



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 15146.11—2004

---

## 反应堆外易裂变材料的核临界安全 基于限制和控制慢化剂的核临界安全

Nuclear criticality safety for fissile materials outside reactor —  
Nuclear criticality safety based on limiting and controlling moderators

2004-05-27 发布

2004-12-01 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 核临界安全实施规则 .....	1
5 慢化剂控制区工程实施规则 .....	2
附录 A (资料性附录) 典型慢化剂材料 .....	4
附录 B (资料性附录) 潜在慢化剂源 .....	6
附录 C (资料性附录) 慢化剂含量的测量 .....	8
附录 D (资料性附录) 控制慢化剂工程屏障的举例 .....	9

## 前 言

《反应堆外易裂变材料的核临界安全》规定了易裂变材料在处理、储存、加工和运输过程中的核临界安全要求。

对于许多操作,临界安全可通过限制易裂变材料的各种参数(例如几何条件、质量、富集度以及间距大小)来达到。另外,安全地处理、储存或加工易裂变材料的数量,还取决于可信的中子慢化范围。依据定义,在其他条件不变的情况下,最佳慢化的结果可导致易裂变材料临界质量最小。因此,通过限制和控制慢化剂(即控制慢化剂在规定的限值之内),易裂变材料容许质量明显大于最佳慢化的容许质量可以认为是合理的。

本部分提供了在无慢化到最佳慢化范围内对易裂变材料通过限制和控制慢化剂来实现核临界安全的要求。

本部分属于《反应堆外易裂变材料的核临界安全》系列标准之一。《反应堆外易裂变材料的核临界安全》已经发布了以下 10 个部分,其具体名称如下:

GB 15146.1《反应堆外易裂变材料的核临界安全 核临界安全行政管理规定》;

GB 15146.2《反应堆外易裂变材料的核临界安全 易裂变材料操作、加工、处理的基本技术准则与次临界限值》;

GB 15146.3《反应堆外易裂变材料的核临界安全 易裂变材料贮存的核临界安全要求》;

GB 15146.4《反应堆外易裂变材料的核临界安全 含易裂变物质水溶液的钢质管道交接的核临界安全准则》;

GB 15146.5《反应堆外易裂变材料的核临界安全 钚-天然铀混合物的核临界控制准则和次临界限值》;

GB/T 15146.6《反应堆外易裂变材料的核临界安全 硼硅酸盐玻璃拉希环及其应用准则》;

GB 15146.7《反应堆外易裂变材料的核临界安全 次临界中子增殖就地测量安全规定》;

GB 15146.8《反应堆外易裂变材料的核临界安全 堆外操作、贮存、运输轻水堆燃料单元的核临界安全准则》;

GB 15146.9《反应堆外易裂变材料的核临界安全 核临界事故探测与报警系统的性能及检验要求》。

GB 15146.10《反应堆外易裂变材料的核临界安全 固定中子吸收体的应用安全要求》。

本部分是参考 ANSI/ANS 8.22—1997“Nuclear criticality safety based on limiting and controlling moderators”内容进行编制的,其基本内容与 ANSI/ANS 8.22—1997 一致。

本部分的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 为资料性附录。

本部分由全国核能标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位:核工业标准化研究所。

本部分主要起草人:杨仁海。

# 反应堆外易裂变材料的核临界安全

## 基于限制和控制慢化剂的核临界安全

### 1 范围

本部分规定了通过在慢化剂控制区中限制和控制慢化剂保证易裂变材料核临界安全的方法和要求。

本部分适用于在慢化剂控制区中通过限制和控制慢化剂来实现易裂变材料操作的核临界安全。

### 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 15146.1 反应堆外易裂变材料的核临界安全 核临界安全行政管理规定

GB 15146.2 反应堆外易裂变材料的核临界安全 易裂变材料操作、加工、处理的基本技术准则与次临界限值

EJ/T 1074 核临界安全培训准则

### 3 术语和定义

本部分采用下列术语和定义。

#### 3.1

**慢化 moderation**

中子通过与慢化剂原子核无明显俘获的不断碰撞来减少其能量的过程

#### 3.2

**慢化剂 moderator**

通过散射使中子能量降低而无明显俘获的材料。<sup>1)</sup>

#### 3.3

**慢化剂控制区 moderator control area**

由过程评价所确定的区域。在该区域中,慢化剂受到限制和控制,以确保核临界安全。

#### 3.4

**慢化剂控制工程屏障 moderator control engineered barrier**

专门设置的有形实体系统,用来限制或控制慢化剂的引入以便确保核临界安全。<sup>2)</sup>

#### 3.5

**过程评价 process evaluation**

指用来鉴定和确定所有已知核临界安全事项的文件,包括核临界安全的假设、要求、限值和控制措施,以及论证次临界度。过程评价常称作核临界安全评价(NCSE)。

### 4 核临界安全实施规则

#### 4.1 慢化剂限制和控制的行政管理实施规则

1) 在附录 A 中列出了典型慢化剂的例子。

2) 在附录 D 中列出了慢化剂控制工程屏障的典型例子。