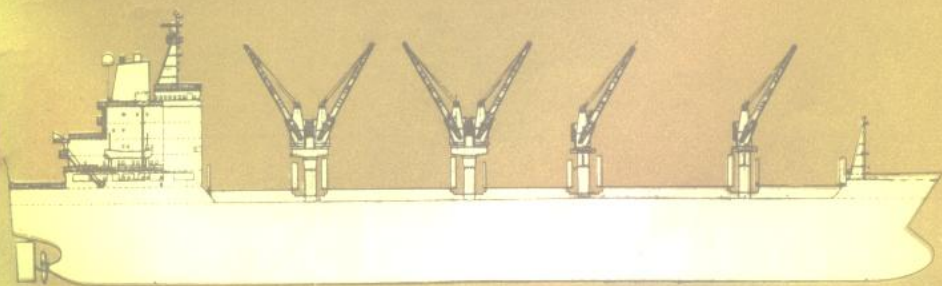


船舶轮机问答

船舶辅机分册

第二版

汪育才 刘连山 张庆信 修订



人民交通出版社

203698

船舶轮机问答

Chuanbo Lunji Wenda

船舶辅机分册

Chuanbo Fuji Fence

第 二 版

汪育才 刘连山 张庆信 修订



人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本分册共三篇。第一篇机舱辅机有以下各章：往复泵，回转泵，离心泵，分油机，环保机械，真空式造水装置。第二篇液压甲板机械有以下各章：液压传动总论，柱塞式油泵，液压控制阀，电液舵机，液压起货机。第三篇冷藏与空调有以下各章：冷藏与制冷原理，制冷压缩机，制冷装置自动化，制冷装置的管理，船舶空气调节原理，温、湿度自动调节器及其工作系统。书中的问题及答案大部分来自广大船员、技术人员，内容比较丰富，可供远洋、近海广大轮机部船员在工作中、考试中使用参考，亦可供水运院校的师生参考。

本分册第二版由汪育才、刘连山、张庆信修订。

船 舶 轮 机 问 答

船舶辅机分册

第 二 版

汪育才 刘连山 张庆信 修订

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 1/32 印张：14.125 插页：1 字数：333 千

1978年5月 第1版

1984年9月 第2版 第4次印刷

印数：36,501—55,800 册 定价：2.60元

第一版重印说明

根据广大船员的要求，在交通部水运局的支持下，由上海海运局、上海航道局、大连海运学院、上海港务监督等单位组成了编写组，通过调查研究总结了广大船员的生产实践经验，编写了这套《船舶轮机问答》供广大船员在工作中，考试中使用参考。这套《问答》共有船舶柴油机、船舶电气设备、船舶辅机、船舶蒸汽动力装置四个分册。这套《问答》出版以来，受到广大船员的欢迎和支持，为满足他们的需要，现特予重印。

《船舶轮机问答》编写组主要成员：王益民、宣文伦、王永顺、张庆信、刘连山、刘宗德、汪育才、王一冰、谢世德、吴元根、陆纪昌、李维民、丁珊元、李祥海、肖国光等。本分册主要执笔人员：汪育才、刘连山等。绘图：张伯祥。

由于水平所限，对于广大船员丰富的实践经验尚难一一总结进来，希望广大船员在参考使用本书时，对书中存在的缺点、错误加以批评指正，以便在修订再版时臻于完善。

1980年

第二版出版说明

《船舶轮机问答》船舶柴油机、船舶电气设备、船舶辅机、船舶蒸汽动力装置四个分册自1975年陆续出版以来，深受国内外读者的欢迎，因而曾多次重印。

广大读者，根据自己长期的使用实践，对《船舶轮机问答》这套书提出了十分有益和中肯的意见和建议，其中包括修正、补充与更新方面的意见，以及增加有关轮机自动化等分册的建议。我们对于广大读者对本《问答》的关心、爱护和支持表示深切的谢意。

为了满足广大读者的需要，我们决定先对《船舶轮机问答》船舶柴油机分册、船舶电气设备分册、船舶辅机分册进行修订与补充，并增加“轮机自动化”、“造船大意与轮机基础理论”两个分册，今后视情况再对船舶蒸汽动力装置分册进行修订，或再作其他方面的增补。

本书虽作修订，但错误和缺点在所难免，敬请广大读者批评指正。

1983年

目 录

第一篇 机 舱 辅 机

第一章 往复泵	1
1. 泵铭牌上一般都标有哪些性能参数, 它们的含义是什么?	1
2. 往复泵的基本结构和工作原理是怎样的?	2
3. 何谓单作用泵? 何谓双作用泵?	3
4. 往复泵的工作性能怎样?	3
5. 往复泵的吸排管路中为什么常装有空气室?	4
6. 什么是泵的容积效率?	4
7. 如何估算往复泵的排量?	5
8. 往复泵中的水击现象是怎样发生的?	5
9. 往复泵的阀箱结构怎样?	6
10. 往复泵水阀的哪些地方容易损坏?	6
11. 往复泵的填料箱在装换填料时应注意些什么问题?	7
12. 双缸蒸汽直接作用泵的配汽机构有哪些特点?	7
13. 具有空动的双缸蒸汽直接作用泵的动作原理如何?	9
14. 如何进行双缸蒸汽泵的配汽调整?	10
15. 何谓汽垫?	11
16. 汽垫调节阀的作用原理如何?	11
17. 双缸蒸汽泵配汽机构失调可能导致哪些不良后果?	11
18. 单缸蒸汽泵的结构特点和配汽方式如何?	12

19.单缸(魏尔)泵配汽机构的构造和功用如何?	12
20.单缸(魏尔)泵的配汽工作过程如何?	14
21.枕头阀碗盖上的捷路汽口有何功用?	16
22.单缸泵的配汽调整方法怎样?	17
23.单缸蒸汽泵的滑阀机构在管理维修中应注意哪 些问题?	19
24.蒸汽往复泵的水缸活塞、汽缸活塞与缸壁之间 的装配总间隙各应多大为宜?	19
25.如何正确安装往复泵水缸活塞上的胀圈?	20
26.蒸汽直接作用泵在起动、停车和运转中应注意 些什么问题?	21
27.蒸汽直接作用泵不能起动或起动后自行减速以 致自动停泵,其原因何在?	22
28.蒸汽直接作用泵起动后发生急速运转是什么原 因造成的?	22
29.蒸汽直接作用泵的水缸发生敲击的原因何在?	23
30.膜式给水泵的工作原理是怎样的?	23
第二章 回转泵	24
一、齿轮泵	24
31.齿轮泵有哪些优缺点?	24
32.齿轮泵在船舶上多用在什么场合?	25
33.齿轮泵的工作原理是怎样的?	25
34.什么叫齿封现象?有什么危害?	25
35.怎样消除齿封现象?	26
36.齿轮泵有哪些工作特点?	27
37.怎样估算齿轮泵的排量?	28
38.可逆转式齿轮泵的结构和工作原理是怎样的?	28
39.具有间隙补偿的齿轮泵在结构上有哪些特点?	29
40.内齿轮泵的结构有些什么特点?	30
41.内齿轮泵能否做到当泵的转向变换时而吸排方	

向不变?	31
42. 齿轮泵在起动和运行中, 管理者应当注意些什么问题?	31
43. 齿轮泵起动后不能排油或排量不足是什么原因?	33
44. 齿轮泵在运行中产生很大噪声是什么原因造成的?	33
45. 在拆检和装配齿轮泵时, 应注意哪些问题?	33
二、螺杆泵	34
46. 怎样从螺杆泵的型号上来判断它的结构特征和工作性能?	34
47. 螺杆泵的工作性能如何?	34
48. 螺杆泵的基本结构和工作原理是怎样的?	35
49. 螺杆泵在工作中所产生的轴向推力是怎样平衡的?	36
50. 螺杆泵上设置安全一旁通阀的功用是什么?	36
51. 双吸式螺杆泵的结构有些什么特点?	37
52. 利用旁通阀来调节螺杆泵的排量和压力时, 应当注意些什么问题?	37
53. 当系统在需要连续工作的情况下, 换用备用螺杆泵, 应当怎样操作?	37
三、叶片泵	38
54. 叶片泵是怎样构成的?	38
55. 叶片泵是怎样进行吸排工作的?	38
56. 保证叶片端部与定子内壁的可靠密封常有哪些方法?	40
57. 在管理维修叶片泵时主要应注意些什么问题?	40
四、摆线转子泵	41
58. 摆线转子泵的工作原理如何?	41
59. 摆线转子泵的结构如何?	42
第三章 离心泵	43

60.离心泵的基本结构是怎样的?	43
61.离心泵的吸排原理是怎样的?	44
62.离心泵与往复泵相比有哪些优缺点?	44
63.在船上离心泵多使用在什么场合?	45
64.以叶轮的型式来区分,船用离心泵有哪几种类 型?它们各适用于什么场合?	45
65.什么是比转数?	46
66.国产离心泵的型号是怎样表示的?	47
67.怎样估算一台离心泵的排量和压头?	47
68.离心泵的阻漏环常用的有哪几种型式?对它 有什么技术要求?	48
69.离心泵中的填料箱式轴封结构是怎样的?在管 理上应注意些什么问题?	49
70.离心泵轴与轴承的一般安装情况是怎样的?对 它们有些什么技术要求?	50
71.单侧吸入式离心泵的轴向推力是怎样产生的? 它有什么危害?	51
72.离心泵的轴向推力有哪些平衡方法?	52
73.水环泵底置式自吸离心泵的工作原理如何?	56
74.国产6CBLZ-7串并联式自吸离心泵在管理维修 中应注意哪些问题?	57
75.带顶置引水泵的自吸离心泵的工作原理如何?	58
76.带喷射式引水泵的自吸离心泵的工作原理如 何?	59
77.什么样的离心泵不装引水泵也能自吸?	61
78.在拆装检修离心泵时,应注意些什么问题?	61
79.厂修中,离心泵零部件在装配时,应该满足哪 些技术要求?	63
80.怎样确定离心泵主要部件的装配间隙?	63
81.离心泵的阻漏环磨损到什么程度时,需要进行	

修理或换新? 怎样进行这一工作?	64
82. 离心泵叶轮在什么情况下必须换新? 对新换的 叶轮有些什么技术要求?	64
83. 如何检验离心泵轴的弯曲情况和进行校直工 作? 在什么情况下, 泵轴应当换新?	65
84. 离心泵的泵壳产生裂纹如何检查? 对于新制泵 壳有哪些技术要求?	66
85. 离心泵的汽蚀现象是怎样产生的? 如何解决?	67
86. 当离心泵及其吸入管中未被液体充满时, 为什 么不能工作?	68
87. 离心泵经过检修后, 首次起动运行的操作步骤 如何?	68
88. 为适应工作需要, 若需改变离心泵的排量和压 头时, 可采取些什么办法?	69
89. 离心泵在起动后打不出水, 原因可能有哪些? 各应采取什么措施?	70
90. 离心泵在工作中, 泵轴密封处发热或漏水过多 应该怎样解决?	70
91. 离心泵在运转中, 轴承温度高于正常值, 其原 因何在? 怎样处理?	71
92. 离心泵在工作中产生噪声和振动的原因可能有 哪些? 怎样消除?	71
93. 电动离心泵在运转中如发现电动机过载, 其原 因可能有哪些? 各应采取什么措施?	71
94. 离心泵在运转中发现排量不足, 排压降低, 其 原因可能有哪些? 解决方法如何?	72
95. 旋涡泵的结构和吸排原理与离心泵相比, 有些 什么特点? 它多用于什么场合?	72
96. 离心—旋涡泵的结构和工作有些什么特点? 其 适用场合如何?	73

第四章 分油机.....75

- 97. 一台自动排渣分油机通常都由哪些零部件所组成?75
- 98. 分油机是怎样把杂质和水从油中分离出来的?76
- 99. 根据功用的不同, 分油机可分为几种? 它们在操作中各应注意些什么?76
- 100. 比重环的工作原理如何?79
- 101. 怎样选择比重环?80
- 102. 怎样选择分离油的温度?82
- 103. 差动活塞式自动排渣分油机的工作原理如何?82
- 104. 国产 DZY-30 型分油机的自动排渣装置其工作原理和具体结构如何?83
- 105. 活动底盘式自动排渣分油机在进行分油时的工作情况如何?85
- 106. 活动底盘式自动排渣分油机在排渣时的工作情况如何?87
- 107. 活动底盘式自动排渣分油机, 在完成排渣之后, 如何使分离筒重新达到密封?87
- 108. 分油机在起动前应做哪些检查工作?88
- 109. 如何正确起动自动排渣分油机?90
- 110. 分油机在净化时用热水清洗的目的和要求是什么?90
- 111. 为什么有的分离筒颈部还装有一个固定式的扩压叶轮?91
- 112. 怎样正确掌握排渣操作?91
- 113. 分油机在完成分油工作后应怎样停机?92
- 114. 活动底盘式自动排渣分油机怎样从手动操作改变为自动控制?92
- 115. 自动控制的分油机对各种电磁阀程序控制的要求是怎样的?95

116.自动控制的分油机,怎样实现上述电磁阀的程 序控制?	96
117.自动控制的分油机当出现跑油时,为什么能自 动停止分油并自动报警?	97
118.自动排渣分油机有哪些常见故障?如何消除?	98
第五章 环保机械	99
119.含油污水分离器的工作原理如何?	99
120.直流式舱底水分油器的结构和分油过程是怎样 的?	100
121.横流式舱底水分油器的结构和分油过程如何?	101
122.含油污水分离设备在机舱内的布置情况如何?	103
123.含油污水分离器的除油效果不佳时,可从哪些 方面来改进?	103
124.组合式油水分离器的工作原理如何?	104
125.赛吕克斯型油水分离器的工作原理如何?	105
126.船舶生活污水的处理原则如何?	106
127.为什么要在船上设置粪便处理装置?	106
128.怎样实现冲洗水的循环使用?	106
129.为什么船上要设置焚烧炉?	107
130.焚烧炉的具体结构如何?	108
131.怎样使用焚烧炉?	108
第六章 真空式造水装置	109
132.造水装置在船上有何功用?	109
133.在船上,根据淡水用途的不同,对水质的要求 如何?	110
134.真空蒸发式造水装置的工作原理如何?	110
135.真空闪发式造水装置的工作原理如何?	112
136.为什么在所造出的淡水中总会含有一定的盐分?	113
137.怎样防止所造淡水中的含盐量过多?	113
138.如何防止蒸发器受热面结垢?	114

139. 如何正确选定排污率?	114
140. 蒸发器中的盐水浓度对受热面结垢有何影响?	115
141. 蒸发温度对蒸发器受热面结垢有何影响?	115
142. 造水装置中使用防垢药剂的作用原理是怎样 的? 使用中要注意什么问题?	115
143. 真空蒸发式造水装置的造水器构造如何?	116
144. 真空蒸发式造水装置一般由哪些系统所组成?	116
145. 真空闪发式造水装置是怎样工作的?	120
146. 盐度计的工作原理如何?	125
147. SL-30 型盐度计的原理、使用和调整方法如何?	125
148. 怎样起动造水装置?	129
149. 怎样停用造水装置?	130
150. 造水器水位自动调节系统的工作原理如何?	130
151. 如何正确控制装置的造水量?	131
152. 怎样保持造水装置的真空度?	132
153. 造水装置在运行时, 为什么要维持冷凝器中凝 水水位的稳定?	133
154. 所造淡水中含盐量过高的原因和处理方法如何?	133
155. 造水装置造水量不足的原因与消除方法如何?	134
156. 造水器真空度不足或蒸发温度过高的原因与消 除方法如何?	134
157. 哪些原因会引起蒸发器管束结垢严重?	134
158. 造水装置中喷射泵排量不足的原因有哪些?	135
159. 造水装置中凝水泵不出水或排量不足的原因如 何? 怎样消除?	135
160. 如何进行造水装置的检漏与灭漏?	135
161. 对造水装置中的换热面应怎样进行清洗?	136
162. 在检修喷射泵时应注意什么问题?	136
163. 为适应无人机舱的要求, 造水装置是怎样实现 自控和远控的?	137

第二篇 液压甲板机械

第七章 液压传动总论	139
164.何谓液压传动?	139
165.为什么液压传动容易实现力的放大?	139
166.为什么说液压系统中的工作压力决定于负载?	140
167.液压系统中的流量与油缸速度之间的关系如何?	140
168.就图 77 写出油马达的输出转速 n_m 与油泵转速 n_B 、油泵排量 q_B 、油泵容积效率 η_{vB} 、油马达排 量 q_m 、油马达容积效率 η_{vm} 之间的关系式, 并讨论三种容积式调速方案的原理。.....	140
169.讨论“电液类比”有何实用意义?	141
170.液压传动系统易于获得自锁性是何道理?	142
171.液压传动系统一般都由哪几部分所组成?	143
172.液压传动有哪些优缺点?	143
173.液压油在系统中完成哪些任务?	144
174.液压油应当满足哪些要求?	144
175.船舶常用的液压油有哪些品种?	145
176.噪声如何分级?	145
177.何谓液压模糊图?	145
第八章 柱塞式油泵	148
178.何谓定量泵? 何谓变量泵?	148
179.为什么在电液舵机和液压起货机中变量柱塞泵 得到了广泛地应用?	148
180.移环式径向变量泵的具体结构如何?	148
181.移环式径向变量泵的工作原理是怎样的?	150
182.移环式径向变量泵有何薄弱环节?	151
183.油泵防逆转机构是怎样工作的?	151
184.JT-13 型径向柱塞泵在构造上有何特点?	152
185.JT-13 型径向柱塞泵是怎样实现油流变向的?	154

186. JT-13 型泵主油路安全阀是怎样起到保护作用 的?	156
187. 主油路泄漏时, 由辅泵补油是怎样实现的?	157
188. JT-13 型泵经检修后如何对系统进行充油?	157
189. 浮动环摆动式径向柱塞泵的结构和动作原理如 何?	158
190. 径向柱塞泵的排量怎样估算?	159
191. CY14-1 型 轴向柱塞泵的具体结构如何?	159
192. 斜盘型轴向泵的变量变向原理如何?	159
193. 轴向泵的变量控制机构是怎样工作的?	161
194. 配油盘上设于配油窗口两端的三角槽有何功用?	162
195. 轴向泵的转向能否任意选定?	163
196. 摆缸型轴向泵的结构和工作原理如何?	164
197. 斜盘型和摆缸型轴向柱塞泵各有哪些优缺点?	165
198. 试分析轴向柱塞泵的常见故障和可能原因。	165
199. 凸轮传动—柱塞(滑阀)配油径向泵工作原理 如何?	168
第九章 液压控制阀	168
200. 液压系统中的控制阀有哪些种类?	168
201. 单向阀有哪些类型? 其功用如何?	169
202. 液控单向阀的动作原理如何? 为什么用它可以 实现油缸在任意位置上的锁闭?	171
203. 换向阀有哪些类型? 它们通常都应满足些什么 技术要求?	172
204. 手动三位四通滑阀是怎样使液流换向的?	172
205. 电磁换向阀的结构和工作原理是怎样的?	174
206. 就滑阀机能图说明三位四通阀有哪些用途?	175
207. 液压对中型电液换向阀是怎样工作的?	176
208. 弹簧对中型电液换向阀是怎样工作的? 阻尼器 起什么作用?	177

209.什么是溢流阀?它为什么能使其阀前的油压保持稳定?	179
210.溢流阀在系统中有哪些应用?	180
211.何谓减压阀?其工作原理如何?	181
212.减压阀在液压系统中有哪些应用?使用时应注意哪些问题?	182
213.什么是顺序阀?其工作原理如何?	183
214.单向顺序阀的构造和工作原理如何?为什么它能使起货油马达限速?	184
215.节流阀有哪些类型?	185
216.节流阀有哪些工作特性?	186
217.何谓调速阀?其工作原理如何?	187
218.举例说明调速阀的实际应用。	188
219.记忆阀的工作原理如何?	189
220.何谓逻辑阀?它在结构上有何特点?	190
221.逻辑阀块的工作原理如何?	191
222.怎样利用先导阀来控制不同数目的逻辑阀?	192
223.二进制组合阀的光电控制原理如何?	192
224.就图说明液压逻辑回路的一些特点。	194
225.举例说明具有逻辑阀集成块液压回路的多功能。	195
226.逻辑阀有哪些主要优点?	196
227.就图说明双向溢流阀是怎样工作的?	197
228.何谓电磁式比例调速阀?	198
229.何谓电磁式比例溢流阀?	199
230.T型手动比例减压阀是怎样工作的?	200
231.具有电磁行程控制器的电液式操纵机构是怎样工作的?	202
第十章 电液舵机	203
232.为什么操舵能够控制船的航向?	203
233.如何确定舵柱上的最大转矩?	204

234.实船舵柱转矩如何估算?	204
235.为什么要限制最大舵角? 怎样限制?	206
236.操舵设备应满足哪些基本要求?	206
237.变向泵式电液舵机的基本组成和工作原理是怎 样的?	207
238.分配阀式电液舵机的基本组成和工作原理如何?	210
239.往复式转舵油缸的结构和工作原理如何?	213
240.叉形舵柄有哪些优点?	213
241.往复式与转叶式转舵油缸各有哪些优缺点? 其 应用场合如何?	215
242.转叶式转舵油缸的工作原理如何?	216
243.具有浮动端盖的转叶油缸的具体结构如何?	217
244.翻边型转叶油缸的结构特点如何?	217
245.螺旋式转舵油缸的工作原理如何?	217
246.在追随杆中装设的“储存弹簧”起什么作用?	220
247.电力式远操机构有哪些优点? 它们的应用情况 如何?	221
248.电液式远操机构的工作原理如何?	222
249.举例说明自动操舵仪的组成和用途。	223
250.举例说明自动操舵仪电路的工作原理。	226
251.具有双缸发送器的液压远操机构的结构和工作 原理是怎样的?	229
252.怎样对液压远操系统进行清洗和充液?	232
253.如何判定充液后的液压远操机构工作是否正常?	234
254. FL65 型电液舵机具有一些什么特点?	234
255.国产万吨轮电液舵机中的工况选择阀箱应该如 何操作使用?	237
256.“唐肯”型舵机专用阀箱的结构特点如何?	239
257.“乐亭”型舵机专用阀的工作原理如何?	239
258.“军粮城”型舵机的控制原理是怎样的?	239