

放射性废物管理的安全标准： 将国际共识形成文件

在 IAEA 的 RADWASS 计划名下，
正在编制涉及 6 个重要领域的一套专用安全文件

放射性废物来自核能生产和放射性材料在工业、研究、医学等领域的应用。其安全管理对于保护人的健康和环境的重要性早已被人们所认识，而且取得了大量经验。

过去几年中，国际原子能机构 (IAEA) 一直在从事提供放射性废物能够得到安全管理的证据，并在国际这一级帮助证实各种方案的协调一致性。目前正在 IAEA 的放射性废物安全标准 (RADWASS) 计划范围内，编制一套有关放射性废物管理的专用安全文件，该计划涵盖放射性废物管理的各个方面。

该计划的目的是，将放射性废物安全管理的方案和方法学方面已经存在的国际共识形成文件；建立一种在尚无共识之处形成共识的机制；以及给成员国提供一套国际商定的、内容包罗万象的文件，作为对本国的标准和准则的补充。本文简要地介绍该计划的结构和现状。

RADWASS 计划的结构

RADWASS 出版物，是以遵循 IAEA 安全丛书文件一般框架的分层结构方式组织的。（具体地说，它们将以 IAEA 安全丛书

Saire 先生是 IAEA 核燃料循环与废物管理处废物管理科科长，Warnecke 先生是该科 RADWASS 计划协调员。

111 的名下的咨询性文件形式出版。)处于最高层的是一种“安全基本原则”文件，它提供各国的废物管理计划应遵循的基本安全目标和基本原则。

这一层以下的文件——“安全标准”、“安全导则”和“安全实践”——将分成 6 个课题领域组织。这 6 个领域是：规划，处置前，近地表处置，地质处置，铀/钍开采与水冶废物，以及退役与环境恢复。针对这 6 个领域建立了 5 个常设技术委员会 (STC)，以便分头审查相应的文件。（有一个 STC 负责近地表处置和地质处置两个领域。）这将有助于编制 RADWASS 文件时保持自治和吸收参与国家的专门知识。

整个 RADWASS 计划由国际放射性废物管理咨询委员会 (INWAC) 负责督导，该委员会由来自部分 IAEA 成员国的高级专家组成。就 RADWASS 而言，该委员会将就如何制定出版计划和出版进度提供具体指导。它还负责审查和核准安全基本原则和安全标准，审查和核准 RADWASS 丛书中的所有其它文件的内容框架。因此，各国高级专家之间密切而紧张的合作，是成功地编制出这套 RADWASS 文件的重要因素。

文件的起草与审查

在 1990 年 9 月 IAEA 理事会核准 RADWASS 计划之后，1991 年确定，该计划要提供一系列反映放射性废物安全管理方

Ernst Warnecke
和 Donald E.
Saire

RADWASS 文件一览表

安全基本原则					
第1阶段:放射性废物管理的原则					
规 划	处 置 前	近地表处置	地质处置	铀/钍开采与水冶	退役/环境恢复
安全标准					
第1阶段: 建立国家的放射性废物管理法律体系	第1阶段: 放射性废物的处置前管理	第1阶段: 放射性废物的近地表处置	第2阶段: 放射性废物的地质处置	第2阶段: 铀/钍矿石的开采与水冶所产生废物的管理	第2,3阶段: 核设施的退役(包括环境恢复)
安全导则					
第1阶段: 放射性废物的分类	第2阶段: 核燃料循环设施产生的低中放废物的收集和处理	第1阶段: 近地表处置设施的选址	第1阶段: 地质处置设施的选址	第2阶段: 管理铀/钍矿石的开采与水冶所产生废物用设施的选址、设计、建造和运行	第2阶段: 核动力堆和大型研究反应堆的退役
第2阶段: 规划和实施本国的放射性废物管理计划	第1阶段: 医学、工业和研究中产生的放射性废物的处置前管理	第2阶段: 近地表处置库的设计、建造、运行和关闭	第3阶段: 地质处置库的设计、建造、运行和关闭	第2阶段: 地表设施的退役,铀/钍矿石的开采与水冶所遗留的矿井、废石和尾矿坝的收尾	第2阶段: 医学、工业和小型研究设施的退役
第2阶段: 放射性废物管理设施的许可证审批	第2阶段: 核燃料循环设施产生的低中放废物的转形和贮存	第2阶段: 近地表处置的安全分析	第2阶段: 地质处置的安全分析	第3阶段: 对铀/钍矿石的开采与水冶所产生废物的管理进行安全分析	第2阶段: 核燃料循环设施的退役
第2阶段: 放射性废物安全管理的质量保证	第2阶段: 后处理高放废物的处理、转形和贮存				第2阶段: 核设施退役的安全分析
第1阶段: 固体材料中放射性核素的解除监管水平;免管原则的应用	第2阶段: 处置用乏燃料的制备				第2阶段: 以前使用的或事故污染区域的环境恢复
第3阶段: 废物管理设施排放限值的导出	第2阶段: 处置前废物管理设施的安全分析				第3阶段: 推荐的被污染土地净化水平
第2阶段: 放射性废物管理术语汇编					

RADWASS 文件一览表

规 划	处 置 前	近地表处置	地质处置	铀/钍开采与水冶	退役/环境恢复
安全实践					
第1阶段： 如何将免管原则应用于核设施材料的回收和复用	第3阶段： 核设施的废气处理和通风系统	第3阶段： 放射性废物处置设施长期安全分析用模型的确证与核实		第3阶段： 矿井、废石和尾矿坝的收尾程序	第3阶段： 核设施中实现和维持安全贮存的技术
第1阶段： 如何将免管原则应用于医学、工业和研究中使用放射性同位素时产生的材料	第3阶段： 原始废物的表征	第3阶段： 放射性废物处置设施关闭程序		第3阶段： 管理铀/钍矿石的开采与水冶所产生废物用设施的运行中与运行后监测、监视和维护	第3阶段： 核设施退役用程序和技术
第3阶段： 放射性废物管理工作的数据收集和做好记录	第3阶段： 废物转形过程的控制	第2阶段： 准备近地表处置的放射性废物的验收要求	第3阶段： 准备地质处置的放射性废物的验收要求		第2阶段： 导出被污染土地净化水平的方法
	第3阶段： 放射性废物包的试验	第3阶段： 近地表处置设施安全分析用情景的挑选	第3阶段： 地质处置设施安全分析用情景的挑选		第3阶段： 净化水平遵守情况的监测
		第3阶段： 运行和关闭后监测与监视近地表处置设施用的系统			

安全基本原则/安全标准					
CM	TC	CM	TC	MS	CM
INWAC		SSRC		INWAC	SSRC
生产周期：3.5年					
安全准则/安全实践					
CM	TC	CM	PC		
		INWAC*	SSRC		
生产周期：2年					
BG = 理事会 CM = 顾问会议 INWAC = 国际废物管理咨询委员会 MS = 成员国审查 PC = 出版物委员会 SSRC = 安全丛书审查委员会 TC = 技术委员会					

RADWASS 文件的
编制过程

面的国际共识的文件。该计划第一阶段包括编制 12 种高度优先的文件,1994 年底出版。第二阶段是在 1994 年后的时期内编制出其余的文件。

当时就已设想 1993 年对该计划进行一次正式审查,以确定出版进度和 1994 年后的这个时期所需的资源。INWAC 于 1993 年 3 月如期进行了审查。审查导致该计划的定案和使文件数从 24 种增至 55 种。(见附表。)尤其是确定了 6 个课题领域的安全实践的主要内容,增加了 11 种安全导则,所涉及的专题有许可证审批、质量保证、安全分析、定义和环境恢复等。此外,退役领域的内容作了些修改,使之包括环境恢复这个题目。

每种 RADWASS 文件的编制工作将采用标准化的程序。必要时或许会增加一些步骤。编制安全基本原则和安全标准时将采用特别细致的程序,这是它们的层次较高和就该文件达成国际共识的重要性所决定的。举例来说,在这些文件提交 IAEA 理事会核准之前,要经过 3 次顾问会议、2 次 STC、2 次 INWAC 的审查,最后再提交所有 IAEA 成员国征求意见。

整个 RADWASS 出版计划被分成 3 个阶段:第 1 阶段持续到 1994 年;第 2 阶段覆盖 1995—1998 年;第 3 阶段覆盖 1998 年后的时期。

RADWASS 文件现状

已编写出若干种 RADWASS 文件,其中的一些文件正在进行审查。

1992 年 12 月,以该计划的名义印发的第一种文件——《如何将免管原则应用于核设施材料的回收和复用》——是作为一种安全实践出版的。它分析了此类核材料中的放射性核素使群众受到照射的各种情景。

1994 年期间,预计能将需要提交 IAEA 理事会的安全基本原则文件的修改稿准备好。成员国已审查过该文件,并在 1993 年后期和 1994 年初期召开的会议上经顾

问们审查过,1994 年 2 月已再次提交成员国。

另有若干种 RADWASS 文件已经或即将提交成员国审查。其中包括 4 种安全标准:《建立国家的放射性废物管理法律体系》,《放射性废物的处置前管理》,《放射性废物的近地表处置》,以及《核设施的退役》。

此外,2 种安全导则——即《放射性废物的分类》和《地质处置设施的选址》——已付印。第 3 种安全导则——《近地表处置设施的选址》——已通过内部审查,另一种安全导则——《固体材料中放射性核素的解除监管水平》——目前正在进行内部审查。准备 1994 年末完成的一种安全导则的题目是《医学、工业和研究中产生的低放和中放废物的处置前管理》。

另一种文件——题为《如何将免管原则应用于医学、工业和研究中使用放射性同位素时产生的材料》的安全实践——目前正在为内部审查作准备。此文件先前已分别经参加技术会议和咨询组的顾问和各国专家审查过。

放射性废物管理安全公约

1993 年 10 月,IAEA 大会在通过借助及早缔结核安全公约加强核安全的决议时,除其它内容外,还要求 IAEA 总干事着手编制放射性废物管理安全公约。此项编制工作原打算在正在进行的制定废物管理安全基本原则文件的工作达成广泛的国际一致后立即开始。

这种公约将是一种对签字国有法律约束力的“独立”的文件。在文件开始编制的时机和文件内容方面都必须谨慎从事。期望 IAEA 成员国提供这方面的进一步指导。现在看来,下面这一点似乎是可以取得一致的,即一旦 RADWASS 的安全基本原则(可能还有关于国家废物管理法律体系的安全标准)获得 IAEA 理事会的核准,就可以着手废物管理公约方面的工作。这一“架桥过程”定能从 RADWASS 文件中找出一

些可供制订公约使用的内容。

1995年8月28日至9月1日,将召开由IAEA组织的国际研讨会——“对安全管理放射性废物的要求”。指望这一研讨会能进一步推动该公约的进展。该研讨会将给讨论RADWASS计划第一阶段所取得的成果提供场所,也将为交流各国在废物管理领域的经验提供场所。

安全原则和安全要求

放射性废物的安全管理涉及以统一部署和有法可依的方式使用技术和资源。其目标是依照本国法规与国际推荐意见控制职业性的和公众的电离辐射照射和保护环境。为了朝这些目标前进,已在题为《放射性废物管理的原则》的RADWASS安全基本原则文件最新草案文本中定义了若干条安全原则,有待国际取得一致。这些原则是:

原则 1: 保护人的健康。放射性废物的管理应确保对人的健康的保护达到可接受的水平。

原则 2: 保护环境。放射性废物的管理应注意保护环境。

原则 3: 国界以外的保护。放射性废物的管理应确保对国界以外人的健康和环境的可能影响不大于废物原产国内可接受的水平。

原则 4: 保护后代。放射性废物的管理应做到对后代的预期健康影响不超过今天认为可接受的水平。

原则 5: 后代的负担。放射性废物的管理应做到不给后代造成不适当的负担。

原则 6: 法律框架。放射性废物的管理应在相应的法律框架内进行,法律框架应包括责任的明确划分和有关独立监管职能的规定。

原则 7: 控制放射性废物的产生量。应使放射性废物的产生量切实可行地最小。

原则 8: 放射性废物的产生和管理的相关性。应当适当考虑放射性废物的产生和管理过程中各步骤之间的相关性。

原则 9: 设施的安全性。应相应地确保放射性废物管理用设施在其整个寿期内的安全性。

为了将这些原则付诸实施,国家必须建立放射性废物管理方面的本国法律体系。这一体系必须具体规定本国的放射性废物管理战略的目标和要求,以及当事各方的责任。还必须就许可证审批过程和安全与环境分析等其它事项作出规定。

在题为《建立国家的放射性废物管理法律体系》的RADWASS安全标准最新草案文本中,汇集了此类体系的组成部分,这是“规划”这一课题领域中起“龙头”作用的出版物。该文件共给国家、监管机构或运营单位规定了10条责任。

国家的责任是:1)建立和执行法律框架;2)建立监管机构;3)规定废物的产生单位和运营单位的责任;以及4)提供足够的资源。

监管机构的责任是:1)施用和强制执行法定要求;2)执行许可证审批程序;以及3)当好政府的参谋。

运营单位的责任是:1)给放射性废物确定可接受的目标;2)安全管理放射性废物;以及3)遵守法定要求。

IAEA还正在为RADWASS的其它5个课题领域的每一个制订安全标准,定义技术安全要求。这同样是帮助各国执行载于《放射性废物管理的原则》的各项安全原则。 □

在安全管理放射性废物方面已取得了大量经验。(来源:BNFL)

