

放射性废物的海洋处置:1972 年伦敦公约

为适应全球的发展,

IAEA 在该公约中的技术咨询作用正在发生变化

Kirsti-Liisa
Sjöblom 和
Gordon Linsley

过去的许多年中,总有一些人把海洋当作处置工业废物(包括放射性废物)的场所。在 70 年代,这种实践开始受到旨在使处置程序规则化和阻止可能导致海洋污染的活动的国际公约的制约。随着时间的推移,进一步限制废物处置活动的这种压力越来越大,尤其是来自不从事海洋处置的中小国家的压力。1993 年 11 月,最终决定禁止工业和放射性废物的海洋处置。

本文主要是回顾放射性废物海洋处置自从首次引起国际组织注意直到现在的历史。

海洋法

1958 年,联合国海洋法会议决议:“每个国家都应考虑各主管国际组织可能形成的任何标准和条例,采取措施避免放射性废物倾倒入海洋。”

国际原子能机构(IAEA)根据其职责,相继召开了一些科学会议,以便就如何确保放射性废物的海洋处置不会对人类造成不可接受的危害提供指导和建议。这些会议中的第一次是在 1957 年举行的,会议产生了一种出版物,即 IAEA 安全丛书 No. 5 《放射性废物海洋处置》(*Radioactive Waste Disposal into the Sea*, 1961)。

Sjöblom 女士和 Linsley 先生均是 IAEA 核燃料循环与废物管理处职员。

1972 年伦敦公约

在 1972 年联合国人类环境大会(斯德哥尔摩)之后,制定了《防止倾倒废物和其它物质污染海洋公约》(即《1972 年伦敦公约》,以前还称作《伦敦倾废公约》),并于 1975 年生效。为了对将在海洋环境中处置的材料进行监督管理,编制了“黑色”和“灰色”两份清单。列入“黑色”名单的物质(公约附件 I)的处置除数量极少者外均被禁止。列入“灰色”名单的物质(公约附件 II),需采取“特殊关照”的措施以确保它们的处置必须遵照“特别许可”条款进行,因而不会对海洋环境有不利影响。

高放废物(HLW)被列入“黑色”名单。被《伦敦公约》缔约方看作有关放射性废物处置和辐射防护事项的国际主管机构的 IAEA,被委以定义不适宜于海洋倾倒的 HLW 的重任。

不在“黑色”名单之内的放射性废物和其它物质(中低放废物)被列入“灰色”名单。建议各国在给这类废物的倾倒入海特别许可证时,充分考虑 IAEA 的推荐意见。

* 就该公约而言,“倾倒”一词系指:(i)在海洋中故意处置来自舰船、航空器、平台或海上其它人造构筑物的废物或其它物质;(ii)在海洋中故意处置舰船、航空器、平台或海上其它人造构筑物,“废物”或“其它物质”系指任何种类、任何形式的材料和物质。在本文中,废物一词的含义与此定义相同。

监管放射性废物海洋处置方面的进展

IAEA 为了履行其对《伦敦公约》的义务,曾制定并定期审查它的 HLW 定义,以及供各国主管部门给倾倒 HLW 以外的放射性废物发放特别许可证时使用的推荐意见。1974 年,IAEA 向《伦敦公约》提交了一份暂行定义和推荐意见。最近的一个修订本是 1986 年以 IAEA 安全丛书 No. 78 的名义印发的。

IAEA 的推荐意见包括,要求在倾倒前事先通知《伦敦公约》秘书处——总部设在伦敦的国际海事组织(IMO),并在倾倒作业期间做好记录。此外还包括倾倒点的选址准则和进行环境评价的指导性意见。关于这些定义和推荐意见,1974—1986 年间进行过几次修订,以便考虑对放射性核素在海洋环境中的分散等行为的认识的提高,以及辐射防护准则本身的发展。

在 1977 年之前,向海洋倾倒放射性废物完全是由本国主管部门自己决定的。1977 年,经济合作与发展组织(OECD)建立了一个“多边咨询和监测机构”,用以协调其成员国的海洋处置。后来,OECD 又建立了一个有关研究与环境监测的协调计划(CRESP),给评价其成员国使用的东北大西洋倾倒点的适宜性提供补充资料。

尽管前苏联于 1976 年成为《伦敦公约》的缔约方,但它继续按照其本国的法规在北极海洋和西北太平洋倾倒高、中、低放废物而不通知各缔约方。倾倒作业是在未经 IAEA 核准的海域、并且是在比推荐值更浅的海域进行的。在 1991 年苏联解体后,俄罗斯联邦继续倾倒低放废物。

地区性公约

在制定了《伦敦公约》之后,或是在联合国环境规划署(UNEP)的支持下或是独立地,又建立了几个保护海洋的地区性公约。

这些地区性公约大多在推行《伦敦公约》的目标的同时,采用了更严格的限制倾

倒措施。这样一来,放射性废物的海洋处置在下列海域被彻底禁止:波罗的海(1974 年),地中海(1976 年),黑海(1992 年),以及南太平洋(1985 年)和东南太平洋(1989 年)的部分海域。

临时暂停和政府间审查

到 80 年代初,《伦敦条约》的许多缔约方对继续在进行低放废物的海洋处置越来越感到不安。这导致 1983 年在该公约的协商会议上提出了禁止一切放射性废物海洋倾倒的议案。会议经过表决通过了内容如下的决议:在由科技专家组成的独立小组完成对倾倒实践安全性的审查之前,自愿暂停所有类型放射性废物的海洋倾倒。

1985 年召开的专家组“扩大会议”得出结论:“当将国际公认的辐射防护原则施用于放射性废物处置时,未发现应该将海洋倾倒选择与现有的其它废物处置选择区别对待的科学或技术依据。”在第 9 次协商会议(1985 年)上,各国普遍认为,这份科技报告既没有说明低放废物的海洋倾倒是对环境有害的,也没说明这种倾倒是无害的。此时,缔约方决定在研究此问题时应把视野放宽。它们认识到此事除涉及纯技术方面的问题之外,还涉及到政治、法律、社会和经济问题。因此,第 10 次协商会议(1986 年)建立了一个政府间放射性废物处置专家委员会(IGPRAD),以研究低放废物海洋倾倒所涉及的政治、法律、经济和社会等涉及面更宽的问题。因此,自愿暂停放射性废物海洋处置的期限被延长,直到该委员会提出最后报告为止。

IGPRAD 被分为两个工作组,一个组研究政治、法律、经济和社会问题;另一个组研究科学和技术问题。IAEA 编写了几份文件以支持 IGPRAD 的工作,并把它们提交给科学和技术工作组使用。其中最重要的几个文件是:《低剂量辐射风险的评估》(*Estimation of Radiation Risk at Low Dose*, TECDOC-557, 1990),《低放废物处置:对比

不同国家在海洋处置的放射性废物(TBq)

	处置时间	总 量
大西洋倾倒地		
比利时	1960—1982	2 120.0
法国	1967—1969	353.0
德国	1967	0.2
意大利	1969	0.2
荷兰	1967—1982	336.0
瑞典	1969	3.2
瑞士	1969—1982	4 419.0
联合王国	1949—1982	35 078.0
美国	1949—1967	2 942.0
小计		45 252.0
太平洋倾倒地		
日本	1955—1969	15.0
大韩民国	1968—1972	不详
新西兰	1954—1976	1.0
俄罗斯联邦	1992—1993	1.4
前苏联	1966—1991	707.0
美国	1946—1976	554.0
小计		1 278.0
北冰洋倾倒地		
前苏联	1960—1991	90 152.0
小计		90 152.0
所有倾倒地		
总计		136 682.0

已处置放射性废物在各大洋间的分布(TBq)

	大西洋	太平洋	北冰洋	合 计
带有或不带燃料 的反应堆	1 000	4.3	88 800	89 804
低放固体废物	44 252	818.0	588	45 658
低放液体废物	<0.001	456.0	764	1 220
总计	45 252	1 278.3	90 152	136 682

较海洋和陆地处置选择的一些报告的评价》(Low-level Radioactive Waste Disposal: An Evaluation of Reports Comparing Ocean and Land Based Disposal Options, TECDOC-562, 1990), 以及《对低放废物海洋处置相关风险的比较》(Risk Comparisons Relevant to Sea Disposal of Low-level Radioactive Waste, TECDOC-725, 1993)。

海洋处置作业

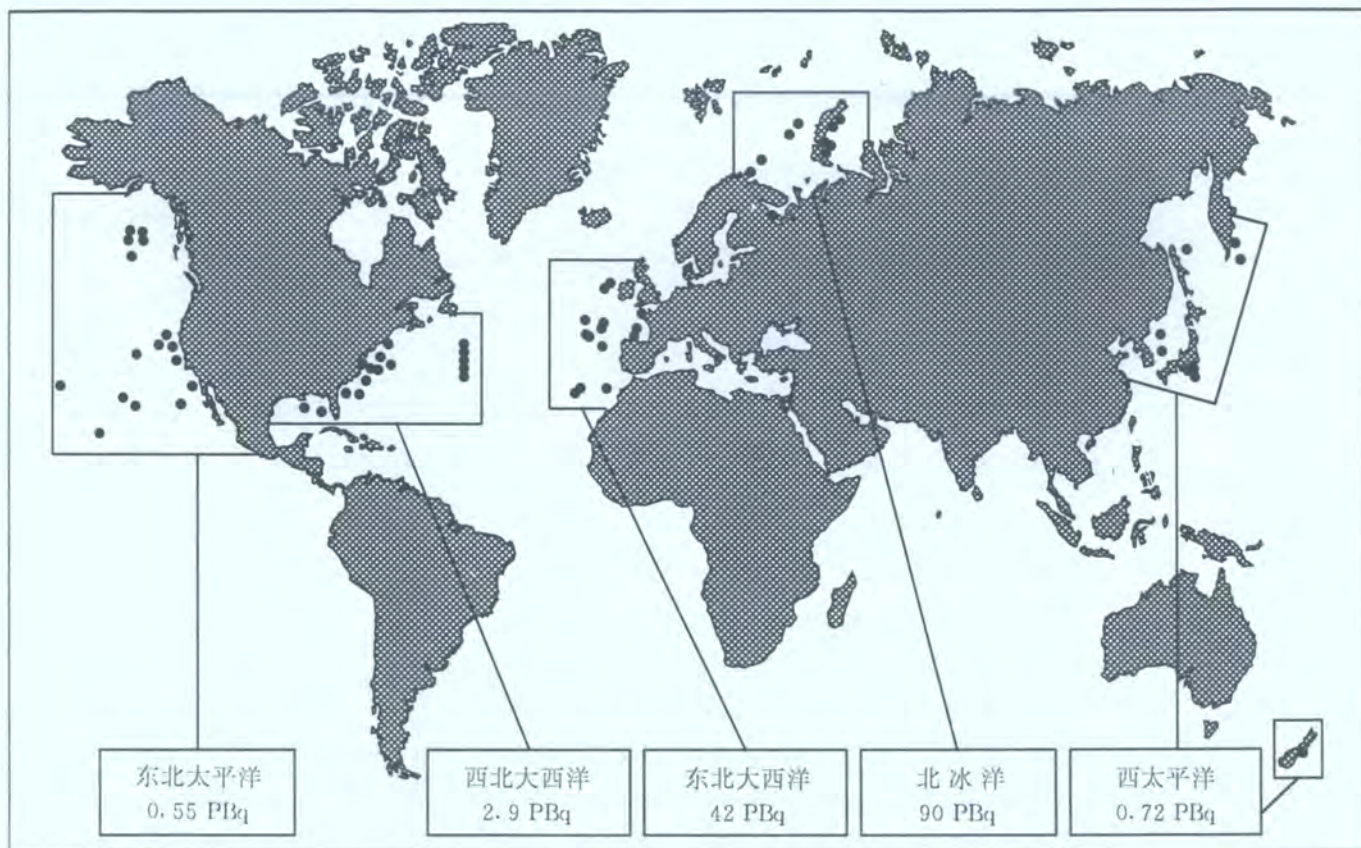
涉及放射性废物海洋处置的第一次作业 1946 年发生在距加利福尼亚海岸 80 km 的东北太平洋。在此后 48 年的海洋处置历史中,共有 13 个国家向海洋处置了大约 140 PBq(140×10^{15} Bq)的放射性废物。这些废物可分为三类:低放液体废物;低放固体废物,包括装在容器内的和未加包装的大物体;不带核燃料或带有受损核燃料的反应堆压力容器。

正式报道的放射性废物倾倒地作业大致可以归纳如下:已处置废物的放射性约有三分之二来自前苏联在北冰洋喀拉海域倾倒的 6 个潜艇反应堆及与受损燃料一起倾倒的 1 个原子破冰船反应堆的屏蔽组件;其余的三分之一来自 8 个欧洲国家(主要是英国)在东北大西洋的几个倾倒地处置的带包装的低放固体废物。

关于意义不大的倾倒地,一部分是在北冰洋倾倒的液体和固体低放废物,其放射性加起来不到在北冰洋已倾倒的放射性总量的 1%,另一部分是在太平洋的倾倒地,全部倾倒地加起来也不到世界已倾倒的总放射性的 1%。

在东北大西洋的倾倒地,1950 年开始时规模非常小,后来逐步增加,并在 80 年代初即 1983 年通过自愿暂停处置低放废物的决定之前达到最高峰,每年 5—7 PBq。北冰洋倾倒地从 1960 年使用到 1992 年。高放废物的倾倒地主要是在 1972 年以前,有了《伦敦公约》之后,只有一艘装有两座含有核燃料的反应堆的核潜艇于 1981 年被倾倒地。太平洋倾倒地从 1946 年使用到 1993 年。

参与海洋处置作业的许多国家只是偶尔倾倒地少量废物。对于其它国家,海洋倾倒地只是被看作陆地废物处置选择的备用选择。



专家委员会的结论

IGPRAD 的工作于 1993 年夏天最终完成。关于法律、政治、社会和经济方面的结论是：各国和国际社会日益意识到需要新的和更有效的措施来保护全球海洋环境，1992 年联合国环境与发展大会 (UNCED) 的结果就是明证，这次大会通过的《21 世纪议程》(第 22 章第 5b 段) 有详细的记载。

IGPRAD 指出，在过去 20 年中，国际法也一直在发展。其趋势首先是限制和控制，其次是在地区范围内禁止放射性废物的海洋处置，最近则是探讨各国利用公海和超出其管辖区域的海底开展可能导致海洋环境污染的各种活动的合法性。

科学和技术问题工作组的工作在其各次会议上困难重重，主要起因于许多与会者的本位主义立场。其结论措辞含糊。在 IGPRAD 报告提交 1993 年 11 月协商会议

后进行的讨论中，不同的缔约方利用该报告来支持相反的观点。事实上，在 IGPRAD 工作组成立 7 年以来，在提交给它的技术证据中没有有一个表明正确地按照 IAEA 的推荐意见进行的固体低放废物海洋处置已经产生或将会产生任何明显的辐射影响。

放射性废物海洋倾倒的禁止

1993 年 11 月举行的缔约方协商会议的主要特点是，关于俄罗斯联邦 1993 年 10 月在日本海非法倾倒液态放射性废物的报告激起了广泛的争论。本次会议以简单多数表决方式通过自 1994 年 2 月 20 日起禁止倾倒所有类型的放射性废物。会议还通过自 1996 年 1 月 1 日起禁止倾倒工业废物。

上述禁止是靠修改该公约的附件实现的。修改的结果是所有类型的放射性废物

放射性废物的海洋处置

和放射性物质现在都已列入“黑色”名单(附件 I)。

俄罗斯联邦声明不接受与放射性废物倾倒入海的这个修正案,虽然它表示将继续努力确保海洋不被倾倒入海和其它物质所污染。对俄罗斯联邦而言,该公约有关这个具体问题的老附件仍然有效,IAEA 的定义和推荐意见也仍然有效。

近海排放

固体工业废物和放射性废物停止在海洋处置后,唯一剩下的、废物能合法地进入海洋环境的途径是排入河流和来自近海的排出物。

目前,《保护海洋环境免受陆基源污染蒙特利尔细则》(1985 年)是有关这一课题的主要国际文件,虽然几个地区性公约也涉及这一课题。由于认识到近海环境对污染物可能较敏感,因而《蒙特利尔细则》建议应该消除这种污染。这是指人类将物质带入海洋环境所造成的污染,且这些物质可能危害有生命的资源与海洋生态系统从而危及人体健康。放射性物质属于这一类。



IAEA 的科学家正在借助于各种计划帮助人们保护海洋环境。

该细则并不试图取消少量有害物质的排放,但想要消灭不受限制地释放此类物质所引起的污染。此外,该细则并不具有国际公约的地位,对各国来说它们只是些推荐意见。作为 UNCED 的一项后续行动,将于 1995 年召开“防止陆基活动污染海洋环境政府间会议”。

IAEA 当前在《1972 年伦敦公约》中的责任

这些附件修改后,IAEA 在《伦敦公约》中的使命也发生了变化。虽然它继续被缔约方指定为该公约名下的放射性废物管理领域的国际主管机构,但正如修改过的该公约附件所说,IAEA 的具体责任现在仅限于为本公约定义免管或称作微量的放射性水平。与这一新指定的使命有关的工作早已在进行。免管原则载于 1988 年出版的 IAEA 安全丛书 No. 89《辐射源和实践免除监管控制的原则》(Principles for the Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control)。

就海洋处置而言,免管原则正被应用于污泥浆和挖泥机捞出物之类的材料,按照《伦敦公约》,原则上不禁止这些材料的处置。这些材料通常一直未受到监管部门的控制。不管怎么说,它们或许含有来自陆地上的人工源或来自近海的放射性核素。既然《伦敦公约》禁止海洋倾倒入海一切放射性物质,看来有必要定义定量的免管水平(用贝可/千克或贝可/立方米表示),即就该公约而言放射性水平低于这些值的物质能被认为是非放射性的。

此外,IAEA 将继续进行支持该公约方面的其它活动,其中包括主管“国际北极海洋评估项目”(IASAP)。该项目的目的是评估前苏联在北极海洋处置放射性废物所带来的潜在人体健康和环境风险,评价有无必要采取补救行动及此类行动是否正当。IAEA 还正在编制和维持一份从一切人工来源进入海洋环境的放射性材料清单。 □