

内河散装化学品船船员特殊培训教材

内河散装化学品船安全知识与操作

中华人民共和国海事局 编



大连海事大学出版社

内河散装化学品船船员特殊培训教材

内河散装化学品船安全知识与操作

中华人民共和国海事局 编

大连海事大学出版社

© 中华人民共和国海事局 2005

图书在版编目(CIP)数据

内河散装化学品船安全知识与操作 / 中华人民共和国海事局编. —大连 :
大连海事大学出版社, 2005.10

内河散装化学品船船员特殊培训教材

ISBN 7-5632-1894-7

I. 内… II. 中… III. 化工产品—内河运输: 散装货物运输—交通运输安
全—技术培训—教材 IV. U698.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 111922 号

大连海事大学出版社出版

地址: 大连市凌海路 1 号 邮政编码: 116026 电话: 0411-84728394 传真: 0411-84727996

<http://www.dmupress.com>

E-mail: cbs@dmupress.com

大连交通大学印刷厂印装

大连海事大学出版社发行

2005 年 10 月第 1 版

2005 年 10 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 6.5

字数: 161 千字

印数: 1~2000 册

责任编辑: 姚文兵

封面设计: 王 艳

定价: 19.00 元

前 言

为进一步做好内河散装液体货船船员特殊培训、考试和发证工作,提高船员培训的质量,根据《内河散装液体货船船员特殊培训、考试和发证办法》的要求,我局组织编写了《内河油船船员特殊培训教材》和《内河散装化学品船船员特殊培训教材》。在编写过程中尽量兼顾了全国各地内河散装液体货船的实际情况,注意到内河散装液体货船与海上散装液体货船的区别,并采用最新的资料、信息,在内容上侧重于应知应会、安全知识、实际操作及各项工作的注意事项,务求实用和通俗易懂;教材中所列举的案例均已结案,具有一定的代表性和教育意义。

《内河油船船员特殊培训教材》和《内河散装化学品船船员特殊培训教材》系内河液体货船船员参加相应特殊培训的指定教材。

本教材由广东海事局承担编写,参加编写人员有莫奇、李忠华、张基杰、梁军、孙承璇、陈协明、唐万、劳声、冯引桃、李崔、邱长青;我局组织专家进行审定。

在编写出版过程中,得到了有关单位、人员的大力支持和协作,在此表示衷心的感谢。

中华人民共和国海事局

目 录

第一章 基本安全知识	(1)
第一节 散化船的分类	(1)
第二节 有关散化船的术语	(2)
第三节 化学品的分类及特性	(3)
第四节 安全管理常识	(9)
第二章 散化船的消防	(13)
第一节 散化船的消防设备	(13)
第二节 散化船消防的方式	(15)
第三节 散化船的静电防范	(17)
第四节 散化船的机舱、货舱火灾应急	(18)
第三章 散化船的测量设备	(21)
第一节 气体检测设备	(21)
第二节 液位检测设备	(23)
第三节 温度检测设备	(25)
第四章 安全防护设备、急救	(27)
第一节 人员安全防护设备	(27)
第二节 生活舱室的防护要求	(29)
第三节 进入封闭舱室的安全措施	(29)
第五章 散化船的结构和设备	(32)
第一节 散化船的船型和舱型	(32)
第二节 装卸设备	(34)
第三节 透气设备	(36)
第四节 惰性气体设备	(39)
第五节 洗舱设备	(40)
第六节 温度控制设备	(42)
第六章 散化船的防污染	(44)
第一节 船舶防污染证书与文书	(44)
第二节 散化船的防污染	(45)
第三节 散化船的污水处理方式	(47)
第四节 散化船的应急程序	(48)
第七章 船舶安全管理	(53)
第一节 有关法规	(53)
第二节 安全检查指南	(55)
第三节 事故案例分析	(58)

第八章 安全操作	(60)
第一节 装、卸货操作	(60)
第二节 洗舱操作	(67)
第三节 除气操作	(74)
第四节 压载操作	(76)
第五节 货物的计量	(77)
第六节 人员的急救处理	(80)
第七节 人员防护设备的使用	(88)
附录 1 内河散化船货物记录簿记载项目	(91)
附录 2 船岸安全检查表	(93)
附录 3 船岸装卸作业协议书	(95)
附录 4 内河散装液体货船船员特殊培训、考试和发证办法	(96)

第一章 基本安全知识

第一节 散化船的分类

一、散化船简介

本书所称的散化船,即散装液体化学品船(以下简称散化船),是用于散装运输《内河散装运输危险化学品船舶构造与设备规范》第 17 章所列及按 1.1.5 规定的任何液体化学品货物的内河船舶。图 1-1 是一散化船实例。

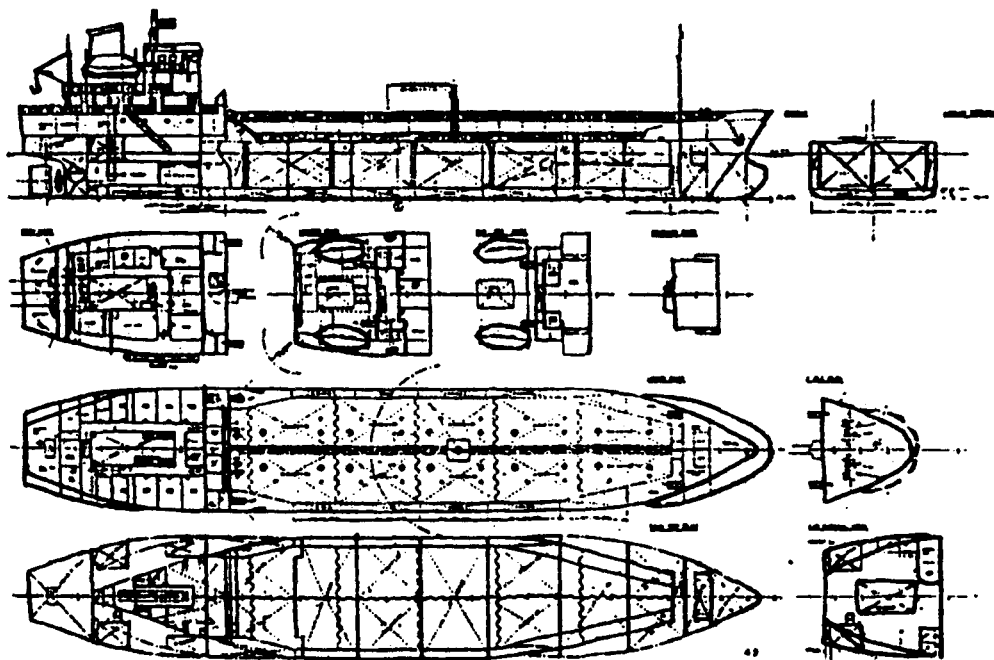


图 1-1 散化船实例

二、散化船的种类

根据不同的标准,散化船可以分成很多种类。

(一)按载运货物种类分类

按载运货物种类可划分为专用船和多用船。专用船是指其液货舱仅装载一种散化货品的船舶,如长江就有 400 吨级的磷酸船,珠江有 100 吨液碱船、80 吨硫酸船等。多用船一般有多多个液货舱,可同时载运多种散化品种。

(二)按液货舱结构分类

按液货舱结构可划分为整体型液货舱散化船和独立型液货舱散化船。整体型液货舱散化

船是指利用船体结构构成液货舱的散化船;独立型液货舱散化船是指液货舱与船体结构分开的散化船。

(三)按液货舱残存能力分类

按液货舱残存能力可划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型散化船,还有由Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型组合构成的散化船。其中Ⅰ型船是用来运输具有最大危险性货品的散化船,Ⅱ型和Ⅲ型是用于运输危险性相继减小的货品的散化船。

(四)其他分类

此外,按航行的水域划分为海船和内河船;按吨位划分为大、中、小三种类型;按是否具有自航能力划分为自航散化船和非自航散化船。如长江就有一些无自航能力的载运化学品的专用驳船。

第二节 有关散化船的术语

沸点 在标准大气压力下液体开始沸腾时的温度。此时货品的蒸气压力等于标准大气压力。

闪点 货品释放的易燃蒸气足以被点燃时的最低温度。根据测定方式的不同,分为开杯闪点和闭杯闪点。

腐蚀 物质的表面与周围介质发生化学反应或生化反应,其结构发生变化(损伤或变质)的现象或过程,称为腐蚀。

货物区域 船上包括液货舱、污液舱、货泵舱(包括泵舱)、隔离舱、邻接液货舱的压载舱或留空处所及在上述处所上方整个长度和宽度内的甲板区域。如果货舱处所内设有独立舱,则最后一个货舱处所后面或最前一个货舱处所前面的隔离舱、压载舱或留空处所不应作为货物区域。货物区域属于危险区域。

液货舱 用来载运液体货物的舱室。

货泵舱 散货船上装有供卸液体货物所用的主货泵及其属具的舱室。

生活舱室 指船员生活、居住的处所,在内河散化船上通常包括人员的居住舱、厨房、活动场所等处所。

可燃性极限 在给定的试验装置中,可燃气体-氧化剂混合物达到一定的浓度比例,施以一个足够强的着火源,使其能够产生燃烧,这一可燃气体的浓度范围称为可燃性极限。其最低值和最高值分别是燃烧下限和燃烧上限,也称爆炸下限和爆炸上限。

ppm 用来度量每百万单位中某物质的含量。

氧气分析仪 简称测氧仪,是测定气体样品中可燃气体含量百分率的仪器。

可燃气体探测器 简称测爆仪,是测定气体样品中可燃气体含量百分率的仪器。

有毒货物气体/蒸气浓度探测仪 简称测毒仪,是测定气体样品中有毒蒸气含量百分率的仪器。

接地 设备与大地主体的电气连接,以确保该设备与大地等电势。由于水的良好导电性,在船上,使得连接到船舶主要金属结构的设备同样获得与大地等电势。

除气 为了一定的目的,把足够多的新鲜空气通入液货舱、分隔间等处所,置换原有的易燃、有毒的气体或惰性气体,并使其浓度降到安全水平的操作过程,称为除气。

有毒液体物质 系指在《经 1978 年议定书修正的 1973 年国际防止船舶造成污染公约》附则 II 附录 II 中指定的任何物质或按附则 II 第 3(4)条规定临时评定为 A、B、C 或 D 类的任何物质。

毒性临界值(TLV) 指化学品的气体在空气中的最大浓度,在此浓度中,工作人员每周工作 5 天,每天工作 8 小时,日复一日地工作而不发生有毒害性的结果。

涂层 对液货舱壁喷涂某种化学涂料,以保护舱壁,避免腐蚀。

相容性 指两种化学品相遇,视其是否发生化学反应,会发生反应的就是不相容,反之就是相容。

本质安全型 如果任何火花和热效应所产生正常情况(电路的开、关)或偶然情况(短路或接地),在规定的试验条件下,不能够点燃所规定的可燃混合气,则这个电路或电气部件就是本质安全型的。

扫线 在装卸货、洗舱作业结束后,将货物管线内残留的货物清除的过程,称为扫线。扫线的介质有水、惰性气体或压缩空气。

货舱惰性化 把惰性气体(如氮气)通入液货舱,使其含氧量降低至 8% 以下,以避免发生火灾爆炸事故的操作过程。

驱气 为进一步降低已惰化货舱内的氧气和烃气的含量以确保安全而再次充惰的作业。

第三节 化学品的分类及特性

一、化学品的分类

本书所称的化学品,是指内河散化船载运的《内河散装运输危险化学品船舶构造与设备规范》第 17 章所列及按 1.1.5 规定的任何液体化学品货物。

目前,散化船载运的化学品种有很多,我国最常运的有几十种。了解船舶载运货物的性质和分类,有助于在运输中采取适当措施,防止发生安全事故。

(一)根据物质对环境和人员健康的危险性分类

根据物质排入江河造成对生态环境和人类健康的危害性,可以分成 A、B、C、D 类。

1. A 类物质

A 类有毒液体物质,如从洗舱或卸载作业中排放入水,将对水资源或人类健康产生重大危害,或对水上的休憩环境或其他合法利用造成严重损害,因而有必要对其采取严格的防污措施。

2. B 类物质

B 类有毒液体物质,如从洗舱或卸载作业中排放入水,将对水资源或人类健康产生危害,或对水上的休憩环境或其他合法利用造成损害,因而有必要对其采取特殊的防污措施。

3. C 类物质

C 类有毒液体物质,如从洗舱或卸载作业中排放入水,将对水资源或人类健康产生较小的危害,或对水上的休憩环境或其他合法利用造成较小的损害,因而要求采取特殊的操作条件。

4. D 类物质

D 类有毒液体物质,如从洗舱或卸载作业中排放入水,将对水资源或人类健康产生可察觉的危害,或对水上的休憩环境或其他合法利用造成轻微的损害,因而要求对其操作条件给予适

当的注意。

(二)按火灾危险性分类

我国根据液体的火灾危险性分,可以分成易燃液体(闪点在 60°C 以下)和可燃液体(闪点在 60°C 以上)。国际上根据液体的闪点将易燃液体分成低闪点液体(闭杯闪点低于 -18°C)、中闪点液体(闭杯闪点为 $-18^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$,不包括 23°C)和高闪点液体(闭杯闪点为 $23^{\circ}\text{C} \sim 61^{\circ}\text{C}$,包括 61°C)。

(三)按成分分类

根据其成分不同,大致可以分成以下几种:

- (1)石油化工产品,例如除汽油、柴油等油类以外的饱和烷烃、不饱和烃、烯烃等,包括润滑油、溶剂、添加剂等;
- (2)煤焦油产品,例如苯、甲苯、二甲苯、苯酚等;
- (3)动植物油,例如牛油、豆油、棕榈油等;
- (4)重化学品,例如硫酸、氢氧化物、硝酸等;
- (5)碳水化合物及衍生物,例如醇类、酯类等。

二、化学品的基本理化性质

物理性质是物质本身固有的性质,如密度、闪点、黏度等;而化学性质是通过化学反应表现出来的性质,如氧化、分解等。化学品的危害性往往与其物理、化学性质密不可分。因此,在化学品水上运输过程中,必须了解货物的基本理论性质,以便采取相应的安全措施。

(一)状态

物质有三种常见的状态,即气体、液体和固体。液体有一定的流动性,其体积在受热后膨胀,遇冷后收缩。

液体化学品在常温常压下呈液体状态,在运输时液货舱不能充装过满,防止由于受热膨胀,造成溢舱或液货舱的损坏。在温度过高时,还要对液货舱降温。对凝固点较高的物质,常温下货物的流动性较差,为利于装卸作业,作业前往往需要对货物进行加热。

(二)气味

有些化学品具有较明显的气味,因此,根据货物的气味,能够判断是否发生货物泄漏,并根据气味来源找到泄漏源。但是,有些化学品虽是剧毒或易燃易爆品,却无气味。因此,应避免过分相信自己的嗅觉。

(三)密度

密度是表示单位体积物体所含质量大小的数值,主要取决于其化学成分。成分不同,其密度也有差别。在载运化学品时,应根据货物的性质和本船的实际情况合理确定各舱的允许载货量,不能超载。在万一发生不溶于水的货物泄漏而污染水域时,还应根据泄漏物与水的密度比较,判断其是否漂浮于水面,使用适当的手段清除污染物。

(四)黏度

黏度是评定液体流动性的指标。液体的流动性与其黏度有关,黏度越小,流动性越好,反之越差。液体的黏度还与温度有关,温度越低,黏度越大,输送时所需动力也就越大。因此高黏度的液体物质装卸作业时经常需要进行加热降低黏度,以增加货物的流动性,有利于货物装卸。

(五)闪点和自燃点

闪点和自燃点是衡量液体火灾危险性高低的标志,也是规定其使用和储存条件的重要安全指标之一。易燃液体只要温度保持在闪点以下就不能燃烧。自燃点是可燃物质发生自燃时的最低温度。易燃液体的闪点和自燃点越低,越容易发生燃烧和爆炸,船舶在载运这些货物时,必须采取相应的安全措施。

(六)燃烧(爆炸)极限

可燃气体或易燃液体蒸气的浓度必须处在燃烧极限之内,燃烧(爆炸)才可能进行。在此范围外,既不燃烧也不爆炸。物质的燃烧爆炸范围越大,或下限越低,危险性越大。

船舶载运燃烧爆炸范围较大的物质时,必须采取一定的安全措施,防止明火、静电等引起火灾爆炸事故。

(七)溶解度

在一定的温度下(20°C),某种化学物质在 100 mL 的水或溶剂中达到饱和状态时所溶解的克数称为该物质的溶解度。

物质的溶解性有混溶、易溶、不溶和微溶等。同一物质在不同液体中的溶解度是不同的。以原油为例,原油很难溶解在水中,但却能溶解于普通的有机溶剂。

了解液体的溶解度,有助于在散化运输和作业过程中采取相应的污染防止与清除措施。如果泄漏到水域的货物是混溶于水的,采取常规污染清除手段是无实际意义的,此时,船舶应跟踪其扩散去向,及时向有关部门报告。

(八)蒸气压与挥发性

封闭空间内的液体在一定温度下,总会发生汽化和再液化现象。当其达到平衡时的单位面积的蒸气压力就是该液体在该温度下的饱和蒸气压。饱和蒸气压是衡量液体挥发性的重要指标。一定温度下,货物的蒸气压越大,其挥发性越高。一般情况下,液体的饱和蒸气压随温度的升高而增大,图 1-2 为一些常见液体饱和蒸气压随温度变化的曲线。

物质的挥发性决定于其沸点和温度,温度越高,或沸点越低,越容易挥发。挥发出来的气体会在空气中扩散。由于大部分货物蒸气的密度比空气大,在背风处气流缓慢(如图 1-3 所示),故而容易在背风处积聚。因此在货物装卸作业中不允许开启背风处的门、窗,以避免货物蒸气扩散至生活区,引起燃烧爆炸或人员中毒危险。

(九)易产生静电性

物体通过摩擦或感应,能产生静电。化学品在流动时,在与管壁摩擦过程中容易产生静电,由于化学品的纯度较高,导电率较低,容易积聚静电,在一定条件下会发生放电现象。故而必须对货物装卸速度进行限制,避免静电放电而产生危险。

三、化学品的危险特性

(一)易燃易爆性

大部分化学品属于易燃液体,其闪点、沸点较低,易燃易爆范围较广,自燃温度也较低,需要的点火能量较低。在装卸、储

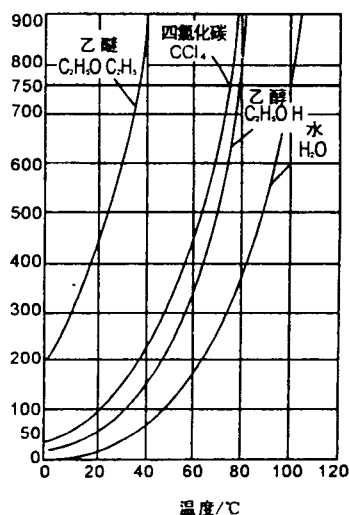


图 1-2 一些常见液体饱和蒸气压与温度的关系

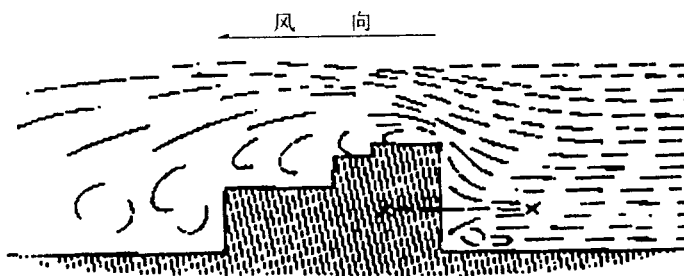


图 1-3 气流通过障碍物(如生活区)的气流谱

存过程中,在管路、货泵间等部位散发出易燃气体,与空气形成爆炸性混合气体,遇到电火花、电弧、明火、静电火花等点火源或足够高的温度,容易发生爆炸、燃烧事故,造成生命财产的巨大损失。

(二) 毒害性

进入人体的物质储积到一定程度,通过与机体组织发生化学或物理化学作用,可以破坏正常生理功能,使机体发生暂时或永久的功能性和器质性改变的病理状态,能够引起这些变化的物质称为毒物。物质的毒性大小通常是用毒性临界值(TLV)表示的,该数值越低,表示其毒性越大。

化学品通过不同的途径,可以侵入人体,造成毒害作用,其中呼吸道吸入是最常见的途径,凡是呈气体、蒸气或气溶胶形态的毒物均可由此进入人体。皮肤接触吸收也是比较常见的中毒途径,有些化学物质可通过无损伤的皮肤(如皮脂腺和汗腺)进入人体,如苯、丙烯腈等。通常毒物的浓度越高,接触皮肤的面积越大,经皮肤吸收的量就越多。此外,还可经消化道途径进入,但是这种情况比较少见。

毒物进入人体后,由于其理化性质、浓度(或剂量)、接触时间、作用部位和方式以及人体状态的不同,毒物的中毒作用表现形式不同。一般来说,少量吸入可使人的反应和感觉迟钝、意识减弱,大量吸入甚至可危及生命。接触时间对人员中毒的影响如图 1-4 所示。

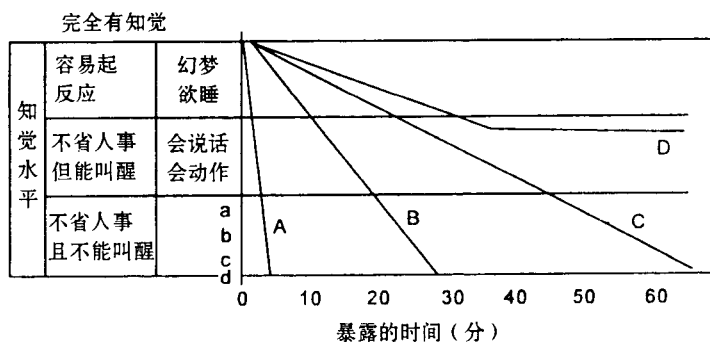


图 1-4 不同中毒事故中接触时间对人员的影响

A—严重缺氧;B—高浓度有毒气体、充足的氧气;C—中等浓度有毒气体、充足的氧气;D—低浓度有毒气体、充足的氧气;a—瞳孔缩小;b—瞳孔放大;c—呼吸停止;d—心跳停止

散化船船员在工作中应谨慎从事,遵守有关安全生产规程和管理制度,采取有效保护措施,避免与化学品发生直接接触;在发生泄漏或火灾爆炸事故后,首先做好人员防护措施,然后

采取措施控制其灾情。

(三)污染性

化学品对环境的污染,主要是造成生物积聚、破坏生物资源和环境、危险人类健康。

内河散化船在营运过程中,如果发生泄漏事故,将可能对生态造成极大的破坏。船舶在营运过程中的跑、冒、滴、漏,日常生产、维护过程中使用的抹布等黏附了少量的货物残余物,洗舱过程中也产生大量的有毒污水,如果处理不慎,容易对水中生物和环境造成破坏。此外,在装卸、洗舱等作业时,船舶会挥发出货物蒸气,进入大气,危害大气环境。

(四)反应性

化学反应性是指不同物质之间或同一物质本身发生的化合、分解、聚合等反应,在这过程中有新物质的产生,并伴随发生升温、发热、释放有毒气体或燃烧、爆炸等现象。

水运的散装化学品大部分是化工原材料或半成品,具有比较活泼的性质,在适当条件下,可能与液货舱及其构件发生反应;不相容的货物之间也会发生危险反应;在与水或空气接触后,也可以发生剧烈的化学反应,生成毒性或腐蚀性气体;此外,由于货物本身特点,在光照或一定温度下,化学品本身也可能发生聚合、分解等放热爆炸反应,这是化学品的自反应。

化学品发生的这些反应,可以造成严重的危险后果,如人命和财产损失和环境污染。散化船在营运过程中必须注意载运货物的上述性质,采取相应的防护性措施,以免引起船舶和人员不必要的伤害。

以苯乙烯为例,苯乙烯单体是一种自反应的货品,在常温时就可以发生聚合反应,同时放出大量的热;反应的高分子产物增加了货物的黏度直至变为固体。故而,水上散装运输的苯乙烯,都必须添加抑制剂。

(五)腐蚀性

很多化学品属于酸、碱类物质,不仅皮肤接触能造成严重损伤,而且对普通货舱构造和管道等的材料也会有严重腐蚀。化学品的腐蚀性还与其浓度和强度以及含杂质的量有关。强酸、强碱有严重的腐蚀性。

载运腐蚀性化学品,必须使用相应材料制造的液货舱,其相应的设备也要满足防腐蚀要求,如液货舱、主货泵、管路、阀门等需要使用不锈钢材料制造;人员在操作中应采取适当的保护措施,防止造成皮肤损伤。

(六)多种危险性

化学品的成分复杂,性质多样,往往同时具有多种危险性。有时除常见危险性外,可能还有其他危险性,且其他危险性可能更严重,这种情况尤其应引起船员的注意。

四、内河散化船载运危险性典型的货物介绍

(一)了解化学品性质的方法

内河散化船船员在载运化学前,必须了解该货物的性质,以采取防范措施。这些性质,可以从我国出版的关于化学品安全手册等有关资料上查找。

在水上运输的危险货物资料中,最重要的是《国际海运危险货物规则》,即国际危规。我国也制定了《水路危险货物运输规则》,即水路危规。关于化学品事故应急,可以查找《船舶装运危险货物应急措施》和《危险货物事故医疗急救指南》。

1. 水路危规

水路危规附有各类危险货物引言和明细表,列出了各类危险货物的特性与分类、隔离、应

急措施、医疗急救等方面内容。还可以利用危险货物明细表查找货品的详细资料。

2.《危险货物事故医疗急救指南》

该指南是国际组织制定的,包括有关医疗建议、中毒诊断、急救、紧急处理等内容。使用时可以按化学品的正确运输名称或联合国编号,查阅相应的急救表号,或者查阅化学物品急救用表索引,查出急救表编号。

(二)举例(甲醇)

标 识	中文名:甲醇,木醇 英文名:METHANOL 危险类别:第3类易燃液体
主要性状	无色挥发性液体,有刺激性气体
健康危害	TLV = 200 ppm 侵入途径:吸入、摄食、经皮肤吸收。健康危害:该物质刺激眼睛、皮肤和呼吸道,并可能对中枢神经系统发生作用,导致持久的或复发性头痛和视力损伤,重者导致失去知觉、失明和死亡。反复或长期与皮肤接触可能引起皮炎
急救措施	皮肤接触:脱掉被污染的衣服,用大量肥皂水或清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触:用流动清水或生理盐水彻底冲洗,就医。吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅,如呼吸困难,输氧;如呼吸停止,立即进行人工呼吸,就医。摄食:饮水,催吐,就医
燃爆特性 与消防	燃烧性:易燃。闪点:12℃。自然温度:385℃。爆炸下限:6%。爆炸上限:36.5%。危险特性:易燃,其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂接触发生化学反应或引起燃烧。在火场中,受热容器有爆炸危险。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇明火会引着回燃。灭火方法:发生火灾时,喷水冷却容器,利用干粉、抗醇泡沫、二氧化碳灭火剂灭火
泄漏应急 处理	迅速撤离泄漏污染区至安全区,控制现场,切断火源。建立应急处理人员戴自给式呼吸器,穿防护服。切断泄漏源,防止其进入下水道等限制性空间。用砂土或其他不燃性材料吸附清除
储运注意 事项	远离火种、热源,夏天应有降温措施。保持容器密封,应与氧化剂分开存放。照明、通风设备采用防爆型
防护措施	呼吸系统防护:空气中浓度超标时,佩戴过滤式防毒面具。眼睛防护:一般不需要特殊防护,高浓度接触时可以佩戴安全防护眼镜。身体防护:穿防静电工作服。手防护:戴橡胶手套。其他:工作现场禁止吸烟
理化性质	熔点: -94.6℃。沸点:56.5℃ 相对密度(水=1):0.8。相对密度(空气=1):1.11 溶解性:与水混溶,可混溶于油类、醇、醚等有机溶剂
稳定性和反应活性	稳定性:稳定。聚合危害:不聚合。禁忌物:强氧化剂、强还原剂、碱

第四节 安全管理常识

一、船舶安全管理

要保证化学品水上运输的安全,首先船舶本身应具备一定的安全、防污染技术条件。与其他种类的船舶相比,散化船的技术要求比较高,在船舶结构、残存能力、货舱布置、货物温度控制、液货舱透气系统、除气装置、环境控制、电气设备、防火与灭火、货物区域的机械通风、测量设备以及人员保护等方面均有特殊要求;船舶必须通过检验,取得相应的证书(如适装证书)后,才能载运经营。此外,船舶还应持有货物记录簿、程序与布置手册等文书,要求按规范进行有关作业,并详细记载。

内河散化船在航行、停泊和作业过程中,应当遵守有关安全生产方面的规定,主要包括以下方面内容:

- (1)具备一定的技术条件,处于适航和适装状态;
- (2)按规定显示危险品信号,遵守有关危险品船舶航行、停泊、作业的有关规定;
- (3)船上操作必须严格遵守有关安全生产操作规程,采取有效措施,防止火灾、爆炸、中毒等事故的发生;
- (4)按规范配备消防和防污染设施,并随时处于待用状态,以应付可能发生的紧急情况;
- (5)做好人员防护工作,防止发生人员伤亡事故。

二、船员安全管理

船舶的技术条件固然重要,如果配备的船员不具备一定的散化船安全知识和安全操作技能,不熟悉船舶的情况,仍然无法保障船舶的安全。

根据我国船员管理的要求和内河散化船的特点,我国的船舶管理法规对内河散化船船员的任职、培训、考试发证和再有效审验等方面作出了规定。

根据规定,内河散化船的船员在从事散化船工作前,除了需要掌握一般船舶船员需要掌握的知识外,还应了解船舶载运货物的基本性质,了解船舶的构造与设备,熟悉消防、防污染及人员防护等方面的应急反应程序,学习散化船的基本安全知识、船舶消防、防污染、测量设备、安全防护设备及急救、货物控制设备、安全管理法规和安全操作等方面的内容,经培训考试发证后才能在散化船工作。

由于每艘船的设备并不完全相同,任何持证船员在散化船服务时,应尽快熟悉该船情况,包括该船的船型;船舶可以载运的货物种类及适载的液货舱;液货舱的结构、材料、种类及保养要求;货物系统包括货泵的种类、卸货能力、管路系统,尤其是连通管路有无可拆卸短管,或者盲板等;消防系统及灭火剂的种类及相关的控制系统;船上防污染设备和器材的情况;应急洗眼淋浴设备,各种人身保护装置,有毒气体、可燃气体、氧气等测量设备;惰性气体系统;压舱水系统;洗舱系统等。

船员在实际工作中,应有高度的责任感,严格遵守的船舶和港口、码头的安全管理规定,遵守船舶制定的安全操作规程。

三、货物安全管理

由于内河散化船载运的货物中,有些具有比较特殊的危险性,因此,除了船舶、船员应具备

一定的安全条件外,也要考虑到货物的具体情况,采取相应的安全管理措施。

掌握船舶载运货物的性质,有利于在装卸、运输过程中,采取相应的措施,防止发生危险反应,造成环境和人体健康的危害,或者降低货物的商业价值。

(一)涂层的相容性

散化船载运的货物,必须与其液货舱的涂层或建造材料相容,以免损坏涂层或液货舱,或污染货物。应根据本船的总布置图和货舱涂层种类来判别其相容与否,从而选择合适的液货舱来装载。

如果长期装载某些货品,涂层将会逐渐软化,因此,储存期最好不超过三个月。对需要加热的货物,液货舱温度如果太高可能会加速涂层的软化、脱落,应注意涂层的维护。

(二)货物的相容性

化学品在一定条件下,会与不相容物质发生危险反应,也会降低货物的商业价值,甚至可能造成人命、财产的损失。

在载运化学品前,必须根据船舶的前后航次载运货物的情况,确定是否适于载运。如果同时载运多种货物,还要必须相互间是否会发生危险反应,对载运的液货舱作必要的隔离。检查管系、阀门等是否会发生货物间的污染,并注意不相容的货物不要共用管路及透气系统。

(三)易产生静电的货物

该类货物包括醚类、酮类、酯类、芳香烃类、石油及其产品、二硫化碳等品种,其中大部分为易燃液体,都是电介质,在喷溅和高速充注、流动中,由于摩擦容易产生静电,如积聚到一定程度,就可能由于静电放电而产生火花,有引起燃烧和爆炸的危险。因此应注意防止静电。

(四)有毒货物

为了防止船舶载运的有毒货物对人员的威胁,应注意以下几点:

(1)散化船上设置的液货舱透气系统排放口的位置是有强制规范的,未经主管部门批准,不得擅自改动;

(2)对于有毒货品,不得在邻接燃油舱的液货舱内储存;载运时,应具有独立的管系,并将液货舱的透气系统分开;

(3)毒性货物的加热装置应避免加热介质被污染。

(五)自反应货物

自反应货物在一定的温度或与催化剂接触的条件下,可能会发生聚合等危险反应,因此需要在货品中加入抑制剂,以阻滞或停止此类危险的化学变化。抑制剂须有制造厂提供的保护证书,并在航程中保持足够的浓度,该证书在航行期间应保存在船上。考虑到持续时间及需要的最高货物温度的限制,自反应性的货物,不应与加热的货物邻近。

必须注意,添加于货品内的抑制剂对于货品气体是无效的,而货品挥发气体也有聚合反应。因此装货后,应立即用惰性气体排除舱内的货物气体和空气,并保持舱内惰性化。如使用排除空气作为防止货物自行反应的方法,应该符合有关规则关于环境控制的规定。

对于通常以熔化状态被载运的货物,其结晶或凝固可能会导致加入货物的部分抑制剂失效。随后重新熔化的货物可能无足够的抑制剂,仍然存在自反应危险。为防止上述现象,应保证货物不会发生结晶或凝固。

(六)高挥发性货物(在 37.8℃ 时其绝对蒸气压力超过 0.101 3 MPa)

对高挥发性货物应注意以下几点:

(1)如未设制冷系统,应检查货物系统是否能承受货物在 45℃ 时的蒸气压力并定期检查舱内货物的蒸气压力;

(2)如设有制冷系统,则应控制货物温度,使对应的液体的饱和蒸气压力在液货舱的设计压力下;

(3)液货舱应按规定留有足够的余量,防止货物的过度膨胀。

(七)热敏性货物

船舶载运热敏性货物应注意的事项:

(1)对加热可发生危险反应的货物应与温度高于该货物初始反应温度的其他货物适当隔离;

(2)装运上述特性货品的液货舱内的加热盘管,应当采取盲断或其他等效设施,以保障安全;

(3)热敏感货物不能载运在未经绝缘的甲板货柜内;

(4)船长、大副应将货物的品种、特性、闪点等告知轮机部,以便于尽量安排远离货舱的燃油舱加热,以防燃油舱加热引起货舱温度升高。

(八)与水起反应的货物

船舶载运与水起反应的货物应注意的事项:

(1)应以妥善措施如双层底及边舱将货物与水或含有水的舱室隔离,防止发生危险反应。

(2)舱内必须以干燥的惰性气体隔绝空气中的水分。

(3)液货舱的压力/真空释放阀的空气进口应能防止水的进入。

(4)应有独立的泵、管路、透气系统,且货物管路不得通过任何水舱(有管隧除外)。

(5)如需加热,一般不可使用蒸汽作为传热媒介,一般使用矿物油。

(6)如与水起反应的货物不需加热,且舱内装有以水蒸气为传热媒介的加热管,则在装货前先将管内水分吹出后予以封闭;为了使液货不致通过可能存在的加热管的沙眼进入加热管,航行中也可向加热管通入干燥的压缩空气并维持一定的正压。

(7)载运与水起反应的货物后,液货舱应在惰性条件下予以清洗,如需用水时须特别注意。

(九)与空气起反应的货物

与空气反应的货物,必须与空气隔离,采用在货物周围充填惰性气体的办法,在装货时,将货舱或接触货品的舱室及相关毗邻管路及透气系统的含氧量降低到允许值以下。

(十)需加热的货物

载运需加热的货物应注意:

(1)加热货不可装在低沸点货隔邻,不需加热货物的沸点与加热货物最大温度应保持一适当温度差,通常是 10℃;

(2)加热货物不可装在自反应货物的隔邻;

(3)加热货物的配载应尽量避免靠近有毒的液货舱;

(4)在很高温度下运输的货物,其运载温度不能超过货舱壁及船体许可的热应力,需用单独的舱室装载,或用专用船装载;

(5)应采取措施防止加热盘管渗漏而造成毒性物质通过加温管流向机舱。

四、作业安全管理

为了保障化学品水上运输安全,防止污染水域,我国制定了许多法律、法规和规章,涉及的