



核材料的国际转让

在这一领域中机构安全保障的作用 和活动概述

Joseph Nardi

核能和平利用的发展已导致国际合作的增加和核材料国际转让的扩大。参加核合作活动的国家一般要缔结双边协定，其中含有在所转让的核材料只用于和平目的，和实施原子能机构安全保障方面的要求。

根据安全保障协定，建立和维护以协定中相应报告要求为基础的该国受保障核材料的清单，是原子能机构义不容辞的责任。（至于安全保障协定类型的简介请见附框。）因为材料本身会在核燃料循环中被使用，或者运入或运出这个国家，所以这种清单是随时变化的。

本文将描述原子能机构与核材料国际转让有关的安全保障活动和程序，介绍机构在这一领域的工作成果，并指明原子能机构在核材料国际转让方面为了进一步改进安全保障体系的运转和程序而正在研究的领域。

在这个领域中，机构安全保障的主要目标是核实一国报告的，它在某一特定时间向另一国转让的核材料数量。原子能机构与国家间的协定要对某些报告要求和视察活动作出规定，使机构能够完成这项任务。这种视察活动通常在发货和收货地进行。那种已离开发货地而尚未到达收货地的核材料，被看成运输中的材料。有关国家一般要就交接点问题签订必要的协议，就核材料的所有权和责任、以及对运输中核材料实施的实体保护措施作出安排。

Nardi 先生是安全保障情报处理处数据处理服务科科长。作者感谢安全保障司 D. Tolchenkov, R. Parsick 和 A. Ratnatunga 等位先生的帮助。

照片：原子能机构视察员在已用过的反应堆燃料贮存孔道盖上加封记。（来源：AAEC）

报告要求

在依照名为 INFCIRC/66/Rev. 2 的安全保障文件签订的协定中，一般要对该国如何向机构提交受保障核材料方面的报告一事有所规定。为了这个目的，这种国家和

安全保障协定简介

安全保障是国际原子能机构的一项法定职能。原子能机构《规约》第 III. A. 5. 条授权机构“……建立并管理安全保障，以确保特种可裂变材料和其它材料……不致用来推进任何军事目的；并经当事国的请求，对任何双边或多边的安排，或经一国的请求，对该国原子能领域的任何活动，实施安全保障”。

机构的安全保障制度是 1961 年在文件 INFCIRC/26 中首次规定的。其后几经修改；目前使用的这个制度载于 INFCIRC/66/Rev. 2，它是 1968 年 9 月 16 日发表的，俗称《安全保障文件》。

由于联合国大会的赞同和 1970 年 3 月 5 日《不扩散核武器条约》（NPT）的生效，原子能机构在安全保障领域又承担了一种责任，即充当“……为了专门核查 NPT 无核武器缔约国履行其根据该条约所承担的防止核能从和平利用转用于核武器或其它核爆炸装置义务的情况，”而与之谈判和缔结协议的国际团体。

为了规定无核武器缔约国的与 NPT 有关的安全保障义务，原子能机构显然需要有一份用来与该条约缔约国签订安全保障协定的范本。这个供 NPT 型安全保障协定用的范本，1972 年 2 月由 IAEA 理事会核准，载于 INFCIRC/153-(修正本)；题为《机构与国家签订的与〈不扩散核武器条约〉有关的协定之结构与内容》。

原子能机构要就每座设施的报告制度取得一致意见。

一般说来,按照INFCIRC/66/Rcv.2 签订的专门协定规定,为了说明受保障材料是如何通过国际转让而转移的,要提供两种报告。衡算报告将载明各设施接收和转出的受保障材料的数量。这种报告还载明,材料的核的和化学的组成以及它们的物理形态。报告频度因协定而异,从每月一次到每年两次不等。此外,每项协定通常还规定,每次发货和收货都要事先通知。通知可以是单方的,也可以是转让当事国共同进行的。在单方通知的情况下,各当事国用它们自己选择的格式互相独立地通知原子能机构。在联合通知的情况下,使用原子能机构规定的报告格式。这就需要一种必须由材料发货者先签署的标准表格,其中一份由材料收货者会签后交给原子能机构。这种标准通知书要写明发货国和收货国,装运日期,材料的类型、规格和数量。

材料收支概念

在讨论其它类型协定(即INFCIRC/153型协定)的报告要求以前,先要解释一下材料收支概念。为了便于衡算,各座设施都划分为若干材料收支区(MBA)。所谓MBA是指能求得进出该区全部转让和能在该区进行实物盘存以确定核材料收支情况的区域。MBA是当事国与原子能机构共同商定的,并记载在安全保障协定的《辅助协议》中。因此,按照这样一些协定向原子能机构提供的全部报告都是就MBA而论的。(截至1986年7月,在819座核设施中划定了902个MBA。)

在这些协定中,不仅规定两种报告类型,还具体写明内容和及时性方面的要求。第一种是材料收支报告(MBR),这是一种表明材料收支情况的综合性报告,其中包括MBA中核材料的实物盘存结果。该报告的一项内容是国际发货与收货所涉及的材料总数。该总数在MBR所涉及的同时期,必须与第二种报告,即所谓存量变动报告(ICR)中报告的数量一致。

“批”概念

此处还必须叙述另一概念,它对按照INFCIRC/153型协定的衡算目的来说是极其重要的。这就是“批”概念,它是从衡算角度考虑看作一个单元的那部分核材料,或指用同一组规格或测定值描述其组成和数量的那部分核材料。此外,在MBA内,每批材料的标志应当是一样的。对每批料来说,其ICR必须表明存量变动的类型,国际转让只是其中一种特殊类型。还必须特别列出与每一存量变动有关材料数量和变动日期;若是转出MBA的情况,还

要列出接收材料的MBA(如果在国内转让)或收货国(对国际转让而言)。协定要求尽可能迅速地发送报告,在任何情况下都要在发生或结束存量变动的当月月底后30天内发送。那些签订INFCIRC/153型协定的国家还必须把国际转让事先通知原子能机构。

核武器国家

核武器国家不需要与机构签订类似于无核武器国家所签订的那类安全保障协定。然而,由于核武器国家认识到它们自身在大多数核材料国际转让中不是发货国就是收货国,所以它们已经决定应当向原子能机构提供有关这些事项的情报,以帮助机构进行安全保障活动*。一般说来,它们向原子能机构提供的情报,类似于无核武器国家依照INFCIRC/66提供的通知和依照INFCIRC/153提供的存量变动报告中所报告的情报。

除了这种承诺以外,核武器国家还与原子能机构缔结了一些自愿提交协定,凭其对商定数量的民用核设施实施安全保障。在这些情况下,这些设施必须使用与无核武器国家设施按照INFCIRC/153型协定进行报告所用方式(如上所述)相同的方式报告。

视察活动

核材料国际转让事先通知的目的,是使原子能机构能够在根据协定受保障的核材料转出或转入某一国家之前,必要时鉴别和可能时核实其数量和组成。原子能机构收到事先通知后,必要时将派遣视察员到有关国家核查准备发出的核材料,和对一个或多个运输容器加上一个或多个封记。加封记是原子能机构为了探知核材料(例如在转让或贮存期间)的可能转移而使用的一种安全保障措施,它使人难以不留痕迹地干扰已装有核材料的容器。

原子能机构视察员在正常视察过程中进行的另一项活动,是将记录和报告进行比较。INFCIRC/153型或INFCIRC/66型协定规定各座核设施要作好某些记录。最后交给原子能机构的那些报告,都是从这些记录导出的。视察期间,原子能机构视察员要弄清凭证性单据(例如发货单),是否都已在设施记录中得到正确的反映,并且弄清交给原子能机构的国家报告是否都与这些记录一致。

情报的处理

为了实现对国际装运当事国的报告中所列情报进行核

* 核武器国家的这种承诺载于INFCIRC/207和INFCIRC/207/Add.1,题为《向机构通知核材料的进出口情况》。

实这一安全保障目标，原子能机构建立了一套采用计算机的和手工进行的内部工作制度。在辨明那些收货报告与说明核材料已发至另一国的发货报告相配对的过程中，使用“在途符合”这一术语

维也纳原子能机构总部收到这些报告以后，便把它们输入计算机化的安全保障数据库。然后核对这些数据的真实性和证明符合有关要求。经过质量控制这道工序以后，进行查询，以辨明哪些报告与国际装运有关。整理出与这种装运有关的清单后，继续查询，以便从表明已向它发货的国家所提供的报告中找出相应的报告。找到这样的报告以后，就在计算机数据库中的装运报告上加上“已符合”标记。这种符合工作专门称作“机器符合”。发货和收货报告机器符合用的标准，要求报告写得很精确，因此符合有错的机会极小。

之所以采用这种方法是因为向原子能委员会报告的事项数量很大。如果计算机的结果还必须再用手工方法彻底地核对，那么使用计算机的目的就没有达到。事实上，只有那些无法找出相应收货报告的发货报告才用手工方法处理。用手工方法证实的事项被说成是手工符合的。

原子能机构定期向成员国报告有关国际转让状况的数据和结果。要求原子能机构每半年向有关国家报告一次该成员国在此期间所作过的国际转让状况，以及有哪些转让仍然处于未证实(未符合)状况。此外，原子能机构每季度还向成员国提供一份《进口通讯》；如果情况合适，其中包括一份其它成员国已向原子能机构报告的、说明已运进该成员国的核材料清单。实际上，向收货国提供的《进口通讯》与向发货国提供的有关未证实装运情况的半年度报表是互补的，这在安全保障协定中有规定。

已取得的经验

原子能机构安全保障数据库，约有 350 万条关于 54 个国家核材料的状况、位置和移动的记录。这些数据可回溯到 1961 年，那时原子能机构首次收到根据 INFCIRC/26 型协定的规定交来的报告。

现在预料，这种记录每年递增将近 50000 条。向原子能机构报告的全部数据中，约有 175 万条记录涉及某种存量变动。其中属于国际转让方面的数据，约占所报告存量变动数据的 9%。(见附图。)

由数据报告可以看出，从 1982 年以来国际转让次数已趋于稳定。(见附表。)虽然在 1982 年到 1985 年头三个季度期间的某些记录尚未得到符合，但这部分记录所涉及的材料数量均小于 1 重要量*。在 1985 年后期和 1986 年初期，仍有许多记录处于未符合状态。这一般是由于尚未收到收货设施的报告而造成的。其原因是核材料的国际运输过程

本表示出了 1982 年以来的国际转让数及其符合状况

年	国际装运记录数	已符合总数	机器符合	手工符合	未符合数*
1982	19600	19304(98%)	2995(16%)	16309(84%)	296
1983	20 116	19940(99%)	2824(14%)	17 116(86%)	176
1984	20 295	20042(99%)	5474(27%)	14 568(73%)	253
1985	20 670	18806(91%)	5 416(29%)	13 390(71%)	1864
1986*	3 533	1 663(47%)	720(43%)	943(57%)	1870

* 1986 年 5 月底数据

需要一定的时间，并允许收货者在收到材料后两个月之内发出报告。机构必须优先考虑追踪这些未符合的转让，包括必要时进行查询。

从这些数据可以看出，平均说来，全部装运记录的 75% 左右必须靠手工处理才能达到符合状态。分析这些靠手工符合的记录，能找出计算机化系统未能实现机器符合的主要原因。如前所述，发货报告和收货报告必须满足某些标准。其中之一是发货和收货报告中申报的批标识必须相同。在许多情况下，收货者不知道发货者的批标识，或者使用他自己按照其业务要求而设置的标记。在这些情况下，机构的计算机程序就无法把这两份报告联系起来。

* 重要量系指不能排除制成一个核爆炸装置的可能性的核材料的近似量，其数值取决于所涉及的转化过程。

一般说来，为了报告每次装运中的所有核材料，需要一个以上的数据记录。本表根据 1985 年各国装运方面的 20670 个数据记录整理而成。它示出了装运的实际次数和这些装运所涉及的核材料重量。

装运数	材料重量	铀	
		高浓铀 (> 20%)	低浓铀 (≤ 20%)
辐照过的	163 千克	8 千克	148 吨
未辐照的	42 千克	23 千克	479 吨
	6007 千克	57 千克	630 吨
	1051 千克	231 千克	1805 吨

有些装运甚至经手工处理后仍未符合,主要原因有两个:第一,有的收货者根本没有报告。显然,如果数据库中没有报告从别国收到装运材料的记录,符合当然是不可能的。报告的延误是与没有收货报告相类似的一个问题,都会在任何给定时刻暂时增加未符合的装运数。

未实现全部符合的第二个原因,大体上可归咎于报告不一致和不完整。一个简单的例子足以说明这种情况: A 国装运一定数量的材料去B 国, A 国在给原子能机构的报告中搞错了B 国的代码名称,错报为X 国;而B 国虽然正确地报告说收到了来自A 国的材料,但又使用了不同的批标识。显然机器无法完成符合,只有等到找出这些错误后,该项装运才得以符合。

未来展望

原子能机构已经开创或正在研究一些专门行动,以继续改善国际转让的机器符合或手工符合的流程。这些都是两次顾问会议和原子能机构自己积累经验的结果。

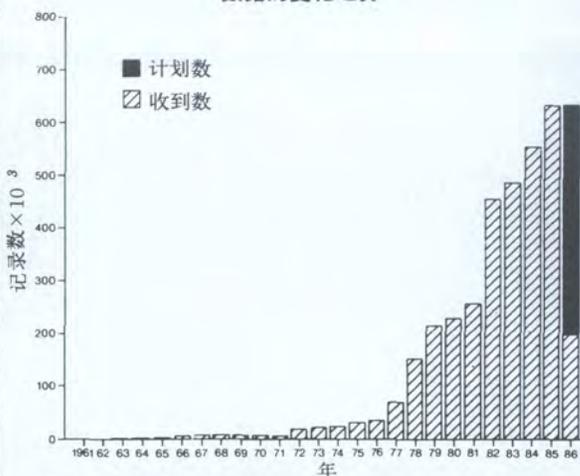
第一次国际转让方面的顾问会议,是1981年年底召开的。那时,主要重点放在制定需由各国同意的与批标识有关的一套办法,旨在提高原子能机构以更有效的方式进行运输符合的业务能力。1984年接着召开的会议评论了1981年会议推荐意见的实施结果,并且为继续改进国际转让证实工作又提出了一批推荐意见。

由于这次会议,原子能机构制订了某些程序。为了帮助各成员国就装运问题互相直接联系,现在原子能机构此定期提供一份希望与之联系的国家主管部门名单。机构收到这方面新情报后,就修订这份名单供各国使用。此外,原子能机构正在考虑向全体成员国提供机构编制的有关受保障装置的全部设施标识代码。(目前只要求发货国提供装运目的国的代码,这给符合造成困难。)机构已与发生大量国际转让的成员国和一个成员国集团建立了双边磋商关系。预计还要与其它几个成员国建立这种关系,以包括几乎全部转让。

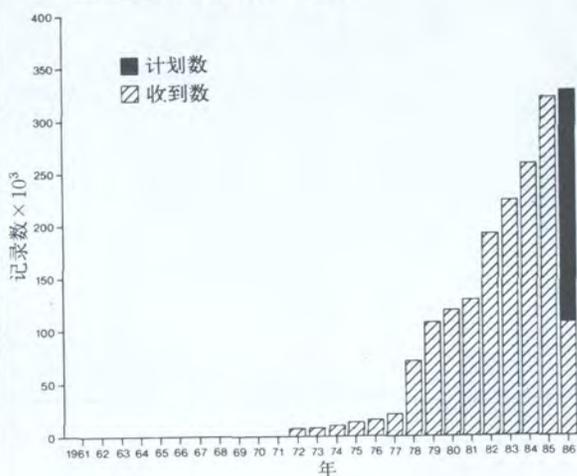
最近已将那些数量小又没有安全保障意义的装运单独考虑,并将这方面的规定纳入原子能机构的内部制度,从而保证那些具有安全保障意义的装运能够迅速识别和及时处理。毫克级的核材料样品就是这种小量装运的例子。

随着安全保障数据计算机化的逐步成熟,原子能机构将研究在工作中更好地积累这些数据的方法,旨在更有效更及时地证实各次国际装运。最后,正在进行一项把已得知识变为工具资料的评价工作,以便在手工符合方面或开发利用人工智能的更完善的计算机系统方面,更多地使用计算机去帮助原子能机构的工作人员。

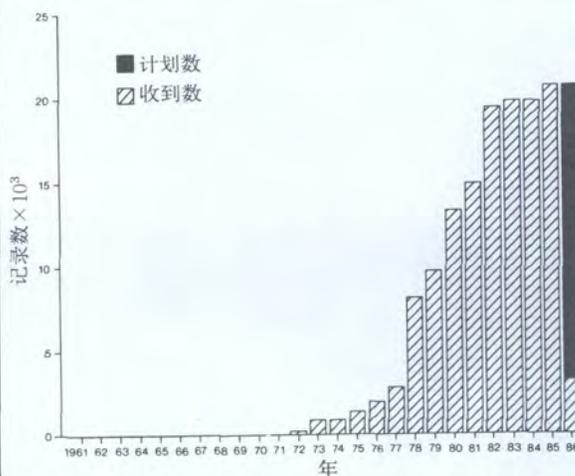
数据的变化趋势



历年国家报告的衡算数据记录数。



历年国家报告的表明受保障核材料发生某种类型存量变动的数据记录数。



历年国家报告的表明核材料国际装运的存量变动记录数。

