

# 放射性物质安全运输规定

GB 11806-2004

为了保证放射性物质安全运输，保护国土和环境不受污染，保证运输人员和公众接受和辐射照射控制在可合理做到的尽可能低的水平，特制定本规定。

## 1. 主题内容与适用范围

本标准规定了与放射性物质运输有关的所有操作和条件，既包括包装的设计、制造和维护，又包括货包的准备、托、装卸、载运和途中贮存，货包最终抵达地的验收，以有载运和贮存情况下遇到的正常和事故条件。

本标准适用于放射性物质的陆地、水上和空中任何运输方式。

## 2. 引用标准

GB 4075 密封放射源分级

## 3. 术语

3.1 低比活度放射性物质 (LSA) 系指在不考虑周围屏蔽材料的情况下，其比活度等于或低于一定限值的放射性物质。具体分为三类。

3.1.1 I类低比活度放射性物质 (LSA-I) 包括：

- 含有天然放射性核素（如铀、钍）的矿及其铀或钍的浓缩物；
- 未经辐照的固体天然铀、贫化铀和天然钍，以及它们的固体或液体的化合物；
- $A_2$ （见附录 A）值不受限制的放射性物质（但不包括可裂物质）。

3.1.2 II类低比活度放射性物质 (LSA-II) 包括：

- 比活度低于是 1 TBq/L (20Ci/L) 的氚水；
- 不均匀分布时，平均比活度不超过以下限值的其他物质：对固体可气估不超过  $1 \times 10^{-4} A_2/g$ ，对液体不超过  $1 \times 10^{-5} A_2/g$ 。

3.1.3 III类低比活度放射性物质 (LSA-III) 指符合下列条件的固估：

- 放射性物质均匀分布的密实的固体粘结剂内；
- 其中的放射性物质是比较难溶的，或实质上是在比较难溶的基质中，因此即使在货包失去包装的情况下，被泡在水中七天，每件货包由于浸出而损失的放射性物质不会超过  $0.1 A_2$ ；

c. 平均比活度（不计屏蔽材料）不超过  $2 \times 10^{-3} A_2/g$ 。

3.2 表面污染物体 (SCO) 系指物体本身不属于放射性物质，但表面散布着放射性核素的固态物体，表面污染物体按可接近和不可接近表成的污染程度，分为如表 1 所列的两类。

表 1 表面污染物体按可接近表面分类

污染物体分类	固定污染 Bq/cm <sup>2</sup> (μCi/cm <sup>2</sup> )		非固定污染 Bq/cm <sup>2</sup> (μCi/cm <sup>2</sup> )	
	β、γ发射体	α发射体	β、γ发射体	α发射体
I类 (SCO-I)	≤4×10 <sup>4</sup> (1)	≤4×10 <sup>3</sup> (0.1)	≤4 (10 <sup>-4</sup> )	≤4×10 <sup>-1</sup> (10 <sup>-5</sup> )
II类 (SCO-II)	≤8×10 <sup>5</sup> (20)	≤8×10 <sup>4</sup> (2)	≤4×10 <sup>2</sup> (10 <sup>-2</sup> )	≤4×10 <sup>1</sup> (10 <sup>-3</sup> )

注：①表中所列取胜值是按货包表面任一 300cm<sup>2</sup>的平均值，小于 300cm<sup>2</sup>者取实际污染面积的平均值。

② I、II 类表面污染物接近表面的非固定污染和固定污染，分别按该类的可接近表成的固定污染控制。

3. 3 易裂变物质 系指 <sup>233</sup>U、<sup>235</sup>U、<sup>238</sup>Pu、<sup>239</sup>Pu、<sup>241</sup>Pu 或这些放射性核素的任意组合物。但不包括未辐照过或仅在热中子反应堆中辐照过的天然铀或贫化铀。

3. 4 特殊形式放射性物质 系指不弥散的固体放射性物质或装有放射性物质的密封小容器。

3. 5 放射性物质 放射性比活度大于 70kBq/kg (2 μ Ci/kg) 的任何物质。

3. 6 比活度 单位质量内所含该放射性核素的活度。

3. 7 A<sub>1</sub> 与 A<sub>2</sub> 值 A<sub>1</sub> 指 A 型货包中容许装入的特殊形式放射性物质的最大活度。A<sub>2</sub> 指 A 型货包中容许装入的除特殊形式放射性物质以外的即其他形式放射性物质的最大活度。

3. 8 货包 供交付运输的装有放射性内容物的包装。

3. 9 外包装 系指箱子（盒子）或袋子之类的外壳，它不需要符合货物集装箱的要求，是为了发货人或承运者装卸、堆放和运输方便，而将一批托运货物中的两件或两件以上的货包组合成一个装卸单元所使用的。

3. 10 豁免货包 满足放射性物质货包的通用设计要求且仅装符合 5. 2. 1 中要求的内容物的货包。

3. 11 A 型货包 满足通用设计和某些情况下的专门设计（或空运条件），且所装放射性活度不超过 A<sub>1</sub> 或 A<sub>2</sub> 值的包装、运输罐或货物集装箱。

3. 12 B 型货包 满足通用设计和某些况下的专门设计（或空运条件上），且所装放射性活度超过 A<sub>1</sub> 或 A<sub>2</sub> 值要求的包半夜、运输罐或货物集装箱。只须单方批准的货包为 B (U) 型货包，须多方批准的为 B (M) 型货包。

3. 13 工业货包 装有低比活度放射性物质或表面污染物体的包装、运输罐或货物集装箱。

3. 14 货包的放射性污染 货包表面沾染超过一定限值的放射性物质。

3. 15 发货单位（人） 将托运的放射性物质提交给承运单位（人）的单位（或个人）。

3. 16 承运单位（人） 使用任何运输手段承担运输放射性物质任务的单位（或个人）。

3. 17 主管部门 经指定或以其他方式认可的主管与本规定有关事宜的部门。

3. 18 单方批准 须经设计书产生国和发货方国家级主管部门批准外，尚须经中转、停留、经过和收货方国家级主管部门批准（但不包括飞越）。

3. 19 多方批准 除设计书产生国和发货主国家级主管部门批准外，尚须经中转、停留、经过和收货言国家级主管中门批准（但不包括飞越）。

3. 20 包容系统 由设计者规定的，在运输期间保持放射性物质的包装件组合体的设备。

3. 21 交通工具 系指公路、铁路运输的任何车辆（箱）；水路运输的任何船舶或任何船舱、隔间或船舶的限定舱面区；空中运输的任何飞机。

3. 22 限定舱面区 船舶的露天甲板、滚装船、集装箱船或渡船的可停放车辆的甲板，指定堆放放射性物质的区域。

3. 23 专载运输工具 包括一节车箱，一个货舱、隔间或一块甲板区，一架飞机或长度在 6m 以上的大型储装箱等，即由一个发货单位专用的一件交通工具。

3. 24 集装箱 装有便于操作的部件，内装多种货物，具有耐久的封闭性能，结构坚固，可当装使用，也可以履行外包装功能，在改变运输方式时不必重新装卸且可重复使用的一种运输设备。任意一维外部尺寸不超过 1. 5m 或内部容积不大于 3. 0m<sup>3</sup> 的包装称作小型集装箱，超过以上尺寸或容积的包装称作大型集装箱。

3. 25 设计书 系指能将特殊形式放射性物质、各类货包或包装等每个项目描述清楚的方件资料，可以包括规范说明书、工程图，表明遵守规程要求的报告及其他文件。

3. 26 最大正常工作压力 在正常运输环境所对应的温度和太阳辐射条件下，包容系统在一年内可能产生的高于标准大气压的最大压力。

3. 27 非压缩气体 盛于密封容器内其压力不高于周围大气压的放射性气体。

3. 28 未损货包 提交运输时满足设计状况的货包。

3. 29 已损货包 货包经受下述二个试验后呈现损害严重的货包。

a. 首先是附录 E 规定的试验，其次是附录 F 规定的试验，最后是附录 G4 规定的各种试验。力学试验必须按照 7. 4. 6 的要求时行；

- b. 首先是附录 E 规定的试验，其后是附录 F3 水浸没试验。
3. 30 质量保证 运输放射性物质的有关单位执行的系统控制和临督计划，其目的是使人们充分相信各项安排已完全达到本规定的安全标准。
  3. 31 遵章保证 由主管部门施行有系统的措施计划，以保证本规定的内容在实践中得到遵守。
  3. 32 辐射水平 以 mSv/h(mrem/h)为单位的相应的剂量当量率。
  3. 33 装运 将一批托运货物从起运地输送至目的地。
  3. 34 特殊安排 对不能满足本规定所有要求，而经主管部门特殊批准的货物运输。
  3. 35 运输罐 系指罐状集装箱、可携带的运输罐、铁路槽车，或容量不低于 450L 用于盛放液体、粉末、颗粒或浆液的贮槽以及容量不低于是 1000L 用于盛放气体的贮罐。
  3. 36 运输指数 (TI) 系指给货包、外包装、运输罐或货物集装箱，或无包装的 I 类低比活度放射性物质或 I 类表面污染物体指定的一个数字，利用它同时对核临界安全性和辐射量进行控制。具体确定方法见 5. 3. 2。
  3. 37 未辐照钍 既每克  $^{232}\text{Th}$  中， $^{232}\text{U}$  质量不超过  $1 \times 10^{-7}\text{g}$ 。
  3. 38 未辐照铀 既每克  $^{235}\text{U}$  的质量超过  $1 \times 10^{-6}\text{g}$ ，且每克  $^{235}\text{U}$  中裂变产物总放射性活度不超过 9MBq (0. 25mCi)。
  3. 39 天然铀、贫化铀、浓缩铀
    3. 39. 1 天然铀 化学分离方法得到的铀中，按质量计  $^{238}\text{U}$  约占 99. 28%、 $^{235}\text{U}$  约占 0. 72%。
    3. 39. 2 贫化铀 含  $^{235}\text{U}$  的质量百分数大于天然铀中  $^{235}\text{U}$  的质量百分数。
    3. 39. 3 浓缩铀  $^{235}\text{U}$  的质量百分数大于天然铀中  $^{235}\text{U}$  的质量百分数。

#### 4. 一般原则

4. 1 一切待运输的放射性物质货包的设计和装运，必须按本规定的要求执行。
4. 2 承运单位要采取辐射防护措施，把辐射照射控制在可合理做到的尽可能低的水平。
  4. 2. 1 专载运输中辐射水平较高的装卸作业，可由发货单位或收货单位负责，有关承运人员所受的剂量按国家规定的辐射工作人员年有效剂量当量限值控制。
  4. 2. 2 除专载运输以外的承运人员，所受年月效剂量不量限值按国家规定公众剂量限值控制。
4. 3 对各类放射性物质的包装，必须考虑到正常运输条件和可能的事故条件，严格按照有关规定进行设计、制造和试验，确保货包的完好性。
4. 4 承运放射性物质的单位，应该根据具体需要建立健全辐射防护机构或设置专职（兼职）辐射防护人员，开展辐射防护监测工作，加强安全教育与技能训练。
4. 5 各放射性物质运输部门，应加强对辐射防护工作的领导，根据本规定的标，结合本部门的特点制定相应实施细则和管理办法。

#### 5. 货包和包装的分类、分类和放射性活度限值

##### 5. 1 货包和包装的分类

放射性物质运输中，货包分为豁免货包、工业型贫包、A 型货包和 B 型（分 B (U) 和 B (M) 型）货包四类。相应的包装分为豁免型包装、工业型包装、A 型包装和 B 型（分 B (U) 和 B (M) 型）包装。

##### 5. 2 货包内容物限值

###### 5. 2. 1 豁免货包

###### 5. 2. 1. 1 豁免货包必须符合下列要求：

- a. 货包的设计满足 7. 1 的要求；
- b. 货包外表面上任何一点辐射水平不得超过  $5 \mu\text{Sv/h}$  ( $0. 5\text{mrem/h}$ )，并且在正常运输条件下不应有放射物质从货包中泄漏；
- c. 豁免货包外表面上（含集装箱）的放射性污染水平，不得超过 2 中的限值；

表 2 装有放射性物质的货包和运输工具表面的非固定污染限值

类型	$\beta$ 、 $\gamma$ 和低毒性 $\alpha$ 1) 发射体	其他 $\alpha$ 发射体
	Bq/cm <sup>2</sup> ( $\mu$ Ci/cm <sup>2</sup> )	Bq/cm <sup>2</sup> ( $\mu$ Ci/cm <sup>2</sup> )
豁免货包和 (或) 非放射性货包的外表面 载有豁免货包和 (或) 非放射性货包的外包装、集装箱和运输工具的内外表面	0.4(10 <sup>-5</sup> )	0.04(10 <sup>-6</sup> )
除豁免货包和 (或) 非放射性货包以外的各货包外表面 不载有豁免货包和 (或) 非放射性货包的外包装集装箱的内、外表面	4(10 <sup>-4</sup> )	0.4(10 <sup>-5</sup> )

注：表中所列限值是按货包任何表面任一 300cm<sup>2</sup> 的平均值，小于 300cm<sup>2</sup> 者取实际污染面积的平均值。

1) 低毒性  $\alpha$  发射体系指天然铀、贫化铀、天然钍、<sup>235</sup>U、<sup>238</sup>U、<sup>232</sup>Th 在矿石可物理、化学浓缩物中的 <sup>228</sup>Th 和 <sup>230</sup>Th 以及半衰期小于 10d 的放射性核素。

- d. 货包的运输时的货运单上写明“豁免放射性物质”字样；
- e. 货包中内容物的放射性活度不超过表 3 中规定的限值；
- f. 必须在货包内贴有放射性符号（附录 B1）；
- g. 装有可裂变物质货包的豁免规定参阅第 9 章的规定。

5.2.1.2 带有放射性物质的仪表和制成物件，诸如钟表、电子管或含有放射性材料作为组成部分的器件，其货包可以作为豁免货包运输，放射性活度限值见表 3。此种货包必须满足下列条件：

- a. 在距仪表或物件外表面上任意一点心 10cm 远处的辐射水平不得超过 0.1mSv/h；
- b. 每个仪表或物件（除发光钟表或器件外）均应贴有放射标志。

表 3 豁免货包的放射性活度限值

内容物性质	仪表或制成品		放射性物质货包限值	
	物品限值	货包限值		
固态	特殊形式	$10^{-2}A_1$	$A_1$	$10^{-3}A_1$
		$10^{-2}A_2$	$A_2$	$10^{-3}A_2$
	其他形式	$10^{-3}A_2$	$10^{-1}A_2$	$10^{-4}A_2$
液态	$2 \times 10^{-2}A_2$	$2 \times 10^{-1}A_2$	$2 \times 10^{-2}A_2$	
气态	氟	$10^{-3}A_1$	$10^{-2}A_1$	$10^{-3}A_1$
		$10^{-3}A_2$	$10^{-2}A_2$	$10^{-3}A_2$
	特殊形式			
其他形式				

注：1) 对于放射性核素的混合物见 5.2.4.2 条规定，液态氟不受浓度限制。

5.2.1.3 利用天然铀、贫化铀和天然钍制成的物件，当外所装是非放射性的坚固金属材料封装时，可按豁免货包运输。

- 5.2.1.4 曾装过放射性物质的空包装，符合下列条件时可按豁免货包运输：
- 包装保养情况良好而且牢固封闭；
  - 在其构件中的铀或钍的外表是用金属或其他坚材料制成的非活性包皮覆盖住的；
  - 包装内部的放射性污染不超过表 2 所列污染限值的 1000 倍；
  - 包装运输标志已经除去。
- 5.2.2 I 类低比活度放射性物质和 I 类表面污染物体，在下列情况下可以实行无包装运输：
- 在正常常规运输中，放射性物质不会从交通工具中逸散，保护层也不会损坏，但当只含天然放射性核素的矿石时除外；
  - 专载运输，但当可接近与不可接近表面的和发射体污染不平低天，发射体污染水平低于  $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$  ( $10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ ) 的除外；
  - I 类表面污染物体非固定污染的和发射体污染水平高于  $0.4\text{Bq}/\text{cm}^2$  ( $10^{-5} \mu\text{Ci}/\text{cm}^2$ )，发射体污染水平高于时，采取了防护措施，确保放射性物质不释放到交通工具中。
- 5.2.3 一般情况下，各类低比活度放射性物质和表面污染物体应用工业货包盛装后运输。I 类低比活度放射性物质的 I 类表面污染物体可用 I 型工业货包 (IP-1)，但 I 类低比活度放射性物质中的液体采用非专载运输时应用 II 型工业货包 (IP-2)；II，III 类低比活度放射性物质和 II 类表面污染物体应用 II 型工业货包，但 II 类低比活度放射性物质的液体和气体，以及所有 III 类低比活度放射性物质在非专载运输时应用 III 型工业货包 (IP-3)。这些货包盛装的放射性活度发在离未屏蔽物质或物体 3m 远外的辐射水平不超过  $10\text{mSv}/\text{h}$  ( $1\text{rem}/\text{h}$ ) 为限。
- 任何一个交通工具中的低比活度放射性物质和表面污染物体的总放射性活度，都不得超过表 4 规定的限值。

表 4 在一个交通工具中的低比活度放射性物质和表面污染物体的总放射性活度限值

货物性质	除内陆水路外的每一交通工具的放射性活度限值	内陆船舶底舱或货舱中的放射性活度限值
I 类低比活度放射性物质	不限	不限
II 类和 III 类低比活度放射性物质的非易燃性固体	不限	$100A_2$
II 类和 III 类低比活度放射性物质的可燃性固体、液体和气体	$100A_2$	$100A_2$
表面污染物体	$100A_2$	$100A_2$

注：液态氙不受浓度限制。

- 5.2.4 A 型货包内容物限值
- 5.2.4.1 单一放射性核素时：
- 特殊形式放射性物质乘  $A_1$  值；
  - 其他形式放射性物质乘  $A_1$  值。
- 5.2.4.2 多种形式放射性核素混合物时：
- 特殊形式放射性物质

$$\sum_i \frac{A_i}{A_1(i)} \leq 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中： $A_i$  —— 第  $i$  种放射性核素的活度；  
 $A_1(i)$  —— 第  $i$  种放射性核素的  $A_1$  值。  
 b. 其他形式放射性物质

$$\sum_i \frac{A_i}{A_2(i)} \leq 1 \dots\dots\dots (2)$$

式中：A<sub>i</sub> —— 第 i 种放射性核素的活度；  
 A<sub>2</sub>(i) —— 第 i 种放射性核素的 A<sub>2</sub> 值。  
 c. 混合物 A<sub>1</sub> 或 A<sub>2</sub> 值可用下式确定：

$$A = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{A(i)}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：f(i) —— 混合物中第 i 种核素的放射性活度份额；  
 A(i) —— 第 i 种核素的 A<sub>1</sub> 或 A<sub>2</sub> 适用值。

5.2.5 B 型货包内容物限值

B 型货包内容物的放射性活度限值，按批准证书规定控制，此类货包不得装有：

- a. 超过货包设计批准证收所容许的放射性活度；
- b. 不同于批准的货包设计书所容许的放射性核素；
- c. 在物理、化学状态上不同于货包设计书上所容许的内容物。

5.3 货包的运输等级分级

5.3.1 货包和外装分别按照表 5 和表 6 规定的条件分为三个等级。一个货包，如果运输指数数据满足某一级的条件，而表面辐射水平满足另一级的条件，则按两级中较高的一级来确定其等级。

表 5 货包的分级

运输等级	货包外表面任意一点的最大辐 H mSv/h (mrem/h)	运输指数 TI
I 级 (白色)	H ≤ 0.005 (0.5)	TI = 0 <sup>1)</sup>
II 级 (黄色)	0.005 (0.5) < H ≤ 0.5 (50)	0 < TI ≤ 1
III 级 (黄色)	0.5 (50) < H ≤ 2 (200)	1 < TI ≤ 10
III 级 (黄色, 专载)	2 (200) < H ≤ 10 (1000)	TI > 10

注：1) 对于 TI ≤ 0.05 的货包均认为 TI = 0；其他情况 TI 都应取 1 位小数。  
 (下同)

表 6 外包装 (包括用作外所装的集装箱) 分级

运输等级	运输指数
I 级 (白色)	TI = 0
II 级 (黄色)	0 < TI ≤ 1
III 级 (黄色)	TI > 1

5.3.2 运输指数的确定

5.3.2.1 货包、外包装运输罐、集装箱或无包装的 I 类低比活度放射性物质和 I 类表面污染物体的运输指数是离该货件表面 1m 远外的最大辐射水平。如果该辐射水平以毫希/小时 (mSv/h) 单位表示，则其数值乘以 100 为运输指数如果以毫雷姆/小时 (mrem/h) 为单位表示，则其数值即为运输指数。

5.3.2.2 对于铀和钍的矿石和浓缩物在距离货包外表面 1m 远处的任一点,其最大辐射水平取为:

铀和钍的矿石及其物理浓缩物 0.4mSv/h(40mrem/h)

钍的化学浓缩物 0.3mSv/h(30mrem/h)

除六氟化铀以外的铀的化学浓缩物 0.02mSv/h(20mrem/h)

5.3.2.3 对于运输罐、集装箱和无包装的 I 类低比尖度放射性物质和 I 类表面污染物体,由 5.3.2.1 和 5.3.2.2 确定的运输指数还应乘以表 7 的放大系数。

**表 7 大尺寸装载的运输指数放大系数**

装载的最大截面积 S, m <sup>2</sup>	放大系数
S ≤ 1	1
1 < S ≤ 5	2
5 < S ≤ 20	3
S > 20	10

5.3.2.4 控制核临界安全的运输指数确定方法见 9.9d。

5.3.2.5 各种托运货物的运输指数应根据表 8 的方法确定。

**表 8 各种托运货物的运输指数 YI 确定方法**

名 称	内容物	确定运输指数 TI 的方法
货包	非易裂变物质	由控制辐射照射量确定的 TI
	易裂变物质	由控制辐射照射量面 TI 和按核临界控制方法确定的 TI 中取较大者
外包装	货包	所包含的全部货包的 T 之和;或者按原发货人的意见确定 TI
集装箱	货包或外包装	所包含的全部货包与外包装的 TI 之和
	低比活度放射性物质或表面污染物体	可取 TI 之和;也可取由控制辐射照射量来确定的 TI 和按核临界控制方法确定的 TI 中较大者
专载使用的集装箱	货包或外包装	可取 TI 之和;也可取由控制辐射照射量来确定的 TI 和按核临界控制方法确定的 TI 中较大者
运输罐	非易变物质	由控制辐射照射量来确定 TI
	易裂变物质	由控制辐射量而确定的 TI 和按临界控制方法确定的 TI 中取较大者
无包装件	I 类低比活度放射性物质和 I 类表面污染物体	由控制辐射照射量来确定 TI

5.4 货包和运输工具的标志与标牌

5.4.1 发货人必须在每个货包外表面的两对侧贴有表示运输等级的标志,同时填妥要求注明的内容(见附录 b2),并去除或覆盖任何无关的标志等。

5.4.2 每个A型货包外表面必须有“A型”字栏标记，B型货包外表面必须标记上主管部门的识别标记、包装顺序、B(U)型或B(M)型或防火、防水字样，且字样醒目耐久。

5.4.3 总质量超过50kg的每个货包都必须在其包装外表面标记上所允许的总质量。

5.4.4 装载除豁免货包以外的多个货包的大型集装箱和运输罐必须在四侧垂直固定好货运标牌(见附录B3)。如果集装箱或运输罐中是无包装的I类低比活度放射性物质或I类表面污染物体，或者集装箱中是属于专载运输的由联合国编号的标牌(见附录B4)。编号以不小于65mm黑体字显示。

5.5 货包表面放射性污染限值

货包表面放射性污染水平，不得超过表2的限值。

## 6 运输中的要求

### 6.1 运输中的隔离

为控制辐射照射，放射性货物在运输过程中，除I级货包外，应与生活设施、工作区以及旅客或公众经常逗留的场所保持隔离，使运输人员所受的照射剂量当量每年不得超过5mSv(500mrem)，公众成员每年不得超过1mSv(100mrem)。合适的隔离距离可由此推算。

### 6.2 运输中的摆放

6.2.1 放射性货物在运输过程，必须摆放牢固、稳妥。

6.2.2 货包表面平均热通量不得超过 $15W/m^2$ ，并且周围的货包不是装入囊状包皮或包壳中时，这类货包或外包装都可以与有包装的普通货物一起运输。

6.2.3 放射性货物不得同其他危险品装载在同一车辆、飞机和船舶的同一货舱、房间或甲板区内。同时也不得置于乘坐旅客的舱或车箱内运输。

6.2.4 除特殊安排装运的货包外，不同种类的放射性货包(包括易裂变物质货包)可以混合装运。但必须符合6.2.5的要求。

6.2.5 货包、外包装、运输罐和集装箱的堆集限额按如下规定控制。

a. 一个交通工具内的货包、外包装、运输罐和集装箱的允许数目，限制为一个交通工具上的运输指数总和，不超过表9规定的限值。但对于I类低比活度放射性物质，运输指数总和不受限制；

b. 常规运输条件下，在交通工具外表面任意一点上的辐射水平不得超过 $2mSv/h(200mrem/h)$ ，在距表面2m远的任意一点外不得超过 $0.1mSv/h(10mrem/h)$ 。

### 6.3 中转存放

6.3.1 装有放射性物质的各灯货包必须遵守有关规定与危险物品隔离。

6.3.2 各类货包、外包装、运输罐和集装箱集中摆放时，必须保证任何一个组别中的运输指数总和不得超过50，而且每组间的间隔至少6m，但对于I类低比活度放射性物质不受限制。

### 6.4 各种运输方式的附加要求

#### 6.4.1 铁路运输的附加要求

6.4.1.1 装载贴有放射性货物标志的货包、外包装、运输罐、集装箱或专载运输的车辆，在其两外侧壁均应贴有附录B所示的货运标牌。在运输车辆无侧壁的情况下，货运标牌可直接固定在货物装载单元或集装箱上。

#### 6.4.1.2 专载运输时辐射水平限值

6.4.1.2.1 车辆外表面任意一点或在敞车的情况下从车辆外缘垂直投影平面上，在货包表面和车辆下部外表面任意一点处，辐射水平均不得超过 $2mSv/h(200mrem/h)$ 同时运输指数不得超过过去时10；

6.4.1.2.2 距车辆外侧面所形成的垂直面外2m远的任意一点处，或在用敞车装运的情况下，在离车辆外缘的垂直面外2m远的任意一点处，均不得超过 $0.1mSv/h(10mrem/h)$ 。

6.4.1.2.3 在下列情况下，货包表面的辐射水平，可控制在 $2\sim 10mSv/h(200\sim 1000mrem/h)$ 之间。

a. 运输车辆有保护围拦，防止运输中未经批准的人进入车内；

b. 有适当的设备，以保证在运输中货包或外所装在车内的位置固定不变；

c. 在运输的起点和终点之间，不进行装卸作业。

表 9 集装箱和交通工具的运输指数 T1 限值

集装箱或交通工具类型	单个集装箱内或单一交通工具上的运输指数 TI 限值			
	一般运输		专载运输	
	非易裂变物质	易裂变物质	非易裂变物质	易裂变物质 <sup>1)</sup>
小型集装箱	50	50	不适用	不适用
大型集装箱	50	50	无限值	100 <sup>2)</sup>
车辆	50	50	无限值	100 <sup>2)</sup>
飞机				
客机	50	50	不适用	不适用
货机	200	200	无限值	100 <sup>2)</sup>
内河航运	50	50	无限值	100 <sup>2)</sup>
海运 <sup>3)</sup>				
a. 底船、普通货舱或特定的甲板区：				
货包、外包装、小型集装箱	50	50	无限值	100 <sup>2)</sup>
大型集装箱	200 <sup>4)</sup>	50	无限值	100 <sup>2)</sup>
b. 全船				
货包、外包装、小型集装箱	200 <sup>4)</sup>	200 <sup>4)</sup>	无限值 <sup>5)</sup>	200 <sup>5)</sup>
大型集装箱	无限值 <sup>4)</sup>	无限值 <sup>4)</sup>	无限值	无限值 <sup>4)</sup>
c. 专用船舶 <sup>6)</sup>	不适用	不适用	无限值	按核准的要求 <sup>6)</sup>

注：1) 货物直接从发货地点运达收货地点，无中转、装卸与存放。

2) 总运输指数大于 50 时，货包、外包装、运输罐和集装箱的各组之间，间隔至少为 6m。不同组间的空隙可放置不影响安全运输的埋放射性货物。

3) 对于海运船，要同时满足 a 和 b 两项要求。

4) 货包、外包装、运输罐或集装箱摆放中必须保证任何一个组别中的运输指数总和不得超过 50，而且每组间的间隔至少为 6m。

5) 按照 6.4.1.2 规定装地车辆上或车辆内的专载运输货物可以用船舶运输，但地运输过程中不能把它们从车辆上移下来。

6) 运输指数总和的最大值需根据 6.4.3.3 的要求经多方批准。

#### 6.4.2 公路运输的附加要求

6.4.2.1 加设货运标牌和辐射水平的控制与铁路运输相同。

6.4.2.2 在装运 II 级（黄色）、III 级（黄色）标志的货包、外包装、运输罐或休装箱的车辆内，除司机、助手、搬运与押运人员外，不允许搭载其他人员。

6.4.2.3 各类人员座位处的辐射水平，一般不得超过 0.20mSv/h (2mrem/h)，有个人剂量监测措施的职业性辐射工作人员坐的位置自制辐射水平可适当提高。

#### 6.2.3 船舶运输的附加要求

6.4.3.1 船舶运输时货包、外包装表面任意一点的最大辐射水平不得超过 2mSv/h (200mrem/h)。

6.4.3.2 表面辐射水平大于 2mSv/h (200mrem/h) 的货包可以在特殊安排下运输，但需符合 6.4.1.2 的规定。

6.4.3.3 经专门设计或特殊批准的专用船，必须满足下列要求：

a. 制定有保障运输安全的辐射防护大纲并经该船旗标国的主管部门及（如果要求的话）各停靠港主管部门批准；

b. 对包括在途中停靠港,装卸货物在内的整个航行计划和有关的贮存事宜均预先作出安排;

c. 在放射性物质的运输中,托运货物的装卸、处置和贮存,都要在合格人员的监督下进行。

#### 6.4.4 航空运输的附加要求

6.4.4.1 专载运输的 B(M) 型货包不得用客机运输。

6.4.4.2 需要通风的 B(M) 型货包、要求有附加冷却系统进行外部冷却的货包、在运输过程中需要作业管理的货包以及含有液体自燃物质的货包,均不得航空运输。

6.4.4.3 货包外表面辐射水平大地  $2\text{mSv/h}$  ( $200\text{mrem/h}$ ) 时,必须在特殊安排下才能航空运输。

#### 6.4.5 邮寄运输的附加要求

6.4.5.1 符合 5.2.1.1 要求的放射性物质货包其内容物的放射性活度不超过表 3 规定限值  $1/10$  时,可以在邮局办理邮寄。

6.4.5.2 邮寄货包必须遵守下列规定:

a. 只能由经辐射防护部门批准的发货人向由局投寄;

b. 必须通过最快的路线(通常用飞机)运送;

c. 在邮包外表面必须带有标明“放射性物质”字样的白色标志,在寄回空包时,则应除去这些字样;

d. 在邮包的外面应注明发货人的姓名、地址,并且申明无法投递时,请将邮包退回;

e. 在邮包的内层包装上也必须写明发货人的姓名、地址及邮包内容物的名称。

## 7 货包和包装的设计要求

### 7.1 一般要求

所有入射性货包的设计和制造,必须满足下列要求:

a. 设计货包时,应考虑它的质量、体积和形状,使其能容易和安全地装卸及运输;

b. 货包的外表面应平整光滑,以利于去污。货包外层的设计,必须做到避免集水和积水;

c. 货包的任何提吊部件在按预定方式的使用时不会脱落;

d. 包装必须设计得能够经受住常规运输条件下可能出现的任何加速成、振动和共振的影响;密闭器件的有效性或整个货包的完好性不会被破坏。特别是螺母、销子和其他紧固器件,必须设计成即使在重复使用后,也能防止意外松动和散开;

e. 包装的材料和结构及其与内容物的物理和化学上的彼此相容,且能而受辐照;

f. 所有阀门必须设计成能够防止未经批准的操作,即使发生意外操作内容光焕发物也不得从阀门中逸也;

g. 空运货包在环境温度这  $38^{\circ}\text{C}$ , 不考虑日晒的影响下,可接近表面的温度不得超过  $50^{\circ}\text{C}$ ;

h. 空运货包处在环境温度为  $-40\sim+50\text{C}$  情况下,包容的完好性不应被破坏;

i. 装有液态放射性物质的空运货包,应做到即使在内压力等于或大于  $95\text{kPa}$  ( $0.95\text{kgf/cm}^2$ ) 时不发生泄漏。

7.2 工业型货包分为 I 型、II 型和 III 型三种。I 型工业货包只须满足 7.1 的要求,II 型工业货包除满足对 I 型工业货包的要求外还应接受附录 E2 和 E3 规定的试验,并符合下列要求:

7.2.2 III 型工业货包除满足对 I 型工业货包的要求外还必须符合 7.3.1~7.3.8 对 A 型货包的要求。

7.2.3 对于罐型集装箱,只要满足 7.1 的要求,则可以用作 II 型和 III 型工业货包,货包应能经受住  $265\text{kPa}$  ( $2.65\text{kgf/cm}^2$ ) 的试验压力。

7.2.4 罐型集壮族相的任何附加屏蔽,能够经受住由正常搬动和常规运输条件下产生的静应力和动应力,以及能防止屏蔽能力的损失而造成任何外表面的辐射水平增加 20% 以上。

- 7.3 A型货包的附加要求
- 7.3.1 货包最小的一边的尺寸不得小于10cm。
- 7.3.2 每件货包的外表面，都必须有证明货包在运输途中未被开启过的铅封之类的封口部件。
- 7.3.3 除减压阀以外的所有阀门，必须加设密封罩，以防止通过阀门的任何泄漏。
- 7.3.4 货包包装部件的设计温度范围为-40~+70C。
- 7.4.5 货包必须包括一个用刚性紧固器件牢固地封住的包容系统，该系统不会意外地被打开，也不会被货包内部可能产生的压力冲开。
- 7.3.6 设计包容系统任何组件时，必须考虑液体和其他易损物质的辐射分解，以及化学反应和辐射分解所产生的气体。
- 7.3.7 在环境压力降低到25kPa(0.25kgf/cm<sup>2</sup>)的情况下，包容系统仍能保证放射性内容物不散失。
- 7.3.8 辐射屏蔽体在运输过程中不会减弱屏蔽作用和损害密封性。
- 7.3.9 用于运输液体放射性物质的货包(内容器)必须在液面上留有出空间。在货包内间的适当位置必须装有足以吸收两倍液体内容物体积的吸收材料。对于内部体积大于50mL的货包，亦可以增设次级外部包容系统，但专门批准用于液体的B型货包除外。
- 7.3.10 对于装压缩气体或非压缩气体的货包的接受附录E中有关装有气体的A型货包的试验后，不应有内容物损失和弥散，但装放射性活度不超过40TBq(1000Ci)的氚或不超过A<sub>2</sub>的气态惰性气体的货包除外。
- 7.3.11 设计、制造和加工工艺必须符合相应的标准。
- 7.3.12 特殊形式放射物质可以看成包容系统的一个组成部分。且至少有一个尺寸不小于5mm。
- 7.4 B(U)型货包的附加要求。
- 7.4.1 货包应符合7.1和7.3.1~7.3.8的要求。
- 7.4.2 货包在接受附录F所列试验后，仍能保持足够的屏蔽能力，在货包装有所设计的最大放射性内容物量时，距货包表面1m处的辐射水平，不得超过10mSv/h(1mrem/h)。
- 7.4.3 在环境温度为38°C，且有表10的曝晒量时，当货包接受附录E所列试验后，货包内间内容物可难产生的热量不会在一周内对货包产生下列不利影响。
- 放射性内容物的排列、几何形状或物理状态发生改变；
  - 辐射屏蔽材料热膨胀不均匀而产生裂缝或熔化；
  - 发热加潮湿，使腐蚀加速。
- 7.4.4 如果不是专载运输，则货包设计的环境温度为38°C时，其可接近表面的温度不得超过50°C。

表 10 曝晒数据

表面形状和位置	每天 12 小时的曝晒量, W/m <sup>2</sup>
平坦表面, 水平地运输	
底面	无
其他表面	800
平坦表面, 不是水平地运输	
任何表面	200 <sup>1)</sup>
弯曲表面	400 <sup>1)</sup>

注: 1) 也可以采用一个吸收系数, 并忽略邻近物体可能的反射效应, 然后使用正弦函数来估计曝晒量。

7.4.5 为了达到附录F2规定的热学的试验要求而设计的带有热保护装置的货包, 在接受各种试验后, 这种保护装置必须保持有效。

7.4.6 货包应接受的试验和应满足的相应要求如下:

a. 接受附录 E 规定的试验后, 放射性内容物的散失限制在每小时不大于  $A_2 \times 10^{-6}$ ;

B. 接受附录 F1b, F2, F3 规定的试验后, 当货包质量不大于 500kg, 根据外部尺寸计算的总体密度不大于  $1000\text{kg/m}^3$ 、放射性内容  $1000A_2$  而不作为特殊形式放射性物质对待时, 还需接受附录 F1.3 规定的试验, 对所有其他货包救灾需接受 F1.1 规定的试验, 这时货包在一周内放射性内容物的累积散失对  $^{85}\text{Kr}$  限制在不大于  $10A_2$ , 对其他放射性核素不大于  $A_2$ 。

7.4.7 为了遵循容许的放射性活度释放限值而采用的措施, 不得依赖于过滤器和机械冷却系统。

7.4.8 货包不得有脱离包容系统的减压系统。

7.4.9 如果货包处于最大正常工作压力, 则在接受 8.3.2 和附录 F 的试验后, 包容系统的应变水平不应到达使货包不能满足有关要求的不利影响的数值。

7.4.10 货包的最大正常工作压力不得超过表压  $700\text{kPa}$  ( $7\text{kgf/cm}^2$ )。

7.4.11 对于空运货包除了 7.1 g 的要求之外, 在货包运输过程中, 容易接近的任何外表面的最高温度, 在正常运输条件下, 又没有曝晒时, 不要超过  $85^\circ\text{C}$ 。此时必须采用屏障、隔板或其他措施保护运输人员。

7.4.12 设计的货包应能适应  $-40\sim+38^\circ\text{C}$  的环境温度。

7.5 B (M) 型货包的要求

7.5.1 应满足 7.4.1~7.4.6 的有关要求。

7.5.2 在获得主管部门同意后, B (M) 型货包可以有间歇性通风。

## 8 放射性物质内容物和货包的试验要求

8.1 对 III 类低比活度放射性物质 (LAS-III) 的要求

用货包中所有固体物质内容物的试样作符合附录 D1.1 浸出试验, 试验结束后, 必须测量水的放射性活度。

8.2 特殊形式放射性物质的要求

8.2.1 特殊形式放射性物质的试样可取模拟物或实物, 必须对试样按附录 C 进行冲击、叩击、挠曲和热学试验。每一种试验可采用一个新试样。每一种试验后, 还必须对试验生的试样进行浸出评价或容量泄漏试验, 其方法见附录 D1。

8.2.2 对于封入密封盒的含有或模拟放射性内容物的试样, 浸出评价和容量泄漏评价见附录 D2。并有下列规定:

a. 已接受 GB 4075 中规定的 4 级冲击试验者, 可免除冲击和挠曲试验。

b. 已接受 GB 4075 中规定的 6 级温度试验者, 可免除加热试验。

8.3 货包试验

8.3.1 所有试样在试验前, 必须按下述内容进行检查, 并作好记录:

a. 偏离设计的缺陷;

b. 结构方面的缺陷;

c. 腐蚀或其他变质;

d. 部件变形。

8.3.2 为证实货包包容系统和屏蔽系统的完好性, 必须对货包进行用以证实货包能经受正常运输条件的附录 E 所规定的喷水试验、自由下落试验、堆积试验和贯穿试验。这些试验可以用一个试样进行, 但每次试验前必须先进行喷水试验。

8.3.3 为证实货包难经受运输中事故条件的试验, 试样应经受附录 F1~F2 规定的依次试验的累积效应, 在这些试验之后, 必须再用该试样或另一个独立的试样作附录 F3 规定的水浸没试验。

8.3.4 进行了每一个试验后, 均应做到:

a. 检出并记录缺陷及损坏;

b. 确定包容系统和屏蔽系统的完好性是否保持要本章对接受试验的货包所要求的限度以内。

## 9 运输易裂变物质的规定

9.1 易裂变物质货包的设计、制造和使用，除必须遵守本规定中有关内容物的性质、状态、放射性活度等的一般安全运输规定外，同时还必须遵守下述规定。

### 9.2 非易裂变物质货包

符合下列条件之一的货包，可按非易裂变物质货包进行包装和运输（但需遵守本规定中有关放射性物质运输的相应规定）：

a. 内装易裂变物质的量不大于 15g，且其最小外部设备尺寸不小于 10cm 的货包。对于散装货物，上述质量限值也适用于一个交通工具。

b. 符合表 11 限值的均匀含氢易裂变物质溶液或混合物的货包，或这些易裂变物质散装在一个交通工具中。

c. 若易裂变物质均匀布在货包内，装有  $^{235}\text{U}$  的浓缩度不大于 1%（以质量计）的铀，且其中所含铀和  $^{235}\text{U}$  的总质量不大于  $^{235}\text{U}$  质量的 1% 的货包。若  $^{235}\text{U}$  以金属、氧化物或碳化物状态存在，则要求铀在货包内不形成栅格排列。

d. 在任意一个 10L 容积内易裂变物质不大于 5g 的货包，而且在常规运输可能遇到的条件下，货包仍难满足易裂变物质分布的各种限制。

e. 装有不大于 1kg 总铀，且其中所含  $^{239}\text{Pu}$ 、 $^{241}\text{Pu}$  或这两种放射性核素的任何混凝土化合物的总质量不大于总铀质量的 20% 的货包。

f. 装有  $^{235}\text{U}$  浓缩度不大于 2%（以质量计）的硝酸铀酰水溶液，其中总铀和  $^{235}\text{U}$  的含量不大于  $^{235}\text{U}$  质量的 0.1%，且氮和铀最小原子比为 2 的货包。

表 11 一个货包或一个交通工具中易裂变物质的均匀含氢溶液或混合物的限值

参 量	$^{235}\text{U}$	其他易裂变物质（包括混合物）
最小 H/X <sup>1)</sup>	5200	5200
易裂变物质的最大浓度，g/L	5	5
货包中或交通工具中易裂变物质最大质量，g	800 <sup>2)</sup>	500

注：1) H/X 是氢原子数与易裂变核素原子数之比。

2) 总铀和  $^{235}\text{U}$  的含量不大于  $^{235}\text{U}$  质量的 1%。

### 9.3 孤立的单件货包

9.3.1 在估计孤立的单件货包的次临界性时，必须假定水能从货包（包括包容系统的所有空隙）中渗入或泄出。若货包设计具有如下设施和措施：即货包假如在发生人为错误时，也能防止水从某些空隙处渗入或泄出，才可以假设水不会渗入或泄出。这些设施或措施包括：

a. 有多层高标准防水层，使货包的已损情况下，也可由每一层防水层来防止水的泄漏；

b. 在包装的制作和维护过程中有严格的质量控制；

c. 装运前，用各种特殊试验来验证件货包的密闭性；

d. 多方批准的其他设施和措施。

9.3.2 在货包的物理、化学特性（包括这些特性在货包受损后可能发生的变化）和在 9.3.1 以及 9.3.2.1、9.3.2.2 规定的慢化、反射条件下单件未损和已损货包必须处于次临界状态。

9.3.2.1 包容系统内的物质具有使中子增殖最大的构形和慢化性能。包容系统的反射作用相当于厚 20cm 的水反射作用。若包装的周围材料还起反射作用，则包容系统的反射作用大于 20cm 厚的水反射作用。

9.3.2.2 若有易裂变物质从包容系统中散失出来，则这部分物质具有使中子增殖最大的构形和慢化性能，且其周围有相当于 20cm 厚的水反射层。

### 9.4 对货包阵列的规定

货包阵列必须是次临界的，货包容许件数  $N$  的确定，除了假定货包以任何排列方式

规程在一起和这堆积物四周有 20cm 厚水层反射外，还必须满足下述条件：

- a. 货包间没有任何材料，5N 件未损货包总是次临界的；
- b. 货包间有使中子增殖最大的含氢慢化剂，2N 件已损货包总是次临界的。

9.5 包装和装动易裂变物质时，必须确保正常运输和发生事故时均能保持次临界状态，且必须考虑下述意外事件：

- a. 水可能渗入或泄出货包；
- b. 置入的中子吸收剂或慢化剂可能失效；
- c. 放射性内容物在货包内或从货包中漏失后，可能形成的重新排列；
- d. 各货包之间或放射性内容物之间的间距减小；
- e. 货包浸入水中或埋入雪中；
- f. 温度变化可能引起的效应。

9.6 货包设计要求

易裂变物质的包装必须设计得在经受附录 E 规定的试验后，仍能满足下述要求：

- a. 借以评价核临界安全的体积或间距的缩减小于 5%，包装的结构级防止边长为 10cm 立方体进入包装；
- b. 水不会从货包的任何部位渗入或泄出。但因 9.3 和 9.4 规定而假定水可渗入可泄出且达到预定最佳程度的情况除外。
- c. 放射性内容物构型和包容系统的几何形状不会发生导致中子增殖显著增加的改变。

9.7 在确定处于运输构形下的易裂变物质的次临界性时，必须采用下列假设：

- a. 对于辐照过的且辐照程度已知的易裂变物质，以实际辐照程度确定其次临界性；
- b. 对已辐照但辐射程度未知的易裂变物质，用下述假设来确定次临界性：  
若易裂变物质的中子增殖能随辐照而下降，则认为该易裂变物质是未辐照过的。

若易裂变物质的中子增殖能随辐照而增加，则认为该易裂变物质处于最大中子增殖状态。

- c. 对无规格的易裂变物质，诸如残渣、碎屑，这些物质的裂变成分、浓度、慢化比和密度是未知的，或不能确认的，在确定其次临界性时，必须假设每一未知参当选在可信的运输条件下具有使中子增殖最大的数值。

9.8 如果易裂变物质货包中含有作为基本组件的中子毒物，则在首次装运前必须进行测试，以验证这种中子毒物的存在和分布。

9.9 易裂变物质的外包装，必须符合下述附加要求：

- a. 由核临界控制方法确定的运输指数为“0”的易裂变物质货包和非易裂变物质货包只要各个货包分别满足本规定的相应要求，则他们可以混合在一个外包装中运输；
- b. 由核临界控制方法确定的运输指数大于“0”的易裂变物质货包，不得在外所状中运输
- c. 只有装在外包装内的货包原发货人，才允许用直接测量辐水平的方法，确定刚性外包装的运输指数；
- d. 核临界控制确定的运输指数为 50 除以 N ( $TI=50/N$ ) 时，(N 值由 9.4 所规定的方法求得)核临界控制的运输指数可以是 0，条件是无限多个货包是次临界的（即 N 实际上为无限大）。

9.10 在运输过程中任何贮存区域（中转站、终点站、装配场）所贮存的低比活度放射性物质和表面污染物体，若含有或就是易裂变物质，对这种比活度放射性物质和表面污染物体的 II 类（黄色）和 III 类（黄色）货包、外包装、运输罐和集装箱还必须作如下限制：

- a. 任一货包组、运输罐组或集装箱的运输指数总不得超过 50，并且必须保持组与组之间的间距至少为 6m；
- b. 如果货包、运输罐或集装箱的运输指数超过 50，或右一个交通工具上的总运输指数超过 50（如表 9 中所允许的），那么必须使安们与其他货包组、外包装组、运输罐组、集装箱组或其他载运放射性物质的交通工具的间距至少为 6m。

9.11 豁免的易裂变物质包，发货人应在货运单上注明“豁免易裂变物质货包”字样。

- 9.12 装有放射性活度大于 37PBq ( $10^6$ Ci) 的辐照过的核燃料货包, 应保证在接受附录 G3 规定的试验后, 包容系统不会破裂。
- 9.13 易裂变物质货包除需按照普通放射性物质货包的试验程序进行试验外, 还须作附录 G 规定的相应附加试验。
- 9.14 易裂变物质货包的批准证书应包括的内容如下:
- 9.14.1 设计批准证书应包括的内容:  
各型易裂变物质货包的设计必须经国家有关主管部门审查批准。  
设计批准证书应具有下述内容:
- 对批准运输的放射性内容物所作的详细说明;
  - 控制核临界的运输指数值;
  - 在核临界安全评价中, 据以候定某些空隙无水的任何设施和措施;
  - 在核临界安全评价中, 根据实际辐照经历假定中子增殖性能下降的任何决定 (根据 9.7a)。
- 9.14.2 装运的审批  
各个易裂变物质货包的运输指数总和超过 50 时, 货包的装运必须以国家有关部门批准, 并发给注明易裂变物质货包识别标记的批准证书。  
批准证书必须有下述内容:
- 对批准运输的放射性内容物所作的详细说明;
  - 控制核临界的运输指数值;
  - 在核临界安全评价中, 据以假定某些空隙无水的任何特点;
  - 在核临界安全评价中, 根据实际辐照经历假定中子增殖性能下降的任何决定。

## 10 安全管理

### 10.1 审批要求。

10.1.1 对自行计算的  $A_1$  和  $A_2$  值, 特殊形式放射性物质和货包的设计及装运主案, 必须由设计、发货单位提出申请书, 有关部门批准后方可加工、制造和托运。承运单位验明批准证书后 (见附录 H) 方可装运。

设计审批申请书、设计批准证书、装运审批申请书和装运批准证书的主要内容见附录 J。

### 10.1.2 下列情况的装运必须有关部门批准:

- B (M) 型货包中要求有可控制的间歇通风;
- B (M) 型货包中装有放射性活度大于  $3 \times 10^3 A_1$ 、 $3 \times 10^3 A_2$  或 1000TBq (20kCi) 者 (以其中最小者为准则);
- 装有易裂变物质的货包, 若其中单个货包的运输指数的总和超过表 5 的规定;
- 专用船装运放射性物质 (包括制订的辐射防护大纲) 与特殊安排下的装运。

### 10.2 托运、承运、中转、提货的要求

10.2.1 发货人托运时必须严格遵守本规定的要求, 提交有关证件, 办理托运手续和接受主管部门的检查。

10.2.2 发货人必须提交有有关部门认可的核查单位及核查人员盖章或签名“放射性物质货包表面污染及辐射水平检查证明书” (见附录 J)。

10.2.3 对于短寿命放射性物质货包, 发货人应在货运单的右上角标明“短寿命放射性物质货包”字样, 并限定货包的运送期限。

10.2.4 如有特殊要求, 发货人必须在货运单的声明栏内加以说明。

10.2.5 承运部门在收到托驼货包与装运时, 必须检查每件货包或集装箱是否在要求的部位贴有相应的标志或标牌。

10.2.6 承运部门应及时运送放射性物质货包, 对有特殊要求的货包, 装货后应立即将货包名称、件数、包装等级、装运日期、货号、预计到达时间和收货人, 电告中转或终点站、场和码头。终点站、场和码头收到货包后, 应及时清点与检查货包, 并立即通知货人。

### 10.3 存放要求

10.3.1 经常承运放射性物质的部门，应设立专门仓库或货位，其仓库要保持干燥、通风、平坦，并设有明显的放射性标志，严格管理手续，确保安全。

10.3.2 遵守 6.2.4 条关于混装的规定，可以将放射性物质存放在货位或仓库内。

10.3.3 对在运输过程中有特殊管理和操作要求的货包，应严格按照要求进行存放。

### 10.4 运输工具的管理

10.4.1 利用专载运输工具运输低比活度放射性物质或表面污染物体除外，在放射性物质的运输过程中，凡污染超过表 2 所列限值的任何交通工具、设备或部件，都必须在事射防护人员测量同意，不得用于存放或运输其他物品。

### 10.5 辐射防护监测

10.5.1 与放射性物质运输有关的单位，必须根据具体情况采取措施，做好辐射防护监测工作。

10.5.2 辐射防护监测内容应根据实际情况确定，一般包括对人员、交通运输工具、货包、工作场所的表面污染监测，环境中辐射水平、个人剂量、空气污染等监测，必要时应作定期全面调查，数据要妥善保存。

### 10.6 安全教育与培训

新参加放射性物质运输的人员，必须接受辐射防护的教育与培训，以考核取得合格后，才能进行操作，从业期间要接受定期培训。

### 10.7 事故管理

10.7.1 承运放射性物质的岗位，必须制订安全操作规程，防止事故发生。

10.7.2 发生事故时，在场人员应尽量采取措施防止事故蔓延扩大，并立即向领导及主管部门报告。

10.7.3 发现货包破损时，应由辐射防护人员进行测量：当内容物未泄漏时，操作人员应对货包进行修复；当内容物泄漏而造成污染或环境辐射水平增高时，应立即划定区域并作出标记，尽快进行处理；当人体受到污染时，应中辐射防护或医疗人员指导下进行去污，如人员受到事故性照射，辐射防护人员应及时估算受照剂量，并视情况提出医学处理的建议。}

10.7.4 遇有燃烧、爆炸或可能危及放射性物质货包的事件时，应迅速将货包移至安全位置，并设专人看管。

10.7.5 必须妥善处理或处置事故中产生的放射性废物。

### 10.8 质量保证和遵章保证

10.8.1 与运输放射性物质有关的单位，必须对货包的设计、制造、试验、使用、维修以及运输操作等制定质量保证计划并严格执行，以确保运输安全。

10.8.2 发货人（单位）应对包装的设计和制造、货物的装载等作出遵守本规定的保证，并对所提供的有关运输文件的真实性负责。承运人（单位）要对货物按本规定要求和运输文件要求进行操作作出保证。一切违章的事件，有关部门要追究法律责任。

## 附录 A 放射性核素 $A_1$ 和 $A_2$ 值 (补充件)

A1 已知放射性核素的  $A_1$  和  $A_2$  值如表 A1。

表 A1 已知放射性核素的  $A_1$  和  $A_2$  的值

放射性核素符号	元素和原子序数	$A_1$ $10^{12}\text{BqCi}$	$A_1$ 近似值 <sup>1)</sup> Ci	$A_2$ $10^{12}\text{Bq}$	$A_2$ 近似值 <sup>1)</sup> Ci
$^{225}\text{Ac}^{2)}$	锕 (89)	0.6	10	$1 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-1}$

<sup>227</sup> Ac		40	1000	$2 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4}$
<sup>228</sup> Ac		0.6	10	0.4	10
<sup>105</sup> Ag	银(47)	2	50	2	50
<sup>108m</sup> Ag		0.6	10	0.6	10
<sup>110m</sup> Ag		0.4	10	0.4	10
<sup>111</sup> Ag		0.6	10	0.5	10
<sup>26</sup> Al	铝(13)	0.4	10	0.4	10
<sup>241</sup> Am	镅(95)	2	10	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>242</sup> Am		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>243</sup> Am		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>37</sup> Ar	氩(18)	40	1000	40	1000
<sup>39</sup> Ar		20	500	20	500
<sup>41</sup> Ar		0.6	10	0.6	10
<sup>42</sup> Ar <sup>2)</sup>		0.2	5	0.2	5
<sup>72</sup> As	砷(33)	0.2	5	0.2	5
<sup>73</sup> As		40	1 000	40	1000
<sup>74</sup> As		1	20	0.5	10
<sup>76</sup> As		0.2	5	0.2	5
<sup>77</sup> As		20	500	0.5	10
<sup>211</sup> At	砹(85)	30	800	2	50
<sup>199</sup> Au	金(79)	6	100	6	100
<sup>193</sup> Au		1	20	1	20
<sup>194</sup> Au		10	200	10	200
<sup>195</sup> Au		2	50	2	50
<sup>196</sup> Au		3	80	0.5	10
<sup>198</sup> Au		10	200	0.9	20
<sup>133</sup> Ba	钡(56)	2	50	2	50
<sup>133</sup> Ba		10	200	0.9	20
<sup>131</sup> Ba		3	80	3	80
<sup>140</sup> Ba <sup>2)</sup>		0.4	10	0.4	10
<sup>7</sup> Be	铍(4)	20	500	20	500
<sup>10</sup> Be		20	500	0.5	10
<sup>205</sup> Bi	铋(83)	0.6	10	0.6	10
<sup>206</sup> Bi		0.3	8	0.3	8
<sup>207</sup> Bi		0.7	10	0.7	10
<sup>210m</sup> Bi <sup>2)</sup>		0.3	8	$3 \times 10^{-2}$	$8 \times 10^{-1}$

<sup>210</sup> Bi		0.6	10	0.5	10
<sup>212</sup> Bi <sup>2)</sup>		0.3	8	0.3	8
<sup>247</sup> Bk	锫(97)	2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>249</sup> Bk		40	1000	$8 \times 10^{-2}$	2
<sup>76</sup> Br	溴(35)	0.3	8	0.3	8
<sup>77</sup> Br		3	80	3	80
<sup>82</sup> Br		0.4	10	0.4	10
<sup>11</sup> C	碳(6)	1	20	0.5	10
<sup>14</sup> C		40	1000	2	50
<sup>41</sup> Ca	钙(20)	40	1000	40	1000
<sup>45</sup> Ca		40	1000	0.9	20
<sup>47</sup> Ca		0.9	20	0.5	10
<sup>109</sup> Cd	镉(48)	40	1000	1	20
<sup>113m</sup> Cd		20	500	$9 \times 10^{-2}$	2
<sup>115m</sup> Cd		0.3	8	0.3	8
<sup>115</sup> Cd		4	100	0.5	10
<sup>139</sup> Ce	铈(58)	6	100	6	100
<sup>141</sup> Ce		10	200	0.5	10
<sup>143</sup> Ce		0.6	10	0.5	10
<sup>144</sup> Ce <sup>1)</sup>		0.2	5	0.2	5
<sup>248</sup> Cf	锎(98)	30	800	$3 \times 10^{-3}$	$8 \times 10^{-2}$
<sup>249</sup> Cf		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>250</sup> Cf		5	100	$5 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-2}$
<sup>251</sup> Cf		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>252</sup> Cf		0.1	2	$1 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-2}$
<sup>253</sup> Cf		40	1000	$6 \times 10^{-2}$	1
<sup>254</sup> Cf		$3 \times 10^{-3}$	$8 \times 10^{-3}$	$6 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-2}$
<sup>36</sup> Ci	氯(17)	20	500	0.5	10
<sup>38</sup> Ci		0.2	5	0.2	5
<sup>240</sup> Cm	锔(96)	40	1000	$2 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-1}$
<sup>241</sup> Cm		2	50	0.9	20
<sup>242</sup> Cm		40	1000	$1 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-1}$
<sup>243</sup> Cm		3	80	$3 \times 10^{-4}$	$8 \times 10^{-2}$
<sup>244</sup> Cm		4	100	$4 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-2}$
<sup>245</sup> Cm		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>246</sup> Cm		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>247</sup> Cm		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$

$^{248}\text{Cm}$		$4 \times 10^{-2}$	1	$5 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-3}$
$^{55}\text{Co}$	钴 (27)	0.5	10	0.5	10
$^{56}\text{Co}$		0.3	8	0.3	8
$^{57}\text{Co}$		8	200	8	200
$^{58\text{m}}\text{Co}$		40	1000	40	1000
$^{58}\text{Co}$		1	20	1	20
$^{60}\text{Co}$		0.4	10	0.4	10
$^{51}\text{Cr}$	铬 (24)	30	800	30	800
$^{129}\text{Cs}$	铯 (55)	4	100	4	100
$^{131}\text{Cs}$		40	1000	40	1000
$^{132}\text{Cs}$		1	20	1	20
$^{134\text{m}}\text{Cs}$		40	1000	9	200
$^{134}\text{Cs}$		0.6	10	0.5	10
$^{135}\text{Cs}$		40	1000	0.9	20
$^{136}\text{Cs}$		0.5	10	0.5	10
$^{137}\text{Cs}^{2)}$		2	50	0.5	10
$^{64}\text{Cu}$	铜 (29)	5	100	0.9	20
$^{67}\text{Cu}$		9	200	0.9	20
$^{159}\text{Dy}$	镝 (66)	20	500	20	500
$^{165}\text{Dy}$		0.6	10	0.5	10
$^{166}\text{Dy}^{2)}$		0.3	8	0.3	8
$^{169}\text{Er}$	铒 (68)	40	1000	0.9	20
$^{171}\text{Er}$		0.6	10	0.5	10
$^{147}\text{Eu}$	铕 (63)	2	50	2	50
$^{148}\text{Eu}$		0.5	10	0.5	10
$^{149}\text{Eu}$		20	500	20	500
$^{150}\text{Eu}$		0.7	10	0.7	10
$^{152\text{m}}\text{Eu}$		0.6	10	0.5	10
$^{152}\text{Eu}$		0.9	20	0.9	20
$^{154}\text{Eu}$		0.8	20	0.5	10
$^{155}\text{Eu}$		20	500	2	10
$^{156}\text{Eu}$		0.6	10	0.5	10
$^{18}\text{F}$		氟 (9)	1	20	0.5
$^{52}\text{Fe}^{2)}$	铁 (26)	0.2	5	0.2	5
$^{55}\text{Fe}$		40	1000	40	1000
$^{59}\text{Fe}$		0.8	20	0.8	20
$^{60}\text{Fe}$		40	1000	0.2	5

<sup>67</sup> Ga	镓(31)	6	100	6	100
<sup>68</sup> Ga		0.3	8	0.3	8
<sup>72</sup> Ga		0.4	10	0.4	10
<sup>146</sup> Gd	钆(64)	0.4	10	0.4	10
<sup>153</sup> Gd		10	200	5	100
<sup>159</sup> Gd		4	100	0.5	10
<sup>68</sup> Ge	锗(32)	0.3	8	0.3	8
<sup>71</sup> Ge		40	1000	40	1000
<sup>77</sup> Ge		0.3	8	0.3	8
<sup>172</sup> Hf <sup>2)</sup>	铪(72)	0.5	10	0.3	8
<sup>175</sup> Hf		3	80	3	80
<sup>181</sup> Hf		2	50	0.9	20
<sup>182</sup> Hf		4	100	3×10 <sup>-2</sup>	8×10 <sup>-1</sup>
<sup>194</sup> Hg <sup>2)</sup>	汞(80)	1	20	1	20
<sup>195m</sup> Hg		5	100	5	100
<sup>197m</sup> Hg		10	200	0.9	20
<sup>197</sup> Hg		10	200	10	200
<sup>203</sup> Hg		4	100	0.9	20
<sup>163</sup> Ho		铥(67)	40	1000	40
<sup>166m</sup> Ho	0.6		10	0.3	8
<sup>166</sup> Ho	0.3		8	0.3	8
<sup>123</sup> I	碘(53)	6	100	6	100
<sup>124</sup> I		0.9	20	0.9	20
<sup>125</sup> I		20	500	2	50
<sup>126</sup> I		2	50	0.9	20
<sup>129</sup> I		不限	不限	不限	不限
<sup>131</sup> I		3	80	0.5	10
<sup>132</sup> I		0.4	10	0.4	10
<sup>133</sup> I		0.6	10	0.5	10
<sup>134</sup> I		0.3	8	0.3	8
<sup>135</sup> I		0.6	10	0.5	10
<sup>111</sup> In		铟(49)	2	50	2
<sup>113m</sup> In	4		100	4	100
<sup>114m</sup> In	0.3		8	0.3	8
<sup>115m</sup> In <sup>2)</sup>	6		100	0.9	20
<sup>189</sup> Ir		10	200	10	200
<sup>190</sup> Ir		0.7	10	0.7	10

<sup>192</sup> Ir	铱(77)	1	20	0.5	10
<sup>193m</sup> Ir		10	200	10	200
<sup>194</sup> Ir		0.2	5	0.2	5
<sup>42</sup> K	钾(19)	0.2	5	0.2	5
<sup>43</sup> K		1	20	0.5	10
<sup>81</sup> Kr	氪(36)	40	1000	40	1000
<sup>85m</sup> Kr		6	100	6	100
<sup>85</sup> Kr		20	500	10	200
<sup>87</sup> Kr		0.2	5	0.2	5
<sup>137</sup> La	镧(57)	40	1000	2	50
<sup>140</sup> La		0.4	10	0.4	10
LSA	低比活度放射性物质(见 3.1 条)				
<sup>172</sup> Lu	镥(71)	0.5	10	0.5	10
<sup>173</sup> Lu		8	200	8	200
<sup>174m</sup> Lu		20	500	8	200
<sup>174</sup> Lu		8	200	4	100
<sup>177</sup> Lu		30	800	0.9	20
MFP	混合裂变产物用第 5.2.4.2 公式计算或表 A2 通用值				
<sup>28</sup> Mg <sup>2+</sup>	镁(12)	0.2	5	0.2	5
<sup>52</sup> Mn	锰(25)	0.3	8	0.3	8
<sup>53</sup> Mn		不定	不定	不定	不定
<sup>54</sup> Mn		1	20	1	20
<sup>56</sup> Mn		0.2	5	0.2	5
<sup>93</sup> Mo	钼(42)	40	1000	7	100
<sup>99</sup> Mo		0.6	10	0.5	10
<sup>13</sup> N	氮(7)	0.6	10	0.5	10
<sup>22</sup> Na	钠(11)	0.5	10	0.5	10
<sup>24</sup> Na		0.2	5	0.2	5
<sup>92m</sup> Nb	铌(41)	0.7	10	0.7	10
<sup>93m</sup> Nb		40	1000	6	100
<sup>94</sup> Nb		0.6	10	0.6	10
<sup>95</sup> Nb		1	20	1	20
<sup>97</sup> Nb		0.6	10	0.5	10
<sup>147</sup> Nd	钕(60)	4	100	0.5	10
<sup>149</sup> Nd		0.6	10	0.5	10
<sup>59</sup> Ni	镍(28)	40	1000	40	1000
<sup>63</sup> Ni		40	1000	30	800

<sup>65</sup> Ni		0.3	3	0.3	8
<sup>235</sup> Np	镎 (93)	40	1000	40	1000
<sup>236</sup> Np		7	100	$1 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-2}$
<sup>237</sup> Np		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>239</sup> Np		6	100	0.5	10
<sup>185</sup> Os	锇 (76)	1	20	1	20
<sup>191m</sup> Os		40	1000	40	1000
<sup>191</sup> Os		10	200	0.9	20
<sup>193</sup> Os		0.6	10	0.5	10
<sup>194</sup> Os <sup>2)</sup>		0.2	5	0.2	5
<sup>32</sup> P	磷 (15)	0.3	8	0.3	8
<sup>33</sup> P		40	1000	0.9	20
<sup>230</sup> Pa	镤 (91)	2	50	0.1	2
<sup>231</sup> Pa		0.6	10	$6 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-3}$
<sup>233</sup> Pa		5	100	0.9	20
<sup>201</sup> Pb	铅 (82)	1	20	1.0	20
<sup>202</sup> Pb		40	1000	2	50
<sup>203</sup> Pb		3	80	3	80
<sup>205</sup> Pb		不限	不限	不限	不限
<sup>210</sup> Pb <sup>2)</sup>		0.6	10	$9 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-1}$
<sup>212</sup> Pb <sup>2)</sup>		0.3	8	0.3	8
<sup>103</sup> Pd	钯 (46)	40	1000	40	1000
<sup>107</sup> Pd		不限	不限	不限	不限
<sup>109</sup> Pd		0.6	10	0.5	10
<sup>143</sup> Pm	钷 (61)	3	80	3	80
<sup>144</sup> Pm		0.6	10	0.6	10
<sup>145</sup> Pm		30	800	7	100
<sup>147</sup> Pm	钷 (61)	40	1000	0.9	20
<sup>148m</sup> Pm		0.5	10	0.5	10
<sup>149</sup> Pm		0.6	10	0.5	10
<sup>151</sup> Pm		3	80	0.5	10
<sup>208</sup> Po	钋 (84)	40	1000	$2 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-1}$
<sup>209</sup> Po		40	1000	$2 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-1}$
<sup>210</sup> Po		40	1000	$2 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-1}$
<sup>142</sup> Pr	镨 (59)	0.2	5	0.2	5
<sup>143</sup> Pr		4	100	0.5	10
<sup>188</sup> Pt <sup>2)</sup>		0.6	10	0.6	10

<sup>191</sup> Pt	铂(78)	3	80	3	80
<sup>193m</sup> Pt		40	1000	9	200
<sup>193</sup> Pt		40	1000	40	1000
<sup>195m</sup> Pt		10	200	2	50
<sup>197m</sup> Pt		10	200	0.9	20
<sup>197</sup> Pt		20	500	0.5	10
<sup>236</sup> Pu	钷(94)	7	100	$7 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-2}$
<sup>237</sup> Pu		20	500	20	500
<sup>238</sup> Pu		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>239</sup> Pu		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>240</sup> Pu		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>241</sup> Pu		40	1000	$1 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-1}$
<sup>242</sup> Pu		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>244</sup> Pu <sup>(2)</sup>		0.3	8	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>223</sup> Ra <sup>(2)</sup>	镭(88)	0.6	10	$3 \times 10^{-4}$	$8 \times 10^{-1}$
<sup>224</sup> Ra <sup>(2)</sup>		0.3	8	$6 \times 10^{-2}$	1
<sup>225</sup> Ra <sup>(2)</sup>		0.6	10	$2 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-1}$
<sup>226</sup> Ra <sup>(2)</sup>		0.3	8	$2 \times 10^{-2}$	$5 \times 10^{-1}$
<sup>228</sup> Ra <sup>(2)</sup>		0.6	10	$4 \times 10^{-2}$	1
<sup>81</sup> Rb	铷(37)	2	50	0.9	20
<sup>83</sup> Rb		2	50	2	50
<sup>84</sup> Rb		1	20	0.9	20
<sup>86</sup> Rb		0.3	8	0.3	8
<sup>87</sup> Rb		不限	不限	不限	不限
Rb(天然)		不限	不限	不限	不限
<sup>183</sup> Re	铼(75)	5	100	5	100
<sup>184m</sup> Re		3	80	3	80
<sup>184</sup> Re		1	20	1	20
<sup>186</sup> Re		4	100	0.5	10
<sup>187</sup> Re		不限	不限	不限	不限
<sup>188</sup> Re		0.2	5	0.2	5
<sup>189</sup> Re		4	100	0.5	10
Re(天然)		不限	不限	不限	不限
<sup>99</sup> Rh	铑(45)	2	50	2	50
<sup>101</sup> Rh		4	100	4	100
<sup>102m</sup> Rh		2	50	0.9	20
<sup>102</sup> Rh		0.5	10	0.5	10

$^{103m}\text{Rh}$		40	1000	40	1000
$^{105}\text{Rh}$		10	200	0.9	20
$^{222}\text{Rn}^{(2)}$	氡(86)	0.2	5	$4 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-1}$
$^{97}\text{Ru}$	钌(44)	4	100	4	100
$^{103}\text{Ru}$		2	50	0.9	20
$^{105}\text{Ru}$		0.6	10	0.5	10
$^{106}\text{Ru}^{(2)}$		0.2	5	0.2	5
$^{35}\text{S}$	硫(16)	40	1000	2	50
$^{122}\text{Sb}$	锑(51)	0.3	8	0.3	8
$^{124}\text{Sb}$		0.6	10	0.5	10
$^{125}\text{Sb}$		2	50	0.9	20
$^{126}\text{Sb}$		0.4	10	0.4	10
$^{44}\text{Sc}$	钪(21)	0.5	10	0.5	10
$^{46}\text{Sc}$		0.5	10	0.5	10
$^{47}\text{Sc}$		9	200	0.9	20
$^{48}\text{Sc}$		0.3	8	0.3	8
SCO	表面污染物体见 3.2 条				
$^{75}\text{Se}$	硒(34)	3	80	3	80
$^{79}\text{Se}$		40	1000	2	50
$^{31}\text{Si}$	硅(14)	0.6	10	0.5	10
$^{32}\text{Si}$		40	1000	0.2	5
$^{145}\text{Sm}$	钐(62)	20	500	20	500
$^{147}\text{Sm}$		不限	不限	不限	不限
$^{151}\text{Sm}$		40	1000	4	100
$^{153}\text{Sm}$		4	100	0.5	10
$^{113}\text{Sn}^{(2)}$	锡(50)	4	100	4	100
$^{117m}\text{Sn}$		6	100	2	50
$^{119m}\text{Sn}$		40	1000	40	1000
$^{121m}\text{Sn}$		40	1000	0.9	20
$^{123}\text{Sn}$		0.6	10	0.5	10
$^{125}\text{Sn}$		0.2	5	0.2	5
$^{126}\text{Sn}^{(2)}$		0.3	8	0.3	8
$^{82}\text{Sr}^{(2)}$	锶(38)	0.2	5	0.2	5
$^{85m}\text{Sr}$		5	100	5	100
$^{85}\text{Sr}$		2	50	2	50
$^{87m}\text{Sr}$		3	80	3	80
$^{89}\text{Sr}$		0.6	10	0.5	10

$^{90}\text{Sr}^{2)}$		0.2	5	0.1	2
$^{91}\text{Sr}$		0.3	8	0.3	8
$^{92}\text{Sr}^{2)}$		0.2	5	0.2	5
T (所有状态)	氙(1)	40	1000	40 和浓度 $<1 \times 10^{12}\text{Bq/L}$ (只用于液体)	1000 和浓度 $<20\text{Ci/L}$ (只用于液体)
$^{178}\text{Ta}$	钽(73)	1	20	1	20
$^{179}\text{Ta}$		30	800	30	800
$^{182}\text{Ta}$		0.8	20	0.5	10
$^{157}\text{Tb}$	铽(65)	40	1000	10	200
$^{158}\text{Tb}$		1	20	0.7	10
$^{160}\text{Tb}$		0.9	20	0.5	10
$^{95\text{m}}\text{Tc}$	锝(43)	2	50	2	50
$^{96\text{m}}\text{Tc}^{2)}$		0.4	10	0.4	10
$^{96}\text{Tc}$		0.4	10	0.4	10
$^{97\text{m}}\text{Tc}$		40	1000	40	1000
$^{97}\text{Tc}$		不限	不限	不限	不限
$^{98}\text{Tc}$		0.7	10	0.7	10
$^{99\text{m}}\text{Tc}$		8	200	8	200
$^{99}\text{Tc}$		40	1000	0.9	20
$^{118}\text{Te}^{2)}$	碲(52)	0.2	5	0.2	5
$^{121\text{m}}\text{Te}$		5	100	5	100
$^{121}\text{Te}$		2	50	2	50
$^{123\text{m}}\text{Te}$		7	100	7	100
$^{125\text{m}}\text{Te}$		30	800	9	200
$^{127\text{m}}\text{Te}^{2)}$		20	500	0.5	10
$^{127}\text{Te}$		20	500	0.5	10
$^{129\text{m}}\text{Te}^{2)}$		0.6	10	0.5	10
$^{129}\text{Te}$		0.6	10	0.5	10
$^{131\text{m}}\text{Te}$		0.7	10	0.5	10
$^{132}\text{Te}^{2)}$		0.4	10	0.4	10
$^{227}\text{Th}$	钍(90)	9	200	$1 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-1}$
$^{228}\text{Th}^{2)}$		0.3	8	$4 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-2}$
$^{229}\text{Th}$		0.3	8	$3 \times 10^{-5}$	$8 \times 10^{-4}$
$^{230}\text{Th}$		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
$^{231}\text{Th}$		40	1000	0.9	20

$^{232}\text{Th}$		不限	不限	不限	不限
$^{234}\text{Th}^{(2)}$		0.2	5	0.2	5
Th(天然)		不限	不限	不限	不限
$^{44}\text{Ti}^{(2)}$	钛(22)	0.5	10	0.2	5
$^{200}\text{Tl}$	铊(81)	0.8	20	0.8	20
$^{201}\text{Tl}$		10	200	10	200
$^{202}\text{Tl}$		2	50	2	50
$^{204}\text{Tl}$		4	100	0.5	10
$^{167}\text{Tm}$	铥(69)	7	100	7	100
$^{168}\text{Tm}$		0.8	20	0.8	20
$^{170}\text{Tm}$		4	100	0.5	10
$^{171}\text{Tm}$		40	1000		200
$^{230}\text{U}$	铀(92)	40	1000	$1 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-1}$
$^{232}\text{U}$		3	80	$3 \times 10^{-4}$	$8 \times 10^{-3}$
$^{233}\text{U}$		10	200	$1 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-2}$
$^{234}\text{U}$		10	200	$1 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-2}$
$^{235}\text{U}$		不限	不限	不限	不限
$^{236}\text{U}$		10	200	$1 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-2}$
$^{238}\text{U}$		不限	不限	不限	不限
U(天然)		不限	不限	不限	不限
U( $^{235}\text{U}$ 浓缩度 $\leq 5\%$ )		不限	不限	不限	不限
U( $^{235}\text{U}$ 浓缩度 $> 5\%$ )		10	200	$1 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-2}$
U(贫化)	不限	不限	不限	不限	
$^{48}\text{V}$	钒(23)	0.3	8	0.3	8
$^{49}\text{V}$		40	1000	40	1000
$^{178}\text{W}^{(2)}$	钨(74)	1	20	1	20
$^{181}\text{W}$		30	800	30	800
$^{185}\text{W}$		40	1000	0.9	20
$^{187}\text{W}$		2	50	0.5	10
$^{188}\text{W}^{(2)}$		0.2	5	0.2	5
$^{122}\text{Xe}$	氙(54)	0.2	5	0.2	5
$^{123}\text{Xe}$		0.2	5	0.2	5
$^{127}\text{Xe}$		4	100	4	100
$^{131\text{m}}\text{Xe}$		40	1000	40	1000
$^{133}\text{Xe}$		20	500	20	500

$^{135}\text{Xe}$		4	100	4	100
$^{87}\text{Y}$	钇 (39)	2	50	2	50
$^{88}\text{Y}$		0.4	10	0.4	10
$^{90}\text{Y}$		0.2	5	0.2	5
$^{91\text{m}}\text{Y}$		2	50	2	50
$^{91}\text{Y}$		0.3	8	0.3	8
$^{92}\text{Y}$		0.2	5	0.2	5
$^{93}\text{Y}$		0.2	5	0.2	5
$^{169}\text{Yb}$		镱 (70)	3	80	3
$^{175}\text{Yb}$	30		800	0.9	20
$^{65}\text{Zn}$	锌 (30)	2	50	2	50
$^{69\text{m}}\text{Zn}^{2)}$		2	50	0.5	10
$^{69}\text{Zn}$		4	100	0.5	10
$^{88}\text{Zr}$	锆 (40)	3	80	3	80
$^{93}\text{Zr}$		40	1000	0.2	5
$^{95}\text{Zr}$		1	20	0.9	20
$^{97}\text{Zr}$		0.3	8	0.3	8

注：1) 所引用的(Ci)值， $10^{12}\text{Bq}$  转换成 Ci 以后，经舍去小数取整数而得到。这就保证了发 Ci 为单位的  $A_1$  或  $A_2$  值总是小于以  $10^{12}\text{Bq}$  为单位的值。

2) 受子体产物衰变限制的  $A_1$  和 (或)  $A_2$  值。

**A2** 表 A1 中未列出的放射性核素的  $A_1$  和  $A_2$  值可以用表 A2 的通用值。

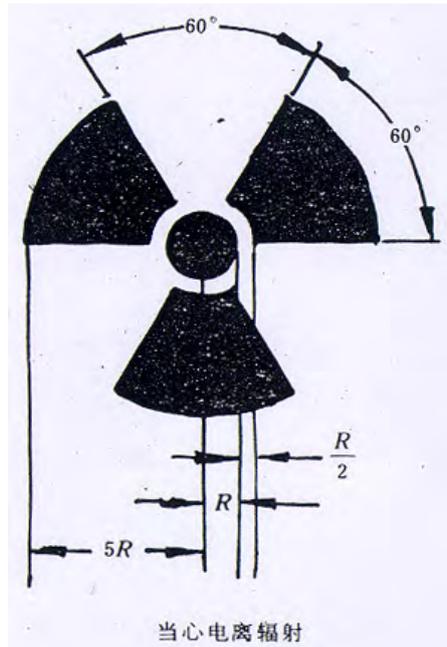
**表 A2  $A_1$  和  $A_2$  的通用值**

放射性核素	$A_1$		$A_2$	
	$10^{12}\text{Bq}$	Ci <sup>1)</sup>	$10^{12}\text{Bq}$	Ci <sup>1)</sup>
已知有发射 $\beta$ 或 $\gamma$ 的核素	0.2	5	0.02	0.5
已知有发射 $\alpha$ 的核素或者 无有关数据可参考	0.1	2	$2 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4}$

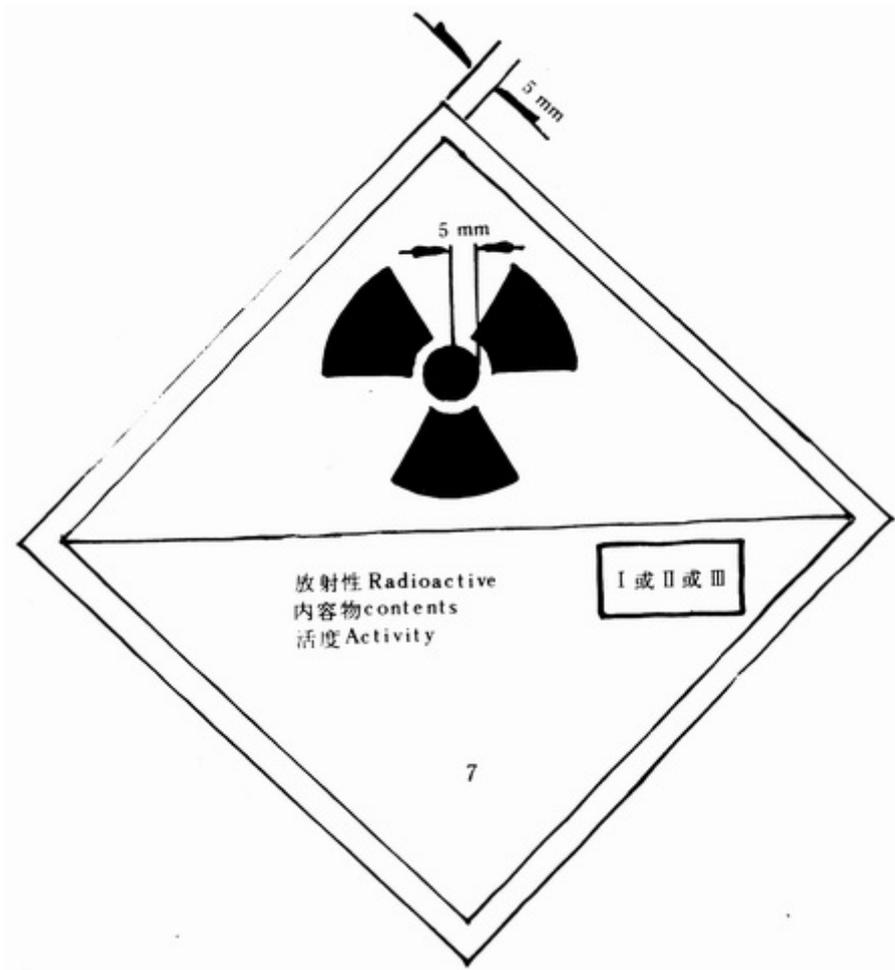
注：1) 同表 A1 的注 1)。

## 附录 B 放射性符号及标志 (补充件)

### B1 放射性符号



注：三叶形和文字为黑色。  
B2 I、II、III级货包标志



注：① I、II、III级货包区别如下：

I级 底白色、级别竖条“ I ”字红色

II级 底黄色、级别竖条“ II ”字红色

III级 底黄色、级别竖条“ III ”字红色

② 三叶形黑色，字黑色，边框 110 mm。

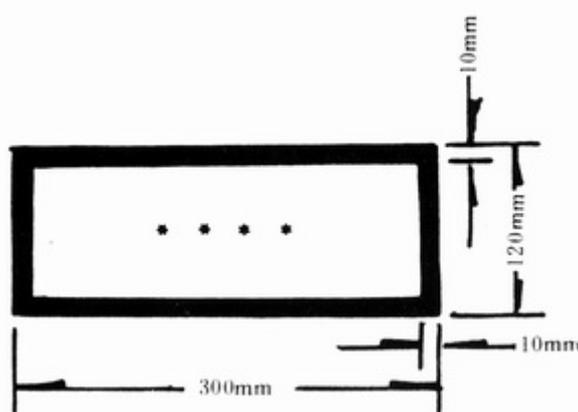
③ 核素符号可写主要的。

④ II、III级货包在标志上应标明运输指数 Transport index

### B3 货运标牌

形式与货包标志相同，但边框长 250mm，B2 中三叶形符号的 R 由 5mm 改为 12.5mm，下半部分文字只有放射性 Radioactive 及分类“ 7 ”字样，“ 7 ”字的高度不得小于 25mm。

### B4 单独显示联合国编号的标牌



注：该牌的底色为橙黄色，边框与联合国编号为黑色。图中的“\*\*\*\*”处是写与放射性物质相应的联合国编号（见附录 1）的字样。

## 附录 C

### 冲击、叩击、挠曲和热学试验的方法 (补充件)

#### C1 冲击试验

试样从 9m 高度落到规定的靶子上，所有下落试验的靶子是一个平坦的水平面，并在试样冲击时。由靶子位移或变形增加的抗形变的力不会显著增加试样的损坏。

#### C2 叩击试验

试样放在一块薄铅板上（铅板放在光滑、坚固的表面上。铅板覆盖的面积必须大于试样覆盖的面积。铅的维氏硬度为 3.5~4.5，厚度不超过 25mm）。用一个钢坯（钢坯的平坦面直径为 25mm，边缘呈圆弧形，半径为  $3 \pm 0.3$ mm）的平坦面敲击试样，实现相当于 1.4kg 重物从 1m 自由下落引起的重力作用。每一次冲击必须使用新的铅表面，钢坯敲击试样的方式要能引起最大损坏。

#### C3 挠曲试验

本试验采用最波长 度为 10cm，长度与最小宽度之比不小于 10 的细长的试样。把试样牢固地夹紧在水平位置。它的一半长度伸出夹钳的面。用钢坯的平面敲击试样的自由端，对试样产生的冲击力相当于 1.4kg 重物从 1m 高度处垂直自由下落。

#### C4 热学试验

试样在空气中加热至 800°C，并保持 10 分钟，然后允许其冷却。

**附录 D**  
**浸出和容量泄漏的评价方法**  
**(补充件)**

**D1 含有或模拟非弥散固体物质试样的浸出评价必须按下列方法进行：**

D1.1 在环境温度下将试样浸没在水中 7d。试验中所用水的体积应足以保证在 7d 试验结束时，剩下的未被吸收和未反应的水的自由体积至少为固体试验样品本身体积的 10%。所用不的初始 pH 值应为 6—8，在 20 °C 时的最大电导率为 1 mS/m(10 μ mho/cm)。

D1.2 对水和试样加热至 50±5°C，并在此温度下保持 4h。

D1.3 测定水的放射性活度。

D1.4 试样的 30 °C，相对湿度小于 90%的静止空气中至少存入 7d。

D1.5 再将试样浸没在与 D1.1 相同条件的水中，重复 D1.2 和 D1.3。

**D2 封入密封盒内含有或模拟放射性内容物试样的浸、出评价或容量泄漏评价必须按下列方法进行：**

D2.1 浸出评价

a. 将试样浸没在环境温度的水中。水的初始 PH 值为 6—8，在 20 °C 时的最大电导率为 1mS/m(10 μ mho/cm)；

b. 对水和试样加热至 (50±5) °C，并在此温度下保持 4h；

c. 测定水的放射性活度；

d. 然后将试样放在不低于 30 °C 静止空气中存放 7d；

e. 重复步骤 a、b 和 c。

D2.2 容量泄漏评价可按国家有关密封放射源——泄漏试验方法中规定的内容进行。

**附录 E**  
**验证货包能经受正常运输条件的试验**  
**(补充件)**

**E1 喷水试验**

试样接受至少 1h 的模拟雨量约为每小时 50mm 的喷水试验，在自由下落试验、堆积试验和贯穿试验之前均需分别进行本试验。如果满足 E5 的要求，一个试样可以用作所的试验。

**E2 自由下落试验**

试样按下述要求下落到靶子上，以便试验样品上的安全部件遭受最大的损坏。

E2.1 从试样的最低点算起到靶子的上表面的下落高度，不得小于表 E1 中按不同质量所规定的距离，对装液体和气体的 A 型货包下落高度为 9m。

E2.2 对装有裂变物质的货包，在进行上面规定的自由下落试验之前，必须先对货包的每一角进行高度为 0.3m 的自由下落试验。对圆柱形货包，对每一边缘的四个方位的每一方位进行 0.3m 自由下落试验。

E2.3 对质量不超过 50kg 的长方形纤维板或木板的货包，在试样的每个角上接受 0.3m 高度的自由的下落试验。

E2.4 对质量不超过 100kg 的圆柱纤维板货包，在试样的每一边缘的每一方位接受 0.3m 高度的自由下落试验。

**E3 堆积试验**

试样必须接受 24h 的压缩负载（货包的形状严重妨碍堆积的除外），其负载应等于下述两者的较大者：

a. 真实货包质量的 5 倍；

- b.  $13\text{kPa}$  ( $0.13\text{kgf/cm}^2$ ) 与货包垂直投影面积的乘积。  
 负载必须均匀地加在试样的相对两测上，其中一面是货包正常搁放的底面。

表 E1 正常运输条件下试验货包的自由下落距离

货包质量 M, kg	自由下落距离, m
$M < 5\ 000$	1.2
$5000 \leq M < 10000$	0.9
$10000 \leq M < 15000$	0.6
$15000 \leq M$	0.3

#### E4 贯穿试验

试样必须放在一坚硬而平坦的水平面上，在试验进行过程中，该面不会有显著的移动。

E4.1 一根末端半球形，直径为  $3.2\text{cm}$ ，质量为  $6\text{kg}$  的棒，保持纵轴垂直地直接落到试样最薄弱部分的中心。该棒不得进行试验而有显著变形。

E4.2 从棒的最下端算起到试样上表面的预计击中点的下浇高度应为  $1\text{m}$ ，对装有液体和气体的 A 型货包下落高度从  $1\text{m}$  增加到  $1.7\text{m}$ 。

#### E5 试验间隔要求

从喷水试验得出结论到相继的其他试验之间的时间间隔必须这样安排，即用水浸湿试样到最大程度，使试样外表没有可看到的干的部分。如果喷水试验从四个方向同时进行，则时间间隔应取  $2\text{h}$ 。如喷水试验是按方向依次进行，则不需要时间间隔。

### 附录 F

#### 验证货包能经受运输中事故条件的试验 (补充件)

##### F1 力学试验

每一试验必须接受 7.4.6 条规定的相应下落试验（靶子必须满足附录 C1 规定的要求）。试样接受下落试验的程序应是在力学试验结束之后试样遭受到最大损坏。力学试验包括下述三种：

F1.1 下落试验 I：从试样的最低点算起到靶子的上表面下落高度为  $9\text{m}$ 。

F1.2 下落试验 II：试样下落到牢固地垂直安装在靶子上的一根棒上，从试样上预期受冲击的点到棒上表面的距离必须为  $1\text{m}$ ，棒必须是长  $20\text{cm}$ 、直径  $15 \pm 0.5\text{cm}$  的实心低碳钢棒。

F1.3 下落试验 III：把试样放在靶子上， $1 \times 1\text{m}^2$  的  $500\text{kg}$  低碳钢板从  $9\text{m}$  高度以水平状态下落到试样上。

##### F2 热学试验

试样要在充分静止的环境条件下进行，平均发射率系数至少为  $0.9$ ，平均温度至少为  $800^\circ\text{C}$ ，试样完全被笼罩在足够范围内的烃燃料或空气火焰中持续加热  $30\text{min}$ 。燃料源应在试样的任一外表水平扩展范围为  $1-3\text{m}$ 。试样应放在燃料源表面以上  $1\text{m}$  处，在外部热输入停止后，不得采用人工方法使试样冷却，试样物质的燃烧任其自然进行。

##### F3 水浸没试验

试样必须以能导致最大损坏的状态浸没在水头至少为  $15\text{m}$  的情况下不少于  $8\text{h}$ ，出于证实的目的。外部表压至少为  $150\text{kPa}$  ( $1.5\text{kgf/cm}^2$ ) 被认为满足此条件。

**附录 G**  
**易裂变物质货包的附加试验**  
(补充件)

**G1 包容系统和屏蔽系统完整性试验**

货包在经受附录 F 规定的试验后应判定它对易裂变内容物、散出物，以及多个的最大反应性和慢化程序所作的假设是否有效。

**G2 水浸泄漏试验**

G2.1 试样接受下述水浸泄漏试验之前，必须接受附录 F1 和 F2 规定的试验。

G2.2 试样以能导致最大损坏的状态，浸没在水头至少为 0.9m 的深处不少于 8h。

G2.3 对已假设水能渗入或泄出并已达到引起最大反应率程度的货包，可免除本水浸泄漏试验。

**G3 辐照过核燃料货包的水浸没试验**

试样必须浸没在水头至少 200m 的情况下不少于 1h。出于证实的目的，外部表压不小于 2Mpa (20kgf/cm<sup>2</sup>) 被认为能满足此条件。

**附录 H**  
**批准证书及包装的识别标记**  
(补充件)

**H1 主管部门颁发的每一类批准证书，必须具有下述识别标记：**

主管部门名称/编号/类型代号

类型代号如下：

- AF —— 易裂变物质的 A 型货包
- B (U) —— B (U) 型货包 [如果是易裂变物质，则为 B (U) F]；
- B (M) —— B (M) 型货包 [如果是易裂变物质，则为 B (U) F]；
- IF —— 易裂变物质的工业型货包；
- S —— 特殊形式放射性物质；
- T —— 装运；
- X —— 特殊安排。

例如：

a. 设计

××××/25/AF—5

b. 装运

××××/25/AF—5T

即表示是经过××××批准的，编号是 25。AF 表示根据 1985 年放射性物质安全运输规定的易裂变物质的 A 型货包批准的设计，—5T 表示根据 1985 年放射性物质安全运输规定批准的放射性物质装运。如果根据其他运输规定，可在—5 或—5T 后用括号表示。

**H2 包装识别标志：**

用 A 型或 H1 中的“类型代号”在货包、运输罐、外包装、集装箱的外表面明确表示。豁免货包的标志见 5.2.1 中的要求。

**附录 I**  
**联合国编号、专用货运名称和说明、次要危险一览表**  
(补充件)

编 号	名 称 和 说 明	次 要 危 险
2910	放射性物质, 豁免货包 ——仪器或物品 ——限量物质 ——由天然铀或贫化铀或天然钍制成 的物品	
2912	——空包装	
2913	放射性物质, 低比活度 (LSA), N. O. S. <sup>1)</sup>	
2918	放射性物质, 表面污染物体 (SCO)	
2974	放射性物质, 易裂变的, N. O. S. <sup>1)</sup>	
2975	放射性物质, 特殊形式, N. O. S. <sup>1)</sup>	易于自燃
2976	金属钍, 自燃的	氧化物质
2977	硝酸钍, 固体	腐蚀
2978	六氟化铀, 易裂变的 ( <sup>235</sup> U 含量大于 1.0%)	腐蚀
2979	六氟化铀, 特殊裂变的或非易裂变的	易于自燃
2980	金属铀, 自燃的	腐蚀
2981	硝酸铀酰六水合物溶液	氧化物质
2982	硝酸铀酰, 固体 放射性物质, N. O. S. <sup>1)</sup>	

1) N. O. S. —— 未作另行规定。

### 附录 J 申请书和批准证书 (补充件)

设计审批申请书、设计批准证书、装运审批申请书和装运批准证书的主要内容如下:

#### J1 设计审批申请书内容

J1.1 特殊形式放射性物质的审批申请书内容包括:

- a. 密封性物质的详细说明 (如果包装是一个密封容器, 要对内容物给以详细说明) 和物理、化学状态的说明;
- b. 密封容器的设计详细说明;
- c. 已完成的试验及结果, 或以计算方法为基础的表明此类设计能满足本规定有关标准的说明。

J1.2 除易裂变物质的货包外, 各 B(U) 型货包设计审批申请书内容, 除 J1.1 中 a 和 c 两款内容外, 还须增加下述内容:

- a. 放射性内容物辐射性质的特殊说明。如果内容物是经过辐照的燃料。必须说明和证明燃料特性在安全分析作的所有假设都是正当的;
- b. 设计的详细说明, 包括完整的工程图纸、材料清单和制作方法;
- c. 对包装的使用所建议的操作和保养说明;
- d. 如果货包的最大正常运行压力的设计值超过 100kPa (1.0kgf/cm<sup>2</sup>) 表压, 则必须对容器的结构材料、设计规范、所取样品和进行的试验加以说明;
- e. 为保证货包的安全散热, 对货包堆放有特殊规定时, 必须对所有的各种运输方式和交通工具或集装族相的类型作出规定;
- f. 说明货包结构情况的不大于 21cm×30cm 的可复制的例图。

J1.3 B(M)型货包设计的审批申请书除B(U)型货包所列审批申请书的全部内容外还须增加如下内容:

- a. 货包没有遵守7.4.7~7.4.12条规定的有关B(U)型包的特殊要求的清单;
- b. 提供运输期间必须采用的对温度与压力测量或定期通风附加操作管理的建议;
- c. 运输方式的限制以及特殊的装货、载运、卸货或操作方法的说明;
- d. 预计在运输过程中会遇到的并在设计中已考虑的环境条件(温度、太阳辐射)的最大和最小值。

J1.4 易裂变物质货包设计审批申请书:

每一种易裂变物质化包的设计必须经多方批准,审批申请书必须包括主管部门认可的设计以及有关易裂变物质的性能、并认为能满足第9章所要求的、所必须的一切资料。

## J2 设计批准书

J2.1 特殊形式放射性物质批准证书的内容:

- a. 证书类型;
- b. 主管部门识别标记;
- c. 发证日期和终止日期;
- d. 签发批准证书的依据;
- e. 特殊形式放射性物质的识别;
- f. 特殊形式放射性物质的说明;
- g. 特殊形式放射性物质的设计说明书(可包括图纸的附注);
- h. 放射性内容物的详细说明(包括放射性活度、物理及化学状态);

J2.2 其他各类货包设计批准证书的内容,除J2.1中a、b、c、d和I内容外,还必须包括下列内容:

- a. 本证书不能免除发货人仍要遵守货包运经或抵达地点管理部门要求的说明;
- b. 包装的识别标志;
- c. 由图纸说明设计规范所提供垢包说明;
- d. 放射性内容物的说明(包括内容物的限量、放射性活度、物理与化学形态);
- e. 关于易裂变物质的附加说明内容物的详细说明及以克为单位的质量限制;控制核临界的运输指数;任何特殊部件(在临界评价中,假设该部件中某些空隙缺水)和任何测定(在临界估算中,以这种测定为基础,并假设中子增殖降低)的说明;
- f. B(M)型货包不遵守7.5.1~7.5.2条规定的说明,以及对其他主管部门的签证或可能有用的详细数据和资料说明;
- g. 托运货物的准备、装货、运输、堆放、卸货、操作要求的运行细则、安全散热的特殊规定及对环境条件的说明;
- h. 申请人提供包装使用以及装运前应采取的特殊措施的资料说明;
- i. 主管部门认为必须给出的资料及说明:如包装结构不大于21cm×30cm的复制例图、结构材料、总质量、总外形尺寸和外貌的说明、放射性内容物的证书、批准的装运说明等。

## J3 装运审批申请书内容

- a. 请求批准装运日期;
- b. 实际所装放射性内容物、运输方式、交通工具类型、可能或建议的运输路线;
- c. 货包设计批准证书中提及的特殊预防措施、管理及操作控制的实施说明;
- d. 货包表面放射性污染和辐射水平检查证明;
- e. 特殊安排下装运的审批申请书还必须包括:主管部门认可的满足本规定安全要求的全部资料,托运货物时为何不能完全实现规定要求的理由,为弥补不能满足要求可采取的一切措施。

## J4 装运批准证书内容

J4.1 一般装运批准证书内容:

- a. 证书类型;
- b. 主管部门识别标记;
- c. 发证日期和终止日期;
- d. 签发批准证书的依据;

- e. 运输方式、托运货物的类型、集装箱的限制和运输路线的说明；
  - f. 本证书不能免除收货人仍要遵守货包运经或抵达地点管理部门的任何要求；
  - g. 托运货物的准备、装货、运输、堆放、卸货和操作所要求的运行管理细则及安全散热的特殊规定；
  - h. 申请人提供的关于装运前需采取的特殊措施的资料说明；
  - i. 有关设计批准证书的说明；
  - j. 实际所装放射性内容物的说明、限量、物理与化学状态和放射性活度；
  - i. 发证单位及经办人盖章、签名。
- J4.2 特殊安排批准证书除满足 J4.1 尚须增加如下内容：
- a. 特殊安排的理由，装运所采取的补偿措施；
  - b. 申请人提供的关于包装使用或运前需采取特殊措施的资料说明及不能满足设计要求的环境条件的说明；
  - c. 满足 J2.2.5 和 J2.2.6 要求。

**附录 K**  
**放射性物质货包表面污染及辐射水平检查证明书格式**  
**(补充件)**

放射性物质货包表面污染及辐射水平检查证明书

发放单  
位

编号

货物名称				件数				
射线类型：α、β、γ 中子				物理状态：固体、液体、气体、结晶体				
放射性比活度：Bq/kg (Ci/kg)				放射性总活度： 半衰期： Bq (mCi)				
货包号码	放射性核素符号	放射性活度 Bq (mCi)	货包表面污染情况 Bq/cm <sup>2</sup> (μci/cm <sup>2</sup> )		货包等级	货包表面辐射水平 mSv/h (mrem/h0)	运输指数	货包类型
			α	β				

检查单位 \_\_\_\_\_ 位 \_\_\_\_\_

核査单

检查人员 \_\_\_\_\_  
员 \_\_\_\_\_

核查人

签发日期 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

**附加说明：**

本标准由中国核工业总公司提出。

本标准由中国原子能科学研究院负责组织起草。

本标准主要起草人范深根、刘学成、汪佳明、尹远淑、王维善、韩开春、祝汉民、高米力。

本标准参照采用国际原子能机构（IAEA）安全丛书第 6 号（safety series, No. 6）《放射性物质安全运输规程》（1985 年版）。