

UDC 614.898.5
Z 05



中华人民共和国国家标准

GB 8703—88

辐 射 防 护 规 定

Regulations for radiation protection

1988-03-11发布

1988-06-01实施

国家环境保护局 发布

目 次

1	总则	(1)
2	剂量限制体系	(1)
3	辐射照射的控制措施	(4)
4	放射性废物管理	(5)
5	放射性物质安全运输	(6)
6	选址要求	(9)
7	辐射监测	(9)
8	辐射事故管理	(11)
9	辐射防护评价	(11)
10	辐射工作人员的健康管理	(11)
11	名词术语的定义和解释	(12)
附录 A	品质因数 (补充件)	(14)
附录 B	相对危险度权重因子 (补充件)	(15)
附录 C	豁免限值 (补充件)	(16)
附录 D	电离辐射标志 (补充件)	(17)
附录 E	年摄入量限值 (ALI) 和导出空气浓度 (DAC) (补充件)	(18)
附录 F	放射性核素的日等效操作量的计算 (补充件)	(97)
附录 G	放射性核素的 A_1 和 A_2 值 (补充件)	(101)
附录 H	放射性物质货包的“电离辐射”标志和标牌 (补充件)	(112)
附录 I	辐射事故的分级 (补充件)	(115)
附录 J	辐射事故报告表格式 (补充件)	(117)
附录 K	辐射工作人员健康标准 (补充件)	(120)

辐射防护规定

Regulations for radiation protection

1 总则

1.1 为了保障辐射工作人员和广大公众的安全与健康,保护环境,促进核科学技术、核能和其他辐射应用事业的发展,制定本规定。

1.2 伴有辐射照射的一切实践和设施的选址、设计、运行和退役,都必须遵守本规定。

1.3 开展伴有辐射照射的实践以及设施的新建、扩建、改建和退役,必须按照国家有关规定,事先向主管部门和环境保护部门提交辐射防护和环境影响报告书,经审查批准后方可实施。

在建设中必须做到辐射防护和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

1.4 符合附录C所列豁免限值的实践和设施,可免于办理1.3条中规定的手续。

1.5 从事下列实践活动必须事前得到批准后方可进行。

a. 给人服用或向人体注射放射性物质,以及对人施行辐射照射。

b. 玩具中含有放射性物质。

c. 在医用产品、化妆品和家用产品(附录C3所列的除外)的加工生产中添加放射性物质。

d. 销售经辐射保鲜或保存的食品。

1.6 一切伴有辐射照射的实践和设施,都应当符合实践的正当性和辐射防护最优化的原则,并确保个人所受的照射低于相应的剂量限值。

1.7 从事辐射工作的单位应设置独立于生产运行部门的辐射防护和环境保护机构(或专、兼职人员)。这些机构应接受主管部门和所在省、市、自治区辐射防护和环境保护部门的监督和指导。

1.8 辐射工作单位必须建立辐射防护和环境防护的岗位责任制,建立职工安全防护教育和培训考核制度,认真执行和自觉遵守有关辐射防护和环境保护的规定,防止各类辐射事故的发生。

从事辐射工作的人员,必须具备辐射防护基本知识,理解辐射防护最优化的基本原则,熟悉辐射防护方面的规章制度,并经过培训考核取得辐射工作人员合格证后方可参加工作。

1.9 在存在辐射照射的场所,以及在能发射辐射的物件上(1.4条除外),必须有“电离辐射”的标志(附录D)。

1.10 各省、自治区、直辖市人民政府和有关部门应加强对辐射防护工作的领导,根据本规定的要求,结合本地区、本部门的特点,制定相应的辐射防护规程和管理办法。

1.11 要切实关心辐射工作人员的身心健康。应由授权的医疗机构对辐射工作人员进行定期常规医学监督和异常受照人员的医学处理。辐射工作人员应享受的劳动保护和相应待遇,按照有关部门的规定执行。

剂量限制体系

2.1 基本原则

2.1.1 为了防止发生非随机性效应,并将随机性效应的发生率降低到可以接受的水平,用下述的剂量限制体系对正常照射加以限制。

2.1.2 一切实践和设施的选址、设计、运行和退役,必须遵守辐射防护三原则:

实践的正当性:在施行伴有辐射照射的任何实践之前,都必须经过正当性判断,确认这种实

践具有正当的理由，获得的利益大于代价（包括健康损害和非健康损害的代价）。

b. 辐射防护的最优化：应避免一切不必要的照射，在考虑到经济和社会因素的条件下，所有辐射照射都应保持在可合理达到的尽量低的水平。

c. 个人剂量的限制：用剂量限值对个人所受的照射加以限制。

2.2 实践的正当性

2.2.1 判断伴有辐射照射的实践的正当性，应当在全面考虑经济和社会因素，并与作为替代的其他实践相比较的基础上作出。

2.2.2 当辐射引起的损害成为主要的考虑因素时，正当性判断由本单位或上级辐射防护部门作出。

2.3 辐射防护的最优化

2.3.1 辐射防护的最优化是辐射防护的重要原则，必须贯穿于实践或设施的选址、设计、运行和退役的全过程。

2.3.2 各单位应制定辐射防护最优化纲要，并定期评审，以确定是否需要予以调整。

2.3.3 辐射防护最优化纲要应在防护机构设置、防护管理、防护人员的培训和资格的审定、各类人员的安全防护知识教育、辐射控制措施和应急计划等工作中加以贯彻和体现。

2.3.4 辐射防护最优化纲要评审主要由本单位或上级辐射防护部门负责。

2.3.5 各级领导及所有人员都应对辐射防护最优化原则有所了解，并为最优化纲要的实现承担各自的责任。

2.4 对个人剂量的限制

2.4.1 剂量限值

剂量限值是允许接受的剂量范围的下限，而不是允许接受的剂量范围的上限，是最优化过程的约束条件。剂量限值不能直接用于设计和工作安排的目的。

2.4.2 基本限值

2.4.2.1 个人受到由可控制的源和实践产生的辐射照射（包括内外照射），不得超过2.4.2.4~2.4.2.8中规定的剂量当量限值。

2.4.2.2 剂量当量限值不包括医疗照射和天然本底照射。

2.4.2.3 剂量当量限值分两类：一类适用于辐射工作人员（见2.4.2.4），另一类适用于公众成员（见2.4.2.8）。

2.4.2.4 为了限制随机效应，辐射工作人员的年有效剂量当量限值为50 mSv (5 rem)。为了防止非随机效应，眼晶体的年剂量当量限值为150 mSv (15 rem)；其他单个器官或组织的年剂量当量限值为500 mSv (50 rem)。

2.4.2.5 辐射工作人员由于事先计划的特殊照射所受的有效剂量当量在一次事件中不得超过100 mSv (10 rem)，在一生中不得超过250 mSv (25 rem)；并同时受2.4.2.4中器官或组织的年剂量当量限值的限制。

事先计划的特殊照射必须得到本单位或上级辐射防护部门的批准，并应经过周密的计划安排。对接受这种照射的人员，应进行个人剂量监测和医学观察，结果应记入个人剂量和健康档案。

下列人员不得接受事先计划的特殊照射：过去已接受过有效剂量当量超过250 mSv (25 rem)的异常照射的工作人员；育龄妇女；年龄未满十八岁者。

2.4.2.6 从事辐射工作的育龄妇女接受照射时，应按月大致均匀地加以控制。对已知怀孕的妇女接受的照射，除按均匀的剂量率加以控制外，在一年内接受的有效剂量当量应限制在15 mSv (1.5 rem)以下。

2.4.2.7 年龄在16~18周岁的学生和学徒工，由于教学培训需要接受照射时，一年内受到的有效剂量当量不得超过15 mSv (1.5 rem)。年龄小于16周岁按公众成员控制。

2.4.2.8 公众成员的年有效剂量当量不超过1 mSv (0.1 rem)。如果按终生剂量平均的年有效剂量当量不超过1 mSv (0.1 rem)，则在某些年份里允许以每年5 mSv (0.5 rem)作为剂量限值。

公众成员的皮肤和眼晶体的年剂量当量限值为50mSv (5rem)。

2.4.3 次级限值

2.4.3.1 内照射的次级限值用年摄入量限值 (ALI) 表示。职业性内照射的ALI值列于附录E。

2.4.3.2 辐射工作人员在吸入²²²Rn和²²⁰Rn的短寿命子体的情况下,内照射的次级限值用吸入的 α 潜能表示。²²²Rn和²²⁰Rn的 α 潜能年限值为:

²²²Rn: 0.02J

²²⁰Rn: 0.06J

2.4.3.3 在一年时间内既受到外照射又受到内照射时,应满足式(1)和2.4.2.4中关于器官或组织的年剂量当量限值的规定:

$$\frac{(H_E)_{\text{外}}}{50(\text{mSv})} + \sum_j \frac{I_j}{(\text{ALI})_j} < 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中: $(H_E)_{\text{外}}$ ——外照射产生的有效剂量当量, mSv;

I_j ——放射性核素j的年摄入量, Bq/年;

$(\text{ALI})_j$ ——放射性核素j的年摄入量限值, Bq/年。

2.4.3.4 在公众成员受到照射的情况下,其内照射的次级限值取ALI值的五分之一;如果按终生平均不超过ALI值的五分之一,则在某些年份允许取ALI值的十分之一;当关键组包括婴儿或儿童时,原则上应根据器官大小和代谢方面与成年人的差异估计应取的ALI值的份额,在缺乏有关资料时可取ALI值的百分之一。

2.4.4 导出限值

气载放射性浓度的导出限值用导出空气浓度(DAC)表示,其数值列于附录E。它可以用于评价工作场所空气污染状况时的参考。

2.4.5 管理限值

为了管理目的,主管部门或企业负责人可以根据最优化原则,对辐射防护有关的任何量制定管理限值,但它们必须严于基本限值或导出限值。

2.4.6 参考水平

为有效地实施防护,辐射防护部门可事先规定确定行动的参考水平,参考水平包括:记录水平、调查水平和干预水平。

a. 记录水平:由辐射防护部门对某种量指定的一个量值。从辐射防护的观点来看,大于这个水平的资料有重要意义,值得记录和保存。

b. 调查水平:由辐射防护部门指定的量值,大于此值的结果被认为足够重要,应当进行调查。

c. 干预水平:对异常情况下辐射防护部门事先制定的某种水平,小于这个水平通常就没有必要采取干预行动。

2.5 公众照射的限制原则

2.5.1 对医疗照射的限制

医疗照射必须遵守剂量限制体系的正当性和最优化原则。一切治疗和诊断照射的应用,必须由有合格证的医生认为必要时才可施行。使用的放射性药剂和照射装置必须符合有关标准。从事医疗照射的医生应接受辐射防护专业训练,并取得主管部门发给的合格证。

2.5.2 对向环境中排放放射性物质的限制

将放射性物质排放到环境中去(包括固体放射性废物的处置)的具体要求,见本规定第4章。

2.5.3 对使用含有放射源的产品时所受照射的限制原则

使用含有放射源的产品,除必须遵守有关剂量限制的规定外,还应按最优化原则加以限制。这些限制应体现在产品的技术标准中。

公众中广泛使用的含有放射源的产品,应当接受辐射防护和环境保护部门的管理,保证每种产品

引起的照射都有正当的理由。

2.5.4 对可能使天然本底辐射水平增加的实践的限制

可能使天然本底辐射水平增加的一切实践，都应在得到正当性和最优化审定后才能进行，必要时可建立阶段性的管理限值。对现有的超过限值的实践，应及时采取补救措施；对今后可能产生的照射应在计划设计和作出决定的阶段，就按最优化原则制定适当的限值。

3 辐射照射的控制措施

3.1 管理措施

3.1.1 为了便于管理，将从事辐射工作单位的场所分为三区：

- a. 控制区：在其中连续工作的人员一年内受到的辐射照射可能超过年限值的十分之三的区域，应标以红色。
- b. 监督区：在其中连续工作的人员一年内受到的辐射照射一般不超过年限值的十分之三，而可能超过十分之一的区域，应标以橙色。
- c. 非限制区：在其中连续工作的人员，一年内受到的辐射照射一般不超过年限值的十分之一的区域，应标以绿色。

3.1.2 为了便于监测，将工作人员所处的工作条件分为两类：

- a. 第一类：在此类条件下，工作人员的年剂量可能超过个人剂量限值的十分之三。
- b. 第二类：在此类条件下，工作人员的年剂量不大可能超过个人年剂量限值的十分之三。

3.1.3 开放型放射源工作场所按操作量的大小分为三级，具体分级见表1。

表1 开放型放射源工作场所的分级

级 别	日等效最大操作量 ¹⁾ , Bq
甲	$> 4 \times 10^9$
乙	$2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$
丙	$4 \times 10^4 \sim 2 \times 10^7$

注：1) 日等效最大操作量的计算见附录F。

3.1.4 工作场所的工作台、设备、墙壁和地面等表面的放射性物质污染控制水平见表2。

表2 表面放射性物质污染控制水平

Bq/cm²

表面类型		α 放射性物质		β 放射性物质
		极 毒 性	其 他	
工作台 设备 墙壁 地面	控制区 监督区	4	4×10	4×10
	非限制区	4×10^{-1}	4	4
工作服 手套 工作鞋	控制区 监督区	4×10^{-1}	4×10^{-1}	4
	非限制区	4×10^{-2}	4×10^{-2}	4×10^{-1}
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10^{-2}	4×10^{-2}	4×10^{-1}

注：① 表2所列数值系指表面上固定污染和松散污染的总数。

- ② 手、皮肤、内衣、工作袜污染时,应及时清洗,尽可能清洗到本底水平。其他表面污染水平超过表2中所列数值时,应采取去污措施。
- ③ 设备、墙壁、地面经采取适当的去污措施后,仍超过表2中所列数值时,可视为固定性污染,经辐射防护部门检查同意,可适当提高控制水平,但不得超过表2所列数值的5倍。
- ④ β 粒子最大能量小于0.3 MeV的 β 放射性物质的表面污染控制水平,可为表2所列数值的5倍。
- ⑤ ^{227}Ac 、 ^{210}Pb 、 ^{228}Ra 等 β 放射性物质,按 α 放射性物质的表面污染控制水平执行。
- ⑥ 氚和氚化水的表面污染控制水平,可为表2所列数值的10倍。
- ⑦ 表面污染水平可按一定面积上的平均值计算:皮肤和工作服取 100cm^2 ,设备取 300cm^2 ,地面取 1000cm^2 。

3.1.5 工作场所的某些设备与用品,经去污使其污染水平降低到由表2中所列设备类的控制区数值的五分之一以下时,经辐射防护部门测量许可后,可当作普通物件使用(但不得用于炊具)。

3.1.6 一切伴有辐射照射的工作,应事先制定严格的操作程序,必要时应在辐射防护部门的监督下进行演习,使操作人员达到熟练掌握操作技能的程度。

3.1.7 要严格控制放射性废物向环境排放。排放口应设有相应的标志。含放射性物质的工业废渣、副产品或废水的利用,必须首先做出评价,得到辐射防护和环境保护部门批准后方可进行。

3.1.8 产生辐射的产品销售应得到辐射防护和环境保护部门的批准。在产品质量和包装方面必须经过鉴定,随产品应附有载明核素名称、活度、状态、包装方式、表面剂量率和分装日期等内容的说明书,并且只允许售予持有辐射工作许可证的单位。

3.1.9 辐射工作单位要建立有效的辐射防护监测和监督制度,严格控制无关人员进入辐射工作场所,经常检查辐射防护计划和措施的有效性,发现异常情况,及时采取改进措施。

3.2 技术措施

3.2.1 一切直接从事辐射工作的场所,应根据放射源、工作场所的级别按有关规定进行设计和建造,其内部应做到合理布局,表面装修易于去污,合理采用各种操作器械和设备,设置净化装置,使各区域的辐射照射及对环境的影响控制在相应的数值之内。

3.2.2 对于外照射源,应根据需要设置永久性或临时性屏蔽,或确保人与源之间有适当距离的可靠防护措施。

3.2.3 对于辐照装置,除应满足3.2.2的要求外,还应设置联锁门、报警设备和其他安全装置。

3.2.4 在可能发生空气污染的区域,必须设有全面或局部的送、排风装置,如操作放射性物质的工作箱、手套箱和通风柜等,其换气速率、负压大小和气流组织应能防止污染的回流和扩散。

3.2.5 工作人员进入辐射工作场所时,必须穿戴相应的个人防护衣具。在开放型放射源工作场所入口处,一般应设置更衣室、淋浴室和污染监测装置。

4 放射性废物管理

4.1 放射性废物的分类

4.1.1 放射性核素含量超过国家规定限值的固体、液体和气体废弃物,统称为放射性废物。

4.1.2 从处理和处置的角度,按比活度和半衰期将放射性废物分为高放长寿命、中放长寿命、低放长寿命、中放短寿命和低放短寿命等五类。

4.2 放射性废物管理原则

4.2.1 一切产生放射性废物的实践或设施,均应设立相应的放射性废物收集系统,并采取一切必要的措施,尽量减少或减小放射性废物的产生量或体积。

4.2.2 需要在环境中处置的各类放射性废物,必须按国家废物处置方针和环境保护部门的有关规定进行处置。

4.2.3 低放液体和气体废物向环境的常规性排放,必须事前经环境保护部门批准后方可进行。

4.2.4 每一个实践或设施都应确定向环境排放的限值,确定这些限值时应进行最优化分析,并留出余地。不止一个实践或设施影响同一个关键人群组时,应由环境保护部门对每一个实践或设施规定

一个排放上界值。

4.2.5 除低放液体和气体废物可有控制地向环境排放外，其余废物必须转化为不同类型的固化物，经过最优化分析，在保证安全地与生物圈隔离的条件下，以固体废物的形态在环境中处置，并做好长期的管理和监测工作。

4.3 低放气体或气溶胶的排放

4.3.1 由气体或气溶胶的排放造成的公众生活环境中的气载放射性核素浓度年平均不应超过附录 E 中 DAC 的一百五十分之一。

4.3.2 由于排放使关键人群组的摄入量大于相应的年摄入量限值的 1/3 时，除对实践或设施的排放浓度限制外，必须对总排放量施加限制。

4.3.3 当气载放射性核素不止一种时，混合气体的导出空气浓度按式 (2) 确定：

$$\sum_j \frac{C_j}{C_j \cdot L_j} < 1 \dots\dots\dots (2)$$

式中： C_j ——第 j 种核素的浓度；

L_j ——该核素规定的相应限值。

4.4 低放废液的排放

4.4.1 低放废液排放使关键人群组一年所受的剂量只能是 2.4.2.8 的限值的一部分。

4.4.2 低放废液应尽量采用槽式排放。排放前必须进行监测，超过排放管理限值时不得排放。一般不得采用稀释方法，将超过排放管理限值的废液排入环境。

4.4.3 低放废液向江河和海洋排放时，在排放口位置、排放总活度和浓度等方面，都必须得到环境保护部门的批准。排放地域应避开经济鱼类产卵区、水生生物养殖场、盐场、海滨游泳和娱乐场所等；排放口应设在集中取水区的下游。

含有长寿命放射性核素（放射性半衰期大于 30 年）的废液，严禁向封闭式湖泊排放。

4.4.4 下列低放废液可以直接排入流量大于 10 倍排放流量的普通下水道：

每月排放的总活度不超过 10 ALI min，每一次排放的活度不超过 1 ALI min（ALI min 是附录 E 中食入和吸入 ALI 值中的较少者）且每次排放后用水进行冲洗。

4.5 固体放射性废物处理

4.5.1 放射性同位素和辐射应用中产生的低放固体废物（包括废放射源），应分类收集在专用的放射性废物容器中，然后集中送往指定的废物库（场）存放或处置。废物容器及其暂存处应有电离辐射标志。

4.5.2 核设施中产生的中、低放固体废物，应采用区域性的浅地层废物埋藏场进行处置。

4.5.3 对于各类长寿命的超铀固体废物和不再进行后处理的乏燃料元件，应采用深地质层处置方案，使其与生物圈隔离。

4.5.4 含天然放射性核素的尾矿砂和废矿石及有关固体废物，当比活度处于 $(2 \sim 7) \times 10^4 \text{ Bq/kg}$ [$(0.5 \sim 2) \times 10^{-6} \text{ Ci/kg}$] 时，应建坝存放，退役时应妥善管理，要防止污染物再悬浮和扩散。当比活度大于 $7 \times 10^4 \text{ Bq/kg}$ ($2 \times 10^{-6} \text{ Ci/kg}$) 时，应建库存放。

5 放射性物质安全运输¹⁾

注：1) 详见《放射性物质安全运输规定》。

5.1 放射性物质的分类

为了放射性货物的安全运输，将放射性物质分为五类：

- a. 低比活度放射性物质；
- b. 表面污染物体；
- c. 可裂变物质；

- d. 特殊形式放射性物质；
- e. 其他形式放射性物质。

5.2 货包和包装的分类、分级和放射性活度限值

5.2.1 放射性物质运输中，货包分为豁免货包、工业型货包、A型货包和B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型包装。

5.2.2 低比活度放射性物质和表面污染物体，一般用工业型包装。其他放射性物质的包装分为A型和B型两类。工业型包装允许的放射性活度限值见表3。

表3 在一个交通工具中的低比活度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 ¹⁾	内陆船舱或货舱中的放射性活度限值 ¹⁾
I类低比活度物质	不限	不限
II类和III类低比活度物质的非易燃性固体	不限	100 A ₂
II类和III类低比活度物质的可燃性固体、液体和气体	100 A ₂	10 A ₂
表面污染物体	100 A ₂	10 A ₂

注：1) 液态氟的浓度限值此处不适用。

A型包装允许装入的物质的活度：特殊形式放射性物质的活度在A₁值以下；其他形式放射性物质的活度在A₂值以下（A₁、A₂值见附录G）。

B型包装分为只需发货方主管部门批准的B(U)型和需运出、运入方等主管部门多方批准的B(M)型两种。B型包装可以装入的放射性物质的活度按批准证书所规定的限值加以限制。

5.2.3 按放射性物质货包和集装箱的表面剂量当量率及运输指数的大小，将放射性物质货包分为表4、表5所列的三个级别。

表4 货包的分级

运输等级	货包外表面任意一点的最大剂量当量率H mSv/h (mrem/h)	运输指数 TI
I级——白色	$H < 0.005 (0.5)$	$TI = 0$
II级——黄色	$0.005 (0.5) < H < 0.5 (50)$	$0 < TI < 1$
III级——黄色	$0.5 (50) < H < 2 (200)$	$1 < TI < 10$

表5 外包装（包括用作外包装的集装箱）的分级

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	$1 < TI < 10$

5.2.4 一切放射性物质的包装，必须按照有关规定设计和检验，经辐射防护部门和承运部门审查批准后方可使用。

5.3 豁免和邮寄

5.3.1 当放射性物质货包外表面任何一点上的剂量当量率不超过 $5 \mu\text{Sv/h}$ (0.5mrem/h)，且内容物的放射性活度总量不超过表 6 所列豁免限值时，可按豁免货包运输。

表 6 可按豁免货包运输的放射性活度限值

内容物性质	仪表或物件		物质货包限值 ¹⁾
	物品限值	货包限值 ¹⁾	
固体			
特殊形式	$10^{-2} A_1$	A_1	$10^{-3} A_1$
其他形式	$10^{-2} A_2$	A_2	$10^{-3} A_2$
液态	$10^{-3} A_2$	$10^{-1} A_2$	$10^{-4} A_2$
气态			
氟	$2 \times 10^{-2} A_2$	$2 \times 10^{-1} A_2$	$2 \times 10^{-2} A_2$
特殊形式	$10^{-3} A_1$	$10^{-2} A_1$	$10^{-3} A_1$
其他形式	$10^{-3} A_2$	$10^{-2} A_2$	$10^{-3} A_2$

注：1) 液态氟的浓度限值（附录 G 中规定的）此处不适用。

5.3.2 符合 5.3.1 豁免条件的放射性物质货包，其活度低于表 6 所列数值的十分之一时，经授权的辐射防护部门证明，可以在邮政部门办理邮寄。

5.4 货包表面放射性物质非固定污染限值

各类货包外表面放射性物质非固定的污染水平不得超过表 7 所规定的限值。

表 7 货包和运输工具表面放射性物质非固定污染限值¹⁾

货包类型	污染限值 Bq/cm^2 ($\mu Ci/cm^2$)	
	β 、 γ 和低毒性 α 发射体 ²⁾	其他 α 发射体
豁免货包外表面，载有豁免货包的外包装、集装箱和运输工具的内、外表面	4×10^{-1} (10^{-5})	4×10^{-2} (10^{-6})
除豁免货包外的各货包外表面，不载有豁免货包的外包装和集装箱的内、外表面	4 (10^{-4})	4×10^{-1} (10^{-5})

注：1) 表中限值允许在表面的任意部位的任何一个 300cm^2 的面积上求平均。小于 300cm^2 者按实际污染面积平均。

2) 低毒性的 α 发射体指的是：天然铀、贫化铀、天然钍、 ^{235}U 、 ^{238}U 、 ^{232}Th ；在矿石和物理或化学浓缩物中的 ^{228}Th 、 ^{230}Th ，以及半衰期小于 1e 天的放射性核素。

5.5 运输管理

5.5.1 不同等级的货包混装运输或整载运输时，各运输工具所装载的货包所造成的剂量当量率不得超过相应的限值。整载运输的车辆、货舱或甲板，其两对侧必须有“电离辐射”的标志牌（见附录H）。

5.5.2 放射性物质货包不得与食品、易燃易爆物品混装在同一车箱（舱）内运输。Ⅱ、Ⅲ级货包应与人员和未感光的胶片保持一定的距离，保证人员与胶片所受剂量和照射小于相应的限值。

5.5.3 承运放射性物质的站、场或港口，应有相应的放射性物质货包贮存库和其他专用工具。贮存库应有明显的“电离辐射”标牌，严禁无关人员进入。对工作人员和场所应进行辐射监测和管理。

5.5.4 托运放射性物质的发货人，必须向承运部门提交有关放射性物质特性、包装容器性能和合格证等方面的报告书，以及授权的辐射防护部门所签发的“放射性物质货包辐射水平检查证明书”，经审查批准后才能办理发货等手续。

首次发运放射性物质货包的单位，还应提交运输方案的专题报告，按5.2.4相应的管理办法审查批准后方可运输。

6 选址要求

6.1 选址的一般原则

在选择伴有辐射照射设施的地址时，应根据该设施的污染源项、地理环境、生态、地质、水文、气象条件和人口分布等因素，在分析比较的基础上作出决策。凡被选取的地址均应同时考虑到正常运行和意外事件，并满足关键人群组所受的剂量当量不得超过相应限值的规定，公众所受的集体剂量当量符合可合理达到的尽量低的原则。

6.2 放射性同位素和辐射应用单位的选址

6.2.1 开放型放射源工作场所的甲级实验室不得设于城市市区。有特殊必要时，经辐射防护和环境保护部门审查批准的方可设于市区。

6.2.2 密封型放射源、X射线机、加速器等辐照装置可以设于市区。这些装置均应采取有效屏蔽措施，使周围公众所受的照射不超过相应的限值。

6.2.3 产生并向环境排放放射性废物的辐照装置，在建设前应对所选地址周围环境影响作出预评价，报环境保护部门审查批准后方可建设。

6.3 核设施的选址

6.3.1 核设施选择厂址时，应首先考虑在事故情况下引起的放射性物质释放可能对公众的影响，同时考虑核设施正常运行期间放射性物质释放对环境的长远影响。

6.3.2 在评价和选定核设施的厂址时，必须考虑多方面的因素，其中主要有：厂址周围人口分布状况；厂址区域的地质、地震、水文、气象、生态和交通等条件；土地利用情况和远景规划；厂址区域外可能发生的事件对核设施安全的影响；放射性物质和放射性废物的贮存与运输等等。

6.3.3 核设施的厂址应选择人口密度较低、放射性流出物稀释扩散条件较好的地点。

6.3.4 核设施厂址的确定，应进行最优化分析，从全面规划出发，至少选择三个候选厂址，进行综合评价，择优选定。

6.3.5 根据核设施的性质、规模和当地的环境条件，应在核设施厂址周围划定适当大小的非居住区。

在非居住区外，应设置规划限制区，并控制该区人口的机械增长。

6.3.6 核设施的厂址应与城市市区保持适当的直线距离。

7 辐射监测

7.1 一切伴有辐射的实践或设施，都应根据具体情况，按辐射防护最优化原则制定出相应的辐射监测计划，开展辐射监测。监测结果应定期向辐射防护和环境保护部门报告，发现异常情况时应随时报告。辐射防护和环境保护部门也应对这些辐射工作单位进行抽样性的监测。

7.2 个人监测:

7.2.1 辐射工作单位必须对第一类工作条件下的工作人员进行个人监测。工作人员可能受到 γ 、X、高能 β 射线或中子照射时,应佩带相应的个人剂量计。当内照射可能较大时,应定期进行内照射监测。

个人监测结果要逐个记录、存档,其保存时间不少于停止辐射工作后30年。

7.2.2 在事故或应急情况下,根据情况可对有关人员以及少数有代表性的公众成员进行个人监测。

7.2.3 工作人员离开开放型放射源工作场所时,应该进行体表放射性污染检查。

7.3 工作场所监测:

7.3.1 为检验工作环境在连续操作时是否符合辐射安全要求,鉴别是否有异常或紧急情况发生,工作场所应进行常规监测。依据辐射源的特点和操作方式,常规监测应对工作场所中的辐射水平、空气中放射性核素的浓度以及表面污染水平等进行监测。

在可能出现高水平照射或事故照射的场合,必须配置可以自动报警的连续监测装置。

测量结果,连同测量条件、测量方法和仪器、测量时间等一同记录并妥善保存。

7.3.2 在实践或设施的运行过程中,会使工作人员所在环境的剂量当量率发生较大改变的岗位,应进行操作监测。

7.3.3 当工作环境安全控制的资料不够充分,或操作过程可能出现异常时,应进行特殊监测。

7.4 流出物(源项)监测:

7.4.1 产生放射性流出物的单位,必须根据设施的性质、规模及运行情况,制定相应的放射性流出物的监测计划,并实施监测。

7.4.2 要对流出物所有可能的流出途径进行监测。监测内容应包括流出物中放射性核素种类、浓度和排放总量等。

7.5 环境监测:

7.5.1 运行前的调查

辐射工作单位应开展运行前调查,调查的目的是:

识别可能的关键核素、关键途径及关键人群组,确定出环境中辐射和放射性本底水平及变化规律。对于大型核设施,这种调查至少应连续进行两年。

调查的内容包括环境介质中的放射性核素种类和浓度,以及环境辐射水平;设施附近的水文、地质、气象和生态资料;人口分布以及饮食及生活习惯等。

7.5.2 运行期间的监测

运行时环境监测的目的在于评价核设施对环境的影响。关键核素、关键途径和关键人群组应作为考虑的重点。发现异常情况时,应追踪污染趋势并修正监测计划。

运行期间除对与人有关的食物链的关键核素进行测量分析外,还应能够对能够浓集放射性核素的指示性生物进行调查。

7.6 事故监测:

7.6.1 为减少在紧急或事故情况下工作人员以及公众所受的照射,辐射工作单位必须根据设施的特点、出现紧急或事故的可能情况,制订出相应的应急或事故监测计划,配备相应的监测设备,并对人员进行培训。

应急或事故监测必须灵活、快速。

7.6.2 出现紧急或事故时,首先要确定对人有直接危害的数据,以便采取必要的应急和防范措施。

7.6.3 在事故排放情况下,事故监测应包括放射性物质在环境中运动情况的调查。

7.7 监测质量保证:

监测质量保证要贯穿于从监测方案制定起直到监测结果评价的每一个阶段。任何监测计划必须包含有质量保证计划,以确保做到仪器设备能正常工作,测量程序能正确地建立和执行,分析能正确地进行,监测记录能得到及时妥善的保存,测量所需的准确度能得到保证以及误差能得到控制。

8 辐射事故管理

8.1 辐射工作单位必须贯彻预防为主方针，坚持管生产必须管安全的原则，加强辐射防护知识和技能的教育与训练，严格事故管理，制定有效的事故处理方案，及时采取有效措施，切实消除不安全因素，防止各类事故的发生和扩大。

8.2 可能发生事故的单位，必须制定事故应急计划，确保在一旦出现此类事故时可立即采取相应行动。应急计划应报监督部门审批，主管部门备案。平时要组织适当的训练和演习。

8.3 辐射事故的分类和分级：

8.3.1 辐射事故的类型，按其性质分为五类：超剂量照射事故、表面污染事故、丢失放射性物质事故、超临界事故和放射性物质泄漏事故。按其影响范围分为：发生在辐射工作单位管辖区（归辐射工作单位直接管辖的除生活区外的区域）内部的事故和管辖区外部的事故。

8.3.2 辐射事故按其危害程度分为三级：一般，较大和重大事故。

8.3.2.1 超剂量照射事故、表面污染事故和丢失放射性物质事故的分级见附录 I。

8.3.2.2 凡是超临界事故均为重大事故。其他辐射事故的级别参照附录 I 确定。

8.4 事故报告和管理：

8.4.1 为了加强对辐射事故的管理，辐射工作单位应建立事故报告和管理制度。

8.4.2 辐射工作单位的辐射防护和环境保护机构，应协助单位领导做好各类事故的预防、调查、分析及处理工作，并负责事故的统计和上报工作。

8.4.3 辐射工作单位不论发生何种辐射事故，均应及时按要求填报事故报告表（见附录 J）。一个事故可作多种分类和分级时，按其中最高的一级上报和处理。重大事故应在事故发生后 24 小时内上报主管部门和监督部门。各单位的领导要对事故报告的及时性、全面性和真实性负责。对于隐瞒不报、虚报、漏报和无故拖延报告的，要追究责任。

8.4.4 辐射工作单位应建立全面、系统和完整的事故档案，认真总结经验教训，防止同类事故再次发生。

辐射防护评价

8.1 伴有辐射照射实践和设施的单位，应按本规定进行辐射防护评价，并向上级辐射防护和环境保护部门上报评价报告。

8.2 在设施的选址、设计、运行和退役阶段，均应有相应的辐射防护评价、运行阶段的评价应定期进行。

辐射防护评价的基本要求，是评价辐射防护工作是否符合辐射防护最优化原则。辐射防护评价内容包括辐射防护管理、技术措施和人员受照情况三个方面。

8.1 辐射防护管理评价，主要是评价辐射防护的机构设置、规章制度、人员素质、经费管理及报表等是否有效地实现了最优化纲要。

8.2 辐射防护技术措施评价，主要是评价辐射安全技术、排放控制、废物处理及辐射监测等技术，是否按辐射防护最优化原则进行设计，运行中效能是否符合设计要求。

8.3 辐射照射评价是辐射防护评价的重点，包括个人剂量当量的评价和集体剂量当量的评价。

照射时，应包括所有有关的源或实践所造成的总的照射。评价集体剂量当量时，通常可以仅就源或实践作出评价。计算集体剂量当量时，对核设施应计算给定源或实践周围 80 km 范围内人群。

在每次辐射防护评价中，应包括根据辐射照射评价的结果，提出改进辐射防护工作的意见。

工作人员的健康管理

辐射防护监督

10.1.1 对辐射工作人员的医学监督根据一般职业医学原则进行。其目的是：评价职工健康情况；提供原始健康状况的资料；以及确保职工的健康情况在开始从业时和从业期间都能胜任他们的工作。

10.1.2 对第一类工作条件下的工作人员必须进行常规医学监督。

10.1.3 从事辐射工作前的健康检查内容包括医学史的询问，特别是先前的辐射照射史和各种毒物接触史的调查：一般医学检查；末梢血化验检查；以及根据工作和健康情况，由负责医师提出的其他有关检查。

10.1.4 辐射工作人员从业期间的定期医学检查，内容根据其受照类型的程度，以及工作人员健康状况确定，除一般健康检查项目外，尚可追加对辐射照射敏感的检查指标。

10.1.5 定期医学检查频率一般为一年一次，如辐射照射情况和工作人员健康状况需要的话，则可将检查周期缩短或延长。

10.1.6 医学检查应由授权的医疗机构承担。医学监督记录与个人剂量监测数据一样，保存时间不得少于其停止辐射工作后30年。

10.1.7 授权的医疗机构的负责医师依据辐射工作人员健康标准（附录K），对受检工作人员适任性作出判断，以保证辐射工作人员在正常和异常情况下，都具有安全地执行任务的健康条件。

10.2 异常受照人员的医学处理

10.2.1 授权的医疗机构的负责医师应参与辐射应急计划的讨论和制定；参与对人员受照的异常事件的调查；负责对异常受照人员进行必要的医学检查、治疗和尽量完善的医疗照料。

10.2.2 对辐射照射或放射性核素摄入量超过年限值两倍的异常受照人员，授权的医疗机构的负责医师应根据情况给予迅速、正确的医学处理。

10.2.3 异常受照人员的医学处理包括就地的初期医学处理，就近医疗机构的医学检查和处理，以及将严重受照人员转入专门医疗机构的诊断和治疗。

10.2.4 授权的医疗机构对那些受照剂量较高或健康检查中发现与辐射有关的健康改变的工作人员，应进行系统的医学追踪观察。

10.2.5 异常受照的工作人员是否继续从事其本职工作，由授权的医疗机构会同辐射防护部门，考虑其以往照射情况、工作需要、本人技能等情况后，可令其继续从事原任工作；也可改做受照剂量低的辐射工作，乃至调离辐射工作。

11 名词术语的定义和解释

为了便于理解和执行本规定，对本规定中使用的部分名词术语定义和解释如下：

11.1 辐射：“电离辐射”的简称。

11.2 实践：伴有辐射照射的人类活动；有时也称“伴有辐射照射的实践”。

11.3 辐射工作人员：其职业岗位伴有辐射照射的工作人员，也称职业性受照人员或放射工作人员。

11.4 公众：除辐射工作人员以外的所有其他社会成员；离开工作岗位后的辐射工作人员也作公众看待。

11.5 职业性照射：辐射工作人员因从事本职工作而接受的辐射照射。

11.6 剂量：有效剂量当量、集体剂量当量或待积剂量当量的泛称。计算中所用的品质因数和权重因子列在附录A和附录B中。

11.7 个人剂量限值：个人在一年期间受到的外照射所产生的有效剂量当量与这一年内摄入的放射性核素所产生的待积有效剂量当量两者之和的限值。

11.8 关键人群组：在某一给定实践所涉及的各受照人群组中，预期将受到最大辐射照射的人群组，简称关键组。关键人群组所受到的辐射照射是量度公众成员由于该实践所受剂量的上限。

11.9 辐射源：产生或能产生电离辐射的物质或装置。

11.10 放射〔性〕源：产生电离辐射的放射性物质。

11.11 密封〔放射〕源：密封在包壳或紧密覆盖层内的放射源，这种包壳具有足够的强度，使之

在设计的使用条件下和正常磨损下，不会有放射性物质泄漏出来。

11.12 非密封〔放射〕源：除密封放射源以外的放射源。

11.13 损害：由辐射引起的所有有害影响，包括对健康的影响。

11.14 正常照射：人员在正常运行情况下受到的照射。

11.15 异常照射：人员在辐射源失控时受到的照射。

11.16 辐射事故：辐射源失控引起的异常事件，它能够直接或间接地产生对生命、健康的危害或财产的损失。

11.17 事故照射：辐射事故引起的且非自愿的、意外的辐射照射，它可能超过为辐射工作人员制定的一种或多种剂量限值，还可能导致公众成员受到异常情况的辐射照射。

11.18 应急照射：在异常情况下为抢救受危害的人员和财产，防止大量的人员受照和事态扩大，经判断为正当的照射。由此接受的剂量可能超过为辐射工作人员规定的剂量限值，从而也有可能超过事先计划的特殊照射的限值。这种照射应是自愿接受的。

11.19 事先计划的特殊照射：引起年剂量超过为辐射工作人员规定的年剂量当量限值的照射。正常运行期间的某种情况下，当不可能使用不包含这种照射的替代措施时，方可作为一种例外而得到允许。

11.20 槽式排放：拟排放的放射性废液先注入贮槽中，然后监测其放射性浓度，当浓度低于排放管理限值时可以排放，并同时记录排放总量和排放浓度。当浓度高于排放管理限值时，该槽废液要返回处理，不准排放。

11.21 退役：核设施、核装置、放射性固体废物处置场等的关闭。

11.22 低比活度放射性物质：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。

11.23 表面污染物体：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体物体。

11.24 可裂变物质：系指 ^{233}U 、 ^{235}U 、 ^{238}Pu 、 ^{239}Pu 、 ^{241}Pu 或这些可裂变物质的任意组合。

11.25 特殊形式放射性物质：系指不会弥散的固体放射性物质或装有放射性物质的密封盒。

11.26 运输指数：系指给货包、外包装、罐或货物集装箱，或无包装的 I 类低比活度物质或 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照射量进行控制。

附录 A
品质因数
(补充件)

计算剂量当时所用的水中不同碰撞阻止本领 (L_{∞}) 值所对应的品质因数 (Q) 值如下表:

水中的 L_{∞} (keV/m)	品质因数
<3.5	1
7	2
23	5
53	10
>175	20

如果辐射按 L_{∞} 的分布不知, 则可按初级辐射的类型使用品质因数有效值 \bar{Q} 的近似值, 如下表所示 (对外照射和内照射都可使用):

初级辐射类型	\bar{Q} 的近似值
X射线、 γ 射线和电子	1
质子和静止质量大于1个原子质量单位的单电荷粒子	10
中子、 α 粒子和多电荷粒子	20

附录 B
相对危险度权重因子
(补充件)

计算有效剂量当量时所用的相对危险度权重因子 (W_T) 如下表:

组织名称 (T)	权重因子 (W_T)
性腺	0.25
乳腺	0.15
红骨髓	0.12
肺	0.12
甲状腺	0.03
骨表面	0.03
其余组织 (每一个) ¹⁾	0.06

注: 1) 选取其他五个在表中尚未指明的受到剂量当量最大的器官和组织, 每一个的 W_T 为 0.06。当胃肠道受到照射时, 胃、小肠、上段大肠和下段大肠视为四个独立的器官。手、前臂、足、踝和眼晶体不包括在“其余组织”之内, 因此在计算 $\sum W_T H_T$ 时, 这些组织应排除在外。

附录 C
豁免限值
(补充件)

伴有辐射照射的实践和设施，只要符合下列相应条件之一，即可免除办理有关申报登记批准手续。

- C1 涉及的放射性物质的日等效最大操作量小于 $5 \times 10^4 \text{ Bq}$ 。
- C2 比活度小于 70 Bq/g 的放射性物质。对于固态天然放射性物质，小于 350 Bq/g 。
- C3 使用含有辐射发光涂料的航行仪表或时钟。但在仪表或时钟制造修理时，日操作量大于或等于 C1 的设施和实践，仍须办理事前报告和申请批准的手续。
- C4 在正常操作条件下，比活度虽然超过 C2 中规定，但位于距装置可接近的表面 0.1 m 距离的任何一点的剂量当量率不大于 $1 \mu\text{Sv/h}$ 。
- C5 在正常操作条件下，位于距发射电离辐射（不带有任何放射性物质）的装置的可接近表面 0.1 m 距离的任何一点的剂量当量率不大于 $1 \mu\text{Sv/h}$ 。
- C6 用于显示可见物象的阴极射线管，位于距装置可接近的表面 0.05 m 距离的任何一点的剂量当量率不大于 $5 \mu\text{Sv/h}$ 。

附录 D
电离辐射标志
(补充件)

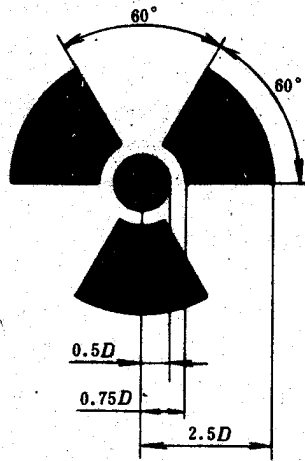


图 D.1 电离辐射标志

附录 E
年摄入量限值 (ALI) 和导出空气浓度 (DAC)
(补充件)

E1 表中每一种放射性核素均按化合物分类给出可供选择的适当的ALI值。

E2 对吸入情况下的ALI和DAC,是根据放射性物质在肺的生物学蓄积¹⁾情况,按ICRP的三个分类(D、W、Y)²⁾给出。这一分类相应的生物半减期的范围是: D类, 小于10d, W类, 10~100d, Y类, 大于100d。

注: 1) 参阅“人呼吸道内剂量学的沉积和滞留模型”, ICRP肺动力学工作组的报告, 见Health physics, 12 (1966), 173~207。转载于“放射性污染的吸入危险”中, IAEA技术报告丛书, 第142号 (1973)。

但是, ICRP第30号出版物, 第1~3部分又对其作了某些修正。这些于此均有反映。

2) 参阅ICRP第30号出版物, 第1~3部分。这里完全是引用。

E3 这些ALI和DAC值是ICRP报告中给出的工作人员放射性核素摄入量限值(ICRP, 第30号出版物, 第1~3部分)。

E4 DAC是导出限值, 目的是控制直到一年的延续期间的照射。DAC和ALI的关系见式(E1):

$$DAC = ALI / (2000 \times 60 \times 0.02) = ALI / 2.4 \times 10^3 \text{ Bq/m}^3 \dots\dots\dots (E1)$$

式中: 0.02——“参考人”在轻体力活动工作条件下每分钟呼吸空气的体积, m³/min。

E5 ALI和DAC是所指定的单一放射性核素由指定途径入体的摄入量数值, 而且对母核在体内期间衰变产生的任一子体核素也留有适当的余地。但是, 包括母体和子体核素两者总摄入量时, 应该用相应于混合物的一般性方法处理。

E6 在下述情况下, ALI和DAC数值不能直接使用: 工作人员食入并吸入同一放射性核素时; 工作人员受多种放射性核素混合物照射时; 工作人员同时受到内照射和外照射时。在这种情况下, 应当使用式(E2)、(E3)求得:

$$\frac{H_{I, s}}{500 \text{ (mSv)}} < 1 \dots\dots\dots (E2)$$

$$\frac{H_{I, d}}{50 \text{ (mSv)}} + \sum_j \frac{I_j}{I_{j, L}} < 1 \dots\dots\dots (E3)$$

式中: $H_{I, s}$ ——浅表剂量当量指数;

$H_{I, d}$ ——深部剂量当量指数;

I_j ——放射性核素j的年摄入量;

$I_{j, L}$ ——放射性核素j的年摄入量限值。

E7 在吸入²²²Rn和²²⁰Rn短寿命子体的特殊情况下, $I_{j, L}$ 可以用吸入的α潜能来表示, 其年限值是:

对²²²Rn的子体为0.02J;

对²²⁰Rn的子体为0.06J。

若用累积照射量表示〔已经广泛采用的实用性单位是工作水平月(WLM)〕其限值:

对²²²Rn的子体为5 WLM;

对²²⁰Rn的子体为15 WLM。

E8 表E1a~E1g中给出每一元素的各个核素的年摄入量限值ALI(Bq)和导出空气浓度DAC(Bq/m³)其数值根据每周工作40h计算。欲得用Ci或Ci/m³表示的ALI或DAC的相应数值, 均除以3.7×10¹⁰。

表 E1a

元素名称	放射性核素		食 人	吸 入
氢	³ H (氚水)	ALI	3×10^9	3×10^9
		DAC	—	8×10^5
	³ H (元素氚)	ALI	—	—
		DAC	—	2×10^{10}

对 DAC 的计算包括了氚经皮肤的吸收

元素名称	放射性核素		食 人	吸 入	
			I	II	III
铍	⁷ Be	ALI	2×10^9	8×10^8	7×10^6
		DAC	—	3×10^5	3×10^5
	¹⁰ Be	ALI	4×10^7	6×10^6	5×10^5
		DAC	(4×10^7) 下部大肠壁	—	2×10^3

- I. 铍的所有化合物;
- II. 除 III 外的常见的铍的所有化合物;
- III. 铍的氧化物、卤素化合物和硝酸盐。

元素名称	放射性核素		食 人	吸 入
			I	II
碳	¹¹ C	ALI	2×10^{10}	2×10^{10}
		DAC	—	6×10^6
	¹⁴ C	ALI	9×10^7	9×10^7
		DAC	—	4×10^4

I.、II. 除一氧化碳和二氧化碳之外的所有标记的碳的有机化合物

元素名称	放射性核素		食 人	吸 入
一氧化碳	¹¹ C	ALI		4×10^{10}
		DAC		2×10^7
	¹⁴ C	ALI		6×10^{10}
		DAC		3×10^7
二氧化碳	¹¹ C	ALI		2×10^{10}
		DAC		1×10^7
	¹⁴ C	ALI		8×10^9
		DAC		3×10^6

续表 E1a

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入		
			I		II	III	IV
氟	¹⁸ F	ALI	2 × 10 ⁹		3 × 10 ⁹	3 × 10 ⁹	3 × 10 ⁹
		DAC	(2 × 10 ⁹) 胃 壁 —		1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶

I. 氟的所有化合物;

II. H、Li、Na、K、Rb、Cs、Fr的氟化物;

III. Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Ra、Al、Ga、In、Tl、As、Sb、Bi、Fe、Ru、Os、Co、Ph、Ir、Ni、Pd、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Hg、Sc、Y、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Mn、Tc、Re的氟化物;

IV. 镧系氟化物

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I		II	
钠	²² Na	ALI	2 × 10 ⁷		2 × 10 ⁷	
	²⁴ Na	DAC	—		1 × 10 ⁴	
		ALI	1 × 10 ⁸		2 × 10 ⁸	
		DAC	—		8 × 10 ⁴	

I.、II. 钠的所有化合物

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	II	III
镁	²⁸ Mg	ALI	2 × 10 ⁷		6 × 10 ⁷	5 × 10 ⁷
		DAC	—		3 × 10 ⁴	2 × 10 ⁴

I. 镁的所有化合物;

II. 除 III 外的镁的所有化合物;

III. 镁的氧化物、氢氧化物、碳化物、卤素化合物和硝酸盐

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I		II	III
铝	²⁶ Al	ALI	1 × 10 ⁷		2 × 10 ⁶	3 × 10 ⁶
		DAC	—		1 × 10 ³	1 × 10 ³

I. 铝的所有化合物;

II. 除 III 外的铝的所有常见的化合物;

III. 金属铝, 氧化物、氢氧化物, 碳化物, 卤素化合物和硝酸盐

续表 E1a

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入		
			I		II	III	IV
硅	³¹ Si	ALI	3 × 10 ⁸		9 × 10 ⁸	1 × 10 ⁹	1 × 10 ⁹
		DAC	—		4 × 10 ⁵	5 × 10 ⁵	4 × 10 ⁵
	³² Si	ALI	8 × 10 ⁷ (1 × 10 ⁸)		9 × 10 ⁶	4 × 10 ⁶	2 × 10 ⁵
		DAC	下部大肠肠壁 —		4 × 10 ³	2 × 10 ³	8 × 10 ¹

- I. 硅的所有化合物;
- II. 除 III 和 IV 以外的常见的硅的其他化合物;
- III. 硅的氧化物、氢氧化物、碳化物和硝酸盐;
- IV. 硅酸铝玻璃

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I		II	III
磷	³² P	ALI	2 × 10 ⁷		3 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
		DAC	—		1 × 10 ⁴	6 × 10 ³
	³³ P	ALI	2 × 10 ⁸		3 × 10 ⁸	1 × 10 ⁸
		DAC	—		1 × 10 ⁵	4 × 10 ⁴

- I. 饮食中的磷经胃肠道吸收良好;
- II. 除 III 给定的磷化合物之外的所有磷化合物;
- III. Zn²⁺、Su³⁺、Mg²⁺、Fe³⁺、Bi³⁺ 和镧系元素的磷化合物

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	IV
硫	³⁵ S	ALI	4 × 10 ⁸	2 × 10 ⁸ (3 × 10 ⁸)	6 × 10 ⁸	8 × 10 ⁷
		DAC	—	下部大肠肠壁 —	3 × 10 ⁵	3 × 10 ⁴
二氧化硫 亚硫酸 硫化氢 硫化砷	³⁵ S	ALI DAC			5 × 10 ⁸ 2 × 10 ⁵	

- I. 硫的所有无机化合物;
- II. 元素硫;
- III. 除 IV 外的硫化物和硫酸盐;
- IV. 元素硫, Sr, Ba, Ge, Sm, Pb, As, Sb, Bi, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg, Mo, W 的硫化物, Ca, Sr, Ba, Ra, As, Sb, Bi 的硫酸盐

续表 E1a

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
氯	³⁶ Cl	ALI	6×10^7	9×10^7	9×10^6	
		DAC	—	4×10^4	4×10^3	
	³⁸ Cl	ALI	6×10^8 (9×10^8) 胃 壁	2×10^9	2×10^9	
		DAC	—	6×10^5	7×10^5	
	³⁹ Cl	ALI	8×10^8 (1×10^9) 胃 壁	2×10^9	2×10^9	
		DAC	—	8×10^5	9×10^5	

I. 氯的所有化合物;

II. H、Li、K、Na、Rb、Cs、Fr的氯化物;

III. 镧系核素, Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Ra、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、As、Sb、Bi、Fe、Ru、Os、Co、Rh、Ir、Ni、Pd、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Hg、Se、Y、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Tc、Re的氯化物

表 E1b

元素名称	放射性核素	吸 入	半无限烟云	1000m ³ 房间	500m ³ 房间	100m ³ 房间
氩 DAC	³⁷ Ar	5×10^{10}	7×10^6 (5×10^8) 皮 肤	7×10^6	7×10^6	7×10^6
	³⁹ Ar			(7×10^9)	(9×10^9)	(2×10^{10})
	⁴¹ Ar	1×10^5	2×10^6 (3×10^6) 皮 肤	2×10^6	2×10^6	2×10^6
				(3×10^6)	(3×10^6)	(6×10^6)

对于那些发射一定能量 γ 或 β 射线的放射性惰性气体的核素,其浸没辐射通常按外辐照限制,因为吸入人肺部内含有的气体所造成的剂量当量率与外辐照对组织产生的剂量当量率相比是可以忽略的。但³⁷Ar是一个例外,放射出能量很低的俄歇电子和X射线。因此,对于³⁹Ar和⁴¹Ar的导出空气浓度是根据外辐照考虑的,而对³⁷Ar来则依据其肺的剂量当量

表 E1c

元素名称	放射性核素		食 人	
			I	II
钾	⁴⁰ K	ALI	1×10^7	1×10^7
		DAC	—	6×10^3
	⁴² K	ALI	2×10^8	2×10^8
		DAC	—	7×10^4
	⁴³ K	ALI	2×10^8	3×10^8
		DAC	—	1×10^5
	⁴⁴ K	ALI	8×10^8 (1×10^9) 胃 壁	2×10^9
		DAC	—	1×10^6
	⁴⁵ K	ALI	1×10^9 (2×10^9) 胃 壁	4×10^9
		DAC	—	2×10^6

I..II. 钾的所有化合物

元素名称	放射性核素		食 人	
			I	II
钙	⁴¹ Ca	ALI	1×10^8 (1×10^8) 骨表面	1×10^8 (1×10^8) 骨表面
		DAC	—	6×10^4
	⁴⁵ Ca	ALI	6×10^7	3×10^7
		DAC	—	1×10^4
	⁴⁷ Ca	ALI	3×10^7	3×10^7
		DAC	—	1×10^4

I..II. 钙的所有化合物

元素名称	放射性核素		食 人	
			I	II
	⁴³ Sc	ALI	3×10^8	8×10^6
		DAC	—	4×10^5
	⁴⁴ Sc ^m	ALI	2×10^7	3×10^7
		DAC	—	1×10^4
	⁴⁴ Sc	ALI	1×10^8	4×10^8
		DAC	—	2×10^5
	⁴⁶ Sc	ALI	3×10^7	9×10^6
		DAC	—	4×10^3
	⁴⁷ Sc	ALI	8×10^7	1×10^8

续表 E1c

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I		II	
钪	⁴⁸ Sc	DAC	(1 × 10 ⁸)	下部大肠肠壁		
		ALI	—		5 × 10 ⁴	
		DAC	3 × 10 ⁷		5 × 10 ⁷	
	⁴⁹ Sc	DAC	—		2 × 10 ⁴	
		ALI	8 × 10 ⁸		2 × 10 ⁹	
		DAC	—		8 × 10 ⁵	

I. 钪的所有化合物;
II. 所有常见的钪化合物

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入		
			I		II	III	IV
钛	⁴⁴ Ti	ALI	1 × 10 ⁷		4 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶	2 × 10 ⁵
		DAC	—		2 × 10 ²	4 × 10 ²	9 × 10 ¹
	⁴⁶ Ti	ALI	3 × 10 ⁸		9 × 10 ⁸	1 × 10 ⁹	1 × 10 ⁹
		DAC	—		4 × 10 ⁵	5 × 10 ⁵	4 × 10 ⁵

I. 钛的所有化合物;
II. 除III和IV外所有常见的钛化合物;
III. 钛的氧化物、氢氧化合物、碳化物、卤素化合物和硝酸盐;
IV. SrTiO₃

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I		II	III
钒	⁴⁷ V	ALI	1 × 10 ⁹		3 × 10 ⁹	4 × 10 ⁹
		DAC	(1 × 10 ⁹)	胃壁		
	⁴⁸ V	ALI	—		1 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶
		DAC	2 × 10 ⁷		4 × 10 ⁷	2 × 10 ⁷
	⁴⁹ V	DAC	—		2 × 10 ⁴	9 × 10 ³
		ALI	3 × 10 ⁹		1 × 10 ⁹	7 × 10 ⁸
		DAC	(3 × 10 ⁹)	下部大肠肠壁	(1 × 10 ⁹)	骨表面
		DAC	—		5 × 10 ⁵	3 × 10 ⁵

I. 钒的所有化合物;
II. 除III外所有常见的钒化合物;
III. 钒的氧化物、氢氧化合物、碳化物和卤素化合物

续表 E1c

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入		
			I	II	II	III	IV
铬	^{48}Cr	ALI	2×10^8	2×10^8	4×10^8	3×10^8	3×10^8
		DAC	—	—	2×10^5	1×10^5	1×10^5
	^{49}Cr	ALI	1×10^9	1×10^9	3×10^9	4×10^9	3×10^9
		DAC	—	—	1×10^6	2×10^6	1×10^6
	^{51}Cr	ALI	1×10^9	1×10^9	2×10^9	9×10^8	7×10^8
		DAC	—	—	7×10^5	4×10^5	3×10^5

- I. 铬的六价化合物;
 II. 铬的三价化合物;
 III. 除IV和V外的所有铬化合物;
 IV. 卤素化合物和硝酸盐;
 V. 铬的氧化物和氢氧化物

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I		II	III
锰	^{51}Mn	ALI	7×10^9		2×10^9	2×10^9
		DAC	—		8×10^5	9×10^5
	^{52}Mn	ALI	3×10^7		4×10^7	3×10^7
		DAC	—		2×10^4	1×10^4
	$^{52}\text{Mn}^m$	ALI	1×10^9		3×10^9	4×10^9
		DAC	(1×10^9) 胃 壁			
	^{53}Mn	DAC	—		1×10^6	2×10^6
		ALI	2×10^9		5×10^8	4×10^8
	^{54}Mn	DAC	—		(9×10^8) 骨表面	
		ALI	7×10^7		2×10^5	2×10^5
	^{56}Mn	DAC	—		3×10^7	3×10^7
		ALI	2×10^8		1×10^4	1×10^4
DAC	—		6×10^8	8×10^8		
DAC	—		2×10^5	3×10^5		

- I. 锰的所有化合物;
 II. 除III外锰的所有化合物;
 III. 锰的氧化物、氢氧化物、卤素化合物和硝酸盐

续表 E1c

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	IV
铁	⁵² Fe	ALI	3×10^7	—	1×10^8	9×10^7
		DAC			5×10^4	4×10^4
	⁵⁵ Fe	ALI	3×10^8	—	7×10^7	2×10^8
		DAC			3×10^4	6×10^4
	⁵⁹ Fe	ALI	3×10^7	—	1×10^7	2×10^7
		DAC			5×10^3	8×10^3
	⁶⁰ Fe	ALI	1×10^6	—	2×10^6	7×10^5
		DAC			1×10^2	3×10^2

- I. 铁的所有化合物;
 II. 除III外所有常见的铁的化合物;
 III. 铁的氧化物、氢氧化物和卤素化合物

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入				
			I	II	III	IV			
钴	⁵⁵ Co	ALI	4×10^7	6×10^7	—	—	1×10^8	1×10^8	
		DAC					—	—	4×10^4
	⁵⁶ Co	ALI	2×10^7	—	2×10^7	—	—	1×10^7	7×10^6
		DAC						—	—
	⁵⁷ Co	ALI	3×10^8	—	2×10^8	—	—	1×10^8	2×10^7
		DAC						—	—
	⁵⁸ Co	ALI	6×10^7	—	5×10^7	—	—	4×10^7	3×10^7
		DAC						—	—
	⁵⁸ Co ^m	ALI	2×10^9	—	2×10^9	—	—	3×10^9	2×10^9
		DAC						—	—
	⁶⁰ Co	ALI	2×10^7	—	7×10^6	—	—	6×10^6	1×10^6
		DAC						—	—
	⁶⁰ Co ^m	ALI	4×10^{10} (5×10^{10})	—	4×10^{10} (5×10^{10})	—	—	1×10^{11}	1×10^{11}
		DAC						胃 壁	胃 壁
	⁶¹ Co	ALI	7×10^8	—	8×10^8	—	—	6×10^7	4×10^7
		DAC						—	—
	⁶² Co ^m	ALI	1×10^9 (2×10^9)	—	1×10^9 (2×10^9)	—	—	1×10^6	9×10^1
		DAC						胃 壁	胃 壁
		DAC	—	—	—	—	3×10^6	2×10^1	

- I. 食人的微量钴的氧化物、氢氧化物和其他无机的化合物;
 II. 有机络合物以及除了存在于载体材料中的氧化物和氢氧化物外的所有钴的无机化合物;
 III. 除IV外钴的所有化合物;
 IV. 钴的氧化物、氢氧化物、卤素化合物和硝酸盐

续表 E1c

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I		II	III
镍 (无机的)	⁵⁶ Ni	ALI	5×10^7		7×10^7	5×10^7
		DAC	—		3×10^4	2×10^4
	⁵⁷ Ni	ALI	6×10^7		2×10^8	1×10^8
		DAC	—		7×10^4	5×10^4
	⁵⁹ Ni	ALI	9×10^8		1×10^8	3×10^8
		DAC	—		6×10^4	1×10^5
	⁶³ Ni	ALI	3×10^8		6×10^7	1×10^8
		DAC	—		2×10^4	4×10^4
	⁶⁵ Ni	ALI	3×10^8		9×10^8	1×10^9
		DAC	—		4×10^5	5×10^5
	⁶⁶ Ni	ALI	1×10^7		6×10^7	2×10^7
		DAC	(2×10^7) 下部大肠肠壁			
		DAC	—		2×10^4	1×10^4

- I. 镍的所有化合物;
- II. 除III和IV外所有常见的镍的化合物;
- III. 氧化物、氢氧化物和碳化物;

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
镍 (蒸气)	⁵⁶ Ni	ALI		4×10^7
		DAC		2×10^4
	⁵⁷ Ni	ALI		2×10^8
		DAC		1×10^5
	⁵⁹ Ni	ALI		7×10^7
		DAC		5×10^4
	⁶³ Ni	ALI		3×10^7
		DAC		1×10^4
	⁶⁵ Ni	ALI		6×10^8
		DAC		3×10^5
	⁶⁶ Ni	ALI		1×10^6
		DAC		5×10^4

续表 E1c

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入		
			I		II	III	IV
铜	⁶⁰ Cu	ALI	1 × 10 ⁹ (1 × 10 ⁹) 胃 壁		3 × 10 ⁹	4 × 10 ⁹	4 × 10 ⁹
		DAC	—		1 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶
	⁶¹ Cu	ALI	5 × 10 ⁸		1 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹	1 × 10 ⁹
		DAC	—		5 × 10 ⁵	6 × 10 ⁵	5 × 10 ⁵
	⁶⁴ Cu	ALI	4 × 10 ⁸		1 × 10 ⁹	9 × 10 ⁸	8 × 10 ⁸
		DAC	—		5 × 10 ⁵	4 × 10 ⁵	3 × 10 ⁵
	⁶⁷ Cu	ALI	2 × 10 ⁸		3 × 10 ⁸	2 × 10 ⁸	2 × 10 ⁸
		DAC	—		1 × 10 ⁵	8 × 10 ⁴	7 × 10 ⁴

- I. 铜的所有化合物;
 II. 除III和IV外铜的所有无机化合物;
 III. 硫化物、卤素化合物和硝酸盐;
 IV. 铜的氧化物和氢氧化物

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入		
			I		II		
锌	⁶² Zn	ALI	5 × 10 ⁷		1 × 10 ⁸		
		DAC	—		4 × 10 ⁴		
	⁶³ Zn	ALI	9 × 10 ⁸ (9 × 10 ⁸) 胃 壁		3 × 10 ⁹		
		DAC	—		1 × 10 ⁶		
	⁶⁵ Zn	ALI	1 × 10 ⁷		1 × 10 ⁷		
		DAC	—		4 × 10 ³		
	⁶⁹ Zn ^m	ALI	2 × 10 ⁸		3 × 10 ⁸		
		DAC	—		1 × 10 ⁵		
	⁶⁹ Zn	ALI	2 × 10 ⁹		5 × 10 ⁹		
		DAC	—		2 × 10 ⁶		
	⁷¹ Zn ^m	ALI	2 × 10 ⁸		6 × 10 ⁸		
		DAC	—		3 × 10 ⁵		
	⁷² Zn	ALI	4 × 10 ⁷		4 × 10 ⁷		
		DAC	—		2 × 10 ⁴		

- I. 锌的所有化合物;
 II. 常见的锌的所有化合物

续表 E1c

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
镓	⁶⁵ Ga	ALI	2 × 10 ⁹ (2 × 10 ⁹) 胃 壁	6 × 10 ⁹	7 × 10 ⁹	
		DAC	—	3 × 10 ⁶	3 × 10 ⁶	
	⁶⁶ Ga	ALI	4 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸	1 × 10 ⁸	
		DAC	—	5 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴	
	⁶⁷ Ga	ALI	3 × 10 ⁸	5 × 10 ⁸	4 × 10 ⁸	
		DAC	—	2 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵	
	⁶⁸ Ga	ALI	6 × 10 ⁸	2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹	
		DAC	—	6 × 10 ⁵	8 × 10 ⁵	
	⁷⁰ Ga	ALI	2 × 10 ⁹ (3 × 10 ⁹) 胃 壁	6 × 10 ⁹	7 × 10 ⁹	
		DAC	—	3 × 10 ⁶	3 × 10 ⁶	
	⁷² Ga	ALI	4 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸	1 × 10 ⁸	
		DAC	—	5 × 10 ⁴	5 × 10 ⁴	
	⁷³ Ga	ALI	2 × 10 ⁸	6 × 10 ⁸	6 × 10 ⁸	
		DAC	—	2 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵	

I. 镓的所有化合物;

II. 除 III 外所有镓的化合物;

III. 镓的氧化物、氢氧化物、碳化物、卤素化合物和硝酸盐

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
锗	⁶⁶ Ge	ALI	9 × 10 ⁸	1 × 10 ⁹	7 × 10 ⁸	
		DAC	—	4 × 10 ⁵	3 × 10 ⁵	
	⁶⁷ Ge	ALI	1 × 10 ⁹ (2 × 10 ⁹) 胃 壁	3 × 10 ⁹	4 × 10 ⁹	
		DAC	—	1 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶	
	⁶⁸ Ge	ALI	2 × 10 ⁸	1 × 10 ⁸	4 × 10 ⁶	
		DAC	—	6 × 10 ⁴	2 × 10 ³	
	⁶⁹ Ge	ALI	5 × 10 ⁸	6 × 10 ⁸	3 × 10 ⁸	
		DAC	—	2 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵	
	⁷¹ Ge	ALI	2 × 10 ¹⁰	2 × 10 ¹⁰	2 × 10 ⁹	
		DAC	—	7 × 10 ⁶	7 × 10 ⁵	
	⁷⁵ Ge	ALI	2 × 10 ⁹ (3 × 10 ⁹) 胃 壁	3 × 10 ⁹	3 × 10 ⁹	
		DAC	—	—	—	

续表 E1c

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
锗	⁷⁷ Ge	DAC	—	1×10^6	1×10^6	
		ALI	3×10^8	4×10^8	2×10^8	
	⁷⁸ Ge	DAC	—	2×10^5	9×10^4	
		ALI	8×10^8 (9×10^8) 胃 壁	8×10^8	8×10^8	
		DAC	—	3×10^5	3×10^5	

I. 锗的所有化合物;
II. 除III外常见的锗化合物;
III. 锗的氧化物、硫化物和卤素化合物

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II		
砷	⁶⁹ As	ALI	1×10^9 (2×10^9) 胃 壁	4×10^9		
		DAC	—	2×10^6		
	⁷⁰ As	ALI	5×10^8	2×10^9		
		DAC	—	8×10^5		
	⁷¹ As	ALI	1×10^8	2×10^8		
		DAC	—	7×10^4		
	⁷² As	ALI	3×10^7	5×10^7		
		DAC	—	2×10^4		
	⁷³ As	ALI	3×10^8	6×10^7		
		DAC	—	3×10^4		
	⁷⁴ As	ALI	6×10^7	3×10^7		
		DAC	—	1×10^4		
	⁷⁶ As	ALI	4×10^7	5×10^7		
		DAC	—	2×10^4		
	⁷⁷ As	ALI	2×10^8 (2×10^8) 下部大肠肠壁	2×10^8		
		DAC	—	8×10^4		
⁷⁸ As	ALI	3×10^8	8×10^8			
	DAC	—	3×10^5			

I. 砷的所有化合物;
II. 常见的砷的所有化合物

续表 E1c

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	IV
硒	⁷⁰ Se	ALI	6 × 10 ⁵	4 × 10 ⁸	1 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹
		DAC	—	—	6 × 10 ⁵	7 × 10 ⁵
	⁷³ Se ^m	ALI	2 × 10 ⁹	1 × 10 ⁹	6 × 10 ⁹	5 × 10 ⁹
		DAC	—	—	2 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶
	⁷³ Se	ALI	3 × 10 ⁸	1 × 10 ⁸	5 × 10 ⁸	6 × 10 ⁸
		DAC	—	—	2 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵
	⁷⁵ Se	ALI	2 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸	3 × 10 ⁷	2 × 10 ⁷
		DAC	—	—	1 × 10 ⁴	9 × 10 ³
	⁷⁶ Se	ALI	2 × 10 ⁷	2 × 10 ⁸	3 × 10 ⁷	2 × 10 ⁷
		DAC	—	—	1 × 10 ⁴	9 × 10 ³
	⁸¹ Se ^m	ALI	1 × 10 ⁹	9 × 10 ⁸	3 × 10 ⁹	3 × 10 ⁹
		DAC	—	—	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶
	⁸¹ Se	ALI	2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹	8 × 10 ⁹	9 × 10 ⁹
		DAC	(3 × 10 ⁹) 胃 壁	(3 × 10 ⁹) 胃 壁		
	⁸³ Se	ALI	2 × 10 ⁹	1 × 10 ⁹	4 × 10 ⁹	5 × 10 ⁹
DAC		(2 × 10 ⁹) 胃 壁	—	3 × 10 ⁶	4 × 10 ⁶	
		DAC	—	—	2 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶

- I. 除II外硒的所有化合物;
- II. 元素硒和硒化物;
- III. 除IV外常见的硒的所有无机化合物;
- IV. 硒的氧化物、氢氧化物和碳化物, 元素硒

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	IV
	⁷⁴ Br ^m	ALI	5 × 10 ⁸		1 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹
		DAC	(8 × 10 ⁸) 胃 壁			
	⁷⁴ Br	ALI	8 × 10 ⁸		6 × 10 ⁵	6 × 10 ⁵
		DAC	(1 × 10 ⁹) 胃 壁		3 × 10 ⁹	3 × 10 ⁹
⁷⁵ Br	ALI	1 × 10 ⁹		1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶	
	DAC	(1 × 10 ⁹) 胃 壁		2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹	

续表 E1c

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	
溴	⁷⁶ Br	DAC	—	7×10^5	8×10^5	
		ALI	1×10^8	2×10^8	2×10^8	
	⁷⁷ Br	DAC	—	7×10^4	7×10^4	
		ALI	6×10^8	9×10^8	7×10^8	
	⁸⁰ Br ^m	DAC	—	4×10^5	3×10^5	
		ALI	8×10^8	6×10^8	5×10^8	
	⁸⁰ Br	DAC	—	3×10^5	2×10^5	
		ALI	2×10^9 (3×10^9) 胃 壁	7×10^9	8×10^9	
	⁸² Br	DAC	—	3×10^6	3×10^6	
		ALI	1×10^8	2×10^8	1×10^8	
	⁸³ Br	DAC	—	6×10^4	6×10^4	
		ALI	2×10^9 (3×10^9) 胃 壁	2×10^9	2×10^9	
	⁸⁴ Br	DAC	—	1×10^6	1×10^6	
		ALI	7×10^8 (1×10^9) 胃 壁	2×10^9	2×10^9	
			DAC	—	9×10^5	1×10^6

I. 溴的所有化合物；

II. 所有H、Li、Na、K、Rb、Cs、Fr的溴化物；

III. 镧系核素，Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Ra、Al、Ga、In、Tl、Ge、Sn、Pb、As、Sb、Bi、Fe、Ru、Os、Co、Rh、Ir、Ni、Pd、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Hg、Sc、Y、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Mn、Tc、Re的溴化物

表 E1d

元素名称	放射性核素	吸入	半无限烟云	1000m ³ 房间	500m ³ 房间	100m ³ 房间
氪 DAC	⁷⁴ Kr		1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶ (3 × 10 ⁶) 皮肤	1 × 10 ⁶ (3 × 10 ⁶) 皮肤	1 × 10 ⁶ (6 × 10 ⁶) 皮肤
	⁷⁶ Kr		3 × 10 ⁵	7 × 10 ⁶	9 × 10 ⁶	2 × 10 ⁷
	⁷⁷ Kr		1 × 10 ⁵	2 × 10 ⁶ (3 × 10 ⁶) 皮肤	2 × 10 ⁶ (4 × 10 ⁶) 皮肤	2 × 10 ⁶ (7 × 10 ⁶) 皮肤
	⁷⁹ Kr		6 × 10 ⁵	1 × 10 ⁷	2 × 10 ⁷	3 × 10 ⁷
	⁸¹ Kr		2 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸ (5 × 10 ⁸) 眼晶体	1 × 10 ⁸ (6 × 10 ⁸) 眼晶体	1 × 10 ⁸ (9 × 10 ⁸) 眼晶体
	⁸³ Kr ^m		4 × 10 ⁸ (7 × 10 ⁹) 眼晶体	4 × 10 ⁸ (7 × 10 ⁹) 眼晶体	4 × 10 ⁸ (7 × 10 ⁹) 眼晶体	4 × 10 ⁸ (8 × 10 ⁹) 眼晶体
	⁸⁵ Kr ^m		8 × 10 ⁵	5 × 10 ⁶ (2 × 10 ⁷) 眼晶体	5 × 10 ⁶ (3 × 10 ⁷) 皮肤	5 × 10 ⁶ (4 × 10 ⁷) 皮肤
	⁸⁵ Kr		5 × 10 ⁶ (5 × 10 ⁷) 皮肤	5 × 10 ⁶ (1 × 10 ⁹) 皮肤	5 × 10 ⁶ (1 × 10 ⁹) 皮肤	5 × 10 ⁶ (2 × 10 ⁹) 皮肤
	⁸⁷ Kr		2 × 10 ⁵	8 × 10 ⁵ (5 × 10 ⁶) 皮肤	8 × 10 ⁵ (6 × 10 ⁶) 皮肤	8 × 10 ⁵ (1 × 10 ⁷) 皮肤
	⁸⁸ Kr		7 × 10 ⁴	2 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶	3 × 10 ⁶ (4 × 10 ⁶) 皮肤

因为吸入组织和吸入肺中的气体造成的剂量当量率与外辐照对组织和器官造成的剂量当量率相比可以忽略不计，所以放射性惰性气体的浸没照射主要由外辐照决定

表 E1 e

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
			I	II
铷	^{79}Rb	ALI	1×10^9 (2×10^9) 胃·壁	4×10^9
		DAC	—	2×10^6
	$^{81}\text{Rb}^m$	ALI	9×10^9 (1×10^{10}) 胃·壁	1×10^{10}
		DAC	—	5×10^6
	^{81}Rb	ALI	1×10^9	2×10^9
		DAC	—	8×10^5
	$^{82}\text{Rb}^m$	ALI	4×10^8	7×10^8
		DAC	—	3×10^5
	^{83}Rb	ALI	2×10^7	4×10^7
		DAC	—	2×10^4
	^{84}Rb	ALI	2×10^7	3×10^7
		DAC	—	1×10^4
	^{86}Rb	ALI	2×10^7	3×10^7
		DAC	—	1×10^4
	^{87}Rb	ALI	4×10^7	6×10^7
		DAC	—	2×10^4
	^{88}Rb	ALI	7×10^8 (1×10^9) 胃·壁	2×10^9
		DAC	—	1×10^6
	^{89}Rb	ALI	1×10^9 (2×10^9) 胃·壁	5×10^9
		DAC	—	2×10^6

I.、II. 铷的所有化合物

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	IV
锶	⁸⁰ Sr	ALI	2×10^8	2×10^8	4×10^8	5×10^8
		DAC	—	—	2×10^5	2×10^5
	⁸¹ Sr	ALI	9×10^8	9×10^8	3×10^9	3×10^9
		DAC	—	—	1×10^6	1×10^6
	⁸³ Sr	ALI	1×10^8	8×10^7	3×10^8	1×10^8
		DAC	—	—	1×10^5	5×10^4
	⁸⁵ Sr ^m	ALI	8×10^9	8×10^9	2×10^{10}	3×10^{10}
		DAC	—	—	9×10^6	1×10^7
	⁸⁶ Sr	ALI	9×10^7	1×10^8	1×10^8	6×10^7
		DAC	—	—	4×10^4	2×10^4
	⁸⁷ Sr ^m	ALI	2×10^9	1×10^9	5×10^9	6×10^9
		DAC	—	—	2×10^6	2×10^6
	⁸⁹ Sr	ALI	2×10^7	2×10^7	3×10^7	5×10^6
			(2×10^7)			
		DAC	下部大肠肠壁	—	—	1×10^4
	⁹⁰ Sr	ALI	1×10^6	2×10^7	7×10^5	1×10^5
			(1×10^6)		(8×10^5)	
		DAC	骨表面	—	—	3×10^2
	⁹¹ Sr	ALI	8×10^7	6×10^7	2×10^8	1×10^8
		DAC	—	—	9×10^4	5×10^4
⁹² Sr	ALI	1×10^8	1×10^8	3×10^8	2×10^8	
	DAC	—	—	1×10^5	1×10^5	

I. 锶的可溶性盐类;

II. SrTiO₃;

III. 除II外所有可溶性组分;

IV. SrTiO₃和所有难溶性组分

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
钇	⁸⁶ Y ^m	ALI	8 × 10 ⁸	2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹	
		DAC	—	9 × 10 ⁵	9 × 10 ⁵	
	⁸⁶ Y	ALI	5 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸	1 × 10 ⁸	
		DAC	—	5 × 10 ⁴	5 × 10 ⁴	
	⁸⁷ Y	ALI	8 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸	1 × 10 ⁸	
		DAC	—	5 × 10 ⁴	5 × 10 ⁴	
	⁸⁸ Y	ALI	4 × 10 ⁷	9 × 10 ⁶	9 × 10 ⁶	
		DAC	—	4 × 10 ³	4 × 10 ³	
	⁹⁰ Y ^m	ALI	3 × 10 ⁸	5 × 10 ⁸	4 × 10 ⁸	
		DAC	—	2 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵	
	⁹⁰ Y	ALI	2 × 10 ⁷ (2 × 10 ⁷) 下部大肠肠壁	3 × 10 ⁷	2 × 10 ⁷	
		DAC	—	1 × 10 ⁴	9 × 10 ³	
	⁹¹ Y ^m	ALI	5 × 10 ⁹	9 × 10 ⁹	6 × 10 ⁹	
		DAC	—	4 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶	
	⁹¹ Y	ALI	2 × 10 ⁷ (2 × 10 ⁷) 下部大肠肠壁	6 × 10 ⁶	4 × 10 ⁶	
		DAC	—	3 × 10 ³	2 × 10 ³	
	⁹² Y	ALI	1 × 10 ⁸	3 × 10 ⁸	3 × 10 ⁸	
		DAC	—	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵	
	⁹³ Y	ALI	4 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸	9 × 10 ⁷	
		DAC	—	4 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴	
⁹⁴ Y	ALI	8 × 10 ⁸ (1 × 10 ⁹) 胃 壁	3 × 10 ⁹	3 × 10 ⁹		
	DAC	—	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶		

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I		II	III
钇	⁹⁵ Y	ALI	1 × 10 ⁹ (2 × 10 ⁹)		6 × 10 ⁹	5 × 10 ⁹
		DAC	胃 壁 —		2 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶

- I. 钇的所有化合物;
- II. 除III外钇的所有化合物;
- III. 钇的氧化物和氢氧化物

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入		
			I		II	III	IV
锆	⁸⁶ Zr	ALI	5 × 10 ⁷		1 × 10 ⁸	1 × 10 ⁸	9 × 10 ⁷
		DAC	—		6 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴
	⁸⁸ Zr	ALI	1 × 10 ⁸		8 × 10 ⁶	2 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
		DAC	—		3 × 10 ³	7 × 10 ³	5 × 10 ³
	⁸⁹ Zr	ALI	6 × 10 ⁷		1 × 10 ⁸	9 × 10 ⁷	9 × 10 ⁷
		DAC	—		5 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴
	⁹³ Zr	ALI	5 × 10 ⁷ (1 × 10 ⁸)		2 × 10 ⁵	9 × 10 ⁵	2 × 10 ⁶
		DAC	骨表面 —		(6 × 10 ⁵)	(2 × 10 ⁶)	(3 × 10 ⁶)
	⁹⁵ Zr	ALI	5 × 10 ⁷		1 × 10 ²	4 × 10 ²	9 × 10 ²
		DAC	—		5 × 10 ⁶	1 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
	⁹⁷ Zr	DAC	—		(1 × 10 ⁷)		
		ALI	2 × 10 ⁷		骨表面		
		DAC	—		2 × 10 ³	6 × 10 ³	4 × 10 ³
					7 × 10 ⁷	5 × 10 ⁷	5 × 10 ⁷
				3 × 10 ⁴	2 × 10 ⁴	2 × 10 ⁴	

- I. 锆的所有化合物;
- II. 除III和IV外锆的所有化合物;
- III. 锆的氧化物、氢氧化物、卤素化合物和硝酸盐;
- IV. 锆的碳化物

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
铌	⁸⁸ Nb	ALI	2 × 10 ⁹ (3 × 10 ⁹) 胃 壁	8 × 10 ⁹	8 × 10 ⁹	
		DAC	—	4 × 10 ⁶	3 × 10 ⁶	
	⁸⁹ Nb (T _{1/2} = 66 min)	ALI	4 × 10 ⁸	2 × 10 ⁹	1 × 10 ⁹	
		DAC	—	6 × 10 ⁵	6 × 10 ⁵	
	⁸⁹ Nb (T _{1/2} = 12.2 min)	ALI	2 × 10 ⁸	7 × 10 ⁸	6 × 10 ⁸	
		DAC	—	3 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵	
	⁹⁰ Nb	ALI	4 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸	9 × 10 ⁷	
		DAC	—	4 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴	
	⁹³ Nb ^m	ALI	3 × 10 ⁸ (4 × 10 ⁸) 下部大肠肠壁	7 × 10 ⁷	6 × 10 ⁶	
		DAC	—	3 × 10 ⁴	3 × 10 ³	
	⁹⁴ Nb	ALI	4 × 10 ⁷	7 × 10 ⁶	6 × 10 ⁵	
		DAC	—	3 × 10 ³	2 × 10 ²	
	⁹⁵ Nb	ALI	8 × 10 ⁷	5 × 10 ⁷	4 × 10 ⁷	
		DAC	—	2 × 10 ⁴	2 × 10 ⁴	
	⁹⁵ Nb ^m	ALI	8 × 10 ⁷ (9 × 10 ⁷) 下部大肠肠壁	1 × 10 ⁸	8 × 10 ⁷	
		DAC	—	4 × 10 ⁴	3 × 10 ⁴	
	⁹⁶ Nb	ALI	4 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸	9 × 10 ⁷	
		DAC	—	4 × 10 ⁴	4 × 10 ⁴	
	⁹⁷ Nb	ALI	8 × 10 ⁸	3 × 10 ⁹	3 × 10 ⁹	
		DAC	—	1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶	
⁹⁸ Nb	ALI	5 × 10 ⁸	2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹		
	DAC	—	8 × 10 ⁵	8 × 10 ⁵		

- I. 铌的所有化合物;
- II. 除III外铌的所有化合物;
- III. 铌的氧化物和氢氧化物

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	IV
钼	⁹⁰ Mo	ALI	2 × 10 ⁸	7 × 10 ⁷	3 × 10 ⁸	2 × 10 ⁸
		DAC	—	—	1 × 10 ⁵	7 × 10 ⁴
	⁹³ Mo	ALI	1 × 10 ⁸	9 × 10 ⁸	2 × 10 ⁸	7 × 10 ⁶
		DAC	—	—	8 × 10 ⁴	3 × 10 ³
	⁹³ Mo ^m	ALI	4 × 10 ⁸	2 × 10 ⁸	7 × 10 ⁸	5 × 10 ⁸
		DAC	—	—	3 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵
	⁹⁹ Mo	ALI	6 × 10 ⁷	4 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸	5 × 10 ⁷
		DAC	—	(4 × 10 ⁷) 下部大肠肠壁	—	—
	¹⁰¹ Mo	ALI	2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹	5 × 10 ⁹	6 × 10 ⁹
		DAC	—	(2 × 10 ⁹) 胃 壁	—	—
		DAC	—	—	2 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶

- I. MoS₂;
- II. 钼的所有其它化合物;
- III. 除IV外钼的所有化合物;
- IV. 钼的氧化物、氢氧化物和MoS₂

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	III
锝	⁹³ Tc ^m	ALI	3 × 10 ⁹	6 × 10 ⁹	1 × 10 ¹⁰	
		DAC	—	2 × 10 ⁶	5 × 10 ⁶	
	⁹³ Tc	ALI	1 × 10 ⁹	3 × 10 ⁹	4 × 10 ⁹	
		DAC	—	1 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶	
	⁹⁴ Tc ^a	ALI	7 × 10 ⁸	2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹	
		DAC	—	7 × 10 ⁵	9 × 10 ⁵	
	⁹⁴ Tc	ALI	3 × 10 ⁸	7 × 10 ⁸	9 × 10 ⁸	
		DAC	—	3 × 10 ⁵	4 × 10 ⁵	
	⁹⁶ Tc ^m	ALI	6 × 10 ⁹	1 × 10 ¹⁰	9 × 10 ⁹	
		DAC	—	4 × 10 ⁶	4 × 10 ⁶	
	⁹⁶ Tc	ALI	7 × 10 ⁷	1 × 10 ⁸	8 × 10 ⁷	
		DAC	—	5 × 10 ⁴	3 × 10 ⁴	
	⁹⁷ Tc ^m	ALI	2 × 10 ⁸	2 × 10 ⁸	4 × 10 ⁷	

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I		II	III
锝	⁹⁷ Tc	DAC	—		(3 × 10 ⁸) 胃 壁	
		ALI	1 × 10 ⁹		1 × 10 ⁵	2 × 10 ⁴
	⁹⁸ Tc	DAC	—		2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁸
		ALI	4 × 10 ⁷		8 × 10 ⁵	9 × 10 ⁴
	⁹⁹ Tc ^m	DAC	—		6 × 10 ⁷	1 × 10 ⁷
		ALI	3 × 10 ⁹		2 × 10 ⁴	5 × 10 ³
	⁹⁹ Tc	DAC	—		6 × 10 ⁹	9 × 10 ⁹
		ALI	1 × 10 ⁸		2 × 10 ⁶	4 × 10 ⁶
	¹⁰¹ Tc	DAC	—		(2 × 10 ⁸) 胃 壁	
			3 × 10 ⁹		8 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
		ALI	(5 × 10 ⁹) 胃 壁		1 × 10 ¹⁰	1 × 10 ¹⁰
			—			
¹⁰⁴ Tc	DAC	—		5 × 10 ⁹	6 × 10 ⁶	
	ALI	8 × 10 ⁸ (1 × 10 ⁹) 胃 壁		3 × 10 ⁹	3 × 10 ⁹	
	DAC	—		1 × 10 ⁶	1 × 10 ⁶	

- I. 锝的所有化合物;
- II. 除III外锝的所有化合物;
- III. 锝的氧化物、氢氧化物、卤素化合物和硝酸盐

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入		
			I		II	III	IV
钌	⁹⁴ Ru	ALI	6 × 10 ⁸		2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹
		DAC	—		7 × 10 ⁵	1 × 10 ⁶	9 × 10 ⁵
	⁹⁷ Ru	ALI	3 × 10 ⁸		7 × 10 ⁸	5 × 10 ⁸	4 × 10 ⁸
		DAC	—		3 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵
	¹⁰³ Ru	ALI	7 × 10 ⁷		6 × 10 ⁷	4 × 10 ⁷	2 × 10 ⁷
		DAC	—		3 × 10 ⁴	2 × 10 ⁴	1 × 10 ⁴
	¹⁰⁵ Ru	ALI	2 × 10 ⁸		5 × 10 ⁸	5 × 10 ⁸	4 × 10 ⁸
		DAC	—		2 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵
	¹⁰⁶ Ru	ALI	7 × 10 ⁶ (9 × 10 ⁶) 下部大肠肠壁		3 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶	4 × 10 ⁵
		DAC	—		1 × 10 ³	8 × 10 ²	2 × 10 ²

- I. 常见的钌的所有化合物;
- II. 除III和IV外钌的所有化合物;
- III. 钌的卤素化合物;
- IV. 钌的氧化物和氢氧化物

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入		
			I		II	III	IV
铊	$^{99}\text{Rh}^m$	ALI	7×10^8		2×10^9	3×10^9	2×10^9
		DAC	—		9×10^5	1×10^6	1×10^6
	^{99}Rh	ALI	9×10^7		1×10^8	8×10^7	7×10^7
		DAC	—		5×10^4	3×10^4	3×10^4
	^{100}Rh	ALI	6×10^7		2×10^8	1×10^8	1×10^8
		DAC	—		8×10^4	6×10^4	6×10^4
	$^{101}\text{Rh}^m$	ALI	2×10^8		4×10^8	3×10^8	3×10^8
		DAC	—		2×10^5	1×10^5	1×10^5
	^{101}Rh	ALI	8×10^7		2×10^7	3×10^7	6×10^5
		DAC	—		8×10^3	1×10^4	2×10^3
	$^{102}\text{Rh}^m$	ALI	5×10^7 (5×10^7) 下部大肠肠壁		2×10^7	1×10^7	4×10^6
		DAC	—		8×10^3	6×10^3	2×10^3
	^{102}Rh	ALI	2×10^7		3×10^6	7×10^6	2×10^6
		DAC	—		1×10^3	3×10^3	9×10^2
	$^{103}\text{Rh}^m$	ALI	2×10^{10}		4×10^{10}	5×10^{10}	4×10^{10}
		DAC	—		2×10^7	2×10^7	2×10^7
	^{105}Rh	ALI	1×10^8 (1×10^8) 下部大肠肠壁		4×10^8	2×10^8	2×10^8
		DAC	—		2×10^5	1×10^5	9×10^4
	$^{106}\text{Rh}^m$	ALI	3×10^8		9×10^8	1×10^9	1×10^9
		DAC	—		4×10^5	6×10^5	5×10^5
^{107}Rh	ALI	3×10^9 (3×10^9) 胃 壁		9×10^9	1×10^{10}	9×10^9	
	DAC	—		4×10^6	4×10^6	4×10^6	

I. 铊的所有化合物;

II. 除III和IV外铊的所有化合物;

III. 铊的卤素化合物;

IV. 铊的氧化物和氢氧化物

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入		
			I		II	III	IV
钯	^{100}Pd	ALI	5×10^7		5×10^7	5×10^7	5×10^7
		DAC	—		2×10^4	2×10^4	2×10^4
	^{101}Pd	ALI	5×10^8		1×10^9	1×10^9	1×10^9
		DAC	—		5×10^5	5×10^5	5×10^5
	^{103}Pd	ALI	2×10^8		2×10^8	2×10^8	1×10^8
				(3×10^8)			
			下部大肠肠壁				
		DAC	—		1×10^5	7×10^4	5×10^4
	^{107}Pd	ALI	1×10^9		8×10^8	3×10^8	1×10^7
				(1×10^9)		(8×10^8)	
		下部大肠肠壁			肾		
	DAC	—		3×10^5	1×10^5	6×10^3	
^{109}Pd	ALI	9×10^7		2×10^8	2×10^8	2×10^8	
	DAC	—		1×10^5	9×10^4	7×10^4	

- I. 钯的所有化合物;
- II. 除III和IV外常见的钯的所有化合物;
- III. 钯的硝酸盐;
- IV. 钯的氧化物和氢氧化物

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入		
			I		II	III	IV
银	^{102}Ag	ALI	2×10^9		7×10^9	8×10^9	7×10^9
				(2×10^9)			
			胃 壁				
		DAC	—		3×10^6	3×10^6	3×10^6
	^{103}Ag	ALI	1×10^9		4×10^9	5×10^9	4×10^9
		DAC	—		2×10^6	2×10^6	2×10^6
	$^{104}\text{Ag}^m$	ALI	1×10^9		4×10^9	5×10^9	4×10^9
		DAC	—		1×10^6	2×10^6	2×10^6
^{104}Ag	ALI	8×10^8		3×10^9	5×10^9	6×10^9	

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入		
			I		II	III	IV
银	^{105}Ag	DAC	—		1×10^6	2×10^6	2×10^6
		AL I	1×10^8		4×10^7	6×10^7	6×10^7
	$^{106}\text{Ag}^m$	DAC	—		2×10^4	3×10^4	3×10^4
		AL I	3×10^7		3×10^7	3×10^7	3×10^7
	^{106}Ag	DAC	—		1×10^4	1×10^4	1×10^4
		AL I	2×10^9		7×10^9	8×10^9	7×10^9
			(2×10^9)				
			胃 壁				
	$^{108}\text{Ag}^m$	DAC	—		3×10^6	3×10^6	3×10^6
		AL I	2×10^7		7×10^6	9×10^6	9×10^5
	$^{110}\text{Ag}^m$	DAC	—		3×10^3	4×10^3	4×10^2
		AL I	2×10^7		5×10^6	7×10^6	3×10^6
	^{111}Ag	DAC	—		2×10^3	3×10^3	1×10^3
		AL I	3×10^7		6×10^7	3×10^7	3×10^7
			(4×10^7)		(6×10^7)		
			下部大肠肠壁		肝		
	^{112}Ag	DAC	—		2×10^4	1×10^4	1×10^4
		AL I	1×10^8		3×10^8	4×10^8	3×10^8
^{115}Ag	DAC	—		1×10^5	2×10^5	1×10^5	
	AL I	1×10^9		3×10^9	3×10^9	3×10^9	
		(1×10^9)					
		胃 壁					
	DAC	—		1×10^6	1×10^6	1×10^6	

I. 银的所有化合物;

II. 除III和IV外包括金属银在内的银的所有化合物;

III. 银的硝酸盐和硫化物;

IV. 银的氧化物和氢氧化物

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
钢	^{109}In	ALI	7×10^8	2×10^9	2×10^9	
		DAC	—	7×10^5	1×10^6	
	^{110}In ($T_{1/2} = 69.1 \text{ min}$)	ALI	6×10^8	2×10^9	2×10^9	
		DAC	—	7×10^5	9×10^5	
	^{110}In ($T_{1/2} = 4.9 \text{ h}$)	ALI	2×10^8	6×10^8	7×10^8	
		DAC	—	3×10^5	3×10^5	
	^{111}In	ALI [*]	2×10^8	2×10^8	2×10^8	
		DAC	—	1×10^5	1×10^5	
	^{112}In	ALI	6×10^9 (9×10^9) 胃 壁	2×10^{10}	3×10^{10}	
		DAC	—	1×10^7	1×10^7	
	$^{113}\text{In}^m$	ALI	2×10^9	5×10^9	7×10^9	
		DAC	—	2×10^6	3×10^6	
	$^{114}\text{In}^m$	ALI	1×10^7 (1×10^7) 下部大肠肠 壁	2×10^6	4×10^6	
		DAC	—	1×10^5	2×10^3	
	$^{115}\text{In}^m$	ALI	5×10^8	2×10^9	2×10^9	
		DAC	—	7×10^5	7×10^5	
	^{115}In	ALI	1×10^6	5×10^4	2×10^5	
		DAC	—	2×10^1	8×10^1	
	$^{116}\text{In}^m$	ALI	9×10^8	3×10^9	4×10^9	
		DAC	—	1×10^6	2×10^6	
	$^{117}\text{In}^m$	ALI	4×10^8	1×10^9	2×10^9	
		DAC	—	5×10^5	7×10^5	
	^{117}In	ALI	2×10^9	6×10^9	8×10^9	
		DAC	—	3×10^6	3×10^6	
$^{119}\text{In}^m$	ALI	1×10^9 (2×10^9) 胃 壁	5×10^9	5×10^9		
	DAC	—	2×10^6	2×10^6		

I. 钢的所有化合物;

II. 除III外钢的所有化合物;

III. 钢的氧化物、氢氧化物、卤素化合物和硝酸盐

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入		
			I		II	III	IV
镉	^{104}Cd	ALI	8×10^8		2×10^9	4×10^9	4×10^9
		DAC	—		1×10^6	2×10^6	2×10^6
	^{107}Cd	ALI	8×10^8		2×10^9	2×10^9	2×10^9
		DAC	—		8×10^5	9×10^5	8×10^5
	^{109}Cd	ALI	1×10^7		1×10^6	4×10^6	4×10^6
				(2×10^7)		(2×10^6)	(5×10^6)
			肾		肾	肾	
	$^{113}\text{Cd}^m$	DAC	—		5×10^2	2×10^3	2×10^3
		ALI	9×10^5		9×10^4	3×10^5	5×10^5
				(1×10^6)		(1×10^5)	(4×10^5)
			肾		肾	肾	
	^{113}Cd	DAC	—		4×10^1	1×10^2	2×10^2
		ALI	8×10^5		8×10^4	3×10^5	5×10^5
				(1×10^6)		(1×10^5)	(4×10^5)
			肾		肾	肾	
	$^{115}\text{Cd}^m$	DAC	—		3×10^1	1×10^2	2×10^2
		ALI	1×10^7		2×10^6	5×10^6	5×10^6
					(3×10^6)		
		肾		肾			
^{115}Cd	DAC	—		8×10^2	2×10^3	2×10^3	
	ALI	3×10^7		5×10^7	5×10^7	5×10^7	
			(4×10^7)				
		下部大肠肠壁					
$^{117}\text{Cd}^m$	DAC	—		2×10^4	2×10^4	2×10^4	
	ALI	2×10^8		5×10^8	6×10^8	5×10^8	
^{117}Cd	DAC	—		2×10^5	3×10^5	2×10^5	
	ALI	2×10^8		4×10^8	6×10^8	5×10^8	
	DAC	—		2×10^5	3×10^5	2×10^5	

- I. 镉的所有无机化合物;
 II. 除 III 和 IV 外镉的所有化合物;
 III. 镉的硫化物、卤素化合物和硝酸盐;
 IV. 镉的所有氧化物和氢氧化物

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
锡	^{110}Sn	ALI	1×10^8	4×10^8	4×10^8	
		DAC	—	2×10^5	2×10^5	
	^{111}Sn	ALI	3×10^9	8×10^9	1×10^{10}	
		DAC	—	3×10^6	4×10^6	
	^{113}Sn	ALI	6×10^7 (7×10^7) 下部大肠肠壁	5×10^7	2×10^7	
		DAC	—	2×10^4	9×10^3	
	$^{117}\text{Sn}^m$	ALI	6×10^7 (7×10^7) 下部大肠肠壁	5×10^7 (8×10^7) 骨表面	5×10^7	
		DAC	—	2×10^4	2×10^4	
	$^{119}\text{Sn}^m$	ALI	1×10^8 (2×10^8) 下部大肠肠壁	9×10^7	4×10^7	
		DAC	—	4×10^4	2×10^4	
	$^{121}\text{Sn}^m$	ALI	1×10^8 (1×10^8) 下部大肠肠壁	3×10^7	2×10^7	
		DAC	—	1×10^4	8×10^3	
	^{121}Sn	ALI	2×10^8 (2×10^8) 下部大肠肠壁	6×10^8	4×10^8	
		DAC	—	2×10^5	2×10^5	
	$^{123}\text{Sn}^m$	ALI	2×10^9	4×10^9	5×10^9	
		DAC	—	2×10^6	2×10^6	
	^{123}Sn	ALI	2×10^7 (2×10^7) 下部大肠肠壁	2×10^7	6×10^6	
		DAC	—	1×10^4	3×10^3	
	^{125}Sn	ALI	1×10^7 (2×10^7) 下部大肠肠壁	3×10^7	1×10^7	
		DAC	—	1×10^4	5×10^3	
^{126}Sn	ALI	1×10^7	2×10^6	2×10^6		
	DAC	—	9×10^2	1×10^3		
^{127}Sn	ALI	3×10^8	7×10^8	7×10^8		
	DAC	—	3×10^5	3×10^5		
^{128}Sn	ALI	4×10^8	1×10^9	1×10^9		
	DAC	—	4×10^5	6×10^5		

I. 锡的所有化合物;

II. 除III外的锡的所有化合物;

III. 锡的硫化物、氧化物、氢氧化物、卤素化合物、硝酸盐和磷酸锡

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	IV
铟	^{115}Sb	ALI	3×10^9	3×10^9	9×10^9	1×10^{10}
		DAC	—	—	4×10^6	5×10^6
	$^{116}\text{Sb}^m$	ALI	8×10^8	8×10^8	3×10^9	5×10^9
		DAC	—	—	1×10^6	2×10^6
	^{116}Sb	ALI	3×10^9	3×10^9	1×10^{10}	1×10^{10}
			(3×10^9)	(3×10^9)		
			胃 壁	胃 壁		
		DAC	—	—	4×10^6	5×10^6
	^{117}Sb	ALI	3×10^9	3×10^9	8×10^9	1×10^{10}
		DAC	—	—	3×10^6	4×10^6
	$^{118}\text{Sb}^m$	ALI	2×10^8	2×10^8	7×10^8	8×10^8
		DAC	—	—	3×10^5	3×10^5
	^{119}Sb	ALI	6×10^8	5×10^8	2×10^9	1×10^9
		DAC	—	—	7×10^5	4×10^5
	^{120}Sb ($T_{1/2}=15.89\text{min}$)	ALI	4×10^9	4×10^9	2×10^{10}	2×10^{10}
			(6×10^9)	(6×10^9)		
			胃 壁	胃 壁		
		DAC	—	—	7×10^6	8×10^6
	^{120}Sb ($T_{1/2}=5.76\text{d}$)	ALI	4×10^7	3×10^7	8×10^7	5×10^7
		DAC	—	—	3×10^4	2×10^4
^{122}Sb	ALI	3×10^7	3×10^7	9×10^7	4×10^7	
		(3×10^7)	(3×10^7)			
		下部大肠肠壁	下部大肠肠壁			
	DAC	—	—	4×10^4	2×10^4	
$^{124}\text{Sb}^m$	ALI	9×10^9	9×10^9	3×10^{10}	2×10^{10}	
		(1×10^{10})				
		胃 壁				
	DAC	—	—	1×10^7	9×10^6	
^{124}Sb	ALI	2×10^7	2×10^7	3×10^7	9×10^6	
	DAC	—	—	1×10^4	4×10^3	
^{125}Sb	ALI	8×10^7	7×10^7	9×10^7	2×10^7	
	DAC	—	—	4×10^4	8×10^3	

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	IV
铟	$^{126}\text{Sb}^m$	ALI	2×10^9 (2×10^9) 胃 壁	2×10^9 (2×10^9) 胃 壁	7×10^9	7×10^9
		DAC	—	—	3×10^6	3×10^6
	^{126}Sb	ALI	2×10^7	2×10^7	4×10^7	2×10^7
		DAC	—	—	2×10^4	3×10^3
	^{127}Sb	ALI	3×10^7 (3×10^7) 下部大肠肠壁	3×10^7 (3×10^7) 下部大肠肠壁	8×10^7	3×10^7
		DAC	—	—	3×10^4	1×10^4
	^{128}Sb ($T_{1/2} = 9.01\text{h}$)	ALI	5×10^7	4×10^7	2×10^8	1×10^8
		DAC	—	—	7×10^4	5×10^4
	^{128}Sb ($T_{1/2} = 10.4\text{min}$)	ALI	3×10^9 (4×10^9) 胃 壁	3×10^9 (4×10^9) 胃 壁	1×10^{10}	2×10^{10}
		DAC	—	—	6×10^6	7×10^6
	^{129}Sb	ALI	1×10^8	1×10^8	3×10^8	3×10^8
		DAC	—	—	1×10^5	1×10^5
	^{130}Sb	ALI	7×10^8	7×10^8	2×10^9	3×10^9
		DAC	—	—	1×10^6	1×10^6
	^{131}Sb	ALI	6×10^8 (6×10^8) 甲状腺	6×10^8 (6×10^8) 甲状腺	9×10^8 (1×10^9) 甲状腺	9×10^8 (2×10^9) 甲状腺
		DAC	—	—	4×10^5	4×10^5

I. 吐酒石 (酒石酸氧铟钾) ;

II. 除 I 外铟的所有化合物;

III. 除 IV 外常见的铟化合物;

IV. 铟的氧化物、氢氧化物、卤素化合物、硫化物、硫酸盐和硝酸盐

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
碲	^{116}Te	ALI	3×10^3	8×10^8	1×10^9	
		DAC	—	3×10^5	5×10^5	
	^{121}Te	ALI	1×10^8	2×10^8	1×10^8	
		DAC	—	6×10^4	5×10^4	
	$^{121}\text{Te}^m$	ALI	2×10^7 (3×10^7)	7×10^6 (1×10^7)	2×10^7	
		DAC	—	骨表面	骨表面	
	^{123}Te	ALI	2×10^7 (4×10^7)	7×10^6 (2×10^7)	2×10^7 (4×10^7)	
		DAC	—	骨表面	骨表面	
	$^{123}\text{Te}^m$	ALI	2×10^7 (4×10^7)	8×10^5 (2×10^7)	2×10^7	
		DAC	—	骨表面	骨表面	
	$^{125}\text{Te}^m$	ALI	4×10^7 (5×10^7)	2×10^7 (4×10^7)	3×10^7	
		DAC	—	骨表面	骨表面	
	^{127}Te	ALI	3×10^8	8×10^8	6×10^8	
		DAC	—	6×10^3	1×10^4	
	$^{127}\text{Te}^m$	ALI	2×10^7	8×10^8	6×10^8	
		DAC	—	3×10^5	3×10^5	
	^{129}Te	ALI	2×10^7	1×10^7 (2×10^7)	9×10^6	
		DAC	—	骨表面	骨表面	
	$^{129}\text{Te}^m$	ALI	1×10^9	4×10^3	4×10^3	
		DAC	—	2×10^9	3×10^9	
$^{129}\text{Te}^m$	ALI	2×10^7	1×10^6	1×10^6		
	DAC	—	2×10^7	9×10^6		
			1×10^4	4×10^3		

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
碲	^{131}Te	ALI	1×10^8 (2×10^8) 甲状腺	2×10^8 (5×10^8) 甲状腺	2×10^8 (4×10^8) 甲状腺	
		DAC	—	8×10^4	8×10^4	
	$^{131}\text{Te}^m$	ALI	1×10^7 (2×10^7) 甲状腺	2×10^7 (5×10^7) 甲状腺	1×10^7 (3×10^7) 甲状腺	
		DAC	—	6×10^3	6×10^3	
	^{132}Te	ALI	8×10^6 (2×10^7) 甲状腺	9×10^6 (3×10^7) 甲状腺	8×10^6 (2×10^7) 甲状腺	
		DAC	—	4×10^3	3×10^3	
	^{133}Te	ALI	5×10^8 (1×10^9) 甲状腺	8×10^8 (2×10^9) 甲状腺	8×10^8 (2×10^9) 甲状腺	
		DAC	—	4×10^5	4×10^5	
	$^{133}\text{Te}^m$	ALI	1×10^8 (2×10^8) 甲状腺	2×10^8 (5×10^8) 甲状腺	2×10^8 (5×10^8) 甲状腺	
		DAC	—	8×10^4	8×10^4	
	^{134}Te	ALI	6×10^8 (9×10^8) 甲状腺	9×10^8 (2×10^9) 甲状腺	9×10^8 (2×10^9) 甲状腺	
		DAC	—	4×10^5	4×10^5	

I. 碲的所有化合物;

II. 除 III 外碲的所有化合物;

III. 碲的氧化物、氢氧化物和硝酸盐

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 人	吸 人
			I	II
碘	^{120}I	ALI	1×10^8 (3×10^8) 甲状腺	3×10^8 (5×10^8) 甲状腺
		DAC	—	1×10^5
	$^{120}\text{I}^m$	ALI	4×10^8 (5×10^8) 甲状腺	8×10^8
		DAC	—	3×10^5
	^{121}I	ALI	4×10^8 (1×10^9) 甲状腺	7×10^8 (2×10^9) 甲状腺
		DAC	—	3×10^5
	^{123}I	ALI	1×10^8 (4×10^8) 甲状腺	2×10^8 (7×10^8) 甲状腺
		DAC	—	9×10^4
	^{124}I	ALI	2×10^6 (6×10^6) 甲状腺	3×10^6 (1×10^7) 甲状腺
		DAC	—	1×10^3
	^{125}I	ALI	1×10^6 (5×10^6) 甲状腺	2×10^6 (8×10^6) 甲状腺
		DAC	—	1×10^3
	^{126}I	ALI	8×10^5 (3×10^6) 甲状腺	1×10^6 (4×10^6) 甲状腺
		DAC	—	5×10^2
	^{128}I	ALI	2×10^9 (2×10^9) 胃 壁	4×10^4
DAC		—	2×10^6	
^{129}I	ALI	2×10^5 (7×10^5)	3×10^5 (1×10^6)	

续表 E1e

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
			I	II
碘	^{130}I	DAC	甲状腺 —	甲状腺 1×10^2
		ALI	1×10^7 (4×10^7)	3×10^7 (7×10^7)
	^{131}I	DAC	甲状腺 —	甲状腺 1×10^4
		ALI	1×10^6 (4×10^6)	2×10^6 (6×10^6)
	^{132}I	DAC	甲状腺 —	甲状腺 7×10^2
		ALI	1×10^8 (3×10^8)	3×10^8 (6×10^8)
	$^{132}\text{I}^m$	DAC	甲状腺 —	甲状腺 1×10^5
		ALI	1×10^8 (4×10^8)	3×10^8 (7×10^8)
	^{133}I	DAC	甲状腺 —	甲状腺 1×10^5
		ALI	5×10^6 (2×10^7)	1×10^7 (3×10^7)
	^{134}I	DAC	甲状腺 —	甲状腺 4×10^3
		ALI	8×10^8 (1×10^9)	2×10^9
	^{135}I	DAC	甲状腺 —	甲状腺 7×10^5
		ALI	3×10^7 (9×10^7)	6×10^7 (2×10^8)
		DAC	甲状腺 —	甲状腺 2×10^4

I. 常见碘的所有化合物;

II. 碘的所有化合物

表 E1f

元素名称	放射性核素	吸入	半无限烟云	1000m ³ 房间	500m ³ 房间	100m ³ 房间
氙 DAC	¹²⁰ Xe		4×10^5	7×10^6	9×10^6	2×10^7
	¹²¹ Xe		8×10^4	2×10^6	2×10^6	2×10^6
				(2×10^6)	(2×10^6)	(4×10^6)
				皮肤	皮肤	皮肤
	¹²² Xe		3×10^6	4×10^7	5×10^7	9×10^7
	¹²³ Xe		2×10^5	5×10^6	6×10^6	6×10^6
					(7×10^6)	(1×10^7)
					皮肤	皮肤
	¹²⁵ Xe		6×10^5	1×10^7	1×10^7	2×10^7
	¹²⁷ Xe		5×10^5	1×10^7	1×10^7	2×10^7
	¹²⁹ Xe ^m		7×10^6	1×10^7	1×10^7	1×10^7
				(5×10^7)	(7×10^7)	(1×10^8)
				皮肤	皮肤	皮肤
	¹³¹ Xe ^m		1×10^7	2×10^7	2×10^7	2×10^7
			(2×10^7)	(1×10^8)	(2×10^8)	(3×10^8)
				皮肤	皮肤	皮肤
	¹³³ Xe ^m		5×10^6	8×10^6	8×10^6	8×10^6
				(7×10^7)	(8×10^7)	(1×10^8)
			皮肤	皮肤	皮肤	
¹³³ Xe		4×10^6	2×10^7	2×10^7	2×10^7	
			(8×10^7)	(1×10^8)	(2×10^8)	
			皮肤	皮肤	皮肤	
¹³⁵ Xe ^m		3×10^5	7×10^6	9×10^6	1×10^7	
					(2×10^7)	
					皮肤	
¹³⁵ Xe		5×10^5	4×10^6	4×10^6	4×10^6	
			(1×10^7)	(2×10^7)	(3×10^7)	
			皮肤	皮肤	皮肤	
¹³⁸ Xe		1×10^5	2×10^6	2×10^6	2×10^6	
			(3×10^6)	(4×10^6)	(7×10^6)	
			皮肤	皮肤	皮肤	

放射性惰性气体的浸没照射是用外辐照限制的,因为吸入组织中或吸入肺中的气体所造成的剂量当量率与外照射对组织产生的剂量当量率相比是可以忽略不计的。因此氙的导出空气浓度仅考虑外辐照

表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入	
			I	II
铯	^{125}Cs	ALI	2×10^9 (3×10^9) 胃 壁	5×10^9
		DAC	—	2×10^6
	^{127}Cs	ALI	2×10^9	4×10^9
		DAC	—	1×10^6
	^{129}Cs	ALI	9×10^8	1×10^9
		DAC	—	5×10^5
	^{130}Cs	ALI	2×10^9 (4×10^9) 胃 壁	7×10^9
		DAC	—	3×10^6
	^{131}Cs	ALI	8×10^8	1×10^9
		DAC	—	5×10^5
	^{132}Cs	ALI	1×10^8	1×10^6
		DAC	—	6×10^4
	^{134}Cs	ALI	3×10^6	4×10^6
		DAC	—	2×10^3
	$^{134}\text{Cs}^m$	ALI	4×10^9 (4×10^9) 胃 壁	5×10^9
		DAC	—	2×10^6
	^{135}Cs	ALI	3×10^7	4×10^7
		DAC	—	2×10^4
	$^{135}\text{Cs}^m$	ALI	4×10^9	7×10^9
		DAC	—	3×10^6
	^{136}Cs	ALI	2×10^7	2×10^7
		DAC	—	1×10^4
	^{137}Cs	ALI	4×10^6	6×10^6
	DAC	—	2×10^3	
^{138}Cs	ALI	7×10^8 (1×10^9) 胃 壁	2×10^9	
	DAC	—	9×10^5	

I.、II. 铯的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入	
			I	II
钡	¹²⁶ Ba	ALI	2×10^8	6×10^8
		DAC	—	2×10^5
	¹²⁸ Ba	ALI	2×10^7	7×10^7
		DAC	—	3×10^4
	¹³¹ Ba ^m	ALI	1×10^{10} (2×10^{10}) 胃 壁	5×10^{10}
		DAC	—	2×10^7
	¹³¹ Ba	ALI	1×10^8	3×10^8
		DAC	—	1×10^5
	¹³³ Ba ^m	ALI	9×10^7 (1×10^8) 下部大肠肠壁	3×10^8
		DAC	—	1×10^5
	¹³³ Ba	ALI	6×10^7	3×10^7
		DAC	—	1×10^4
	¹³⁵ Ba ^m	ALI	1×10^8	4×10^8
		DAC	—	2×10^5
	¹³⁹ Ba	ALI	5×10^8	1×10^9
		DAC	—	5×10^5
	¹⁴⁰ Ba	ALI	2×10^7 (2×10^7) 下部大肠肠壁	5×10^7
		DAC	—	2×10^4
	¹⁴¹ Ba	ALI	9×10^8	3×10^9
		DAC	—	1×10^6
¹⁴² Ba	ALI	2×10^9	5×10^9	
	DAC	—	2×10^6	

I、II. 钡的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
镧	¹³¹ La	ALI	2×10^9	4×10^9	6×10^9	
		DAC	—	2×10^6	3×10^6	
	¹³² La	ALI	1×10^8	4×10^8	4×10^8	
		DAC	—	2×10^5	2×10^5	
	¹³⁵ La	ALI	1×10^9	4×10^9	4×10^9	
		DAC	—	2×10^6	1×10^6	
	¹³⁷ La	ALI	4×10^8	2×10^6	1×10^7	
				(3×10^6)	(1×10^7)	
		DAC	—	肝 1×10^3	肝 4×10^3	
	¹³⁸ La	ALI	3×10^7	1×10^5	5×10^5	
		DAC	—	5×10^1	2×10^2	
	¹⁴⁰ La	ALI	2×10^7	5×10^7	4×10^7	
		DAC	—	2×10^4	2×10^4	
	¹⁴¹ La	ALI	1×10^8	3×10^8	4×10^8	
		DAC	—	1×10^5	2×10^5	
	¹⁴² La	ALI	3×10^8	8×10^8	1×10^9	
		DAC	—	3×10^5	5×10^5	
¹⁴³ La	ALI	1×10^9	4×10^9	3×10^9		
			(1×10^9)			
	DAC	胃 壁 —	2×10^5	1×10^6		

I. 镧的所有化合物；

II. 除镧的氧化物和氢氧化物外，常见的镧的化合物；

III. 镧的氧化物和氢氧化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
铯	^{134}Cs	ALI	2×10^7 (2×10^7) 下部大肠肠壁	3×10^7	2×10^7	
		DAC	—	1×10^4	1×10^4	
	^{135}Cs	ALI	6×10^7	1×10^8	1×10^8	
		DAC	—	6×10^4	5×10^4	
	^{137}Cs	ALI	2×10^9	5×10^9	5×10^9	
		DAC	—	2×10^6	2×10^6	
	$^{137}\text{Cs}^m$	ALI	9×10^7 (9×10^7) 下部大肠肠壁	2×10^8	1×10^8	
		DAC	—	7×10^4	6×10^4	
	^{139}Cs	ALI	2×10^8	3×10^7	2×10^7	
		DAC	—	1×10^4	1×10^4	
	^{141}Cs	ALI	6×10^7 (7×10^7) 下部大肠肠壁	3×10^7	2×10^7	
		DAC	—	1×10^4	9×10^3	
	^{143}Cs	ALI	4×10^7 (4×10^7) 下部大肠肠壁	7×10^7	6×10^7	
		DAC	—	3×10^4	2×10^4	
^{144}Cs	ALI	8×10^6 (9×10^6) 下部大肠肠壁	9×10^5	5×10^5		
	DAC	—	4×10^2	2×10^2		

I. 铯的所有化合物；

II. 除 III 外铯的所有化合物；

III. 铯的氧化物、氢氧化物和氟化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	
锶	^{136}Pr	ALI	2×10^9 (3×10^9) 胃 壁	9×10^9	8×10^9	
		DAC	—	4×10^6	3×10^6	
	^{137}Pr	ALI	1×10^9	6×10^9	5×10^9	
		DAC	—	2×10^6	2×10^6	
	$^{138}\text{Pr}^m$	ALI	4×10^8	2×10^9	2×10^9	
		DAC	—	8×10^5	7×10^5	
	^{139}Pr	ALI	1×10^9	4×10^9	4×10^9	
		DAC	—	2×10^6	2×10^6	
	$^{142}\text{Pr}^m$	ALI	3×10^9	6×10^9	5×10^9	
		DAC	—	3×10^6	2×10^6	
	^{142}Pr	ALI	4×10^7	8×10^7	7×10^7	
		DAC	—	3×10^4	3×10^4	
	^{143}Pr	ALI	3×10^7 (4×10^7) 下部大肠肠壁	3×10^7	2×10^7	
		DAC	—	1×10^4	1×10^4	
	^{144}Pr	ALI	1×10^9 (2×10^9) 胃 壁	5×10^9	4×10^9	
		DAC	—	2×10^6	2×10^6	
	^{145}Pr	ALI	1×10^8	3×10^8	3×10^8	
DAC		—	1×10^5	1×10^5		
^{147}Pr	ALI	2×10^9 (3×10^9) 胃 壁	7×10^9	7×10^9		
	DAC	—	3×10^6	3×10^6		

I. 锶的所有化合物;

II. 除 III 之外常见的锶的所有化合物;

III. 锶的氧化物、氢氧化物、碳化物和氟化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
钷	^{136}Nd	ALI	6×10^8	2×10^9	2×10^9	
		DAC	—	9×10^5	8×10^5	
	^{138}Nd	ALI	7×10^7	2×10^8	2×10^8	
		DAC	—	1×10^5	8×10^4	
	$^{139}\text{Nd}^m$	ALI	2×10^8	6×10^8	5×10^8	
		DAC	—	3×10^5	2×10^5	
	^{139}Nd	ALI	3×10^9	1×10^{10}	1×10^{10}	
		DAC	—	5×10^6	5×10^6	
	^{141}Nd	ALI	6×10^9	3×10^{10}	2×10^{10}	
		DAC	—	1×10^7	9×10^6	
	^{147}Nd	ALI	4×10^7 (5×10^7) 下部大肠肠壁	3×10^7	3×10^7	
		DAC	—	1×10^4	1×10^4	
	^{149}Nd	ALI	4×10^8	1×10^9	9×10^8	
		DAC	—	4×10^5	4×10^5	
	^{151}Nd	ALI	3×10^9	7×10^9	7×10^9	
		DAC	—	3×10^6	3×10^6	

I. 钷的所有化合物；

II. 除 III 以外常见的钷的所有化合物；

III. 钷的氧化物、氢氧化物、碳化物和氟化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
钷	^{141}Pm	ALI	2×10^9 (2×10^9) 胃 壁	7×10^9	6×10^9	
		DAC	—	3×10^6	3×10^6	
	^{143}Pm	ALI	2×10^8	2×10^7	3×10^7	
		DAC	—	9×10^3	1×10^4	
	^{144}Pm	ALI	5×10^7	4×10^6	4×10^6	
		DAC	—	2×10^3	2×10^3	
	^{145}Pm	ALI	4×10^8	7×10^6 (8×10^6) 骨表面	7×10^6	
		DAC	—	3×10^3	3×10^3	
	^{146}Pm	ALI	6×10^7	2×10^6	2×10^6	
		DAC	—	8×10^2	7×10^2	
	^{147}Pm	ALI	2×10^8 (2×10^8) 下部大肠肠壁	5×10^6 (7×10^6) 骨表面	5×10^6	
		DAC	—	2×10^3	2×10^3	
	$^{148}\text{Pm}^m$	ALI	3×10^7	1×10^7	1×10^7	
		DAC	—	4×10^3	5×10^3	
	^{148}Pm	ALI	2×10^7 (2×10^7) 下部大肠肠壁	2×10^7	2×10^7	
		DAC	—	8×10^3	8×10^3	
	^{149}Pm	ALI	4×10^7 (5×10^7) 下部大肠肠壁	7×10^7	7×10^7	
		DAC	—	3×10^4	3×10^4	
	^{150}Pm	ALI	2×10^8	7×10^8	6×10^8	
		DAC	—	3×10^5	3×10^5	
^{151}Pm	ALI	7×10^7	1×10^8	1×10^8		
	DAC	—	6×10^4	5×10^4		

I. 钷的所有化合物;

II. 除 III 以外的钷的所有化合物;

III. 钷的氧化物、氢氧化物、碳化物和氟化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	I	II
钷	$^{141}\text{Sm}^m$	ALI	1×10^9		4×10^9	
		DAC	—		2×10^6	
	^{141}Sm	ALI	2×10^9 (2×10^9) 胃 壁		7×10^9	
		DAC	—		3×10^6	
	^{142}Sm	ALI	3×10^8		1×10^9	
		DAC	—		4×10^5	
	^{145}Sm	ALI	2×10^8		2×10^7	
		DAC	—		8×10^3	
	^{146}Sm	ALI	5×10^5 (9×10^5) 骨表面		1×10^3 (2×10^3) 骨表面	
		DAC	—		6×10^{-1}	
		ALI	6×10^5 (1×10^6) 骨表面		1×10^3 (3×10^3) 骨表面	
	^{151}Sm	DAC	—		6×10^{-1}	
		ALI	5×10^8 (5×10^8) 下部大肠肠壁		4×10^6 (7×10^6) 骨表面	
		DAC	—		2×10^3	
	^{153}Sm	ALI	6×10^7 (7×10^7) 下部大肠肠壁		1×10^8	
		DAC	—		4×10^4	
		ALI	2×10^9 (3×10^9) 胃 壁		8×10^9	
	^{155}Sm	DAC	—		3×10^6	
ALI		2×10^8		3×10^8		
DAC		—		1×10^5		

I、II. 钷的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人	
			I	II
铯	¹⁴⁵ Eu	ALI	6×10^7	7×10^7
		DAC	—	3×10^4
	¹⁴⁶ Eu	ALI	4×10^7	5×10^7
		DAC	—	2×10^4
	¹⁴⁷ Eu	ALI	1×10^8	6×10^7
		DAC	—	3×10^4
	¹⁴⁸ Eu	ALI	4×10^7	1×10^7
		DAC	—	5×10^3
	¹⁴⁹ Eu	ALI	4×10^8	1×10^8
		DAC	—	5×10^4
	¹⁵⁰ Eu ($T_{1/2} = 12.62\text{h}$)	ALI	1×10^8	3×10^8
		DAC	—	1×10^5
	¹⁵⁰ Eu ($T_{1/2} = 32.2\text{a}$)	ALI	3×10^7	7×10^5
		DAC	—	3×10^2
	¹⁵² Eu ^m	ALI	1×10^8	2×10^8
		DAC	—	1×10^5
	¹⁵² Eu	ALI	3×10^7	9×10^5
		DAC	—	4×10^2
	¹⁵⁴ Eu	ALI	2×10^7	7×10^5
		DAC	—	3×10^2
	¹⁵⁵ Eu	ALI	1×10^8	3×10^6
		DAC	—	(5×10^6) 骨表面
	¹⁵⁶ Eu	ALI	2×10^7	1×10^3
		DAC	—	2×10^7
¹⁵⁷ Eu	ALI	8×10^7	7×10^3	
	DAC	—	2×10^8	
¹⁵⁸ Eu	ALI	7×10^8	8×10^4	
	DAC	—	2×10^9	
				9×10^5

I. 铯的所有化合物;

II. 常见的铯的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	
钆	^{145}Gd	ALI	2×10^9 (2×10^9) 胃 壁	6×10^9	6×10^9	
		DAC	—	2×10^6	3×10^6	
	^{146}Gd	ALI	5×10^7	5×10^6	1×10^7	
		DAC	—	2×10^3	4×10^3	
	^{147}Gd	ALI	7×10^7	2×10^8	1×10^8	
		DAC	—	6×10^4	5×10^4	
	^{148}Gd	ALI	4×10^5 (9×10^5) 骨表面	3×10^2 (6×10^2) 骨表面	1×10^3 (2×10^3) 骨表面	
		DAC	—	1×10^{-1}	5×10^{-1}	
	^{149}Gd	ALI	1×10^8	8×10^7	9×10^7	
		DAC	—	3×10^4	4×10^4	
	^{151}Gd	ALI	2×10^8	1×10^7 (2×10^7) 骨表面	4×10^7	
		DAC	—	6×10^3	2×10^4	
	^{152}Gd	ALI	6×10^5 (1×10^6) 骨表面	4×10^2 (8×10^2) 骨表面	2×10^3 (3×10^3) 骨表面	
		DAC	—	2×10^{-1}	6×10^{-1}	
	^{153}Gd	ALI	2×10^8	5×10^6 (9×10^6) 骨表面	2×10^7	
		DAC	—	2×10^3	9×10^3	
^{159}Gd	ALI	1×10^8	3×10^8	2×10^8		
	DAC	—	1×10^5	9×10^4		

I. 钆的所有化合物;

II. 除III之外的常见的钆的所有化合物;

III. 钆的氧化物、氢氧化物和氟化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入	
			I	II
铽	^{147}Tb	ALI	3×10^8	1×10^9
		DAC	—	5×10^5
	^{149}Tb	ALI	2×10^8	3×10^7
		DAC	—	1×10^4
	^{150}Tb	ALI	2×10^8	8×10^8
		DAC	—	3×10^5
	^{151}Tb	ALI	1×10^8	3×10^8
		DAC	—	1×10^5
	^{153}Tb	ALI	2×10^8	3×10^8
		DAC	—	1×10^5
	^{154}Tb	ALI	6×10^7	2×10^8
		DAC	—	7×10^4
	^{155}Tb	ALI	2×10^8	3×10^8
		DAC	—	1×10^5
	$^{156}\text{Tb}^m$ ($T_{1/2} = 24.4 \text{ h}$)	ALI	3×10^8	3×10^8
		DAC	—	1×10^5
	$^{156}\text{Tb}^m$ ($T_{1/2} = 5.0 \text{ h}$)	ALI	6×10^8	1×10^9
		DAC	—	4×10^5
	^{156}Tb	ALI	4×10^7	5×10^7
		DAC	—	2×10^4
	^{157}Tb	ALI	2×10^9 (2×10^9)	1×10^7 (2×10^7)
		DAC	下部大肠肠壁 —	骨表面 5×10^3
	^{158}Tb	ALI	5×10^7	7×10^5
DAC		—	3×10^2	
^{160}Tb	ALI	3×10^7	8×10^6	
	DAC	—	4×10^3	
^{161}Tb	ALI	6×10^7 (7×10^7)	6×10^7	
	DAC	下部大肠肠壁 —	2×10^4	

I. 铽的所有化合物;

II. 常见的铽的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	I	II
镝	^{155}Dy	ALI	3×10^8		9×10^8	
		DAC	—		4×10^5	
	^{157}Dy	ALI	7×10^8		2×10^9	
		DAC	—		1×10^6	
	^{159}Dy	ALI	5×10^8		9×10^7	
		DAC	—		4×10^4	
	^{165}Dy	ALI	5×10^8		2×10^9	
		DAC	—		7×10^5	
	^{166}Dy	ALI	2×10^7		3×10^7	
				(3×10^7)		
			下部大肠肠壁			
		DAC	—		1×10^4	

I. 镝的所有化合物;

II. 常见的镝的所有化合物

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	I	II
钬	^{155}Ho	ALI	2×10^9		6×10^9	
		DAC	—		2×10^6	
	^{157}Ho	ALI	1×10^{10}		5×10^{10}	
		DAC	—		2×10^7	
	^{159}Ho	ALI	8×10^9		4×10^{10}	
		DAC	—		2×10^7	
	^{161}Ho	ALI	4×10^9		2×10^{10}	
		DAC	—		6×10^6	
	$^{162}\text{Ho}^m$	ALI	2×10^9		1×10^{10}	
		DAC	—		4×10^6	
	^{162}Ho	ALI	2×10^{10}		9×10^{10}	
				(3×10^{10})		
				胃 壁		
			DAC	—		4×10^7
$^{164}\text{Ho}^m$	ALI	4×10^9		1×10^{10}		
	DAC	—		5×10^6		

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人	吸 人
			I	II
钬	^{164}Ho	ALI	7×10^9 (8×10^9) 胃 壁	2×10^{10}
		DAC	—	1×10^7
	$^{166}\text{Ho}^m$	ALI	2×10^7	3×10^5
		DAC	—	1×10^2
	^{166}Ho	ALI	3×10^7 (3×10^7) 下部大肠肠壁	7×10^7
		DAC	—	3×10^4
	^{167}Ho	ALI	6×10^8	2×10^9
		DAC	—	8×10^5

I、II. 钬的所有化合物

元素名称	放射性核素		食 人	吸 人
			I	II
铒	^{161}Er	ALI	6×10^8	2×10^9
		DAC	—	1×10^6
	^{165}Er	ALI	2×10^9	7×10^9
		DAC	—	3×10^6
	^{169}Er	ALI	1×10^8 (1×10^8) 下部大肠肠壁	9×10^7
		DAC	—	4×10^4
	^{171}Er	ALI	1×10^8	4×10^8
		DAC	—	2×10^5
	^{172}Er	ALI	4×10^7 (5×10^7) 下部大肠肠壁	5×10^7
		DAC	—	2×10^4

I、II. 铒的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人	吸 人
			I	II
铯	^{162}Tm	ALI	2×10^9 (3×10^9) 胃 壁	1×10^{10}
		DAC	—	4×10^6
	^{166}Tm	ALI	2×10^8	5×10^8
		DAC	—	2×10^5
	^{167}Tm	ALI	8×10^7 (9×10^7) 下部大肠肠壁	7×10^7
		DAC	—	3×10^4
	^{170}Tm	ALI	3×10^7 (4×10^7) 下部大肠肠壁	8×10^6
		DAC	—	3×10^3
	^{171}Tm	ALI	4×10^8 (5×10^8) 下部大肠肠壁	1×10^7 (2×10^7) 骨表面
		DAC	—	4×10^3
	^{172}Tm	ALI	3×10^7 (3×10^7) 下部大肠肠壁	4×10^7
		DAC	—	2×10^4
	^{173}Tm	ALI	2×10^8	4×10^8
		DAC	—	2×10^5
	^{175}Tm	ALI	2×10^9 (3×10^9) 胃 壁	1×10^{10}
	DAC	—	4×10^6	

I. 铯的所有化合物;

II. 常见的铯的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
镱	¹⁶² Yb	ALI	3×10^9	1×10^{10}	1×10^{10}	
		DAC	—	5×10^6	4×10^6	
	¹⁶⁶ Yb	ALI	5×10^7	7×10^7	7×10^7	
		DAC	—	3×10^4	3×10^4	
	¹⁶⁷ Yb	ALI	1×10^{10}	3×10^{10}	3×10^{10}	
		DAC	—	1×10^7	1×10^7	
	¹⁶⁹ Yb	ALI	7×10^7	3×10^7	3×10^7	
		DAC	—	1×10^4	1×10^4	
	¹⁷⁵ Yb	ALI	1×10^8 (1×10^8) 下部大肠肠壁	1×10^8	1×10^8	
		DAC	—	5×10^4	5×10^4	
	¹⁷⁷ Yb	ALI	6×10^8	2×10^9	2×10^9	
		DAC	—	8×10^5	7×10^5	
	¹⁷⁸ Yb	ALI	5×10^8	1×10^9	1×10^9	
		DAC	—	6×10^5	6×10^5	

I. 镱的所有化合物;
 II. 除III外常见的镱的化合物;
 III. 镱的氧化物、氢氧化物、氟化物

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
镱	¹⁵⁹ Lu	ALI	9×10^7	2×10^8	2×10^8	
		DAC	—	7×10^4	6×10^4	
	¹⁷⁰ Lu	ALI	4×10^7	8×10^7	7×10^7	
		DAC	—	3×10^4	3×10^4	
	¹⁷¹ Lu	ALI	7×10^7	7×10^7	7×10^7	
		DAC	—	3×10^4	3×10^4	
	¹⁷² Lu	ALI	4×10^7	4×10^7	4×10^7	
		DAC	—	2×10^4	2×10^4	
	¹⁷³ Lu	ALI	2×10^8	1×10^7	1×10^7	
		DAC	—	(2×10^7) 骨表面	4×10^3	
	¹⁷⁴ Lu ^m	ALI	8×10^7 (1×10^8)	9×10^6	8×10^6	
		DAC	—	(1×10^7)	4×10^3	

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
镭	¹⁷⁴ Lu	DAC	下部大肠肠壁 —	骨表面 4 × 10 ³	3 × 10 ³	
		ALI	2 × 10 ⁸	4 × 10 ⁶ (8 × 10 ⁶)	6 × 10 ⁶	
	¹⁷⁶ Lu ^m	DAC	—	骨表面 2 × 10 ³	2 × 10 ³	
		ALI	3 × 10 ⁸	9 × 10 ⁸	8 × 10 ⁸	
		DAC	—	4 × 10 ⁵	4 × 10 ⁵	
	¹⁷⁶ Lu	ALI	3 × 10 ⁷	2 × 10 ⁵ (4 × 10 ⁵)	3 × 10 ⁵	
		DAC	—	骨表面 7 × 10 ¹	1 × 10 ²	
	¹⁷⁷ Lu ^m	ALI	3 × 10 ⁷	4 × 10 ⁶ (5 × 10 ⁶)	3 × 10 ⁶	
		DAC	—	骨表面 2 × 10 ³	1 × 10 ³	
	¹⁷⁷ Lu	ALI	8 × 10 ⁷ (9 × 10 ⁷)	8 × 10 ⁷	8 × 10 ⁷	
		DAC	下部大肠肠壁 —	3 × 10 ⁴	3 × 10 ⁴	
	¹⁷⁸ Lu ^m	ALI	2 × 10 ⁹ (2 × 10 ⁹)	7 × 10 ⁹	6 × 10 ⁹	
		DAC	胃 壁 —	3 × 10 ⁶	3 × 10 ⁶	
	¹⁷⁸ Lu	ALI	1 × 10 ⁹ (2 × 10 ⁹)	5 × 10 ⁹	4 × 10 ⁹	
		DAC	胃 壁 —	2 × 10 ⁶	2 × 10 ⁶	
	¹⁷⁹ Lu	ALI	2 × 10 ⁸	7 × 10 ⁸	6 × 10 ⁸	
		DAC	—	3 × 10 ⁵	2 × 10 ⁵	

I. 镭的所有化合物;

II. 除 III 外常见的镭的化合物;

III. 镭的氧化物、氢氧化物和氟化物

续表 E 1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
铪	^{170}Hf	ALI	1×10^8	2×10^8	2×10^8	
		DAC	—	9×10^4	7×10^4	
	^{172}Hf	ALI	5×10^7	3×10^5	1×10^6	
				(7×10^5)	(2×10^6)	
				骨表面	骨表面	
		DAC	—	1×10^2	6×10^2	
	^{173}Hf	ALI	2×10^8	5×10^8	4×10^8	
		DAC	—	2×10^5	2×10^5	
	^{175}Hf	ALI	1×10^8	4×10^7	4×10^7	
				(4×10^7)		
				骨表面		
		DAC	—	1×10^4	2×10^4	
	$^{177}\text{Hf}^m$	ALI	7×10^8	2×10^9	3×10^9	
		DAC	—	9×10^5	1×10^6	
	$^{178}\text{Hf}^m$	ALI	9×10^6	5×10^4	2×10^5	
				(9×10^4)	(3×10^5)	
				骨表面	骨表面	
		DAC	—	2×10^1	8×10^1	
	$^{179}\text{Hf}^m$	ALI	4×10^7	1×10^7	2×10^7	
				(2×10^7)		
			骨表面			
	DAC	—	5×10^3	9×10^3		
$^{180}\text{Hf}^m$	ALI	3×10^8	8×10^8	9×10^8		
	DAC	—	3×10^5	4×10^5		
^{181}Hf	ALI	4×10^7	6×10^6	2×10^7		
			(1×10^7)			
			骨表面			
	DAC	—	3×10^3	7×10^3		
$^{182}\text{Hf}^m$	ALI	1×10^9	3×10^9	5×10^9		
	DAC	—	1×10^6	2×10^6		
^{182}Hf	ALI	7×10^6	3×10^4	1×10^5		
			(1×10^7)	(3×10^5)		
			骨表面	骨表面		
	DAC	—	1×10^1	5×10^1		
^{183}Hf	ALI	8×10^8	2×10^9	2×10^9		
	DAC	—	7×10^5	9×10^5		
^{184}Hf	ALI	9×10^7	3×10^8	2×10^8		
	DAC	—	1×10^5	1×10^5		

I. 铪的所有化合物,

II. 除 III 外常见的铪的化合物,

III. 铪的氧化物、氢氧化物、卤素化合物、碳化物和硝酸盐

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	
钽	¹⁷² Ta	ALI	1×10^9	5×10^9	4×10^9	
		DAC	—	2×10^6	2×10^6	
	¹⁷³ Ta	ALI	2×10^8	7×10^8	6×10^8	
		DAC	—	3×10^5	3×10^5	
	¹⁷⁴ Ta	ALI	1×10^9	4×10^9	3×10^9	
		DAC	—	2×10^6	1×10^6	
	¹⁷⁵ Ta	ALI	2×10^8	6×10^8	5×10^8	
		DAC	—	2×10^5	2×10^5	
	¹⁷⁶ Ta	ALI	1×10^8	5×10^8	4×10^8	
		DAC	—	2×10^5	2×10^5	
	¹⁷⁷ Ta	ALI	4×10^9	7×10^9	7×10^9	
		DAC	—	3×10^5	3×10^5	
	¹⁷⁸ Ta	ALI	6×10^8	3×10^9	3×10^9	
		DAC	—	1×10^6	1×10^6	
	¹⁷⁹ Ta	ALI	8×10^8	2×10^8	3×10^7	
		DAC	—	8×10^4	1×10^4	
	¹⁸⁰ Ta ^m	ALI	9×10^8	2×10^9	2×10^9	
		DAC	—	1×10^6	9×10^5	
	¹⁸⁰ Ta	ALI	6×10^7	2×10^7	9×10^5	
		DAC	—	7×10^3	4×10^2	
	¹⁸² Ta ^m	ALI	6×10^9 (8×10^9) 胃 壁	2×10^{10}	2×10^{10}	
		DAC	—	8×10^6	6×10^6	
	¹⁸² Ta	ALI	3×10^7	1×10^7	5×10^6	
		DAC	—	5×10^3	2×10^3	
¹⁸³ Ta	ALI	3×10^7 (4×10^7) 下部大肠肠壁	4×10^7	4×10^7		
	DAC	—	2×10^4	2×10^4		
¹⁸⁴ Ta	ALI	7×10^7	2×10^8	2×10^8		
	DAC	—	8×10^4	7×10^4		
¹⁸⁵ Ta	ALI	1×10^9	3×10^9	2×10^9		
	DAC	—	1×10^6	1×10^6		
¹⁸⁶ Ta	ALI	2×10^9	9×10^9	8×10^9		

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I		II	III
钽		DAC	(3×10^9) 胃 壁 —		4×10^6	3×10^6

I. 钽的所有化合物;

II. 除III外常见的钽化合物;

III. 元素钽, 钽的氧化物、氢氧化物、卤素化合物、碳化物、硝酸盐和氟化物

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入		
			I		II	III	
钨	^{176}W	ALI	4×10^8		5×10^8	2×10^9	
		DAC	—		—	8×10^5	
	^{177}W	ALI	8×10^2		9×10^8	3×10^9	
		DAC	—		—	1×10^6	
	^{178}W	ALI	2×10^8		3×10^8	7×10^8	
		DAC	—		—	3×10^5	
	^{179}W	ALI	2×10^{10}		2×10^{10}	6×10^{10}	
		DAC	—		—	3×10^7	
	^{181}W	ALI	6×10^8		7×10^8	1×10^9	
		DAC	—		—	5×10^5	
	^{185}W	ALI	8×10^7 (1×10^8) 下部大肠肠壁		1×10^8 (1×10^8) 下部大肠肠壁		2×10^8
		DAC	—		—	1×10^5	
	^{187}W	ALI	7×10^7		1×10^8	3×10^8	
		DAC	—		—	1×10^5	
	^{188}W	ALI	1×10^7 (2×10^7) 下部大肠肠壁		2×10^7 (3×10^7) 下部大肠肠壁		5×10^7
DAC		—		—	2×10^4		

I. 钨酸;

II. 除I外钨的所有化合物;

III. 钨的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
铯	^{177}Re	ALI	3×10^9 (4×10^9) 胃 壁	1×10^{10}	1×10^{10}	
		DAC	—	4×10^6	5×10^6	
	^{178}Re	ALI	3×10^9 (4×10^9) 胃 壁	1×10^{10}	1×10^{10}	
		DAC	—	4×10^6	4×10^6	
	^{181}Re	ALI	2×10^8	3×10^8	3×10^8	
		DAC	—	1×10^5	1×10^5	
	^{182}Re ($T_{1/2} = 12.7 \text{ h}$)	ALI	3×10^8	5×10^8	6×10^8	
		DAC	—	2×10^5	2×10^5	
	^{182}Re ($T_{1/2} = 64.0 \text{ h}$)	ALI	5×10^7	9×10^7	8×10^7	
		DAC	—	4×10^4	3×10^4	
	$^{184}\text{Re}^m$	ALI	8×10^7	1×10^8	2×10^7	
		DAC	—	5×10^4	7×10^3	
	^{184}Re	ALI	9×10^7	1×10^8	5×10^7	
		DAC	—	5×10^4	2×10^4	
	$^{186}\text{Re}^m$	ALI	5×10^7 (6×10^7) 胃 壁	6×10^7 (8×10^7) 胃 壁	6×10^6	
		DAC	—	3×10^4	2×10^3	
	^{186}Re	ALI	7×10^7	1×10^8	6×10^7	
		DAC	—	4×10^4	3×10^4	
	^{187}Re	ALI	2×10^{10}	3×10^{10} (3×10^{10}) 胃 壁	4×10^9	
		DAC	—	1×10^7	2×10^6	
	$^{188}\text{Re}^m$	ALI	3×10^9	5×10^9	5×10^9	
		DAC	—	2×10^6	2×10^6	
	^{188}Re	ALI	6×10^7	1×10^8	1×10^8	
	DAC	—	4×10^4	4×10^4		
^{189}Re	ALI	1×10^8	2×10^8	2×10^8		
	DAC	—	8×10^4	7×10^4		

I. 铯的所有化合物;

II. 除 III 外铯的所有化合物;

III. 铯的氧化物、氢氧化物和硝酸盐

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	IV
钷	¹⁸⁰ Os	ALI	4×10^9	1×10^{10}	2×10^{10}	2×10^{10}
		DAC	—	6×10^6	7×10^6	7×10^6
	¹⁸¹ Os	ALI	5×10^8	2×10^9	2×10^9	2×10^9
		DAC	—	7×10^5	7×10^5	7×10^5
	¹⁸² Os	ALI	8×10^7	2×10^8	2×10^8	1×10^8
		DAC	—	9×10^4	7×10^4	6×10^4
	¹⁸³ Os	ALI	9×10^7	2×10^7	3×10^7	3×10^7
		DAC	—	8×10^3	1×10^4	1×10^4
	¹⁸⁹ Os ^m	ALI	3×10^9	9×10^9	8×10^9	6×10^9
		DAC	—	4×10^6	3×10^6	3×10^6
	¹⁹¹ Os ^m	ALI	5×10^8	1×10^9	8×10^8	7×10^8
		DAC	—	4×10^5	3×10^5	3×10^5
	¹⁹¹ Os	ALI	8×10^7 (9×10^7) 下部大肠肠壁	8×10^7	6×10^7	5×10^7
		DAC	—	3×10^4	2×10^4	2×10^4
	¹⁹³ Os	ALI	6×10^7 (6×10^7) 下部大肠肠壁	2×10^8	1×10^8	1×10^8
		DAC	—	7×10^4	5×10^4	4×10^4
	¹⁹⁴ Os	ALI	2×10^7 (2×10^7) 下部大肠肠壁	2×10^6	2×10^6	3×10^5
		DAC	—	6×10^2	9×10^2	1×10^2

- I. 钷的所有化合物；
- II. 除 III 和 IV 以外钷的所有化合物；
- III. 钷的卤素化合物和硝酸盐；
- IV. 钷的氧化物和氢氧化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	IV
铱	^{182}Ir	ALI	2×10^9 (2×10^9) 胃 壁	5×10^9	6×10^9	5×10^9
		DAC	—	2×10^6	2×10^6	2×10^6
	^{184}Ir	ALI	3×10^8	9×10^8	1×10^9	1×10^9
		DAC	—	4×10^5	5×10^5	4×10^5
	^{185}Ir	ALI	2×10^8	5×10^8	4×10^8	4×10^8
		DAC	—	2×10^5	2×10^5	2×10^5
	^{186}Ir	ALI	9×10^7	3×10^8	2×10^8	2×10^8
		DAC	—	1×10^5	1×10^5	9×10^4
	^{187}Ir	ALI	4×10^8	1×10^9	1×10^9	1×10^9
		DAC	—	5×10^5	5×10^5	4×10^5
	^{188}Ir	ALI	7×10^7	2×10^8	1×10^8	1×10^8
		DAC	—	7×10^4	5×10^4	5×10^4
	^{189}Ir	ALI	2×10^8 (2×10^8) 下部大肠肠壁	2×10^8	1×10^8	1×10^8
		DAC	—	7×10^4	6×10^4	6×10^4
	$^{190}\text{Ir}^m$	ALI	6×10^9	7×10^9	8×10^9	7×10^9
		DAC	—	3×10^6	3×10^6	3×10^6
	^{190}Ir	ALI	4×10^7	3×10^7	4×10^7	3×10^7
		DAC	—	1×10^4	2×10^4	1×10^4
	$^{192}\text{Ir}^m$	ALI	1×10^8	3×10^6	8×10^6	6×10^5
		DAC	—	1×10^3	3×10^3	2×10^2
	^{192}Ir	ALI	4×10^7	1×10^7	1×10^7	8×10^6
		DAC	—	4×10^3	6×10^3	3×10^3
	$^{194}\text{Ir}^m$	ALI	2×10^7	3×10^6	6×10^6	4×10^6
		DAC	—	1×10^3	3×10^3	2×10^3
	^{194}Ir	ALI	4×10^7	1×10^8	8×10^7	7×10^7
		DAC	—	5×10^4	3×10^4	3×10^4
	$^{195}\text{Ir}^m$	ALI	3×10^8	9×10^8	1×10^9	8×10^8
		DAC	—	4×10^5	4×10^5	3×10^5
^{195}Ir	ALI	6×10^8	2×10^9	2×10^9	2×10^9	
	DAC	—	6×10^5	8×10^5	7×10^5	

- I. 铱的所有化合物;
 II. 除III和IV外铱的所有化合物;
 III. 铱的卤素化合物、硝酸盐和金属铱;
 IV. 铱的氧化物和氢氧化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
			I	II
铂	^{186}Pt	ALI	5×10^8	1×10^9
		DAC	—	6×10^5
	^{188}Pt	ALI	6×10^7	6×10^7
		DAC	—	3×10^4
	^{189}Pt	ALI	4×10^8	1×10^9
		DAC	—	4×10^5
	^{191}Pt	ALI	1×10^8	3×10^8
		DAC	—	1×10^5
	$^{193}\text{Pt}^m$	ALI	9×10^7 (1×10^8) 下部大肠肠壁	2×10^8
		DAC	—	9×10^4
		ALI	1×10^9 (2×10^9) 下部大肠肠壁	9×10^8
	^{193}Pt	DAC	—	4×10^5
		ALI	7×10^7 (8×10^7) 下部大肠肠壁	2×10^8
	$^{195}\text{Pt}^m$	DAC	—	7×10^4
		ALI	6×10^8	2×10^9
	$^{197}\text{Pt}^m$	DAC	—	7×10^5
		ALI	1×10^8	4×10^8
	^{197}Pt	DAC	—	1×10^5
		ALI	2×10^9	5×10^9
	^{199}Pt	DAC	—	2×10^6
ALI		4×10^7	1×10^8	
^{200}Pt	DAC	—	5×10^4	

I、II. 铂的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	IV
金	^{193}Au	ALI	3×10^8	1×10^9	8×10^8	7×10^8
		DAC	—	4×10^5	3×10^5	3×10^5
	^{194}Au	ALI	1×10^8	3×10^8	2×10^8	2×10^8
		DAC	—	1×10^5	8×10^4	8×10^4
	^{195}Au	ALI	2×10^8	4×10^8	5×10^7	2×10^7
		DAC	—	2×10^5	2×10^4	7×10^3
	$^{198}\text{Au}^m$	ALI	4×10^7	1×10^8	4×10^7	4×10^7
		DAC	—	4×10^4	2×10^4	2×10^4
	^{198}Au	ALI	5×10^7	1×10^8	7×10^7	6×10^7
		DAC	—	6×10^4	3×10^4	3×10^4
	^{199}Au	ALI	1×10^8	3×10^8	1×10^8	1×10^8
		DAC	(1×10^8) 下部大肠肠壁	—	1×10^5	6×10^4
	$^{200}\text{Au}^m$	ALI	4×10^7	1×10^8	1×10^8	9×10^7
		DAC	—	5×10^4	4×10^4	4×10^4
	^{200}Au	ALI	1×10^9	2×10^9	3×10^9	3×10^9
		DAC	—	1×10^6	1×10^6	1×10^6
	^{201}Au	ALI	3×10^9	8×10^9	9×10^9	8×10^9
DAC		(3×10^9) 胃 壁	—	3×10^6	4×10^6	3×10^6

- I. 金的所有化合物;
 II. 除III和IV外金的所有化合物;
 III. 金的卤素化合物和硝酸盐;
 IV. 金的氧化物和氢氧化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人		吸 人
			I	II	III
汞 (有机)	$^{193}\text{Hg}^m$	ALI	3×10^8	2×10^8	5×10^8
		DAC	—	—	2×10^5
	^{193}Hg	ALI	2×10^9	7×10^8	2×10^9
		DAC	—	—	1×10^6
	^{194}Hg	ALI	6×10^5	2×10^6	1×10^6
		DAC	—	—	4×10^2
	$^{195}\text{Hg}^m$	ALI	2×10^8	1×10^9	2×10^8
		DAC	—	—	9×10^4
	^{195}Hg	ALI	1×10^9	6×10^8	2×10^9
		DAC	—	—	7×10^5
	$^{197}\text{Hg}^m$	ALI	3×10^8	1×10^8	3×10^8
		DAC	—	—	1×10^5
	^{197}Hg	ALI	4×10^8	3×10^8	5×10^8
		DAC	—	—	2×10^5
	$^{199}\text{Hg}^m$	ALI	2×10^9	2×10^9	6×10^9
DAC		(4×10^9)	(2×10^9)		
^{203}Hg		胃 壁	胃 壁		
	DAC	—	—	2×10^6	
	ALI	2×10^7	3×10^7	3×10^7	
	DAC	—	—	1×10^4	

- I. 甲基汞;
 II. 除甲基汞外汞的所有有机化合物;
 III. 汞的所有有机化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	
汞 (无机)	¹⁹³ Hg ^m	ALI	1 × 10 ⁸	3 × 10 ⁸	3 × 10 ⁸	
		DAC	—	1 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵	
	¹⁹³ Hg	ALI	6 × 10 ⁸	2 × 10 ⁹	2 × 10 ⁹	
		DAC	—	7 × 10 ⁵	6 × 10 ⁵	
	¹⁹⁴ Hg	ALI	3 × 10 ⁷	2 × 10 ⁶	4 × 10 ⁶	
		DAC	—	7 × 10 ²	2 × 10 ³	
	¹⁹⁵ Hg ^m	ALI	9 × 10 ⁷	2 × 10 ⁸	1 × 10 ⁸	
		DAC	—	8 × 10 ⁴	6 × 10 ⁴	
	¹⁹⁵ Hg	ALI	5 × 10 ⁸	1 × 10 ⁹	1 × 10 ⁹	
		DAC	—	5 × 10 ⁵	5 × 10 ⁵	
	¹⁹⁷ Hg ^m	ALI	1 × 10 ⁸	3 × 10 ⁸	2 × 10 ⁸	
		DAC	—	1 × 10 ⁵	8 × 10 ⁴	
	¹⁹⁷ Hg	ALI	2 × 10 ⁸	4 × 10 ⁸	3 × 10 ⁸	
		DAC	—	2 × 10 ⁵	1 × 10 ⁵	
	¹⁹⁹ Hg ^m	ALI	2 × 10 ⁹	5 × 10 ⁹	7 × 10 ⁹	
		DAC	—	2 × 10 ⁶	3 × 10 ⁶	
²⁰³ Hg	ALI	9 × 10 ⁷	5 × 10 ⁷	4 × 10 ⁷		
	DAC	—	2 × 10 ⁴	2 × 10 ⁴		

I. 汞的所有无机化合物;

II. 汞的硫酸盐;

III. 汞的氧化物、氢氧化物、卤素化合物、硝酸盐和硫化物

元素名称	放射性核素		食 人	吸 入
汞 (蒸气)	¹⁹³ Hg ^m	ALI		3 × 10 ⁸
		DAC		1 × 10 ⁵
	¹⁹³ Hg	ALI		1 × 10 ⁹
		DAC		5 × 10 ⁵
	¹⁹⁴ Hg	ALI		1 × 10 ⁶
		DAC		5 × 10 ²
	¹⁹⁵ Hg ^m	ALI		1 × 10 ⁸
		DAC		6 × 10 ⁴
	¹⁹⁵ Hg	ALI		1 × 10 ⁹
		DAC		5 × 10 ⁵
	¹⁹⁷ Hg ^m	ALI		2 × 10 ⁸
		DAC		8 × 10 ⁴
	¹⁹⁷ Hg	ALI		3 × 10 ⁸
		DAC		1 × 10 ⁵
	¹⁹⁹ Hg ^m	ALI		3 × 10 ⁹
		DAC		1 × 10 ⁶
²⁰³ Hg	ALI		3 × 10 ⁷	
	DAC		1 × 10 ⁴	

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	I	II
铊	$^{194}\text{Tl}^m$	ALI	2×10^9 (3×10^9) 胃 壁		6×10^9	
		DAC	—		2×10^6	
	^{194}Tl	ALI	9×10^9 (1×10^{10}) 胃 壁		2×10^{10}	
		DAC	—		9×10^6	
	^{195}Tl	ALI	2×10^9		5×10^9	
		DAC	—		2×10^6	
	^{197}Tl	ALI	3×10^9		4×10^9	
		DAC	—		2×10^6	
	$^{198}\text{Tl}^m$	ALI	1×10^9		2×10^9	
		DAC	—		8×10^5	
	^{198}Tl	ALI	7×10^8		1×10^9	
		DAC	—		5×10^5	
	^{199}Tl	ALI	2×10^9		3×10^9	
		DAC	—		1×10^6	
	^{200}Tl	ALI	3×10^8		4×10^8	
		DAC	—		2×10^5	
	^{201}Tl	ALI	6×10^8		8×10^8	
		DAC	—		3×10^5	
	^{202}Tl	ALI	1×10^8		2×10^8	
		DAC	—		8×10^4	
^{204}Tl	ALI	6×10^7		8×10^7		
	DAC	—		3×10^4		

I、II. 铊的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
			I	II
铅	$^{195}\text{Pb}^m$	ALI	2×10^9	7×10^9
		DAC	—	3×10^6
	^{198}Pb	ALI	1×10^9	2×10^9
		DAC	—	1×10^6
	^{199}Pb	ALI	8×10^8	3×10^9
		DAC	—	1×10^6
	^{200}Pb	ALI	1×10^8	2×10^8
		DAC	—	1×10^5
	^{201}Pb	ALI	3×10^8	7×10^8
		DAC	—	3×10^5
	$^{202}\text{Pb}^m$	ALI	3×10^8	1×10^9
		DAC	—	4×10^5
	^{202}Pb	ALI	5×10^6	2×10^6
		DAC	—	8×10^2
	^{203}Pb	ALI	2×10^8	4×10^8
		DAC	—	1×10^5
	^{205}Pb	ALI	1×10^8	5×10^7
		DAC	—	2×10^4
	^{209}Pb	ALI	9×10^8	2×10^9
		DAC	—	9×10^5
^{210}Pb	ALI	2×10^4 (4×10^4) 骨表面	9×10^3 (1×10^4) 骨表面	
	DAC	—	4	
^{211}Pb	ALI	4×10^8	2×10^7	
	DAC	—	1×10^4	
^{212}Pb	ALI	3×10^6 (5×10^6) 骨表面	1×10^6	
	DAC	—	5×10^2	
^{214}Pb	ALI	3×10^8	3×10^7	
	DAC	—	1×10^4	

I. 铅的所有化合物;

II. 常见的铅的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
铋	²⁰⁰ Bi	ALI	1×10^9	3×10^9	4×10^9	
		DAC	—	1×10^6	2×10^6	
	²⁰¹ Bi	ALI	4×10^8	1×10^9	1×10^9	
		DAC	—	4×10^5	6×10^5	
	²⁰² Bi	ALI	5×10^8	1×10^9	3×10^9	
		DAC	—	6×10^5	1×10^6	
	²⁰³ Bi	ALI	9×10^7	2×10^8	2×10^8	
		DAC	—	1×10^5	9×10^4	
	²⁰⁵ Bi	ALI	5×10^7	9×10^7	5×10^7	
		DAC	—	4×10^4	2×10^4	
	²⁰⁶ Bi	ALI	2×10^7	5×10^7	3×10^7	
		DAC	—	2×10^4	1×10^4	
	²⁰⁷ Bi	ALI	4×10^7	6×10^7	1×10^7	
		DAC	—	3×10^4	5×10^3	
	²¹⁰ Bi ^m	ALI	2×10^6 (2×10^6) 肾 脏	2×10^5 (2×10^5) 肾 脏	3×10^4	
		DAC	—	7×10^1	1×10^1	
	²¹⁰ Bi	ALI	3×10^7	9×10^6 (1×10^7) 肾 脏	1×10^6	
		DAC	—	4×10^3	4×10^2	
	²¹² Bi	ALI	2×10^8	9×10^6	1×10^7	
		DAC	—	4×10^3	4×10^3	
	²¹³ Bi	ALI	3×10^8	1×10^7	1×10^7	
DAC		—	5×10^3	5×10^3		
²¹⁴ Bi	ALI	6×10^8 (8×10^8) 胃 壁	3×10^7	3×10^7		
	DAC	—	1×10^4	1×10^4		

I. 常见的铋的所有化合物；

II. 铋的硝酸盐；

III. 除II外铋的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	
钋	²⁰³ Po	ALI	9×10^8	2×10^9	3×10^9	
		DAC	—	1×10^6	1×10^6	
	²⁰⁵ Po	ALI	8×10^8	1×10^9	3×10^9	
		DAC	—	6×10^5	1×10^6	
	²⁰⁷ Po	ALI	3×10^8	9×10^8	1×10^9	
		DAC	—	4×10^5	4×10^5	
	²¹⁰ Po	ALI	1×10^5	2×10^4	2×10^4	
		DAC	—	1×10^1	1×10^1	

I. 钋的所有化合物;
 II. 除III外钋的所有化合物;
 III. 钋的氧化物、氢氧化物和硝酸盐

元素名称	放射性核素		食 人		吸 入	
			I	II	III	
砷	²⁰⁷ At	ALI	2×10^8	1×10^8	8×10^7	
		DAC	—	4×10^4	3×10^4	
	²¹¹ At	ALI	5×10^6	3×10^6	2×10^6	
		DAC	—	1×10^3	8×10^2	

I. 砷的所有化合物;
 II. H, Li, Na, K, Rb, Cs, Er的砷化物;
 III. 镧系元素的砷化物, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu的砷化物和 Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra, Al, Ga, In, Tl, Ge, Sn, Pb, As, Sb, Bi, Fe, Ru, Os, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Hg, Sc, Y, Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mn, Tc, Re的砷化物

元素名称	放射性核素		食 人	吸 入
氡	²²⁰ Rn			见E7
	²²² Rn			

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
			I	II
钫	²²² Fr	ALI	8×10^7	2×10^7
		DAC	—	7×10^3
	²²³ Fr	ALI	2×10^7	3×10^7
		DAC	—	1×10^4

I、II. 钫的所有化合物

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
			I	II
镭	²²³ Ra	ALI	2×10^5 (3×10^5) 骨表面	3×10^4
		DAC	—	1×10^1
	²²⁴ Ra	ALI	3×10^5 (6×10^5) 骨表面	6×10^4
		DAC	—	3×10^1
	²²⁵ Ra	ALI	3×10^5 (6×10^5) 骨表面	2×10^4
		DAC	—	1×10^1
	²²⁶ Ra	ALI	7×10^4 (2×10^5) 骨表面	2×10^4
		DAC	—	1×10^1
	²²⁷ Ra	ALI	6×10^6 (9×10^8) 骨表面	5×10^8 (7×10^8) 骨表面
		DAC	—	2×10^5
	²²⁸ Ra	ALI	9×10^4 (1×10^5) 骨表面	4×10^4
		DAC	—	2×10^1

I. 镭的所有化合物;

II. 常见的镭的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入		
			I		II	III	IV
铜	²²⁴ Ac	ALI	7×10^7 (7×10^7) 下部大肠肠壁		1×10^6 (1×10^6) 骨表面	2×10^6	2×10^6
		DAC	—		4×10^2	8×10^2	7×10^2
	²²⁵ Ac	ALI	2×10^6 (2×10^6) 下部大肠肠壁		1×10^4 (2×10^4) 骨表面	2×10^4	2×10^4
		DAC	—		4	1×10^1	1×10^1
	²²⁶ Ac	ALI	5×10^6 (5×10^6) 下部大肠肠壁		1×10^5 (1×10^5) 骨表面	2×10^5	2×10^5
		DAC	—		5×10^1	8×10^1	7×10^1
	²²⁷ Ac	ALI	7×10^3 (1×10^4) 骨表面		2×10^1 (3×10^1) 骨表面	$.6 \times 10^1$ (1×10^2) 骨表面	1×10^2
		DAC	—		6×10^{-3}	3×10^{-2}	6×10^{-2}
	²²⁸ Ac	ALI	9×10^7		4×10^5 (6×10^5) 骨表面	1×10^6 (2×10^6) 骨表面	2×10^6
		DAC	—		1×10^2	6×10^2	7×10^2

- I. 铜的所有化合物;
- II. 除III和IV外铜的所有化合物;
- III. 铜的卤素化合物和硝酸盐;
- IV. 铜的氧化物和氢氧化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
钍	²²⁶ Th	ALI	2×10^8	6×10^6	5×10^6	
		DAC	(2×10^8)	2×10^3	2×10^3	
			胃 壁			
	²²⁷ Th	ALI	5×10^6	1×10^4	1×10^4	
		DAC	—	5×10^0	5×10^0	
	²²⁸ Th	ALI	2×10^5	4×10^2	6×10^2	
			(5×10^5)	(8×10^2)		
			骨表面	骨表面		
		DAC	—	2×10^{-1}	3×10^{-1}	
	²²⁹ Th	ALI	2×10^4	3×10^1	9×10^1	
			(5×10^4)	(9×10^1)	(1×10^2)	
			骨表面	骨表面	骨表面	
		DAC	—	1×10^{-2}	4×10^{-2}	
	²³⁰ Th	ALI	1×10^5	2×10^2	6×10^2	
			(4×10^5)	(6×10^2)	(7×10^2)	
			骨表面	骨表面	骨表面	
	DAC	—	1×10^{-1}	2×10^{-1}		
²³¹ Th	ALI	1×10^8	2×10^8	2×10^8		
	DAC	—	1×10^5	1×10^5		
²³² Th	ALI	3×10^4	4×10^1	1×10^2		
		(7×10^4)	(1×10^2)	(2×10^2)		
		骨表面	骨表面	骨表面		
	DAC	—	2×10^{-2}	4×10^{-2}		
²³⁴ Th	ALI	1×10^7	7×10^6	6×10^6		
		(1×10^7)				
		下部大肠肠壁				
	DAC	—	3×10^3	2×10^3		

I. 钍的所有化合物;

II. 除 III 外钍的所有化合物;

III. 钍的氧化物和氢氧化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
镭	^{227}Pa	ALI	1×10^8	4×10^6	4×10^6	
		DAC	—	2×10^3	2×10^3	
	^{228}Pa	ALI	5×10^7	5×10^5	4×10^5	
		DAC	—	(8×10^5) 骨表面		
	^{230}Pa	ALI	2×10^7	2×10^5	1×10^5	
		DAC	—	2×10^2	2×10^2	
	^{231}Pa	ALI	7×10^3	7×10^1	5×10^1	
		DAC	—	6×10^1	1×10^2	
	^{232}Pa	ALI	5×10^7	(2×10^4) 骨表面	(2×10^2) 骨表面	
		DAC	—	2×10^{-2}	6×10^{-2}	
	^{233}Pa	ALI	5×10^7	8×10^5	2×10^5	
		DAC	—	(2×10^6) 骨表面	(3×10^6) 骨表面	
	^{234}Pa	ALI	9×10^7	3×10^2	9×10^2	
		DAC	—	3×10^7	2×10^7	
	^{234}Pa	ALI	9×10^7	(6×10^7) 下部大肠肠壁		
DAC		—	1×10^4	9×10^3		
^{234}Pa	ALI	9×10^7	3×10^8	2×10^8		
	DAC	—	1×10^5	1×10^5		

I. 镭的所有化合物;

II. 除 III 外常见的镭的化合物;

III. 镭的氧化物、氢氧化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入		
			I	II	III	IV	V
铀	^{230}U	ALI	1×10^5 (2×10^5) 骨表面	2×10^6	2×10^4 (2×10^4) 骨表面	1×10^4	1×10^4
		DAC	—	—	6×10^0	5×10^0	4×10^0
	^{231}U	ALI	2×10^8 (2×10^8) 下部大肠肠壁	2×10^8 (2×10^8) 下部大肠肠壁	3×10^8	2×10^8	2×10^8
		DAC	—	—	1×10^5	9×10^4	7×10^4
	^{232}U	ALI	8×10^4 (1×10^5) 骨表面	2×10^6 (3×10^6) 骨表面	8×10^3 (2×10^4) 骨表面	1×10^4	3×10^2
		DAC	—	—	3×10^0	6×10^0	1×10^{-1}
	^{233}U	ALI	4×10^5 (7×10^5) 骨表面	7×10^6	4×10^4 (7×10^4) 骨表面	3×10^4	1×10^3
		DAC	—	—	2×10^1	1×10^1	6×10^{-1}
	^{234}U	ALI	4×10^5 (7×10^5) 骨表面	7×10^6	5×10^4 (7×10^4) 骨表面	3×10^4	1×10^3
		DAC	—	—	2×10^1	1×10^1	6×10^{-1}
	^{235}U	ALI	5×10^5 (7×10^5) 骨表面	7×10^6	5×10^4 (7×10^4) 骨表面	3×10^4	2×10^3
		DAC	—	—	2×10^1	1×10^1	6×10^{-1}
	^{236}U	ALI	5×10^5 (7×10^5) 骨表面	8×10^6	5×10^4 (7×10^4) 骨表面	3×10^4	1×10^3
		DAC	—	—	2×10^1	1×10^1	6×10^{-1}
	^{237}U	ALI	6×10^7 (7×10^7) 下部大肠肠壁	6×10^7 (7×10^7) 下部大肠肠壁	1×10^8	6×10^7	6×10^7
		DAC	—●	—	4×10^4	3×10^4	2×10^4
	^{238}U	ALI	5×10^5 (8×10^5) 骨表面	8×10^6	5×10^4 (8×10^4) 骨表面	3×10^4	2×10^3
		DAC	—	—	2×10^1	1×10^1	7×10^{-1}
	^{239}U	ALI	2×10^9	2×10^9	7×10^9	6×10^9	6×10^9
		DAC	—	—	3×10^6	3×10^6	2×10^6
^{240}U	ALI	5×10^7	5×10^7	1×10^8	1×10^8	9×10^7	
	DAC	—	—	6×10^4	4×10^4	4×10^4	

I. 铀的水溶性无机化合物 (六价铀);

II. 相对难溶的铀化合物, 如 UF_4 、 UO_2 、 U_3O_8 , 其中铀的化合价通常是四价;III. UF_6 、 UO_2F_2 、 $\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2$;IV. UO_3 、 UF_4 、 UCl_4 ;V. UO_2 、 U_3O_8 ;

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
			I	II
镎	^{232}Np	ALI	1×10^9 (2×10^9) 骨表面	9×10^7 (2×10^8) 骨表面
		DAC	—	4×10^4
	^{233}Np	ALI	3×10^{10}	1×10^{11}
		DAC	—	5×10^7
	^{234}Np	ALI	8×10^7	1×10^8
		DAC	—	4×10^4
	^{235}Np	ALI	4×10^8	5×10^7 (5×10^7) 骨表面
		DAC	—	2×10^4
	^{236}Np ($T_{1/2} = 1.15 \times 10^5$ 年)	ALI	1×10^4 (2×10^4) 骨表面	1×10^3 (2×10^3) 骨表面
		DAC	—	4×10^{-1}
	^{236}Np ($T_{1/2} = 22.5$ h)	ALI	2×10^7 (3×10^7) 骨表面	1×10^6 (3×10^6) 骨表面
		DAC	—	6×10^2
	^{237}Np	ALI	3×10^3 (5×10^3) 骨表面	2×10^2 (4×10^2) 骨表面
		DAC	—	9×10^{-2}
	^{238}Np	ALI	3×10^7	3×10^6 (6×10^6) 骨表面
		DAC	—	1×10^3
	^{239}Np	ALI	6×10^7 (6×10^7) 下部大肠肠壁	9×10^7
		DAC	—	4×10^4
	^{240}Np	ALI	8×10^8	3×10^9
		DAC	—	1×10^6

I、II. 镎的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	IV
钚	²³⁴ Pu	ALI	3×10^8	3×10^8	8×10^6	7×10^6
		DAC	—	—	3×10^3	3×10^3
	²³⁵ Pu	ALI	3×10^{10}	3×10^{10}	1×10^{11}	9×10^{10}
		DAC	—	—	5×10^7	4×10^7
	²³⁶ Pu	ALI	8×10^5 (1×10^6) 骨表面	6×10^6	7×10^2 (1×10^3) 骨表面	1×10^3
		DAC	—	—	3×10^{-1}	6×10^{-1}
	²³⁷ Pu	ALI	5×10^8	5×10^8	1×10^8	1×10^8
		DAC	—	—	5×10^4	5×10^4
	²³⁸ Pu	ALI	3×10^5 (5×10^5) 骨表面	3×10^6 (3×10^6) 骨表面	2×10^2 (4×10^2) 骨表面	6×10^2 (6×10^2) 骨表面
		DAC	—	—	9×10^{-2}	3×10^{-1}
	²³⁹ Pu	ALI	2×10^5 (4×10^5) 骨表面	2×10^6 (3×10^6) 骨表面	2×10^2 (4×10^2) 骨表面	5×10^2 (6×10^2) 骨表面
		DAC	—	—	8×10^{-2}	2×10^{-1}
	²⁴⁰ Pu	ALI	2×10^5 (4×10^5) 骨表面	2×10^6 (3×10^6) 骨表面	2×10^2 (4×10^2) 骨表面	5×10^2 (6×10^2) 骨表面
		DAC	—	—	8×10^{-2}	2×10^{-1}
	²⁴¹ Pu	ALI	1×10^7 (2×10^7) 骨表面	1×10^8 (2×10^8) 骨表面	1×10^4 (2×10^4) 骨表面	2×10^4 (3×10^4) 骨表面
		DAC	—	—	4	1×10^1
	²⁴² Pu	ALI	3×10^5 (5×10^5) 骨表面	3×10^6 (3×10^6) 骨表面	2×10^2 (4×10^2) 骨表面	6×10^2 (6×10^2) 骨表面
		DAC	—	—	9×10^{-2}	2×10^{-1}
	²⁴³ Pu	ALI	6×10^8	6×10^8	1×10^9	1×10^9
		DAC	—	—	5×10^5	6×10^5
	²⁴⁴ Pu	ALI	3×10^5 (5×10^5) 骨表面	3×10^6 (3×10^6) 骨表面	2×10^2 (4×10^2) 骨表面	6×10^2 (6×10^2) 骨表面
		DAC	—	—	9×10^{-2}	2×10^{-1}
	²⁴⁵ Pu	ALI	8×10^7	8×10^7	2×10^8	2×10^8
		DAC	—	—	7×10^4	6×10^4

- I. 常见的钚的所有化合物；
- II. 钚的氧化物和氢氧化物；
- III. 除IV外常见的钚的所有化合物；
- IV. PuO₂

应该注意：有资料报告的某些钚的化合物，如六价钚化合物，钚的柠檬酸盐和其他有机络合物中的钚，在胃肠道中的吸收是相当高的，但在职业性辐射中不一定能遇到；年幼的个体吸收亦有增加

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II		
镅	^{237}Am	ALI	3×10^9	1×10^{10}		
		DAC	—	4×10^6		
	^{238}Am	ALI	1×10^9	1×10^8 (2×10^8) 骨表面		
		DAC	—	4×10^4		
	^{239}Am	ALI	2×10^8	5×10^8		
		DAC	—	2×10^5		
	^{240}Am	ALI	8×10^7	1×10^8		
		DAC	—	4×10^4		
	^{241}Am	ALI	5×10^4 (9×10^4) 骨表面	2×10^2 (4×10^2) 骨表面		
		DAC	—	8×10^{-2}		
		$^{242}\text{Am}^m$	ALI	5×10^4 (9×10^4) 骨表面	2×10^2 (4×10^2) 骨表面	
	DAC		—	8×10^{-2}		
	^{242}Am	ALI	2×10^8	3×10^6 (3×10^6) 骨表面		
		DAC	—	1×10^3		
		^{243}Am	ALI	5×10^4 (9×10^4) 骨表面	2×10^2 (4×10^2) 骨表面	
	DAC		—	8×10^{-2}		
	$^{244}\text{Am}^m$	ALI	2×10^9 (3×10^9) 骨表面	1×10^8 (2×10^8) 骨表面		
		DAC	—	6×10^4		
^{244}Am		ALI	1×10^8	6×10^6 (1×10^7) 骨表面		
	DAC	—	3×10^3			
^{245}Am	ALI	1×10^8	3×10^9			

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
			I	II
镅	²⁴⁶ Am ^m	DAC	—	1 × 10 ⁶
		ALI	2 × 10 ⁹ (2 × 10 ⁹) 胃 壁	6 × 10 ⁹
		DAC	—	3 × 10 ⁶
	²⁴⁶ Am	ALI	1 × 10 ⁹	4 × 10 ⁹
		DAC	—	2 × 10 ⁶

I.、II. 镅的所有化合物

应该注意：对于该元素的络合物，可见到较高的胃肠吸收率，而且也有关于很年幼的大鼠吸收率增加的报告

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
			I	II
镅	²³⁸ Cm	ALI	6 × 10 ⁸	4 × 10 ⁷
		DAC	—	2 × 10 ⁴
	²⁴⁰ Cm	ALI	4 × 10 ⁶ (5 × 10 ⁶) 骨表面	2 × 10 ⁴ (2 × 10 ⁴) 骨表面
		DAC	—	8
	²⁴¹ Cm	ALI	5 × 10 ⁷	9 × 10 ⁵ (1 × 10 ⁶) 骨表面
		DAC	—	4 × 10 ²
	²⁴² Cm	ALI	2 × 10 ⁶ (3 × 10 ⁶) 骨表面	1 × 10 ⁴ (1 × 10 ⁴) 骨表面
		DAC	—	4
	²⁴³ Cm	ALI	7 × 10 ⁴ (1 × 10 ⁵) 骨表面	3 × 10 ² (5 × 10 ²) 骨表面
		DAC	—	1 × 10 ⁻¹
	²⁴⁴ Cm	ALI	9 × 10 ⁴ (2 × 10 ⁵) 骨表面	4 × 10 ² (7 × 10 ²) 骨表面
		DAC	—	2 × 10 ⁻¹
	²⁴⁵ Cm	ALI	5 × 10 ⁴ (8 × 10 ⁴) 骨表面	2 × 10 ² (3 × 10 ²) 骨表面

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 人	
			I	II
铜	²⁴⁶ Cm	DAC	—	8×10^{-2}
		ALI	5×10^4 (8×10^4) 骨表面	2×10^2 (3×10^2) 骨表面
	²⁴⁷ Cm	DAC	—	8×10^{-2}
		ALI	5×10^4 (9×10^4) 骨表面	2×10^2 (4×10^2) 骨表面
	²⁴⁸ Cm	DAC	—	9×10^{-2}
		ALI	1×10^4 (2×10^4) 骨表面	5×10^1 (9×10^1) 骨表面
	²⁴⁹ Cm	DAC	—	2×10^{-2}
		ALI	2×10^9	5×10^8 (8×10^8) 骨表面
		DAC	—	2×10^5

I.、II. 铜的所有化合物

应该注意：铜的络合物有较高的胃肠吸收率，而且也有关于很年幼的大鼠吸收率增加的报告

元素名称	放射性核素		食 人	
			I	II
镅	²⁴⁵ Bk	ALI	8×10^7	5×10^7
		DAC	—	2×10^4
	²⁴⁶ Bk	ALI	1×10^8	1×10^8
		DAC	—	5×10^4
	²⁴⁷ Bk	ALI	4×10^4 (8×10^4) 骨表面	2×10^2 (3×10^2) 骨表面
		DAC	—	8×10^{-2}
	²⁴⁹ Bk	ALI	2×10^7 (3×10^7) 骨表面	8×10^4 (1×10^5) 骨表面
		DAC	—	3×10^1
	²⁵⁰ Bk	ALI	4×10^8	2×10^7 (3×10^7) 骨表面
		DAC	—	7×10^3

I.、II. 镅的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	III	
钢	^{244}Cf	ALI	9×10^8 (1×10^9) 胃 壁	2×10^7	2×10^7	
		DAC	—	9×10^3	9×10^3	
	^{246}Cf	ALI	1×10^7 (2×10^7) 下部大肠肠壁	4×10^5	3×10^5	
		DAC	—	2×10^2	1×10^2	
	^{248}Cf	ALI	8×10^5 (1×10^6) 骨表面	3×10^3 (5×10^3) 骨表面	4×10^3	
		DAC	—	1	2	
	^{249}Cf	ALI	4×10^4 (8×10^4) 骨表面	2×10^2 (3×10^2) 骨表面	5×10^2 (5×10^2) 骨表面	
		DAC	—	8×10^{-2}	2×10^{-1}	
	^{250}Cf	ALI	1×10^5 (2×10^5) 骨表面	5×10^2 (8×10^2) 骨表面	1×10^3	
		DAC	—	2×10^{-1}	4×10^{-1}	
	^{251}Cf	ALI	4×10^4 (8×10^4) 骨表面	2×10^2 (3×10^2) 骨表面	5×10^2 (5×10^2) 骨表面	
		DAC	—	8×10^{-2}	2×10^{-1}	
	^{252}Cf	ALI	2×10^5 (4×10^5) 骨表面	1×10^3 (2×10^3) 骨表面	1×10^3	
		DAC	—	4×10^{-1}	6×10^{-1}	
	^{253}Cf	ALI	2×10^7 (3×10^7) 骨表面	7×10^4	6×10^4	
		DAC	—	3×10^1	3×10^1	
	^{254}Cf	ALI	1×10^5	8×10^2	6×10^2	
		DAC	—	4×10^{-1}	3×10^{-1}	

- I. 钢的所有化合物;
- II. 除III外钢的所有化合物;
- III. 钢的氧化物和氢氧化物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	I	II
镱	²⁵⁰ Es	ALI	2 × 10 ⁹		2 × 10 ⁷	
		DAC	—		(4 × 10 ⁷)	骨表面
	²⁵¹ Es	ALI	3 × 10 ⁸		1 × 10 ⁴	
		DAC	—		4 × 10 ⁷	(4 × 10 ⁷)
	²⁵³ Es	ALI	8 × 10 ⁶		2 × 10 ⁴	
		DAC	—		6 × 10 ⁴	
	²⁵⁴ Es ^m	ALI	1 × 10 ⁷		2 × 10 ¹	
		DAC	—		4 × 10 ⁵	
	²⁵⁴ Es	ALI	8 × 10 ⁵		2 × 10 ²	
		DAC	—		4 × 10 ³	
		ALI	(1 × 10 ⁶)	下部大肠肠壁	4 × 10 ³	(5 × 10 ³)
		DAC	—		2	骨表面

I、II. 镱的所有化合物

元素名称	放射性核素		食 入		吸 入	
			I	II	I	II
镱	²⁵² Fm	ALI	2 × 10 ⁷		5 × 10 ⁵	
		DAC	—		2 × 10 ²	
	²⁵³ Fm	ALI	5 × 10 ⁷		4 × 10 ⁵	
		DAC	—		2 × 10 ²	
	²⁵⁴ Fm	ALI	1 × 10 ⁸		4 × 10 ⁶	
		DAC	—		2 × 10 ³	
	²⁵⁵ Fm	ALI	2 × 10 ⁷		8 × 10 ⁵	
		DAC	—		3 × 10 ²	
	²⁵⁷ Fm	ALI	2 × 10 ⁶		9 × 10 ³	
		DAC	—		4	

I、II. 镱的所有化合物

续表 E1g

元素名称	放射性核素		食 入	吸 入
			I	II
钷	^{257}Md	ALI	3×10^8	4×10^6
	^{258}Md	DAC	—	1×10^3
		ALI	3×10^6	1×10^4
		DAC	(3×10^6) 骨表面 —	(1×10^4) 骨表面 5

I、II. 钷的所有化合物

附录 F
放射性核素的日等效操作量的计算
(补充件)

放射性核素的日等效操作量，等于放射性核素的实际日操作量 (Bq) 与该核素毒性因子的积除以与操作方式有关的修正因子所得的商。核素的毒性组别修正因子以及操作方式有关的修正因子分别见表 F 1 和表 F 2。

表 F 1 放射性核素毒性组别修正因子

核素毒性组别	毒性修正因子
极毒组 (一组)	10
高毒组 (二组)	1
中毒组 (三组)	0.1
低毒组 (四组)	0.01

表 F 2 操作方式与核素形态修正因子

方式	形态修正因子	表面污染水平 较低的固体	液体、溶液悬 浮液	表面有污染的 固体	气体、蒸汽、粉 末、压力很高的 液体、固体
		10	1	10^{-1}	10^{-2}
源的贮存	100	1000	100	10	1
很简单操作	10	100	10	1	10^{-1}
简单操作	1	10	1	10^{-1}	10^{-2}
包含特别危险的 操作	10^{-1}	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}

对于放射性核素，活度值不得超过：

极高放射毒性核素 (一组)： $5 \times 10^3 \text{ Bq}$ ； $1.4 \times 10^{-7} \text{ Ci}$ ；

高放射毒性核素 (二组)： $5 \times 10^4 \text{ Bq}$ ； $1.4 \times 10^{-6} \text{ Ci}$ ；

中等放射毒性核素 (三组)： $5 \times 10^5 \text{ Bq}$ ； $1.4 \times 10^{-5} \text{ Ci}$ ；

低放射毒性核素 (四组)： $5 \times 10^6 \text{ Bq}$ ； $1.4 \times 10^{-4} \text{ Ci}$ ；

按照核素的相对毒性，主要核素的毒性分组见表 F 3。

表 F3 主要核素的毒性分组

极高放射性毒性核素 (一组)	$^{210}_{82}\text{Pb}$	$^{210}_{84}\text{Po}$	$^{223}_{88}\text{Ra}$	$^{225}_{88}\text{Ra}$	$^{226}_{88}\text{Ra}$	$^{228}_{88}\text{Ra}$	$^{227}_{89}\text{Ac}$	
	$^{227}_{90}\text{Th}$	$^{228}_{90}\text{Th}$	$^{229}_{90}\text{Th}$	$^{230}_{90}\text{Th}$	$^{231}_{91}\text{Pa}$	$^{230}_{92}\text{U}$	$^{232}_{92}\text{U}$	
	$^{233}_{92}\text{U}$	$^{234}_{92}\text{U}$	$^{237}_{93}\text{Np}$	$^{236}_{94}\text{Pu}$	$^{238}_{94}\text{Pu}$	$^{239}_{94}\text{Pu}$	$^{240}_{94}\text{Pu}$	
	$^{241}_{91}\text{Pu}$	$^{242}_{94}\text{Pu}$	$^{241}_{95}\text{Am}$	$^{242\text{m}}_{95}\text{Am}$	$^{243}_{95}\text{Am}$	$^{240}_{96}\text{Cm}$	$^{242}_{96}\text{Cm}$	
	$^{243}_{96}\text{Cm}$	$^{244}_{96}\text{Cm}$	$^{245}_{96}\text{Cm}$	$^{246}_{96}\text{Cm}$	$^{247}_{96}\text{Cm}$	$^{248}_{96}\text{Cm}$	$^{248}_{98}\text{Cf}$	
	$^{249}_{98}\text{Cf}$	$^{250}_{98}\text{Cf}$	$^{251}_{98}\text{Cf}$	$^{252}_{98}\text{Cf}$	$^{254}_{98}\text{Cf}$	$^{254}_{99}\text{Es}$	$^{255}_{99}\text{Es}$	
高放射性毒性核素 (二组)	$^{22}_{11}\text{Na}$	$^{36}_{17}\text{Cl}$	$^{45}_{20}\text{Ca}$	$^{46}_{21}\text{Sc}$	$^{60}_{27}\text{Co}$	$^{90}_{38}\text{Sr}$	$^{91}_{39}\text{Y}$	
	$^{93}_{40}\text{Zr}$	$^{94}_{41}\text{Nb}$	$^{106}_{44}\text{Ru}$	$^{110\text{m}}_{47}\text{Ag}$	$^{115\text{m}}_{48}\text{Cd}$	$^{114\text{m}}_{49}\text{In}$	$^{124}_{51}\text{Sb}$	
	$^{125}_{51}\text{Sb}$	$^{124}_{53}\text{I}$	$^{125}_{53}\text{I}$	$^{126}_{53}\text{I}$	$^{131}_{53}\text{I}$	$^{134}_{55}\text{Cs}$	$^{140}_{56}\text{Ba}$	
	$^{144}_{58}\text{Ce}$	$^{152}_{63}\text{Eu}(T_{1/2}=13\text{年})$		$^{154}_{63}\text{Eu}$	$^{160}_{65}\text{Tb}$	$^{170}_{69}\text{Tm}$	$^{181}_{72}\text{Hf}$	
	$^{182}_{73}\text{Ta}$	$^{192}_{74}\text{Ir}$	$^{204}_{81}\text{Tl}$	$^{212}_{82}\text{Pb}$	$^{207}_{83}\text{Bi}$	$^{210}_{83}\text{Bi}$	$^{211}_{85}\text{At}$	
	$^{224}_{86}\text{Ra}$	$^{228}_{89}\text{Ac}$	$^{232}_{90}\text{Th}$	$^{90}\text{Thnat}^{1)}$		$^{230}_{91}\text{Pa}$	$^{236}_{92}\text{U}$	
	$^{244}_{94}\text{Pu}$	$^{242}_{95}\text{Am}$	$^{241}_{96}\text{Cm}$	$^{249}_{97}\text{Bk}$	$^{246}_{98}\text{Cf}$	$^{253}_{98}\text{Cf}$	$^{253}_{99}\text{Es}$	
	$^{254\text{m}}_{99}\text{Es}$	$^{255}_{100}\text{Fm}$	$^{256}_{100}\text{Fm}$					
中等放射性毒性核素 (三组)	^7_4Be	$^{14}_6\text{C}$	$^{18}_9\text{F}$	$^{24}_{11}\text{Na}$	$^{31}_{14}\text{Si}$	$^{32}_{15}\text{P}$	$^{33}_{15}\text{P}$	$^{35}_{16}\text{S}$
	$^{38}_{17}\text{Cl}$	$^{41}_{18}\text{Ar}$	$^{42}_{19}\text{K}$	$^{43}_{19}\text{K}$	$^{47}_{20}\text{Ca}$	$^{47}_{21}\text{Sc}$	$^{48}_{21}\text{Sc}$	$^{48}_{23}\text{V}$
	$^{51}_{24}\text{Cr}$	$^{52}_{25}\text{Mn}$	$^{54}_{25}\text{Mn}$	$^{52}_{26}\text{Fe}$	$^{55}_{26}\text{Fe}$	$^{59}_{26}\text{Fe}$	$^{55}_{27}\text{Co}$	$^{56}_{27}\text{Co}$
	$^{57}_{27}\text{Co}$	$^{58}_{27}\text{Co}$	$^{63}_{28}\text{Ni}$	$^{65}_{28}\text{Ni}$	$^{64}_{29}\text{Cu}$	$^{65}_{30}\text{Zn}$	$^{69\text{m}}_{30}\text{Zn}$	$^{72}_{31}\text{Ga}$
	$^{73}_{33}\text{As}$	$^{74}_{33}\text{As}$	$^{76}_{33}\text{As}$	$^{77}_{33}\text{As}$	$^{75}_{34}\text{Se}$	$^{82}_{35}\text{Br}$	$^{74}_{36}\text{Kr}$	$^{77}_{36}\text{Kr}$
	$^{87}_{36}\text{Kr}$	$^{88}_{36}\text{Kr}$	$^{86}_{37}\text{Rb}$	$^{83}_{38}\text{Sr}$	$^{85}_{38}\text{Sr}$	$^{89}_{38}\text{Sr}$	$^{91}_{38}\text{Sr}$	$^{92}_{38}\text{Sr}$
	$^{90}_{39}\text{Y}$	$^{92}_{39}\text{Y}$	$^{93}_{39}\text{Y}$	$^{86}_{40}\text{Zr}$	$^{88}_{40}\text{Zr}$	$^{89}_{40}\text{Zr}$	$^{95}_{40}\text{Zr}$	$^{97}_{40}\text{Zr}$
	$^{90}_{41}\text{Nb}$	$^{93\text{m}}_{41}\text{Nb}$	$^{95}_{41}\text{Nb}$	$^{95\text{m}}_{41}\text{Nb}$	$^{96}_{41}\text{Nb}$	$^{90}_{42}\text{Mo}$	$^{93}_{42}\text{Mo}$	$^{99}_{42}\text{Mo}$
	$^{96}_{43}\text{Tc}$	$^{97\text{m}}_{43}\text{Tc}$	$^{97}_{43}\text{Tc}$	$^{99}_{43}\text{Tc}$	$^{97}_{44}\text{Ru}$	$^{103}_{44}\text{Ru}$	$^{105}_{44}\text{Ru}$	$^{105}_{45}\text{Rh}$

续表 F3

中等放射性毒性核素 (三组)	$^{103}_{40}\text{Pd}$	$^{109}_{46}\text{Pd}$	$^{105}_{47}\text{Ag}$	$^{111}_{47}\text{Ag}$	$^{109}_{48}\text{Cd}$	$^{115}_{48}\text{Cd}$	$^{115m}_{49}\text{In}$	$^{115}_{50}\text{Sn}$
	$^{125}_{50}\text{Sn}$	$^{122}_{51}\text{Sb}$	$^{121}_{52}\text{Te}$	$^{121m}_{52}\text{Te}$	$^{123m}_{52}\text{Te}$	$^{125m}_{52}\text{Te}$	$^{127m}_{52}\text{Te}$	$^{129m}_{52}\text{Te}$
	$^{131}_{52}\text{Te}$	$^{131m}_{52}\text{Te}$	$^{132}_{52}\text{Te}$	$^{133m}_{52}\text{Te}$	$^{134}_{52}\text{Te}$	$^{120}_{52}\text{I}$	$^{123}_{53}\text{I}$	$^{130}_{53}\text{I}$
	$^{132}_{53}\text{I}$	$^{132m}_{53}\text{I}$	$^{133}_{53}\text{I}$	$^{135}_{53}\text{I}$	$^{135}_{54}\text{Xe}$	$^{132}_{55}\text{Cs}$	$^{136}_{55}\text{Cs}$	$^{136}_{55}\text{Cs}$
	$^{137}_{55}\text{Cs}$	$^{131}_{53}\text{Ba}$	$^{140}_{57}\text{La}$	$^{134}_{58}\text{Ce}$	$^{135}_{58}\text{Ce}$	$^{137m}_{58}\text{Ce}$	$^{139}_{58}\text{Ce}$	$^{139}_{58}\text{Ce}$
	$^{141}_{58}\text{Ce}$	$^{143}_{58}\text{Ce}$	$^{142}_{59}\text{Pr}$	$^{143}_{59}\text{Pr}$	$^{147}_{60}\text{Nd}$	$^{149}_{60}\text{Nd}$	$^{147}_{61}\text{Pm}$	$^{147}_{61}\text{Pm}$
	$^{149}_{61}\text{Pm}$	$^{151}_{62}\text{Sm}$	$^{153}_{62}\text{Sm}$	$^{152m}_{63}\text{Eu}$ ($T_{1/2} = 9\text{h}$)	$^{155}_{63}\text{Eu}$	$^{155}_{63}\text{Eu}$	$^{153}_{64}\text{Gd}$	$^{153}_{64}\text{Gd}$
	$^{159}_{64}\text{Gd}$	$^{165}_{66}\text{Dy}$	$^{166}_{66}\text{Dy}$	$^{166}_{67}\text{Ho}$	$^{169}_{66}\text{Er}$	$^{171}_{68}\text{Er}$	$^{171}_{69}\text{Tm}$	$^{171}_{69}\text{Tm}$
	$^{175}_{70}\text{Yb}$	$^{177}_{71}\text{Lu}$	$^{181}_{74}\text{W}$	$^{185}_{74}\text{W}$	$^{187}_{74}\text{W}$	$^{183}_{75}\text{Re}$	$^{186}_{75}\text{Re}$	$^{186}_{75}\text{Re}$
	$^{188}_{75}\text{Re}$	$^{185}_{76}\text{Os}$	$^{191}_{76}\text{Os}$	$^{193}_{76}\text{Os}$	$^{190}_{77}\text{Ir}$	$^{194}_{77}\text{Ir}$	$^{191}_{78}\text{Pt}$	$^{191}_{78}\text{Pt}$
	$^{193}_{78}\text{Pt}$	$^{197}_{78}\text{Pt}$	$^{196}_{79}\text{Au}$	$^{198}_{79}\text{Au}$	$^{199}_{79}\text{Au}$	$^{197}_{80}\text{Hg}$	$^{197m}_{80}\text{Hg}$	$^{197m}_{80}\text{Hg}$
	$^{203}_{80}\text{Hg}$	$^{206}_{81}\text{Tl}$	$^{201}_{81}\text{Tl}$	$^{202}_{81}\text{Tl}$	$^{203}_{82}\text{Pb}$	$^{206}_{83}\text{Bi}$	$^{212}_{83}\text{Bi}$	$^{212}_{83}\text{Bi}$
	$^{220}_{86}\text{Rn}$	$^{222}_{86}\text{Rn}$	$^{226}_{90}\text{Th}$	$^{231}_{90}\text{Th}$	$^{234}_{90}\text{Th}$	$^{233}_{91}\text{Pa}$	$^{231}_{92}\text{U}$	$^{231}_{92}\text{U}$
	$^{237}_{92}\text{U}$	$^{240}_{92}\text{U}$	$^{240}_{92}\text{U}^+$	$^{240}_{93}\text{Np}$	$^{239}_{93}\text{Np}$	$^{234}_{94}\text{Pu}$	$^{237}_{94}\text{Pu}$	$^{237}_{94}\text{Pu}$
	$^{245}_{94}\text{Pu}$	$^{238}_{95}\text{Am}$	$^{240}_{95}\text{Am}$	$^{244m}_{95}\text{Am}$	$^{244}_{95}\text{Am}$	$^{238}_{96}\text{Cm}$	$^{250}_{97}\text{Bk}$	$^{250}_{97}\text{Bk}$
	$^{244}_{98}\text{Cf}$	$^{254}_{100}\text{Fm}$						
	低放射性毒性核素 (四组)	^3_1H	$^{15}_8\text{O}$	$^{37}_{18}\text{Ar}$	$^{51}_{25}\text{Mn}$	$^{52m}_{25}\text{Mn}$	$^{53}_{25}\text{Mn}$	$^{56}_{25}\text{Mn}$
		$^{58m}_{27}\text{Co}$	$^{60m}_{27}\text{Co}$	$^{61}_{27}\text{Co}$	$^{62m}_{27}\text{Co}$	$^{59}_{28}\text{Ni}$	$^{69}_{30}\text{Zn}$	$^{71}_{32}\text{Ge}$
		$^{76}_{36}\text{Kr}$	$^{79}_{36}\text{Kr}$	$^{81}_{36}\text{Kr}$	$^{83m}_{36}\text{Kr}$	$^{85m}_{36}\text{Kr}$	$^{85}_{36}\text{Kr}$	$^{80}_{36}\text{Sr}$
$^{81}_{38}\text{Sr}$		$^{85m}_{38}\text{Sr}$	$^{87m}_{38}\text{Sr}$	$^{91}_{39}\text{Y}$	$^{88}_{41}\text{Nb}$	$^{89(60m)}_{41}\text{Nb}$		
$^{89(122m)}_{41}\text{Nb}$			$^{97}_{41}\text{Nb}$	$^{98}_{41}\text{Nb}$	$^{93m}_{42}\text{Mo}$	$^{101}_{42}\text{Mo}$	$^{96m}_{43}\text{Tc}$	
$^{99m}_{43}\text{Tc}$		$^{103m}_{43}\text{Rh}$	$^{113m}_{49}\text{In}$	$^{116}_{52}\text{Te}$	$^{123}_{52}\text{Te}$	$^{127}_{52}\text{Te}$	$^{129}_{52}\text{Te}$	
$^{133}_{52}\text{Te}$		$^{120m}_{53}\text{I}$	$^{121}_{53}\text{I}$	$^{128}_{53}\text{I}$	$^{129}_{53}\text{I}$	$^{134}_{53}\text{I}$	$^{131m}_{54}\text{Xe}$	
$^{133}_{54}\text{Xe}$		$^{125}_{55}\text{Cs}$	$^{127}_{55}\text{Cs}$	$^{129}_{55}\text{Cs}$	$^{130}_{55}\text{Cs}$	$^{131}_{55}\text{Cs}$	$^{134m}_{55}\text{Cs}$	

续表 F 3

低放射性毒性核素 (四组)	$^{135}_{55}\text{Cs}$	$^{135\text{m}}_{55}\text{Cs}$	$^{138}_{55}\text{Cs}$	$^{137}_{58}\text{Ce}$	$^{191\text{m}}_{76}\text{Os}$	$^{193\text{m}}_{78}\text{Pt}$	$^{197\text{m}}_{78}\text{Pt}$
	$^{203}_{84}\text{Po}$	$^{205}_{84}\text{Po}$	$^{207}_{84}\text{Po}$	$^{227}_{88}\text{Ra}$	$^{235}_{92}\text{U}$	$^{238}_{92}\text{U}$	$^{239}_{92}\text{U}$
	$^{92}\text{U}_{\text{nat}}^{2)}$		$^{235}_{94}\text{Pu}$	$^{243}_{94}\text{Pu}$	$^{237}_{95}\text{Am}$	$^{239}_{95}\text{Am}$	$^{245}_{95}\text{Am}$
	$^{246\text{m}}_{95}\text{Am}$	$^{248}_{95}\text{Am}$	$^{249}_{96}\text{Cm}$				

注：1) 1Bq天然钍相当于1 α 蜕变每秒 (dps) (^{232}Th , 0.5 dps, ^{228}Th , 0.5 dps)。

1Ci天然钍相当于 3.7×10^{10} α 蜕变每秒 (^{232}Th , 1.85×10^{10} dps, ^{228}Th , 1.85×10^{10} dps)。

2) 1Bq的天然铀相当于1 α 蜕变每秒 (^{233}U , 0.489 dps, ^{234}U , 0.489 dps, ^{235}U , 0.022 dps)。

1Ci的天然铀相当于 3.7×10^{10} α 蜕变每秒 (^{238}U , 1.81×10^{10} dps, ^{234}U , 1.81×10^{10} dps, ^{235}U , 8.31×10^8 dps)。

附录 G
放射性核素的A₁和A₂值
(补充件)

表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A ₁ (TBq)	A ₁ (Ci) (近似值 ¹⁾)	A ₂ (TBq)	A ₂ (Ci) (近似值 ¹⁾)
²²⁵ Ac ²⁾	锕 (89)	0.6	10	1 × 10 ⁻²	2 × 10 ⁻¹
²²⁷ Ac		40	1000	2 × 10 ⁻⁵	5 × 10 ⁻⁴
²²⁸ Ac		0.6	10	0.4	10
¹⁰⁵ Ag	银 (47)	1	50	2	50
¹⁰⁸ Ag ^m		0.6	10	0.6	10
¹¹⁰ Ag ^m		0.4	10	0.4	10
¹¹¹ Ag		0.6	10	0.5	10
²⁶ Al	铝 (26)	0.4	10	0.4	10
²⁴¹ Am	镅 (95)	2	50	2 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻³
²⁴² Am ^m		2	50	2 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻³
²⁴³ Am		2	50	2 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻³
³⁷ Ar	氩 (18)	40	1000	40	1000
³⁹ Ar		20	500	20	500
⁴¹ Ar		0.6	10	0.6	10
⁴² Ar ²⁾		0.2	5	0.2	5
⁷² As	砷 (33)	0.2	5	0.2	5
⁷³ As		40	1000	40	1000
⁷⁴ As		1	20	0.5	10
⁷⁶ As		0.2	5	0.2	5
⁷⁷ As		20	500	0.5	10
²¹¹ At	钷 (85)	30	800	2	50
¹⁹³ Au	金 (79)	6	100	6	100
¹⁹⁴ Au		1	20	1	20
¹⁹⁵ Au		10	200	10	200
¹⁹⁶ Au		2	50	2	50
¹⁹⁸ Au		3	80	0.5	10
¹⁹⁹ Au		10	200	0.9	20
¹³¹ Ba	钡 (56)	2	50	2	50
¹³³ Ba ^m		10	200	0.9	20
¹³³ Ba		3	80	3	80
¹⁴⁰ Ba ²⁾		0.4	10	0.4	10
⁷ Be	铍 (4)	20	500	20	500
¹⁰ Be		20	500	0.5	10

续表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A_1 (TBq)	A_1 (Ci) (近似值 ¹⁾)	A_2 (TBq)	A_2 (Ci) (近似值 ¹⁾)
²⁰⁵ Bi	铋(83)	0.6	10	0.6	10
²⁰⁶ Bi		0.3	8	0.3	8
²⁰⁷ Bi		0.7	10	0.7	10
²¹⁰ Bi ^{m2)}		0.3	8	3×10^{-2}	8×10^{-1}
²¹⁰ Bi		0.6	10	0.5	10
²¹² Bi ²⁾		0.3	8	0.3	8
²⁴⁷ Bk	锫(97)	2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}
²⁴⁹ Bk		40	1000	8×10^{-2}	2
⁷⁶ Br	溴(35)	0.3	8	0.3	8
⁷⁷ Br		3	80	3	80
⁸² Br		0.4	10	0.4	10
¹¹ C	碳(6)	1	20	0.5	10
¹⁴ C		40	1000	2	50
⁴¹ Ca	钙(20)	40	1000	40	1000
⁴⁵ Ca		40	1000	0.9	20
⁴⁷ Ca		0.9	20	0.5	10
¹⁰⁹ Cd	镉(48)	40	1000	1	20
¹¹³ Cd ^m		20	500	9×10^{-2}	2
¹¹⁵ Cd ^m		0.3	8	0.3	8
¹¹⁵ Cd		4	100	0.5	10
¹³⁹ Ce	铈(58)	6	100	6	100
¹⁴¹ Ce		10	200	0.5	10
¹⁴³ Ce		0.6	10	0.5	10
¹⁴⁴ Ce ²⁾		0.2	5	0.2	5
²⁴⁸ Cf	锎(98)	30	800	3×10^{-3}	8×10^{-2}
²⁴⁹ Cf		2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}
²⁵⁰ Cf		5	100	5×10^{-4}	1×10^{-2}
²⁵¹ Cf		2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}
²⁵² Cf		0.1	2	1×10^{-3}	2×10^{-2}
²⁵³ Cf		40	1000	6×10^{-2}	1
²⁵⁴ Cf		3×10^{-3}	8×10^{-2}	6×10^{-4}	1×10^{-2}
³⁶ Cl	氯(17)	20	500	0.5	10
³⁸ Cl		0.2	5	0.2	5
²⁴⁰ Cm	锔(96)	40	1000	2×10^{-2}	5×10^{-1}
²⁴¹ Cm		2	50	0.9	20
²⁴² Cm		40	1000	1×10^{-2}	2×10^{-1}
²⁴³ Cm		3	80	3×10^{-4}	8×10^{-2}
²⁴⁴ Cm		4	100	4×10^{-4}	1×10^{-2}

续表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A_1 (TBq)	A_1 (Ci) (近似值 ¹⁾)	A_2 (TBq)	A_2 (Ci) (近似值 ¹⁾)	
^{245}Cm	钴 (27)	2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}	
^{246}Cm		2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}	
^{247}Cm		2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}	
^{248}Cm		4×10^{-2}	1	5×10^{-5}	1×10^{-3}	
^{55}Co		0.5	10	0.5	10	
^{56}Co		0.3	8	0.3	8	
^{57}Co		8	200	8	200	
$^{58}\text{Co}^m$		40	1000	40	1000	
^{58}Co		1	20	1	20	
^{60}Co		0.4	10	0.4	10	
^{51}Cr	铬 (24)	30	800	30	800	
^{129}Cs	铯 (55)	4	100	4	100	
^{131}Cs		40	1000	40	1000	
^{132}Cs		1	20	1	20	
$^{134}\text{Cs}^m$		40	1000	9	200	
^{134}Cs		0.6	10	0.5	10	
^{135}Cs		40	1000	0.9	20	
^{136}Cs		0.5	10	0.5	10	
$^{137}\text{Cs}^{2)}$		2	50	0.5	10	
^{64}Cu		铜 (29)	5	100	0.9	20
^{67}Cu			9	200	0.9	20
^{159}Dy	镝 (66)	20	500	20	500	
^{165}Dy		0.6	10	0.5	10	
$^{166}\text{Dy}^{2)}$	铽 (68)	0.3	8	0.3	8	
^{169}Er		40	1000	0.9	20	
^{171}Er		0.6	10	0.5	10	
^{147}Eu		铕 (63)	2	50	2	50
^{148}Eu			0.5	10	0.5	10
^{149}Eu			20	500	20	500
^{150}Eu			0.7	10	0.7	10
$^{152}\text{Eu}^m$			0.6	10	0.5	10
^{152}Eu			0.9	20	0.9	20
^{154}Eu			0.8	20	0.5	10
^{155}Eu	20		500	2	50	
^{156}Eu	0.6		10	0.5	10	
^{18}F	氟 (9)		1	20	0.5	10
$^{52}\text{Fe}^{2)}$		铁 (26)	0.2	5	0.2	5
^{55}Fe			40	1000	40	1000

续表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A_1 (TBq)	A_1 (Ci) (近似值 ^D)	A_2 (TBq)	A_2 (Ci) (近似值 ^D)
⁵⁹ Fe		0.8	20	0.8	20
⁶⁰ Fe		40	1000	0.2	5
⁶⁷ Ga	镓 (31)	6	100	6	100
⁶⁸ Ga		0.3	8	0.3	8
⁷² Ga		0.4	10	0.4	10
¹⁴⁶ Gd ²⁾	钆 (64)	0.4	10	0.4	10
¹⁵³ Gd		10	200	5	100
¹⁵⁹ Gd		4	100	0.5	10
⁶⁸ Ge ²⁾	锗 (32)	0.3	8	0.3	8
⁷¹ Ge		40	1000	40	1000
⁷⁷ Ge		0.3	8	0.3	8
¹⁷² Hf ²⁾	铪 (72)	0.5	10	0.3	8
¹⁷⁵ Hf		3	80	3	80
¹⁸¹ Hf		2	50	0.9	20
¹⁸² Hf		4	100	3×10^{-2}	8×10^{-1}
¹⁹⁴ Hg ²⁾	汞 (80)	1	20	1	20
¹⁹⁵ Hg ^m		5	100	5	100
¹⁹⁷ Hg ^m		10	200	0.9	20
¹⁹⁷ Hg		10	200	10	200
²⁰³ Hg		4	100	0.9	20
¹⁶³ Ho	钬 (67)	40	1000	40	1000
¹⁶⁶ Ho ^m		0.6	10	0.3	8
¹⁶⁶ Ho		0.3	8	0.3	8
¹²³ I	碘 (53)	6	100	6	100
¹²⁴ I		0.9	20	0.9	20
¹²⁵ I		20	500	2	50
¹²⁶ I		2	50	0.9	20
¹²⁹ I		不限		不限	
¹³¹ I		3	80	0.5	10
¹³² I		0.4	10	0.4	10
¹³³ I		0.6	10	0.5	10
¹³⁴ I		0.3	8	0.3	8
¹³⁵ I		0.6	10	0.5	10
¹¹¹ In	铟 (49)	2	50	2	50
¹¹³ In ^m		4	100	4	100
¹¹⁴ [In ^{m2)}		0.3	8	0.3	8
¹¹⁵ In ^m		6	100	0.9	20
¹⁸⁹ Ir	铱 (77)	10	200	10	200

续表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A_1 (TBq)	A_1 (Ci) (近似值 ¹⁾)	A_2 (TBq)	A_2 (Ci) (近似值 ¹⁾)
^{190}Ir		0.7	10	0.7	10
^{192}Ir		1	20	0.5	10
$^{193}\text{Ir}^m$		10	200	10	200
^{194}Ir		0.2	5	0.2	5
^{42}K	钾 (19)	0.2	5	0.2	5
^{43}K		1	20	0.5	10
^{81}Kr	氪 (36)	40	1000	40	1000
$^{85}\text{Kr}^m$		5	100	6	100
^{85}Kr		20	500	10	200
^{87}Kr		0.2	5	0.2	5
^{137}La	镧 (57)	40	1000	2	50
^{140}La		0.4	10	0.4	10
LSA	低比活度物质				
^{172}Lu	镥 (71)	0.5	10	0.5	10
^{173}Lu		8	200	8	200
$^{174}\text{Lu}^m$		20	500	8	200
^{174}Lu		5	200	4	100
^{177}Lu		20	800	0.9	20
MFP	对混合裂变产物, 用混合物公式				
$^{23}\text{Mg}^{2)}$	镁 (12)	0.2	5	0.2	5
^{52}Mn	锰 (25)	0.3	8	0.3	8
^{53}Mn		不限		不限	
^{54}Mn		1	20	1	20
^{56}Mn		0.2	5	0.2	5
^{93}Mo	钼 (42)	40	1000	7	100
^{99}Mo		0.6	10	0.5	10
^{13}N	氮 (7)	0.6	10	0.5	10
^{22}Na	钠 (11)	0.5	10	0.5	10
^{24}Na		0.2	5	0.2	5
$^{92}\text{Nb}^m$	铌 (41)	0.7	10	0.7	10
$^{93}\text{Nb}^m$		40	1000	6	100
^{94}Nb		0.8	10	0.6	10
^{95}Nb		1	20	1	20
^{97}Nb		0.6	10	0.5	10
^{147}Nd	钕 (60)	4	100	0.5	10
^{148}Nd		0.6	10	0.5	10
^{59}Ni	镍 (28)	40	1000	40	1000
^{63}Ni		40	1000	30	800

续表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A_1 (TBq)	A_1 (Ci) (近似值 ¹⁾)	A_2 (TBq)	A_2 (Ci) (近似值 ¹⁾)
^{65}Ni		0.3	8	0.3	8
^{235}Np	镎 (93)	40	1000	40	1000
^{236}Np		7	100	1×10^{-3}	2×10^{-2}
^{237}Np		2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}
^{239}Np		6	100	0.5	10
^{185}Os	铱 (76)	1	20	1	20
$^{191}\text{Os}^m$		40	1000	40	1000
^{191}Os		10	200	0.9	20
^{193}Os		0.6	10	0.5	10
$^{194}\text{Os}^{2)}$		0.2	5	0.2	5
^{32}P	磷 (15)	0.3	8	0.3	8
^{33}P		40	1000	0.9	20
^{230}Pa	镤 (91)	2	50	0.1	2
^{231}Pa		0.6	10	6×10^{-5}	1×10^{-3}
^{233}Pa		5	100	0.9	20
^{201}Pb	铅 (82)	1	20	1	20
^{202}Pb		40	1000	2	50
^{203}Pb		3	80	3	80
^{205}Pb		不限		不限	
$^{210}\text{Pb}^{2)}$		0.6	10	9×10^{-3}	2×10^{-1}
$^{212}\text{Pb}^{2)}$		0.3	8	0.3	8
^{103}Pd	钯 (46)	40	1000	40	1000
^{107}Pd		不限		不限	
^{109}Pd		0.6	10	0.5	10
^{143}Pm	钷 (61)	3	80	3	80
^{144}Pm		0.6	10	0.6	10
^{145}Pm		30	800	7	100
^{147}Pm		40	1000	0.9	20
$^{148}\text{Pm}^m$		0.5	10	0.5	10
^{149}Pm		0.6	10	0.5	10
^{151}Pm		3	80	0.5	10
^{208}Po	钋 (84)	40	1000	2×10^{-2}	5×10^{-1}
^{209}Po		40	1000	2×10^{-2}	5×10^{-1}
^{210}Po		40	1000	2×10^{-2}	5×10^{-1}
^{142}Pr	镨 (59)	0.2	5	0.2	5
^{143}Pr		4	100	0.5	10
$^{188}\text{Pt}^{2)}$	铂 (78)	0.6	10	0.6	10
^{191}Pt		3	80	3	80

续表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A_1 (TBq)	A_1 (Ci) (近似值 ¹⁾)	A_2 (TBq)	A_2 (Ci) (近似值 ¹⁾)	
$^{193}\text{Pt}^m$	钷 (94)	40	1000	9	200	
^{193}Pt		40	1000	40	1000	
$^{195}\text{Pt}^m$		10	200	2	50	
$^{197}\text{Pt}^m$		10	200	0.9	20	
^{197}Pt		20	500	0.5	10	
^{236}Pu		7	100	7×10^{-4}	1×10^{-2}	
^{237}Pu		20	500	20	500	
^{238}Pu		2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}	
^{239}Pu		2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}	
^{240}Pu		2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}	
^{241}Pu		40	1000	1×10^{-2}	2×10^{-1}	
^{242}Pu		2	50	2×10^{-4}	5×10^{-3}	
$^{244}\text{Pu}^{2)}$		0.3	8	2×10^{-4}	5×10^{-3}	
$^{223}\text{Ra}^{2)}$		镭 (88)	0.6	10	3×10^{-2}	8×10^{-1}
$^{224}\text{Ra}^{2)}$	0.3		8	6×10^{-2}	1	
$^{225}\text{Ra}^{2)}$	0.6		10	2×10^{-2}	5×10^{-1}	
$^{226}\text{Ra}^{2)}$	0.3		8	2×10^{-2}	5×10^{-1}	
$^{228}\text{Ra}^{2)}$	0.6		10	4×10^{-2}	1	
^{81}Rb	铷 (37)		2	50	0.9	20
^{83}Rb		2	50	2	50	
^{84}Rb		1	20	0.9	20	
^{86}Rb		0.3	8	0.3	8	
^{87}Rb		不限		不限		
Rb		(天然)	不限		不限	
^{183}Re		铼 (75)	5	100	5	100
$^{184}\text{Re}^m$	3		80	3	80	
^{184}Re	1		20	1	20	
^{186}Re	4		100	0.5	10	
^{187}Re	不限			不限		
^{188}Re	0.2		5	0.2	5	
^{189}Re	4		100	0.5	10	
Re(天然)	不限			不限		
^{99}Rh	铑 (45)		2	50	2	50
^{101}Rh		4	100	4	100	
$^{102}\text{Rh}^m$		2	50	0.9	20	
^{102}Rh		0.5	10	0.5	10	
$^{103}\text{Rh}^m$		40	1000	40	1000	
^{105}Rh		10	200	0.9	20	
$^{222}\text{Rn}^{2)}$		氡 (86)	0.2	5	4×10^{-3}	1×10^{-1}

续表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A ₁ (TBq)	A ₁ (Ci) (近似值 ¹⁾)	A ₂ (TBq)	A ₂ (Ci) (近似值 ¹⁾)
⁹⁷ Ru	钌(44)	0.4	100	4	100
¹⁰³ Ru		0.2	50	0.9	20
¹⁰⁵ Ru		0.6	10	0.5	10
¹⁰⁶ Ru ²⁾		0.2	5	0.2	5
³⁵ S	硫(16)	40	1000	2	50
¹²² Sb	锑(51)	0.3	8	0.3	8
¹²⁴ Sb		0.6	10	0.5	10
¹²⁵ Sb		2	50	0.9	20
¹²⁶ Sb		0.4	10	0.4	10
⁴⁴ Sc	钪(21)	0.5	10	0.5	10
⁴⁶ Sc		0.5	10	0.5	10
⁴⁷ Sc		9	200	0.9	20
⁴⁸ Sc		0.3	8	0.3	8
SCO	表面污染物体				
⁷⁵ Se	硒(34)	3	80	3	80
⁷⁹ Se		40	1000	2	50
³¹ Si	硅(14)	0.6	10	0.5	10
³² Si		40	1000	0.2	5
¹⁴⁵ Sm	钐(62)	20	500	20	500
¹⁴⁷ Sm		不限		不限	
¹⁵¹ Sm		40	1000	4	100
¹⁵³ Sm		4	100	0.5	10
¹¹³ Sn ²⁾	锡(50)	4	100	4	100
¹¹⁷ Sn ^m		6	100	2	50
¹¹⁹ Sn ^m		40	1000	40	1000
¹²¹ Sn ^m		40	1000	0.9	20
¹²³ Sn		0.6	10	0.5	10
¹²⁵ Sn		0.2	5	0.2	5
¹²⁶ Sn ²⁾		0.3	8	0.3	8
⁸² Sr ²⁾	锶(38)	0.2	5	0.2	5
⁸⁵ Sr ^m		5	100	5	100
⁸⁵ Sr		2	50	2	50
⁸⁷ Sr ^m		3	80	3	80
⁸⁹ Sr		0.6	10	0.5	10
⁹⁰ Sr ²⁾		0.2	5	0.1	2
⁹¹ Sr		0.3	8	0.3	8
⁹² Sr ²⁾		0.2	5	0.2	5

续表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A_1 (TBq)	A_1 (Ci) (近似值 ¹⁾)	A_2 (TBq)	A_2 (Ci) (近似值 ¹⁾)
T (所有状态)	氟 (1)	40	1000	40, 浓度不大于 1TBq/L (只用于 液态)	1000, 浓度不大 于20Ci/L (只 用于液态)
¹⁷⁸ Ta	钽 (73)	1	20	1	20
¹⁷⁹ Ta		30	800	30	800
¹⁸² Ta		0.8	20	0.5	10
¹⁵⁷ Tb	铽 (65)	40	1000	10	200
¹⁵⁸ Tb		1	20	0.7	10
¹⁶⁰ Tb		0.9	20	0.5	10
⁹⁵ Tc ^m	锝 (43)	2	50	2	50
⁹⁶ Tc ^{m2)}		0.4	10	0.4	10
⁹⁶ Tc		0.4	10	0.4	10
⁹⁷ Tc ^m		40	1000	40	1000
⁹⁷ Tc		不限		不限	
⁹⁸ Tc		0.7	10	0.7	10
⁹⁹ Tc ^m		8	200	8	200
⁹⁹ Tc	碲 (52)	40	1000	0.9	20
¹¹⁸ Te ²⁾		0.2	5	0.2	5
¹²¹ Te ^m		5	100	5	100
¹²¹ Te		2	50	2	50
¹²³ Te ^m		7	100	7	100
¹²⁵ Te ^m		30	800	9	200
¹²⁷ Te		20	500	0.5	10
¹²⁷ Te		20	500	0.5	10
¹²⁹ Te ^{m2)}		0.6	10	0.5	10
¹²⁹ Te		0.6	10	0.5	10
¹³¹ Te		0.7	10	0.5	10
¹³² Te ²⁾		0.4	10	0.4	10
²²⁷ Th		钍 (90)	9	200	1×10^{-2}
²²⁸ Th ²⁾	0.3		8	4×10^{-4}	1×10^{-2}
²²⁹ Th	0.3		8	3×10^{-5}	8×10^{-4}
²³⁰ Th	2		50	2×10^{-4}	5×10^{-3}
²³¹ Th	40		1000	0.9	20
²³² Th ²⁾	不限			不限	
²³⁴ Th ²⁾	0.2		5	0.2	5
Th(天然)	不限			不限	
⁴⁴ Ti ²⁾	钛 (22)	0.5	10	0.2	5
²⁰⁰ Tl		铊 (81)	0.8	20	0.8

续表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A_1 (TBq)	A_1 (Ci) (近似值 ¹⁾)	A_2 (TBq)	A_2 (Ci) (近似值 ¹⁾)
^{201}Tl	铊 (81)	10	200	10	200
^{202}Tl		2	50	2	50
^{204}Tl		4	100	0.5	10
^{167}Tm		7	100	7	100
^{168}Tm		0.8	20	0.8	20
^{170}Tm		4	100	0.5	10
^{171}Tm		40	1000	10	200
^{230}U	铀 (92)	40	1000	1×10^{-2}	2×10^{-1}
^{232}U		3	80	3×10^{-4}	8×10^{-3}
^{233}U		10	200	1×10^{-3}	2×10^{-2}
^{234}U		10	200	1×10^{-3}	2×10^{-2}
^{235}U		不限		不限	
^{236}U		10	200	1×10^{-3}	2×10^{-2}
^{238}U		不限		不限	
U (天然)		不限		不限	
U(铀-235浓缩度 $<5\%$)	不限		不限		
U(铀-235浓缩度 $>5\%$)	10	200	1×10^{-3}	2×10^{-2}	
U(贫化)	不限		不限		
^{48}V	钒 (23)	0.3	8	0.3	8
^{49}V		40	1000	40	1000
$^{178}\text{W}^{2)}$	钨 (74)	1	20	1	20
^{181}W		30	800	30	800
^{185}W		40	1000	0.9	20
^{187}W		2	50	0.5	10
$^{188}\text{W}^{2)}$		0.2	5	0.2	5
$^{122}\text{Xe}^{2)}$	氙 (54)	0.2	5	0.2	5
^{127}Xe		0.2	5	0.2	5
^{127}Xe		4	100	4	100
$^{131}\text{Xe}^m$		40	1000	40	1000
^{133}Xe		20	500	20	500
^{135}Xe	4	100	4	100	
^{87}Y	钇 (39)	2	50	2	50
^{88}Y		0.4	10	0.4	10
^{90}Y		0.2	5	0.2	5
$^{91}\text{Y}^m$		2	50	2	50
^{91}Y		0.3	8	0.3	8

续表 G1

放射性核素	元素名称 (原子序数)	A_1 (TBq)	A_1 (Ci) (近似值 ¹⁾)	A_2 (TBq)	A_2 (Ci) (近似值 ¹⁾)
^{92}Y	镱 (70)	0.2	5	0.2	5
^{93}Y		0.2	5	0.2	5
^{169}Yb		3	80	3	80
^{175}Yb		30	800	0.9	20
^{65}Zn	锌 (30)	2	50	2	50
$^{69}\text{Zn}^{m2)}$		2	50	0.5	10
^{69}Zn	锆 (40)	4	100	0.5	10
^{88}Zr		3	80	3	80
^{93}Zr		40	1000	0.2	5
^{95}Zr		1	20	0.9	20
^{97}Zr		0.3	8	0.3	8

注：1) 所引用的居里值，由TBq转换成Ci后，经舍去小数取整数而得到。

这就保证了以Ci为单位的 A_1 或 A_2 值总是小于以TBq为单位的值。

2) 受子体产物衰变限制的 A_1 和(或) A_2 值。

附录 H
放射性物质货包的“电离辐射”标志和标牌
(补充件)

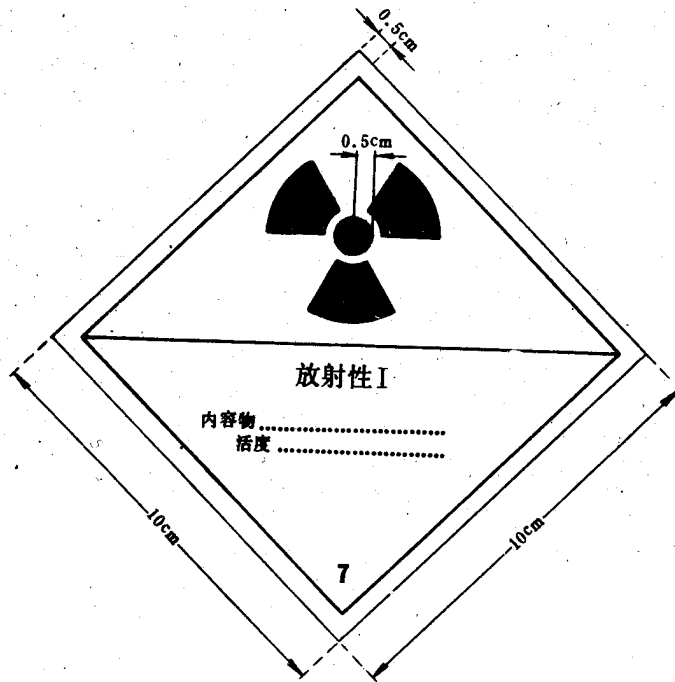


图 H1 I 级 (白) 标志
标志底色为白色, 三叶形和印字为黑色, 级别竖条为红色

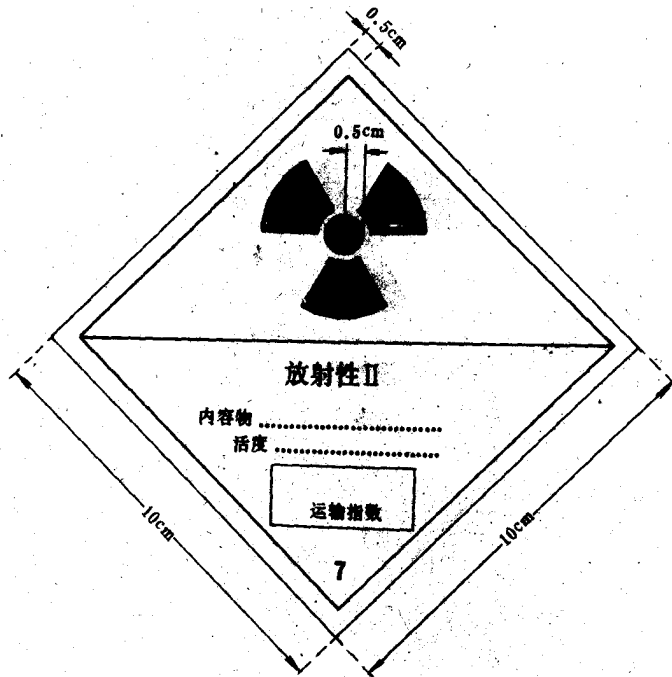


图 H2 II级（黄）标志

标志上半部底色为黄色，下半部为白色，三叶形和印字为黑色，级别竖条为红色

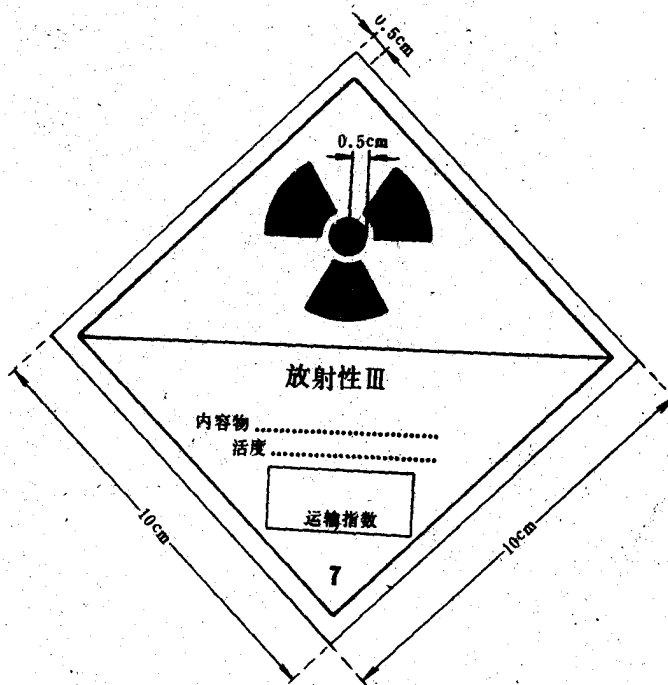


图 H3 III级（黄）标志

标志上半部底色为黄色，下半部为白色，三叶形和印字为黑色，级别竖条为红色

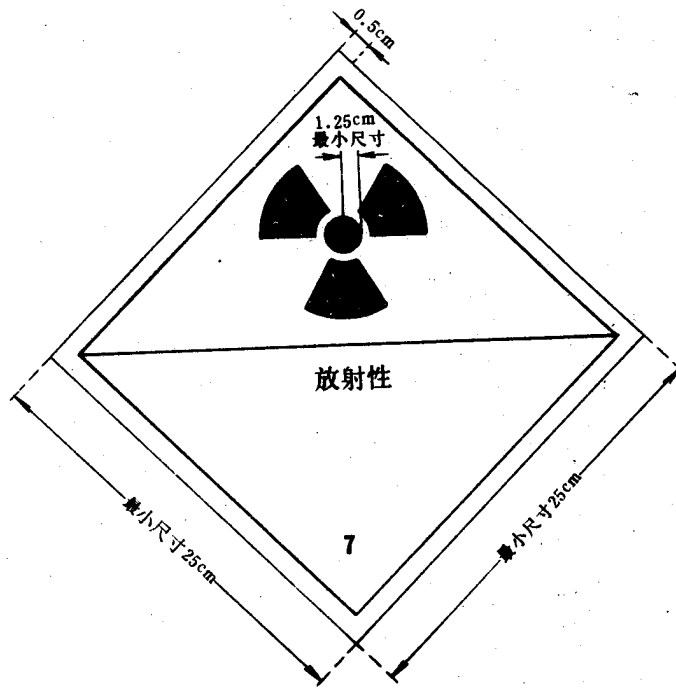


图 H4 标牌

附录 I
辐射事故的分级
(补充件)

表 I1 超剂量照射事故分级

受照射人员与部位		剂量当量 Sv/年		
		一般	较大	重大
辐射工作人员	全身或器官 (有效剂量当量) >	0.05	0.25	1
	眼晶体 >	0.15	0.75	3
	皮肤 >	0.5	3	6
公众成员	全身或器官 (有效剂量当量) >	0.01	0.05	0.1
辐射工作人员和公众成员	全身或器官 (集体有效剂量当量), 人·Sv >	0.10	0.5	2

注：① 对三人以上同时受照射的一般和较大事故，相应提高一级。

② 个人所受事故剂量系指一次事故从发生、处理到恢复正常等全过程所产生的有效剂量当量或待积有效剂量当量（在眼晶体或皮肤受照时，指剂量当量）。

③ 有效剂量当量

$$H_E = \sum_T W_T H_T$$

式中： W_T ——组织T的权重因子；

H_T ——组织T所受年剂量当量。

在实际应用时，上式简化为：

$$H + 5 \times \frac{Q}{ALI}$$

式中： H ——由外照射个人剂量计所测数值推算的有效剂量当量；

Q ——摄入量；

ALI ——年摄入量限值。

④ 皮肤受照面积小于100 cm²时，按100 cm²计算的平均剂量当量评价。

⑤ 局部器官受外照射时，参照皮肤超剂量事故进行分级。

表 I2 表面污染事故分级

事故分级	一般	较大	重大
表面污染指数 (K_c) >	5×10^5	5×10^7	5×10^9

注：① 表面污染面积 > 10 m² 时，表面污染超过控制水平的十分之一者，才计算表面污染指数。

② 表中所列指数值适用于开放型放射源工作场所。对其他区域的修正系数是：工作场所在单位管辖区内为十分之一；单位管辖区外为五十分之一。

- ③ 有计划的检修造成可控制的表面污染，不作事故处理。
 ④ 表面污染指数 K_c 由下式计算：

$$K_c = \sum \frac{A}{S \cdot F}$$

式中：A——污染活度，Bq；
 S——表面污染面积， m^2 ；
 F——毒性修正因子。

- ⑤ 当表面污染超过相应控制水平时，才计算该区域的表面污染指数。污染面积 $< 1 m^2$ 时按 $1 m^2$ 计算。

表 I 3 丢失放射性物质事故分级

放射性物质状态	放射性活度，Bq		
	一般	较大	重大
非密封型 >	5×10^4	5×10^6	5×10^8
密封型 >	5×10^5	5×10^7	5×10^9

- 注：① 表中所列数值适用于丢失在单位管辖区内的放射性物质，如丢失在单位管辖区外，表中数值降低10倍。
 ② 丢失的放射性物质，自丢失之日起10d内收回的事故，其级别除一般事故外降低一级。

附录 J
辐射事故报告表格式
(补充件)

辐射事故报告表

单 位 _____

事故类型 _____

事故等级 _____

填表日期 年 月 日

GB 8703—88

时 间		地 点		事故类型	
事故性质		事故等级		肇事人或 责任人	

事故经过；原因分析

注：按事故性质分政治事故、责任事故和技术事故等。

事故造成的损失和损害（包括事故处理中所付出的代价）：

主要经验教训：

预防事故再次发生的措施：

对肇事人或责任人处理的结论：

单位领导签字 _____ 填表人 _____

附 录 K
辐射工作人员健康标准
(补充件)

K1 健康要求的基本原则

K1.1 辐射工作者必须具备在正常、异常和紧急情况下,安全地履行职责的健康能力。

K1.2 任何可限制个人活动或能够引起突然丧失能力的疾病;或存在过量辐射照射后有碍于机体康复的疾病,均视为不适宜辐射工作的健康条件。

K1.3 某些健康情况可有限制地适任于某些辐射工作。

K2 基本的健康要求

K2.1 人体外形适于个人防护衣具的穿着和有效使用;具有正常的视觉(视力、色觉)、嗅觉、听觉和语言表达能力。

K2.2 正常的精神状态和神经功能;具有紧急情况下完成紧张体力活动的心肺储备能力;皮肤和粘膜具有耐受洗消放射性污染的能力。

K2.3 正常的造血功能,周围血液各项指标均在正常范围,肝、肾功能正常。

K3 取消辐射工作资格的条件

K3.1 任何能够引起警觉、判断和运动能力损害的心理或精神情况;任何有临床意义的精神和行为的疾病。

K3.2 器质性脑病和原因不明的意识障碍。

K3.3 造血器官及其功能异常,周围血液化验有两项超出下列正常范围:

血红蛋白	男性	11.0~18.0g%
	女性	10.0~18.0g%
红细胞	男性	$(4 \sim 7) \times 10^6$ 个/mm ³
	女性	$(3.5 \sim 7) \times 10^6$ 个/mm ³
白细胞		4500~10000个/mm ³
血小板		1×10^5 个/mm ³

K3.4 冠心病和失去代偿功能的慢性肺部疾病。

K3.5 未能控制的糖尿病;白细胞减少症;造血器官疾病和恶性疾病。

K3.6 广泛的或暴露部位的反复发作的皮肤疾病;活动性肺结核;严重的肝、肾疾病。

K3.7 未完全康复的放射病和其他职业性疾病。

K3.8 对从事辐射工作多年、具有专门技能或受过系统专业教育的辐射工作者,考虑取消其辐射工作资格时,应仔细权衡这一决定对社会和个人的利益和代价。

附加说明:

本标准由国家环境保护局标准处提出。

本标准由国家环境保护局放射环境管理处组织编制。

本标准由核工业部中国原子能科学研究院等单位负责起草。

本标准由国家环境保护局负责解释。