2.3热机效率

**一、知识梳理**

（一）热机效率

1．热机能量损失的原因有：\_\_\_\_\_\_带走的热量、\_\_\_\_\_\_对热机降温，带走的热量、\_\_\_\_\_\_与辐射；

2．定义：我们把热机所做\_\_\_\_\_\_与所用燃料\_\_\_\_\_\_释放的\_\_\_\_\_\_之比叫做热机效率；

3．公式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；（1）有用功可用*W*有用=\_\_\_\_\_\_或*W*有用=\_\_\_\_\_\_进行计算；（2）燃料完全燃烧放出的热量可用*Q*=\_\_\_\_\_\_或*Q*＝\_\_\_\_\_\_进行计算；

4．热机效率是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的重要指标，效率越高，做相同的有用功时消耗的燃料越\_\_\_\_\_\_，越\_\_\_\_\_\_能源．

（1）一切热机的效率都\_\_\_\_\_\_1；

（2）几种热机的效率：蒸气机的效率：\_\_\_\_\_\_；汽油机的效率：\_\_\_\_\_\_；柴油机的效率：\_\_\_\_\_\_；

5．提高热机效率的途径和节能方法：（1）使燃料尽量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；（2）尽量减少各种\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；（3）在热机的设计和制造上，采用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；（4）使用时，注意保养，保证\_\_\_\_\_\_，合理调整运动零件之间的间隙，减小因克服\_\_\_\_\_\_而额外消耗的功；（5）充分利用废气的能量，提高内能的利用率；

（二）热机的作用与危害

1．\_\_\_\_\_\_的广泛应用，结束了以人力、畜力为主要动力的漫长历史，使世界进入了以“火”为动力的“\_\_\_\_\_\_”，极大地推动了人类的第一次工业革命．

2．热机给人类带来了进步，也给生态环境造成了\_\_\_\_\_\_．（1）热机排放的废气造成\_\_\_\_\_\_污染；（2）热机排出的二氧化碳所引起的\_\_\_\_\_\_，对地球表面的热平衡有较大的影响；（3）汽车的使用，对环境产生较大的热污染，成为\_\_\_\_\_\_效应的元凶之一；（4）热机的大量使用，还会给居民带来\_\_\_\_\_\_污染．

**二、易错分析**

虽然热机的使用给环境带来了危害，但热机也给人类社会带来了进步，所以为了保护环境不可能杜绝热机的使用，只能减少热机的使用或者研究开发低能耗、少污染的高性能热机来减少对环境的污染．

**三、达标训练**

1．甲、乙两台热机，甲的效率比乙的低，其含义是（ ）

A．甲热机比乙热机做的有用功少 B．甲热机比乙热机消耗的燃料多

C．在做相同有用功的条件下，甲消耗的燃料多 D．在做相同有用功的条件下，甲损失的能量比乙少

2．甲、乙型号相同的两辆汽车，甲的汽油机效率比乙的汽油机效率高，这表明（ ）

A．甲做功比乙多 B．甲做功比乙快

C．甲消耗的汽油比乙少 D．以相同的牵引力行驶相同的路程，甲耗油比乙少

3．下列关于热机效率的说法中，正确的是（ ）

A．热机的功率越大，效率越高

B．热机做的有用功越多，效率就越高

C．减少热机的各种热损失，保持良好的润滑，能提高热机效率

D．增加热机的工作时间，能提高热机效率

4．关于热机效率，下列说法正确的是（ ）

A．蒸汽机的效率高于汽油机的效率 B．热机所做有用功越多，它的效率就越高

C．内燃机的效率越高，它消耗的燃料就越少D．热机效率越高，它将内能转化为机械能的比例越大

5．柴油机在同样负荷的情况下（ ）

A．尾气的温度越高，柴油机越节能 B．尾气的温度越低，柴油机越节能

C．尾气的柴油味越浓，柴油机越节能 D．尾气的颜色越黑，柴油机越节能

6．如图是某内燃机工作时的能量流向图，该内燃机的热机效率是（ ）

A．25%

B．35%

C．40%

D．75%

7．一台柴油机中的燃料完全燃烧放出了8×107J的热量．损失了4.8×107J热量，该柴油机的效率为（ ）

A．30% B．40% C．60% D．32%

8．某汽油机的工作效率是43%，从能量转化看，它表示汽油机工作时（ ）

A．总共消耗了43%的内能 B．将43%的内能转化成机械能

C．将43%的化学能转化成内能 D．将43%的化学能转化成机械能

9．有甲、乙两台柴油机，在相同的时间内，它们所做的有用功之比是5:4，消耗柴油的质量之比是3:2，那么它们的效率之比是（ ）

A．15:8 B．5:6 C．6:5 D．1:1

10．航空母舰上的飞机起飞时，由于跑道距离有限，可采用蒸汽弹射来帮助飞机迅速起飞所需要的速度．我国正在加紧研制这项技术，力争在后续的航母中投入使用．蒸汽弹射是将水蒸气的内能转化为飞机的动能，转化效率约为9%，对于蒸汽弹射以下说法正确的是（ ）

A．功率大、效率高 B．功率大、效率低

C．功率小、效率高 D．功率小、效率低

11．下列关于内燃机的说法正确的是（ ）

A．汽车的发动机是内燃机

B．蒸汽机、汽轮机、喷气发动机都是内燃机

C．内燃机工作时，压缩冲程将内能转化为机械能

D．先进的制造技术能将内燃机的效率提高到100%

12．为了节约能源，需要提高热机的效率，下列措施不能提高热机效率的是（ ）

A．让燃料与空气混合充分，使燃料燃烧得比较完全

B．在设计与制造热机时要不断改进与创新，以减少能量的损失

C．尽量减少热机内部各部件间的摩擦

D．尽量增加热机的工作时间

13．下列关于热值和热机效率的描述，正确的是（ ）

A．使燃料燃烧更充分，可以增大热值 B．使燃料燃烧更充分，可以提高热机效率

C．燃料燃烧释放的热量越大，热值越大 D．热值和热机效率都是定值，与外界条件无关

14．随着人们的生活水平的提高，汽车走进千家万户．关于小汽车涉及的知识说法正确的是（ ）

A．用甘油做发动机的冷却剂 B．发动机做功冲程将内能转化为机械能

C．精心保养可使发电机的效率达到100% D．排出的尾气对环境没有任何污染

15．下列关于“热机”的说法中，正确的是（ ）

A．通过技术改进，热机效率可达100% B．做功冲程将机械能转化为内能

C．热机常用水做冷却剂，是因为水的沸点高D．火箭发动机属于热机

16．汽车已成为我们主要的交通工具，关于汽车，下列说法不正确的是（ ）

A．汽车行驶时，对地面的压力大于地面对它的支持力 B．汽车的倒车雷达，利用了超声波

C．汽车的广泛使用，加剧了城市的“热岛效应” D．为了行驶的安全性，汽车要限速行驶

17．下列有关热机的说法中不正确的是（ ）

A．热机工作的过程是将燃料燃烧获得的内能转化成机械能的过程

B．为了防止热机过热，通常用水来降温，是利用水的比热大的特性

C．可以采用增大热机功率的方法来增大热机的效率

D．热机的大量使用会造成环境污染

18．我们会看到汽车行驶过程中冒“黑烟”，其原因是\_\_\_\_\_\_，这时发动机的效率相对较\_\_\_\_\_\_（填“大”或“小”），发动机的散热器常用水做冷却剂是因为水的\_\_\_\_\_\_大．

19．如图是汽油机的能量流向图，用图中给出的字母写出汽油机的效率的表达式是\_\_\_\_\_\_．

20．“涡轮增压”是目前在各种汽油机和柴油机中采用的一项节能、提高热机功率的技术．它是利用热机排出的废气带动涡轮旋转，先将新鲜空气压缩后再送入内燃机的进气口．这样做的好处是\_\_\_\_\_\_（选填“增加”或“减少”）排出废气所带走的热量，\_\_\_\_\_\_（选填“提高”或“降低”）内燃机的效率．

21．近期科学家发明了一种单缸六冲程内燃机，它每一个工作循环的前四个冲程与单缸四冲程内燃机相同，在第四冲程结束后，立刻向汽缸内喷水，水在高温汽缸内迅速\_\_\_\_\_\_（填物态变化名称）成高温、高压水蒸气，推动活塞再次做功，在水蒸气推动活塞做功的过程中主要的能量转化情况是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，从而提高了热机的效率．

22．在火电站内，燃料的化学能经锅炉、蒸汽轮机和发电机最终转化为电能．蒸汽轮机的作用是将\_\_\_\_\_\_能转化为机械能．若锅炉、蒸汽轮机和发电机的效率分别为50%、70%和80%，则火电站的效率为\_\_\_\_\_\_．

23．一台单缸四冲程汽油机在一个工作循环中消耗了10g汽油（汽油的热值为4.6×107J/kg），这些汽油完全燃烧产生的热量是\_\_\_\_\_\_J．如果这台汽油机的效率为30%，则一个工作循环中输出的有用机械能为\_\_\_\_\_\_J．若该汽油机的转速为3000r/min，则该汽油机每秒钟做功\_\_\_\_\_\_次．

24．2017年5月5日，我国自主研制的新一代喷气式大型客机C919成功首飞，揭开了中国民用飞机发展史上崭新的一页，C919空载质量为60t，轮胎与地面接触总面积为0.5m2，在空中以90m/s的速度水平方向匀速飞行80min，受到的阻力为1.2×105N．（*g*取10N/kg）求：（1）C919空载停在机场的水平地面上时，对地面产生的压强是多少？（2）飞行过程中发动机的功率是多少？（3）若发动机的效率为48%，飞行80min过程中消耗燃油的质量是多少？（*q*燃油＝4.5×107J/kg）

**四、能力提升**

25．某单缸四冲程汽油机的气缸活塞面积为30cm2，一个冲程活塞在气缸中移动的距离是50mm，满负荷工作时做功冲程燃气的平均压强为9.0×l05Pa,飞轮1min转动1800周，当汽油机满负荷工作时（不计摩擦），若1min消耗汽油0.01L．汽油的密度*ρ*＝0.8×103kg/m3；汽油的热值为4.6×l07J/kg．求：（1）做功冲程中燃气对活塞的平均压力；（2）一个做功冲程中燃气对活塞做的功；（3）汽油机的功率；（4）该汽油机的效率．

2.3

1．C2．D3．C4．D5．B6．B7．B8．B9．B10．B

11．A12．D13．B14．B15．D16．A17．C

18．燃料燃烧不完全、小、比热容；

19．；

20．较少、提高；

21．汽化、内能转化为机械能；

22．内能、28%；

23．4.6×105、1.38×105、25；

24．（1）C919空载停在机场的水平地面上时，对地面产生的压强是1.2×106Pa；

（2）飞行过程中发动机的功率是1.08×107W；

（3）若发动机的效率为48%，飞行80min过程中消耗燃油的质量是2400kg．

25．（1）做功冲程中燃气对活塞的平均压力为2700N；（2）一个做功冲程中燃气对活塞做的功135J；（3）汽油机的功率为2025W；（4）汽油机的效率为33%．