

国际核保障学术会议： 掀开新篇章

LOTHAR WEDEKIND 和 JAMES LARRIMORE

核查核能和平利用情况的工作已进入具有挑战性的新领域。在 1997 年 10 月召开的 IAEA 国际核保障学术会议上,该领域的一流权威人士从技术、经济和政治的角度回顾了正在不断变化的核保障现状。

最引人注目的是加强的核保障体系,该体系增加了就可能的秘密核活动向国际社会提供早期警报的能力。为此,有关国家经多年磋商于 1997 年 5 月就一套新的核查措施达成了协议。它们通过了正式名称为核保障协定的《附加议定书》的文件。该议定书赋予 IAEA 在进行核查活动时能有更大的接触权。此次学术会议使技术专家和决策者都更多地了解到这些已打开的新篇章中潜存的实际需求和期望。

从穆罕默德·埃勒巴拉迪博士(即将上任的总干事)的开幕发言到汉斯·布利克斯博士(即将卸任的总干事)的闭幕发言,此次学术会议几乎涉及了这个日益扩大的核查领域的所有方面。其间举行了 22 场全体会议、技术

会议和宣传会议,主要从国家、地区和全球的角度,讨论了核保障技术和政策方面的许多专题。IAEA 负责核保障司的副总干事 Bruno Pellaud 先生及概念和规划处处长 Richard Hooper 先生等人的论文(见第 21 页和第 26 页的有关文章。)总结了 IAEA 的主要核保障经验和实施加强的核保障体系方面的工作,引起了人们的广泛关注。David Fischer 先生介绍了 IAEA 核保障的历史。他曾任 IAEA 的总干事助理,并且是一部有关 IAEA 的新书的作者。他在 IAEA 成立 40 周年之际,他向人们描述了核保障的 40 年发展历程。(见第 31 页的文章。)与会者还举行活动,庆祝《特拉特洛尔科条约》缔结 30 周年(见第 20 页方框。)及通过 IAEA 核保障支持计划进行的合作 20 周年。目前有 14 个国家和欧洲原子能共同体(Euratom)在执行 IAEA 核保障支持计划。

总之,正如埃勒巴拉迪博士所描述的那样,此次学术会议从不断增加的需求和

期望的角度向国际社会提供了目前核保障和核查情况的“真实写照”。同样重要的是,它就如何在更广泛的核查领域进行核保障提供了独到的见解。布利克斯博士在闭幕讲话时指出,这些发展表明,“核核查和军控措施核查一样,是国际安全中一个至关重要的因素。”(见第 37 页布利克斯博士的文章。)

下面是从此次学术会议的 200 多篇科技论文和政策论文中摘出的部分专题的简介:

变化和趋势

当核保障专家于 1994 年参加上一次的此类国际学术会议时,形势与现在截然不同。当时《不扩散核武器条约》(NPT)的前途尚不明朗,

Wedekind 先生为 IAEA 新闻处 IAEA 期刊兼电子信息部主编, Larrimore 先生为负责 IAEA 核保障司的副总干事办公室的高级职员。Larrimore 先生和 Abdul Fattah 先生为这次国际核保障学术会议的 科学秘书, Cynthia Coolbaugh 女士为技术协调员。

IAEA 的“93+2”核保障发展计划已交给机构理事会,正在进行剧烈的辩论,核查从国防计划撤出的核材料的工作刚刚起步。伊拉克、朝鲜民主主义人民共和国(DPRK)和南非发生的重要事件仍是1994年学术会议上谈得最多的话题。这三起事件从不同的角度给了人们许多教训,促使核保障在90年代获得了发展。

而今年召开此类会议时,新的重要成就已改变了核保障工作的重点。正如开幕会议上已说明的,1995年通过的无限期延长NPT的决议、“93+2”计划的积极结果(导致新的核保障措施和《附加议定书》的出台)以及开始对以前的军用核材料进行核查,从根本上改变了核保障的形势。因此,在1997年学术会议上,这些转折点事件成为讨论如何“实施”力度更大的扩大了的核查体系的新措施的又一个背景。这一体系今天成了核保障的主要舞台。过去几年的这些发展,把新的挑战摆到了IAEA和国际社会的面前。

挑战之一与资源有关,包括人力资源和财力资源,因为核保障的正常工作量正在大量增加,新的核查任务正在执行和即将执行。Pellaud先生指出:“尽管勤奋的工作和良好的愿望有助于

推动工作的进展,但在加强该体系方面的发展势头和对机构的期望显然必须在可用资源和资源使用的优先次序中得到反映。”他说,就今后几年而言,最重要的因素当然是各国接受《附加议定书》的速度。

为实施《附加议定书》,IAEA将需要调整基础设施,作为将议定书措施的实施与传统的核保障工作充分组合在一起这项工作的一部分。IAEA已开始一国一国地谈判《附加议定书》。(已有7个国家签署议定书,它们是:澳大利亚、亚美尼亚、格鲁吉亚、立陶宛、菲律宾、波兰和乌拉圭)。

在核查核军备控制和裁军措施的这个更宽广的天地方面,有许多问题仍有待解决,包括给该体制提供资金的问题。为此,布利克斯博士和埃勒巴拉迪博士呼吁各国认真考虑建立“核核查基金”问题。

更广泛的合作

加强的核保障体系的一对目标是增加核保障的有效性和提高核保障的效率。这一对目标需要增强IAEA与国家和地区核查主管部门的合作。

有几篇论文回顾了机构在新的伙伴关系方案(NPA)框架内与欧洲原子能共同体

(Euratom)的联合工作。NPA方案已使效率提高,包括减少了IAEA在欧盟的现场检查工作量。Euratom核保障面临的一个主要挑战是,对越来越多地置于Euratom核保障之下的核材料库存尤其是钚库存实施核保障。Euratom核保障检查机构的W. Gmelin先生报告说,核材料库存每年增加30吨。

有几篇论文介绍了机构与阿根廷、巴西以及阿根廷-巴西核材料核算和控制机构(ABACC)的合作工作情况。过去几年中,IAEA检查员一直在根据1994年3月生效的《四方核保障协定》核实初始报告。据报道,在有关各方的通力合作下,这项艰巨任务进展顺利。

据报道,机构与新独立的国家(NIS)在引入核保障和核实初始申报的核存量方面的联合工作取得了重大进展。IAEA期望在今后几个月内完成对大多数新独立的国家初始存量的核实工作。(见第9页的文章。)

日本科技厅(STA)核保障局局长Kenji Seyama先生和核材料管制中心高级常务主任Hiroyoshi Kurihara先生回顾了日本在核保障方面的发展,包括支持加强的核保障计划,和日本准备与机构通过综合定性和定量的

检查措施修改现有的核保障标准。他们强调了以下作法的重要性:结合远距离监测技术以及环境取样技术进行不通知的检查以证实不存在未申报活动,可以提高效率。他们说,日本打算为此目的建立本国的洁净环境取样实验室,并将其作为国际核保障分析网的一部分。

在 IAEA 核保障司 Shirley Johnson 女士及其同事的一篇论文中,还回顾了东海后处理厂核保障改进计划所取得的一些进展。在该计划中,注意到了可减少核査费用,或减少核査活动的侵入性并可提高检查工作有效性的一些新技术。1988 年建立的该计划,是一个涉及 IAEA、STA 核保障局及运营东海设施的动燃事业团的三方项目。

美国国务院的 Alex R. Burkart 先生在与美国军备控制和裁军署、美国核管理委员会和美国能源部的官员合写的一篇论文中,对新核保障措施的可接受性提供了另一种看法。他指出,美国总统克林顿已声明,美国打算全盘接受该《议定书》并适用所有条款,但涉及对美国有直接国家安全意义的信息或场所的条款除外。在回顾所涉及的问题和现在正在采取的准备措施时,Burkart 先生说,这一过程需要一些时间,

但美国希望在 1998 年初开始就美国的《议定书》与 IAEA 进行谈判。

核保障技术和系统

在此次学术会议上,广泛评议了核保障技术方面和检验新技术与新系统方面的进展。它们包括:关于在瑞典、南非和加拿大的配合下,在不同类型设施上进行的不通知检查制度现场试验的报告;关于制定核燃料循环后段尤其是乏燃料在地质处置库最终处置的核保障方案的计划;从新的传感器技术到卫星系统和专用化计算机网络等科技领域的进展,研究一下今后可否用于核保障活动。

环境取样。在此次学术会议上,人们对 IAEA 的环境取样计划相当感兴趣。在 IAEA 核保障司 Jill Cooley 女士和 Erwin Kuhn 先生以及 IAEA 研究与同位素司 David Donohue 先生提供的资料性概述中,回顾了 20 多个国家中的浓缩设施和某些类型的热室开始使用环境取样技术所获得的经验,并回顾了 IAEA 塞伯斯多夫“洁净”实验室自 1996 年初开放以来所起的作用,该实验室现已全面运作,分析环境的基线样品。

环境取样和分析技术能帮助探知某些类型的未申报

活动。已从设备表面和建筑物内采集了一些样品。迄今进行的多次环境取样现场试验表明,环境取样技术上是可行的、可靠的和极为灵敏的。

除建立“洁净实验室”外,全球核保障分析实验室网已经扩大,吸收了 3 个国家中的一些专业实验室,以帮助分析环境样品。IAEA 还设立了一项内部培训计划,指导检查员制定取样计划及正确进行收集和处理操作。有 100 多名检查员受到了培训,其中 9 名来自欧洲原子能共同体。到 1997 年 9 月为止,在采集基线样品期间,在 40 多座设施采集了 750 多个擦拭样品,并已分发到网络实验室进行分析。

远距离监测。在其他一些论文中,介绍了为提高核保障的有效性和减少费用而使用远距离监测系统(RMS)或无人值守核査和监测技术所获得的大量经验。它们包括有关安装在瑞士混合氧化物燃料贮存库内的一套 RMS 为期 6 个月的现场试验的评价报告;关于在美国高浓铀(HEU)贮存库安装 RMS 部件的情况报告;关于在南非 HEU 贮存库进行的与 RMS 有关的活动的报告;有关已安装在不同设施内的新的数字图像监视系统的初步试验情况报告。

虽然 RMS 并不是一种新技术,但该领域的进展正在显著地改善着更广泛地、费用效果较好地应用此种技术的前景。预期它在加强的核保障计划中的应用会更加引人注目和更加广泛。通常在这种系统中,使用数字式监视摄像机加上电子/光纤封记或辐射探测器和传感器,并通过卫星或电话线将数据传输到场外。使用这种技术使得进行某些与会者所说的“虚拟的检查”成为可能,因为检查员不必出于测量和监视目的亲自接触现场材料。

由 IAEA 与成员国合作伙伴参与的许多 RMS 项目和现场试验处于不同的工作阶段。关于各国在这方面的计划,美国桑迪亚国家实验室的 Stephen Dupree 先生(该计划的协调员)和美国的 Cecil Sonnier 先生介绍了美国国际远距离监测计划。在美国和其他一些国家的不同类型核设施中进行的现场试验正在证明,已安装的这种系统是能发挥作用的。所产生的数据数量很大,由此产生了一个实际问题:需要完善的数据管理和处理系统。IAEA 与成员国正在进行的这些现场试验和其他试验,减少了检查员在试验场地逗留的时间(见第 18 页方框。)IAEA 核保障司的 Reza

Abedin-Zadeh 先生在介绍机构在这方面的经验时指出,在瑞士使用 RMS 的情况表明,与现行手段相比,这种技术能以比较合算的方式有效地监测与核保障有关的事件。试验结果表明,通过使用 RMS 加上预先安排的检查,或者加上更加有效的不通知的检查,可以减少现场检查工作量。

在此次学术会议上,还利用多种形式的现场演示和图片展示介绍了正在使用或正在研究开发的用于核材料核算、封隔和监视目的及环境取样的各种核保障设备和技术。在这些工具中,有许多是以国家支持计划的名义正在开发的。这类计划旨在帮助 IAEA 赶上新技术的发展。

资料的获取和评价

根据加强的核保障体系,当事国将不断向 IAEA 提交更多的有关其核及核相关活动的资料,机构检查员也将有更大权力进入有关设施和获得出自其他来源的资料。IAEA 核保障司的 Anita Nilsson 女士介绍了 IAEA 在建立数据管理和信息评价系统方面的活动。她的这篇论文是与该司的 Kaluba Chitumbo 先生、Richard Hooper 先生、Kenji Murakami 先生、Demetrius Perricos 先生

和 Dirk Schrieffer 先生合写的。

主要的信息源有:当事国根据核保障协定或《附加议定书》提交的申报单;机构核查时获得的资料;以及从机构内部和外部的“公开来源”获得的资料(这些资料是否相关要经过评估)。所有这些将作为评价每个国家的核计划的核保障状况的依据。这些资料将依据专门用于管理机密保障资料的加强的程序进行管理。为确保所获得的大量知识、经验和信息得到充分应用并纳入核保障结论中,IAEA 成立了资料审查委员会。该委员会的任务之一是,分析“核保障状况评价报告”草稿,并向负责核保障司的副总干事提出有关后续行动的推荐意见。进行评价和审查的目的在于帮助 IAEA 得出并不存在未申报的材料和核活动的结论。

对于核保障一线人员即检查员来说,查阅更多的资料及草拟国家评估报告是新增加的任务。IAEA 已在若干领域对检查员以及 IAEA 成员国负责执行核保障任务的工作人员进行强化培训,作为实施加强了核



照片:IAEA 的检查员正在接受关键领域的强化培训。

(来源:IAEA)



动作快,效果好

在加拿大,核查乏燃料用的无人值守核查系统的现场试验取得重要成果。由IAEA核保障司的 Bernard Wishard 先生、June Ahn 女士、Perter Ikonomou 先生和 Jean Aragon 先生以及 Canberra-Packard 公司的 Martin Moeslinger 先生合写的论文,报道了乏燃料转移监测器(SFTM)(见左图)的试验结果。该系统安装在布鲁斯核电站,能以最高为 2 根棒每秒的速率,对从一次湿法贮存地转到二次湿法贮存地的每根 CANDU 乏燃料棒束,进行自动计数、核实和存储能谱数据。在没有 SFTM 之前,IAEA 检查员必须用常规设备(即多道分析器),对乏燃料棒束进行目视计数和核实。除别的条件外,这个过程需要 150 人·日的检查工作量,带有侵入性,并且要等棒束停止转移和运动时才能收集能谱数据。SFTM 能自动核实所有的乏燃料棒束,而不只是核实随机选择的棒束。通过连接加密的调制解调器(它能通过电话线传输数据)可远距离访问该系统。据估计,SFTM 可使 IAEA 每年在布鲁斯设施的检查工作量减少 120 人·日以上(即 2 个以上的检查员)。

保障制度而需采取的措施的一部分。机构核保障培训科科长 Jaime Vidaurre-Herry 先生介绍了这些领域,它们包括:设计资料审查;环境监测;加强观察、通讯和管理能力;分析当事国核活动方面的资料,以及加强与 SSAC 的合作。他的这篇论文是与该司的 Vladimir Fortakov 先生和 Cynthia Coolbaugh 女士合写的。1993 年以来,通过各种活动,使 600 多名参加者受到了培训。现正在规划今后的培训活动,涉及的领域有:资料的审查和评价;远距离监测技术及项目管理。

对以前的军用核材料的核查

此次会议还从不同角度回顾了 IAEA 核查从国防计划撤出的钚和高浓铀的经验。尽管现有的经验有限,但在不断增加。美国提供的几份论文中,介绍了 IAEA 正在美国核查几个场址内的大量高浓铀和钚的情况。IAEA 的 Jean Aragon 先生的论文详细介绍了机构在美国的活动,并分析了一旦俄罗斯联邦让 IAEA 核查其以前的军用核材料机构将面临的更多挑战,这是根据 IAEA、美国和俄罗斯联邦之间的《三方倡议》可以料到的。他的这篇论文是与他的同事 Dirk

Schriefer 先生、René Lemaire 先生和 Peter Ikonomo 先生合写的。

美国能源部的 Ronald Cherry 先生在与美国的 John Murphy 先生、Amy B. Whitworth 女士和 Robert Whitesel 先生合写的论文中指出,美国已宣布超出防务需要的近 200 吨核材料中,还会有更多的燃料将在今后几年内接受 IAEA 的检查。迄今,约 12 吨多余的高浓铀和钚已提交 IAEA 核保障。美国于 1996 年宣布,另外的 26 吨也已准备好,1997 年 9 月,又宣布了再提交 52 吨核材料的计划。IAEA 已经在

核查的材料位于美国的 3 个场区,它们是:田纳西州橡树岭的 Y-12 厂;华盛顿州里奇兰市郊区的汉福德场区;科罗拉多州丹佛市附近的洛基弗拉茨环保技术场区。Cherry 先生在回顾所取得的进展时指出,美国和 IAEA 的专家正在联合开发新的技术应用,以便支持机构核保障的实施工作和减少对设施的有关影响。

他还简要回顾了 IAEA 与美国在朴茨茅斯气体扩散厂共同进行的工作的进展。该厂正在将六氟化高浓铀与六氟化贫铀掺合以降低浓度。这项核查实验的主要目的,是使 IAEA 能独立地得出高浓铀事实上正被掺合成不易制造武器的形式这一结论,同时使机构获得将新技术用于核实多余高浓铀的处置方面的经验。IAEA 官员写的一篇文章介绍了在朴茨茅斯厂进行的工作的详细情况。这些官员指出,这一实验性的核查方案是 1997 年 4 月以来经过多次技术会议的讨论后定稿的。

Aragon 先生在介绍机构迄今为止在美国的活动时,概括地介绍了 IAEA 现在面临的重大挑战。它们涉及《美国-IAEA 自愿提交核保障协定》所要求的检查程序如何适用于设计时并未考虑国际核保障的与国防有关

的设施的问题;钚的测量和样品运输问题;以及如何高效地使用有限的人力资源。机构核查美国的多余材料所需的经费是美国额外提供的,不在机构经常预算之内。

今后的挑战

当国际核核查界走向下一个千年的时候,不断扩大和已被加强的核保障体系的实施工作提出一些十分棘手的挑战。一些论文从国家角度和全球角度谈了对今后的核查体系结构的看法。

曾任 IAEA 理事会主席及谈判新措施委员会主席的加拿大的 Peter Walker 大使在回顾《附加议定书》范本的谈判过程时提醒说,“尽管核保障已经加强,但并不意味着我们的工作已结束。事实上,大量的工作仍在等着我们。”他说,这包括 IAEA 与成员国之间将为缔结一个个议定书进行预备性接触并执行这些新措施,还要进一步审议“传统核保障”的某些组成部分在更加一体化的核查方案中的继续使用问题。

国际核保障界在 90 年代已取得的成就,为今后的工作奠定了坚实的基础。从此次学术会议所报告的活动和成就看,我们在制度方面已拥有的经验、成熟性和灵活性,足以建立和实施一个在核实核材料完全用于和平



方面更加一体化、更有效和效率更高的全球核保障体系。 □

1997 年的 IAEA 国际核保障学术会议,是 1965 年以来召开的该课题系列会议中的第 8 次,是在核材料管理协会和欧洲核保障研究开发协会的配合下组办的。与会的约 350 名核保障与核查专家和决策者,来自 50 多个国家和组织。此次学术会议的文集即将由 IAEA 出版。文集可从 IAEA 或其成员国中的销售点购买。下次会议计划于 2001 年召开。

照片:日本东海后处理厂。

(来源:日本 PNC)

《特拉特洛尔科条约》30 周年

世界无核武器区(NWFZ)的先驱——《拉丁美洲禁止核武器条约》，俗称《特拉特洛尔科条约》——1997 年迎来了它的 30 周年。该条约 1967 年 2 月在墨西哥特拉特洛尔科开放供签署，拉美地区有 18 个国家加入。条约建立 30 周年之际，拉丁美洲和加勒比地区禁止核武器机构(OPANAL)负责人 E. Roman Morey 先生在 IAEA 国际核保障学术会议上简单地介绍了该条约的发展过程。摘录如下：

“1962 年 10 月即那时正处在冷战的紧要关头，世界惊恐地等待着“古巴导弹危机”的结果。那 13 天足以使拉丁美洲认识到，即使不直接参与两大阵营间的冲突，也可能受到核冲突毁灭性后果的影响。幸运的是此事从未发生。

《特拉特洛尔科条约》是在人口稠密地区建立的世界上第一个 NWFZ，是拉美的明智之举。也许是我们地区对国际法律的最大贡献。该条约于 1967 年 2 月 14 日开放供签署。

《特拉特洛尔科条约》是在冷战期间诞生的，它置冷战于不顾。正如你们所知，发明这个轮子的不是我们，我们只是头一个使它转了起来。中欧和北欧早就有过此类倡议，但因冷战而未能成功。后来的《曼谷条约》和《佩林达巴条约》等无核武器区，也是在冷却结束后才得以建立。《特拉特洛尔科条约》专门针对核裁军，但其最终目标是“全面彻底裁军”。同时，它有着扎实的社会基础。条约规定了以下义务：各缔约方应将核装置和核能专门用于和平目的，只用于人民的利益……

当有关各方对裁军条约都有明确的政治意愿、透明度和信任感时，它被视为建立信心的重要举措。《特拉特洛尔科条约》就是最早最鲜明的实例之一。构想此条约时的气氛、文本的起草方式、加入与不加入该

条约，以及之后 30 年的发展，都与该地区存在与不存在信心、信任和透明度息息相关。

……《特拉特洛尔科条约》的一个很重要的特点是，它被认为是在其法律框架内不仅涉及其成员国而且涉及公认的核武器国家的第一个国际性的裁军文件。……注意力对着核武器国家的《附加议定书 II》首次在这种条约中，规定所谓的“消极安全保证”。所有五个核武器国家都签署并批准了这一议定书……

《特拉特洛尔科条约》很清楚地规定了与 IAEA 的关系。第 13 条直接处理核保障这一重要问题（要求谈判与 IAEA 的协定）。此外，OPANAL 和 IAEA 也有一项已生效的合作协定。1996 年 3 月，两个组织在其合作框架内联合主办了面向 OPANAL 所有成员国专家的有关 IAEA 核保障制度的国际研讨会。此次研讨会于牙买加金斯頓举行。我必须强调，此次研讨会是该地区的一大成功，并有幸邀请到汉斯·布利克斯博士、穆罕默德·埃勒巴拉迪博士以及 IAEA 核保障的高级官员以个人名义出席。

迄今，在该地区的 33 个拉美和加勒比国家中，除一个国家外其他国家都已签署和批准该条约。古巴是唯一尚需批准该条约的国家。在与 IAEA 缔结核保障协定方面，33 个国家中只有海地尚未完成与 IAEA 的谈判……

应该永远把无核武器区看成是国际不扩散体制中的基石，并且看成是走向全面彻底裁军的大道上一步一个脚印的重要里程碑……经过这 30 年，我们认识到，各种建立信心的措施和作为它们的结果的无核武器区都是非常重要的工具，有助于消除不安全因素和改善政治环境。因此，它们促进着与国际安全和合作有关的协定更大、更广和更强。”