



中华人民共和国船舶行业标准

CB 3438—92

船舶修理防火、防爆安全要求

1993-01-08发布

1993-07-01实施

中国船舶工业总公司 发布

船舶修理防火、防爆安全要求

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船舶修理过程中各工程部位作业的防火、防爆安全要求。

本标准适用于各类钢质船舶和海上工作平台,除另有规定外,也适用于特种船舶和舰艇的修理工程。

2 引用标准

- GB 3552 船舶污染物排放标准
- GB 3787 手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程
- GB 4064 电气设备安全设计导则
- GB 6514 涂装作业安全规程 涂漆工艺安全
- GB 6515 涂装作业安全规程 涂漆工艺通风净化
- GB 7693 涂装作业安全规程 涂漆前处理工艺通风净化
- ZB U06 004 船舶焊接与切割安全

3 术语

3.1 危险因素

能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。

3.2 特种作业

对操作者本人,尤其对他人和周围设施的安全有重大危害因素的作业。

4 通则

4.1 船舶修理之前,厂方和船方之间要签定书面协议,明确各自的安全职责范围,船厂有关部门要按规定做好船舶修理进厂前的安全检查。

4.2 按协议承担特定安全责任的一方,必须负责制定安全措施。

4.3 为确保修船中各项安全措施的贯彻落实,厂方、船方代表和负责该船的安全、防火人员要组成安全监督小组,负责对该船安全、防火管理工作的监督检查。

4.4 船舶修理前,船厂须将安全要求和必要的资料提供给船方,船方要向工厂提供如下资料:

- a. 船上所有易燃易爆、有毒有害等各种危险物的品种、数量、特性、存放部位;
- b. 船上消防设备的可用性,消防控制站的位置,以及防火控制平面图、油舱油柜分布图;
- c. 船上可能引起危险的环境或修理部位、修理项目以及可能导致事故的隐患处所。

4.5 对在锚地进行油舱除气清洗的船舶,要按《国际海上避碰规则》要求,白天悬挂国际信号法规规定的有关信号旗,晚上要环绕船舶四周点亮红灯。

4.6 船舶修理开工前,在下达施工命令的同时,还应下达单船防火、防爆安全作业计划。

4.7 按工程项目或修理性质的危险程度,须做到如下基本要求。

4.7.1 在禁止吸烟和明火处要设置“严禁烟火”警告牌。

- 4.7.2 对存有刨花、油漆废料、废棉纱等处和在蒸气管道、其它散热表面附近或存放过油类等易燃易爆物品的材料处所,要设置“防止自燃”的警告牌。
- 4.7.3 对电气设备要标明“无关人员不得触摸和私自接通电源”等字样。
- 4.7.4 所有焊接和切割人员,严格履行动火审批手续,未经安全防火人员许可,不得在船上任何部位进行焊接和切割。
- 4.7.5 未经负责人员许可,不得擅自进入油、水舱柜、管隧道,隔离舱或类似上述的密闭舱室,必须进入这类舱室时,要采取如下措施:
- 通风换气,并按测氧要求检测合格;
 - 要有监护人员进行监护;
 - 进入人员要备好可靠的救生器材,并且要知道其使用方法;
 - 舱口外要悬挂写有“有人在舱内工作”的标志牌。
- 4.7.6 要标明船上警报设施的种类,一旦发现火情,船上所有人员应迅速投入下列活动:
- 要尽早发出消防警报,并以最快的办法通知消防部门;
 - 使用合乎要求的灭火器灭火,常用灭火器的选用准则详见附录 A(补充件);
 - 采取隔离、降温、抑制等防止火焰蔓延的措施。
- 4.7.7 船上要备有足够完好、随时可用的消防器材,其周围不得有障碍物存在。必要时,施工前尚需增加水、石棉布等辅助灭火材料。
- 4.7.8 用标志标明通向甲板的各个应急出口。
- 4.7.9 使用石油液化气的烹调设备附近,要标明“点火前要检查是否漏气”、“禁止用明火检查”、“注意通风”等字样。
- 4.7.10 下列情况下,居住舱室和机舱的进出口要予以关闭:
- 装卸挥发性石油产品时;
 - 在油舱没有除气的情况下;
 - 在加压载以及通风换气时。
- 4.7.11 CO₂ 集控室应有管理制度,设专人负责。CO₂ 室操作阀前要有“无关人员勿动”的警告标志牌,非施工期间要加锁。
- 4.8 饮酒和未经批准的人员禁止登船。
- 4.9 船上昼夜都要有经过安全、防火训练的人员进行巡逻。
- 4.10 船上始终应配备一定数量的人员,以保证应付紧急情况。
- 4.11 码头在修的船舶,如果舷外失火,要立即采取有效的隔离措施。
- 4.12 除工作和巡逻需要外,所有舷侧的水密门、太平门、舷窗、装货舷门、海底阀和其它开口都应保持关闭状态。
- 4.13 船在码头或锚地修理时,应有灵敏有效足够的通讯设备。
- 4.14 船舶始终保持足够的稳性,当消防工作危及其稳性时,其行动方案,应按交通部《船舶遇险及安全通信工作的若干规定》,由海事管理部门决定,但船长或主管人员必须向海事管理部门和消防部门提供影响船舶安全的有关情况。
- 4.15 船上警报系统要处于良好工作状态,在该系统失灵时,必须有替代的方法。
- 4.16 一般情况下,各类大中修船只清除各种油类后方可停靠码头或进坞。油舱或装过易燃易爆物品的容器,根据需要,必须配备足够的防爆照明、通风、除气设备。
- 4.17 在通风换气期间,凡易燃气体能危及到的部位,不准明火作业,并要预防产生机械火花和电火花。
- 4.18 进坞船只的船体要有可靠的接地保护措施。
- 4.19 船上所有通风筒,要按风向调整到适当方位。
- 4.20 船上各部位需要的照明,必须使用符合安全要求的照明器具和适当的照度。

- 4.21 在含有可燃气体部位进行吊装作业时,必须采取临时性避免金属部件相互碰撞产生火花的措施。
- 4.22 船舶油污、污水等排放处理按 GB 3552。

5 火灾与爆炸的预防

5.1 一般作业场所防火、防爆安全

- 5.1.1 船舶修理施工部位,严禁吸烟、其它部位应严格控制。要指定吸烟点,烟蒂不准乱扔。
- 5.1.2 应设置专用的钢质容器,供存放油抹布、废棉纱等。
- 5.1.3 焊接与切割的防火防爆安全,除遵照 ZB U06 004 外,还要求做到:
- 明火作业前要彻底检查作业现场,在确信待修物周围与相邻隔舱均无易燃物之后,才能开始作业。并要采取防止火花溅落到敞开的货舱口及通风筒内的措施。作业后应认真检查,不得留下火灾隐患;
 - 焊接与切割物件时,对物件下面或后面有安全威胁时,须经防火人员允许,并要备有灭火器材及派专人监护;
 - 对装过油的封闭、半封闭箱、柜,需要动火时,必须将残油和油垢清除干净,并经通风换气测爆检查合格后才能进行;
 - 船上各种易燃易爆管路及加热盘管,尽管经过清洗,在进行明火作业之前,仍需通风和测爆检查;
 - 油舱如有硫化铁存在,又装过酸性原油,在明火作业前必须将掺杂硫化铁的油垢稀释松软,并予以铲除。

5.2 氧气、乙炔设备安全

- 5.2.1 氧气瓶、乙炔气瓶的充装、运输、使用与贮存要符合劳动部颁布的《气瓶安全监察规程》、《溶解乙炔气瓶安全监察规程》的要求。
- 5.2.2 氧气瓶、乙炔气瓶,必须放置在通风良好的位置,严防日光下曝晒,二者要保持 5 m 以上距离,并同其它气瓶分开贮存。
- 5.2.3 正在修理的船上不得放置或安装乙炔发生器。
- 5.2.4 不得用钢丝绳、链条和电磁起重机吊运气瓶,而应使用专门的筐篮、铁箱等进行吊运。
- 5.2.5 不得把气瓶从一个高度推落到另一个高度,也不得把它当作支座或滚筒使用。
- 5.2.6 气瓶搬移前,阀门要关紧,搬移时,不能连同减压器、氧气胶管、乙炔胶管一起搬运,没有充气的空瓶,其阀门应当关紧。
- 5.2.7 当乙炔气瓶发热或其导管着火时,严禁吊运或开启关闭阀门,应尽快采取冷却气瓶的措施,并立即报告消防部门或厂压力容器管理部门。
- 5.2.8 启闭气瓶阀门只能用标准搬手。
- 5.2.9 用于焊接的氧气瓶、乙炔气瓶及其它高压气瓶,必须装有灵敏可靠的减压阀,并要保持良好的工作状态。
- 5.2.10 减压阀装到气瓶上以前,先对阀门吹气,清除接头上的污物及其杂质。
- 5.2.11 气焊、气割放气前,应将减压阀调节螺杆旋松。
- 5.2.12 氧气胶管、乙炔胶管在接长或与切割器、减压器连接时,必须牢固、安全可靠,不得有损伤或漏气。对磨损、缺口、裂纹、烧损和零星连接起来的氧气胶管、乙炔胶管禁止使用,使用中的氧气胶管、乙炔胶管不得超过生产厂使用说明书规定的压力值。禁止用明火检查氧气胶管、乙炔胶管是否漏气。也不得用熏烧的绳子点燃焊(割)炬。
- 5.2.13 在密闭舱室或开口较少、通风不良舱室焊接与切割后,以及氧、乙炔气瓶停用时,所有焊割器具应拿出舱室外,并将供气阀关紧后,卸掉氧气胶管、乙炔胶管与气源的连接。
- ### 5.3 电气安全
- 5.3.1 严禁使用绝缘不良和有碍安全的电动工具、电缆、插头、插座等,线路不得超负荷。

5.3.2 临时接线要有审批手续,且应由持证的电工安装,凡超过安全电压必须架空,与氧气胶管、乙炔胶管隔离,并要有明显标示,设专人看管。

5.3.3 手提式电气器械和电动工具,使用前必须按 GB 3787 进行严格检查。

5.3.4 临时用电只能插在专用插座上,不用时及时断开,不得将裸线头直接插入插座。

5.3.5 在有触电危险的舱室和密闭容器内,只能使用 36 V 以下的安全照明灯或带干电池的手提灯以及认可的手电筒。

5.3.6 易燃易爆作业场所的一切电气设备、设施必须为防爆型,并符合安全要求。

5.3.7 在处理挥发性石油或易燃气体须通风换气时,必须防止可燃气体进入居住舱室、机舱或锅炉舱。这些区域的空调设备、机械通风必须关闭。如果危险继续存在,油料处理或通风换气要予以暂停。

5.4 涂装

5.4.1 舱室涂装、塑料地板粘接过程中及涂料漆膜干燥前,通风必须良好,禁火区域内禁止烟火和明火作业。

5.4.2 由船厂提供施工用的可燃溶剂等易燃易爆危险物品不得超过日用限量或急需用量,非急需的易燃易爆物品要贮存在船外的安全部位。

5.4.3 涂装作业的其它安全要求执行 GB 6514、GB 6515、GB 7693 的规定。

5.5 机舱安全

5.5.1 机舱一旦出现可燃气体泄漏,就要严禁明火作业。

5.5.2 要保证机舱清洁,不得有溢油及舱底污水等污物存在。

5.5.3 柴油机试车停机后,不准立即打开曲柄箱导门,以防引起爆炸。

5.5.4 锅炉内底、舱底及加热管附近或其它灼热表面不得集油。

5.5.5 向油柜、油箱注油时,严防溢油。滑油或燃油舱测深管上带重锤的旋塞不得置于开放位置。

5.6 炉灶安全

5.6.1 船上清洗油舱、装卸油或通风换气时挥发的可燃气体达到爆炸极限下限的 1% 以上时,不允许使用明火炉灶。

5.6.2 修船期间使用液化石油气炉灶时,应采取有效的防火防爆措施。

5.7 盛装易燃品容器上船安全

盛装易燃品的容器上船前和上船后要检查有无渗漏和破损,放置要符合有关防火防爆规定。

5.8 工具使用安全

5.8.1 携带工具进油舱,在有坠落可能时,应将工具放在帆布袋或塑料筒内吊下,严防坠落而产生火花。

5.8.2 进入电瓶室工作,严禁将工具放在电瓶上,以防引起短路。

5.9 静电防护

5.9.1 各种喷漆、注油设备必须有可靠的接地保护。

5.9.2 作业时要避免各物体间的相互摩擦、撞击、剥离,在喷涂或注油场所不准脱衣服、帽子和鞋等。

5.10 油舱清洗与通风换气安全

5.10.1 油舱(柜)清洗后,在通风换气之前,应告知船上有关人员。

5.10.2 经过清洗和通风换气的油舱,必须进行测爆检查,其可燃气体含量要控制在爆炸下限的 5% 或 5% 以下,若需明火作业,必须将易燃易爆气体控制在爆炸下限的 1% 或 1% 以下。可燃气体爆炸下限见附录 B(参考件)。

5.11 货油舱、泵房和隔离舱在明火作业前,需进行通风换气,并经测爆合格。

6 焊接与切割安全

6.1 电焊机附近要安装符合 GB 4064 规定的开关和熔断器,一旦需要应能立即切断电源。

- 6.2 当用溶剂清洗焊件上的油脂时,如果溶剂没有完全干燥或挥发,严禁施焊。
- 6.3 船上电焊机一、二次电源线应避开通道并高架,电焊线要采取防挤压、摩擦措施,作业完毕,必须切断电源和气源,并与氧气胶管、乙炔胶管分开架设。

7 航修安全

- 7.1 周期长的航修船只应设专职安全工作人员。
- 7.2 航修船只明火作业必须执行动火申请制度,修船主管应督促船方向港监办好明火申报手续。明火作业人员应填写动火申请单,经有关部门批准,并有船方人员在场,措施落实,方可动火。明火作业后,检查是否残留火种,交船方检验认可后方可离开。
- 7.3 机舱、辅机舱、油舱或经喷涂作业的舱室及存放油漆、易燃易爆物品等要害部位的明火作业,必须经测爆合格后的 24 h 内进行明火施工,情况变化或超标时,再要明火必须重新测爆。
- 7.4 一切电气设备安装、接线时,不得带电操作,在调试中若需要带电操作以排除故障,应采取可靠的安全措施,并严格执行双人监护制度。
- 7.5 航修工程使用的工具、设备、乙炔气瓶、氧气瓶及船用件的装运必须落实安全防护措施,确保运输、吊装安全。

8 个体防护

- 8.1 作业人员必须正确使用与本工程种相符合的防护用品。
- 8.2 登船和易受到坠落物冲击以及易发生撞碰的生产场所,要正确戴好安全帽。

9 安全教育

- 9.1 参与修船所有特种作业人员,必须经过专门教育与考核,实行持证上岗。
- 9.2 一般工种必须经过本工程种安全知识教育。
- 9.3 采用新技术、新工艺、新材料时,必须经过专门培训。
- 9.4 参与修船的所有外来劳务人员,施工前必须签订安全合同,接受本厂安全教育考核,合格后,方可上岗。施工期间要严格遵守本厂有关外来劳务人员管理规定。

附 录 A
常用灭火器选用准则
(补充件)

表 A1

名 称	瓶内充装物质	适 用 范 围	灭 火 种 类
干粉灭火器	由干粉和二氧化碳或氮气组成的混合物质	工厂、仓库、机关、商店、车辆、船舶等	石油、石油产品、油漆、有机溶剂、易燃液体和电器设备的初起火灾
1211 灭火器	二 氟 一 氯 一 溴 甲 烷 (CF ₂ ClBr)	贵重物资仓库、配电室、实验室、档案馆、宾馆、饭店和车船上	油类、电器、仪表、图书、档案等的初起火灾
二氧化碳灭火器	二氧化碳	工矿企业仓库、配电站、理化实验室、展览馆、图书档案馆等	油类、电气(600 V 以下)的初起火灾。又适用扑救钾、钠轻金属火灾
化学泡沫灭火器	由两种化学泡沫粉的水溶液混合在一起,一般外药是碳酸氢钠,内药是硫酸铝	工厂、企业、公共场所、商店、住宅等	一般物质或油类等易燃液体的初起火灾,不适用带电设备和醇、酮、酯、醚等有机溶剂的火灾

附 录 B
108 种物质的爆炸下限
(参考件)

表 B1

序号	名 称	爆炸下限, %	序号	名 称	爆炸下限, %	序号	名 称	爆炸下限, %
1	氢	4.0	25	壬烷	0.7	49	丁炔	1.4
2	一氧化碳	12.57	26	癸烷	0.7	50	苯	1.2
3	二氧化碳	1.0	27	硝基甲烷	7.1	51	甲苯	1.2
4	硫化氢	4.3	28	氯甲烷	7.1	52	乙苯	1.0
5	咪唑	2.3	29	二氯甲烷	13.0	53	丙苯	0.8
6	噻吩	1.5	30	氯乙烷	3.6	54	丁苯	0.8
7	吡啶	9.7	31	二氯乙烷	6.2	55	二甲苯	1.1
8	尼古丁	0.7	32	正氯丁烷	1.8	56	三甲苯	1.1
9	萘	0.9	33	甲基戊烷	1.2	57	三联苯	0.7
10	顺 萘	0.7	34	二乙基烷	0.7	58	甲醇	5.5
11	四乙基铅	1.6	35	环丙烷	2.4	59	乙醇	3.5
12	城市煤气	4.0	36	环丁烷	1.8	60	丙醇	2.1
13	标准汽油	1.1	37	环己烷	1.2	61	丁醇	1.4
14	照明煤油	0.6	38	环氧乙烷	2.6	62	异戊醇	1.2
15	喷气机燃料	0.6	39	乙烯	2.7	63	乙二醇	3.2
16	柴油	0.6	40	丙烯	2.0	64	氯乙醇	5.0
17	甲烷	5.0	41	丁烯	1.6	65	甲基丁醇	1.2
18	乙烷	3.0	42	戊烯	1.4	66	甲醛	7.0
19	丙烷	2.1	43	丁二烯	1.1	67	乙醛	4.0
20	丁烷	1.5	44	苯乙烯	1.1	68	丙醛	2.3
21	戊烷	1.4	45	氯丙烯	4.5	69	丁醛	1.4
22	己烷	1.2	46	顺式二丁烯	1.7	70	苯甲醛	1.4
23	庚烷	1.1	47	乙炔	1.5	71	丁烯醛	2.1
24	辛烷	0.8	48	丙炔	1.7	72	糖醛	2.1

续表 B1

序号	名 称	爆炸下限, %	序号	名 称	爆炸下限, %	序号	名 称	爆炸下限, %
73	甲酸甲酯	5.0	85	二甲醚	3.0	97	丙腈	3.1
74	甲酸乙酯	2.7	86	甲乙醚	2.0	98	丙烯腈	2.8
75	甲酸丁酯	1.7	87	乙醚	1.7	99	氨	15.0
76	甲酸异戊酯	1.7	88	二乙烯醚	1.7	100	甲胺	5.0
77	乙酸甲酯	3.1	89	二异丙醚	1.0	101	二甲胺	2.8
78	乙酸乙酯	2.1	90	二正丁基醚	0.9	102	三甲胺	2.0
79	乙酸丙酯	1.7	91	丙酮	2.5	103	乙胺	3.5
80	乙酸丁酯	1.2	92	丁酮	1.8	104	二乙胺	1.7
81	乙酸异戊酯	1.0	93	环乙酮	1.3	105	丙胺	2.0
82	丙酸甲酯	2.4	94	氯	6.0	106	二甲基联胺	2.4
83	异丁烯酸甲酯	2.1	95	氰氢酸	5.4	107	乙酸	4.0
84	硝酸乙酯	3.8	96	乙腈	3.0	108	樟脑	0.6

附加说明:

本标准由全国海洋船标准化技术委员会修船分技术委员会提出。

本标准由天津修船技术研究所归口。

本标准由大连造船厂负责起草。

本标准主要起草人宋书锋、李文达、张国顺、陆炳荣、郑本成。