



# 中华人民共和国国家标准

GB 15146.3—2008  
代替 GB 15146.3—1994

GB 15146.3—2008

## 反应堆外易裂变材料的核临界安全 第3部分：易裂变材料贮存的 核临界安全要求

Nuclear criticality safety for fissile materials outside reactors—  
Part 3: Requirements for nuclear criticality safety  
in the storage of fissile materials

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3部分：易裂变材料贮存的  
核临界安全要求  
GB 15146.3—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](http://www.spc.net.cn)

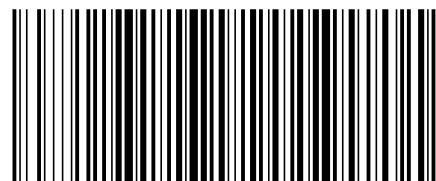
电话：68523946 68517548

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 1.25 字数 30 千字  
2008年12月第一版 2008年12月第一次印刷

书号：155066·1-35042 定价 18.00 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 15146.3—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

表 A.10 (续)

易裂变材料		正方形贮存阵列中 单元数	对不同最小尺寸(mm)的正方形贮存 栅元的质量限值/kg					
类 型	质量分数富集度		254	305	381	457	508	610
钚的氧化物 H/Pu≤0.4 Pu 密度≤ 8.73 g/cm <sup>3</sup>	80% <sup>239</sup> Pu 20% <sup>240</sup> Pu	64	5.7	7.5	9.9	12.1	13.4	15.5 <sup>a</sup>
		125	4.7	6.3	8.5	10.6	11.9	14.1
		216	4.0	5.4	7.5	9.5	10.7	12.9
		343	3.5	4.7	6.7	8.6	9.8	11.9
		512	3.1	4.2	6.0	7.8	9.0	11.1
		729	2.8	3.8	5.5	7.2	8.3	10.4
钚的氧化物 H/Pu≤3.0 Pu 密度≤ 4.70 g/cm <sup>3</sup>	80% <sup>239</sup> Pu 20% <sup>240</sup> Pu	64	5.4	7.2	10.0	12.6	14.3	17.1
		125	4.4	5.9	8.4	10.8	12.4	15.2
		216	3.7	5.0	7.2	9.5	10.9	13.7
		343	3.2	4.4	6.4	8.4	9.8	12.4
		512	2.8	3.9	5.7	7.6	8.9	11.4
		729	2.5	3.5	5.1	6.9	8.1	10.5
钚的氧化物 <sup>b</sup> H/Pu≤10 Pu 密度≤ 2.10 g/cm <sup>3</sup>	80% <sup>239</sup> Pu 20% <sup>240</sup> Pu	64	3.7	5.1	7.3	9.5	11.0	13.6
		125	3.0	4.1	6.0	7.9	9.3	11.8
		216	2.6	3.5	5.1	6.8	8.0	10.4
		343	2.2	3.0	4.5	6.0	7.1	9.3
		512	2.0	2.6	3.9	5.4	6.4	8.4
		729	1.7	2.4	3.6	4.8	5.8	7.7
1 000	1.6	2.2	3.2	4.5	5.3	7.1		

<sup>a</sup> 质量限值大于水反射球体临界质量的 90%。  
<sup>b</sup> 所列限值适用于含有<sup>241</sup>Pu 的质量分数小于 1% 的钚的氧化物。

表 A.11 水反射贮存阵列中每个栅元内的<sup>233</sup>U 单元质量限值

易裂变材料		正方形贮存阵列中 单元数	对不同最小尺寸(mm)的正方形贮存 栅元的质量限值/kg					
类 型	质量分数富集度		254	305	381	457	508	610
金属铀 H/U≤0.01 U 密度≤ 18.4 g/cm <sup>3</sup>	100% <sup>233</sup> U	64	4.2	5.3	6.7	7.8 <sup>a</sup>	8.5 <sup>a</sup>	9.4 <sup>a</sup>
		125	3.5	4.5	5.9	7.1 <sup>a</sup>	7.7 <sup>a</sup>	8.8 <sup>a</sup>
		216	3.1	4.0	5.3	6.4	7.1 <sup>a</sup>	8.2 <sup>a</sup>
		343	2.7	3.5	4.8	5.9	6.6	7.7 <sup>a</sup>
		512	2.4	3.2	4.4	5.5	6.1	7.3 <sup>a</sup>
		729	2.2	2.9	4.0	5.1	5.8	6.9 <sup>a</sup>
铀的氧化物 H/U≤0.4 U 密度≤ 8.21 g/cm <sup>3</sup>	100% <sup>233</sup> U	64	4.9	6.6	9.1	11.5	12.9 <sup>a</sup>	15.4 <sup>a</sup>
		125	4.0	5.4	7.7	9.9	11.2	13.7 <sup>a</sup>
		216	3.4	4.6	6.6	8.6	9.9	12.4
		343	2.9	4.0	5.8	7.7	8.9	11.3
		512	2.6	3.6	5.2	6.9	8.1	10.3
		729	2.3	3.2	4.7	6.3	7.4	9.6
1 000	2.1	2.9	4.3	5.8	6.8	8.9		

<sup>a</sup> 质量限值大于水反射球体临界质量的 90%。

## 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 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(代替 GB 15146.1—1994)
- 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、处理的基本技术规则与次临界限值(代替 GB 15146.2—1994)
- GB 15146.3 反应堆外易裂变材料的核临界安全 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 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 第 8 部分：堆外操作、贮存、运输轻水堆燃料单元的核临界安全准则(代替 GB 15146.8—1994)
- 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
- GB/T 15146.11 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

本部分为 GB 15146 的第 3 部分。本部分代替 GB/T 15146.3—1994《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》。

本部分与 GB 15146.3—1994 相比主要变化如下：

- 增加了前言；
- 对临界限值有一些修改或增删；
- 对助动词“必须”改为“应当”、“宜”或“可以”。

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：中国原子能科学研究院、中国核工业集团公司。

本部分主要起草人：刘振华、李玉成、沈雷生。

本部分于 1994 年首次发布。

表 A.7 水反射贮存阵列中每个栅元内的钚单元质量限值

易裂变材料		正方形贮存阵列中 单元数	对不同最小尺寸(mm)的正方形贮存 栅元的质量限值/kg					
类 型	质量分数富集度		254	305	381	457	508	610
金属钚 H/Pu≤0.01 Pu 密度≤ 19.7 g/cm <sup>3</sup>	100% <sup>239</sup> Pu	64	3.4	4.1	4.9	5.5 <sup>a</sup>	5.8 <sup>a</sup>	6.3 <sup>a</sup>
		125	2.9	3.6	4.4	5.1 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>	6.0 <sup>a</sup>
		216	2.6	3.2	4.1	4.7	5.1 <sup>a</sup>	5.7 <sup>a</sup>
		343	2.3	2.9	3.8	4.4	4.8 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>
		512	2.1	2.7	3.5	4.2	4.6	5.2 <sup>a</sup>
		729	1.9	2.5	3.3	3.9	4.3	5.0 <sup>a</sup>
1 000	1.7	2.3	3.1	3.7	4.1	4.8		

<sup>a</sup> 质量限值大于水反射球体临界质量的 90%。

表 A.8 水反射贮存阵列中每个栅元内的钚单元质量限值

易裂变材料		正方形贮存阵列中 单元数	对不同最小尺寸(mm)的正方形贮存 栅元的质量限值/kg					
类 型	质量分数富集度		254	305	381	457	508	610
钚的氧化物 H/Pu≤0.4 Pu 密度≤ 8.73 g/cm <sup>3</sup>	100% <sup>239</sup> Pu	64	4.7	6.1	8.2	10.0	11.1 <sup>a</sup>	12.9 <sup>a</sup>
		125	3.9	5.1	7.0	8.8	9.9	11.7 <sup>a</sup>
		216	3.3	4.4	6.2	7.8	8.9	10.7 <sup>a</sup>
		343	2.9	3.9	5.5	7.1	8.1	9.9
		512	2.5	3.5	4.9	6.4	7.4	9.2
		729	2.3	3.1	4.5	5.9	6.8	8.6
1 000	2.1	2.9	4.1	5.5	6.3	8.0		
钚的氧化物 H/Pu≤3.0 Pu 密度≤ 4.70 g/cm <sup>3</sup>	100% <sup>239</sup> Pu	64	3.9	5.2	7.2	9.0	10.1	12.0 <sup>a</sup>
		125	3.2	4.3	6.1	7.8	8.8	10.7
		216	2.7	3.7	5.2	6.8	7.8	9.7
		343	2.3	3.2	4.6	6.1	7.0	8.9
		512	2.1	2.9	4.1	5.5	6.4	8.1
		729	1.8	2.6	3.8	5.0	5.9	7.5
1 000	1.7	2.3	3.4	4.6	5.4	7.0		
钚的氧化物 H/Pu≤10 Pu 密度≤ 2.10 g/cm <sup>3</sup>	100% <sup>239</sup> Pu	64	2.4	3.3	4.6	5.8	6.6	8.1 <sup>a</sup>
		125	1.9	2.7	3.8	5.0	5.7	7.1
		216	1.6	2.3	3.3	4.3	5.0	6.3
		343	1.4	2.0	2.9	3.8	4.5	5.7
		512	1.2	1.7	2.5	3.4	4.0	5.2
		729	1.1	1.6	2.3	3.1	3.7	4.8
1 000	1.0	1.4	2.1	2.8	3.4	4.4		
钚的氧化物 H/Pu≤20 Pu 密度≤ 1.17 g/cm <sup>3</sup>	100% <sup>239</sup> Pu	64	1.6	2.1	3.0	3.8	4.4	5.4 <sup>a</sup>
		125	1.3	1.7	2.5	3.2	3.7	4.7
		216	1.1	1.5	2.1	2.8	3.3	4.2
		343	0.9	1.3	1.9	2.5	2.9	3.8
		512	0.8	1.1	1.6	2.2	2.6	3.4
		729	0.7	1.0	1.5	2.0	2.4	3.1
1 000	0.6	0.9	1.3	1.8	2.2	2.9		

<sup>a</sup> 质量限值大于水反射球体临界质量的 90%。

## 反应堆外易裂变材料的核临界安全

### 第 3 部分:易裂变材料贮存的核临界安全要求

#### 1 范围

本部分规定了易裂变材料贮存中有关核临界安全的基本要求和限值。  
本部分适用于易裂变材料的贮存。

#### 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、处理的基本技术规则与次临界限值

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

#### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB 15146 的本部分。

##### 3.1

**贮存单元(单元) storage unit**

作为一个整体加以对待的易裂变材料集合,材料可以是任何形状的,材料集合也可以由若干个分离的小块组成。

##### 3.2

**贮存栅元(栅元) storage cell**

贮存单元被放置在其中,并具有确定边界的容积空间。

##### 3.3

**贮存阵列 storage array (array)**

由置有贮存单元的若干贮存栅元组成的规则排列。

##### 3.4

**经过确认的计算方法 validated computational technique**

按照 GB 15146.2 规定确认的计算方法。

#### 4 管理要求与技术规则

##### 4.1 管理要求

4.1.1 贮存中所有易裂变材料的操作,都应当符合 GB 15146.1 和 GB 15146.2 的有关要求。

4.1.2 应当将经过批准的贮存控制方法和操作规则写入书面规程;参与转移和贮存易裂变材料的人员应当熟悉这些规程;应当将贮存各种易裂变材料的限值张贴出来。