



船舶主体工种岗位培训教材

船舶管系工

CHUANBO GUANXIGONG

主编 章炜樑 许正权

主审 章祖岐



國防工業出版社

National Defense Industry Press

船舶主体工种岗位培训教材

本书共分12章，主要介绍船舶主机、辅机、电气、管系、舾装等工种的基本知识和操作技能。全书共分12章，第一章介绍船舶主机，第二章介绍船舶辅机，第三章介绍船舶电气，第四章介绍船舶管系，第五章介绍船舶舾装，第六章介绍船舶涂装，第七章介绍船舶装配，第八章介绍船舶修理，第九章介绍船舶检验，第十章介绍船舶安全，第十一章介绍船舶环保，第十二章介绍船舶节能。

船舶管系工

主编 章炜樑 许正权
主审 章祖岐

船舶管系工(12)目次页在本书

本书共分12章，第一章介绍船舶主机，第二章介绍船舶辅机，第三章介绍船舶电气，第四章介绍船舶管系，第五章介绍船舶舾装，第六章介绍船舶涂装，第七章介绍船舶装配，第八章介绍船舶修理，第九章介绍船舶检验，第十章介绍船舶安全，第十一章介绍船舶环保，第十二章介绍船舶节能。

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第100236号

本书由国防工业出版社出版

(北京) 国防工业出版社 地址：北京市海淀区中关村大街254号 邮编：100044

国防工业出版社 地址：北京市海淀区中关村大街254号 邮编：100044

国防工业出版社

本书由国防工业出版社出版

国防工业出版社 地址：北京市海淀区中关村大街254号 邮编：100044

国防工业出版社

国防工业出版社 地址：北京市海淀区中关村大街254号 邮编：100044

国防工业出版社 地址：北京市海淀区中关村大街254号 邮编：100044

内 容 简 介

本书由基础知识、管子材料及管路附件、管系识图、船舶管系、船舶柴油机动力装置、管系液货船专用管系简介、管子加工、管子安装、管系密性和冲洗、HSE 管理共十章组成,着重介绍了管子材料的规格、性能;船舶管系各种图表的识图知识;船舶管系的加工、安装的工艺流程、主要设备和操作技能以及相关的 HSE 管理的要求等。

本书可作为船舶管系工的上岗和中级工的培训教材,也可作为技校管系工专业的教材和有关院校、专业技术人员、工人的参考。

图书在版编目(CIP)数据

船舶管系工/章炜樑,许正权主编. —北京:国防工业出版社,2008.9

船舶主体工种岗位培训教材

ISBN 978-7-118-05845-1

I. 船... II. ①章...②许... III. 船舶管系—技术培训—教材 IV. U664.84

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 100636 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

天利华印刷装订有限公司印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 24 $\frac{3}{4}$ 字数 557 千字

2008 年 9 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—9000 册 定价 43.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535 发行业务: (010)68472764

船舶主体工种岗位培训教材

编著委员会

主 任 路小彦

执行主任 黄永锡

副 主 任 孙 伟 程小彬

委 员 熊余红 任少光 曾爱兰 黄成穗 陈建良

朱大弟 陈 平 周军华 何汉武 施克非

赵伟兴 章炜樑 黄 镇 金鹏华 沈子玉

邱隆宝 张信祥 陈胜林

顾 问 周振柏

序

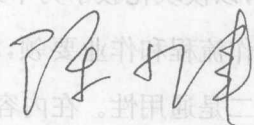
经过改革开放三十年,特别是新世纪以来近八年的发展,我国造船工业不仅在造船产量、能力规模方面实现了跨越式发展,而且在产品结构、造船效率、技术研发等方面有了长足进步,取得了令世人瞩目的历史成就。作为我国船舶工业的主力军,中船集团公司用短短几年时间提前实现了“五强”、“三强”目标,2007年造船完工量、新船接单量和手持定单量均跃居世界造船集团第二位。

当前,中船集团公司已经站在了从做大迈向更加注重做强的历史新起点。集团公司第六次工作会议明确提出,到2015年,我们不仅要成为世界第一造船集团,全面实现“五三一”目标,而且要推动做强的新跨越,达到“五个世界领先”。这个宏伟目标,既为我们各项工作进一步指明了方向,也提出了新的要求。其中,人才队伍世界领先更具战略意义,需要付出更多努力。我们要紧紧围绕集团公司改革发展实际需要,创新人力资源管理机制,以建设职业化的管理经营人才队伍、创新型科技人才队伍以及技艺精湛的高技能人才队伍为重点,建设世界领先的人才队伍。

加强员工培训,是提高人才队伍素质的重要手段。深入系统地开展岗位技能培训,提升企业员工尤其是造船生产一线员工的技能水平和业务素质,对于不断壮大集团公司技艺精湛的高技能人才队伍,更好地适应集团公司新的跨越式发展具有重要意义。为此,集团公司委托上海地区公司组织编著了《船舶主体工种岗位培训教材》系列丛书。这套书比较完整地汇集了集团公司各单位造船技术和工艺的精华,凝聚着集团公司造船专家们的经验和智慧,是一套难得的员工技能培训教材。希望集团公司各单位结合工作实际,真正学好、用好,取得实效。

谨向编著本套教材的专家和同志们表示衷心感谢。

中国船舶工业集团公司总经理



2008年4月10日

编者的话

近年来,随着我国船舶工业的快速发展,各造船企业的造船能力和产量迅速提升,各类新建造船企业如雨后春笋般涌现,由此带来造船员工队伍尤其是劳务工队伍的需求持续增长。伴随造船员工队伍总量的迅猛扩大,员工队伍的技能素质越来越难以适应造船总量的快速提升,在一定程度上已成为我国造船工业进一步发展的瓶颈。为了适应我国造船工业的快速发展,满足造船企业培训技能员工尤其是劳务工的需求,全面提升企业员工队伍整体技能素质,编写一套造船主体工种岗位培训教材已成为当务之急。

受中国船舶工业集团公司的委托,上海船舶工业公司从2005年开始筹划,并组织上海地区所属江南造船(集团)有限责任公司、沪东中华造船(集团)有限公司、上海外高桥造船有限公司、上海船厂船舶有限公司、中船澄西船舶修造有限公司等造船企业的几十名造船专家开展了船舶主体工种岗位培训教材的编写。

本套岗位培训教材共10本,囊括了造船生产中员工相对需求量较大的所有工种的岗位培训要求,是一套主体工种齐全、内容全面的上岗培训教材。它们是《船舶切割工》、《船体装配工》、《船舶电焊工》、《船舶管系工》、《船体火工》、《船体冷加工》、《船舶除锈涂装工》、《船舶起重工》、《船舶钳工》、《船舶电工》。

本套岗位培训教材的编写,以造船企业对技能人才的需求为导向,以造船工种岗位技能需求为依据,以现代造船流程和工艺为标准,以新入企业员工(劳务工)培训为对象,以模块化教学为单元。在编著过程中着力把握以下原则:一是实用性。突出标准操作流程和作业要领,教会员工正确的作业方法和操作步骤,并辅以基础理论知识。二是通用性。在内容上以现代造船模式的流程和新技术、新工艺、新设备为主,兼顾传统生产管理模式、流程和老设备。在深度上以适用文化程度较低的劳务工初级培训为主,兼顾已掌握一定技能员工进一步提高的再次培训。三是先进性。以建立现代造船模式为基础,广泛吸收国内外先进造船理念、技术和工艺,体现技术、管理和生产一体化思想,结合“HSE”和“5S”要求,使员工充分了解和掌握先进、规范的操作

业要求以及安全生产和产品质量的基本知识。

如有可能,我们还将陆续制作影像教学光盘,以便使教学更直观、更形象、更生动。我们真诚希望本套教材的出版,为加速培养我国造船工业更多、更优技能人才起到积极的推动和促进作用,同时衷心希望从事造船岗位培训教学人员和广大读者对本套教材提出宝贵意见和建议。

船舶主体工种岗位培训教材编著委员会

2008年3月

告 白

月 8 年 8005

前言

本书是根据中国船舶工业集团公司岗位培训教材编著委员会审定的《船舶主体工种岗位培训教材》编写大纲,并在编委会的具体组织下编写的,作为船舶行业管系工岗位培训教材。

本书编写过程中,按照编写大纲的要求,紧密结合各船厂目前的实际情况,同时贴近现代造船模式转换的要求,使培训教材既有实用性,又有前瞻性。

本书由沪东中华造船(集团)有限公司章炜樑、许正权同志主编。第一章到第六章由章炜樑同志编写,第七章到第十章由许正权同志编写。

本书初稿形成后,由江南造船(集团)有限责任公司的章祖岐同志主审,并提出了许多宝贵意见,上海船舶工业公司的领导也对本书提出了修改和指导意见。在此我们向提供支持和帮助的有关单位和个人表示诚挚的感谢。

由于编者学识水平和实践经验的局限,书中难免有错误和取舍不当之处,恳请广大读者给予批评和指正。

编者

2008年3月

目 录

第一章 基础知识	1
第一节 船舶概述	1
一、船舶工业发展概况	1
二、现代造船模式	4
三、船舶分类	6
四、船舶各部位的主要名称	10
五、船体主要结构的名称	12
第二节 船舶建造流程	13
一、船舶设计	14
二、船体建造	14
三、管子和舾装件的加工制造	15
四、管子和舾装件的安装	15
五、涂装	15
六、系泊试验及试航交船	15
第三节 管系工在船舶建造中的作用和任务	15
一、船舶管系在船舶中的地位与作用	15
二、船舶管系工在船舶建造中的作用和任务	16
三、船舶管子的生产过程	17
第四节 管系生产设计简介	18
一、生产设计的由来及其发展	18
二、管系生产设计	19
复习题	21
第二章 管子材料及管路附件	22
第一节 船用管子的材料、规格、性能和表示方法	22
一、钢管	22
二、有色金属管	25
三、非金属管	26
第二节 连接附件	27
一、法兰连接	27
二、螺纹连接	32
三、夹布胶管接头	35
四、焊接连接	36

五、低压套接式管接头	38
第三节 常用阀件	38
一、截止阀	38
二、止回阀	40
三、截止止回阀	43
四、闸阀	45
五、蝶阀	46
六、阀箱	47
七、球阀和旋塞	49
第四节 管子支架	52
一、支架的种类	52
二、支架设置的方法	55
第五节 压力表和温度计	63
一、压力表	63
二、温度计	64
第六节 其他附件	66
一、滤器	66
二、泥箱	68
三、吸入口	68
四、液流观测器	69
五、膨胀接头	69
六、管路常用密封材料	72
复习题	74
第三章 管系识图	75
第一节 管子识图基础知识	75
一、管路布置的基本原理	75
二、管路布置的手段	75
第二节 管子零件图	79
一、手工管子零件图	79
二、TRIBON 系统输出的管子零件图	88
第三节 管子复板图和支架图	92
一、管子复板图	92
二、管子支架图	94
第四节 管子开孔图和安装图	98
一、管子开孔图	98
二、管系安装图	101
第五节 各种管理表	104
一、托盘管理的产生	104
二、托盘管理的流程	104

381	三、托盘的设计方法	105
481	四、管附件汇总表	115
401	复习题	118
101	第四章 船舶管系	120
071	第一节 舱底水管系	120
071	一、舱底水系统的用途	120
171	二、舱底水系统原理	120
371	三、主要设备及附件	123
571	四、舱底水系统布置、安装技术要求	124
871	第二节 压载水管系	125
871	一、压载水系统的用途	125
771	二、全船压载水管的布置方式	125
671	三、机舱压载水系统	128
471	四、横倾平衡系统	129
871	五、布置和安装技术要求	130
081	第三节 消防管系	131
581	一、消防系统的用途和种类	131
581	二、水灭火系统	133
381	三、CO ₂ 灭火系统	136
481	四、泡沫灭火系统	139
081	第四节 供水管系	140
381	一、洗涤水供应系统	141
781	二、卫生水供应系统	143
081	三、饮水供应系统	143
001	四、供水系统原理图	144
001	第五节 疏排水及生活污水管系	144
001	一、露天甲板疏排水系统	144
101	二、舱室疏排水系统	145
301	三、生活污水系统	147
801	四、疏排水舷外排出管的要求	149
301	第六节 日用蒸汽及凝水管系	151
301	一、蒸汽的用途	151
301	二、日用蒸汽系统的组成	151
801	第七节 空气、测量和注入管系	154
801	一、空气管路	154
801	二、测量管路	156
801	三、注入管路	159
003	复习题	160
103	第五章 船舶柴油机动力装置管系	162
003	第一节 燃油管系	162

101	一、燃油的品种及性质	162
111	二、燃油系统的功用和组成	163
118	三、燃油系统的工作原理	164
151	四、燃油管系布置的原则和安装技术要求	170
150	第二节 滑油管系	170
151	一、滑油的性质和品种	170
150	二、润滑油的作用	171
151	三、润滑的方式	172
151	四、柴油机滑油系统的分类	172
152	五、柴油机滑油系统的任务、组成	173
152	六、滑油系统的原理	173
152	第三节 冷却水管系	176
151	一、冷却水系统的作用	176
150	二、冷却水系统的基本形式	176
130	三、冷却水系统原理	178
131	四、制淡装置(造水机)	180
131	第四节 压缩空气管系	182
133	一、压缩空气系统的用途	182
130	二、压缩空气系统原理	183
130	三、主要附件	184
140	第五节 排气管系	186
141	一、排气系统的功用及组成	186
143	二、主要附件	187
143	复习题	189
	第六章 液货船专用管系简介	190
141	第一节 货油装卸及扫舱管系	190
144	一、货油舱内管系	190
145	二、泵舱管系	191
141	三、甲板管系	192
140	四、货油舱扫舱系统	193
151	五、其他	195
151	第二节 货油舱透气管系	196
151	一、货油舱透气系统的形式	196
154	二、透气管进出口位置 and 高度要求	198
154	第三节 油船惰性气体管系	198
150	一、惰性气体的功能	198
150	二、烟气式惰性气体系统	198
180	三、惰性气体发生装置系统	200
165	四、多功能惰性气体系统	200
165	五、惰性气体管路及安装要求	200

038	第四节 货油舱洗舱管系	201
181	一、原油洗舱系统	201
202	二、水洗舱系统	202
373	第五节 货油舱液位、温度和船舶吃水遥测管系	203
374	一、遥测系统的基本要求	203
777	二、遥测系统的形式	203
073	第六节 散装液化气船简介	205
181	一、液化气船的概述	205
382	二、液化天然气船的装载过程	208
382	第七节 液货装卸系统	210
383	一、系统的组成	210
483	二、液货系统原理	213
384	三、国际有关规则对液货管系的一些要求	219
382	四、管路安装和布置的基本要求	220
383	第八节 LNG 船其他系统简介	220
080	一、隔离空舱加热系统	221
080	二、氮气系统	221
083	三、可燃气体探测系统	222
083	四、过热蒸汽系统	223
080	复习题	227
	第七章 管子加工	228
737	第一节 备料	228
780	一、确定材料需求	228
883	二、材料的质量控制	228
883	三、材料管理	228
883	第二节 管子下料	229
883	一、画线	229
883	二、切割方法	229
883	三、下料工艺	229
103	第三节 管子弯曲加工	230
101	一、管子的弯曲加工方法	230
103	二、各种管子弯曲加工方法的适用场合	231
101	三、弯管机	232
303	四、管子弯曲质量标准	238
303	五、弯管工作的通用操作规程	240
303	六、弯管实例介绍	240
303	第四节 校管	252
101	一、校管机校管	252
303	二、平台校管	253

10S	三、钢管的对接接头装配	259
10S	四、支管制作与装配	261
20S	五、二次组立	265
80S	六、贯通件校管	272
80S	七、紫铜管校管	274
80S	八、铝黄铜管、铜镍铁合金管校管	277
20S	九、不锈钢管校管	279
20S	十、校管几何尺寸质量标准	281
80S	第五节 焊接	282
01S	一、过程质量控制要求	282
01S	二、焊接技术要求	283
81S	第六节 打磨	284
01S	一、常用工具及其用途	284
02S	二、打磨质量要求	285
02S	三、打磨步骤	285
18S	四、打磨质量检查	286
18S	第七节 水压试验	286
82S	一、资料及交验方式	286
82S	二、试验设备及用品	286
72S	三、试验方法	286
88S	第八节 表面处理后的质量检查及喷油、封口	287
88S	一、镀锌管的质量检查	287
88S	二、酸洗管的质量检查	287
88S	三、喷油及封口	288
88S	第九节 管子加工过程质量控制程序	288
02S	一、目的	288
02S	二、适用范围	288
02S	三、职责	288
02S	四、工作程序	288
02S	第十节 管子加工流水线简介	291
82S	一、管子加工流水线的一般概念	291
18S	二、管子加工流水线的设备	291
82S	三、常见流水线管子加工流程图	291
88S	复习题	293
	第八章 管系安装	294
01S	第一节 管系安装的一般知识	294
82S	一、管系安装对象品	294
82S	二、管系安装的方式	294
82S	三、垫片的选用	294

四、螺栓、螺母的选用	299
五、管子的连接	300
六、开孔	302
七、支架的安装焊接及制作	305
八、贯通件的安装和焊接	307
九、膨胀接头的安装	309
十、卡套接头的安装	310
十一、伴行管的安装	310
十二、仪表管、遥控管的布置	311
第二节 管系安装步骤	312
一、一般步骤	312
二、单元组装	314
三、分段部装	315
四、分段反转舾装	316
五、分段正转舾装	316
六、盆舾装	317
七、总组反转舾装	317
八、总组正转舾装	318
九、露天装	319
十、船内装	319
十一、复合舾装	319
第三节 合拢管制作	321
一、合拢管制作质量标准 and 工艺规则	321
二、现场校管的方法及注意事项	321
三、主机排气管的校管	325
四、铜合金管合拢管的校管	326
第四节 特种管子的安装	326
一、不锈钢管的安装	326
二、铜镍合金管、铝黄铜管的安装	327
三、玻璃钢管的安装	327
第五节 管子安装质量控制程序	329
一、目的	329
二、范围	329
三、职责	329
四、工作程序	330
复习题	331
第九章 管系密性和冲洗	332
第一节 管系密性试验	332
一、密性试验的作用和要求	332

008	二、密性试验的一般步骤	332
008	三、几种特殊情况的密性方法	334
008	第二节 管系冲洗	335
008	一、冲洗的目的	335
008	二、冲洗系统的范围	336
008	三、冲洗设备、附件及材料	336
018	四、流速和温度	338
018	五、冲洗管系的清洁控制	338
118	六、冲洗临时管的布置	340
118	七、冲洗质量的确认	340
118	八、冲洗后的复位工作	343
148	九、冲洗方法介绍	343
118	第三节 管系密性和冲洗质量控制程序	350
018	一、目的	350
018	二、范围	350
018	三、职责	350
018	四、工作程序	351
818	复习题	352
018	第十章 HSE 管理	353
018	第一节 船舶管子工安全操作规程	353
018	一、通则	353
138	二、管子加工	354
138	三、管子安装	355
138	第二节 触电防护管理程序	356
038	一、目的	356
038	二、适用范围	356
038	三、定义	356
038	四、职责	356
038	五、程序内容	356
038	第三节 手拉葫芦安全管理程序	358
038	一、目的	358
038	二、适用范围	358
038	三、职责	358
038	四、程序内容	358
038	第四节 皮带使用安全管理程序	359
138	一、目的	359
038	二、适用范围	359
038	三、职责	359
038	四、主要内容	359

878	第五节 防火防爆安全管理程序	360
878	一、目的	360
878	二、范围	360
478	三、职责	360
378	四、工作要求	360
378	五、相关文件	361
	第六节 防止物体打击管理控制程序	363
	一、目的	363
	二、范围	363
	三、职责	363
	四、程序内容	363
	第七节 高空作业安全管理程序	365
	一、目的	365
	二、适用范围	365
	三、职责	365
	四、工作要求	365
	第八节 明火作业安全管理程序	366
	一、目的	366
	二、范围	366
	三、职责	366
	四、内容	366
	第九节 密闭舱室相关作业安全管理程序	368
	一、目的	368
	二、范围	368
	三、职责	368
	四、内容	368
	第十节 溺水防范管理程序	369
	一、目的	369
	二、适用范围	370
	三、职责	370
	四、程序内容	370
	第十一节 冲洗过程中漏油控制程序	371
	一、目的	371
	二、范围	371
	三、职责	371
	四、工作程序	371
	五、相关记录	372
	第十二节 管系工职业健康保护措施	373
	一、防噪声措施	373