侧重点是海洋酸化、气温升高和海洋环境中的污染物包括放射性核素对渔业和海洋生物多样性的影响（图 4）。

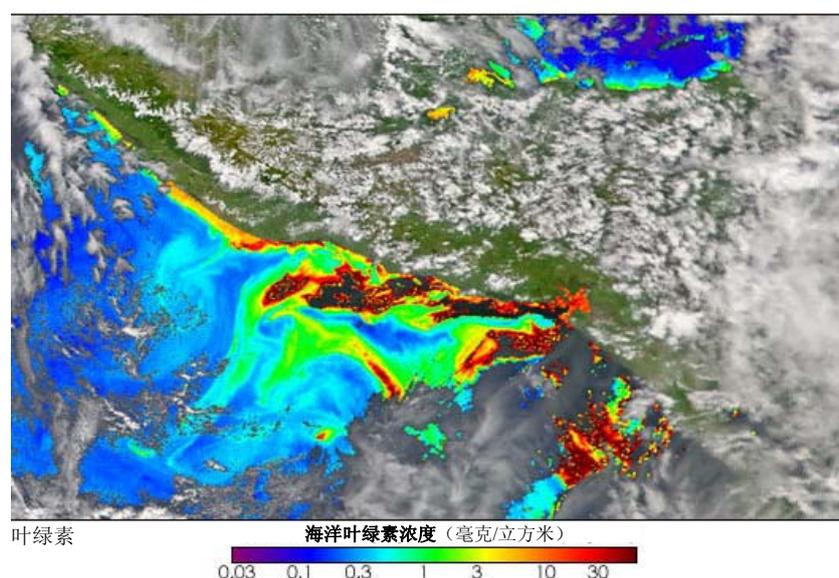


图 4. 作为技术合作项目的一部分，原子能机构监测海洋的叶绿素浓度，叶绿素影响着厄瓜多尔沿海的有害藻华（图片由美国国家航空航天局提供）。

43. 核技术在预测社会经济结果和支持缓解海洋环境方面的作用是 2008 年的另一个重要研究领域。例如，放射性示踪剂被用于具有商业意义的鱼类，如海鲷、海鲈和墨鱼，以评定在未来的海洋化学假想方案下，镉和锌等这些海洋生态系统中常见的痕量元素的渗入情况。预计由于工业的增长，这些污染物今后会增加在海洋生态系统中的存在。

44. 在 2008 年 10 月在摩纳哥举行的第二次“高二氧化碳世界中的海洋”国际专题讨论会上，155 个国家签署了《摩纳哥宣言》。该宣言要求为应对二氧化碳驱动的海洋酸化作出更大的努力。预计海洋酸化现象将成为今后全球海洋生态系统退化的主要原因。

45. 原子能机构根据为放射性核素研究确定标准的任务，制订了新的参数和陆地与淡水环境中的放射性核素迁移模型，以供除其他外特别是从事环境影响评定的监管人员使用。

核安全和核保安

核安全和核保安状况

46. 近年来，全世界民用核装置的安全和保安一直保持着高水平，但必须避免产生自满情绪。随着核技术使用和引进范围的扩大，全球核能界必须保持更高的警惕性。安全和保安的水平务必紧跟新兴技术的发展，同时扩大核计划和全球核能界新加入者的范围。

47. 安全和保安主要是国家的责任，但可能的事故或核恐怖主义行为的深远后果已导致认识到，旨在应对这些风险的强有力的全球安排确有必要。原子能机构在以下方面发挥着重要作用：支持制订和实施国际公约和行为准则；帮助制订国际标准和导则；提供同行评审工作组协助成员国加强其国家安全和保安基础结构；以及支持地区和全球知识网络。这种作用的一个实例是建议确立的以原子能机构“基本安全原则”为部分基础的核安全框架的欧盟指令。

48. 越来越多的成员国正在首次考虑核电计划。这些新加入国家可能拥有适用于其当前核应用活动的有效的核安全和核保安基础结构，但尚无适用于核电的基础结构。虽然原子能机构并非是向这些新加入国家提供援助的惟一组织，但它处于有利的地位来协调致力于确保安全和可靠的新核电计划的国际努力。

公约、标准和导则

49. 虽然在 2008 年所有国际安全和保安公约⁹均有新的缔约方加入，但这绝不意味着对这些公约的加入已实现普遍性，因而也限制了这些公约的影响力。《核材料实物保护公约》修订案的情况尤其令人关切，该修订案目前只得到 22 个缔约方的批准、核准或接受，远未达到使其生效所需的数量。

50. 2008 年，《核安全公约》缔约方举行了第四次审议会，它们在这次会议上除其他外，特别认识到原子能机构的“安全要求”和辅助导则正在国家立法中越来越多地得到实施。《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》缔约方举行了一次组织会议，为 2009 年召开第三次审议会做准备。

⁹ 截至 2008 年底，《核安全公约》有 62 个缔约方；《及早通报核事故公约》有 102 个缔约方；《核事故或辐射紧急情况援助公约》有 101 个缔约方；《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》有 46 个缔约方；《核材料实物保护公约》有 138 个缔约方；以及《核材料实物保护公约》修订案有 22 个缔约方。

51. 原子能机构的安全标准和保安导则向各国提供了关于如何履行其国际义务的建议。它们还对各国实现各自的国家安全和保安目标提供支持。2008 年，原子能机构庆祝了其安全标准计划设立五十周年。自 1958 年 12 月印发《放射性同位素的安全操作》以来，已发表了 200 多个安全标准（图 5）。



图 5. 原子能机构安全标准的发展。

52. 原子能机构继续协助成员国评定其安全和保安需求及薄弱环节。通过在 2008 年进行的 150 多次安全评审、保安评审和专家工作组访问以及 170 多次讲习班、研讨会和培训班，原子能机构帮助成员国对其适用安全标准和保安导则的情况进行评价，并提供适当的咨询和援助。

综合监管评审服务

53. 2005 年引入的“综合监管评审服务”是促进高级监管人员之间共享监管知识和经验的一个国际机制。2008 年，“综合监管评审服务”工作组访问了博茨瓦纳、科特迪瓦、德国、危地马拉、马达加斯加、纳米比亚、塞拉利昂、西班牙和乌克兰。“综合监管评审服务”的模块性质使得这种服务的范围能够适应每个成员国的需求和愿望。

54. “综合监管评审服务”的主要目标之一是促进高质量的自我评定。为此，原子能机构开发了不仅支持“综合监管评审服务”，而且还能够用于其他自评定活动的方法学。原子能机构还协助伊朗伊斯兰共和国、黎巴嫩、秘鲁、乌克兰和越南开展了为“综合监管评审服务”工作组访问做准备的自评定工作。

55. 西班牙核安全委员会 2008 年 11 月在塞维利亚主办了一次讲习班，讨论利用从“综合监管评审服务”工作组访问获得的反馈来提高监管有效性的方式。2008 年为增强国际监管交流而采用的另一种机制是促进成员国监管机构之间共享信息的网络。该网络正处于开发的早期阶段，已得到一些成员国的有力支持。

事件和紧急情况准备和响应以及地震安全

56. 截至 2008 年底，14 个成员国在原子能机构“响应援助网”进行了其专家能力的登记。2008 年 7 月，“ConvEx-3 (2008)” 应急演习检验了对一座核电厂模拟事故的国际

响应。在这次演习期间，原子能机构利用其事件和应急中心作为国际通讯和响应的全球协调中心。所取得的一项成果是确认事件和应急中心需要额外的人力资源以及在设备和技术方面做出改进，以便在发生大的核事故情况下顺利履行“及早通报公约”和“紧急援助公约”所规定的义务。

57. 最近发生的极端地震和其他自然事件表明有必要重新评价现有核电厂和未来核电厂设计的安全问题。2008 年，原子能机构设立了国际地震安全中心。该中心在一个由高级专家组成的科学委员会的支持下，将起到全世界核装置地震安全协调中心的作用。

医学应用中的辐射安全

58. 医疗辐射照射在过去的 10 年中已显著增加。随着医疗辐射技术日益先进和愈加复杂，该领域正在快速发展。

59. 医疗程序过程中的事故（有些属于致命性事故）继续发生，其频度之高令人不可接受。原子能机构与世卫组织和专业学会一道为世界范围内做出的努力提供支持，以最大程度地减少医疗程序中的无意照射。例如，原子能机构通过技术合作计划在若干成员国引入了辐射医学和诊断放射学临床审核评定方法。此外，通过国际努力，也处理了医疗工作人员职业性辐射照射的问题，这项工作对于一些模式而言已达到了很高的水平。

拒绝和拖延运输问题

60. 拒绝和拖延运输放射性物质的情况继续在全世界各地发生。原子能机构在 2006 年设立的拒绝运输放射性物质问题国际指导委员会继续为国际活动提供指导。2008 年，委员会组织了四次有关建立处理这一问题的地区网络讲习班。委员会还监督了拒绝运输情况数据库的建立，截至 2008 年底，已收到 100 多份拒运报告。

放射性废物的分类

61. 2008 年，原子能机构完成了更新的放射性废物分类安全标准。该出版物涵盖了所有放射性废物类型，并确认了确定需要作为放射性废物管理的废物与可以作为常规废物管理而解除监管控制的废物之间界线的清洁解控概念。

核损害民事责任

62. 落实有效的民事责任机制对为防止核损害所致人体健康和环境损害以及实际经济损失提供财政保险的重要性仍然是成员国更加关注的一个主题，特别是在全世界对核电重燃兴趣的情况下尤其如此。国际核责任问题专家组（核责任问题专家组）继续发挥作为原子能机构处理核责任相关问题主要论坛的作用，并寻求继续促进更好地理解 and 遵守在原子能机构主持下通过的国际核责任文书。核责任问题专家组的外展活动包括于 2008 年 2 月在南非为非洲国家举办了第三次核损害责任问题地区讲习班。

63. 美国于 2008 年 5 月交存《核损害补充赔偿公约》批准书标志着在原子能机构努力加强全球国际核责任制度方面达到了一个重要里程碑。迄今，已有 13 个国家签署了《核损害补充赔偿公约》。¹⁰ 该公约将在至少五个拥有最少 40 万兆瓦反应堆热功率的国家交存批准书之日后 90 天生效。

核保安

64. 各国继续高度优先重视涉及核材料或其他放射性物质恶意行为的威胁。为了帮助各国应对这些关切，原子能机构在 2008 年为 15 个以上国家改进实物保护措施提供了支持，向来自约 90 个国家的 1700 多名人员提供了核保安各方面问题的培训，协助回收了 1500 多个废放射源并将它们移至安全和可靠的国家贮存设施。向 24 个国家提交了近 600 件辐射探测设备，在一些情况下原子能机构还同时提供了使用这类设备的培训。

65. 通过制订核保安信息工具对各国提供援助的工作仍然是一个优先事项。在这一年期间，有 10 个国家核准了原子能机构将在今后逐步作为实施核保安的工作蓝图而制订的“核保安综合支助计划”。原子能机构防止非法贩卖数据库的成员从 99 个国家增加到 104 个国家，该数据库是涵盖涉及核材料和其他放射性物质贩卖和其他擅自行为的信息资源。

66. 原子能机构的核保安计划继续非常严重地依赖从少数成员国和其他方面获得的预算外资金。2008 年从 11 个成员国和欧洲联盟收到了财政捐款，其他一些国家则通过捐赠设备和服务提供了实物捐助。尽管这些捐助颇为重要，但许多捐助方继续附加条件。这种情况加之核保安基金缺乏可预见和有保证的资金来源，就导致在计划规划方面产生了问题，并影响到原子能机构根据成员国的请求制订该计划优先事项的能力。

大型公共活动的核保安

67. 原子能机构继续帮助有关国家应对与主办大型公共活动有关的核保安挑战。这方面的援助包括培训、探测设备、知识共享和信息支持。在参与的最大型保安项目方面，原子能机构与中国当局合作确保了北京奥运会的核保安。原子能机构还就拉丁美洲和加勒比-欧洲联盟首脑会议以及亚太经合组织工商领导人峰会向秘鲁当局提供了保安支持。

技术合作

68. 原子能机构的技术合作计划是促进在成员国产生实际的社会经济影响并确保以安

¹⁰ 阿根廷、澳大利亚、捷克共和国、印度尼西亚、意大利、黎巴嫩、立陶宛、摩洛哥、秘鲁、菲律宾、罗马尼亚、乌克兰和美国。

全、可靠和和平的方式利用核技术的主要机制之一。通过该计划，原子能机构支持利用适当的核科学技术解决国家、地区和跨地区的主要可持续发展优先事项。

69. 主要在以下六个主题领域提供支持：人体健康、农业生产率和粮食安全、水资源管理、环境保护、物理和化学应用以及可持续能源开发。一个交叉性专题领域是安全和保安。通过开展上述领域的工作，该计划为实现联合国“千年发展目标”提供了支持。该计划从初始制订直到实施和评价都是与成员国密切协作进行的，目的是确保计划的宗旨和目标能与成员国的发展宗旨和目标保持一致。

2008 年的技术合作计划

70. 2008 年期间，亚洲及太平洋地区活动的主要侧重点是加强国家和地区机构及资源中心在健康、农业、环境保护和能源领域开展应用活动的技术能力。在非洲，原子能机构在开发核科学技术和应用领域的技术、管理和制度性能力方面向 37 个成员国提供了支持。原子能机构的工作重点是人力资源开发和利用非洲资源机构特别是“非洲地区核合作协定”计划下确定的那些资源机构促进发展中国家间技术合作。在拉丁美洲，原子能机构在人体健康、粮食和农业以及辐射和运输安全领域向 22 个成员国提供了支持。在欧洲，2008 年继续开展燃料返还、堆芯转换以及相关研究堆改造活动。原子能机构还对有兴趣启动核电计划的国家提供了支持（图 6）。

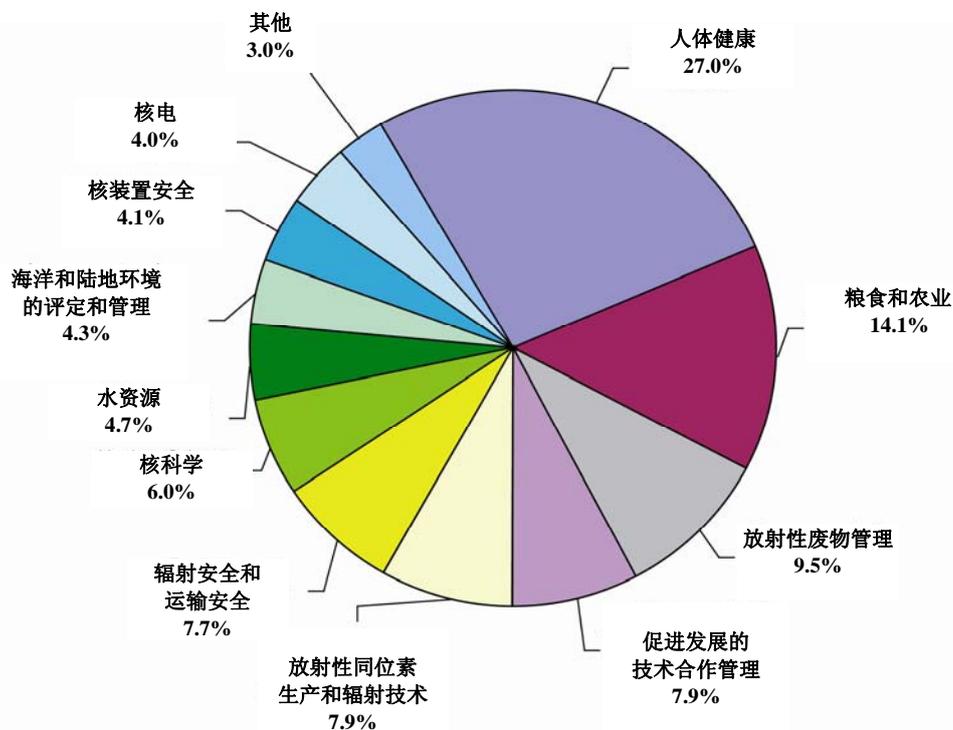


图 6. 按原子能机构计划分列的 2008 年技术合作实付款的分布情况（图中的百分数因约整不等于 100%）。

财政资源

71. 技术合作计划通过向技合资金提供的捐款以及通过预算外捐款、政府分担费用和实物捐助获得资金。2008 年，新资源总共达到了约 9200 万美元，其中约 8000 万美元为技合资金、1000 万美元为预算外资源，另有约 170 万美元为实物捐助。这些资源都直接用于技术合作项目。

72. 截至 2008 年底的达到率¹¹为 94.7%，而“国家参项费用”¹²的交纳总额在 30 万美元中占到 20 万美元。这些资源足以按 2008 年的计划执行核心技术合作计划。但是，2008 年项目中有约 4600 万美元的“脚注-a/项目”¹³部分仍然缺少资金。

实付款

73. 2008 年，向 123 个国家实付了约 9640 万美元，其中 26 个国家为最不发达国家，这反映出原子能机构正在继续为解决世界最贫穷国家迫切的发展需求做出努力。在技术合作计划中，人体健康仍然是所有地区的一个绝对优先事项，占预算的 27%。例如，非洲的健康项目集中在癌症的防治、开发核医学调查能力和控制人类传染性疾病方面。

核 查

74. 原子能机构计划的一个主要支柱是向国际社会提供关于核材料和核设施和平利用的保证。因此，原子能机构的核查计划仍然处于遏制核武器扩散和推动核裁军多边努力的核心。

75. 在每年的年底，原子能机构都要根据其对当年所获全部资料做出的评价对拥有生效保障协定的每个国家得出保障结论。为了得出“所有核材料仍然用于和平活动”这种“更广泛的结论”，全面保障协定和附加议定书都必须已经生效，而且原子能机构必须已经能够开展一切必要的核查和评价活动。对于有生效的全面保障协定但无生效的附加议定书的国家，原子能机构没有充分的手段得出关于不存在未申报的核材料和核活动的可信保障结论。对于这类国家，原子能机构就申报的核材料在某一年度是否仍然用于和平活动得出保障结论。

¹¹ “达到率”系指成员国对某一特定年度交纳的技合资金自愿捐款总额除以该年技合资金指标额所得之百分比。由于可以在所述年份之后交款，因而“达到率”可随时间增加。

¹² “国家参项费用”系指向接受技术援助的成员国分摊其国家计划包括国家项目以及地区或跨地区活动下资助的进修或科访的 5%的费用。这种计划分摊额的至少一半必须在可能作出项目合同安排之前予以支付。

¹³ “脚注-a/项目”系指等待资金或由技合资金提供部分资金的项目。

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

2008 年的保障结论

77. 2008 年，在与原子能机构缔结的保障协定已生效的 163 个国家¹⁴实施了保障。84 个国家拥有生效的全面保障协定和附加议定书。对于其中 51 个国家¹⁵，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 33 个国家，原子能机构尚未完成其附加议定书规定的全部必要评价，因此，它的结论是：申报的核材料仍然用于和平活动。对于拥有生效的全面保障协定但无附加议定书的 70 个国家¹⁶，原子能机构能够得出申报的核材料仍然用于和平核活动的结论。2008 年在 25 个国家实施了一体化保障。

78. 对于拥有生效的 INFCIRC/66/Rev.2 型保障协定的三个国家，秘书处的结论是：实施了保障的核材料、设施或其他物项仍然用于和平活动。还对五个有核武器国家中的四个国家根据其各自生效的“自愿提交保障协定”选定的设施中已申报的核材料实施了保障。对于这四个国家，原子能机构的结论是：在选定设施中实施了保障的核材料仍然用于和平活动或者按照协定的规定被撤出保障。

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

80. 2008 年期间，总干事向理事会提交了四份关于在伊朗伊斯兰共和国（伊朗）执行与《不扩散核武器条约》有关的保障协定以及联合国安全理事会相关决议执行情况的报告。2008 年，原子能机构能够核实在伊朗已申报的核材料未被转用。由于伊朗没有提供能够使原子能机构在一些与伊朗过去的核活动有关的未决问题上取得进展的资料和准入以及伊朗没有执行其附加议定书，原子能机构仍然无法得出关于伊朗不存在未申报的核材料和核活动的结论。与安全理事会的决定相反，伊朗并未中止其铀浓缩相关活动，并且继续实施其重水相关项目。

81. 2008 年，总干事向理事会提交了一份关于执行阿拉伯叙利亚共和国与《不扩散核武器条约》有关的保障协定的报告。2008 年 4 月，原子能机构收到了关于指控以色列 2007 年在叙利亚代尔祖尔摧毁的一个装置曾是一座在建核反应堆的情报。叙利亚表示代尔祖尔场址是一个军用场址，未涉及任何核活动。该建筑物被摧毁和残骸随后被清

¹⁴ 附件表 A6 提供了有关缔结保障协定、附加议定书和“小数量议定书”的状况。

¹⁵ 和中国台湾。

¹⁶ 这 70 个国家不包括朝鲜民主主义人民共和国，因为原子能机构无法在该国实施保障，因此不能得出任何结论。

除使得原子能机构的核查工作变得相当困难和复杂。原子能机构于 2008 年 6 月在大马士革与叙利亚进行了讨论并访问了代尔祖尔场址。到 2008 年底，原子能机构的核查工作仍在继续。

缔结保障协定、附加议定书和“小数量议定书”

82. 2008 年，秘书处继续执行其“促进缔结保障协定和附加议定书的行动计划”。2008 年开展的外展活动包括：在维也纳为“小数量议定书”国家举办的跨地区研讨会、在日内瓦举行的 2010 年《不扩散核武器条约》缔约国审议会筹备委员会第二次会议期间举行的简况介绍会以及在多米尼加共和国圣多明各举行的地区研讨会。

83. 2008 年，附加议定书对两个国家生效，使拥有生效的附加议定书的国家数量达到 88 个。有三个国家加入了欧原联无核武器国家、欧原联和原子能机构缔结的保障协定及其附加议定书。对“小数量议定书”进行了修订，以反映八个国家经修订的文本。截至 2008 年底，有 61 个国家拥有正在执行的“小数量议定书”，但这些议定书仍需根据理事会 2005 年 9 月的决定加以修订。

其他核查活动

84. 原子能机构按理事会的授权在朝鲜民主主义人民共和国（朝鲜）实施了与关闭宁边核设施和泰川一个设施有关的监测和核查措施。这些活动在 2008 年 9 月 22 日至 10 月 13 日应朝鲜的要求被部分中断，并导致原子能机构视察员无法接触宁边设施和导致放射化学实验室的原子能机构封记和监督设备被拆除。2008 年 10 月 14 日，原子能机构按照监测和核查特别安排中的设想恢复了其活动。原子能机构没有发现这些设施在这段时间内恢复运行的迹象。

加强原子能机构保障的有效性和提高其效率

85. 原子能机构继续努力加强保障的有效性和提高其效率。例如，在 12 个国家¹⁷实施了一体化保障。此外，还制订了保障方案和程序，并加强了技术、培训和质量管理。

86. 在成员国有关开发保障概念、信息处理和分析、核查技术和培训支助计划的协助下开展了一系列的研究与发展活动。举办了会议和讲习班，以确定原子能机构今后履行使命所需的各种手段。

87. 旨在以现代化平台取代当前系统以提高信息处理的有效性和效率的“一体化保障信息系统重新设计项目”达到了其第三个也是最后一个阶段。其中所包含的 16 个项目中有六个项目已于 2008 年底完成。

88. 2008 年，秘书处继续开发保障相关信息的来源并使其达到多样化，其中包括在成

¹⁷ 见脚注 15。

员国的合作下获得有关秘密核相关贸易的信息。原子能机构还继续安装数字监视系统和无人看管监测系统，并扩大了其从现场直接向维也纳传输数据的能力。

89. 原子能机构继续与各国国家核材料衡算和控制系统（国家核材料衡控系统）合作，以改进保障的执行，并特别重视国家核材料衡控系统咨询服务工作组访问和地区技术会议等援助活动。

90. 鉴于原子能机构保障实验室的状况不断恶化，已于 2008 年 11 月向理事会提出了关于加强保障分析服务能力的项目。该项目对于提高原子能机构在环境样品和核材料样品分析方面的能力和独立性均至关重要。该项目的第一阶段旨在解决原子能机构环境样品粒子分析能力的可持续性和提高问题，而第二阶段将同时涉及塞伯斯多夫保障分析实验室的核实验室的未来问题。提高原子能机构保障分析能力的费用总额估计为 3500 万欧元。日本政府已同意提供预算外资金，用以购置一台超高灵敏度次级离子质谱仪。还需要提供补充资金，以便能够在保障分析实验室安装和运行这台设备。

管 理 问 题

91. 原子能机构“计划支助信息系统”对于提高计划执行的效率和有效性至关重要。该系统还将增强问责制、实现更大的透明度以及改进对原子能机构财务和采购业务的内部控制。2008 年继续为该系统（原子能机构“企业资源规划系统”）调动资源，有 135 个成员国提供了财政支助或做出了认捐。在对软件包做出评价之后，就最合适的供应商做出了决定。在 2008 年底向潜在实施伙伴发出了提供发标书的详细要求。开始实际实施的目标日期是 2009 年年中。

92. 原子能机构“计划支助信息系统”第一阶段的费用接近 1000 万欧元，该阶段涉及财务和采购，并将提供执行《国际公共部门会计准则》所需的能力。

展 望 未 来

93. 2008 年，原子能机构仍在积极致力于促进核技术和和平利用的国际合作和向发展中国家转让这些技术。原子能机构继续加紧努力建立一个全面和有效的核安全制度。并且它一直在为加强核查系统奠定基础。为了使秘书处和成员国能够在所有这些前沿领域继续前行，建立一种积极的伙伴关系和拥有充分的资源不可或缺。原子能机构将致力于加强这种伙伴关系。

94. 由总干事任命的一个由墨西哥前总统埃内斯托·塞迪略担任主席的独立名人委员会（名人委）在维也纳举行了两次会议，目的是为原子能机构直到 2020 年及以后时期的未来问题提出建议。名人委由来自发达国家和发展中国家的前政府首脑、部长、顶尖科学家和外交官组成。名人委的报告已于 5 月印发，6 月由塞迪略主席提交理事会，并

在理事会 9 月会议上进行了讨论。名人委的一些重要建议是，原子能机构应当：与供应国和捐助国共同努力，帮助“新加入国家”以安全、可靠和和平的方式建立启动核能计划所需的基础结构；高度优先考虑建立涵盖燃料循环前端和后端的多边燃料循环安排；大幅度增加技合资金的资源；通过鼓励各国谈判旨在制订有效的全球核保安标准之有约束力的协定来应对核恐怖主义威胁；领导旨在建立同样基于有约束力之协定的全球核安全网络的国际努力；以及加强原子能机构的保障活动，获得更好的设备、更多的工作人员和资金以及更多的法律授权。成员国目前正在审议原子能机构未来工作的主题。

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提高核电厂运行实绩、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、铀元素利用和嬗变及非电力应用；以及促进增强公众对核电的理解。

对运行、维护和电厂寿期管理提供工程支持

1. 正如在下文所讨论的那样，对核电不断增长的期望不仅包括对建造新核电厂的兴趣增加，而且还包括越来越有兴趣延长现有核电厂的运行寿期。原子能机构以汇编和分发技术进展、最佳实践和从以往经验汲取的教训方面的资料这种方式，通过全面的电厂寿期管理（即规划和管理电厂整个寿期内的长期运行）为核电厂的长期安全运行提供支持。2008年，出版了九份报告（见随附只读光盘中的表A23）。

2. 2008年完成了两个协调研究项目。第一个项目是“监测反应堆压力容器断裂韧性的通用曲线方法”，而第二个项目题为“压力容器在受压热冲击期间结构完整性评定计算方法的基准检查”。这两个项目是与经合组织核能机构和欧洲委员会联合研究中心合作完成的。第一个项目开发了在处理与某些试验监视样品时利用通用曲线方法量化断裂韧性相关技术问题的替代方法。增进对弹性-塑性断裂机理的了解有助于利用更少和更小的样品测定反应堆压力容器钢材的断裂韧性。第二个项目开展了对典型受压热冲击机理的基准确定性计算，以比较不同参数对已评定完整性的影响。这两个协调研究项目的最后报告将在2009年印发。

3. 对延长在运核电厂的寿期和提高其实绩同样重要的是实现仪器仪表和控制系统的现代化以及改善对这种系统的利用。2008年，原子能机构出版了《提高核电厂实绩的在线监测：第一部分和第二部分》（原子能机构第NP-T-1.1号和第NP-T-1.2号《核能丛书》）。此外，还出版了《仪器仪表和控制系统在核电厂提高出力项目中的作用》（原子能机构第NP-T-1.3号《核能丛书》）。

启动核电计划

4. 50多个成员国已经向原子能机构表示，它们正在考虑或计划引进核电。2008年，“2009—2011年技术合作计划”获得核准，其中所包括的为考虑引进核电的国家提供支持的项目增加了三倍。原子能机构出版了《核能基本原则》，其中叙述了和平利用核能的基本原理和构想，并确定了核能系统要实现其满足全球不断增长的能源需求而应当依据的基本原则（图1）。原子能机构还出版了《国家核基础结构发展状况的评价》

（原子能机构第 NG-T-3.2 号《核能丛书》），为基于《国家核电基础结构发展中的里程碑》（原子能机构第 NG-G-3.1 号《核能丛书》）评价国家基础结构状况提供了导则。原子能机构于 2008 年 12 月举办了一次讲习班，介绍了该出版物中所述的评价方法。

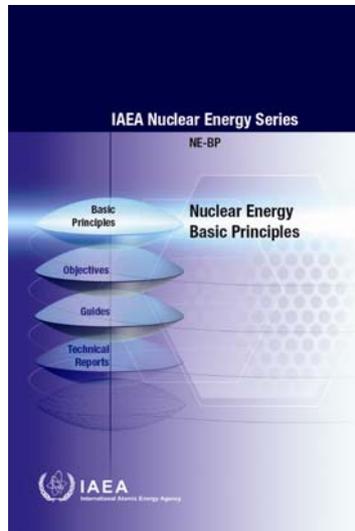


图 1. 原子能机构《核能丛书》中的顶端出版物涉及核能系统的基本原则。

5. 原子能机构于 2008 年设立了一项新的服务，称为“核基础结构综合评审”。“核基础结构综合评审”工作组访问系原子能机构应一国的请求开展的外部同行评审，而每项评审都是以国家利用上述基准业已开展的自评价为依据。“核基础结构综合评审”工作组访问涵盖“里程碑”出版物中所有 19 个基础结构问题，包括法律、安全、社会、财政、工程、保安和保障等问题。为 2009 年制订了通过技术合作计划实施的“核基础结构综合评审”首批工作组访问计划。

6. 对建造工作虽已启动但此后一直被延期的核电厂复工的兴趣也在增加。原子能机构出版了《恢复建造延期核电厂项目》（原子能机构第 NP-T-3.4 号《核能丛书》），其中介绍了从已成功地恢复建造、竣工和投入商业运行的延期项目汲取的经验教训。

人力资源

7. 核电工业、政府当局、研究与发展组织和教育机构目前面临的一个重要挑战是确保核燃料循环的各个阶段均拥有充分和技能娴熟的职工队伍。对于正在考虑启动核电的国家而言，人力资源是原子能机构在“里程碑”文件中提出的 19 个建议问题之一。2008 年，出版了两份新报告：《核电厂的调试：培训和人力资源考虑因素》（原子能机构第 NG-T-2.2 号《核能丛书》）和《核设施的退役：培训和人力资源考虑因素》（原子能机构第 NG-T-2.3 号《核能丛书》）。

核反应堆技术发展

8. 原子能机构力求通过以下四个领域的活动促进在核电方面进行创新：

- 主要反应堆路线的技术进展：轻水堆、重水堆、快堆和气冷堆；
- 革新型核反应堆和燃料循环国际项目；
- 中小型反应堆；
- 利用核动力产氢和淡化海水的非电力应用。

9. 在水冷反应堆领域，原子能机构出版了《水冷堆核电厂的先进应用》（原子能机构第 1584 号《技术文件》），并完成了“非能动系统的自然循环现象、模拟和可靠性”协调研究项目。该协调研究项目将来自原子能机构 13 个成员国的 16 个研究机构联合在一起开展工作。它们研究了自然循环和非能动系统在 20 个先进水冷反应堆参考设计中的应用。对包括大型水池中的液体行为、不凝气体对冷凝热传递的影响、安全壳结构上的冷凝和汽-液相互作用在内的影响自然循环的 12 种现象进行了表征。

10. 在反应堆和安全壳建筑内部安装大型部件的限制对核电厂建造进度具有重大影响，并从而影响核电厂的成本。过去，反应堆和安全壳建筑墙壁上留有允许大型设备进入的临时开口。缩短建造时间的最新技术是开顶安装（图 2），反应堆和安全壳建筑留有一个临时开口顶盖，利用特大型起重机将反应堆压力容器和蒸汽发生器等大型设备部件吊入就位。

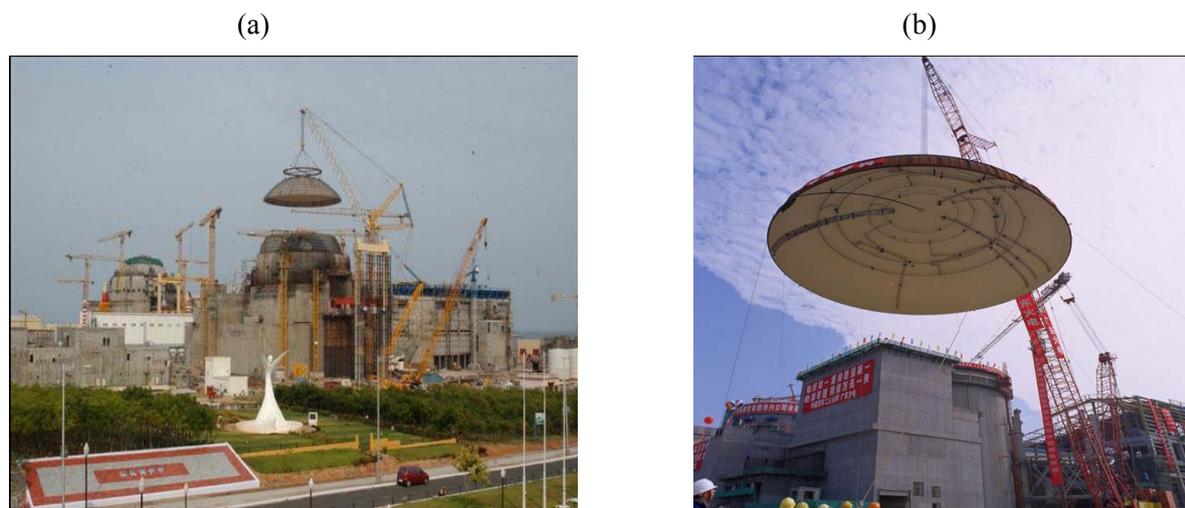


图 2. 吊装安全壳穹顶就位：(a) 印度库丹库拉姆核电厂（照片由印度核电公司提供）；
(b) 中国岭澳核电站 4 号机组。

11. 原子能机构召集了关于“开展核电厂技术评定的步骤”和“重水堆运行最佳实践”的讲习班，并组织了两次关于自然循环的培训班，其中一次是与国际理论物理中心合作组织的。原子能机构还维护和更新了“核材料热物理学特性数据库”，并提供给所有成员国使用。

12. 在快堆领域，原子能机构于 2008 年在日本文殊堆重新启动和法国凤凰堆寿期结束研究的框架范围内启动了两个与前者和后者的实验计划有关联的协调研究项目。这两个协调研究项目将涉及钠冷快堆反应堆压力容器上腔中冷却剂自然对流、不平衡状态时的温度和功率分布以及快堆堆芯中钠自然循环现象。并且作为协调旨在保存有关快堆知识努力活动的一部分，原子能机构出版了《快堆知识保存系统：分类学和基本要求》（原子能机构第 NG-T-6.3 号《核能丛书》）。

13. “革新型核反应堆和燃料循环国际项目”提供了一个技术持有者和用户共同考虑革新问题的论坛。截至 2008 年 12 月，该项目已有 28 个成员。自 2001 年以来，来自 17 个成员国的 34 名免费专家一直在为该项目的工作做出贡献。2008 年，六个国家（阿根廷、亚美尼亚、巴西、印度、大韩民国和乌克兰）利用原子能机构通过该项目开发的方法完成了革新型核系统的评定。2008 年印发关于该项目的进展报告。另一份进展报告侧重于加拿大、中国、法国、印度、日本、大韩民国、俄罗斯联邦和乌克兰对利用快堆的闭式燃料循环开展的联合研究。还出版了多卷本“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”手册：《应用革新型核能系统评定方法导则：“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”手册 — 方法学概述》（原子能机构第 1575 号《技术文件》）。2008 年完成了为期两年制订用户通用考虑因素的工作。这项努力确定了正在考虑期望引进核电的发展中国家的共性问题。计划 2009 年发表有关结果。

14. 2006 年开始的“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”第二阶段包括：(1) 继续改进该项目的方法学；(2) 制度性和基础结构活动；(3) 参项成员之间的具体协作项目。2008 年，在“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”成员建议的 12 个协作项目中，有 10 个项目正在实施。

15. 原子能机构与“第四代国际论坛”¹的合作包括在 10 月组织了一次应用“第四代国际论坛”开发的软件评价高温气冷堆经济性的讲习班。该讲习班确定了需要在软件中做出的改进，以便更好地分析多机组、模块式和热电联供设计。

16. 在非电力应用领域，原子能机构推出了升级的“海水淡化经济性评价程序”，开发这一计算机程序的目的是评定利用核能淡化海水项目的经济性问题。原子能机构还推出了“氢经济性评价程序”的第一个“前期”版本，这是一个旨在评价利用核能产氢的经济性的可比较计算机程序。

¹ 设立“第四代国际论坛”的目的是引领世界主要核技术国家开发下一代核能系统的协作努力，以满足未来的能源需求。“第四代国际论坛”的现有成员是：阿根廷、巴西、加拿大、中国、法国、日本、大韩民国、俄罗斯联邦、南非、瑞士、英国、美国和欧原联。

核燃料循环和材料技术

目标

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

铀生产循环和环境

1. 准确地了解成员国的铀资源、生产和需求对于核电厂所需铀燃料的供应规划至关重要。原子能机构和经合组织核能机构于 2008 年联合出版了两年期“红皮书”的最新版本。2007 年全球铀生产总量为 42 500 吨铀，比 2006 年增加 7%（图 1）。2008 年的生产增长情况类似，预计 2008 年全球铀生产总量超过 4.5 万吨铀。新开采的铀提供了世界动力堆近 6.8 万吨铀需求的约三分之二。剩余需求则通过二次来源得到满足，二次来源包括民用和军用库存、稀释的军用高浓铀、乏燃料后处理铀、由来自后处理乏燃料的钚-239 部分替代铀-235 的混合氧化物燃料以及贫化铀尾料再浓缩。从长期观点看铀资源是充足的。“红皮书”指出以目前的消耗速度铀资源将持续 83 年，一个到 2060 年铀供应情况项目的初步分析结果也表明地下拥有充足的铀资源。但这些铀资源今后的可得性将取决于市场力量和公众的接受程度。

2. 对铀生产兴趣的不断增长促进了对娴熟劳动力和信息交流的需求。在维也纳和约旦安曼举行了关于铀矿勘探、铀矿开采和加工的最佳实践、先进的采冶方法和设备、矿山恢复和环境问题的会议。

3. 2008 年在阿根廷、中国、埃及和巴基斯坦实施了四个关于铀生产循环的技术合作项目。有关同一主题的一个地区项目则侧重于拉丁美洲地区。

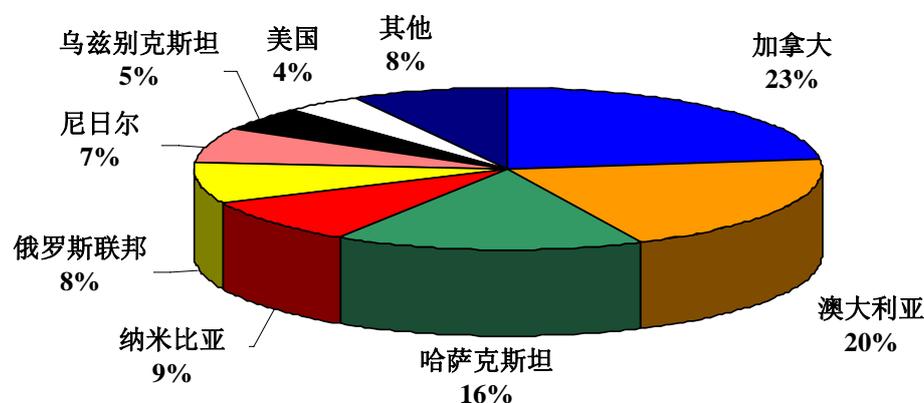


图 1. 2007 年世界铀产量分布情况。

核动力堆燃料工程

4. 2008 年启动了两个新的协调研究项目。第一个项目“在加深燃耗的情况下进行燃料模拟”(FUMEX-III)侧重于模拟瞬态行为以及芯块和包壳之间的机械相互作用。其范围包括严重的瞬态行为,例如反应性始发事故和冷却剂丧失事故期间的严重瞬态行为以及深燃耗情况下的温度和裂变气体释放。模拟数据将由经合组织核能机构和“哈尔登反应堆项目”提供。第二个新的协调研究项目系有关利用加速器模拟材料的辐射效应,其目的是使加速器模拟和辐射效应理论模型设计相结合,帮助开发适用于先进核系统的新型抗辐射结构材料。

5. 《核工程和核技术》期刊上发表了关于锆包壳合金延迟氢化破裂的协调研究项目的初步结果,该项目于 2008 年举行了最后一次研究协调会议。在该项目实施期间,向其他八个成员国的参项研究机构转让了项目东道国实验室瑞典放射性废弃物处理公司开发的先进的棒式装料张力技术,并在这些研究机构中使用了这项技术。其结果增强了对利用棒式装料张力技术评估燃料包壳延迟氢化破裂特性的信心,并提供了破裂速度作为温度函数的可靠数值,这有助于阐明锆合金降解这一重要机理。

6. 原子能机构完成了对 1994 年至 2006 年水冷反应堆中发生的燃料破损的审查。将于 2009 年发表的最后报告载有涵盖世界范围 96%轻水堆和重水堆机组的独一无二的燃料破损统计资料。它反映了当前在鼓励提高燃料性能和鼓励更可靠运行之间存在的平衡,也提供了对根本原因、破裂机理和缓解措施的详细说明。

乏燃料管理

7. 适用于动力堆所产生乏核燃料管理的安全、妥善、可靠、经济和对环境无害的技术仍然是核能可持续利用方面的一个关键问题。原子能机构帮助增强了成员国更有效地规划、制订和实施乏燃料管理战略和活动的的能力。在这方面,原子能机构在 2008 年发表了一份报告《乏燃料后处理选案》(原子能机构第 1587 号《技术文件》),并完成了关于确定乏燃料贮存费用的方法和关于破损燃料管理的另外两份报告。

8. 关于乏燃料性能评估和研究的协调研究项目(SPAR-II)对汇编和评定拥有湿式和干式乏燃料贮存库的不同国家经验方面的成果进行了最后审查。主要重点集中在影响未破损燃料和已破损燃料的燃料元件材料的降质机理。

先进核燃料循环专题

9. 先进燃料循环的抗扩散性是原子能机构在 2008 年的一个主要重点。原子能机构与“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”的若干成员共同启动了一个致力于获取/转用途径分析的抗扩散相关协作项目,并继续开展有关铀的保护性生产和“第四代国际论坛”/“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”抗扩散的评定工作。

10. 举行了关于成员国核燃料循环政策和战略(在日本福冈)以及关于液态金属冷却

快堆燃料组件中使用的结构材料（在印度海得拉巴）的技术会议。鉴于世界各地为开发气冷堆所需包敷颗粒燃料做出了更大努力，原子能机构正在编制一份培训手册，它涵盖先进的燃料设计、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。

11. 成员国对制订有关最大程度降低废物和环境影响的创新性燃料循环方案有着浓厚的兴趣。一种方案是采用分离和嬗变技术从乏燃料中分离出次锕系元素和钷。然后次锕系元素可在快堆中进行焚烧，以降低长期放射学毒性。2008年，原子能机构完成了关于分离和嬗变系统分离过程中工艺损耗的协调研究项目，其目的是最大程度降低长期环境影响。根据分离损耗，确定了处置后废物的环境影响与减少废物中超铀元素之间的定量关系。在此基础上，提出了与当前工艺损耗相符的减少超铀元素的目标值。

核燃料循环综合信息系统

12. 原子能机构继续维护和更新核燃料循环领域的一些数据库和模拟系统，以便向原子能机构和成员国提供有关世界范围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、辐照后检验设施数据库、次锕系元素性能数据库和核燃料循环模拟系统（示于图2，前称“VISTA”）。欧洲委员会的“放射性实验室数据库”已经并入原子能机构的辐照后检验设施数据库。此外，还开发了网基软件，以使感兴趣的各方能通过因特网使用核燃料循环模拟系统。所有这些数据库均可在 <http://www-nfcis.iaea.org/> 网站获得。

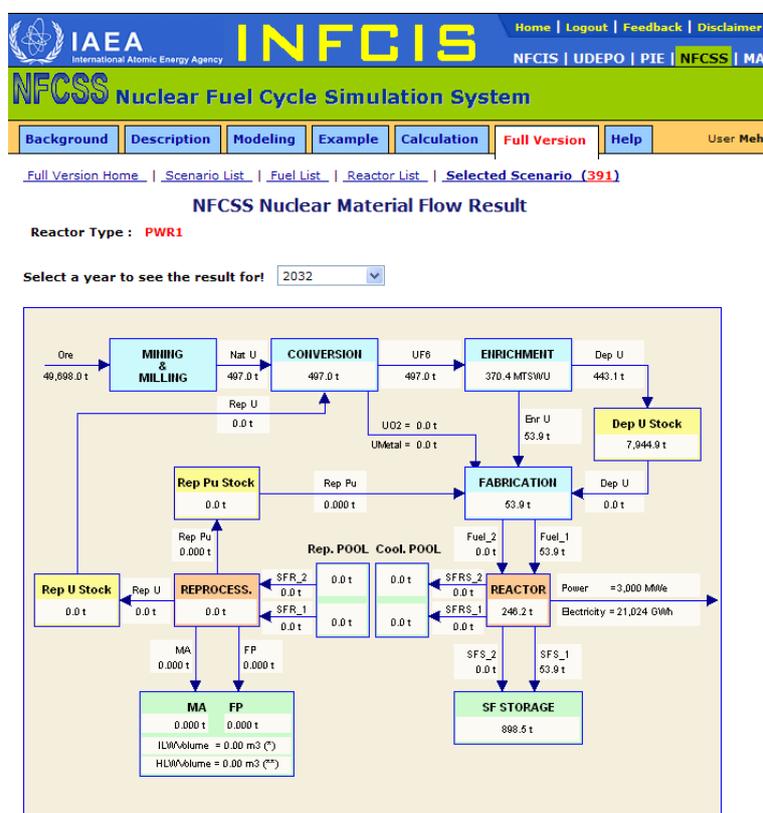


图 2. 网基核燃料循环模拟系统应用程序截图。

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；加强和平利用核科技信息和知识资源。

能源模型、数据库和能力建设

1. 原子能机构在 2008 年上调了它对全球核电发展的预测。对 2030 年世界范围核电装机容量的修正后高值预测为 748 吉瓦（电），相比之下截至 2008 年底世界范围核电装机容量为 372 吉瓦（电），即在 22 年中核电装机容量将翻一番。对 2030 年的低值预测为 473 吉瓦（电），仅增加 27%。
2. 这些预测系由原子能机构每年召集的一个专家组制订。低值预测包括：(a) 目前正在进行的或已明确立项的新核电建设；(b) 预定的退休或已计划的许可证延长。高值预测增加了各国政府和电力公司宣布的关于建造新反应堆的长期规划。因此，高值预测是对被冠以“核复兴”称号的一种合理的可能量化。
3. 过去五年间不断更新的资料通常都上调了预测值。就高值预测而言，2008 年对 2030 年核电装机容量的预测比 2003 年所作的预测提高约 30%。就低值预测而言，2008 年对 2030 年核电装机容量的预测比 2003 年所作的预测提高 23%。2003 年的低值预测甚至曾预见在 2020 年以后全球核电装机容量将下滑。
4. 对原子能机构在分析不同国家和地区能源系统和能源战略方面给予援助的需求不断增加。2008 年完成了能源供应系统模型“能源供应系统及其通用环境影响模型”法文版和西班牙文版的用户界面，该模型是在原子能机构支持的多项研究中应用的主要模型。这就提高了该模型在说法语和西班牙语国家的可及性。
5. 115 个成员国目前正在使用原子能机构的分析工具。通过六个国际组织目前也在利用这些分析工具进行发展中国家能源评定，进一步提高了这些工具的推广应用。2008 年期间，对来自 58 个国家的 402 名能源分析人员和规划人员进行了原子能机构分析工具应用培训。为扩大其满足业已增加的培训需求的能力并在 2007 年成功实施一个试点项目后，原子能机构又引进了开展远程教学的在线培训系统（下页资料框）。

能源-经济-环境分析

6. 根据原子能机构有关提供核电相关客观和最新信息的使命，原子能机构促进开展了可对核能与其他能源进行比较评定提供背景的国际研究和讨论。在 2008 年 12 月于波兰波兹南举行的《联合国气候变化框架公约》（框架公约）缔约方第十四届会议上，

扩大原子能机构在成员国能力建设方面的能力

为了响应成员国业已增长的培训要求，原子能机构在 2008 年引进了“技术辅助教学”系统，该系统使用在线多媒体培训包以促进开展远程教学计划的培训。采用这些培训包的会议也使用“亚洲核技术教育网”和“拉丁美洲能源组织”的计算机平台。电视会议和在线辅导提供了人员之间的互动。

对技术支助不断增加的需求促使原子能机构发起设立了网基“远程专家支持服务”，这项服务对原子能机构分析工具的用户提供支持。它还能使用户通过因特网提出问题，这些问题被发送给原子能机构内外部的专家，然后在网上登载答复。



原子能机构与波兰核能署及经合组织核能机构共同组织了两个场外活动。原子能机构还散发了一份专门出版物《2008 年的气候变化和核电》，该出版物提供了在当前对气候变化关切的背景下核电所有方面的相关资料，并介绍了七个国家提出的国家前景展望。这份小册子确认引进或扩大核电的动因多种多样（包括缓解气候变化、能源供应安全、化石能源价格波动和地区空气污染），也确认了依然存在的各种关切（例如运行安全、扩散和废物处置）。原子能机构根据成员国的要求通过在现场提供在整个会议期间都配有工作人员分发出出版物和解答问题的信息中心，进一步扩大了自身的影响。

7. 应若干感兴趣的成员国包括白俄罗斯、智利、肯尼亚、马来西亚、波兰和泰国的请求，原子能机构就与核电有关的好处和关切作了专题介绍。原子能机构还为在阿根廷巴里洛切、中国北京和大韩民国大田举办的三个核信息讲习班作出了贡献。这些讲习班是世界核大学为已在利用核电和正在考虑启动核电计划的国家的年轻核专业人员组织的。

8. 在原子能机构的大力支持下出版了论述 21 世纪核能前景的《全球能源问题国际期刊》特刊。该特刊登载的地区论文和主题论文评述了对核电感兴趣的地区例如西亚、北美、撒哈拉以南非洲、东南亚和澳大利亚的既往经验和目前正在权衡的因素，为有关核电在迎接世界能源挑战中之作用的国际讨论做出了重要贡献。

9. 建造新核电站的资金来源仍然是一个主要关切问题，特别对正在考虑引进核电的国家尤其如此。原子能机构在 2008 年印发了一份报告《新核电站的筹资》（图 1）。该报告强调指出不存在简单的筹资解决方案，自当今大多数核电站建成以来市场已经发生了变化，但基本问题的根本重要性仍然是：稳定性、长期承诺、明智地共担财政风险和确信收益大于成本。

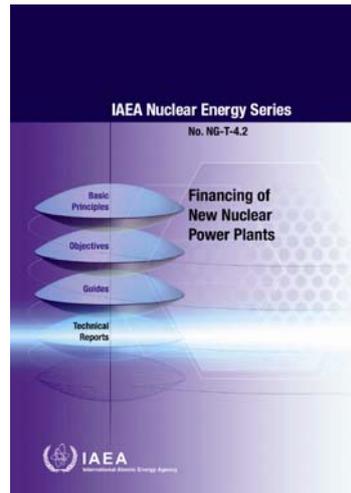


图 1. 原子能机构关于新核电厂筹资问题的报告强调指出，虽然自当今大多数核电厂建成以来市场已经发生了变化，但基本问题的根本重要性仍然是：稳定性、长期承诺、明智地共担财政风险和确保岁入补进成本。

10. 原子能机构和国际理论物理中心联合组织的讲习班对核能所产生放射性废物的地质处置与化石燃料燃烧所产生二氧化碳的处置进行了比较。二氧化碳的捕获和储存能够将化石燃料发电所造成的二氧化碳排放量最高减少 90%，从而使得甚至在受到气候高度制约的未来也能够继续使用化石燃料。该讲习班确认了两个废物处置问题的相似之处。例如，二氧化碳和放射性废物均提出了对在很长时间以后发生泄漏问题的关切以及对相关的健康、责任和跨代伦理问题（例如当代遗留的长寿命废物对子孙后代具有遥远而持续的危险）的关切。向化石燃料发电厂引入碳捕获和储存技术将增加其前期成本和废物处置成本，从而使其费用结构与核电的费用结构更加趋同。该讲习班还概述了核电与具备碳捕获和储存技术的化石燃料发电在经济效益和气候变化利好方面的广泛比较，并启动了一个协调研究项目，感兴趣成员国的研究小组将在该项目中对地质处置问题的选定问题进行深入比较。

核知识管理

11. 一些国家已对核电工业所需技能的人员可能出现短缺表示关切。这些国家包括拥有成熟核电计划的国家和新加入国家。它们的关切涵盖与燃料循环的所有阶段即从铀矿勘探、反应堆运行直到退役和乏燃料管理有关的技能。原子能机构核知识管理活动涉及的主题涵盖所有方面的关切。

12. 原子能机构在 5 月召开了一次高级官员会议，审查核知识管理需求和讨论优先事项。与会者一致认为，在近期，核科学技术教育和向后代传承核科技知识应当享有最高度优先地位。

13. 原子能机构出版了《核组织知识管理援助工作组的规划和执行》导则（原子能机构《技术文件》第 1586 号），并在 2008 年开展了三次核知识管理援助访问，它们是：立陶宛伊格纳林纳核电厂、乌克兰扎波罗热核电厂以及哈萨克斯坦原子能委员会和哈

萨克斯坦核物理研究所。正如援助访问的名称所表示的那样，这类访问就知识管理领域的最佳实践和战略提供援助、教育和建议，它们加强现有的长处，并就可能的改进提供建议。

14. 原子能机构还举办了面向更广泛受众的核知识管理培训班，并对传播核知识管理领域信息的网络提供支持。原子能机构与国际理论物理中心、欧洲委员会和世界核大学合作，在国际理论物理中心举办了 2008 年知识管理短训班。它还在德国卡尔斯鲁厄研究中心举办了讲习班，在越南举办了关于“亚洲核技术教育网”计算机平台和远程教学发展的地区培训班，来自亚洲的学员接受了“亚洲核技术教育网”网络门户和计算机平台（www.anent-iaea.org）运行方面的培训。

15. “快堆知识组织系统”于 2008 年完成。它建立了快堆领域的知识结构，提供了用于推介来自各所有者的新文件或参考资料的公开机制，并支持信息查寻。该系统载有 5 万余条记录，对于正在考虑快堆核技术的国家将是一种重要的资源。这是 2004 年启动的原子能机构快堆知识保存系统试点项目的一项成果。拥有快堆方面广泛知识或正在执行相关计划的成员国将继续对该系统进行更新。

国际核信息系统和图书馆

16. 成员国特别是那些正在考虑引进核电、研究堆或其他核技术和和平利用的成员国要求能够方便地获得核科学技术众多方面可靠的权威信息。国际核信息系统（核信息系统）提供对这类信息的即时在线访问（图 2）。第三十四届国际核信息系统联络官咨询会议核可开展一个有助于使公众免费使用核信息系统在线数据库的试点项目，这将显著提高对数据库的使用。核信息系统在 2008 年还从元数据题录数据库转变为全文检索数据库。全文记录的数量增加到 65 万余条，书目记录的总数也上升到超过 300 万条。

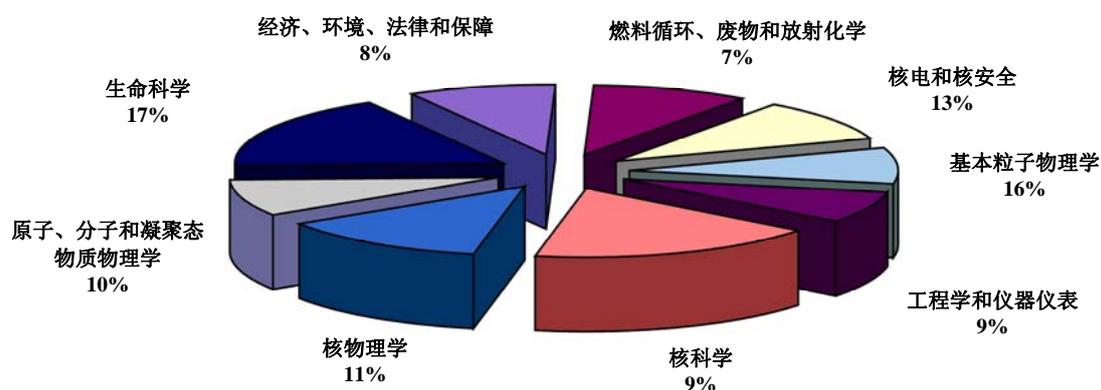


图 2. 核信息系统涵盖的原子能机构核科学技术活动领域的主题范围。

17. 原子能机构图书馆通过协调国际核图书馆网对核信息系统的数据进行补充。2008 年，国际核图书馆网的重点集中在核电新加入国家的信息需求。国际核图书馆网的成员从 2007 年 10 个伙伴增加到 2008 年 23 个伙伴。

核 科 学

目标

加强成员国发展和应用核科学并将其作为技术和经济发展工具的能力。

原子数据和核数据

1. 原子能机构维持着范围广泛的可通过在线服务和传统服务方式提供给所有成员国的核、原子和分子数据库。2008 年对在线网站进行了改进，使这些数据库更加便于浏览和检索。
2. 这些数据被用于例如设计先进裂变堆，如“第四代国际论坛”和原子能机构“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”正在考虑的先进裂变堆。这些反应堆的设计所需要的截面数据库比以前全面得多。因此，原子能机构在 2008 年启动了一个新的协调研究项目，以评定、评价和汇编先进系统核数据库（“核聚变编评数据库”（FENDL-3））。
3. 原子能机构还启动了一个表征聚变装置中粉尘尺寸、构成和来源的新协调研究项目。由此而获得的资料将被汇编在一个数据库中并提供给成员国。现有聚变装置在运行过程中产生粉尘颗粒，粉尘过度积聚的可能性是一重要安全关切。国际热核实验堆和以后的聚变装置的一个主要要求将是减少和控制此类粉尘。
4. 截至 2008 年底，基于离子束技术的分析服务的所有提供商都已采用在原子能机构主持下建立的新离子束分析核数据库作为标准参考数据库。其网基版和只读光盘版现已能够提供给成员国的用户。
5. 与国际理论物理中心合作，原子能机构在 2008 年组织了题为“核结构和衰变数据：理论和评价”和“先进反应堆系统核反应数据”的两个培训讲习班。原子能机构还举办了一个关于“通过模拟和评价核反应数据进行输运计算”的现场培训班。

研究堆

加强利用

6. 原子能机构促进开展地区协作，以加强对中小型研究堆的利用。2008 年，原子能机构组织了地中海地区研究堆利用之战略规划技术会议，导致建立了地中海研究堆用户网络。还在东欧、加勒比和中亚建立了研究堆联盟。除了这些地域性联盟外，还建立了一个关于“工业伙伴残余应力和纹理分析”的专题型研究堆网络。
7. 2008 年，由于用于生产重要医用和工业用放射性同位素特别是钼-99 的一些研究堆经常不可利用，导致这些放射性同位素的产量严重下降。这突出表明了依赖于少数

大型和老化研究堆的钼-99 供应链的脆弱性和加强协调的重要性。对此，原子能机构出版了《优化研究堆的可利用性和可靠性：建议采取的实践》（原子能机构第 NP-T-5.4 号《核能丛书》）和《使用均匀水溶液核反应堆生产钼-99 和其他短寿命放射性同位素》（原子能机构第 1601 号《技术文件》）。第一份出版物汇集了从各种高利用率研究堆的运行经历中汲取的经验教训，并为优化实绩提出了具体的运行和维护实践建议。第二份出版物介绍了均匀水溶液反应堆的最新状况，包括以往和正在中国、法国、俄罗斯联邦和美国开展的活动，并确定了在利用它们生产医用同位素方面存在的具体机遇和挑战。2008 年启动了一个后续协调研究项目，以研究在均匀水溶液反应堆使用低浓铀的技术可行性、开展均匀水溶液反应堆模拟的基准确定和评价生产短寿命裂变产物同位素如钼-99 的可行性。使用低浓铀进行钼-99 生产这一相关专题继续是一个执行中的协调研究项目的重点。

8. 高达 70% 的在运研究堆都已超过 30 年。2008 年，原子能机构开始开发关于研究堆老化管理计划的“知识库”。

9. 在能源部门的材料研究领域，原子能机构召集了一个关于利用研究堆研究高中子通量下的材料问题的技术会议，包括召开了与“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”和“第四代国际论坛”有关的倡议并包括实验研究和模拟研究的技术会议。图 1 显示了：(a) 所作的一种设计；(b) 铅-锂辐照装置的热力学模拟结果。原子能机构还出版了《中子成像：一种非破坏性材料试验工具》（原子能机构第 1604 号《技术文件》），简要介绍了这一技术在工业应用和研究中的利用。



图 1. (a) 用于铅-锂结构材料研究的新型堆内辐照装置的设计；(b) 铅-锂辐照装置的热力学模拟（图片由捷克共和国利兹核研究所提供）。

规划新研究堆

10. 响应在评价和规划新研究堆方面不断增多的援助请求，原子能机构在 2008 年与“东欧研究堆倡议”共同组织了通过将理论与实际经验相结合提高评价和规划技能的培训班。2008 年还发起了一个补充项目，以收集从最近和当前的研究堆建造项目中汲取的经验教训。该项目的参加者包括拥有此类项目经验的专家、反应堆供应商和正在考虑新反应堆项目的国家的代表。

研究堆燃料

11. 原子能机构继续向参与研究堆燃料返还原产国国际计划的成员国提供支助。应葡萄牙和“美国外国研究堆乏核燃料接收计划”的请求，原子能机构签订了从葡萄牙拆除 7 千克乏高浓铀燃料并将其返还美国的合同。作为“俄罗斯研究堆燃料返还计划”的一部分，原子能机构协助从保加利亚、匈牙利和拉脱维亚向俄罗斯联邦返还了乏高浓铀燃料。

12. 除了为返还运输提供支持外，原子能机构还编写并向“俄罗斯研究堆燃料返还计划”的所有潜在参与者提供了“向俄罗斯联邦运输俄罗斯产研究堆乏燃料的经验”的报告。该报告根据从保加利亚、捷克共和国、匈牙利、拉脱维亚和乌兹别克斯坦获得的这一领域的经验，为向俄罗斯联邦返还乏燃料的研究机构提供了导则。原子能机构还出版了《将研究堆乏燃料返还原产国：所需技术和行政准备及国家经验》（原子能机构第 1593 号《技术文件》），介绍了向美国返还乏燃料所需的准备工作，并概述了已向美国和俄罗斯联邦返还过乏燃料的国家的经验。

13. 原子能机构历史上最大的技术合作项目 — 从塞尔维亚温萨研究所 RA 研究堆返还乏燃料的技术合作项目继续按计划进行。已开始制造定制设备，用于清洁和制备乏燃料水池中的水，以便进行燃料的重新包装。全部燃料将在 2010 年一次性运输到俄罗斯联邦。

促进材料科学发展和分析应用的加速器

14. 2008 年，原子能机构启动了侧重于先进裂变堆和聚变堆结构材料的新型材料的研究活动。原子能机构与乌克兰国家科学中心哈尔科夫物理和技术研究所合作，在 6 月共同主办了“加速器模拟和辐射效应的理论模型设计”技术会议。这次会议建议的用于研究高辐射剂量下的材料的新技术促使实施了一个新的协调研究项目，以便更好地认识材料辐照损伤的机理，从而为新核电厂开发或确定结构材料。该协调研究项目既包括辐照降解机理的理论模型设计特别是高辐照下材料显微结构特性和机械特性的理论模型设计（图 2），也包括旨在帮助开发和试验抗辐照材料的巡回活动。

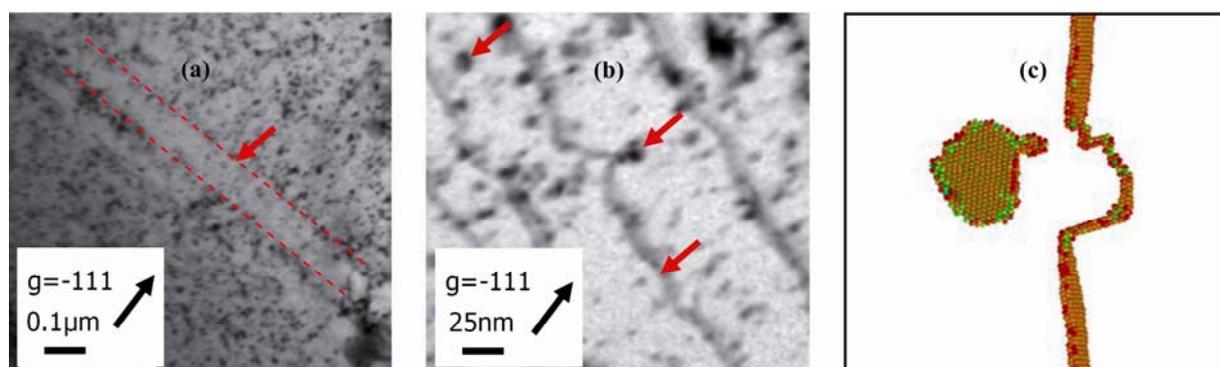


图 2. 在 (a) 微米一级（应力局部集中于清晰带状结构）和 (b) 纳米一级（间隙环形结构错位/相互作用）基于加速器的 316L 不锈钢离子辐照降解。图片 (c) 显示了 150 兆帕应力下边缘错位行为的分子力学模拟（由法国原子能委员会提供）。

核仪器仪表和核能谱测定法

15. 原子能机构关于核仪器仪表的活动侧重于通过质量控制培训和援助加强成员国的能力。通过关于核电子学和核仪器仪表的技术合作项目，在原子能机构塞伯斯多夫实验室和成员国实验室组织了三个地区培训班和三个国家培训班及两个团组进修培训班。为支持这些活动，原子能机构出版了《适用于核仪器的质量控制程序》（原子能机构第 1599 号《技术文件》）、《核仪器仪表校准、维护和维修的质量管理培训模块》（IAEA-TCS-33/CD）和关于核仪器仪表地区资源中心的作用和利用的导则。

16. 由于从保障分析实验室向原子能机构塞伯斯多夫实验室转让了一台扫描中子显微镜，由此加强了塞伯斯多夫实验室的能力。这台显微镜将用于表征单个粒子以支持环境化学工作及为农业研究开展生物材料研究。

17. 对基于 X 射线的技术的支持包括组织了世界范围的 X 射线质谱测定实验室水平测试，以改进 20 个成员国的分析结果的质量。通过该技术合作计划，举办了关于核分析技术应用于环境污染监测和文化遗产物品保存的一个国家培训班和四个地区培训班，从而加强了人力资源发展。还编写了关于调整核质谱测定法应用活动以用于进行材料的现场表征和关于使用低能粒子加速器和同步加速器辐射源的微分析技术的两份技术报告。

核聚变

18. 10 月召开了第二十二届原子能机构聚变能会议，以纪念国际聚变研究 50 周年。这次会议是在作为国际聚变合作发祥地的 1958 年联合国第二次和平利用原子能大会的举办地日内瓦万国宫举行的。

19. 也是在 10 月，原子能机构和国际热核实验堆国际聚变能组织（国际热核实验堆组织）签署了一项合作协定，以便通过信息交流、培训、出版物、组织科学会议、等离子物理学研究与模拟及聚变安全和保安，促进与成员国的相互合作和推动聚变能发展工作。2 月，国际热核实验堆组织正式提出了在法国卡达拉齐建设国际热核实验堆的建造许可证申请。大规模地下开挖工作已经进行，以便建造用于将容纳国际热核实验堆尖端设备的设施。

20. 2008 年完成了利用小型托卡马克装置开展联合研究的协调研究项目。该项目证实了中小型托卡马克装置在聚变研究中的重要性，特别是对于开发和试验新型诊断，确定新的计算机程序、材料和技术基准（在未开展初步研究的情况下不能在大型设备上进行）及扩大教育和培训的重要性。该协调研究项目促进了泰国的聚变研究合作，并导致了发展中国家利用小型托卡马克装置开展联合实验的新研究。

粮食和农业

目标

提高成员国应用核技术减少可持续粮食安全制约因素的能力。

通过作物突变品种加强粮食安全

1. 2008 年，亚洲、非洲、拉丁美洲和加勒比地区在原子能机构的支助下引进了有助于加强粮食安全的突变品种（图 1）。例如在印度，在处于休耕期的稻田中种植一种栽培期短、抗病性强的新绿豆突变品种，能提供更多粮食供当地消费，同时增加农民收入。
2. 原子能机构对非洲、亚洲及太平洋地区以及欧洲五个植物育种地区技术合作项目提供了支持。这些项目促进了种质的交换，提供了发展中国家研究人员掌握有关最新技术的培训并给予他们获得宝贵的遗传材料的机会。
3. 在古巴，来自国家育种机构 — 国家农业科学研究所的科学家和育种人员与农民一道工作，开发了一种新品系耐旱西红柿（R4-300）。这一新的西红柿突变品种使得该地区西红柿的正常产量几乎翻了一番，达到每公顷 65 吨，在生产的头一年以每吨 11.38 美元的价格出售，意味着每吨增加近 7.78 美元。
4. 来自《亚洲阿拉伯国家核科学技术研究、发展和培训合作协定》（亚洲阿拉伯国家核合作协定）六个成员国的 15 名植物育种专家参加了基于突变诱发和提高效率的分子生物技术植物育种地区技术合作培训班。该培训班的目的是：建立一个研究与发展设施；获得实施技术合作项目的实际经验；并促进来自参项国的主要研究人员之间的相互联系和合作。



图 1. 越南种植的大豆突变品种。

5. 为纪念农作物突变诱发技术问世 80 周年，原子能机构和粮农组织在维也纳组织了一次关于这一技术在开发改良作物品种，包括发现控制重要性状的基因，以及了解这些基因的行为功能和机理方面的作用的国际专题讨论会。与会者讨论了如何利用诱发突变技术来应对诸如受污染土地的生物恢复、改进作物生产系统以及作物对气候变化和多变性的适应力等方面的挑战。

土壤和水管理以及作物营养

6. 氮和磷是促进粮食和纤维生产的基本植物营养。发展中国家每年使用 5500 多万吨氮肥，估计价值达 160 亿美元。2008 年，原子能机构出版了《农业系统中的氮管理准则》以帮助成员国提高氮肥利用效率，最大程度地降低对环境的不利影响。该出版物介绍了同位素示踪剂如何能被用于提高氮的总体利用效率、优化生物固氮和加强可持续农业。

7. 为解决退化土壤中普遍存在的缺磷问题，原子能机构与国际土壤肥力和农业发展中心合作开发了一个网基磷酸盐岩决策支助系统，作为农民和土地管理者确定增加作物生产率应施用的适当磷肥的一个工具。在贝宁、布基纳法索、布隆迪、乍得、刚果民主共和国、马里、卢旺达、塞内加尔、乌干达和坦桑尼亚联合共和国，这一系统正被用作作物营养管理一揽子方案的一部分。

利用同位素技术提高作物生产率

8. 全世界水稻产量的 95%和全世界小麦产量的 40%以上在发展中国家。近年来这些谷类作物的产量因干旱和缺少灌溉水而严重减少。因此，提高水利用效率已成为世界许多地区水稻和小麦种植的一个优先课题。通过一个涉及 12 个成员国的协调研究活动网络，原子能机构证明了碳同位素鉴别技术在评定植物水利用方面的效用（图 2），特别是证明了这种技术能够对碳-13 和碳-12 及其各自在光合作用中二氧化碳的吸收情况进行鉴别。这一成功的协调研究项目除了促使中国、印度和巴基斯坦政府支持培训科学家和提供同位素比质谱仪用于分析碳-13 和碳-12 外，还促使这些国家将碳同位素鉴别技术纳入小麦育种计划。碳同位素鉴别技术还正在被孟加拉国和中国的水稻育种人员以及国际水稻研究所用于评价具有耐盐性的水稻基因型。碳同位素鉴别技术有望促进大量节省资源，不然，这些资源会被用于更加耗时的评价或筛选水稻过程。

土壤保持技术用于可持续农业管理

9. 为改进土壤保持技术，原子能机构 2008 年对在非洲、亚洲和拉丁美洲开展的一系列现场活动提供了支持。沉降放射性核素（铯-137 和铍-7）和稳定同位素（氮-15 和碳-13）都被证明是量化土壤保持措施有效性的必不可少的工具。原子能机构还支持了阿尔及利亚、阿根廷、澳大利亚、奥地利、孟加拉国、巴西、智利、中国、萨尔瓦多、印度尼西亚、印度、肯尼亚、马达加斯加、马来西亚、马里、墨西哥、蒙古、摩洛哥、缅甸、巴基斯坦、菲律宾、波兰、俄罗斯联邦、斯里兰卡、塔吉克斯坦、泰

国、土耳其、乌干达、英国、美利坚合众国、乌兹别克斯坦和越南的国家研究机构利用沉降放射性核素、稳定同位素（氮-15 和碳-13）和土壤湿度中子探针对土壤重新分布（侵蚀和沉积）、碳、以及水和营养在不同土壤保持技术下的移动情况进行追踪。



图 2. 原子能机构的进修人员正在接受利用碳同位素鉴别技术评价小麦基因型以提高水利用效率的培训。

10. 养护性农业是一种涵盖世界范围内大约 1 亿公顷土地的农业实践，通过长期保留作物残茬和进行作物轮种，保护土壤不受侵蚀和提高土壤肥力。此外，养护性农业还通过减少土壤耕作（耕地）降低能源成本。2008 年从涉及阿根廷、澳大利亚、巴西、智利、印度、墨西哥、摩洛哥、巴基斯坦、土耳其和乌兹别克斯坦的 12 所国家研究机构的协调研究项目获得的初步结果表明，养护性农业使生物固氮能力（以氮-15 衡量）提高 10—15%，并使收获季节土壤获得的水分增加 20—30%（使用中子探针测量）。这项研究还证实了核技术在加强土壤碳整合能力（基于碳-13）和减少土壤氮流失（基于氮-15 平衡研究）方面的作用进行量化方面所具有的独特作用。由于减少对土壤的扰动，较之常规耕作法，养护性农业能够保持更多的土壤有机碳。在巴西半干旱的塞拉多地区的热带红土地采用轮种法（包括一种冬季豆类）较之常规耕作法，养护性农业每公顷能够多整合 17 毫克的碳。对碳-13 方面的研究表明，实行养护性农业 13 年来土壤中碳的这一增加主要归因于作物残茬中有机物的返还。在采用常规耕作法 13 年后，发现源于地方植被的土壤有机碳大幅减少 11%。

利用昆虫不育技术对主要害虫的可持续防治

11. 由于过度依赖杀虫剂以及不断发生虫害而造成收获前和收获后的损失，因此，需

要发展改进的防治虫害方法。这些方法涉及各种基于生物和生态的策略，比如可作为大面积虫害综合治理方案组成部分采用的昆虫不育技术和有关生物防治方法。



图 3. 在巴西，采用养护性农业方法进行大豆种植，以提高作物产量、改善土壤质量和加强土地的碳整合能力。

12. 原子能机构 2008 年在开发橄榄树的一种严重害虫橄榄蝇的饲养技术方面取得了突破，使得通过实施昆虫不育技术计划来防治这种害虫成为可能。在精简卵采集技术以及卵和幼虫的处理方面取得了重要改进，致使实验室中雌橄榄果蝇的生产率显著提高。

13. 2008 年，原子能机构在国际同行评审刊物上发表了 26 篇关于开发昆虫不育技术对付主要虫害的科学论文。

14. 在粮农组织、原子能机构和其他合作伙伴的支持下，美国农业部一直在开发昆虫不育技术组成部分，以便与其他仙人掌蛾防治策略结合起来。在墨西哥，建立了一个高效的仙人掌蛾监测网络，使得能够发现尤卡坦半岛仙人掌蛾的爆发情况。由于开展了集中防治活动，包括从美国向这些地区运送不育蛾，结果 2008 年后期没有发生这类爆发情况（图 4）。

15. 为支持非洲联盟主导的“泛非根除采采蝇和锥虫病运动”关于防治采采蝇的倡议，原子能机构 2008 年开发了一个用于制订防治战略和便利在实施大面积虫害综合治理计划中作出日常决策的动态数学模型。这一创新的模型可由从事运作采采蝇管理计划的技术人员和管理人员进行交互式使用，它首次引入了昆虫扩散和一些空间复杂性模拟技术。

16. 为帮助非洲成员国管理具有重要经济影响的采采蝇种群，原子能机构向下列国家转让了昆虫不育技术：埃塞俄比亚（舌蝇属淡足舌蝇）、莫桑比克、南非（*austeni* 舌蝇和 *brevipalpis* 舌蝇）和塞内加尔（*G. palpalis gambiensis* 舌蝇）。在塞内加尔实施的项目旨在从位于达喀尔东北牲畜密度高的尼亚伊地区消除 *G. p. gambiensis* 舌蝇。在该项目的初始阶段，工作的重点放在了培训上，随后进入了可行性评定阶段。



图 4. 一只雌仙人掌蛾（照片由 J.卡彭特提供）。

17. 在原子能机构的技术合作活动开展六年之后，2008 年巴拿马宣布阿苏埃罗半岛和贝拉瓜斯省南部为无地中海果蝇区。经过四年的系统监视确认这种果蝇已得到根除，使得该地区有资格在无需采取检疫措施的情况下出口西红柿、柿子椒和番木瓜。此外，这一计划支持了从该地区根除西印度果实蝇（*Anastrepha obliqua*）所作的努力。预计这将增强该地区意图成为中美洲最重要的新鲜果蔬出口地区之一的雄心。

18. 为支持农产品国际贸易，原子能机构通过《国际植物保护公约》（目前有 180 个缔约国）协助制订了国际植物检疫措施标准。2008 年在进行广泛的国家审查后，植物检疫措施委员会核准了一项关于《建立果蝇（*Tephritidae*）低度流行区的标准》（《国际植物检疫措施标准》2008 年第 30 号）。此外，原子能机构还为“无害虫区和对果蝇的系统方法技术小组”提供了专门知识，该小组 2008 年制订了几项国际植物检疫措施标准草案。

19. 2008 年出版了《不育昆虫生产设施商业计划范本》，以便利从事生产不育昆虫的私营部门开展虫害防治活动。该手册从国际角度阐述了诸如不育昆虫设施的初始基本投资和经常性运作支出等问题，同时还提供对着手建造或扩建一座不育昆虫生产设施的可行性进行评价的工具。

跨境动物疾病的早期诊断

20. 早期、快速和灵敏地诊断跨境动物疾病和动物传播疾病仍是 2008 年成员国的一个高度优先事项。原子能机构通过聘用专家、组织地区培训班和设立关于传染性胸膜肺炎、裂谷热和小反刍兽瘟疫的协调研究项目，支持各国在这些方面所作的努力。利用核酸放大技术检测和区分高致病性禽流感和人流感媒介 H5N1 病毒，现在一天就可诊断出来，而采用传统方法则需要一周时间。2008 年开展的运动期间未能扑灭禽流感，

突显了在现场发现禽流感方面存在的困难，因为它多数发生在“后院”鸡身上，其占到世界鸡禽的 70%。因此，进行快速检测的能力被确认为是一个重大优势，原子能机构正在协助验证这些技术，以便在发展中成员国广泛使用。

基因技术用于牲畜繁殖

21. 绵羊和山羊是最重要的牲畜种群，特别是在发展中国家。由于缺少有组织的繁殖计划以及其他关键因素，这些种群的遗传多样性尚未被充分用于改善人们的生活。2008 年，原子能机构向若干成员国转让了关于核技术和与核相关的脱氧核糖核酸技术及方法的资料和最佳实践。原子能机构还开发了一个在线绵羊基因知识库，可在 Google 参考图上观看样品特定部位的图像，还开发了一个网基应用软件，以便于原子能机构与成员国实验室联络。

22. 在关于“基因技术用于牲畜繁殖：亚洲小型反刍动物遗传资源表征”的协调研究项目中，从 89 个品种/种群大约 4000 只绵羊和山羊身上收集了造成小型反刍动物产品特性的基因分析结果和关于这些动物特性（即肉瘦、奶质好、抗热和脑袋大等）的资料，同时确定了将近 40 个山羊和绵羊品种的基因型，获得 15 个微卫星标记，以便搜寻有利的选育性状。收集这些数据对于便利选择更优良的动物以改良对农户有直接影响的本地和当地适合品种具有重要意义。

人工授精

23. 人工授精是进行遗传改良和提高牲畜繁殖力最广泛使用的技术。它与改进动物护理、加强数据记录和更好地饲养农场牲畜有关。然而，利用孕酮放射免疫测定数据进行的研究工作表明，45%的人工授精与不当的“畜舍”管理有关，从而影响繁殖计划的效率。2008 年，原子能机构对在将近 60 个成员国建立实验室以便采用孕酮放射免疫测定法和酶联免疫吸附测定法提供了支持，并开发了计算机应用程序以解决农场管理问题。结果，产犊间隔期缩短三到四个月，受孕率提高了 20%。

24. 在培训和能力建设方面，有 53 名科学工作者在其本国以外接受了二至四个月的进修培训。此外，113 名畜牧养殖专家参加了原子能机构的培训班或科学会议。

提高食品质量和安全

25. 批准食品和农产品辐照和这种办法的商业应用继续在世界范围内得到接受，特别是当与虫害检疫防治有关时尤其如此。原子能机构的研究活动促进了关于允许利用辐照作为控制植物病害（检疫）处理手段的《国际植物保护公约》标准的审定。

26. 智利、哥伦比亚、埃及、加纳、危地马拉、印度、印度尼西亚、牙买加、阿拉伯利比亚民众国、马来西亚、墨西哥、蒙古、摩洛哥、尼日利亚、秘鲁、斯里兰卡、阿拉伯叙利亚共和国和乌拉圭等国家 2008 年与原子能机构合作，对利用辐照作为一种安

全的收获后植物检疫处理办法的可行性进行了评定。这一技术的发展和获得接受情况部分是被原子能机构新近更新和修订的食品辐照批准和设施情况数据库中的信息予以证实的。这些数据库表明截至 2008 年，有 60 多个国家已批准在世界范围内大约 180 座 γ 辐照设施中对估计 50 万吨各类食品包括香辛料、谷物、鸡肉、牛肉、海产品、水果和蔬菜进行了辐照处理。

27. 作为其培养成员国在食品安全领域的的能力所作努力的一部分，原子能机构完成了一个在巴拿马实施的开发和转让利用碳-14 放射性示踪剂进行农药残留物分析方法的技术合作项目。它还帮助智利解决其监管系统的缺陷以满足加拿大、中国、墨西哥、美国和欧洲联盟审计机构的要求，从而使智利的出口市场保持开放。

28. 原子能机构还通过一个关于发展综合分析方法评定农药使用有效性的协调研究项目和一个关于加强实验室对拉丁美洲果蔬生产中实施良好农业实践情况的评定能力的地区技术合作项目，将研究与能力建设相结合。通过这一举措，帮助 15 个国家发展和优化了关于果蔬和其他农产品的有效、经济、安全和环境可持续的生产实践。2008 年还开发并向成员国转让了对包括食品中的杀锥虫药、抗菌药、生长促进剂和农药等各种化学危害的分析方法。

29. 原子能机构在其塞伯斯多夫实验室或成员国实验室对 60 多名科学家和分析员进行了放射性示踪剂技术和有关分析程序的培训。此外，例如通过在中国举办的有 50 多名政府科学家和食品安全监管人员参加的“食品安全峰会”，广泛分发了关于核技术和分析实验室在食品安全系统中的作用的资料。

30. 开展的应急响应规划活动包括原子能机构于 2008 年 11 月在伦敦参加了一次机构间核应急响应委员会会议。原子能机构还与粮农组织、环境规划署和世卫组织一起参加了一个联合国小组，以响应蒙古提出的关于对影响人体和牲畜健康的环境和食物链污染情况进行现场调查的请求。初步结论表明，有一些可能引起人和动物明显征兆的原因，其中包括环境和食物链的工业污染和（或）动物传染性疾病。启动了一个粮农组织后续技术合作项目。

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预防、诊断和治疗健康问题相关需求的能力。

核医学质量管理

1. 2008 年，原子能机构引入了核医学质量管理准则，以期促进自我评价和外部审计。《国际电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准》以及原子能机构在核医学领域的援助都要求辐射医疗中心制订由内部和外部审计支持的全面的医疗照射质量保证计划。这些准则的目标是采用一种临床领域年度系统性评审文化。原子能机构通过在斯洛文尼亚实施的一个技术合作项目检验了这些准则。质量管理自评定已为欧洲联盟医疗专家协会/欧洲核医学理事会所采用，以此认证核医学部门的核医疗程序。
2. 放射性药物的质量、安全和疗效是大多数国家的关切所在，其中有许多国家没有制订其自己的质量规范手段。为了解决这一问题，原子能机构和世卫组织验证了《国际药典》中关于放射性药物的一个新的章节。该章节在原子能机构与世卫组织为时四年的协作后得到核准，是包括世卫组织许多协作中心和国家质量控制试验室在内的所有利益相关者长期和详细审查的成果。

辐射肿瘤学能力建设

3. 原子能机构利用其《放射治疗中心名录》这一描述当前实施辐射治疗能力的惟一全球性数据库，向欧洲联盟癌症信息网提供数据。除帮助建立数据库网络外，原子能机构还向欧洲联盟提供关于癌症负担和保健的更新和标准化指标，并确保通过传统出版物以及通过电子媒体获得有关欧洲癌症情况的数据。
4. 原子能机构辐射医学计划的一项目标是增强成员国处理癌症和心血管疾病等严重健康问题的能力。实现该目标的一个方法是通过提供有针对性的教育和培训。例如，原子能机构与欧洲治疗放射学和肿瘤学学会在 2008 年开办了关于辐射肿瘤学最佳实践的试点培训班。经遴选来自八个欧洲国家的几个小组接受了关于如何在各自国家开设自己的辐射治疗技术专家教员培训班方面的指导。
5. 发展中国家癌症治疗医学专家的短缺是 2008 年启动题为“应用肿瘤科学”的新远程教学课程（<http://rpop.iaea.org/RPoP/RPoP/Content/index.htm>）的内在驱动力。该课程的对象是辐射肿瘤学家、辐射治疗技术专家、医用物理学家和辐射生物学家，并且该课程可被用作自学大纲，也可被作为辅导大纲，以补充通过正式教育计划在其国家

提供的培训。此外，还以原子能机构《培训班丛书》出版了有关辐射肿瘤学护士培训的新教学大纲，以帮助成员国制订该领域的培训计划。

辐射医学中的质量保证和计量学

6. 认识到临床方面（诊断、治疗决策、治疗指标和随访）以及与患者治疗的物理和技术方面有关的程序都需要进行审慎的控制和规划以确保进行安全和高质量的放射治疗，原子能机构印发了关于《放射治疗计划的制订：临床、医用物理学、辐射防护和安全问题》的导则，并印发了关于有效实施三维适形放射治疗和强度调整放射治疗等先进治疗方式的其他两份出版物予以补充。

7. 原子能机构还主要通过技术合作讲习班和培训班，并通过与国际理论物理中心、美国医学物理学家协会和欧洲医用物理学组织联盟的伙伴关系对约 100 名医用物理学工作者进行了这些技术使用方面的培训。

8. 核医学应用的放射性测定协调研究活动已于 2008 年完成，预计将导致改进在放射性药物用于患者之前对其进行测定的精度。这对于使用具有相当高活度水平的非密封源治疗疾病而非诊断疾病的治疗核医学而言具有特别重要的意义。

9. 在辐射肿瘤学质量保证小组服务的框架内，原子能机构主要通过技术合作项目在亚洲、欧洲和拉丁美洲 25 个成员国实施了放射治疗实践全面审计方法学。原子能机构向接受审计的医院提出了关于在放射治疗领域做出改进的建议。

10. 在诊断放射学领域也制订了类似的外部临床审计计划。2008 年实施了两次采用新导则的试点审计，即“诊断放射学改进和学习质量保证审计”。这种审计过程将通过提供一个结构化调查框架、可接受标准的说明和详细记录受审计场址状况的表格对诊断放射学设施一系列全方位的临床活动进行审查。在相关工作方面，通过在波斯尼亚和黑塞哥维那的一个放射学科实施的技术合作项目，利用“诊断放射学改进和学习质量保证审计”的导则进行了审计。目标是对该科室在诊断放射学方面的各种实践的质量和总体实绩以及与外部服务提供商交往方面的情况进行评价。

11. 原子能机构-世卫组织热释光剂量计邮寄剂量审计服务的重点是向往往没有其他手段核实其辐射源产出的最终用户提供剂量质量审计。这项服务向保健专业人员和患者提供质量保证，并寻求改进治疗的质量。2008 年，这项服务对成员国医院用于治疗癌症患者的 458 个临床射束的校准情况进行了审核。已确定并解决了 25 个偏差情况。

12. 原子能机构的剂量学标准一直用于校准来自成员国的 20 个国家标准，并提供其测量与国际测量系统之间的联系（图 1）。一旦制订完成，国家剂量学实验室可利用这些标准来校准在放射治疗、诊断放射学和辐射防护剂量学领域使用的仪器仪表。国际度量衡局 2008 年印发的国际剂量学比对调查了国际公认的剂量学标准的等效度，并确认了原子能机构剂量学标准的质量。

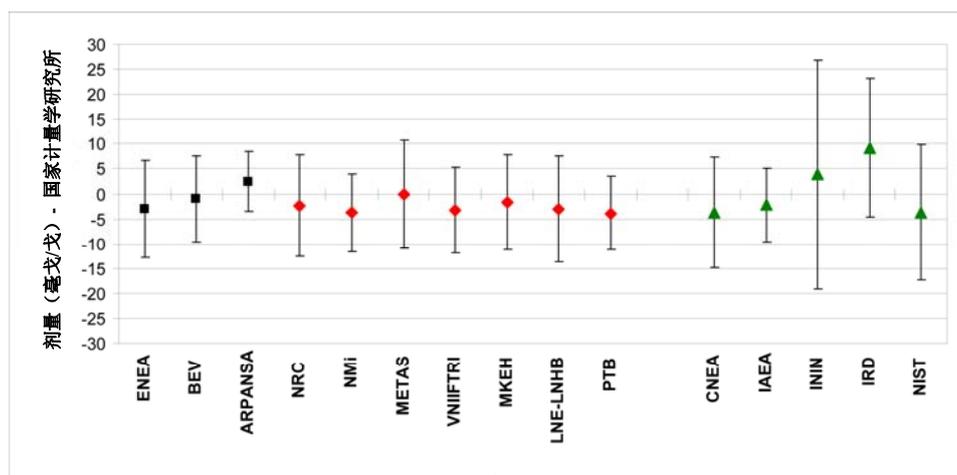


图1. 示出国家剂量学标准 (x 轴) 与国际度量衡局基准值 (y 轴) 之间等效度的国际剂量学比对。(黑方块表示已超过 10 年之久的成果。)

注：ENEA 意大利新技术、能源和环境国家机构；BEV 奥地利联邦剂量与测量局；ARPANSA 澳大利亚辐射防护和核安全局；NRC 加拿大国家研究理事会；NMI 荷兰计量学研究所；METAS 瑞士联邦计量局；VNIIFTRI 全俄物理技术和放射技术测量科学研究所；MKEH 匈牙利贸易许可证办公室；LNE-LNHB 法国国家计量学和测试实验室-亨利·贝克勒尔国家实验室；PTB 德国联邦物理学和技术研究所；CNEA 阿根廷国家原子能委员会；IAEA 国际原子能机构；ININ 墨西哥国家核研究所；IRD 巴西辐射防护和剂量学研究所；NIST 美国国家标准和技术研究所。

改进营养学和应对传染病的稳定同位素技术

13. 原子能机构与世卫组织和其他伙伴的协作在 2008 年期间通过组织关于包括艾滋病毒/艾滋病在内的营养学优先领域的联合会议得到进一步加强。在世卫组织、美国国家卫生研究所、原子能机构和其他伙伴共同主持下，在布基纳法索为 20 个讲法语非洲国家举办了一次地区协商会议。这次会议因原子能机构首次参与组织关于这一问题的地区会议而备受瞩目，并导致提出了关于将营养学纳入非洲国家全面应对艾滋病毒/艾滋病工作的建议。

14. 2008 年与国际农业研究咨询组的一项计划的协作包括了关于将生物强化作为改善婴幼儿微量营养素营养学战略的研究活动。为审查旨在改善发展中国家主粮营养质量的植物育种领域的进展而组织的一次联合技术会议得出结论认为，在建立作为抗击微量营养素营养不良（亦称“隐性饥饿”）的最重要可持续战略之一的生物强化方面已经取得了重大成就（图 2）。

15. 新的研究活动以及原子能机构对国际营养不良特别工作组的支持都显著地表明原子能机构更加关注儿童严重急性营养不良的问题。作为国际营养不良特别工作组理事会的成员，原子能机构与国际儿科协会、国际营养科学联合会、儿童基金会和世卫组织合作，对机构间咨询和宣导小组实施领导并提供指导。作为国际营养不良特别工作组的首批主要活动之一，该工作组于 2008 年发起建立了一个网站，用以共享管理急性营养不良的意见和经验。



图 2. 在孟加拉国开展的一项研究正在评价用具有高维生素 A 类胡萝卜素含量的红薯（生物强化甘薯）替代白薯的影响，以抗击维生素 A 缺乏症（照片由孟加拉国达卡国际腹泻研究中心孟加拉国分部 K. 贾米尔提供）。

16. 在传染病领域，在原子能机构项目下开展的活动验证了用于国家疾病控制和监视计划的新型诊断工具。目标是抗击具有流行病学意义的病原体抗药性菌株的传播，并帮助将这些工具纳入国家疟疾和结核病防治计划。

17. 原子能机构的技术合作项目促进了布基纳法索、喀麦隆、埃塞俄比亚、加纳、肯尼亚、马达加斯加、马里、尼日利亚、南非、苏丹、乌干达、坦桑尼亚联合共和国和赞比亚的实验室设施的升级、能力建设并促进建立和加强了它们的分子技术能力。这些分子技术对于确定和防治抗多种药物结核病的暴发以及检测和监测新出现的抗多种药物结核病株系都至关重要。上述研究的成果已用于制订国家防治疟疾的政策和战略。

治疗癌症行动计划

18. 在 2008 年期间，原子能机构继续通过“治疗癌症行动计划”与主要的癌症防治组织和机构建立伙伴关系。在这方面，2008 年已完成了与世卫组织关于癌症防治联合计划的协定。还与国际癌症研究机构、“适当保健技术计划”和欧洲癌症研究所-欧洲经济利益集团缔结了“实际安排”。已经启动了与兰斯·阿姆斯特朗基金会、防治宫颈癌联盟和最佳医疗国际有限公司关于三个补充伙伴关系协议的谈判工作。

19. 原子能机构在阿尔巴尼亚、尼加拉瓜、斯里兰卡、坦桑尼亚联合共和国、越南和也门建立“治疗癌症行动计划”示范验证点方面取得了显著的进展。例如，在尼加拉

瓜和坦桑尼亚联合共和国安装了放射治疗设备，而且印度将在 2008 年缔结的“三方协定”框架内向越南供应一台“巴巴特朗”远距治疗机。此外，自 2006 年实施“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审服务以来，截至 2008 年底，“治疗癌症行动计划”已收到 60 个成员国请求提供“治疗癌症行动计划”综合评定工作组评审服务的申请。

20. 2008 年，有 20 多个成员国自愿将其国家癌症研究所、癌症防治中心和医院用作促进“治疗癌症行动计划”活动的培训资源。例如，印度塔塔纪念中心和巴巴原子研究中心制订了一个为来自各示范验证点国家和非洲的保健专业人员提供辐射肿瘤学和医用物理学领域进修的综合培训计划，包括提供实际培训机会。“治疗癌症行动计划”利用原子能机构诺贝尔和平奖癌症和营养学基金为来自非洲和拉丁美洲的 20 名学员在美国阿贡国家实验室接受放射治疗质量保证程序方面的培训提供了支助。

21. 来自中低收入成员国的 22 名保健专业人员包括 12 名来自各示范验证点的这类人员在美国国家癌症研究所提供的价值超过 25 万美元的实物支助下，在美国完成了美国国家癌症研究所的癌症防治暑期课程。原子能机构还为来自各示范验证点国家的七名人员参加国际癌症研究机构在法国组织的癌症登记和癌症流行病学培训班提供了支助，并且还向三名坦桑尼亚保健专业人员提供了在南非学习医用物理学的进修金。最后，原子能机构利用“治疗癌症行动计划”调动的资源，帮助培训了 70 多名保健专业人员，以加强若干发展中国家防治癌症和进行癌症放射治疗的能力。

22. 经过原子能机构两年的努力，最终于 2008 年确定了欧佩克国际发展基金和阿拉伯非洲经济发展银行提供的 1350 万美元的长期贷款，用以加强加纳的国家癌症防治计划。此外，越南示范验证点的对口方还将“治疗癌症行动计划”主动行动与促进澳大利亚和奥地利提供双边支助相结合，培训了多达 30 名的专业人员和提供了六台放射治疗仪。2008 年 12 月，摩纳哥阿尔贝二世亲王殿下在蒙特卡罗主办了一次盛大晚宴，为“治疗癌症行动计划”活动募集资金。

水资源

目标

使成员国能够通过同位素技术可持续地利用和管理水资源。

提高对水问题的认识和加强同位素信息的传播

1. 2008 年，原子能机构为向公众和成员国的专家传播其在水资源领域的工作成果作出了特别的努力。例如，原子能机构在西班牙萨拉戈萨举行的国际水与可持续发展展览会上放映了一部题为《找水》的影片。这部影片也可通过 <http://www.iaea.org/NewsCenter/Multimedia/Videos/Isotopehydrology/index.html> 获得，其中叙述了水资源管理方面的挑战，并以科学家和老百姓均可理解的方式对同位素水文学专题作了介绍。15 000 多人参观了原子能机构在萨拉戈萨的展览，内容包括展览、海报和其他资料。

2. 原子能机构联合主办了乌干达坎帕拉“非洲的地下水和气候”国际会议。原子能机构所做的贡献帮助阐明了同位素对于了解气候变化对地下水补给之影响的作用。这次会议第一次讨论了地下水在迅速发展和气候变化的条件下促进提高非洲的生活水准方面的作用（图 1）。会议的主要成果是制订了决策者如何适应气候变化对水资源影响的路线图。此外，会议还强调了在水资源评定方面加强地区合作的必要性。



图 1. 预计许多地区的淡水供应会受到气候变化的影响。可利用同位素技术绘制当前水资源图谱和评定其可持续性。

3. 原子能机构出版了两份技术性文件，其中载述了 2008 年完成的项目成果。第一份文件突出强调了在地区技术合作项目框架内开展的拉丁美洲个别国家研究的成果，并叙述了利用同位素方法表征水文学系统和改进水管理决策的情况。关于表征沿海地带

海底地下水流量情况的第二份文件叙述了 2008 年与原子能机构摩纳哥海洋环境实验室联合完成的一个协调研究项目的成果。主要结论有：同位素方案可有效查明海底地下水流量和量化流量率。尽管海底地下水流量在全球范围并不认为有很大的规模，但它在地区范围却可能是一个大的组成部分，而且可能是陆基活动产生的沿海污染的一个重要途径。

4. 2008 年，“第二次多瑙河联合调查的最后科学报告”发表了与多瑙河保护国际委员会合作开展的多瑙河同位素调查（包括氦-222；氡；稳定氧、氢和氮同位素调查）后的数据分析结果。除了作为监测气候变化对河流水文学的影响的基准外，同位素数据还显示：(a) 可以查明地下水注入河流的地区；(b) 硝酸盐污染主要来自土壤中的天然有机物质和人类活动所产生的废物，而不是来自大气中的氮和肥料；(c) 支流水体在多瑙河主航道中混合的程度可能相对较低，也就在几公里距离范围内发生这种现象。这些结论加深了人们对河流水文学和养分源的了解，并促进了为实现欧洲联盟“水框架指令”的目标开展更有效的合作。

增强能力和促进同位素水文学的应用

5. 2008 年，技术合作资金中用于水资源项目的资金额超过了 870 万美元。原子能机构用这笔资金对非洲、亚洲、欧洲和拉丁美洲正在执行的 80 多个技术合作项目提供了支持，以改进地下水和地表水的管理，以及解决污染问题。例如，原子能机构与全球环境基金、世界银行和美洲国家组织合作，完成了对阿根廷、巴西、巴拉圭和乌拉圭共用的瓜拉尼含水层水文学进行表征的技术合作项目。该项目的合作伙伴利用同位素和地理化学数据收集了关于这一范围广泛的含水层系统中地下水的来源和流动方面的新资料。该资料导致建立了一个更好的数据库，以用于对该含水层系统进行模拟，从而可以采取适当的共用资源管理政策。

6. 原子能机构技术合作计划的一个重要组成部分是在发展中成员国开展培训和能力建设。例如，2008 年，原子能机构在摩洛哥拉巴特为非洲讲法语国家的对口方组织了一个同位素水文学地区培训班。与匈牙利环境保护和水事管理研究所和水资源开发研究中心合作在布达佩斯举办了关于同位素技术应用的另一个高级地区培训班，该培训班对来自东南欧国家的学员进行了同位素水文学和地下水流动和迁移模型方面的培训。

7. 原子能机构完成了关于利用同位素了解大气中水和碳循环动力学的协调研究项目。九个国家在 51 个野外场地参与收集了 1 万多个大气湿度和植物含水样品。有关结果帮助加深了对水和碳循环过程的了解，特别是对来自陆地表面的碳流量和蒸发流量进行量化。对这些流量进行量化提供了模拟气候变化对水循环影响所采用的大气环流模型的验证途径。

8. 原子能机构实现了成员国水样品同位素分析能力建设方面的一个里程碑。11 个成



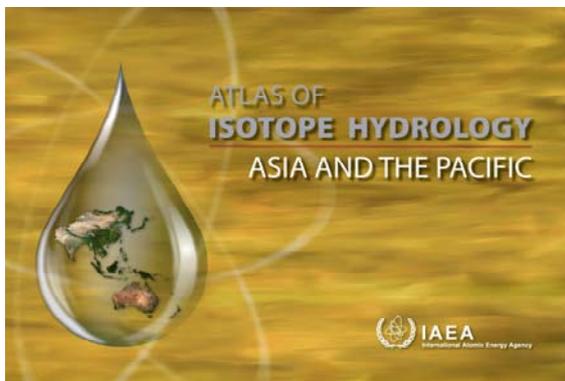
图 2. 同位素数据的可得性预计将通过日常使用比普通质谱仪更便宜和更易于使用的基于激光的同位素分析器而得到改进。

员国¹收到了原子能机构在一个技术合作项目中进行过测试和改造的激光仪器（图 2）。这些仪器由先前接受过实际安装和操作培训的对口方安装，目前正在投入使用。

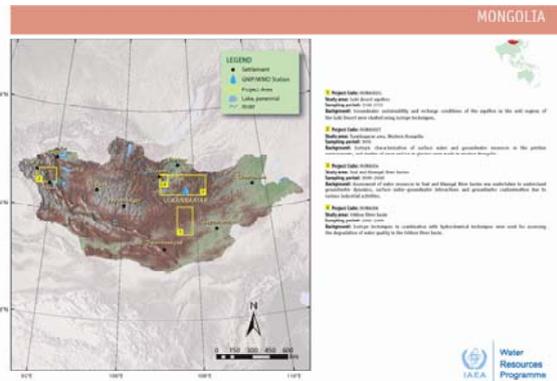
9. 随着来自墨西哥和越南的新实验室的加入，对技术合作项目、协调研究项目和全球同位素网络的分析需要提供支持的原子能机构同位素水文学分析网得到了扩大。

促进成员国水管理的新同位素水文学图册

获得环境同位素数据对于将同位素方法扩大用于改进水管理至关重要。继 2007 年出版非洲图册之后，2008 年又发行了《亚洲及太平洋地区同位素水文学图册》，这是在向成员国提供现有同位素数据方面迈出的重要一步。为制作该图册汇集了在亚洲及太平洋地区 16 个国家实施的 105 个原子能机构项目的数据，还汇集了来自 1973 年至 2007 年期间开展的技术合作项目和协调研究项目的近 1.6 万个同位素记录。该图册的特点是刊载了该地区每个国家的数字正视图，上面标注了项目所在地区、主要水体和原子能机构全球降水同位素网站点的位置。有关每个项目的概要页均包括一幅所研究地区的高分辨率图，其中显示了样品类型和位置及同位素数据表和数据图。该图册所载同位素资料对从事水文学领域工作的科学家、业务人员和决策者具有参考价值。该图册可从 <http://www.iaea.org/water> 网址下载。



图册封面



图册中的一个项目页

¹ 阿尔巴尼亚、阿根廷、克罗地亚、埃塞俄比亚、黎巴嫩、墨西哥、泰国、突尼斯、乌干达、委内瑞拉和越南。

环 境

目标

增强成员国利用核技术了解环境动力学以及确定和缓解放射性和非放射性污染物所致海洋和陆地环境问题的能力。

沿海海洋环境及渔业和生物多样性的可持续性

1. 气候变化和日益增加的污染物和二氧化碳水平对海洋可能造成的效应以及这些变化可能如何影响渔业和生物多样性的可持续性正在引起越来越大的关切。2008 年，原子能机构海洋环境实验室就海洋酸化对三种商业海产品的生物过程可能产生的影响完成了一系列实验放射性示踪剂研究。对海鲷、海鲈和墨鱼使用了放射性示踪剂，以评定痕量元素如镉和锌渗入到海洋生态系统中常见的这类物种的组织中的情况。研究结果表明，由于工业增长和更多地使用核电来减少碳排放等各种因素的共同作用，这些污染物的水平今后可能上升。考虑到近年来鳍鱼类的捕捞量急剧下降，所有三个物种对商业渔业的重要性正日益增加。

2. 研究中使用的实验参数基于海水 pH 值的假想方案，而这些假想方案是从政府间气候变化问题小组开发的各种未来碳排放模型中得出的。对海鲷和墨鱼的卵和幼体的研究表明，海洋酸化既产生形态学影响也产生生理学影响，并使一些金属污染物不断积聚，还显示对商业物种的潜在维持能力或增加速率具有不利影响（图 1）。利用这类数据可在水产养殖和渔业工业的范畴内对二氧化碳排放的代价进行货币估值并将它们应用于政策评定。



图 1. 原子能机构海洋环境实验室的实验系统用于评定在气候变化模型预测的 pH 值降低的情况下海水对商业海产品的影响。

3. 在非洲，作为沿海地区管理技术合作项目第二阶段的组成部分，原子能机构在将同位素技术应用于国家浮游生物监测计划方面向安哥拉、肯尼亚、毛里求斯、纳米比亚和南非提供了支助，以便这些国家处理有害藻华对健康和环境的不利影响。与海委会合作，原子能机构对参项成员国开展了使用毒素定量受体结合分析和确定有毒藻类的培训，目的是提高这些国家的专门知识水平，使它们能够为海洋沿海环境的可持续发展和管理作出贡献。

4. 在拉丁美洲，原子能机构一个有关利用核技术处理加勒比沿海地区管理问题的技术合作项目促进了该地区 12 个成员国之间的合作以及与环境规划署加勒比地区协调中心、法国、意大利和西班牙的合作。2008 年，从参项成员国的沿海地区收集了样品，并启动了一个研究这些地区有害藻华的地区项目。还确定了开展海底地下水流量研究的可能地点和对方。

摩纳哥宣言

5. 2008 年，原子能机构推动 150 多名国际海洋学专家签署了《摩纳哥宣言》。该宣言对海洋化学最近的迅速变化及其在以后几十年中严重影响海洋生物、食物链、生物多样性和渔业的可能性表示了关切。通过该宣言，科学家敦促决策者采取措施，以便：

- 通过促进该新兴领域的研究，增进对海洋酸化影响的认识；
- 在经济学家和科学家之间建立联系，以评价海洋酸化的社会经济影响和无所作为可能产生的代价；
- 加强决策者和科学家之间的交流，以便使新政策建立在当前研究结果的基础上，并使科学研究涉及政策性问题；
- 通过制订计划迅速和大幅减少释放，防止海洋酸化造成严重破坏。

环境样品中放射性核素的快速分析

6. 作为制订建议的环境样品中放射性核素快速分析程序计划的一部分，原子能机构制订、测试和验证了确定钋-210、铅-210 和钍同位素的各种方法。这一工作包括与韩国核安全研究所合作开发了自动分离放射性核素以供进行放射化学分析的系统。

测量环境放射性分析实验室网

7. 2008 年，11 个新实验室加入了测量环境放射性分析实验室网（该网络由原子能机构协调），从而使其成员总数从 72 个成员国增加到 117 个成员国。原子能机构继续为该网络成员定期组织水平测试，以帮助他们提高分析实绩。2008 年对从 2006 年和 2007 年的水平测试获得的结果进行了比较，显示参项实验室报告的环境样品的铅-210（图 2）和镭-107 的结果的精确度显著提高。

8. 为促进该网络的地区一体化，2008 年 10 月在里约热内卢举行了该网络第五次会议。主办机构巴西国家核能委员会辐射防护和剂量学研究所被指定为 2009—2013 年该网络在北美洲和拉丁美洲地区的协调中心。韩国核安全研究所被指定为亚洲-太平洋地区的协调中心。

铀采矿工业的公众宣传

9. 精心制订的且对公众对涉及铀采矿环境问题的关切作出有效响应的宣传政策是铀采矿工业良好业务实践的一个重要组成部分，对监管者极为有用。2008 年印发了题为“铀采矿宣传战略”的报告。该报告由原子能机构召集在一起审议最佳实践的宣传专家起草，它就利益相关者的参与、宣传计划的制订和矿山寿期包括场址恢复期间可能出现的主要宣传问题提供了指导。

陆地和淡水环境中的放射性核素迁移

10. 放射性核素迁移模型被广泛用于评定放射性核素向环境中的有意或意外释放所造成的放射性影响。原子能机构当前在这一领域的出版物《温带环境中放射性核素迁移预测参数值手册》（原子能机构《技术报告丛书》第 364 号）出版于 1994 年。自那时以来，已特别是从 1986 年切尔诺贝利事故发生后开展的研究中收集了相当数量的放射性核素迁移数据。对这些数据和模型进行了审查，由此导致在 2008 年编写了两份新出版物。《量化陆地和淡水环境中放射性核素的迁移以进行放射性评定》载有已审查的全部数据和用来获得列表数据值的模型，而更新后的《温带环境中放射性核素迁移预测参数值手册》以易于访问的形式提供了参数值总表，以供模型设计人员和监管人员使用。

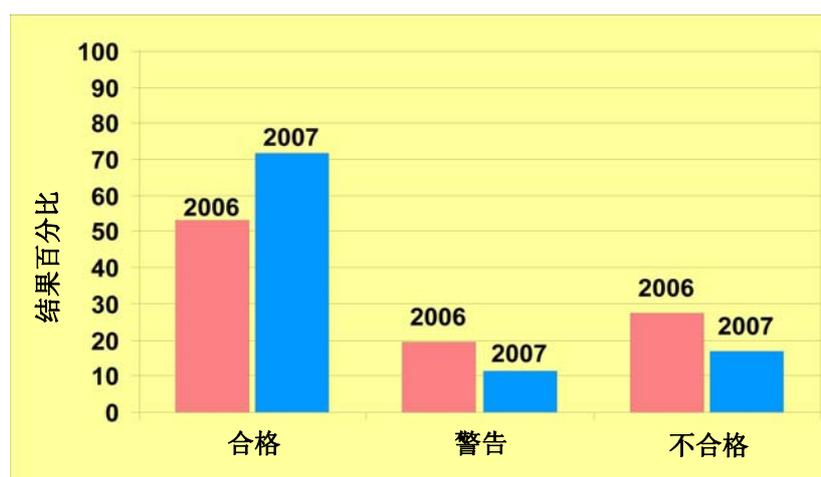


图 2. 参加 2006 年和 2007 年测量环境放射性分析实验室网水平测试的实验室所分析的用于确定环境样品中铅-210 的分析结果的改进情况。

放射性同位素生产和辐射技术

目标

利用放射性同位素和辐射技术促进成员国改进保健和安全及清洁的工业发展，并加强生产放射性同位素产品和利用辐射技术促进社会经济发展的国家能力。

放射性同位素和放射性药物

1. 发展中国家对诊断研究用正电子发射装置的需求持续增加，对用于癌症患者正电子发射断层照相/计算机断层照相研究的氟-18 氟化脱氧葡萄糖的需求尤其如此。

2. 为了帮助成员国建立和（或）加强国家能力，原子能机构于 2008 年发表了关于利用回旋加速器生产的放射性核素系列出版物中的第一份出版物，其中对原则和实践作了概述（第 465 号《技术报告丛书》）。该系列出版物旨在作为从业者和监管者的参考资料，并旨在用于对工作人员提供在可持续、有效和安全的操作方面的教学和培训。在相关工作方面，作为地区技术合作项目的一部分，原子能机构在泰国举办了一个关于建立回旋加速器放射性药物生产设施和执行良好生产实践的讲习班。

3. 作为对向建立回旋加速器和正电子发射断层照相放射性药物生产设施提供日益增加的支持需求所做的响应，原子能机构通过技术合作项目对超过 15 个国家提供了援助。例如，2008 年开展了促进在巴西贝洛奥里藏建立一座 16.5 兆电子伏回旋加速器设施的项目，目前正在该设施生产癌症诊断用氟化脱氧葡萄糖。在巴西东北部的累西腓正在安装另一台回旋加速器。

4. 随着越来越多地使用发射 β 的同位素如钷-90 和镱-177，放射性同位素在核医学治疗中的应用也在日益增多。一家同位素处理设备专业公司承担了钷-90 与铯-90 电化学分离自动化模块的开发工作，这种自动化模块则通过最近缔结的一个协调研究项目进行了论证。这将有助于许多成员国获得正常供应的钷-90。原子能机构在这一领域的工作得到了该领域专家包括 H.N.小瓦格纳教授的认可。他说：

“在国际原子能机构的资助下与调查研究人员联合开发的新的放射治疗用 $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ 发生器……操作简便，并可以扩大规模和实现自动化。这种协作性的有益工作是原子能机构继续为核医学领域特别是在发展中国家所作工作的一个例证”。（2008 年 8 月《核医学杂志》，第 15N 页至第 34N 页。）

5. 为了提供诊断成像中广泛使用的钷-99 产品的相关更新资料，原子能机构出版了《钷-99m 放射性药物：药盒制造》（第 466 号《技术报告丛书》）。该出版物详细介绍了这种药盒的制备和检测方法，旨在作为从业人员和该领域新加入者的参考资料。

辐射处理技术

6. 挥发性有机化合物和多环芳烃属于不同过程（大多为基于燃烧的过程）如动力、化学和冶金工业过程中以及由于城市废物燃烧所释出的污染物。2008 年结束的一个协调研究项目证实，对于降低烟道气中的挥发性有机化合物和多环芳烃的浓度而言，电子束技术是一种大有可为的技术。原子能机构与工发组织合作为欧洲地区组织了一个培训班，以传播电子束烟道气处理技术。该培训侧重于开展关于该地区最常用尺寸燃煤锅炉电子束烟道气处理的可行性研究。

7. 为了论证通过先进材料特性的纳米级控制对这种材料进行辐射辅助合成、改性和表征的利用情况，原子能机构于 2008 年发起实施了一项侧重于该技术潜在在生物医学用途的新协调研究项目。具体而言，该协调研究项目将调查辐射分解方法学用于合成纳米粒子和纳米多孔薄膜的情况。在相关工作方面，原子能机构出版了三本关于辐射处理技术的专著，包括《保健产品的辐射灭菌趋势》，其中详细论述了最近的发展状况，还提供了关于辐射灭菌实务的综合资料。

放射性同位素的工业应用

8. 井间示踪剂技术是用于高效回收石油的一种重要工程手段，也应用于地热储集层。通过 2008 年结束的关于验证井间调查用示踪剂和软件的协调研究项目，11 个成员国在调查和现场研究方面取得了显著进步。该协调研究项目确定了若干放射性示踪剂的合成、分析和质量控制方法，现场测试了该协调研究项目开发的新示踪剂注入系统和样品自动采集系统，并通过实验室对比试验验证了分析低活度井间示踪剂样品的程序。此外，还开发了“*Anduril*”和“*Poro*”两个软件包，通过分析不同国家的井间示踪剂数据的方式对其进行了测试，并通过循环分析试验和数据判读的方式对其进行了验证。该协调研究项目的结果提高了数据在现场应用中的可靠性和质量（图 1）。

9. 原子能机构对成员国技术合作援助中的一个重要组成部分是提供培训手段。在这方面，2008 年印发了两份出版物：2008 年版《无损检验技术培训工作导则》和《工业和环境应用所采用的放射性示踪剂停留时间分布法》（原子能机构《培训班丛书》第 31 号）。

10. 非洲地区成员国高度重视无损检验技术，选择了采用地区性方案，以便最大程度地利用这一领域的宝贵资源。当前，大多数国家均依赖以下“非洲地区核合作协定”指定地区中心开展无损检验人员的培训和认证工作：南非（适用于讲英语的国家）和突尼斯（适用于讲法语的国家）。为了支持这些努力，原子能机构于 2008 年组织了若干地区培训班，以便对无损检验人员进行资格认证。此外，还制订了无损检验认证的相互承认计划，以此作为促进无损检验服务和无损检验人员在地区一级流动的依据。通过该计划对若干无损检验从业人员进行了三级认证，并在该地区依次建立了培训和认证一级和二级无损检验人员的国家能力。

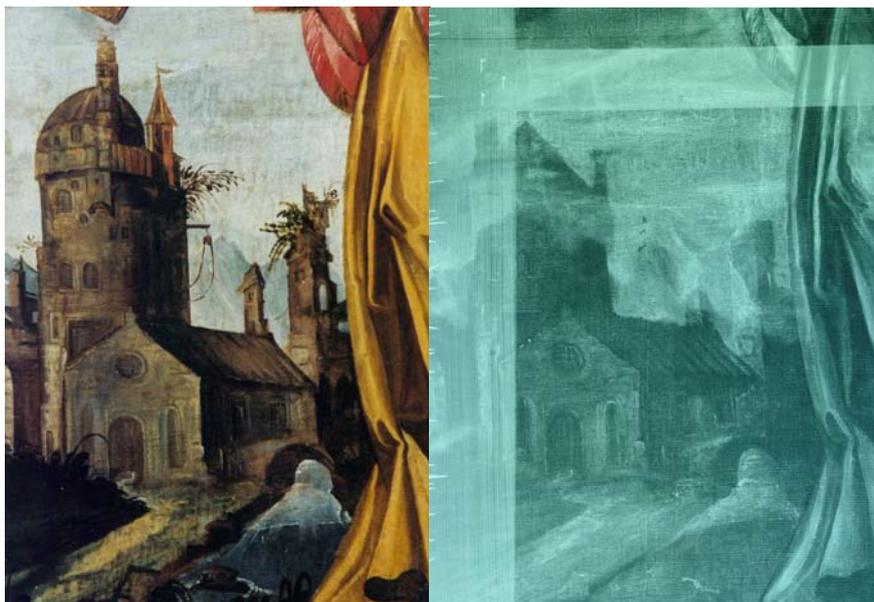


图 1. 注入氙化水作为在印度尼西亚一座油田开展井间试验的示踪剂。

利用核技术保护文化遗产

11. 艺术和考古学科学研究可有助于保护人类的文化遗产。中子活化分析、X 射线荧光和离子束分析等核技术可有助于修复受损物品、识别仿品和帮助考古学家对历史文物进行适当的分类。通过 2008 年完成的关于利用核分析技术调查艺术品的真实性的一个协调研究项目，原子能机构对 16 个成员国利用这种无损检验的核技术开展文化遗产调查提供了支持。

12. 例如，对来自加纳一个古代遗址的陶器碎片所作的分析表明该陶器产自本地，从而排除了早先关于该陶器系从外部带入的看法。在秘鲁，对印加陶器样品综合应用了各种技术，以区分仿品与真品，从而确定了产地和了解了生产工艺，如锻烧温度和所用湿粘土的成分。在克罗地亚，离子微探针技术和其他辅助技术被用来选择复原和保存绘画作品的最佳战略，以及帮助澄清可疑的属性、作品来源和以往可能的复原尝试或介入情况（图 2）。

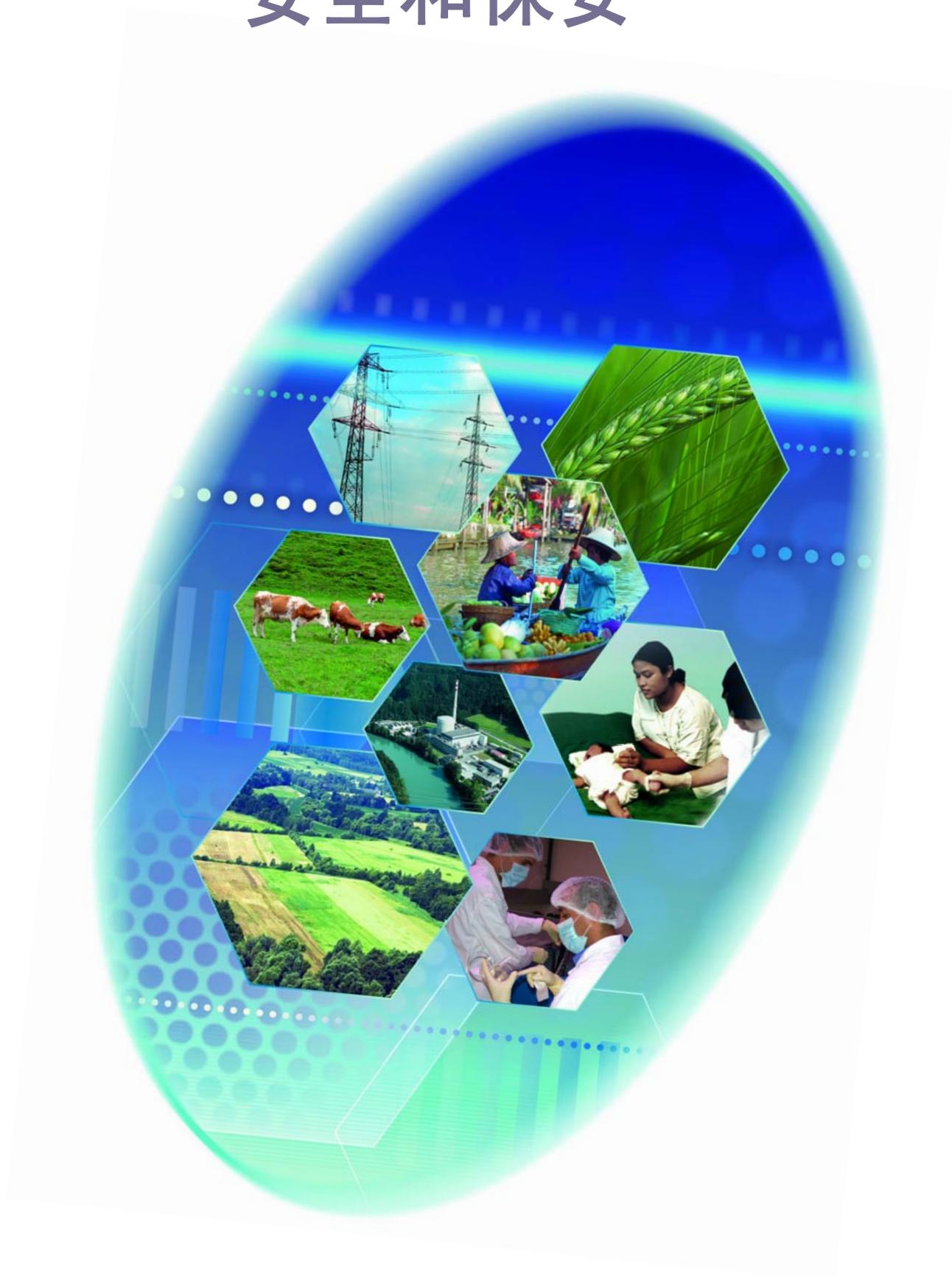


(a)

(b)

图 2. (a) 格拉察利人圣米迦勒绘画作品局部; (b) 相同局部的 X 射线图像。
教堂塔楼之间的差异表明过去曾进行过某种形式的恢复
(照片由克罗地亚文物保护研究所提供)。

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、地区和国际能力和安排，以便对实际、潜在或可察觉的核或放射性事件和紧急情况作好准备、早期预警和及时作出响应，而不论事件和紧急情况是事故、疏忽产生的抑或是蓄意行动所为；并促进成员国和相关国际组织共享正式资料、技术资料 and 公开资料。

2008 年全球应急准备和响应状况

1. 尽管 2008 年在应急准备和响应能力方面出现了改善，但原子能机构的结论却是许多成员国仍然需要在建设基本的应急准备和响应能力方面得到援助。具体是，应急准备和响应立法必须与国际要求协调一致；需要开展或更新国家威胁评估分析，因为它构成国家应急准备和响应制度的基础；必须制订国家辐射应急计划。因此，原子能机构努力的重点放在了以下方面：改善信息获取途径（图 1）；建设应急准备和响应能力，特别是在正着手启动核电计划的成员国；检验现有能力；将训练和演习的范围扩大到包括安全和保安相关组成部分。

2. 2008 年，丹麦批准了《核事故或辐射紧急情况援助公约》（紧急援助公约）。塞内加尔¹批准以及加蓬加入《及早通报核事故公约》（及早通报公约）（截至 2008 年底达到 102 个缔约方）和“紧急援助公约”（截至 2008 年底达到 101 个缔约方）也值得注目。

第三次公约演习（ConvEx-3）

3. 2008 年 7 月，机构间放射学应急和核应急委员会²对一次“公约演习”（ConvEx-3）进行了协调，以测试对具有潜在跨境后果的模拟事故的国际响应情况。与 75 个国家和 10 个国际组织³合作开展了为

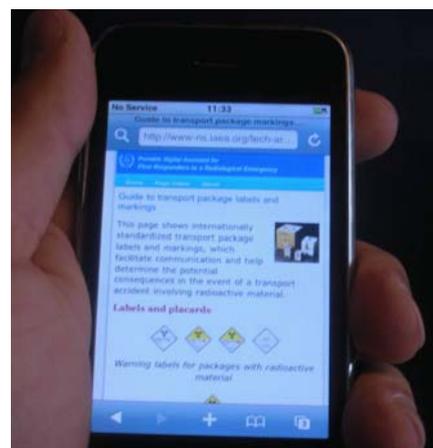


图 1. 现在可通过个人数字助理和移动电话查阅《放射性应急一线响应人员手册》。

¹ “及早通报公约”和“紧急援助公约”于 2009 年 1 月 23 日对塞内加尔生效。

² 机构间核事故响应委员会是在粮农组织、原子能机构、劳工组织、环境规划署、辐射科委会、世卫组织和气象组织在 1986 年 9 月原子能机构大会期间举行的一次会议后成立的。在 2008 年 11 月举行的机构间核事故响应委员会第二十届常会上，委员会采用了新的名称“机构间放射学应急和核应急委员会”，新名称从 2009 年 1 月 1 日起施行。原子能机构是该委员会的秘书处。

³ 这些国际组织是欧洲委员会、欧洲刑警办事处、粮农组织、原子能机构、民航组织、国际刑警组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织、世卫组织和气象组织。

期两天以在墨西哥拉古纳贝尔德核电厂发生的模拟事故为基础的演习，其目的是：测试成员国和国际组织对严重核事故的响应情况；测试和评价国际应急管理系统；确定良好实践以及国家演习中无法确定但需要加以改进的不足之处和领域。这次演习的假想方案包括不断演变的核安全状况、放射性大气释放、医疗和公众健康问题以及有关商业、工业和旅游的问题。

4. 原子能机构事件和应急中心担任了演习期间国际通讯和响应的全球协调中心。对实际紧急情况下将需要的关键系统进行了测试。演习评价小组提出了机构间放射学应急和核应急委员会和原子能机构正在积极落实的许多改进建议，包括增加这种全方位演习的次数和将这种假想方案的范围扩大到包括保安相关组成部分。

向成员国提供援助

5. “响应援助网”是可根据“紧急援助公约”调用的国家援助能力的全球性网络。这种能力包括向请求国派遣现场援助小组和外部支持，后者是在不派遣到事件现场的情况下提供专门知识和评定。截至2008年12月，有14个成员国在“响应援助网”登记了各自的能力（表1）。

表1. 成员国截至2008年12月在“响应援助网”登记的能力

（EBS：外部支持；FAT：现场援助小组）

	航空测量	辐射监测	环境测量	源的搜索/回收	评定和意见	医学支持	公众健康保护	生物剂量测定	内照射剂量评估	生物学检验	病理组织学检验	剂量重建
阿根廷								FAT/EBS				
澳大利亚		FAT		FAT	FAT							FAT
芬兰								EBS				
法国			FAT/EBS	FAT	FAT/EBS			EBS	FAT/EBS			EBS
匈牙利		FAT	FAT/EBS	FAT	FAT/EBS	FAT	FAT	EBS	EBS	EBS		
墨西哥		FAT	FAT	FAT					FAT			
尼日利亚	FAT	FAT	FAT	FAT	FAT							FAT
巴基斯坦		FAT/EBS	FAT/EBS	FAT/EBS	FAT/EBS							
罗马尼亚	FAT	FAT/EBS	FAT/EBS		EBS				EBS			EBS
斯洛文尼亚		FAT/EBS	FAT/EBS	FAT/EBS	FAT	FAT		FAT	FAT			FAT
斯里兰卡		FAT	FAT	FAT								
瑞典	FAT	FAT	FAT/EBS	FAT	FAT/EBS				EBS			
土耳其		FAT/EBS	FAT/EBS	FAT/EBS				EBS				
美国					EBS							

6. 原子能机构已经开始在协调向请求国提供的及时援助方面利用“响应援助网”。例如，在 2008 年，应根据“紧急援助公约”提出的请求，原子能机构与其他成员国合作开展了两次现场工作组访问。其中一次是应安全回收废金属运输货物中辐射源的请求赴贝宁的援助工作组访问，这次访问动用了法国在源的搜索和回收领域的能力和美国在伽玛射线能谱的分析和判读领域的的能力。来自原子能机构和法国的专家得以确定源的位置、确定放射性含量和将其置于安全的临时贮存设施。随后，根据工作组提供的资料、照片和伽玛射线能谱，美国的专家确定了这种源的种类、形制和来源。原子能机构正在对该源返还原产国进行协调。

7. 应急准备评审工作组评定和评价国家应急准备和响应计划。2008 年，原子能机构对吉尔吉斯斯坦、黑山、突尼斯和乌兹别克斯坦开展了工作组访问，对这些国家的应急准备和响应计划和能力及其是否符合国际标准做出独立评定。原子能机构赴墨西哥、西班牙和乌克兰的综合监管评审服务工作组还对包括国家监管体系的应急准备和响应情况进行同行评审。

8. 工作组访问情况表明，在所有这些国家，对处理核或放射性事件和紧急情况后果所需可靠法律基础、稳健运行的监管体系和适当基础结构的必要性的认识正在日益提高。原子能机构将继续致力于最大程度地减少国家和地方应急准备和响应安排方面存在的差异，并敦促成员国遵守已经制订的国际标准。工作组的报告对结果作了概述，并提出了关于中长期纠正行动的建议。

事件报告

9. 2008 年，有 63 个成员国核可了经修订的《国际核和放射性事件分级表用户手册》，该手册将以往所作的澄清和指导意见进行了合并，并统一了所有适用领域的术语和标准。该手册在 9 月原子能机构大会第五十二届常会上作了介绍，大会促请成员国指定《国际核和放射性事件分级表》国家官员和更多地利用该分级表（图 2）。

10. 2008 年，原子能机构得知或获悉了 183 起涉及或怀疑涉及电离辐射的事件。原子能机构对 43 起事件采取了行动，如与外部对口方一道鉴别和核实信息，要求提供/接收信息以及提供正式信息或在成员国提出请求的情况下原子能机构对可能的后续行动和援助提供服务。

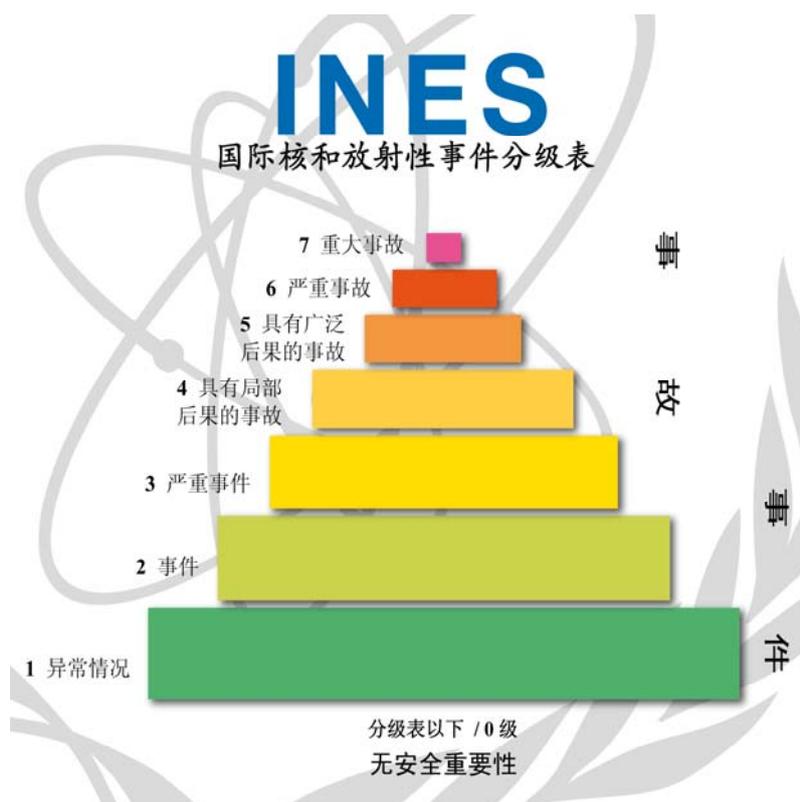


图 2. 国际核和放射性事件分级表。

核装置安全

目标

通过颁布一套安全标准并在其适用方面提供援助，使成员国能够确保在各类核装置的设计、建造和整个寿期的运行期间达到适当的安全水平。使试图着手启动核电生产计划的成员国能够在原子能机构提供的指导和援助下发展适当的安全基础结构。

2008 年全球核装置安全状况

1. 2008 年，在全球核装置安全方面的主要看点包括在通过国际合作加强安全方面继续取得改进、与新加入国家核电计划有关的活动以及现有计划得到扩大。继续侧重强调运行经验反馈、知识网络建设、自评和同行评审。
2. 与核装置安全相关的国际文书包括截至 2008 年底拥有 62 个缔约方的《核安全公约》以及具有自愿性质的《研究堆安全行为准则》。

加强启动核计划成员国的核安全基础结构

3. 对于确保核电厂安全选址、设计、建造、运行和退役而言，建立可持续的国家安全基础结构是一项十分重要的基础性工作。这一过程涉及发展强有力的政府、法律和监管框架以及必要的教育和培训、技术能力和综合安全方案。2008 年，通过审查建议的核法律以及安全基础结构和监管机构的发展需求，原子能机构协助成员国发展了安全有效的基础结构。在这方面，作为向国际核能界和公众提供核安全问题方面的权威咨询意见的高级专家组，国际核安全组（核安全组）在原子能机构的协助下发表了两份出版物文件，其中论述了对确保核安全的义务具有影响的各种基础结构问题的重要性，这两份出版物分别是：《由国际原子能机构基本安全原则提供支持的国家核电计划中的核安全基础结构》（INSAG-22）和《改进国际运行经验反馈系统》（INSAG-23）。
4. 2008 年 7 月，原子能机构组织举办了一个有来自 45 个国家的 100 多名与会者参加的讲习班，目的是对“设备供应国”和核电新加入国家的作用和责任进行讨论。与会者明显感觉到在核电技术的转让方面存在着道义上的责任。因此，设备供应商应当与其政府开展更密切的合作，以致力于订立能促进寻求购买其核技术的国家的长期安全与保安的协议。“设备供应国”而非设备供应商的概念就直接来源于这种讨论，因为私营部门对利润的重视不能替代国家所有权和对长期安全与保安的承诺。关于可能制订的侧重于长期安全的核电厂出口控制制度，与会者强调了国际条约和公约及遵守原子能机构安全标准、在一国核电发展的不同阶段适用的系统性的原子能机构安全评审服务以及《核安全公约》审议会等原子能机构论坛的重要性。

核装置安全专题

5. 在原子能机构 2008 年 11 月在孟买举行的核装置安全专题会议上，与会者就一系列结论和建议达成了一致意见：

- 防止事故要求时刻保持警惕、高水平技术能力、对持续改进作出承诺的强有力的领导班子以及维持出色实绩的理念。
- 所有成员国都参加国际核安全文书、行为准则和公约包括核损害责任方面的这类文书、准则和公约被认为对全球安全至关重要。
- 启动核电计划的国家承担非常重要的安全责任，而且这种责任不能让渡。因此，对于确保核电厂安全设计、建造、运行和退役而言，建立可持续的国家安全基础结构是一项十分重要的基础。
- 运行经验反馈是核电厂持续安全改进过程中的一个要素。
- 需要通过统一相关要求最大程度地扩大安全与保安之间的协同作用。
- 供应链的质量是一个重要的问题。在供应链范围内实现核安全要求、设计规范和质量标准的协调一致被公认为需要成员国、国际组织和供应公司之间进一步合作。
- 尽管核电厂保持了高水平的安全，但应急准备和响应仍是发展核能方面的一个重要问题。
- 核相关教育和培训方面存在需要加以解决的代沟。此外，还需要提高技术能力。

核电厂运行安全

6. 原子能机构运行安全评审组的工作得到充分认可。2008 年赴法国克吕阿、俄罗斯联邦巴拉科沃、瑞典福什马克、乌克兰罗夫诺和美国阿肯色-核 1-1 等核电厂的工作组访问表明，运行安全评审组对有成熟核电计划的国家仍是有益的（图 1）。



图 1. 运行安全评审组成员正在视察瑞典福什马克核电厂的设备。

7. 2008 年，还举行了七次运行安全评审组筹备会议，进行了五次后续工作组访问。后续工作组访问的结果表明，运行安全评审组评审期间提出的约 95% 的建议和意见或已得到处理，或其落实工作正在取得令人满意的进展。

8. 在对运行安全评审组的评审结果进行研究之后，原子能机构于 2008 年考虑扩大了评审领域的范围，以更好地满足每个成员国的需要。可由各国任选的评审领域就是正在研究的改进措施之一，这些领域包括：退役；长期运行；从运行向退役过渡；决策过程中采用概率安全评定；以及事故管理。原子能机构还提供一种“法人型”运行安全评审组服务，以便对核电公司法人组织中影响公司核电厂运行安全的那些集中职能作出评审。

9. 原子能机构的另一项服务即“运行安全实绩经验同行评审”向核电厂营运者提供其确认和评定运行经验及执行适当的纠正行动能力方面的关键资料。2008 年，原子能机构开展了对英国镁诺克斯南方电力公司的一座核电厂的“运行安全实绩经验同行评审”工作组访问，并对西班牙圣玛丽亚-德加罗纳核电厂开展了“运行安全实绩经验同行评审”后续工作组访问。

10. “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。该系统被 31 个国家用于提交被认为具有安全意义的异常事件报告，以交流关于加强核电厂安全的经验。截至 2008 年底，“事件报告系统”数据库达到了 3500 份报告的阈值；2008 年向该系统提交了 90 份新报告。“事件报告系统”的内容正在得到改进：输入内容的质量得到改进，报告的详细程度得到提高，事件的原因得到更好的论证和说明。

《核安全公约》

11. 2008 年 4 月，《核安全公约》缔约方在维也纳召开了第四次审议会。缔约方的国家报告考虑了一份秘书处介绍加强核安全方面的重要问题、发展和趋势的总体情况的报告。

12. 各缔约方报告原子能机构安全标准正在它们的国家监管中得到越来越多的适用。它们还认识到了原子能机构安全服务（如运行安全评审组服务和综合监管评审服务）的价值，并鼓励所有未申请这种服务的缔约方申请提供这种服务。

13. 此外，各缔约方还突出强调了应在下一次国家报告中加以解决的九个共同问题：

- 立法和监管框架；
- 监管机构的独立；
- 安全管理和安全文化；
- 工作人员配置和能力；
- 概率安全评定；

- 定期安全评审；
- 老化管理和寿期延长；
- 应急管理；
- 新核电厂。

14. 缔约方还确认有必要通过加强沟通和联络，在审议会休会期间持续审议过程。为此核准了审议过程和官员连续任职三年的新计划。

15. 关于提高审议过程的透明度，缔约方决定邀请记者参加审议会全体会议开幕式。此外，还将在审议会议结束时组织一次记者会。

16. 最后，缔约方商定了通过使其他国家认识到同行评审过程的好处来宣传《核安全公约》的外展措施。为了鼓励参与，提出了缔约方和原子能机构与未参加同行评审过程的缔约方进行接触的建议。应当鼓励尚未批准《核安全公约》的签署国批准该公约，还应鼓励尚未成为《核安全公约》缔约方但却希望启动核计划的国家参加该公约。

《研究堆安全行为准则》的适用

17. 2008 年 10 月，原子能机构举行了一次《研究堆安全行为准则》适用问题会议。除交流关于研究堆安全状况和适用该准则方面的良好实践的信息外，与会者还对适用该准则方面的自评定情况作了评议，以期确定共同的安全趋势和问题。与会者商定了进一步加强适用该准则的若干建议，包括定期组织地区和国际会议。这些建议的内容包括：

- 在监管机构和营运组织之间建立加强监管和安全管理网络；
- 加强老化管理的途径；
- “新研究堆”的基础结构需求；
- 实际应用安全要求分级方案；
- 开展解决自评定中所确定的共同安全问题的活动。

18. 根据来自该准则适用问题以往各次会议的反馈，原子能机构于 2008 年在以下地区举行了四次关于研究堆安全的地区会议：东南亚、太平洋及远东地区；东欧；非洲；拉丁美洲。来自监管机构和研究堆营运组织的与会者包括安全委员会的高级成员交流了关于安全问题和趋势的信息，制订了安全文件更新、评审和评定的行动计划，并讨论了对研究堆定期实施安全评审的问题。

国际地震安全中心及相关活动

19. 作为原子能机构制订安全标准法定职能的一部分，核装置的地震安全是在原子能

机构受到高度关注的一个主题。原子能机构一直在向成员国提供与适用安全标准有关的服务。近年来，由于发生了强烈地震，而且其对一些核电厂的影响超出了电厂最初的设计水平，全世界开始重新关注地震安全问题。

20. 为了加强成员国间的信息和经验共享，原子能机构于 2008 年成立了国际地震安全中心。该中心的目标和任务包括：

- 建立一个分享从科学发展和发生地震事件中汲取的经验教训的协调中心；
- 提供反馈，以改进原子能机构的地震安全标准；
- 通过咨询和评审服务以及培训班对成员国提供支持；
- 提供来自顶尖科学家和专家的意见，加强地震安全。

21. 以安全标准为基础的原子能机构地震安全评审服务始于 20 世纪 80 年代。自那时以来，在许多成员国的场址选择和评价阶段以及对新的和现有的核装置进行了 100 多次由多学科专家小组参加的工作组访问。2008 年，原子能机构向亚美尼亚和约旦派遣了工作组，并且向日本柏崎-刈羽核电厂派出了实情调查组，以便对 2007 年 7 月发生的地震采取后续行动（图 2）。



图 2. 铲除、清理和更换柏崎-刈羽核电厂非安全相关结构桩基下被石油污染的土壤。

22. 2008 年，成立了一个科学委员会，以便为国际地震安全中心开展活动提供咨询意见。此外，国际地震安全中心还负责建立和维持一个国际专家名册和一个相关机构网络。自 2008 年 10 月组建以来，国际地震安全中心开展了以下活动：

- 重新评定地震危害；
- 重新评价现有核电厂的地震安全；
- 与原子能机构事件和应急中心协调后的震后行动和应急响应；
- 开发地震经验数据库；
- 极端事件经验反馈。

辐射安全和运输安全

目标

制订全球辐射安全和运输安全政策、准则和标准，实现这些政策、准则和标准在辐射源安全和保安方面适用的全球协调统一，以此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。

2008 年全球辐射安全和运输安全状况

1. 核装置中的职业辐射防护工作 2008 年普遍获得良好的管理。最重要的职业辐射照射继续涉及操作放射性同位素的人员。许多成员国继续将《放射源安全和保安行为准则》及其补充导则《放射源的进口和出口导则》（进出口导则）的规定纳入其国家立法之中。
2. 拒绝和拖延运输放射性物质的情况继续在全世界各地发生。尽管很难确定可接受的解决方案，但对其主要活动不是操作放射性物质的运输业工作人员开展有效的宣传活动以及与他们进行有效的交流显然对缓解拒绝和拖延问题至关重要。

“基本安全标准”的修订

3. 《国际电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准》（基本安全标准）的修订工作在“基本安全标准”秘书处¹的协调下继续进行。2008 年举行了三次起草会议，6 月完成了经修订的“基本安全标准”初稿。原子能机构的四个安全标准委员会²随后对初稿进行了审查。在此基础上对初稿进行完善后，“基本安全标准”秘书处将于 2009 年寄送各成员国征求意见，并将于 2010 年出版经修订的“基本安全标准”。

辐射安全、运输安全和废物安全的教育和培训

4. 作为成员国可持续教育和培训计划系列能力建设活动的一部分，一个教育和培训评价工作组访问了作为非洲讲英语国家潜在地区培训中心的加纳。另一个工作组奔赴了主办原子能机构辐射安全和辐射源安全研究生教学班以及欧洲成员国的其他专门课程的希腊。2008 年，原子能机构与阿根廷达成了教育和培训领域的长期协议。在阿根廷、白俄罗斯、马来西亚、摩洛哥和叙利亚阿拉伯民众国开设了辐射安全和辐射源安全研究生教学班。同样在 2008 年，原子能机构编写了适用于辐射防护官员的培训教材。

¹ 由以下八个共同发起和潜在共同发起国际组织的代表组成：欧洲委员会、粮农组织、原子能机构、劳工组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织、环境署和世卫组织。

² 包括核安全、辐射安全、运输安全和废物安全。

改进成员国的辐射安全基础结构

5. 2008 年完成了新信息管理系统（确定和满足成员国辐射安全领域需求的信息管理系统）的开发工作。该系统将于 2009 年提供给各成员国，以更新接受原子能机构援助的 107 个国家的《辐射安全和废物安全基础结构概况》。该信息管理系统将提供经过更新的关于国家和地区辐射安全基础结构状况的信息。这种信息将有助于确定原子能机构在今后制订计划时可资利用的成员国的需求和优先事项。

放射性物质安全运输

6. 在原子能机构共同主办下，于 2008 年 10 月 20 日至 25 日在布宜诺斯艾利斯举行了国际辐射防护协会第十二届国际大会。会议的目的是通过确保专门从事辐射防护促进和加强工作的专业人员广泛与会、加强世界范围内的辐射防护。大会为进行电离辐射应用的所有领域作出反馈提供了一次机会，这种反馈对于“国际基本安全标准”的修订过程非常有价值。

7. 2008 年，理事会核准了 2009 年版《放射性物质安全运输条例》（运输条例）。此外，原子能机构还出版了“运输条例”主要导则的更新版，为全球放射性物质安全运输奠定了更坚实的基础。

8. 作为执行拒绝运输放射性物质问题国际指导委员会“行动计划”的一部分，原子能机构在中国、意大利、马达加斯加和坦桑尼亚联合共和国举办了地区讲习班，讨论了拒绝运输的原因、原子能机构和“运输条例”在减少拒绝运输现象中的作用及拒绝运输对工业的影响。讲习班参加者还介绍了发生在其本国的拒绝运输案例及其所造成的影响。讲习班的主要成果包括制订了处理拒绝运输情况的地区行动计划和建立了确保促进和保持沟通的地区网络。与民航组织和海事组织合作建立了记录拒绝事件的数据库，以促进对拒绝运输原因的了解。截至 2008 年底，该数据库已拥有 100 多份拒运报告。在大会第五十二届常会期间举行了一次向成员国提供拒绝运输信息的会议。

9. 2008 年 9 月，一些沿海国和承运国在原子能机构的参与下在维也纳举行了第四轮非正式讨论，以期保持对话和磋商，在放射性物质海上安全运输方面增进相互理解、建立信任和加强沟通。

患者的辐射防护

10. 全世界电离辐射的医疗应用正在不断发展。与此同时，正在迅速采用新的和先进的医疗辐射技术。辐射日益在医学领域得到创新利用尽管可以带来极大的好处，但也正在辐射防护方面造成新的挑战。尽管其他电离辐射照射过去 10 年一直保持不变或有所减少，但医疗照射却出现了显著的增加。医疗应用目前已成为对世界人口最大的人为电离辐射源，而在一些国家，医疗应用则已成为比天然本底辐射还要大的照射源。

11. 为了应对这一挑战，原子能机构继续提供关于患者辐射防护的综合导则。“患者的

辐射防护”网站 (<http://rpop.iaea.org/RPoP/RPoP/Content/index.htm>) (图 1) 是关于辐射医疗应用的一个资料来源。此外, 2008 年还出版了三份侧重于新技术的《安全报告丛书》出版物 (图 2)。还利用只读光盘发行了利用新型成像和放射治疗技术的保健专业人员培训教材。



Copyright © 2008 International Atomic Energy Agency, P.O. Box 100, Wagramer Strasse 5, A-1400 Vienna, Austria

图 1. 原子能机构“患者的辐射防护”网站 2008 年记录了超过 200 万次的点击数。

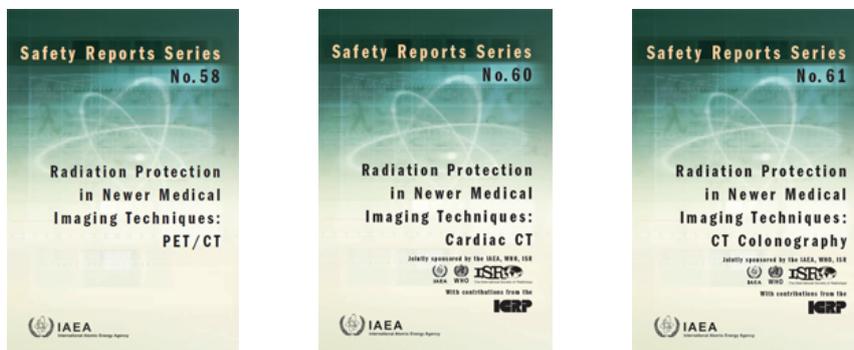


图 2. 2008 年出版的关于利用较新成像技术开展辐射防护的三份新出版物。

工作人员的辐射防护

12. 除确保对包括专家和学员在内的工作人员进行个人监测和工作场所监测以外，原子能机构还对关于工作人员辐射防护的若干项目提供了支助。例如，2008 年采取措施协助智利落实了原子能机构 2007 年开展的职业辐射防护评价所产生的建议。还在通过原子能机构技术合作计划组织的地区培训班和讲习班上介绍了关于职业辐射防护的资料。原子能机构向成员国提供了设备采购方面的指导，如向白俄罗斯提供了关于氡辐射照射监测设备采购方面的指导。原子能机构还就甲状腺检测系统的采购和交付问题向乌拉圭提出了建议。

13. 2008 年举行了“国际职业辐射防护行动计划”指导委员会的第三次会议。14 项行动中四项行动因全部完成而结束，四项行动被认为已经完成但需要采取后续行动，六项行动仍在进行之中。指导委员会的建议涉及新技术对医疗部门职业照射的影响、现行照射情况下的工作人员辐射防护标准、熟练工作人员日益缺乏问题以及科学的新发展对工作人员辐射防护的影响。此外，还发起实施了一个关于“医疗、工业和研究领域职业照射信息系统”的新项目，以提高这些领域辐射防护数据的可得性和充分性，从而有助于确定趋势和未来的需求。

放射源安全和保安行为准则

14. 2008 年 5 月，在维也纳举行了一次关于共享从各国执行“进出口导则”中汲取经验教训的会议。来自 88 个成员国和两个非成员国的 167 名技术和法律专家以及来自欧洲委员会、欧洲安全和合作组织及国际放射源供应商和生产商联合会的观察员出席了这次会议。暴露了一些重要问题，如在向出口国提供有关进口国监管和技术能力的信息方面存在困难。与会者要求在发展地区网络以及使用现有网络讨论“进出口导则”执行情况方面提供国际援助。与会者还呼吁在计划于 2010 年举行的下次信息交流会议上对该导则进行一般性审查。

维也纳国际中心的辐射监测和防护服务

15. 2008 年，在不中断日常服务的情况下，各辐射防护和监测服务（包括全身计数器、尿液分析和外照射剂量测定）实验室从原子能机构塞伯斯多夫实验室迁到了维也纳国际中心，其结果是原子能机构节省了时间和财政资源（图 3）。这些服务实验室自 2006 年以来一直得到国际一级的合格认证，被原子能机构辐射安全监管人员认可为个人和工作场所监测的技术服务提供者。由于这些实验室全面遵守原子能机构的安全标准，成员国可以利用这些服务作为执行职业照射控制标准的一种模式。



图 3. 设在维也纳国际中心新场所的全身计数器。

放射性废物管理

目标

实现废物安全以及公众和环境保护政策、准则和标准及其适用规定包括证明其适当性的最新技术和方法的全球统一。

2008 年世界放射性废物管理现状

1. 《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）是与放射性废物管理有关的主要国际文书。随着塞内加尔¹和塔吉克斯坦的加入，到 2008 年底，“联合公约”已有 46 个缔约方。2008 年举行了“联合公约”第三次审议会议（定于 2009 年 5 月召开）的组织会议。
2. 对乏燃料安全和放射性废物管理的信任是公众接受核能的一个重要因素。但许多成员国在选址和将废物处置设施投入运行方面存在困难，导致不得不做出延期贮存的安排。
3. 由于现有核装置和使用放射性物质的其他设施继续老化，它们最终退役的时间正在迫近。即便从技术的角度看有许多方案可用于安全退役，但在许多情况下，退役规划远非完善。对于世界范围内的大量设施而言，退役活动仍然缺少充足的资金。

经修订的放射性废物分类

4. 原子能机构更新了关于放射性废物分类的安全标准。这一标准涵盖了所有放射性废物类型，并确认了确定需要作为放射性废物管理的废物与可以作为常规废物管理而解除监管控制的废物之间界线的清洁解控概念（图 1）。

国家放射性废物管理政策和战略的制订

5. “联合公约”意味着各国必须制订与乏核燃料和放射性废物有关的政策和实施这项政策的战略。这些问题也在原子能机构若干安全标准中进行了讨论。2008 年，原子能机构组织了一系列地区讲习班，向决策者和技术专家说明制订国家政策和相关战略对放射性废物和乏燃料管理的重要性。原子能机构还在玻利维亚、哥斯达黎加、古巴、纳米比亚、西班牙、乌克兰和委内瑞拉组织了政策和战略评价活动。

¹ “联合公约”于 2009 年 3 月 24 日对塞内加尔生效。

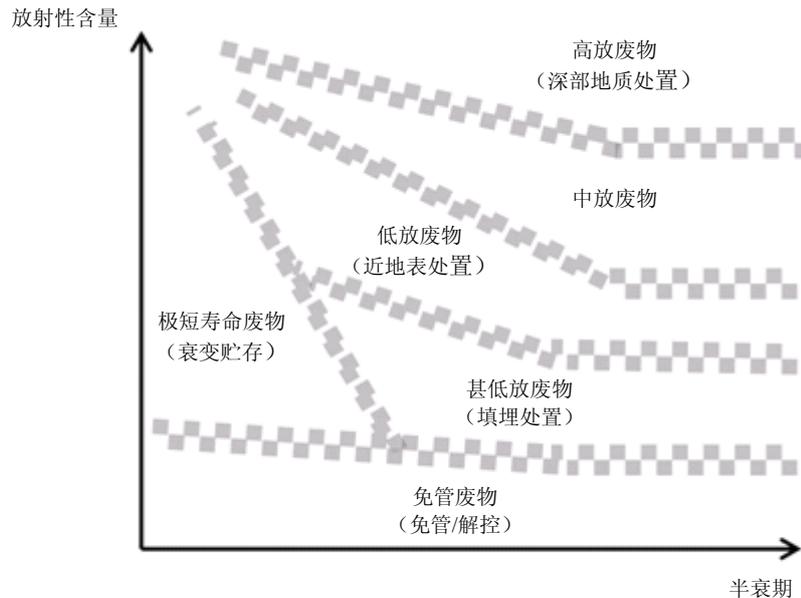


图 1. 放射性废物类型的分类。

地质处置的安全验证

6. 原子能机构于 2008 年发起了验证地质处置安全性国际项目，目的是为交流地质处置安全性验证方面的经验和意见提供一个论坛。考虑到打算利用核电的国家越来越多，该项目还旨在为促进知识转让提供一个平台。2008 年 6 月在巴黎举行了项目启动会议，法国辐射防护和核安全研究所主办了这次会议。该项目的结构由两个工作组构成，第一个工作组主要涉及安全验证方法学，而第二个工作组的重点是监管过程。已为这两个工作组确定了若干任务，其中包括审查关于验证地质处置安全性监管预期的欧洲试验性研究的报告以及对开展的试验案例进行严格审查。

图勒的放射生态学状况

7. 应丹麦国家辐射防护研究所的请求，原子能机构对“2007 年图勒项目 — 土地放射性污染调查”开展了国际同行评审。该项目涉及 1968 年美国空军一架携带四枚核武器的轰炸机在距格陵兰图勒空军基地以西约 10 公里的冰冻海洋上坠毁的事故（图 2）。在随后的数十年里，以海洋环境为重点开展了若干科学活动，对这起事故中散布的钚的长期最终去向进行了监测。不过，自在陆地环境开展了为数不多的几次监测活动以来，“2007 年图勒项目”打算填补这项空白。原子能机构评审小组对有关建议和辅助文件进行了分析，并编写了一份技术报告，就所建议的监测计划的优化问题提出了意见和建议。评审小组的结论是，有关建议具有可以实现的目标以及该项目得到了合格专家、适当设备和资源的支持。



图 2. 格陵兰图勒前空军基地。

2008 年原子能机构评审服务

8. 应罗马尼亚核能署的请求，原子能机构对切尔纳沃德核电厂工作人员、核电厂周围的居民和环境的放射学状况进行了评审。总的结论是，该电厂实施了与国际安全标准建议相符合的工作人员、公众和环境辐射防护计划。关于公众和环境的防护问题，原子能机构的结论是，所评定的剂量结果低于剂量限值，而且所采用的模型和参数提供了很高的保守度。根据获得的资料，切尔纳沃德核电厂周围的居民和环境并没有因放射性排放特别是氙排放而受到具有显著风险的照射，以及所接受的剂量水平可以被接受并与国际放射防护委和原子能机构安全标准规定的辐射防护系统相一致。关于工作人员的防护问题，这次评审发现，核电厂的相关法规和文件符合国际放射防护委的建议以及原子能机构和欧洲联盟的安全标准，从而确保了剂量低于国际上可接受的限值。还在为减少职业性照射做出了努力。

9. 原子能机构应斯洛文尼亚国家放射性废物管理机构的请求，对“开发斯洛文尼亚国家低中放废物处置库的技术计划”进行了同行评审。评审的重点放在以下三个主要领域：处置库设计依据和建议的场址基础工程设计对低中放废物处置的适宜性；选址过程、场址评定标准和场址表征；以及废物管理机构拟在今后开展详细工程设计和许可证申请的活动。

退役同行评审

10. 2008 年，原子能机构对英国“镁诺克斯退役计划”开展了国际同行评审，重点是布拉德韦尔核电厂。在 2008 年 11 月举行的一次国际会议上对这次同行评审的成果和问题进行了审查。镁诺克斯南方电力公司对这一确定基准的过程给予高度评价，并鼓励其他退役营运者也利用这种同行评审。原子能机构将利用这次试点活动期间汲取的经验教训来改进这种评审服务。

对伊拉克的援助

11. 2008 年，在法国、德国、意大利、乌克兰、英国和美国的支持下，原子能机构旨在协助伊拉克政府对以往使用放射性物质的设施进行评价和实施退役的项目继续进行。在 2007 年商定的由优先排序系统确定的第一个设施即图瓦萨受轻度污染的拉马建筑物开始实施退役，从该设施及其周围清除了未爆弹药和废材料。这些努力因在乌克兰切尔诺贝利禁区一个受污染场址对一个小组开展的实际培训而得以促进。

国际退役网络

12. 自 2007 年建立以来，“国际退役网络”在 2008 年扩大了其活动。例如，举办了两次实际操作讲习班，其中一次是在比利时举办的部件减少尺寸讲习班和另一次是在西班牙举办的材料管理和解控讲习班。学员们得以详细研究工作设备并与技术人员进行交流。“国际退役网络”还起到整合在原子能机构范围内和与外部团体在退役方面进行互补努力的协调中心的作用。

专家联络组

13. 2008 年，通过专家联络组解决俄罗斯联邦核遗留问题的国际合作取得了实质性进展。有 13 个成员国参与的专家联络组支持和协调了这些活动，特别是那些涉及放射性废物和乏核燃料管理、拆除核潜艇和恢复核场址的活动。俄罗斯联邦和国际伙伴最近完成的项目包括：潜艇反应堆舱室的贮存设施、不能进行后处理的乏核燃料的贮存、已退役核潜艇主体拆除、潜艇安全拖引的技术解决方案以及从前格列米哈海军基地拆除首批乏核燃料（图 3）。此外，由专家联络组举办的一次讲习班的参加者还就俄罗斯



图 3. 从格列米哈前海军基地拆除潜艇乏核燃料，以供在俄罗斯联邦马雅克工厂进行后处理。

联邦西北沿海场址放射性废物的安全和可靠管理的复杂问题提出了建议。另一次讲习班专门研究了放射性同位素热电发生器的退役、更换和处置问题。按照专家联络组的建议，设立了一个放射性同位素热电发生器国际协调小组，目的是更加频繁地定期处理这些最迫切的问题。2008年，日本加入了专家联络组，表明该计划增加了在亚洲的意义。成员们还一致同意将专家联络组的任期再延长两年（2010—2011年）。

铀矿开采和生产工业

14. 在2008年大会第五十二届常会期间举行的一次圆桌会议上讨论了世界铀需求增加的问题。这次讨论确定了与近年来铀矿开采和生产工业扩大、以往不适当的工业实践产生的遗留问题（图4）、辐射防护及铀矿勘探和采矿工程领域有经验的工业从业人员短缺以及与目前首次进入铀矿勘探领域的许多国家缺乏充分的监管结构有关的重要安全和环境问题。原子能机构启动了若干计划，在铀矿勘探和生产方面向有关成员国提供帮助。铀矿开采和生产工业还在原子能机构的支持下提出了其自身的主动行动，以协助营运者努力实现统一的全球最佳实践的目标，并担负起铀生产工业的社会责任。

磷石膏在农业、建筑、道路和填埋场领域的安全使用

15. 由磷酸盐工业产生的磷酸盐产品、副产品和残留物被广泛地用于农业、建筑、道路和填埋场。全球磷酸盐工业还是含低水平天然存在的放射性物质残留物（如磷石膏等）的最大生产业之一。2008年，通过了一个由原子能机构协调的关于建立数据库、示范项目和杰出中心的项目协作方案。该项目的其他重要方面是实际放射学评定模型的开发和使用以及提供磷酸盐工业安全、监管、残留物和废物管理最优方案的全球最佳实践模型。



图4. 在塔吉克斯坦塔博萨尔一个废弃场址上的尾矿堆和酸浸设施
(注意：远处是村庄和学校)。

核 保 安

目标

通过支持并协助成员国建立有效的国家核保安制度，促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。

2008 年全世界核保安状况

1. 涉及核材料或其他放射性物质的恶意行为继续是一种全球性威胁。现有数据表明，核材料和其他放射性物质不受控制或未经批准的流通是造成它们易遭盗窃的问题。相关设施和运输则面临着破坏行为的威胁。2008 年期间，一些成员国在原子能机构的援助下为解决已查明的薄弱环节采取了具体步骤。通过人力资源和其他发展计划，原子能机构的努力侧重于确保核保安改进的可持续性。

核保安评定

2. 原子能机构继续将各国的核保安需求与“核保安综合支助计划”相整合，该计划是实施核保安活动和改进工作的框架。2008 年，又有 10 个国家核准“核保安综合支助计划”，另有 28 个“核保安综合支助计划”正处于不同的制订和讨论阶段。

3. 为帮助各国评定其技术和行政安排的状况，原子能机构开展了核保安咨询和评价工作组访问及实情调查访问和技术访问。这一年期间共开展了 21 次工作组访问，并为请求国改进核安全提出了建议，这些建议侧重于：有关国家的核材料和其他放射性物质及相关设施和运输的实物保护；核保安立法和监管框架；非法贩卖核材料和其他放射性物质行为的侦查和响应；大型公共活动中的核保安规划和准备以及对恶意行为的响应规划和准备。

为成员国提供核保安指导

4. 2008 年以原子能机构《核保安丛书》印发了三份新导则（图 1）。即将发表的出版物涉及放射源的保安、计算机安全和核保安敏感资料的保护。

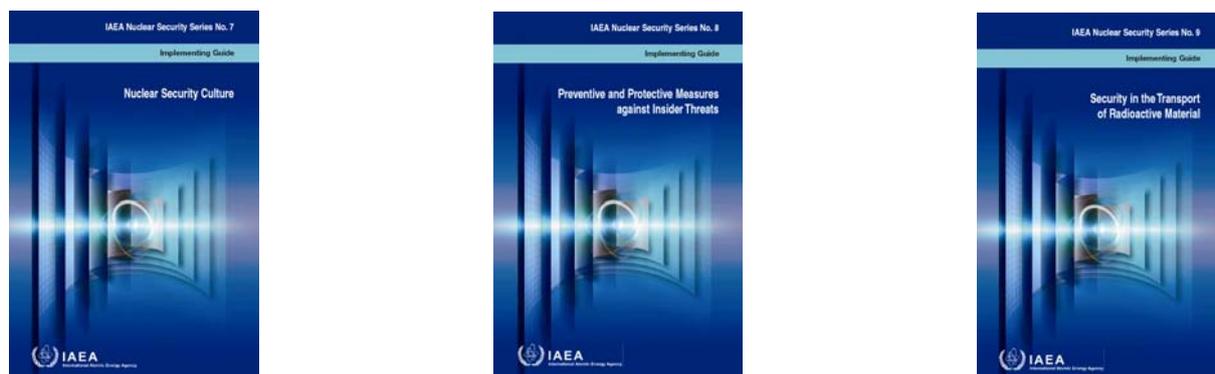


图 1. 原子能机构 2008 年印发的三份出版物涵盖核保安文化、内部威胁和放射性物质运输。

减少危险

5. 原子能机构帮助 12 个国家进行了核设施实物保护的升级或升级准备。还对九个国家的放射性物质实物保护进行了升级准备或实施了升级。1500 多个废放射源被迁移到安全贮存设施。原子能机构还继续参与返还废高浓铀研究堆燃料的项目。在美国的“减少全球威胁倡议”的支持下，原子能机构帮助从保加利亚向俄罗斯联邦运输了 6.3 千克乏高浓铀燃料，从匈牙利运输了 154.4 千克乏高浓铀燃料，从拉脱维亚运输了 14.4 千克乏高浓铀燃料。2008 年 8 月，根据原子能机构的合同，对葡萄牙一座研究堆来源于美国的 7 千克乏高浓铀燃料的拆除和返还进行了准备和管理。这是原子能机构首次在向美国返还此类材料方面发挥直接参与作用。

核保安设备实验室

6. 2008 年期间，原子能机构向 24 个国家提供了 592 项设备，以提高其探测和响应能力。通过其核保安设备实验室，原子能机构为确保边境探测仪器符合相关技术和功能要求提供了帮助，对 689 台便携式和两台固定式辐射探测仪器进行了验收测试，并对 31 个新探测系统进行了评价。2007 年，原子能机构对核保安设备实验室测试的设备发生了约 27% 的退回率表示了关切。制订了一项提高采购设备质量的综合战略，从而使退回率在 2008 年降到了 5%。在对硬件和软件进行若干改进后，五台远程监测装置通过了核保安设备实验室的验收测试（图 2）。两台装置被部署在研究堆上，以验证该系统在试验装置中的效用。



图 2. 正在安装用于加强核设施实物保护的远程监测设备。

7. 原子能机构在设在维也纳的各国际组织的入口处安装辐射探测设备的过程中发挥了直接作用。它还为编写设计文件和规格书提供了输入，帮助选购了手持设备，并为制订操作程序作出了贡献。

大型公共活动的核保安

8. 原子能机构继续帮助各国应对与大型公共活动有关的核保安挑战。提供的援助除

了促进知识和专门技能的同行共享外，还包括提供保安资料、探测设备和培训。原子能机构与中国当局合作实施了一个确保 2008 年 8 月在北京举行的夏季奥运会核保安的项目（图 3）。它还协助秘鲁政府为拉丁美洲和加勒比-欧洲联盟首脑会议以及亚太经合组织工商领导人峰会制订了核保安安排。原子能机构还推动巴西政府向秘鲁提供了援助，包括提供专家开展培训活动和将原子能机构提供给巴西泛美运动会保安项目的探测设备租借给秘鲁。原子能机构参加了关于为今后在中国（2010 年上海世博会）、南非（2010 年世界杯）、英国（2012 年奥运会）和波兰-乌克兰（2012 年欧洲杯）举行的大型公共活动提供援助的初步讨论。



图 3. 北京 2008 年夏季奥运会入口处的安检点。

人力资源发展

9. 为加强各国在预防领域的的能力，原子能机构举办了侧重于使用、贮存和运输中的核材料及相关设施的实物保护，包括国家核材料衡算和控制系统的 14 次国家培训班和 16 次地区培训班。来自 90 多个国家的 750 多名学员接受了预防方面的培训。原子能机构还提供了旨在增强各国侦查、截获和应对涉及核材料和其他放射性物质及相关设施非法行为能力的培训。2008 年期间，共为 80 多个国家的 870 多名人员举办了此类培训班，其中包括 18 次国家培训班、12 次地区培训班和三次国际培训班。原子能机构继续努力，通过人力资源发展加强核保安信息和协调工作。为此，在这一年中举办了三次关于获取非法贩卖信息的地区讲习班和两次关于信息与计算机安全的地区讲习班，来自 42 个国家的近 150 名学员参加了讲习班。

10. 2008 年，原子能机构与巴西和马来西亚当局举行了关于建立国家核保安支助中心的会议。还支持巴基斯坦通过其核保安支助中心举办了核保安培训班。

11. 原子能机构还继续将发展核保安教育机制列为优先事项。例如，它向乌克兰塞瓦斯托波尔国立核能和工业大学以及俄罗斯联邦奥布宁斯克的部际特别培训中心提供了支助。此外，原子能机构还加强了与阿拉伯国家联盟建立的设在沙特阿拉伯的纳伊夫

阿拉伯安全科学大学的合作。这些努力旨在促进有关核保安问题的制度性交流、信息交流及组织专题讨论会、会议和培训班。

防止非法贩卖数据库

12. 原子能机构的“防止非法贩卖数据库”收录了有关 1993 年以来的非法贩卖和其他未经批准活动的资料。原子能机构“防止非法贩卖数据库”计划的成员数量继续扩大，现有 103 个成员国和一个非成员国。截至 2008 年 12 月 31 日，各国共向数据库报告或以其他方式确认了 1562 起事件，其中 222 起事件是各国在 2008 年报告的，而其中的 119 起发生在 2008 年期间（其余事件是以前发生的）。在这一年期间发生的事件中，15 起涉及非法或未经批准拥有核材料和相关犯罪活动，16 起涉及盗窃或丢失核材料，86 起涉及找到或发现失控材料或无看管材料、擅自处置和其他未经批准的活动。在两起事件中，因没有充足的资料而无法对事件进行分类。各国继续报告无论是犯罪、未经批准还是疏漏性质的事件，表明需要进一步加强措施，以控制和保护任何使用地点和所在地点的核材料和其他放射性物质，并且需要进一步提高侦查涉及此类材料的非法贩卖行为和其他未经批准行为的能力。

与国际组织的合作

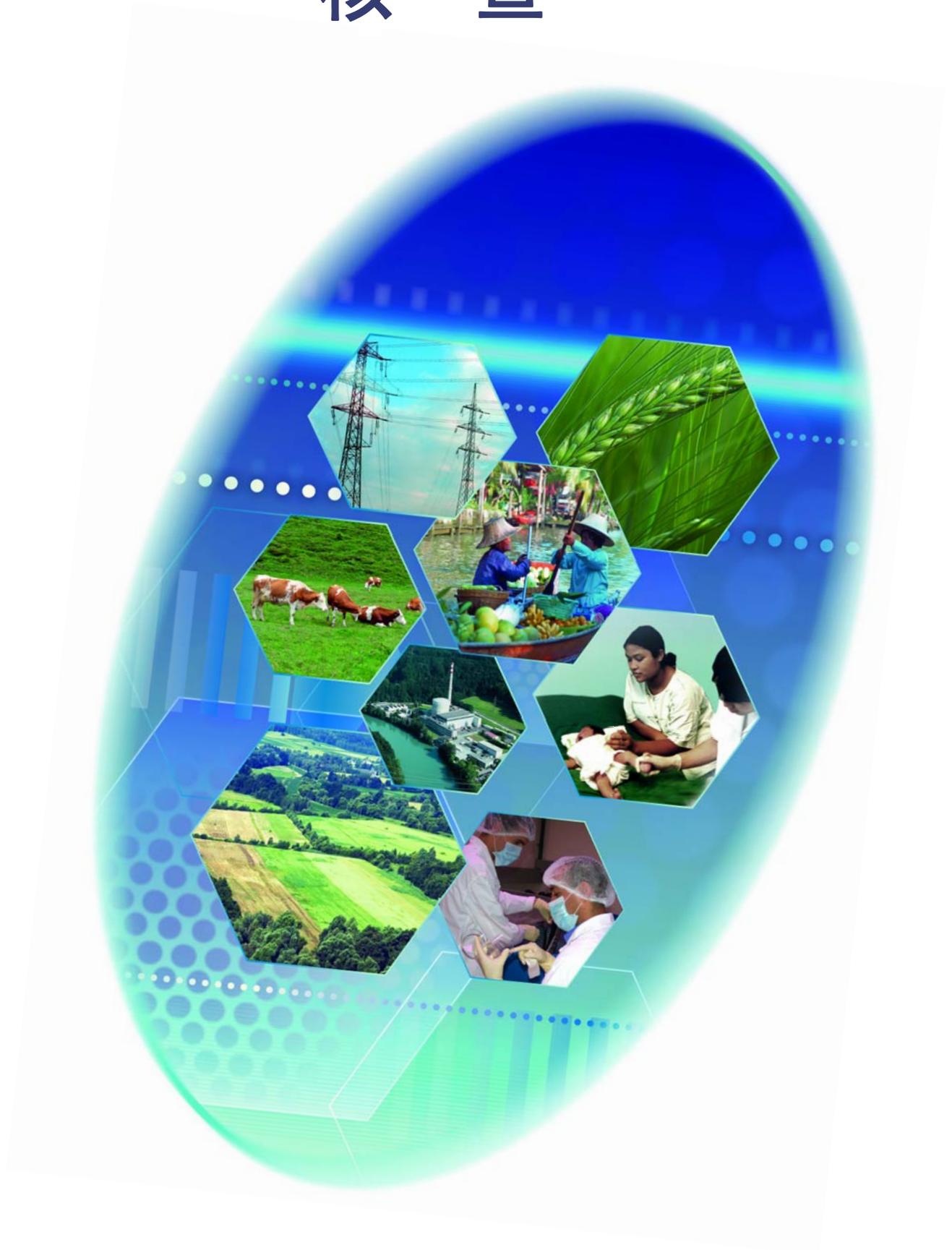
13. 原子能机构继续与其他国际和地区组织包括欧洲委员会、欧洲刑警办事处、国际刑警组织、国际海洋组织、欧洲安全与合作组织、联合国区域间犯罪和司法研究所、联合国毒品和犯罪问题办事处、万国邮政联盟和世界海关组织在信息共享和培训等领域进行合作。

支持核保安基金

14. 实施原子能机构核保安计划继续在很大程度上取决于成员国和其他各方向核保安基金捐赠预算外资金。2008 年，从 20 个成员国和欧洲联盟收到了累积金额超过 760 万欧元的财政捐款。此外，一些国家还通过捐赠设备和服务提供了实物捐助。由于继续重视计划执行，导致这一年的实付款达到了 1820 多万欧元，比 2007 年显著增加。

15. 核保安基金继续依赖于数量较少的捐助方的捐助。与这些捐助方和其他多边倡议的协调继续确保了资源的最佳利用。

核 查



保 障

目标

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

2008 年的保障结论

1. 在每年的年底，原子能机构都要根据就其当年所获得的全部资料的评价对拥有生效保障协定的每个国家得出保障结论。对于拥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。
2. 为了得出这种结论，秘书处必须确定：(1) 不存在已申报核材料被从和平活动转用的任何迹象，包括不存在已申报设施或其他场所被滥用于生产未申报核材料的情况；(2) 国家在整体上不存在未申报核材料或核活动的任何迹象。
3. 为了确定一国不存在未申报核材料或核活动的任何迹象，并最终能够得出所有核材料仍然用于和平活动的更广泛的结论，秘书处需要考虑其根据全面保障协定开展核查活动的结果以及根据附加议定书开展评价和核查活动的结果（图 1 和图 2）。因此，为使原子能机构能够得出这种更广泛的结论，全面保障协定和附加议定书必须生效，而且原子能机构必须已经能够进行一切必要的核查和评价活动。对于有生效的全面保障协定但无附加议定书的国家，原子能机构没有充分的手段提供关于有关国家不存在未申报的核材料和核活动的可信保证，因此，只能就已申报核材料在某一年度是否仍然用于和平活动得出结论。



图 1. 原子能机构视察员对核材料加装封记。



图 2. 利用数字式切伦科夫观察装置对乏燃料进行核查。

4. 2008 年，在与原子能机构缔结的保障协定已生效的 163 个国家实施了保障。84 个国家既拥有生效的全面保障协定，也拥有生效的附加议定书。对于其中 51 个国家¹，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 33 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附加议定书的 70 个国家²，原子能机构同样只能得出这种结论。

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

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

7. 截至 2008 年 12 月 31 日，有 30 个《不扩散核武器条约》无核武器缔约国仍需按照该条约的要求使其全面保障协定付诸生效。对于这些国家，秘书处不能得出任何保障结论。

8. 对四个国家首次得出了更广泛的结论，并对 47 个国家³再次确认了更广泛的结论。

¹ 和中国台湾。

² 这 70 个国家不包括朝鲜民主主义人民共和国，因为原子能机构无法在该国实施保障，因此不能得出任何结论。

³ 见脚注 1。

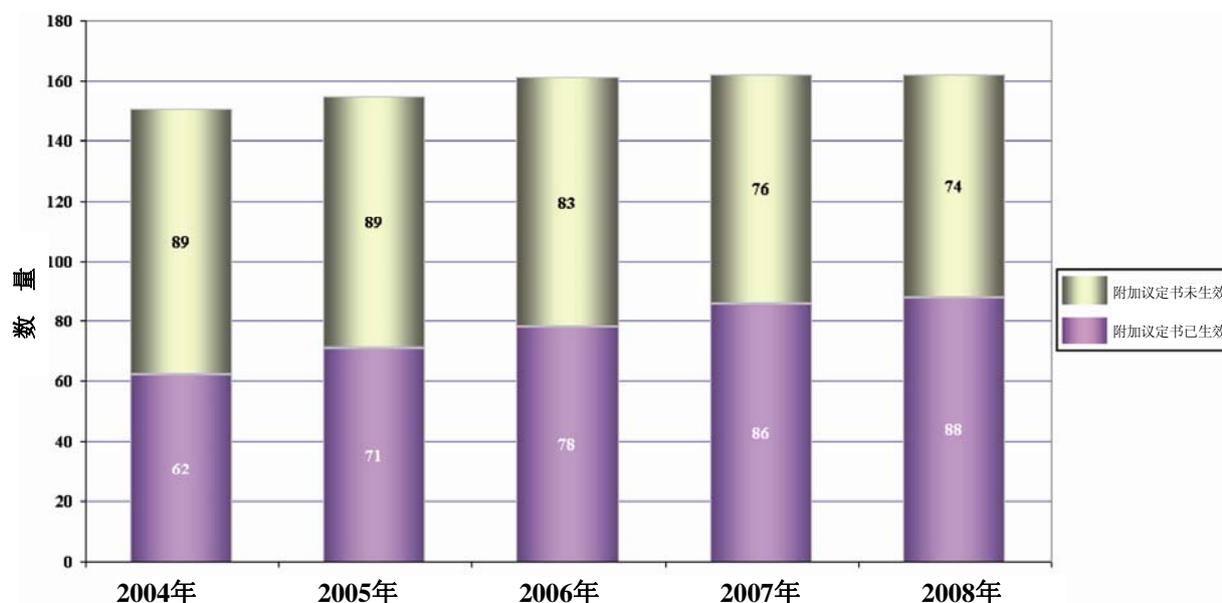


图 3. 2004 年至 2008 年拥有生效的保障协定国家的附加议定书状况（不包括朝鲜）。

缔结保障协定、附加议定书和“小数量议定书”

9. 原子能机构继续促进缔结保障协定和附加议定书以及“小数量议定书”修订案。在 2008 年期间，附加议定书对两个国家生效，从而使到 2008 年底拥有生效附加议定书的国家达到 88 个（图 3）。2008 年，一个国家签署了全面保障协定；三个国家签署了附加议定书；理事会核准了一个国家的全面保障协定和四个国家的附加议定书。

10. 为了执行理事会 2005 年关于“小数量议定书”的决定⁴，原子能机构继续与有关国家联系，以期修订或废除其“小数量议定书”。在 2008 年期间，修订了八个国家的“小数量议定书”，以反映经修订的文本，并废除了一个国家正在执行的“小数量议定书”。

一体化保障的实施

11. 一体化保障被定义为原子能机构根据全面保障协定和附加议定书可以采用的所有保障措施的最佳组合，以便在履行原子能机构保障义务方面实现最大的有效性和最高的效率。一体化保障在原子能机构已得出更广泛结论的国家实施。2008 年全年，在 25

⁴ 拥有最低限度核活动或没有核活动的许多国家已缔结其全面保障协定的“小数量议定书”。根据“小数量议定书”，只要某些标准得到满足，就暂不执行全面保障协定规定的大部分保障程序。2005 年，理事会做出了关于修订“小数量议定书”标准文本和修改“小数量议定书”资格标准的决定，其中规定不与目前已经拥有或计划拥有设施的国家缔结“小数量议定书”，并减少了暂不执行措施的数量。原子能机构启动了与所有有关国家的换文程序，以便将经修订的“小数量议定书”文本和“小数量议定书”有关标准的修改付诸生效。

个国家⁵实施了一体化保障。根据国家一级保障方案和为每个国家核准的年度执行计划对这些国家开展了保障执行活动。

12. 秘书处的结论是，2008 年为实施一体化保障的 25 个国家规划的评价和核查活动得到了令人满意的执行，并且实现了国别技术目标。

13. 由于加拿大和日本燃料循环的规模和复杂性，一体化保障正在这两个国家分阶段实施。“低频度不通知视察”的采用大幅度减少了在这两个国家所需的视察工作量，进一步的预期是向全面执行一体化保障的过渡将导致更多地节省视察工作量。

保障执行问题

在伊朗伊斯兰共和国（伊朗）执行保障

14. 2008 年期间，总干事向理事会提交了四份关于伊朗全面保障协定和联合国安全理事会决议相关规定的执行情况的报告。伊朗准许原子能机构接触已申报的核材料，并且提交了与已申报核材料和核活动有关的必要的核材料衡算报告。2008 年，原子能机构能够核实伊朗已申报的核材料未被转用。

15. 自 2007 年 3 月以来，伊朗一直没有执行“辅助安排”中关于及早提供设计资料的经修订文本，而且继续反对原子能机构在伊朗核研究堆开展设计资料核实工作。

16. 2008 年，伊朗和原子能机构继续处理与伊朗过去核活动有关的问题。截至 2008 年底，在伊朗核计划可能的军事层面方面仍存在一些未决问题。这些问题涉及关于绿盐项目、高能炸药试验和导弹再入大气层飞行器设计的被控研究活动；可能与核有关的军方相关研究机构和公司的采购和研究与发展活动；以及国防工业所属公司生产核设备和核部件的情况。伊朗尚未提供能够使原子能机构在这些问题上取得实质性进展的资料接触、场所准入或人员访谈。由于伊朗没有按照安全理事会的要求执行“附加议定书”，原子能机构仍然不能提供关于伊朗不存在未申报的核材料和核活动的可信保证。在此情况下，2008 年伊朗还违反安全理事会的决定，没有中止其浓缩相关活动，并继续运行燃料浓缩中试厂以及建造和运行纳坦兹燃料浓缩厂。伊朗还继续其有关重水相关项目的工作，包括建造阿拉卡 IR-40 重水慢化研究堆。在伊朗任何已申报设施上均没有后处理相关活动的迹象。

在阿拉伯叙利亚共和国（叙利亚）执行保障

17. 2008 年 11 月，总干事向理事会提交了一份关于在叙利亚执行与《不扩散核武器条约》有关的保障协定的报告。2008 年 4 月，原子能机构收到了关于指控以色列 2007 年 9 月在叙利亚代尔祖尔摧毁的一个装置曾是一座在建核反应堆的情报。2008 年 6 月，

⁵ 澳大利亚、奥地利、孟加拉国、保加利亚、加拿大、捷克共和国、厄瓜多尔、加纳、希腊、教廷、匈牙利、印度尼西亚、爱尔兰、牙买加、日本、拉脱维亚、立陶宛、马里、挪威、秘鲁、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛文尼亚和乌兹别克斯坦。

原子能机构在大马士革与叙利亚进行了讨论，访问了代尔祖尔场址，并在那里采集了环境样品。叙利亚告知原子能机构，代尔祖尔场址是一个军用场址，未涉及任何核活动。虽然不能排除这种情况，但该建筑物和场址的特点与可能在反应堆场址见到的情形相似。截至 2008 年底，叙利亚没有提供所要求的文件以支持其关于被摧毁建筑物的性质或功能的申述。

18. 对采自代尔祖尔场址的环境样品进行的分析表明存在相当数量的因化学处理而产生的残留天然铀。截至 2008 年底，原子能机构仍在调查叙利亚关于这些残留铀的可能来源的说法，并要求叙利亚提供对代尔祖尔场址以及贮存该建筑物的残骸和设备的任何其他场所的进一步准入。作为保持透明度问题，原子能机构还提议对可能有助于其开展核查活动的其他场所进行访问。到 2008 年底，原子能机构在叙利亚的核查工作仍在继续。2008 年，原子能机构在叙利亚没有发现已申报核材料被转用的迹象。因此，原子能机构能够得出叙利亚所有已申报的核材料仍然用于和平活动的结论。

在阿拉伯利比亚民众国（利比亚）执行保障

19. 在利比亚披露其未申报的核活动之后，总干事于 2003 年 12 月第一次向理事会提交了关于执行利比亚全面保障协定的报告。此后，提交了若干份进展报告。2008 年，总干事报告理事会，以前所报告的那些问题已不再悬而未决。原子能机构在 2008 年没有发现利比亚已申报核材料被转用或存在未申报核材料或核活动的任何迹象。因此，原子能机构能够对利比亚得出所有核材料仍然用于和平活动的结论。

在埃及执行保障

20. 正如 2005 年 2 月向理事会所报告的那样，在原子能机构提出询问之后，埃及于 2004 年至 2005 年期间向原子能机构披露了以往未申报的核活动和核材料的情况。2004 年至 2006 年，埃及向原子能机构提供了其未报告的核材料。埃及还提交了有关三个补充设施的设计资料。埃及向原子能机构提供了对工作日志和运行记录等资料的接触，对人员的访谈以及对与其转化和辐照实验及其后处理相关准备活动有关的场所准入。

21. 埃及国家核材料衡算和控制系统在 2006 年通过总统令和部长令被赋予所需的授权后即在国家范围内对核材料拥有量展开了调查，在此期间查明了以前未曾报告的其他核材料。原子能机构收到了相关的核材料衡算报告，并已能够核实埃及所有申报的核材料。埃及还澄清了与其过去未申报活动有关的问题。原子能机构的结论是，埃及的申明与原子能机构的核实结果相符合，并且向理事会提交的报告中所提出的问题已不再悬而未决。2008 年，原子能机构在埃及没有发现已申报核材料被转用的迹象。因此，原子能机构能够得出埃及所有已申报的核材料仍然用于和平活动的结论。

其他核查活动

朝鲜民主主义人民共和国

22. 自 2002 年 12 月以来，原子能机构一直没有在朝鲜实施保障，因此无法得出任何保障结论。2008 年，在原子能机构和朝鲜商定的并且在六方会谈达成的“起步行动”中所预见的监测和核查特别安排范畴内，原子能机构继续实施同位于宁边核设施的四个装置和位于泰川的一个装置关闭有关的监测和核查措施。这些活动在 2008 年 9 月 22 日至 10 月 13 日应朝鲜的要求被部分中断，导致原子能机构视察员无法接触放射化学实验室（后处理厂）以及原子能机构在该设施的封记和监视设备被拆除。在原子能机构于 2008 年 10 月 14 日恢复核查活动包括对 5 兆瓦（电）反应堆的燃料卸料实施监测时，这些活动没有显示放射化学实验室在监测和核查活动被中断这段时间里加工过核材料。

23. 2008 年，核燃料制造厂、5 兆瓦（电）实验性核电厂、50 兆瓦（电）核电厂和 200 兆瓦（电）核电厂仍处于关闭状态。

信息化保障的执行和保障方案的发展

24. 得出保障结论过程的关键是国家评价过程，包括编写国家评价报告以及由原子能机构内部资料评审委员会对其进行审查。2008 年，继续进行编写和更新国家评价报告的过程。在这一年期间，已完成和审查了涵盖 98 个国家⁶的国家评价报告。有关国家评价过程的完整说明见原子能机构保障系统的说明（http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/safeg_system.pdf）。

25. 原子能机构继续发展和实施有关乏燃料转移核查的更高效方案、涉及无人值守监测和监视系统的保障方案以及以通过“临时通知视察”和“不通知视察”进行的核查为基础的方案。2008 年期间，对欧盟无核武器国家的设施包括轻水堆、乏燃料贮存设施、研究堆和临界装置以及贫化铀、天然铀和低浓铀转化厂和燃料制造厂实施了一体化保障方案。已完成了关于乏燃料从哈萨克斯坦关闭的 BN350 快中子增殖堆转移至临时贮存设施的保障方案，而且所有设备均已进行测试和安装。更新和核准了两个有关日本特定核设施类型（贫化铀、天然铀和低浓铀转化和制造设施以及不使用混合氧化物燃料的轻水堆）的一体化保障方案。核准了加拿大转化和燃料制造厂的一体化保障方案。在由若干大型铀处理设施组成的日本东海综合设施实施了场址一级一体化保障方案。2008 年，作为日本另一个场址一级方案的组成部分，核准了有关六所村后处理厂的一体化保障方案。随着六所村后处理厂从调试阶段转入商业运行，将对六所村后处理厂方案进行评价，并在 2011 年进行审查。

⁶ 见本节脚注 1。

26. 2008 年 9 月，举行了关于对地质处置库实施保障的专家组会议，讨论了有关国家对乏燃料整备厂和地质处置库标准一体化保障方案的意见。

探知未申报的核材料和核活动：改进技术能力和方法

保障设备开发

27. 2008 年的开发活动包括：一个与配备有为混合氧化物燃料制造厂开发的高分辨率 γ 能谱仪的钚中子符合环相配套的无损分析系统、一个光纤探测系统，一个级联集管丰度计系统的升级系统、一台配备有便携式电冷高纯锗探测器的六氟化铀容器检验器、一台便携式低分辨率 γ 能谱仪和一台可调二极管激光光谱系统。用于丰度精确测定的另一个系统即六氟化铀激光光谱仪的可行性已证明是一个可替代破坏性分析的高效系统。在预防维护和设备升级方面投入了大量的财政和人力资源，以确保原子能机构标准设备系统的可靠性。2008 年期间，作为正在进行的更换陈旧监视系统工作的一部分，已安装了 50 个数字监视系统。“下一代监视系统”的第三阶段已于 2008 年 9 月完成（图 4）。最终的摄像机和系统原型已交付原子能机构，“下一代监视系统”的开发工作随之进入最后阶段。

28. 2008 年，原子能机构在新型封记系统和封隔核查技术的可行性研究和实施方面取得了重要进展。沃伊德-3 粘合封记的开发工作正在继续。电子光学封记系统实施安排已经完成并正在实施，以替换大多数应用中的老一代电子封记（“万高斯”电子封记）。

29. 截至 2008 年底，在 21 个国家和 46 个设施上安装了 118 个无人值守的监测系统。在无人值守的监测系统领域，已设计、开发和试验了在今后装置中应用的新系统和部件配置。



图 4. “下一代监视系统”的摄像机。

样品分析

30. 保障分析服务对视察员采集的核材料和环境样品以及其他样品分析工作进行组织。这项服务涉及提供取样装置，将样品从现场运至原子能机构总部，进行样品分析，评价分析结果和进行质量控制。样品由原子能机构保障分析实验室（保障实验室）和分析实验室网的其他 14 个实验室进行分析（图 5）。秘书处正在扩大分析实验室网，以便进行核材料样品的分析。一些成员国（比利时、捷克共和国、芬兰、法国、匈牙利和俄罗斯联邦）已通知原子能机构，希望在这方面提供补充支助。巴西、中国和大韩民国的实验室目前正在进行成为分析实验室网一部分以开展环境样品分析的资格认证。平均运输和评价时间已得到改进，但分析时间仍高于预定目标。为了提高过程实绩，更多的实验室正在进行资格认证，以扩大分析实验室网。



图 5. 保障实验室次级离子质谱仪。

设计资料核实

31. 2008 年期间，原子能机构在拥有全面保障协定和重要核活动的国家⁷行使了连续核实设施全寿期内设计资料的权力。为 INFCIRC/153 号文件（修订本）第 46 段所述之目的，在正在建造和在运的设施以及已关闭设施和正在退役的设施开展了设计资料核实，并提高了原子能机构提供已申报设施没有正在开展未申报活动之保证的能力（图 6）。在 2008 年期间共开展了 640 次设计资料核实。

远程监测

32. 在 2008 年期间共实施了 22 个具有远程监测模式的新型保障系统。通过改进通讯线路和加强“健康状况”报告，原子能机构远程监测数据中心得到了增强。该中心现在能够近实时地对有关系统进行监测。利用远程监测系统进行保障数据传输的保障方案导致提高了保障执行的有效性和效率（图 7）。

⁷ 见本节脚注 1。



图 6. 原子能机构总部远程监测数据卫星接收站。

33. 截至 2008 年底，168 个具有远程传输能力的监视和辐射监测系统（包括 106 个监视系统和 62 个无人值守的辐射监测系统）被获准在视察时使用。截至 2008 年底，在 18 个国家⁸（其中 12 个国家⁹拥有充分的保障数据传输能力）的 84 个设施上安装的远程监测系统向总部或原子能机构地区办事处传送了临时视察期间及时探知核材料被转用情况所需的数据。



图 7. 视察员正在观察一个空反应堆堆芯的设计特点。

研究与发展计划

34. 2008—2009 年核核查研究与发展计划反映了对进一步提高保障活动的效率和有效性的高度优先需求。这些需求通过核查技术开发、保障概念、信息处理和分析以及培

⁸ 见本节脚注 1。

⁹ 见本节脚注 1。

训等领域的 24 个关键项目加以解决。“成员国支助计划”继续为原子能机构的保障作出重要贡献。截至 2008 年 12 月 31 日，20 个国家和一个组织拥有正式的支助计划。¹⁰

信息管理和分析

35. 原子能机构“综合保障信息系统重新设计项目”的目标是通过以现代一体化系统取代当前过时的系统来提高信息处理的效能和效率。该项目将确保提供更好的数据支持并提高数据的可获得性，包括现场办公室和视察员的远程访问。2008 年继续执行该项目的第三阶段，安装了经重新设计、重新开发和定制开发的应用程序。该执行项目被分组为由按业务领域分组的相关应用构成的四个流程（国家提供的数据、分析、核实和支持）。对本阶段进行了修改，以考虑原子能机构的需求和确保“综合保障信息系统重新设计项目”的一体化和一致性。本阶段的首要任务是在开发新系统之前分析和审查每个流程的业务程序。第三阶段由 16 个项目组成，包括在 2008 年底完成的六个项目。2009 年和 2010 年将重点开发和试验新软件。

36. 2008 年对来自公开来源、商业卫星图像、内部数据库和其他来源的信息进行了收集和分析，并广泛利用这些信息对国家核活动的评价工作提供支持。原子能机构继续对有关可能的核材料秘密交易的保障相关资料进行分析。此外，“采购外联计划”还收集了自愿提供的有关核相关设备、材料和技术的采购询价及拒绝出口的信息，以便及早侦查扩散迹象。

37. 2008 年，原子能机构继续从成员国收到关于涉及核材料和其他放射性物质的非法贩卖事件和未经批准的相关活动的报告。

抗扩散的核能系统

38. 2008 年，原子能机构“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”和“第四代国际论坛”抗扩散和实物保护专家组在解决“革新型核反应堆和燃料循环国际项目”和“第四代国际论坛”关于抗扩散的评定方法学的兼容性和利用问题方面取得了进展，以期更充分地了解适用性的范围和在其适用方面发挥协同作用的潜力。此外，原子能机构还参加了关于获取/转用途分析的协作项目。并主办了一次关于“按设施设计划分保障”的讲习班，以促进将抗扩散特性纳入今后的设施。

镓和镭

39. 理事会于 1999 年核可实施一项监测分离镓的计划，并决定总干事应酌情就各国有关分离镭的资料向理事会提出报告。这种资料是对从相关国家根据镓和镭自愿报告机

¹⁰ 阿根廷、澳大利亚、比利时、巴西、加拿大、中国、捷克共和国、芬兰、法国、德国、匈牙利、日本、大韩民国、荷兰、俄罗斯联邦、南非、西班牙、瑞典、英国和美利坚合众国以及欧洲委员会。

制所提交的初始报告和年度出口报告的补充。截至 2008 年底，有六个国家仍未对秘书处关于提供有关铀或钚的资料的要求作出响应。秘书处从 10 个国家、欧原联和中国台湾收到了有关铀或钚出口的资料。对各国根据监测计划提供的资料进行的评价表明，无核武器国家中已分离铀和钚的数量仍然很少，而且目前仅有很少量的出口。因此，这种评价没有表明目前存在扩散危险。欧洲委员会的一个实验室开展了铀的流程图核实，以确认有关设施正在按设计资料及其年度运行计划运行。2008 年期间在日本的大型后处理厂开展了流程图核实活动。

重要保障项目

日本混合氧化物燃料制造厂

40. 2008 年，为日本混合氧化物燃料制造厂制订了初步保障方案。该方案的目的是确保有效实施保障，并同时提高效率。设立了一个由原子能机构和日本有关机构代表组成的联合技术委员会，以协调日本混合氧化物燃料制造厂全厂保障系统的开发工作。该设施的建造工作尚未开始。

切尔诺贝利

41. 2008 年更新了监视和辐射探测设备。该设备将用于监测乏燃料从切尔诺贝利 1—3 号机组转移至现有乏燃料湿法贮存设施和新整备设施的情况。在切尔诺贝利乏燃料湿法贮存设施安装了一个新的乏燃料监测系统。切尔诺贝利场址数据汇总计划第一阶段的采购和安装工作已经完成。来自切尔诺贝利 1—3 号机组、4 号机组掩体和乏燃料湿法贮存设施的监视和辐射探测数据被汇总到方便视察员进出的一个中心场所。来自切尔诺贝利 1—3 号机组反应堆和湿法贮存设施的辐照燃料长期干法贮存整备工作已至少推迟至 2013 年进行。

提高保障分析服务能力

42. 原子能机构需要加强其提供独立和及时的保障样品分析的能力。原子能机构已制订了一个两阶段总体计划。第一阶段将涉及原子能机构环境样品粒子分析能力的可持续性和加强这种能力，第二阶段将同时涉及保障实验室的核实验室的前景问题。已于 2008 年 11 月向理事会介绍了该项目的进展情况。新实验室可能建在塞伯斯多夫原子能机构拥有租赁权的土地上。加强原子能机构保障分析能力的估计费用总额约为 3800 万欧元。就第一阶段而言，为保障实验室的清洁实验室购置和安装一台超高灵敏度次级离子质谱仪以及建造能容纳该质谱仪的清洁实验室扩建部分将分别需要约 450 万欧元和 350 万欧元。关于第二阶段即建造新实验室，当前的财政计划表明，2010 年将进行概念设计，随后在 2011 年开始工程设计和建造。场址开发将在 2010—2011 年进行。日本政府已同意为购置超高灵敏度次级离子质谱仪提供预算外资金。

新技术项目

43. 原子能机构继续实施有关确定和开发用于探知未申报核活动的有效和适当的先进技术的项目。“新技术项目”目前正在确定与具体核燃料循环过程相关的显著指标和特征。这些指标和特征将用于促进核保障技术缺陷分析，并有助于安排开发未来保障应用技术的优先次序和确定这些技术。

向国家核材料衡控系统提供援助

44. 原子能机构保障的有效性和效率在很大程度上取决于国家核材料衡控系统和地区核材料衡控系统的有效性以及它们与原子能机构的合作水平。秘书处继续与国家核材料衡控系统和地区核材料衡控系统就保障执行问题，例如营运者核材料测量系统的质量、国家报告和申报的及时性和准确性以及对原子能机构核查活动提供支持等问题开展合作。秘书处继续遇到一些国家提交报告和申报的及时性和质量的问题。同时，其他一些国家提高了质量和及时性，从而证明了原子能机构努力加强与国家核材料衡控系统合作的有效性。开展了若干原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务工作组访问并举办了培训班。然而，截至 2008 年底，少数拥有生效的全面保障协定的国家仍然没有建立国家核材料衡控系统或联络点。

质量管理

45. 在 2008 年期间，原子能机构继续在保障计划中落实质量管理体系。已确定了该计划的所有关键过程，并向过程所有者指派了对有关过程所负的责任及其结果。质量管理体系的实绩由管理部门定期进行正式审查。对工作人员进行培训，以提高对质量管理体系的认识以及加强“纠正行动报告”和“持续过程改进”的使用。设立了“持续过程改进”工作组，评价和提出改进过程的建议。在纠正行动、环境取样、采购、补充接触和信息安全领域开展了五次内部质量审计。

保障执行常设咨询组

46. 保障执行常设咨询组（保障咨询组）在 2008 年举行了两次全体会议，所审议的主要保障执行问题是：关于地质处置库和离心浓缩厂的一体化保障方案、国家一级技术目标以及国家一级保障执行和文件问题。

技术合作



促进发展的技术合作管理

目标

促进成员国可持续的社会经济利益以及增强在应用核技术方面的自力更生能力。

1. 原子能机构的目标是通过其技术合作计划促进在成员国产生实际的社会经济影响，同时支持利用适当的核科学技术解决国家、地区和跨地区的主要可持续发展优先事项。该计划的重点集中在六个主题领域（人体健康、农业生产率和粮食安全、水资源管理、环境保护、物理学和化学应用及可持续能源开发）以及交叉主题领域（安全和保安），并支持实现“千年发展目标”。

加强技术合作计划

2. 成员国在 2008 年核准了 2009—2011 年技术合作计划。该计划由分布于 129 个国家和领土的 551 个核心资金项目组成，它确定人体健康、核安全以及粮食和农业是成员国的前三个重点领域，而放射性同位素生产和辐射技术位居第四。核电相关项目在亚洲和太平洋地区有所增加，而有关粮食和农业以及同位素水文学的项目则在拉丁美洲地区明显增加。在非洲，满足人类基本需求仍然是主要优先事项。地区项目资金已增加到占技合资金的 40% 以上。

3. 2008 年期间制订的 2009—2011 年计划考虑了政府承诺这一核心准则，并利用“国家计划框架”作为合作的基础。为了最大程度地提高效率，成员国被要求减少提出的项目，并且所有的项目均在概念和设计两个阶段接受筛选和审查，以便符合原子能机构《规约》、INFCIRC/267 号文件¹以及原子能机构决策机关和联合国安全理事会的有关决定。最后，对项目进行了质量评定，以确保项目符合既定的质量标准。

计划周期管理框架

4. 在 2008 年简化了项目的分类，先前的“新项目”、“延期项目”和“持续项目”的分类被简化为“新项目”和“正在执行的”项目。在 2009—2011 年技术合作计划编制过程中实施了这一变更。新项目与先前经理事会核准的正在执行的项目及相关预算数额分别列出，从而简化了为技术援助和合作委员会以及理事会编制的计划文件。新的分类实际上意味着目前的所有项目在整个执行期间均得到理事会的核准，而不必再次进行核准。在提交报告方面也对有系统作了进一步改进。

国家计划框架

5. 2008 年，孟加拉国、中非共和国、印度尼西亚、马达加斯加、黑山和乌干达签署

¹ 《经修订的国际原子能机构提供技术援助的指导原则和一般实施规则》（1979 年）。

了六个新的“国家计划框架”，孟加拉国、中非共和国和黑山是首次签署“国家计划框架”。

进修问题

6. 原子能机构参加了由联合国为那些具有进修计划或在审查和确定进修资格方面发挥关键作用的机构、计划和办公室组织的两年一次的会议。与会者认识到原子能机构的积极参与和所作的承诺，一致推选原子能机构主持于 2008 年 11 月举行的第十七届高级进修官员会议。

制订地区计划

7. 由于利用非洲、亚洲及太平洋、欧洲和拉丁美洲的各种地区框架来指导适合于 2009—2011 年技术合作计划周期的地区项目概念的提交和筛选，2008 年期间的地区计划制订工作得到了加强。欧洲成员国还就有关编制一项地区技术合作战略的“共同立场文件”达成一致意见，并确认地区合作是促进有效和公开交流专门技术和经验的最佳机制。

8. 在拉丁美洲，通过将地区概况与“国家计划框架”相比较，加强了地区活动与国家活动之间的联系，这种联系的加强尤其体现在环境管理领域。例如，关于“利用核技术解决加勒比地区海岸带的管理问题”的项目正在促进 12 个成员国之间及其与环境规划署加勒比地区协调中心以及法国、意大利和西班牙开展协作。

环境考虑因素

9. 根据内部焦点问题工作组关于制订针对技术合作计划中环境问题的系统解决方案的建议，起草了要求进行环境筛选和列出环境检查清单的项目筛选标准，并在试点基础上对这些标准进行了检验。检查清单将在项目执行一年之后的项目评定期间使用。现在将正式要求对口方报告通过“计划周期管理框架”取得的进展和成果，包括相关的环境资料。

与联合国其他组织的协调

10. 原子能机构在 2008 年对联合国“一体行动，履行使命”倡议²的参与证明了它对这一对话机制的参与过程是复杂的。原子能机构面临的一些挑战包括：在国家一级缺乏代表；联合国的政策方案与原子能机构的项目重点之间存在差距；以及原子能机构使命的专门性及其对参与发展问题辩论的局限性。秘书处目前在试点国家的主要任务

² “一体行动，履行使命：联合国全系统在发展、人道主义援助和环境领域的一致性高级别小组的报告”，联合国A/61/583号文件，纽约（2006年）。

是：继续监测进展情况；促进原子能机构的活动特别是技术合作活动；与联合国国家工作队分享关于原子能机构计划和活动的资料以确定协同作用；以及参与对话。

11. 坦桑尼亚联合共和国是“一体行动，履行使命”倡议的试点国家之一。原子能机构目前正在积极监测国家一级的发展，并与联合国国家工作队共同参加其他相关活动。在交流有关该国技术合作计划的资料之后，原子能机构为联合国国家工作队开展的能力评定活动提供了投入，参加了介绍原子能机构在坦桑尼亚联合共和国技术合作项目的活动，并指出了与根据“联合国发展援助框架”确定的优先事项的现有联系。

财政要点

12. 对 2008 年技合资金的认捐额和实付款额总计为 7590 万美元，对照 8000 万美元的指标，截至 2008 年底的达标率为 94.7%（图 1），这表明还有略少于 10 万美元的认捐额没有交纳。

13. 整个计划的新资源为 9150 万美元（包括计划摊派费用和国家参项费用）。按照 2008 年调整后的计划衡量，执行率达到了 72.9%。

宣传和资源调动

14. 模块化宣传战略在 2007 年形成概念，并在 2008 年期间进行了战略方案的试用。该方案侧重于开发重要信息和建立一套可用于传达到联合国系统（特别是开发计划署和联合国在原子能机构成员国的协调员）、欧洲委员会、非洲开发银行和选定的双边发展机构中主要利益相关方的信息产品，以推动建立正式的伙伴关系。2008 年下半年与欧洲委员会进行的旨在大幅增加对原子能机构计划预算外捐款的谈判取得了进展。

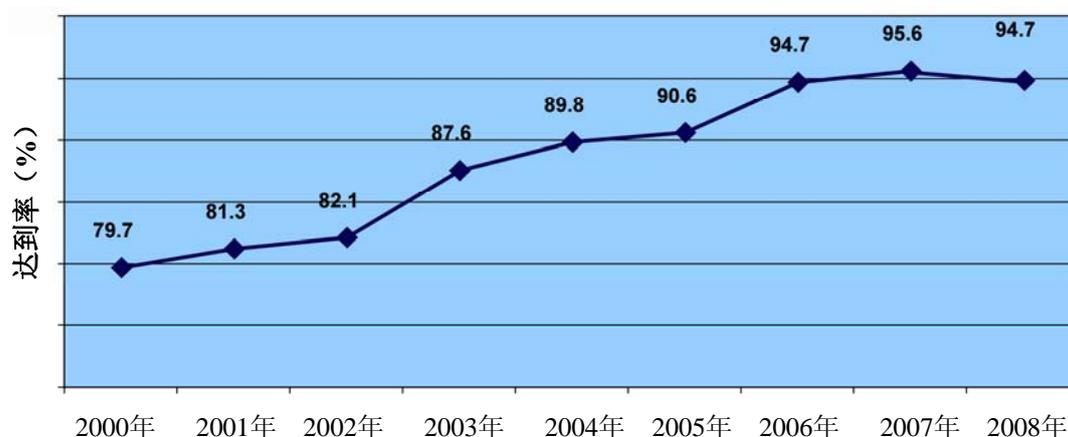


图 1. 2000 年至 2008 年技合资金的达到率。

立法援助

15. 2008 年，原子能机构加强了其立法援助活动。
16. 原子能机构特别在其总部和在国外组织了七次国际和地区讲习班和研讨会。原子能机构还通过在起草国家核立法方面提出书面意见和建议的形式向 23 个成员国提供了具体的双边立法援助。
17. 应成员国的请求，还特别通过在原子能机构总部组织的短期科学访问以及进修人员可从中获得国际核法律实际经验的长期计划向有关人员提供了核立法相关问题的培训。
18. 原子能机构通过提供教员和通过适当的技术合作项目资助活动的参加者继续参加了在世界核大学和国际核法律学院组织的学术活动。

附 件

- 表 A1. 2008 年经常预算资源的分配和利用
- 表 A2. 支助 2008 年经常预算的预算外资金
- 表 A3. 2008 年按原子能机构计划和地区分列的技术合作资金实付额
- 表 A4. 截至 2008 年底接受原子能机构保障的约计材料数量
- 表 A5. 在 2008 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. 2008 年综合监管评审服务工作组
- 表 A10. 2008 年运行安全评审工作组
- 表 A11. 2008 年运行安全实绩经验同行评审工作组
- 表 A12. 2008 年事故管理计划评审工作组
- 表 A13. 2008 年研究堆综合安全评定工作组
- 表 A14. 2008 年应急准备评审工作组
- 表 A15. 2008 年安全评审服务和专家工作组
- 表 A16. 2008 年国际核保安咨询服务工作组
- 表 A17. 2008 年国际实物保护咨询服务工作组
- 表 A18. 2008 年原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务工作组
- 表 A19. 2008 年启动的协调研究项目
- 表 A20. 2008 年完成的协调研究项目
- 表 A21. 2008 年举办的培训班、研讨会和讲习班
- 表 A22. 2008 年印发的出版物
- 表 A23. 2008 年 12 月 31 日接受原子能机构保障或含有受保障材料的设施

注：表 A19 至表 A23 在随附的只读光盘中提供。

表 A1. 2008 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	预 算			支 出		
	初始预算 (按 1.0000 美元 兑 1 欧元计)	调整后预算 (按 1.4643 美元 兑 1 欧元计) ^a	转拨 ^b	数额	利用率	未用(超支) 调整后预算
	(1)	(2)	(3)	(4)	(4)/(2) (5)	(2)+(3)-(4) (6)
经常预算的业务和经常性部分						
1. 核电、燃料循环和核科学						
总体管理、协调及共同活动	901 233	837 916		802 375	95.8%	35 541
核电	5 655 513	5 194 239	(249)	5 010 284	96.5%	183 706
核燃料循环和材料技术	2 543 593	2 337 577		2 304 471	98.6%	33 106
促进可持续能源发展的能力建设和核知识维护	10 278 727	9 568 019		9 559 552	99.9%	8 467
核科学	9 057 720	8 560 024		8 608 496	100.6%	(48 472)
主计划 1—小计	28 436 786	26 497 775	(249)	26 285 178	99.2%	212 348
2. 促进发展和环境保护的核技术						
总体管理、协调及共同活动	903 350	835 497		1 002 565	120.0%	(167 068)
粮食和农业	12 199 485	11 457 089		11 479 588	100.2%	(22 499)
人体健康	8 630 322	8 059 488		8 083 767	100.3%	(24 279)
水资源	3 386 477	3 144 698		2 975 899	94.6%	168 799
环境	5 405 195	5 090 823		5 085 889	99.9%	4 934
放射性同位素生产和辐射技术	1 969 056	1 816 012		1 775 899	97.8%	40 113
主计划 2—小计	32 493 885	30 403 607	0	30 403 607	100.0%	0
3. 核安全和核保安						
总体管理、协调及共同活动	913 158	846 395	13 719	886 268	104.7%	(26 154)
事件和应急准备与响应	1 429 642	1 326 984		1 175 998	88.6%	150 986
核装置安全	8 378 811	7 792 958		7 571 296	97.2%	221 662
辐射安全和运输安全	5 359 314	4 987 407		5 127 654	102.8%	(140 247)
放射性废物管理	6 327 422	5 832 801		5 893 360	101.0%	(60 559)
核保安	1 107 381	1 026 345		1 172 033	114.2%	(145 688)
主计划 3—小计	23 515 728	21 812 890	13 719	21 826 609	100.1%	0
4. 核核查						
总体管理、协调及共同活动	1 057 670	988 281		951 485	96.3%	36 796
保障	112 614 837	104 803 113	(11 170)	95 299 643	90.9%	9 492 300
主计划 4—小计	113 672 507	105 791 394	(11 170)	96 251 128	91.0%	9 529 096
5. 政策、管理和行政						
新闻和宣传	3 422 558	3 199 152		2 768 903	86.6%	430 249
信息和通讯技术	8 973 243	8 498 444		8 117 197	95.5%	381 247
会议、语文和出版服务	5 294 169	5 020 631		5 011 400	99.8%	9 231
行政领导、政策和法律服务	14 399 712	13 274 030		12 905 833	97.2%	368 197
财政管理和服务、人力资源管理和总务服务	40 701 601	39 498 724	(1 958)	39 135 507	99.1%	361 259
监督服务	1 677 992	1 549 650		1 429 496	92.2%	120 154
主计划 5—小计	74 469 275	71 040 631	(1 958)	69 368 336	97.6%	1 670 337
6. 促进发展的技术合作管理						
促进发展的技术合作管理	16 241 201	15 286 181	(342)	14 994 105	98.1%	291 734
主计划 6—小计	16 241 201	15 286 181	(342)	14 994 105	98.1%	291 734
业务和经常性预算合计	288 829 382	270 832 478	0	259 128 963	95.7%	11 703 515
经常预算的基本投资部分						
1. 核电、燃料循环和核科学	50 000	44 625		39 136	87.7%	5 489
2. 促进发展和环境保护的核技术	810 000	722 928		722 928	100.0%	0
3. 核安全和核保安	210 000	187 426		186 215	99.4%	1 211
4. 核核查	1 315 000	1 173 642		169 030	14.4%	1 004 612
5. 政策、管理和行政	1 314 000	1 254 266		1 127 928	89.9%	126 338
6. 促进发展的技术合作管理	312 000	267 182		265 651	99.4%	1 531
基本投资合计	4 011 000	3 650 069	0	2 510 888	68.8%	1 139 181
原子能机构计划—总计	292 840 382	274 482 547	0	261 639 851	95.3%	12 842 696 ^c
为其他单位有偿工作	2 490 805	2 309 206		2 991 023	129.5%	(681 817) ^d
总 计	295 331 187	276 791 753	0	264 630 874	95.6%	12 160 879

a 按 1.4643 美元兑 1 欧元的联合国平均汇率重新估价了 2007 年 9 月大会 GC(51)/RES/7 号决议中的拨款。

b 根据 GOV/1999/15 号文件所载理事会的决定, 将 13 719 欧元转拨主计划 3“核安全和核保安”, 以便支付 2008 年在比利时、贝宁、加拿大、智利、日本、墨西哥和突尼斯提供的应急援助的费用。为了支付这笔垫款, 动用于主计划 1、4、5 和 6 经常预算中年末未支配余额。

c 12 842 696 欧元系结转到 2009 年的 2008 年经常预算的未承付余额, 以满足计划需求。

d (681 817 欧元) 系向 (i) 设在维也纳国际中心的其他组织以及 (ii) 技术合作资金和预算外资源提供资金的项目提供额外服务的费用。

表 A2. 支助 2008 年经常预算的预算外资金

(除非另有说明,表中数字均以欧元表示)

主计划/计划	资源					
	2008 年 预算外数额	截至 2008 年 1 月 1 日 未用余额	2008 年 新资源	2008 年 可支配总额	截至 2008 年 12 月 31 日 支出额	未用余额
	(1)	(2)	(3)	(2) + (3) (4)	(5)	(4) - (5) (6)
1. 核电、燃料循环和核科学						
总体管理、协调及共同活动	0	0	0	0	0	0
核电	1 932 929	2 415 501	1 695 579	4 111 080	2 072 517	2 038 563
核燃料循环和材料技术	397 177	246 545	320 826	567 371	306 193	261 178
促进可持续能源发展的能力建设和核知识维护	0	52 707	103 100	155 807	21 008	134 799
核科学	462 747	160 001	319 943	479 944	388 785	91 159
主计划 1—小计	2 792 853	2 874 754	2 439 448	5 314 202	2 788 503	2 525 699
2. 促进发展和环境保护的核技术						
总体管理、协调及共同活动	0	180 431	112 000	292 431	164 457	127 974
粮食和农业	2 222 267	100 502	1 517 085	1 617 587	1 420 661	196 926
人体健康	796 454	715 479	298 016	1 013 495	398 038	615 457
水资源	0	98 251	0	98 251	0	98 251
环境	699 042	124 458	431 968	556 426	436 851	119 575
放射性同位素生产和辐射技术	0	3 773	0	3 773	0	3 773
主计划 2—小计	3 717 763^a	1 222 894	2 359 069	3 581 963	2 420 007	1 161 956
3. 核安全和核保安						
总体管理、协调及共同活动	2 621 943	3 125 631	1 070 544	4 196 175	1 230 682	2 965 493
事件和应急准备与响应	1 226 389	1 171 725	492 886	1 664 611	711 727	952 884
核装置安全	3 336 793	2 422 638	3 902 389	6 325 027	3 603 042	2 721 985
辐射安全和运输安全	2 240 114	1 835 260	254 680	2 089 940	1 497 478	592 462
放射性废物管理	1 313 869	473 191	812 290	1 285 481	534 284	751 197
核保安	15 500 042	13 637 090	7 119 729	20 756 819	16 776 049	3 980 770
主计划 3—小计	26 239 150^b	22 665 535	13 652 518	36 318 053	24 353 262	11 964 791
4. 核核查						
总体管理、协调及共同活动	0	1 944 845	12 187	1 957 032	4 797	1 952 235
保障	20 912 339	17 084 243	10 542 637	27 626 880	10 646 712	16 980 168
主计划 4—小计	20 912 339	19 029 088	10 554 824	29 583 912	10 651 509	18 932 403
5. 政策、管理和行政						
新闻和宣传	309 840	298 028	209 039	507 067	292 025	215 042
信息和通讯技术	0	321 341	740 387	1 061 728	97 170	964 558
会议、语文和出版服务	66 554	0	0	0	0	0
行政领导、政策和法律服务	0	535 222	223 614	758 836	198 593	560 243
财政管理和服务、人力资源管理和总务服务	324 941	448 389	1 005 318	1 453 707	313 875	1 139 832
监督服务	0	0	0	0	0	0
主计划 5—小计	701 335	1 602 980	2 178 358	3 781 338	901 663	2 879 675
6. 促进发展的技术合作管理						
促进发展的技术合作管理	0	253 019	234 104	487 123	260 539	226 584
主计划 6—小计	0	253 019	234 104	487 123	260 539	226 584
预算外计划资金总计	54 363 440	47 648 270	31 418 321	79 066 591	41 375 483	37 691 108

* 栏 (1): 预算外数额包括: ^a 来自联合国组织的 2 406 851 欧元; ^b 核保安基金的 16 200 967 欧元。

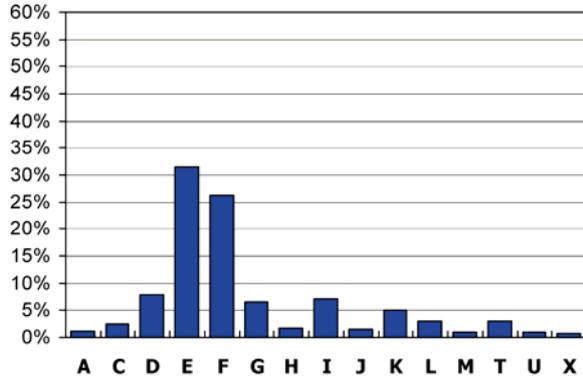
表 A3. 2008 年按原子能机构计划和地区分列的技术合作资金实付额

I. 所有地区总表
(千美元)

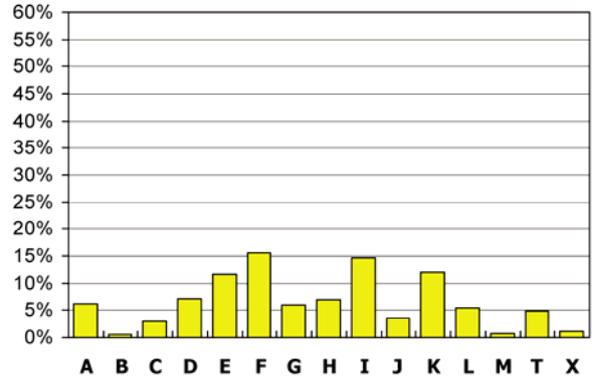
计 划		非洲	亚洲及太平洋	欧洲	拉丁美洲	全球/跨地区	总计
A	核电	298.7	1 273.8	1 119.0	682.9	497.4	3 871.8
B	核燃料循环和材料技术	11.9	131.0	44.7	315.0	0.0	502.7
C	促进可持续能源发展的能力建设和核知识维护	666.8	621.4	594.3	387.0	0.0	2 269.5
D	核科学	2 077.6	1 465.4	1 481.6	654.5	50.7	5 729.7
E	粮食和农业	8 517.3	2 374.1	535.8	1 969.8	141.2	13 538.3
F	人体健康	7 074.7	3 113.9	10 969.7	4 670.8	1.8	25 830.8
G	水资源	1 767.3	1 205.8	368.9	1 171.5	0.0	4 513.5
H	环境	441.1	1 431.4	926.5	1 305.1	5.0	4 109.0
I	放射性同位素生产和辐射技术	1 940.1	2 952.1	1 456.1	1 183.3	0.0	7 531.6
J	核装置安全	390.2	719.0	2 479.6	304.4	33.9	3 927.1
K	辐射安全和运输安全	1 354.8	2 441.4	2 383.2	1 248.5	0.0	7 427.9
L	放射性废物管理	795.6	1 119.4	6 251.4	822.3	137.2	9 125.9
M	核保安	278.4	143.8	302.9	122.8	0.0	847.9
P	新闻和宣传	14.0	0.0	6.7	0.0	0.0	20.7
T	促进发展的技术合作管理	905.0	1 138.7	785.0	1 605.6	1 265.2	5 699.5
U	执行管理、决策和协调	249.7	16.5	53.6	13.6	0.0	333.4
X	应急准备	223.9	239.8	377.4	280.8	0.0	1 121.9
总 计		27 007.1	20 387.6	30 136.5	16 737.9	2 132.3	96 401.4

II. 按地区列的分配情况 (千美元)

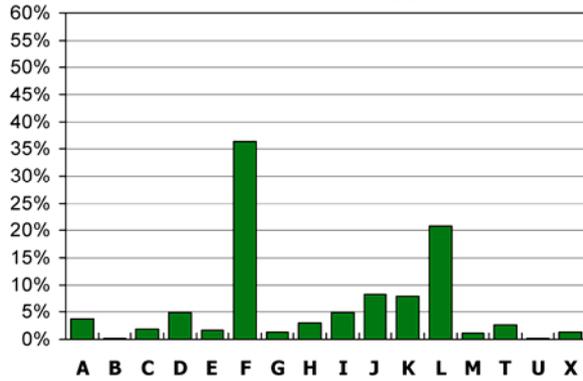
非洲：27 007.1 美元



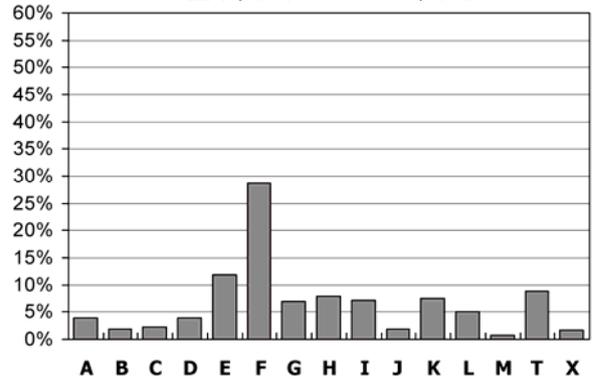
亚洲及太平洋：20 387.6 美元



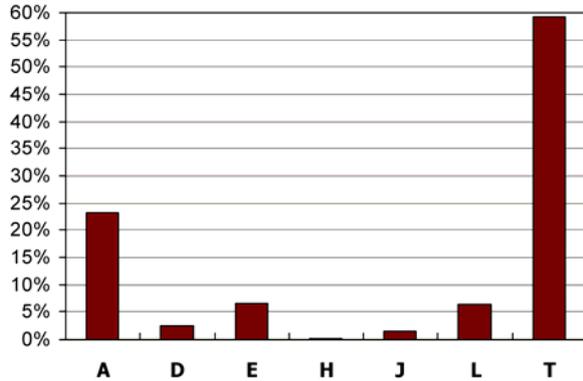
欧洲：30 136.5 美元



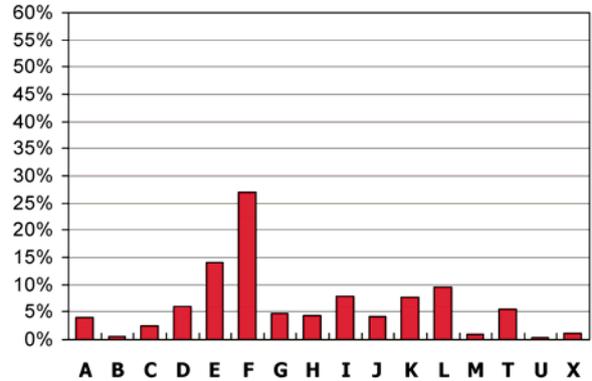
拉丁美洲：16 737.9 美元



全球/跨地区：2 132.3 美元



总计：96 401.4 美元



注：字母代表上页总表所示的原子能机构计划。

表 A4. 截至 2008 年底接受原子能机构保障的约计材料数量

材料类型	材料数量（重要量） ^a			
	全面保障 协定 ^b	INFCIRC/66 型协定 ^c	自愿提交 协定	以重要量计 的材料量
核材料				
辐照燃料和堆芯内燃料元件中的铀 ^d	105 657	1 070	15 154	121 881
堆芯外分离铀	1 429	5	10 009	11 443
高浓铀（铀-235含量等于或高于20%）	267	1	49	317
低浓铀（铀-235含量低于20%）	15 006	146	795	15 947
源材料 ^e （天然铀或贫化铀和钍）	7 576	108	1 379	9 063
铀-233	19	—	—	19
重要量总计	129 954	1 330	27 386	158 670
非核材料^f				
重水（吨）	0.7	449.3	—	—

^a 重要量的定义为“不能排除可能用以制造一枚核爆炸装置的核材料的大致数量”。“重要量”考虑了因转化和制造过程而造成的不可避免的损耗，因此不应与临界质量相混淆。“重要量”用于确定原子能机构视察指标的数量部分。

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

^c 包括印度、以色列和巴基斯坦的设施。

^d 该数量包括尚未根据商定的报告程序向原子能机构报告的辐照燃料和堆芯内燃料元件中的铀，估计有 11 520 个重要量的铀（对于含有未报告铀的辐照燃料组件实施件料衡算及封隔/监视措施）。

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

^f 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 2008 年 12 月 31 日受保障或含受保障材料的设施数量

设施类型	设施数量			合计
	全面保障 协定 ^a	INFCIRC/66 型协定 ^b	自愿提交 协定	
动力堆	226	5	1	232
研究堆和临界装置	151	4	1	156
转化厂	20	0	0	20
燃料制造厂	42	3	1	46
后处理厂	11	1	1	13
浓缩厂	13	0	3	16
独立贮存设施	111	2	6	119
其他设施	84	0	0	84
小计	659	14	13	686
其他场所	444	1	0	445
总计	1103	15	13	1131

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

^b 包括印度、以色列和巴基斯坦的设施。

表 A6. 缔结保障协定、附加议定书^{a,b}和“小数量议定书”^c的状况
(截至 2008 年 12 月 31 日)

国 家	小数量 议定书 ^c	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 ¹		生效: 1988-3-25	359	签署: 2004-12-2
阿尔及利亚		生效: 1997-1-7	531	核准: 2004-9-14
安道尔	X	签署: 2001-1-9		签署: 2001-1-9
安哥拉				
安提瓜和巴布达 ²	X	生效: 1996-9-9	528	
阿根廷 ³		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 ⁴		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 ²	修订: 2007-7-25	生效: 1997-9-12	544	
巴林	签署: 2007-9-19	签署: 2007-9-19		
孟加拉国		生效: 1982-6-11	301	生效: 2001-3-30
巴巴多斯 ²	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 ⁵	X	生效: 1997-1-21	532	
贝宁	修订: 2008-4-15	签署: 2005-6-7		签署: 2005-6-7
不丹	X	生效: 1989-10-24	371	
玻利维亚 ²	X	生效: 1995-2-6	465	
波斯尼亚和黑塞哥维那 ⁶		生效: 1973-12-28	204	
博茨瓦纳		生效: 2006-8-24	694	生效: 2006-8-24
巴西 ⁷		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	修订: 2008-2-18	生效: 2003-4-17	618	生效: 2003-4-17
布隆迪	生效: 2007-9-27	生效: 2007-9-27	719	生效: 2007-9-27
柬埔寨	X	生效: 1999-12-17	586	
喀麦隆	X	生效: 2004-12-17	641	签署: 2004-12-16
加拿大		生效: 1972-2-21	164	生效: 2000-9-8
佛得角	修订: 2006-3-27	签署: 2005-6-28		签署: 2005-6-28
中非共和国	核准: 2006-3-7	核准: 2006-3-7		核准: 2006-3-7
乍得	核准: 2007-11-22	核准: 2007-11-22		核准: 2007-11-22
智利 ⁸		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 ⁸		生效: 1982-12-22	306	签署: 2005-5-11
科摩罗	签署: 2005-12-13	签署: 2005-12-13		签署: 2005-12-13
刚果共和国				
哥斯达黎加 ²	修订: 2007-1-12	生效: 1979-11-22	278	签署: 2001-12-12
科特迪瓦		生效: 1983-9-8	309	签署: 2008-10-22
克罗地亚	修订: 2008-5-26	生效: 1995-1-19	463	生效: 2000-7-6
古巴 ²		生效: 2004-6-3	633	生效: 2004-6-3
塞浦路斯 ⁹		加入: 2008-5-1	193	加入: 2008-5-1
捷克共和国 ¹⁰		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 ¹¹		生效: 1977-2-21	193	生效: 2004-4-30
吉布提				
多米尼克 ⁵	X	生效: 1996-5-3	513	
多米尼加共和国 ²	修订: 2006-10-11	生效: 1973-10-11	201	签署: 2007-9-20

国 家	小数量 议定书 ^c	保障协定状况	《情况通报》	附加议定书状况
厄瓜多尔 ²	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 ²	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 ¹²		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 ¹³		加入: 1995-10-1	193	生效: 2004-4-30
法国		生效: 1981-9-12	290*	生效: 2004-4-30
	X	生效: 2007-10-26 ¹⁴	718	
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 ¹⁵		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 ¹⁶		加入: 1981-12-17	193	生效: 2004-4-30
格林纳达 ²	X	生效: 1996-7-23	525	
危地马拉 ²	X	生效: 1982-2-1	299	生效: 2008-5-28
几内亚				
几内亚比绍				
圭亚那 ²	X	生效: 1997-5-23	543	
海地 ²	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 ²	修订: 2007-9-20	生效: 1975-4-18	235	签署: 2005-7-7
匈牙利 ¹⁷		加入: 2007-7-1	193	加入: 2007-7-1
冰岛	X	生效: 1974-10-16	215	生效: 2003-9-12
印度		生效: 1971-9-30	211	
		生效: 1977-11-17	260	
		生效: 1988-9-27	360	
		生效: 1989-10-11	374	
		生效: 1994-3-1	433	
		核准: 2008-8-1		
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	签署: 2008-10-9
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 ²	撤消: 2006-12-15	生效: 1978-11-6	265	生效: 2003-3-19
日本		生效: 1977-12-2	255	生效: 1999-12-16
约旦	X	生效: 1978-2-21	258	生效: 1998-7-28
哈萨克斯坦		生效: 1995-8-11	504	生效: 2007-5-9
肯尼亚				
基里巴斯	X	生效: 1990-12-19	390	签署: 2004-11-9
大韩民国		生效: 1975-11-14	236	生效: 2004-2-19
科威特	X	生效: 2002-3-7	607	生效: 2003-6-2
吉尔吉斯斯坦	X	生效: 2004-2-3	629	签署: 2007-1-29
老挝人民民主共和国	X	生效: 2001-4-5	599	
拉脱维亚 ¹⁸		加入: 2008-10-1	193	加入: 2008-10-1
黎巴嫩	修订: 2007-9-5	生效: 1973-3-5	191	
莱索托	X	生效: 1973-6-12	199	核准: 2008-9-24
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 ¹⁹		加入: 2008-1-1	193	加入: 2008-1-1

国 家	小数量 议定书 ^c	保障协定状况	《情况通报》	附加议定书状况
卢森堡		生效: 1977-2-21	193	生效: 2004-4-30
马达加斯加	修订: 2008-5-29	生效: 1973-6-14	200	生效: 2003-9-18
马拉维	修订: 2008-2-29	生效: 1992-8-3	409	生效: 2007-7-26
马来西亚		生效: 1972-2-29	182	签署: 2005-11-12
马尔代夫	X	生效: 1977-10-2	253	
马里	修订: 2006-4-18	生效: 2002-9-12	615	生效: 2002-9-12
马耳他 ²⁰		加入: 2007-7-1	193	加入: 2007-7-1
马绍尔群岛		生效: 2005-5-3	653	生效: 2005-5-3
毛里塔尼亚	X	签署: 2003-6-2		签署: 2003-6-2
毛里求斯	修订: 2008-9-26	生效: 1973-1-31	190	生效: 2007-12-17
墨西哥 ²¹		生效: 1973-9-14	197	签署: 2004-3-29
密克罗尼西亚 (联邦)				
摩纳哥	修订: 2008-11-27	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	签署: 2008-5-26	签署: 2008-5-26		签署: 2008-5-26
摩洛哥	撤销: 2007-11-15	生效: 1975-2-18	228	签署: 2004-9-22
莫桑比克	核准: 2007-11-22	核准: 2007-11-22		核准: 2007-11-22
缅甸	X	生效: 1995-4-20	477	
纳米比亚	X	生效: 1998-4-15	551	签署: 2000-3-22
瑙鲁	X	生效: 1984-4-13	317	
尼泊尔	X	生效: 1972-6-22	186	
荷兰	X	生效: 1975-6-5	229 ¹⁴	
		生效: 1977-2-21	193	生效: 2004-4-30
新西兰 ²²	X	生效: 1972-2-29	185	生效: 1998-9-24
尼加拉瓜 ²	X	生效: 1976-12-29	246	生效: 2005-2-18
尼日尔		生效: 2005-2-16	664	生效: 2007-5-2
尼日利亚		生效: 1988-2-29	358	生效: 2007-4-4
挪威		生效: 1972-3-1	177	生效: 2000-5-16
阿曼	X	生效: 2006-9-5	691	
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	
		生效: 2007-2-22	705	
帕劳	修订: 2006-3-15	生效: 2005-5-13	650	生效: 2005-5-13
巴拿马 ⁸	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 ²	X	生效: 1979-3-20	279	生效: 2004-9-15
秘鲁 ²		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 ²³		加入: 2007-3-1	193	加入: 2007-3-1
葡萄牙 ²⁴		加入: 1986-7-1	193	生效: 2004-4-30
卡塔尔	核准: 2008-9-24	核准: 2008-9-24		
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*	生效: 2007-10-16
卢旺达				
圣基茨和尼维斯 ⁵	X	生效: 1996-5-7	514	
圣卢西亚 ⁵	X	生效: 1990-2-2	379	
圣文森特和格林纳丁斯 ⁵	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				

国 家	小数量 议定书 ^c	保障协定状况	《情况通报》	附加议定书状况
沙特阿拉伯	X	签署: 2005-6-16		
塞内加尔	X	生效: 1980-1-14	276	签署: 2006-12-15
塞尔维亚 ²⁵		生效: 1973-12-28	204	
塞舌尔	修订: 2006-10-31	生效: 2004-7-19	635	生效: 2004-10-13
塞拉利昂	X	签署: 1977-11-10		
新加坡	修订: 2008-3-31	生效: 1977-10-18	259	生效: 2008-3-31
斯洛伐克 ²⁶		加入: 2005-12-1	193	加入: 2005-12-1
斯洛文尼亚 ²⁷		加入: 2006-9-1	193	加入: 2006-9-1
所罗门群岛	X	生效: 1993-6-17	420	
索马里				
南非		生效: 1991-9-16	394	生效: 2002-9-13
西班牙		加入: 1989-4-5	193	生效: 2004-4-30
斯里兰卡		生效: 1984-8-6	320	
苏丹	X	生效: 1977-1-7	245	
苏里南 ²	X	生效: 1979-2-2	269	
斯威士兰	X	生效: 1975-7-28	227	核准: 2008-3-4
瑞典 ²⁸		加入: 1995-6-1	193	生效: 2004-4-30
瑞士		生效: 1978-9-6	264	生效: 2005-2-1
阿拉伯叙利亚共和国		生效: 1992-5-18	407	
塔吉克斯坦	修订: 2006-3-6	生效: 2004-12-14	639	生效: 2004-12-14
泰国		生效: 1974-5-16	241	签署: 2005-9-22
前南斯拉夫马其顿共和国	X	生效: 2002-4-16	610	生效: 2007-5-11
东帝汶	核准: 2007-9-11	核准: 2007-9-11		核准: 2007-9-11
多哥	X	签署: 1990-11-29		签署: 2003-9-26
汤加	X	生效: 1993-11-18	426	
特立尼达和多巴哥 ²	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 ²⁹	
		生效: 1978-8-14	263 [*]	生效: 2004-4-30
	X	核准: 1992-9-16 ¹⁴		
坦桑尼亚联合共和国	X	生效: 2005-2-7	643	生效: 2005-2-7
美利坚合众国		生效: 1980-12-9	288 [*]	签署: 1998-6-12
	X	生效: 1989-4-6	366 ¹⁴	
乌拉圭 ²		生效: 1976-9-17	157	生效: 2004-4-30
乌兹别克斯坦		生效: 1994-10-8	508	生效: 1998-12-21
瓦努阿图				
委内瑞拉 ²		生效: 1982-3-11	300	
越南		生效: 1990-2-23	376	签署: 2007-8-10
也门共和国	X	生效: 2002-8-14	614	
赞比亚	X	生效: 1994-9-22	456	核准: 2008-11-27
津巴布韦	X	生效: 1995-6-26	483	

说 明

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

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

*****： 《不扩散核武器条约》有核武器国家缔约国的“自愿提交保障协定”。

- ^a 本表的目的是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。
- ^b 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。
- ^c 缔结有全面保障协定的国家在满足某些条件（包括核材料数量不超过 INFCIRC/153 号文件第 37 段规定的限值）的情况下可选择缔结所谓的“小数量议定书”，从而只要这些条件继续适用就可暂不实施全面保障协定第二部分规定的大部分详细条款。本栏包含理事会已核准其“小数量议定书”的国家，就秘书处所知，这些条件将继续对这些国家适用。反映已接受理事会 2005 年 9 月 20 日核准的经修订“小数量议定书”标准文本的那些国家的当前状况。
- ¹ 特殊的全面保障协定。2002 年 11 月 28 日经理事会核准，确认该保障协定已满足《不扩散核武器条约》第三条要求的换文生效。（INFCIRC/359/Mod.1）
- ² 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。
- ³ 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。
- ⁴ 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。
- ⁵ 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）。
- ⁶ 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。
- ⁷ 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。
- ⁸ 根据“特拉特洛尔科条约”第十三条缔结的保障协定生效日期。经理事会核准，确认该保障协定已满足《不扩散核武器条约》第三条要求的换文生效（1996 年 9 月 9 日智利、2001 年 6 月 13 日哥伦比亚、2003 年 11 月 20 日巴拿马）。
- ⁹ 根据自 1973 年 1 月 26 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定 INFCIRC/189 号文件在塞浦路斯实施的保障已于 2008 年 5 月 1 日中止。同日，塞浦路斯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）对塞浦路斯生效。
- ¹⁰ 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。
- ¹¹ 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。
- ¹² 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。
- ¹³ 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。

- 14 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。
- 15 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。
- 16 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。
- 17 根据自 1972 年 3 月 30 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/174 号文件在匈牙利实施的保障已于 2007 年 7 月 1 日中止。同日，匈牙利以前加入的欧洲原子能联营无核武器国家、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对匈牙利生效。
- 18 根据自 1993 年 12 月 21 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/434 号文件在拉脱维亚实施的保障已于 2008 年 10 月 1 日中止。同日，拉脱维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）对拉脱维亚生效。
- 19 根据自 1992 年 10 月 15 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/413 号文件在立陶宛实施的保障已于 2008 年 1 月 1 日中止。同日，立陶宛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）对立陶宛生效。
- 20 根据自 1990 年 11 月 13 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的双边保障协定 INFCIRC/387 号文件在马耳他实施的保障已于 2007 年 7 月 1 日中止。同日，马耳他以前加入的欧洲原子能联营无核武器国家、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对马耳他生效。
- 21 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。
- 22 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。
- 23 根据自 1972 年 10 月 11 日起生效的与《不扩散核武器条约》有关的保障协定 INFCIRC/179 号文件在波兰实施的保障已于 2007 年 3 月 1 日中止。同日，波兰以前加入的欧洲原子能联营无核武器国家、欧洲原子能联营和原子能机构于 1973 年 4 月 5 日缔结的协定（INFCIRC/193）对波兰生效。
- 24 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。
- 25 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。
- 26 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。
- 27 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。
- 28 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。
- 29 系英国和原子能机构缔结的 INFCIRC/66 型保障协定的生效日期，该协定仍然有效。

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

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

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

	国 家	P&I	VC	CPPNM	CPPNM-AM	ENC	AC	JP	NS	RADW	PAVC	SUPP	RSA	VI	XIV.A
*	帕劳			P											
*	巴拿马			P		P	P						S	P	
	巴布亚新几内亚														
*	巴拉圭			P		S	S						S		
*	秘鲁		P	Pr		Pr	Pr		P	S	S	S	S	P	P
*	菲律宾	P	P	P		P	P	S	S	S	S	S	S		
*	波兰	P	P	P	CS	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	Pr	P	P	CS	P	P		P				S		
*	罗马尼亚	Pr	P	Pr	CS	Pr	Pr	P	P	P	P	CS	S	P	P
*	俄罗斯联邦	Pr	P	Pr	CS	Pr	Pr		P	P					
	卢旺达														
	圣基茨和尼维斯			P											
	圣卢西亚														
	圣文森特和格林纳丁斯		P			P	P	P							
	萨摩亚														
	圣马力诺														
	圣多美和普林西比														
*	沙特阿拉伯					Pr	Pr						S		
*	塞内加尔	P		P		S	S						S		
*	塞尔维亚	P	P	P		P	P						S		
*	塞舌尔			P	CS								S		
*	塞拉利昂					S	S						S		
*	新加坡	Pr				P	P		P				S		
*	斯洛伐克	P	P	P		Pr	Pr	P	P	P			S	P	P
*	斯洛文尼亚	P		P		P	P	P	P	P			S	P	P
	所罗门群岛														
	索马里														
*	南非	Pr		Pr		Pr	Pr		P	P			S		
*	西班牙	P	S	Pr	CS	Pr	Pr	S	P	P			S	P	P
*	斯里兰卡					Pr	Pr		P				S		
*	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	CS	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
*	泰国	Pr				Pr	Pr						S		
*	前南斯拉夫马其顿共和国		P	P		P	P		P				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	P	P				S	P	P
	土库曼斯坦			P	CS										
	图瓦卢														
*	乌干达			P									S		
*	乌克兰	Pr	P	P	CS	Pr	Pr	P	Pr	P	S	S	S	P	P
*	阿拉伯联合酋长国			P		Pr	Pr						S		
*	英国	P	S	Pr		Pr	Pr	S	P	P				P	P
*	坦桑尼亚联合共和国			P		P	P						S		
*	美利坚合众国			P		Pr	Pr		P	P		CS			
*	乌拉圭		P	P		P	P		P	P			S		
*	乌兹别克斯坦			P									S		
	瓦努阿图														
*	委内瑞拉												S		
*	越南	P				Pr	Pr						S		
*	也门			P											
*	赞比亚												S		
*	津巴布韦					S	S						S		

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

国际原子能机构特权和豁免协定（复载于 INFCIRC/9/Rev.2 号文件）。2008 年有一个国家接受该协定。截至 2008 年底有 79 个缔约国。

核损害民事责任维也纳公约（复载于 INFCIRC/500 号文件）。该公约于 1977 年 11 月 12 日生效。2008 年有一个国家加入该公约。截至 2008 年底有 35 个缔约国。

关于强制解决争端的任择议定书（复载于 INFCIRC/500/Add.3 号文件）。该议定书于 1999 年 5 月 13 日生效。2008 年该议定书状况无变化，有两个缔约国。

核材料实物保护公约（复载于 INFCIRC/274/Rev.1 号文件）。该公约于 1987 年 2 月 8 日生效。2008 年有七国家加入该公约。截至 2008 年底有 138 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。2008 年有九个国家加入该修订案，使加入该修订案的国家总数达到 22 个。

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。2008 年有两个国家加入该公约。截至 2008 年底有 102 个缔约国。

核事故或辐射紧急情况援助公约（复载于 INFCIRC/336 号文件）。该公约于 1987 年 2 月 26 日生效。2008 年有三个国家加入该公约。截至 2008 年底有 101 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。2008 年该议定书状况无变化，有 25 个缔约国。

核安全公约（复载于 INFCIRC/449 号文件）。该公约于 1996 年 10 月 24 日生效。2008 年有两个国家加入该公约。截至 2008 年底有 62 个缔约方。

乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约（复载于 INFCIRC/546 号文件）。该公约于 2001 年 6 月 18 日生效。2008 年有一个国家加入该公约。截至 2008 年底有 46 个缔约方。

修订《核损害民事责任维也纳公约》的议定书（复载于 INFCIRC/566 号文件）。该议定书于 2003 年 10 月 4 日生效。2008 年该议定书状况无变化，有五个缔约国。

核损害补充赔偿公约（复载于 INFCIRC/567 号文件）。该公约于 1997 年 9 月 29 日开放供签署。2008 年有一个国家加入该公约。截至 2008 年底有四个缔约方和 13 个签署方。

经修订的关于国际原子能机构提供技术援助的补充协定（经修订的补充协定）。2008 年该协定状况无变化，有 109 个国家缔结了“经修订的补充协定”。

《1987 年核科学技术研究、发展和培训地区合作协定》（亚太地区核合作协定）的第四次延长协定（复载于 INFCIRC/167/Add.22 号文件）。该协定于 2007 年 2 月 26 日生效并自 2007 年 6 月 12 日起开始执行。2008 年该协定状况无变化，有 13 个缔约国。

非洲核科学技术研究、发展和培训地区合作协定（非洲地区核合作协定）（第三次延长协定）（复载于 INFCIRC/377 号文件）。该协定于 2005 年 4 月 4 日生效。2008 年该协定状况无变化，有 30 个缔约国。

拉丁美洲和加勒比促进核科学技术地区合作协定（拉美和加勒比地区核合作协定）（复载于 INFCIRC/582 号文件）。该协定于 2005 年 9 月 5 日生效。2008 年有一个国家加入该协定。截至 2008 年底有 15 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）（第一次延长协定）（复载于 INFCIRC/613/Add.2 号文件）。该协定于 2008 年 7 月 29 日生效。2008 年有七个缔约国。

关于成立联合实施国际热核实验堆项目国际热核实验堆国际聚变能组织的协定（复载于 INFCIRC/702 号文件）。该协定于 2007 年 10 月 24 日生效。2008 年该协定状况无变化，有七个缔约方。

联合实施国际热核实验堆项目国际热核实验堆国际聚变能组织特权和豁免协定（复载于 INFCIRC/703 号文件）。该协定于 2007 年 10 月 24 日生效。2008 年该协定状况无变化，有六个缔约方。

表 A9. 2008 年综合监管评审服务工作组

类型	国家
综合监管评审服务工作组情况介绍会和自评定研讨会	伊朗伊斯兰共和国
综合监管预评审服务工作组	加拿大
综合监管预评审服务工作组	德国
综合监管预评审服务工作组	黎巴嫩
综合监管预评审服务工作组	秘鲁
综合监管预评审服务工作组	俄罗斯联邦
综合监管预评审服务工作组	乌克兰
综合监管预评审服务工作组	越南
综合监管评审服务工作组后续工作访问筹备会议	法国
综合监管评审服务工作组	博茨瓦纳
综合监管评审服务工作组	科特迪瓦
综合监管评审服务工作组	德国
综合监管评审服务工作组	危地马拉
综合监管评审服务工作组	马达加斯加
综合监管评审服务工作组	纳米比亚
综合监管评审服务工作组	塞拉利昂
综合监管评审服务工作组	西班牙
综合监管评审服务工作组	乌克兰

表 A10. 2008 年运行安全评审工作组

类型	核电厂	国家
运行安全预评审组	Armenia	亚美尼亚
运行安全预评审组	Fessenheim	法国
运行安全预评审组	Vandellos	西班牙

运行安全预评审组	Oskarshamn	瑞典
运行安全预评审组	Rovno	乌克兰
运行安全评审组	Cruas	法国
运行安全评审组	Balakovo	俄罗斯联邦
运行安全评审组	Forsmark	瑞典
运行安全评审组	Rovno	乌克兰
运行安全评审组	Arkansas (Nuclear One)	美国
运行安全评审组后续工作访问	Loviisa	芬兰
运行安全评审组后续工作访问	St. Laurent	法国
运行安全评审组后续工作访问	Ignalina	立陶宛
运行安全评审组后续工作访问	Mochovce	斯洛伐克

表 A11. 2008 年运行安全实绩经验同行评审工作组

类型	组织/核电厂	国家
运行安全实绩经验同行评审组	Magnox	英国
运行安全实绩经验同行评审组 后续工作访问	Santa Maria de Garona	西班牙

表 A12. 2008 年事故管理计划评审工作组

类型	国家
事故管理计划评审组	中国

表 A13. 2008 年研究堆综合安全评定工作组

类型	地点	国家
研究堆综合安全预评定	阿拉木图	哈萨克斯坦
研究堆综合安全预评定	塔什干	乌兹别克斯坦
研究堆综合安全评定	阿拉木图	哈萨克斯坦
研究堆综合安全评定	塔什干	乌兹别克斯坦

表 A14. 2008 年应急准备评审工作组

类型	国家
应急准备评审	吉尔吉斯斯坦
应急准备评审	黑山

应急准备评审

突尼斯

应急准备评审

乌兹别克斯坦

表 A15. 2008 年安全评审服务和专家工作组

类型	国家
核电厂场址选择和评价研究咨询工作组	阿尔及利亚
地震安全评审工作组 (2)	亚美尼亚
2008 年阿拉加茨国家应急演习筹备问题咨询工作组	亚美尼亚
观察和评价 2008 年阿拉加茨国家应急演习的专家工作组	亚美尼亚
审查引进核电计划的当前基础结构专家工作组	孟加拉国
核电厂场址选择和评价咨询工作组	白俄罗斯
核电厂场址选择项目的土木技术调查咨询工作组	白俄罗斯
进一步改进紧急情况部紧急情况通报系统咨询工作组	白俄罗斯
辐射紧急情况的通报程序和 Information 交流咨询工作组	白俄罗斯
评价辐射防护计划和国家剂量记录登记制度实施状况的专家工作组	白俄罗斯
提供应急响应援助的专家工作组	贝宁
拟订经核实的源存量清单和无看管源查找计划的专家工作组	博茨瓦纳
审查硼中子俘获疗法设施新技术设计和提供设备规格援助的专家工作组	保加利亚
Kozloduy 核电厂地震评审服务后续工作组	保加利亚
提供个人内部监测实用专门知识的专家工作组	保加利亚
制订监管机构检查计划的专家工作组	布基纳法索
国家辐射源控制监管基础结构问题咨询工作组	布隆迪
分析放射治疗中心监管控制状况的专家工作组	喀麦隆
审查 Pickering B 核电厂综合安全评审过程的专家工作组	加拿大
国家辐射源控制监管基础结构问题咨询工作组	中非共和国
讨论关于能源方案和监管基础结构的项目并举办这方面讲座的专家工作组	智利
国家辐射源控制监管基础结构问题咨询工作组	智利
介入儿科心脏病学领域患者剂量优化实施计划咨询工作组	智利
制订老化管理计划和方法学的安全评审工作组	中国
论证地质处置安全的咨询工作组	中国
为介入心脏病学医疗照射患者的放射性防护和后续治疗辐射损伤包括 潜在晶状体混浊的方法学提供帮助的专家工作组	哥伦比亚
公众照射控制包括废物管理和退役咨询工作组	哥斯达黎加
帮助开展国家应急演习的专家工作组	古巴

支持监管机构履行其在工业领域的责任的专家工作组	古巴
为制订患者放射性防护和医疗照射领域防护的国家计划提供支助的专家工作组	古巴
协助在计算机断层照相方面对患者进行辐射防护的专家工作组	古巴
Dukovany 核电厂长期运行专家工作组	捷克共和国
技术合作及核安全和核保安专家工作组	刚果民主共和国
跟踪了解行动计划执行情况专家工作组	刚果民主共和国
审查视察程序和结果专家工作组	刚果民主共和国
拟订经核实的源存量清单和无看管源查找计划的专家工作组	刚果民主共和国
对项目建议“2007年图勒项目 — 土地放射性污染调查”技术内容的国际同行评审	丹麦
关于隔离区和外部区域要求的专家工作组	埃及
审查关于核电厂场址选择和评价的监管要求的专家工作组	埃及
审定与希腊研究堆改造计划有关的技术要求的专家工作组	希腊
审查国家放射性应急计划草案的专家工作组	危地马拉
解决关于 Paks 核电厂结构老化管理计划和维护规则执行情况的意见的专家工作组	匈牙利
Paks 核电厂长期运行专家工作组	匈牙利
审查 Kartini 研究堆辐射防护计划的专家工作组	印度尼西亚
关于制订国家核能机构辐射防护计划的专家工作组	印度尼西亚
审查万隆研究堆的辐射防护计划及仪器仪表和控制系统的专家工作组	印度尼西亚
审查印度尼西亚在爪哇岛选择放射性废物处置设施场所的场址评价活动的专家工作组	印度尼西亚
跟踪了解国际核监管者协会培训计划的专家工作组	伊朗伊斯兰共和国
审查最后安全分析报告的专家工作组	伊朗伊斯兰共和国
评定 Bushehr 核电厂辐射防护计划的专家工作组	伊朗伊斯兰共和国
发展进行放射性废物管理活动的监管审批所需能力的咨询工作组	伊朗伊斯兰共和国
审查安全低功率临界实验堆堆芯转换的安全问题的专家工作组	牙买加
地震安全审查工作组和后续访问 (4)	日本
核电厂场址选择和评价研究咨询工作组	约旦
当地微型地震网安装问题咨询工作组	约旦
协助伊拉克对以前使用放射性材料的设施进行评价和实施退役的专家工作组	约旦
评价职业受照射工作人员监测方面的需求和成就状况的专家工作组	哈萨克斯坦
协助实施患者防护项目的专家工作组	哈萨克斯坦

对吉尔吉斯斯坦灾害危害纾减项目的同行评审	吉尔吉斯斯坦
放射源基础结构辐射安全和保安评价后续工作组	拉脱维亚、黑山
关于执行研究堆营运者认证计划的专家工作组	马来西亚
审查研究堆调试结果以便监管当局为铀氢锆堆的运行许可证审批作准备的专家工作组	摩洛哥
国家辐射源控制监管基础结构问题咨询工作组	莫桑比克
拟订经核实的源存量清单和无看管源查找计划的专家工作组	纳米比亚
监测 NIR/4/008 号项目下取得的进展的专家工作组	尼日利亚
审查恰希玛核电站 3 号机组“初步安全分析报告”第 2 章的专家工作组	巴基斯坦
国家辐射源控制监管基础结构问题咨询工作组	巴拉圭
为准备综合安全评审服务工作组访问而开展的自评定提供支持的专家工作组	秘鲁
关于监管活动的专家工作组	菲律宾
评价工作人员、公众和环境辐射防护计划的专家工作组	罗马尼亚
与海湾合作委员会开展讨论的专家工作组	沙特阿拉伯
温萨研究所核退役问题专家工作组 (2)	塞尔维亚
提供核安全和燃料管理辐射问题技术专门知识的专家工作组	塞尔维亚
对斯洛文尼亚国家中低放废物处置库进行的国际“废物管理评审计划”工作组访问	斯洛文尼亚
为培训战略提供咨询的专家工作组	西班牙
在剂量测定服务的质量管理体系方面向能源、环境和技术研究中心提供协助的专家工作组	西班牙
协助 TECNATOM 公司开展体外测量内部剂量测定服务的专家工作组	西班牙
协助草拟国家应急准备项目工作计划的专家工作组	斯里兰卡
协助开展心脏病学辐射防护的专家工作组	斯里兰卡
协助建立有效的工作人员辐射防护国家体系（基础结构）的专家工作组	塔吉克斯坦
评价泰国 1 号研究堆/改进型 1 号堆结构的专家工作组	泰国
地震安全评审工作组	土耳其
就最后确定“国家计划框架”工作组访问进行协商	乌干达
原子能机构-欧共体-乌克兰联合项目（Zaporozhye 核电站和 Rovno 核电站）框架内的专家工作组 (2)	乌克兰
Khmelnitsky 核电站联合项目专家设计安全评审工作组	乌克兰
建立响应放射性和核紧急情况的国家能力咨询工作组	阿拉伯联合酋长国
确定早期预警网络技术规格咨询工作组	阿拉伯联合酋长国
镁诺克斯南方有限公司退役活动国际同行评审	英国

评定关于加强和提高保护工作人员健康和 安全免于职业性电离辐射照射危害的 技术能力的项目执行情况的专家工作组	乌拉圭
国家辐射源控制监管基础结构问题咨询工作组	委内瑞拉
培训需求评定专家工作组	越南

表 A16. 2008 年国际核保安咨询服务工作组

类型	国家
国际核保安咨询服务	柬埔寨
国际核保安咨询服务	厄瓜多尔
国际核保安咨询服务	墨西哥
国际核保安咨询服务	尼日尔
国际核保安咨询服务	菲律宾
国际核保安咨询服务	斯里兰卡

表 A17. 2008 年国际实物保护咨询服务工作组

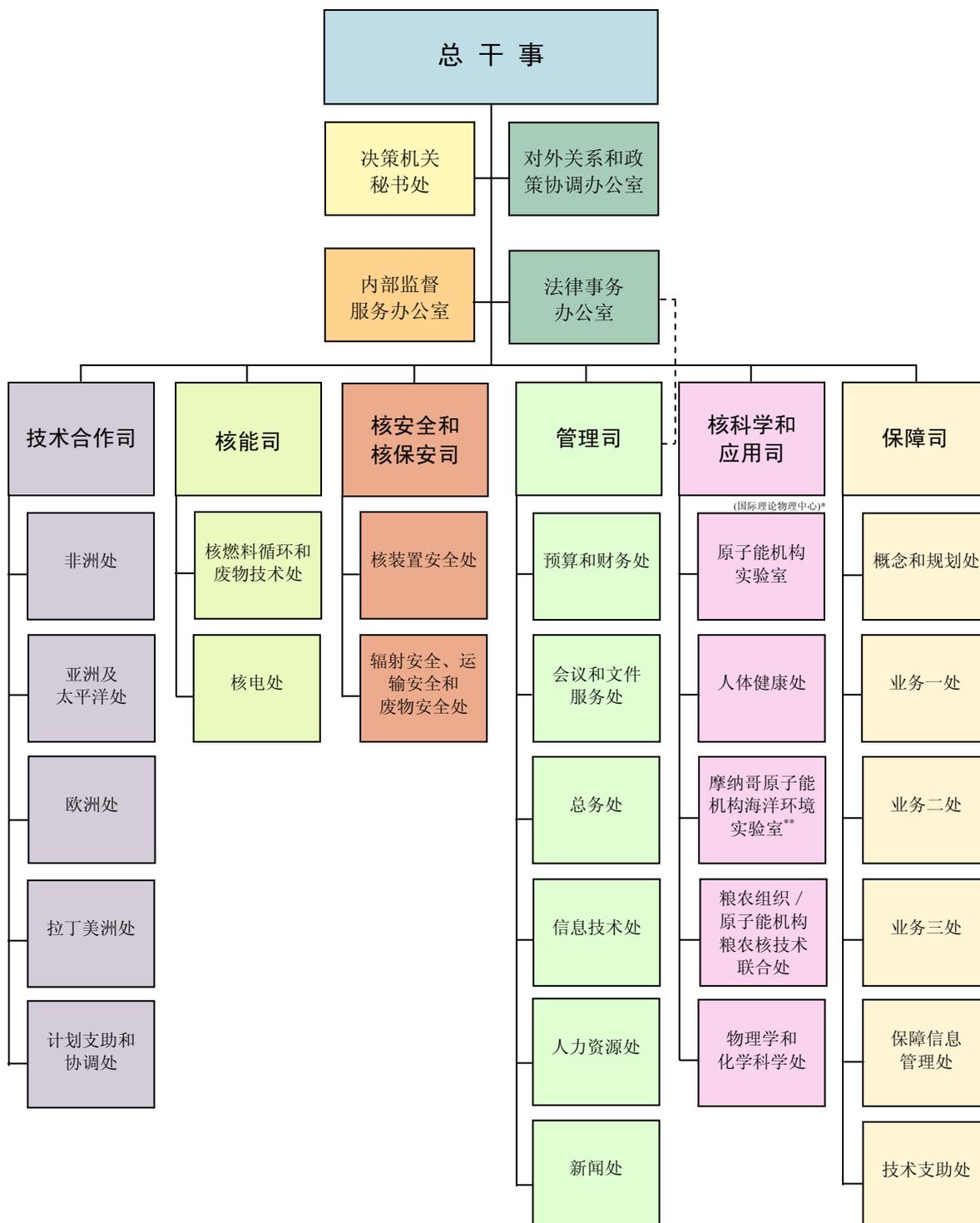
类型	国家
国际实物保护咨询服务	格鲁吉亚
国际实物保护咨询服务	荷兰
国际专家工作组	阿塞拜疆
国际专家工作组	佛得角
国际专家工作组	厄立特里亚
国际专家工作组	埃塞俄比亚
国际专家工作组	卢旺达

表 A18. 2008 年原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务工作组

类型	国家
原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务	格鲁吉亚
原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务	尼日尔
原子能机构国家核材料衡控系统咨询服务	罗马尼亚

组织系统图

(截至 2008 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实施行政管理。

** 环境规划署和政府间海洋学委员会参与。