

附件 3

《核设施的放射性废物处置前管理（征求意见稿）》 编制说明

一、起草背景

随着我国核能产业的快速发展及核设施退役与放射性废物治理进程的加快，放射性固体废物的产生量迅速增加，因此，加强放射性废物处置前的安全管理日趋重要。我国放射性废物管理的相关导则标准大多数是 20 世纪 90 年代参照国际原子能机构（IAEA）相关文件编制和修订的，一些导则标准的总体内容或部分内容已不适用于目前的废物管理要求。同时，目前国内研究堆、核燃料循环设施等设施的放射性废物管理的法规体系也不尽完善，缺项较多。

国际原子能机构（IAEA）于 2016 年发布了安全标准系列“*Predisposal Management of Radioactive Waste from Nuclear Power Plants and Research Reactor*”（SSG-40）和“*Predisposal Management of Radioactive Waste from Nuclear Fuel Cycle Facilities*”（SSG-41），指导各成员国放射性废物处置前的管理。

在核能产业的快速发展的大背景下，为将我国放射性废物管理水平与国际先进水平接轨，有必要参照 IAEA 新发布的废物管理相关文件，编制适用于我国核设施的放射性废物处置前管理的导则，既完善我国放射性废物管理法规体系，又体现出不同设施的特有要求，有效地解决我国现有核设施的放射性废物管理的需要，更好贯彻废物最小化原则，实现放射性废物安全、经济、科学、合理地处置目标。

二、起草原则

（一）借鉴国际经验，以 IAEA 导则 SSG-40 和 SSG-41（以下简称 IAEA 导则）为蓝本，编制导则《核设施的放射性废物处置前管理（征求意见稿）》（以下简称本导则），为放射性废物的处置前管理提供指导。编制过程中尽可能忠实 IAEA 导则原意。但由于 IAEA 导则是针对所有成员国编制的，因此有大量背景知识和介绍性的内容，

考虑到我国已经具备较全面的法律法规体系要求，且我国导则的主要出发点是指导用户如何满足安全管理要求，因此在本导则编制过程中删除了背景性和介绍性的内容。

(二) 从我国核设施的放射性废物处置前管理实际需求出发，对 IAEA 导则中的规定进行梳理，删除不适用的部分，补充完善相关内容，以提高我国导则的实用性。 IAEA 导则考虑了不同国家的不同实践情况，提出了普遍适用的原则性要求，同时建议各成员国应根据本国实际情况提出适用的要求。

指导放射性废物的处置前管理是本导则的根本目的，在导则编写过程中始终以提高实用性为出发点，对 IAEA 导则的内容进行了梳理完善，删除了不适用我国情况的内容。

三、起草过程

2017 年，原环境保护部委托中广核工程有限公司依据 IAEA 相关导则编制适用于我国的导则《来自核电厂与研究堆的放射性废物处置前管理》，委托中核新能核工业工程有限责任公司依据 IAEA 相关导则编制适用于我国的导则《来自核燃料循环设施放射性废物处置前管理》，承担单位成立了起草组并开展了大量工作，起草了《来自核电厂与研究堆的放射性废物处置前管理》导则初稿和《来自核燃料循环设施放射性废物处置前管理》导则初稿。

2018 年 1 月，原环境保护部召开研讨会，通过对 IAEA 导则 SSG-40 及 SSG-41 的意义、结构、内容等进行讨论，并结合我国现有核设施现状分析，明确将《来自核电厂与研究堆的放射性废物处置前管理》和《来自核燃料循环设施放射性废物处置前管理》两个导则合并，并将导则名称调整为《核设施的放射性废物处置前管理》。

2018 年 2 月，中广核工程有限公司与中核新能核工业工程有限责任公司成立了联合专项编制组，识别了两个导则的通用项和差异项，同时，双方分别就国内核电厂、研究堆、铀燃料制造设施、乏燃料后处理设施等核设施产生的放射性废物类别进行了讨论，结合各类废物的特性和处理方式，对导则的通用项和差异项进行了适用性分析，确保合并后的导则内容基本适用于相关核设施。

2018 年 3 月，中广核工程有限公司与中核新能核工业工程有限责任公司编制了《核设施的放射性废物处置前管理》导则初稿。针对导则初稿，召开了专家咨询会，联合专项编制组依据专家意见对导则进行了修改，并经过反复研究、协调，形成征求

意见稿。

四、需要说明的内容

本导则从我国核设施废物管理实际需求出发，吸收国际上先进经验。整体结构按照核安全导则的格式，内容主要参照 IAEA 导则 SSG-40 和 SSG-41 的技术要求，以及国内放射性废物管理的标准。正文内容为核设施放射性废物管理的通用性内容，在附录列差异项。导则编制中考虑了当前废物管理情况，并对未来放射性废物管理的技术发展趋势也进行了考虑。

本导则共分为四章，即“引言”“基本安全要求”“一般安全要求”和“质量保证”，此外，还包括 4 个技术性附录。考虑到 IAEA 导则中“保护人类健康和环境”以及“法律法规框架及国家核安全部门的职责”属于更高层级的内容，本导则中不限定，因此删除了 IAEA 导则相应章节，并将“营运单位职责”相关内容进行保留放入本导则第二章“基本安全要求”中。

（一）引言

本导则参考 IAEA 导则编制，IAEA 导则引言中，包括了导则的编制背景、结构等内容，鉴于我国导则编制体例的要求，本导则对 IAEA 第一章内容进行了简化，主要阐述了导则的目的和适用范围，即为核设施产生的放射性废物处置前管理提供指导，并适用于核设施产生的放射性废物的处置前管理，涵盖放射性废物处置前管理的所有步骤，包括：废物产生、处理（预处理、处理和整备）、贮存和运输。

（二）基本安全要求

IAEA 导则中第二章为“基本要求”，关于放射性废物处置前管理要求、辐射防护要求、环境保护要求等内容属于放射性废物管理的安全目标及基本要求，属于上层级法规要求，同时，该部分内容已在 HAF401 中规定，因此，删除了 IAEA 导则第二章相关内容。

本导则第二章内容主要包括四大部分：安全和安保、相互依赖关系、营运单位的职责和安全全过程系统分析。

在安全和安保小节中，归纳了综合安全、安保方案的目的，要求安保水平需与废物的放射性危害水平和性质相称。在“相互依赖关系”一节中，强调核设施、废物处

理设施放射性废物处置前管理的所有环节都是相互影响、相互依赖的，每个环节的开展，都以满足最终废物符合废物处置的接收准则为目的。在“营运单位的基本要求”中，提出了核设施放射性废物管理营运单位的职责，承接 HAF401 内容。这一节侧重于对放射性废物管理活动方面的责任规定，内容方面主要包括：根据法规要求开展环境影响评价；须制定运行限值、条件和控制；应制定管理大纲，执行管理程序，实现废物最小化控制；制定废物信息管理系统。

安全全过程系统分析是 IAEA 在更新文件体系中的一个新的定义，该定义已编入最新版的 GB9132 中。本小节参考 GB9132，提出了放射性废物处置前管理的安全全过程系统分析的一般要求。安全全过程系统分析是指依法依规开展废物处置前管理所有管理步骤及废物管理设施的各个阶段（选址、设计、建造、调试、运行、停运和退役）相关安全与环境分析论证产生的技术文件的集成。根据废物处置前安全管理要求、科学技术以及人类认知等的不断变化和发展，及时充实并完善相关论据和论证，为相关方决策、长期安全管理和增强公众信心提供技术支撑。

安全全过程系统分析概念的引入并不对原有审评报告体系造成影响，它包括了设施寿期的各个阶段论证安全的相关报告，如厂址安全分析报告、环境评价分析报告、初步安全分析报告、最终安全分析报告、调试报告、运行报告以及支撑安全的评价报告等。

（三）一般安全要求

本章分为 7 个小节。在“3.1 总则”中，参考 IAEA 导则 SSG-40 的 6.1-6.4 中的内容，强调放射性废物管理执行过程中首先需要废物源头的控制，再考虑再循环与再利用和清洁解控，若不能采用前述方法需进行优化处理、排放控制和批准处置等；强调验证废物符合接收准则的重要性；修改放射性废物运输参考相关法规标准要求。

在“3.2 废物的源头控制”一节中，提出了为减少废物产量，应在废物的源头加以控制。

在“3.3 废物的表征和分类”一节中，提出了废物表征需考虑的因素，并根据气、液、固的形态和国内的运行实践情况提出了废物分类建议。

在“3.4 放射性废物的处理”一节中，包括了放射性废物处理阶段的基本要求（如促进废物再循环和再利用，整備成适于操作、贮存、运输和处置的废物，优化为被动

安全的废物形式、ALARA 原则等要求,从综合因素方面给出废物处理的建议),对预处理、处理、整备结合具体工艺提出了要求,并对废密封源的处理方式进行建议。

在“3.5 放射性废物的贮存”一节中,针对放射性废物贮存设施、不同废物形式及特点提出了废物贮存的建议,提出了尽量以非能动状态贮存废物,以及对高放废液的贮存要求。

在“3.6 放射性废物处置接收准则的符合性管理”一节中,强调营运单位应根据核设施及未来处置设施的所有相关操作限制和条件制定放射性废物管理方案,以满足废物处置接收准则,以及不符合接收准则情况下的处理措施。

在“3.7 废物管理设施寿期内的安全考虑”一节中,分别对核设施配套的放射性废物管理设施各个阶段,包括选址、设计、建造、调试、运行、退役以及运行限值和条件、维修、辐射防护、应急准备及响应计划等方面提出了管理建议。其中,运行限值和条件的小节内容参照了美国现行的 ANSI/ANS 55.1、ANSI/ANS 55.4、ANSI/ANS 55.6 等标准,以及我国现行标准,对运行限值和条件的考虑因素进行了建议,给出了运行限值和条件的审查和修订要求。有关退役的内容参考 GB 6249。

(四) 质量保证

质量保证章节内容编制过程中参考了 HAD401/02 和美国 RG1.143 等法规。由于放射性废物管理对核安全性的影响在一定程度上是有限的,主要需加强废物管理的过程控制,因此提出了废物处置前管理的质量保证首先需建立质量保证文件,按照《核电厂质量保证安全规定》(HAF003)的要求制定并贯彻到选址、设计、建造、调试、运行、停运和退役等各环节。

在第四章中还有一节为“4.2 过程控制”。该节考虑管理活动中的基础设施升级或更新、废物贮存长期性、废物记录的重要性,包括废物管理活动的持续开展,并根据运行经验细化了废物管理过程中记录的内容。

(五) 名词解释

给出了废物包和非能动安全两个名词解释。

(六) 附录

本导则中还包含了四个附录。附录 A 为《核设施的废物管理大纲及管理程序内

容》。附录 B 为《放射性废物包管理应考虑的典型特性和特征》，给出了放射性废物包管理应考虑的因素，包括废物包内废物放射性数据、活度浓度、临界安全、物理化学特性等，以及废物包的质量、堆码搬运特点、材质、坚稳性等。附录 C 为《核电厂及研究堆的低中水平放射性废物示例》，给出了核电厂、研究堆的低中水平放射性废物的来源的示例。附件 D 为《核燃料循环设施的放射性废物示例》，给出了核燃料循环设施（如铀转化设施、铀浓缩设施、铀燃料制造设施、乏燃料后处理设施等）的放射性废物的来源、废物分类的示例。