



5000吨
起重铺管船电气设备原理
与使用维护系列丛书

船舶定位 锚绞电气系统

(第九分册)

总主编 王华胜
本册主编 高伟卫
本册副主编 丁相强



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



5000 吨
起重铺管船
与使用维护系列丛书

船舶定位 锚绞电气系统

(第九分册)

总 主 编 王华胜
本 册 主 编 高伟卫
本 册 副 主 编 丁相强



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

船舶定位锚绞电气系统 / 高伟卫主编. — 大连 :
大连海事大学出版社, 2017.9
(5000 吨起重辅管船电气设备原理与使用维护系列丛
书 / 王华胜总主编 ; 第九分册)
ISBN 978-7-5632-3550-6

I. ①船… II. ①高… III. ①起重船—辅管船—船舶
定位—电气系统—研究 IV. ①U674.34

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 238091 号

王华胜 总主编
高伟卫 主编
林琳 副主编

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:15.25

字数:443 千

印数:1~800 册

出版人:徐华东

责任编辑:孙夏君

责任校对:王 琴

封面设计:解瑶瑶

版式设计:解瑶瑶

ISBN 978-7-5632-3550-6 定价:43.00 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

烟台打捞局的 5000 吨深水起重铺管船,是 2016 年 7 月 31 日正式交付使用的,它是我们国家最先进的以海上深水起重、铺管为主要功能的深海开发建设船(DCV)。该船具有 DP3 动力定位功能,配备美国 NOV 公司生产的起重能力为 5000 吨的海工吊,具有最大作业水深 3000 米的 S-LAY 铺管功能,并预留有 2000 吨 J-LAY 塔安装位置,同时配备十点系泊定位锚绞系统,用于浅水铺管定位使用。

十点系泊定位系统由 10 台绞车组合给予 5000 吨浮吊系泊能力。系泊系统设计提供与船舶铺管功能控制系统接轨的功能,其能由船舶上的控制系统对 10 台绞车的收放、速度、张力进行控制,同时能给船舶自动化系统提供相应的反馈信号。系泊系统的作业水深为 150 米。定位锚绞车共有 4 套电力驱动系统:船首 2 套,分别驱动船首左、右舷两侧各 3 台绞车;船尾 2 套,分别驱动船尾左、右舷两侧各 2 台绞车。

全书共分六章。第一章对全船的定位锚绞系统进行了介绍;第二章介绍了定位锚绞电气系统;第三章介绍了定位锚绞操车系统操作规程;第四章介绍了定位锚绞驱动控制系统即 ABB ACS800-07LC 变频器的硬件;第五章介绍了定位锚绞驱动控制系统即 ABB ACS800-07LC 变频器的软件;第六章介绍了定位锚绞控制系统。

本书使用了大量的图例,内容详实,通俗易懂,可作为本船工程技术人员使用书籍,也可作为船舶和海洋工程技术人员的参考书,同时也适于对定位技术感兴趣的其他专业人员和海洋工程专业的学生阅读、参考。

本书由烟台 5000 吨电气组编写。在编写过程中,得到有关单位和个人的大力支持和帮助,在此表示诚挚的谢意。

限于编写人员的经历及水平,书中错漏之处在所难免,敬请广大读者指正,不胜感激!

编者

2017.5

目 录

第一章 定位锚绞系统	1
第一节 系统概述	1
1.1.1 驱动系统	1
1.1.2 齿轮箱	2
1.1.3 变频电动机	2
1.1.4 阻尼刹车	2
1.1.5 船首驱动系统	3
1.1.6 船尾驱动系统	3
1.1.7 液压泵站	3
1.1.8 控制系统	3
1.1.9 PLC 控制柜	6
1.1.10 淡水热交换器	6
1.1.11 导向滑轮	7
第二章 定位锚绞电气系统	8
第一节 电气系统构成	8
第二节 驱动系统(以前左锚绞为例)	10
2.2.1 系统变压器	11
2.2.2 变频器简介	16
2.2.3 变频电机	27
2.2.4 冷热水交换器	29
第三章 定位锚绞车系统操作规程	33
第一节 启动前准备(对应一个区间)	33
第二节 电驱动模式	34
第三节 阻尼刹车模式	37
第四节 组合使用模式	38
第五节 恒张力模式	39
第六节 紧急控制	39
3.6.1 紧急停止	39
3.6.2 刹车应急释放	40
第七节 排缆器系统	41
第八节 润滑系统(开放式齿轮及排缆器)	41
3.8.1 自动润滑	41
3.8.2 强制润滑	41
第四章 ABB ACS800-07LC 变频器(硬件部分)	43
第一节 使用和维护安全事项	43
第二节 传动启动检测	46
第三节 二极管供电单元(DSU) (ACS800-507LC)	48

4.3.1	整流单元总体	48
4.3.2	供电单元原理	55
4.3.3	故障跟踪	65
4.3.4	维护	65
第四节	ACS800-107LC 柜式逆变单元	65
4.4.1	逆变单元硬件	65
4.4.2	逆变单元原理	71
4.4.3	逆变单元控制部分	83
第五节	ACS800-607LC 三相大功率制动单元	93
4.5.1	制动单元硬件	94
4.5.2	启动	97
4.5.3	故障跟踪	98
4.5.4	维护	99
4.5.5	制动单元原理	99
第六节	ACS800-1007LC 液冷单元	103
4.6.1	外部控制连接	103
4.6.2	安装检查和启动	104
4.6.3	控制程序中的基本设置	107
4.6.4	维护	107
4.6.5	冷却单元电气原理	109
4.6.6	冷却回路数据	111
第五章	ABB ACS800-07LC 变频器(软件)	114
第一节	DriveWindow	114
5.1.1	设备	125
5.1.2	参数和信号处理	127
5.1.3	本地控制	128
5.1.4	故障和事件记录器	129
5.1.5	示波器功能	130
5.1.6	数据记录器	132
5.1.7	应用窗口设置	134
5.1.8	系统备份	136
5.1.9	系统恢复	137
5.1.10	系统连接	138
第二节	操作与管理	139
5.2.1	安全须知	139
5.2.2	ACS800 变频器操作	139
5.2.3	DriveWindow 备份/恢复功能	150
第三节	传动功能	153
5.3.1	基本原理	153
5.3.2	应用软件辨识	154
5.3.3	程序引导	154
5.3.4	控制框图	154
5.3.5	控制模式	154

5.3.6	急停	155
5.3.7	防误起	155
5.3.8	通信	156
5.3.9	逆变器的充电逻辑	159
5.3.10	ABB Drive 框架	160
5.3.11	I/O 配置	163
5.3.12	主/从连接	166
5.3.13	故障诊断	167
5.3.14	位置计数器	168
5.3.15	参数或软件的备份	168
5.3.16	存储器处理	169
5.3.17	用户宏	169
5.3.18	振荡衰减	170
5.3.19	自动重启功能	170
5.3.20	降容运行功能	171
5.3.21	信号说明	171
5.3.22	参数说明	172
5.3.23	变频器的保护	174
5.3.24	电机保护	177
5.3.25	NINT 板上的 LED 指示灯	180
5.3.26	启动过程	181
第四节 液冷单元(LCU)控制程序的主要功能		190
5.4.1	控制程序基本内容	190
5.4.2	ACS800-1007LC-0195 中的冗余	190
5.4.3	选择控制接口(控制盘、I/O 或串行链路)	190
5.4.4	故障追踪	192
5.4.5	现场总线控制	192
5.4.6	冗余现场总线控制	192
5.4.7	调试和支持工具	193
第五节 制动控制程序		194
5.5.1	制动控制和监控的途径	194
5.5.2	操作	194
5.5.3	保护	195
5.5.4	实际信号和参数	196
第六章 定位锚绞控制系统		197
第一节 欧姆龙 CS1D 系列 PLC 概述		197
6.1.1	CS1D 双机系统	198
6.1.2	组合式 PLC 的基本组成框图	203
6.1.3	CS1D-IAP 全系列产品	204
6.1.4	CS1D-IAP 系列 CPU 特性	204
6.1.5	CS1D-IAP 系列模块特性	204
6.1.6	CS1D-IAP 双 CPU 冗余控制器的结构	205
6.1.7	CS1D-IAP 单 CPU 冗余控制器的结构	206

6.1.8	CS1D-IAP 灵活的系统配置	207
6.1.9	CS1D-IAP DCS	208
6.1.10	CS1D-IAP 系统优势	208
6.1.11	I/O 单元	210
第二节	可编程控制器 CS1D	211
6.2.1	CPU 单元	211
6.2.2	DC 输入单元	211
6.2.3	继电器接点输出单元	212
6.2.4	模拟量输入单元	213
6.2.5	串行通信单元/串行通信板	214
6.2.6	Controller Link 单元/支持板	215
第三节	故障诊断与排除	216
6.3.1	错误记录	216
6.3.2	出错处理	216
6.3.3	机架和单元的故障诊断和排除	223
第四节	维护管理	226
6.4.1	检查	226
6.4.2	更换用户适用零件	228
附录		230
参考文献		231

第一章 | 定位锚绞系统

该船配置有十点定位系统,十点定位系统所设置的 10 台定位锚绞车是由 ZICOM 所供应的,分别布置在船首及船尾,船首左、右两侧各 3 台(共 6 台),船尾左右两侧各 2 台(共 4 台)实现其定位的功能。

该船所配置十点系泊定位系统是由 10 台绞车组成的,给该船提供十点定位的系泊能力,该系泊系统的设计考虑到了浮吊的定位能力及船舶铺管的要求(包含绞车的速度、张紧力等技术参数)。

该十点定位系统的设计考虑到了与船舶铺管控制功能接轨的功能,系泊绞车能由船舶上的控制系统对 10 台绞车的收放、速度、张力进行控制。系统也同时提供对应的反馈信号给船舶的控制系统。

该系统的动力设计能够满足 10 台绞车同时满负载工作,该系统的作业水深为 150 米。

第一节 系统概述

系泊绞车由单卷筒、机架等组成,卷筒由电机、齿轮箱组成,通过两级的减速齿轮来进行驱动,10 台绞车中的 9 台绞车是下出绳的方式,1 台绞车为上出绳的方式。

绞车中设计有卷筒驱动以及与卷筒同步的机械式的排缆装置。同时配置有静态的带式刹车、水冷却的阻尼刹车供抛锚作业,系统同时带有液压的辅助设备。

绞车带有自动启动的启动润滑油系统,为开式齿轮提供润滑。启动润滑系统会在指定的时间自动喷射。

除了上述的功能外,该锚绞车还具备如下的功能:

- (1) 自动机械排缆;
- (2) 恒张力控制;
- (3) 快速离合;
- (4) 阻尼放缆;
- (5) 3 秒无障碍应急释放——在船舶失电的情况下,并在离合器、刹车棘轮和棘爪单独或同时合上时,能够在 3 秒内打开刹车、离合器、棘轮、棘爪系统,完全地释放缆绳和负载;
- (6) 出绳速度检测;
- (7) 出绳长度检测;
- (8) 超速检测。

1.1.1 驱动系统

卷筒通过带动轴由电机-齿轮箱来进行驱动。电驱动系统由空气驱动,摩擦式离合器与卷筒连接,实现快速离合功能。驱动系统能够与卷筒在应急的情况下,通过断开摩擦式离合器的气源来将离

合器完全脱开。离合器带有过载的功能,能够满足传递 120% 的扭动转矩。

离合器对空气气压的要求为 10 kg。

系统中设置有常闭式的弹簧刹车,通过液压系统的动力将其打开。

绞车装有由卷筒驱动的排缆器,适用于直径为 76 毫米的钢缆。排缆器与卷筒的转动同步。排缆器能够进行手动调整。

绞车中装有液压驱动的棘轮、棘爪系统作为检修时的备用刹车系统,该备用刹车系统能够满足 3 秒内应急释放的要求。

电机马达的离合器是通过空气驱动摩擦式的离合器给驱动轴提供扭矩。绞车设置有液压的储能器,在船舶完全失电的情况下,卷筒刹车能够通过液压的储能器释放刹车,卷筒能和驱动马达完全脱开(通过打开空气离合器实现)。进而确保了该绞车实现应急释放的功能,即该绞车在刹车合上,离合器合上的情况下,棘轮棘爪合上的状况能够在 3 秒内释放缆绳。

当使用水阻刹车时,只需要切断支持水阻刹车的空气的气源,动态刹车系统即该系统就能在 3 秒内快速地释放。

1.1.2 齿轮箱

该系统所配置的齿轮箱是一个闭式的减速齿轮箱,齿轮箱大都有冷却系统,由油-风冷却器、油泵及其所需的附件组成,冷却泵带有启动器,油泵参与绞车的启动序列,当绞车启动时该油泵将自动启动。

冷却系统电动机的具体参数如下:

额定功率:1.5 kW

额定输入电压:AC 380 V 50 Hz

绝缘等级 F

连续工作制 S1

1.1.3 变频电动机

该绞车的驱动方式为变频电机直接驱动,该变频电机由 ABB 提供,双向转向,适用于非防爆区域,其主要的技术参数如下:

额定功率:760 kW

额定输入电压:AC 690 V 50 Hz

绝缘等级 F

连续工作制 S1

电机带有防潮加热器,并设置有 PT100 的温度传感器,用于检测轴承和线圈的温度。

电机设置有空气——淡水的冷却器,对于冷却水的要求,每台电机 95 升每分钟,最大的工作压力 6 kg,冷却水的最高温度 38℃。

电动机设置有常闭式的弹簧刹车机构,其刹车能力的设定值为电机最大扭矩的 110%,由空气控制其脱开。对控制其脱开的空气的要求为压力为 10 kg,常闭式刹车与摩擦式离合器共用一套空气调节器、滤器及其所需的附件。

1.1.4 阻尼刹车

绞车带有空气驱动,水冷却的阻尼刹车器,用于提供抛锚时的工作阻力,此处要求压缩空气的压

力为 10 kg,冷却水的消耗量为每分钟 800 升,冷却水的最大压力为 3 kg,冷却水的最高温度为 38℃。

阻尼刹车带有一套单独的空气调节器、滤器及其所需的附件。

阻尼刹车带有一套监测系统,在刹车超出能量时能够报警。

1.1.5 船首驱动系统

该船首驱动系统分别在船首的左右舷各设置有一套,该驱动系统由 1 套 12 脉冲的变压器通过直流母线给 3 台船舶绞车提供电力。每一台绞车均带有个别的变频器,绞车所产生的额外的电力将由接在直流母线上的刹车斩波器消耗。

系统设计有足够的动力为 3 台系泊绞车提供连续工作 S1 满负载运转。

1.1.6 船尾驱动系统

该船的船尾驱动系统分别设置在该船的船尾的左、右舷,其左、右舷各 1 个,驱动系统由 1 套 12 脉冲的变压器通过直流母排给 2 台船尾绞车提供电力。

每一台绞车带有个别的变频器,绞车产生的额外的电力将由连接在直流母线刹车斩波器消耗掉。

直流母线上的制动电阻通过斩波器和直流母线相连,主要的作用是消耗锚绞车电机反向制动时反馈到直流母线的多余的功率,制动电阻的材质为 304 不锈钢。

1.1.7 液压泵站

辅助系统的电动液压的泵站由 3 * 5.5 kW 的电动液压泵组及所需的附件组成。每台 5.5 kW 的泵组由卧式安装的电机、液压泵组成,泵组给系泊绞车辅助系统提供工作动力。

每一套泵站最多为 3 台绞车提供辅助的动力,泵组给应急释放储能器冲压。

该液压泵站为电机直接驱动,其电机的主要的技术参数如下:

额定功率:5.5 kW

额定输入电压:AC 380 V 50 Hz

绝缘等级 F

连续工作制 S1

电机设置有防潮加热器。

该液压泵站的油箱带有回油滤器、截止阀、液压安全阀、油箱加热器、液位计、液压油位低温的保护、液压油高温的保护、透气帽及其他运行所需的部件。

该泵站的启动器的防护等级为 IP55,带有防潮加热器。

1.1.8 控制系统

该 10 点定位的系泊绞车系统共包含 10 台绞车,由驾驶室的控制系统操作,提供驾驶室控制台,个别的绞车可以由其机旁所设置的就地控制台进行就地的操作控制。

驾驶室的控制包含如下的控制功能:

- (1) 单独电驱动系统的启动及停止的控制;
- (2) 单独电驱动系统可使用的指示灯;
- (3) 辅助泵组开关控制的按钮并带有指示灯;
- (4) 系泊系统的应急停止按钮;

- (5) 系泊系统的组合使用,绞车选择按钮并带有指示的指示;
- (6) 系泊绞车的组合使用的启动按钮并带有指示灯;
- (7) 系泊绞车组合使用的停止按钮并带有指示灯;
- (8) 报警蜂鸣器;
- (9) 蜂鸣器取消按钮;
- (10) 灯测试按钮;
- (11) 调光按钮;
- (12) 报警复位按钮。

当该绞车处于集体控制模式需要在绞车系统上启动如下装置:

- (1) 电驱动系统运行;
- (2) 辅助系统运行;
- (3) 卷筒刹车的自动设置;
- (4) 棘爪脱开;
- (5) 空气离合器合上;
- (6) 阻尼刹车脱开。

当绞车集体控制模式在下列状况下将停止:

- (1) 当发生绞车综合报警时;
- (2) 当发生辅助系统报警时;
- (3) 当绞车驱动系统发生报警时;
- (4) 当离合器的驱动气压低报警时。

驾控台还设置有 4 套主绞车的控制触摸屏系统(每套系统提供 2 或 3 台绞车的控制)分别显示如下参数:

- (1) 个别缆绳张力显示;
- (2) 个别缆绳放出长度显示;
- (3) 个别缆绳放出速度显示;
- (4) 个别缆绳的绳长复位;
- (5) 个别缆绳使用者设置的绳长报警;
- (6) 个别缆绳使用者设置的张力报警;
- (7) 个别绞车的电机转速的显示;
- (8) 个别绞车电机的扭矩的显示。

驾驶台设置有 1 套报警系统的集中的显示,分别显示如下参数:

- (1) 电驱动系统启动超时报警;
- (2) 电驱动系统故障停止/综合报警;
- (3) 电驱动系统冷却系统故障报警;
- (4) 绞车超速的报警;
- (5) 绞车超张力的报警;
- (6) 绞车缆绳最后一层报警;
- (7) 绞车驱动电机冷却系统故障报警;
- (8) 阻尼刹车空气压力低报警;
- (9) 阻尼刹车冷却水压力低报警;
- (10) 齿轮箱温度高报警;
- (11) 齿轮箱冷却系统故障报警;
- (12) 辅助泵组过载报警;

- (13) 辅助系统高油温报警；
- (14) 辅助系统低液位报警。

驾驶台设置有 5 块嵌入式的控制面板，每块控制面板提供 2 或 3 台绞车的控制，分别显示如下参数：

- (1) 控制站选择按钮带指示灯；
- (2) 绞车组合使用指示灯；
- (3) 第三方绞车使用指示灯；
- (4) 绞车启停控制按钮带有指示灯；
- (5) 电控比例收放控制手柄（不带制动复位的功能）；
- (6) 绞车扭矩控制旋钮；
- (7) 绞车应急停止按钮；
- (8) 阻尼刹车启停按钮带指示灯；
- (9) 阻尼刹车控制旋钮；
- (10) 摩擦式离合器的开/关按钮带有指示灯；
- (11) 刹车自动开/关按钮带有指示灯；
- (12) 棘爪的开/关指示灯；
- (13) 辅助泵组开（带指示灯）/关按钮；
- (14) 应急释放按钮带指示灯、带保护罩；
- (15) 液压泵站的综合报警；
- (16) 电驱动系统综合报警；
- (17) 绞车的综合报警；
- (18) 冷却器综合报警。

系统中设置有 10 台的就地控制台，对应 10 台定位锚绞车，其防护的等级分别为（IP56 室外）和（IP55 室内），其具有如下的控制功能：

- (1) 单独的电驱动系统可使用的指示灯；
- (2) 控制站选择带维修的锁定按钮；
- (3) 绞车组合使用的指示灯；
- (4) 第三方绞车使用的指示灯；
- (5) 开式齿轮润滑报警；
- (6) 电机常闭式刹车打开按钮带指示灯（当控制站转换为驾驶台时，刹车将自动合上）；
- (7) 绞车启/停按钮（带指示灯）；
- (8) 电控比例收/放控制手柄（不带制动复位）；
- (9) 绞车扭矩控制旋钮；
- (10) 绞车应急停止按钮；
- (11) 阻尼刹车启停按钮带指示灯；
- (12) 阻尼刹车控制旋钮；
- (13) 摩擦式离合器开/关按钮带指示灯；
- (14) 刹车自动开/关按钮带指示灯；
- (15) 棘爪开/关按钮带指示灯；
- (16) 辅助泵组开（带指示灯）/关按钮；
- (17) 应急释放按钮带指示灯并带有保护罩；
- (18) 报警取消；
- (19) 液压泵站综合报警；

- (20) 电驱动系统综合报警;
- (21) 绞车综合报警;
- (22) 冷却器综合报警。

1.1.9 PLC 控制柜

系统中设置有一套 PLC 控制柜用于实现绞车的控制功能,该控制柜内设置有所有的绞车的控制单元并且作为驾驶台控制、就地控制、电驱动控制系统、绞车、辅助系统动力单元以及缆绳监测系统的总站。

PLC 控制柜也同时提供与第三方控制系统的界面,并提供下述控制输入/输出信号:

- (1) 绞车启/停状况及输入信号;
- (2) 绞车收/放状况及输入信号;
- (3) 绞车速度控制状况及输入信号;
- (4) 绞车扭矩控制状况及输入信号;
- (5) 绞车应急停止状况及输入信号;
- (6) 绞车超速报警状况;
- (7) 绞车张紧力报警状况;
- (8) 绞车缆绳最后一层报警状况;
- (9) 绞车停止综合报警状况;
- (10) 刹车自动开/关控制状况及输入信号;
- (11) 电驱动系统可使用状况;
- (12) 电驱动系统故障停止/综合报警状况;
- (13) 电驱动系统冷却系统故障状况;
- (14) 系泊系统应急停止状况输入信号;
- (15) 系泊绞车组合使用、绞车选择状况及输入信号;
- (16) 系泊绞车组合使用启用状况及输入信号;
- (17) 系泊绞车组合使用停止状况及输入信号。

1.1.10 淡水热交换器

在该船的艏部设置有该系统海水-淡水热交换器,在左、右舷各设置有 1 套,用于提供冷却水给变频器、变压器、电机、刹车电阻及阻尼刹车灯等需要冷却水的设备。

其主要的技术参数如下:

- 换热量:3030 kW;
- 总流量(淡水):192 m³/h
- 总流量(海水):250 m³/h
- 设计压力:6 kg
- 水泵电压:AC 380 V 50 Hz
- 淡水泵的品牌:GRUNDFOSS
- 板式冷却器的品牌:SMERI
- 船尾海水-淡水热交换器

该船的船尾设置有该系统海水-淡水热交换器,左、右舷各设置 1 套,用于提供冷却水给变频器、变压器、电机、刹车电阻及阻尼刹车灯等使用冷却水的设备,其主要的技术参数如下: