

6

BRITANNIA 损害防阻见解报告

第6号 // 公元2023年10月

熏蒸 航运业概述



© Alexey Lesik | Shutterstock.com

关于我们的合作伙伴

CWA

新加坡CWA

CWA食品与农产品部门

CWA食品与农产品部门为从产地到消费者之完整供应链所涵盖的多项食品、饲料和其他农产品干货，提供了专业的建议，特别是针对散装、分拆、袋装、瓶装、桶装、冷藏、冷冻和装柜货物之运送。

该部门将科学及商业方面的专业知识运用于食品、饲料和其他农产品国际贸易的质量管理上，特别是在损害起因、范围、食品安全与损害防阻方面。该部门亦基于其科学、营运和商业经验，提出货物利用、残余货物处理和处置之相关建议，藉此协助损害防阻。

简介

将农产品从一港运送至另一港时，熏蒸是彻底杜绝昆虫或啮齿动物等活体生物的有效方法，同时有助于减缓入侵种传播或植物检疫的风险。使用熏蒸气体的好处在于能轻易地扩散至货舱内的大片区域，而且熏蒸气体最后可经由适当的通风排散出去，货物上几乎不会留下活性残留物。不过，我们仍有必要了解使用熏蒸气体可能产生的严重风险，才有办法避免酿成致命后果的事故。

一般而言，货物的熏蒸系由合格熏蒸人员进行，不应由船员处理熏蒸作业。然而，由于船舶通常在熏蒸作业结束后不久随即启航，可能没有足够的时间在航行前完成所有流程，使其彻底发挥效用。因此，常见的作法是在运送途中进行熏蒸。

熏蒸作业一般于装货港开始进行，并在航行中持续一段指定时间，在完成规定的熏蒸天数后即告结束。一旦证明货舱的气体已完全消散后，便可恢复正常的通风作业。

我们在本篇文章中强调了了解船上熏蒸相关风险的重要性。欲在运送途中进行熏蒸作业，不论是刻意在航行期间继续在密闭货舱空间内进行熏蒸，而没有在航行前曝气，或者是在港内进行货物熏蒸，都应获得港口国管理单位的同意。

熏蒸作业一般于装货港开始进行，并在航行中持续一段指定时间，在完成规定的熏蒸天数后即告结束。一旦证明货舱的气体已完全消散后，便可恢复正常的通风作业。

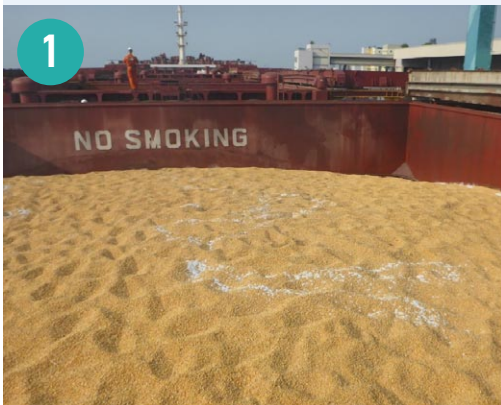


图1: 熏蒸剂可扩散至货舱内的大片区域, 且几乎不会有活性残留物存在



图2: 在谷货上发现的虫害

熏蒸作业概览

在船上货舱进行的熏蒸作业，应符合国际海事组织(IMO)针对本议题的通告：MSC.1/Circ.1264「适用船上货舱熏蒸之杀虫剂的安全使用建议」¹，并经MSC.1/1396²和MSC.1/Circ.1358「船上杀虫剂安全使用建议修订版」修正³（所有通告复印件均收录于国际海运危险品章程(IMDG)补充文件）。

国际海事组织通告明确指出，在运送途中进行的熏蒸作业，应经船长斟酌后方得进行。若船员能够遵循产品制造商的说明，而且其作业能够涵盖整个虫害区域，便可进行小规模或「局部」处理以控制虫害。然而，范围更广或具危险性的处理作业，包括熏蒸和喷洒杀虫剂，仅能由专业虫害防治操作人员依据国际海事组织的建议进行。

船上使用的害虫防治用药大致可分为杀虫剂和熏蒸剂。杀虫剂通常特定用于直接接触且集中杀死昆虫，熏蒸则是一种害虫防治方法，透过在货舱内部注入有毒气体的熏蒸剂，以消除害虫。

从商业角度来看，在运送农产品时，比起接触型的杀虫剂，熏蒸是消灭潜在虫害的首选方法，这是因为熏蒸作业人员处理磷化铝片剂或丸剂较为容易，再加上货物上几乎不会有化学残留物，用以达到相对降低成本并提高效率之效果。

¹ MSC.1/Circ.1264: 适用船上货舱熏蒸的杀虫剂安全使用建议，公元2008年

² MSC.1/Circ.1396: 适用船上货舱熏蒸的杀虫剂安全使用建议(MSC.1/Circ.1264)修订版，公元2011年

³ MSC.1/Circ.1358: 船上杀虫剂安全使用建议，公元2010年



国际海事组织之通告明确指出，在运送途中进行的熏蒸作业应经船长斟酌后方得进行。

然而，熏蒸的普及和相关风险，也是大多数海上熏蒸事故的起因。因此，本指引特别着重于熏蒸，而不是杀虫剂。

根据国际海事组织(IMO)于MSC.1/Circ.1264「适用船上货舱熏蒸之杀虫剂的安全使用建议」规定的指引，最广泛使用的两种熏蒸剂为磷和溴甲烷。

磷化铝有固态的片剂或丸剂，多以品牌名称而广为人知，例如：QuickPhos、Phostoxin、Fumitoxin和Weevil-cide。这些片剂或丸剂与空气中的水气起反应后，会生成一种活性熏蒸气体 – 磷(PH₃)。

相较之下，溴甲烷通常以液态或加压气体的形式供应，市售产品有时称为Bromomethane、Brom-o-gas或Celfume。然而，溴甲烷禁止用于运送途中进行的熏蒸，且现已证实该气体会破坏臭氧层，故已逐渐被其他熏蒸剂取代。

此外，溴甲烷之熏蒸作业必须由合格操作人员进行，且须当船舶停泊在港口并且所有船员皆离船上岸时，方得进行。过去曾经发生过船员仍在船上，就开始进行溴甲烷熏蒸的个案，此举不仅不符合国际海事组织之指引，且具有极高的危险性，应避免此情况发生。

熏蒸剂的选择和使用方法取决于：

- 运送商品的类型
- 可能出现的昆虫和啮齿动物
- 货物所需的剂量和涵盖范围
- 货舱的容积尺寸
- 虫害出现的位置
- 在来源港发现的害虫习性
- 运送途经的区域气候

鉴于这些熏蒸剂相当复杂且品牌名称众多，船员有必要详阅材料安全数据表(MSDS)，了解所使用的熏蒸气体类型和相关要求，以及潜在危害和所需防护措施。

磷化铝片剂与空气中的水气接触后会产生放热反应，这意味着会释放热量，并散发出无色磷化氢气至大气中。货舱内的水气，无论是在潮湿的货物内部还是货舱内的高湿度环境，都可能加速此一过程，尤其是将熏蒸剂施加于货物表面之时。通风盖和舱盖应紧闭，以防止在降水或海上航行期间进水，并防止有毒气体扩散出去。

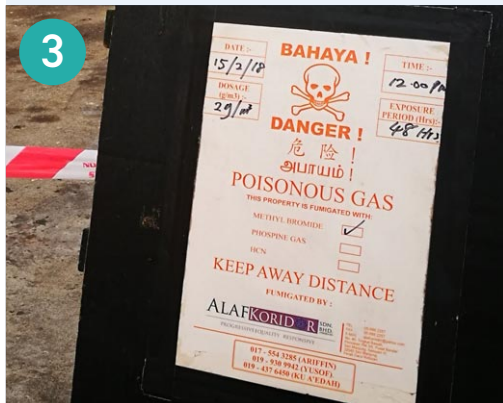


图3：熏蒸作业进行中之告示



图4: 残留于玉米货物上的熏蒸剂



图5: 于货舱内进行熏蒸作业使用的黄色管路



图6: 不同国家(美国和印度)安装于人孔的再循环风机案例



必要时, 可考虑采取其他预防性措施, 例如在舱盖接缝处使用膨胀材料, 达到货舱的气密效果。

熏蒸片剂/丸剂必须均匀地散布在货物表面, 并确保在施用前货物为干燥状态。若堆放在潮湿的货物表面, 将迅速产生放热反应, 可能会导致货物起火。

磷化氢和溴甲烷气体的分子量均比空气重, 因此, 气体会缓慢地下沉至货物之中, 并依据深度和暴露时间, 达到良好的渗透性。然而, 当磷化铝片剂或丸剂没有与舱内的水气产生完全反应时, 便可能留下惰性残余副产品, 通常是一种灰色的轻量粉状的灰末物质。一旦吸入这种残留物或是接触到眼睛, 就会形成暴露风险。当片剂/丸剂使用于低湿度的低温环境中, 或者在完全暴露期结束前就先行开启货舱, 有可能会接触到部分反应的残留物质。由于有毒气体具有风险, 处理磷化铝残留物时应特别留意。过去曾有发生过聚集在桶子或类似物品的残留物发生自燃现象的案例。

以气体形态供应的溴甲烷, 可在24至48小时内, 对货物形成有效的熏蒸覆盖性, 典型的磷化铝片剂则可能需要两天以上的时间才能分解。至于磷化铝片剂, 所需暴露期约为5到20天, 这取决于其覆盖范围、温度和空气相对湿度而定。低温且较为干燥的大气条件会降低熏蒸剂的反应速率和气体消散速率。为减缓这些影响, 有时会使用可深入表面下方的探针, 将熏蒸剂引入货物以加快此项过程。

以下是将磷化铝片剂和丸剂施用于货物的几种方法:

- 标准熏蒸: 以熏蒸套式或熏蒸毯将片剂施用于表面
- 透过沟槽进行表面下方熏蒸: 将熏蒸剂置于货物中挖出的沟槽
- 探针熏蒸: 使用探针插入货物约0.3公尺至数公尺处进行熏蒸
- 通过带有安全风扇的管路, 在货舱内部传送熏蒸气体

施加溴甲烷气体的主要方法, 是从连接至管路的钢瓶以喷雾器进行。进行作业时, 船员需要离船上岸。



熏蒸片剂/丸剂必须均匀地散布在货物表面，并确保货物在施加前为干燥状态。

毒性

为求有效的熏蒸过程，货舱空间在暴露期间应该维持气密状态。这是为了确保熏蒸剂在适度的时间内维持其致死浓度，才能有效消灭货物中的任何害虫。如果舱盖或通风挡板渗漏，将降低整个程序的有效性，并对船员造成额外风险。有时可能需要用到其他货舱密封措施，才能让所有接缝形成气密状态。

当熏蒸剂以气态扩散时，最有可能的暴露路径是透过呼吸道进入人体。因此，在开启货舱前，应先进行强制通风，藉此降低残留气体的浓度，使其低于港口和船籍国规定的职业暴露限值。举例来说，溴甲烷是在环境温度下，容易经由肺泡吸收的气体，在空气中的浓度达到0.14毫克/公升时，即对人体具有毒性，据报浓度达到30毫克/公升时，吸入1.5小时便会丧命⁴。

根据美国毒性物质和疾病管制署(ATSDR)公布的信息，美国职业安全与健康管理局(OSHA)建议，在工作区域的空气中含磷量安全限值为0.3 PPM，意味着以8小时加权平均时间(TWA)计算，磷气的长期呼吸暴露限值不得超过0.3⁵。

溴甲烷和磷化铝对于人类以及预定扑灭的昆虫和啮齿动物都具毒性。遗憾的是，当侦测到熏蒸气体时，有时可能因气体浓度已经超过安全工作限值而为时已晚，无法防止中毒，而且暴露后并不会立即出现中毒症状。

毫无杂质的磷化氢气释放时，为无色无味。然而，若含有污染物，磷化氢气可能散发出白色的烟雾/腐烂死鱼、大蒜或碳化物的气味。

溴甲烷虽然无色，但浓度高时则会散发果香味或霉味。这些气味对于在货舱内部或附近工作的人而言，正好是气体泄漏的警告征兆。但是，切勿仅凭这些指标做为确定空间是否安全的标准。

⁴ 扩展毒理学网络杀虫剂信息概况：溴甲烷、溴化甲烷：<http://extoxnet.orst.edu/pips/methylbr.htm>

⁵ 美国毒性物质和疾病管制署(ATSDR) - 美国职业安全与健康管理局(OSHA)：<https://www.atsdr.cdc.gov/toxfaqs/tfacts177.pdf>



在进入已熏蒸处理过之货舱时，应格外审慎小心

症状

船员务必等到密闭货舱空间的熏蒸程序结束后才能进入。

先前一个案例中，虽然货舱经认证已清除熏蒸气体，舱口也开启，但因接触到位于货物表面上方、舱口缘围下方的磷化氢气，导致一名船员死亡，另一名船员受到重伤。磷化气比空气重，这意味着磷化气会从上往下缓慢渗入货物，但即使在气体清除过程结束后，熏蒸气体有时候仍可能残留在货舱顶部空间。因此，进入已熏蒸处理过的货舱时，亦应格外审慎小心。

如果船员觉得眼睛、气管/皮肤粘膜有任何刺激感，这可能是暴露于气体的初期征兆。船员应立即撤离该区域，并警告共事船员。后续症状可能包括头痛、头晕、恶心、呼吸困难、呕吐、腹泻、横隔膜痛和四肢麻木。船上可能没有救命的解毒剂，但可以使用呼吸辅助/心血管支持装置进行处理。最重要的是让受害者吸入新鲜的空气，远离中毒来源。

吸入高浓度的磷化氢气可能导致身体虚弱、支气管炎、肺水肿（肺部液体积聚异常）、呼吸短促和抽搐（癫痫发作或肌肉痉挛）。接触时间愈长，急性磷中毒的机率就越高，此类中毒主要导致肺部损伤并影响神经系统。长期接触可能损及中枢神经系统、肾脏和肺部、鼻腔、肾上腺和睾丸。过去有许多案例皆是因船员大量接触熏蒸气体而丧命。



图7：船员在清除气体后，从货舱收集受损货物



船员应随时穿戴规定的个人呼吸防护装备(PPE)。

火灾和爆炸风险

如上所述，在发生放热反应时，磷化铝与水气起反应而产生磷化氢气。当磷化铝片剂没有均匀散布于货舱时，其反应作用可能导致局部发热，而这其中的一些热点就足以引发货物闷烧起火。

闷烧火势导致货物内部的潜热分解，可能无法从货物顶部看到。这种闷烧引起的另一个问题，则是遭到烟雾污染的谷物或油籽，这可能导致不适合人类或动物食用。熏蒸人员必须让熏蒸剂均匀分布于货物表面或下方，以减少形成气体集中或发热的机会。

溴甲烷通常不具可燃性，但若存在高能点火源时，便可能成为可燃气体，一旦着火时，将会产生溴化氢等有毒气体。

根据《国际海运危险品法规》，磷化铝归类为第4.3类 – 「与水接触会释放可燃气体的物质」，包括子类别第6.1类 – 「有毒和传染性物质」。美国国家职业安全卫生研究所(NIOSH)也指出，磷化氢气在空气中的爆炸下限值(LEL)约为1.79%⁶。因此，如果磷化铝颗粒聚集在少数几个区域，有可能导致磷化氢的演化速度加快，进而在货舱空间生成足够的气体，从而酿成火灾危险。

有鉴于磷化氢气的自燃温度约为38°C⁷，分解磷化铝片剂产生的潜热，可能会提高爆炸风险。此外，这种热分解反应还会产生少量的双磷气体，比磷化氢气更容易发生自燃。

因此，当熏蒸气体释放至货舱顶部空间时，会形成爆炸的潜在风险，尤其是接触到不安全的货舱照明、风扇或携带式设备、裸露电路以及打开舱盖所产生的火花等起火源时，均可能点燃货舱内部空间已达爆炸浓度的气体。由于气体浓度增加，此类事件可能在熏蒸进行后的几天内发生。因此，潜在火源应移出货舱或做出适当的隔离，主甲板 and 周围区域应禁止明火，直至熏蒸作业完成。同样重要的是，熏蒸人员须根据体积空间正确计算剂量，而且确保货舱没有过多的水气。



圖8：燻蒸造成爆炸後的貨物表面和所使用的再循環管路

⁶ 国家职业安全与健康研究所(NIOSH)发行《磷化氢：伤肺物质》，https://www.cdc.gov/niosh/ershdb/emergencyresponsecard_29750035.html
⁷ 产品信息源自国际同侪审查化学品安全信息(INCHEM)：<https://www.inchem.org/documents/icsc/icsc/eics0694.htm>

9



图9：由专业人员在船上进行熏蒸作业

为了监测货舱的起火征兆或熏蒸问题，可使用红外线手持温度计，有助于侦测舱盖和缘围上的热点。磷化氢在燃烧时会产生浓密的白雾（五氧化二磷），对于呼吸造成严重的影响。船员在靠近这些区域时，务必采取预防措施，并穿戴规定的个人呼吸防护装备(PPE)。

如果货舱火警警报启动，而且/或看见烟雾从舱口冒出，船员应启动公司应变计划，并遵循熏蒸人员提供的运送途中安全指引。船员亦应遵守IMDG法规所规定的「船舶运送危险品紧急应变程序」(EmS指引)。

如果火势进一步扩大，船员和船舶管理公司应向专家请教，并寻求建议以防止货舱顶部的压力增加，因为压力增加可能会导致体积性爆炸，这可能造成舱盖和舱壁隆起且毁损。

一般而言，最好的灭火剂是二氧化碳或干式化学灭火器，而不是水。然而，这些方法可能不适合用于谷物或油籽货物。安全灭火虽是首要之务，但也应考虑灭火方法对货物的影响。





图10: 岸上工人清洗货舱侧缘围的毁损货物



图11: 密闭空间救援训练

预防措施

熏蒸人员应评估船舶的状况和货舱空间，以确保适合进行熏蒸作业。此外，可根据MSC.1/CIRC.1264 – 附录3「运送途中熏蒸作业模式检查表」⁸或美国农业部(USDA)发行之《熏蒸手册》中的「熏蒸检查表」⁹，草拟一份检查表。

熏蒸气体可能从货舱泄漏出去，并渗入邻近起居舱室和其他空间的进气口，此情况系由于货舱密封垫、子舱口、橡胶填料、通风机等主要管路或通风机翼片疏于维护所致。过去曾发生一起悲惨事故，起居舱室和相邻船舱之间的舱壁孔遭腐蚀，导致磷化氢气扩散至船员舱间，造成一名船员不幸罹难。

打开舱盖并完成排气后，货物表面仍可能发现具致命浓度的磷化氢气。因此，船员务必遵守进入密闭空间的指引，并在进入前检查磷化氢气浓度。从近期的一起死亡案例来看，即可知道舱口缘围下方的有毒气体区是最重要却经常遭忽视的危险区域，即便在舱盖已开启的情况下，亦然。

气体也可能穿过箱形龙骨、相邻压载舱、甚至是在曝气过程后通过火灾预警系统的管路扩散。熏蒸人员应提供在暴露期结束后安全排放熏蒸烟雾的相关指引。

熏蒸作业公司应在初次会议期间，以安全计划的形式提供熏蒸指引。在进行熏蒸前，应依照这些指引对船员进行训练。训练内容应包括安全手册收录的安全程序、材料安全数据表(MSDS)规定、熏蒸制品信息、气体检测法、应变程序和气体清除程序，但不以此为限。

上述建议的安全计划亦应涵盖所用熏蒸剂所需的侦测设备，因为不同的气体类型和浓度需要使用不同种类的气体检知管进行侦测。举例而言，低浓度检知管适用于0.15至5 PPM的气体浓度。采用适合磷化氢或溴甲烷的检知管，并搭配多气体监测器，可用于侦测氧气浓度、爆炸性气体的爆炸下限值，以及一氧化碳、磷和溴甲烷。

不论侦测何种气体，所有气体侦测装置都需要定期校正，并建议提供足够的侦测器以备不时之需。

⁸MSC.1/Circ.1264 – 附录3「运输途中熏蒸作业模式检查表」，公元2008年

⁹美国农业部 – 《熏蒸手册》第2.7节：熏蒸检查表

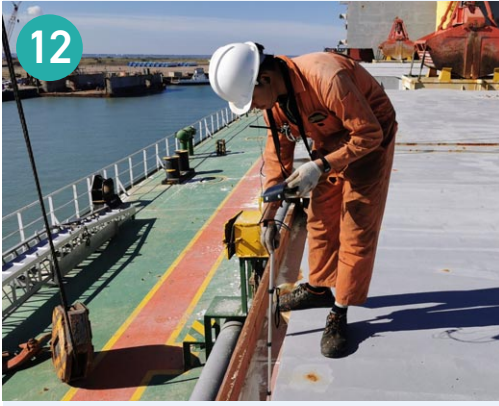


图12：船员进行超音波检测作业，检查泄漏处



图13：训练船员穿戴合适的个人防护装备进入封闭空间

以下是在航行期间或航行前应采取的一些实用预防措施：

- 抵达装货港之前，应进行货舱的防风雨措施完整性维修，例如：舱盖密封处、舱盖压条扣、通风机、水泥舱门以及子舱口，这是因为舱盖和其他进出点必须具备良好的气密性，才能确保其完整性。抵达前，务必及时进行任何必要的维修，并确认其有效性。
- 在熏蒸前，检查和维修纪录应于船上留存一段适当的时间。
- 熏蒸人员应检查货舱所有出入口，确保在熏蒸过程中保持良好的气密性。应在货舱净空下，依据货物装卸国的要求进行这项检查。船长应在熏蒸前检验报告上签名。
- 熏蒸人员应确保使用正确剂量的熏蒸剂配方，并均匀施用于货物表面/表面下方。施用的区域不得有过多水气。
- 为预防酿成火灾，应确保表面上的片剂和丸剂不会滚动，并积聚在货舱舱板处。
- 船长及船员应在船上进行彻底检查，确认货舱内部没有偷渡者或未经授权的人员逗留。熏蒸作业开始前，应清点全体船员人数。
- 船长和船员在熏蒸货物区附近工作时，亦应熟悉熏蒸程序和必要的预防措施，并留意张贴在甲板货舱入口处的警示公告。
- 船长可指派两名以上的船员，在进行熏蒸的船舶货舱内维持安全的作业条件，包括空气检测。获指派的船员应接受气体侦测设备的使用训练。
- 一旦每个货舱完成熏蒸程序后，所有进出口应上锁，最好使用海关封条或类似物品密封（并登记封条编号），如果有任何进出舱口遭开启，即能够一目了然。挂锁钥匙应交由大副谨慎保管。
- 熏蒸人员应以书面方式向船员清楚说明在海上进行熏蒸的处理或暴露时间，尤其是当货舱保持密封状态时。



熏蒸人员应检查货舱的所有出入口，以确保在熏蒸过程中维持良好的气密性。

- 暴露期结束后，应按照熏蒸人员详述之指引进行曝气和通风。
- 决定货舱通风所需时间时，应考虑若干因素，包括：使用的熏蒸剂类型、熏蒸剂使用方法和速率、航行时间、天候与温度条件、气体脱附的可能风险，以及气体读数。
- 确保在曝气和通风过程中，熏蒸气体不会渗入封闭的起居空间、机舱、甲板小舱或例行工作区域的通风管进气口。
- 船长应确实依据熏蒸人员建议的指定间隔时间进行定期检查，并侦测船员使用空间内是否有气体泄漏的迹象，或是疑似可能渗入熏蒸气体的任何时间和地点，尤其是船员表现出不适感时。这种情况不能掉以轻心，也不能误认为是晕船。如果有任何疑问，就应该对周围空气进行测试。
- 船员若出现任何中毒迹象，船长应立即采取行动，使用个人防护装备，将船员撤离受影响的区域。
- 提供适用于欲熏蒸作业的气体侦测设备，例如：气体检知管设备、装设精确传感器的光电离气体监测设备。
- 船舶在启航前，应配置适当的呼吸防护设备（建议最少四套）。
- 熏蒸套/残留物应交由合格的熏蒸厂商代表，在穿戴合适的个人防护装备后，依据地方和国际法规进行处置¹⁰。
- 在释出气体并清除残留物后，熏蒸厂商之代表应使用气体侦测设备，检测货舱内部的环境，确认熏蒸剂浓度低于阈值（TLV）。船员应根据熏蒸人员的说明，确认清除气体检测实际达到建议的最大允许PPM浓度。
- 货舱检测结果显示所有残留的熏蒸剂已从货舱和邻近工作区域消散，且残留熏蒸剂材料已清除完毕，并可安全进入后，负责熏蒸作业的熏蒸厂商才可以签发船舶气体清除证书。

14



图14：专业人员检查货舱内经过熏蒸的货物

¹⁰ 取自GAFTA合格熏蒸厂商登记名册的10家厂商：<http://www.gafta.com/Search-Approved-Registers>



经主管机关核准后，应由船东、租佣船人、托运人和船长负责同意在港口或是航行途中进行熏蒸作业。

结语

经主管机关核准后，应由船东、租佣船人、托运人和船长负责同意在港口或是航行途中进行熏蒸。

在运送契约（租佣船契约条款）加入适用条款后，全体当事人应遵循这些程序。

公司安全管理系统(SMS)应载明熏蒸指引和运送途中的熏蒸程序，详细说明每一艘船舶的适宜性、风险评估和工作许可，其中包括：告知船员熏蒸计划，教导他们了解相关风险，以及处理熏蒸相关紧急情况的应变计划。

此外，管理团队应确保熟悉船籍国政府的相关规定，以及在熏蒸过程前后，已于船上采取所有预防措施。

虽然在大多数情况下，开放式舱口可能无法归类为密闭空间，但建议船员将先前经过熏蒸的开放式舱口视为密闭空间，并按照SMS详述的程序进入这些空间，直到证明空间内已清除气体为止。

若基于安全考虑而有必要进入已熏蒸的区域，而且这些区域尚未经证明可安全进入时，则需要穿戴整套的个人防护装备和呼吸防护设备，并遵循所有密闭空间进入和工作许可之要求。





若基于安全考虑而有必要进入已熏蒸的区域，则需要穿戴整套的个人防护装备和呼吸防护设备。

附录

熏蒸安全计划/手册应涵盖下列部分要点：

- 熏蒸计划
- 熏蒸前检验报告
- 装载已熏蒸货物的船舶安全建议
- 风险评估计划
- 熏蒸相关事故应变计划
- 航行安全检查表
- 维持安全作业条件的责任交接声明书
- 航行期间的预防措施和程序
- 气体侦测设备之校正说明
- 定期性和系统性大气检测程序
- 曝气与通风说明
- 气体清除检测程序和最低要求
- 排放期间的预防措施
- 熏蒸剂残留物危害和处置程序相关信息
- 安全侦测及呼吸防护设备清单，例如：自给式呼吸器(SCBA)
- 急救和医疗说明
- 装载危险物品之船舶紧急应变程序（EMS指引）
- 船舶应按照《危险货物事故医疗急救指南》(MFAG)和应遵循的程序，携带必要的药物和医疗设备
- 熏蒸气体清除证明范例
- 材料安全数据表(MSDS)范例
- 保存纪录
- 熏蒸人员能力要求

有关熏蒸作业相关风险的进一步信息，本协会发行了《货物熏蒸剂中毒而致命》之BSAFE个案研究¹¹。

¹¹ Britannia Club — BSAFE 出版品：
<https://britanniapandi.com/2021/11/bsafe-incident-case-study-13-cargo-fumigant-poisoning-leading-to-a-fatality/>，公元2021年

本协会损害防阻部门随时为会员提供协助，
并答复所有问题。



© Evgeny Drablenkov | Shutterstock.com

免责声明：本损害防阻见解报告系由BRITANNIA STEAM SHIP INSURANCE ASSOCIATION EUROPE出版。截至出版日期为止所收录的内容据信为正确无误，但本协会对于信息的完整性或正确性不承担任何责任。本出版品内容不视为法律建议，会员可随时联络本协会，针对特定事项寻求专业建议。

TR(E)

经理公司：
TINDALL RILEY EUROPE SÀRL
登记办公室地址：
42 - 44 avenue de la Gare, L-1610 Luxembourg.

经理公司代理人：
TINDALL RILEY (BRITANNIA) LIMITED
Regis House, 45 King William Street, London EC4R 9AN.
电话: +44 (0) 20 7407 3588 | 传真: +44 (0) 20 7403 3942

Britannia Steam Ship Insurance Association欧洲暨英国分公司
获英国审慎监管局授权。受英国金融监管局及审慎监管局管理。

Britannia Steam Ship Insurance Association欧洲分公司成立于卢森堡，并登记为互助协会(编号B230379)。经卢森堡财政部授权且由保险委员会管理。

britanniapandi.com