

2001年年度报告



国际原子能机构

照片来源： PhotoDisc

左起第3幅照片由D. Kinley (IAEA) 提供。



国际原子能机构

年度报告

2001年

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”。

本报告涵盖的时期为2001年1月1日至12月31日。

国际原子能机构成员国

(截至2001年12月31日)

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

机构《规约》于1956年10月23日由在纽约联合国总部举行的IAEA《规约》会议核准，1957年7月29日生效。机构总部设在维也纳。机构的主要目标是“加速和扩大原子能对全世界和平、健康及繁荣的贡献”。

© IAEA, 2002

国际原子能机构印制

2002年7月于奥地利

国际原子能机构一瞥

(截至2001年12月31日)

- **133**个成员国。
- 全世界有**58**个政府间和非政府组织与机构缔结了正式协定和协议。
- 到2001年从事国际服务已有**44**年。
- 专业人员和辅助人员总计**2205**名。
- 2001年经常预算为**2.3**亿美元，另有预算外资源总计**2770**万美元。
- 2001年机构的技术合作基金自愿捐款指标为**7300**万美元、支助的项目涉及指派**3422**人次的专家和教员、**3005**名会议和讲习班参加者、**2260**名培训班参加者以及**1516**名进修人员和访问科学家。
- **3**个国际实验室和研究中心。
- **2**个联络处（设在纽约和日内瓦）以及**2**个保障现场办事处（设在东京和多伦多）。
- **120**个正在执行的协调研究项目，涉及**1590**个研究合同和协定。
- 同**141**个国家（以及同中国台湾）缔结的**225**项保障协定有效，2001年执行的相关保障视察计**2487**次。2001年保障费用总计**7000**万美元（经常预算）和**1520**万美元（预算外资源）。
- **15**个国家保障支助计划和**1**个多国支助计划（欧洲联盟）。
- 对机构WorldAtom网址的月访问次数超过**500 000**次。
- 机构的最大数据库国际核信息系统（INIS）共登录**200**多万条科技文献目录。
- 2001年发行**182**种出版物（以印刷和电子形式）。

说 明

- 本年度报告根据中期战略中提出的技术、安全和核查三项“支柱”以及管理，评述机构计划的执行成果。尤其是绪篇“回顾这一年：主要问题和挑战”，力求按照这三项支柱任务，就这一年“核世界”取得的显著进展全方位地按主题分析机构2001年的活动。
- 机构的网站 *WorldAtom* (<http://www.iaea.org/worldatom/Documents/Anrep2001>) 现可提供过去列于附件的有关下述资料的表格：
 - 至2001年12月31日机构同《特拉特洛尔科条约》缔约国缔结保障协定的情况。
 - 截至2001年12月31日经理事会核准实施保障的协定（与《不扩散核武器条约》或《特拉特洛尔科条约》有关的协定除外）。
 - 2001年12月31日受机构保障或含受保障材料的设施数。
 - 支助保障的主要设备和活动。
- 各项金额均以美元表示。
- 本文件所用名称和提供的资料并不意味着秘书处对任何国家或领土或其当局的法律地位，或对其边界的划定表示任何意见。
- 本文件中提到的具体公司或产品的名字（不论是否表明注册），并不意味着机构打算侵犯所有权，也无机构认可或推荐用意。
- “无核武器国家”这一术语的使用参照了1968年无核武器国家会议的最后文件（联合国文件A/7277）和《不扩散核武器条约》。

简称表

ABACC	巴西-阿根廷核材料衡算和控制机构
AFRA	非洲核科学技术研究、发展和培训地区合作协定
ARCAL	拉丁美洲和加勒比地区促进核科学技术合作协议
BWR	沸水反应堆
CRP	协调研究计划
CTBTO	全面禁止核试验条约组织筹备委员会
ESTRO	欧洲治疗放射学和肿瘤学协会
Euratom	欧洲原子能联营
FAO	联合国粮食及农业组织
FORATOM	欧洲原子工业工会
HWR	重水反应堆
IAEA-MEL	国际原子能机构海洋环境实验室
ICTP	国际理论物理中心
IIASA	国际应用系统分析研究所
ILO	国际劳工组织
IMO	国际海事组织
INDC	国际核数据委员会
IOC	政府间海洋学委员会 (UNESCO)
ISO	国际标准化组织
LWR	轻水反应堆
NEA	经济合作与发展组织核能机构
OCHA	联合国人道主义事务协调办事处
OECD	经济合作与发展组织
OLADE	拉丁美洲能源组织
OPANAL	拉丁美洲和加勒比地区禁止核武器组织
PAHO	泛美卫生组织/世界卫生组织
PHWR	加压重水反应堆
PWR	压水反应堆
RAF	非洲地区
RAS	东亚和太平洋地区
RAW	西亚地区
RBMK	沸水冷却石墨慢化压力管式反应堆(前苏联)
RCA	核科学技术研究、发展和培训地区合作协定
SQ	重要量
UNDESA	联合国经济和社会事务署
UNDP	联合国开发计划署
UNEP	联合国环境规划署
UNESCO	联合国教育、科学及文化组织
UNIDO	联合国工业发展组织
UNOPS	联合国项目服务办事处
UNSCEAR	联合国原子辐射效应科学委员会
WCO	世界海关组织
WEC	世界能源委员会
WHO	世界卫生组织
WMO	世界气象组织
WTO	世界贸易组织
WWER	水冷却和慢化堆 (前苏联)

目 录

回顾这一年：主要问题和挑战.....	1
理事会和大会.....	15

2001年机构计划

技术

核动力.....	19
核燃料循环和废物管理技术.....	24
可持续能源发展的比较评定.....	29
粮食和农业.....	34
人体健康.....	39
海洋环境和水资源.....	44
物理学和化学的应用.....	52

安全

核安全.....	59
辐射安全.....	65
放射性废物安全.....	70
安全活动的协调.....	73

核查

保障.....	79
材料保安.....	86
依照UNSC决议在伊拉克进行核查.....	88

管理

促进发展的技术合作管理.....	91
决策、管理和支助服务.....	95

附件.....	101
---------	-----

组织系统图.....	封底内侧
------------	------



附 件

表A1.	2001年经常预算资源分配和利用简表	101
表A2.	2001年预算外计划基金——资源和支出	102
表A3.	按机构计划和按地区分列的2001年技术合作付款额	103
表A4.	附件I国家发电部门各种可替代缓解技术的估计费用 与基准燃煤电站比较以及到2010年和2020年前碳排放 的可能减少量	105
表A5.	非附件I国家发电部门各种可替代缓解技术的估计费用 与基准燃煤电站比较以及到2010年和2020年前碳排放 的可能减少量	105
表A6.	附件I国家发电部门各种可替代缓解技术的估计费用 与燃气CCGT电站比较以及2010年和2020年前碳排放 的可能减少量	106
表A7.	非附件I国家发电部门各种可替代缓解技术的估计费用 与燃气CCGT电站比较以及到2010年和2020年前碳排放 的可能减少量	106
表A8.	2001年派出的国际概率安全评定评审组（IPSART）工作组	107
表A9.	2001年事故管理计划评审（RAMP）	107
表A10.	2001年派出的运行安全评审组（OSART）工作组	107
表A11.	2001年派出的运行安全实绩经验同行评审（PROSPER） 工作组	107
表A12.	2001年进行的安全文化加强计划（SCEP）活动	108
表A13.	2001年派出的工程安全评审服务（ESRS）工作组	108
表A14.	2001年派出的研究堆整体安全（INSARR）工作组	109
表A15.	2001年根据“项目和供应协定”向研究堆派出的 安全评审工作组	109
表A16.	2001年派出的国际监管评审组（IRRRT）工作组	109
表A17.	1999年、2000年和2001年年底有重要核活动的国家数	110
表A18.	2001年年底受机构保障材料的大概数量	110
表A19.	2001年12月31日受保障或含受保障材料的设施数	111
表A20.	国家和组织提供的额外保障支助	111
表A21.	有关缔结保障和附加议定书的情况（截至2001年12月31日）	112
表A22.	各国参加由总干事作为保存人的多边条约、缔结经修订的 补充协定以及接受对机构《规约》第六条和第十四条A款 修正案的情况（截至2001年12月31日的情况）	118
表A23.	机构主持下谈判和通过并由机构总干事作为保存人 的公约（状况和有关发展）	123
表A24.	协调研究项目——2001年开始或完成的项目	124
表A25.	2001年举办的培训班、研讨会和讲习班	132
表A26.	2001年印发的出版物	137

回顾这一年：主要问题和挑战

国际原子能机构在2001年继续按照其使命中的三大支柱——技术、安全及核查发挥重要作用。尤其是，它通过核科学和技术的转让促进了可持续发展、为全球核安全作出了重要贡献，而且起到了核不扩散的奠基石作用。机构的计划活动注重于：实现和平核技术的开发和转让、建立和维护全球核安全体制，以及防止核武器扩散和加强核材料与核设施的保安。

这一章从机构的角度介绍2001年“核世界”现状，并概述其主要活动和成就。

技 术

可持续发展

2001年内，和过去一样对核动力表达了各种不同的看法。4月份，在可持续发展委员会第9次会议（CSD-9）上，有关各方同意保留有关核能在可持续发展方面作用的意见分歧。最后文本指出一些国家认为核能是可持续发展的一个重要促进者，而另一些国家则认为这两者之间基本上是不一致的。然而，有关各方终于达成如下一致意见，即“对核能的选择由各国自行决定”。

《联合国气候变化框架公约》（UNFCCC）缔约方会议于11月份就有关限制温室气体（GHG）排放的《1997年京都议定书》的实施规则（被称为“Marrakesh协议”）达成一致意见。就核能而言，尽管“Marrakesh协议”将核方案排除在《京都议定书》所载由国家提供避免GHG的收益三项灵活机制中的两项——清洁发展机制和联合实施（第三项机制是排放量贸易）——之外，但这一步骤对于核动力避免GHG排放具有实际经济价值仍是十分重要的。

机构作为UN系统内核科学和技术的专门机构，在CSD和UNFCCC连续进程中始终是一个有效的信息资源。例如，机构为政府间气候变化小组（IPCC）第三份评定报告作出了贡献，该报告除其他事项外尤其得出这样的结论，即核动力厂在能源部门缓解GHG方面潜力最大。机构也一直在参与预定2002年8月在约翰内斯堡举行的“可持续发展世界峰会”（WSSD）筹备过程。核科学和技术在诸如农业、食品安全、公共卫生、工业技术、电力生产以及水资源开发和管理等领域大大推动了21世纪议程——在1992年联合国环境和发展大会（里约地球峰会）上议定的——方面的进展（资料框1）。

世界范围的核动力

核动力继续是许多国家能源组合中的一个重要部分。到2001年年底，正在运行的核动力厂共有438座，相当于353 GW（电）的总容量，累积运行经验已超过10 000堆年，占全球发电量约16%。这一年有2座新电厂投产。尽管核动力主要是由各个工业化国家提供的，但是目前在建的32个新电厂中有31个分布在亚洲或在中欧和东欧地区。

就现有核动力厂来说，近来最明显的趋势是：通过改进运行实践、工程支持、战略管理、燃料供应和乏燃料处置使可利用因子有了稳步提高。这些改进减少了发电成本并提高了安全性。其累积影响是很明显的——在90年代期间，增加的可利用率其数量相当于建造28个各为1000 MW（电）的新核电厂。在可获得2001年运行数据的国家中，阿根廷、巴西、捷克共和国、德国、印度、大韩民国、西班牙、俄罗斯联邦、瑞士、乌克兰和美国都增加了各自的核电生产并达到创记录水平。

回顾这一年：主要问题和挑战

对新电厂而言，其前景各种各样。新的核动力厂在那些能源需求正在迅速增长的国家里更具吸引力，那里或者是本地能源资源贫乏、能源供应保障成为优先考虑事项，或是将核能视为一种减少空气污染和GHG排放的重要方式。西欧和北美这两个地区拥有的运行核动力厂数量最多，但到2001年底还没有明确的新建计划。然而，在2002年1月，芬兰政府“原则上”就电力公司申请建造第5个核动力厂的要求作出了有利的决定。此外，在2001年5月披露的美国新“能源政策”建议政府支持“在美国开发作为……国家能源政策重要组成部分的核能”。在这一年期间，比利时和德国采取了立法行动，目的是在其目前运行中反应堆寿期结束时逐步淘汰核动力。

鉴于燃料费用低而且能量因子有所改进，一座运行良好的分期偿还方式的核动力厂常常是电力生产费用最低的方案。因此，人们越来越关心延长现有电厂的寿期。到2001年年底，美国有6座电厂获准延长，每座获准寿期增长到60年。正在运行的美国电厂中还有40%的业主已表示他们打算寻求准许延长——美国核管会预计这一数字最终会达到85%或更高。此外，俄罗斯联邦原子能部决定让Novovoronezh-3号和4号厂寿期延长15年。

就核动力而言，创新对于缩小设想只有适度发展（或甚至减少）的近期情况和设想会有重大发展很远期情况之间的差距将是一个关键因素。创新方案的主要目标是基本建设费用低、建造和启动期短、高水平安全以及抗扩散性。一些中小型设计正寻求从模块式结构和系统中受益，以便能迅速现场安装、获得系列生产的经济效果、更容易筹措资金以及可能对拥有小电网的国家或边远地区有动力需求的国家有吸引力。它们也可能更适合于非电力应用，例如区域供热、海水淡化和氢生产。在全世界各国研究计划中许多先进反应堆设计都处在不同的发展阶段。

在创新型反应堆设计方面有两项大型国际性工作。第一项是机构关于创新型核反应堆和燃料循环的国际项目（INPRO），该项目已有13个成员（即阿根廷、巴西、加拿大、中国、德国、印度、大韩民国、荷兰、俄罗斯联邦、西班牙、瑞士、土耳其和欧洲委员会），它面向所有感兴趣的成员国和组织。另一个是由美国发起的第IV代国际论坛（GIF），该项目目前有10个成员。GIF章程于2001年正式签署；这一年也是INPRO运作的第一年。

资料框1. 同位素——研究气候变化不可缺少的工具

尽管人们广泛承认最近全球变暖主要是大气中GHG浓度增加的结果，但是有关具体参数和气候现象之间的关系以及气候变化对地球水循环的影响仍然具有很大的不确定性。过去几十年内观测到的变化与地球气候变化的历史相比似乎是空前的。因此，了解过去的气候变化的原因是气候变化研究的一个重要组成部分。同位素是最重要的研究工具之一，可以帮助研究人员深入地认识过去的气候变化，其办法主要是测量地下水和沉积物中氧和氢同位素的分布随时间变化的情况。

机构于2001年4月在维也纳组织了一次有关“利用同位素技术研究环境变化”的国际会议。这次会议回顾了同位素技术及其在全球气候变化研究中的影响。讨论了在以下评估工作方面的今后研究方向：亚马逊流域森林砍伐对水平衡的影响、通过大陆和地极水核记录了解过去的气候多样性和变化、表征和了解海洋水团的运动、混合和滞留时间，以及欧洲、亚洲、大洋洲、非洲和美洲蓄水层地下水中记录到的过去气候变化。该会议建议按照机构的全球降水同位素网的模式建立全球大河同位素监测网。■

INPRO尤其寻求促进核反应堆和燃料循环的创新以便可能满足在经济性、安全、环境影响、抗扩散和公众接受性方面的未来需求。其目标是确保获得核能以帮助满足21世纪能源需求并使技术拥有者和用户都能参与这项工作。当前重点在于确定用户要求，然后可用其来帮助拟订适当的R&D战略。随后，成员国可参照这些要求审查创新性设计。

核燃料循环和废物管理

在芬兰和美国，核燃料循环的“后段”有了重大发展。2001年5月，芬兰议会核准了政府“原则上”批准在Olkiluoto核电站附近的洞穴中建造一座乏燃料最终处置库的决定。建造工作按计划将于2011年开始，而运行按计划在十年后进行。还是在5月，美国能源部认定建议的内华达州Yucca山处置场址符合2001年早些时候制定的机构环境保护辐射标准。

由于认识到越来越多的国家对深部地下贮存和处置科学感兴趣，机构发起了一个“国际地质处置论证和培训杰出中心网”。该网络最初是围绕比利时和加拿大政府提供使用的一些深部地下研究实验室建设的，现在已扩大，包括了瑞士、联合王国和美国。

关于核燃料循环的“前段”，机构与OECD NEA联合出版了一本新版“红皮书”——《铀2001：资源、生产和需求》。该红皮书是铀供应方面世界最重要的参考文献，涵盖了有关铀勘探、生产、资源和需求的最新资料。机构出版的一本补充研究报告“对2050年前铀供应的分析”得出结论认为，已知资源在中等需求情况下足以满足直到2035年的主要供应需要，此后将需要开发新资源。

核聚变

世界一流聚变科学家和工程技术人员已完成了500 MW国际热核实验堆（ITER）的详细工程设计，它将表明聚变能的科学和技术可行性。机构自ITER项目开始以来一直支持与其有关的活动，ITER参加方（加拿大、欧盟、日本和俄罗斯联邦）要求机构在进入ITER建造的下一阶段中继续给予支持。位于加拿大的一个场址正在考虑之中，预期欧盟和日本也会提出其他一些场址。

技术转让

通过技术转让和能力建设促进发展中国家科学、技术和监管能力是机构技术合作计划主要任务的一部分，并对发展中国家间技术合作给予了特别重视（资料框2）。2001年是该计划特别兴旺的一年，实付额从2000年的5910万美元大幅度增长到7350万美元。活动的主要领域为：人体健康（23%）、安全（20%）、粮食和农业（17%）、诸如同位素水文学等物理和化学科学的应用（14%）、能力建设（7%）、海洋环境（7%）、核动力（5%）和核燃料循环及废物管理技术（4%）。在这些支出中，约41%用于设备，59%提供培训、专家服务、分包合同、杂项服务和进修。通过促进战略伙伴关系也能增强机构技术合作计划的有效性，这种伙伴关系将核技术与重要的非核活动结合在一起（资料框3）。

涉及促进当地人力资源发展和技术转让的能力建设，已成为机构面向发展中成员国开展活动的一个核心主题。在这方面，机构采用了主题CRP，目的是将能力建设科学研究活动结合在一起。主题CRP的一个基本组成部分是将发展中国家和发达国家的高级研究人员结成对，用这种结对方法指导来自该发展中国家的研究人员以获得博士学位或类似高级学位。这将有助于在发展中国家建立能力，尤其是在从事核科学职业的年轻人数量普遍下降的背景下。个别博士工作在有关主题CRP下处理同一个

研究领域，由此对调查中的研究主题提供了一种基础广泛的方案。2001年，在核医学和营养领域，两个主题CRP正在进行之中。

昆虫不育技术 (SIT)

采采蝇是非洲社会经济发展的最大限制因素之一，严重影响人类和牲畜健康以及土地使用。在其2001年7月于卢萨卡召开的首脑会议上，非洲国家和政府的首脑批准了一项泛非采采蝇和锥虫病根除运动行动计划（PATTEC）。

机构在支持PATTEC倡议方面正发挥着重要的作用，因为SIT是即将使用的一揽子技术的一个重要组成部分。2001年机构大会通过了一项决议，即对OAU的行动计划表示欢迎并要求机构与成员国和相关国际组织合作继续支持非洲成员国在根除采采蝇方面的努力。2001年的FAO大会通过了一个类似的决议。

为了确保非洲内外所有有关各方的参与，认识到国际合作支持PATTEC倡议的重要性，OAU成立了一个在其秘书长领导下的政策和动员委员会对PATTEC进行指导。机构、FAO和WHO参加了这一委员会。

食品辐照

国际食品辐照咨询组（ICGFI）由46个成员国组成，其中一半是发展中国家。FAO/IAEA粮农核技术联合处担任其秘书处。ICGFI一直在评价食品辐照方面的全球发展；向成员国和三个合伙组织（机构、FAO和WHO）提供有关其应用的建议，并向FAO/IAEA/WHO辐照食品卫生联合专家委员会和营养法典委员会提供资料。在过去17年，在完成其为机构、FAO和WHO拟定政策方针的使命以及为促进食品辐照技术的接受和应用工作作出卓有成效的贡献之后，ICGFI于2001年决定到2004年逐步停止其活动，同时为成立一个有私营部门（尤其是食品工业部门）积极参与的新组织铺平道路。将在2002年11月召开的ICGFI会议上确定这一组织的结构。

资料框2. 为人类需要服务——促进可持续发展的核技术转让

与机构技术合作活动有关的技术转让是2001年9月在大会第45届常会上举办的科学论坛的重点。该论坛为来自面临共同发展挑战的不同地区的国家、政府间和非政府对应方之间进行对话提供了一个机会。

该论坛重点放在三个技术转让领域：利用同位素和辐射克服一些基本的生态学限制因素促进食品安全；通过了解含水层动力学管理水资源；和应用同位素研制新的疫苗和诊断试剂增进人类健康。哈佛大学国际贸易学院的Jeffrey Sachs教授在其对该论坛的主旨发言中分析了科学和技术在工业化国家和发展中国家中的作用，并且指出吸引一流科学家和工程技术人员参与帮助世界上最贫穷国家的问题是一项重要任务，需要国际捐助者支持和象机构这样的国际组织的行动。在最后的专家小组讨论中，专家们研讨了一些“科技”工具（特别是核相关技术）能够在国家、地区和全球一级更好地加以利用的方式，去解决食品安全的迫切问题、增进人类健康和开发清洁水资源。■

营 养

估计所有有发育障碍的儿童中有70%生活在亚洲，21%的新生儿生下来就营养不良。此外，铁和碘缺乏仍然是该地区重要的公众健康问题。同位素技术是用于评价个人和群体营养状况、测量营养需求和研究维生素和矿物质生物可利用性的非常有效的机制。2001年，机构通过其若干计划一直支持这些活动。在亚洲，研究在大宗食品中添加的微量营养素的生物可利用性地区技术合作项目尤其重要。中国、印度尼西亚、马来西亚、巴基斯坦、菲律宾、泰国和越南参加了这一项目。因此，在东亚和太平洋地区，若干政府对试验添加营养物食品的生物可利用性核技术的普遍接受已建立了伙伴关系，由此加强在该地区与营养不良作斗争的努力。此外，机构启动了一些措施以便与亚洲开发银行建立伙伴关系来解决这一问题。

国际剂量学实践法规

为了帮助成员国使其测量癌症患者治疗所用的辐照量程序达到标准化，机构出版了一本新的《剂量学实践法规》。这一标准的制定用了5年时间，调用了几名杰出的医疗物理学家，并经过20个国家的50多名科学家的审查。WHO、PAHO和欧洲治疗放射学和肿瘤学协会也对该法典给予了支持。该法典极为宝贵，因为它的计算方法对各种各样的射线束都是一致的，并且本身比早期的一些方法更加简单。预期将使世界各地的辐射测量实验室受益；阿尔及利亚、希腊、芬兰、挪威、瑞典和沙特阿拉伯的一些研究所已经接受了该法典。

贫 铀

过去十年期间，一些军事冲突动用了贫铀（DU）弹药。DU残留物对当地民众、维和部队和环境造成辐射的可能性和所报告的后果一直是民众关心和媒体关注的主题。因此，机构决定召开一次科学研讨会和培训班，以便向其成员国提供正确的科学基础和充分的背景资料，用于评价DU的放射学和毒性学危险及后果。9月，与UNEP和WHO合作组织了这一研讨会和培训班。在相关工作方面，机构和UNEP专家应有关政府的要求，开始对海湾战争以来在科威特可能存在的DU残留物的后果进行评价。

资料框3. 建立技术合作战略伙伴关系

机构向成员国转让核技术的好处在该技术与其他相关领域中的技能和专门知识相结合的情况下能够达到最大化。与相关技术研究所的战略伙伴关系有助于确保转让的核技术达到所期望的作用。

在组织库领域有一个很好的例子。机构在建立有关供手术使用的辐照组织的培训班（现在通过远程学习设施能够获得培训）方面取得了很大的成功。然而仅仅生产辐照组织是不够的。需要发起认识运动以鼓励捐献组织，需要对外科医生进行培训以便使其能够将组织移植到患者身上。由于这些非核“前后联系”的活动不是机构正常活动的一部分，因此机构与“肌肉—骨骼移植基金”这一能够转让必要技能的非营利性组织建立了伙伴关系。这一伙伴关系和其他这类战略伙伴关系将有助于确保转让给成员国的核技术不仅用于生产有价值的产品，而且将在可持续的基础上加以利用。■

将同位素应用纳入非洲国家水开发计划

同位素技术是获得可持续地下水资源管理用水文学资料的非常独特的手段。由于机构成员国对这些技术的应用越来越感兴趣，在过去五年中同位素水文学方面的技术援助提高了近三倍。在非洲、亚洲和拉丁美洲，正在运作的同位素水文学技术合作项目目前超过65个，目的是为将同位素技术与进行中的国家水资源管理计划相结合制定合适的方案。为了对政府和捐助国支持的大型淡水计划提供帮助，已制定了若干地区项目。

水的长期短缺是马达加斯加南部地区社会经济发展的一个重大限制因素，该地区是该国最不发达一部分。为了增加这一地区饮用水的可获得性，该国政府已经启动了一个世界银行支持的“500口井项目”。2001年，机构向该项目主管部门提供了水文学数据，这些数据是利用同位素技术在马达加斯加类似地质层中收集的。这些数据正用于指导选择钻井地点。

机构还利用同位素技术帮助确定向坦桑尼亚联合共和国Dodoma城供水的含水层中氮污染源问题。该国政府在制定该地区土地使用限制和地下水保护标准方面使用了这一资料。

安 全

在2001年期间，国家和国际社会继续努力加强全球核电安全，这一属性对于核技术的可信度至关重要。在2001年，进一步证实了自切尔诺贝利事故以来全世界的安全实绩继续显示出重大改进。这是通过机构自己的安全评审工作访问以及世界核电运营者联合会(WANO)收集有关运行经验的资料和电厂实绩数据证实的。在《核安全公约》第二次审议会议上确认了核安全方面的积极趋势，当时缔约方讨论了在2001年9月提交的国家报告，并得出结论，自1999年第一次审议会议以来取得了重大进展。而且，欧洲联盟(EU)理事会发行了一本《扩大背景下的核安全报告》，提到许多寻求EU成员国资格的国家都已开始实施现代化和安全改进大型计划。尽管有这些积极的发展，但是在国家和国际一级为处理不同国家各不相同的安全实践仍然有很多工作要做。此外，在2001年9月11日事件的后果方面，强调了核技术利用的安全和保安之间的相互关系。

在过去一年，许多专家组织在提供有关核安全相关主题的权威性研究结果和建议方面，有了显著发展。他们的建议构成了制定机构安全标准和众多国家安全条例的重要输入。例如，联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR)重点研究辐射照射的遗传效应危险，并且得出结论认为，这类危险可能多少低于先前的估计，同时要求下调先前使用的遗传效应的危险系数。还是在2001年，国际辐射防护委员会(ICRP)继续在修订和使其辐射防护建议简单化方面开展其工作，修订后的建议将更加强调个人剂量而不是集体剂量。国际核安全咨询组(INSAG)完成了其有关加强安全文化和维持知识、培训和发展基础结构等关键问题的工作。INSAG对后者提出的建议强调需要更大的努力确保知识、人力资源和R&D支持，这是维持和改进核活动的安全将来持续可以获得所必需的。

OECD NEA继续努力促进安全研究方面的国际合作。例如，其发起的有关核监管范围内的研究将监管者、研究人员和许可证持有者召集在一起，讨论当前的挑战。它还继续注重长寿命废物管理的安全问题，按照处置废物可回取或针对地质处置库长期实施过程的逐步决策来处理这类问题。

公众对重新确保安全问题的要求，和呼吁更大透明度和责任性正成为很多国家中的普遍呼声。因此，更加有效和透明的国际安全体制仍然是一个高度优先的问题。2001年9月举行的国际核安全主题会议强调了核安全社会正面临的一些最重要的挑战，包括研究堆的安全、安全能力维持、危险通报决策、外部因素对核安全的影响、核燃料循环设施的安全和安全实绩指标。这次会议强调了一个强有力的安全文化和安全管理对所有安全问题的核心重要性。

切尔诺贝利

2001年3月，乌克兰政府对一种新屏蔽物设计做出选择，以便建造在切尔诺贝利1-4号机组现有“石棺”的周围。欧洲复兴开发银行对这一决策表示赞同，这为制定技术规范和启动该工作的招标铺平了道路。

4月和6月，为纪念切尔诺贝利事故15周年在乌克兰举办了两次大型国际会议。会议的重点是汲取的经验教训和事故的健康影响。这两次会议除提供有关事故当时还是婴儿或儿童的个人中辐射诱发甲状腺癌发生率的最新情况之外，还反映了受影响地区的其他一些问题。会议结论是，有一些证据证明在受到大量辐射剂量的“现场清理人员”（1986和1987年参与场址清理作业的人员）中白血病病例过量增加，但在较广泛的民众中白血病发病率没有任何明显增加，不过该结论至今还不是最终性的。还有一些数据表明在受影响地区固体癌发病率可能增加，但与辐射照射几乎没有或根本没有任何因果联系。

加强全球安全体制

在机构主持下制定和通过的有法律约束力的国际公约对加强世界核安全具有重大的贡献。迄今，已经制定的公约涵盖：动力堆安全、放射性废物和乏燃料管理、核事故或放射性紧急情况下的及早通报和援助，和核材料实物保护。然而，很多国家至今还不是这些公约的缔约方，核活动的某些关键领域仍然游离于公约之外，现有的一些公约涵盖范围还不全面。需要进一步努力使这些公约具有普遍性和全面性，并考虑研究堆安全（资料框4）等其他领域，在这些领域中行为准则或其他类型的国际承诺可能是有益的。2001年，一个重要的新进展是《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》的生效。

由于安全相关公约的主要目标是促进遵守国际上认可的和尊重的安全目标和原则，因此制定和维护一个全面的安全标准体系是建立一个全面的安全体制的第二个重要要素。在过去几年中，机构一直集中地工作，改进、完成和提高涵盖核活动全方位（包括核安全、辐射安全、废物安全和运输安全）的一整套安全标准。这些标准确定了为实现高的安全水平需要些什么。尽管直接利用机构安全标准或作为国家核安全条例的参考基础的国家数量一直不断增加，但是让所有国家和相关的政府间组织都接受这些标准仍然是一个高度优先的目标。

资料框4. 解决研究堆的安全问题

继续关注的一个领域是研究堆的安全。在过去一年，机构为建立一个针对这些反应堆的全面的、国际接受的安全体制，开始采取许多措施。除了安全标准、事件通报和监管监督方面开展的工作之外，机构确定了一些关键问题——诸如退化设备、不充分的燃料贮存、缺少监管监督以及缺少充分的资金和没有关于如何充分利用研究堆的明确计划等。机构为了解决这些问题，决定实施一个针对研究堆的国际上商定的行动计划，包括：评价调查以获得有关世界研究堆安全现状的全面资料；编制有关这些堆安全的《行为准则》；审议机构的援助计划以确保这一优先问题列入最高安全相关问题；加强在项目和供应协议下研究堆安全方面的监测活动。例如，在实施后一行动中，机构向希腊派遣了研究堆综合安全评定（INSARR）工作组，审查了“Demokritos”研究堆的运行安全问题，和在澳大利亚，检查了即将在Lucas Heights建造的置换研究堆的初步安全评价报告。■

机构安全服务

机构通过提供教育和培训、促进最好安全实践方面的信息交流，和提供全方位的安全服务继续帮助成员国适用其标准（资料框5）。机构提供的核安全服务，诸如运行安全审查、设计审查和监管审查等，仍然需求旺盛。此处的主要挑战是，机构提供的建议和援助由这些安全标准明确支持，而且适用这些标准的实际经验形成反馈意见用于改进下一代的安全标准。

国际同行评审和其他服务的好处由水平不断提高所证明，后续工作组发现达到了所确定的安全问题已经被解决的程度。在过去一年中，机构已开始制订一个更加完整的方案——“一体化安全评价”，这一方案通过将现有评价服务的结果结合在一起提供对一国整体核安全状况的诊断，并找出那些应该注重安全改进的领域。

2001年期间，中欧和东欧国家、前苏联、东南亚和太平洋及远东国家利用了机构核安全审查服务和援助。例如，机构组织的一个专家小组评价了捷克共和国Temelin-1核电站的设计安全。在中国，继续为改进秦山核动力公司的核安全提供援助，并且一些专家组对新近建的田湾核电站的设计进行了审查，同时就严重事故缓解和反应堆保护系统提出了一些建议。还有，机构应朝鲜半岛能源开发组织（KEDO）的要求，完成了KEDO正在为朝鲜民主主义人民共和国（DPRK）实施的LWR项目的设计安全审查工作。

辐射源的安全和保安

对机构来说，一个重要的安全问题是辐射源的安全和保安。在过去一年，修订并扩充了机构有关这些问题的行动计划，这一行动计划主要目标是促进国家防护性安排的自评定、提供更多查找“无看管源”方面的指导和援助以及对紧急情况作出响应。经修订的计划预期制定和实施一个普遍适用的辐射源标记系统，以便个人能够立即认识到潜在危害。尽管与无看管源有关的潜在恶意行动问题依然存在，但是由于疏忽而受到照射的公众健康影响是一个同样重要的问题。2001年年底发生的一件事证明了这一点，当时在格鲁吉亚共和国一个偏远地区发现两个未受屏蔽的强辐射源。格鲁吉亚这一事件还起到了说明值得立即引起注意的更大的无看管源问题的作用。

资料框5. 改进辐射安全、废物安全和运输安全基础结构

为改进国家辐射安全、废物安全和运输安全基础结构提供援助仍然是机构在2001年的一个优先工作。辐射安全监管基础结构同行评审工作组被派往尼日尔、菲律宾、泰国和委内瑞拉。基于其1995年至2000年期间在52个国家执行的跨地区示范项目“改进辐射防护基础结构”的评价结果，机构得出结论认为，尽管在很多国家已经取得了进展，但是在其他很多国家的情况仍然不令人满意。在很多国家，法律和监管基础结构的建立即使有政府的不断承诺将仍然需要数年的国家努力，以便符合《国际电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准》（BSS）。为了实现这一目标，全面实施相关政府认定的国家工作计划是一个先决条件。2001年，启动了两个新的示范项目，以便使大约30多个国家能够在机构的援助下改进现有的辐射防护基础结构。预期通过建立国家辐射源和材料控制的通报、审批、视察和执行体系，这些地区示范项目将有助于加强对公众的防护和保安。进一步希望这些项目的成功执行将提高国家遵守BSS原则要求的水平，并且相应地为基于安全的核技术应用方案作出贡献。■

放射性物质安全运输

尽管那些运输放射性物质的安全记录非常良好，但是很多国家和地区组（尤其是小岛发展中国家和其他沿海国家）已表达了对这类物质海运期间可能事故（对民众、经济和环境）影响的关注。2001年大会通过了一项决议，即呼吁采取若干行动，包括敦促那些运输放射性物质和乏燃料的国家向可能受到影响的国家提供如下保证，即他们国家的条例符合机构的运输条例。还呼吁致力于审查和进一步改进与放射性物质（包括乏燃料）国际海运有关的措施和国际条例。该决议对一些运输国和承运人在运输前及时地与沿海相关国家磋商的作法表示欢迎，并促请其他国家和承运人也照此办理。由于认识到统一实施和解释是国际运输安全监管体制的一个重要的先决条件，该决议还提到，在2001年期间相关国际组织已经将机构运输条例的要求纳入其各自的监管文件中。这些（用于空运、海运和陆地运输的）示范条例自2002年1月1日起将在国际一级生效。

患者的辐射防护

涉及使用电离辐射的医学实践占来自人造辐射源的人类照射量的约95%。辐射医疗期间，一些事故持续发生，而且经常具有严重的后果。在2001年期间，ICRP 4本专门研究各种医学辐射防护问题的重要出版物证明了患者辐射防护问题的日益重要这一事实。这一年期间，机构在巴拿马和波兰调查了放射治疗患者的事故照射情况，在那里，由于治疗方案数据输入的人为错误和电子故障，许多患者接受了比处方剂量超出100%的剂量。为了强调这一问题，机构与欧洲委员会、PAHO和WHO一起在西班牙Málaga组织了一次有关诊断和干预放射学、核医学和放射治疗方面患者辐射防护的会议。

核 查

加强保障体系

自二十世纪九十年代早期起，机构就已经致力于加强其保障体系，并始终铭记普遍实施与成员国的保障承诺相一致的机构保障体系的重要性。在2001年，这项工作采取了几种形式。缔结了附加议定书，国家级综合评价成了该体系的更核心的特点，而且技术改进对保障措施的实施也带来了正面影响（资料框6）。

1997年5月理事会核准的附加议定书范本是加强保障体系的关键工具。一个成员国通过缔结附加议定书承诺提供关于其核燃料循环和核相关活动各方面的大量信息，同时为机构视察员提供更多的接触权。这使机构不仅可以对已申报核材料未被转用提供可信保证，而且还可以对不存在未申报核材料和活动提供可信保证。在这一年期间，缔结附加议定书的成员国的数量从57个上升到61个，而且生效的附加议定书的数量从18份上升到24份（还有一份正在临时适用）。然而进展依然缓慢。关于全面保障协定，在2001年，没有履行其法律义务使要求的NPT保障协定生效的《不扩散核武器条约》（NPT）缔约方的数量为52个（在2000年底为54个）。

为保障目的对一个国家核计划方面的信息进行评价正在成为得出保障结论这一过程的组成部分。定期对收集的信息进行更新和评价。该评价是机构能得出和维持其关于该国履行其保障和不扩散义务的结论的关键。

技术发展一直在影响着保障实施的方式。2001年期间，在增加远距离监测方面取得重大进展。

一体化保障

附加议定书范本所载的措施必须与现有措施相“结合”，以确保对机构根据全面保障协定及其附加议定书可以利用的措施进行优化组合——就效率和有效性而言。在2001年期间，一个主要成就就是开发了一体化保障的概念框架，目的是确保在有相似燃料循环的成员国中进行实施时使其保持一致，同时也提供灵活性，这样每个国家中可以选择进行保障措施组合，以确保最大的有效性和效率。一旦机构在其根据全面保障协定和附加议定书进行的活动基础上得出关于所涉国家中已申报核材料未转用和不存在未申报核材料和活动的肯定结论后，就可以实施一体化保障。第一次在一个成员国即澳大利亚实施了一体化保障方案。

保障协定和附加议定书的执行情况

在一些国家（包括有大型核燃料循环的国家）中已开始实施附加议定书。利用了大量的资源来加强信息收集、分析和评价活动，例如按照附加议定书对申报进行了评审。在13个成员国中，根据附加议定书进行了88次补充接触，大多数情况是与视察一起进行的。

伊拉克三年多来，原子能机构一直无法按照联合国安全理事会第687（1991年）号决议和其他有关决议的规定在伊拉克境内执行其任务。因此，机构仍然不能提供任何有关伊拉克已履行那些决议赋予它的义务的保证。自2000年1月起，机构已经按照伊拉克NPT保障协定对伊拉克的仍然置于保障之下的已申报核材料进行了年度视察。这些视察不能替代安理会相关决议所要求的核查活动，也不能提供安理会所寻求的保证。机构仍然准备在伊拉克恢复安理会授权的临时通知核查活动。

朝鲜民主主义人民共和国（DPRK）机构仍然不能核实DPRK 1992年初始申报的完整性和正确性，因此不能得出关于核材料没有被转用的结论。在DPRK全面合作的情况下，为核实DPRK的所有须受保障的核材料都已申报并已置于保障之下所需的工作可能需要3到4年的时间。

资料框6. 在保障和核材料保安方面的挑战

2001年10—11月在维也纳召开了机构的第九次保障专题讨论会“国际保障：核查和核材料保安”。议题包括目前核保安方面的全部范围，如核不扩散和裁军、核材料实物保护、非法贩卖和机构未来的核查作用等。

该专题讨论会讨论了扩散方面的挑战以及在保障和核材料保安方面取得进一步进展的机会。挑战包括：附加议定书的实施和全球普及化；一体化保障的尽早实施；以及找到满足国际社会对确保核材料充分可靠的实物保护的合理要求的方法。加强保障和核材料保安的机会包括：开发新的工具和能力；新的概念和方案；在解决任务越来越多而机构预算上又持续遇到财政限制的挑战方面，增强技术的作用；更有效地利用卫星图象；以及研究出新的随机视察战略。

专题讨论会与参会人员注意到需要：有一个更强大并能获得更多资助的保障体系；更多成员国的全面保障协定和附加议定书生效；按照一种能够加强整个体系的方式将新的保障措施与传统的方法结合起来；大大加强国家和国际工作，以确保世界上所有可能的核武器材料都是安全的而且能充分说明；并对CPPNM进行修订。

鉴于美国9.11受到袭击，组织了一次关于与核恐怖主义作斗争的专门会议，以讨论核恐怖主义带来的潜在威胁，而且列出了机构正在进行的对付这类威胁的活动。■

核保安

就在9.11悲剧事件的第二周，机构大会通过了一项决议，要求总干事开始全面审查机构的有关防止涉及核材料和其它放射性材料的恐怖主义活动的活动和计划。秘书处的响应很及时，迅速采取了扩大其保安有关服务和安全服务的范围和影响的具体措施。

多年来，机构一直在进行各种与防范核恐怖主义行动有关的活动，包括促进核设施以及核材料和其它放射性材料实物保护的计划、帮助防范和对付这些材料的非法交易、加强机构和成员国的应急响应系统并增强核设施的安全和保安。在这些活动领域，机构制订了准则和细则，促进了国际合作，并提供了专家咨询、培训和设备。它还向成员国提供了正在扩大的一系列咨询服务，以便更好地防范核材料和其它放射性材料被盗、防止对核设施的破坏，以及管理和安全地处置放射源。

通过在欧洲正在进行的一个地区技术合作项目，机构作出了很大努力在以下方面对海关官员、边防警卫和警察进行培训，即探查技术、设备利用和与核材料和其它放射性材料非法交易作斗争的反应机制。

5月份机构在Stockholm组织了关于核材料保安的第一次国际会议。会议认为，考虑到核扩散风险和可能的辐射与健康影响，材料保安的综合方案是有必要的。会议鼓励成员国缔结《核材料实物保护公约》（CPPNM）。它也强调了机构在通过制订准则和细则、协调技术开发和帮助成员国实施保安措施以支持国家级措施方面的作用。

11月份，机构编制了一份报告，列出了有关扩大和加强核保安计划的安排。它也提到了机构对来自核恐怖主义行动的威胁的响应，并强调了为对付这种新出现的威胁需要有更多的资源（资料框7）。

为讨论是否需要修订CPPNM而于1999年11月首次召集的人数不限的非正式专家会议在5月份结束了其工作。为响应这些专家的建议，总干事于12月召集了一组法律和技术专家以编制一份定义明确的该公约的修正草案。

资料框7. 加强防止核恐怖主义

2001年9月28日联合国安全理事会第1373（2001年）号决议关切地注意到国际恐怖主义和核材料非法转移之间的紧密联系，在这方面，强调需要加强国家、分地区、地区和国际级工作的协调，以加强全球对这一对国际安全的严重挑战和威胁作出响应。安理会也呼吁所有国家找到加强和加速业务信息交流的方法，尤其是与恐怖者组织所拥有的大规模杀伤性武器带来的威胁有关的信息，而且尽快缔结相关国际公约和关于恐怖主义的议定书。

同样，机构大会在2001年9月21日通过一项决议，指出了实物保护对于防止个人或组织擅自转移核材料以及破坏核设施和核材料的重要性。大会要求机构彻底审查其与防止恐怖主义行动相关的计划，并尽快向理事会报告。为了响应这个要求，总干事编写了一份关于防止核恐怖主义的初步报告，列出了大大地扩大和加强机构在以下领域中的计划的安排：核材料和核设施实物保护；探查涉及核材料和其它放射性材料的恶意活动（如非法贩卖）；加强国家核材料核算和控制系统；核材料以外的放射性材料的保安；改进核设施保安；对由此引起的恶意行动或威胁作出响应；国际协定和导则的遵守情况；以及加强计划协调和对核安全相关事务的信息管理。该报告强调了建议的活动并不能替代国家措施，也不能减少国家对保安所有事务的主要责任。相反，其目的是在加强核保安中必须进行国际合作的领域，协助成员国的工作。■

扩大联系

为了跟上对现有支持者和新支持者提供信息和保持联系的新政策，机构增加了其外协活动。例如，邀请了更多的非政府组织（NGO）参加2001年机构大会的科学论坛，而且正在与这些NGO和其它民间社团保持更系统的接触。此外，继续优化与其它国际组织的协同作用。一个明显的例子是在2001年12月编写出了粮食和农业组织与机构之间的关于FAO/IAEA粮农核技术联合处的修改计划。

这一年期间机构的影响力大大提高了。部分原因是这一年下半年CNN对描述机构及其主要活动领域的公众服务通告的广播。此外，为了响应美国9.11遭袭击后公众对核事务的兴趣，机构就与核恐怖主义作斗争（的话题）进行了公众宣传和媒体宣传活动。重新设计了机构的“WorldAtom”网站，以补充这些活动的情况，。

管 理

过去4年来，机构已经对其管理结构和运作进行了综合评审。这个过程中尤其重要的是引入了“以成果为依据的计划制订和预算编制”——即根据在该过程一开始就明确说明的一些预期成果来推动编制计划和预算，而且在该计划和预算周期结束时对照预期成果衡量实际业绩。这还伴随着建议对全面的两年期计划制订和预算编制进行修改。在这方面，2001年对于机构来说是过渡年，其标志是在机构计划和预算中结合了以成果为依据的方案的初始部分。这一过渡年的结果是机构财政周期与联合国其它组织的财政周期保持一致。

正如中期战略中所述，在技术、安全和核查这3大“支柱”下，机构在2001年的活动综合开展，并分散在6个主计划中（在2002年开始增至7个主计划）。这些活动所要实现的目标往往是跨计划的，并涉及不同的组织结构。“矩阵管理制”是规划和实施活动的最佳机制，它要求利用不同领域的专业知识和多学科方案。随着更多交叉领域的确立，必需明确界定有关工作人员的作用、职责和责任，并且必需制订有关监督实施情况和定期报告的程序。在2001年，关于建立有效和高效矩阵管理制所需的机制和程序的工作也在进行之中。

改革过程的特点是秘书处内部进行了大量重组，而且引入了一个共同的“一个机构”方案，目的是改进合作、效率和计划的执行。例如，设立了新的政策协调和计划支持办公室。此外，还设立了新的内部监督服务办公室，以把评价、管理服务、内部审计和调研集中在一个实体中，并使之合理化。而且为了改善“以客户为中心”并使信息技术（IT）结构流水化，设立了新的IT处和IT委员会。

机构在编制涵盖2002—2003期间的第一个全面的两年期计划和预算文件时，及早与成员国进行了非常广泛的磋商，以便在一开始就确定其需要，并了解了它们对计划内容的看法。其结果是对计划结构进行了修改使其重点更加突出。

尽管2002—2003年预算建议涵盖了这一两年期中的两年时间，但秘书处还只能提出2002年的预算决议。原因是只有在正式接受机构《规约》修正案的成员国达到要求数量后，这一使机构能转变到两年制预算的修正案才能生效。2001年年底，只有26个成员国交存了其接受书——远远低于所要求的机构成员国的三分之二。

这一年的上半年进行了广泛的磋商，因为需要增加技术合作和保障计划的资金，而且维也纳的必须的生活费用也增加了。进行激烈讨论后，就2002年预算资金筹集达成了共识。

结 论

核能的和平利用将继续是经济发展和改善人类福利的重要因素。在这方面，核科学和技术能力常常是其名副其实的一笔财富，为更

广泛的技术发展作出了贡献。当今世界面临很多挑战，包括了解气候变化并与其作斗争、保护环境、为世界日益增长的人口提供食物并保护其健康以及为可持续经济增长和发展提供所需要的水和能源。对这些挑战的响应要求成员国、国际组织和民间社团的一致共同努力。它也要求灵活性——适应不断变化的环境的能力，以实现共同目标。

2001年，机构在加强核技术和平利用的国际合作和向发展中国家转让这些技术的工作中仍然很活跃，但是确保核技术保持其生命力的关键是充足的投资和不断的创新。它继续迫切要求全面有效的核安全体制——但是也只有成员国遵守这个体制并在其必要的基础结构中进行投资时，这种体制才会有效。它一直在为最新核查系统建立基础——但是这种系统必须要有捐助，而且首先还必须获得不扩散体制的其它部分的支持。为了机构秘书处和成员国能够在所有这些方面向前推进，必须要有积极的伙伴关系。机构已经承诺加强这些伙伴关系。



机构大会第45届常会于2001年9月17-21日在维也纳奥地利中心举行，图为全体会议一瞥。



为悼念2001年9月11日在美国发生的悲剧事件中的受害者，维也纳儿童合唱团在9月17日大会开幕时演唱。

理事会和大会

理事会监督机构的持续运作。理事会的主要职能有审查机构的决算、计划和预算并向大会提出建议以及审议加入机构的申请；理事会还批准保障协定和机构的安全标准出版物。理事会由35个成员国组成，通常一年举行5次会议（见资料框1）。

大会包括机构的所有成员国，每年举行一次会议。大会审议理事会关于机构上一年活动的年度报告；批准机构的决算和预算；批准任何要求加入机构的申请；和选举理事国。大会还就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机构工作优先顺序的决议（见资料框2 2001年所有决议清单）。

按理事会建议，大会批准了南斯拉夫联邦共和国和博茨瓦纳共和国要求加入机构的申请。在2001年年底，南斯拉夫联邦共和国的申请已生效，机构共有133个成员国。

理事会决定以鼓掌方式任命穆罕默德巴拉迪再任一期原子能机构总干事，任期为4年直到2005年11月30日。大会根据《规约》第七条A款已批准对他的任命。

《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》已于2001年6月18日生效，已交存其批准文书的国家数达到所需的数量。2001年12月举行了一次会议，目的是为将在2003年召开的缔约方第1次审议会议作准备。

大会重新任命了联合王国审计长为外聘审计员。以审计机构2002和2003年的决算。

大会注意到秘书处根据大会决议GC(43)/RES/19就针对《规约》第六条修正案（有关理事会的规模和席位分配，据此修正案理事会成员席位从35扩大到43个）生效取得的进展情况所提出的报告。该报告指出，截至2001年7月16日，保存国政府已通知总干事，26个成员国已按照其各自的宪法程序接受了该修正案。按照《规约》的规定，该修正案在全体成员国的三分之二接受时才能生效（有关截至2001年12月31日的情况见附件中表A22）。

大会期间，大会主席就恐怖主义发表下述声明：

“大会期间，对遭受2001年9月11日在纽约、哥伦比亚特区华盛顿和宾夕法尼亚州发生的恐怖主义行动的受难者及其家属以及对美利坚合众国政府普遍表示了哀悼。代表们明确地谴责这些恐怖主义行动。按照联合国大会（UNGA）决议56/1（2001年）和联合国安全理事会（UNSC）第1368号决议（2001年）的要求，呼吁紧急行动起来互相合作以便使那些实施恐怖袭击的犯罪者、组织者和发起者绳之以法，并使那些对帮助、支持或窝藏这些行动的犯罪者、组织者和发起者负有责任的人承担罪责。尤其是在机构的使命方面，大会对恐怖主义行动可能对核材料和其他放射性材料保安造成的影响表示关注。为此，大会要求总干事彻底审查机构的活动和计划，以加强机构在有关防止涉及核材料和其他放射性材料的恐怖主义行动方面的工作。大会还促请所有成员国与总干事充分合作和支持机构在这方面的。”

12月，理事会审议了总干事对该声明和大会在决议GC(45)/RES/14B中的要求的初步响应。

注： 本节报告了理事会和大会在该年内处理的程序性事务。决策机关审议的重大计划性问题列入本报告的相关章节内。

资料框1. 2001 - 2002年理事会

理事会主席:	Max Hughes先生阁下 大使	澳大利亚
副主席:	Sameh Hassan Shoukry Selim先生阁下 大使	埃及
	Vadym V. Gryshchenko先生 国家核监管委员会负责人	乌克兰

大会第四十五届（2001年）常会结束时理事会的组成如下

- 阿根廷
- 澳大利亚
- 巴西
- 保加利亚
- 布基纳法索
- 加拿大
- 智利
- 中国
- 哥伦比亚
- 埃及
- 芬兰
- 法国
- 德国
- 加纳
- 印度
- 伊朗伊斯兰共和国
- 爱尔兰
- 日本
- 科威特
- 阿拉伯利比亚民众国
- 墨西哥
- 摩洛哥
- 巴基斯坦
- 秘鲁
- 菲律宾
- 罗马尼亚
- 俄罗斯联邦
- 南非
- 西班牙
- 瑞士
- 泰国
- 土耳其
- 乌克兰
- 大不列颠及北爱尔兰联合王国
- 美利坚合众国

资料框 2. 大会第四十五届常会期间（2001年9月17 - 21日）通过的决议

标 题	编 号
• 申请加入原子能机构	
— 南斯拉夫联邦共和国申请加入原子能机构	GC(45)/RES/1
— 博茨瓦纳共和国申请加入原子能机构	GC(45)/RES/2
• 核准对总干事的任命	GC(45)/RES/3
• 原子能机构2000年决算	GC(45)/RES/4
— 2002年经常预算拨款	GC(45)/RES/5
— 2002年技术合作基金分配	GC(45)/RES/6
— 2002年周转基金	GC(45)/RES/7
• 2002年成员国会费分摊比额表	GC(45)/RES/8
• 关于接受向机构自愿捐款的规则	GC(45)/RES/9
• 加强核安全、辐射安全、运输安全和废物安全国际合作的措施	GC(45)/RES/10
• 加强机构的技术合作活动	GC(45)/RES/11
• 加强机构有关核科学、技术和应用的活动	GC(45)/RES/12
• 加强保障体系有效性和提高保障体系效率以及附加议定书范本的应用	GC(45)/RES/13
• 加强核材料和其他放射性材料保安的措施	GC(45)/RES/14
• 执行机构和朝鲜民主主义人民共和国间NPT型保障协定	GC(45)/RES/16
• 执行联合国安全理事会有关伊拉克的决议	GC(45)/RES/17
• 在中东实施原子能机构保障	GC(45)/RES/18
• 人事	GC(45)/RES/15
• 代表全权证书的审查	GC(45)/RES/19



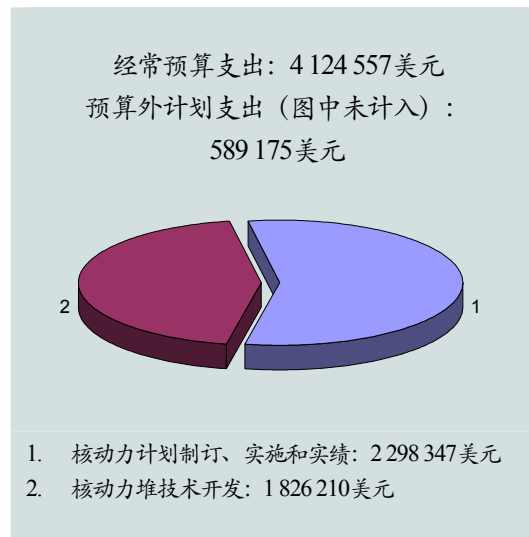
机构2001年计划:

技 术

核动力

计划目标

应成员国要求，在规划和实施利用核动力计划中帮助它们，并通过推广先进的工程和技术、培训、质量保证和基础结构现代化等方式支持它们，提高其核动力厂的安全性、可靠性和经济成本效益。



关键问题和要点

- 发行了质量保证标准、风险管理、核电公司管理变化、经济实绩指标、人事培训和评价外部承包商方面的出版物。
- 向成员国发放了机构数据库和动力堆信息系统（PRIS）的升级版本。此外，在机构关于核动力厂寿期管理方面的数据库中加入关于蒸汽发生器的第三个程序块。
- 在开罗召开了一次大型国际研讨会，以审查革新型的中小型反应堆（SMR）设计。
- 完成了关于金属冷却反应堆的地震特征和热工水力程序的CRP，开始了一个关于选定的核能海水淡化项目的经济性的新CRP。
- 完成了关于预算外的革新型核反应堆和燃料循环国际项目（INPRO）的第一个全年任务。

核动力计划制订、实施和实绩

预计在以后的50年内全球电力需求将超过现有电力的三倍。图1表明了过去10年中全球能量可利用因子的上升情况。在许多情况下，单个电厂的可利用率就上升了约30个百分点。从1990年到2000年，全球能量可利用率从73%上升到82%以上——相当于增加了28 GW（电）的新的发电能力。2001年的数据表明又创造了新的记录。目前，在最成功的核动力厂中能量可利用因子大大超出了2000年平均水平82%。然而，对于世界上大多数核电站，还有很大的发展空间。

机构帮助成员国规划和实施核动力项目以及管理核动力厂的性能和服务寿期。机构利用“互联网虚拟办公室”来协助参加项目的成员国汇集信息并向其专家分发信息。

在计划性停堆期间，承包方人员向核电公司和具体核动力厂提供了大量的关于换料、大型升级项目、专门维护等基本服务以及保安、行政支持、设施管理、厂房维护和餐饮等非核日常服务。与承包方人员相关的一个非常重要的问题是以成本效益好的方式确保他们有能力并能胜任所分派的任务。关于《确保核动力厂承包方人员的能力》的技术文件（IAEA-TECDOC-1232）有助于核电公司和核动力厂管理人员以及其他相关组织识别承包方人员必备的技术能力和专业能力，而且该文件载有承包方评定和评价的专门工具。

完成了对照ISO-9901:2000质量标准和机构50-C/SG-Q安全法规编写的技术报告。编写该出版物是为了响应成员国的很多要求和很高的兴趣，该出版物是对在2001年与FORATOM联合编写的《质量保证标准：IAEA 50-C/SG-Q和ISO-9901:1994的比较》的后续。这两份出版物都是协助成员国制订其质量保证政策和计划，并被认为特别有利于核工业界的公司/供应商之间的接口。现行质量保证标准ISO-9901:1994在2003年12月前都有效，到那时将由修订2000年12月出版的ISO-9901:2000代替。

在核动力厂运行的一体化管理方面，新的出版物《风险管理：改善核动力厂性能的工具》（IAEA-TECDOC-1209）有助于运行者确定并实施适当措施，以保持竞争力。它提供了风险管理

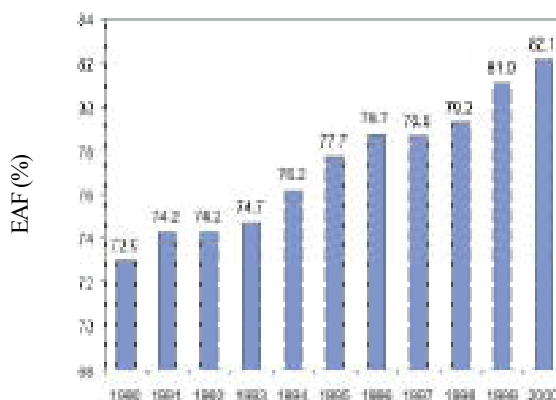


图1. 全球平均能量可利用因子 (EAF)。

结构，以及一些关于运营组织怎样利用这个工具来在一个变化的环境中帮助综合评定安全、运行和经济相关风险的例子。

《核电公司中的管理变化》（IAEA-TECDOC-1226）分析了成员国在使核动力生产适应变化的市场、经济和管理环境方面的经验。它确定出要在变化中保持一个成功的、有安全意识的、持续不断改进的管理文化所涉及到的重要因素。只要管理适当，变化可以从设计阶段到退役期间促进核安全、电站可靠性和成本竞争力。该文件向开发和实施其责任范围内的变化的各级管理层提供了指南。

通过把运行和维护（O&M）成本减少到最小，可以优化资源的利用。利用机构的包含15个国家核电公司提供的成本数据的NEPIS（核经济实绩国际系统）数据库，一种新的出版物《开发经济实绩国际系统以增强核动力厂的竞争力》（技术报告丛书No. 406）提供了关于该主题的指南。实绩目标和运行与维护成本也与确定主要经济实绩指标的目标相关连。

过去，正规的核动力厂培训和发展计划的重点大多集中在技术技能尤其是控制室运行人员的技术技能方面。这类电站在变化的市场环境运行，新的重点是提高效率和运营者的有效性，而同时仍然保持高水平安全。2001年出版的报告《改进核动力厂人的行为的系统方法：培训方案》（IAEA-TECDOC-1204），对核动力厂人员进行非技术技能培训提供了指南。该报告也提出一种一体化方案，把培训作为取得期望水平的人

核动力

的行为的几种协调方法之一。

在开展培训活动同时，机构还支持一个关于欧洲地区成员国中改进培训质量和成本效益的“欧洲地区核培训中心间的合作”的倡议。4月份，匈牙利Paks核动力厂维护培训中心主办了一次有12个成员国代表参加的首次会议。这个倡议中的活动包括：开发培训中心档案和可利用培训工具的互联网数据库；同时收集和共享基准信息以及互换工作人员。

机构新开放的数据库包括有图示和所有数据库的PRIS CD-ROM版本（图2）。PRIS数据也通过互联网（<http://www.iaea.org/programmes/nenp/npes/index.htm>）向公众开放。针对成员国的其他两项PRIS服务即MicroPRIS和PRIS-PC（通过互联网与PRIS链接），目前正在分发给成员国和国际组织中的700多个用户。PRIS包括运行经验和停堆、反应堆设计特征、非电力应用和退役等有关核动力厂各方面的多种程序块。近期将增加关于被推迟的核动力项目的数据。

已经在机构的核动力厂寿期管理数据库中增加了关于蒸汽发生器的第三个程序块。在其积累的运行年数期间所获得的信息基础上，利用该程

序块将能更容易地对不同国家中蒸汽发生器状况进行监督和分析。这种结果对优化蒸汽发生器寿命很重要，而且有助于对必须的维修和更换作出及时的决定。

对发展中成员国关于技术合作外派工作组的要求给予了高度优先，而且大大地影响了机构核动力方面计划的内容和结构。此外，在规划、设计和实施技术合作项目时利用了经常计划的直接产出（即标准、CRP成果、文件、报告和数据库）。在可能的时候，联合实施了经常项目和技术合作项目中的活动，以便利用协同作用，并对受援成员国产生更大的影响。在2001年，对以下领域中的技术合作项目提供了支持：

- 核动力厂寿期管理的工程方面；
- 第一个新核动力项目的计划制订和管理；
- 改进运行管理的一体化方案；
- 核动力厂退役的计划制订、管理和实施；
- 人员培训和资格认定。

共有135人参加了培训班、535人参加了讲习班和技术会议、9人参加了进修、19人参加了科学访问，从而得到了培训。

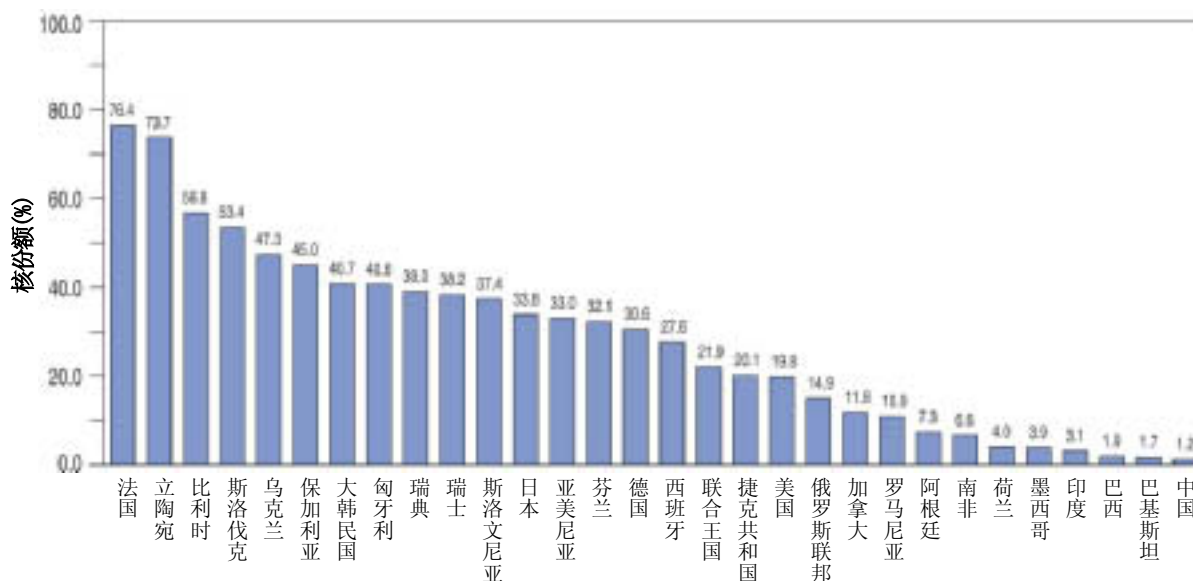


图2. 2000年内30个国家中由核动力生产的电力的百分数（数据来源于PRIS以及维也纳IAEA参考数据丛书 No.1《2020前能源、电力和核动力估计》（2001））。

核动力堆技术开发

除了在继续改进现有核动力厂设施和项目的实绩方面提供支持外，机构也为带来更低的成本、更好的性能、更高水平的安全和更能防止扩散的新设计和改进设计的研究和开发工作提供支持（资料框1）

因为模块式高温气冷堆（HTGR）的安全特征和经济特征很有前途，全球仍然对它保持兴趣。机构关于HTGR技术的“知识库”网站（<http://www.iaea.org/inis/aws/htgr>）作为信息和出版物的资源继续受到全球的关注。2001年记录了以下成就：

- 中国对HTR-10反应堆进行了运行试验；
- 日本HTTR达到30 MW（热）满功率；
- 对南非建议的球床模块堆项目进行了设计研究，计划把功率从268 MW（热）提高到302 MW（热）；
- 俄罗斯联邦就提出的国际钷燃烧GT-MHR设计项目进行了研究；
- 欧洲高温堆技术网积极参与了与第5个EURATOM框架计划内HTGR相关的协调研究。在美国，正在研究HTGR概念和技术，作为“第四代技术路标”和“核能研究倡议”项目的未来可能的备选设计方案。

机构轻水反应堆先进技术工作组（TWG-LWR）和重水反应堆先进技术工作组（TWG-HWR）的工作重点是提高水冷反应堆经济竞争力同时实现严格的安全目标而进行技术开发。为此，与OECD/NEA、欧洲委员会、工业组织和政府机构联合进行了旨在优化水冷堆技术、安全性和经济性的研究。得出的一个结论是，为了最大限度地降低核装置的成本，必须充分利用成熟手段降低成本，同时还应该开发和实施新的方案。

在其水冷堆设计的专门技术基础上，机构还资助了核反应堆模拟机的开发工作。该模拟机在个人电脑上运行，模拟大中型水冷堆（沸水堆、压水堆和重水堆）在运行工况和事故工况下的响应。现在机构的模拟机讲习班已成为的里雅斯特理论物理国际中心（ICTP）的一年一度的重大活动。在2001年期间，开发了新的1360 MW（电）沸水堆模拟机，并在ICTP讲习班上进行了演示。也有了PCTTRAN压水堆和WWER-1000模拟机的升级版。

在金属冷却反应堆领域中，一个担心的地方是在低压下运行的、会受到地震严重影响的可弯曲的薄壁反应堆部件。为此，机构近期完成了一项关于验证用于从地震角度预测隔离核结构的分

资料框1. 较小的装置用于更大范围的动力和非动力应用

未来核动力装置的几个革新型设计都是中小型的。这些装置能够利用工厂加工的结构和部件进行建造，包括完整的模块式装置，可以快速安装。尽管大型设计能带来规模上的经济实惠，中小型装置也可以从批量生产中得到经济实惠。中小型反应堆（SMR）又能容易得到资金，而且对那些拥有小型电网或在偏远地区应用的国家可能有吸引力。最后，它们可能更适合于非电力应用，如区域供热、海水淡化、氢生产和从沥青砂和重质石油中生产石油。为了研究各种用途，机构与OECD/NEA和世界核协会（前铀研究所）合作，5月份在开罗组织了一次关于SMR现状和前景的研讨会。研讨会由埃及核动力厂管理局主办，研讨会着眼于革新型SMR概念，重点是简单和标准化设计、减少建造时间、增强安全和可靠性以及防止扩散。讨论了SMR的热电联供应用，例如核能淡化海水和必要的基础结构开发。该研讨会的主要结论是，随着发展中国家人口的增长使能源和电力需求大大上升，SMR可能在这些国家起到重要作用。全球也继续需要各种类型和规模的反应堆的各种应用。然而，经济竞争力和公众的接受程度被视为核动力增长的两个最关键的因素。一致认为由于发展中国家不愿意等待二、三十年再提高他们的电力容量，商业SMR的快速发展就有相当的重要性。■

析方法、关于使快堆热工水力程序和利用实验数据的关系式的分析方法协调一样和确认的CRP。另一项CRP是确认、验证和改进用于计算液态金属快堆反应性系数的方法和计算程序。

只要解决了高腐蚀行为和其他长期材料相容性问题，铅冷却系统和铅-铋冷却系统可以代替钠（冷却系统）。应成员国要求，机构已经在快堆重液态金属冷却剂领域进行了信息交流活动。已经收集了关于铅和铅-铋共晶的热物理和热工水力参数的数据，进行了审查，并准备成文件，而且进行了钠特性的比较评价。

新的网站（<http://www.iaea.org/inis/aws/fnss>）提供了机构的关于快堆以及用于钢系和长寿命裂变产物嬗变的加速器驱动系统的技术进步的项目的概貌。除了动力生产外，进行该项目的理由是公众对核废物长期贮存的担心。在一些成员国中，正在开发快堆和加速器驱动系统，作为对长期废物贮存和潜在的扩散风险挑战的可能响应。通过这个项目，机构促进了信息交流以及合作进行的研究与开发，因此丰富了资源和专门技术。该项目的主要目标是确定新的先进快堆设计的技术和经济可行性，并为成员国进行混合两用系统技术开发提供基础。

从其第二阶段工作开始，国际核能淡化海水咨询组（INDAG）审查了这个领域中最近的活动、评价了机构的计划并提出了关于2004—2005年加速核能淡化海水项目的可能进行的新活动。7月份印发的《INDAG通讯》第一期提供了几个成员国中核能淡化海水项目方面的信息，尤其是印度Kalpakkam的示范项目。

10月份印度尼西亚国家核能机构和韩国原子能研究院之间达成了关于根据机构跨地区技术合作计划在印度尼西亚就核能淡化海水装置联合进行预可行性研究的协议。法国原子能委员会和突尼斯当局之间也达成了相似的协议。这些重要的协议促进了技术拥有者和最终用户之间的项目，导致可以同时生产电力和热力的一体化核能淡化海水系统。

核能淡化海水方面的其他发展包括：

- 出版了关于《装配有海水淡化装置的核动力厂的安全问题》（IAEA-TECDOC-1235）的文件；
- 建立了一个关于核能淡化海水技术、机构过去及目前活动、成员国主要活动、利用机构DEEP软件进行的示范计算以及机构相关出版物信息的网站；
- 在9月份向大会提交了机构关于核海水淡化活动的进展报告。后来，在决议（GC(45)/RES/12）中，大会要求“总干事注意成员国给予核能淡化海水和SMR开发的高度优先……并促进该领域中有效的国际信息交流和合作”。

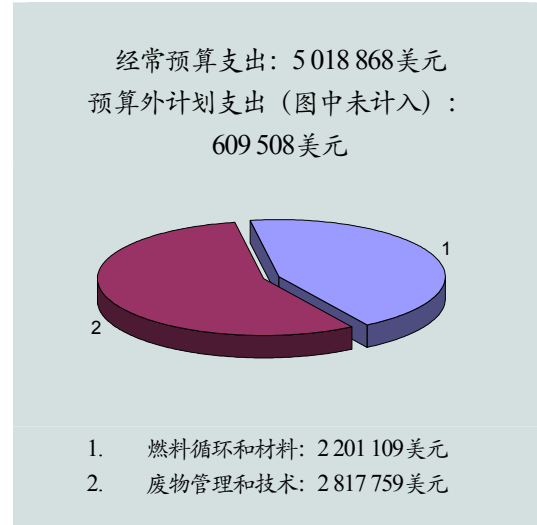
开始了一项题为“选定的核能淡化海水项目的经济性研究和评价以及事例研究”的新CRP。与正在进行的关于优化组合核反应堆和海水淡化系统的CRP一起，该项目将可以促进成员国中关于海水淡化的现有的和计划的国家研究的协调。

由机构协调进行的主要预算外倡议的项目“关于革新型核反应堆和燃料循环（INPRO）的国际项目”的基础是2000年9月大会的决议，该决议邀请所有有兴趣的成员国（包括技术提供者 and 使用者）考虑采取必要的国际和国家联合行动，以便实现核反应堆和燃料循环方面的预期革新。在决议A/RES/56/94“国际原子能机构报告”中，联合国大会强调“在编制用户要求和在解决革新型反应堆及其燃料循环的保障、安全和环境问题机构起到的独特作用”，并且强调“在开发革新型核技术中需要国际合作”。在2001年期间，INPRO指导委员会批准了该项目的组织结构、建议的报告大纲、资源、总体进度、工作计划和任务。12月份的第二次会议审查了初步进展报告，并批准继续推进该项目。也在以下5个领域开始了关于用户要求的工作：经济性和资源、安全、环境影响、防扩散以及“交叉问题”（包括基础结构和工业要求、法律和制度要求、教育、培训和研究与开发）。第6项任务已经开始，即开发将这些用户要求应用于具体革新型核设计中的评价方法和标准。

核燃料循环和废物管理技术

计划目标

要让越来越多的成员国采纳最新燃料循环和废物管理战略并在越来越多的设施内使用相关的现代化技术；促进成员国制订安全、可持续、费用效果好和于环境有益的核燃料循环和废物管理活动计划并予以实施。



关键问题和要点

- 出版了最新版IAEA-OECD NEA“红皮书”——“2001年铀：资源、生产和需求”。机构还发表了一份补充报告：“对2050年前铀供应的分析”。
- 在以下领域实现了关键里程碑：混合氧化物（MOX）燃料技术、核动力厂的水化学与腐蚀控制；和氢引起锆合金性能退化。
- 因在某些情况下燃料贮存期超出原先的预计，机构已将注意力集中于与长期干法贮存、对燃料制造和燃耗增益的影响有关的问题。
- 许多发展中成员国解决地质处置库、缺乏用于实施现有技术的基础结构和资源问题的倡议包括：建立“国际地质处置论证和培训杰出中心网”以及举行有关非动力应用所产生的放射性废物的管理的国际会议。

燃料循环和材料

新版本“红皮书”——“2001年铀：资源、生产和需求”是与OECD NEA共同完成和出版的。这本书是有关铀供应的最重要世界性参考资料，包括对直至2020年前核能增长的预测以及对铀供应和需求的影响。机构还发表了一份补充性研究报告“对2050年前铀供应的分析”。这份研究报告考虑了一级供应品（新生产的铀）和二级供应品（来自后处理燃料和多余核武器）两种情况。该报告的结论认为：就中等需求情况而言，已知资源足以满足直至大约2034年前对一级供应品的需求，从那以后将需要开发目前所预测的未勘探的资源。图1示出预测的基于市场的生产量的不足，设想在2023年后将不会获得来自核武器的高浓铀，而且过量库存也将下降到战略水平。已知资源足以满足2034年前的基于市场的需求。从已知资源导出的累积生产量足以满足2050年前基于市场的总生产量需求的80%。

一份新的报告“酸法原地浸出铀采矿技术手册”（IAEA-TECDOC-1239）探讨了原地浸出（ISL）法——这是一种从适当的砂岩型矿床提取铀的较新的采矿方案，其优点是经济而且于环

境无害。ISL近几年来已占全世界产出量的13—15%，考虑到其成本低而且于环境无害，预期这一数字还会进一步增长。这份文件涵盖铀地质学、水文地质学、化学、水库工程学和工艺工程学。

在核燃料性能和技术领域，机构开始了一项有关核动力厂水化学和腐蚀控制方面数据处理技术和诊断程序的新的CRP（DAWAC）。这个项目的目标是建立并实施旨在为各种核动力厂设计收集、评价、处理和诊断水化学数据的最有效体系。

延迟的氢化破裂可能导致CANDU反应堆压力管故障，也有可能造成LWR燃料包壳破损。在一项有关锆合金中氢和氢化降解的CRP中，机构完成了一连串测试从而解决了在常常具有实际意义的低功率下准确测量锆合金中氢浓度这一难题。这项活动的一个主要成果是若干参加实验室中所用的技术得到了改进。

为了解决在急剧瞬变和事故工况下燃料安全问题，机构召集了一个技术委员会会议以：审查现有的实验计划、分析现行冷却剂丧失（LOCA）和反应性引发事故（RIA）标准的有

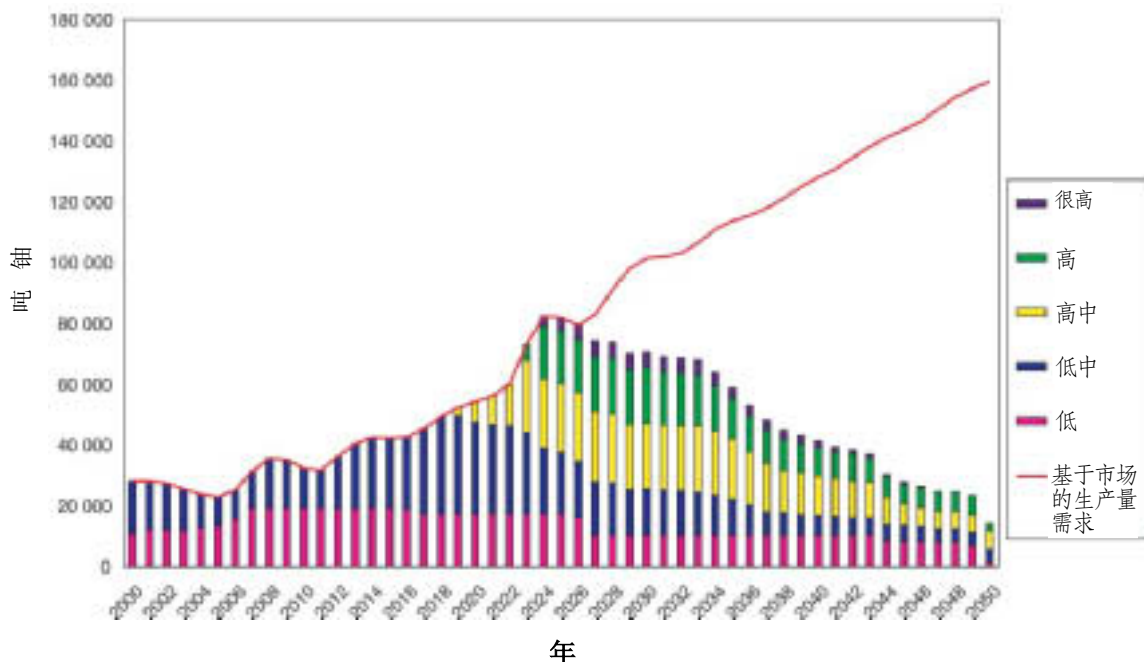


图1：按中等需求费用类型并根据对合理可靠储量的研究预测基于市场的生产量。

效性和适用性、评价现有数据库以及确定所需要的标准修订和新的实验。与会者提出了有关修订现行LOCA和RIA标准的建议，因为这些标准适用于许可证审批程序。例如，就RIA而言涉及焓降的许可证审批标准，在限值和它们是否实际上已将正确的故障机制作为目标这两个方面可能不再有效，因此可能需要重新考虑。

全世界乏燃料累积速度达到每年约10 500吨重金属（t HM）。其中仅有三分之一得到了后处理——剩余的三分之二必须加以贮存。鉴于贮存期越来越长，不久的将来将有必要延长现有贮存设施执照。乏燃料和材料在贮存期间的长期行为也将变得日益重要。

在这方面，机构完成了一项有关乏燃料性能评价和研究（SPAR）的CRP，它涉及乏燃料和结构材料在长期贮存期间的行为。主要结论是：延长中间贮存期在参加该CRP的国家中是一个普遍趋势，不论其是否采取封闭核燃料循环“后端”的政策。然而，延长贮存期需要有关在很长期贮存期间的燃料演变情况和贮存系统行为方面的知识。因此，必须保持在整个燃料循环期间燃料组件方面知识的连续性，而且要有一个利用将来例如100年后仍能很好查阅和使用的数据贮存媒体的登记和文件编制系统。总的来说，LWR燃料的湿法贮存性能是很好的。就干法贮存而言，对降解机制一无所知，也未见有害经历方面的报告。干法贮存已经成为一种成熟的技术，就动力堆乏燃料而言已有近20年的有利经验，就研究堆燃料而言则已有大约30年的经验。重要的是要有能够尽量保持无水的致密水泥结构，从而使其较少受水冻—融化循环的损伤。然而，监测技术对于乏燃料的长期贮存尤其重要，包括监测燃料包壳和构件完整性以及包容系统完整性。

机构利用预算外资金修订了COBRA-SFS程序以便能在PC上使用，并举办了一期有关应用已修订程序的培训讲习班。有了这一程序后，一些拥有WWER的国家可以直接在PC上进行有关罐/容器和多拱顶干法贮存系统的热工水力计算。

所有研究堆燃料中90%以上都是铝包壳贮存于水中。一项研究水中此类燃料腐蚀情况的CRP

已经结束。一项结论是：不是最好的水质是能够蚀透包壳的局部腐蚀的一个主要原因。许多研究堆已出现这种有漏隙的燃料。该项CRP确定了为使腐蚀减到最小的最佳水化学条件。这些结果已转发给成员国，并对若干设施的水化学控制产生明显影响。

过去5年里，已有674吨HEU被宣布为超过国防计划需要的铀。于11月举行的一个技术委员会会议分析了这种材料对铀生产市场的影响。结论是：从HEU降级掺混的低浓铀对于保持民用铀资源的供应起到十分重要的作用。此外，仍有不少研究堆在使用HEU。

迄今作为富集作业的结果而积累的贫化铀（DU）已超过100万吨。机构与OECD/NEA共同研究了这个问题并提出一份着重于DU管理的报告。该报告中讨论的问题包括DU可被贮存的时限、它将以什么形式来贮存及其最后处置的影响。

尤其是由于市场自由化以及亚洲和东欧核计划的不断扩大，核燃料市场最近的变化已导致需要有关国家和国际燃料循环活动方面的最新资料。为响应这一需要，机构出版了“国家核燃料循环概况”（技术报告丛书No. 404），该书提供了能为专家和公众使用的国家概况。

废物管理和技术

由核装置运行产生的放射性废物需要及时和有效的管理。为此，有必要对来自各种途径的放射性废物进行准确评估，而且应该为成员国提供安全、费用效果好并于环境无害的技术以便管理和处置其核废物。一个有关领域是核动力堆和研究堆的退役技术。例如，约有200座目前正在运行的研究堆至少已有30年历史，因此很快会准备退役。许多这样的堆都在那些可能没有现成退役经验的成员国。

一项于2001年结束的CRP着重研究如何能针对研究堆的具体要求来改进、适应和优化退役技术。实例包括发展或采用较简单的退役技术以代替购置昂贵设备（例如远距离操作设备）。该CRP得出的一个观察意见是：现在有一种倾向于

尽早制订退役计划的趋势。这与过去关于退役所需要的资源只要需要都能迅速获得的普遍看法截然不同。这种看法已导致退役计划制订不当，包括不能为所需的基础结构（例如缺乏针对退役的条例）或财政资源作好准备。另一个问题是：尽管核退役技术/行业至少在发达国家已经成熟，但仍有一些领域需要做更多的工作。例如，在退役废物尤其是中放和高放材料的处理和处置方面需要技术开发。就个别成员国而言也有的明确希望发展其自己的退役技术。这部分是由于需要了解特定场址条件下退役的影响以满足核监管部门的要求，部分是由于许多程序是土地业主提出的方案，要在公开市场上购买是很昂贵的。在开发项目和国家特定的技术与在公开市场上购买技术之间实现适当的平衡对许多国家来说仍然是一个严重的挑战。

为帮助成员国改进支持核应用和燃料循环的系统、计划和活动，包括过去的实践和事故后果，机构编制了新的“受放射性污染场址手册”（DRCS）。该手册涵盖以往因生产和加工核材料、采矿、水冶、武器试验、不适当的废物管理以及涉及核材料的事故等引起的环境污染。还出版了叙述DRCS内容、功能和概念设计的文件资料。

大多数成员国必须规定公共机构的放射性废物的安全管理，有许多成员国还必须管理天然存在的放射性材料废物和废密封源。11月在马耳他举行的一次机构会议——“非动力应用产生的放射性废物的管理：共享经验”——使那些没有核动力计划的国家能够共享信息并学习拥有核动力厂的国家所获得的经验。该会议建议加强合作以解决技术、组织和监管问题，并强调了机构在协调这些工作方面的作用。尤其建议机构：促进有关不同类型废物管理的良好实践、鼓励创新性技术开发、组织有关特种废物管理的培训并提供这方面的方法学支持，以及规定风险水平和标准。

数千吨放射性石墨和碳废物是整个一代石墨慢化核动力堆和研究堆退役的副产物。此外，其高化学稳定性使得辐照过石墨难于处理以便最后处置。机构的一项研究认为：多种多样的石墨形态、污染程度以及物理和化学特性不允许有一个废物处理方面的通用解决方法。由于受污染石墨

量大而且还含有放射性核素（氚和碳-14），造成了管理上的困难。此外，贮存在石墨晶格中的高水平Wigner能量在处理及处置期间有可能产生某些问题。从积极的一面来看，已注意到石墨的良好力学性质和较高的化学稳定性，使得有可能简化废物整备过程。鉴于这些事实，可以得出这样的结论：石墨废物的处理和处置需要视情况逐一加以考虑。

许多成员国正在从事或规划中低放废物的近地表处置，因而需要获得资料和指导。机构一直在研究相关技术和有关处置系统开发、选址、安全和性能评价以及实施等问题。对非技术性问题，包括社会—经济问题、体制、当地和国家基础结构、公共政策、接受性和质量管理问题也进行了处理。完成了有关以下内容的报告：有关近地表处置设施的地下水流量表征（IAEA-TECDOC-1199）、放射性废物近地表处置设施设计中的技术考虑因素（IAEA-TECDOC-1256）、有关放射性废物近地表处置设施关闭的程序和技术（IAEA-TECDOC-1260），以及放射性废物近地表处置设施中的工程屏障材料的性能（IAEA-TECDOC-1255）。

在使用深地质处置库处置高放长寿命放射性废物的整体科学技术方面，机构要发挥特别重要的作用以促进合作、推动研究和建立公众信心。地下研究实验室（URL）要为这一努力作出主要贡献。30年来一些成员国一直在URL进行扩大实验和论证计划，提供了有关各种地质环境中可能处置系统的宝贵评价。为了更广泛地传播这一信息，机构出版了“有关放射性废物地质处置的地下研究实验室调查所得科技成果的使用”（IAEA-TECDOC-1243）。比利时、加拿大和美国向机构提供了共享专门技术、促进有关地质处置的国际共识以及通过在URL培训和传送经验的机会。这些国家已被指定为“国际地质处置论证和培训杰出中心网”创始成员，该网是机构于2001年正式建立的。该网的目的是要促进知识和技术的转让和保存、补充各国在解决关键技术问题上所做的努力以及促进公众对废物处置计划的信心。

在核应用所产生的放射性废物的预处置管理这一领域，启动了一项新的有关放射性废物质量

管理的培训计划，重点放在质量保证上。该计划要在将为废物管理操作人员和监管人员举行的培训会议的不同地区选择废物管理设施。

机构的主要任务之一是要帮助成员国使废镭源变得较为安全。2001年向埃塞俄比亚、印度尼西亚、黎巴嫩、菲律宾、斯洛文尼亚、泰国、赞比亚和津巴布韦提供了此类帮助。机构新编的“国际密封放射源和装置目录”是这种专家咨询的一个重要组成部分。该目录现在包括有关1800多种放射源模型和300个装置的基本技术数据、设计特点和具体说明，以及900多个制造商和销售者的地址和公司发展历史。此外，还出版了两份技术文件以支持机构的这些咨询和援助项目——“预防废密封放射源事故的管理”（IAEA-TECDOC-1205）和“放射性废物管理和处置用废物库存资料记载系统（WIRKS）（IAEA-TECDOC-1222）”。

信息收集和传播工作包括于7月份开放了新的“可上网废物管理数据库”（NEW MDB），该数据库包含了成员国指定的通讯员提供的废物管理信息。已收集的数据涉及国家放射性废物管理计划和组织、计划和活动、有关法律和条例、政策和放射性废物存量。

与俄罗斯联邦一起进行放射性废物方面国际合作的专家联络组（CEG）——机构充当其秘书处——继续促进和协调有关改进乏核燃料和放射性废物管理的工作。2001年，启动了若干新项目。第一项着重于位于科拉半岛北海岸的Andreeva湾前海军技术基地，它用于贮存来自核潜艇的放射性废物和乏核燃料达30多年。迄今已积累约100个潜艇反应堆堆芯，其贮存条件需要

改进。在10月份，CEG的一期讲习班审查了俄罗斯的技术资料并提出了项目建议，CEG于11月正式支持这些建议，随后开始了有关这些项目的谈判。另一个项目涉及两座新的液体放射性废物处理装置的试运行，一座在Murmansk的Atomflot企业（与挪威和美国合作建造的），另一座在靠近符拉迪沃斯托克的Zvezda厂（在日本援助下建造）。这些装置的目的是要消除潜艇退役期间所有通向海洋的放射性排放。其他已得到CEG认可的项目包括改造Murmansk RADON中心和在Novaya Zemlya Archipelago建造一座固体放射性废物处置库。

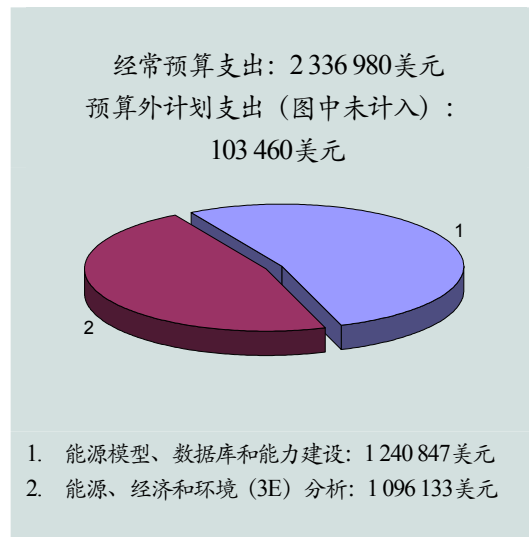
机构技术合作项目的目的是要提高成员国的组织能力。这对反应堆退役而言尤为重要，反应堆退役是一个多学科过程，需要有一个能够最佳利用本国和国际资源的综合方案。在这方面，这一年里已有几个项目实现了重大里程碑。在斯洛伐克，机构为A-1核动力厂退役提供了有关远距离操作设备和机器人设备的专门技术和培训。另一个项目着重于为乌克兰WWER退役制订计划和建立必要的基础结构。机构还正在帮助立陶宛规划Ignalina核动力厂1号机组的退役。通过这些项目将有关执行退役的资料和实际技能转让给那些正在规划退役活动的国家。此外，也特别注意了退役的财政问题和其他影响。

在成员国建立有关放射性废物管理的能力是机构技术合作计划的另一个重要方面。一个新项目把重点放在葡萄牙的铀采矿上，研究许多小型采矿和水冶场以及以前的一个镭加工场。该项目还将评价和量化这些场址的潜在环境影响。

可持续能源发展的比较评定

计划目标

促进国家和国际对整个能源—服务链的比较评定，目的是支持可持续的能源发展。探索核能对可持续能源系统开发的作用并帮助成员国就其未来能源发展作出合理决策。



关键问题和要点

- 制订并向成员国发布了新的方法措施，目的是帮助其作出合理决策。
- 完成了关于竞争对核动力的影响以及核动力对环境保护和减少温室气体的重要作用的分析报告。
- 通过对成员国宣传方法、提供培训和召开信息研讨会加强了能力建设。
- 机构受可持续发展委员会第九次会议 (CSD-9) (首次讨论能源问题) 的委托组织了两次信息研讨会，并作为联合国关于能源、可持续发展和气候变化谈判中核专业知识的来源。。

能源模型、数据库和能力建设

机构为支持成员国特别是发展中成员国就可持续能源开发战略、能源和环境政策以及投资决定作出合理决策提供了数据、资料和分析工具。例如，能源经济数据库（EEDB）收集了具备能源和电力生产及应用方面的历史资料以及国家、地区和全球一级核动力现状的联合国系统所有成员国的时间系列数据。它还包括关于能源和电力需求的中长期预测以及关于核动力发展的地区和全球设想。图1是利用EEDB提供的资料表示2001年的预测。低预测值假设只完成确定的新核动力厂或政府和公司已经宣布的老厂退役的计划。高预测值反映了虽然在政府和公司计划中不大确定，但却被机构为此目的定期召开的专家会议证明似乎非常合理的其他电力厂。

除数据收集外，机构还提供了开发（或从工业化国家的模型改编）的与发展中成员国典型的数据应用条件相匹配的规划模型程序包。这些程序用于分析可持续能源开发的备选方案（表I）。虽然该程序包非常灵活，并且已经在亚美尼亚和中国等不同幅员的国家中使用，但须对其定期更新，以保持紧跟技术和组织结构方面的变化，包括能源市场自由化和更严格的环境控制。在美国国立阿贡实验室举行的咨询组会议建议更新ENPEP（能源和动力评价程序）、FINPLAN（电力部门发展计划财政分析模型）和

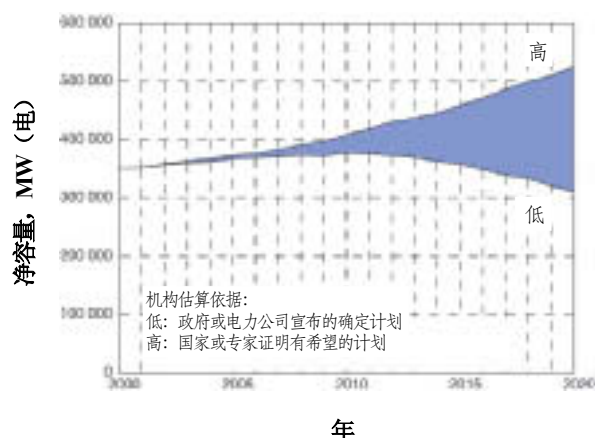


图1. 全球核动力发展前景（资料来源：从现在到2020年期间的能源、电力及核动力估算，参考数据丛书No.1, IAEA, Vienna (2001)）。

MESSAGE（能源供应系统和一般环境影响模型）的用户界面，将ENPEP扩大到包括基础结构费用，并增加FINPLAN的特色以便处理电力进出口及热电联供厂等新的高度优先问题。作为MESSAGE改进的第I阶段，2001年完成了对ENPEP和FINPLAN的改进。同时出版了WASP-IV（维也纳自动系统规划程序包）用户手册的更新版本。

在这一年，将模拟程序包（SIMPACTS）——估算电力生产的环境影响和外部发电费用的简化方案——纳入了机构的规划模型程序包。

表I. 机构规划用程序及其分发

程序包类型	说明	向成员国发放的数量
ENPEP	评价能源系统发展战略。	43
FINPLAN	评估能源方案的财政可行性，包括现金流通和财务比率。	17
MAED ^a	根据某国或某地区的发展情况评价今后的能源需求。	41
MESSAGE	制订并评价某国或某地区的备选能源供应战略。	10
Simpacts	利用最少量的数据输入评估环境影响和费用。	18
WASP	确定在用户所规定的限制范围内动力生产系统的最佳长期开发计划。	49

^a MAED: 能源需求分析模型。

SIMPACTS主要是针对发展中成员国开发的，它使决策者能够利用最少量的输入数据对环境影响和费用作出合理的估算。这种分析方法简便清晰而且便于用户使用。虽然不拟用SIMPACTS替代详尽的环境影响评定，但它能产生与采用这类方法所得类似的结果。目前SIMPACTS有4种模型：定量表示大气排放所造成危害的影响和费用的AIRPACTS（图2）、评定核设施常规运行所产生集体剂量和潜伏健康影响以及事故和废物处置所产生外部费用的NUKPACTS、计算因洪水泛滥和土地利用损失所致人口搬迁而产生的水坝损坏费用的HYDROPACTS以及“DAM”——允许进行多目标政策分析的帮助决策模型。2001年对所有4种模型进行了外部同行评审。同时完成了一项CRP，从而成功地在现场检验了SIMPACTS对大范围外部费用问题的适用性。机构已开始在其自身分析工作中使用SIMPACTS。例如，机构与世界银行合作，完成了对切尔诺贝利事故的环境损害在白俄罗斯所造成外部费用的

初步评定。该项目主要侧重于评定农业、森林和水资源部门、关于增加监测的必要性以及尤其是农业措施对健康的影响和1986年切尔诺贝利事故所产生铯-137照射的环境影响。

在1992年里约热内卢“全球首脑会议”上一致通过并作为2002年8月在约翰内斯堡举行的“可持续发展世界首脑会议”（WSSD）主题的《21世纪议程》呼吁“各国在国家一级以及国际政府组织和非政府组织在国际一级建立可持续发展指标概念……”。机构随后制订的“可持续能源发展指标”（ISED）旨在帮助国家决策者评定和监督能源对其国家可持续发展的贡献、能源对环境、经济和社会发展的影响以及这些问题之间的相互关系。正式采纳ISED的其他机构包括OECD国际能源机构、联合国经济和社会事务司以及联合国欧洲经济委员会。2001年4月，机构在纽约举行CSD-9上报告了该项目第I阶段的执行情况。第I阶段包括审查能源领域的成套指标和统计资料、制订一整套41项指标以及对这些

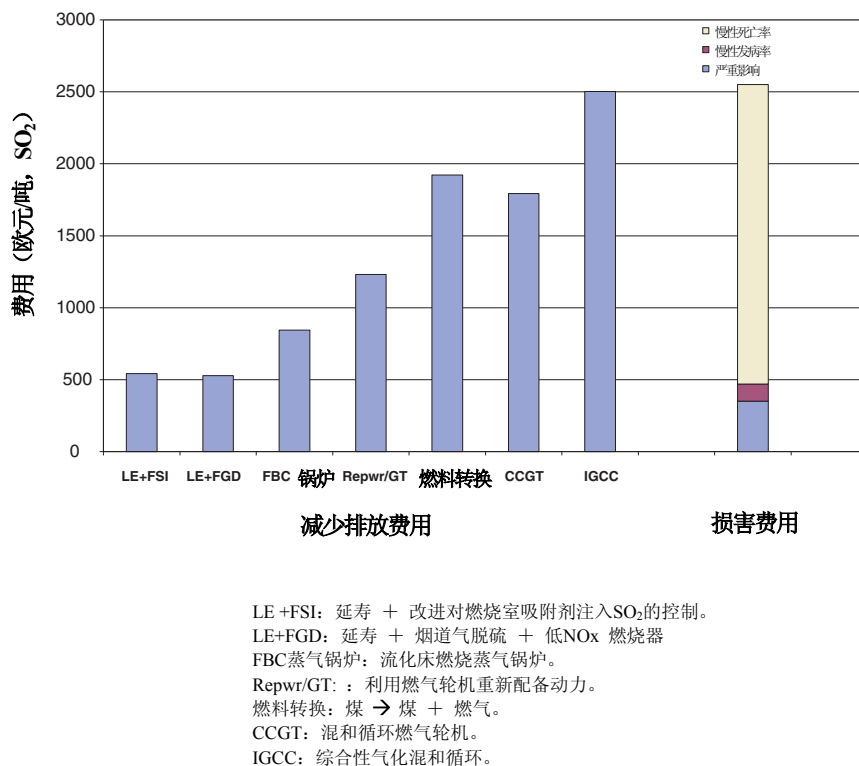


图2. 利用AIRPACTS比较波兰Ostrotęka动力厂不同减排方案的费用和每吨SO₂的健康损害费用。

指标进行现场检验。2002年开始的第II阶段包括ISED程序包的合理化及其在各个赞助机构的成员国的统计系统中采用。这方面的部分工作将在一项CRP的支持下进行。

成员国的能力建设和提供技术援助是机构在可持续能源发展比较评定方面计划的两个主要目标。而技术合作项目是实现上述目标的手段之一。在一项亚洲地区项目中，11个成员国在开展有关核动力和其他能源方案在其本国作用的研究方面获得了援助。撒哈拉以南非洲和东欧的类似项目正在帮助建立当地解决国家能源政策方面可持续发展问题的能力，由此对推动《21世纪议程》的进展作出了贡献。

能源、经济和环境（3E）分析

为补充对成员国的援助，并为支持其可能独立开展的研究，机构提供了对目前问题和关注的分析，并着重强调与经济竞争、环境和气候变化以及可持续发展相关的种种问题。作为这项工作的一部分，机构力求使广泛的国际公众了解核能在日趋激烈的竞争市场、减少潜在的气候变化以及促进实现可持续发展方面的作用。在这方面，2001年结束了一项CRP，其重点是分析各种能源技术对减少温室气体（GHG）的潜在贡献建立适当的方法学和开发适宜的分析工具。开展了国家研究，每项研究都考察了在国家和地区一级减少温室气体的各种可能性。例如，图3表明在美国在假设核动力厂退役、延寿和新工况的3种不同情况下，利用核动力避免GHG排放程度的设想。一些国家在与联合国《气候变化框架公约》（UNFCCC）的正式联络中也直接利用了这些国家研究的结果。

此外，机构在2001年还参与了联合国在可持续发展、环境和气候变化领域的几项关键活动。在2001年由政府间气候变化小组（IPCC）发表的“第三次评定报告”中，机构为第III工作组的报告“缓解”作出了贡献，该报告得出结论，即核动力厂对于能源部门缓解GHG和将费用降至最低具有最大的潜力（见附件中表A4 - A7）。

此外，作为联合国系统内核科学技术方面的专门机构，机构具有重要作用，即作为参与正在

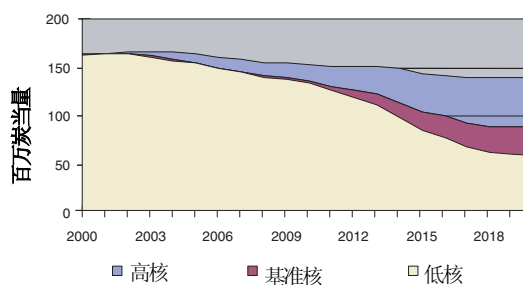


图3. 关于美国利用核动力缓解GHG排放的预计。

CSD进行的联合国谈判和UNFCCC缔约方会议（COP）的成员在核能方面的信息源。CSD-9是特别侧重于能源的CSD第一次会议。机构编写了核能方面的背景资料，并组织了两次信息活动——一次有关ISED（如上所述），另一次则有关对围绕核能在可持续发展方面作用的辩论十分重要的问题。

CSD-9的两个成果对核能有重要意义。首先，各方同意就核能在可持续发展方面作用保留不同意见。最后文本提到一些国家将核能视为可持续发展的一种可持续促进因素，而另一些国家则认为这二者是水火不相容的。第二个重要成果是一致认为“核能的选择取决于各自国家”。

此外，机构还出席了UNFCCC COP在2001年的几次会议——7月在波恩举行的COP-6第2部分和11月在Marrakesh举行的COP-7。后一次会议（称为“Marrakesh协定”）成功地就实施《京都议定书》的规定达成一致意见。这对核能发展是一个重要的前进步骤，因为这实际上将导致无GHG，而且目前可使全球GHG排放减少7 - 8%。然而，除极少数情况外，对GHG排放不存在任何限制或征税，因此避免排放无任何经济价值。

《京都议定书》是目前世界上对GHG排放实施广泛而协调限制的唯一有效途径。因此，Marrakesh协定是朝着强调核动力避免GHG排放这一明确经济价值前进的重要一步。然而，许多核工业部门和舆论界把重点放在Marrakesh协定从《京都议定书》三个灵活机制中的两个——即联合实施机制和清洁发展机制（第三个机制是排放贸易）——中排除了核项目。这种排除降低了费用效果，而且也不能促进实现重要的UNFCCC目标，即“将大气中温室气体的浓度稳定在防止

可持续能源发展的比较评定

气候系统受到危险的人为干扰的水平上”。

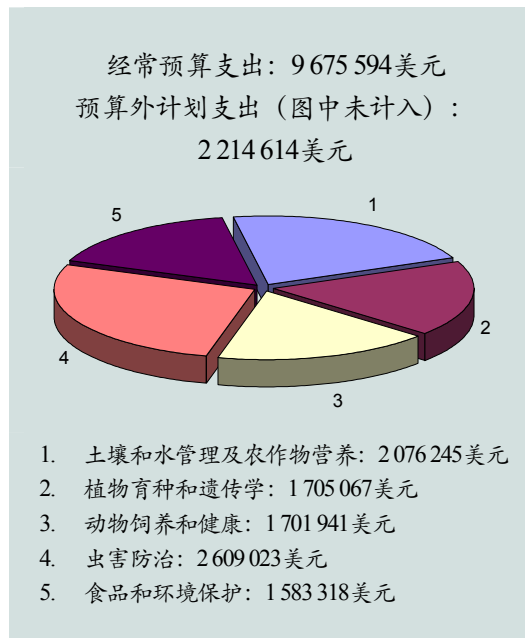
为了确保核动力在可持续能源辩论中得到充分和公正的理解，机构进行了核动力与非核其他方案的对比研究。2001年，机构对竞争性市场中核动力经济前景的分析涵盖了对技术学习需求和

核工业经验的评定以及对今后市场发展的影响。这项工作包括未来能源市场综述，包括可能的发展情况和核动力的适当市场。其中还包括关于核能对未来氢经济方面潜在贡献的评估。

粮食和农业

计划目标

通过促进发展和采用核及相关生物技术加强国家和国际一级确定和缓解制约可持续粮食供应保证的能力。



关键问题和要点

- 修正了FAO总干事与机构之间关于粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处（该处制订和实施机构的粮农计划）的1964年安排，以提高这些安排的有效性。新安排的主要特点包括重新定义该联合处的职责，以及设立一个由两组织代表组成的指导委员会，用于监督计划的发展方向和实施情况并审查工作人员问题和战略问题。
- 在辐射和同位素技术用于研究方面取得了显著成就，导致作物对水和营养利用的优化，并从根本上确保了可持续的农作物生产率和牲畜繁殖力以及环境保护。
- 为了支持人的能力建设和技术转让，编制了标准操作规程和良好实验室程序、手册和细则供成员国的科学家和技术人员使用。同时也促进了国家和地区一级的自力更生。

土壤和水管理及农作物营养

作为土壤肥力关键组成部分的土壤有机质集中在土壤表面，在热带条件下，由于在又热又潮条件下的传统耕作方式所造成的加速氧化以及由于水的侵蚀过程，这些有机质迅速流失。通过适当的土壤保护措施（包括保留作物残留物）可以拟制这种迅速流失。这一年中完成的一项CRP支持了11个成员国在确定作物残留物管理方案方面的工作，这些方案有利于大范围土壤和种植系统中的可持续农业生产和环境保护。利用同位素技术研究了可持续并且对农户具有经济吸引力的各种作物残留物重复利用的方案。论证了利用小麦和水稻残留物生产作为燃烧残株替代物的混合肥等简单做法的价值。除了所希望的保护土壤有机质和改善作物生长外，这类做法还可产生一些重要影响。例如，世界各地每年烧掉数百万吨稻草和麦秆，由此造成空气污染，并产生大量温室气体二氧化碳。此外，在燃烧过程中还释放各种气态氮，相当于损失了肥料，而且含氮氧化物也对环境造成了严重污染。

土壤侵蚀和相关沉积物的沉积是自然景观的形成过程，而人类的干预例如砍伐森林、过度放牧、过度耕作及其他非持续性耕作实践则会加速这种过程。机构认为侵蚀是对可持续农业生产的严重威胁，因而也是对全球粮食保证供应的严重威胁，它通过CRP建立了有25个成员国参加的国际研究网，目的是建立有关测定土壤在排水区一级重新分布的标准化方法学。研究工作导致开发了一种基于沉降放射性核素铯-137的有效而高效低费的技术，该技术可就大范围环境和世界规模的土壤侵蚀及沉积速率提供空间分布和时间综合评估。此外，各成员国在进行土壤侵蚀应用研究方面的研究能力也获得极大的提高。关于铯-137技术应用的标准程序和方法学为现场检验有关控制土壤侵蚀和更好地理解土壤流失与水土质量、土壤中的碳与养分的重新分布、农业化学品的去向与相关的环境污染等之间相互关系的战略铺平了道路。

人力资源开发是机构通过其CRP以及技术合作计划向成员国提供的一项重要服务。机构设在塞伯斯多夫的实验室提供了有关土壤和作物材料

中全氮分析和氮-15同位素分析以及相关质量保证程序方面的培训。为科学家提供了有关监测种植系统中养分和水分的流动和平衡的辐射和同位素方法方面的进修培训。为支持人力资源开发活动，出版了一份新的培训手册“同位素和辐射方法在土壤和水管理以及作物营养中的应用”。

植物育种和遗传学

全球香蕉产量每年总计约9500万吨，仅次于谷类作物据第4位，但香蕉生产受到黑香蕉叶斑病、镰刀霉枯萎、线虫病和过滤性微生物等多种虫害和疾病的威胁。最近完成的一项关于细胞生物学和生物技术（包括用于发明实用香蕉新基因的突变技术）的CRP的成就包括产生了一系列具有所希望特性——如开花早、高度低、大范围结果以及抗镰刀霉——的突变体，并在古巴、马来西亚、菲律宾和斯里兰卡对这些突变体进行了筛选。在马来西亚公布了一种香蕉突变品种“Novaria”，它由具有开花早、短茎、高产潜力和诱人香味等改进特性的“Grande Naine”诱变所产生。进一步的突破包括：确定利用DNA流动血细胞计数器分析细胞核稳定性的方法；及早普查镰刀霉枯萎病；针对黑香蕉叶斑病的筛选系统以及抗线虫病的普查技术。在分子标记物和细胞生成技术用于探测*Musa*的不同基因组以及微量繁殖香蕉作物的基因稳定性方面也取得了明显进展。最后，该CRP帮助比利时、捷克共和国和以色列的几位青年研究人员获得了高级学位。

越南的一项技术合作项目导致开发了一种新型改良耐盐碱水稻突变体CM6，该突变体具有吸引人的谷粒长度和每公顷3—4.5吨的高产量。该长粒谷类品种的市场价格比目前现有耐盐碱水稻突变品种CM1的价格高出约1.5倍。此外还正式发布了通过其他技术合作项目产生的一些突变品种（见表I）。

分子标记物正在迅速被作物种植者采纳，用作促进种植过程的有效而适当的工具。为了向成员国推广有前途的标记物新技术，制订了一项新的培训计划。在机构的塞伯斯多夫实验室举办了该计划中有关利用分子标记物表征突变体种质的

第一个跨地区培训班。

免费获得作物突变体对于在其原产地以外的区域广泛使用这些突变体是十分重要的。此外，突变体已经成为功能基因组学和蛋白组学的重要工具。在机构的塞伯斯多夫实验室建立了一个FAO/IAEA突变体种质贮藏库，其目的是收集并向研究人员免费发放突变体种质。此外，为了促进从成员国中的捐助者向接受者交流种质，还建立了一个可获得数据库的因特网 (<http://www.iaea.org/programmes/nafa/navig/index.html>)。

动物饲养和健康

对于任何疾病的防治或根除计划而言，有效而健全的疾病诊断工具是至关重要的。2001年，在非洲统一了基于核技术的动物疾病诊断药盒的生产和开发。非洲的动物健康当局首次获得了用于诊断非洲猪瘟、Rift Valley热、普鲁氏菌病和牛瘟的地区药盒。通过利用杆状病毒表达系统并能够经济地生产高度特效诊断试剂的最新技术，塞内加尔的Dakar国家兽医实验室向大约34个非洲国家分发了牛瘟诊断药盒。同样，非洲猪瘟药盒现在正由同一个实验室分发。虽然该技术需要做进一步的验证，但它本身已证明是适当的，并且也适合于发展中国家的状况。结合利用另一种生物技术——聚合酶链式反应（PCR），非洲科

学家现在具有迅速诊断并准确表征该地区牲畜主要疾病的地区能力。这种能力虽然是在当地培养的，但其基础是通过FAO/IAEA粮食和农业联合计划以及机构的技术合作活动提供的培训和技术，这种能力极大地有助于各国政府更有效地与该地区的牲畜疾病作斗争。

对提高发展中国家牲畜繁殖力的主要制约因素是缺乏传统饲料以及在一年中传统饲料供应数量和质量的波动。树木和灌木构成天然最丰富的蛋白质来源。然而，含量不同的单宁酸的数量在很大程度上是不可预知的，并且对动物具有不利的影响——从降低营养利用率到导致中毒和死亡。通过更深入了解丹宁酸的性质并进行适当管理，树林和灌木叶可以成为实施战略补充的宝贵蛋白质来源。基于提高粮食生产的需要，含丹宁酸植物必定在动物饲料特别是在发展中国家小农场主生存耕作的反刍动物饲料方面发挥越来越重要的作用。在一项CRP下进行的研究中发现，为了预测含有丹宁的草料的营养价值需要进行7项丹宁酸分析。利用这些分析（包括可预测喂养含丹宁酸树叶的生物学效应的放射性标记牛血清蛋白方法）以及在该CRP下开发的可水解丹宁酸新方法，对一些国际组织为制订旨在有效利用树木和牧草形式的巨大蛋白质资源作为牲畜饲料的战略而正在进行的工作提供了必要的动力。

表I. 机构在2001年发布的作物突变品种

国家	作物/观赏植物	突变品种名称	改良特征
马里	高粱	Fambe, Tiedjan, Gnome	增产、抗倒伏、改善谷物质量、抗病（独脚金）
埃及	芝麻	Taka 1, Taka 2, Taka 3, Tushki, Shandawill 3	抗病抗虫害
马来西亚	兰花 (<i>Dendrobium</i>)	Sonia Keena Ahmad Sobri	菱形花瓣
	婆罗门参 (紫背万年青)	Sobrii	奶油色叶纹
泰国	百叶蔷薇 (太阳花)	KU1, KU2, KU3	花色
	美人蕉 (大花美人蕉)	Pink Peeranuch, Yellow Arunee, Cream Prapanpongse, Orange Siranut	花色

虫害防治

由于私营部门对利用昆虫不育技术（SIT）的兴趣不断提高，因此必需保证继续安全而合法地运输不育昆虫。为此，利用一项‘情况分析’技术来定量表示涉及用于虫害防治计划的不育昆虫越境运输的潜在危险。这种分析是制订国际标准草案的基础，该草案已提交植物检疫措施临时委员会（ICPM）——《国际植物保护公约》（IPPC）的管理机构——审议。关于控制不育昆虫运输的协调指导将促进贸易，同时也将消除关于运输是否能够检疫虫害群的任何担心。

果蝇不仅造成极其严重的水果损失，同时也是重要的国际检疫内容，而且妨碍了新鲜水果和蔬菜的跨境贸易。目前尚无关于果蝇监测的国际导则，进口国为确定低果蝇流行或无果蝇状况制订了不同而且不断变化的监测要求。应成员国要求制订了关于果蝇监测的指导原则。这些指导原则现正用于促进成员国间的国际水果商品贸易。

为收集有关灭虫（贸易和检疫）和消毒（SIT）物种基础方面的资料，建立了国际灭虫和消毒数据库（IDIDAS）。IDIDAS填补了当前基础知识的空白，通过对现有数据进行质量保证核实并使有关资料更便于获得，该数据库提高了现有资料的价值。

在开发针对粉斑螟（北非的一种严重虫害）的SIT方面取得了明显进展。在禁止使用杀虫剂之后，突尼斯政府开始实施一项旨在利用包括SIT在内的生物防治方法降低粉斑螟群袭率的计划。通过一项CRP和一项技术合作项目，采用人工幼虫饲养和产卵系统将饲养装置的生产水平提高到每周繁殖一百万只成蛾。此外还开发并检验了一种冷冻粉斑螟散布装置。合成了用于监测粉斑螟雄性成蛾的信息素诱饵，并在野外进行了对不同制品有效性和稳定性的检验。

为了对几年前爆发的采采蝇传播的动物锥虫病采取对策，并为减少Okavango Delta旅游区睡眠疾病复苏的恐惧，博茨瓦纳政府开始在该三角洲北部实施一系列连续的烟雾剂喷射作业，并随后最终利用SIT作为一种持久解决方案。为了支持博茨瓦纳有关防治和根除采采蝇和锥虫病的大范围一体化计划，设立了一个地区技术合作项

目。这种支持的关键组成部分是确定在合作研究机构的昆虫饲养所大规模放飞须舌蝇刺舌蝇中心的群虫，以便为空中放飞提供足够的不育雄蝇。

基于在出口市场的柑橘生产中减少杀虫剂使用之目的，在—项技术合作项目的框架内，在突尼斯 Sidi Thabet 建立了针对地中海果蝇（medfly）的每周繁殖1200万只不育雄蝇的大规模饲养设施能力。这是遵照突尼斯农业部与参加该项目并进行野外活动的水果工业界之间的协定执行的。国家原子能管理局负责不育果蝇的繁殖。在Cap Bon半岛（商业柑橘主要生产地区）建立了一个诱捕网，以便收集现场野外数据。

所有地中海果蝇的SIT野外计划均需要用荧光染料标记放飞果蝇，以便在这些果蝇放飞之后能够将其与野生昆虫区别开。但这种程序的可靠性可能受到影响，并可能导致现场的错误识别。此外，每天在荧光显微镜下甄别数以千计的单个果蝇也是极端劳力密集型的工作。开发出一种称作“Sargent”的遗传标记物，并将其用作荧光染料的代用品，它可在果蝇上产生一种额外的斑纹。为评定交配竞争性而在2001年进行的野外笼养试验产生了良好的结果，现正大规模放飞标记果蝇。

通过利用转基因技术将遗传基因引入昆虫，可以改进实施地中海果蝇SIT中的几个组成部分。这项技术目前正用于防治地中海果蝇，在与美国农业部合作之后制备出一系列转基因地中海果蝇品系。这些品系用荧光蛋白质标记，正在用于监测与转基因技术在SIT中应用相关的品系稳定性和适当性的关键方面。

为大规模繁殖果蝇的质量保证而推广应用野外笼养促进了这项技术在采采蝇方面的应用。为评价不同辐射的效应以及对大规模放飞采采蝇交配能力的控制程序进行了野外笼养试验。此外还对相同种类采采蝇的不同群体进行了交配兼容性评定。野外笼养系统似乎不寻常地适合作为针对采采蝇的质量控制程序。编制了关于这种质量保证程序以及关于所有涉及采采蝇大规模饲养的其他程序的标准操作规则。

食品 and 环境保护

机构帮助制订了国际标准并帮助加强分析能力建设，目的是确保国际贸易中食品的安全和质量。在这方面的显著进步是在7月举行的第24届营养法典委员会会议上在建议“辐照食品法典一般标准修正草案”方面所取得的进展。该委员会还接受了建议的“国际辐射加工实施法规”草案。该委员会将在其2003年会议上通过经修正的辐照食品法典一般标准并最大限度地限制吸收剂量，这将鼓励消费者的信心并促进国际贸易。这也将协调对作为成员国食品加工过程的辐照的控制。此外，在其2月第23届会议上，分析和采样方法法典委员会还通过了关于单个实验室验证有机化学物痕量浓度分析方法的准则。然后，在4月举行的杀虫剂残留物法典委员会第33届会议将该准则纳入良好实验室实践文件。预期该准则将在2003年举行的法典营养委员会第25届会议上正式通过作为法典标准。

根据CRP产生的数据，并认识到辐照消除虫害的潜力对国际贸易中新鲜园艺商品的检疫重要性，ICPM（IPPC常设机构）第3次会议一致同意制订有关作为植物检疫处理手段的辐射的国际标准。为此在11月召集了一个IPPC工作组，并由ICPM编制了一份国际标准草案供进一步认真审议。通过了早先由亚太地区食品控制官员和植物检疫官员起草的有关植物检疫以外目的食品辐照证明的准则，以提交法典营养委员会供审议。

在完成其为机构、FAO和WHO制订政策准则的使命之后，国际食品辐照顾问组（ICGFI）在其10月于罗马举行的第18次年度会议上决定，在2004年5月之前逐步停止其活动。预期一个新组织将接替ICGFI，私营部门尤其是食品工业将积极地参与该新组织的活动，该组织也将十分重视作为加强食品安全、保安和贸易的方法的辐照的实施。

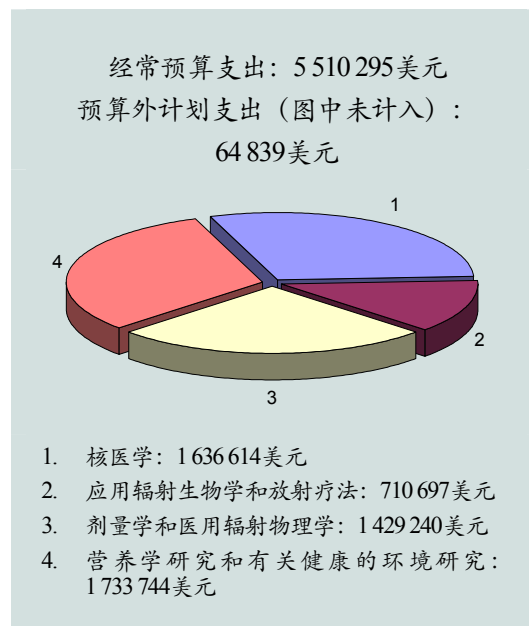
为了加强在核事故情况下的农业对策，通过一项CRP建立了用于分析从特定类型土壤中摄取的放射性核素以及用于测定放射性核素在典型植物中的迁移因子的简便而又健全的方法。此外还开始实施一项有关在杀虫剂产品分析中采用质量保证/质量控制原则的新CRP。预期该CRP将通过精心制订更加高效低费和更便于成员国实施的多种分析物程序来促进对杀虫剂产品的控制。

毒枝菌素是一组天然的生物活性物质，它们对人类和动物是有毒的，但在国际贸易中却未受到广泛控制。为了帮助发展中国家的国家食品控制当局加强其对食品和饲料中毒枝菌素评定的分析能力，2001年12月在开罗举办了一期FAO-IAEA-WHO地区培训讲习班。该讲习班的重点是制订有关毒枝菌素分析的质量保证程序，以使国家食品控制实验室能够满足国际食品贸易的安全要求。该讲习班向学员提供了有关满足ISO 17025要求的标准和工具，这是寻求使毒枝菌素分析鉴定合格，以使其结果被监管机构及其贸易伙伴所接受的必要步骤。

人体健康

计划目标

加强发展中成员国解决重要健康问题的能力，其方式是通过在核及相关技术与常规技术相比较具有优势的领域或者由其本身构成常规技术的领域开发和应用核及相关技术。



关键问题和要点

- 利用体内和体外核医学技术开展了旨在诊断和防治传染病的医学服务。
- 完成了核医学领域第一项主题CRP的初始阶段。
- 为评价癌症辐射治疗的经济效果实施了几项分析和项目。
- 制订并发表了新的计量学仪器仪表实施法规。
- 稳定同位素技术已适用于预防退化疾病。

核医学

这一年中的一个优先事项是建立针对冠状动脉疾病、肝癌、甲状腺癌、细菌传染病以及传染性疾病和儿童疾病的诊断方法和治疗程序。例如，在哥伦比亚、新加坡和越南举办讲习班之后，完成了用于治疗肝癌的铯-188碘化罂粟油的毒理学研究。这项研究构成机构在2000年开始实施的核医学领域第一个‘主题CRP’的初始部分，该计划是有关利用放射性核素方法治疗肝癌，并特别着重于经由动脉的放射性共轭治疗和内照射剂量学。主题CRP的重要特点是有同样研究协议数量和研究合同持有者的配对，并且每一对都指导一名在该CRP相同的领域攻读博士学位或类似高级学位的研究人员。这种做法的主要益处是扩大了正在研究领域的研究基础。在这项新CRP下，来自10个发展中国家的10名研究人员正在接受研究生培训和教育。

经由因特网实施的远程图像传送和远程维护是创新而且高效低费的方法，它们可将发展中国家的核医学成像系统（例如 γ 相机和单光子发射计算机断层照相（SPECT）成像）联接起来并对其进行维修。进行了这项新技术的第一次试验，其中联接了非洲以及玻利维亚、保加利亚、匈牙利、缅甸、斯洛文尼亚和斯里兰卡不同地点的38个 γ 相机和SPECT系统。通过充分利用这些国家的专业知识，这项大有希望的技术导致在无需专家服务工作组的情况下对12个 γ 相机和SPECT系统进行了维修，并使这些重要医学诊断仪器的维修时间从几个月骤减到几天。这项计划激励WHO为质量控制和人员培训工作以及为总体上提高医学仪器的覆盖率而寻求机构提供专业知识。

机构人体健康计划中的一个决定性部分是利用核技术和相关技术治疗癌症和传染病。一个地区技术合作项目在拉丁美洲成功地适用了关于C型肝炎抗体的免疫放射分析，这导致普查了18 691名接受治疗者，并诊断出270个阳性病例。另一个项目生产出诊断肝癌使用的 α 胎蛋白化高质量本地抗体。该项目与阿尔及利亚、阿根廷、巴西、埃及、印度、印度尼西亚、马来西亚和蒙古合作实施。涉及东亚新生儿甲状腺功能减退地区

普查网的另一个项目导致挽救了受普查的130万名婴儿中的360名婴儿免遭智力缺陷。在对新生儿普查适用放免分析和交互式多媒体教育软件方面建立了持续的地方知识。在17个国家开展了77 682次肿瘤标志物探测实验。在接受调查的患者中，诊断/检测出的癌症病例数量从24%激增到50%。该项目也为培训肿瘤标志物分析方面的20名临床实验室科学研究生作出了贡献。

机构力求通过与从事相同领域工作的其他国际组织的合作来最大限度地扩大其活动的影响。一个实例涉及WHO以及向成员国转让基于同位素的分子测试方法。例如，探测抗药性疟疾和结核病（TB）的实验得到验证。利用这些测试方法在2-3天内便可获得结果，相比之下传统方法对于疟疾需要28天而对于TB则最短需要5周才能获得结果。在传染病流行的马里实际采用了这种技术，并为防治计划的管理者迅速提供了结果，表明对抗疟药物氯奎宁的抗药性为75%而对Fansidar无任何抗药性。后者已用于有效防治传染病。在拉丁美洲，类似的技术用于对外皮力什曼病的较少侵入性确诊。适用于利用重组抗原最佳混合物普查血库中恰加斯病的基于抗体的测试方法导致与传统血清学相比提高了诊断的准确性。

应用辐射生物学和放射疗法

为评价癌症辐射治疗的经济效果实施了几项分析和项目。显然，高剂量率近距离治疗技术已在成员国中迅速推广，而使用最多的低剂量率治疗则相应地有所减少。

在不同国家开发并适用了几种模型，它们可推导出利用近距离治疗以及钴和直线型加速器远距离治疗进行癌症治疗的费用。为了推导利用上述任何方式进行每例治疗的费用，这些模型考虑了设备的利用率、所有人员的工资、建筑费用以及工作持续时间。

利用一种新型辐射增感剂与单一放射治疗相对比进行了治疗宫颈癌的随机临床实验，来自4个国家的333名患者参加了这项实验。这项研究证明，对于在接受放射治疗的同时接受缺氧细胞增感剂的患者，对发病率和存活率的控制有明显

改进。这是关于这组增感剂报导的第一个积极结果。

剂量学和医用辐射物理学

机构是帮助发展中成员国与测量辐射的国际标准以及与辐射治疗装置和工业辐射设施校准中所必需的质量保证技术建立联系的唯一组织（见资料框1）。

关于国际辐射测定标准，机构于2000年编制并作为技术报告丛书No. 398出版的以利用水中吸收剂量标准进行的直接校准为基础的剂量测定实施法规（Cop）获得了WHO、PAHO以及欧洲治疗放射学和肿瘤学协会（ESTRO）的赞同。此外，一些国家还将该实施法规用作其测定水中吸收计量的基础，并将其作为唯一的国际公认CoP。过去，剂量测定法规以空气科玛标准为基础，它采用一种复合薄膜，但在一级标准剂量学实验室开始普及采用热量法测定的水中吸收剂量辐射测定标准之后这种复合薄膜即变得不必要了。成员国的二级标准剂量学实验室将由于获得固有简单性比早先系统更佳的剂量测定系统而受益。

在工业应用领域，在通过国际剂量保证服务（IDAS）为成员国进行的50个钴-60射束的审查中，有20%超过了5%的合格范围，由此表明了这种服务的重要性。应FAO的请求，利用IDAS剂量计为一项关于“大量喂养和放飞果蝇的质量保证”的CRP的参加者核对了8个钴-60射束的校

准结果。在剂量测定方面的这种援助将有助于参加者的辐射技术标准化。

IAEA/WHO热释光剂量计（IAEA）邮寄剂量审计服务监测了在世界范围各医院进行的400多个放射治疗射束的校准结果。剂量计返回率超过95%，表明了这项服务的重要作用，但结果中有20%超过5%的合格范围。从历史上可以看出，由于一些实验室参加了这项服务，它们的总体成绩获得提高，从而指出为成员国提供这项服务的价值。

营养学研究和有关健康的环境研究

开始实施了第一个营养学方面的主题CRP，该项目是有关适用于遭受多种营养缺乏的发展中国家人民的微量营养素状况和相互作用方面研究的同位素和辅助工具。其目的是通过评价微量营养素的相互作用来设计一些方案，以持续性注重长期营养不良人口的微量营养素营养不良问题，并支持发展中国家在食品和营养方面的能力建设。通过这项CRP，8名博士研究生将能获得食品和营养方面的更高级学位。

2001年结束的一项CRP研究了稳定同位素技术在防止发展中国家老年人退化病（肥胖和非胰岛素依赖型糖尿病）方面的应用。这项CRP的重要成果是建立了有关人体组成和体能活动测定的标准规程，并建议利用全身脂肪分布模式作为评价抗胰岛素并发症的预测手段。

在一项CRP中进一步完善了用于研究人体组

资料框1. 帮助成员国维护放射治疗规划系统的质量保证

机构的医用物理学家参加了关于两起涉及癌症放射治疗患者过度照射的严重事件的调查。在巴拿马发生的第一起事件中，用于规划放射治疗的系统就计算照射时间提供了错误的计算结果，而该结果未经人工计算核对。在28名受到过度照射的患者中，12名已相继死亡。为了帮助成员国实施其治疗规划系统的试行和质量保证，利用顾问服务召开了一次会议，目的是制定有关细则，以供对这类系统进行现场审查访问的机构专家使用。第二起事故发生在波兰，其中断电似乎促成了直线型加速器的多重故障，并涉及其射束输出监测器及其安全连锁装置系统。遗憾的是，在再次开始对患者实施治疗之前没有发觉产生的射束输出的大量增加。这导致了对5名患者的过度照射。机构的作用是调查这类事故的起因，以便向类似设备的使用者通报所涉的固有危险。■

成的双标记水技术，该项目研究了测定女性和男性饮食摄取能量的方法。这项CRP的成果以及从拉丁美洲地区合作项目获得的结果促使WHO—FAO—联合国大学关于人体营养能量的联合专家咨询提出了一些新建议。这些建议首次以对发展中国家的儿童和成人能量新陈代谢的测定数据为依据。

一个技术合作项目就利用同位素方法定量表示母乳从母亲向婴儿的传送对塞内加尔提供了指导，以促进其国家营养计划运动。该运动的结果正在用于完善有关断奶婴儿食品补充剂的计划。亚洲几个国家正在实施另一个技术合作项目“确定多种营养补充剂的效果”。为决策人员举办地区培训班、小组培训和讲习班是该项目的重要活动。特别是关于面粉研究（在印度尼西亚）的结果帮助了决策人员和工业界选择可提高国家计划有效性的最佳营养强化剂。

在环境健康领域，一项CRP用核及相关分析技术评定了采矿、金属提炼和金属加工工业的空气中悬浮颗粒物（APM）对健康的影响。结果建立了有关采样工作地点APM以及人体组织和/或体液的战略和技术。在相关工作中，一个拉丁美洲地区技术合作项目产生了有关布宜诺斯艾利斯、圣保罗、智利圣地亚哥和墨西哥城的APM中PM₁₀（10微米直径的颗粒物）和PM_{2.5}部分的成套的可靠组成数据，上述城市均遭受着高度的空气污染。准确测定了这一年中几个关键时期（冷、热、干燥和湿润）的有毒重金属水平。

更新了机构的天然基质标准物质数据库（<http://www.iaea.org/programmes/nahunet/e4/nmr/index.htm>），该数据库目前载有适用于750种不同测定方法的26 000多条数据（质量份额或浓度）以及22个国家的59个生产者制备的2163个标

准物质。2001年，该数据库扩大到包括有机成份，特别是有机宏观量营养素和有机微量营养素。

目前的重点集中在军用贫铀（DU）对环境与当地居民的影响。除在2000年参加了UNEP为评价关于科索沃DU的情况而进行的采样工作组之外，机构设在塞伯斯多夫的实验室还提供了关于全分析和铀同位素分析的分析结果（即核实铀的来源）。机构与UNEP及WHO合作，在德国、意大利和瑞士的财政支持下于9月组织了关于“环境中的贫铀”的一次科学研讨会和一期培训班。该研讨会和培训班提供了有关探测、测定和评定DU穿甲弹的使用以及DU的民用（例如辐射屏蔽或作为飞机平衡物）所产生危险和潜在健康影响方面的数据资料。这次培训班在机构塞伯斯多夫实验室和德国的Karlsruhe培训中心联合举办，Neuherberg辐射防护研究所（就环境模型和DU的放射生态学方面提供了援助）、Wismut GmbH（就去污问题和现场恢复技术提出了报告）和德国部队（支助了现场研究）也参加了此次培训班。

科威特请求机构帮助评定海湾战争后DU对环境的污染并检验科威特的国家评定结果。塞伯斯多夫实验室分析了采自科威特不同地区的含有空气过滤器、水、DU（穿甲）穿甲弹和土壤的30个样品。正在编写分析结果简要报告。2002年将进行进一步的现场采样。

建立了机构监测环境放射性的分析实验室（ALMERA）网，以供在核事故情况下提供准确而精确的环境放射性测定。成员国推荐了通过参加机构定期举办的水平测试以证明其分析能力所需要的实验室（表1）。5月完成了关于ALMERA网的第一次水平测试，正在编写测试

表 I. 参加ALMERA水平测试

目标实验室	基质	寄送样品数	报告结果数
α+β 能谱学	土壤	56	44
γ 能谱学	土壤	74	49

结果简要报告。

人体健康和环境检测数据完全取决于初步分析测定的质量。作为机构为帮助成员国实验室评价和建立其环境放射性监测方面分析能力的持续性工作的一部分，针对其原生放射性核素含量（铀、钍、镭-226和铅/钋-210）表征了备选的磷酸石膏参考物质的特征。机构设在塞伯斯多夫的实验室收集了约600千克材料，这些材料现在可供制备备选参考物质。同样，作为有关测定天然水中镭-226/-228和铀-234/-235/-238的水平测试的一部分，制备了总计13个水样。5个天然水源的样品是在澳大利亚和波兰收集的。其余8个水样通过添加含有已知浓度的这些原生放射性核素的去离子水制备，以模拟一定范围的低盐和高盐水。采用这种方法，机构得以在水平测试的框架

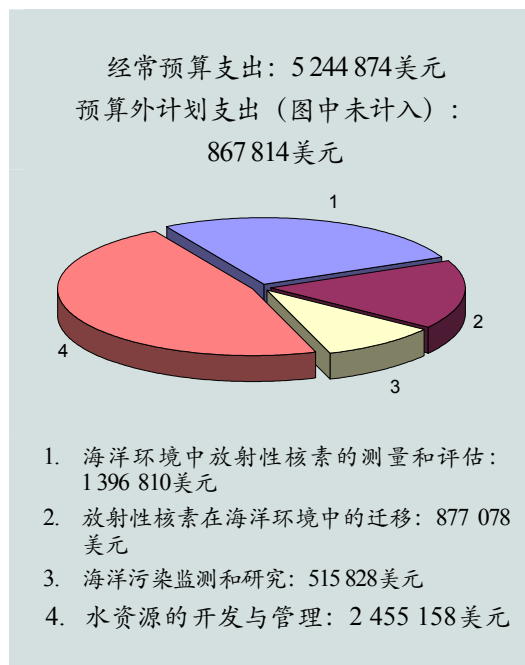
内评价参加者关于各种不同类型水质（从地下水到废水）的处理程序的有效性。

中子活化分析是一种万能工具，它可用于直接分析土壤样品中痕量元素的含量。机构设在塞伯斯多夫的实验室参与了建立布达佩斯KFKI反应堆的中子活化分析设施，以代替在1999年7月关闭澳大利亚ASTRA反应堆之后的辐照设施。此外，还就KFKI反应堆改造以使其能够安装一个由机构提供的快速气动传送系统进行了讨论。这种系统允许分析一系列半衰期较短的分析样品（活化产物），并允许缩短照射时间，从而可提高这项技术的能力。根据测试照射情况，决定应该安装机构的快速气动系统，并在2002年为此分配资金。

海洋环境和水资源

计划目标

开发和培养成员国获得关于海洋中和控制过程中放射性的时间和空间趋向知识的能力和利用同位素及其他技术量化及评价海洋污染；把适当的同位素和核技术纳入淡水资源的规划和资源管理中同时更好地了解人类诱发的水文气候对水循环的影响及其与其他环境系统的相互作用。



关键问题和要点

- 在海洋环境领域开发了包括连续性现场放射性监测在内的几项新技术，和建造了诸如地下计数实验室和用于放射生态学研究的先进水族馆等若干设施。这些技术和设施为在实验室和现场探测和研究核及非核海洋污染物提供了一些已经明显改进的方法。
- 在水资源管理方面，机构评价了同位素应用在水循环模拟、地下水可持续性以及气候变化对水资源的影响方面的当前现状和将来的方向。
- 为了将机构的研究和开发以及技术合作活动与UN和双边机构水资源部门的计划联系起来，做了种种努力。
- 在机构的援助下，在水资源工程方面的研究生大学计划中开设了有关同位素水文学的课程。
- 由于认识到机构在水资源方面工作计划的影响，机构应邀作为联合国系统的牵头组织主持了2002年3月的世界水日庆典。

海洋环境中放射性核素的测量和评估

在2001年结束的一个关于“世界海洋放射性研究”（MARS）项目执行过程中，在机构通过IAEA-MEL组织的和其成员国组织的九次远航采样考察期间收集了海水、沉积物和生物群的放射性核素数据。8个人类活动产生的放射性核素被选定是海洋环境中最丰富和最具有代表性的核素，对人类通过海产品所致的辐射剂量具有最大的潜在贡献。上述研究表明受这类核素影响最大的海洋是爱尔兰海、波罗的海、黑海和北海。有关数据被添加到全球海洋放射性数据库（GLOMARD），并且将用作海洋环境中人类活动产生的放射性核素平均水平的国际参考源项，从而能够确定核后处理厂、核电站、前放射性废物倾倒地、前核武器试验场和陆地上或海洋中可能发生的核事故产生的任何影响。该MARS项目得到了日本政府提供的预算外资金的支助。

在IAEA-MEL开发了一种用于调查海洋环境中放射性核素的新技术。该技术在配有卫星数据传输的现代化固定式地下水 γ 射线监测器的基础上，能够用来有效地短期和长期监测公海、沿海地区、河流和湖泊。在具体情况下，该技术能够取代偶尔需要的取样活动和在实验室进行的费力的分析测量，因为它能够报告实时数据、研究时间变化和描述放射性核素浓度的时间系列。在与爱尔兰辐射防护研究所联合进行的一次作业期间，在摩纳哥湾进行试验后将一个监测器部署在爱尔兰海西北部。

另一项革新是与澳大利亚、加拿大、法国、日本和美国诸实验室合作发展了供加速器质谱测定法（AMS）使用的新的放射化学技术。这些新技术能够用来分析海洋环境中长寿命放射性核素，并且将放射性核素分析的重点从计量样品中放射性衰变数改变为计量样品中原子的数量。后一方法的优点是将其特定灵敏度与最小型样品相结合，为利用放射性核素作为示踪剂研究海洋过程开辟了新的领域。

为分析海洋样品中极低含量的放射性核素，在IAEA-MEL建造了一个地下计数实验室，具有数据自动获取和处理能力。该实验室是利用摩纳哥政府和日本政府的预算外支持建成的，座落在

地表下30米水当量处，那里的宇宙射线核子通量减少到大约1万分之一。该实验室操作的能谱仪具有不同的符合-不符合模式，能够进行大范围超低浓度短寿命和中等寿命放射性核素的分析。由于海洋取样工作所需的时间大大降低，因此具有重要的资金影响。因此，能够获得对评价人为放射性排放、事故释放或恐怖行动造成的环境放射性核素污染有价值的信息。

机构的分析质量控制服务（AQCS）计划继续帮助成员国实验室加强其质量保证/质量控制工作（图1）。2001年的要点包括：为新的比活动制备一个取自地中海的海水样品（IAEA-418）；制备一个新的取自爱尔兰海的比活动用海底沉积物样品（IAEA-385）；和在一个技术合作项目框架内为黑海国家完成一次地区性比活动和对波罗的海国家开展一次地区性专业水平测试。

作为评价南地中海放射性核素、重金属和有机化合物污染方面一个地区技术合作项目的一部分，在阿尔及利亚近海水域组织了一次巡航。采集了海水、沉积物和生物群样品，获得了若干高分辨率物理学和化学参数的分布图，例如水柱中温度、盐度和溶解氧等参数。在铅-210年代学和沉积物样品中重金属分析基础上，得出结论认为地中海西南沉积物中重金属的含量最近几年一直在降低。

放射性核素在海洋环境中的迁移

核技术能够促进对放射性核素和常规污染物

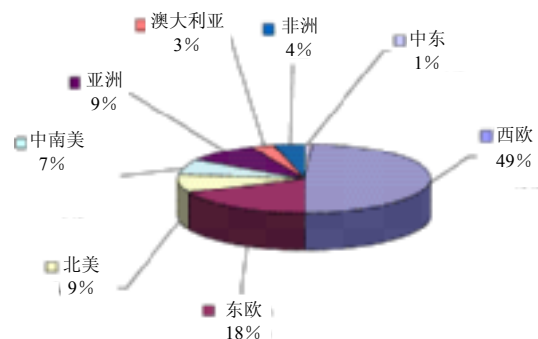


图1. 参加海洋环境中放射性核素AQCS活动的184个实验室的地理区域分布。

通过沿海海洋环境迁移所涉及的一些过程的理解。2001年IAEA-MEL的工作重点放在热带生态系统上：为了调查放射性核素和有毒重金属在来自热带海岸环境的重要海洋生物群中生物积累和滞留的情况，开展了若干放射示踪剂实验。对一些经济上重要的海洋物种（如热带珠蚌和牡蛎），没有发现所摄入的食物类型（不同浮游植物群落物种）是放射性核素和有毒金属积累中的一个主要控制因素，尽管盐度大大改变了生物积累过程，特别在海湾区发现大量较高摄入率的情况出现在较低盐度区。

随着在IAEA-MEL配备新水族馆维护技术，成功实现了低死亡率热带物种的中期至长期养殖。例如，这一技术促进了对非常脆弱的巨蛤 *Tridacna* 的放射生态学的研究，这种巨蛤与并入其组织中的共生显微藻类（虫黄藻）休戚相关。发现这些食用热带双壳类动物容易生物浓集放射性核素和有毒金属，并且发现生活在它们组织中的光合藻类很可能是这些蛤中大部分金属污染物生物积累的元凶。

同样的水族馆维护知识可用于开展另一项研究，即检查放射性核素和重金属的营养迁移，及其随后在三种生活在海湾或近海湾并且适应盐度范围很广的热带鱼物种中的滞留情况。在所调查的一些污染物中，只有所摄入的放射性核素钡-134被有效地吸收并主要滞留在这类鱼的食用鱼中。相反，所摄入的重金属镉-109和镉-241总的来说仍然与穿过胃管期间的食物有关，而不会被摄入鱼的组织中。发现这些放射性核素和金属在这类鱼的器官中污染物吸收率和随后的滞留与鱼的物种或鱼龄相比更多地取决于所考虑的有关元素。然而，重金属钴-57、银-110m和锌-65的滞留效率在不同物种中变化很大，表明鱼的消化新陈代谢可能对其组织中污染物循环率有影响，这是在选择饲养鱼物种时应该考虑的一个因素。

放射性示踪剂试验证明，一些海洋有机物能够很长时间滞留积累的污染物，使这些有机物成为非常有用的长期生物指示剂，表示出若干年前出现的污染情况。常见的欧洲蟹 *Pachygrapsus marmoratus* 是这类物种之一，观察到这种蟹照字面的意思有“俘获”其摄取食物中大比例（超过50%）银-110m的能力。与若干成员国实验室协

作开展的一些试验的结果表明，这一整合作用过程涉及银作为一种无毒化合物沉淀下来，并且表明这一有毒金属的这类新陈代谢俘获可能是海洋甲壳类动物的一个总体特点。

在沿海地带，海湾区具有一些人类活动产生的痕量金属污染的最高输入。在一些从事水产业地区，这一情形具有大的潜在社会经济影响，因为已知很多养殖的双壳类动物（如牡蛎等）容易从其环境中浓集重金属，尤其是毒性很大的污染物镉、铜、锌和汞。法国若干组织（如农业和渔业部和研究部、所涉及的科学研究中心、南特大学科学部和IAEA-MEL等）提供资金的一个合作项目已经开展，目的是为确定镉在来源于镉污染海湾的和生活在镉污染水平低的清洁区域的商业牡蛎中的行为和去向制定一些放射性示踪剂方法。研究结果具有潜在的重要意义，因为这些结果已导致确定了适应的细胞机制，该机制有助于这些有机物“调节”周围的镉污染，并且还能够用于确定牡蛎中镉污染的监管阈值。

放射性示踪剂在对能够使用元素比作为替代指标来确定古气候的情况施加限制方面很有用。在这方面，锶是一个特别有意义的元素，因为其涉及海洋有机物的生物地球化学钙化过程。例如，在热带区域，珊瑚具有文石—碳酸盐骨骼，含有相对高数量的锶。由于锶/钙比被认为随海水的温度而变化，因此已建议将珊瑚骨骼中的这一比率作为一个重建过去温度的替代指标，这一假设基于如下观察，即锶在海水和珊瑚骨骼之间的分配对温度有依赖性。IAEA-MEL和摩纳哥科学中心的一个合作项目利用放射性锶作为示踪剂，发现锶的摄入与钙化率关系正相反。因此，在自然环境中，珊瑚中锶的摄入应该既取决于钙化率又取决于海水表面的温度。这些发现表明，锶和钙之间特定的新陈代谢作用能够改变锶/钙比，因此在利用这一比率推断过去的温度机理研究古气候过程中，应该考虑这一事实。

天然放射性核素是示踪一些控制海洋中二氧化碳整合作用过程的重要手段，在气候变化方面发挥重要的作用。利用核技术测量表层海水年碳排放量的一项新的研究开始在摩纳哥附近的地中海进行。钷-234这种在海水中以近乎均匀的速率从铀-238衰变中不断产生出来的短寿命放射性核

素，很快附着于富含碳的微粒，并随着不断沉降的微粒从表层海水中被排除。这种优先排除造成了两种放射性核素之间的不均衡，结合沉降微粒中测量的有机碳/钷-234比，利用这种不均衡可以估计这一海洋中碳排出量。放射性核素分布的测量结果表明，与春季的情况相比，初夏季节海水上层200 m内溶解钷-234的排除率大大提高。而且，时间系列观察结果表明，从放射性核素浓度导出的有机碳流量与直接用沉积物捕集器在短时间范围内（1到2天）测量的流量差别很大，但是当综合较长时间范围内（1到4周）的数据时，又变得非常相似。有关向下碳流量的准确资料能够用来评价二氧化碳从海洋上层被排除的情况，这是一个控制这一温室气体在大气和海洋之间迁移的参数。

海洋污染监测和研究

采用感应耦合等离子质谱测定（ICP-MS）技术可以提供能够补充常规海洋污染研究的同位素数据。一直通过ICP-MS例行检查用于污染监测计划的铅同位素，以便提供源资料。在一项应用中，对一些铀和相对高的铅-206含量的沉积物样品进行了评价，目的是评定来自富磷酸盐肥料的营养含量，它们通常与天然铀有关。在同一研究的另一项应用中，发现测量的铅同位素比率与来自摩洛哥的含铅石油中使用的比率相同。在各种场所沿深度梯度的钷同位素数据为评价钷在海洋环境中的去向和迁移提供了重要信息。在里海开展的一项污染评价项目检查了铀同位素，清楚地表明里海的同位素组成不同于在黑海和波斯湾发现的同位素组成。为了得出这些研究结果重要性的结论，正在收集更多的数据。

质量保证计划帮助成员国国家实验室和地区性实验室网获得各种各样非放射性海洋污染物的可靠数据（图2）。这类帮助包括比对活动、专业水平测试和培训班。最显著的是，IAEA-MEL仍然是制备海洋参考材料为数不多的几个生产者之一。一个鱼组织匀浆样品（IAEA-406）在2000年的一次比对活动后已获得认证，并且被用作氯化农药、多氯联苯（PCB）和石油烃（PH）的一个参考材料。类似地，制备了一个用于重金属和甲基水银的沉积物参考材料

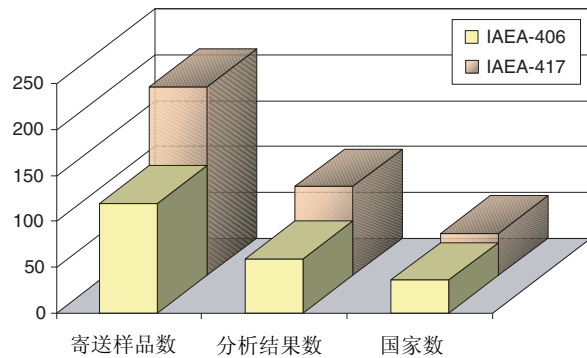


图2. 寄送的样品数和两次有机污染物比对活动参加国：2000年IAEA-406（鱼匀浆）和2001年IAEA-417（沉积物）。

（IAEA-405）。此外，IAEA-MEL为ROPME（海洋环境保护地区组织）制备了一对双壳类动物样品，和为里海环境计划制备了两个沉积物样品。

污染物普查提供了能够用于沿海地区管理的环境质量方面的资料。一个普查痕量无机和有机污染物的项目与ROPME合作已在阿曼沿海地区开展。一般来说，海水和沉积物中有机污染物的含量微不足道。关于生物群，发现有机氯化化合物（包括农业化学来源的化合物）的含量相当低。唯一表现出石油污染迹象的双壳类动物是阿曼南部Mirbat的珍珠牡蛎。至于金属，特别值得一提的是在阿曼南部的闪光皇帝鱼的肝脏中有极高的镉含量，是迄今报道的最高的这类镉含量。尽管不能排除人类活动产生的污染，这一明显的增加可能是由于通过富营养海水的强劲上升流带入海水表面的高含量镉的食物链迁移，取样期间正出现这种情况。

里海环境计划（CEP）是5个里海沿海国家的政府间承诺，这5个国家是阿塞拜疆、伊朗伊斯兰共和国、哈萨克斯坦、俄罗斯联邦和土库曼斯坦。IAEA-MEL与CEP在阿塞拜疆和伊朗伊斯兰共和国就污染物普查项目进行合作，调查里海沿海地区海洋沉积物中的各种有机和无机污染物。阿塞拜疆的石油烃浓度按照全球标准在一些场所相当高，尤其是在巴库湾南部。在风化指数的基础上，最近在许多场所确认了一些输入。尽管聚芳香烃（PAH）和PCB的含量从未超过沉积物质量指导值，但是阿塞拜疆沿海地区许多场所

都已提高了DDT相关化合物的浓度，证明农业来源有机氯化化合物的重要性。金属方面，砷、铬和镍的浓度在若干场所相当高，但可能反映了本底水平高。相反，人类活动产生的输入最可能说明一些热点升高的铜和汞浓度。在伊朗伊斯兰共和国，PH被风化而不是新的输入，并且其在海洋沉积物中的含量一般比阿塞拜疆的低，按照全球标准也不是特别高。在若干场所农业化学品造成了DDT污染，而在一个场所硫丹硫化物呈现出一个热点。PAH和PCB没有达到值得关注的足够高水平。砷、铬、铜和镍的含量很高，但可能是天然来源的。同样，没有任何镉、铅、汞和银污染的证据。

水资源的开发与管理

海底地下水排泄（SGD）是大陆淡水平衡的一个重要组成部分，并且可能是沿海地区营养和污染物含量的一个有重要意义的来源（图3）。有关应用同位素和核技术监测SGD的一个新的CRP已经启动。作为这一CRP的一部分，与意大利Palermo大学、UNESCO国际水文学计划（IHP）和政府间海洋学委员会（IOC）合作，在西西里海岸进行了SGD表征方面的试验性研

究。

IAEA/WMO的全球降水中同位素网（GNIP）是同位素在水文学和气候研究中的应用的主要数据库。河水同位素监测在一个流域规模上将降水量和水文学空间和时间变化结合在一起，大大增强了GNIP数据的使用，并为评价气候变化和土地使用格局对水资源的影响，以及为制定一体化流域管理战略提供一个强有力的新工具。为了编制这样一个全球河流中同位素网（GNIR）的设计参数，启动了一个CRP，并将在与WMO和UNESCO密切合作下，以及与工作重点放在陆地规模水平衡上的国际科学计划合作下实施。

世界范围内几乎一半的民用和灌溉用淡水来源于蓄水层，将地下水资源的可持续性与可持续的人类发展联系在一起（图4）。然而，在世界的很多部分水资源面临严重的压力，从水位不断下降可以证实这一点。在与UNESCO合作举办的一个咨询组会议上，审议了同位素作为地下水可持续性指标的作用。这次会议确定了同位素在改进地下水可持续性评价方面的补充性但确实至关重要的作用。鉴于当前世界水资源估计关于地下水部分一般是不充分的，而且关于地下水体有多

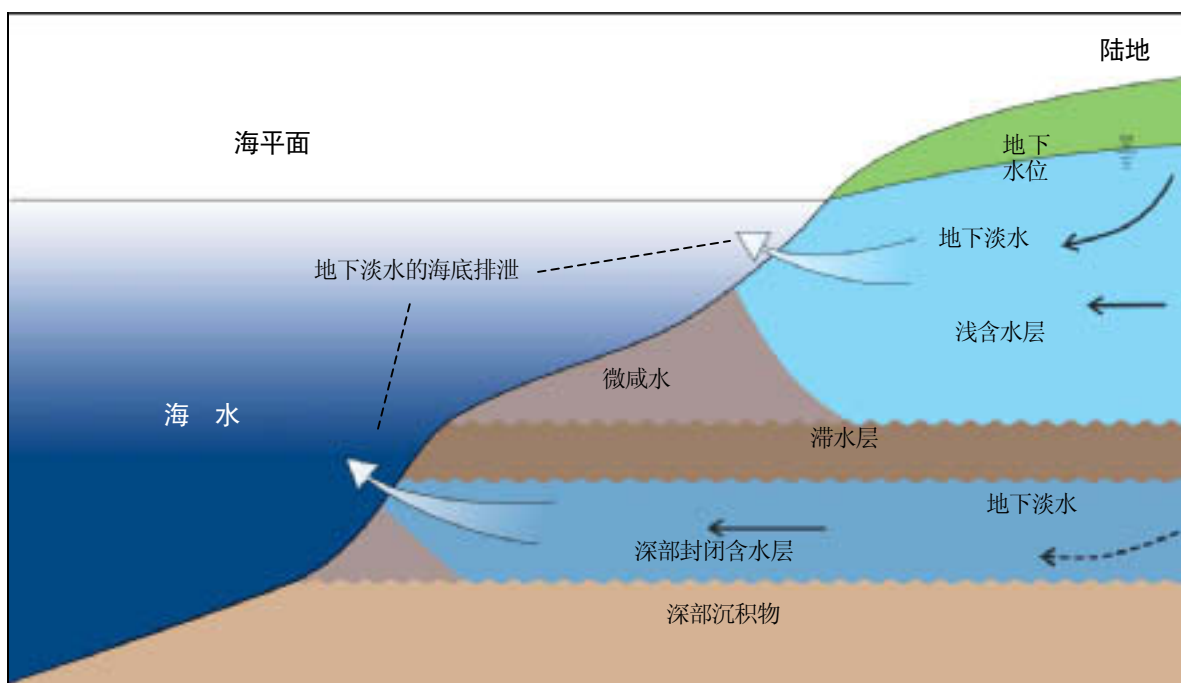


图3. 海洋地下水排泄过程图示。

大比例是可再生的或不可再生的没有任何可以利用的资料，因此这类方法具有很大的重要性。作为这次会议的一个后续活动，与UNESCO开展了一个联合项目以便广泛地利用从世界蓄水层获得的同位素数据，其中大部分是作为若干机构项目的一部分收集到的。目标是增进对全球不可再生地下水的分布和数量的了解，同时将这一资料纳入基于地域信息系统绘制的一系列地图中。

尽管普遍接受这种看法，即最近全球变暖主要是大气中增加的温室气体（GHG）造成的，但是关于一些具体参数与气候现象之间的关系，和关于气候变化对地球水循环的影响仍然存在很大的不确定性。最近几十年观察到的变化范围从地球气候的变化历史来看，似乎是前所未有的。因此，了解过去气候变化的原因是气候变化研究的一项主要内容，同位素是扩大相关气候过程的空间和时间分析的最重要的手段之一。机构4月在维也纳组织的一次国际会议对同位素如何用于环境变化研究的问题进行了讨论。审议了现代同位素技术及其在全球气候变化研究中的应用，并探讨了将来的研究方向。注意到同位素是一种用于气候变化研究的不可或缺的手段，与会者强调机构在促进基于同位素的研究和信息传播方面发挥重要的作用。而且认为，机构对加强同位素在

气候变化研究方面大规模、多学科国际计划中的持续支持是必不可少的。

《京都议定书》中关于减少GHG排放的被接受的缓解选择方案之一，是通过处置在地质构造中和海洋中来整合二氧化碳。审议同位素和核技术对设计和监测地质和海洋二氧化碳整合作用方案的潜在作用时发现，深层地下贮存库的渗漏是二氧化碳整合作业的一个主要问题，并且为了评价这一贮存库的完整性需要不断进行监测。同位素技术能够用于监测二氧化碳在深部蓄水层中的地质处置。然而，类似的作用在海洋整合作用研究中更加困难，需要更精确地定义这一问题。为了证明同位素在地质整合作用研究中的利用情况，与加拿大Alberta研究委员会合作正在制定一项后续活动。

一个新的地区性技术合作项目已经启动，目的是在一个全球环境基金（GEF）项目中应用同位素技术，该基金项目重点放在拉丁美洲Guarani蓄水层系统的环境保护和可持续开发方面。Guarani是位于阿根廷、巴西、巴拉圭和乌拉圭地下一个大型淡水蓄水层，期望同位素为强化该蓄水层的水文学概念模式提供重要的输入。Guarani项目于2001年12月被核准列入GEF工作计划，与机构自己的技术合作项目一起安排在2002



图4. 原生地下水大型蓄水层的全球分布。

年开始实施。世界银行和美洲国际组织与一些国家研究所一起也参加了Guarani项目。

另一个地区性技术合作项目在开发和改善非洲南部和东部国家水资源管理方面取得了重大成就。例如，为坦桑尼亚联合共和国Dodoma市供水的地下水中硝酸盐污染源通过利用氮同位素得到确认，并且研究结果正用于制定土地使用限制和地下水保护标准。而且南非当地的一些主管部门已经表示，将在同位素研究结果的基础上对Taaiibosch断裂带地下水开发战略作出调整。这些积极的发展已经提高了纳米比亚和坦桑尼亚联合共和国一些国家主管部门对利用同位素进行水资源评价的兴趣。此外，在该地区开展的一些大型国际开发项目，诸如世界银行资助的两个项目：马达加斯加的“500口井”项目和坦桑尼亚联合共和国的“流域评价”项目等，已经将同位素应用纳入其计划中。

机构技术合作项目寻求促进核技术在成员国发展努力中的利用。在中国，一个这类项目在加强同位素水文学纳入水资源管理实践方面已经取得成功。在中国，突出特点是通过组建一个国家同位素水文学协调委员会，促进具有同位素水文学实际能力的各种科学机构和用户单位之间更大的交流与合作。该委员会组织在中国组织水资源

评价和管理同位素技术应用讲习班，并在机构的支持下，作为《中国科学》期刊的一本专刊，出版其英文会议文集。由于这一认识提高的结果，机构目前正在帮助中国西北的许多政府部门将同位素技术应用于一些地下水资源评价和管理项目。对相对大型的鄂尔多斯盆地和关中盆地给予了最优先考虑，这两个地方是中央政府正在推动的重要的地区性开发区。作为一项继续努力的工作，一直要求机构为将同位素技术纳入黑河盆地河水—地下水相互作用管理提供技术援助。

在机构与IHP的7个国家代表举行的一次会议上，为IAEA-UNESCO国际水文学同位素联合计划(JIHP)提出了一个行动计划。制定了一个工作计划，该计划作为将于2002年6月召开的首届JIHP指导委员会会议的先期工作，提出了各种活动规划。此外，这次会议制定了一个通过国家IHP计划纳入同位素水文学活动的初步时间表并确定了一些优先领域，指导委员会将对此国家IHP计划进行审议。

为世界人口提供安全、清洁饮用水的迫切需要是使成员国和国际组织结成新的伙伴关系，以此寻求其活动的最大利益。例如，机构参加了德国组织的国际淡水会议(ICF)。这次会议的目标是将国际注意力聚焦在淡水问题上和为2002年

资料框1. 利用同位素技术更有效地管理饮用水资源

机构有关改进饮用水资源管理同位素应用的技术合作计划的主题之一，是利用同位素数据改进由地下水流动和溶质迁移数字模型获得的结果的可靠性。这一项目的主要结论如下：

- 对巴基斯坦拉合尔附近城市蓄水层系统中地下水补给和污染情况有了更好的了解，那里的同位素数据表明这一深蓄水层不断由Ravi河补给。此后，将这些同位素数据用于约束从数字模拟得到的地下水流模式。这些研究结果为当地主管部门制定改进的地下水管理战略以减少该蓄水层的污染奠定了基础，该蓄水层是主要的饮用水源。
- 在中国石家庄市，利用氮-15分析成功地确认了这一人口稠密地区地下水中硝酸盐污染源。
- 在泰国东北部的Thung Kula Ronghia地区，同位素研究用于获取地下水的来源、年龄、补给机制和流动动力。
- 碳-14被用于约束从数字模拟导出的地下水流速估计。同位素数据和数字模拟的联合使用有助于改进对该地区地下水流动动力的了解。■

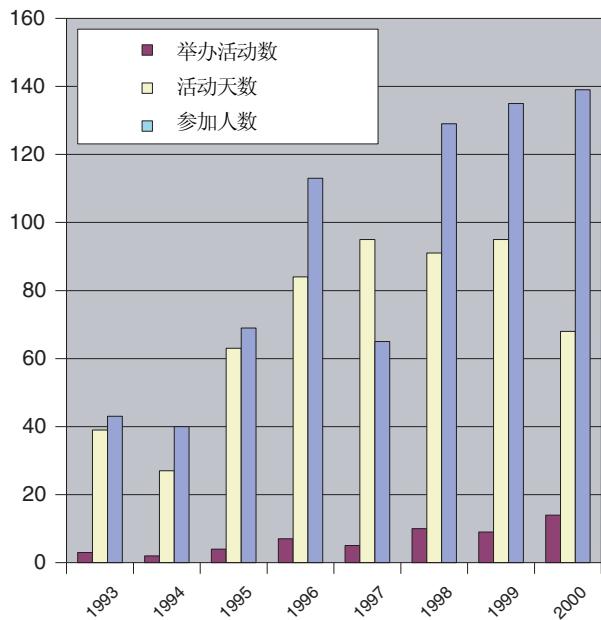


图5. 机构在同位素水文学方面举办的培训班和讲习班。

在约翰内斯堡召开的可持续发展首脑会议制定一个共同方案。在ICF会议上，部长宣言呼吁为改善水资源管理的知识基础作出更大的努力，并且呼吁在水部门开展更多经协调的UN系统活动。这两个议题构成了机构在水资源开发方面很多计划的基础。

另一项机构间工作是由UN欧洲经济委员会组织的一次讲习班，通过该讲习班审议了同位素在保护用于饮用水供应的蓄水层方面的作用。目标是修订和完善欧洲联盟地下水监测和保护标准。这一工作的一项成果是决定制定有关同位素技术用于保护区表征的文件，纳入更新版本的欧洲联盟地下水监测准则中。

机构在建立世界范围内一支经过培训的同位素水文学工作者骨干队伍方面起着重要的作用

(图5)。过去，机构把培训作为继续教育来强调，而不是当作大学水平的正式教育的一部分。结果，甚至在机构过去已经建立能力的国家还对人力资源开发有不断的要求。对水文工作者在使用和利用同位素技术方面缺乏足够的学术培训，一直被认为是限制将同位素水文学纳入很多发展中国家水部门工作的主要制约因素之一。为了帮助克服这些障碍，机构向印度Roorkee大学提供了援助，在其水资源管理研究生计划范围内组织了一个学期的同位素水文学培训班。预期这次培训班将成为亚洲其他地区开办类似培训班的楷模。此外，已经在非洲确认了两个研究所，同位素水文学将引入它们的研究生计划。

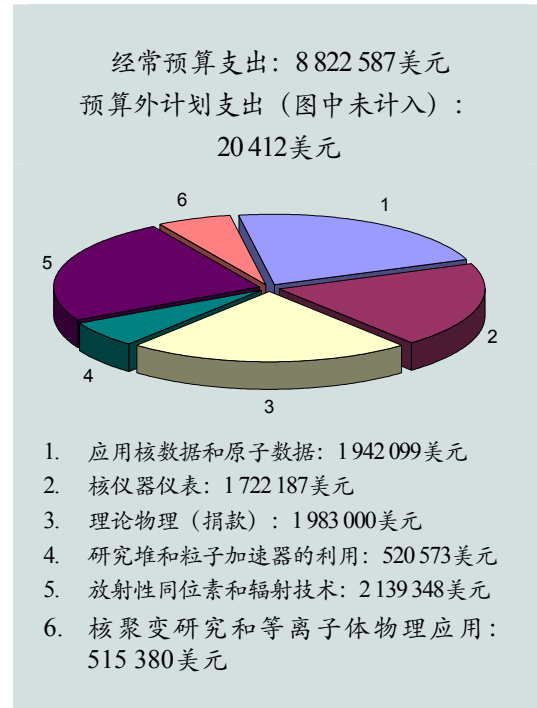
在一次为评定水样品氚分析质量进行的机构实验室间比对活动中，根据测量的准确性和精度，发现86个参加实验室中一小半实验室的实绩足以满足同位素水文学应用。近乎三分之一的参加实验室在其分析程序中有系统性错误。作为其参加这一活动的结果，14个实验室能够找出和改正内部分析问题，从重新提交的结果中作出的改进可以证明这一点。然而，与1995年最后一次实验室间氚比对相比，在参与实验室的灵敏度和实绩方面记录到总体10%的改进。

为了帮助开展技术合作项目的同位素水文学分析，建立了一个分析实验室网。该网寻求在机构技术合作计划中增加成员国实验室的参与，同时减少需要进行的常规分析的数量。目前，该网涵盖7个实验室，其中4个来自发展中国家。通过机构进行的分析结果不断交叉检查确保了所提供的服务的质量。此外，该网保证分析和服务的及时处理，作为一种扩大或改进成员国实验室的质量标准方案的手段。

物理学和化学的应用

计划目标

加强大范围核技术在满足成员国需求方面的贡献，其方式是：提供最新的核与原子数据；支持基于研究堆和粒子加速器的计划；提高发展和使用放射性同位素和辐射技术、放射性分析测量和核仪器仪表的能力；鼓励基于应用辐射的对环境有利的技术；以及为世界范围聚变研究的协调提供论坛。



关键问题和要点

- 机构核数据web网址的主页设计和内容已经改善，以便使用户更容易访问，满足其对核数据的需要。结果，从该网址进行检索的次数增加30%。
- 通过一个CRP进行的研究导致建立一个供研究堆计算使用的核数据图书馆（WIMS-IAEA）。
- 机构在巴西圣保罗召开的一个专题讨论会强调了加速器对分析、材料和医学应用的作用。
- 机构提供了一些教育包，供采用微控制器和微处理器的核仪器仪表的使用和维护培训使用。
- 通过最近结束的一个关于供放射性药物应用的铼-188标记小肽的CRP，开发了一些技术。
- 机构和WHO联合努力确定了放射性药物方面的良好制造实践（GMP）；并将作为WHO药品GMP手册的专门一节印刷出版。
- 国际热核实验堆（ITER）理事会在2001年7月宣布已成功完成工程设计活动。下一阶段正在进行，并涉及一些在机构主持下ITER成员之间经协调的技术活动。

应用核数据和原子数据

2001年结束的一个CRP的结果已经以一本技术文件的形式出版，标题为《供医疗放射性同位素生产使用的带电粒子截面数据库：诊断用放射性同位素和监测器反应》（IAEA-TECDOC-1211）。全部补充资料可以从机构web网址（<http://www-nds.iaea.org/medical>）获取，该文件提供了所建议的截面，用于核医学中诊断使用的放射性同位素的22个射束监测器反应和26种生产反应。这些所建议的数据相当准确，可以满足生物机能研究用单光子发射计算机断层照相和正电子射线照相中高纯度诊断应用的生产标准的要求。

为了显示核数据编评文件（ENDF）的内容和将它们与实验交换格式（EXFOR）数据库中的实验数据相比较，已经完成了ENDF核支持包（ENDVER）。具体特点包括显示和比较角分布、能谱和双差动截面的能力。给软件包在数据核查方面已提供相当大的辅助作用。

原子和分子数据信息系统（AMDIS）通过增加与角度和能量有关的物理溅射的综合数据而得到加强。这些新数据包括撞击铍、碳、钨和相关化合物的聚变相关入射粒子。而且，开发了一个有关碳和碳相关化合物的辐射强化纯化（RES）的综合数据库，并添加到AMDIS。这一工作成果在机构出版物《聚变用原子和等粒子材料相互作用数据》中已经做了概述，表明了物理溅射和RES产率对材料温度、入射粒子能量和入射流量的依赖性。还分发了通过预算外资助开发和维护的国际经辐照核级石墨数据库第1.2版。这些数据库在聚变能研究设备设计方面具有重要的意义，等离子体与反应器壁相互作用对于该设备的成功设计至关重要。

为编写基于内联网的原子数据搜索引擎所作的努力导致开发了一个原型版，该版本已经过广泛测试。2001年12月发行的这一搜索引擎的最初版本目前在机构、Weizmann科学研究所（以色列，Rehevet）和法国国家科学研究中心（法国，Orsay）的GAPHYOR数据中心的服务器上运行着。启动这一项目是为了响应原子和分子数据用户在容易地正确查询许多不同的数据库方面

所面临的一些困难。该搜索引擎允许用户以正确的形式对很多数据库提出和通过一个询问，并且允许将所有的搜索结果汇集以便同时显示出来，这是一个将使等离子体模型制作人员能够访问更多数据的方案。

机构采用可选用的其他相关数据库管理系统已大大地改进了其计算机数据服务的质量。这些新的数据储存和分发方法也符合机构的信息技术政策。此外，预期这些系统对所有核数据服务的性质、灵活性和费用具有重大的影响，包括在多系统或多媒体环境中核反应数据库的设计，该数据库将提供一个处理不同软件和硬件平台的统一的解决办法并使用户更便利地访问。

2000—2001年期间对机构核数据因特网服务器（<http://www-nds.iaea.org>）的访问次数一直稳定在每年15 000次查询的水平上（见表I和图1）。不过，数据检索的总量增加了30%，主要原因是用户对一般用途和专门应用数据库数据的需求增加。后者正在通过一些CRP成功地设计和采用。另一个值得一提的一点是，2001年发展中国家查询的数量一直持续增长。此外web主页的版式和设计已做了重大改进以方便用户访问这些数据。除用于核实已评价的数据文件和核模型计算的程序包之外，一些新的数据库也已经添加到该网址上。

核仪器仪表

为了支持成员国中用于核应用的仪器仪表的应用和维护，机构研制和分发了供仪器仪表维护使用的光谱测定软件和教育包。通过一些培训班传授了知识和能力。例如，机构光谱测定和相关的参考光谱软件包目前在其web网址上可以获取，用户能够下载。就此而言，为分析粒子诱发X射线发射光谱进行的比较商业上可以利用的软件包的活动揭示出，在量化低密度峰值方面有改进的余地。

通过机构技术合作项目开发了各种供仪器仪表维护使用的远程学习工具。例如，为了开发供这类通常使用的仪器仪表（如放免分析核液体闪烁计数器、静电计）故障查找使用的模型，启动了一个CRP。该CRP的目标是开发基于培训模型

的信息通信技术（ICT），包括动画和其他多媒体技术，作为教育工具，以增加成员国中受培训技术人员数量。

一些实验室参加了一个关于应用核技术探查杀伤性地雷的CRP第二次研究协调会议，它们报道了开发便携式探测装置方面取得的一些进展。一种基于背散射热化中子的手提传感器被认为是一种有前景的工具。机构在于布鲁塞尔召开的一次欧洲委员会会议上对其在这一领域的工作作了介绍。

一个有关X射线荧光（XRF）技术现场应用的新CRP目标如下：发展一些最优化取样方法、改进现场便携式XRF光谱仪的性能，和核实就地XRF分析的量化程序。这些结果将使下述方面的应用受益：环境监测、矿物勘探、文化遗产保护和工业过程控制。

机构位于塞伯斯多夫的实验室为成员国核仪器仪表使用和维护有关的活动提供了基础技术支持。重要工作有：

- 组装和提供有关基于微控制器和微处理器设备的培训使用的教育包。
- 选择、测试和实施基于ICT的培训材料，供基础核电子学和核仪器仪表维护与修理培训使用。
- 为修理印刷线路板设立一个新的培训站。
- 评价供X射线和伽玛射线能谱仪使用的新的辐射探测器。
- 开发一些供环境污染监测、剂量学和农业研究使用的仪器仪表。

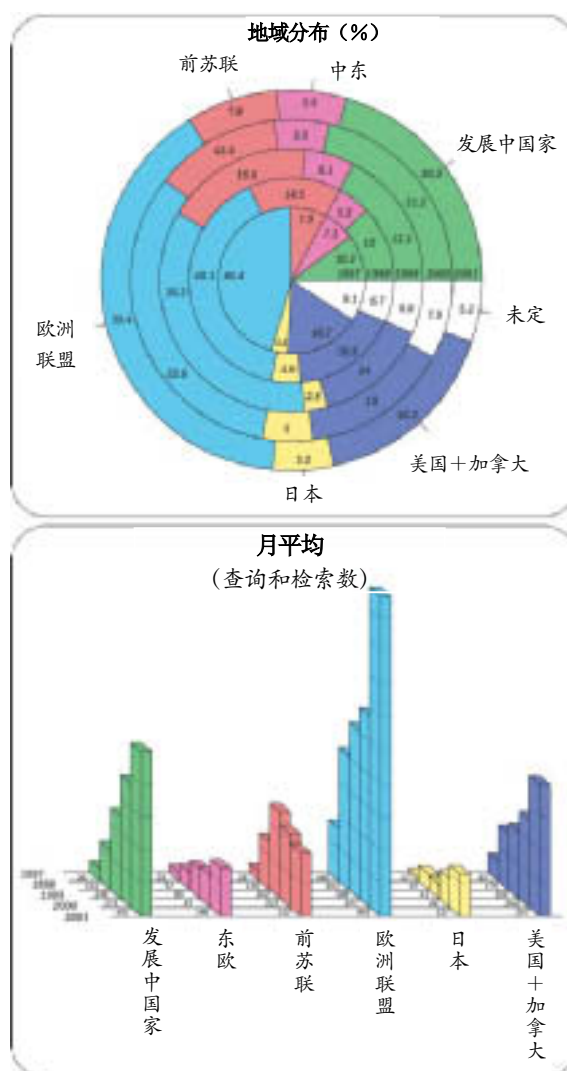


图1. 从机构核数据web网址和从巴西核与能源研究所（IPEN）镜像服务器进行数据访问和检索的次数。

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
机构主要核数据库的因特网检索	23	4276	9581	9642	12 894
通过因特网访问机构其他文档和资料	4400	7443	7757	11 472	16 153
基于Telnet检索核数据	7350	2700	2180	1387	550
CD-ROM上的资料	—	205	420	648	883
脱机检索	1900	1995	2290	2557	2231

- 开发一种供硅漂移探测器使用的电源。
- 帮助建立一些用于核仪器仪表维护和修理目的的地区性中心。
- 在核光谱学仪器仪表研制和维护方面，向成员国提供技术指导。
- 按照ISO标准，评价基于次级靶/X射线管的能量色散XRP光谱测定法的总的的不确定性。

研究堆和粒子加速器的利用

最近结束的一个旨在更新Winfrith改进多组计划(WIMS)CRP的主要成果，连同超过200个基准问题的计算，应要求在一个更新的多组中子截面数据库(WIMS-IAEA)中可以获取。该数据库将增进很多研究堆堆芯物理模拟能力。

在处理研究堆利用不足方面，机构已帮助成员国编制适合这些反应堆具体能力的利用计划。这一帮助以三本技术文件出版物的形式为反应堆运营者提供指导。此外，通过一个技术合作项目，为尼日利亚一座新研究堆制定了利用计划。

促进成员国核技术领域的教育和培训是机构技术援助计划的一个重要方面。技术委员会编写的一份报告概述了加速器技术及其应用方面的教育机会。该报告特别注重加强不同国家之间信息交流和建立技术转让机制，并确定了一些发展中国家的培训机会和需要。在相关工作方面，机构技术合作项目在阿拉伯叙利亚共和国提供了用于材料开发和分析的离子束加速器采购援助，泰国在操作和使用加速器进行离子注入和材料分析方面接受了帮助。

在巴西圣保罗召开的一次有关加速器利用的专题讨论会上，审议了世界范围加速器的各种使用情况和一些领先的新应用。还确定了机构在加速器应用领域支持合作研究与开发计划的目标领域。而且，考虑了加速器在毫微技术、环境补救和邮件卫生方面的作用。

放射性同位素和辐射技术

在利用回旋加速器生产的碳-11、氟-18和碘-123标记的放射性药物治疗精神失常方面，中枢

神经系统(CNS)受体显像已表明是非常有价值的。然而，这些同位素极其昂贵，并且不容易获得。基于锝-99m的一个CNS受体显像剂将使这类技术以支付得起的费用普遍可以利用。2001年结束的一个CRP研究了若干合成、表征和评价具有CNS受体显像潜力的锝-99m标记分子的方案。制备了锝-99m混合配位体化合物和开发了一些体外受体结合方法，以便确定该化合物受体亲合力和特异性，随后在动物体外研究。该CRP成功建立了制备和评价锝-99m CNS受体剂放射化学方案，能够为研制合适的放射性药物铺平了道路。

放射免疫分析(RIA)在临床化学中普遍使用，但是在非临床领域也有一些应用，包括兽医学、动物繁殖、食品加工和药品工业。为了扩大国家实验室在制备供非临床应用使用的RIA药盒的能力，2001年启动了一个新的CRP。该CRP的目标将侧重于aflatoxin B1(食物中一种重要的污染物)、atrazine(一种环境污染物)和孕酮(用于兽医应用)的RIA药盒制备。

长期以来一直适用于药品的良好生产实践也正在越来越多地用于制造放射性药物。然而，对国际细则一直有一种需要，尤其是为了发展中成员国的利益。机构和WHO联合编写了一些此类细则，并随后于2001年10月得到WHO制药规范专家委员会的批准。这些细则将作为WHO《GMP药品手册》的专门一节出版。

在一个最近结束的CRP中，调查了一些用医疗放射性核素标记一些小肽的技术。特别是，用镱-188标记了lanreotide。这一标记技术还能够扩大到其他几个肽和生物分子。

科学界30多年前开始认识到一些痕量元素不同化学形式的毒性学性质变化，当时，某些有机金属化合物的事故性释放在食用产自受影响地区作物的人群中造成了严重的健康问题。然而，没有确实可以利用的合适手段，如天然基质参考材料等，用于物种形成分析的方法验证。核分析技术由于其非破坏性质和其利用放射性同位素确定化合物和元素走向的能力，因此特别适用于方法开发和验证。一些标记化合物能够被引入生物组织中，并象一些天然类似物一样充当探针。因此，为了利用核技术验证物种形成分析，2001年

启动了一个CRP。其目标将是向一些饮用水、土壤或营养物中受到有害元素含量影响的成员国传播改进的物种形成技术，以便监测对其民众造成的毒性可能性。

2001年启动的另一个CRP的目标是，改进最受欢迎机构参考材料以便实现对放射性核素含量国际单位制的完全可追溯性。5个实验室和机构的塞伯斯多夫实验室一起，针对天然基质材料中最重要的天然放射性核素、裂变产物和超铀同位素，开发了一些可示踪测量技术。在放射性核素含量认证之前，要核实不同批次参考材料的均匀性。预期2002年可以对这些材料的测量结果进行评定和认证。

机构的塞伯斯多夫实验室的任务之一是为CRP和技术合作项目组织比对和专业水平测试。为一个包括掺杂了人工 α 、 β 和 γ 辐射放射性核素样品的项目组织了两次这类测试。此外，为8个涉及制备48种不同样品的实验室组织了非常专业的职业水平测试，这些样品代表了人为和原生放射性核素的含量和混合物不同的4种基质（牛奶、植物、土壤和水）。塞伯斯多夫实验室在评定、解释和编写单篇报告和综合报告以及为这次专业水平测试进行资格认证方面，向成员国对应方工作人员提供了技术支持。

2001年，机构收到约200个客户对机构分析质量控制服务（AQCS）产品的订单（表II）。

无损检验（NDT）工作人员的培训和资格认证在任何国家的工业化计划中都具有重要意义。为此，编写了一份机构技术文件（《无损检验技术培训细则》，2002年版，IAEA-TECDOC-628/Rev.1）的修订版已。预期新版本有助于成员国的最终用户改进其材料和计划。它还将在NDT领域国际协调努力中发挥重要作用。

一个有关辐射工艺用于药物和药物原材料灭菌或去污的CRP已经完成。各种物理化学和药物学研究和试验结果表明了对诸如头孢噻吩、阿莫西林、spyramicine、四环素、环磷酰胺和硫胺类药物等药品辐射进行处理的可行性。以三氟胸苷、氯甲龙、deferroxamine和一种新型肽为例，发现辐射灭菌比加热灭菌要好或等同于加热灭菌。还说明了辐射加工对各种

草药的去污和植物浸出物的有用性。

工业活动排放的烟雾和其他气体常常含有有毒挥发性有机化合物（VOC）。这些挥发性有机化合物从定义上看，涵盖所有对臭氧层有害的有机化合物，并由于其极长的大气寿命，被认为能加剧全球变暖。这些有机化合物还包括一些引起头痛、眩晕和喉痛的有毒材料和那些致癌有机化合物。借助一些顾问提供的服务，机构编写了一份报告，证明电子束技术是对除碳氢氟化合物之外的所有VOC来说最具能量效率的处治技术。它与其他技术相比的主要优势在于处治低浓度VOC（<1000 ppm），因为它不只是将废物从一种介质转换成另一种介质（与活性碳吸附或擦洗不同）。它还表现出对受污染场址的补救和各种工业应用排放的废气的处理很有前景。

在一项研究中评价了纤维素和木材副产品辐射加工的技术、经济和环境优势。例如，纤维素纸浆的电子束加工提供了一种技术上和经济上可行的办法，能够取代常规粘胶加工中能量强化的老化步骤。化学品使用和有毒排放物的大大降低有利于相关工业降低制造成本以及与工艺有关的污染。

2001年开始启动一个名为“工业加工可视化和最优化的滞留时间分配（RTD）示踪与计算机流体动力学（CFD）模拟一体化”的CRP。主要目标是利用放射性示踪剂实验和CFD模拟，开发和证实一种用于分析和诊断一些工业工程工艺的方法。为了获得有关工业船舶的工艺性能和一些

表II. 2001年售出的AQCS单元的数量

分析物组	售出的单元数量
放射性核素	629
示踪元素	257
甲基汞	17
有机污染物	18
合计	921

工艺单元的可靠的定量结果，以便使其设计和效率得到改进并达到最优化，将详细制定一个联合试验和计算机方法的若干试验方案和软件程序。

核聚变研究和等离子体物理应用

2001年7月，ITER理事会在机构总部召开了其最后一次会议，庆祝成功完成工程设计活动，这些活动是由ITER联合中心组与ITER成员国家组在1992年至2001年间开展的。在准备建造ITER方面，目前的ITER成员（加拿大、欧洲联盟、日本和俄罗斯联邦）同意在机构主持下开展一些协调技术活动直到2002年年底。一个目标将是使ITER的最终设计适应场址特定的条件。此后，预期将开始ITER项目的联合实施（建造、

运行和退役）。

一个CRP已经启动，目的是调查密集磁化等离子体作为动力源和强辐射源应用于约束核聚变的情况。密集磁化等离子体能够通过各种类型的装置产生，如箍缩、聚焦、等离子体加速器、空切开关、点火和空心阴极放电等。磁化等离子体可能对实现聚变点火提供一个更加有效的途径。

机构仍然是聚变研究和信息交流方面的一个推动者，在其主持下举行了范围广泛的技术委员会会议（表III）。在有关H模式物理和迁移势垒的会议上，报道了在安装新的转换器之后，德国Garching的Wendelstein 7-AS仿星器曾经在一个磁约束试验中实现了最高的密度（高达 $n_e \sim 4 \times 10^{20} \text{ m}^{-3}$ ）。

表III. 机构核聚变技术委员会会议

会议名称	场 所
聚变研究的控制、数据收集和远程参与	意大利Padova
利用小型聚变装置进行的研究	巴西圣保罗
球形圆环面	巴西São Jose dos Campos
转换器概念	法国Aix-en-省
H模式物理学和迁移势垒	日本东海
惯性聚变能的高平均动力驱动器	日本京都
磁约束体系中的高能离子	瑞典Gothenburg



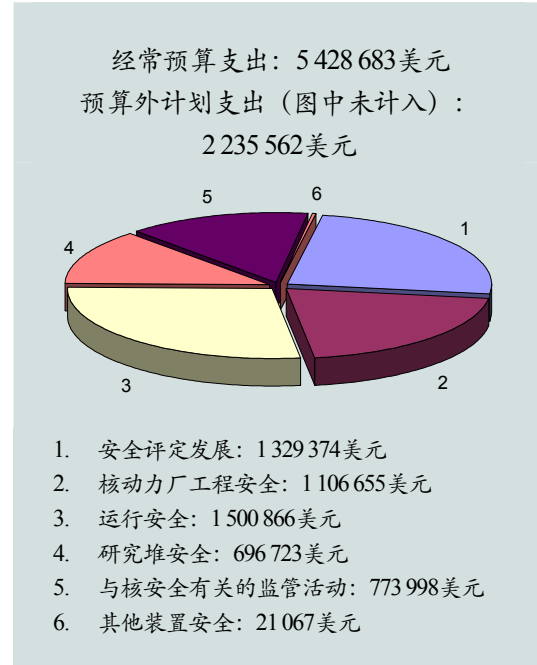
机构2001年计划:

安 全

核安全

计划目标

在世界范围内的正在设计、建造或运行的核装置中实现和保持高水平安全，其办法是：制定旨在保护健康的安全标准，包括研究堆、核动力厂和其他非反应堆核装置的标准；规定实施这些标准，其途径是：支助机构的技术合作计划、提供服务、促进教育和培训、鼓励信息交流以及协调研究与发展。



关键问题和要点

- 出版了三份《安全导则》；批准了另外六份导则，正在出版过程中。
- 继续要求机构的安全评审服务，在很多情况下这种要求不断增加。这些安全评审的结果表明，核动力厂安全得到全面改进，起纠正作用的安全措施得到执行，在加强监管机构的有效性和技术能力方面也取得了进展。
- 编制了一份国际行动计划，以便改进研究堆的安全。
- 作为1991年和1998年早期会议的后续行动，在9月份召开了国际核安全专题会议（资料框1）。

安全评定发展

秘书处开始针对非反应堆核燃料循环设施的安全制订安全标准。起草了燃料循环和同位素生产设施的安全要求以及涵盖混合氧化物燃料和铀燃料生产设施的两份安全导则。计划在未来几年出版关于其他类型设施的出版物。燃料循环设施的标准以核动力厂已建立的标准为基础，同时增加了国际上达成共识的要求和与不同类型设施相关的具体问题的导则。

鉴于运营者和监管人员越来越多地使用概率安全评价（PSA），以支持安全相关的决定，机构在这个领域的活动集中在促进提高PSA的质量和一致性，作为在决策中利用PSA的一个先决条

件。与OECD NEA合作编制了1、2和3级PSA的监管评审导则；提供了关于保证PAS质量和一致性的咨询和培训，而且为WWER-1000和PHWR反应堆进行了PSA比对活动。一份有关PSA的方法、要求并在基于风险的决策中应用PSA的技术文件方面也取得了重大进展，这些文件将在2002年出版。

为了支持成员国开展和利用PSA，机构举办了讲习班和培训活动，包括风险监测器（一种电厂特定实时分析工具）和2级PSA。6次派出国际概率安全评定评审组（IPSART）执行PSA评审任务，并就其结果的利用提供指导。尽管这些评审结果取决于各项具体研究，但一般而言，薄弱领域都涉及到始发事件频率的估计、人为失误

资料框1. 就核安全关键问题达成国际共识

在1991年，机构组织了一次关于核动力安全的国际会议，特别重点是发展未来战略。作为后续行动，在1998年又召开了另一次会议，讨论核安全、辐射安全和放射性废物安全的各种专门问题。自此，在加强核动力厂安全方面，成员国取得了很大的进展。然而，仍然有令人担心的地方，例如研究堆安全和核燃料循环中其他设施的安全。

为此，机构于2001年9月召开了一次会议，研究以下“专门问题”：

- 基于风险的决策，
- 外部因素对核安全的影响，
- 核燃料循环设施的安全，
- 研究堆安全，
- 安全实绩指标。

会上广泛一致认为，在有能力的情况下，基于风险的决策可以大大改进核安全和安全点。关于外部因素，注意到在认为取得强力业务实绩是强力安全实绩的自然结果的情况下，市场自由化可以促进安全。对于燃料循环设施，会议认为制订适当的安全标准是向成员国提供安全服务的先决条件。至于研究堆安全，一致认为负责这些反应堆的组织应该制订其未来利用的战略计划，以帮助决定在延期关闭反应堆时是终止运行还是使反应堆退役。要求机构更加重视帮助各国建立其教育和培训计划的国家级基础结构。认识到，尽管目前研究堆还没有被充分利用，但是他们却可以成为培训和实践经验方面的宝贵资源，尤其是当用它们支持地区教育和培训中心时。最后，为建立有关安全实绩指标的可能框架考虑了一个三层方案，重点首先是核设施的需要，其次是监管机构，然后是公众。一致认为，机构应该继续努力确保安全指标的定义可以使其在核动力厂、研究堆和其他核燃料循环设施中被有效利用。■

与共因故障的确认和模拟以及信息和火灾分析筛选过程的完整性。在PSA技术质量保证过程中和辅助性文件的编制中也存在着共同的薄弱环节。

新的“事故管理计划评审”(RAMP)服务的目的是协助成员国编制和实施与机构安全标准相一致的、特定电站的有效事故管理计划。2001年11月一个试验性工作组访问了斯洛文尼亚的Krško核动力厂。目的是评审该电站事故管理计划的全面性、一致性和质量,包括物质资源和人力资源、与其他电厂活动和应急计划的相互关系以及电厂人员的资格认证和培训。该工作组发现,已经成功地编制了计划,并基本按照机构的导则和良好的国际惯例加以实施。该工作组确定出一些优点,并就能够进行改进的地方提出了建议。将利用试验性工作组执行任务期间吸取的经验教训,进一步改进这种服务的评审方法和导则。

有关核装置安全的预算外计划继续利用法国、德国、日本、大韩民国、西班牙和美国提供的捐款,向中国、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾、泰国和越南提供援助。目标是加强该地区安全基础结构以及核动力厂和研究堆的安全,尤其是开发人力资源并增强监管当局和支持性组织的技术能力。在中国,专家工作组访问了新建成的田湾核动力厂(WWER-1000设计),评审了有关缓解严重事故的设计、反应堆保护系统和控制室,以及安全软件的确认和核实。旨在培训中国组织的评审活动涉及来自俄罗斯和德国公司的正在为该核动力厂设计仪表和控制系统以及其他系统的专家。评审了马来西亚、泰国和越南的研究堆的安全分析报告,目的是改进其范围和技术质量。此外,一个国际监管评审工作组预评审小组访问了泰国,以便评审监管机构的作法并提出加强和改进其有效性的建议。

核动力厂工程安全

2001年出版了安全导则《核动力厂安全评定和核实》,这是2000年出版的、支持新的设计安全要求的系列导则的第二部分。另外一份安全导则《对核动力厂安全重要的仪器仪表和控制系统》正在出版过程中;正在编制关于设计安全的

其他9份安全导则。

最近,设计安全评审服务在新设计和现有核动力厂两方面都得到促进。已在正在实施的一些项目中进行了这类评审。在一项技术合作项目下,正在评审伊朗伊斯兰共和国Bushehr核动力厂的初步安全分析报告(PSAR)。该厂的设计十分独特:利用一个部分竣工的压水堆的土木工程结构放置一座WWER-1000反应堆。这些结构遭到战争破坏,也已经经过维修。除了对运营者提供这种支持外,另外一项技术合作项目也在为监管人员提供支持:在2001年与监管机构在德黑兰、莫斯科和维也纳举行了6次会议,提供了原子能法方面的建议、评审了PSAR和环境影响评定报告的各个部分,并评审了监管机构的培训计划。此外,一名伊朗代表以观察员身份参加了运行安全评审组(OSART)的任务,并进行了一次关于事故分析的讲习班。

应朝鲜半岛能源开发组织(KEDO)的请求,机构于2001年6月为朝鲜民主主义人民共和国进行了轻水堆项目的设计安全评审。该评审包括了电厂选址和设计的各个方面,目的是核实该设计与机构安全标准和国际惯例的符合情况。也提出了有关改进电厂安全以及文件编制的意见和建议。两个小组同时评审了PSAR和对场址的评定,包括放射性环境影响和外部危害。该设计的基础是成熟技术和标准设计的实绩(大韩民国的Ulchin 3号和4号),而且包括了最近为Ulchin 5和6号作出的设计改进。从核安全观点和放射性安全观点来看,发现Kumho场址没有使其不可接受的特征。然而,在一些领域提出了一些建议,包括进一步研究地震情况。

2001年最后一个设计安全评审工作组是2001年11月派遣到捷克共和国特梅林核动力厂的工作组,评审了机构在1996年进行相似评审时确定的安全问题的解决情况。专家工作组解决了机构的问题和其他有关方面近年来提出的问题。鉴于最近对特梅林进行了OSART工作访问,该评审未包括与运行安全有关的问题。专家得出这样的结论,即被视为与普通特梅林设计反应堆有关的大多数设计安全问题均已得到处理和解决,而少数遗留问题也接近圆满解决。专家们的判断是,这些遗留问题不会妨碍特梅林的安全运行。

2001年出版的一份技术文件（IAEA-TECDOC-1235）涉及带有海水淡化装置的核电厂的安全和许可证审批问题以及这类电厂安全评定的基础。它也提出了有关编制具有特殊安全设施的反应堆以及比核动力厂小的反应堆的安全要求的总方案。该方案的目的是编制出包括核动力厂在内的各种类型核反应堆的安全设计要求。

地震安全评审服务继续处理现有核动力厂和更一般的选址项目（包括除电厂以外的其他设施）的地震再评价的应用问题。5月份派遣到美国核动力厂的一个工作组就该电厂地震再评价计划第二阶段（包括PSA在该计划中的可能作用）的工作提供了咨询服务。

出版了包括CANDU反应堆组件在内的技术文件（IAEA-TECDOC-1197）后，就完成了关于对安全很重要的核动力厂主要部件的老化问题的评定和管理系列报告。该系列报告记录了目前在安全裕度评定（适合服役的情况）和对CANDU反应堆、沸水堆、压水堆（包括苏联设计的WWER）所选部件的老化带来的性能退化进行检查、监测和减缓性能退化时使用的实际方法。这些实际方法旨在确保核动力厂的安全运行，并为电厂运营者和监管人员在处理老化相关的许可证审批问题时进行对话提供通用技术基础。

对于沸水堆，不锈钢管中的晶间应力腐蚀裂纹是一个安全问题。为减缓RBMK反应堆奥式体不锈钢管道中此种裂纹而设置的一项预算外计划在于通过技术转让、培训和提供指导，帮助运行这种反应堆的国家建立有效的减缓计划。该计划正进入其最后阶段。2001年的主要成就包括：对RBMK采用了筛分程序进行超声检验；向RBMK运营者提供了先进超声检验方面的培训；开发了用于试验性研究的超声检验鉴定程序；为立陶宛Ignalina核动力厂开发了基于风险的检查系统；就维修技艺进行了技术转让和培训；以及编制了关于改进水化学监测和控制的导则。

运行安全

2001年出版了两份安全导则，以支持2000年出版的有关核动力厂运行的安全要求。新的导则

讨论了对核动力厂和运行组织的修改。将在2002年出版运行安全领域的其他3份安全导则，另外有4份导则正在编制中。

正在加强机构的运行安全评审服务，以便更充分地利用这些服务来迎接成员国所确定的现有挑战和今后的挑战。从核电公司和监管组织收到了更多关于提供管理程序和安全文化自评定方面的方法学的要求，而且由于需要改进，在通过评定所确定的一些领域也提出了更多的援助需求。

从OSART任务中得到的总印象是，管理者们承诺保证改进其电厂的运行安全和可靠性。工作组确定出几个好的做法的例子，而且也提出了关于改进运行安全的建议和意见。通过一个名为OSMIR的数据库，向核工业界及其监管当局提供了每个工作组的结果。近几年的后续工作访问证实，OSART等运行安全服务有助于成员国实现和维持高水平安全实绩。平均而言，在过去5年中落实和遵守机构建议的比例从80%提高到90%。

最近，与成员国进行磋商后，机构提出了一个称为PROSPER的“运行安全实绩同行评审经验回顾”的程序。2001年期间，最后确定了PROSPER服务的导则。另一项服务“安全文化加强计划”（SCEP）支持了成员国在其组织内建立健全的安全文化的工作。当某个组织可能只在其（建立安全文化的）过程中的某些步骤中需要支持时，也可以使SCEP服务适应于该组织的具体需求。正在对巴西Electronuclear提供的SCEP支持是继续发展这些服务的基础。在获取的经验基础上，正在制订关于怎样实施这类计划的导则。已经开始了向墨西哥Laguna Verde核动力厂提供全范围SCEP支持，也开始向巴西核工业（Industrias Nucleares do Brazil）燃料循环设施提供这方面的支持。

研究堆安全

为了响应2000年大会决议，理事会批准了秘书处关于旨在加强世界范围内研究堆的安全性、进行安全监测和监管监督的国际研究堆安全促进计划的建议。该计划呼吁机构：

- 在成员国中进行研究堆安全调查；
- 编制研究堆安全行为准则，以便建立理想的
安全管理特征；和
- 利用在其他领域工作的组织的经验，探索
旨在加强研究堆安全监测系统的可能措施。

要求进行研究堆综合安全评定（INSARR）的请求越来越多。在2001年期间，派到希腊的一个工作组评审了GRR-1（Demokritos）研究堆的运行安全问题，并得出这样的结论：反应堆情况基本良好，正在安全地运行；运行组织有人力资源和财力资源来使该设施正常运转。确定出了一些好的做法，并提出了解决几个薄弱环节的建议以及进行改进的机会。在2001年5—6月派遣到澳大利亚的一个工作组评审了将在Lucas Heights建造的更换研究堆（更换在同一场址的现存HIFAR研究堆）的PSAR。这是一次对机构在1998年对该反应堆环境影响报告进行的评审的后续活动。注意到，在PSAR中已经处理了当时提出的所有建议。提出了进一步改进的建议，但是这次评审得出一个总的结论：即PSAR准确有效地反映了该设计，是利用机构安全标准来编制的，反映了现行的良好国际惯例同时为许可证审批提供了充分的基础。

机构对与成员国签订的“项目和供应协定”下的研究堆的安全负有特殊使命。大会决议GC(44)/RES/14要求秘书处继续密切注视这类协议下的研究堆。因此，7个安全评审工作组在

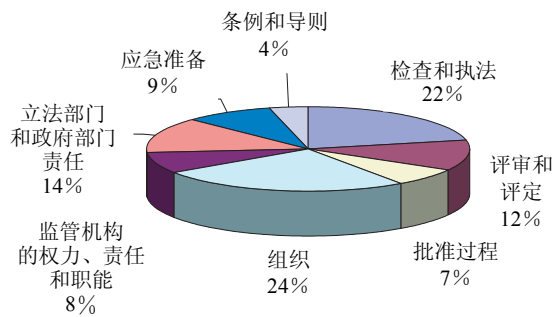


图1. 来自7个全范围IRRT工作组的建议的分布。

2001年内对研究堆进行了工作访问。

31个国家加入了研究堆事件报告系统（IRSRR），这代表了世界上绝大多数研究堆。11月在里斯本举行了IRSRR国家协调员第二次会议。演示了该系统事件报告软件的试验版本，而且参加者提供了事件报告，以纳入该数据库。一期有关人的行为的讲习班也是该会议的一部分。

与核安全有关的监管活动

机构的国际监管评审组（IRRT）服务研究了监管机构的有效性并进行了信息与经验交流。在IRRT访问期间提出的许多改进建议都是针对特定国家情况而提出的。然而也提出了更为普遍感兴趣的一些问题。对7个全范围IRRT工作组报告的建议和意见的评审确定了一些需要做更多工作以改进监管有效性的领域（图1）。

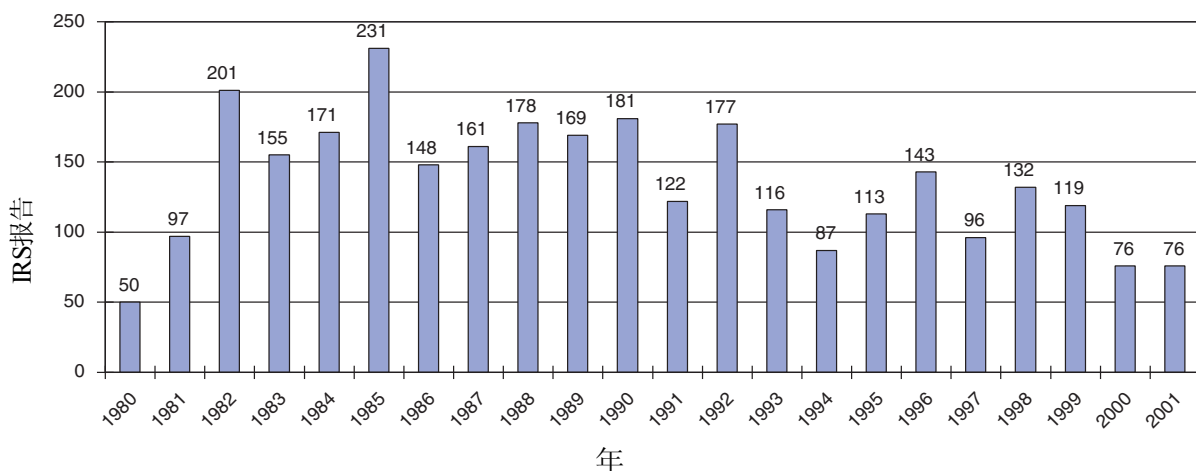


图2. 1980—2001年向IRS报告的事件数量。

核安全

与OECD/NEA联合运作的事件报告系统（IRS）交流核动力厂异常事件方面的信息，并力求提高对实际的和潜在的安全问题的意识。如图2所示，在2001年参与国提交了76份报告。这个数字连续第二年处于预期范围的较低端。对IRS协调员的问卷将力图确定出在进行报告时可能出现的问题，秘书处将根据这些问题为参与国编制建议。

完成了两项IRS专题研究——关于因不熟悉整体情况和过去的情况而造成的事件以及关于因不遵守运行限值和条件（OLC）而引起的事件。第一项研究提供了特别专题领域的研究结果。更广泛而言，分析事件的程序有助于产生对以下领

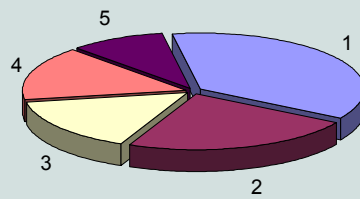
域进行改进的想法：辨别并利用事件信息来避免对情况的不了解；利用事件信息来确保从其他事件中学习更多东西，以及尤其要能够对不同的事件进行比较，从而减少重复事件。第二项研究发现，大多数事件与人为因素偏差和程序不充分相关，而不是与OLC本身的缺陷相关。其他研究结果突出了在维护后进行功能检验以确保设备恢复到可运行状态的重要性、在程序中明确指出OLC值和监测仪表上提供OLC直观指示的重要性、以及运营者严格遵守OLC的重要性。然而，已经认识到竞争的压力可能会鼓励运营者紧随限值，这可能导致在未来出现更多的这类事件。

辐射安全

计划目标

与联合国主管机构及有关专门机构磋商并在适当时进行合作，制定旨在保护健康的安全标准，包括辐射防护、辐射源安全、放射性材料保安和放射性材料安全运输方面的标准；特别在辐射安全领域中通过支助机构技术合作计划、提供服务、促进教育和培训、推进信息交流以及研究与发展的协调，以规定这些标准的应用；为《及早通报公约》和《援助公约》服务；并且确保机构自身业务中适当水平的辐射安全。

经常预算支出：3 675 857美元
预算外计划支出（图中未计入）：
299 508美元



1. 辐射防护：1 340 455美元
2. 辐射源安全和放射性材料保安：843 507美元
3. 放射性物质安全运输：574 442美元
4. 辐射紧急情况：566 649美元
5. 辐射监测和防护运行服务：350 804美元

关键问题和要点

- 更新了关于辐射源安全和放射性材料保安的行动计划，以便考虑来自2000年12月在布宜诺斯艾利斯举行的机构国家监管者会议的建议。
- 在西班牙Málaga举行的关于患者放射性防护的机构会议上，建议成立专家组来编制该领域的国际行动计划。
- 同意有关修改机构《运输条例》的建议，并计划在2003年发布该条例的更新版本。
- 来自成员国主管部门的代表评审了有关响应核紧急情况和放射性紧急情况的框架。
- 评审了机构关于改进辐射防护基础结构的技术合作示范项目的成就。作为这次评审的结果，该项目被分为两个部分，一部分着重点于最基本的基础结构要素，另一部分则是更进一步的里程碑。
- 开始了一项新的职业辐射防护评价服务，并进行了第一次评审。

辐射防护

2001年出版的技术文件《通过同行评审来评定辐射安全监管计划的有效性》(IAEA-TECDOC-1217)提出了一套方法,利用该方法可以评定辐射安全监管计划状况从而能确定一些需要进行改进或改进很有用的领域。1997—1999年初步建立了这套方法,后来根据机构在1999年和2000年同行评审工作中获取的经验对其进行了精心改进。在2001年,辐射安全监管基础结构(RSRI)同行评审工作组对尼日尔、菲律宾、泰国和委内瑞拉进行了工作访问。

在1995年就开始了关于改进辐射防护基础结构的技术合作示范项目,目的是帮助成员国确定基础结构的要素,作为实施“国际电离辐射防护和辐射源安全基本安全标准”(BSS)的要求的先决条件。在11月,秘书处向理事会报告了1995年和2001年间该示范项目的实施情况。52个参与国中达到里程碑1“辐射源管理的基本法律基础结构和监管基础结构”的程度以及达到里程碑2“控制职业辐射照射的系统”的程度都比原来预期的低得多。尽管已经预见到了各种困难,在一些情况下,还是过低估计了克服这些困难所需要的时间。秘书处已经通知参加成员国,只有在成员国已经达到这两个里程碑以后,才会向理事会建议将涉及利用辐射源的新的技术合作项目作为全额资助的项目。为此,在2001年开始了新的技术合作项目,来协助成员国达到这些里程碑。在欧洲、拉丁美洲、非洲、西亚和东亚及太平洋各有一个项目来处理里程碑1和里程碑2,而其他的项目涉及到里程碑3至里程碑5(有关医疗照射和公众照射的控制系统以及应急准备和应急响应系统)。此外,还有29个成员国要求通过这些新项目获得援助。

涉及利用电离辐射的医疗实践占人类受人造辐射源照射的大约95%。此外,在利用辐射进行治疗期间仍然不时地出现事故,带来了严重后果,有时候还带来致命后果。3月份在西班牙Málaga举行了关于诊断和干预放射学、核医学和放疗中患者放射性防护的会议,确认了在不影响医疗效果的情况下还有机会减少涉及诊断和治疗中使用辐射的放射性风险。Málaga会议的总结论

是“有关国际组织应召集专家组(包括来自专业学会和监管部门的专家)开会,根据这次会议有关患者辐射防护方面今后工作的结论制订行动计划。”理事会和大会都赞同这个结论;将在2002年编制行动计划。

根据《核事故或辐射紧急情况援助公约》的条款,成员国可以在放射性事故情况下要求机构提供支持和援助,并进行后续研究。为此,机构出版了一份题为《巴拿马放疗患者事故照射研究》的报告。该报告由专家组汇编,包括了对一次导致巴拿马28名放疗患者受到严重过度照射的放射性事故的评定。从2000年8月到2001年2月,由于一个治疗计划的数据输入中出现了计算错误,患者在比处方剂量高出100%的剂量下进行治疗。该报告评价了承受的剂量,对受害患者的预后和治疗进行了医疗评价,并提出了一些研究结果、结论和要吸取的教训。机构也向成员国印发了描述该事故原因的咨询材料。

辐射源安全和放射性材料保安

应理事会的要求,修改了机构的“辐射源安全和保安行动计划”,同时考虑了2000年12月在布宜诺斯艾利斯召开的关于主管辐射源安全和放射性材料保安的国家监管当局的机构会议上得出的结果。除了调整或强调现行活动外,还增加了一些额外的任务。其中几个任务的目的是促进机构、监管机构、源制造厂和供应商以及源用户之间交流有关该行动计划所包含的各种专题的信息和经验。其他新任务的重点是促进成员国防护安排/基础结构的自评定以及成员国间的相互援助、评审机构放射源分类系统的利用情况、向成员国提供更多有关探查无看管源和应急响应的指导和援助以及使机构有关辐射源和事件的数据库合理化。作为一项最优先考虑事项,修改后的行动计划呼吁机构“探索建立和实施通用标志系统以使任何公众成员马上就能意识到与有害辐射源相关危险的可能性”。应该强调的是,该计划的重点仍然是预防辐射源的意外失踪或失去控制,并对此作出响应的措施。尽管其中一些措施可能也有助于防范涉及放射源的恶意行动,并对此作出响应,但是对后一个问题的适当考虑需要有不

同的专业知识和措施，并且应该分别对待。

4月，秘书处任命的比亚贝巴组织了关于建立指导辐射防护、辐射源安全和放射性废物安全管理的法律框架的第一期非洲讲习班。该讲习班采取了“共同立场”，参加者呼吁机构“设立非洲国家论坛以审议关于放射性材料安全和保安的行为准则，并使该行为准则具有法律约束效力，以便不损害核技术的安全和和平利用”。在起草上述段落中提到的关于辐射源安全和保安的修改后的行动计划时，考虑了共同立场的主要内容。

放射性物质安全运输

根据机构《运输条例》的评审周期，2001年11月的专家小组会议提议在2003年以“1996年版（2003年修订本）”为名出版该条例修订本。然后将把新版本中的修订内容纳入其他国际组织的针对具体运输方式的条例中，并从2005年开始生效。

机构在1999年建立了TranSAS（运输安全评价服务），目的是应成员国的要求评价有关国家对机构《运输条例》的实施情况。第一个TranSAS工作组是向斯洛文尼亚派遣的，并在1999年完成工作访问。在2000年收到巴西提出的再次派遣TranSAS工作组的要求，在2001年收到

巴拿马、土耳其和联合王国提出的同样要求。在2001年年底之前完成了对巴西、土耳其和联合王国的预备-TranSAS工作访问，计划在2002年对这3个国家进行全面TranSAS工作访问（预计对巴拿马的工作访问将在2003年进行）。

2001年出版了关于放射性材料海运期间事故的严重性、概率和风险的CRP的最终报告。该报告由来自5个成员国的人员编写，它提供了船只碰撞和船只失火的估算频率。根据船只碰撞的模型得出了这样的结论，即使由于船舱深深陷入而在运输罐上施加了挤压力，这种挤压力将由于船体结构的塌陷而不是由于运输罐的塌陷被缓和（图1）。至于火灾，船上试验和分析模拟表明，火灾不太可能蔓延到装有放射性材料的船舱。如果火灾确实蔓延到船舱，其燃烧温度也不会太高或燃烧太长而导致放射性材料从B类运输罐中释放出来。最后，例证分析表明，由于严重船只碰撞而导致严重火灾，从而使运输罐落入海洋或放射性材料释放到大气中，都不太可能使受照个人受到比正常本底剂量高得多的剂量。

辐射紧急情况

为了响应根据《核事故或辐射紧急情况援助公约》提供援助的请求，向巴拿马和波兰派出了工作组，处理放疗患者事故。在每种情况下，机

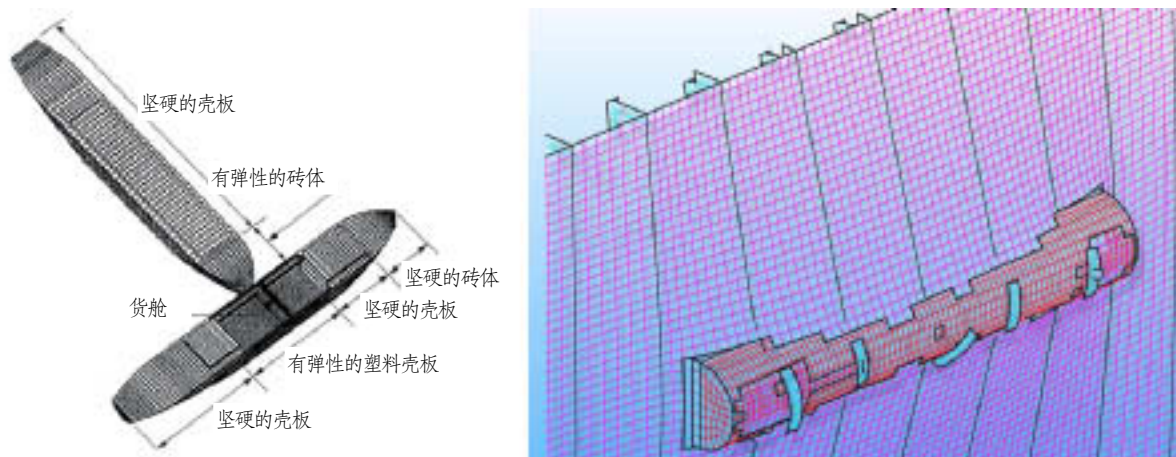


图1. 船只碰撞模拟（左）表明，即使在最严重的船只相撞期间，海运中放射性材料包可能承受的挤压力的大小被运输船侧结构强度所限制。右图是从船侧出现的未受损坏的容器。

构都就受害者医疗提供咨询、协助评定事故原因和后果，并确保事故中涉及的设备处于安全和可靠的情况下。

安全标准委员会认可了有关准备和响应核紧急情况或放射性紧急情况的安全要求，如果得到理事会的批准，将在2002年出版。该安全要求是由机构、FAO、ILO、OECD NEA、UN、OCHA、PAHO和WHO共同主持制定的。

2001年5月，机构参加了国际核紧急情况演习JINEX 1。该演习涉及55个成员国，由机构、欧洲委员会、OECD NEA、WHO和WMO联合主办和协调，并以法国北部Gravelines核动力厂中的一次假想事故为背景。此次演习的主要目的是考察国家和国际上在响应核紧急情况方面的现行程序与安排、协调信息的发布以及评价咨询机构和决策机构的有效性。

根据《及早通报核事故公约》和《援助公约》，秘书处召开了“国家主管当局代表第一次会议”，以评价《紧急通报和援助技术工作手册》(ENATOM)最新版本中提出的安排的有效性，并确定在2002年12月出版下一个版本前应该解决的问题。该会议提出了对ENATOM中描述的系统的一些运行修改，提供了关于ENATOM文件编制的详细意见，同时提出了秘书处在制定其旨在加强和协调针对核紧急情况和放射性紧急情况的国际应急准备和响应安排的未来计划时需要考虑的一些行动。

辐射监测和防护运行服务

开展了新的职业辐射防护评价服务(ORPAS)，以便根据机构的相关辐射安全标准“检查”提出请求的成员国中职业辐射防护计划的监管和实际实施情况。该评价的主要目标是客观评定东道国的职业辐射防护有关条款；确定东道国中独特的值得其他国家注意的长处；促进东道国自评定的利用；确定一些应该改进其实绩以达到国际标准的领域；并就为取得这种改进所要采取的行动提出建议。7月份在斯洛文尼亚进行了第一次评审。

质量管理不仅在成员国实验室而且在机构实

验室都已成为一个重要问题。为此，编制了质量管理文件，用于机构辐射监测和防护服务。该文件与相关ISO标准和机构安全标准相一致，并包含了适用于机构该领域运营活动的政策、范围、目标、技术程序、工作指南和核对清单等。它还就有关评审和评定所实施服务的防护和安全措施有效性的机制和程序提供了指导性意见。

已经开始组织地区ALARA（合理可行尽量低）网络，目的是提供关于职业照射控制现有实际经验的信息交流的论坛。ALARA网络将协助成员国参加关于改进辐射防护基础结构的示范项目以满足职业辐射控制里程碑2的要求。

估计天然辐射源照射占世界范围职业照射（不含铀矿开采）造成的总剂量的80%以上。一个专家委员会编制了一份关于涉及高水平天然辐射照射的工作场所的职业防护情况的评定报告，以便向机构提供关于其工作中优先领域的进一步指导。专家建议最优先考虑事项应该放在以下两个方面：为一些天然放射性材料可能引起问题的具体工业部门编制安全报告，以及就确定可能具有高水平氡的工作场所和必要的补救行动提出详细指导。

对人类尿样中发射 γ 放射性核素的活度的测量值进行了国际比对，在所测量的活度数值中，没有发现严重的不一致，但是在不确定性计算中观察到了一些不一致。总之，结果表明，在摄入 γ 发射体情况中职业（照射）监测评定和尿样测量都非常令人满意。

在一项有关拉丁美洲和加勒比促进核科学和技术的ARCAL项目中，进行了两项比对工作。一项涉及利用辐射防护调查设备测量环境剂量当量。该比对的结果表明，大部分设备的工作偏差在10%以内，但是也发现该地区对设备标定的法律要求不充分，而且缺乏标定设施。另一个项目重点是测量食物和环境样品中放射性核素的活度。9个实验室报告了结果，而且在测定 γ 活度时表现良好，尽管在对活度数值进行不确定性计算时发现了一些不一致性。

外部专家对机构辐射监测和防护服务进行了同行评审。目标是帮助提高现有项目的相关性、有效性、效率和影响，同时为以后提出更好的项

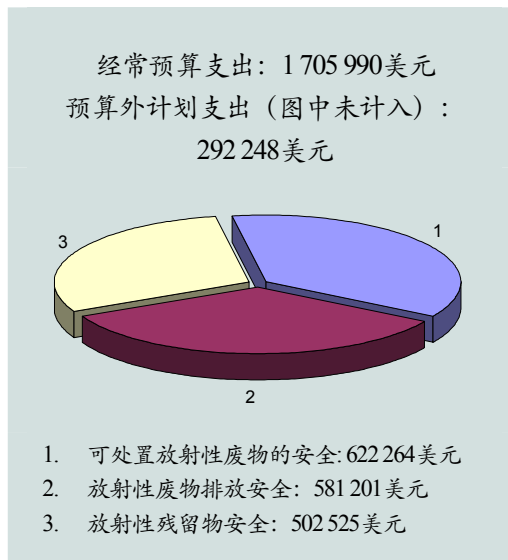
辐射安全

目。专家们认识到国家辐射和废物安全概况的重要性，认为它们是确定优先次序和优化利用机构有限资源的有用工具。然而，他们确定出一些与正在处理的概况的所有权和维护相关的问题。

放射性废物安全

计划目标

制订涵盖固体放射性废物的管理、放射性物质向环境排放的控制以及含有过去事件和活动造成的放射性残留物的环境的恢复的安全标准；通过对机构技术合作计划的支助来规定实施这些标准；为《1972年伦敦公约》和《联合公约》服务；以及支持“保护海洋环境免受陆基活动影响的全球行动计划”。



关键问题和要点

- 出版了关于核燃料循环设施退役的安全标准，并在编制关于地质处置的新的一致标准方面取得了进展。
- 在机构未来工作计划中纳入了机构2000年在西班牙Córdoba举行的关于放射性废物管理安全的国际会议上提出的建议。
- 机构与OECD NEA一起组织了一次有关对所提议的美国内华达Yucca山废物处置场址提出的性能评估的同行评审。

可处置放射性废物的安全

6月召开的关于放射性废物地质处置的专家会议涉及一些仍然需要达成共识才能最后确定机构安全标准的专题。这些专题包括：放射性废物处置的通用框架；验证遵守安全标准；安全指标（除剂量和风险外）；参考关键人群组和生物圈；人为干扰评定；可逆性和可回收性；以及监测和制度性管制。该会议帮助阐明和记录了一些可以反映在安全标准中的共识领域和尚待解决的问题。

根据2000年大会的要求，机构编制了一份关于2000年放射性废物管理安全会议上得出的结论和提出的建议对机构工作计划的影响的评估报告。考虑了2001年3月理事会会议期间提出的意见并与成员国磋商后最后确定了该报告，并获得9月大会批准。该报告重点介绍了7项行动：制定对不同类型放射性废物进行处置的通用框架；评定放射性废物超期贮存的安全影响；及时制订有关地质处置的安全标准；拟定有关控制从监管体系中移出材料和场址的国际公认而且协调一致的方案；制订一项有关确保充分实施机构废物安全标准的计划；探讨有关确保向后代人提供放射性废物管理方面信息、知识和技能的方式方法；并制订旨在处理有关放射性废物管理的更广泛社会问题的工作计划。

机构对美国能源部（DOE）的计划的内华达Yucca山高放废物处置库的性能评估的生物圈部分进行了同行评审，之后DOE又要求机构与OECD/NEA合作对旨在支持场址建议过程的Yucca山总体系统性能评估（TSPA-SR）进行同行评审。主要目标是评审和认真分析DOE利用的性能评定方法和基本原理，以便确定与国际建议、标准和惯例的一致性和不一致性、就旨在支持场址建议决定的总体性能评定方案的充分性提出意见、并提出有关技术改进和其他改进的建议。由机构和OECD/NEA召集的国际评审小组认为，“总之……所实施的性能评定方案为支持有关在10 000年监管期间内很有可能符合要求的评述意见提供了充分的基础，因此也为场址建议决定提供了充分的基础。”然而，在“越来越多的国际共识”的基础上，该小组也强调“以后在监

管期间和监管期后进行反复考虑时要更加强调了解该贮存系统及其怎样保证安全”。为此，该小组提出了关于能源部在以后评定中应该考虑的技术问题的建议。

5月份应立陶宛监管机构的要求，一个专家组访问了立陶宛以评审有关Ignalina核动力厂放射性废物管理设施的安全分析报告（SAR）。该小组评审了两份SAR中所述安全事例的假设、分析和结论，认为这些文件是初步SAR的极好的例子。然而，在将其看作最终SAR之前还必须进行一些修改。该小组也表明监管者和运营者之间还必须进行各种类型的反复讨论以便最终确定这些文件。

放射性废物排放安全

新的出版物《用于评定放射性物质排放对环境的影响的通用模型》（安全报告丛书No. 19）描述了用于评价公众成员承受的剂量的方案，作为预测的放射性废物排放的环境影响分析的一部分。这是通过利用以数学术语描述环境过程并产生定量结果的筛分模型取得的。该报告支持有关这一主题的安全导则，并将取代早期的一份安全丛书出版物。

《1972年伦敦公约》赋予机构作为放射性材料相关事务的主管国际组织这一任务，为此，机构出版了一份关于放射性材料海上事故的总结报告（IAEA-TECDOC-1242）。该公约缔约方第22届咨询会议上接受了该报告。机构也正在为缔约方拟定有关以下内容的指导原则，即怎样确定考虑进行海洋处置的材料从放射学角度何时可以豁免该公约约束。

辐射防护历来主要是对人的保护，然而越来越多的成员国也对环境保护表示关注。机构于11月组织的一次会议提供了这样一个机会：既进行有关适当监管和研究开发方面的信息交流，而且也讨论了在拟定指导原则中正要解决的很多问题。会议认为，保护环境（或其生物部分）不受电离辐射影响的系统应该考虑当前的知识水平，但是不能受到它的限制。确定了额外的研究重点，包括更好地理解辐射照射与保护目标和有关

剂量响应关系相关的机制，以及对数量和单位进行适当定义。

放射性残留物安全

2000年决议GC(44)/RES/15要求秘书处“在以后两年内制定商品（尤其是食品和木材）中长寿放射性核素的放射学准则”。由于现行豁免制度、报关和通用行动水平的复杂性，制定这些标准（干预豁免水平）已证明在技术上很困难而且还有争议。所有这些水平都可以看作是确定监管管制的某些方面的下限范围。然而，由于这些方面之间的差别以及确定相关水平的不同方法之间差别，因此有几套数值。7月份举行的一次技术委员会会议表示担心：这会导致在实施和贯彻条例时出现混乱和矛盾。在这一年里继续与辐射安全标准委员会和废物安全标准委员会磋商，目的是要建立用于确定监管标准范围并同时响应该决议的特定放射性核素水平的连贯体系。

根据另一项技术合作项目，6月份一个工作组访问了加蓬，以评价有关关闭一个铀采矿场的补救计划。这是对1999年该铀矿环境影响初步放射性评定的后续工作，它突出了一些问题，尤其是该铀矿下游河水问题。该工作组发现，补救工作已经完成了大约80%，剩下的工作在2002年底可以完成。该铀矿场的空气和下游河水的放射性情况自1999年以来已有很大改进。该小组认为，补救计划是可以接受的，但是需要进行某些改进，以确保在中长期保护公众和环境。

一个技术合作工作组访问了塔吉克斯坦的一个以前的铀采矿和水冶设施。那里大部分尾矿没有得到稳固或补救，这对当地居民和邻国来说是一个潜在的辐射照射源。那里自上次1999年的访

问以来，这种情况并没有得到改善。该小组就用于确定受到尾矿影响的地区的适当监测技术和程序提供了现场指导，并建议优先制订出一个补救计划。

9月，应科威特政府请求并与UNEP和WHO合作，机构组织了到科威特的实况调查组。该专家组访问了由科威特当局确定为已经受到贫铀（DU）残留物影响的大部分场址，商定了有关这次研究中进行评定工作的方法学，并制订了预定在2002年初进行的取样活动的计划。机构也继续与UNEP合作，研究在科索沃利用贫铀的后果。

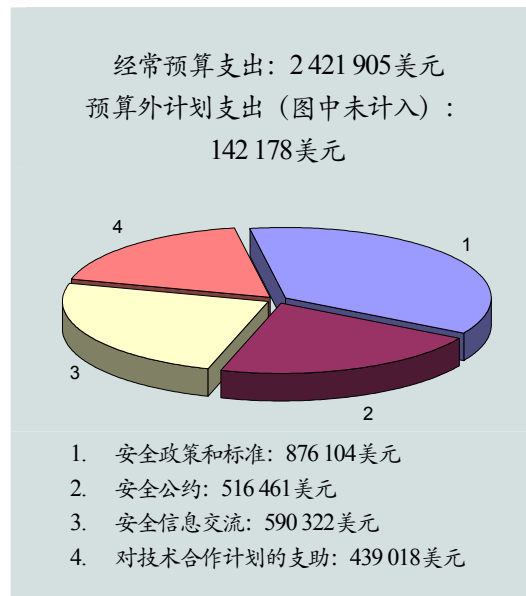
出版了一份关于核燃料循环设施退役的安全导则。它适用于以下设施：铀和钍采矿和水冶的地表处理设施；铀转换和浓缩设施；燃料制造设施；远离反应堆的乏燃料贮存设施；后处理设施以及放射性废物贮存、处理和整备设施等。这是一套关于退役的三份安全导则的最后一份，支持2000年印发的安全要求出版物《放射性废物预处置管理，包括退役》。（1999年出版了关于核动力厂和研究堆退役以及医用设施、工业设施和研究设施退役的安全导则）。

作为一个协助哈萨克斯坦BN-350快堆退役的技术合作项目的一部分工作，6月机构在联合王国原子能管理局（UKAEA）的Dounreay场址组织了一次技术委员会会议。该会议的一个重要目标是向哈萨克斯坦参加人员传授UKAEA人员在Dounreay快堆和原型快堆退役方面的经验。UKAEA报告书的主要重点是钠及其残留物的处理和处置，这是钠冷快堆退役中一个特别关心的问题。机构也正在为Ignalina退役向立陶宛提供援助，并为切尔诺贝利1号到3号机组退役向乌克兰提供援助。

安全活动的协调

计划目标

确保机构与安全有关的职能（修订和发展安全标准、为安全公约服务、安全信息交流和支持技术合作计划中的安全活动）在技术上的一致以及与成员国和其他国际组织进行的相应安全活动的协调一致。



关键问题和要点

- 出版了5个安全标准，另有16个标准已被批准，正在出版中。
- 机构通过技术合作计划实施了核安全、辐射安全和废物安全领域的许多项目。
- 提供的援助采取培训班、讲习班、进修和科学访问以及培训成员国安全专业人员的形式。
- 拟定了有关机构的教育与培训计划的长期战略，其目的是要增强成员国自立培训的能力。

安全政策和标准

为促进成员国使用机构安全标准，2001年首次在机构网址上 (<http://www.iaea.org/ns/CoordiNet/safetypubs/inclSStandardsPublished.htm>) 登载了最近出版的标准的全文。出版了5个经修订的或新的安全导则（见资料框1），另有16个安全导则已获批准，正在出版中。安全要求出版物“核或辐射紧急情况的准备和响应”（由FAO、ILO、OECD NEA、UN OCHA、PAHO和WHO共同主持制定）已获安全标准委员会(CSS)认可并提交理事会核准。通过网址：<http://www.iaea.org/ns/committees/css/STATUS.PDF>可获得有关所有安全标准的现状的概况。通过该网址还可获得有关各个安全标准委员会和安全标准委员会(CSS)的活动的详细情况。

机构有关核装置质量保证的现行安全标准（一份法规和14份安全导则）一起以CD-ROM发行。这一电子版本能使用户直接通过目录单和关键词查询和获得任何主题。

机构这几年来一直在组织有关监管实践的同行讨论，这是一个高级监管人员可以交流有关当前问题的信息和经验的论坛。2001年这一轮的讨论专题是“核监管机构的质量管理”。机构出版了一份由监管人员编写的报告，概述了这些讨论并列出了21例良好实践。

机构为国际核安全咨询组(INSAG)提供了秘书处，该咨询组从全球视角为总干事提供有关核安全、辐射安全和废物安全的咨询。2001年，INSAG通过了一份“有关核安全研究和发展的知

识保存、培训和基础结构说明”，机构9月大会上曾以临时形式分发过这一说明，还通过了一份有关“加强安全文化中的重要实施问题”。这两份文件将于2002年由机构出版。

安全公约

《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》于2001年6月18日生效。2001年12月举行了一次筹备会议，在该会议上缔约方通过了议事规则和财务细则，以及有关审议过程的准则、国家报告的格式和结构。

9月份举行了有关《核安全公约》缔约方第二次审议会议（将于2002年4月举行）的组织会议。会议决定组成6个国家组——审议会议期间将在这些国家组内讨论国家报告，还选举了审议会议和国家组的官员。

安全信息交流

60个国家使用国际核事件分级表(INES)以便于向媒介和公众迅速通报与民用核工业有关的所有核装置中具有安全意义的事件，包括涉及辐射源利用和放射性物质运输的事件(图1)。2001年，出版了新版“INES用户手册”，它包括了通过应用1992年版分级表所取得的经验并对这段时间内提出的各种问题作了澄清。2001年内报告的事件总计28起，其中6起被定为0级，8起定为1级，另外14起被定为2级。

在与OECD NEA和世界核电运营者联合会

资料框1. 2001年出版的安全标准

安全导则	安全标准丛书No.
<ul style="list-style-type: none"> 辐射防护和辐射源安全使用方面的能力建设 (由ILO、PAHO和WHO共同倡议) 	RS-G-1.4
<ul style="list-style-type: none"> 核燃料循环设施的退役 	WS-G-2.4
<ul style="list-style-type: none"> 对核动力厂的改进 	NS-G-2.3
<ul style="list-style-type: none"> 核动力厂安全评价和审查 	NS-G-1.2
<ul style="list-style-type: none"> 核动力厂的运行组织 	NS-G-2.4

(WANO)合作下,机构开发了“核事件网络化系统”(NEWS),以促进更迅速便捷地向成员国的参加者传播有关事件的信息。该系统从2001年初开始试用了一年,有望在2002年初投入全面使用。该系统的成功最终将取决于参加者迅速传播有关事件信息的意愿。

对技术合作计划的支助

2001年间,在核安全、辐射安全、运输安全和废物安全领域约有150个技术合作项目获得支助,相应于调整后预算约1800万美元。此外,举办了约110期培训班、讲习班和研讨会,大部分是通过技术合作计划组织的,但也有一些作为预算外计划的一部分来进行的,这些计划涉及东南亚、太平洋及远东国家核装置安全和涉及减轻RBMK反应堆晶间应力腐蚀裂纹。在有关改进辐射防护基础结构的技术合作示范项目框架内组织了辐射安全和废物安全方面的大量培训活动。

通过合并一些成员国的共同目标可以使地区

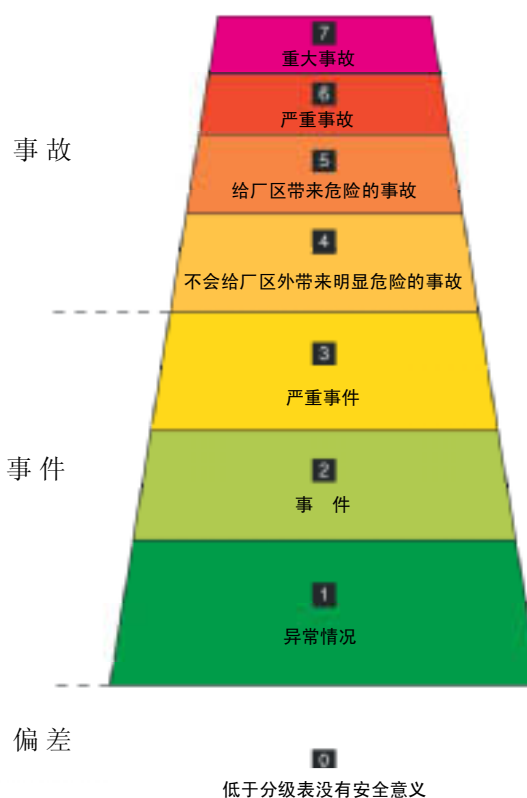


图 1. 国际核事件分级表。

资料框2. 经批准和在出版中的安全标准

安全导则	安全标准丛书No.
• 有关放射性物质安全运输条例的咨询材料	TS-G-1.1
• 核动力厂堆芯管理和燃料处理	NS-G-2.5
• 放射性物质在空气和水中的弥散及核动力厂厂址评价中人口分布的考虑	NS-G-3.2
• 核设施管理用文件资料	GS-G-1.4
• 核动力厂厂址评价中的外部人为事件	NS-G-3.1
• 对核动力安全起重要作用的仪器仪表和控制系统	NS-G-1.3
• 核动力厂的维护、监视和在役检查	NS-G-2.6
• 从采矿和水冶中产生的放射性废物的管理	WS-G-1.2
• 核设施监管机构的组织和人员配备	GS-G-1.1
• 对涉及放射性物质的运输事故的应急响应计划制订和准备	TS-G-1.2
• 高放废物的预处置管理	WS-G-2.6
• 中、低放废物的预处置管理	WS-G-2.5
• 核动力厂运行中的辐射防护和放射性废物管理	NS-G-2.7
• 电离辐射医疗照射的放射防护(由PAHO和WHO共同主持制定)	RS-G-1.5
• 监管机构对核设施的监管检查和执法	GS-G-1.3
• 监管机构对核设施的审查和评价	GS-G-1.2

安全活动的协调

技术合作项目（包括培训班）更加有效。在这方面，在法国（为欧洲地区）和在美国（根据有关东南亚、太平洋及远东国家核装置安全的预算外计划）举办了核安全方面的培训班。在南非（为非洲地区）和在马来西亚（为东亚地区）开办了辐射防护和辐射源安全方面的研究生教育课程，另外在阿拉伯叙利亚共和国开办了有关辐射防护的研究生学位证书课程（用阿拉伯语）。在阿根廷开办了辐射防护和核安全方面的定期研究生教育课程（用西班牙语）。

就核安全和辐射安全与废物安全方面的教育与培训举行了两次咨询组会议。咨询组的建议被用来制定机构在支持教育与培训方面活动的战略。成员国所需要的知识和机构提供培训的能力之间存在差距。因此，作为对其教育和培训班的一个补充，机构正在致力于帮助成员国建立与国际安全标准相一致的可持续的国家教育和培训计

划。这项工作的一个重要部分是编写能用于培训那些最终将要实施国家计划的教员的标准培训课程。其他可采用的措施包括：更多地利用远距离学习以补充较多的传统培训、开发模块式培训教材（可以允许灵活选择教材）、更多地使用和获得计算机化的教材，以及有关建立地区和国家培训中心以及建立这类中心网络的系统方案。机构培训活动的一个新特点是向那些希望评价其本国培训需求以及组织和协助所需培训或对现有国家计划进行同行评审的成员国提供咨询服务。

2001年开始了一项试验性项目，以检验机构的有关培训选定成员国（目前有巴基斯坦、俄罗斯联邦和斯洛伐克，下一步很可能要增加巴西）核设施的监管人员的示范计划。该计划采用了系统的能力框架以确定所需的培训和找出现有国家计划的差距。



机构2001年计划:

核 查

保障

计划目标

通过实施机构的保障体系，向国际社会提供各国正在履行其保障承诺的独立保证。

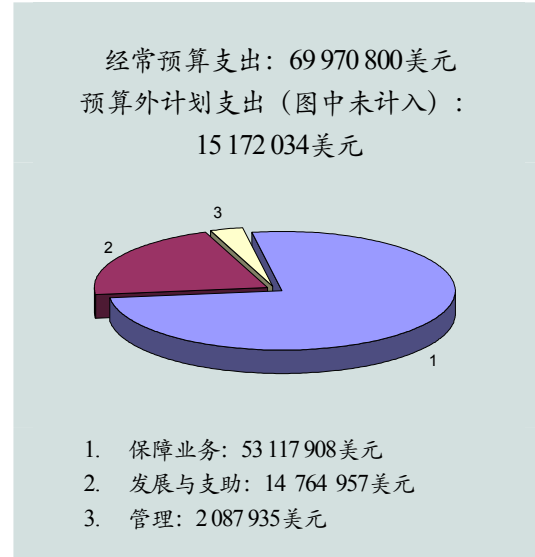
2001年保障情况说明

2001年，秘书处在履行本机构的保障义务的过程中——评价了所有在实施保障协定过程中获得的资料和机构得到的所有其他资料——未发现接受保障的核材料被转用或接受保障的设施、设备或非核材料被滥用的任何迹象。在此基础上，秘书处得出这样的结论：在2001年，受保障的核材料和其他物项仍然被用于和平核活动或另有充分说明。

尽管有上述结论，但是机构仍然不能核实朝鲜民主主义人民共和国（DPRK）提交的核材料初始报告的正确性和完整性，因而不能得出已经申报了所有必须受保障的核材料的结论。DPRK仍然不遵守其保障协定——该协定仍然有效并具有法律约束力。2001年，机构在宁边保持了视察员连续存在以监督DPRK石墨慢化反应堆和相关设施的冻结。

从1991至1998年，在伊拉克根据按《不扩散核武器条约》（NPT）缔结的全面保障协定进行了机构的保障活动，作为机构遵照联合国安理会第687号决议和相关决议在该国开展活动的一部分。自1998年12月以来，机构不能在伊拉克实施安理会授权的活动。就2001年而言，机构遵照其与伊拉克的保障协定对伊拉克的受保障核材料进行了一次实物存量核查并核实了所述核材料的存在。

2001年，对有关9个国家，秘书处——评价了根据这些国家的全面保障协定和附加议定书进行的活动中所获得的全部资料以及机构得到的所有其他资料——在这些国家中未发现存在未申报核材料或核活动的任何迹象。在此基础上，并考虑了本说明第一段中所述结论，秘书处得出结论：这些国家的所有核材料一直置于保障之下和仍然用于和平核活动或另有充分说明。对于其全面保障协定和附加议定书已生效的另外16个国家，为得出此种结论进行的评价仍在进行之中。



关键问题和要点

- 依照《不扩散核武器条约》（NPT），同老挝人民民主共和国的全面保障协定生效。机构和哥伦比亚之间的换函生效，规定哥伦比亚依照《特拉特洛尔科条约》缔结的保障协定满足哥伦比亚按NPT的要求。依照NPT与安道尔和阿曼签署了全面保障协定，理事会核准了同尼日尔的全面保障协定。
- 自1997年批准《附加议定书范本》以来，与谈判和执行附加议定书有关的活动已经大量增加。2001年，同孟加拉国、厄瓜多尔、拉脱维亚、巴拿马、秘鲁和土耳其的保障协定附加议定书生效。此外，安道尔共和国、哥斯达黎加、危地马拉、蒙古和尼日利亚签署了其保障协定附加议定书。欧洲联盟（EU）的无核武器国家（NNWS）中，奥地利和葡萄牙已通知机构，附加议定书已得到其各自政府批准，使得EU NNWS批准附加议定书的总数达到8个（奥地利、芬兰、德国、希腊、荷兰、葡萄牙、西班牙和瑞典）。联合王国指出，它已完成其与机构和欧洲原子能联营之间议定书生效的所有内部准备工作。
- 到2001年年末，同61个国家的附加议定书经理事会核准并随后予以签署。同下述国家缔结的24个这类议定书已经生效：澳大利亚、阿塞拜疆、孟加拉国、保加利亚、加拿大、克罗地亚、厄瓜多尔、教廷、匈牙利、印度尼西亚、日本、约旦、拉脱维亚、立陶宛、摩纳哥、新西兰、挪威、巴拿马、秘鲁、波兰、罗马尼亚、斯洛文尼亚、土耳其和乌兹别克斯坦（见图1）。此外，同加纳缔结的附加议定书在生效之前已在临时执行。《附加议定书范本》中预示的措施已在中国台湾实施。
- 一体化保障的概念框架的制定作为一个优先项目已经完成。该框架包含一套指导一体化保障设计、实施和评价的保障概念、方案、准则和标准。适用时，它将确保在具有相似类型设施和燃料循环的国家中一致和无歧视性地实施一体化保障。

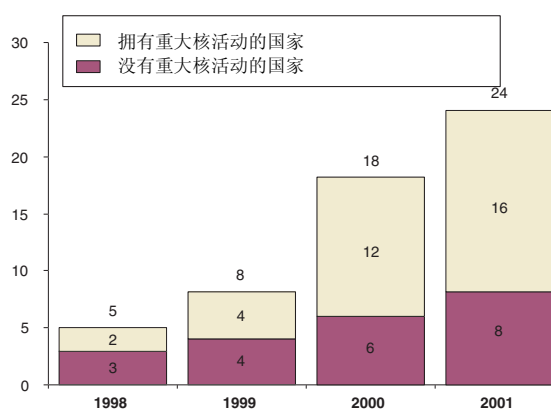


图1. 附加议定书生效的国家数量。(此外，自1998年6月以来，加纳一直在临时适用附加议定书。《附加议定书范本》中预示的措施还在中国台湾实施。)在本报告中，“重要核活动”系指某一国家在一个设施内或在设施外场所拥有任何数量的核材料，或拥有数量超过 INFCIRC/153 第 37 段中限值的核材料。

- 已针对3种比较一般的设施类型制定了标准一体化保障方案：针对具有混合氧化物（MOX）燃料的LWR，针对不停堆换料堆，和针对贫铀燃料、天然铀燃料和低浓铀（LEU）燃料的制造厂。此外，机构改进了2000年制定的针对无MOX燃料LWR、研究堆和乏燃料贮存设施的一体化保障方案。针对一国的一体化保障方案设计细则已经制定，并正用于制定针对具体国家的国家一级一体化保障方案。
- 一项重要成就是2001年开始在一国即澳大利亚实施一体化保障。
- 90年代中期作为一项重要保障加强措施采用的对一国核计划资料出于保障目的进行的评价，现在是得出关于当事国已申报核材料没有被转用和酌情得出关于当事国不存在未申报核材料和活动的保障结论过程的一个不可或缺的部分。
 - 机构分析一国核活动可以利用的资料由于下述原因一直稳定增加：依照附加议定书提供申报的国家数量不断增加；对核场址增加的接触，包括补充

保障

接触；通过利用其他的公开来源和软件收集信息；如商用卫星摄像等新技术的开发；和成员国自愿提供的资料。

- 一 机构为满足下述方面不断出现的新的需求调拨了大量资源：增加的信息收集、分析和评价活动，诸如审查依据附加议定书提交的申报¹和国家评价报告的编写和审查等。为得出2001年保障结论的目的，机构编写了41份国家评价报告²，而2000年为32份，1999年为17份（见资料框1和图2）。此外，为证实在13个国家不存在未申报的核材料和活动，进行了补充接触（见图3）。2001年期间，7个国家依照其附加议定书的第2和3条向机构递交了其初始申报供审议。
- 帮助审查和评价附加议定书申报的软件的第一阶段开发工作已经完成。关于卫星成像的使用高分辨率图像的商业来源已达到多样

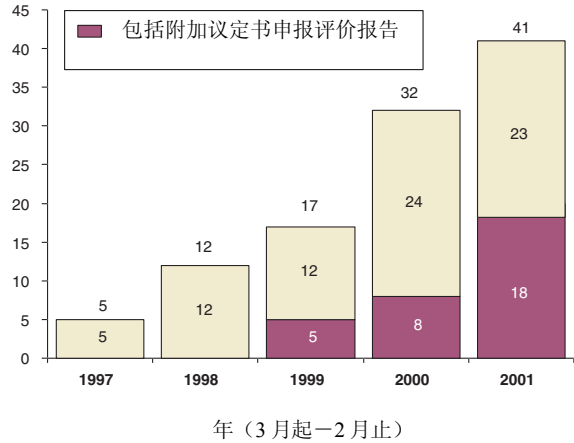


图2. 国家评价报告（已完成和经审议的）。

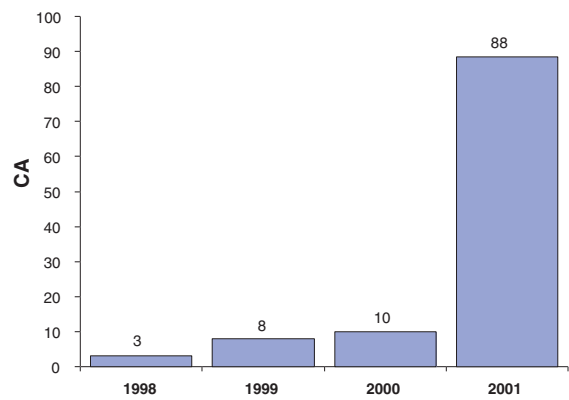


图3. 补充接触（CA），1998—2001年。

资料框1. 评价有关一国核计划的资料——一个重要的保障加强措施

机构可以利用的所有有关一国核计划的资料都要进行连续审查。国家评价分三个阶段：

1. 通过一国核计划的基准评价，编写一个对照这一评价的概况，以便比较和评定用于保障目的的新资料。
2. 在一国实施附加议定书之后进行的进一步评价包括，考虑一国依照附加议定书在有关初始申报中所载的资料和其他视需要按照附加议定书开展的活动的结果。这一评价对得出一国不存在未申报核材料和活动的结论至关重要。
3. 当事国核计划的连续评价，包括考虑有关一国的更新资料，以及依照附加议定书进行的更新申报和活动。这一持续性评价对维持机构定期重新证实其结论的能力很重要。■

¹ 理事会1997年5月核准的《保障协定附加议定书范本》（INFCIRC/540（Corr.））规定一国向机构申报有关其所有与核材料使用有关的活动。而且，它为机构视察员证实当事国的申报规定了扩大的实物接触（补充接触）。

² 此外，为中国台湾编写了一份评价报告。

化，从而提高机构可以利用的资料的质量和独立性。扩大了能使资料基于全球定位被储存和引用的地理—参考性数据组。

- 第9届“国际保障：核查和核材料保安”专题讨论会2001年10月至11月在维也纳召开，吸引了公众和媒体的极大兴趣。会议主题涵盖全方位的当前核保安问题，诸如不扩散和核材料保安等。注意到美国9月11日受攻击事件，增加了一次有关打击核恐怖主义的特别会议。机构外专家应邀对核恐怖主义可能性造成的潜在威胁进行说明。
- 机构在经常预算基金中花费7080万美元（按照12.70奥地利先令兑换1美元的兑换率，相当于8290万美元）用于与核核查和材料保安有关的活动，其中7000万美元用于保障的执行，80万美元用于材料保安计划。应该注意到，所有开支的18.3%（1510万美元用于保障执行和76万美元用于材料保安）来自预算外资源。特别是，预算外资金用于采购加强保障所要求的保障设备，和用于尤其在实物保护和非法贩卖领域对成员国提供支持。为了支付工作人员费用，最初为设备预算的一大笔钱被重新分配，导致增加对成员国预算外援助的依赖。

保障业务

保障执行情况。2001年年底，在70个国家（和在中国台湾）的908座设施上适用保障活动。除上面提到的活动之外，值得一提的活动还包括：

- 在日本4座LEU燃料制造设施上全面实施临时通知随机视察方法。关于这一方面，临时通知视察首次在日本LWR上开展，以便促进履行对LEU燃料制造厂的保障标准。
- 在日本1座不停堆换料堆开始退役之前，对堆芯中不存在核材料的情况进行了核查。
- 机构成功地不间断了解有关2000年在比利时制造的28个MOX新燃料组件再封装到适合海运的容器中，随后在

2000年全年内贮存在法国一座设施中并于2001年1月船运至日本的情况。

六所后处理厂（RRP）。对日本核燃料有限公司（JNFL）正在建造的这一新的大型后处理厂的保障方案得到进一步完善。该后处理厂预计于2005年开始运行。设计、采购、安装、实验和接受保障设备和软件系统的说明书已编写完成。现场分析实验室（OSL）的建造与手套箱和热室的建造同步进行。机构对OSL的支持包括开展一些分析仪器仪表/方法方面的工作，诸如混合K边界密度计、分光光度测定法、 α/γ 光谱测定法和密度测量。此外，在一个成员国支持计划（MSSP）援助下开发的自动化制样系统已成功转让给日本。2001年，在该领域需要100多人日用于检查和核查设计资料，包括料罐标定。在该厂投入全面运作时，预计在该领域每年需要起码900人日核查量，意味着在该领域总保障视察活动增加约10%。

乏燃料核查。机构与乏燃料和乏燃料转入干式贮存有关的核查活动不断增加。在德国（涉及从联合王国中间贮存返回的材料）、捷克共和国、比利时、匈牙利、阿根廷、加拿大、印度和瑞士开展了乏燃料向干式贮存设施大量转移的工作。

2001年开始将执行保障的乏燃料从切尔诺贝利三座已关闭的反应堆机组转移到现场贮存的准备工作。迄今，已完成了一体化无损分析（DNA）的设计、用于乏燃料整备和贮存的封隔/监视（C/S）监测系统和用户对在有关设施内运输受保障材料的监测系统的需要。这些准备工作要求US MSSP、乌克兰、法马通和机构之间密切合作。

在哈萨克斯坦进行的装罐作业第I阶段已经完成，涉及对将要装罐进行长期贮存的经辐照燃料的核查。已装罐燃料将根据双重C/S措施进行维护。一月份安装的卫星通信设备用于2001年全年开展的遥控监测（RM）试验，以评价RM用于哈萨克斯坦设施保障的技术和经济可行性。在机构总部已成功地接收视频数据和辐射数据。

开发了供乏燃料核查使用的新设备，包括：

保障

- 核查低能耗、长冷却时间WWER-1000乏燃料组件的改进型乏燃料属性检验器系统。该系统在芬兰支持计划、乌克兰设施和乌克兰政府的合作下，已成功进行了试验。
- 核查WWER-1000反应堆乏燃料的新型叉型探测器系统。该系统在乌克兰设施上成功进行了试验，并随后在乏燃料组件从该设施的一座反应堆转移到干式贮存作业期间投入使用。

同地区或国家主管部门进行合作。机构在磋商与保障协定有关的辅助安排方面已取得进展。一个新的通用部分对亚美尼亚生效。一些经修订的通用部分对捷克共和国、爱沙尼亚、伊朗伊斯兰共和国、匈牙利、斯洛伐克、乌克兰和南斯拉夫联邦共和国生效。10个设施附件对阿根廷、亚美尼亚、巴西、捷克共和国、日本和斯洛文尼亚的设施生效。

机构与大韩民国之间关于加强在LWR实施保障合作的谅解备忘录于10月份签署。一些安排包括：国家核材料衡算和控制系统（SSAC）工作人员培训；运行/衡算加密数据向机构总部的电子传输；远程数据传送设备的使用；保障设备

的联合使用和联合视察程序。成功进行了涉及三个核厂址（每个厂址一座反应堆）的现场试验；作为结果，到2002年1月实施了这一计划。

通过MSSP对机构保障作出了重大贡献。以下国家和组织有正式支助计划：阿根廷、澳大利亚、比利时、加拿大、欧洲联盟、芬兰、法国、德国、匈牙利、日本、荷兰、大韩民国、俄罗斯联邦、瑞典、联合王国和美利坚合众国。有246个解决机构通过其新的研究与开发计划确定需求的MSSP任务在执行中，也促进了有关不同任务的合理化。

同13个EU NNWS的附加议定书只有在所有15个EU国家批准后才能生效。在2001年年底，仍然缺少6个EU国家（比利时、丹麦、法国、爱尔兰、意大利和卢森堡）的批准。在准备着手实施附加议定书期间，成立了一个机构—Euratom工作组，以便起草一些程序，用于信息流动、补充接触的交接管理和在编写其初始申报方面向EU成员国提供帮助和建议。机构继续进行2000年在芬兰和荷兰开始的有关附加议定书组成部分的现场试验。这些试验的目的是检查Euratom和成员国各自提交报告的责任。

在核武器国家的活动。在1993年美国决定向

表I. 2001年核查活动

	1999年	2000年	2001年
视察人·日	10 190	10 264	10 314
商定的新的或修订的辅助协定的数量			
— 通用部分	2	2	9
— 设施附件	118	26	10
核材料衡算措施			
分析的核材料样品的数量	650	621	831
报道的核材料分析结果的数量	1356	1401	1747
采集的环境擦拭样品的数量	149	224	263
受保障的核材料（吨）			
经辐照燃料中所含的钚（包括堆芯燃料元件中的回用钚）	617	654	690
堆芯外分离出的钚	67	72.2	77.5
高浓铀	21.2	21.8	20.9
低浓铀	49 408	48 974	50 079
源材料	91 647	91 686	94 940

机构提交列入不再需要用于军事目的的保障核材料（表I）之后，在钚和高浓铀（HEU）贮存设施继续开展视察。

法国一个MOX燃料生产设施的运输区被指定进行MOX燃料组件向日本的运输情况的核查。该设施这一部分指定进行保障将允许更有效地为在日本的核查活动分配机构的资源。

与联合国国家主管部门就减少机构对保障其2座钚贮存设施分配资源的可能性进行了探讨。结果，拟定了一个最优化的保障方案，包括在这些贮存设施上适用双重C/S措施，以及厂外数据审查。

在中国，开始在一个富集厂的级联大厅进行频度有限的不通知接触。

特别通过共同使用由ABACC和机构各自安装和拥有的保障设备以及对阿根廷和巴西的设施进行联合视察活动，加强了与ABACC的合作。

三边倡议。在解决与核查俄罗斯联邦和USA指定的从军事计划裁减下来的源于武器的和其他可裂变材料有关的法律、技术和财政问题方面取得了某些进展。对已分类的各种形式易裂变材料（包括核武器部件）的核查方法在概念层次上达成了一致意见，与在两个国家将要使用的一些具体系统有关的发展工作已经启动。正在进行的工作是从概念的发展和试验转向建立打算用于具体设施的具体系统。

发展与支助

开发用于帮助审查和评价成员国附加议定书申报的软件的第一阶段工作已经完成。借助此软件，能够将文件、图象审查结果和其他类型的数据转换成电子数据并与附加议定书申报结合起来。

材料平衡评价是保障执行的一个重要组成部分。为了说明统计方法和确保评价的一致性，颁布了一个用文件证明机构内材料平衡评价过程的新导则。而且，机构开始编制用于成员国向机构提交的核材料衡算报告的质量控制的软件。成员国能够利用该软件改进其衡算报告的质量。

以电子方式支持收集和评价用于国家评价和保障执行情况审查的公开来源资料和国家申报资料。公开来源系统扩大到超过370万份文件。为改进对这一大量资料的组织和便于其分析，采用了新的软件。

机构的卫星图像分析实验室编写了34篇用卫星图像分析结果作出的报告。EU支持计划已经开发了地理信息系统（GIS）软件，用于将卫星图像和其他与已申报核场址有关的资料联系起来。在德国MSSP名下，开发了一个能够适用于GIS的系统，以探测已申报场址随时间发生的重大变化。总而言之，机构在卫星图像分析方面的活动涉及8个MSSP。

2001年，开发了用于支持该领域视察活动的软件，并针对23座设施进行了配置。一些功能包括：现场支持对衡算记录和存量改进的检查、核查实物存量和与国家报告进行记录的比较。此外，开发了用于料罐标定活动的数据收集和评价的软件，该软件的一部分目前正用在日本的后处理设施上。

为了加强机构保障网络内资料的保安，增设了防火墙配置。此外，对当前的电子保安措施进行了评价，并开始进行改进。进一步保安措施正处于实验阶段（如生物计量真实性验证）。机构用于处理核材料衡算报告的安全通讯结构已经扩展到允许从若干国家通过电子邮件接收数据。

关于质量保证，机构的保障软件开发过程已被证明符合USA卡内基梅隆大学软件工程研究院制定的软件工程II级能力成熟模型。这一评定是由特派外部审计员进行的。

设备的研制和安装。由于改进其成本效益和可靠性的需要，远程监测实施率减少。2001年，找到了一些降低数字摄像机模件辐射敏感性的解决办法，结果，重新更换过时胶卷和视频监视系统。2001年期间，安装了62部数字摄像机，与32个系统相连，这些摄像机要么取代老化的和过时的胶卷和录像带监视设备，要么是新安装的设备。截至2001年年底，与206个监视系统相连的350部数字摄像机在运作着。这些系统有30个以RM方式在白俄罗斯、日本、大韩民国、南非、瑞典和乌克兰以及中国台湾运行着。

所研制的新设备中，有一个是便携式数字监视系统。此外，试验了一种新的多镜头数字监视系统，预期在2002年早些时候被批准供监视使用。德国和法国MSSP和美国的一家商业公司研制了一些新的电子封记，可以取代目前的VACOSS电子封记。2002年将对这些电子封记进行试验。

又安装了更多基于监测系统的VXI一体化燃料监测器（VIFM）。这些监测器在不停堆换料反应堆的乏燃料监测方面发挥着重要作用。目前，在世界范围内7座设施上安装了23个VIFM系统。此外，解决了一些关于可靠性和可用性的问题。

为了支持加强的保障和附加议定书的实施，已批准使用Fieldspec（HM-5）手提监测器。这种基于碘化钠的仪器携带方便，重量轻，能够确定放射性材料的存在。对于视察核查活动和补充接触都有用。它还直接适用于查究核材料非法贩卖的迹象。

机构进一步对设备进行了标准化，由此减少了在该领域正在使用的设备类型的数量。而且，启动了一个关于保障设备的预防维护改进计划。大量准备工作包括，分析维护记录以便为每一台仪器建立服务档案，由此对每一种设备类型设计预防性维护计划起到基础作用。

保障分析实验室及能力。在塞伯斯多夫保障分析实验室（SAL）和分析实验室网（NWAL），分析了842个核材料和重水样品，并提供了1769个结果用于核查设施运行者申报的物料衡算。此外，测量了151个用于其他目的样品，例如为机构伊拉克行动小组依照安理会第687号决议和为证实现场铀采矿核查方法。为了支持机构与核材料非法贩卖有关的活动，SAL提供了来自一次非法贩卖事件的9个样品的分析结果，并与奥地利研究中心合作参加了由国际反非法贩卖工作组组织的一轮实验室间循环比对活动，这次活动涉及HEU氧化物粉末的表征。

一项主要成就是SAL分析乏燃料以及高放液

态废物样品中铀和钍的能力。铀分析将用于具有分离铀潜力的一些设施的流程图核查，以证实这些设施正按已申报的情况运行着。钍分析是用于支持现场DNA测量。

SAL清洁实验室接收了263个环境样品，包括20个空气微粒取样现场试验中获取的空气过滤器、土壤、擦拭和植物样品。该清洁实验室的工作人员还与俄罗斯联邦圣彼得堡Khlopin镭研究所和美国洛斯阿拉莫斯国家实验室的专家在制定新样品制备程序方面进行了合作。开发了一些用扫描电子显微镜和次级离子质谱（SIMS）检索和定位微米级粒子的技术，可以用于所选粒子的元素和同位素分析。SAL还与德国卡尔斯鲁厄超铀元素研究所参加了一次有关粒子分析的巡回活动，同时制备了许多将由NWAL 7个SIMS实验室测量的试验样品。

针对核材料测量中不确定性成分，出版了一本修订和更新版《国际目标值》（ITV）。ITV反映了当前用于保障核查活动的所有主要的破坏性和NDA测量技术所能达到的测量能力的现状。打算将其作为在核材料衡算方面所能达到的测量质量的一个参考，供设施运营者和保障组织使用。

培训。保障培训课程通过改进的培训班得到加强。为29个新保障视察员组织了第45和46期有关机构保障的引导性培训班。在维也纳为机构和Euratom视察员举办了一期新的有关具体设施类型保障的新伙伴关系协定的培训班。在成员国的财政支持下，举办了若干有关保障具体问题（如核材料衡算、附加议定书相关问题和新保障概念等）的讲习班和培训班。

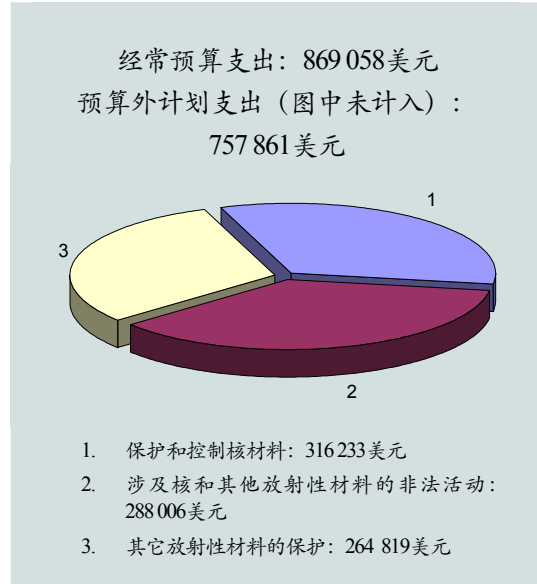
在瑞典MSSP的支助下，在维也纳针对视察员和机构其他图像用户设计和举办了一个卫星图像识别培训班。

在准备将质量管理技术应用于所有保障活动方面，发展了一个有关质量管理体系的讲习班并举办了4期讲习班。

材料保安

计划目标

通过信息交流、提供标准和导则、培训、专家援助和设备，提高成员国保护核和其他放射性材料的能力，以防止这些材料不被那些可能引起扩散威胁或危及健康和安全的集团分子、恐怖分子或其他非法活动的破坏；以及探知这类事件和对其作出响应。



关键问题和要点

- 2001年9月11日发生在美国的悲剧性恐怖攻击事件已导致大量的注意力正聚集在确保保安措施的有效性方面，以便保护核设施、核材料和其他放射性材料。其中最受关注的问题是防止恐怖分子活动和集团分子威胁的水平。
- 机构于2001年5月在斯德哥尔摩召开了一次国际会议“材料保安：防止、查获和响应非法利用核材料和放射源”。
- 秘书处对大会决议作出响应，提交了一篇题为“改进核材料和其他放射性物质保安的措施”的报告，包括机构在这一领域工作的一个活动计划。这一计划得到理事会的支持，9月大会已注意到这一计划。
- 总干事召集了一次专家会议，讨论是否有必要修订《核材料实物保护公约》（CPPNM），专家会议完成了其工作，得出的结论是“显然需要加强国际实物保护机制”。根据这次会议的建议，一个人数不限的法律和技术专家小组开始编写CPPNM的修订草案。
- 理事会还支持将“实物保护目标和基本原则”作为一个保安基本文件。这些支持受到大会的欢迎。
- 响应9月大会的决议，即要求总干事彻底审议秘书处旨在加强与防止涉及核材料和其他放射性源的恐怖主义行动有关的活动和计划，总干事于11月向理事会提交了一篇报告。名称为“防止核恐怖主义”的报告说明了秘书处对大会通过的决议作出的响应；在材料保安领域开展的活动是该报告的一个重要组成部分。

注：本章中的一些标题反映2001年期间机构有关核和放射性材料保安计划方面活动的重新安排。

- 秘书处响应成员国的要求，继续组织咨询工作组、培训班和讲习班，以改进核和放射性材料保安措施的有效性。在9月的事件之后，对这些服务的要求大量增加。

保护和控制核材料

机构在继续支持成员国评价其实物保护国家体系的同时，向印度尼西亚和乌克兰派遣了国际实物保护咨询服务（IPPAS）工作组。向这些国家的政府主管部门提供了改进实物保护的好的做法和建议。为派遣工作组加强先期IPPAS工作组的效果，与两个成员国举行了筹备会议。一个扩大的实况调查IPPAS工作组访问了突尼斯，该工作组的任务涵盖核和其他放射性材料保安以及评价一个核研究中心对保安安排的需要。

机构为了响应不断增加的将“设计基准威胁”（DBT）作为一国实物保护体系的一部分的需要，在哈萨克斯坦、罗马尼亚和斯洛伐克举办了三次讲习班，以帮助这些国家的主管当局发展和维护国家DBT。在立陶宛举办了另一个旨在促进共同的实物保护问题地区合作的讲习班。在捷克共和国Brno举办了一次关于核材料和设施实物保护的地区培训班。最后，在俄罗斯联邦奥布宁斯克举办了一次有关实物保护设备安装和维护的实际问题的新的实际操作实物保护培训班。

为帮助成员国制定和实施核材料衡算和控制的标准和导则所作的努力对核材料的有效实物保护继续作出了重要贡献。2001年期间，继续与若干成员国和地区组织密切合作，并且在阿根廷和美国举办了一些培训班。通过利用自评调查表进行的自评计划，还促进了标准和导则适用方面的援助。

机构于2001年5月在斯德哥尔摩召开了一次题为“材料保安：防止、查获和响应非法利用核材料和放射源”的国际会议。这次会议是机构与世界海关组织、Interpol和欧洲警察局（Europol）合作组织的，并由瑞典政府承办。这次会议着重于减少涉及核材料的非法活动（例如盗窃、破坏和非法贩卖）可能性的措施，以及

着重于有关的扩散威胁和辐射危险。秘书处随后将包括一些意见、摘要说明和将来的措施的一份总结文件作为一个说明出版发行。

涉及核和其他放射性材料的非法活动

在核材料实物保护体系失效的情况下，成员国应该能够探测和找到非法跨越国际边境的核材料以及放射性源。为了增强成员国在边境和内部检查站探查放射性材料运输的情况，机构在哈萨克斯坦和阿塞拜疆为边界线官员举办了国家一级的培训班。此外，机构在俄罗斯联邦主办了历来第一次新独立国家（NIS）海关主管部门负责人会议。在这次会议上决定来自每一个NIS海关主管部门的代表都要参加在圣彼得堡俄罗斯海关学院举办的两次教员培训班。截止到8月份，大约有60名学员从该培训班毕业。

非法贩卖数据库（ITDB）继续在扩大，该数据库有赖于成员国报道的有关事件和抓获情况的资料。印发了有关非法贩卖事件的要点和趋势定期报告。来自ITDB的资料也用于帮助机构为更好地向公众通报有关对核材料保安的威胁所作的努力。ITDB的一个改进的CD-ROM版本已经被分发，提供了有关非法贩卖事件趋势的要点报告和数据，共成员国使用。为了响应成员国各联络点的建议，对该数据库软件进行了改进，以便能够追踪所报道的事件的附加特点（包括材料的技术特性和犯罪属性），例如抓获细节的详细描述。

在有关工作中，对ITDB中资料的分析为内部计划制定和确定加强反核恐怖主义措施的优先次序奠定了基础。这是因为ITDB尽管只含有已知案件的资料，但是它为了解以下情况提供了一个有用的起点：非法贩卖中被截取的核材料和辐射源的类型和数量、被窃贼当作目标的设施的类型、从事非法贩卖的人员的类别和已知的有关恐怖分子在核或放射性材料方面的兴趣是什么。作为一个结果，机构继续其努力，从实验室分析和犯罪案件的最终结果的讨论收集过去事件的资料和报道，以便增加ITDB的有用性和有效性。

依照UNSC决议在伊拉克进行核查

计划目标

为了向联合国安理会（UNSC）提供关于伊拉克正在遵守UNSC第687号（1991年）决议和其他相关决议的可靠保证，通过执行核查体制能够及时地探测被禁设备、材料和活动的情况。

2001年，预算外计划开支为2 503 745美元。

关键问题和要点

- 自1998年年底以来，尽管通过了确认机构在伊拉克使命的第1284号（1999年）决议，但机构一直不能执行其在伊拉克的UNSC授权活动。因此，机构不能提供任何有关伊拉克已遵守这些决议赋予它的义务的保证。

保障业务

2001年期间，机构不能执行其按照相关的UNSC决议授权的视察计划。然而，其行动小组仍然准备恢复在伊拉克的监测活动。

该行动小组与联合国监测、核查和视察委员会（UNMOVIC）自后者成立以来一直保持着经

常接触，以便按照UNSC第1284号（1999年）决议的要求来协调工作。这些接触包括就以下这样一些专题交换意见，如确定需要UNMOVIC向机构提供的后勤支持、协调为恢复视察活动所需的资源以及为促进保障业务和实施进出口监测的数据库和通讯要求。

该行动小组在若干成员国的支持下协调了大气微粒取样的现场试验，以便评价这类环境监测在各种作业条件下探测秘密活动的的能力。预期2002年期间得出技术结论。

分析

这些活动注重改进基于计算机的视察和分析手段，以及注重对先前的现场活动所积累资料的详细分析，和注重目前的资料（如商业上可利用的卫星图像提供的资料等）。这些分析活动已经证实机构对伊拉克截至1998年12月的过去的秘密核计划和核相关能力的技术上一致的描述的正确性。

该行动小组修订了UNSC第1051号（1996年）决议批准的适用进出口机制的物项和技术清单。



机构2001年计划:

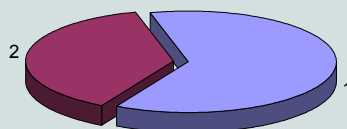
管 理

促进发展的技术合作管理

计划目标

提高可为成员国带来明显社会和经济效益的技术合作计划的有效性。

经常预算支出：11 528 187美元
预算外计划支出（图中未计入）：
346 822美元



1. 技术合作计划：7 183 563美元
2. 计划制定、协调和评价：4 344 624美元

关键问题和要点

- 秘书处根据其2001年技术合作计划向成员国提供了价值7100万美元的培训、专家服务、设备和其他援助。这比2000年增加了7.6%，尽管在美国9.11事件后被迫取消或推迟了大多数地区的活动。这个成就的部分原因是2001年采取了例外措施，即理事会决定允许机构利用高达100万美元的技术合作基金用于技术合作司的额外人员，从而使机构可以利用更多的人力资源。6月份，理事会建议增加对技术合作活动管理的经常预算拨款，从而使理事会可以保留更多的工作人员。
- 机构开始了2003—2004年技术合作计划的“前期”工作。其特点是注重于那些获得国家计划支持并享有政府承诺的项目。该方案为这一新计划带来了明显更好的项目申请。
- 2001年大会常会科学论坛的重点是技术转让。该论坛把几个技术合作项目作为事例研究，并讨论了是什么原因使这些具体项目获得了成功。
- 通过与双边赞助国签署协议和与世界银行签署意向书，产生了更多的战略伙伴关系。
- 机构增加了4个新的成员国后，从技术合作活动中受益的成员国/地区的数量目前是106个。

技术合作计划

要实现一项连贯的、以成果为依据的技术合作计划不只是要求好的项目设计。它还要求以新的方式与合作政府和研究单位一起工作，以便尽量扩大长期影响。2001年主要有4种管理倾向：

- 首先，对涉及核技术的研究单位努力实现更加自给自足的工作，机构增加了其支持力度。
- 其次，机构通过在技术合作计划中加强对信息和通讯技术的利用，支持了发展中国家间的技术合作。
- 第三，鉴于与联合国其他组织以及双边和多边组织合作以便利用有限资源获得更大影响的重要性，机构为确定伙伴并与伙伴合作作出了特别的努力。
- 第四，机构与大型国家和地区活动合作，以加强政府承诺的根基。

技术转让中的一个日益重要的主题是需要促进核技术研究单位的自给自足。该主题的一部分是（两个）发展中国家间的技术合作可以带来（更多）发展中国家间的经济合作。

例如，南非核研究单位通过再调整已变得更加自立。这个成功的变化使该国能够提供专门小组以帮助在其他5个参与国中实施必要的变革（包括收入增加、资金流动和质量控制），从而带领该地区按照AFRA项目转变。这一过程在该大陆上开创了新的协同作用，而这个新的协同作用又鼓励其他国家（如突尼斯）开始再调整计划。在现代管理、营销和客户关系方面的培训是人事所有相关类型计划的不可分的一部分。除管理者外，还把原子能委员会委员召集到比勒陀利亚，以讨论把科学计划纳入国家发展目标并使之合理化的战略问题。

在实现更大程度自立这一方面所取得的另一项成功是在亚洲。机构对技术转让的支持和政府承诺使斯里兰卡原子能管理局（AEA）的商业收入在过去10年内增长了近100%，而且现在占业务预算（包括AEA工作人员的工资）的大约35%。斯里兰卡缺乏核研究中央实验室被认定是发展核技术和向终端用户提供服务的主要限制因素。为

了表明其承诺，该政府批准了130万美元用于支持AEA建立新的实验室综合设施。鉴于这一国家重点，机构协助AEA发展了核技术安全应用的基础结构。这一新的实验室综合设施现已建成，并正在提供服务。

信息和通讯技术有助于加强发展中国家间的技术合作。缅甸仰光总医院的核医学部有三台 γ 摄像机，但是该医院既不能进行日常维护，也不能改进该设备。来自斯里兰卡的一名接受过机构关于仪器仪表和维护培训的专家被聘，协助该医院对一台利用斯洛文尼亚开发的计算机卡的 γ 摄像机进行维修和升级。该专家也培训该医院的技术员，以通过互联网与世界其他技术人员（尤其是其斯洛文尼亚对应方）联系，以改进摄像机图象效果并接受关于该装置的日常维护和维修的指导。这个例子表明了促进国家间合作的有效性；这是一种增强技术和地区合作有效性和可持续性的战略方案。

在相关工作中，仿效在马来西亚主办的RCA网站，机构支持了ARCAL和AFRA网站的建设。ARCAL网站采用西班牙文，并已证明是非常有用而且成本效益好的通讯和信息交流媒介。

与联合国其他组织以及多边组织和对应方研究单位合作，使机构技术合作计划以及支持技术合作计划的基金对需要利用核技术解决的问题产生了更大影响。因此，机构和EU之间的协调首先要考虑避免工作重复或可达范围上的差距。邀请欧盟专家参加了地区活动，并进行了联合任务。2001年，负责欧洲援助计划的欧盟权力机构决心认识机构计划制订过程的价值。一个例子是在保加利亚，机构和科兹洛杜伊核动力厂在欧洲复兴开发银行及其科兹洛杜伊国际退役基金协调下合作建立一个项目管理信息和控制系统，以支持1号机组和2号机组的退役。另一个例子是在立陶宛，在2001年初就制订出了机构援助的详细工作计划，而且与其他捐助国和欧盟一起协调了这些活动。与机构援助相关的成就包括通过建立有关放射性废物管理的新组织并增加立陶宛核安全监管机构中的工作人员，该国政府的基础结构有了转变。

在拉丁美洲，哥斯达黎加当局正在寻求机构的援助，并结合其本国的活动建立一个癌症研究所。要求机构培训研究所的人员，以制订一项国家肿瘤学计划。为了表明它对该项目的承诺，对应方研究单位正在准备向机构提供一笔大额预算外捐款。援助工作已经开始，并通过专家工作组来确定对应方将要购买的设备的技术规格。

通过与国家和地区活动合作来兑现政府的承诺是提高计划的影响的关键措施。例如，参加第37届OAU峰会的非洲领导人通过了泛非采采蝇和锥虫病根除运动（PATTEC）行动计划。该运动的重点是大范围根除采采蝇的方法。PATTEC为联合国系统中受权组织提供了与OAU合作设计和实施干预措施以帮助与采采蝇危害作斗争的机会和机制（见下一页资料框1）。该运动是于2001年9月在布基纳法索的瓦加杜古正式开始的。该运动得到了成员国的支持，它们在主要论坛（包括联合国经济及社会理事会、FAO、WHO和机构大会）上赞成该运动。也得到了预防非洲锥虫病计划的技术支持。最近坦桑尼亚联合共和国桑给巴尔在根除采采蝇后，牛奶产量增加了两倍，当地牛肉产量翻了一番，而那些利用粪肥给庄稼施肥的农民的数量增加了五倍，这些例子也使人们对该运动产生热情。在机构援助和OPEC基金的预算外捐款帮助下，开创了有利于牲畜发展的新环境。

费用分摊也可以表明政府的承诺。例如，在阿拉伯叙利亚共和国建成了生产医用放射性核素的大型回旋加速器设施，其中政府捐款超过150万美元。

计划制定、协调和评价

为制订2003—2004年技术合作计划进行了前期工作。除了与具体国家和地区小组进行讨论以确定其优先需要外，该工作的一个重要部分是编制主题计划。这是技术合作战略三个主要手段之一，不仅在一个单一的两年期内有效，而且在更长的时间内也有效。它们来源于对核技术潜在效益和过去活动记录的评价，是机构扩大其比较优势的工作的一部

分。2001年完成了两个主题计划，一个有关海岸地区治理，另一个有关利用昆虫不育技术（SIT）大范围控制采采蝇。SIT应用计划的基础是机构在该领域中多年的经验，但与摩纳哥IAEA-MEL合作开发的海岸地区治理计划却是对机构在一个对世界全体居民来说日益重要的领域提出的新倡议的支持。

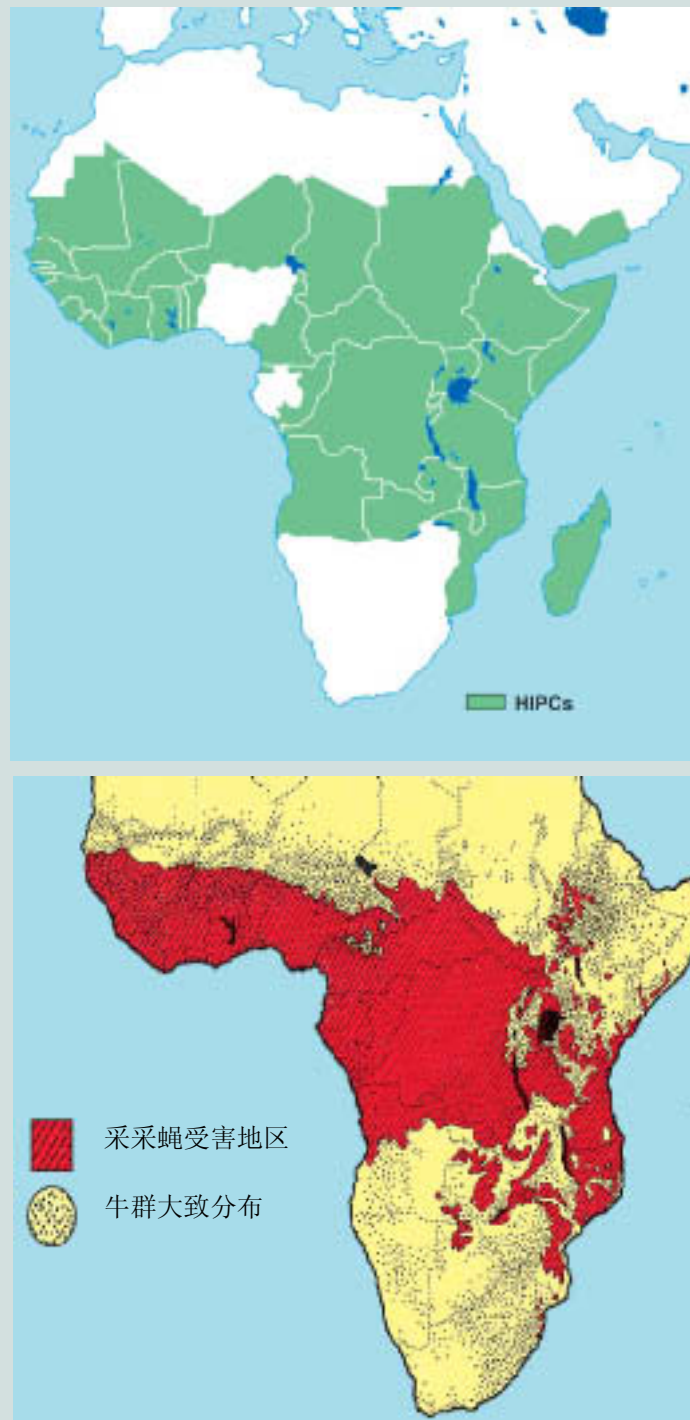
2001年期间技术合作计划的财政资源继续呈增长的趋势。总的新资源达到7110万美元，比2000年增加了310万美元。预算外资源达到710万美元，是10多年来的最高数额（包括政府费用分摊的260万美元），这是一个表明政府对机构技术合作活动作出承诺的令人鼓舞的趋势。引入了“达到率”的原则；它可以衡量在某一个计划年中技术合作基金（TCF）的自愿付款总额相对于TCF指标的比率。成员国实现了为这一年确定的80%达到率。78个国家对2001年TCF进行了认捐，这是迄今最大的数目；然而，目前只有65个国家支付了其全部或部分捐款。将需要所有成员国作出特别努力，来支付其2002年的全部指标分摊额，以便实现大会为该年确定的85%达到率。

机构在加强TC-PRIDE（技术合作项目信息传播环境）方面取得了进展，TC-PRIDE是提供有关技术合作计划预算和实施情况的详细实时数据的在线项目信息系统。增加了新的报告类型，从而提高了它作为机构工作人员管理工具的有用性。成员国中注册用户的数量也大幅度上升，从2001年1月的76个国家上升到这一年年底的100个国家。

应成员国要求，机构继续改进其技术合作计划的过程和系统。例如，引入了新的培训班管理系统，以在建立培训班时改进效率。一份内部评价报告审查了技术合作计划中的具体项目、技术转让机制和新趋势，以确定出（衡量）计划成功的“一揽子”指标。一项革新是引入了共同评价。在机构的支持下，巴西开始对其国家计划进行内部评价。从已经进行的活动中可以看出，如果有关人士亲自参与了得出这些经验教训的过程的话，他们会更倾向于应用从评价中吸取的经验教训。

资料框1. 采采蝇：妨碍非洲社会经济发展的障碍

以下两幅图一起作出了令人信服的论证，即采采蝇和锥虫病是妨碍非洲社会经济发展的障碍。37个国家的大约1000万平方公里的富饶土地遭受了采采蝇的危害。遭受采采蝇危害的大多数国家都是严重欠债贫国（HIPC），如下图中第一幅图所示。在采采蝇受害地区，不能饲养对农业生产很重要的牛群。第二幅图是非洲和采采蝇受害地区中牛群的分布情况。FAO估计，由于采采蝇传播疾病，使非洲每年损失大约45亿美元。此外，WHO估计，550 000多人遭受到失眠。估计每年30 000人受到危害，而且生活在这些地区的6000多万人受到感染这种疾病的威胁。



决策、管理和支助服务

计划目标

管理的效率、有效性和透明度达到最佳水平；建立更有效和高效率的支助服务。

法律活动

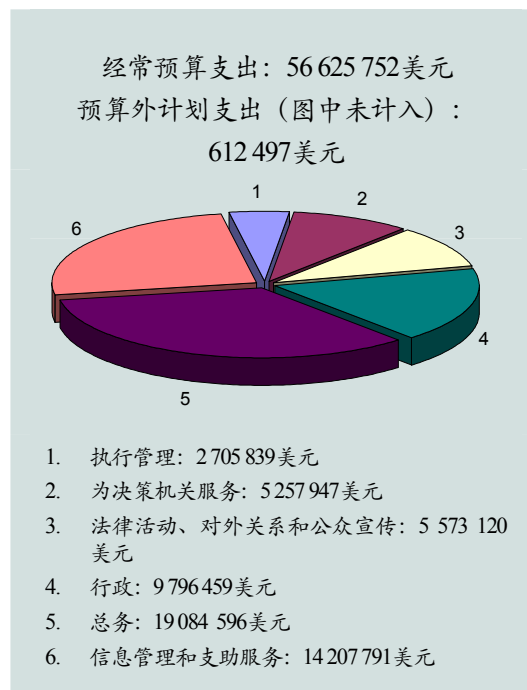
机构继续促进制订管理辐射防护、核安全和辐射安全、核责任、保障和实物保护的综合性核能基本法。特别通过就提交机构审核的具体国家立法进行书面评论或提供咨询对13个成员国提供了援助。此外，机构还应9个成员国的请求就涉及核立法的一些问题提供了个别培训。

为进一步贯彻理事会在其1999年12月和2001年11月会议上关于实施技术合作示范项目“改进辐射防护基础结构”的决定，继续优先考虑对这样一些成员国提供立法援助，它们仍需建立立法和监管框架以便对机构项目（包括技术合作项目）应用适当的保健和安全标准。机构还就以下方面提供了咨询：

- 建立管理辐射防护、辐射源安全和放射性废物安全管理的法律框架（针对讲英语的非洲国家和拉丁美洲国家）。
- 有效实施东欧国家的国家核能立法。
- 为某几个成员国起草核立法。

机构编写了新的核能立法手册，以便帮助立法官员、政府官员、技术专家、律师和核技术的一般用户了解核能法的基本要求和程序。该手册阐明了核能法的总体特点及其制订和实施过程。手册还提供了涉及核材料和核技术使用等特定领域的简要综述，例如核能立法的要素、辐射防护、核安全和辐射安全、核责任及覆盖范围、不扩散和实体保护。该手册将于2002年出版。

一个人数不限的专家会议继续讨论了《核材料实物保护公约》（CPPNM）的修订问题。5月该专家会议在其报告中结论说“显然有必要加强国际实物保护体制”，而且应该采用各种措施——包括起草一份有关加强CPPNM的定义明确的修正案供缔约国审议，以便确定是否应该按照CPPNM第20条将其提交修正会议。专家会议在其最后报告中表示，定义明确的修订案应当论述以下主题：将公约范围扩大到除涵盖在国际核运输中的核材料之外还涵盖在国内使用、贮存和运输中的核材料以及保护核材料和核设施免遭破坏；国家实物保护职责的重要性；保护机密资料的重要性；实物保护的目标和基本



原则；以及定义。这次会议建议，其他一些问题不应列入CPPNM修订案，即有关就实物保护的实施情况向国际社会提交报告的要求；外部同行评审机制；强制执行INFCIRC/225（例如通过直接参照以及还通过“适当考虑”）；对实物保护措施实施强制性国际监督；以及军用核材料和核实施。

根据该专家会议的建议，总干事召集了一个人数不限的法律专家和技术专家小组起草修订案。43个国家和欧洲委员会出席了12月举行的这次会议，会议对CPPNM可能的修订范围进行了全面而详细的审查。该小组将在2002年第二次会议上继续其工作。

公众宣传

这一年人们对全球一级的核问题自始至终保持着高度关注，这种关注在9月11日袭击美国的事件发生之后尤为强烈，当时核材料实物保护和非法贩卖以及集团组织可能利用非常规武器等问题已经十分突出。机构发起了一项‘反击核恐怖主义’的紧急运动，从而导致扩大了媒体对机构的报导范围。

与此同时，机构越来越强调提高可见度和透明度以及利用各种方法扩大对不同读者的服务范围。这些工作得益于成员国主要是日本和美国提供的预算外支助。例如，这一年下半年在CNN开始了有关机构工作的不同长度的公共宣传服务。同时还通过在印度尼西亚、斯洛文尼亚、大韩民国和南非举办的信息研讨会宣传了机构工作。

进一步加强和扩充了机构的WorldAtom网址，从而导致该网址的访问次数明显增加。4月一项引人注目的活动是对切尔诺贝利事故15周年纪念活动进行多媒体报导。作为联合国系统的牵头组织，机构也为2002年3月在维也纳国际中心(VIC)机构总部举行的‘世界水日’庆典奠定了公众宣传基础。这方面的工作包括在12月开始创建了一个专用网址(<http://waterday2002.iaea.org/English/index.html>)。

财务管理

对2001年而言，大会按12.70奥先令兑1美元的汇率为机构的经常预算拨款总额为2.3亿美元，其中2.251亿美元与机构计划有关。考虑到这一年间实际实行的联合国平均汇率（15.3642奥先令兑1美元），将后一数额调整为1.931亿美元。

2001年的经常预算按15.3642奥先令兑1美元的汇率计为1.972亿美元，其中1.891亿美元来自成员国根据2001年分摊比额表交纳的会费，410万美元来自为其他单位有偿工作的收入，另有400万美元则来自其他杂项收入。

2001年机构经常预算的实际支出额为1.968亿美元，其中1.929亿美元与机构计划有关。机构计划的未用预算额为10万美元，若考虑到为其他单位的有偿工作，则未用预算总额为40万美元。

2001年技术合作基金自愿捐款指标确定为7300万美元，成员国认捐了其中的5800万美元。

机构计划实际可使用预算外资源总额为5170万美元。这一总额包括从2000年结转的未用余额1770万美元和2001年所得的额外预算外资金3400万美元。2001年的支出额为2680万美元，其中55%是来自美国的资金，大部分用于支助机构保障活动的计划。2001年支出的大约14%来自日本提供的资金，主要用于东南亚、太平洋和远东国家核设施安全的支助工作。另有10%来自欧洲联盟国家提供的资金，主要资助机构保障活动的支助计划。2001年支出中其余的21%是由其他一些捐助国提供的资金，主要资助在伊拉克的核查活动及粮食和农业方面的工作。

人事管理

在注重工作人员——管理部门之间关系方面，机构管理部门和工作人员委员会一致同意进行一项调查，以便在确定目前工作气氛以及评定对工作的满意程度和工作人员的道德品质方面征求工作人员的反馈意见。根据在2001年1月高级管理人员会议上提出的工作人员调查结果和进行的调查讨论，总干事要求设立一个工作组来制订

一项行动计划，以解决调查中提出的问题。将在2002年实施的这项行动计划包括在通讯、职业发展、领导能力和管理有效性、业绩管理以及团队形象等领域的改进。

机构为简化招聘程序和提高来自以下4个目标组的工作人员的代表性开展了大量工作：发展中国家、代表性不足和无代表性的成员国以及妇女。同时也在更多地利用因特网发布空缺通告。总干事还设立了一个国际咨询组为他提供咨询并建议能够在机构计划中解决性别有关问题和能够提高秘书处妇女代表性的方法，该咨询组由从核专业协会中选拔的成员组成。

机构面临的主要挑战是，预计在今后7年中按地域分配的科学技术领域的位置中有42%将会空缺。鉴于核领域的人力资源库在不断缩小，必需认识到对专业人员的这种需求。秘书处为加强其招聘工作的同时，还打算鼓励成员国将机构列入其行动计划，以确保核部门能够获得合格的劳动力。

在2001年年底，秘书处共有2205名工作人员——专业以上职类工作人员950人，一般事务职类工作人员1255人。这些数字中，1638名是正式工作人员，324名是临时协助人员，154名是预算外工作人员，以及64名免费专家和25名顾问。按地域分配的职位中689名工作人员是来自95个国家的国民。

信息管理

根据信息技术特别工作组的建议，将机构的中央计算机服务划归管理司，组成信息技术处。随后还为这个新设立的处重新赋予了远程通讯职能，以便在采纳应急技术方面提高综合性和改进计划制订。此外还建立了司际IT委员会以加强协调，从而使适当的IT方案能够在整个机构内得到有效和高效的实施。该委员会将确定优先次序并制定IT标准，包括涉及保安的标准。在这方面，继续进行了有关整个秘书处的个人计算机向标准桌面软件转换方面的工作。这种转换的主要特点之一将是加强保安。

完成了利用2000年设备更换基金采购的所有

IT基础结构设备的投标、技术评价和订购过程。升级了S/390和Unix服务器，并在网络升级方面迈出了重要的第一步，该升级工作将在今后几年分阶段完成。

建立了新版*GovAtom*，这是载有决策机关文件的机构内部网址。根据成员国及其常驻维也纳代表团的反馈意见改进的版本的特点是更友好的用户格式，而且提高了文件搜索能力。它还能提供除英文之外文种的文件。

图书馆服务

在这一年中，机构为根据2002年公共图书馆服务终端的情况重组VIC图书馆付出了大量努力。其中包括审查、评价和选择机构将需要的信息资源、减少和调整提供图书馆服务的人力资源和财政资源、以及为维也纳联合国办事处和CTBTO提供援助，以确保继续顺利地提供图书馆服务。

更新了VIC图书馆网址*VICLNET*上的电子信息资源，并提供了对216种预订电子期刊、227种免费因特网期刊、24个数据库和8种商业电子信息服务的访问。此外还更新了图书馆联机公共访问书目中的32 529个记录。

图书馆为成员国提供的服务包括：远程访问*VICLNet*和对常驻维也纳代表团工作人员提供文件服务。对于成员国的研究机构，图书馆满足了关于图书馆收集的视听材料和其他信息资料的139个要求。为促进电子信息服务和开发利用这类服务的技能，对图书馆的用户进行了定期培训。为此目的总共举办了61期培训班。

会议和出版服务

批准了一份关于精简机构会议种类的报告，旨在合理地减少会议的数量。在相关工作方面，完成了关于机构范围会议系统的计算机设计，并着手规划会议室电子预定系统。机构电视会议设施的利用从1999年36次会议和2000年61次会议增加到2001年117次会议。

在增加以电子形式分发机构出版物方面的努力导致与分发代理商就选定题目的联机出售和行

销缔结了一项新协定。此外，在机构网址 *WorldAtom*(<http://www.iaea.org/worldatom/Books/>) 上免费全文提供安全标准丛书方面的最新出版物。出版活动包括出版了182本图书、报告、期刊、CD-ROM、通讯和小册子。

通过编制升级书目以及在国际图书博览会和专业会议——诸如美国辐射安全年度会议、第4届欧洲核燃料管理年度研讨会、核医学学会年度会议、图书馆协会和机构国际联盟年度会议、法兰克福国际图书博览会、2001年废物管理会议和辐射研究IRPA地区会议——上展示图书，提高了机构出版物的可见性。

为了向成员国提供最高效和最有效的服务，机构决定向联合王国物理学出版协会（IOPP）外包《核聚变》杂志的印制工作，并从2002年1月期开始。虽然编辑政策和管理仍将是机构的职责（包括该杂志编辑办公室的业务），但IOPP将实施编辑、排版、印刷和分发。

在笔译领域，继续有关采用计算机辅助翻译软件（旨在提高一致性和效率）和建立集中术语数据库的工作。与2000年相比，翻译页数提高了2%。

虽然趋势是出版物更加丰富多彩，但2001年的出版物继续减少。与2000年相比，印刷页数减少了2.3%。这种减少的主要原因在于更加重视以电子形式传播机构的出版物。

国际核信息系统

国际核信息系统（INIS）收集和传播成员国中出版的所有核科学技术领域的科学资料，包括书目数据以及报告和论文等文件全文，这些文件不易通过商业渠道获得（非常规文献（NCL））。目前加入该系统的成员有122个，包括103个国家和19个国际组织。

该数据库中补充了总计69 391个记录，比2000年增加了3677个记录。目前INIS数据库中载有2 283 882个记录。其中包括INIS成员作为自愿捐助编制的6170个书目记录（包括英国图书馆提供的电子杂志和657个记录（NCL））和INIS秘书处编制的8111个记录（机构和联合国的3929个

文件以及英国图书馆提供的4182个电子记录和NCL文件）。

机构与Elsevier Science BV签署了一份关于获得电子书目记录的协定。这些记录将升级到INIS标准，并将纳入核心科学期刊文章收藏。来自爱尔兰、荷兰、联合王国和美国的INIS成员为该项目提供了资金。

截至2001年年底，在因特网上有128个付费和免费的INIS数据库订单，用户总计达70 068个，比上一年明显增加。关于CD-ROM的INIS数据库的付费和免费订阅数为438个。

机构继续履行其与OECD/NEA数据库的合作协议。2001年，向非OECD成员的机构成员国的用户分发了366个计算机程序（总数为3 594个）；分发的8个计算机程序（总数为149个）来自非OECD成员的机构成员国。

机构向成员国中的用户分发了载于CD-ROM的非常规文献。INIS在2001年收到的NCL文件多于上一年：6757份文件已纳入总计290 042页的NCL收藏，相比之下2000年为5083份文件（351 819页）。其中有3446份NCL文件被INIS信息交流中心制成图像，总计扫描了153 384页。这些图像制作了29个CD-ROM，自开始制作图像以来总数达到189个CD-ROM（2 300 000多页）。

提交的NCL百分比（相对于NCL书目资料总输入）有所减少，这是在前几年观察到的趋势。由于因特网带来的分发方式的变化，NCL变得更难以获得。然而，这种趋势已经由于增加提供进行联机访问的超级链接的数量而得到补偿。

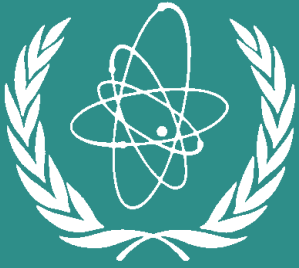
2001年总共分发了1624个NCL CD-ROM（付费或免费）。所有这些CD-ROM均在机构内复制。此外，INIS信息交流中心还以电子形式向机构工作人员和成员国中的用户分发了1542份文件。

作为INIS网络服务的一部分，启动了快堆数据库(<http://www-frdb.iaea.org/index.html>)和加速器驱动系统数据库(<http://www-a-dsdb.iaea.org/index.cfm>)。这两个数据库是机构有关用于铀系和长寿命裂变产物嬗变的快堆和加速器驱动系统技术进展的网址的组成部分，该网址于2001年6

决策、管理和支助服

月启动 (<http://www.iaea.org/inis/aws/fnss/>)。其他项目包括载于因特网的核信息指南 (<http://www.iaea.org/inis/ws/index.html>) 和气冷堆基础知识 (<http://www.iaea.org/inis/aws/htgr/>)。

机构向INIS成员提供了促进性材料以便于在它们国家的应用。在这方面，INIS秘书处在获得INIS联络员坚定承诺的同时加强了其市场计划，以便提高INIS服务的利用率。



附 件

表A1. 2001年经常预算资源分配和利用简表

计划	2001年预算	2001年	2001年总支出		未用(超支) 预算 (2) - (3)
	GC(44)/6	调整后预算	数 额	相当于调整 后预算的%	
	(按12.70奥先 令合1美元计)	(按15.3642奥先 令合1美元计)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
核动力	4 636 000	4 031 000	4 124 557	102.32%	(93 557)
核燃料循环和废物管理技术	5 835 000	5 086 000	5 018 868	98.68%	67 132
可持续能源发展的比较评定	2 727 000	2 366 000	2 336 980	98.77%	29 020
小 计	13 198 000	11 483 000	11 480 405	99.98%	2 595
粮食和农业	11 004 000	9 736 000	9 675 594	99.38%	60 406
人体健康	6 218 000	5 516 000	5 510 295	99.90%	5 705
海洋环境和水资源	6 020 000	5 205 000	5 244 874	100.77%	(39 874)
物理学和化学的应用	9 834 000	8 826 000	8 822 587	99.96%	3 413
小 计	33 076 000	29 283 000	29 253 350	99.90%	29 650
核安全	6 224 000	5 339 000	5 428 683	101.68%	(89 683)
辐射安全	3 805 000	3 287 000	3 675 857	111.83%	(388 857)
放射性废物安全	2 267 000	1 951 000	1 705 990	87.44%	245 010
安全活动的协调	3 054 000	2 655 529 ^a	2 421 905	91.20%	233 624
小 计	15 350 000	13 232 529	13 232 435	100.00%	94
保障	81 890 000	69 937 000	69 970 800	100.05%	(33 800)
材料保安	1 093 000	938 000	869 058	92.65%	68 942
小 计	82 983 000	70 875 000	70 839 858	99.95%	35 142
促进发展的技术合作管理	13 641 000	11 557 471 ^a	11 528 187	99.75%	29 284
小 计	13 641 000	11 557 471	11 528 187	99.75%	29 284
决策、管理和支助服务:					
执行管理	3 064 000	2 612 000	2 705 839	103.59%	(93 839)
为决策机关服务	6 237 000	5 342 000	5 257 947	98.43%	84 053
法律活动、对外关系和公众宣传	7 095 000	6 113 000	5 573 120	91.17%	539 880
行政	12 234 000	10 414 000	9 796 459	94.07%	617 541
总务	23 080 000	19 281 000	19 084 596	98.98%	196 404
信息管理和支助服务	15 135 000	12 867 000	14 207 791	110.42%	(1 340 791)
小 计	66 845 000	56 629 000	56 625 752	99.99%	3 248
总计—机构计划	225 093 000	193 060 000	192 959 987	99.95%	100 013
为其他单位有偿工作	4 891 000	4 174 000	3 844 129	92.10%	329 871
总 额	229 984 000	197 234 000	196 804 116	99.78%	429 884

^a 根据理事会文件 (GOV/1999/15), 将总计34 529美元从分计划“计划、协调和评价”调拨到分计划“安全公约”(在安全活动的协调计划中), 以支付向希腊、巴拿马和波兰提供的紧急援助费用。

表A2. 2001年预算外基金——资源和支出

计划	预算外预算额 GC(44)/6	2001年 可利用的资源 ^a	2001年 支出	2001年12月31日 未用余额 (2) - (3)
	(1)	(2)	(3)	(4)
核动力	686 000	1 209 440	589 175	620 265
核燃料循环和废物管理技术	605 000	1 412 638	609 508	803 130
可持续能源发展的比较评定	0	134 551	103 460	31 091
小计	1 291 000	2 756 629	1 302 143	1 454 486
粮食和农业	2 199 992	3 329 472	2 214 614	1 114 858
粮食和农业	1 031 008 ^b	0	0	0
人体健康	0	257 096	64 839	192 257
海洋环境和水资源	956 000	1 475 835	867 814	608 021
物理学和化学的应用	13 000	43 304	20 412	22 892
小计	4 200 000	5 105 707	3 167 679	1 938 028
核安全	2 078 000	5 708 581	2 235 562	3 473 019
辐射安全	100 000	735 483	299 508	435 975
放射性废物安全	250 000	406 053	292 248	113 805
安全活动协调	126 000	296 890	142 178	154 712
小计	2 554 000	7 147 007	2 969 496	4 177 511
保障	6 875 000	30 389 005	15 172 034	15 216 971
材料保安	1 046 000	1 780 404	757 861	1 022 543
按照UNSC决议在伊拉克进行核查	10 650 000	2 519 033	2 503 745	15 288
小计	18 571 000	34 688 442	18 433 640	16 254 802
促进发展的技术合作管理	310 000	479 255	346 822	132 433
小计	310 000	479 255	346 822	132 433
决策、管理和支助服务：				
为决策机关服务	0	4 853	4 853	0
法律活动、对外关系和公众宣传	805 000	1 453 982	583 755	870 227
行政	0	9 767	8 837	930
信息管理和支助服务	0	15 552	15 052	500
小计	805 000	1 484 154	612 497	871 657
机构计划	27 731 000	51 661 194	26 832 277	24 828 917

^a “2001年可利用资源”一栏包括用于经核准活动的已收现金捐款以及截至2001年1月1日的未用余额和FAO、UNEP和UNOPS提供的现金。

^b FAO预算包括用于在粮农组织/原子能机构粮农核技术联合处工作的FAO专业人员的估计费用1 031 008美元。这些工作人员的薪金由FAO支付，因而未包括在第2栏和第3栏下。

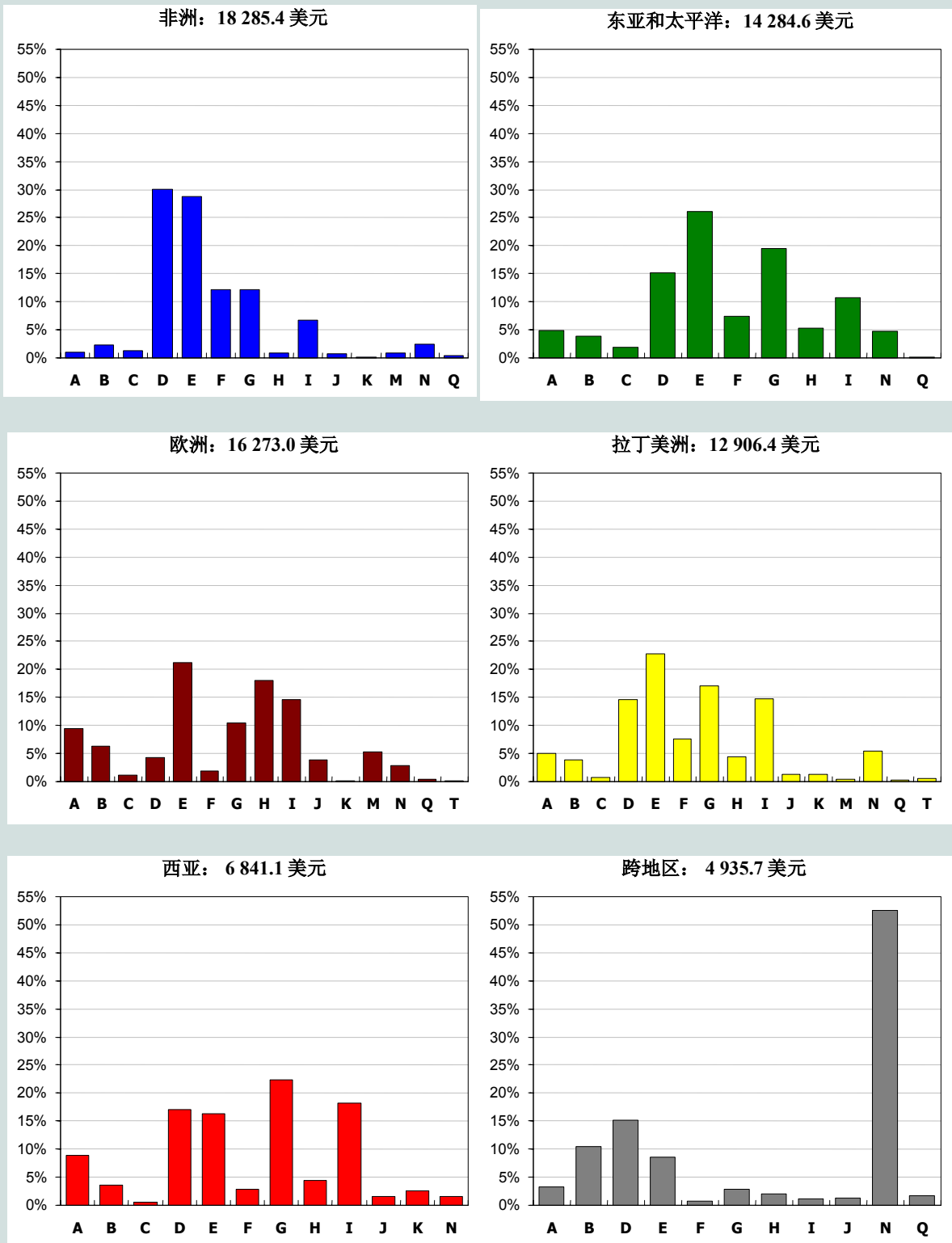
表A3. 按机构计划和按地区分列的2001年技术合作付款额

I. 所有地区简表 (千美元)

计 划	非洲	东亚和太平洋	欧洲	拉丁美洲	西亚	全球 / 跨地区	总计
A 核动力	195.1	693.5	1538.0	655.2	611.0	164.2	3857.0
B 核燃料循环和废物管理技术	413.9	552.4	1032.4	496.3	242.3	516.3	3253.7
C 可持续能源发展的比较评定	247.5	275.6	179.6	87.1	36.0	2.9	828.7
D 粮食和农业	5496.4	2177.0	692.1	1881.3	1164.8	745.9	12 157.6
E 人体健康	5261.3	3716.0	3446.7	2939.6	1115.8	427.1	16 906.5
F 海洋环境和水资源	2229.2	1060.9	302.2	974.5	196.5	33.2	4796.4
G 物理学和化学的应用	2224.9	2786.0	1693.5	2197.1	1529.4	141.5	10 572.3
H 核安全	156.2	765.2	2927.1	575.7	299.5	95.9	4819.6
I 辐射安全	1236.3	1542.4	2366.6	1909.1	1246.0	59.3	8359.7
J 放射性废物安全	142.3	10.0	629.0	161.3	108.7	65.3	1116.6
K 安全活动的协调	22.6	1.7	16.4	164.8	179.4	0.0	384.9
M 材料保安	144.9	0.0	873.7	51.0	0.0	0.0	1069.5
N 促进发展的技术合作管理	435.3	674.8	472.4	711.2	107.6	2596.6	4997.9
Q 法律活动、对外关系和公众宣传	71.6	22.8	80.3	32.1	0.0	87.5	294.3
T 信息管理和支助服务	8.0	6.0	23.1	70.3	4.1	0.0	111.5
总 计	18 285.4	14 284.6	16 273.0	12 906.4	6841.1	4935.7	73 526.2

附件

II. 按地区分配额



注：字母表示机构计划；前页第I部分对其已作说明。

表 A4. 附件I国家发电部门各种可替代缓解技术的估计费用与基准燃煤电站比较以及到2010年和2020年前碳排放的可能减少量

(来源: 气候变化政府间小组 (IPCC) 第三次评估报告, 2001年)

技术	pf+FGD, NO _x 等	IGCC 和超临界	CCGT	pf+FGD +CO ₂ 收集	CCGT +CO ₂ 收集	核	PV和热太阳能	水力	风轮机	BIGCC
能源	煤	煤	天然气	煤	天然气	铀	太阳能辐射	水	风	生物燃料
发电费用 (cents/kW·h)	4.90	3.6-6.0	4.9-6.9	7.9	6.4-8.4	3.9-8.0	8.7-40.0	4.2-7.8	3.0-8	2.8-7.6
排放量 (g C/kW·h)	229	190-198	103-122	40	17	0	0	0	0	0
碳减少的费用 (\$/tC)	基准	-10-40	0-156	159	71-165	-38-135	175-1400	-31-127	-82-135	-92-117
到2010年前的可能减少量 (Mt C/a)	基准	13	18	2-10	—	30	2	6	51	9
到2020年前的可能减少量 (Mt C/a)	基准	55	103	5-50	—	191	20	37	128	77

缩写: BIGCC: 生物量整体气化复合循环; CCGT: 复合循环燃气轮机; FGD: 烟道气脱硫;

IGCC: 整体气化复合循环; pf: 粉化燃料; PV: 光电。

表 A5. 非附件I国家发电部门各种可替代缓解技术的估计费用与基准燃煤电站比较以及到2010年和2020年前碳排放的可能减少量

(来源: 气候变化政府间小组 (IPCC) 第三次评估报告, 2001年)

技术	pf+FGD, NO _x 等	IGCC 和超临界	CCGT	pf+FGD +CO ₂ 收集	CCGT +CO ₂ 收集	核	PV和热太阳能	水力	风轮机	BIGCC
能源	煤	煤	天然气	煤	天然气	铀	太阳能辐射	水	风	生物燃料
发电费用 (cents/kW·h)	4.45	3.6-6.0	4.45-6.9	7.45	5.95-8.4	3.9-8.0	8.7-40.0	4.2-7.8	3.0-8	2.8-7.6
排放量 (g C/kW·h)	260	190-198	103-122	40	17	0	0	0	0	0
碳减少的费用 (\$/tC)	基准	10-200	0-17	136	62-163	20-77	164-1370	10-129	-56-137	63-121
到2010年前的可能减少量 (Mt C/a)	基准	36	20	0	—	36	0.5	20	12	5
到2020年前的可能减少量 (Mt C/a)	基准	58	137	5-50	—	220	8	55	45	13

表 A6. 附件I国家发电部门各种可替代缓解技术的估计费用与燃气CCGT电站比较以及2010年和2020年前碳排放的可能减少量

(来源: 气候变化政府间小组 (IPCC) 第三次评估报告, 2001年)

技术	CCGT	pf+FGD +CO ₂ 收集	CCGT +CO ₂ 收集	核	PV和热 太阳能	水力	风轮机	BIGCC
能源	天然 气	煤	天然气	铀	太阳能 辐射	水	风	生物 燃料
发电费用 (cents/kW·h)	3.45	7.6-10.6	4.95	3.9-8.0	8.7-40.0	4.2-7.8	3.0-8	2.8-7.6
排放量 (g C/kW·h)	108	40	17	0	0	0	0	0
碳减少的费用 (\$/tC)	基准	610-1050	165	46-421	500-3800	66-400	43-92	60-224
到2010年前的可能减少量 (Mt C/a)	基准	—	2-10	62	0.8	3	23	4
到2020年前的可能减少量 (Mt C/a)	基准	—	5-50	181	9	18	61	36

表 A7. 非附件I国家发电部门各种可替代缓解技术的估计费用与燃气CCGT电站比较以及到2010年和2020年前碳排放的可能减少量

(来源: 气候变化政府间小组 (IPCC) 第三次评估报告, 2001年)

技术	CCGT	pf+FGD +CO ₂ 收集	CCGT +CO ₂ 收集	核	PV和热 太阳能	水力	风轮机	BIGCC
能源	天然 气	煤	天然气	铀	太阳能 辐射	水	风	生物 燃料
发电费用 (cents/kW·h)	3.45	6.9-8.7	4.95	3.9-8.0	8.7-40.0	4.2-7.8	3.0-8	2.8-7.6
排放量 (g C/kW·h)	108	40	17	0	0	0	0	0
碳减少的费用 (\$/tC)	基准	507-772	165	46-421	500-3800	66-400	43-92	60-224
到2010年前的可能减少量 (Mt C/a)	基准	—	0	10	0.2	9	5	1
到2020年前的可能减少量 (Mt C/a)	基准	—	5-50	70	4	26	21	6

附件

表 A8. 2001年派出的国际概率安全评定评审组（IPSART）工作组

评审类型	核动力厂	国家
1级（后续）和2级PSA	Ignalina	立陶宛
1级PSA	KANUPP	巴基斯坦
1级IPSART前工作	Cernavoda	罗马尼亚
外部事件和2/3级PSA	Novovoronezh, 5号机组	俄罗斯联邦
1级PSA和危害	Mochovce	斯洛伐克
1级PSA	Zaporozhe	乌克兰

表 A9. 2001年事故管理计划评审（RAMP）

类型	地点	国家
试验性RAMP	Krško	斯洛文尼亚

表 A10. 2001年派出的运行安全评审组（OSART）工作组

类型	核动力厂类型	国家
筹备会议	Angra 2 PWR	巴西
OSART后续会议	Kozloduy WWER	保加利亚
筹备会议	Pickering PHWR	加拿大
预-OSART	Lingao PWR	中国
全面 OSART	Dukovany WWER	捷克共和国
全面 OSART	Temelin WWER	捷克共和国
全面 OSART	Paks WWER	匈牙利

表 A11. 2001年派出的运行安全实绩经验同行评审（PROSPER）工作组

类型	动力厂/地点	国家
情况介绍工作组	Metsamor	亚美尼亚
援助工作组	Karachi	巴基斯坦
筹备会议	Cernavoda	罗马尼亚
讲习班	Bilibino	俄罗斯联邦
研讨会	VNIAES	俄罗斯联邦

附件

表 A12. 2001年进行的安全文化加强计划（SCEP）活动

类型	地点/核动力厂	国家
SCEP讲习班	INB, Rio de Janeiro and Resende	巴西
为管理人员举办的有关安全和安全文化管理讲习班	Eletronuclear, Rio de Janeiro and Angra dos Reis	巴西
自评定培训讲习班	INB, Rio de Janeiro and Angra dos Reis	巴西
非动力核装置安全文化地区讲习班	智利的圣地亚哥	智利
安全和安全文化管理地区讲习班	大亚湾	中国
安全文化研讨会	INSTN, Saclay	法国
自评定培训讲习班	Laguna Verde	墨西哥
讲习班	Volgodonsk	俄罗斯联邦
安全文化研讨会	布拉迪斯拉发，斯洛伐克技术大学	斯洛伐克
安全和安全文化管理地区讲习班	Piestany	斯洛伐克
安全和安全文化管理报告会	SGS，斯德哥尔摩	瑞典
安全和安全文化管理研讨会	斯德哥尔摩	瑞典

表 A13. 2001年派出的工程安全评审服务（ESRS）工作组

服务	场址/动力厂	国家
老化安全评审	Medzamor	亚美尼亚
地震安全评审后续活动	Medzamor	亚美尼亚
场址安全评审（初步）	Rooppur	孟加拉国
定期安全评审	秦山	中国
设计安全评审	田湾	中国
机构安全问题评审	Temelin	捷克共和国
PSAR评审援助	Bushehr	伊朗伊斯兰共和国
设计安全评审	Korean下一代反应堆	大韩民国
严重事故安全特点文件资料评审	田湾	中国
PSAR评审，第9和第10章	Bushehr	伊朗伊斯兰共和国
定期安全评审	Krško	斯洛文尼亚
地震安全评审	Istanbul	土耳其

表 A14. 2001年派出的研究堆整体安全（INSARR）工作组

类型	研究堆	国家
预 - INSARR	3MW TRIGA	孟加拉国
预 - INSARR	La Reina RR	智利
预 - INSARR	SPR, NHR, HTR-10	中国
预 - INSARR	GRR-1	希腊
INSARR	GRR-1	希腊
预 - INSARR	TRR-1	伊朗伊斯兰共和国
预 - INSARR	14 MW TRIGA II	罗马尼亚
预 - INSARR	MNSR RR	阿拉伯叙利亚共和国

表 A15. 2001年根据“项目和供应协定”向研究堆派出的安全评审工作组

类型	国家
澳大利亚替换研究堆——初步安全分析报告的评审	澳大利亚
准备INSARR设施的活动	中国
协助对一个新设计研究堆进行安全评审：MIPR	中国
ETRR-2实况调查组	埃及
研究堆安全项目的后续行动	阿拉伯利比亚民众国
协助在建反应堆调试计划及其SAR的完成	摩洛哥
实况调查组	乌兹别克斯坦

表 A16. 2001年派出的国际监管评审组（IRRT）工作组

类型	国家
全范围	捷克共和国
全范围	立陶宛
全范围	墨西哥
预 - IRRT	泰国
全范围后续行动	乌克兰

表 A17. 1999年、2000年和2001年年底有重要核活动的国家数

	国家数		
	1999年	2000年	2001年
根据《不扩散条约》或《不扩散条约》/《特拉特洛尔科条约》型协定实施保障的国家	60	60	61
按照《特拉特洛尔科条约》型协定实施保障的国家	1	1	0
按照其他全面保障协定实施保障的国家	0	0	0
按照INFCIRC/66/Rev.2型协定实施保障的国家 ^a	4	4	4
根据自愿提交协定实施保障的核武器国家	5	5	5
无任何有效保障协定的国家	1	1	1
有重要核活动的国家总数^b	71	71	71

^a 某些国家《不扩散条约》型协定或其他全面保障协定虽已生效但尚未中止按INFCIRC/66/Rev.2型协定实施保障，它们仅列在按照《不扩散条约》型协定实施保障的国家名下。不包括有效INFCIRC/66/Rev.2型协定的核武器国家。还对中国台湾的一些核装置实施了保障。

^b 按照机构所得所述年份的资料。

表 A18. 2001年年底受机构保障材料的大概数量

材料类型	材料数量 (t)				
	全面保障协定 ^a	INFCIRC/66型协定 ^b	核武器国家	以重要量计的材料量	
核材料					
辐照燃料中所含的钚 ^c (包括堆芯燃料元件中的回用钚)		577.5	30	82.9	86 303
堆芯外已分离的钚		13.6	0.1	63.8	9673
高浓铀 (铀-235含量等于或高于20%)		10.8	0.1	10	580
低浓铀 (铀-235含量低于20%)		42 993	2922	4164	13 288
源材料 ^d (天然或贫化铀和钍)		81 252	1728	11 960	7294
非核材料^e					
重水		0	479	0	24
重要量总计		92 623	4518	20 021	117 162

^a 包括基于《不扩散条约》和/或《特拉特洛尔科条约》的保障协定及其它全面保障协定。

^b 不包括核武器国家中的装置；包括中国台湾的装置。

^c 该数量包括尚未根据商定的报告程序向机构报告的辐照燃料中所含的钚，估计有88.6吨 (11 081个重要量) 钚 (对于含有未报告钚的辐照燃料组件实施件衡算及封隔/监视措施)。

^d 本表不包括文件INFCIRC/153 (修订本) 第34(a)和(b)分段所述范围内的材料。

^e 根据INFCIRC/66/Rev.2型协定受机构保障的非核材料。

表 A19. 2001年12月31日受保障或含受保障材料的设施数

设备类型	材料数量 (t)			
	全面保障 协定 ^a	INFCIRC/66 型协定 ^b	核武器 国家	以重要量计 的材料量
动力堆	186 (223)	11 (14)	1 (1)	198 (238)
研究堆和临界装置	141 (152)	7 (7)	1 (1)	149 (160)
转化厂	13 (13)	1 (1)	— (—)	14 (14)
燃料制造厂	38 (39)	3 (3)	— (—)	41 (41)
后处理厂	5 (5)	1 (1)	— (—)	6 (6)
浓缩厂	8 (8)	— (—)	2 (4)	10 (12)
独立贮存设施	67 (68)	3 (3)	7 (8)	77 (79)
其他设施	82 (92)	1 (1)	1 (1)	84 (94)
小计	540 (600)	27 (30)	12 (15)	579 (645)
其他场所	325 (423)	3 (30)	— (—)	328 (453)
非核装置	— (—)	1 (1)	— (—)	1 (1)
总计	865 (1023)	31 (61)	12 (15)	908 (1099)

^a 包括基于《不扩散条约》和/或《特拉特洛尔科条约》的保障协定以及其他全面保障协定。

^b 不包括核武器国家中的装置；包括中国台湾的装置。

表 A20. 国家和组织提供的额外保障支助

有正式支助计划的 国家和代表国家组的组织	有R&D合同及 试验计划的国家
阿根廷	奥地利
澳大利亚	以色列
比利时	拉脱维亚
加拿大	巴基斯坦
欧洲联盟	俄罗斯联邦
芬兰	
法国	
德国	
匈牙利	
日本	
大韩民国	
荷兰	
俄罗斯联邦	
瑞典	
联合王国	
美利坚合众国	

附 件

表 A21. 有关缔结保障协定和附加议定书 ^{a, b} 的情况 (截至 2001 年 12 月 31 日)

国 家 ^c	SQP ^d	保障协定状况	INFCIRC	附加议定书状况
阿富汗	X	生效: 1978-2-20	257	
阿尔巴尼亚		生效: 1988-3-25 ¹	359	
阿尔及利亚		生效: 1997-1-7	531	
安道尔		签署: 2001-1-9		签署: 2001-1-9
安哥拉				
安提瓜和巴布达	X	生效: 1996-9-9 ²	528	
阿根廷		生效: 1994-3-4 ³	435	
亚美尼亚		生效: 1994-5-5	455	签署: 1997-9-29
澳大利亚		生效: 1974-7-10	217	生效: 1997-12-12
奥地利		加入: 1996-7-31 ⁴	193	签署: 1998-9-22 ⁵
阿塞拜疆	X	生效: 1999-4-29	580	生效: 2000-11-29
巴哈马	X	生效: 1997-9-12 ²	544	
巴林				
孟加拉国		生效: 1982-6-11	301	生效: 2001-3-30
巴巴多斯	X	生效: 1996-8-14 ²	527	
白俄罗斯		生效: 1995-8-2	495	
比利时		生效: 1977-2-21	193	签署: 1998-9-22
伯利兹	X	生效: 1997-1-21 ²	532	
贝宁				
不丹	X	生效: 1989-10-24	371	
玻利维亚	X	生效: 1995-2-6 ²	465	
波斯尼亚和黑塞哥维那		生效: 1973-12-28 ⁶	204	
博茨瓦纳				
巴西		生效: 1994-3-4 ⁷	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				
布隆迪				
柬埔寨	X	生效: 1999-12-17	586	
喀麦隆		签署: 1992-5-21		
加拿大		生效: 1972-2-21	164	生效: 2000-9-8

^a 本附件并不打算列出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了保障，其实施已被中止的协定未予列入。

^b 机构还根据分别于1969年10月13日和1971年12月6日生效的两项协定INFCIRC/133和INFCIRC/158对中国台湾实施了保障。

^c 以粗黑体字印出的国家系指那些非NPT缔约国且其保障协定为INFCIRC/66型的国家。以斜体字印出的国家系指那些是NPT缔约国但尚未根据该条约缔结保障协定的国家；所涉保障协定是根据NPT缔结的全面保障协定，除非另有说明。以*号标出的保障协定系指自愿提交保障协定。

^d 正在实施的小数量议定书 (SQP)：那些其核材料数量不超过INFCIRC/153第37段规定的范围且在任何设施中不含核材料、有义务缔结全面保障协定的国家可以选择缔结SQP，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II部分所规定的大部分详细条款。6个国家满足有关SQP的这些条件，但均未缔结SQP，这6个国家是：阿尔巴尼亚、波斯尼亚和黑塞哥维那、科特迪瓦、列支敦士登、斯里兰卡和突尼斯。

附件

表 A21. (续)

国家 ^c	SQP ^d	保障协定状况	INFCIRC	附加议定书状况
佛得角				
中非共和国				
乍得				
智利		生效: 1995-4-5 ⁸	476	
中国		生效: 1989-9-18	369(*)	签署: 1998-12-31
哥伦比亚		生效: 1982-12-22 ⁸	306	
科摩洛				
刚果				
哥斯达黎加	X	生效: 1979-11-22 ²	278	签署: 2001-12-12
科特迪瓦		生效: 1983-9-8	309	
克罗地亚	X	生效: 1995-1-19	463	生效: 2000-7-6
古巴		生效: 1980-5-5	281	签署: 1999-10-15
		生效: 1983-10-7	311	
塞浦路斯	X	生效: 1973-1-26	189	签署: 1999-7-29
捷克共和国		生效: 1997-9-11 ⁹	541	签署: 1999-9-28
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	
丹麦		生效: 1977-2-21 ¹⁰	193	签署: 1998-9-22
吉布提				
多米尼加	X	生效: 1996-5-3 ¹¹	513	
多米尼加共和国	X	生效: 1973-10-11 ²	201	
厄瓜多尔	X	生效: 1975-3-10 ²	231	生效: 2001-10-24
埃及		生效: 1982-6-30	302	
萨尔瓦多	X	生效: 1975-4-22 ²	232	
赤道几内亚		核准: 1986-6-13		
厄立特里亚				
爱沙尼亚		生效: 1997-11-24	547	签署: 2000-4-13
埃塞俄比亚	X	生效: 1977-12-2	261	
斐济	X	生效: 1973-3-22	192	
芬兰		加入: 1995-10-1 ¹²	193	签署: 1998-9-22 ⁵
法国		生效: 1981-9-12	290(*)	签署: 1998-9-22
		签署: 2000-9-26 ¹³		
加蓬		签署: 1979-12-3		
冈比亚	X	生效: 1978-8-8	277	
格鲁吉亚		签署: 1997-9-29		签署: 1997-9-29 ⁵
德国		生效: 1977-2-21 ¹⁴	193	签署: 1998-9-22 ⁵
加纳		生效: 1975-2-17	226	签署: 1998-6-12 ¹⁵
希腊		加入: 1981-12-17 ¹⁶	193	签署: 1998-9-22 ⁵
格林纳达	X	生效: 1996-7-23 ²	525	
危地马拉	X	生效: 1982-2-1 ²	299	签署: 2001-12-14
几内亚				
几内亚比绍				
圭亚那	X	生效: 1997-5-23 ²	543	
海地		签署: 1975-1-6 ²		
教廷	X	生效: 1972-8-1	187	生效: 1998-9-24
洪都拉斯	X	生效: 1975-4-18 ²	235	
匈牙利		生效: 1972-3-30	174	生效: 2000-4-4

表 A21. (续)

国家 ^c	SQP ^d	保障协定状况	INFCIRC	附加议定书状况
冰岛	X	生效: 1974-10-16	215	
印度		生效: 1971-9-30	211	
		生效: 1977-11-17	260	
		生效: 1988-9-27	360	
		生效: 1989-10-11	374	
		生效: 1994-3-1	433	
印度尼西亚		生效: 1980-7-14	283	生效: 1999-9-29
伊朗伊斯兰共和国		生效: 1974-5-15	214	
伊拉克		生效: 1972-2-29	172	
爱尔兰		生效: 1977-2-21	193	签署: 1998-9-22
以色列		生效: 1975-4-4	249/Add.1	
意大利		生效: 1977-2-21	193	签署: 1998-9-22
牙买加		生效: 1978-11-6 ²	265	
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	
肯尼亚				
基里巴斯	X	生效: 1990-12-19	390	
大韩民国		生效: 1975-11-14	236	签署: 1999-6-21
科威特		签署: 1999-5-10		
吉尔吉斯斯坦		签署: 1998-3-18		
老挝人民民主共和国	X	生效: 2001-4-5	599	
拉脱维亚		生效: 1993-12-21	434	生效: 2001-7-12
黎巴嫩	X	生效: 1973-3-5	191	
莱索托	X	生效: 1973-6-12	199	
利比里亚				
阿拉伯利比亚民众国		生效: 1980-7-8	282	
列支敦士登		生效: 1979-10-4	275	
立陶宛		生效: 1992-10-15	413	生效: 2000-7-5
卢森堡		生效: 1977-2-21	193	签署: 1998-9-22
马达加斯加	X	生效: 1973-6-14	200	
马拉维	X	生效: 1992-8-3	409	
马来西亚		生效: 1972-2-29	182	
马尔代夫	X	生效: 1977-10-2	253	
马里				
马耳他	X	生效: 1990-11-13	387	
马绍尔群岛				
毛里塔尼亚				
毛里求斯	X	生效: 1973-1-31	190	
墨西哥		生效: 1973-9-14 ¹⁷	197	
密克罗尼西亚(联邦)				
摩纳哥	X	生效: 1996-6-13	524	生效: 1999-9-30
蒙古	X	生效: 1972-9-5	188	签署: 2001-12-5
摩洛哥	X	生效: 1975-2-18	228	
莫桑比克				
缅甸	X	生效: 1995-4-20	477	
纳米比亚	X	生效: 1998-4-15	551	签署: 2000-3-22

附件

表 A21. (续)

国家 ^c	SQP ^d	保障协定状况	INFCIRC	附加议定书状况
瑙鲁	X	生效: 1984-4-13	317	
尼泊尔	X	生效: 1972-6-22	186	
荷兰		生效: 1975-6-5 ¹³	229	
		生效: 1997-2-21	193	
新西兰	X	生效: 1972-2-29	185	生效: 1998-9-24
尼加拉瓜	X	生效: 1976-12-29 ²	246	
尼日尔		核准: 2001-3-20		
尼日利亚	X	生效: 1988-2-29	358	签署: 2001-9-20
挪威		生效: 1972-3-1	177	生效: 2000-5-16
阿曼		签署: 2001-6-28		
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	
帕劳共和国				
巴拿马	X	生效: 1984-3-23 ¹⁸	316	生效: 2001-12-11
巴布亚新几内亚	X	生效: 1983-10-13	312	
巴拉圭	X	生效: 1979-3-20 ²	279	
秘鲁		生效: 1979-8-1 ²	273	生效: 2001-7-23
菲律宾		生效: 1974-10-16	216	签署: 1997-9-30
波兰		生效: 1972-10-11	179	生效: 2000-5-5
葡萄牙		加入: 1986-7-1 ¹⁹	193	签署: 1998-9-22 ⁵
卡塔尔				
摩尔多瓦共和国		签署: 1996-6-14		
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*	签署: 2000-3-22
卢旺达				
圣基茨和尼维斯	X	生效: 1996-5-7 ¹¹	514	
圣卢西亚	X	生效: 1990-2-2 ¹¹	379	
圣文森特和格林纳丁斯	X	生效: 1992-1-8 ¹¹	400	
萨摩亚	X	生效: 1979-1-22	268	
圣马力诺	X	生效: 1998-9-21	575	
圣多美和普林西比				
沙特阿拉伯				
塞内加尔	X	生效: 1980-1-14	276	
塞舌尔				
塞拉利昂		签署: 1977-11-10		
新加坡	X	生效: 1977-10-18	259	
斯洛伐克		生效: 1972-3-3 ²⁰	173	签署: 1999-9-27
斯洛文尼亚		生效: 1997-8-1	538	生效: 2000-8-22
所罗门群岛	X	生效: 1993-6-17	420	
索马里				
南非		生效: 1991-9-16	394	
西班牙		加入: 1989-4-5	193	签署: 1998-9-22 ⁵

表 A21. (续)

国家 ^c	SQP ^d	保障协定状况	INFCIRC	附加议定书状况
斯里兰卡		生效: 1984-8-6	320	
苏丹	X	生效: 1977-1-7	245	
苏里南	X	生效: 1979-2-2	269	
斯威士兰	X	生效: 1975-7-28	227	
瑞典		加入: 1995-6-1	193	签署: 1998-9-22
瑞士		生效: 1978-9-6	264	签署: 2000-6-16
阿拉伯叙利亚共和国		生效: 1992-5-18	407	
<i>塔吉克斯坦</i>				
泰国		生效: 1974-5-16	241	
前南斯拉夫马其顿共和国		签署: 2000-10-10		
多哥		签署: 1990-11-29		
汤加	X	生效: 1993-11-18	426	
特立尼达和多巴哥	X	生效: 1992-11-4	414	
突尼斯		生效: 1990-3-13	381	
土耳其		生效: 1981-9-1	295	生效: 2001-7-17
土库曼斯坦				
图瓦卢	X	生效: 1991-3-15	391	
<i>乌干达</i>				
乌克兰		生效: 1998-1-22	550	签署: 2000-8-15
阿拉伯联合酋长国				
英国		生效: 1972-12-14	175 ²²	
		生效: 1978-8-14	263 ^(*)	签署: 1998-9-22
		核准: 1992-9-1		
坦桑尼亚联合共和国		签署: 1992-8-26		
美利坚合众国		生效: 1980-12-9	288 ^(*)	签署: 1998-6-12
		生效: 1989-4-6	366	
乌拉圭		生效: 1976-9-17	157	签署: 1997-9-29
乌兹别克斯坦		生效: 1994-10-8	508	生效: 1998-12-21
<i>瓦努阿图</i>				
委内瑞拉		生效: 1982-3-11	300	
越南		生效: 1990-2-23	376	
也门共和国		签署: 2000-9-21		
南斯拉夫联邦共和国		生效: 1973-12-28	204	
赞比亚	X	生效: 1994-9-22	456	
津巴布韦	X	生效: 1995-6-26	483	

¹ 特殊的全面保障协定。

² 有关的保障协定系指《不扩散条约》和《特拉特洛尔科条约》两者。

³ 日期涉及阿根廷、巴西、ABACC和机构间缔结的保障协定。1997年3月18日，经理事会核准，阿根廷与机构间换函生效，确认该保障协定满足《特拉特洛尔科条约》第13条和NPT中关于与机构缔结保障协定的第III条的要求。

⁴ 根据1972年7月23日起有效的《不扩散条约》保障协定INFCIRC/156，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的无核武器成员国、欧洲原子能联营同机构间于1973年4月5日签订的协定INFCIRC/193对奥地利生效。

附件

- ⁵ 机构已收到该国的通知：它已履行其自己的关于与欧洲原子能联营和机构缔结的附加议定书生效的内部要求。该附加议定书将于机构收到所有这些国家和欧洲原子能联营关于其各自的生效要求已得到满足的书面通知之日起生效。
- 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《不扩散条约》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 日期涉及阿根廷、巴西、ABACC和机构间缔结的保障协定。1997年6月10日，经理事会核准，巴西与机构间换函生效，确认该保障协定满足《特拉特洛尔科条约》第13条的要求。1999年9月20日经机构核准，换函生效，确认该保障协定也满足NPT第III条的要求。
- ⁸ 日期涉及根据《特拉特洛尔科条约》第13条缔结的保障协定。经理事会核准，换函生效（对智利，是1996年9月9日、对哥伦比亚，是2001年6月13日），确认该保障协定满足NPT第III条的要求。
- ⁹ 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《不扩散条约》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，在这一天与捷克共和国缔结的《不扩散条约》保障协定生效。
- ¹⁰ 欧洲原子能联营的无核武器成员国、欧洲原子能联营同机构之间于1973年4月5日签订的协定（INFCIRC/193）取代了同丹麦签订的于1972年3月1日起有效的《不扩散条约》保障协定（INFCIRC/176），但同丹麦签订的此协定仍适用于法罗群岛。鉴于格陵兰自1985年1月31日退出欧洲原子能联营，机构同丹麦之间的协定（INFCIRC/176）对格陵兰再次生效。
- ¹¹ 该国与机构间换函已生效，确认NPT型保障协定满足该国根据《特拉特洛尔科条约》第13条所规定的该国的义务。
- ¹² 根据1972年2月9日起有效的《不扩散条约》保障协定INFCIRC/155，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的无核武器成员国、欧洲原子能联营同机构之间于1973年4月5日签订的协定（INFCIRC/193）对芬兰生效。
- ¹³ 所述保障协定系根据《特拉特洛尔科条约》附加议定书I缔结的。
- ¹⁴ 同德意志民主共和国于1972年3月7日缔结的《不扩散条约》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了德意志联邦共和国。
- ¹⁵ 该附加议定书生效前，正在该国临时适用。
- ¹⁶ 根据1972年3月1日起暂行有效的《不扩散条约》保障协定INFCIRC/166在希腊实施的保障已于1981年12月17日中止，同日，希腊加入欧洲原子能联营的无核武器成员国、欧洲原子能联营同机构之间于1973年4月5日签订的协定（INFCIRC/193）。
- ¹⁷ 所述保障协定系根据《特拉特洛尔科条约》和NPT缔结的。根据早先的《特拉特洛尔科条约》型保障协定（于1968年9月6日生效（INFCIRC/118））的保障实施从1973年9月14日起中止。
- ¹⁸ 日期涉及根据《特拉特洛尔科条约》第13条缔结的保障协定。根据NPT和《特拉特洛尔科条约》缔结的保障协定于1988年12月22日签署，但至今尚未生效。
- ¹⁹ 根据自1979年6月14日有效的《不扩散条约》保障协定（INFCIRC/272）在葡萄牙实施的保障已于1986年7月1日中止，同日，葡萄牙加入了欧洲原子能联营的无核武器成员国、欧洲原子能联营同机构之间于1973年4月5日签订的协定（INFCIRC/193）。
- ²⁰ 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《不扩散条约》保障协定（INFCIRC/173）在与斯洛伐克领土有关的范围内继续适用于斯洛伐克。理事会于1998年9月14日核准了一项同斯洛伐克缔结的新的NPT保障协定。
- ²¹ 根据1975年4月14日起有效的《不扩散条约》保障协定INFCIRC/234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的无核武器成员国、欧洲原子能联营同机构之间于1973年4月5日签订的协定INFCIRC/193对瑞典生效。
- ²² 日期涉及联合王国和机构间缔结的INFCIRC/66型保障协定，该协定仍然有效。
- ²³ 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《不扩散条约》保障协定（INFCIRC/204）在与南斯拉夫联邦共和国领土有关的范围内继续适用于南斯拉夫联邦共和国。

附件

表 A22. 各国参加由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对机构《规约》第六条和第十四条A款修正案的情况

(截至2001年12月31日的情况)

P&I	原子能机构特权和豁免协定。
VC	关于核损害民事责任的维也纳公约。
VC/OP	关于强制解决争端的任择议定书。
CPPNM	核材料实物保护公约。
NOT	及早通报核事故公约。
ASSIST	核事故或辐射紧急情况援助公约。
JP	关于适用《维也纳公约》和《巴黎公约》的联合议定书。
NS	核安全公约。
RADW	乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约。
PVC	修正《关于核损害民事责任的维也纳公约》的议定书 (尚未生效)。
SUPP	核损害补充赔偿公约 (尚未生效)。
RSA	经修订的关于原子能机构提供技术援助的补充协定 (RSA)。
VI	接受对原子能机构《规约》第六条的修正案。
XIV.A	接受对原子能机构《规约》第十四条A款的修正案。

	P&I	VC	VC/OP	CPPNM	NOT	ASSIST	JP	NS	RADW	PVC	SUPP	RSA	VI	XIV.A
* 阿富汗					Sr	Sr						S		
* 阿尔巴尼亚												S		
* 阿尔及利亚					Sr	Sr		S				S	X	X
安道尔														
* 安哥拉														
安提瓜和巴布达				P										
* 阿根廷	P	P		P	Pr	Pr	S	P	P	CS	CS	S		
* 亚美尼亚		P		P	P	P	P							
* 澳大利亚	P			P	Pr	Pr	P		S		S			
* 奥地利				Pr	P	Pr	P	P						
* 阿塞拜疆														
巴哈马														
巴林														
* 孟加拉国					P	P	P					S		
巴巴多斯														
* 白俄罗斯	Pr	P		Pr	Pr	Pr		P	S	S		S	X	X
* 比利时	Pr			Pr	P	P	S	P	S					
伯利兹														
* 贝宁														
不丹														
* 玻利维亚	P	P										S		
* 波斯尼亚和黑塞哥维那		P		P	P	P								
博茨瓦纳				P										
* 巴西	P	P		P	P	P	P		S			S		
文莱														
* 保加利亚	Pw	P		Pw	Pw	Pw	P	P	P			S		
* 布基纳法索												S		
布隆迪														
* 柬埔寨														
* 喀麦隆	P	P			S	S	P					S		

*: 机构成员国; S: 签署国; P: 当事国; CS: 缔约国; r: 现有保留意见/声明; W: 撤回早先的保留意见/声明。

附件

表A22. (续)

	P&I	VC	VC/OP	CPPNM	NOT	ASSIST	JP	NS	RADW	PVC	SUPP	RSA	VI	XIV.A
* 加拿大	Pr			P	Pr	Sr		P	P				X	X
佛得角														
* 中非共和国														
乍得														
* 智利	Pr	Pr		P	S	S	P	P				S		
* 中国	Pr			Pr	Pr	Pr		P				S		
* 哥伦比亚	P	S	S									S		
科摩洛														
刚果														
* 哥斯达黎加					P	P						S		
* 克罗地亚	P	P		P	P	P	P	P	P			S	X	X
* 科特迪瓦					S	S						S		
* 古巴	Pr	P		Pr	Pr	Pr		S				S		
* 塞浦路斯	P			Pr	P	P		P				S		
* 捷克共和国	Pw	P		P	P	P	P	P	P	S	S	S		
朝鲜民主主义人民共和国					Sr	Sr								
* 刚果民主共和国					S	S						S		
* 丹麦	Pr			P	P	S	P	Pr	Pr					
吉布提														
多米尼加														
* 多米尼加共和国				S								S		
* 厄瓜多尔	P			P								S		
* 埃及	P	P			Pr	Pr	P	S				S		
* 萨尔瓦多												S		
赤道几内亚														
厄立特里亚														
* 爱沙尼亚	P	P		P	P	P	P		S			S		
* 埃塞俄比亚												S		
斐济														
* 芬兰	P			Pr	P	Pr	P	P	P					X
* 法国				Pr	Pr	Pr	S	P	P				X	X
* 加蓬														
冈比亚														
* 格鲁吉亚												S		
* 德国	Pr			Pr	Pr	Pr	P	P	P				X	X
* 加纳	P							S				S		
* 希腊	P			Pr	Pr	Pr	P	P	P			S	X	X
格林纳达														
* 危地马拉				Pr	P	P						S		
几内亚														
几内亚比绍														
圭亚那														
* 海地				S								S		
* 教廷	P				S	S							X	X
洪都拉斯														
* 匈牙利	Pr	P		Pw	Pw	Pw	P	P	P	S		S		
* 冰岛					P	S		S				S		
* 印度	P				Pr	Pr		Sr						
* 印度尼西亚	Pr			Pr	Pr	Pr		S	S	S	S	S		

*: 机构成员国; S: 签署国; P: 当事国; CS: 缔约国; r: 现有保留意见/声明; W: 撤回早先的保留意见/声明。

附件

表A22. (续)

	P&I	VC	VC/OP	CPPNM	NOT	ASSIST	JP	NS	RADW	PVC	SUPP	RSA	VI	XIV.A
* 伊朗伊斯兰共和国	P				Pr	Pr						S		
* 伊拉克					Pr	Pr						S		
* 爱尔兰	P			Pr	P	Pr		P	P			S	X	X
* 以色列		Sr		Sr	Pr	Pr		S				S		
* 意大利	Pr			Pr	Pr	Pr	P	P	S	S	S			
* 牙买加	P											S		
* 日本	P			P	P	Pr		P					X	
* 约旦	Pr				P	P		S				S		
* 哈萨克斯坦	P							S	S			S		
* 肯尼亚												S		
* 大韩民国	Pr			Pr	P	Pr		P	S			S	X	X
* 科威特	P													
吉尔吉斯斯坦														
老挝人民民主共和国														
* 拉脱维亚	P	P			P	P	P	P	P	CS		S		
* 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		P						S		
* 列支敦士登				P	P	P							X	X
* 立陶宛	P	P		P	P	P	P	P	S	S	S	S	X	X
* 卢森堡	Pr			Pr	P	P		P	P				X	X
* 马达加斯加												S		
马拉维														
* 马来西亚					Pr	Pr						S		
马尔代夫														
* 马里					S	S		P				S		
* 马耳他												S	X	X
* 马绍尔群岛														
毛里塔尼亚														
* 毛里求斯	P				Pr	Pr						S		
* 墨西哥	Pr	P		P	P	P		P				S		
密克罗尼西亚														
* 摩纳哥				P	Pr	Pr		S					X	X
* 蒙古	Pw			Pw	Pw	Pw						S		
* 摩洛哥	Pr	S		S	P	P	S	S	P	CS	CS	S	X	
莫桑比克														
* 缅甸					Pr							S	X	X
* 纳米比亚												S		
尼泊尔														
* 荷兰	P			Pr	Pr	Pr	P	P	P					
* 新西兰	P				P	Pr								
* 尼加拉瓜	P				Pr	Pr		S				S		
* 尼日尔	P	P		S	S	S						S		
* 尼日利亚					P	P		S				S		
* 挪威	P			Pr	P	Pr	P	P	P					
阿曼														
* 巴基斯坦	Pr			Pr	Pr	Pr		P				S	X	X
帕劳														
* 巴拿马				P	P	P						S		
巴布亚新几内亚														

*: 机构成员国; S: 签署国; P: 当事国; CS: 缔约国; r: 现有保留意见/声明; W: 撤回早先的保留意见/声明。

附件

表A22. (续)

	P&I	VC	VC/OP	CPPNM	NOT	ASSIST	JP	NS	RADW	PVC	SUPP	RSA	VI	XIV.A
* 巴拉圭				P	S	S						S		
* 秘鲁		P		P	Pr	Pr		P	S	S	S	S		
* 菲律宾	P	P	P	P	P	P	S	S	S	S	S	S		
* 波兰	Pw	P		Pw	Pw	Pw	P	P	P	S		S	X	X
* 葡萄牙				Pr	P	S	S	P				S		
* 卡塔尔												S		
* 摩尔多瓦共和国		P		P	P	P		P				S		
* 罗马尼亚	Pr	P		Pr	Pr	Pr	P	P	P	CS	CS	S	X	X
* 俄罗斯联邦	Pr	S		Pr	Pr	Pr		P	S					
卢旺达														
圣基茨和尼维斯														
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					S	S						S		
塞舌尔														
* 塞拉利昂					S	S						S		
* 新加坡	Pr				P	P		P				S		
* 斯洛伐克	Pw	P		P	Pr	Pr	P	P	P			S		
* 斯洛文尼亚	P	P		P	P	P	P	P	P				X	X
所罗门群岛														
索马里														
* 南非				Sr	Pr	Pr		P						
* 西班牙	P	S		Pr	Pr	Pr	S	P	P			S		
* 斯里兰卡					Pr	Pr		P				S		
* 苏丹				P	S	S		S				S		
苏里南														
斯威士兰														
* 瑞典	P			Pr	P	Pr	P	P	P				X	X
* 瑞士	Pr			Pr	P	P	S	P	P				X	X
* 阿拉伯叙利亚共和国	P				S	S		S				S		
* 塔吉克斯坦				P										
* 泰国	Pr				Pr	Pr						S		
* 前南斯拉夫马其顿共和国		P		P	P	P						S		
多哥														
特立尼达和多巴哥		P		P										
* 突尼斯	P			P	P	P		S				S		
* 土耳其	Pr			Pr	Pr	Pr	S	P				S		
土库曼斯坦														
* 乌干达												S		
* 乌克兰	Pr	P		P	Pr	Pr	P	Pr	P	S	S	S		
阿拉伯联合酋长国					Pr	Pr						S		
* 英国	Pw	S	S	Pr	Pr	Pr	S	P	P				X	X
* 坦桑尼亚联合共和国												S		
* 美利坚合众国				P	Pr	Pr		P	S		S			
* 乌拉圭		P	P		P	P		S				S		

*: 机构成员国; S: 签署国; P: 当事国; CS: 缔约国; r: 现有保留意见/声明; W: 撤回早先的保留意见/声明。

附件

表A22. (续)

	P&I	VC	VC/OP	CPPNM	NOT	ASSIST	JP	NS	RADW	PVC	SUPP	RSA	VI	XIV.A
* 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														
* 南斯拉夫联邦共和国	P	P	S	P	P	P						S		
* 赞比亚												S		
* 津巴布韦					S	S						S		

*: 机构成员国; S: 签署国; P: 当事国; CS: 缔约国; r: 现有保留意见/声明; W: 撤回早先的保留意见/声明。

表 A23. 机构主持下谈判和通过并由机构总干事作为保存人的公约（状况和有关发展）

国际原子能机构特权和豁免协定（转载于文件INFCIRC/9/Rev.2）。2001年，一个国家接受该协定。到这一年年底有68个缔约国。

关于核损害民事责任的维也纳公约（转载于文件INFCIRC/500）。1977年11月12日生效。2001年，1个国家加入该公约。到2001年年底有33个缔约国。

关于强制解决争端的任择议定书（转载于文件INFCIRC/500/Add.3）。1999年5月13日生效。2001年期间该公约状况无变化，有2个缔约方。

核材料实物保护公约（转载于文件INFCIRC/274/Rev.1）。1987年2月8日生效。2001年，1个国家加入该公约。到2001年年底有69个缔约国。

及早通报核事故公约（转载于文件INFCIRC/335）。1986年10月27日生效。2001年，1个国家加入该公约。到2001年年底有87个缔约国。

核事故或紧急辐射情况援助公约（转载于文件INFCIRC/336）。1987年2月26日生效。2001年，1个国家加入该公约。到2001年年底有83个缔约国。

关于适用《维也纳公约》和《巴黎公约》的联合议定书（转载于文件INFCIRC/402）。1992年4月27日生效。2001年，3个国家加入该议定书。到2001年年底有24个缔约国。

核安全公约（转载于文件INFCIRC/449）。1996年10月24日生效。2001年，该公约状况无变化，有53个缔约国。

乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约（转载于文件INFCIRC/546）。2001年6月18日生效。2001年，4个国家加入该公约，另有1个国家签署。2001年年底，有27个缔约国。

修正《关于核损害民事责任的维也纳公约》的议定书（转载于文件INFCIRC/566）。1997年9月29日开放供签署。2001年，1个国家加入该议定书，另有1个国家签署。到2001年年底，有4个缔约国和15个签署国。

核损害补充赔偿公约（转载于文件INFCIRC/567）。1997年9月29日开放供签署。2001年，该公约状况无变化有3个缔约国和有13个签署国。

非洲核科学技术研究、发展和培训地区合作协定（AFRA）（第二次延长）（转载于文件INFCIRC/377）。2000年4月4日生效。2001年，2个国家加入该协定。到2001年年底，有22个缔约国。

延长《1987年核科学技术研究、发展和培训地区合作协定》（RCA）（转载于INFCIRC/167/Add.18）的第二协定。1997年6月12日生效。2001年期间该协定状况无变化，仍有17个缔约国。

经修订的关于国际原子能机构提供技术援助的补充协定（RSA）。2001年，3个国家缔结了该协定。到2001年年底，有95个国家缔结了该协定。

拉丁美洲和加勒比地区促进核科学技术合作协定（ARCAL）（转载于INFCIRC/582）。1998年9月25日开放供签署。2001年，4个国家加入该协定，另有3个国家签署。到2001年年底，有5个缔约国和17个签署国。

表 A24. 协调研究项目——2001年开始或完成的项目

通过机构的WorldAtom网址可以获得现有全部CRP的一览表。
承索可从机构出版科获得印刷本。

核动力

新开的

选定核能海水淡化项目的经济研究和评估及事例研究

WWER反应堆压力容器辐射损伤的评价：利用有关反应堆压力容器材料的IAEA数据库

验证WWER蒸汽发生器管道完整性

完成的

压力管检查和诊断技术的相互比较

优化反应堆和海水淡化系统的配合

以钍为基础的燃料循环限制钚和减少废物长期毒性的可能性

在加速器驱动系统（ADS）中利用以钍为基础的燃料循环来煅烧钚和减少废物的长期毒性

核燃料循环和废物管理技术

新开的

研究堆铝包壳乏燃料在水中的腐蚀（第II阶段）

核动力厂中水化学和腐蚀控制数据处理技术和诊断（DAWAC）

有关贫铀处置的核燃料循环问题

完成的

在模拟贮藏库条件下乏燃料和各种形态高放废物的化学耐久性和性能评估（延长到2005年）

液态放射性废物综合处理方法

研究堆退役技术

水冷堆一回路中放射性物质输运模拟

铀采矿和水冶作业期内和作业后产生的废液的处理

可持续能源发展的比较评定

新开的

核动力厂的费用效果与常规电厂二氧化碳捕集和整合作用费用效果的比较

可持续能源发展指标（ISED）的历史演变和利用这一资料来设计符合可持续发展目标的未来能源战略准则

基础结构要求对核动力的竞争力的影响

完成的

评定与比较能源和电力可持续供应战略中不同能源的事例研究

利用简化方法估算发展中国家中与电力生产方案有关的外部费用

表 A24. (续)

粮食和农业

新开的

在发展中国家建立有效监测牲畜和牲畜产品中兽用药残留物的战略

昆虫不育技术扩大用于防治新老螺旋虫的实用技术

采取综合方案改进面向小规模市场的奶品体系

适合亚洲可持续稻-麦种植系统的土壤、水和营养物综合管理

利用辐照来确保新鲜、早收的水果和蔬菜及其他来自工厂仅需最少量加工的食品的卫生质量

完成的

通过利用铯-137和相关技术来评估土壤侵蚀情况作为土壤保持、可持续生产和环境保护的基础

用于昆虫不育技术计划的采采蝇大量饲养自动化技术

细胞生物学和生物技术(包括突变技术)用于形成新的香蕉实用基因型

利用同位素技术研究有机物质和营养物流通量以增强可持续农业生产和环境保护

利用核和比色技术测量当地饲料源提供给反刍动物的微生物蛋白质补给量

人体健康

新开的

应用同位素技术和核技术研究营养污染相互作用及其对发展中国家居民中受检者营养状况的影响

远距治疗模式的比较评定

发展二级标准剂量学实验室技术以便按照水标准分散吸收剂量

发展基于热释光剂量学的无基准情况下放射治疗剂量学质量审计

新生儿肾盂积水治疗报告和程序的协调一致

利用同位素手段和补充手段研究发展中国家患有多种营养缺乏的人群的微量营养物状况和相互作用

利用放射性药物成象预示和评价乳腺癌对新佐剂化疗的反应

利用核与相关分析技术研究人类通过受工业活动污染的食品而接触有毒元素的情况

完成的

辐射致敏剂在癌症放疗中的临床作用

开发和验证以因特网为基础的核医学临床和技术研究通讯系统

发展中国家放射治疗剂量学质量保证大纲的制订

开发利用放射性核素方法诊断恰加斯病的改进型血清学药盒

电子顺磁共振生物剂量学

接受放疗处理的宫颈癌患者的人免疫缺陷病毒(HIV)标志物

表 A24. (续)

物理学和化学的应用

新开的

聚变等离子体诊断用原子数据和数据

应用于边缘等离子体中分子过程的数据

致密磁化等离子体

建立有关核仪器故障检修的远程教学模块

X射线荧光技术的现场应用

完成的

WIMSD数据库更新项目

核安全

完成的

事件分析方法学研究

有关WVER-440反应堆压力容器焊接点金属辐照脆化和退火的一系列演习

辐射安全

完成的

发展低比放射性材料和表面污染物件运输安全要求的放射学基础

表 A25. 2001年举办的培训班、研讨会和讲习班

核动力

培训班

韩国国际合作局/原子能机构为中层管理人员举办的核动力规划和项目管理培训班——大韩民国

医用设备地区培训班——大韩民国

核动力厂仪器仪表和控制系统现代化培训班——德国

核动力厂维护计划最优化地区培训班——德国

研讨会

中小型反应堆现状和前景——埃及

讲习班

关于医用设备以及仪器仪表和控制设备老化管理计划的地区讲习班——总部

关于先漏后破概念应用的地区讲习班——斯洛文尼亚

关于评定寿期的情况监测方法和技术的地区讲习班——乌克兰

关于电厂服役寿期内配置管理的地区讲习班——斯洛文尼亚

关于数据采集系统和老化管理的地区讲习班——罗马尼亚

核电厂性能经济学地区讲习班——匈牙利

延期核动力项目管理经验地区讲习班——斯洛伐克

主控室人机接口设计地区讲习班——巴西

竞争环境中要求的管理能力地区讲习班——中国

组织转变期间人力资源管理地区讲习班——罗马尼亚

核动力厂维护和在役检查地区讲习班——中国

与技术合理性特别相关的在役检查系统资格认定地区讲习班——捷克共和国

实施核动力厂寿命管理计划中的战略和政策地区讲习班——斯洛文尼亚

结构整体性评定地区讲习班——德国

用于先进过程管理系统的现代仪器仪表和控制技术地区讲习班——伊朗伊斯兰共和国

先进核动力厂模拟讲习班——的里雅斯特Abdus Salam国际理论物理中心

海水淡化经济评价讲习班——的里雅斯特Abdus Salam国际理论物理中心

能源生产、铀系元素利用和长寿命放射性废物嬗变用的混合型核系统讲习班——的里雅斯特Abdus Salam国际理论物理中心

海水淡化技术讲习班——的里雅斯特Abdus Salam国际理论物理中心

核燃料循环和废物管理技术

培训班

乏燃料管理系统中实现燃耗增益的培训班——美国

表 A25. (续)

核燃料循环培训班——摩洛哥
研究堆和其他小型核设施退役——大韩民国
预处置废物管理和程序的演示——俄罗斯联邦
废封密放射源管理地区培训班——南非

讲习班

实现燃耗增益计算讲习班和培训班——美国

可持续能源发展的比较评定

培训班

关于利用机构WASP模型制订电力生产能源计划的国家小组培训——亚美尼亚；海地
能源和动力评价计划（ENPEP）国家小组培训——苏丹
关于用于核动力项目经济分析的IAEA模型FINPLAN的国家小组培训——保加利亚
关于利用能源需求分析模型（MAED）的国家小组培训——阿拉伯叙利亚共和国
作为IAEA减少温室气体费用研究工具的能源和动力评价计划（ENPEP）的地区培训班——乌克兰
关于在减少温室气体的研究中利用机构方法学和工具的地区培训班——大韩民国

研讨会

关于进行减少温室气体的国家研究的经验交流地区研讨会——越南

讲习班

关于在决策中综合考虑社会、经济和环境问题的增强能源系统分析和计划制订的跨地区讲习班——美国

粮食和农业

培训班

关于利用昆虫不育技术和相关技术治理大面积虫害的跨地区培训班——美国
农业和相关领域的国家小组培训——尼日利亚
集约式蔬菜生产体系下土壤和水中硝酸盐的去向问题研究国家小组培训——毛里求斯
用于改良非洲农作物的改进突变、离体培养和干旱筛选技术的地区（AFRA）培训班——南非
利用中子探针和再生物质中氮-15的地区培训班——土耳其
大面积治理果蝇的地区性拉丁美洲培训班——墨西哥

讲习班

关于海枣改良中的突变形成、分子病理学和标志物的FAO/IAEA地区培训讲习班——突尼斯

表 A25. (续)

- 关于植物改良中离体植物繁殖、选择、突变形成和分子标志物研究的FAO/IAEA培训讲习班——马来西亚
- 关于观赏植物改良中诱发突变和生物技术的FAO/IAEA培训讲习班——印度尼西亚
- 关于在农药产品分析中引入质量保证/质量控制原则的FAO/IAEA讲习班——匈牙利
- 关于把辐照作为食品卫生和植物检疫处理方法的过程控制的FAO/IAEA(RCA)讲习班——中国
- 为非洲和近东举办的关于开发食品和饲料毒枝菌素分析质量保证的FAO/IAEA/WHO地区讲习班——埃及
- 为拉丁美洲举办的关于把辐照作为食品卫生和植物检疫处理方法的证书的ICGFI地区讲习班——巴西
- 关于疾病普查、报告和应急准备系统的国家培训讲习班——巴基斯坦
- 关于饲料评价用体外技术的RCA培训讲习班——印度尼西亚
- 关于无牛瘟普查技术更新的地区培训讲习班——塞内加尔
- 关于在SIT数据管理中利用GIS的地区性西亚讲习班——奥地利
- 对教员进行培训的、关于在动物繁殖和健康中基于信息通讯技术 (ICT) 的培训教材的方法学和利用的地区讲习班——坦桑尼亚联合共和国
- 关于南非发展中国家中诊断药盒生产和相关质量保证问题的南非发展共同体/IAEA技术合作讲习班——津巴布韦
- 编写标准化培训教材以帮助FAO/IAEA成员国建立兽医诊断实验室质量系统的FAO/IAEA跨地区顾问会议/讲习班——南非
- 稻子种植制中农作物、土壤、水和营养综合管理尤其是生物肥料技术的讲习班——孟加拉国

人体健康

培训班

- 基本临床放射生物学培训班 (IAEA-ESTRO) ——西班牙
- 辐射肿瘤学临床研究培训班 (IAEA-ESTRO) ——土耳其
- 关于用于高能光子束的剂量计算和监测装置计算、基本原理和在现代技术中的应用的培训班 (IAEA/ESTRO) ——葡萄牙
- 以证据为基础的辐射肿瘤学原理和方法培训班 (IAEA-ESTRO) ——埃及
- 用于放射治疗中靶体积测定的成像技术培训班 (IAEA-ESTRO) ——波兰
- 关于强度被调整后的辐射治疗的培训班 (IAEA/ESTRO) ——荷兰
- 关于现代近距离治疗技术的培训班 (IAEA/ESTRO) ——法国；斯洛伐克
- 有关临床放射治疗物理学的培训班 (IAEA-ESTRO) ——比利时
- 新千年辐射肿瘤学培训班 (RCA/ISRO) ——印度
- 放射治疗计划制订培训班：原理和实践 (IAEA-ESTRO) ——爱尔兰
- 放射治疗质量保证的物理学方面培训班——阿根廷
- 基本放射免疫测定国家培训班——苏丹

表 A25. (续)

放射性免疫测定国家培训班：理论、方法学和质量控制——越南
基本心脏病学地区培训班——埃及
近距离治疗地区 (AFRA) 培训班——突尼斯
利用来自开源的抗体进行前列腺特定抗原的免疫放射分析的地区培训班——阿拉伯叙利亚共和国
用于诊断病毒性肝炎的分子生物技术地区培训班——乌拉圭
核心脏病学地区培训班——爱沙尼亚
核心脏病学技师地区培训班——阿尔及利亚
核肿瘤学地区培训班——意大利
为核医学医师举办的儿科核医学地区培训班——塞浦路斯
辐射肿瘤学地区培训班：从基于证据的医学中我们学到了什么? (RCA/ISRO)——印度
宫颈癌近距离治疗的放射生物学和物理学方面地区 (RCA) 培训班——日本
检测抗药性疟疾用放射性核素和分子学技术地区培训班——乌干达
关于闪烁乳房X线照相术、淋巴结探查和外科手术中探针技术的地区培训班——巴基斯坦
增加小麦面粉中铁和锌营养研讨会——印度尼西亚
关于组织库运作的地区培训班：第一阶段——阿根廷
关于临床辐射肿瘤学中治疗计划制订的地区 (RCA) 培训班——澳大利亚
研讨会
新生儿甲状腺机能减退全国范围普查计划：为决策者和专业人员举办的有关先天性甲状腺机能减退的地区研讨会——菲律宾
讲习班
k ₀ 用户国际讲习班——比利时
关于在生命周期内防治多种微量元素缺乏的国际讲习班——秘鲁
越南新生儿先天性甲状腺机能减退普查国家级讲习班——越南
核医学国家级讲习班——哥伦比亚
带有远距成像和远距维护的服务网国家讲习班——玻利维亚
基于证据的诊断放射免疫学地区 (AFRA) 讲习班——毛里求斯
关于提高当地放射性药物利用率战略的地区管理讲习班——大韩民国
大气化学和输运的地区培训讲习班——大韩民国
核心脏病学技术地区培训讲习班——南非
儿科核医学地区培训讲习班——突尼斯
单光子发射计算机断层照相 (SPECT) 系统质量控制地区培训讲习班——摩洛哥
利用放射性核素治疗肝癌地区培训讲习班——澳大利亚
为核医学技术专家举办的关于远程培训计划评审的地区培训讲习班——南非

表 A25. (续)

为核医学技术专家举办的心脏病学和肿瘤学中利用SPECT技术的地区讲习班——越南
关于采用核肾泌尿学中程序手册及其临床应用的地区讲习班——墨西哥
甲状腺癌管理地区讲习班——菲律宾
为核医学医生举办的利用SPECT的心肌灌注闪烁照相法地区讲习班——印度尼西亚
中子监测和剂量学地区讲习班——大韩民国
分子技术诊断传染病的质量保证计划地区讲习班——泰国
关于辐射肿瘤学部门管理决策的地区 (AFRA) 讲习班——南非
防护级计量学测量值的可追溯性的地区讲习班——拉脱维亚
治疗计划制订地区讲习班——德国
南非食品和营养领域中能力培养的讲习班——南非

海洋环境和水资源

培训班

关于同位素数据解释的地区高级培训班——美国
关于同位素水文学方法学利用的地区基础培训班——突尼斯
关于海洋样品中氯化杀虫剂和PCB分析的MEDPOL培训班——摩纳哥
关于海洋样品中痕量金属分析的MEDPOL培训班——摩纳哥
地下水地区培训班：评价、技术和管理——哥伦比亚
同位素水文学地区培训班——纳米比亚

讲习班

关于同位素用于改进饮用水资源管理的项目评定地区讲习班——大韩民国

物理学和化学的应用

培训班

2001年加速器培训学校——印度尼西亚
关于无损检验试样制备的地区培训班——南非
表面方法地区培训班：2级——约旦；突尼斯
关于焊缝超声检验熟练程度的地区培训班——澳大利亚

讲习班

中子束研究地区讲习班——大韩民国
科技核数据讲习班：加速器驱动的废物焚烧——意大利

表 A25. (续)

核安全

培训班

先进超声检验培训班——俄罗斯联邦；立陶宛

核动力厂安全设计要求培训班——中国

关于介绍现行监管和公司设计安全要求的小组培训——中国

关于核安全的基础专业地区培训班——法国

关于核安全的基础专业地区培训班（东亚及太平洋）——美国

为初级运行人员和监管人员举办的关于研究堆安全和利用的地区培训班——奥地利；斯洛伐克

先进概率安全评定（PSA）模拟技术地区培训班——联合王国

核动力厂监管性控制的地区培训班——德国

核动力厂安全评定的地区培训班——联合王国

研讨会

INES研讨会——捷克共和国；斯洛伐克

卧式蒸汽发生器国际研讨会——芬兰

自动化超声检验研讨会——西班牙

焊接技术鉴定研讨会——美国

运行安全实绩自评研讨会——俄罗斯联邦

讲习班

关于安全分析和计算机程序应用的第一次地区讲习班——大韩民国

竞争环境中能力的管理讲习班——中国

配置管理国家讲习班——中国

核动力厂场址和设计中的外部事件国家讲习班——立陶宛

基本事件分析技术国家讲习班——大韩民国

运行经验和事件分析技术国家讲习班——大韩民国

运行安全自评定国家讲习班——巴基斯坦

关于安全分析方法学和计算机程序利用的地区培训讲习班——大韩民国

事故管理地区讲习班——乌克兰

研究堆老化地区讲习班——巴西

用于支持WWER-1000PSA的热工水力分析比较地区讲习班——俄罗斯联邦

堆芯计算地区讲习班——阿根廷

安全分析报告编写地区讲习班——斯洛文尼亚

研究堆应急准备地区讲习班——罗马尼亚

表 A25. (续)

研究堆延期关闭和退役地区讲习班——拉脱维亚
事件分析基本技术地区讲习班——立陶宛
关于保护系统现代化的地区讲习班——墨西哥；秘鲁
定期安全评审地区讲习班——保加利亚
RBMK安全问题地区讲习班——立陶宛
许可证持有者安全性能监管评审地区讲习班——美国
基于风险的监管地区讲习班——匈牙利
安全文化地区讲习班——中国
安全文化增强计划支持地区讲习班——斯洛伐克
研究堆安全文化地区讲习班——智利
安全运行战略地区讲习班——大韩民国
IAEA核安全标准（安全要求）地区讲习班——日本
用于加强监管有效性的工具地区讲习班——斯洛文尼亚
WWER-1000设计基准文件管理系统地区讲习班——捷克共和国
加强核动力厂安全评定能力——乌克兰
为中高级管理人员举办的关于PSA一致性的讲习班——西班牙
研究堆老化讲习班——中国
评定和确保电站修改安全讲习班——斯洛文尼亚
BWR水化学讲习班——德国
关于对运行人员和管理人员相互关系的要求的讲习班——德国
关于验收三种快堆设计基准事故前检查标准的讲习班——中国
现有核动力厂专设安全评定讲习班——俄罗斯联邦
定期安全评审讲习班——保加利亚
加压重水反应堆概率安全评定讲习班——加拿大
关于PSA的讲习班：一个支持运行决策的工具——印度
研究堆监管问题讲习班——越南
监管机构评审和评定安全分析报告讲习班——捷克共和国
研究堆审批监管要求讲习班——马来西亚
2级PSA要求讲习班——中国
监管机构组建、许可证审批、检查和执法的必要条件讲习班——越南
带有加压重水反应堆的核动力厂安全运行外壳讲习班——加拿大
加强电厂运行安全管理讲习班——乌克兰
田湾核动力厂反应堆保护系统和安全软件生效和验证的讲习班——德国
培训监管机构工作人员能力讲习班——巴西

表 A25. (续)

辐射安全

培训班

- 协助辐射防护国家培训班准备的国家培训班——玻利维亚
- 为放射治疗和核医学官员举办的协助辐射防护国家培训班准备的国家培训班——玻利维亚
- 辐射紧急情况的应急准备和响应国家培训班——哥斯达黎加
- 应急响应和准备国家培训班——危地马拉
- 受到过量照射的工作人员的保健监督和医疗管理国家培训班——罗马尼亚
- 有关辐射源管理的国家监管计划的组织和实施国家培训班——波斯尼亚和黑塞哥维那
- 为放射治疗和核医学官员举办的辐射防护国家培训班——玻利维亚
- 为辐射防护官员举办的辐射防护国家培训班——危地马拉
- 诊断和干预放射学中的辐射防护国家培训班——拉脱维亚
- 诊断放射学中的辐射防护国家培训班——阿尔巴尼亚
- 诊断放射学中的辐射防护国家培训班——摩尔多瓦共和国
- 医院辐射防护国家培训班——沙特阿拉伯
- 工业射线照相术辐射防护国家培训班——前南斯拉夫马其顿共和国
- 核医学中的辐射防护国家培训班——立陶宛
- 放射治疗中的辐射防护国家培训班——爱沙尼亚
- 放射源监管性控制国家培训班——马耳他
- 辐射防护和核安全研究生教育培训班——阿根廷
- 辐射防护和辐射安全研究生教育培训班——马来西亚
- 外部辐射源带来的职业照射的评定地区培训班——土耳其
- 个人监测计划的设计、实施和管理地区培训班——日本
- 有关辐射源管理的国家监管计划的组织和实施地区培训班——伊朗伊斯兰共和国；斯洛文尼亚
- 授研究生学位证书的辐射防护地区培训班——阿拉伯叙利亚共和国
- 辐射防护和辐射源安全研究生教育地区培训班——南非
- 对教员进行的制订辐射防护最优化方面教学大纲/培训教材的培训班——大韩民国
- 对教员进行的核事故准备医学教育地区培训班——斯洛文尼亚

研讨会

- 基本安全标准国家论坛——哥伦比亚
- 法律援助国家研讨会（来自URT的专家）——奥地利
- 核安全和辐射安全监管框架国家研讨会——尼日利亚

表 A25. (续)

讲习班

关于辐射防护和废物安全基础结构的IAEA-GCC讲习班——巴林群岛
培训教员辐射损伤诊断和生物剂量评定国家讲习班——中国
核医学国家讲习班——沙特阿拉伯
关于制订放射性事故医疗响应计划的国家讲习班——埃及
放射诊断、放射治疗和核医学中的辐射防护国家讲习班——约旦
诊断和干预放射学中的辐射防护地区培训讲习班——法国
卡拉奇核动力厂停堆期间职业辐射照射管理地区讲习班——巴基斯坦
为监管工作人员举办的核动力厂中的辐射防护最优化地区讲习班——西班牙
辐射源安全和放射性材料保安地区讲习班——摩洛哥；泰国
为IAEA海洋环境实验室的受到职业照射的工作人员举办的辐射防护讲习班——摩纳哥

放射性废物安全

培训班

研究堆和其他小型核设施去污和退役地区培训班——大韩民国
公众照射及其控制地区培训班——白俄罗斯
公众照射的源、评定、监督和控制地区培训班——立陶宛

研讨会

有关退役信息/指导的行政部门研讨会——立陶宛

讲习班

关于食品中铯-137和锶-90的快速测量国家培训讲习班——乌克兰
“RADON”放射性废物处置设施的安全评定方法学地区讲习班——俄罗斯联邦

保障

培训班

国家核材料衡算和控制系统的实施培训班——美国
国家核材料衡算和控制系统地区培训班——阿根廷；澳大利亚

研讨会

核保障协定附加议定书地区研讨会——秘鲁
向保加利亚和斯洛伐克共和国代表提供法律援助研讨会——总部

讲习班

附加议定书和保障实施国家讲习班——罗马尼亚
IAEA保障讲习班——日本
IAEA保障活动讲习班——俄罗斯联邦

表 A25. (续)

核材料衡算和报告讲习班——乌克兰

为捷克共和国和斯洛伐克共和国举办的附加议定书讲习班——总部

材料保安

培训班

关于实物保护系统设计方法学 (IAEA-USDOE) 的第5次布尔诺地区培训班——捷克共和国

关于实物保护系统实际运行的地区培训班——俄罗斯联邦

培训教员关于与非法贩卖核材料和/或放射性材料作斗争的地区培训班 (IAEA - 俄罗斯海关学院) ——俄罗斯联邦

研讨会

关于实物保护的地区讲习班 - 研讨会——立陶宛

讲习班

关于设计基准威胁 (DBT) 的国家讲习班——哈萨克斯坦；罗马尼亚；斯洛伐克

关于与非法贩卖核材料和/或放射性材料作斗争的国家讲习班——阿塞拜疆；哈萨克斯坦

关于实物保护及与非法转移核材料和其他放射源作斗争的地区讲习班——阿根廷

决策、管理和支助服务

核科学技术造福于人类国家新闻研讨会——印度尼西亚

中欧和东欧和平利用核能地区新闻研讨会——斯洛文尼亚

为人类需求服务：非洲的核能与核技术地区新闻研讨会——南非

核公众宣传事例研究地区讲习班——大韩民国

表 A26. 2001年印发的出版物

核动力

- 改进核动力厂工作人员实绩的系统方案：培训方案——IAEA-TECDOC-1204
- 确保核动力厂承包人的能力——IAEA-TECDOC-1232
- 国家核动力概况：2001年版本（印刷资料和CD-ROM）
- 低浓HTGR临界实验和反应堆物理计算——IAEA-TECDOC-1249
- 模块式高温气冷堆技术的现状与未来发展——IAEA-TECDOC-1198
- 高温工程实验堆热应用系统的设计与评价——IAEA-TECDOC-1236
- 核动力厂仪器仪表和控制现代化项目（包括建立数据库）的有效管理（专家会议文集）（CD-ROM）
- 模块式HTGR燃汽轮机功率转换系统——IAEA-TECDOC-1238
- 事故工况下气冷堆的热传输和余热排出——IAEA-TECDOC-1163
- 核动力厂控制室和技术办公室的信息综合——IAEA-TECDOC-1252
- 核能淡化海水概论——技术报告丛书No.400
- 核电公司的管理变化——IAEA-TECDOC-1226
- 核动力厂仪器仪表和控制的现代化（地区培训班文集）（CD-ROM）
- 核动力工程部门通讯，Vo. 3, No. 1
- 核动力计划制定：综合性方案——IAEA-TECDOC-1259
- 世界核动力反应堆——参考数据丛书No.2
- 1999年成员国核电站运行经验
- 2000年成员国核电站运行经验
- 运行性能和先进轻水堆设计——IAEA-TECDOC-1245
- 核动力厂和其他核装置安全的质量保证——安全丛书 No. 50-C/SG-Q (CD-ROM)
- 反应堆模拟机开发讲习班教材——培训班丛书 No. 12
- 辐射损伤研究用IAEA JRQ 相关监测器钢材参考手册——IAEA-TECDOC-1230
- 风险管理：提高核动力厂实绩的工具——IAEA-TECDOC-1209
- HTGR安全相关设计和经济问题——IAEA-TECDOC-1210
- 以运行经验和规划为基础的未来中、小型反应堆（SMR）人员配备要求——IAEA-TECDOC-1193
- 先进水冷堆的热工水力学关系式——IAEA-TECDOC-1203

核燃料循环和废物管理技术

- 到2050年的铀供应情况分析——特种出版物
- 铀矿床类型和资源的评估：世界范围前景——IAEA-TECDOC-1258
- 关于近地表处置设施的地下水流量表征——IAEA-TECDOC-1199
- 国家核燃料循环概论——技术报告丛书No.404

表 A26. (续)

- 用作世界范围指南的受放射性污染场址的设计标准 (DRCS) ——IAEA-TECDOC-1251
- 核应用产生放射性废物的处理和加工——技术报告丛书 No. 402
- 新环境和安全条例对铀矿勘探、采冶及其废物管理方面的影响——IAEA-TECDOC-1244
- 在乏燃料管理系统中实施燃耗增益——IAEA-TECDOC-1241
- 关于废密封放射源事故的预防管理——IAEA-TECDOC-1205
- 酸法原地浸出铀矿开采技术手册——IAEA-TECDOC-1239
- 尽量减少核设施去污和退役所产生放射性废物的方法——技术报告丛书 No. 401
- 高放废物的地质处置库监测——IAEA-TECDOC-1208
- 用于乏燃料管理的多功能容器技术——IAEA-TECDOC-1192
- 高燃耗下核燃料行为模型及其试验支持——IAEA-TECDOC-1233
- 核级石墨废物管理 (1999年10月18-20日在联合王国曼彻斯特举行的技术委员会会议文集) ——IAEA-NGWM/CD (CD-ROM)
- 关于大型核设施退役的组织和管理——技术报告丛书 No. 399
- 放射性废物近地表处置设施中专设屏障的性能: 一个协调研究项目的结果——IAEA-TECDOC-1255
- 关闭放射性废物近地表处置设施的程序和技术——IAEA-TECDOC-1260
- 放射性废物管理的现状及发展趋势——IAEA/WMDB/ST/1 (CD-ROM)
- 核燃料循环设施的防震设计考虑——IAEA-TECDOC-1250
- 放射性废物近地表处置设施设计中的技术考虑——IAEA-TECDOC-1256
- 核动力厂和后端核燃料循环活动产生的放射性废物的管理技术 (1999年8月30日—9月3日在大韩民国Taejon举行的专题讨论会会议文集) ——C&S报告丛书No. 6 (IAEA-CSP-6/CD)
- 利用地下研究实验室关于放射性废物地址处置研究的科学技术成果——IAEA-TECDOC-1243
- 关于放射性废物管理和处置的废物存量记录保存系统 (WIRKS) ——IAEA-TECDOC-1222
- 废物管理研究摘要, No. 25, 26 (CD-ROM)

可持续能源发展的比较评定

- 直到2020年期间的能源、电力和核动力估计: 2001年7月——参考数据丛书No.1
- 维也纳自动系统计划制订 (WASP) 程序包: 关于动力生产系统扩大计划制订版本的计算机程序, WASP-IV——计算机手册丛书No. 16

粮食和农业

- 动物饲养和健康通讯, No. 33, 34
- 亚太地区辐照食品的消费者接受程度和市场发展——IAEA-TECDOC-1219
- 关于在以色列、约旦、黎巴嫩、阿拉伯叙利亚共和国和巴勒斯坦当局管辖下的领土防治地中海果蝇 (双翅目: 实蝇科) 的三种备选方法的经济评价——IAEA-TECDOC-1265
- 食品 and 环境保护通讯, Vo. 3, No. 1, 2

表 A26. (续)

- 利用放射性示踪剂技术研究长期使用杀虫剂对土壤性质的影响——IAEA-TECDOC-1248
- 用于拉丁美洲作物改良的与生物技术有关的诱发突变——IAEA-TECDOC-1216
- 昆虫和虫害防治通讯, No. 56, 57
- 用于选择适合于不利环境条件的辐射诱发突变的离体技术——IAEA-TECDOC-1227
- 辐照控制因食用未加工海产品和农产品造成的弧菌感染——IAEA-TECDOC-1213
- 突变育种通讯, No. 45
- 突变育种通讯, No. 13
- 牛瘟监视的实绩指标——IAEA-TECDOC-1261
- 作物育种和遗传通讯, No. 6, 7
- 作物改良用放射性标记DNA探针——IAEA-TECDOC-1253
- 改进热带和亚热带条件下饲养牛人工授精计划的放免分析和相关技术——IAEA-TECDOC-1220
- 利用诱发突变改良芝麻——IAEA-TECDOC-1195
- 土壤通讯, Vol 23, 24
- 核查辐照防虫食品中吸收剂量的标准化方法——IAEA-TECDOC-1201
- 同位素和辐射方法在土壤和水管理以及作物营养中的应用——培训班丛书No. 14

人体健康

- 外射束放射治疗中吸收剂量测定: 以水中吸收剂量标准为依据的国际剂量测定实施法规——技术报告丛书No. 398
- 中子俘获治疗现状——IAEA-TECDOC-1223
- 高剂量率微型源 (mHDR) 近距离疗法在发展中国家的实施——IAEA-TECDOC-1257
- SSDL通讯, Vol 44, 45
- 放射治疗在治疗受人体免疫缺乏病毒 (HIV) 感染的癌症患者方面的作用——IAEA-TECDOC-1224
- 放射性药物在治疗中的应用——IAEA-TECDOC-1228

海洋环境和水资源

- 以同位素为基础评估缺水地区的地下水再生——IAEA-TECDOC-1246
- 干旱和半干旱地区水资源研究中的同位素技术——IAEA-TECDOC-1207
- 稳定同位素比测定法的新方案——IAEA-TECDOC-1247
- 同位素技术在湖水动力学研究中的应用——IAEA-TECDOC-1206
- 水和环境通讯, No. 13, 14

物理学和化学的应用

- 用于聚变的原子和等离子体材料相互作用数据, Vol 7, 9
- 聚变用原子数据和分子数据通报, No 60, 61

表 A26. (续)

- 用于医疗放射性同位素生产的带电粒子截面数据库：诊断用放射性同位素和监测器反应——IAEA-TECDOC-1211
- CINDA 2000
- 裂变产物核数据编评——IAEA-TECDOC-1168
- 核结构和核衰变数据评价国际网络的协调——INDC(NDS)-422
- 瞬发 γ 射线中子活化分析数据库的建立——INDC(NDS)-424
- 关于ITER EDA的最后报告——ITER EDA文件丛书No. 21
- 2000年的聚变能——C&S报告丛书No. 8
- 无损检验 (NDT) 检测样品制备参考手册——培训班丛书No. 13
- 聚变用原子数据和分子数据国际通报, No 59, 60
- ITER委员会2000年会议文集——ITER EDA文件丛书No. 20
- ITER CTA通讯, No. 1
- ITER EDA通讯, Vol. 9, No 11, 12; Vol. 10, No 2-7
- ITER-FEAT设计大纲报告——ITER EDA文件丛书No. 18
- 建立核数据的长期需求：在咨询组会议上提出的报告文本——INDC(NDS)-428
- 核数据通讯, Vol 31, 32
- 21世纪的核研究中心——特种出版物
- 核结构和核衰变数据 (NSDD) 网——INDC(NDS)-421
- 进行中子活化仪器分析的研究堆运行的质量问题——IAEA-TECDOC-1218
- 适用于工业部门的放射性示踪剂技术——IAEA-TECDOC-1262
- IAEA关于协调核研究数据中心顾问会议的报告 (技术方面) ——INDC(NDS)-427
- IAEA关于聚变等离子体研究用电荷交换截面数据的第二次 (最后) 研究协调会议——INDC(NDS)-426
- IAEA关于适用于聚变反应堆中面向混和等离子体材料的等离子体-材料相互作用数据的第二次 (最后) 研究协调会议——INDC(NDS)-429
- 研究堆战略规划——IAEA-TECDOC-1212
- ITER最后设计报告概述——ITER EDA文件丛书No. 22
- 关于核数据发展长期需求的咨询组会议简要报告——INDC(NDS)-423
- 关于改进轻元素标准截面顾问会议的简要报告——INDC(NDS)-425
- 外围受体显像用 ^{99m}Tc 标记肽——IAEA-TECDOC-1214
- ITER-FEAT设计大纲的技术基础——ITER EDA文件丛书No. 19
- 研究堆的应用——IAEA-TECDOC-1234
- 辐照在水、废水和污泥的化学和微生物去污中的应用——IAEA-TECDOC-1225
- 研究堆在中子活化分析中的应用——IAEA-TECDOC-1215
- IAEA及其成员国中的X射线荧光法通讯, No. 2
-

表 A26. (续)

核安全

- 无损检验的应用和研究堆的在役检查——IAEA-TECDOC-1263
- 概率安全评定 (PSA) 在核动力厂中应用——IAEA-TECDOC-1200
- 对核动力厂安全重要的主要部件老化的评定和管理——IAEA-TECDOC-1197
- 水冷动力堆中氢损害的缓解——IAEA-TECDOC-1196
- 核动力厂改进——安全标准丛书No. NS-G-2.3
- 核监管机构的质量管理——PDRP-6
- 2级概率安全评定 (PSA) 的监管评审——IAEA-TECDOC-1229
- 与海水淡化装置相匹配的核动力厂的安全方面——IAEA-TECDOC-1235
- 核动力厂的安全评定和核查——安全标准丛书No. NS-G-1.2
- 核燃料循环设施的安全和监管——IAEA-TECDOC-1221
- 现有核动力设施的防震评价——IAEA-TECDOC-1202
- 国际核事件分级表 (INES) 用户手册, 2001年版本
- 核动力厂运营组织——安全标准丛书No. NS-G-2.4
- 核设施监管机构工作人员的培训: 职能框架——IAEA-TECDOC-1254

辐射安全

- 美国能源部Yucca山场址特性项目生物圈模拟计划的国际同行评审——特种出版物
- IAEA《运输条例》从1985年版本(经1990年修订)到1996年版本的过渡安排——IAEA-TECDOC-1194
- IAEA《运输条例》从1985年版本(经1990年修订)到1996年版本的过渡安排——IAEA-TECDOC-1194 (Rev. 1)
- 同行评审对辐射安全监管计划有效性的评定——IAEA-TECDOC-1217
- 辐射防护和辐射源安全利用方面的能力建设——安全标准丛书No. RS-G-1.4
- 用于辐射剂量评定的细胞遗传分析, 手册——技术报告丛书No. 405
- 国家主管当局核准包装设计证书、特种形式材料和放射性物质运输指南, 2001年版本——IAEA-TECDOC-1237
- 与IAEA应急响应中心的应急联络——特种出版物
- 在评定放射性物质排放对环境影响中使用的一般模型——安全报告丛书No. 19
- IAEA应急响应网ERNET——特种出版物
- 涉及放射性物质的海上事故和损失的清单——IAEA-TECDOC-1242
- 关于对巴拿马放射治疗患者事故性照射的调查: 2001年5月26日—6月1日专家小组的报告——特种出版物
- 国际组织辐射应急联合管理计划JPLAN——特种出版物
- 负责核准和授权有关放射性物质运输事宜的国家主管当局: 名单No.32(2001年版)

表 A26. (续)

主管辐射源安全和放射性材料保安的国家监管当局 (2000年12月11—15日在布宜诺斯艾利斯举行的国际会议文集) ——C&S 报告丛书 No. 9

ORPGUIDE: 职业性辐射防护, IAEA安全标准丛书——特种出版物 (CD-ROM)

切尔诺贝利事故目前和未来的环境影响——IAEA-TECDOC-1240

诊断和干预放射学、核医学和放射治疗中患者的辐射防护 (包括CD-ROM) ——会议文集丛书

诊断和干预放射学、核医学和放射治疗中患者的辐射防护: 提交的报告 (包括CD-ROM) ——C&S报告丛书 No. 7

含放射性残留物的环境的恢复——会议文集丛书

放射性物质海上运输中事故的严重性、概率和风险——IAEA-TECDOC-1231

在Sarov发生的临界事故——特种出版物

辐射防护和辐射源安全利用方面的培训——安全标准丛书No. 20

放射性废物安全

核燃料循环设施的退役——安全标准丛书No.WS-G-2.4

安全活动的协调

维护核安全研究与发展方面的知识、培训和基础结构——INSAG Note No. 4

2000年核安全评论

保障

国际保障: 核查和核材料保安——会议文集丛书

决策、管理和支助服务

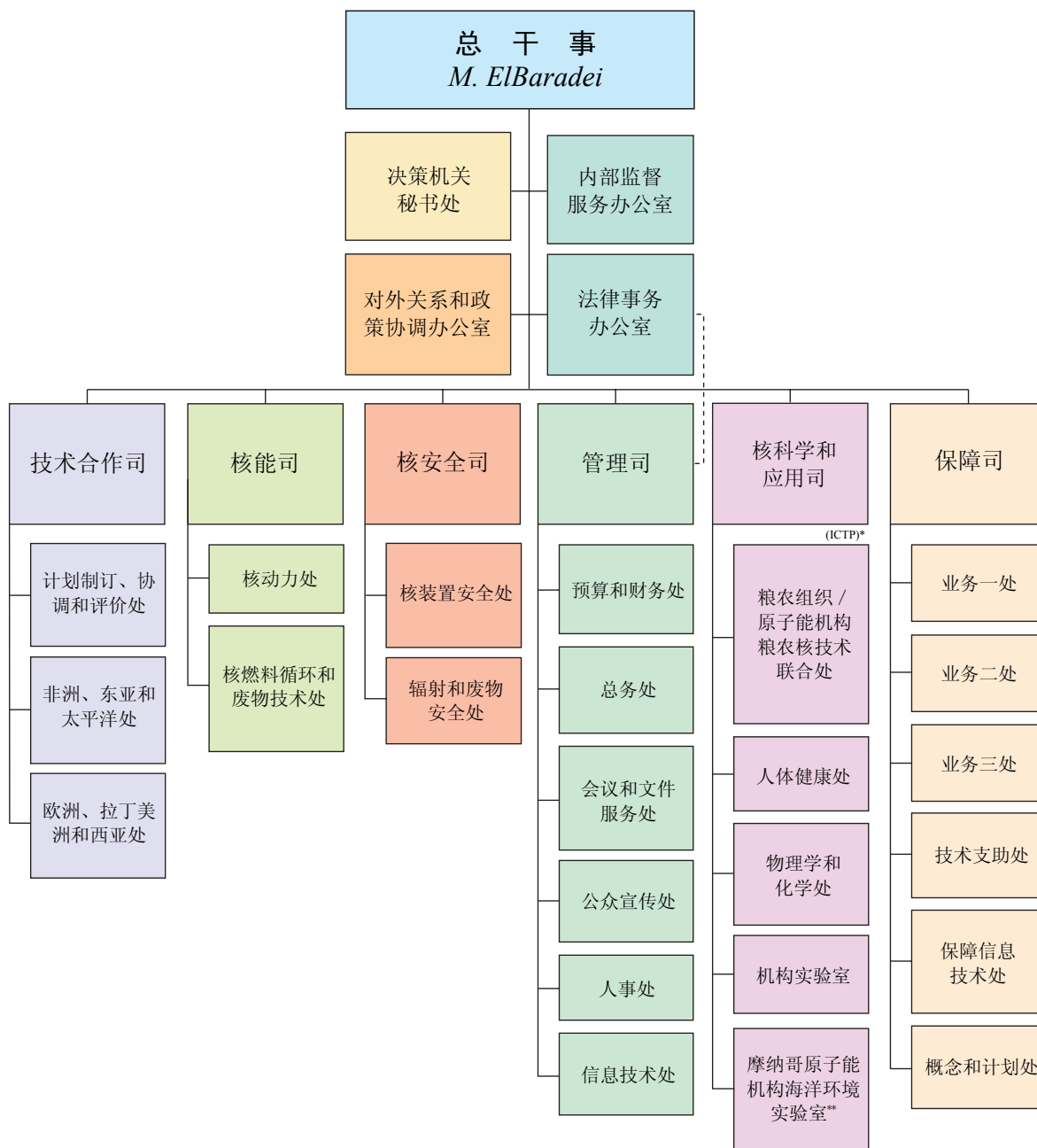
INIS: 期刊名称管理机构一览表——INIS参考丛书No. 11

因特网INIS数据库联机检索手册——INIS参考丛书No. 24

核聚变, Vol. 41, No 1-12

组织系统图

(截至2001年12月31日)



* Abdus Salam国际理论物理中心 (Abdus Salam ICTP) 在法律上称作“国际理论物理中心”，按照教科文组织和原子能机构的联合计划来运营。教科文组织代表两组织进行行政管理。该中心有关原子能机构的事项由核科学和应用司办理。

** 环境规划署和政府间海洋学委员会参与。



www.iaea.org

国际原子能机构
P.O. Box 100, Wagramer Strasse 5
A-1400 Vienna, Austria
电话: (+43-1)2600-0
传真: (+43-1)2600-7
电子邮件: Official.Mail@iaea.org