



---

危险货物运输和全球化学品统一分类和  
标签制度问题专家委员会

危险货物运输和全球化学品统一分类和标签制度问题专家委  
员会第五届会议报告

(2010年12月10日，日内瓦)

增编

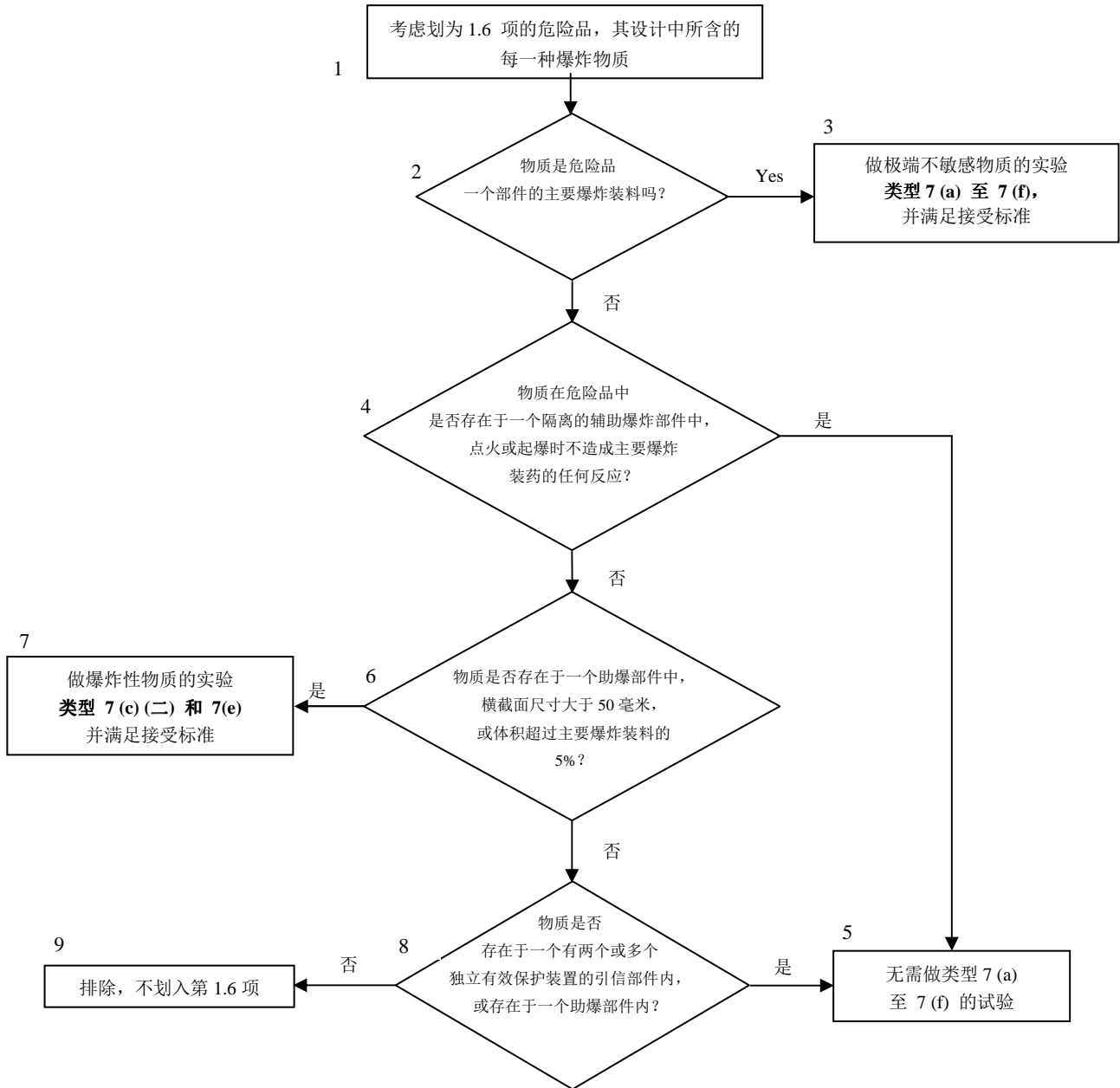
附件二

对《关于危险货物运输的建议书：试验和标准手册》第五修订版  
(ST/SG/AC.10/11/Rev.5)的修改

第 10 节

在图 10.4 后插入新图 10.5:

“图 10.5: 确定第 1.6 项物质所需的试验程序



“

相应修改:

图 10.5 至 10.9 改为图 10.6 至 10.10。在 10.5.1 中，将“图 10.5 至 10.8”改为“图 10.6 至 10.9”。在 10.5.2 中，将“图 10.9”改为“图 10.10”。

#### 10.4.2.4 第一段修改如下：

“试验系列 7 用于回答“它是极不敏感爆炸性物品吗？”的问题(图 10.3 方框 40)，任何考虑划入 1.6 项的物品，均须根据本系列所含 11 类试验中的每一类试验作出评估。图 10.5 列出了确定试验要求的规程。前六类试验——7(a)至 7(f)，用于确定物质是否为极不敏感物质(EIS)。这几项试验的目的，是查明危险品中所含物质的敏感度，保证对危险品的试验扎实、可靠。其余五类试验——7(g)、7(h)、7(j)、7(k)和 7(l)，用于确定装料主要为极不敏感物质的物品是否可以划入 1.6 项。这十一类试验是：”

在试验类型“7(k)”之后加上一项新的试验如下：

“7(l) 类试验：用于确定物品对其易爆成分受到冲击的敏感度”。

#### 10.4.3.6 修改如下：

“10.4.3.6 试验类型 7(a)至 7(f)，应用于确定物质是极不敏感物质，然后，试验类型 7(g)、7(h)、7(j)、7(k)和 7(l)用于确定主要含有极不敏感物质的物品是否可以划入 1.6 项。”

#### 新增加一段 10.4.3.7 如下：

“10.4.3.7 含有极不敏感物质爆炸装料及相应的不敏感引爆成分的物品，应进行 7(g)、7(h)、7(j)、7(k)和 7(l)类试验，以确定该物品是否可划入 1.6 项。物品应以提交运输的条件和形式进行试验，但非爆炸性组件可不作试验或进行模拟，只要主管当局认为这样做不会影响试验结果的有效性。图 10.5 显示了试验要求的详细程序，此处再作一些说明：

(a) 复杂的危险品可能含有多种物质，因此，必须对危险品中的所有物质均完成这一程序后方可进行分类。

(b) “物质是危险品中一个部件的主要爆炸装料吗？(图 10.5,框 2)”，回答这个问题，须研究危险品的设计。主要爆炸装料物质，是装在危险品的部件内，但不是引信、引爆或封闭的辅助爆炸部件。主要爆炸装料中的所有物质，都必须经过系列 7(a)至 7(f)的极不敏感物质试验(图 10.5,框 3)。如果任何主要爆炸装料物质对任何 7(a)至 7(f)系列的试验结果呈‘+’，该物质便不是极不敏感物质，对图 10.3 框 24 的回答即为“否”。物品不能划入 1.6 项。

(c) “物质在危险品中存在于隔离的辅助爆炸部件中，在点燃或起爆时不造成主要爆炸装料的任何反应？”(图 10.5,框 4)，回答这个问题，需要了解危险品的设计和这类部件在启动或点燃时产生的爆炸影响。通常这是一些小型爆炸启动器或点火机械装置，产生运动、切割或开启功能。如果这个问题的答案是‘是’，则封闭辅助爆炸部件中的物质无需再作 7(a) 至 7(f)系列的试验，危险品仍有可能划入 1.6 项。

(d) “物质是否存在于助爆部件中，助爆部件的横截面尺寸大于 50 毫米，或体积超过主要爆炸装料的 5%”(图 10.5,框 6)。回答这个问题，须研究危险品

的设计。所有存在于这种较大助爆部件中的物质，包括危险品中有双重保护引信的爆炸性部件中的物质，都必须进行 7 (c)、(ii)和 7(e)类爆炸性物质试验，并达到接受标准(图 10.5 框 7)。如果任何这种较大的助爆物质对 7(c)、(ii)和 7(e)类试验取得的结果是‘+’，则图 10.3 框 24 中问题的答案为“否”。物品不能划入 1.6 项。

(e) “物质是在一个有两个或多个独立有效保护装置的引信部件内或在一个助爆部件内吗？”(图 10.5 框 8)，对这个问题的回答必须弄清危险品的设计和制造。如果答案是“否”，便不能认为物品具有适当的内在安全性能，图 10.3 框 24 中的问题，答案也是“否”。物品不能划入 1.6 项。

注：可通过模拟或指示性试验等办法，了解设计和爆炸效果。”

## 第 17 节

17.1 第一段修改如下：

“系列 7 试验用于回答“它是极不敏感爆炸性物品吗？”的问题(图 10.3,框 40)，任何考虑划入 1.6 项的危险品均须根据本系列所含 11 类试验中的每一类试验作出评估。前六类试验——7(a)至 7(f)，用于确定物质是否为极端不敏感物质(EIS)。其余五类试验——7(g)、7(h)、7(j)、7(k)和 7(l)，用于确定装料主要为极端不敏感物质的物品是否可以划入 1.6 项。这十一类试验是： ”

在“7 (k)类试验”之后，新增加一项试验如下：

“7(l)类试验：用于确定危险品对其易爆成分受到冲击的敏感度”。

表 17.1 表中所有“极不敏感引爆物质”均改为“极不敏感物质”

表的最下方增加一行如下：

“7 (l) 1.6 项物品碎片撞击试验 17.14.1” .

17.3 增加新的 17.3.1 如下：

“17.3.1 在系列 7 的 7(g)至 7(l)类试验过程中，所有爆炸性部件都必须始终存在于物品内。含有无需进行 7(a)至 7(f)类试验的较小的爆炸性部件，如经过评估认为这些部件将因对物品的试验而产生最严重的反应，则应对之专做 7(j)和 7(l)项试验，以确保第 1.6 项物品意外启动或传播爆炸的可能性可忽略不计。”

17.3.1 至 17.3.3 重新编为 17.3.2 至 17.3.4.

17.3.1(新编号 17.3.2) “准备用作第 1.6 项物品主要爆炸性装料的物质，应按照试验系列 3 和 7 进行试验。在一个 1.6 项的物品中，准备用作较大(就其尺寸而言)助爆部件的物质，如其体积的大小相对于助爆的主要爆炸装料已达到限值，须进行系列 3 和系列 7 的(c)(二)和 7 (e)类试验。系列 7 的试验应以该物质在物品中使用的形式(即组成、粒度、密度等)进行。”

17.3.2 (新编号 17.3.3)修改如下:

“17.3.3 考虑划入 1.6 项的物品, 在主要爆炸性装料和部分助爆部件物质未进行 7(a)至 7(f)类试验, 确定是否满足第 1.6 项物质要求之前, 不应进行系列 7 试验。关于物质试验确定程序的指导, 见下文第 10.4.3.6 节。”

17.3.3(新编号 17.3.4)第一句修改如下: “以极不敏感物质为主要装料, 以及带有相应不敏感助爆部件的物品, 应进行 7(g)、7(h)、7(j)、7(k)和 7(l)类试验, 以确定是否可划入 1.6 项。”

插入新的 17.3.5 如下:

“17.3.5 附录 8(反应说明)列出了试验系列 7 的下列各项试验说明中提到的反应水平, 用以评估 7(g)、7(h)、7(j)、7(k)和 7(l)类试验的结果, 结果应报告主管当局, 作为划入第 1.6 项的依据。”

17.10.1 修改如下:

**“17.10.1 试验 7(g): 1.6 项物品(或其部件)的外部火烧试验**

17.10.1.3 原段重新编号为 17.10.1.3.1,新增加一段如下:

“17.10.1.3.2 拍摄彩色静物照片, 记录下物品和试验设备在试验前和试验后的状况。记录爆炸物质的残留物、碎片、爆炸情况、抛射物、炸坑、验证板损坏情况和推力, 作为物品反应水平的证据。”

17.10.1.3.3 为每次试验的全过程拍摄彩色录像, 对评估应答情况极为重要。安放摄像机必须保证视场不得被任何试验设施和仪器遮挡, 视场包括所有必需的信息。

17.10.1.3.4 对含有多种极不敏感物质主要爆炸装料的复合物品进行分类, 应对每一种主要装药成分进行外部火烧试验, 方可全面定性物品的反应水平。

17.10.1.4 改为“如果反应水平比附录 8 中所列的燃烧更为剧烈, 结果记为“+”, 物品即不划为 1.6 项物品。”

17.11.1 修改如下:

**“17.11.1 试验 7(h): 1.6 项物品或其部件的缓慢升温试验**

17.11.1.3.2 修改如下:

“17.11.1.3.2 拍摄彩色静物照片, 记录下物品和试验设备在试验前和试验后的状况。记录爆炸物质的残留物、碎片、爆炸情况、抛射物、炸坑、验证板损坏情况和推力, 作为物品反应水平的证据。为每次试验的全过程拍摄彩色录像, 对评估反应水平极为重要。安放摄像机必须保证视场不得被任何试验设施和仪器遮挡, 视场包括所有必须的信息。”

17.11.1.3.3 新增加第二句如下：“对含有多种极不敏感物质主要爆炸装药的复合物品进行分类，应对每一种主要装药成分进行缓慢升温试验，方可全面确定物品反应水平的性质。”

17.11.1.4 修改如下：“如果反应水平比附录 8 所列燃烧更为剧烈，结果记为“+”，物品不划为 1.6 项物品。”

17.12.1 修改如下：

“17.12.1 试验 7(j)：1.6 项物品或其部件的子弹撞击试验

17.12.1.2 至 17.12.1.4 修改如下：

“17.12.1.2 设备和材料

使用三支 12.7 毫米口径的枪发射军用 12.7 毫米穿甲弹，弹丸重 0.046 千克。可能需要调整标准推进剂装药量，以在限度内实现弹体速度。枪采用遥控发射，并通过厚钢板上一个洞发射以防被碎片损坏。枪口与试验物品的距离应至少 10 米，以确保撞击前子弹的稳定，并应至少距离试验物品 30 米，视试验物品中的爆炸品重量而定。试验物品应固定在一个夹持装置内，该装置应能箝住试验物品，使其不被射弹移动位置。

17.12.1.3 程序

17.12.1.3.1 对考虑划为 1.6 项的物品，以  $840 \pm 40$  米/秒的速度、600 发/分的发射率对之进行三轮连发射击。试验应从三个不同的放置方向重复进行，打击部位选择主管当局认为最薄弱的区域，即通过评估爆炸敏感度(爆炸性和敏感性)以及对物品设计的了解，表明有可能产生最剧烈应答水平的部位。

17.12.1.3.2 拍摄彩色静物照片，记录下物品和试验设备在试验前和试验后的状况。记录爆炸物质的残留物、碎片、爆炸情况、抛射物、炸坑、验证板损坏情况和推力，作为物品反应水平的证据。

17.12.1.3.3 为每次试验的全过程拍摄彩色录像，对评估应答情况极为重要。安放摄像机必须保证视场不得被任何试验设施和仪器遮挡，视场包括所有必须的信息。

17.12.1.3.4 对含有多种极不敏感物质主要爆炸装料的复合物品进行分类，应对每一种主要装药成分进行子弹撞击试验，方可全面定性物品的反应水平。

17.12.1.4 试验标准和评估结果的方法

改为“如果反应水平比附录 8 中所列的燃烧更为剧烈，结果记为“+”，物品不划为 1.6 项物品。”

17.13.1.2 修改如下：

### “17.13.1.2 设备和材料

试验装置与试验 6(b)相同(见 16.5.1.2)，一次试验封闭进行，另一次不封闭。应只对考虑划入 1.6 项的可爆炸的物品进行试验；考虑划为 1.6 项但非爆炸性的物品(证据显示该物品不可能支持爆炸)，可不作 7 (k) 堆垛试验。如果物品在设计上不会发生爆炸但可支持爆炸，应使用引爆系统对施主物品引爆，选择的引爆系统应尽量减小其爆炸作用对受主物品的影响。”

### 17.13.1.3 修改如下：

#### “17.13.1.3 程序

试验装置与试验 6(b)相同(见 16.5.1.3)。试验进行两次，除非提前观察到受主物品爆炸。拍摄彩色静物照片，记录下物品和试验设备在试验前和试验后的状况。记录爆炸物质的残留物、碎片、爆炸情况、抛射物、炸坑、验证板损坏程度和推力，用于评估是否有任何受主物品爆炸(包括部分爆炸)。爆炸数据可用来补充这一决定。为每次试验的全过程拍摄彩色录像，对评估应答情况极为重要。安放摄像机必须保证视场不得被任何试验设施和仪器遮挡，视场包括所有必须的信息。将两次堆垛试验获得的数据与单一施主物品校准射击获得的数据，或与计算得出的施主物品爆炸压力进行比较，可有助于评估受主物品的反应水平。

17.13.1.4 第二句修改如下：“根据附录 8,对受主物品反应水平所作的评估为无反应、燃烧、爆燃或爆炸，结果即为负，记为“-”。

新增加一个小节 17.14 如下：

### “17.14 系列 7 类型(I)试验说明

#### 17.14.1 试验 7 (I)：1.6 项物品(或其部件)的碎片撞击试验

##### 17.14.1.1 引言

本试验用于确定物品在运输状态下对局部受到撞击的反应，所受的撞击相当于被附近爆炸物产生的碎片击中。

##### 17.14.1.2 设备和材料

为了减小偏航引起的变量，建议使用枪支构造，从一个带锥形头的直圆柱形管中向考虑划为第 1.6 项的物品发射标准为 18.6 克的钢质碎片，具体如图 17.14.1 所示。发射装置与试验物品之间的距离应保证碎片在造成冲击时弹道稳定。应加防护屏，保护遥控的发射系统不受试验物品的反应可能造成的破坏影响。

##### 17.14.1.3 程序

17.14.1.3.1 试验应从两个不同的方向重复进行，撞击部位选择主管当局认为最薄弱的区域。这是通过评估爆炸敏感度(爆炸性和敏感性)以及对物品设计的了解，表明有可能产生最剧烈反应的部位。通常，一次试验针对不属于极不敏感爆

炸物的助爆部件，第二次试验则针对主要爆炸装药的中心部位。撞击方向一般应与物品的外表面垂直。碎片的撞击速度应为  $2530 \pm 90$  米/秒。

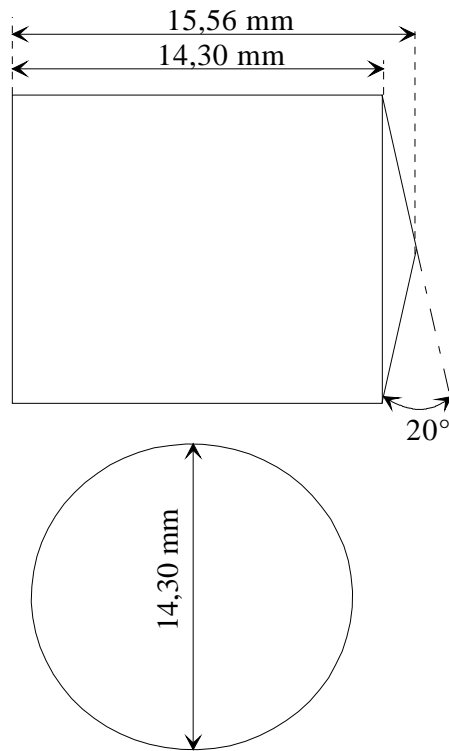
17.14.1.3.2 拍摄彩色静物照片，记录下物品和试验设备在试验前和试验后的状况。记录爆炸物质的残留物、碎片、冲击波、抛射物、炸坑、验证板损坏情况和推力，作为物品反应水平的证据。

17.14.1.3.3 为每次试验的全过程拍摄彩色录像，对评估应答情况极为重要。安放摄像机必须保证视场不得被任何试验设施和仪器遮挡，视场包括所有必须的信息。

17.14.1.3.4 对含有多种极不敏感物质主要爆炸装料的复合物品进行分类，应对每一种主要装药部件进行碎片撞击试验，方可全面定性物品的反应水平。

#### 17.14.1.4 试验标准和评估结果的方法

如果反应水平比附录 8 中所列的燃烧更为剧烈，结果记为“+”，物品不划为 1.6 项物品。”



注：

外形： 锥尾形直筒，比例： $\frac{L(\text{length})}{D(\text{diameter})} > 1$  保证稳定

公差： $\pm 0.05$  毫米和 $\pm 0^\circ 30'$ ；

碎片质量： 18.6 克；

碎片材料： 低碳钢，布氏硬度(HB)低于 270.



图 17.14.1： 第 1.6 项物品碎片撞击试验的标准碎片

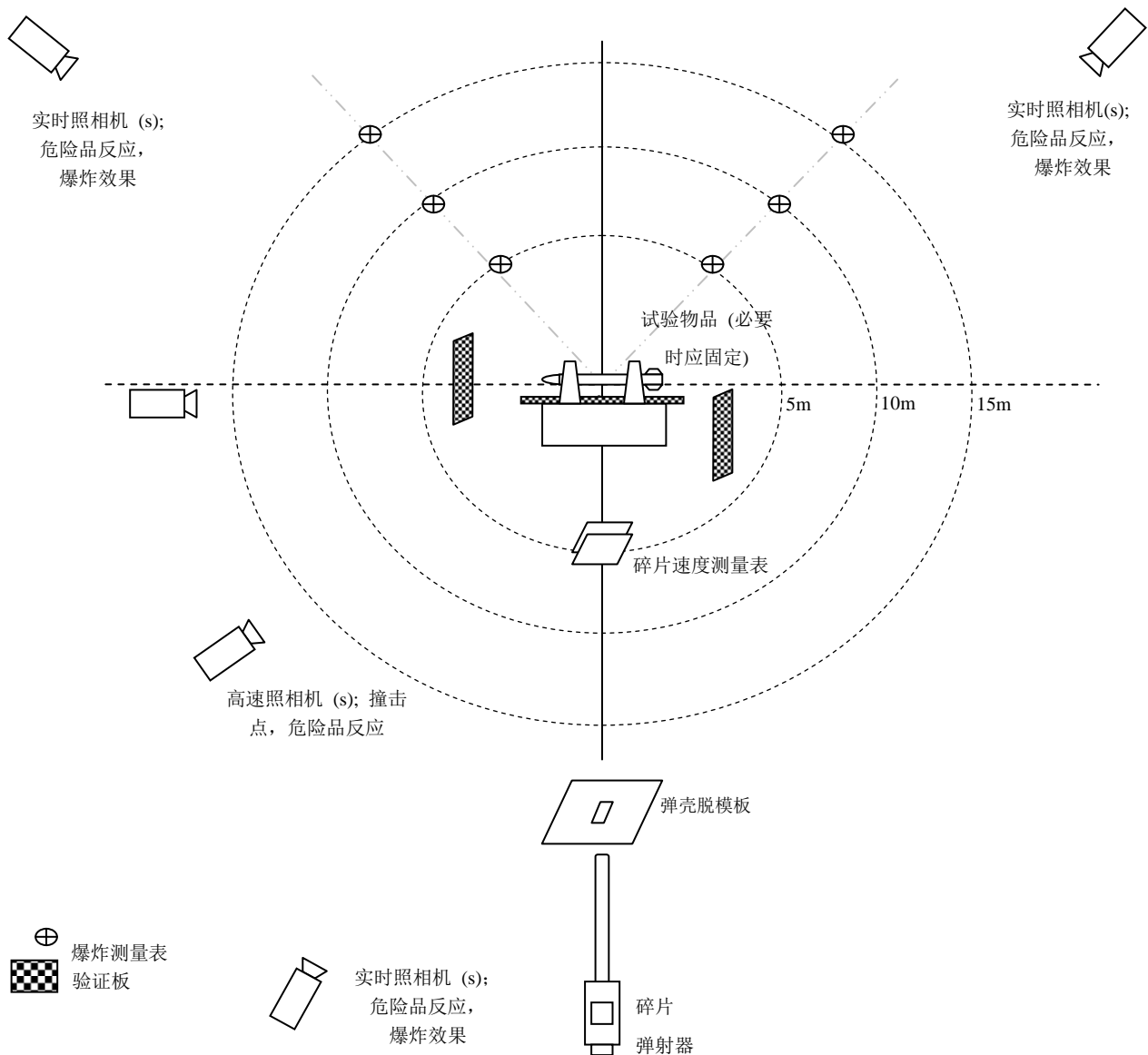


图 17.14.2： 第 1.6 项物品碎片试验典型设置

相应修改：

在表 1.2 和 17.4、17.5、17.6、17.7、17.8 和 17.9 各节中，将所有“极不敏感引爆炸物质”均改为“极不敏感物质”。

### 第三部分

插入新的第 35 节如下：

#### “第 35 节 确定气体和气体混合物的化学稳定性

##### 35.0 引言

本节介绍联合国对化学性质不稳定的气体和气体混合物的分类方法。本节的内容应与《全球化学品统一分类和标签制度》(全球统一制度)第 2.2 章中的分类原则和本节给出的试验方法一并使用。

##### 35.1 目的

35.1.1 本试验方法通过点火试验，用于确定在封闭的船只内，气体和气体混合物在环境温度和在高温、高压下的化学稳定性。

35.1.2 在本试验方法中采用以下定义：

化学不稳定性，指气体或气体混合物即使在没有任何起反应的伴生条件(如空气或氧)的情况下，仍可通过分解造成高温和/或压力升高，进而发生危险反应。

试验气体，指采用本试验方法评估的气体或气体混合物。

相应初始压力，指在 65 °C 进行试验时的压力。完全呈气态的试验气体，相应初始压力是在环境温度下最大(装载)压力时气体在 65 °C 时的压力。对于液化试验气体，相应初始压力是在 65 °C 时的蒸汽压力。

##### 35.2 范围

35.2.1 本试验方法不包含化学工厂中加工条件下气体的分解，和气体混合物中不同气体之间可能发生的危险反应。

35.2.2 气体混合物所含的各种成分之间可能发生危险反应，如易燃气体或氧化性气体，此种气体混合物在本试验方法的意义上，不认为是化学性质不稳定的。

35.2.3 如果根据 ISO 10156: 2010 的计算显示气体混合物是不易燃的，则无需为分类目的作确定化学性质不稳定的试验。

35.2.4 应请专家做出判断，决定易燃气体或气体混合物是否可按化学性质不稳定分类，以避免在毫无疑问该气体或气体混合物稳定的情况下仍作不必要的试验。表明气体化学不稳定性的功能团，有三键、相邻双键或共轭双键、卤化双键和张力环等。

### 35.3 浓度极限

#### 35.3.1 通用浓度极限

35.3.1.1 只含有一种化学性质不稳定气体的气体混合物，如果化学性质不稳定气体的浓度低于以下通用浓度极限的较高值，便不视为化学性质不稳定，因此也无需为分类目的进行试验：

- (a) 化学性质不稳定气体的爆炸下限；或
- (b) 3 摩尔%。

#### 35.3.2 具体浓度极限

35.3.2.1 下表载有一些气体按化学性质不稳定分类的信息。给出了这些气体混合物的具体浓度极限。只含有一种化学性质不稳定气体的气体混合物，浓度低于具体浓度极限者，不作为化学性质不稳定，因此也无需为分类目的进行试验。

表 35.1  
有关化学性质不稳定的气体和在不按化学性质不稳定分类的混合物中这些气体的浓度极限资料

有关纯气体的资料					有关该气体混合物的资料
化学名称	分子式	CAS No.	UN No.	分类	具体浓度极限(见注 1 和 2)
乙炔	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	74-86-2	1001 3374	化学性质不稳定, A 类	见表 35.2 其他化合物: 分压 1 绝压巴
溴代三氟代乙烯	C <sub>2</sub> BrF <sub>3</sub>	598-73-2	2419	化学性质不稳定, B 类	8.4 摩尔% (LEL)
丁二烯-1,2	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	590-19-2	1010	不按化学性质不稳定分类	
丁二烯-1,3	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	106-99-0	1010	不按化学性质不稳定分类	
丁炔-1, 丁炔	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	107-00-6	2452	化学性质不稳定, B 类	可采用乙炔的具体浓度极限, 见表 35.2. 其他化合物: 分压 1 绝压巴
三氟氯乙烯	C <sub>2</sub> ClF <sub>3</sub>	79-38-9	1082	化学性质不稳定, B 类	4.6 摩尔% (LEL)
环氧乙烷	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	75-21-8	1040	化学性质不稳定, A 类	含稀有气体的混合物 15 摩尔%。 其他化合物 30 摩尔%
乙烯基·甲基醚	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	107-25-5	1087	化学性质不稳定, B 类	3 摩尔%
丙二烯	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	463-49-0	2200	化学性质不稳定, B 类	可采用乙炔的具体浓度极限, 见表 35.2. 其他化合物: 分压 1 绝压巴
丙炔	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	74-99-7	3161	化学性质不稳定, B 类	可采用乙炔的具体浓度极限, 见表 35.2. 其他化合物: 分压 1 绝压巴
四氟乙烯	C <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	116-14-3	1081	化学性质不稳定, B 类	10.5 摩尔% (LEL)
三氟乙烯	C <sub>2</sub> HF <sub>3</sub>	359-11-5	1954	化学性质不稳定, B 类	10.5 摩尔% (LEL)
乙烯基溴	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Br	593-60-2	1085	化学性质不稳定. Cat. B	5.6 摩尔% (LEL)
聚氯乙烯	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl	75-01-4	1086	化学性质不稳定, B 类	3.8 摩尔% (LEL)
乙烯基氟	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F	75-02-5	1860	化学性质不稳定, B 类	3 摩尔%

注 1: 最大压力应当有限, 以避免浓缩。

注 2: 试验方法不适用于液化气体混合物。液化气体混合物上方的气体, 如在解除压力后化学性质可能变得不稳定, 应在安全数据单上注明。

表 35.2

含乙炔二元混合的具体浓度极限。这些浓度极限也可适用于丁炔-1(乙基己炔)、丙二烯和丙炔

乙炔的浓度极限 摩尔%	与以下气体混合的最大(装载)压力, 帕						
	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>
3.0	200.0				200.0		
4.0	100.0						
5.0				40.0			40.0
6.0	80.0						
8.0	60.0						
10.0	50.0	38.0	5.6	20.0	100.0	6.0	20.0
15.0	30.0	30.0		10.0			10.0
20.0	25.0	20.0	6.2	5.0	50.0	6.6	7.5
25.0	20.0	15.0					5.0
30.0	10.0	10.0	6.9		25.0	7.3	
35.0			7.3				
40.0					15.0	8.2	
45.0							
50.0					5.0	9.3	
60.0						10.8	

## 35.4 试验方法

### 35.4.1 引言

35.4.1.1 气体的分解倾向, 在很大程度上取决于压力和温度, 在气体混合物的情况下, 还取决于化学性质不稳定成分的浓度。对发生分解反应的可能性进行评估, 应在与装卸、使用和运输相当的条件下进行。因此, 须进行两类试验:

- (a) 在环境温度和压力下,
- (b) 在 65°C 和相应的初始压力下。

### 35.4.2 设备和材料

35.4.2.1 试验设备(见图 35.1)包括一个不锈钢的(可加热)耐压试验容器; 一个点火源, 测量和记录系统, 记录点火容器内的压力; 供气设备; 带防爆盘和蜂鸣器的通风系统, 装有遥控阀门的旋塞。

#### (a) 耐压试验容器

试验容器为圆柱形不锈钢容器, 容量大约为 1 分米<sup>3</sup>, 内径 80 毫米。用导火索连接的点火源固定于容器底部。容器配备一个加热罩, 与一个温度控制装置连接, 对容器的外壁进行加热, 误差不超过  $\pm 2$  K。试验容器用耐温绝缘材料

绝缘，避免热量损失和温度的梯度变化。试验容器的耐压能力须达到 500 巴 (50 兆帕)。

(b) 起爆线点火器

点火源是一个类似于 ASTM E 918 和 EN 1839 所述的起爆线(导火索)点火器。点火器由两个相距 3 至 6 毫米的绝缘电极组成，两端连接直径 0.12 毫米的锡基密封合金导线。点火的能量由一个 1.5 kVA/230 (115) V 型绝缘变压器提供，变压器与点火器短暂接通。导火索熔化，然后在电极之间形成电弧，时间最长不超过供电电压(10 (8.3) 毫秒)的半个周期。一个电子控制装置使之可以将主电压的半波以不同的时间段送到点火器。输送的相应能量应在 15 焦耳  $\pm$  3 焦耳之间。能量可通过记录点火期间的电流和电压测得。

(c) 压力和温度记录设备

测量点火容器内部的压力，应使用校准的压阻式压力传感器。测量范围应为初始压力的 20 倍。灵敏度应至少为全刻度的 0.1%，精确度应高于全刻度的 0.5%。

使用一个 3 毫米 K 型热电偶 (NiCr/NiAl) 测量和控制点火容器的温度，热电偶安装在高压釜内距离顶端下方 50 毫米的位置。

点火后，数字式的压力信号记录在电脑中。从原始数据中取得初始压力( $p_0$ )和最高压力( $p_{ex}$ )。

(d) 供气

需要两种不同类型的气体供应，一个用于完全处于气相的试验气体，一个用于液化试验气体。气相的试验气体按体积计量，或计算流量，液化试验气体按重量计量。

(e) 防爆盘

防爆盘用于保护试验容器。防爆盘与一个通风管连接，用于排出气体。防爆盘直径多出的部分至少应为 10 毫米，通风管的内径至少应为 15 毫米。防爆盘的破裂压力须达 250 巴(25 兆帕)。

(f) 附加蜂鸣器和阀门

直接装在试验容器上的蜂鸣器和阀门，耐压必须达到 500 巴(50 兆帕)。试验容器的操作，通过遥控操作的阀门进行。

### 35.4.3 试验程序

35.4.3.1 试验气体在控制的温度和压力下注入耐压不锈钢容器。容器装有防爆盘。用爆炸线点火器对试验气体点火。从产生的压力上升推断出是否发生分解反应。

35.4.3.2 试验按以下顺序进行：

**(a) 试验在环境温度和压力下进行**

在 20 °C 和 1.01 巴 (101.3 千帕) 压力下进行的试验, 爆炸线点火器应安放在试验容器的中央。将试验容器和接管排空。试验气体通过遥控阀门注入试验容器, 直至达到环境压力(初始压力)。关闭阀门, 启动点火器。启动能应为大约 15 焦耳, 以避免在这个较低的压力下试验容器内点火过度。测量反应的标准, 是在点火后压力上升超过 20% ( $f = p_{ex}/p_0 > 1.20$ )。如果没有发生这种压力上升, 还须再重复做两次试验。

如果在任何一次试验中试验气体显示压力上升超过 20%, 试验气体即划为“在 20 °C 和 101.3 千帕标准压力下化学性质不稳定的气体”。无需再作进一步试验。

**(b) 在高温高压下进行试验**

如果在按 35.4.3.2 (a) 所作的试验中压力升高不超过 20%, 则还要在温度 65 °C 和相同的初始压力下做进一步的试验。试验程序与 35.3.3.2 (a) 相同, 但对于在高压下可能属于不稳定的气体必须格外小心。初始能量应为大约 15 焦耳。如果压力升高不超过 20%, 应继续再作两次试验。

如在任何一次试验中, 试验气体的压力升高超过 20%, 则气体划为“在温度高于 20 °C 和/或压力大于 101.3 千帕的条件下, 化学性质不稳定”。

**35.4.4 安全措施**

35.4.4.1 试验设备必须进行充分屏蔽, 以防止万一设备发生爆裂造成伤害。设备的安装应做到只要容器中还有试验气体, 操作人员即可不必呆在同一室内。也可用一个防爆屏障将操作人员与试验设备隔离开。启动试验设备只能从与试验设备屏蔽开的位置进行。

35.4.4.2 试验设备应安装一个防爆盘, 防爆盘与通风管连接, 以便安全地将废气排出。因此必须考虑到排出的气体本身也有可能是危险的(如易燃或有毒)。

35.4.4.3 装试验气体的气瓶应安装单向阀门(止逆阀), 在点火器点火之前须与试验设备分开, 以避免向气瓶的逆向点火。气瓶的阀门在输气结束后必须立即关闭。

35.4.4.4 有些化学性质不稳定的气体可发生非常剧烈的爆炸, 特别是在较高的压力下。因此, 特别建议试验从常压下开始。

**35.4.5 试验标准和评估结果的方法**

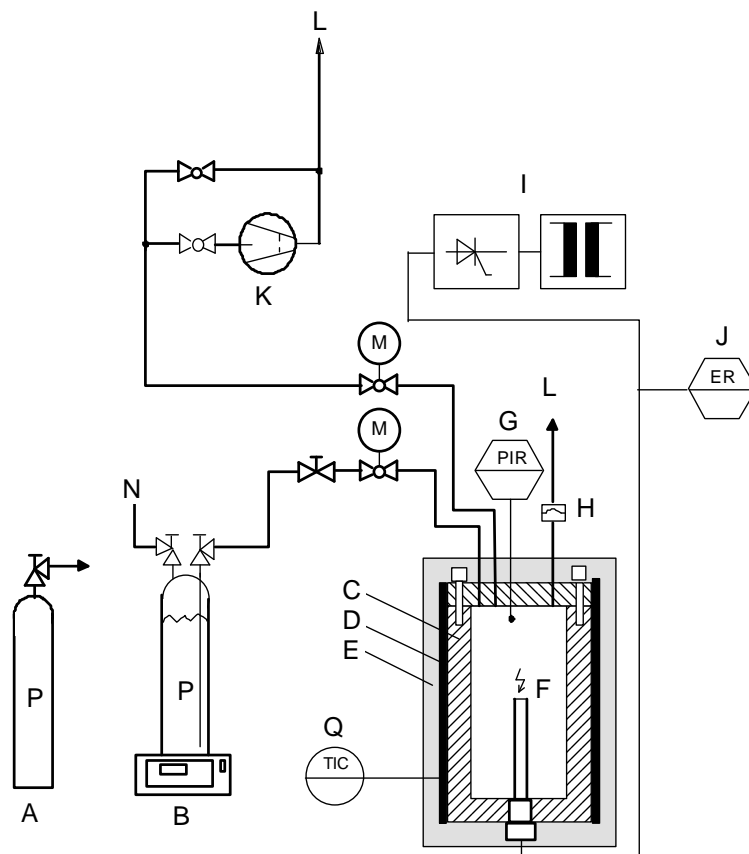
35.4.5.1 化学性质不稳定的气体或气体混合物, 根据试验的以下结果, 划为“在 20 °C 和 101.3 千帕标准压力下化学性质不稳定”, 或“在温度高于 20 °C 和/或压力大于 101.3 千帕时化学性质不稳定”:

(a) 如在 20 °C 和 1.01 巴(101.3 千帕)条件下所作的试验显示压力上升超过初始绝对压力的 20%, 气体划为“在 20 °C 和 101.3 千帕标准压力下化学性质不稳定”。

(b) 如果在 65 °C 和相应的初始压力下所作的试验显示压力上升超过初始绝对压力的 20%，但在 20 °C 和 1.01 巴(101.3 千帕)时未出现此种压力上升，则气体划为“在温度高于 20°C 和/或压力大于 101.3 千帕时化学性质不稳定”。

35.4.5.2 如果任何一项试验均未显示压力上升超过初始绝对压力的 20%，则气体不按此项试验方法进行分类(即化学性质稳定)。

注：化学性质不稳定的气体，未按本节的试验程序进行试验者，应按 A 类，化学性质不稳定分类(见《全球统一制度》第 2.2 章)。



- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| (A) 试验气体来源 (气相)         | (B) 试验气体来源(液化)             |
| (C) 耐压试验容器              | (D) 可调节电加热器                |
| (E) 热绝缘                 | (F) 爆炸线起爆器                 |
| (G) 压力传感器, 压力显示和记录(PIR) | (H) 防爆盘                    |
| (I) 电起爆装置               | (J) 能量记录 (ER)              |
| (K) 真空泵                 | (L) 废气                     |
| (M) 电动控制阀               | (N) 加压氮气                   |
| (P) 试验气体                | (Q) 温度传感器, 温度显示和温度控制 (TIC) |



## 图 35.1: 试验设备”

## 第 38 节

38.3.2 插入新的 38.3.2.1 段如下:

“38.3.2.1 所有类型的电池均须进行 T.1 至 T.6 和 T.8 项试验。所有不可充电的电池组类型, 包括由已经做过试验的电池组成的电池组, 均须做 T.1 至 T.5 的试验。所有可充电的电池组类型, 包括由已经做过试验的电池组成的电池组, 均须做 T.1 至 T.5 和 T.7 的试验。此外, 带有防止过度充电保护装置的可充电的单一电池组, 须做 T.7 的试验。作为电池组元件的电池, 与电池组一并运输时, 只需进行 T.6 和 T.8 项试验即可。”

原 38.3.2.1 改为 38.3.2.2。

38.3.2.1(新编号 38.3.2.2)(b) 改为“对于充电电池和电池组, 以瓦特-小时表示的标称能量变化超过 20%, 或标称电压增加超过 20%; 或”。(c) 修改如下:

“(c) 可导致任何试验不符合要求的变化, ”

之后增加新注如下:

“注: 可能被视为与已经过试验的型号有所不同的改变, 如可能导致任何试验结果不符合要求的改变, 此种类型改变可包括但不限于以下情况:

- (a) 阳极、阴极、隔板或电解液材料的变化;
- (b) 保护装置的改变, 包括硬件和软件;
- (c) 电池或电池组安全设计上的改变, 如排气阀;
- (d) 元件电池数量的改变; 和
- (e) 元件电池连接方式的改变。”

本段结尾处新插入一个注如下:

“注: 《规章范本》第 3.3 章中特殊规定 188 和 230 所要求的电池组, 不论其元件电池是否已经做过试验, 均须对电池组进行试验”

原 38.3.2.2 段重新编号为 38.3.2.3。

38.3.2.2 (新编号 38.3.2.3) 电池组的定义, 第一段修改如下:

“电池组, 是指用电路连接在一起的两个或多个电池, 并安有使用所必需的装置, 如外壳、终端、标记和保护装置等。只有一个电池的电池组, 被视为“电池”, 须根据《规章范本》和本试验手册中对“电池”的试验要求进行试验(另请参见“电池”的定义)”。

注不变。

大型电池的定义修改如下:

“大型电池，系指总质量大于 500 克的电池。”

“渗漏”的定义修改如下：

“渗漏，是指可以看到的电解液或其他物质从电池或电池组漏出，或电池或电池组中的物质损失(不包括外壳、搬运装置或标签)，失去的质量超过表 1 中所列的数值。”

“重量损失”的定义修改如下：

“质量损失，是指超过下表 1 所列数值的质量损失。”

**表 1**  
**质量损失限值**

电池或电池组重量 $M$	重量损失限值
$M < 1$ 克	0.5%
$1 \text{ 克} \leq M \leq 75 \text{ 克}$	0.2%
$M > 75 \text{ 克}$	0.1%

注：质量损失的数值可用下式计算：

$$\text{质量损失}(\%) = \frac{(M_1 - M_2)}{M_1} \times 100$$

式中： $M_1$  是试验前的质量， $M_2$  是试验后的质量。如果质量损失不超过表 1 所列的数值，应视为“无质量损失”。

“原电池或电池组”的定义，中文不变。

“标定电容量”的定义修改如下：

“标定电容量，是指电池或电池组在制造商规定的负荷、温度和电压截断点下测得的电容量，单位为安培小时或毫安小时。”

注：以下国际电工委员会(IEC)的标准，为确定标定电容量提供了指导和方法。

(1) IEC 61960(第一版 2003-12)：含碱性或其他非酸性电解液的单体蓄电池和蓄电池组 – 便携式单体锂离子电池和锂离子电池组；

(2) IEC 62133(第一版 2002-10)：含碱性或其他非酸性电解液的单体蓄电池和蓄电池组 – 便携式密封单体蓄电池的安全要求，以及作便携式应用、由此种电池组成的蓄电池组的安全要求；

(3) IEC 62660-1(第一版 2011-01)：用于驱动电动车辆的锂离子蓄电池 – 第 1 部分：效能测试。”

定义“可再充电的”，该词后加上“电池或电池组”。

小型电池的定义修改如下：

“小型电池，是指总质量不超过 500 克的电池。”

插入以下新定义：

“起火，是指试验电池或电池组有火焰冒出。”

“标称能量，以瓦特小时表示，是指制造商公布的、在规定条件下测得的电池或电池组的能量值。标称能量通过标称电压乘以标定电容量计算得出。”

“标称电压，是指用以标明或识别电池或电池组的电压的近似值。”

“开路电压，或称断路电压，是指电池或电池组在没有外循环电流时两极之间的电压。”

“单体电池电池组，是指单一的电化学装置，安装有使用所需的装置，如外壳、电极、标记和保护装置等。”

38.3.3 (a) 和(b) 分段，将“试验 1 至 5”改为“试验 T.1 至 T.5”。

(c)分段第一句，将“试验 6”改为“试验 T.6”。

(d)分段第一句，改为：“充电电池组或充电单体电池电池组在根据试验 T.7 进行试验时，应按以下要求的数量进行试验：”

(e)分段修改如下：

“(e) 在对原电池和充电电池以及元件电池进行 T.8 项试验时，应按以下要求的数量进行试验：

- (一) 十个完全放电状态的原电池；
- (二) 十个完全放电状态的原元件电池；
- (三) 十个在第一个充电放电周期完全放电状态的充电电池，
- (四) 十个在第一个充电放电周期完全放电状态的充电元件电池，
- (五) 十个在 50 个充电放电周期后完全放电状态的充电电池，
- (六) 十个在 50 个充电放电周期后完全放电状态的充电元件电池。

(f)分段第一句，改为：“当试验电池组件时，如电池组件在完全充电时所有阳极的合计锂含量不大于 500 克，或在锂离子电池组的情况下，额定的瓦特-小时数不超过 6200 瓦特小时，组件是用已经通过所有必要试验的电池组集合而成的，须对一个完全充电状态的电池组件做 T.3、T.4 和 T.5 项试验，此外，在充电电池组件的情况下，还须做第 T.7 项的试验。”

38.3.4 删去第一句。将“试验 1 至 5”改为“试验 T.1 至 T.5”(两次)，将“试验 6 和 8”改为“试验 T.6 和 T.8”，将“试验 7”改为“试验 T.7”。

38.3.4.1.3、38.3.4.2.3 和 38.3.4.4.3 删去“无重量损失”。

38.3.4.2.2 改为：“试验用的电池和电池组应先在试验温度等于  $72 \pm 2^\circ\text{C}$  的条件下存放至少 6 小时，接着再在试验温度等于  $-40 \pm 2^\circ\text{C}$  的条件下存放至少 6 小时。两个极端试验温度之间的最大时间间隔为 30 分钟。此程序重复进行，共完成 10 次，接着将所有试验电池和电池组在环境温度( $20 \pm 5^\circ\text{C}$ )下存放 24 小时。对于大型电池和电池组，暴露于极端试验温度的时间至少应为 12 小时。”

38.3.4.3.2 修改如下：

“试验程序

电池和电池组紧固于振动机平台，但不得造成电池变形，并能准确可靠地传播振动。振动应是正弦波形，对数扫描频率在 7 赫兹和 200 赫兹之间，再回到 7 赫兹，跨度为 15 分钟。这一振动过程须对三个互相垂直的电池安装方位的每一方向重复进行 12 次，总共为时 3 小时。其中一个振动方向必须与端面垂直。

作对数式频率扫描，对最大 12 千克的电池和电池组(电池和小型电池组)，和对 12 千克及更大的电池组(大型电池组)有所不同。

对电池和小型电池组：从 7 赫兹开始，保持  $1 g_n$  的最大加速度，直到频率达到 18 赫兹。然后将振幅保持在 0.8 毫米(总偏移 1.6 毫米)，并增加频率直到最大加速度达到  $8 g_n$  (频率约为 50 赫兹)。将最大加速度保持在  $8 g_n$  直到频率增加到 200 赫兹。”

对大型电池组：从 7 赫兹开始，保持  $1 g_n$  的最大加速度，直到频率达到 18 赫兹。然后将振幅保持在 0.8 毫米(总偏移 1.6 毫米)，并增加频率直到最大加速度达到  $2 g_n$  (频率约为 25 赫兹)。将最大加速度保持在  $2 g_n$  直到频率增加到 200 赫兹。”

38.3.4.3.3 第一句修改如下：“如果试验中和试验后没有出现渗漏、无排气、无解体、无破裂，也无起火，并且每个试验电池或电池组在第三个垂直安装方位上的试验后立即测得的开路电压不小于在进行这一试验前电压的 90%，电池和电池组即符合本项要求。”

38.3.4.5.2 删去最后一句。

38.3.4.5.3 改为：“电池和电池组如果外壳温度不超过  $170^\circ\text{C}$ ，并且在试验过程中及试验后 6 小时内无解体、无破裂，无起火，即符合本项要求。”

38.3.4.6 修改如下：

“38.3.4.6 试验 T.6：撞击/挤压

38.3.4.6.1 目的

本节的试验模拟撞击或挤压等可能造成内部短路的机械性破坏。

38.3.4.6.2 试验程序——撞击(适用于直径大于 20 毫米的圆柱形电池)

试样电池或元件电池放在平坦光滑的表面上。一根 316 型不锈钢棒横放在试样中心，钢棒直径 15.8 毫米  $\pm$  0.1 毫米，长度至少 6 厘米，或电池最长端的尺度，取二者之长者。将一块 9.1 千克  $\pm$  0.1 千克的重锤从 61  $\pm$  2.5 厘米高处跌落到钢棒和试样交叉处，使用一个几乎没有摩擦的、对落体重锤阻力最小的垂直轨道或管道加以控制。垂直轨道或管道用于引导落锤沿与水平支撑表面呈 90 度落下。

接受撞击的试样，纵轴应与平坦表面平行并与横放在试样中心的直径 15.8  $\pm$  0.1 毫米弯曲表面的纵轴垂直。每一试样只经受一次撞击。

38.3.4.6.3 试验程序——挤压(适用于棱柱形、袋装电池硬币/纽扣电池和直径不超过 20 毫米的圆柱形电池)

将电池或元件电池放在两个平面之间挤压，挤压力度逐渐加大，在第一个接触点上的速度大约为 1.5 厘米/秒。挤压持续进行，直到出现以下三种情况之一：

1. 施加的力量达到 13 kN  $\pm$  0.78 kN；

例如：用一个活塞直径 32 毫米的液压顶施力，直到液压顶的压力达到 17 兆帕。

2. 电池的电压下降至少 100 mV；或

3. 电池变形达原始厚度的 50%或以上。

一旦达到最大压力、电压下降 100 mV 或更多，或电池变形至少达原厚度的 50%，即可解除压力。

棱柱形或袋装电池应从最宽的一面施压。纽扣/硬币形电池应从其平坦表面施压。圆柱形电池应从与纵轴垂直的方向施压。

每个试样电池或元件电池只做一次挤压试验。试样应继续观察 6 小时。试验应使用之前未做过其他试验的电池或元件电池进行。

38.3.4.6.4 要求

电池和元件电池，如外部温度不超过 170°C，并且在进行试验过程中和试验后 6 小时内无解体、无起火，即符合本项要求。”

38.3.4.7.3 改为：“充电电池组如在试验过程中和试验后 7 天内无解体，无起火，即符合本项要求。”

38.3.4.8.3 改为：“原电池或充电电池如在试验过程中和试验后 7 天内无解体，无起火，即符合本项要求。”

## 第 41 节

41.2.2 修改如下：

#### 41.2.2 多元气体容器

- (a) 降低最高设计温度，但不影响壁厚；
- (b) 提高最低设计温度，但不影响壁厚；
- (c) 降低最大许可总质量；
- (d) 减少每个单独元件的质量及其装载，或减少元件的总质量及其装载；
- (e) 单元直径增加不超过 10%，或减少不超过 40%；
- (f) 单元长度改变不超过 10%；
- (g) 多元气体容器外壳的长度减少不超过 3.1 米(10 英尺)；
- (h) 多元气体容器高度减少不超过 50%；
- (i) 元件数量改变不超过 50%；
- (j) 增加外壳材料的壁厚，但厚度须保持在焊接程序规格允许的范围内；
- (k) 改变辅助设备和歧管，但辅助设备和歧管改变的总质量不超过最大允许总质量的 10%(但与已经试验过的原型相比，不得造成最大允许总质量的增加)；
- (l) 外壳的制造使用不同等级但相同型号的材料，条件是：
  - (一) 对该不同等级的设计所进行的计算，采用该等级的机械性质最差的额定数值，所得到的结果符合或超过现有等级的设计计算结果；且
  - (二) 选用的等级符合焊接程序规格的要求。

注：虽有设计改变但无需另作撞击试验即可使用的多元气体容器，将元件固定到框架上的安装设备必须与已经试验过的多元气体容器设计原型相同。

## 附录

增加新的附录 8 如下：

### “附录 8

#### 反应说明

此处的反应说明用来作为 7 系列试验的标准，供主管当局用以决定危险品的反应类型。例如，危险品的大小、类型、包装和爆炸性物质千差万别，而这些差别必须考虑在内。判断一种反应属于某种类型，该种类型反应的主要证据(下表中以 P 表示)必须存在。主管当局评估反应，必须认真权衡所有证据(主要证据和次要证据)，加以通盘考虑。次要证据提供了其他指标存在的可能。

反应水平	观察或测得的结果				
	爆炸物质 (ES)	外壳	爆炸	碎片或爆炸物质进射	其他
爆轰	一旦发生反应立即消耗掉所有爆炸物质	(P) 装载爆炸物质的金属外壳迅速塑性变形, 并有大量高剪切率碎片。	(P) 冲击波的幅度和时间标度 = 校准试验的计算值或测量值。	验证板穿孔、破裂和/或塑性变形。	地面陷坑的大小与危险品中爆炸性物质的量相应。
部分爆轰		(P) 装载爆炸物质的金属外壳部分但非全部迅速塑性变形, 并有大量高剪切率碎片。	(P) 冲击波的幅度和时间标度 < 校准试验的计算值或测量值。对周围结构造成破坏。	临近的验证板有穿孔、破裂和/或塑性变形。散落的燃烧或未燃烧爆炸物质。	地面陷坑的大小与引爆的爆炸性物质的量相应。
爆炸	(P) 一旦物品发生反应, 部分或所有爆炸物质迅速燃烧	(P) 金属外壳大面积裂痕, 但无高剪切率碎片证据, 产生的碎片比有目的的爆轰校准试验观察到的碎片更大但较少。	试验过程中在试验场始终能够观察到或测量到压力波, 波幅峰值 << 波动历时大大长于校准试验测得的结果。	验证板受损。燃烧或未燃烧的爆炸性物质散落到较远处。	地面陷坑。
爆燃	(P) 部分或所有爆炸物质迅速燃烧	(P) 外壳断裂, 造成少量较大的碎片, 可能包括封口或附件。*	试验场有一定的压力证据, 可能因时间或空间而改变。	(P) 至少有一件(外壳、封口或附件)进射到 15 厘米外, 根据图 16.6.1.1 的距离/质量关系, 能量水平 > 20 焦耳。大量燃烧或未燃烧的爆炸物质散落, 一般在 15 厘米以上。	(P) 无较强烈反应的主要证据, 但有证据显示有将物品抛出 15 厘米以外的推力。反应时间较爆炸反应的时间更长。
燃烧	(P) 部分或所有爆炸物质低压燃烧	(P) 外壳可能断裂, 造成少量较大的碎片, 可能包括封口或附件。*	试验场有一些微不足道的压力证据	(P) 没有东西(外壳、封口、附件或爆炸物质)进射到 15 厘米以外, 根据图 16.6.1.1 的距离/质量关系表能量水平 > 20 焦耳。 (P) 只有相对于危险品所含总量较小的一部分燃烧或未燃烧的爆炸性物质散落, 一般不超过 15 厘米, 但绝不超过 30 厘米。	(P) 没有证据显示推力能将物品抛出 15 厘米以外。 对于火箭发动机, 反应时间大大长于如果以其设计方式点火的情况。



反应水平	观察或测得的结果				
	爆炸物质 (ES)	外壳	爆炸	碎片或爆炸物质喷射	其他
无反应	(P) 在没有外界持续刺激的情况下，爆炸物质不发生反应。  (P) 可回收全部或大部分未发生反应的爆炸物质，无持续燃烧的迹象。	(P) 外壳或容器无大于相应惰性试验样品的破碎。*	无	无	无

\*注：力学危险可直接引起造成物品破裂的损坏，甚至引起压缩空气反应，造成一些部件，特别是封口等被抛出。这方面的证据可能被误解，认为是物品中爆炸性物质的反应所致，进而对之做出较严重的反应说明。将观察到的证据与相应的惰性物品进行比较，可帮助确定物品反应的程度。”