

加强的核保障体系

RICHARD HOOPER

冷战结束以来,发生的一系列事件已经改变了核保障体系的形势和要求。伊拉克秘密核武器计划被发现,在核实朝鲜民主主义人民共和国(DPRK)根据其核保障协定提交的初始报告方面依旧存在困难,以及南非政府决定放弃其核武器计划并加入《不扩散核武器条约》(NPT),所有这些事件促使IAEA成员国及秘书处加大力度加强核保障体系。

1997年5月IAEA理事会核准了核保障协定《附加议定书》范本,使这一努力达到了一个重要里程碑。该《附加议定书》是由理事会的一个人数不限的委员会多次磋商的结果。该委员会涉及约70个成员国和两个地区性检查机构。

IAEA现正一国一国地谈判议定书。这种议定书将向IAEA提供获得有关国家与核材料使用有关的所有活动的信息的权利,和为IAEA检查员确认或核查这种信息提供大大增加的实体接触的权利。这一行动将增强理事会最近做出的那些已在现有

核保障协定提供的法定权限内加强的核保障制度的决定。本文概述加强的核保障体系的主要环节并简要讨论主要的实施问题。

加强以及改进核保障系统的过程已进行了一段时间。IAEA理事会在1991年审议并于1992年确认了机构使用全面核保障协定中规定的特别检查的权利。1992年,理事会就及早提供与使用涉及受核保障核材料设施的设计资料作出决定。1993年2月,理事会核准关于核材料的进出口和指定设备及非核材料的出口的自愿报告制度。

93+2计划(这项IAEA核保障开发计划始于1993年)规定的措施的初始执行开始于1995年6月,当时理事会同意了总干事的关于立即实施那些被认为是在现有全面核保障协定所赋予的法定权限内的措施的计划。在现有法定权限下起着新的或增加的作用的措施包括:由有关国家提供关于曾经或将来会涉及需接受核保障的核材料的设施的补充信息;扩

大使用不宣布的检查;在检查员现在能够进入的场所收集环境样品;以及使用先进技术远距离监测核材料的移动。

核保障总是需要IAEA检查机构、国家主管部门和核设施运营者采取协同行动。加强的核保障体系更强调合作精神。加强的合作有若干方面。这些方面之一是在考虑一个个的国家(或地区)衡算和控制体系(SSAC)的关注与能力的同时,系统地评价通过下列方式实现高效率的方法即在维持IAEA得出其自己独立的结论的要求由SSAC采取行动和共享资源与活动。已向59个国家和2个地区性核保障体系分发有关各SSAC的法律基础和技术能力的问卷。收到的答卷为正在进行的旨在加强合作的磋商提供了依据。

及早提供设计资料这一

Hooper先生是IAEA核保障司概念与规划处处长。本文是根据他提交给1997年10月国际核保障学术会议的论文编写的。

点,目前被纳入所有新的和绝大多数已有的辅助安排中。自愿报告制度现在包括52个国家。已收到总计1827份关于源材料生产或准备用于非核使用的保障前核材料出口的报告和298份有关INFCIRC/254/Part 1, Rev. 2规定的设备与非核材料出口的报告。并已向各国发函索取有关核保障开始前的核材料循环业务活动的进一步信息,以及有关属于以下情况之一的已关闭或退役的核设施的进一步信息:(i)已建成但从未引入过核材料或(ii)在全面核保障协定生效前,已被关闭且其中核材料已被移出。大多数国家已对此作出答复。

环境取样的初始执行,着重于铀浓缩设施和某些类型的热室。其目标在于就不存在涉及水平高于申报的或后处理的浓缩度的未申报业务,提供更大的保证。基线样品采集工作,已在5个国家的9个铀浓缩设施和26个国家的39个热室中心进行。基线样品采集的结果与所在国和运营者一起讨论。负责环境样品的处理、筛选、分析和归档的IAEA核保障洁净实验室1995年12月开始投入使用,1996年7月全面运作。分析实验室网络已被扩大,那些具备分析环境样品专门能力的实验室被包括进

来。目前,扩大的网络包括4个国家的5个实验室,并且预计在不远的将来还有几个要加入。

IAEA根据通过其传统的核保障工作获取的信息——加上各国提供的补充信息,环境取样的结果,从公开来源收集的信息和从机构内部其他地方可供使用的数据库得到的信息——对缔结有全面核保障协定国家进行系统化评价,以找出这些国家中可能不为机构所知的核活动的迹象。由于有了根据附加议定书而提供的有关一国核活动的补充信息,这个更广泛的信息评价过程将被大大加强。

机构正在通过一系列论证性现场试验,为更多利用不通知的例行检查,和更多利用远距离监测核材料移动情况的先进技术做准备。包括数字监测摄像机、电子密记和其它监测设备在内的先进技术,正在结合经适当鉴别与加密的数据向IAEA总部的实时或近实时传输被试验。设备安装于瑞士、南非和美国的一些涉及直接使用核材料的半静态贮存场所。数据传输通过卫星系统和电话线进行。不通知的检查在几种应用场合的有用性也正在被试验。远距离监测的使用为甚至在现有执行标准范围内减少检查工作量提供了可



能性。

就一些新的监测技术而论,试验计划的完成将使IAEA能就下一代监测设备作出决定。一些新的数字摄像机尽管在实验室里大有希望,但在实际核设施更加恶劣的环境中却容易发生故障。然而这种数字摄像机却是广泛使用远距离监测的先决条件。

有关环境样品的收集与处理、实体模型(见第30页方框),及改进的观察技术的培训班现已成为核保障司定期培训计划的一部分。该司为新检查员开设的有关机构核保障入门课程的模块,正被增加或改进,以反映新的执行活动。其他的有关已关

照片:在IAEA实验室进行核保障样品分析。(来源:IAEA)

闭的设施的信息评价和设计信息核实的培训班正在筹备中。

核保障相关信息的评价与审查所需的组织结构已被加强。1996 年成立了信息审查委员会由机构重要高级管理人员参加。该委员会负责监督对每个国家的信息评价过程。这一过程是涉及来自若干来源信息的持久性工作。这些来源包括检查结果、公开媒体,将来还有根据附加议定书提供的扩大的申报单。

附加议定书的措施

1997 年 5 月 15 日由 IAEA 理事会核准的核保障协定《附加议定书》(INF-CIRC/540)中规定的措施包括:

- 有关各国核燃料循环的所有方面(从铀矿到核废物和核材料准备用于非核用途的场所)的信息和检查员对其的接触权;

- 有关核场地所有建筑物的信息和检查员对其的接触权;

- 有关燃料循环相关研究与开发的信息和检查员对其的接触权;

- 有关核相关敏感技术的制造与出口的信息及检查员对制造与进口场所的接触权;

- 对 IAEA 认为是必要

的已申报场所以外的环境样品收集;和

- 能够改进检查员指派过程的行政安排、多次入境签证的发放和 IAEA 对现代通讯手段的使用。

附加议定书与核保障协定的相结合,将确保提供下述方面的尽可能完整情况:各国核源材料的生产与持有量;(准备用于核应用与非核应用)核材料的进一步处理活动;以及直接支持国家现有的或规划了的核燃料循环基础设施的一些特定环节。报告制度的基本组成部分作为法定义务被纳入《附加议定书》。

为检查员提供增大的接触权,有助于确保在已申报核场地或其他存有核材料的场所,未申报的核活动无法被掩盖,也为在 IAEA 获得的所有信息与当事国提供的有关其整个核计划的申报之间出现不一致场合,规定了接触机制。

《附加议定书》通过增加检查员的接触权大大提高了环境样品收集的价值。以前环境取样只在一些特定场所适用《附加议定书》规定环境取样将来可在整个地区监测中使用。在整个地区实施环境取样的程序将需要 IAEA 理事会的核准。

《附加议定书》还包含用来处理三个长期的行政问题

的措施。各国将有义务向检查员提供有效期至少为 1 年的多次入境签证,并接受简化了的检查员指派程序:经理事会认可的检查员可自动被指派到《附加议定书》的缔约国,除非该国在理事会做出这项决定前 3 个月内提出异议。此外,机构将被保证可以利用一国现有的现代通讯手段(即卫星),或者,如果没有理想的通讯手段,该国有义务就能够满足机构通讯需要的其它手段与机构进行协商。

在《附加议定书》第 1 条中规定了《附加议定书》核保障协定之间的关系。核保障协定与《附加议定书》应被视为一个文件,且当发生冲突时以附加议定书条款为准。各国对提供给机构的敏感信息的保密性的担忧,通过下述要求被消除:机构保持一项保护这种信息的严格制度,而且这个制度由理事会定期加以审议和核准。

执行问题:多久?多快?

在这个时候,我们虽然不能预测《附加议定书》多久才能生效,但初始迹象是令人鼓舞的。核保障协定缔约方批准通过《附加议定书》的第一个机会是理事会 1997 年 9 月会议。随着理事会的核准,有 6 个国家——澳大利亚(第一个)、亚美尼亚、

格鲁吉亚、菲律宾、波兰和乌克兰签署了《附加议定书》。亚美尼亚和格鲁吉亚宣布，它们打算在议会批准前暂时适用《附加议定书》。还有许多国家（包括几个有大规模核计划的国家）已经表示打算迅速执行。（在此后，立陶宛已经接受《附加议定书》。）

93 + 2 计划是针对 IAEA 缔结有全面核保障协定的国家的。不过，人们在该计划初期就认识到，某些措施在其他国家（即核武器国家和 INFCIRC/66 型国家）的执行能够增强该计划在与 IAEA 缔结有全面核保障协定国家的执行的有效性，和提高在这些其他国家执行核保障的有效性与效率。这个所谓的“普遍性”问题，是《附加议定书》谈判中的一个重点。

在 IAEA 理事会 1997 年 5 月 15 日会议上，每个核武器国家均指出了它们准备接受《附加议定书》中所包含的措施。谈判议定书的 IAEA

理事会和理事会的人数不限的委员会均期望，缔结有全面核保障协定（执行《附加议定书》的全部措施）的国家，和缔结有非全面核保障协定（执行部分措施）的国家采用《附加议定书》应当保持一定的“平行性”。几个缔结有全面核保障协定的国家表示，其他国家为接受《附加议定书》所采取的行动的证据，对于获得它们国家议会对附加议定书的核准是必要的。

另一个重要的执行问题涉及《附加议定书》许多缔结有全面核保障协定的国家中的适用：它们包括小数量议定书（这种议定书使 INF-CIRC/153 第二部分的大部分的执行工作暂停）。原则上，《附加议定书》适用于这些国家。然而需要做出教育上的努力，作为它们在这方面的行动的基础。

IAEA 秘书处为《执行附加议定书》所作的准备工作，涉及对新的基础设施的开发。

在近期，包括：

- 为与各国缔结议定书所作的安排；

- 根据附加议定书第 2 条准备和提交申报单的导则与表格；

- 为适合将特定措施纳入辅助安排中的需要开发标准语言，并为所要求的至各国和自各国的通讯开发标准语言；和

- 就附加接触权的行使和与《附加议定书》中规定的技术措施有关的活动的执行，拟订详细的内部程序。

有关第 2 条的导则的最初版本，已于 1997 年 9 月早些时候分发给各国。大部分其它工作计划于 1998 年 3 月底前完成。

然而，IAEA 核保障执行标准的旨在保证使近期措施与传统体系措施充分结合的演化将需要时间与经验。

总之，一个被大大加强的和效率更高的核保障体系所需的那些要素均已在握。

□

把诸环节结合成一体

随着1997年5月IAEA理事会核准核保障协定的《附加议定书》，一个大范围的旨在加强核保障并提高其效率的为期三年半的开发计划(所谓“93+2”计划)终于有了结论。93+2计划一直是IAEA秘书处的重点工作，核保障执行常设咨询组(SAGSI)和众多成员国直接参与了这项工作。

核保障体系的效力最终取决于三个相互关联的要素：

- IAEA 对各国核及核相关活动的性质与场所了解的程度；

- IAEA 检查员为对一国核计划的唯一和平目的提供独立的核实而对重要场实际接触的程度；

- 国际社会通过 IAEA 向联合国安理会报告对不遵守其不扩散承诺的国家采取行动的意愿。

1991年以来，IAEA向安理会报告的权力被再次确认，并且IAEA理事会已核准若干大大提高了IAEA对信息与场所的接触权的具体措施。这些新措施中的一部分措施，正根据现有的核保障协定加以执行。另一部分措施需要新的法律授权。它们现在被列入1997年5月由IAEA理事会核准的《附加议定书》中。

新的方案

传统的材料衡算核保障通过规定转用的或不能排除转用可能性的情况的可观察量/指数得到了发展。这些指数要经常对照一国的有关核材料存量、流量及设施运行情况的申报单加以测试。加强的核保障规定了一种新的“观察观点”。它包括：一国有关构成其全部核计划的核及核相关活动和核材料的利用情况的申报单；扩大了检查员接触权；新的技术措施和有广泛基础的信息分析，这方面的重大发展是所谓的“实体模型”。

自然界中不存在适于制造武器的核材料。这种材料必须经过一系列离散的和可限定的步骤(即采矿与水冶；转化；浓缩；燃料制造；辐照；后处理)用原材料制造。每个步骤都可通过几种工艺过程中的

任何一种过程来完成。一给定步骤所需工艺过程的选择，在某种程度上取决于为前一步骤与后一步骤所选择的工艺过程。实体模型是一种尝试，旨在确定描述和表征可用于实施武器可用材料生产所需的每个步骤的每种已知的工艺过程。这样，从源材料到特种可裂变材料的任何可能的途径，便可描述为实体模型中那些被确定的和表征的工艺过程的某种组合。实施给定步骤的每个工艺过程均被描述并以该过程存在的指数表征。一个工艺过程存在的指示器，可以是经特指的和两用的设备、核与非核材料；环境特征；对特定技术技能的要求等。该模型是核保障司员工和来自成员国的专家组成的小组的共同工作成果。它将总是一项需要定期审议和更新的不断完善的工程。不过，最近的一次咨询会议已使该模型进一步完善。会上，来自10个成员国的另外专家详细审议了它的各个组成部分。

正当传统核保障的总体技术目标转向“无转用”的假设的检验时，加强的核保障的目标将通过对被视“无未申报核活动”的假设的检验的国家一级评价来实现。这首先是对一国申报单的内部一致性所做的详细技术评价，其次是机构从所有可知信息中获得的核活动迹象与该国所说的正在或计划进行的核活动情况间的逐点比较。

信息评价过程与检查过程无可避免地要相互关联；有关核活动(包括设施滥用)的不存在的许多次假设(或问题)要通过或只能通过直接观察来检验。要通过直接观察来检验的假设中，有一些是由设计决定的，另一些则是由于有必要解决机构收集的信息与一国申报单之间的不一致性而产生的。信息只在其直接或间接地指明核活动或核材料的存在的程度上对技术评价有意义。没有未申报的核活动的结论，只能是根据不存在任何相反的证据这一点推定的。这种不存在不证明没有未申报的核活动。这种结论的意思是从所有可知信息中查出有核活动的迹象，并且由于不存在这种证据没有理由拒绝“无未申报核活动”的假设。