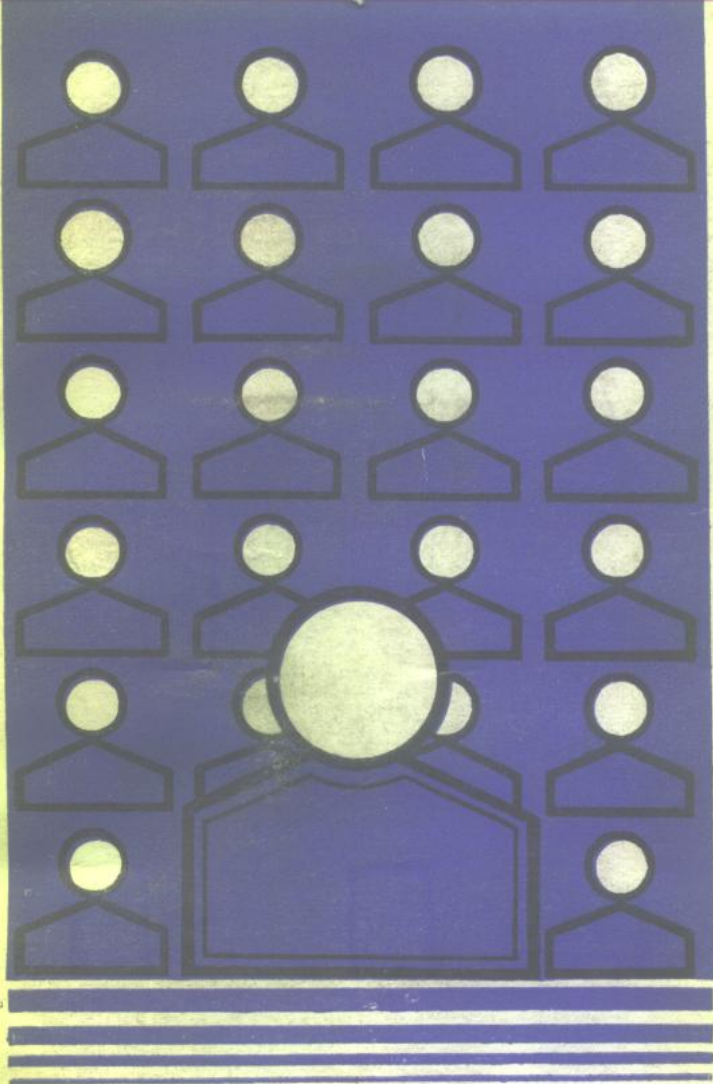




《海船电机员考试复习参考题解》编写组 编

人民交通出版社

下册

海船电机员考试复习参考题解

337846

海船电机员考试复习

Haichuan Dianjiyuan Kaoshi Fuxi

参 考 题 解

Caukao Tijie

下 册

《海船电机员考试复习
习参考题解》编写组 编



人民交通出版社

内 容 提 要

本书根据中华人民共和国水上安全监督局“电机员考试大纲”规定的考试内容，结合远洋、近海现有船舶电气设备的实际情况和电机人员的技术水平，参考大连、上海等海运院校的教科书，并结合上海、黄埔、天津、大连等港历届电机人员考试试题等汇编而成。全书共六篇。上册三篇：电工基础与电子技术基础；船舶电机；电力拖动与控制；下册三篇：电站与电网；船内通信、自动化与仪表；船舶电气管理与电工工艺。

本书以上、下两册出版，本册为下册。

全书由叶成民组织编写和统稿。书中第一篇共计 242 题，由章季亮、童德编写；第二篇共计 125 题，由梁建荣、张奋之、顾杰仁编写；第三篇共计 148 题，由胡修铭、厉始明编写；第四篇共计 133 题，由华东平、张经国、叶成民编写；第五篇共计 136 题，由孙季宽编写；第六篇共计 104 题，由钟秉、张微微、应强云编写。李杰仁、浦继禹同志对书稿进行了审阅。

本书以问答形式编排，内容全面、明了易懂。不仅是船舶电机人员考证复习所必需，而且对电机人员的系统学习与生产实践亦大有裨益。本书亦可供高等学校、中等专业学校的有关专业以及电机员培训班的师生参考。

本书承上海港务监督考试科大力支持，在此表示感谢。

海船电机员考试复习

参 考 题 解

下 册

《海船电机员考试复习
参 考 题 解》编写组 编

人民交通出版社出版发行

(北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

人民交通出版社印刷厂印刷

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：16 插页：2 字数：386千

1989年9月 第1版

1989年9月 第1版 第1次印刷

印数：0001—1,150册 定价：11.90元

目 录

第四篇 船舶电站与电网

- 4-1 船舶电力系统由哪几部分组成? 其主要参数是什么? 1
- 4-2 船舶电力系统的特点及对其基本要求是什么? 2
- 4-3 什么叫船舶电站? 它是怎样分类的? 3
- 4-4 为什么船舶电站容量不是全船用电设备额定功率之和? 4
- 4-5 有哪几种常用的计算电站容量的方法? 5
- 4-6 船舶电站在运行时必须做到供电可靠、电网稳定、运行经济, 所以在设置电站时, 一般应考虑到哪几方面问题? 5
- 4-7 按三类负荷法是如何计算电站容量的? 6
- 4-8 船舶电网可分为哪几种? 10
- 4-9 交流电的船舶普遍采用哪种配电方式? 采用这种配电方式有什么优点和缺点? 10
- 4-10 船舶电力系统采用交流电制为什么比直流电制优越? 11
- 4-11 船用电缆型号是怎样组成的? 各代表什么意义? 11
- 4-12 怎样选择电缆截面? 12
- 4-13 电缆的选择应根据哪几方面因素? 选择电缆截面时尚须注意哪几点? 13
- 4-14 为什么要对电缆截面进行修正? 怎样修正? 16
- 4-15 什么叫电压损失? 船舶电网电压损失的允许值规定为多少? 怎样计算? 17
- 4-16 船舶配电装置按用途分为几类? 各有何作用? 20

4-17	主配电板由几部分组成?	20
4-18	汇流排的颜色表示什么意思?	21
4-19	如何阅读主配电板原理图?	22
4-20	主配电板、应急配电板、岸电箱之间的联锁是怎 样的?	23
4-21	什么叫应急电源, 对应急电源的供电有何要求?	24
4-22	船舶备有应急电源时, 由它供电的负荷包括哪些? ...	25
4-23	为什么在三相电路中常用二只电流互感器测 A、B、C 三相电流? 如果极性接错会产生什么现象?	26
4-24	为什么在三相电路中常用二只电压互感器测量三相线 电压? 如果极性接错会产生什么现象?	26
4-25	船舶电力系统可能会出现哪几种不正常运行和故障情 况? 其保护对象应是哪些?	28
4-26	说明船舶电力系统继电保护的作用?	28
4-27	说明船舶电力系统对继电保护装置的要求?	29
4-28	发电机短路保护有什么作用? 它的装设和整定要求如 何?	30
4-29	船舶发电机的过载保护有什么作用? 它的装设和整定 要求如何?	30
4-30	船舶发电机的欠压保护有什么作用? 它的装设和整定 要求如何?	31
4-31	船舶发电机逆功率(逆电流)保护有什么作用? 它的 装设和整定值要求如何?	31
4-32	说明自动空气开关的基本功用及其组成?	32
4-33	说明DW94开关电动合闸和DW98开关电磁合闸的原 理?	36
4-34	自动空气开关是怎样实现对发电机的短路和过载保护 的?	39
4-35	说明DW98开关的半导体脱扣器电路原理?	41
4-36	分级自动卸载装置的作用是什么? ZFX-1型自动分级	

	卸载装置的工作原理是怎样的?	45
4-37	逆电流继电器是怎样工作的?	48
4-38	逆功率继电器是怎样工作的?	49
4-39	船用综合保护装置是怎样工作的?	52
4-40	船舶电网有哪些保护? 如何实现?	53
4-41	说明装置式断路器由哪些部件组成? 其主要附件的作用如何?	55
4-42	对船舶电网的保护有什么要求?	56
4-43	对船舶电网保护的整定值要求怎样?	56
4-44	说明船舶电网单相接地监视的原理?	57
4-45	说明船舶电网绝缘检测的原理?	57
4-46	相序测定器是怎样实现对岸电供电的保护?	58
4-47	说明负序继电器的工作原理。	60
4-48	试述岸电箱的作用及对岸电箱的要求。	63
4-49	同步发电机电压变化的原因及后果是什么?	63
4-50	同步发电机调压基本措施是怎样的?	64
4-51	自动电压调整器的作用?	65
4-52	什么叫同步发电机的静态特性? 什么叫动态特性? 其衡量标准是什么?	65
4-53	什么叫调压器的强行励磁?	67
4-54	船舶同步发电机目前采用哪几种励磁系统?	67
4-55	试述自激同步发电机的起压情况。	68
4-56	不可控谐振式自励恒压装置的作用原理、自激起压条件及起压过程是怎样的? 其优缺点如何?	74
4-57	不可控谐振式三绕组相复励自励恒压装置有哪几个部分组成? 说明各个元件的具体作用是什么?	76
4-58	四绕组不可控谐振式自励恒压装置, 按反串接法画出对应的电气原理图并用矢量图解释曲折绕组的作用	80
4-59	试述相复励调压器的调整过程。	83
4-60	请分别将四绕组正、反曲折的连接法以四种情况接	

- 好, 其中 W_1 为电压绕组, W_4 为曲折绕组, 标出同名端, 画出对应的矢量图, 说明在 $\cos\phi = 0$ 和 $\cos\phi = 1$ 时, 是帮正忙还是帮倒忙, 从而指出这四种接法在实际中的使用价值?85
- 4-61 由CRB型可控相复励自励恒压装置原理图4-59所示。
1. 该装置主体为二绕组相复励装置, 它对频率和温度变化时的补偿性能如何? 并说明主要元件及其作用?
2. 试说明 AVR 有哪几个环节组成? 各自的作用如何?87
- 4-62 在图4-63a)中所示的双稳压管测量比较桥正常工作时, 要求当输入电压 U_{ab} (正比于发电机电压 U_t)增加时, 输出电压 U_{cd} 减小, 以控制发电机电压恢复到正常值。试问: 1. 用分析法和图解法求出 U_{ab} 与 U_{cd} 的关系及画出相应的特性曲线。2. 若稳压管 W_1 或 W_2 开路, 对发电机电压有何影响? 3. 若稳压管 W_1 或 W_2 短路, 对发电机电压有何影响?95
- 4-63 如图4-67所示, 简述无刷励磁系统的恒压电气工作原理, 同时回答如下二个问題: 1. 由于修理主发电机主开关时不小心, 将其三相主触头合上过(停机状态), 待修复后开机, 发现空载电压仅70V, $U_{JK} = 4V$, 人为用24V强励 J 、 K 两端, 空载电压为280V, 排除 n_1 、 U_1 故障, 问故障究竟在何处? 在排除故障中主要注意什么? 2. 故障排除后, 空载电压为380V, 现人为将4、47二点松脱(4、47两点间接可控硅元件)试问这时的空载电压又为多少? 为什么?98
- 4-64 图4-69所示的TUR型可控硅自激恒压装置由哪几部分组成? 各部分的作用如何?102
- 4-65 什么叫发电机的并联运行? 在什么情况下要采用发电机的并联运行?105
- 4-66 直流发电机并联运行的条件是什么? 为什么?106

- 4-67 直流发电机如何进行并车操作及负载转移?107
- 4-68 复激直流发电机并联工作时为什么要加均压线? 均压线是怎样联接的?108
- 4-69 两台直流复激发电机并车不妥以致其中一台发电机电压极性反向,而起不了压时,用哪几种方法处理?111
- 4-70 船用同步发电机并车需要满足哪些条件?112
- 4-71 分析同步发电机在三个条件不一致时投入并联运行会带来什么影响?113
- 4-72 同步发电机并车方法有几种?115
- 4-73 怎样借助灯光明暗法进行手动准同步并车操作? 其指示灯应如何接线?116
- 4-74 怎样借助灯光旋转法进行手动准同步并车操作? 其指示灯应如何接线?116
- 4-75 怎样借助整(同)步表进行手动准同步并车? 需要注意什么问题?117
- 4-76 如果在进行并车操作时,发现下列两种情况:1.整步表指针旋转很快,无论怎样调节也不能使其减速或停止。2.整步表指针没有转动并指示在随意位置。问这是什么原因?这时能否合闸,应如何处理?117
- 4-77 画出粗同步并车原理图,说明它的动作过程,这种并车方式有什么特点?118
- 4-78 粗同步并车用的电抗器有什么作用? 电抗器为什么没有铁芯?119
- 4-79 粗同步并车容易出哪些故障? 原因何在? 怎样处理?119
- 4-80 用方块图说明自动并车装置的基本功能?120
- 4-81 说明差频电压的性质和用差频电压分析准同步并车的三个条件?121
- 4-82 若要求频差 $f_s = 0.25\text{Hz}$,差频周期是多少? 此时对应于整步表转一周的时间为多少?122

4-83	说明差频正弦波与差频三角波的特点?	122
4-84	说明差频符号鉴别的原理?	123
4-85	说明电平检测器的原理?	126
4-86	准同步自动并车装置有哪几类? 有何特点?	127
4-87	说明恒定越前时间获得的原理?	129
4-88	说明最大允许投入差频检测的原理?	133
4-89	说明并联运行同步发电机无功功率调节的原理?	134
4-90	在两台发电机并联运行时, 电压、电流、功率因数基本一样, 但负载变化后功率因数就不能保持一样, 这是什么原因? 如果功率因数不等, 是否可长期运行?	135
4-91	带有不可控相复励自励恒压装置的同容量发电机并联运行, 为什么要有均压线, 说明均压线联接的方式?	136
4-92	同功率的同步发电机并联运行, 若均压线接触不良时, 配电板上测量仪表会有什么反常显示, 严重时电站会出现什么现象? 若故障暂时排除不了, 为了保证航行的安全, 应采取什么措施?	138
4-93	两台并联运行的发电机, 供电正常, 当解列一台发电机后, 发现另一台运行的发电机电压降低, 此是何原因?	139
4-94	说明单相无功电流稳定装置的联接及其工作原理? ...	139
4-95	说明三相电流稳定装置的联接及其工作原理?	142
4-96	说明带有差动电流互感器的电流稳定装置的联接及其工作原理?	143
4-97	具有有差调压特性曲线的两台发电机并联运行时, 其无功负荷是如何分配的?	145
4-98	船舶电网频率变化时, 对电力系统有何影响?	147
4-99	什么叫同步发电机的功率角和功角特性? 功角特性说明什么问题?	148
4-100	同步发电机单机运行时, 调节原动机油门的大小,	

- 可以调节什么？并联运行时，改变原动机油门大小，可以调整什么？……………150
- 4-101 交流发电机其原动机调速器失常时，将会出现什么现象和产生什么后果？……………150
- 4-102 1号机运行并承担80% P_0 ，2号机并车后，试用频率-功率关系曲线，说明负载转移（要求两机均分负荷）及恒频过程？……………151
- 4-103 试用频率-功率关系曲线说明，同步发电机调速器的调速特性与有功功率分配的关系是怎样的？……………152
- 4-104 为什么船舶同步发电机组通常都采用有差调速特性的调速器？对原动机的调速特性有什么要求、机组并联运行时，有功分配误差应满足什么要求？……………153
- 4-105 自动调频调载装置有什么功能？……………154
- 4-106 自动调频调载装置有哪些部分组成？各部分的作用如何？若某船装有三台同步发电机组，频率变换器等各部分应分别装几台？……………154
- 4-107 谐振式频率变换器的工作原理是怎样的？……………155
- 4-108 按相敏整流原理构成的功率变换器是怎样工作的？……………156
- 4-109 电力系统调频调载的基本方式有哪儿种？……………158
- 4-110 试用虚有差法结构方框图，分析虚有差调整法的恒频、均功原理。……………159
- 4-111 什么叫轴带发电，其优缺点是什么？……………163
- 4-112 在交流电制的船舶上，轴带发电有哪些类型？……………163
- 4-113 CPP船轴带发电机的特点是什么？……………164
- 4-114 FPP船轴带发电机的特点是什么？……………164
- 4-115 对轴带发电机有哪些要求？……………165
- 4-116 船舶电站自动化是怎么回事？……………165
- 4-117 船舶自动化电站应具备哪些功能？……………166
- 4-118 柴油发电机组自动起、停程序方框图是怎样的？试

	叙述柴油发电机组自动起停控制系统的基本功能。·····	166
4-119	船舶电站自动化的结构方框图是怎样的? 试说明它能实现哪些自动化操作? ·····	168
4-120	简述ZK135应急自动起动装置的自动起动和自动停机的主要工作过程? ·····	168
4-121	“ZK135”应急柴油发电机自动起动装置的工作原理是怎样的? ·····	170
4-122	蓄电池在船上有哪些用途? ·····	174
4-123	怎样正确配制酸性蓄电池电解液, 配制时应着重注意什么问题? ·····	174
4-124	如何正确测量蓄电池电解液的相对密度(比重)? ···	175
4-125	什么叫蓄电池的容量? 影响蓄电池容量的因素有哪些? ·····	176
4-126	蓄电池的运行方式有哪几种? ·····	177
4-127	怎样正确判断酸性铅蓄电池已充满电或已放完电? ···	177
4-128	蓄电池组在什么情况下应该串联或并联使用? ·····	178
4-129	碱性蓄电池的构造和工作原理是怎样的? ·····	178
4-130	如何判断碱性蓄电池的充放电程度? ·····	179
4-131	对碱性蓄电池的保养特别要注意哪几点? ·····	179
4-132	酸性蓄电池与碱性蓄电池各有何优缺点? ·····	180

第五篇 船内通信、自动化和仪表

5-1	船舶电气音响信号装置通常有哪些? 常用在什么场合? ·····	182
5-2	自动雾笛有何用途? 船舶上常用哪两种? 基本原理如何? ·····	182
5-3	试分析图5-1所示自动雾笛控制原理图, 如何调节笛号? ·····	183
5-4	火警报警装置分哪两类, 其工作原理如何? 它们常用	

	在什么地方?	185
5-5	火警自动报警装置按探测器分类可分为哪几种?	186
5-6	电子差定温式火警探测器的工作原理是怎样的?	187
5-7	离子感烟式火警探测器的工作原理是怎样的?	188
5-8	光电感烟式火警自动报警装置由哪几部分组成? 其工作原理如何?	189
5-9	图5-5所示自动报警装置的二极管起何作用? 如何判断二极管已被击穿?	190
5-10	远洋船舶的航行灯和信号灯有何用途? 对它们的供电有何要求?	191
5-11	常用航行灯控制器分哪几类?	191
5-12	有触点式航行灯控制器的工作原理是怎样的?	192
5-13	无触点式航行灯控制器的工作原理是怎样的?	192
5-14	航行灯线路主要有哪些故障? 如何保养维修?	194
5-15	信号灯控制器的工作原理是怎样的? 如何判断信号灯故障?	194
5-16	有触点式闪光灯控制器的工作原理是怎样的? 如何调节闪光燃熄时间?	195
5-17	无触点式闪光灯控制器的工作原理是怎样的? 如何调节闪光频率和燃熄时间?	197
5-18	什么叫舵角指示器? 可分哪两类?	197
5-19	交流舵角指示器基于什么原理工作? 如何动作?	198
5-20	直流舵角指示器的工作原理如何?	199
5-21	舵角指示器的允许偏差是多少? 如何校准?	200
5-22	什么叫舵角传令钟? 交流电动舵角传令钟的工作原理如何?	200
5-23	什么叫车钟? 按传讯原理电车钟分哪几类? 有何联锁环节?	201
5-24	灯光车钟的基本工作原理是怎样的? 常用灯光车钟有哪几种? EG-32型车钟的动作原理如何?	201

5-25	直流电车钟的基本工作原理是怎样的？常用的有哪几种？ED11-Z型直流电车钟的动作原理如何？·····	204
5-26	交流电车钟基于什么原理工作？常用的有哪几种？ED13-J型交流电车钟的动作原理如何？·····	207
5-27	交流型的舵角指示器、舵角传令钟和电车钟常见的故障有哪些？如何排除？·····	209
5-28	什么叫电动转速表？其结构原理如何？各表指示不一致时如何调整？·····	209
5-29	常用的船用电话有哪几种？其特点和用途如何？·····	211
5-30	船用声力电话的基本工作原理是怎样的？·····	212
5-31	共电式指挥电话由哪些部分组成？其特点如何？·····	212
5-32	共电式指挥电话闪光器的工作原理如何？·····	214
5-33	共电式指挥电话振铃器如何工作？·····	215
5-34	共电式指挥电话的电话单机如何工作？·····	215
5-35	共电式指挥电话总机由哪几部分组成？其作用如何？·····	217
5-36	共电式指挥电话的通话原理是怎样的？·····	220
5-37	船用自动电话交换机有哪几类？其特点如何？·····	223
5-38	自动电话交换机应完成哪些任务？·····	223
5-39	纵横制自动电话交换机的基本工作原理如何？·····	224
5-40	自动电话机的工作原理是怎样的？·····	228
5-41	船用指挥扩音机由哪几部分组成，其特点和功能如何？·····	231
5-42	船用GY系列指挥扩音机的使用性能如何？·····	233
5-43	主机冷却水温度自动调节系统的工作原理如何？·····	234
5-44	什么叫自动调节系统，有何特点？它由哪些基本单元组成？试以方框图分析说明。·····	235
5-45	按给定值不同自调系统分哪几类？其任务是什么？·····	236
5-46	什么叫自调系统的动态和静态？对它们的基本要求有哪些？常用哪些性能指标去评价？·····	237

5-47	什么叫传递函数和频率特性? 两者有何关系?	239
5-48	方框图变换基于什么原则? 其基本规则如何?	240
5-49	什么叫基本环节? 可分为哪几类? 其特点如何?	242
5-50	自调系统的静差如何确定? 如何消除或减小?	244
5-51	什么叫稳定性判据? 可分哪几种? 其特点如何?	246
5-52	什么叫复合控制系统? 其工作原理和功能如何?	247
5-53	热电阻式温度检测器的工作原理是怎样的? 热电阻应 如何接线?	249
5-54	热电偶式温度检测器的工作原理是怎样的?	250
5-55	什么叫热敏电阻? 有何用途?	252
5-56	电位器式压力检测器如何工作?	253
5-57	差动变压器式压力(差压)检测器的结构原理是怎样 的?	253
5-58	光电式转速检测器的工作原理是怎样的?	255
5-59	船上常用的流量检测器有哪几种? 其工作原理如 何?	256
5-60	船上常用的液位检测器有哪几种? 它们基于什么原理 工作?	258
5-61	盐度检测报警器有何用途? 其工作原理如何?	258
5-62	油雾浓度检测报警器有何用途? 如何工作?	259
5-63	燃油粘度检测器基于什么原理工作?	260
5-64	手动巡回检测器如何工作?	260
5-65	自动平衡电桥有何用途? 其工作原理如何?	261
5-66	自动电子电位差计有何用途? 其工作原理如何?	262
5-67	差动变压器式自动平衡仪表有何用途? 其工作原理如 何?	264
5-68	电动单元组合仪表(DDZ)采用什么信号制?	265
5-69	电动单元组合仪表的分类和型号命名是怎样的?	266
5-70	DDZ-II型差压变送器有何用途? 其工作原理是怎样 的? 如何调整?	267

5-71	DDZ-II 型温度变送器有何用途? 其工作原理如何?	269
5-72	热电偶温度变送器如何调校?	275
5-73	热电阻温度变送器如何调校?	277
5-74	调节器的调节规律有哪些? 什么叫比例度、积分时间和微分时间?	278
5-75	DDZ-II 型电动调节器的工作原理是怎样的?	279
5-76	DDZ-III 型电动调节器的工作原理是怎样的?	284
5-77	电动执行器的工作原理是怎样的? 如何调整?	287
5-78	什么叫调节器参数的工程整定? 常用的方法有哪些?	292
5-79	什么叫自动化机舱? 它应具备的基本条件有哪些? ...	295
5-80	自动化机舱分为哪几类? 其特点和技术要求如何? ...	296
5-81	船舶机舱监视报警系统分哪几类? 其特点如何?	296
5-82	船舶机舱监视式报警装置的主要功能有哪些?	299
5-83	继电器式监视报警装置的基本工作原理是怎样的? ...	300
5-84	晶体管式简易监视报警装置的工作原理如何?	303
5-85	晶体管型监视报警装置如何工作?	304
5-86	逻辑元件式监视报警装置的工作原理是怎样的?	307
5-87	船用巡回检测报警装置有何用途? 其主要功能有哪些?	315
5-88	巡回检测报警装置主要由哪几部分组成? 各部分的作用如何?	316
5-89	巡回检测报警装置中如何实现巡测、限扫测点、选点和定点测量?	318
5-90	什么叫主机遥控系统? 可分哪几类, 其特点如何? ...	324
5-91	主机遥控系统具有哪些功能?	326
5-92	主机遥控系统的基本工作原理如何?	327
5-93	起动逻辑环节的基本工作原理是怎样的?	332
5-94	换向逻辑环节的基本工作原理是怎样的?	336

- 5-95 主机遥控系统的调速系统有哪几种控制方式? 其特点如何?339
- 5-96 什么叫主机的临界转速? 在主机遥控系统中如何避开它?341
- 5-97 主机遥控系统中转矩限制器有何用途? 其工作原理如何?348
- 5-98 主机超速保护环节的工作原理是怎样的?345
- 5-99 什么叫变距桨? 变距桨遥控系统有哪几种控制方式? 其特点和工作原理如何?346
- 5-100 自动负荷控制式变距桨遥控系统的工作原理是怎样的?352
- 5-101 微型计算机系统由哪几部分组成? 其功能和特点如何?355
- 5-102 微型计算机系统、微型计算机、微处理器、微处理器之间如何区分?358
- 5-103 什么叫存贮器? 其主要技术指标有哪两项?358
- 5-104 什么叫内存、外存、主存、副存? 其特点如何?359
- 5-105 微型计算机中的只读存贮器和读/写存贮器有哪些类型? 其特点如何?360
- 5-106 微型计算机系统中为什么要采用输入/输出接口? 其主要功能如何?361
- 5-107 微型计算机监测报警系统的工作原理是怎样的?363
- 5-108 常用的电工测量方法有哪两种? 其特点如何? 相应的电工仪表分成哪两类? 常用的有哪些?367
- 5-109 磁电式测量机构的结构和工作原理是怎样的?368
- 5-110 电磁式测量机构的结构和工作原理是怎样的?369
- 5-111 电动式测量机构的结构和工作原理是怎样的?371
- 5-112 磁电式、电磁式、电动式测量机构的基本结构、工作原理、特点和用途如何?373
- 5-113 为什么磁电式和电动式测量机构不能直接测量较大

	的电流,而电磁式测量机构却能直接测量高达 200A 的大电流?	373
5-114	直流和交流的电流表和电压表如何扩大量程?	374
5-115	功率表的工作原理是怎样的?使用时应注意什么?...	374
5-116	三相四线制电路的功率如何测量?	375
5-117	三相三线制电路的功率如何测量?其接线和读数应注意什么?	376
5-118	单相功率因数表的结构和工作原理是怎样的?	377
5-119	三相功率因数表的结构和工作原理是怎样的?	379
5-120	频率表可分哪几类?其特点如何?	380
5-121	电动式频率表的结构和工作原理是怎样的?如何调整?	381
5-122	同步表的结构和工作原理是怎样的?如何调整?使用时应注意什么?	384
5-123	兆欧表的结构和工作原理是怎样的?如何正确使用?	388
5-124	什么叫万用表的灵敏度?为什么万用表不能测量非正弦交流电,而频率却可使用在较宽的范围?	392
5-125	电桥可分为哪几类?其用途如何?	392
5-126	电位差计有何用途?它是基于什么原理构成的?.....	393
5-127	直流电位差计的工作原理是怎样的?有何特点?.....	393
5-128	示波器的基本工作原理是怎样的?各旋钮的作用如何?	394
5-129	如何用李沙育图形测量信号的频率和相角差?	399
5-130	如何正确使用示波器?使用不当时常会发生哪些现象?其原因是什么?如何解决?	401

第六篇 船舶电气管理与电工工艺

6-1	电机员的职责是什么?	402
6-2	电机员在开航前应做哪些工作?	402