



# 中华人民共和国国家标准

GB 15146.8—2008  
代替 GB 15146.8—1994

GB 15146.8—2008

## 反应堆外易裂变材料的核临界安全 第 8 部分：堆外操作、贮存、运输轻水堆 燃料的核临界安全准则

Nuclear criticality safety for fissile materials outside reactors—  
Part 8: Criticality safety criteria for the handling, storage, and transportation  
of LWR fuel outside reactors

中华人民共和国  
国家标准  
反应堆外易裂变材料的核临界安全  
第 8 部分：堆外操作、贮存、运输轻水堆  
燃料的核临界安全准则

GB 15146.8—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街 16 号  
邮政编码：100045

网址 www.spc.net.cn

电话：68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 10 千字

2008 年 12 月第一版 2008 年 12 月第一次印刷

\*

书号：155066·1-35041 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话：(010)68533533



GB 15146.8—2008

2008-09-19 发布

2009-08-01 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

## 前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 15146《反应堆外易裂变材料的核临界安全》迄今已经发布了下列 11 个部分：

- GB 15146.1 第 1 部分：核临界安全行政管理规定(代替 GB 15146.1—1994)
- GB 15146.2 第 2 部分：易裂变材料操作、加工、处理的基本技术规则与次临界限值(代替 GB 15146.2—1994)
- GB 15146.3 第 3 部分：易裂变材料贮存的核临界安全要求(代替 GB 15146.3—1994)
- GB 15146.4 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 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 硼硅酸盐玻璃拉希环及其应用准则
- GB 15146.7 次临界中子增殖就地测量安全规定
- GB 15146.8 第 8 部分：堆外操作、贮存、运输轻水堆燃料的核临界安全准则(代替 GB 15146.8—1994)
- GB 15146.9 核临界事故探测与报警系统的性能及检验要求
- GB 15146.10 固定中子吸收体的应用安全要求
- GB/T 15146.11 基于限制和控制慢化剂的核临界安全

GB 15146 对反应堆外易裂变材料操作、加工、处理、贮存和运输的核临界安全提出了要求和建议。

本部分为 GB 15146 的第 8 部分。

本部分代替 GB 15146.8—1994《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》。

本部分与 GB 15146.8—1994 相比主要变化：

- 增加了前言部分；
- 在范围中增加了轻水堆燃料棒；
- 建立了符合统计学概念的次临界准则的方法；
- 删除了有关行政管理措施等(1994 版第 5 章)；
- 助动词“必须”改为“应当”、“宜”或“可以”。

此次修订的绝大多数是编辑性的修改，除删除了一些无须有的章节外，还添加了一些新内容，例如符合统计学概念的次临界准则建立方法。

在现版本中，用助动词“应”表示要求，“宜”表示建议；而助动词“可以”所表示的与前版相同，不是要求也不是建议，只是一种许可。用“应”表示的要求是强制性的；对于用“宜”所表示的建议，如不执行，则应通过文件化的论证说明理由。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由全国核能标准化技术委员会提出。

本部分由全国核能标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国核电工程有限公司。

本部分主要起草人：梁志、霍小东。

本部分于 1994 年首次发布。

附录 A  
(资料性附录)

在操作、贮存和运输燃料单元时需考虑的核临界安全因素

A.1 概述

在进行核临界安全评价时,要考虑燃料的设计参数、贮存布置的各种尺寸、燃料操作规程、慢化和反射条件等,以确保所考虑的状态是可信的反应性最大的状态。4.4 要求考虑与受控参数相关的正常工况和可信异常工况,并要考虑与受控参数相关的各种不确定度,包括设计的容许偏差。典型的参数和条件如下:

A.2 燃料棒参数

燃料棒参数包括:

- 易裂变材料的含量、形态、密度、分布和核特性;
- 可燃毒物成分、密度和分布(注意:含有可燃毒物的已辐照燃料的反应性可能会超过未辐照燃料的反应性);
- 燃料棒的几何参数,包括包壳材料与厚度;
- 燃料棒内对反应性的影响较大的其他材料,以及它们的分布。

A.3 燃料单元组成

燃料单元的组成包括:

- 燃料单元内的燃料棒数目及其位置;
- 燃料单元的尺寸;
- 吸收棒的数量以及位置,水通道以及其他可能存在的材料。

A.4 燃料单元布置

燃料单元的布置包括:

- 燃料单元的数量和间距;
- 燃料单元间固定的中子吸收剂;
- 维持燃料单元的构型的结构材料(核特性、数量、位置和尺寸);
- 燃料单元的布置在装卸操作期间的变化。

A.5 慢化条件

燃料单元内和燃料单元之间的可信的慢化条件,例如:干法贮存燃料单元时塑料垫片或其他慢化材料(雾、雪、工作人员等);在水下贮存燃料单元时水的密度、温度,包括由沸腾引起的空泡。

A.6 反射层和耦合作用条件

反射层和耦合作用条件包括:

- 反射层的组成、构型和位置;
- 与其他易裂变材料的耦合作用;
- 考虑燃料单元装卸过程中引起的变化。

反应堆外易裂变材料的核临界安全  
第 8 部分:堆外操作、贮存、运输轻水堆  
燃料的核临界安全准则

1 范围

本部分规定堆外操作、贮存和运输轻水堆燃料棒和燃料单元的核临界安全准则。  
本部分适用于轻水堆燃料棒和燃料单元的堆外操作、贮存和运输。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB 15146.1 反应堆外易裂变材料的核临界安全 第 1 部分: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 第 2 部分: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 15146.7 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 15146.9 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

3.1

**受控参数 controlled parameter**

限制在规定范围内的参数。

3.2

**燃料棒 fuel rod**

包含易裂变核素的材料的细长圆柱体,通常封装在金属套管中。

3.3

**燃料单元 fuel unit**

操作、贮存、运输时的基本单位。例如,燃料组件、装在罐内的乏燃料或集合在一起的燃料棒。

3.4

**独立审查 independent assessment**

由原作者以外的具备资格的人员对前者所完成的核临界安全评价所进行的审查,目的是确保该评价是正确的。审查者与原作者可同属一个单位。

4 一般安全准则

4.1 一般的核临界安全行政管理规定和技术规定见 GB 15146.1、GB 15146.2。

4.2 用于计算有效增殖因子的方法应依照 GB 15146.2 进行确认。