



5000 吨
起重铺管船电气设备原理
与使用维护系列丛书

船舶辅助 机械电气系统

(第十分册)

总 主 编 王华胜
本 册 主 编 魏福占
本 册 副 主 编 高伟卫



大连海事大学出版社
DALIAN MARITIME UNIVERSITY PRESS



5000 吨
起重铺管船
与使用维护

船舶辅助 机械电气系统

(第十分册)

总 主 编 王华胜
本 册 主 编 魏福占
本 册 副 主 编 高伟卫



大连海事大学出版社
DALIAN MARITIME UNIVERSITY PRESS

© 王华胜 2017

图书在版编目(CIP)数据

船舶辅助机械电气系统 / 魏福占主编. —大连 :
大连海事大学出版社, 2017.9
(5000吨起重铺管船电气设备原理与使用维护系列丛
书 / 王华胜总主编; 第十分册)

ISBN 978-7-5632-3549-0

I. ①船… II. ①魏… III. ①船舶辅机—电气系统
IV. ①U664.5②U665

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 238113 号

大连海事大学出版社出版

地址:大连市凌海路1号 邮编:116026 电话:0411-84728394 传真:0411-84727996

<http://www.dmupress.com> E-mail: cbs@dmupress.com

大连住友彩色印刷有限公司印装

大连海事大学出版社发行

2017年9月第1版

2017年9月第1次印刷

幅面尺寸:210 mm × 297 mm

印张:28.75

字数:841千

印数:1~800册

出版人:徐华东

责任编辑:苏炳魁

责任校对:张冰 宋彩霞

封面设计:解瑶瑶

版式设计:解瑶瑶

ISBN 978-7-5632-3549-0

定价:72.00元

总前言

5000吨起重铺管船电气设备原理与使用维护系列丛书

编纂委员会成员

主任委员:王华胜

副主任委员:丁相强

委员:徐永琦 高伟卫 魏福占 刘道
邓赛赛 熊睿 王颢然 李天杰
康存富 王秋天 韩朝珍 陈雪峰
沈培

总前言

随着科学技术发展的日新月异,人类对未知领域的探索范围逐渐加大,大量的深海油气田被发现,可燃冰等新能源被开采利用,这些能源的开采利用极大地促进了深海钻井平台、深海起重船、深海铺管船等一系列高技术深海作业装备的设计、开发及使用。诸如中高压船舶电站系统、大功率电力推进系统、船舶深海动力定位系统、船舶自动化系统、深海铺管作业系统、起重机波浪补偿系统等一系列支撑远洋深海作业的新技术被不断地完善升级并投入使用,对深海海洋工程的发展起到了至关重要的支撑作用。

纵观国内各大高校、研究所及海洋工程配套供应商等,上述设备及关键系统的具体技术细节、设计、生产等尚属空白,大量的关键系统、关键技术仍垄断在国外各大供应商手中。他们对国内的采购设置了重重壁垒,对设备使用中后续的备品、备件采购,故障检修及维护保养等响应不及时,影响了设备工作性能的高效使用和海洋工程领域人才的培养。

随着我国综合国力的增强及造船工业水平的提高,我国对深海工程装备的需求也逐渐加大,先后建造完成了“海洋石油 201”“蓝鲸 1 号”等一系列深海作业装备。为了在该领域积累技术发展经验、加强人才培养,2012 年交通运输部正式立项建造烟台 5000 吨起重铺管船。该船是一艘具有自航能力、无人机舱、DP-3 动力定位、十点锚泊定位、5000 吨全回转起重能力(配置波浪补偿系统)的全球无限航区的作业船舶,同时配置有 S 型双轨铺管系统,可用于对水下沉船、沉物的打捞作业,具有应对突发事件,进行大吨位水下整体打捞、快速清障的能力,可在海上进行大型组块、平台模块、导管架等海洋工程结构物的起重吊装,同时具备平台作业支持、潜水作业支持等多项功能。

该船技术先进,在国内同类型船舶中尚属第一,创造性地应用了业内最新技术、采购了大量的进口先进设备,大部分设备为国内首次使用。编者全程参与了该项目的设计及建造过程,对该项目的设计理念及设计思路等进行了深入研究,对深海海洋工程装备的技术要求等进行了深入了解。在船舶的建造过程中,通过分析研究相关进口设备、系统的文件资料,并与设备服务工程师就技术问题进行了交流,详细地了解了相关海洋工程装备的系统构成、工作原理、功能设置、操作使用、维护保养及常见故障检修等相关内容并编辑成册,为行业中的技术人员提供了一套内容全面、系统、实用的海洋工程装备系列丛书。

本系列丛书把背景工程的相关技术呈现给读者,为后续类似系统的设计、建造,相关系统设备的操作使用及维护保养,相关单位海洋工程设备的人才培养等提供了较为全面的技术理论支撑及经验支持,为国家深海海洋工程领域的技术发展及创新贡献了一份力量。

由于时间仓促,编者水平及资料有限,书中疏漏与错误在所难免,敬请读者批评、指正。

编者

2017.9

本册前言

5000吨起重铺管船是一艘具有自航能力、AUT-0无人机舱、DP-3动力定位、锚泊定位能力的全回转起重船,起重能力5000吨;设有S型双轨铺管系统;可用于水下沉船、沉物的打捞作业,具有应对突发事件,进行大吨位水下物体整体打捞、快速清障能力;还可在海上进行大型组块、平台模块、导管架等海洋工程结构物的起重吊装,同时具备平台作业支持、潜水作业支持等功能。

本书主要针对船舶系统设备多而杂的特点,联系本背景船电气系统从设计理念到使用维修保养,以全面、系统、实用为出发点编写的。本书共分为三十章:第一章介绍了CCTV系统;第二章介绍了娱乐系统;第三章介绍了子母钟系统;第四章介绍了雨刮器系统;第五章介绍了雾笛及其控制系统;第六章介绍了焚烧炉系统;第七章介绍了垃圾打包机系统;第八章介绍了日用淡水变频供给泵系统;第九章介绍了饮用水处理装置——加药装置;第十章介绍了紫外线消毒器、活性炭过滤器;第十一章介绍了饮用水处理装置——活性炭过滤器;第十二章介绍了饮用水处理装置——矿化过滤器;第十三章介绍了岸电电缆绞车;第十四章进水探测系统;第十五章介绍了锅炉系统;第十六章介绍了冷藏装置;第十七章介绍了供油单元;第十八章介绍了救生艇释放装置;第十九章介绍了救助艇释放装置;第二十章介绍了阴极防腐蚀装置(ICCP);第二十一章介绍了防海生物装置;第二十二章介绍了抗横倾泵;第二十三章介绍了压载水处理系统;第二十四章介绍了火灾检测报警系统;第二十五章介绍了防火风闸系统;第二十六章介绍了舱室喷淋系统;第二十七章介绍了机舱局部水雾灭火系统;第二十八章介绍了二氧化碳灭火系统;第二十九章介绍了直升机甲板泡沫灭火系统;第三十章介绍了空气压缩机系统。

我们通过编写本书把背景工程的相关技术都呈现给未来使用者及相关的需求者,从而为社会提供价值。若要了解本船舶系统设备的相关知识并提高水平,本书则是较为实用的参考资料。

由于时间仓促,人手及资料有限,书中疏漏与错误在所难免,敬请读者批评、指正。

编者

2017.5

目 录

第一章	CCTV 系统	1
第一节	系统构成	1
1.1	摄像头	2
1.2	键盘	5
1.3	监视器	6
1.4	画面分割器	7
1.5	矩阵切换器	8
1.6	硬盘录像机	10
1.7	视频分配放大器	12
1.8	控制码分配器	13
1.9	矩阵的多媒体监控软件	13
1.10	UPS	13
第二节	系统的功能设置	14
2.1	系统接线图	15
2.2	系统所设置的功能	18
2.3	供电安全保护装置	18
第三节	数字式网络摄像头系统	18
3.1	网络带宽的设计	20
3.2	视频管理功能	21
3.3	存储服务器查询功能	22
3.4	录像功能	22
3.5	回放功能	23
第二章	娱乐系统	24
第一节	系统构成	24
第二节	系统主要的技术指标	25
第三节	系统的接线图	26
3.1	室外天线	26
3.2	系统的接线	27
3.3	控制接线	28
3.4	视频输出接线	29
3.5	供电系统的接线	32
第四节	安装时注意事项	33
4.1	舱外的安装条件	33
4.2	舱外接口设备	33
4.3	安装接线图	34
第三章	子母钟系统	35
第一节	信号接口	35

1.1	输入信号	35
1.2	输出信号	36
第二节	技术参数	37
第三节	系统的安装和接线	37
3.1	安装前的注意事项	37
3.2	子钟电源的接线	37
3.3	接线注意事项	37
第四节	子母钟系统的操作	40
4.1	通电前的注意事项	40
4.2	主钟调整国际标准时间(UTC)的方法	40
4.3	子钟调整时间的方法	40
4.4	模拟式子钟的调整	41
4.5	更换子钟的操作方法	41
第五节	记录信号的输出	41
第六节	常见故障分析	42
第四章	雨刮器系统	43
第一节	系统构成	43
1.1	托架	44
1.2	电机	44
1.3	传输机构	44
1.4	二极管	44
1.5	驱动机构	44
1.6	雨刮器臂和刮片	44
第二节	技术参数	45
第三节	使用操作说明	45
3.1	喷水喷气电磁阀	47
3.2	电动机控制	47
3.3	2号控制板	47
3.4	3号控制板	49
第四节	系统的安装调试	50
第五节	雨刮器的操作说明	51
第六节	雨刮器的维护说明	51
第七节	常见故障分析	52
第五章	雾笛及其控制系统	53
第一节	系统构成	53
第二节	TLG-2000 信号控制器	54
2.1	系统接线	54
2.2	系统的外部附件	56
第三节	雾笛	57
第四节	莫氏灯	58
第五节	雾笛控制板的操作使用说明	60
5.1	板面布置	60
5.2	雾笛的控制	60

5.3	莫氏灯的控制	63
5.4	通用报警的控制	64
5.5	功能设置	64
第六章	焚烧炉系统	66
第一节	系统构成	66
1.1	焚烧炉	66
1.2	燃烧器	66
1.3	烟气风机	67
1.4	烟气风门	67
1.5	污油柜	67
1.6	污油循环泵	67
1.7	污油计量泵	67
1.8	自动加料装置	67
第二节	操作说明	67
2.1	操作手册	68
2.2	操作说明	79
2.3	固体垃圾焚烧操作说明	80
2.4	固体垃圾自动焚烧模式说明	81
2.5	污油焚烧操作规程	81
2.6	污油焚烧自动模式	83
2.7	固体垃圾 + 污油模式	83
2.8	应急停机	83
2.9	燃烧室风门的调节	83
第三节	系统的通信信号及接口	84
3.1	PLC 输入信号	84
3.2	PLC 输出信号	85
第四节	常见的故障分析	86
第七章	垃圾打包机系统	87
第一节	系统的技术参数	87
第二节	操作使用说明	88
2.1	操作步骤	89
2.2	使用前注意事项	89
2.3	系统的调整和设定	89
第三节	维护保养	89
3.1	维护	89
3.2	维护保养时需要注意的事项	90
第四节	常见故障分析	90
4.1	设备不能正常起动	90
4.2	压力不能整定	90
4.3	油缸运行速度慢	90
4.4	压缩复位缓慢	90
4.5	液压油过热	91
第五节	系统控制原理	91

第八章 日用淡水变频供给泵系统	93
第一节 系统构成	94
1.1 保压柜	94
1.2 2台变频控制的增压泵	94
第二节 控制模式	96
2.1 自动模式	96
2.2 手动模式	96
第三节 工作原理	97
第四节 控制单元 PLC	100
第九章 饮用水处理装置——加药装置	103
第一节 技术参数	103
第二节 系统构成	104
第三节 操作说明	104
3.1 操作面板及人机界面	104
3.2 功能描述	105
第四节 工作原理	107
第十章 紫外线消毒器、活性炭过滤器	109
第一节 技术参数	109
第二节 操作说明	109
2.1 起动注意事项	109
2.2 人机界面	110
第三节 故障指示	113
3.1 紫外线强度低	114
3.2 紫外线灯管故障	114
3.3 灯管超过使用时间	114
3.4 灯管超时更换	114
第四节 系统构成	115
4.1 控制箱	115
4.2 紫外线灯管	116
第五节 维护保养	116
5.1 石英套管的清洗和更换	116
5.2 清洗和更换石英视窗玻璃	117
5.3 紫外线灯管的更换和清洗	117
第六节 常见故障分析	117
第七节 常用备件的备件号	118
第十一章 饮用水处理装置——活性炭过滤器	119
第一节 技术规格	119
第二节 操作说明	120
2.1 起动前注意事项	120
2.2 操作	120
第三节 维护保养	120
3.1 过滤器的反冲洗	120
3.2 过滤器的前清洗	121

3.3 过滤管的清洗和更换	121
第四节 常见故障分析	122
第五节 系统工作流程	122
第十二章 饮用水处理装置——矿化过滤器	124
第一节 操作说明	124
1.1 初次使用须知	124
1.2 操作	125
第二节 维护保养	125
2.1 过滤器的反冲洗	125
2.2 过滤器的前清洗	125
2.3 过滤材料的清洗和更换	126
第三节 常见故障排除	126
第四节 结构图	126
第十三章 岸电电缆绞车	128
第一节 技术标准	128
第二节 系统构成	128
2.1 电缆接口	129
2.2 电动绞车的性能指标	129
2.3 材料、零件和工艺	129
第三节 结构图	130
第十四章 进水探测系统	132
第一节 系统构成	132
1.1 传感器的规格	133
1.2 接线盒	133
第二节 探头布置列表	134
第三节 系统原理	136
第四节 操作使用说明	144
4.1 系统登录	144
4.2 通信状态检测	144
4.3 报警列表检测	145
4.4 报警历史记录查询	146
4.5 参数设置	146
4.6 主从机控制功能的切换	146
第十五章 锅炉系统	148
第一节 燃油锅炉技术参数	148
1.1 外部接口	148
1.2 内部接	148
第二节 燃油锅炉系统构成	149
2.1 仪表盘	149
2.2 锅炉阀件	149
2.3 水位表	150
2.4 水位控制器	150
2.5 极低水位报警器	151

2.6	给水泵	151
2.7	温度计及温度开关	152
2.8	盐度计	152
2.9	油分仪	153
2.10	加药装置	154
2.11	燃烧器	154
2.12	供油系统	164
第十六章 冷藏装置		165
第一节	系统设计参数	165
第二节	系统构成	166
2.1	低温冷藏设备	166
2.2	高温冷藏设备	168
2.3	冷风机	169
2.4	系统附件	170
第三节	安全保护要求	171
3.1	安装安全要求	171
3.2	维护安全	171
3.3	电气安装	171
3.4	系统安全设置	171
第四节	系统的工作原理	172
4.1	冷库主电路	174
4.2	控制回路	176
4.3	高温库的控制回路	182
4.4	温度传感器	190
4.5	制冷剂泄漏监测	190
4.6	PLC 控制功能	191
4.7	温度控制器	195
第五节	低温系统运行检查及功能测试	199
5.1	高低压保护试验	199
5.2	能量调节试验	199
5.3	水流开关试验	199
5.4	连锁保护试验	199
第六节	臭氧发生器	200
6.1	组成	200
6.2	技术参数	200
6.3	产品外部说明及系统图示	201
6.4	维护保养	202
第七节	使用操作说明	203
7.1	使用前的准备和检查	203
7.2	使用过程中的安全防护、标志说明	204
7.3	设备停止运行操作程序及注意事项	205
第八节	常见故障分析	205

第十七章 供油单元	208
第一节 操作说明	216
1.1 供油单元的工作过程	216
1.2 供油单元的检查	216
1.3 供油单元的操作	217
第二节 供油单元的常见故障	222
第三节 自清过滤器的工作过程与故障	222
第十八章 救生艇释放装置	223
第一节 主要的技术参数	223
第二节 系统管系及布置图	224
第三节 电动机和限位开关的连接图	224
3.1 主电路图	226
3.2 控制回路	226
第四节 操作说明	228
4.1 应急下放	228
4.2 正常放艇	228
4.3 依靠蓄能器和重力下放艇	229
4.4 救生艇的回收	229
4.5 手动回收(失电情况)	229
第五节 维护保养	230
5.1 周期检查液压系统中蓄能器氮气的压力	230
5.2 周期性检查液压系统中蓄能器的压力	231
5.3 检查压力继电器和蜂鸣器	231
5.4 检查绞车的刹车	232
第十九章 救助艇释放装置	233
第一节 工作原理	233
1.1 有电时正常操作	233
1.2 失电时应急操作	233
第二节 主要技术参数	233
第三节 系统构成	234
第四节 操作使用说明	235
4.1 有电时正常操作	235
4.2 无电时操作规程	237
第五节 维修保养	237
第六节 常见故障分析	238
第二十章 阴极防腐蚀装置(ICCP)	240
第一节 系统概述	240
1.1 艏部系统	240
1.2 艉部系统	241
第二节 工作原理	241
第三节 操作说明	243
第四节 维护保养	244
第五节 6 脉冲的整流装置	245

5.1	工作原理	245
5.2	电源箱	245
5.3	控制功能	248
5.4	显示功能	249
5.5	监视功能	249
5.6	控制模式	249
5.7	报警设置	250
第六节	牺牲阳极	250
6.1	铝锌钢合金阳极	251
6.2	技术要求	251
第二十一章	防海生物装置	252
第一节	系统构成	252
1.1	1号、2号机舱海底门	252
1.2	3号、4号机舱海底门	253
1.3	5号、6号艏部右泵舱海底门	254
1.4	7号、8号海底门	255
1.5	9号艏部左右泵舱海底门	255
1.6	10号艉部左右泵舱海底门	256
第二节	工作原理	257
第三节	分系统构成	257
3.1	控制模块	257
3.2	线缆	258
3.3	接线盒	259
3.4	铝阳极	259
第四节	操作说明	261
第五节	维护保养	263
第二十二章	抗横倾泵	264
第一节	系统构成	264
1.1	防横倾泵	264
1.2	电动机	264
1.3	起动箱	264
第二节	工作原理	266
2.1	主电路	266
2.2	电线的接口电路	266
2.3	控制原理图	268
第三节	操作说明	270
第四节	液位开关	271
第二十三章	压载水处理系统	273
第一节	系统构成	274
1.1	过滤器	274
1.2	预滤器	274
1.3	紫外线模块(UV)	275
1.4	紫外线电源	276

1.5	超声波发生器	276
1.6	现场控制器	277
1.7	温度传感器	277
1.8	紫外线强度传感器	277
1.9	光电耦合器	278
1.10	压力传感器	278
1.11	取样口	278
1.12	流量计及压力表	278
1.13	电动阀	279
1.14	电磁阀	279
第二节	技术参数	280
第三节	工作原理	280
第四节	电气系统图	281
第五节	系统结构图	284
第六节	使用操作说明	285
6.1	系统起动	286
6.2	系统停止	287
6.3	人机界面	287
第七节	报警列表	292
第八节	维护保养	333
8.1	更换 UV	333
8.2	更换石英套管	334
8.3	更换 UV 整流块保险丝	334
8.4	更换 PLC 的电池	334
8.5	更换触摸板的电池	336
第二十四章	火灾检测报警系统	337
第一节	系统构成	337
1.1	就地控制板	338
1.2	本地复示板	340
1.3	防火门状态指示板	341
1.4	带地址的 54 ℃ 感温探头	341
1.5	带地址的 84 ℃ 感温探头	342
1.6	感烟探头	343
1.7	探头底座	344
1.8	防爆型探头底座	345
1.9	防爆型感烟探头	346
1.10	防水、防爆型底座适配器	347
1.11	地址单元模块	347
1.12	防爆隔离栅	347
1.13	带有接线板的防爆隔离栅	348
1.14	手动报警按钮	349
1.15	手动报警按钮(防水型)	350
1.16	时间控制单元	351

1.17	门吸电磁铁	353
1.18	地址编码器	354
第二节	系统原理	355
2.1	1号中央控制单元	356
2.2	2号中央控制单元	360
2.3	防火门状态指示板	363
第三节	操作使用说明	365
3.1	就地控制板的操作	365
3.2	就地控制板的操作说明	366
3.3	系统的测试	369
3.4	地址编码器的操作	370
3.5	时间继电器的操作	370
第四节	常见故障分析	371
第二十五章	防火风闸系统	374
第一节	系统构成	374
第二节	系统的功能设置	375
第二十六章	舱室喷淋系统	376
第一节	系统接口	376
第二节	系统构成	377
第二十七章	机舱局部水雾灭火系统	380
第一节	系统构成	380
1.1	泵站	381
1.2	喷头	383
1.3	火警主控制箱	385
1.4	手动操作箱	386
1.5	感烟探头	386
1.6	火焰探头	386
1.7	就地控制按钮盒	387
1.8	声光报警器	388
第二节	系统工作原理	389
2.1	电源部分	389
2.2	1号操作板的接线图	392
2.3	主控制板的接线图	392
2.4	分区电磁阀的应急释放	393
2.5	就地按钮盒的接线	394
2.6	泵站的主电源	395
2.7	泵站的控制回路	395
第三节	操作控制说明	397
3.1	控制流程图	398
3.2	装置的报警和控制功能	398
3.3	应急操作按钮使用说明	399
3.4	火灾和喷淋的报警	400
3.5	失电报警	400