

第 2 部 分

分 类

第 2.0 章

导 言

2.0.0 责任

分类必须在有此需要时由有关主管当局作出，否则可由发货人作出。

2.0.1 类别、项别、包装类别

2.0.1.1 定义

受本规章约束的物质(包括混合物和溶液)和物品按它们具有的危险性或最主要的危险性划入九个类别中的一类。有些类别再分成项别。这些类别和项别是：

第 1 类：爆炸品

- 1.1 项： 有整体爆炸危险的物质和物品
- 1.2 项： 有迸射危险但无整体爆炸危险的物质和物品
- 1.3 项： 有燃烧危险并有局部爆炸危险或局部迸射危险或这两种危险都有、但无整体爆炸危险的物质和物品
- 1.4 项： 不呈现重大危险的物质和物品
- 1.5 项： 有整体爆炸危险的非常不敏感物质
- 1.6 项： 无整体爆炸危险的极端不敏感物品

第 2 类：气 体

- 2.1 项： 易燃气体
- 2.2 项： 非易燃无毒气体
- 2.3 项： 毒性气体

第 3 类：易燃液体

第 4 类：易燃固体；易于自燃的物质；遇水放出易燃气体的物质

- 4.1 项： 易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品
- 4.2 项： 易于自燃的物质
- 4.3 项： 遇水放出易燃气体的物质

第 5 类：氧化性物质和有机过氧化物

- 5.1 项： 氧化性物质
- 5.2 项： 有机过氧化物

第 6 类：毒性物质和感染性物质

- 6.1 项： 毒性物质
- 6.2 项： 感染性物质

第 7 类：放射性物质

第 8 类：腐蚀性物质

第 9 类：杂项危险物质和物品

类别和项别的号码顺序并不是危险程度的顺序。

2.0.1.2 划入第 1 类至第 9 类的许多物质，虽无附加标签，但被认为对环境有害。

2.0.1.2.1 废物的运输，必须考虑到其危险性和本规章的标准，按适当类别的要求进行。

不受本规章约束但属于《巴塞尔公约》¹ 范围内的废物，可按第 9 类运输。

2.0.1.3 为了包装目的，第 1 类、第 2 类、第 7 类、5.2 项和 6.2 项物质以及 4.1 项自反应物质以外的物质，按照它们具有的危险程度划分为三个包装类别：

- I 类包装： 显示高度危险性的物质；
- II 类包装： 显示中等危险性的物质；和
- III 类包装： 显示轻度危险性的物质；

第 3.2 章的危险货物一览表中列出了物质被划入的包装类别。

2.0.1.4 根据第 2.1 章至第 2.9 章中的要求确定危险货物是否具有一种或多种第 1 类至第 9 类和各项别代表的危险性以及适用时危险程度。

2.0.1.5 危险货物如具有某一类和项的危险性即被划入该类和项以及适用时确定其危险程度(包装类别)。当物品或物质被具名列入第 3.2 章的危险货物一览表时，其类别或项别、其次要危险性和适用时其包装类别即为该表所列者。

2.0.1.6 符合一种以上危险性类别或项别的定义标准、而且其名称未列入危险货物一览表的危险货物将根据 2.0.3 中的危险性先后顺序表划定一个类别和项别以及次要危险性。

2.0.2 联合国编号和正式运输名称

2.0.2.1 危险货物按其危险性类别和其组成划定联合国编号和正式运输名称。

2.0.2.2 常运的危险货物列在第 3.2 章的危险货物一览表中。具体列出名称的物品或物质在运输中必须以危险货物一览表中的正式运输名称作标志。对于未具体列出名称的危险货物，可使用“类属”

¹ 《控制危险废物越境转移及其处置巴塞尔公约》(1989 年)。

或“未另作规定的”条目(见 2.0.2.7)来给运输中的物品或物质作标志。

危险货物一览表的每个条目都有一个联合国编号。一览表还包含每个条目的有关资料,例如危险性类别、次要危险性(如果有)、包装类别(如果划定)、包装要求和罐体运输要求等。危险货物一览表的条目有以下四类:

(a) 单一条目适用于意义明确的物质或物品

例如 1090 丙酮
1194 亚硝酸乙酯溶液;

(b) 类属条目适用于意义明确的一组物质或物品

例如 1133 粘合剂
1266 香料制品
2757 固态氨基甲酸酯农药, 毒性
3101 液态 B 型有机过氧化物;

(c) “未另作规定的”特定条目适用于一组具有某一特定化学性质或技术性质的物质或物品

例如 1477 无机硝酸盐, 未另作规定的
1987 醇类, 未另作规定的;

(d) “未另作规定的”一般条目适用于一组符合一个或多个类别或项别的标准物质或物品

例如 1325 有机易燃固体, 未另作规定的
1993 易燃液体, 未另作规定的。

2.0.2.3 所有 4.1 项自反应物质都按照 2.4.2.3.3 和图 2.4.1 中所述的分类原则和流程图划入 20 个类属条目中的一个。

2.0.2.4 所有 5.2 项有机过氧化物都按照 2.5.3.3 和图 2.5.1 中所述的分类原则和流程图划入 20 个类属条目中的一个。

2.0.2.5 含有危险货物一览表中具体列出名称的一种危险物质和一种或多种不受本规章限制的物质的混合物或溶液, 必须给予该危险物质的联合国编号和正式运输名称, 除非:

- (a) 该混合物或溶液在本规章中具体列出名称; 或
- (b) 本规章的条目具体说明该条目仅适用于纯物质; 或
- (c) 该溶液或混合物的危险性类别或项别、物理状态或包装类别不同于该危险物质; 或
- (d) 在紧急情况下应采取的措施有重要的变化。

在上述其他情况下, (a)中所述者除外, 必须把混合物或溶液当作危险货物一览表中未具体列出名称的危险物质处理。

2.0.2.6 对于其危险性类别、物理状态或包装类别与列表的物质相比有改变的溶液或混合物，必须使用适当的“未另作规定的”条目，包括该条目的容器和标签规定。

2.0.2.7 含有一种或多种本规章列出名称或归类在一个“未另作规定的”条目下的物质和另一种或多种物质的混合物或溶液，如其危险性质不符合任何危险性类别的标准(包括人类经验标准)即不受本规章限制。

2.0.2.8 危险货物一览表中未具体列出名称的物质或物品必须归类在“类属”或“未另作规定的”条目下。该物质或物品必须按照本部分所载的类别定义和试验标准分类，并划入危险货物一览表中恰当地描述该物品或物质的“类属”或“未另作规定的”条目²。这意味着物质只有在不能把它划入2.0.2.2中所述的(b)类条目时才被划入(c)类条目，只有在不能划入(b)类或(c)类条目时才被划入(d)类条目。²

2.0.3 危险性的先后顺序

2.0.3.1 当一种物质、混合物或溶液有一种以上危险性，而其名称又未列入第3.2章危险货物一览表内时，必须使用下表来确定其类别。对于具有多种危险性而在危险货物一览表中没有具体列出名称的货物，表示该货物有关危险性的最严格包装类别优先于其他包装类别，不管在本章所列表中危险性的先后顺序如何。下列危险性的先后顺序没有在2.0.3.3中的危险性先后顺序表中论及，因为这些主要危险性总是占优先地位：

- (a) 第1类物质和物品；
- (b) 第2类气体；
- (c) 第3类液态退敏爆炸品；
- (d) 4.1项自反应物质和固态退敏爆炸品；
- (e) 4.2项发火物质；
- (f) 5.2项物质；
- (g) 具有I类包装吸入毒性的6.1项物质；³
- (h) 6.2项物质；
- (i) 第7类物质。

2.0.3.2 除了例外包件中的放射性物质(其他危险性居优先地位)，具有其他危险性质的放射性物质始终必须划入第7类，次要危险性也必须确定。

² 也见附录A所载的“类属或未另作规定的正式运输名称一览表”。

³ 符合第8类标准并且粉尘和烟雾吸入毒性(LC₅₀)在I类包装范围内、但口服或皮肤接触毒性只在III类包装范围内或更小的物质或制剂除外，这类物质或制剂必须划入第8类。

2.0.3.3 危险性先后顺序表

类或项和 包装类别	4.2	4.3	5.1 I	5.1 II	5.1 III	6.1,I 皮肤	6.1,I 口服	6.1 II	6.1 III	8,I 液体	8,I 固体	8,II 液体	8,II 固体	8,III 液体	8,III 固体
3 I ^a		4.3				3	3	3	3	3	-	3	-	3	-
3 II ^a		4.3				3	3	3	3	8	-	3	-	3	-
3 III ^a		4.3				6.1	6.1	6.1	3 ^b	8	-	8	-	3	-
4.1 II ^a	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	4.1	4.1	-	8	-	4.1	-	4.1
4.1 III ^a	4.2	4.3	5.1	4.1	4.1	6.1	6.1	6.1	4.1	-	8	-	8	-	4.1
4.2 II.....		4.3	5.1	4.2	4.2	6.1	6.1	4.2	4.2	8	8	4.2	4.2	4.2	4.2
4.2 III.....		4.3	5.1	5.1	4.2	6.1	6.1	6.1	4.2	8	8	8	8	4.2	4.2
4.3 I.....			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 II.....			5.1	4.3	4.3	6.1	4.3	4.3	4.3	8	8	4.3	4.3	4.3	4.3
4.3 III.....			5.1	5.1	4.3	6.1	6.1	6.1	4.3	8	8	8	8	4.3	4.3
5.1 I.....						5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 II.....						6.1	5.1	5.1	5.1	8	8	5.1	5.1	5.1	5.1
5.1 III.....						6.1	6.1	6.1	5.1	8	8	8	8	5.1	5.1
6.1 I, 皮肤										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 I, 口服										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II, 吸入										8	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
6.1 II, 皮肤										8	6.1	8	6.1	6.1	6.1
6.1 II, 口服										8	8	8	6.1	6.1	6.1
6.1 III.....										8	8	8	8	8	8

a 自反应物质和固态退敏爆炸品以外的 4.1 项物质以及液态退敏爆炸品以外的第 3 类物质。

b 农药为 6.1。

- 表示不可能组合。

未列入本表的危险性，见 2.0.3。

2.0.4 样品的运输

2.0.4.1 当物质的危险类别不确定而且将为进一步试验进行运输时，必须根据发货人对该物质的认识并适用以下准则暂时划定其危险类别、正式运输名称和识别号码：

- (a) 本规章的分类标准；和
- (b) 2.0.3 中所列的危险性先后顺序。

必须使用所选定正式运输名称的最严格包装类别。

使用本规定时，正式运输名称必须附加“样品”一词(例如，易燃液体，未另作规定的，样品)。在某些情况下，如为被认为符合某些分类标准的物质样品提供了某一具体正式运输名称(例如，未压缩气体样品，易燃，UN 3167)，则必须使用该正式运输名称。当使用‘未另作规定的’条目运输样品时，不需要按照特殊规定 274 的要求在正式运输名称之后附加技术名称。

2.0.4.2 物质样品按照适用于暂时划定的正式运输名称的要求运输，但须符合下列条件：

- (a) 物质不被认为是 1.1.3 禁止运输的物质；
- (b) 物质不被认为符合第 1 类标准或被认为是感染性物质或放射性物质；
- (c) 物质如果是自反应物质或有机过氧化物则分别符合 2.4.2.3.2.4(b)或 2.5.3.2.5.1；
- (d) 样品装在组合容器中运输，每个包件净重不超过 2.5 千克；和
- (e) 样品不与其他货物包装在一起。

第 2.1 章

第 1 类——爆炸品

前 注

注 1：第 1 类是受限制的一类，即只有列入第 3.2 章的危险货物一览表中的爆炸性物质和物品才可接受运输。但主管当局有权根据相互协议，批准有专门用途的爆炸性物质和物品在特殊条件下运输。因此，危险货物一览表列入了“爆炸性物质，未另作规定的”和“爆炸性物品，未另作规定的”条目。但这些条目必须只有在没有其它可行的办法时才使用。

注 2：使用例如“A 型爆破炸药”等一般条目是为了能够运输新的物质。在拟订这些要求时，把军用弹药和炸药考虑在内是因为它们可能由商业运输公司运输。

注 3：某些第 1 类物质和物品在附录 B 中作了说明。需要作这些说明是因为一个术语的含义，不一定为人人所知，或者可能与它在规章中的用法不一致。

注 4：第 1 类的独特之处是，容器类型往往对危险性有决定性影响，因而对划归哪一项别亦有同样的影响。正确的项别可用本章规定的程序确定。

2.1.1 定义和一般规定

2.1.1.1 第 1 类包括：

- (a) 爆炸性物质(物质本身不是爆炸品，但能形成气体、蒸汽或粉尘爆炸环境者，不列入第 1 类)，不包括那些太危险以致不能运输或其主要危险性符合其他类别的物质；
- (b) 爆炸性物品，不包括下述装置：其中所含爆炸性物质的数量或特性，不会使其在运输过程中偶然或意外被点燃或引发后因迸射、发火、冒烟、发热或巨响而在装置外部产生任何影响；
- (c) 为产生爆炸或烟火实际效果而制造的上文(a)、(b)内未提及的物质或物品。

2.1.1.2 过分敏感或反应性很强以致可能产生自发反应的爆炸性物质禁止运输。

2.1.1.3 定义

在本规章中，适用下述定义：

- (a) 爆炸性物质是固体或液体物质(或物质混合物)，自身能够通过化学反应产生气体，其温度、压力和速度高到能对周围造成破坏。烟火物质即使不放出气体也包括在内；
- (b) 烟火物质是用来产生热、光、声、气或烟的效果或这些效果加在一起的一种物质或物质混合物。这些效果是由不起爆的自持放热化学反应产生的；
- (c) 爆炸性物品是含有一种或几种爆炸性物质的物品。

2.1.1.4 项别

第 1 类划分为六项：

- (a) 1.1 项 有整体爆炸危险的物质和物品(整体爆炸是指实际上瞬间影响到几乎全部载荷的爆炸)；
- (b) 1.2 项 有迸射危险，但无整体爆炸危险的物质或物品；
- (c) 1.3 项 有燃烧危险并兼有局部爆炸危险或局部迸射危险之一或兼有这两种危险，但无整体爆炸危险的物质和物品。

本项包括：

- (一) 产生相当大辐射热的物质和物品；或
- (二) 相继燃烧，产生局部爆炸或迸射效应或两种效应兼而有之的物质和物品；

- (d) 1.4 项 不呈现重大危险的物质和物品；

本项包括运输中万的碎片不大，射程也不远。外部火烧不会引起包件几乎全部内装物的瞬间爆炸；

注：本项物质和一点燃或引发时仅出现小危险的物质和物品。其影响主要限于包件本身，并预计射出物品列入配装组 S 的条件是，其包装或设计能使偶然引起的任何危险效应局限于包件内，除非包件被烧损；在包件被烧损的情况下，所有爆炸或迸射效应也有限不会对在包件紧邻处救火或采取其它应急措施造成重大妨碍。

(e) 1.5 项 有整体爆炸危险的非常不敏感物质

本项包括有整体爆炸危险、但非常不敏感以致在正常运输条件下引发或由燃烧转为爆炸的可能性非常小的物质；

注： 船内装有大量此项物质时，由燃烧转为爆炸的可能性较大。

- (f) 1.6 项 没有整体爆炸危险的极端不敏感物品

本项包括仅含有极端不敏感起爆物质、并且其意外引发或传播的概率可忽略不计的物品。

注：1.6 项物品的危险仅限于单个物品的爆炸。

2.1.1.5 具有或被怀疑具有爆炸特性的任何物质和物品，必须首先考虑按照 2.1.3 中的程序划入第 1 类。下列情况的货物不划入第 1 类：

- (a) 除非经特别批准，否则因过分敏感被禁止运输的爆炸性物质；
- (b) 根据第 1 类的定义，被明确地排除在第 1 类之外的物质和物品；
- (c) 不具有爆炸特性的物质和物品。

2.1.2 配 装 组

2.1.2.1 第 1 类货物根据其具有的危险性类型划归六个项中的一项(见 2.1.1.4)和十三个配装组中的一个，被认为可以相容的各种爆炸性物质和物品列为一个配装组。表 2.1.2.1.1 和表 2.1.2.1.2 表明了划分配装组的方法、与各配装组有关的可能危险项别以及类别符号。

2.1.2.1.1 类别符号

待分类物质和物品的说明	配装组	类别符号
一级爆炸性物质	A	1.1A
含有一级爆炸性物质、而不含有两种或两种以上有效保护装置的物品。某些物品，例如爆破用雷管、爆破用雷管组件和帽形起爆器，包括在内，尽管这些物品不含有一级炸药	B	1.1B 1.2B 1.4B
推进爆炸性物质或其它爆燃爆炸性物质或含有这类爆炸性物质的物品	C	1.1C 1.2C 1.3C 1.4C
二级起爆物质或黑火药或含有二级起爆物质的物品，无引发装置和发射药；或含有一级爆炸性物质和两种或两种以上有效保护装置的物品	D	1.1D 1.2D 1.4D 1.5D
含有二级起爆物质的物品，无引发装置，带有发射药(含有易燃液体或胶体或自燃液体的除外)	E	1.1E 1.2E 1.4E
含有二级起爆物质的物品，带有引发装置，带有发射药(含有易燃液体或胶体或自燃液体的除外)或不带有发射药	F	1.1F 1.2F 1.3F 1.4F
烟火物质或含有烟火物质的物品或既含有爆炸性物质又含有照明、燃烧、催泪或发烟物质的物品(水激活的物品或含有白磷、磷化物、发火物质、易燃液体或胶体、或自燃液体的物品除外)	G	1.1G 1.2G 1.3G 1.4G
含有爆炸性物质和白磷的物品	H	1.2H 1.3H
含有爆炸性物质和易燃液体或胶体的物品	J	1.1J 1.2J 1.3J
含有爆炸性物质和毒性化学剂的物品	K	1.2K 1.3K
爆炸性物质或含有爆炸性物质并且具有特殊危险(例如由于水激活或含有自燃液体、磷化物或发火物质)需要彼此隔离的物品(见 7.1.3.1.5)	L	1.1L 1.2L 1.3L
只含有极端不敏感起爆物质的物品	N	1.6N
如下包装或设计的物质或物品：除了包件被火烧损的情况外，能使意外起爆引起的任何危险效应不波及到包件之外，在包件被火烧损的情况下，所有爆炸和逆射效应也有限，不致于妨碍或阻止在包件紧邻处救火或采取其它应急措施	S	1.4S

2.1.2.1.2 爆炸品分类表，危险项别与配装组的组合

配 装 组

危险项别	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S	A-S Σ
1.1	1.1A	1.1B	1.1C	1.1D	1.1E	1.1F	1.1G		1.1J		1.1L			9
1.2		1.2B	1.2C	1.2D	1.2E	1.2F	1.2G	1.2H	1.2J	1.2K	1.2L			10
1.3			1.3C			1.3F	1.3G	1.3H	1.3J	1.3K	1.3L			7
1.4		1.4B	1.4C	1.4D	1.4E	1.4F	1.4G						1.4S	7
1.5				1.5D										1
1.6												1.6N		1
1.1-1.6 Σ	1	3	4	4	3	4	4	2	3	2	3	1	1	35

2.1.2.2 2.1.2.1.1 中的配装组定义是拟适用于彼此不相容的物质或物品，属于配装组 S 的物质或物品除外。由于配装组 S 的标准是一种以实验为依据的标准，划入这个配装组的试验需要联系划入 1.4 项的试验。

2.1.3 分类程序

2.1.3.1 概述

2.1.3.1.1 具有或被怀疑具有爆炸性质的任何物质和物品必须考虑划入第 1 类。划入第 1 类的物质和物品必须划定适当的项别和配装组。

2.1.3.1.2 除了第 3.2 章危险货物一览表中列出其正式运输名称的物质外，货物在未经过本节规定的分类程序之前不得作为第 1 类提交运输。此外，分类程序必须在新产品提交运输之前进行。在这里，新产品是主管当局认为具有下列任何一种情况的产品：

- (a) 新爆炸性物质或被认为同已分类的其它组合物和混合物有重大区别的爆炸性物质组合物或混合物；
- (b) 新设计的物品或含有新爆炸性物质、爆炸性物质的新组合物或混合物的物品；
- (c) 新设计的爆炸性物质或物品包件，包括新类型的内容器；

注：这一情况的重要性可予忽视，除非发现内容器或外容器所作的较小改变可能是关键性的，并可能使较小的危险变为整体爆炸危险。

2.1.3.1.3 申请对一个产品进行分类的生产商或其他人必须提供有关该产品中所有爆炸性物质的名称和特性的充分资料，并且必须提供做过的所有有关试验的结果。这里假设新物品中的所有爆炸性

物质都已做了适当的试验，而且已得到批准。

2.1.3.1.4 试验系列的报告应按照主管当局的要求编写，其内容必须特别包括：

- (a) 物质的成分或物品的结构；
- (b) 每次试验的物质数量或物品件数；
- (c) 容器的类型和构造；
- (d) 试验装置，尤其包括使用的引发或点燃装置的性质、数量和安排；
- (e) 试验过程，尤其包括从开始直到物质或物品首次出现明显反应的时间、反应的持续时间和特征，以及对反应是否完全的估计；
- (f) 反应对邻近环境(离试验地点 25 米以内)的影响；
- (g) 反应对更远环境(离试验地点 25 米以外)的影响；
- (h) 试验时的大气条件。

2.1.3.1.5 如果物质或物品或其容器质量降级并且此质量降级可能影响到物质或物品在试验中的反应，则必须对其分类进行验证。

2.1.3.2 程序

2.1.3.2.1 图 2.1.1 是考虑列入第 1 类的物质和物品的分类框图。评定分两步进行。第一步，必须确定物质或物品的爆炸潜力，它的化学和物理稳定性及敏感度必须证明是可以接受的。为了使主管当局的评价一致，建议使用《试验和标准手册》第一部分图 10.2 的流程图，根据有关的试验标准系统地分析通过适当试验得出的数据。如果物质或物品认可为第 1 类，那么必须进行第二步，即按照同一出版物图 10.3 的流程图，划定正确的危险项别。

2.1.3.2.2 认可试验和确定在第 1 类中的正确项别的进一步试验，简便地分为如《试验和标准手册》第一部分所列的七个系列。这些系列的编号与评估结果的先后顺序有关，而与进行试验的先后顺序无关。

2.1.3.2.3 物质或物品的分类程序框图

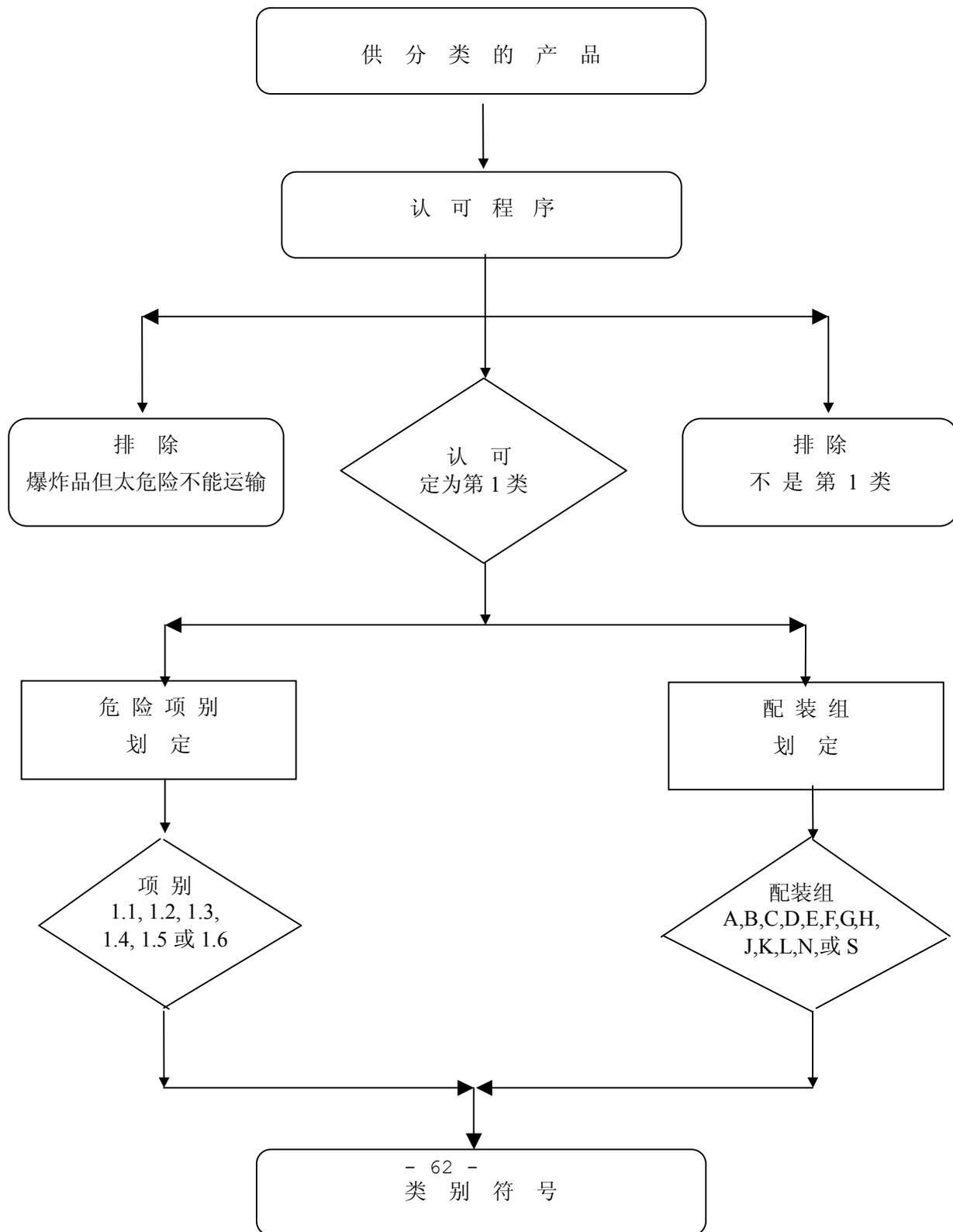
注 1：相应于每一试验类型的最终试验方法，由主管当局作出规定，并应具体说明适用的试验标准。如有国际议定的试验标准，其细节载于描述七个试验系列的上述出版物。

注 2：评估框图只设计用于包装的物质和物品和个别未包装物品的分类。以货物集装箱、公路车辆和铁路车辆运输时，可能需要进行特别试验，试验时考虑到所容纳物质的数量、种类和物质的容器。这种试验可由主管当局具体规定。

注 3：由于任何试验方法都会有模棱两可的情况，因此应有一个最高权威作最后决定。这样的决定可能不会得到国际承认，因而可能只在作出决定的国家内有效。联合国危险货物运输专家委员会为模棱两可情况的讨论提供了论坛。如果为某一分类谋求国际承认，国家主管当局应提出所做的全部试验详情，包括任何变化的性质。

图 2.1.1

物质或物品分类程序框图



2.1.3.3 认可程序

2.1.3.3.1 使用初步试验的结果和试验系列 1 至 4 的结果，来确定产品是否可以列入第 1 类。如果是为了产生实际爆炸和烟火效应而制造的物质(2.1.1.1(c)段)则不必进行系列 1 和系列 2 的试验。如果物品、包装的物品或包装的物质，由于试验系列 3 和/或 4 被排除，则可以重新设计物品或容器，使其可以被认可。

注：某些装置在运输中可能意外地起作用。应提供理论分析结果、试验数据或其它安全证据来证实这种情况是很不可能发生的，或其后果是无紧要的。评估时应考虑到与拟议运输方式有关的振动、静电、所有有关频率的电磁辐射(最大强度 100 瓦/米²)、不良气候条件以及爆炸性物质与其可能接触的胶粘物、油漆和容器材料的相容性。对于含有一级爆炸性物质的所有物品，应评估其在运输中意外起爆的危险性和后果。应根据独立安全装置的数目来评估引信的可靠性。应对所有的物品和包装的物质进行评估以确保它们的设计十分细致(例如：不可能形成空隙或形成爆炸性物质的薄层，也不可能有爆炸性物质在坚硬表面之间磨擦或挤压)。

2.1.3.4 划定危险项别

2.1.3.4.1 危险项别的评估通常根据试验结果作出。物质或物品被划入的危险项别，必须与对提交运输形式的该物质或物品所作试验的结果相一致。同时也可考虑其它试验的结果和从已往发生的事故收集的资料。

2.1.3.4.2 试验系列 5、6 和 7 用于确定危险项别。试验系列 5 用于确定物质是否能够划入 1.5 项。试验系列 6 用于将物质和物品划入 1.1 项、1.2 项、1.3 项和 1.4 项。试验系列 7 用于将物品划入 1.6 项。

2.1.3.4.3 对于配装组 S，如有可能利用可比较物品的试验结果按类比方法进行分类，试验可由主管当局免去。

2.1.3.5 划定烟花的危险项别

2.1.3.5.1 烟花通常根据试验系列 6 得出的试验数据，划入 1.1 项、1.2 项、1.3 项和 1.4 项等危险项别。不过，由于烟花制品种类很多，而可能使用的试验设施有限，因此，也可以按照 2.1.3.5.2 中的程序划定危险项别。

2.1.3.5.2 可根据 2.1.3.5.5 中的设定烟花分类表，在类推法的基础上，将烟花划入联合国编号 0333、0334、0335 或 0336，而无需进行试验系列 6 的试验。这种划定必须得到主管当局的同意。表中未具体列出的项目，必须根据试验系列 6 得出的试验数据进行分类。

注 1: 要在 2.1.3.5.5 的表中第 1 栏增加其他类型的烟花，只能根据提交联合国危险货物运输专家小组委员会审查的全部试验数据作出。

注 2: 主管当局得出的试验数据, 确认或否定为烟花划定的危险项别, 或确认或否定根据表 2.1.3.5.5 第 4 栏的规格划入第 5 栏的危险组别时, 应通报联合国危险货物运输专家小组委员会 (也见 2.1.3.2.3 中的注 3)。

2.1.3.5.3 一种以上危险项别的烟花如装在同一包件中, 必须根据最高的危险项别进行分类, 除非试验系列 6 得出的试验数据表明不同的危险项别。

2.1.3.5.4 2.1.3.5.5 的分类表中所示的分类仅适用于装在纤维板箱(4G)中的物品。

2.1.3.5.5 设定的烟花分类表 ¹

注 1: 表中提到的百分比, 除非另有说明, 是指对所有烟花成分(例如, 火箭炮、发射药、爆炸药和效果药)重量的百分比。

注 2: 本表中的“闪光成分”是指含有一种氧化性物质或黑火药和一种金属粉燃料的烟花成分, 金属粉燃料用于产生响声效果或用作烟花装置中的爆炸药。

注 3: 以毫米为单位的尺寸是指:

- 球弹和花生弹, 弹球的直径;
- 柱形弹的长度;
- 射弹烟花、罗马烛光、射筒烟花或地雷烟花, 装烟花的弹筒内径;
- 袋装雷或筒装雷, 装载地雷的发射器内径。

¹ 本表所载的烟花分类一览表, 可在没有试验系列 6 数据的情况下使用(见 2.1.3.5.2)。

类型	包括：/类似物：	定义	规格	分类
礼花弹类, 球弹或柱形弹	礼花球弹：升空礼花弹、彩弹、色彩弹、多暴点弹、多效礼花弹、水上礼花弹、降落伞礼花弹、烟雾弹、满天星礼花弹； 炸弹：爆竹、礼炮、响炮、霹雳弹、升空礼花弹箱	这种装置有或没有发射药，有延迟引火线和爆炸药、烟花元件或松散烟花成分，用于从弹炮发射	所有炸弹	1.1G
			彩弹：≥ 180 毫米	1.1G
			彩弹：< 180 毫米，有> 25%闪光成分，松散粉末和/或响声效果	1.1G
			彩弹：< 180 毫米，有≤ 25%闪光成分，松散粉末和/或响声效果	1.3G
			彩弹：≤ 50 毫米，或 ≤ 60 克烟花成分，有 ≤ 2% 闪光成分，松散粉末和/或响声效果	1.4G
	花生弹	这种装置有两个或更多装在同一外壳中的升空礼花球弹，用同一发射药发射但有分开的外部引火线	危险性最大的升空礼花球弹 决定分类	
	实弹暴斗	这种组合件包括一个球弹或柱形弹放在一个用于把弹发射出去的弹炮内	所有炸弹	1.1G
			彩弹：≥ 180 毫米	1.1G
			彩弹：> 50 毫米 < 180 毫米	1.2G
			彩弹：≤ 50 毫米，或 < 60 克烟花成分，有 ≤ 25% 闪光成分，松散粉末和/或响声效果	1.3G

类 型	包 括：/类似物：	定 义	规 格	分 类
礼 花 弹 类,球弹 或 柱 形 弹 (续)	子母弹(球形) (所提到的百分比是指 对烟花装置总重的百分 比)	这种装置无发射药,有 延迟引火线和爆炸药, 内装炸弹和惰性材料, 用于从弹炮发射	> 120 毫米	1.1G
		这种装置无发射药,有 延迟引火线和爆炸药, 内装炸弹,每个炸弹的 闪光成分 ≤ 25 克,有 ≤ 33% 闪光成分和 ≥ 60% 惰性材料,用于从 弹炮发射	≤ 120 毫米	1.3G
		这种装置无发射药,有 延迟引火线和爆炸药, 内装彩弹和/或烟花元 件,用于从弹炮发射	> 300 毫米	1.1G
		这种装置无发射药,有 延迟引火线和爆炸药, 内装彩弹 ≤ 70 毫米和/ 或烟花元件,有 ≤ 25% 闪光成分和 ≤ 60% 烟 花成分,用于从弹炮发 射	> 200 毫米 ≤ 300 毫米	1.3G
		这种装置有发射药,有 延迟引火线和爆炸药, 内装彩弹 ≤ 70 毫米和/ 或烟花元件,有 ≤ 25% 闪光成分 和 ≤ 60% 烟 花成分,用于从弹炮发 射	≤ 200 毫米	1.3G
组 合 烟 花	彩珠筒、彩球盒、盆花、 彩盒、花床、混装盆花、 捆筒花、礼花弹盆花、 响炮组合、电光响炮组 合	这种组合件包含若干内 装相同类型或若干类型 烟花的元件,这些类型 都是本表所列的烟花类 型,有一个或两个点火 点	危险性最大的烟花类型 决定分类	

类型	包括：/类似物：	定义	规格	分类
罗马烛光类	表演彩珠、彩珠、布丁彩珠	烟花筒内装一系列烟花元件，其中交替地装有烟花成分、发射药和传爆管	≥ 50 毫米内直径，内装闪光成分，或 < 50 毫米有 >25% 闪光成分	1.1G
			≥ 50 毫米内直径，无闪光成分	1.2G
			< 50 毫米内直径和 ≤ 25% 闪光成分	1.3G
			≤ 30 毫米内直径，每个烟花元件 ≤ 25 克和 ≤ 5% 闪光成分	1.4G
射筒类烟花	单发罗马烛光、小实弹炮	烟花筒内装一个烟花元件，其中装有烟花成分、发射药，有或无传爆管	≤ 30 毫米内直径和烟花元件 > 25 克，或 > 5% 和 ≤ 25% 闪光成分	1.3G
			≤ 30 毫米内直径，烟花元件 ≤ 25 克和 ≤ 5% 闪光成分	1.4G
火箭类	雪崩火箭、信号火箭弹、笛哨火箭、瓶装火箭、混合火箭、导弹型火箭、桌面火箭	烟花筒内装烟花成分和/或烟花元件，配备小棒或其他飞行稳定装置，用于射入空中	只有闪光成分效果	1.1G
			闪光成分对烟花成分的百分比 > 25%	1.1G
			> 20 克烟花成分，闪光成分 ≤ 25 %	1.3G
			≤ 20 克烟花成分，黑火药爆炸药和每个炸弹有 ≤ 0.13 克闪光成分，合计 ≤ 1 克	1.4G
地雷烟花	“火锅”、地雷、袋装雷、筒雷	烟花筒内装发射药和烟花元件，用于放在地面或固定在地上。主要效果是所有烟花元件一下全部射入空中产生满天五光十色、震耳欲聋的视觉和/或响声效果或者： 布或纸袋或者布或纸筒内装发射药和烟花元件，用于放在弹炮内并用作地雷	> 25% 闪光成分，松散粉末和/或响声效果	1.1G
			≥ 180 毫米和 ≤ 25% 闪光成分，松散粉末和/或响声效果	1.1G
			< 180 毫米和 ≤ 25% 闪光成分，松散粉末和/或响声效果	1.3G
			≤ 150 克烟花成分，含有 ≤ 5% 烟花成分，松散粉末和/或响声效果。每个烟花元件 ≤ 25 克，每个响声效果 < 2 克；每个哨声(如果有) ≤ 3 克	1.4G
喷花类	火山喷发、花筒、喷泉烟花、喷枪、信号烟火、飞花、园筒喷花、锥形喷花、照明棒	非金属壳体内装压缩或压实的烟花成分，产生火花和火焰	≥ 1 千克烟花成分	1.3G
			< 1 千克烟花成分	1.4G

类型	包括：/类似物：	定义	规格	分类
电光花类	手持电光花、非手持电光花、线吊电光花	硬线材部分涂上(一端)缓慢燃烧的烟花成分，有或无点火梢	以高氯酸盐为基料的电光花：每个电光花 > 5 克或每包 > 10 个电光花	1.3G
			以高氯酸盐为基料的电光花：每个电光花 ≤ 5 克或每包 ≤ 10 个电光花； 以硝酸盐为基料的电光花：每个电光花 ≤ 30 克	1.4G
信号棒	电光棒	非金属棒部分涂上(一端)缓慢燃烧的烟花成分，用于拿在手上	以高氯酸盐为基料的信号棒：每个信号棒 > 5 克或每包 > 10 个信号棒	1.3G
			以高氯酸盐为基料的信号棒：每个信号棒 ≤ 5 克或每包 ≤ 10 个信号棒；以硝酸盐为基料的信号棒：每个信号棒 ≤ 30 克	1.4G
低危险烟花及玩意烟花	桌面炸弹、甩炮、炸籽、烟雾弹、雾气弹、舞蛇、萤火虫、蛇形烟火、响鞭、晚会响炮	这种装置用于产生有限的视觉和/或响声效果，内装少量的烟花和/或爆炸成分	甩炮和响鞭可含有多达 1.6 毫克的雷酸银；响鞭和晚会响炮可含有多达 16 毫克的氯酸钾/红磷混合物；其他物品可含有多达 5 克的烟花成分，但无闪光成分	1.4G
旋转烟花	升空旋转烟花、直升机、驱逐舰、地面旋转烟花	一个或多个非金属筒内装产生气体或火花的烟花成分，有或无产生噪声的成分，带或不带尾翼	每个物件的烟花成分 > 20 克，含有 ≤ 3% 响声效果的闪光成分，或者哨声成分 ≤ 5 克	1.3G
			每个物件的烟花成分 ≤ 20 克，含有 ≤ 3% 响声效果的闪光成分，或者哨声成分 ≤ 5 克	1.4G
车轮烟花类	凯瑟琳轮、风车烟花	这种组合件包含内装烟花成分的驱动装置并配备把它附在一个转动轴上的装置	烟花成分总量 ≥ 1 千克，无响声效果，每个哨声(如果有) ≤ 25 克，每个车轮的哨声成分 ≤ 50 克	1.3G
			烟花成分总量 < 1 千克，无响声效果，每个哨声(如果有) ≤ 5 克，每个车轮的哨声成分 ≤ 10 克	1.4G

类 型	包 括：/类似物：	定 义	规 格	分 类
升 空 车 轮烟花	飞天风车、飞碟、飞冠	筒内装发射药和产生火花、火焰和/或噪声的烟花成分，筒附在一个支承环上	烟花成分总量 > 200 克或每个驱动装置的烟花成分 > 60 克, ≤ 3%响声效果的闪光成分，每个哨声(如果有) ≤ 25 克, 每个车轮的哨声成分 ≤ 50 克	1.3G
			烟花成分总量 ≤ 200 克或每个驱动装置的烟花成分 ≤ 60 克, ≤ 3%响声效果的闪光成分，每个哨声(如果有) ≤ 5 克, 每个车轮的哨声成分 ≤ 10 克	1.4G
什 锦 烟 花	礼花什锦盒、礼花组合包、花园什锦盒、室内什锦盒、混合烟花	一类以上的烟花组合，其中每一类都与本表所列的烟花类型之一相对应	危险性最大的烟花类型 决定分类	
鞭 炮 类	庆典鞭炮、庆典卷炮/排炮、鞭炮串	用烟花引线连起来的纸筒或纸板筒组合，每个纸筒用于产生一个响声效果	每个纸筒 ≤ 140 毫克闪光成分或 ≤ 1 克黑火药	1.4G
爆 竹 类	礼炮、电光炮、吨边炮	非金属筒内装拟产生响声效果的响声成分	每个物件的闪光成分 > 2 克	1.1G
			每个物件的闪光成分 ≤ 2 克和每个内容器 ≤ 10 克	1.3G
			每个物件的闪光成分 ≤ 1 克和每个内容器 ≤ 10 克或者每个物件的黑火药 ≤ 10 克	1.4G

2.1.3.6 排除于第 1 类之外

2.1.3.6.1 主管当局可根据试验结果和第 1 类的定义，把物品或物质排除于第 1 类之外。

2.1.3.6.2 暂时被认可为第 1 类的物质如对其某一型号和大小的包件进行试验系列 6 后被排除于第 1 类之外，该物质如符合另一类或项的分类标准或定义，应在第 3.2 章的危险货物一览表中列为该类或项，并附加特殊规定将它限于所试验的包件型号和大小。

2.1.3.6.3 如一种物质被划入第 1 类，但经稀释后被试验系列 6 排除于第 1 类之外，这一稀释的物质(以下称为退敏爆炸品)列入第 3.2 章危险货物一览表时必须注明被排除于第 1 类之外的最高浓度(见 2.3.1.4 和 2.4.2.4.1)，如果适用，也注明不再受本规章限制的浓度。受本规章限制的新固态退敏爆炸品必须列入 4.1 项，新的液态退敏爆炸品必须列入第 3 类。退敏爆炸品如符合另一类或项的标准或定义，必须划定相应的次要危险性。

第 2.2 章

第 2 类——气体

2.2.1 定义和一般规定

2.2.1.1 气体是：

- (a) 在 50℃时蒸气压大于 300 千帕的物质；或
- (b) 20℃时在 101.3 千帕标准压力下完全是气态的物质。

注：充气饮料不受本规章限制。

2.2.1.2 气体的运输状态依照其物理状态被称为：

- (a) 压缩气体：在-50℃下加压包装供运输时完全是气态的气体；这一类别包括临界温度小于或等于-50℃的所有气体；
- (b) 液化气体：在温度大于-50℃下加压包装供运输时部分是液态的气体。可分为：
 - 高压液化气体：临界温度在-50℃和+65℃之间的气体，和
 - 低压液化气体：临界温度大于+65℃的气体；
- (c) 冷冻液化气体：包装供运输时由于其温度低而部分呈液态的气体；或
- (d) 溶解气体：加压包装供运输时溶解于液相溶剂中的气体。

2.2.1.3 本类包括压缩气体、液化气体、溶解气体、冷冻液化气体、一种或多种气体与一种或多种其他类别物质的蒸汽的混合物、充有气体的物品和烟雾剂。

2.2.2 项 别

2.2.2.1 第 2 类物质根据气体在运输中的主要危险性划入以下三个项别中的一项。

注：对于 UN 1950 “烟雾剂”，也见特殊规定 63 的标准，对于 UN 2037“装有气体的小型贮器(蓄气筒)”，也见特殊规定 303。

- (a) 2.1 项 易燃气体

系指在 20℃和 101.3 千帕标准压力下：

- (一) 在与空气的混合物中按体积占 13%或更少时可点燃的气体；或

(二) 与空气混合,可燃幅度至少为 12 个百分点的气体,不论易燃性下限如何。易燃性必须由试验确定,或按照国际标准化组织采用的方法(见 ISO 10156: 1996) 计算确定。如因缺乏充分的数据,无法使用上述方法,则可用国家主管当局承认的类似方法进行试验。

(b) 2.2 项 非易燃无毒气体

- (一) 窒息性气体——会稀释或取代通常在空气中的氧气的气体; 或
- (二) 氧化性气体——一般通过提供氧气比空气更能引起或促进其他材料燃烧的气体; 或
- (三) 不属于其他项别的气体。

(c) 2.3 项 毒性气体

系指:

- (一) 已知对人类具有的毒性或腐蚀性强到对健康造成危害的气体; 或
- (二) 其 LC₅₀ 值(见 2.6.2.1 中的定义)等于或小于 5000 毫升/米³(百万分率), 因而推定对人类具有毒性或腐蚀性的气体。

注: 因其腐蚀性而符合上述标准的气体将划为具有腐蚀性次要危险的毒性气体。

2.2.2.2 具有两个项别以上危险性的气体和气体混合物, 其危险性的先后顺序如下:

- (a) 2.3 项优先于所有其他项;
- (b) 2.1 项优先于 2.2 项。

2.2.2.3 除冷冻液化气体外, 第 2.2 项气体如在 20℃ 时压力低于 280 千帕的条件下运输, 则不受本规章约束。

2.2.3 气体混合物

把气体混合物(包括其他类别物质的蒸汽)划入上述三个项别中的一项将适用下列程序:

- (a) 易燃性必须由试验确定, 或根据国际标准化组织采用的办法(见 ISO 10156: 1996) 计算确定。如因缺乏充分的数据, 无法使用这些方法, 则可用国家主管当局承认的类似方法进行试验;
- (b) 毒性程度既可通过试验测量 LC₅₀ 值(见 2.6.2.1 中的定义), 也可利用下述公式计算的办法来确定:

$$LC_{50} \text{ 毒性 (混合物)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{T_i}}$$

式中： f_i = 混合物的第 i 种成分物质的克分子分数

T_i = 混合物的第 i 种成分物质的毒性指数(当 LC_{50} 值已知时， T_i 等于 LC_{50} 值)。

在未知 LC_{50} 值的情况下，可用具有类似生理和化学效应的物质的最低 LC_{50} 值，或通过试验，如果这是唯一的实际可能性，来确定毒性指数；

- (c) 气体混合物在下列情况下具有腐蚀性次要危险性：根据人类经验已知该混合物对皮肤、眼睛、粘膜具有破坏作用，或混合物腐蚀性成分的 LC_{50} 值等于或低于 5000 毫升/米³ (百万分率)， LC_{50} 值按以下公式计算：

$$LC_{50} \text{ 腐蚀性 (混合物)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_{ci}}{T_{ci}}}$$

式中： f_{ci} = 混合物的第 i 种腐蚀性成分物质的克分子分数

T_{ci} = 混合物的第 i 种腐蚀性成分物质的毒性指数(当 LC_{50} 值已知时， T_{ci} 等于 LC_{50} 值)；

- (d) 氧化能力既可由试验确定，也可以用国际标准化组织所采用的计算方法确定。

第 2.3 章

第 3 类——易燃液体

前 注

注 1：“易燃”(flammable) 和“容易燃烧”(inflammable) 意义相同。

注 2：易燃液体的闪点可能因存在杂质而改变。第 3.2 章危险货物一览表中列入第 3 类的物质通常应被视为化学纯。由于商品可能含有添加物质或杂质，闪点可能改变，而这可能影响到该产品的分类或包装类别的确定。如果对物质的分类或包装类别有疑问，物质的闪点必须通过实验确定。

2.3.1 定义和一般规定

2.3.1.1 第 3 类包括下列物质：

- (a) 易燃液体(见 2.3.1.2 和 2.3.1.3)；
- (b) 液态退敏爆炸品(见 2.3.1.4)。

2.3.1.2 易燃液体是在通常称为闪点的温度 (闭杯试验不高于 60℃，或开杯试验不高于 65.6℃) 时放出易燃蒸气的液体或液体混合物、或是在溶液或悬浮液中含有固体的液体(例如油漆、清漆、喷漆等等，但不包括由于它们的危险特性而划入其他类别的物质)。本类还包括：

- (a) 在温度等于或高于其闪点的条件下提交运输的液体；和
- (b) 以液态在高温条件下运输或提交运输、并且在温度等于或低于最高运输温度下放出易燃蒸气的物质。

注：因为开杯试验与闭杯试验的结果不具有严格的可比性，甚至同一试验得出的个别结果也往往是不同的，如果有些规则为了考虑到这些差别而与上述数字有所不同，也将是符合本定义的精神的。

2.3.1.3 符合 2.3.1.2 中的定义、但闪点高于 35℃而且不持续燃烧的液体，在本规章中不需视为易燃液体。符合下列条件的液体在本规章中不被视为不能够持续燃烧(即，在规定的试验条件下不持续燃烧)：

- (a) 通过适当的可燃性试验(见《试验和标准手册》第三部分第 32.5.2 小节中规定的持续燃烧试验)；
- (b) 按照 ISO 2592：2000 确定的燃点大于 100℃；或

(c) 按重量含水大于 90%的可与水混合的溶液。

2.3.1.4 液态退敏爆炸品是溶解或悬浮在水中或其他液态物质中形成一种均匀的液态混合物以抑制其爆炸性质的爆炸性物质(见 2.1.3.6.3)。在危险货物一览表中液态退敏爆炸品的条目有：UN 1204,UN 2059,UN 3064, UN 3343,UN 3357 和 UN 3379。

2.3.2 包装类别的划定

2.3.2.1 对于因易燃而具有危险性的液体，使用 2.3.2.6 中的标准确定其危险类别。

2.3.2.1.1 就其唯一危险性是易燃性的液体而言，物质的包装类别即 2.3.2.6 中所示的危险类别。

2.3.2.1.2 对于另有其他危险性的液体，必须考虑到按 2.3.2.6 确定的危险类别和根据其他危险性的严重程度确定的危险类别，并按照第 2.0 章中的规定确定其分类和包装类别。

2.3.2.2 闪点低于 23℃的粘性物质，例如色漆、搪瓷、喷漆、清漆、粘合剂和抛光剂，可按照《试验和标准手册》第三部分第 32.3 小节规定的程序根据下列内容划入 III 类包装：

- (a) 用流过时间(秒)表示的粘度；
- (b) 闭杯闪点；
- (c) 溶剂分离试验。

2.3.2.3 闪点低于 23℃的粘性易燃液体，例如油漆、搪瓷、喷漆、清漆、粘合剂和抛光剂，如符合下列条件则划入 III 类包装：

- (a) 在溶剂分离试验中，清彻的溶剂分离层少于 3%；
- (b) 混合物或任何分离溶剂都不符合 6.1 项或第 8 类的标准。

2.3.2.4 由于在高温下进行运输或提交运输而被划为易燃液体的物质，列入 III 类包装。

2.3.2.5 具有下列性质的粘性物质：

- 闪点在 23℃至 60℃之间；
- 无毒性或腐蚀性；
- 含硝化纤维素不超过 20%，而且硝化纤维素按干重含氮不超过 12.6%；和
- 装在容量小于 450 升的贮器内；

如符合下列条件即不受本规章的约束：

- (a) 在溶剂分离试验(见《试验和标准手册》第三部分第 32.5.1 小节)中，溶剂分离层的高度小于总高度的 3%；和

(b) 在用直径 6 毫米的喷嘴进行的粘度试验(见《试验和标准手册》第三部分第 32.4.3 小节)中, 流过时间等于或大于:

(一) 60 秒; 或

(二) 40 秒, 如果粘性物质含有不超过 60%的第 3 类物质。

2.3.2.6 按易燃性划分的危险类别 :

包装类别	闪点(闭杯)	初沸点
I	-	≤ 35°C
II	< 23°C	> 35°C
III	≥ 23°C ≤ 60°C	> 35°C

2.3.3 闪点的确定

以下是描述某些国家测定第 3 类物质闪点所用方法的文件清单:

法国(法国标准化协会, AFNOR, Tour Europe, 92049 Paris La Défense):

法国标准 NF M 07-019

法国标准 NF M 07-011/NFT 30-050/NFT 66-009

法国标准 NF M 07-036

德国(德国标准化委员会 Burggrafenstr 6, D10787 Berlin):

标准 DIN 51755(闪点低于 65°C)

标准 DIN EN22719(闪点高于 5°C)

标准 DIN 53213(闪点低于 65°C的清漆、喷漆和类似粘性液体)

荷兰:

ASTM D93-90

ASTM D3278-89

ISO 1516

ISO 1523

ISO 3679

ISO 3680

俄罗斯联邦(部长会议国家标准化委员会, 113813, GSP, Moscow, M-49 Leninsky Prospect, 9)

GOST 12.1.044-84

联合王国(英国标准研究所, Customer Services, 389 Chiswick High Road, London, N7 8LB)

英国标准 BS EN 22719

英国标准 BS 2000 Part 170

美利坚合众国(美国材料试验学会, 1916 Race Street, Philadelphia, Penna 19103)

ASTM D 3828-93, 用小型密闭试验器测定闪点的标准试验方法

ASTM D 56-93, 用 Tag 密闭试验器测定闪点的标准试验方法

ASTM D 3278-96, 用 Setaflash 闭杯装置测定液体闪点的标准试验方法

ASTM D 0093-96, 用 Pensky-Martens 闭杯试验器测定闪点的标准试验方法

第 2.4 章

第 4 类——易燃固体；易于自燃的物质； 遇水放出易燃气体的物质

前 注

注 1：本规章中如使用“遇水反应”一词，指的是遇水放出易燃气体的物质。

注 2：由于 4.1 项和 4.2 项中的危险货物呈现各种不同的性质，要制定一项单一的标准来将物质划入这两个项别是不可行的。本章论述了划入第 4 类三个项别的试验和标准，这些试验和标准也载于《试验和标准手册》第三部分第 33 节。

注 3：由于有机金属物质的分类，可根据它们的性质划为有其他次要危险的第 4.2 或 4.3 项，因此在 2.4.5 中列出了这类物质具体分类的流程图。

2.4.1 定义和一般规定

2.4.1.1 第 4 类分为三个项别：

(a) 4.1 项目 **易燃固体**

在运输中遭遇的条件下容易燃烧或摩擦可能引燃或助燃的固体；可能发生强烈放热反应的自反应物质；不充分稀释可能发生爆炸的固态退敏爆炸品。

(b) 4.2 项 **易于自燃的物质**

在正常运输条件下易于自发加热或与空气接触即升温，从而易于着火的物质。

(c) 4.3 项 **遇水放出易燃气体的物质**

与水相互作用易于变成自燃物质或放出危险数量的易燃气体的物质。

2.4.1.2 如本章所注明的出处，对以下各种第 4 类物质进行分类的试验方法和标准以及如何进行试验的建议载于《试验和标准手册》：

(a) 易燃固体(4.1 项)；

(b) 自反应物质(4.1 项)；

(c) 发火固体(4.2 项)；

- (d) 发火液体(4.2 项);
- (e) 自热物质(4.2 项); 和
- (f) 遇水放出易燃气体的物质(4.3 项)。

自反应物质的试验方法和标准载于《试验和标准手册》第二部分, 其他第 4 类物质的试验方法和标准载于《试验和标准手册》第三部分第 33 节。

2.4.2 4.1 项—— 易燃固体、自反应物质和固态退敏爆炸品

2.4.2.1 概述

4.1 项包括以下类型的物质:

- (a) 易燃固体(见 2.4.2.2);
- (b) 自反应物质(见 2.4.2.3); 和
- (c) 固态退敏爆炸品(见 2.4.2.4)。

2.4.2.2 4.1 项 易燃固体

2.4.2.2.1 定义和性质

2.4.2.2.1.1 易燃固体是易于燃烧的固体和摩擦可能起火的固体。

2.4.2.2.1.2 易于燃烧的固体为粉状、颗粒状或糊状物质, 这些物质如与燃烧着的火柴等火源短暂接触即能容易地起火, 并且火焰会迅速蔓延, 就十分危险。危险不仅来自于火, 还可能来自毒性燃烧产物。金属粉特别危险, 一旦着火就难以扑灭, 因为常用的灭火剂如二氧化碳或水只能增加危险性。

2.4.2.2.2 易燃固体的分类

2.4.2.2.2.1 粉状、颗粒状或糊状物质如在根据《试验和标准手册》第三部分第 33.2.1 小节所述的试验方法进行的试验中有一次或多次燃烧时间不到 45 秒或燃烧速率大于 2.2 毫米/秒, 必须划为 4.1 项的易于燃烧固体。金属或金属合金粉末如能点燃, 并且反应在 10 分钟以内蔓延到试样的全部长度时, 必须划为 4.1 项。

2.4.2.2.2.2 在制订明确的标准之前, 摩擦可能起火的固体必须根据现有条目(如火柴)以类推方法划为 4.1 项。

2.4.2.2.3 包装类别的划定

2.4.2.2.3.1 包装类别根据 2.4.2.2.2.1 中提到的试验方法划定。易于燃烧的固体(金属粉除外), 如燃烧时间小于 45 秒并且火焰通过湿润段, 必须划入 II 类包装。金属或金属合金粉末, 如反应段在 5 分钟以内蔓延到试样的全部长度, 必须划入 II 类包装。

2.4.2.2.3.2 包装类别根据 2.4.2.2.2.1 中提到的试验方法划定。易于燃烧的固体(金属粉除外), 如燃烧时间小于 45 秒并且湿润段阻止火焰传播至少 4 分钟, 必须划入 III 类包装。金属粉如反应在大于 5 分钟但小于 10 分钟内蔓延到试样的全部长度, 必须划入 III 类包装。

2.4.2.2.3.3 摩擦可能起火的固体, 必须按现有条目以类推方法或按照任何适当的特殊规定划定包装类别。

2.4.2.3 4.1 项 - 自反应物质

2.4.2.3.1 定义和性质

2.4.2.3.1.1 定义

在本规章中:

自反应物质是即使没有氧(空气)也容易发生激烈放热分解的热不稳定物质。以下物质不被视为 4.1 项自反应物质:

- (a) 根据第 1 类的标准它们是爆炸品;
- (b) 根据 5.1 项的分类程序(见 2.5.2.1.1), 它们是氧化性物质, 但氧化性物质的混合物, 如所含可燃有机物质达到 5.0%或更多的, 则必须经过注 3 中界定的分类程序;
- (c) 根据 5.2 项的标准它们是有机过氧化物;
- (d) 其分解热小于 300 焦耳/克; 或
- (e) 其 50 千克包件的自加速分解温度(见 2.4.2.3.4)大于 75°C;

注 1: 分解热可用任何国际承认的方法, 如差示扫描量热法和绝热量热法来确定。

注 2: 任何显示自反应物质特性的物质必须划为自反应物质, 即使这种物质根据 2.4.3.2 得出肯定的试验结果可划入 4.2 项。

注 3: 符合 5.1 项标准的氧化性物质混合物, 如含有 5.0%或更多的可燃有机物质、但不符合上文 (a)、(c)、(d)或(e)提到的标准, 必须进行自反应物质的分类程序。

显示 B 型至 F 型自反应物质特性的混合物，应划为 4.1 项自反应物质。

显示 G 型自反应物质特性的混合物，按照 2.4.2.3.3.2(g) 的原则，应考虑划为 5.1 项物质(见 2.5.2.1.1)。

2.4.2.3.1.2 性质

自反应物质的分解可因热、与催化性杂质(如酸、重金属化合物、碱)接触、摩擦或碰撞而发生。分解速度随温度而增加，且因物质而异。分解，特别是在没有着火的情况下，可能放出毒性气体或蒸汽。对某些自反应物质，温度必须加以控制。有些自反应物质可能起爆炸性分解，特别是在封闭的情况下。这一特性可通过添加稀释剂或使用适当的容器来加以改变。有些自反应物质可猛烈燃烧。以下类型的一些化合物是自反应物质的例子：

- (a) 脂族偶氮化合物(-C-N=N-C-);
- (b) 有机叠氮化合物(-C-N₃);
- (c) 重氮盐(-CN₂⁺Z⁻);
- (d) 亚硝替化合物(-N-N=O); 和
- (e) 芳族硫代酰肼(-SO₂-NH-NH₂)。

这一清单并不详尽无遗，具有其他反应基的物质和一些物质混合物可能也有类似性质。

2.4.2.3.2 自反应物质的分类

2.4.2.3.2.1 自反应物质根据其危险程度分为七个类型。自反应物质的类型为 A 型(不得接受装在所试验的容器中运输)至 G 型(不受 4.1 项自反应物质规定的限制)。B 型到 F 型的分类与容器允许装载的最大数量直接有关。

2.4.2.3.2.2 允许用容器运输的自反应物质列于 2.4.2.3.2.3，允许用中型散货箱运输的自反应物质列于包装规范 IBC520，允许用便携式罐体运输的自反应物质列于便携式罐体包装规范 T23。列出的每种允许运输的物质，危险货物一览表都划定了相应的类属条目(联合国编号 3221-3240)，并提供了相应的次要危险和有关运输信息的备注。类属条目具体说明：

- (a) 自反应物质类型(B 型到 F 型);
- (b) 物理状态(液态或固态); 和
- (c) 温度控制(需要时)(见 2.4.2.3.4)。

2.4.2.3.2.3 现已划定可用容器装载的自反应物质一览表

在“包装方法”一栏中，编码“OP1”至“OP8”，指包装规范 P520 中的包装方法。运输的自反应物质应符合所列的分类和控制温度及危急温度(源于 SADT)。允许用中型散货箱运

输的物质，见包装规范 IBC520，允许用罐体运输的物质，见便携式罐体规范 T23。

注：本表的分类是以工业纯的物质(注明浓度低于 100%者除外)为基础的。对于其他浓度的物质，可按照 2.4.2.3.3 和 2.4.2.3.4 中的程序作不同分类。

自反应物质	浓度 (%)	包装方法	控制温度 (°C)	危急温度 (°C)	联合国类属条目	备注
丙酮-连苯三酚共聚物 2-重氮-1-萘酚-5-磺酸盐	100	OP8			3228	
2-重氮-1-萘酚-5-磺酸盐	< 100	OP5			3232	(1)(2)
C 型偶氮甲酰胺配制品	< 100	OP6			3224	(3)
C 型偶氮甲酰胺配制品, 控制温度的	< 100	OP6			3234	(4)
D 型偶氮甲酰胺配制品	< 100	OP7			3226	(5)
D 型偶氮甲酰胺配制品, 控制温度的	< 100	OP7			3236	(6)
2,2'-偶氮二(2,4-二甲基-4-甲氧基戊腈)	100	OP7	- 5	+ 5	3236	
2,2'-偶氮二(2,4-二甲基戊腈)	100	OP7	+10	+15	3236	
2,2'-偶氮二(2-甲基丙酸乙酯)	100	OP7	+20	+25	3235	
1,1'-偶氮二(环己基甲腈)	100	OP7			3226	
2,2'-偶氮二异丁腈	100	OP6	+40	+45	3234	
2,2'-偶氮二异丁腈, 水基糊状	≤ 50%	OP6			3224	
2,2'-偶氮二(2-甲基丁腈)	100	OP7	+35	+40	3236	
苯-1,3-二磺酰肼, 糊状	52	OP7			3226	
苯磺酰肼	100	OP7			3226	
氯化锌-4-苄(乙)氨基-3-乙氧基重氮苯	100	OP7			3226	
氯化锌-4-苄(甲)氨基-3-乙氧基重氮苯	100	OP7	+40	+45	3236	
氯化锌-3-氯-4-二乙氨基重氮苯	100	OP7			3226	
2-重氮-1-萘酚-4-磺酰氯	100	OP5			3222	(2)
2-重氮-1-萘酚-5-磺酰氯	100	OP5			3222	(2)
D 型 2-重氮-1-萘酚磺酸酯混合物	<100	OP7			3226	(9)
(2:1)四氯锌酸-2,5-二丁氯基-4-(4-吗啉基)-重氮苯	100	OP8			3228	
氯化锌-2,5-二乙氧基-4-吗啉代重氮苯	67-100	OP7	+35	+40	3236	
氯化锌-2,5-二乙氧基-4-吗啉代重氮苯	66	OP7	+40	+45	3236	
四氟硼酸-2,5-二乙氧基-4-吗啉代重氮苯	100	OP7	+30	+35	3236	
硫酸-2,5-二乙氧基-4-(4-吗啉基)-重氮苯	100	OP7			3226	

自反应物质	浓度 (%)	包装方法	控制温度 (°C)	危急温度 (°C)	联合国类属条目	备注
氯化锌-2,5-二乙氧基-4-苯磺酰重氮苯	67	OP7	+40	+45	3236	
二甘醇双(碳酸烯丙酯)+过二碳酸二异丙酯	≥ 88 + ≤ 12	OP8	-10	0	3237	
氯化锌-2,5-二乙氧基-4-(4-甲苯磺酰)重氮苯	79	OP7	+40	+45	3236	
1-三氯化锌酸-4-二甲氨基重氮苯	100	OP8			3228	
氯化锌-4-二甲氧基-6(2-二甲氨基乙氧基)-2-重氮甲苯	100	OP7	+40	+45	3236	
N, N'-二亚硝基-N, N'-二甲基对苯二甲酰胺, 糊状	72	OP6			3224	
N, N'-二亚硝基五甲撑四胺	82	OP6			3224	(7)
二苯醚-4,4'-二磺酰肼	100	OP7			3226	
氯化锌-4-二丙氨基重氮苯	100	OP7			3226	
氯化锌-2-(N-氧羰基苯氨基)-3-甲氧基-4-(N-甲基环己氨基)重氮苯	63-92	OP7	+40	+45	3236	
氯化锌-2-(N-氧羰基苯氨基)-3-甲氧基-4-(N-甲基环己氨基)重氮苯	62	OP7	+35	+40	3236	
N-甲酰-2-硝甲基-1,3-全氢化噻嗪	100	OP7	+45	+50	3236	
氯化锌-2-(2-羟乙氧基)-1(吡咯烷-1-基)重氮苯	100	OP7	+45	+50	3236	
氯化锌-3-(2-羟乙氧基)-4(吡咯烷-1-基)重氮苯	100	OP7	+40	+45	3236	
硫酸氢-2-(N-乙羰基甲胺基)-4-(3,4-二甲基苯磺酰)重氮苯	96	OP7	+45	+50	3236	
4-甲苯磺酰肼	100	OP7			3226	
氟硼酸-3-甲基-4-(吡咯烷-1-基)重氮苯	95	OP6	+45	+50	3234	
4-亚硝基苯酚	100	OP7	+35	+40	3236	
自反应液体试样		OP2			3223	(8)
自反应液体试样, 温度控制的		OP2			3233	(8)
自反应固体试样		OP2			3224	(8)

自反应物质	浓度 (%)	包装方法	控制温度 (°C)	危急温度 (°C)	联合国类属条目	备注
自反应固体试样, 温度控制的		OP2			3234	(8)
2-重氮-1-萘酚-4-磺酸钠	100	OP7			3226	
2-重氮-1-萘酚-5-磺酸钠	100	OP7			3226	
硝酸(二份)钡四氨合物	100	OP6	+30	+35	3234	

备注：

- (1) 符合 2.4.2.3.3.2(b) 标准的偶氮甲酰胺配制品。控制温度和危急温度按 7.1.5.3 至 7.1.5.3.1.3 所载的程序确定。
- (2) 需要“爆炸品”次要危险标签(1 号式样, 见 5.2.2.2.2)。
- (3) 符合 2.4.2.3.3.2(c) 标准的偶氮甲酰胺配制品。
- (4) 符合 2.4.2.3.3.2(c) 标准的偶氮甲酰胺配制品。控制温度和危急温度按 7.1.5.3 至 7.1.5.3.1.3 所载的程序确定。
- (5) 符合 2.4.2.3.3.2(d) 标准的偶氮甲酰胺配制品。
- (6) 符合 2.4.2.3.3.2(d) 标准的偶氮甲酰胺配制品。控制温度和危急温度按 7.1.5.3 至 7.1.5.3.1.3 所载的程序确定。
- (7) 加沸点不低于 150°C 的相容稀释剂。
- (8) 见 2.4.2.3.2.4(b)。
- (9) 本条目适用于符合 2.4.2.3.3.2(d) 标准的 2-重氮-1-萘酚-4-磺酸酯和 2-重氮-1-萘酚-5-磺酸酯的混合物。

2.4.2.3.2.4 未列入 2.4.2.3.2.3 一览表、包装规范 IBC520 或便携式罐体规范 T23 的自反应物质, 分类和划定类属, 必须由原产地国主管当局根据试验报告作出。对这些物质进行分类所适用的原则载于 2.4.2.3.3。适用的分类程序、试验方法和标准以及一个合适试验报告的实例载于《试验和标准手册》第二部分, 批准书的内容必须包括分类和有关的运输条件。

- (a) 可将锌化合物等活化剂加入一些自反应物质以改变其反应性。取决于活化剂的种类和浓度, 这样做可能降低热稳定性和改变爆炸性质。如果这两种性质有一种改变了, 新

的配制品必须根据本分类程序加以评估；

- (b) 2.4.2.3.2.3 的一览表中未列入的自反应物质或自反应物质配制品的试样，如未有整套试验结果，且待运输作进一步试验或评估，可划归 C 型自反应物质的一个适当条目，但须符合以下条件：

- (一) 现有数据表明试样的危险性不大于 B 型自反应物质；
- (二) 试样按照包装方法 OP2 包装(见适用的包装规范)，每一运输装置所载的数量限于 10 千克；和
- (三) 现有数据表明控制温度(如果有)，既低至足以防止任何危险的分解，又高至足以避免任何危险的相分离。

2.4.2.3.3 自反应物质的分类原则

注：本节仅提到自反应物质的那些对其分类具有决定性意义的性质。图 2.4.1 是一个说明分类原则的流程图，以图形列出了有关具有决定性意义的性质的问题以及可能的答案。这些性质必须使用《试验和标准手册》第二部分所载的试验方法和标准通过试验予以确定。

2.4.2.3.3.1 在实验室试验时，其配制品易于爆炸、迅速爆燃或在封闭条件下加热时显示剧烈效应，自反应物质即被视为具有爆炸性质。

2.4.2.3.3.2 未列入 2.4.2.3.2.3 一览表的自反应物质的分类适用以下原则：

- (a) 任何物质，如装在供运输的容器中时能起爆或迅速爆燃，禁止用该容器按 4.1 项自反应物质的规定运输(定为 A 型自反应物质，图 2.4.1 出口框 A)；
- (b) 具有爆炸性质的任何物质，如装在供运输的容器中时不会起爆或迅速爆燃，但在该容器中可能发生热爆炸，也必须贴有“爆炸品”次要危险性标签(1 号式样，见 5.2.2.2.2)。这类物质装在容器中的数量最高可达 25 千克，但为了排除在包件中起爆或迅速爆燃而须把最高数量限制在较低者除外(定为 B 型自反应物质，图 2.4.1 出口框 B)；
- (c) 具有爆炸性质的任何物质，如装在供运输的容器(最多 50 千克)中时不可能起爆或迅速爆燃或发生热爆炸，运输时可不贴“爆炸品”次要危险性标签(定为 C 型自反应物质，图 2.4.1 出口框 C)；
- (d) 任何物质，在实验室中试验时：
 - (一) 部分地起爆，不迅速爆燃，在封闭条件下加热时不显示任何剧烈效应；或
 - (二) 绝对不起爆，爆燃缓慢，在封闭条件下加热时不显示任何剧烈效应；或

(三) 绝对不起爆和爆燃，在封闭条件下加热时显示中等效应；

可接受装在净重不超过 50 千克的包件中运输(定为 D 型自反应物质，图 2.4.1 出口框 D)；

- (e) 任何物质，在实验室试验时，既绝不起爆也绝不爆燃，在封闭条件下加热时显示微弱效应或无效应，可接受装在不超过约 400 千克/450 升的包件中运输(定为 E 型自反应物质，图 2.4.1 出口框 E)。
- (f) 任何物质，在实验室试验时，既绝不在空化状态下起爆也绝不爆燃，在封闭条件下加热时只显示微弱效应或无效应，而且爆炸力弱或无爆炸力，可考虑用中型散货箱或罐体运输(定为 F 型自反应物质，图 2.4.1 出口框 F)；(附加要求见 4.1.7.2.2 和 4.2.1.13)；
- (g) 任何物质，在实验室试验中，既绝不在空化状态下起爆也绝不爆燃，在封闭条件下加热时显示无效应，而且无任何爆炸力，必须免于被划为 4.1 项自反应物质，但配制品须是热稳定的(50 千克包件的自加速分解温度 60°C 至 75°C)，任何稀释剂须符合 2.4.2.3.5 的要求(定为 G 型自反应物质，图 2.4.1 出口框 G)。如果配制品不是热稳定的，或用沸点小于 150°C 的相容稀释剂退敏，配制品必须定为 F 型自反应液体/固体。

图 2.4.1: 自反应物质的分类流程图

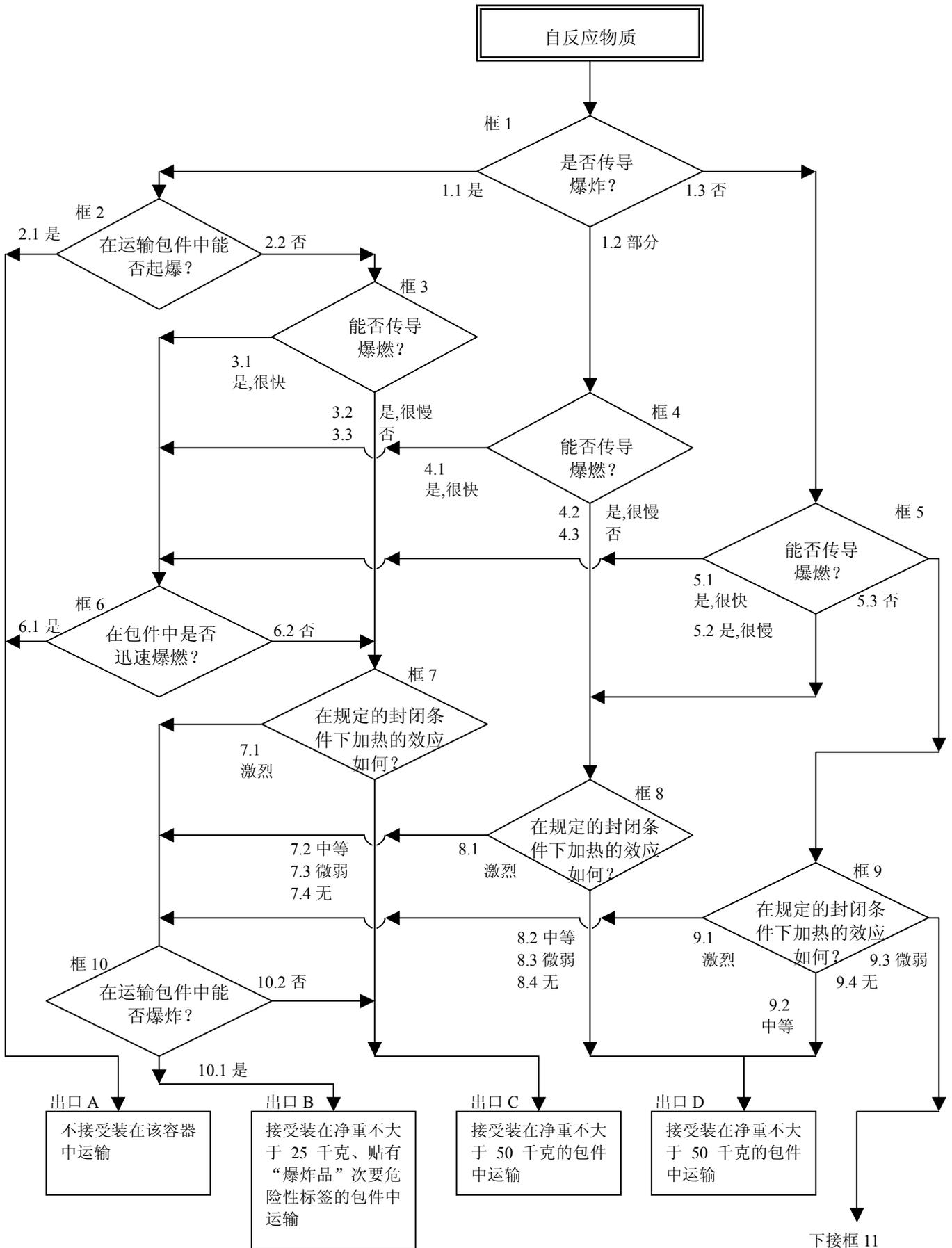
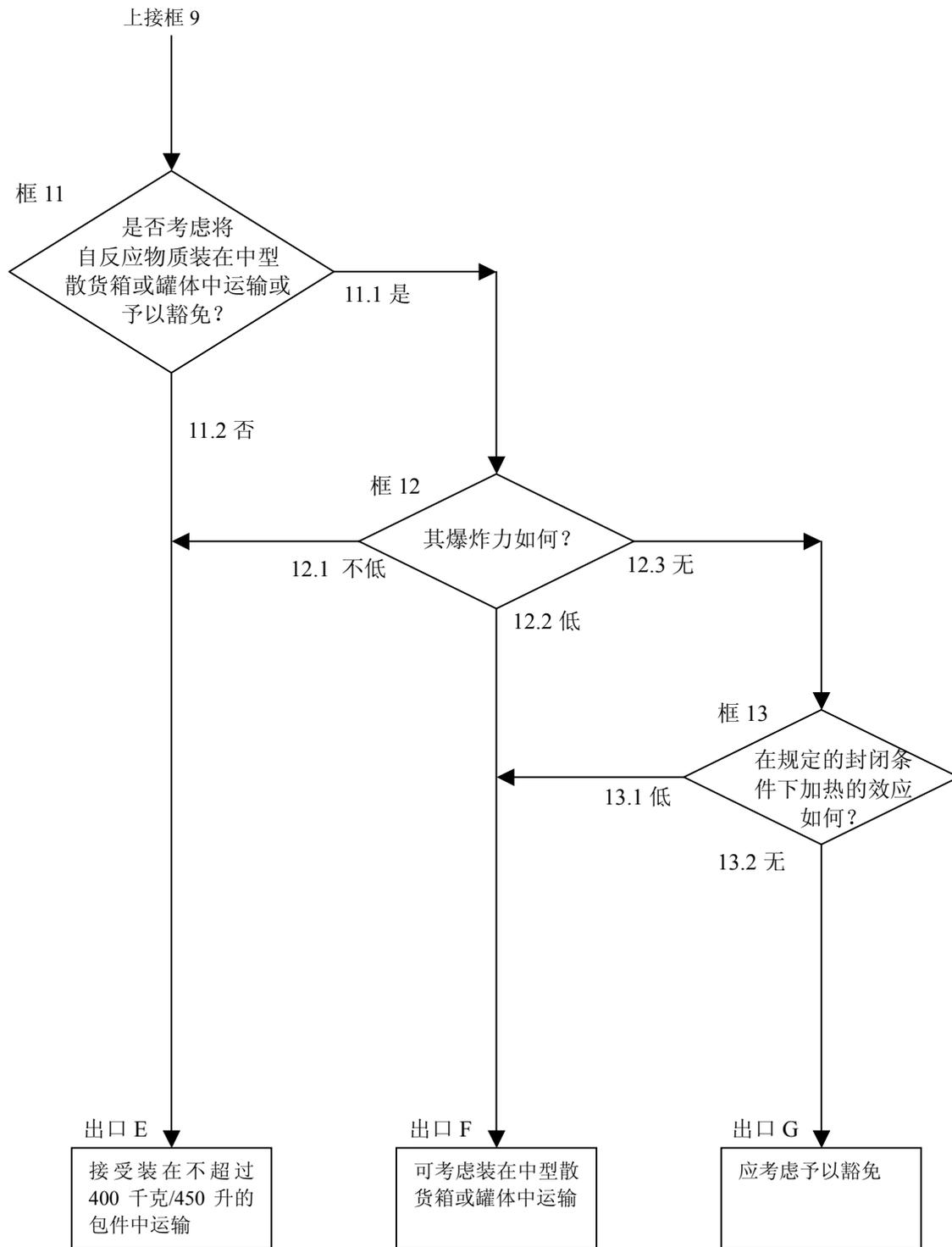


图 2.4.1: 自反应物质的分类流程图 (续)



2.4.2.3.4 温度控制要求

自反应物质如其自加速分解温度低于或等于 55℃，在运输中须进行温度控制。《试验和标准手册》第二部分第 28 节载有确定自加速分解温度的试验方法。所选择试验的进行方式必须在大小和材料上都能代表待运的包件。

2.4.2.3.5 自反应物质的退敏

2.4.2.3.5.1 为确保运输时的安全，可用稀释剂对自反应物质进行退敏。如使用稀释剂，必须按运输中使用的浓度和形式对含有稀释剂的自反应物质进行试验。

2.4.2.3.5.2 会使自反应物质在从包件泄漏时浓缩到危险程度的稀释剂，不得使用。

2.4.2.3.5.3 稀释剂必须与自反应物质相容。为此，相容的稀释剂是那些对自反应物质的热稳定性和危险类别没有任何不利影响的固体或液体。

2.4.2.3.5.4 需要温度控制的液体配制剂中的液体稀释剂，其沸点必须至少为 60℃，闪点不低于 5℃。该液体的沸点必须至少比自反应物质的控制温度高 50℃(见 7.1.5.3.1)。

2.4.2.4 4.1 项 固态退敏爆炸品

2.4.2.4.1 定义

固态退敏爆炸品是用水或酒精湿润或用其他物质稀释形成一种均匀的固态混合物以抑制其爆炸性质的爆性物质(见 2.1.3.5.3)。在危险货物一览表中固态退敏爆炸品的条目有：UN 1310, UN 1320, UN 1321, UN 1322, UN 1336, UN 1337, UN 1344, UN 1347, UN 1348, UN 1349, UN 1354, UN 1355, UN 1356, UN 1357, UN 1517, UN 1571, UN 2555, UN 2556, UN 2557, UN 2852, UN 2907, UN 3317, UN 3319, UN 3344, UN 3364, UN 3365, UN 3366, UN 3367, UN 3368, UN 3369, UN 3370, UN 3376 和 UN 3380。

2.4.2.4.2 物质如符合下列条件：

- (a) 根据试验系列 1 和 2 暂时被划入第 1 类，但根据试验系列 6 被排除于第 1 类之外；
- (b) 不是 4.1 项自反应物质；
- (c) 不是第 5 类物质；

也划入 4.1 项。虽然不是退敏爆炸品但被划入 4.1 项，UN 2956、UN 3241、UN 3242 和 UN 3251 是这类条目。

2.4.3 4.2 项 — 易于自燃的物质

2.4.3.1 定义和性质

2.4.3.1.1 4.2 项包括：

- (a) 发火物质，是即使只有少量与空气接触不到 5 分钟便燃烧的物质，包括混合物和溶液(液体或固体)。这些是最容易自燃的 4.2 项物质；和
- (b) 自热物质，是发火物质以外的与空气接触不需要能源供应便能够自己发热的物质。这类物质只有数量很大(几千克)并经过长时间(几小时或几日)才会燃烧。

2.4.3.1.2 物质的自热导致自燃是因为物质与空气中的氧发生反应并且所产生的热未足够迅速地传导到外界引起的。当热产生的速度超过热损耗的速度而达到自燃温度时，自燃便发生。

2.4.3.2 划入 4.2 项

2.4.3.2.1 固体如按照《试验和标准手册》第三部分第 33.3.1.4 小节所载的试验方法进行试验，试样在一次试验中点燃，即被视为发火固体，必须划入 4.2 项。

2.4.3.2.2 液体如按照《试验和标准手册》第三部分第 33.3.1.5 小节所载的试验方法进行试验，在第一部分试验中点燃，或者使过滤纸点燃或变成炭黑，即被视为发火液体，应划入 4.2 项。

2.4.3.2.3 自热物质

2.4.3.2.3.1 物质如在按照《试验和标准手册》第三部分第 33.3.1.6 小节所载的试验方法进行的试验中取得如下结果，必须划为 4.2 项自热物质：

- (a) 用 25 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得肯定结果；
- (b) 用 100 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得肯定结果，用 100 毫米立方体试样在 120℃ 下做试验时取得否定结果，并且该物质将装在体积大于 3 立方米的包件内运输；
- (c) 用 100 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得肯定结果，用 100 毫米立方体试样在 100℃ 下做试验时取得否定结果，并且该物质将装在体积大于 450 升的包件内运输；
- (d) 用 100 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得肯定结果，并且用 100 毫米立方体试样在 100℃ 下做试验时取得肯定结果。

注 1：自反应物质，除 G 型外，如用本试验方法也得出肯定结果，不得划入 4.2 项，而必须划入 4.1 项(见 2.4.2.3.1.1)。

2.4.3.2.3.2 一种物质如符合下列条件不得划入 4.2 项：

- (a) 用 100 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得否定结果；
- (b) 用 100 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得肯定结果，用 25 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得否定结果，用 100 毫米立方体试样在 120℃ 下做试验时取得否定结果，并且该物质将装在体积不大于 3 立方米的包件内运输；
- (c) 用 100 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得肯定结果，用 25 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得否定结果，用 100 毫米立方体试样在 100℃ 下做试验时取得否定结果，并且该物质将装在体积不大于 450 升的包件内运输。

2.4.3.3 包装类别的划定

2.4.3.3.1 所有发火固体和发火液体必须划入 I 类包装。

2.4.3.3.2 用 25 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得肯定结果的自热物质，必须划入 II 类包装。

2.4.3.3.3 自热物质如符合下列条件必须划入 III 类包装：

- (a) 用 100 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得肯定结果，用 25 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得否定结果，并且该物质将装在体积大于 3 立方米的包件内运输；
- (b) 用 100 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得肯定结果，用 25 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得否定结果，用 100 毫米立方体试样在 120℃ 下做试验时取得肯定结果，并且该物质将装在体积大于 450 升的包件内运输；
- (c) 用 100 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得肯定结果，用 25 毫米立方体试样在 140℃ 下做试验时取得否定结果，并且用 100 毫米立方体试样在 100℃ 下做试验时取得肯定结果。

2.4.4 4.3 项——遇水放出易燃气体的物质

2.4.4.1 定义和性质

有些物质与水接触可能放出易燃气体，这种气体与空气混合能够形成爆炸性混合物。这种混合物很容易被所有平常的火源点燃，如无灯罩的灯、产生火花的手工工具或无防护的灯泡。所产生的冲击波和火焰可能对人和环境造成危害。2.4.4.2 中所述的试验方法用于测定物质遇水起反应是否会产生危险数量的可能燃烧的气体。该试验方法不得适用于发火物质。

2.4.4.2 划入 4.3 项

遇水放出易燃气体的物质如在按照《试验和标准手册》第三部分第 33.4.1 小节所载的试验方法进行的试验中得到如下结果，必须划入 4.3 项：

- (a) 在试验程序的任何一个步骤发生自燃；或
- (b) 释放易燃气体的速度大于每千克物质每小时释放 1 升。

2.4.4.3 包装类别的划定

2.4.4.3.1 任何物质如在环境温度下遇水起剧烈反应并且所产生的气体通常显示自燃的倾向，或在环境温度下遇水容易起反应，释放易燃气体的速度等于或大于每千克物质在任何一分钟内释放 10 升，必须划为 I 类包装。

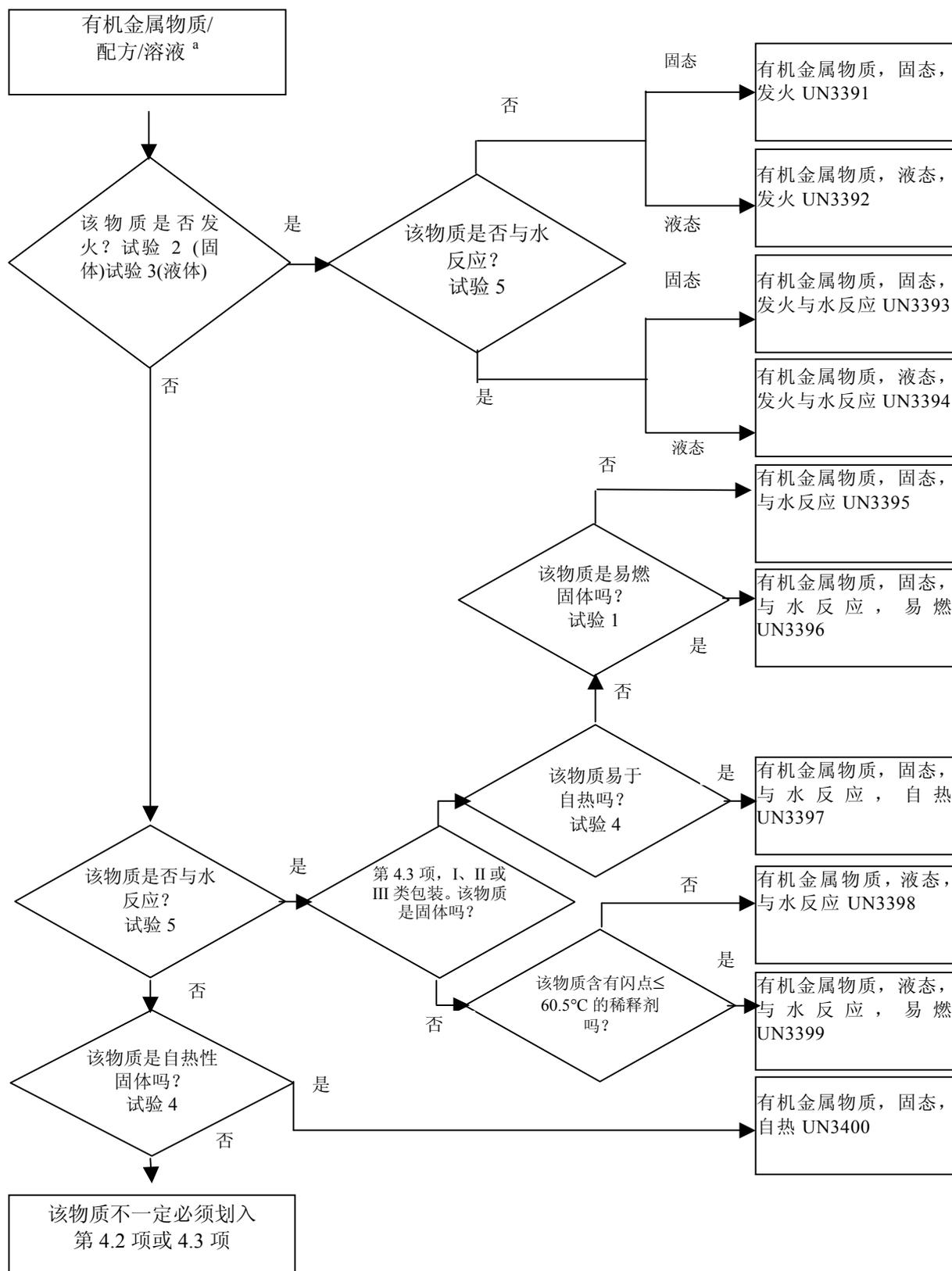
2.4.4.3.2 任何物质如在环境温度下遇水容易起反应，释放易燃气体的最大速度等于或大于每千克物质每小时释放 20 升，并且不符合 I 类包装的标准，必须划为 II 类包装。

2.4.4.3.3 任何物质如在环境温度下遇水反应缓慢，释放易燃气体的最大速度等于或大于每千克物质每小时释放 1 升，并且不符合 I 类或 II 类包装的标准，必须划为 III 类包装。

2.4.5. 有机金属物质的分类

有机金属物质根据其性质，可按图 2.4.2 中的分类流程图，酌情划入第 4.2 或第 4.3 项。

图 2.4.2: 有机金属物质的分类流程图^b



^a 如果条件相符且试验相关，应结合反应特性，根据 2.0.3.3 危险性前后顺序表考虑列为 6.1 类及 8 种特性。

^b 试验方法 1 至 5 可参阅《试验和标准手册》第二部分第 22 节

第 2.5 章

第 5 类—氧化性物质和有机过氧化物

前 注

注：由于 5.1 项和 5.2 项内的物质显示各种不同的性质，要制定单一的标准来将物质划入这两个项别中的一项，是行不通的。本章将论述将物质划入第 5 类两个项别的试验和标准。

2.5.1 定义和一般规定

第 5 类分为下列两个项别：

(a) 5.1 项 **氧化性物质**

本身未必燃烧，但通常因放出氧可能引起或促使其他物质燃烧的物质。这类物质可能装在物品内；

(b) 5.2 项 **有机过氧化物**

一种有机物质，它含有两价的-O-O-结构，可看作是过氧化氢的衍生物，即其中一个或两个氢原子被有机原子团所取代。有机过氧化物是热不稳定物质，可能发生放热的自加速分解。此外，这类物质还可能具有下列性质中的一种或数种：

- (一) 可能发生爆炸性分解；
- (二) 迅速燃烧；
- (三) 对碰撞或摩擦敏感；
- (四) 与其他物质起危险反应；
- (五) 损害眼睛。

2.5.2 5.1 项—氧化性物质

2.5.2.1 划入 5.1 项

2.5.2.1.1 氧化性物质按照 2.5.2.2 和 2.5.2.3 以及《试验和标准手册》第三部分第 34 节所载的试验方法、程序和标准划入 5.1 项。如试验结果与已知经验不一致，根据已知经验的判断应优先于试验结果。

注：本项物质如列在第 3.2 章的危险货物一览表中，按照本标准对这些物质重新分类必须只有在为

了安全有此必要时才进行。

2.5.2.1.2 具有其他危险性，如毒性或腐蚀性的物质，必须满足第 2.0 章的要求。

2.5.2.2 氧化性固体

2.5.2.2.1 划入 5.1 项的标准

2.5.2.2.1.1 进行试验以测定固态物质在与一种可燃物质完全混合时增加该可燃物质的燃烧速度或燃烧强度的潜力。试验程序载于《试验和标准手册》第三部分第 34.4.1 小节。对待评价的物质与干纤维素丝的混合物进行试验，混合物是样品与纤维素的混合比率为按重量 1:1 和 4:1。混合物的燃烧特性与标准混合物，即溴酸钾与纤维素之比为按重量 3: 7 的混合物，进行比较。如果燃烧时间等于或小于这一标准混合物，燃烧时间应与 I 类包装或 II 类包装参考标准，即溴酸钾与纤维素之比分别为按重量 3:2 和 2: 3 的混合物，进行比较。

2.5.2.2.1.2 分类试验结果的评估是根据：

- (a) 平均燃烧时间与参考混合物的平均燃烧时间比较；和
- (b) 物质和纤维素的混合物是否发火并燃烧。

2.5.2.2.1.3 固态物质将划入 5.1 项，如果其试样与纤维素之比为按重量 4:1 或 1:1 的混合物进行试验时，显示的平均燃烧时间等于或小于溴酸钾与纤维素之比为按重量 3:7 的混合物的平均燃烧时间。

2.5.2.2.2 包装类别的划定

固态氧化性物质按照《试验和标准手册》第三部分第 34.4.1 小节所载的试验程序和按照下列标准划定包装类别：

- (a) I 类包装：任何物质以其样品与纤维素之比为按重量 4:1 或 1:1 的混合物进行试验时，显示的平均燃烧时间小于溴酸钾与纤维素之比为按重量 3:2 的混合物的平均燃烧时间；
- (b) II 类包装：任何物质以其样品与纤维素之比为按重量 4:1 或 1:1 的混合物进行试验时，显示的平均燃烧时间等于或小于溴酸钾与纤维素之比为按重量 2:3 的混合物的平均燃烧时间，并且未满足 I 类包装的标准；
- (c) III 类包装：任何物质以其样品与纤维素之比为按重量 4:1 或 1:1 的混合物进行试验时，显示的平均燃烧时间等于或小于溴酸钾与纤维素之比为按重量 3:7 的混合物的平均燃烧时间，并且未满足 I 类包装和 II 类包装的标准；
- (d) 非 5.1 项：任何物质以其样品与纤维素之比为按重量 4:1 或 1:1 的混合物进行试验时，都不发火并燃烧，或显示的平均燃烧时间大于溴酸钾与纤维素之比为按重量 3:7 的混合物的平均燃烧时间。

2.5.2.3 氧化性液体

2.5.2.3.1 划入 5.1 项的标准

2.5.2.3.1.1 进行试验以测定液态物质在与一种可燃物质完全混合时增加该可燃物质的燃烧速度或燃烧强度的潜力或者发生自发着火的潜力。试验程序载于《试验和标准手册》第三部分第 34.4.2 小节。它测量燃烧期间的压力上升时间。一种液体是否为 5.1 项的氧化性物质，如果是的话，是否划入 I 类包装、II 类包装或 III 类包装，将根据试验结果决定(也见 2.0.3 中的危险性先后顺序)

2.5.2.3.1.2 分类试验结果的评估是根据：

- (a) 物质和纤维素的混合物是否自发着火；
- (b) 压力从 690 千帕上升到 2070 千帕(表压)所需的平均时间与参考物质的这一时间比较。

2.5.2.3.1.3 液态物质将划入 5.1 项，如果该物质与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物进行试验时，显示的平均压力上升时间小于或等于 65%硝酸水溶液与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物的平均压力上升时间。

2.5.2.3.2 包装类别的划定

液态氧化性物质按照《试验和标准手册》第三部分第 34.4.2 小节所载的试验程序和按照下列标准划定包装类别：

- (a) I 类包装：任何物质以该物质与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物进行试验时，自发着火，或该物质与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物的平均压力上升时间小于 50%高氯酸与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物的平均压力上升时间；
- (b) II 类包装：任何物质以该物质与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物进行试验时，显示的平均压力上升时间小于或等于 40%氯酸钠水溶液与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物的平均压力上升时间；和未满足 I 类包装的标准；
- (c) III 类包装：任何物质以该物质与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物进行试验时，显示的平均压力上升时间小于或等于 65%硝酸水溶液与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物的平均压力上升时间；和未满足 I 类包装和 II 类包装的标准；
- (d) 非 5.1 项：任何物质以该物质与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物进行试验时，显示的压力上升小于 2070 千帕(表压)；或显示的平均压力上升时间大于 65%硝酸水溶液与纤维素之比为按重量 1:1 的混合物的平均压力上升时间。

2.5.3 5.2 项—有机过氧化物

2.5.3.1 性 质

2.5.3.1.1 有机过氧化物在正常温度或高温下容易放热分解。分解可因受热、与杂质(如酸、重金属化合物、胺)接触、摩擦或碰撞而引起。分解速度随着温度增加,并随有机过氧化物配制品而不同。分解可能产生有害或易燃气体或蒸气。某些有机过氧化物在运输时必须控制温度。有些有机过氧化物可能起爆炸性分解,特别是在封闭条件下。这一特性可通过添加稀释剂或使用适当的容器加以改变。许多有机过氧化物燃烧猛烈。

2.5.3.1.2 应当避免眼睛与有机过氧化物接触。有些有机过氧化物,即使短暂地接触,也会对角膜造成严重的伤害,或者对皮肤具有腐蚀性。

2.5.3.2 有机过氧化物的分类

2.5.3.2.1 任何有机过氧化物都必须考虑划入 5.2 项,除非有机过氧化物配制品:

- (a) 其有机过氧化物的有效氧含量不超过 1.0%,而且过氧化氢含量不超过 1.0%;或者
- (b) 其有机过氧化物的有效氧含量不超过 0.5%,而且过氧化氢含量超过 1.0%但不超过 7.0%。

注: 有机过氧化物配制品的有效氧含量(%)用以下公式计算:

$$16 \times \sum (n_i \times c_i / m_i)$$

式中:

- n_i = 有机过氧化物 i 每个分子的过氧基数目;
- c_i = 有机过氧化物 i 的浓度(重量%);
- m_i = 有机过氧化物 i 的分子量。

2.5.3.2.2 有机过氧化物按其危险性程度分为七种类型,从 A 型到 G 型。A 型不得接受装在进行试验时使用的容器里运输,G 型不受 5.2 项有机过氧化物规定的限制。B 型到 F 型的分类同一个容器允许装载的最大数量直接有关。

2.5.3.2.3 允许用容器运输的有机过氧化物列于 2.5.3.2.4 的一览表中,允许用中型散货箱运输的有机过氧化物列于包装规范 IBC520,允许用便携式罐体运输的有机过氧化物列于便携式罐体规范 T23。列出的每一种允许运输的物质,危险货物一览表都划定了类属条目(联合国编号 3101 至 3120),并提供了相应的次要危险性和有关运输信息的备注。类属条目具体说明:

- (a) 有机过氧化物类型(B 型到 F 型);
- (b) 物理状态(液态或固态);
- (c) 温度控制(如果需要)(见 2.5.3.4)。

2.5.3.2.3.1 表中所列配制品的混合物可以划入与其最危险的成分相同的有机过氧化物类型并按为

这一类型有机过氧化物规定的运输条件运输。不过，由于两种稳定的成分可能形成比较不热稳定的混合物，混合物的自加速分解温度必须予以确定，并且如有必要，按照 2.5.3.4 的要求施加温度控制。

2.5.3.2.4 现已划定的以容器包装的有机过氧化物一览表

“包装方法”编码“OP1”至“OP8”，是指包装规范 P520 中的包装方法。待运输的过氧化物应符合所列分类、控制温度和危急温度(原自 SADT)。允许以中型散货箱运输的物质，见包装规范 IBC520,允许用罐体运输的物质，见便携式罐体规范 T23。

有机过氧化物	浓度 (%)	A 型 稀释剂(%)	B 型 稀释剂(%) 1)	惰性 固体 (%)	水 (%)	包装 方法	控制 温度 (°C)	危急 温度 (°C)	编号 (类属 条目)	次要危 险性和 备注
过氧化乙酰丙酮	≤ 42	≥ 48			≥ 8	OP7			3105	2)
"	≤ 32 糊状					OP7			3106	20)
乙酰过氧化磺酰环己烷	≤ 82				≥ 12	OP4	-10	0	3112	3)
"	≤ 32		≥ 68			OP7	-10	0	3115	
叔戊基过氧化氢	≤ 88	≥ 6			≥ 6	OP8			3107	
过乙酸叔戊酯	≤ 62	≥ 38				OP7			3105	
叔戊基过氧苯甲酸酯	≤ 100					OP5			3103	
叔戊基过氧-2-乙基己酸酯	≤ 100					OP7	+20	+25	3115	
碳酸过氧-2-乙基己·叔戊酯	≤ 100					OP7			3105	
过氧化叔戊基碳酸异丙酯	≤ 77	≥ 23				OP5			3103	
叔戊基过氧新癸酸酯	≤ 77		≥ 23			OP7	0	+10	3115	
叔戊基过氧戊酸酯	≤ 77		≥ 23			OP5	+10	+15	3113	
叔戊基过氧-3,5,5-三甲基己酸酯	≤ 100					OP5			3101	3)
叔丁基过氧化异丙基	> 42 - 100					OP8			3107	
"	≤ 52			≥ 48		OP8			3108	
4,4-二叔丁基过氧基戊酸正丁酯	> 52 - 100					OP5			3103	
"	≤ 52			≥ 48		OP8			3108	
叔丁基过氧化氢	> 79 - 90				≥ 10	OP5			3103	13)
"	≤ 80	≥ 20				OP7			3105	4) 13)
"	≤ 79				> 14	OP8			3107	13) 23)
"	≤ 72				≥ 28	OP8			3109	13)
叔丁基过氧化氢 + 二叔丁基过氧化物	< 82 + > 9				≥ 7	OP5			3103	13)
单过氧马来酸叔丁酯	> 52 - 100					OP5			3102	3)
"	≤ 52	≥ 48				OP6			3103	
"	≤ 52			≥ 48		OP8			3108	
"	≤ 52 糊状					OP8			3108	
过乙酸叔丁酯	> 52 - 77	≥ 23				OP5			3101	3)

有机过氧化物	浓度 (%)	A 型 稀释剂(%)	B 型 稀释剂(%) 1)	惰性 固体 (%)	水 (%)	包装 方法	控制 温度 (°C)	危急 温度 (°C)	编号 (类属 条目)	次要危 险性和 备注
"	> 32 - 52	≥ 48				OP6			3103	
"	≤ 32		≥ 68			OP8			3109	
过氧苯甲酸叔丁酯	> 77 - 100					OP5			3103	
"	> 52 - 77	≥ 23				OP7			3105	
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	
叔丁基过氧丁基延胡索酸酯	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
过氧丁烯酸叔丁酯	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
叔丁基过氧二乙基乙酸酯	≤ 100					OP5	+20	+25	3113	
叔丁基过氧-2-乙基己酸酯	> 52 - 100					OP6	+20	+25	3113	
"	> 32 - 52		≥ 48			OP8	+30	+35	3117	
"	≤ 52			≥ 48		OP8	+20	+25	3118	
"	≤ 32		≥ 68			OP8	+40	+45	3119	
叔丁基过氧-2-乙基己酸酯 + 2,2-二-叔丁基过氧)丁烷	≤ 12 + ≤ 14	≥ 14		≥ 60		OP7			3106	
"	≤ 31 + ≤ 36		≥ 33			OP7	+35	+40	3115	
叔丁基过氧-2-乙基己碳酸酯	≤ 100					OP7			3105	
叔丁基过氧异丁酸酯	> 52 - 77		≥ 23			OP5	+15	+20	3111	
"	≤ 52		≥ 48			OP7	+15	+20	3115	
过氧异丙基碳酸叔丁酯	≤ 77	≥ 23				OP5			3103	
1-(2-叔丁基过氧异丙基)-3-异丙烯基苯	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
"	≤ 42			≥ 58		OP8			3108	
叔丁基过氧-2-甲基苯甲酸酯	≤ 100					OP5			3103	
叔丁基过氧新癸酸酯	> 77 - 100					OP7	-5	+5	3115	
"	≤ 77		≥ 23			OP7	0	+10	3115	

有机过氧化物	浓度 (%)	A 型 稀释剂(%)	B 型 稀释剂(%) 1)	惰性 固体 (%)	水 (%)	包装 方法	控制 温度 (°C)	危急 温度 (°C)	编号 (类属 条目)	次要危 险性和 备注
"	≤ 52 在水中稳定弥散					OP8	0	+10	3119	
"	≤ 42 在水 (冷冻)中稳定弥散					OP8	0	+10	3118	
"	≤ 32	≥ 68				OP8	0	+10	3119	
过新庚酸叔丁酯	≤ 77	≥ 23				OP7	0	+10	3115	
过氧化新庚酸叔丁酯	≤ 42 在水中稳定弥散					OP8	0	+10	3117	
叔丁基过氧新戊酸酯	> 67 - 77	≥ 23				OP5	0	+10	3113	
"	> 27 - 67		≥ 33			OP7	0	+10	3115	
"	≤ 27		≥ 73			OP8	+30	+35	3119	
叔丁基过氧硬酯酰碳酸酯	≤ 100					OP7			3106	
过氧-3,5,5-三甲基己酸叔丁酯	> 32 - 100					OP7			3105	
"	≤ 32		≥ 68			OP8,			3109	
3-氯苯过氧甲酸	> 57 - 86			≥ 14		OP1			3102	3)
"	≤ 57			≤ 3	≥ 40	OP7			3106	
"	≤ 77			≥ 6	≥ 17	OP7			3106	
枯基过氧氢(氢过氧化枯烯)	> 90 - 98	≤ 10				OP8			3107	13)
"	≤ 90	≥ 10				OP8,			3109	13) 18)
过氧新癸酸枯酯	≤ 77		≥ 23			OP7	-10	0	3115	
"	≤ 52 在水中稳定弥散					OP8	-10	0	3119	
过新庚酸枯酯	≤ 77	≥ 23				OP7	-10	0	3115	
过氧新戊酸枯酯	≤ 77		≥ 23			OP7	-5	+5	3115	
过氧化环己酮	≤ 91				≥ 9	OP6			3104	13)
"	≤ 72	≥ 28				OP7			3105	5)
"	≤ 72 糊状					OP7			3106	5) 20)

有机过氧化物	浓度 (%)	A 型 稀释剂(%)	B 型 稀释剂(%) 1)	惰性 固体 (%)	水 (%)	包装 方法	控制 温度 (°C)	危急 温度 (°C)	编号 (类属 条目)	次要危 险性和 备注
"	≤32			≥ 68					豁免	29)
过氧化双丙酮醇	≤ 57		≥ 26		≥ 8	OP7	+40	+45	3115	6)
过氧化二乙酰	≤ 27		≥ 73			OP7	+20	+25	3115	7) 13)
二-叔戊基过氧化物	≤ 100					OP8			3107	
1,1-二叔戊过氧基环己烷	≤ 82	≥ 18				OP6			3103	
过氧化二苯甲酰	> 51 - 100			≤ 48		OP2			3102	3)
"	> 77 - 94				≥ 6	OP4			3102	3)
"	≤ 77				≥ 23	OP6			3104	
"	≤ 62			≥ 28	≥ 10	OP7			3106	
"	> 52 - 62 糊状					OP7			3106	20)
"	> 35 - 52			≥ 48		OP7			3106	
"	> 36 - 42	≥ 18			≤ 40	OP8			3107	
"	≤ 56.5 糊状				≥ 15	OP8			3108	
"	≤ 52 糊状					OP8			3108	20)
"	≤ 42 在水中稳定弥散					OP8,			3109	
"	≤ 35			≥ 65					豁免	29)
二(4-叔丁基环己基)过氧重碳酸酯	≤ 100					OP6	+30	+35	3114	
"	≤ 42 在水中稳定弥散					OP8,	+30	+35	3119	
二叔丁基过氧化物	> 52 - 100					OP8			3107	
"	≤ 52		≥ 48			OP8			3109	25)
二叔丁基过氧壬二酸酯	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
2,2-二-(叔丁基过氧)丁烷	≤ 52	≥ 48				OP6			3103	
1,6-二-(过氧叔丁基-羰基氧)己烷	≤ 72	≥ 28				OP5			3103	
1,1-二-(叔丁基过氧)环己烷	> 80 - 100					OP5			3101	3)

有机过氧化物	浓度 (%)	A 型 稀释剂(%)	B 型 稀释剂(%) 1)	惰性 固体 (%)	水 (%)	包装 方法	控制 温度 (°C)	危急 温度 (°C)	编号 (类属 条目)	次要危 险性和 备注
"	> 52 - 80	≥ 20				OP5			3103	
"	> 42 - 52	≥ 48				OP7			3105	
"	≤ 42	≥ 13		≥ 45		OP7			3106	
"	≤ 42	≥ 58				OP8			3109	
"	≤ 27	≥ 25				OP8			3107	21)
"	≤ 13	≥ 13	≥ 74			OP8			3109	
二-正丁基过氧重碳酸酯	> 27-52		≥ 48			OP7	-15	-5	3115	
二-正丁基过氧重碳酸酯	≤ 42 在水 (冷冻)中稳定弥散					OP8	-15	-5	3118	
"	≤ 27		≥ 73			OP8	-10	0	3117	
过氧重碳酸二仲丁酯	> 52 - 100					OP4	-20	-10	3113	
"	≤ 52		≥ 48			OP7	-15	-5	3115	
二-(2-叔丁基过氧)异丙基苯	> 42 - 100			≤ 57		OP7			3106	
"	≤ 42			≥ 58					豁免	29)
二-(叔丁基过氧)邻苯二甲酸酯	> 42 - 52	≥ 48				OP7			3105	
"	≤ 52 糊状					OP7			3106	20)
"	≤ 42	≥ 58				OP8			3107	
2,2-二-(叔丁基过氧)丙烷	≤ 52	≥ 48				OP7			3105	
"	≤ 42	≥ 13		≥ 45		OP7			3106	
1,1-二-(叔丁基过氧)-3,3,5-三甲基环己烷	> 90 - 100					OP5			3101	3)
"	> 57 - 90	≥ 10				OP5			3103	
"	≤ 77		≥ 23			OP5			3103	
"	≤ 57			≥ 43		OP8			3110	
"	≤ 57	≥ 43				OP8			3107	

有机过氧化物	浓度 (%)	A 型 稀释剂(%)	B 型 稀释剂(%) 1)	惰性 固体 (%)	水 (%)	包装 方法	控制 温度 (°C)	危急 温度 (°C)	编号 (类属 条目)	次要危 险性和 备注
"	≤ 32	≥ 26	≥ 42			OP8			3107	
联十六烷基过氧重碳酸酯	≤ 100					OP7	+30	+35	3116	
"	≤ 42 在水中稳定弥散					OP8	+30	+35	3119	
过氧化二-4-氯苯甲酰	≤ 77				≥ 23	OP5			3102	3)
"	≤ 52 糊状					OP7			3106	20)
"	≤ 32			≥ 68					豁免	29)
二枯基过氧化物	> 52 - 100			≤ 57		OP8			3110	12)
"	≤ 52			≥ 48					豁免	29)
过氧重碳酸二环己酯	> 91 - 100					OP3	+10	+15	3112	3)
"	≤ 91				≥ 9	OP5	+10	+15	3114	
"	≤ 42 在水中稳定弥散					OP8	+15	+20	3119	
过氧化二癸酰	≤ 100					OP6	+30	+35	3114	
2,2-二-(4,4 二(叔丁基过氧环己基)丙烷	≤ 42			≥ 58		OP7			3106	
"	≤ 22		≥ 78			OP8			3107	
过氧化二-2,4-二氧苯甲酰	≤ 77				≥ 23	OP5			3102	3)
"	≤ 52 含硅油糊状					OP7			3106	
过二碳酸二(2-乙氧乙)酯	≤ 52		≥ 48			OP7	-10	0	3115	
过二碳酸二-(2-乙基己)酯	> 77 - 100					OP5	-20	-10	3113	
"	≤ 77		≥ 23			OP7	-15	-5	3115	
"	≤ 62 在水中稳定弥散					OP8	-15	-5	3117	
"	≤ 52 在水中稳定弥散					OP8	-15	-5	3119	
"	≤ 52 在水 (冷冻)中稳定弥散					OP8	-15	-5	3120	
2,2-二氢过氧丙烷	≤ 27			≥ 73		OP5			3102	3)

有机过氧化物	浓度 (%)	A 型 稀释剂(%)	B 型 稀释剂(%) 1)	惰性 固体 (%)	水 (%)	包装 方法	控制 温度 (°C)	危急 温度 (°C)	编号 (类属 条目)	次要危 险性和 备注
二-(1-羟基环己基)过氧化物	≤ 100					OP7			3106	
过氧化二异丁酰	> 32 - 52		≥ 48			OP5	-20	-10	3111	3)
"	≤ 32		≥ 68			OP7	-20	-10	3115	
二-异丙苯过氧化二氢	≤ 82	≥ 5			≥ 5	OP7			3106	24)
过氧重碳酸二异丙酯	> 52 - 100					OP2	-15	-5	3112	3)
"	≤ 52		≥ 48			OP7	-20	-10	3115	
"	≤ 28	≥ 72				OP7	-15	-5	3115	
过氧化二月桂酰	≤ 100					OP7			3106	
"	≤ 42 在水中稳定弥散					OP8			3109	
过二碳酸二(3-甲氧丁)酯	≤ 52		≥ 48			OP7	-5	+5	3115	
二-(2-甲基苯甲酰)过氧化物	≤ 87				≥ 13	OP5	+30	+35	3112	3)
过氧化二(3-甲基苯甲酰)+过氧化苯甲酰 (3-甲基苯甲酰)+过氧化二苯甲酰	≤ 20+≤ 18+≤ 4		≥ 58			OP7	+35	+40	3115	
二-(4-甲基苯甲酰)过氧化物	≤ 52 含硅油糊状					OP7			3106	
2,5-二甲基-2,5-双(苯甲酰过氧)己烷	> 82 - 100					OP5			3102	3)
"	≤ 82			≥ 18		OP7			3106	
"	≤ 82				≥ 18	OP5			3104	
2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧)己烷	> 52 - 100					OP7			3105	
"	≤ 77			≥ 23		OP8			3108	
"	≤ 52	≥ 48				OP8			3109	
"	≤ 47 糊状					OP8			3108	
2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧)3-己烷	> 86 - 100					OP5			3101	3)
"	> 52 - 86	≥ 14				OP5			3103	26)
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	

有机过氧化物	浓度 (%)	A 型 稀释剂(%)	B 型 稀释剂(%) 1)	惰性 固体 (%)	水 (%)	包装 方法	控制 温度 (°C)	危急 温度 (°C)	编号 (类属 条目)	次要危 险性和 备注
2,5-二甲基-2,5-二(2-乙基己酰过氧)己烷	≤ 100					OP5	+20	+25	3113	
2,5-二甲基-2,5-二氢过氧化己烷	≤ 82				≥ 18	OP6			3104	
2,5-二甲基-2,5-二-(3,5,5-三甲基己酰 过氧)己烷	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
过新庚酸-1,1-二甲基-3-羟丁酯	≤ 52	≥ 48				OP8	0	+10	3117	
二肉豆蔻基过氧重碳酸酯	≤ 100					OP7	+20	+25	3116	
二肉豆蔻基过氧重碳酸酯	≤ 42 在水中稳定弥散					OP8	+20	+25	3119	
二-(2-新癸酰过氧异丙基)苯	≤ 52	≥ 48				OP7	-10	0	3115	
过氧化二正壬酰	≤ 100					OP7	0	+10	3116	
过氧化二正辛酰	≤ 100					OP5	+10	+15	3114	
二-(2-苯氧乙基)过氧重碳酸酯	> 85 - 100					OP5			3102	3)
"	≤ 85				≥ 15	OP7			3106	
过氧化二丙酰基(过氧化丙酰)	≤ 27		≥ 73			OP8	+15	+20	3117	
二正丙基过氧重碳酸酯	≤ 100					OP3	-25	-15	3113	
"	≤ 77		≥ 23			OP5	-20	-10	3113	
过氧化二琥珀酸	> 72 - 100					OP4			3102	3) 17)
"	≤ 72				≥ 28	OP7	+10	+15	3116	
二-(3,5,5-三甲基己酰)过氧化物	> 38 - 82	≥ 18				OP7	0	+10	3115	
"	≤ 52 在水中稳定弥散					OP8	+10	+15	3119	
"	≤ 38	≥ 62				OP8	+20	+25	3119	
3,3-二-(叔戊基过氧)丁酸乙酯	≤ 67	≥ 33				OP7			3105	
3,3-二-(叔丁基过氧)丁酸乙酯	> 77 - 100					OP5			3103	
"	≤ 77	≥ 23				OP7			3105	
"	≤ 52			≥ 48		OP7			3106	

有机过氧化物	浓度 (%)	A 型 稀释剂(%)	B 型 稀释剂(%) 1)	惰性 固体 (%)	水 (%)	包装 方法	控制 温度 (°C)	危急 温度 (°C)	编号 (类属 条目)	次要危 险性和 备注
1-(2-过氧化乙基己醇-1,3-二甲基丁基过氧化新戊酸酯	≤ 52	≥ 45	≥ 10			OP7	-20	-10	3115	
过新癸酸叔己酯	≤ 71	≥ 29				OP7	0	+10	3115	
过新戊酸叔己酯	≤ 72		≥ 28			OP7	+10	+15	3115	
过二碳酸异丙·仲丁酯 + 过二碳酸二仲丁酯 + 过二碳酸二异丙酯	≤ 32 + ≤ 15 - 18 + ≤ 12 - 15	≥ 38				OP7	-20	-10	3115	
"	≤ 52 + ≤ 28 + ≤ 22					OP5	-20	-10	3111	3)
异丙基异丙苯基氢过氧化物	≤ 72	≥ 28				OP8			3109	13)
对 苯 基化过氧氢	> 72 - 100					OP7			3105	13)
"	≤ 72	≥ 28				OP8			3109	27)
过氧化甲基环己酮	≤ 67		≤ 33			OP7	+35	+40	3115	
过氧化甲基乙基酮	见备注 8	≥ 48				OP5			3101	3) 8) 13)
"	见备注 9	≥ 55				OP7			3105	9)
"	见备注 10	≥ 60				OP8			3107	10)
过氧化甲基·异丁基酮	≤ 62	≥ 19				OP7			3105	22)
液态有机过氧化物, 样品						OP2			3103	11)
液态有机过氧化物, 样品, 控制温度的						OP2			3113	11)
固态有机过氧化物, 样品						OP2			3104	11)
液态有机过氧化物, 样品, 控制温度的						OP2			3114	11)
D 型过乙酸, 稳定的	≤ 43					OP7			3105	13) 14) 19)
E 型过乙酸, 稳定的	≤ 43					OP8			3107	13) 15) 19)
F 型过乙酸, 稳定的	≤ 43					OP8			3109	13) 16) 19)
过氧化月桂酸	≤ 100					OP8	+35	+40	3118	

有机过氧化物	浓度 (%)	A 型 稀释剂(%)	B 型 稀释剂(%) 1)	惰性 固体 (%)	水 (%)	包装 方法	控制 温度 (°C)	危急 温度 (°C)	编号 (类属 条目)	次要危 险性和 备注
蒎烷基过氧氢(氢过氧化蒎烷)	> 56 - 100					OP7			3105	13)
"	≤ 56	≥ 44				OP8			3109	
聚醚聚过氧叔丁基碳酸酯	≤ 52		≥ 48			OP8			3107	
1,1,3,3-四甲基丁基氢过氧化物	≤ 100					OP7			3105	
1,1,3,3-四甲基丁基过氧-2-乙基己酸酯	≤ 100					OP7	+15	+20	3115	
1,1,3,3-四甲基丁基过氧新癸酸酯	≤ 72		≥ 28			OP7	-5	+5	3115	
"	≤ 52 在水中稳定弥散					OP8	-5	+5	3119	
1,1,3,3-过氧新戊酸四甲叔丁酯	≤ 77	≥ 23				OP7	0	+10	3115	
3,6,9-三乙基-3,6,9-三甲基-1,4,7-三过氧 壬烷	≤ 42	≥ 58				OP7			3105	28)

2.5.3.2.4 的注：

- 1) A 型稀释剂总可替代 B 型稀释剂。B 型稀释剂的沸点应至少比有机过氧化物的自加速分解温度高出 60°C。
- 2) 有效氧 $\leq 4.7\%$ 。
- 3) 需要贴“爆炸品”次要危险标签(式样 1, 见 5.2.2.2.2)。
- 4) 二-叔丁基过氧化物可替代稀释剂。
- 5) 有效氧 $\leq 9\%$ 。
- 6) 过氧化氢含量 $\leq 9\%$ ；有效氧 $\leq 10\%$ 。
- 7) 只允许使用非金属容器。
- 8) 有效氧 $> 10\%$ 而 $\leq 10.7\%$ ，含水或不含水。
- 9) 有效氧 $\leq 10\%$ ，含水或不含水。
- 10) 有效氧 $\leq 8.2\%$ ，含水或不含水。
- 11) 见 2.5.3.2.5.1。
- 12) 根据大规模实验的结果，允许 F 型有机过氧化物的每个贮器最多装载 2,000 千克。
- 13) 需要贴“腐蚀性”次要危险标签(式样 8, 见 5.2.2.2.2)。
- 14) 符合 2.5.3.3.2(d) 标准的过乙酸配制品。
- 15) 符合 2.5.3.3.2(e) 标准的过乙酸配制品。
- 16) 符合 2.5.3.3.2(f) 标准的过乙酸配制品。
- 17) 给这种过氧化物加水会降低其热稳定性。
- 18) 浓度低于 80%时不需要贴“腐蚀性”次要危险标签。
- 19) 过氧化氢、水和酸的混合物。
- 20) 加 A 型稀释剂，含水或不含水。
- 21) 含 A 型稀释剂按重量 $\geq 25\%$ ，外加乙苯。
- 22) 含稀释剂 A 按重量 $\geq 19\%$ ，外加甲基·异丁基酮，
- 23) 含二叔丁基过氧化物 $< 6\%$ 。
- 24) 含 1-异丙基过氧化氢-4-异丙基羟基苯 $\leq 8\%$ 。
- 25) 沸点 $> 110^\circ\text{C}$ 的 B 型稀释剂。
- 26) 含氢过氧化物 $< 0.5\%$ 。

- 27) 浓度大于 56%时，需要贴“腐蚀性”次要危险标签(式样 8，见 5.2.2.2.2)。
- 28) 有效活性氧 $\leq 7.6\%$ ，在 A 型稀释剂中，95%汽化点为 200 至 260°C。
- 29) 不受本规章范本对 5.2 项要求的限制。

2.5.3.2.5 未列入表 2.5.3.2.4 包装规范 IBC520 或便携式罐体规范 T23 的有机过氧化物的分类和划定类属条目，应由原产地国主管当局根据试验报告作出。对这些物质进行分类所适用的原则载于 2.5.3.3。适用的分类程序、试验方法和标准以及一个合适试验报告的实例载于现版《试验和标准手册》第二部分。批准书应载有分类和有关的运输条件。

2.5.3.2.5.1 新有机过氧化物的样品或未列入 2.5.3.2.4 一览表中的有机过氧化物新配制品的样品，如果没有完整的试验数据，而且为了进一步试验或评估而需要运输，可划入 **C 型有机过氧化物** 的一个适当条目，但须满足下列条件：

- (a) 已有的数据表明样品不会比 **B 型有机过氧化物** 更危险；
- (b) 样品按照包装方法 OP2 包装(见适用的包装规范)，每个运输装置所载数量限于 10 千克；
- (c) 已有的数据表明，控制温度(如果有的话)够低足以防止任何危险的分解，够高足以防止任何危险的相分离。

2.5.3.3 有机过氧化物的分类原则

注：本节仅提及有机过氧化物的那些对其分类具有决定性意义的性质。图 2.5.1 是一个说明分类原则的流程图，用图形列出了有关具有决定性意义的性质的问题以及可能的答案。这些性质必须通过试验确定。适当的试验方法以及有关的评价标准载于《试验和标准手册》第二部分。

2.5.3.3.1 任何有机过氧化物配制品，如在实验室试验中易于起爆或迅速爆燃，或在封闭条件下加热时显示激烈效应，必须视为具有爆炸性质。

2.5.3.3.2 未列入 2.5.3.2.4 一览表的有机过氧化物配制品的分类适用下列原则：

- (a) 任何有机过氧化物配制品，如装在供运输的容器中时能起爆或迅速爆燃，禁止装入该容器按 5.2 项运输(定为 **A 型有机过氧化物**，图 2.5.1 出口框 A)；
- (b) 任何具有爆炸性质的有机过氧化物配制品，如装在供运输的容器中时既不起爆也不迅速爆燃，但在该容器中可能发生热爆炸，必须贴有“**爆炸品**”次要危险性标签(1 号式样，见 5.2.2.2.2)。这种有机过氧化物装在容器中的数量最高可达 25 千克，但为了排除在包件中起爆或迅速爆燃而需要把最高数量限制在较低数量者除外(定为 **B 型有机过氧化物**，图 2.5.1 出口框 B)；
- (c) 任何具有爆炸性质的有机过氧化物配制品，如装在供运输的容器(最多 50 千克)内不可能起爆或迅速爆燃或发生热爆炸，运输时可不贴“**爆炸品**”次要危险性标签(定为 **C 型有机过氧化物**，图 2.5.1 出口框 C)；

- (d) 任何有机过氧化物配制品，如果在实验室试验中：
- (一) 部分起爆，不迅速爆燃，在封闭条件下加热时不显示任何激烈效应；或者
 - (二) 根本不起爆，缓慢爆燃，在封闭条件下加热时不显示激烈效应；或者
 - (三) 根本不起爆或爆燃，在封闭条件下加热时显示中等效应；
- 可以接受装在净重不超过 50 千克的包件中运输(定为 **D 型有机过氧化物**，图 2.5.1 中出口框 D)；
- (e) 任何有机过氧化物配制品，如在实验室试验中，既根本不起爆也根本不爆燃，在封闭条件下加热时只显示微弱效应或无效应，可以接受装在不超过 400 千克/450 升的包件中运输(定为 **E 型有机过氧化物**，图 2.5.1 出口框 E)；
- (f) 任何有机过氧化物配制品，如在实验室试验中，根本既不在空化状态下起爆也不爆燃，在封闭条件下加热时只显示微弱效应或无效应，并且爆炸力弱或无爆炸力，可考虑用中型散货箱或罐体运输(定为 **F 型有机过氧化物**，图 2.5.1 出口框 F)；附加要求见 4.1.7 和 4.2.1.13；
- (g) 任何有机过氧化物配制品，如在实验室试验中，根本既不在空化状态下起爆也不爆燃，在封闭条件下加热时不显示任何效应，并且没有任何爆炸力，必须免于被划入 5.2 项，但配制品须是热稳定的(50 千克包件的自加速分解温度为 60℃或更高)，液态配制品须使用 A 型稀释剂退敏(定为 **G 型有机过氧化物**，图 2.5.1 出口框 G)。如果配制品不是热稳定的，或者用 A 型稀释剂以外的稀释剂退敏，配制品必须定为 F 型有机过氧化物。

图 2.5.1: 有机过氧化物分类流程图

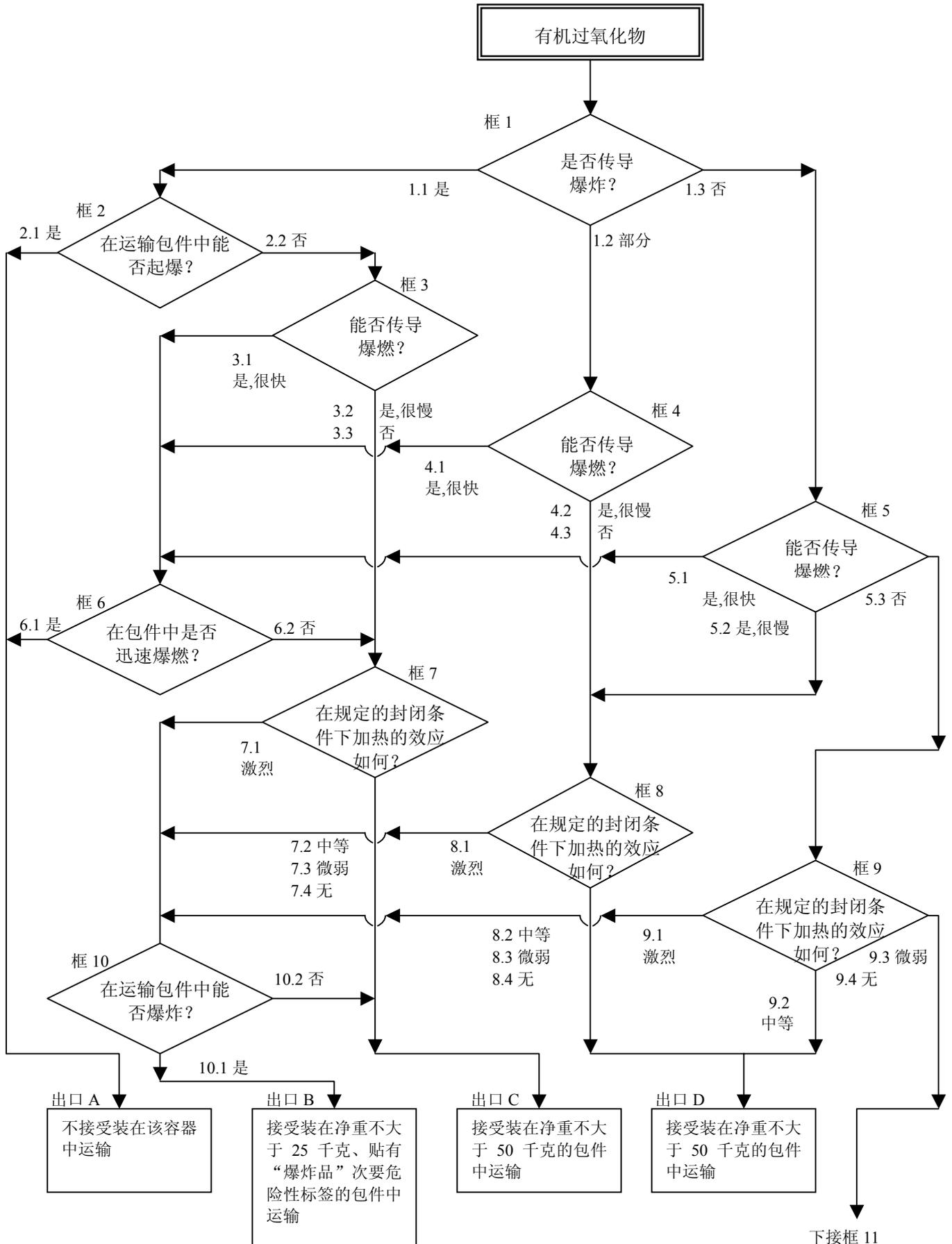
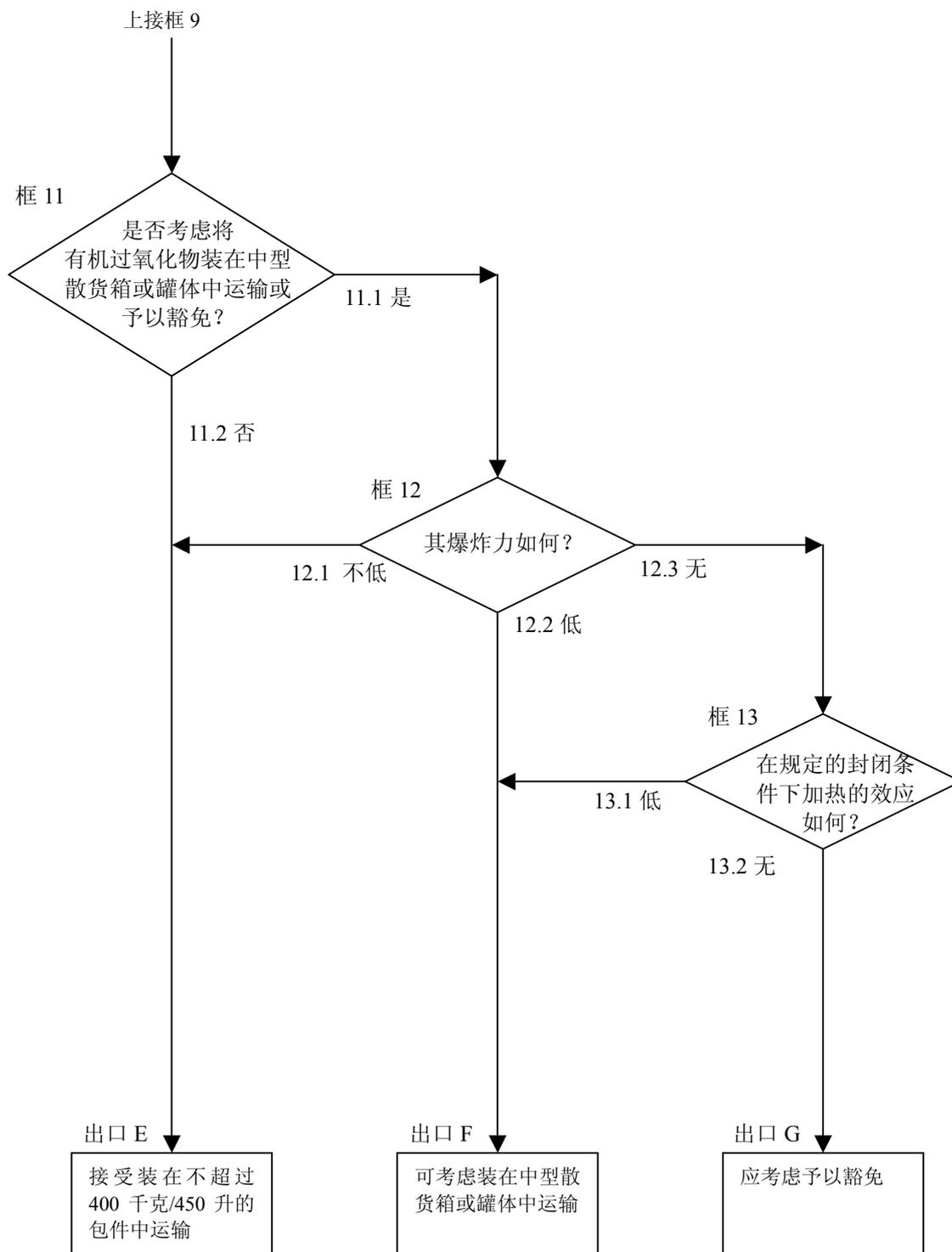


图 2.5.1: 有机过氧化物分类流程图 (续)



2.5.3.4 温度控制要求

2.5.3.4.1 下列有机过氧化物在运输过程中必须控制温度：

- (a) 自加速分解温度(SADT) $\leq 50^{\circ}\text{C}$ 的 B 型和 C 型有机过氧化物；
- (b) 在封闭条件下加热时显示中等效应¹ 并且 SADT $\leq 50^{\circ}\text{C}$ 或在封闭条件下加热时显示微弱或无效应并且 SADT $\leq 45^{\circ}\text{C}$ 的 D 型有机过氧化物；和
- (c) SADT $\leq 45^{\circ}\text{C}$ 的 E 型和 F 型有机过氧化物。

2.5.3.4.2 确定自加速分解温度的试验方法载于《试验和标准手册》第二部分第 28 节。选择的试验必须以能代表待运包件的大小和材料的方式进行。

2.5.3.4.3 确定易燃性的试验方法载于《试验和标准手册》第三部分第 32.4 节。由于有机过氧化物加热时可能起激烈反应，建议在确定其闪点时使用少量的试样，例如 ISO 3679 所述者。

2.5.3.5 有机过氧化物的退敏

2.5.3.5.1 为了确保运输时的安全，有机过氧化物在许多情况下是经过有机液体或固体、无机固体或水退敏的。在提到某物质的百分比时，这指的是重量百分比，四舍五入到最近的整数。一般来讲，退敏必须做到在发生溢溅或火烧时，有机过氧化物不会浓缩到危险的程度。

2.5.3.5.2 除非对个别有机过氧化物配制品另有说明，下列定义适用于退敏用的稀释剂：

- (a) 型稀释剂是与有机过氧化物相容、沸点不低于 150°C 的有机液体。A 型稀释剂可用来对所有有机过氧化物进行退敏；
- (b) 型稀释剂是与有机过氧化物相容、沸点低于 150°C 但不低于 60°C 、闪点不低于 5°C 的有机液体。B 型稀释剂可用来对所有有机过氧化物进行退敏，但沸点必须至少比 50 千克包件的自加速分解温度高 60°C 。

2.5.3.5.3 A 型或 B 型以外的稀释剂，可添加于 2.5.3.2.4 一览表中所列的有机过氧化物配制品，但它们必须是相容的。但是，如 A 型或 B 型稀释剂的全部或部分用另一种不同性质的稀释剂取代，有机过氧化物配制品需要根据 5.2 项的正常认可程序重新评估。

2.5.3.5.4 水只可以用来对 2.5.3.2.4 一览表中或 2.5.3.2.5 规定的批准书中注明为含水或在水中稳定弥散的有机过氧化物进行退敏。

2.5.3.5.5 有机或无机固体可用来对有机过氧化物进行退敏，但它们必须是相容的。

2.5.3.5.6 相容的液体或固体是那些对有机过氧化物配制品的热稳定性和危险性类别没有任何不利影响的物质。

¹ 通过《试验和标准手册》第二部分所载的试验系列 E 确定。

第 2.6 章

第 6 类—毒性物质和感染性物质

前 注

注 1：不符合感染性物质定义的基因更改微生物和生物体必须考虑划入第 9 类并定为 UN 3245。

注 2：不含任何感染性物质的植物、动物或细菌源所产生的毒素，或非感染性物质所含的毒素必须考虑划入 6.1 项并定为 UN 3172。

2.6.1 定义

第 6 类分为下列两个项别：

(a) 6.1 项 **毒性物质**

这些物质在吞食、吸入或与皮肤接触后可能造成死亡或严重受伤或损害人类健康；

(b) 6.2 项 **感染性物质**

病原体是指可造成人或动物感染疾病的微生物(包括细菌、病毒、立克次氏剂、寄生虫、真菌)和其他媒介，如病毒蛋白。

2.6.2 6.1 项—毒性物质

2.6.2.1 定义

在本规章中：

2.6.2.1.1 急性口服毒性的 LD_{50} 值(中间致命剂量)，是经过统计学方法得出的一种物质的单一计量，可使青年白鼠口服后，在 14 天内造成 50%的死亡。 LD_{50} 值用试验物质的质量与试验动物单位质量的比表示(毫克/千克)。

2.6.2.1.2 急性皮肤接触毒性的 LD_{50} 值是使白兔的裸露皮肤持续接触 24 小时，最可能引起这些试验动物在 14 天内死亡一半的物质剂量。试验动物的数量必须够大以使结果具有统计意义，并且与良好的药理实践相一致。结果以每千克体重的毫克数表示。

2.6.2.1.3 急性吸入毒性的 LC_{50} 值是使雌雄青年白鼠连续吸入一小时后，最可能引起这些试验动物在 14 天内死亡一半的蒸气、烟雾或粉尘的浓度。固态物质如果其总重量的至少 10%可能是在可吸入范围的粉尘，即粉粒的气体动力直径为 10 微米或更小时，必须进行试验。液态物质如果在运输密封装置漏泄时可能产生烟雾，必须进行试验。不管是固态物质还是液态物质，准备用于吸入毒性试验

的样品的 90%以上(按重量计算)必须在上面规定的可吸入范围。就粉尘和烟雾而言, 试验结果以每升空气中的毫克数表示, 就蒸气而言, 试验结果以每立方米空气中的毫克数表示(百万分率)。

2.6.2.2 包装类别的划定

2.6.2.2.1 6.1 项物质, 包括农药, 按其在运输中的毒性危险程度划入如下三个包装类别:

- (a) I 类包装: 具有非常剧烈毒性危险的物质及制剂;
- (b) II 类包装: 具有严重毒性危险的物质及制剂;
- (c) III 类包装: 具有较低毒性危险的物质及制剂

2.6.2.2.2 在确定包装类别时, 必须考虑到人类意外中毒事故的经验, 及个别物质具有的特殊性质, 例如液态、高挥发性、任何特殊的渗透可能性和特殊生物效应。

2.6.2.2.3 在缺乏人类经验时, 必须以动物试验所得的数据为根据来划定包装类别。以三种可能的施用方式进行试验:

- (a) 口服摄入;
- (b) 皮肤接触;
- (c) 吸入粉尘、烟雾或蒸气。

2.6.2.2.3.1 2.6.2.1 中描述了各种施用方式的相应动物试验。当一种物质通过两种或更多的这些施用方式所显示的毒性程度不同时, 必须以试验所表明危险性最大者为准。

2.6.2.2.4 根据物质通过所有三种施用方式所显示的毒性对该物质进行分类所用的标准, 将在以下各段中论述。

2.6.2.2.4.1 下表列出以口服、皮肤接触以及吸入粉尘和烟雾的方式确定分类的标准。

口服摄入、皮肤接触和吸入粉尘和烟雾确定分类的标准

包装类别	口服毒性 LD ₅₀ (毫克/千克)	皮肤接触毒性 LD ₅₀ (毫克/千克)	吸入粉尘和烟雾毒性 LC ₅₀ (毫克/升)
I	≤ 5.0	≤ 50	≤ 0.2
II	> 5.0 和 ≤ 50	> 50 和 ≤ 200	> 0.2 和 ≤ 2.0
III ^{a/}	> 50 和 ≤ 300	> 200 和 ≤ 1000	> 2.0 和 ≤ 4.0

^{a/} 催泪性毒气物质, 即使其毒性数据相当于 III 包装的数值, 也必须划入 II 类包装。

注：符合第 8 类标准、并且吸入粉尘和烟雾毒性(LC₅₀) 属于 I 类包装的物质，只有在口服摄入或皮肤接触毒性至少是 I 类或 II 类包装时才被认可划入 6.1 项。否则酌情划入第 8 类(见 2.8.2.3)。

2.6.2.2.4.2 2.6.2.2.4.1 中的吸入粉尘和烟雾毒性标准是以吸入 1 小时的 LC_{50} 数据作根据的, 如有这种资料可得就必须使用它。但如仅有 4 小时吸入粉尘和烟雾的 LC_{50} 数据可得, 那么这些数字可乘以 4, 并以乘积取代上述标准, 即 $LC_{50}(4 \text{ 小时}) \times 4$ 被认为等于 $LC_{50}(1 \text{ 小时})$ 。

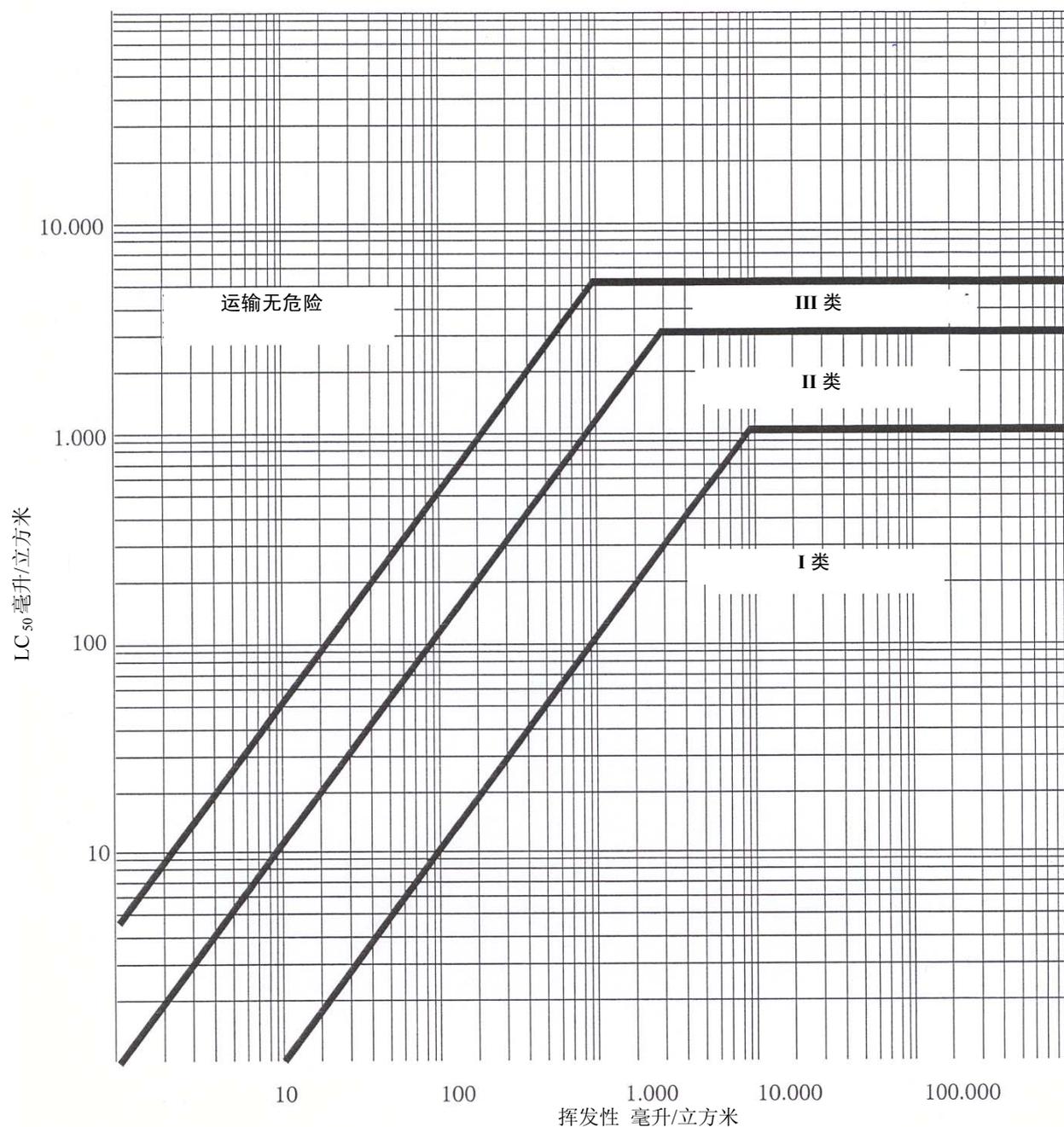
2.6.2.2.4.3 有毒性蒸气的液体必须划入下列包装类别, 其中“V”为在 20°C 和标准大气压力下的饱和蒸气浓度, 以每立方米空气中有多少毫升(挥发度)表示:

- (a) I 类包装: 如 $V \geq 10 LC_{50}$ 和 $LC_{50} \leq 1,000$ 毫升/立方米;
- (b) II 类包装: 如 $V \geq LC_{50}$ 和 $LC_{50} \leq 3,000$ 毫升/立方米, 并且不符合 I 类包装的标准;
- (c) III 类包装¹: 如 $V \geq 1/5 LC_{50}$ 和 $LC_{50} \leq 5,000$ 毫升/立方米, 并且不符合 I 类包装或 II 类包装的标准。

2.6.2.2.4.4 图 2.6.1 以图形表示 2.6.2.2.4.3 规定的标准, 这是一种便于分类的辅助手段。但是, 由于使用图形固有的近似性, 在包装类别界线上或附近的物质必须使用数字标准予以核对。

¹ 催泪性毒气物质, 即使其毒性数据相当于 III 类包装的数值, 也必须列入 II 类包装。

图 2.6.1：吸入毒性：包装类别界线



2.6.2.2.4.5 2.6.2.2.4.3 中的吸入蒸气毒性标准是以吸入 1 小时的 LC₅₀ 数据作根据的，如有这种资料可得就必须使用它。但如仅有 4 小时吸入蒸气的 LC₅₀ 数据可得，那么这些数字可乘以 2 并以乘积取代上述标准，即 LC₅₀ (4 小时)×2 被认为等于 LC₅₀ (1 小时)。

2.6.2.2.4.6 液体混合物如有吸入毒性必须根据 2.6.2.2.4.7 或 2.6.2.2.4.8 划定包装类别。

2.6.2.2.4.7 如组成混合物的每一种毒性物质的 LC₅₀ 数据都知道时，混合物的包装类别可按下列方式确定：

(a) 用下列公式计算混合物的 LC₅₀ 值:

$$LC_{50}(\text{混合物}) = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{f_i}{LC_{50i}} \right)}$$

式中: f_i = 混合物的第 i 种成分物质的克分子分数;

LC_{50i} = 第 i 种成分物质的平均致死浓度(毫升/立方米);

(b) 用下列公式计算构成混合物的每种成分物质的挥发性:

$$V_i = \left(\frac{P_i \times 10^6}{101.3} \right) \text{ 毫升/立方米}$$

式中: P_i = 在 20°C 和 1 个大气压下第 i 种成分物质的分压(千帕);

(c) 用下列公式计算挥发性与 LC₅₀ 的比率:

$$R = \sum_{i=1}^n \left(\frac{V_i}{LC_{50i}} \right)$$

(d) 用算出的 LC₅₀ (混合物)值和 R 确定混合物的包装类别:

(一) I 类包装: $R \geq 10$ 和 $LC_{50}(\text{混合物}) \leq 1000$ 毫升/立方米;

(二) II 类包装: $R \geq 1$ 和 $LC_{50}(\text{混合物}) \leq 3000$ 毫升/立方米, 并且不符合 I 类包装标准;

(三) III 类包装: $R \geq 1/5$ 和 $LC_{50}(\text{混合物}) \leq 5000$ 毫升/立方米, 并且不符合 I 类和 II 类包装标准。

2.6.2.2.4.8 如果没有毒性成分物质的 LC₅₀ 数据, 可根据下述简化的级限毒性试验划定混合物的包装类别。如使用这些级限试验, 所确定的最严格的包装类别将用于运输该混合物。

(a) 混合物只有在下列两项标准都满足时, 才划入 I 类包装:

(一) 把液体混合物样品变成蒸气并用空气稀释, 创造出混合物蒸气浓度为 1000 毫升/立方米的试验气体环境。把 10 只白鼠(5 只雄性、5 只雌性)置于该试验气体环境中 1 小时, 然后观察 14 天。如在 14 天的观察期内 5 只以上白鼠死亡, 则可推定混合物的 LC₅₀ 值等于或小于 1000 毫升/立方米;

(二) 把在 20°C 时与液体混合物处于平衡状态的蒸气样品用 9 倍等体积的空气稀释以形成试验气体环境。把 10 只白鼠(5 只雄性、5 只雌性)置于该试验气体环境中 1 小时, 然后观察 14 天。如在 14 天的观察期内 5 只以上白鼠死亡, 则可推定混合

物的挥发度等于或大于混合物 LC₅₀ 值的 10 倍；

(b) 混合物只有在下列两项标准都满足，并且不符合 I 类包装的标准时，才划入 II 类包装：

(一) 把液体混合物样品变成蒸气并用空气稀释，创造出混合物蒸气浓度为 3000 毫升/立方米的试验气体环境。把 10 只白鼠(5 只雄性、5 只雌性)置于该试验气体环境中 1 小时，然后观察 14 天。如在 14 天的观察期内 5 只以上白鼠死亡，则可推定混合物的 LC₅₀ 值等于或小于 3000 毫升/立方米；

(二) 用在 20℃ 时与液体混合物处于平衡状态的蒸气样品创造一个试验气体环境。把 10 只白鼠(5 只雄性、5 只雌性)置于该试验气体环境中 1 小时，然后观察 14 天。如在 14 天的观察期内 5 只以上白鼠死亡，则可推定混合物的挥发度等于或大于混合物的 LC₅₀ 值；

(c) 混合物只有在下列两项标准都满足，并且不符合 I 类和 II 类包装的标准时，才划入 III 类包装：

(一) 把液体混合物样品变成蒸气并用空气稀释，创造出混合物蒸气浓度为 5000 毫升/立方米的试验气体环境。把 10 只白鼠(5 只雄性、5 只雌性)置于该试验气体环境中 1 小时，然后观察 14 天。如在 14 天的观察期内 5 只以上白鼠死亡，则可推定混合物的 LC₅₀ 值等于或小于 5000 毫升/立方米；

(二) 对液体混合物的蒸气压进行测量，如果蒸气浓度等于或大于 1000 毫升/立方米，则可推定混合物的挥发度等于或大于混合物 LC₅₀ 值的 1/5。

2.6.2.3 确定混合物口服毒性和皮肤接触毒性的方法

2.6.2.3.1 当按照 2.6.2.2 中的口服毒性和皮肤接触毒性标准对 6.1 项混合物进行分类和划定适当的包装类别时，需要确定该混合物的急性 LD₅₀ 值。

2.6.2.3.2 如果混合物只含有一种有效成分物质，而且该成分的 LD₅₀ 值是已知的，在没有可靠的有关待运实际混合物的急性口服毒性和皮肤接触毒性的数据时，口服或皮肤接触 LD₅₀ 值可以用以下方法计算：

$$\text{制剂的 } LD_{50} \text{ 值} = \frac{\text{有效成分物质的 } LD_{50} \text{ 值} \times 100}{\text{有效成分物质按重量所占的百分比}}$$

2.6.2.3.3 如果混合物含有一种以上的有效成分，有三种可能的办法可用于确定混合物的口服或皮肤接触 LD₅₀ 值。最好的方法是设法取得可靠的有关待运实际混合物的急性口服和皮肤接触毒性的数据。如果得不到可靠的准确数据，可以采用以下两种方法中的一种：

(a) 将配制品按照混合物的最危险成分分类，就象该成分在混合物中的浓度等于所有有效成分的浓度总和；或

(b) 应用以下公式：
$$\frac{C_A}{T_A} + \frac{C_B}{T_B} + \dots + \frac{C_Z}{T_Z} = \frac{100}{T_M}$$

式中： C = 成分 A、B、...Z 在混合物中的%浓度

T = 成分 A、B、...Z 的口服 LD₅₀ 值

T_M = 混合物的口服 LD₅₀ 值。

注：这个公式也可用于皮肤接触毒性，只要有关于所有成分同类物质的这一资料可得。使用这一公式时并没有考虑到加强或保护现象。

2.6.2.4 农药的分类

2.6.2.4.1 其 LC₅₀ 和/或 LD₅₀ 值已知并且划入 6.1 项的所有有效农药物质及其制剂，必须按照 2.6.2.2 中所载的标准划归适当的包装类别。具有次要危险性的物质和制剂必须按照第 2.0 章中的危险性先后顺序表进行分类，并划定适当的包装类别。

2.6.2.4.2 如果农药制剂的口服或皮肤接触 LD₅₀ 值未知，但其有效成分物质的 LD₅₀ 值已知，该制剂的 LD₅₀ 值可以应用 2.6.2.3 中的程序得到。

注：一些普通农药的 LD₅₀ 毒性数据可在最新版本的《卫生组织建议的农药按危险性的分类和分类准则》文件中找到，该文件可向‘International Programme on Chemical Safety, World Health Organization (WHO), 1211 Geneva 27, Switzerland’索取。虽然该文件可以作为农药 LD₅₀ 数据的来源，但其分类制度不得用于运输目的的农药分类或用于划定农药的包装类别，这些分类必须按照本规章作出。

2.6.2.4.3 用于运输农药的正式运输名称必须根据农药的有效成分、物理状态和它可能显示的次要危险性选择。

2.6.3 6.2 项—感染性物质

2.6.3.1 定义

在本规章中：

2.6.3.1.1 感染性物质，是已知或有理由认为含有病原体的物质。病原体是指会造成人类或动物感染疾病的微生物(包括细菌、病毒、立克次氏剂、寄生虫、真菌)和其他媒介，如病毒蛋白。

2.6.3.1.2 生物制品，是从活生物体取得的产品，其生产和销售须按相关国家主管部门的要求，可能需要特别许可证，用于预防、治疗或诊断人或动物的疾病，或用于与此类活动有关的发展、试验或调查目的。生物制品包括，但不限于疫苗等最终或非最终产品。

2.6.3.1.3 培养物，是有意使病原体繁殖过程的结果。这个定义不包括 2.6.3.1.4 中界定的人或动物病患者试样。

2.6.3.1.4 病患者试样，是直接从事人或动物采集的人或动物材料，包括但不限于排泄物、分泌物、血液和血液成分、组织和组织液，以及身体部位等，运输的目的在于研究、诊断、调查活动、治疗和预防疾病等。

2.6.3.1.5 基因修饰的微生物和生物体，是其基因物质被特意地通过遗传工程，以非自然发生的方式加以改变的微生物和生物体。

2.6.3.1.6 医学或临床废物，是来自对动物或人的医学治疗或来自生物研究的废物。

2.6.3.2 感染性物质的分类

2.6.3.2.1 感染性物质应划入 6.2 项，并酌情定为 UN2814、UN2900、UN 3291 或 UN3373。

2.6.3.2.2 感染性物质分为以下几类：

2.6.3.2.2.1 A 类：以某种形式运输的感染性物质，在与之发生接触时，可造成健康的人或动物的永久性失残、生命危险或致命疾病。满足这些标准的物质示例，见本段的附表。

注：发生接触，是在感染性物质泄露到保护性包装之外，造成与人或动物的实际接触。

(a) 符合这些标准，可对人或同时对人和动物造成疾病的感染性物质，应定为 UN2814。
只对动物造成疾病的感染性物质，应定为 UN2900。

(b) 划为 UN2814 或 UN2900,必须根据已知的原始病人或动物的病历和症状，当地地方流行病的情况，或对原始病人或动物具体情况的专业判断。

注 1： UN2814 的正式运输名称是：感染性物质，对人感染。UN2900 的正式运输名称是：感染性物质，只对动物感染。

注 2： 下表并不是详尽的。感染性物质，包括新的或刚刚出现的病原体，虽未列入表中，但符合同样的标准，也应划入 A 类。此外，如果对某种物质是否符合标准持有疑虑，也应归入 A 类。

注 3： 下表中楷体书写的微生物为细菌、支原体、立克次氏体或真菌。

列入 A 类的感染性物质示例
以任何形式存在，除非另作说明
(2.6.3.2.2.1 (a))

联合国编号和 正式运输名称	微 生 物
<p>UN 2814 感染性物质 对人感染</p>	<p>结核分枝杆菌(仅培养物) 尼帕病毒 鄂木斯克出血热病毒 脊髓灰质炎病毒(仅培养物) 狂犬病毒(仅培养物) 普氏立克次氏体(仅培养物) 立氏立克次氏体(仅培养物) 裂谷热病毒(仅培养物) 俄罗斯春夏脑炎病毒(仅培养物) 萨比亚病毒 痢疾志贺氏I型菌(仅培养物) 蜱传脑炎病毒(仅培养物) 天花病毒 委内瑞拉马脑脊髓炎病毒(仅培养物) 西尼罗病毒(仅培养物) 黄热病病毒 (仅培养物) 鼠疫耶尔森氏菌(仅培养物) 炭疽芽孢杆菌 (仅培养物) 流产布鲁氏菌(仅培养物) 马耳他布鲁氏菌(仅培养物) 猪布鲁氏菌(仅培养物) 鼻疽放线杆菌(鼻疽假单胞菌)(马)鼻疽(仅培养物) 类鼻疽假单胞菌(仅培养物) 鸚鵡热衣原体 - 鸟类(仅培养物) 肉毒梭菌(仅培养物) 粗球孢子菌(仅培养物) 伯氏考克斯氏体(仅培养物) 克里米亚—刚果出血热病毒 登革热病毒(仅培养物) 东方马脑炎病毒(仅培养物) 大肠杆菌，维罗毒素(仅培养物) 埃博拉病毒 屈挠病毒 土拉热弗朗西斯氏菌(仅培养物) 瓜纳里托病毒 汉塔病毒 引起出血发烧肾综合症的汉塔病毒 亨德拉病毒 乙型肝炎病毒(仅培养物) 乙型疱疹病毒(仅培养物)</p>

列入 A 类的感染性物质示例 以任何形式存在，除非另作说明 (2.6.3.2.2.1 (a))	
联合国编号和 正式运输名称	微生物
	人类免疫机能缺损病毒(仅培养物) 高致病性禽流感病毒 日本脑炎病毒(仅培养物) 胡宁病毒 贾萨努尔森林病病毒 拉沙病毒 马丘波病毒 马尔堡病毒 猴痘病毒
UN 2900 感染性物质 只对动物感染	非洲猪瘟病毒(仅培养物) 禽副粘病毒 (I 型) – 恶性新城疫病毒(仅培养物) 典型的猪瘟病毒(仅培养物) 口蹄疫病毒(仅培养物) 结节性皮肤病病毒(仅培养物) 蕈状支原菌——牛传染性胸膜肺炎(仅培养物) 小反刍动物瘟疫病毒(仅培养物) 牛瘟病毒(仅培养物) 绵羊痘病毒(仅培养物) 山羊痘病毒(仅培养物) 猪水疱病病毒(仅培养物) 水疱性口炎病毒(仅培养物)

2.6.3.2.2.2 **B 类**：不符合列入 A 类标准的感染性物质。B 类感染性物质应划入 UN 3373。

注：UN 3373 的正式运输名称是：“B 类生物物质”。

2.6.3.2.3 豁免

2.6.3.2.3.1 不含感染性物质的物质，或不太可能引起人或动物疾病的物质，不受本规章范本的限制，除非那些物质满足列入其他分类的标准。

2.6.3.2.3.2 含有不会使人或动物致病的微生物的物质，不受本规章约束，除非它们符合列入另一类的标准。

2.6.3.2.3.3 物质如其形态使任何存在的病原体都已失去效力或活性，以致不再对健康造成危险，

即不受本规章约束，除非它们符合列入另一类的标准。

2.6.3.2.3.4 环境样品(包括食物和水样品)，如果认为不会构成重大的感染危险，即不受本规章约束，除非它们符合列入另一类的标准。

2.6.3.2.3.5 通过把血滴在吸水材料上采集的干血迹，或为粪便潜血检查采集的干血迹，为输血或为配制血液制品用于输血或移植而采集的血液或血液成分，以及准备用于移植的任何组织或器官，不受本规章范本的约束。

2.6.3.2.3.6 存在病原体的可能性极小的人或动物试样如装在能防止任何渗漏并酌情标有“无疫人类试样”或“无疫动物试样”等字的容器内运输，即不受本规章约束。容器应当符合下列条件：

(a) 容器由三个部分组成：

(一) 一个或多个防漏主贮器；

(二) 一个防漏辅助容器；和

(三) 一个对其容量、重量和预定用途来说具有足够强度、并且至少有一面表面尺寸至少为 100 毫米×100 毫米的外容器；

(b) 对于液体，主贮器和辅助容器之间应当放有能吸收全部内装物的足够吸收材料，以便在运输过程中液态物质的任何释出或泄漏不会达到外容器，也不会损害衬垫材料的完整性；

(c) 如果多个易碎主贮器置于一个辅助容器中，应当将它们分别包扎或隔开，以防互相接触。

注：要确定一种物质是否能根据本段予以豁免，需要某种专业性判断。这种判断应当根据人或动物源的已知病历、症状和个人情况以及流行病的当地情况作出。可以根据本段运输的试样包括为检测胆固醇浓度、血糖浓度、激素浓度或前列腺特有抗体进行的血液或尿检验；为检测无传染病的人或动物的心脏、肝脏或肾脏功能等器官功能或者为监测药物疗效需要进行的检验；为保险或就业目的进行的并且是为了确定是否存在药物或酒精进行的检验；验孕；检验癌症的活组织切片检查；人或动物的抗体检验。

2.6.3.3 生物制品

2.6.3.3.1 在本规章中，生物制品分为以下几类：

(a) 按照国家有关当局的要求生产和包装的生物制品，为最后包装或分配之目的运输，为医务专业人员或个人治疗使用。属于这一类的物质，无须受本规章的约束。

- (b) 不属(a)段之范围、已知或有理由认为含有感染性物质且符合列入 A 类或 B 类之标准的生物制品。属于这一组的物质应根据情况定为 UN2814、UN2900 或 UN3373。

注：部分许可生产的生物制品，可能仅在世界上的部分地区造成生物危害。在这种情况下，主管当局可要求这类生物制品必须符合当地对感染性物质的要求，或规定其他限制。

2.6.3.4 经过基因修改的微生物和组织

2.6.3.4.1 经过基因修改的微生物不符合感染性物质定义者，应根据第 2.9 章分类。

2.6.3.5 医疗或临床废弃物

2.6.3.5.1 含有 A 类感染性物质的医疗或临床废物，应根据情况划为 UN 2814 或 UN 2900。含有 B 类感染性物质的医疗或临床废物，应划为 UN 3291。

2.6.3.5.2 有理由认为含有感染性物质几率较低的医疗或临床废物，应划为 UN 3291。

注：UN 3291 的正式运输名称是“临床废弃物，未具体说明的，未另作规定的”，或“(生物)医学废弃物，未另作规定的”，或“管制的医学废弃物，未另作规定的”。

2.6.3.5.3 经过消毒的原先含有感染性物质的医学或临床废弃物，不受本规章的约束，除非这些废弃物满足划入其他类别的标准。

2.6.3.6 被感染的动物

2.6.3.6.1 除非感染性物质不能用任何其他方法托运，否则活动物不得用于托运这种物质。故意使其感染和已知或怀疑带有感染性物质的活动物，只能根据主管当局批准的规定和条件运输。

2.6.3.6.2 感染 A 类病原体或仅在培养物中才会被划为 A 类的病原体的动物尸体，应酌情划入 UN 2814 或 UN 2900。

感染 B 类病原体的其他动物尸体，必须按照主管当局确定的规定运输。

第 2.7 章

第 7 类——放射性物质

2.7.1 第 7 类的定义

2.7.1.1 放射性物质是指含有放射性核素并且符合下述条件的任何物质：托运货物的放射性浓度和总放射性强度都超过 2.7.7.2.1 至 2.7.7.2.6 中规定的数值。

2.7.1.2 在本规章中，下列放射性物质不包括在第 7 类内：

- (a) 成为运输手段的一个组成部分的放射性物质；
- (b) 按照企业实行的适当安全条例在企业内进行不涉及公路或铁路搬运的放射性物质；
- (c) 为诊断或治疗而植入或注入人体或活动物体内的放射性物质；
- (d) 已获得审管部门批准并已销售给最终用户的消费品中的放射性物质；
- (e) 含天然存在的放射性核素的天然物质和矿石，在其天然状态下，或仅为提取放射性核素以外之目的做过加工，如这类物质的放射性浓度不超过 2.7.7.2.1(b)规定数值的 10 倍，或按照 2.7.7.2.2 至 2.7.7.2.6 计算的数值。且不打算经加工后使用这些放射性核素。
- (f) 非放射性固态物品其任何表面存在放射性物质，质量不超过 2.7.2 中“污染”定义规定限度者。

2.7.2 定义

A_1 和 A_2

A_1 系指 2.7.7.2.1 的表中所列的或 2.7.7.2 中所导出的特殊形式放射性物质的放射性活度值，用于确定本规章各项要求所规定的放射性活度限值。

A_2 系指 2.7.7.2.1 的表中所列的或 2.7.7.2 中所导出的特殊形式放射性物质以外的放射性物质的放射性活度值，用于确定本规章各项要求所规定的放射性活度限值。

批准

多方批准，系指既需要得到原设计国或原装运国——依情况而定——相关主管当局批准，又须托运货物拟经过或进入的任何其他国家的主管当局批准。“途经或进入”一词明确排除“飞越”，也就是说，如果用飞机运载放射性物质飞越某一国家并且不打算在该国停留，则这种批准和通知要求不适用于该国。

单方批准，系指某设计只需经原设计国的主管当局批准。

封隔系统，系指由设计者规定并经主管当局同意的旨在保持临界安全的易裂变材料和容器部件组合体。

容器系统，系指设计者规定的拟在运输期间盛装放射性物质的容器部件组合体。

污 染

污染，指表面存在如下数量的放射性物质： β 和 γ 发射体及低毒性 α 发射体超过 0.4 Bq/cm^2 ；或所有其他 α 发射体超过 0.04 Bq/cm^2 。

非固定污染，指在例行运输条件下可以从表面除去的污染。

固定污染，指非固定污染以外的污染。

盛装易裂变材料的包件、外包装或货物集装箱的临界安全指数(CSI)，系指用于控制盛装易裂变材料的包件、外包装或货物集装箱堆积的一个数字。

设计，系指能把特殊形式放射性物质、低弥散放射性物质、包件或容器等物项完全描述清楚的资料。这些资料可以包括技术规格书、工程图纸、证明符合规章要求的报告和有关的其他文件。

独家使用，系指由单个发货人独自使用一件运输工具或一个大型货物集装箱，并遵照发货人或收货人的指示从事起点、中途和终点的装载和卸载。

易裂变材料，系指铀-233、铀-235、钚-239、钚-241 或这些放射性核素的任何组合。此定义不包括：

- (a) 未受辐照的天然铀或贫化铀；
- (b) 仅在热中子反应堆内受过辐照的天然铀或贫化铀。

用于运输放射性物质的货物集装箱，系指便于用一种或多种运输方式运输包装货物或无包装货物且中途毋需重新装载的一种运输设备。它必须是永久性的封闭装置，足够坚硬可重复使用，并且必须配备特别是在更换运输工具和改变运输方式时便于装卸的装置。小型货物集装箱是有任何一边总的外部尺寸小于 1.5 米或内部体积不大于 3 米^3 的货物集装箱，任何其他货物集装箱均被认为是大型货物集装箱。

低弥散放射性物质，系指弥散性有限且不呈粉末状的**固态**放射性物质或装在密封盒里的**固态**放射性物质。

低比活度(LSA)物质，见 2.7.3。

低毒性 α 发射体是：天然铀、贫化铀、天然钍、铀-235 或铀-238、钍-232、矿石中或物理浓缩物中或化学浓缩物中所含的钍-228 和钍-230、或半衰期小于 10 天的 α 发射体。

最大正常工作压力，系指在温度和太阳辐射条件相当于运输过程中不通风、不用辅助系统进行外部冷却或不进行操作控制的环境条件下，容器系统内在一年期间可能产生的高于平均海平面大气压的最大压力。

放射性物质的包件，系指提交运输的装有放射性内装物的容器。本规章所包括的符合 2.7.7 的放射性活度限值和物质限制并满足相应要求的包件类型如下：

- (a) 例外包件；
- (b) 1 型工业包件(IP-1 型包件)；
- (c) 2 型工业包件(IP-2 型包件)；
- (d) 3 型工业包件(IP-3 型包件)；
- (e) A 型包件；
- (f) B(U)型包件；
- (g) B(M)型包件；
- (h) C 型包件。

装有易裂变材料或六氟化铀的包件必须符合附加要求。

注：其他危险货物的“包件”见 1.2.1 下的定义。

放射性物质的容器，系指完全封闭放射性内装物所必需的各种部件的组合体。具体地说，它可以包括一个或多个贮器、吸收材料、间隔构件、辐射屏蔽层和用于装料、卸空、排气和降压的辅助设备；用于冷却、吸收机械冲击、装卸与栓系、隔热的装置；以及与包件构成整体的辅助件。容器可以是箱、桶或类似贮器，也可以是货物集装箱、罐体或中型散货集装箱。

注：其他危险货物的“容器”见 1.2.1 下的定义。

辐射水平，系指以 mSv/h 为单位的相应剂量率。

放射性内装物，系指容器内的放射性物质以及任何被污染或活化的固体、液体和气体。

特殊形式放射性物质，见 2.7.4.1。

放射性核素的比活度，系指该核素每单位质量的活度。一种物质的比活度，系指放射性

核素基本上均匀地分布的该物质每单位质量的活度。

表面污染物体(SCO)，见 2.7.5。

包件、外包装或货物集装箱、或无包装的 LSA-I 或 SCO-I 的运输指数(TI)，系指用于控制辐射照射的一个数字。

未受辐照的钷，系指每克钷-232 中铀-233 含量不超过 10^{-7} g 的钷。

未受辐照的铀，系指每克铀-235 中钷含量不超过 2×10^3 Bq、每克铀-235 中裂变产物含量不超过 9×10^6 Bq 以及每克铀-235 中铀-236 含量不超过 5×10^{-3} g 的铀。

天然铀、贫化铀、浓缩铀：

天然铀，系指（可通过化学分离得到的）具有天然存在的铀同位素比例的铀(按质量计，铀-238 约占 99.28%，铀-235 约占 0.72%)。

贫化铀，系指所含铀-235 的质量百分数小于天然铀的铀。

浓缩铀，系指所含铀-235 的质量百分数大于 0.72%的铀。上述 3 种铀中都含有质量百分数非常小的铀-234。

2.7.3 低比活度(LSA)物质，类别的确定

2.7.3.1 低比活度(LSA)物质系指就其性质而言比活度有限的放射性物质，或可适用估计的平均比活度限值的放射性物质。在确定估计的平均比活度时，不得考虑包围低比活度物质的外屏蔽材料。

2.7.3.2 低比活度物质必须是下述三类之一：

(a) I 类低比活度物质(LSA-I)

- (一) 铀和钷矿石及精矿以及含天然存在的放射性核素并拟经加工后使用这种放射性核素的其他矿石；
- (二) 天然铀、贫化铀、天然钷或其化合物或混合物，但它们必须是未受辐照的并且是固态或液态形式；
- (三) A_2 值不受限制的放射性物质，不包括数量按 6.4.11.2 规定不能豁免的易裂变物质；或
- (四) 放射性遍布其中且估计的平均比活度不超过 2.7.7.2.1 至 2.7.7.2.6 规定的放射性浓度值 30 倍的其它放射性物质 不包括数量按 6.4.11.2 规定不能豁免的易裂变物质。

(b) II 类低比活度物质(LSA-II)

- (一) 氚浓度不高于 0.8 TBq/L 的水；或
- (二) 放射性遍布其中且估计的平均比活度不超过下述数值的其它物质：固体和气体

$10^{-4} A_2 /g$; 液体 $10^{-5} A_2 /g$ 。

(c) III 类低比活度物质(LSA-III) — 粉末除外的下列状态的固体(例如固结废物、活化材料):

(一) 放射性物质遍布一个固态物体或一堆固态物体内部, 或基本上均匀地分布在密实的固态粘结剂(例如混凝土、沥青、陶瓷等)内;

(二) 放射性物质是较难溶的, 或实质上是被包在较难溶的基质中, 因此, 即使在失去容器的情况下, 在水里浸泡 7 昼夜每个包件由于浸出而失去的放射性物质也不会超过 $0.1 A_2$; 和

(三) 该固体(不包括任何屏蔽材料)估计的平均比活度不超过 $2 \times 10^{-3} A_2 /g$ 。

2.7.3.3 LSA-III 物质必须是这样一种性质的固体, 即包件的全部内装物经受 2.7.3.4 所规定的试验时, 水中的放射性活度不会超过 $0.1 A_2$ 。

2.7.3.4 III 类低比活度(LSA-III)物质必须进行以下试验:

代表包件全部内装物的固态物质样品必须在环境温度的水中浸没 7 天。试验所用水的体积必须足以保证在 7 天试验期结束时所剩的未被吸收和未起反应的水的自由体积至少为固态试验样品本身体积的 10%。所用水的初始 pH 值必须为 6-8, 在 $20^{\circ}C$ 下的最大电导率为 1 mS/m 。在试验样品被浸没 7 天之后, 必须测定自由体积的水的总放射性活度。

2.7.3.5 必须按照 6.4.12.1 和 6.4.12.2 证明 2.7.3.4 中的性能标准得到遵守。

2.7.4 对特殊形式放射性物质的要求

2.7.4.1 特殊形式放射性物质系指:

(a) 不会弥散的固态放射性物质; 或

(b) 装有放射性物质的密封盒, 这种盒必须制成仅在将其毁坏时才可打开。

特殊形式放射性物质必须至少有一边的尺寸不小于 5 毫米。

2.7.4.2 特殊形式放射性物质必须具有这样一种性质, 或必须是这样设计的, 即它经受 2.7.4.4 至 2.7.4.8 所规定的试验时必须达到下述要求:

(a) 在酌情经受 2.7.4.5(a)(b)(c)和 2.7.4.6(a)所规定的冲击、撞击和弯曲试验时, 它不会破碎或断裂;

(b) 在酌情经受 2.7.4.5(d)或 2.7.4.6(b)所规定的适用耐热试验时, 它不会熔化或弥散;

(c) 2.7.4.7 和 2.7.4.8 规定的浸出试验产生的水中放射性强度不会超过 2 kBq ; 或者, 对于密封源, 在进行 ISO/9978: 1992 “辐射防护 — 密封放射源 — 泄漏试验方法”中所规定的体积泄漏评估试验时, 其泄漏率不会超过主管当局认可的适用验收阈值。

2.7.4.3 必须按照 6.4.12.1 和 6.4.12.2 证明 2.7.4.2 中的性能标准得到遵守。

2.7.4.4 含有或模拟特殊形式放射性物质的试样必须经受 2.7.4.5 中规定的冲击试验、撞击试验、弯曲试验和耐热试验或 2.7.4.6 中核可的替代试验。每种试验可以使用不同的试样。在每次试验后，必须对试样进行浸出评估或体积泄漏试验，而所用方法的灵敏度不低于 2.7.4.7 对不弥散固态物质或 2.7.4.8 对封装物质所规定方法的灵敏度。

2.7.4.5 有关试验方法为：

- (a) 冲击试验：必须使试样从 9 米高处跌落到 6.4.14 规定的靶上；
- (b) 撞击试验：必须把试样置于一块由坚固的光滑表面支承的铅板上，并使其受一根低碳钢棒的平坦面的冲击，以产生相当于 1.4 千克的物体从 1 米高处自由下落所产生的冲击力。钢棒下截的直径必须是 25 毫米，边缘呈圆形，圆形半径为 (3.0 ± 0.3) 毫米。维氏硬度为 3.5-4.5、厚度不超过 25 毫米的铅板所覆盖的面积必须大于试样所覆盖的面积。每次冲击必须使用新的铅表面。钢棒碰撞试样的方式必须造成最严重的损坏；
- (c) 弯曲试验：此试验仅适用于长度不小于 10 毫米且长度与最小宽度之比不小于 10 的细长形源。必须把试样牢固地夹在一水平位置上，其一半长度伸在夹钳外面。试样的方位必须是：当用钢棒的平坦面碰撞试样的自由端时，试样将受到最严重的损坏。钢棒碰撞试样的方式必须能产生相当于 1.4 千克的物体从 1 米高处垂直自由跌落所产生的冲击力。钢棒下截的直径必须是 25 毫米，边缘呈圆形，圆形半径为 (3.0 ± 0.3) 毫米。
- (d) 耐热试验：必须在空气中将试样加热至 800℃并在此温度下保持 10 分钟，然后让其冷却。

2.7.4.6 封装在密封盒中的含有或模拟放射性物质的试样，可以不经受下列试验：

- (a) 2.7.4.5(a)和 (b)规定的试验，条件是，特殊形式放射性物质的质量
 - (一) 小于 200 克，并且另外经受 ISO 2919: 1990 “辐射防护——密封放射源——一般要求和分类”中规定的第 4 类冲击试验；或
 - (二) 小于 500 克，并且另外经受 ISO 2919: 1990 “密封放射源——分类”中规定的第 5 类冲击试验；和
- (b) 2.7.4.5(d)规定的试验，其前提是这些试样另外经受 ISO 2919:1990 “辐射防护——密封放射源——一般要求和分类”中所规定的 6 级温度试验。

2.7.4.7 对于含有或模拟不弥散固态物质的试样，必须按下述方法进行浸出评估：

- (a) 试样在环境温度的水中浸没 7 天。试验所用水的体积必须足以保证在 7 天试验期结束时所剩的未被吸收和未起反应的水的自由体积至少为固态试验样品本身体积的 10%。所用水的初始 pH 值必须为 6-8，在 20℃下的最大电导率为 1 mS/m；

- (b) 然后把水连同试样一起加热至 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，并在此温度下保持 4 小时；
- (c) 然后测定水的放射性活度；
- (d) 然后把试样置于温度不低于 30°C 、相对湿度不小于 90%的静止空气中至少 7 天；
- (e) 然后把试样浸没在与上文 (a) 所述者相同的水中并把水连同试样一起加热至 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，并在此温度下保持 4 小时；
- (f) 然后测定水的放射性活度。

2.7.4.8 对于含有或模拟封装在密封盒内的放射性物质的试样，必须按下述方法进行浸出评估或体积泄漏评估：

- (a) 浸出评估必须包括下述步骤：
 - (一) 把试样浸没在环境温度的水中。所用水的初始 pH 值为 6-8，在 20°C 下的最大电导率为 1 mS/m ；
 - (二) 将水连同试样一起加热至 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，并在此温度下保持 4 小时；
 - (三) 然后测定水的放射性活度；
 - (四) 然后把试样置于温度不低于 30°C 、相对湿度不小于 90%的静止空气中至少 7 天；
 - (五) 重复(一)、(二)和(三)的程序。
- (b) 作为替代方案的体积泄漏评估必须包括主管当局认可的 ISO 9978：1992 “辐射防护——密封放射源——泄漏试验方法”中所规定的任何一种试验。

2.7.5 表面污染物体，类别的确定

表面污染物体(SCO)系指本身没有放射性、但其表面散布着放射性物质的固态物体。表面污染物体分为下述两类：

- (a) I类表面污染物体(SCO-I)：即下述情况的固态物体：
 - (一) 在可接近表面上每 300 厘米^2 (若表面积小于 300 厘米^2 ，则按表面积计)的平均非固定污染为： β 和 γ 发射体及低毒性 α 发射体不超过 4 Bq/cm^2 ，或所有其他 α 发射体不超过 0.4 Bq/cm^2 ；和
 - (二) 在可接近表面上每 300 厘米^2 (若表面积小于 300 厘米^2 ，则按表面积计)的平均固定污染为： β 和 γ 发射体及低毒性 α 发射体不超过 $4 \times 10^4 \text{ Bq/cm}^2$ ，或所有其他 α 发射体不超过 $4 \times 10^3 \text{ Bq/cm}^2$ ；和
 - (三) 在不可接近表面上每 300 厘米^2 (若表面积小于 300 厘米^2 ，则按表面积计)的平均非固定污染加上固定污染为： β 和 γ 发射体及低毒性 α 发射体不超过 4×10^4

Bq/cm², 或所有其他 α 发射体不超过 4×10³Bq/cm²。

(b) II 类表面污染物体(SCO-II): 表面的固定污染或非固定污染超过上文(a)对 SCO-I 所规定的适用限值的固态物体, 且:

(一) 在可接近表面上每 300 厘米² (若表面积小于 300 厘米², 则按表面积)的平均非固定污染为: β 和 γ 发射体及低毒性 α 发射体不超过 400Bq/cm², 或所有其他 α 发射体不超过 40 Bq/cm²; 和

(二) 在可接近表面上每 300 厘米² (若表面积小于 300 厘米², 则按表面积)的平均固定污染为: β 和 γ 发射体及低毒性 α 发射体不超过 8×10⁵Bq/cm², 或所有其他 α 发射体不超过 8×10⁴ Bq/cm²; 和

(三) 在不可接近表面上每 300 厘米² (若表面积小于 300 厘米², 则按表面积)的平均非固定污染加上固定污染为: β 和 γ 发射体及低毒性 α 发射体不超过 8×10⁵ Bq/cm², 或所有其他 α 发射体不超过 8×10⁴Bq/cm²。

2.7.6 运输指数(TI)和临界安全指数(CSI)的确定

2.7.6.1 运输指数的确定

2.7.6.1.1 包件、外包装或货物集装箱, 或无包装 LSA-I 或 SCO-I 的运输指数(TI)必须是按照下述程序导出的数值:

(a) 确定距包件、外包装、货物集装箱或无包装 LSA-I 和 SCO-I 的外表面 1 米处的最高辐射水平(以毫西弗特/小时(mSv/h)作单位)。所确定的数值乘以 100 得出的数值即是运输指数。对于铀和钍矿石及精矿, 在距货载外表面 1 米处的任一位置的最大辐射水平可以取:

铀和钍矿石及物理精矿, 0.4 mSv/h;

钍的化学精矿, 0.3 mSv/h;

铀的化学精矿(六氟化铀除外) 0.02 mSv/h

(b) 对于罐体、货物集装箱和无包装 LSA-I 和 SCO-I, 上述程序(a)确定的数值必须乘以表 2.7.6.1.1 所列的适当乘数;

(c) 上述程序(a)和(b)得到的数值必须舍入到第一位小数(例如 1.13 变成 1.2), 但 0.05 或更小的数值可以视为零。

表 2.7.6.1.1 罐体、货物集装箱和无包装 LSA-I 和 SCO-I 的乘数

货载尺寸 $a/$		乘 数
	货载尺寸 ≤ 1 米 ²	1
1 米 ² <	货载尺寸 ≤ 5 米 ²	2
5 米 ² <	货载尺寸 ≤ 20 米 ²	3
20 米 ² <	货载尺寸	10

$a/$ 所量的是货载的最大截面积。

2.7.6.1.2 每个外包装、货物集装箱或运输工具的运输指数必须按所装的全部包件的运输指数之和加以确定，或通过直接测量辐射水平加以确定，但非刚性外包装的情况除外，其运输指数仅能按全部包件的运输指数之和加以确定。

2.7.6.2 临界安全指数的确定

2.7.6.2.1 装有易裂变材料的包件的临界安全指数(CSI)必须由 50 除以 6.4.11.11 和 6.4.11.12 中导出的两个 N 数值中的较小者得出(即 $CSI=50/N$)。只要数量不限的包件是次临界的(即 N 在两种情况下实际上均是无限大)，则临界安全指数值可以为零。

2.7.6.2.2 每件外包装或货物集装箱的临界安全指数，须以所含全部包件的临界安全指数(CSI)之和加以确定。确定一批托运货物或运输工具载货的临界安全指数总和，也须采用同样的程序。

2.7.7 放射性活度限值和物质限制

2.7.7.1 包件内装物限值

2.7.7.1.1 概 述

包件内放射性物质的数量不得超过以下规定的有关包件类型的限值。

2.7.7.1.2 例外包件

2.7.7.1.2.1 对于天然铀、贫化铀或天然钍制造的物品以外的放射性物质，一个例外包件的放射性强度不得大于以下限值：

- (a) 放射性物质被封装在或装入作为仪器或其他制品(例如钟表或电子设备)的一个组成部分时，表 2.7.7.1.2.1 第 2 栏和第 3 栏中分别为每一单个物项和每个包件规定的限值；和
- (b) 放射性物质未被如此封装在或未装入作为仪器或其他制品的一个组成部分时，表 2.7.7.1.2.1 第 4 栏中规定的包件限值。

表 2.7.7.1.2.1 例外包件的放射性活度限值

内装物的物理状态	仪器或物品		放射性物质 包件限值 $a/$
	物项限值 $a/$	包件限值 $a/$	

(1)	(2)	(3)	(4)
固态			
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	$10^{-3} A_2$	$10^{-2} A_2$	$10^{-3} A_2$

a/ 对于放射性核素的混合物，见 2.7.7.2.4 至 2.7.7.2.6。

2.7.7.1.2.2 对于天然铀、贫化铀或天然钍制造的物品，只要铀或钍的外表面被由金属或其他坚固材料制成的非放射性包皮封住，例外包件可盛装任何数量的这种物质。

2.7.7.1.3 工业包件

单个低比活度物质包件或单个表面污染物体包件中的放射性内装物必须加以限制，使其辐射水平不超过 4.1.9.2.1 所规定者，单个包件中的放射性活度也必须加以限制，使其不超过 7.1.7.2 为运输工具规定的放射性活度限值。装有不燃固态 II 类低比活度物质(LSA-II)或 III 类低比活度物质(LSA-III)的单个包件空运时不得含有大于 $3000 A_2$ 的放射性活度。

2.7.7.1.4 A 型包件

2.7.7.1.4.1 A 型包件内的放射性活度不得大于：

- (a) 特殊形式放射性物质- A_1 ；或
- (b) 所有其他放射性物质- A_2 。

2.7.7.1.4.2 对于其成分和个别放射性活度均为已知的放射性核素混合物，下述关系式必须适用于 A 型包件的放射性内装物：

$$\sum_i \frac{B(i)}{A_1(i)} + \sum_j \frac{C(j)}{A_2(j)} \leq 1$$

式中

$B(i)$ 是特殊形式放射性物质的放射性核素 i 的放射性活度，而 $A_1(i)$ 是放射性核素 i 的 A_1 值；和

$C(j)$ 是非特殊形式放射性物质的放射性核素 j 的放射性活度，而 $A_2(j)$ 是放射性核素 j 的 A_2 值。

2.7.7.1.5 B(U)型和 B(M)型包件

2.7.7.1.5.1 B(U)型和 B(M)型包件不得装有：

- (a) 超过其批准证书规定的包件设计所允许的放射性活度；
- (b) 不同于其批准证书规定的包件设计所允许的放射性核素；或
- (c) 在形状或物理状态或化学形态方面不同于其批准证书规定的包件设计所允许的内装物。

2.7.7.1.5.2 B(U)型和 B(M)型包件空运时所含的放射性强度不得大于：

- (a) 对于低弥散放射性物质 — 批准证书规定的包件设计所允许的值；
- (b) 对于特殊形式放射性物质 — $3000 A_1$ 或 $100000 A_2$ 取较低者；或
- (c) 对于所有其他放射性物质 — $3000 A_2$ 。

2.7.7.1.6 C 型包件

C 型包件不得装有：

- (a) 超过其批准证书规定的包件设计所允许的放射性活度；
- (b) 不同于其批准证书规定的包件设计所允许的放射性核素；或
- (c) 在形状或物理状态或化学形态方面不同于其批准证书规定的包件设计所允许的内装物。

2.7.7.1.7 盛装易裂变材料的包件

除非根据 6.4.11.2 可免受限制，否则盛装易裂变材料的包件不得盛装：

- (a) 不同于批准证书必要时规定的包件设计所允许的易裂变材料重量；
- (b) 不同于批准证书必要时规定的包件设计所允许的任何放射性核素或易裂变材料；或
- (c) 在形状或物理状态或化学形态或空间布置方面不同于批准证书必要时规定的包件设计所允许的内装物。

2.7.7.1.8 盛装六氟化铀的包件

盛装六氟化铀的包件不得盛装：

- (a) 重量与包件设计所允许者不同的六氟化铀；
- (b) 六氟化铀的重量大于一定数值，造成在使用包件的工厂系统规定的包件最高温度下，导致包件的未占用空间小于 5%。；或
- (c) 在交付运输时不是固态形式或者内压力高于大气压力的六氟化铀。

2.7.7.2 放射性活度

2.7.7.2.1 表 2.7.7.2.1 列出了单个放射性核素的下述基本值:

- (a) A_1 和 A_2 (单位: TBq);
- (b) 免管物质的放射性浓度(单位: Bq/g); 和
- (c) 免管托运货物的放射性活度限值(单位: Bq)。

表 2.7.7.2.1: 单个放射性核素的基本值

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
铟(89)				
Ac-225 (a)	8×10^{-1}	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Ac-227 (a)	9×10^{-1}	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
Ac-228	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
银(47)				
Ag-105	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ag-108m (a)	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^6 (b)
Ag-110m (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ag-111	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
铝(13)				
Al-26	1×10^{-1}	1×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
镅(95)				
Am-241	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Am-242m (a)	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^4 (b)
Am-243 (a)	5×10^0	1×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
氩(18)				
Ar-37	4×10^1	4×10^1	1×10^6	1×10^8
Ar-39	4×10^1	2×10^1	1×10^7	1×10^4
Ar-41	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
砷(33)				
As-72	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
As-73	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^7
As-74	1×10^0	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
As-76	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
As-77	2×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
砹(85)				
At-211 (a)	2×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
金(79)				
Au-193	7×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^7
Au-194	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Au-195	1×10^1	6×10^0	1×10^2	1×10^7
Au-198	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Au-199	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
钡(56)				
Ba-131 (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ba-133	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Ba-133m	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Ba-140 (a)	5×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
铍(4)				
Be-7	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Be-10	4×10^1	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
铋(83)				
Bi-205	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Bi-206	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Bi-207	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Bi-210	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Bi-210m (a)	6×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1	1×10^5
Bi-212 (a)	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
镭(97)				
Bk-247	8×10^0	8×10^{-4}	1×10^0	1×10^4
Bk-249 (a)	4×10^1	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
溴(35)				
Br-76	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Br-77	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Br-82	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
碳(6)				
C-11	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
C-14	4×10^1	3×10^0	1×10^4	1×10^7
钙(20)				
Ca-41	不限	不限	1×10^5	1×10^7
Ca-45	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Ca-47(a)	3×10^0	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
镉(48)				
Cd-109	3×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^6
Cd-113m	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Cd-115(a)	3×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Cd-115m	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
铈(58)				
Ce-139	7×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ce-141	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
Ce-143	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Ce-144(a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2 (b)	1×10^5 (b)
镧(57)				
Lf-137	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Lf-139	3×10^0	8×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Lf-140	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Lf-141	7×10^0	7×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Lf-142	1×10^{-1}	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Lf-143(a)	4×10^1	4×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Lf-144	1×10^{-3}	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^3
铈(58)				
Ce-137	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Ce-138	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
镧(57)				
Lf-137	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Lf-139	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Lf-140	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Lf-141	9×10^0	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Lf-142	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Lf-143	9×10^0	9×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Lf-144	9×10^0	9×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Lf-145 (a)	3×10^0	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Lf-146	2×10^{-2}	3×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
钴(27)				
Co-55	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Co-56	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Co-57	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^6
Co-58	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Co-58m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Co-60	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
铬(24)				

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Cr-51	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
铯(55)				
Cs-129	4×10^0	4×10^0	1×10^2	1×10^5
Cs-131	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^6
Cs-132	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^5
Cs-134	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Cs-134m	4×10^1	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Cs-135	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Cs-136	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Cs-137 (a)	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
铜(29)				
Cu-64	6×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Cu-67	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
镝(66)				
Dy-159	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Dy-165	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Dy-166 (a)	9×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
铒(68)				
Er-169	4×10^1	1×10^0	1×10^4	1×10^7
Er-171	8×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
铕(63)				
Eu-147	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Eu-148	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-149	2×10^1	2×10^1	1×10^2	1×10^7
Eu-150 (短寿命)	2×10^0	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Eu-150 (长寿命)	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-152	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Eu-152m	8×10^{-1}	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Eu-154	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Eu-155	2×10^1	3×10^0	1×10^2	1×10^7
Eu-156	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
氟(9)				
F-18	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
铁(26)				

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Fe-52 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fe-55	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^6
Fe-59	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Fe-60 (a)	4×10^1	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
镓(31)				
Ga-67	7×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Ga-68	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Ga-72	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
钆(64)				
Gd-146 (a)	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Gd-148	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Gd-153	1×10^1	9×10^0	1×10^2	1×10^7
Gd-159	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
锆(32)				
Ge-68(a)	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Ge-71	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
Ge-77	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
铪(72)				
Hf-172(a)	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Hf-175	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Hf-181	2×10^0	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Hf-182	不限	不限	1×10^2	1×10^6
汞(80)				
Hg-194(a)	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Hg-195m(a)	3×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Hg-197	2×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Hg-197m	1×10^1	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Hg-203	5×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^5
铥(67)				
Ho-166	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Ho-166m	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
碘(53)				
I-123	6×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^7
I-124	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
I-125	2×10^1	3×10^0	1×10^3	1×10^6
I-126	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
I-129	不限	不限	1×10^2	1×10^5
I-131	3×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
I-132	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
I-133	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
I-134	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
I-135 (a)	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
铟(49)				
In-111	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
In-113m	4×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
In-114m (a)	1×10^1	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
In-115m	7×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
铱(77)				
Ir-189 (a)	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Ir-190	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ir-192	1×10^0 (c)	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^4
Ir-194	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
铷(37)				
K-40	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
K-42	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
K-43	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
氪(36)				
Kr-81	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Kr-85	1×10^1	1×10^1	1×10^5	1×10^4
Kr-85m	8×10^0	3×10^0	1×10^3	1×10^{10}
Kr-87	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
镧(57)				
La-137	3×10^1	6×10^0	1×10^3	1×10^7
La-140	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
镱(70)				
Lu-172	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Lu-173	8×10^0	8×10^0	1×10^2	1×10^7
Lu-174	9×10^0	9×10^0	1×10^2	1×10^7

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Lu-174m	2×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Lu-177	3×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
镁(12)				
Mg-28 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
锰(25)				
Mn-52	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Mn-53	不限	不限	1×10^4	1×10^9
Mn-54	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Mn-56	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
钼(42)				
Mo-93	4×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^8
Mo-99 (a)	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
氮(7)				
N-13	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
钠(11)				
Na-22	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Na-24	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
铌(41)				
Nb-93m	4×10^1	3×10^1	1×10^4	1×10^7
Nb-94	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Nb-95	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Nb-97	9×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
钕(60)				
Nd-147	6×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Nd-149	6×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
镍(28)				
Ni-59	不限	不限	1×10^4	1×10^8
Ni-63	4×10^1	3×10^1	1×10^5	1×10^8
Ni-65	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
镎(93)				
Np-235	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^7
Np-236 (短寿命)	2×10^1	2×10^0	1×10^3	1×10^7
Np-236 (长寿命)	9×10^0	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Np-237	2×10^1	2×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Np-239	7×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
钚(76)				
Os-185	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Os-191	1×10^1	2×10^0	1×10^2	1×10^7
Os-191m	4×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Os-193	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Os-194(a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
磷(15)				
P-32	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
P-33	4×10^1	1×10^0	1×10^5	1×10^8
镨(91)				
Pa-230(a)	2×10^0	7×10^{-2}	1×10^1	1×10^6
Pa-231	4×10^0	4×10^{-4}	1×10^0	1×10^3
Pa-233	5×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
铅(82)				
Pb-201	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Pb-202	4×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^6
Pb-203	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pb-205	不限	不限	1×10^4	1×10^7
Pb-210(a)	1×10^0	5×10^{-2}	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
Pb-212(a)	7×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
钷(46)				
Pb-103(a)	4×10^1	4×10^1	1×10^3	1×10^8
Pd-107	不限	不限	1×10^5	1×10^8
Pd-109	2×10^0	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
铀(61)				
Pm-143	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pm-144	7×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pm-145	3×10^1	1×10^1	1×10^3	1×10^7
Pm-147	4×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^7
Pm-148m (a)	8×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pm-149	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Pm-151	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
钷(84)				

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Po-210	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
镤(59)				
Pr-142	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Pr-143	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
铂(78)				
Pt-188 (a)	1×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Pt-191	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Pt-193	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Pt-193m	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Pt-195m	1×10^1	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Pt-197	2×10^1	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Pt-197 (m)	1×10^1	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
铀(94)				
Pu-236	3×10^1	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Pu-237	2×10^1	2×10^1	1×10^3	1×10^7
Pu-238	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-239	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-240	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^3
Pu-241 (a)	4×10^1	6×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
Pu-242	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Pu-244 (a)	4×10^{-1}	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
镭(88)				
Ra-223 (a)	4×10^{-1}	7×10^{-3}	1×10^2 (b)	1×10^5 (b)
Ra-224 (a)	4×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
Ra-225 (a)	2×10^{-1}	4×10^{-3}	1×10^2	1×10^5
Ra-226 (a)	2×10^{-1}	3×10^{-3}	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
Ra-228 (a)	6×10^{-1}	2×10^{-2}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
铷(37)				
Rb-81	2×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Rb-83 (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Rb-84	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Rb-86	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Rb-87	不限	不限	1×10^4	1×10^7
Rb (天然)	不限	不限	1×10^4	1×10^7

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
铯(75)				
Re-184	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Re-184m	3×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Re-186	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Re-187	不限	不限	1×10^6	1×10^9
Re-188	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Re-189 (a)	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Re (天然)	不限	不限	1×10^6	1×10^9
铑(45)				
Rh-99	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Rh-101	4×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^7
Rh-102	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Rh-102m	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Rh-103m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
Rh-105	1×10^1	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
氡(86)				
Rn-222 (a)	3×10^{-1}	4×10^{-3}	1×10^1 (b)	1×10^8 (b)
钌(44)				
Ru-97	5×10^0	5×10^0	1×10^2	1×10^7
Ru-103 (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Ru-105	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ru-106 (a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2 (b)	1×10^5 (b)
硫(16)				
S-35	4×10^1	3×10^0	1×10^5	1×10^8
锑(51)				
Sb-122	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^4
Sb-124	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Sb-125	2×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^6
Sb-126	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
钪(21)				
Sc-44	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sc-46	5×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Sc-47	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Sc-48	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
硒(34)				
Se-75	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Se-79	4×10^1	2×10^0	1×10^4	1×10^7
硅(14)				
Si-31	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Si-32	4×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
钐(62)				
Sm-145	1×10^1	1×10^1	1×10^2	1×10^7
Sm-147	不限	不限	1×10^1	1×10^4
Sm-151	4×10^1	1×10^1	1×10^4	1×10^8
Sm-153	9×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
锡(50)				
Sn-113 (a)	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^7
Sn-117m	7×10^0	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Sn-119m	4×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Sn-121m (a)	4×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Sn-123	8×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Sn-125	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Sn-126 (a)	6×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
锶(38)				
Sr-82 (a)	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sr-85	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Sr-85m	5×10^0	5×10^0	1×10^2	1×10^7
Sr-87m	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Sr-89	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Sr-90 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2 (b)	1×10^4 (b)
Sr-91 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
Sr-92 (a)	1×10^0	3×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
氚(1)				
T(H-3)	4×10^1	4×10^1	1×10^6	1×10^9
钽(73)				
Ta-178 (长寿命)	1×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Ta-179	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
Ta-182	9×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^4

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
铯(65)				
Tb-157	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
Tb-158	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Tb-160	1×10^0	6×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
镨(43)				
Tc-95m (a)	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Tc-96	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tc-96m (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Tc-97	不限	不限	1×10^3	1×10^8
Tc-97m	4×10^1	1×10^0	1×10^3	1×10^7
Tc-98	8×10^{-1}	7×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tc-99	4×10^1	9×10^{-1}	1×10^4	1×10^7
Tc-99m	1×10^1	4×10^0	1×10^2	1×10^7
碲(52)				
Te-121	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Te-121m	5×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Te-123m	8×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^7
Te-125m	2×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Te-127	2×10^1	7×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Te-127m (a)	2×10^1	5×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
Te-129	7×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Te-129m (a)	8×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Te-131m (a)	7×10^{-1}	5×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Te-132 (a)	5×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^7
钍(90)				
Th-227	1×10^1	5×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
Th-228 (a)	5×10^{-1}	1×10^{-3}	1×10^0 (b)	1×10^4 (b)
Th-229	5×10^0	5×10^{-4}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
Th-230	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^0	1×10^4
Th-231	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^3	1×10^7
Th-232	不限	不限	1×10^1	1×10^4
Th-234 (a)	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3 (b)	1×10^5 (b)
Th (天然)	不限	不限	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
铀(22)				

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
Ti-44 (a)	5×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5
铪(81)				
Tl-200	9×10^{-1}	9×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Tl-201	1×10^1	4×10^0	1×10^2	1×10^6
Tl-202	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Tl-204	1×10^1	7×10^{-1}	1×10^4	1×10^4
铥(69)				
Tm-167	7×10^0	8×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
Tm-170	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Tm-171	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^8
铀(92)				
U-230(肺部快速吸收)(a)(d)	4×10^1	1×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)
U-230(肺部中速吸收)(a)(e)	4×10^1	4×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-230(肺部慢速吸收)(a)(f)	3×10^1	3×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232(肺部快速吸收)(d)	4×10^1	1×10^{-2}	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
U-232(肺部中速吸收)(e)	4×10^1	7×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-232(肺部慢速吸收)(f)	1×10^1	1×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-233(肺部快速吸收)(d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
U-233(肺部中速吸收)(e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-233(肺部慢速吸收)(f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^5
U-234(肺部快速吸收)(d)	4×10^1	9×10^{-2}	1×10^1	1×10^4
U-234(肺部中速吸收)(e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-234(肺部慢速吸收)(f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^5
U-235(肺部三种速度吸收) (a)(d)(e)(f)	不限	不限	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
U-236(肺部快速吸收)(d)	不限	不限	1×10^1	1×10^4
U-236(肺部中速吸收)(e)	4×10^1	2×10^{-2}	1×10^2	1×10^5
U-236(肺部慢速吸收)(f)	4×10^1	6×10^{-3}	1×10^1	1×10^4
U-238(肺部三种速度吸收) (d)(e)(f)	不限	不限	1×10^1 (b)	1×10^4 (b)
U(天然)	不限	不限	1×10^0 (b)	1×10^3 (b)
U(富集度达到或小于 20%)(g)	不限	不限	1×10^0	1×10^3
U(贫化)	不限	不限	1×10^0	1×10^3
钒(23)				
V-48	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^5

放射性核素 (原子序数)	A_1	A_2	免管物质的 放射性浓度	免管托运货物的放 射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
V-49	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^7
钨(74)				
W-178 (a)	9×10^0	5×10^0	1×10^1	1×10^6
W-181	3×10^1	3×10^1	1×10^3	1×10^7
W-185	4×10^1	8×10^{-1}	1×10^4	1×10^7
W-187	2×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
W-188 (a)	4×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
氙(54)				
Xe-122 (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Xe-123	2×10^0	7×10^{-1}	1×10^2	1×10^9
Xe-127	4×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^5
Xe-131m	4×10^1	4×10^1	1×10^4	1×10^4
Xe-133	2×10^1	1×10^1	1×10^3	1×10^4
Xe-135	3×10^0	2×10^0	1×10^3	1×10^{10}
钇(39)				
Y-87 (a)	1×10^0	1×10^0	1×10^1	1×10^6
Y-88	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Y-90	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^3	1×10^5
Y-91	6×10^{-1}	6×10^{-1}	1×10^3	1×10^6
Y-91m	2×10^0	2×10^0	1×10^2	1×10^6
Y-92	2×10^{-1}	2×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
Y-93	3×10^{-1}	3×10^{-1}	1×10^2	1×10^5
镱(70)				
Yb-169	4×10^0	1×10^0	1×10^2	1×10^7
Yb-175	3×10^1	9×10^{-1}	1×10^3	1×10^7
锌(30)				
Zn-65	2×10^0	2×10^0	1×10^1	1×10^6
Zn-69	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^4	1×10^6
Zn-69m (a)	3×10^0	6×10^{-1}	1×10^2	1×10^6
锆(40)				
Zr-88	3×10^0	3×10^0	1×10^2	1×10^6
Zr-93	不限	不限	1×10^3 (b)	1×10^7 (b)
Zr-95 (a)	2×10^0	8×10^{-1}	1×10^1	1×10^6
Zr-97 (a)	4×10^{-1}	4×10^{-1}	1×10^1 (b)	1×10^5 (b)

(a) 以下所列者是母核素的 A_1 和/或 A_2 值包括半衰期小于 10 天的子核素的这些数值:

Mg-28	Al-28
Ar-42	K-42
Ca-47	Sc-47
Ti-44	Sc-44
Fe-52	Mn-52m
Fe-60	Co-60m
Zn-69m	Zn-69
Ge-68	Ga-68
Rb-83	Kr-83m
Sr-82	Rb-82
Sr-90	Y-90
Sr-91	Y-91m
Sr-92	Y-92
Y-87	Sr-87m
Zr-95	Nb-95m
Zr-97	Nb-97m, Nb-97
Mo-99	Tc-99m
Tc-95m	Tc-95
Tc-96m	Tc-96
Ru-103	Rh-103m
Ru-106	Rh-106
Pd-103	Rh-103m
Ag-108m	Ag-108
Ag-110m	Ag-110
Cd-115	In-115m
In-114m	In-114
Sn-113	In-113m
Sn-121m	Sn-121
Sn-126	Sb-126m
Te-118	Sb-118
Te-127m	Te-127
Te-129m	Te-129
Te-131m	Te-131
Te-132	I-132
I-135	Xe-135m
Xe-122	I-122
Cs-137	Ba-137m
Ba-131	Cs-131
Ba-140	La-140
Ce-144	Pr-144m, Pr-144
Pm-148m	Pm-148
Gd-146	Eu-146
Dy-166	Ho-166
Hf-172	Lu-172
W-178	Ta-178
W-188	Re-188
Re-189	Os-189m
Os-194	Ir-194
Ir-189	Os-189m
Pt-188	Ir-188
Hg-194	Au-194

Hg-195m	Hg-195
Pb-210	Bi-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-210m	Tl-206
Bi-212	Tl-208, Po-212
At-211	Po-211
Rn-222	Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Po-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-225	Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, At-218, Bi-214, Po-214
Ra-228	Ac-228
Ac-225	Fr-221, At-217, Bi-213, Tl-209, Po-213, Pb-209
Ac-227	Fr-223
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234	Pa-234m, Pa-234
Pa-230	Ac-226, Th-226, Fr-222, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-235	Th-231
Pu-241	U-237
Pu-244	U-240, Np-240m
Am-242m	Am-242, Np-238
Am-243	Np-239
Cm-247	Pu-243
Bk-249	Am-245
Cf-253	Cm-249;

(b) 处于长期平衡态的母核素及其衰变产物如下:

Sr-90	Y-90
Zr-93	Nb-93m
Zr-97	Nb-97
Ru-106	Rh-106
Ag-108m	Ag-108
Cs-137	Ba-137m
Ce-144	Pr-144
Ba-140	La-140
Bi-212	Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Pb-210	Bi-210, Po-210
Pb-212	Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Rn-222	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Ra-226	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228	Ac-228
Th-228	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-229	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-nat	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
Th-234	Pa-234m

U-230	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208 (0.36), Po-212 (0.64)
U-235	Th-231
U-238	Th-234, Pa-234m
U-nat	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239;

- (c) 该数量可通过测量衰变率加以确定或通过测量离源某一规定距离处的辐射水平加以确定。
- (d) 这些数值仅适用于化学形态在正常运输条件和事故运输条件下均为 UF_6 、 UO_2F_2 和 $UO_3(NO_3)_2$ 的铀化合物。
- (e) 这些数值仅适用于化学形态在正常运输条件和事故运输条件下均为 UO_3 、 UF_4 、 UCl_4 的铀化合物和六价化合物。
- (f) 这些数值适用于上面(d)和(e)所述化合物以外的所有铀化合物。
- (g) 这些数值仅适用于未受辐照的铀。

2.7.7.2.2 对于表 2.7.7.2.1 中未列出的单个放射性核素，2.7.7.2.1 中所述放射性核素基本值的确定必须经多方批准。若正常运输条件和在出现事故的运输条件下的化学形态都考虑到，则允许使用国际放射防护委员会建议的适当类型肺吸收的剂量系数计算的 A_2 值。或者，可不经主管当局批准而使用表 2.7.7.2.2 所列出的放射性核素基本值。

表 2.7.7.2.2: 未知放射性核素或混合物的放射性核素基本值

放射性内装物	A_1	A_2	免管物质的放射性浓度	免管托运货物的放射性活度限值
	(TBq)	(TBq)	(Bq/g)	(Bq)
已知存在仅发射 β 或 γ 的核素	0.1	0.02	1×10^{-1}	1×10^4
已知存在发射 α 的核素但无发射中子的核素	0.2	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3
已知存在发射中子的核素或不掌握有关数据	0.001	9×10^{-5}	1×10^{-1}	1×10^3

2.7.7.2.3 在计算表 2.7.7.2.1 中未列出的放射性核素的 A_1 和 A_2 值时，若单个放射性衰变链中的放射性核素均是按天然存在的比例存在，并且该衰变链中的子核素的半衰期均不超过 10 天或不长于母核素的半衰期，则把这个放射性衰变链视为单个放射性核素；要考虑的放射性活度和要使用的 A_1 值或 A_2 值必须是与该衰变链的母核素相应的那些值。若放射性衰变链中任一子核素的半衰期超过 10 天或长于母核素的半衰期，则必须把母核素和这些子核素视为不同核素的混合物。

2.7.7.2.4 对于放射性核素的混合物，可按下列公式确定 2.7.7.2.1 中所述的放射性核素基本值：

$$X_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

式中，

$f(i)$ 是放射性核素 i 在混合物中的放射性活度或放射性浓度份额；

$X(i)$ 是放射性核素 i 的 A_1 或 A_2 或免管物质的放射性浓度或免管托运货物的放射性活度限值的相应值；和

X_m 是混合物的 A_1 或 A_2 或免管物质的放射性浓度或免管托运货物的放射性活度限值的推导值。

2.7.7.2.5 当每个放射性核素已知、而未知其中某些放射性核素的单个放射性活度时，可以把这些放射性核素归并成组，并在应用 2.7.7.2.4 和 2.7.7.1.4.2 中的公式时可酌情使用各组中放射性核素的最小放射性核素值。当总的 α 放射性活度和总的 β/γ 放射性活度均为已知时，可以此作为分组的依据，分别使用 α 发射体或 β/γ 发射体的最小放射性核素值。

2.7.7.2.6 对无有关数据可得的单个放射性核素或放射性核素混合物，必须使用表 2.7.7.2.2 所列的数值。

2.7.8 包件和外包装的运输指数、临界安全指数和辐射水平限值

2.7.8.1 任何包件或外包装的运输指数均不得超过 10，而任何包件或外包装的临界安全指数均不得超过 50，但按独家使用方式运输的托运货物除外。

2.7.8.2 包件或外包装的任何外表面上任一位置的最高辐射水平均不得超过 2 mSv/h，但在 7.2.3.1.2(a)规定的条件下按独家使用方式通过铁路或公路运输的包件或外包装，或者分别在 7.2.3.2.1 或 7.2.3.3.3 规定的条件下按独家使用方式和在特殊安排下用船舶或飞机运输的包件或外包装除外。

2.7.8.3 按独家使用方式运输的包件或外包装的任何外表面上任一位置的最高辐射水平不得超过 10mSv/h。

2.7.8.4 包件和外包装必须按照表 2.7.8.4 中规定的条件并按下列要求划为 I 类(白)、II 类(黄)或

III类(黄):

- (a) 在确定包件或外包装的适当类别时必须考虑运输指数和表面辐射水平两个条件。在运输指数满足某一类别的条件, 而表面辐射水平却满足另一类别的条件时, 必须把该包件或外包装划归级别较高的一类。为此, 必须将 I 类(白)视为级别最低的类别;
- (b) 必须按照 2.7.6.1.1 和 2.7.6.1.2 规定的程序来确定运输指数;
- (c) 若表面辐射水平超过 2 mSv/h, 则包件或外包装必须按独家使用方式并酌情根据 7.2.3.1.3、7.2.3.2.1 或 7.2.3.3.3 的规定运输;
- (d) 特殊安排下运输的包件必须划归 III 类(黄), 2.7.8.5 规定的情况除外;
- (e) 装有在特殊安排下运输的包件的外包装 必须划归 III 类(黄), 2.7.8.5 规定的情况除外。

表 2.7.8.4 包件和外包装的类别

条 件		
运输指数	外表面上任一位置的最高辐射水平	类 别
0 <u>a/</u>	不大于 0.005 mSv/h	I 类(白)
大于 0 但不大于 1 <u>a/</u>	大于 0.005 mSv/h 但不大于 0.5 mSv/h	II 类(黄)
大于 1 但不大于 10	大于 0.5 mSv/h 但不大于 2 mSv/h	III 类(黄)
大于 10	大于 2 mSv/h 但不大于 10 mSv/h	III 类(黄) <u>b/</u>

a/ 若测得的运输指数值不大于 0.05, 则依据 2.7.6.1.1(c)的规定, 此数值可以为零。

b/ 也必须按独家使用方式运输。

2.7.8.5 如果包件的国际运输须经主管当局对设计或托运的批准, 而与装运有关的各国适用不同的批准类型, 那么 2.7.8.4 要求的类别划定必须按照原设计国的批准证书做出。

2.7.9 对例外包件运输的要求和管理

2.7.9.1 2.7.7.1.2 中规定的可能装有有限数量放射性物质、仪器和制品的例外包件和 2.7.9.6 中规定的空容器可按下述条件运输:

- (a) 2.0.3.2, 2.7.9.2, 2.7.9.3 至 2.7.9.6 (视情况), 2.7.9.6(d), 4.1.9.1.2, 5.2.1.1, 5.2.1.2, 5.2.1.5.1 至 5.2.1.5.3, 5.4.1.4.1(a), 7.1.8.5.2 中规定的适用要求;

- (b) 6.4.4 中规定的对例外包件的要求；
- (c) 若例外包件装有易裂变材料，则 6.4.11.2 规定的易裂变材料例外中的一个必须适用，而且 6.4.7.2 的要求必须得到满足；和
- (d) 若邮运，1.1.1.6 中的要求。

2.7.9.2 例外包件外表面任一位置的辐射水平不得超过 $5 \mu\text{Sv/h}$ 。

2.7.9.3 封装在或装入作为仪器或其他制品的一个组成部分的放射性物质，如放射性活度不超过表 2.7.7.1.2.1 第 2 和第 3 栏中分别规定的物项限值和包件限值并满足下述条件时，可装入例外包件运输：

- (a) 距任何无包装仪器或制品的外表面上任一位置 10 厘米处的辐射水平不超过 0.1 mSv/h ；
- (b) 每件仪器或机器制成品均贴有“放射性”标记，但不包括
 - (一) 辐射发光的钟表或装置；
 - (二) 根据 2.7.1.2(d) 已得到管理部门批准的消费品，或单件不超过表 2.7.7.2.1 (第 5 栏) 中免管托运货物的放射性活度限值的消费品，但这种产品的运输包装应在内表面贴上“放射性”标记，在打开包件时能一目了然地看到表明放射性物质存在的警告，和
- (c) 放射性物质完全由非放射性部件封装起来(不得把只起包容放射性物质作用的装置视为仪器或制品)。

2.7.9.4 非 2.7.9.3 所规定形式的放射性物质，如放射性活度不超过表 2.7.7.1.2.1 第 4 栏中规定的限值并满足下述条件时，可装入例外包件运输：

- (a) 在例行运输条件下，包件能留住其放射性内装物；和
- (b) 在包件的某一个内表面贴上“放射性”标记，因此在打开包件时能一目了然地看到表明放射性物质存在的警告。

2.7.9.5 如制品中的放射性物质仅是未受辐照的天然铀、未受辐照的贫化铀或未受辐照的天然钍，只要铀或钍的外表面包有金属或其他坚固材料制成的非放射性包皮，该制品可作为例外包件运输。

2.7.9.6 先前曾装过放射性物质的空容器可作为例外包件运输，但须符合下述条件：

- (a) 在保持良好的条件下并且绝对密闭；
- (b) 其结构中的任何铀或钍的外表面均被金属或其他坚固材料制成的非放射性包皮所覆盖；
- (c) 内部的非固定污染水平不超过 4.1.9.1.2 中所规定者的 100 倍；和

(d) 依据 5.2.2.1.12.1 的规定可能贴在容器上的任何标签再也看不清了。

2.7.9.7 下述规定不适用于例外包件和对例外包件运输的管理 第 1.4 章, 2.7.4.1, 2.7.4.2, 4.1.9.1.3, 4.1.9.1.4, 5.1.3.2, 5.1.5.1.1, 5.1.5.1.2, 5.2.2.1.12.1, 5.4.1.5.7.1, 5.4.1.5.7.2, 5.4.1.6, 6.4.6.1, 7.1.7.5.1, 7.1.7.5.3 至 7.1.7.5.5, 7.1.8.1.1, 7.1.8.1.3, 7.1.8.3.1, 7.1.8.6.1, 和 7.2.4 节。

2.7.10 对低弥散放射性物质的要求

2.7.10.1 低弥散放射性物质必须是这样的, 即这一放射性物质在包件中的总量必须满足下述要求:

- (a) 距无屏蔽的放射性物质 3 米处的辐射水平不超过 10 mSv/h;
- (b) 若经受 6.4.20.3 和 6.4.20.4 规定的试验, 气态的和空气动力学当量直径不大于 100 微米的微粒形态的气载逸出不会超过 100 A₂。每次试验可使用不同的试样; 和
- (c) 若经受 2.7.3.4 规定的试验, 水中的放射性活度不会超过 100 A₂。在应用这种试验时, 必须考虑到上文(b)所规定试验的损伤效应。

2.7.10.2 低弥散放射性物质必须进行如下试验:

含有或模拟低弥散放射性物质的试样必须经受 6.4.20.3 规定的强化耐热试验和 6.4.20.4 规定的冲击试验。每种试验可以使用不同的试样, 在每次试验后, 试样必须经受 2.7.3.4 规定的浸出试验。在每次试验后必须鉴定 2.7.10.1 的适用要求是否得到满足。

2.7.10.3 必须按照 6.4.12.1 和 6.4.12.2 证明 2.7.10.1 和 2.7.10.2 中的性能标准, 得到遵守。

第 2.8 章

第 8 类——腐蚀性物质

2.8.1 定义

第 8 类物质(腐蚀性物质)是通过化学作用在接触生物组织时会造成严重损伤、或在渗漏时会严重损害甚至毁坏其他货物或运输工具的物质。

2.8.2 包装类别的划定

2.8.2.1 第 8 类物质和制剂按照它们在运输中的危险程度划入下列三个包装类别：

- (a) **I 类包装：** 非常危险的物质和制剂；
- (b) **II 类包装：** 显示中等危险性的物质和制剂；
- (c) **III 类包装：** 显示轻度危险性的物质和制剂。

2.8.2.2 将第 3.2 章危险货物一览表所列的物质划入第 8 类包装类别是根据经验同时考虑到另外一些因素，如吸入危险(见 2.8.2.3)和遇水的反应性(包括形成危险的分解物)作出的。新物质(包括混合物)的包装类别可根据引起人类皮肤全厚度毁损所需的接触时间和按照 2.8.2.5 中的标准划定。被判定不会引起人的皮肤全厚度损伤的液体和在运输过程中可能变成液体的固体，仍须按照 2.8.2.5(c)(二)中的标准，考虑是否可能造成对某些金属表面的腐蚀。

2.8.2.3 符合第 8 类标准并且吸入粉尘和烟雾毒性(LC₅₀)为 I 类包装、但口服摄入或皮肤接触毒性仅为 III 类包装或更小的物质或制剂必须划入第 8 类(见 2.6.2.2.4.1 下的脚注)。

2.8.2.4 在按照 2.8.2.2 划定物质的包装类别时，必须考虑到发生意外暴露情况的人类经验。如缺少人类经验，包装类别必须根据从按照经合发组织准则第 404 号¹ 进行的实验得到的数据确定。

2.8.2.5 腐蚀性物质按照下列标准划定包装类别：

- (a) **I 类包装**划给使完好皮肤组织在暴露三分钟或少于三分钟之后开始的最多 60 分钟观察期内全厚度毁损的物质；
- (b) **II 类包装**划给使完好皮肤组织在暴露超过三分钟但不超过 60 分钟之后开始的最多 14 天观察期内全厚度毁损的物质；
- (c) **III 类包装**划给：

¹ 经合发组织化学品试验准则第 404 号“严重的皮肤发炎/腐蚀”(1992 年)。

- (一) 使完好皮肤组织在暴露超过 60 分钟、但不超过 4 小时之后开始的最多 14 天观察期内全厚度毁损的物质；
- (二) 被判定不引起完好皮肤组织全厚度毁损、但在 55℃的试验温度下对钢或铝表面的腐蚀率超过一年 6.25 毫米的物质。在钢的试验中, 必须使用 S235JR+CR (1.0037 resp. St 37-2), S275J2G3+CR (1.0144 resp. St 44-3), ISO 3574 或统一编号制度(UNS) G10200 或类似型号, 或 SAE 1020。在铝的试验中, 必须使用非复合型铝, 如 7075-T6 或 AZ5GU-T6。《试验和标准手册》第三部分第 37 节对可接受的试验作了说明。

第 2.9 章

第 9 类——杂项危险物质和物品

2.9.1 定义

2.9.1.1 第 9 类物质和物品(杂项危险物质和物品), 是在运输过程中具有其他类别未包括的危险的物质和物品。

2.9.1.2 基因修改的微生物(GMMOs)和经过基因修改的组织(GMOs), 是有目的地通过基因工程, 以非自然发生的方式改变了基因物质的微生物和组织。

2.9.2 第 9 类的划定

2.9.2.1 第 9 类主要包括以下物质:

- (a) 未包括进其他类别的危害环境物质;
- (b) 高温物质(如运输或要求运输的物质液态温度达到或超过 100°C, 或固态温度达到或超过 240°C);
- (c) 经过基因修改的微生物或组织, 不能满足感染性物质的定义(见 2.6.3), 但可以非正常地天然繁殖结果的方式改变动物、植物或微生物物质。这类微生物或组织应划为 UN 3245。

经过基因修改的微生物或组织如得到原产地、过境和目的地国家政府主管机关的使用批准, 则不受本规章的约束。

2.9.3 危害环境物质(水生环境)

2.9.3.1 一般定义

2.9.3.1.1 危险环境的物质主要包括污染水生环境的液体或固体物质, 以及这类物质的混合物(如制剂和废物)。

2.9.3.1.2 水生环境可认为包括生活在水中的水生生物, 和它们作为其中之一部分的水生生态系统。¹ 因此, 确定危险的基础, 是物质或混合物在水中的毒性, 尽管还可根据有关退化和有毒物质在生物体内积累情况的进一步资料对之加以修正。

¹ 这里面不包括水中的污染物, 对那些污染物可能还需考虑水生环境以外的影响, 如对人类健康的影响等。

2.9.3.1.3 虽然设想下列分类程序应适用于所有物质和混合物，但也认识到，在有些情况下，如金属或溶解性差的有机化合物，还需作出特别规定²。

2.9.3.1.4 下列定义适用于本章使用的首字母缩略语或术语：

- BCF:生物富集系数；
- BOD:生化需氧量；
- COD:化学需氧量；
- GLP:实验室规范；
- EC50:造成 50%最大反应的物质有效浓度；
- ErC50:在减缓增长上的 EC50；
- Kow:辛醇溶液分配系数；
- LC50 (50%致命浓度)：物质在水中造成一组试验动物 50%死亡(一半)的浓度；
- L(E)C50:LC50 或 EC50；
- NOEC:无显见效果浓度；
- OECD 试验准则：经济合作与发展组织公布的试验准则；

2.9.3.2 定义和数据要求

2.9.3.2.1 危害环境物质(水生环境)分类的基本要素是：

- 水生急毒性；
- 可能或实际形成生物体内积累；
- (生物或非生物的)有机化合物退化；和
- 水生慢毒性。

2.9.3.2.2 虽然国际统一的试验方法取得的数据最好，但在实践中也可使用本国的方法取得的数据，只要可以认为两者是相当的。一般而言，淡水和海洋物种的毒性数据可以被看作是相当数据，最好是采用经合组织实验准则取得的数据，或根据实验室规范(GLP)的原则取得的相当数据。在无法得到这类数据的情况下，分类应根据掌握的最可靠的数据。

2.9.3.2.3 水生急毒性，通常的确定方法是：用鱼作 96 小时 LC₅₀(经合组织试验准则 203 或相当试验)、甲壳纲动物 48 小时 EC₅₀ 试验(经合组织试验准则 202 或相当试验)，和/或海藻 72 或 96 小时 EC₅₀ 试验(经合组织试验准则 201 或相当试验)。这些物种可被视为所有水生生物体的替代物种。有关其他物种的数据，如浮萍的数据，如试验方法适当，也可予以考虑。

2.9.3.2.4 毒性物质在生物体内的积累系指通过所有暴露途径(如空气、水、沉积/土壤和食物等)，

² 可查阅全球化学品统一分类标签制度的附件 10。

生物体摄取、转变和清除某种物质的净结果。

毒性物质在生物体内积累的潜能通常采用辛醇溶液分配系数确定，通常以根据经合组织试验准则 107 或 117 得出的 K_{ow} 的对数值提出报告。虽然它也反映了毒性在生物体内积累的潜能，但由试验确定的“生物富集系数”(BCF)，是一个更好的尺度，应在可能时优先采用。生物富集系数的确定应根据经合组织的试验准则 305。

2.9.3.2.5 环境退化，可以是生物的，也可以是非生物的(如水解)，而采用的标准也反映了这个事实。迅速的生物降解，最简单的定义是采用经合组织的生物降解性试验(经合组织试验准则 301 (A-F))。在这些试验中达到通过的水平，在大多数水生环境中可认为表明降解迅速。由于这是一些淡水试验，因此还包括进了采用经合组织试验准则 306 的结果，该项试验更适合海洋环境。在得不到这类数据的情况下， $BOD(5\text{天})/COD$ 之比 > 0.5 ，也认为可表明降解迅速。非生物降解，如水解，初级降解(非生物的和生物的)、在非水生媒介中的降解和已经证实的在环境中的迅速降解，在确定迅速降解性中均可加以考虑³。

如物质可满足以下标准，即可认为在环境中可迅速降解：

(a) 在 28 天的迅速生物降解研究中，达到以下降解水平：

(一) 根据对溶解的有机碳所作的试验：70%；

(二) 根据测定氧气消耗量或二氧化碳生成量的试验：60%理论峰值；

上述生物降解水平须在降解开始后的 10 日内达到，降解开始的时间为已有 10% 的物质降解之时；或

(b) 在仅能得到 BOD 和 COD 数据的情况下， BOD_5/COD 之比为 ≥ 0.5 ；或

(c) 如掌握的其它可信的科学证据表明，物质或混合物可在 28 天内在水生环境中(通过生物的和/或非生物的途径)降解达 70%以上。

2.9.3.2.6 慢毒性掌握的资料较急毒性的资料少，完整的试验程序也不够标准化。可以接受根据经合组织试验准则 210(鱼类生命早期阶段)或 211(水蚤繁殖)和 201(海藻生长抑制)获得的资料。还可采用其他有效的和国际接受的试验。须使用“无显见效果浓度”(NOECs)或其他相当的 $L(E)Cx$ 。

2.9.3.3 物质分类的类别和标准

2.9.3.3.1 如根据下表有关物质满足急毒 I、慢毒 I 或慢毒 II，即应列为“危害环境物质(水生环境)”：

³ 有关数据解释的特别准则，见第 4.1 章和《全球化学品统一标签制度》的附件 9。

急毒性

类：急毒 I

急毒性

96 hr LC ₅₀ (对鱼类)	≤ 1 mg/l 和/或
48 hr EC ₅₀ (对甲壳纲动物)	≤ 1 mg/l 和/或
72 or 96hr ErC ₅₀ (对藻类或其他水生植物)	≤ 1 mg/l

慢毒性

类：慢毒性 I

急毒性：

96 hr LC ₅₀ (对鱼类)	≤ 1 mg/l 和/或
48 hr EC ₅₀ (对甲壳纲动物)	≤ 1 mg/l 和/或
72 or 96hr ErC ₅₀ (对藻类或其他水生植物)	≤ 1 mg/l
且该物质不能迅速降解，和/或 K _{ow} 对数 ≥ 4 (除非经试验确定的 BCF < 500)	

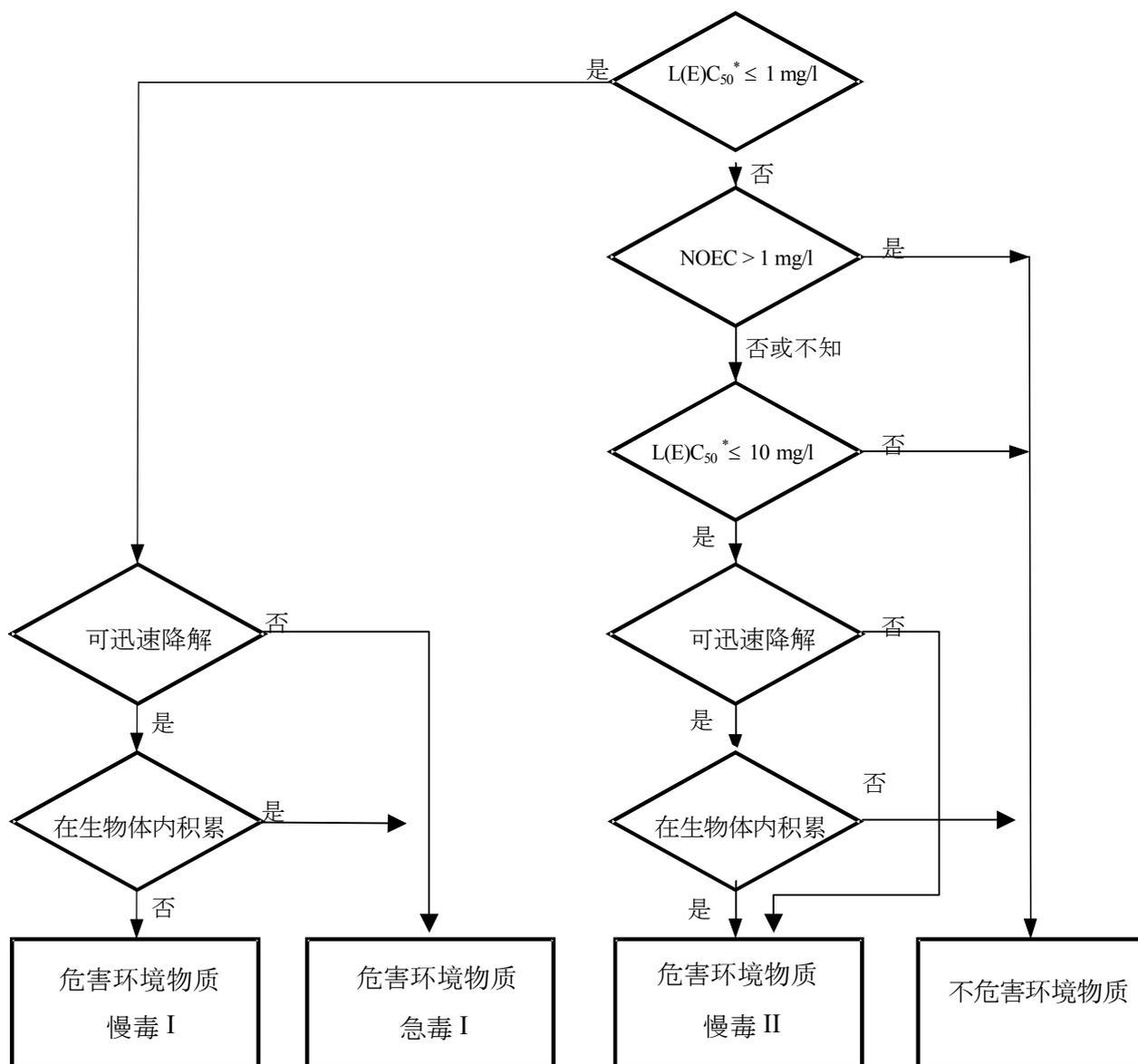
类：慢毒性 II

剧毒：

96 hr LC ₅₀ (对鱼类)	>1 to ≤ 10 mg/l 和/或
48 hr EC ₅₀ (对甲壳纲动物)	>1 to ≤ 10 mg/l 和/或
72 or 96hr ErC ₅₀ (对藻类或其他水生植物)	>1 to ≤ 10 mg/l

且该物质不能迅速降解，和/或 K_{ow} 对数 ≥ 4 (除非经试验确定的 BCF < 500)，除非慢毒性 NOECs > 1 mg/l。

以下分类流程图提出了应遵循的主要程序。



* 酌情取 96 hr LC₅₀、48 hr EC₅₀ 或 72 hr IC₅₀ 的最低值。

2.9.3.4 混合物分类的类别和标准

2.9.3.4.1 混合物的分类系统包括了对急毒 I 类和慢毒 I 类和 II 类物质采用的分类类别。为了利用所有掌握的数据，对混合物的水生环境危害进行分类，作了以下假设并在相关的条件下适用：

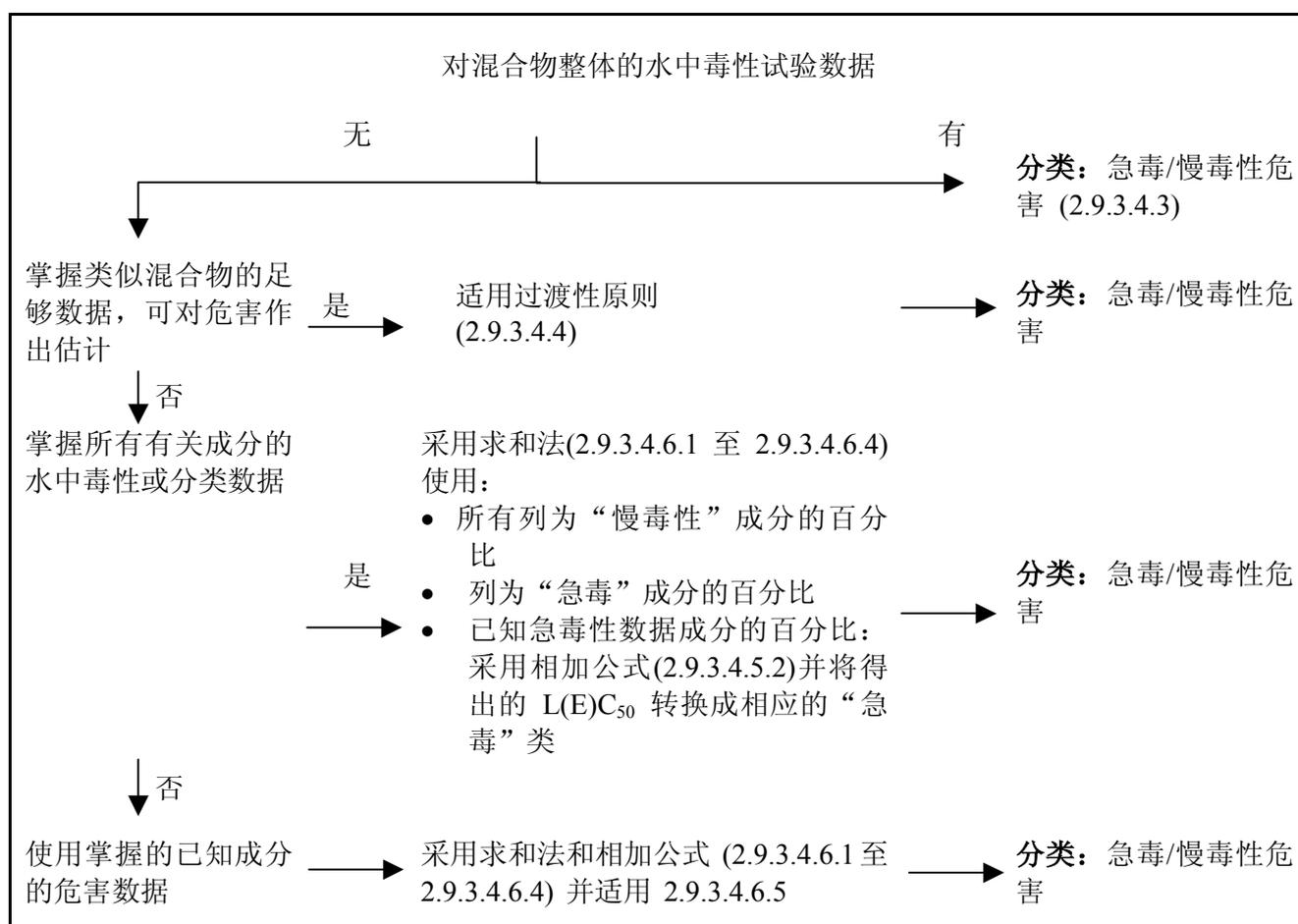
混合物的“相关成分”，是指以 1% (w/w) 或更高浓度存在的相关成分，除非另外假定(如在高毒性成分的情况下)，以低于 1% 存在的成分对混合物水生环境危害的分类仍然相关。

2.9.3.4.2 对水生环境危害的分类，采取了分层的办法，并且取决于对混合物本身和混合物的各种成分掌握了哪方面的信息。分层办法的要素包括：

- (a) 根据对经过测试的混合物进行分类；
- (b) 根据一些过渡性的原则分类；
- (c) 采用“已分类成分之合”，和/或“相加公式”。

图 2.9.1 提出了应遵循的主要程序。

图 2.9.1: 采用分层办法对造成急性和慢性水生环境危害的混合物进行分类



2.9.3.4.3 在掌握全部混合物数据的情况下对混合物的分类

2.9.3.4.3.1 当已对混合物整体进行过测试确定其水中毒性时，应按对物质议定的标准对之进行分类，但只对急性而言。分类的根据是鱼、甲壳纲动物和水蚤/植物的数据。对混合物整体不能使用 LC_{50} 或 EC_{50} 数据作混合物的慢性分类，因为既需要毒性数据，又需要环境状态数据，而且对混合

物整体也没有降解性和在生物体内积累的数据。不可能采用慢毒性的分类标准，因为对混合物的降解性和在生物体内积累的试验数据无法加以判读；这些数据只对单一物质有意义。

2.9.3.4.3.2 在掌握混合物总体的急毒性试验数据(LC₅₀ 或 EC₅₀)时，这方面的数据以及有关其成分慢毒性分类的资料，应用来按以下程序完成测试混合物的分类。在同时掌握慢毒性数据(NOEC) 的情况下，该数据也应加以利用。

(a) 测试混合物的 L(E)C₅₀ (LC₅₀ 或 EC₅₀) ≤ 1mg/l ， 且测试混合物的 NOEC ≤ 1.0 mg/l 或未知：

- 混合物列为急毒 I 类；
- 作慢毒性分类(慢毒性 I、II, 或无须作慢毒性分类)，采用已分类成分的求和法 (见 2.9.3.4.6.3 和 2.9.3.4.6.4)

(b) 测试混合物的 L(E)C₅₀ ≤ 1 mg/l ， 而测试混合物的 NOEC > 1.0 mg/l:

- 混合物列为急毒 I 类；
- 作慢毒性 I 类的分类 采用已分类成分的求和法(见 2.9.3.4.6.3 和 2.9.3.4.6.4)。如混合物不能列入慢毒性 I 类，则无须作慢毒性分类。

(c) 测试混合物的 L(E)C₅₀ >1mg/l, 或高于水溶性，而测试混合物的 NOEC ≤ 1.0mg/l 或未知：

- 无须作急毒性分类；
- 作慢毒性分类，采用已分类成分的求和法(见 2.9.3.4.6.3 和 2.9.3.4.6.4) ， 或无须作慢毒性分类。

(d) 测试混合物的 L(E)C₅₀ >1mg/l, 或高于水溶性，且 测试混合物的 NOEC > 1.0 mg/l:

- 无须作急毒性或慢毒性分类。

2.9.3.4.4 过渡性原则

2.9.3.4.4.1 在混合物本身没有经过测试确定其水生环境危害的情况下，但对其单项成分和经过测试的类似混合物却有充分数据足以为该混合物的危害定性时，应根据以下议定的过渡性规则使用有关数据。这样做可以保证在确定混合物的危害时，分类程序可最大限度地利用已有的数据，而无需作新的动物试验。

2.9.3.4.4.2 稀 释

2.9.3.4.4.2.1 如果某种混合物是通过稀释另一种已经作了分类的混合物或物质构成的，使用的稀释剂水生危害分类相当于或低于毒性最低的原始成分，且预料不会影响其他成分的水生危害，则该混

合物的分类应与原始混合物或物质相当。

2.9.3.4.4.2.2 如一种混合物是用水或其他完全无毒性的物质稀释另一种已经分类的混合物或物质生成的，则该混合物的毒性应按原混合物或物质计算得出。

2.9.3.4.4.3 分 批

2.9.3.4.4.3.1 同一批生产的复杂混合物，其水生危害的分类应假定与同一制造商生产的或在其控制下生产的同一商业产品的另一批产品基本上是相当的，除非有理由相信存在重要差异，以致该批产品的水生危害分类已经改变。如发生此种情况，须作新的分类。

2.9.3.4.4.4 划为最严重类别(慢毒性 I 和急毒 I)的混合物的浓缩。

2.9.3.4.4.4.1 如一种混合物被列为慢毒性 I 和/或急毒 I，而该混合物中被称为慢毒性 I 和/或急毒 I 的成分被进一步浓缩，则提高浓度后的混合物应列入与原混合物相同的分类，无需另作试验。

2.9.3.4.4.5 添入同一毒性类别

2.9.3.4.4.5.1 如混合物 A 和混合物 B 属同一类别，制成的混合物 C 其毒素活性成分浓度介于混合物 A 和混合物 B 之间，则混合物 C 应与 A 和 B 属同一类别。注意，在所有三种混合物中各项成分的特性相同。

2.9.3.4.4.6 基本类似的混合物

2.9.3.4.4.6.1 假设存在以下条件：

(a) 两种混合物：

(一) A + B

(二) C + B

(b) 成分 B 的浓度在两种混合物中相同；

(c) 成分 A 在混合物(一)中的浓度与成分 C 在混合物(二)的浓度相同；

(d) A 和 C 已经作出分类并且相同，即它们属于同一危害类别，并且不会影响 B 的水生毒性；

如果混合物(一)已经过测试定性，则无需再测试混合物(二)，两种混合物将归入同一类别。

2.9.3.4.5 在掌握混合物所有成分的数据或仅掌握其中部分成分数据的情况下混合物的分类

2.9.3.4.5.1 混合物的分类应以其成分分类的总和为基础。列为"急毒"或"慢毒性"成分的百分比，应直接计入求和法。求和法的详细说明，见 2.9.3.4.6.1 到 2.9.3.4.6.4.1。

2.9.3.4.5.2 混合物常常是由已经分类的成分(如急毒 I 和/或慢毒性 I、II)和已经掌握足够试验数据的成分结合而成的。当已经掌握混合物中一种以上成分的足够毒性数据时, 这些成分的综合毒性应按以下相加公式计算出来, 计算出来的毒性结果, 应用来划定该部分混合物的急毒性危险, 然后再将其用于求和法的计算。

$$\frac{\sum C_i}{L(E)C_{50m}} = \sum_n \frac{C_i}{L(E)C_{50i}}$$

式中:

- C_i = 成分 i 的浓度(重量百分比)
 $L(E)C_{50i}$ = 成分 i 的(mg/L) LC_{50} 或 EC_{50} ;
 n = 所含成分数, i 从 1 到 n;
 $L(E)C_{50m}$ = 混合物中有测试数据部分的 $L(E)C_{50}$

2.9.3.4.5.3 在对混合物的一部分使用相加公式时, 计算这部分混合物的毒性, 最好使用每种物质对同一物种(如鱼、水蚤或藻类)的毒性值, 然后取用得到的最高毒性(最低值)(如取用三个物种中最敏感的一种)。但在无法得到每种成分对相同物种的毒性数据时, 选定每种成分的毒性值, 应使用与选定物质分类毒性值相同的方法, 即取用(最敏感的测试生物的)较高的毒性。然后用计算出来的急毒性值对这一部分混合物作分类, 采用对物质分类的同样标准列为急毒 I。

2.9.3.4.5.4 如果某种物质以一种以上的方式作了分类, 应选用取得较保守结果的方法。

2.9.3.4.6 求和法

2.9.3.4.6.1 分类程序

2.9.3.4.6.1.1 一般而言, 对混合物较严格的分类优先于不甚严格的分类, 如列入慢毒性 I 的分类优先于列入慢毒性 II 的分类。因此, 如果分类的结果是慢毒性 I, 分类程序便已完成。不可能作出比慢毒性 I 更严格的分类, 因此也没有必要再经过其他分类程序。

2.9.3.4.6.2 急毒性 I 类的分类

2.9.3.4.6.2.1 所有列为急毒 I 类的成分均需加以考虑。如果这些成分的总和大于 25%, 则整个混合物应列为急毒 I 类。如果计算的结果是混合物被列为急毒 I 类, 分类程序便已完成。

2.9.3.4.6.2.2 在已分类成分求和法的基础上, 对混合物作急性危害分类, 下表 2.9.1 作了摘要。

表 2.9.1 在已分类成分求和法的基础上对混合物作急性危害的分类

已分类成分之和为:	混合物的分类为:
急毒 I × M ^a >25%	急毒 I

^a M 因数的说明, 见 2.9.3.4.6.4。

2.9.3.4.6.3 慢毒性 I、II 的分类

2.9.3.4.6.3.1 首先, 所有列为慢毒性 I 类的成分均须加以考虑。如这些成分之和大于 25%, 混合物应被划为慢毒性 I 类。如果计算的结果混合物被划为慢毒性 I 类, 分类程序便已完成。

2.9.3.4.6.3.2 在混合物没有列入慢毒性 I 类的情况下, 应考虑混合物列为慢毒性 II 类。如果一种混合物中所有列为慢毒性 I 类的成分之和乘以 10, 加上所有列为慢毒性 II 类的成分之和大于 25%, 则该混合物应列入慢毒性 II 类。如果计算的结果, 该混合物列为慢毒性 II 类, 分类程序便已完成。

2.9.3.4.6.3.3 在已分类成分求和法的基础上, 对混合物作慢性危害的分类, 下表 2.9.2 作了摘要。

表 2.9.2: 在已分类成分之和的基础上, 对混合物作慢性危害的分类

已分类的成分之和为:	混合物的分类为:
慢性 I 类 × M ^a >25%	慢性 I 类
(M × 10 × 慢性 I 类) + 慢性 II 类 >25%	慢性 II 类

^a M 因数的说明, 见 2.9.3.4.6.4。

2.9.3.4.6.4 含有高毒性成分的混合物

2.9.3.4.6.4.1 毒性明显低于 1 mg/l 的急性 I 类成分, 可影响混合物的毒性, 因此在采用求和分类法时, 给以较多的权数。当一种混合物含有被列为急性或慢性 I 类的成分时, 应采用第 2.9.3.4.6.2 和第 2.9.3.4.6.3 中讲到的分层法, 使用一个加权数和, 将急性 I 类成分的浓度乘以一个因数, 而不仅仅是将百分比相加。这就是说表 2.9.1 左栏中的“急性 I 类”的浓度和表 2.9.2 左栏中“慢性 I 类”的浓度, 要乘以一个相应的乘数。对这些成分使用的乘数, 采用毒性值来确定, 下表 2.9.3 作了摘要。因此, 为了确定含有急性 I 类和/或慢性 I 类成分的混合物的分类, 进行分类的人需要了解 M 因数的值, 方能采用求和法。否则, 在掌握混合物中所有高毒性成分的毒性数据时, 且有确切证据表明所有其他成分, 包括尚未掌握具体急毒性资料的成分, 均属低毒或无毒, 不会对混合物的环境危害产生重大影响, 在这种情况下, 也可使用相加公式(2.9.3.4.5.2)。

表 2.9.3: 混合物中高毒性成分的乘数

L(E)C ₅₀ 值	乘数 (M)
0.1 < L(E)C ₅₀ ≤ 1	1
0.01 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.1	10
0.001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.01	100
0.0001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.001	1000
0.00001 < L(E)C ₅₀ ≤ 0.0001	10000
(以 10 的倍数继续)	

2.9.3.4.6.5 其成分中没有任何可用信息的混合物的分类

2.9.3.4.6.5.1 在一种或多种重要成分无法得到有关急性和/或慢性水生危害可用的信息的情况下，可作出结论，该混合物无法划入确定的危害类别。在这种情况下，该混合物的分类只能根据已知成分，并附带说明：“X%的混合物为对水生环境危害不明的成分组成”。

2.9.3.5 在本规章中未作其他分类的对水生环境有危害的物质或混合物

2.9.3.5.1 在本规章中未作其他分类的对水生环境有危害的物质或混合物，应标明为

UN 3077, 危害环境物质，固态，未另作规定的，或

UN 3082, 危害环境物质，液态，未另作规定的。

应将它们划为 III 类包装”。