



G

O

D

O

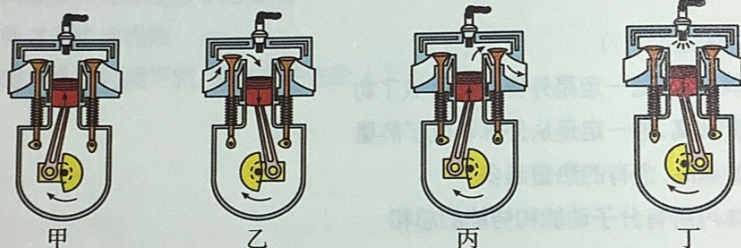
O

O

O

D

■ 发动机是汽车的核心部件,发动机的质量决定了整车的性能和品质,现代汽车主要分汽油和柴油两类发动机,其中汽油发动机提供动力的是内燃机的汽缸.若某台以汽油为燃料的汽车,发动机内有四个汽缸,其相关数据如下表所示.



- (1) 汽车以 100km/h 速度匀速运动时发动机的输出功率最大,则 1min 内有用功为  $7.5 \times 10^3 \cdot 60 = 4.5 \times 10^5$  J。
- (2) 汽车内燃机一个工作循环包括四个冲程,一个汽缸正常工作四个冲程的顺序是 乙甲丁丙 (对甲、乙、丙、丁重新排序), 丁 图所示的冲程内燃机给汽车提供动力。
- 3) 汽车排气量是指发动机汽缸的工作容积,汽车排气量越大,功率越大, 空燃比是指汽缸内空气和燃油的质量比。

汽车发动机数据表:

1min内完成工作循环	2600次	气缸内汽油和空气的混合密度	1.35kg/m <sup>3</sup>
排气量	1.8L	热值	4.6×10 <sup>7</sup> (J/kg)
发动机最大功率	75 (kW)	空热比	14:1

当汽车以 100km/h 速度匀速运动时,根据表中数据求汽车发动机的效率。(计算结果保留一位小数)

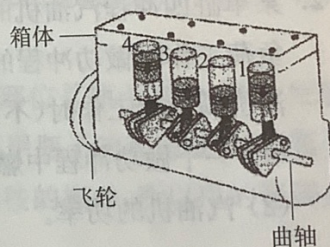
$$m = \rho V = 1.35 \text{ kg/m}^3 \cdot 1.8 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2.43 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$m_{\text{油}} = 2.43 \times 10^{-3} \cdot \frac{1}{15} = 1.62 \times 10^{-4} \text{ kg} \quad (\text{汽油质量})$$

$$Q_{\text{放}} = m q = 1.62 \times 10^{-4} \text{ kg} \cdot 4.6 \times 10^7 \text{ J/kg} \times 2600 = 1.93752 \times 10^7 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{W}{Q_{\text{放}}} = \frac{4.5 \times 10^5}{1.93752 \times 10^7} \approx 23.2\%$$

**例 5** 如图所示为四缸发动机示意图,其工作原理为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,曲轴与飞轮相连,飞轮每转动半周,有一个汽缸在做功,其他三个汽缸分别在做吸气、压缩和排气工作。现有一台四缸发动机,其主要技术指标如右表所示,其中排量等于四个汽缸工作容积的总和,汽缸工作容积等于活塞的面积与活塞上下运动的距离(即冲程长)的乘积,转速表示每分钟飞轮所转的周数。求:



例 5 图

排 量	2.0 L
输出功率	120 kW
转 速	6000 r/min

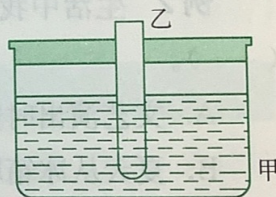
(1) 飞轮每转动半周,发动机做功多少?

解.  $6000 \text{ r/min} \Rightarrow$  做功 12000 次

$$W = \frac{Pt}{n} = \frac{120 \times 10^3 \cdot 60}{12000} = 600 \text{ J}$$

**例 4** 如图所示,甲容器内装有水,乙试管内也装有水,并通过甲容器密封盖上的孔插入甲容器的水中,且乙试管与密封盖紧密接触。现给甲容器加热,则经过一段时间后(在 1 个标准大气压下)(B)。

- A. 甲容器内的水先沸腾
- B. 乙试管内的水先沸腾
- C. 甲容器、乙试管内的水同时沸腾
- D. 甲容器内的水沸腾,乙试管内的水不会沸腾



例 4 图

甲内压力升高  $\Rightarrow$  沸点高



2. 甲、乙两个物体间发生热传递,甲物体温度升高,乙物体温度降低,结果甲、乙两物体温度相同,在这一过程中甲物体内能增加了  $100\text{ J}$ ,则( C )

A. 甲物体的热量也增加了  $100\text{ J}$

B. 乙物体放出  $100\text{ J}$  内能,热量减少  $100\text{ J}$

C. 乙物体的内能减少了  $100\text{ J}$

D. 热传递后,甲、乙两个物体的内能相等

质量都不定

内能: 状态量, 热量: 过程量

例 3 关于温度、热量、内能,下列说法中正确的是( A )。

A. 物体温度升高,内能一定增加

B. 物体吸收热量,温度一定升高 熔点

C. 物体温度升高,一定吸收热量 做功

D. 物体内能增加,温度一定升高 熔点

# 冷热混合问题

例2 把质量为 10 kg、20°C 的水与质量为 4 kg、90°C 的水混合在一起，求混合后水的温度（不计热损失）。

$$Q_{\text{吸}} = C m_1 \Delta t_1$$

$$= C m_1 (t - 20)$$

$$Q_{\text{放}} = C m_2 \Delta t_2$$

$$= C m_2 (90 - t)$$

$$Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}}$$

$$\therefore 10 \cdot (t - 20) = 4 (90 - t)$$

$$t = 40^\circ\text{C}$$

例3 把质量是 300 g 的金属块加热到 100°C，迅速放入温度为 14°C、质量为 120 g 的水中，混合后水的最终温度为 20°C，求金属块的比热容（不计热损失）。

$$\text{金属 } 100^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C}$$

$$\text{水 } 14^\circ\text{C} \rightarrow 20^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{放}} = Q_{\text{吸}}$$

$$\therefore C_1 m_1 \Delta t_1 = C_2 m_2 \Delta t_2$$

$$C_1 \cdot 0.3 (100 - 20) = 4.2 \times 10^3 \cdot 0.12 \cdot (20 - 14)$$

$$\therefore C_1 = 0.126 \times 10^3 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$$

**例 4** 现有  $80^{\circ}\text{C}$  的煤油  $30\text{ g}$ ,  $60^{\circ}\text{C}$  的煤油  $40\text{ g}$ ,  $36^{\circ}\text{C}$  的煤油  $50\text{ g}$ , 将这三种温度不同的煤油混合, 不计热量损失, 达到平衡后煤油的温度为多高? 已知煤油的比热容  $c = 2.13 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$ 。

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \quad (\text{代数和为 } 0)$$

设最终温度为  $t$ 。

$$cm_1(80-t) + cm_2(60-t) + cm_3(36-t) = 0$$

$$\therefore 0.03(80-t) + 0.04(60-t) + 0.05(36-t) = 0$$

$$\therefore t = 55^{\circ}\text{C}$$

**例 7** 在两个相同的杯子内盛有质量相等的水和冷水, 将一半热水倒入冷水杯内, 冷水杯内的温度升高  $21^{\circ}\text{C}$ , 若将热水杯内剩余热水的一半再次倒入冷水杯内, 冷水杯内的水温会升高( )。

第一次

$$c_{\text{水}} m \cdot 21^{\circ}\text{C} = c_{\text{水}} \cdot \frac{1}{2} m \cdot \Delta t$$

冷水升高

热水降低

$$\therefore \Delta t = 42^{\circ}\text{C} \quad \text{即此时两个杯子之间的温差}$$

此时冷水质量  $\frac{3}{2}m$ , 热水  $\frac{1}{2}m$ , 又倒入热水的一半, 即  $\frac{1}{4}m$

$$\text{第二次} \quad c \cdot \frac{3}{2} m \Delta t_{\text{冷}} = c \cdot \frac{1}{4} m \Delta t_{\text{热}}$$

由①知

$$\therefore \Delta t_{\text{冷}} = \frac{1}{6} \Delta t_{\text{热}}$$

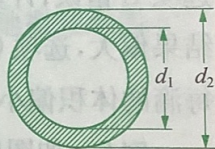
①

$$\Delta t_{\text{热}} = 6^{\circ}\text{C}$$

$$\text{又} \quad \Delta t = 42^{\circ}\text{C} = t_{\text{热}} - t_{\text{冷}} = t_{\text{热}} - t + t - t_{\text{冷}} = \Delta t_{\text{热}} + \Delta t_{\text{冷}} \quad \text{②}$$

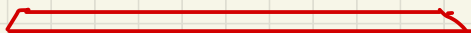
例3 如图1所示是一金属管的横截面,  $d_1$  是内径,  $d_2$  是外径。当对金属管均匀加热时( B )。

- A.  $d_1$  变大,  $d_2$  变小
- B.  $d_1$  变大,  $d_2$  变大
- C.  $d_1$  变小,  $d_2$  变大
- D.  $d_1$  不变,  $d_2$  变大



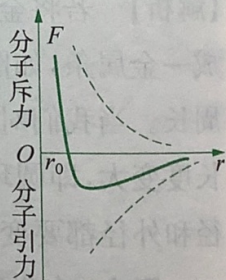
例3图1

剖析



例5 如图所示, 设  $r_0$  是分子间引力和斥力平衡时的距离,  $r$  是两个分子间的实际距离, 当分子间距离  $r = r_0$  时 ( $r_0$  约为  $10^{-10}$  m), 分子间的引力和斥力相互平衡, 此时分子间的作用力为零。则以下说法中, 正确的是( D )。

- A.  $r = r_0$  时, 分子间引力和斥力都等于零 **错**
- B.  $r_0 < r < 4r_0$  时, 分子间只有引力而无斥力 **错**
- C.  $r$  由  $4r_0$  逐渐减小到小于  $r_0$  的过程中, 分子间的引力先增大后减小 **都增大但幅度不同**
- D.  $r$  由  $4r_0$  逐渐减小到小于  $r_0$  的过程中, 分子间的引力和斥力都增大, 其合力先增大后减小再增大



例5图