

站内搜索

请输入查询的字符串:

==> 综合查询 <==

标题查询 内容查询

查询

重写

行业动态

政策法规

救捞技术

学会活动

水下技术

海工技术

综合技术



学会文章

自动滚屏 (右键暂停)

## 浅谈对失火船舶的救助

发布时间: 2004-9-19 9:26:20 被阅览数: 2107 次

交通部上海打捞局 潘士林

前言:

1994年5月, 7500T级的客货船“长征”号因副机舱火灾, 紧急靠泊黄浦码头, 消防部门随即展开灭火, 援引化名“一鸣”的当事消防员的描述: “当时消防带的水柱就象排炮似的射向长征轮……”, 正是由于这排炮似的水柱, “长征”轮很快右倾10°、20°、30°……, 最后翻沉黄浦江。8年后也就是今年的5月下旬, “华顶山”轮装载200多只集装箱, 由于NO2舱及甲板集装箱起火, 在靠厦门东渡码头由消防部门灭火时, 悲剧又不可思议的发生了。作为一名救捞职工, 并无意针对消防部门, 只是想从这两起失败的案例中找到真疾, 奉献于咱们海上救捞专业队伍。

下面我从灭火技术及其发展趋势、船舶火灾分析、不同火情的灭火对策以及海上救捞队伍的消防力量建设等4个方面谈谈自己的看法。

### • 灭火技术及其发展趋势

消防灭火技术大致分为以下几大类: (1) 水灭火技术; (2) 泡沫灭火技术; (3) 气体灭火技术; (4) 固体材料灭火技术(黄沙等);

#### 1、水灭火技术

##### 1) “喷水雨淋”灭火

它是通过向燃烧物喷射开花水或直流水, 进行直接降温而达到灭火目的, 这是我们过去在救助失火船舶时常用的基本灭火技术。它的特点是在燃烧初期效果较好, 能够快速降温, 使燃烧降到燃点以下。但它致命的弱点就是如果船舶排水问题没有解决, 容易造成船舶超载、失稳而沉没, “长征”轮、“华顶山”轮的教训足以引起深深的反思。

##### 2) “水喷雾”灭火技术 (WATER SPRAY)

它是通过“水雾喷头”、在一定水压下将水分解成直径0.3-0.7mm的小水雾滴喷向燃烧火焰, 小水雾滴遇热后迅速汽化: (1) 可带走大量的热量, 使燃烧表面迅速降温; (2) 小水雾滴汽化后形成数百倍体积的水蒸气, 包围和淹没了燃烧的火焰, 降低了周围的氧浓度, 可使燃烧因缺氧而窒息; (3) 对不溶于水的燃体, 雾状水微粒子冲击到其表面并与其溶合, 可形成不燃烧的卤化液体层, 使燃烧反应中断; (4) 对水溶性燃体, 由于雾状水与燃体溶合, 使燃体浓度大大降低, 从而可降低燃烧的速度。可见它的灭火机理主要包括: 冷却、窒息、卤化和稀释四重性。

##### 3) “细水雾”灭火技术 (WATER MIST)

它是相对于“水喷雾”的概念，是 90 年代中后期在“水喷雾”技术基础上发展起来的，它的灭火机理类似于“水喷雾”技术，是通过特殊“细水雾”喷咀，在高压作用下产生更为细小的水微粒（直径  $D \leq 0.99 \mu\text{m}$ ），灭火时消防水首先微粒化，表面积迅速增大 1700 倍以上，由于表面积的急剧增大，更容易进行热吸收来冷却燃烧反应，而且水微粒汽化后产生的水蒸气大大稀释了火焰附近的氧浓度，既窒息了燃烧反应，又有效的控制了热辐射。“细水雾”灭火技术更适用于空间开敞、燃烧猛烈的火灾，因为燃烧越猛烈氧气消耗越快，并且伴有大量蒸汽和紊流，“细水雾”更能使火场温度急剧下降。

水灭火技术最大的特点就是经济适用，但它不能用于扑救与水反应的火灾。

## 2、泡沫灭火技术

泡沫灭火分为“化学泡沫”和“机械空气泡沫”两种。“机械空气泡沫”尤其是高倍数泡沫，作为一种新型高效低成本的灭火技术，在发达国家已普遍应用，而在我国尚处于推广阶段。

高倍数泡沫它是将水和高倍数泡沫灭火剂按规定的容积比进行均匀混合，然后利用发生器鼓入大量空气发泡而成。灭火消防时，大量的高倍数泡沫将以密集状态封闭或淹没火灾区域，使可燃物、火焰和空气三隔离，从而中止燃烧反应。同时高倍数泡沫中的水溶液不仅具有冷却降温作用，而且水分被蒸发成水蒸气后，使水蒸气与空气混合大大降低了周围空气的氧含量，起到了一定的窒息作用。它更适用于汽油、煤油、柴油、石油、液化气、天然气、电气以及苯等引起的火灾，但不能用于醇类、醚类、酮类火灾。

## 3、气体灭火技术

### • CO<sub>2</sub> 气体灭火技术

它是利用 CO<sub>2</sub> 的惰性气体特性，在灭火时通过吸热和降低燃烧周围的氧含量来降温 and 窒息燃烧来达到灭火目的，同时由于 CO<sub>2</sub> 分子量比空气大，容易下沉使空气与燃烧物隔离而中止燃烧反应。

### • 卤代烷替代物灭火技术

由于 1987 年〈消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书〉生效，传统的具有优越灭火性能的哈龙灭火剂已被禁止使用，但促使了七氟丙烷、EBM 气溶胶等一批绿色卤代烷替代物的诞生，这种技术是通过强烈的吸热分解反应和抑制燃烧反应链来达到灭火目的，它可用来扑灭可燃固体、液体和气体的初期火灾，并且由于其具有良好的电绝缘性，因此更适宜扑灭电气类火灾。缺点是这种灭火材料费用极其昂贵。

## 4、固体材料灭火技术

当火灾范围较小时，有时黄沙等一些固体物质也不失为一种便捷、低廉的灭火技术。

### • 船舶火灾的原因及火灾分类

#### 1、船舶火灾的原因分析

- 船舶消防设施配备不齐，不符合船检规范；
- 配备的消防设施质量低劣，或者因缺少维护保养而功能失常；
- 船舶老化造成船上时刻存在火灾隐患，象渤海湾航行于“烟台 — 大连”航线的客滚船，基本都是“SOLAS 公约 80 修正案”生效之前欧、美、日等国家淘汰的老旧船；
- 安全管理不到位，片面追求经济效益，平时缺少消防演练，真正出现火灾时船上缺乏足够的应变能力；
- 船员或管理人员素质低下，违章操作、误操作、瞎指挥以及安全意识淡薄现象时有发生，而导致火灾事故；

- 由于碰撞、搁浅等不可抗力，造成船舶溢油，然后遇明火 / 高温后火灾。

## 2、船舶火灾分类

- 船舶机舱火灾

由于机舱是一个有限空间，集中了大量的燃油 / 油污、电气、高温、高压和明火设备，机舱火灾是我们日常救助中碰得较多的典型火灾事故。据不完全统计，每年发生机舱火灾的概率约占船舶火灾事故总数的 36%。

- 船舶上层建筑（包括客舱、汽车舱）火灾

这类事故由于失火部位不仅人员集中，而且燃烧荷载很大，往往在第一时间就直接威胁广大旅客、船员的生命安全，必须在火灾初期迅速采取果断措施，控制火势蔓延。“大舜”轮事故付出了 300 多条人命代价，对这类事故必须引起高度重视。

- 船舶货舱（包括液化气罐）火灾

### A、散、杂货船货舱火灾

这类火灾由于货舱是密闭、有限的无人空间，火灾相对较易控制，灭火措施也比较多，造成的危害一般不太大。

### B、油轮的货油舱火灾

据不完全统计，近 20 多年我国 3000T 以上油轮曾发生 30 多起火灾，其中重大事故 14 起，有 8 艘油轮沉没、2 艘油轮报废，死亡 45 人、伤 22 人。一旦发生油轮火灾事故，往往会给船员生命和国家财产造成较为严重的损失。

### C、液化气船气罐火灾

液化石油天然气主要由丙烷、丁烷、丁烯、戊烷等径类组成，爆炸极限比较低，而且爆炸能量只有 0.06-0.25ML，也就是电器开关火花足以引发爆燃，一旦发生火灾，如处理不及时会产生强烈的气罐爆炸或舱外燃烧现象。

### D、化学危险品船火灾

- 对不同类型船舶火灾的扑救对策

船舶不论发生何种火灾，都必须首先采取以下步骤：（1）保持难船滞航；（2）将火灾部位置于下风；（3）了解火灾的原因及燃烧物情况；（4）努力控制通风。具体扑救须知如下：

## 1、船舶机舱火灾

- 由于机舱燃烧处于半封闭状态，整个燃烧过程都呈缺氧状态，表现为黑色浓烟翻滚，火焰不高而且不规则，并时常伴有爆炸声，不过这些一般大多为机械爆炸或高压瓶所致，切勿被火灾初期的烟雾、爆炸声等假象所迷惑而贻误灭火的最佳战机；

- 了解机舱结构，判断火势的蔓延趋势和发展程度，谨慎预测可能出现的复杂情况，特别是蔓延阶段可能形成的多点、多面、多层的立体燃烧态势；

- 在与机舱相邻的上层建筑、货舱接合处进行喷水降温、隔离，防止高温热传导；

- 扑灭花铁板下油污火灾时，可先考虑向花铁板下火灾喷射开花水或直流水，然后迅速喷射中高倍数泡沫灭火；

- 扑机舱局部有限空间的油品火灾时，可考虑先用“水喷雾”或“细水雾”在火焰周围进行冷却、窒息，以阻止火势蔓延，然后用中高倍数泡沫扑灭；

- 扑机舱电气线路或配电板火灾时，要运用干粉或气体灭火剂进行拦截扑灭；

- 扑机舱多层、多点、多面大空间立体火灾时，首先要向舱内灌注大量惰性气体，以迅速削弱火势。然后用开花水扫射、分段切割阻断，最后使用中高倍数泡沫灭火。切勿盲目喷水，防止舱内过度积水而造成倾覆沉没危险；

- 火势仍难控制时，进行封舱灭火。

- 火灾得到控制后，就近前往附近的遮蔽海域、锚地、港口码头进行后续处理。

总之，机舱灭火要外冷内攻、分层切割、平面阻断和杜绝盲目浇水。

## 2、船舶上层建筑（包括旅客舱、客滚船汽车舱）火灾

这类事故的火灾荷载比较集中，象客滚船每平方米达 200KG 以上，火灾初期现象跟机舱火灾极为相似。

- 在火灾初期并且燃烧局限在较小范围内时，切勿被烟雾等假象所迷惑，要在注意排水的同时，千方百计抓住救火的有利时机用开花水或直流水对猛烈燃烧部位进行集中扫射，阻止火势蔓延；

- 向火灾周围部位运用“水喷雾”或“细水雾”进行窒息、降温，制造冷却隔离带，防止高温热传导；

- 火势趋稳后，对燃烧部位喷射中高倍数泡沫灭火剂进行进一步灭火；

- 当火势蔓延成多点、多层、多面的立体火灾时，考虑到舱室相对密闭，而且大型汽车载货高度一般大于 4 米，几乎跟汽车舱高度差不多，因此在确认人员撤离的情况下，应果断采用 CO<sub>2</sub> 封舱灭火，同时运用“细水雾”或“水喷雾”在外围进行降温、窒息，协助灭火；

- 火灾得到控制后，就近前往附近的遮蔽海域、锚地、港口码头进行后续处理。

## 3、船舶货舱起火

- 散杂货船货舱火灾

由于散杂货舱多为密闭的无人空间，CO<sub>2</sub> 罐舱灭火是比较理想的方法，可以在向燃烧舱内灌注 CO<sub>2</sub> 的同时，对难船甲板、船舷以及相邻舱室间喷洒“细水雾”或“水喷雾”，以形成广阔的水雾层。一方面达到降温隔离作用，另一方面也防止了对甲板施工人员的热辐射。

原上海救捞局在这方面积累了许多宝贵的经验。2000 年 4 月 9 日，玻利维亚籍“OLGA”轮装 2.94 万吨大米在长江口外 6 只货舱冒烟起火，上海救捞局先后调运 40 余吨日用 CO<sub>2</sub>、23 吨黄沙、112 条棉花胎以及 70 余卷封箱带，经过一周左右的罐舱灭火，最后将火势全部扑灭。

- 油轮货油舱起火

油轮货油舱起火，最大的威胁就是燃烧舱内产生大量的可燃混合气体，导致强烈的爆炸事故，然后造成燃油大面积爆燃。目前国内尚无更好的灭火介质，我们救捞系统采用较多的就是从新加坡进口的一种泡沫灭火剂——“燃料克星”，2000 年 11 月和 5 月份曾成功救助两艘失火油轮：“南油 11 号”和“YAMUNA”。扑救这类火灾时，

(1) 与燃烧油轮要保持一定安全距离；

( 2 ) 向火灾周围舱室包括机舱间运用“水喷雾”、开花或直流水进行冷却降温,制造冷却隔离带,防止高温热传导;

- 向燃烧部位喷射中高倍数泡沫灭火剂进行集中灭火;
- 向火场周围运用“水喷雾”或“细水雾”进行窒息、降温,协助灭火;
- 火势得到遏制后,就近前往附近的遮蔽海域、锚地、港口码头进行后续处理;
- 液化气火灾

液化气是一种燃烧值极高、爆炸极限低的可燃气体,一旦燃烧爆炸,破坏力十分巨大。在扑灭这类火灾时,

(1) 保证难船制冷、泄压系统的正常工作相当关键,只要制冷、泄压正常,即使让液化气稳定燃烧,爆炸的可能性也不大。相反,如果制冷系统无法工作,液化气高温后会骤然膨胀,此时如泄压不及时,将造成舱内压力骤增而发生储罐爆炸,或者造成气体冲破气罐结构薄弱处,在罐外形成大面积燃烧或严重的蒸汽云燃烧事故;

( 2 ) 要对相邻气罐以及机舱、上层建筑等部位运用“水喷雾”或开花、直流水进行降温隔离,防止因热传导而导致事故扩大;

( 3 ) 要对燃烧罐喷射大量“细水雾”或“水喷雾”进行窒息降温。但确信燃烧气罐内存有大量可燃气体时,切忌盲目灭火。否则大量可燃气体混合到空气中将造成更为可怕的燃烧爆炸事故,有时只要采取有效的降温措施,保持稳定燃烧也不失为一种暂时性的安全做法,待温度下降、气罐内混合气体不多时再将明火用中高倍数泡沫扑灭,然后移至附近的遮蔽海域、锚地或港口码头进行后续处理。

02 年 11 月 23 日,液化气船“GAZ POEM”轮装载 2.7 万吨液化气在大鹏湾发生火灾并且燃烧了好几天,之所以没有发生爆炸,一方面由于机舱与货舱间均有干隔舱,较好的阻断了热传导;另一方面由于难船抛单锚,失火部位始终处下风,减少了高温向其它舱室辐射;更重要的是救捞部门及时帮助难船恢复供电系统,启动了制冷装置,抑制了液化气的大量气化。

#### 4 ) 化学危险品火灾

要建立各种化学危险品资料库以及专家联系名册。在发生化学危险品事故时,积极向专家请教,充分了解危险品的燃烧和危害特性,与专家一道制订完善的抢救措施和防护措施,然后实施灭火救助。

- 救捞队伍的消防力量建设

在美国,消防员是个热门职业,从业人员不仅具有较高的社会地位,而且享有丰富的职业待遇。因此,美国的职业消防员大部分都是大学学历,不仅毕业于消防大学,而且还要经过 16 周多种科目的专业训练,他们训练非常自觉,有的甚至干到 70 多岁才退休。相比而言,我们的救捞职工虽然具备较强的海上作战能力,而且比陆上消防员更加熟悉船舶结构,更加适应海上环境。但毕竟消防专业知识不够,扑救大型火灾的实战经验不足。因此,要建设一支消防能力较强的海上救助队伍,避免“长征”轮事故在我们救捞队伍身上重演,必须未雨绸缪,赶紧做好以下几方面的工作:

- 抓紧与国内外消防、救助部门合作,加大对“水喷雾”、“细水雾”以及“高倍数泡沫”灭火技术的研究,尤其是开发适合救助船舶特点并能适应海上复杂环境的“水喷雾”和“细水雾”灭火系统,充分利用海水“取之不尽”的巨大优势,这样不仅能大大提高灭火效率和降低灭火成本,而且由于消防水灭火时会迅速汽化,不会造成船舶积水,可避免船舶翻沉事故的发生;

- 对不同类型的船舶火灾进行专题立项攻关,制订相应的火灾应急救助预案,并在平时的救助演习得到足够的针对性演练;

- 加大对各种消防灭火介质和灭火器材的储备;





• 抓紧培养本系统的专职消防指挥员，提高专职消防员的待遇，并在救助待命船上配备经过系统训练的消防指挥员。

---

上两条同类新闻：

- 学员艇员潜艇单人脱险训练方法的研究
- “阿尔蒂斯”（ALTIS）轮沉船

---

|  打印本页 |  关闭窗口

---

Copyright: China Salvage Association

版权所有：中国航海学会救助打捞专业委员会 网站设计维护：友情链接：用心科技

