

海 船 船 员

考试复习参考题解

(轮 机 部 分)

上 册

陈之敬 强树林 陈兆午 等编
蔺兴邦 董子骏 宋智义

人 民 交 通 出 版 社

U675-44
C65
1
146946

海 船 船 员
考 试 复 习 参 考 题 解
(轮 机 部 分)

上 册

陈之敬 强树林 陈兆午 等编
蔺兴邦 董子骏 宋智义

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书根据中华人民共和国港务监督局“1981年轮机长、轮机员考试大纲”内容收集有关资料汇编而成。全书共八篇，上册共两篇：船舶动力装置，包括柴油机163题、汽轮机81题、蒸汽机50题、锅炉51题；船舶辅机160题；下册共六篇：机舱管理157题；船舶电工107题；造船大意81题；轮机基础知识95题；机械制图与度量仪表113题；轮机英语包括单词、专业术语、专业句子、典型修船项目、典型单据格式等五个内容。全书以问答形式进行，专业部分共1058题，内容全面，明了易懂。

本书以上、下两册出版，本册为上册。

本书不仅为轮机人员考证复习所必需，而且对轮机人员的系统学习与生产实践亦大有裨益。

本书由陈之敬、强树林、陈兆午、蔺兴邦、董子骏、宋智义等编。汽轮机部分约请原大连海运学院涡轮机教研室陈民扬同志编写。

海 船 船 员 考试复习参考题解 (轮 机 部 分)

上 册

陈之敬 强树林 陈兆午 等编
蔺兴邦 董子骏 宋智义

人民交通出版社出版
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
人民交通出版社印刷厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印张：11.875 字数：287千

1982年4月第1版

1982年4月第1版第1次印刷

印数：0001—17,900册 定价：2.20元

前 言

本书根据中华人民共和国港务监督局“1981年轮机长、轮机员考试大纲”规定的考试内容，结合远洋、近海现有船舶的机型实际和轮机人员的技术水平，参考大连、上海海运学院等主编的教科书和人民交通出版社出版的《船舶轮机问答》，并结合上海、黄埔、天津、大连等港历届轮机人员考试试题等汇编而成。

由于我们水平有限，缺乏经验，加之时间仓促，缺点和错误在所难免，恳切希望广大轮机人员提出宝贵意见和建议，以便再版时修改提高。

编 者

目 录

第一篇 船舶动力装置

柴 油 机 部 分

- 1-1 什么叫上死点、下死点、冲程和曲柄半径? 1
- 1-2 什么叫压缩容积、工作容积、气缸总容积和压缩比? 1
- 1-3 什么叫定时图? 绘出二、四冲程柴油机的定时图, 并说明它们的各项定时? 2
- 1-4 什么叫气阀重叠角? 它有何意义? 3
- 1-5 柴油机的气阀定时如何测量与调整? 3
- 1-6 四冲程柴油机的工作原理是怎样的? 5
- 1-7 二冲程柴油机的工作原理是怎样的? 6
- 1-8 四冲程柴油机的进、排气阀的开关时刻为什么都不在上、下死点? 8
- 1-9 二冲程柴油机与四冲程柴油机各有哪些优缺点? 9
- 1-10 无十字头式柴油机和十字头式柴油机的结构特点和它们的优缺点是什么? 9
- 1-11 二冲程柴油机的换气过程是怎样进行的? 10
- 1-12 二冲程柴油机的换气型式有哪几种? 各扫气型式的结构和换气原理是怎样的? 它们有何优缺点? 11
- 1-13 柴油机都有哪些系统? 各系统是由哪些部件组成的? 13
- 1-14 海船主机为什么广泛采用低速二冲程十字头式柴油机? 14

1-15	船舶发电用柴油机为什么一般都采用四冲程柴油机?	14
1-16	柴油机机座的功用和工作条件是怎样的?	14
1-17	活塞冷却机构有哪几种型式? 各种型式的结构和工作原理是怎样的?	15
1-18	什么叫活塞环的泵油现象? 其危害如何? 怎样防止?	17
1-19	活塞环断裂的原因有哪些?	17
1-20	验收活塞环时都有哪些技术要求?	18
1-21	活塞裙部的减摩环有什么作用? 它的结构是怎样的? 在什么情况下换新?	18
1-22	柴油机气缸套的工作条件是怎样的? 是用什么材料制成的?	19
1-23	四冲程柴油机气缸套的构造型式有哪几种? 各种型式的特点及安装方法是怎样的?	19
1-24	气缸套的磨损主要原因有哪些? 磨损最大的位置一般出现在什么地方? 为什么?	20
1-25	气缸套装配后, 为什么要对冷却水空间进行水压试验? 试验的要求怎样?	20
1-26	为什么说十字头轴承是柴油机各轴承中工作条件最恶劣的轴承?	21
1-27	柴油机十字头轴承的主要损坏形式有哪些? 产生这些损坏的原因是什么?	22
1-28	十字头滑板与导板的配合间隙如何测量和调整?	23
1-29	柴油机运动部件船上找正的目的是什么? 和找正步骤是怎样的?	24
1-30	柴油机为什么都装有飞轮?	26
1-31	柴油机曲轴的作用是什么? 多缸柴油机的曲柄角度是根据什么排列的? 举例说明。	26
1-32	什么叫柴油机的发火顺序? 它是根据什么原则安	

	排的?	27
1-33	什么叫曲轴桥规值? 如何测量和记录?	27
1-34	什么叫曲轴拐档差? 为什么要测量拐档差?	29
1-35	怎样测量拐档差及记录数据?	30
1-36	柴油机曲轴拐档差规范标准图表的作用是什么? 我国对新造或修理后的柴油机及营运中的柴油机 曲轴拐档差允许范围和最大极限为多少?	32
1-37	影响曲轴拐档差变化的主要因素有哪些?	33
1-38	如何用绘制曲轴轴线状态图的方法确定主轴承的 刮削量?	34
1-39	怎样用曲轴来修刮主轴承?	36
1-40	装配曲轴时应注意检查哪些问题?	37
1-41	柴油机主轴承的作用是什么? 其工作条件是怎 样的?	38
1-42	装配主轴承时应注意检查些什么?	38
1-43	在调整轴承间隙时应注意哪些问题?	39
1-44	在轴承的上、下瓦结合面的内侧为什么要设有垃 圾槽? 其要求是怎样的?	39
1-45	怎样使用假轴来研刮轴承?	40
1-46	柴油机的气阀传动机构是由哪些部分组成的? 其 动作原理如何?	40
1-47	柴油机的进、排气阀为什么不能互换使用? 检修 时,对阀、阀座及弹簧应注意些什么?	41
1-48	气阀机构一般会产生哪些故障? 这些故障产生的 原因及预防的方法是什么?	41
1-49	液压式气阀传动机构的组成、工作原理及优缺点 是怎样的?	42
1-50	回转排气阀的作用是什么? 对回转排气阀阀片有 何要求?	44
1-51	回转排气阀的结构是怎样的?	45

1-52	如何检查和调整回转排气阀的定时?	45
1-53	柴油机的凸轮轴传动机构有哪几种型式? 大型低速机的凸轮轴传动机构为什么多采用链条传动?	47
1-54	凸轮轴驱动链条可能发生些什么损伤? 平时管理中应作哪些检查?	47
1-55	重新安装凸轮轴传动链条应注意些什么问题?	48
1-56	什么叫扫气系数 φ_s ?	48
1-57	什么叫充气系数 η_v ? 影响四冲程柴油机 η_v 的主要因素有哪些?	49
1-58	什么叫过量空气系数 α ? 为什么柴油机在正常工作下过量空气系数总是大于1?	50
1-59	什么叫柴油机的换气过程? 对换气过程的要求是什么?	50
1-60	影响柴油机换气过程的主要因素有哪些?	51
1-61	柴油机压缩过程的作用是什么?	51
1-62	影响柴油机压缩过程的主要因素都有哪些?	52
1-63	什么叫完全燃烧和不完全燃烧?	52
1-64	柴油机燃烧过程的作用和要求是什么?	53
1-65	影响柴油机燃烧过程的主要因素是什么?	54
1-66	为保证燃油完全燃烧形成良好的混合气, 通常采用哪几种途径?	54
1-67	什么叫喷油提前角? 喷油过早或过迟对柴油机的工作有什么影响?	55
1-68	试用 p - φ 图简单分析燃油的燃烧过程?	55
1-69	什么叫后燃? 形成后燃的主要原因是什么?	56
1-70	滞燃过程的长短对柴油机的工作有什么影响? 影响滞燃过程的因素有哪些?	57
1-71	燃油喷射系统的作用是什么? 它是由哪几部分组成的?	58
1-72	喷油器的作用是什么? 对喷油器的工作有什么要	

求?	58
1-73 柴油机的燃烧过程对喷射设备的基本要求是什么?	58
1-74 柴油机的转速对喷射系统的工作有什么影响?	59
1-75 什么叫燃油的雾化? 其影响因素有哪些?	60
1-76 为什么要把燃油喷散雾化为很小的油粒?	60
1-77 回油孔式高压油泵的结构组成及工作原理是怎样的?	60
1-78 回油孔式高压油泵的喷油量是如何调节的?	62
1-79 回油孔式高压油泵的供油定时如何检查与调整?	63
1-80 怎样对高压油泵的密封性能进行检查?	64
1-81 为确保柴油机能及时停车, 怎样进行高压油泵的“零位”调整?	64
1-82 回油阀式高压油泵的结构和工作原理是怎样的?	65
1-83 回油阀式高压油泵的喷油量如何调节?	67
1-84 液压启阀式喷油器的结构及工作原理是怎样的?	67
1-85 什么叫平均指示压力 p_i ? 如何由示功图计算出来?	67
1-86 影响柴油机平均指示压力 p_i 值的因素有哪些?	70
1-87 什么叫指示功率 N_i ? 如何计算?	70
1-88 什么叫有效功率 N_e 、轴功率 N_s ? 如何计算?	71
1-89 什么叫机械效率 η_m ? 其影响因素有哪些?	72
1-90 什么叫指示效率 η_i 和有效效率 η_e ?	72
1-91 什么叫指示耗油率 g_i 和有效耗油率 g_e ?	73
1-92 什么叫额定功率、最大功率和持续功率?	74
1-93 示功图的种类有哪些? 它们的作用是什么?	74
1-94 正常示功图的特征是什么?	75
1-95 在测取示功图时, 应注意哪些问题?	75
1-96 怎样根据所测的 $p-V$ 示功图来计算柴油机的单缸功率?	76

1-97	怎样分析由于喷油太晚所引起的畸形示功图?	76
1-98	怎样分析由于喷油过早所引起的畸形示功图?	77
1-99	怎样分析由于气缸漏气所引起的畸形示功图?	77
1-100	怎样分析由于喷油器漏油所引起的畸形示功图?	78
1-101	怎样分析由于喷油孔部分堵塞所引起的畸形示功图?	78
1-102	柴油机为什么要增压?	79
1-103	柴油机废气涡轮增压器的构造和工作原理是怎样的?	79
1-104	柴油机的废气能量是由哪两部分组成的? 定压式脉冲式涡轮增压各有什么特点?	80
1-105	柴油机在脉冲增压时, 排气管为什么要分组? 如何分? 举例说明。	81
1-106	船用大型低速二冲程柴油机所采用的单独增压系统有何特点?	83
1-107	船用大型低速二冲程柴油机所采用的串联增压系统的特点是什么?	83
1-108	船用大型低速二冲程柴油机所采用的串联旁通增压系统有何特点?	84
1-109	船用大型低速二冲程柴油机所采用的并联增压系统有何特点?	85
1-110	为保证增压柴油机可靠地工作, 应采取哪些措施?	86
1-111	什么叫废气涡轮增压器的喘振?	86
1-112	各种涡轮增压器喘振的原因是什么? 如何消除和防止?	87
1-113	何谓中冷? 中冷的作用是什么?	88
1-114	按照冷却水在冷却系统中循环方式柴油机循环冷却系统可分几种? 各有何特点?	89

1-115	柴油机需要进行散热冷却, 是否是冷却水温度越低效果越好? 为什么? 正常的冷却水温度以多少为宜?	89
1-116	提高柴油机装置热效率的途径有哪些?	90
1-117	膨胀水箱的作用是什么? 上面装有什么附件?	90
1-118	润滑油的作用是什么?	91
1-119	柴油机的润滑方式有几种? 各有什么特点?	91
1-120	柴油机可逆转的必备条件是什么?	92
1-121	什么叫柴油机的起动转速?	92
1-122	柴油机的起动方式有几种? 各有什么特点?	92
1-123	保证柴油机压缩空气起动的条件是什么?	93
1-124	压缩空气起动时, 起动空气送入气缸的时刻和延续时间如何确定?	93
1-125	保证柴油机主机的起动最少缸数是什么意思? 如何确定?	94
1-126	试绘出压缩空气起动装置原理图? 并说明动作原理?	94
1-127	什么叫起动空气分配器? 试绘简图说明其动作原理?	95
1-128	绘简图说明平衡式气缸起动阀的工作原理?	95
1-129	为什么在船舶主机起动装置中要加设一个主起动阀?	96
1-130	主起动阀的作用是什么?	96
1-131	柴油机电力起动装置的组成和工作原理是怎样的?	97
1-132	绘简图说明主起动阀的构造和动作原理是怎样的?	97
1-133	什么叫柴油机的双凸轮换向? 双凸轮换向装置的换向原理是怎样的?	98
1-134	什么叫柴油机的单凸轮换向? 单凸轮换向装置	

	的换向原理是怎样的?	99
1-135	柴油机的单凸轮换向装置中, 常见哪些方法实现差动? 各有什么特点?	99
1-136	柴油机为什么要调速? 船用柴油机的调速装置有哪几种类型?	100
1-137	什么叫柴油机的极限调速器?	101
1-138	什么叫柴油机的定速调速器?	101
1-139	什么叫全制式调速器?	101
1-140	试绘出具有极限调速器的调速装置简图, 并说明其工作原理?	101
1-141	试绘出具有定速调速器的调速装置简图, 并说明其工作原理?	102
1-142	试绘出具有全制调速器的调速装置简图, 并说明其工作原理?	103
1-143	为什么船舶辅机(发电柴油机)必须装有定速调速器? 对辅机调速性能试验的要求是什么?	104
1-144	试述表盘式液压调速装置都有哪些控制和指示机构? 其调节原理是怎样的?	104
1-145	杆式液压调速器的结构及工作原理是怎样的?	106
1-146	什么叫液压调速器的补偿调节? 补偿调节的方法是怎样的?	109
1-147	什么叫调速器的速度降? 速度降特性对船用辅机单机或多机并联运行有何作用?	110
1-148	调速器出现不合要求的速度波动或燃油调节联动装置出现不正常的摆动的主要原因有哪些?	110
1-149	柴油机液压调速装置的辅助起动机有何作用?	111
1-150	为什么有时调速器不能使柴油机达到全速运转?	111
1-151	为什么在柴油机调速装置中还装有超速保护装置?	111

- 1-152 液压调速器大约多长时间更换滑油？调速器不从发动机拆下时如何更换？112
- 1-153 RD、B&W、MAN、Göta-verken 各型机操纵系统各有何特点？112
- 1-154 什么叫船舶柴油机的运转特性及特性曲线？113
- 1-155 什么叫柴油机的速度特性（外特性）？试述额定功率、部分功率、超额功率速度特性的意义？114
- 1-156 什么叫柴油机的推进特性？有何作用？114
- 1-157 什么叫柴油机的负荷特性？负荷特性曲线有什么用处？116
- 1-158 调速器的调速性能中的动态特性是用什么衡量的？其性能要求如何？117
- 1-159 船用柴油机的转速稳定性如何衡量？其要求怎样？118
- 1-160 如何衡量柴油机各缸的工作平衡？118
- 1-161 什么叫“共振现象”？119
- 1-162 什么叫柴油机的“临界转速”？119
- 1-163 什么叫柴油机的“转速禁区”？在运转管理中注意些什么？119

汽 轮 机 部 分

- 1-164 船舶汽轮机动力装置的发展情况如何？120
- 1-165 与柴油机动力装置比船舶汽轮机动力装置有哪些优缺点？120
- 1-166 目前国外汽轮机船上采用烟气中间再热式汽轮机的目的是什么？试在*i-s*图上画出一级烟气中间再热的工作过程。121
- 1-167 汽轮机是怎样工作的？什么是冲动式汽轮机？什么是反动式汽轮机？121
- 1-168 汽轮机是怎样分类的？122

- 1-169 什么是汽轮机级的反动度？反动式汽轮机级的反动度为多少？为什么冲动式汽轮机级中亦带有反动度？通常冲动式汽轮机级的反动度在什么范围？……………122
- 1-170 单级冲动式汽轮机和二列速度级冲动式汽轮机内蒸汽沿轴向的压力、速度变化是怎样的？试画出一多级反动式汽轮机蒸汽沿轴向的压力、速度变化曲线。……………124
- 1-171 根据图中两个汽轮机级的速度三角形的形状，指出哪个是冲动级速度三角形，哪个是反动级的速度三角形？根据冲动级进出口速度三角形指出各边所代表的速度。……………124
- 1-172 什么是汽轮机的轮周功和轮周效率（以焓降形式表示）？……………125
- 1-173 汽轮机级的内部损失有哪些？什么是汽轮机级的内效率？怎样求汽轮机级的内功率？……………125
- 1-174 什么是汽轮机的速度级？它应用在哪些场合？……………126
- 1-175 什么叫多级汽轮机？为什么大中型主、辅汽轮机都采用多级汽轮机？……………127
- 1-176 为什么有些主汽轮机高压缸采用冲动式，低压缸采用反动式这种混合式汽轮机结构呢？……………127
- 1-177 什么是汽轮机的内效率、内功率？什么是主汽轮机-齿轮机组的有效功率（轴功率）和有效效率？……………128
- 1-178 什么是主汽轮机-齿轮机组的耗汽率？……………128
- 1-179 什么是多级汽轮机的特性数（派生数） Y ？它与多级汽轮机的有效效率 η 有什么联系？……………129
- 1-180 船舶汽轮机动力装置的效率和耗油率是怎样计算的？……………129
- 1-181 船舶主汽轮机-齿轮机组由哪几部分组成？主汽

	轮机本体由哪几部分组成?	130
1-182	冲动式汽轮机和反动式汽轮机在结构上有哪些 主要不同点?	130
1-183	为什么主汽轮机转子与齿轮减速装置之间的联 接要采用挠性形式?	131
1-184	为什么船舶主汽轮机通常都采用双缸汽轮机? 它们是怎样布置的?	131
1-185	双缸主汽轮机需要单缸运行时应采取什么措施, 才能保证它安全运行?	131
1-186	为什么主汽轮机上都设有倒车汽轮机(级)? 倒 车汽轮机(级)布置在哪里?	132
1-187	倒车汽轮机通常采用什么型式的汽轮机级? 倒 车汽轮机(级)工作时应注意些什么?	132
1-188	主汽轮机-齿轮机组的冷凝器起什么作用? 凝水 含盐量怎样监测? 怎样对冷凝器查漏?	133
1-189	什么是轴带发电机和轴带给水泵? 主汽轮机-齿 轮机组为什么要带这些辅助的从动机械?	134
1-190	为什么主汽轮机(冲动式)第一级叶轮(不论 是速度级还是普通压力级)的直径都比它后续 级叶轮的直径大? 反动式汽轮机的第一级为什 么有时也采用冲动式汽轮机级? 它的叶轮直径 是否亦比后续级的直径大?	134
1-191	锁叶片、锁块的作用是什么? 围带和穿束线有 什么用?	135
1-192	主汽轮机和汽轮发电机运行特点有什么不同? 转子轴结构有什么不同?	135
1-193	什么是转子的临界转数? 在临界转数下转子会 出现什么现象? 处在临界转数区时该怎么办?	135
1-194	为什么汽轮机转子在装配或修理后必须作静平 衡和动平衡试验?	136

- 1-195 为什么汽轮机转子轴穿过气缸时要有轴封? 外部轴封有几种型式? 它们用在哪里?136
- 1-196 金属曲径轴封的工作原理是怎样的?137
- 1-197 汽轮机转子轴穿过汽缸时既有了轴封为什么还要有轴封系统? 轴封系统是怎样工作的?137
- 1-198 反动式汽轮机的通流部分的径向、轴向间隙为什么比冲动式汽轮机为小? 它们的静、动叶端部为什么要铣薄?138
- 1-199 转子与汽缸的径向相对位置是怎样维持的?139
- 1-200 汽轮机的轴向推力是从哪里来的? 如何来平衡它?139
- 1-201 转子与汽缸的轴向相对位置是怎样维持的?139
- 1-202 测量汽轮机内径向和轴向间隙的仪表有哪些?140
- 1-203 主汽轮机由冷态过渡至热态的膨胀问题是怎样解决的? 对于辅汽轮机呢?140
- 1-204 图中所示为我国功率为13000马力的某汽轮机货船的简化热线图, 根据该热线图回答问题。.....141
- 1-205 船舶汽轮机动力装置中给水预热的目的是什么? 为什么要利用主汽轮机的抽汽预热? 抽汽对主汽轮机的工作有没有好处?142
- 1-206 为什么给水系统要有除氧器? 除氧器的除氧原理是什么? 它是怎样工作的?142
- 1-207 为什么要把除氧器放在机舱的最顶层? 为什么要把凝水泵放在机舱的最底层?143
- 1-208 汽轮机动力装置的润滑系统有哪几种型式? 滑油起什么作用? 汽轮机油的主要质量指标有哪些?143
- 1-209 重力式润滑系统和压力式润滑系统有什么区别? 试比较其优缺点?144
- 1-210 汽轮机起动前为什么要先抽真空?144
- 1-211 维持冷凝器真空度的空气抽逐器是怎样工作

的?	144
1-212 影响空气抽逐器正常工作的因素有哪些?	145
1-213 主汽轮机-齿轮机组上有哪些保护装置?	145
1-214 汽轮机暖机的目的是什么? 主汽轮机暖机的方 法有几种?	146
1-215 主汽轮机暖机前对整个装置应做哪些准备?	146
1-216 在什么样的情况下主汽轮机允许冲转? 冲转前 应注意些什么?	148
1-217 汽轮机暖机时或完车后为什么一定要盘车? 盘 车时应注意些什么?	148
1-218 盘车机电机耗电量不正常增加的原因有哪 些?	149
1-219 主汽轮机应急起动的步骤是怎样的? 应注意些 什么?	149
1-220 为什么转子停止转动时严禁向轴封供汽?	150
1-221 开启操纵阀、喷嘴阀前蒸汽压力至规定的起动 压力而汽轮机仍不能转动的原因有哪些?	150
1-222 汽轮机的功率是怎样调节的? 试比较各种调节 方法的优缺点。	150
1-223 在得到同样功率的情况下, 多开喷嘴阀组关小 操纵阀好还是开大操纵阀少开喷嘴阀组好?	151
1-224 主汽轮机正倒车换向(或倒正车换向)时怎样 利用反向蒸汽刹车?	151
1-225 主汽轮机在进出港变工况运行时, 机炉舱应如 何配合?	152
1-226 船舶出港后定速航行前应作哪些准备?	152
1-227 主汽轮机运行中要作哪些检查? 完车后要进行 哪些必要的操作?	152
1-228 主汽轮机在运行中为什么会突然停车?	153
1-229 汽轮机支持轴承过热原因有哪些? 推力轴承过	