



船用燃料手册

2019年9月

目录

前言	ii
序言	iii
致谢	iv
免责声明	v
船用燃料：我们所经过的历程	vi
概况	vii
1. 加燃料程序	1
2. 受污染燃料对船机系统的影响：精选案例研究	11
3. 安装废气净化系统时需考虑的实际因素	19
4. 燃油挑战：2020年及以后	33
5. 对英国法下租船合同条款和合同注意事项的评估	43
6. 在美国处理不合格燃料：法律和实际考虑	51
7. IMO 2020限硫令：中华人民共和国的现行惯例和潜在燃料争议	57
8. 新加坡的燃料争议	61
参考文献	65
本手册的编著者	67

前言

近来，IMO 2020限硫令（即将生效的《防污公约》相关规定的俗称）是引发全球航运界持续评议和辩论的话题。随着附则VI将于2020年之初对整个行业全面生效，有些评论力图给人以启发；有些评论企图引起论战；而另一些评论则作出了从“世界末日”到“陈词滥调”等各种预言。

明年1月1日起新制度实施以后，不论实践中将会怎样，船东和船舶经营人都无法否认，已经充分了解到上述法规将会带来的挑战。的确，近几个月来，美国保赔协会一直积极地通过发布通函和会员警示通告，补充提供有关这一重要领域新情况的信息。该等通函和会员警示通告主要提请关注各行业联盟的工作成果，即它们自行制定的、有关遵守新法规的指南。

尽管近期的焦点无疑是2020限硫令，但本手册旨在不仅就新法规引发的问题提供指引，还提供船舶加燃料作业时通用的典范做法指南；力图通过给予岸上和海上作业和管理方面的指引，针对新法规要求及通常情况下需采取的防损举措，提供全面的解决方法，旨在消除保赔险和抗辩险所涉问题的风险。正如Moore博士和Anber-Kontakis女士在其序言中指出的那样，作为本指南的补充内容，已发布在美国保赔协会网站上的培训动画以海员为特定目标群体，帮助他们履行船上的职责，并旨在实现各种风险的最小化。

我和我的同事们对本文件感到特别自豪，相信本协会会员和全球航运界的其他朋友也会觉得这的确值得自豪。在表达自豪感的同时，我向过去几个月为撰写这份令人印象深刻的文件而辛勤工作的人们，致以诚挚的感谢。本手册的结尾处列出了为此项复杂工作做出贡献的杰出人员名单。他们展现出丰富的经验和精深的知识，形成了宝贵的财富，这是堪称典范的本文件编撰工作的基础。

我相信，本手册将继续成为美国保赔协会近年来采取的最为重要的防损举措之一。但更重要的是，我衷心地希望，其对本协会会员的公认价值能经受住时间的考验，并且在未来多年内，成为为完成其曾付出的巨大努力的见证。

Joseph E.M. Hughes
董事长兼首席执行官
Shipowners Claims Bureau, Inc.
纽约州纽约市

序言

船东和租船人面临的、与船舶加燃料有关的风险范围甚广。其承受着营运安全、潜在的环境破坏以及根据燃料供应合同承担不利财务后果的风险。《防污公约》附则VI中即将于2020年1月1日生效的、与硫含量上限相关的规定进一步加剧了这些风险。

船级社、船用发动机制造商、保赔协会、船旗国政府和港口管理当局、国际海事组织、非政府组织及海商法界已经为船东和租船人发布了大量高质量的指南，为2020年1月1日做好准备，并且提供了关于预防燃料事故和争议的通用性指南。

本手册的主要目的在于为船上作业和管理以及岸上管理提供指引，重点是预防与保赔险和抗辩险相关的事件和索赔。作为本指南的补充内容，已发布在本协会网站上的培训动画以海员为特定目标群体，介绍了有关船用燃料的典范做法，以确保保护船东的最大利益，并预防争议。

我们希望本指南能提高人们对船用燃料相关问题的认识，并希望其最终能成为所有参与船舶的这一极为重要作业的人员的有用资源。欢迎会员访问美国保赔协会网站：<https://www.american-club.com/page/bunker-fuels>。

William H. Moore博士
高级副总裁
全球防损总监
Shipowners Claims Bureau, Inc.
纽约州纽约市

Müge Anber-Kontakis，法学硕士
副总裁
全球抗辩险经理兼法律顾问
Shipowners Claims Bureau, Inc.
纽约州纽约市

致谢

除了本手册的编著者以外，美国保赔协会还要感谢IDESS Interactive Technologies, Inc.的Robert Rayner船长和及其专职人员为本手册相关动画所做出的贡献。

我们还要感谢Shipowners Claims Bureau, Inc.的Donald Moore、Richard Swan和Richard Hamilton先生以及Jana Byron女士，为本手册及相关网站所投入的精力，以及提供的专业经验和帮助。

免责声明

本《船用燃料手册》中提供的信息仅用作一般指导信息。尽管美国保赔协会已尽一切努力确保文件中包含的信息准确无误，但美国保赔协会及其管理公司均不保证该等信息正确或及时，而且对该等信息不得有任何依赖。

对于起因于或在任何方面涉及本指南的使用或无法使用的，因伤害、损失、费用、索赔或损害引起的任何损害赔偿，包括但不限于任何类型的间接性、特殊性、附带性或后果性损害赔偿，无论是基于合同、侵权、严格责任、法律还是其他，美国保赔协会及其管理公司均不承担任何责任。

此外，本手册中的信息不应被理解为任何保险合同的证明，也不应被视为美国保赔协会或其管理公司对任何其他主体做出任何财务或其他承诺的证明。此外，本手册中的任何内容均不得被理解为表明美国保赔协会或其管理公司特此同意在任何司法管辖区内充当担保人或直接被起诉。本手册不应被解释为法律意见；如希望获得相关建议，强烈建议会员向其律师咨询。

船用燃料：我们所经过的历程

从人类历史的早期记录可以明显看出，船艇原先是靠各种构造的、人力操纵的桨叶来推进的。因此也许可以说，推动船舶前进的第一种燃料是食物，这是不无道理的；水手们通过消耗食物来摄取他们所需要的能量，并由此提供用桨划船所需要的动力。

在那时，航行速度和/或距离无疑与消耗的食物数量和质量成正比。但是可以肯定地说，从水运发展伊始至今，所需要的燃料已经从碳水化合物变成了碳氢化合物！

后来，帆船利用了风能这一自然能源，最初被用于本地航行。再后来，扬着大帆的大型船舶驶向了世界的每一个角落。

木制帆船的尺寸逐渐放大，终究演变为铁皮帆船；随后，当蒸汽机被装上帆船时，船体开始采用钢铁材质；然后，随着功率的增大，帝国版图和航行区域的扩大，以及对航速要求的提高，蒸汽机完全取代了船帆。而这一切都需要一种至关重要的能源——燃料。

此后，到20世纪50年代为止，一直是“外燃”（锅炉和蒸汽涡轮机）当道的时代，因为其具有燃烧炼油残渣的能力。

但是后来，当工程师们想出了如何在柴油机内燃烧与蒸汽装置的锅炉（当时炼油行业焚烧炉的常用设备）相同的燃料时，柴油机最先在20世纪30年代利用馏分燃料进行“内燃”，最终成为了蒸汽涡轮机厂的克星。

平均热效率为34%的蒸汽涡轮机厂，很快就败给了现在燃烧相同燃料、但热效率在50%以上的柴油厂。

剩下的就是人尽皆知的历史了。但近来我们看到，由于满足最新环保排放要求所需的柴油机技术所使用的正是炼油厂不再希望生产的产品，因此两者产生了严重分歧，引起了诸多问题；对当代发动机无法消化的化学废弃物无所顾忌地进行处置的情况，也时而让问题更加恶化。

John Poulson，特许工程师、特许轮机工程师
董事兼首席验船师
Atlantic Marine Associates
纽约州纽约市

第1章对于如何保护船舶、船员和环境免受不知不觉中进入船舶的不合格和/或受污染燃料的影响，提供了一般指引。本指南还进一步搭配有一组动画片，动画片分为五部分，为海员提供了有关船用燃料典范做法的指引。这些动画片不仅介绍了通用的典范做法，而且还展示了针对《防污公约》附则VI项下即将生效的要求的特定典范做法，请参见<https://www.american-club.com/page/bunker-fuels>。

第2章概括描述了三起船用燃料受污染事件，说明了每起事故的起因、损坏情况和需要进行的修理，以及因该等事件而发生的直接费用。

作为备选方案之一，根据技术、操作和商业方面的因素，船东已经安装或正在考虑安装废气净化系统（即“洗涤塔”），以符合低硫排放标准。进行这种大额投资，需要认真考虑和规划。因此，**第3章**概括介绍了安装船上洗涤塔时需考虑的现实因素。

数十年来，保证船用燃油的质量，对于海运业而言一直是一大挑战。将硫含量降至0.5%（质量百分比浓度）以下，将加剧这些挑战，尤其是确保船用燃料稳定性和相容性的问题。**第4章**概括了当前的事态及船东面临的挑战，即船东不仅要符合2020年1月1日标准，还需确保其购买和使用的船用燃料的组成安全可靠。

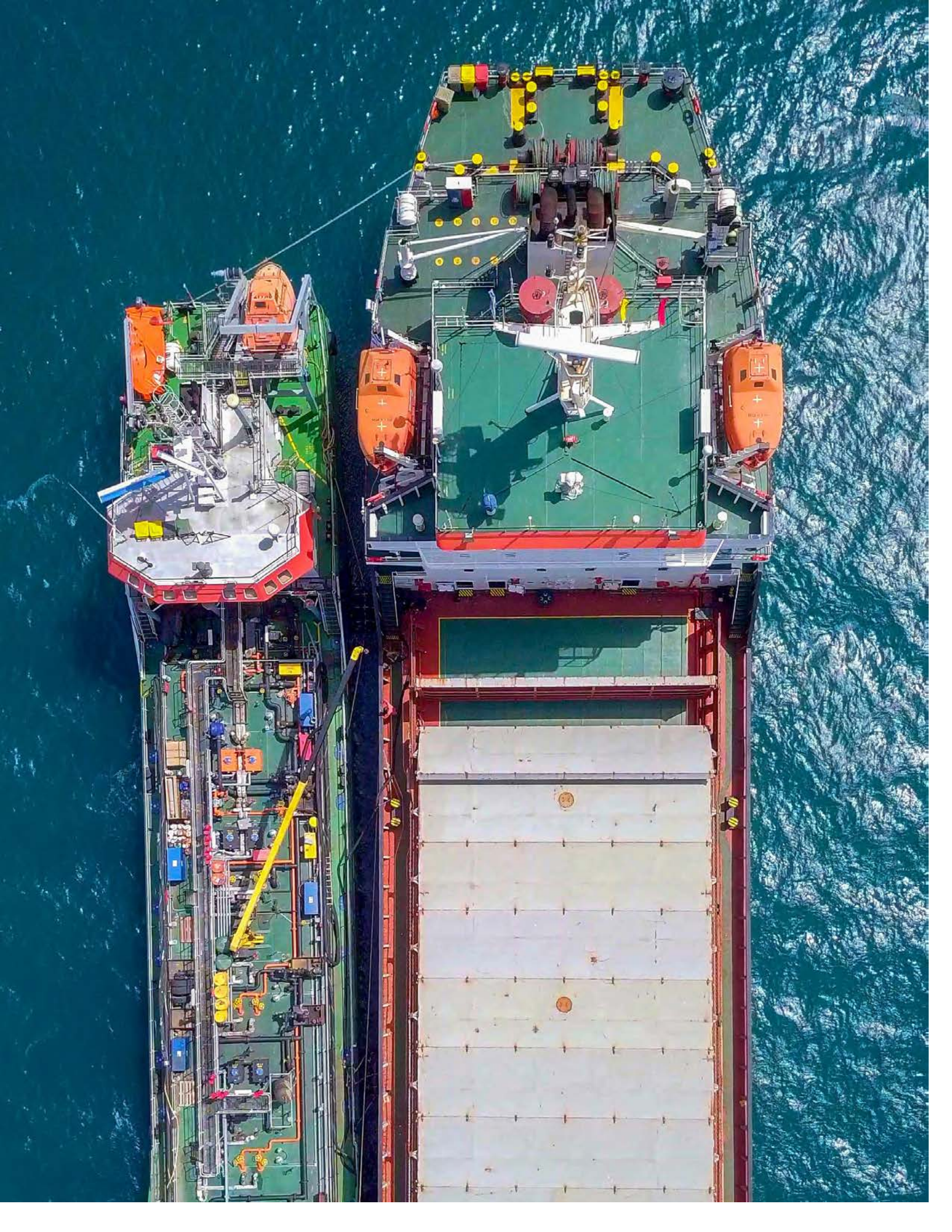
2018年，发生了一起严重的船用燃料污染事件，对100多艘曾在墨西哥湾补给船用燃料的船舶造成了影响。结果，航运业及保赔协会自此以后充斥着与不合格船用燃料有关的索赔。该等争议大多非常相似，而且突出了两个宽泛的问题：

1. 租船合同中关于各方应如何管理不合格燃料的条款不尽如人意；及
2. 燃料供应合同的片面性。

因此，案件当事方对上述案件的处理方式，对于考虑当低硫燃料时代在2020年1月1日开启后当事方可能会如何处理类似的争议，具有指导意义。

第5至8章提供了来自英国、美国、中国和新加坡等多个司法辖区的相关信息和指引。

会员如果怀疑船上有不合格的船用燃料，建议与管理公司联系。对于涉及不合格燃料的问题或索赔，如需获得进一步指引和信息，请访问本协会网站 <https://www.american-club.com/page/bunker-fuels>，并与管理公司在全球各分支机构均设有的抗辩险部门联系，寻求帮助。



John Poulson, 特许工程师, 特许轮机工程师

董事兼首席验船师

Atlantic Marine Associates

1.1 简介

船东和/或租船人已经为了船舶的营运支付了数以百万计的燃料费用，如果还需要亲自检查燃料是否实际达到合规标准以及是否价货相符，这似乎令人难以置信，甚至有些不可思议。

上述提法似乎与常理完全背道而驰，但很遗憾的是，船舶加燃料（通常称为“bunker¹”）时仍然存在这种情况。在责任重心发生重大转移之前，我们仍然不得不按照相关程序，对船舶加注的燃油进行取样和检验。

下文将针对如何保护船舶、船员及环境不受次品和/或受污染燃料（很不幸，船舶加注次品和/或受污染燃料的情况仍然存在）影响的问题，提供一般性指引。无论如何，作为《国际安全管理(ISM)规则》合规要求的组成部分，所有加燃料程序应当遵守公司和船上安全管理体系(SMS)。

会员也可前往以下网址，查看加燃料最佳实务动画指南：<https://www.american-club.com/page/bunker-fuels>。

1.2 概述

尽管加燃料作业在世界很多地区属于日常作业，但是确实构成了与常规船舶作业时不同的风险。加燃料作业可以在船舶锚泊或靠泊状态下进行，并且经常会与货物作业同时进行。

这给加燃料作业及其涉及的人员造成了额外风险，需要格外注意。加燃料作业的一般程序见下文。

1.3 总揽责任

船长应当总揽负责船舶及其船员的安全，但是轮机长应具体负责船舶燃料的安全接收和装卸。

下列人员应负责详细加燃料计划的正确实施：

- 指定负责人(PIC)，通常由轮机长担任；如轮机长另有任务，则由大管轮担任，并且按照惯例，三管轮也会参与。无论如何，船上最高阶的轮机员应担任该负责人；

¹“bunkers”一词源自燃煤蒸汽船上轮机房中储存燃煤所使用的、装有木质栅门的“煤舱”。

- 值班轮机员；及
- 甲板部高级船员。

1.4 燃料装卸和处理责任

国际海事组织的公约规定，该责任由船员和船东承担。但是，《防污公约》附则VI第18条还要求燃料供应商通过燃料交付单(BDN)的形式，提供燃油质量声明，并要求在接收船舶的燃油歧管处对燃油进行取样。

《防污公约》附则VI还通过相关手段，鼓励港口国确保供应商履行其义务。因此，船东应当：

1. 提供燃料交付单和样本，并且燃油供应商在其中保证燃油符合相关规格；
2. 保留一份燃料交付单至少三年，以备港口国检查员在必要时检查核实；
3. 针对已被认定交付了与燃料交付单所载不符的燃油的供应商采取相应的措施；
4. 将任何船舶收到不符合第14条或第18条要求燃油的情况，通知船旗国政府；及
5. 根据《防污公约1997年议定书》第18.7(f)条，将燃油供应商未能遵守第14条或第18条要求的情况，通知国际海事组织。

但是，尽管供应商需要承担相关责任并且有相应的法定强制性措施，但是根据以往港口国检查的经验，船东/管理人最好自行确保合规。

为协助船舶确保遵守作业要求，燃料合同、租船合同、与供应商签订的协议以及租船合同中应该加入与《防污公约》附则VI的合规相关的条款。

对于加入燃料检测计划的船舶，最好加入相关条款，规定在接收船舶的燃油歧管处提取第四份样本，作为保留样本，以防供应商无法遵守《防污公约》附则VI规定的程序性要求。

1.5 实施

船东应当确保根据国际海事组织在《为统一实施《防污公约》附则VI项下的0.50%硫含量限制而制订船舶实施计划之指引》(MEPC.1/Circ.878)项下的建议，为每艘船舶制订具体的2020实施计划。作为该计划的一部分，轮机长应向船长指明燃油输送作业的负责人。船长应通过指定相关人员姓名或船上职务的方式，书面任命该负责人。进行中的加燃料作业的作业人员的任何变更或更换应经该负责人批准，并且该负责人应当相应通知船长。

1.5.1 安全

在作业开始前，应当通过船上的公共广播系统发布公告，提醒所有船上人员，在整个加燃料作业期间，严禁在外部甲板（包括阳台）吸烟。

1.5.2 文件

在通过驳船或岸上管道接收燃料时，轮机长均应查验当地供应商的文件，以确保船舶加注的燃料在所有方面均符合船东或租船人实际订购的燃料数量和规格。

此外，供应商应当提交一份燃料交付单，以确认交付供船上使用的燃烧用燃油的详情。燃料交付单是为了遵守《防污公约》附则VI附录V规定的要求。船上必须保存一份燃料交付单，以便在需要时出示。

1.5.3 加燃料计划

轮机长应当与船长协商可能的最佳加燃油计划，以便计算出对船舶最有利的纵倾/稳性。来自不同供应港口的燃料应该相互隔离，除非因为燃料舱安排而无法实现隔离。

1.5.4 质量和样本

轮机长应当核查相关文件，以确认加注的燃料含水量不超标。最大允许含水量为汽油0.05%，船用柴油(MDO)0.25%，180及以上中间燃油(IFO)1.0%。

此外，船上使用的任何燃油的硫含量均不得超过适用规范和当地法规规定的限值，从2020年1月1日起，全球范围内适用的限值为0.5%，除非船舶采用诸如排气系统或“洗涤塔”的替代安排（参见第2章）。

1.5.5 海事声明

如果燃料供应商未能提交燃料交付单，则对于加注的每种燃料产品的样本，应当根据《国际海上人命安全公约》第VI章和《关于《防污公约》附则I（油类货物和燃油）项下材料安全数据表(MSDS)之建议》（决议MSC286(86)）的要求，取得海上安全数据表(MSDS)。

如果轮机长了解到燃料交付单中记载的硫含量超过规范和适用法规规定的限制，则应由船长签发书面声明。该海事声明应当在船上保存一份，以备主管机关查验。



1.5.6 加燃料作业

轮机长应负责加燃料作业。在加燃料作业过程中，轮机长必须在船上（如轮机长缺席，则大管轮或二管轮必须在船上），并且在加燃料作业进行过程中，将指定一名负责轮机员。

轮机长还应确认所交付的产品等级，泵送速率以及准确的通讯方式，包括停止驳船泵送的方式。重要的一点是每个燃料舱的填装率不应超过90%容量或公司政策允许的最高填装率，但始终应当确保安全水平。此外，作业方式和速率应使船舱能够安全地排出空气。

1.5.7 核实数量

在加燃料作业完成时，负责轮机员应确保燃料主歧管干燥并且不会出现加压。尽管加注燃料的数量可以通过计量表读数确认，但是最好在加燃料作业开始前和完成后（特别是通过驳船加燃料的情况下）对燃料舱进行测深和测温。然后，轮机长将确认所加燃料数量与驳船舱单所载数量以及计算结果相符；如有不一致，则必须在交付收据中注明。

1.5.8 取样程序

根据 *《燃油供应商确保向船舶交付的燃油质量的最佳实务指引》* (MEPC.1/Circ.875/Add.1) 第3.1.1条，燃料将在船舷或歧管处的占有转移点交付，

并在整个燃料交付期内连续抽样。“连续抽样”一词指在整个燃油交付过程中连续收集油滴样本。取样方法进一步明确为：使用（1）手动阀设置的连续油滴取样器，（2）时间比例自动取样器，或（3）流量比例自动取样器。

此外，[MEPC.1/Circ.875/Add.1](#)第11.5(1)至11.5(7)条规定，样本瓶标签应包含以下信息：

- 取样地点和取样方法；
- 交付开始日期；
- 燃料油船/燃料装置名称；
- 接收船舶的名称和 IMO 编号；
- 供应商代表和船舶代表的签字和姓名；
- 封条识别信息；及
- 燃料等级。

船方应从占有转移点（船舶歧管）收集所加注燃料的代表性样本。在任何情况下，船方均不得接受供应商提供的事先提取的样本，作为交付燃料的代表性样本。

样本检测应使用燃料检测服务商提供的用品。样本应在同日交付给船舶代理，然后从船上直接送至检测实验室。

检测公司应提供试剂盒，用于将燃油样本从船上直接运输至检测公司。该等试剂盒通常包含至少三(3)个400毫升样本瓶，注明地址的邮寄封套和封条。应向船方提供预付运费的快递空运单，用于运输样本。船方应当提供实验室要求的所有信息，并与样本一同寄出。

每次加燃料作业应至少提取三(3)份样本：

- 一份样本保存在船上；
- 第二份样本提供给供应商；及
- 第三份样本提供给实验室进行分析。

每份样本容器上的标签应在取样时由供应商代表签署。

然后，燃料样本将根据《防污公约》附则VI第18条和ISO8217标准进行分析，并向船东和/或租船人提供报告。该报告还应包含关于船上优化处理燃料的指引。为使燃料样本获得恰当分析，实验室还需要下列信息：

- 燃料加注日期；
- 提供燃料的供应商名称；

- 燃料种类；
- 加燃料港口；及
- 燃料供应收据中要求的其他燃料数量和质量信息。

所加注的燃料油、船用瓦斯油或船用柴油等，如有可能，应当等到船上收到分析结果后再开始使用。

1.5.9 样本检测和分析

所有样本检测应当遵守船东和租船人（如适用）约定的ISO8217标准的要求。对于第4.2条所列的污染物，可以进行额外的非标准检测，并且：

- 痕量金属分析（镍、镉、汞等）；
- 重质馏分检测和检查；及
- 污染检测和分析。

1.5.10 样本库存

样本应保存在安全、阴凉、非露天的场所，并且应当存放在船舶住舱以外；工作人员不得暴露于可能从样本中释放出来的蒸气中，并且样本应当避免阳光直射。以下场所可以被认为合适的储存仓所：机舱内通风良好的区域内的合适储物柜（带有开口以确保良好的空气流通），并且与火源和热表面保持安全距离。船长应建立并维持相应的系统（例如日志簿），以记录保留的样本。

1.5.11 燃料油输送

轮机长应确保所有轮机员充分熟悉整个燃油输送系统，包括高/低液位警报和自动停止功能。轮机员应仅根据轮机长的直接明确指示，进行燃油输送。

1.5.12 作业结束

在加燃料作业完成后，负责轮机员将停止油泵，排干加油管道，清空软管后再将软管传回驳船、岸上或卡车站。

所有燃料输送应在油类记录簿(ORB)中记录，包括开始和停止时间。

在作业结束后，所有使用的船上软管（如有）必须排空并断开连接，歧管必须装上堵头法兰。

作业完成后，必须通知位于驾驶台的值班驾驶员(OOW)和位于机舱控制室的值班轮机员，并且必须在相关机舱日志簿中相应记录。

1.5.13 保存——文件和样本

请注意，《防污公约》附则I第3章第17.2.5条要求油类记录簿中记录燃油储存时间、

位置、数量和所在船舱的基本详情。油类记录簿的记录应当至少保存3年，并在需要时供查阅。此外，燃料交付单应当至少保存3年，燃料样本应当至少保存12个月。

1.5.14 《73/78 防污公约》附则 VI 燃油样本（保存的样本）

根据《防污公约》附则VI第18条的要求，每份燃料交付单应当附带所交付燃油的一份代表性样本（称为“保存样本”）²。

保存样本应当在加燃料作业完成时封存，并经供应商代表和船长或负责加燃料作业的船员签署，并由船方控制和保存，直至燃油实质用尽。在任何情况下，保存样本必须在船上保存不少于12个月（自交付之日起算）。

尽管决议规定，样本瓶的容量应该不少于400毫升，但是由于可能需要重复检测，检测实验室通常建议，样本容量不少于750毫升。

请注意，保存样本的实务用途是使港口国监督机关能够核实燃料的硫含量，以及核实燃油质量符合《防污公约》附则VI第18条的要求。附则VI规定，样本不得用于商业用途。对于已经加入燃油质量检测计划的船舶，应该专门为该计划提取单独的样本。

如果供应商无法遵守《防污公约》附则VI的程序或文件要求，则船员应当采取下列措施：

- 提交一份海事声明，其中明确载明不符合《防污公约》附则 VI 的情况。该海事声明应当转发给相关港口国主管机关；
- 燃料交付单（如提供）中应提及该海事声明；
- 如果供应商不提供《防污公约》项下要求的样本，船员应提出船方的代表性样本；及
- 要求供应商联署和盖章。如果供应商同意联署和盖章，则不需要提交海事声明。

1.5.15 第三方检验

船级检验员、港口国检验员以及（有可能）进行审查的检验员可以检查船上的文件和记录（例如取样程序、转换程序、机舱日志、燃料交付单、库存样本日志等）以及库存燃油样本。

² [国际海事组织决议MEPC 96\(47\)《<73/78防污公约>附则VI合规认定燃油取样指引》](#)。

与港口国的协商表明，如有疑似情形（例如事故或险些发生的事故），将对船上的附则VI样本进行分析。

代表性样本的检测应按照《防污公约》附则VI附录VI即将生效的修订《<防污公约>附则VI燃料样本验证程序的早期应用》(MEPC.1/Circ.882)第18.8.2条或第14.8条进行。根据港口国检查员审查与污泥和油性压舱水存量和平衡相关的油类记录簿记录的经验，船东和管理人可以预期，在排放控制区(ECA)、硫排放控制区(SECA)或其他港口国地方或区域性管理区作业时，高硫和低硫燃料的运输和耗用可能也适用类似做法。

因此，建议对船员进行指导和培训，以彻底核实所供应的数量是否与燃料交付单中指定的数量相符，或者为此目的聘请独立的燃油数量检验师。

需要强调的是，目前船方仅需要保存《防污公约》附则VI项下的代表性样本，无须进行检测。但是，燃油质量测试代表了一种积极主动的做法，不仅是在进行任何港口国控制检查之前，验证其合规性，而且更重要的是，可以保护燃烧机械，免受劣质燃油的不利影响。第三方可能还会认为，由信誉良好且经过认可的独立测试实验室出具的测试报告等同于对船上样本的额外检测。

1.6 关于加燃料作业的一般指引

1.6.1 恶劣天气

风。如果持续风速达到或超过34节或阵风超过40节，则船舶不得为了准备加燃料而靠锚地或靠码头。如果在加燃料过程中持续风速达到34节或阵风超过40节，负责加燃料作业的人员应持续监测环境状况，并采取任何必要的额外措施以减少受伤、船只损坏或污染风险，并为天气恶化做好准备。如果持续风速达到40节，则应停止加燃料作业，排空并断开软管。

海况条件。对于在锚泊情况下的船到船加燃料作业，在波浪或浪涌达到3英尺（1米）时，应停止作业，排空并断开软管。

避风水道。当接收船在避风水道的码头或突堤上加燃料时，上述风力和海况指引可能不适用。当“关注区域”周围区域免受盛行的风力或海况影响时，该航路被视为避风水道。在这些类型的位置确保加燃料作业的标准，将取决于盛行的风力或海况引起的接收船或交付船的反向运动。

1.6.2 船舶间的人员/安全通道

交付船和接收船应分别指定负责人，负责监督其各自船上的燃料输送。接收船应提供安全通道，以促进接收船和交付船之间就输送前会议和其他必要的通信进行面对面的交流。该通道应首选舷梯，但如果无法从交付船经舷梯通行，则应改用《国际海上人命安全公约》第V章第23条批准的引水梯。雅各布绳梯不是船舶之间的适当通道。

1.6.3 系泊设备

所有各方应使用足够尺寸和类型的护舷，以防止两船之间的钢对钢接触。系泊缆绳应具有充分的粗细和类型，以在预期的潮汐、海浪和风力条件下能够使交付船与接收船保持并排。

1.6.4 拖船可用性

在温和至恶劣天气条件下涉及锚泊船舶的加燃料作业过程中，应考虑拖船的可用性，应视为有拖船可以随时提供协助，直至加燃料作业完成且所有软管断开连接并返回各自的船舶。参与的拖船应具有足够的马力，能够在所有情况下至少操纵和控制参与加燃料作业的交付船。该建议不一定适用于自航式交付船。

1.6.5 流速、加注和计量程序

流速、加注和计量程序应根据石油公司国际海事论坛(OCIMF)的最新版《船到船过驳指南》的规定执行。³

1.6.6 值班

接收船和交付船上均应指派一名具备相应资质的负责人值班，负责随时监控加燃料作业。

具备相应资质的甲板部船员应当在锚泊船舶的驾驶台上保持航行和锚泊值班。接收船和交付驳船/油罐船的相关负责人应确保监控并维持满足所有情况要求的充分系泊设备。

³ 请会员注意，美国保赔协会在以下网址提供船到船电子学习培训模块：<https://www.american-club.com/page/education-training-tools>。



NO
SMOKING

John Poulson， 特许工程师， 特许轮机工程师， 英国轮机工程及海事科技学会会员
董事兼首席验船师
Atlantic Marine Associates

William Moore， 工程学博士
高级副总裁， 全球防损总监
Shipowners Claims Bureau, Inc.

2.1 简介

燃油污染给船机系统造成直接实质影响并不是一种新现象。《防污公约》附则VI规定的0.5%硫排放上限，将在2020年1月1日后，给行业带来更多涉及低硫燃料相容和稳定性的不确定性，具体见第4章。

本章将对三起问题燃料案例进行概括分析，包括对船机系统的影响、问题起因以及与事件和维修相关的直接成本。本章不讨论时间损失或与租船人或任何其他方之间的纠纷引起的任何额外成本。

2.2 案例 1——来自美国的受污染燃料导致发电机受损

2.2.1 事件概况

2018年3月，一艘58,000总吨的散货船在美国加注了1300公吨380厘斯托克(cSt)的中间燃油(IFO)，以便驶往东地中海，然后通过苏伊士运河开往下一停靠港口。47天后，该船开始消耗在美国加注的燃料。

就在几个小时内，柴油发电机自动燃油滤清器反冲洗的频率开始增加。而在接下来的10天，事件进一步发生，同时3号柴油发电机出现燃油泵卡住的问题。

随后五天内情况继续恶化，直至发电机完全无法工作。随后三天内情况继续恶化，剩余两台柴油发电机也相继失效，从而进入失灵船状态。

按照船舶的设计，由于三台发电机均无法运行，导致电力中断，主发动机自动关闭，从而进入失灵船状态。船上轮机员无法恢复船舶的任何电力或主推进力。

由于船舶出现漂移，船长请求拖船协助。万幸的是拖船及时抵达，系好拖缆，并最终将船舶拖至苏伊士港外的锚泊点。次日，一艘发电机驳船与该船舶连接，向船上供应所需的

电力。考虑到船只大小和风力较强，船舶在苏伊士维修期间需要额外的拖船协助，以保持船舶的位置。

主发动机和柴油发电机的维修工程师在锚泊时登上该船。从船舶完全断电之日起，到船舶能够重新获得电力并且不再被视为停租之日为止，一共经过了十一天。

2.2.2 原因

燃料样本被送往实验室进行分析，分析结果显示燃料的密度为992.2 kg/m³，而相关类别的燃油的建议密度上限为991.0 kg/m³。

但是，在实验室进行进一步检测后，认定主要问题是化学废料污染。较高的燃油密度还导致高浓度的油污泥，进而导致高浓度沥青质影响了稳定储备。

对燃料的增强测试表明，燃料中存在常见的化学废料污染物，已知该等污染物的性质会引起粘连，并损坏燃料喷射设备。检测还进一步确定，该燃料是在美国加注。

2.2.3 损坏、清理和维修

船舶回到美国后，燃料供应商同意从船舶收回受污染的燃料，具体为船舶的7号右舷双底燃料舱中储存的约850公吨燃料。

这些燃料的一部分先前已储存在5号左舷双底燃料舱。船舶管理人派遣了一支岸上清洁队，在原加燃料港对该船舶进行清理，以清除剩余的燃油（这些燃油不可泵送），并清洁相关油舱的底部，以防止后续加注的燃料受到污染。

7号右舷双底燃料舱也进行了同样的清理工作。除清理工作外，还随机拆除了辅助发动机的气缸盖，以评估气缸套的状况。

图2.1至2.3显示了发电机燃料泵卡住后造成的部分损伤。

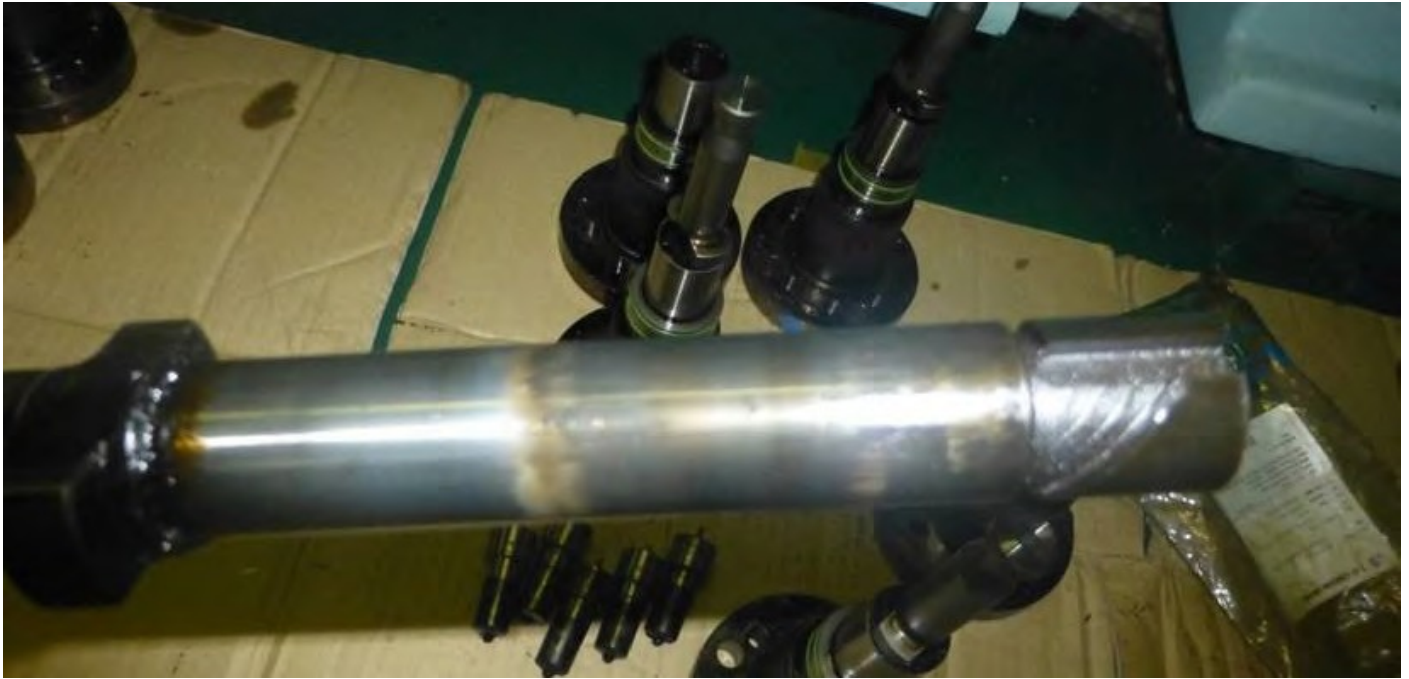


图2.1|发电机燃料泵柱塞显示卡塞迹象



图2.2 | 准备更换受损部件的全新清洁燃料泵柱塞和喷嘴

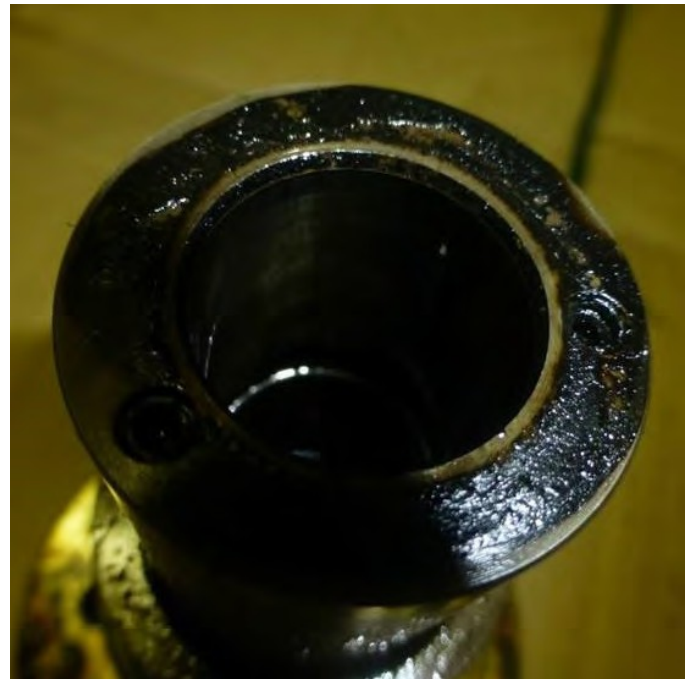


图2.3 | 燃油泵管处有大量受污染燃料残渣积聚

2.2.4 费用

该船舶停运了11天。第2.2.3条所述的拖船辅助、燃料舱清理以及损坏修理，清理和修理的费用约为1,100,000美元。

2.3 案例 2——德班的劣质燃料导致主发动机和涡轮增压器损坏

2.3.1 事件概况

2018年11月，一艘10,500总吨的杂货船加注了550公吨180cSt残余船用燃料(RMF)，燃料由南非德班的租船人提供，用于即将通过达喀尔驶往新泽西州卡姆登的航次。其中一个燃料舱混装了在德班加注的126吨新燃料以及先前在拉斯帕尔马斯加注的4吨燃料。

该船舶刚刚完成干船坞检修，包括船级社验船。在干船坞期间，对主发动机进行了各方面维护，包括船舶主发动机4号气缸单元（共有九个气缸单元）的大修，涡轮增压器的大修，清洗空气冷却器并部分重新配管，清理扫气箱并根据需要对扫气阀进行检查和大修。此外，双层底燃料舱被打开并清洗，以供船级社检查。

在前往卡姆登的航行中，该船舶首先开始消耗混合燃料舱中的燃料。此后不久，该船的涡轮增压器开始喘振，并且喘振不断增加，直到航行通过大涌时发动机转速降低到每分钟138转(RPM)。因此，涡轮增压器的转速从5,000 RPM降低到4,300 RPM。

三天后，随着海况恶化至蒲福氏7-8级，6号气缸单元发生扫气箱着火。船舶主发动机减速，增加气缸润滑，并通过水管对设备进行了边界冷却。随后主发动机提速至110 RPM。排气温度波动，并且还观察到主发动机单元出现间歇性着火。

一天后，主发动机6号气缸再次发生扫气箱着火（见图2.4），该事件仍然按照与上次相同的方法处理。随后关闭发动机，打开扫气箱检查，发现扫气箱存在大量油污淤积。扫气阀与该单元的燃油阀和燃油泵同时更换。

随后重启主发动机，但是可以达到的最高转速仅为80RPM。同时注意到，由于漏气导致扫气温度较高。随后6号气缸单元被拔出，发现活塞环有擦伤并且严重积碳。在更换活塞环后，气缸单元重新组装。然后，主发动机仅能达到40RPM转速，并且其他气缸单元发生严重燃油爆震。对扫气箱、阀门和空气冷却器进行了清洁，并在三天后完工，但是情况未见改善。对燃油阀进行了检测，但结论是发动机总体压缩不足。

该船舶仍然能够凭借自身动力完成航程，但是由于低航速造成了严重船期延误。



图 2.4 | 扫气箱在着火后出现积碳

2.3.2 原因

主发动机据称因为使用了在德班加注的可疑质量燃料而受损。租船人提供的180 cSt的RMF 25燃油显然属于租船合同允许的范围，而RME25燃油则需要取决于该燃料的可用性。ISO8217允许RMF燃料的Conradson碳残留(CCR)比例最高为20%。⁴ 根据加燃料后进行的分析，该燃料的相应比例为17.2%。

尽管这种燃料符合ISO8217，但是由于燃料组合的碳和沥青质水平，导致该燃料的点火和燃烧表现非常差；发动机中发现的情况与此类燃料的使用情况相符。遗憾的是，船上的常规净化设备无法纠正该问题。

2.3.3 损坏、清理和维修

该船舶需要进行重大修理，包括更换涡轮增压器轴承、扩压器（定子）导向叶片以及其他涡轮增压器相关零部件，并进行清洁。在主发动机方面，燃油泵柱塞和泵筒也需要更换。此外，还需要更换润滑油。此外，额外的船级检验、验船以及监督清理和维修工作（包括图2.5所示的主发动机填料箱和图2.6所示的活塞顶和活塞环）所需的专业技术服务，也产生了额外费用。

⁴ Conradson碳残留测试是在实验室中进行的一项测试，用于测量在常压下会分解的非挥发性石油产品的焦炭形成趋势。



图 2.5 | 主发动机填料箱积碳



图2.6 | 活塞顶和活塞环严重积碳

2.3.4 费用

在本案例中，第2.3.3条所述工作的相关费用为300,000美元。

2.4 案例 3—在切换至低硫燃料过程中发现的不良燃料

2.4.1 事件概况

2018年8月，一艘31,500总吨散货船在驶往新泽西州纽沃克的载货航程中，在西班牙阿尔赫西拉斯加注了一批高硫燃油(HSFO)。该船舶离开阿尔赫西拉斯并航行至领海，未发生任何事故。

但是，在准备进入北美排放控制区(ECA)时，船舶需要切换至使用硫含量不超过0.1%（质量比）的燃油。因此，船舶从当时正在使用的高硫燃油切换至低硫船用瓦斯油(LSMGO)。这导致主发动机停转并失去推进力，进而导致船舶出现无动力漂移。

初始报警指示器报告了发动机控制系统气缸故障、3号气缸单元主发动机喷油量活塞故障、主发动机燃油泵传感器故障，以及主发动机减速预警。轮机员随后在岸侧管理人员和发动机制造商的建议和指导下，开始尝试解决问题。对3号喷油控制单元和燃油量(FQ)活塞进行了大修和清洁，以确定报警原因，这又导致主发动机燃油分配管压力过低警报，发动机控制系统燃油指令限制器被激活。上述检测导致在使用LSMGO工况下，难以对燃油加压并维持燃油分配管压力。

十二个小时后，轮机员改回使用HSFO，主发动机成功启动。轮机员在随后八小时内，测试交替使用HSFO和LSMGO。然后，主发动机在使用HSFO工况下被手动关停。

次日，船员对主发动机进行了进一步维修，包括拆除5号气缸单元并更换喷油控制单元(ICU)。对于1号至5号气缸单元，燃油管被拆下，然后对密封表面进行打磨以提高密封性，并且更换燃油管，以防止在燃料切换过程中发生任何进一步泄漏。检查1号主燃油泵凸轮从动辊及导向装置以及泵架的运动是否正常。

然后，该船舶进行了各种操控测试，但是主发动机未能启动。两天后，2号主燃油泵被更换为备用泵，原ICU被重新安装至5号气缸单元。然后，发动机重新启动，能够在全速正车下运行，但是无法在微速下运行。

鉴于船舶已经漂出排放控制区，岸侧管理人员指示船舶使用HSFO启动发动机。在距排放控制区到达距离五英里处，船舶对主发动机进行测试，并测试了正车和倒车，均未能启动。

次日，在到达纽沃克之前，对主发动机进行停车测试，并且未能启动，警报显示“主发动机燃油分配管压力极低”。根据岸侧管理人员的进一步指示，通用燃油分配管压力控制阀(PCV)和安全阀被更换为备用零件，但是主发动机仍然无法启动。此时，船舶已经开始漂移，岸侧管理人员安排拖船，将船舶拖至纽沃克的目的地。

2.4.2 原因

经过对该船舶燃料进行实验室分析，发现了残余燃料中通常不存在的几种酚类化合物、萘酚化合物和另一种化合物。特别是，在分析过程中发现的酚类化合物4-枯基苯酚并非源自正常的石油提炼。该化合物具有许多工业用途，包括制造环氧树脂和用作农药中的乳化剂，两者均利用了4-枯基苯酚所表现出的粘合（粘性）特质。在分析过程中还发现了表现出相似粘合特性的其他酚类化合物。

显微镜观察发现，原5号ICU的ICV主轴和定位销的表面存在异常腐蚀磨损（如图2.7和图2.8所示），尽管其使用时间仅为1,500小时。关于主发动机启动失败的原因，推测是由于切换为粘度较低的LSMGO后，由于燃油泄漏量高于正常水平，无法维持燃油分配管压力，因为ICU的内部零件ICV主轴和定位销在使用HSFO时已经发生腐蚀磨损。因此，ICV的寿命与正常工况下的预计寿命（通常约为36,000小时）相比大大缩短。

由于ICU内部零件被腐蚀，怀疑某些高腐蚀性的化学成分可能混入了船舶主机使用的HSFO中。实验室测试的分析结果证实了怀疑，即燃油中存在污染物，从而使该燃油中含有残余燃油中通常不存在的酚类化合物和饱和脂肪酸化合物。

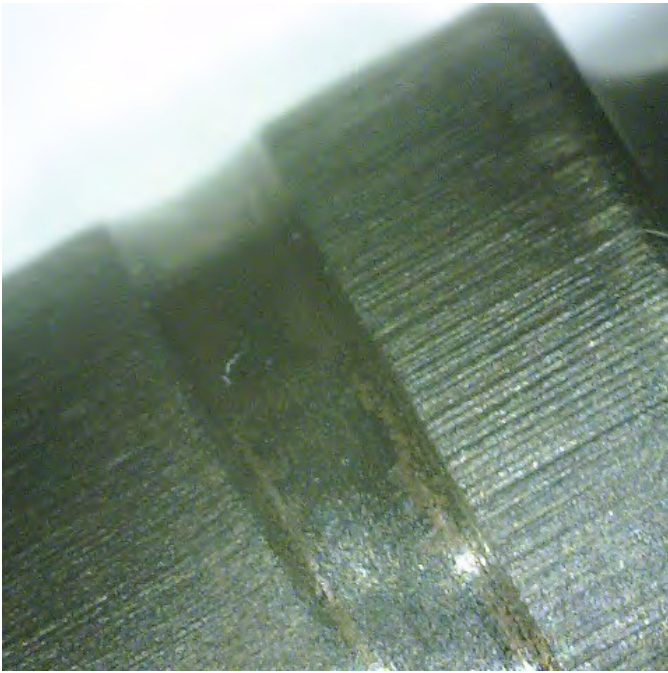


图2.7 | 受污染燃料给燃油喷射系统造成的腐蚀损坏示例

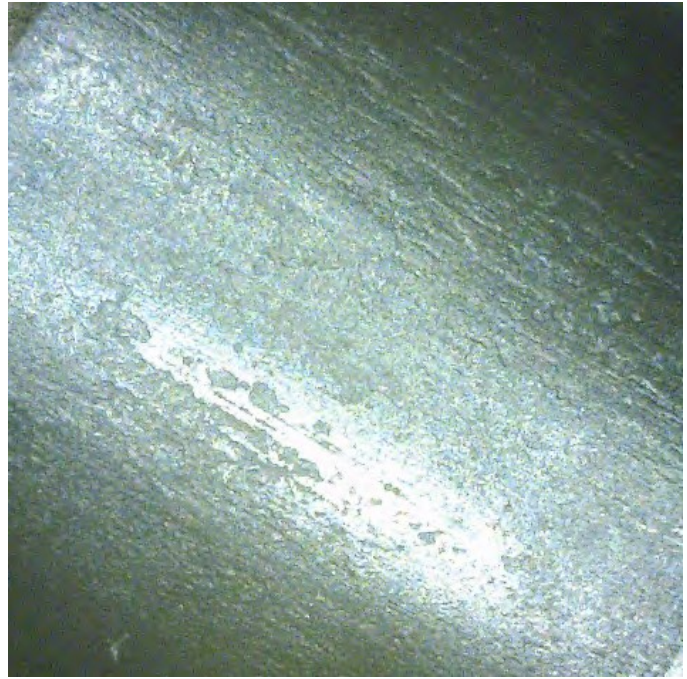


图 2.8 | 受污染燃料给燃油喷射系统造成的腐蚀损坏示例

2.4.3 损坏和维修

在维修时发现，因为使用不合适的HSFO，导致维修人员更换了所有可疑零件。对于燃油喷射系统，维修时需要更换六套ICU、两套燃油泵、一套压力控制阀和一个安全阀。

2.4.4 费用

在本案例中，第2.4.3条所述工作的相关费用为450,000美元。

2.5 结论

第1章规定并且在美国保赔协会的燃料检测最佳实务指导动画（可在以下网址获取：<https://www.american-club.com/page/bunker-fuels>）介绍的恰当预防措施，能够帮助预防该等事件的发生，以及对相关事件进行补救。

Gareth Burton, 工程学博士

技术副总裁
美国船级社

Alex Huo

技术经理
美国船级社

3.1 概述

国际海事组织（IMO）2020全球硫含量上限要求于2020年1月1日生效。为遵守该要求，常规的做法是使用合规燃料，使用硫含量小于0.5% m / m的替代燃料，例如液化天然气（LNG），或安装通常称为“洗涤塔”的废气清洁系统。本文介绍了监管要求，并概述了洗涤塔的规划、采购、工程、安装、调试和操作期间要考虑的事项。



图3.1 | 与洗涤塔有关的区域性和地方性法规示例

3.2 监管要求

在指定的排放控制区(ECA)内，0.1% m/m硫含量限制合规要求已自2015年1月起生效。

自2020年1月1日起，0.5% m/m硫含量限值在全球范围内生效。此外，区域和地方主管机关已经出台了与国际海事组织要求不同的要求。下文图3.1列出了主要的区域性和地方性法规。

3.2.1 洗涤塔作为同等替代措施

如图3.1所示，经批准的洗涤塔系统通常可以作为满足燃料硫含量要求的替代措施。

最常用的装置是湿式洗涤塔系统，具体有三种可选类型：开环式、闭环式和混合式。

三种洗涤塔的工作原理相同：洗涤水通过以优化方式布置的喷嘴注入洗涤塔，形成湍流环境，使喷射水与废气的接触面积最大化。废气中的硫氧化物(Sox)被吸收到水中并变成酸性，被洗涤水中天然存在或人工添加的碱中和，形成亚硫酸盐，然后进一步氧化为硫酸盐。

在开环式系统中，含有天然碱的海水用于洗涤并排放回海中。如果洗涤污水符合国际海事组织或区域/国家要求的适用排放标准，包括pH值，多环芳烃(PAH)和浊度，则洗涤污水的处理通常不是强制性要求。该系统通常与自动化系统集成在一起，以在运行参数发生变化（例如发动机负荷增加，从而增加废气流量）时，调节洗涤水流量，以使SOx排放水平和洗涤水保持在要求的限制范围内。

闭环式系统使用经过处理的淡水，通常通过添加氢氧化钠(NaOH)，达到洗涤和中和反应所需的碱度。洗涤污水将被处理，然后再循环至洗涤塔，任何损失的洗涤水将通过添加淡水的方式补充。少量洗涤污水在排放到海中之前先排入处理装置；如果禁止向船外排放，则排入储水箱。经处理厂清除的污泥将存放在船上，以便靠岸后处置。对于闭环式系统，洗涤水循环速率通常保持不变。当发动机负载等运行参数发生变化时，自动化系统将调整循环洗涤水的剂量。

除洗涤塔和相关辅助设备外，闭环式系统还包括用于洗涤水处理、污泥处理和化学品（通常为氢氧化钠，NaOH）定量给料的设备。

混合式系统可以根据需要，以开环模式或闭环模式运行。

3.3 规划

在有效制订船舶洗涤塔安装计划时，应考虑可行性评估，洗涤塔的供货周期，结构和系统改造的范围，工程评估和船级认可，制造、安装和集成，以及测试、调试和合规性验证。

洗涤塔的安装通常涉及船东、洗涤塔供应商、工程公司和造船厂。重要的是明确界定每个参与方在安装各个阶段的职能。例如，设备提供商可以提供基本设计和系统材料规格，工程公司或造船厂可以制定施工图，而造船厂进行设备安装和系统集成。

对于已有船舶，洗涤塔系统改装所需的时间取决于若干因素，通常关键因素是设备供货周期和改装船坞的可用性。有效的规划可以让某些必要步骤同时执行，并且有可能在船舶到达改装船坞之前完成许多工作。适当的预先计划可以大大减少船舶的进坞时间。

如果有必要扩大现有的通海吸水箱，或者需要安装额外的通海吸水箱以满足洗涤塔洗涤水的需求，则需要考虑船舶进干船坞。如果可行，改装工程可以安排与法定换证检验或其他改造工作一起进行。



图3.2 | 洗涤塔

在初始计划阶段要解决的两个主要项目是空间限制和可用电力。

3.3.1 空间限制

如图3.2所示，洗涤塔是大型设备。洗涤塔及其辅助设备所需的安装空间是洗涤塔改装面临的挑战之一。

闭环式和混合式系统通常比开环式系统更复杂，因为需要更多空间来储存添加的化学品、循环水、排放水和洗涤水残留物。此外还需要额外的空间来容纳热交换器和水处理单元等设备。循环水箱的容量通常是一台循环泵在1.5分钟内抽出的水量加上10%的

余量，再加上循环系统的管道容量。排放水储水箱容量可能为数百立方米，具体取决于系统的零排放模式（即禁止向外部排放洗涤水的模式）需要持续的时间。

为了容纳洗涤塔和气体取样设备，通常需要扩大烟囱。

3.3.2 可用电力

已有船舶上的可用电力是要考虑的另一个关键因素。通常需要的额外电力需求可能约为洗涤塔服务的发动机额定功率的1.5%。

内部电气负载分析将有助于确定船舶现有的发电机是否具有足够的功率来满足洗涤塔的额外电力需求。评估将考虑船舶的各种运行模式，包括正常海上航行，船舶操纵和货物装卸。如果确定需要额外的发电机，则安装洗涤塔可能不是可行的合规选择。

3.4 采购

由于洗涤塔系统是基于特定船舶的硫排放解决方案，因此采购过程应确保该系统适合具体船舶的需求。这应考虑相关船舶的运行状况。需要解决的关键项目有：

- 技术限制和操作限制
- 排放监测技术
- 占地面积和重量
- 所有运行状况下的电力要求
- 洗涤室和附属部件/系统的材料
- 监管审批状态
- 冗余和全球服务可用性

3.5 工程设计

在工程设计阶段要考虑的主要因素包括材料适用性、背压和污泥处理安排。

3.5.1 材料

洗涤塔和附属部件的结构所用的材料对于系统的可靠性和耐用性具有重要意义。它们应适合潜在的高温和腐蚀性运行条件。

表3.1汇总了各种系统、设备和部件的常用材料。

部件	常用材料
洗涤反应室	超级奥氏体不锈钢——SMO 254（6钼）
洗涤水管（污水、排放水）	<ul style="list-style-type: none"> • 玻璃纤维增强塑料(GRP) • 超级双相不锈钢
水管（洗涤水、冷却水、反应水、补充水）	<ul style="list-style-type: none"> • 玻璃纤维增强环氧树脂(GRE) • 碳钢，内衬聚乙烯(PE)
碱（NaOH）供应	SS 316L级不锈钢
污泥舱	<ul style="list-style-type: none"> • 塑料 • 合成涂层钢
污泥管	GRE、纤维增强塑料(FRP)或GRP
阀门（排气阀、旁通阀、隔离阀）	镍合金

3.5.2 背压

如果产生过多的排气背压，则洗涤塔的安装可能会影响发动机的运行。重要的是，在评估候选洗涤塔系统的过程中，应确认背压是否在发动机制造商设定的限制之内。排气背压的增加将会造成涡轮增压器效率降低，组件温度升高以及磨损磨损，进而可能因此导致额外的燃料消耗。此外，还可能增加氮氧化物（NO_x）的排放。可以在洗涤塔出口处使用排气风扇，以补偿任何额外的背压，但是，增加更多的设备会增加系统使用寿命内所需的维护保养。

3.5.3 集成和安全措施

通常会安装多入口洗涤塔，因此一个洗涤塔可为多个发动机和锅炉提供服务。这样的集成系统需要隔离和旁路布置，以便能够隔离任何未运行的发动机，或者在洗涤塔故障的情况下，如果洗涤塔未设计为在干燥条件下运行，则可以通过旁路绕过洗涤塔。如图3.3所示，隔离阀（标号7）和旁通阀（标号6）不应同时关闭，否则，过高的背

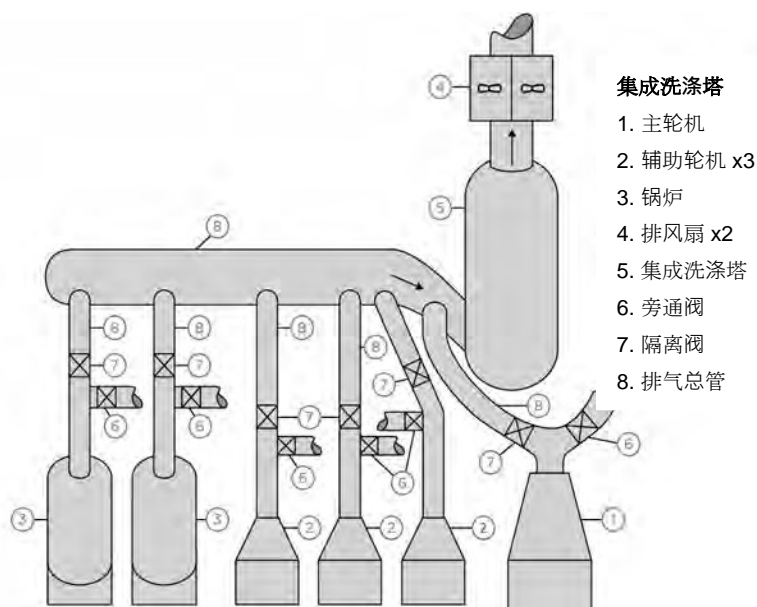


图3.3 | 洗涤塔

压可能会导致发动机熄火。应提供适当的控制逻辑和互锁装置。

洗涤塔系统的设计应考虑运行过程中可能发生的任何异常情况，例如，温度过高、洗涤水不足或洗涤塔溢流的可能性。检测和控制系統应加入自动关机功能，作为安全措施。

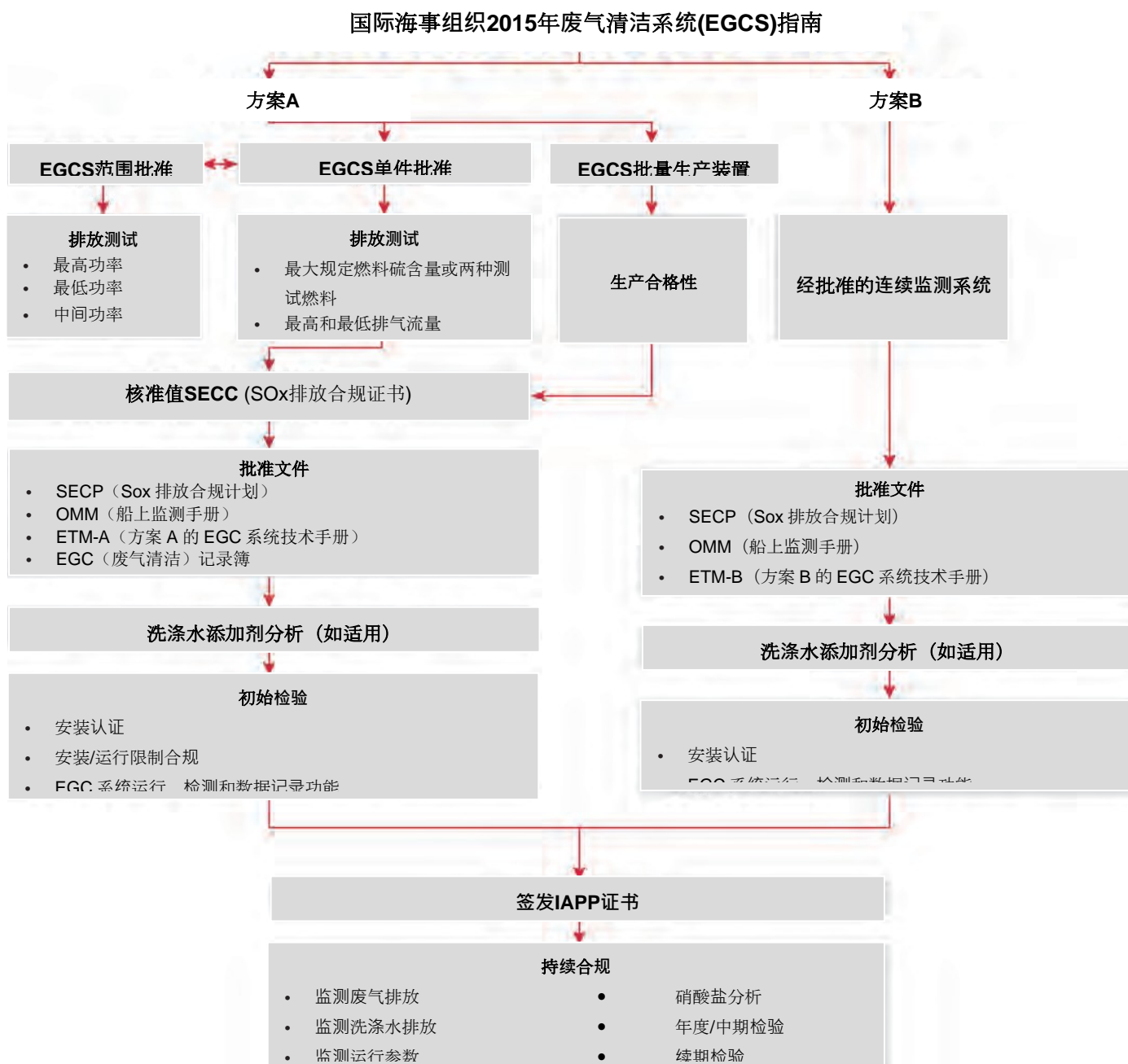


图3.4 | 废气清洁系统审批方案简介

3.5.4 污泥处理

对于闭环式或混合式系统，洗涤水处理系统会产生污泥。根据《国际海事组织废气清洁系统指南》(MEPC.259(68))的规定，此类污泥不得排放到海中或在船上焚烧。

按照规定，每兆瓦(MW)发动机功率通常需要0.5到1立方米的污泥舱容量。污泥可以通过污泥脱水系统进行干燥，以使体积最小化，从而无需在船上安装污泥舱。污泥可以储存在中型散装容器(IBC)或桶中，然后转移到岸上。

3.5.5 船级和法定批准

洗涤塔系统需要获得法定和船级批准，并且包括对设备的审查以及对船上安装的审查。

《2015废气清洁系统指南》(MEPC.259(68))概述了法定审批流程，包括审批方案A(单件认证，包括参数和排放检测)和方案B(连续排放监测，包括参数检测)，如图2.4所示。方案B通常用于新建和改装项目的洗涤塔安装的批准。

通过运行期间连续监测废气中的二氧化硫/二氧化碳(SO₂ / CO₂)比率以及排出的洗涤水的状况，来确保遵守SO_x排放限值。

在对安装进行了令人满意的初步检查并验证了监测系统的性能之后，经船旗国政府同意后，洗涤塔将被纳入国际防止空气污染证书(IAPP)的补充文件，作为满足燃料硫含量限值的等效措施。

船旗国政府应将其接受通知国际海事组织，以将每项具体船舶批准纳入国际海事组织的全球综合运输信息系统(GISIS)数据库(网址：gisis.imo.org)。

关于船级审批，《美国船级社废气排放控制指南》项下关于系统安全的要求包括：

- 配置和船舶集成；
- 废气旁路布置；
- 防止溢流；
- 船舶稳性；
- 电气负载分析；
- 管道系统；
- 氢氧化钠供应系统；及
- 安全停机。

3.6 安装

对于已有船舶，安装准备可以在船舶营运时完成，在船舶到达船坞之前在岸上完成，或在船坞中完成。

船上工作通常需要对结构、电气和管道系统进行改造。

3.6.1 船上准备

某些船上准备工作可以在船舶运行中进行。这包括安装如图3.5所示的海水泵的管道、电缆和基座，以及用于向隔离阀或旁通阀的阀盘之间的空间提供空气的密封风

扇（如图3.3所示），以防止气体泄漏进入怠速发动机。这有助于减少在船坞中进行改装所需的时间。

3.6.2 岸上准备

当需要一个新烟囱模块时，通常的做法是在新模块中安装洗涤塔以及相关的管道和电气。可以根据安装需求预制机房的管道。

3.6.3 干船坞和码头的工作

洗涤塔系统的额外用水需求可能需要扩大现有的通海吸水箱，或增加额外的通海吸水箱。在这种情况下，船舶可能需要进干船坞。

洗涤塔系统与船上系统的集成包括排气管道系统以及控制和监测系统。控制和监测面板通常安装在发动机控制台附近。根据洗涤塔系统的不同，可能需要发动机负载信号作为洗涤塔系统的输入信号，以通过变频驱动(VFD)泵或洗涤水供应管线中的节流阀调节洗涤水流量。

由于洗涤污水具有腐蚀性，通常使用FRP（或其他类似材料）。塑料管道连接工作应严格按照制造商的安装指南，并由合格人员在船上执行。

3.6.4 结构

与洗涤塔改装相关的结构改动通常是为了创造洗涤塔系统安装所需的空間。烟囱通常需要改动，以容纳洗涤塔和相关的排气旁通管。设备、管道和通风管道可能需要重新布置，以安装附件设备/系统。对于闭环式系统，所需的额外储存空间可能会占用一些货物空间。

3.6.5 电气

除了电气负载分析之外，可能还需要进行电气协调研究和短路分析，以验证电源系统的完整性。

3.6.6 管道和通海吸水箱

管道改造涉及扩大通海吸水箱或（如果现有通海吸水箱无法满足洗涤塔系统的用水需求）增加额外的通海吸水箱。需要增加洗涤水舷外排放口。舷外排污阀与侧壳之间的



图 3.5 | 机舱的洗涤塔系统所使用的海水泵

管道必须按照船级社的规定，采用金属材料。该管道可能会接触严重的腐蚀性废水。应该考虑带有塑料衬里的碳钢或高等级不锈钢。

3.6.7 稳性

由于洗涤塔系统的额外重量，因此需要评估稳性和空船重量。一般而言，如果空船排水量的变化超过最新批准的空船排水量数据的2%，和/或根据最新批准的空船数据，纵向重心(LCG)位移超过两柱间长(LBP)的1.0%，则可能需要对船舶进行稳性测试，并且需要根据该等变化，修改稳性计算。

3.7 调试

洗涤塔系统的调试包括检测和控制系统的校准，功能测试以及整个系统的性能评估。在系统调试阶段也可以进行船员培训。

调试可能很耗时。一种选择是将调试和安装过程分开。在船坞中进行的安装完成后，船舶可以恢复营运，调试将安排在未来进行。这有助于减少停租时间。

需要制订相应的安排，以确保船舶在过渡期内的营运合规。

调试准备过程中应考虑：

- 船级社制定和审查测试计划；
- 检测和控制系统的传感器的船上验证。这些传感器应在制造商的工厂预设；但是，系统在安装在船上后，可能需要进行一些校准，例如零位和跨度校准，以确认气体分析仪；
- 符合洗涤塔系统的设计硫含量限制的燃料的可用性，以进行性能评估；和
- 洗涤污水取样套件的可用性，通常由检测实验室提供。

将进行功能测试以验证系统（包括控制、监测、警报和安全系统）的完整性和可操作性。这包括洗涤塔的旁路排气管上的互锁装置。

性能测试将涉及在码头和海上试航期间的测试。尽管这不是国际海事组织指南规定审批B方案的强制要求，但许多船东/经营人已选择在洗涤塔系统投入使用之前，进行性能评估测试。这包括测量SO₂与CO₂的比率，以及洗涤水的特性，包括pH值、PAH值、浊度和硝酸盐。

排放限值验证测试可能很耗时。国际海事组织指南的第4.3.6条要求，至少对4个发动机负载点进行测试。在每个负载点，可能需要大约20至30分钟才能使负载稳定，而且可

能还要花费10至15分钟，才能在排放监测器上获得稳定的读数。在过去的一些项目的海上试航期间，洗涤塔系统的调试花费了两到三天时间。

可以通过使用便携式分析仪测试在排气烟囱处取样的废气，来验证排放监测器的准确性。

洗涤水的pH值可以在船舶在发电机运转的情况下处于静止状态时，在舷外排放点向码头侧延伸4米处测量。舷外排放点测得的相应pH值被设置为最小pH限值。或者，也可以按照国际海事组织指南标准，通过计算确定舷外监测pH限值。这是国际海事组织规定的方法。根据美国环境保护署（EPA）的要求，必须在舷外排放点测量pH值。

3.7.1 经验教训

从迄今为止完成的洗涤塔安装项目获得的主要经验教训概括，如表3.2所述。

表3.2 | 从洗涤塔安装项目获得的主要经验教训

现象	可能的原因	建议
废气携带洗涤水	<ul style="list-style-type: none"> 废气流路不恰当 	<ul style="list-style-type: none"> 改进流路 修改除雾器设计
运行中断（例如洗涤水供应）	<ul style="list-style-type: none"> 供应管道中的过滤器堵塞 	<ul style="list-style-type: none"> 考虑增加冗余量 完整的故障模式和影响分析（FMEA）
废气背压意外升高	<ul style="list-style-type: none"> 玻璃纤维增强环氧树脂(GRE) 含聚乙烯(PE)衬里的碳钢 	<ul style="list-style-type: none"> 改进设计，进行设计验证和背压评估模拟
性能不合格（洗涤水 pH 值、SO ₂ /CO ₂ 比例）	<ul style="list-style-type: none"> 洗涤水不足 供应水 pH 值过低 洗涤水/气体接触 	<ul style="list-style-type: none"> 改进设计 通过 CFD 模拟进行验证 验证供水 pH 值
监测系统的可靠性，包括仪器故障	<ul style="list-style-type: none"> 非船用 未经校准 安装不当 	<ul style="list-style-type: none"> 使用经批准的监测系统 使用经过验证的产品 遵循制造商的说明
喷嘴松动，水/气泄漏	<ul style="list-style-type: none"> 工艺较差 	
检测时间持续过长	<ul style="list-style-type: none"> 缺乏测试计划/预调试 	<ul style="list-style-type: none"> 遵循经批准的测试计划 完成预调试

3.8 操作

3.8.1 人员配备和船员干预

营运中的操作计划应考虑人员配备和船员干预、合规证明、应急措施、维护和修理，以及仪器校准。

需要指派指定的船员负责洗涤塔系统的操作，但是不需要为此设置专职岗位。通常仅在洗涤塔系统的启动和关闭过程中，或混合式系统在开环模式和闭环模式之间切换时，才需要船员干预。通常这是一个一键式任务。每当发生警报情况时，也需要船员干预。重要的是，负责船员必须了解操作限制，并能够解读报警状况，例如超出允许的硫含量限值、水位、压力或温度。

如果超出了操作限制（例如，如果所用燃料的硫含量超过设计限值），也可能需要船员干预。

3.8.2 证明合规性

对于采用国际海事组织指南B方案审批的系统，通过连续监测排放水平SO₂（ppm）与CO₂（%v / v）的比率，以及监测排放洗涤水的特性，来证明合规性。

SO_x排放合规计划(SECP)，方案B的废气清洁(EGC)技术手册(ETM-B)和船上监测手册(OMM)将用作系统操作的指导文件。

运行参数的日常抽查应记录在EGC记录簿或电子记录系统中。

每当洗涤塔系统运行时，连续排放监测系统将自动监测和记录排放水平和洗涤水性质。记录的数据必须自记录之日起保留至少18个月，并根据需要提供。

3.8.3 应急措施

《防污公约》附则VI第3.1.2条规定了由于船舶或其设备损坏而违反《防污公约》附则VI第14条规定的排放标准的船舶的豁免和例外标准。

根据该标准，船东需要遵守第5.6条的规定，并通知其船旗国政府，寻求有关必要措施的指导。在安装SO_x洗涤塔的情况下，在洗涤塔维修完成之前，通常需要改用合规的燃料。为了获得船旗国政府的豁免，船东需要证明在设计和操作方面均已尽到合理注意。此外，一些国家/地区也就该主题发布了指南。例如，英国发布了关于废气清洁系统使用的《海上指导说明》（MGN 510 (M + F)），旨在解决洗涤塔系统潜在的不合规问题。

3.8.4 维护和维修

为了正常运行，洗涤塔监测和记录系统的传感器需要根据制造商的指南，进行定期校准。由于这些传感器有时可能会发生故障，因此保持足够的备用件和适当的补给安排非常重要。

常见的洗涤塔失效/故障包括：

- 烟灰堵塞了取样管，从而妨碍了 SO₂ / CO₂ 分析仪的正确读数；
- 由于传感器的位置不合适，残渣堵塞了管道底部的压力传感器；及
- 由于沉积物的堆积，洗涤室中的除雾器发生故障。按照制造商的建议，定期对系统进行蒸汽清洁，将有助于防止沉积。

操作经验表明，低等级不锈钢，例如 SS316 不锈钢，不能承受洗涤室内的腐蚀性操作环境。洗涤室内安装的此类材料的配件容易腐蚀，可能需要在3年内更换。

营运限制包括洗涤水排放限制，以及某些航行路线或航行区域中需要使用低碱性洗涤水。在这些情况下，系统将需要以闭环模式运行，并且需要考虑以下几点：

- 污泥处理和处置；
- 排放水的储存；及
- 添加化学品（通常是烧碱）的处理和储存

其他操作问题包括密封风扇可能引起的噪音。选择合适的风扇位置有助于减少噪音对船员的影响。

3.9 总结

即将于2020年1月1日实施的全球限硫令给海洋工业带来了一定程度的不确定性。预计这种不确定性将在实施日期后的数月内继续存在。

目前，大约有2,700艘船舶已经安装或已签约安装洗涤塔。废气净化系统协会预计，到2020年1月1日将有约4,000个洗涤塔。这将为全球船队的一小部分船舶，解决燃料硫含量限值问题。世界上其他船队正在考虑的解决硫含量限值要求的替代解决方案包括使用合规燃料。与洗涤塔的安装一样，使用合规燃料会产生商业影响，并且需要进行大量规划，以确保能够以有效和安全的方式实现合规。

美国船级社有关洗涤塔的出版物

- 美国船级社《关于废气洗涤塔系统的建议》（2018年7月）：该建议总结了适用于洗涤塔的监管要求，并概述了可用技术。
- 美国船级社《废气排放控制指南》（2017年9月）：该指南概括规定了经美国船级社入级船舶上安装的废气排放控制系统的适用要求，主要包括与上述排放控制系统相关

的SO_x洗涤塔、选择性催化减排(SCR)系统、废气再循环(EGR)布置和废气排放监测系统。



Ram Vis博士

创始人

VISWA集团

Ganesh Vaideeswaran

首席运营官

VISWA实验室

“没有实验室的科学人就是没有武器的士兵。”

- Louis Pasteur

4.1 简介

2020年1月1日，一系列关于船用燃油含量、检测、管理和使用的强制性法规变化将生效，这些变化几乎适用于所有船舶。具体而言，《73/78防污公约》附则VI第18条规定了船用燃油的质量要求。第18.3.1.3条明确要求，燃油不得含有任何可能增加人员安全风险或对船上机械性能造成不利影响的添加物质或化学废料。

燃油中的添加物质和化学废料造成机械问题，这并不是新鲜事。但是，新法规要求船舶使用硫含量不超过0.5% m / m的低硫燃料，这已经引起人们对稳定性、相容性以及这些燃料的冷流特性等其他方面的关注。

此外，经验表明，ISO 8217要求的现行检测体系并不一定能够从进入燃油的化学废料中发现有害物质或确定有害物质的数量。

面对这些挑战，本文将阐述和归纳有关燃油的相关事务的现状，以及船东为了在遵守2020年1月1日即将生效的标准的同时确保其获得和使用的燃油成分的安全性和可靠性而即将面临的风险和挑战。

4.2 燃油中存在哪些化学污染物？

显然，来自多家石化厂的多重废料被收集，并以低成本的“馏分”（cutter stock）的形式提供给某些供应商。馏分通常是一种清洁的轻质石油馏出物，用于降低高粘度残余燃料油的粘度，以使燃料达到“合格”标准。但是，调配商/供应商据称确实出于经济原因，而改为使用比馏分更为廉价的替代品。遗憾的是，馏分往往是船用燃料污染的来源。根据我们的经验，在废料中发现的众所周知的污染物包括但不限于：

- 乙烯裂解物：苯乙烯，二环戊二烯（DCPD）和茚

- 页岩油: 酚和间苯二酚;
- 妥尔油: α 蒎烯, β 蒎烯和柠檬烯;
- 有机氯化物: 四氯乙烯, 二氯乙烷, 氯甲苯, 四氯化碳;
- 聚合工业中使用的溶剂: 叔丁基苯酚, 苯酚, 乙基己醇, 苯乙醇等;
- 单体: 苯乙烯, 双环戊二烯(DCPD); 和
- 冷却剂: 乙二醇。

4.3 国际标准化组织 (ISO) 8217 和船用燃料

船用燃料行业的燃料组成发生了许多变化。船用燃料由原油蒸馏过程的残余物配制而成。通常是将原油残余物与较低粘度的产物混合, 以配制具有不同粘度的混合物。ISO 8217标准确定了共混物的各种性质, 精炼厂/调配商选择使用不同的共混料, 配制不同等级的燃料。在早期, 由于炼油工艺比较简单, 共混物是由炼油厂的直馏组分制得。例如, 常压塔底馏出物与中间馏出物混合, 以构成特定等级的船用燃料。

目前, 炼油行业已经采用多种复杂的精制程序, 这些程序会影响残余产品的质量 (例如真空蒸馏、催化裂化、热裂化、减粘裂化等)。此外, 由于海运业的发展, 对船用燃料的需求稳定增长。

随着行业的发展和更多参与者的加入, 开始使用更廉价的混合原料。早期使用的混合原料只是炼油厂的馏出物, 而现在是复杂的混合原料, 例如乙烯裂解装置的残余物、页岩油、不合格的生物柴油、轻循环油和其他炼油废料。这些废料流产物的使用, 导致在船用燃料中发现了多种污染物。常规的ISO 8217测试包很难检测到这些污染物, 因此需要使用气相色谱-质谱(GC-MS)分析来检测船用燃料中的多种化学污染物。

遗憾的是, 现行ISO 8217标准没有考虑化学污染物, 包括上文**第4.2条**中所述的化学污染物。ISO 8217标准也没有规定对燃料进行GC-MS分析以确定污染物的存在和含量。《防污公约》附则VI第18条针对船用燃料中化学污染物的存在, 做出了相应规定。如果燃料中含有的污染物经查达到一定浓度, 将同时违反《防污公约》附则VI和ISO 8217标准。

4.3.1 ISO 8217 标准如何对新燃料分类?

考虑到即将于2020年1月1日生效的0.5%硫含量限值, 国际标准化组织已发布了一项公开可用规范(PAS)——《燃料供应商和用户有关船用燃料质量的注意事项: 结合将于2020年实施的0.50%最大硫含量限值》。该公开可用规范的目的是为燃料供应商和用户有关引入0.5%硫含量燃料后的船用燃料质量信息, 尽管新的燃料标准尚未出台。ISO 8217: 2017中规定的标准仍将适用, 因为ISO表示没有足够的时间在2020年1月1日截止日期之前制订更新的ISO 8217标准。

这项公开可得规范规定了这些燃料的数项重要技术参数，包括运动粘度、馏分燃料的冷流特性、稳定性、着火特性和催化剂颗粒。

由于新燃料的沥青质含量预计很低，因此公开可得规范中已详细阐述了燃料混合和稳定性问题。规范中还特别规定了用于评估燃料稳定性和相容性的额外测试方法和指标。尽管ASTM D4740抽检众所周知，但现在也认可另外三种方法（即ASTM D7060、ASTM D7112和ASTM D7157）。这些测试均有专门为这些测试开发的专用仪器。

综上所述，公开可得规范未考虑该标准的任何新特性。各项其他参数的最高和最低值仍将适用现行ISO 8217标准的表1和表2。

4.3.2 在燃油中发现化学污染物时，量化是否重要？为何重要？

是的，对船用燃料中的化学污染物进行量化非常重要。有必要确定任何发现的污染物在什么浓度下较有可能对船用机械系统造成问题。ISO 8217标准对船用燃料中存在的化学污染物做出了限制。由于在炼油厂、驳船、储油罐等之间输送燃料期间不可避免的情况，可能会造成一些污染。但是，这种污染的水平可能非常低。VISWA实验室15年来一直致力于测试船用燃料中是否存在有害掺杂物。在掌握了足够数据后，VISWA实验室制订了经验规则，以检测可能对机器造成问题的污染物组合中的单一污染物浓度。

4.4 燃油共混物的稳定性和相容性

船用燃油的稳定性是指燃料在混合、加热等环境可能导致燃料变得不稳定的情况下，能够保持稳定并保持不变状态的能力。稳定性是衡量油类的抗分解性，以及防止存在的沥青质发生沉积堵塞燃油系统的能力。

燃料相容性是指混合燃料的适应性，以及由此可能产生的任何不利影响。由于全球各地的燃油混合配方可能存在较大差异，因此船舶在连续使用来自不同港口和地区的燃料时（这种情况如今确实存在）必须考虑不相容风险。供应商不能保证不同燃料之间的相容性，因为这是船员的责任。⁵尽管认识到船上不可避免地会对不同燃油进行一定程度的混合，如今许多船舶已经制定了相应程序，以尽量减少燃油的混合，并且始终将燃料隔离作为首选，并船舶被鼓励进一步评估其隔离政策。⁶

为了举例说明这种担忧，图4.1中的五个燃油样本均符合0.5%最大硫含量标准，但是在颜色、成分和透明度方面却有明显差异。

⁵ 船员须遵循的最佳实务动画可以在以下网址获取：www.https://www.american-club.com/page/bunker-fuels。

⁶ 参见《为统一实施《防污公约》附则VI项下的0.50%硫含量限制而制订船舶实施计划之指引》（MEPC.1/Circ.878）。



图4.1 | 硫含量<0.5%的多种样本，包括船用燃油、真空塔底油(VTB)、两种馏出物以及超低硫含量馏出物

如上文第4.3.1条所述，行业在2020年1月1日以后仍将面临燃油稳定性和相容性风险。

4.5 分清主要船用燃油问题的事实和传说

在确定有问题的燃料、量化污染物以及制订经验公式以确定预计将会造成损害的污染物浓度方面，VISWA实验室一直处于最前沿。鉴于即将实行的0.5%硫含量标准，许多实验室已开始进行GC-MS测试。但是，由于缺乏适当的数据库和此仪器的历史使用记录，有些实验室为船舶行业提供了一些误导性信息，如表4.1所示。

“科学和技术彻底改变了我们的生活，但记忆、惯例和传说构筑了我们的回应。”

- Arthur M. Schlesinger, Jr.

有人试图制造困惑，混淆有关船用燃料问题的诊断和预测。我们的目标是弄清楚问题，消除误解，并证明由于劣质燃料而引起的潜在问题可以提前发现和诊断，从而能够迅速采取预防措施。船用燃油检测实验室的更高目标是通过准确识别问题的

根源和原因，帮助受苦的燃料使用者免于遭受因掺假燃料而引起的复杂情况。

传说	事实
<p>过滤器堵塞主要是因为相容性问题所导致，因此是船方的过错。</p>	<p>从燃料质量角度看，相容性是造成过滤器堵塞的众多原因之一。我们已经发现过量的苯乙烯、茛、DCPD（组合使用）会导致过滤器堵塞。此外，过量的FAME含量（尤其是高甘油含量）也可能导致过滤器堵塞。</p> <p>燃料中的聚乙烯和聚丙烯也会造成过滤器堵塞。甚至过多的沉淀物也会导致过滤器堵塞。以上全都属于燃料和燃料质量的问题。</p>
<p>船用燃油具有大量不同的碳氢化合物构型，因此不同实验室会得出不同且不一致的结果。</p>	<p>这显然是不正确的。检测燃料中化学污染物的最常见测试是GC-MS测试。即便实验室采用不同的测试方法来检测船用燃料中的化学污染物，不同测试方法发现的污染物数值也都落在同一范围内。</p>
<p>不同的实验室使用不同的方法，并且没有标准化的方法。</p>	<p>美国材料试验学会 (ASTM) 提出了 GC-MS 检测标准（ASTM D7845），其中列出了具体方法和所发现的污染物。该标准已经存在超过3年。</p>
<p>GCMS测试可以通过多种技术进行。</p>	<p>顶空法是石化行业中最常用、最快速的测试方法之一。使用顶空法的GC-MS分析所需时间较短，因此准确性和结论性较低。我们发现事实确实如此，这就是为什么我们只采用顶空法进行定性评估。如果确定某种污染物含量较高，则一般来说，当我们进行全谱GC-MS分析时，能够确定高含量。我们可以进行更高精度的顶空分析，并且可以提供色谱图。不得不提的一点是，在环境实验室和制药实验室中，顶空法分析被应用于数以百万计的样本。</p>

表4.1 (续) | 有关船用燃料的传说和事实

传说	事实
<p>CAS库中有近1亿种物质。如何识别污染物？</p>	<p>幸运的是，多年来供应商曾经试图向船用燃料中掺杂的污染物种类数量是已知的。通过使用GC-MS测试方法，这些污染物已被识别并记录在案。大多数实验室使用由美国国家标准技术研究院(NIST)发布的资料库，来验证其发现。另一种常用的确认方法是根据已知浓度的已知污染物，来校准GC-MS。可以确认，实际上大多数燃料都不含有问题燃料中发现的污染物。这是一个区别因素。这些污染物可能间或以非常低的浓度存在。</p> <p>经过数千次GC-MS研究后，VISWA开发了一个经验公式，根据该公式，我们不仅可以识别污染物，还可以确定有较大可能引起问题的污染物浓度。由于提交调查的燃料已知已经引起问题，因此可以很容易设计一种算法，计算得出具有已知污染物浓度的单一化学掺假物或多种化学掺假物的组合将造成损坏。VISWA反复指出，如果只存在苯乙烯，即便浓度达到2,000 ppm，也不会造成问题。但是，如果同时存在苯乙烯和茛，并且所有三种物质浓度均超过100 ppm，则可能引起聚合、滤嘴堵塞、燃油泵卡死等问题。</p>
<p>所有不良燃料均应予以清除。</p>	<p>我们知道，相关各方只有万不得已才会选择卸除燃料，因为这是最昂贵、最耗时的选择。我们引以为傲的是，我们一直努力探索是否可以通过使用添加剂、与更优质的燃料混合或在船上对燃料进行更深入的处理等方式，使得不良燃料可以投入使用。</p>

4.6 气相色谱-质谱法 (GC-MS) 和船用燃料

“化学与其他科学不同，化学源自幻想和迷信，而且刚开始时与魔术和占星术相当。”

- Thomas Thompson

气相色谱-质谱法(GC-MS)是一种用于识别和区分测试样本中化学物质的分析方法。该方法适用于许多领域，例如侦查毒品、环境分析、火灾和爆炸物调查以及分析其他未知材料样本。

该测试的基本原理是将汽化物质导入放置在加热系统中的色谱柱（固定相）中。汽化物质由氦气或氢气等惰性气体带入色谱柱中。色谱柱中混合物会随着温度的变化而分离成单独的成分，然后使用多个检测设备，完成对分离成分的检测。

质谱仪是最常用的检测设备之一。质谱仪是与气相色谱仪结合使用最广泛的检测设备之一。从色谱柱中洗脱出来的分离成分在质谱仪中被电离。根据化合物的分子量进行检测。通过使用资料库，可以轻松识别从气相色谱仪中分离出的化合物。

“气相色谱-质谱法”也因此得名。

1991年，美国环境保护署(EPA)制定了用于测试水、废水和土壤的标准，GC-MS成为调查过程中的首选仪器。1991年，GC-MS设备的大小相当于一间10x10英尺的房间。此外，当时单次GC-MS分析成本为3,000美元。多年来，GC-MS仪器的精度和功能不断提升。如今，GC-MS仪器已经缩小到台式计算机大小，并且准确性和可靠性并未降低；GC-MS已成为法证物质鉴定的“黄金标准”。

2016年，为确保船用燃料GC-MS结果的一致性和可靠性，美国测试与材料学会(ASTM)制定了《通过多维气相色谱/质谱法测定船用燃料油中化学物种的标准测试方法》(ASTM D7845)。ASTM D7845是国际公认的、专门用于检测船用燃料中的化学污染物的测试方法。

GC-MS仪器本身需要的操作员不仅需要是训练有素的分析化学师，而且还是具有敏锐直觉的问题解决者。并非每个分析化学师都可以成为顶级的GC-MS操作员，而且这种技能不是几个月就能掌握的。除了分析人员的技能外，GC-MS中使用的技术也是确保真正产生有价值结果的因素。

行业规范是进行“顶空分析法”，该分析方法有一定的局限性，只能产生定性数据。因此，该分析方法主要用作筛查工具。GC-MS真空蒸馏法也是如此。另外，除上述方法外，VISWA也将直接液体注入法应用于船用燃料测试。VISWA还通过傅立叶变换红外光谱(FTIR)进行交叉检查和反检查，该方法用于测定从不同固体、液体和气体化合物的红外光谱中已知的化学污染物。

用于测试船用燃料的GC-MS技术，在燃料送入GC-MS仪器前的准备处理方式方面有所不同。表4.2列出了最常用的方法及其优缺点。表中所述的每种方法都有优点，也有缺点。但是，通过直接液体注入进行GC-MS分析，被认为是最可靠最有效的方法，被应用于检测船用燃油中可能存在的多种化学污染物。

4.7 观察结果和建议

综上所述，在2020年1月1日前，显然还有许多需要解决和克服的挑战。其中很多挑战必须等到要求生效时才能充分解决，因为届时业界将会上线更多的船用燃料数据流，以遵守硫含量不超过0.5% m/m的要求。

1. 在加燃料时应该提取足够的样本，样本提取不仅需要满足《防污公约》附则 VI 第

18条的要求，而且还需要用于除ISO 8217标准规范测试以外的其他必要检测。如果燃料货物被发现引起问题，样本可以被用于识别污染物。

2. ISO 8217 的更新版本（ISO 8217: 2020）计划在 2019 年底之前发布。但是，该组织已明确表示，不会在目前列出的特性之外，添加任何新特性。但是 ISO 将于 2019 年底之前制定相关指引（ISO PAS 23263），以解决燃油稳定性和相容性问题。
3. 除 ISO 8217 测试以外的其他检测，最好由具备资质且信誉良好的实验室运用 GC-MS 技术进行。根据表 4.2 中所述的应用方法，这些技术确实具有其优缺点。但是，它们可以提供有关燃油成分的重要补充信息，有助于发现可能对辅助和主发动机系统的有效运行带来风险的成分。
4. 对加注中的燃料以及船上燃料进行恰当测试的重要性，无论如何强调都不为过。船东应齐心协力，以确保船员在加燃料期间的取样程序和船上测试程序方面，经过恰当的培训并具备相应的资质，以满足港口国控制检测要求。

表4.2 | GC-MS技术的优缺点

分析方法	描述	优点	缺点
顶空法	少量燃料被装入具有较大顶部空间的玻璃小瓶中	<ul style="list-style-type: none"> • 非常快速的分析，因此用作船用燃料的筛查工具 • 对沸点较低的馏分非常敏感 • 半量化分析 • 仪器维护要求低，因此能够连续检测样本 	<ul style="list-style-type: none"> • 洗脱到气相中的组分是与特定的温度关联。（例如，如果将顶空萃取的温度设置为 90 摄氏度，则只有能在此温度下进入气相的化合物才会被收集） • 萃取的化合物可能因为其反应性而分解。因此，可以测试的分析物有限 • 产生的蒸气易泄漏，从而造成样本中的化合物损失

表4.2 (续) | GC-MS技术的优缺点

分析方法	描述	优点	缺点
真空蒸馏法	燃料在一定温度条件下进行真空蒸馏。然后将收集的真空馏出物注入GCMS系统	<ul style="list-style-type: none"> • 可以消除由于沥青质引起的干扰 • 比直接注入更快速 • 与顶空法相比，可以测试的成分种类更多 	<ul style="list-style-type: none"> • 洗脱到气相中的组分是与特定的温度关联。（例如，如果将真空蒸馏的温度设置为90摄氏度，则只有能在此温度下进入气相的化合物才会被收集） • 萃取的化合物可能因为其反应性而热分解。因此，发现的分析物不一定是在燃料中的原有化学状态。 • 损失低沸点馏分 • 由于可能损失馏分，因此可能无法进行准确的定量
固相微萃取	通过使用固相萃取柱萃取极性组分（例如，脂肪酸、酯等）。获得的萃取物在GC-MS仪器上进行测试	<ul style="list-style-type: none"> • 对于燃料中不易色谱分离的极性化合物（酸）的检测效率较高 • 技术对含量较低的极性化合物敏感 • 高度可复制 • 高回收率 	<ul style="list-style-type: none"> • 影响萃取效率的变量太多，包括： <ul style="list-style-type: none"> ◦ 样本数量 ◦ 供萃取材料的表面积；及 ◦ 使用者的技能和经验 • 比较耗时 • 类似成分的干扰 • 成本较高
直接液体注入法	燃料样本用适当的溶剂稀释后，直接注入GC-MS仪器	<ul style="list-style-type: none"> • 对低浓度的化学污染物非常敏感，因此是船用燃料法证分析的首选方法 • 可以实现高精度定量分析 • 使用多种色谱柱，能够测试燃料中的多种化学污染物（从低沸点馏分到高沸点馏分） 	<ul style="list-style-type: none"> • 比较耗时 • 仪器维护要求高。燃料中存在的沥青质可能会堵塞色谱柱 • 价格昂贵



SAFETY + FIRST

KEEP CLOSE

Evangelos Catsambas
合伙人
Watson Farley & Williams

5.1 简介

《防污公约》附则VI中关于自2020年1月1日起实施0.5%硫含量上限的规定，在英国法下引起了与现有并继续生效的租船合同和包运合同相关的一些问题。

5.2 定期租船合同

5.2.1 适航/适于营运

散货船定期租船合同通常采用NYPE格式，其中要求船舶在交付时适航⁷并适于营运。举例而言，1946年版NYPE格式第21-22行要求船舶在交付时“水密、坚固、牢固并在每一方面适于营运”。1993年版NYPE格式第32-33行的内容大体类似。这两种格式都额外规定，船舶需在整個租船期内得到维护（1946年版第1条和1993年版第6条）。

这引出了下面的问题，即这些义务是否要求船东：

1. 确保交船时配有洗涤塔，以便能使用重硫燃料；及/或
2. 在租船期间改装船舶，安装洗涤塔。

上述义务似乎不太可能要求船东这么做，尤其是因为：

1. 比较简单的替代做法是提供硫含量0.5%的燃料；
2. 如下文所述，定期租船人在租船合同期间有义务提供燃料，而且可以轻松地提供该等燃料；
3. 即使安装了特定洗涤塔，其实际性能也并不一定能确保达到规格要求（与提供0.5%硫含量燃料的简单替代做法相比）；及
4. 在已根据定期租船合同出租给租船人的船上安装洗涤塔，会引起时间延误。延误本身可能引发一些问题，也是定期租船人从商业角度不希望发生的。

如果船舶配有洗涤塔，可能会在下述方面引起其他问题：

1. 船东能否保证洗涤塔的工作状态（答案似乎是肯定的，和典型NYPE租船合同下的任何船机一样）；

⁷ 如果租船合同包含并入海牙或海牙维斯比规则的首要条款，要求船东在交船时尽适当注意以使船舶适航，则一般认为除适航义务转为交船时的一项适当注意义务外，根据上诉法院关于The Saxon Star [1957] 1 Lloyd's Rep. 271的裁决（其中认定这属于连续航次租船合同）类推，这在租船合同项下的每一航次开始之前和之时也适用。

2. 洗涤塔的额外能耗费用（如果租船合同未规定由定期租船人承担该等费用，则很可能由船东承担，和其他船机的运行费用一样）；
3. 在维护洗涤塔期间是否计算时间（该等时间也许会由船东承担，和维护任何船机一样）；及
4. 在干船坞安装洗涤塔所需的时间是否由船东承担（这取决于相关合同条款）。

5.2.2 定期租船人在租船期间供应燃料的义务

1946年版NYPE格式第2条要求定期租船人“提供所有燃料并支付其费用”。1993年版的第7条也规定了这一义务。

这很可能要求定期租船人提供硫含量0.5%的燃料而非禁止使用的高硫燃料，以便船舶在2020年1月1日后使用。

目前为止，BIMCO已在业内提供了一套船用燃料条款以供考虑，具体如下：

1. **BIMCO 2020定期租船合同船用燃油硫含量条款**明确要求定期租船人供应低硫燃料：
 - a. 就本条而言，“硫含量要求”指（不时修订的）《防污公约》附则VI及/或任何其他相关合法机构规定的任何硫含量及相关要求。
 - b. 租船人应供应燃料，以便船舶始终遵守任何适用的硫含量要求。所有该等燃料应符合本租船合同所载的规格和等级。
租船人还保证，租船人使用的任何燃料供应商、燃料加注船运营商和燃料检验人均应遵守硫含量要求.....
2. **BIMCO 2020定期租船合同燃油过渡条款**与BIMCO的其他2020条款密切相关，在2020年1月1日之前及之后有相同要求。首先，该条款要求定期租船人在2020年1月1日前供应足够的硫含量0.5%的燃料，以便船舶能够抵达提供该等燃料的最近的加燃料港。第二，该条款要求定期租船人在船东的合理配合下，使用自身时间并自担风险和费用，在2020年1月1日后尽快且不晚于2020年3月1日清除船上的可泵送高硫燃料。

最后，该条款要求船东使用自身时间并自担风险和费用，确保空燃料舱适于接收硫含量0.5%的燃料（因此将涉及使用自身时间并自担风险和费用清除任何剩余的不可泵送的燃料残渣），此后不能再装入高硫燃料。可以想象，如果船东对定期租船人按该条款清除燃料不满意，可能也会引起争议。除此之外，该条款在两方之间分配风险和支出/时间方面，确实看起来比较公平、平衡。

3. **BIMCO 2009定期租船燃料质量控制条款**更加宽泛地要求定期租船人“供应适用于船舶发动机和辅助设备并符合本租船合同下一致约定的规格的优质船用燃料.....”，该条款看似有相同的要求。
4. **BIMCO 2009燃料质量和责任条款**规定，定期租船人“应供应约定规格和等级的燃料”，且燃料“应具有稳定、均匀的性质并适用于船舶发动机或辅助设备；除非另有书面约定，应符合ISO标准8217:2010或其任何后续修订内容。”该条款涉及遵守ISO 8217:2017，不涉及2020年1月1日之后使用硫含量0.5%的燃料。如本手册第4.3.1条所述，ISO已发布PAS - 《燃料供应商和用户有关船用燃料质量的注意事项：结合将于2020年实施的0.50%最大硫含量限值》，在此方面作为给船东的指南。
5. **BIMCO 2005定期租船合同燃料硫含量条款**要求，定期租船人“供应的燃料规格和等级，应当使船舶在奉命航行所在的任何排放控制区内，始终符合该区域的最高硫含量要求”，并确保“为租船人供应该等燃料的任何燃料供应商、燃料加注船运营商和燃料检验人均应遵守《防污公约》附则VI第14和18条，包括关于取样和提供燃料交付单的指引”。该条款并无相关要求，因为尽管提到了《防污公约》（特别是第14条），该条款涉及的是自2015年1月1日起在排放控制区单独适用的0.1%硫含量上限，而非2020年1月1日起在非排放控制区适用的0.5%硫含量上限。
6. **INTERTANKO定期租船合同燃料合规条款**也涉及0.5%硫含量的燃料。这一宽泛的标准条款为船东和租船人提供了关于准备固定装置的完整规范，可立即使用，并可在2020年1月1日后使用。当事方可灵活改写该条款的规定，以适于其运输目的。该条款的主要要素如下：
 - a. 该条款要求定期租船人供应《防污公约》附则VI第18条要求的燃料（以及在排放控制区使用的硫含量0.1%的燃料），并确保其燃料供应商提供《防污公约》附则VI第18条要求的燃料交付单和代表性样本，否则须向船东赔偿。
 - b. 船东继而须确保单独存放0.5%硫含量的燃料，且不与其他燃料混合。
 - c. 该条款另外规定，船速和耗油量保证将适用于0.5%硫含量的燃料。
 - d. 该条款另外载明，如果定期租船人在2020年1月1日前（在当事方约定的一系列日期之间）交还船舶，则定期租船人应确保船上的高硫燃料不超过（当事方约定的）一定数量，且0.5%硫含量的燃料不低于（当事方约定的）一定数量。

- e. 该条款最后载明，如果在2019年12月31日或之后交还船舶，则当事方应讨论如何由定期租船人承担风险和费用清洁燃料舱，以接收0.5%硫含量的燃料；定期租船人将加足燃料，以便船舶能到达可以获得该等燃料的下一个港口（否则可由船东按此操作并由定期租船人承担费用），且定期租船人应在2020年3月或还船（以较早者为准）之前处置高硫燃料。

5.2.3 潜在的燃料污染争议

值得一提的是，由于2020年1月1日后对0.5%硫含量燃料的需求增长，可能增加燃料污染的风险，因为为了满足预期的、对0.5%硫含量燃料的高需求量，燃料调配的情况将显著增加。

除INTERTANKO条款外，上述BIMCO条款1和2（以及BIMCO条款3，如果租船合同也包含BIMCO条款1的话）应当对此适用，就此由定期租船人承担责任（通过支付违约金的方式）。

除此之外，**BIMCO加燃料作业和取样条款**应该也有所帮助——其中要求船员与燃料供应商配合，并要求定期租船人确保燃料供应商遵守《防污公约》附则VI取样要求，并单独存放不同等级的燃料。就此而言，**BIMCO交船/还船前加燃料条款**仅在与上文提到的其他BIMCO条款组合后有间接影响，燃料污染的风险应由定期租船人承担。

5.2.4 船东支付还船时的燃料费用的义务

散货船定期租船合同下的共同要求如下：

1. 定期租船人需购买并接收交船时船上的燃料；
2. 如前所述，定期租船人需在租船期间提供燃料并支付其费用；
3. 定期租船人需按大致相同的油量交还船舶；及
4. 船东需购买并接收还船时的燃料。

以上第(3)和(4)项所述义务的例子，可见BIMCO 2009交船时燃料类型和数量条款，其中载明：

“除非另有约定，应按与交船时相同类型和大致相同数量的燃料还船，但是，还船时燃料的类型和数量始终应适当，并足以使船舶安全到达提供所需类型燃料的最近港口。”

如果在2020年1月1日前交船且船上使用高硫燃料，定期租船人此后需要（在租船期间和还船时）供应0.5%硫含量的燃料，但如果租船合同仅规定船东按设定价格支付还船时的燃料费用，而没有明确提到0.5%硫含量的燃料，这可能会在船东应就此支付的价格方面导致争议。

5.2.5 是否适用租船合同中高硫燃料的价格？如果不适用，应支付什么价格，依据是什么？

答案取决于确切的租船合同规定。在BIMCO燃料条款明确不适用于燃料定价或数量的情况下，这些内容往往会取决于度身定制的租船合同附加条款（按照随附的BIMCO附注的说法，这会是一个有意识的决定）。

实践中遇到的条款可能会措辞宽泛到足以包含0.5%硫含量的燃料，并适用租船合同的高硫价格。同样地，我们也遇到过情况完全相反的租船合同条款。

举例而言，仅提述“FO”（燃油）或“LSFO”（低硫燃油）或“ULSFO”（超低硫燃油）从表面看可能包含低硫燃料；但提述“HSFO”（高硫燃油）或“IFO 380 CST”或“IFO 180 CST”（高硫燃料）则不包含。不过，在解释当事方使用的表义缩略语时，须考虑相关条款的其余规定以及任何其他适用的租船合同条款。

此外，伦敦仲裁庭或高等法院法官（在适用英国法律的情况下，对定期租船合同而言总是如此）有权考虑处在船东和定期租船人位置的当事方在租船合同签订之日，本应知晓的任何事实背景证据。

在租船合同适用英国法律且没有任何其他适用的租船合同条款时，定期租船人可能会寻求依赖以下论点：由于船东牺牲租船人利益而获取了不当得利，应向租船人支付0.5%硫含量燃料的价格。但是，这种论点在英国法律中一般并无直接规定，而且要求这一论点的提出方提供必要的“不正当”证据；在基于事实或法律错误或受到胁迫/不当影响或在完全缺乏对价的情况下付款的，才属于这种情况。但是，这些例子在这里都不适用。

5.3 航次租船合同及包运合同

5.3.1 适航/适于营运

与定期租船合同一样，航次租船合同及/或包运合同（即指定船舶在规定日期之间多次航行运输货物的租船合同）下的适航义务似乎不太可能要求船东在交船时提供配备洗涤塔的船舶。

5.3.2 因使用0.5%硫含量的燃料而调整运费

许多航次租船合同和包运合同都有按规定金额或根据规定比例调整航次租船人应付运费的条款，具体取决于船舶消耗的燃料类型及/或提供该等燃料时所在的（或船舶停靠的）区域。

例如，**BIMCO燃料价格调整条款**载明：

本合同基于____级____油*每公吨____美元的燃料价格签订。如果装货第一天在____**的每公吨燃料价格高于____美元或低于____美元，超出该等增加额或减少额的任何金额均应支付给船东或租船人（视情况而定）。

每一航次的约定燃料消耗量如下：_____

*填写汽油、柴油或燃油。

**港口或地点（供应商或发布的指数）需由当事方约定。

BIMCO航次租船燃料涨价条款规定了一种略微不同的安排，即航次租船人直接支付燃料差价而非调整运费：

本租船合同基于本合同之日有效的____级____燃油**每吨（____）*的价格签订。如果在本合同期间，船东就合约航次的消耗量实际支付的价格高于上述价格，经出示船东的相关账目，租船人应向船东支付差额。

*视情况填入1,000千克或2,240磅。

**填写柴油、燃油或汽油。

（注：本条款专为多航次合同而设）。

INTERTANKO单独发布了较为详细的**包运合同燃料调整因素条款**，其中载明：

1. 本包运合同基于每公吨XXX.XX美元的燃料参考价格（“燃料参考价格”）签订，并将在本合同期限内保持不变。
2. 本包运合同和运费调整适用的燃料价格应为[填入供应商或发布的指数和港口或地点]在下述时间公布的、每公吨交付的燃料价格的中间价：
 - a. 就IFO 380 CST而言，在{填入日期}之前，在{确定船舶或提单}[选择一项]之日或该日之前最后发布的
 - b. 就符合《防污公约》附则VI 2020新规定的低硫燃油（在此提前在2020年1月1日前适用）而言，在{填入日期}之后，在{确定船舶或提单}[选择一项]之日或该日之前最后发布的
（“燃料价格”）

3. 燃料参考价格与燃料价格之间如有任何差额，应使用下述燃油附加费在运费中予以补偿：
 - a. 最高XX美元（加或减），运费不调整
 - b. 每公吨每高于或低于XX美元1.00美元，运费应增加或减少每公吨XX美分
 - c. 运费调整额（无论是附加费或贷记额）应始终基于燃料参考价格计算

对于在协商单一航次租船合同时寻求保护自己免受燃料价格波动影响的INTERTANKO会员，INTERTANKO推荐了上文所载的BIMCO燃料调整条款。

5.3.3 关于运费调整条款的进一步考虑

如果相关运费调整条款未明确提到0.5%硫含量的燃料，可能会发生问题并由此产生争议：

1. 如果某条款仅提述“FO”或“IFO”（中间燃油）或“LSFO”或“ULSFO”，调整运费的可能性更大；
2. 但是，如果条款提述“HSFO”或“IFO 380 CST”，可能性看起来要低得多；虽然
3. 在任一情况下，使用的任何缩略词的含义取决于上下文，以及相关条款的其他规定，及/或租船合同/包运合同的其他任何适用规定。

相比之下，如果租船合同/包运合同条款明确提到0.5%硫含量的燃料，就像现在考虑到这一点的律师协助起草的“燃料价格调整条款”一样，则预计不会发生上述争议。

最后，虽然上文引用的BIMCO航次租船燃料涨价条款可能会被认为在提供0.5%硫含量燃料的情况下明显更适用，但这实际上取决于该条款留空处填入的缩略词。

5.4 结论

总而言之，建议正在协商定期租船合同、航次租船合同或包运合同的当事方认真考虑涉及2020年1月1日之后使用0.5%硫含量燃料的现行BIMCO/INTERTANKO条款。该等条款整体上内容全面，适用于2020年1月1日之前及之后可能发生各种情况，并可根据个别需要改写。确定条款当然比附带重大诉讼风险和费用相关的不确定条款要好得多。

NO SMOKING!

**BUNKERING
IN PROGRESS**



Dimitri Georgantas

顾问律师

Royston Rayzor

Marc Matthews

合伙人

Phelps Dunbar

6.1 简介

船东及/或租船人，如果在美国港口停靠时船上有不合格燃料，会立即考虑到两个问题：

1. 如何处理船上还没使用的燃料；及
2. 有何针对燃料供应商或制造商追偿任何损害赔偿的备选方案。

美国法律对这两个问题都设置了很大的障碍。

6.2 《琼斯法案》障碍

一般称为《琼斯法案》（《美国法典》第46编第30104条及以下各条）的美国法律禁止悬挂外国船旗的船舶沿海岸营运（即在美国港口之间装卸货物）。

关于燃料不合格，船舶初步需要考虑的是一旦确定燃料不合格该怎么做。在美国港口装载的燃料确认不合格的，船东/租船人的选择限于以下几种：

1. 在一种情况下，如果船舶仍处在一开始交付燃料所在的“周围区域”，（在与燃料供应商达成协议的前提下）可能可以作必要安排，将燃料归还到交付的“同一地点”。提述“同一地点”十分重要，详见下文解释。例如，如果船舶在休斯敦的一个码头开展货物作业时在船边交付燃料，则船舶可能可以回到同一个码头，由加燃料驳船回到船舶处并在最初向船舶交付燃料的同一地点卸载不合规燃料。这不构成违反《琼斯法案》。当然，这种情况假设船东/租船人与燃料供应商就燃料事实上不合格达成一致，且供应商同意予以收回。这种方法已经证明是行之有效的。
2. 类似地，如果船舶在锚地（例如加尔维斯顿附近的玻利瓦尔锚地，一个燃料的频繁交付点）接收燃料，则船舶可能可以回到“同一地点”（即玻利瓦尔锚地），并在最初交付燃料的同一地点将不合格燃料卸至驳船。这也不违反《琼斯法案》。

以上两个例子表明，《琼斯法案》一般所禁止的是悬挂外国船旗的船舶进行沿海岸营运，即在一个美国港口（一个“地点”）装载而在另一个美国港口（另一个“地点”）卸载。但是，如果在最初交付的同一地点卸载不合格燃料，则不属于“另一个美国港口”，因此不违反《琼斯法案》。

3. 如果不属于以上情况，悬挂外国船旗的船舶将无法在另一个美国港口卸载燃料，但有一个例外。假设一艘悬挂外国船旗的船舶计划在休斯敦港接收燃料，然后计划航行至新奥尔良港。船舶在休斯敦接收燃料后，在驶向新奥尔良期间，船员确定燃料不合格而不能使用。出于任何原因，船舶无法返回休斯敦（即返回同一个地点）卸载不合格燃料，而必须继续前往新奥尔良。在新奥尔良，唯一可能的解决方案是与悬挂美国船旗的驳船或船舶（即拥有美国海岸警卫队执照的船舶）订约，由其接收不合格燃料。如果发生这种情况，即使是在与最初装载不合格燃料不同的地点卸载，船东/租船人也可将不合格燃料卸至悬挂美国船旗的驳船或船舶，因为在另一个美国港口将不合格燃料转至悬挂美国船旗的船舶并不违反《琼斯法案》。在这种情况下，还建议就此通知美国海关及边境保护局的当地负责人。这种方法已在下述情况下的许多个案（涉及必须卸载一部分货物）中使用：即使船舶仍处在接收货物的同一个港口，但物理上或逻辑上无法将货物归还到相关码头，因此将货物卸至悬挂美国船旗的驳船上。使用悬挂美国船旗的船舶来接收不合格燃料，并不违反《琼斯法案》。

6.2.1 《琼斯法案》豁免

不属于以上两种情况（即在最初接收燃料的同一地点归还燃料或卸至悬挂美国船旗的船舶）的，几乎不可能在不同的美国港口卸载，因为要规避《琼斯法案》的该等禁止规定，唯一方法是取得对《琼斯法案》限制的豁免。一般而言，《琼斯法案》豁免包括两种不同类型：

1. 国防部长要求的豁免可自动获得批准；或
2. 国土安全部部长可酌情批准豁免。

酌情批准豁免的一般标准是“为了国防需要”。可以想象，从悬挂外国船旗的船舶卸载不合格燃料是为国防所需并足以据此获得豁免，这几乎没有可能。

上述意见限于悬挂外国船旗的船舶在试图归还或卸载不合格燃料的情况下将会遇到的《琼斯法案》问题，不涉及潜在的损害赔偿经济损失。但是，如果船东/租船人未与卖方或供应商约定若接收到不合格燃料，可更换为可接受的燃料的话，船东/租船人可以预期会有重大损失，因为不合格燃料的任何潜在买家可能会将其作为“污油”来购买，并可能按燃料价值的20-25%出价。多年来，许多船东/租船人在没有供应商支持而自行处理问题时遇到了类似的麻烦。当然，价差及其他相关损害方面的任何及所有该等损失均构成船东/租船人针对供应商索赔的一部分，前提是遵守供应商的一般条款和条件。供应商的一般条款和条件通常较为严苛，很多时候如果租船人是合同方，船东甚至对该等条款和条件毫不知情。

6.3 针对供应商或制造商追偿的障碍

如果燃料交付合同是租船人签订的，而燃料后被确定为不合格，则船东希望基于侵权向供应商（船东与之没有合同关系）追偿，可能会是一场苦斗。船东与不合格燃料的制造商或供应商没有签订合同的，船东提起侵权案的情况比较少见，只是近期才开始有所尝试，因此必须参考其他情况下确立的法律原则，以便预测可能面临的挑战。

在其他情况下，船东或租船人可能与供应商有合同关系，但供应商的一般条款和条件对追偿设置了极大的困难，比如提出索赔的时限很短、不保证声明和责任限制。如果当事方之间的合同包含该等条款，追偿的障碍就变得更大了。

6.3.1 经济损失规则

在针对供应商或制造商寻求侵权索赔时，船东或租船人在美国法律下将会面临的第一个障碍是美国最高法院在 *East River S.S. Co. v. TransAmerica DeLeval Inc.* 案（476 U.S. 858 (1986)）中的裁决。*East River* 案及其后续案件裁定，在海事案中，某一产品的制造商或供应商没有责任防止产品自身的损伤。在实践中，这意味着供应劣质燃料引起的纯经济损失不能提起侵权诉讼；在船舶没有有形损坏的情况下，船东在船上装载不合格燃料的，不能以侵权或严格责任作为诉因。

East River 案的原告针对被告供应商提出了合同及侵权索赔，法庭认为当只有供应的产品自身受损时，原告应基于合同而非侵权索赔。但美国第五巡回上诉法院明确，即使没有合同关系，*East River* 案也不能追偿纯经济损失。⁸此外，美国更普遍适用的规则仍然有效，即海事案原告必须遭受财产的有形损坏，才能追偿任何经济损失。⁹

但劣质燃料几乎总是会对船舶造成某些类型的有形损坏。发动机损坏或甚至像燃油滤清器堵塞这样简单的状况，都可能足以满足有形损坏的要求。¹⁰

⁸ *Nathaniel Shipping, Inc. v. General Electric Co.*, 920 F.2d 1256 (5th Cir. 1991)。

⁹ *Robins Dry Dock v. Flint*, 275 U.S. 203 (1927)。

¹⁰ *Oldendorff Carriers GmbH & Co. KG v. Total Petrochemicals & Ref. USA, Inc.*, 2104 U.S. Dist. LEXIS 162005。

6.3.2 燃料销售一般条款和条件

在现代商业中，燃料买卖双方的交易起初必定是以供应商的一般条款和条件为准。该等一般条款和条件千差万别，在实践中，买家直到发现燃料不合格才能弄明白（如果是与合同无关的第三方船东，可能根本无从知道）。

该等一般条款和条件是否可对第三方（比如船东）适用，可能在很大程度上取决于一般条款和条件本身。有些一般条款和条件否认对第三方的一切责任，明确规定合同不存在第三方受益人。其他一般条款和条件似乎接受基于侵权或合同对第三方承担潜在责任，但责任以一定的最高金额为限，还可能限制修理或更换机器的任何损害赔偿，并否认对纯经济损失的任何责任，比如停工和利润损失。因此，如果可能，谨慎的做法是尝试在针对供应商提起诉讼前，取得所有合同文件以及供应商的标准一般条款和条件。

如果推定原告（无论是船东还是租船人）是与供应商签订合同的当事方，供应商的一般条款和条件可阻止所有追偿。

例如，燃料交付收据几乎普遍包含小字体印刷的内容，载明交付和验收以供应商的一般条款和条件为准（通常可在收据背面找到且字体很小，或者，现在更加常见的是可在URL地址找到）。一旦买方代表（通常是船员，比如大副）签署交付收据，该等一般条款和条件即对合同当事方有约束力。

除了与拖船或劳动合同有关外，美国海事法通常承认合同责任限制和时效的效力。¹¹即使对于侵权责任的免责声明，也承认其效力，只要该等免责声明是明确作出的。¹²法院将审查合同时效和提供通知的截止日期，且通常会认定其合理并可以执行，只要规定的期限不是短到足以有效阻止任何诉讼。就是说，只要一般条款和条件中规定的期限可使买方发现并调查声称的供应商违约行为，限制期即可以执行，且如果买方不予遵守，该时限将有效阻止根据任何理论提出追偿。例如，某验船师合同条款要求，在90天内发出索赔通知并在6个月内提起任何诉讼，该等条款被认定为合理并可以执行。¹³

6.3.3 可能的诉因

一旦解决“经济损失规则”及供应商一般条款和条件方面的问题，租船人或第三方船东可基于侵权，起诉燃料供应商或制造商。可以考虑的侵权追偿理论有欺诈、不当得利、产品责任和过失。

¹¹ 例如，见 *Bisso v. Inland Waterways Corp.*, 349 U.S. 85 (1955); *Syrett v. Reisner McEwin & Assocs.*, 24 P.3d 1070 (Wash. App.—2001); *St. Paul Fire & Marine Ins. Co. v. TGMD, Inc.*, 2013 A.M.C. 519 (E.D. Wi. 2012)。

¹² 见 *Miller Indus. V. Caterpillar Tractor Co.*, 733 F.2d 813 (11th Cir. 1984)。

¹³ *Syrett*, 24 P.3d 1070。

6.3.3.1 欺诈

欺诈对第三方船东来说特别难证明，因为作为租船人和燃料供应商之间合同的第三方，船东在大多数情况下不会参与租船人和燃料供应商之间的通讯。美国《联邦民事诉讼规则》第9(b)条对欺诈诉因设定了较高的申辩标准，要求原告指出：(1)被告作出的具体虚假陈述；(2)虚假陈述的时间、地点和负责人；(3)这些陈述误导原告的内容和方式；及(4)被告通过所称的欺诈获得的利益。¹⁴在不参与租船人和燃料供应商之间通讯的情况下，该等申辩标准在大多数时候会阻碍第三方船东针对燃料制造商或供应商提出欺诈索赔。但同等申辩标准适用于作为合同一方的船东或租船人，且在供应商的一般条款和条件中，通常规定的时效和通知截止日期一般不会给充裕的时间，去发现充分申辩欺诈索赔所需的事实。

6.3.3.2 不当得利

以不当得利理论胜诉似乎同样不太可能。要在不当得利索赔中胜诉，原告必须证明：(1)被告获得了利益；(2)是以牺牲原告为代价；及(3)出于公平和良知需要归还。¹⁵ 尽管事实上，比起(1)没有购买燃料但因燃料受损的船东，或(2)购买了不符合规格的产品并实际付款的租船人，没有收到付款的供应商主张不当得利理论的情况更为常见；针对特定主题事项，如果存在适用的有效合同，通常会阻碍就因同一主题事项引起的事件基于不当得利理论追偿。¹⁶ 因此，供应商和买方之间有合同的，似乎一般会排除基于不当得利追偿。

6.3.3.3 产品责任

一般而言，制造商有责任确保其产品对预期用途而言合理安全，且该责任不可转委托给他人承担。¹⁷支持产品责任原则的法学理论主张，过错归于“最适合采取预防措施减少伤害机率的一方”。¹⁸在燃料被发现对船舶“异常危险”时，制造商、批发商和零售商均可能承担责任，因为他们都是“对瑕疵产品造成的伤害应当承担相关费用的、整个产销事业不可分割的一部分。”¹⁹

¹⁴ *Cosulich v. Specialty Fuels Bunkering, LLC*, 2014 U.S. Dist. LEXIS 79183, at n.9 (S.D. Ala. 2014) (援引*Am. Dental Ass'n v. Cigna Corp.*, 605 F.3d 1283, 1291 (11th Cir. 2010))。

¹⁵ *Aegean Bunkering (USA) LLC v. M/T AMAZON*, 2016 U.S. Dist. LEXIS 113623, *19 (S.D.N.Y. 2016) (援引*Kaye v. Grossman*, 202 F.3d 611, 616 (2d Cir. 2000))。

¹⁶ *Integral Control Systems Corp. v. Consolidated Edison Co. of N.Y.*, 990 F. Supp. 295, 301 (S.D.N.Y. 1998)。

¹⁷ *Vaughn v. Marine Trans. Lines*, 723 F.Supp. 1126 (D. Md. 1989)。

¹⁸ *Ryan Stevedoring Co. v. Pan-Atlantic S.S. Co.*, 350 U.S. 124 (1956)。

¹⁹ *Pan-Alaska Fisheries, Inc. v. Marine Constr. & Design Co.*, 565 F.2d 1129, 1135 (9th Cir. 1977)。

美国海事法院在分析产品责任海事索赔时，会参考《侵权法第三次重述》（“《重述》”）。²⁰《重述》规定，“从事产品销售或经销业务之人销售或经销瑕疵产品的，需就瑕疵对人或财产造成的伤害承担责任。”²¹根据《重述》进行分析，燃料如果“即便在制备和营销产品时尽到了一切可能的注意仍偏离预期设计”，则属于次品。²²

6.3.3.4 过失

要在过失索赔中胜诉，原告必须证明：**(1)**被告对原告负有适当的注意义务；**(2)**被告违反了该义务；**(3)**原告遭受了损害；及**(4)**违反是造成损害的近因。²³

如果燃料制造商或供应商对“间接”关系人（比如与之没有合同或其他关系的船东）本质上是陌生人，是否存在责任的问题将取决于伤害的可预见性。²⁴燃烧不合格燃料时，伤害船机的可预见性在通常情况下似乎不难确定。如果原告是不合格燃料的实际购买方，伤害的可预见性就变得更加明确了。

可以预期，制造商或供应商将通过证明其在制造或供应燃料的过程中遵守了行业标准，试图为自己辩护。在认定过失时，遵守行业标准和实践的的证据可采信为与注意标准相关。²⁵但是，遵守该等行业标准并不自动解除被告的责任。²⁶

6.4 结论

发现自己有不合格燃料的船东和租船人为保全自身，会面临许多实际和法律障碍。《琼斯法案》对从船上卸载不合格燃料的可选方案有明确的限制。可以预期，供应商的一般条款和条件会对追偿进一步造成困难，而且即使克服了这些问题，侵权追偿的选择也很有限。虽然这是一个正在发展中的法律领域，但可以预期适用以上讨论的海事责任概述。

²⁰ *Oswalt v. Resolute Industries, Inc.*, 642 F.3d 856 (9th Cir. 2011)。

²¹ 《侵权法第三次重述》：产品责任第1条。

²² 同上，第2条。

²³ *Canal Barge Co. v. Torco Oil Co.*, 220 F.3d 370 (5th Cir. 2000)。

²⁴ *In re Signal Int'l LLC*, 579 F.3d 478 (5th Cir. 2009); *Consolidated Aluminum Corp. v. C.F. Bean Corp.*, 833 F.2d 65 (5th Cir. 1987); *In re Kinsman Transit Co.*, 388 F.2d 821 (2nd Cir. 1968)。

²⁵ *Holzhauser v. Golden Gate Bridge, Highway and Transp. Dist.*, 2015 U.S. Dist. LEXIS 76539 (N.D. Ca. 2015) (援引 *Muncie Aviation Corp. v. Party Doll Fleet, Inc.*, 519 F.2d 1168 (5th Cir. 1975))。

²⁶ *Contango Operators v. Weeks Marine*, 2015 U.S. App. LEXIS 8857 (5th Cir. 2015) (援引《侵权法第二次重述》第295条)。

李连君

合伙人兼负责人
运输和商业诉讼实务
礼德齐伯礼律师行

余晓辰

资深中国律师
运输和商业诉讼实务
礼德齐伯礼律师行

7.1 简介

自2020年1月1日起，在指定排放控制区外营运的船上使用的燃油硫含量上限将降至0.5% m/m（按质量计）。船东必须遵守新要求，否则会受到处罚。人们对此反应较为迟缓。到新要求生效时，船东和定期租船人之间可能会有各种争议。作为IMO成员国和《防污公约》签约国，中国已积极采取措施确保遵守新要求。本章概述了中国目前关于硫含量要求的实践，讨论了中国法院如何处理潜在燃料争议。

7.2 中国目前的实践概述

作为《防污公约》成员国，中国对遵守硫含量新规定颇为积极。

2018年11月30日，中国交通运输部发布名为《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（“《实施方案》”）的法规，自2019年1月1日起施行。

《实施方案》规定了针对硫氧化物的几项排放控制要求，具体如下：

1. 2019年1月1日起，海船进入排放控制区，应使用硫含量不大于0.5% m/m 的船用燃油。大型内河船和江海直达船舶应使用符合新修订的船用燃料油国家标准要求的燃油；其他内河船应使用符合国家标准的柴油。2020年1月1日起，海船进入内河控制区，应使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油。
2. 2020年3月1日起，未使用硫氧化物和颗粒物污染控制装置等替代措施的船舶进入排放控制区只能装载和使用按照《实施方案》规定应当使用的船用燃油。
3. 2022年1月1日起，海船进入沿海控制区海南水域，应使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油。
4. 适时评估船舶使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油的可行性，确定是否要求自2025年1月1日起，海船进入沿海控制区使用硫含量不大于0.1% m/m 的船用燃油。

为遵守新要求，中国船东准备使用低硫燃料（或液化天然气和核能等更清洁的燃料）或安装除硫氧化物系统。中国大型国有石油供应商中石化计划从今年开始，在华东地区供应低硫燃油，因为他们相信低硫燃油将成为市场的主流。

虽然大部分租船合同通常适用英国法律，但在中国使用不合格燃料的船舶仍可能面临监管和行政机关的处罚。目前，中国已落实下述燃油要求：

1. 根据《中华人民共和国大气污染防治法》（修正版）（“《大气法》”）第106条，使用不符合《大气法》的船用燃油的，由海事管理机构、渔业主管部门处一万元（1,400美元）以上十万元（14,000美元）以下的罚款。《大气法》没有明确规定由谁承担罚款，只指出船舶会被罚款。
2. 中华人民共和国海事局2016年发布的《船舶排放控制区监督管理指南》规定，除罚款外，执法人员还可以扣留船只进行检查或要求船舶纠正违规行为。

举例而言，2017年，海事局作为主管部门，对一艘没有达到硫含量要求的船舶处以了60,000元（8,500美元）罚款。严重违规甚至可能导致海事局扣船。

73 中国潜在的燃料争议

一般而言，在定期租船合同下，由租船人承担燃料质量缺陷的风险。但在航次租船合同中或船舶由船东营运的情况下，风险将由船东承担。虽然在不符合硫含量新要求的情况下，主要由船东承担罚款，但不清楚他们能否基于载明“定期租船人应承担燃料质量缺陷风险”的租船合同条款，向定期租船人提出索赔。这类争议还没有发生过，但可能应该研究一下，中国法院一般是如何处理燃料争议的。

73.1 案例研究1

在福建冠海海运有限公司诉上海华亚船舶燃料有限公司案（案号：(2014)沪海法商初字第114号）中，供应商未提供合格燃料。在本案中，双方就“冠海308”轮签订了燃料供应合同。被告燃料供应商为该船供应了约58吨燃料，该等燃料与燃料舱中剩余的20吨燃料混合。之后，船舶的燃料系统发生故障，导致船舶零部件腐蚀磨损。原告船东修理了船舶。双方共同提交油样进行检测，检测结果表明燃料酸值超标。船东随后单方面进行了另一次检测，检测报告表明，问题燃料是造成船舶损坏的主要原因。

法院认可，由于燃料的总酸值超标，可能导致船舶零部件腐蚀沉淀，由此损坏船舶。此外，在注入问题燃料之前，根据船舶日志，船舶并未损坏。燃料系统在注入燃料后第13天损坏。法院还驳回了供应商关于燃料混合的论点，因为如果燃料合格，即使混合也不应该发生可能导致船舶燃料系统损坏的实质性变化。法院由此认定，供应商违反合同，未提供合格燃料。

7.32 案例研究2

在**上海中谷新良实业有限公司诉上海昶诚石油化工有限公司案**（案号：**(2015)沪海法商初字第329号**）中，法院认定燃料供应商没有责任。在本案中，双方签订了燃料供应合同，并规定以中国国家质量标准**GB/T17411 - 2012**作为燃料质量标准。在供应合同附件中，双方还约定就某些燃料采用**ISO 8217:2005**标准的要求。双方约定，任何一方可将共同保留的样本送交双方批准的机构进行检验。涉案燃料注入后，船东还在**4艘船**中加入了轻柴油，然后**4艘船**的燃料系统发生故障。后来发现船东的轻柴油质量有问题。双方提交油样进行检验，检测结果表明油样符合**ISO 8217 - 25**的要求（该标准对声称的问题燃料适用）。船东随后单方面将油样送交另一家机构进行检验，检测结果表明油样不符合国家质量标准。船东又在不同的机构进行了另一次检验，检测结论相同。

法院考虑了船东在供应商供应的燃料中加入了轻柴油，且轻柴油被证明质量有问题的**事实**。主张船舶故障系因使用供应商的燃料所导致的依据不足。

关于燃料质量检测程序，法院认为仅在合同没有特别规定时，才适用国家标准作为默认标准。由于双方已在供应合同附件中列出不同的燃料质量标准，应以**ISO 8217:2005**要求为准。此外，合同约定双方应共同提交油样进行检验，法院认可了共同进行的第一份检测报告。在没有明显证据表明共同指定的机构难以再次进行检验或该机构的公正性存在问题的情况下，船东后续进行的检验不符合合同约定。法院因此拒绝采信后续检测结果，认定供应商没有责任。

7.4 结论

鉴于上述案例，可以预期中国法院一般会遵循合同约定的条款解决争议，约定不明确的情况除外。潜在燃料争议如果涉及硫含量新要求的，则关于由谁承担不合规后果的问题，在没有

明确合同条款的情况下，情况可能会十分复杂。因此，当事方在起草租船合同条款时应非常小心，明确规定在不符合新要求时的责任分配。

Daryll Ng

管理合伙人, Virtus Law
罗夏信律师事务所 (新加坡) 联盟

Haris Zografakis

合伙人
罗夏信律师事务所

Justin Gan

资深律师, 罗夏信律师事务所
罗夏信律师事务所 (新加坡) 联盟

8.1 简介

在本章中, 我们研究了两起在新加坡发生并处理的、涉及不合格燃料的典型争议案例。

8.2 案例研究1

船东根据1993年版NYPE定期租船合同出租船舶。租船合同第118- 125行第9(b)条规定如下:

“租船人应供应适用于船舶发动机和辅助设备并符合第47条所载规格的优质燃料。

因使用不适当燃料或不符合约定规格的燃料而对主发动机或辅助设备造成任何损坏的, 船东保留就此向租船人提出索赔的权利。此外, 如果供应的船用燃料不符合一致约定的规格或被证明不适用于船舶的发动机或辅助设备, 船东不对船舶速度性能的任何降低及/或燃料消耗量的增加承担责任, 亦不对损失的任何时间及任何其他后果负责。”

8.2.1 事件经过

租船人向船舶供应了600公吨MFO380燃料。船东检测了该燃料并取得报告。报告显示燃料含有非烃成分, 这违反了ISO 8217:2005第5段的要求, 因此也违反了1993年版NYPE标准格式上述附加条款第9(b)条。

船东要求由租船人承担时间和费用卸除燃料, 但租船人拒绝。当时, 船舶已使用一部分燃料且没有问题。租船人随后同意与船东进行共同检测, 结果表明燃料确实不合格。

8.2.2 合同中没有解决燃料质量争议的条款

租船合同往往不会规定在发生燃料质量争议时应如何进行燃料取样或检测。建议在合同中考考虑或规定下述内容:

- 在船东声称燃料不合格的情况下，进行共同检测²⁷；
- 哪一方将承担燃料检测费用；及
- 需要进行何种检测。

建议船东在租船合同中规定，其明确有权自行决定卸除不合格燃料，并由租船人承担所有卸除费用。但是，这并非船东唯一的损失减轻方案。

另一方面，建议租船人在租船合同中纳入与背靠背供应的燃料质量、数量、风险、取样、交付方式和时间相关的最终供应商条款和条件。

8.2.3 船东应该冒商业风险，使用不合格燃料吗？

虽然商业考虑和普通法下减轻损失的原则可能迫使船东冒险使用不合格燃料，但在进行共同检测前，不建议这么做。因为该等行动可能被视为就燃料/燃料使用承担责任，以后可能难以针对租船人或供应商提出追索。

如果要使用燃料，建议船东向租船人取得赔偿保证书，明确确定并约定由谁承担燃料使用的费用、后果和任何替代燃料。必须考虑租船人是否实质上能够根据该等赔偿保证书作出偿付。

需要注意的是，受损害的一方无需以使其面临财务或道德风险的方式行事（例如采取可能损害其商业声誉的措施，或参与针对第三方的危险诉讼），或在阻止损失时发生大额支出，或给自己带来极大的不便。

8.3 案例研究2

在同一合同链中，供应商和租船人之间的问题通常会转化成租船人和船东之间的争议（或反之），因为当事方会试图转嫁潜在损失。在多个当事方自行进行检测并取得不同结果时，事情应如何解决？

在本案中，卖方按一般条款和条件从实际供应商购买了燃料，用于供应给租船人。卖方和租船人签订的条款反映了卖方和实际燃料供应商签订的条款。

实际供应商一般条款和条件的相关部分规定如下：

第5条：

- a. 供应给买方的船用燃油的规格应为卖方或卖方供应商采用的商业等级，即在交付时间和地点通常向客户提供的常规新加坡燃料ISO 8217规格。*

²⁷ 见美国保赔协会关于燃料检测最佳实践的动画片，网址：<https://www.american-club.com/page/bunker-fuels>。

- b. 卖方没有责任交付附带任何特性或具体要求的船用燃油。
- c. 卖方或卖方供应商应在船用燃油的整个交付过程中进行取样，即按MPA SS600持续滴油取样。驳船滴油样本具有终局性和约束力，应由卖方或卖方供应商自交付日期起在安全地点保留三十（30）天，用于在需要时验证其质量。
- d. 如果买方根据以下第13(b)条，在交付日期起的期限内基于驳船保留样本的分析，提出索赔或投诉，该样本应提交给一致约定的独立实验室进行分析。一致约定的独立实验室的分析，对所交付产品的质量而言具有结论性。分析应根据ISO 8217及/或买方和卖方约定的任何其他规格进行检测来确定。如果检测结果对买方有利，卖方应承担全部检测费用，但如果结果对卖方有利，则买方应承担全部检测费用。

第13条:

- a. 任何关于所交付燃料的质量的索赔须由买方在交付日期起二十一（21）天内，以书面方式向卖方提出。如果买方未在交付日期起的二十一（21）天内提出质量索赔，任何该等索赔应视为已被放弃并绝对禁止。买方的质量索赔应仅以卖方按以上第5(a)条规定在交付时提供的保留滴油样本的分析为依据。买方应向卖方提供保留样本的检测结果，以便卖方适当对索赔进行评估。
- b. 分析结果应根据ISO8217（交付时的最新版本）及/或买方和卖方约定的任何其他规格进行检测来确定。关于检测结果的解释，应使用ISO 4259第9和10条所载的、关于检测结果精确性和解释的方法。分析结果对交付的船用燃料的质量而言具有结论性，存在明显错误的除外。除另有约定外，独立实验室的分析费用应由检测结果不支持其主张的一方承担。

8.3.1 事件经过

租船人向供应商订购了1,000公吨高硫燃油(HSFO)380厘斯托克船用残渣型轻柴油(RMG)，最高硫含量为3.5% m/m，规格如ISO 8217:2005所载。卖方向实际供应商订购了相同的燃料。

燃料被供应给船舶。同时，卖方对注入的燃料进行了检查和检测。报告中的检测结果表明，燃料合格。

约一周后，租船人取得一份报告，其中载明燃料不合格，原因是没有达到ISO 8217:2005的密度和黏度要求、含水过多且钠和催化剂颗粒含量高。租船人之后拒绝使用燃料，声称船舶的安全会受影响。

约一周后，进行了由船东、租船人、卖方和实际供应商代表参与的共同检测。结果表明燃料合格。之后，船东和租船人自行对两份不同的样本开展检测。两次检测的结果均显示燃料不合格。尤其是，燃料的密度、运动黏度、蒸馏水和钙含量超过了最高规格。

实际供应商坚持，作为减轻损失义务的一部分，应使用燃料。卖方将此转达了租船人。另一方面，租船人拒绝这么做，除非提供赔偿保证书。

实际供应商认为共同检测结果表明燃料合格，应具有终局性并有约束力。但是，卖方认为，应采用共同检测结果和租船人检测结果的平均值，由此得出燃料不合格。

同时，租船人及/或船东从船上卸除了燃料，只收回一部分燃料成本。

8.3.2 起草不当的合同规定导致燃料质量争议的解决拖延

在本案中，因实际供应商的一般条款和条件起草不当，导致在解决卖方和实际供应商之间的燃料质量争议时，发生混乱和拖延。

卖方主张，实际供应商的一般条款和条件第13(c)条也适用于租船人的检测，需要将该检测与根据ISO 3104和ISO 12185进行的共同检测进行比对，以确定燃料是否合格。这引起了以下问题：燃料质量应当根据各项检测的平均值来确定，还是以对保留样本的共同检测结果作为最终、有约束力的检测结果？

为防止这种僵局，实际供应商应在合同中明确规定，共同检测仅适用ISO 4259第9和10条，且只有共同检测对所有当事方而言具有终局性和约束力。

建议跨合同链落实相关规定，载明在船东或租船人声称燃料不合格时进行共同检测，且该等共同检测的结果对所有当事方而言具有终局性和约束力。该等共同检测中使用的检测方法也应明确规定。

8.4 结论

总而言之，涉及船东、租船人和实际供应商的大量燃料索赔和争议已经明确提示所有三方，燃料出问题时可能发生的状况。船东和租船人应借鉴从普遍的不合格燃料问题中得到的上述教训，来处理2020年1月1日起可能发生的潜在问题。

参考文献

美国船级社（ABS）。2018年船用燃油建议公告。

波罗的海国际航运公会（BIMCO），国际邮轮协会、印度国家船东协会、国际独立油轮船东协会（INTERTANKO）、国际航运公会和国际保赔协会集团。[联合行业指南：供应及使用硫含量0.50%船用燃料](#)。2019年8月。

国际船级社协会（IACS）。[关于船用柴油机石油燃料处理系统的建议](#)。151号建议。2017年7月。

国际海事组织（IMO）。[为统一实施《防污公约》附则VI项下的0.50%硫含量限制而制订船舶实施计划之指引（MEPC.1/Circ.878）](#)。2018年11月。

国际航运公会（ICS）。[遵守2020年“全球限硫令”](#)。2019年7月。



本手册的编著者

(按字母表顺序排列)

Müge Anber-Kontakis 于 2006 年加入 Shipowners Claims Bureau, Inc.，现任全球抗辩险管理和顾问副总裁，拥有伊斯坦布尔和纽约州律师资格。

作为本手册第5至8章的主要编辑，Müge是向各法律事务撰稿人指定并分配主题的主力。

她2001年毕业于伊斯坦布尔的马尔马拉大学法学院，2004年从纽约州立大学海事学院获得国际运输管理硕士学位，以及美国船舶经纪人与代理人协会颁发的租船业务专业研究生证书。她还持有霍夫斯特拉大学法学院的法学硕士学位。

在加入Shipowners Claims Bureau (SCB) 之前，Müge曾先后在伊斯坦布尔和纽约市的知名海商律师事务所担任海商法执业律师，处理过各类海事海商案件。Müge还在全球范围内处理过各类涉及诉讼和仲裁的复杂理赔案件。此外，她还是SCB法务团队的成员，该团队负责就涉及SCB的法律事务提供咨询。

Müge作为美国保赔协会的代表，与其他国际抗辩险协会的抗辩险主管一同参与抗辩险保险人论坛。她还是海运业多家专业联盟的积极成员。2018年，她被任命为国际律师协会海商与运输法委员会的公司法律顾问行业联络官。她曾在联合国国际贸易法委员会关于认可船舶司法拍卖的会议期间，代表国际律师协会出席了联合国会议。

Gareth Burton博士目前是美国船级社的技术副总裁。他的职业生涯始于一家工程咨询公司，后于2001年加入美国船级社。在他任职期间，曾在美国、墨西哥和新加坡担任工程、业务管理和产品开发等多项职务。他目前负责美国船级社研究计划的开发和执行工作。

Gareth拥有英国曼彻斯特大学学士学位，并拥有北爱尔兰贝尔法斯特的阿尔斯特大学的工程学硕士学位和博士学位。此外，他还在德克萨斯州农工大学完成了EMBA课程。





Evangelos Catsambas 在航运诉讼/争议（租船合同、提单、造船合同和MOA争议）解决、海上事故、一般商业诉讼/争议解决及（非诉）合同起草方面积累了20年的经验。其执业领域多元化，服务于船东、租船人、货物贸易商、船用燃油贸易商、保赔协会和船壳与机器保险公司。

Evangelos曾荣获2013年和2014年“希腊客户之选（航运和运输）律师奖”。他被2017年《法律500强》评为希腊航运诉讼领域的推荐律师，称其“无比智慧和灵活”；还被2018年《钱伯斯欧洲》评为希腊航运领域（国际律所）推荐律师，称其凭借“对租船合同争议和船舶履约案件的熟知，给市场留下了深刻印象”。客户强调他拥有“出色的法律知识，并兼顾实用性和商业性”（2019年《钱伯斯欧洲》）。



Justin Gan代表保赔协会、船东、租船人、贸易商和金融家处理租船合同、境外和船舶融资争议。近年来，此等争议通常涉及与破产有关的事务及执行案件。在海商和国际贸易领域以外，他还具有处理股东、航空和建筑领域等大额商事争议的经验。

Justin曾协助客户处理中国、荷兰、美国等其他司法辖区内的诉讼。他对依据各类仲裁规则、在各仲裁地进行的国际性临时或机构仲裁具有丰富经验。他的执业范围也包括非诉业务，起草和谈判通常是客制化的商事和海事合同。

Justin在其职业生涯之初，以新加坡讼辩律师和事务律师的身份，主要处理当地领先的海事和国际贸易争议，后加入某国际性律所的香港分所。目前他拥有香港及英格兰与威尔士的律师执业资格，已于2018年初回到新加坡工作。



Dimitri P. Georgantas 的执业领域主要为海事法庭和海上保险抗辩及海事法领域的诉讼，包括海上职业人身伤害、碰撞与触碰，海洋环境污染、海上保险和船舶融资、货物运输及船舶优先权案件。

Georgantas先生曾作为律师，在陪审团及各类法庭涉及海事人身伤害、重大碰撞和伤亡、货物和商事案件中进行辩护，还曾代表客户参加仲裁程序。此外，他还处理过多项船舶和驳船买卖方面的交易。

Georgantas先生获准在美国第五巡回上诉法院、美国德克萨斯州南区地方法院和德克萨斯州最高法院执业，是美国海商法协会会员。1981年，Georgantas先生获加州西部法学院法律博士学位。他在雅典长大，精通现代希腊语。

Alex Huo 目前是美国船级社的技术经理。自1996年加入美国船级社以来，曾在新加坡、上海和休斯敦从事工程和技术类职能工作。他目前担任大气排放合规相关工作的负责人。**Alex**的工作重点具体是，制定硫氧化物排放合规方面的行业指南，参与制定法定要求，以及完成对备选合规方案的技术评估。

他在加入美国船级社之前，职业生涯开始于中国和新加坡多家造船厂的工程部。**Alex**持有中国大连理工大学船舶机械专业的工程学学士学位。



李连君，理学硕士、法学硕士、英国皇家特许仲裁员协会资深会员，自2004年起担任合伙人，现为香港分所航运团队负责人。2002年获得香港、英格兰及威尔士律师资格，对国际贸易及商品争议、跟单信用证问题、航运争议（租船合同、船舶买卖、提单及货物索赔，保赔险事务，船舶重大事故）、船舶融资及买卖、国际商事和航运仲裁，以及在中国开展业务、谈判和诉讼的实践和法律问题均拥有广泛经验。



Marc Matthews 的执业领域为海事和侵权诉讼，特别侧重就《琼斯法》、《装卸工人及港口工人赔偿法》、《外大陆架土地法》下的索赔以及因船舶碰撞和货损引起的索赔，为船东和船舶经营人进行辩护。他在处理联邦法院船舶扣押案件方面，不管是作为扣船方取得扣船令，还是作为被扣船方取得放船令，都具有广泛经验。

除了海商法领域执业以外，**Matthews**先生还在处理（包括陆上和海上）商事合同争议和保险代位权案件方面拥有丰富经验。他还是经培训的调解员，可担当第三方中立调解人，协助诉讼当事人在庭审前解决争议。





William Moore博士目前担任Shipowners Claims Bureau, Inc.的高级副总裁兼全球防损总监，也是本《船用燃料手册》的高级编辑。凭借上述身份，他将22年的经验带入了协会防损举措的制定和实施中，帮助美国保赔协会的会员降低海事风险。他曾在美国船级社纽约办公室和的Gard Services挪威卑尔根办公室工作。他曾获加州大学伯克利分校造船学与海上工程博士学位，还从麻省理工学院海洋系统管理专业毕业。

Moore博士曾担任国际海事组织海上安全委员会和海洋环境保护委员会人为因素联合工作组的主席，也是美国船级社的现任成员。



Daryll Ng目前是Virtus Law的管理合伙人，也是罗夏信律师事务所（新加坡）联盟新加坡争议解决部的负责人。他在海事和商事争议解决方面具有专长。Daryll 拥有新加坡和英国执业资格，有着新加坡各级法院的出庭经验，参与过众多仲裁和调解案件。

在积累了15年的本地和国际执业经验后，Daryll与Arthur Loke于2013年共同创立了Virtus Law LLP。他加入罗夏信律师事务所（新加坡）联盟，在破产、航运和国际贸易等各个领域的商事诉讼和仲裁中，提供新加坡法律专业意见。

Daryll入选《亚洲商法月刊》新加坡100佳律师“法律精英”榜单，被2018年《亚洲法律领先律师》评为航运、海事和航空市场领先律师，并被2019年《法律500强》亚太榜单列为推荐航运律师。

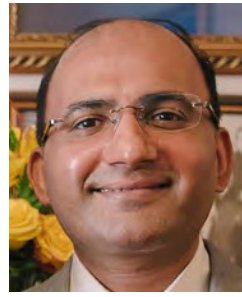


John Poulson，特许工程师、特许轮机工程师，目前是Atlantic Marine Associates的董事兼首席验船师。他在1975年16岁时离开学校，加入位于格拉斯哥和伦敦的“The Bank Line”。他在商船队的学习和后来的航海生涯使他从实习生、见习管轮一步步晋升，并在28岁时成为远洋轮船的轮机长。John在轮机工程、验船、咨询、索赔、防损和提供专家意见方面拥有40多年的经验。

1989年，他转为岸上工作，加入了救助协会，后于2001年4月担任BMT Salvage Ltd.美洲区域经理。他于2007年7月开办Noble Denton集团公司分公司并担任总裁，负责美洲区“海上事故调查部”。2012年，John成为Atlantic Marine Associates的执行副总裁兼首席验船师，该公司在美国和伦敦的办事处提供船舶检验、咨询和专家证人服务。

最近，John处理了多起涉及向船舶供应受污染燃料，从而使船东、保赔协会、船壳和机器保险人以及燃油供应商遭受间接损失问题的案件。

Ganesh Vaideeswaran目前是VISWA Lab的首席运营官。他从事识别与解决船用燃料相关问题已有近15年时间。**Ganesh**与VISWA团队一起，参与了PFIN（问题燃料识别码）等算法及POMP（Peace of Mind Package）等程序的开发，以提高对潜在问题燃料的识别力。



Ram Vis博士，别号“船用燃料大师”，拥有冶金工程博士学位、内燃机工程硕士学位和轮机工程学士学位。

在担任随船航行的轮机工程师以及在美国船级社工作期间，他亲历了船上劣质燃料所引起的问题。这促使他成立VISWA Lab并终生追求企业愿景，即确保和实现船舶行业最高品质的能源解决方案。



Vis博士是IMO专家名册中的一员。他是美国运输部海事局的顾问，也是国际内燃机大会重油和ASTM D2委员会的成员。Vis博士的远见卓识引领VISWA集团到达了目前的高度。VISWA集团由VISWA Lab、VISWA Scrubbers、VEEMS和VTIC组成。

余晓辰是注册于香港律师会的资深外地律师（中国）。余律师擅长处理船舶租约、货损、提单及贸易合同、造船合同及船舶融资、保险方面的争议，在处理船舶救助、碰撞、全损、残骸清除等“湿损”问题上亦有广泛经验。余律师具有审阅租约、船舶管理协议、FOBAS协议等标准合同及修改合同的丰富经验。





Haris Zografakis的职业生涯开始于1994年的伦敦市。他最主要的执业领域是争议解决，曾代理过300多起仲裁案件及高等法院、上诉法院、最高法院案件以及跨司法辖区的案件。案件类型从小额滞期费索赔到价值数亿美元的矿石承销、造船和油气争议不等。他代理的法院判例案件包括Johnny K、*Trafigura v. Kookmin Bank*、the Sabrewing、the Northgate、the Port Russel、*U&M v. Konkola Copper Mines*、*CH Offshore v. PDVSA Petroleo* 以及 *Petrosaudi Oil Services v. Novo Banco et al*。在被描述为“坚强而执着的诉讼律师”（2007年《钱伯斯英国》）的同时，他也从事非诉业务，设计交易结构及起草标准条款。

多元化执业使他对航运和国际贸易的各个方面都有独到的见解，这在航运法律界并不多见。他在《航运和运输法杂志》编辑部任职，也是伦敦航运法律中心理事会的成员。他在全球范围内广泛发表出版物，举办讲座（包括受波罗的海国际航运公会委托工作）。

Haris担任罗夏信律师事务所大宗商品团队的负责人，该团队曾被2015年《法律500强》英国榜单列为第一级别。该名录还称其“领导了一支组织完善的真正团队，提供出色的法律和商业建议”。因其持续受到该名录的认可，他最近还入选了2018年《法律500强名人堂》。



**AMERICAN STEAMSHIP OWNERS MUTUAL
PROTECTION & INDEMNITY ASSOCIATION, INC.**

SHIPOWNERS CLAIMS BUREAU, INC., MANAGER

One Battery Park Plaza, 31st
Floor New York, New York 10004
U.S.A TEL +1 212 847 4500
FAX +1 212 847 4599
WEB www.american-club.com
EMAIL claims@american-club.com

2100 West Loop South, Suite 1525
Houston, TX 77027 U.S.A
TEL +1 346 2239900
EMAIL claims@american-club.com

SHIPOWNERS CLAIMS BUREAU (UK) LTD.

78-79 Leadenhall Street
London EC3V 3DH, United Kingdom
TEL +44 20 7709 1390
EMAIL claims@scb-uk.com

SHIPOWNERS CLAIMS BUREAU (HELLAS), INC.

Filellinon 1-3, 3rd Floor
Piraeus 185 36 Greece
TEL +30 210 429 4990 1 2 3
FAX +30 210 429 4187 8
EMAIL claims@scb-hellas.com

SCB MANAGEMENT CONSULTING SERVICES, LTD.

The Workstation, 28th Floor
43 Lyndhurst Terrace, Central
Hong Kong SAR
People's Republic of China
TEL +852 3523 0582
EMAIL hkinfo@scbmcs.com

SCB MANAGEMENT CONSULTING (SHANGHAI) CO., LTD.

Room 1803 – Hongyi
Plaza 288 Jiujiang Road
Shanghai 200001 People's Republic of China
TEL +86 21 33665000
FAX +86 21 33666100
EMAIL claims@scbmcs.com