

## 第二章 改变世界的热机

### 作业④ 热 机

班级: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

总分: 100 分      时间: 40 分钟      成绩评定: \_\_\_\_\_

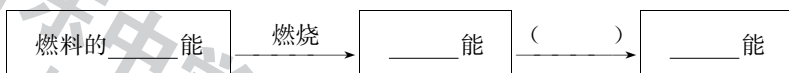
课时  
作业

#### 一、填空题(每空 3 分,共 42 分)

1. A 如图 2-1-1 所示,在易拉罐中倒入部分水,用带导管的胶塞塞住,用酒精灯给易拉罐中的水加热至沸腾,水蒸气会驱动小叶轮转动.酒精灯燃烧发生的能量转化是 \_\_\_\_\_ 转化为 \_\_\_\_\_ 能;水蒸气膨胀对小叶轮做功, \_\_\_\_\_ 转化为机械能.

2. A 热机是利用燃料获得的 \_\_\_\_\_ 能转化为 \_\_\_\_\_ 能的机器.

3. A 热机的原理:



4. B 热机按历史的发展程序依次为:蒸汽机、蒸汽轮机、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_.

5. B 内能的一个重要的应用是直接 \_\_\_\_\_,物体获得内能后,温度会升高,即直接利用内能;内能的另一个重要的应用就是用它来 \_\_\_\_\_,各种热机就是利用内能来的机器.

#### 二、选择题(每小题 4 分,共 40 分)

6. A 下列所示的四种交通工具,不用热机作为动力机械的是 ( )



A. 自行车

B. 轮船

C. 卡车

D. 飞机

7. A 热机在工作过程时,能量的转化过程是 ( )

A. 内能→化学能→机械能

B. 化学能→内能→机械能

C. 化学能→机械能→内能

D. 化学能→机械能→化学能

8. A 使用热机的目的是 ( )

A. 创生内能

B. 把机械能转化为内能

C. 把燃料放出的内能转化为机械能

D. 以上说法都正确

9. A 热机的工作过程可以概括为:

①工作物质获得内能,膨胀做功,把一部分内能转化为机械能;②燃料燃烧释放出内能;③内能传递给工作物质;④工作物质内能减少,温度降低.按工作过程排列,其顺序正确的是 ( )

A. ①②③④

B. ③②④①

C. ②③①④

D. ②①④③

10. A 火箭常用液态氢作燃料,相同质量的氢和汽油完全燃烧,氢放出的热量约为汽油的 3 倍.下列说法正确的是 ( )

A. 火箭发动机是一种热机

B. 氢的热值约为汽油热值的三分之一

C. 火箭上升时,以发射塔为参照物,火箭是静止的

D. 火箭加速上升过程中,机械能保持不变

11. A 所谓热机,就是一种将热能转换为机械能的机械.在最近 400 年的人类飞速发展中,热机扮演了非常重要的角色——被称为第一次工业革命的动力源的蒸汽机就属于热机中的外燃机,而在汽车上广泛使用的汽油发动机、柴油发动机则属于热机中的内燃机.下列关于热机的说法中,正确的是 ( )

A. 外燃机是最早的热机

B. 热机排出的尾气没有内能

C. 热机都是使用汽油作燃料

D. 蒸汽机是用蒸汽作燃料的热机

12. A 关于蒸汽机,以下说法不正确的是 ( )

A. 蒸汽机是利用蒸汽做功的机器

B. 现代的内燃机已淘汰了蒸汽轮机

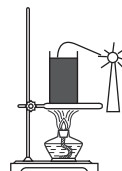


图 2-1-1

C. 经瓦特改进和完善的蒸汽机才成为动力机器 D. 冷凝器、汽缸、活塞和飞轮是蒸汽机中的主要部件

13. B 热机的工作能量来源于燃料的 ( )

A. 机械能 B. 内能 C. 化学能 D. 化学能和内能

14. B 如图 2-1-2 所示,有关这个小蒸汽轮机的说法不正确的是 ( )

A. 烧瓶内的水通过热传递的方式增加了水的内能  
B. 酒精燃烧将内能转化为化学能  
C. 蒸汽的内能转化为轮子的机械能  
D. 内能的一个重要应用是可以用来做功

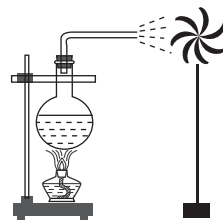


图 2-1-2

15. B 关于蒸汽机的工作过程中涉及的物理知识,下列说法正确的是 ( )

A. 汽缸内的蒸汽推动活塞做功,其能量的转化过程是将内能转化为机械能  
B. 在燃料燃烧的时候要产生热量,这是将内能传递给锅炉中的水  
C. 蒸汽推动活塞做功,蒸汽的内能增大  
D. 蒸汽机加装冷凝器,能减少废气带走的温度

### 三、简答题(每小题 5 分,共 10 分)

16. A 宇航员操纵着月球车在月球上行驶时,月球车的动力是由蓄电池提供的,月球车为什么不用内燃机来驱动呢?

17. B 热机(如汽车、拖拉机的发动机等)是将燃料的内能转化为机械能的装置,热机的发展和应用推动了社会的快速发展.热机在能的转化过程中不可避免地要损失一部分能量,并且会对环境造成一定程度的污染.请指出热机工作过程中存在的各种形式的能量损失,同时指出可能造成哪些环境污染.

18. B (8 分)如图 2-1-3 是火箭发动机,火箭前部是储运仓,装载仪器或弹头等,后部箭体内装有燃料箱,氧化剂箱,均有输送泵与之相连,输送泵类似家用煤气炉的减压阀,一方面可控制流量,另一方面还可以减压,通过输送泵后的两管道都进入燃烧室,燃烧室尾部有喷口.

原理:燃料(主要是液氢)和氧化剂(主要是液氧)按 2 : 1 的比例输入密闭的燃烧室剧烈燃烧,产生大量高温高压的水蒸气,急剧向后喷出时推动箭体高速飞行.

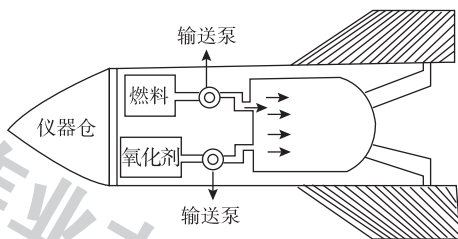


图 2-1-3

请回答下列问题:

(1)火箭中为什么使用的是液态的氢和氧而不是气态的氢和氧呢?

(2)在空气喷气发动机的基础上,火箭有哪些改进与提高?

# 作业5 内 燃 机

班级: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

总分:100 分      时间:40 分钟      成绩评定: \_\_\_\_\_

课时  
作业

## 一、填空题(每空 2 分,共 28 分)

1. A 内燃机:工作时,燃料在 \_\_\_\_\_ 内燃烧,产生的 \_\_\_\_\_,叫做活塞式内燃机. 常见的活塞式内燃机有汽油机和柴油机.
2. A 汽车已成为现代生活中不可缺少的一部分,大部分汽车里的发动机是以汽油为燃料的内燃机. 使汽车获得动力的是 \_\_\_\_\_ 冲程,排出废气的是 \_\_\_\_\_ 冲程,在压缩冲程中,是 \_\_\_\_\_ 能转化为 \_\_\_\_\_ 能.
3. A 柴油机与汽油机在结构上的主要不同是汽缸顶部的火花塞换成了 \_\_\_\_\_;汽油机进入汽缸中的是空气和汽油的混合气体,而柴油机进入汽缸中的是 \_\_\_\_\_.
4. A 我国自行研制的“神舟十号”载人飞船在发射升空的过程中,火箭发动机内燃料燃烧产生的高温、高压的气体将 \_\_\_\_\_ 能转化为 \_\_\_\_\_ 能.
5. A (2013·江苏扬州)如图 2-2-1 表示的是汽油机的 \_\_\_\_\_ 冲程;在压缩冲程中,是通过 \_\_\_\_\_ 方式增加气体内能的.
6. B 四冲程汽油机的一个工作循环中,活塞要往复运动 \_\_\_\_\_ 次,曲轴要转动 \_\_\_\_\_ 周.

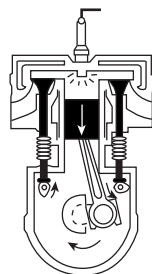


图 2-2-1

## 二、选择题(每小题 4 分,共 40 分)

7. A 轮船、火车到拖拉机、摩托车等的动力大都来源于内燃机. 它们虽然在构造上略有差异,但工作原理都是一样的. 下面对内燃机的有关叙述中,错误的是 ( )
  - A. 内燃机是机械能转化为内能的装置
  - B. 内燃机用水来冷却,是因为水的比热容大
  - C. 内燃机靠产生的高温、高压燃气做功
  - D. 内燃机的废气带走了大量的能量,设法利用废气的能量是提高利用率的重要措施
8. A 关于柴油机与汽油机,下列说法错误的是 ( )
  - A. 柴油机比汽油机的功率更小
  - B. 柴油机和汽油机的工作过程都是由四个冲程组成的
  - C. 柴油机比汽油机笨重
  - D. 柴油机的汽缸顶部没有火花塞,而有一个喷油嘴
9. A (2013·湖南邵阳)多数汽油机是由四个冲程不断循环来保证连续工作的. 其中,完成将汽油燃烧产生的废气排出汽缸的冲程是 ( )
  - A. 吸气冲程
  - B. 压缩冲程
  - C. 做功冲程
  - D. 排气冲程
10. A (2013·山西)图 2-2-2 是内燃机的某冲程工作示意图,以下改变内能方式与此相同的是 ( )
  - A. 烤火取暖
  - B. 搓手取暖
  - C. 向手“呵气”取暖
  - D. 用热水袋取暖
11. A (2013·四川自贡)下列流程图是用来说明单缸四冲程汽油机的一个工作循环及涉及的主要能量转化情况. 关于对图中①②③④的补充正确的是 ( )

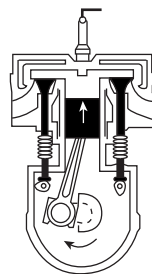
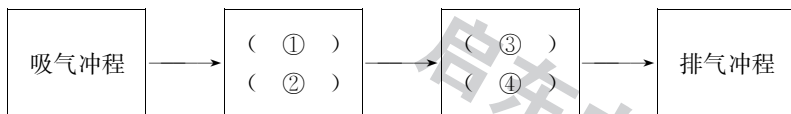
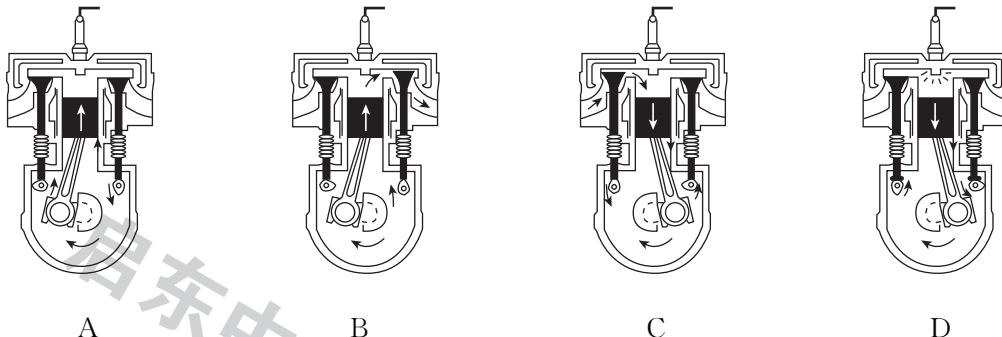


图 2-2-2

- A. ①做功冲程    ②内能转化为机械能    ③压缩冲程    ④机械能转化为内能
- B. ①压缩冲程    ②内能转化为机械能    ③做功冲程    ④机械能转化为内能
- C. ①做功冲程    ②机械能转化为内能    ③压缩冲程    ④内能转化为机械能
- D. ①压缩冲程    ②机械能转化为内能    ③做功冲程    ④内能转化为机械能

12. **A** (多选题)四冲程内燃机工作的共同特点正确的是 ( )
- A. 都有燃料进入汽缸
  - B. 将燃料燃烧放出的内能传递给工作物质,使工作物质受热膨胀,对外做功
  - C. 都能把燃料燃烧所释放出的内能全部转化为机械能
  - D. 一个工作循环中有三个冲程都要靠飞轮的惯性来完成
13. **B** (2013·江苏南京)如图所示是内燃机的四个冲程,其中属于压缩冲程的是 ( )



14. **B** (2013·江苏淮安)在汽油机压缩冲程中,汽缸内气体的 ( )
- A. 温度降低
  - B. 密度变小
  - C. 热量增多
  - D. 内能增加
15. **B** 航天飞机等飞行器靠火箭送入太空,火箭发射时,燃料燃烧,产生高温燃气,燃气通过喷管向后高速喷出,把火箭发射出去.请你用所学的知识判断火箭受哪个力的作用而升空 ( )
- A. 燃气对地面的作用力
  - B. 地面对燃气的作用力
  - C. 火箭喷燃气的力
  - D. 燃气推动火箭的力
16. **B** 一个四冲程热机的飞轮转速为  $1800\text{r/min}$ ,它  $1\text{s}$  完成了 ( )
- A. 30 个冲程,做了 30 次功
  - B. 60 个冲程,做了 60 次功
  - C. 120 个冲程,做了 30 次功
  - D. 60 个冲程,做了 15 次功

### 三、综合题(17、18 题各 5 分,19、20 题各 8 分,共 26 分)

17. **A** 如图 2-2-3 所示,在试管内装些水,用软木塞塞住,加热使水沸腾,水蒸气会把木塞冲开,有的同学由这个装置联想到内燃机原理,请你用连线反映出他联想创新的思维过程.

酒精燃烧	坚固汽缸
高温高压水蒸气	活塞运动做功
玻璃管	油料燃烧
木塞冲出	高温高压燃气

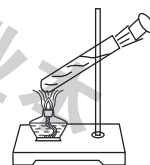


图 2-2-3

18. **B** 我们所看到的柴油机上都安装了一个大而重的飞轮,它是起什么作用的? 没有它柴油机能正常工作吗?

19. **B** 某型号四冲程柴油机,汽缸横截面积为  $500\text{cm}^2$ ,活塞行程为  $10\text{cm}$ ,做功冲程燃气的平均压强为  $7 \times 10^5\text{Pa}$ ,飞轮转速为  $1200\text{r/min}$ . 求:

(1) 燃气对活塞的平均压力?

(2) 一次做功冲程中气体对活塞做功多少?

(3) 这台柴油机功率是多少?

20. **B** 如图 2-2-4 所示是四冲程汽油机的剖面图. 发动机的每一个工作循环曲轴转动 2 周. 表中所示的是某品牌轿车汽油发动机的部分参数.

额定功率	100kW
额定转速	5000r/min
排气量	1.8L
压缩比	10 : 1
空燃比	14 : 1
无铅汽油	93 <sup>#</sup>

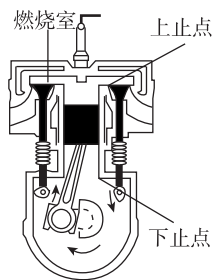


图 2-2-4

其中“额定功率”是发动机工作时的最大输出功率，“额定转速”是对应额定功率下发动机曲轴的转速，“排气量”是发动机汽缸的工作容积，是指所有汽缸内活塞从下止点到达上止点所扫过的容积之和，“压缩比”即汽缸总容积(燃烧室容积与排气量之和)与燃烧室容积的比值，“空燃比”即混合气中空气和汽油的质量比。已知发动机在额定功率时汽油和空气混合物的密度为  $1.35\text{kg/m}^3$ ，93<sup>#</sup> 汽油的热值为  $4.6 \times 10^7 \text{J/kg}$ ， $1\text{L} = 10^{-3}\text{m}^3$ 。请你根据提供的数据计算这台发动机以额定功率行驶时(设在排气冲程中将所有废气排出汽缸)：

(1)1min 内发动机做的有用功；

(2)一个工作循环吸入汽油和空气混合物的体积；

(3)1min 吸入汽油的质量；



21. C (6分)小明在学习热机过程中，对发动机工作过程进行了深入的探究，通过查资料得出四缸发动机工作原理是，内燃机通过连杆把四个汽缸的活塞连在一根曲轴上，并使各汽缸的做功过程错开，在飞轮转动的每半周里，都有一个汽缸在做功，其他三个汽缸分别在吸气、压缩和排气工作，如图 2-2-5 所示：

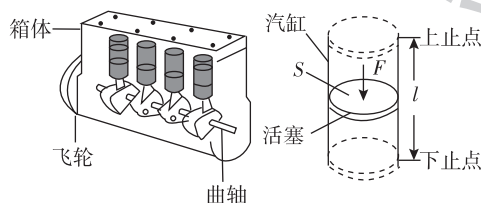


图 2-2-5

(1)由此小明得出：发动机在做功冲程里，高温、高压的燃气推动活塞向下运动，对外做功，同时将\_\_\_\_\_能转化为\_\_\_\_\_能。

(2)接着小明对其性能指标进行研究，得出其主要技术指标如表所示。其中排量等于四个汽缸工作容积的总和，汽缸工作容积指活塞从上止点到下止点所扫过的容积，又称单缸排量，它取决于活塞的面积和活塞上下运动的距离(即冲程长)。转速表示每分钟曲轴或飞轮所转的周数。

排 量	2.0L
输出功率	120kW
转 速	6000r/min

①该发动机在 1s 内做功\_\_\_\_\_J，单缸排量  $V =$ \_\_\_\_\_L。

②在每个做功冲程里，发动机做功  $W =$ \_\_\_\_\_J。

(3)在做功冲程里，燃气对活塞所做的功可表示为  $W = pV$ ，式中  $p$  表示燃气对活塞的压强，则  $p =$ \_\_\_\_\_Pa. ( $1\text{L} = 10^{-3}\text{m}^3$ )



C. 柴油的价格比汽油低

D. 柴油机做功冲程中燃气的温度和压强比汽油机大

14. B (2013·内蒙古鄂尔多斯)双燃汽车以天然气或汽油作为燃料,以下说法正确的是 ( )

A. 以天然气为燃料,汽车发动机的效率可以达到 100%

B. 汽油与天然气相比,燃烧时汽油对环境的污染较小

C. 燃料的热值越大,燃烧时放出的热量越多

D. 在压缩冲程中,燃料混合物的温度升高,内能增大

### 三、综合题(15 题 6 分,16、17 题各 10 分,共 26 分)

15. B 一辆汽车的发动机输出功率为 66150W,每小时耗柴油 14kg,计算发动机的效率。(柴油的燃烧值为  $4.3 \times 10^7 \text{J/kg}$ )

16. B 汽车已经成为现代生活中重要的交通工具,如图 2-3-2 所示.

(1)汽车由发动机、底盘、车身和电路设备四大部分组成.该设备可产生\_\_\_\_\_以点燃汽缸中的可燃气体.目前,汽车使用的燃料一般是\_\_\_\_\_.

(2)哪个冲程使汽车获得动力?\_\_\_\_\_.

(3)结合图 2-3-2 说明,汽油燃烧时释放的化学能通过哪些途径转化成了周围环境的内能\_\_\_\_\_.

(4)两辆型号相同的汽车,以相同的速度行驶相同的路程,汽油机效率高的那辆小汽车,它的耗油量\_\_\_\_\_.

(5)上海桑塔纳牌小轿车的功率是 66kW,在高速公路上行驶的最大限制速度可达 30m/s.若小轿车内燃机的效率为 30%,则每小时消耗汽油\_\_\_\_\_kg.(汽油的热值是  $4.6 \times 10^7 \text{J/kg}$ )

17. B 若某型号单缸四冲程汽油机的活塞直径为 60mm,某型号单缸四冲程汽油机的活塞直径为 60mm(面积近似取  $S=3.0 \times 10^{-3} \text{m}^2$ ),活塞冲程长度为 0.06m,某种工作状态下做功冲程燃气的平均压强为  $p=1 \times 10^6 \text{Pa}$ ,活塞以 1200 次每分钟作往复运动.

(1)汽油机五分钟对外做功多少次?

(2)汽油机在此工作状态下的功率是多少?

(3)如果此工作状态下每分钟消耗 25g 汽油,那么汽油机把内能转化为机械能的效率是多少? ( $q_{\text{汽}}=4.6 \times 10^7 \text{J/kg}$ )

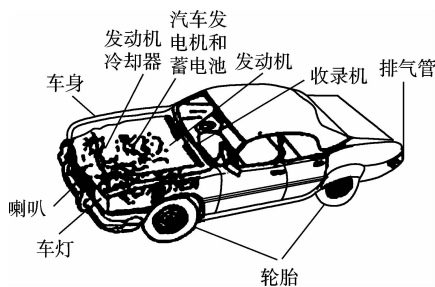


图 2-3-2

18. C (10 分)晓欣同学看到一些小汽车的尾部都标有“0.8”、“1.6”、“1.8”或“2.0”等字样,他上网查询得知这是汽车发动机“排气量”的数值.所谓排气量就是发动机汽缸的工作容积,是指所有汽缸内活塞从下止点到达上止点所扫过的容积之和.一般情况下发动机的“排气量”越大,功率越大.

汽车发动机每一个工作循环要经历四个冲程,带动曲轴转动 2 周.现有一辆小轿车发动机排气量为 1.8L,最大功率为 74kW,当该发动机以最大功率工作时,曲轴的转速为 5200r/min.汽油机工作时的最佳空燃比(即空气和燃油的质量比)为 14:1,压缩比是 10(即汽缸总容积与燃烧室容积的比值),若发动机在最大功率时汽油和空气的混合密度为  $1.35 \text{kg/m}^3$ ,汽油的热值为  $4.6 \times 10^7 \text{J/kg}$ 、密度为  $0.71 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ .请计算:

(1)这台发动机在最大功率时的热机效率.

(2)发动机在最大功率时,汽车的最高时速为 175km/h,计算在此情况下汽车每百公里油耗为多少升.

综合探究