

船 电 工 艺 手 册

第 一 分 册

广州造船厂《船电工艺手册》编写组 编

国防工业出版社

前 言

为了适应我国造船工业发展的需要和满足从事船舶电气安装的广大工人和技术人员的要求，我们编写了《船电工艺手册》。

本手册是根据我厂从事船舶电气安装与调试的工艺人员多年的工作实践经验，并结合收集到的一些船厂、科研设计部门的有关资料，经过整理加工编写而成的。重点是介绍船舶建造各阶段的船舶电气和电子设备的安装工艺与调试方法。可供船厂从事船舶电气安装与调试的工作人员使用。

为使用方便，本手册分为三个分册，分别介绍船舶电气安装的基本知识与安装工艺；船舶电气的调试方法；船舶观通、导航设备的安装工艺与调试方法。

本手册在编写过程中，曾得到上级领导、严明厂长的关怀和支持以及有关单位的大力协助，特别是主审单位：大连造船厂、江南造船厂、沪东造船厂、武昌造船厂、上海交通大学，为我们提供了所需的资料，并认真地审阅了初稿。在此，谨向这些单位及有关同志表示衷心感谢！

本手册的主要编写成员有：唐士廉、赵德俊、陈少明、吴肇鉴、潘厚友、范吉华和杜国强等同志。全书插图由张玉蓉同志描绘。

由于船舶电气技术发展较快，加上编写人员水平有限，书中遗漏及错误之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

广州造船厂《船电工艺手册》编写组

内 容 简 介

本手册分三个分册：第一分册介绍船舶电气安装的基本知识与安装工艺；第二分册介绍船舶电气的调试方法；第三分册介绍船舶观通、导航设备的安装工艺与调试方法。

本分册的内容为：第一篇为船舶电气安装的基本知识；第二篇为船舶电气安装工艺；第三篇为配电板制作及船舶电气修理工艺；第四篇为船舶电气专业部分工艺装备简介；第五篇为船舶电工常用材料与器件。

本手册可供船厂和船舶的电气工人、技术人员使用，也可供船舶科研、设计、航运人员及有关院校船电专业师生参阅。

船电工艺手册

第一分册

广州造船厂《船电工艺手册》编写组 编

*

国防工业出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

国防工业出版社印刷厂印装

*

787×1092¹/₁₆ 印张42³/₄ 插页2 983千字

1985年11月第一版 1985年11月第一次印刷 印数：0,001—1,820册

统一书号：15034·2862 定价：10.20元

科技新书目：104—139

目 录

第一篇 基 本 知 识

第一章 船舶电工基础知识 1

 § 1.1.1 电工学基本知识 1

 一 电压、电流和电阻 1

 二 欧姆定律和基尔霍夫定律 2

 三 电磁和电磁感应 3

 四 电容 4

 五 气体放电 5

 六 电的各种效应 5

 七 交流电的基本概念 6

 八 功率及功率因数 11

 § 1.1.2 船舶电气设备概况 12

 一 对船用电气设备的基本要求 12

 二 船舶电气设备的分类 12

 三 电气设备在船舶上的分布概况 13

 § 1.1.3 对船舶电气设备的有关规定 14

 一 船舶环境条件 14

 二 电压及频率 14

 三 配电系统线制 15

 四 电气设备的电气间隙和漏电距离 15

 五 指示灯颜色的规定 16

 六 手柄、手轮的方向 16

 七 配电板及电气设备内芯线头用丝线颜色标号的规定 16

 八 船用电气设备导电部分极限允许温度 16

 九 发电机、电动机及同步变流机的温升限度允许值 17

 十 直流电机的火花等级 18

 § 1.1.4 电动机特性 18

 一 直流电动机 18

 二 交流异步电动机 25

 § 1.1.5 船舶用电安全常识 31

 一 概述 31

 二 触电后的急救常识简介 33

 三 船舶电气设备的安全保护 34

 四 船舶用电事故分析 35

第二章 船舶电子基础知识 36

 § 1.2.1 晶体二极管整流电路 36

 一 单相整流电路 36

 二 三相桥式整流电路 38

 三 倍压整流电路 40

 § 1.2.2 晶体三极管电路 40

 一 晶体三极管三种基本放大电路 40

 二 直流偏置电路 41

三 祗频电压放大器	43
四 低频功率放大器	44
五 直流放大器	47
§ 1.2.3 晶体管直流稳压电源	48
一 硅稳压管稳压电源	48
二 串联式稳压电源	49
§ 1.2.4 晶体管脉冲和数字电路	51
一 数字电路的特点和基本单元	51
二 微分电路	52
三 积分电路	52
四 二极管“与”门电路	53
五 二极管“或”门电路	54
六 反相器(“非”门)	54
七 射极跟随器	55
八 双稳态触发器	56
九 整形器(射极耦合双稳态触发器)	59
十 单稳态触发器	59
十一 多谐振荡器	61
§ 1.2.5 电波的传播与天线	61
一 电波的传播	61
二 天线及馈线的作用和天线的分类	62
三 馈线与负载的匹配	68
§ 1.2.6 船舶无线电干扰知识	70
一 船舶无线电干扰的概念	70
二 抑制干扰的原则措施	75
三 无线电通信中的相互干扰	76
四 雷达干扰	78
五 干扰防护装置的维护	80
第三章 船舶电气专业设计、标准与检验简介	81
§ 1.3.1 电气专业设计阶段概述	81
一 设计阶段的划分及电气专业工作内容	81
二 对电气专业施工图纸深度的探讨	82
三 图样规格	85
§ 1.3.2 图样、工艺技术文件、电缆的编号方法	85
一 专用工艺文件的编号	85
二 通用工艺文件的编号	86
三 文件的尾注记号	86
四 通用图样及技术文件的编号	86
五 专用图样及技术文件的编号	87
六 通用及专用图样分类号	87
七 电缆代号编写方法	90
§ 1.3.3 标准化基本知识	90
一 标准化的意义与作用	90
二 标准化内容	91
三 技术标准	91
四 工艺工装标准化	92
五 各级标准的代号	93
六 CB标准分类号	93
七 国外部分标准代号	94

§ 1.3.4 规范和检验概述	94
一 规范	94
二 船舶检验局的职责	95
三 对国内建造船舶检验工作的一些规定	96
四 船舶制造电气专业主要检验项目	97
五 世界主要验船组织概况	98

第二篇 船舶电气安装工艺

第一章 工艺准备	99
----------------	----

§ 2.1.1 工艺的基本任务	99
一 概述	99
二 工艺的基本内容	99
三 工艺目前存在的问题	100
四 工艺的发展方向	101
§ 2.1.2 电气建造阶段的划分及其工作内容	101
一 划分工艺阶段的必要性	101
二 电气工艺阶段的划分原则	101
三 船体工艺阶段中电气安装工作内容	101
§ 2.1.3 电气建造方案的选择	104
一 电气建造方案（安装工艺原则）的分类	104
二 电气建造方案的选择与船体建造方法的关系	106
§ 2.1.4 工艺文件	107
一 编制工艺文件的条件	107
二 技术文件的分类	107
三 工艺文件的主要内容、编制方法及用途	109
四 工艺管理文件	116
五 通用标准件设计文件	122

第二章 电气放样工艺	123
------------------	-----

§ 2.2.1 电气放样基本知识	123
一 概述	123
二 放样台	123
三 常用工具及材料	124
四 电气设备与电缆线路在样台及样图上的表示方法	124
五 电气放样应具备的图纸资料	127
§ 2.2.2 样台工作	128
一 上样台前的准备	128
二 样台放样工作	129
三 样台工作结束后的检查	130
四 样图丈量电缆长度	131
§ 2.2.3 绘制放样图及修改设计图	132
一 概述	132
二 电气放样图的种类	132
三 设计图纸的修改	133

第三章 电气安装件	134
-----------------	-----

§ 2.3.1 电气设备固定件	134
一 概述	134
二 固定件的种类	134

§ 2.3.2 电缆紧固件	155
一 紧固件的特点及应用	155
二 桥形板	156
三 电缆导板	157
四 卡线板	159
五 电缆紧钩	162
六 电缆支架	168
七 电缆扎带	171
八 电缆槽	173
§ 2.3.3 电缆贯通件	173
一 电缆贯通件的类型、特点及用途	173
二 电缆框	174
三 电缆护圈	178
四 电缆填料函	179
五 电缆管、电缆筒	188
六 舱壁电缆填料函	192
第四章 电气安装内场工作	199
§ 2.4.1 电气安装内场工作内容	199
一 电气安装内场工作的优点	199
二 内场工作的内容	199
§ 2.4.2 电缆紧固件的备料及组装	200
一 概述	200
二 电缆紧固件的备料	200
三 电缆紧固件的组装	200
四 定位尺	202
§ 2.4.3 电缆备料	203
一 概述	203
二 电缆工艺备料的程序	203
三 对电缆备料的工艺要求	205
四 电缆标签	206
§ 2.4.4 电气设备的配套及组装	207
一 电气设备配套及组装的依据	207
二 设备配套及组装的工作内容	208
三 电气设备配套及组装程度的决定	209
§ 2.4.5 电气设备的存放和保养	209
第五章 电气固定件安装工艺	211
§ 2.5.1 在船体构件上开孔的规定	211
一 船体构件上禁止开孔的区域	211
二 在船体构件和甲板上开孔	212
三 在船体构件（包括横梁、肋骨、纵桁等）和甲板上开孔的强度补偿	213
§ 2.5.2 电缆线路布置敷设的工艺要求	214
一 基本工艺要求	214
二 电缆穿过甲板、舱壁和船体构件	217
三 单芯电缆的敷设	219
四 冷藏场所的电缆敷设	220
§ 2.5.3 电气固定件的划线及安装要求	220
一 电气固定件的划线	220
二 在船体构件上开孔	223

三 紧固件及贯通件的焊接要求·····	225
四 电气设备样板的种类与结构型式·····	226
§ 2.5.4 电缆紧固件、贯通件的安装·····	225
一 电缆线路安装·····	225
二 紧固件、贯通件的安装方法·····	227
§ 2.5.5 用金属管子或管道敷设电缆·····	228
一 电缆管的应用场所·····	228
二 电缆管的选择·····	228
三 电缆管的弯制及安装工艺要求·····	229
四 电缆管的安装工艺过程·····	229
第六章 电缆敷设工艺 ·····	231
§ 2.6.1 电缆拉放册、切割册的编制·····	231
一 电缆拉放册的编制·····	231
二 电缆切割册的编制·····	233
三 电缆拉线示意图及拉线程序图·····	233
§ 2.6.2 电缆长度的确定·····	236
一 分段丈量计算法·····	236
二 主干电缆长度计算册·····	238
§ 2.6.3 电缆拉放·····	241
一 概述·····	241
二 电缆拉放前的准备工作·····	241
三 拉线方法·····	242
四 拉线的工艺要求·····	245
五 导缆轮的结构与使用·····	246
§ 2.6.4 电缆管道内的电缆拉放·····	247
一 拉线前的工作·····	247
二 在电缆管道内穿引线的方法·····	247
三 拉缆绳与电缆端头的连接·····	248
四 电缆管内电缆拉放工艺过程·····	249
§ 2.6.5 消磁电缆的敷设·····	249
一 消磁绕组的安装要求·····	249
二 消磁电缆拉放册、切割册的编制·····	250
§ 2.6.6 全船电缆的紧固·····	251
一 电缆紧固的工艺要求·····	251
二 电缆紧固的条件·····	252
三 紧固电缆的方法·····	252
四 电缆护罩的安装·····	256
五 钢质扎带工具·····	257
第七章 船舶电气设备安装工艺 ·····	258
§ 2.7.1 设备安装的基本工艺要求·····	258
§ 2.7.2 各类电气设备安装的附加要求·····	259
一 电机·····	259
二 主配电板及应急配电板·····	260
三 控制设备及分配电设备·····	260
四 舱室照明灯具·····	261
五 强光灯、探照灯及航行信号灯·····	261
六 照明附具·····	261
七 日用电器·····	262

八 船内通信、信号设备	262
§ 2.7.3 电气设备的安装阶段	264
一 大型电气设备安装阶段	264
二 普通舱壁安装阶段	264
三 有热绝缘且又有封闭板的舱室电气设备安装阶段	264
四 电气专用工作舱室安装阶段	265
§ 2.7.4 电气设备的安装方法	265
一 安装前的准备工作	265
二 在舱壁上安装电气设备	265
三 在舱顶安装设备	270
四 设备的落地安装	271
五 设备的暗装	274
六 减震器的安装要求	276
七 设备安装紧固要求	277
§ 2.7.5 蓄电池的安装	278
一 蓄电池安装的要求	278
二 蓄电池的安装方法	279
第八章 电缆引入设备的接线工艺	281
§ 2.8.1 电缆引入设备	281
一 电缆引入设备的工艺要求	281
二 电缆引入设备时的分支方法	282
三 电缆引入设备的方法	283
四 电缆引入设备示例	284
§ 2.8.2 电缆端头的切割修正	288
一 芯线长度的确定	289
二 电缆的切割修正	289
§ 2.8.3 电缆芯线处理	291
一 芯线处理的必要性	291
二 芯线处理的要求	292
三 芯线处理的方法	292
§ 2.8.4 电缆芯线的校验和标记	294
一 芯线的校验	294
二 芯线标记	296
§ 2.8.5 芯线接头制作	298
一 电线电缆芯线冷压连接工艺	298
二 电线电缆芯线锡焊工艺	302
§ 2.8.6 接线工艺	303
一 接线的依据	303
二 接线的工艺要求	304
三 芯线的捆扎	304
四 芯线余量在设备内的安置和捆扎实例	305
§ 2.8.7 电缆的对接与修补	306
一 电缆对接前的准备工作	306
二 芯线的对接工艺	307
三 芯线绝缘与橡皮护套的补复	308
四 金属编织套的修复	308
§ 2.8.8 电缆端头及制件附件	309
一 芯线标牌	309

二 塑料套管用的誊写墨水.....	309
三 设备内电缆芯线联接形式.....	310
四 冷压电线电缆接头.....	311
五 电线电缆冷压连接压模.....	315
六 芯线捆扎用材料.....	317
第九章 船舶电气接地工艺	319
§ 2.9.1 接地的作用和种类.....	319
一 接地的作用.....	319
二 接地的种类.....	319
§ 2.9.2 接地的工艺要求.....	319
一 一般工艺要求.....	319
二 接地的工艺要求.....	320
§ 2.9.3 接地的方法.....	321
一 电缆金属护套的接地.....	321
二 电气设备的接地.....	324
三 消除静电电荷接地.....	326
§ 2.9.4 木船和玻璃钢船内的接地.....	327
一 概述.....	327
二 接地的方法.....	327
§ 2.9.5 接地装置简介.....	328
一 接地跨接片.....	328
二 接地线.....	330
三 接地螺柱.....	330
第十章 电气安装质量的检查及电缆密封工艺	331
§ 2.10.1 电气安装质量的检查	331
一 电气安装件及专用配电设备的制造.....	331
二 安装件在船上安装.....	331
三 电缆拉敷.....	332
四 设备安装.....	332
五 接地.....	332
§ 2.10.2 电气设备在船上安装后的保养	332
§ 2.10.3 密封填料	333
一 对密封填料的主要技术要求.....	333
二 各种密封填料的组成及性能.....	334
§ 2.10.4 电缆穿过水密舱壁和甲板的密封	339
一 基本密封方法.....	339
二 粘着法密封工艺.....	339
三 机械压紧法密封工艺.....	341
四 灌注法密封工艺.....	343
五 混合法密封工艺.....	345
六 电缆填料盒(函)密性试验.....	346
第十一章 油船电缆敷设与设备安装附加要求	349
§ 2.11.1 油船的舱室(空间)分类	349
一 第一类舱室(空间)	349
二 第二类舱室(空间)	349
三 第三类舱室(空间)	349
§ 2.11.2 油船电缆敷设的附加要求	349

一 第一类舱室（空间）电缆敷设的附加要求	349
二 第二类舱室（空间）电缆敷设的附加要求	349
三 第三类舱室（空间）电缆敷设的附加要求	350
§ 2.11.3 油船设备安装的附加要求	350
一 第一类舱室（空间）设备安装的附加要求	350
二 第二类舱室（空间）设备安装的附加要求	350
三 第三类舱室（空间）设备安装的附加要求	350
四 其他附加要求	351
第十二章 船舶电子设备安装工艺	352
§ 2.12.1 概述	352
一 电子设备安装工作内容	352
二 电子设备安装工艺的重要性	352
三 电子设备安装中的注意事项	352
§ 2.12.2 对安装电子设备舱室的基本要求	352
一 无线电室的基本要求	352
二 广播室的基本要求	353
三 陀螺罗经室的基本要求	353
四 雷达舱室的基本要求	354
五 中频变流机组室的基本要求	354
六 蓄电池室的基本要求	354
§ 2.12.3 船舶电子设备的布置和要求	355
一 导航仪器的布置和要求	355
二 无线电设备的布置和要求	356
三 导航雷达设备的布置和要求	357
§ 2.12.4 电子设备安装工艺	358
一 总的要求	358
二 无线电通信设备的安装	358
三 雷达设备的安装	362
§ 2.12.5 天线安装工艺和要求	364
一 雷达天线的安装	364
二 无线电通信设备天线的安装	365
三 测向仪天线的安装	371
§ 2.12.6 天线的制作	372
一 天线选材及加工的要求	372
二 T形天线、平行天线、笼形天线及菱形天线的制作	373
§ 2.12.7 电子设备换能器的安装	376
一 测深仪换能器的安装要求	376
二 测深仪换能器的安装工艺	377
三 电磁计程仪传感器的安装工艺	379
四 水压式计程仪的皮托管安装工艺	381
§ 2.12.8 电子设备及部件的安装座架	387
第十三章 通信电缆及其附件的安装连接工艺	391
§ 2.13.1 射频电缆敷设和波导管的安装要求	391
一 射频电缆的敷设要求	391
二 波导管的安装要求	391
三 波导管的一般安装方法	391
§ 2.13.2 电缆与特种插头的连接工艺	392
一 准备工作	393

二 工艺过程.....393

三 注意事项.....394

四 线芯屏蔽电缆（通称电话电缆，如CHHYP₃₂）的端头修整工艺394

§ 2.13.3 射频电缆与高频接插件连接工艺395

一 射频电缆与高频接插件连接工艺.....395

二 射频电缆进入天线引入套管和天线互换器等的端头修整工艺.....397

三 射频电缆与通信、雷达设备用的小型插头的连接工艺.....399

四 注意事项.....399

§ 2.13.4 无线电天线馈线安装附件简介400

一 技术要求.....400

二 部分无线电天线馈线安装附件主要技术参数.....401

第三篇 配电板制作及船舶电气修理工艺

第一章 配电板制作概述405

§ 3.1.1 自制电气设备的分类及技术要求.....405

一 自制电气设备的分类.....405

二 自制配电板及控制设备的技术要求.....405

§ 3.1.2 设备的布置原则.....407

一 一般布置原则.....407

二 便于监视操作及拆装检修.....407

三 便于外线路进线及接线.....407

第二章 配电板骨架的成形及面板加工408

§ 3.2.1 配电板的结构及要求.....408

一 按骨架的材料分.....408

二 按面板的数量分.....408

三 对骨架及面板的要求.....411

§ 3.2.2 配电板骨架的制作.....411

一 角钢的剪切.....411

二 骨架成形、校正及焊接.....414

§ 3.2.3 配电板面板、顶板等制作.....415

一 薄钢板的开料.....415

二 薄钢板的弯制.....417

三 薄钢板的钻孔与开孔.....417

四 面板铰链安装与面板的固定.....419

五 侧板的固定.....420

六 薄钢板的焊接.....420

§ 3.2.4 自制电气设备部件表面油漆涂覆工艺.....420

一 材料和工具.....420

二 工艺过程.....421

三 注意事项.....421

四 技术要求.....421

第三章 配电板的绝缘处理422

§ 3.3.1 保证配电板绝缘的基本条件.....422

§ 3.3.2 层压板的加工及绝缘处理.....422

一 层压板的机械加工.....422

二 层压板的绝缘处理.....425

§ 3.3.3 提高配电板绝缘的措施.....425

第四章 配电板设备安装、接线及试验	426
§ 3.4.1 设备安装	426
一 骨架、面板、设备安装	426
二 开关、仪表、互感器的安装	426
三 熔断器及其他元件的安装	427
§ 3.4.2 布线与接线	428
一 汇流排的布置、加工及连接	428
二 电线的布置及固定	432
三 接线工艺	433
§ 3.4.3 通电试验	433
一 通电前的检查	433
二 通电步骤和方法	434
三 试验项目与技术指标	436
四 常见故障分析及排除方法	437
§ 3.4.4 配电板的验收	438
一 内场验收	438
二 外场验收	439
三 应急配电板的特殊验收项目	440
第五章 船舶电气修理的工艺准备	441
§ 3.5.1 船舶电气修理的工作范围	441
一 船舶电气大修的一般工作范围	441
二 船舶电气中修的一般工作范围	441
三 船舶电气小修的一般工作范围	441
四 船舶电气改装工程	441
§ 3.5.2 船舶电气修理的工艺阶段	442
一 工艺阶段的程序	442
二 各工艺阶段的内容	442
第六章 船舶电气的检修	445
§ 3.6.1 电缆线路的检修	445
一 电缆勘验	445
二 电缆线路的修理	446
三 电缆的换装	447
§ 3.6.2 电气设备勘验与修理	447
一 电气设备修理范围	447
二 检查和试验项目	448
三 电气设备的拆卸	448
四 修理项目	448
五 各种零部件换新条件	449
六 电气设备修理的一般要求	449
§ 3.6.3 触点式控制设备的故障及修理	450
一 触点的故障及修理	450
二 线圈的故障及修理	452
三 磁系统、机械部分的故障及修理	454
§ 3.6.4 电阻元件的故障及修理	455
一 电阻元件的用途、特点	455
二 电阻元件系列参数及结构型式	455
三 电阻常见故障及排除方法	458

§ 3.6.5 电机的维修.....458

一 电机在运行中的维护.....458

二 电机的拆装、清洗.....459

§ 3.6.6 直流电机的勘验.....461

一 在实船上勘验内容.....461

二 电机拆开后零部件的检查.....462

三 元件换新的条件.....463

§ 3.6.7 电机的检查.....463

一 电机绕组故障的检查方法.....463

二 电机其他部件的检查方法和修理.....468

三 电机各部分修理方案的确定.....470

§ 3.6.8 电机绕组重绕.....472

一 绕组的拆卸.....472

二 线圈的绕制.....473

三 绕组绝缘.....476

四 落线工艺要求及顺序.....476

§ 3.6.9 电机浸渍绝缘漆工艺.....483

一 常用的绝缘浸渍漆.....483

二 电机绕组的浸渍绝缘漆工艺（以1032#漆为例）.....483

§ 3.6.10 电机的试验485

一 试验前的准备.....485

二 试验项目及方法.....485

§ 3.6.11 电风扇的修理488

一 风扇电机的型式.....488

二 风扇的故障及排除方法.....491

三 风扇绕组重绕.....492

§ 3.6.12 船舶电气修理后的系泊试验及航行试验495

一 系泊试验及航行试验的目的.....495

二 系泊试验及航行试验的试验范围.....496

三 系泊试验验收标准.....496

四 航行试验验收标准.....502

第四篇 船舶电气专业部分工艺装备简介

第一章 电缆备料机与备料库504

§ 4.1.1 概述.....504

一 对电缆备料机的技术要求.....504

二 电缆备料机的组成.....504

§ 4.1.2 电缆备料机各部分的工作原理.....505

一 测量部分.....505

二 排缆部分.....506

三 卷缆部分.....507

四 切断部分.....507

§ 4.1.3 电缆备料的器械.....508

一 电缆盘升降架.....508

二 立式电缆卷盘.....508

三 电缆工艺备料筒.....509

四 电缆剪刀.....510

§ 4.1.4 电缆备料库	510
一 对电缆备料库的要求	510
二 电缆备料库的布置	512
第二章 船舶电站试验用水电阻及感应调压器	514
§ 4.2.1 水电阻	514
一 概述	514
二 水电阻负荷缸的组成	514
三 水电阻极板面积的计算	516
四 水电阻的调节	517
§ 4.2.2 三相感应调压器	517
一 基本原理与用途	517
二 结构特征	518
三 安装与使用维护	519
第三章 船舶电气内场制作的部分装备	520
§ 4.3.1 配电板综合试验台	520
一 交直流电源控制台	520
二 交直流低压大电流电源及工频高压电源控制台	521
§ 4.3.2 层压板锯床	523
一 层压板锯床的技术要求	523
二 锯床的结构	524
三 操作及注意事项	524
§ 4.3.3 板料折弯压力机	524
一 板料折弯压力机的一般性能特点	524
二 压力机的试车与操作	525
三 使用注意事项	525
§ 4.3.4 100吨深颈冲床	526
一 概述	526
二 主要技术参数	526
三 性能特点及用途	526
四 使用注意事项	527
第四章 船舶电气修理的部分装备	528
§ 4.4.1 电机试验台	528
一 主要参数	528
二 三相380伏交流屏	528
三 可调电压屏	528
四 交直流低压大电流0~3000安屏	529
五 2500伏高压屏	529
六 直流110伏、220伏多台电机起动屏	529
七 三相60赫、380伏屏	529
§ 4.4.2 电动绕线机	529
一 电动机	530
二 减速箱	530
三 电气控制部分	530
四 绕线轴和绕线盘	533
§ 4.4.3 油压拉力器	534
一 油压拉力器的构造	534
二 油压拉力器的使用	534

§ 4.4.4 绝缘处理装置	535
一 浸漆缸	535
二 烘房	535

第五篇 船舶电工常用材料与器件

第一章 导电材料	537
§ 5.1.1 船用电缆	537
一 船用电力电缆	537
二 船用通信电缆	549
三 船用常用射频电缆	550
四 部分电缆新旧型号对照表	558
§ 5.1.2 电线、裸电线、电磁线、铜螺栓（柱）及熔丝	559
一 电线	559
二 裸电线	564
三 电磁线	567
四 铜螺栓（柱）的载流量	570
五 熔丝的熔断电流	570
§ 5.1.3 电阻和电热材料	572
一 电阻合金	572
二 电热材料	575
第二章 绝缘材料	578
§ 5.2.1 概述	578
一 绝缘材料的耐热等级	578
二 各种绝缘材料的要求和用途	578
§ 5.2.2 绝缘漆	579
一 浸渍漆	579
二 覆盖漆	580
三 硅钢片漆	580
§ 5.2.3 纤维制品及塑料制品	584
一 绝缘纤维制品	584
二 浸渍纤维制品	585
三 电工常用薄膜、复合制品、粘带及绝缘地毯	589
§ 5.2.4 层压制品	591
一 层压制品的品种和性能	591
二 纸质层压板的性能	592
三 布质层压板的性能	593
四 层压玻璃布板的性能	593
五 敷铜箔层压板的性质	594
第三章 常用半导体器件	595
§ 5.3.1 概述	595
一 半导体器件的命名方法	595
二 晶体管的简易测试	596
三 使用晶体管的注意事项	599
§ 5.3.2 晶体二极管的型号和主要参数	600
一 晶体二极管的分类	600
二 晶体二极管的型号和主要参数	600
三 常用硅稳压二极管型号和主要参数	605