

各国在放射性材料安全运输方面意见一致： 值得仿效的经验

过去几十年已建立良好的安全纪录

R. A. O'Sullivan

IAEA 的放射性材料安全运输条例，在世界范围内作为放射性材料运输的管理控制依据，已成功地运用 25 年多。

1959 年，联合国把制定和保持安全运输标准的工作委托给机构。在这之后的几年里，在机构成员国的支持，以及联合国有关机构与其他国际组织的合作下，产生了一套统一而适用的安全规范。机构的建议被广泛采纳，表明这是一个成功的方法，并已为放射性材料运输方面令人信服的安全记录所证实。目前，全世界放射性材料年运输量估计达 3800 万件，其中半数以上为医学和工业所用，常被认为是必不可少的，因而有效的安全控制是必要的。特别是对于国际运输来说，在不同国家之间的，以及有关不同运输方式方面的安全条例必须是一致的。机构有关这一领域的条例被普遍接受，是以广泛的国际合作为基础的，这种合作并为其领域提供一个值得仿效的实例。

IAEA 条例的历史发展

为响应联合国经济及社会理事会的决议，机构于 1959 年首先着手进行放射性材料安全运输标准条例的制订工作。

IAEA 条例的第一个版本，1961 年以《安全丛书 No.6》的名义出版。当时的总干事斯特林·科尔在序中说：

“世界大部分地区和平利用放射性材料的事业日

益发展，这要求这些材料的国际运输，应该从尽可能广泛地采用统一的安全规则中受益。

“为使需要用户遵守的程序不过份复杂，这些规则的基本要求必须是在很大程度上同样适用于空中、海上和陆上运输的，而不管所用的是什么样的运输方法。

“在安全丛书的这一新本中，IAEA 的目的是，提出可适用于用一切运输方法在国内和国际运输放射性材料的安全条例。在把这些条例介绍给用户时，我相信它们都是以对问题的深思熟虑的评价为基础的，因而能够为这个问题的处理，提供一个切实可行而适用的手段。”

后来的经验完全证实了这个预言。实际上，1961 年以来，这些条例经过 4 次全面的修订（其结果是 1964、1967、1973、和 1985 年出版了四个新版本），已被接受为国家和国际管理的基础，和一种保证安全的切实可行而有效的的手段。

通过国际合作来实施

最近，机构对条例的应用情况进行了一次评价，并作为一份技术文件（TECDOC）发表了评价结果。尽管各成员国基于各自法规的要求，以各种不同的方法管理放射性材料的运输，但评价结果表明，大约有 80% 的成员国把 IAEA 条例直接用作其本国条例的基础。一部分成员国是直接这样做的，或通过实施这个国际组织条例之一这样做的。机构与有关国际机构的密切合作，是条例得以有效实施的一个主要因

O'Sullivan 先生是 IAEA 核安全处辐射防护科工作人员。

采 纳 和 实 施 IAEA 条 例 的 程 序

IAEA 成员国以不同方式实施放射性材料运输管理控制方面的国际协定、条例和建议。每个国家必须按他们自己的法定规定办事。IAEA 与某些成员国合作，于 1984 年开始对世界各国控制和管理放射性材料国内、进口、出口和过境运输的方法进行调查。用一张调查表收集要研究的情报。截至 1986 年 1 月底，已收到 52 个成员国填好寄回的调查表。

有答复的成员国是：阿根廷、奥地利、孟加拉国、比利时、玻利维亚、巴西、保加利亚、加拿大、智利、中国、哥伦比亚、捷克斯洛伐克、丹麦、厄瓜多尔、埃及、芬兰、法国、德意志民主共和国、德意志联邦共和国、希腊、匈牙利、印度、印度尼西亚、以色列、意大利、日本、马来西亚、毛里求斯、墨西哥、摩纳哥、荷兰、新西兰、挪威、巴基斯坦、秘鲁、菲律宾、波兰、葡萄牙、罗马尼亚、新加坡、南非、西班牙、瑞典、瑞士、

阿拉伯叙利亚共和国、坦桑尼亚、土耳其、联合王国、美利坚合众国、乌拉圭、委内瑞拉和赞比亚。

调查研究结果表明，国际组织在放射性材料运输中起着重要作用。这次调查研究所涉及的成员国，都是根据国际协定、条例和建议管理他们本国的放射性材料运输的。《安全丛书 No.6》，由于它一般用作其他国际运输文件有关放射性材料部份的基础，所以成为最终控制性文件，而且已直接用于许多国家的条例中。*（见附表。）

* 见 "Worldwide application of IAEA Safety Series No. 6: Regulations for the safe transport of radioactive material, 1985 edition", by M. Rosen, R. B. Pope, H. Koponen, and R. R. Rawl. *Packaging and Transportation of Radioactive Materials, PATRAM '86*, IAEA, Vienna (1987).

素。

尽管放射性货物引起了人们过多的注意，但其运输量仅占不断运往世界各地的大量危险货物中的一小部分。危险货物运输的跨国特性要求，安全标准要由世界各国共同制订，而不是由一些单方面行动和无任何协调的个别国家制订。联合国，通过经济与社会理事会，承担了制订这方面国际上一致的安全条例的总任务。联合国专家委员会和其他国际管理机构的有关委员会，成功地制订出许多前后一致的管理标准，它们已广泛用于各成员国的立法中。机构与这些组织保持着密切合作，以保证其条例准确地反映在国际法规和条例之中（见附框）。

条例的基本思想：协调一致的理由

与有关其他危险货物的条例一样，机构的条例所依据的基本原则是，应主要靠包装来防止放射性材料在运输中发生危险。放射性材料的发货人主要对安全负责，而且必须在运输单据上表明，放射性材料是按适用的条例包装、做标志和加标签的。这就保证，为各件货物运输提供安全的责任，主要落在那些很可能在放射性材料造成的特别危害和处理这些危害的办

法方面有必要的知识的人的肩上。

一小部分责任由承运者承担。在运输中，他必须对工人和公众采取适当的防护措施。货物内在的危险水平要求运输中的防护应达到这样的程度，即使在发生严重事故的情况下，由包装提供的防护也应是有效的。对更危险的货物来说，则要求有由相应国家主管部门进行独立检查和批准运输货包设计等附加安全措施。

条例还要求有严格的质量保证措施，以避免因疏忽而未遵守安全要点；并要求做出必要的应急响应安排，以应付事故或事件后果。机构所建议的管理系统的有效而全面的特性，是使其得以全球实施的一个重要因素。

安全记录

机构的这些条例，旨在控制放射性材料运输对工人和公众的放射学影响。大多数公众关心的主要问题是事故。然而，安全记录是有目共睹的，在 40 多年中，从未发生过由于按条例规定运输的材料具有放射性而引起死亡或损伤的事例。甚至曾引起新闻界极大关注的 1984 年不幸的蒙·路易号货轮的下沉

和断裂事件，也证明了运输安全标准是成功的。实际上，这起事故造成的放射性危害的程度，可以公正地说，是与新闻界对它的反应程度成反比的。

有明显的证据表明，在正常条件下进行的运输造成的剂量也是低的。1985年，机构的一个技术委员会评价了正常条件下的运输和事故造成的放射学影响。从所获得的情报中得出的结论是，有理由断言，大多数工人和公众从正常运输受到的照射是低的；而且运输中可能发生的故事和事件，对工人和公众造成的危险也是低的。

极好的运输安全记录证明信赖是理所当然的事，这种信赖已使条例得到广泛采纳。但这不应该是自满的依据。机构正在采取进一步系统地检验条例的实施效果的措施，以便收集有关其有效性的情报，并且判断何时和在哪些方面要作改动。

管理机构的审议

1978年成立机构的放射性材料安全运输常设咨询组(SAGSTRAM)，以便就运输安全工作的各个方面向机构提出建议。尽管它已就安全运输计划中的一些运输问题提出建议，但其最主要的工作，迄今仍是指导审议1985年出版的《安全丛书No.6》。它在上述审议经验的基础上提出的建议，现已导致形成最近通过的一种管理机构连续审议的概念。

SAGSTRAM 第五次会议的主要建议是，机构应当正式通过一些程序，以确保将来的条例修订在一种连续的制度化的基础上进行。

拟定条例1985年版本的经验证明，过分推迟审议会给审议会议和机构带来繁重的任务。另外，随后的实施过程对成员国管理机构和国际管理机构来说，会变成一个沉重的负担。不过，过于频繁地出版条例的修订版本对管理机构来说可能是同样困难的。鉴于认识到了这一点，SAGSTRAM 提出了一个审议条例的新程序。该程序将由一个审议组实施。该审议组每2年开一次会，以便研究目前修订条例的必要性。该审议组的第一次会议，于1987年6月召开。

SAGSTRAM 一般也是以2年的周期在交错的年份召开会议，来监督检查上述审议工作，并就解决出现的任何主要问题所需的行动提出建议。当新版本出版时，将解决这些问题的方法写入条例中。

SAGSTRAM 曾建议，审议组批准的条例细节中的任何改变，均应在90天以内的正式磋商中得到成

国际组织的运输文件

• 国际组织

《关于运输危险货物的建议》，危险货物运输专家委员会，联合国(UN)，纽约。

《空中安全运输危险货物技术要点(TI)》，国际民用航空组织(ICAO)，蒙特利尔。

《危险货物条例》，国际空运协会(IATA)，蒙特利尔。

《国际海洋危险货物规则(IMDG)》，国际海事组织(IMO)，伦敦。

，《1979年里约热内卢万国邮政公约》，万国邮政联盟，伯尔尼。

• 区域性国际组织

《欧洲危险货物国际公路运输协定(ADR)和签署的议定书》，联合国欧洲经济委员会(ECE)，日内瓦(1957)。

《国际危险货物铁路运输规则(RID)》，《国际货物铁路运输条约(CIM)》，国际铁路运输中心局(OCIT)，伯尔尼。

《莱茵河危险货物运输条例(ADNR)》，莱茵河航行中央委员会(CCNR)，斯特拉斯堡。

《关于欧洲危险货物内陆水道国际运输规定(ADN, 草案)》，联合国欧洲经济委员会，日内瓦。

《放射性物质运输条例》，《国际铁路货物联运协定(SMGS)》附件4，铁路运输合作组织(OSZhD)，华沙。

《CMEA 成员国核动力厂乏核燃料安全运输条例(铁路运输)》，经互会(CMEA)，莫斯科。

员国认可后，以《安全丛书No.6》补编及其辅助文件的形式出版。由任何成员国提出的任何一个实质性的反对意见，都足以使所提出的变化细节得不到认可。因此，这样一些改变必须是基本上无争议的，而且对条例的原则没有重要影响的。由审议组同意的某些小变化(如印刷错误或编辑上的小改动)，不经进一步磋商便可列入补编。

1986年出版了一个补编。1987年6月会议的成果，计划在今年晚些时候作为条例的另一个补编出版。

当前的发展

在筹备条例审议组1987年6月会议时，机构曾要求成员国立即就条例提出专门的修正案，和确定任

何需要较长时间研究的问题。运输中后果严重 - 概率低事故和关于氟化铀化学危害性的补充规定, 是目前正在研究的问题。

已开始对机构条例在发生可能涉及含有特别危险量放射性材料货包的特别严重事件(后果严重事故)时的适用性进行新的评价。鉴于有些国家担心将来可能在空运铀的国际管理中出现不协调的问题, SAGSTRAM 提出了一个研究这个课题的计划。这种担心是由机构的条例和适用于美国空运铀时所用货包的合格标准之间的差别引起的。* 研究计划的目的在于判断, 在目前有关事故频率的信息可用性情况下, 假如运输条件和被运输的材料的性质变化不定, 现有的条例是否仍然适用。计划于 1988 年 12 月举行的一次技术委员会会议, 将依据机构一组咨询人员的报告以及后来人们对该报告提出的意见讨论这个议题。

蒙·路易号货轮事故产生的影响, 突出了正式制订有关的包装规定以解决六氟化铀化学危害问题的必要性。从原则上说, 机构的条例针对的是辐射危害, 同时也应内在覆盖次要的化学危害。在辐射危害性低的地方, 其他条例一般也适用。然而, 六氟化铀

具有其独特的性质。因为它只能以核能工业的名义运输, 所以, 人们认为机构作为在这种特别场合下确定正式要求的联络中心是合适的。目前, 为将所建议的要求具体化, 正在准备一份属于“建议”类的《安全丛书》文件。

未来趋势

目前, 已有一批内容广泛的关于机构运输管理标准的文献。连续审议程序将保证这个文件跟上形势的发展。此外, 条例在 25 年多的时间里一直在完善, 并且得到了非常好的运用。从这个事实便可断言, 现行条例不大会有根本性的改变。对条例加以补充虽是可能的, 但这仅仅是为了扩大它们的实用性, 而不是从根本上改变它们。

来自澳大利亚核科学与技术组织 (ANSTO) 的 SAGSTRAM 主席 John Rolland 说, “IAEA 运输条例的实施比机构任何其他成套的安全标准都广泛。运输条例常常被看作是机构在能够实现国际合作的实例方面的样板之一。”在这个基础上, 运输安全的未来趋势, 可概括为“稳定”和“巩固”四个字。IAEA 条例已确保了稳定的和令人满意的国际管理系统的建立。现在需要的是, 继续确保它们在国家的和 international 的运输管理中得到充分有效的实施。这是机构运输安全计划的焦点。

* *Qualification criteria to certify a package for the air transport of plutonium*, Office of Nuclear Material Safety and Safeguards, US Nuclear Regulatory Commission, NUREG-0360, Washington D.C. 20555 (1978).

