



中华人民共和国国家标准

GB/T 19597—2004

核设施退役安全要求

Safety requirements for decommissioning of nuclear facilities

2004-11-02 发布

2005-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 核设施退役安全目标	2
5 核设施退役安全管理原则	2
6 核设施退役的辐射安全	5
7 核设施退役的废物安全	7
8 核设施退役的工业安全	7
9 核设施退役的辐射监测	8
10 应急计划	9
11 实物保护	9
12 质量保证	9

前 言

本标准是参考国际原子能机构(IAEA)的安全导则《核燃料循环设施的退役》(Safety Guide No. WS-G-2.4)以及安全导则《核动力堆和研究堆的退役》(Safety Guide No. WS-G-2.1),并结合我国的实际情况进行编写的。

本标准由中国核工业集团公司提出。

本标准由全国核能标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国辐射防护研究院。

本标准主要起草人:任宪文、刘文仓、张渊。

核设施退役安全要求

1 范围

本标准规定了核设施退役的安全目标、管理原则、辐射安全、退役废物安全和工业安全要求等内容。

本标准主要涉及的是与核设施退役相关的辐射危险,不直接涉及退役活动中可能产生的非辐射危险。

本标准适用于非事故关闭的核设施退役,因事故而关闭的核设施的退役可参照执行。本标准不适用于停闭的铀、钍矿冶尾矿库、废石场、堆渣场、废矿井的整治和放射性废物处置设施的关闭。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 9133 放射性废物的分类

GB 14500 放射性废物管理规定

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

放射性物质盘存量 **radioactive inventory**

在退役实施前,已关闭的核设施(包括各种系统、建(构)筑物、设备、管网、场地等)中存留的放射性(物质)量。

3.2

放射性(物质)残留量 **radioactive residual**

核设施退役工程终结后,保留下来的建(构)筑物、设备、系统、道路、场地上残留的放射性(物质)量。

3.3

停运 **post operation**

因各种原因致使核设施停止正常运行后所处的状态。

3.4

关闭 **shut down**

停运的核设施在完成各种运行收尾工作(例如工艺设施已卸料,乏燃料已运出,工艺系统已排空,工艺物料已运出,运行废物已运出,工艺设施已初步去污,各工号已清除了闲杂物品,已登录了设施中各种物品特征等)后,核设施处于等待退役状态。

3.5

清除 **clean up**

通常指采用各种方式去除建(构)筑物表面、道路表面、土壤中放射性污染物的活动。

3.6

拆卸 **dismantling**

以各种方式,采用适宜的方法和机械,将工艺系统、设备辅助设施等拆离原位的实践活动。

3.7

解体 disassembling

以各种方式,采用适宜的方法和机械,将已拆卸的工艺系统、设备、辅助设施进一步拆解,以便于后续作业的实践活动。

3.8

拆除 demoliting

以各种方式,采用适宜的机械,拆毁并清理建(构)筑物、道路等设施的实践活动。

3.9

退役整体规划 decommissioning planning

营运单位所作的或委托其他单位所作的待退役核设施退役策略和总体安排,包括所有重大活动的顺序安排、退役中重大安全问题及解决途径、安全相关系统的维护和(或)建议、退役废物的管理及相关设施、重要退役技术的选择及研发、退役目标的确定、时间进度的设想、退役费用的框算及筹措方式等。

3.10

退役方案 decommissioning option

实施退役工程的具体技术路线和主要技术活动框架。

3.11

核设施退役前期技术准备 technical documentation for decommissioning of nuclear facility

为核设施退役工程立项进行的各种技术文件的编制和相应各种准备工作。工作内容包括:退役方案论证,退役放射性源项调查、物料衡算、污染物特性鉴定、管理目标值推荐、退役费用估算,以及辐射安全、退役废物管理、质量保证、退役工程进度安排、退役过程辐射监测、退役工程完工状态辐射监测、可行性研究报告、环境影响评价报告、安全分析报告等研究、编制和实践活动。

3.12

核设施退役管理目标值 authorized criteria of decommissioning of nuclear facility

在遵守国家标准的原则下,根据待退役核设施所处的地理位置、复杂程序、污染状态、保留设施及场址的利用前景、环境条件、经费、社会人文、政治等因素,在进行辐射防护最优化后推荐的、并经审管机构认可的该核设施退役实践的执行标准。

4 核设施退役安全目标

4.1 核设施退役的最终目标是使核设施和(或)场址获得有限制或无限制开放和使用。为达到这种目标,退役作业应减少退役后设施和场址占用者的辐射剂量至审管机构认可的管理目标值。鉴于核设施的复杂程度各异,经审管机构批准,核设施可实施立即拆卸或延迟拆卸的退役策略。

4.2 无论采取哪种核设施退役策略,退役安全目标都是应确保工作人员、公众的安全及环境安全,免受或减少来自退役各阶段中产生的放射性或非放射性有害物质的危害,同时又不给后代留下不适当的负担,包括额外的健康、安全风险以及财政需求。

4.3 核设施退役过程中的某些特定活动,例如去污、设备的拆卸、解体和搬运、个别安全系统的拆卸等,都具有产生新危害的可能性。因此,退役过程中某些特定活动涉及的安全问题的妥善管理是退役安全目标的一个重要组成部分。

4.4 退役过程中的每项实践活动,必须符合辐射防护三原则。

4.5 核设施退役放射性水平和剂量管理限值是退役安全目标的具体体现,退役活动必须满足相应限值要求。

5 核设施退役安全管理原则

5.1 退役计划

5.1.1 每个核设施都应制定退役计划。退役计划包含的内容及深度应根据核设施的复杂程度及潜在的危险程度而有所不同,同时应与国家的有关法规保持一致。

5.1.2 每个核设施的退役计划可按三个阶段制定:核设施退役初步计划,核设施退役中期计划,核设施退役整体计划。这三个计划在内容上应逐次深入、详细。

5.1.3 在核设施建造期间(或服役前)制定核设施退役初步计划并上报主管部门。初步计划内容应包括:

- a) 基本安全问题的考虑;
- b) 预期的退役策略;
- c) 论证采用现有或待开发的退役技术实施退役的安全性;
- d) 退役设施与在役设施公用辅助系统的接口安排;
- e) 退役过程对环境的影响;
- f) 退役废物管理;
- g) 退役费用及筹措方式和保障机构。

5.1.4 在核设施运行适当时间后或发生重大事件或事故后,必须制定核设施退役中期计划,如果在投产后尚未制定中期计划,在发生重大事件或事故后必须立即制定并上报主管部门。在制定中期计划时,必须考虑已变化的各种因素,例如退役技术的发展、现行国家法规和政策的改变、核设施本身的状况、退役资源保障、退役费用的估计等。核设施运行期间发生的任何事件、事故对核设施退役的影响,必须反映在中期计划中。

5.1.5 核设施最终关闭时,应开始进行详细研究和完成退役整体计划并上报主管部门审批。退役整体计划的内容除上述内容外,应特别关注待退役设施重大退役活动的顺序安排、待退役设施与在役设施公用辅助设施的接口、安全相关系统的维护和(或)建立建议、退役废物的管理及相关设施、重要退役技术的选择及研发、退役目标的确定、时间进度的设想、退役费用的框算及筹措方式等。

5.2 在退役经费和退役技术能保障退役活动的安全时,应采取立即拆卸的退役策略。在退役经费和退役技术不充分时,可选择延迟拆卸的退役策略,但必须向有关部门申述理由并承诺后续退役经费筹措及退役技术研究开发。延迟拆卸的退役工程完工后,保留的核设施的潜在的危害性应有明显降低,并应定期向主(审)管部门提交保留核设施现状报告。报告内容应包括:监测项目,监测结果,安全评价,发生的事件、事故及处理结果、后续监护计划等。

5.3 在无限限制开放的退役终态下,原场址范围内应不存留任何与无限限制开放和使用不相符的放射性废物。

5.4 必须制定质量保证大纲并在退役的整个过程中贯彻执行。应当为满足与退役安全有关的要求提供充分保证;应建立审查和评价退役安全措施总有效性的质量控制机制和程序。

5.5 选择延迟拆卸退役策略时,核设施可能被长期监护封存。应将有关放射性在设施中滞留的位置、形态、数量、核素、设施现状及完成的每项工作等的详细、准确和完整的资料妥善保存,以便为后续退役工程提供完整的资料。

5.6 退役管理机构中应有核设施退役专家和适宜的原设施运行或管理人员参加。应注意将熟悉运行期设施的关键人员保留在退役队伍中,还应有去污、机器人或远距离操作、工程技术、拆卸拆除、质量保证、废物管理和保安保卫等方面的专家或专业人员。

5.7 核设施退役工程可行性研究报告是退役工程的重要文件,应报主管部门审批。可行性研究报告应包括下列各项内容:

- a) 核设施、场址和影响退役及受退役影响的周围地区的描述;
- b) 核设施运行史、退役设施规模、退役原因、场址和建(构)筑物在退役过程及退役以后的利用前景。
- c) 设施内放射性物质的盘存量及非放射性有害物质的存留数量、类型和位置的评估,包括用于确

定盘存量的计算方法和测量手段；

- d) 在运行阶段发生的事故情况及处理结果,特别是那些有关放射性物质溢出和释放的事件;
- e) 在运行阶段对工艺设施、设备、建(构)筑物、辅助系统进行的重大修改;
- f) 在停运期或关闭期,场址建(构)筑物的监护、维修大纲;
- g) 与实施退役有关的法规框架的描述,包括时间安排;
- h) 建议的退役活动和程序的描述,包括时间安排;
- i) 退役方案选择及理由;
- j) 退役安全管理大纲;
- k) 保证辐射安全所需的新建系统或现有系统的改造计划;
- l) 退役期间拟进行的环境监测大纲;
- m) 拟采用的退役废物管理策略;
- n) 必要时编制临界控制大纲;
- o) 安全分析和环境影响评价结论;
- p) 质量保证大纲;
- q) 退役资源保障措施;
- r) 其他重要技术和行政管理方面的考虑,例如核保障、实物保护、应急准备等。

5.8 核设施退役工程安全分析报告是退役工程的另一份重要文件。编制安全分析文件前,要清楚地辨识、分类和估计设施现有污染的程度和设施现状,通过测量估算设施中放射性、裂变材料和其他危险物料的盘存量及分布。设施的这些准确特征是安全分析的输入项。安全分析应与核设施的复杂性及退役活动相关的潜在危害相适应。应识别和评价在退役活动中出现的放射性和非放射性危害。安全分析结果应明确在退役各阶段中对工作人员、公众和环境可能构成危害的因素及程度,为确保安全需采取的预防和应急措施。安全分析报告应报主(审)管部门审批。

5.9 核设施退役工程环境影响报告书是另一个不可缺少的重要退役文件。环境影响评价应与核设施的复杂性及退役活动相关的潜在危害相适应。应识别和评价在退役活动中出现的放射性和非放射性物质在退役施工期间和退役工程终结后对公众、环境造成的和(或)潜在的危害。环境影响报告书应报主(审)管部门审批。

5.10 在5.7、5.8和5.9所述退役文件获得主(审)管部门审查批准并获得核设施退役批准文件后,方可进行退役工作。

5.11 获得退役批准文件后,应制定退役实施计划。退役实施计划可按准备、设计、实施和验收四个阶段编制。

5.12 退役工程终结后,营运单位应向有关主(审)管部门提交退役工程总结报告、环境影响报告书、退役工程监测报告。经审查验收后,核设施退役工程结束。

5.13 核设施退役工程完工验收

5.13.1 退役工程完工验收由核设施退役主管部门组织营运、施工、监测等有关单位人员进行。

5.13.2 退役工程完工验收内容包括:

- a) 检查审定完工文件和资料;
- b) 评定退役工程质量;
- c) 协调完工验收中的分歧意见;
- d) 签发验收合格证书。

5.14 核设施退役工程终态验收

退役工程终态验收由国家有关部门组织进行,主要验收内容包括:

- a) 审查营运单位提交的退役工程终态验收文件和资料;
- b) 实地考察退役现场;

- c) 检查退役终态是否符合退役管理目标值；
- d) 检查终态验收档案资料的完整性、准确性；
- e) 鉴定退役工程质量；
- f) 审定退役工程决算；
- g) 裁决退役工程有关问题；
- h) 签发退役工程终态验收合格证书。

6 核设施退役的辐射安全

6.1 概述

核设施退役中的辐射安全可能涉及下列的全部或部分问题：

- a) 各种类型放射性污染，特别注意大范围的 α 污染；
- b) 与空气污染相关的吸入危险；
- c) 需要远距离操作的高辐射水平；
- d) 临界危险；
- e) 与退役中采用特殊工艺相关的辐射危险；
- f) 由于辐射生长而增加的危险（例如： ^{241}Pu 的生长）；
- g) 退役过程中可能产生的新的辐射危险。

6.2 辐射安全一般原则

6.2.1 应建立具有处理工作人员和公众健康以及辐射安全事宜能力的独立的辐射安全组织，并按适宜的程序执行安全管理。

6.2.2 在退役过程中，应着重考虑从事退役操作的工作人员的辐射安全和因流出物的排放、固态物料的释放及因占用已退役场址而可能受到照射的公众成员的辐射安全。

6.2.3 辐射安全的原则和基本要求已在 GB 18871 中明确规定。核设施退役辐射防护大纲应保证辐射防护是最优化的，并使辐射剂量保持在适当的限值以内。虽然核设施运行期间和退役期间辐射安全的原则和目的基本相同，但是，辐射安全的执行程序和方法可能差异很大，在退役的特殊情况下，应考虑采用专用辐射安全设备和某些非常规程序。这些程序包括技术程序和行政管理程序。

6.2.4 核设施退役中的辐射安全应考虑下列因素：

- a) 防护屏蔽设备的使用，以便限制和减少职业照射；
- b) 要配备一定数量的、熟悉辐射安全的人员，以便保证实现核设施退役安全目标；
- c) 保证退役工作人员具备适宜的辐射防护和安全的技能、资格，并接受相应的培训；
- d) 保持退役现场的清洁，以降低职业人员受照剂量和防止污染物的扩散；
- e) 按照辐射和污染水平将待退役设施分区；
- f) 配置适宜的安全系统，使工作人员和公众的剂量保持在尽可能低的水平；
- g) 所有辐射安全措施应编制成文件，并监察其效果。

6.2.5 在退役实施准备阶段应编写退役辐射防护大纲。退役辐射防护大纲的内容应包括：

- a) 退役核设施简介；
- b) 退役放射性源项及分布情况；
- c) 核设施退役子区划分；
- d) 正常工况下各退役子区的主要辐射危害因素及具体防护措施；
- e) 异常退役工况情景及应急措施；
- f) 辐射监测计划；
- g) 人员培训；
- h) 核设施退役工作人员安全文化素养；

i) 核设施退役辐射防护管理目标值。

6.2.6 退役实施中的辐射安全要贯彻纵防御原则。营运单位必须按退役活动的进度,实施多重防护,以防止非计划释放放射性物质和(或)减轻释放后果,并使可能导致重大辐射后果的事故发生率降至最小。

6.3 核设施退役子区的划分与管理

6.3.1 按辐射水平、污染水平或污染核素划分核设施退役子区。

6.3.2 在各退役子区内,根据污染水平再划分为控制区和非控制区。

6.3.3 根据退役作业需要,在控制区内设置局部“高剂量区”或“高污染区”。

6.3.4 控制人员、物项进出各退役子区。

6.3.5 在高辐射区、高污染区或气溶胶、粉尘高发区应设置临时隔离间和(或)隔离闸门,并配备必要的监测仪器。

6.3.6 应根据退役作业的进展和实际需要,及时扩大或缩小、设置或撤消控制区。

6.4 辐射安全措施

6.4.1 周密计划具体作业中所需人数和时间,工作程序和防护措施。

6.4.2 预测作业中可能发生的意外事件,并作出相应的应急安排。

6.4.3 保证退役实践中通风系统和空气净化装置有效运行。

6.4.4 拆卸污染设备、系统和设施前应进行有效的去污。

6.4.5 拆卸污染设备、系统和设施前应采取防止放射性粉尘扩散的措施。

6.4.6 拆卸污染设备、系统和设施时,工作人员应根据作业需要,采取必要和充分的自我防护措施。

6.5 剂量限值与控制

6.5.1 辐射工作人员剂量限值执行 GB 18871 的规定。

6.5.2 公众成员剂量控制

6.5.2.1 公众个人从退役工程及其附近其他核设施所受的最大年剂量不高于 GB 18871 规定的限值;

6.5.2.2 如果在本退役工程实施期间,场址附近还可能存在运行的其他核设施时,则应留有足够的年剂量裕量。

6.5.2.3 核设施退役期间,放射性流出物的排放对场址外关键居民组中任何公众成员造成的年有效剂量不应超过 0.25 mSv。

6.5.2.4 无限制开放终态下,场地残留放射性通过各种照射途径对公众成员个人造成的最大年有效剂量,应符合辐射防护最优化原则。

6.5.3 应对辐射安全进行最优化,以便把退役实施过程中和退役完工后对职业受照人员和公众产生的个人剂量和受照人数在考虑了经济和社会因素后限制在规定的剂量约束值以下,并保持在合理可达到的尽量低的水平。辐射安全最优化可以是直观定性分析或定量分析。

6.5.4 必须培养和保持安全文化素养,鼓励对辐射安全事宜采取深思熟虑和虚心学习的态度。为此应当:

- a) 把公众和工作人员的辐射安全视为高于一切;
- b) 及时查清和纠正影响辐射安全的因素,并采取相应的措施;
- c) 明确规定每个人的辐射安全职责。所有参与核设施退役活动的人员都应接受适当的培训和具备相应的资格;
- d) 规定对辐射安全决策的明确权限。

6.5.5 退役工作人员体表、衣物、作业场所的工具、设备、工作台、墙壁、地面等表面污染控制水平执行 GB 18871 的规定。污染物料、工具、设备等再循环和再利用的清洁解控水平按国家有关规定和标准执行。

7 核设施退役的废物安全

7.1 退役废物管理计划是退役文件中不可缺少的一个组成部分。要考虑在退役活动中会在短期内产生大量与核设施运行期不同的各种类型的废物。废物管理计划的目的是对这些废物进行安全管理。考虑重点是放射性废物最少化及退役废物的归宿。

7.2 在保障安全的前提下,经初步最优化分析、人员培训,通过优化拆卸解体技术、充分去污、控制交叉污染、废物分拣等现有技术和再循环、再利用、清洁解控等行政管理控制手段,使退役过程产生的放射性废物最少化。

7.3 退役废物最少化的策略不同,对工作人员和公众产生的辐射剂量也不同。应采用最优化的整体方案来平衡退役废物最少化与保持辐射剂量合理可达到的最低水平目标之间的关系。

7.4 退役废物的安全管理目标及基本要求按 GB 14500 执行。

7.5 气体和液体流出物的安全管理目标及基本要求应符合国家有关规定和标准的要求。

7.6 退役废物安全管理计划还应着重考虑核设施现有废物管理系统是否与退役废物相容。不相容时,可能需要建立新的废物管理设施。

7.7 考虑退役废物安全时,可能涉及下列因素:

- a) 退役废物流的多样性所致的复杂的废物管理策略;
- b) 退役活动中产生的废物来源、废物量、类型及其特征;
- c) 应考虑放射性污染物清洁解控的可能性。清洁解控的放射性污染物应符合国家有关要求;
- d) 应考虑厂房、设备、物料的再循环和再利用的可能性并应符合国家有关要求;
- e) 二次废物的产生应尽可能地最少化;
- f) 应考虑非放射性有害物料的存在(例如石棉);
- g) 有无物料再循环设施、放射性废物存贮设施和处置设施;
- h) 某些放射性废物在包装、运输方面的特殊要求;
- i) 放射性废物的跟踪;
- j) 退役废物管理活动对工作人员、公众和环境的潜在影响;
- k) 推荐的废物处理、整备、运输、贮存和处置方式方法的安全性。

7.8 退役过程中产生的大部分废物和其他物料可能符合清洁解控准则。特殊情况下,某些拆卸解体活动中产生的某些物料,经监管机构批准,也可以有限制再循环和再利用。

7.9 鉴于退役废物的产生量及退役废物本身的特殊性,除按 GB 9133 进行退役废物分类外,可把退役废物中比活度略高于清洁解控水平、又不会对公众和环境造成不可接受的辐射危害的废弃物认为是放射性轻微污染物。经监管机构确认的放射性轻微污染物,可在核设施场址范围内选择适宜地点就地填埋,不再对其进行监管控制。放射性轻微污染物的上限值,应在最优化分析后推荐,并由监管机构认可。

7.10 应严格区分放射性轻微污染物中真正无用的废物和可能有用的废物。

7.11 放射性废物按国家有关标准进行整备、暂存、运输和处置。

7.12 必须采取妥善措施,安全管理退役活动中产生的大型废弃部件。

8 核设施退役的工业安全

8.1 核设施退役活动中,会发生与核设施运行时不同的工业安全问题,核设施退役实施单位应对可能存在的工业安全问题进行仔细研究,并制定工业安全计划及应急措施。工业安全计划应纳入核设施退役实施单位的质保系统。

8.2 核设施退役实践活动可能涉及许多特殊工种的工作,各工种的安全要求应符合我国有关规定。

8.3 在核设施退役实践活动中要特别关注下列工业安全：

- a) 与固有的化学处理活动相关的危险(例如：爆炸、火灾、人员烧伤等)；
- b) 非放射性物质的操作对各种安全的潜在影响(例如石棉)；
- c) 高空作业安全；
- d) 土方工程安全；
- e) 重要作业的供电安全。

9 核设施退役的辐射监测

9.1 退役放射性源项调查

退役放射性源项调查由营运单位或委托其他单位完成。目标是弄清退役设施中的放射性物质盘存量、存在类型、分布。它是退役工程的最重要的输入项。对于那些复杂的设施，在退役工程可行性研究阶段，至少应弄清放射性物质合理的初略盘存量、主要核素、大致的存在类型及其主要分布位置。在退役工程立项后，应首先进行较详实的退役放射性源项调查，并随着退役工程的进展而逐步深化。

9.2 辐射监测要求

退役文件中应规定退役现场及场外(环境)辐射监测要求。退役现场及场外辐射监测都是为了测定与退役活动相关的实际防护和安全水平。在退役实施准备阶段应编写辐射监测实施方案。

9.3 辐射监测类型及目标

9.3.1 退役过程现场辐射监测

9.3.1.1 退役过程现场辐射测量由施工单位执行。目标是确保退役对象的去污、清除结果满足核设施退役工程管理目标值。

9.3.1.2 退役过程现场辐射防护监测由施工单位执行。目标是确保退役人员受照剂量在控制限值以下并尽可能低。

9.3.1.3 退役过程流出物监测由施工单位执行。目标是确保通过气溶胶和液体途径向场外排放的放射性活度浓度符合国家有关要求并尽可能低。

9.3.2 完工状态现场辐射检测

由营运单位组织执行。目标是确认退役完工状态下保留的建(构)筑物、设施、设备、场地等已满足核设施退役工程管理目标值。

9.3.3 完工状态现场辐射验收监测

由完工验收单位组织或由完工验收单位指定的核设施退役工程完工状态验收监测小组执行。目标是对营运单位提交的退役完工状态的现场辐射检测结果进行审核。

9.3.4 环境辐射监测

由营运单位组织执行施工过程中的环境监测和退役完工状态的环境监测。目标是监测退役活动对周围环境的影响。

9.4 辐射监测对象

9.4.1 退役过程辐射监测对象

9.4.1.1 退役现场辐射监测对象

退役现场监测应保证所有可能的工作区和排放点都在监测范围内。主要有退役施工范围内被放射性物质污染的设施、系统、设备、物料、建(构)筑物、场地等在去污、清除后的表面污染水平、土壤中放射性核比活度、 γ 剂量率；放射性废物包装体的总活度、核素种类、比活度、废物包表面污染水平；放射性流出物排放口排放量、排放浓度和核素组成。

9.4.1.2 退役过程辐射防护监测对象

退役过程辐射防护监测对象包括工作场所的空气污染水平、周围环境 γ 剂量率、个人剂量、个人防护器具表面污染、体表污染等。

9.4.2 退役完工状态辐射监测对象

退役完工状态辐射监测对象包括退役范围内退役完工状态下保留下来的设施、系统、设备、物料、建

(构)筑物、场地的残留放射性表面污染水平、周围环境 γ 剂量率、核素种类；土壤中残留放射性比活度；场区外环境的污染水平。

9.4.3 完工状态辐射验收监测对象

完工状态辐射验收监测对象包括退役范围内完工状态辐射监测对象和项目的抽样复检。

9.4.4 环境辐射监测对象

根据核设施的具体情况，安排流出物排放点、大气、土壤、地表水、地下水中的放射性监测和环境 γ 辐射水平监测。

10 应急计划

10.1 视核设施的具体情况，有必要编制、执行一个与退役活动中可能出现的异常工况相符的应急计划或程序。退役现场工作人员应进行执行应急程序的培训。应急计划应由核设施营运单位的质保法定人批准后执行。对于那些放射性盘存量、设施复杂、有可能发生重大异常工况的退役设施的应急计划，应由主(审)管部门批准后执行。

10.2 营运单位应保证已考虑了与未预见事件有关的应急程序并已做了相应的应急措施和资源准备。在应急程序中应包括人员培训，并应通过定期演练、试验来更新应急程序。

11 实物保护

11.1 核设施退役期间，在退役现场应设置适宜的物理屏障和实施必要的保安措施，以保障退役安全。这在执行延迟拆卸退役策略时尤为重要。

11.2 核设施退役期间，应保持对设施及可能对公众或环境造成危害的放射性物料、有害物质、退役操作设备和物件实施适宜的实物保护。如果设施涉及有核保障的材料，应按国家有关规定实施实物保护。

11.3 核设施退役中涉及的保密问题，按国家有关规定执行。

12 质量保证

12.1 营运单位应实施一个合适的、最新的质量保证大纲。应由经过培训的合格人员，按批准的工作程序进行去污、拆卸、解体、废物管理活动。应制定涵盖每个退役活动的工作程序。在制定退役工程质保大纲时，应重视退役活动记录和资料的收集和保存。

12.2 应长期保留在退役活动中所进行的每项任务的记录。关于放射性物质在设施中残留的数量、地点、分布和类型的完整准确的资料，对延迟拆卸的后续退役工程而言是非常重要的。
