

《航海技术》增刊

1980 年

“航海”、“轮机”试题题解

(轮机下册)

上海市航海学会
《航海》杂志编辑部

《航海技术》

一九八〇年

增刊

“航海”、“轮机”试题题解

沪刊第280号

(内部发行)

轮机下册

(版权所有 不得翻印)

目 录

近海、远洋轮机长、轮机员各科试题题解

编辑：《航海》杂志编辑部

地址：上海广东路20号

印刷：浙江省轻工业厅印刷厂

电话：219600×133×134

出版：上海市航海学会

编辑部 245781

近海轮机长、轮机员动力装置试题解答

一、填充题：（轮：大、二、三）

1. 柴油机的主要部件中,承受热负荷的主要有气缸盖、气缸、活塞组件、油头、进排气阀等;
承受机械负荷的主要有气缸盖、气缸、活塞组件、十字头、连杆、曲轴、轴承、机架、机座、贯穿螺栓等。
2. 十字头式柴油机的活塞组由活塞本体（活塞头及活塞裙）活塞环（油环、气环）、减磨环、活塞环槽、活塞冷却装置、活塞杆等组成。
3. 废气涡轮增压器用以提高柴油机的进气压力,你轮主机或付机经增压后进气压力为0.787公斤/厘米²表压力,等于1.82公斤/厘米²绝对压力。（大气压力=1.033公斤/厘米²）（以9ESDZ43/82B型机为例）。
4. 曲柄在上、下死点（或左、右水平位置）时两个曲柄臂之间距离的差值称为开档差（拐档差）,正值的开档差说明该曲柄两端轴承位置较低,负值的开档差说明该曲柄两端的轴承位置较高。
5. 热的传播有三种基本方式：幅射、传导、对流。

二、问答题：

1. 增压柴油机出现扫气压力过高或过低的原因何在？它对柴油机工作有何影响？（三）

答：扫气压力过低的原因有：

- （1）增压器空气滤清器、空气冷却器污塞、阻力太大。
- （2）废气涡轮排气背压太高，使增压器转速降低。
- （3）增压器气封环间隙过大或安装位置不正确而造成漏气。
- （4）扫气泵活塞环磨损或进气阀阀片断裂，降低了扫气泵的泵气效果。
- （5）排气回转阀损坏或间隙太大。

扫气压力过低说明气缸内的充气量减少。气缸内废气就不能全部驱出，压缩压力降低使燃烧恶化。使柴油机马力发不足，效率降低。

扫气压力过高的原因有：

- （1）气阀顶杆机构调整不当，在热态下，排气阀无法关紧或由于其它原因排气阀漏气较重。
- （2）燃烧恶化、后燃严重、排气温度升高。
- （3）柴油机本身产生故障未能及时发现，当转速下降时，为达到需要负荷而盲目加大供油量，会使增压压力过高。

由于上述原因，排气温度升高，排气能量增加，增压器转速增高，柴油机超负荷运转。

扫气压力过高会使扫气效果降低，特别是横流扫气的柴油机是如此，此外，扫气泵过高的负荷，也会降低了柴油机的机械效率。

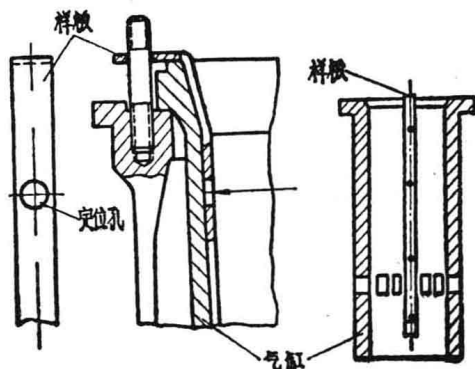
2. 气缸磨损有那些原因？在检修中如何进行测量检查？（二，三）

答：气缸磨损的原因主要有：1)属于正常摩擦磨损；2)磨料磨损；3)粘附磨损；4)腐蚀磨损。以上四种磨损一般是互相联系并在一个气缸中同时发生的，当然还有许多附加因素，如校中不正，活塞材料太硬，热应力和机械应力使活塞和缸套变形，活塞冷却不良致使环常温度过高等因素都会使气缸磨损加剧。

在检修中一般是通过测量气缸各部位直径的大小与原始数据进行比较来检查气缸的磨损。气缸测量部位通常使用样板来定位如图所示，测量数目由定位孔数目所确定。

测量时，应对内径千分尺或千分表进行校正并予调准。将样板挂在气缸套上，用内径千分尺在样板已确定测量部位的前、后、左、右各个方面测量气缸直径，并作记录进行比较分析。

在用内径千分尺测量气缸直径时，为能正确得气缸直径读数，可得千分尺的一端插在样板定位孔中，水平摆动另一端找最大值，上下摆动找最小值，摆动的同时需调节千分尺的长度，此时千分尺的读数即为气缸直径的正确值。如果气缸的椭圆度和直径的最大增量超过规定的磨损极限时，应进行修理或更换。



3. 活塞与活塞环的功用是什么？如何进行检查和修理？（大，二，三）

答：活塞的功用：组成燃烧室承受高温高压；封气和作往复运动导向；将热能转变成机械功的主要部件。

活塞环分密封环和刮油环两种。密封环的功用：通过迷宫效应起密封作用，减少燃气漏泄；将活塞顶部份的热量传至气缸。刮油环的功用，对缸壁进行布油的同时刮去气缸套上过多的润滑油，起调节润滑油的作用。同时活塞环对活塞在气缸内运动，稍有支承作用，使活塞在气缸内运动更趋向稳定。

活塞和活塞环的检查修理：活塞在气缸中往复运动的同时还受热、受力、受磨损等多方面的影响，因而会出现活塞顶烧蚀，龟裂，单侧拉光及活塞环卡死和折断等故障，为此应特别要检查活塞头部和裙部有无上述损伤。在取下活塞环进行清洁除碳后，将活塞环置入缸套检查搭口间隙是否正常，检查活塞环弹性是否消失。并对活塞外径从上至下在规定的部位进行测量，每个部位均应测量左右和前后两个方面的尺寸，磨损量不能超过极限。活塞裙部的减磨环有时会发生偏磨，严重时可能会单面被磨平，若有明显的拉缸，要考虑柴油机校中的同时应换新减磨环。对于活塞环搭口间隙过大时注意不要上下移位使用。应测量环槽与环的天地间隙。不符合要求需更换新活塞环时，要按新环安装注意事项的要求进行修复。

4. 如何判断喷油器的性能是否良好? (轮, 大, 二, 三)

答: 1) 装上机器前对喷油器主要指标即启阀压力和雾化质量及针阀偶件的密封性进行检查和试验, 调整到正常工作状态。

2) 在柴油机运转中判断其性能, 通常要注意高压油管的脉动情况。若发现高压油管的脉动突然增加, 而且喷油泵有“砰、砰”的响声, 则多半是由于喷油器堵塞或高压缝隙式细滤器堵塞使喷油压力骤增所引起的; 若高压油管脉冲无力, 且排气冒黑烟, 则可能是由于喷油器针阀卡死而不能关闭, 或针阀弹簧折断所引起, 遇到这些情况时均需立即检查。

3) 另外应经常注意燃烧情况的变化, 可通过观察排气温度和颜色的变化和测出示功图, 及时发现故障, 如排气冒黑烟, 排气温度升高, 可能由于雾化不良所引起, 而需要检查喷油器的工作。

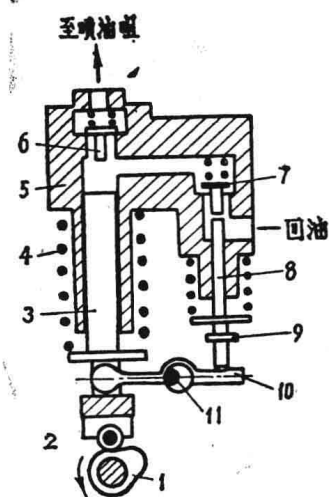
5. 试说明回油阀式高压油泵的工作原理及结构特点。(轮, 大, 二, 三)

答: 特点是柱塞上没有斜槽, 供油量是利用回油阀关闭的早晚, 使燃油旁通来实现的。

其调节方式可分为始点、终点、及始终点同时调节三种方法。

以始点调节式为例说明其工作原理。

如下图所示。



图中的进油阀 7 既是进油阀又有回油作用, 它位于偏心轴 11 的右端。当滚轮 2 位于凸轮 1 的基圆上时, 柱塞 3 被弹簧 4 压向它的最低位置, 燃油经进油阀 7 进入泵的工作空间。此时, 以偏心轴 11 为支点的摆杆 10, 其右端处于最高位置, 它通过顶杆 8 把进油阀 7 顶起。当凸轮 1 按图示方向转动时, 柱塞被推动向上而开始泵油行程, 同时顶杆逐渐下降。在柱塞泵油行程开始阶段, 由于进油阀尚未关闭, 燃油经此阀流回进油空间, 当柱塞上升到一定位置时, 顶杆 8 刚刚脱离回油阀, 阀就在弹簧压力作用下关闭。这时柱塞上部的燃油开始被压缩, 这就是喷油泵的几何供油始点。柱塞继续上行压油, 当油压大于高压油管中剩余压力和排油阀弹簧作用力之和时, 排油阀 6 被顶开, 燃油经高压油管流至喷油器。当柱塞上升到最高位置时, 泵腔中的油压不再上升, 排油阀 6 自动关闭, 供油即告终止。此时, 摆杆 10 的右端处于最低位置, 顶杆 8 也被弹簧压到最低位置, 在回油阀 7 和顶杆 8 之间出现一间隙。此间隙值反映着柱塞有效行程, 亦即供油量。当柱塞在最高位置时, 回油阀下面的间隙越大, 表示柱塞有效行程越长, 供油量越多。调节此间隙的大小就能调节喷油泵的供油量。

关于喷油量调节, 包括总调和单调。总调是通过操纵台上的燃油杆和传动机件转动偏心轴 11, 通过改变摆杆 10 右端的高低来改变间隙的大小。单调是转动调节螺钉 9, 按顺时针方向将调节螺钉旋进, 放低顶杆 8, 喷油量增多, 反之, 是喷油量减少。

国产 6ESDZ76/160 柴油机就是采用这种调节方式的高压油泵。

6. 后燃对柴油机的工作有什么危害? 影响后燃的因素有那些? 如何检查? (轮, 大, 二)

答：后燃使柴油机热效率降低，热负荷增加，使排气温度升高，引起气阀、气口、活塞、气缸盖以及废气涡轮过热而发生故障，甚至会引起排气管、烟囱发生冒火。影响后燃的主要因素：

- 1) 喷油提前角过小，甚至在上死点后才开始喷油，用气缸内的整个燃烧期后移。
- 2) 喷油结束太晚，或喷油器针阀关闭不严而使喷射拖后或滴油，助长了后燃的发展。
- 3) 燃油雾化不良形成可燃混合气不均匀，也会使燃烧拖后。
- 4) 柴油机的负荷和转速增加也影响后燃。
- 5) 喷油量过多，在气缸中不能完全燃烧，使后燃延长。

通常是借助P—V和P—φ示功图来分析燃烧过程。检查气缸爆压、喷油提前角和喷油量的大小。从排烟温度、排烟的颜色、和气缸有无敲击声等来判断后燃情况。

7. 重油燃油系统一般由那些部分组成？各有什么用途？（轮，大）

答：重油燃油系统一般由：重油驳运泵、重油沉淀柜、分油机、重油日用油柜、集油井、低压输油泵、雾化加热器、粘度计和恒压阀等组成。具体作用如下：其原理系统如图所示。

重油驳运泵：将任一重油仓中的燃油驳至重油沉淀柜；各重油仓之间的相互驳运；将重油仓中燃油通过管系驳出舷外。

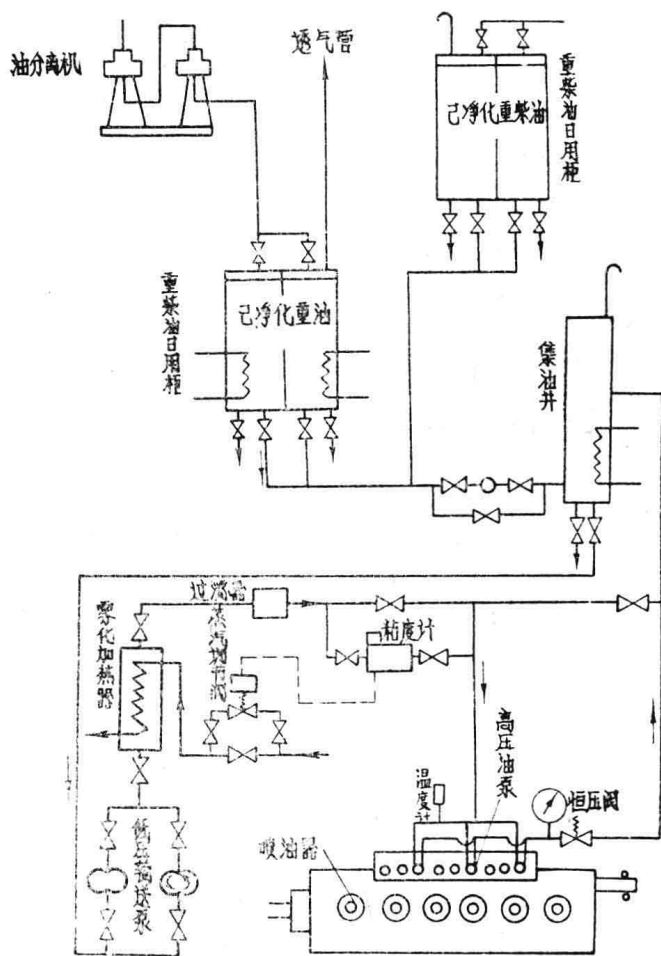
（图中未画出）

重油沉淀柜：使重油中的机械杂质和水分初步沉淀澄清，将其中大的杂质和部分水分沉入柜底。再经分油机分离后进入日用油柜。

分油机：为重油的净化系统的组成部分。船上至少有三台，平时使用两台，可以串联使用，分水为第一级，分杂为第二级；亦可并联使用以增大分油量，作为分水使用。

重柴油日用油柜：供发电机和主机起动、进出港机动操纵使用。

重油日用油柜：供航行中使用。



集油柜（集油井）：用来排除油中气体；高压油泵的回油和所有的燃油都要通过集油井，又相当循环柜使用；也可作为量油柜测定主机的耗油量。

低压输油泵：把燃油从集油柜抽出输送到雾化加热器中去。

雾化加热器：用蒸汽量来控制，以保证燃油雾化的合适粘度。

粘度计和由粘度计控制的蒸汽调节阀的作用：是根据燃油的粘度来控制通到雾化加热器中去的蒸汽量。

恒压阀：消除喷油泵回油时在低压管路中造成的压力波动，并能在喷油泵前维持足够的压力。

速闭阀：当柴油机在运转中发生故障时，可以在机舱外操纵速闭阀，迅速关闭油阀切断油路，使柴油机立即停车。

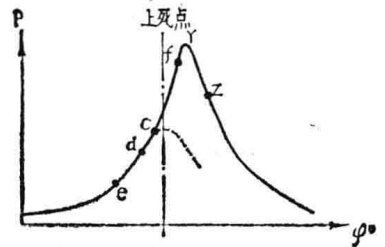
燃油滤器：在燃油管系中，还安装有粗细燃油滤器，进一步过滤油中的杂质。在滤器的进出口端安装压力表，从压力降落可以判断滤器堵塞情况。

8. 试说明燃油在气缸内燃烧过程的几个阶段，并在 $P-\varphi$ 图上（压力——曲柄转角）分析之。（轮）

答：燃烧过程分为以下三个阶段：（如图所示）

(1) 滞燃阶段：（d—c）

当燃油从 d 点喷入气缸到燃油自行着火或气缸内压力开始离开压缩曲线（点 c）上升时一段时期。在这一阶段，气缸压力线与纯压缩压力线重合，这一阶段的长短，可用滞燃时间 τ_i （秒）或滞燃角度 φ_i （度）表示。一般说 τ_i 愈短愈好， τ_i 被视为柴油机运转的重要参数。



(2) 主要燃烧阶段：（c—y—z）

从压力急剧升高的开始点 c，经过压力急剧升高的点 f 和最高燃烧压力点 y，到气缸内达到最高温度点 z 称为主要燃烧阶段。在此阶段中，大部分燃油燃烧完毕。根据燃烧进行情况，可把主要燃烧阶段再分为急燃（c—f）（速燃）和缓燃（f—z）（渐燃）两个阶段。在急燃阶段中活塞已靠近上止点，气缸容积变化很小，使燃烧接近等容情况下进行，气缸中工质压力急剧上升至最大值。为了衡量柴油机的工作是否粗暴，一般使用平均压力升高速度这一重要参数表示，即

$$W_{\text{平均}} = \frac{P_f - P_c}{\varphi_f - \varphi_c} \quad \text{公斤/厘米}^2 \cdot \text{曲柄转角} 1^\circ$$

式中的 P_f 、 P_c 分别表示点 f 和点 c 的压力； φ_f 、 φ_c 分别表示点 f 和点 c 的相应曲柄转角。 $W_{\text{平均}}$ 决定了柴油机燃烧过程的柔和性， $W_{\text{平均}}$ 小，工作平稳，燃烧柔和而没有敲击声， $W_{\text{平均}}$ 过大，运动部件及主轴承受到过大的冲击负荷，工作粗暴，常发生敲击声响。

缓燃阶段，气缸内的温度很高，因此喷入燃油立即燃烧，但此时活塞已下

行, 气缸容积增大, 气缸内压力变化速度下降到气缸内温度达到最大值时, 燃烧过程基本结束。

(3) 后燃阶段: (点 z 以后)

后燃是燃烧过程在膨胀冲程中的延续, 就是在缓燃阶段来不及完全燃烧的燃油在膨胀冲程中继续燃烧。因此后燃阶段与主要燃烧阶段之间没有明显的界限。后燃将引起排气温度提高及散往冷却水中的热损失增加, 使柴油机热效率下降, 机件热负荷增加。因而后燃现象愈短愈好。

注: 1. 括号内轮, 大, 二, 三是报考人员必答题, 每人做6题。

2. 分数除第一题外, 余五题平均分配。

陈体国

解答人: 滕叙允

郑家祜

近海轮机长、大管轮机仓管理试题解答

一、名词解释

答: 1. 闪点: 油品挥发的油气和空气的混合气用火焰接触而发生闪火的最低温度称为该油品的闪点。

2. 滑油增粘添加剂: 对滑油起稠化作用以改善滑油的粘温性能, 提高粘度指数的添加剂。

3. 油水分离器: 为防止水域污染, 对船舶仓底水、压载水、洗仓水等含油污水进行油水分离处理的专用设备。

4. 车削走刀量: 在车床上车削工件时, 工件每回转一周, 车刀在工件上所移动的距离。

5. 速闭阀: 搬动手柄或拉索能迅速切断工质流动的阀门。

6. 截止止回阀: 工质只能沿一个方向流动而不能逆向流动的, 并且能切断工质流动的阀门称为截止止回阀。

7. PPM: 表示水中成分含量占百万分之几的一种单位, 即毫克/升。

二、填充下列问题

1. 目前船舶修理类别分为检修、小修和航修三种。(80年1月交通部文通知今后计划修理改为大、中、小修三种。)

2. 小修一般和坞修同时进行, 小修的目的是消除船舶一般较小的缺点, 保持船舶入级证书或航行证书, 以便保证在下次计划修理前船舶的正常营运。

3. 小修船舶的修理单在计划进厂前 2 个月, 检修船舶的修理单在计划进厂前 4 个月由船舶报送主管部门一式五份。

4. 我国对排出舱底水的含油量规定在沿海不准超过 100 P、P、M, 在港内不准超过 10 P、P、M。

三、船舶搁浅时，你应指挥机仓采取哪些措施？

答：船舶搁浅时（1）主机备车，随时按驾驶台命令动车，依靠本船动力或拖轮的协助而脱浅。

（2）开启高位海底阀或备用海底阀关掉低位海底阀，以防止冷却水中断。随时检查海底阀有否堵塞现象。

（3）备妥各种排水设备和堵漏损管器材，以便万一船体或管系破损迅速投入排水堵漏抢险工作。

（4）检查机仓双层底油水仓液位有无变化，以判明船底有否破损。

（5）准备好应急发电机，以应急需。

四、使用重油代替轻油时应解决哪些技术问题？

答：1. 燃油储存仓柜和日用油柜及燃油管系必须有加温和保温设施，当机仓温度或海水温度接近燃油凝点时，应进行加热保温，冬季尤应注意保温工作。

2. 应根据所用重油的粘温曲线，选择合适的预热温度。

3. 船舶进出港和变速航行时应改用轻油，正常航行时改用重油。长时间停车前30分钟应改用轻油，以将管系中重油清洗干净。

4. 在调换使用重、轻油时不能突然改变油温，以免温差过大使喷油泵柱塞及油头针阀卡死。

5. 应定时测取燃烧指示图，如燃烧压力和排烟温度过高或过低，必要时可适当调正喷油定时。

6. 适当提高冷却水温度、喷油压力和压缩比，改善燃烧状况。

7. 定期检查加温预热系统和气缸积炭磨损等情况，加强预检养护工作。

五、主机在额定负荷航行时（这时调速器在工作）有哪些情况会使主机超负荷？你应采取哪些措施防止超负荷？

答：1. 航行时，遇风暴和汹涛，船体由于摇摆起伏和顶风影响，阻力增大。为保持航向偏转一定舵角，航行阻力增大。主机转速下降，在调速器作用下，必然增大油门，从而使主机超负荷。在此情况下应减少油门格数。

2. 航行进入浅水区和窄水道，由于阻力的增大（如摩擦阻力、形状阻力和兴波阻力）主机转速下降，在调速器作用下，油门自动增大从而使主机超负荷。在此情况下，亦应适当减少油门格数，避免超荷运转。

3. 螺旋桨缠进渔网等物，使旋转阻力增大主机转速下降，同样，主机往往超负荷。此时亦应降低油门格数，主动降低转速，避免超负荷。在情况允许下，及时清除桨叶缠绕物。

4. 长时期在热带海区航行，船体水下部分附着海生物过多，船体阻力增加，主机转速下降，此时亦应相应减少油门，以避免主机超负荷。

六、在无示功仪、爆压表的情况下，你如何检查主机各缸负荷均匀情况？

答：在无示功仪和爆压表情况下，在主机正常运转中，可以依次停止各缸供油，（停一缸，恢复供油后，再停另一缸）仔细观察每一缸停油后对主机转速的影响。如各缸停油后主机转速下降数相同，则说明各缸负荷均匀。如某一缸停油后，主机转速下

降较其他缸为大, 则说明此缸负荷较大, 应适当调整减少这缸供油量。如某缸停油后, 主机转速下降较其他缸为小, 则说明这缸负荷较小, 应适当增加该缸增油量。

七、1. 何谓螺旋桨的空泡腐蚀和电化腐蚀? 它们的腐蚀现象在桨叶上有何不同? 如何防止这两种腐蚀? (长)

2. 如果螺旋桨叶片损坏, 有哪些现象表现出来? 你如何使之继续航行? (大)

答: 1. 螺旋桨在运转中由于水流的高速冲刷, 发生在桨叶背面的“空泡水击”而使叶片表面侵蚀的现象, 称为“空泡腐蚀”。

由于组成螺旋桨各种金属材料之间的电位差, 在水中(海水, 河水——可作为电解液)发生电化学锈蚀, 这种腐蚀称为“电化腐蚀”。

空泡腐蚀多发生在桨叶吸入面, 表面呈鱼鳞状凹坑。而电化腐蚀则发生在螺旋桨整个表面, 呈锈蚀现象。

改进桨叶线型, 降低设计转速和螺旋桨表面涂塑可以防止空泡腐蚀。

采用铜合金、不锈钢等耐腐材料, 表面涂塑和采用外加电流阴极防腐装置可以防止电化腐蚀。

2. 如果螺旋桨叶片损坏, 船体, 尤其是船尾部会发生上下跳动和左右晃动; 主机振动突然增大, 转速波动, 船速下降。此时应降低主机转速, 避免激烈振动, 维持到港检查修理。必要时可设法将对应叶片按损坏叶片部位截去, 则可维持较长航程。

解答人 (范永清)

近海轮机员机仓管理试题解答

一、名词解释

1. 十六烷值: 衡量燃油自燃性能的指标。将一种纯烷属烃十六烷($C_{16}H_{34}$), 它的自燃性能最好, 规定为100; 取一种纯芳香烃 α -甲基萘($C_{11}H_{10}$), 它的自燃性能最差, 规定为0。将两者以不同比例容积相混合作为标准油, 通过专门试验机, 测定所用燃油与某一混合比例的标准油的自燃性能, 若具有相同的滞燃期, 即此标准油中十六烷所占百分数为所有燃油的十六烷值。
2. 滑油总碱值: 碱性气缸油中和酸的能力称为滑油总碱值。单位一般为毫克氢氧化钾/克。
3. 吃刀量(车床切削深度): 在车床上切削工件时, 已加工表面与待加工表面之间的垂直距离。
4. 速闭阀、搬动手柄或拉索能迅速切断工质流动的阀门。
5. P、P、M: 表示水中成分含量占百万分之几的一种单位, 即毫克/升。
6. 电化腐蚀: 在电解液中(如海水)由于金属表面电位的不同而发生的腐蚀称为电化腐蚀。

7.车刀的前角：车刀的前面与垂直于切削平面的面之间的夹角。

二、填充下列问题

- 1.船舶机舱管系分为海水、淡水、燃油、滑油、污水、压载水、蒸汽、压缩空气等几种，其中海水用深绿、滑油用黄色、燃油用棕色、淡水用浅绿、污水用黑色颜色涂于管路上便于识别。
- 2.救生艇柴油机在冬季应燃用—10号轻柴油，曲轴箱使用低凝点滑油如11号机油，放艇使用后应将冷却水放尽以防冻裂。
- 3.机仓发生火灾(非电火)时应用消防水、二氧化碳、泡沫、“1211”、水雾灭火装置灭火，在采取用二氧化碳灭火应注意及时撤离人员不能和蒸汽同时使用，事后要通风换气才能进入。
- 4.我国对排出舱底水的含油量规定在沿海不准超过100 P、P、M，在港内不准超过10 P、P、M。

三、1.用往复式舱底水泵抽舱底水时，不能抽出有哪些原因？采取何措施？（三）

2.燃油的清领和加装应注意哪些问题？燃油舱应做好哪些准备工作方可进入工作？（二）

答1.原因有：（1）吸排管路上阀门未正确开启。应检查并正确开启吸排阀门。

（2）吸入管路严重漏气。应查找漏气部位并消除。

（3）污水井和吸入管口滤网堵塞。应清通污水井和滤网。

（4）吸入滤器脏堵。清洗吸入滤器。

（5）阀箱中吸排伐损坏、漏泄或搁死。检查阀箱并消除故障。

（6）液缸活塞涨圈咬死或涨圈、缸套过度磨损，失去干吸能力。吊缸检查修理或临时采取引水办法。

（7）安全阀弹簧太松或阀搁死。应检查修理。

2.（1）燃油申请前应测量本船所存燃油品种和数量，根据航次任务和仓柜容量提出所需油种和数量，及时向有关部门申请。

（2）加装前应和供应船(车)核实油种和数量，以免误装。并应共同查核流量计读数或油尺，避免数量差错。

（3）加装前和供油人员商定操作规定和信号，以免联系失误发生冒油事故。

（4）加装前应仔细检查、正确开妥有关阀门，冬季应用蒸汽将装重油管系扫通。

（5）加油前应把甲板落水孔堵塞，防止万一溢油而流出污染水域。

（6）装油时应有专人负责值班，应随时注意装油情况和装油仓柜的油位变化，如有异常应立即通知停装。消除故障后才能通知继续装油。

（7）油仓柜不能装得过满，以免加温温度升高后油液膨胀而发生溢油事故。

（8）装妥后应及时测量油位，核对数量是否正确。如对油质有怀疑应和供方共同取样封妥，送有关单位化验，以备交涉。

燃油仓应做好下列准备工作方可进入工作：

（1）关闭加温阀门，驳去存油。

(2) 打开人孔盖通风透气。

(3) 经测爆和确认无有害气体后方可进入工作，并应有专人在外看顾。

注：如需动火，燃油舱必须用水清洗，清除油脚后，经测爆无可燃气体后方可进入工作。

四、柴油机排气冒黑烟有哪些原因引起的？如何处理？

答：1. 喷油器启阀压力太低，漏油，喷孔磨大及油头结碳等原因造成喷油雾化不良。可通过喷油器雾化试验进行修复或换新油头。

2. 喷油太迟发生后燃。可调整喷油定时。

3. 气缸或排气阀漏气，压缩压力太低。应吊缸检查活塞环情况或研磨排气阀。

4. 进、排气口结碳严重，影响换气质量。应清洁气口。

5. 扫气压力太低。应检查扫气增压系统的工作情况。

6. 柴油机超负荷。应降低负荷。

五、船上进行电焊（或气割）时，应采取哪些措施？

答：船上进行电焊（或气割）时，应采取下列措施：

1. 动火现场和附近应清除可燃物（如油类、棉纱、木料等）并弄清相邻舱壁有无可燃物，防止钢板传热而燃烧。

2. 有可燃气体存在的场所，应除气测爆；尤其是油舱、油柜必须经冲洗、除气、测爆，确认无爆炸气体后方可动火。

3. 现场备妥足够的灭火器材，并派专人看火。

4. 焊割油管或其他怀疑有油设备时，必须拆开清洗干净方能动火。

5. 作业后应检查现场和周围有无隐燃和复燃物体并在数小时后再检查现场一次。

六、在值班中怎样判断工作中的滑油、燃油滤器是否应进行清洗？

答：一般在滤器的进出口端均装有压力表，可根据油流经滤器的压力降数值来判定滤器是否应清洗。滤器若无压力表，则应比较油泵出口压力和柴油机进口压力的差值是否正常来判断油泵出口滤器是否应清洗；观察油泵进口压力真空表读数是否低于正常值来判断油泵进口滤器是否需要清洗。

七、试述柴油主机轻柴油换用重柴油时应如何正确操作？

答：1. 检查重柴油日用油柜油温、油位。油温如太低需预热到40℃左右；油位太低应驳油补充。

2. 重柴油日用柜放残水。

3. 换油时先开重柴油柜出油阀，后关轻柴油柜出油阀。（如油柜有回油阀的话，应先开重柴油柜回油阀，再关轻柴油柜回油阀，然后执行上述操作。）

4. 冬季应用燃油雾化加热器对重柴油预热到60℃左右，保持适当的雾化粘度。

八、船上哪些用途的水泵装有真空泵？它的作用是什么？何时利用真空泵工作？如真空泵损坏，应如何起动该水泵使之能投入运转？

答：船上用作消防水泵、活塞冷却水泵、舱底水泵、压载水泵并离心泵装有真空泵。作用是使泵具有自吸能力。因为一般离心泵无自吸能力，应吸入管内和泵壳内无水时就不能工作。因此当吸入液面低于泵浦位置或泵内吸入空气时利用真空泵工作。如

真空泵损坏，应打开泄气考克采取适当方法引水，待泵壳内注满水后再启动泵浦使入投入运转。

解答人 范永清

近海轮机长(辅机)试题解答

一、详述螺杆泵的优缺点及用途。

答：优点：(1) 结构简单，输液平稳，振动小。

(2) 密封性能好，可以做成高压泵。

(3) 工作效率高，噪音低，磨损小等。

缺点：(1) 螺杆齿形复杂，加工困难。

(2) 虽有自吸能力，但不允许干吸，以免损坏齿面。

用途：船舶上常用做主机的燃油泵，滑油泵和液压系统的工作油泵等。

二、详述空压机的排量降低原因。

答：1. 空气滤器堵塞，降低了进气量。

2. 吸排气阀漏气，造成的原因有：阀片变形、磨损、断裂，或因弹簧过松，气阀通道结碳等均造成气阀关闭不严而产生漏气现象。

3. 气缸或活塞环过度磨损，间隙过大而造成漏气严重。

4. 气缸盖与缸体贴合不良，造成漏气。

5. 传动皮带过松，打滑，使压缩机转速降低。

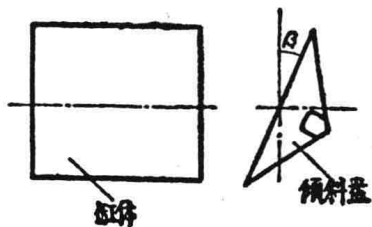
6. 气缸或冷却器冷却不良，新鲜空气进入时，形成预热，空气比容增大而减少了进气量。

三、液压柱塞泵中径向泵与轴向泵利用什么方法来控制流量大小？并详述此二泵对比之优缺点。

答：1. 径向泵流量的控制方法：根据径向泵的原理可知，当泵的缸体圆心和浮动环圆心重合时，此时缸



1. 径向泵



2. 轴向泵

体带动柱塞回转的过程中，柱塞无往复运动，因此就不产生吸排。当浮动环被拉动后，缸体圆心和浮动对圆心不重合了，即产生一偏心距 e (见图) 这时缸体带动柱塞回转的过程中，柱塞有了往复运动，因此就产生了吸排。

总之，偏心距的大小决定了泵的流量大小(因为偏心距的大小决定了柱塞行程的大小)，偏心距大流量大，偏心距小流量小。

2. 轴向泵流量的控制方法：根据轴向泵的结构和工作原理可知，当倾斜盘和缸体轴线垂直时，虽然缸体带动柱塞一起回转，但柱塞无往复运动，泵不产生吸排，当倾斜盘和缸体轴线不垂直时，即倾斜盘和缸体轴线垂线有夹角 β 时（见图），缸体带动柱塞回转时，柱塞就有了往复运动，泵就产生吸排。

总之，倾角 β 的大小决定了泵的流量大小（因 β 角的大小决定了柱塞行程的大小），倾角大流量大，倾角小排量小。

3. 优缺点

径向泵：工作可靠，操纵灵活方便，内漏泄小。但结构复杂，加工困难等。

轴向泵：结构简单，体积小，惯性力小，动作灵敏，转速高。缺点是轴向推力大，漏泄大，工作时需要一定的灌注压力。

四、试述8 F S 10型压缩机制冷量自动调节的工作原理。

答：8 F S 10型压缩机的Ⅰ、Ⅱ缸和Ⅶ、Ⅷ缸没有油压启阀式卸载机构，所以在机器运转中，通过能量控制阀的作用，就可使制冷量在50%、75%和100%之间进行自动调节。

当外界气温变化时，空调站中F 12蒸发器热负荷也随之改变。当热负荷增加时，则制冷剂流量增加，蒸发压力提高，即压缩机的吸气压力和曲轴箱中的压力均相应提高，并以此压力为脉冲信号作用于能量控制阀中的波纹管，从而经能量控制滑阀和油压启阀式卸载机构，使压缩机增缸工作，于是制冷量增加而与增大的热负荷相适应。同理，当热负荷减小时，则使压缩机减缸工作。如果热负荷继续减小，以致吸气压力降低到低压继电器断开压力的调定值时，则压缩机停止运转（由器缸工作至停车）。

五、为了要获得较低的冷库温度往往将膨胀阀后的压力调正得低些是什么原因？（制冷剂在正常状态下）

答：因为制冷剂液体的饱和压力与饱和温度呈对应关系。当其压力提高之后，它的饱和温度也相应提高；若把其压力降低，则其饱和温度也随之下降。制冷剂液体在相应压力的饱和温度时，受热则汽化，制冷剂在汽化过程中保持其温度不变。

正是根据制冷剂的这一特性，为了获得较低的冷库温度，往往将膨胀阀后的压力调正得低些，以使冷剂的饱和温度也低些，在蒸发器中汽化吸热，以获得较低的冷库温度。

六、冷藏系统中F 12经过膨胀阀怎么会起制冷作用？

答：因为：

（1）高温高压F 12制冷剂液体流经膨胀阀时节流、降压降温，进入蒸发器内汽化吸热，从而达到降温的目的。

（2）感温包根据蒸发器出口过热度的变化，改变膨胀阀的开度，自动调节制冷剂的流量。

所以F 12经过膨胀阀会起制冷作用。

七、在制冷装置中贮液筒与膨胀阀之间安装电磁阀对压缩机起什么作用？

答：当电磁阀启动线圈装接在压缩机的电动机同一开关上时，当压缩机停止工作时，电磁阀则迅速关闭，避免制冷剂液体进入蒸发器，防止压缩机启动时制冷剂液体进入压

缩机发生“液击”现象，起着保护压缩机的作用。

八、试述液压系统中，变量油泵的优点？

答：1.能产生较高的油压，以适应液压系统中对大的推力和大扭矩的要求。

2.能产生较大的排量，以满足液动机（往复油缸或油马达）动作时对时间和速度上的要求。

3.转速不变下排量可以改变（从0直到额定排量），以便使液动机获得不同的速度。

4.转向不变的情况下，能迅速改变泵的吸排方向，以适应液动机迅速改变运转方向。

九、洗炉时应进行哪些检查？

答：检查内容有：

（1）水垢和油垢：

若水垢较厚，牢牢地附着在受热面上，则说明炉水碱度不够。如水垢厚而不紧密，则表明炉水盐度过大。若工作表面附近的锅筒壁上有一条油污地带，则说明水中有油。

（2）炉内腐蚀情况：

锅炉中水垢如果局部呈深红色或深褐色，则表明水垢下面受到了腐蚀。检查腐蚀时，先从汽水空间开始，观察工作水位地带的锅筒壁，此处特别容易腐蚀。检查封头和燃烧室弯角以及炉胆上有无麻点。对曾经焊补过的地方，往往会出现强烈腐蚀。

（3）炉膛和受热面管：

对水管锅炉的受热面管，应检查朝火的一面，当管子严重变形或全面胀大时，若胀大的直径超过原有管径的5%时，则需换管。并检查火砖等的绝热物。

在检查火管锅炉的水空间时，应注意炉胆和燃烧室顶部有无金属过热的痕迹。检查烟管和率条管的麻点深度情况。在火的一面，应测量炉胆及燃烧室围板有无变形和裂纹，烟管是否漏水。

十、燃油辅助锅炉如果燃烧不良哪些原因造成的？如何排除？

1.油温太低。所以应使燃油进炉温度，重柴油为60~70℃，渣油为110℃；

2.油压过低。因此，必须保持足够的稳定的油压；

3.喷油器的油眼变形和过大、结碳和堵塞。因此，应按时拆洗喷油器，并选用合适的雾化片；

4.风量不足或过大。应正确调节风量；

5.油雾与空气的混合不好。要正确的安装喷油器和选择喷火口形状，使空气和油雾达到均匀混合。

解答人 姜延荣 韩琦

近海轮机员(辅机)试题解答

一、详述齿轮泵引起压力下降的主、次原因。

答：1. 滤器堵塞。

2. 吸入管路漏气。

3. 吸排截止阀未开足。

4. 吸入管阻力过大或吸高太大。

5. 泵过度磨损，造成内部间隙过大。

6. 安全阀泄漏等。

二、详述空压机二级排气温度过高原因。

答：1. 二级排气阀片漏气，使部分排气在吸入行程中重被吸入气缸，因而再压缩时使排气温度升高。

2. 中间冷却器失灵，如冷却水量过少，水温过高，冷却器管路被泥砂堵塞等，从而降低了对一级排气的冷却作用。

3. 气缸套冷却不良，原因是水量少，水温高，或缸套内结水垢，使传热不良。

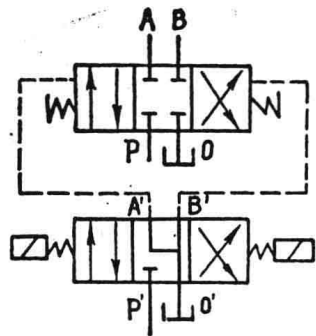
4. 由于一级排气温度过高而影响二级排气温度。

三、三位四通电液动换向阀是怎样实现换向作用的？

答：

三位四通电液换向阀是由三位四通液动换向阀和三位四通电磁换向阀组合而成，其中，向阀和三位四通电磁换向阀组合而成，其中，通径和流量较大的液动换向阀由控制油压来推动，常称为主阀，而尺寸较小的电磁阀则仅用来改变控制油流的方向，以改变液动换向阀的阀心位置。

现以一简化的三位四通电液换向阀机能图说明如下：在图示位置上方的三位四通液动换向阀和下方的电磁换向阀均未动作。



当电磁阀右面电磁铁通电时，将阀心推向左端，此时 P' 和 B' 相通，控制油进主阀的右端，将主阀心推向左面，使 P 和 B 相通主油路压力油经 B 管进到需要的地方。 A 管来油进入油箱。

同理，当左面电磁铁通电，压力油将进入 A 管， B 管来油回油箱。

当左右二磁铁均不通电时，则恢复原状，此时 A 、 B 、 P 、 O 均不相通。

四、空调（指冷风）怎样正确进行操作才能达到从起动后部份仓室使用到全面仓室使用，其室温不会大幅度变化？

答：见前面类似的题目解答。

五、为什么冷库至压缩机吸入管要包扎隔热材料？在冷却器出口往往加装冷热交换器？

答：为了防止和减少吸入管内气态冷剂继续吸热，致使过热度增加，则蒸汽比容增大，使压缩机吸入的冷剂量减小，导致制冷量降低，所以冷库至压缩机吸入管要包扎隔热材料。

为使进入膨胀阀的冷剂液体过冷，以避免高压液管产生“闪气”现象，以提高制冷装置的制冷系数和制冷量，往往在冷凝器出口和膨胀阀之间加装汽、液热交换器。通常用来自蒸发器的低温冷剂蒸汽与从贮液器出来的冷剂液体进行热交换。这种热交换器对冷剂液体是过冷器，对压缩机吸气是过热器，增加蒸汽的过热度，以避免产生“液击”。

六、怎样去判断压缩机高低压系统之间的漏泄？

答：压缩机吸排气阀片、缸头垫片、活塞环、回油阀等处产生漏泄；卸载机构因油压不足或卸载活塞被脏物卡阻等原因而使吸气阀片不正常强开，因排出阀未开致使高压安全膜破裂或安全阀开启后未能很好复位等原因，都会造成高低压系统之间制度不同的漏泄，甚至完全旁通。

高低压系统之间漏泄时，将出现下列现象：

- (1) 如属制度不同的漏泄，则吸入压力升高，油温升高而排出压力降低。同时，蒸发器表面结霜融化，库温升高，压缩机起停频繁。
- (2) 如果高压安全膜破裂或完全阀不能复位而使高低压之间旁通，则吸入压力表和排出压力表的指示值接近，油温明显升高。因而库温迅速上升，蒸发器和吸入管表面结霜很快融化。

七、试述液压泵与非液压泵（其它类型泵）对比之优点？

答：见前面类似题目解答。

八、锅炉为什么要定时进行排污、投药（或磁处理等），炉水化验？

答：排污的作用能保持炉水质量，排除炉内的沉渣（防止生成二次水垢）和过多的盐分。

投药（或磁处理等）的目的主要是对炉水消除硬度，保持足够的碱性，以防止腐蚀和产生水垢。

锅炉运行时，定时进行炉水化验，掌握碱度、硬度和含盐量，并根据水质要求，以决定使用药剂的数量，对炉水进行处理。

九、洗炉时进行哪些检查？

答：见前面类似题目解答。

十、燃油辅助锅炉如果燃烧不良有哪些原因造成的？如何排除？

答：见前面类似题目解答。

解答人 姜延荣 韩琦