

# 浅谈散货船煤（矿）改粮的备舱工作

王学法

（青岛远洋船员职业学院职业培训分院，山东 青岛 266427）

**摘要：**散装货物尤其是谷物，为确保货物在运输途中不因舱室的不合格引起货物的质量损害，装前验舱是一项法定的程序。散货船在营运过程中由于煤改粮或矿改粮验舱时不通过会造成较大经济损失。验舱不通过，一是因为货舱平时保养不到位，致使货舱内锈迹斑斑、漆皮脱落；二是煤改粮或矿改粮时缺乏冲舱备舱的先进高效工具，在极短的时间内，难以完成备舱的任务。因此，船东和船员在思想上要高度重视对货舱的日常保养，配备必要的备舱工具，掌握正确的冲舱备舱方法，保证顺利通过验舱。

**关键词：**货舱； 保养； 备舱； 验舱

**中图分类号：**U675      **文献标识码：**A

## 引言

2010 年 4 月，某轮在印度 Gangavaram 卸完煤炭后，以背靠背的合同签订了一份南美装粮的合同。该轮于 6 月 2 日抵达乌拉圭的 Montevideo 港锚地，检验员上船验舱，验舱不通过。鉴于岸工费用高昂，继续要求船方尽力备舱。4 日检验员第二次上船，验舱仍不通过。代理开始联系岸工，着手备舱工作。最终在 14 日通过验舱。雇佣岸工及租用清舱设备等费用加船期损失总共损失金额约 62 万美金。经过多番协商之后，最终船东同意承担一半费用 31 万美金，和解结案。

2010 年 10 月，某轮在印度东海岸卸磷矿，收到公司下航次任务，从澳大利亚装小麦至孟加拉卸货。该轮货舱四周矿迹明显，大舱状况较差。从印度东海岸到澳大利亚港口航行大约 2 周时间。因当时印度洋季风已经盛行，风力最大时达 8~9 级，航行过程中船舶摇晃剧烈，以致货舱舱盖无法打开，只能在天气较好时扫舱，结果造成高处的残留货无法得到有效清理。在澳大利亚靠港后，检查人员上船分组检查，一组是澳大利亚检疫局的工作人员，另一组是收货人委派的检

验人员。鉴于货舱糟糕的状况，验舱未能一次性通过。船长与公司沟通后，公司决定雇佣澳大利亚扫舱队并租借港方 2 台升降机，船员协助扫舱，10 天后验舱才得以通过。最终，公司通报该轮因扫舱问题给公司造成重大经济损失。

## 1 煤改粮或矿改粮验舱不通过的原因

### 1.1 货舱平时缺乏有效的保养

散货船的货舱一般较大，由于经常用海水冲洗，在肋骨、舷侧纵骨、舱口围等处容易锈蚀。货舱保养不同于甲板的一般保养，面积大、危险性高、施工难度大、劳动强度高。以 7 万吨巴拿马型的船舶为例，各货舱需要清洁的面积计算：

$$\text{下斜坡：} 4\text{m} \times 24\text{m} \times 2 + 32\text{m} \times 2 \times 4 = 448\text{m}^2$$

$$\text{上斜坡：} 24\text{m} \times 2 \times 8\text{m} = 384\text{m}^2$$

$$\text{舱口围：} 3.5\text{m} \times 14.2\text{m} \times 4 = 198.8\text{m}^2$$

$$\text{前后槽型舱壁：} 11.5\text{m} \times 32\text{m} \times 2 \times 2 = 1472\text{m}^2$$

$$\text{两侧船壳板、肋骨正反面、肋骨腹板：}$$

$$9\text{m} \times 21.4\text{m} \times 2 \times 2 = 771\text{m}^2$$

$$\text{舱间甲板下部横梁腹板：}$$

$$4.92\text{m} \times 16.32\text{m} \times 2 \times 2 = 321.2\text{m}^2$$

$$\text{舱底板：} 21.4\text{m} \times 24\text{m} = 513.6\text{m}^2$$

收稿日期：2022—08—19

作者简介：王学法（1971—），男，工程师，高级技师

污水井:

$$(0.8\text{ m} \times 0.8\text{ m} \times 3.5\text{ m} \times 4 + 0.8\text{ m} \times 0.8\text{ m} \times 4) \times 2 = 23.04\text{ m}^2$$

下舱梯、管路、护板, 检查梯通道: 估算  
250 m<sup>2</sup>

$$\text{舱盖底部: } 21.4\text{ m} \times 21.4\text{ m} \times 2 = 915.92\text{ m}^2$$

$$\text{货舱需要清洁的总面积约: } (448\text{ m}^2 + 384\text{ m}^2 + 198.8\text{ m}^2 + 1472\text{ m}^2 + 771\text{ m}^2 + 321.2\text{ m}^2 + 513.6\text{ m}^2 + 23.04\text{ m}^2 + 250\text{ m}^2 + 915.92\text{ m}^2) \times 7 \approx 37083\text{ m}^2$$

因此货舱很少得到有效的保养。此外在装运煤炭、铁矿石、石油焦等含油量大的货物时, 会对货舱造成严重的污损, 清洗工作难度更高。接到装粮的任务时, 极短的时间内很难通过验舱达到装粮的要求。一旦验舱不能通过, 不得不花费巨资雇请岸工冲洗洗舱, 同时还有熏舱费、船员食宿费、船舶进出港费用、燃料费等。既增加了费用, 又耽误了船期, 给船公司造成经济和声誉的双重损失。

### 1.2 备舱作业的工具匮乏

船上高空作业除了常规配备的跳板、座板、上高滑车、上高绳外, 租家为了节约资金, 所能提供的洗舱设备材料工具一般就是化学药剂、刷子、抹布、竹竿、加长梯等, 这对于高度约 18 米左右, 面积约 4 万平方米的货舱备舱是远远不够的。

### 1.3 世界各主要装粮港口验舱标准严格

#### 1.3.1 装粮验舱标准

货舱必须是干燥的; 货舱内不能残留以前的货物; 货舱四壁必须清洗干净, 不能留有灰尘和各种污渍; 货舱内不能有浮锈和浮油漆皮; 舱内各肋骨后不能存有灰尘、以前残留货物、浮锈等; 货舱内下双层底道门盖、燃油舱道门盖的缝隙内必须清洁干净, 不能存有残留货物, 完成验舱后需用胶布封闭; 上下货舱的楼梯必须完好; 整个货舱内不能存有任何虫子; 污水井必须清洁并干燥, 污水井内排水系统必须工作正常, 完成验舱后麻布封盖; 舱口围同货舱封舱压紧螺丝缝隙内必须清洁, 不能存有残留货物和虫子; 舱盖板的反面必须清洁, 不能存有灰尘、浮漆皮、残留货物等; 舱内不能存有异味; 舱口围四周排水孔必须畅通。

#### 1.3.2 澳大利亚验舱标准



图 1

澳大利亚是世界各国验舱中最严格的国家, 具有最正规的验舱标准。所有货舱的每一个角落都会检查。利用的工具很多: 有登高梯、检查梯、竹竿、望远镜等等。对货舱进行白布测试, 查找虫害残货 (见图 1, 图 2, 图 3) 等等, 不合格即不通过。对待澳大利亚验舱, 不能抱有任何的侥幸心理。

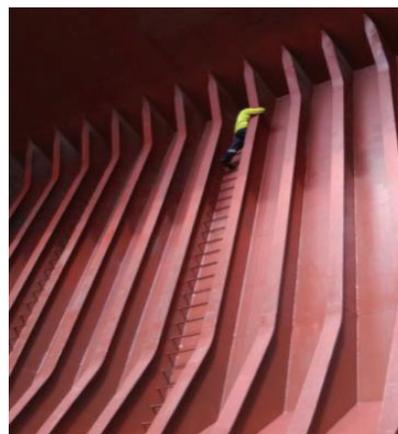


图 2

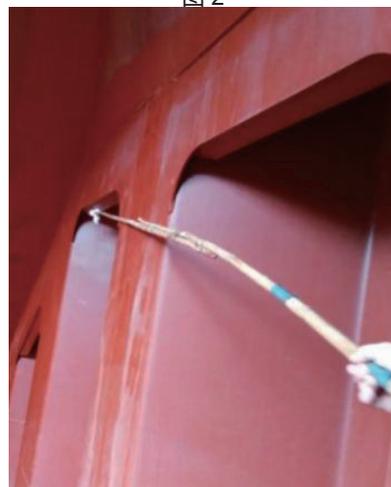


图 3

#### 1.3.3 北美验舱 (美国、加拿大) 标准 按 USDA、PORTWARDEN、COAST GUARD

等政府部门的要求标准,美国、加拿大等北美国家货舱要求稍微低于澳大利亚,但是对于装货船舶的强度稳性核算要求比较高,属于比较严格。

#### 1.3.4 南美验舱(巴西、阿根廷)标准

南美国家参与验舱的人员比较杂,包括 export/import 代表、government 代表、shipper 代表、receiver 代表、charterers 代表,甚至 p&I surveyor 也共同参与。在验舱标准方面,稍微宽松,但要求不一,而且中间夹杂着其他成分,导致验舱通过的不确定性增加。

#### 1.4 备舱时间短

船舶卸货完毕离港后,航程短,备舱时间有限;若碰到恶劣天气,备舱时间更紧迫。为了保证在抵港前将货舱备妥,不得不在有限的时间内开展疲劳战术。不分昼夜 24 小时的高强度工作,船员的疲劳程度可想而知。这也是船舶发生工伤事故的主要原因之一。

## 2 船东和船员在思想上要高度重视对货舱的日常保养

### 2.1 要利用一切有利的时机进行货舱保养

在保障船舶安全运营的前提下,船员要利用一切有利的时机,譬如锚泊时、满载矿物装至舱口围部分时、压载航行适宜开关舱盖时,进行货舱的除锈、油漆作业,使船舶货舱始终处于良好的适宜装粮的状态。船东要督促船长、大副根据货舱状况、航行区域的天气状况、备舱时间、验舱要求、船员人力配备及工作能力、船配设备的可操作性等各个方面制定灵活可行、科学有效的货舱保养计划,并进行经常性的上船检查指导,把货舱保养作为一项重要的考核指标。

### 2.2 制定一套能充分调动船员积极性的货舱保养制度和政策

货舱保养不同于甲板的一般保养,危险性高、施工难度大、劳动强度高,船东要转变思维,制定出一套能充分调动船员积极性的政策。譬如把这项工作当做一个特殊的劳务,检查考核后根据完成情况、数量、质量发放一定数量的劳务费,每次装粮验舱通过后额外发放奖金等等。这对于船东、船员来说,是一个双赢的举措。

## 3 货舱保养的时机和方法

### 3.1 货舱装煤时

货舱装煤时,基本装至舱口围附近。此时可

趁机对舱口围部分进行除锈、油漆。货舱装至上斜坡处的,可趁时对上斜坡处进行除锈油漆(图 4,图 5)。



图 4



图 5

### 3.2 货舱装铁矿石等货物时

货物一般装至半舱上下。此时可对能够触及的上斜坡、肋骨、前后槽型舱壁等处进行除锈油漆。必要时应用梯子协助。

总之,在保证不发生货损的情况下,船舶满载货物时应利用一切有利时机、有利位置对货舱高处部位进行维修保养。这将大大提高货舱维修保养的效率。

### 3.3 船舶在压载航行时和锚泊时

船舶在压载航行时和锚泊时,可对舱口围部分采用搭跳板的方法进行保养。

对货舱内两侧肋骨采用搭跳板、单人座板的方法:每一货舱内部两侧肋骨和上斜坡的交接处有一个孔洞叫工艺孔。用一根直径 16 毫米左右的钢丝绳逐一穿过这些孔洞,拉紧,然后把钢丝绳两侧用 clarm 固定。这样就可以在两侧肋骨部位每一个空挡里把上高滑车固定在这根钢丝绳上,用搭座板或跳板的方法进行除锈、油漆作业。为了提高工作效率,使用的除锈工具应该选用电动或气动除锈机、角磨机。上高作业者的安全带也可以系固在这根钢丝绳上,直径 16 毫米左右的钢丝绳其强度足以支撑 3-5 人及跳板的重量。

对前后槽型舱壁采用伸缩梯进行,至少一人协助扶住梯子,一段时间后轮流交替进行。

对下斜坡处采用长度4-5米的铝合金梯子和一条长度30米左右的废旧系泊缆绳,缆绳两端插接琵琶头,钢丝司令扣与其连接,系在肋骨下面与下斜坡交接处,卸扣固定。可多人在上面同时作业,随作业进度适时向下调整缆绳。高空作业应严格遵守相关的操作规程。整个货舱除锈完毕后用喷漆机喷涂。

笔者曾在船期间用此方法进行货舱的维修保养,效果非常显著。天气良好的情况下,一周的时间能保养一个货舱。10个月的合同期内,所有七个货舱全部除锈、油漆一遍,期间煤改粮三次,验舱都是一次性通过,大大提高了船舶的运营效益,船员也因此得到船东较为丰厚的奖励。

良好的舱容舱貌(无锈蚀、无漆皮脱落)是货舱验舱通过的前提,积极有效的备舱是装粮验舱通过的关键。

在货舱日常保养良好、没有或极少锈蚀的情况下,备舱工作主要就是清洗粘附在舱壁上的油污、污渍。船舶一旦确定由船员扫洗舱作业,公司与船舶均应高度重视,公司应尽量予以满足船舶本次洗舱工作中需要的协助和合理要求。

## 4 装粮备舱策略

### 4.1 船员配备与使用

备舱装粮时,公司管理部门在配备甲板部普通船员时,应综合考量远洋航区的特点,选派3名资深的、经验丰富的水手(含水手长)比较适宜,便于同时开展两个工班作业。或临时增加船员,或临时短期更换有经验的船员上船。

### 4.2 配备先进高效的冲洗舱和喷涂设备

#### 4.2.1 高压水枪及配套设备

某轮在巴西验舱装粮没通过,雇佣巴西岸洗队冲洗货舱。他们使用的高压水枪设备,是一种自行改装的设备,封闭了所有铭牌,但从电机功率及出口压力以及冲洗效果来看,440V 60HZ电机带动,功率不详,出口压力至少300公斤以上,延长连接管装有可调节方向的喷头(图6—图10)。

他们使用绳子系住延长杆中部,喷头固定于延长杆的端部,将高压水枪的出口压力直接送到货舱污损的表面,让喷头压力直接作用于货舱脏

的地方,能有效去除脏污残货及油漆锈皮。舱口围处一人通过绳索受力,控制延长杆及水管的重量;舱底板一人控制方向,省工省力。水枪的延长杆及多方向调节喷头起到至关重要的作用。如果船舶配备这种水枪,将大大减轻洗舱压力,对提高装粮验舱通过率有极大的帮助。建议公司通过咨询造船厂家等方式,获取此类设备配给船舶。



图6

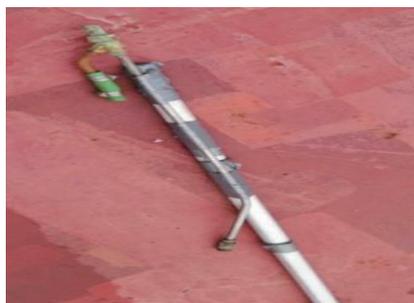


图7



图8



图9



图 10

#### 4.2.2 喷漆机及配套设备

除装煤以外, 船舶在装运石油焦等含油量大的货物时, 对货舱污损更为严重, 清洗工作难度更高。船员在使用化学药剂无法去除舱内污渍的情况下, 只能用油漆将油污处覆盖, 而有了喷漆机就能够大大提升备舱的速度。建议船东公司配备货舱喷漆机, 在租家拒绝提供的情况下, 可以投入使用。

#### 4.2.3 自制吊篮进行货舱内的高空作业

如果上述工具皆不具备, 可以自制一个吊篮, 用直径 12-16 毫米的尼龙绳做一个网兜, 用直径约 10 毫米的钢筋焊接一个口子型的框架, 框架上、下方各焊接四个眼环, 下方四个眼环连接网兜, 上方四个眼环连接钢丝司令扣, 网兜的底部放一个木踏板。(见图 11,12)。



图 11



图 12

使用时, 在舱口围处用直径 20 毫米的绳索固定上高滑车, 滑车放在舱口围处。为防止磨损舱口围处的上高绳, 可用结实的垫子垫在舱口围处上高绳的下方。上高绳穿过滑车, 吊篮连接滑车后放至舱底, 上高人员进入吊篮, 舱底人员协

助把吊篮升至货舱需要的部位利用长的竹竿等工具进行清洁或油漆作业。作业一般由上到下的顺序进行。吊篮的升降由舱底的人员负责, 到达工作位置后, 在合适的地方固定, 一直到货舱的这个角度的作业完成。然后再用同样的方法把货舱其他三个角度的清洁、油漆作业完成。

为了省力, 可以用三、四轮滑车组进行操作。一个货舱可以有两个吊篮同时工作, 这将大大提高备舱的工作效率。

#### 4.3 加强备舱管理工作

在卸货港, 船长就要对扫舱时的种种困难做出全面分析, 未雨绸缪, 提前谋划布置, 申请配足扫舱工具。如有条件在卸货期间就安排好跟舱, 完货后征得港方同意并在确保安全的前提下, 尽早对横梁上面、肋骨背面、舱内测量管护板等处残留的货物进行清理; 另一方面要对舱口围斜面、舱盖内侧、通风窗周围、澳梯、舱壁上等处所提前清理, 对高处的货物印记及时进行擦拭、清洁。舱壁四周的黑色污痕可先用草酸冲洗, 再用皮龙冲洗。在用皮龙冲舱时, 应特别注意风浪中航行时自由液面对船舶稳性的影响, 及时排出污水。

公司相关部门应鼓励船长、大副, 在每次经历转换货种的扫洗舱作业中总结宝贵经验, 包括洗舱作业中的有效方法、陪检注意事项、洗舱材料的使用申请等与他船分享。

#### 4.4 掌握验舱检查重点

港口在验舱时, 重点检查清洁、干燥、无异味, 尤其是检疫。验舱一般分两组进行。一组是检疫官员, 另一组是验舱官员。检疫人员从艏尖舱的库房开始一直检查到机舱, 要求非常严格, 不能出现飞蛾等活昆虫之类。验舱官员检验货舱同样仔细严格。最后验舱结果由两组人员商议得出。因此在澳大利亚、美国等港口装粮前要仔细检查生活区及各个库房, 把活的小昆虫等问题解决在靠港前。此外, 船长、大副一定要陪同验舱官员到验舱现场, 水手长带领水手准备好工具在货舱旁随时待命, 对检查官提出的问题立即整改。同时也要注意做好验舱期间的接待和公关工作。

### 5 做好货舱保养和备舱工作效益分析

以 7.6 万载重吨的巴拿马型船舶为例。

#### 5.1 船厂保养货舱

船舶每三、四年为一个周期要进船厂进行 7 个货舱的喷砂、油漆, 费用大约人民币 24 万

~30万元,船期大约5~7天。以2019年1月4日波罗的海巴拿马型船运价指数1,365点、报价10938美元、1美元≈6.7元人民币为参考,保养总费用:

$$10938 \$ \times 6.7 \times 5 (\text{天}) + 240000 = 606423,$$

$$10938 \$ \times 6.7 \times 7 (\text{天}) + 300000 = 812992,$$

即总费用大约606423~812992元。

### 5.2 船员自己保养货舱

一个保养周期内船员有足够的时间把所有的货舱除锈、油漆一遍,费用由劳务费和油漆用量组成。

环氧树脂漆的理想干膜厚度是100~125UM,理论涂布率为5~6 m<sup>2</sup>/L。

货舱的总面积:(舱口围198.8 m<sup>2</sup>+上斜坡384 m<sup>2</sup>+两侧船壳板、肋骨正反面、肋骨腹板771 m<sup>2</sup>+前后槽型舱壁1472 m<sup>2</sup>+下斜坡448 m<sup>2</sup>+下舱梯、管路、护板,检查梯通道250 m<sup>2</sup>)  
 $\times 7 \approx 24667 \text{ m}^2$ 。

按照30%的锈蚀率,需保养的面积:

$$24667 \times 0.3 \approx 7400 \text{ m}^2,$$

$$\text{需要油漆的数量: } 7400/6 (\text{m}^2/\text{L}) = 1233 \text{ L}$$

$$1233/20 (\text{L}/\text{桶}) = 62 \text{ 桶},$$

$$62 \times 100 (\$/\text{桶}) = 6200 \$$$

$$6200 \times 6.7 = 41540 \text{ 元}。$$

劳务费按每一个货舱20000元人民币计算,

$$20000 \times 7 = 140000, 140000 + 41540 = 181540$$

$$606423 - 181540 = 424883, 812992 - 181540 = 631452,$$

每艘巴拿马型船舶每个周期可节约42.5~63万元人民币。此数值以2019年1月4日波罗的海巴拿马型船运价指数为1,365点,报10938美元为参考。波罗的海指数愈高,船员自己保养货舱对船东的经营效益愈显著。

## 6 结语

散货船装粮备舱是一场艰苦的工作,航行期间备舱更是受到各种不利因素的影响。散货船货舱的日常保养,不应以人员少、航程短、天气恶劣等为借口和理由抵制,应该像按SOLAS公约要求船上配备的消防、救生设备一样,要处于随时可用状态。这就要求船长、大副平时思想上要高度重视货舱的日常保养,要把货舱的保养作为船舶保养工作的重点,一旦适宜开关舱、舱内高空作业,即抓住有利时机进行经常性的除锈、油漆,让货舱始终处于良好状态。在煤改粮或矿改粮时,减轻船员工作压力,有利于顺利通过验舱。

## 参考文献:

- [1] 闵振.散货船运输过程中装粮备舱注意事项[J].水运管理,2013,(06):15-17.
- [2] 吴添春.美国的散粮稳性计算[J].航海技术,1995,(01):25-26.

# Discussion on Grain Preparation of Coal (Mine) for Bulk Cargo Ship

WANG Xue—fa

(Vocational Training School, Qingdao Ocean Shipping Mariners College, Qingdao 266427, China)

**Abstract:** In bulk goods, especially grain, in order to ensure that the goods in the transportation is not caused by the unqualified of the cabin quality damage, the cabin inspection before loading is a legal procedure. In the process of operation, bulk carriers fail to pass coal to grain or mine to grain inspection, which will cause great economic losses. The failure of the cabin inspection is that the cargo compartment is not maintained in place, resulting in rust and patent coat, and the lack of advanced and efficient tools for preparing the cargo compartment when changing coal to grain or mine, making it difficult to complete the task of cabin preparation in a very short time. Therefore, the owner and the crew should attach great importance to the daily maintenance of the cargo compartment in thought, equipped with necessary preparation tools, master the correct method of preparing the cabin, and ensure the smooth passage of the cabin inspection.

**Key words:** cargo compartment; maintenance; preparation; inspection