

ICS 13.100

U 09

备案号：

AQ

中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 7007—2013

# 造修船企业安全生产技术规范

Technical specifications for safety of ship building and repairing

(报批稿)

2013-06-08 发布

2013-10-01 实施

国家安全生产监督管理总局

发布

---

---

# 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号 .....	3
5 机械设备设施 .....	3
5.1 专用设备 .....	3
5.2 特种设备 .....	7
5.3 通用设备 .....	7
6 电气设备设施 .....	9
6.1 变配电系统 .....	9
6.2 低压固定电气线路 .....	10
6.3 低压临时电气线路 .....	10
6.4 动力（照明）配电箱（柜） .....	11
6.5 电网接地系统 .....	11
6.6 防雷接地系统 .....	11
6.7 电焊机 .....	11
6.8 手持电动工具 .....	12
6.9 移动电气设备 .....	12
6.10 行灯变压器 .....	12
7 危险作业 .....	12
7.1 高处作业 .....	12
7.2 明火作业 .....	14
7.3 船舱及封闭舱作业 .....	15
7.4 起重作业 .....	16
7.5 大件吊装和分段合拢作业 .....	17
7.6 系泊试验和试航 .....	17
7.7 油轮（油舱）清仓作业 .....	18
7.8 进出坞作业 .....	18
7.9 船舶下水作业 .....	19
7.10 高温作业 .....	20
7.11 涂装作业 .....	21
8 作业场所 .....	21
8.1 厂区（码头）环境 .....	21

8.2	工厂建（构）筑物 .....	22
8.3	车间环境 .....	22
8.4	仓库一般要求 .....	22
8.5	危险化学品库 .....	22
8.6	油库、油罐 .....	23
8.7	危险化学品使用现场 .....	23

## 前 言

本标准第5、6、7、8章为强制性条款，其余为推荐性条款。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则进草。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会（SAC/TCXXX）归口。

本标准起草单位：浙江省安全生产科学研究院、浙江省标准化研究院。

本标准主要起草人：吴珂、施培尧、叶峰梅、李伟、朱凯明、金培松、毛远庆、吴岩。

# 造修船企业安全生产技术规范

## 1 范围

本标准规定了钢质船舶建造和修理企业安全生产技术管理基本要求。

本标准适用于钢质一般船舶和钢质渔业船舶建造和修理企业的安全生产技术管理,其它海洋工程产品(如钻井平台)生产企业的安全生产技术管理,可以参照本标准实施。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2894 安全标志及使用导则

GB/T 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 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯

GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯

GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平台

GB/T 4200 高温作业分级

GB 6067.1 起重机械安全规程 第1部分:总则

GB 7231 工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识

GB/T 11651 个体防护装备选用规范

GB 12942 涂装作业安全规程 有限空间作业安全技术要求

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分 化学有害因素

AQ 5201 涂装工程安全设施验收规范

AQ/T 9002 生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则

AQ/T 9007 生产安全事故应急演练指南

CB 3381 船舶涂装作业安全规程

CB 3785 船厂高处作业安全规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**钢质船舶** steel ship

主船体用船用钢材建造的船舶。

## 3.2

**危险因素 risk factor**

能导致人身伤亡、财产突发性损坏的因素。

## 3.3

**有害因素 harmful factor**

能影响人的身体健康，导致疾病或对物造成慢性损坏的因素。

## 3.4

**高空作业车 hydraulic aerial cage**

由操作人员操纵其移动和高空作业的轮式底盘直臂伸缩式设备。

## 3.5

**安全电压 safety voltage**

用安全隔离变压器或具有独立绕组的变流器与供电干线隔离开的电路中，导体之间或任何一个导体与地之间有效值不超过50v的交流电压。

## 3.6

**安全防护装置 safety device**

配备在生产设备上，起保障人员和设备安全作用的所有附属装置，如防护罩、安全门、安全阀、限位器、联锁装置和报警器等。

## 3.7

**安全工具 safety tool**

在危险部位或危险区域内，能有效降低作业风险的专用工具。如：钳子、钩子、夹子、电磁或永磁吸盘。

## 3.8

**进出坞 docking and undocking of ships**

船舶整船或半船在打开坞门后被拖进或拉出船坞的作业过程。

## 3.9

**半船 half-built ship**

船舶主船体未全部连接贯通，只是部分完工的钢结构体，但钢结构体的吃水部位均已满足下水作业要求。

## 3.10

**船舶下水作业 ship launching**

船舶从岸上滑行或牵引到水中的作业。

3. 11

**钢珠下水** ship launching from slipway which covered with steel balls

利用钢珠滚动的原理使船舶滑行到水中。

3. 12

**油脂下水** ship launching from greased slipway

利用油脂润滑的原理使船舶滑行到水中。

3. 13

**船排下水** ship launching from marine railway

利用钢丝绳的牵引沿轨道将船排牵引到水中,包括船排横向下水和船排纵向下水两种。

3. 14

**WBGT 指数** WBGT-index

WBGT指数亦称为湿球黑球温度,是综合评价人体接触作业环境热负荷的一个基本参量,单位为℃。

3. 15

**高温作业** work in hot environment

在生产劳动过程中,其工作地点平均WBGT指数 $\geq 25^{\circ}\text{C}$ 的作业。

3. 16

**涂装作业** painting operations

对钢材表面进行除锈和涂漆的生产工艺过程。

4 符号

下例符号适用于本文件。

PE——保护零线,保护线。

TN——电源中性点直接接地时,电气设备外露可导电部分通过零线接地的接零保护系统。

TT——电源中性点直接接地,电气设备外露可导电部分直接接地的接地保护系统,其中电气设备的接地点独立于电源中性点接地点。

5 机械设备设施

5. 1 专用设备

5. 1. 1 大型龙门式起重机

- 5.1.1.1 使用前应检查起重机各限位、刹车、显示器参数是否正常。
- 5.1.1.2 司机和指挥人员应取得相应资格证书，全面了解起重机的技术性能和构造、安全操作规程及信号规则。
- 5.1.1.3 乘坐登机电梯时应注意观察电梯运行是否平稳，有无异响。
- 5.1.1.4 起重机工作时，司机不能离开司机室，未经允许的无关人员不应上机。
- 5.1.1.5 上小车应有防倾装置，上小车的不应应用单钩吊运物件，上小车吊运物件时应加设平衡梁。
- 5.1.1.6 吊荷重物时，重物离柔性腿应保持一定的安全距离，防止重物翻身时碰撞柔性腿。
- 5.1.1.7 司机不应单纯依靠限位开关来控制机构的动作，应在机构行程到达终点之前停止动作。
- 5.1.1.8 如遇台风或大风警报，应事先做好防范工作，起重机应停到锚定区并锚定，上下小车停到各自的停车位置并锚定，拉设防风拉锁，大车行走机构放好铁鞋、木塞、沙袋。
- 5.1.1.9 作业结束后应将大车、小车开到锚定位置并锚定，大车行走机构放好铁鞋、木塞、沙袋。下班时，关闭总电源，各操作手柄均应放在“0”位，紧固常闭式制动器，关好门窗。
- 5.1.1.10 企业应按照起重机各机构、系统的磨损程度、损坏频率等规律制定定期检查保养计划，合理设定检查保养周期，在一定周期内所有机构、系统能够接受检查和保养并保持良好、可用状态。

### 5.1.2 重型平板车

- 5.1.2.1 操作人员应取得相应的资格证书。
- 5.1.2.2 使用前应确认轮胎及气压正常；各机构无断损，紧固件无松动；油、水、气等无泄漏。
- 5.1.2.3 常规行驶应是中位行驶，即将车架提升约 300 mm~350mm,使悬挂油缸处于中位行驶，以利于油缸行程和压力的自动补偿；从分段、托架下进出例外，但指挥者应密切观察道路和车底部防止碰撞。
- 5.1.2.4 行驶中不应在负载平台上载人；
- 5.1.2.5 紧急情况应使用应急停车开关停车；停车后发动机空转应有人看管。
- 5.1.2.6 用脚踏和手柄逐级升降平台时，不得突然放下；非紧急不使用应急阀降低平台。
- 5.1.2.7 不应在松软、凹凸不平、阶梯形地面或坡度超过 6%的路面上作业与行驶。过坡道和轨道时驾驶员应先再次检查车辆是否处于中位行驶，应保证支撑油缸有足够补偿行程，并且避免支撑门架与坡道和轨道等碰撞。
- 5.1.2.8 应按照重心分布图和承载分布图合理配载，不应超重、超尺寸。不得已超尺寸时，不应超过平台长宽的 1.5 倍。
- 5.1.2.9 在安全停车处合上驻车制动，各开关扳至中位，发动机怠速运行 3min 后再熄火、断电；拔掉启动钥匙、锁好门窗；放掉贮气筒存水。

### 5.1.3 弯管机

- 5.1.3.1 工作前，开机检查保险装置、防护装置、限位装置、油压等，异常调整或报修。
- 5.1.3.2 机床 PE 线可靠，电气控制有效。
- 5.1.3.3 润滑参照润滑示意图要求进行，油标不到中位补油。
- 5.1.3.4 调好的液压系统的溢流阀应锁定，未经设备动力部同意，溢流阀不应私自调整。
- 5.1.3.5 设备应有专人操作，两人同时操作弯管机时，要密切配合，协调一致，工作时不应与旁人取乐打闹，以防误动作。
- 5.1.3.6 设备工作时发生异常响声，应立即停车报修。
- 5.1.3.7 液压弯管机操纵面板选择开关有三种工作方式：有芯、调整、无芯，机床如不备芯棒装置，不应将选择开关打到“有芯”工作方式进行弯管。
- 5.1.3.8 调整位置只能作为调整机床用，不应用于弯管工作。
- 5.1.3.9 工作完毕，应切断电源，整理场地卫生，并为导轨加油。



#### 5.1.4 冲剪压机械

- 5.1.4.1 离合器动作灵敏、可靠，无连冲。
- 5.1.4.2 制动器工作可靠，与离合器相互协调联锁。
- 5.1.4.3 紧急停止按钮灵敏可靠，安装位置醒目且方便操作。
- 5.1.4.4 传动外露部分的防护装置齐全可靠。
- 5.1.4.5 脚踏开关应有完备的防护罩且防滑。
- 5.1.4.6 机床 PE 线可靠，电气控制有效。
- 5.1.4.7 安全防护装置可靠有效，配备专用的安全工具。
- 5.1.4.8 剪板机等压料脚应平整，危险部位有可靠的防护。

#### 5.1.5 高空作业车

- 5.1.5.1 高空作业车应定期检查，确保车体和各运行系统状况良好。
- 5.1.5.2 高空作业车操作人员应取得相应的资格证书。
- 5.1.5.3 高空作业车不应超载，不应当起重设备使用。
- 5.1.5.4 在船坞边缘、大舱边缘位置使用高空作业车开展伸臂作业时，防止高空作业车倾覆。
- 5.1.5.5 作业平台上人员和施工设备的总重量不应超过平台的最大安全承载负荷，作业平台超载时不应操作。
- 5.1.5.6 作业平台上应加装限位保险杠，作业平台底部至限位保险杠顶部高度应 $\geq 1900$  mm。
- 5.1.5.7 高空作业车作业地点要求地面平整牢固，斜度应 $\leq 3^\circ$ 。如遇特殊情况下，需在船舶甲板面上使用时，应尽可能采取固定措施，防止滑移。
- 5.1.5.8 使用中不应绑扎脚踏开关。
- 5.1.5.9 使用高空车作业时，操作平台上人员应系挂好安全带；高空作业车在临水环境作业时，工作平台内人员应穿戴救生衣。

#### 5.1.6 脚手架

##### 5.1.6.1 悬空脚手架

###### 5.1.6.1.1 吊笼式脚手架应符合以下要求：

- a) 搭设焊接应由相应等级的焊工担任，焊接时两端应包头，搭设前应仔细检查焊缝，如有假焊或漏焊等现象，应及时补焊；
- b) 吊笼内的斜梯、平台应符合 GB 4053.1~3 的要求；
- c) 吊笼内的上下人孔临边设 1050mm 防护栏，应完好无缺、不变形；
- d) 每层吊笼应安装两道防护链条，使其保持完好状态；
- e) 挂梯与桥板对接处不得有缺陷，设置防护栏、网；
- f) 连接和接地附件应符合 GB 50057 的要求。

###### 5.1.6.1.2 简易式脚手架应符合以下要求：

- a) 杆件的焊接应由相应等级焊工担任，在放置脚手板前应仔细检查杆件的焊接质量；
- b) 在水平撑杆下面应安装斜撑加以固定，斜撑跨度应 $\leq 2000$ mm；
- c) 脚手板宜采用木板式或钢网板，帮扎固定，不宜使用毛竹式。作业平台宽度 $\geq 600$ mm，
- d) 当脚手架距作业基准点的高度在 2m 以上时，应装设安全栏杆或防护绳。

###### 5.1.6.1.3 电动吊篮式脚手架应符合以下要求：

- a) 电动吊篮式脚手架要有出厂检验合格证书，使用前、过程中要安全检查；
- b) 使用前电源电缆绝缘完好，PE 线连接牢固可靠，绝缘电阻测试符合要求；

- c) 最大载荷应 $\leq 500\text{kg}$ ，并指定使用负责人；
- d) 牵引钢丝绳破断拉力应是最大载荷的 14 倍；
- e) 吊篮的传动装置、电器装置、安全装置、钢丝绳、安全设施等应保持有效可靠；
- f) 距吊篮 2m 内的钢丝绳应做绝缘保护；
- g) 吊篮的起落及运行速度应 $\leq 0.5\text{m/s}$ ；
- h) 应配备速差式安全带。

#### 5.1.6.1.4 链条式脚手架应符合以下要求：

- a) 托架的安装应与脚手板成水平状态；
- b) 在船的首尾部向外板拉吊链时，应选用拉力在 1t 以上手拉葫芦，不应两人一起拉；
- c) 链条有下列情况之一者应禁用：裂纹、链条发生塑性变形、伸长达原长度的 5%、链条直径磨损达原直径 10%等；
- d) 脚手板搭设好之后，应从底部两层以上围设阻燃安全网，连接稳固；
- e) 专用脚手架应限定最大载荷，明确使用负责人。

### 5.1.6.2 落地脚手架

#### 5.1.6.2.1 花架式或高凳式脚手架应符合以下要求：

- a) 搭设前应仔细检查其质量，凡有缺档、损坏、锈蚀、变形、四脚不平等情况，不应使用；
- b) 应放置在坚实、平整的地面；
- c) 挑头板绑扎的方法应正确，一次受力时挑头下坠的角度 $\leq 10^\circ$ ；
- d) 脚手板放置在挑头板上且花架式或高凳间距 $\geq 1200\text{mm}$ 时，应安装吊撑或顶撑；
- e) 脚手板搁置部分的长度以及脚手板之间重叠部分，应保持 250mm~500mm；
- f) 脚手板搁置部分应用钉固定或用  $\Phi 16\text{mm} \sim \Phi 20\text{mm}$  的白棕绳绑扎。

#### 5.1.6.2.2 钢管扣件式脚手架应符合以下要求：

- a) 脚手杆采用外径  $\Phi 48\text{mm} \sim \Phi 51\text{mm}$ ，壁厚 3.0 mm~3.5 mm 的普通钢管；
- b) 脚手杆重复使用时，钢管表面应平直光滑，不应有孔洞、裂缝、结疤、分层、错位、硬弯、毛刺、压痕和深的划道；
- c) 扣件式钢管脚手架应采用可锻铸铁制作的扣件，其材质和力学性能应符合 GB 15831 的规定；扣件应有产品出厂合格证、经国家有关机构认可的检测单位出具的测试报告；
- d) 扣件不应有裂纹、气孔、疏松、变形、砂眼等铸造缺陷，扣件在螺栓拧紧扭矩矩达 65 N m 时，不应发生损坏；
- e) 脚手钢网板规格：一般为 1000 mm $\times$ 750 mm，用  $\Phi 10\text{mm}$  的圆钢和网丝厚度为 4 mm~5 mm 钢网板焊接制作，钢网板与圆钢每一点连接处应焊接牢靠；
- f) 纵横脚手杆应用经检验符合要求的扣件连接、固定，不应用铁丝、绳索等代替扣件；
- g) 脚手立杆垂直偏差应 $\leq$ 脚手架高度的 1/200，全高的最大偏差应 $\leq 100\text{mm}$ ；
- h) 脚手架纵向立杆间距应 $\leq 2500\text{mm}$ ，横向立杆间距应 $\leq 2500\text{mm}$ ；
- i) 钢网板宜铺设 3 根小横杆；
- j) 上下通行梯的斜度应 $\leq 60^\circ$ ，防护栏杆下道应 $\geq 500\text{mm}$ 。
- k) 大横杆、小横杆均应保持水平，每米水平偏差应 $\leq 5\text{mm}$ ；
- l) 小横杆伸出大横杆的距离应 $\leq 300\text{mm}$ ，伸出部分需搁置脚手板时，必须增加斜撑；
- m) 脚手架的连墙杆、剪刀撑、八字撑、斜撑、抛撑完整、连接牢固可靠；
- n) 与脚手架相连的梯台应符合 GB 4053.1~3 的要求，采用螺栓固定或焊接固定可靠；
- o) 三层以上脚手架应设置符合 CB/T 3749 规定的阻燃式安全网，不应使用损坏或腐朽的安全网；脚手架搭设完毕，应当由安全管理部门验收合格，挂上合格标签，方可使用。

## 5.2 特种设备

5.2.1 锅炉、压力容器（工业气瓶）、压力管道、电梯、起重机械、场（厂）内专用机动车辆应取得特种设备使用证，定期检验合格，在检验周期内使用。

5.2.2 压力表、安全阀等安全附件应定期检验，并在检验周期内使用。

5.2.3 企业应当对在用特种设备进行经常性日常维护保养，并定期自行检查，并做出记录。对在用特种设备进行自行检查和日常维护保养时发现异常情况的，应当及时处理。

## 5.3 通用设备

### 5.3.1 空压机

5.3.1.1 机身等主要受力部件无影响强度和刚度的缺陷，所有紧固件应牢固可靠，并有防松措施。

5.3.1.2 压力表、安全阀等安全装置（附件）应完整、灵敏可靠，且在检测周期内使用。

5.3.1.3 外露的联轴器、皮带传动装置等旋转部位应设置防护罩或护栏，螺杆式空压机保护盖应关闭。

5.3.1.4 配套的压缩空气管道无腐蚀，管内无积存杂物，管道漆色符合浅灰色要求，并标有流向箭头，支架牢固可靠。

5.3.1.5 配套的压缩空气管道应采用钢管，管道的连接除与设备、阀门等处用法兰或螺纹连接外，其余均应采取焊接。

5.3.1.6 应设紧急停机按钮开关（保护装置），电气设备符合安全要求。

5.3.1.7 空压机布置合理，空压机与墙、柱以及设备之间留有 1m 足够的空间距离。

5.3.1.8 固定式空压机应设置在有足够通风的房间，其区域内无灰尘、化学品、金属屑、油漆漆雾等。

### 5.3.2 金属切削机床

5.3.2.1 防护罩、盖、栏应完备可靠。

5.3.2.2 防止夹具、卡具松动或脱落的装置完好。

5.3.2.3 各种限位、联锁、操作手柄灵敏可靠。

5.3.2.4 机床 PE 线应选用 $\geq 4\text{mm}^2$ 的铜芯线，连接规范可靠。

5.3.2.5 机床局部或移动照明应采用 36V 或 24V 安全电压。

5.3.2.6 机床电气箱、柜前 0.8m 内无杂物，箱、柜内无杂物、积尘，电器布局合理，编号清晰正确。

5.3.2.7 未加防护旋转部位的楔、销、键，突出旋转杆平面应 $\leq 3\text{mm}$ 。

5.3.2.8 备有清除切屑的专用工具。

5.3.2.9 其他安全要求如下：

- a) 磨床：砂轮合格，旋转时无明显跳动；
- b) 车床：加工超长料应有防止超长料摆动伤人的装置；
- c) 插床：应设置防止运动停止后滑枕自动下落的配重装置；
- d) 电火花加工机床：可燃性工作液的闪点应在 70℃ 以上，需采用浸入式加工；
- e) 锯床：锯条外露部分应采用防护罩或安全距离隔离；
- f) 加工中心：加工区域周边应有固定、可调式防护装置。

### 5.3.3 工业管道

5.3.3.1 应有全厂工业管网平面布置图，标记完整，位置准确，管网设计、安装、验收技术资料齐全。

5.3.3.2 工业管道的漆色、色环、流向指示等标识应符合 GB 7231 的要求。

5.3.3.3 管道完好，无严重腐蚀、无泄漏。

5.3.3.4 易燃易爆介质的管道应有可靠的防静电积聚措施。

- 5.3.3.5 埋地管道敷层完整无破损，架空管道支架牢固合理。
- 5.3.3.6 禁忌介质的管道不应同沟敷设。

#### 5.3.4 木工机械

- 5.3.4.1 限位及联锁装置应灵敏可靠。
- 5.3.4.2 旋转部位的防护装置应完好有效。
- 5.3.4.3 夹紧或锁紧装置应完整可靠。
- 5.3.4.4 锯条接头不应多于3个，锯片和砂轮不应有任何形状的裂纹。
- 5.3.4.5 PE线连接应可靠，控制电器应有防止短路与过载的保护装置。
- 5.3.4.6 跑车带锯机应设置有效的护栏。
- 5.3.4.7 安全防护装置应齐全有效。
- 5.3.4.8 平刨的开口度应满足最小间隙。

#### 5.3.5 砂轮机

- 5.3.5.1 安装地点应保证人员和设备的安全。
- 5.3.5.2 防护罩应有足够的强度（一般钢板厚度为1.5mm~3mm）。
- 5.3.5.3 档屑板应有足够的强度，且可调至砂轮间距 $\leq 6\text{mm}$ 。
- 5.3.5.4 砂轮应无裂纹无破损。
- 5.3.5.5 托架安装应完好牢固，可调至砂轮间距 $\leq 3\text{mm}$ 。
- 5.3.5.6 法兰盘应大于砂轮直径的1/3，并与砂轮之间有软垫，软垫厚1mm~2mm，大于法兰盘2mm~3mm。砂轮切割机法兰盘应大于砂轮直径的1/4。
- 5.3.5.7 运行应平稳可靠，砂轮磨损量不超标，且应在有效期内使用。
- 5.3.5.8 PE线连接可靠，控制电器应有防止短路与过载的保护装置。

#### 5.3.6 风动工具

- 5.3.6.1 砂轮夹紧装置应可靠有效，卡夹与砂轮接触平整均匀，软垫直径 $>$ 卡盘1mm~2mm。
- 5.3.6.2 防护罩和防噪音装置应完好无损。
- 5.3.6.3 气阀、开关应完好无漏气。
- 5.3.6.4 防松脱锁卡应完好可靠。
- 5.3.6.5 气路密封无泄漏，气管无老化、腐蚀。

#### 5.3.7 工业梯台

##### 5.3.7.1 直梯

- 5.3.7.1.1 梯宽应为400mm~600mm，相邻踏棍垂直间距应为225mm~300mm。
- 5.3.7.1.2 梯段高度超过3m部分应设安全护笼，安全护笼制作应符合GB 4053.1的要求。
- 5.3.7.1.3 直梯与平台相连的扶手高应 $\geq 1050\text{mm}$ 。
- 5.3.7.1.4 结构件应进行除锈涂装处理，不应有松脱、扭曲、腐蚀、凹陷或凸出等严重变形，更不应有裂纹。
- 5.3.7.1.5 在室外安装的钢直梯和连接部分的防雷电保护，连接和接地附件应符合GB 50057的要求。

##### 5.3.7.2 斜梯

- 5.3.7.2.1 梯宽、扶手立柱、间距尺寸制作应符合GB 4053.2的要求。

- 5.3.7.2.2 踏步高、宽适当，除扶手外，应设一根横杆。
- 5.3.7.2.3 结构件应进行除锈涂装处理，不应有松脱、扭曲、腐蚀、凹陷或凸出等严重变形，更不应有裂纹。
- 5.3.7.2.4 在室外安装的钢斜梯和连接部分的防雷电保护，连接和接地附件应符合 GB 50057 的要求。

### 5.3.7.3 活动轻金属梯

- 5.3.7.3.1 梯长应 $\leq 8\text{m}$ ，梯宽 $\geq 300\text{mm}$ 。
- 5.3.7.3.2 梯脚防滑措施完好，无开裂、破损。
- 5.3.7.3.3 能够伸缩加长的轻金属直梯，其止回档块完好无变形开裂。
- 5.3.7.3.4 人字梯的铰链完好无变形，两梯之间梁柱中部限制拉线、撑锁固定装置牢固。
- 5.3.7.3.5 结构件不应有松脱、扭曲、腐蚀、凹陷或凸出等严重变形，更不应有裂纹。

### 5.3.7.4 轮式移动平台

- 5.3.7.4.1 操作平台表面应防滑，护栏高度应 $\geq 1050\text{mm}$ ；在扶手和踢脚板之间，应至少设置一道中间栏杆。
- 5.3.7.4.2 斜撑无变形、铰链连接可靠。
- 5.3.7.4.3 轮子的限位、防移动装置完好有效。
- 5.3.7.4.4 升降动力电源切断时应有紧急下降装置。
- 5.3.7.4.5 结构件应进行除锈涂装处理，不应有松脱、扭曲、腐蚀、凹陷或凸出等严重变形，更不应有裂纹。

### 5.3.7.5 走台、平台

- 5.3.7.5.1 通行平台的无障碍宽度应 $\geq 750\text{mm}$ ，单人偶尔通行的平台宽度可适当减小，但应 $\geq 450\text{mm}$ ；
- 5.3.7.5.2 在平台、通道及作业场所距基准面高度小于 2m 时，护栏高度应 $\geq 900\text{mm}$ ；在距基准面高度大于等于 2m 并小于 20m 的平台、通道及作业场所的护栏高度应 $\geq 1050\text{mm}$ ；在距离基准面高度大于 20m 的平台、通道及作业场所的护栏高度应 $\geq 1200\text{mm}$ ；立柱间距应 $\leq 1000\text{mm}$ ；扶手和横杆及横杆和踢脚板之间的净空应 $\leq 500\text{mm}$ 。
- 5.3.7.5.3 扶手和立柱宜采用直径 30mm~50mm 钢管，中间栏杆采用 $\geq 25\text{mm} \times 4\text{mm}$  扁钢或直径 16mm 的圆钢。
- 5.3.7.5.4 台面板周围的踢脚挡板高度 $\geq 100\text{mm}$ ，其底部距地面应 $\leq 10\text{mm}$ 。
- 5.3.7.5.5 结构件应进行除锈涂装处理，不应有松脱、扭曲、腐蚀、凹陷或凸出等严重变形，更不应有裂纹。

## 5.3.8 其他机械

- 5.3.8.1 防护罩、盖、栏应完整可靠。
- 5.3.8.2 各种联锁、急停、控制装置应灵敏可靠。
- 5.3.8.3 局部或移动照明应为安全电压。
- 5.3.8.4 PE 线连接应可靠，电源线路及电器应完好。

## 6 电气设备设施

### 6.1 变配电系统

### 6.1.1 变配电站环境要求

- 6.1.1.1 变配电站周围与其它建筑物间应有足够的安全消防通道，且保持畅通。
- 6.1.1.2 应与爆炸危险场所保持 15m 以上、有腐蚀性场所保持 7.5m 以上的安全间距。
- 6.1.1.3 变配电站地势不应低洼，防止雨后积水。
- 6.1.1.4 室内油浸变压器室应设容量为 100% 变压器油量的贮油池。
- 6.1.1.5 变配电间门应向外开，高压间（室）门应向低压间（室）开，相邻配电间（室）门应双向开。
- 6.1.1.6 门、窗及孔洞应设置网孔小于 10mm×10mm 的金属网。
- 6.1.1.7 多层建筑装置可燃油电气设备变配电所应在底层；高层建筑内不宜装置可燃油电气设备变配电所。

### 6.1.2 变压器、发电机

- 6.1.2.1 油标油位指示清晰，油色透明无杂质，且不漏油；变压器油应定期进行绝缘测试。
- 6.1.2.2 油温指示清晰，温度低于 85℃，冷却设备完好，发电机工作温度定子不超过 70℃（E 级），转子应≤80℃（B 级）。
- 6.1.2.3 绝缘和接地故障保护完好可靠。
- 6.1.2.4 瓷瓶、套管清洁，无裂纹、无破损。
- 6.1.2.5 变压器、发电机运行过程中，内部无异常响声或放电声。
- 6.1.2.6 应有符合规定的警示标志和遮拦。

### 6.1.3 高低压配电间及电容器间控制装置

- 6.1.3.1 所有的瓷瓶、套管、绝缘子应清洁无裂纹。
- 6.1.3.2 所有的母线应整齐、清洁，接点接触良好，母线温度应低于 70℃，相序标志明显，连接可靠。
- 6.1.3.3 各类电缆及高压架空线路敷设应符合安装规程，电缆头外表面清洁无漏油，接地可靠。
- 6.1.3.4 断路器应为国家许可生产厂的合格产品，油开关油位正常，油色透明无杂质，无漏油、渗油现象。
- 6.1.3.5 操纵机构应为国家许可生产厂的合格产品。
- 6.1.3.6 所有空气开关灭弧罩应完整，触头平整。
- 6.1.3.7 电力电容器外壳无膨胀变形，无漏油现象。
- 6.1.3.8 接地故障保护可靠，并有定期检测记录。
- 6.1.3.9 各种安全用具应定期检验合格。
- 6.1.3.10 变配电间内各种通道应布置合理。

## 6.2 低压固定电气线路

- 6.2.1 线路的安全距离符合要求。
- 6.2.2 线路的导电性能和机械强度符合要求。
- 6.2.3 线路的保护装置齐全可靠。
- 6.2.4 线路绝缘、屏护良好，无发热和渗漏油现象。
- 6.2.5 电杆直立、拉线、横担瓷瓶及金属构架等符合安全要求。
- 6.2.6 线路相序、相色正确，标志齐全、清晰。
- 6.2.7 线路排列整齐、无影响线路安全的障碍物。

## 6.3 低压临时电气线路

- 6.3.1 临时线路的装设，应先办申请手续，经同意后由专业电工安装，不应私自安装或先装后审批。
- 6.3.2 临时线路安装应确定使用期限，一般不应超过 15 天，如确因生产需要延长使用期，应办理续用手续。使用期限结束，临时线路应及时拆除。
- 6.3.3 应装有总开关控制和漏电保护装置，每一分路应装设与负荷相匹配的保护器。
- 6.3.4 临时用电设备 PE 线应连接可靠。
- 6.3.5 不应在有爆炸和火灾危险的场所架设临时线。

#### 6.4 动力（照明）配电箱（柜）

- 6.4.1 箱、柜应符合作业环境要求。
- 6.4.2 箱、柜应完好，内外整洁，有足够的操作空间，门盖齐全无变形。户外箱、柜应有防雨措施。
- 6.4.3 配电装置不带电的金属部分必须与接地装置具有可靠的连接。
- 6.4.4 各种电气元件及线路接触良好，连接可靠，无严重发热烧损现象。
- 6.4.5 箱、柜内插座接线应正确，电源侧应有相匹配的漏电保护器。
- 6.4.6 保护装置齐全，且与线路载流量或负载容量匹配合理。
- 6.4.7 外露带电部分屏护完好。
- 6.4.8 线路编号清晰、识别标记齐全。

#### 6.5 电网接地系统

- 6.5.1 电源系统接地制式的运行应满足其结构的整体性、独立性的安全要求。同一电网中，严禁一部分设备接零保护，另一部分设备接地保护。
- 6.5.2 各个接地装置的接地电阻应定期检测合格。TN 系统工作接地低于  $4\Omega$ ，重复接地低于  $10\Omega$ ；TT 系统工作接地低于  $4\Omega$ ，TT 系统保护接地低于  $4\Omega$ 。
- 6.5.3 TN 系统重复接地应布设合理。
- 6.5.4 接地装置的连接应保证电气接触可靠。应有足够的机械强度，并能防腐蚀、防损伤或者有附加保护措施。
- 6.5.5 接地装置编号、标识明晰，应有定期检查记录。

#### 6.6 防雷接地系统

- 6.6.1 建筑物防雷设计应符合 GB 50057 的要求，防雷技术措施应经过安全设计与验算，使其保护范围有效。
- 6.6.2 防雷装置每年应在雷雨季节前检测，并有检测报告。
- 6.6.3 防雷装置应完好，接闪器无损坏，引下线焊接可靠，接地电阻应低于  $10\Omega$ 。
- 6.6.4 独立避雷针系统应与其它系统隔离，间距合格。
- 6.6.5 全厂建构物、设备设施防雷保护，线路应有防雷电波侵入的技术措施。

#### 6.7 电焊机

- 6.7.1 电源线、焊接电缆与焊机连接处有可靠屏护。
- 6.7.2 一次电源应有相匹配的漏电保护和单独的短路保护，焊机外壳 PE 线接线正确，连接可靠。交直流电焊机二次绕组输出应有降压保护措施。
- 6.7.3 焊接变压器一、二次绕组，绕组与外壳间绝缘电阻值不小于  $1M\Omega$ 。
- 6.7.4 焊机一次侧电源线长度不超过 5m，中间不应有接头且不应跨越通道使用。
- 6.7.5 焊机二次线连接良好，接头不超过 3 个。
- 6.7.6 焊钳夹紧力好，绝缘可靠，隔热层完好。

- 6.7.7 焊机使用场所清洁，无严重粉尘，周围无易燃易爆物。
- 6.7.8 禁止搭载或利用厂房金属结构、管道、轨道、设备可移动部位，以及 PE 线等作为焊接二次回路。
- 6.7.9 工作场所应通风良好；狭窄场所、受限空间必须采用强制通风、提供供气呼吸设备或其他保护措施。

## 6.8 手持电动工具

- 6.8.1 在潮湿场所或金属构架等导电性能良好的场所，以及在修理、建造的船舶上，应选用 II 类或 III 类手持电动工具；在锅炉、金属容器、管道、密闭舱室内，应使用 III 类手持电动工具；一般场所应使用 II 类手持电动工具。
- 6.8.2 绝缘电阻应符合 GB/T 3787 的规定，应定期检测，并保留检测记录。
- 6.8.3 电源线应用护管软线，与电动工具在 6m 处设电源开关，无接头及破损。
- 6.8.4 电动工具的防护罩、盖及手柄应完好，无松动。
- 6.8.5 电动工具的开关应灵敏、可靠无破损，规格与负载匹配。

## 6.9 移动电气设备

- 6.9.1 绝缘电阻值应 $\geq 1\text{ M}\Omega$ ，应定期检测，并保留检测记录。
- 6.9.2 电源应用相应的插头、插座和多股软线护套电缆连接，电源线无接头，绝缘层无破损，长度不超过 6m。
- 6.9.3 PE 线连接正确、可靠。
- 6.9.4 防护罩、遮拦、屏护、盖应完好，无松动。
- 6.9.5 开关应可靠、灵敏，且与负载相匹配。

## 6.10 行灯变压器

- 6.10.1 在潮湿场所使用的移动式照明灯具，其安装高度距地面 2.5m 及以下时，额定电压不应超过 36V。
- 6.10.2 船舶舱室内使用的手持行灯，其额定电压应 $\leq 36\text{V}$ 。
- 6.10.3 锅炉、金属容器、管道等狭窄的工作场所，手持行灯额定电压应 $\leq 12\text{V}$ 。
- 6.10.4 行灯使用的降压变压器，应采用隔离变压器。
- 6.10.5 行灯应有绝缘手柄和金属护罩，灯泡的金属部分不准外露。
- 6.10.6 行灯的变压器不应放在锅炉、加热器、水箱等金属容器内和特别潮湿的环境。
- 6.10.7 绝缘电阻值应 $\geq 2\text{ M}\Omega$ ，应定期检测，并保留检测记录。
- 6.10.8 易燃易爆场所行灯应符合防爆要求。

## 7 危险作业

### 7.1 高处作业

#### 7.1.1 人员条件

- 7.1.1.1 高处作业人员包括：作业者、组织生产人员、脚手架搭设和拆除作业的人员。
- 7.1.1.2 人员应满足下列条件：
  - a) 年满 18 周岁，初中以上文化程度，经过安全培训教育，具有高处作业知识和技能；



- b) 经过医疗部门体检，符合高处作业健康标准，凡患有高血压、心脏病、癫痫病、精神疾病、美尼尔氏综合症等禁忌症者不应从事高处作业；
- c) 高处作业人员应经安全技术培训考试合格，作业者、脚手架搭设和拆除作业的人员应持有效证件上岗。

### 7.1.2 安全技术措施

高处作业中所需要的各类安全技术措施，应事先计划，纳入生产准备。

### 7.1.3 设施

高处作业设施应执行四个必有，有洞必有盖，有边必有栏，洞边无盖无栏必有网，电梯口必有连锁门。

### 7.1.4 交叉作业

各工种进行上下立体交叉高处作业时，不应在同一垂直方向上操作。下层作业的位置，应处于依上层高度确定的可能坠落范围半径之外。不符合以上条件时，应设置安全防护层。

### 7.1.5 脚手架搭拆作业

- 7.1.5.1 从事搭拆架作业的人员必须持有有效的特殊工种操作证。
- 7.1.5.2 脚手架材料要检查确保合格。
- 7.1.5.3 作业过程中要有专人现场监护协调，防止先拆安全附件后拆架的现象。
- 7.1.5.4 统一作业面上脚手架搭拆速度应基本保持一致，防止层高差太大导致脚手架坍塌。
- 7.1.5.5 作业点周围要设置禁区，禁止无关人员进入。作业中禁止在下方有人的情况下抛扔物件。

### 7.1.6 安全要求

#### 7.1.6.1 施工前安全要求如下：

- a) 应有使作业人员明确的作业内容和作业顺序；
- b) 应确定现场主要负责人，落实安全技术措施和安全防护措施等；
- c) 立体交叉作业时，应事先协调主次关系，明确落实各有关作业人员的职责；
- d) 遇强风、暴雨、大雪、浓雾等恶劣气候时应不宜布置高处作业；遇雨、雪等天气应有可靠的防滑、防寒和防冻措施；
- e) 高处作业人员应穿戴合格的劳动防护用品。

#### 7.1.6.2 施工过程安全要求如下：

- a) 作业的组织人员应及时了解高处作业进展情况、生产设备的使用状况及操作人员行为等，发现不安全因素应及时纠正；
- b) 高处作业场所不应攀爬、奔跑、跳跃及在易滚动件上行走，物件不应任意乱置、向下丢弃、抛掷。

#### 7.1.6.3 施工结束安全要求如下：

- a) 对高处作业实施情况和安全控制情况进行评定，完善操作标准；
- b) 应督促施工单位做好收尾工作，做到“工完、料清、场地净”。

### 7.1.7 其它安全要求

高处作业其它安全要求应符合 CB 3785 的要求。

## 7.2 明火作业

### 7.2.1 电焊、气焊、金属切割、锡焊、喷灯、电炉等明火作业，应遵守以下要求：

- a) 易燃、密闭、禁火区域内、各种承压设备、危险性相对较大的焊割等从事明火作业，应填写相应的动火作业审批表，经审核批准后方可作业；
- b) 明火作业区域应设置警告标志；
- c) 烟尘、气体、弧光、火花、电击、热、辐射及噪声等危害因素，应采取有效的安全防护措施；
- d) 船舶动火作业操作人员应持有有效特种作业安全操作证，监护人员和安全管理人員应持有安全培训合格证书或安全管理人員资质证；
- e) 焊工作业时应穿工作服和胶底绝缘工作皮鞋，遇潮湿或破损，应及时更换；戴焊工专用手套和防护眼镜；高处作业应佩戴安全帽和安全带。

### 7.2.2 需明火作业修理船舶进厂前安全要求，应遵守以下规定：

- a) 油船应清除舱内油、气，危险化学品船应进行洗舱或气体置换，由船舶检验部门或其认可的机构检验，确认符合消防安全要求并出具检验合格证书；
- b) 非油船的燃油、滑油、污油舱（柜）以及与其相连通且无法拆卸的管系，如需动火作业，其要求与油船施工相同，拆除管系第一节时必须手工拆除，不明管系拆除作业时按油管系对待，第一节必须手工拆除；如不需动火作业，且所装载油料闪点在 60℃ 及其以上的，可不清除存油，船方应设置明显禁火标志；
- c) 船舶需明火作业场所的易燃易爆化学物品应清除干净。

### 7.2.3 修船明火作业，应遵守以下要求：

- a) 明火作业前要彻底检查作业现场，确认待修物周围与相邻隔舱均无易燃物后，才能作业，并采取防止火花溅落到敞开的货舱口及通风筒内的措施；
- b) 焊接或切割物件，如存在可能引发火灾爆炸等风险，应具备有足够的消防器材和灭火剂，专人监护，并实施动火许可程序；
- c) 对装过油的封闭、半封闭箱、柜，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；
- d) 可燃气体浓度须保持在爆炸下限值的 1% 以下。

### 7.2.4 氧气、乙炔，天然气设备的安全使用，应遵守以下要求：

- a) 氧气瓶、乙炔气瓶应放置在通风良好地点，不应靠近热源和电器设备，气瓶分开贮存要保持 5m 以上间距。与明火的距离应  $\geq 10\text{m}$  (高空作业时，此距离为在地面的垂直距离)；
- b) 氧气瓶、气瓶阀、接头、减压器、软管及设备应与油、润滑脂及其他可燃物或爆炸物相隔离。不应用沾有油污的手、或带有油迹的手套去触碰氧气瓶或氧气设备；
- c) 乙炔瓶阀出口处应配置专用的减压器和回火防止器。气瓶应直立并设有防倾倒措施，不应卧放和太阳曝晒；
- d) 乙炔瓶开闭专用扳手，应始终装在阀上。暂时中断使用时，应关闭焊（割）工具的阀门和乙炔瓶瓶阀，不应手持点燃的焊（割）工具调节减压器或开闭乙炔瓶瓶阀。

### 7.2.5 不应使用移动式乙炔发生器。

### 7.2.6 不应在密闭和半密闭舱内使用比重比空气大的丙烷、液化石油气等易燃易爆气体。

### 7.2.7 焊（割）炬和胶管的安全要求，应遵守以下要求：

- a) 焊（割）炬应完好；
- b) 焊炬、割炬嘴孔道应保持清洁、畅通，有污物应用专用通针清除干净；
- c) 可燃气体集配器完好无泄漏；

- d) 氧气管与乙炔管不能互换使用，更不应用其他胶管替代；不应使用泄漏、烧坏、磨损、老化或有其他缺陷的软管；
  - e) 胶管与胶管、割具、气瓶减压阀连接处，用卡子扎牢，防止泄漏；
  - f) 不同气源的接口应不同；
  - g) 终止作业或作业结束，作业人员应将割炬和胶管拉出舱外。
- 7.2.8 现场防护的安全要求，应遵守以下要求：
- a) 含有可燃气体的隔热舱壁、间架板上动火作业前，应测爆合格后，在规定的时间内进行动火作业；
  - b) 应先拆除距焊割边缘 0.5m 以内的一切可燃物；对 0.5m 以外的可燃物，应采取防止焊接产生的热传导措施，并进行有效覆盖或架空。
- 7.2.9 通风换气的安全要求，应遵守以下要求：
- a) 狭小舱室和容器内的动火作业应执行双人监护制，设置足够的送风或排风设施，换气次数为 3 次/小时~5 次/小时；
  - b) 切割有涂层或溶剂的钢板时，应先清除再切割，并在操作地点装设局部排烟装置。
- 7.2.10 火灾预防的安全要求，应遵守以下要求：
- a) 应按动火作业场所可能发生火灾种类和危险程度，配备足够的消防器材和灭火剂；
  - b) 作业人员和现场监护人员离开现场时，应切断电源和气源，清理检查现场，不应留有火种。

### 7.3 船舱及封闭舱作业

#### 7.3.1 空气质量应符合以下要求：

- a) 舱内空气中的含氧量应为 19.5%~22%；
- b) 舱内空气中的二氧化碳浓度始终应低于 1%；
- c) 可燃气体浓度应保持在爆炸下限值的 10% 以下；对油轮船舶的拆修，以及油箱、油罐的检修，空气中可燃气体的浓度应低于爆炸下限的 1%；
- d) 有害物质浓度不应超过 GBZ 2.1 规定的要求。

#### 7.3.2 通风换气应符合下列安全要求：

- a) 进入船舱作业前，应进行有效的通风换气；对有多层舱室的船舶，进入不同舱室作业时，应分别进行通风换气；对于深层舱室尤其要充分的通风换气；
- b) 进入自然通风换气效果不好的舱室或封闭时间较长的舱室（如空舱、水舱、锚链舱、边舱、双层底、油舱和浮筒舱等）应采用机械通风；
- c) 不应使用纯氧通风换气；对可能存在易燃、易爆气体的舱室使用机械通风时，应采用防爆通风机械。

#### 7.3.3 空气检测应符合下列安全要求：

- a) 现场检测可采用便携式氧气、可燃气体、燃爆检测仪进行检测，仪器每年定期进行检测；
- b) 检测人员应采用双人双机的检测方法，当进舱或进人孔内检测或采样时，检测人员应佩戴自给式空气呼吸器，不应佩戴过滤式防毒面具；
- c) 船舱通风换气后，应检测舱内空气中氧气、易燃气体的浓度。检测结果达到标准后，作业人员方可下舱工作；
- d) 气体检测仪器禁止在舱内更换电池、开关机、调档、归零等操作，尤其是易燃易爆场所。

#### 7.3.4 一般安全防护措施应符合下列要求：

- a) 应配备准确可靠的检测仪器，明确专管部门和专管人；仪器应定期检定和维护，保证检测数据准确可靠；
- b) 作业单位应配备自给式空气呼吸器，明确专管部门和专管人员；

c) 进入舱室的检测人员应配戴自给式空气呼吸器和安全带、索等安全防护用品。

#### 7.3.5 现场安全防护措施应符合下列要求：

- a) 进入舱室作业或检测时，应安排监护人员；作业人员与监护人员应事先规定明确的联络信号，监护人员始终不应离开工作点，随时按规定的联络信号与作业人员取得联系；
- b) 对作业过程中易发生氧气、二氧化碳浓度变化的舱室和作业过程长的舱室应随时监视空气中的氧气、二氧化碳的浓度变化情况，应保持必要的检测次数或连续检测，并根据检测结果采取相应的通风换气措施；
- c) 作业中不应以任何理由离开工作面，离岗、窜岗和擅自进入货舱深处，作业工具落入舱内不准私自下舱拾取，应重新领取使用；
- d) 作业人员进入舱室前和离开舱室时，应清点人数。

### 7.4 起重作业

#### 7.4.1 安全操作要求

7.4.1.1 起重机司机、起重指挥、司索工和操作人员等起重作业人员应持有相关职能部门颁发的特种设备作业人员证书。

7.4.1.2 起重作业人员应穿戴符合规定的劳动防护用品及标识标志。

7.4.1.3 当遇到6级以上大风或雷雨暴风等突发天气时，露天起重机应停止作业，并采取锚定等安全措施。在雨雪天、夜间、雾天不宜进行危险化学品和大件吊装作业。

#### 7.4.2 作业前的安全要求

##### 7.4.2.1 检查要求如下：

- a) 起重司机与指挥人员、司索人员的沟通与联系应确保清晰、准确；
- b) 主要受力构件（如：主梁、主支撑腿、主副吊臂、标准节、吊具横梁等）无明显腐蚀、变形；
- c) 主要零部件（包括吊具、钢丝绳、滑轮、开式齿轮、车轮、卷筒、环链等）应无过度磨损、变形、缺损等缺陷，钢丝绳固定应可靠；
- d) 安全保护和防护装置应齐全有效；
- e) 起重机操作手柄应在零位；
- f) 起重吊索具应符合装卸工艺标准及要求；
- g) 起重机吊点所在位置不会对起重机本身造成危险；
- h) 作业环境及周围人、机动车应不影响安全作业。

##### 7.4.2.2 试验要求如下：

- a) 空载试验应做2次~3次；
- b) 各制动器、限位器、操作手柄应灵敏可靠；
- c) 起重机无异常音、异味以及其他异常现象。

##### 7.4.2.3 吊装作业前应明确下列内容：

- a) 起重机额定载重量和额定载重力矩；
- b) 指挥人员和司索人员是否到位；
- c) 所要起吊的重物的质量；
- d) 所用吊索具的允许吊挂重量。

#### 7.4.3 作业中的安全要求

7.4.3.1 起重机司机应在指挥人员的指挥下进行操作，平稳起重、逐档加速。

- 7.4.3.2 起吊前，应先升钩，按指挥手势起吊货物离地 200mm 左右，确认安全可靠后，方可起升吊运。
- 7.4.3.3 落钩时应按指挥手势或信号在落点垂直距离 500mm 左右停钩，确认安全后方可缓慢下降。
- 7.4.3.4 司机操作时应遵守下列规定：
- 不准利用极限位置限位器停车；
  - 吊运的重物不准从人员头顶上空通过，不准重载悬空停留；
  - 起重机司机应听从指挥人员的指挥，不应擅自改变起重机运行路线；
  - 不准采用碰撞舱口或船舷的方法调顺货物；
  - 两台起重机抬吊时应随时注意两起重机运行速度协调一致，钢丝绳之间的夹角应 $\leq 120^\circ$ ；
  - 吊钩降至最低点时，卷筒上的钢丝绳最少保持四圈或按船方要求的安全圈数；
  - 在吊运过程中，司机对任何人发出的紧急停止信号，都应服从；
  - 当起重作业中发生断电及设备故障时，应立即将操作手柄置于零位，随即报告有关人员；对起重机制动器失效或电磁吊吊重时突然停电，司机应采取应急措施把重物安全降至地面，防止坠落事故发生。
- 7.4.3.5 指挥人员（或挂钩）应遵守下列规定：
- 绳、链接触的被吊物体锐角处应加衬垫物；
  - 物体翻转作业，周围应设置警戒线；
  - 装卸危险化学品和重大物件时，应按规定申请审批。

#### 7.4.4 作业后或作业停止时的要求

- 7.4.4.1 将起重机臂架、起重小车、起重吊钩停放在规定位置；把起重机停在规定位置并锁好锚定或安全铁鞋；
- 7.4.4.2 将操作手柄或开关放置零位；
- 7.4.4.3 切断起重机电源，有司机室的应关好门窗。

#### 7.5 大件吊装和分段合拢作业

- 7.5.1 企业应根据自身起重机械作业能力和人员配置情况，划分大件吊装作业范围，并制定相关的管理规定，明确检查、审批等工作职责和要求。
- 7.5.2 大件吊装和分段合拢作业要有明确的吊装实施方案和计划。
- 7.5.3 参与作业的起重机械要进行确认和检查，起重工索具、被吊物上的吊耳均要严格检查；起重作业人员应持有有效证件上岗。
- 7.5.4 被吊物搁置点应事先检查，确保稳固牢靠。分段合拢作业要在封焊结束并经必要的确认后方可摘钩。
- 7.5.5 作业地点和被吊物行经路线应事先设好禁区，禁止无关人员进入，现场要派专人监护。
- 7.5.6 作业前要正确估算被吊物重量，不应超载。
- 7.5.7 在作业过程中，应确保被吊物缓慢、平稳移动，防止被吊物惯性摆动对起重机械自身的损害。

#### 7.6 系泊试验和试航

- 7.6.1 船舶码头系泊应经过必要的计算，充分考虑码头缆桩的承载能力并配备足够的缆绳，必要时安排拖轮保护。
- 7.6.2 码头系泊要有专人监护并将登船梯等拆除，电缆管线等应留有一定余量。
- 7.6.3 试航船舶应根据中华人民共和国有关船舶安全航行的规定，备好救生设备、消防设备设施和其他安全设施。

- 7.6.4 试航前应研究和确定试航任务，制定具体试航措施，明确责任分工，严格控制和审批试航人员。
- 7.6.5 试航前应组织对全船进行一次完整性的安全检查，同时落实船舶试航期间的安全检查工作。
- 7.6.6 凡参加试航人员，应严格遵守试航纪律和各项制度，试航中应坚守工作岗位，不应擅自离岗；不应随便进入危险区域。非驾驶人员未经许可，不应进入驾驶室。
- 7.6.7 船舶在高速航行中，试航人员不应坐在船舷两旁的栏杆上或带缆桩上，以防落水。船舶在夜间航行中，试航人员不应在甲板、船舷等处停留，应回到指定的地方，以防意外事故发生。
- 7.6.8 船舶进行操舵试验时，甲板上除值班人员以外，其他人员均应回到舱室内。船舶抛锚或锚机进行调试时，除操作人员外，其他人员不应进入试验现场。如遇有大风大浪时，操作人员应穿好救生衣，并加强值班检查，值班人员不应少于2人，发现问题应立即处理或向试航工作组报告。
- 7.6.9 机舱工作人员，应经常检查主机、辅机的运行情况，密切注意各种仪表、信号，严守岗位，听从指挥，并认真做好值班记录。无关人员禁止进入机舱内。所有应急逃生通道禁止堆物，进出口禁止堵塞。修补工作需要动用明火时，应了解周围是否有易燃易爆物品，经安全管理部门同意，试航工作组批准，并在安全管理人员的监护下，方可操作。
- 7.6.10 凡是易动的物件，应采取加固保护措施，防止船身晃动倾斜时移动伤人。
- 7.6.11 船舶试航期间需进行明火作业的，应严格按照明火作业要求和明火作业审批制度执行，同意后，应清除周围易燃物、采取有效的防范措施，在安全管理人员的监护下，方可操作。
- 7.6.12 船舶停靠码头时，带缆人员应注意自己站立的位置，其他无关人员不应进入危险区域，以防缆绳滑出或崩断伤人。在上下行人的扶梯或跳板未放置妥当前，所有人员不应上岸。

## 7.7 油轮（油舱）清仓作业

- 7.7.1 舱室作业前要进行通风，作业过程中要保持有效通风。
- 7.7.2 进仓作业人员随身不应携带火种、非防爆电器、通讯工具以及黑色金属，不应穿着化纤衣物进仓。
- 7.7.3 作业现场要有专人监护。
- 7.7.4 作业人员要配备防毒面具及耐油防护用品。
- 7.7.5 清出来的有油垃圾等要及时处理，不应污染工作场所和环境。

## 7.8 进出坞作业

- 7.8.1 应根据生产进程，制定船舶进出坞工作计划。工作计划应明确进出坞靠泊、落墩等时间和作业项目内容。
- 7.8.2 编制船舶起浮、出坞、半船落墩定位的指导性工艺文件，明确安全注意事项。
- 7.8.3 编制船舶进出坞安全检查表，作为开展进出坞前的安全自查和联合安全检查的指导性文件。
- 7.8.4 作业安全要求，应遵守以下要求：
- 进出坞前，各部门应按照工作计划和安全检查表进行自查；
  - 作业人员应正确穿戴劳防用品，临边作业应系好安全带，临水作业应穿好救生衣；
  - 应在坞门、船坞四周的危险区域设置安全警示标志，按海事部门有关规定，悬挂进出坞信号标志；
  - 船上移动物体，特别是舵、艉轴、螺旋桨等，应固定牢靠。舵机、艉轴联轴器等未装复的，应临时封固；
  - 检查坞边牵引钢丝绳、绞车等设备，使用过程中应由专人监管。解、系缆绳时，作业人员应按作业操作规程进行作业；
  - 船舶进坞抽干水后，应检查落墩情况，并做好加固等措施；
  - 船舶进出坞后，作业人员应撤离到安全区域。

## 7.9 船舶下水作业

### 7.9.1 通用要求

- 7.9.1.1 操作、技术、管理人员等应培训合格后方可上岗操作。
- 7.9.1.2 船上人员应穿戴救生衣，配备与岸上及拖轮联系的专用通讯设备。
- 7.9.1.3 船上应配置救生圈、缆绳等安全设施。
- 7.9.1.4 船舶上所有可移动物品应作临时固定。
- 7.9.1.5 下水区域应进行现场勘察与清理，下水时在相关区域应设置警戒线。
- 7.9.1.6 对码头、船舶的各受力缆绳和缆桩都应严密监视，拖轮甲板上的人应穿戴救生衣。
- 7.9.1.7 船舶下水的环境条件需满足船舶下水时的风速、波高、流速、潮高及滑道区域内的水深要求。

### 7.9.2 下水前的安全技术状态要求

#### 7.9.2.1 下水船舶要求

下水船舶应符合下列要求：

- a) 外板及水线以下舱室密性试验结束，并验收合格；
- b) 全船外板水线下的工程，水尺及舱室标记、牺牲阳极或锌板等安装结束，并验收合格；
- c) 舵机装置固定或液压锁紧调正结束；
- d) 通海阀、舷外排出阀等处于关闭状态并验收合格，测深仪、计程仪等水下装置检查合格；
- e) 视水域航道情况，需安装备锚的，应根据技术管理部门的下水布置图安装备锚并进行试验；
- f) 船上可移动的设备、物件（包括脚手架上的脚手板）应临时固定，防止下水时移动而造成意外；
- g) 轴系、舵系应按技术管理部门的工艺要求进行固定；
- h) 下水所需使用的临时电站应进行试车供电，确保正常使用；
- i) 应根据技术管理部门的要求做好下水时所需的压载工作。

#### 7.9.2.2 钢珠下水（含油脂下水）船台要求

钢珠下水（含油脂下水）船台应符合下列要求：

- a) 下水横梁、滑板、墩木等的安装和连接应按有关图纸及工艺文件要求施工，并经检查确认符合技术要求；
- b) 水上及水下滑道完整性、直线度（特别是滑道过桥连接处的直线度）、尺寸位置等经检查，并确认符合技术要求；
- c) 应清除水上及水下滑道区域内的异物或淤泥，确认水上及水下滑道固定无异常。在下水前提前安排潜水员对水下滑道进行检查，确保水下滑道完好；
- d) 滑板分组、下水横梁应用钢丝绳串带好并加以固定；
- e) 止滑器装置的可靠性、灵活性及协调同步性经试验检查，并符合技术要求；
- f) 钢珠滑道下水应根据技术部门的钢珠下水布置图铺设保距器和钢珠；
- g) 油脂滑道下水应按工艺要求做好换墩及浇涂油脂工作；
- h) 根据需要，还应落实好封闭水域申请、水上警戒等工作。

#### 7.9.2.3 船排下水船台要求

船排下水船台应符合下列要求：

- a) 移船用船台小车的连接，应按有关图纸及工艺要求施工，并经检查确认符合技术要求；

- b) 船台小车轨道和船排轨道的连接处的直线度，以及船排滑道的完整性等，应经检查确认符合技术要求；
- c) 牵引用的卷扬机、钢丝绳、滑轮组等应经检查确认符合技术要求；
- d) 船排应在船舶下水前进行试运转合格；
- e) 船台小车与支撑架之间应刚性连接并可靠；
- f) 船排下水应对移船小车进行连接并确认完好可靠，对移船区域的轨道进行检查，以保证移动平稳安全；
- g) 根据需要，还应落实好封闭水域申请、水上警戒等工作。

### 7.9.3 下水安全操作要求

#### 7.9.3.1 钢珠下水（含油脂下水）操作要求

钢珠下水（含油脂下水）操作应符合下列要求：

- a) 船台操作指挥人员及操作人员，应根据下水计划，到达指定位置；
- b) 利用气泵操作止滑器的，应在下水当日将气泵就位，连接好气泵与止滑器的气管，确保管路畅通无泄漏；
- c) 应连接好止滑器钢丝绳，调节螺旋扣，确保止滑器钢丝绳拉紧；
- d) 下水前，应保持止滑器坑内无积水、无杂物，滑道上无漂浮物；
- e) 下水期间，船台两侧应设立禁区，并设置好安全警示标志，禁止无关人员进入；
- f) 下水总指挥在确认江、海面情况良好，船台指挥员报告准备工作满足要求后，下达下水命令，按照下水操作程序完成拆箱拆墩和人员撤离。

#### 7.9.3.2 船排下水操作要求

船排下水操作应符合下列要求：

- a) 船台操作指挥人员及操作人员，应根据下水计划，到达指定位置；
- b) 根据总指挥指令逐步将下水船舶移到船排上；
- c) 根据总指挥指令牵引船排的卷扬机启动，缓慢地将船舶放滑到水中；
- d) 待船舶起浮正常，拖轮应绑妥钢缆，将船舶拖出下水道。

## 7.10 高温作业

### 7.10.1 个人防护

应选用耐热、透气性好的工作服，并根据不同作业的需求，供给工作帽、防护眼镜、面罩等个人防护用品。

### 7.10.2 防护管理

7.10.2.1 应对高温作业的健康危害、环境热强度、接触高温时间、劳动强度和工作服装阻热性能等全面评价基础上进行高温作业分级。

7.10.2.2 应根据不同等级的高温作业进行不同的卫生学监督和管理。

7.10.2.3 在不同工作地点温度、不同劳动强度条件下，室内允许持续接触热时间不宜超过 GB/T 4200 的要求，持续接触热后必要休息时间 $\geq 15\text{min}$ 。休息时应脱离高温作业环境。

7.10.2.4 应利用天窗、敞开式厂房等措施进行自然通风或安装风扇、排风机、空调设备等进行局部降温。



- 7.10.2.5 在高温天气期间,应根据生产特点和具体条件,采取合理安排工作时间、轮换作业、适当增加高温作业人员的休息时间和减轻劳动强度、减少高温时段室外作业等措施。
- 7.10.2.6 企业应设置高温作业工间休息室,并为高温作业人员配备必需的防暑降温药品。
- 7.10.2.7 应设置中暑抢救室或与附近卫生服务机构配合制订应急救援预案。
- 7.10.2.8 应做好高温避灾、救灾措施,提前为从业人员提供防暑防热保障。

## 7.11 涂装作业

- 7.11.1 作业前应进行危险有害因素辨识。
- 7.11.2 从事涂装作业的人员应经过安全技术培训,具备相应资格。现场监护人员应熟悉涂装作业的各种危险有害因素及其控制措施。
- 7.11.3 作业前应对涂装作业用的所有设备设施(如各类喷枪、搅拌设备、吊篮、临时供用电设备、各类安全设施与装置等)进行全面的检查,经相关部门批准无问题后方可工作。
- 7.11.4 企业应根据现场作业特点,按 GB/T 11651 的规定为涂装作业和特种涂装作业人员配备合格的个体防护装备。
- 7.11.5 进入有限空间的涂装作业应符合 GB 12942 的安全技术要求。
- 7.11.6 除锈和涂漆作业应符合 CB 3381 的安全技术要求。
- 7.11.7 涂装区内所有的电气设备、照明设施,应实现电气整体防爆要求。
- 7.11.8 高处作业以及在有限空间内进行涂装作业应制订应急预案,预案应符合 AQ/T 9002 的要求。
- 7.11.9 企业应将设备制造商及材料制造商在使用说明书中给出的所有安全信息通告给有关人员。作业人员应了解作业过程中所使用材料危害和防范措施,并能随时获得相关安全操作规程、危险化学品安全技术说明书(MSDS)等安全信息资料。
- 7.11.10 所有机具的操作、材料的使用应按制造商的使用说明进行,并且符合本标准的有关规定。未经许可任何人不应随意拆改安全防护设施和设备。
- 7.11.11 涂装施工现场禁止明火,并应配备相应的消防设施。涂料库房与建筑物应保持一定的安全距离。对产生有害蒸气、气体和粉尘的场所或部位应保证通风良好。
- 7.11.12 涂装作业结束后,需检测空气中的含氧量及可燃气体浓度,符合 7.3.1 的要求后,方可撤除涂装区域的警戒标志,撤离现场监护人员。

## 8 作业场所

### 8.1 厂区(码头)环境

- 8.1.1 厂区内应实行定置摆放,厂区大门开启灵活、方便、迅速,无卡死现象。
- 8.1.2 厂区道路应符合下列要求:
  - a) 厂区双向主干道宽度 $\geq 5\text{m}$ ,单向主干道宽度 $\geq 3\text{m}$ ,且为环行;转弯半径:轻型车为 6m,重型车为 12m;路面排水良好;
  - b) 厂区门口、危险路段需设置限速标牌和警示标志,设置的限速标牌和警示标志应符合 GB 2894 的要求;
  - c) 厂区道路应有明显的人、车分隔线;
  - d) 厂区主干道占道率小于 5%。
- 8.1.3 厂区照明灯布局合理,无照明盲区,照明灯具 100%完好。
- 8.1.4 厂区消防栓应有明显的漆色标志,其 1m 范围内无障碍物;所有消防器材完好,且灵敏可靠;消防设施、重要防火部位均有明显的消防安全标志。

## 8.2 工厂建（构）筑物

8.2.1 厂区建（构）筑物耐火等级及防火间距应符合 GB 50016 的要求。

8.2.2 各种船台（坞）应符合下列安全要求：

- a) 建有固定船台（坞墩），船台应有预制的钢筋混凝土垫或混凝土平台基础；
- b) 船台（坞）上应设置坞墩（或胎架），坞墩（或胎架）应保证船底与地面的净空高度不低于 1m；
- c) 坞墩应牢固可靠，不应使用散件坞墩。不应直接在沙滩或沼泽地上等软土基础上铺墩造船。

8.2.3 车间、仓库、作业场所不应与员工宿舍在同一建筑物内，并与员工宿舍保持安全距离。

## 8.3 车间环境

8.3.1 实行定置摆放；工位器具、料、箱摆放整齐、平稳，高度合适，沿人行通道两边不应有突出或锐边物品；危险部位应设置安全标志。

8.3.2 车间通道应符合下列要求：

- a) 厂内叉车等车行道宽度 $\geq 1.8\text{m}$ 、人行道宽度 $\geq 1\text{m}$ 的要求，且有 100mm 分隔通道线明显清晰；
- b) 路面平坦，且高低差 $\leq 500\text{mm}$ ；无积油积水，无绊脚物，且地面凸出物 $\leq 200\text{mm}$ ；
- c) 保持通道畅通无阻，严禁堆放物品，如特殊情况需要临时占用通道，确保占道率低于 5%；
- d) 车行道上方悬挂物高度 $\geq 4\text{m}$ 、人行道上悬挂物高度 $\geq 2.5\text{m}$ ，悬挂物牢固可靠；
- e) 通道旁有龙门吊等大型行走设备时，其行走区域临近通道一侧应设置高度 $\geq 1\text{m}$ 的防护栏杆。

8.3.3 作业区域地面平整，无积水、积油、垃圾杂物、无障碍物和绊脚物；坑、壕、池应设置盖板或护栏；脚踏板应完好、牢固且防滑。

8.3.4 生产作业点、工作面和安全通道普通采光照度 $\geq 75\text{lx}$ ，照明灯具 100%完好。

8.3.5 现场应按规定配备消防器材，且灵敏可靠；消防器材和防火部位应设置明显标志。

8.3.6 设备设施与墙、柱间以及设备设施之间应留有 700mm~900mm 距离；各种操作部位、观察部位应符合人机工程的 600mm~1100mm 距离要求。

## 8.4 仓库一般要求

8.4.1 仓库车行道宽度 $\geq 3.5\text{m}$ 、人行道宽度 $\geq 1\text{m}$ ；路面平坦，无积油积水，无绊脚物；占道率小于 5%。

8.4.2 作业点和安全通道采光符合标准，照明灯具 100%完好。凡有易燃易爆物质的场所应采取防爆措施。

8.4.3 按规定的数量和种类配备消防器材，消防设施标识及防火安全标志准确、齐全，且灵敏可靠，消防通道畅通。

8.4.4 物品应分类储存，定置区域线清晰，数量和区域不超限；物品存放平稳，便于移动，不超高堆放；物品存放区与墙距、梁距、柱距以及物品之间应 $\geq 0.5\text{m}$ 的安全距离要求。

## 8.5 危险化学品库

8.5.1 危险化学品应按其危险特性进行分类，并分区、分库贮存。库房建筑应使用符合要求的非燃烧材料。

8.5.2 各种工业气瓶应分区存放，有防倾倒措施，同类气瓶空、实瓶应分开存放。

8.5.3 应急器材设施齐全，通道畅通。

8.5.4 库内有隔热、降温、通风等措施。

8.5.5 电气设施应采用相应等级的防爆电气。

8.5.6 按危险化学品的特性处理废弃物品或包装容器。

8.5.7 库内应有危险化学品安全周知卡，安全警示标志。

## 8.6 油库、油罐

8.6.1 库房建筑耐火等级不低于二级耐火等级要求。

8.6.2 库房电气设施均应防爆。

8.6.3 库内贮存物品应按特性种类分库、分区、分类存放。

8.6.4 库内使用的工具应是不产生火花的防爆工具。

8.6.5 油槽车需持有专用许可证，进入库区，必须装专用排气阻火器。

8.6.6 油罐无腐蚀、泄漏，梯子和扶栏应符合要求。

8.6.7 油罐上的液位计、呼吸阀齐全可靠、动作灵敏。

8.6.8 罐体与罐体之间、罐体与其它建筑物、管网、干道应有足够的安全距离。

8.6.9 罐区、库房应有防雷和防静电接地装置，并定期检测合格。

8.6.10 罐、库区应按物品种类和数量，配置足够的消防器材和消防设施，并有相应的报警装置。

8.6.11 罐、库区内外应有醒目的安全警示标志，以及包括油品的名称、特性、数量、灭火方法等内容的安全告示牌。

## 8.7 危险化学品使用现场

8.7.1 危险化学品使用现场应符合下列安全条件：

- a) 作业现场应与明火区、高温区保持 10m 以上的安全距离；
- b) 作业现场应设有安全告示牌，标明该作业区危险化学品的特性、操作安全要点、应急措施等；
- c) 凡产生毒物的作业现场应设有稀释水源，且备有公用的防毒面具和防毒服；
- d) 作业现场应有安全警示标志。

8.7.2 现场使用点的危险化学品存放量不应超过 1.5 个班次的使用量；使用前和使用后应对容器进行检查，且定点存放；工业气瓶使用场所应有防倾倒措施、存放量一处不应超过 5 瓶，与明火间距应 $\geq 10\text{m}$ 。

8.7.3 化学废料及容器应统一回收，按规定进行妥善处理。

8.7.4 按规定的数量和种类配置消防器材和消防设施，且完好、有效；危险化学品使用现场应配置事故应急箱，应急用品完好、有效。