

附件：

口岸放射性超标货物  
检测确认和处置指导意见  
(草案)

## 目 录

1 总则	5
1.1 目的	5
1.2 适用范围	5
1.3 编制依据	5
2 管理限值	5
2.1 表面放射性污染	5
2.2 货包中的物料	6
3 检测确认程序	6
3.1 重点关注事项	6
3.2 检测程序	7
3.3 $\gamma$ 剂量率的确认检测	7
3.4 表面污染的确认检测	7
3.5 实验室分析	8
3.6 检测人员防护和防止污染扩散的应对措施	8
3.7 结果报告	8
4 去污处置程序	9
5 辐射防护	9
6 组织实施	10
附录 物料中放射性核素免管浓度值	11

## 口岸放射性超标货物检测确认和处置指导意见

### 1 总则

#### 1.1 目的

为最大限度地防止和减少日本核泄漏事件对我国的危害，及时、高效、妥善地防范和处置放射性污染物质通过口岸传入我国，确保我国环境和人民健康安全，特制定本指导意见。

#### 1.2 适用范围

日本福岛核电泄漏事故引发的我国口岸放射性污染超标货物检测确认和去污处置。

#### 1.3 编制依据

- (1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》;
- (2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);
- (3) 《口岸核生化有害因子监测技术方案》(国质反恐办2号);
- (4) 《口岸放射性检测和处置联动工作方案》(征求意见稿);
- (5) 《排除、豁免和解控概念的适用》(国际原子能机构(IAEA)安全标准丛书 No. RS-G-1.7);
- (6) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001)。

### 2 管理限值

#### 2.1 表面放射性污染

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及其他相关规定,对于表面污染的超标限值为: $\alpha$ 放射性污染小于 $0.04\text{ Bq/cm}^2$ , $\beta$ 放射性污染小于 $0.4\text{ Bq/cm}^2$ 。

## 2.2 货包中的物料

对于货包中的物料,应按国际原子能机构(IAEA)安全标准丛书 No. RS-G-1.7《排除、豁免和解控概念的适用》以及我国即将颁布的《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》给出的“免管水平”控制(见附录)。

对于货包中物料的活度浓度不大于“免管水平”的,除审管部门对一些特殊情况或用途提出特殊要求外,一般可免于任何辐射防护措施。

对于货包中物料的活度浓度达到“免管水平”的几倍到十倍的,由审管部门评审决定。

## 3 检测确认程序

### 3.1 重点关注事项

为了确保检测结果可靠,应注意的几个方面:

- (1) 要保证检测点与取样样品的数量及其代表性;
- (2) 要鉴别来自货包周围(甲板、压舱水、机舱等)的可能干扰,如有这类干扰,则应设法进行区分和扣除;
- (3) 区分污染是来自货包表面污染,还是包内货物,或者两者都有,在此基础上进行测量;
- (4) 对于表面污染,可通过擦拭方式,鉴别是轻微的松散污染,

还是固定污染。若属于轻微的表面松散污染，可设法通过适当的去污加以清除，然后再进行检测。

### 3.2 检测程序

(1) 先采用环境  $\gamma$  剂量率仪表进行筛选，判断是否存在异常水平的辐射场；

(2) 若  $\gamma$  剂量率未发现异常时，还需再用  $\beta$  ( $\alpha$ )  $\gamma$  表面污染监测仪进行表面污染监测；

(3) 若需要对货包中内容物的活度浓度进行确定时，应收集必要的样品进行实验室分析。

### 3.3 $\gamma$ 剂量率的确认检测

(1) 所用仪器：采用高气压电离室型、闪烁探测器型和具有能量补偿的计数管型  $\gamma$  空气吸收剂量率仪等仪表；

(2) 测量点位：可能的污染物外围一定范围内由远至近的异常点；在货物表面 0.1m 处，多点测量，均匀布点；

(3) 测量方法：参照《环境地表  $\gamma$  辐射剂量率测定规范》(GB/T14583-1993) 进行；

(4) 对确认存在放射性超标的货物，可根据需要，进一步进行核素分析确认。

### 3.4 表面污染的确认检测

(1) 所用检测仪器：符合《辐射防护仪器  $\alpha$ 、 $\beta$  和  $\alpha/\beta$  ( $\beta$  能量大于 60keV 污染测量仪与监测仪》(GB/T5202-2008) 要求；

(2) 测量点位：可能的污染物表面；

(3) 测量方法: 参照《表面污染测定 第一部分  $\beta$  发射体(最大  $\beta$  能量大于 0.15MeV) 和  $\alpha$  发射体》(GB/T14056.1-2008);

如用擦试法进行间接测定, 应说明擦试材料、润湿剂, 确定去除因子;

(4) 现场采样: 对确认存在放射性表面污染超标的货物, 可根据需要, 进行擦拭采样或物品采样, 以进一步进行核素分析。

### 3.5 实验室分析

必要时, 对现场的擦拭采样或物料采取的样品, 进一步进行  $\gamma$  谱测量, 以确认核素及其含量。

(1) 样品采集、保存和管理及实验室分析测量要求

参照《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001) 要求执行。

(2)  $\gamma$  谱分析测量方法

对于可转化为固液态的均匀样品, 按照《用半导体  $\gamma$  谱仪分析低比活度  $\gamma$  放射性样品的标准方法》(GB 11713-89); 对于生物样品, 按照《生物样品中放射性核素的  $\gamma$  能谱分析方法》(GB/T 16145-1995); 对于土壤, 按照《土壤中放射性核素的  $\gamma$  能谱分析方法》(GB 11743-89), 进行样品制备和测量。

### 3.6 检测人员防护和防止污染扩散的应对措施

为了防止极个别情况下意外进关的货包可能带有较高水平的污染或夹带有放射性物质, 检测前要做好人员防护和防止污染扩散的应对措施。

### 3.7 结果报告

监测单位及时将检测确认结果报省级环保行政主管部门。

#### 4 去污处置程序

4.1 当出现需要对货包进行去污的情况时，应由货物所有者委托有资质的单位进行去污。

4.2 去污单位须进一步查明放射性污染种类、范围、程度，结合物件和场地的实际情况，选择合适的去污场所，事先制定不会造成环境放射性污染的去污方案；对去污操作人员和有关应急人员进行培训，全面掌握执行步骤和技术要点。

4.3 去污过程谨防放射性污染扩大化以及交叉污染，确保在现实可行的条件下，使整个处置过程中所产生的放射性废物的活度与体积达到并保持最小；如果去污过程中产生了放射性环境污染，去污单位必须对其进行去污以达到当地本底水平。

4.4 去污处置结束后，口岸所在省级辐射环境监测机构对处置结果进行必要的验证性检测，并对处置场地及周围的放射性环境水平进行监督性监测以确保未被污染，并及时将监督检测结果报告省级环保行政主管部门。

4.5 采取去污方法进行去污后，再次检测确定是否达到标准。

4.6 对于去污后仍然不能达标的，货物责任人在相关部门监管下按有关规定处置。

4.7 去污过程中可能产生的放射性废物，进行收集整备，经环保部门批准，送指定地点处置。

#### 5 辐射防护

在整个检测确认和去污处置过程中，应关注辐射防护问题，保障人员安全，防止环境污染。

(1) 提前做好计划安排，以尽量减少现场操作时间，避免误操作；

(2) 提前准备检测仪表和操作工具，并尽可能先采用带长柄的设备进行操作；

(3) 操作人员必须穿防护服，戴手套、口罩，佩带报警式电子个人剂量计并且由辐射防护人员检查合格后，方可进入操作现场。

## 6 组织实施

(1) 省级环保行政主管部门在接到环境保护部或省级人民政府的指令后，协助检验检疫部门开展放射性超标货物检测确认或处置；

(2) 省级环境保护部门应制定省级口岸放射性超标货物检测确认和处置方案，并组织实施；

(3) 对已检测确认放射性超标，需要去污处置的货物，按照“谁污染、谁负责”的原则开展去污处置工作；

(4) 必要时，省级环境保护部门可商请环境保护部核与辐射安全中心和环境保护部辐射环境监测技术中心等单位提供技术支持。

附录:

## 物料中放射性核素免管浓度值

表 1 天然放射性核素免管浓度值

核 素	免管浓度值 (Bq/g)
天然放射性核素	1

注:

1) 天然放射性核素, 指以  $^{238}\text{U}$ 、 $^{235}\text{U}$  和  $^{232}\text{Th}$  为母核的、处于长期平衡的衰变链中的任何一种核素, 即包括物料中链首天然放射性核素  $^{238}\text{U}$ 、 $^{235}\text{U}$  和  $^{232}\text{Th}$ , 和分段链的链首核素  $^{226}\text{Ra}$ , 以及它们衰变链中的每一个衰变子体核素。

2) 所列数值是指物料中该天然放射性核素的总含量浓度值, 即包括物料中所谓该地区“正常”含有的天然放射性含量, 以及由活动带来的任何附加的浓度值。

3) 对物料中的天然  $^{40}\text{K}$  活度浓度, 不予管理。

表 2 人工放射性核素免管浓度值

放射性核素	免管浓度 (Bq/g)	放射性核素	免管浓度 (Bq/g)	放射性核素	免管浓度 (Bq/g)
H-3	100	V-48	1	Co-62m*	10
Be-7	10	Cr-51	100	Ni-59	100
C-14	1	Mn-51*	10	Ni-63	100
F-18*	10	Mn-52	1	Ni-65*	10
Na-22	0.1	Mn-52m*	10	Cu-64*	100
Na-24*	1	Mn-53	100	Zn-65	0.1
Si-31*	1000	Mn-54	0.1	Zn-69*	1000
P-32	1000	Mn-56*	10	Zn-69m*	10
P-33	1000	Fe-52*	10	Ga-72*	10
S-35	100	Fe-55	1000	Ge-71	10000
Cl-36	1	Fe-59	1	As-73	1000
Cl-38*	10	Co-55*	10	As-74*	10
K-42	100	Co-56	0.1	As-76*	10
K-43*	10	Co-57	1	As-77	1000
Ca-45	100	Co-58	1	Se-75	1
Ca-47	10	Co-58m*	10000	Br-82	1
Sc-46	0.1	Co-60	0.1	Rb-86	100
Sc-47	100	Co-60m*	1000	Sr-85	1
Sc-48	1	Co-61*	100	Sr-85m*	100
Sr-87m*	100	Mo-93	10	Ag-111	100
Sr-89	1000	Mo-99	10	Cd-109	1
Sr-90	1	Mo-101*	10	Cd-115	10
Sr-91*	10	Tc-96	1	Cd-115m	100

放射性核素	免管浓度 (Bq/g)	放射性核素	免管浓度 (Bq/g)	放射性核素	免管浓度 (Bq/g)
Sr-92*	10	Tc-96m*	1000	In-111	10
Y-90	1000	Tc-97	10	In-113m*	100
Y-91	100	Tc-97m	100	In-114m	10
Y-91m*	100	Tc-99	1	In-115m*	100
Y-92*	100	Tc-99m*	100	Sn-113	1
Y-93*	100	Ru-97	10	Sn-125	10
Zr-93*	10	Ru-103	1	Sb-122	10
Zr-95	1	Ru-105*	10	Sb-124	1
Zr-97*	10	Ru-106	0.1	Sb-125	0.1
Nb-93m	10	Rh-103m*	10000	Te-123m	1
Nb-94	0.1	Rh-105	100	Te-125m	1000
Nb-95	1	Pd-103	1000	Te-127	1000
Nb-97*	10	Pd-109	100	Te-127m	10
Nb-98*	10	Ag-105	1	Te-129*	100
Mo-90*	10	Ag-110m	0.1	Te-129m	10
Te-131*	100	Cs-134	0.1	Sm-151	1000
Te-131m	10	Cs-134m*	1000	Sm-153	100
Te-132	1	Cs-135	100	Eu-152	0.1
Te-133*	10	Cs-136	1	Eu-152m*	100
Te-133m*	10	Cs-137	0.1	Eu-154	0.1
Te-134*	10	Cs-138*	10	Eu-155	1
I-123	100	Ba-131	10	Gd-153	10
I-125	100	Ba-140	1	Gd-159*	100
I-126	10	La-140	1	Tb-160	1

放射性核素	免管浓度 (Bq/g)	放射性核素	免管浓度 (Bq/g)	放射性核素	免管浓度 (Bq/g)
I-129	0.01	Ce-139	1	Dy-165*	1000
I-130*	10	Ce-141	100	Dy-166	100
I-131	10	Ce-143	10	Ho-166	100
I-132*	10	Ce-144	10	Er-169	1000
I-133*	10	Pr-142*	100	Er-171*	100
I-134*	10	Pr-143	1000	Tm-170	100
I-135*	10	Nd-147	100	Tm-171	1000
Cs-129	10	Nd-149*	100	Yb-175	100
Cs-131	1000	Pm-147	1000	Lu-177	100
Cs-132	10	Pm-149	1000	Hf-181	1
Ta-182	0.1	Hg-197	100	Pa-233	10
W-181	10	Hg-197m	100	U-230	10
W-185	1000	Hg-203	10	U-231	100
W-187	10	Tl-200	10	U-232	0.1
Re-186	1000	Tl-201	100	U-233	1
Re-188*	100	Tl-202	10	U-236	10
Os-185	1	Tl-204	1	U-237	100
Os-191	100	Pb-203	10	U-239*	100
Os-191m*	1000	Bi-206	1	U-240*	100
Os-193	100	Bi-207	0.1	Np-237	1
Ir-190	1	Po-203*	10	Np-239	100
Ir-192	1	Po-205*	10	Np-240*	10
Ir-194*	100	Po-207*	10	Pu-234*	100
Pt-191	10	At-211	1000	Pu-235*	100

放射性核素	免管浓度 (Bq/g)	放射性核素	免管浓度 (Bq/g)	放射性核素	免管浓度 (Bq/g)
Pt-193m	1000	Ra-225	10	Pu-236	1
Pt-197*	1000	Ra-227	100	Pu-237	100
Pt-197m*	100	Th-226	1000	Pu-238	0.1
Au-198	10	Th-229	0.1	Pu-239	0.1
Au-199	100	Pa-230	10	Pu-240	0.1
Pu-241	10	Cm-244	1	Cf-251	0.1
Pu-242	0.1	Cm-245	0.1	Cf-252	1
Pu-243*	1000	Cm-246	0.1	Cf-253	100
Pu-244	0.1	Cm-247	0.1	Cf-254	1
Am-241	0.1	Cm-248	0.1	Es-253	100
Am-242*	1000	Bk-249	100	Es-254	0.1
Am-242m	0.1	Cf-246	1000	Es-254m	10
Am-243	0.1	Cf-248	1	Fm-254*	10000
Cm-242	10	Cf-249	0.1	Fm-255*	100
Cm-243	1	Cf-250	1		

注：1) 半衰期小于 1 天的放射性核素；

2) 对于同时存在一种以上核素时，需按相关规定进行计算。要求其中各种人工放射性核素的活度浓度与各自的免管浓度值的比值之和小于 1 才能免管，计算公式为：

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{C_{oi}} \leq 1$$

式中：C<sub>i</sub>——第 i 种人工放射性核素在物料中的活度浓度；

C<sub>oi</sub>——表 2 中所列的第 i 种人工放射性核素的免管浓度；

n——存在于物料中的人工放射性核素的种类数。