



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX.5—XXXX

代替 GB/T 16310.5-1996

船舶散装运输液体化学品危害性评价规范 第5部分：危害性评价程序与污染分类方法

Specification on evaluation methods of hazards of liquid chemicals transported in bulk by shipping — Part 5: Hazards evaluation procedure and determination of pollution category

征求意见稿

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义、符号和缩略语.....	2
4 液体化学品危害性评价程序.....	3
5 液体化学品污染分类方法.....	6
6 混合物污染分类方法.....	7
7 结果报告.....	8
附录 A（资料性附录） 液体化学品污染分类方法应用范例.....	10
附录 B（资料性附录） 混合物污染分类方法（计算方法）的应用范例.....	12
附录 C（资料性附录） 结果报告格式.....	13
参考文献.....	14

前 言

GB/T 16310《船舶散装运输液体化学品危害性评价规范》分为五个部分：

- 第 1 部分：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；
- 第 2 部分：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；
- 第 3 部分：船舶散装运输液体化学品危害性评价规范 水生生物沾染性试验方法；
- 第 4 部分：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；
- 第 5 部分：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。

本部分为 GB/T 16310 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本部分代替 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》。本部分与 GB/T 16310.5-1996 相比，除编辑性修改外主要技术内容变化如下：

- 标准的英文名称改为“Specification on evaluation methods of hazards of liquid chemicals transported in bulk by shipping — Part 5: Hazards evaluation procedure and determination of pollution category”；
- 在范围中增加了本部分不适用于液化气体（见第 1 章）；
- 修改了规范性引用文件的引导语和调整了规范性引用文件（见第 2 章）；
- 修改了液体化学品的定义（见 3.1.1，1996 版的第 3 章）；
- 增加了 X 类有毒液体物质、Y 类有毒液体物质、Z 类有毒液体物质和其他液体物质的定义（见 3.1.2-3.1.5）
- 增加了符号和缩略语（见 3.2）；
- 删除了 4.1 和 4.2（1996 版的 4.1 和 4.2）；增加了评价指标（见 4.1）；
- 将液体化学品危害性的评价指标变更为生物积聚、生物降解、急性水生毒性、慢性水生毒性、哺乳动物长期健康影响、对野生动植物和深海生物栖息地的影响，且对各栏数据结果的获取方法、分类等级、评价程序进行了修订（见 4.2）；
- 修改了液体化学品污染类别的分类方法，删除了液体化学品危害性特征表（见 1996 版的 5.2），增加了物质的危害性示意表（表 7）；
- 增加了混合物分成三个组别（见 6.1），并按照不同的组别明确污染分类方法（见 6.2、6.2、6.3 和 6.4），增加了公式（1）；
- 修改了结果报告的内容和样式（见第 7 章）；
- 增加了资料性附录 A、附录 B 和附录 C。

本部分的附录 A、附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本部分由交通运输部提出并归口。

本部分起草单位：辽宁海事局、交通运输部水运科学研究院。

本部分主要起草人：林燕、罗薇、管永义、张春龙、张春昌、何振英。

本部分所替代标准的发布情况：GB/T 16310.5-1996。

船舶散装运输液体化学品危害性评价规范 第5部分：危害性评价程序与污染分类方法

1 范围

GB/T 16310 的本部分规定了船舶散装运输液体化学品危害性评价程序、液体化学品污染分类方法、混合物污染分类方法以及结果报告。

本部分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。

本部分不适用于船舶散装运输油类、液化气体和放射性物质的危害性评价与污染分类。

注1：油类是指《国际防止船舶造成污染公约》附则I定义的。

注2：液化气体是指《国际散装运输危险液化气体船舶构造和设备规则》定义的。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 611 化学试剂 密度测定通用方法
- GB/T 10247 粘度测量方法
- GB/T 21616 危险品 易燃液体蒸汽压力试验方法
- GB/T 21800 化学品 生物富集 流水式鱼类试验
- GB/T 21801 化学品 快速生物降解性 呼吸计量法试验
- GB/T 21802 化学品 快速生物降解性 改进的MITI试验 (I)
- GB/T 21803 化学品 快速生物降解性 DOC消减试验
- GB/T 21805 化学品 藻类生长抑制试验
- GB/T 21815.1 化学品 海水中的生物降解性 摇瓶法试验
- GB/T 21828 化学品 大型溞繁殖试验
- GB/T 21830 化学品 溞类急性活动抑制试验
- GB/T 21831 化学品 快速生物降解性 密闭瓶法试验
- GB/T 21845 化学品 水溶解度试验
- GB/T 21852 化学品 分配系数（正辛醇-水） 高效液相色谱法试验
- GB/T 21853 化学品 分配系数（正辛醇-水） 摇瓶法试验
- GB/T 21854 化学品 鱼类早期生活阶段毒性试验
- GB/T 21856 化学品 快速生物降解性 二氧化碳产生试验
- GB/T 21857 化学品 快速生物降解性 改进的OECD筛选试验
- GB/T 21858 化学品 生物富集 半静态式鱼类试验
- GB/T 27861 化学品 鱼类急性毒性试验
- JT/T 1041 海运散装有毒液体物质分类方法和运输条件评价程序
- IMO PPR.1/通函 《船舶载运物质危害评估》（Hazard evaluation of substances transported by ships）
- IMO MEPC.2/通函 《液体物质的暂时分类》（Provisional categorization of liquid substances）

IMO 《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》(The international code for the construction and equipment of ships carrying dangerous chemicals in bulk) (《IBC 规则》)

UN 《全球化学品统一分类和标签制度》(第七修订版)(Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals) (GHS)

3 术语、定义、符号和缩略语

3.1 术语和定义

3.1.1

液体化学品 **liquid chemical**

温度在 37.8℃时绝对蒸气压力不超过 0.28MPa 的液体。

[《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》第 1.1.3 段]

3.1.2

X 类有毒液体物质 **category X of noxious liquid substance**

洗舱或卸载作业中排放入水、会对水环境资源或人类健康产生重大危害的液体化学品。

注：改写 JT/T 1041-2016，定义 3.1.9。

3.1.3

Y 类有毒液体物质 **category Y of noxious liquid substance**

洗舱或卸载作业中排放入水、会对水环境资源或人类健康产生危害，或对水上休憩环境或其他合法利用造成危害的液体化学品。

注：改写 JT/T 1041-2016，定义 3.1.10。

3.1.4

Z 类有毒液体物质 **category Z of noxious liquid substance**

洗舱或卸载作业中排放入水、会对水环境资源或人类健康产生较小危害的液体化学品。

注：改写 JT/T 1041-2016，定义 3.1.11。

3.1.5

其他液体物质 **other liquid substance (OS)**

经评定不属于 X、Y 或 Z 类，排放入水，不会对水环境资源、人类健康、水上休憩环境或其他合法利用产生危害的液体化学品，简称为 OS 类液体化学品。

注：改写 JT/T 1041-2016，定义 3.1.12。

3.2 符号和缩略语

BCF—生物积聚系数(生物富集系数)；

BOD—生化需氧量；

COD—化学需氧量；

EC_x—引起受试生物生长或生长率比对照下降 *x*% (如 50%) 时的受试物浓度，单位为毫克每升 (mg/L)；

- EC_{50} —引起 50% 的受试溞活动抑制的受试物浓度，单位为毫克每升 (mg/L)；
- ErC_{50} —依据生长抑制率所得的 EC_{50} ，单位为毫克每升 (mg/L)；
- $K_{ow}(P_{ow})$ —正辛醇-水分配系数；
- LC_{50} —引起 50% (半数) 受试鱼死亡的受试物浓度，单位为毫克每升 (mg/L)；
- $L(E)C_{50}$ — LC_{50} 或 EC_{50} ；
- $NOEC$ —无可见影响的浓度 (无可观察效应浓度)。

4 液体化学品危害性评价程序

4.1 评价指标

4.1.1 液体化学品危害性评价所需指标包括：

- 生物积聚 (A1)；
- 生物降解 (A2)；
- 急性水生毒性 (B1)；
- 慢性水生毒性 (B2)；
- 口服毒性 (C1)；
- 皮肤接触毒性 (C2)；
- 吸入毒性 (C3)；
- 刺激和腐蚀皮肤 (D1)；
- 刺激和腐蚀眼睛 (D2)；
- 长期健康影响 (D3)；
- 感染 (E1)；
- 野生动植物和深海生物栖息地的影响 (E2)；
- 干扰海岸娱乐场所 (E3)。

4.1.2 本部分评价仅采用 A1、A2、B1、B2、D3 和 E2。

4.2 评价程序

4.2.1 生物积聚 (A1)

4.2.1.1 生物积聚数据通过以下方法获取：

- a) 按 GB/T 21800、GB/T 21858 或等效方法获取 BCF 值；
- b) 按 GB/T 21852、GB/T 21853 或等效方法获取 K_{ow} 值。

4.2.1.2 将 BCF 或 K_{ow} 与表 1 对照获得生物积聚的分类等级。评价时优先使用 BCF 。

表 1 生物积聚的分类等级

分类等级	BCF	$\lg K_{ow}$
0	不可测量的	$\lg K_{ow} < 1$ 或 $\lg K_{ow} > ca. 7$
1	$1 \leq BCF < 10$	$1 \leq \lg K_{ow} < 2$
2	$10 \leq BCF < 100$	$2 \leq \lg K_{ow} < 3$
3	$100 \leq BCF < 500$	$3 \leq \lg K_{ow} < 4$
4	$500 \leq BCF < 4\ 000$	$4 \leq \lg K_{ow} < 5$
5	$BCF \geq 4\ 000$	$5 \leq \lg K_{ow} < ca. 7$
注：ca.-计算。		

4.2.2 生物降解 (A2)

4.2.2.1 确定生物降解性可采用 GB/T 21801、GB/T 21802、GB/T 21803、GB/T 21831、GB/T 21856、GB/T 21857 (淡水环境) 或 GB/T 21815.1 (海水环境) 或等效方法进行获取。

4.2.2.2 将生物降解试验结果与表 2 对照获得生物降解性的分类等级。

表 2 生物降解分类等级

分类等级	生物降解试验结果
R	在 28d 的快速生物降解性试验中, 达到以下降解水平: 1) 以分解的有机碳溶解试验: 70%; 2) 以氧气消耗或二氧化碳生成为基础的试验: 理论最大量的 60%; 如有充分理由, 由结构类似的成分构成的复杂的、多成分的物质, 可以采用 28d 的降解水平不坚持 10d 的观察期, 按 GHS 的第 4.1 章和附件 9 第 A9.4.2.2.3 的规定; 或
	BOD ₅ /COD 不小于 0.5 (在仅有 BOD 和 COD 数据可用的情况下); 或
	若有其他的令人信服的科学证据表明, 该物质或混合物在水生环境中能在 28d 的周期内被降解 (生物的和/或非生物的) 达到 70% 以上的水平。
NR	不符合上述衡准的。
注: R—快速降解; NR—不可快速降解。	

4.2.3 急性水生毒性 (B1)

4.2.3.1 急性水生毒性数据通过以下方法获取:

- 按 GB/T 27861 或等效方法获取鱼类 96h 的 LC_{50} ;
- 按 GB/T 21830 或等效方法获取甲壳纲类 48h 的 EC_{50} ;
- 按 GB/T 21805 或等效方法获取藻类 72h 或 96h 的 ErC_{50} 。

4.2.3.2 将 LC_{50} 、 EC_{50} 或 ErC_{50} 与表 3 对照获得急性水生毒性的分类等级。评价时可选用以上一种或多种方法。当获得的分类等级不同时, 以分类等级数值最大的为准。

表 3 急性水生毒性分类等级

单位为毫克每升

分类等级	$LC_{50}/EC_{50}/ErC_{50}$
0	$LC_{50}/EC_{50}/ErC_{50} > 1\ 000$
1	$100 < LC_{50}/EC_{50}/ErC_{50} \leq 1\ 000$
2	$10 < LC_{50}/EC_{50}/ErC_{50} \leq 100$
3	$1 < LC_{50}/EC_{50}/ErC_{50} \leq 10$
4	$0.1 < LC_{50}/EC_{50}/ErC_{50} \leq 1$
5	$0.01 < LC_{50}/EC_{50}/ErC_{50} \leq 0.1$
6	$LC_{50}/EC_{50}/ErC_{50} \leq 0.01$

4.2.4 慢性水生毒性 (B2)

4.2.4.1 慢性水生毒性数据通过以下方法获取:

- 按 GB/T 21854 或等效方法获取鱼类的 $NOEC$;
- 按 GB/T 21828 或等效方法获取甲壳纲类的 $NOEC$;

4.2.4.2 将 *NOEC* 与表 4 对照获得慢性水生毒性的分类等级。评价时可选用以上一种或两种方法。当获得的分类等级不同时，以分类等级数值最大的为准。

表 4 慢性水生毒性分类等级

单位为毫克每升

分类等级	<i>NOEC</i>
0	<i>NOEC</i> >1
1	0.1< <i>NOEC</i> ≤1
2	0.01< <i>NOEC</i> ≤0.1
3	0.001< <i>NOEC</i> ≤0.01
4	<i>NOEC</i> ≤0.001

4.2.5 哺乳动物长期健康影响（D3）

符合表 5 中条件之一的物质应分类为“长期接触有毒”。

表 5 长期健康影响分类等级

分类等级	GHS 类别
C	致癌性第 1 类，能诱发或促进癌症产生的化学品
M	生殖细胞致突变性第 1 类和第 2 类，能引起细胞中生殖物质的数量或结构永久性改变
R	生殖毒性第 1 类，对生育能力或后代的发育产生有害影响
T	单次或重复接触靶器官毒性第 1 类和第 2 类，对组织或器官的形态或生物化学性具有重要影响或器官紊乱或致死
N	神经毒害类似 T，但特定对神经系统有影响
I	免疫系统毒性类似 T，但特定对免疫系统的功能有影响

注：C—致癌性；M—致突变性；R—生殖毒性；T—靶器官毒性；N—神经毒害；I—免疫系统毒性。

4.2.6 野生动植物和深海生物栖息地的影响（E2）

4.2.6.1 按 GB/T 611、GB/T 21616、GB/T 21845 和 GB/T 10247 获取密度、蒸气压、溶解度和粘度数据。

4.2.6.2 将获取的密度、蒸气压、溶解度和粘度数据与表 6 对照获取物质对野生动植物和深海生物栖息地的影响分类等级。

表 6 野生动植物和深海生物栖息地的影响分类等级

分类等级	项目	指标
F	密度 (20℃) kg/m ³	≤1 025 (海水)
	蒸气压 kPa	≤0.3
	溶解度 %	≤0.1 (液体)；≤10 (固体)
Fp	满足漂浮物所有的条件以及粘度 (10℃~20℃) cSt	>10

表 6 野生动植物和深海生物栖息地的影响分类等级 (续)

分类等级	项目	指标
S	密度 (20℃) kg/m ³	>1 025 (海水)
	溶解度 %	≤0.1 (液体); ≤10 (固体)
注: F—漂浮物; Fp—永久漂浮物; S—沉没物质。		

5 液体化学品污染分类方法

- 5.1 船舶散装运输液体化学品污染分类规则见表 7。
- 5.2 根据第 4 章得出的指标确定物质的危害性示意表, 物质的危害性示意表见表 8
- 5.3 根据物质的危害性示意表比照表 7 的各规则, 确定相应的污染类别, 应用范例参见附录 A。

表 7 污染分类规则

规则	A1	A2	B1	B2	D3	E2	污染类别
1			≥5				X
2	≥4		4				
3		NR	4				
4	≥4	NR			CMRTNI ^a		
5			4				Y
6			3				
7			2				
8	≥4	NR		不是 0			
9				≥1			
10						Fp、F 或 S 如为非无机物	
11					CMRTNI ^a		
12	不符合第 1 至 11 和 13 标准的任何物质						Z
13	A1 为不大于 2; A2 为 R; D3 为空格; E2 为非 Fp、F 或 S (如为非无机物); 所有其他栏为 0。						OS

^a D3 列满足其中任意一个值。

表 8 物质的危害性示意表

评价指标	A1	A2	B1	B2	D3	E2
分类等级						

6 混合物污染分类方法

6.1 概述

6.1.1 待分类的混合物可分为以下三组：

- a) 仅具有污染危害性且按质量至少 99%的成分已经 IMO 评估的混合物；
- b) 具有安全危害性且按质量至少 99%的成分已经 IMO 评估的混合物；
- c) 有一种或多种按质量超过 1%的成分未经 IMO 评估的混合物。

6.1.2 已经 IMO 评估的物质在下列文件中列出：

- a) 《IBC 规则》的第 17 章和第 18 章；
- b) 未滿有效期的 MEPC.2/通函清单 1 中；
- c) MEPC.2/通函清单 5 中。

6.2 仅具有污染危害性且按质量至少 99%的成分已经 IMO 评估的混合物的分类方法

6.2.1 从 PPR.1/通函中确认每一成分的分类等级，并按照表 7 确定污染分类规则；

6.2.2 将每一成分的分类等级和污染分类规则与表 9 对照，获取相应的成分因数；

6.2.3 计算每种成分的浓度（用质量百分比表示）与成分因数之积，并累加得出总数（Sp 值），应用范例参见附录 B。

$$Sp = \sum (\text{每一组分的百分含量}) \times (\text{组分因子}) \dots\dots\dots (1)$$

表 9 成分因数对照表

行	污染分类规则	A1	A2	B1	B2	D3	E2	成分因数	行
a	1	≥4	NR	≥6				100 000	a
b	1	≥4		≥6				100 000	b
c	1		NR	≥6				100 000	c
d	4	≥4	NR			CMRTNI		25 000	d
e	1			≥6				10 000	e
f	1	≥4	NR	5				10 000	f
g	1	≥4		5				10 000	g
h	1		NR	5				10 000	h
i	1			5				1 000	i
j	2	≥4	NR	4				1 000	j
k	2	≥4		4				1 000	k
l	3		NR	4				1 000	l
m	5			4				100	m
n	11					CMRTNI		25	n
o	6			3				10	o
p	7			2				1	p
q	8	≥4	NR		不是 0			1	q
r	9				≥1			1	r

表9 成分因数对照表（续）

行	污染分类规则	A1	A2	B1	B2	D3	E2	成分因数	行
s	10						Fp、F 或 S（如为非无机物）	1	s
t	12	不满足 1~11 及 13 的物质						0	t
u	13	任何 OS 的物质						0	u
注 1：未经过评估的组分在计算污染类别时的成分因数为 10 000。									
注 2：润滑油添加剂中的稀释矿物油的成分因数为 100。									

6.2.4 将 Sp 值与表 10 对照，获得混合物的污染类别。

表 10 Sp 值对应的污染类别

Sp	类别
$Sp \geq 25,000$	X
$25 \leq Sp < 25,000$	Y
$Sp < 25$ ，且所有成分不为 OS	Z
所有的成分均为 OS 类	OS

6.3 具有安全危害性且按质量至少 99%的成分已经 IMO 评估的混合物的分类方法
污染类别的确定方法按 6.2。

6.4 一种或多种按质量超过 1%的成分未经 IMO 评估的混合物的分类方法

6.4.1 混合物有足够的分类数据，按第 4 和第 5 章和进行污染类别的确定。

6.4.2 混合物无足够的分类数据，可对混合物中的所有未分类的成分按 4.2 进行分类数据的确定，然后按照 6.2 进行混合物污染类别的确定。

7 结果报告

分类结果应提交结果报告，格式参见附录 C。内容至少包括：

7.1 物质的名称

7.2 建议的污染危害示意表

7.3 污染危害示意表来源

7.4 建议的污染类别

7.5 关于污染方面的附加信息

a) 熔点

b) 20℃时的粘度

7.6 安全信息

a) 蒸气压力

b) 沸点

c) 闪点

d) 密度

7.7 相关毒性

- a) 急性吸入毒性 (LC₅₀)
- b) 急性皮肤接触毒性 (LD₅₀)
- c) 急性口服毒性 (LD₅₀)
- d) 腐蚀皮肤 (皮肤坏死)

7.8 化学特性

- c) 水溶性
- d) 自燃温度
- e) 爆炸/燃烧极限 (v/v%)
- f) 需控制的危险反应
- g) 对钢的腐蚀性

附 录 A
(资料性附录)
液体化学品污染分类方法应用范例

A.1 某物质的危害性示意表见表A.1

表 A.1 物质的危害性示意表

评价指标	A1	A2	B1	B2	D3	E2
分类等级	4	NR	0	0		F

A.2 将该物质的危害性示意表与表 6 污染分类规则对照：

- a) 对照 B1 的值，排除规则 1、2、3、5、6、7；
- b) 对照 B2 的值，排除规则 8、9；
- c) 对照 D3 的值，排除规则 4、11；
- d) 对照 E2 的值，排除规则 12；
- e) 对照规则 10，该物质的危害性示意表中数据符合规则 10。

表 6 污染分类规则

规则	A1	A2	B1	B2	D3	E2	污染类别
1			≥ 5				X
2	≥ 4		4				
3		NR	4				
4	≥ 4	NR			CMRTNI ^a		
5			4				Y
6			3				
7			2				
8	≥ 4	NR		不是 0			
9				≥ 1			
10						Fp、F 或 S，如为非无机物	
11					CMRTNI ^a		
12	不符合第 1 至 11 和 13 标准的任何物质						Z
13	A1 为不大于 2；A2 为 R；D3 为空格；E2 为非 Fp、F 或 S（如为非无机物）；所有其他栏为 0。						OS

^a D3 列满足其中任意一个值。

A.3 根据规则 10 对应的污染类别，确定该物质的污染类别为Y类。

附录 B
(资料性附录)

混合物污染分类方法（计算方法）的应用范例

B.1 某混合物由三种成分组成，三种成分信息见表B.1，危害示意表见表B.2。

表 B.1 混合物的成分信息

单位为百分比

混合物的成分编号	C
1	11
2	67
3	22

注：C——浓度（W/W）

表 B.2 混合物成分的危害性示意表

混合物的成分编号	评价指标					
	A1	A2	B1	B2	D3	E2
1	4	NR	6			
2	4	NR	1	1		
3		R	3			

B.2 与表 7 对照：

- f) 成分 1 导出为 a 行。其成分因数为 100 000；
- g) 成分 2 导出为 q 行。其成分因数为 1；
- h) 成分 3 导出为 o 行。其成分因数为 10。

B.3 按照公式（1）计算结果如下：

$$Sp=11 \times 100\,000+67 \times 1+22 \times 10=1100287$$

B.4 将Sp值与表 8 对照，该混合物的 $Sp \geq 25\,000$ ，因此该混合物的污染类别为X类。

附 录 C
(资料性附录)
结果报告格式

货品名称：
建议的污染危害示意表

表 A.1 建议的污染危害示意表

A1	A2	B1	B2	D3	E2

污染危害示意表基于： _____
建议的污染类别： _____

污染方面的附加信息：

熔点： _____ °C
20°C时的粘度： _____ mPa·s

安全信息：

蒸汽压： _____ Pa at _____ °C 沸点： _____ °C
闭杯闪点： _____ °C
密度： _____ (kg/m³)

相关毒性： 急性吸入毒性 (LC₅₀) : _____ mg/L/4h
 急性皮肤接触毒性 (LD₅₀) : _____ mg/kg
 急性口服毒性 (LD₅₀) : _____ mg/L/kg
 腐蚀皮肤 (皮肤坏死) : _____

化学特性： 水溶性： _____ mg/L
 自燃温度： _____ °C
 爆炸/燃烧极限 (v/v%) : _____
 需控制的危险反应： _____
 对钢的腐蚀性： _____

参 考 文 献

- [1] 国际海运危险货物规则 [M].英国伦敦：国际海事组织, 2014年
 - [2] 国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则 [M].英国伦敦：国际海事组织, 2013年
 - [3] 73/78 防污公约 附则II 控制散装有毒液体物质污染规则 [M].英国伦敦：国际海事组织, 2011版
 - [4] 关于危险货物运输的建议书：试验和标准手册 [M].纽约和日内瓦：联合国, 2016年（第五修订版）
 - [5] Revised GESAMP Hazard Evaluation Procedure for Chemical Substances Carried by Ships, 2nd Edition [M].英国伦敦：国际海事组织, 2014年
 - [6] IMO MEPC.1/Circ.512 《经修订的散装运输液体物质临时评估指南》（Revised guidelines for the provisional assessment of liquid substances transported in bulk）[M].英国伦敦：国际海事组织, 2006年
-