



# 液货船舶的稳性

楼丹平 沈同熹 金杨波 陈胜兰 编著



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

# 液货船舶的稳性

楼丹平 沈同熹 金杨波 陈胜兰 编著



上海交通大学出版社  
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

## 内容提要

本书全面系统地阐明了液货船稳性应满足的强制性法定要求和计算方法,详细叙述了双底双壳油船问世后产生的稳性问题和国际防止船舶造成污染公约对油船完整稳性要求的演变过程,以及如何用变通办法来满足这些要求。此外还说明了校核液货船实际运营状态的破舱稳性的途径。

本书可供船舶设计、生产部门的工程技术人员,大专院校师生和航运部门的管理人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

液货船舶的稳性/楼丹平等编著. —上海:上海交通大学出版社,2016  
ISBN 978-7-313-15831-4

I. ①液… II. ①楼… III. ①液货船 IV. ①U674.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 219234 号

## 液货船舶的稳性

编 著:楼丹平 沈同熹 金杨波 陈胜兰

出版发行:上海交通大学出版社

邮政编码:200030

出 版 人:韩建民

印 制:虎彩印艺股份有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:156千字

版 次:2016年9月第1版

书 号:ISBN 978-7-313-15831-4/U

定 价:58.00元

地 址:上海市番禺路951号

电 话:021-64071208

经 销:全国新华书店

印 张:8.75

印 次:2016年9月第1次印刷

版权所有 侵权必究

告读者:如发现本书有印装质量问题请与印刷厂质量科联系

联系电话:0769-85252189

# 前 言

为了使广大造船技术人员,大专院校师生,航运部门的管理人员和船员能比较全面地了解国际公约和法规对液货船所颁布的稳性要求而编写本书。本书的编写也是为了适应我国由一个液货船的建造大国向强国转变的需要。本书将船舶设计大师楼丹平等,主管和参与沪东中华造船(集团)有限公司在1990年设计建造的我国首批双底双壳型68 000吨油船,批量72 000吨油船和38 000吨化学品船以及147 000 m<sup>3</sup>, 172 000 m<sup>3</sup>及174 000 m<sup>3</sup>LNG的众多创新理念和丰富的实践经验,以及首席稳性专家沈同熹在英国劳氏(LR)船级社上海审图中心15年期间审查的国内外大量船舶积累的工作经验均融入其中,并吸取了作者多篇与国内外有关液货船稳性论文的精华。

本书全面系统地介绍了液货船稳性应满足的强制性法定要求和计算方法,详细叙述了双底双壳油船问世后产生的稳性问题和国际防止船舶造成污染公约对油船完整稳性要求的演变过程,以及作者提议的世界上首创的采用变通办法来校核油船完整稳性的论点,且附有迄今为止世界上首批唯一采用变通办法校核油船完整稳性的实例,后该原理被英国劳氏船级社认可,并提交国际海事组织,最终被采纳成为国际防止船舶造成污染公约正式条款。此外尚说明了校核液货船实际运营状态的破舱稳性的途径,书中所述的众多论点处于国内顶尖且达到国际领先水平。本书是迄今为止有关液货船稳性方面比较系统、全面、有实际指导意义的著作,是一本值得阅读的有关液货船稳性的指南。

在编写该书过程中得到不少专家给予的帮助和鼓励,尤其得到英国劳氏(LR)船级社刘有华、黄伟雄先生的帮助,特此感谢。由于编者的水平和经验有限,书中存在的不妥之处,恳请广大读者提出意见和建议。

# 目 录

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 第 1 章 液货船和液货                          | 001 |
| 1.1 液货船                               | 001 |
| 1.2 散装液货的特性及分类                        | 001 |
| 第 2 章 液货船舶稳性的法定要求                     | 036 |
| 第 3 章 完整稳性                            | 038 |
| 3.1 有关复原力臂曲线特性的衡准                     | 038 |
| 3.2 突风和横摇衡准(气象衡准)                     | 039 |
| 第 4 章 油船完整稳性                          | 043 |
| 4.1 油船船型的发展                           | 043 |
| 4.2 双层双壳型油船的稳性                        | 044 |
| 4.3 MARPOL 对油船完整稳性的法定要求               | 052 |
| 4.4 用变通办法来校核 MARPOL Reg. 27 的 UI 52.2 | 080 |
| 第 5 章 液货船的破舱稳性                        | 086 |
| 5.1 MARPOL 对油船破舱稳性要求                  | 086 |
| 5.2 IBC 对化学品船破舱稳性要求                   | 090 |
| 5.3 IGC 对液化气体船破舱稳性要求                  | 094 |
| 5.4 1996 年 ICLL 修正案的破舱稳性要求            | 098 |
| 5.5 液货船在实际运营状态的破舱稳性要求                 | 100 |
| 参考文献                                  | 131 |
| 索引                                    | 132 |

# 第 1 章 液货船和液货



## 1.1 液货船

专为载运散装液体货物的船舶简称液货船。国际载重线公约(International Convention on Load Line, ICLL)将液货船确认为 A 型船舶, A 型船舶必须符合下列规定:

(1) 专为载运散装液体货物而设计的一种船舶。

(2) 其露天甲板具有高度完整性, 仅设有通向货舱的小型出入开口, 并以钢质或等效材料的水密填料盖关闭。

(3) 载货时, 货舱具有低渗透率。

凡未满足 A 型船舶规定的所有船舶应认为是 B 型船舶, 简称为干货船。

## 1.2 散装液货的特性及分类

散装液货具有流动性, 而且散装液货随着温度变化会膨胀, 所以满载液货舱室按其装载 98% 舱容计。因而不论是满载或是部分装载舱都会存在着自由液面对稳性的修正。

有些散装液货是危险品, 或有毒有害, 或有腐蚀性。因而需要采取必要的措施来防范安全危害和污染危害, 以及对人员环境及船舶与设备的损坏。

散装液货种类繁多, 但主要可分成下列三大类型产品:

(1) 油类产品。

(2) 化学品。

(3) 液化气体。

### 1.2.1 油类产品

油类产品系指包括原油、燃油、油泥、油渣和炼制品在内的任何形式的石油,

以及包括在 1973 年国际防止船舶造成污染公约(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, MARPOL)及其 1978 年和 1997 年议定书的附录 I 中所列的物质。

1973 年 MARPOL 及其 1978 年和 1997 年议定书的附录 I 中所列油类清单如下:

**asphalt solutions**

blending stocks  
roofers flux  
straight fun residue

**沥青溶液**

调和油料  
屋顶用柏油  
直溜渣油

**oils**

clarified  
crude oil  
mixtures containing crude oil  
diesel oil  
fuel oil no. 4  
fuel oil no. 5  
fuel oil no. 6  
residual fuel oil  
road oil  
transformer oil  
aromatic oil (excluding vegetable oil)  
lubricating oils and blending stocks  
mineral oil  
motor oil  
penetrating oil  
spindle oil  
turbine oil

**油类**

澄清油  
原油  
含原油的混合物  
柴油  
4 号燃料油  
5 号燃料油  
6 号燃料油  
残余燃料油  
铺路沥青  
变压汽油  
芳烃油类(不包括植物油)  
润滑油和调和油料  
矿物油  
马达油  
渗透润滑油  
锭子油  
透平油

**distillates**

straight run  
flashed feed stocks

**馏分油**

直溜油  
闪蒸原料油

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| <b>gas oil</b>                  | <b>瓦斯油</b>      |
| cracked                         | 裂化瓦斯油           |
| <b>gasoline blending stocks</b> | <b>汽油调和料类</b>   |
| alkylates-fuel                  | 烷基化燃料           |
| reformates                      | 重整油             |
| polymer-fuel                    | 聚合燃料            |
| <b>gasolines</b>                | <b>汽油类</b>      |
| casinghead(natural)             | 天然汽油            |
| automotive                      | 车用汽油            |
| aviation                        | 航空汽油            |
| straight run                    | 直溜汽油            |
| fuel oil no. 1(kerosene)        | 1号燃料油(煤油)       |
| fuel oil no. 1-D                | 1-D号燃料油         |
| fuel oil no. 2                  | 2号燃料油           |
| fuel oil no. 2-D                | 2-D号燃料油         |
| <b>jet fuels</b>                | <b>喷气燃料类</b>    |
| JP-1(kerosene)                  | JP-1(煤油)喷气燃料    |
| JP-3                            | JP-3 喷气燃料       |
| JP-4                            | JP-4 喷气燃料       |
| JP-5(kerosene, heavy)           | JP-5(煤油,重质)喷气燃料 |
| turbo fuel                      | 燃气轮机燃料          |
| kerosene                        | 煤油              |
| mineral spirit                  | 矿物溶剂油           |
| <b>naphtha</b>                  | <b>石脑油</b>      |
| solvent                         | 溶剂              |
| petroleum                       | 石油              |
| heartcut distillate oil         | 窄馏分油            |

### 1.2.2 化学品

散装液体化学品系指其货品在 37.8℃时的蒸气压力不超过 0.28 MPa 的液



体。化学品按其成分可分为液体物质如石油化学品、煤化学品、化工制品、碳水化合物衍生物等和溶解物质如溶解气体氨水、二甲胺水溶液等,溶解固体如苛性钠、苛性钾等以及熔融物质如沥青、液态硫、磷等。

散装液体化学品在载运过程中可能会发生安全危害和污染危害,从而引起对人员、环境以及船舶与设备的损坏或损伤。为了保护人员、船舶与设备及环境的安全,根据所承运化学品的危险和污染程度,对化学品船的船型分为 3 型,对货舱的舱型即货物围护系统分为 4 种。

化学品船分为 3 种型号:

#### 1) 1 型化学品船

装载的货品对环境或安全有非常严重的危害。需要用最有效的防护措施来消除破损漏逸。其液货船为双壳双底结构。双壳宽度不小于  $B/5$  或者 11.5 m,取小者(自舷侧向船内沿夏季载重水线并垂直于中心线量取)。双壳高度不小于  $B/15$  或者 6 m,取小者(自基线在船中心线处向上量取)。距船体外板任何点处的距离都不小于 760 mm。上述要求不适用于作为稀释洗舱污水的液舱。操作要求装载在 1 型化学品船一个液货舱内的液货数量不超过  $1\,250\text{ m}^3$ 。

#### 2) 2 型化学品船

装载的货品对环境或安全有相当严重的危害。需要用有效的防护措施来消除破损漏逸。其液货船为双壳双底结构。双壳宽度不小于 760 mm。双壳高度不小于  $B/15$  或者 6 m,取小者(自基线在船中心线处向上量取)。距船体外板任何点处的距离都不小于 760 mm。上述要求不适用于作为稀释洗舱污水的液舱。此型船的舱内吸井在内底板以下的突出部分应不超过双层底高度的 25% 或 350 mm,取小者。操作要求装载在 2 型化学品船一个液货舱的液货数量不超过  $3\,000\text{ m}^3$ 。

#### 3) 3 型化学品船

装载的货品对环境或安全有足够的严重危害。需要用中等程度的围护来增加破损时的残存能力,液货船在船内布置距船体外板的距离无要求。

因而,1 型化学品船是用于运输具有最大危险性货物的化学品船,1 型化学品船能承受最严重的破损标准。要求 1 型化学品船承运的化学品大约有 25 种货品。2 型和 3 型化学品船是用于运输危险性相继减少的货物的化学品船,绝大多数化学品要求 2、3 型化学品船来承运。

化学品船货物围护系统分为 4 种:

#### 1) 独立液货舱

该液货舱不与船体结构相接触或不是其组成部分的货物围护容器。独立液货舱对船体的结构完整性不是必需的。

## 2) 整体液货舱

该货物围护容器是船体结构的一部分,且以相同方式与邻近船体结构受到相同的载荷和应力,它通常是船体结构完整性所不可缺少的。

## 3) 重力液货舱

指液货舱顶设计压力不大于 0.07 MPa 的液货舱,重力液货舱可以是独立液货舱或整体液货舱。

## 4) 压力液货舱

指液货舱顶设计压力大于 0.07 MPa 的液货舱,压力液货舱应为独立液货舱,其结构应按压力容器的标准设计。

实船液货舱是上述货物围护系统的组合。在化学品船上最广泛使用的货物围护系统是整体重力舱。部分化学品液货由于其本身特殊的货品特性要求使用独立重力舱。独立压力舱在化学品船上基本没有使用。

化学品品种众多,超过千种。对于每种化学品货品所要求的化学品船船型和舱型可以详见国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则(International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk, IBC)第 17 章。表 1-1 列出了通常载运的化学品所要求的化学品船的船型和舱型。

表 1-1 通常载运的化学品所要求的化学品船的船型和舱型

| 货品名称  | 货品名称                   | 船型 | 舱型 |
|---|------------------------|----|----|
| acetic acid   | 乙酸                     | 3  | 2G |
| acetic anhydride  | 乙酐                     | 2  | 2G |
| acetochlor  | 乙草胺                    | 2  | 2G |
| acetone cyanohydrin   | 丙酮氰醇                   | 2  | 2G |
| acetonitrile  | 乙腈                     | 2  | 2G |
| acetonitrile (low purity grade)   | 乙腈(低纯度)                | 3  | 2G |
| acid oil mixture from soyabean, corn (maize) and sunflower oil refining | 从大豆、玉米及精炼向日葵油提取的酸性油混合物 | 2  | 2G |
| acrylamide solution (50% or less)                                       | 丙烯酰胺溶液(50%或以下)         | 2  | 2G |
| acrylic acid  | 丙烯酸                    | 2  | 2G |
| acrylonitrile   | 丙烯腈                    | 2  | 2G |
| acrylonitrile-Styrene copolymer dispersion in polyether polyol          | 聚醚多元醇分散体中的丙烯腈-苯乙烯共聚物   | 3  | 2G |
| adiponitrile  | 己二腈                    | 3  | 2G |
| alachlor technical (90% or more)  | 工业草不绿(90%或以上)          | 2  | 2G |
| alcohol (C9 - C11) poly (2, 5 - 9) ethoxylate                           | 聚(2,5-9)乙氧化(碳9-碳11)醇   | 3  | 2G |

(续表)

| 货品名称   | 货品名称                                      | 船型 | 舱型 |
|--|---|----|----|
| alcohol (C6 - C17) (secondary) poly (3 - 6) ethoxylates  | 聚(3 - 6)乙氧化(碳 6 - 碳 17)(仲)醇               | 2  | 2G |
| alcohol (C6 - C17) (secondary) poly (7 - 12) ethoxylates   | 聚(7 - 12)乙氧化(碳 6 - 碳 17)(仲)醇              | 2  | 2G |
| alcohol (C12 - C16) poly (1 - 6) ethoxylates   | 聚(1 - 6)乙氧化(碳 12 - 碳 16)醇                 | 2  | 2G |
| alcohol (C12 - C16) poly (20+) ethoxylates   | 聚(20+)乙氧化(碳 12 - 碳 16)醇                   | 3  | 2G |
| alcohol (C12 - C16) poly (7 - 19) ethoxylates  | 聚(7 - 19)乙氧化(碳 12 - 碳 16)醇                | 2  | 2G |
| alcohols (C13+)  | 乙醇(碳 13 以上)                               | 2  | 2G |
| alcohols (C12+), primary, linear   | 乙醇(碳 12 以上),伯,线性                          | 2  | 2G |
| alcohols (C8 - C11), primary, linear and essentially linear  | 乙醇(碳 8 - 碳 11),伯,线性和基本线性                  | 2  | 2G |
| alcohols (C12 - C13), primary, linear and essentially linear   | 乙醇(碳 12 - 碳 13),伯,线性和基本线性                 | 2  | 2G |
| alcohols (C14 - C18), primary, linear and essentially linear   | 乙醇(碳 14 - 碳 18),伯,线性和基本线性                 | 2  | 2G |
| alkanes (C6 - C9)  | 烷烃(碳 6 - 碳 9)                             | 2  | 2G |
| iso-and cyclo-alkanes (C10 - C11)  | 异烷烃和环烷烃(碳 10 - 碳 11)                      | 3  | 2G |
| iso-and cyclo-alkanes (C12+)   | 异烷烃和环烷烃(碳 12 以上)                          | 3  | 2G |
| alkanes (C10 - C26), linear and branched, (flashpoint >60°C)   | 烷烃(碳 10 - 碳 26),线性和分枝(闪点>60°C)            | 3  | 2G |
| n-Alkanes (C10+)   | 正烷烃(碳 10 以上)                              | 3  | 2G |
| alkaryl polyethers (C9 - C20)  | 烷芳基聚醚(碳 9 - 碳 20)                         | 2  | 2G |
| alkenoic acid, polyhydroxy ester borated   | 烷烯基酸,多羟基硼酸酯                               | 2  | 2G |
| alkenyl (C11+) amide   | 烯基(碳 11 以上)胺基化合物                          | 2  | 2G |
| alkenyl (C16 - C20) succinic anhydride   | 烯基(碳 16 - 碳 20)琥珀酸酐                       | 3  | 2G |
| alkyl acrylate-vinylpyridine copolymer in toluene  | 烷基丙烯酸酯-甲苯中乙烯基吡啶共聚物                        | 2  | 2G |
| alkylaryl phosphate mixtures (more than 40% Diphenyl tolyl phosphate, less than 0.02% ortho-isomers) | 烷芳基磷酸酯混合物(二苯甲苯基磷酸酯 40% 以上,邻位异构体 0.02% 以下) | 1  | 2G |
| alkylated (C4 - C9) hindered phenols   | 烷化(碳 4 - 碳 9)受阻酚                          | 2  | 2G |

(续表)

| 货品名称   | 货品名称  | 船型 | 舱型 |
|--|---|----|----|
| alkylbenzene, alkylindane, alkylindene mixture (each C12 - C17)                              | 烷基苯, 烷基二氢茛, 烷基茛混合物(各为碳 12 - 碳 17)                               | 3  | 2G |
| alkyl benzene distillation bottoms   | 烷基苯蒸馏物  | 2  | 2G |
| alkylbenzene mixtures (containing at least 50% of toluene)                                   | 烷基苯混合物(甲苯含量至少 50%)  | 3  | 2G |
| alkyl (C3 - C4) benzenes   | 烷基(碳 3 - 碳 4)苯  | 2  | 2G |
| alkyl (C5 - C8) benzenes   | 烷基(碳 5 - 碳 8)苯  | 2  | 2G |
| alkyl(C9+)benzenes   | 烷基(碳 9 以上)苯   | 3  | 2G |
| alkyl (C11 - C17) benzene sulphonic acid   | 烷基(碳 11 - 碳 17)苯磺酸  | 2  | 2G |
| alkylbenzene sulphonic acid, sodium salt solution  | 烷基苯磺酸, 钠盐溶液   | 2  | 2G |
| alkyl (C12+) dimethylamine   | 烷基(碳 12 以上)二甲胺  | 1  | 2G |
| alkyl dithiocarbamate (C19 - C35)  | 烷基二硫代氨基甲酸酯(碳 19 - 碳 35)   | 3  | 2G |
| alkyldithiothiadiazole (C6 - C24)  | 烷基二硫代噻二唑(碳 6 - 碳 24)  | 3  | 2G |
| alkyl ester copolymer (C4 - C20)   | 烷基酯共聚物(碳 4 - 碳 20)  | 2  | 2G |
| alkyl (C8 - C10)/(C12 - C14); (40% or less/60% or more) polyglucoside solution (55% or less) | 烷基(碳 8 - 碳 10)/(碳 12 - 碳 14): (40% 或以下/60% 或以上)                 | 3  | 2G |
| alkyl (C8 - C10)/(C12 - C14); (60% or more/40% or less) polyglucoside solution(55% or less)  | 烷基(碳 8 - 碳 10)/(碳 12 - 碳 14): (60% 或以上/40% 或以下)聚葡萄糖苷溶液(55% 或以下) | 3  | 2G |
| alkyl (C7 - C9) nitrates   | 烷基(碳 7 - 碳 9)硝酸盐  | 2  | 2G |
| alkyl (C7 - C11) phenol poly (4 - 12) ethoxylate   | 烷基(碳 7 - 碳 11)苯酚聚(4 - 12)乙氧基化物                                  | 2  | 2G |
| alkyl (C8 - C40) phenol sulphide   | 烷基(碳 8 - 碳 40)酚硫化物  | 3  | 2G |
| alkyl (C8 - C9) phenylamine in aromatic solvents   | 芳香溶剂中的烷基(碳 8 - 碳 9)苯胺   | 2  | 2G |
| alkyl (C9 - C15) phenyl propoxylate  | 烷基(碳 9 - 碳 15)苯基丙氧基化物   | 3  | 2G |
| alkyl (C8 - C10) polyglucoside solution (65% or less)  | 烷基(碳 8 - 碳 10)聚葡萄糖苷溶液(65% 或以下)                                  | 3  | 2G |
| alkyl (C8 - C10)/(C12 - C14); (50%/50%) polyglucoside solution (55% or less)                 | 烷基(碳 8 - 碳 10)/(碳 12 - 碳 14): (50%/50%)聚葡萄糖苷溶液(55% 或以下)         | 3  | 2G |
| alkyl (C12 - C14) polyglucoside solution (55% or less)                                       | 烷基(碳 12 - 碳 14)聚葡萄糖苷溶液(55% 或以下)                                 | 3  | 2G |

(续表)

| 货品名称  | 货品名称                           | 船型 | 舱型 |
|---|--------------------------------|----|----|
| alkyl(C12 - C16) propoxyamine ethoxylate                              | 烷基(碳 12 - 碳 16)丙氧基胺乙氧基化物       | 2  | 2G |
| alkyl (C10 - C20, saturated and unsaturated) phosphite                | 烷基(碳 10 - 碳 20, 饱和及不饱和)亚磷酸盐    | 2  | 2G |
| alkyl sulphonic acid ester of phenol                                  | 酚的烷基磺酸酯                        | 3  | 2G |
| alkyl (C18+) toluenes   | 烷基(碳 18 以上)甲苯                  | 2  | 2G |
| alkyl(C18 - C28)toluenesulfonic acid                                  | 烷基(碳 18 - 碳 28) 甲苯磺酸           | 2  | 2G |
| alkyl(C18 - C28)toluenesulfonic acid, calcium salts, borated          | 烷基(碳 18 - 碳 28) 甲苯磺酸, 钙盐, 硼酸盐  | 3  | 2G |
| alkyl (C18 - C28) toluenesulfonic acid, calcium salts, low overbase   | 烷基(碳 18 - 碳 28) 甲苯磺酸, 钙盐, 低超碱性 | 2  | 2G |
| alkyl (C18 - C28) toluenesulphonic acid, calcium salts, high overbase | 烷基(碳 18 - 碳 28) 甲苯磺酸, 钙盐, 高超碱性 | 3  | 2G |
| allyl alcohol   | 烯丙醇                            | 2  | 2G |
| allyl chloride  | 烯丙基氯                           | 2  | 2G |
| aluminium chloride/Hydrogen chloride solution                         | 氯化铝/氯化氢溶液                      | 2  | 2G |
| aluminium sulphate solution   | 硫酸铝溶液                          | 2  | 2G |
| 2-(2-Aminoethoxy) ethanol   | 2-(2-氨基乙氧基)乙醇                  | 3  | 2G |
| aminoethyldiethanolamine/Aminoethylethanolamine solution              | 氨乙基二乙醇胺/氨乙基乙醇胺溶液               | 3  | 2G |
| aminoethyl ethanolamine   | 氨乙基乙醇胺                         | 3  | 2G |
| N - Aminoethylpiperazine  | N-氨乙基哌嗪                        | 3  | 2G |
| 2-amino-2-methyl-1-propanol   | 2-氨基-2-甲基-1-丙醇                 | 3  | 2G |
| ammonia aqueous (28% or less)   | 氨水(28%或以下)                     | 2  | 2G |
| ammonium chloride solution (less than 25%) (*)                        | 氯化铵溶液(25%以下)(*)                | 3  | 2G |
| ammonium hydrogen phosphate solution                                  | 磷酸氢铵溶液                         | 3  | 2G |
| ammonium lignosulphonate solutions                                    | 木素磺化盐铵溶液                       | 3  | 2G |
| ammonium nitrate solution (93% or less)                               | 硝酸铵溶液(93%或以下)                  | 2  | 1G |
| ammonium polyphosphate solution                                       | 聚磷酸铵溶液                         | 3  | 2G |
| ammonium sulphate solution  | 硫酸铵溶液                          | 3  | 2G |
| ammonium sulphide solution (45% or less)                              | 硫化铵溶液(45%或以下)                  | 2  | 2G |
| ammonium thiosulphate solution (60% or less)                          | 硫代硫酸铵溶液(60%或以下)                | 3  | 2G |

(续表)

| 货品名称  | 货品名称  | 船型 | 舱型 |
|---|---|----|----|
| amyl acetate (all isomers)  | 乙酸戊酯(所有异构体)   | 3  | 2G |
| n-Amyl alcohol  | 正戊醇   | 3  | 2G |
| amyl alcohol, primary   | 伯戊醇   | 3  | 2G |
| sec-Amyl alcohol  | 仲戊醇   | 3  | 2G |
| tert-Amyl alcohol   | 叔戊醇   | 3  | 2G |
| tert-Amyl methyl ether  | 叔戊基甲基醚  | 2  | 2G |
| aniline   | 苯胺  | 2  | 2G |
| aryl polyolefins (C11 - C50)  | 芳基聚烯烃(碳 11 - 碳 50)  | 2  | 2G |
| aviation alkylates (C8 paraffins and iso-paraffins BPT 95 - 120°C)  | 航空烷基化燃油(碳 8 烷属烃及异构烷烃沸点 95—120°C)                              | 2  | 2G |
| barium long chain (C11 - C50) alkaryl sulphionate   | 长链(碳 11 - 碳 15)烷芳基磺酸钡   | 2  | 2G |
| benzene and mixtures having 10% benzene or more (i)   | 苯和含 10%或以上苯的混合物(i)  | 3  | 2G |
| benzene sulphonyl chloride  | 苯磺酰氯  | 3  | 2G |
| benzenetricarboxylic acid, trioctyl ester   | 苯三甲酸,三辛酯  | 2  | 2G |
| benzyl acetate  | 乙酸苄酯  | 2  | 2G |
| benzyl alcohol  | 苄醇  | 3  | 2G |
| benzyl chloride   | 苄基氯   | 2  | 2G |
| bio-fuel blends of Diesel/gas oil and Alkanes (C10 - C26), linear and branched with a flashpoint > 60°C (>25% but <99% by volume) | 柴油/汽油和烷烃(碳 10 - 碳 26)的混合生物燃料,线性和分枝(闪点 > 60°C)(体积 > 25%但 <99%) | 2  | 2G |
| bio-fuel blends of Diesel/gas oil and Alkanes (C10 - C26), linear and branched with a flashpoint ≤ 60°C (>25% but <99% by volume) | 柴油/汽油和烷烃(碳 10 - 碳 26)的混合生物燃料,线性和分枝(闪点 ≤ 60°C)(体积 > 25%但 <99%) | 2  | 2G |
| bio-fuel blends of Diesel/gas oil and FAME (> 25% but < 99% by volume)  | 柴油/汽油和 FAME 的混合生物燃料(体积 > 25%但 <99%)                           | 2  | 2G |
| bio-fuel blends of Diesel/gas oil and vegetable oil (>25% but <99% by volume)   | 柴油/汽油和植物油的混合生物燃料(体积 > 25%但 <99%)                              | 2  | 2G |
| bio-fuel blends of Gasoline and Ethyl alcohol (> 25% but < 99% by volume)   | 汽油和乙醇的混合生物燃料(体积 > 25%但 <99%)                                  | 2  | 2G |

(续表)

| 货品名称  | 货品名称   | 船型 | 舱型 |
|---|--|----|----|
| brake fluid base mix; Poly (2 - 8) alkylene (C2 - C3) glycols/ Polyalkylene (C2 - C10) glycols monoalkyl (C1 - C4) ethers and their borate esters | 制动液原始混合物: 聚(2-8)亚烃基(碳2-碳3)乙二醇/聚亚烃基(碳2-碳10)乙二醇单烷基(碳1-碳4)乙醚及其硼酸脂 | 3  | 2G |
| bromochloromethane  | 溴氯甲烷   | 3  | 2G |
| butene oligomer   | 丁烯低聚物  | 2  | 2G |
| butyl acetate (all isomers)   | 乙酸丁酯(所有异构体)  | 3  | 2G |
| butyl acrylate (all isomers)  | 丙烯酸丁酯(所有异构体)   | 2  | 2G |
| tert-Butyl alcohol  | 叔丁醇  | 3  | 2G |
| butylamine (all isomers)  | 丁胺(所有异构体)  | 2  | 2G |
| butylbenzene (all isomers)  | 丁苯(所有异构体)  | 2  | 2G |
| butyl benzyl phthalate  | 邻苯二甲酸丁苄酯   | 2  | 2G |
| butyl butyrate (all isomers)  | 丁酸丁酯(所有异构体)  | 3  | 2G |
| butyl/Decyl/Cetyl/Eicosyl methacrylate mixture  | 乙基/癸基/十六烷基/二十烷基异丁烯酸混合物   | 2  | 2G |
| butylene glycol   | 丁二醇  | 3  | 2G |
| 1,2-Butylene oxide  | 1,2-亚丁基氧   | 3  | 2G |
| n-Butyl ether   | 正丁醚  | 3  | 2G |
| butyl methacrylate  | 甲基丙烯酸丁酯  | 3  | 2G |
| n-Butyl propionate  | 丙酸正丁酯  | 3  | 2G |
| butyraldehyde (all isomers)   | 丁醛(所有异构体)  | 3  | 2G |
| butyric acid  | 丁酸   | 3  | 2G |
| gamma-Butyrolactone   | γ-丁内酯  | 3  | 2G |
| calcium alkaryl sulphonate (C11 - C50)  | 烷芳基磺酸钙(碳11-碳50)  | 3  | 2G |
| calcium alkyl (C10 - C28) salicylate  | 烷基(碳10-碳28)水杨酸钙  | 2  | 2G |
| calcium hydroxide slurry  | 氢氧化钙浆液   | 3  | 2G |
| calcium hypochlorite solution (15% or less)   | 次氯酸钙溶液(15%或以下)   | 2  | 2G |
| calcium hypochlorite solution (more than 15%)   | 次氯酸钙溶液(15%以上)  | 1  | 2G |
| calcium lignosulphonate solutions   | 木质磺酸钙溶液  | 3  | 2G |
| calcium long-chain alkyl (C5 - C10) phenate   | 长链烷基(碳5-碳10)酚盐钙  | 3  | 2G |
| calcium long-chain alkyl (C11 - C40) phenate  | 长链烷基(碳11-碳40)酚盐钙   | 2  | 2G |
| calcium long-chain alkyl phenate sulphide (C8 - C40)  | 长链烷基酚盐硫化钙(碳8-碳40)  | 2  | 2G |

(续表)

| 货品名称  | 货品名称   | 船型   | 舱型 |
|---|--|------|----|
| calcium long-chain alkyl salicylate (C13+)  | 长链烷基水杨酸钙(碳 13 以上)                              | 2    | 2G |
| calcium long-chain alkyl (C18 - C28) salicylate   | 长链烷基(碳 18 - 碳 28)水杨酸钙                          | 2    | 2G |
| calcium nitrate/Magnesium nitrate/Potassium chloride solution   | 硝酸钙/硝酸镁/氯化钾溶液                                  | 3    | 2G |
| epsilon-Caprolactam (molten or aqueous solutions)   | ε-己内酰胺(熔融或水溶液)                                 | 3    | 2G |
| carbolic oil  | 酚油   | 2    | 2G |
| carbon disulphide   | 二硫化碳   | 2    | 1G |
| carbon tetrachloride  | 四氯化碳   | 2    | 2G |
| cashew nut shell oil (untreated)  | 腰果壳油(未处理)                                      | 2    | 2G |
| castor oil  | 蓖麻油  | 2(k) | 2G |
| cesium formate solution (*)   | 甲酸铯溶液(*)                                       | 3    | 2G |
| cetyl/Eicosyl methacrylate mixture  | 甲基丙烯酸十六(烷)基/二十烷基酯混合物                           | 2    | 2G |
| chlorinated paraffins (C10 - C13)   | 氯化石蜡(碳 10 - 碳 13)                              | 1    | 2G |
| chlorinated paraffins (C14 - C17) (with 50% chlorine or more, and less than 1% C13 or shorter chains) | 氯化石蜡(碳 14 - 碳 17)(氯含量 50%或以上,链长小于碳 13 的 1%或更短) | 1    | 2G |
| chloroacetic acid (80% or less)   | 氯乙酸(80%或以下)                                    | 2    | 2G |
| chlorobenzene   | 氯苯   | 2    | 2G |
| chloroform  | 氯仿   | 3    | 2G |
| chlorohydrins (crude)   | 氯乙醇(粗)   | 2    | 2G |
| 4-Chloro-2-methylphenoxyacetic acid, dimethylamine salt solution                                      | 4-氯-2-甲基苯氧乙酸,二甲胺盐溶液                            | 2    | 2G |
| o-Chloronitrobenzene  | 邻-氯硝基苯   | 2    | 2G |
| 1-(4-Chlorophenyl)-4, 4-dimethylpentan-3-one  | 1-(4-氯苯基)-4,4-二甲基-戊-3-单                        | 2    | 2G |
| 2-or 3-Chloropropionic acid   | 2-或 3-氯丙酸                                      | 3    | 2G |
| chlorosulphonic acid  | 氯磺酸  | 1    | 2G |
| m-Chlorotoluene   | 间-氯甲苯  | 2    | 2G |
| o-Chlorotoluene   | 邻-氯甲苯  | 2    | 2G |
| p-Chlorotoluene   | 对-氯甲苯  | 2    | 2G |
| chlorotoluenes (mixed isomers)  | 氯甲苯(混合异构体)                                     | 2    | 2G |
| choline chloride solutions  | 胆碱盐酸盐溶液  | 3    | 2G |
| citric acid (70% or less)   | 柠檬酸(70%或以下)                                    | 3    | 2G |
| coal tar  | 煤焦油  | 2    | 2G |
| coal tar naphtha solvent  | 煤焦油石脑油溶剂                                       | 2    | 2G |



(续表)

| 货品名称   | 货品名称                      | 船型   | 舱型 |
|--|---------------------------|------|----|
| coal tar pitch (molten)                            | 煤焦油沥青(熔融)                 | 2    | 1G |
| cocoa butter                                       | 可可油                       | 2(k) | 2G |
| coconut oil  | 椰子油                       | 2(k) | 2G |
| coconut oil fatty acid                             | 椰子油脂肪酸                    | 2    | 2G |
| coconut oil fatty acid methyl ester                | 椰子油脂肪酸甲酯                  | 2    | 2G |
| copper salt of long chain (C17 +)<br>alkanoic acid | 长链铜盐链烷酸(碳 17 以<br>上)      | 2    | 2G |
| corn Oil   | 玉米油                       | 2(k) | 2G |
| cotton seed oil                                    | 棉籽油                       | 2(k) | 2G |
| creosote (coal tar)                                | 杂酚(煤焦油)                   | 2    | 2G |
| cresols (all isomers)                              | 甲酚(所有异构体)                 | 2    | 2G |
| cresylic acid, dephenolized                        | 脱酚甲苯基酸                    | 2    | 2G |
| cresylic acid, sodium salt solution                | 甲苯基酸, 钠盐溶液                | 2    | 2G |
| crotonaldehyde                                     | 巴豆醛                       | 2    | 2G |
| 1,5,9-Cyclododecatriene                            | 1,5,9-环十二碳三烯              | 1    | 2G |
| cycloheptane                                       | 环庚烷                       | 2    | 2G |
| cyclohexane  | 环己烷                       | 2    | 2G |
| cyclohexanol                                       | 环己醇                       | 2    | 2G |
| cyclohexanone                                      | 环己酮                       | 3    | 2G |
| cyclohexanone, Cyclohexanol mixture                | 环己酮, 环己醇混合物               | 3    | 2G |
| cyclohexyl acetate                                 | 乙酸环己酯                     | 3    | 2G |
| cyclohexylamine                                    | 环己胺                       | 3    | 2G |
| 1,3-Cyclopentadiene dimer (molten)                 | 1,3-环戊二烯二聚物(熔<br>融)       | 2    | 2G |
| cyclopentane                                       | 环戊烷                       | 2    | 2G |
| cyclopentene                                       | 环戊烯                       | 2    | 2G |
| p-Cymene   | 对-伞花烃                     | 2    | 2G |
| decahydronaphthalene                               | 十氢化萘                      | 2    | 2G |
| decanoic acid                                      | 癸酸                        | 2    | 2G |
| decene   | 癸烯                        | 2    | 2G |
| decyl acrylate                                     | 丙烯酸癸酯                     | 1    | 2G |
| decyl alcohol (all isomers)                        | 癸醇(所有异构体)                 | 2    | 2G |
| decyl/Dodecyl/Tetradecyl<br>alcohol mixture        | 癸醇/十二烷醇/十四烷醇混<br>合物       | 2    | 2G |
| decyloxytetrahydrothiophene dioxide                | 癸基氧四氢噻吩                   | 2    | 2G |
| diacetone alcohol                                  | 双丙酮醇                      | 3    | 2G |
| dialkyl (C8 - C9) diphenylamines                   | 二烷基(碳 8 - 碳 9)二苯胺         | 3    | 2G |
| dialkyl (C7 - C13) phthalates                      | 二烷基(碳 7 - 碳 13)邻苯二<br>甲酸酯 | 2    | 2G |