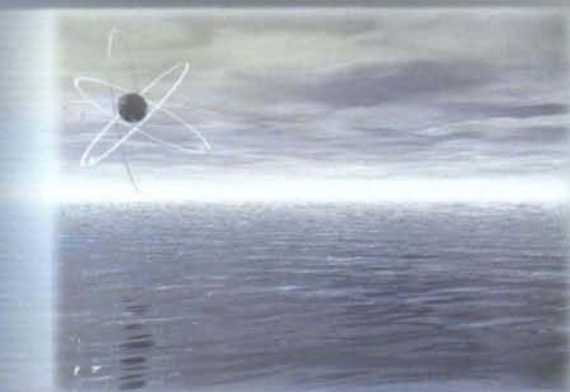


2001年 第43卷 第4期
奥地利 维也纳
国际原子能机构

通报



国际原子能机构 季刊



Nuclear Security and Safeguards

Sécurité nucléaire et garanties

Seguridad nuclear y salvaguardias

Ядерная безопасность и гарантии

الأمن النووي والضمانات



核保安与核保障

WORLD OF RESOURCES

WORLDATOM has become a timely and reliable resource about the IAEA and nuclear developments in Member States.

"...expansive UN Web resource, hosted by the International Atomic Energy Agency... This site is thorough in every respect."

British Broadcasting Corporation (BBC)
www.bbc.co.uk/webguide

"...the International Atomic Energy Agency, a powerful group."

Yahoo!, the Internet Directory & Web Guide
www.yahoo.com/new/981030.html

"WORLDATOM gathers a host of resources...into one easily navigated site."

The Scout Report, the Internet Guide to Resources
<http://scout7.cs.wisc.edu/00008606.html>

1997 Editor's Choice Award to www.iaea.org for high quality site

LookSmart, Web Directory subsidiary of Readers Digest
www.looksmart.com

International Atomic Energy Agency
Division of Public Information
P.O. Box 100
Wagramer Strasse 5
A-1400 Vienna, Austria
Telephone: (+43-1) 2600-0
Facsimile: (+43-1) 2600-29610
Email: worldatom@iaea.org



www.iaea.org

The Web Site of the
International Atomic Energy Agency

国际原子能机构通报

国际原子能机构季刊

目 录

保障学术会议

IAEA 2001 年国际保障:核查和核材料保安学术会议概述

Thomas Shea 和 Lawrence Scheinman

2

加强的保障

迎接目前和未来的挑战

Pierre Goldschmidt

6

材料保安

IAEA 材料保安计划范围的不变化

Anita Nilsson

12

斯德哥尔摩会议

瑞典斯德哥尔摩核材料保安国际会议提要

Richard Hoskins

16

核盗窃和破坏

为减少新威胁而优先考虑的一些事情

Matthew Bunn 和 George Bunn

20

新独立国家的核材料

加强核材料保安的经验和进展

Kenji Murakami 和 Richard Olsen

30

核材料管理与控制中的超越主权问题

Lawrence Scheinman

33

放射源保安

不断演变的新的国际尺度

Abel J. González

39

三边倡议报告

对俄罗斯联邦和美国源于武器的易裂变材料的核查

Thomas E. Shea

49

IAEA 通报专栏

国际简明新闻/数据文档/协调研究计划/新书/会议

54

保障学术会议

IAEA 2001 年国际保障:核查和核材料保安学术会议概述

THOMAS SHEA

IAEA 保障学术会议历来是每 4 年举行一次,这次是第 9 次。IAEA 保障司的活动与现实关系如此密切,以致将国际不扩散界代表召集在一起,审议不扩散现状和未来,是切实可行的。这些活动是与美国核材料管理学会(INMM)和欧洲保障研究发展协会(ESARDA)合作开展的。

保障实施工作每天都在进行,同时,和平利用核能的发展在不断产生新的要求,技术革新使新的保障办法应运而生。而 4 年前举行保障学术会议时,IAEA 的保障体系虽然行将由于《附加议定书范本》(INFCIRC/540/(Corr.))的通过而加强,但并没有《附加议定书》被签署。在过去的 4 年里,整个“加强的保障体系”开始成形。虽然议定书签署和生效的速度并不令人满意,但这种趋势已经明显。实际零增长对 IAEA 预算的影响进一

步损害了保障体系质量,对工作预期要求超出了节俭限度。

2001 年学术会议两年前开始准备。其论文征集覆盖整个核保安领域——不扩散、核裁军和核恐怖主义。为宣传这次学术会议,采用的方式有向 IAEA 成员国使团发通知,在 IAEA 的网站上发布消息,在 ESARDA 和 INMM 杂志发通告,以及由 IAEA 视察员提供和在专家集会上分发小册子。会议计划召开 4 天,同时在 3 个分会场进行不同题目的研讨。

由于早已决定这个学术会议费用不从保障任务费用中支出,因此曾请求一些国家提供捐助。澳大利亚、法国、日本、瑞典和美国提供了捐款。这些费用主要用于支助发展中国家与会人员。除收到这些专项捐款外,还提供了 IAEA 技术合作基金,以支持新独立国家的与会专家。

这次会议按三条平行主

线展开:政策和重大政治考虑;保障技术开发和经验;以及 IAEA 保障实施经验,包括由成员国以及 IAEA 视察员完成的活动。此外,这次学术会议首次就实物保护和非法贩卖以及机构核查在核裁军中的未来作用召开分会。同样,也首次邀请相关设备制造商展示其产品。

在这次学术会议期间,接收和发表的论文共有 179 篇;口头介绍 119 篇,以海报形式介绍 60 篇。

在恐怖分子袭击纽约世贸中心和华盛顿五角大楼的日子里,会议决定延长到 11 月 2 日(星期五)。这一整天,召开了“打击核恐怖主义”特别会议。上午,邀请机构以外的专家讲述了可能发生的核恐怖主义带来的潜在威胁。

Shea 先生是 IAEA 保障司三边倡议办公室主任,曾担任 2001 年 IAEA 国际保障学术会议的科学秘书。

下午,主要讨论机构已经开始的工作,以及正在考虑的另外一些可能的工作。所讨论的潜在威胁包括:盗窃核武器级材料,用于制造一个或多个核爆炸装置;盗窃危险的放射性材料,用于辐射散布装置;以及破坏核装置或运输系统,以引起放射性和放射性物质的释放。这天会议的经费来自 IAEA 实物保护和材料保安办公室。

这次学术会议共有 63 个国家的 441 名注册代表参加,其中包括来自 43 个发展中国家的代表。有 9 个组织派代表参加,包括:INMM, ESARDA, 法兰克福和平研究所(PRIF), 核查、研究、培训和信息中心(VERTIC), 以及斯德哥尔摩国际和平研究所(SIPRI)。

这次学术会议的报告质量非常高。全体人员参加的开幕会议定下了良好的基调。特别是,“核威胁倡议”的 Charles Curtis 的发言,产生轰动效果,余音绕梁七日不绝。星期一下午的会议,对增强保障体系的行动进行了综合而权威的审议。星期二下午的会议,也收效良好,讨论了核电未来和 IAEA 在核保安方面的重要性。Lawrence Scheinman 对这次学术会议做了精彩的总结(参见第 4 页相关文章)。IAEA 负责保

障的副总干事 Pierre Goldschmidt 先生汇总了这一周的要点(见本文结尾部分)。

这一周,会议似乎从简单的观点陈述变成了一场被许多观察家认为是充满活力和内容生动的活动。报告令人振奋,陈述十分精彩。在反对“9·11”袭击的背景下,这次会议更增加了重要性,这无疑是主要原因。虽然这次学术会议在“9·11”事件发生前 48 天就已安排好,但这些会议证明是及时的、在精神上是合作的。

特别会议为更广泛的兴趣,尤其是传媒的兴趣,提供了一个论坛。约 40 位记者采访了总干事、高级职员以及很多关键发言人。报道非常广泛。

传达的主旨是:存在一种危险,必须考虑这种新的攻击手段,以及大量恐怖分子以自杀实施其计划的可能。虽然与其他可能的非核设施相比,核设施更坚固,并且保护措施更完善,但是民用设施一般并未建造得能够承受类似“9·11”那样的攻击。IAEA 正在设法解决这些担忧,并正在考虑进一步的行动(见本期相关文章)。如果得到必要的授权和资源,IAEA 可以在恐怖行动发生时阻止它们,或者至少

限制其破坏程度。

学术会议文集已收集于光盘(CD)中,并由 IAEA 分发。会议文集共 1270 页,为作者原稿,未经任何编辑加工。在会议结束后仅 6 周内就能分发这些会议文集,靠的是撰稿人的充分合作和电子邮件带来的便利。

P. Goldschmidt 总结发言

以下是 IAEA 负责保障的副总干事 Pierre Goldschmidt 先生的闭幕词节选(亦见其第 6 页文章)

“在这次国际保障学术会议的头 4 天中,开了 18 场会议来回顾我们的核查活动和核材料保安相关活动的各个方面。这使我们有机会集中注意力于 IAEA 保障的最重要和最快速的演变,以及我们正面临的挑战:

- 首先是提高“传统保障”有效性的挑战;

- 其次是在《附加议定书》已生效国家执行议定书和设法扩大这些国家数目的挑战;

- 得出和维持可靠保障结论的挑战;

- 设计和执行包括补充接触、受管接触和不宣布的视察在内的整合保障的挑战;

- 开发、测试、安装和维

(下转第 5 页)

挑战与机遇

LAWRENCE SCHEINMAN

IAEA 国际保障: 核查和核材料保安学术会议是一次考虑周密、组织周到、举办成功的会议。整个学术会议中提交的论文、所做的陈述以及相互交流的实际水平都很高。会上没人想说双关语,也不去炒老观点,与会者感觉收获颇丰。

这次学术会议在“9·11”恐怖分子对美国发动蓄意攻击前就已计划和组织好。正如 IAEA 总干事穆罕默德·埃勒巴拉迪先生、联合国副秘书长 Dhanapala 先生以及许多发言者讲到的,这次恐怖事件为我们敲响了警钟:昨天用常规手段发动的恐怖袭击,明天可能变成一起使用大规模杀伤性武器,甚至使用大规模效应武器(放射源场合)发动的更可怕攻击。

在大规模杀伤性武器即核武器方面,IAEA 负有责任。这是惟一的所谓大规模杀伤性武器,不是假定的,而是现实的和证明过的。化学武器是危险的,也可能具有极大的破坏性。生物武器威力可能与核武器不相上下,但条件是那些想使用这种手段的人,成功研制和投放生物武器对付平民。

核武器已被使用过。我们知道它的破坏力,也知道它的威力。从那次经验中我们认识到,这种情况必须不再发生,我们必须断然排除核威胁的祸患。IAEA 在这方面要起重要作用。IAEA 和国际保障(或地区保障)不能消除这种威胁,也不能消除这种危险。这是一个要靠政治决心、依靠集体保安建立一个国际安全环境的问题,在这个环境中,核武器失去作用、无地存放、没有目的;而且核武器的主要材料也无法被获得或接触。

Scheinman 先生是蒙特雷国际关系学院著名国际政策教授,曾担任美国军备控制和裁军署助理署长。他代表学术会议与会者感谢科学秘书 Tom Shea 先生和会议组织者 Regina Perricos 及其工作人员。

我们还没有达到那样的地步,也许还要走很长的路才会达到。沿着这条路安全地前进,去达到我们所希望的这个最终目标——一个任何层面都没有核暴力威胁并且享受核能和平利用好处的世界——将需要各民族和国家的政治意愿,一个像 IAEA 这样机构的技术、能力、奉献精神 and 承诺,以及与会人员及其后人的才干和努力。

为迎接不扩散挑战并在某方面促进安全减少核武器以及武器可用材料所作努力中,一个重要的手段是某种表现形式的保障。必须理解保障的限度,补救保障的弱点,加强保障的能力。就这些问题,这次会议有许多谈论,激励我们更热情地评估今后的挑战,更全面地估计在强化新旧保障措施的能力方面正在取得的进展,以及更敏锐地了解,如果保障充分发挥我们所期望的作用,我们仍有待做的事情。

以下挑战是这周的一大主题:

- 确保责任和资源间的一致性的挑战 (这个问题虽经常提到,但讨论或许找错了听众,因为所有与会代表都能理解这个问题,但政治领导人却不理解,他们应该是这个问题的焦点);

- 完成因核实国家申报和核材料报告的完整性和正确性的必要性而产生的任务的挑战;

- 根据已有的亚国家恐怖主义活动的威胁制订合理的对策和防止带有核暴力的恐怖主义的挑战;

- 在确保核材料的充分而可靠的实物保护方面,找出平衡传统的主权要求和合法的国际社会要求的方法的挑战;

- 整合的保障的挑战;

- 附加议定书执行与普遍化的挑战;

- 对核材料进行实物保护使其免受抢劫和偷盗和对核设施进行实物保护使其免遭破坏的挑战;

■ 打击非法贩卖核材料和放射源的挑战；

■ 实施三边倡议和在其它军控和裁军措施，特别是裂变材料停产条约方面取得进展的挑战。

当然，挑战也是机遇。与会者在这次学术会议中也听到许多机遇：

■ 研发新工具、新能力、新概念和新方法的机遇；

■ 在 IAEA 预算持续实际零增长的情况下，增加技术在迎接不断扩大的任务挑战中的作用的机遇；

■ 将信息分析应用于加强的保障和评估正在取得的进展的机遇；

■ 更有效地利用卫星图像的机遇；

■ 发展新的随机视察战略，以及解决影响核材料的衡算和控制的关键问题的机遇；

■ 为军控目的，努力对付甚至敏感的保密核材料核查难题的机遇。

由于潜伏在背后的核恐怖主义这一“达摩克利斯”威胁的存在，关于恐怖主义的话题渗透到整个学术会议的讨论中，并不让人感到奇怪，尽管议程中并未曾增加关于恐怖主义的特别会议。对这个问题以及它对我们的传统思维方式的挑战的认识，不是会议要处理的问题。要处理的问题是，我们大家是否能够一致得体地应付突如其来的情况，在国家

层次上采取必要的措施去处理它，并且给予我们的一些国际机构以必要的权限和资源，使它们能够与其成员国一道在核恐怖主义威胁摧毁我们之前，面对和挫败它。



照片：在本次学术会议期间举行的打击核恐怖主义特别会议开始时，IAEA 总干事穆罕默德·埃勒巴拉迪强调了机构为帮助各国和加强其核保安和安全国际计划而正在采取的行动。（来源：Calma/IAEA）

（上接第3页）

护诸如监视摄像机、封记和远距监测控制等效率更高和更可靠的设备的挑战；

■ 开发包括公开源和卫星图像在内的新的信息收集和分析工具的挑战；

■ 招聘和培训新的技能广泛的视察员以取代我们正在“大量”退休的老视察员的重大挑战；

■ 最后但不是最不重要的是，缩小人们对机构的要求和期待与机构可利用的人力资源和经常预算资源之间

加大的差距的挑战。

许多发言者的确承认，我们的核材料保障和保安计划需要从我们的经常预算中追加经费。但考虑到我们的法定活动与促进活动间的平衡，这将是不可能实现的，除非对解决许多发展中国家在根除采采蝇、食品灭菌和淡水供应等保健领域的基本需要的 IAEA 技术合作计划有额外的财政支助。

我们还讨论了与三边倡议相关的活动和进展，以及我们对核裁军努力的支持。

我们希望在不久的将来取得进一步的成果。最后，机构在实物防护和防止非法贩卖方面的目前和未来活动已得到仔细审议。

今天上午（在特别会议上），我们已经听到一些关于核恐怖主义的令人不安和引起争论的看法。但总的来说，还是一次发人深省的讨论。我不想解释总干事的开幕词，也不想再重复 Curtis 先生的精彩总结。所有这些观点将有助于秘书处拟订将提交理事会的行动建议。” □

加强的保障

迎接目前和未来的挑战

PIERRE GOLDSCHMIDT

6

IAEA 保障体系正经历着一场所谓的革命,在这一过程中,正面临着一系列挑战。加强措施一直意味着可获得更多信息,对设施和其它场所有更多接触机会,以及更多使用先进技术。^{*}实施这些措施需要一个迅速发展时期,而后者远未结束。

这些挑战可分为 3 个方面:

- 得出和维持保障结论;
- 设计和执行整合保障;以及
- 在保持质量和可靠性的同时实现“费用中性”。

核材料保安

除本文后面提到的那些

保障问题外,保障司还面临着与核保安问题相关的新挑战。成员国对核材料的有效实物保护,一直被公认为不扩散制度的重要组成部分。令人震惊的美国“9·11”事件证实了当代恐怖组织的组织能力,以及他们造成大规模伤亡的企图。对国家进行的核扩散的传统关注,目前已与另一个重要关注结合在一起:亚国家组织非法获取可用于制造核武器或放射学武器的核及放射性材料,以及核设施遭到破坏的威胁。虽然这些危险不是最近才出现的,但是公众的了解和关注程度已急剧上升。

1995 年以来,机构一直在实施各种旨在增强成员国防止亚国家组织、恐怖组织或犯罪集团获取和使用核及

其它放射性材料的能力的活动。机构目前正在加强其在这些领域内的活动,保障司通过其材料保安计划(见第 12 页文章)以及对核材料实施保障,将起重要作用。一些活动不可避免地成为我司工作重点,并被纳入计划。这些活动除要面对以前的挑战外,还要面对一项新的重大挑战。

得出和维持保障结论

为确保人们对机构保障结论的高度信任,成员国了解用于得出这些结论的程序很重要。

在一个缔结有全面保障协定的国家执行保障措施,其目标是使机构能够得出这样的可靠结论:即“已置于保障下的核材料继续处于和平

^{*} IAEA 保障体系概述,见《IAEA 通报》Vol. 41, No. 4 (1999 年) 插页,以及机构的“WorldAtom”网站相关网页: www.iaea.org/worldatom/Periodicals/Bulletin/Bull414。

Goldschmidt 先生是 IAEA 副总干事兼保障司司长。本文基于 2001 年 10 月 29 日—11 月 2 日于奥地利维也纳召开的 IAEA 国际保障:核查和核材料保安学术会议上他发表的讲话。关于讲话全文,请访问 IAEA “WorldAtom”因特网站 <http://www.iaea.org>。

核活动中或得到适当说明。”这种结论是根据没有发现置于保障下的核材料被转用的迹象这一点得出的。四十多年来,这项工作一直是机构各项保障活动的焦点。

对一个全面保障协定和附加议定书均已生效的国家而言,保障活动的目标则是得出这样的可靠结论:“该国全部核材料都已置于保障下并且继续处于和平核活动中或得到适当说明。”*

为能得出这一结论,机构不得不对执行全面保障协定和附加议定过程中获得的所有信息以及可从其它来源获得的所有信息实施国别评价。评价不仅要表明置于保障下的核材料没有被转用的迹象,而且要表明该国不存在未申报核材料或活动的迹象。

机构和成员国对于这些结论的信心,将取决于用于收集、分析、评价和审查相关资料的措施质量。这些措施必须显然是全面的、严格的和有效的。

在数十年经验的基础上,得出有关已申报核材料未被转用的结论的程序已经成熟。这个程序易于理解、结构清晰、基本上是定量的,并且主要集中于核设施。

为对一个国家得出不存在未申报核材料和活动的结

论,机构最近已经花大力气开发一种涵盖该国所有核材料和活动的分析、评价和审查程序,在实施该程序中获得的经验教训,成为进一步完善的基础。

国别评价和审查 作为 IAEA 理事会 1992 年 2 月、1995 年 6 月和 1997 年 5 月所赞同的保障加强措施的一个成果,可获得的有关国家核活动的信息大量增加,对于执行附加议定书的国家尤其如此。

根据附加议定书所作的申报,提供了更多有关国家核计划的信息。根据加强的保障所增加的接触期间实施的活动提供了进一步的信息。机构继续从各种公开来源收集更多信息,尽管同时要评估此类信息的可靠性。此外,机构正在采用新技术,例如使用商用卫星图像。除这些来源外,机构还收到成员国自愿提供的信息,例如有关核材料出口以及核材料非法贩卖的信息。

此类信息收集和组织的开发本身,也是一项重大挑战。对于国别分析和评价而言,可供使用的信息要经过 3 方面的一致性测试。

■ 所论国家提供的信息内部是否一致?

■ 这种信息是否与由机构通过核查或其它活动获得

的信息一致?

■ 这种信息是否与可供机构使用的所有其它信息一致?

所有可供使用的信息都要由国别评价组连续审查。这些评价组由相关 IAEA 保障业务处牵头,并得到支持处专家的帮助。国别评价分 3 个阶段进行。

第一阶段,对一个国家的核计划进行初步评价,以便得出已申报核材料未被转用的结论。这个评价为以后的评价提供了基线。

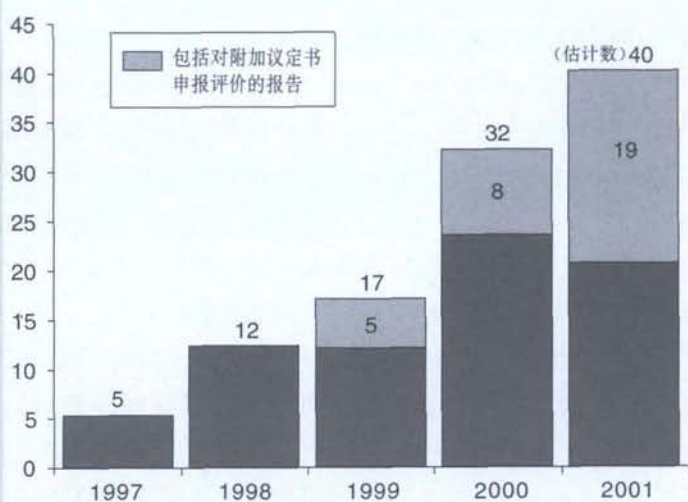
第二阶段评价是在一个国家内开始执行附加议定书之后实施的。除评价第一阶段考虑的信息外,本阶段还包括对一个国家根据附加议定书提供的初始扩大申报中所包含信息的考虑,以及必要时对根据附加议定书所实施的其它活动成果的考虑。这种评价对于第一次得出一个国家内不存在未申报核材料和活动的结论是非常重要的。

第三阶段包括对该国核计划的继续评价,包括对有

*《附加议定书范本》即 INFCIRC/540 (Corr.) 赋予机构执行保障加强措施所必要的法定授权,而这些措施根据基于 INFCIRC/153 (Corr.) 的全面保障协定的法定授权是不能加以实施的。

国别评价报告

(完成和审查过的)



注：报告年份于3月开始并于2月结束。对报告的评价是根据附加议定书第二条申报进行的。

关该国的最新信息以及根据附加议定书进行的最新申报和活动的考虑。这种不断进行的评价，对于保持机构定期重申其结论的能力是非常重要的。

这些评价活动的结果定期记录在《国别评价报告》(SER)中。《国别评价报告》在相关业务处编写完成后，将被提交给信息审查委员会(IRC)——委员会由IAEA保障司所有处长以及法律事务处和对外关系处的处长组成。

委员会审查《报告》并酌情赞同有关更多后续行动的建议。对于执行附加议定书的国家，委员会将提出有关

该国不存在未申报核材料和活动的结论，条件是它被《报告》中提供的证据所证明。

国别评价实绩 作为一个保障加强措施，国别评价和审核程序真正开始实施是在1997年。此后，该程序输出几乎呈指数规律地增加。(见图)

为完成2000年的《保障执行报告》(SIR)，保障司完成和审查了32份《国别评价报告》。报告涵盖的时间为2000年3月到2001年2月。这些报告中，8份包括对按照附加议定书第2条提交的申报的评价。

为完成2001年的《保障执行报告》，预计将审查约

40份《国别评价报告》，其中19份将涉及对附加议定书申报的评价。值得一提的是，过去5年中，保障司《国别评价报告》的总输出增加了7倍。

与保障结论相关的两个挑战 目前还存在两个需要成员国了解、与得出保障结论有关的具体挑战。第一个挑战是，对全面保障协定和附加议定书均已生效的国家，机构得出保障结论能有多快。

虽然15个月的时间一直被说成是参考时间，但不是一个固定的目标。对于拥有大型而复杂的核计划的国家而言，需要的时间可能更长。但对于仅有很少或没有核活动的国家而言，需要的时间可能更短。但是即使该程序需要的时间比参考时间长，这也不一定意味着机构严重关注这个国家。这将只意味着，机构尚不能得出这些结论。机构用这段必要的时间满怀信心地得出这些保障结论，从而为其有效性提供可靠的保证，是符合国际利益的。

第二个挑战涉及的情况是，机构不能重申就一个正在执行全面保障的国家得出的保障结论。如果明确证明一个国家严重违反其保障义务，那么将进行比较直截了

当的处理：将情况提交 IAEA 理事会。但是，如果具体情况虽然达不到能明确证明违反义务的程度，但仍有损于先前得出的该国不存在未申报核材料或活动的结论的信心，那么应该怎么办呢？

对这个分析、评价和审查程序的压力会很大，这可以理解。成员国是否愿意接受这样的事实：在所有问题得到解决以前，机构将不得不考虑将核材料核查活动恢复到“传统”保障的水平，同时在所论国家继续执行附加议定书的措施？

设计和执行整合保障

整合“传统”的保障措施的加强措施，是一项十分重要的新挑战。在保障概念和规划处处长的领导、专家的帮助、保障执行常设咨询组 (SAGSI) 提供技术建议，以及许多成员国支持计划的参与下，秘书处正在积极追求这个目标。

指导整合保障发展的基本原则现已明确。整合保障不应区别对待各个国家，应当基于国别的考虑。最后，核材料的衡算应当仍是一个有基本重要性的保障措施。

已经为各种核设施(包括使用或不使用未受辐照的混合氧化物燃料的轻水反应堆、研究堆、不停堆换料堆，

以及乏燃料贮存设施)开发了整合的保障方法。预计这些通用的设施层次方法，将使对申报核材料的视察工作少于此类设施目前所需的工作。这将部分地补偿现场额外的补充接触工作，以及总部增加的评价活动。

具体的国别整合保障方法的设计工作，目前也在进行。国别方法要考虑所论国家的核燃料循环、设施间的相互影响、国家衡算和控制系统的技术有效性，以及机构有效实施不宣布视察的能力。一个专用于澳大利亚的国别整合的保障方法已经拟订，并已于 2001 年 1 月开始试行。

增加接触权 实体接触权是整合保障的一个非常重要的方面。不宣布视察和补充接触，在得出和维持保障结论过程中起重要作用。但是，行使这些权利给机构提出了一些新的挑战。

补充接触 补充接触是一个正在有选择地而不是系统地或机械地应用的核查工具。它可用于 3 个目的：首先是弄清楚在已申报有核材料的场地、矿山、浓缩工厂及其他场所是否存在未申报的核材料和活动；第二，证实以前有核材料的核设施及其他场所的退役状况。第三，解决有关国家提供的信息中存在的

问题和不一致性。

机构已经制订有关补充接触附加议定书规定的各类场所的导则，并已进行现场试验。补充接触目前正在附加议定书已生效的国家中实施。最初的经验虽然一直是正面的，但也表明这不是项小任务。作为实施补充接触所需资源不断增加的一种迹象，预计机构 2001 年将实施约 95 次此类活动，而 2000 年仅实施 20 次，1998 年之前则未实施过。

有关补充接触的最后一个要点是：它显然不是“在任何时候进入任何场所”。这是机构权利中的一个局限性，因此其有效性需要强调。

不宣布视察 不宣布视察不是新概念，而是与 IAEA 缔结的全面保障协定许可的 (INFCIRC/153/Corr.)。根据《附加议定书范本》即 (INFCIRC/540/Corr.)，机构有效实施不宣布视察的能力将因为多次入境签证有效期至少为 1 年的规定而加强。

不宣布视察有助于探查申报核材料的转用和设施的滥用，同时对将申报材料 and 设施用于未申报活动有威慑作用。

不宣布视察能够增大机构的成本有效性。通过其不可预测性，它们能够取代更

复杂和昂贵的保障方法。但问题是,要建立一种能够把不可预测性带来的有效性与对核设施营运者和国家的实际运作的最低限度干扰结合在一起视察制度。

为向一个国家引入整合的保障作准备,已经制订、试验和执行有关对研究堆实施不宣布视察程序。

保持质量和可靠性的同时达到“费用中性”

必须注意保障司在人员和资金方面面临的严重限制,以及这些限制对保障司工作的质量和可靠性的影响。15年来,机构的保障一直在几乎是实际零增长预算下实施的。我们的成员国已再三要求机构“做得更多”、“做得更好”并且保持“费用中性”。在介绍正在如何实施国别评价和补充接触等加强措施时,已经说明机构是怎样“做得更多”和“做得更好”的。

保障司2000年的视察达标率记录进一步表明机构正在怎样“做得更好”。2000年,对于352座涉及1个或多个重要量核材料设施,机构在88%设施完全达到视察量指标,*而在5年前,只能完成73%设施的视察量。

这是一项重大成就。

对于视察及时性指标,2000年达到88%的最高水平,而1996年为69%。2000年在视察达标率方面实现的这些改进,应主要归因于实施了综合行动计划和对异常情况的更全面评估。

但是从目前的财政限制对保障司的工作所带来的影响看,在实现保持“费用中性”的目标方面,我们还没有多少乐观的理由。在整合保障得到大规模实施前,尤其如此。我们有理由认为,作为一个参考点,“费用中性”相当于1997年即附加议定书相关活动大量实施前的实际开支水平。以2002年美元表示,这包括来自1997年经常预算的8700万美元和来自预算外捐赠的1300多万美元。但是,这1亿美元的参考点并不包括大型新项目,例如日本六所村大规模后处理厂相关的费用。该工厂除需要价值约900万美元的机构保障设备外,还需要将总的视察工作量增加10%。

以下方面所需费用迄今为止大部分都来自现有预算

和工作人员的努力;总部信息收集、分析和评价要求增加以及国别评价和审查工作量呈指数增长。这种增加和增长所需的费用,迄今一直主要在现有预算和工作人员限度内解决,并且是通过实施许多旨在提高内部效率的措施解决的。但是应该清楚,如果我们的视察员正在实施国别评价(工作通常为几周或数月)或正在接受培训,他们就不可能进行视察。

已经没有进一步提高效率以及在不损害有效性的同时重新分派工作人员来满足不断增加的需求的余地。如果秘书处要提供成员国期望的高水平不扩散保证,就需要马上增加至少20名专业人员。

还应当注意对通常带有用途限制的高额预算外资金的病态依赖。这种依赖使机构很难有效地履行其职责。

2001年6月理事会会议期间有关2002年预算的讨论,没有给机构带来使经常预算在今后若干年有高于实际零增长水平的增加的

* 视察达标率是一个公认的定量实绩指标。未达到(或部分达到)视察指标本身,并不证明已申报核材料发生转用,或未申报生产或分离直接使用材料。秘书处对未达标或部分达标的保障重要性进行定性评估,并将结果反映在保障结论中。

多大希望。约 2000 万美元的资金缺口引起的问题是,不仅不得不推迟一些活动,而且没有人员和资金贮备去应付那些需要立即采取行动的意外事件。

因此,任何此类事件都将在保障司内造成危机。这种情况将直接影响工作人员的士气,并最终影响我们工作的质量。

保障司面临的其它挑战包括,在招募和保留适当的合格工作人员方面遇到的困难。经验比较丰富的视察员在大批退休。总数为 223 人的视察员中,有 45 人将在 2000 年和 2003 年间退休。在保障司处于空前压力之下的时候,这种专业人员损失带来的困难不易克服。在新工作人员招募方面,潜在应

聘人群越来越小,因为选择所需要的核学科作为职业的有为年轻人越来越少。

结论:响应需求

附加议定书的实施是过去 10 年中国际社会为加强机构的保障体系而采取的最大步骤。但是,只有 INFCIRC/540/Corr. 的条款得到普遍遵守,加强的和整合的保障的全部潜力才能发挥出来。

在理事会核准《附加议定书范本》的 1997 年,许多成员国发表支持性申明。但令人失望的是如此多的国家迟迟不用行动兑现承诺。

机构的保障体系正在变化和提出许多难题。机构正在为解决这些难题而努力工

作。随着经验的积累,正在进一步开发一些计划措施和实施措施。同时,保障活动继续得到实施,涵盖 352 个涉及 1 个或多个重要量核材料设施。面对上文提及的所有挑战,机构还能以历史最高成功水平实施这些活动是它可引以为荣的成就。

但对未来,人们有所担忧。要求保障司做的事情与可供使用的资源间的差距,不能继续无限扩大。除非成员国对额外资源的这种需要做出响应,否则必然发生的问题便是,保障体系如何和何时开始出岔子,而不是会不会的问题。而且对保障体系的信心一旦被侵蚀,为人类福利进一步发展核能和平利用事业的希望,似乎也不可避免地受到损害。 □

材料保安

IAEA 材料保安计划范围的不变化

ANITA NILSSON

IAEA 约 5 年前建立材料保安计划时,核或其他放射性材料可能落入坏人手中的前景,就是一大忧虑。促使机构当时采取这项行动的主要因素有:20 世纪 90 年代初期和中期,报道的核非法贩卖事件惊人的增加,以及人们认识到,各国在向核非法贩卖现象作斗争中,需要得到更好和更协调的援助。

今天,一些额外的推动力,尤其是核恐怖主义幽灵,正在决定着核保安的范围和人们对这种活动的认识。2001 年 9 月恐怖分子对美国发动的袭击事件,使国际社会对保安问题的关注提高到前所未有的高度,激起了全球的广泛反应。这些袭击使人们清楚地看到,恐怖主义具有新的和广泛的国际特点,它造成大量伤亡的目的是对所有国家的严重威胁。

在核领域 IAEA 一直在打击核恐怖主义的国际努力中起主要作用。机构所采取的行动目的是,提高核设施

保安和核及其他放射性材料保护的水平。为达到这些目的,IAEA 理事会正在审议为加强 IAEA 与防止核恐怖主义有关活动而提出的措施。

在这种新的和富有挑战性的背景下,值得按照 IAEA 材料保安计划最近几年的发展历程,回顾一下它的一些十分重要的方面。这项计划是机构与核保安、核安全和核保障有关活动的一个广泛框架的一部分。在回顾这项计划的演变中,本文主要介绍拟订的 2002—2003 年计划的主要组成部分和要点,同时根据正在审议的防止核恐怖主义额外措施,指出今后的方向(亦见第 39 页有关放射源保安一文)。

建设基础

9 月袭击事件发生以前,为满足 IAEA 成员国若干战线上的需要,正在实施一些有关材料保安的活动。例如,到 20 世纪 90 年代为止,这方面的活动包括核材料实物保护跨地区培训班。

核材料主要是铀和高富集铀等易裂变材料。这些材料除了和平应用外,也是核爆炸装置的主要材料。

IAEA 的材料保安计划就是在这个基础上发展起来的。20 世纪 90 年代,由于核非法贩卖案件日益增多,机构在这方面的活动被扩大。1994 年 9 月,IAEA 大会请总干事加强机构打击非法贩卖核和其他放射性材料的活动;1995 年 3 月,IAEA 理事会核准第一批这种活动。这些活动后来成为 1997—1998 年期间首次建立的专项材料保安计划的基础。

从那时起,这项计划一直在扩大,并计划于 2002—2003 年期间进一步开展一系列活动。这些活动基于过去几年实施的计划,并且于 2001 年 9 月得到 IAEA 理事会和大会的核准。

主要组成部分 这项计划主要由两个基本部分组成

Nilsson 女士是 IAEA 保障司实物保护和材料保安办公室主任。

成。它们在打击核恐怖主义努力中是必不可少的和相辅相成的：

■ 第一个组成部分——保障体系——直接处理核扩散危险。这个体系包含一套广泛的技术措施，根据与各国缔结的协定实施。IAEA 借助这些协定独立地核查受保障的核材料和活动只用于和平目的。核查活动包括评价通过要求各国建立的核材料衡算和控制系统提供的信息。

■ 第二个组成部分——材料保安——处理核和其他放射性材料被盗、被破坏或其他非法活动的危险。这个组成部分包括以下活动：进一步制订和改进国际核材料保护标准；促进对非法贩卖活动的预防、探查并做出反应的信息交流；以及提供指导、专家服务和培训，以加强成员国的能力。这些活动与辐射源保安、核设施设计和安全功能以及应急响应计划的努力紧密相联。就核保安的改进而言，这些都是十分重要的方面，需要一系列专家和学科间的密切计划协调、接触和沟通。

关键点 这两个相互关联的组成部分的要点包括：

帮助各国改善核材料的实物保护。在加强实物保护制度方面，做出了相当大的

努力，其中包括下面有关工作：

■《核材料实物保护公约》 公约是在 IAEA 的主持下商订的。它现有 71 个缔约国，于 1987 年生效。公约强制缔约国保护用于和平目的和国际运输过程中的核材料；不过，公约目前未就国内使用、贮存和转移中的核材料实物保护为缔约国规定任何义务。公约要求缔约国在其各自的国家法律中规定某些特定行为为刑事犯罪。这种规定既要适用于国际运输中的核材料，也要适用于国内使用、贮存和运输中的民用核材料（亦见第 20 页有关核盗窃和破坏的文章）。

有关公约的可能修正工作正在展开，其目的之一是把它规定的义务扩大到保护国内使用、贮存和运输中的核材料。2001 年 12 月，IAEA 总干事召集一组法律和技术专家，起草了一项旨在加强公约的修正案，供缔约国审议。

■《实物保护目标和基本原则》 文件由 IAEA 20 世纪 90 年代末召集的一个专家小组编写，2001 年 9 月得到机构理事会的认可。

■《核材料和核设施的实物保护》 这是 IAEA 于 1999 年作为 INFCIRC/225/Rev. 4 最新公布的一些建议。此后，为提供进一步指

导，IAEA 印发了一些技术文件，作为对这些建议的补充。

国际实物保护咨询服务 (IPPAS) 是为帮助各国提高它们的能力而开展的一项核心活动。服务根据成员国的请求来提供，主要是派遣专家小组进行实地出访，以审查国家实物保护体系，从而帮助各国找出需要改进的地方和适当地执行国际上接受的标准和实践。为加强这种服务及其潜在效应，需要采取若干措施。

第一，有相当多的国家请求 IPPAS 专家小组出访，并且支持出访的资源增加，这些将对改善核保安作出直接贡献。IAEA 正在鼓励更多的成员国支持和利用这种服务，并且愈来愈重视准备活动和后续活动，以提高出访的有效性。

第二，需要采取若干措施，改善 IPPAS 出访成果的执行情况。这种成果包括提出的旨在加强保护核材料和设施免受恐怖主义行为影响的建议。这将需要对可供 IAEA 及其成员国利用的资源进行更好的协调，以支持为在具体国家的核设施完成所需要的改进而开展的工作。

第三，正在加强实物保护领域的培训。到现在为止，成员国大约有 1000 名工作

人员已得到培训,对进一步培训的需要正在增加。IAEA的经验已经证明,为成员国设立一项重点明确的培训计划,能够提高人们对保护核材料和设施的必要性的认识,能够促使国家实物保护系统采用高的标准。

改善国家核材料衡算和控制系统。正如前面所提到的,国家核材料衡算和控制系统对于 IAEA 保障的执行具有重大意义。这种系统也是全面核保安方法中一个十分重要的部分。保持核材料盘存、交易和损失的记录,以及对正在进口或出口的材料进行控制,是材料保安的一个必要环节。在设施层面上,有效的衡算和控制系统能够阻止盗窃行为,并且帮助人们及早探查任何可能已被盗窃的材料。

计划继续采取措施,加强 IAEA 在核衡算和控制系统方面对成员国的援助。除提供最新的建议和指导外,机构还计划在国家和设施两个层面上为各国建立必要的系统提供进一步的专家建议、培训和技术指导。一个具体活动是,着重提高核材料分析测量能力,以及改善这种测量所需要的行政管理系统。

打击核及其他放射性材料的非法活动。为保护核及其他放射性材料不被盗窃,

并且有效地探查和应对非法活动,需要采取多种措施。虽然这些措施已在相当大的程度上包含在 IAEA 编写的国际标准和导则中,但是仍需要做更多的工作。

例如,特别需要一种经过改进、用户友好的设备,来帮助主管部门探查可能被偷运的核和放射性材料。IAEA 的一个项目已为这种设备提出一套初步的功能规范,并且正在开展活动,协调感兴趣国家的研发工作。还计划在资源条件许可的情况下,建立一个能够对抓获的贩卖材料进行尖端分析的实验室网络。

具有相关重要意义的是,在大多数场合,海关和执法官员在放射性材料探查方面未受过充分的培训。身处边境和其他执法部门的官员需要事实信息、设备,以及必要时采取正确行动的指南。为满足这种需要,机构与成员国以及包括世界海关组织(WCO)和国际刑警组织(Interpol)在内的国际组织合作,举办了若干个培训班。计划实施一项更全面的计划,同时发布一些技术手册和指南。

改善非法贩卖和核保安的信息交流。强调的另一个领域,是国家间有关非法核贩卖的事实信息交流。约 70 个国家参加了 1993 年建立

的 IAEA 非法贩卖数据库计划(见第 15 页方框)。计划根据参加成员国的反馈进行的改进,与数据的更好编辑、协调和分析有关。

总的说来,为了改善核保安,提高人们对威胁的认识和理解,需要一个涵盖盗窃、破坏和非法贩卖案件的更完全的数据库。国家主管部门和国际组织可使用这种信息确定核恐怖主义预防中的弱点,并且做出改进。为加强数据的完整性和评价,也采取了诸多措施,以便帮助主管部门、组织以及机构规划其预防、探查和应对方法与战略,并且确定相应的优先顺序。

走向更强的核保安体系

目前比较明显的是,核保安的国际尺度,要求国家与国际组织间进行更强有力的合作和协调。作为其工作的一部分,IAEA 正在加强与包括 WCO 和 Interpol 在内的若干组织的相互配合,增加与联合国恐怖主义预防委员会和联合国裁军事务部等其他组织的联系。

在国家层面上,机构与国家主管部门开展联合工作,确定了良好的国家核和放射性材料保安体系的基本要点。在一些关键领域,IAEA 能够帮助成员国设法提高核和放射性材料的保安

措施。虽然有关国家材料保安计划的责任由每个国家承担,但是正如 IAEA 总干事所指出的,核保安的有效性仅仅取决于它的最薄弱环节,是一个有国际重要性的问题。

IAEA 的支持将扩大到编写或准备标准或导则;培训人员;以及改善那些将有助于国家主管部门预防、探查和应付核恐怖主义行为的基础结构。为提供这种援助,IAEA 将依靠久经考验的技术合作渠道。机构与包括海关和执法组织在内的国家和国际责任机构密切合作,共享最好的工作方法和专门知识,确定联合行动的优先次序,已在许多方面产生良好的效果。

今后若干年,鉴于以下情况,我们必须通过合作努力,处理对核保安的一切威胁:

- 存在多种多样的潜在危险。它们包括核武器扩散;核或其他放射性材料被盗;以及对核设施的破坏。

- 考虑到敌对国家或所谓的“亚国家”犯罪者,包括一心要制造大规模伤亡的犯罪分子和恐怖主义分子的个人或集团所造成的威胁情况下,存在着各种保安危险。

- 由于这些危险都伴有不同类型的后果,所以需要采用一种分级的办法,对这些威胁进行排序和有效地处

理。

在很大程度上,IAEA 材料保安计划的未来方向取决于旨在加强国际核保安改善合作的措施,包括提高阻断和对付非法贩卖的能力,以及加强保护设施免受恐怖主义的影响和破坏。把所有这些措施结合成一个整合

的高效体系,并根据这个体系,确保核及其他放射性材料的保安被引入到核安全和保安计划的基础结构中,这对于 IAEA 及其成员国来说,是一项艰巨的任务。这样做将大大促进国家和全球为打击和减少核恐怖主义的多方面威胁而进行的努力。□

IAEA 的非法贩卖数据库计划

自 1993 年 IAEA 的非法贩卖数据库计划建立以来,已有约 70 个国家参加。这项计划的目的是通过提醒国家注意有关事件、促进可靠信息的交流以及找出可能有助于国家与非法贩卖现象作斗争的共同路线或方向,来帮助各国。对报告给这项计划的信息进行保密处理,而报告信息的国家可以指定哪些信息可与其他国家共享,哪些信息可以公开共享。

在 1993 年 1 月 1 日至 2001 年 4 月 1 日期间,数据库记录了 550 多起事件,相当于国家已证实事件的约 2/3。在经证实事件中,约有一半涉及核材料。最近几年,经证实事件的频度一直在增加。1999 年和 2000 年这两年每年发生的事件数目约为 1996 年的 2 倍,而且增加的大部分与放射源事件有关。

在经证实的核材料事件中,1/3 涉及低富集铀,17 起或 10% 涉及高富集铀(HEU)或钚。尽管大多数情况下,遇到的高富集铀和钚量比制造一个核爆炸装置所需要的量小,但仍要记住,即使是少量的材料,有时也是可供采购或处于危险之中的大量材料的样本。1996—1998 年这 3 年未发现涉及高富集铀或钚的事件,但在 1999 年 4 月以来的 2 年里,有 5 起这种事件被证实,其中包括 2000 年 4 月查获近 1 千克形式为快中子反应堆燃料芯块的高富集铀。

就涉及放射源的事件来说,约 1/6 涉及 1 居里(3.7×10^{10} 贝可勒尔)或强度更高的源。在 11 起事件中,报告的源强度超过 1×10^{12} 贝可勒尔,并且这 11 起事件中 8 起发生在最近 3 年中。

贩卖核材料和其他放射源是一个全球问题,经证实事件涉及 6 大洲的 40 多个国家。大多数经证实涉及核材料的事件发生在欧洲。——IAEA 保障司保障信息技术处 G. Anzelon, W. Hammond 和 M. Nicholas 供稿。

斯德哥尔摩会议

瑞典斯德哥尔摩核材料保安国际会议提要

RICHARD HOSKINS

16

甚至在 2001 年“9·11”恐怖主义袭击事件使核恐怖主义幽灵有所抬头之前,防止非法使用核材料和放射源就已是国际社会所担忧的一个重要问题。在 2001 年 5 月于瑞典斯德哥尔摩召开的一次 IAEA 国际会议上,国际专家对加强核材料和放射性材料保护系统的方法和手段进行了探讨。

这次会议正式名称为“材料保安:预防、阻止核材料和放射源的非法使用以及作出反应的措施”,有 300 多位来自世界各地的专家出席,由 IAEA 与欧洲警察局(Europol)、国际刑警组织(ICPO-Interpol)和世界海关组织(WCO)合作共同组织,由瑞典核电检查局(SNPI)主办。

在会议的提要文件中,与会者强调了创建更强大的

核保安系统的重要性,概述了今后可在一些具体领域采取的若干步骤。以下是该文件的摘录。有关这次会议的更多信息,可从 IAEA 的 WorldAtom 网站(http://www.iaea.org/worldatom/Press/P_release/2001/prn0110.shtml)获得。

过去 20 年,民用核计划的发展使核设施以及使用和贮存中的核材料都变得更多,拆卸核武器导致和平利用和贮存中的敏感核材料存量增加。这种材料如果不在国家和设施层面上得到全面控制和保护,很容易遭到盗窃或破坏。

IAEA 成员国及其他国际组织越来越意识到涉及这些核材料的非法活动可能产生的后果。在涉及核材料的场合,主要危险是核武器扩

散,不论是向国家的或亚国家集团的扩散。在涉及其他放射性材料和放射源的场合,值得考虑的危险是辐射和健康效应以及对财产和环境的损害。这些危险可能是放射性材料用于放射学武器的后果。

过去 10 年中所报道的有关非法贩卖事件,已促使各国和国际社会采取了一系列措施。这些措施旨在防止材料失窃,并且确保失窃发生时能迅速实施找回材料的措施,以及缓解可能出现的任何后果。

条约、公约、协定和建议背景

一些国际协定与核材料

Hoskins 先生是 IAEA 保障司实物保护和材料保安办公室高级职员。

及其他放射性材料的保安相关。具体地说它们是：

- 《不扩散核武器条约》(NPT)；

- 《核材料实物保护公约》(CPPNM)；

- 《及早通报核事故公约》；

- 《核事故或辐射紧急情况援助公约》；

- 《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》；

- 《核安全公约》；

- 《辐射源安全和放射性材料保安管理规范》。

另外，有关核材料反盗窃和反破坏的实物保护建议，载于 IAEA 出版的情况通报 INFCIRC/225/Rev. 4 中。载于 INFCIRC/153 全面保障协定中针对国家核材料衡算和控制系统的的功能要求，通过指导核材料技术和行政控制系统的建立，帮助与非法贩卖作斗争。《基本安全标准》提出了安全和健康保护方面的要求。

《核材料实物保护公约》是核材料实物保护措施的基础。它于 1979 年开放供签署，现有 69 个缔约国。1999 年 11 月，IAEA 总干事召开了一个“探讨是否有必要修订 CPPNM 的非正式人数不限的专家会议”。这个非正式

人数不限的专家会议的一个工作组探讨了与上述问题有关的问题，并得出有必要加强国际实物保护制度的结论。

结论

各国提出的加强国际实物保护制度的倡议得到强有力的支持。

虽然目前已采取了一些改善核材料和其他放射性材料实体保安的措施，但仍需在国家和国际层面继续努力。

今后措施

- 努力争取采纳所建议的旨在加强国际实物保护制度的措施。

- 鼓励各国加入 CPPNM，包括那些虽然没有本国核计划，但却作为核材料过境路线的国家。

- 2003 年召开一次会议，评议有关改善核材料和其他放射性材料保安及对付非法贩卖措施的进展情况。

核保安的威胁和风险

背景

核材料及其他放射性材料非法贩卖案件连续发生，是这种材料源头保护、控制或管理不善的一个恶劣后果。此类案件可能是非故意的，也可能是为了引起损害

或得到非法经济利益而故意采取的一次行动。

核材料及其他放射性材料遭到盗窃和破坏的风险，以及核设施遭破坏的风险，应视为亦涉及核安全和辐射防护的一种综合方法的一部分。这种“全风险”方法应分层次地适当考虑宽范的潜在危险，即国家和亚国家的、个人和集团的盗窃和破坏，以及包括核武器扩散、放射学污染和环境损害在内的各种后果。

各国确定各自的“设计基准威胁”时，应考虑恐怖分子攻击核设施的危险性。察觉到国家威胁不大，并不能证明有理由完全不为核材料、其他放射性材料或核设施作保安安排。

有关实物保护系统有效性和脆弱性评估的方法和工具的培训是很重要的。

结论

改进的方法，有关非法贩卖和涉及盗窃、破坏或其威胁的其他事件及有关威胁的潜在源的高质量信息，再加上与有关国际组织更好地开展信息交流和合作，将有助于改进威胁评估。

今后措施

- 改进和加强材料保安领域的信息交流机制。

- 增加信息交流，包括

涉及核材料和其他放射性材料的盗窃、盗窃威胁、破坏或其他非法事件的信息。

防止非法使用

背景

除执法、探查和响应措施外,核保安还包括制订有关核材料衡算、实物保护、核安全、辐射防护和进出口管制等措施。

国家监管体系通过确保核材料和放射源在合法利用、贮存和运输期间得到适当的管制和保护,来加强防止非法贩卖的安排。它们反映了各国自身的利益和国际义务,并且按国际提出的建议、导则和标准以及国情和需要行事。

有效性取决于体系的全局性,以及对不同措施间的协同的认识。体系中没有覆盖到的地方增加了体系本身的脆弱性,并将降低总的保护水平。

一个或几个具有相应法定权力和职责的管理机构,也许担负执行的责任。但是,任何单一的执法机构都不能有效地处理涉及核材料或其他放射性材料的非法事件。国家各有关监管和执法机构要演好各自的角色,必须做出集体努力。

具有相关责任的国家机构间的内部合作,以及国家机构与适当的国际组织间的合作,是核保安综合方法的基本要素。

结论

评估威胁和选择与实施对策,要有一个全面的合作性方法。各国应保证其监管体系涵盖反盗窃、破坏或其他非法企图的综合方法所必需的不同措施。不同措施间有协同作用。

为帮助各国建立必要的技术、行政和监管措施,需要继续增加努力。

今后措施

■ 各国应建立一个全面的立法和监管体系,这个体系要涵盖为防止、探查涉及核材料和其他放射性材料的非法活动以及对其作出反应所需要的技术、行政和监管系统。IAEA 应增加在这些方面援助各国的努力,包括制订一个全面体系框架,并根据请求评价已建立的体系。

核材料实物保护

背景

各国加强核材料保护和确保材料衡算性的措施制订得越来越多。IAEA 放射源安全和放射性材料保安行动

计划正在实施。通过进行若干改进,增加了核材料和放射源进出口管制的有效性。

若干国家已就核材料和放射性材料非法占有问题,修订了刑法。

各国正在加强对其核材料和核设施的实物保护,因为:

- 这些核设施是在要求不太严格的情况下建造的;
- 国家占主导地位的政治或行政情况已发生变化;
- 它们正在按 IPPAS (国际实物保护咨询服务,一个 IAEA 计划)工作组出访成果作出反应;

■ 它们已决定执行载于 INFCIRC/225/Rev. 4 的建议。

实物保护措施的制订或改进,是一个复杂的过程。复杂的程度取决于设施的规模和类型。

有关专家间的合作与协调,以及国际社会可接受的指导性文件的可用性,使实物保护措施设计大大受益。

许可证持有者与授予者,国家主管与执行部门间的相互作用,对实物保护系统的实施至关重要。

双边或多边的国际合作与支持,是这种努力取得成功的一个重要因素。

确定设计基准威胁,也根据实绩评价实物保护措施的有效性提供了基础。

结论

虽然在改进核材料和其他放射性材料实体保安方面已采取了一些措施,但还要在国家 and 国际两个层面上继续努力。

今后措施

- 改进现有的核保安建议、导则和标准。开始编写其他的指导性文件,以帮助各国为多种功能建立必要的技术、行政和监管体系。为国家的监管和合作结构建造概念模型。

- 加强信息交流,包括涉及核材料和其他放射性材料的盗窃、盗窃威胁、破坏或其他非法事件的信息。

- 与国家主管部门和 ICPO-Interpol 合作,取得一份与核应用有关的包括恐怖集团在内的威胁元素概览。其目的是建立制订设计基准威胁时可用的知识库。

- 进一步开发评估威胁和脆弱性的成套方法,并将必要的培训纳入 IAEA 的培训计划。

- 视情况在国家或国际层面上,与所有从事实物保

护体系的规划、制订和维护的人加强合作。

- 计划和演练针对潜在的恶意行动的反应。

非法贩卖放射源和核材料

背景

非法贩卖案件报告不完全现象继续存在。在向 IAEA 非法贩卖数据库计划报告的、有时也向联络点报告的许多案件方面,不能获得充分的信息。

含有核准用于运输放射性材料的容器设计信息的数据库,有助于海关官员探查以合法批准的容器进行的非法运输。

一些国家正在为执法部门提供探测设备,包括边境监测用的手持式、固定式和移动式的设备。

现有探测设备的能力有限。需要继续开展研究与开发,以改进探测能力和可使用性。

需要在国家和国际两个层面,具备法医能力。需要在核法医领域开展进一步的研究与开发。

在边境路口的辐射监测

方面,至今尚无国际上认可的规范化文件。

放射性材料的国际标记系统将有助于对贩卖事件所涉及材料进行衡算、跟踪和原产地的确定。

那些易成为核材料非法贩卖过境路线的国家,值得多加注意。

有必要在反非法贩卖领域,开展或加强国际或跨境合作。包括 IAEA、ICPO-Interpol 和 WCO 在内的国际组织,可为反非法贩卖的国家有关部门提供援助。

反非法贩卖的所有工作人员都应有机会接受培训。

结论

在非法贩卖事件方面,需要更多、更好的信息。

有必要通过更好的探测设备、更好的训练有素人员和更好的可用信息类型和质量,来提高边境监测的有效性。

今后措施

- 实施 IAEA 协调技术研究计划,以提高探查和响应涉及核材料和其他放射性材料的非法活动所需的技术(见第 30 页文章)。

- 为国家和地区层面上的必要的分析能力建立框架。 □

核盗窃和破坏

为减少新威胁而优先考虑的一些事情

MATTHEW BUNN 和 GEORGE BUNN

20

2001 年美国发生的令人震惊的“9·11”袭击事件使人明白，一心制造大规模破坏的大的、精心组织的全球恐怖集团的威胁，不是假想的而是现实的。袭击者使用开箱刀具就制造了令人毛骨悚然的破坏。要是袭击者得到和使用的是大规模杀伤性武器，结果甚至会更加骇人听闻。

确保用于制造大规模杀伤性武器的技术和材料，尤其是对于核弹制造来说最难获得的武器可用核材料不落入恐怖集团或敌对国家手中，必须成为全球防止灾难性恐怖主义的未来努力的一个重要部分。与此同时，核设施和材料以及各种其他特别危险的设施和材料，都必须加以保护以免遭灾难性的破坏。保证这些材料和设施的安全，必须是国际日程中的头等大事，要时时做、级级做，直到做好为止。

同时，我们必须从根本

上重新考虑这些需加以防御的威胁。与世界上大多数安全系统设计防御的那些威胁相比，“9·11”事件威胁所表现出的规模更大、更灵活、组织得更好和更击中要害。我们必须确保我们的防御反应完全像“9·11”袭击者那样聪明能干。而且，我们也许必须对一段时间以来世界各国一直推行或设想的一些有关核能政策进行重新思考。

必须尽一切合理努力，确保核材料和设施得到有效保护。过去，许多后果严重的情景由于人们认为不大可能发生而被加以忽略，但是现在不得不对这些可能性重新加以估计。

为加强世界各地的核材料和设施的保安，并且实施严格的保安标准，现在需要做出一项新的广泛努力。这是一个全球问题，需要一种全球性的解决办法——但是，最好的全球性解决办法也许是一种由国家、双边和多边的办法组成的马赛克。

国际军备控制

本文着重讨论旨在加强核材料和设施保安的措施。但是，“9·11”袭击事件也明确地表明，为减少核武器、化学武器和生物武器造成的全球威胁，必须加倍从核军备削减到加强出口控制的其他各种努力。

Matthew Bunn 先生是美国哈佛大学肯尼迪管理学院 Belfer 科学和国际事务中心科技与公共政策计划副主任。

George Bunn 是威斯康辛大学法学院荣誉教授和院长、美国斯坦福大学国际问题研究所国际安全和合作中心顾问教授。

本文表达作者本人观点，基于 2001 年底在 IAEA 国际保障学术会议上发表的一篇论文——“减少核盗窃和破坏的威胁”。

论文全文以及参考文献可从 IAEA 的 WorldAtom 网址(http://www.iaea.org/worldatom/Press/Focus/Nuclear_Terrorism/)查询。

为在实际上做到确实有效,想要使大规模杀伤性武器不落入恐怖分子手中,就必须建立一种牢固的军备控制与不扩散措施结构,以行为标准和规则以及解决保安问题的合作性方法来约束各国。军备控制和不扩散协定促使官僚机构实施好的作法;给国内提倡改善控制的论点增加支持;并在设施运营者和私人企业监管方面给各国政府以更多权限。

就核材料来说,这种必要的制度理应包括一个加强的和资金充足的 IAEA 保障体系、对用于武器的易裂变材料停产的核实、对大量易裂变材料从军事储备移出的国际核查,以及其他措施。

此外,还有在无核武器国家间建立政治支持的问题,这些国家在承受着不扩散制度带来的大多负担和不便。没有美国和其他核武器国家参加多边军备控制——包括采取支持性措施,把一些限制和不便施加于它们自己的各种力量与设施中,就不大可能建立起有效保护核材料和设施不落入恐怖分子手中的国际制度所需要的支持。

国际努力:填补保安空白

最近几年,为改善世界各地特定设施的保安状况以

保护遗产

全球核材料储备巨大并且在不断增加。冷却结束后的 10 年,世界仍有约 3 万枚核武器(其中 95% 以上在美国和俄罗斯的武库中)。作为核武器主要成分的分离钚和高富集铀(HEU)的世界储备,据估计



计包括约 450 万吨军用和民用已分离钚和超过 1700 吨的高富集铀。据信,这些武器和材料的大部分得到了相当好的衡算和保护。但是,情况绝非普遍如此。军用和民用材料的保安水平和衡算水平变化很大,对于核武器国家中的军用材料或很多民用材料,尚未提出任何有约束力的国际要求。根据《核材料实物保护公约》对于核武器国家和无核武器国家的惟一有约束力的国际保安要求,是对国际运输中的钚和高富集铀。

及实施更有效的保安建议 and 标准,进行了大量国际合作努力。为使前苏联国家各地数十个场地的材料保护、控制和衡算(MPC&A)系统现代化,美国与前苏联国家进行了一项合作努力,已花费数亿美元,预计在这项计划完成前还将花费 15 亿美元以上。

另外一些国家也对这项努力作出贡献。大量国际合作集中于提高核走私监视、分析和阻断的能力上。

IAEA 建立了实物保护咨询服务,向成员国提供国

际专家外部同行评审,并且协调援助国为改善实物保护所提供的援助。通过种种机制,还在前苏联以外的几个国家完成了重大的实物保护升级工作。

在标准和建议方面,1999 年完成了 IAEA 有关实物保护建议的实质修订工作(INFCIRC/225/Rev. 4)。为帮助各国确定其实物保护系统的设计基准威胁(DBT)和扩大国际实物保护培训,开始了一些新的活动。“9·11”袭击事件发生后不久,IAEA 大会一致通过了

一个专家组拟订的实物保护原则。

目前,还没有任何条约要求使用武器可用材料的国家保护这种材料不被盗窃,或要求它们保护后果严重的设施不受破坏。这个领域唯一的一个条约是《核材料实物保护公约》。它于1987年开始生效,只要求对国际运输(或随附于这种运输的贮存)中的材料采取实物保护措施。它的各种要求不适用于国内使用、贮存和运输中的材料。此外,它的实物保护要求所针对的是核材料盗窃;没有附加任何有关对付核设施的破坏袭击的要求。

另外,公约的要求极具一般性,不具体,其中未包括核查机制,甚至是实物保护实践的自愿提交报告机制或对实物保护实践的外部同行评审机制。这样一些措施能够使国际社会相信各国正在充分地保护它们的核材料和设施。

1998年,美国建议修改该公约,并且IAEA工作人员概述了加强其要求的额外可能性。IAEA总干事随后召集专家审查了公约。在出现一些初始分歧后,这些专家建议起草一项公约修正案,将其覆盖范围扩大到国内使用、贮存和运输中的民用核材料;增加一项保护核

设施不受破坏和核材料不被盗窃的要求;说明缔约方应该遵守的实物保护12条基本原则;以及把与保密性和国家责任有关的一些额外问题包括进来。

不过,这些专家反对在公约中包括:对各国编写有关其实物保护安排和条例报告的任何要求;用于这些安排的国际外部同行评审的任何机制;对更详细的IAEA实物保护建议,甚至是给它们以“适当考虑”或“考虑”的一种要求的任何提及;以及公约向军用材料的任何扩大。

2001年9月,这些专家的报告和总干事有关召集一个专家组*起草所建议的公约修正案的决定,受到IAEA理事会和大会的欢迎。重要的是,理事会还赞同这些专家所建议的实物保护基本原则。

第一优先:保安改进

为对付新的核保安威胁,我们应该紧急考虑一系列具体行动,以加强和改进核材料和设施的实物保护。我们认为,可将这些行动分为两大类——在具体设施实施保安改进和阻断核走私的直接步骤;以及加强国家和国际保安标准的步骤。

■ 每个拥有武器可用核

材料或后果严重的核设施的国家,都应该紧急根据“9·11”威胁程度评估自己的保安安排和条例,并且在必要时加以改进。每个这样的国家,还应审查自己的组织安排,以确保在核保安不同方面的协调上,管理路线和方针明确,同时负责人有足够的权限和资源。如果为实施保安审查需要技术援助,国家则应请求IAEA帮助组织这种援助——如果国家没有实施所需改进的足够资源,它应请求IAEA组织援助。在核材料不能有效和长期得到保护的场合,应该在可靠的设施对其进行加固。

■ 美国应与俄罗斯一道,提出一项旨在控制和保护两国和全世界大规模杀伤性武器(WMD)的新倡议。2001年9月,美国国会核准对这种加速的大规划杀伤性武器控制努力的第一笔拨款,为一些追加的不扩散计划拨款2.26亿美元,作为用于对付“9·11”袭击的紧急支出的一部分。

■ 尤其是,作为这种倡议的一部分,美国和俄罗斯应大大加速它们改善材料保护、控制和衡算(MPC&A)系

* 2001年12月初,IAEA总干事召集了一组法律和技术专家起草公约的修正案。

统的合作。其他国家也应大大增加对这种努力的贡献。这些努力的范围应扩大,包括防止灾难性破坏和核材料盗窃所需要的实物保护援助。

■ 作为这种倡议的补充部分,美国和俄罗斯还应加速它们旨在达到下述目的的合作计划:保护、监视和减少核武器、钚和高富集铀的库存;减小核联合企业规模和重新雇用核武器与材料专家;阻断核走私;以及控制敏感的核出口。

在这些方面,其他国家同样应大大增加自己的贡献。相应的作法将包括,例如采取加速高富集铀掺低过程的措施;将多余的武器钚置于国际核查(最好是设计成允许对这种材料状况进行实时监视)下;以及将这种钚转变成比商用乏燃料更不容易用于核武器的形式。

在这些努力已经遇到因缺乏资金、政治领导或合作而产生的巨大障碍场合(例如多余钚的处置场合),应该做出充分努力克服这些障碍。

■ 美国和其他主要核国家也应提供大量资金——来年至少是几亿美元——以便为在世界各地其他国家保持高水平保安而进行材料保护、控制和衡算改善及援助

提供费用,重点是确保核材料安全和防止破坏。这些活动可以通过双边安排和通过 IAEA 来执行,但是不管怎样,都应加以协调,IAEA 应作为信息交流中心。

■ 迄今在其核设施仍未设武装警卫的国家,应重新考虑和制定适当的政策方案,在拥有武器可用核材料或其破坏可能造成严重灾难的每座核设施布署武装保安人员。

■ 美国和其他主要核国家应像 IAEA 召集的那些专家的最后报告中所建议的那样,为世界各地的实物保护培训活动的惊人增加提供资金。这种培训应该不仅包括技术培训,还要包括有关这种保安在防止核武器扩散和阻止核恐怖主义方面的重要作用的讨论。有效的培训对于改善保安和确保不断维持改善是极其重要的。

■ 应大幅增加可供 IAEA 实物保护计划使用的预算和人员,以便能够实施更多次数的出访,帮助成员国改善保安措施,并对这类出访进行更有效的跟踪。虽然美国能源部通过核威胁倡议最近提供了 120 万美元的 3 年赠款是重要的第一步,但是仍然需要更多资金。

■ 应大大加强旨在减小

世界贮存高富集铀和分离钚的贮存场地数目的国际合作努力。大幅增加可用于研究反应堆燃料转换(从高富集铀转换为低富集铀)、将研究反应堆乏燃料返回原产国以及开发新的高密度燃料的预算,以便能够加速这些活动——尤其包括俄罗斯从世界各地的脆弱场地取回前苏联供应的高富集铀。还应加强旨在减少这些材料库存量的努力——包括使钚的供应和需求达到平衡,以及减少民用分离钚的现有库存。

■ 每个拥有武器可用核材料的国家,都应审查和必要时加强国家衡算和控制系统(SSAC)的准确性和有效性——因为控制和衡算系统是防止和探查内部盗窃手段的一个重要组成部分。《不扩散核武器条约》(NPT)诸多无核武器缔约国,已经在 IAEA 执行保障的过程中,请 IAEA 对它们的 SSAC 进行了审查,提供了在核武器国家的大多数设施中所没有过的多边训练。(英国和法国的民用核材料的衡算和控制,由欧洲原子能共同体进行过类似的审查。)核武器国家应各自着手进行一次“自查”,明确其所有的武器可用核材料的数量与位置,并且将这些资料与历史生产和使用对应起来。

■ 核工业中的公司,应该停止其对更严格的保安标准的反对;这种反对是“小事精明大事糊涂”。虽然加强保安的措施将花费金钱,但是如果盗窃核武器计划用的核材料得逞,或对核电厂实施了灾难性破坏,无论什么时候发生,都将是一切国家核工业的巨大灾难。出于同样的理由,奉劝核工业加大呼声和游说力度,努力说服政府为必要时改善保安拨放资金。

■ 核工业应该建立一个合作性的行业组织,其主要作用大致如同世界核电运营者协会(WANO)在改善核安全方面所做的那样,通过外部同行评审和援助,来改善全世界的核材料与设施的保安标准。

■ 所有相关国家都应该着手加大力度,阻断核走私和控制敏感核出口,其中包括:

(a) 广泛共享情报和执法信息;

(b) 确保每一个相关国家至少有一个能够处理核走私问题的训练有素和装备精良的国家警察小分队;并确保其他一些执法和边境控制部队经过培训,能够酌情与上述小分队联络;

(c) 确保每一个相关国家在全国情报部门中有一个

主要关注核走私和非法出口威胁的单位,这个单位经过培训能够处理上述问题,并且在处理这些问题方面能够与其他国家合作;

(d) 为在关键的边境道口、飞机场、港口,以及在国内的潜在关键点进行探查提供设备和培训;以及

(e) 大大提高国际核辩论能力,以检查抓获的样品并判定其来源。

第二优先:更强的保安

标准

如果要使核材料和设施的保安在世界各地得到一致的改善,并且长时期地持续下去,除完成上述眼下的改进外,还需要有诸多加强的标准。这些优先延伸到国家标准和条例;国际建议和协定;以及透明性:

关于国家标准和条例:

■ 每一个拥有武器可用核材料或后果严重的核设施的国家,都应该迅速着手制订有效的国家保安标准和条例——它们起码要提供一种与 INFCIRC/225/Rev. 4 所建议水平相当,并且与 IAEA 大会于 2001 年 9 月通过的实物保护原则相一致的保安水平。

■ 每一个拥有武器可用

核材料或后果严重核设施的国家,都应该把设计基准威胁纳入其条例(虽然必要时应该保持其机密性)中。至于这些设计基准威胁,应该考虑到恐怖组织在全球各个角落伸手的可能性。至少,我们难以认为在一个拥有大型核设施的国家中,由装备精良、训练有素的恐怖分子集团利用车辆和炸药,并且很可能在内部人的帮助下发动袭击,不是保安系统应该准备防范的威胁。

■ 这些国家的标准和条例应该包括对保安系统挫败各种内外勾结图谋的功能进行定期、实际和独立的测试。IAEA 的实物保护咨询服务应该扩大,以包括帮助各国实施这类试验,以及建立这种国内试验计划。

■ 每个相关国家都应该建立用以处理核材料盗窃和非法贩卖问题的强有力的法律和监管框架。尤其是,鉴于这类问题的巨大潜在后果,各国应该变更其法律,以便就对钚或高富集铀的盗窃或擅自占有或转移,或对后果严重核设施的重大破坏,做出与谋杀或叛国的处罚相当的处罚。

关于国际建议和协定:

■ 每个拥有武器可用核材料或后果严重核设施但尚未签署和批准《核材料实物

保护公约》(CPPNM)的国家,都应该签署和批准它。

■ 每个拥有武器可用核材料或后果严重核设施的国家,都应该自愿保证向其核设施提供与 INFCIRC/225/Rev. 4 所建立的水平相当或更好的保安。

美国、法国、联合王国、日本和德国之类的主要富裕核国家,应该联合做出一项政治上有约束力的承诺:它们将为其一切核材料和设施(军用的和民用的)提供 INFCIRC/225/Rev. 4 所建议的保安水平;它们将就其条例和程序向 IAEA 提出报告;它们将允许对选定的设施的实物保护进行可控制的外部同行评审;以及它们将鼓励其他国家做出与之相当的承诺(包括要求它们所供应的或与之订有合同的外部设施证明符合 INFCIRC/225/Rev. 4 建议的要求)。

■ 鉴于“9·11”袭击发生后人们对威胁有了新的认识,应对 INFCIRC/225 重新进行审议,以便做出必要的修正。

■ 《核材料实物保护公约》应尽快修正,以便将其覆盖范围扩大到国内材料,并且按照 IAEA 召集的专家所建议那样做出其他改进。

■ 同时,这些专家“9·11”以前得出的一些结论

现在应该推翻。公约的缔约方应努力为理应包括以下方面的修正加大支持:(a)提供与 INFCIRC/225 所建议水平相当的保安水平的义务;(b)覆盖范围既包括军用储备材料又包括民用储备材料;以及(c)就为满足修正要求而制订的国家法律和条例向 IAEA 提出报告和就国内总的实物保护安排向 IAEA 提出报告的义务。

■ 应恢复旨在谈判一项核恐怖公约的努力。先前起草的文本应该加以审议和修正,以确保它能够包括所有那些现在看来对促进国际防止核恐怖主义非常重要的规定。

■ 每个核供应国家,都应该采取步骤考查其受援国的保安措施是否足够,并且在发现保安不够的情况下与受援国一道努力,以确保有效的和可持续的保安措施和条例能够到位,包括必要时提供援助。核供应国集团(IAEA 以外的一个团体)应该通过一些更严格的要求,禁止向不提供与 INFCIRC/225/Rev. 4 所要求的保安水平相当的国家出口。由供应国实施的外部同行评审或由 IAEA 组织的国际外部同行评审,都可用于证明这些要求是否已得到满足。

■ 主要核国家应该采取

一种政策,使它们的政府和公司将不与不能为其核材料提供有效保安和衡算的核设施订立合同——并使这一政策成为主要核市场经营中“准入价格”的一部分。

■ 主要核国家应该把对核材料和设施的充分保安问题提到外交议程的首要位置,使它变得像执行有效出口控制和接受对所有民用设施保障一样重要。

关于透明性:

■ 每个拥有武器可用核材料或后果严重核设施的国家,都应该注意保守其实物保护安排的秘密,勿使试图克服保护安排的恐怖分子了解到对他们有用的细节。

■ 同时,这些国家还应该向公众提供足够的信息,以确保公众能够进行有根据的辩论,并使公众和国际社会相信正在采取足够的措施。

■ 每个拥有武器可用核材料或后果严重核设施的国家,都应该就其已采取的旨在加强保安和制订有效的国家条例的措施,自愿向 IAEA 提出报告。主要核国家应带头采取特别严格的措施,并率先向 IAEA 报告这些措施。

■ 实物保护安排的自愿外部同行评审,例如最近几年由 IAEA 的国际实物保护

核保安认识和水平

可供使用的有限资料显示,各国对其所受核威胁的认识因国而异。例如,在向美国斯坦福大学的一个工作会议和一个 IAEA 会议提供的一份有关实物保护实践的 1997 年调查报告中,19 个国家中有 12 个说它们感受到某种内部人对其核材料的威胁,6 个国家未提供有关内部人的信息,1 个国家坚决认为自己没有面临内部人盗窃的威胁。这 19 个国家中,只有 11 个国家报告存在来自恐怖分子或其他人的破坏的危险。

其后,斯坦福大学分发了一份有关实物保护的更详细问卷,迄今已收到 6 份完成的答卷。寄回问卷的国家及其填写的内容属于机密。它们都不是核武器国家,但都有和平核计划。它们位于亚洲、东欧、西欧和南美。

它们的答案显示出很大差异。这 6 个国家中有 4 个先前已与其核供应者商定遵循 IAEA 情况通报 INFCIRC/225 的建议或考虑这些建议。不过,《核供应者导则》未规定应该适用 INFCIRC/225 的哪个修订本,是 1993 年修订本 3 还是 1999 年修订本 4。这 6 个国家报告说它们都适用 INFCIRC/225,其中 2 个国家适用修订本 3,3 个国家适用修订本 4,1 个国家两个都适用。当然,在它们的实际实践中还存在很大差异。

参与过 IAEA 的咨询计划国际实物保护咨询服务(IPPAS)头 10 次出访的各国专家也报告了 INFCIRC/225 适用中的差异。根据这 10 个国家的经验,这些专家报告说,INFCIRC/225 建议的实施“将因国而异。文化、感觉到的威胁、财政资源与技术资料,以及国家法律等方面的差别,是产生实施中的差异的一些理由”。虽然所涉的这些国家说,它们已经审查和考虑过 INFCIRC/225 的修订本 3 或修订本 4,但仍产生了实践中的这种差异。当然,修订本中的措词允许国家实践中存在大的差异。修订本 4 这个最新的修订本是在 2001 年“9·11”事件很久以前,于 1998 年商定的一份共识文件。

对最近的斯坦福大学问卷的 6 个答复者,都报告它们有要求对含有核材料的设施进行许可证审批的国家监管体系。这 6 个答复者中

有 4 个报告说,每年至少由主管机构在无设施经理监视的情况下对核材料保护区进行一次检查。

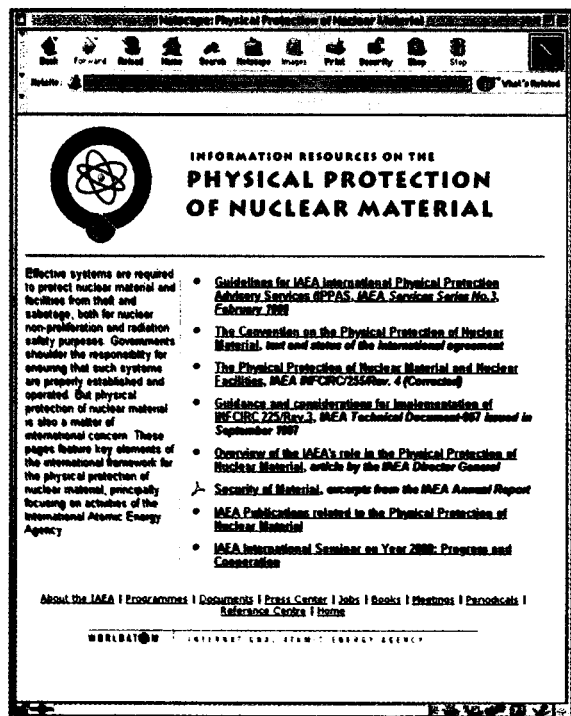
这 6 个答复者中有 5 个说,它们已经建立了设计基准威胁(DBT),并说,它们曾使用它们的 DBT 去设计或评价它们的保护设施。不过,这 6 个答复者中只有 3 个说,它们曾设法使其 DBT 跟上情况的变化。此外,2 个答复者报告说,它们在设计自己的 DBT 时未考虑别国发生的非法贩卖。虽然非法贩卖也许并不意味着恐怖主义破坏的危险,但它表明保护中可能存在漏洞,可能真的存在核材料地下市场。对于那些尚未感觉到盗窃分子或恐怖分子的威胁的国家,这并非是无要紧要的。另外,这 6 个答复者中有 2 个报告说,它们在建立 DBT 过程中未考虑恐怖分子对保护区发动袭击的任何可能性。另外,3 个答复者未考虑“内部人进行擅自移动或破坏的危险。”

这些对威胁的不同认识,必定引起实物保护实践中的许多差异。这些认识的不同也意味着,完全依靠国家的 DBT 来建立国家实物保护标准,也会遇到种种危险。各国是否应该设法就 DBT 或就其判断方法达成更精细的一致意见,以便能够建立更为一致的 DBT? 在不同国家所面临的风险方面,是否真的存在问卷答复中所暗示的那么多差异? 如果恐怖分子打算偷窃武器用核材料,他们不会挑选保护最弱的地方吗? 如果他们想用轰炸反应堆或乏燃料处置库的方法向所有拒绝其观点的人显示他们的力量和能力,他们是否将只袭击美国的设施? 在“9·11”袭击事件后,对它们的保护是否得到加强? 他们是否不大可能挑选世界其他地方保护得不好的反应堆或乏燃料处置库?

对我们的问卷答复暗示,世界许多地方的设施营运者担心外部武装人员进行的盗窃和破坏。实际上,回答了我们的威胁排列问题的 4 个答复者感觉到最大盗窃威胁来自内部人与一个或多个武装的外部人的勾结(情愿或不情愿的)。所有这 4 个答复者认为破坏也是一种外部威胁。它们都把发生可能性最大的破坏威胁定为“歹徒、恐怖分子或军事小队

网上参考文献

关于核材料实物保护和 IAEA 的作用的背景文件与报告,请查阅机构的 WorldAtom 网站。实物保护部分在 <http://www.iaea.org/worldatom/program/protection> 处。亦请查阅哈佛大学的《原子项目管理》网页 (<http://ksgnotes1.harvard.edu/BCSIA/MTA.nsf/www/N-Terror>)。



的保护区是否“在装有炸弹的卡车之类的车辆也许试图撞击栅栏的那些地方,设有比栅栏更坚固的车辆障碍物”时,这6个答复者中只有3个说“是”。同样,当要求描述它们的保护区的保护水平时,有3个回答道:“保护区或材料通过克服一些稍被加强的障碍(例如越过2条或更多栅栏线,撞击一个沉重的大门,打碎一个加固的门窗等)即可接近”。这6个答复者中只有1个报告了比这更强的保护,即它的保护区只有“通过克服若干大大加强的障碍和有效措施(例如车辆陷阱或弹跳撞击障碍物、捕人陷阱、一般陷阱……”才能接近。

在问卷答复中,还有许多其他差异。例如,这6个答复者中有2个未给存放有武器可用核材料的保护区警卫人员配备枪支。虽然3个答复者采用的是只为保护区中实际贮存有武器可用核材料的内区提供1个出口的好作法,但是有3个答复者未采用这种作法。对于进入这种内区的人员,虽然所有国家都要求某种身份鉴定,但鉴定方式有很大不同。在这种内区中,大多数国家要求有两人把守(“两人”规则),但是这个要求有不同的管理方式,而且有时未遵守。

如果一个国家没有认识到任何“内部人”盗窃甚至武器可用核材料造成的威胁,就像问卷答复者中的一些那样,如果这种材料被偷,那么它不是对其他国家的一种威胁吗?如果一个在其与另一个国家的边界附近设有动力反应堆或乏燃料贮存池的国家,没有认识到卡车炸弹袭击其核设施的威胁,那么在装有炸弹的卡车能够引起反应堆堆芯熔化或乏燃料放射性分散的情况下,这个国家不处理这种威胁,是否可能成为对该邻国的一种威胁?

正如 IAEA 总干事为 INFCIRC/225/Rev. 4 所撰写的序言中所说的,虽然实物保护的责任由拥有要保护的核材料或设施的国家承担,“但是这种责任是否被履行和被履行到怎样程度,不是对其他国家无关紧要的事”。

对设施的武装袭击”,或在某些场合得到内部人帮助的“外部人的秘密进入”。

但是,这6个答复者中无一人报告制订了用于对付卡车炸弹“将把放射性材料散布到保护区及其以外”的破坏的计划,它们也都没有制订用于尽量减小对保护区以外的公众健康和安全的放射学影响的计划。引起超出保护区的放射学影响的破坏,简直就未被认为是一种它们必须处理的威胁。能够穿过保护区栅栏、撞入一座反应堆或乏燃料贮存设施从而引起放射性材料散布到保护区以外的藏有炸弹的卡车,简直不是它们要防范的危险。

在回答这样的问题,即它们的装有栅栏

咨询服务部门组织过的那些评审,应逐渐像安全外部同行评审一样,成为主要核设施工作中一件经常和定期做的事。为此,美国、法国、日本、英国和德国之类的主要核国家,不仅应该为这种外部同行评审活动提供更多资金,而且应该邀请外部同行对其自身选定的设施进行这种评审。正如前面所提到的,一个相当于 WANO 的新的行业引导组织也有可能提供这种外部同行评审服务。

■ IAEA 的保障视察员和它的实物保护专家之间应该建立新的合作关系。应指导 IAEA 的保障视察员知道如何向实物保护办公室提供其视察期间观察到的相关信息(同时保持这种信息的保障机密性)。IAEA 的视察员应该得到有限的实物保护知识培训,以便于完成这种任务。

■ IAEA 实物保护办公室应该利用来自所有可用来源的信息,着手建立一个有关世界各地核材料和后果严重核设施的实物保护状况保密数据库,以便于确定那些非常需要改进保安措施的设施。

重新考虑核威胁

“9·11”袭击要求我们从

根本上重新考虑设计核保安系统时必须要对付的威胁。“9·11”威胁包括 19 名训练有素的袭击者,他们分成 4 个独立的但经过协调的小组进行袭击;他们都是自杀性袭击,一心想制造大规模毁灭;他们来自一个能够得到自动武器、爆炸物、重型武器、广泛作战培训和经验的组织;他们的袭击没有任何警告;他们似乎已经为这次袭击进行了 1 年多的计划、培训和情报收集活动。即使除去利用装满喷气机燃料的大型民用飞机这一条,这这也是一个比大多数核保安系统(至少是用于保护民用设施的系统)迄今设计所能对付的大得多和厉害得多的威胁。

世界各国现在将不得不就应要求其核设施防范的威胁提出一些基本问题——包括它们现在愿意花多少钱来防范大的威胁,以及它们现在愿意在民用能源设施周围安排多少军事力量。美国核武器设施和核电厂的保安已经得到加强。美国核管理委员会(NRC)已经表示,NRC 和美国政府正在着手进行核材料和设施保安安排的大规模审查活动。世界其他国家的核主管部门同样在这样做。必须回答的问题包括:

■ 这是只有美国必须防范的威胁吗?或者说,是否更为可能(正如我们所认为的那样)所有作为核能主要使用者和易裂变材料持有者的国家也处于危险之中?

■ 为保护核设施不受大型装满燃料的飞机的袭击,如果有事可做,那么应该做什么呢?(在美国,核设施的保护措施假定能够经受住一架小型飞机造成的一起事故,并且用小型军用喷气机撞击的办法进行过试验。)美国的 NRC 已经表明,从来不认为这种撞击的可能性很高,以致应包括在安全条例中。法国、联合王国和另一些国家的核监管机构也做出过同样说明。现在可以假定大型民用客机将变得极难被劫持,以致于“9·11”型袭击对核电厂的威胁可以安全地忽略不计吗?或者说,我们应该考虑在这样的设施部署针对飞机的防护措施吗?对于从不受监管飞机场起飞的、可能装有炸药的小型飞机,我们应该怎样防范呢?

■ 现在,设计基准威胁应该包括多少人,并且假定他们有怎样的训练水平和武器呢?要针对“9·11”规模的地面袭击所造成的威胁提供有效的保护,其成本将如何?

■ 应针对借助用来克服

周边延迟的非常规手段(例如直升飞机)到达和离开的袭击者,为核设施提供保护吗?

虽然这种重新考虑只是刚刚开始,但的确有几件事情看来已经变得很清楚。第一,后果严重核设施应该被设计成能够经受得住卡车炸弹的袭击。第二,依靠袭击前将有事先警告的假设是不安全的。

对核保安的一种新看法

“9·11”事件创造了一个新世界——一个我们肯定知道存在若干非常厉害的、手可伸向全球各个角落的、一心想制造大规模毁灭的恐怖集团的世界。同时,其后的事态发展表明,我们生活在一个为达到共同目标而进行广泛国际合作的世界中。

这个新世界要求我们采取新的办法,来保护现代工业社会的许多脆弱的基础结构——包括核材料和设施。为尽快实现一个所有武器可用核材料或后果严重的核设施都是安全的和衡算过的、所有核设施都得到防破坏保护以及存在高度透明性以致国际社会相信情况确实如此的世界,有必要开展一项由国家、双边和多边活动组成的新的重大国际活动。

当然,保护每个设施不

受一切可想象的威胁的影响是不可能的。除了核材料和设施以外,社会还有其他东西需要保护,而且除了保安之外,社会还要在其他事情上花费资源。有关“多少钱才够?”的辩论是很重要的,并且只是刚刚开始。

按照我们的看法,各种利害关系会证明,在改善全世界核保安方面投入大量资金是正当的。鉴于扩散国家一直愿意花费数十亿美元来加强其生产易裂变材料的努力,并且鉴于一枚炸弹能够威胁成千上万的生命,用于保护和衡算甚至是几千克的易裂变材料库存的努力程度,应该远远高于用于保护价值数百万美元的现金、黄金或钻石的努力水平。今天,许多国家的许多核设施情况显然并不如此。

实际上,有很多理由可以证明,对核武器重要组成部分的保护,大体上应该和对核武器本身的保护一样,正如美国国家科学院的一个委员会 1994 年所建议的那样。正如美国能源部关于实物保护条例所说,“大规模杀伤性武器被一个或多个恐怖分子利用,其后果可能如此重大,以致要求可合理达到的最高保安标准。”同样,对于其破坏后果可能威胁到成千上万的生命核设施的,也

需要极高的保安水平。

虽然不是每个威胁都能够防范,但是在核保安方面,可以用小的成本作出巨大的改进。这个成本与社会例行用于军事保安上的或用于核发电上的相比相当小。保障和保安,今天只占核成本的一个极小份额。

显然,不是一切事情都能够以同样速度完成。第一优先必须是加强对前苏联和世界各地的那些安全状况最差的核材料和后果严重的核设施的保安。加强的国际标准将很可能需要较长的时间才能实现,虽然这种势头不应该减弱。

这些步骤都将耗费金钱。在最近几年中,由于缺乏政治优先、官僚主义障碍、预算拮据和不愿作出花费金钱的承诺等原因,许多步骤已经受阻或被放慢。在“9·11”袭击发生后,各国政府和工业界应该一道努力,以扫除这些障碍,并且采取措施确保核材料和设施不变成恐怖分子的工具。

对于美国而言,将需要总统的不断参与,在艰难而敏感的伙伴关系中与俄罗斯和世界上其他国家合作努力,以及愿意认真重新参与多边军备控制。不采取行动的代价和危险,比现在行动代价要大得多。 □

新独立国家的核材料

加强核材料保安的经验和进展

KENJI MURAKAMI 和 RICHARD OLSEN

1991年前苏联解体,除俄罗斯联邦外,还产生了14个新独立国家(简称NIS)。11个国家据知有核活动(包括采矿活动)。它们是亚美尼亚、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、塔吉克斯坦、乌克兰和乌兹别克斯坦。另外3个国家据知没有任何核活动或采矿活动。它们是阿塞拜疆、摩尔多瓦和土库曼斯坦。

所有这14个国家均已加入《不扩散核武器条约》(NPT),其中12个国家还签署了《保障协定》。有9个国家《保障协定》已生效,它们是亚美尼亚、阿塞拜疆、白俄罗斯、爱沙尼亚、哈萨克斯坦、拉脱维亚、立陶宛、乌克兰和乌兹别克斯坦。3个国家已签署《保障协定》,但等待批准,它们是摩尔多瓦、吉尔吉斯斯坦和格鲁吉亚。阿塞拜疆是1999年最后一个签署保障协定的国家。在新独立国家中,8个国家签署

了《附加议定书》。《附加议定书》已在4个国家生效,它们是阿塞拜疆、拉脱维亚、立陶宛和乌兹别克斯坦(见第31页表)。

早在各新独立国家批准NPT和签署保障协定之前,国际原子能机构的专家和保障人员就对国家告知机构有核材料的地点进行过技术访问,目的是就每座设施的初始存量申报和可能实施的保障活动向所涉国家提出建议,向设施和国家的代表解释这些活动,示范将使用的保障设备,从而为设施接受最终视察做好准备。

在新独立国家,建有各种各样的核设施,包括铀采矿设施、燃料制造厂、商用核电厂、研究堆和贮存设施(见第32页表)。

大多数新独立国家以无核武器国家身份加入NPT,它们在建立确保其及时、全面地履行核不扩散承诺所需的结构和资源方面急需大量的援助。IAEA的一些成员国(援助国)在双边基础上向

这些新独立国家许诺和提供援助,以帮助在每个国家建立适当的国家衡算和控制系统(SSAC),包括核材料进出口控制和实物保护系统。为了确保提供给新独立国家的援助能够以协调和透明的方式完成,并避免重复工作,IAEA和援助国建立了协调技术支持计划(CTSP)。在过去8年中,IAEA一直起着重要的协调作用,帮助确定每个国家的详细需求,为成员国确定他们能够提供最佳支持的领域提供平台,以及制定和准备协调技术支持计划。援助国和受援国定期在维也纳召开会议,审议在新独立国家中的协调技术支持活动的重点和实施状况。

为保障做准备

当时,IAEA不得不在新独立国家开始实施保障活动,尽管这些国家仍在克服

Murakami先生是IAEA保障司业务三处处长,Olsen先生是该处高级视察员。

NPT、保障协定和附加议定书在新独立国家的状况

(截至 2001 年 12 月)

		保障协定		附加议定书		
国 家	加入 NPT	国家签署	生 效	理事会核准	国家签署	议定书生效
亚美尼亚	1993 年 7 月 15 日	1993 年 9 月 30 日	1994 年 5 月 5 日	1997 年 9 月 23 日	1997 年 9 月 29 日	2000 年 11 月 29 日
阿塞拜疆	1992 年 9 月 22 日	1999 年 11 月 6 日	1999 年 4 月 29 日	2000 年 6 月 7 日	2000 年 7 月 5 日	
白俄罗斯	1993 年 7 月 22 日	1995 年 4 月 14 日	1995 年 7 月 31 日	2000 年 3 月 21 日 1997 年 9 月 23 日	2000 年 4 月 13 日 1997 年 9 月 29 日	
爱沙尼亚	1992 年 1 月 31 日	1997 年 11 月 24 日	1997 年 11 月 24 日			
格鲁吉亚	1994 年 3 月 7 日	1997 年 9 月 29 日				
哈萨克斯坦	1994 年 2 月 14 日	1994 年 7 月 26 日	1995 年 8 月 11 日			
吉尔吉斯斯坦	1994 年 7 月 5 日	1998 年 3 月 18 日				
拉脱维亚	1992 年 1 月 31 日	1993 年 12 月 21 日	1993 年 12 月 21 日	2000 年 12 月 7 日	2001 年 7 月 12 日	2001 年 7 月 12 日
立陶宛	1991 年 9 月 23 日	1992 年 10 月 15 日	1992 年 10 月 15 日	1997 年 12 月 8 日	1998 年 3 月 11 日	2000 年 7 月 5 日
摩尔多瓦	1994 年 10 月 11 日	1996 年 6 月 14 日				
塔吉克斯坦	1997 年 1 月 17 日					
土库曼斯坦	1994 年 9 月 29 日					
乌克兰	1994 年 12 月 5 日	1995 年 9 月 21 日		1998 年 1 月 22 日	2000 年 6 月 7 日	
乌兹别克斯坦	1992 年 5 月 7 日	1994 年 10 月 8 日	1998 年 9 月 14 日	1998 年 9 月 14 日	1998 年 9 月 22 日	1998 年 12 月 21 日

前苏联解体后遗留的问题。大多数国家主管部门和设施运营者缺乏与保障相关的知识和信息。这些新独立国家对根据全面保障协定实施的保障一无所知。它们没有国家衡算和控制系统等充分基础结构,缺乏训练有素的人员、电脑及通讯系统、核算软件,以及发挥这些功能所需的法律框架。

为建立或加强基础结构,援助国和 IAEA 根据协调技术支持计划举办了讲习班、研讨会和培训班。培训班主要集中于保障的实施、核材料衡算、实物保护以及进出口活动。

另外,这些国家在后勤

和通讯方面也存在诸多问题。例如,这些国家的国际交通及国内交通往往比较困难;航班常被取消或过度延误,以致 IAEA 的计划被打乱。在一些地方,机构为解决交通问题不得不自己提供车辆。

与 IAEA 总部的联络也存在问题。不过现在 IAEA 在许多地方有自己的通讯系统,可以通过电话、传真或者电子邮件发送和接收信息。

取得的进展

近十年来,在新独立国家的保障实施工作取得了重大进展。所有核设施均已置于保障之下;核实了初始存

量申报中可接近的核材料的准确性。

例行或专门保障视察定期进行。国家衡算和控制系统已在有核活动的国家建立起来,援助国根据协调技术支持计划提供了有价值的帮助,其中包括提供实物保护及核材料衡算和控制设备、培训、讲习班和研讨会。

新独立国家的核材料,尤其是直接使用材料的实物保护,在援助国的支持下,已得到加强。支持包括场址评估,提供实物屏障、通讯系统、侵入探测设备以及课程培训。

关于核材料保安,国际实物保护咨询服务(IPPAS)



新独立国家中的设施与核材料类型

设施	材料类型
15 座 WWER 型反应堆	低富集铀、钚
6 座 RBMK 型反应堆	低富集铀、钚
10 座研究反应堆	高富集铀、低富集铀
1 座快中子增殖反应堆(BN350 型)	高富集铀、低富集铀、钚
2 个临界装置	高富集铀、低富集铀
1 个低富集铀燃料制造厂	低富集铀
1 个钚贮存库	钚
5 个乏燃料贮存设施	低富集铀、钚

工作组已在新独立国家(如白俄罗斯和乌克兰)进行了若干次评估。评估表明,尽管取得了进展,但要加强核材

料和设备的实物保护和增加对实物保护必要性和重要性的了解,还需要做更多努力。

更多的未来工作

总的来说,仍有大量工作要做。新的活动包括核查从正在运行或已关闭的反应堆转移到中间贮存设施的核

材料。使新独立国家的国家衡算和控制系统达到国际标准并符合《附加议定书》的要求,也是急待完成的任务。国家衡算和控制系统需要发展成为能够充分满足国内和国际义务要求的独立监管机构。要有受过良好培训、在核算和测量技术方面完全称职的 SSAC 工作人员。

为帮助成员国加强其国家衡算和控制系统,IAEA 将通过在国家 and 设施两个层面上提供技术咨询、培训及其它指导给予直接援助。机构将继续通过协调技术支持计划提供援助。

根据国际原子能机构 2002—2003 年计划,有关核材料控制的新的和修订文件和导则将可供成员国使用。此外,将在国家衡算和控制系统自评估的实施和评价方面向各国提供援助。机构将通过国际、地区和国家的培训班向各国提供直接援助。

IAEA 和援助国帮助新独立国家从一个很低的起点发展到现在的状况,可以说是典范之举。设施运营者和国家主管部门忘我的工作配合,大大促进了这一努力。协调技术支持计划在新独立国家所取得的经验和成就,值得学习和效仿。如果得到相应的资金,就可以很容易地将类似的安排推广到其它地区和技术领域。□

照片:立陶宛伊格纳林纳核电厂是新独立国家中被置于保障下的设施之一。(来源:H. Friedrich-Meyer/IAEA)

核材料管理与控制中的超越主权问题

LAWRENCE SCHEINMAN

从根本上说,核材料的有效控制对于核不扩散制度的可信性和可靠性是非常重要的。根据《不扩散核武器条约》(NPT)规定,对无核武器缔约国实施国际保障,以便通过查明受保障的核活动和材料没有从它们的预定和平利用转移,核实这些国家对不设法获取核武器或爆炸装置的承诺的履行情况。考虑到这一国际体系所依赖的主权国家基础,属于国家范围内的核材料的控制和保护责任由国家主管部门承担。

尽管国际对无转用核查的责任与国家对材料保护的责任多年来一直是分明的,但是没有为核材料的充分有效控制建立一个无缝的网。

“9·11”美国被袭后,人们反复强调,我们正生活在一个以恐怖主义为特征的新世界,恐怖主义的欲望只是受其可获得的能力的限制。核能力是恐怖分子向往的能

力之一。此外,恐怖分子还可能设法获取放射源和进行核破坏。必须预防这类事件的发生。问题是怎样预防。

首先,我们必须超越主权国家与我们从核时代开始就生活在其中的国际体系之间的界限来考虑这件事情,尤其是要平衡传统的主权要求和合法的国际社会要求间的平衡,以确保所有国家都在充分地保护核材料。鉴于核材料是获得核武器或爆炸装置的关键要素并且是最难获得的,而且它还可以用作制造放射恐怖的一个源,我们必须系统地、全面地和全盘地考虑核材料的管理和控制。这意味着不仅要从全球制度方面,而且要从当地核设施运营者方面,就整合的材料控制结构进行综合考虑。

为达到最佳效果,用以防止未经批准获取核材料的屏障必须范围广。我们必须

探讨如何使传统的国家主权适应不断演变的跨国的日益全球化的环境,以便我们能够最有效地利用我们获得的工具,防止国家或亚国家行动者未经批准获取危险材料,并在必要时设计新的工具。为防转用实施的保障、核材料实物保护、核材料非法贩卖控制和防止对核设施或场所的破坏活动,都是这个无缝网的组成部分。

IAEA 曾因未能发现伊拉克的广泛秘密核计划受到尖锐批评,这一秘密核计划只是在海湾战争结束后才被人知晓。于是机构做出各种努力,来大大加强保障制度,

Scheinman 先生是蒙特雷国际关系学院著名国际政策教授,美国军备控制和裁军署前助理署长。本文基于 2001 年 10 月 29 日—11 月 2 日于维也纳召开的 IAEA 国际保障学术会议上他所作的发言。

1997年5月IAEA理事会做出的核准保障协定《附加议定书范本》(INFCIRC/540)的决定,便是这些努力的结果。

正面的情况是,《附加议定书》给IAEA提供了新的重要能力,包括可以更多地接触有关所有国家核材料利用相关活动的资料,视察员可以更多地进入核场址,短时间通知视察,先进的监视技术和环境取样。

负面的情况是,加入《附加议定书》的速度比预期的要慢,令人失望。不知是因为惰性、官僚阻碍、对国家主权被侵扰的担忧还是有其他理由,NPT的187个缔约方中只有22个(其中还不包括5个核武器国家,这5个国家均根据NPT制度与IAEA缔结了自愿保障协定)批准了议定书并使其生效。其中有重要核活动的国家只有2个。

有许多能够并且应该考虑的核查相关措施,它们不仅将有助于加强作为国际优秀的核不扩散机构的IAEA,而且这样做也有助于增加国际安全性、稳定性和可预测性。还有一些与核材料实物保护有关的其它措施,也应该慎重采取。下面是我对在这两方面该做些什么

的看法,同时谈谈在核材料控制和管理中寻求更多同调和整合的重要性。对放射和破坏情景暂不深入讨论。

国际保障措施

就保障来说,需要指出6点:

■ **INFCIRC/153 协定:**
所有 NPT 缔约国完成公约所要求的与 IAEA 的保障协定。50个NPT缔约国仍未与IAEA缔结条约所规定的保障协定。这不仅在该体系中留下缺口,而且损害了国际保障制度的正常效力。

还要考虑一点:在根据INFCIRC/153与IAEA缔结保障协定时,各国承诺建立国家衡算和控制系统(SSAC)。该系统提出的报告是IAEA进行独立核查的一个基础。甚至在只有很有限的核活动的场合(也就是说,适用“少量议定书”的场合),这些SSAC尽管可能很小,也能够不仅在确保完整地了解该国核相关活动中发挥作用,而且在帮助确保核材料实物保护和挫败非法贩卖的努力中发挥作用。

■ **所有缔结全面保障协定的国家遵守 INFCIRC/540。**如上所述,迄今已谈判和实施加强了保障协定的国家寥寥无几。靠赞同它所

包含的原则来获得的那些增益要到处于全面保障下的所有国家使《附加议定书》生效后才能实现。

目标应该是所有国家迅速完成适当的议定书,包括核武器国家依据和按照它们与IAEA的自愿保障协定完成议定书,(和非全面保障国家就其有限的保障承诺完成议定书)。我们还应保持开阔的思想,为维持一个深受国际社会信任的坚固的保障制度,看是否需要进一步的措施。我们都知道,保障是一个动态体系,而非静态体系。而且还知道,既然要继续完成我们建立它们所要达到的目的,我们就必须随时准备和情愿采取必要的适当步骤,来适应它们运作环境中的种种变化。我们了解这一点,但不总是去消化它。

■ **联合国安理会采取行动,推进其 1992 年关于扩散和保障(与履行和执行有关)的主张。**1992年1月,安理会主席代表安理会发言时说,“大规模杀伤性武器的扩散对国际和平与安全构成威胁。安理会理事国保证努力防止与这种武器研究或生产有关技术的扩散,并为此采取适当行动。关于核扩散,安理会理事国将就(IAEA)通知它们的任何违背(保障)情

况采取适当措施。”

由于履行和执行措施在增强各国对该制度对于支持国家安全目标的可靠性的信心方面有重要意义,联合国安理会重申了其声明,不管是以决议方式还是其它形式,都将是一种重要的制度增强措施。对报告的违背保障情况迅速做出集体反应将更加重要。必须使“准”扩散者明白,利用安理会常任理事国间的分歧的选择是不可能的,因为在这个问题上,将没有分歧。

■ **非 NPT 缔约国支持国际保障。**印度、巴基斯坦、以色列和古巴不是 NPT 缔约国。每个国家出于某种理由都断定,NPT 不符合它们的政治安全需要。但是几乎没有证据说明,它们赞成其它地方的核扩散。它们基本上一直遵循不帮助、不鼓励或不诱导在其他国家扩散的作法。

根据行胜于言的原则,我们有理由要求它们给予更直接的支持。它们能够帮助加强该制度的主要领域,包括保障和出口管制。

关于保障,这 4 个国家,主要是印度,有与其武器计划无关且在国际保障之外的核设施和场所。自愿提交这些设施于 IAEA 保障(类似

于核武器国家自己改变的自愿提交概念)将积极地表明,它们尊重保障,并且将帮助加强为确保履行承诺而实施有效的视察手段原则的重要性。就出口管制来说,可以在供应条件和限制,甚至向 IAEA 所作出口通知的范围方面,强烈地呼吁它们仿效绝大多数核出口国的作法,以增加对机构实施保障的国家的核轮廓的了解。

这些非 NPT 国家如果采取这两种行动,势必要建立一些国家条例,这些条例可能有助于更广泛地加强核材料的控制,从而有助于实现增强核材料实物保护和潜在非法贩卖控制的目标。法国在加入 NPT 前,在不扩散政策方面有过这种先例。NPT 国家应该设法影响非缔约国按照如此方法采取措施。

■ **保障资金来源。**资源是阻碍国际保障的有效性和它们提供的信心的最严重因素之一。20 世纪 80 年代中期以来,作为保障资金主要来源的 IAEA 经常预算一直在实际零增长基础上运作;最近几年,有人建议我们朝名义零增长方向发展。与此同时,接受保障的国家数已翻了一番多,包括诸如阿根廷、巴西、南非和前苏联解体

产生的一些共和国等拥有大规模核计划的国家。

需保障的核材料数量也相应地增加。例如,需保障的核材料重要量(IAEA 估计制造一个核爆炸装置所需要的核材料量)数单在过去 6 年就增加了一倍。根据经常预算可利用的资源短缺基本上由自愿捐款补偿,自愿捐款的大多数来自美国和另外一两个国家。

但是 IAEA 在完成保障任务和帮助建立信任方面所受的压力与日俱增。建立信任是维持和加强不扩散所必不可少的。现在有必要把我们的注意力集中于实际零增长政策的修订上。

继续依靠自愿捐款来弥补短缺的想法存在 3 方面缺点:首先,自愿捐款仅仅是自愿的。对于它们没有法定义务,因而它们的可用性是不确定的,无法有把握地预测它们会到位,用来满足预期的要求。它们不能使机构胸有成竹地实施连贯的内部规划。其次,IAEA 对单一或很有限的支持源的加大和不成比例的依靠,将使一些国家有机会对机构履行其责任时的判断的独立性和客观性提出质疑。这在事实上是否有根据并不重要,我们应该铭记在国际政治中感觉常常十

有八九是现实。最后,保障在预防核资产从和平转用于非和平目的方面服务于所有国家的共同利益,在为保障提供可信地和有把握地完成其目的所需要的支持方面,所有国家应该公正地分担。

在正如总干事埃勒巴拉迪先生所为,感到不得不向理事会汇报机构面临“B类”保障前景,以及不得不报告不能证实已履行责任目标乃至报告保障失败的危险正在加大的时候,就是一个不祥之兆。我们所有人需要内在地理解,核保障是国家安全,它们的失败不仅能威胁到国家安全,在某些情况下也威胁到国家的生存。

■ **IAEA 有权接触出口许可证信息。**最后,IAEA 的接触权限需要以两种方式增至对有关出口许可证行动信息的接触。首先,需要采取步骤向机构提供有关触发清单物项(INFCIRC/540 规定的物项)和两用物项出口信息。其次,需要采取步骤达成协议,将有关核供应者集团(IAEA 以外的一个机构)触发清单物项和两用物项出口许可证拒绝给予的信息提供给机构。正是这种信息使机构能大大提高勾勒一个国家核和核相关领域活动全貌的能力。在朝这个方向发展,

需要考虑业主的合法权益和顾虑。确保任何这种信息的保密性,将是消除这些顾虑的必要的的第一步。对于保障如此,对于核和核相关出口应该同样可行。

有关核材料实物保护的措施

就核材料的实物保护来说,有 5 点需要指出:

■ **全球加入《核材料实物保护公约》。**需要争取普遍加入这个公约,以便弥补任何空白,并在标准适用中和有关公约义务的国内法律法规中保持连续性。公约缔约国现只有 71 个,离我们的目标还差 120 个。

作为一个实际问题,履行公约需要建立一些结构和涉及核材料的法律。在未加入公约的情况下,这可能是不太明确和不好处理的事情。

■ **修订《实物保护公约》以便更全面地深入到国家的国内活动、法律和规章中。**该公约的扩展工作已在积极考虑。重点是扩展公约的规定,以覆盖为和平目的而处于国内使用、贮存或运输中的核材料的实物保护,并且防止对这种材料的破坏。对实物保护公约的普遍加入和扩

大,将是为填补全球核材料控制网的当前裂缝而采取的重要一步。

■ **INFCIRC/225/Rev. 4: 所有国家支持这一主张,即虽然 INFCIRC/225 是推荐性的,但它们将把其中所含的建议视为相当于有约束力的义务,并为此在内部和所有国际核交易中采取适当的步骤。**虽然一些国家已在做,但是它应该成为所有国家的政策和作法,各国在决定是否与别人合作时应该考虑这一点。最好是把它视为合作的一个条件。

■ **IPPAS: 扩大机构的国际实物保护咨询服务。**我们应该寻求在包括核武器国家在内的 IAEA 所有成员国间达成一致,邀请进行 IPPAS 审查,并适当注意以下需要:确保可能为设法进入核设施或获得核材料的恐怖分子或任何其他未经许可者提供路线图的设施或场所特有敏感信息得到充分保护,不能让适当国家主管部门以外的任何人接触此类信息。目标应该是利用最全面而先进的知识建立一个保护战略、方法和实践数据库,作为世界各地国家计划所建议的改善的基础。

我们有理由设想,已有的标准或程序将来也许有可

能被作为国家应该个别采取的强制性措施,并有可能发展成为一个以公约为基础的体系。在包括国际民航组织(ICAO)在内的其他领域中,已有一些先例。ICAO 基于《芝加哥公约》,公约规定,该公约附件所载的安全标准是强制性的,达不到这些标准可能导致对航空的限制。建于 1996 年的 ICAO 的监督计划(普通安全监督审查计划 USOAP)在自愿基础上运作——成员国可自由要求审查或不审查,其目的是核实对该基本公约的履行情况。审查的结果是向所涉国家提出一份秘密报告,所涉国家然后制订一项补救不足的行动计划。最终审查报告也是保密的,并附有所有 ICAO 缔约方可得到的非保密性摘要。

我的想法是应该集中精力考虑,如果各国是在自愿的基础赞成把 INFCIRC/225 的建议作为强制性规定,那么是否可以利用 IPPAS 计划系统地审查和建议实物保护作法实施中的改善。

对大家的回报将是安全加大。另外,可以建立一项基金,在国家不能独自做这件事的时候,支持它们为使实物保护计划提高到更高水平



所做的努力。提高设施的保安是共同利益。美国正在参加俄罗斯的材料生产、控制和衡算(MPC&A)工作,这也可作为提高其它地方设施的保安水平的一个例子。IPPAS 本身的费用,现在在摊派的预算拨款和额外的自愿捐款之间分配。应该进一步考虑如何确保一个有效的和可持续的 IPPAS 计划得

到足够的资源。

■ 及早通报和紧急援助公约。1986 年切尔诺贝利事

照片:(上)IAEA 总干事简要向新闻媒体介绍有关国际保障学术会议期间召开的反对核恐怖主义特别会议的报告。(下)学术讨论会上招贴的保障监视设备和监测系统宣传资料。(来源:Calma/IAEA)

故发生后,国际社会谈判了两个公约,一个涉及紧急通报,另一个与互相援助有关。这些概念与核恐怖主义威胁直接有关。如果核恐怖主义行动发生,其他国家想要避免任何跨界放射性释放和/或有时采取适当的附加保安措施以使对其人口的危险减至最少,那么及早通报是必要的。如果出现重大的放射性释放,可能需要迅速的互相援助。

为提供通报导则和互相援助框架(两种情况也许都要通过 IAEA),应该非常认真地考虑仿效切尔诺贝利后的那些公约,缔结一些新公约。通报导则将必须就迅速传送明确的信息,同时保护运行安全和国家安全作出规定。虽然各国不大可能事先承诺援助,但是为其提供关键联络点框架等可以有助于确保在事故情况下做出迅速的有效反应。按照如此思路缔结的公约将有助于向国际

社会再保证,将在其渴望之时采取行动,并将为未来的响应提供良好的基础。

迎接未来挑战

国际社会向前发展,需要记住3点:

■ 首先,核材料管理和控制概念上需要改变,以包括核查保障、实物保护、非法贩卖和破坏活动。后者尤其是关系到那些可被转化为大规模效应武器的放射性源材料。

■ 其次,认识核材料控制挑战不同方面的相互联系,并作为思想基础。

■ 第三,认识该领域的任何一个方面中的优缺点都是不容易分开的,有可能渗入其他方面,并以此作为政策选择的基础。只有整体和综合的方法才足以应对核材料的长期挑战。

1946年伯纳德·巴鲁在向联合国介绍美国应对原子时代的计划时说过,“现在我

们就要在生与死间做出选择。”考虑到我们现在生活的环境,这句话再适合不过了。在这个环境中,冷战对地区和其他冲突无一例外地产生影响的时代过去了,找出明确对手实施威慑和相互破坏的情况也一去不复返了。

冷战后的世界包括这样一些对手:他们没有明确的返回地址、没有交手战线、没有可以报复的确定资产,并且从新近的经验看,他们显然毫不在乎如何发动这场自己认为必须继续的战争,包括自杀性的攻击。

我们面临的挑战是巨大的,可用来处理它的时间可能很短,非常需要超越传统的障碍。只在主权边界范围内采取行动是不够的。我们所需要的是,依靠我们基于多边不扩散方法的积极经验制订一项集体响应战略。问题是:我们是否接受与这种战略相应的条件? □

放射源保安

不断演变的新的国际尺度

ABEL J. GONZALEZ

2001 年令人震惊的“9·11”恐怖分子袭击事件发生后,放射源的保安问题已成为公众严重关注的事情。然而值得问一问的是,考虑到还有数百种危险化学品和生物制剂具有可能更大的恐怖威胁,并且这种威胁又亟待化解的情况,这个问题到底有多严重。

放射源不包含那种使人能够制成核弹和引起巨大灾难的核材料。虽然放射源对于与之密切接触的人来说可能有潜在危险,但是它们除了可以应用于工业、农业和科学领域外,还可以安全地用于日常生活的医疗护理和治疗。

然而,人们越来越感到不安,担心放射源会被转化为恐怖分子的工具,即媒体所谓的“脏弹”。术语“脏弹”通常指的是放在常规炸药

(类似于梯恩梯)内显然为恶意的而制造的放射源。这种装配体一旦在公共区引爆,可以引起放射性颗粒的广泛传播,因此,它还被称作放射性散布装置(RDD)。这种武器不会造成核爆炸及产生灼烧热、破坏性冲击波和大量放射性沉降物的可怕蘑菇云。

虽然一直有一些没有根据的推测认为,一枚脏弹的爆炸将杀死数千人,并且使整个城市不能居住,但这些破坏情节是非常夸张的。如果这种侵袭确实发生,这种装置或许将小面积地散布放射性物质,但污染可能只局限于少数几个城市街区。辐射造成的伤亡会是有限的,犯罪者由于操作放射源可能会受到直接辐射照射的伤害。

然而,即使放射性散布

装置不会伤害许多人,但它的确可以引起严重恐慌和心理伤害。媒体最近表示,“即使是相对少量的放射性物质,如果落入坏人手中,也能够引起轻度恐慌,就像寄到美国政府和媒体办公室的炭疽热邮件一样”。此外,它们还报道说,“恐慌看起来真的是脏弹的最大追求目标:带着盖格计数器、身穿月球服装的清洁员形象出现在大城市中心区,一定会引起恐慌。”

“脏弹”情景决不是核恐怖“节目单”惟一的。放射性存量很大的核设施,例如核电站和放射性废物处置库,都有可能受到袭击,它们的放射性物质会到处散落。最可怕的梦魇是,核武器落入

González 先生是 IAEA 辐射与废物安全处处长。

澄清问题与术语

安全与保安 公众对新的保安形势的认识会随着技术术语和问题的混淆而混淆(甚至可能加大),而且常常因翻译而加剧。IAEA 早已认识到这个问题并就此作了全面报道。*

安全和保安(英语为 safety 和 security, 法语为 sûreté 和 sécurité)在英语和法语中是两个截然不同的术语;在许多其他的主要语言中,这两个概念用一个词。因此,许多人纳闷安全和保安的区别是什么,也就不足为奇了。如果查字典,人们也许还是和原来一样不明白,因为保安的一个定义是安全,而安全的一个定义是保安。就辐射源情况来说,两个词均用来表示为了两种不同目的而将行政、技术和管理要素结合起来,这两种目的可以偶而重合,但也可能抵触。

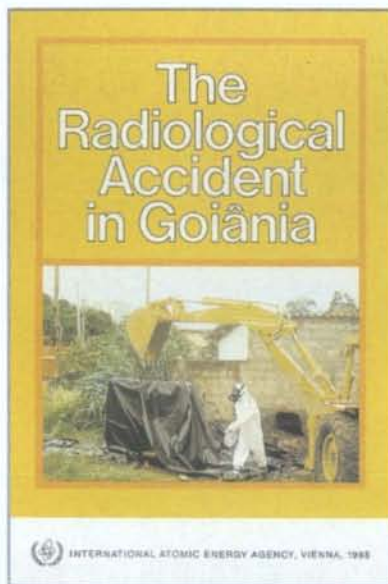
■ **辐射源安全** 用于涵盖那些减少与源有关的可能伤害人的事故的可能性的要素,以及涵盖那些可以减轻这种灾祸的后果的要素。

■ **辐射源保安** 指的是那些可防止任何非法持有源以及用它采取的任何未经许可行动的要素。保安是通过确保不撤回和非法获取对源的控制来实现的。

辐射源与放射源 术语辐射和放射性经常被相互交换地滥用于限定源。这种错误表示也是造成混淆的一个原因。一些装置可以是不一定有“放射性的”辐射源。

■ **典型的非放射性辐射源** 是各种类型的电力辐射发生器,诸如 X 光机和粒子加速器,它们在运行时发出辐射,但是电力供应一切断,它们的放射特性就停止。

■ **反之,放射性辐射源(或简称放射源)** 包含放射性物质,即由本身能发出辐射的放射性元素组成的物质(即所谓的放射性元素)。放射源的典型实例是包含诸如钴-60 和铯-137 放射性元素的密封源盒,这两种元素广泛用于放射医疗和工业。放射源决不停止发出辐射,但是辐射强度随着时间而衰



退,这取决于源中的放射性元素种类。术语半衰期用于表示由于放射性衰变放射性减少到一半的周期。例如,因为铯-137 的半衰期约为 30 年,所以这种放射性元素的辐射强度每 30 年减少一半。

放射源保安:澄清目的 放射源保安的目的是确保不撤回和不非法获得对放射性物质的控制,从而防止这种材料流失和对人和环境造成伤害或被转用于恐怖活动等恶意行为。虽然安全与所有的(非放射性的或放射性的)辐射源相关,但是保安通常只限于放射源。

有时安全和保安彼此对立:例如,出于安全理由要对放射源进行明确标记,但是这使得放射源更易受到安全破坏。这种二分法在讨论有争议的海路运输放射源问题时变得很明显:虽然许多沿海国家出于安全考虑要求运输者国家必须提供关于正在运输的靠近其海岸的源的全面信息,但后者出于保安原因更倾向于使信息保密。

* 见涵盖辐射安全和保安问题的 Vol. 41, No. 3, 可通过 IAEA 的 WorldAtom 网址 (<http://www.iaea.org/worldatom/Periodicals/Bulletin>) 查询。

恐怖分子手中,即使是核当量小的核装置在主要大城市引爆也一定会有令人震惊的影响。

放射性散布装置落入坏人手中的可能性已引起公众的特别忧虑,也许因为发觉这种可能性较高。纽约和华盛顿被袭所造成的心理创伤大大增加了人们的恐惧。放射源的保安已成为国际议程优先考虑事项也就不足为奇了。

确保放射源安全的需要并不是新鲜事。保安一直是防止放射性物质流失从而造成人员伤害所要求的。放射源保安一直是 IAEA 辐射安全计划的一个重要组成部分。1999 年中期,《IAEA 通报》(Vol. 41, No. 3)在整个一期中广泛讨论了这个问题,并重点谈到 IAEA 对关键问题的考虑。

今天,面对最近恐怖分子袭击所提出的新挑战,一个新的保安方针出现了:防止放射性物质从合法使用转为非法和犯罪使用——例如恐怖暴力。IAEA 正在调整它对这一引人注目的新现实的对策。2001 年 9 月,随着美国恐怖戏剧的演变,IAEA 大会要求对 IAEA 这方面的工作进行审议,12 月,IAEA 理事会讨论了 IAEA 总干事

的一份初始报告。放射源的保安是该报告的主题之一。

担忧的理由?

放射源的保安不是一个简单问题:全球有大量的放射源;它们的保安在世界各地并非同样严格,许多源不受政府的任何监管控制。结果,放射源比核武器生产中或民用核设施发电中使用的核材料更可能落入坏人的手中。核材料、装置和设备比放射源少,并且保安情况好。

形形色色的放射源 放射源广泛而平常地用于各种各样的医学、工业、农业和研究场合。它们在实体大小和性质、放射性量和易获得性方面差异很大。源的放射性按单位贝可勒尔(简称贝可,符号为 Bq)计量。许多年前,曾广泛使用单位居里(Ci),至今仍在使用。一贝可勒尔为一微量放射性。一居里相当于 1 克放射性元素镭的放射性,相当于 370 亿贝可勒尔(3.7×10^{10} Bq)。

医用源 在医学方面,辐射源被用于诊断和治疗目的。放射诊断技术通常使用非放射性辐射源(通常是 X 光机),这种源不会在保安方面带来明显的威胁。当放射源用于诊断目的,尤其是核

医学程序时,使用的放射性量很小,所以在保安方面不存在明显的威胁。

相反,在放射治疗方面,包含大量放射性物质的放射源是常见的。有两种主要放射治疗技术,即或者用体外射线束(通常称为远距放射疗法)或者使辐射源直接接触组织(通常称作近距放射疗法,它包括源在间隙腔内、管腔内的应用和浅表应用)来照射肿瘤。远距疗法还可以用“加速器”进行,它是一种非放射性辐射源,像 X 光机一样,在保安方面不存在明显的威胁。

许多医用源主要是由称作钴-60 的放射性元素制成的。钴-60 是一种金属,其半衰期约为 5 年。半衰期约为 30 年的放射性元素铯-137 不太经常使用。许多铯源是用化合物氯化铯(CsCl)制造的,它是一种盐,其物理形态是一种在散布性质上类似于滑石的极易分散的粉剂。

全世界有 10 000 多个装有钴-60 源盒的远距放射治疗源正在使用中。每个源约有一百或数百太贝可勒尔即 10^{14} 贝可勒尔量级的放射性(相当于约 2000 居里)。钴是一种固态金属,不易分散。不过,这些源盒通常含有



约 1000 个小丸,每个小丸约有 10^{11} 贝可勒尔或数居里的放射性。

包含放射性元素铯-137 的外束放射治疗源的现有资料比较缺乏。这些源曾在最初开始这类放射治疗时使用,但随着钴-60 的使用而渐渐放弃。仍在役(或等待处置或归还给供应者)的源的数目估计很低。每个源的放射性量类似于钴-60 源,即约 10^{14} 贝可勒尔。然而,从保安角度看,其差异是铯化合物的分散性高,这使它们尤其易于被任何污染公共环境的恶意企图所利用。

近距放射治疗源比远距放射治疗源更多,但是它们的个体放射性低几个数量级。这种治疗通常用镭-226、铯-137 和铱-192 源人工进行,每个源的放射性含量约为 10^8 — 10^{11} 贝可勒尔,有时

也采用称作遥控后装源的方法。

工业用源 还有许多放射源在工业上用于产品辐照、射线照相和计量等方面。全世界有大量的工业辐照器。它们是包含大量放射性的巨型装置,通常被用于医用产品(例如注射器)消毒和食品保鲜。全世界有 300 个左右的大型装置。它们的放射性含量很高,以致不便于用贝可勒尔表示;每个装置从 10 000 居里到 100 万居里(或 10^{15} 贝可勒尔)不等。另外,还有几千个较小的自备装置,其中每个装置的放射性约为 100 太贝可勒尔或几千居里。

用于工业辐照器的放射

性元素主要是金属钴-60,构成放射源的数以千计的钴-60 小丸装在大量“棒条”内,但是一些装置仍配备铯-137 源。工业辐照器的放射源在保安方面可能有严重的危险;但是它们不容易被偷窃,因为窃贼有可能将几乎瞬时死于过度照射。

大量的放射源被用于工业射线照相目的,其数目估计为几万。这种源大约 80% 包含放射性元素铱-192;其余的是钴-60、硒-75 和镱-169 源。每个源的典型活度约为 50—100 居里或 3 太贝可勒尔。它们的物理形态通常是装入源盒的金属,这使它们十分坚固而不易分散。虽然这些源因此大不可能造成严重的污染危害,但是它们可以对接触源的个体产生重大的伤害。偷窃一个工业射线照相源比较容易,但是大量积累较难,因为它们通常贮存在不同的工业场所。目前,每年供给约 10 000 个铱-192 工业射线照相源,源的工作寿命约为半年。它们的活度约为 1 到 300 居里,但是通常为 50 或 100 居里。它们的物理形态是金属

照片:IAEA 已对若干由于安全和保安遭到破坏危及人和环境的放射源事件做出响应。还需要更多努力帮助各国提高其辐射安全和保安能力。

小丸。钴-60 源的供应每年为几百个,流通中的超过 1000 个。它们的活度在 10 到 500 居里之间,但是大多数为 100 居里。另外,每年还供给约 1000 个硒-75 和镱-169 源;它们的活度范围大约是 10 到 30 居里。

最后,数百万放射性含量较低的源被用作工业计量和其他方面。它们通常包含钴-60、铯-137 或镅-241,物理形态多种多样,许多国家对它们的监管控制不十分严格。尽管它们只有较小的危险,但是可以导致小规模而容易测量的污染。

孤儿源 世界各地的政府监管主管部门对绝大多数放射源实行控制。主管部门通常对源实施注册、特许、授权和定期检查的办法。然而,随着源到达其预期工作寿命,它们不再被需要,甚至有时由于取消控制而被丢弃。因而,辐射源可能成为无任何控制的“孤儿”。术语“孤儿”源指的是可能从未受过监管控制或开始受到监管但最终被放弃、丢失或错放、偷窃或擅自移动的源。

全世界每年有数百的工业和医学放射源被遗弃、丢失或偷窃。世界上有多少孤儿源尚不明确,它们的所在地基本不详。

已有报道在由于苏联解体而产生的新的国家中,发生涉及孤儿源的事件。一个显著的例子是包含大量放射性元素铯-90(每个源的放射性量类似于来自切尔诺贝利事故的该放射性元素释放量)的温差发电机。在格鲁吉亚共和国,许多这样的装置发现已流失,而且看来它们许多是前苏联制造的,被安置在一些现独立的国家中。IAEA 最近审查和报道了在格鲁吉亚利洛发生的另一起涉及孤儿源的严重事故,这个源似乎来自军方。

不严格的保安 通常没有对放射源实施严格的保安措施。传统上的保安目标一直限于防止对源的意外接触或小偷小摸(例如偷窃屏蔽材料)。尤其是,目前尚未对放射源采取尖端反恐保安措施。事实上,甚至受到严格监管的放射源也有可能轻而易举被盗和转用,就像大多数的化学或生物材料一样。用户有可能简单地撤回对监管源的控制,结果使这些源可以轻易地被拿走。显然,孤儿源甚至更容易被转用。

不受控制的监管源和孤儿源都容易落入坏人手中。盗用的源可以毫不费力地被转移。它可以容易地隐藏在卡车里,可以装入手提箱和

轻易地移动,尤其是如果犯罪者愿意冒其人身安全时。用炸药包裹放射源并以适当的方式引爆,放射性污染就可以散布到环境中,很容易造成公共恐慌。

主要是小偷小摸,很少怀有恶意 然而需要指出的是,盗窃源历来不是出于有恶意的犯罪动机。相反,偷盗源更多是为了经济利益或只是出于好奇或无知。事实上,没有记载过偷盗放射源是为了破坏活动或恐怖活动——除报道的许多有关俄罗斯联邦车臣共和国的案例之外。(据俄罗斯媒体报道,6 年前,车臣分子利用一个包含放射性元素铯的容器惊吓一莫斯科市场的购物者;1998 年,该共和国官员拆除了一枚附着在放射性物质容器上的饵雷炸药导火线)。

衡量可能后果的基准 由放射源引起的非刑事安全破坏活动,已经产生严重的放射性后果。IAEA 已对其中的许多案例进行审查和报道,这些案例可以作为估计被恐怖分子利用的后果的基准。

例如,约十年前,在巴西的大城市戈亚尼亚,发生过一起导致放射性事故的安全破坏活动,此次事故可以被认为是评判一起涉及放射源

的恐怖行动可能发生的后果的标准。一家私人放射治疗研究所乔迁,将铯-137 远距治疗装置留在原地,并且未通知颁发执照主管部门。后来,从前的房屋被部分破坏,铯-137 源变得不安全。两个清洁工进入该建筑,不知道这是什么装置,但是以为它也许有废物价值,就将源组件从机器的辐射头上拆下来。他们把这个组件带回家,并试着拆卸。尝试中,源盒破裂。结果产生环境污染。由于这次事件,14 人受到过度照射,4 人 4 周内死亡。约 112 000 人要接受监测,249 人发现受到污染。数百间房屋不得不受到监测,85 间发现被污染,数百人不得不被疏散。整个去污活动产生 5000m³ 放射性废物。社会影响如此之大,以致在戈亚尼亚的一个建有废物处置库的边远乡村,把象征放射性的三叶符号作成村旗。

这不是 IAEA 集中研究并报道的惟一安全破坏案例。例如,在爱沙尼亚的 Tammiku 村,1995 年,有人在附近田野捡到一小片放射性金属,并把它放到厨房抽屉里,结果一家 5 口人都受到影响。碎片的来源不详,但使这个家庭受到几个星期的高水平辐射照射。另一个例

子是,在泰国的萨穆特巴干,2000 年,一伙废品贩子将偷来的一个癌症治疗机闪闪发光的金属内部构件切开,取出钴-60 放射源。结果,3 个贩子死亡,其他 11 人遭到严重辐射。调查者发现,在曼谷市郊的一个停车场,这伙废品贩子还有两个偷盗来的癌症治疗机。

主管部门和媒体还就其他类似事件进行过报道。去年,一个埃及农场主和他的小儿子将建筑队遗留在他们村中的一个圆柱形源带回家后,死于射线照射。其他 5 名家庭成员因皮疹被送进医院治疗,他们的一些邻居也生了病。这个小金属圆筒包含放射性铀,来自通常用于筛选焊接管的射线照相源。在西班牙的阿尔赫西拉斯,几年前,一个和金属废品混在一起的来历不明的孤儿放射源落入一铸造厂,并被熔化。这起事件污染了车间,并将少量放射性物质释入环境,促使西班牙主管部门全面加强了对放射源的控制。

依靠 IAEA 的响应

加强放射源保安,对于 IAEA 来说,不是一个新的挑战。被媒体称为“联合国核监察机构”的 IAEA,担当着保护人体健康免受电离辐射

照射的国际使命,而这种照射可能是由放射源保安工作遭到破坏引起的。IAEA 的《规约》授权它制定有关的国际辐射水平,并根据国家的请求,为这些标准的适用做准备。它与联合国系统内其他专门机构一起,建立了包括放射源保安要求在内的国际辐射防护和安全标准。这些标准就是所谓的《国际电离辐射防护和辐射源安全基本安全标准》(BSS)。自 1992 年以来,这个标准特别要求放射源必须“保持安全,以便通过确保不取消对源的控制,防止盗窃或损坏……”。

为了给这些国际标准的适用做准备,IAEA 运用种种机制——包括对提出请求国家的安全和保安情况执行外部同行评审鉴定,提供技术合作以及教育与培训,以及促进信息交流。IAEA 还担当着执行各国通过国际“公约”,特别是发生涉及脏弹的危险时可适用的放射紧急情况通知和紧急援助公约承担的相应义务的使命。

第戎会议和国际行动计划 虽然 IAEA 的保安标准可追溯到 1992 年,但是直到 1998 年,各国政府才充分意识到与放射源有关的安全威胁的国际尺度。这一年,IAEA 与国际刑警组织、世

界海关组织和欧洲委员会在法国第戎联合组织了有关此问题的第一次国际会议。在第戎会议上,来自这些组织成员国的数百名专家和政府代表首次讨论了这个问题,并提出了具体建议。

仿效这次会议,IAEA大会决定实施包括加强放射源全球保安措施在内的国际行动计划。在已完成的相关行动中,从属类上确定了被视为有安全威胁的源,并作了分类,由 IAEA 通过和出版了针对各国的不具有约束力的“行为守则”。

布宜诺斯艾利斯会议:国家管理者的忧虑 新近,即 2000 年 12 月,IAEA 召集管理放射源安全的国家主管部门人员,在阿根廷布宜诺斯艾利斯开了另一次国际专题会议*。会议建议更新和加强行动计划。

IAEA 理事会在其 2001 年 3 月会议上,通告了布宜诺斯艾利斯会议的主要成果,并对这次会议达到了促

进各国主管部门间广泛的信息交流目的表示欢迎。理事会注意到其主要成果,并要求秘书处评价这些成果对行动计划的含义及实施根据成员国的主要结论和意见可能需要对行动计划进行的任何调整。它进一步要求秘书处通知理事会和大会有关任何这样的调整。

2001 年 9 月,几乎在恐怖分子袭击纽约和华盛顿的同时,理事会和大会核准了经修订的行动计划。

帮助发展中世界 即使是小国和欠发达国家也在利用放射源。预期哪里缺乏资源,哪里对放射源的严格控制就不是重要优先项目。IAEA 已经对这种情况做出反应,并且在几年前,发起了一个旨在加强发展中成员国国家监管基础结构并加强其放射源保安工作的技术合作项目(作为 IAEA 的一个示范项目)。

这个示范项目于 1995 年实施,52 个发展中国家从

开始就参与了此项目。项目的里程碑之一是加强监管基础结构。达到这一里程碑,将会明显增强放射源的保安工作。

2001 年 9 月,这些里程碑的实施现状如下:

- 大约 7% 的参与国家制定了有关法律和建立了监管主管部门;超过 42% 的国家通过了相关条例;大约 80% 的国家建立了其管辖下的放射源信息记录系统;和

- 大约 50% 的国家拥有放射源通知、授权和控制系统。

派到 32 个国家的外部同行评审组对计划的有效性进行了评定。许多国家尚未完成这些里程碑目标的理由包括:立法程序耗时;制度不稳定;预算限制;责任重叠;监管的独立性和权力有限;实施不充分;以及财政和技术资源、训练有素人员和支持服务不足。

因此,尽管在改进参与国管理基础结构方面取得了

* 2000 年 12 月,IAEA 和阿根廷的核管理局合作组织了辐射源安全和放射性材料保安国家监管主管部门国际会议,会议由阿根廷政府在布宜诺斯艾利斯主办。出席会议的 89 位监管机构代表分别来自:安哥拉、阿根廷、澳大利亚、玻利维亚、巴西、加拿大、智利、中国、哥斯达黎加、克罗地亚、古巴、捷克共和国、多米尼加共和国、厄瓜多尔、爱沙尼亚、埃塞俄比亚、法国、格鲁吉亚、德国、加纳、匈牙利、印度、印度尼西亚、伊拉克、爱尔兰、意大利、日本、约旦、大韩民国、拉脱维亚、马达加斯加、蒙古、纳米比亚、挪威、巴基斯坦、巴拿马、秘鲁、菲律宾、葡萄牙、罗马尼亚、俄罗斯联邦、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、苏丹、瑞典、阿拉伯叙利亚共和国、前南斯拉夫马其顿共和国、土耳其、乌干达、乌克兰、联合王国、坦桑尼亚联合共和国、美利坚合众国、越南、也门和南斯拉夫。

IAEA 改进辐射防护基础结构 示范项目的参与国家

非洲

喀麦隆
科特迪瓦
刚果民主共和国
埃塞俄比亚
加蓬
加纳
马达加斯加
马里
毛里求斯
纳米比亚
尼日尔
尼日利亚
塞内加尔
塞拉利昂
苏丹
乌干达
津巴布韦

拉丁美洲

玻利维亚
哥伦比亚
哥斯达黎加
多米尼加共和国
萨尔瓦多
危地马拉
牙买加
尼加拉瓜
巴拿马
巴拉圭

欧洲

阿尔巴尼亚
亚美尼亚
白俄罗斯
波斯尼亚-黑塞哥维那
塞浦路斯
爱沙尼亚
格鲁吉亚
拉脱维亚
立陶宛
摩尔多瓦共和国
前南斯拉夫马其顿共和国

东亚

约旦
哈萨克斯坦
黎巴嫩
卡塔尔
沙特阿拉伯
阿拉伯叙利亚共和国
阿拉伯联合酋长国
乌兹别克斯坦
也门

西亚

孟加拉国
蒙古
缅甸
斯里兰卡
越南

注：2001 年 9 月 11 日以来，又有 29 个国家向 IAEA 请求加入此示范项目。非洲国家有：安哥拉、布基纳法索、埃及、肯尼亚、阿拉伯利比亚民众国、摩洛哥、突尼斯和坦桑尼亚联合共和国；东亚国家有：中国、印度尼西亚、马来西亚、巴基斯坦、菲律宾、新加坡和泰国；西亚国家有：伊朗伊斯兰共和国和科威特；欧洲国家有：保加利亚、克罗地亚、匈牙利、马耳他、葡萄牙、罗马尼亚、斯洛文尼亚和土耳其；拉丁美洲国家有：厄瓜多尔、海地、乌拉圭和委内瑞拉。

长足进展，但是显然发展成熟的基础结构还需要多年的国家有效努力和政府的不断承诺。到 2001 年 9 月底，IAEA 又收到 29 个国家有关加入这个示范项目的请求（见方框）。

然而，需要指出的是，IAEA 的援助充其量不过给予那些作为 IAEA 成员国的发展中国家。约 50 个有联合国成员资格的国家尚不是 IAEA 成员国。另外，有许多政治实体甚至没有联合国成员资格。在所有这些领土上，放射源正被利用，并且没有得到 IAEA 的援助。人们怀疑，它们中很多不存在对放射源的控制。也许地方主管部门甚至不知道它们有问题要注意。

发展中世界解决这个问题使命是明确的。例如，2001 年 4 月，在 IAEA 于埃塞俄比亚的斯亚贝巴组织的关于建立辐射防护、辐射源安全和放射性废物安全管理法律框架的非洲首次研讨会期间，讨论了这个问题。来自 14 个成员国（安哥拉、埃及、埃塞俄比亚、加纳、肯尼亚、利比亚、毛里求斯、纳米比亚、尼日利亚、苏丹、坦桑尼亚、乌干达、赞比亚和津巴布韦）的 35 名与会者出席了会议。

此次研讨会通过了“关于建立辐射防护、辐射源安全和放射性废物安全管理法律框架的共同立场”(“共同立场”)。在“共同立场”中,与会者“认识到大部分非洲国家缺乏合乎环境要求地处置超过其使用寿命的源的能力”,并“指出应该要求放射源的制造者将源返回到制造国家,而且出口国家应该负责确保制造者适当履行超过其使用寿命的源的再装运和处置的责任”。与会者还“指出,需要正式通过和实施一项国际上有法律约束力的文书,就非洲进口国家中超过使用寿命的源的返回规定适当规则和程序”。另外,与会者还呼吁 IAEA “为非洲国家审议《放射性物质安全和保安行为守则》创建一个论坛,并使其在法律上有约束效力,以便核技术的安全与和平利用不受到损害”。

保持战略;拓宽范围

IAEA 在放射源保安方面的总体战略可以概述如下:帮助成员国建立并加强国家监管基础结构,以便确保重大放射源“从始至终”都停留在确定的场所、进行过注册、有保安和控制。

虽然这一战略是不可改变的,但它的实施必须适合于新的保安尺度。以前,它针

对的是由无知的差错或小偷小摸所引起的安全破坏。今天,范围正在拓宽,包括恶意行为和恐怖活动。此外,继新近的袭击发生后,尤其必须考虑与似乎是潜在犯罪者的新特征有关的 3 个新的因素,即:

- 在老百姓中引起广泛的恐慌和伤害的企图;
- 利用现代技术的能力;和
- 自杀性的方法。

更好的保安前景

IAEA 秘书处和 IAEA 理事会正在考虑若干新的倡议。

2001 年 11 月 30 日, IAEA 总干事向 IAEA 理事会提交了“防止核恐怖活动”的报告。理事会正在审议一套与加强核材料、放射性物质和核设施保安有关的措施。建议的措施将大大扩大和加强 IAEA 的核材料和设施实物保护以及放射源和材料的保安计划。

报告注意到,虽然 IAEA 制定了重要的国际辐射防护标准,但这些标准只包含有关辐射源保安的一般要求,而没有细节。它还注意到,与诸如源和放射性废物等放射性物质有关的主要威胁在于故意使人受到辐射或

散布这种物质,结果使人、财产和环境受到有害影响。虽然这种威胁的后果与其他类型的核安全危险有关的威胁相比可能是有限的,但其可能性可能会更大。这是因为放射源的保安在一些国家是不严格的——它们更注重财产保护而不是放射性危险。因此,大量未确定的源成为脱离监管控制的“孤儿源”,并且其所在地不详。

为加强对放射源的保护,IAEA 提出了若干旨在加强监管控制和更新其标准的若干措施,并且扩大了反恐活动威胁方面的计划。

这些建议包括:

- 采用外部同行评审服务,以评价国家放射源保安(包括运输期间的保护)的监管基础结构;

- 审查帮助各国找出大的孤儿源并使之处于监管控制下的可行性;

- 审议和最终修订《放射源安全和保安行为守则》,使之在保安方面更全面,并决定可能如何监视履行情况;

- 审议《国际电离辐射防护和放射源安全基本安全标准》所载的放射源保安要求,并更新其他相关文件;

- 探索对大的重要源采用国际标识系统和为这种源

更安全的物理形态制定标准的可行性；

■ 评价与涉及放射性废物的恶意行为有关的威胁和可能行动。

除这些建议外, IAEA 秘书处还提出了将适用于放射源和材料保安的核材料保安改进措施, 并且理事会正在对这些措施进行审议。这些措施的目的在于增加各国探查此类材料被盗、非法交易及其他恶意行为或威胁利用并做出反应的能力(见第 12 页文章)。

提供给理事会的报告还包括改进应急能力。IAEA 拥有在核恐怖分子威胁所引起的放射紧急情况下对国家立即做出响应和援助的唯一国际响应系统。IAEA 在其所采取的步骤中, 建议对其应急中心升级, 以便在大的放射紧急情况下提高响应速度、效率、可靠性和质量。它的应急准备审查服务还可以对国家应急计划提供周密的鉴定, 以及提供培训, 以提高国家对放射紧急状况的可能

后果做出有效反应的能力。

报告还建议成立可以向需要紧急援助的国家迅速派遣的国际响应预备组。

理事会下次将于 2002 年 3 月就机构正在进行的加强其保安计划的努力召开会议。

像核保安的其他方面一样, 提高放射源保安需要全球的响应。除国家的措施外, 还必须确保在世界各地都能实行有效保安的国际措施。国际原子能机构可以在建立国际规范和标准并确保其适用、为信息交流提供国际论坛、确定不足之处和建议解决战略、协调对需要援助的国家的双边和国际支持等许多领域贡献力量。

正如 IAEA 总干事埃勒巴拉迪在其 2001 年 11 月向理事会的陈述中所强调的那样, 核保安的有效性仅仅取决于它的最薄弱环节, 全球必须实行有效和严格的标准, 并且对照这类标准衡量保安改进情况。

“传统的想法——核保

安仅仅是国家的责任——必须让步于这一事实, 即国家和国际措施的结合是有效核保安制度的根本。在我看来, 该是采用解决核保安整体问题的新方法的时候了。正像我们制订了对付核材料可能被国家转用的有效制度一样, 我们需要同样有效的制度对付对核设施、核材料及其他放射源可能进行的盗窃和暴力行为——这种制度要有国际商定的保安标准和适当的机制, 而这些标准和机制在考虑保密需要的同时, 还要确保有效的执行。虽然这种方法将需要大家的不断支持, 但它同样将有益于大家。”

一个伟大的保安议程摆在各国政府和机构的面前。关于放射源保安, 主要挑战之一将是在权衡它相对于由恐怖分子造成的各种威胁的可能范围和程度的重要性, 包括可能将化学或生物制剂用作恐怖和破坏的工具的同时, 正面地和有效地解决问题。 □

三边倡议报告

IAEA 对俄罗斯联邦和美国源于武器的易裂变材料的核查

THOMAS E. SHEA

三边倡议提出于 5 年多以前，旨在调查与 IAEA 核查俄罗斯联邦和美国源于武器的易裂变材料有关的技术、法律和财政问题。此后，联合工作组一直在开发适合这种核查任务的概念和设备，预期这两个国家将根据为此目的制定的新协定，将保密形式的易裂变材料提交 IAEA 核查。

本文总结到目前为止的完成情况，并介绍根据三边倡议可预见的今后工作。由于各方对倡议没有法律承诺，所考虑的这些问题仍在不断变化。

倡议自提出以来，一直受到高度重视，提高了国际社会的期望值。例如，《不扩散核武器条约》(NPT) 2000 年会议的最后文件，在对条约第六条的审议中，写入了“要完善并执行三边倡议”的陈述。

三边倡议是在美国总统

和俄罗斯联邦总统分别于 1993 年和 1996 年发表独立声明后，于 1996 年提出的。这是符合 NPT 条约第六条规定的 IAEA、俄罗斯联邦和美国间的倡议。目的是研究与 IAEA 核查上述两国源于武器的易裂变材料和防御计划释放的其他易裂变材料有关的技术、法律和财政问题。

范围和目标

三边倡议的目的是，建立一个拥有核武器的国家可以籍以提交剩余武器材料的核查体系。虽然要申报哪些材料将由这两个国家决定，但将核材料提交 IAEA 核查的决定一旦做出，就不能取消。

另外，为与核查的需要相一致，一旦决定将某种核材料提交 IAEA 核查，视察将成为强制性的。

每种核武器都使用一个

或多个裂变能量部件，而且每种核武器的每个裂变能量部件都需要某种易裂变材料，一般是含 93% 或更高的铀-235 同位素的铀或高富集铀 (HEU)。对拥有、生产和使用这些材料的控制是国际核不扩散制度的基础。同样，随着 NPT 核武器缔约国开始履行其根据条约第六条所承担的义务，禁止生产用于核武器或其它核爆炸装置的核材料条约，连同规定将现有材料从核武器中卸出的框架，将是要做出的那些安排的一个重要部分。

将剩余武器材料置于国际核查下，可以达到不同的目的，这要看发生的时间和核查的范围。

■ 如果对易裂变材料的处理程度已达到它不再有任何能显示武器秘密的性质，

Shea 先生是 IAEA 保障司三边倡议办公室主任。

那么使这些核材料接受核查并且承诺它不可能重新用于任何军事用途,可达到两个目的:a)使国家生产能力封顶(以及禁产);以及b)提供一种建立信心并鼓励进一步裁军和增加接受核查的剩余核材料数量的手段。

■将有关核查仍有武器秘密的易裂变材料的规定包括进来还有一个好处,也就是使提交更快地进行,因为将武器材料转变为非保密形式需要很高的费用和相当长的时间。只有使国家确信核查过程不会泄露核材料保密性质的情况下,才会考虑允许IAEA核查保密性质的武器材料。

■把旨在证实所提交的物项特性具有核武器部件特征的规定包括进来,可以使对裁军过程的监督成为可能。

■如果执行了上述措施,那么原则上就有可能从运载系统拆下弹头之时开始进行核查,为具体裁军措施的核查创造条件。

根据三边倡议,核查包括前两步。

核查保密形式的易裂变材料必须采取的这两个步骤,对IAEA将要采用的核查程序和设备提出新的要求。但朝着这个方向发展似

乎是必要的,不然几十年时间过去,还不能将武器材料提交核查,而且推迟这项工作的完成可能会对易裂变材料的控制没有多大用处。然而,如果一种可被拥有核武器国家接受的核查制度能够得到执行,那么这将为更快和更进一步地确认核裁军所要采取的步骤提供可能性。

根据三边倡议已经开展的技术工作,大部分致力于开发核查方法,以便这两个国家能够提交保密性的易裂变材料,包括从拆解的核弹头上卸下的完好部件。

三边倡议现在已经有一个完善的程序。每年,美国能源部长、俄罗斯联邦原子能部长和IAEA总干事进行会面,对当前形式做出评估,指导联合工作组今后的活动。三边倡议提出以来,已有4位能源部长、3位原子能部长和2位总干事参与此事。

由于两国之间关系和两国政府的变化,工作进度也有所变化,它继续以相当强健的步伐向前迈进。在2001年9月17日能源部长、原子能部长和总干事的会议上,美国能源部长Spencer Abraham指出,鉴于“9·11”恐怖分子袭击事件的发生,该倡议现在可能比以往任何

时候都更加重要。

进行中的工作正在从概念的开发和试验转向特定设施使用的专门系统的建造。该倡议将导致新的核查协定签署及随后执行的时候即将到来。两国间的双边磋商,安排于2001年11月底在维也纳举行,以讨论各方愿意置于该协定下的易裂变材料以及其它几个遗留问题。

技术要求和方法

过去5年根据三边倡议开展的技术工作,大部分致力于开发一种核查技术。这种技术可以使核武器国家请IAEA视察员测量核武器部件,同时视察员不可能获取核武器设计机密。与此同时,这种核查技术必须使IAEA得到足够的保证,即核查是可信的和独立的。从目前IAEA在保障无核武器国家的钚和高富集铀中使用的那些方法开始,考虑过每种可能的测量方法。三方得出结论说,如果允许视察员接触原始测量数据,那么确定的每种方法都会泄露核武器机密。因此,按照IAEA正常的保障作法进行的直接定量测量被排除。

随后三方同意,可进行测量,但不允许看定量测量信息。根据接受的方案,将一

组试验的实际测量结果与非保密的参考数据相比较,结果显示实际结果或大于或小于参考值,从而核查一个确定的“属性”。

这种技术称为“有信息屏障的属性核查”。它允许 IAEA 以不可能泄露任何保密信息的方式完成核查测量,同时使机构能够得出核查是可信的和独立的结论。这种方法曾在一个武器实验室获得“应用技术”的荣誉,这使它有可能适用于一系列军备控制倡议。

目前,正在签订生产第一个属性核查系统的合同,这个系统针对保密性钚,将建在专门设施上使用。这些合同还将提供一批供 IAEA 使用的钚参考材料,它们也可能通过或不通过试验组的所有属性。测量系统和参考材料要经所涉国家的安全官员认证,经鉴别后供 IAEA 使用。要使该测量系统能被所涉国家和 IAEA 接受,还有大量工作要做。工作包括正在制定的认证和鉴别要求,以及例行核查程序——尤其是数据采集、分析和评估程序。

这种属性核查技术包括处于特殊环境中的一个与高分辨率 γ 射线能谱测定系统相结合的中子多重性分析系



统。这个环境必须防止保密信息被传输或以别的方式输送到其界外,同时防止任何外部信号干扰该系统的运行。如果任何一个通道被打开,安全监控系统便将使上述系统不能工作,而视察员的数字显示器的计算程序块和传输装置,将提供那些商定了的结果,同时不破坏安全限制。

所有这些仪器将必须要在要使用的国家制造。这个国家本身将必须对其进行认证,认证书中要包括正常工业事项以及有效反侦察证书,以确保 IAEA 的视察不致泄露保密信息。IAEA 正常的鉴别方法不能在这些限制下使用;现正在研究一种新方法,同时该方法的一些原理即将被采用,鉴别仍是 IAEA 最艰巨的任务。

到目前为止,大部分工作是在这两个国家和 IAEA 的实验室完成的。但是在去年,对英国核燃料公司位于塞拉菲尔德的钚贮存设施进行过一次技术访问,在日本核燃料循环开发研究所的钚燃料生产设施和位于意大利伊斯普拉的欧洲委员会联合研究中心的佩尔拉(Perla)实验室举行过若干次技术讨论会。这些访问使人们有可能受益于与进行中的这些任务相关的核查方案和研究设施。

除描述的关于全属性核

照片:在 2001 年 9 月举行的一次三边倡议会议上,美国能源部长 Abraham 与俄罗斯原子能部长 Rumyantsev (左),以及美国能源部长 Abraham 与 IAEA 总干事穆罕默德·埃勒巴拉迪(右)。(来源:Calma/IAEA)

查系统的工作以外,在源于武器的易裂变材料专用贮存设施的诸多存量监测系统方面也在进行工作。这些系统能跟踪设施内的核材料,并确保不论何时都能核查它的特性、完整性和位置。这些存量监测系统将结合传统的保障封隔和监视措施。在适用的场合,对保密信息的保护将是必不可少的,并要求有国家的证明。鉴别也是一件需要关注的事。另外,视察员活动将受到严格管理。再有,不久将签订合同,推动设想的概念成为实际的操作系统。

对易裂变材料从保密形式转化为非保密形式所需要采取的步骤以及随后的处置活动,也已有所考虑。去年,美国和俄罗斯联邦签署了《钚管理和处置协定》(PMDA)。根据此协定,两国同意双方对称处置 34 吨武器级钚。PMDA 要求与 IAEA 就与这些钚有关的核查作用进行“及早磋商”。按照三边倡议,PMDA 中确定的钚的大部分预期要接受 IAEA 核查,因此有关安排必须注意满足这两种活动的要求。

处置费用现在估计为:美国 66 亿美元,俄罗斯联邦约 20 亿美元。很明显,在处

置活动开展前将有一个较长的贮存期,各方将要置于 PDMA 下的 34 吨武器级钚需要约 20 年时间加工和辐照。

对于非保密形式的易裂变材料,核查方法应类似于根据 IAEA 不扩散保障在无核武器国家适用的方法。然而甚至在这种场合,仍将会有对 IAEA 保障作些变更的要求。一些这类设施现位于(或将设在)核武器工作所用的场地,甚至对于发现有非保密形式的易裂变材料的设施,场地的保安限制可能使正常的保障方法的执行变得复杂。对于那些掺混或辐照程度与民用部门的类似材料比更不适用于武器目的的材料,应该付出怎样的核查努力,也是一个实际问题。因此,正在探讨制定反映三边倡议中裁军内容的核查技术要求。

制定法律框架

《三边倡议核查协定范本》已到第 9 稿。

为使新的核查制度生效,考虑了 IAEA 同俄罗斯联邦和美国之间现已生效的自愿提交保障协定。出于下述原因,秘书处决定需要新的协定。

■ 首先,自愿提交保障协定只是自愿提交协定。它

们允许 NPT 的核武器缔约国自己决定把什么核材料和设施提交给 IAEA 保障。把这种协定作为执行与核裁军有关的核查制度的基础是不能接受的。

■ 第二,IAEA 根据自愿提交协定进行的核查取决于资源的可获得性,而且没有可供这类核查使用的资源。这一安排将不符合义务核查的要求。

■ 第三,若保密形式的易裂变材料要提交核查,国家必须做出申报。然而,俄罗斯联邦和美国都不可能申报保密形式的易裂变材料的性质,同时不违反 NPT 第一条和各自的国家法律。

■ 第四,根据 IAEA 保障,IAEA 对所有核特性进行无限制测量,并从受 IAEA 保障的核材料抽取有代表性的样本,包括杂质在内的其所有性质,都要按最高标准的精密度与准确度进行测量。对于保密形式的易裂变材料,显然不能进行这样的测量。

■ 第五,保障协定是不扩散体系的一部分,目的是防止无核武器国家获取任何核武器。在目前情况下,虽然这两个国家都拥有数千枚核武器,而且都在努力将核武器数量减少到比现在低得多

的水平(希望最终为零),但沿着这条路走下来取得的成绩,在时间上或感兴趣的材料数量上都几乎与扩散问题不相关。适用于核裁军的核查要求必须与现有的不扩散核查要求合为一体,但几十年来,这些不扩散要求都不适宜。

所有这些不足之处本来可通过已有的自愿提交保障协定的附加议定书加以弥补。但是这将导致与其所依附的基本协定有根据区别的附加议定书,而且会造成这种印象:与施加于 NPT 无核武器缔约国的保障要求相比较,为核武器国家创造了特别有利的安排。

因而,正在制定一个新的三边倡议法律框架。辅助安排范本编写工作已取得显著进展。辅助安排将为新协定的执行提供细则。辅助安排包括设施特有信息、报告

要求、核查的技术准则,以及要实施的视察程序等项目。

根据协定正在考虑的具体设施是,俄罗斯联邦的马亚克易裂变材料贮存设施和美国的林奇堡巴布科克和威尔科克斯铀掺低设施。

将请 IAEA 理事会尽快审议核查协定范本最新草案和/或具体协定。理事会还将为这个 IAEA 新使命确定筹资机制。三方认为,应根据一种基础广泛的协定进行筹资。该协定将为可预见的义务核查活动提供可靠的资金来源。但是各国还必须做出具体承诺,而且如上所述,为 PMDA 提供资金问题还未解决。三边倡议规定的核查的费用将是多少、何时开始,以及核查需要多长时间还不清楚。

2001 年 9 月,美国能源部长 Abraham、俄罗斯原子能部长 Rumyantsev 和

IAEA 总干事埃勒巴拉迪审议了三边倡议下的进展,并责成其各自的组织去实施一项工作计划,其目的是完成一个新的核查协定、一些辅助安排、对国家确定的设施所做的具体核查安排,以及建立一些专门的核查和存量监测系统。他们商定,这三位负责人将在 2002 年 9 月再次会晤,审议三边倡议执行情况。

2005 年 NPT 审议大会的筹备委员会会议将在 2002 年冬季开始。三边倡议很可能仍是感兴趣的话题,而且在 2005 年以前缔结核查协定,可能有助于大会的成功。最后,俄罗斯联邦和美国采取的这些步骤,也许创造出一个适合于一切拥有核武器国家的一般军备控制框架,为他们提供一种将核裁军进展释放的材料置于国际核查之下的手段。 □

IAEA WORLDATOM 网页(HTTP://WWW.IAEA.ORG) 新闻综述

对朝鲜民主主义人民共 和国(DPRK)的技术访问

2002 年 1 月 15—19 日, IAEA 的一个技术小组访问了 DPRK 宁边场地的一些核设施。所访问的设施包括同位素生产实验室,即 DPRK 已声明曾从事其核计划早期开发活动的一个设施。

总干事穆罕默德·埃勒巴拉迪在 1 月 10 日的新闻发布会上说,“这是一次小规模访问,但是它却朝着恢复朝鲜保障协定所要求的正式视察迈出了可喜的一步”。

1993 年以来,IAEA 一直不能全面地执行同 DPRK 缔结的全面保障协定,因而一直不能核查 DPRK 1992 年核存量初始申报的完全性和正确性。如果它要恢复这些视察,机构估计,在 DPRK 方面的合作下,完成 DPRK 向机构申报的所有核材料的核查需要 3—4 年的时间。

2001 年 5 月,机构向 DPRK 建议了核查中需要采取的一些具体措施,并指出,机构已作好立即开始实施这些措施的准备。2001 年 11 月,DPRK 与机构在维也纳举行了一次技术会议。DPRK 在会上表示不同意立即开始实施这些建议的措施,并援引朝美框架协议执



行的推迟作为拒绝的主要理由。不管怎样,DPRK 同意机构的视察员对同位素生产实验室进行访问,而不是视察。

根据联合国安理会的一项要求以及美国与朝鲜间的“框架协议”,1994 年以来,机构一直对 DPRK 的石墨慢化反应堆和相关设施的“冻结”进行监视。它在宁边还一直留有视察员。

1994 年,DPRK 退出机构。机构总干事鼓励 DPRK 使其同机构的关系正常化,包括恢复全面保障视察。

水与发展 IAEA 是 2002 年纪念世界水日的牵头联合国机构。2002 年 3 月 22 日的主题——水与发展——是非常恰当的。联合国大会在所作的决议中注意到世界水日一直遵循 1992 年

里约热内卢联合国环境与发展大会的建议。2002 年不仅是这个里程碑事件 10 周年,而且将于 9 月在约翰内斯堡举行世界可持续发展首脑会议。关于世界水日,请访问网址: <http://waterday2002.iaea.org>。

放射性废物管理现状与前景 机构核能司最近出版了一份名为《放射性废物管理现状与前景, No. 1》的报告,其参考号为 IAEA/WMDB/ST/1。欲订免费可读光盘(CD ROM)所载报告,请通过电子邮件向 WMDB@iaea.org 或向 IAEA 核能司(P. O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria)索取。

秦梅林核电厂安全问题审查 2001 年 11 月,应捷

克政府请求,IAEA 组织了一个由保加利亚、法国、德国、西班牙和英国的国家专家和来自奥地利的一名观察员组成的小组,审查泰梅林核电厂那些在 1996 年发现对同一类型(WWER-1000/320 型)反应堆有重要意义的安全问题。

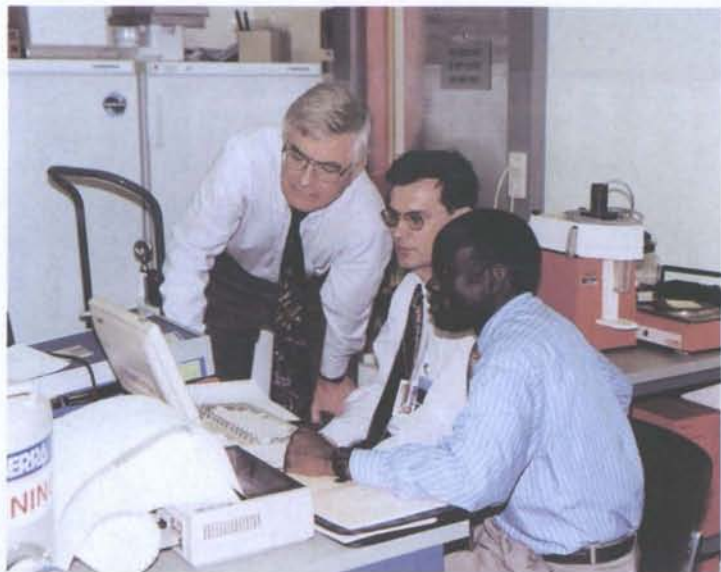
2001 年 11 月 18—23 日专家们在现场进行了详细的审查后,得出结论:1996 年发现的那些问题大多数已得到处理和解决。还有少数几个问题,正在接受审查。不过,专家们认为这些问题不是大问题,将不会妨碍泰梅林核电厂的安全运行。

IAEA 新成员国 在分别向保存国政府交存机构《规约》接受文书之后,塔吉克斯坦和南斯拉夫联邦共和国分别于 2001 年 9 月 10 日和 2001 年 10 月 31 日成为机构成员国。到 2001 年 12 月,机构成员国已达到 133 个。

21 世纪的核能与环境

古巴原子能委员会前主席、现古巴科学院院士 Fidel Castro Diaz-Belart 教授撰写了一本新书,探讨核能前景,尤其是从发展中国家的角度进行这种探讨。

这本名为《核能:是 21 世纪的环境危险还是解决办



法?》的书涵盖核能在古巴和全世界的历史发展和前景。书中各章分别讨论了核能发电以及核技术和工艺在医学、农业和其他领域的和平利用。

该书有英文版、西班牙文版、俄文版、法文版和意大利文版。更多信息可向出版商 palcograf 或古巴哈瓦那科学院的作者索取。

IAEA 总干事在联合国大会的发言 2001 年 10 月 22 日,IAEA 总干事穆罕默德·埃勒巴拉迪向第 56 届联合国大会发表了讲话。他在讲话中强调了机构作为发展的一种催化剂和作为核不扩散和核安全的基石所起的重要作用。他具体地回顾了机构在促进和平核技术的发展和传播、建立和维持全球核安全制度以及防止核武器扩

散和确保核材料与核设施的保安三个基本职能方面的活动。他的讲话可在 WorldAtom 网址 (<http://www.iaea.org>) 查询。

联合国大会强烈要求支持 IAEA 的作用 2001 年 12 月 14 日,联大通过一项决议,强烈要求所有成员国支持 IAEA,预防利用核和其他放射性物质进行恐怖活动。它还提到支持 IAEA 在保障、改善核安全和技术传播诸方面工作的重要性。关于该决议的联合国大会新闻稿可访问 WorldAtom 网址 <http://www.iaea.org/worldatom/Press/News/GA9999.pdf>。

照片:核科学技术现场培训是 IAEA 向成员国提供技术援助的一个重要部分。

INTERNATIONAL SYMPOSIUM

CARDIOVASCULAR

NUCLEAR MEDICINE

Beijing, China, 27-31 May, 2002

Held in co-operation with the
World Federation of Nuclear Medicine and Biology (WFNMB)
Asia & Oceania Federation of Nuclear Medicine & Biology (AOFNM&B)
Asia-Pacific Society of Nuclear Cardiology
Chinese Society of Nuclear Medicine

Organized by the:
International Atomic Energy Agency (IAEA)

Hosted by the:
Government of China

Secretariat: International Atomic Energy Agency
Vienna International Centre
Wagramer Strasse 5, A-1400 Vienna, Austria
Fax No.: +43-1-26007
Electronic mail: official.mail@iaea.org

Scientific Secretary: Mr. A.K.Padhy
Tel: 2600 21670; e-mail: a.k.padhy@iaea.org

Conference organization: Ms. K. Morrison
Tel: 2600 21317; e-mail: k.morrison@iaea.org
<http://www.iaea.org/worldatom/Meetings/>

INTERNATIONAL CONFERENCE ON OCCUPATIONAL RADIATION PROTECTION: PROTECTING WORKERS AGAINST EXPOSURE TO IONIZING RADIATION



**Organized by the
International Atomic Energy Agency**



**Convened jointly with the
International Labour Organization**



**Co-sponsored by the
European Commission**



Held with the co-operation of

the OECD Nuclear Energy Agency and



the World Health Organization

**Hosted by the
Government of Switzerland**

**Geneva, Switzerland
26-30 August 2002**

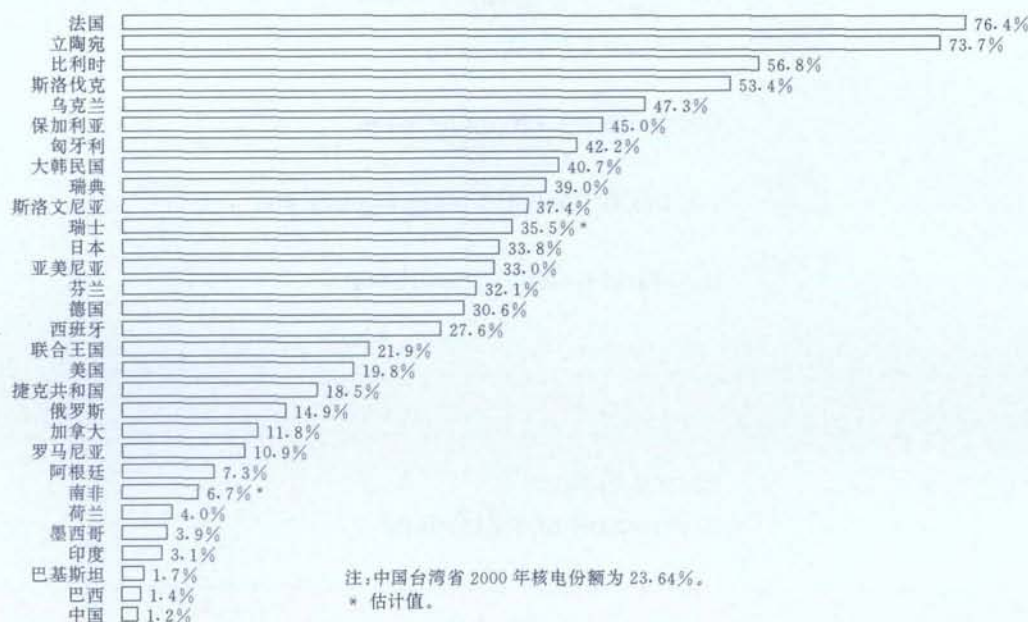
世界核电现状

	运行中的反应堆		建造中的反应堆	
	机组数	总净装机容量 (MWe)	机组数	总净装机容量 (MWe)
阿根廷	2	935	1	692
亚美尼亚	1	376		
比利时	7	5712		
巴西	2	1885		
保加利亚	6	3538		
加拿大	14	9998		
中国	3	2167	7	6420
捷克共和国	5	2569	1	912
芬兰	4	2656		
法国	59	63073		
德国	19	21122		
匈牙利	4	1755		
印度	14	2503		
伊朗			2	2111
日本	53	43491	4	3190
大韩民国	16	12990	4	3820
立陶宛	2	2370		
墨西哥	2	1360		
荷兰	1	449		
巴基斯坦	2	425		
罗马尼亚	1	650	1	650
俄罗斯联邦	29	19843	3	2825
南非	2	1800		
斯洛伐克	6	2408	2	776
斯洛文尼亚	1	676		
西班牙	9	7512		
瑞典	11	9432		
瑞士	5	3192		
联合王国	35	12968		
乌克兰	13	11207	4	3800
美国	104	97411		
世界总计*	438	351,327	31	27,756

* 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 4884 MWe)和 2 台(2650 MWe)正在建造中的机组。表反映截至 2001 年 4 月向 IAEA 报告的情况。

核电占总发电量的份额

截至 2001 年 4 月数据



注:中国台湾省 2000 年核电份额为 23.64%。

* 估计值。

DSA 2000 has a little brother...



DSA 1000

DSP technology in a small, affordable package

The DSA-1000 is a full featured 16K DSP based Multichannel Analyzer. Paired with your computer, the DSA-1000 is a complete spectroscopy workstation for HPGe, NaI, Si(Li), CdTe or Cd(Zn)Te detectors. High speed USB or serial host communication coupled with DSP class stability and a small size brings you great performance at a most competitive price. If you don't need the powerful networking / multi-drop capability of the original DSA-2000, the new DSA-1000 can bring DSP performance to lower end applications.

The DSA-1000 is fully supported by our industry standard Genie-2000 software suite for maximum ease-of-use and flexibility. The Genie-2000 family offers a wide range of spectral analysis facilities along with a wide range of dedicated applications packages.

To learn more about the DSA-1000, the DSA-2000 or Genie-2000 – contact your local Canberra office or visit our web site.



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

For international offices, visit our Web Site or contact the Canberra U.S.A. office.

M5692 (M4529-01)

ISO 9001
SYSTEM
CERTIFIED

<http://www.canberra.com>



INTERNATIONAL NUCLEAR INFORMATION SYSTEM (INIS)

TYPE OF DATABASE
Bibliographic

PRODUCER
International Atomic Energy
Agency in co-operation with
103 IAEA Member States and
19 international organizations.

IAEA CONTACT
IAEA, INIS Section
P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Tel.: (43-1) 2600-22842
Fax: (43-1) 26007-22842
E-mail:
INIS.CentreServicesUnit@iaea.org
More information over
IAEA's internet service at
<http://www.iaea.org/inis/inis.htm>

To subscribe to the INIS Database
on the Internet go to
<http://www.iaea.org/inis/inisdb.htm>
Demo database available cost
free.

**NUMBER OF RECORDS ON
LINE FROM JANUARY 1970 TO
DATE**
over 2 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, application of
radiation or isotopes in medicine,
agriculture, industry, and pest
control. Also covered are related
fields such as nuclear chemistry,
nuclear physics, and material
science. Special emphasis is
placed on the environmental,
economic and health effects of
nuclear energy as well as on the
economic and environmental
aspects of non-nuclear energy
sources. Legal and social aspects
associated with nuclear energy are
also covered.



POWER REACTOR INFORMATION SYSTEM (PRIS)

TYPE OF DATABASE
Factual

PRODUCER
International Atomic Energy
Agency in cooperation with
32 IAEA Member States

IAEA CONTACT
IAEA, Nuclear Power
Engineering Section
P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Tel.: (43-1) 2600
Telex: (1)-12645
Fax: (43-1) 26007
E-mail:
r.spiegelberg-planer@iaea.org

More information over
IAEA's internet service at
<http://www.iaea.org/programmes/a2/>

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 and, 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.



NUCLEAR DATA INFORMATION SYSTEM (NDIS)

TYPE OF DATABASE
Numerical and bibliographic

PRODUCER
International Atomic Energy
Agency
in cooperation with the United
States National Nuclear Data
Centre at the Brookhaven National
Laboratory, the Nuclear Data Bank
of the Nuclear Energy Agency,
Organization for Economic
Co-operation and Development in
Paris, France, and a network of
over 20 other nuclear data centres
worldwide

IAEA CONTACT
IAEA Nuclear Data Section,
P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Tel.: (43-1) 2600
Telex (1)-12645
Fax: (43-1) 26007
E-mail: o.schwerer@iaea.org
More information over
IAEA's internet service at
<http://www.nds.iaea.org/>

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 sys-
tems 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 diskettes, CD-
ROMs and 4mm DAT tape car-
tridge.*



ATOMIC AND MOLECULAR DATA INFORMATION SYSTEM (AMDIS)

TYPE OF DATABASE
Numerical and bibliographic

PRODUCER
International Atomic Energy
Agency in cooperation with the
International Atomic and
Molecular Data Centre network,
a group of 14 national data
centres from several countries.

IAEA CONTACT
IAEA Atomic and Molecular Data
Unit, Nuclear Data Section
E-mail: j.a.stephens@iaea.org
More information over
IAEA's internet service at
<http://www.amdis.iaea.org>

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.*



IAEA

A Professional Assignment for Peace and Development

"The International Atomic Energy Agency (IAEA) offers challenging assignments and provides a stimulating multicultural environment for people who are interested in international work experience in a specific area of expertise. This brochure provides general information on the possibilities for employment as a Professional staff member* of the IAEA and other information which may be useful to persons interested in joining the IAEA's Professional staff."

* Professional staff members refer to persons whose work requires the understanding of an organized body of theoretical knowledge that is of a level equivalent to that represented by a university degree, whereas General Service staff members work in support and administrative areas.

:: Main Page :: [An introduction to the IAEA](#) :: [Overview of activities and assignments](#) ::
 :: [Requirements for appointment](#) :: [Conditions of employment](#) ::
 :: [How to apply for a position in the IAEA](#) ::

:: [Member States](#) :: [Organizational chart](#) :: [Guidelines for Curriculum Vitae](#) ::

[About the IAEA](#) | [Programmes](#) | [Documents](#) | [Press Center](#) | [Jobs](#) | [Books](#) | [Meetings](#) | [Periodicals](#) |
[Reference Centre](#) | [Home](#)

WORLDATOM

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY

61

IAEA VACANCIES FOR PROFESSIONAL POSTS

Department of Management

■ VN2002/006 Software Engineer, Division of General Services (P-3) Close: 22 March 2002

Department of Nuclear Safety

■ VN2002/007 Radiation Safety Specialist, Division of Radiation and Waste Safety (P-4)
Close: 21 March 2002

Department of Nuclear Sciences & Applications

■ VN2002/700 Research Medical Entomologist (P-4)
Close: 22 March 2002

Department of Safeguards

■ VN2001/086 Database Administrator (P-3)
Close: 21 February 2002
 ■ Safeguards Inspectors, several positions

Department of Technical Cooperation

■ VN2002/005 Director, Division of Planning and Coordination (D-1) Close: 22 March 2002

For more information, see the "Jobs" section of the IAEA WorldAtom Web site at www.iaea.org.

READER'S NOTE

The IAEA *Bulletin* publishes vacancy announcements 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 suitably qualified women as well as men. More specific information about employment opportunities at the IAEA may be obtained by writing to the Division of Personnel, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

POST ANNOUNCEMENTS ON THE INTERNET

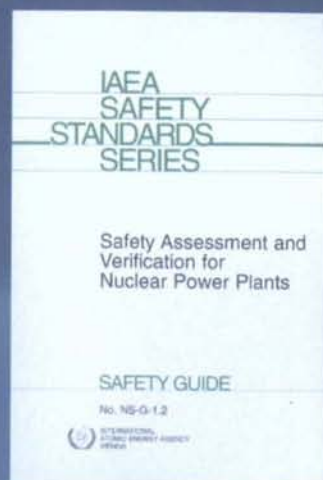
The IAEA's vacancy notices for professional positions, as well as sample application forms, are available through the Internet. They can be accessed via the IAEA's World Atom Web site at <http://www.iaea.org/worldatom/Jobs/>.

Also accessible is selected background information about employment at the IAEA and a sample application form. 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, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

SAFETY ASSESSMENT AND VERIFICATION FOR NUCLEAR POWER PLANTS: Safety Guide **Safety Standards Series No. NS-G-1.2**

This Safety Guide provides recommendations to the designers of a nuclear power plant for a comprehensive safety assessment in the initial design process and for modifications to the design, as well as recommendations to the operating organization for independent verification of the safety assessment for new nuclear power plants.

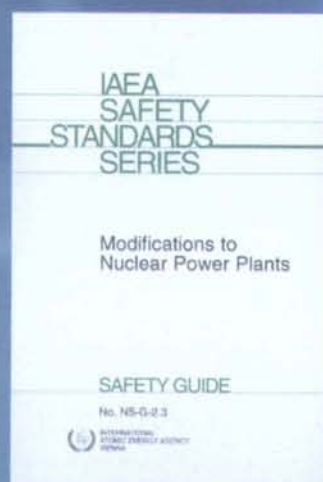
STI/PUB/1112 (83 pp., 1 figure; 2001)
 ISBN 92-0-101601-8
 Price: €14.53



MODIFICATIONS TO NUCLEAR POWER PLANTS: Safety Guide **Safety Standards Series No. NS-G-2.3**

This Safety Guide provides recommendations and guidance on controlling activities relating to modifications at nuclear power plants so as to reduce risk and to ensure that the configuration of the plant is under control at all times and that the modified configuration conforms to the approved basis for granting an operating licence.

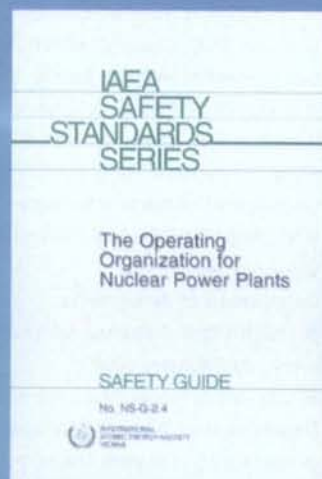
STI/PUB/1111 (33 pp., 1 figure; 2001)
 ISBN 92-0-101501-1
 Price: €12.35



THE OPERATING ORGANIZATION FOR NUCLEAR POWER PLANTS: Safety Guide **Safety Standards Series No. NS-G-2.4**

This Safety Guide provides recommendations on setting up an operating organization for nuclear power plants so as to facilitate their safe operation, and on the organizational elements necessary for a strong safety culture and an international level of performance.

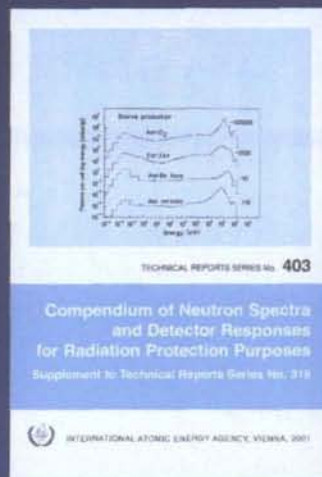
STI/PUB/1115 (53 pp.; 2001)
 ISBN 92-0-102301-4
 Price: €14.53



**COMPENDIUM OF NEUTRON SPECTRA
AND DETECTOR RESPONSES FOR
RADIATION PROTECTION PURPOSES –
Supplement to Technical Reports
Series No. 318
Technical Reports Series No. 403**

This supplement takes into account the major changes in the recommended energy dependence of risk related quantities, the increased importance of high neutron energies, the increased use of boron neutron capture therapy, promising new developments in detector design, new measured workplace spectra and improved calibration facilities.

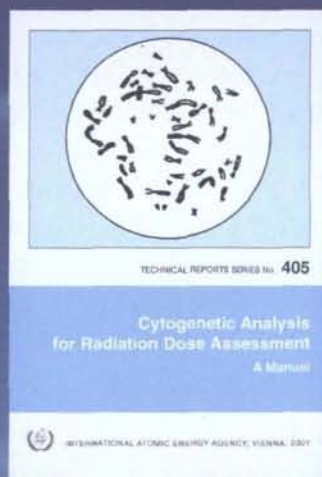
STI/DOC/010/403 (337 pp., 82 figures; 2001)
ISBN 92-0-102201-8
Price: €74.13



**CYTOGENETIC ANALYSIS FOR RADIATION
DOSE ASSESSMENT: A Manual
Technical Reports Series No. 405**

This manual provides the latest information on standardized conventional methods used for the cytogenetic assessment of doses incurred through ionizing radiation (scoring dicentric chromosomes) and on newly available proven techniques such as fluorescence in situ hybridization, premature chromosomal condensation and micronucleus assays.

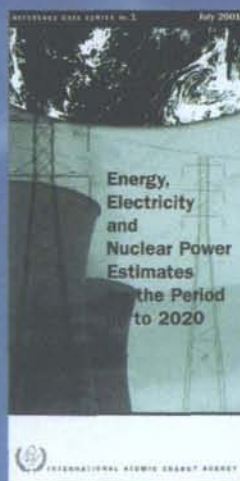
STI/DOC/010/405 (127 pp., 16 figures; 2001)
ISBN 92-0-102101-1
Price: €31.98



**ENERGY, ELECTRICITY AND NUCLEAR
POWER ESTIMATES FOR THE PERIOD UP
TO 2020
July 2001 Edition
Reference Data Series No. 1**

This is the twenty-first edition of Reference Data Series No. 1, containing the most recent estimates of energy, electricity and nuclear power trends up to the year 2020.

IAEA-RDS-1/21 (53 pp., 10 figures, 10.5 x 21 cm; 2001)
ISBN 92-0-101901-7
Price: €9.45



NEW IAEA PUBLICATIONS

IAEA 协调研究计划

改进苹果蠹蛾昆虫不育技术(SIT)以促进田间应用扩大

苹果蠹蛾(*Cydia pomonella*)是70多个国家梨果类水果的主要害虫。为防治这种害虫,现在需要使用大量杀虫剂。不过,这种害虫已对若干种杀虫剂,包括几种新的昆虫生长调节剂产生低抗力。另外,为保护消费者,杀虫剂残留限值愈来愈低。这些都使得苹果蠹蛾愈来愈难防治。本协调研究计划的目标是:改进昆虫不育技术(SIT)和遗传不育性技术(IS)在苹果蠹蛾防治中的运用方法;并使这种方法与其他环境上适宜的防治方法相互整合,以便扩大其在田间防治工作中的应用,并且减小杀虫剂的用量。

研究反应堆铝包壳乏燃料在水中的腐蚀

本协调研究计划将着重于铝包壳研究堆乏燃料的腐蚀机理。局部腐蚀已经影响贮存于乏燃料水池中的研究堆燃料,并且已在若干场地引起许多安全问题。这种腐蚀据知是燃料从严格控制的研究反应堆运行环境移入比最优水化学条件差和(或)含有污染物的贮存水池时发生的。污染物能够沉积在燃料表面,引起一些小坑形成。局部腐蚀是一种复杂现象,并且是现有知识水平下难以预测的现象。在研究反应堆已被停堆而且维护资金有限的许多场合下,确定在局部腐蚀成为问题以前,在pH、电导率和微量杂质离子的水平方面多大的变化范围是能被允许的,有着很大的经济意义。一些腐蚀试件将被制造并提供给参加者,以便进行池中水浸和定期检查。这个协调研究计划还将提供有关随后向干式贮存的任何转移中需要加以处理的破损燃料的包壳和燃料条件的基线信息。根据这个协调研究计划,将提出一个改进的指导性文件,文件将包括与铝腐蚀保护有关的范围更广的可容许水化学参数。

用于研究发展中国家多种营养缺乏人口微量营养物状态和相互作用同位素与补充手段

这是第一个有关营养的主题协调研究计划(TCRP),其目的是用同位素和核方法为解决发展中国家微量营养物营养不良问题建立一些有效的战略。这个TCRP的主要目标是:将核和同位素的示踪剂方法应用扩大到测定慢性营养不足人口中的微量营养物(铁、锌、维生素A、碘、硒、铜)状态,并且评价微量营养物的相互作用;以及对来自每个参加中心的至少1名营养专业人员或生物医学科学工作者进行培训,直到当地大学授予其博士学位。这个计划还将帮助评价为改善发展中国家人口的微量营养物状态所作的干预。

这是两份精选的清单,可能会有变动。有关IAEA会议更完整的资料,可向IAEA维也纳总部会议服务科索取,或参阅IAEA新闻处编写的IAEA期刊*Meetings on Atomic Energy*,或访问IAEA因特网网站*WorldAtom* (<http://www.iaea.org>)。有关IAEA协调研究计划的更多资料,可向IAEA总部的研究合同管理科索取。这些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核安全。



IAEA 学术会议 和研讨会 2002 年

5 月

国际心血管核医学学术会议
中国,北京(5月27—31日)

6 月

国际 FAO/IAEA 突变基因用于作物改良和功能基因组学学术会议
奥地利,维也纳(6月3—7日)

8 月

职业辐射防护:工作人员电离辐射照射防护会议
瑞士,日内瓦(8月26—30日)

10 月

第 19 次 IAEA 聚变能会议
法国,里昂(10月14—19日)

核活动安全退役:涉及放射性物质实践活动安全终止会议
德国,柏林(10月14—18日)

11 月

国际核电厂寿期管理学术会议
匈牙利,布达佩斯(11月4—8日)

国际医学辐射剂量测定标准与实施规范学术会议
奥地利,维也纳(11月25—28日)

12 月

核设施安全文化会议
巴西(12月2—6日)

国际放射性废物管理问题和趋势会议
奥地利,维也纳(12月9—13日)

环境监测与核法医用无损和无损分析进展会议
美国(2002年下半年)

所有信息可能有变动。见左边方框。

国际原子能机构 通报

国际原子能机构季刊

本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) 2600-21270;
传真: (43-1) 26007;
电子邮件: official.mail@iaea.org
因特网: www.iaea.org

总干事: Mohamed ElBaradei 博士
副总干事: David Waller 先生, Pierre
Goldschmidt 先生, Victor Mourovov 先
生, Werner Burkart 先生, Jihui Qian 先
生, Tomihiro Taniguchi 先生

新闻处处长: David Kyd 先生
主编: Lothar H. Wedekind 先生
编辑助理: Lydia Baben 女士
版式设计: Lydia Baben 女士,

A. Diesner-Kuepfer 先生, 维也纳
供稿人: A. Schiffmann 女士, R. Spiegelberg
女士, Melanie Konz-Klingsbögel 女士
印刷发行: J. Suarez-Prado 先生,
D. Schroder 先生, R. Breitenecker 先生,
P. Murray 女士, M. Liakhova 女士,
A. Adler 先生, L. Nimetzki 先生

英文版以外的语文版

法文版: Yvon Prigent 先生, 翻译、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。
俄文版: 国际交流协会, 莫斯科; 翻译、
印刷和发行。

广告

未经事先书面批准而采用国际原子能
机构的名称、标志和公章或国际原子能机
构缩写名称的广告; 或说明广告者、供应
者或制造者向或已向国际原子能机构提供
物资和服务, 或暗指国际原子能机构已认
可或批准某一具体产品或服务的广告一概
不予在本通报上刊登。

广告信件请寄: IAEA Division of
Publications, Sales and Promotion Unit, P.O.
Box 100, A-1400 Vienna, Austria. 电话号
码、传真号码和电子邮件地址同上。

《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。

国际原子能机构 成员国

1957年
阿富汗
阿尔巴尼亚
阿根廷
澳大利亚
奥地利
白俄罗斯
巴西
保加利亚
加拿大
古巴
丹麦
多米尼加共和国
埃及
萨尔瓦多
埃塞俄比亚
法国
德国
希腊
危地马拉
海地
教廷
匈牙利
冰岛
印度
印度尼西亚
以色列
意大利
日本
大韩民国
摩纳哥
摩洛哥
缅甸
荷兰
新西兰
挪威
巴基斯坦
巴拉圭
秘鲁
波兰
葡萄牙
罗马尼亚
俄罗斯联邦
南非
西班牙
斯里兰卡
瑞典
瑞士
泰国
突尼斯
土耳其
乌克兰

大不列颠及北爱尔兰
联合王国
美利坚合众国
委内瑞拉
越南
1958年
比利时
柬埔寨
厄瓜多尔
芬兰
伊朗伊斯兰共和国
卢森堡
墨西哥
菲律宾
苏丹
1959年
伊拉克
1960年
智利
哥伦比亚
加纳
塞内加尔
1961年
黎巴嫩
马里
刚果民主共和国
1962年
利比里亚
沙特阿拉伯
1963年
阿尔及利亚
玻利维亚
科特迪瓦
阿拉伯利比亚民众国
阿拉伯叙利亚共和国
乌拉圭
1964年
喀麦隆
加蓬

科威特
尼日利亚
1965年
哥斯达黎加
塞浦路斯
牙买加
肯尼亚
马达加斯加
1966年
约旦
巴拿马
1967年
塞拉利昂
新加坡
乌干达
1968年
列支敦士登
1969年
马来西亚
尼日尔
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
坦桑尼亚联合共和国
1977年
尼加拉瓜
1983年
纳米比亚
1984年
中国

1986年
津巴布韦
1992年
爱沙尼亚
斯洛文尼亚
1993年
亚美尼亚
克罗地亚
立陶宛
捷克共和国
斯洛伐克
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
也门
1995年
波斯尼亚和黑塞哥维那
1996年
格鲁吉亚
1997年
拉脱维亚
马耳他
摩尔多瓦共和国
1998年
贝宁
布基纳法索
1999年
安哥拉
洪都拉斯
2001年
阿塞拜疆
中非共和国
塔吉克斯坦
南斯拉夫联邦共和国

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(包括前捷克斯洛伐克)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。

用斜体字表示的国家的成员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。其总部设在奥地利维也纳, 现有133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

PDM-111

Environmental dosimetry
Radiation: Gamma (60 keV-)
Display: 0.01-99.99 μ Sv



WE'RE ON YOUR FREQUENCY.

PDM-112

General dosimetry
Radiation: Gamma (40 keV-)
Display: 1-9.99 μ Sv

**PDM-117**

Medical dosimetry
Radiation: X-ray (20 keV-)
Display: 1-9.99 μ Sv

**PDM-192**

General dosimetry
(switchless)
Radiation: Gamma (40 keV-)
Display: 0.001-99.99 mSv

**PDM-313**

Neutron dosimetry
Radiation: Thermal-fast
Display: 0.01-99.99 mSv

**ADM-112**

General dosimetry with alarm
Radiation: Gamma (40 keV-)
Display: 0.001-99.99 mSv



Whatever your dosimetry requirements, Aloka has the solution that's just right for you. All of our models are optimized in performance yet lightweight in design and sleek in dimensions, making them handy to carry around in your pocket. Simply press a switch and read the clear digital display to determine your accumulated dose — anytime, anywhere. Nothing could be easier. At Aloka, we create products that attend to your needs. After all, we're on the same wavelength.



ALOKA
Science & Humanity

ALOKA CO., LTD. 6-22-1 Mure, Mitaka-shi, Tokyo 181-8622, Japan Tel: +81 422 45 6049 Fax: +81 422 45 4058 www.aloka.com