



中华人民共和国国家标准

GB/T 16310.1~16310.5—1996

船舶散装运输液体化学品危害性 评价规范

Specification on evaluation methods of hazards of
liquid chemicals transported in bulk by shipping

1996-05-16 发布

1996-12-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

GB/T 16310.1—1996	船舶散装运输液体化学品危害性评价规范	水生生物急性毒性试验方法 …	1
GB/T 16310.2—1996	船舶散装运输液体化学品危害性评价规范	水生生物积累性试验方法 ……	5
GB/T 16310.3—1996	船舶散装运输液体化学品危害性评价规范	水生生物沾染试验方法 ……	10
GB/T 16310.4—1996	船舶散装运输液体化学品危害性评价规范	哺乳动物毒性试验方法 ……	14
GB/T 16310.5—1996	船舶散装运输液体化学品危害性评价规范	危害性评价程序与污染 分类方法 ……	23

前 言

船舶散装液体危害性评价规范系根据 MARPOL 73/78 附则 I 的要求,为船舶散装运输的液体化学品的污染分类而进行的污染危害性评价和污染分类的方法,其危害评价和分类的原则和内容系根据附则 I 中有害液体物质分类准则(附则 I 之附录 1)以及海洋污染科学专家组关于船运有害物质危害性评价的原则确定。评价内容包括:1. 水生生物积累试验;2. 水生生物沾染试验;3. 水生生物急性毒性试验(即本标准);4. 哺乳动物毒性试验;5. 休息环境舒适性影响;6. 分类程序和方法。鉴于导则中危害性 C(经口急性毒性)及 D(皮肤接触和吸入毒性)均为哺乳动物试验内容,故合为一个分标准;另外,环境舒适性的评价系根据物质对人的毒性、刺激性以及由其理化特性决定的对环境影响的持久性等综合评价,无具体试验方法,所以不单列分标准,而并入评价程序和分类中。

本标准由中华人民共和国交通部提出。

本标准起草单位:交通部水运科学研究所负责起草。

本标准起草人:赵前、张秀芝。

中华人民共和国国家标准

船舶散装运输液体化学品危害性评价规范

水生生物急性毒性试验方法

GB/T 16310.1—1996

Specification on evaluation methods of hazards of liquid
chemicals transported in bulk by shipping—Acute toxicity
testing methods for aquatic organism

1 范围

本标准规定了水生生物急性毒性试验方法,包括鱼类急性毒性试验,大型蚤急性毒性试验和卤虫急性毒性试验。

本标准适用于船舶散装运输液体化学品的危害性评价和污染分类。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 13266—91 水质 物质对蚤类(大型蚤)急性毒性测定方法

GB/T 13267—91 水质 物质对淡水鱼(斑马鱼)急性毒性测定方法

JT 2013—89 溢油分散剂技术条件

MARPOL 73/78 附则Ⅱ 控制散装有毒液体物质污染规则

3 定义

本标准采用下列定义。

液体化学品 liquid chemicals

系指那些温度为 37.8℃时蒸汽压力不超过 2.8 kPa/cm² 的物质

4 原理

通过鱼类急性毒性试验,大型蚤急性毒性试验和卤虫急性毒性试验,得到化学品对水环境不同类别、不同层次生物的急性毒性试验数据,为化学品的综合评价提供依据。本标准中鱼类急性毒性试验方法推荐斑马鱼为试验鱼种,但也可采用其他鱼种,如青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、虹鳟等。

5 试验条件

5.1 试验溶液

5.1.1 对水溶性物质,可用蒸馏水或去离子水当天配制储备液,若受试物为化学稳定性很好的物质,可一次配制供两天以上使用的储备液。按试验要求浓度稀释储备液,配制不同浓度的试验溶液。

5.1.2 对难溶于水的物质,可借助于低毒助溶剂将其配制成一定浓度的储备液,再根据需要稀释配制成系列浓度试验液。在保证试验液混合均匀的前提下,尽可能减少溶剂的使用量。

国家技术监督局 1996-05-16 批准

1996-12-01 实施

5.1.3 对于自乳化性物质或借助于乳化剂能分散于水中的物质,采用 JT 2013—89 中分散剂毒性试验装置,通过定量加入,连续搅拌的方法获得均匀、稳定的试验溶液(仅适用于鱼类毒性试验)。

5.2 选择半静态供液方式并增加换液次数(如 8h 一次)。

6 鱼类急性毒性试验方法

鱼类急性毒性试验方法按 GB/T 13267。

7 大型蚤急性毒性试验方法

大型蚤急性毒性试验方法按 GB/T 13266。

8 卤虫急性毒性试验方法

8.1 原理

在规定的条件下,将卤虫(*Artemia salina*)卵孵化一天后的无节幼虫置于一系列已知浓度的被测物溶液中,48 h 后,由不同浓度溶液中无节幼虫死亡的数量求出该时间内受试物使 50% 的卤虫无节幼虫死亡的浓度,即半致死浓度,记作 48 h LC_{50} 。

8.2 试验材料

8.2.1 稀释水:使用人工海水,按配方加入试剂级化学药品,用蒸馏水或去离子水配制。

人工海水配方:

化学品名称	最终浓度,mg/L
NaCl	31 800
MgSO ₄	7 740
MgCl ₂	6 000
CaCl ₂	1 530
KCl	70
NaHCO ₃	2 000

8.2.2 试验生物

8.2.2.1 试验生物为卤虫卵孵化后的无节幼虫,卤虫卵可由市场购得,在干燥环境中保存,每批试验应使用相同来源的卤虫卵。

8.2.2.2 孵化

在玻璃容器中放入适量人工海水,按每升水 0.1~0.2 g 的比例加入卤虫卵,尔后置于恒温箱中,25 ±1℃ 下恒温培养。25 h 后,把孵化容器从恒温培养箱中取出,置于光亮处,用带吸头的吸管把幼虫吸出,放入已装有少量人工海水的烧杯中备用。

8.2.3 仪器、设备

8.2.3.1 试验容器和其他有可能与生物接触的器皿均属非生物活性物质,如玻璃容器,聚乙烯塑料容器等。

8.2.3.2 烧杯:50 mL、100 mL

结晶皿:200 mL

吸管、聚光灯。

8.2.3.3 恒温光照培养箱或恒温间。

8.2.3.4 其他常规试验仪器、设备。

8.3 试验设计

8.3.1 试验均设空白对照组,对照组只加稀释水,不加受试物质。如果使用助溶剂,则要加设含助溶剂的空白,以试验系列中使用的最高助溶剂浓度为准。

8.3.2 每个浓度(包括对照组)至少有两个重复样。

8.3.3 试验结果只有在空白样死亡率低于10%时有效。

8.3.4 通过预试验得到半致死浓度存在的区间,以确定正式试验的浓度范围。通过正式试验求出半致死浓度。

8.4 试验步骤

8.4.1 卤虫卵孵化后,立即收集其无节幼虫,用于试验。

8.4.2 按等对数间距设置五个试验浓度,试验溶液配制见4.1。

8.4.3 试验在200 mL结晶皿中进行,先把10只随机吸取的幼虫移至事先装有20 mL人工海水的烧杯中,在结晶皿中加入80 mL人工海水,按100 mL总体积配制设定浓度的试验液,待所有试验液配好后,依次把烧杯中的20 mL人工海水和10只幼虫倒入结晶皿中。

8.4.4 把装有试验液和幼虫的结晶皿置于恒温光照培养箱中(或其他恒温环境)48 h,其间保持光照强度为2 000 lx左右,温度 $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

8.4.5 48 h后,中止试验,记录死亡数。

8.4.6 幼虫死亡的判别方法:把结晶皿置于黑色底面上,手持可移动聚光光源照向结晶皿,先使光线与皿底平行,观察皿底(一般死亡幼体都沉至皿底),尔后使光源平行上移,逐层观察,同时记录死亡数和皿中幼虫总数,判断死亡时,用针触及幼虫身体,无论幼虫表现出任何形式的运动,都视为存活。

8.4.7 结果处理

LC_{50} 值的估算:由各浓度试验结果,按内插法画图估算得到,也可用概率单位法和寇氏修正法求出 LC_{50} 值和95%置信限。

8.5 试验报告内容

8.5.1 试验物质来源,名称,物、化性质及其他有关资料。

8.5.2 卤虫来源,孵化方式。

8.5.3 评价试验有效性需考虑以下内容:

- a) 试验物质溶液稳定性及换水次数;
- b) 对照组死亡率。

8.5.4 稀释水、储备液、试验液的配制方法。

8.5.5 试验结果,数据处理,结论,讨论。

8.5.6 方法依据及参考文献。

前 言

船舶散装液体危害性评价规范系根据 MARPOL 73/78 附则 II 的要求,为船舶散装运输的液体化学品的污染分类而进行的污染危害性评价和污染分类的方法,其危害评价和分类的原则和内容系根据附则 II 中有害液体物质分类准则(附则 II 之附录 1)以及海洋污染科学专家组关于船运有害物质危害性评价的原则确定。评价内容包括:1. 水生生物积累性试验;(即本标准);2. 水生生物沾染试验;3. 水生生物急性毒性试验;4. 哺乳动物毒性试验;5. 休息环境舒适性影响;6. 分类程序和方法。鉴于导则中危害性 C(经口急性毒性)及 D(皮肤接触和吸入毒性)均为哺乳动物试验内容,故合为一个分标准;另外,环境舒适性的评价系根据物质对人的毒性、刺激性以及由其理化特性决定的对环境影响的持久性等综合评价,无具体试验方法,所以不单列分标准,而并入评价程序和分类中。

本标准由中华人民共和国交通部提出。

本标准起草单位:交通部水运科学研究所负责起草。

本标准起草人:张东宝、张毅、张秀芝。

中华人民共和国国家标准

船舶散装运输液体化学品危害性评价规范 水生生物积累性试验方法

GB/T 16310.2—1996

Specification on evaluation methods of hazards of liquid chemicals
transported in bulk by shipping—Bioaccumulation
testing method for aquatic organism

1 范围

本标准规定了在确定的试验条件下测定化学品在斑马鱼中积累特性的方法。

本标准适用于船舶散装运输液体化学品的积累特性的测定。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 13267—91 水质 淡水鱼(斑马鱼)急性毒性测定方法

MARPOL 73/78 附则Ⅱ 控制散装有毒液体物质污染规则

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 生物浓缩常数 *BCF* biological concentration factor

稳态下,试验鱼体中的试验物质浓度(C_f)与水环境试验物质浓度(C_w)之比。

3.2 吸收 uptake

试验鱼从水中摄取试验物质。

3.3 释放 elimination

积累了一定量化学品的试验鱼被投放至清洁环境后,其吸收的试验物质因代谢而逐渐排出体外的过程。

3.4 稳态 steady-state

在一定的试验浓度下,鱼体从水中吸收及向水中释放试验物质的量相等的状态。

3.5 半衰期 γ depuration half-life

试验物质被生物体排出一半量所需时间。

3.6 初始残留量 *R₀* original remains

释放试验开始时,试验物质在鱼体内的含量。

3.7 液体化学品 liquid chemicals

系指那些在温度为 37.8℃ 时蒸汽压力不超过 2.8 kPa/cm² 的化学品。

4 原理

在确定的试验条件下,通过2~4周的吸收试验及其后的释放试验,测定化学品在鱼体内的生物浓缩常数和生物半衰期,由此评价化学品的生物积累性。

5 试验生物和试验溶液的配制

5.1 试验生物

试验鱼种是斑马担尼鱼(真骨鱼总目、鲤科)[*Brachydanio rerio* Hamiltun-Buchanan (Teleostei: cyprinidae)]。试验鱼体长 30 ± 5 mm,体重 0.3 ± 0.1 g,选自同一驯养池中来源相同的鱼。试验前该鱼群应在与试验条件相同的环境条件下,在溶解氧充足的水中至少驯养两周。试验前24 h停止喂食,每天清除粪便及食物残渣。驯养期间死亡率不超过5%,否则,该批鱼不得用作试验鱼。

试验鱼应无明显的疾病和肉眼可见的畸形。试验前两周内不应对其做疾病处理。

5.2 试验稀释水

将自来水自然曝气三天或用充气泵曝气1 h,使溶解氧达到饱和值,氯基本除尽。pH值 7.8 ± 0.5 。

5.3 制备试验物质储备液

配制试验物质储备液所用试剂为分析纯,将已知量的试验物质溶于一定体积的稀释水、去离子水或蒸馏水中。储备液应当天配制。对于化学性质较稳定的物质,可配制供两天以上使用的溶液,配好后低温保存。对于难溶解的物质,可使用超声波装置,也可加入对鱼低毒、无积累特性的助溶剂。并应同时进行两组不含试验物质的对照试验。一组含有的助溶剂为试验溶液中的最高浓度,另一组是不含助溶剂的稀释水。

6 仪器设备

试验容器用玻璃或其他惰性物质制成,应不明显吸附试验物质。常用设备、尼龙或其他软惰性材料制成的抄网应专用。

6.1 试验容器应有足够大的容积,水量一般按每升水1 g鱼计算。试验介质与空气间有足够大的界面(每10 L试验液要有大约800 cm²的界面面积)。初次使用的试验容器用前应仔细清洗。试验后,倒空容器,用清洗剂清洗,再用大量清水冲洗,干燥后备用。试验容器临用前用稀释水冲洗。

6.2 脂肪提取器

6.3 提取及测试生物体内残留试验物质所需的其他仪器。

6.4 萃取及测试水中试验物质所需的其他仪器。

7 试验条件

7.1 试验溶液的配制与贮存、鱼的管理及全部操作和积累试验都应在无污染物的大气环境中进行。

7.2 试验液中溶解氧不少于4 mg/L,试验期间水温选择18~25℃。试验温度波动不超过1℃。

7.3 每天在换液前1~2 h投食一次,投饵量为20 mg/g鱼。

8 试验步骤

8.1 根据试验物质对斑马鱼的96 hLC₅₀,确定两个试验浓度:高浓度不超过 $1/50\times LC_{50}$,低浓度高于化学品在水中检出限的2.5倍。

8.2 取三个容器,均加入稀释水,其中1个为对照试验,另两个加入不同量储备液以制备8.1条设定的2个浓度的试验液。如果用助溶剂溶解试验物质,则需按5.3条设置含助溶剂的对照试验。将试验液恒温后,按下列方法向各浓度中投放100条鱼。

用尼龙或其他软惰性材料编织的小孔抄网,从驯养鱼群中随机捞鱼放入试验容器中,在鱼转移过程

中,因操作不慎掉下之鱼或其他操作不善之鱼弃去不用,所有的鱼须在 30 s 内转移完毕。

8.3 每 8~24 h 更新一次试验液(视试验物质的性质,DO 等具体情况而定)。转移鱼时从低浓度向高浓度过渡,避免因使用抄网造成各容器间试验物质的明显转移。

8.4 建立试验生物体内残留试验物质的提取、浓缩和分析方法。

8.5 建立水中试验物质浓度的测试方法。

8.6 取样

8.6.1 对于辛醇/水的分配系数的对数($\log P_{ow}$)不大于 5 的物质,吸收试验进行 2 周,取样日程为试验开始后的第 3、5、8、9、10、11、12、13、14 天,对于 $\log P_{ow} > 5$ 的物质,吸收试验进行 4 周,取样日程为试验开始后的第 10、15、20、22、23、24、25、26、27、28 天,每次采集 7 条鱼组成一个样本。取鱼样的同时采取适量水样。

8.6.2 高浓度组吸收试验结束后,立即将鱼转入清水中,用流水系统进行释放试验,释放时间为吸收试验时间的 2 倍。采样时间为试验总时间的 0.0278、0.0556、0.1111、0.2222、0.3333、0.5000、0.6667、0.8333、1.000 倍。每次采集 7 条鱼组成一个样本。

8.7 样品处理

鱼样先用清水冲洗,去除吸附于体表的试验物质及其他杂质,用滤纸吸干体表的水,然后用解剖针刺入鱼脑或剪断鱼鳃盖以上的脊髓,将鱼处死。称量并记录样本总湿重。将等重量的无水硫酸钙或无水硫酸镁与鱼样一同研磨,使其脱水。混匀后用适当溶剂在脂肪提取器中抽提若干时间,直至鱼组织中试验物质全部转移至溶剂中,将所得溶液浓缩至适当体积。水样亦用有机溶剂萃取,并浓缩至适当体积。样品采集后应立即进行分析或将生物样品称重后保存在冰箱中。水样若不能立即分析须用有机溶剂萃取后保存。

在合适的测试条件下,分析水样及鱼样中试验物浓度。

8.8 对照组试验鱼的取样及样品处理按 8.6 及 8.7 条进行。

8.9 每天至少在采样同时测一次 DO、pH 及温度。

9 结果的表述

9.1 计算 BCF

将吸收试验中 C_f (鱼体中化学品浓度)及 C_w (水中化学品浓度)的变化对时间作图,检查试验是否达到稳态。由稳态下 C_f 对 C_w 的比值,求得生物浓缩常数 BCF。

9.2 计算生物半衰期(γ)

将释放试验中的鱼体内残留量的倒数 $1/R_t$ 对时间作图,所得到的应是直线,并符合下列方程:

$$1/R_t = K \times t + C$$

$$C = 1/R_o$$

由图中得到 K 及 C ,则:

$$\gamma = 1/(K \times R_o)$$

式中: K ——释放速率常数;

C ——常数;

t ——时间;

R_t ——试验物在鱼体内残留量。

10 试验报告

在试验报告中,要求列出下列资料及数据:

a) 试验条件,控温及曝气情况;

b) 与试验有关的化学、生物和物理数据,包括驯养鱼的详细情况及每升水中载鱼克数;

- c) 配制稀释水,储备液及试验液的方法。试验用水特性、pH、硬度、DO 等;
 - d) 列表表示不同浓度试验液的 C_i 及 C_w 数据,说明采用的化学分析方法;
 - e) 试验鱼及对照鱼的死亡率,行为反应异常的情况;
 - f) 记录试验时间,取样时间;
 - g) 计算 BCF 、 γ 。
-

前 言

船舶散装液体危害性评价规范系根据 MARPOL 73/78 附则 I 的要求,为船舶散装运输的液体化学品的污染分类而进行的污染危害性评价和污染分类的方法,其危害评价和分类的原则和内容系根据附则 I 中有害液体物质分类准则(附则 I 之附录 1)以及海洋污染科学专家组关于船运有害物质危害性评价的原则确定。评价内容包括:1. 水生生物积累试验;2. 水生生物沾染试验(即本标准);3. 水生生物急性毒性试验;4. 哺乳动物毒性试验;5. 休息环境舒适性影响;6. 分类程序和方法。鉴于导则中危害性 C(经口急性毒性)及 D(皮肤接触和吸入毒性)均为哺乳动物试验内容,故合为一个分标准;另外,环境舒适性的评价系根据物质对人的毒性、刺激性以及由其理化特性决定的对环境影响的持久性等综合评价,无具体试验方法,所以不单列分标准,而并入评价程序和分类中。

本标准由中华人民共和国交通部提出。

本标准起草单位:交通部水运科学研究所负责起草。

本标准起草人:赵前、张秀芝。

中华人民共和国国家标准

船舶散装运输液体化学品危害性评价规范

水生生物沾染试验方法

GB/T 16310.3—1996

Specification on evaluation methods of hazards of liquid
chemicals transported in bulk by shipping—Taint testing
method for aquatic organism

1 范围

本标准规定了水生生物沾染试验方法。

本标准适用于船舶散装运输液体化学品的危害性评价和污染分类。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

ISO 4120—1983 感官分析——方法——三角试验

GB/T 16301.1—1996 船舶散装运输液体化学品危害性评价规范 水生生物急性毒性试验方法

MARPOL 73/78 控制散装有毒液体物质污染规则

3 定义

本标准采用下列定义。

液体化学品 chemicals

系指那些在温度为 37.8℃ 时蒸汽压力不超过 2.8 kPa/cm² 的物质。

4 原理

由于化学品的存在,使所在水体中鱼类肉质产生异常气味或异常味的现象称为沾染。在特定试验条件下,把试验鱼置于一定浓度的化学品溶液中,经过一定的试验时间后,再由评检人员对试验鱼肉制成的食品进行感官评价,经数据统计处理以确定该浓度下化学品是否沾染。本标准的感官评价采用三角试验法。

5 试验生物及试验浓度

5.1 选用易得到、易饲养的经济鱼种,如虹鳟、罗非鱼等。试验鱼应为健康的成鱼(体重>100 g)。

5.2 试验鱼驯养七天,试验前一天停食,试验期间不喂食。

5.3 按 0.1 mg/L, 1 mg/L, 10 mg/L 三种浓度配制试验液,但其最高浓度不得大于该物质 48 hLC₅₀ 的 1/10。试验液的配制按 GB/T 16301.1—1996 中 5.1 配制。

6 试验条件

- 6.1 采用半静态方式,试验期间保证试验液浓度不低于起始浓度的 50%。
- 6.2 毒性试验时间为 48 h。
- 6.3 毒性试验期间及试验结束时,试验鱼不能出现死亡或其他异常情况,用于感官评定的鱼必须是行为正常的个体。
- 6.4 其他试验条件如水质、试验负荷等,按 GB/T 16310.1—1996

7 试验步骤

7.1 毒性试验

7.1.1 以 0.1 mg/L、1 mg/L、10 mg/L 三种浓度进行毒性试验,每个浓度设平行样。

7.1.2 另设三个空白对照,空白样只加等量的稀释水。

7.2 样品制备

7.2.1 毒性试验结束后,立即把试验鱼处死,清除内脏、去皮、去鳞、去头、去骨,得净肉。冲洗干净后,将同一浓度不同鱼体的净肉混放在同一食品袋中。若 2 h 之内不进行感官评定,则应用塑料膜把鱼肉包裹好,贮存在冰箱里,在 0℃ 条件,最多贮存 48 h。

7.2.2 将盛有鱼肉的食品袋悬挂于沸水中,在袋中可加一些玻璃棒使袋子下沉,袋口扎好,但要稍留缝隙,煮 15~20 min。

也可用其他方法将鱼肉蒸熟,如用微波炉或蒸汽蒸熟,但要注意作好隔离,防止在蒸熟过程中不同浓度样品间的沾染转移。

7.2.3 样品制备

把同一浓度不同鱼体的熟肉混匀,分装到磨口称量皿中,每个称量皿至少放入 10 g 鱼肉,立即盖严,并以随机数字编号,记录样品编号及对应浓度,尔后置于 50℃ 恒温箱中备检。

7.3 感官评检

7.3.1 需 15~20 人作为评检员,评检员不得有味觉和嗅觉缺陷,并且在试验前对正常试验鱼蒸熟鱼肉的气味和味道以及三角试验法有所了解。试验执行人员不参加感官评检。

7.3.2 本方法规定以鱼肉的气味正常与否作为评检指标。

7.3.3 按 ISO 4120—1983 三角试验法中强制选择法进行感官评检。

7.3.4 记录各组评检员的评检结果,即选出单样的称量皿编号。

8 数据处理

用评检员人数和正确鉴别出单样的评检人员数对照查表(ISO 4120 附表),在 5% 显著水平确定试验样与空白样是否具有差异,从而确定受试化学品在该试验浓度是否具有沾染作用。

9 试验报告

试验报告包括下列内容:

- a) 受试化学品名称,来源,物、化性质等基础资料;
- b) 试验鱼种、来源、驯养方式、个体大小及染毒试验后是否正常;
- c) 试验溶液的配制;
- d) 供液方式及试验液的更换情况;
- e) 试验条件及水质状况;
- f) 评检人员来源、人数;
- g) 样品制备过程;

- h) 沾染评检分组情况及各组的组合形式；
 - i) 试验时间、评检数据及数据处理；
 - j) 试验结果。
-

前 言

船舶散装液体危害性评价规范系根据 MARPOL 73/78 附则 I 的要求,为船舶散装运输的液体化学品的污染分类而进行的污染危害性评价和污染分类的方法,其危害评价和分类的原则和内容系根据附则 I 中有害液体物质分类准则(附则 I 之附录 1)以及海洋污染科学专家组关于船运有害物质危害性评价的原则确定。评价内容包括:1. 水生生物积累试验;2. 水生生物沾染试验;3. 水生生物急性毒性试验;4. 哺乳动物毒性试验(即本标准);5. 休息环境舒适性影响;6. 分类程序和方法。鉴于导则中危害性 C(经口急性毒性)及 D(皮肤接触和吸入毒性)均为哺乳动物试验内容,故合为一个分标准;另外,环境舒适性的评价系根据物质对人的毒性、刺激性以及由其理化特性决定的对环境影响的持久性等综合评价,无具体试验方法,所以不单列分标准,而并入评价程序和分类中。

本标准由中华人民共和国交通部提出。

本标准起草单位:交通部水运科学研究所负责起草。

本标准起草人:王洁云、张秀芝、张宝东、赵前。

中华人民共和国国家标准

船舶散装运输液体化学品危害性评价规范

哺乳动物毒性试验方法

GB/T 16310.4—1996

Specification on evaluation methods of hazards of liquid
chemicals transported in bulk by shipping
—Toxicity test method for mammal

1 范围

本标准规定了哺乳动物急性毒性和毒理学试验方法。

本标准适用于船舶散装运输液体化学品(以下均称化学品)的危害性评价和污染分类。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 7919—87 化妆品安全性评价程序和方法

卫监发(91)第17号 农药安全性毒理学评价程序

MARPOL 73/78 控制散装有毒液体物质污染规则

3 定义

本标准采用下列定义。

液体化学品 liquid chemicals

系指那些在温度为 37.8℃时蒸汽压力不超过 2.8 kPa/cm² 的物质。

4 试验方法

4.1 急性经口毒性试验

4.1.1 目的

4.1.1.1 求出试验化学品对试验动物的半致死剂量(LD_{50}),初步估计该化学品对人类的危害,为毒性分级和制定安全防护措施提供依据。

4.1.1.2 通过观察急性毒效应的症状,初步了解动物中毒表现和毒作用的靶器官。为亚慢性与慢性试验提供剂量水平设计的依据。

4.1.2 试样

化学品原液。

4.1.3 试验动物

4.1.3.1 选用品系遗传背景明确的初成年大鼠和小鼠。大鼠体重 180~220 g,小鼠体重 18~22 g,同一次试验中,同性别动物体重波动范围小于 10%。

国家技术监督局 1996-05-16 批准

1996-12-01 实施

4.1.3.2 每一剂量组,大鼠不少于10只(雌雄各半),小鼠雌雄各10只为宜。试验前动物应检疫,观察3~5天,确认健康,方可使用。

4.1.4 剂量分组

4.1.4.1 至少设4~5个剂量组,各剂量组之间要有适当的间距,以便各组出现不同程度的毒性反应或死亡率,求得剂量反应曲线及 LD_{50} 。如染毒剂量达5 000 mg/kg以上,动物仍不出现死亡,则不需要进行更高剂量组的试验。

4.1.5 染毒方法及观察时间

4.1.5.1 染毒前隔夜禁食,不禁水,通过胃管一次性或在24 h内多次投毒,投毒后继续禁食2 h。

4.1.5.2 投毒后观察并记录动物的中毒表现,出现症状和死亡时间。一般观察期为14天。

4.1.6 观察指标

4.1.6.1 仔细观察中毒表现的发生发展过程和规律,观察内容包括:体位异常、痉挛、抽搐、麻痹、运动失调、对外反应过敏或迟钝;瞳孔散大或缩小、流涎或流泪;紫绀、背毛蓬松、眼球突出等。

4.1.6.2 投毒前,死亡时各测一次体重。

4.1.6.3 对染毒期间死亡的动物,进行肉眼尸检,若有可见病变时,进行镜检,以获取有用的资料。

4.1.7 数据处理

用任何一种公认的统计方法计算 LD_{50} 。

4.2 急性经皮毒性试验

4.2.1 目的

了解化学品对皮肤直接接触能否引起局部皮肤损伤,全身中毒,致死剂量,中毒特征等毒性反应,为毒性分级和制定防护措施提供依据。

4.2.2 试样:化学品原液或制剂。

4.2.3 试验动物

4.2.3.1 大鼠、兔、豚鼠任选一种。

4.2.3.2 为有足够的涂敷面积,选成年动物。大鼠体重200~300 g,兔2~3 kg,豚鼠350~450 g。

4.2.4 剂量分组

4.2.4.1 设4~5个剂量组,各剂量组间应有一定的间距,以便染毒组能出现毒性表现和死亡。

4.2.4.2 如果染毒剂量大于1 000 mg/kg仍不出现死亡,则不需要进行更高的剂量试验。

4.2.5 染毒方法

4.2.5.1 染毒前24 h将动物腹部或背部剃毛,注意勿损伤皮肤,剃毛面积应占体表面积的10%。

4.2.5.2 染毒部位应在大鼠背部中央或腹部,兔通常在背部中线两侧。

4.2.5.3 先将动物固定,在略小于剃毛区面积内进行定量敷毒,然后覆盖一个与剃毛面积相当的盒式罩,再用胶布固定。

4.2.5.4 根据需要,染毒时间可为4 h,6 h。为防止动物舔食受试化学品,可使用限制动物活动的制动器。

4.2.5.5 染毒后取下罩盒,擦去皮肤上的受试物,用清水清洗,但要特别小心,避免损伤皮肤或毒物扩散到皮毛中。观察中毒表现。

4.2.6 观察指标

观察并记录中毒表现、死亡时间及死亡率。

4.2.7 数据处理

用任何一种公认的统计方法计算 LD_{50} 。

4.3 急性吸入毒性试验

4.3.1 目的

4.3.1.1 测试可能经呼吸道进入机体的化学品对呼吸道及全身的损伤及其危害程度。

4.3.1.2 求出吸入接触的致死浓度,为化学品毒性分级和制定安全防护措施提供依据。

4.3.2 试样

化学品原液。

4.3.3 试验动物

4.3.3.1 一种以上哺乳动物,首选大鼠。

4.3.3.2 动物性别,体重,每组数量同 4.1.3。

4.3.4 剂量分组

设计应有毒性反应直至死亡的几个间距染毒组,一般为 4~5 组。以便各组产生不同程度的中毒反应或死亡率,求出半致死浓度(LD_{50})。如果浓度超过 10 mg/L 染毒 2 h 仍无死亡,则无需再做高浓度试验。

4.3.5 染毒方法及观察时间

4.3.5.1 染毒方式为鼻、头部接触或全身置于染毒柜内接触(染毒柜大小以染毒部位总体积不超过染毒柜的 5%为宜)。

4.3.5.2 染毒方式分为静式和动式。

4.3.5.3 染毒时间为 2 h。

4.3.5.4 染毒后观察并记录动物的中毒表现及死亡时间,观察周期一般为 14 天。

4.3.6 试验项目同 4.1.6。

4.3.7 数据处理

用任何一种公认的方法计算 LC_{50} 。

4.4 急性皮肤刺激试验

4.4.1 目的

测定化学品对哺乳动物皮肤是否有刺激或腐蚀作用,估计人体接触该化学物质时可能出现的危害。

4.4.2 试样

化学品原液。

4.4.3 试验动物

4.4.3.1 多种哺乳动物,首选白色家兔。

4.4.3.2 每个染毒组至少 3 只健康家兔。

4.4.4 剂量分组

4.4.4.1 受试化学品 0.5 mL 或 0.5 g 为一次药量。

4.4.4.2 动物自身皮肤作为对照。

4.4.4.3 如果受试化学品 $pH \leq 2$ 或 $pH \geq 11$,则不必进行皮肤刺激试验。

4.4.5 试验步骤

4.4.5.1 试验前 24 h 将背部毛剪掉,面积为 6 cm²。

4.4.5.2 涂上受试化学品,再用纱布盖上,以胶布固定或采用其他封闭性盖罩。

4.4.5.3 涂敷时间一般为 4 h。试验结束时,用水洗去残留的化学品,但注意不要损伤皮肤。

4.4.5.4 去掉受试液体化学品后 30 min、60 min、24 h、48 h、72 h 检查动物局部皮肤有无红斑或水肿,并按表 1 划分反应的等级。

表 1 皮肤反应分级

红斑和焦痂	
0 级	无红斑
1 级	很轻的红斑(勉强看到)
2 级	明显红斑
3 级	中等红斑
4 级	严重红斑(紫红)到轻度焦痂形成(深部损伤)
水 肿	
0 级	无水肿
1 级	很轻的水肿(勉强看到)
2 级	轻度水肿(隆起而轮廓清楚)
3 级	中度水肿(隆起近 1 mm)
4 级	严重水肿(隆起超过 1 mm,并超出敷药面积)

4.4.5.5 根据需要做进一步的观察,以确定反应的可逆性。一般观察期不超过 14 天。

4.4.6 把动物试验结果外推到人,要慎重考虑,在很多情况下,人对刺激物质比动物要敏感些。

4.5 急性眼粘膜刺激试验

4.5.1 目的

测定化学品对哺乳动物眼粘膜是否有刺激,初步估计对人体健康的影响。

4.5.2 试样

化学品原液。

4.5.3 试验动物

幼龄成熟白色家兔,至少 6 只。试验前 24 h 检查受试家兔双眼,有异常者不得使用。

4.5.4 剂量

4.5.4.1 受试液体化学品一般为 0.1 mL 固体、糊状或颗粒状受试物不超过 100 mg 或 0.1 mL。

4.5.4.2 对具有强酸、强碱性质的化学品,如 $\text{pH} \leq 2$ 或 $\text{pH} \geq 11$,不需做此试验。

4.5.5 染毒方法及观察时间

4.5.5.1 将一侧下眼睑轻轻拉下,把受试化学品滴入结膜囊内,为防止该化学品外溢,立即轻轻闭合眼睑约 1 min。如用喷雾染毒法,将眼睑分开,在眼前方 10 cm 距离处迅速喷雾 1 s。

4.5.5.2 给药后 24 h 内不洗眼。

4.5.5.3 另一侧眼为对照,不另设对照组。

4.5.5.4 给药后 1 h、24 h、48 h、72 h 分别检查眼睛。如 72 h 仍无刺激反应,终止试验。

4.5.5.5 如果出现角膜损伤或眼睛其他部位出现反应,需继续观察损伤的经过及其可逆性,观察期最长不超过 21 天。

4.5.5.6 染毒后 72 h 刺激反应仍不消退时,至少另选 6 只家兔观察洗眼效果。即滴入受试化学品后,分别在 4 s、30 s 进行 5 min 洗眼,观察洗眼后的眼睛反应情况。

4.5.6 观察指标

除了观察角膜、虹膜外,还应注意其他部位的损害。按表 2 眼睛损害分级详细记录。

表 2 眼睛损害分级

角 膜	
0 级	无溃疡或混浊。
1 级	散在或弥漫性混浊。
2 级	半透明区容易分辨,虹膜模糊不清。
3 级	出现灰白色半透明区,看不到虹膜细节,瞳孔大小勉强看清。
4 级	角膜不透明或穿孔。
虹 膜	
0 级	正常。
1 级	瞳孔对光反应迟钝。
2 级	瞳孔对光无反应、虹膜出血、有肉眼可见的破坏。
结 膜	
0 级	血管正常。
1 级	睑结膜、球结膜、角膜和虹膜充血。
2 级	散在的深红色,各个血管不易分辨。
3 级	散在的紫红色。
结膜水肿	
0 级	无水肿
1 级	轻度水肿。
2 级	明显水肿,并有部分眼睑外翻。
3 级	水肿使眼睑接近半闭合。
4 级	水肿使眼睑超过半闭合。

4.5.7 眼睛的刺激等级须与刺激的性质、可逆程度或观察到的其他反应联系起来进行评价。

4.6 皮肤致敏试验

4.6.1 目的

测定受试化学品诱发皮肤致敏反应的可能性,推测对反复接触该化学品的人群可能存在的危险。

4.6.2 试样

化学品原液。

4.6.3 试验动物

豚鼠,所用动物的数量和性别取决于该化学品的使用方法。

4.6.4 剂量

4.6.4.1 致敏诱导剂量允许引起皮肤轻度刺激反应,激发剂量低于致敏剂量,不引起原发性皮肤炎症反应,以预备试验结果确定。

4.6.4.2 采用动物自身对照。

4.6.5 试验方法

4.6.5.1 在豚鼠背部正中两侧各去毛 4 cm^2 ,一块涂药,另一块作为对照。2 h(或 4 h)后用清水(或酒精)轻轻拭去,对照区也同样擦拭,进行对比观察。

4.6.5.2 每日观察局部反应,连续 12 日,并做详细记录。

4.6.5.3 第 12 日起,相继重复 4.6.5.1,4.6.5.2 一或二次,如不出现过敏反应,则认为该化学品不引

起过敏反应。

4.6.6 试验项目

与 4.4.5.4 基本相同。如皮温、皮色、水肿、红斑、干燥、溃疡或结痂,以及恢复情况等。

4.7 迟发性神经毒性试验

4.7.1 目的

迟发性神经毒性是指能引起迟发性的迁延性运动共济失调。通过本试验,可估计和评价受试化学品的迟发性神经毒性。有机磷酸酯类化合物和某些具有有机磷酸酯剂结构特点的化合物应进行本试验。

4.7.2 试样

化学品原液。

4.7.3 试验动物(选用常规试验动物)

4.7.3.1 选用健康、步态正常的来亨母鸡,鸡龄 8~14 个月,体重 1.5~2 kg。

4.7.3.2 每剂量组母鸡数量应保证试验结束时至少存活 6 只,到期处死。如需观察恢复情况,则应在开始实验时增加延长观察期的动物数。

4.7.4 染毒方法

4.7.4.1 一般设三个染毒剂量组,一个阳性对照组和一个空白对照组。

a) 高剂量组:根据 LD_{50} 或预试验确定,一般受试物的剂量应接近致死剂量。

b) 低剂量组:一般为高剂量的 1/5~1/10。

c) 中剂量组:剂量在高低之间。

d) 阳性对照组:500 mg/kg TOCP(三邻甲苯磷酸酯)。

e) 空白对照:除不接触受试化学品外,其他各种条件与试验组相同。

4.7.4.2 一般采用隔夜禁食,经口给药,给药前 10 min 内,所有受试母鸡均予肌肉注射 10 mg/kg 硫酸阿托品。

4.7.5 试验期限

观察期一般为 21 天。如未见异常反应或有可疑反应时,须再次染毒,继续观察 21 天。每天观察母鸡有无行为异常,运动性共济失调和瘫痪等发生。到期处死母鸡作病理组织学检查。

4.7.6 临床观察和检查

4.7.6.1 投毒后每天观察记录染毒鸡的外观体征,行为活动,特别是鸡的站立和运动姿势以及运动失调程度。必要时可强迫母鸡活动,如爬楼梯等,以便观察迟发性神经毒性的最小反应。其典型症状分级标准如表 3,一般迟缓性神经毒性在第 7~第 10 天开始出现并逐渐加重。

表 3 迟缓性神经毒性分级标准

I	步态稍异常	III	勉强站立
II	步态严重异常	IV	躺倒在地

4.7.6.2 每周称体重一次。

4.7.6.3 对试验期结束后死亡或存活动物作延髓/桥脑、大脑皮质、小脑、脊髓(包括上位颈段、胸位中段、腰骶结合部和坐骨神经等)作组织切片。坐骨神经切片要作髓鞘和轴索的特殊染色(lover 染色)。镜检查,亦可作电镜观察。

4.7.7 结果评价

试验结果要结合所观察的神经毒性反应和神经组织学检查结果进行综合考虑,特别要注意不同受试物剂量下神经毒性反应的有无,发生率和严重程度的关系。

4.8 致突变试验

4.8.1 目的

检测受试化学品的诱变性,是否具有致癌作用的可能性。

4.8.2 原理

致突变是指化学诱变源损伤生物的遗传物质,导致不可逆的损伤。这种诱变如发生在体细胞,则影响个体本身;如发生在生殖细胞,则可遗传到后代。

4.8.3 试样

化学品原液

4.8.4 试验方法

按“农药安全性毒理学评价程序”:

- a) Ames 试验;
- b) 哺乳动物骨髓细胞微核试验;
- c) 大鼠或小鼠骨髓细胞染色体畸变试验;
- d) 生殖细胞染色体畸变试验;
- e) 显性致死试验;
- f) 精子畸变试验。

上述6种致突变短测试验方法中,Ames试验为首选,其次为微核、骨髓细胞、生殖细胞染色体畸变试验。其他试验可作为补充。

4.8.5 评价

致突变试验的任何阳性结果,均表示该受试化学品是一种潜在的致突变物。同时也一定要认识到,目前所用的方法,并不能测出所有具有致突变作用的化学品。因此,所得的阴性结果并不能作为完全无遗传毒性的依据。

4.9 致畸试验

4.9.1 目的

测定受试液体化学品能否在胚胎发育时期引起永久性的结构和机能的改变。

4.9.2 试样

化学品原液。

4.9.3 试验动物

4.9.3.1 大鼠,兔和小鼠。推荐使用大鼠和兔。

4.9.3.2 每个剂量组需要15~20只妊娠的大鼠或小鼠,8~12只妊娠兔,确保有足够数量的仔畜,以便评价受试化学品的致畸作用。

4.9.4 剂量

4.9.4.1 至少选三个按几何级数增加的剂量,最高剂量为能产生约1%死亡率的最大容许剂量,最低剂量是胎儿不产生显著毒性反应的剂量。中间剂量有助于评价观察到的剂量—反应关系。为准确估计这三个剂量,有必要在胎儿器官形成期用几种不同的剂量进行一次预试验。

4.9.4.2 如果剂量大于1000 mg/kg时对受试动物仍不产生明显的毒性作用或致畸作用,可不设其他剂量组继续试验。

4.9.5 试验方法

按“农药安全性毒理学评价程序”。

4.9.6 评价

致畸试验结果应根据观察到的反应和引起反应的剂量进行评价。需要考虑该试验所用的动物品种/品系的历史性致畸数据。典型的畸形是显而易见的,如兔唇,泌尿系统发育不全,畸形足等,各种情况都有可能发生,而且某一受试化学品的效应,有时仅仅是增加正常情况下的畸胎发生率。最后的评价有赖于所得结果的统计分析。

4.10 生殖毒性试验

4.10.1 目的

评价受试液体化学品对动物生育能力,妊娠及后代的影响,提供母体和后代繁殖能力和妊娠的资料。受试液体化学品的影响可通过几代繁殖的表现加以确定。

4.10.2 原理

生殖毒性试验分三个阶段。第一阶段为受试化学品对父体、母体生育能力的影响,这些影响可能是性腺功能、青春期、交配行为、受孕率的改变等。第二阶段为胎儿的发育及正常程度,畸变和突变反应,以及死胎的比率。第三阶段为母体的反应,例如哺乳及后代接受情况,这与后代的成长及性功能的成熟有关。

4.10.3 试验方法

按“农药安全性毒理学评价程序”

4.10.4 评价

根据临床所见的行为改变,脏器重量,肿瘤和其他损伤,死产及肉眼和病理组织学检查来评价所得的结果。为保证评价结果的准确,对得到的数据要进行严格的统计分析。

4.11 亚慢性毒性试验

4.11.1 目的

观察反复接受受试化学品可能对机体的毒性作用和靶器官的影响,同时提出无作用剂量,该值可作为慢性毒性试验的剂量,并为确定人的安全剂量提供依据。

4.11.2 试样

化学品原液。

4.11.3 试验动物

4.11.3.1 用断乳后年幼健康的动物,首选大鼠,也可用狗或灵长类动物。

4.11.3.2 每一剂量组大鼠至少 20 只,雌雄各半;狗至少 8 只,雌雄各半。试验结束时的动物数应足以对毒性反应作出有意义的评价。

4.11.4 剂量

至少有三个剂量组和一个对照组。剂量组应包括足以产生毒性反应但不会致命的高剂量组,低剂量组为确定无效应剂量,中剂量组用以确定前二者的正确性。

4.11.5 染毒期限为 90 天。

4.11.6 染毒途径

根据试验目的、要求以及可能与人接触的方式,选择吸入、经皮、灌胃或饲养等染毒方式。

4.11.7 试验项目

4.11.7.1 血液学检查,包括红细胞数,血红蛋白含量,白细胞数及其分类,血小板数等。

4.11.7.2 血液生化检查,包括血清谷丙转氨酶,血清谷草转氨酶,鸟氨酸脱羧酶,尿素氮,白蛋白,血液肌酸酐,总胆红素和血清总蛋白,高铁血红蛋白和胆碱酯酶等。也可根据受试化学品毒性作用特点,增加或减少指标。

4.11.7.3 尿常规。

4.11.7.4 体重。

4.11.7.5 脏器系数。

4.11.7.6 病理组织学检查:心、脑、脾、肺、肾、肝、肾上腺、甲状腺、睾丸、卵巢等。

4.11.8 评价

评价不同剂量组动物有无异常现象,反应发生率和严重程度之间的关系,靶器官情况等,最好提出无作用剂量或阈剂量。

前 言

船舶散装液体危害性评价规范系根据 MARPOL 73/78 附则 I 的要求,为船舶散装运输的液体化学品的污染分类而进行的污染危害性评价和污染分类的方法,其危害评价和分类的原则和内容系根据附则 I 中有害液体物质分类准则(附则 I 之附录 1)以及海洋污染科学专家组关于船运有害物质危害性评价的原则确定。评价内容包括:1. 水生生物积累试验;2. 水生生物沾染试验;3. 水生生物急性毒性试验;4. 哺乳动物毒性试验;5. 休息环境舒适性影响;6. 分类程序和方法(即本标准)。鉴于导则中危害性 C(经口急性毒性)及 D(皮肤接触和吸入毒性)均为哺乳动物试验内容,故合为一个分标准;另外,环境舒适性的评价系根据物质对人的毒性、刺激性以及由其理化特性决定的对环境影响的持久性等综合评价,无具体试验方法,所以不单列分标准,而并入评价程序和分类中。

本标准由中华人民共和国交通部提出。

本标准起草单位:交通部水运科学研究所负责起草。

本标准起草人:张秀芝、赵前、张宝东、张毅。

中华人民共和国国家标准

船舶散装运输液体化学品危害性评价规范

危害性评价程序与污染分类方法

GB/T 16310.5—1996

Specification on evaluation methods of hazards of liquid
chemicals transported in bulk by shipping—Assessment
procedure and determination of pollution category

1 范围

本标准规定了液体化学品危害性评价程序与分类方法。

本标准适用于船舶散装运输液体化学品的危害性评价与污染分类。不适用于油类和放射性物质。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 261—83 石油产品闪点测定法(闭口杯法)

GB 265—88 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法

GB 266—88 石油产品恩氏粘度测定法

GB 267—88 石油产品闪点与燃点测定法(开口杯法)

GB 611—88 化学试剂 密度测定通用方法

GB 616—88 化学试剂 沸点测定通用方法

GB 617—88 化学试剂 熔点范围测定通用方法

GB 6324.1—86 有机化工产品水溶性试验方法

GB 8017—87 石油产品蒸汽压测定法(雷德法)

OECD.GTC107 物质在辛醇与水中的分配系数

JT 2013—89 溢油分散剂技术条件

OECD 化学品试验指南(OECD Guideline for Testing of Chemicals)

国家环保局化学品测试准则

GB/T 16310.1—1996 船舶散装运输液体化学品危害性评价规范 水生生物急性毒性试验方法

GB/T 16310.2—1996 船舶散装运输液体化学品危害性评价规范 水生生物积累试验方法

GB/T 16310.3—1996 船舶散装运输液体化学品危害性评价规范 水生生物沾染试验方法

GB/T 16310.4—1996 船舶散装运输液体化学品危害性评价规范 哺乳动物毒性试验方法

MARPOL 73/78 附则Ⅱ 控制散装有毒液体物质污染规则

3 定义

本标准采用下列定义。

液体化学品 liquid chemical

国家技术监督局 1996-05-16 批准

1996-12-01 实施

系指那些在温度为 37.8℃ 时蒸汽压力不超过 2.8 kPa/cm² 的物质。

4 液体化学品危害性评价程序和方法

4.1 确定被评价物质系船舶散装运输液体物质,不属于油类和放射性物质。对于油类物质以及含油的混合物,如果油的组分已知,也可予以评价。

4.2 理化性质评价,包括沸点、熔点、闪点、粘度、蒸气压、相对密度、水中溶解度、物质在辛醇与水中的分配系数、物理性状及外观等,方法按:

GB 616;GB 617;GB 267;GB 261;GB 8017;GB 266;GB 265;GB 6324.1;GB 611;OECD.GTC 107。

4.3 生化特性评价,即化学品的可生物降解性评价。方法按 JT 2013。

4.4 生物积累和沾染特性评价(A 栏)。对于溶解度小于 2 000 mg/L,非可生物降解物质,需进行生物积累性评价。部分不满足上述条件的物质,只进行沾染性评价。评价方法按 GB/T 16310.2 和 GB/T 16310.3。

4.4.1 生物积累性分级指标及符号如下:

“+”:生物积累程度显著(一般积累在 100 倍以上),不易被有机体排泄或降解成危害性小的代谢物。

“T”:沾染阈值浓度在 10 mg/L 以下。具此沾染阈值浓度的物质,如果生物积累水平达到“+”级,仍为“+”。

“Z”:生物半衰期小于一周。如果该物质具有沾染性,则划为“T”级。若积累达 1 000 倍以上,则半衰期小于一周亦属于“+”。

“O”:评价结果不属于“+”,“T”或“Z”级。

“-”:无任何评价资料。

4.5 对水生生物的急性毒性评价(B 栏)。所有被评价物质均进行此项评价,试验方法按 GB/T 16310.1。

4.5.1 水生生物急性毒性分级指标及符号如下:

等 级	评 价	LC ₅₀ (mg/L)
4	高毒	<1
3	中毒	1~<10
2	微毒	10~<100
1	实际无毒	100~<1 000
0	无毒	>1 000

4.6 哺乳动物经口急性毒性评价(C 栏)。所有被评价物质均进行此项评价,试验方法按 GB/T 16310.4。

4.6.1 哺乳动物经口急性毒性分级指标及符号如下:

等 级	评 价	LD ₅₀ (mg/kg)
4	高度危害	<5
3	中度危害	5~<50
2	轻度危害	50~<500
1	实际无害	500~<5 000
0	无危害	≥5 000

4.7 皮肤、眼睛接触及吸入毒性评价(D 栏)。所有被评价物质均进行此项评价,视情况进行其他特殊毒性以及致癌评价。试验方法按 GB/T 16310.4。

4.7.1 皮肤,眼睛接触及吸入毒性分级及符号如下:

“Ⅱ”：有害。皮肤接触各项反应为 3~4 级，或眼睛结膜反应 3~4 级，虹膜 2 级，或有证据表明吸入或皮肤接触伤害肺部及其他内部器官，或有证据表明有潜在的慢性或持久性毒性；或有证据表明对人类致癌。

“Ⅰ”：轻危害。皮肤接触各项反应为 1~2 级，或眼睛结膜反应 1~2 级，虹膜反应 1 级。

“O”：无危害。短时间内接触不引起任何刺激、致敏或伤害，各项分级为“O”。

4.8 对环境舒适度影响评价(E 栏)。所有被评价物质均进行对环境舒适度的影响评价，根据被评价物质的理化特性及 D 栏评价结论，确定其危害作用严重程度和延续时间，评价其对环境舒适度的危害程度。

4.8.1 E 栏评价分级及符号如下：

“XXX”：由于化学品持久的气味，毒性和刺激性而非常令人不悦，由此可能导致海滨浴场关闭。或者有证据表明其对人类有致癌作用，或者具有其他特殊的对健康的长期危害。

“XX”：因化学品的上述作用而比较令人不悦，但其作用时间短(一般不超过 48 h)，对海滨的干扰是暂时的或者有证据说明其对动物有致癌作用，不对人致癌；或者研究表明其对人类健康具有潜在的其他特殊的长期严重危害。

“X”：有些令人不悦，但不妨碍海滨利用。

“O”：无问题。

5 液体化学品污染分类程序和方法

5.1 船舶散装运输液体化学品污染分类模式如表 1。

表 1 污染分类

危害特性				污染类别
A	B	C	E	
+	—	—	—	A 类
—	4	—	—	
T	3	—	—	
Z	3	—	XXX	
T	—	—	—	B 类
Z	—	—	—	
—	3	—	—	
—	2	—	XXX ¹⁾	
—	2	—	—	C 类
—	1	4	XX	
—	1	3	XX	
—	1	—	—	D 类
—	—	4	—	
—	—	3	X	
—	—	—	XXX	
—	—	—	XX	
1) 此处附加：该物质为非挥发性不溶物(20℃蒸汽压<1 mmHg,溶解度<2 mg/100 mL)，否则划为 C 类。				

5.2 将评价物质 A、B、C、D、E 栏的评价结果填入表 2。

表 2 液体化学品危害特征

内容	生物积累	对水生资源的损害	对人类健康危害		对休憩环境舒适度影响	备注
			经口	经皮/吸入		
物质	A	B	C	D	E	

5.3 将表 2 与表 1 对照,确定评价物质的污染类别

6 混合物的危害性评价及污染分类程序和方法

6.1 如果被评价混合物作为一个整体,资料齐备,可视其为技术上的纯物质,按 3.4 进行危害性评价和污染分类。

6.2 如果被评价混合物不具备作为技术上纯物质的条件,可对被评价混合物中的所有未分类的组份进行危害性评价和污染分类,然后按照 6.3 计算混合物的污染类别。

6.3 散装运输液体混合物分类计算方法

6.3.1 确定混合物中每一组分的污染类别或临时分类。

6.3.2 将每一组分的重量百分数,乘以其污染类别对应的系数,见表 3。

表 3 各污染类别的特征系数

污染类别	系 数
A	1 000
B	100
C	10
D	1
附则 I 之附录 III	0
润滑油添加剂中稀释剂矿物油	10

6.3.3 将各组份的乘积相加,并将乘积之和 S_p 与表 4 对照,确定混和物的污染类别。

表 4 确定污染类别的流程图

乘积和 S_p	其他相关因素		污染类别
$S_p \geq 10\,000$	注中所述有毒物质百分浓度 总和 $\geq 1\% (W/W)$?	是 否 A 类物质乘积和 $S_p \geq 10\,000$?	A 是 A 否 B
$10\,000 > S_p \geq 1\,000$	注中所述有毒物质百分浓度 总和 $\geq 1\% (W/W)$?	是 否 A 类、B 类物质乘积和 $S_p \geq 1\,000$?	B 是 B 否 C
$1\,000 > S_p \geq 100$	A 类、B 类、C 类物质乘积和 $S_p \geq 100$?	是 否	C D
$100 > S_p \geq 10$	D		

表 4(完)

乘积和 S_p	其他相关因素	污染类别
$10>S_p$	无害物质	
注 A 类积累及高毒物质指下列几种： C₁₀—C₁₅ 氯代烃； 联苯； 联苯/联苯醚混合物； 十二烷基酚； 黄磷、白磷； 三甲苯磷酸酯(邻位异构体<1%)； 三甲苯磷酸酯(对位异构体≥1%)； 三甲苄基磷酸酯。		

7 结果报告

- a) 物质名称 Material
- b) 标志 Identification
 - 其他名称 Alternative names
 - 商品名 Trade names
 - 用途 Uses
- c) 特性 Characterisation
 - 分子式 Chemical formula
 - 分子量 Molecular weight
- d) 物理性质 Physical properties
 - 性状 Discription
 - 沸点 $t, ^\circ\text{C}$
 - 熔点 $t, ^\circ\text{C}$
 - 闪点 $t, ^\circ\text{C}$
 - 相对密度 Relative density
 - 蒸汽压 Vapour pressure
 - 粘度 Viscosity
 - 水溶性 Solubility in water
- e) 化学、生物特性 Chemical and biological properties
 - 生物降解性 Biodegradability
 - COD
 - BOD
 - 生物积累性 Bioaccumulation
 - A 栏分级 Assigned A
- f) 对海洋生物资源的损害 Damage to marine living resources
 - B 栏分级 Assigned B

g) 对人类健康的危害 Hazard to human health

C 栏分级 Assigned C

D 栏分级 Assigned D

h) 对环境舒适度的影响 Effect on amenities

E 栏分级 Assigned E

i) 其他资料 Additional information

生产厂 Producer(s)

污染分类 Pollution Category

日期 Date

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
**船舶散装运输液体化学品危害性
评 价 规 范**

GB/T 16310.1~16310.5—1996

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 2¼ 字数 56 千字

1996年10月第一版 1996年10月第一次印刷

印数 1—1 000

*

书号: 155066·1-13244 定价 17.00 元

*

标 目 299—30



GB/T 16310.1-1996 H