

轮机专业

海船船员适任考试自学教材

轮机维护与修理

魏海军 主编



大连海事大学出版社
Dalian Maritime University Press



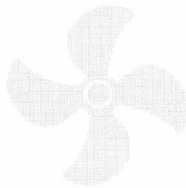
人民交通出版社
China Communications Press

2005 年第 1 期

海船船员适任考试自学教材

轮机维护与修理

魏海军 主编



大连海事大学出版社

人民交通出版社

© 魏海军 2008

图书在版编目(CIP)数据

轮机维护与修理 / 魏海军主编. —大连 : 大连海事大学出版社; 北京: 人民交通出版社, 2008. 8

海船船员适任考试自学教材

ISBN 978-7-5632-2218-6

I. 轮… II. 魏… III. 船舶—轮机—维修—教材 IV. U676.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 132761 号

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

大连天正华延彩色印刷有限公司印装 大连海事大学出版社发行

2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

幅面尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 21

字数: 533 千 附件: 光盘 1 张

责任编辑: 姜建军 版式设计: 晓江

封面设计: 王艳 责任校对: 沈荣欣

ISBN 978-7-5632-2218-6 定价: 60.00 元(含光盘)

本书编者名单

主 编:魏海军

参编人员:王宏志 程 东 齐 东 王国有 吴惠国 梁海峰 孙建波 李国宾
王乃凡 王德春 李万宝 尹 峰 张存有 才玉国 袁士春 刘树利
王宏利 史卜坤 刘 伟 郑金慧 廖俊杰 何连京 王建斌 王宝军
李文华 池华方 袁长民 任仲坦 宋 丹 刘 洋 唐永恒 李文志
沈家发 曲洪涛 王 权 杨 卓 于 龙 刘 健 陈光明 刘海军
杨绍新 王 辉 安 权 江 波 于小龙 吴 强 李世丹 俞加进
曲 瑞 高 峰 唐 闯 孙延续 李云杰 于德权 宋建林 李鸿烈
李东建 尹晓东 宋晓元 任晓峰 陈广林 李云飞 袁 方 黄汉伟
李金马 刘 杨 郑 立 范一凡 孙希进 郑淘沙 李 丹 刘 晓
刘君艳 郁馨凯 汤 雪 郑 翀 黄雅琼 白雪 王晓凯 黄连忠
李明燕 范述泉 李晓燕 汪先波 解辽甲 何晓佳 蒋 涛 刘 峰
张 钢 张 鹏 马宝华 段海洋 张克政 邱 晗

目 录

第一章 现代船舶维修	(1)
第一节 船机故障	(1)
第二节 船舶维修	(10)
第三节 船舶维修工作	(17)
第四节 船舶维修保养体系	(23)
第二章 船机零件的摩擦与磨损	(30)
第一节 摩擦	(30)
第二节 磨损	(37)
第三节 活塞环与气缸套的摩擦磨损	(48)
第四节 曲轴和轴承的摩擦磨损	(57)
第三章 船机零件的腐蚀	(60)
第一节 化学腐蚀	(60)
第二节 电化学腐蚀	(66)
第三节 穴蚀	(73)
第四章 船机零件的疲劳破坏	(80)
第一节 疲劳破坏	(80)
第二节 气缸盖和曲轴的疲劳破坏	(92)
第五章 船机零件的缺陷检验与船机故障诊断	(100)
第一节 船机零件的缺陷检验	(100)
第二节 船机故障诊断	(116)
第六章 船机零件的修复工艺	(127)
第一节 船机零件修复原则	(128)
第二节 机械加工修复	(130)
第三节 电镀工艺	(134)
第四节 热喷涂工艺	(143)
第五节 焊补修理	(147)
第六节 金属扣合工艺	(151)
第七节 零件塑性变形(压力加工)修复法	(154)
第八节 粘接修复技术	(158)
第九节 研磨技术	(163)
第七章 船机维修过程	(169)
第一节 船舶机械的拆验	(169)
第二节 维修工作中的专用工具、量具和物料	(174)
第三节 清洗	(181)
第四节 船机装配	(186)

第五节	交船试验	(189)
第八章	柴油机主要零部件的检修	(195)
第一节	气缸盖的检修	(196)
第二节	气缸套的检修	(202)
第三节	活塞的检修	(209)
第四节	活塞环的检修	(216)
第五节	活塞销与十字头销的检修	(225)
第六节	活塞杆填料函的检修	(228)
第七节	曲轴的检修	(230)
第八节	轴承的检修	(249)
第九节	精密偶件的检修	(257)
第十节	气阀的检修	(263)
第十一节	重要螺栓的检修	(265)
第九章	柴油机动力装置主要部件的检修	(270)
第一节	活塞运动部件的平台检验	(271)
第二节	活塞运动部件在船上的校中	(272)
第三节	柴油机的吊缸检修	(277)
第四节	废气涡轮增压器的检修	(282)
第五节	船舶轴系的检修	(294)
第六节	螺旋桨的检修	(315)
第七节	舵系的检修	(323)



第一章 现代船舶维修

【考试大纲】

适用范围

871:3 000 kW 及以上船舶轮机长/大管轮

872:750 ~ 3 000 kW 船舶轮机长/大管轮

873:3 000 kW 及以上船舶二/三管轮

874:750 ~ 3 000 kW 船舶二/三管轮

考试大纲	适用对象			
	871	872	873	874
1 现代船舶维修				
1.1 维修科学				
1.1.1 船机故障				
1.1.1.1 船机故障分类、故障原因及征兆			√	√
1.1.1.2 故障模式和故障规律			√	√
1.1.2 维修科学概念			√	√
1.1.3 以可靠性为中心的预防维修				
1.1.3.1 可靠性与可维修性概念	√	√		√
1.1.3.2 现代预防维修方式	√	√		√
1.2 船舶维修工作内容 维修保养及其主要工作内容,船舶修理及其种类、特点和意义	√	√	√	√

第一节 船机故障

考点 1:故障定义(考试大纲 1.1.1.1)

根据国家标准《可靠性基本名词术语及定义》(GB3187-82)的定义:“失效是产品丧失规定的功能,对可修复的产品通常也称故障。”因此,故障是指整机或零部件在规定的时间和使用条件下不能完成规定的功能,或各项技术经济指标偏离了它的正常状况,但在某种情况下尚能维持一段时间工作,若不能得到妥善处理将导致事故。例如,某些零部件损坏、磨损超限、焊缝开裂、螺栓松动等,使工作能力丧失;柴油机功率下降;传动系统失去平衡和噪声增大;工作机构的能力下降;燃料和润滑油的消耗量增加等;当其超出了规定的指标时,即发生了故障。

本书配套软件有相关习题 2 道

- 故障是指船舶系统、机械或零部件原有功能的_____。
 - 降低
 - 减少
 - 丧失
 - 部分丧失
- 船舶机械或零部件规定功能的丧失称为_____。
 - 损坏
 - 故障率
 - 故障
 - 失效



考点 2:故障分类综述(考试大纲 1.1.1.1)

对故障进行分类的目的是为了明确其物理概念,估计故障的影响程度,以便分门别类地找出解决机械故障的决策。

机械设备的故障可从不同的角度进行分类,我们按故障发生的性质、故障的原因、故障对船舶运营的影响程度、故障发生和演变过程的特点等进行分类。

在实际工作中,采用何种故障分类,主要取决于所要解决问题的不同角度。例如,从明确故障的责任出发,应当按故障产生的原因进行分类;从运行管理和维修角度考虑,故障发生的时间更为重要,而且这也是正确划清故障责任的基础。

本书配套软件有相关习题 2 道

3. 当按故障产生的原因对故障进行分类时,下列说法正确的是_____。
- A. 从明确故障的责任出发 B. 从运行管理角度考虑
C. 从维修角度考虑 D. 以上说法均不正确
4. 关于船机故障分类的描述,下列说法错误的是_____。
- A. 按在使用过程中故障发生的时间分为早期故障、使用期故障和晚期故障
B. 按故障的原因分类可分为人为故障和自然故障
C. 按故障对船舶营运的影响分类可分为船舶不停航的局部故障、船舶短时间停航的重大故障和船舶长时间停航的全局性故障
D. 按故障发生和演变过程的特点分类可分为渐进性故障、突发性故障、波及性故障和断续性故障

考点 3:按故障对船舶营运的影响分类(考试大纲 1.1.1.1)

(1) 船舶不停航的局部故障。因局部故障导致船机设备的功能部分丧失,不需停航修理,可在航行中进行故障处理。例如,更换主机某缸的喷油泵。在应急情况下,对于船舶而言,除主推进动力装置以外的任何船机设备发生故障,均属于此类故障。

(2) 船舶短时间停航的重大故障。由于严重的故障使船机设备的功能丧失,必须停航,争取短时间内通过船员自修或采用更换备件等措施排除故障。例如,主机某缸发生严重的拉缸故障,停机检修或实施封缸措施,修后继续航行。有的国家对停航时间规定:货船不超过 6 h,客船不超过 2 h。

(3) 船舶长时间停航的全局性故障。异常严重的故障导致船机设备的功能丧失,造成船舶丧失航行能力,需要进厂进行长时间的修理。例如,主机曲轴折断、艉轴或中间轴折断、螺旋桨损坏和船舶搁浅、船体破损等。

本书配套软件有相关习题 10 道

5. 属于船舶不停航的局部故障是主机_____。
- A. 拉缸 B. 某缸喷油泵柱塞咬死 C. 曲轴折断 D. 增压器损坏不能工作
6. 对船舶营运无影响,不需停航的是_____故障。
- A. 小的 B. 轻微 C. 局部 D. 严重
7. 主机某缸发生严重拉缸,该故障属于_____。
- A. 不停航的局部故障 B. 短时间停航的重大故障



- C. 长时间停航的全局性故障 D. 厂修故障
8. 副机某缸发生了严重的拉缸故障,这种故障属于_____。
- A. 不停航的局部故障 B. 短时间停航的重大故障
C. 长时间停航的全局故障 D. 厂修故障
9. 货船短时间停航的重大故障,停航时间规定为_____。
- A. 不超过 2 h B. 不超过 3 h C. 不超过 5 h D. 不超过 6 h
10. 按故障对船舶营运的影响可将其分为_____故障。
- I. 不停航局部; II. 短时停航重大; III. 需进厂修理全局性; IV. 长时间停航全局性; V. 长期停航重大。
- A. I + II + III B. I + III C. I + II + IV D. I + III + V

考点 4: 按故障发生和演变过程的特点分类(考试大纲 1.1.1.1)

(1) 渐进性故障。船机设备长时间运转,配合件的损耗(如磨损、腐蚀、疲劳和材料老化等)累积使其性能逐渐变坏而发生的故障。这类故障通过连续的状态监测可有效地防止故障发生。柴油机活塞环-气缸套的磨损和曲轴-轴承的磨损以及管子腐蚀穿孔等均属此类故障。

(2) 突发性故障。因外界随机因素或材料内部的潜在缺陷引起的故障,且无故障先兆,难以预测。例如,主机自动停车、螺旋桨桨叶折断等。

(3) 波及性故障。或称二次故障,是由于船机的某种故障引发的更大的故障,无法预测和防止。例如,发电柴油机连杆螺栓脱落或断裂引起连杆、活塞、气缸套和气缸盖甚至机体的破坏,俗称连杆伸腿。又如,柴油机排气阀阀盘断裂或缺损,导致增压器涡轮损坏。

(4) 断续性故障。设备在某一时间呈故障状态,而在另一时间功能又自行恢复的故障,即故障反复发生。

本书配套软件有相关习题 11 道

11. 船舶机械发生渐进性故障,其特点是_____。
- A. 渐进的,不突然 B. 出现故障的时间在零件有效寿命的后期
C. 与运转时间无关 D. 无法预防
12. 船舶机械突发性故障的特点是_____。
- A. 大多数是由磨损、腐蚀引起的 B. 有故障先兆
C. 无故障先兆 D. 可预测
13. 船舶管系输送各种气体或液体,管子经常发生腐蚀烂穿,这是一种_____故障。
- A. 结构性 B. 工艺性 C. 渐进性 D. 偶然性
14. 柴油机活塞环-气缸套的过度磨损导致的燃烧室密封性下降属于_____故障。
- A. 波及性 B. 突发性 C. 渐进性 D. 结构性
15. 按故障发生和演变过程的特点可将其分为_____故障。
- I. 渐进性; II. 突发性; III. 连续性; IV. 断续性; V. 波及性; VI. 管理性。
- A. I + II + III + V B. I + II + IV + VI
C. I + II + III + IV D. I + II + IV + V
16. 柴油机排气阀阀盘断裂导致增压器损坏的故障属于_____性故障。
- A. 磨损 B. 波及 C. 连续 D. 结构



考点 5:按故障的原因分类(考试大纲 1.1.1.1)

(1)结构性故障。船机设备因结构设计上的缺陷、计算上的错误或选材不当等导致的故障。如柴油机气缸套上部凸缘根部因设计上受力不当和制造工艺不良引起的凸缘根部多发性裂纹,甚至缸套断裂。

(2)工艺性故障。由于制造、安装质量不佳或质量检验不严等引发的故障。例如,轴系校中安装质量不良引起的轴系振动、轴承发热或过度磨损等。

(3)磨损性故障。在正常工作条件下长期运转产生的故障。由于长期运转,船机零件磨损使其性能参数逐渐达到极限值,船机性能变坏而发生故障。例如,由于过度磨损活塞-气缸间隙过大而产生敲缸、窜气等故障。

(4)管理性故障。由于维护保养不良或违章操作等造成的故障。例如,滑油长期不化验、不更换,变质滑油引起轴瓦合金熔化的故障。

本书配套软件有相关习题 8 道

17. 柴油机主轴承的轴承间隙过小,导致轴瓦合金熔化,此为_____故障。

- A. 工艺性 B. 结构性 C. 管理性 D. 偶然性

18. 柴油机活塞与气缸产生的敲缸、窜气等故障,属于_____故障。

- A. 管理性 B. 突发性 C. 磨损性 D. 结构性

19. 柴油机气缸套上部凸缘根部产生裂纹或断裂是_____故障。

- A. 工艺性 B. 结构性 C. 磨损性 D. 管理性

20. 按故障的原因将其分为_____故障。

I. 结构性; II. 磨损性; III. 连续性; IV. 工艺性; V. 波及性; VI. 管理性。

- A. I + II + III + V B. I + II + IV + VI
C. I + II + III + IV D. I + II + IV + V

考点 6:按故障的性质分类(考试大纲 1.1.1.1)

(1)人为故障。由于操作人员管理不良或行为过失引起的故障。这是不容忽视的故障,目前在船上它已占 80% 以上,成为故障的主要原因。而安装不良也属于此类故障。

(2)自然故障。由于船舶机械工作环境变坏,使用条件恶劣,结构和材料缺陷,制造不良等造成的故障。

本书配套软件有相关习题 6 道

21. 下列故障/事故的原因,不属于人为因素的是_____。

- A. 船员技术水平有限,对先进的设备不敢动,致使缺乏维护而损坏
B. 船长老要快车,轮机长却不管不问
C. 设备材质不佳、设计不合理引发的曲轴断裂
D. 连杆螺栓服役 > 1.5 ~ 2 万小时后仍继续使用,后来引起“伸腿”事故

22. 按故障的性质分为_____故障。

I. 局部; II. 人为; III. 连续性; IV. 自然; V. 全局性。

- A. I + II + III B. IV + VI C. II + IV D. I + II + IV + V

23. 下列故障中_____属于自然故障。



- I. 错误操作; II. 材料老化; III. 间隙过大; IV. 超负荷运转; V. 表面粗糙度过低。
- A. I + II + III + V B. II + III + IV + V C. II + III + V D. I + III + V
24. 下列故障中_____故障属于人为故障。
- I. 维修失误; II. 材料老化; III. 间隙过大; IV. 校中不良; V. 超负荷运转。
- A. I + II + V B. II + III + V C. III + V D. I + V

考点7:故障先兆(考试大纲 1.1.1.1)

除突发故障外,任何一种故障在发生前均会有不同形式的信息显示,即故障先兆,它是故障初期的表现形式。在机舱的管理工作中,轮机员注意观察并及时采取措施可以防止故障的发生。故障先兆主要有下列表现:

1. 船机性能方面

- (1) 功能异常。表现为起动困难,功率不足,转速不稳,自动停车,剧烈振动等。
- (2) 温度异常。表现为油、水温度过高或过低,排烟温度过高,轴承发热等。
- (3) 压力异常。表现为燃油、滑油、冷却水压力失常,扫气压力、压缩压力和爆发压力不正常等。
- (4) 示功图异常。柴油机做功不正常,测试出的示功图图形异常,计算出的气缸功率不符合要求。

2. 船机外观显示方面

- (1) 外观反常。船机运转中油、水、气等有跑、冒、滴、漏等现象。排烟异常,如冒黑烟、蓝烟或白烟等。
- (2) 消耗反常。运转中燃油、滑油和冷却水的消耗量过多,或不但不消耗反而增加。例如,曲柄箱油位增高。
- (3) 气味反常。在机舱内嗅到橡胶、绝缘材料的“烧焦味”,变质滑油的刺激性气味等。
- (4) 声音异常。在机舱听到异常的敲击声。如柴油机的敲缸声、拉缸声,增压器喘振声。此外还有螺旋桨鸣音及各种工作不正常的声音等。

本书配套软件有相关习题 12 道

25. 下列现象中_____是反映船机性能方面的故障先兆。
- A. 敲缸声 B. 冒白烟 C. 起动困难 D. 漏油
26. 船机故障发生前的外观先兆主要有_____。
- A. 间隙变化 B. 异味 C. 变形 D. 振动剧烈
27. 反映船机外观方面的故障先兆有_____。
- I. 温度异常; II. 消耗反常; III. 压力异常; IV. 外观反常; V. 气味反常; VI. 功率不足。
- A. II + III + V B. I + II + IV + V
- C. II + IV + V D. I + III + VI
28. 下列现象中_____是反映船机性能方面的故障先兆。
- I. 起动困难; II. 柴油机冒黑烟; III. 气缸冷却水出口温度过高; IV. 漏油; V. 滑油消耗量大; VI. 转速不稳。
- A. I + II + III + V B. I + II + IV + VI
- C. I + II + III + IV D. I + III + VI
29. 下列现象中_____是反映船机外观方面的故障先兆。



I. 起动困难; II. 柴油机冒黑烟; III. 气缸冷却水出口温度过高; IV. 漏油; V. 滑油消耗量大; VI. 转速不稳

A. II + III + V B. II + IV + VI C. I + II + III + IV D. II + IV + V

30. 下列现象中_____是反映船机外观显示方面的故障先兆。

A. 功能异常 B. 温度异常 C. 消耗反常 D. 剧烈振动

考点 8:故障模式(考试大纲 1.1.1.2)

故障模式是指妨碍产品完成规定任务的某种可能方式,即产品的故障或失效的表现形式。例如,船舶机械的故障模式有磨损、腐蚀、疲劳破坏等;电器的故障模式有短路、漏电、电路不通等。

产品的故障模式可能是单一的,也可能是综合的,并且产品的故障模式也并非固定不变,它随工作环境、使用条件、运转时间以及产品的内在因素等的变化而异,还与产品的设计、材料等因素密切相关。

本书配套软件有相关习题 9 道

31. 船机零件失效的形式有_____。

A. 裂纹 B. 断裂 C. 脆性断裂 D. 疲劳破坏

32. 产品的故障或失效的表现形式称为_____。

A. 故障 B. 损坏 C. 失效 D. 故障模式

33. 下列对故障模式的理解,不正确的是_____。

A. 故障模式即故障的表现形式 B. 故障模式或是单一的,或是综合的
C. 产品的故障模式是固定不变的 D. 磨损、腐蚀、疲劳破坏等是船机设备的故障模式

34. 船舶机械的故障模式有_____。

I. 磨损; II. 裂纹; III. 疲劳破坏; IV. 腐蚀; V. 振动; VI. 穴蚀。

A. I + II + III B. I + III + IV C. I + II + III + IV D. I + III + IV + VI

35. 产品的故障模式可能是_____。

I. 单一的; II. 多种的; III. 综合的; IV. 变化的; V. 复杂的。

A. I + III + V B. I + II + IV C. I + III + IV D. I + II + IV + V

考点 9:故障率规律曲线(考试大纲 1.1.1.2)

船舶机械及其零部件自投入使用到损坏不能运转的全部使用过程中,不同时期的故障几率不同。实践和实验表明,故障率与时间呈“浴盆曲线”关系,称故障率规律曲线。

故障率 $\lambda(t)$ 是反映系统、设备、机械或零部件在给定工作时间内由完好状态转向故障状态的概率。故障率规律曲线按故障发生的时间分为三个阶段。

本书配套软件有相关习题 1 道

36. 故障率 $\lambda(t)$ 是反映机械设备或零部件在_____,由完好状态转向故障状态的概率。

A. 给定条件下 B. 使用条件下 C. 给定时间内 D. 环境温度下

考点 10:早期故障期(考试大纲 1.1.1.2)

又称磨合期,是船机投入使用的初期。特点是故障率较高,但随使用时间的延长而迅速下



降。主要是由于设计、制造的缺陷及操作不熟练、不准确和使用条件不适等造成的。通过调试、磨合、修理和更换有缺陷的零件等使故障率很快降低,运转趋向稳定。

本书配套软件有相关习题 3 道

37. 船机早期故障期的特点是_____。
- A. 故障率高 B. 故障率随时间延长而迅速增加 C. 故障率低 D. 时间短
38. 浴盆曲线上的早期故障期又称磨合期,特点是_____。
- A. 时间短 B. 故障率低 C. 故障少 D. 故障率高

考点 11: 随机故障期(考试大纲 1.1.1.2)

或称偶然故障期,是指早期故障期之后磨损故障期之前的一段时间。特点是:

- (1) 运转稳定,故障率低,近于恒定,与使用时间关系不大。
- (2) 出现的故障为偶然因素引起的随机故障,主要是设计、制造中的潜在缺陷、操作差错、维护不良和环境因素等引起的故障。不能通过调试消除,也不能用定期更换零部件来预防,所以随机故障是难以预料的。

(3) 随机故障期较长,是船舶机械的主要使用期,也是进行可靠性评估的时期。

本书配套软件有相关习题 7 道

39. 对处于随机故障期的船舶机械来讲,其故障特点是_____。
- A. 与机器新旧有关 B. 可以预测
- C. 能通过延长磨合期来消除 D. 不能通过定期更换零件来预防
40. 随机故障期机器运转稳定,故障率低,近于恒定,与_____关系不大。
- A. 制造与安装质量 B. 操作、维护 C. 与材料 D. 使用时间
41. 随机故障期较长是船机的主要使用期,也是_____的时期。
- A. 充分发挥使用性能 B. 船舶安全航行
- C. 进行可靠性评估 D. 故障率低,运转稳定

考点 12: 磨损故障期(考试大纲 1.1.1.2)

或称晚期故障期,在船舶机械寿命的后期出现。特点是故障率随时间的延长而迅速升高,是由于磨损、腐蚀、疲劳和老化造成的。如果在磨损故障期开始前进行修理或更换备件,则可延长随机故障期,推迟磨损故障期。

统计分析表明,并非所有的机械、设备等产品的故障率规律都是呈浴盆曲线关系,有些产品呈如图 1-1 所示的六种故障率曲线。

曲线 A 型、B 型有明显的磨损故障期,通常显示机械设备发生磨损、疲劳和材料老化等故障,可采用定时维修方式延长使用寿命期。往复式发动机的气缸、轴承,船体和飞机机体等大量单体部件具有此种故障规律。

曲线 C 型无明显的磨损故障期,故障率随时间延长缓慢增加。航空涡轮发动机等机械设备具有此种故障率规律,可依设备的技术状态确定检修时间。

曲线 D、E、F 型显示产品在整个寿命期中故障率为常数,无需进行定时维修。复杂的电子设备等具有这类故障率规律。

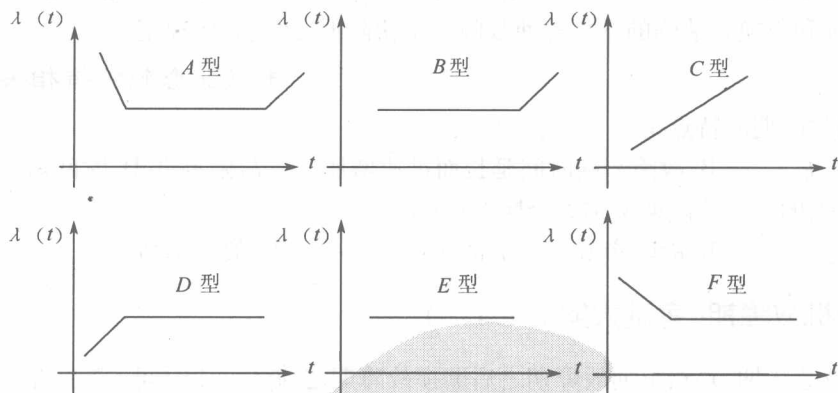
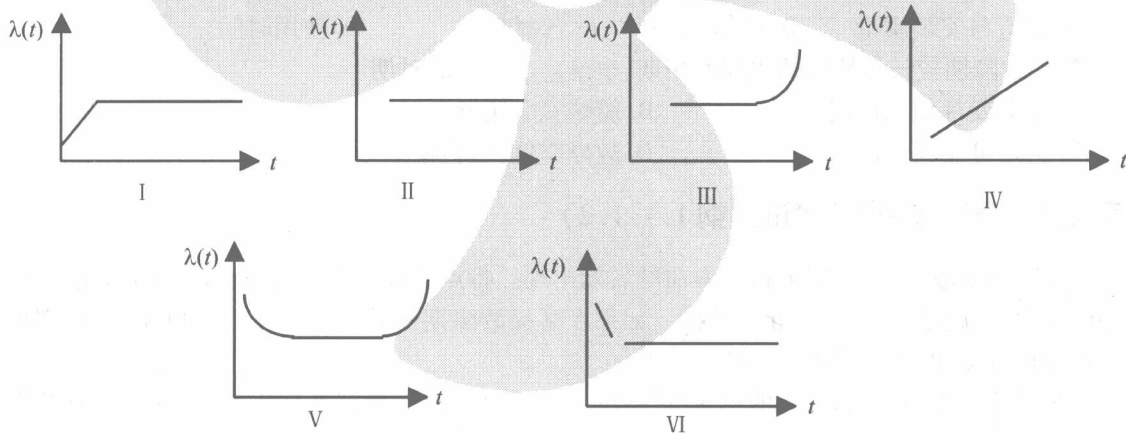


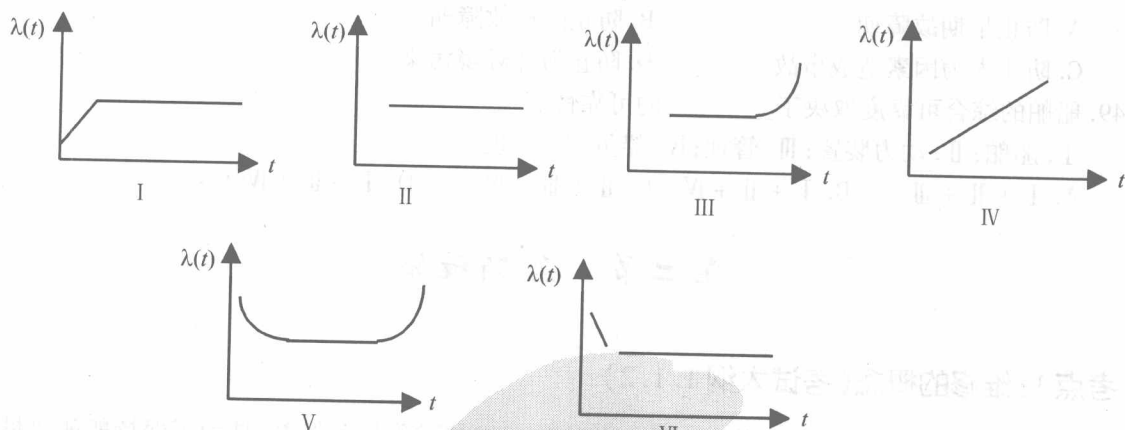
图 1-1 各种故障率规律曲线

本书配套软件有相关习题 12 道

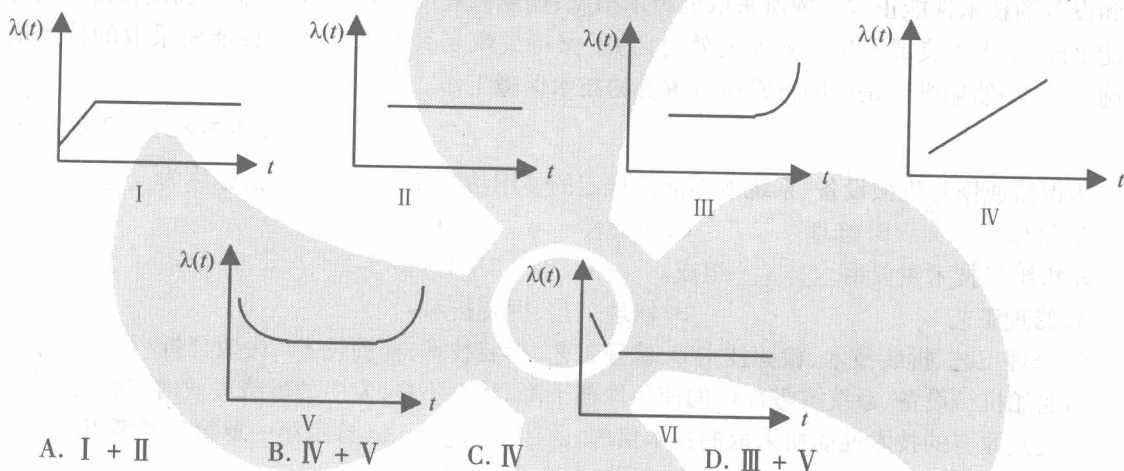
- 42. 对于柴油机气缸、轴承其故障规律是_____。
 A. 浴盆曲线 B. 无明显的磨损故障期,故障率随时间缓慢增加
 C. 无早期和磨损故障期 D. 只有偶然故障期
- 43. 船机磨损故障期的特点是_____。
 A. 故障率低 B. 故障率随时间延长而增加
 C. 时间较长 D. 故障率随时间延长而降低
- 44. 在下图的故障率曲线中_____适于采用事后维修方式。(参考第一章第二节考点 4)



- A. I + II + IV B. III + IV + V C. III + V D. I + II + VI
- 45. 具有浴盆曲线的机械和设备适于采用_____维修方式。(参考第一章第二节考点 5)
 A. 定时 B. 视情 C. 预防 D. 事后
- 46. 在下图的故障率曲线中_____适于采用定时维修方式。(参考第一章第二节考点 5)
 A. I + II + IV B. III + IV + V C. III + V D. I + III + V + VI



47. 在下图的故障率曲线中_____适于采用视情维修方式。(参考第一章第二节考点6)



考点 13:故障的人为因素(考试大纲 1.1.1.1)

船舶是机械设备和船员一体化的典型人机系统,人机功能的充分发挥和彼此良好的配合将会使船舶安全可靠地航行,船舶营运获得更大的经济效益和延长船舶的使用寿命。因此,船舶的综合可靠度取决于船体、船机固有的可靠度和船员的工作可靠度。目前船舶动力装置的可靠度大大提高,出现了自动化无人机舱等现代化的船舶,但船机故障仍是不断,每年因海损和机损事故造成重大损失。

统计资料表明,船舶海损、机损等事故的原因,约 80% 是人为因素造成的。船员素质低,不具备适任资格或操作错误等致使船舶机械和设备维护、保养不良而发生故障。20 世纪 80 年代以来频繁发生的海难事故及其严重损失引起国际上的空前关注,国际海事组织(IMO)把海上事故中人为因素的作用列为重要的审议问题,制订出《国际安全管理规则》(ISM Code)、修订了《STCW 公约》(海员培训、发证和值班标准国际公约),以公约的形式强制实施,以减少和防止海上事故的发生。因此,船员加强学习,提高专业知识和技术水平,取得适任资格是做好轮机管理工作的基本条件。

本书配套软件有相关习题 4 道

48. 国际海事组织制定出的《国际安全管理规则》,其目的主要是_____。



- A. 防止早期故障期
 - B. 防止随机故障期
 - C. 防止人为因素造成事故
 - D. 防止海洋环境污染
49. 船舶的综合可靠度取决于_____的可靠性。
- I. 船舶; II. 动力装置; III. 管理; IV. 船员; V. 制度。
- A. I + II + III B. I + II + IV C. II + III + IV D. I + III + IV + V

第二节 船舶维修

考点 1: 维修的概念(考试大纲 1.1.2)

维修是对船舶机械和设备维护与修理的统称。维护或称技术保养,是为了保持船舶机械和设备的技术性能正常发挥所采取的技术措施;船舶修理或称修船,是当船舶机械和设备的性能下降、状态不良或发生故障而失效时,为了保持或恢复其原有的技术性能所采取的技术措施。所以,船舶维修是船舶正常航行重要的技术保障工作。

本书配套软件有相关习题 8 道

1. 为保持或恢复机械设备、系统或零部件规定的使用功能而采取的技术措施称为_____。
 - A. 维修
 - B. 修理
 - C. 可靠性
 - D. 可维修性
2. 轮机维修技术主要由_____组成。
 - A. 修理工艺
 - B. 修理工艺、拆装技术
 - C. 修理工艺、拆装技术、检验技术
 - D. 修理工艺、拆装技术、检验技术、失效分析
3. 当船舶机械设备、系统或零部件的使用性能下降,状态不良,发生故障或失效时,为了保持或恢复其原有的技术性能所采取的技术措施,称为_____。(参考第一章第三节考点 1)
 - A. 船舶修理
 - B. 维护
 - C. 保养
 - D. 维修
4. 船舶维修的目的是使船舶机械和设备保持或恢复原有技术性能,所以船舶维修是船舶正常航行的_____工作。
 - A. 不可缺少的
 - B. 技术
 - C. 技术保障
 - D. 必要的维修

考点 2: 维修科学(考试大纲 1.1.2)

维修科学是以现代科学技术为基础,由多门学科综合而成的维修理论,适用于各行业机械设备维修的通用科学。现代维修是对机械设备或零部件进行全寿命维修。机械设备和零件的全寿命包括:论证、设计、制造、使用和淘汰五个阶段。前三个阶段为研制过程,后两个阶段为使用过程。维修贯穿于全寿命的各个阶段。所以,全寿命维修是由维修论证、可靠性与维修性设计、维修性检验、维护与修理、淘汰处理等部分组成的。

维修科学是以可靠性理论与维修性理论作为重要的理论基础。可靠性理论是研究故障规律的理论;维修性理论是研究如何易于发现和排除故障的理论。这两种理论分别从不同的侧面研究维修。

本书配套软件有相关习题 10 道

5. _____是以现代科学技术为基础,由多门学科综合而成的理论。
- A. 维修理论
 - B. 维修科学
 - C. 维修技术
 - D. 维修思想



6. 可维修性理论是研究_____的理论。(参考第一章第二节考点8)
- A. 故障 B. 发现和排除故障 C. 故障规律 D. 维修
7. 全寿命维修的核心思想是要求产品在_____所耗费用最少。
- A. 全寿命周期内 B. 使用过程 C. 修理阶段 D. 研制过程
8. 现代维修是对机械设备或零部件进行_____维修。
- A. 使用阶段 B. 研制过程 C. 全寿命 D. 使用过程
9. 维修基础理论有_____。
- A. 可靠性与可维修性理论 B. 系统论
C. 控制论 D. 信息论

考点3:现代维修的特征(考试大纲 1.1.2)

(1)由分散维修转向综合维修。使设备维修从仅限于设备的使用阶段转为设备的全寿命,即在设备的技术设计的同时进行可靠性和维修性设计、维修保障设计和费用设计,使设计、制造、使用和维修各部门共同参与维修活动。从设备全寿命和总体上来研究维修,获取最大的维修效能,改变传统维修中分散、单件小批的使用阶段修修补补的落后面貌。

(2)由经验维修转向理论维修。理论维修是在维修理论的指导下进行维修工作,开展主动的现代预防维修。在维修方式上采用视情维修和定时维修;用统计方法对设备的故障、维修及其有效性进行分析,从而改革修船方法和维修制度,完善设备的结构设计、材料的选用和制造工艺。改变过去维修工作中的盲目、被动和孤立维修的状态。

(3)由单件维修转向工业化维修。船舶维修中由于维修对象和时间都是随机的,一直是单件或小批量的生产,使维修质量和效率低,成本高,时间长。在维修理论指导下使之走向工业化维修,即实行机械化和批量生产,要求相同船型、机型的一批维修对象,采用船舶机械和设备的定型化,船型、机型的系列化,零部件的标准化和通用化,从而提高维修质量,缩短维修周期和降低维修成本,实现船舶机械和设备的工业化维修。

同时,广泛采用先进的修船工艺和技术进行现代化维修。

本书配套软件有相关习题6道

10. 关于现代维修的特征,不正确的是_____。
- A. 由综合维修转向分散维修 B. 由经验维修转向理论维修
C. 由单件维修转向工业化维修 D. 由传统维修转向智能维修
11. 关于现代维修的特征,不正确的是_____。
- A. 由分散维修转向综合维修 B. 由经验维修转向理论维修
C. 由工业化维修转向单件维修 D. 由传统维修转向智能维修
12. 下列不属于现代船舶维修特征的是_____。
- A. 开展全寿命维修,确定效果-费用的最佳方案
B. 维修方式采用视情维修与定时维修相结合
C. 广泛采用新技术、新工艺
D. 重点只是使用阶段的维修

考点4:事后维修(考试大纲 1.1.3.2)

现代维修方式是指为了防止机械设备发生故障,在故障发生前有计划地进行一系列的维