

## 《放射性废物处置设施的监测和检查 (征求意见稿)》编制说明

### 一、起草背景

放射性废物主要产生于核电厂、核燃料循环设施运行以及其他活动。放射性废物必须根据分类办法进行相应的处置，在检验一个已获得许可的放射性废物处置设施是否满足其特定性能和安全要求时，监测及检查计划是一个关键要素。

监测和检查计划是确保放射性废物处置设施在运行时期和关闭后时期安全运行的重要手段。废物的类型和相应的处置设施将影响到采用的监测和检查方法。对于近地表处置设施，由于废物的放射性核素寿命相对较短，可以应用直接控制来确定是否满足安全目标。对于地质处置设施，由于其废物的放射性核素寿命相对较长，关闭后的直接控制通常是不可行，在此情况下，只能通过基于可获得的数据和现有知识进行预测来推断安全与防护的目标。

国际原子能机构（IAEA）2014年发布的《Monitoring and Surveillance of Radioactive Waste Disposal Facilities》

（SSG-31）涵盖了特殊填埋处置设施、近地表处置设施、地质处置设施以及铀和钍矿开采废物处置设施在运行前时期、运行时期、关闭时期和关闭后时期的监测和监视，为放射性废物处置设施监测和

检查提供了标准支持。

我国核工业事业经过半个多世纪的发展，目前已经建造的核设施（包括各类反应堆，如核电厂、生产堆、研究堆等，核燃料循环设施以及放射性废物处理设施等）每年正常运行和退役活动都会产生大量放射性废物，我国除了目前已经建成的少量低放固体废物处置场和极低放固体废物填埋场外，正在规划按照区域处置的原则建设若干处置设施，放射性废物的地质处置也在国家层面有序推进，但我国并没有与《Monitoring and Surveillance of Radioactive Waste Disposal Facilities》（SSG-31）相对应的监测和检查标准或导则。

为了加强我国放射性废物处置设施的安全监管，使我国放射性废物处置设施的监测和检查达到标准化、规范化，制定放射性废物处置设施监测和检查的技术导则具有十分重要的意义。

## 二、起草原则

**（一）借鉴国际经验，以 IAEA 导则 SSG-31（以下简称 IAEA 导则）为蓝本，编制导则《放射性废物处置设施的监测和检查（征求意见稿）》（以下简称本导则），为放射性废物处置设施的监测和检查工作提供指导。**IAEA 总结国际范围内的处置设施监测和检查实践和相关研究成果，在其导则中对放射性废物处置设施的监测和检查内容进行了原则性规定，并附有完整的案例，具有重要参考价值。本导则内容基本反映了 IAEA 导则的原意。

**（二）从我国放射性废物处置设施的监测和检查安全监管实际需求出发，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。指导放射性废物处置设施的监测和检查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，删除了不适用于我国情况的内容。

### 三、起草过程

2017 年，原环境保护部委托中国核电工程有限公司依据 IAEA 相关导则编制适用于我国的导则《放射性废物处置设施的监测和检查》。中国核电工程有限公司成立了起草组并开展了大量工作，起草了导则初稿。

针对导则初稿，召开了专家咨询会，起草组依据专家意见对导则进行了修改，并经过反复研究、协商，形成征求意见稿。

### 四、需要说明的内容

IAEA 导则名称原文为：Monitoring and Surveillance of Radioactive Waste Disposal Facilities,原环境保护部印发的 2017 年核与辐射安全监管任务为《放射性废物处置设施监测与监视》，潘自强院士主编的《国际原子能机构放射性废物管理安全导则》汇编中将其翻译为《放射性废物处置设施的监测和监视》，编制组完成导则初稿后组织召开了初稿专家咨询会，与会专家提出了导则中英文“Surveillance”翻译为“监视”，而“监视”一词中文的含义并不能完全涵盖导则中该章节对应的内容，导则中“Surveillance”对应的内容就是检查，概述中也有明确描述“术语监视是指为了验证

安全屏障的完整性对废物处置设施进行实物检查”，因此导则编制组将名称暂时修改为《放射性废物处置设施的监测和检查》，备选词包括“监视”，“监控”，“检查”和“监护”，征求意见阶段各单位可以对名称提更好的建议。

本导则分为七章，即“引言”、“监测和检查的原则和目标”、“营运单位的责任”、“监测计划的制订和实施”、“检查计划的制订和实施”、“监测和检查信息的使用与管理”和“质量保证”，同时保留了IAEA导则中的具有实用性的附录。删除了IAEA导则中“监管机构”的相关内容，将IAEA导则中“监测计划的设计”、“不同类型处置设施的监测”和“处置设施寿期内不同时期的监测”三章合并为一章“监测计划的制订和实施”，将IAEA导则中第9章“管理体系”修改为“质量保证”。

### **（一）引言**

本导则参考IAEA导则编制，IAEA导则“引言”中，包括了导则编制背景、结构等内容，鉴于我国导则编制体例的要求，本导则中未包含这些内容。

本导则引言包括目的和范围两部分，目的说明了编制本导则的目的，即为工作提供指导，并说明了重点关注内容；范围描述了导则的适用范围，包括设施类型和阶段，其中关闭后阶段在括号中说明了至设施移交地方政府前这一截止条件，此条根据核安全法47条确定。IAEA导则1.10节说明导则范围包括了三种类型处置设施：近地表处置设施、地质处置设施、采矿和矿物加工废物处置设施，在编制导则初稿时考虑到我国实际情况，编制组认为铀钍矿冶废物处

置设施单独制定导则更加合适，例如《放射性废物近地表处置场选址》(HAD401/05)中也明确了该导则不适用于铀钍矿冶废物处置和免管废物掩埋场的选址，因此在本导则的适用范围中明确了本导则不适用于铀钍矿冶废物处置设施。

## **(二) 监测和检查的原则和目标**

IAEA 导则第二章为“监测和检查的概述”，但内容主要为监测和检查的目的和原则，为与我国导则体系相一致，本导则中将第二章名字定位为“监测和检查的原则和目标”。IAEA 导则中“Safety Case 安全全过程系统分析”与监测和检查的关系非常重要，原则中第一句原文为“监测和检查计划应以安全全过程系统分析为导向”，安全全过程系统分析的具体含义可参考《放射性固体废物近地表处置要求》(GB 9132，修订中)，在国内，安全分析报告和环境影响评价报告是安全全过程系统分析的最主要组成部分，为了便于导则执行，防止歧义，本导则将所有安全全过程系统分析替换为安全分析和环境影响评价。

## **(三) 营运单位的责任**

本章描述了营运单位的责任，核安全法规定处置设施经批准后移交省、自治区、直辖市人民政府进行监护管理，本导则将其统一简化为移交地方政府。

## **(四) 监测计划的制定和实施**

4.1 节提出了 15 条制定监测计划的总体要求，其中第 14 条明确了监测计划中应包括与公众交流监测结果，主要是从公众利益角度

出发应公布监测数据，但如果处置设施接收军工废物或属于涉密设施可以不公布监测结果。

4.2 节描述了不同类型处置设施的监测，本节在 IAEA 导则中内容很少，编制组根据国内处置设施的设计经验将监测划分为处置设施监测和环境监测，描述了处置设施监测的内容，其中近地表处置设施的环境监测说明可按相关标准执行，因为国内已经有《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001) 和《低、中水平放射性固体废物近地表处置场环境辐射监测的一般要求》(GB/T 15950-1995, 修订中) 等标准规定了环境监测的具体内容，因此本导则不再重复。但地质处置设施的环境监测没有相关标准，导则说明了地质处置设施包容的废物早期向环境释放是极不可能的，因此环境监测可集中在某些环境介质上，总的原则是地质处置设施的环境监测相较近地表处置设施可以简化。

4.3 节描述了不同阶段监测的目的和应急监测，其中关闭后阶段监测根据核安全法 47 条补充了关闭后监测的主要内容。

### **(五) 检查计划的制定和实施**

5.1 节提出了检查计划的总体要求。

5.2 节描述了对不同类型处置设施的检查，IAEA 导则此节内容较少，检查计划主要内容是起草组根据国内处置设施设计经验补充的。

5.3 节描述了不同阶段的检查要求。

5.4 节描述了一些检查的具体要求。

### **(六) 监测和检查信息的使用和管理**

IAEA 导则第 8 章描述了监测和检查信息的使用，第 9 章管理系统的部分章节内容为信息的管理要求。

本导则依据内容相关性并参考其他核安全导则将信息的使用和管理合并为第 6 章监测和检查信息的使用和管理。6.1 节描述了监测和检查信息的使用，其中 6.1.6 节“监测和检查计划获取的信息应持续用于更新安全分析和环境影响评价”，原文为“应持续用于更新安全全过程系统分析”，按照国内的工程经验，安全分析包括初步安全分析和最终安全分析，环评包括选址环评、建造环评和运行环评，这些报告一般在核设施正式运行前都已经完成，后续没有扩建工程的话不会频繁升版相关报告，或很长时间才重新分析（例如核设施运行 10 年安全评审），因此需说明本导则并不规定处置设施更新安全分析和环境影响评价的条件，而仅规定监测和检查的信息可用于更新安全分析和环境影响评价。

6.2 节描述了信息管理系统。

### **（七）质量保证**

IAEA 导则第 9 章为管理体系，本章原文第一句就是监测和检查计划应当满足《The Management System for Facilities and Activities》(GS-R-3)和《The Management System for the Disposal of Radioactive Waste》(GS-G-3.4)的要求和建议，“管理体系”一词即为“Management System”翻译而来，而 GS-G-3 的引言中说明了“本安全要求取代了《核电厂和其他核设施安全的质量保证》(5-C/SG-Q)，本安全要求使用‘管理体系’这一名称而不用‘质量保证’的名称，‘管理体系’这一名称反映并包含了原来的‘质量控

制’的概念，它体现了‘质量保证’和‘质量管理’的发展过程”。因此 IAEA 导则第 9 章管理体系实际是包括了质量保证的相关内容，而我国尚未引入 IAEA 管理体系这一概念，因此本导则在编制时将第 7 章名称修改为质量保证，内容部分引用了 IAEA 导则的内容，部分根据监测和检查的特点编制。第 7 章主要描述了质量保证大纲和质量控制的要求。

#### **(八) 名词解释**

给出了监测和检查两个名词解释。

#### **(九) 资料性附录**

IAEA 导则包含两个附录，分别是“地质处置设施的监测和检查案例”和“近地表处置设施的监测和检查案例”。起草组认为，IAEA 在经过研究、分析汇总众多国家放射性废物处置设施工程经验的基础上，总结出的放射性废物处置设施的监测和检查项目具体清单基本能够覆盖各类处置设施的监测和检查需求，具有很强的参考性，应保留。