

在新独立国家的核查活动

KENJI MURAKAMI

1989年前苏联解体后,产生了俄罗斯联邦和14个新独立的国家(NIS),其中11个NIS国家据知有核活动。所有NIS国家都已加入《不扩散核武器条约》(NPT),其中7个已与机构缔结了核保障协定(见第11页表)。

早在这些NIS国家批准NPT和签署核保障协定之前,IAEA专家和核保障工作人员就已经对当事国向机构通报的存有核材料的那些场所进行过技术访问。访问的目的在于就每个设施可能进行的核保障活动向当事国提出建议,向当事国和设施的代表说明这些核保障活动,并演示将来要使用的核保障设备,从而为该设施接受最终检查做准备。在NIS国家中存在许多不同类型的核设施(铀采矿厂,燃料元件制造厂,商用核动力厂,研究堆及贮存设施)。

本文回顾机构在每个NIS国家实施核保障的经验。许多NIS国家拥有重要的核计划,在这些国家进行核查,对IAEA和这些国家的主管部门来说都是一项工

作量很大的任务。

亚美尼亚。亚美尼亚有一座核动力厂,该厂有2台WWER-400型反应堆机组。1号机组于1979年启动,2号机组于1980年启动。在1988年发生了一次地震之后,出于地震方面的考虑,两台机组在1989年全都关闭。1995年8月2号机组开始装料,并自1995年10月27日以来一直在运行。这两座堆所用的主要材料是低浓铀(LEU)和辐照燃料中所含的钚。

1994年8月23日,机构收到亚美尼亚有关核材料存量的《初始报告》。初始报告的核实工作于1995年2月开始,1997年1月完成。机构已在亚美尼亚的这座核动力厂安装了必要的封隔和监视装置。该动力厂目前正接受特别检查。

亚美尼亚是接受《附加议定书》规定的加强的核保障制度的第一批国家之一。机构已开始与该国就《附加议定书》的细节进行磋商。

白俄罗斯。该国的大部分核材料和核设施集中在索斯尼科学与技术综合企业

(STC)的工业区内。这些设施包括名为Rosa和Cristal的临界装置,名为Landysh的新燃料贮存设施及名为Iskra的乏燃料贮存设施。

临界装置的所有核材料已经拆下来,并贮存在新燃料贮存设施中。在索斯尼STC附近的废物贮存场也有少量核材料。白俄罗斯各核设施拥有的核材料是高浓铀(HEU)、低浓铀与天然铀。

1995年10月19日,机构收到白俄罗斯的《初始报告》。初始存量的核实工作尚未完成,因为机构正在制定对这一存量中的某些物件进行无损分析(NDA)的标准。1997年期间,为执行加强的核保障制度的第1部分措施,该国主管部门向机构提供了所需的关于该国核设施

Murakami先生是IAEA核保障司业务三处处长。本文是根据在1997年10月的国际核保障学术讨论会上发表的一篇论文编写的。该论文是作者与该处的S.-S. Yim, J. Beguier, N. Islam, C. Charlier及M. Zendel共同撰写的。

的补充信息。

哈萨克斯坦。哈萨克斯坦与核保障有关的设施是阿克套的 BN-350 快中子增殖堆(主要核材料是 HEU、LEU 和 钚); Ulba 的 LEU 燃料芯块制造厂; Ulba 的钚贮存库; 塞米巴拉金斯克附近库尔恰托夫的国家核中心的原子能研究所中的三座研究堆(主要材料为 HEU, LEU); 以及阿尔马特附近 Alatau 的一座研究堆(主要材料为 HEU, LEU)。1995 年 9 月 4 日, 机构收到该国有关核材料的《初始报告》。对 Ulba 芯块制造厂和阿尔马特附近的研究堆的首次核查已经完成; 对快中子增殖堆和库尔恰托夫的研究堆的首次核查正在进行之中。

作为执行加强的核保障制度规定的第 1 部分措施的一部分, 哈萨克斯坦已给机构检查员发放了一年多次入境签证; 已开始热室的环境取样, 以便建立基线值; 国家核材料衡算与控制系统(SSAC)已提供了有关核设施的补充信息。

拉脱维亚。拉脱维亚有一座 IRT 研究堆(5 MW_t), 距里加 20 公里; 一座放射性废物处置设施; 以及分布在全国的一些使用小钚源的企事业单位。IRT 研究堆使用 HEU, 但负荷因子很低。预计剩余的新燃料还可使该堆

运行一年。该堆的退役计划已草拟制定。运营者担心的是将来如何贮存乏燃料。

1994 年 2 月 22 日机构收到该国有关核材料存量的《初始报告》, 并在 1994 年 6 月之前进行了核实。核实工作主要包括核实所有 HEU 和乏燃料。自 1994 年 6 月以来, 进行了多次特别检查。

为了在 1997 年期间执行加强的核保障制度的第 1 部分措施, 该国主管部门向机构提供了所需的有关这些核设施的补充信息。此外, 机构采集了环境样品, 以便建立热室的基线值。

立陶宛。与核保障有关的设施有伊格纳林纳核电厂(两台 RBMK-1500 反应堆机组)及存有少量核材料的各种场所。伊格纳林纳两座反应堆的设计相同, 但彼此独立运行。1 号机组于 1983 年启动, 2 号机组随后于 1987 年启动。《初始报告》是 1992 年 10 月 31 日提供给机构的。为了给执行核保障做准备, 进行了几次技术访问。1992 年 12 月开始执行核保障, 安装了封隔和监视设备, 以冻结乏燃料池的存量和监视反应堆堆芯。自 1993 年 8 月开始, 每季度对伊格纳林纳核电厂进行一次检查。1994 年 2 月进行了第一次实物存量核实。

最近, 为增强核保障能

力, 引入了新的中子和 γ NDA 仪表系统, 该系统以无人值守方式运行。为在 1997 年期间执行加强的核保障制度的第 1 部分措施, 该国主管部门已向机构提供了所需的有关这些核设施的补充信息。

应当指出, 在执行核保障期间, 运营者的衡算系统已从“硬拷贝”系统改变成完全计算机化的系统, 从而有了很大改进。

乌克兰。1995 年 3 月 2 日机构收到有关受核保障协定制约的所有核材料的《初始报告》。1995 年 4 月开始核查工作, 现正在对所有设施进行特别检查。接受检查的设施包括 15 台核电机组(1 座双机组 WWER-440 电厂, 11 台 WWER-1000 机组和 3 台 RBMK-1000 机组), 1 座研究堆, 1 个船用核反应堆培训设施, 1 个次临界设施和 1 个研究中心。核实初始存量的工作即将完成。1997 年年中完成了监视设备的安装, 不过还需进行一些改进。

为在 1997 年期间执行加强的核保障制度的第 1 部分措施, 该国主管部门向机构提供了所需的有关这些核设施的补充信息。此外, 机构还采集了环境样品, 以便建立热室的基线值。

在切尔诺贝利核电厂,

新独立国家加入 NPT 和缔结核保障协定的状况(年/月/日)

国家	加入 NPT	与 IAEA 的核保障协定	
		签署	生效
亚美尼亚	93-07-15	93-09-30	94-05-05
阿塞拜疆	92-09-22		
白俄罗斯	93-07-22	95-04-14	95-08-02
爱沙尼亚	92-01-31		
格鲁吉尼	94-03-07	97-09-29	
哈萨克斯坦	94-02-14	94-07-26	95-08-11
吉尔吉斯斯坦	94-07-05		
拉脱维亚	92-01-31	93-12-21	93-12-21
立陶宛	91-09-23	92-10-15	92-10-15
摩尔多瓦	94-10-11	96-06-14	
塔吉克斯坦*	95-01-17		
土库曼斯坦	94-09-29		
乌克兰	94-12-05	94-09-28	95-01-13
乌兹别克斯坦	92-05-07	94-10-08	94-10-08

* 宣布加入 NPT 但尚未正式通知 IAEA。

1996 年 9 月安装了两套无人值守的监测系统,一套安装在正在运行的反应堆(3号机组)上,另一套安装在独立的乏燃料贮存设施上。

机构还在乌克兰的主要设施(包括国家办事处)安装了卫星通信系统,并采取了其他一些便于检查员来往和后勤保障物资运输的措施。

乌兹别克斯坦。乌兹别克斯坦拥有 1 座研究堆(10 MWt 的水冷却水慢化热中子反应堆),1 座名为 Photon 的用于试验辐射对空间设备

的影响的脉冲堆,以及 4 座铀矿开采与水冶设施(其最终产品为 U_3O_8)。乌兹别克斯坦拥有的主要核材料类型是 HEU 和 LEU。1996 年 11 月 18 日机构收到该国的《初始报告》。核查工作于 1996 年 12 月开始,预计 1997 年年底完成。

格鲁吉亚。格鲁吉亚于 1994 年 3 月 7 日加入 NPT,并在 1997 年 9 月 IAEA 大会期间签署了核保障协定,现有待批准。格鲁吉亚将是开始执行《附加议定书》中规

定的加强的核保障制度的第一批国家之一。该协定一生效,就能开始执行核保障。IAEA 总干事于 1997 年 7 月访问了格鲁吉亚。根据现有的资料,格鲁吉亚的核设施和核活动包括第比利斯附近的 1 座游泳池式研究堆(8 MWt,1959 年启动,1990 年以来一直处于停堆状态),和苏呼米的物理与技术研究所(进行研究与开发活动)。

爱沙尼亚。与核保障有关的设施包括 1 个原先用于培训的场址(帕尔迪斯基俄罗斯海军基地,有 2 座已退役的核反应堆),1 个冶金转化厂(锡拉梅厂,以前进行铀回收活动)及几个废物处置场。

1993 年 4 月,机构在爱沙尼亚进行了一次实况调查出访。此次出访得出下述结论:现阶段要在爱沙尼亚实施核保障的范围相当有限;由俄罗斯联邦负责的两座核反应堆的退役工作还存在一些不确定因素。三年之后,即 1996 年 4 月,进行了第二次技术访问,证实了爱沙尼亚原先处理核材料的那些设施已不再运行。

爱沙尼亚于 1992 年 1 月 31 日加入 NPT。1992 年 2 月 IAEA 理事会会议核准了爱沙尼亚与机构缔结的核保障协定。爱沙尼亚很快将签署该协定,届时将开始执

行 IAEA 的核保障。

核保障方面的问题

尽管 NIS 各国仍在克服由于苏联解体而带来的种种问题,但 IAEA 必须开始在 NIS 各国执行核保障。机构面临的一些问题包括:

经验有限。NIS 国家并不熟悉如何按照全面核保障协定实施核保障。它们对核保障基础设施缺乏足够的了解,包括 SSAC、培训资源、计算机设备与衡算软件,以及法律体系。

后勤保障。要到这些国家并在当地旅行往往是困难的。航班经常由于燃料短缺而被取消或作不应有的推迟,造成机构访问日程的中断。在某些地方,机构不得不靠自己的小汽车来解决交通问题。

通信。与机构总部的通信也成问题。在许多地方,机构现在安装了自己的卫星通信系统,以便发送或接收电话、传真或电子函件信息。还有一个问题,是语言问题。因为在 NIS 国家中,俄语是通用语言,因此机构尽可能选用会讲俄语的检查员到这个地区工作,以克服语言问题。机构尽可能在每个检查小组里至少安排一名这样的检查员。随着越来越多的 NIS 设施即将接受例行检查,这方面的问题变得越来越难以解

决。NIS 的某些设施向现场的机构工作人员提供翻译人员,以帮助机构的工作。

辐射和保健物理。在许多地方,辐射水平监测和保健物理防护措施非常马虎。检查员佩戴的个人电子剂量计有时警告他们存在着高剂量辐射场。为确保发展适当的辐射安全文化,还需要作出额外的努力。

恶劣的气候和生活条件。NIS 国家的许多地方气候条件极其恶劣。因此,检查员和核保障设备不得不面对这些恶劣的环境条件。许多地方的住宿条件远不尽人意。

正在作出的改进

在当地主管部门的配合下,IAEA 检查员得已在几个方面取得积极的成果,这包括:

- 通过多次实况调查出访、技术访问和检查,了解到与核保障有关设施的情况;

- 建立了设施一级和国家一级的核材料衡算与控制体系;(某些设施是处理核材料的,但对不明材料量的增加或减少缺乏清晰的概念;在运营者改用完全计算机化的衡算系统之后,这方面已经发生了巨大的变化。)

- 通过使用最新的传感器和技术,核材料特别是 HEU 和钚的实物保护状况

有了改进;

- 通过由 IAEA 和一些捐助国组织的许多讲习班、研讨会或培训班(机构工作人员有时任教员),对当地工作人员开始进行有关领域的培训工作。当地工作人员已迅速适应现代化的做法。

所有这些发展之所以成为可能,部分功劳应归于 NIS 各国和设施运营者的努力。尽管有了这些改进,然而,还需要作大量的工作来改善后勤保障和通信方面的许多迟迟得不到解决的问题,并要改善一些 NIS 国家中的国家一级和设施一级的核材料衡算工作,以便 SSAC 能有效地运转。

使进展持续下去

最近五年来,在将核保障引入 NIS 国家方面已做了大量工作,但还有许多工作要做。国际社会和 NIS 的捐助国应继续提供必要的支助,以加速对这些国家的核材料进行适当的衡算及保持安全这个目标的实现。

IAEA 计划到 1997 年年底完成对大多数 NIS 国家初始存量的核实工作。此后,机构将把注意力集中于初始申报单的完整性及评估这些国家的核燃料循环方面。在适当的时候还将执行加强的核保障制度的其他一些措施。 □

技 术 支 持

近 几年来,许多国家一直在向 NIS 提供双边援助,帮助 NIS 各国建立合适的国家衡算与控制系统(SSAC),包括核材料的进/出口管制和实物保护。如今,由 IAEA 协调的一项技术支助计划使这些活动更加有序和效率更高地组合在一起。IAEA 的作用包括确定各个国家的详细需求、为成员国提供一个便于它们确定哪些领域是它们能够提供最佳支助的论坛和制定经协调的技术支助计划(CTSP)。所有捐助国和受援国每年都举行会议,评议经协调的技术支助活动的重点和执行情况。在 IAEA 举行的核保障学术会议上,由核保障司的 Kenji Murakami 先生、Richard Olsen 先生和 Charlene Blacker 女士以及对外关系处的 Sheel Sharma 先生合写的一篇文章,回顾了 CTSP 的内容和 IAEA 在监督各项任务的进展情况方面的作用。

协调工作在 1993 年 5 月一些可能的捐助国举行会议之后便开始了。与会国当时表示有兴趣帮助 NIS 国家建立和改进 SSAC。许多国家提供了资金,并积极参与向 NIS 提供支助。现有的捐助国包括:澳大利亚、芬兰、法国、匈牙利、日本、挪威、瑞典、英国和美国。还有几个国家已表示有兴趣参加经协调的技术支助计划。

制定出的 CTSP 旨在在几个领域内提供充分的支助。这些领域包括核领域的后勤保障、国家一级和设施一级的 SSAC、实物保护及进/出口管制。该计划分三个阶段执行,分别解决目前、近期及远期的需要。第 I 阶段的活动大都已展开,并且许多任务已完成。现正在开展第 II 阶段和第 III 阶段的工作。当前,正在开展 CTSP 活动的国家有:亚美尼亚、白俄罗

斯、格鲁吉亚、哈萨克斯坦、拉脱维亚、立陶宛、乌克兰和乌兹别克斯坦。在阿塞拜疆、爱沙尼亚、吉尔吉斯斯坦、摩尔多瓦和土库曼斯坦等国中如何执行 CTSP 的问题待定。

IAEA 使用计算机化的监测系统监视每项任务的进展状况。最近,捐助国和受援国都可以在自己的计算机终端获得这些数据。利用这些数据可以分析各项任务的进展状况,并确定需要支助的领域。机构还不断更新并分发有关项目活动、会议和访问的《项目日程表》。机构还维持着一个“培训概况数据库”,向各有关方提供当事国和设施人员已接受的培训方面的信息,并可帮助各国确定培训需求。

总的说来,在执行支助计划的任务方面已取得明显的进展。平均地说,24%的任务已完成,54%的任务正在进行之中,还有 22%的任务尚未进行(尚未找到捐助国)。应当指出,尚未执行的任务大多与

核计划规模很小的受援国有关。

总之,通过双边和 CTSP 向 NIS 提供支助,已使机构能够根据已生效的核保障协定执行核保障。但是,还需要在国家一级和设施一级加以改进,以便使 SSAC 更加健全,并改进对核材料的实物保护及进/出口的管制。为了不断取得进步,今后的工作不仅要求 NIS 国家作出更多的承诺,以提高它们的能力和基础设施,而且需要捐助国继续大力合作和支助。IAEA 承诺通过每年的审议会和提供最新状况报告,继续支持 CTSP 的执行和监督其进展情况。



照片:正在实施 IAEA 核保障的 NIS 国家设施之一——立陶宛的伊格纳林纳核电厂。(来源:IAEA)