

## TT Talk 第234期

1. 船上的封闭空间——识别、测试和监控
2. 它只是一个钢铁盒子

### 1. 船上的封闭空间——识别、测试和监控



在海上或港口的石油、天然气及化学品船上工作的人员，若作业前或作业过程中没有采取任何适当的预防措施，如通常配有的“除气证书（Gas-Free Certificate）”和“允许开工”（或进入）的文件，那么没有人会考虑进入船上油舱。比起一般的杂货、散货和集装箱船，似乎那些在船上和岸上的

工作人员所拥有的安全意识和需要采取的适当预防措施要少的多。

货船上有许多空间被认定是“封闭”的，如压载舱、空舱、隔离舱、双层船底和油舱；因此一般需要采取适当的预防措施。

#### “相反，货舱本身可能并不被认为是封闭的或有限的空间”

相反，货舱本身可能并不被认为是封闭的或有限的空间。然而，许多种类的货物会散发出危险的蒸气和烟雾，另有一些货物会耗尽舱室或空间内的氧气含量，使其低于或高于维持生命所需的浓度。此外，当通风不良或没有对空气含量进行彻底的检查时，通往这些货舱的通道和入口也会发生致命的事故。

#### 缺氧的影响

2017年初，在一艘货船卸载“半成煤焦”发生多人死亡的事故后，[香港海事处](#)发出了一份[情况通报](#)，意在提醒涉入危险的相关人员，以及他们在进入货舱前应采取的步骤。该事故有两名装卸工和一名推土机司机在通往货舱的通道上死亡。经调查确定，货舱通道通风不足，或在进入舱室之前的空气条件经测试是缺氧的。

这并不是唯一会消耗氧气的货物，更糟的是，它的密度要比在这些货舱底部的空气蒸气更大。煤炭及其衍生物、废金属、木材（特别是树皮，如原木）、鱼粉、谷物、直接还原铁（DRI）和生物质的货物都可能具有这种性质。很多散货和其他货物也会被熏蒸。

在香港的这起事故中，入口通道处也有引导标示，写明“进入前通风”和“氧气消耗”，但装卸工人在爬梯子向下之前，忽略了这些警告。这也说明，与此有关的培训是不够的。

## 信息准备

这不是一个新的问题；之前也发生了很多类似的事故，涉及单个或多个人员伤亡，为什么我们不能从中吸取教训？

这当然不是因为缺乏相关信息，联合王国保赔协会（UK P&I Club）在其通函上发表过一篇名为“风险聚焦：封闭的空间”的文章，其中包括了一个[蝶形领结式（BowTie）的风险评估工具](#)，不久前[ICS（世界航运公会）](#)也发表过题为“[封闭空间的进入和救援指导](#)”的文章。TT Club则与[ICHCA](#)合作，共同发布过简明扼要的[风险指南](#)，其他行业组织也做过类似的指引。

船方可以组成一个共享的工作空间；所有涉及的实体必须共享信息，并确定谁负责控制。在作业之前，可能影响工作人员的健康和安全的风险评估关键因素应包括：

- 所进入封闭空间是否安全？
- 由谁负责宣告安全与否？
- 由谁负责确保这一安全状态能够持之以恒？

通常情况下，是由船上某个负责人来宣告即将进入的空间是安全的。但要小心，几年前南美有一艘装载了生物质货物的船也作了此类宣告。然后船舶前往锚地，装卸作业也暂停。一天后重返泊位进行作业时，第一个从货梯向下爬的工人遭遇窒息。

## 国际立法

[IMO（国际海事组织）](#)于2011年通过了[决议A.1050\(27\)](#)，其中列出了应采取的预防措施，并对可能构成“封闭空间”的状态予以了一个宽泛的定义：

*“2.1 密闭空间即指一个空间具有下述任何特征：*

- 1 有限的出入口*
- 2 通风不足；和*
- 3 不适用于工作人员连续占用”*

不断出现的事故致使IMO举行了更深入的陈述和审议会议，最终达成一致要求所有船舶都应配备校准检测设备，来确认氧气含量和检测碳氢化合物的存在（如油轮和类似的船只已开始使用）。

**“所有船舶都应配备校准检测设备，来确认氧气含量和检测其他气体的存在”**

同样，最近ILO（国际劳工组织）修订的[港口安全与健康行为守则](#)在第6.25节中包含了“密闭空间”的内容，就IMO针对船上所有利益共同体的指导意见做了详细说明和补充。此外，它还考虑到了更大的“开放式”装货空间，如滚装船甲板，它会产生车辆废气排放的危险；所以ILO的行为守则在9.1.7“排放”一节中涵盖了相关要点。

## 采取行动

所以，**所有的船只**必须配备合适的校准检测设备。然而，任何一个谨慎的岸上公司都应该有自己的设备，适当地定期进行校准，并在进入这样一个封闭空间之前进行检查。还应当考虑船舶在港停留期间，其空间状况可能发生的变化，需要作出一份风险评估以决定是否定期或连续不断的监控。现在“穿戴式”监控设备可以以相对较低的成本轻松获得。

**“任何一个谨慎的岸上公司都应该有自己的设备，适当地定期进行校准，并在进入这样一个封闭空间之前进行检查”**

已经通风的货舱也可能需要临时关闭，或者货舱内有集装箱泄露的情况发生，这些例子说明了持续监测的重要性。集装箱本身也可以被认为是“封闭的空间”，请参考本次通函的下一篇文章。

我们非常感谢CHCA的技术顾问Richard Brough OBE船长对本文的撰写所提供的帮助。

## 2. 它只是一个钢铁盒子



单看一个集装箱可能很难将其等同于一个封闭的或有限的空间。然而，大多数干箱的通风口非常少，只在侧壁上开了两个小口。为保证箱内的防水要求，箱门周围的垫圈能够防止进水，同时也会减少通风。另外，集装箱体的钢结构会吸收空气中的热量，导致其高于箱内温度。高温、低通风和某些货物的特性会导致箱内产生有毒气体。

全球化贸易的发展推动了货物运输的效率和速度。现在，集装箱——作为许多托运人所选择的运输方式，可能会在中国、印度或南美装货一个星期，并在运输时间紧迫的情况下运抵目的地，进入库存管理。

除此之外，为了减轻虫害从一个国家流向另一个国家的压力，必然会导致熏蒸次数的增加。在[IMO/ILO/UNECE的集装箱货物运输包装指南（CTU Code）](#)的附件9中，将熏蒸描述为一种害虫防治方法，它用气体杀虫剂或熏蒸剂来完全填满一个区域，使害虫窒息或中毒，也会波及随后进入箱体内部的工作人员。

**“熏蒸用气体杀虫剂或熏蒸剂来完全填满一个区域，使害虫窒息或中毒，也会波及随后进入箱体内部的工作人员”**

### 熏蒸功效

鹿特丹港口一年内所装卸的800万个集装箱中，约有15%的箱量会被熏蒸。当集装箱抵达目的地时，熏蒸产生的气体会消散。但是，这些被熏蒸的集装箱并非都需要接受熏蒸处理。有报道称，集装箱内经常被填满了熏蒸剂，而那些工人们既不知道箱内装了什么货物，也不知道气体的特性。甚至仅装有电视机组件、以及床垫、衣服和食物的集装箱也被熏蒸了。

**“有报道称，集装箱内经常被填满了熏蒸剂，而那些工人们既不知道箱内装了什么货物，也不知道气体的特性”**

同样，筒型熏蒸剂可以保护货物达数周之久，但也被使用在运输时间明显很短的航程里。因此，当集装箱抵达并开箱时，熏蒸剂的气体浓度可能处于峰值。

## 更大的货物风险

即使是不需要熏蒸的货物，例如散装木屑、造纸木材和木纸浆，也可能在卸货时产生风险。在运输这些货物的过程中，由于其化学作用会消耗氧气，并可能因为氧化作用而释放出一氧化碳或二氧化碳。

制造某些商品所使用的化学物质也会随着时间推移而被释放（如家具和鞋类）。如果这些货物在含有高浓度的危险物质消散之前就予以打包——特别是在运输时间短的情况下——那么在目的地负责拆箱的人员就会面临风险。

## 实践与合规

在荷兰进行的一项研究发现，10%的集装箱带有高浓度的危险物质或危险气体。其中2%的集装箱接受熏蒸处理，剩余8%被发现含有在生产过程中产生的毒气。例如，运输鞋类的集装箱被发现带有许多有害气体，如甲苯、苯、二氯乙烷1.2、溴甲烷和甲醛。

CTU Code完全遵循[IMDG Code（国际海运危险货物规则）](#)的规则，即要求已熏蒸的集装箱需打上适当的标签，但荷兰的研究也发现大量熏蒸过的集装箱并没有被标签。而装有非危险货物（如鞋子）的集装箱，被发现含有高浓度的毒气致使内部环境更为危险，但没有任何标识。现在荷兰立法要求，集装箱运输了含有危险气体或非危险品但内部空气含危险物质时，必须在打开箱门之前进行测试。

### “即使通风后，集装箱仍应被视为一个封闭的空间”

此外，CTU Code还建议在工人进入集装箱之前，应打开箱门使内部空气与周围环境相融合。然而，即使在通风之后，集装箱仍应被视为一个封闭的空间，并且工作人员在进入时仍受到箱内残留物质的威胁。货物拆开之后，留在集装箱里的熏蒸剂包装仍会带来危险；这种熏蒸剂与水接触会产生大量的氢化磷气体，不仅会影响到集装箱内部，也会影响到周围的邻近区域。此外，通过化学物质的排放过程，集装箱内产生的危险气体可能会被转移到邻近的货物储存区域。

## 安全的工作系统

为了健康与安全，通常是建议所有人员应避免进入有限的或封闭的空间。但是，在集装箱的操作过程中，这种情况不可能避免，那么运营方需要在内部实施一个安全的工作系统。

这应该包括确保进入的空气环境是安全的，并有监管人员监控作业实施，配有预防措施，以及检查每个阶段的安全状况和那些在装箱和/或拆箱过程中出现的工作人员。

**“确保进入的空气环境是安全的，并有监管人员监控作业实施，配有预防措施，以及检查每个阶段的安全状况”**

可悲的是，事故依然会再次发生。多数情况下，总会造成多名人员受伤或死亡。在某种程度上，这是由于人类的自然懈怠。不要成为统计报告中的一个数字！要建立安全的工作模式，在开始装箱和拆箱之前先给空箱或重箱通风。在部署工作人员之前先做好空气测试。建立、沟通和测试是有效的救援程序。

*我们非常感谢ETS Consulting 咨询公司的Bill Brassington 先生对本文的撰写给予的帮助。*

## 结束语

我们真诚地希望上述内容对您的风险管理有所帮助。如果您想了解更多信息，或有任何意见，请给我们发电子邮件。我们期待着您的回音。

百富勤·斯托斯-福克斯(Peregrine Storrs-Fox)

风险管理总监

TT Club

TT Talk是TT Club不定期出版的免费电子通讯文件，原稿由TT Club伦敦发放，其地址是英国伦敦芬彻奇街90号，邮编EC3M 4ST。(90 Fenchurch Street, London, EC3M 4ST, United Kingdom)

您也可以登录我们的网站阅读本通讯和过去所有的通讯文件，网址是：

<https://ttclubnews.com/2RU-5E9ZD-0DGCHMVA76/cr.aspx>

我们在此声明，TT Talk 中的全部内容仅供参考，不能代替专业的法律意见。我们已采取谨慎措施，尽量确保此份电子通讯的材料内容的精确性与完整性。但是，编者、文章材料的撰写者及其他相关工作人员，以及 TT Club 协会本身，对于任何依赖 TT Talk 信息内容所造成的灭失与损害将不承担法律责任。

如果您想要了解本公司的登记注册信息，请点击以下网址：

<http://www.thomasmiller.com/terms-and-conditions/company-information/>