

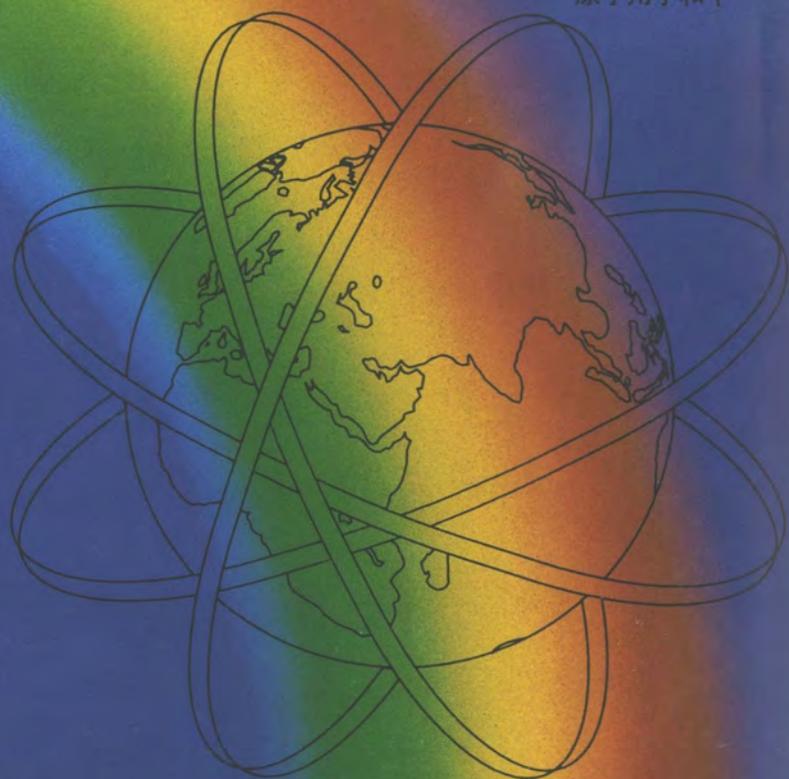
国际原子能机构 通报



第37卷 第1期
1995年
奥地利 维也纳

国际原子能机构季刊

ATOMS FOR **PEACE**
L'ATOME AU SERVICE DE LA PAIX
АТОМ ДЛЯ МИРА
ATOMOS PARA LA PAZ
原子用于和平







封面：核时代开始以来，“原子能用于和平”一语一直孕育着人们对核能的全部希望和憧憬——但核时代也招来了它的各种危险这个幽灵。今年4月，当许多国家在纽约联合国总部决定NPT的未来时，它们将再次面临这两种挑战。NPT自1968年以来，已为170多个国家和地区所接受。这次NPT大会的结局，对国际社会和IAEA都关系重大。IAEA的职责之一就是根据NPT缔约国必需缔结的协定实施核保障，以证实这些国家的核活动的和平性质。本期的几篇文章详细介绍了IAEA及其与NPT的关系，以及影响未来的某些全球性事态发展。（封面设计：Hannelore Wilezek 女士，IAEA）

封二：南非决心放弃“核剑”的象征。这个微型金属犁是用已拆解核装置中的非核材料精心制作的，是南非在先前的核武器计划中止后赠予IAEA的。这件雕刻品现陈列在维也纳IAEA总部。（来源：P. Pavlicek, IAEA）

目 录

- 特 写** 国际原子能机构的核保障和《不扩散核武器条约》：探讨两者的相互关系
Jan Priest / 2
- 国际原子能机构的技术合作：加强技术转让
Paulo M. C. Barretto / 3
- 90年代的国际原子能机构核保障：继往开来
Bruno Pellaud 和 Richard Hooper / 14
- 原子能用于和平：扩大核技术的收益
钱积惠和 *Aleksander Rogov / 21*
- 地区报告** 欧洲联盟的核保障：新的伙伴关系方案
Sven Thorstensen 和 Kaluba Chitumbo / 25
- 核材料的衡算和管制：协调对新独立国家的援助
Sven Thorstensen / 29
- 拉丁美洲的《特拉特洛尔科条约》：和平与发展的法律文书
Enrique Román-Morey / 33
- 非洲的核合作：开发专门人才和资源
Ali Boussaha 和 Mokdad Maksoudi / 37
- 各国报告** 在南非的核查
Adolf von Baeckmann, Garry Dillon 和 Demetrius Perricos / 42
- 美国的易裂变材料倡议：对IAEA的影响
Fred McGoldrick / 49
- 其 它** 国际简明新闻/数据文档 / 53
- 《不扩散核武器条约》(NPT)缔约国名单 / 64
- Keep abreast with IAEA publications / 66
- 1994年《国际原子能机构通报》著作者和供稿人 / 69
- On line databases / 70
- IAEA的学术会议和研讨会/协调研究计划 / 72

国际原子能机构的核保障和

《不扩散核武器条约》：探讨两者的相互关系

介绍 IAEA 的核查作用及其与 NPT 的关系

Jan Priest

1995年4月,《不扩散核武器条约》(NPT)的缔约国将开会审议该条约的实施情况,并就其延长问题作出决定。自NPT于1970年生效以来,一直是每五年举行一次审议会议,以确保该条约的目的和规定正在得到实现。

不过,由于NPT的头一个有效期为25年,因此1995年审议会议的主要议题将是该条约的延长问题。NPT第十条第2款规定,“本条约生效后二十五年,应举行一次会议,以决定本条约是否无限期地继续有效,或延长一个固定的时期或几个时期。这种决定应由该条约的过半数缔约国作出。”

国际原子能机构(IAEA)不是NPT的秘书处,也未被授予要求其成员国遵守该条约的权力。不过,就执行该条约第三条而言,IAEA确有正式的责任。IAEA的使命、专长和经验,也使其有充分的条件帮助实施其他各条。

IAEA在非常广泛的范围内履行NPT给它规定的两项功能。该条约第四条第2款规定,缔约国……“在进一步开发和平常用途的各种核能应用,特别是在无核武器缔约国的领土上开发此种应用时,……并应对于世界上发展中地区的需要给予应有的考虑。”机构则按照这一规定促进旨在达到此目的的努力,并为此种努力提供渠道。

机构的另一个重要功能是按照该条约第三条掌管国际核保障体系,以便核查该条约无核武器缔约国所作出的不扩散承诺的履行情况,“以防止将核能从和平用途转用于核武器或其他核爆炸装置。”

为了从历史角度剖析这种双重功能,值得回忆的是,自从费米于1942年用实验证明原子具有巨大的潜力以来,人类就不得不设法解决如何在开发核能造福人类的同时建立、维持和发展防止核武器扩散的屏障这个基本问题。NPT中反映出的核能的这种双重性质,在此之前很早就已被IAEA《规约》的起草者所意识到。因此,1957年创立IAEA时人们赋予它下述的双重任务,即促进核能的和平利用,同时要尽其所能确保“由其本身、或经其请求、或在其监督或管制下提供的援助不致用于推进任何军事目的。”(IAEA《规约》第二条。)

关于后一项任务,《规约》第三条A款第5项授权IAEA在下述诸场合“建立并施行核保障”:当机构本身是援助源或援助渠道时;当任何双边或多边协定的缔约方请求机构这样做,或应一国请求对该国在原子能方面的任何活动这样做时。第十二条规定了IAEA在这样一些场合的权利与责任,包括有权审查专用设备与设施(包括核反应堆)的设计,以确信这种设计确能容许有效地施加核保障;对于任何IAEA项目或缔约国请

Priest女士是IAEA对外关系处核保障和不扩散政策科科长。

(下转第9页)

国际原子能机构的技术合作： 加强技术转让

为了更有效地支持和帮助各国安全地应用核技术，
机构已经提出一些新战略新方案

Paulo M. C.
Barretto

虽然核技术的转让往往是通过各种双边和多边渠道进行的，但对于核领域的科技合作来说，国际原子能机构 (IAEA) 长期以来一直是一个关键的国际渠道。在世界范围内，如今有 80 多个国家在接受 IAEA 支持的技术援助，在 IAEA 的 1995 年技术合作计划中，总共有 1200 多个项目。

IAEA 为核能的和平利用提供方便的这一工作的基本依据是它的《规约》。该规约是 1957 年生效的，明确规定了它的活动范围。

当《不扩散核武器条约》(NPT) 于 1970 年——IAEA 成立之后十多年——生效时，它的条款中也有这方面的内容。具体地说，NPT 的第四条就明确写道：“本条约的所有缔约国承诺，提供方便并有权参加尽可能地交换与和平利用核能有关的设备、材料和科技信息。有条件这样做的缔约国，在单独或会同其它国家或国际组织致力于进一步开发和平用途的各种核能应用，特别是在无核武器缔约国的领土上开发此种应用时，应进行合作，并应对于世界上发展中地区的需要给予应有的考虑。”

根据 NPT 各缔约国在以往的 NPT 审议大会上的表现，预计它们在 1995 年 4 月

开会决定 NPT 的延长问题时，会仔细研究 IAEA 的技术合作活动。本文即是对帮助转让和平利用核技术的这个 IAEA 计划的简介。它特别论述了该计划的组织、范围、经费以及方针政策。(参见第 21 页开始的有关 IAEA 的技术合作项目与活动的文章。)

IAEA 负责技术转让的部门

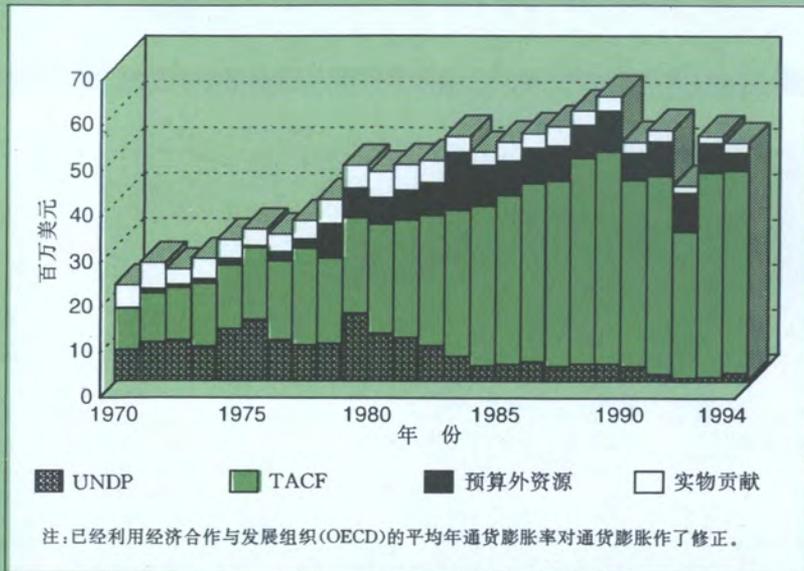
在 IAEA 内部，技术合作司和另外两个技术司——研究和同位素司及核能和核安全司——是开展技术转让活动的主要渠道。这两个技术司开展有关活动所需的经费由 IAEA 经常预算提供。由技术合作司提供的技术援助则基本上由预算外资源（即 IAEA 成员国的自愿捐款）提供基金。

通过技术司进行的技术转让。一系列的技术转让活动是由技术司负责实施的。包括与以下几个方面有关的活动：

- 国际核信息系统 (INIS)。该系统依旧是 IAEA 传播科技信息的主要渠道之一。它实际上涵盖核能和平利用的各个方面，它有一个含有约 180 万条记录的数据库。现今参加此系统的有 65 个发展中国家和 23 个工业化国家，还有 17 个国际组织。

- 会议和出版物。IAEA 每年要召开约 400 个涉及核科技的各种专题的会议，其中

Barretto 先生是 IAEA 技术合作司技术合作计划处处长。



IAEA 的技术合作计划可动用的资源, 1970—1994 年

包括 10—14 个大型的会议、学术讨论会和研讨会。1994 年, 这些会议吸引了近 2500 名参加者。技术司的许多会议、项目和计划, 都产生可以在 IAEA 成员国中广泛分发的出版物和技术文件。

● **研究中心和实验室。**与其它国际组织不同的是, IAEA 有自己的研究和性质服务的实验室, 它们对核技术的转让作出了很大的贡献。位于维也纳附近的 IAEA 塞伯斯多夫实验室, 能给物理学、化学、水文学、核仪器仪表及农业方面的计划提供多种多样的技术服务。设在摩纳哥的 IAEA 海洋环境实验室, 主要负责研究海洋、湖泊和其它水体中的污染和放射性。它常常与世界各地的海洋学研究所携手合作, 并在其它的国际环境计划和研究机构的配合下承担综合使用核与非核技术的项目。位于意大利的里雅斯特的国际理论物理中心, 由意大利、联合国教科文组织 (UNESCO) 和 IAEA 联合提供资金。它是交流和传播先进科学知识和技能的重要机构。

● **研究合同。**IAEA 以研究合同和研究协议形式支助的研究工作, 正在 90 多个发展中国家和工业化国家中进行。这样的研究合同和研究协议共有 1950 项, 大多是协调研究计划 (CRP) 的组成部分。不同国家的科学家小组通过这些 CRP 齐心协力地对一

系列领域的问题及其解决办法进行研究。过去 10 年内, IAEA 对此类研究活动的直接资助总计将近 4300 万美元。

通过技术合作项目进行的技术转让。1995 年, IAEA 的技术合作计划——技术转让的最大渠道——包括在 80 多个发展中国家中实施的 1200 多个项目。这些项目——或是一国的、地区的, 或是跨地区的——覆盖与以下诸领域有关的范围广泛的科学技术工作: 核动力; 核燃料循环; 放射性废物管理; 粮食和农业; 人体健康; 工业和地球科学; 物理学和化学; 辐射防护; 核设施安全性; 以及计划指导和支助。

条件和控制措施。鉴于技术合作计划的范围和规模较大, 性质又较特殊, 为此就项目的实施问题规定了具体的条件和控制措施。总的说来, 提供技术援助的范围以 IAEA 《规约》中的规定为基础, 并通过两种文件 (包括其缩略语为 RSA 的协议) 进行管理, 这两种文件载有确保通过 IAEA 技术合作计划提供的技术援助只用于和平目的的条款, 以及要求此类援助适用 IAEA 的安全标准和措施的条款。接受技术援助的几乎所有 IAEA 成员国都已缔结 RSA。前苏联解体以及中欧和东欧国家发生变故之后, 许多新独立的国家于 1992—1994 年期间加入了 IAEA。尽管这些国家尚未签署 RSA, 但 IAEA 还是对它们为处理最紧迫的问题而提出的技术援助要求立即作出了响应。

援助的种类。所提供的援助主要由帮助建立核技术和核设施或提高其档次的以下 3 个部分组成: 专家、设备和培训, 培训又包括进修、科学访问和培训班。一个特别重要的方面是提供用于建立或改进监管实践和辐射安全基础设施的支助, 因为此类基础设施是在某些活动领域提供援助的先决条件。

自 1970 年——NPT 生效的那一年——以来, 来自发展中国家的 17 000 多名科学家和专业人员获得过进修或科学访问的机会, 18 600 多人参加过各种培训班。世界各地的大约 30 000 名专家应 IAEA 之请帮助一些国家从事与核有关的开发工作。在此

期间内,在各种项目名下提供的设备和材料总价值在 2.9 亿美元以上。

经费来源和资源。虽然技术合作项目所需的行政管理费用和相关的后勤费用完全由 IAEA 的经常预算负担,但实际提供给一些国家的技术援助来自一些国家通过 IAEA 或联合国开发计划署 (UNDP) 直接提供的自愿捐款。最近几年,总资源的约 75% 来自 IAEA 的技术援助和合作基金 (TACF), 此基金的年度指标由 IAEA 的决策机构确定。自 1971 年以来,这一指标一直在增加,1994 年达到 5850 万美元。虽然鼓励所有的 IAEA 成员国分担该基金,但并非所有成员国都是这样做的。支助资金的其它来源包括:捐助国提供给特定项目的预算外收入;一些国家用提供专家服务、捐赠设备或免费安排进修的方式提供的实物援助;以及供涉及核科学技术的 UNDP 项目使用的 UNDP 基金。

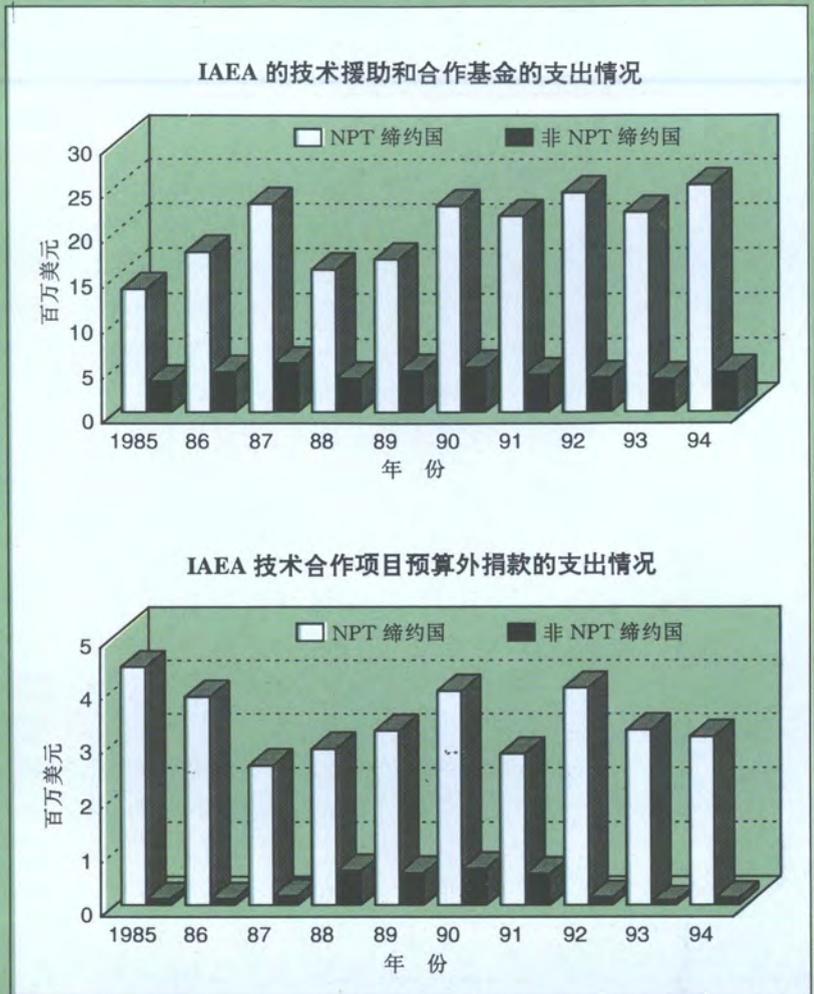
自 1970 年以来,可供 IAEA 技术合作计划动用的新资源总数,已从 1970 年的约 400 万美元增加到 1994 年的 5300 万美元以上。(见第 4 页的图。)

技术合作和 NPT 缔约国。在编制技术合作计划时,IAEA 并不根据它们是不是 NPT 缔约国而加以区别对待。评估项目时完全以技术和实践的可行性、该国的优先发展次序和对最终用户的长期好处为准绳。

实际上,这些年来 TACF 中用在非 NPT 缔约国身上的比例一直保持相对稳定,在 16% 至 20% 之间波动。IAEA 研究合同的分布也显示出类似的趋势。要求在 TACF 以外寻找附加基金的一批好项目(称作“脚注 a”项目)的情况则完全不同。在这种情况下,捐助国明显偏向于给 NPT 缔约国的项目提供经费。对于非 NPT 缔约国,此类开支的比例在 2% 至 5% 之间波动。(见右图。)

趋势和挑战

从整个经济尤其是核能的发展水平角度看,各个发展中国家的情况明显不同。在正在运行或正在建造核电厂的 32 个国家



中,有 17 个是发展中国家。其中有些国家还拥有核燃料循环工艺技术和设施,包括诸如铀富集、反应堆燃料元件制造、乏燃料后处理和重水生产等尖端技术。在这些国家中,有的早已在出口某些核工艺技术和核材料,并向其它国家提供核工艺技术的研究、开发和应用的双边援助。

关于其它方面的应用,38 个发展中国家运行着 85 座不同类型和不同功率的研究堆。它们以这些设施为中心形成的核科学和工艺技术基础设施,使这些国家得以进行基础与应用方面的研究与开发、生产放射性同位素和放射性药物,以及与研究有关的其它活动。多数发展中国家已经取得了在多个领域(包括农业、医学、工业和水文学)中应用同位素和辐射的经验,其中许多国家在这

技术援助和 NPT 缔约国的关系

些方面可以说是比较先进的。与此同时,在有些国家尤其是最不发达国家中,它们的核活动基本上只是引进有限的核技术和参加有关的培训。

要向情况如此不同的国家提供技术援助,其难度可想而知。一个引人注意的趋势是,最终用户正被愈来愈明确地界定和成为援助的目标。过去的做法是将技术传授给在国家原子能委员会研究中心工作的专业组,如今则越来越多地更直接给最终用户提供与特定工艺技术有关的培训和设备。举例来说,医院职工就是核医疗诊断技术的最终用户,水资源管理研究部门的专业人员就是同位素在水文学中的应用的最终用户。

另一个趋势是,发展中国家对 IAEA 的地区性技术合作活动的贡献越来越大,或作为培训班的东道国,或作为专家的提供国。目前正在实施的有非洲、拉丁美洲和东南亚及太平洋的三项地区性合作协定。地区合作协定的成员一直在稳步增加,到目前为止参加这些协定的共有 54 个 IAEA 成员国。正在实施的多年期地区项目有 30 多个,每年约举办 40 期地区性培训班。

第三个趋势是,用于放射性废物管理、辐射防护和核设施安全性领域的项目的技术合作基金份额日益增加。这反映了许多发展中国家的需要和兴趣。例如,许多发展中国家的辐射安全状况仍须改善。1/3 以上 IAEA 成员国的现有辐射安全管理机构被认为不够完善。少数几个国家尚未建立相应的基础设施。鉴于这种情况和核技术应用范围持续迅速扩大,IAEA 已开始采取步骤增加辐射安全方面的援助。IAEA 在制定中期规划时再次把核安全、辐射防护和废物管理摆在高度优先的位置。

第四个趋势是,IAEA 已经注意到对先进的和更复杂的技术的援助要求在增加。这一发展多多少少反映出过去的支助是有效的。一直在接受 IAEA 技术援助的许多发展中国家,在核技术的应用方面已达到相当高的水平。他们现正在谋求对更加大的项目的支助——比如,建立生产放射性同位素的设施,建造研究堆和(或)回旋加速器,处理

和贮存放射性废物,或根除农业虫害。这类项目将需要有长期的承诺,并且在许多情况下需要附加的双边合作。

在这方面还值得一提的是,许多国家,尤其是前苏联的新独立国家所面临的问题类型不同。比如,它们中的许多国家面临着由过去的核动力及核应用方面的计划所遗留的许多大问题。需要通过技术援助填补现已不复存在的基础设施、建立监管机构、培训人员以及支持它们实施补救措施,以便使这些核设施达到现代化的运行和安全标准,并使环境问题得到控制。作为这些活动的基础,这些国家有必要采用国际公认的监管实践,并且有必要为某些核设施的退役作准备。试图解决这些问题的几项倡议已被包括 IAEA 在内的一些国际组织所采纳,但是尚有更多的需要有待满足。

加强技术转让

大多数 IAEA 成员国也是 NPT 缔约国,它们自然有某些共同的兴趣和要求。这些兴趣和要求在 IAEA 的中期规划和两年期计划中得到了具体的反映。这些规划和计划考虑了和平利用原子能方面目前的和预期的发展。

世界人口的不断增长是一项重要的发展,进而会使对能源尤其是电力的需求增加。鉴于能源领域没有全球性的政府间组织,因而 IAEA 将促进并在必要时协调国际上为评估包括核动力在内的各种动力选择的益处和问题而需要进行的努力。

当审视 IAEA 在促进核动力技术转让及有关活动方面的作用时,应当承认,核工业界在使许多工艺技术商业化方面取得了长足的进步,并且市场上一直在出现新的供应商,其中有些是发展中国家。IAEA 今后的作用应是找出更多的支持和协助买主的途径,并排除自由选择的障碍。如果对核动力的需求增加和如果这种增加伴之以动力堆工艺技术和设计方面的开发计划的扩充,则 IAEA 给交流这方面的信息提供论坛的这种

传统职能也可能扩大。此外, IAEA 应随时准备响应正在考虑核选择的发展中国家的援助申请, 尤其是培训和开发必要的人力资源方面的要求。

世界上的人大多生活在发展中国家里, 他们也需要极大地增加粮食和淡水的供应量、需要更好的医疗保健和获得更多的工业品。可以使食物的生产和保藏、医疗保健、工业生产和水的供应状况得到改善的核方法的种类在不断增加。它们往往与其它方法不相上下——实际上, 在某些情况下它们是唯一可供使用的方法。因此, 在使用核方法和将其传播给发展中国家方面可供交流经验的范围正在扩大。核能的非动力应用仍将是多数发展中国家最感兴趣的技术转让领域。

从中期的角度看, IAEA 的任务几乎总是主要通过其技术合作计划帮助有关国家创立或加强其能力。实现此目标将要求更加精确地确定哪些领域的援助将具有最大的影响。重点将放在与这些国家的发展规划相一致、具有实用意义、面向具体的最终用户以及旨在对该国的总体发展水平有重要影响的项目上。具有所有这些特点的项目已被称为“示范项目”, 并打算将其作为指明 IAEA 的技术合作计划将沿着这一方向前进的标志。

IAEA 以其所做的评估为基础, 为它要在中期开展的活动确定了一些总目标。目标之一是加强向发展中国家转让核工艺技术和专门知识, 更具体地说是:

- 通过增加同政府有关部门的相互磋商, 确保机构的技术转让活动与该国的发展规划相一致。IAEA 的援助旨在加强受援国在有关方面的基础设施, 使他们可以自立。根据此战略, 人才开发、质量控制服务和核仪器仪表的维护将会受到更多的注意;

- 主要通过提供培训和咨询, 帮助建立和加强国家的核安全、辐射防护和废物管理系统, 因为这些都是发展核能事业的先决条件;

- 优先考虑提供涉及人类基本需求诸领域(例如粮食与水资源、健康和能源供

应)的技术转让方面的援助, 以及优先考虑转让有助于环境保护和可持续发展的技术;

- 只在发展中国家中推广明显优于其它技术的核技术, 为此, 要根据受援国中占主导地位的各种条件对核技术和非核技术进行比较;

- 在建立相应的数据库和用系统工程方法分析各种能源选择的经济、健康、环境和气候影响方面, 与有关国际组织合作; 尤其是要给这类研究提供与核动力有关的分析结果和数据, 并使这项工作的成果可以被 IAEA 成员国的专家所普遍利用;

- 促进与有关成员国以及世界核运营者协会和国际金融机构之类的有关各方之间交流信息和交流国际讨论结果, 目的在于开发供发展中国家的核电厂筹措资金、建造及运行用的新机制;

- 对核动力和核燃料循环的某些方面(包括供应保证)进行全球分析和战略研究。

另一项目标是帮助各国达到和维持世界范围的高水平核安全, 最大限度地减少各类和平核活动与核应用对环境的影响。更具体地说, 这项目标要求进行以下几方面的活动:

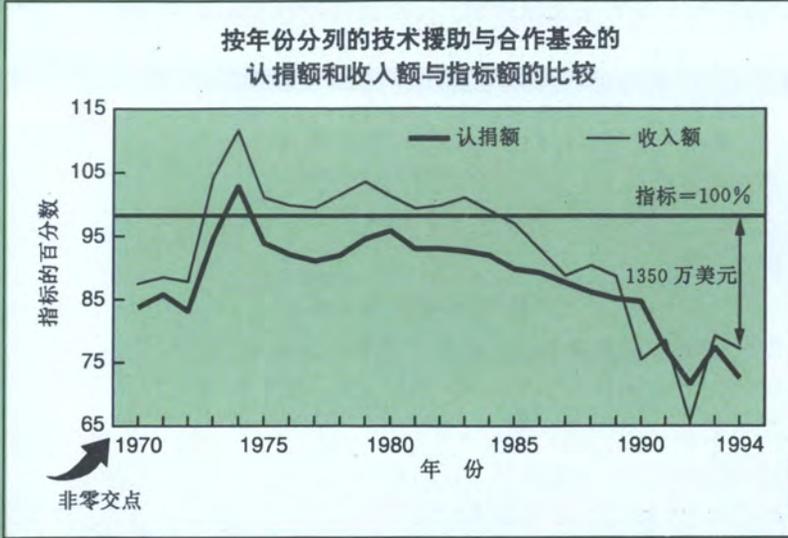
- 给国家的核安全主管部门, 尤其是给政府的核监管机构提供国际的指导和援助, 以便发现与纠正正在运行核设施中出现的缺陷及防止事故发生;

- 支持国际和国家的机构在就适用于未来核电厂设计的安全原则达成共识方面的努力;

- 由 IAEA 牵头开展使各类核废物的管理和处置方法的可接受性达成技术性国际共识的活动, 并且帮助取得公众对这些事情的信任;

- 提供范围较广的国际指导意见并协助国家核安全主管部门确保研究反应堆、乏燃料管理设施和使用辐射源的装置的安全, 将特别注意大型研究堆和辐照设施;

- 制定一套涉及核安全一切方面的协调一致的国际解决办法, 包括将国际放射防



IAEA 技术援助与 合作基金的认捐额 和收入额的变化情 况

护委员会的推荐意见纳入 IAEA 的标准和导则。

经费筹集问题

技术合作活动的格局和方向不断改变,从基金筹集的角度来看意味着什么呢?令人意想不到的是,相对于未来的这些任务的重要性和规模来说,所需额外资源是相当少的。成员国若能更充分地缴纳 IAEA 的技术援助和合作基金捐款,这些资源的大部分便可得到解决。

在过去 5 年内,从实际已提供的服务角度看,IAEA 技术合作计划每年可动用的基金波动不大,基本上稳定在 4000 万美元左右。但与此同时,自 1984 年以来,收到的基金,无论是认捐额还是实际收到的捐款,与 TACF 指标总额的比例都在下降。1992 年的认捐额只达到指标额的 71.3%;总收入的下降更加明显,1992 年低到只有指标额的 65.1%。(见上图。)这种趋势已影响到过去对服务的提供。事实上,在 1987—1994 年期间,经批准的 IAEA 技术合作计划中的 6%—20% 不能获得经费或无法执行。

如果将目前这种 TACF 的指标和实际收入之间的差距代入 1995—1996 年的 IAEA 下一个计划周期,其数值将达到每年约 1300—2000 万美元。因此,只有按照指定

的份额和指标总额认捐和缴纳,1995—1996 年期间的多数经批准的 IAEA 技术合作计划才可能获得基金。

弥合技术差距

正如本简介所表明的,IAEA 承担着符合 NPT 第四条规定的大量活动,这些活动已经对发展中国家的核能和平利用做出了重大的贡献。事实上,对于这类国家的多数来说,IAEA 资助的项目已经给建立国家基础设施提供了重要的投入,这些基础设施是将核技术引入人类基本需要诸领域(从粮食生产与水供应到公众健康与安全)所必需的。

在这些年中,向发展中国家转让核技术的基本政策和渠道一直在演变,以便使 IAEA 能高效地提供各种类型的支助。尤其值得指出的是,工艺和技术的转让总是列入 IAEA 的主要目标之中,而且名列前茅。列入主要目标的还有制订健康与安全标准和开发与执行核保障。它们还进一步扩展到制订与核材料实物保护有关的实施细则和国际公约这样一些事项。结果是,技术转让活动的资源一直在增长,IAEA 的上上下下都广泛地参与了以技术合作计划名义和通过 IAEA 各技术司开展的技术转让。

此外,在政策事务、防止核扩散的担保问题以及与技术合作有关的安全和运行问题方面,IAEA 有一套非常成熟的机制。这一过程涉及到 IAEA 决策机构、若干咨询委员会与技术委员会,以及专家组的参与。IAEA 凭借这些手段通常能够及时找到保持援助的效率和质量所必需的修改和技术性调整措施。

与此同时,人们也认识到,在改进弥补工业化国家和发展中国家之间技术差距的技术转让活动方面,仍有大量工作可做。鉴于 IAEA 的结构、经验和防止核扩散的管制机制,它给所有 NPT 缔约国——以及尤其是技术上最先进的 NPT 缔约国——为 NPT 第四条所设想的民用核能的进一步开发和利用作出贡献提供了独特的机会。 □

(上接第 2 页)

求机构实施核保障的其他安排,有权要求当事国保持和产生运行记录,以便有助于确保源材料及特种可裂变材料可以进行衡算,并有权派遣检查员到受援国。

本文探讨 IAEA 与 NPT 中作为该条约的不扩散、军备控制和裁军规定基础的那些条款的关系。因此,它将详细介绍 IAEA 的核保障和核查体系的作用和发展。

核保障和 NPT

虽然 IAEA《规约》规定了实施核保障的基本授权并为这种实施提供了一个框架,但适用核保障的法定义务却载于他处,即载于当事国作出法律上有约束力的不制造或不获取核武器的承诺,并接受对其履行此种承诺的情况进行核查的各种文书中。第一个这样的承诺是通过 1967 年《拉丁美洲禁止核武器条约》(《特拉特洛尔科条约》)在一个地区范围内做出的。

当然, NPT 于 1970 年生效是一个分水岭。首先,该条约当时是——而且现在仍然是——第一个全球性的核不扩散条约。其次,由此而产生的是,该条约赋予 IAEA 依靠其核保障体系在全球这一层进行核查的责任,核查无核武器国家履行其不将它们和平核活动用于发展任何种类的核爆炸装置这一义务的情况。在该条约存在的最初岁月里, IAEA 帮助推进不扩散目标的技术手段即其核保障,只适用于有关国家从国外得到的核装置和核燃料,并且只在供应者坚持的情况下才这样做。至于其余的场合,有关国家则可以随便制造它自己的不受核保障

的核装置或核燃料,或向不大苛刻的供应者购买。

NPT 的生效标志着一个新起点,因为这个新的全球性条约的无核武器缔约国过去——和现在——有义务与 IAEA 缔结“全面的”核保障协定。根据这种类型的协定,核保障适用于缔约国领土内的、在其管辖下的,或在任何地方在其控制下进行的一切和平核活动中的一切源材料或特种可裂变材料。NPT 的核保障一直着眼于核材料,因为从一开始,反对核扩散的努力就基于这样的前提,即核扩散的最大难点在于获得可供武器使用的材料,即高富集铀或钚。

NPT 生效后, IAEA 理事会便设立了核保障委员会,以便就将与该条约无核武器缔约国缔结的核保障协定的内容向理事会提出建议。该委员会拟订了一份文件,其题目为《机构与国家之间依据〈不扩散核武器条约〉需签订协定之结构和内容》。IAEA 理事会于 1972 年核准了该文件,并要求总干事将其用作谈判 NPT 型核保障协定的基础。该文件以 INFCIRC/153(修正)的名义发表。该文件也一直是其他的全面核保障协定的结构和内容的基础。此外,虽然 NPT 的 5 个有核武器缔约国未被责成与机构缔结核保障协定,但它们都已自愿接受按照 INFCIRC/153(修正)规定的模式将 IAEA 的核保障适用于其全部或部分和平核活动。

权利和义务。国家与机构之间缔结 NPT 型核保障协定的步骤是: IAEA 与该国之就文本草案进行谈判(通常是开门见山地谈,因为 NPT 型核保障协定有标准的 INFCIRC/153 范本); IAEA 理事会核准协定草案;机构总干事和该国代表签署协定文本;和协定生效后在联合国登记。这些协定陈述了各缔约方与施行核保障有关的基本权利和义务,其中包括:将通过施行核保障加以核查的该国的不扩散基本承诺;该国有义务维持一个对受核保障的一切核材料进行衡算和管制的体系;及有义务向 IAEA 提供与施行核保障有关的所有资料。这类协定还包括机构拥有核查有关国家履行其基本承诺的情况的权利,以及核查时避免妨碍该

* 本期《通报》第 3 页和第 21 页开始的另外两篇文章,重点介绍 IAEA 的技术合作和 NPT 的第四条。此外, NPT 的第五条谈到应通过适当的国际程序传播核爆炸的任何和平应用(PNE)的潜在益处。IAEA 被普遍视为这方面的合适机构。不过,核爆炸的安全和平应用的潜力尚未得到证实,因此 IAEA 眼下未开展与 PNE 有关的活动。

	1975年	1980年	1985年	1990年	1994年
有正在实施的核保障协定的国家总数	64	86	96	104	118
有正在实施的 NPT 型核保障协定的国家总数*	46	69	78	86	102
正在实施的核保障协定总数	106	139	163	177	199
正在实施的 NPT 型核保障协定总数	46	65	74	81	94

* 正在实施的 NPT 型核保障协定数目与有正在实施的 NPT 型核保障协定的国家数目不等，其原因是在某些事例中，一个协定能适用于一个以上国家（例如与欧洲原子能共同体缔结的协定）。

有与机构缔结的正在实施的 NPT 型或其他类型核保障协定的国家

国的经济技术发展的义务。还要求 IAEA 保护在实施核保障过程中获悉的该国的商业、工业和其他机密信息。

实施核保障的详细程序载于“辅助安排”中，这种辅助安排是专为适应将接受核保障设施的要求而拟定的。IAEA 与缔约国之间在缔结核保障协定的同时或在其后签订的这些技术文件，被视为机密文件，一般仅可供 IAEA 和该缔约国使用。

核透明度的基础

NPT 核保障是保持核领域透明度的一种制度化的形式。由于有了这种透明度，IAEA 就能够向国际社会提供这样的担保：某国正在进行的核活动专用于和平目的。核保障就是这样通过给出这种担保促进各国间的相互信任，并有助于加强它们的集体安全的。也就是说，核保障是用来确保某种政治目的的一种技术手段。

NPT 核保障的技术目标是 IAEA 有能力及时探知从一国的和平核活动中转用 1 重要量 (SQ) 的核材料，并确保该国所有受核保障的核材料均已向机构申报。1 “重要量”的具体数值，是根据制造一个核爆炸装置所需的给定类型核材料的近似量，并考虑到所涉及的任何转化过程确定的。转用的“及时探知”系指 IAEA 试图探知有人转用和平应用的核材料所需的最大时间跨度（根

据将不同类型的核材料转化成一个核爆炸装置的部件所需的“转化时间”确定）。

核保障——其主要组成部分是核材料的衡算、封隔和监视措施（即使用相机和封记），以及现场检查——实质上是一种审计体系。像现代的所有审计实践一样，核保障能够提出意见或结论，却无法“证明”一个国家是否温顺，或预测一个国家的未来意向。IAEA 的核保障检查机构也不是拥有执法权力的一种核警察。

自从 NPT 于 1970 年生效以来，IAEA 一直能够提供已置于核保障之下的核材料未被转用的高水平担保，也能发现有人未履行核保障义务的事例。在前几次 NPT 审议大会上，人们曾满意地注意到，IAEA 在开展该条约给其规定的核保障活动时，并未发现有人从和平应用中转用大量受核保障核材料。NPT 的缔约方也不断重申它们决心进一步加强防止核武器扩散的屏障，并敦促 IAEA 充分行使核保障协定赋予它的权利。

尽管如此，1990 年以来还是有一些重要的事态发展。这些发展突出了强化传统的 NPT 核保障实施方案的必要性；改变了对核保障体系的政治期望；并产生了旨在达到那些新期望的措施；以及给机构带来了一些新的核查功能。

响应不断上升的期望

伊拉克一再违反其与 IAEA 缔结的全面核保障协定和未履行其 NPT 义务。这十分清楚地表明，虽然现在的核保障体系对已申报的核活动仍然是有效的，但该体系没有条件有效地探知未申报的活动——主要是因为该体系苦于缺少关于任何此类活动的信息。随着伊拉克的秘密铀富集和核武器计划被揭露，人们十分清楚地认识到，为了使核保障真正有效，这一体系的工作环境需要加以改善，使其不仅能以可信赖的方式核查已申报的核活动，而且能尽可能地提供不存在未申报的核活动的担保。因此，自那以来，机构一直在进行——并将继续进行——工作，以便通过以获取信息权、进入场地权和

求助于联合国安理会为重点的新措施来加强核保障。

获取信息权。之所以要采取旨在改善机构获取信息权的措施，其基本理由是，对一个国家的核活动了解得越多，分析和核查就能越全面，能提供的关于未转用和不存在未申报活动的担保程度就越高。具体做法是，以增加当事国本身提供的信息为起点，辅以 IAEA 在其开展核查活动过程中得到的信息和从其他来源得到的其他信息。例如，在伊拉克事件之后，现在必须比以往早得多地将有关核设施设计的信息资料发给 IAEA，以确保 IAEA 有足够的时间查明这些设施仅仅用于和平目的，同时也有利于核保障的实施。此外，除 NPT 型核保障协定中规定的通报要求外，又已开始实施通报核材料和规定非核材料与规定设备的进出口情况的制度。这使 IAEA 能够分析进出口模式是否与可供它使用的关于各国核计划的其他信息相符。加强和扩大 IAEA 信息数据库的工作也正在进行，其办法是把已得到的一切信息输入数据库，不管这些信息是从公开文献得来的，是通过机构的核查活动得到的，是由各国政府提供给机构的，还是从其他渠道（例如通过商业卫星）得到的。还正在采取措施加强机构的分析能力。

进入场地权。根据全面核保障协定，检查员进行例行检查的进入权被限制在已申报设施内的“战略点”，即为实施核保障措施而必需进入的那些点的范围内。从伊拉克事件身上得到的经验表明，受到这种方式限制的进入权对于探知未申报活动来说是不够的。所以，IAEA 理事会于 1992 年 2 月确认——就像核保障协定中规定的那样——IAEA 有权进行“特别检查”。在进行特别检查的过程中，IAEA 有权根据相关核保障协定的规定，获取它认为对其履行协定规定的义务所必需的额外资料和进入额外场所。机构还正在谋求通过鼓励一些国家自愿表示可对其核相关活动“随时随地”进行检查来扩大进入权。

求助于联合国安理会。当获取信息权与进入场地权两者之一，或两者都未兑现时，

则求助于联合国安理会就成为特别有意义的事。根据 IAEA《规约》和核保障协定，机构有义务向安理会报告不履行核保障义务的事件。然后由安理会作出采取何种行动的决定。伊拉克事件和朝鲜民主主义人民共和国 (DPRK) 事件，分别使安理会作出了不同的反应。当然，就 IAEA 所负的实施 NPT 核保障的责任而论，DPRK 事件可用来说明自伊拉克事件以来已经采取的强化核保障体系的某些措施是有效的。

核保障措施的不断发展。1993 年 4 月由核保障执行常设咨询组 (SAGSI) 提交给机构总干事的、载有使核保障更加有效和费用效率更高的推荐意见的报告，进一步推动了强化或者说改善核保障体系的这一过程。该报告经 IAEA 理事会审议后，建立了“93+2 计划”。该计划的目标是在 1995 年 3 月（即 1995 年 NPT 审议大会召开前夕）向理事会提出关于更加有效和效率更高的核保障体系的建议书，并附有对这些建议的技术、法律和财政后果的评估。现在已经有可能按问题类别考察一下正在拟订的与已着手改革的主要领域有关的建议。到目前为止，建议书的主要内容是强化 IAEA 的获取信息权和进入场地权的各种附加措施，并且还涉及提高行政管理效率用的建议。（参看第 14 页开始的文章。）

取得 NPT 审议大会的支持。取得 1995 年 NPT 审议大会对 IAEA 正通过其强化核保障的措施企图达到的目的的支持和赞同，肯定是很重要的。前几次 NPT 审议大会一直表示或重申这样的信念，即核保障在防止核扩散方面起着关键的作用，并总是称赞机构按照 NPT 条约的原则和 NPT 型核保障协定中更加详细的规定（包括 IAEA 承担的尊重当事国利益的义务）执行核保障时所采取的方法。

这几次审议大会也对 NPT 缔约国在给核保障的实施提供方便方面作出的重大贡献表示欢迎，并一直认为缔约国不断给核保障体系提供政治、技术和财政支持是极端重要的。这种不断的支持当然是不可缺少的。自 NPT 生效以来，核保障的实践、程序和实

施方法一直在不断演变。海湾战争后发现伊拉克有秘密的铀富集和核武器计划，这对核保障来说成了一个转折点。当然，通过有效的核保障措施提供已申报核材料未被转用的担保，将继续是核保障工作的主要部分。

不过，重点放在强化 IAEA 探知存在着未申报核材料和核设施的能力的这些努力，都基于这样的认识，即过去的那套核保障体系如今已相形见绌。在强化核保障方面的集体努力能否成功，最终将取决于 NPT 缔约国在给予 IAEA 必要的权限、合作和资源方面准备怎么做。

裁军和与之有关的规定

NPT 的第六条和第七条不同于其第三条之处是，它们都未赋予 IAEA 实施这两条的特定责任。实际上，第六条规定的裁军责任完全落在缔约国身上。

该条约的第六条说，“本条约的每个缔约国承诺，就及早停止核军备竞赛和核裁军的有效措施，以及就在严格和有效的国际监督下全面彻底裁军的条约，真诚地进行谈判。”

该条约第七条未赋予缔约国任何义务，只是提到在朝着第六条中含糊地表示的停止核军备竞赛和核裁军前进的同时，“本条约的任何规定均不影响任何国家集团为了保证其各自领土上完全没有核武器而缔结区域性条约的权利。”

人们普遍认为，实施 NPT 第六条的责任主要落在本身是核武器国家的缔约国身上。它们在前几次 NPT 审议大会上，因未能在防止通常所说的“纵向”核扩散方面作出足够（不管是数量上还是质量上）的努力而一直受到批评。

不过，自冷战结束以来，在实现第六条的目标方面无疑已取得巨大进展。在目前这种全球缓和的气氛中，一些军事大国正在帮助解决地区冲突，而不是参加这种冲突。核武器库已得到大量削减，其它的武器库——特别是根据《削减战略武器条约（第二阶段）》的规定——将有望进一步削减。把被认

为对国防需要来说多余的那些武器用核材料提交 IAEA 核保障的倡议已被采纳，而且后面或许还会有其它倡议。1993 年联合国大会未经表决通过的一项决议，要求商订禁止生产武器用易裂变材料的“停产”协定。

NPT 的有核武器缔约国可以作出对 NPT 的延长前景或许是关键的贡献，其办法是就全面禁止核试验和（或）停止生产武器用易裂变材料达成一致，或推动它们大步前进。这两方面能否取得成功，不单单取决于本身是核武器国家的 NPT 缔约国，因为还涉及其他国家（其中有些国家尚未加入 NPT）。不过，鉴于核武器国家继续强调核武器库对国家安全的重要性，有人不无道理地推断，其他国家的想法可能带有同样的色彩——这与核裁军方面的进展能够加强对不扩散的承诺的道理是一样的。

全面禁止核试验。几十年来（尤其是 NPT 审议大会期间），一直被大多数 NPT 缔约国置于军备控制议事日程的最重要位置上的一项措施，就是《全面禁止核试验条约》(CTBT)。这一条约目前正在日内瓦裁军会议上商议。选择负责核查是否遵守最终的 CTBT 的组织，当然是该条约各缔约国的事。不过 IAEA 在由 CTBT 引起的许多行政和技术问题方面有着广泛的经验和专业人才。何况 NPT 和 CTBT 本身有许多地方是重叠的。从 NPT 的无核武器缔约国被禁止试验任何核爆炸装置的角度看，它们已经成了货真价实的 CTBT 缔约国。因为没有易裂变材料是无法制成核爆炸装置的。IAEA 核保障适用于 NPT 无核武器缔约国的一切和平核活动中的一切源材料或特种可裂变材料，而且它理应能探知将这类材料转用于核试验目的的任何情况。违反 CTBT 如同违反核保障义务一样，也可能涉及到求助于联合国安理会。

停产协定。停止生产武器用易裂变材料本身，似乎并不是不现实的。如何处置将会从已商定的核裁军协议产生的大量可直接使用核材料，倒是一个久已存在的担心。停止生产也与 NPT 第六条有关。

关于商讨停产协定的合适机制，目前尚

未取得一致。如果将来达成协议，则停产的核查与 IAEA 的使命及 IAEA 在 NPT 无核武器缔约国中的 NPT 核保障责任是一致的。此外，1993 年联合国大会决议含糊地表示的那种非歧视性停产协定，非常合乎逻辑地包括这样的内容，即 NPT 有核武器缔约国以及不是该条约缔约国的“门槛国家”中的所有富集和后处理厂，都将置于有效的国际核查之下。考虑到所有这些因素，很难设想除 IAEA 的核保障体系之外还能有其它的核选择；另外的解决办法必然需要某种新的或替代性的机构——这将是一项更大的和费用极高的任务，尤其是因为在富集厂和后处理厂中进行核查是极其费工费时的。（参见第 49 页开始的有关停产协定的文章。）

根据已商定的或有望商定的核裁军协议，对核武器的实际拆解工作的核查将由军事/工业部门承担。尽管如此，IAEA 的核保障——或者是由 IAEA 掌管的另外的专门控制手段——可用于核查此种拆解所产生的易裂变材料的和平利用或贮存。实际上，美国已根据其 NPT 型“自愿提交”核保障协定，单方面地将它的被认为对国防需要来说多余的一部分可直接使用材料提交 IAEA 核保障。这类措施以及为同一目的拟定的其他措施，均符合 NPT 第六条的精神。IAEA 能够借助这些措施向国际社会提供这样的可靠担保，即“所涉及的这部分材料未被用于制造新武器。”

地区性不扩散安排。NPT 第七条反映了地区性不扩散安排的意义，因为可以借助这种手段在特定地区的国家之间建立和培植信任，从而补充 NPT 本身隐藏着的这一类全球性安排。

已经建立或可望建立的以 NPT 为基础的无核武器区 (NWFZ)，都就核查事宜作出了与实施 NPT 型核保障紧密联系的安排。例如，《拉罗汤加条约》(南太平洋地区)的缔约国必须与机构缔结的核保障协定，“应该是或应该在范围和效力上等同于依据 NPT 需签订的、以转载于文件 INFCIRC/153 (修正) 的材料为基础的协定。”此外，机构与《特拉特洛尔科条约》(拉美和加勒比

地区) 的缔约国之间已经缔结的核保障协定，多数都是既与《特拉特洛尔科条约》相关又与 NPT 相关的。将来建立的 NWFZ 的缔约方，无疑也会提出一些因地(本地区)制宜的特殊核设想。

随着更多的国家成为各种不扩散倡议的参与者，与之有关的地区性核查安排与 IAEA 的全球性核查体系之间的互补性，为有效和费用效率更高地核查不扩散承诺的履行情况开辟了更多的可能性。就这一方面而言，由有关国家作出使非洲保持无核武器状态的有约束力的承诺一事，已成为一个现实的前景；目前正在商讨的条约草案也赋予 IAEA 核查承诺履行情况的责任。在中东建立 NWFZ 的问题，只有在找到全面的和平解决办法之后才可能解决。尽管如此，中东国家对在它们地区建立这种无核区的潜在价值已达成共识，并已确认机构有能力提供有效的核查。不过，由于中东地区的政治状况有其特殊性，核查未来 NWFZ 条约遵守情况的安排，很可能比由机构通常执行的那些安排的所及范围更深更远。因此，未来的中东 NWFZ 条约缔约国或许会认为动用更具有侵入性的补充核查安排是必要的。

逐步演变的过程

总之，全球在防止核武器扩散和减少核武器现有储备量方面的努力，过去 25 年中一直是随着特定的政治和技术的发展而逐渐演变的。在 90 年代，关键因素是冷战及伴随着的一切地缘政治义务的结束。这样，90 年代突出了对新挑战作出合适的响应和使核查更加有效的必要性。

这种响应包括更充分利用和酌情强化 IAEA 核保障能力方面的种种努力，因为 IAEA 负有 NPT 给它规定的特别的核查责任，和在未来年月可能请它执行的新任务。为强化 IAEA 的核保障，已采取了若干重要步骤，但仍有许多工作要做。这些努力能否成功，最终将取决于各国，尤其是 NPT 缔约国在给予 IAEA 必要的权限、合作和资源以帮助它迎接今后的挑战方面准备怎么做。 □

90 年代的国际原子能机构核保障：继往开来

作为 NPT 关键组成部分的 IAEA 核查体系

将进一步提高其效率和有效性

Bruno Pellaud
和 Richard
Hooper

当《不扩散核武器条约》(NPT) 缔约国于 1995 年 4 月开始在纽约开会决定该条约的前途时，焦点之一将是 IAEA 的核保障和核查体系，它是世界上第一个国际性的现场检查体系。该条约的规定之一是，要求每个缔约国与 IAEA 缔结一个覆盖该缔约国内一切和平核活动中的一切核材料的全面核保障协定。

自 NPT 于 1970 年生效以来，IAEA 一直在越来越多的国家中根据“NPT 型”协定实施核保障。今天，大部分 IAEA 核保障协定属于这一类型，因而 NPT 审议和延长大会的结果对 IAEA 和国际社会将具有重要的意义。

在整个 90 年代，在加强 IAEA 核保障体系的各个组成部分方面进行了广泛的努力。例如，在 1991 年至 1993 年期间，IAEA 理事会确认过机构动用特别检查的权力；作出过有关及早提供和使用建造中或改建中设施的设计资料的决定；并表示赞同通报核材料的进出口情况和规定设备和规定非核材料的出口情况的制度。

伊拉克事件突出了把刚刚开始做的这几步贯彻到底的重要性。1992 年，IAEA 就实施核保障方面或许可以加以改进的一些具体问题从技术角度进行了一些研究，以便明确通过哪种机制和哪些活动可实现这些改进。1993 年 7 月，IAEA 提出了一项称作

“93+2 计划”的计划，以便拟订一份使核保障体系得到强化和费用效果更好的完整的建议书。按计划，该建议书即将于 1995 年 3 月，即 NPT 审议大会开会之前提交 IAEA 理事会。

本文扼要介绍该建议书的要点，以便人们能够对目的在于强化核保障和提高其费用效率的全面而一体化的方案的主要内容，和这些内容中可能存在的一些折衷办法和最佳协同，有一个概括的了解和估计。这个全面方案的实施，必定是一个随着时间逐步推进的过程。

强调的主要方面

“93+2 计划”中的想法和建议涉及的范围较广，性质上则是多样化的。它们既涉及已申报的核活动又涉及未申报的核活动。它们包括可能会采用的强化核保障的一些新措施，使完成现行核保障活动的效率更高的方法，以及一些可供选择的程序和技术。这些程序和技术有的也许可使核保障更有效，有的可在维持核保障有效性的同时只需较少的工作量和较低的费用。*

改革的三个主要方面如下：

获取信息权。近几年在这方面已经采取

* 有效性所涉及的是 IAEA 的核查达到不扩散目标的程度。效率所涉及的是 IAEA 核保障的生产率，即可动用的资源（人力、物力、财力）用于完成指明任务的好坏。

Pellaud 先生是主管 IAEA 核保障司的副总干事，Hooper 先生是该司概念与规划处处长。

的措施有：及早提供关于已申报设施的设计资料；更多地利用以公开、内部或其它方式获得的关于核活动的数据资料；以及通报核材料、规定非核材料和规定设备的进出口情况的制度。

在这方面设想的新措施主要有：

- 扩大当事国应提交的有关其核活动的信息的范围，从而提高核透明度；及

- 使用环境监测技术。

进入场地权及其有效性。已经采取的一些措施有：IAEA 理事会确认了关于特别检查的立场；以及一些政府自愿提出可以接待机构的“随时随地”访问。

新的发展可以包括有关以下几方面的建议：

- 在“战略点”以外与核有关场所的例行进入权；

- 扩大临时通知或不通知的立即进入权；及

- 在扩大的进入权方案中，进入敏感场所的“受控制的进入权”。

合理化和提高行政管理效率。已经采取的措施包括：扩大 IAEA 设在多伦多和东京的两个核保障办事处在本地区内的活动范围，与欧洲原子能共同体 (Euratom) 检查机构订立伙伴关系协定，及简化检查员选定程序的建议。

进一步的措施或许是：

- 更多地使用无人值守的远距读出设备以取代某些检查活动；

- 增设地区性的核保障办事处，以节约差旅费和便于进行临时通知或不通知的核保障活动；

- 供检查员使用的多次入境签证；

- 扩大检查员与总部自由联系的能力；

- 检查员的再培训；及

- IAEA 和当事国的核材料衡算与管制体系 (SSAC) 共同使用设备和实验室。

获取信息权

扩大申报范围。目前，当事国提交的申报仅覆盖该国领土内或者在其管辖或控制

下的核材料、相关的工艺过程（与工艺过程有关的资料仅限于对核材料实施核保障所必需的），以及含有或预计将含有已申报核材料的核设施。在“93+2 计划”中，考虑扩大申报的范围。这样的申报与一定的核查活动相结合，可使当事国的核燃料循环及与之相关的活动更加“透明”。“透明度”将是当事国与 IAEA 之间的高水平合作的结果。

放宽或扩大当事国核活动的申报范围，除申报与一切核材料有关的信息外，还应提供有关该当事国内其它的核及与核有关的一切活动的信息。此类信息包括描述所有与核有关工艺过程的地点、生产、研究与发展，以及培训方面的情况。此外，在这种范围扩大了申报中，应列明紧靠着核设施的工业、商业和军用设施。在“93+2 计划”的范围内，在由若干国家作东道国的现场试验过程中，正在逐步形成一种标准的扩大申报范围办法。

信息源。有效的核查取决于可获得有关被检查国家中核活动的可靠信息。信息可以来自 IAEA 数据库和来自公开的信息源（例如新闻媒介的报道和科学出版物）。内部来源包括核保障检查数据，收到的关于核材料的进出口及规定设备和规定非核材料的出口的信息，以及上述范围扩大了申报。关于公开信息源，IAEA 已建立了一个用于贮存和检索核保障有关信息的计算机化系统。该系统包含了从 IAEA 现有的动力堆、研究堆和核燃料循环设施数据库中选取的信息。它还包含范围相当广的有关各国核法规，能源的需求、生产与资源，核和与核有关的计划，国际合作以及从事核事业的公司、企事业单位的信息。这个系统还注意收集有关核方面的材料、工艺、设施和设备，包括两用物项在内的公开商业信息。

环境监测。环境监测技术可以大大增强 IAEA 探知未申报核活动的的能力。所以，“93+2 计划”很重视这种很有前途的手段。在 1993 年到 1994 年间，通过在 11 个国家（邀请 IAEA 进行此类试验的国家超过此数）中进行的现场试验，已在以下诸方面取得重要的进展：

- 评价在一系列有代表性的条件下启用环境监测的切实可行性、有效性和费用；

- 确定与各种各样核活动（重点为铀富集、反应堆和后处理作业）有关的远程和近程环境标记并将其编成文件；

- 建立样品的采集和分析程序与质量控制要求，并将其编成文件；及

- 在 IAEA 塞伯斯多夫实验室建立在“洁净室”中处理和筛选样品的能力；* 扩大现有的分析实验室网，使之包括环境样品分析能力；建立对新入网实验室的认证要求。

任何一种生产或制造过程都会使少量工艺材料逸入邻近的环境中。损失的数量取决于很多因素，包括该工艺过程的性质、材料、限制损失的控制措施，以及这部分材料向邻近环境以外的迁移等。核材料的加工也不例外，即使能把损失限制在大大低于能引起健康与环境问题的水平，但不可避免的总还有损失。核材料还具有一些特殊的物理性质（如放射性），这些性质使探测极小数量的材料并弄清其特性成为可能。这种样品处理和筛选能力加上可以将特异标记毫不含糊地与特定的核工艺过程关联起来的可能性，是人们把环境监测看作有希望探知未申报活动的原因。环境监测现场试验的目标是，验证并在可能时标定这些方法，以便供核保障实践使用。

典型的样品介质是建筑物内外的擦拭样品、植被和土壤样品，以及水文样品（抓取的水、大体积水、沉积物和生物群）。在“93+2 计划”名下进行的现场试验中，重点放在近程监测上；这就是说，大部分样品是在核设施附近收集的。目前已计划的现场试验不打算收集和评价大体积空气样品和收集气体排出物。

作为现场试验的一部分，制定了样品分

* 见 David Donohue, Stein Deron 和 Erwin Kuhn 撰写的《环境监测与安全保障：增强分析能力》，《国际原子能机构通报》第 36 卷第 3 期，1994 年。

发和报告协议以保护样品的“身份”。分发给扩大了实验室网的所有样品都以不可能查出原始取样点的方式编号。从迄今为止进行的现场试验中采集的样品，一直被分发给几个 IAEA 成员国（包括澳大利亚、加拿大、芬兰、匈牙利、俄罗斯联邦、联合王国和美国）的专业实验室。作为环境监测现场试验东道国的 IAEA 成员国，一直被邀请参加平行样品的分析工作。

某些现场试验的结果已经与相应成员国的代表一起审议过。下面是可报告的某些结果：

在瑞典的现场试验。1993 年 9 月中旬，在瑞典 5 座核设施附近的沿海水域收集了水、沉积物和生物群样品。共选择了 30 个取样点。取样地区是每座设施的排水口沿海岸向两边延伸 20—30 公里。从试验中得到的结果表明，这个沿海地区的核生产活动，能够在最远距该设施 20 公里处采集的水和沉积物样品中感觉到，实际的最远距离取决于当地的输运和混合条件。由于存在着活化产物，核反应堆的运行比较容易被察觉。从一座研究设施附近采集的大体积水样品中分离出了微量的钷（约 10^{-15} 克/升），这表明含有高燃耗同位素。这与那里当时正在进行乏燃料的特性研究这一事实相符。取自其它地点的沉积物仅含沉降钷，明显不同于取自该设施附近的沉积物。

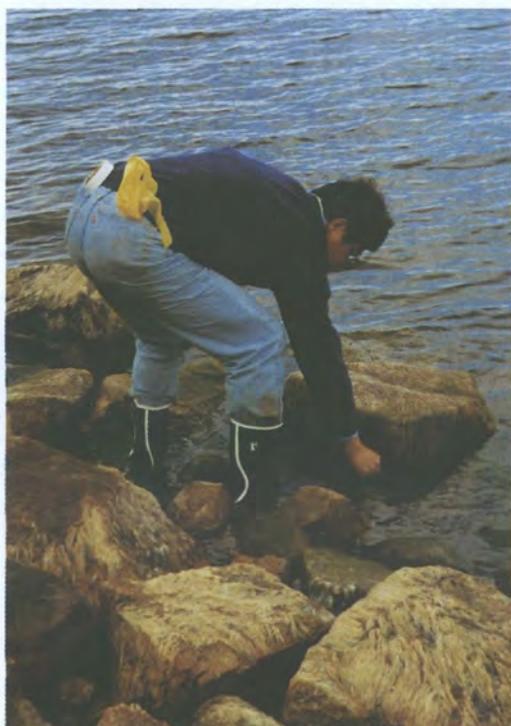
在南非的现场试验。1994 年初，在南非的佩林达巴厂址进行了广泛的环境取样现场试验。在此次试验期间，在该设施内和设施附近收集了土壤、植被和水文样品。在已停产的原型铀富集设施（早期生产过高富集铀）的主工艺厂房内外，在半工业性低富集度设施以及在有关的工艺厂房收集了擦拭样品。收集的各种植被尽管能说明问题的同位素浓度极低，但还是提供了铀富集活动的证据。擦拭样品提供了铀富集工艺过程和富集水平的明显标记。尤其是所获得的有关细颗粒的结果表明，在来自工艺设备区、辅助房间和厂房外部的样品中，铀-235 富集度有类似的分布。

在澳大利亚的现场试验。1994 年 4 月，

作为现场试验的一部分，在澳大利亚核科学技术组织所属卢卡斯高地研究实验室收集了环境样品。从与生产放射性同位素钼-99有关的实验室中收集的擦拭样品清楚地表明，其中含有所使用的各种靶材料和所产生的辐照产物。从涉足冶金工作的实验室采集的擦拭样品，显示出被加工过的不同类型源材料的铀-235标记。在一幢曾安装过用于离心富集的研究与开发设施（14年前已拆除）的建筑物中采集的擦拭样品，清楚地揭示出曾从事过这种活动。

在阿根廷的现场试验。1994年5月的现场试验期间在阿根廷皮尔卡尼耶富集工厂厂内和周围采集的擦拭样品和植被样品，已取得结果。在此次现场试验过程中，采集了下面一些样品：9个点的土壤和植被样品；从该设施的上游和下游河段中采集的水、沉积物和生物群样品；以及从工艺厂房和一般用途厂房内的5个点采集的擦拭样品。对擦

来自与核保障有关的环境监测活动现场试验的几个镜头。在包括瑞典、阿根廷、澳大利亚和南非在内的许多国家的配合下，已进行过多次现场试验。（来源：D. Beals; E. Kuhn, IAEA）



拭样品、植被样品和土壤样品进行的颗粒分析所得出的结果清楚地表明，存在着贫化铀、天然铀和低富集铀。这些结果与该设施的运行情况相符。

在这些结果的基础上作出的结论，与这些国家申报的这些设施的活动相符。环境监测现场试验结果表明，这种技术是证实已申报活动或探知存在着未申报核活动的有力手段。应当指出，业已证明，这些取样方法在防止样品交叉污染方面是行之有效的。此外，扩大了实验室网中现有的分析技术，已经证明它们有能力进行极低浓度的放化和同位素测量。不同实验室报告的对于由同一样品分割出的各个小样品所进行的分析得出的结果相互一致，而且样品的“整体”分析结果也与同一样品的颗粒分析结果一致。样品的“整体”分析结果与更细致的颗粒分析结果之间的这种一致性很重要。这意味着“整体”分析能够在进行更细致的和花钱更多的颗粒级分析之前有效地筛选样品。

扩散关键路线和有关规则。由于有了更多的信息可用于进行系统分析，IAEA 理应能较早地找出国家的核活动与其申报不一致的任何事例。IAEA 在来自几个当事国的专家的帮助下，正在研究旨在把生产武器用材料及随后武器化的所有已知途径包括在内的扩散关键路线，以便总结出对信息资料的要求和对分析的要求。关键路线能把生产武器用材料和武器化所需的一切工艺过程用图解法表示为许多层次，一个层次比一个层次具体而详尽。第一个也是最高的层次包含一些主要步骤，例如同位素富集、后处理等。这一层次的每一部分又分成一些较具体的工艺路线或工艺方法。例如同位素富集部分被细分为 9 种可能的工艺方法（气体离心法、电磁法、气体动力学方法、气体扩散法、分子激光法、原子蒸气激光法、等离子体分离法、化学交换法和离子交换法），在这种情况下，这些具体方法构成扩散关键路线模型的第二层次。

每种工艺方法则以一些与该工艺的存在或开发相关的指示物表征，诸如专用设备、两用设备、核与非核材料、培训及环境

标记。这些指示物是扩散关键路线的第三层次。例如，与气体扩散富集工艺有关的一些指示物是扩散膜、气体增压机、六氟化铀、三氟化氯、释入环境的多种氟化化合物与热，以及大功率的输电线。出现在最高层次的与武器化有关的活动包括氟、富集锂和发射 α 的放射性核素的生产，以及采购 X 射线高速照相器材之类高技术设备。

在专家们的帮助下，我们正在把扩散关键路线表述为逻辑上有联系的“如果—那么”规则。作这种表述的首要目的是判别信息的性质，并将其（例如出口数据）放入关键路线体系中的适当位置。关键路线考虑了或许会通过外部采购（例如采购源材料、六氟化铀（ UF_6 ）、富集铀等）使武器化的任何一条路线缩短的可能性。

进入场地权

自核保障问世以来，检查员的进入权一直是个关键问题。对于全面核保障协定中规定的例行检查来说，检查员有权进入被认为使 IAEA 能够履行其与材料衡算有关的核保障义务所必需的特定地点（所谓“战略点”）。更宽的进入权是强化核保障体系的关键。就增加关于不存在未申报核活动的担保程度而言，更宽的进入权是对现行实践的一项改进。

机构正在现场试验中评估把人员进入权扩大到若干不同类型场所的可能性。第一，让进入权突破受核保障设施中“战略点”的框框，扩大到该设施厂区内的任何场所。第二，应允许进入列入扩大了申报范围的这样一些场所，它们虽并不含有核材料或仅含有免除核保障的少量核材料，但含有或已经含有与核有关的活动。这头两类场所，包括了已列入扩大了申报范围的一切核的和与核有关的场所。第三，作为对加强合作和提高透明度的重要贡献，当事国应设法为检查员进入扩大了申报范围中的其它场所，即紧靠着核设施的工业、商业或军用设施提供方便。第四，有权进入已列入扩大了申报范围的那些场所以外的场所；但

这种进入要求只有掌握了特殊信息或执行技术措施(例如环境监测)的需要才能提出。

一种有点类似于《化学武器公约》中的“受控制的进入权”的概念也正在试验中。这种概念允许 IAEA 进入敏感的场所同时又承认该国保护敏感信息的权利。保护措施包括遮蔽设备、仪表刻度盘和电子学系统等。

为了有效性,正在现场试验中研究的这种更宽的进入权应当尽可能是不预先通知该国的那种进入权。“不通知”意味着不预先通知检查的时间、活动或部位。实际上,这意味着,当 IAEA 检查员到达可疑场所入口处时才把 IAEA 要进行这种检查的意图通知该国。为有效实施这种不通知的检查,要求当事国不要求 IAEA 检查员从事检查时办理签证或同意签发多次入境签证。

与这种“通知”密切有关的一个问题是,检查员从抵达该场所至到达被检查的特定部位所花费的时间。在多数场合下,这一时间间隔并不重要。但在某些情况下,为了能达到其目的,IAEA 也许需要迅速到达某一部位。为了检验用于这类情况的规程,在大多数试验中曾以最长时间为 2 小时作为目标。

资源的合理利用

分析当前的核保障费用。“93+2 计划”包括评估核保障实施费用与核保障技术参数(及时性、重要量 SQ 及探知概率)的数值之间的关系。与这些参数的现行数值相关的实施费用单价及其对这些数值的变化敏感度,均已被求得。为进行上述的费用评估工作,规定了各参数的合理数值范围。与进行这些研究的同时,人们正在考虑有关的技术情况,看看这些参数是否需要改变,例如改变金属铀/高富集铀的及时性指标及改变贫化铀、天然铀和低富集铀的转化时间/及时性指标。这些经济问题和固有的技术指标都正在加以处理。

节约费用的潜力。这项计划还涉及这样的活动,即找出并评价有潜力降低与实施当

前的核保障相关的费用的技术和行政管理措施。

与实施核保障有关费用中的主要组成部分,是工作人员、设备和差旅的费用,因而这些也就成了挖掘费用节约潜力的目标。随着置于 IAEA 核保障之下的设施数目和核材料数量的不断增加,减少受过培训的工作人员是不现实的。但是,采取以下措施可使工作人员和差旅资源得到效率更高的利用:应用现代化技术;用扩大现有地区办事处或建立新的地区办事处的办法,使核保障业务以更加经济的方式开展;以及效率更高地使用办公室自动化设备。设备方面的费用节约可以通过以下措施达到:提高标准化程度;和与运营者分享设备和分析服务并共同分担费用。以下两例也许能说明一些问题:

无人值守设备。使用能以无人值守方式工作的先进技术、检验方式和监测设备,可以减少检查员亲临设施现场的次数和时间。结果是检查工作量、检查员所受到的辐射照射及检查活动对运营者日常工作的影响都会减少。这类情况的实例包括:使用棒束计数器和堆芯卸料监视器系统,摄像监视系统,一种称作 Consulha 的系统(阿格工厂的封隔和监视系统),以及在混合氧化物(MOX)燃料制造厂使用的无损测量系统。可能采取类似措施的其它情况包括:在不停堆换料反应堆中核实乏燃料舱间转移,核实乏燃料向干法贮存罐的转移,在 MOX 燃料制造厂核实核材料的接收、贮存和装运,核实富集厂的进料及其产量,以及在后处理厂进行槽罐监测和取样。

数据的邮寄。目前的核保障规范需要定期核实受保障核材料的存量。在大多数情况下,核材料(例如乏燃料)是处于封隔与监视之下的。进行以及时性为目的的例行检查时要维护这些监视设备,更换/核对封记,或取回在一定时间间隔内搜集的无损数据。通过由 SSAC/运营者邮寄或远程传输来传递核保障数据,有可能减少期中检查的次数,从而节省检查工作量。

1992 年和 1993 年,IAEA 通过芬兰、匈

牙利和瑞典的原有核保障支助计划,成功地进行了几次现场试验,由 SSAC 向 IAEA 邮寄供其审查和评估的监视摄像带。从原则上讲,这种措施适用于装有机构摄像机的所有情况。另一种做法是,可以用电子学方法通过远程传输取回数据。在这两种场合下,都需要一些新设备以保护传输过程中的数据。凡是有现代化的电话通讯系统或其他系统的场合,远程传输是在设施与 IAEA 或其地区办事处之间传递数据的最佳手段。如无此条件,可以暂时利用邮寄方法。

加强与成员国 SSAC 的合作。SSAC 与 IAEA 之间的合作是使核保障能得到有效实施的一个必要条件。在传统上,SSAC 在这种合作中的作用主要限于提供按照核保障协定的规定必须提供的有关核材料存量及其变动的信息,确保检查员能够进入设施和接触核材料,以及建立设施级和国家级衡算系统。

如前面所指出的,SSAC 与 IAEA 之间需要进行高水平的合作,以利于扩大进入权和提高透明度所需措施的实施。即使 IAEA 需要保持其做出独立结论的能力,这种合作也有可能降低已申报核材料的核保障费用。在拟定与 Euratom 的新伙伴关系方案的过程中获得的经验,对于这一点是很有用的。(参见第 25 页开始的有关文章。)通过找出 SSAC 能够完成(由 SSAC 自己完成或与 IAEA 联合完成)的、旨在提高 IAEA 核查活动的效率因而减少 IAEA 的检查费用或其工作量的所有候选活动,已经得出了一种加强合作的标准模式。这些候选活动大多但不完全与检查工作有关。

最后一点,现正在研究地区性的衡算与管制体系问题。这包括审查可从加强合作的角度表征地区性体系、并能使国际社会从中得到不扩散担保的准则。以此为基础,正在制定供评估任何特定体系拥有这些特征的情况用的指导性意见。正被考虑的特征包括:当事国之间存在着具有约束力的不扩散协定;有关体系在技术方面是有效的;参加该体系的 国家数目;这些国家在该体系内的独立性;该体系的独立性和透明度;以及该

体系的法定权力。

节省传统核保障活动的费用。如果将来采取了一些强化措施后真的使不存在未申报活动的担保得到加强,则现行保障体系的某些组成部分(如辐射燃料的及时性检查)改用另外的方式完成、减少次数、甚至根本不做都是可能的。此类做法能节省多少费用及其对有效性有多大影响,确实应该认真研究,因为此种节省也许能抵销一部分强化措施的费用。

人们正在从设施类型的通用性或核材料类别的多样性的角度,把方案设计成能同等地适用于所有已缔结全面核保障协定的国家。在轻水堆、燃料元件制造厂、辐照燃料贮存设施及研究堆等处进行的各种现场试验,正在检验这些方案,以期提高对已申报材料实施核保障的费用效率和解决关于未申报活动的担保问题。为使关于不存在未申报活动的担保达到同样的水平所需的活动和工作量,国家之间可以不同,因为它们的计划的性质和规模等情况不同。

今后的工作安排

在“93+2 计划”名下进行的调查研究结果,即将于 1995 年 3 月报告 IAEA 理事会。该报告将全面介绍目前的核保障体系的实力和采取新技术、新的信息收集方法及新的行政管理措施后会带来的增强。它还将论述各种措施在技术、法律和财政方面的后果。

因此,重要的是要记住 NPT 核查的基本法律文件〔INFCIRC/153(修正)〕当时是以这样的方式起草的,即把实施核保障的许多细节留给 IAEA 检查机构考虑。在这方面,起草者有意把解释方面的某种灵活性写进了有关协议。因此,迄今为止在该计划名下提出的许多措施,可解释成仍在 IAEA 的现有权限之内。例如,在该国已申报的含有核材料和核活动的场所附近实施近程环境监测,以及这里描述的大多数降低费用的措施,都应看成是其权限范围内的事。□

原子能用于和平：扩大核技术的收益

通过 IAEA 支助的项目，

有益的核技术正在帮助各国实现其发展目标

在过去 40 年里，一种称作牛瘟或牛疫的疾病一直困扰着非洲农民，夺去了数以百万计的牲畜生命，严重损害了农场的生产和收入。尤其是 80 年代，牛瘟曾在非洲各地家畜中频频爆发。

今天的情况已有了很大的不同。在出现过牛瘟的 18 个非洲国家中，眼下只有两个国家还存在着这种疾病的迹象。在这一显著转变中起作用的是一场应用新的以核为基础的检验技术的泛非运动。该技术是由国际原子能机构 (IAEA)、联合国粮农组织 (FAO) 和联合王国的一家实验室于 1987 年联合开发的。这项应用从根本上提高了与牛瘟作斗争的疫苗接种运动的效力，使非洲国家能够宣告它们已经摆脱了这种疾病的困扰。这些国家的兽医们得到了来自 IAEA 的技术合作计划和一项 FAO/IAEA 协调研究计划的支助。他们得到了必要的检验药盒、设备、培训和技术援助，因而可以确保各国的兽医实验室正确使用这项技术。整个非洲的参加实验室现在已掌握了进行有效的检验所需要的专门知识和技能。

这一项目的成功正导致世界其它地区开展类似的工作。全球性的消灭牛瘟战役已

经打响，目标是在今后 20 年内根除这种疾病。在一个为期 4 年的 IAEA 技术合作项目名下，FAO/IAEA 在非洲的工作所开发的这些技术，将是西亚的监视和防治牛瘟工作的组成部分。那里的国家正遭受着由于动物死亡造成的数以百万美元计的损失。这项 IAEA 区域项目旨在帮助这些国家在世纪之交根除牛瘟。

以上所说的消灭牛瘟一事，只不过是说明国际的和各国的科学家如何通过 IAEA 支助的技术转让项目共同工作，使人民获得实惠的一个例子而已。同样，在其它领域——例如医学、环境保护和食品保藏——有近 1300 个 IAEA 支助的项目正在全世界作出重要的贡献。本文介绍通过 IAEA 这个渠道合作进行的、旨在扩大有益核技术所及范围的那些项目的类型，以响应成员国对技术支助和技术援助日益增长的需求。

国际核合作的演变

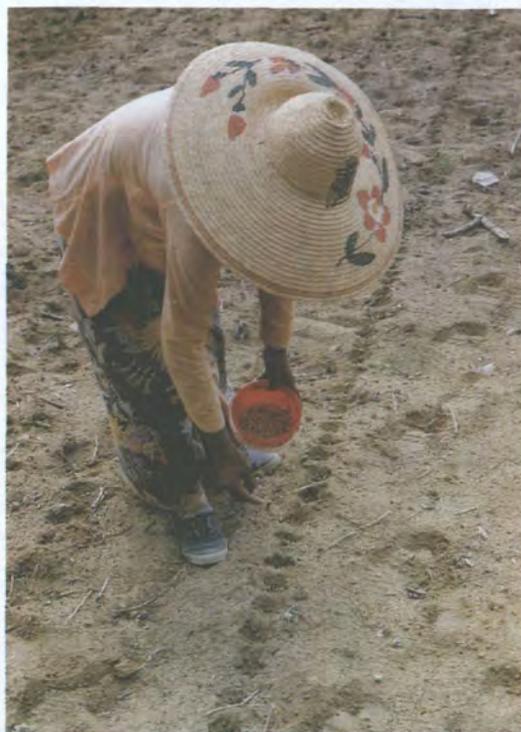
在 50 年代初，国际社会开始意识到原子能的和平利用可以为经济和社会的发展提供一些极好的机遇。对大多数国家来说，越来越明显的是，通过国际社会齐心协力和广泛的努力，这些机遇可以非常有效地变为现实。

在这种背景下，联合国大会于 1954 年

钱积惠和
Aleksander
Rogov

钱积惠先生是 IAEA 主管技术合作司的副总干事，Rogov 先生是该司职员。

通过 IAEA 支助的项目，例如在医疗保健、水管理、农业和工业领域的项目，世界上许多国家的人民看到了核技术给他们的生活带来了实惠。（来源：J. Aranyossy 和 V. Mouchkin, IAEA）



12月4日一致通过了一项“原子能用于和平”的决议，表达了人们希望立即建立一个国际性的原子能机构，为全世界将原子能用于和平目的创造条件，并鼓励在进一步开发和实际使用原子能造福人类方面进行国际合作。

1957年IAEA刚成立时，只有少数几个国家拥有核研究，尤其是核的实际应用方面的知识和经验。1955年8月在日内瓦召开了第一次国际和平利用原子能会议，有73个国家的科学家和工程技术人员出席，参加国中能提交核科学技术报告的不到一半，其中只有12个是发展中国家。

在构思IAEA的《规约》时，许多政府旨在建立一个各国能通过它接受有关和平性质的核研究与核应用的多边技术援助的国际机构。《规约》规定了国家接受此种援助的一系列条件，其中包括：项目的有用性，包括科学技术方面的可行性；规划、基金和技术人员是否足以确保该项目得到有效的实施；以及已拟定的供操作与贮存材料及运行设施用的健康与安全标准是否充分。

回溯到1957年，那时的技术援助活动的基础是相当薄弱的。合作的范围相当有限，主要涉及核动力及其燃料循环方面，还有少量的辐射应用。几乎没有一项和平目的的核工艺技术已经达到了能够被有效地用于实际应用的成熟程度。那时，多数发展中国家同样还未达到能够有效地应用核科学



和核工艺技术的地位。还应提到的是，在这个初创阶段，参与技术援助过程的三方——即捐赠国、受援国和 IAEA——谁都不具备进行政府间多边合作所需的经验和行政管理办法。

今天的情况已大不一样了。IAEA 的多数发展中成员国已经掌握了许多核研究和核应用领域的知识和经验，主要是与人类基本需求相关的领域。已经建立了多种技术转让机制，其有效性在不断地受到检查。IAEA 的工作差不多覆盖了核能和平应用的一切方面，各国对接受技术援助的兴趣也在不断增加。

重点和需求

各国正在接受的技术援助有哪几类？从 IAEA 技术合作计划的年度总支出额看，与粮食和农业方面的核应用有关的项目所占份额最大，1994 年约占总支出额的 22%。在发展中国家里，与核有关的技术在诸如植物育种、土壤肥力研究、昆虫与虫害防治、动物生产和健康，以及肥料效率和农药与残留物去向的研究等领域得到了广泛的应用。此外，食品辐照技术正被越来越多的人用作防止农产品变质的有效措施，用作控制与多发的食物传播疾病相关的病原菌的方法，以及用作满足国际食品贸易中严格的检疫要求的方法。

人们感兴趣的另一个大领域是核技术在物理学和化学中的应用。这包括使用反应堆和粒子加速器进行科学研究和生产同位素；核仪器仪表的应用、维护和修理；以及放射性药物的制备和使用。1990—1994 年期间，这一领域的总支出所占的份额为 18%—25%。

人们兴趣很高的其余一些领域是核技术在工业和地学中的应用——例如，材料和产品的无损检验、辐照加工、水资源开发——以及与核有关的保健和治疗。目前在使用核技术诊断许多疾病（诸如利什曼原虫病、恰加斯病、碘缺乏症和镰状细胞性贫血）等方面，正在请求给予更大的支持。与

此同时，使用电离辐射治疗癌症正越来越引起人们的兴趣。目前 IAEA 在 29 个国家中有 40 个与放射治疗有关的技术合作项目。此外，各种核方法和核技术还被用于生物组织和医疗用品的灭菌，以及用于与营养及健康有关的环境研究。

需求发生变化的一个领域是核动力和核安全。尽管许多国家的核动力计划一直在压缩甚至停了下来，但人们越来越意识到核安全和辐射防护的重要性。因此，核动力方面的支出所占的份额已从 80 年代后期的约 12% 下降到了 90 年代的 6%，而核安全和辐射防护所占的份额一直在增大。正在得到资助的项目包括与下面这些活动有关的项目：加强各国的辐射防护基础设施；辐射工作者的职业安全；核设施的安全性；放射性废物的安全管理、贮存和处置；以及核的应急计划和应急准备。

按过去五年平均，IAEA 每年以专家服务、供应设备和培训等形式提供给受援国的技术援助，总价值约为 4000 万美元。过去 25 年总计，供 IAEA 技术合作计划使用的基金累计接近 6.9 亿美元。

使收益更大

正如防治牛瘟一例所显示的那样，在 IAEA 帮助下开发和应用的的大量技术，正在对解决严重束缚社会和经济发展的的问题做出重大贡献。下面再举一些例子，也许能有助于说明可利用 IAEA 援助的场合非常多。

水资源。30 多年来，水资源的评估和开发一直是 IAEA 的一个重要活动领域。核与同位素技术在水文学调查中起着非常重要的作用。目前在委内瑞拉就正在实施一个水资源项目，IAEA 的科学家正在帮助加拉加斯的地方水资源主管部门研究一个蓄水层的潜力，以便为当地的居民、农业和工业提供更多的用水。由于加拉加斯人口迅速增长已导致水的供应短缺近 20%，因此必须找出更多的水资源。这项研究将帮助委内瑞拉当局作出如何最佳地使用该蓄水区及如何

保护该水层中的水免受污染的决定。

动物健康与生产率。亚洲的水牛和黄牛主要吃稻草和野生的草。然而，这些食料是很难消化的，蛋白质、能量和矿物质的含量也有限，不足以达到均衡饮食所需的量。营养不良严重地影响着动物的产肉、产奶和服役能力。IAEA 和联合国开发计划署 (UNDP) 通过由它们联合支助的项目，给印度和印度尼西亚提供了利用同位素研究饲料消化过程效率的援助。结果找到了用当地材料补充草或稻草的最佳组合。

在上述两国，这种喂食添加饲料的方法效果非常好。例如，印度最大的牛奶合作企业 1989 年收购的牛奶总量增加了 30%，价格却比用喂食其它添加饲料的方法生产的牛奶便宜 25%。

工业中的质量控制。无损检验 (NDT) 技术已被广泛用于工业和制造工艺的质量控制。在拉丁美洲和加勒比地区，1983—1994 年间实施了一项 IAEA 支助的覆盖 18 个国家的 NDT 区域性项目。总的目标是主要通过培训支助帮助它们建立独立地应用 NDT 的能力。

一批独立的专家于 1994 年进行的评价表明，该项目在给该地区提供促进该地区工业化的重要技术手段方面已经起到了作用。这一手段使当地工业获得了发展，并能取代以往来自该地区以外的 NDT 服务。这个目标标志着该地区自身的技术开发工作已经发生了重大的变化。在前几年，请该地区以外专家讲课是传播 NDT 技术的主要模式。通常是举办地区性培训班，一般是参加该项目的每个国家派一人参加。逐渐地，主要模式从聘用外部专家变化到聘用本地区专家，进而发展到在各自的国家内聘用本国专家独自授课。

保健。核及其相关技术在保健和治疗方面起着特别重要的作用。放射免疫分析就是此类重要的诊断手段之一。在 IAEA 的支助下，已经在非洲、亚洲和拉丁美洲建立或扩建了 250 多个放射免疫分析实验室，并向它们供应散装药剂。这使得受援国能够提供涵盖诸如激素、维生素、酶甚至一些肿瘤标志

物等重要物质的临床诊断服务，价格也能接受。费用是每检验一份患者样品不到 50 美分，平均地说，这是采用完全商业化的药盒所需费用的十分之一。在一些国家中，所需要的某些初级试剂已能在当地生产，因而每检验一份样品所需的费用更低。比费用低更为重要的是，目前已有许多人可以获得可靠的诊断性检验，而这种检验对于改善人们的卫生保健和治疗能起关键的作用。

未来的方向

在其正在执行的和已有规划的计划中，IAEA 正在越来越多地把重点放在费用效果较好的项目上。这样的项目有的能产生重要的社会经济利益，有的对于一国的发展具有持久的和环境有益的影响，有的则能清楚地证明供最终用户使用的核应用的价值。IAEA 的所有成员国一直坚决支持使技术合作朝着以效果导向的方向前进的这种转变。例如，在 1994 年 9 月召开的 IAEA 技术合作政策审查研讨会上，许多政府的代表就对它们非常有价值的项目的具体实施办法向机构提出了许多宝贵的建议。

毫无疑问，IAEA 技术合作计划今后所面临的主要挑战，是能否获得有效地实施已批准项目的足够经费。就其筹集基金的基础而言，IAEA 所处的地位远不如大型的双边和多边机构。正因为这样，过去 5 年内给 IAEA 技术合作计划的捐款一直呈下降趋势，许多好项目不得不面临得不到资金的窘境。为了应付这种情况，IAEA 已经采取了一些行政的和计划方面的措施，尽量使其有限的基金产生最大的效果。

这些努力是 IAEA 提高计划的效率和吸引更多基金这样一些措施的组成部分，总的目的是使 IAEA 能增强其对不仅运转得很正常而且明显地有效果的技术转让活动的支持。IAEA 作为全球核合作的主渠道，具有很高水平的技术人才和经验，可以设计和执行对国家的可持续发展产生长期影响的众多项目。 □

欧洲联盟的核保障：新的伙伴关系方案

IAEA 和 Euratom 正在以费用效益更好和效率更高的方式合作实施 NPT 型核保障

长期以来，欧洲范围内的核保障一直是由国际原子能机构 (IAEA) 和欧洲原子能共同体 (Euratom) 联合实施的。这些年来，一直在循序渐进地就涉及来自这两个机构检查部门的工作人员的共同核保障活动作出安排。已作出的安排包括称作“观察制度”检查和“联合小组”检查两种。在这些安排中，根据被检查设施的类型，Euratom 的检查员或在 IAEA 检查员以观察员身份在场的情况下进行检查，或与他们联合进行检查。

在对以前使用的这两种安排的有效性和效率进行了中肯的总结以后，目前正在实施一种新方案，即“新的伙伴关系方案” (NPA)。这是 IAEA 与 Euratom 于 1992 年达成的协议，目的是改进在欧洲联盟范围内实施核保障的工作安排。NPA 使 IAEA 和 Euratom 双方能以更加有效和效率更高的方式履行全面核保障协定〔有关国家依据《不扩散核武器条约》(NPT) 与 IAEA 缔结的协定〕所规定的责任。

本文重点介绍 NPA 出台的背景及其执行情况。并简要地介绍 NPA 的组成部分，以及正在执行的有关特定类型的核及相关设施的实际安排。由于 NPA 的各个组成部分

已付诸实施，已经使 IAEA 在确保核查的有效性的前提下用于 Euratom 国家的核保障检查资源明显节省。

新的伙伴关系方案的出台

70 年代初，在 NPT 生效后不久，IAEA 和 Euratom 就商讨过在 NPT 的欧共体无核武器缔约国内实施核保障的协议的问题。几年前，他们提出了观察制度和联合小组两种工作安排。但是，这些安排要求的检查工作比理想的多，并已导致不必要的重复。

例如，审视一下 Euratom 范围内的燃料生产厂的检查工作——它占 Euratom/IAEA 依照 INFCIRC/193 (Euratom/IAEA 核查协定) 进行的检查工作量的 60%——就可说明这些问题。在两座混合氧化物 (MOX) 燃料生产厂中，按照联合小组方案，IAEA 需消耗 650 和 400 检查人·日 (PDI)；在一座铀燃料生产厂中，按照“观察”制度，IAEA 需消耗 450 PDI。(第 27 页图。) 尽管这些燃料生产厂的事例属于极个别的情况，但 IAEA 的检查工作量比对此类设施实施核保障所必需的高得多。

另一个例子是这两个机构采集、运送和在各自的实验室分析的样品数。1990 年，IAEA 在 Euratom 国家内进行检查期间采集了 300 多个样品，可以设想，Euratom 的取样数至少等于这个数。因此，可合理地假定 IAEA 和 Euratom 的取样数总共为 600 多个，其实，只有其中的一半左右是必需的。

Sven
Thorstensen
和 Kaluba
Chitumbo

Thorstensen 先生是 IAEA 核保障司业务三处处长，Chitumbo 先生是该处的一位科长。本文是以作者在 1994 年 IAEA 国际核保障学术会议上发表的论文为基础，经修改补充后写成的。此次学术会议的文集可向 IAEA 购买。

设施类型	设施数
不使用混合氧化物燃料的轻水堆	40
低富集铀燃料生产厂	4
混合氧化物燃料生产厂	3
未经辐照铀的贮存设施	4
使用混合氧化物燃料的轻水堆	6
辐照燃料湿式贮存设施	8
富集厂	2
辐照燃料干式贮存设施	4
其他贮存设施（如 UF ₆ 露天贮存设施）	12
研究堆和临界装置	46
设施外的贮存单元	128

新伙伴关系方案覆盖的设施类型

资源重复的结论不仅仅限于这些例子。对于研究开发(R&D)和培训等领域也适用。在多数情况下, IAEA 和 Euratom 分头在 R&D 领域开展工作。例如, 两个机构都在开发不同的电视监视系统。

这种趋势必须扭转, 以便使 INFCIRC/193 协定中的以下两条基本宗旨兑现, 即 IAEA 和 Euratom 应携手合作实施核保障和避免不必要的重复。

拟订新的伙伴关系方案。依据 INFCIRC/193 的第 25 款, IAEA 和 Euratom 建立了一个联络委员会, 该联络委员会履行高级和较低级别委员会的双重职能。高级联络委员会在 1991 年 9 月成立了一个工作组。它的任务是, 研究使 Euratom 和 IAEA 在执行 INFCIRC/193 方面的合作与协调能得到加强的方式方法。该工作组撰写了两篇报告, 并于 1992 年 4 月提交给高级联络委员会。报告建议废除现行的观察和联合小组安排, 创立新的伙伴关系方案, 这将允许 IAEA 和 Euratom 以最有效和最高效的方式履行 NPT 核保障协定给他们规定的责任。此外, 该工作组还建议这两个机构立即就如何实施所建议的方案进行讨论。

1992年4月28日, IAEA总干事汉斯·布利克斯和Euratom高级专员 Cardoso e Cunha 在布鲁塞尔会晤, 表示赞同该工作组的建议。为此, 他们签署了一项载有新伙伴关系方案必要组成部分的协定。这样的 NPA 定

能使实施核保障的工作安排获得改进。为了拟订出具体的安排, Euratom 和 IAEA 成立了一个技术小组, 自 1992 年 7 月以来这项工作一直在进行。

Euratom/IAEA 联络委员会。1992 年 4 月的 NPA 协定还要求重新评估该联络委员会的作用及与其附属机构的关系。根据 INFCIRC/193 协定第 25 款建立的联络委员会的程序和工作安排现在已修订过, 以便确保能在 Euratom 的无核武器国家中有效和高效地实施核保障。这些安排是 1993 年 11 月 26 日达成协议的。

新的伙伴关系方案的组成部分。依照这种 NPA, IAEA 能够在不把对于实现核保障的目标来说必不可少的检查活动 (IAEA 进行为符合其核保障准则并独立得出结论所需要的一切活动) 和责任委托他人的条件下做到费用效果较好。这与 IAEA 总干事在 IAEA 理事会 1992 年 6 月会议上所说的是一致的, 他说: “我们认为, 体现真正的伙伴关系的安排是可以被我们的成员接受的, 而相当于把我们的核保障任务完全委托给我们的合伙者的那种安排是不可接受的。对机构来说, 原则性的要求是, 平等的伙伴关系必须确保机构能获取一切必要的信息, 并使它能得出独立的结论和拥有必要的把握性, 因而能达到它自己的核保障目标。”

这个新方案主要以必不可少具体安排的优化为基础, 并使用共同商定的核保障方案与检查计划、程序、活动、仪器、方法和技术。

NPA 的其他成组部分是:

- 共同使用尽可能用合适的设备取代检查员亲临现场的那些技术;
- 根据“一事一人”的原则从事检查活动, 辅以质量控制措施, 以便使上述两个机构能履行它们各自的义务, 即独立得出他们自己的结论和获得所需的把握程度;
- 使用共同分担费用的分析能力, 以减少需要采集、运送和分析的样品数;
- 在研究开发和培训检查员方面进行合作, 旨在减少双方的资源消耗和生产出共同商定的产品与程序。

具体安排的事例

不使用混合氧化物燃料 (MOX) 的轻水堆 (LWR)。有关不使用 MOX 的 LWR 的伙伴关系方案的安排已达成一致, 这种安排使 IAEA 和 Euratom 可以履行 INFCIRC/193 协定给他们规定的责任。这些安排涉及 1 次期末存量核实 (PIV), 一季度一次每年共 3 次以及时性为目的的间隙式检查 (IRI), 以及必不可少的以核实乏燃料发货情况为内容的检查。每季度一次的 IRI 可以这样安排, 以致它们能够由任一机构的一名检查员以一种专门的和有效的方式进行, 或能够由两个机构均等地分担。

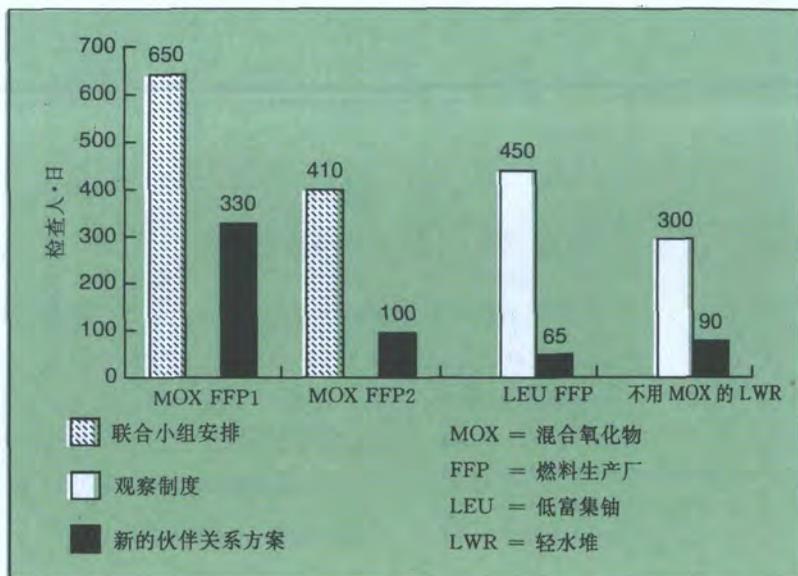
使用具有指示干扰能力的监视和分隔措施, 以帮助 IAEA 独立得出其结论。Euratom 在进行期中检查时, 可以安装和拆除密封的监视装置。在监视装置上装上指示位置的器件, 就能提供这些监视装置安装在何处和从何处拆下来的证据。为一种系统研制指示干扰用器件的工作正在进行。

审查监视结果的工作将继续由 IAEA 和 Euratom 共同在卢森堡进行。Euratom 和 IAEA 正在作出安排, 以便在不使用 MOX 的部分 LWR 上获得必要的实施这种安排的经验。与此同时, 为全面实施所提出安排的准备工作也在进行中。

低富集铀 (LEU) 燃料生产厂。双方商定, 在 LEU 燃料生产厂中, 每年进行 1 次实物盘存和一定次数的因厂而异的期中检查。假若检查次数和检查活动是以能满足 IAEA 要求的方式计划和配置的, 则每年的例行期中检查不会超过 5 次。

Euratom 和 IAEA 正在探讨开发供检查 LEU 燃料组件用的无人值守测量方式问题。这可以使核实燃料组件流量的覆盖面达到 100%。

MOX 燃料生产厂。在一座 MOX 燃料生产厂中, 检查员连续亲临现场的检查方式将被一个月去现场四五天的检查方式所取代, 而且能够满足及时探知和流量核实的全部要求。通过采取一些技术措施, 如以合适的设备代替检查员亲临现场, 这一点将是可



做到的。当所有设备安装完毕, 预计所需 PDI 将从每年约 410 (1990—1991 年) 减至 150。

NPA 和以前的制度所需的 IAEA 检查工作比较

NPA 带来的节省

NPA 的贡献主要来自实事求是地废除了观察制度和联合小组制度。双方一直致力于确保检查活动被设计成只覆盖核保障准则的要求。对部分设施的观察/联合小组安排和 NPA 安排所需的 PDI 进行的比较表明, NPA 所需的检查人·日数明显减少。(见上图。)

下面是可用来说明已取得的节省有多大的一些实例:

- 小型设施的检查频度以核保障准则的要求为限;

- LEU 燃料生产厂的检查次数尽量限制在覆盖 IAEA 核保障准则的要求所需的次数内, 而且期中检查只动用 1 名检查员。在德国的一座 LEU 生产厂, PDI 已从每年的 450 减至 65;

- 进行 PIV 检查时切实执行“一事一人”原则 (辅以质量控制措施);

- 在一家 MOX 燃料生产厂中使用的随访和混合平衡 (FBOM) 制度已被放弃 (该

厂目前开工不足)。FBOM 制度的检查工作量大,而且是人力密集型的。结果是,检查工作所需的 PDI 已从每年的 650 减至 330;

- 在一座 MOX 燃料生产厂进行期中检查时,通常只派遣 1 名 IAEA 检查员(资源的优化)。“一事一人”的原则能够切实得到执行,并辅以质量控制措施。以 PDI 计的检查工作量已从 1990—1991 年的约 410 减至 1993 年的 290。预计还会进一步减少。

NPA 的实施和两座大型设施的关闭,已导致 IAEA 在有关国家中的检查工作量大大减少。以前(1990—1991 年)的检查工作量约为每年 3000 PDI,现在已减少到每年约 1200 PDI。1995 年,其余设施类型也将纳入新的安排之下,因而费用效果将会进一步提高。检查工作量的减少已使 IAEA 能把资源用于其他方面——例如,用于涉及前苏联新独立国家的核保障活动。(参见本期第 29 页开始的文章。)

在 NPA 名下开发出的、费用效果较好的部分程序,正在 IAEA 核保障开发计划(“93+2 计划”)的现场试验中进行检验,以便于用于其他场合。(参见本期第 14 页开始的文章。)

NPA 辅助活动的实际安排。IAEA 和 Euratom 还通过 NPA 就下列辅助活动的安排取得了一致:必要的实际安排的优化以及使用共同商定的检查仪器、检查方法和检查技术;并使用共享的分析能力。结果,鼓励了在培训、研究开发和使用新技术方面的合作。

技术有效性和技术合作

Euratom 的系统和它的组织工作在技术上是有效的,这一点确保了 NPA 的各个组成部分能转换成切实可行的安排。IAEA 打算继续利用 Euratom 的能力来开发和建立最佳的切实可行的安排,以便做到在进行核保障准则所要求的活动和独立得出其结论的同时减少检查工作量。

Euratom 的体系的技术有效性可以通过

列出它的一些主要特点来说明。

- Euratom 有一套十分成熟的体系和组织,它们是在 30 多年的经验之上建立起来的;

- Euratom 通过其检查员对设施进行连续不断的或间歇的现场检查履行其职责;

- Euratom 的活动范围包括:覆盖实地核实活动的检查、流量核实、在战略点核实以及审计活动;破坏性和非破坏性分析;建立测量数据的档案;编制分层和取样计划;评价材料收支情况;使用封隔和监视系统;向 IAEA 传送报告(实物存量清单、材料平衡报告、存量变动报告);设计资料的核实和再检查;根据 INFCIRC/193 协定第 21 款向 IAEA 传送 Euratom 的调查结论;和关于检查期间发现的异常和不一致的后续活动。

- Euratom 具备的其他能力,包括:监视结果审查站;核实封记;校准仪器;破坏性分析实验室;计算机服务;研究开发;以及培训。

NPA 对被检查设施运营者的影响。NPA 能给无核武器国家被检查设施运营者带来一系列好处。这些好处包括:

- 对运营者的干扰较少;

- 减少运营者在核保障活动和检查方面的时间和精力;

- 共同的检查程序和安排,使两个检查部门提出互相冲突的要求的可能性大大减小;

- 规划工作得到改进,这归因于运营者可提前传送有关其活动(生产、作业周期、发货、收货等)的准确信息;检查部门因此可以更好地规划有效和高效的核保障活动与安排检查日程;

- 与运营者的合作增加,这可减少检查员亲临设施现场的次数和时间。

IAEA 与 Euratom 的新伙伴关系方案中的组成部分能否延伸到其他领域?只要存在着使 IAEA 能独立地做出和修改其结论的必要技术能力,延伸到其他领域是可能的。IAEA 目前在提高其核保障体系的总体有效性和总效率方面的活动,为这样一种分析提供了机会。 □

核材料的衡算和管制： 协调对新独立国家的援助

IAEA 支助的旨在帮助前苏联国家建立国家核材料 衡算和管制体系的活动概况

Sven
Thorstensen

国家间的核贸易和核合作实际上离不开有效和可靠的核保障。前苏联解体的后果之一是出现了一批新独立国家 (NIS)。许多这样的 NIS 拥有核计划。然而，这些核计划过去赖以生存的核基础设施已不复存在，因而需要重新建立。

国际原子能机构 (IAEA) 核保障的实施，就其有效性而言，主要依赖于有关政府在多大程度上确保：运营者保持准确无误和完整的记录；及时向 IAEA 提交所需的报告；使用可靠和准确的设备进行测量和分析；按规定的时间间隔盘存核材料；以及每次盘存时确定不明核材料量。

在依据《不扩散核武器条约》(NPT) 缔结的核保障协定中，要求缔约国建立和维持一个管理其领土内、受其管辖或控制的核材料的国家衡算和管制体系 (SSAC)。许多 NIS 拥有包括铀矿开采和水冶以及其它类型核活动在内的核计划。属于此类的国家有：亚美尼亚、白俄罗斯、爱沙尼亚、格鲁吉亚、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、拉脱维亚、立陶宛、俄罗斯、塔吉克斯坦、乌克兰和乌兹别克斯坦。(见下页表。)

Thorstensen 先生是 IAEA 核保障司业务处处长。本文是以作者在 1994 年 IAEA 国际核保障学术会议上发表的论文为基础，经修改补充后写成的。此次学术会议的文集可向 IAEA 购买。

本文概述了 IAEA、其成员国和 NIS 正在进行的、与在 NIS 建立与发展 SSAC 有关的工作。文中介绍了 IAEA 在 NIS 的活动，包括实况调查出访和技术考察、寻求自愿提供经费和专业人才的捐助国的成功尝试，以及协调 IAEA 与捐助国之间的技术支助。

IAEA 在 NIS 的活动

IAEA 与国际核保障和不扩散方面的各种事务息息相关。为了支持 NIS 中的无核武器国家履行在核不扩散领域内已承担或将要承担的国内和国际义务，IAEA 从 1992 年开始开展了旨在帮助这些国家建立和(或)进一步发展其 SSAC 的许多活动。

与许多国家的情况一样，这些国家的 SSAC 同样担负着实物保护、进/出口管制和监督管理事务等方面的责任。因此，对于需要提供这方面的援助的 NIS 来说，把这些课题并入给 SSAC 的支助活动中是合乎逻辑的。为使支助活动能够涵盖所有这些课题，IAEA 成员国(捐助国)的广泛支助是不可缺少的。

这项工作以往包括现在继续包括三部分：实况调查出访/技术考察；寻求感兴趣的捐助国；以及协调技术支助。

IAEA 的实况调查出访/技术考察。从 1992 年起，已在许多 NIS 进行过实况调查。

新独立国家的核设施

亚美尼亚	2座 WWER 核动力堆
白俄罗斯	临界装置 (2) 新燃料和乏燃料贮存库
爱沙尼亚	铀水冶厂 2座培训用反应堆
格鲁吉亚	2座研究堆 (IRT, TTR) R&D 设施 临界装置
哈萨克斯坦	快中子增殖堆 (BN-350) 4座研究堆 (WWR, 脉冲石墨型, IWG, RA) 低富集铀燃料元件生产厂 R&D 设施 临界装置 铀矿开采, 水冶厂
吉尔吉斯斯坦	铀矿开采
拉脱维亚	研究堆 (IRT) 临界装置
立陶宛	2座 RBMK 核动力堆
塔吉克斯坦	铀矿开采, 水冶厂
乌克兰	4座 RBMK 反应堆 (独立的乏燃料贮存设施) 16座 WWER 反应堆 2座研究堆 (WWR, 培训用) R&D 设施 临界装置 铀水冶厂
乌兹别克斯坦	2座研究堆 (WWR, 脉冲型) 若干采矿企业和水冶厂

注: 在前苏联的所有新独立国家中, 除俄罗斯联邦是公开的核武器国家外, 其余的都已声明无意成为无核武器国家或保持无核武器国家身份。这些国家中有 13 个已成为 NPT 的缔约国, 它们是: 亚美尼亚、阿塞拜疆、白俄罗斯、爱沙尼亚、格鲁吉亚、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、拉脱维亚、立陶宛、摩尔多瓦、土库曼斯坦、乌克兰和乌兹别克斯坦。摩尔多瓦和土库曼斯坦没有像样的核计划。乌克兰中作为 R&D 设施列出的那个设施拥有几重要量 (SQ) 的高富集铀。



IAEA对新独立国家的实况调查和技术考察

实况调查/技术考察次数	
亚美尼亚	3
阿塞拜疆	计划于 1995 年进行
白俄罗斯	4
爱沙尼亚	1
格鲁吉亚	计划于 1995 年进行
哈萨克斯坦	8
吉尔吉斯斯坦	1
拉脱维亚	1
立陶宛	1
塔吉克斯坦	计划于 1995 年进行
乌克兰	13
乌兹别克斯坦	2

1992 年在白俄罗斯、哈萨克斯坦和乌克兰进行了此类调查。1993 年则在亚美尼亚、爱沙尼亚、吉尔吉斯斯坦、拉脱维亚、立陶宛和乌兹别克斯坦进行了类似的调查。计划在 1995 年访问阿塞拜疆、格鲁吉亚和塔吉克斯坦。(见上表。) 这些调查的任务包括: 询问可能加入 NPT 和接待为 NPT 做准备的技术考察的时机; 明确相关的联系人和联系单位; 从便于协调技术支助计划的角度明确和列出每个 NIS 的需求。

1993 年和 1994 年, 对亚美尼亚、白俄罗斯、乌克兰、哈萨克斯坦和乌兹别克斯坦的多数大型设施进行了技术考察。这些考察的任务是获取有关运营者的核材料流量、数量、类型和测量系统的信息; 进一步明确需求清单以便协调技术支助 (例如不扩散方面的需求); 明确核保障设备的需求; 以及演示如何核实正在使用的核材料和设备。

技术考察的同时还进行了技术讨论和演示。这些考察极有价值, 它们可给 IAEA 核保障司提供为在各个国家实施核保障做准备所需的基础信息, 并使有关国家与有关

许多新独立国家有包括铀矿开采和水冶在内的核计划。图为乌兹别克斯坦的铀矿开采现场。(来源: K. Bergman, IAEA)

在新独立国家中进行的部分培训活动

事 件	地 点	日 期	组 织 者
SSAC 研讨会	乌克兰, 基辅	1992 年 12 月	乌克兰国家核与辐射安全委员会和 IAEA
核保障研讨会	瑞典, 斯德哥尔摩	1993 年 3 月	瑞典核动力检查机构
核保障研讨会	联合王国, 斯普林菲尔德和敦雷	1993 年 4 月	联合王国贸易和工业部
实物保护培训班	美国, 新墨西哥州圣菲	1993 年 5 月	美国能源部
SSAC 的执行培训班	美国, 新墨西哥州洛斯阿拉莫斯	1993 年 5 月	美国对 IAEA 的支助计划
SSAC 的组织研讨会	哈萨克斯坦, 阿拉木图	1993 年 6 月	哈萨克斯坦原子能机构和 IAEA
WWER 的核材料衡算	匈牙利, 波克什	1993 年 11 月	匈牙利和瑞典对 IAEA 的支助计划
核法律研讨会	荷兰, 莱顿	1993 年 9 月	OECD 核能机构和 IAEA
核材料衡算研讨会	俄罗斯, 圣彼得堡	1993 年 10 月	俄罗斯原子能部
铀处理厂和增殖堆的核保障	联合王国, 斯普林菲尔德和敦雷	1993 年 11 月	联合王国贸易和工业部
材料衡算和管制基本原则培训班	哈萨克斯坦, 乌尔巴	1994 年 9 月	美国能源部
核保障分析方法讲习班	联合王国, 斯普林菲尔德	1994 年 10 月	联合王国贸易和工业部
实物保护研讨会 (立陶宛)	瑞典, 斯德哥尔摩	1994 年 10 月	瑞典核动力检查机构
核保障衡算数据和如何起草报告研讨会	奥地利, 维也纳	1994 年 11 月	IAEA

设施的官员熟悉 IAEA 核保障的程序和要求。

技术考察明确了哪些设施或许会成为核保障的对象, 并获得了与核材料的流量、数量和类型相关的信息。以这些信息为基础, 明确了核保障设备的需求, 编制了预算, 并开始采购交货时间较长的物项。以针对 NIS 所有大型设施编写或修订的核保障方案草案为基础, 做出了检查资源的需求概算。

在与设施运营者讨论时, 详细地介绍了 IAEA 的检查程序、演示过有关设备、并已将安装监视设备的技术要求形成文件。在某些工厂, 运营者已同 IAEA 专家一起审查过这些设施的核材料测量能力, 并与国际标准进行比较, 以便有助于明确“设备需求”。通过这些相互交流, 已经明确了该国在基础设施的建立和设备方面的援助需求。

各个层次的讨论也有助于明确在 SSAC 的基本基础设施方面的硬件需求和培训需求, 包括进行核材料衡算用的计算机及软件、通讯系统和国家检查员使用的仪器仪

表。有关 NPT 和核保障协定的法律问题以及核实设施设计的程序问题, 目前仍在继续磋商。

寻求捐助国。IAEA 从一开始就意识到它不可能单独完成这一内容广泛的工作, 必须极大地依赖其成员国自愿提供的经费和专业人才。因此 IAEA 将与接受国讨论后明确的需求汇编成册, 并发给潜在的捐助国。在了解到一些国家早已开始给不止一个 NIS 提供支助或正在商讨双边协定之后, IAEA 预计这些捐助国会同意提供额外的经费并以被协调的方式使它们的支助活动有机地组合起来。根据一些成员国的建议, 1993 年 5 月 27—28 日在维也纳召开了一次会议, 来自澳大利亚、比利时、加拿大、芬兰、法国、匈牙利、日本、南非、瑞典、联合王国、美国、欧共体委员会和经济合作与发展组织 (OECD) 的代表们在会上表示, 他们愿意以被协调的方式帮助 NIS 改善其 SSAC。至今有 7 个国家的支助经费已经到位, 并已开始行动或者预计不久便可积极参加实际的支助活动。另外还有一些国家已经

做好准备,需要时可以提供援助。

协调过的技术支助。“协调过的技术支助”这个术语指的是由 IAEA 和捐助国给 NIS 提供的、目的在于支助设施级和国家级 SSAC(包括实物保护和进出口管制)的那些支助。“协调过的技术支助计划”需经当事国同意,并打算使之成为帮助国家主管部门和设施运营者履行其职责的主要工具。协调工作一开始就把注意力放在针对各个 NIS 编制和随后实施这些计划身上。这些计划将列出需要满足的需求、开展有关活动的时间表以及每个捐助国打算援助的领域。这些计划采用了一种分阶段提供支助的方案。

第一阶段处理眼前的需要,重点是支助现有主管部门改善法律法规方面的基础设施和建立 SSAC 的种种要求,尤其是与同 IAEA 签订和实施核保障协定有关的要求。第二阶段包括完成法律基础设施、改善运营者的材料管制与衡算、实物保护以及进出口管制系统中的测量系统和其它组成部分。培训一直被认为成功地传递捐助国的支助的一个重要因素,并被列入每一项已有计划的技术活动之中。

迄今为止,有关白俄罗斯、拉脱维亚、立陶宛、哈萨克斯坦和乌克兰的此类支助计划已经商定;捐助国已经确定,有每个捐助国和 IAEA 的负责人参加的执行/协调委员会已经成立。捐助国的代表们目前正在考察有关设施,以便熟悉已列入协调过的技术支助计划且他们同意负责的领域。实施有关上述国家的整个计划的经费已经落实。有关其余 NIS 的计划正在筹划之中。已有一个捐助国表示愿意提供援助,以帮助其余 NIS 建立其 SSAC 的基本基础设施;这样的援助有益于使所有 NIS 达到一定程度的兼容。另有一些捐助国已表示愿意为在一个或多个 NIS 实施这些计划中已明确的某些部分做出贡献。

为了使有关 NIS 的所有计划得到落实,IAEA 将与潜在的捐助国联系,请求它们提供经费和专业人才。

额外援助。捐助国和 IAEA 给 NIS 提供的额外援助包括由捐助国组织的 SSAC 培训活动,以及在乌克兰和哈萨克斯坦举办的有关如何组织 SSAC 的研讨会。(见上页表。)这些活动受到 NIS 的普遍欢迎。

IAEA 和捐助国还在给 NIS 提供法律法规方面的援助。其目的是帮助建立全面涵盖所有核活动领域的核法律体系。此类援助的接受国有哈萨克斯坦、白俄罗斯和乌克兰等。1993 年,IAEA 还与 OECD 核能机构在荷兰莱顿共同为律师和监管人员举办了一次培训研讨会;1994 年又举办了一次类似的研讨会。

一个合作性、建设性的方案

拥有健全的 SSAC 是一个国家能够充分得益于和平利用核能的基础。国家间的核贸易和核合作实际上离不开有效和可靠的核保障。这又都与 SSAC 有很大的关系。

前苏联解体后形成的新独立国家,如果想要从和平利用核能中获得最大的利益,就必须重新建立其核基础设施。IAEA 与捐助国一起一直在帮助 NIS 建立它们各自的核基础设施。许多活动直接与建立可靠的 SSAC 有关。因此,IAEA 和捐助国正在 NIS 起着极其重要的作用。虽然许多事情已在进行,但要做的还很多。

有关各方的合作精神处处可见;NIS 一直非常开放,即使在尚无核保障协定的情况下也准许 IAEA 和捐助国了解其核计划和进入大部分核设施。捐助国也看到了加强 NIS 的 SSAC 基础设施对大家都有好处,因而非常积极地响应这项工作。 □

拉丁美洲的《特拉特洛尔科条约》： 和平与发展的法律文书

九十年代修正过的《拉丁美洲禁止核武器条约》

建立了一个军事非核化区

Enrique
Román-Morey

在 30 多年前的 1962 年 10 月，世界目睹了两个核大国之间最严重的对抗之一——“古巴导弹危机”。当时，拉丁美洲各国从各种不同的角度思考了这一事件：它们把国际和平与安全看作基本的需要，并且本身不愿参与这些大国之间的军事冲突。与此同时，它们看到了不受阻碍地掌握用于和平目的的核技术和不受阻碍地将这种技术用于促进拉美各国经济发展的重要性。

在后来负责协商历史性文件《拉丁美洲禁止核武器条约》文本的那些人的头脑中，这种意识极其强烈。由于该条约是在墨西哥的特拉特洛尔科开放供签署的，所以现在人们通常称它为《特拉特洛尔科条约》。

30 年前，两极世界的冷战是该条约的基本参考背景。这个背景的一端是毁灭性的世界大战，核能的首次军事应用就曾清楚地揭示出它所固有的恐怖；另一端是世界刚开始意识到的原子能的和平利用会产生的巨大效益。当时拉丁美洲坚决认为，面对着这两个超级核大国之间的核对抗的长期威胁，它必须向世界提出一份法律文书。虽然该文书的新奇感只能是暂时的，但在精神上却是恒

久的，并会证明它不仅涉及该地区国家的利益，还涉及国际社会的利益。这些利益特别关系到那些不想介入但仍然会被卷入战争的人口稠密地区的居民。在拉丁美洲，人们知道，如果发生世界冲突，他们不可避免地会面临灾难。我们生活在一个完全相互依存的世界中，尤其是原子用于毁坏目的时的爆炸和辐射威力，清楚地表明我们不可能免受外界的影响。

从传统上看，拉丁美洲是想法和行动取之不尽的源泉，国际法律界一贯受到拉丁美洲丰富想象力的影响。拉丁美洲人没有发明“轮子”，但国际法中作为今天各国和平共处的基础的若干总原则源于拉丁美洲。同样，在不扩散领域，拉美和加勒比地区是第一个发出呼吁、并高声宣布其观点的地区。广岛和长崎遭到轰炸之后，对不扩散问题起决定性作用的一个事实——核武器确实比常规武器厉害得多——已变得十分清楚。

条约的诞生和部分内容

经过 4 年多的不懈努力和艰苦谈判，终于用法律文件的形式明确表述了拉丁美洲地区范围内的缔约国的义务，以及核大国尊重该地区所盼望的军事非核化地位的义务。1967 年 2 月 14 日，《拉丁美洲禁止核武器条约》在墨西哥的特拉特洛尔科开放供签署。

Román-Morey 先生是拉丁美洲和加勒比地区禁止核武器机构 (OPANAL) 的代表和秘书长，是秘鲁外交部的职业外交家。OPANAL 的地址是 (Temistocles 78) Col. Polanco, Mexico City, Mexico 11560。

最初,仅18个拉丁美洲国家签署了该条约。自那时起已经过去了28个年头,在拉美和加勒比地区形成军事非核化制度及其管制体系的过程已接近完成。这包含着组成拉丁美洲和加勒比地区禁止核武器机构(OPANAL)的三大机关(大会、理事会和秘书处),以及斡旋委员会的共同努力。该委员会是专门成立的一个附属机构,由哥斯达黎加、牙买加、秘鲁和委内瑞拉组成,由墨西哥任主席(墨西哥政府系该条约的保存者)。斡旋委员会对形成该条约的适用区做出了重要的贡献。

《特拉特洛尔科条约》的起草者制定了一份富于想象力的国际法律文书。在其保持有效状态的近30年间,一直是国际社会的一个榜样。目前,在我们所处的这个多变的重要时代,拉美和加勒比地区正在越来越迫切地敦促国际社会集中注意力于不扩散,以实现彻底裁军、使世界人民都得到和平与发展的机会这一最终目标。

冷战和两极化的结束,要求建立新的安全和发展观念。一系列的因素正在对加强日常的多边合作产生影响。这些因素包括核大国想法的改变,对自身经济和社会发展而不是对军备感兴趣的人口稠密地区的复兴,以及全球民主化的明显趋势。一个新的观念——各民族的经济和社会发展——必将取代传统的基于意识形态的安全观念和随之而来的军备竞赛。对拉美和加勒比地区而言,日常生活中还有另一些急需解决的问题,如摆脱极度贫困,支持健康和教育计划,以及发展农业、矿业之类的基础行业,为今后的发展打基础。该地区逐渐意识到,这些急迫问题都需要广泛利用最强大的能源形式——核能。

有若干内容使《特拉特洛尔科条约》成为独一无二的法律文书。这样的内容包括条约无限期有效(第三十条);可随时修改文本并按照事态的最新发展予以改动(第二十九条);不得对该条约持保留意见的规定(第二十七条);借助于消极安全保证使该条约适用区得到全面的保护,即拉丁美洲大陆以外的核大国和其它国家保证承认并尊重该

条约(第一号和第二号《附加议定书》);“核武器”的定义(第五条);缔约方承诺将其管辖下的核材料和核设施专用于和平目的(第一条);以及——最后也是最重要的——隐含于条约中的国际法的总原则,即军事非核化区不是最终目的,而是实现全面彻底裁军的手段(序言)。

由于有这些内容,《特拉特洛尔科条约》完全符合《联合国宪章》载明的宗旨和原则。该条约还承认和强调了一条国际法的总原则,使这一总原则变得无可争辩和可适用,并以可根据世界的新形势加以更新和修改的方式对这一总原则进行调整和控制,确保其在地球的这一个有人居住的较大地区得到遵守。条约的文字和精神可供其他的人口稠密地区借鉴。在这方面,拉美和加勒比地区欢迎其他地区的人民和政府在建军非核化区方面正在进行的努力。

在这一总体框架范围内和根据形势的不断变化,90年代已采取了若干更新《特拉特洛尔科条约》的步骤。缔约方核准了一系列修正案,使该地区的国家现在更便于全部加入该条约。例如:

- 1990年7月3日,在OPANAL大会第7届特别会议期间,决定在该条约的正式名称中添加“和加勒比地区”字样,以涵盖位于条约适用区内的所有加勒比国家。

- 1991年5月10日,在OPANAL大会第13届常会期间,通过更改原第二十五条更新了适用区,采用类似于修改后的美洲国家组织(OAS)《宪章》第八条的措辞,以便该地区的所有独立国家均可加入这一军事非核化体系。这一重要修改使伯利兹和圭亚那等加勒比国家得以加入该条约。

- 1992年8月26日,在OPANAL大会第8届特别会议期间,OPANAL大会核准了对第十四、十五、十六、十九和二十条的修正案,这些条款涉及该条约建立的核查和监控体系。这些修改的目的是加强核查体系——大会承认国际原子能机构(IAEA)是唯一能够执行该条约缔约国所要求的特别检查的组织——同时坚持OPANAL的这些机关将继续负责监督该条约的这个管制体系

的运转情况这条原则。应该强调的是，尽管已经核准的修改对核查体系作了改动，但这些改动无一改变《特拉特洛尔科条约》的基本原则或实质。

最近的加入事例和条约现状

这些重要的修改，使该地区有重要核活动的国家能够成为特拉特洛尔科大家庭的正式成员。例如 1994 年期间，阿根廷和智利在 1 月 18 日、巴西在 5 月 30 日、伯利兹在 11 月 9 日分别成为成员国。圭亚那在 1995 年 1 月 18 日签署并批准了该条约。大多数成员国已签署这些修改，并正致力于依照各国的立法要求加速批准过程。据该条约的保存者墨西哥政府说，这些修正已在已签署并批准的国家正式表示按条约第二十八条第 2 款提到的弃权行事的国家中生效。

1995 年 2 月时，《特拉特洛尔科条约》的状况如下：

- 在组成拉美和加勒比地区性集团的 33 个国家中，仅 1 国尚未签署《特拉特洛尔科条约》。但古巴已正式声明，它有意在不久的将来加入该条约，成为特拉特洛尔科大家庭的正式成员。

- 在 32 个签约国中，仅 3 国（即圭亚那、圣基茨和尼维斯，以及圣露西亚）尚未完成批准过程。

- 该地区现有 29 个国家是特拉特洛尔科大家庭的正式成员。

- 此外，《特拉特洛尔科条约》的所有目标和规定现受到美国、俄罗斯联邦、法国、联合王国、中国和荷兰的完全尊重，上述国家已签署并批准了第一号和第二号《附加议定书》。

核能的和平利用

尽管 OPANAL 的首要任务是组成军事非核化区，但它从来没有忘记其未来的一大任务是通过建立合作计划促进采用专用于和平目的核工艺技术，并由此阻止发达国家

与发展中国家之间的差距进一步扩大。因此，OPANAL 欢迎 IAEA 制定的《在拉美和加勒比地区促进核科学技术的区域性合作协定》（称作 ARCAL），并通过其大会的各项决议表达了以观察员身份出席 ARCAL 会议的兴趣。于是，在 ARCAL 国家 1994 年 9 月于维也纳举行的一次会议上达成协议之后，OPANAL 已能够以观察员身份参加 ARCAL 会议。

随着条约适用区域的普遍化和成为地区一级的条约，OPANAL 必须扩展其活动。这也将不可避免地涉及到由 OPANAL 成员国做出使秘书处现代化的决定——这无疑应该是应该很快完成的事。OPANAL 与 IAEA 的联系，将有助于它按照缔约国的承诺——在《特拉特洛尔科条约》第一条中表达的“将其管辖下的核材料和核设施专用于和平目的”——开展工作。从 OPANAL 建立时起——实际上，甚至在《特拉特洛尔科条约》诞生之前——拉丁美洲地区一直在接受来自 IAEA 的非常宝贵的援助。但愿这类援助将继续下去，但这不是要跟在别人后面跑，而是利用这些援助促进发展。

在 ARCAL 第一阶段期间执行的计划，已经包括一批有关核科学技术的开发、研究

巴西和拉丁美洲其它国家的研究人员正在将核技术用于医学、农业等领域的研究工作。



《特拉特洛尔科条约》的基本数据

开放供签署日期：1967年2月14日

拉丁美洲和加勒比地区国家数：33

该条约的缔约国家(29)：

安提瓜和巴布达；阿根廷；巴哈马斯；巴巴多斯；伯利兹；玻利维亚；巴西；智利；哥伦比亚；哥斯达黎加；多米尼加；多米尼加共和国；厄瓜多尔；萨尔瓦多；格林纳达；危地马拉；海地；洪都拉斯；牙买加；墨西哥；尼加拉瓜；巴拿马；巴拉圭；秘鲁；圣文森特和格林纳丁斯；苏里南；特立尼达和多巴哥；乌拉圭；委内瑞拉

已签署但尚未完全批准该条约的国家(3)：

圭亚那；圣基茨和尼维斯；圣露西亚

已宣布将签署该条约的国家(1)：古巴

该条约保存国：墨西哥

责任机构：设在墨西哥城的拉丁美洲和加勒比地区禁止核武器机构(OPANAL)。



堆利用、通过突变育种改良谷物、甲状腺激素的放免分析及核信息等对该地区具有高度科学和社会价值的项目。已有计划的项目，包括有关辐射防护、动物生产和健康中的免疫分析、同位素技术在水文学中的应用、放射性药物的生产和管理、核工艺技术的工业应用、核仪器仪表的维护、辐射源的管制、与拉丁美洲用于作物改良的其它生物技术同时使用的突变诱发技术，以及利用核及其它技术改良作物营养和改良土壤与水资源管理的项目。这些项目无疑将对拉丁美洲和加勒比地区的农业、医疗事业和工业的发展作出重大贡献。可以预料，尽管每个ARCAL国家只参加与它特别有关的一个或几个项目，但实际上多数国家将参加大部分项目。

因《特拉特洛尔科条约》而建立的主要机构和附属机构，都将积极贯彻关于核能不该是少数几个国家的特权的的思想。因此，OPANAL认为有必要在核科学技术方面高

度发达的国家和欠发达国家之间架起更多的桥梁，使21世纪的世界不再分成两部分，一边充满贫穷、疾病和饥饿，另一边则富裕和经济与社会得到充分的发展。

拉美和加勒比地区在全面实施《特拉特洛尔科条约》方面的历史性努力，应该成为愈来愈想实现类似目标的其它人口稠密地区的榜样。核领域最主要的国际组织IAEA的日常活动和国际社会在缔结核不扩散和裁军协定方面的努力，将有助于创造一个新世界，即一个在导致全面彻底裁军的和平环境中使社会经济获得最大发展的世界。

我们坚定地相信，人类所知的最大能源形式——核能——应被专门用于和平目的；应在世界范围内全面禁止核能的军用。换句话说，让战争非核化，和平核化！

现在离第一次并且幸亏是唯一的一次核屠杀的50周年仅有几个月了。人类能够馈赠自己的最佳礼物，莫过于对核武器的全面持久禁令。 □

非洲的核合作:开发专门人才和资源

非洲国家正在通过称作 AFRA 的区域合作协定
努力解决共同的问题

Ali Boussaha
和 Mokdad
Maksoudi

在过去的十年里,核科技领域的区域活动在非洲起着越来越大的作用,在诸如辐射防护与安全、农业、核医学和科学仪器的维护等共同感兴趣的领域内,情况尤其如此。如今,一些重要的活动正在通过称作 AFRA 的区域协定进行,AFRA 的全称是《非洲与核科技有关的研究、开发和培训的合作协定》。

AFRA 是根据几个非洲国家的倡议和在国际原子能机构 (IAEA) 的主持下缔结的一项政府间协定。这项协定于 1990 年 4 月 4 日生效,1994 年 9 月决定延长 5 年,直至 2000 年。今天该协定已有 19 个成员国,它们是:突尼斯、埃及、阿尔及利亚、尼日利亚、马达加斯加、利比亚、摩洛哥、肯尼亚、苏丹、加纳、坦桑尼亚、毛里求斯、喀麦隆、南非、扎伊尔、埃塞俄比亚、赞比亚、尼日尔和科特迪瓦。

AFRA 自建立以来,已证明是促进区域合作、协调人力和物力资源及提高多种多样核技术领域内的能力的重要机制。参加 AFRA 的国家渴望依靠在各国努力下或在 IAEA 的帮助下取得的成果,以便能够更有效地共享已有的资源、设备和专门人才,避免不必要的重复。财务支助由 IAEA 自己的预算及捐赠国和捐赠国际组织的预算外捐

款提供。AFRA 国家也用诸如承办和支持培训活动的方式提供“实物贡献”。

本文扼要介绍目前正在应用核技术的各种领域中通过 AFRA 进行的活动。对一些国家正在同 IAEA 一道为加强其与核及相关技术的安全和有效利用有关的国家基本基础设施而努力进行的工作,本文也有所涉猎。

处理发展方面的课题

粮食和农业。农业是许多非洲国家的经济命脉,维系着 80% 以上居民的生活。影响农业发展的不利因素很多——不利的气候条件,频发的干旱,萨赫勒地区、北部、东部和南部的水资源不足,以及越来越快的环境退化(尤其是沙漠化、森林滥伐、土壤肥力下降和风化)。

对目前趋势的分析表明,为满足非洲大陆居民的需求,在 2010 年前必须通过增产措施和精耕细作使作物产量增长 70%。这将需要有一个好的农业发展战略,将确保粮食供应这一不可避免的任务同合理地管理自然资源和保护环境结合好。

在农业内部,饲养牲畜是一个主要组成部分。平均地说,如果既考虑其直接贡献又考虑其间接贡献,则牲畜占整个非洲国家农业总产值的一半,或许最多会达到国内生产总值的 25%。牲畜的生产率大大影响着小

Boussaha 先生是 IAEA 技术合作计划处非洲科科长, Maksoudi 先生是该处负责协调 AFRA 的职员。



将农业中应用核技术的好处带给小农场主，是 AFRA 的一个目标。(来源：M. C. N. Jayasuriya, IAEA)

农场主的生计，他们是非洲撒哈拉以南地区的农业体系的主体。牲畜除了能提供畜力外，还生产肉、奶和毛，供当地居民食用和使用，而且在一些国家还供出口。

AFRA 在粮食和农业方面的计划，目的是支持各国采用合适的技术来巩固和提高作物和牲畜生产方面的研究能力这一共同努力。目前的项目涉及采用辐照技术保藏食品、动物繁殖和营养，以及依靠突变育种和生物技术改良作物。

食品保藏。非洲粮食收获后的损失有时高达 50%，食品辐照技术被视为在减少这种损失方面有可能起重要作用的一种技术，对于谷物、蔬菜，根茎植物和水果来说尤其如此。有几个非洲国家对采用这种技术保藏食品已显示出浓厚的兴趣，而且一些国家已建立了中试性质的食品辐照设施，以便为该技术的大规模采用铺平道路。这种共同的兴趣促使阿尔及利亚、埃及、埃塞俄比亚、加纳、肯尼亚、利比亚、马达加斯加、毛里求斯、摩洛哥、尼日利亚、南非、苏丹、坦桑尼亚、突尼斯和扎伊尔发起了以相互合作和取长补短为基础的一项 AFRA 计划。这方面的活动

始于 1991 年，自此之后，来自这些国家的 55 名科技人员在食品辐照技术的基础知识方面受到了培训。

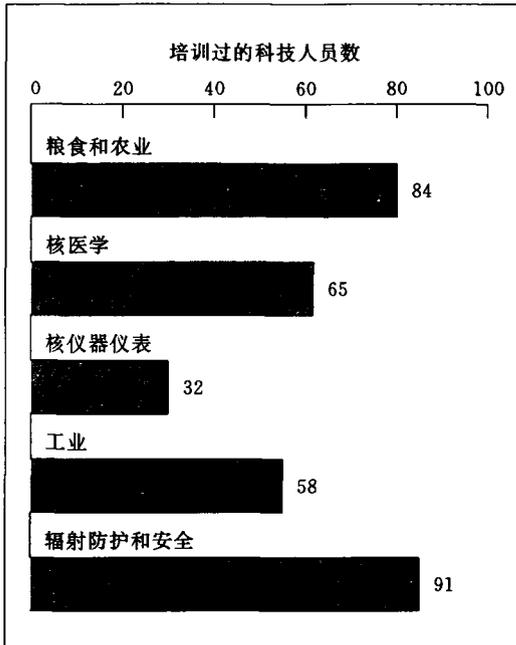
动物繁殖和营养。尽管许多非洲国家主要依靠 IAEA 的援助建立了研究动物的繁殖和营养的本国实验室，但其中的许多国家认为有必要增强其设施的实质。于是，它们开设了一项 AFRA 计划。其目的有二：一是使用标准化服务进行放射免疫分析 (RIA) 和血液营养分析；二是协调及推动信息和经验的交流。现在有 11 个国家参加这一计划，其目前重点是给科技人员开设强化培训班。所涉领域包括，本国奶牛和杂交奶牛的产奶量和繁殖表现；利用当地可获得的饲料资源的补充性饲养战略；调查锥虫病对山羊繁殖表现的影响；调查矿物质缺乏对奶牛和骆驼生育力的影响及其对其生产率的影响的实地研究；还有一个项目是为沙漠条件下的农业和动物生产开发设施和可持续的系统。

植物育种和遗传学。非洲未来的粮食生产在很大程度上取决于作物耐不利的土壤和水条件的能力。与选定的生物技术一起使用的辐射诱导突变技术可以起重要作用，而且多数 AFRA 国家已建立了本国的突变育种能力。其中一些国家已经在用其辐照设备对种子和植物幼苗进行例行的辐照，以便培育出例如更能抗病虫害或需水极少的作物。至少有 5 个国家现在已建立了离体栽培实验室。

IAEA 支助的活动已取得了一些成果，尤其是开发出了木薯、大蕉和非洲菰米的改良品种。不过，总的来看，这些成果尚未传授给最终用户。这就需要使成果定型和沟通研究实验室和农民之间的联系。为此，12 个 AFRA 国家建立了一项区域计划。迄今为止，其活动重点一直是培训，来自 11 个 AFRA 国家的植物育种人员受到了培训。

人体健康。非洲的多数医院正在以种种形式将辐射和放射性核素用于医学和生物学目的，尤其是用于治疗癌症和医学诊断。目前，RIA 已被广泛地用作分析甲状腺有关激素的一种诊断技术，这是调查一直在上升的甲状腺病和碘缺乏病这一努力的一部

按活动领域分列的 AFRA 培训活动， 1991—1994 年



分。不过，RIA 的应用所需要的试剂，在多数非洲国家中是以成品药盒形式进口的。分析质量常常受到外汇短缺及与进口程序和不可靠的后勤服务有关的不确定性的危害。

为发展当地制备放免分析试剂的能力，1991 年开设了一项 AFRA 计划。活动集中在引进散装试剂处理方法、包括质量控制在内的标准 RIA 操作和 RIA 数据处理程序，以便至少能在当地开始生产比较简单的几种常用的初级试剂。

到现在为止，多数参加实验室已经掌握了这种专门技术知识，并建立了可在当地制备多种所需试剂的设施。来自 10 个国家的 64 名参加者从以该计划的名义组织的培训活动中受益，培训内容为散装试剂处理方法、放免分析的数据处理和基本试剂的制备。除了这些成就外，还正在建立本区域的外部质量保证体系，以便为逐步采用及早筛选新生儿甲状腺机能减退的方法铺平道路。

工业应用。核技术的许多工业应用一直吸引着 AFRA 国家的兴趣，其中包括无损检验 (NDT) 技术和辐照处理。前者在世界各地广泛用于工业产品的质量控制在，后者主要

AFRA 基金的来源及其分配

AFRA 基金的来源，1991—1994 年

来源	预算(美元)	百分率(%)
IAEA	1 402 576	72
法国	404 000	21
西班牙	129 080	7
总计	1 935 656	100

注：表中不包括“实物贡献”。

来自 IAEA 技术援助和合作基金的资金在 AFRA 活动中的分布

领域	1991—1992 年		1993—1994 年		1995—1996 年	
	预算(美元)	百分率(%)	预算(美元)	百分率(%)	预算估计值(美元)	百分率(%)
粮食和农业	99 570	33	552 686	50	763 200	30
人体健康	50 000	16	60 000	5	722 400	28
工业	97 230	32	140 890	13	45 600	2
核技术基础设施*	58 150	19	344 050	32	1 052 600	40
总计	304 950	100	1 097 626	100	2 583 800	100

* 包括核仪器仪表、辐射防护、废物管理和研究堆的利用。

用于一次性医疗用品和药品的辐射灭菌。几个非洲国家在过去几年里一直在为建立 NDT 设施而努力。不过，该地区的基础设施的来看仍不足，因此 NDT 服务往往由外国公司提供。尽管有几个国家(阿尔及利亚、埃及、肯尼亚、南非和突尼斯)定期组织 NDT 培训活动，但 NDT 人员的资格审查和发证主要依靠 IAEA 和其它组织的计划。1993 年，几个 AFRA 国家开展了一些 NDT 活动，其中包括组织几次有关 NDT 人员资格审查和发证的培训活动。结果来自 9 个国家的 40 个人在两项 NDT 技术(超声波检验和射线照相检验)方面受到了培训。

在辐照处理方面，AFRA 国家在 1991 年设立了一个有关医疗用品和药品的辐射灭菌的项目。由于这个项目的存在，来自 8 个国家的 30 名辐照技术人员受到了培训。



几百名非洲科技人员通过 AFRA 计划受到了培训，图为参加放射免疫分析医学培训班（上）和核仪器仪表培训班（下）的学员。（来源：R. Piyasena 和 V. Markovic, IAEA）

不过，预计在该领域不会有更多的活动，因为参加国缺乏辐照设施。

加强核基础设施

辐射防护和安全。近些年来，随着放射性同位素和辐射技术在 AFRA 国家中用得越来越多，IAEA 在辐射防护和放射性废物管理方面的援助也越来越多。辐射防护和放射性废物管理的基本基础设施要求设立国家主管部门、建立法律和监管体系及开展正确地执行辐射安全标准所需的经营性服务。

不过，由于各种原因，一些国家中的辐射安全基础设施或仍不健全，或根本没有，这就妨碍了核工艺技术计划的发展。至于放射性废物管理，该地区的专业人才很少。尽管辐射源和放射性材料基本上用于与医疗保健有关的方面和有限的研究和工业应用，但所产生废物的处理问题由于缺乏全面的废物管理战略而仍然是个需要关注的大问题。需要解决的问题包括各种放射性废物的妥善收集、合适的处理和转形，以及安全处置。一项 AFRA 计划的目的是提高该地区的放射性废物管理能力；并使环境监测方案和测量方法与之相适应。

在 1991 年设立的一项废物管理计划名下，组织了几期区域培训班和讲习班，使大约 80 名科技人员获得了实用的知识和技能，尤其是有关医院和研究实验室产生的放射性废源方面的知识和技能。目前的活动与用于管理低放废物的废物处理和贮存设施的设计有关，以适应多数 AFRA 国家的需求。

有关环境辐射的测量和协调的项目始于 1993 年。在 IAEA 的塞伯斯多夫实验室的密切配合下，以该项目的名义建立了一种机制，可利用它开展有关环境样品 γ 能谱测量数据的质保和比对活动。向科技人员传授 γ 能谱测量技术和其它分析技术，是该项目的一个重要组成部分；来自 8 个 AFRA 国家的 30 名科技人员已经受到培训。

核仪器仪表。AFRA 国家的核相关活动牵涉到专门的而且常常是很复杂的设备及以微处理机为基础的电子仪器仪表。这些设备的工作环境常常很差（电源波动、多尘、高湿和高温）。此外，许多进口仪器由于供应商在该地区没有维修点而得不到售后服务。在 IAEA 的帮助下，多数 AFRA 国家已建立了能承担预防性维护和修理的装备较好的服务和维护设施。不过，所有这些国家都存在着下面这些问题：关键人员跳槽、缺少维修用的备品备件和相应的技术资料，及缺乏同该地区其他机构交流经验的机会。

14 个 AFRA 国家决定采取一项区域性的解决办法，以稳定其国内用于核及医疗设

备的修理和预防性维护的仪器仪表与电子学实验室或提高其档次,并发展设计和制造简单仪器的能力来维持研究活动。拟议中的这项解决办法将提供许多有利条件,包括交流经验,在当地进行费用效益好的培训,合用昂贵的设备,及采取解决仪器仪表问题的共同政策,尤其是与维护 and 利用率有关的问题。仪器修理和预防性维护方面的电子学工程师和技术员的培训将受到特别注意。目前,来自10个AFRA国家的20名技术员已被培养为其本国研究机构的教员。

未来活动和前景

AFRA 国家已决定大大加强若干领域的合作活动。一个领域是食品辐照。在该领域内,有关该技术的培训、演示、讲习班和技术经济性的可行性研究将成为重点,以便使每个 AFRA 国家获得作出决定所必需的信息。

另一个特别有意义的领域是放射治疗。在许多非洲国家已建立了用于癌症治愈治疗和治标治疗的费用很高的放射治疗设施。但是,这些设施中的多数由于几方面的原因而并未在提供最佳的服务。这些因素包括,本国的诸如放射治疗学家、医学物理学家和射线照相人员等专业人员来源不足,这是因为到国外培训的费用很高及外国诊所给毕业生提供的工作机会更具吸引力。影响治疗质量的另一个有关问题似乎是放射治疗所用的质量标准形形色色,这是由这一实践涉及多种多样的技术和方案造成的。几个 AFRA 国家现正在努力设立一个区域性的质量保证计划,以便提高各国从事放射治疗实践的能力,通过采用远距治疗和近距治疗方面的新临床技术来更加合理地利用现有放射治疗设施,提高现有区域培训中心的档次并给予支持,使它们能够满足该地区对受过培训人员的非常迫切的需求。这些活动还将有助于提高这些国家对用于及早发现癌症的合理全面计划的认识。

关于进一步加强基本的基础设施以促

进核技术发展的问題,也正在受到特别的注意,鉴于该地区的研究堆数——现有6座在运行,3座在建造——在不断增加,一些 AFRA 国家打算采取一项共同措施,以便最佳地利用这些设施,并增强其安全高效地运行这些研究堆的能力。

正确估价成就。在 AFRA 的第一个五年期间,AFRA 集中精力打基础,有了这个基础,就能最好地确保非洲国家将其进行区域合作的承诺变成技术性和经济性都很好的合作项目。它的第一阶段已经在非洲成功地建立了相应的科技框架。这一框架使非洲的科技人员能够共享已有的资源和设施,交流信息和经验,以及帮助那些仍需要核科技领域的专门技术的国家。这一成就使许多 AFRA 国家越来越认识到区域合作具有许多好处。另一个重要成果是对该地区核领域中已有的基础设施和专门人才的情况有了更好的了解。与此同时,对仍然阻碍着核技术在该地区的社会和经济发展中更有效地使用的制约条件和弱点也有了更多的认识。

这些进展尽管不太大,但它们加强了在非洲大陆进行区域合作和自力更生的概念。该地区的专家和教员正在发挥越来越大的作用。此外,因为 AFRA 已经使非洲科技人员之间和他们的研究机构之间的相互接触和交往得到加强,所以现在有越来越多的 AFRA 国家能提供培训机会。预期该地区的最发达国家通过向其它国家开放其已有设施和从经济上支助 AFRA 活动,今后将在进一步巩固互助和区域合作的精神方面起到很突出的作用。

AFRA 也对排除过去阻止在该区进行核科技方面的制度化合作的障碍作出了很大贡献。在 AFRA 的第二阶段,即 1995—2000 年,它的计划将继续把重点放在建立本区域的能力和改善该计划的动作、管理和科技范围上。

但愿通过这些倡议和源源不断的经济支助,不仅使非洲与核有关的区域合作的基础得到加强,而且能越来越适应该地区的条件和需求。 □

在南非的核查

核实南非申报的核清单及其核武器计划的终止情况

曾是一项复杂的任务

Adolf von
Baeckmann,
Garry Dillon
和 Demetrius
Perricos

南非于 1991 年 7 月 10 日加入《不扩散核武器条约》(NPT) 之后, 立即于 1991 年 9 月 16 日与 IAEA 签署全面核保障协定。4 天之后, IAEA 大会通过一项旨在确保尽早实施该核保障协定和核实南非核设施核材料清单完整性的决议。

1991 年 11 月, IAEA 总干事专门任命的一个由 IAEA 高级核保障官员组成的小组, 根据全面核保障协定的要求进行了第一轮检查。核实南非核材料申报单正确性的这一活动延续了几个月, 动用了长期建立起来的一些手段。这些手段包括查验同一时期的运行记录和衡算记录, 分析核材料的性质和数量等。南非的核燃料循环涉及面广, 使得这项任务比较复杂, 因而需要消耗大量的人力物力, 并在进入已关闭的核设施和查阅历史运行记录方面需要得到南非主管部门的广泛合作。

南非总统德克勒克于 1993 年 3 月 24 日宣布, 南非曾发展过“有限的核威慑能力”, 包括设计和制造了 7 个枪式核装置, 但后来又摧毁了这一能力。这就使这项核查任务进一步复杂化。这一新闻促使 IAEA 扩大其在南非的核保障小组, 除增加其他专家外还增加了几名核武器专家。该小组的任务扩大到

包括评估前核武器计划的状况和查明该计划涉及的全部核材料是否已回收和已置于核保障之下。

在以后的数月内, 该小组彻底查验了详细的记录, 并核对了南非的核材料存量。结果是可以得出这样的结论: 没有迹象表明南非的初始申报单是不完整的或南非的核武器计划还没有完全终止和摧毁。

本文着重介绍 IAEA 在南非的核查活动及与 IAEA 评估南非前核武器计划的终止状况有关的一些主要活动。

核实南非申报的核清单的正确性

正如全面核保障协定所要求的那样, 南非向 IAEA 提交了一份有关其核计划的初始报告。这是一份包罗万象的文件, 包括一个设施一个设施地列出了所有类型核材料的定量数据。并用附件形式扩充了该报告, 这些附件详细地给出了每个设施内的核材料的所在部位和数量。

对 IAEA 来说, 这就有可能以初始报告中的数据 and 后来的存量变动为基础, 编制每个设施中的核材料存量一览表。在实施全面核保障协定的头几个月里, 对这些一览表进行了核实。这项工作是根据《IAEA 的 1991—1995 年核保障准则》中规定的核实期末盘存量(PIV)的要求利用多种既定的衡算核实手段进行的。

与早已缔结了全面核保障协定的其他

von Baeckmann 先生曾是 IAEA 核保障司的一位处长。Dillon 先生是该司高级职员, 目前任 IAEA 伊拉克行动小组副组长, Perricos 先生是该司业务一处处长。

国家所不同的是，南非一直在运营着从未置于核保障之下的许多核设施，而且这些核设施都是土生土长独一无二的。因而在缔结全面核保障协定的那个时候，对 IAEA 来说，有关这些核设施的设计和运行的详细情况相当不清楚。（参见右框。）

这种情况使 IAEA 必须花费很多精力去了解这些核设施的工艺过程。只有这样才能制订出可操作的核保障方案，供谈判核设施附件期间临时执行。曾举行过一次联席会议，才使这一过程变得比较容易。IAEA 在会上解释了作为全面核保障协定（INFCIRC/153 型）一部分的衡算操作，南非的国家衡算和管制体系（SSAC）与运营者则给 IAEA 介绍了这些设施及其操作程序。

自 1991 年底开始“初次检查”时起，在南非进行的核查活动始终以 IAEA 的 1991—1995 年核保障准则为基础。1992 年 10 月，成功地进行了涉及南非所有核设施的几乎是同时的 PIV。在第一个材料平衡间隔期间就达到了全部定量指标。在 1993 年 8 月和 1994 年 10 月，也进行了类似的核实活动。

正如所预料的那样，结果表明初始报告中的数据需做若干修正。这是因为该国的 SSAC 继续在为确保这些数据准确无误而工作，检查过程中发现了若干差错，以及根据设施运营者在初始报告发表后进行的测量对原先的估计值所作的多处修正。对于材料需通过设备部件去污后才能回收的情况，后一个因素的作用更加明显。

迄今，6 座设施的设施附件正在实施，并打算于 1995 年期间完成其余设施的谈判。

评估南非申报的核清单的完整性

IAEA 在南非实施核保障的一个重要方面是评估南非核清单的完整性，这种评估涉及许多方面。这项复杂的任务是由总干事为此目的而专门任命的一个由 IAEA 核保障司高级职员组成的小组作为一项独立的任务进行的。这需要消耗大量的人力物力，

南非的核设施

以前按照 INFCIRC/66 型核保障协定检查过的早已置于 IAEA 核保障之下的核设施：

- 原子能公司的 SAFARI-1 研究堆，佩林达巴；
- 原子能公司的热室群，佩林达巴；
- 南非电力供应委员会的科贝赫核电机组 1 号和 2 号。

自 1991 年 9 月起按照全面核保障协定（INFCIRC/153 型）置于 IAEA 核保障之下的另外一些核设施：

- 铀转化和六氟化铀 (UF₆) 生产厂；
- 中试性高富集铀 (HEU) 富集厂 (Y 工厂)，现已关闭；
- HEU 贮存设施；
- HEU-UF₆ 和金属/合金生产厂；
- HEU 燃料元件生产厂；
- 半工业性低富集铀 (LEU) 富集厂 (Z 工厂)；
- MLIS 激光铀富集研究与开发设施；
- LEU 燃料元件生产厂；
- 天然铀/贫化铀金属厂；
- 去污厂；
- 废物贮存综合设施；
- 设施外的一些场所。

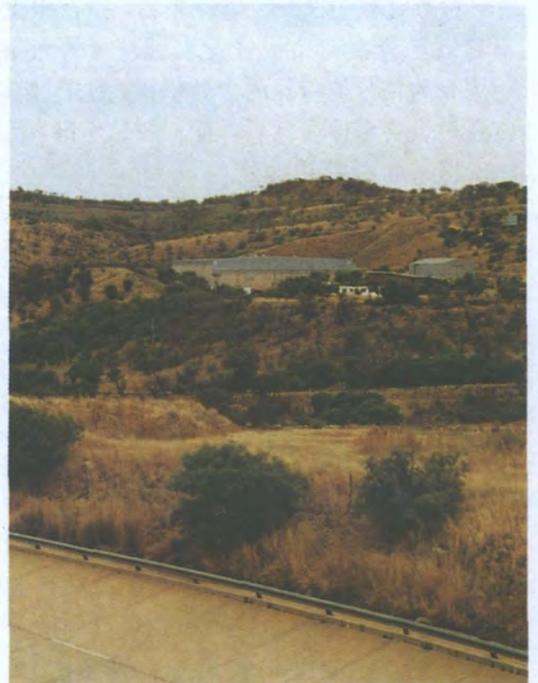
并在进入已关闭的核设施和查阅历史记录方面需要得到该国主管部门的广泛合作。

为判断核设施和核材料清单的相互一致性以及它们的完整性，制定了一个实用的判别依据。第一步是根据生产量、进口量和使用量评估已申报的核清单，第二步则计算该清单的同位素分量，并与其天然铀中的这个分量比较。

通过这一过程看出，申报的存量与申报的产量和使用量数据是相符的。但是，就已关闭的中试性铀富集厂（称作 Y 工厂）生产的高富集铀 (HEU) 和半工业性铀富集厂（称作 Z 工厂）生产的低富集铀 (LEU) 而论，计算过的同位素分量表明存在着“明显的不一致”。这些“明显不一致”的符号可解释成



作为 IAEA 检查小组评估南非前核武器计划状况的一部分，该小组有机会访问一度与核计划有关联的所有设施。此页的几幅照片示出的是 ARMSCOR/Circle 设施的一些牢固的地下室，是南非生产和贮存核武器的所在地（上和下）；AEC 佩林达巴场地附近已拆除的进行一般性临界研究的设施（左下）；和站在卡拉哈里试验竖井井口建筑物外面的 IAEA 检查员（左），该竖井已作了无害化处理（下页）。（来源：V. Mouchkin, IAEA；AEC）



有一些铀-235下落不明。

考虑到所涉及的时期（尤其是 Y 工厂）和缺乏对贫化铀废物流的准确衡算，因而这种“明显的不一致”并不是出乎意料的。当然，有必要继续工作以进一步澄清这些不一致，优先关注的是 Y 工厂的数据。通过进一步查验记录，尤其是查验该工厂关闭后回收 HEU 材料的那些记录，使此种“明显不一致”的数量大大缩小。

作为这些活动的补充，对 Y 工厂在其整个运行历史期间的实际运行情况进行了彻底的检查。这次检查涉及到分析数千份运行记录。这些记录逐日详细地记载着该厂的状态，内容包括当时可利用的分离单元数、每日进料量，以及进料、产品与尾料流的分析结果等等。还研究了描述曾影响工厂实绩的那些事件的技术文件。

这部分检查的结果表明，申报的 Y 工厂已生产的 HEU 总量与该厂的生产能力相符。

根据这些研究，IAEA 断定，有理由得出这样的结论，即 Y 工厂生产的 HEU，LEU 和贫化铀中的铀-235 同位素总量与天然铀进料中的含量相符；以及该工厂所能生产的 HEU 总量与初始报告中申报的数量相符。

对 Z 工厂的运行记录也做了详细的检查，以致能对该工厂的运行情况从其开始运行那天起直到提出初始申报那天止逐日



南非的前核武器计划：大事记

- 1970 年——宣布铀富集计划；
- 1971 年——批准以与和平利用核爆炸有关的枪式装置为基础的研究与开发计划；
- 1973 年——研究锂同位素的分离方法；
- 1974 年——南非总理批准发展有限的核武器威慑能力的计划；
 - 中试性铀富集厂第一期工程投产；
 - 批准在卡拉哈里沙漠建设试验场；
- 1975 年——开始开挖卡拉哈里试验竖井；
- 1976 年——停止从美国进口 SAFARI-1 号研究堆用核燃料；
- 1977 年——放弃卡拉哈里试验场；
 - 中试性铀富集厂全级联运行；
- 1978 年——从中试性铀富集厂取出首批 HEU 产品；
- 1979 年——南非原子能公司（AEC）研制成第一个核装置；
 - 决定由 ARMSCOR 接管 AEC 的核计划，并生产其余的核装置；
- 1980 年——建成氟处理实验室；
- 1981 年——建成 ARMSCOR/Circle 设施；
 - 批准开发商用压水堆技术并在将来可能生产氟和钷的 Gouriqua 计划；
- 1982 年——制成第二个核装置；
- 1985 年——南非政府决定把核装置的数量和类型限制为 7 个枪式装置，并决定进一步开发内爆技术和研究更先进的概念；
 - 有关锂-6 的 Avlis 计划转向生产供商业动力堆中水化学控制用的锂-7；
- 1987 年——开始执行有关氟射线发光光源的工业计划；
- 1987—1989 年——制成了另外 4 个核装置；
- 1989—1991 年——在 ARMSCOR/Advena 中心实验室建造一批设施；
- 1990 年——中试性铀富集厂停止生产（2 月）；
 - 总统下令拆解 6 个已完成的核装置和未完成的第 7 个核装置（2 月 26 日）；
- 1991 年——加入《不扩散核武器条约》（NPT）（7 月 10 日）；
 - 全部 HEU 从 ARMSCOR/Circle 运回 AEC（3 月 14 日至 9 月 6 日）；
 - 核保障协定的签署并生效（9 月 16 日）；向 IAEA 提交初始报告（10 月 30 日）；
 - IAEA 开始进行临时检查（11 月）；
- 1993 年——南非总统 3 月 17 日下令销毁与核武器计划有关的文件，销毁工作 3 月 23 日完成；
 - 南非总统向国会宣布执行过但随后已放弃这个核武器计划（3 月 24 日）；
 - IAEA 小组成员初访 ARMSCOR/Circle 设施（3 月 25 日）；
 - IAEA 小组多次出访以评估南非前核武器计划的状况（4 月 22 日至 5 月 4 日，6 月 3—11 日，和 8 月 9—13 日）。

进行模拟。对记录所作的比较表明，就工厂某一运行周期而言，运行记录中标出的转移到贫化铀废物贮存库的铀-235数量，要比衡算记录中记录到的大得多。此外，进一步查验记录和测量库存贫化铀样品证实，衡算记录中记录的数据是建立在不准确的名义值基础之上的；运行记录中包含的数据则比较正确地反映了真实的材料转移量。

以这一结论为基础随后修改了记录，这就基本上解决了先前计算Z工厂的同位素分量时发现的“明显不一致”。此外，还在初始报告中找出了其他一些重要性较小的差错和遗漏，所进行的修正也有助于得出Z工厂的同位素分量状况是令人满意的这一结论。

查明南非前核武器计划的状况

南非在其初始报告中申报的HEU存量相当大。IAEA认识到，材料这么多也许已经能表明HEU存量中的相当大部分是从已放弃的核武器计划中收回的；或者说可能性较小的一种情况是为了给已有规划的核武器计划供料而积存起来的，但该计划尚未执行就已放弃。

南非没有义务申报这些核材料过去的用途。同样地，IAEA的主要任务是查明所有核材料都已申报并已置于核保障之下。在1992年期间，这是一项优先考虑的任务。

除使用既定的衡算核实手段之外，IAEA还曾根据成员国提供的情报进行了多次检查。这些检查包括在卡拉哈里沙漠中后来按未用过的核武器试验设施申报的一个场所，及紧靠着佩林达巴安全围栏外侧的一些已废弃建筑物（包括一个一般用途的临界装置）等处采集环境样品。南非官员在让检查人员进入这些地点方面是非常合作的，但声称对这些设施过去的使用情况知之甚少。

现在已成了有案可查的是，1993年3月24日德克勒克总统在南非议会上宣读的演说中曾声明，“在某一阶段，南非确实发展过有限的核威慑能力”。

德克勒克总统的陈述包括介绍此种“核威慑能力”的规模和目的，以及南非放弃计划与加入NPT的理由。

值得指出的是，在发表这一声明的当天，IAEA检查小组的两位成员就在佩林达巴的原子能公司(AEC)。当时他们正在进行一些后续行动，目的是要弄清Y工厂生产的HEU材料的同位素分量方面的“明显不一致”。该声明发表后的第二天，这两位小组成员初步察看了与已放弃的核武器计划有关的若干关键设施。

在随后的5个月内，该检查小组在增补了几名核武器专家之后，检查了声明中提到的曾参与前核武器计划的若干设施和场所。这些检查的目的是：

- 确信核武器计划中所用的一切核材料已转为和平利用，并已置于IAEA核保障之下；

- 评估这些核装置的所有武器专用非核部件是否已被拆毁；曾参与核武器计划的所有实验室和工程设施是否已彻底退役和废弃，或者已转成工业性非核用途或核能的和平利用；所有的核武器专用设备是否已拆毁，以及所有的其它设备是否已转为工业性非核用途或核能的和平利用；

- 获得有关核武器拆解计划、设计与制造资料（包括图纸）的销毁情况，以及核武器销毁工作所遵循的原则等方面的资料；

- 评价南非提供的关于核武器计划的时间表与规模，以及核武器的研制、制造和后来的拆解情况的资料的完整性与正确性；

- 就有关使卡拉哈里试验竖井无利用的行动安排和最后亲临现场等问题进行磋商；

- 访问以前参与核武器计划或与之有关的设施，并证实这些设施已不再用于这类目的；

- 就今后为了维持不再恢复核武器能力这一保证而准备采用的战略进行磋商。

上述目的是以核保障协定中规定的IAEA的权利与义务，和南非政府声明的要使该国的前武器计划完全透明的政策为依

据的。IAEA 检查小组与南非主管部门及 AEC 和国营武器装备公司 (ARMSCOR, 曾负责核武器计划的生产阶段) 的技术人员进行了广泛的讨论。他们详细地提供了关于核武器计划的各个阶段及与之相关的研制与生产设施方面的基本情况。还提供了解除核武器计划的命令下达之前设想的关于该计划的未来发展的资料。

在确认所有有关设施和场所都已检查过时, 使用了来自 IAEA 成员国的情报。

根据官方文件、该计划的记录以及通过与在不同设施和场所中参加过该计划的主要工作人员的交谈得到的资料, IAEA 检查小组得以编写出核武器计划的时间表与规模的文件。(参见第 45 页方框《大事记》。)

在直至 1979 年的 10 年间, 核爆炸装置的所有研究与开发工作是由南非原子能委员会 (AEC 的前身) 进行的。这项工作生产出了一个“不可投掷的验证装置”。这个装置是按照这样的方式设计的, 即如果需要, 南非就可以迅速将此装置用于地下核试验, 以显示南非的核武器能力。这个装置在整个核武器计划中始终是一个验证装置; 它从来没有转变成可投掷的装置。

到了 1979 年, 执行核武器计划的责任转交给了 ARMSCOR, AEC 则负责生产和供应高富集铀, 以及核武器制造技术的理论研究与某些开发工作。ARMSCOR 的主要核武器活动是在离佩林达巴的 AEC 中心约 15 公里的称作 Circle 的设施群内进行的。这个 Circle 设施群是 1980 年根据 AEC 提供的设计建造的, 并于 1981 年 5 月投入使用。那时已确立的核武器计划包括:

- 研制和生产若干个可投掷的枪式装置;
- 分离锂-6, 以便生产将来的增强型装置中可能要用到的氘;
- 研究内爆与热核技术;
- 生产和回收钷与氚方面的研究与开发工作。

1985 年 9 月, 南非政府决定将该计划的规模限制为生产 7 个枪式装置, 停止与钷装置有关的所有工作, 限制锂-6 的生产; 但

是, 它允许进一步开发内爆技术和更先进装置的理论工作。

1982 年 12 月, 南非完成了第一个可投掷的原型装置, 但是直到 1987 年 8 月才交出了第一个合格产品。延期的主要原因是要执行严格的工程合格验收计划, 目的是要使核装置在设想的一系列贮存、交货和事故情景下的安全与保安得到保证。1989 年 11 月, 当政府决定停止生产核武器时, 另外 4 个合格的可投掷的枪式装置已制成, 供第 7 个装置使用的 HEU 芯和某些非核部件也已加工好。1990 年 2 月 26 日, 南非总统发布书面命令, 其中包括要求拆解全部现有的核装置, 融化这部分核材料并送回 AEC, 为南非加入 NPT 作准备。

到 1993 年 4 月 IAEA 检查小组访问南非时, 拆解与毁坏核武器部件以及销毁技术文件的工作已接近尾声。核武器 HEU 部件的拆解记录留着。这些记录详细得足以使 ARMSCOR 的数据能够与 AEC 保存的核材料衡算记录中的相应数据相对照。

核武器非核部件的拆解工作已按照经南非主管部门批准的程序进行。保留了若干已毁坏或部分毁坏的部件, 并在 1993 年 4 月向检查小组的某些成员展示了这些部件。检查小组检查了以“制造史”形式保留下来的有关已完成的核武器与实验装置的记录, 并与拆解表册作了比较。比较了保留部件的识别号, 认为与这些记录中记载的数字是一致的。

检查小组审核了 AEC 与 ARMSCOR/Circle 之间交接富集铀的记录。由于进行了这种审查, 检查小组得出结论: 最初提供给 ARMSCOR/Circle 的富集铀已返回 AEC, 并且在核保障协定生效时已置于 IAEA 核保障之下。

检查小组访问了确定为与前核武器计划有关的所有设施。值得一提的是, 南非主管部门在安排进入检查小组请求访问的所有设施方面给与了积极的合作——这些设施既有南非主管部门临时列出的与前核武器计划或与其外围活动直接有关的设施, 也有检查小组额外指定的设施。IAEA 没有能

表明存在着与该计划有关的任何未申报设施的任何信息。

按照吸取了 IAEA 检查小组的具体建议的计划, ARMSCOR 采取行动使位于瓦斯特拉普(卡拉哈里)的试验竖井无用化。虽然实施这项计划开始时遇到一些实际困难, 但是使试验竖井无用化的这些措施还是在 1993 年 7 月顺利执行了, 而且是在 IAEA 核保障检查员在场的情况下执行的。

在该计划终止时, ARMSCOR/Circle 处用于铀冶金的设备已返回 AEC。ARMSCOR/Circle 的整个铀冶金加工区已被拆除和去污。用于加工高富集铀和高效爆炸部件的机床已做过去污处理, 现在可供工业性的非核应用使用。南非主管部门说, 通过销毁专用软件, 已使支持武器系统的计算机化测试设备形式的专用设备变为无用。

总的结论

根据 IAEA 在南非进行的大量核查活动, 得出了若干条结论。

可以断定, 关于与 Y 工厂有关的铀-235分量方面的“明显不一致”问题——在考虑到该厂历年的运行和衡算记录中预计会涉及的正常不确定度的情况下——有理由得出这样的结论, 即中试性铀富集厂生产的 HEU, LEU 和贫化铀中的铀-235同位素总量与天然铀进料中的含量相符。根据 AEC 向 IAEA 检查小组提供的运行记录和旁证性技术数据, 对中试性铀富集厂生产能力的评估表明, 有理由得出这样的结论, 即该厂能够生产的 HEU 总量与初始报告中申报的总量相符。

IAEA 检查小组对有关记录的审核表明, AEC 提供给核武器计划的所有 HEU 已返回 AEC, 而且在核保障协定生效时已置于 IAEA 核保障之下。

检查小组在查验了记录、设施和核武器拆解或毁坏后保留下来的核武器的非核部件之后, 以及评价了中试性铀富集厂生产的 HEU 数量之后得出的结论表明, 实际情况与已申报的核武器计划的规模相符。

检查小组认为, 没有迹象表明南非仍然保留着未无用化或未转用于工业性非核应用或核能的和平利用的、与核武器计划有关的任何敏感部件。

同样, 对 Z 工厂来说, 以检查小组查验运行记录, 对某些尾料容器中的 UF₆ 的取样和分析, 以及对初始申报单中其它较小差错的修正为基础, 可以得出这样的结论, 即所报告的由该厂生产的 LEU 数量与该厂的运行记录相符。

之所以能得出这些总结论, 一方面是因为有确凿的技术依据, 且在查阅资料和进入场所方面得到了南非主管部门的透明度与公开性政策的大力支持, 特别是主管部门说到做到, 给 IAEA 进入它所指定的任何场所提供了方便。

当然, IAEA 对南非核设施和核材料清单完整性的评估, 及其对前核武器计划状况的评估——与开始将一项庞大的核计划置于核保障之下的所有情况一样——不可能是十分准确的。

从南非的情况来看, 大量的检查与评估所产生的结果, 以及所表明透明度与公开性, 已使我们可以得出结论: 没有迹象表明初始申报单是不完整的, 或者说核武器计划没有完全终止和摧毁。但是, 在将来, 在核保障协定中规定的 IAEA 权利不受到损害的情况下, IAEA 打算接受南非政府——根据南非反复说明的透明度政策——提出的长期有效的邀请, 即给 IAEA 提供进入与前核武器计划有关的任何场所或设施的充分权利, 并逐例地准许 IAEA 进入其特别希望访问的其它场所或设施。 □

美国的易裂变材料倡议：对 IAEA 的影响

根据美国的两项倡议，IAEA 在对可用于核武器的易裂变材料实施核保障方面将起更重要的作用

Fred
McGoldrick

美国总统克林顿在 1993 年 9 月 27 日发表的有关美国核不扩散政策的全面声明中，提出了若干重要的新倡议。这些倡议有助于加强美国在对美国和全球的安全具有重要意义这一领域内的政策和实践，而且更广义地说有助于加强国际核不扩散体制。其中一些倡议能够并将由美国独自实施。另一些倡议则必须由美国和其他国家共同实施，当然其前提是假若我们想为全人类建立一个更加安全的未来。对于国际原子能机构 (IAEA)，特别是对于它在实施国际核保障方面的决定性作用来说，所提出的许多倡议具有重要意义。

在克林顿总统提出的这些倡议中，关键的倡议是旨在缓和武器用易裂变材料所带来的持续威胁的那几项倡议。本文集中介绍两项倡议：美国对待现有的易裂变材料储备量的政策，包括它把超过其国防需要的易裂变材料提交 IAEA 核保障的意向；建议订立禁止生产核武器或其它核爆炸装置用易裂变材料的全球性条约。

把来自美国核武器的多余易裂变材料提交核保障

美国已着手把它的威慑力量或其它国防目的不再需要的易裂变材料提交 IAEA 检查。作为一个拥有核武器的《不扩散核武

McGoldrick 先生是美国国务院核能事务办公室第一副主任。

器条约》(NPT) 缔约国，美国并没有需要把其核活动置于 IAEA 核保障之下的义务。但是，美国在 1980 年与 IAEA 缔结了一项核保障协定。该协定规定，从事与国家安全直接有关活动的那些设施以外的一切核设施中的一切源材料和可裂变材料，都适合实施核保障。从历史上看，IAEA 已从美国已宣布适合检查的约 230 个核设施中有代表性地挑选了 1—3 个设施实施核保障。美国现在的意向是要把来自其国防计划的多余高富集铀 (HEU) 和钷置于美国—IAEA 自愿提交核保障协定之下。

核武器委员会——美国负责确定满足国防要求需要多少核材料的跨部门机构——已就什么样的核材料是多余的因而适合核保障作出了一些初步决定。此事将是一个持久的过程，而且眼下还不可能预测它将持续多长时间。

超过国防需要的核材料现分散在各种各样的设施内，其中一些设施负有国家安全使命。多余的核材料需要与留作国防目的的核材料分开，以便允许 IAEA 检查。此外，这些核材料将以多种形态和形式存在，其中包括边角料、乏燃料、金属形态的 HEU，以及氧化物和金属形态的钷。由核武器的拆解产生的许多材料将以核武器部件形式存在，因为美国当前还没有可以把武器部件转化为不太敏感的材料形态的设施。

美国正在一步一步地进行工作。作为第一步，美国在 1994 年 9 月把存放在田纳西州橡树岭处的大约 10 吨非敏感形态的

HEU 列入了美国-IAEA 核保障协定的适合检查清单。IAEA 于当月进行了初次检查。美国曾通知 IAEA, 它将来不会为了核爆炸目的而让此类材料退出核保障。

美国已提交了存放在华盛顿州汉福德地区的几吨氧化物和金属形态的钚, 预计在不久的将来将提交在科罗拉多州洛基弗拉茨的另外一大批钚。

将核武器部件交付 IAEA 核保障, 将产生一些特别复杂且至今尚未解决的问题。如果打算将核武器部件交 IAEA 进行检查, 则美国和 IAEA 必须创造一种检查方案, 既能给 IAEA 提供可靠地核查有关核材料的机会, 同时又能保护敏感的核武器设计资料。

为解决武器部件如何检查这个问题, 美国正在进行两项重要的研究。在第一项研究中, 我们正在研究哪些检查和测量方法可用来替代 IAEA 标准实践中所涉及的那些方法。此类方法包括核实武器部件的非敏感参数, 或在不向检查员泄露敏感信息的情况下验证敏感信息。同时正在进行的另一项研究, 是探讨透露有关核武器部件的某些信息(例如质量), 会不会引起严重的扩散风险。

这两项研究的成果将密切地协调, 以便找出既可达到较高的核查水平又可使扩散风险减至最小的各种检查方案。在评估这些检查方案和设计能向国际社会提供把握更大的担保(即担保从核武器拆下来的材料和申报的多余材料不会再返回原来的用途)用的程序方面, 美国打算与 IAEA 密切合作。

美俄首脑联合声明。在这些单方面的步骤之外, 克林顿总统和叶利钦总统曾于 1994 年 1 月 14 日就核不扩散问题发表过一个联合声明。该声明中有这么一段话:

“他们商定的内容之一是建立一个联合工作组, 以研究确保核武器削减过程的透明度和不可逆性的措施, 包括把部分可裂变材料置于 IAEA 核保障之下的可能性。对于核裁军过程中撤出的材料以及为确保这些材料将来不再用于核武器, 将给予特别的注意。”

他们还商定, 考虑把一切与具有直接国家安全意义的活动无关的那些源材料和特种可裂变材料列入提交 IAEA 的自愿核保障建议清单中,

在使两国总统的声明进一步具体化方面, 美国能源部和俄罗斯原子能部于 1994 年 3 月 16 日宣布了它们对含有从核武器拆下来的钚的设施进行相互检查的意向。美国和俄罗斯双方还表示他们要就核实来自核裁军的钚和 HEU 存量的方法缔结一项协定的意向。他们还指出, 这些检查将是建立世界范围的易裂变材料控制体制这一过程的重要一步。

美国和俄罗斯已建立了两个处理易裂变材料问题的工作组。一个是关于核保障、透明度和不可逆性(STI)的工作组。该工作组正在研究提高削减核武器过程的可信度和增强这一过程的透明度和不可逆性的具体措施。在两国首脑于 1994 年 9 月会晤时, 克林顿总统和叶利钦总统商定, 两国政府还应共同做如下一些工作:

- 在双边和多边基础上进行合作, 其中包括通过交换有关的信息以防止核材料的非法交易, 并采取措施来加强这类材料的管制和实物保护体制。

- 在以后召开的戈尔-切尔诺梅尔金委员会会议上, 交换有关核弹头总储备量、易裂变材料存量, 以及它们的安全性和保安措施的详细资料。

- 命令它们的 STI 联合工作组在 1995 年 3 月前采取进一步的措施, 以提高削减核武器过程的可信度和增强这一过程的透明度和不可逆性。

- 给两国相应机构在确保对核材料的有效管制、衡算和实物保护方面的广泛合作提供方便。

- 给美国和俄罗斯的国家实验室间在核材料安全性、实物保护、管制和衡算等方面的合作计划提供方便。

美国和俄罗斯准备采取的上述步骤, 对军备控制、核不扩散, 以及国际和地区的和平与安全只会带来有益的影响。其中的某些倡议也许会对 IAEA 有重大影响, 因为这些

倡议是使 IAEA 将来在核实裁军过程的某些方面起一定作用的头一批倡议。随着时间的推移,某些倡议还将对 IAEA 的核保障费用产生重要影响。某些人认为,在核武器国家进行核保障的好处与所需费用是不相称的。但我认为这样的核保障为的是所有国家的安全利益。因此,我们必须寻求对国防需要多余的核材料施加核保障所需的资源。

拟议中的停止生产易裂变材料条约

克林顿总统在其 1993 年 9 月 27 日的核不扩散声明中,还呼吁缔结一项禁止为核爆炸装置或在国际核保障之外生产高富集铀和分离钚的国际条约。

1993 年 12 月,联合国大会协商一致通过了一项关于禁止生产核武器或其它核爆炸装置用易裂变材料的决议。这项决议的内容包括:

- 表达国际社会相信一个非歧视性的、多边的、可进行国际和有效核查的禁止生产核武器或其它核爆炸装置用易裂变材料的条约,无论从哪个角度看都将是对核不扩散的重要贡献;

- 建议在最适当的国际场所谈判这一条约;

- 必要时请 IAEA 在研究这一条约的核查安排方面提供帮助;以及

- 号召所有国家对这一条约的内容表明他们的承诺。

美国十分重视这个拟议中的条约,并设想 IAEA 将在核查各缔约方依据该条约所做出的承诺方面起关键作用。缔结这样一个条约的目的,一是从总体上加强国际核不扩散准则,二是使原先加在武器用核材料上的限制措施再附加具有约束力的国际承诺。美国认为,这个条约的主要内容应包括如下承诺:

- 不生产用于核爆炸装置的易裂变材料;

- 不帮助其它国家生产用于被禁目的的易裂变材料;以及

- 接受 IAEA 核保障,以核实不从事生

产用于条约所禁目的的易裂变材料这一承诺。

美国认为,该条约应向世界各国开放,并明文规定它是非歧视性的。美国不把该条约设想成禁止生产或分离供已置于核保障之下的民用核活动使用的 HEU 或钚,也不把该条约看成要求全面核保障。它的重要作用是,给可供该条约缔约国(核武器国家和无核武器国家)用于核爆炸装置的易裂变材料戴上一道“箍”。

尤其重要的是,禁止以核爆炸为目的的生产 HEU 和分离钚的禁令必须可靠地加以核查。美国把 IAEA 看成担负这项任务的合适机构。核保障措施本身应是非歧视性的,在该条约的所有缔约国都应一视同仁地适用。

对停产条约基本义务履行情况的核查将产生许多重要的核保障问题。关键问题是,哪些设施和哪些材料将根据该条约受到核保障。这有各种各样的可能性。

一种选择是将核保障适用于该条约缔约国的所有后处理和富集设施,以及这些设施的一切钚和 HEU 产品。问题是这种核保障对 HEU 和钚的跟踪应到达燃料循环中的哪一步。为了对该条约的基本承诺提供可靠的核查,对这些材料的核保障必须至少达到它们在反应堆中受到辐照为止。当然,乏燃料的任何后处理都应适用核保障。

第二种选择的适用范围更宽。在此种选择中,核保障将适用于停产条约缔约国的一切核材料,但不包括在该条约生效前已生产的不受核保障的特种可裂变材料。这种选择不是全面核保障,但它将对停产条约的承诺提供比第一种方案更高水平的担保。当然,这会提高核查费用。

第三种选择是一种分阶段执行的方案。它将从上述第一种选择开始,并随着时间的推移逐渐过渡到第二种选择。可以按照预先设定的进度扩大核保障的覆盖范围,也可以由该条约的缔约国定期开会,就该条约名下的核保障的覆盖范围该不该扩大和扩大到多大作出决定。

也有可能采取某些增加透明度的措施以补充传统的核保障。例如,让国家缔约方

申报其领土内从事所有民用和军用核活动的场所。根据选用了哪种核保障选择和核活动的敏感性,申报内容可从简单地申报一下设施的场所和目的到详细通报活动性质和核材料数量。当然,此类增加透明度的措施只是对 IAEA 核保障的一种补充而不是取代。

显然,有关国家将必须非常仔细地琢磨这些选择或别的选择。每种选择对 IAEA 的核保障体系以及所需资源都会有深远的影响;而且这种影响不仅对 IAEA,对受检的国家和运营者来说也是如此。

这个条约的充分核查将要求 IAEA 拥有履行其核保障责任的权利,以确信不存在该条约所禁止的未申报核活动。由于有关国家在其领土上肯定有一些敏感设施,根据该条约进行特别检查或质疑检查将会产生某些问题。也许应研究一下载于《化学武器公约》等文书中的某种形式的受控制的进入权,看看它能否适用于停产条约。

停产条约中的核保障还将产生几个重要的技术性问题。按照我们的设想,该条约将禁止生产用于核爆炸的 HEU、钚和铀-233。它并不阻止生产钚或将 HEU 用于舰船反应堆之类的非爆炸性军事应用。对于正在生产钚的情况,如果对反应堆中的 HEU 燃料实施核保障,那检查工作必须在不暴露缔约国认为保密的信息的情况下进行。

也许还要求 IAEA 对老的为分离核武器计划所需的武器级钚而建造的后处理设施实施核保障,而这样的设施在设计时从未考虑过为实施核保障提供方便。这会给 IAEA 的才能和资源提出重要的要求。IAEA 还将承担一些新任务,诸如核实某些富集厂和后处理厂确实处于停产状态,以及或许要对正在生产 HEU 的某些富集设施实施核保障。这些复杂的任务将要求开发新的核保障方案。

拟议中的停产条约所引起的另一个重要问题是,应使用哪种法律文书来界定 IAEA 的核保障在核查该条约承诺方面的权利和义务。我们在研究这个问题时必须牢记

两个事实。第一,这个条约的缔约国可以是核武器国家、已缔结全面核保障协定的无核武器国家,以及有某些未受到核保障的核活动的无核武器国家。第二,无论选用哪种法律形式的核保障安排,核查该条约承诺一事必须事实上是非歧视性的。在该条约中,核武器国家、NPT 缔约国和没有缔结全面核保障协定的国家,其核保障义务必须是相同的。

美国并不指望停产条约及与之相关的核保障安排将在一夜之间完成。许多问题必须透彻地加以研究和解决,不仅涉及该条约的核保障,而且还涉及与该条约有关的其它许多问题。尽管如此,美国仍极力主张尽可能快地开始商讨这个条约。

美国和俄罗斯已在停产条约之前采取步骤停止生产易裂变材料。这两个国家都已停止生产核武器用 HEU。此外,在 1994 年 6 月,美国副总统戈尔和俄罗斯总理切尔诺梅尔金签署了一项协定,该协定规定关闭钚生产堆和停止将新生产的钚用于核武器。根据这项协定,两国的所有钚生产堆将在 2000 年前停止运行。美国已停止生产核武器用钚,并已关闭了钚生产堆;俄罗斯根据这项协定已保证使位于托木斯克和克拉斯诺雅尔斯克的余下的 3 座生产堆停止运行。1990 年 10 月,俄罗斯也已停止生产核武器用钚。美国和俄罗斯现正在研究开发热力和电力的替代来源,以便使俄罗斯的反应堆能够按计划关闭。此外,美俄双方都在制定必要的程序,以保证这些生产堆关闭前生产的钚不会用于核武器。双方还商定争取尽可能早地就完全停止生产用于核武器的钚达成协议。

我们希望,所有生产不受核保障的易裂变材料的国家,都能在缔结停产条约之前采取类似的积极步骤。

毋庸置疑,停产条约一旦生效,必将对 IAEA 的核保障责任产生深远的影响。这将大大增加 IAEA 的检查活动,说不定会导致大大增加 IAEA 履行核保障职能所需的资源。当然最重要的是,这将大大扩大机构对有效的国际不扩散体制的贡献。□

NPT 审议和延长大会将在纽约召开

1995年4月17日—5月12日,《不扩散核武器条约》(NPT)的缔约国将在纽约联合国总部开会,审议该条约的实施情况和决定其延长期限问题。这次大会将就该条约如何延长和延长多久作出决定;这样的决定需要得到过半数缔约国的同意。NPT是1970年生效的,第一个有效期为25年。在1993—1995年期间,举行了4次筹备委员会会议,讨论了组织方面的安排和为大会本身作准备。本次NPT大会主席是斯里兰卡的Jayantha Dhanapala大

使。

IAEA总干事汉斯·布利克斯预定4月份向大会致词。IAEA在NPT方面负有重要的责任,并已编写了有关的背景文章,包括与NPT第三条和第四条有关的文章。NPT第三条赋予IAEA具体实施核保障的责任;第四条含有鼓励缔约国为传播和平利用核能的技术提供技术援助。

(见本期第2页和第3页开始的关于IAEA及其与NPT的关系的报告;以及第64页的NPT缔约国名单。)

IAEA 理事会会议

IAEA理事会在其1995年3月27日开始的会议上,预定将审议与以下几方面有关的议程:强化IAEA的核保障;在朝鲜民主主义人民共和国(DPRK)实施核保障的情况;与核材料和辐射源的非法交易作斗争的措施;以及核安全、辐射防护和放射性废物管理。

核保障。理事会预定审议的议程之一,是一整套旨在强化IAEA核保障体系的有效性、效率的措施,以及评价这些措施的技术、法律和财政影响。理事会先前已讨论过有关被称为“93+2计划”的核保障开发计划的进展报告。(参看本期第14页开始的文章。)

在DPRK的核保障。曾预定请IAEA总干事汉斯·布利克斯就机构正在对DPRK的已申报核设施进行的检查,以及监督DPRK石墨慢化堆与有关设施冻结情况的核查措施,向理事会提交报告。IAEA在1994年下半年曾证实,需冻结的设施已不再运行,建造工作亦已停止。1995年1月中旬,IAEA的一个小组访问了DPRK,与DPRK的官员就IAEA的核查措施进行了进一步的技术性讨论。

非法交易。作为1994年12月就此问题所进行的初次讨论的继续,理事会预定将审议加强IAEA在与核材料和辐射源的

非法交易作斗争方面的活动的建议。这些行动是对大会于1994年9月就此问题作出的决议及布利克斯博士随后于1994年11月召集的专家会议的结论的响应。上述建议既涵盖如何预防非法交易,又涵盖发生此类事件后如何响应,具体措施包括:开发已报道事件的可靠数据库;在辐射安全领域加强给有关国家的援助;增强在实物保护措施、核材料衡算管制和收缴核材料的分析方面的活动。

核安全、辐射防护和放射性废物管理。理事会预计将收到《IAEA的核安全评论》(关于核安全和辐射防护的近期发展的报告)的摘要及IAEA的放射性废物安全标准(RADWASS)计划的若干份文件,具体地说是题为《放射性废物管理的原则》的“安全基本原则”文件和题为《建立国家的放射性废物管理体系》的“安全标准”S-1文件。理事会还将收到一份关于放射性废物管理安全公约的筹备工作的进展报告。该报告会考虑在IAEA于2月下旬召开的一次政府代表会议上表达的观点。

技术合作。在1994年12月的理事会会议上,理事会曾核准其技术援助和合作委员会(TACC)提交的关于IAEA的1995—1996年技术合作计划的报告。TACC当时建议核准所需基金为6440万

美元的 1995—1996 年项目，并建议核准其中供培训班使用的 660 万美元。在此报告中，TACC 对技术合作计划的认捐额和缴付额下降表示严重关切，并敦促 IAEA 成员国完成设定的技术援助和合作基金指标。报告还提到对质量要求更高规模更大

项目的需求不断增加，并表示坚决支持示范项目的概念。这些项目是 IAEA 使其技术援助更紧密地面向国家可持续发展的长期发展目标这一努力的一部分。（参看本期第 3 页和第 21 页开始的论述技术合作的文章。）

IAEA/EC/WHO 将于 1996 年 4 月联合召开有 关切尔诺贝利 事故的会议

国际原子能机构 (IAEA)、欧洲委员会 (EC) 和世界卫生组织 (WHO) 已宣布，它们将联合主办关于切尔诺贝利事故辐射后果的国际会议。会议名称为：“切尔诺贝利事故后的十年：总结该事故的辐射后果”。会议计划于 1996 年 4 月 8—12 日在奥地利维也纳召开。此次会议旨在统一有关事故后果的国际共识，将特别把 WHO 将于 1995 年 11 月及欧洲联盟、白俄罗斯、俄罗斯及乌克兰将于 1996 年 3 月召集的两次会议的结果考虑在内。维也纳会议的一个重要任务是要把有关该事故的后果的科学

事实与“谣言”和臆测清楚地区别开来，并阐明和量化其放射学健康效应，以及与健康、社会、经济和政治有关的其他后果。

对 1986 年切尔诺贝利事故所引起的健康和环境效应，已进行了大量的科学调查研究。尽管过去的事故几乎没有一起做过如此透彻的研究，但有关此次事故真实后果的意见仍存在着较大的分歧。此次维也纳会议意在就这些后果的性质和量度找出共同的和结论性的理解。该会议将在定于 1996 年 4 月 15 日在维也纳开幕的国际辐射防护大会之前举行。

IAEA 结束建 立环境模型的 研究

IAEA 已结束了与放射性核素通过陆地、水体和城市环境的输运有关的一个切尔诺贝利事故后研究项目。其首字母缩写为 VAMP 的“环境模型预测方法的验证”项目，是作为 IAEA 的一项协调研究计划于 1988 年开设的，并利用了 1986 年切尔诺贝利核电厂事故引起的放射性核素的输运数据。前苏联的一些国家、中欧和东欧的所有国家的各个主管部门，收集了大量数据。早先，有关放射性核素如何在生物圈内输运的数据，主要来源于大气核武器试验的放射性落下灰。

VAMP 的具体任务是：给利用切尔诺贝利事故导致的放射性核素输运方面的环境数据验证各种评估模型提供一个渠道；从受影响国家取得用于此目的的数据；并编制以建立环境模型现状和由于切尔诺贝利事故后的验证工作而获得的改进为内

容的报告。先后参加该计划各个阶段工作的有代表 25 个国家的 100 多名专家。

VAMP 已取得了技术和管理方面的若干成就。在技术方面，已取得了多种多样的陆地和水体环境条件下的有关数据集。还做了利用这些数据集检验多种模型的研究工作，从而得出了有关当前正在使用模型的长处和短处的新见解。这些研究还揭示出某些领域的知识和信息不足。在行政管理方面，一个明显的好处是为发展和保持本国的放射学评估能力提供了机会，并为科学家之间交换信息和资源提供了渠道。例如，随着此项计划的进展，越来越多的前苏联各国的科学家加入了这项工作，并提供了一些有价值的方案。从总体上看，VAMP 计划的一个特点是，通过由出席研究协调和工作组会议的模型制作者和实验人员进行专家评审，认真研究重要的输

联合国秘书长在维也纳。联合国秘书长加利(图中右一)主持了联合国行政协调委员会(ACC)1995年2月会议。IAEA总干事布利克斯为这次会议的东道主。

成立50周年。

(照片来源: P. Pavlicek, IAEA)

ACC由联合国系统内的各组织和各专门机构的首脑组成。这次在IAEA总部举行的会议,讨论了有关国际性控制毒品滥用、人口与发展、环境,以及联合国系统内妇女的地位等问题。



秘书长还在3月1日在维也纳霍夫堡召开的关于联合国系统的未来的ACC论坛上讲了话。除布利克斯博士及ACC的其他成员外,出席该论坛的还有奥地利的弗朗茨·弗拉尼茨基总理,以及国际与地区的各种委员会及团体的领导人。会议集中讨论了在全球的政治经济发展所产生的不断变化的需求面前,联合国系统的体制和管理方面的实力和局限性。今年,联合国将迎来其

运过程。根据该计划的结果和已确认的需要,IAEA正在为组织一个将于1996年开始执行的后续项目作规划。有关VAMP的

最终结果的技术文件也正在编写。它将补充IAEA以前已发表的有关此计划的报告。

18个以上的国家和几个国际组织的专家们,将在IAEA即将召开的“国际放射性释放的环境影响学术会议”上宣读一批科学论文。这次会议将于5月8—12日在IAEA举行,目的在于审议已造成环境污染的放射性释放的影响,在开发、应用及验证评估环境影响用的基本方法方面的进展,以及环境恢复的方法和准则等。

造成环境污染。评估这些排放物对人类及其环境的影响的工作正在进行,如评估核设施、核武器试验场和海洋废物处置点环境中的辐射剂量的一些一国和国际的计划。

放射性释放的环境影响学术会议

最近几年,人们越来越关切核电发展的初期及核武器计划造成的环境污染。人们还认识到,某些工业设施的排放物可能含有浓度较高的天然放射性核素,因而能

来自丹麦、法国、联合王国、芬兰、波兰、乌克兰、俄罗斯、印度、瑞典、挪威、德国、日本、西班牙、荷兰、意大利、葡萄牙、白俄罗斯和比利时的专家们,以及联合国原子辐射效应科学委员会、IAEA和联合国粮农组织的专家们,将在这次学术会议上宣读一批论文。

许多国家正在对测绘本国的天然辐射环境图表现出越来越大的兴趣,并经常请求IAEA提供这方面的技术援助和支持。他们尤其试图将铀矿勘探的数据和技术用于环境研究;铀矿勘探是IAEA的活动中

与核燃料循环有关的一个方面。

铀矿勘探和环境研究

在70年代后期的铀矿勘探活动高峰期,在地球化学和地球物理勘探技术的开发及铀矿床的普查上花费了几十亿美元。这些投资开发出的技术和收集到的数

据,现正被用于绘制图件、提供环境方面的起点数据及估算大范围内的相对健康风险。

作为 IAEA 活动的一部分,它的一个技术委员会正在编写一份有关将铀矿勘探数据和技术用于环境研究的报告;来自 20 多个国家的专家参加了这一工作。IAEA 在那个年代发表的有关铀矿勘探中的 γ 辐

射巡测及相关科目的许多技术报告,早已提供了很有价值的资料。例如,许多这样的报告最近已被欧洲联盟的一份项目文件所引用。欧洲联盟的这个项目正在研究中欧和东欧的区域性 γ 辐射数据。被研究地区包括波兰、捷克共和国、斯洛伐克共和国、匈牙利、罗马尼亚、保加利亚、阿尔巴尼亚、希腊和斯洛文尼亚。

中国向桑给巴尔采采蝇项目捐赠面包车

为了支持 IAEA 在桑给巴尔的一个技术合作项目,中国政府最近捐赠了一辆面包车。这辆车将用于运送该项目的工作人员和兽医与昆虫学家的研究用器材。

这个与坦桑尼亚合作进行并得到 IAEA、FAO 和美国支助的项目,目的是通过使用基于辐射的昆虫不育技术(SIT)根除桑给巴尔的采采蝇。采采蝇是一种使人嗜睡和使牲畜患称作纳加那(Ngana)的致命疾病的带菌体。

SIT 是一种控制虫口的技术。它利用 γ 辐射使实验室条件下饲养的雄蝇丧失生育能力,然后把它们释放到感染区与雌蝇交配,使雌蝇不能产生后代。自 1994 年 8 月以来,在桑给巴尔进行的空中释放经 SIT 处理的采采蝇工作已取得了令人鼓舞的成果。中国捐赠的面包车将用来运送项目工作人员,并支持以监测昆虫及牲畜为主的野外巡测工作。

想要收到关于这个项目的定期刊物《坦桑尼亚采采蝇简报》(Tanzanian Tse Tse Brief)的读者,可以与 FAO/IAEA 核技术用于粮农联合处昆虫和虫害防治科联系。

右图为中国参赞刘尊起(右五)在维也纳举行的仪式上转交给包括技术合作司的钱积惠先生(右六)和 Paulo Barretto 先生(右七)在内的 IAEA 高级官员的那辆面包车。



在世界行将庆祝联合国成立五十周年及纪念核军备竞赛诞生五十周年之际, IAEA 总干事汉斯·布利克斯促请各国政府领导人审视这几年发生的一些根本性变化, 包括一些国家的经济实力增强已使其政治重要性有所增加, 和核武器拥有量的减少。上述言辞是布利克斯博士于 1994 年 12 月 15 日在智利圣地亚哥外交部的一次讲话中发表的。

布利克斯博士在评论核领域的发展时提到, 核武器存在的理论基础不太牢固, 而且它们无助于当前世界冲突的解决。他说, 与此同时, 原子能的和平利用在稳步扩展。在核不扩散诸方面, 他提到了已经取得并将继续取得的重大进展, 尤其是拉丁美洲

和非洲这两个地区起了带头作用。在拉丁美洲地区, 他看到了《特拉特洛科条约》有望于不久对整个地区生效。他还提到了核保障、军备控制和裁军诸领域的事态发展, 并认为这些发展对于将于 1995 年 4 月召开的《不扩散核武器条约》(NPT) 审议和延长大会的结果具有重要意义。

布利克斯博士在谈到联合国系统所面临的挑战时说, 人们已从对新的国际秩序的期望转向对世界各地的国内和地区内冲突缺乏有效行动的义愤。他认为有必要对联合国的表现和强化这个系统的方式进行更细致的评价。

总干事讲话的全文可向 IAEA 新闻处索取。

联合国 50 周年: 总干事的见解

在 IAEA 和联合国教科文组织最近组织的一次学术会议上, 环境变化正在如何影响世界水资源这一问题, 引起了与会的 250 多名科学家的密切注意。

这次同位素在水资源管理方面的应用学术会议, 是 1995 年 3 月 20—24 日在维也纳召开的, 有近 70 个国家和一些国际组织的水文学家、水文地质学家、地球化学家和其他学科的科学家参加。今天, 越来越大量地开采现有水资源, 对保持水质和污染问题的重新关注, 都深深地影响着水文学家的工作。对于实际的水文调查来说, 当同位素技术与其他方法正确地结合起来使用

时, 它被视为重要的并在某些情况下必不可少的工具。IAEA 正通过一些技术合作和研究计划, 帮助成员国中有兴趣把同位素及相关技术用于水资源研究的环境与水资源主管部门。

这次学术会议的各个专场涉及多种研究活动及同位素在水资源开发和相关的环境学科方面的应用。它们包括: 有关地表水、沉积学、地下水和地热水的研究; 环境变化对全球、区域、局部水文学过程及水资源的影响; 水文学系统的数学模型; 及同位素方法(包括同位素分析)的进展和开发情况。该学术会议的文集将由 IAEA 出版。

同位素在水资源管理方面的应用学术会议

技术进步越来越大地影响着致力于作物与植物改良的研究人员的工作。该领域的许多第一流专业人员, 将出席由 IAEA 和联合国粮农组织 (FAO) 联合组织的国际应用诱发突变和分子技术改良作物学术会议。会议将于 1995 年 6 月 19—23 日在维也纳召开。这次会议的主要目的是帮助缩

小实际被使用的植物育种方法和最新的实验室工艺技术之间的距离, 并激励人们对世界范围内与作物有关的问题及其可能解决办法进行讨论。虽然某些发展中国家正在使用先进的植物育种技术, 但技术转让一直进展缓慢。详细资料可向维也纳 IAEA 总部 FAO/IAEA 联合处索取。

FAO/IAEA 植物育种与作物改良学术会议

各国动态

南非与菲律宾：核新闻研讨会

最近，南非和菲律宾分别承办了由 IAEA 在这两国的原子能主管部门配合下组织的新闻研讨会。

来自 7 个非洲国家的约 150 名核宣传工作者、新闻记者和政府官员，出席了 1995 年 1 月 24—26 日在约翰内斯堡召开的地区性核新闻研讨会。会议由南非矿业和能源事务部部长 R. F. (Pik) Botha 先生宣布正式开幕，此次会议将分别召开内容涉及南非的核计划、新闻报道与核能问题、核安全和辐射防护、监管控制措施和核不扩散等问题的若干专场会议。

来自菲律宾和另外 6 个亚洲国家的 100 多名代表，出席了 1994 年 11 月 29 日至 12 月 1 日在马尼拉召开的亚太地区核能和平应用地区性研讨会。研讨的专题有：核电发展政策；核电的风险与利益；核能新闻报道；辐射的客观事实和实用的核应用。

这两次研讨会是由 IAEA 新闻处在日本资助的预算外计划框架内组织的，是一系列此类研讨会中最近的两次。

马尼拉核新闻研讨会与会者合影。

加拿大：核裂变纪念日

加拿大目前拥有 22 台核电机组，为本国提供了 17% 以上的发电量，它将于 1995 年 9 月庆祝加拿大成功实现核裂变 50 周年。名为 ZEEP 的加拿大第一座核反应堆，于 1945 年 9 月 4 日在加拿大首次实现核链式反应。加拿大核学会在本国其它组织合作下，正在筹划于 1995 年 9 月 4—5 日以技术学术会议方式庆祝这一盛事。详细资料可向加拿大核学会教育与公共事务委员会 (144 Front St. Suite 725, Toronto, Ontario MSJ2L7 Canada) 索取。

德国：减少 CO₂ 排放量

德国原子公会报道，德国的核电厂使该国于 1994 年少排放了 1.5 亿多吨 CO₂。这一数量占德国去年所有来源的 CO₂ 排放总量的六分之一。德国有 21 台核电机组，其发电量约占该国总发电量的 30%。

该公会说，德国商用核电厂自 1961 年开始运行以来，发电量已超过 21 000 多亿度。该公会估计，假如用火电厂来生产上述



数额的电，就会排放 20 亿吨以上的 CO₂。详细资料可向德国原子公会 (Heussallee 10, D-5300 Bonn, Germany) 索取。

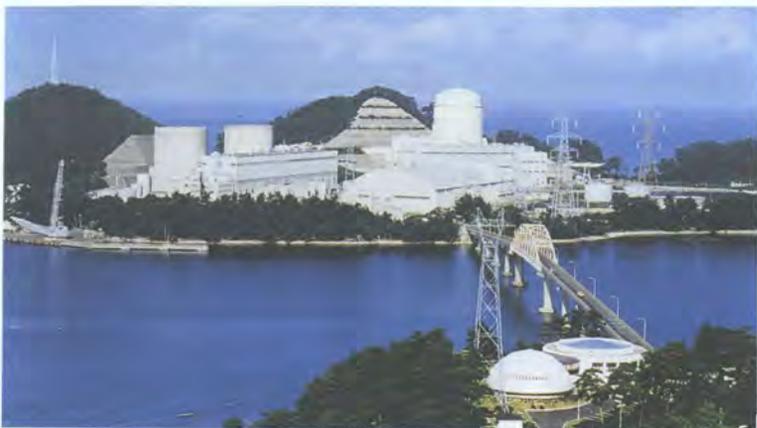
日本：地震安全性

尽管 1995 年 1 月发生的破坏性极大的神户地震并没有影响日本核电厂的安全运行，但日本政府的核主管部门在地震以后仍然采取了预防措施，以确保该国较高的地震安全标准得到保持。具体措施包括由核电公司检查核电厂的安全，重新审查设计标准和实施细则，以及检查所有核设施的事故预防措施。这是日本原子工业公会的刊物《日本原子》(Atoms in Japan) 1 月号报道的。

该报道指出，日本的核电厂都是建在坚实的基岩上的，而且是按能承受最强震级的地震设计与建造的。核电厂被设计成当地震震级超过设定限值时自动停堆。例如，神户地震期间，美滨核电厂的地震仪记录到的数值仅为其设定限值的 1/10。尽管神户发生了里氏 7.2 级地震，美滨核电厂的两套机组和距震中不超过 200 公里的一些核电厂的另外 6 套机组一样，仍继续安全运行。神户地震是日本 40 年代以来破坏性最大的一次地震。

美国：能源展望

有人预测，直至进入下个世纪，美国电力的三个主要来源仍是煤炭、天然气和铀。美国能源信息署 (EIA) 在其《年度能源展望》(Annual Energy Outlook) 中估计了到 2010 年的能源与电力需求。EIA 预计，在未来 15 年内电力需求的增长速度较慢，主要原因是预期要采取的节能措施。燃煤电厂目前的发电量占美国总发电量的一半还多，预计仍将保持其主导地位，而核电处于第二位的这种状况可保持到 2010 年前后，预计届时天然气发电将占更大的份额。随着现有核电厂运行实绩的提高和目前在建核电机组的投入运营，预计 2006 年以前核



日本美滨核电站。

电份额将有所增长。目前，美国有 100 多台核电机组，为本国提供大约 21% 的电量。有关《年度能源展望》的详细资料可向 EIA (Office of Integrated Analysis and Forecasting, US Department of Energy, Washington, DC 20585) 索取。

玻利维亚、克罗地亚、缅甸和津巴布韦：全面核保障

IAEA 与玻利维亚、克罗地亚缔结的全面核保障协定已生效。玻利维亚协定于 1995 年 2 月 6 日生效，克罗地亚协定于 1995 年 1 月 19 日生效。玻利维亚协定是由于《拉丁美洲禁止核武器条约》(《特拉特洛科条约》) 和 NPT 而缔结的。克罗地亚协定是依据 NPT 缔结的。

其它两个国家——缅甸和津巴布韦——与 IAEA 的 NPT 型核保障协定谈判最近已完成。协定文本已提交 IAEA 理事会供核准。

印度：第 10 台核电机组并网发电

据欧洲核学会《核新闻网》(NucNet) 报道，位于孟买以北约 275 公里处的印度第 10 台核电机组格格拉帕尔—2 号机组，于 1995 年 1 月达到临界。这套功率为 220 兆瓦的核电机组使用的是加压重水堆；该处的 1 号机组已于 1993 年 5 月投入运行。

印度还有 4 台机组 (两台在孟买以南的盖加，两台在拉贾斯坦) 在建。印度核电在电力生产中的份额约为 2%。

各国动态

阿尔及利亚、阿根廷和马绍尔群岛： 加入 NPT

阿尔及利亚、阿根廷和马绍尔群岛是 NPT 的最新缔约国。

阿尔及利亚今年早些时候通知 IAEA，它已于 1995 年 1 月 12 日向保存国政府交存了它加入 NPT 的文书。IAEA 总干事汉斯·布利克斯博士对此表示欢迎，称赞阿尔及利亚的决定是一个“重大而积极”的发展，此举也是对使整个非洲成为无核武器区这一努力的促进。根据正常的程序预计，加入 NPT 的国家将与 IAEA 缔结覆盖该国一切核材料的全面核保障协定。按照与阿尔及利亚主管部门商定的程序，阿尔及利亚的两座核研究堆早已在实施 IAEA 的核保障。

据美国军备控制与裁军署报道，也是在 1995 年 1 月，阿根廷（1 月 10 日）和马绍尔群岛（1 月 30 日）分别加入了 NPT。阿根廷也是旨在在拉丁美洲和加勒比地区建立无核武器区的《特拉特洛尔科条约》的成员。阿根廷还是《四方协定》的一方，IAEA 就是根据该协定在巴西和阿根廷（两国已经建立了共同的核查系统）实施全面核保障的。（参见第 64 页的 NPT 缔约国名单。）

比利时：紧急响应

比利时核能研究中心（SCK）正在欧共体委员会的合作下组织一期有关厂区外紧急响应核事故的培训班。这期培训班是一系列培训活动的第五期，将于 1995 年 6 月 26—30 日在莫尔的 SCK 举办。有关这期培训班的详细资料可向 SCK（Boeretang 200, B-2400 Mol, Belgium）索取。

罗马尼亚：开始核能发电

罗马尼亚希望在今年的晚些时候能开始利用核能发电。该国正在与加拿大联合建造的切尔纳沃达核电站共有 5 台机组，建设进展报告表明，其第一台机组最早可能在今年 6 月或 7 月并网发电。这些机组都

是 Candu 型加压重水堆，净功率 600 兆瓦。

联合王国：新的 IMO 规范

总部设在伦敦的国际海事组织（IMO）宣布，监管海运的新版《国际海上运输危险货物（IMDG）规范》已颁布。新版收入了 1995 年 1 月生效的修正案，这些修正将使一切运输方式的危险货物的分类、加标记和包装标准化。该规范还包括一个有关新的《海船运输罐装辐照核燃料、钚和高放废物安全操作规范》的补充件。

新的 IMDG 规范除书本形式的外，还备有电子版。详细资料可向 IMO（4 Albert Embankment, London SE1 7SR, United Kingdom）索取。

西班牙：电力需求

据西班牙原子公会报道，西班牙的核电事业正在帮助该国（尤其是工业部门）跟上电力需求日益增长的步伐。1994 年的平均电力消耗量增长了将近 4%。西班牙 9 台核电机组提供的电力稍大于这一需求的三分之一。1994 年，火电机组提供的电力占该年总发电量的近 50%，水电约占 18%。详细资料可向西西班牙原子公会（Boix y Morer 6, E-28003 Madrid, Spain）索取。

乌克兰：新闻比赛

据欧洲核学会《核新闻网》报道，乌克兰的两个组织（乌克兰记者联盟和切尔诺贝尔核电站对外关系部）为征集有关切尔诺贝尔核电站的客观新闻报道，已邀请国际记者以其已发表的报道参加 1995 年的新闻比赛。为最佳文章和照片设立的奖为价值相当于 200—1000 美元的现金和这两个组织颁发的证书。奖金将按乌克兰国家银行汇率以乌克兰货币支付。详细资料可向乌克兰记者联盟（27A Kreshchatik Str., Room 21, Kiev 252001 Ukraine）或切尔诺贝尔核电站（Room 406, Chernobyl, Kiev Region 255620, Ukraine）索取。

IAEA 的任命。 James Dargie 博士和 Manase Peter Salema 博士分别被任命为 IAEA/FAO 核技术应用于粮食和农业联合处的处长和副处长。该联合处设在维也纳 IAEA 总部, 主管以下诸方面的计划: 动物生产和健康, 农用化学品和残留物, 食品保藏, 昆虫和虫害防治, 植物育种, 以及土壤肥力、灌溉和农作物生产。Dargie 博士是 FAO 职员, 联合王国人, 1982 年首次参加该联合处的工作, 曾任动物生产和健康科科长。Salema 博士是坦桑尼亚人, 自 1991 年以来一直是联合处土壤肥力、灌溉和农作物生产科的技术官员。

X 射线一百周年。 自 1895 年伦琴发现 X 射线以来, 科学发生了巨大的变化。为了纪念 X 射线发现一百周年, 许多组织联合发起于 1995 年 6 月 12—16 日在联合王国伯明翰举办一百周年纪念大会。这次大会(预期将吸引来自世界各地的约 3000 人参加)将介绍放射学的历史, 介绍诊断显像、放射治疗、放射生物学、医学物理学和工艺技术以及核医学方面的最新发展。与这一科学节目相配合的是将举办一个关于放射学的技术和历史的展览会。详细资料可向大会协调员 Catherine Parry 女士 (British Institute of Radiology, 36 Portland Place, London, W1N 4AT, United Kingdom) 索取。

辐射防护标准。 联合王国国家辐射防护局 (NRPB) 出版了一套用于讲解辐射防护标准的幻灯片。这套幻灯片的蓝本是 NRPB 以名为《便览》的系列活叶资料名义出版的大幅印刷品。这种大幅印刷品展示了科学家在制定这些标准时是如何综合考虑辐射风险方面的知识及有关工作人员及公众对待风险的态度的研究成果的。它简要地介绍了国际放射防护委员会的推荐意见, 以及 NRPB 有关适用于工作人员、公众以及在利用辐射诊断治疗期间保护患者的辐射防护标准方面的意见。已出版的其它成套幻灯片涉及下列课题: 氦 (相应的

大幅印刷品的新版本也刚印好); 医用辐射; 放射性材料的运输; 核紧急事件; 非电离辐射; 以及紫外辐射。详细资料可向 NRPB (Press and Public Information Group, Chilton, Didcot, Oxon OX11 0RQ, United Kingdom) 索取。

核宣传手册。 IAEA 出版的一本题目《核宣传: 核燃料循环设施宣传实践指导手册》的新书, 向新闻专业人员提供了可供回答日常碰到的、有关核能及其燃料循环方面的问题使用的宝贵信息资源。该手册的特色是从国际专家的角度简要地描述了许多具体问题和专题, 其范围从核电生产到燃料后处理及废物管理等。同样重要的是, 该手册涵盖了供与公众有效地进行交流所需的基本内容, 它有助于核宣传人员回答新闻媒体和公众提出的有关核燃料循环活动的安全性和环境问题。这本带有彩色照片和其他插图的手册可向 IAEA 及其销售代理商购买。订购信息见本《通报》*Keep Abreast* 栏。

核未来。 最近的两本出版物都仔细地展望了核电的未来。其中一本着重研究了统计数据, 预测出今后 15 年内世界核电将有微弱但稳定的增长, 新增的装机容量大多在亚洲和东欧。此项预测来自美国能源信息署 (EIA) 最新一期《世界核能展望》(*World Nuclear Outlook*)。不过, 总的来说, EIA 认为世界大多数地区的商业性核电的前景“捉摸不定”。EIA 指出, 这种捉摸不定主要与公众对核安全的担心有关, 后者已导致大量增加昂贵的安全有关措施。除了有关核能现状和预测的报告以外, 《世界核能展望》还包括以下几方面的报告: 核燃料循环和铀市场的发展, 美国核电厂的运行和维修费用, 与部分机构做出的其它一些预测结果的比较。另一本出版物探讨了核能的政治问题, 由铀协会第一秘书长 Terence Price 所著, 题为《政治性电力: 核能的前景》(*Political Electricity: What Future for Nuclear Energy*)。该书研究了

各国不同的政治体制是如何导致对发展核能的多种多样态度的。该书具体分析了经济、核不扩散、辐射、反应堆安全和核废物的处置等问题。关于《世界核能展望》的详细资料可向 EIA (Office of Coal, Nuclear, Electric, and Alternate Fuels, US Department of Energy, Washington, DC 20585) 索取; 关于《政治性电力》的详细资料可向轴协会 (12th Floor, Bowater House, 68 Knightsbridge, London SW1X 7LT, United Kingdom) 索取。

辐射指数。在一份《给公众提供辐射紧急事件方面的知识》的新报告中, 总部设在美国的国际辐射防护和测量委员会建议使用“辐射指数”来改善公众对辐射问题的理解。该报告指出, 这种指数将便于比较各种来源的放射性辐照量。在发生紧急事件期间, 辐射指数可以向人们提供他们对形势做出独立判断所需的信息; 而且也可以给新闻记者创造一个以通俗文字解释辐射照射量的好机会。报告还讨论了可能对广大公众有用的、与辐射问题有关的信息源的可获得性和传播相关的各种问题。详细资料可向该委员会 (7910 Woodmont Avenue, Suite 800, Bethesda, Maryland 20814-3095 USA) 索取。

放射性材料的运输。全世界每年大约运输 3800 万个放射性材料货包, 其中大部分是供医疗和工业使用的。这些货包的运输是如何进行的? 遵守什么类型的安全标准? 这些问题在最近出版的《核工业的运输》一书中从技术角度得到了说明。此书是 1994 年 6 月在联合王国召开的第三次国际核工业运输会议的文集。涉及的专题包括国内和国际运输的操作经验、海上运输的监督管理问题, 货包的设计和制造, 以及货包、运输工具和运输手段的安全性及它们的核准。论文中有一篇报告介绍了 IAEA 的运输条例的执行情况, 该条例详细规定了放射性材料运输的安全标准。详

细资料可向核技术出版社 (Nuclear Technology Publishing, P. O. Box 7, Ashford, Kent TN23 1YW, UK) 索取。

INIS 的 25 周年纪念。今年, IAEA 国际核信息系统 (INIS) 将迎来其投入使用 25 周年。INIS 是世界上和平利用核工艺技术方面最全面的文献数据库, 从 1970 年开始运作, 如今已有 150 多万条记录。有关 INIS 和 IAEA 的其他计算机化信息库的详细情况参见本《通报》On Line databases 栏。

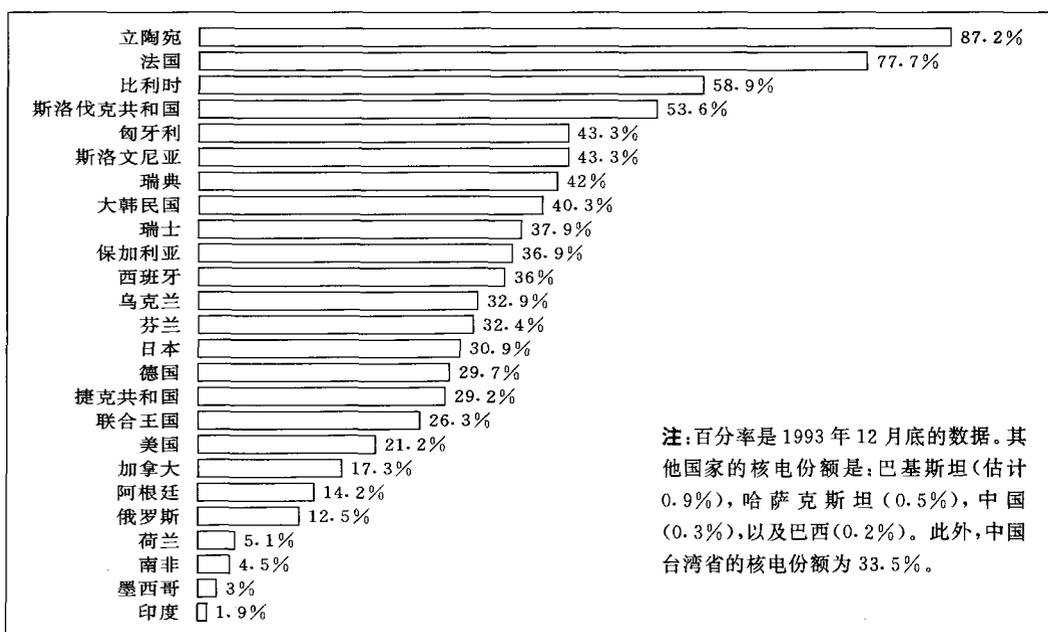
核责任。经济合作与发展组织核能机构 (NEA/OECD) 新发表了一篇报告, 详细介绍了核损害的责任和赔偿国际制度的现状和前景。这一制度是由在 IAEA 和 NEA/OECD 主持下制定的若干个国际公约体现出来的。这篇报告说明了现有公约的基本组成部分、保险的覆盖范围问题和部分国家的典型法律法规。报告还讨论了使国际核责任体系现代化并扩大其覆盖范围的必要性, 包括处理好现有几个公约中的问题。关于题为《核损害的责任和赔偿——国际概况》的这份报告的详细资料, 可向 NEA/OECD (Le Seine St. Germaine, 12, boulevard des Iles, 92130 Issy-les Moulineaux, France) 索取。

“核女性”。对核能的诞生和发展起过重要作用的女性科研人员和学科带头人, 是住在德国威斯巴登的科学顾问 Jonathan Tennenbaum 所写的一本书 (只有德文版) 的核心内容。这本题为《女科学家》(Die weibliche Technik) 的书, 按年代记述了 Marie Curie, Irene Joliot-Curie, Ida Noddack, Marta Goeppert-Mayer, Lise Meitner, Elisabeth Rona, Ellen Gieditsch, Marguerite Percy, 吴健雄和 Dixy Lee Ray 等人的杰出贡献。详细资料可向出版商 (Dr. Boettiger Verlags-GmbH, Postfach 1611, D-65006 Wiesbaden) 索取。

世界核电现状

	正在运行		正在建造	
	机组数	净装机总容量 (MWe)	机组数	净装机总容量 (MWe)
阿根廷	2	935	1	692
比利时	7	5 527		
巴西	1	626	1	1 245
保加利亚	6	3 538		
加拿大	22	15 755	1	881
中国	2	1 194	1	906
古巴			2	816
捷克共和国	4	1 648	2	1 824
芬兰	4	2 310		
法国	57	59 033	4	5 815
德国	21	22 559		
匈牙利	4	1 729		
印度	9	1 593	5	1 010
伊朗			2	2 392
日本	48	38 029	6	5 645
哈萨克斯坦	1	70		
大韩民国	9	7 220	7	5 770
立陶宛	2	2 370		
墨西哥	1	654	1	654
荷兰	2	504		
巴基斯坦	1	125	1	300
罗马尼亚			5	3 155
俄罗斯联邦	29	19 843	4	3 375
南非	2	1 842		
斯洛伐克共和国	4	1 632	4	1 552
斯洛文尼亚	1	632		
西班牙	9	7 101		
瑞典	12	10 002		
瑞士	5	2 985		
联合王国	35	11 909	1	1 188
乌克兰	15	12 679	6	5 700
美国	109	98 784	2	2 330
世界总计*	430	337 820	55	44 369

* 总计中包括中国台湾省正在运行的 6 台机组,其总装机容量为 4890 MWe。
注:表中数据是 1994 年 4 月的值。IAEA 动力堆信息系统将于 1995 年 4 月发布更新后的数据。



部分国家的核电占总发电量的份额

注:百分率是 1993 年 12 月底的数据。其他国家的核电份额是:巴基斯坦(估计 0.9%),哈萨克斯坦(0.5%),中国(0.3%),以及巴西(0.2%)。此外,中国台湾省的核电份额为 33.5%。

《不扩散核武器条约》(NPT) 缔约国名单

加入 NPT 的无核武器国家

1. 爱尔兰(1968年7月1日)
2. 尼日利亚(1968年9月27日)
3. 丹麦(1969年1月3日)
4. 加拿大(1969年1月8日)
5. 喀麦隆(1969年1月8日)
6. 墨西哥(1969年1月21日)
7. 芬兰(1969年2月5日)
8. 挪威(1969年2月5日)
9. 南斯拉夫(1969年3月4日)
10. 厄瓜多尔(1969年3月7日)
11. 毛里求斯(1969年4月8日)
12. 博茨瓦纳(1969年4月28日)
13. 蒙古(1969年5月14日)
14. 匈牙利(1969年5月27日)
15. 波兰(1969年6月12日)
16. 奥地利(1969年6月27日)
17. 冰岛(1969年7月18日)
18. 保加利亚(1969年9月5日)
19. 新西兰(1969年9月10日)
20. 阿拉伯叙利亚共和国(1969年9月24日)
21. 伊拉克(1969年10月29日)
22. 斯威士兰(1969年12月11日)

70年代加入的国家

23. 尼泊尔(1970年1月5日)
24. 瑞典(1970年1月9日)
25. 伊朗(1970年2月2日)
26. 阿富汗(1970年2月4日)
27. 罗马尼亚(1970年2月4日)
28. 巴拉圭(1970年2月4日)
29. 埃塞俄比亚(1970年2月5日)
30. 马耳他(1970年2月6日)
31. 塞浦路斯(1970年2月10日)
32. 马里(1970年2月10日)
33. 约旦(1970年2月11日)
34. 老挝(1970年2月20日)
35. 多哥(1970年2月26日)
36. 突尼斯(1970年2月26日)
37. 布基纳法索(1970年3月3日)
38. 哥斯达黎加(1970年3月3日)
39. 秘鲁(1970年3月3日)
40. 马来西亚(1970年3月5日)
41. 牙买加(1970年3月5日)
42. 利比里亚(1970年3月5日)
43. 索马里(1970年3月5日)
44. 希腊(1970年3月11日)
45. 马尔代夫(1970年4月7日)
46. 加纳(1970年5月5日)
47. 莱索托(1970年5月20日)
48. 玻利维亚(1970年5月26日)
49. 海地(1970年6月2日)
50. 肯尼亚(1970年6月11日)
51. 黎巴嫩(1970年7月15日)

52. 扎伊尔(1970年8月4日)
53. 圣马力诺(1970年8月10日)
54. 乌拉圭(1970年8月31日)
55. 危地马拉(1970年9月22日)
56. 马达加斯加(1970年10月8日)
57. 中非共和国(1970年10月25日)
58. 摩洛哥(1970年11月27日)
59. 塞内加尔(1970年12月17日)
60. 罗马教廷(1971年2月25日)
61. 乍得(1971年3月10日)
62. 布隆迪(1971年3月19日)
63. 汤加(1971年7月7日)
64. 多米尼加共和国(1971年7月24日)
65. 柬埔寨(1972年6月2日)
66. 萨尔瓦多(1972年7月11日)
67. 斐济(1972年7月14日)
68. 菲律宾(1972年10月5日)
69. 贝宁(1972年10月31日)
70. 泰国(1972年12月2日)
71. 澳大利亚(1973年1月23日)
72. 尼加拉瓜(1973年3月6日)
73. 科特迪瓦(1973年3月6日)
74. 洪都拉斯(1973年5月16日)
75. 苏丹(1973年10月31日)
76. 加蓬(1974年2月19日)
77. 塞拉利昂(1975年2月26日)
78. 西萨摩亚(1975年3月17日)
79. 大韩民国(1975年4月23日)
80. 比利时(1975年5月2日)
81. 德国(1975年5月2日)
82. 意大利(1975年5月2日)
83. 卢森堡(1975年5月2日)
84. 荷兰(1975年5月2日)
85. 冈比亚(1975年5月12日)
86. 卢旺达(1975年5月20日)
87. 阿拉伯利比亚民众国(1975年5月26日)
88. 格林纳达(1975年9月2日)
89. 委内瑞拉(1975年9月25日)
90. 新加坡(1976年3月10日)
91. 日本(1976年6月8日)
92. 苏里南(1976年6月30日)
93. 巴哈马(1976年8月11日)
94. 几内亚比绍(1976年8月20日)
95. 巴拿马(1977年1月13日)
96. 瑞士(1977年3月9日)
97. 葡萄牙(1977年12月15日)
98. 列支敦士登(1978年4月20日)
99. 刚果人民共和国(1978年10月23日)
100. 图瓦卢(1979年1月19日)

101. 斯里兰卡(1979年3月5日)
102. 也门(1979年6月1日)
103. 印度尼西亚(1979年7月12日)
104. 孟加拉国(1979年8月31日)
105. 佛得角(1979年10月24日)
106. 圣卢西亚岛(1979年12月28日)
- 80年代加入的国家
107. 巴巴多斯(1980年2月21日)
108. 土耳其(1980年4月17日)
109. 埃及(1981年2月26日)
110. 索罗门群岛(1981年6月17日)
111. 巴布亚新几内亚(1982年1月13日)
112. 瑙鲁(1982年6月7日)
113. 越南(1982年6月14日)
114. 乌干达(1982年10月20日)
115. 圣多美和普林西比(1983年7月20日)
116. 多米尼加(1984年8月10日)
117. 赤道几内亚(1984年11月1日)
118. 圣文森特和格林纳丁斯(1984年11月6日)
119. 塞舌尔(1985年3月12日)
120. 文莱达鲁萨兰(1985年3月26日)
121. 基里巴斯(1985年4月18日)
122. 几内亚(1985年4月29日)
123. 不丹(1985年5月23日)
124. 安提瓜和巴布达(1985年6月17日)
125. 伯利兹(1985年8月9日)
126. 朝鲜民主主义人民共和国(1985年12月12日)
127. 马拉维(1986年2月18日)
128. 哥伦比亚(1986年4月8日)
129. 特立尼亚和多巴哥(1986年10月30日)
130. 西班牙(1987年11月5日)
131. 沙特阿拉伯(1988年10月3日)
132. 巴林(1988年11月3日)
133. 卡塔尔(1989年4月3日)
134. 科威特(1989年11月17日)
- 90年代加入的国家
135. 莫桑比克(1990年9月4日)
136. 阿尔巴尼亚(1990年9月12日)
137. 赞比亚(1991年5月15日)
138. 坦桑尼亚(1991年5月31日)
139. 南非(1991年7月10日)

140. 立陶宛(1991年9月23日)
141. 津巴布韦(1991年9月26日)
142. 爱沙尼亚(1992年1月7日)
143. 拉脱维亚(1992年1月31日)
144. 斯洛文尼亚(1992年4月7日)
145. 乌兹别克斯坦(1992年5月2日)
146. 克罗地亚(1992年6月29日)
147. 阿塞拜疆(1992年9月22日)
148. 纳米比亚(1992年10月2日)
149. 尼日尔(1992年10月9日)
150. 缅甸(1992年12月2日)
151. 捷克共和国(1993年1月1日)
152. 斯洛伐克共和国(1993年1月1日)
153. 圣基茨和尼维斯(1993年3月22日)
154. 亚美尼亚(1993年7月15日)
155. 白俄罗斯(1993年7月22日)
156. 圭亚那(1993年10月19日)
157. 毛里塔尼亚(1993年10月23日)
158. 哈萨克斯坦(1994年2月14日)
159. 格鲁吉亚(1994年3月7日)
160. 吉尔吉斯斯坦(1994年7月5日)
161. 波斯尼亚和黑塞哥维纳(1994年8月15日)
162. 摩尔多瓦(1994年10月11日)
163. 土库曼斯坦(1994年9月29日)
164. 乌克兰(1994年12月5日)
165. 阿根廷(1995年1月10日)
166. 阿尔及利亚(1995年1月12日)
167. 马绍尔群岛(1995年1月30日)

加入 NPT 的核武器国家

1. 联合王国(1968年11月27日)
2. 美国(1970年3月5日)
3. 俄罗斯联邦(1970年3月5日)
4. 中国(1992年3月9日)
5. 法国(1992年8月3日)

注: NPT 于 1968 年 7 月 1 日开放供签署, 括号内日期表示该国将其批准、接受或承袭 NPT 的文书交保存国即美国、联合王国和俄罗斯联邦的日期。中国台湾省于 1970 年 1 月 27 日交存了批准书。

所列情况为 1995 年 3 月 1 日的情况。资料基于 NPT 保存国政府报道的信息。



Canberra...Covering the Spectrum in Safeguards

We have the Experience, You Get the Benefit...

Canberra has been the number 1 commercial supplier of neutron and gamma-based quantitative assay systems for safeguards applications for 20 years. This means that you get:

- Proven technology for more reliable systems
- Our knowledge and understanding of measurement technologies
- The correct solution for your application
- Professional training for easy start-up and operation
- Worldwide sales, service and support



And WE offer Solutions...

Our systems have provided solutions to a wide range of applications, including:

- **ACCOUNTABILITY** – Canberra's passive, active, and combined passive/active neutron coincidence counters, multiplicity module and Segmented Gamma Scanners use the latest algorithms to provide the most accurate results for your inventory measurements.
- **HOLD-UP AND INLINE MEASUREMENTS** – Portable systems such as the InInspector allow you to make reliable hold-up measurements and inline process inspections.
- **DIVERSION CONTROL** – Vehicle and Pedestrian Portals jointly developed with Los Alamos National Laboratory minimize concerns about diversion, theft or loss of Special Nuclear Material.
- **ISOTOPIC MEASUREMENTS** – The latest versions of the Multi-Group Analysis code (MGA) and MGA/U integrated with our stand-alone systems and portable InInspector allow measurement of plutonium isotopics and uranium enrichments.
- **WEAPONS DISARMAMENT** – Canberra's neutron, gamma and isotopic systems can be used to insure treaty compliance.

For additional information call or write us today.



Canberra Industries Inc., Nuclear Products Group, 800 Research Parkway, Meriden, CT 06450 U.S.A.
Tel: (203) 238-2351 Toll Free 1-800-243-4422 FAX: (203) 235-1347



POSTS ANNOUNCED BY THE IAEA

HEAD (95-003), Department of Administration. This P-5 post requires an advanced university degree in business management or other relevant field, and at least 15 years of experience in management consulting or similar experience. Also required are excellent presentation and communication skills, particularly in drafting in English. Successful direct experience in management. *Closing date: 25 May 1995.*

ANALYTICAL CHEMIST (95-004), Department of Research and Isotopes. This P-2 post requires a university degree in chemistry, particularly in analytical chemistry, with specialization in modern trace element analytical methods. Also required is at least two years of post graduate training or relevant experience. *Closing date: 25 May 1995.*

INDUSTRIAL CHEMIST (95-005), Department of Research and Isotopes. This P-3 post requires a Ph.D. or equivalent in applied chemistry or radiochemistry, with at least six years of relevant research/technical experience in industrial applications of radioisotopes such as nucleonic control systems, radiography, tracers. *Closing date: 25 May 1995.*

ENVIRONMENTAL RADIOCHEMIST (94-006), Department of Research and Isotopes. This P-2 post requires a university degree in nuclear chemistry or radiochemistry within a minimum of 2 years additional experience in radiochemistry and/or isotopic analysis, in particular with actinide elements. Also required is a sound knowledge of radionuclide tracer and radiochemical separation techniques as well as instrumental radionuclide measurement methods including alpha and gamma spectrometry and liquid scintillation. *Closing date: 25 May 1995.*

REGIONAL EXPERT FOR ASIA/PACIFIC (95/701), Department of Research and Isotopes. This P-3 post requires a university degree in veterinary science or equivalent and a Ph.D. in animal reproduction, nutrition or closely related field. Also required is 6 years of experience at the national level on animal production and health research. Expertise in immunoassay techniques (including RIA and ELISA) and knowledge of small-farm livestock production systems in the tropics. *Closing date: 25 May 1995.*

NUCLEAR FUEL SPECIALIST/UNIT HEAD (95/007), Department of Nuclear Energy and Safety. This P-5 post requires a Ph.D. or equivalent in nuclear, chemical, mechanical or metallurgical engineering, physics, chemistry or metallurgy. Also required is a minimum

of 15 years of experience in the area of fuel performance and technology, at least 5 years of which should include proven experience at managerial level. *Closing date: 31 May 1995.*

MEDICAL OFFICER (95/008), Department of Administration. This P-4 post requires a medical degree and current medical registration (license). Also required is 10 years of broad clinical experience and training and experience in occupational medicine or equivalent. *Closing date: 31 May 1995.*

UNIT HEAD (95/009), Department of Safeguards. This P-5 post requires an advanced degree in chemistry, physics, engineering or electronics/instrumentation or the equivalent. At least 15 years combined research, industrial, and safeguards experience in the nuclear fuel cycle, processing of nuclear materials, nuclear material accounting and/or destructive/non destructive analysis. Also required is experience in safeguards related activities including inspection planning, execution, data analysis and preparation of inspection reports and statements. Progressively more responsible supervisory or management experience. *Closing date: 31 May 1995.*

SENIOR TRAINING OFFICER (95/010), Department of Safeguards. This P-4 post requires a university degree or equivalent in nuclear science, administration or education. Also required is at least 10 years of combined experience in the nuclear industry of which a minimum of 4 years must be as an international or national safeguards inspector. The candidate must have demonstrated ability to manage the learning situation effectively in relevant safeguards technical fields and be able to apply basic Safeguard philosophy and regulations to various course elements. *Closing date: 31 May 1995.*

TECHNICAL CO-OPERATION REGIONAL EXPERT (95/702), Department of Research and Isotopes. This P-4 post requires an advanced university degree in hydrology, geochemistry or an associated field, and at least 10 years of experience in isotope hydrology and management of hydrological field projects in arid and/or semi-arid regions. Also required is good knowledge of the Agency's technical co-operation programmes in developing countries. *Closing date: 31 May 1995.*

BUDGET ANALYST (95/011), Department of Administration. This P-2 post requires a university degree in business administration or equivalent and at least two years of relevant experience. Also required is excellent knowledge of PC applications. *Closing date: 31 May 1995.*

AUDITOR (95/013), Office of the Director General. This P-2 post requires a university degree in accounting, business administration or other related fields, and at least two years of working experience in auditing, accounting or financial administration. Also required is the ability to work with PC spreadsheet software packages. *Closing date: 31 May 1995.*

READER'S NOTE:

The *IAEA Bulletin* publishes short summaries of vacancy notices as a service to readers interested in the types of professional positions required by the IAEA. They are *not* the official notices and remain subject to change. On a frequent basis, the IAEA sends vacancy notices to governmental bodies and organizations in the Agency's Member States (typically the foreign ministry and atomic energy authority), as well as to United Nations offices and information centres. Prospective applicants are advised to maintain contact with them. Applications are invited from suitable qualified women as well as men. More specific information about employment opportunities at the IAEA may be obtained by writing the Division of Personnel, Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

ON-LINE COMPUTER SERVICES. IAEA vacancy notices for professional positions, as well as application forms, now are available through a global computerized network that can be accessed directly. Access is through the Internet Services. The vacancy notices are located in a public directory accessible via the normal Internet file transfer services. To use the service, connect to the IAEA's Internet address NESIRS01.IAEA.OR.AT (161.5.64.10), and then log on using the identification *anonymous* and your user password. The vacancy notices are in the directory called *pub/vacancy_posts*. A *README* file contains general information, and an *INDEX* file contains a short description of each vacancy notice. Other information, in the form of files that may be copied, includes an application form and conditions of employment. Please note that applications for posts cannot be forwarded through the computerized network, since they must be received in writing by the IAEA Division of Personnel.

Nomad™ Plus
PORTABLE SPECTROSCOPY SYSTEM
EG&G ORTEC



FORWARD LEAPS *Nomad*



... the **NEW** portable, quantitative gamma spectrometer

-  Longer operating time: over 8 hours while continuously collecting data
-  Faster 16k, 5- μ s ADC
-  Live display with virtually any notebook computer via parallel port
-  Neater single-cable operation with either germanium or NaI detectors
-  Still with the features users love; Auto PZ*, Triangular Filter Amplifier, Digital Spectrum Stabilizer, and computer control

*U.S. Patent No. 4,866,400

Nomad™ Plus

Here... There... Everywhere...

 **EG&G NUCLEAR INSTRUMENTS** USA HOTLINE 800-251-9750
ORTEC • BERTHOLD • BAI • LABSERCO

100 Midland Road, Oak Ridge, TN 37831-0895 U.S.A. • (800) 251-9750 or (615) 482-4411 • Telex 6843140 EGGOKRE • Fax (615) 483-0396

AUSTRIA (01) 942251	BELGIUM (02) 2516010	CANADA (800) 268-2735	FRANCE (01) 47.81.41.06	GERMANY (089) 926920 (07081) 177-0	ITALY (02) 27003636	JAPAN (43) 2111411	NETHERLANDS (03402) 48777	UK (0734) 773003	PRC (01) 5124079
-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------------------	------------------------------	-------------------------------------	----------------------------	----------------------------

Reports and Proceedings

Nuclear Power Option, *Proceedings Series No. 946*, 2490 Austrian Schillings, ISBN 92-0-100395-1

Measurement Assurance in Dosimetry, *Proceedings Series No. 930*, 1900 Austrian schillings, ISBN 92-0-100194-0

Advanced Nuclear Power Systems: Design, Technology, Safety and Strategies for their Development, *Proceedings Series No. 931*, 1520 Austrian schillings, ISBN 92-0-101894-0

Radiation and Society: Comprehending Radiation Risk, *Proceedings Series No. 959*, 640 Austrian schillings, ISBN 92-0-102194-1

International Nuclear Safeguards 1994: Vision for the Future, *Proceedings Series No. 945 vol. 2*, 2000 Austrian schillings, ISBN 92-0-104494-1

Classification of Radioactive Waste, *Safety Series No. 950*, 200 Austrian schillings, ISBN 92-0-101194-6

Design of Spent Fuel Interim Storage Facilities, *Safety Series No. 116*, 240 Austrian schillings, ISBN 92-0-104994-3

Operation of Spent Fuel Interim Storage Facilities, *Safety Series No. 117*, 240 Austrian schillings, ISBN 92-0-105094-1

Calibration of Dosimeters Used in Radiotherapy, *Technical Reports Series No. 374*, 360 Austrian schillings, ISBN 92-0-104894-7

Reference books/statistics

IAEA Yearbook 1994, 500 Austrian schillings, ISBN 92-0-102394-4

Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates up to 2015, *Reference Data Series No. 1*, ISBN 92-0-102694-3 (IAEA-RDS-1114)

Nuclear Power Reactors in the World, *Reference Data Series No. 2*, ISBN 92-0-101794-4 (IAEA-RDS-2/14)

Nuclear Research Reactors in the World, *Reference Data Series No. 3*, ISBN 92-0-103793-7 (IAEA-RDS-3/14)

Radioactive Waste Management Glossary, 200 Austrian schillings, ISBN 92-0-103493-8

Convention on Nuclear Safety, *Legal Series No. 16*, 400 Austrian schillings, ISBN 92-0-102294-8

The Law and Practices of the International Atomic Energy Agency 1970-1980, *Supplement 1 to the 1970 edition of Legal Series No. 7*, *Legal Series No. 7-S1*, 2000 Austrian schillings, ISBN 92-0-103693-0

HOW TO ORDER IAEA SALES PUBLICATIONS

IAEA books, reports, and other publications may be purchased from sales agents or booksellers listed here or through major local bookstores.

ARGENTINA

Comisión Nacional de Energía Atómica,
Avenida del Libertador 8250
RA-1429 Buenos Aires

AUSTRALIA

Hunter Publications, 58A Gipps Street,
Collingwood, Victoria 3066

BELGIUM

Service Courier UNESCO
202, Avenue du Roi, B-1060 Brussels

CANADA

UNIPUB
4611-F Assembly Drive
Lanham, MD 20706-4391, USA

CHILE

Comisión Chilena de Energía Nuclear
Venta de Publicaciones,
Amunátegui 95, Casilla 188-D, Santiago

CHINA

IAEA Publications in Chinese:
China Nuclear Energy Industry Corp.
Translation Section,
P.O. Box 2103, Beijing
IAEA Publications other than in Chinese:
China National Publications Import &
Export Corp., Deutsche Abteilung
P.O. Box 88, Beijing

FRANCE

Office International de Documentation et
Librairie, 48, rue Gay-Lussac
F-75240 Paris Cedex 05

GERMANY

UNO-Verlag, Vertriebs- und Verlags
GmbH, Dag Hammarskjöld-Haus,
Poppelsdorfer Allee 55, D-53115 Bonn

HUNGARY

Librotrade Ltd., Book Import,
P.O. Box 126, H-1656 Budapest

INDIA

Oxford Book and Stationary Co.,
17, Park Street, Calcutta-700 016
Oxford Book and Stationary Co.,
Scindia House, New Delhi-110 001

ISRAEL

YOZMOT Literature Ltd.,
P.O. Box 56055, IL-61560 Tel Aviv

ITALY

Libreria Scientifica Dott. Lucio di Biasio
"AEIOU", Via Coronelli 6, I-20146
Milan

JAPAN

Maruzen Company, Ltd, P.O. Box 5050,
100-31 Tokyo International

NETHERLANDS

Martinus Nijhoff International,
P.O. Box 269, NL-2501 AX The Hague
Swets and Zeitlinger b.v.,
P.O. Box 830, NL-2610 SZ Lisse

PAKISTAN

Mirza Book Agency, 65, Shahrah
Quaid-e-Azam, P.O. Box 729, Lahore 3

POLAND

Ars Polona, Foreign Trade Enterprise,
Krakowskie Przedmiescie 7,
PL-00-068 Warsaw

ROMANIA

Ilexim, P.O. Box 136-137, Bucharest

RUSSIAN FEDERATION

Mezhdunarodnaya Kniga
Sovinkniga-EA, Dimitrova 39
SU-113 095 Moscow

SLOVAK REPUBLIC

Alfa Publishers, Hurbanovo námestie 3,
SQ-815 89 Bratislava

SOUTH AFRICA

Van Schaik Bookstore (Pty) Ltd,
P.O. Box 724, Pretoria 0001

SPAIN

Díaz de Santos, Lagasca 95,
E-28006 Madrid
Díaz de Santos, Balmes 417,
E-08022 Barcelona

SWEDEN

AB Fritzes Kungl. Hovbokhandel,
Fredsgatan 2, P.O. Box 16356,
S-103 Stockholm

UNITED KINGDOM

HMSO Publications Centre,
Agency Section, 51 Nine Elms Lane,
London SW8 5DR

UNITED STATES OF AMERICA

UNIPUB
4611-F Assembly Drive
Lanham, MD 20706-4391, USA

YUGOSLAVIA

Jugoslovenska Knjiga, Terazije 27,
P.O. Box 36, YU-11001 Belgrade

Orders and requests for information also can be addressed directly to:
Division of Publications
International Atomic Energy Agency
Wagramerstrasse 5, P.O. Box 100,
A-1400 Vienna, Austria

- ADAMOV, E. O. “第二个核时代”:俄罗斯专家的观点,第1期第41页
- AHMED, J. 人类环境中的氦:现状评述,第2期第32页
- BAKSHI, K. 国际安全保障的发展方向,第3期第16页
- BERGMAN, C. 辐射源的应用与废源管理:善始善终,第1期第36页
安全管理放射性废物技术的传播:设计多种传播方案,第4期第46页
- BIAGGIO, A. 南美的核合作:巴西—阿根廷共同的安全保障体系,第3期第30页
- BLIX, H(汉斯·布利克斯) 国际安全保障的发展方向,第3期第16页
- BOLOGA, A. 黑海放射生态学研究:来自罗马尼亚的报告,第2期第36页
- CASTELINO, J. 健康与环境:探讨某些相互联系,第4期第10页
- CHAN, C. 安全管理放射性废物技术的传播:设计多种传播方案,第4期第46页
- COLTON, J. 核科技领域的进修:学以致用,第4期第55页
- CUARON, A. 用于人体健康的核应用:跟上前进的步伐,第4期第2页
- DARGIE, J. 动物健康:支助非洲的消灭牛瘟运动,第3期第48页
- DERON, S. 环境监测与安全保障:增强分析能力,第3期第20页
- DONOHUE, D. 环境监测与安全保障:增强分析能力,第3期第20页
- FATTAH, A. 核安全保障和放射性废物处置之间的关系:正在出现的问题,第2期第22页
- FISCHER, D. 国际安全保障的发展方向,第3期第16页
- FJELD, C. 人体健康与营养:利用同位素帮助克服“隐性饥饿”,第4期第18页
- FLAKUS, F. N. 国际核安全公约:核法律的里程碑,第3期第36页
- FRANK, N. 烟道气的电子束处理:净化空气,第1期第7页
- GEIGER, R. 动物健康:支助非洲的消灭牛瘟运动,第3期第48页
- GONZALEZ, A. 辐射安全:新的国际标准,第2期第2页
低剂量电离辐射的生物学效应:更充实的描述,第4期第37页
- IYER, R. 核和辐射技术在工业中的应用:技术革新的手段,第1期第2页
- JANKOWITSCH, O. 国际核安全公约:核法律的里程碑,第3期第36页
- JEGGO, M. 动物健康:支助非洲的消灭牛瘟运动,第3期第48页
- KONSTANTINOV, I. O. 利用辐射技术监测工业机械设备及系统的磨损与腐蚀,第1期第16页
- KRUGER, P. 辐照技术用于废物处理:全球概况,第1期第11页
- KUHN, E. 环境监测与安全保障:增强分析能力,第3期第20页
- LARRIMORE, J. IAEA 国际安全保障学术会议:时代的真实反映,第3期第8页
- LAUERBACH, R. 无国界专家:传播核技术的先锋,第4期第51页
- LINSLEY, G. 放射性废物的海洋处置:1972年伦敦公约,第2期第12页
核安全保障和放射性废物处置之间的关系:正在出现的问题,第2期第22页
- LOAHARANU, P. 发展中国家的食品辐照:实用的替代办法,第1期第30页
- LOPEZ—LIZANA, F. 在伊拉克的核视察:运走最后一批辐照燃料,第3期第24页
- MACHI, S. 核和辐射技术在工业中的应用:技术革新的手段,第1期第2页
- MARKOVIC, V. 烟道气的电子束处理:净化空气,第1期第7页
- MARZO, M. 南美的核合作:巴西—阿根廷共同的安全保障体系,第3期第30页
- MIRCHEVA, H. 保健与研究:癌症放射疗法的临床试验,第4期第28页
- NAIR, G. 健康与环境:探讨某些相互联系,第4期第10页
- NETTE, P. 医疗保健领域的辐射剂量学:扩大全球网络的所及范围,第4期第33页
- ORLOV, V. V. “第二个核时代”:俄罗斯专家的观点,第1期第41页
- OUVRARD, R. 在伊拉克的核视察:运走最后一批辐照燃料,第3期第24页
- PARR, R. 健康与环境:探讨某些相互联系,第4期第10页
人体健康与营养:利用同位素帮助克服“隐性饥饿”,第4期第18页
- PELLAUD, B. 变革中的安全保障:现状、挑战和机遇,第3期第2页
- PETTERSSON, B. G. 辐射源的应用与废源管理:善始善终,第1期第36页
- PHILLIPS, G. 辐射技术在外科和制药工业中的应用综述,第1期第19页
- RAFFO, ANA. 南美的核合作:巴西—阿根廷共同的安全保障体系,第3期第30页
- RAO, S. M. 辐照技术用于废物处理:全球概况,第1期第11页
- REYNAUD, A. 无国界专家:传播核技术的先锋,第4期第51页
- SAIRE, D. 放射性废物管理的安全标准:将国际共识形成文件,第2期第17页
安全管理放射性废物技术的传播:设计多种传播方案,第4期第46页
- SIGURBJOERNSSON, B. 核技术与粮食和农业的发展:1964—1994,第3期第41页
- SJOEBLOM, K. L. 放射性废物的海洋处置:1972年伦敦公约,第2期第12页
- SKORNIK, K. 辐射防护与核安全的教育与培训:填补空白,第2期第27页
- SVENSSON, H. 医疗保健领域的辐射剂量学:扩大全球网络的所及范围,第4期第33页
- SWINWOOD, J. F. 辐照技术用于废物处理:全球概况,第1期第11页
- TAKATS, F. 在伊拉克的核视察:运走最后一批辐照燃料,第3期第24页
- TSYPLENKOV, V. 安全管理放射性废物技术的传播:设计多种传播方案,第4期第46页
- VALKOVIC, V. 加速器在科研和工业中的应用:重点介绍中东和欧洲的情况,第1期第24页
- VOSE, P. 核技术与粮食和农业的发展:1964—1994,第3期第41页
- WAITE, T. D. 辐照技术用于废物处理:全球概况,第1期第11页
- WARNECKE, E. 放射性废物管理的安全标准:将国际共识形成文件,第2期第17页
- WEDEKIND, L. IAEA 国际安全保障学术会议:时代的真实反映,第3期第8页
- ZATOLOKIN, E. V. 利用辐射技术监测工业机械设备及系统的磨损与腐蚀,第1期第16页
- ZYSZKOWSKI, W. 加速器在科研和工业中的应用:重点介绍中东和欧洲的情况,第1期第24页

ON LINE DATABASES

OF THE INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY



Database name

Power Reactor Information System (PRIS)

Type of database

Factual

Producer

International Atomic Energy Agency in co-operation with 29 IAEA Member States

IAEA contact

IAEA, Nuclear Power Engineering Section, P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Telephone (43) (1) 2360
Telex (1)-12645
Facsimile +43 1 234564
Electronic mail via
BITNET/INTERNET to ID:
NES@IAEA1.IAEA.OR.AT

Scope

Worldwide information on power reactors in operation, under construction, planned or shutdown, and data on operating experience with nuclear power plants in IAEA Member States.

Coverage

Reactor status, name, location, type, supplier, turbine generator supplier, plant owner and operator, thermal power, gross and net electrical power, date of construction start, date of first criticality, date of first synchronization to grid, date of commercial operation, date of shutdown, and data on reactor core characteristics and plant systems; energy produced; planned and unplanned energy losses; energy availability and unavailability factors; operating factor, and load factor.



Database name

International Information System for the Agricultural Sciences and Technology (AGRIS)

Type of database

Bibliographic

Producer

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) in co-operation with 172 national, regional, and international AGRIS centres

IAEA contact

AGRIS Processing Unit
c/o IAEA, P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Telephone (43) (1) 2360
Telex (1)-12645
Facsimile +43 1 234564
Electronic mail via
BITNET/INTERNET to ID:
FAS@IAEA1.IAEA.OR.AT

Number of records on line from January 1993 to date
more than 130 000

Scope

Worldwide information on agricultural sciences and technology, including forestry, fisheries, and nutrition.

Coverage

Agriculture in general; geography and history; education, extension, and information; administration and legislation; agricultural economics; development and rural sociology; plant and animal science and production; plant protection; post-harvest technology; fisheries and aquaculture; agricultural machinery and engineering; natural resources; processing of agricultural products; human nutrition; pollution; methodology.



Database name

Nuclear Data Information System (NDIS)

Type of database

Numerical and bibliographic

Producer

International Atomic Energy Agency in co-operation with the United States National Nuclear Data Centre at the Brookhaven National Laboratory, the Nuclear Data Bank of the Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-operation and Development in Paris, France, and a network of 22 other nuclear data centres worldwide

IAEA contact

IAEA Nuclear Data Section,
P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Telephone (43) (1) 2360
Telex (1)-12645
Facsimile +43 1 234564
Electronic mail via
BITNET/INTERNET to ID:
RNDS@IAEA1.IAEA.OR.AT

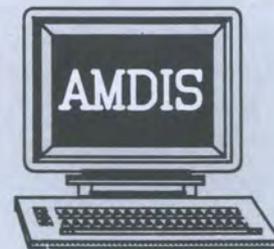
Scope

Numerical nuclear physics data files describing the interaction of radiation with matter, and related bibliographic data.

Data types

Evaluated neutron reaction data in ENDF format; experimental nuclear reaction data in EXFOR format, for reactions induced by neutrons, charged particles, or photons; nuclear half-lives and radioactive decay data in the systems NUDAT and ENSDF; related bibliographic information from the IAEA databases CINDA and NSR; various other types of data.

Note: Off-line data retrievals from NDIS also may be obtained from the producer on magnetic tape



Database name

Atomic and Molecular Data Information System (AMDIS)

Type of database

Numerical and bibliographic

Producer

International Atomic Energy Agency in co-operation with the International Atomic and Molecular Data Centre network, a group of 16 national data centres from several countries.

IAEA contact

IAEA Atomic and Molecular Data Unit, Nuclear Data Section
Electronic mail via
BITNET to: RNDS@IAEA1;
via INTERNET to ID:
PSM@RIPCRS01.IAEA.OR.AT

Scope

Data on atomic, molecular, plasma-surface interaction, and material properties of interest to fusion research and technology

Coverage

Includes ALADDIN formatted data on atomic structure and spectra (energy levels, wave lengths, and transition probabilities); electron and heavy particle collisions with atoms, ions, and molecules (cross sections and/or rate coefficients, including, in most cases, analytic fit to the data); sputtering of surfaces by impact of main plasma constituents and self sputtering; particle reflection from surfaces; thermophysical and thermomechanical properties of beryllium and pyrolytic graphites.

Note: Off-line data and bibliographic retrievals, as well as ALADDIN software and manual, also may be obtained from the producer on diskettes, magnetic tape, or hard copy.

For access to these databases, please contact the producers.

Information from these databases also may be purchased from the producer in printed form.

INIS and AGRIS additionally are available on CD-ROM.



Database name

International Nuclear Information System (INIS)

Type of database

Bibliographic

Producer

International Atomic Energy Agency
in co-operation with 87 IAEA
Member States and 16 other
international organizations

IAEA contact

IAEA, INIS Section, P.O. Box 100,
A-1400 Vienna, Austria
Telephone (43) (1) 2360 2842
Telex (1)-12645
Facsimile +43 1 234564
Electronic mail via
BITNET/INTERNET to ID:
ATIEH@NEPO1.IAEA.ORG.AT

**Number of records on line from
January 1976 to date**

more than 1.5 million

Scope

Worldwide information on the
peaceful uses of nuclear science and
technology; economic and
environmental aspects of other energy
sources.

Coverage

The central areas of coverage are
nuclear reactors, reactor safety,
nuclear fusion, applications of
radiation or isotopes in medicine,
agriculture, industry, and pest
control, as well as related fields
such as nuclear chemistry, nuclear
physics, and materials science.
Special emphasis is placed on the
environmental, economic, and
health effects of nuclear energy, as
well as, from 1992, the economic
and environmental aspects of
non-nuclear energy sources. Legal
and social aspects associated with
nuclear energy also are covered.

INIS



The IAEA's
nuclear science
and
technology
database on
CD-ROM

ON CD-ROM

5000 JOURNALS

1.5 MILLION RECORDS

6 COMPACT DISCS

INIS (the International Nuclear Information System) is a multi-disciplinary, bibliographic database covering all aspects of the peaceful uses of nuclear science and technology. INIS on CD-ROM combines the worldwide coverage of the nuclear literature with all the advantages of compact disc technology.

Call +44 (0)81 995 8242 TODAY!

*for further information
and details of your local distributor*

or write to

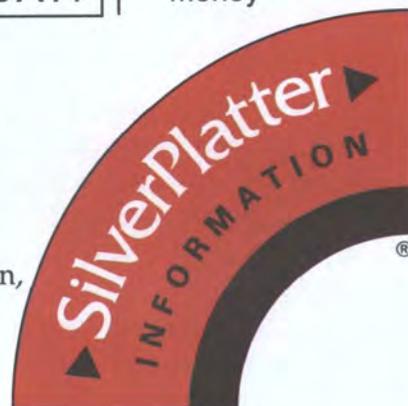
SilverPlatter Information Ltd.
10 Barley Mow Passage, Chiswick, London,
W4 4PH, U.K.

Tel: 0800 262 096 +44 (0)81 995 8242

Fax: +44 (0)81 995 5159

CD-ROM means

- ◆ unlimited easy access
- ◆ fast, dynamic searching
- ◆ fixed annual cost
- ◆ flexible downloading and printing
- ◆ desktop access
- ◆ easy storage
- ◆ saving time, space and money



**ELISA 在拉美口蹄疫和牛布鲁氏菌病流行病学研究和防治中的应用**

目的在于评价用液相抑制性 ELISA 技术检测受感染的和已接种疫苗的动物中抗口蹄疫抗体的性能,并评价竞争性的 ELISA 诊断牛的布鲁氏菌流产的性能,后者能分辨抗体响应来自疫苗还是天然感染。

关于利用食品辐照技术减少非洲粮食收获后损失的研究

目的在于取得有关利用食品辐照技术减少粮食收获后损失的数据。

个人计算机和 γ 照相机的接口部件及处理临床研究数据用的软件的验证

目的在于验证和进一步改进机构的 IBM 个人计算机与 γ 照相机相连的接口部件,和相应的处理临床研究数据和图像用的应用软件。这些接口部件和软件将被广泛地用于使世界上的模拟量 γ 照相机升挡和取代低挡核医学计算机。

应用同位素分析地下水系统中的水流和输运动力学

目的在于利用同位素数据改善对地下水系统的定量认识,和估计水流和物质输运动力学方面的有关物理参数。

供改良作物用的放射性标记 DNA 探针

目的在于建立一个生产和无偿分配与发展中国家的最重要作物有关的 DNA 探针和其它 DNA 资源的国际网络。

用分子和基因方法开发供果蝇的昆虫不育技术计划野外使用的性别分离品系

目的在于优化和野外检验现有的地中海果蝇的性别分离品系,分离和评价其它的与性别有关的基因,把分子方法应用于基因性别分离,并开发其它果蝇特别是 *Cactrocera* 和 *Anastrepha* 的基因性别分离品系。

亚太地区辐照食品的市场开发

目的在于收集资料,为亚太地区食品辐照的商业化和为更多的消费者所接受提供方便。

以放射性核素为基础的分子技术在诊断血液传染疾病方面的应用

目的在于培养亚太地区将以放射性核素为基础的分子技术用于诊断血液传染疾病的专门人才。

用核技术诊断恰加斯病

目的在于开发应用重组细胞和纯化的抗原检测恰加斯病的标准化放免分析方法,并用以放射性核素为基础的分子技术验证这种分析方法。

1995 年 5 月

老化研究堆的管理研讨会,德国汉堡(5月8—12日)

放射性释放的环境影响学术会议,奥地利维也纳(5月8—12日)

1995 年 6 月

应用诱发突变和分子技术改良作物学术会议,奥地利维也纳(6月19—23日)

1995 年 8 月

执行新的基本安全标准方面的进展研讨会,奥地利维也纳(8月14—18日)

核医学中断层术的现状与前景学术会议,奥地利维也纳(8月21—25日)

对放射性废物安全管理的要求研讨会,奥地利维也纳(8月28日—9月1日)

1995 年 9 月

国际核动力厂运行安全方面的进展大会,奥地利维也纳(9月4—8日)

非洲地区第二届 FAO/IAEA 动物锥虫病:用核技术防治媒介和疾病研讨会,坦桑尼亚(9月4—8日)

IAEA 大会,奥地利维也纳(9月18—22日)

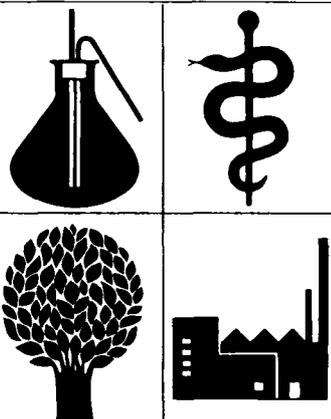
1995 年 10 月

国际电力、健康与环境:支持决策的比较分析学术会议,瑞典斯德哥尔摩(10月31日—11月3日)

1995 年 11 月

亚太地区辐射剂量学:放射治疗中的辐射剂量(从处方到投入)研讨会,泰国曼谷(11月28日—12月1日)

这是一份精选的清单,可能会有变动。有关 IAEA 会议的更完整的资料,可向 IAEA 总部(维也纳)会议服务科索取,或参阅 IAEA 季刊 *Meetings on Atomic Energy* (订购信息见本刊 *Keep Abreast* 栏)。有关 IAEA 协调研究计划的详细资料,可向 IAEA 总部研究合同管理科索取。该计划旨在促进有关各种领域的科学和技术研究课题的全球性合作,其范围从辐射在医学、农业和工业中的应用到核动力技术及其安全。





本刊(季刊)出版单位是国际原子能机构新闻处(通讯: P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria; 电话: (43-1) 2360-1270; 传真: (43-1) 234564)。

总干事: Hans Blix 博士

副总干事: David Waller 先生, Bruno Pellaud 先生, Boris Semenov 先生, Sueo Machi 先生, Jihui Qian 先生

新闻处处长: David Kyd 先生

主编: Lothar H. Wedekind 先生

编辑助理: Rodolfo Quevenco 先生, Juanita Pérez 女士, Brenda Blann 女士

版式/设计: Hannelore Wilczek 女士

“其他”栏供稿人: S. Dallalah 女士, L. Diebold 女士, A. B. de Reynaud 女士, R. Spiegelberg 女士

印刷发行: P. Witzig 先生, R. Kelleher 先生, I. Emge 女士, H. Bacher 女士, A. Primes 女士, M. Swoboda 女士, W. Kreutzer 先生, G. Demal 先生, A. Adler 先生, R. Luttenfeldner 先生, F. Prochaska 先生, P. Patak 先生, L. Nimetzki 先生

英文版以外的语文版

翻译协助: J. Rivals 先生, E. Fritz 女士
法文版: S. Drège 先生, 翻译: V. Laugier-Yamashita 女士, 出版编辑

西班牙文版: 古巴哈瓦那的笔译口译服务社(ESTI), 翻译: L. Herrero 先生, 编辑

中文版: 北京的中国原子能工业公司翻译部, 翻译、印刷和发行。

《国际原子能机构通报》免费分发给一定数量的对国际原子能机构和和平利用核能感兴趣的读者。书面请求应函致编辑。《国际原子能机构通报》所载国际原子能机构资料, 在别处可自由引用, 但引用时必须注明出处。作者不是国际原子能机构工作人员的文章, 未经作者或原组织许可不得翻印, 用于评论目的者除外。

《国际原子能机构通报》中任何署名文章或广告表达的观点, 不一定代表国际原子能机构的观点, 机构不对它们承担责任。

广告

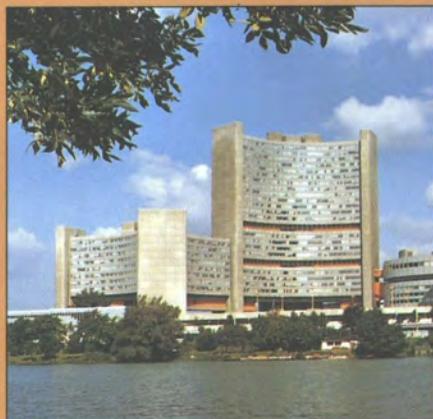
广告信件请寄: IAEA Division of Publications, Sales and Promotion Unit, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

1957年
阿富汗
阿尔巴尼亚
阿尔及利亚
奥地利
白俄罗斯
保加利亚
加拿大
古巴
丹麦
多米尼加共和国
埃及
萨尔瓦多
法国
德国
希腊
危地马拉
海地
罗马尼亚
印度
印度尼西亚
意大利
日本
大韩民国
马来西亚
墨西哥
尼泊尔
荷兰
挪威
巴基斯坦
巴拉圭
巴巴多斯
波多黎各
罗马尼亚
俄罗斯
南非
西班牙
瑞典
瑞士
乌克兰
大不列颠及北爱尔兰联合王国
美国
越南
南斯拉夫

1958年
比利时
柬埔寨
刚果
印度尼西亚
伊朗伊斯兰共和国
伊拉克
以色列
意大利
智利
哥伦比亚
加拿大
塞内加尔
1961年
黎巴嫩
巴巴多斯
1962年
利比亚
沙特阿拉伯
1963年
阿尔及利亚
阿拉伯利比亚人民国家
科威特
阿拉伯联合酋长国
1964年
喀麦隆
意大利
1965年
哥斯达黎加
塞浦路斯
马耳他
1966年
约旦
巴巴多斯
1967年
塞浦路斯
新加坡
乌干达

1968年
列支敦士登
1969年
马来西亚
尼泊尔
赞比亚
1970年
爱尔兰
1972年
孟加拉国
1973年
蒙古
1974年
毛里求斯
1976年
卡塔尔
阿拉伯联合酋长国
坦桑尼亚
1977年
尼加拉瓜
1983年
纳米比亚
1984年
中国
1986年
津巴布韦
1991年
拉脱维亚
立陶宛
也门
1992年
克罗地亚
爱沙尼亚
斯洛文尼亚
1993年
亚美尼亚
捷克共和国
斯洛伐克共和国
1994年
前南斯拉夫马其顿共和国
哈萨克斯坦
马绍尔群岛
乌兹别克斯坦

国际原子能机构《规约》的生效, 需要有18份批准书。1957年7月29日前批准《规约》的国家用黑体字表示, 年份表示成为机构成员国的时间。国家名称不一定是其当时的称谓, 标有星号的国家的成员国资格已经国际原子能机构大会核准, 一旦交存了所需的法律文书即生效。



国际原子能机构成立于1957年7月29日, 是联合国系统内一个独立的政府间组织。机构总部设在奥地利维也纳, 现有100多个成员国。这些成员国共同工作, 以实现国际原子能机构《规约》的主要宗旨: 加速和扩大原子能对全世界和平、健康及繁荣的贡献, 并尽其所能确保由其本身、或经其要求、或在其监督或管制下提供的援助不致用于推进任何军事目的。

维也纳国际中心的国际原子能机构总部

Until now, one of the biggest problems with reading personal exposure doses has been the size of the monitoring equipment. Which is precisely why we're introducing the Electronic Pocket Dosimeter (EPD) "MY DOSE mini™" PDM-Series.

These high-performance

dosimeters combine an easy-to-read digital display with a wide measuring range suiting a wide range of needs.

But the big news is how very small and lightweight they've become. Able to fit into any pocket and weighing just 50~90 grams,

the Aloka EPDs can go anywhere you go. Which may prove to be quite a sizable improvement, indeed.

SCIENCE AND HUMANITY

ALOKA

ALOKA CO., LTD.
6-22-1 Mure, Mitaka-shi, Tokyo 181, Japan
Telephone: (0422) 45-5111
Facsimile: (0422) 45-4058
Telex: 02822-344

To: 3rd Export Section
Overseas Marketing Dept.
Attn: N. Odaka

Model	Energy	Range	Application
PDM-101	60 keV ~	0.01 ~ 99.99 μ Sv	High sensitivity, photon
PDM-102	40 keV ~	1 ~ 9,999 μ Sv	General use, photon
PDM-173	40 keV ~	0.01 ~ 99.99 mSv	General use, photon
PDM-107	20 keV ~	1 ~ 9,999 μ Sv	Low energy, photon
PDM-303	thermal ~ fast	0.01 ~ 99.99 mSv	Neutron
ADM-102	40 keV ~	0.001 ~ 99.99 mSv	With vibration & sound alarm, photon



Safety, convenience and a variety of styles to choose from.



PDM-107



PDM-102



PDM-101



PDM-173



PDM-303



ADM-102