

附件

核安全法规
技术文件

NNSA-HAJ-0003-2023

核设施退役计划格式和内容

(试行)

国家核安全局

前 言

国家核安全局历来高度重视并大力推进核与辐射安全法规的制修订工作。核与辐射安全法规包括法律、行政法规、部门规章、导则和技术文件。技术文件作为国家核安全局核与辐射安全监管的技术指导性文件，一般是结合我国具体工程和管理实践需求而编制，供有关部门和人员参考使用。

《中华人民共和国放射性污染防治法》第二十七条规定核设施营运单位应当制定核设施退役计划。《核动力厂调试和运行安全规定》（HAF103-2022）第 12.1 节规定“营运单位应当编制退役计划，并在核动力厂的整个寿期内维护该计划，以确保退役可以安全完成，并符合规定的最终状态。营运单位应当根据监管要求的变化、核动力厂的修改、技术进步、退役活动需求的变化以及国家政策的变化更新退役计划。”《核动力厂环境辐射防护规定》（GB6249-2011）第 11.1 节规定“在核动力厂设计时，应考虑未来便利于实施退役的要求，制定初步退役计划，并在核动力厂的运行过程中对初步退役计划定期修订”，第 11.2 节规定“核动力厂退役前，应制定详细的退役计划。经批准后，按退役计划有步骤地实施安全退役。”

法规对退役计划的制定和更新提出了相关要求，但缺少指导退役计划制定的文件。国家核安全局为指导营运单位开展核设施退役计划文件的制定和更新工作，制定本技术文件。

本技术文件的编制主要遵循了《中华人民共和国核安全法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》等法律、法规和标准的相关要求，结合了工程实践和审评经验，同时也参考了国内外相关技术文件。

本技术文件适用于核动力厂及装置、其他反应堆、核燃料生产、加工、贮存和后处理设施以及放射性废物处理、贮存设施等，不适用于铀（钍）矿冶设施、放射性废物处置设施。

本技术文件规定了核动力厂等大型核设施详细的退役计划的格式和内容，其他类型核设施可根据设施特点和放射性污染情况对部分章节内容进行简化。针对多堆场址、大型核基地中单个设施的退役计划，第3章描述的内容若与整个场址、基地退役计划中相关内容无显著差异，可进行简化；第4.3、4.4、8.5和8.6节描述的内容主要针对核设施场址或基地整体退役计划，单个设施不涉及相关内容时可简化。大型核设施的部分装置、系统、设备、辅助系统或配套设施可不单独编制退役计划，应在大型核设施退役计划中统筹考虑。

核设施初步退役计划可参考本技术文件制定，至少应包括第1、3、5、6、9、13章以及8.1节。

本技术文件由生态环境部核与辐射安全中心编制。

目 录

| | |
|-----------------------|----|
| 1 引言 | 7 |
| 1.1 概述 | 7 |
| 1.2 依据和参考文件 | 7 |
| 2 设施运行历史 | 7 |
| 2.1 设施概况 | 7 |
| 2.2 设施许可 | 8 |
| 2.3 事件或事故 | 8 |
| 2.4 放射性废物填埋 | 8 |
| 2.5 场址内相关退役治理活动 | 8 |
| 3 场址及周围环境 | 8 |
| 3.1 场址位置及重要场址特征 | 8 |
| 3.2 人口分布 | 9 |
| 3.3 土地用途 | 9 |
| 3.4 气象和气候 | 9 |
| 3.5 地质与地震 | 9 |
| 3.6 地表水 | 9 |
| 3.7 地下水 | 9 |
| 3.8 自然资源 | 9 |
| 4 设施污染状况 | 10 |
| 4.1 受污染的建（构）筑物 | 10 |
| 4.2 受污染的系统和设备 | 10 |
| 4.3 受污染的土壤 | 10 |
| 4.4 受污染的地表水和地下水 | 10 |
| 5 退役范围和目标 | 10 |
| 5.1 退役范围 | 11 |
| 5.2 工程目标 | 11 |
| 5.3 场址终态目标 | 11 |

| | |
|---------------------|----|
| 6 退役策略 | 11 |
| 6.1 退役策略影响因素评估 | 11 |
| 6.2 退役策略选择 | 11 |
| 7 源项调查 | 12 |
| 7.1 设施初步源项调查 | 12 |
| 7.2 过程源项调查 | 12 |
| 7.3 场址终态调查 | 12 |
| 7.4 场址终态调查报告 | 12 |
| 8 退役方案 | 13 |
| 8.1 退役技术路线及主要任务 | 13 |
| 8.2 退役辅助设施和系统的建设与投运 | 13 |
| 8.3 退役技术和装备的研发 | 13 |
| 8.4 系统和设备去污拆除 | 13 |
| 8.5 建（构）筑物去污拆毁 | 13 |
| 8.6 土壤治理 | 13 |
| 8.7 地表水和地下水治理 | 14 |
| 9 废物管理 | 14 |
| 9.1 放射性废液管理 | 14 |
| 9.2 放射性废气管理 | 14 |
| 9.3 放射性固体废物管理 | 14 |
| 9.4 有毒有害废物管理 | 14 |
| 9.5 废物最小化 | 15 |
| 10 辐射防护 | 15 |
| 10.1 辐射防护组织机构及职责 | 15 |
| 10.2 辐射工作场所分区和出入口控制 | 15 |
| 10.3 工作场所辐射监测 | 15 |
| 10.4 职业照射监测 | 15 |
| 10.5 剂量约束值和管理目标值 | 16 |
| 10.6 职业照射记录 | 16 |
| 10.7 辐射监测仪表和设备 | 16 |
| 10.8 职业照射检查 | 16 |
| 11 项目组织管理 | 16 |

| | | |
|-----------|-------------------|-----------|
| 11.1 | 项目组织机构和职责 | 16 |
| 11.2 | 退役关键岗位及资质要求 | 17 |
| 11.3 | 对退役具体工作的管理 | 17 |
| 11.4 | 培训 | 17 |
| 11.5 | 承包商 | 17 |
| 12 | 质量保证 | 17 |
| 12.1 | 组织结构 | 17 |
| 12.2 | 文件控制 | 17 |
| 12.3 | 设计控制 | 18 |
| 12.4 | 采购控制 | 18 |
| 12.5 | 物项控制 | 18 |
| 12.6 | 工艺过程控制 | 18 |
| 12.7 | 检查和试验控制 | 18 |
| 12.8 | 对不符合项的控制 | 18 |
| 12.9 | 纠正措施 | 19 |
| 12.10 | 质量保证记录 | 19 |
| 12.11 | 监查 | 19 |
| 13 | 退役费用 | 19 |

1 引言

1.1 概述

本节应描述退役计划的编制目的、适用范围以及编制和维护退役计划的责任主体、编制时间和定期修订考虑等。

1.2 依据和参考文件

本节应描述退役计划编制所依据的国内主要法律、法规、标准和其他参考文件，包括文件名称、版本号、发布日期等。如：

- (1) 《中华人民共和国核安全法》；
- (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》；
- (3) 《核动力厂、研究堆、核燃料循环设施安全许可程序规定》（生态环境部 部令第8号）；
- (4) 最终安全分析报告等。

本节也可适当描述编制过程中所参考的国外相关技术文件。如：《Decommissioning of Facilities》（设施退役）（IAEA No. GSR Part6）、《Standard Format and Content for Safety Related Decommissioning Documents》（安全相关退役文件的标准格式和内容）（IAEA Safety Reports Series No.45）等。

2 设施运行历史

2.1 设施概况

本节应描述设施概况，包括设施的名称、地理位置、类型、所有权归属情况以及总体技术特点等。

同时，还应描述设施运行期间实施的重大设计变更和改造等。

2.2 设施许可

本节应描述设施许可情况，包括设施拥有的许可证数量、类型（如核设施安全许可、核材料许可、辐射安全许可等）、状态（如现行有效、变更、失效），以及主要许可内容等。

2.3 事件或事故

本节应描述设施发生过的放射性物质泄漏、污染等事件或事故，包括泄漏、污染的区域、泄漏物料特性和总量、事件或事故处理情况以及污染残留水平等。

2.4 放射性废物填埋

本节应描述设施发生过的放射性废物填埋活动，包括放射性废物的填埋区域（如废物坑、废液池等）、废物特性和总量、清理活动以及污染残留水平等。

2.5 场址内相关退役治理活动

本节应描述设施所在场址内已开展的退役治理活动，包括退役治理的区域、污染来源、污染水平、主要治理活动、废物管理以及污染残留水平等。

3 场址及周围环境

3.1 场址位置及重要场址特征

本节应描述场址位置和重要场址特征，包括场址所在行政区域，场址面积和标高，场址周围的居民区、城镇和城市，场址周围的取水口、海洋、

河流、湖泊和滩涂，以及场址周围的重要工业设施等。

3.2 人口分布

本节应描述场址周围的人口分布和组成，包括当前和未来预期的人口数量等。

3.3 土地用途

本节应描述场址及周围土地未来预期的用途。

3.4 气象和气候

本节应描述场址所在区域的气象和气候，包括该区域气象和气候的总体情况、恶劣天气现象的季节、年频率、持续时间和强度等。

3.5 地质与地震

本节应描述场址区域的地质与地震，包括基本地质和地震特征及有关资料。

3.6 地表水

本节应描述场址周围的地表水，包括场址周围的地表水体特征、重要地表水用户、水利设施、水灾记录和场址排水设计等。

3.7 地下水

本节应描述场址周围的地下水，包括地下水深度、流向、流速和监测井等。

3.8 自然资源

本节应描述场址周围的自然资源以及预期的利用计划。

4 设施污染状况

4.1 受污染的建（构）筑物

本节应描述受污染的建（构）筑物，包括建（构）筑物的放射性本底水平、受污染建（构）筑物清单、放射性污染的类型（表面污染或体污染）、范围、深度和污染水平以及受污染建（构）筑物的辐射水平等。

4.2 受污染的系统和设备

本节应描述受污染的系统和设备，包括系统和设备的放射性本底水平、受污染系统和设备清单及位置、放射性污染的类型（表面污染或体污染）、范围、深度和污染水平以及受污染系统和设备的辐射水平等。

4.3 受污染的土壤

本节应描述受污染的土壤，包括土壤的放射性本底水平、受污染土壤所在区域、放射性污染的范围、深度和污染水平以及受污染土壤的辐射水平等。

4.4 受污染的地表水和地下水

本节应描述受污染的地表水和地下水，包括地表水和地下水的放射性本底水平、受污染地表水和地下水所在区域、污染范围和污染水平等。

5 退役范围和目标

5.1 退役范围

本节应描述设施退役范围，包括退役的建（构）筑物、系统和设备，治理的土壤和水体，以及退役范围的边界和接口等。

5.2 工程目标

本节应描述设施退役的工程目标，包括系统和设备去污拆除、建（构）筑物去污拆毁、污染土壤治理、废物处理和处置等。

5.3 场址终态目标

本节应描述设施所在场址的退役终态目标，包括场址的无限制开放或有限制使用、场址土壤残留放射性核素活度浓度控制水平，以及场址剩余建（构）筑物去污后放射性表面污染控制水平等。

6 退役策略

6.1 退役策略影响因素评估

本节应描述退役策略影响因素评估，包括对退役技术可行性（技术成熟性、专用技术装备研发能力、辐射防护最优化、废物最小化）、退役资金支持、退役废物去向、公众健康与环境安全、退役经济性、生态人文社会环境等退役策略影响因素的综合评估。

6.2 退役策略选择

本节应描述设施退役策略选择及其合理性，应对所选的退役策略进行评估与论证，按选择的退役策略，在所有阶段，设施均应维持在安全状态，并能达到规定的退役终态，且不会给后代造成不适当的负担。

7 源项调查

7.1 设施初步源项调查

本节应描述设施初步源项调查，包括调查对象（如建（构）筑物、系统设备、土壤、水体、沉积物等）、调查内容（ γ 剂量率、表面污染水平、放射性核素种类及其活度浓度等）、测量方案、不可达区域或物项的调查方案、测量仪表和设备、实验室分析测量方法、源项调查结果以及放射性污染分布图等。

7.2 过程源项调查

本节应描述退役过程源项调查，包括源项调查对象、调查内容、测量方案、测量仪表和设备、实验室分析测量方法以及源项调查结果等。

7.3 场址终态调查

本节应描述设施所在场址的终态调查，包括调查对象（如土壤、水体等）、调查内容（如 γ 剂量率、表面污染水平、放射性核素种类及其活度浓度等）、测量方案（包括调查样本数的确定、异常情况处理、调查水平等）、测量仪表和设备、实验室分析测量方法、源项调查结果、终态验收准则等。

7.4 场址终态调查报告

本节应描述设施所在场址的终态调查报告，包括终态调查方案（包括调查方案的变更）、终态调查结果（包括调查单元分布、每个调查单元抽取的样本数量和测量结果、异常数据分析、测量结果统计评估）以及与终态验收准则要求的符合性等。

8 退役方案

8.1 退役技术路线及主要任务

本节应描述退役技术路线及主要任务，包括退役技术路线、退役主要任务和进度计划等。

8.2 退役辅助设施和系统的建设与投运

本节应描述退役辅助设施和系统的建设与投运，包括运行阶段使用的辅助设施在退役阶段使用的考虑及其功能保持、退役所需其他辅助设施和系统的建设与投运等。

8.3 退役技术和装备的研发

本节应描述退役技术和装备的研发，包括退役新技术、新装备的研发、验证和应用情况等。

8.4 系统和设备去污拆除

本节应描述受污染系统和设备去污拆除，包括系统和设备的去污拆除顺序、去污拆除具体任务、去污拆除技术、辐射防护措施等。

8.5 建（构）筑物去污拆毁

本节应描述受污染建（构）筑物去污拆毁，包括建（构）筑物房间或区域的去污拆毁顺序、去污拆毁具体任务、去污技术、辐射防护措施等。

8.6 土壤治理

本节应描述受污染土壤治理，包括污染区域土壤的治理顺序、主要任务、治理技术、辐射防护和污染控制措施等。

8.7 地表水和地下水治理

本节应描述受污染地表水和地下水治理,包括地表水和地下水治理任务、治理技术、辐射防护和污染控制措施等。

9 废物管理

9.1 放射性废液管理

本节应描述放射性废液的管理,包括停闭期存留废液情况,退役预期产生的放射性废液的来源、类型、废液量、放射性水平,以及废液收集、处理、贮存、液态流出物监测、排放控制以及排放量统计等。

9.2 放射性废气管理

本节应描述放射性废气的管理,包括停闭期存留废气情况,退役预期产生的放射性废气的来源、类型、废气量、放射性水平,以及废气收集、处理、气态流出物监测、排放控制以及排放量统计等。

9.3 放射性固体废物管理

本节应描述放射性固体废物的管理,包括停闭期存留固体废物情况,退役预期产生的放射性固体废物的来源、类型、废物量、放射性水平,以及固体废物收集、处理整备、贮存、测量、解控、再循环再利用或处置等。

9.4 有毒有害废物管理

本节应描述有毒有害废物(如石棉、铅块、镅棒等)的管理,包括停闭期存留有有毒有害废物情况,退役预期产生的有毒有害废物的来源、类型、理化和生物特性、废物量、放射性水平、收集、处理、贮存和处置等。

9.5 废物最小化

本节应描述废物最小化一般要求、废物最小化管理措施以及退役阶段废物最小化技术，应涵盖源项调查、去污、切割解体和拆除、放射性废物管理等活动。

10 辐射防护

10.1 辐射防护组织机构及职责

本节应描述退役辐射防护组织机构、职责、接口等，包括辐射防护组织机构图。

10.2 辐射工作场所分区和出入口控制

本节应描述退役辐射工作场所分区和出入口控制，包括分区要求、分区方法、分区图、控制区出入口控制措施等。

10.3 工作场所辐射监测

本节应描述退役工作场所辐射水平监测、气溶胶监测和表面污染监测等。

10.4 职业照射监测

10.4.1 内照射监测

本节应描述退役工作人员内照射监测，包括内照射监测计划、监测方法、监测频率、放射性核素摄入量控制值、内照射剂量估算等。

10.4.2 外照射监测

本节应描述退役工作人员外照射监测，包括外照射监测计划、外照射

监测设备的种类、适用场景、灵敏度和准确度、外照射剂量估算等。

10.5 剂量约束值和管理目标值

本节应描述退役剂量约束值和管理目标值的确定，包括公众照射剂量约束值、职业照射个人剂量约束值，以及为加强退役过程辐射安全管理而在职业照射个人剂量约束值以下设定的剂量管理目标值。

10.6 职业照射记录

本节应描述职业照射记录的编制和保存，应满足电离辐射防护与辐射源安全基本标准的要求。

10.7 辐射监测仪表和设备

本节应描述辐射监测仪表和设备，包括辐射监测仪表和设备的名称、用途、数量、测量范围、探测限（95%置信水平）、警报整定值、校准和检定等。

10.8 职业照射检查

本节应描述职业照射检查计划、检查频率、辐射安全事件评估和处理、检查记录（如检查日期、检查人员、被访谈人员、被检查区域、检查结果、纠正措施以及事项跟踪记录等）的编制和保存等。

11 项目组织管理

11.1 项目组织机构和职责

本节应描述退役项目组织机构和职责，包括项目组织机构图、相关部门和单位职责与权限（包括停工权）、事项报告制度、安全相关问题的管

理措施等。

11.2 退役关键岗位及资质要求

本节应描述退役关键岗位及资质要求，包括工程管理、辐射防护、职业安全、废物管理等岗位的职责和资质要求等。

11.3 对退役具体工作的管理

本节应描述对退役具体工作的管理，包括对退役具体工作的管理方式、评估方式，以及对工作程序文件的管理等。

11.4 培训

本节应描述培训计划，包括工作人员入职培训、辐射安全专题培训、日常操作培训以及培训记录编制和保存等。

11.5 承包商

本节应描述对承包商的管理，包括承包商的工作任务、工作区域、承包商与相关单位的现场接口管理，以及对承包商人员的监督和培训等。

12 质量保证

12.1 组织结构

本节应描述退役质量保证组织结构，包括质量保证组织结构图以及各部门或单位的职责等。

12.2 文件控制

本节应描述退役文件控制，包括退役工程相关文件的编制、审核、批

准、发布、分发和变更等。

12.3 设计控制

本节应描述设计控制，包括设计接口、设计验证和设计变更等。

12.4 采购控制

本节应描述采购控制，包括对供方的评价和选择、对所购物项和服务的控制等。

12.5 物项控制

本节应描述物项控制，包括材料、零件和部件的标识、装卸、贮存和运输、维护，以及场地管理等。

12.6 工艺过程控制

本节应描述工艺过程控制，包括职责、工艺过程控制文件、管理程序、技术作业规程以及控制措施等。

12.7 检查和试验控制

本节应描述检查和试验控制，包括试验控制、测量和试验设备控制、检查、试验和运行状态显示等。

12.8 对不符合项的控制

本节应描述对不符合项的控制，包括不符合项的鉴别、隔离、报告、评审、处理、验证和关闭等。

12.9 纠正措施

本节应描述退役工程中严重有损于质量情况的纠正措施,包括纠正措施相关管理程序、纠正措施实施记录以及由质量保证职能部门采取后续行动的记录等。

12.10 质量保证记录

本节应描述退役工程质量保证记录,包括相关单位管理质量保证记录的职责、质量保证记录的管理方式、质量保证记录的保存等。

12.11 监查

本节应描述退役工程质量保证监查,包括监查计划、监查程序、监查中所产生记录和文件的管理、监查后续行动以及对监查数据的分析等。

13 退役费用

本节应描述设施退役费用,包括设施退役费用估算方法、退役费用估算结果和退役费用保障措施等。