

燃气轮机装置采用分级压缩，中间冷却后其热效率（ ）

- A 提高 B 下降
C 不变 D 不定

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A
- B
- C
- D

正确答案: D

答案解析:

【解析】燃气轮机装置在回热的基础上采用分级压缩，中间冷却其热效率能提高，若无回热措施，采用分级压缩，中间冷却其热效率将下降

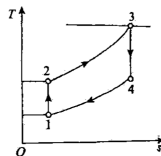
3. (填空题/简答题) ID: 17859584

题干:

计算题:

某活塞式内燃机定容加热理想循环，压缩比 $\varepsilon = 10$ ，气体在压缩过程的起点状态是 $p_1 = 100 \text{ kPa}$ 、 $t_1 = 35^\circ\text{C}$ ，加热过程中气体吸热 650 kJ/kg ，假定比热容为定值且 $c_p = 1.005 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$ 、 $k = 1.4$ ，求：

- (1) 循环中各点的温度和压力。
- (2) 循环热效率，并与同温限的卡诺循环热效率作比较。



东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案:

【参考解答】

(1) 由题意可得

$$v_1 = \frac{R_g T_1}{p_1} = \frac{287 \times (35 + 273.15)}{100 \times 10^3} = 0.8844 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$v_1 = \frac{v_1}{\rho} = 0.8844 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$p_1 = p_1 \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^{\gamma} = p_1 v_1^{\gamma} = 0.1 \times 10^6 = 2.512 \text{ MPa}$$

$$T_2 = \frac{p_2 v_2}{R_g} = \frac{2.512 \times 10^6 \times 0.8844}{287} = 774.05 \text{ K}$$

$$v_1 = v_2 = 0.8844 \text{ m}^3/\text{kg}$$

由 $q_{in} = c_v(T_2 - T_1)$ 可知

$$T_2 = T_1 + \frac{q_{in}}{c_v} = T_1 + \frac{650}{1.005 \times 1.4} = 1679.52 \text{ K}$$

$$p_1 = \frac{R_g T_2}{v_2} = \frac{287 \times 1679.52}{0.8844} = 5.45 \text{ MPa}$$

$$v_1 = v_2 = 0.8855 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$p_1 = p_1 \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^{\gamma} = p_1 \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^{\gamma} = p_1 \left(\frac{1}{\rho} \right)^{\gamma} = 5.45 \times \left(\frac{1}{10} \right)^{1.4} = 0.217 \text{ MPa}$$

$$T_2 = \frac{p_2 v_2}{R_g} = \frac{0.217 \times 10^6 \times 0.8844}{287} = 668.6 \text{ K}$$

(2) 由题意可知

$$\eta = 1 - \frac{q_2}{q_1} = 1 - \frac{T_2 - T_1}{T_2 - T_1} = 1 - \frac{668.6 - 308.15}{1679.52 - 774.05} = 0.602$$

同温限的卡诺循环热效率为 $\eta_c = 1 - \frac{T_2}{T_1} = 1 - \frac{308.15}{1679.52} = 0.817 > \eta$

4. (单选题) ID: 17859589

题干:

若活塞式内燃机三种理想循环的压缩比相同，则（ ）

A $\eta_{t,v} > \eta_{t,m} > \eta_{t,p}$

B $\eta_{t,v} < \eta_{t,m} < \eta_{t,p}$

C $\eta_{t,v} = \eta_{t,m} = \eta_{t,p}$

D 不定

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A
- B
- C
- D

正确答案: D

答案解析:

【解析】热机的内可逆循环热效率 $\eta_t = \frac{w_{net}}{q_1} = 1 - \frac{q_2}{q_1} = 1 - \frac{T_{m2}}{T_{m1}}$ ，对于活塞式内燃

机三种理想循环仅限定他们的压缩比相同不足以提供足够的判别依据。

5. (多选题) ID: 17859590

题干:

(多选) 下面哪种方法可以提高热机效率? ()

- | | |
|---------------|---------------|
| A 增加循环净功 | B 增加吸热量 |
| C 降低系统的平均放热温度 | D 提高系统的平均吸热温度 |

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A
- B
- C
- D

正确答案: C D

6. (填空题/简答题) ID: 17859585

题干:

简答题:

综观蒸汽动力循环, 燃气轮机循环, 内燃机循环以及其他动力循环, 请分析归纳转换为机械能的必要条件或基本规律。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案:

【参考答案】动力循环工作过程的一般规律是任何动力循环都是以消耗热能为代价, 以做功为目的。但是为了达到这个目的, 首先必须以升压造成压差为前提, 否则消耗的热能再多, 倘若没有必要的压差条件, 仍是无法利用膨胀转变为动力。由此可见, 压差的存在与否是热能转化为机械能的先决条件, 它也为拉开平均吸、放热温度创造了条件。其次还必须以放热为基础, 否则将违背热力学第二定律。总之, 升压是前提, 加热是手段, 做功是目的, 放热是基础。

7. (判断题) ID: 17859588

题干:

判断以下说法是否正确:

对汽油机, 压缩比越高越好。

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案: false

8. (填空题/简答题) ID: 17859587

题干:

简答题:

什么是回热? 试解释在热机循环中若能采取回热措施, 从热力学角度简单说来将会带来什么好处?

东莞理工学院工程热力学教研组提供

正确答案:

【参考答案】回热是指: 在保持构成循环的热力过程性质不变的条件下, 利用循环中某些放热过程的放热量来满足另一些吸热过程的吸热量需要的措施。从热力学的角度来说, 循环输出的净功不变, 但是回热的措施使循环从外界高温热源的吸热量减少, 向低温热源的放热量也减少, 因而可以提高循环的热效率。

9. (单选题) ID: 17859593

题干:

活塞式内燃机定容加热、混合加热、定压加热 3 个循环在压缩比 ε 和吸热量 q_1 相同的条件下，热效率的关系为 ()

A $\eta_v < \eta_{vp} < \eta_p$

B $\eta_v > \eta_{vp} > \eta_p$

C $\eta_v = \eta_{vp} = \eta_p$

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A
- B
- C
- D

正确答案: B

答案解析:

【参考答案】B

【解析】在压缩比与吸热量相同的条件下，放热量有 $q_{2,v} < q_{2,vp} < q_{2,m}$ 。根据循

环热效率的公式 $\eta_t = 1 - \frac{q_2}{q_1}$ 可得: $\eta_v > \eta_{vp} > \eta_p$

10. (单选题) ID: 17859592

题干:

活塞式内燃机三种理想循环的压缩比提高，他们的热效率都将提高，因为 ()

A T_{m1} 提高, T_{m2} 不变

B T_{m1} 降低, T_{m2} 不变

C T_{m1} 不变, T_{m2} 提高

D T_{m1} 不变, T_{m2} 降低

东莞理工学院工程热力学教研组提供

选项:

- A

- B
- C
- D

正确答案: A

答案解析:

【解析】 提高活塞式内燃机理想循环的压缩比，气体的平均吸热温度随之提高，同时又不改变气体的平均放热温度，所以循环热效率提高。
