

RADWASS 现状

放射性废物安全标准计划

DOMINIQUE DELATTRE

在 1957年IAEA成立后不久,放射性废物管理问题就成为机构计划的一个重要内容。这些年来,已以IAEA安全丛书形式发行许多涉及这一主题所有方面的出版物。

到20世纪80年代末,放射性废物及其管理问题在政治上变得越来越重要。IAEA对此的响应是,建立一套非常严谨的安全标准,即放射性废物安全标准(RADWASS)。IAEA打算以这种方式使人们注意,放射性废物安全管理所需的完善程序已经确立。该计划意在为有关废物管理的安全文件建立有序的结构,并确保所有相关的问题领域得到全面涉及。

1996年,对RADWASS计划进行了修订,其目的之一是拓宽范围,将新的重点放在排放和环境恢复上;二是减少文件数量,将几份以前

计划的安全导则进行合并。本文介绍RADWASS计划的最新情况,并提供已计划的活动的信息。

课题类别 RADWASS文件是按照4个课题领域——排放、处置前、处置和环境恢复——分类的。通过1996年为所有安全标准活动建立的一项正式的审查和核准机制,对该计划加以监督。废物安全标准委员会(WASSC)是一个由有放射性废物安全技术知识的资深监管官员组成的常设机构。

RADWASS 计划现状

RADWASS安全基本法则类的主要文件——《放射性废物管理原则》——1995年作为安全丛书No. 111-F印发。该文件为放射性废物安全管理确立了基本原则和概念。在安全丛书

中还有两份安全基本法则出版物,它们与核设施安全及辐射防护与辐射源安全有关。为响应IAEA理事会的建议,正在对这三份安全基本法则出版物进行修订,以便将它们综合成一个安全基本法则出版物。

在放射性废物管理的许多领域,例如废物处理和贮存、近地表处置、气体和液体排放等领域,都有着成功和安全运行设施的经验。而在其他领域,尤其是地质处置和环境恢复领域,取得的经验却很少,甚至没有。在这些领域,安全概念和方法仍处于发展中,因此,RADWASS计划必须反映这一事实——目前不可能确定所有安全相关问题。

Delattre先生是IAEA辐射与废物安全处放射性废物安全标准计划协调员及废物安全标准委员会科学秘书。

迄今,已印发 3 份安全要求和 7 份安全导则(见第 34 页方框内容)。

通用文件

RADWASS 文件除涉及具体的课题领域外,通常还为废物安全的整个领域提供普遍适用的要求和导则。

下面是按等级顺序出版的安全基本法则文件:

■《建立国家放射性废物管理体系》(SS111-S1)安全要求 它提出国家为确保废物管理安全所需的行政安排。它将被正在起草的有关核安全、辐射安全、放射性废物安全和运输安全的法律和政府基础设施的安全要求出版物(计划作为 IAEA 安全标准计划的一般安全类别文件出版)所取代。

■《放射性废物分类》(SS111-G-1.1)安全导则 它提出固体放射性废物的国际分类体系,是 RADWASS 的基本参考文件。

应该解除对一些材料的监管控制,对这种解除行动的控制,一直是深入讨论的一个问题。作为 WASSC 讨论的结果,正在为解除对由监管活动产生的物质的控制建立协调一致的体系。拟定这一领域的国际建议,包括

国际商定的解控水平,被认为是高度优先事项。

放射性废物的排放

关于这一主题的已有安全导则——1986 年出版的安全丛书 No. 77《限制放射性流出物释入环境的原则》——已经修订。它现在不仅考虑 1986 年以来国际放射防护委员会(ICRP)建议中的变化,更重要的是,它使这些导则对于国家监管者更加切实可行和有用。修订后的文件于 1999 年 6 月经负责监督 IAEA 所有安全标准的安全标准委员会(CSS)核准。它于 2000 年 8 月作为安全标准 WS-G-2.3《向环境的放射性排放监管控制》印发。

放射性废物处置前管理

这是一个已在成员国获得大量经验的废物管理领域。它涵盖处置或排放前废物管理的所有阶段,包括废物收集、处理、整备、包装和贮存。

正在编写大量文件,在多数情况下,是对 20 世纪 80 年代安全丛书文件所载的导则的更新。此外,第一次编写了安全要求一级的文件。该文件陈述了包括所有类型核

设施退役在内的这一领域的根本和基本安全考虑。该安全要求已于 1999 年 6 月获 CSS 核准,于 1999 年 9 月获理事会核准。它于 2000 年 8 月作为 WS-R-2 出版。

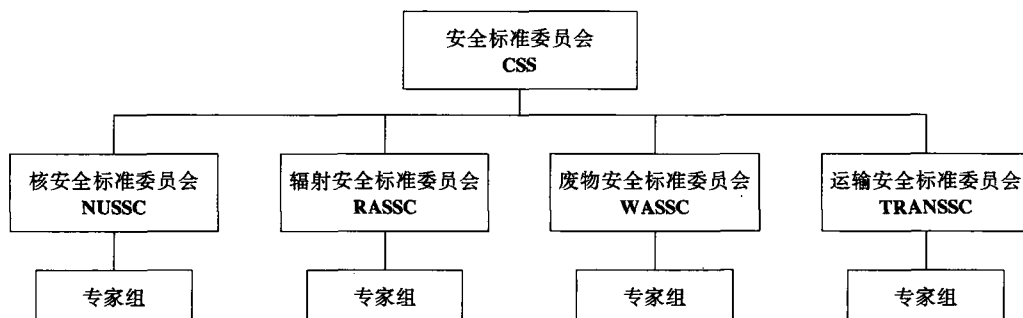
在涵盖所有重要类型设施和废物形式的若干安全导则中,这些基本建议得到详细说明。两份关于退役的安全导则(WS-G-2.1《核动力厂和研究堆退役》和 WS-G-2.2《医疗、工业和研究设施退役》)1998 年 12 月获 CSS 批准,1999 年 11 月出版。第三份文件——《核燃料循环设施退役》——1999 年 2 月提交成员国征求意见,1999 年 12 月获 WASSC 核准提交 CSS。

其他 5 份关于处置前的安全导则正在编写中。其中两份(中低放废物处置前管理和高放废物处置前管理)2000 年 4 月获 WASSC 核准提交成员国征求意见。

放射性废物处置

近二、三十年来,许多国家获得中低放废物近地表处置经验;不过,迄今,尚无高放废物深地质处置库运行。作为这种情况的一种反映,已为近地表处置制定了新的安全标准,而没有为地质处置制定。

IAEA 安全标准咨询机构



为编写和审查 IAEA 安全标准已经建立若干机构。

安全标准委员会(CSS)是由承担各国核安全、辐射安全、废物安全和运输安全相关的标准和其他监管文件制定责任的高级政府官员组成的常设机构。它在 IAEA 安全标准方面具有特殊的监督作用,并就与安全标准有关的总体计划向总干事提供建议。

CSS 的职能是:

- 就建立 IAEA 安全标准的方法和战略提供指导,以便尤其是确保这些标准间的协调和一致。

- 解决上述任何委员会提交给它的悬而未决的问题;按照 IAEA 的安全标准编写和审查程序,认可将提交理事会核准的安全基本法则和安全要求文本,并确定将在总干事负责下印发的安全导则的适当性;以及

- 就安全标准问题、相关的监管问题和 IAEA 的安全标准活动与有关计划,包括促进这些标准在世界各地适用的活动和计划,提供一般建议和指导。

此外,还建立了四个委员会:**核安全标准委员会(NUSSC)**,**辐射安全标准委员会(RASSC)**,**废物安全标准委员会(WASSC)**,以及**运输安全标准委员会(TRANSSC)**。它们是分别由有核安全、辐射安全、放射性废物安全和放射性物质运输安全技术知识的高级监管官员组成的常设机构。它们就各自安全领域的总体计划向秘书处提供建议,并在安全标准制定和修订中起主要作用。

这些委员会的职能是:

- 建议 IAEA 的核安全、辐射安全、放射性废物安全和放射性物质运输安全计划中的安全文件的所涉范围以及从事这些文件的制定和修订团体的工作范围,以便促进一致;

- 按照 IAEA 的安全标准编写和审查程序,商定将提交理事会核准的标准文本和将在总干事负责下印发的安全导则文本,并向 CSS 提供建议;

- 就安全标准和支持文件的连续审查和制定计划提供建议和指导;以及

- 就各自领域的安全标准、相关监管问题和旨在支持世界各地适用 IAEA 在这些领域的安全标准的活动提供建议和指导。

关于近地表处置的安全要求一级的文件(W-S-G-1《放射性废物近地表处置》)1999年3月经机构理事会核准后于1999年6月印发。它确定了管理这种实践的根本放射学准则,并为处置库的开发、运行和关闭的所有阶段确立了基本安全考虑。它得到两份安全导则的支持,一份是1994年出版的选址安全导则(SS111-G-3.1《近地表处置设施选址》),另一份是1999年7月出版的安全评估导则(W-G-1.1《近地表处置安全评估》)。

机构已有的关于高放废物地下处置安全导则载于1989年出版的安全丛书No. 99《高放废物地下处置的安全原则和技术准则》中。不过,这是一个安全概念仍在发展中的领域,ICRP、经济合作与发展组织(OECD)核能机构(NEA)和IAEA正在向从事这一主题工作的国际专家工作组提供支持,以便帮助取得共识。安全要求文件的新的编写要求,2000年4月得到WASSC核准。

关于地质处置安全性的广泛讨论最近已在WASSC中进行,尤其是通过该委员会的原则和准则小组进行。通常考虑要进行深地质处置的废物类型特征是活度高

(它们或许产生热量)并含有长寿命放射性核素。这就要求将其隔离和包容相当长一段时间。确定了几个新的与这些特征有关的关注领域。它们是:有组织的控制、人类的闯入、可回取性、长期安全性指标(包括非放射学方面)和如何进行能为技术和非技术的利害攸关者提供信心的安全评估。

关于有组织的控制,存在着一种共识,即安全不应依赖于有组织的控制,而应通过一个由非能动的自然和专设屏障构成的系统来保证。在有限期间内进行有组织的控制是对屏障的补充。因此,必须确定这种控制的性质及其应被保持的时间,同时考虑要调查的人类闯入情景类型。

使利害攸关者放心,已成为越来越重要的事情。这就需要考虑废物的可回取性和监测及其对安全的可能影响,还需要考虑各种安全指标和多种推理方法,以便支持为帮助获得地质处置库将是安全的这一合理信心而需要进行的安全评估。为确保地质处置库的总体安全性,需要在屏障选择和设计中适用纵深防御原则与必须向所有利害攸关者提供安全情况的简单、透明和可靠论证之间保持平衡(见第55页文

章)。

铀矿和钍矿开采和水冶产生的废物影响着许多国家,在一些国家,它们未得到很好的管理。这些废物是数量巨大的低放废物,含有放射性半衰期很长的天然存在放射性核素。在许多国家,这些废物大堆大堆地贮存在地表,是健康和环境的长期潜在危害。由于量大,放射学上有效的废物管理解决办法通常难以实施,而且代价大。在设计这些废物管理的适当战略中,要处理长期辐射防护方面的诸多问题。关于这些废物管理的一份新的安全导则(《铀矿石和钍矿石开采和水冶放射性废物管理》)正在编写中;它将对1987年出版的安全丛书No. 85《铀矿石和钍矿石开采和水冶废物安全管理》的更新。该导则将于2000年10月提交WASSC会议核准,以便提交各成员国。

尽管该草案是针对铀开采和水冶作业拟订的,但是它同样适用于涉及提高天然存在放射性物质浓度的其他处理活动。

诸如石化生产、磷酸盐加工和独居石加工等若干活动,产生大量的放射性废物。现行的RADWASS计划没有明确涵盖这些废物的管理。不过,这种废物似乎很可

放射性废物安全标准

迄今在 RADWASS 计划名下发行的出版物有:

- **安全基本法则:**《放射性废物管理原则》(1995 年)
- **安全要求:**《建立国家放射性废物管理体系》(1995 年);《包括退役在内的放射性废物处置前管理》(2000 年);《放射性废物近地表处置》(1999 年)
- **安全导则:**《放射性废物分类》(1994 年);《向环境的放射性排放监管控制》(2000 年);《核动力厂和研究堆退役》(1999 年);《医疗、工业和研究设施退役》(1999);《近地表处置设施选址》(1994 年);《近地表处置安全评估》(1999 年);《地质处置设施选址》(1994 年)。

能要在与铀矿石和钍矿石开采和水冶产生的废物相同的一类范围内加以处理。

环境恢复

在这一领域建立国际安全导则的必要性,只是近几年才变得明显。这主要是由于冷战结束后带来许多变化,以及现在人们注意前核试验场和武器生产设施的环境清理问题。

机构本身一直在积极从事这样一些场址的放射学状况评估工作,并就采取补救行动的必要性或不必要性提供建议。此外,民用核设施的退役使人们注意到,补救受污染地区必须采用协商一致的安全方法。

尤其是,人们认识到,必须建立放射学准则,以便帮助就受以前活动残留物影响地区的清理做出决定。WASSC 同意制订受过去活动和事故污染地区恢复的安全标准。这些标准将就辐射防护原则适用于受污染地区的恢复做出规定。这将以一份技术文件(TECDOC-987)和 ICRP 的一份有关长期照射出版物为基础。前者为帮助就受以前核活动残留物影响地区的清理做出决定提供放射学准则的临时指导。

关于这一课题的第一份草案《受过去活动和事故污染地区的清理》已起草完毕,并于 1999 年 7 月经过技术专家审查。它将于 2000 年 10 月提交 WASSC 和辐射安全

标准委员会进行初步审查。该文件经两个委员会认可后,将提交 IAEA 成员国征求建议和意见。

不断演变的过程

放射性废物管理和其他领域的安全标准的制定和适用,一直是一个不断演变的过程。

关于废物安全的第一批安全标准是在 IAEA 成立后几年内印发的。到 20 世纪 70 年代,建立了审查和监督废物处置安全标准制定的正式机制。当时,公众对放射性废物问题的关注已经增加,IAEA 着手制定一套非常严谨的放射性废物安全标准丛书,作为证明已存在安全管理废物的完善方法的手段。首要文件——《放射性废物管理原则》——于 1995 年出版,并成为 1997 年成员国通过的《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》的技术基础。

现在的努力正集中于制定放射性废物安全领域中协调一致的标准,并在机构成员国开展实施安全标准的计划与活动,作为对这些努力的补充。这项工作涉及技术合作活动、协调研究项目以及提供综合安全审查服务。 □