

UDC 621.039.583  
Z 05



# 中华人民共和国国家标准

GB 14588—93

---

## 反应堆退役环境管理技术规定

Technical regulations for environmental management  
of reactor decommissioning

1993-08-30 发布

1994-04-01 实施

国家环境保护局  
国家技术监督局

发布

# 中华人民共和国国家标准

## 反应堆退役环境管理技术规定

GB 14588—93

Technical regulations for environmental  
management of reactor decommissioning

### 主题内容与适用范围

本标准规定了反应堆退役的环境管理原则、程序及要求。  
本标准适用于生产堆及研究试验堆。

### 2 引用标准

- GB 3095 大气环境质量标准
- GB 3096 城市区域环境噪声标准
- GB 3838 地面水环境质量标准
- GB 6249 核电厂环境辐射防护规定
- GB 8703 辐射防护规定
- GB 9132 低、中水平放射性固体废物的浅地层处置规定
- GB 9133 放射性废物分类标准
- GB 11215 核辐射环境质量评价一般规定
- GB 11806 放射性物质安全运输规定
- GB 11850 反应堆退役辐射防护规定
- GB 11928 低、中水平放射性固体废物暂时贮存规定
- GB 12711 低、中水平放射性固体废物包装安全标准
- GB 13367 辐射源和实践的豁免管理原则
- GBJ 4 工业“三废”排放试行标准

### 3 术语

#### 3.1 退役

在核设施服役期满后,或因计划改变、发生事故等原因而将核设施提前关闭后,为保证工作人员与公众不受核设施内剩余放射性物质及其他潜在危险的危害,而有计划地实施必要的措施,使核设施安全地、永久地退出服役的过程。

#### 3.2 退役级别

核设施退役所达到的实际状态、相应的监测要求及厂址可利用程度的标志。通常有三种基本类型:

- a. 一级退役——对核设施实行有监督的密闭封存;
- b. 二级退役——对那些易拆除的及不再需要的部件与设施进行拆除、清理或去污至可接受的水平,使该部分设施与场地达到无限制再利用的标准,而对剩余的核设施实行有监督的密闭封存,相关的场地可有限制地开放;

c. 三级退役——拆除全部核设施,或部分拆除,使污染的核设施去污至可接受的水平,使全部设施与厂址都达到无限制再利用的标准,厂址可无限制地开放。

### 3.3 无限制再利用

退役核设施的设施、材料、厂房或场地,由于其含有的放射性活度足够低,或经去污清洗后其放射性活度达到可接受的水平,因此,在其再利用过程中,不会使任何个人或群体的健康受到影响,因而它们的再利用毋需加以限制。

### 3.4 退役作业

为核设施退役所实施的各种措施与操作。

### 3.5 遗留核设施

指非三级退役作业结束后,原厂址处保留的剩余核设施。

### 3.6 低于低放的废物

放射性比活度处于低放废物下限值与废物豁免管理限值之间的废物。

## 4 一般要求

- 4.1 反应堆退役必须遵守下列辐射防护原则:实践的正当性、辐射防护最优化及剂量限值。
- 4.2 反应堆退役环境管理的程序和技术要求必须符合国家有关法规与标准的规定。
- 4.3 在反应堆退役前,应准备有效的环境保护设施与措施,以确保公众与环境的安全。
- 4.4 对反应堆退役产生的放射性废物及其他有害废物,均应按国家有关标准的要求予以妥善处理与处置。
- 4.5 应建立反应堆退役环境管理的质量保证体系。
- 4.6 在反应堆退役中,应针对可能发生并影响环境安全的意外事故制定相应的处理计划。

## 5 环境管理程序

- 5.1 在反应堆退役前,反应堆营运单位应向国家环保部门与主管部门呈交“反应堆退役初步环境影响报告书”。
- 5.2 反应堆退役应有专门的设计并经主管部门审查批准。退役设计中必须含有为保证公众安全与环境安全所采取的安全措施与设施,若运行时的“三废”治理与环境监测设施已经失效,或不足以保证退役期间的的环境安全,应增设必要的设施并作出相应的设计。
- 5.3 退役实施过程中,反应堆营运单位应定期向主管部门提交“反应堆退役实施报告”。
- 5.4 退役工作完成后,反应堆营运单位应向国家环保部门与主管部门呈交“反应堆退役竣工报告书”与“反应堆退役最终环境影响报告书”,经审查、验收合格后,方准予结束退役工作。
- 5.5 反应堆营运单位应对退役全过程中的环境安全工作全面负责。

## 6 执行标准

- 6.1 反应堆退役过程中对公众成员产生的剂量当量,在正常工况下应符合 GB 11850 中第 5.2 条的规定,在事故工况下应符合 GB 6249 第 4.3 条中发生大事故时的规定。
- 6.2 反应堆退役过程中向环境排出的放射性流出物,应符合 GB 8703 中第 4.3 条与 4.4 条的规定。
- 6.3 反应堆退役过程中运出厂区的放射性物质或废物,应按 GB 11806 的规定进行包装和运输。
- 6.4 反应堆退役过程中向环境排出非放射性污染物时,应符合 GB 3095、GB 3838、GBJ 4 及 GB 3096 的规定。
- 6.5 反应堆退役过程中放射性废物的处理与处置应符合 GB 9133、GB 9132 的规定。
- 6.6 反应堆的退役设备、部件与材料符合 GB 13367 附录 B 的要求时,允许回炉处理再利用或直接使用。

6.7 反应堆退役厂房的墙壁、地板、天花板、门窗等处的放射性表面污染水平符合 GB 13367 附录 B 表 B2 的要求且厂房内无其他放射性物体时,厂房允许无限制再利用,厂址可无限制开放。

## 7 对退役中的技术文件的要求

7.1 在“反应堆退役初步环境影响报告书”中,至少应包括下列内容:

- a. 描述厂址的自然环境与社会环境;
- b. 简述反应堆运行期间的环境质量;
- c. 简述退役反应堆及其辅助工程的概况;
- d. 简述退役方案的比较并简要描述推荐的退役方案的主要作业内容;
- e. 描述反应堆最终停堆后积存的放射性物质的种类、数量、主要核素、比活度与总活度、分布及放射性活度随时间的变化;
- f. 提出对退役废物的处理、运输、贮存与处置方案;
- g. 提出为控制放射性流出物向环境的排放而采取的环境保护措施和设施;
- h. 提出环境保护的监测方案、质量保证措施和环境管理办法;
- i. 分析退役过程中正常工况及可能的事故工况对环境的影响,包括放射性影响及非放射性有害污染物的影响,评价所选择的退役方案与国家标准的符合程度;
- j. 说明退役作业结束后所达到的退役级别;
- k. 若非三级退役,应说明遗留核设施内含有的放射性总活度、核素种类、分布特征及其对环境可能产生的影响,并说明相应采取的安全措施。

7.2 在“反应堆退役最终环境影响报告书”中,至少应包括下列内容:

- a. 说明不同退役阶段中排入环境的放射性流出物的实测结果及环境辐射水平的调查结果;
- b. 说明退役过程中对一次、二次放射性废物的处理、运输、贮存与处置情况,以及由此产生的环境污染状况的实测结果;
- c. 说明退役作业中排入环境的非放射性有害物的种类、数量的测量结果;
- d. 评价退役作业中正常工况及事故工况对环境的影响,说明退役实施过程中对公众造成的最大个人有效剂量当量和集体剂量当量负担,指出关键居民组、关键途径与关键核素,评价退役全过程中造成的环境影响与国家标准的符合程度;
- e. 说明厂址周围地形、地貌的恢复情况;
- f. 说明退役后残余放射性的影响;
- g. 说明厂址辐射水平的普查结果及厂址可再利用的状况;
- h. 若非三级退役,应描述遗留核设施将对人类生态环境产生的影响,预测正常工况下排入环境的放射性流出物的核素种类、活度水平及变化趋势,以及可能发生的事故及相应的安全措施,给出正常工况与事故工况下对公众造成的最大个人有效剂量当量和集体剂量当量负担;
- i. 若非三级退役,应说明遗留核设施安全屏障的结构与功能;应在遗留核设施地表与低于低放的废物掩埋地设置安全标志,注明掩埋物的种类、活度、体积、埋深及时间等;并说明为保证环境安全采取的安全措施的移交与落实情况。若已达到三级退役,可仅对低于低放的废物的掩埋情况作出相应说明。

7.3 “反应堆退役实施报告”的内容至少应包括:

- a. 给出每月放射性流出物的实测结果(要求见 9.3.1 条);
- b. 给出当年的环境辐射水平的调查结果(要求见 8.2 条及 9.2.1 条);
- c. 说明运出厂区的放射性废物的种类、数量、比活度与总活度、运往地点及经过的路线,若已对环境造成放射性污染,应说明污染水平的实测结果并估算出对公众造成的辐射影响;
- d. 简述当年退役作业中出现的事故,并说明对环境造成的影响;
- e. 简述当年退役作业中产生的非放射性污染物的种类、数量及对环境的影响。

#### 7.4 在反应堆退役设计中,至少应包括下列与环境安全有关的内容:

- a. 描述不同退役阶段里放射性物质的数量、种类、主要核素、比活度与总活度,说明不同退役作业中放射源的分布与变化情况;
- b. 提出不同退役阶段里对退役废物的处理、运输、贮存与处置计划及保证环境安全的措施;
- c. 针对退役作业的特点,提出不同阶段里放射性流出物排放的管理目标值,制定减少放射性流出物向环境排放的措施;
- d. 针对退役作业的特点及环境变化的情况,提出放射性流出物监测计划及环境监测计划,以及相应的质量保证措施;
- e. 预测不同退役作业中可能发生的事故,分析这些事故对环境的影响,并制定相应的安全措施与补救措施;
- f. 针对退役作业的特点,制定减少非放射性污染物(如化学毒物、粉尘、噪声等)对环境影响的措施,提出预防人为事故的安全措施;
- g. 若运行时的环境保护与监测设施已经失效或不足以保证退役期间的环境安全,应为退役中新增设的环境保护和环境监测设施作出设计;
- h. 若非三级退役,应为遗留核设施设计可靠的安全屏障,将遗留核设施内放射性物质对环境的影响减少到尽可能低的程度。

### 8 环境评价与环境调查的范围

本章所列范围均指以堆址为中心周围半径的大小。

8.1 反应堆退役环境影响评价的范围,应根据退役阶段分别取值。退役期间的评价范围应符合 GB 11215 第 3.1 条的规定;退役作业完成后的环境影响评价可依据厂址区域地下水的走向和放射性核素的迁移规律等,取一定的范围。

8.2 在反应堆退役期间,环境调查的范围取堆址周围 2~5 km。

### 9 环境管理的技术要求

#### 9.1 对“三废”治理设施的要求

在退役作业开始前,应全面检查为退役服务的“三废”治理设施并确保其有效运行,否则不能开始退役作业。

#### 9.2 对放射性流出物的排放要求

9.2.1 在退役作业过程中,应对排入环境的气载与液体流出物进行监测,监测内容包括排放总量、排放浓度及主要核素的分析。

9.2.2 应按已审批的年排放管理目标值控制放射性流出物的年排放量。

#### 9.3 对环境监测的要求

9.3.1 在退役作业过程中,应制定环境监测大纲,大纲的内容应包括项目、频率、介质与方法等。若发现异常,应追踪污染趋势并及时采取补救措施。

9.3.2 若非三级退役,应在遗留核设施的周围设置监测或取样装置,定期观察附近地下水、地表水、岩土等样品的放射性水平。发现异常时,应及时查找原因、杜绝泄漏、清除污染,并及时采取相应的补救措施。

#### 9.4 放射性废物的处理、运输、贮存和处置的一般要求

9.4.1 在退役作业过程中产生的气载放射性流出物和放射性废液应经处理后再排入环境。处理中产生的废液残渣应予以固化并妥善贮存。废物固化体应具有浸出率低、化学稳定性好、抗辐照性能好及机械强度高特性。

9.4.2 应对反应堆退役中产生的固体废物尽可能进行减容处理。并按 GB 9133 的规定,对退役废物

进行严格分类,分别处理与处置。

9.4.3 在退役作业过程中,应严格管理放射性废物,采取有效措施,防止放射性废物丢失或被窃。

9.4.4 放射性固体废物的贮存与处置,应符合 GB 9132、GB 11928 及 GB 12711 的要求。贮存在临时废物库中的放射性废物,应保证能在规定的贮存年限内顺利取出,并送往中低放废物处置场。

9.4.5 外运的放射性废物必须包装。包装物应具有足够的机械强度,以满足装卸、运输的要求。货包的重量、体积、形状与尺寸应与装卸、运输中的安全操作相适应。放射性废物的货包,货包的分类、分级、放射性活度限值,运输容器的表面污染要求、运输与标签要求、安全管理及审批手续等,均应符合 GB 11806 的要求。

9.4.6 非放射性的有害废物的处理与处置,应符合国家有关标准的要求。

9.4.7 低于低放的气载废物和液体废物应在有监督控制的条件下排入环境。低于低放的固体废物的运输可以无包装或仅有简单包装,但无包装时应采取措施防止废物丢失或飞扬。低于低放的固体废物可在经过论证批准的合适地点采用掩埋法处置。地表应设置安全标志,并按掩埋物的性质给定管理期限。管理期限以废物的放射性水平衰变到豁免值以下为界。

9.5 对退役设备、部件、材料、厂房和场址的再利用要求

9.5.1 运出厂区准备无限制再利用的设备、部件与材料,必须符合第 6.6 条的要求,并经省级环保部门批准后,方准予出厂。

9.5.2 准备无限制再利用的厂房,或即将无限制开放的场址,必须符合第 6.7 条的要求,并经省级环保部门批准后,方可再利用或开放。

9.6 对安全保卫的要求

9.6.1 在退役作业过程中,应按照退役作业的特点、人员变动情况和周围环境状况,并参考反应堆运行期间的安全保卫措施,制定退役作业期间的安全保卫措施和制度。

9.6.2 应对遗留核设施提供保卫,防止无关人员误入或人为破坏遗留核设施的安全屏障。低于低放的废物掩埋地在管理期限内也应给予适当保护。

## 10 意外事故处理计划

应根据反应堆的特点、退役作业情况和周围环境状况,分析退役中可能发生并影响环境安全的意外事故和潜在危害,制定相应的处理计划,配备必要的设备和专业人员。

## 11 质量保证措施

11.1 在反应堆退役的质量保证大纲中,必须含有确保退役全过程中的环境安全的内容,使退役作业的实施和退役废物的处理与处置都不会对环境产生不可接受的影响。

11.2 从事退役质量保证工作的人员应经过培训、考核和批准,具有保证退役活动按预定的程序和质量要求进行的能力。

11.3 退役中的各项放射性监测,必须强调下列要求:

- a. 所用的仪器、设备应经过有关部门的刻度与标定,确保仪器、设备处于正常工作状态;
- b. 监测人员能正确地执行监测程序;使布点、取样、制样、测量等有关步骤得到正确地执行;
- c. 测量误差能受到控制,使测量的准确性得到保证,并有验证的措施;
- d. 所使用的分析方法应符合国家有关规定的要求,确保测量结果得到正确的分析;
- e. 应认真记录、校核并妥善保管监测数据与资料。

11.4 与退役有关的全部资料,包括该设施的设计、建造与运行资料,退役设计与退役作业实施资料,退役中的环境评价、安全报告、实施报告、来往公函等,都应予以认真收集与存档。

11.5 退役作业结束后,应确定环境安全措施与管理制度的执行单位,并作好交接工作。