

北京工业大学 2014—2015 学年第 2 学期

《 热工学 》 期末 考试试卷 AB 卷

考试说明: 考试时长: 95 分钟 考试方式: 闭卷

承诺:

本人已学习了《北京工业大学考场规则》和《北京工业大学学生违纪处分条例》，承诺在考试过程中自觉遵守有关规定，服从监考教师管理，诚信考试，做到不违纪、不作弊、不替考。若有违反，愿接受相应的处分。

承诺人: _____ 学号: _____ 班号: _____

.....
注: 本试卷共 七 大题, 共 十 页, 满分 100 分, 考试时必须使用卷后附加的统一草稿纸。

卷 面 成 绩 汇 总 表 (阅卷教师填写)

题号	一	二	三	四	五	六	七				总成绩
满分	30	10	15	20	7	8	10				
得分											

得 分

一、填空题 (每空 1.5 分, 共 30 分)

1. 已知当地大气压为 1.0MPa, 压力容器中被测工质的压力为 9.5 MPa, 此时该工质压力的测量应选用_____ (填真空计或压力表) 测压计。
2. 公式 $\delta q = \delta w$ 适用于理想气体的_____过程, 公式 $\delta q = dh$ 适用于理想气体的_____过程, 公式 $\delta w_t = -dh$ 适用于理想气体的_____过程。
3. 卡诺循环热机, 从 327°C 热源吸热, 向 27°C 冷源放热, 若吸热功率是 10kW, 则输出功率为_____。
4. 某双原子理想气体的定压比热容为 14.0 kJ/(kg·K), 则其定容比热容可近似认为等于_____。
5. 理想气体多变指数 $n=0$, 系统与外界传热量 $q=$ _____; 多变指数 $n=\pm\infty$, 系统与外界传热量 $q=$ _____。

6. 理想气体在一刚性绝热容器中自由膨胀, 则该气体做功为_____ (填正或负或零), 其温度将_____ (增大或减小或不变)。
7. 工质从相同的初态出发, 分别经过可逆过程 a 和不可逆过程 b 到达相同的终态, 则 ΔS_a _____ ΔS_b , $S_{f,a}$ _____ $S_{f,b}$, $S_{g,a}$ _____ $S_{g,b}$ 。(填>或<或=)
8. 比定容热容为 λ 的理想气体, 自初温 t_1 经可逆绝热过程变到终温 t_2 , 其与外界交换的膨胀功为_____; 若该气体自初温 t_1 经可逆定容过程变到终温 t_2 , 则技术功大小为_____。
9. 在蒸汽动力循环中, 如果提高汽轮机入口气体的压力, 循环效率将_____。(填增大或减小或不变)
10. 同一制冷空调, 在冬天使用时, 其制冷系数较在夏天使用时_____。(填增大或减小或不变)
11. 在三种基本传热方式中, 必须依靠宏观运动实现的传递方式是_____, 通过微观粒子热运动传递热量的方式称为_____, 在真空中亦可实现的传热方式是_____。

得 分

二、判断正误 (每题 1 分, 共 10 分)

1. 气体边膨胀边放热是不可能的。 ()
2. 不可逆的热力过程是指工质所经历的无法恢复到初始状态的过程。 ()
3. 比热是过程量, 其大小与气体种类无关, 仅与过程有关。 ()
4. 物体相同距离之间温差越大, 表示该处温度梯度越大。 ()
5. 膨胀功和流动功都是过程的函数。 ()
6. 卡诺循环热效率仅取决于热源和冷源的温度, 而与工质无关。 ()
7. 蒸发是发生于液体表面; 沸腾是发生于液体内部的汽化现象。 ()
8. 对于过热水蒸气, 干度大于 1。 ()
9. 绝热过程由于吸放热为零, 则必为等熵过程。 ()
10. 若工质从某一初态经可逆与不可逆途径到达同一终态, 则不可逆途径的 ΔS 必大于可逆途径的 ΔS 。 ()

得 分

三、名词解释（每题 3 分，共 15 分）

1. 准平衡过程
2. 温度边界层
3. 第一类边界条件
4. 理想混合气体的分压力定律
5. 流动功及可逆过程流动功的计算式

得 分

四、简答题（每题 5 分，共 20 分）（注意：必须给出必要说明）

1、如图 1 所示，为矩形描述的热力学过程。

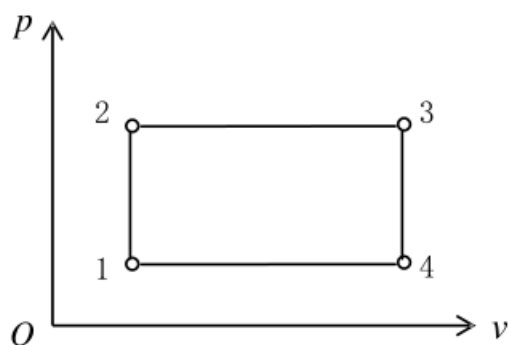
试证明： $q_{1-2-3} \neq q_{1-4-3}$ 。

图 1

2、绝热容器被闸门分成两部分，A 中气体状态参数为 p_1 、 T_A ，B 为真空。现将隔板抽去，气体作绝热自由膨胀，终压降为 p_2 。试问：终温 T_2 是否可用绝热定

熵过程公式： $T_2 = T_A \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}}$ 来计算？为什么？

3、将空气视为理想气体，若已知 u 、 h ，或 u 、 T ，能否借此确定其它的状态参数？为什么？

4、已知在定温过程中，其热量可用下式求解： $q = p_1 v_1 \ln \frac{v_2}{v_1}$ 。众所周知，理想气体的任一状态参数都可表示为其他状态参数的函数形式，据此是否可以认为定温过程中的热量是一状态量，而与途径无关？为什么？

得分

五、如图 2 所示，空气工质（绝热指数 $k=1.4$ ）的四类基本过程线已在图中绘出，完成下列要求：（7 分）

- （1）用字母在图中标示出四条线分属的过程性质；
- （2）近似画出 $n=1.2$ 的压缩过程 1-2 和 $n=1.6$ 的膨胀过程 1-3（状态点 1 为各过程线交点位置），并确定这两个过程的功和热量的正负号及热力学能的变化情况。

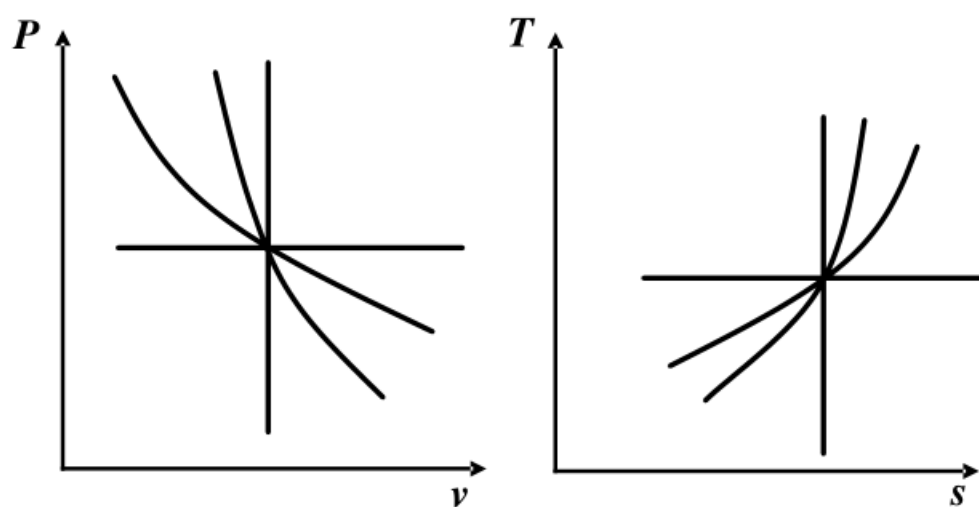


图 2

得分

六、锅炉烟气-空气预热器内烟气质量流为 50000 kg/h, 比热容为 1.088 kJ/(kg·K), 流入时温度为 315 °C, 流出时为 205 °C。空气流入时温度为 37 °C, 比热容为 1.044 kJ/(kg·K), 流量为 46500 kg/h。若环境温度 $T_0=37$ °C, 环境压力 $p_0=0.1$ MPa, 烟气与空气的比热容均视为定值。试求: (8 分)

- (1) 空气流出时的温度;
- (2) 烟气-空气预热系统的熵变。

得分

七、可视为理想气体的单位质量的空气(比热容按定值处理, 比热容比 $\gamma=1.40$) 初始状态参数: 温度 25 °C, 压力 42.76 bar, 容积 0.02 m³; 先经过定压过程膨胀至 0.08 m³; 然后按 $n=1.5$ 的多变过程膨胀; 最后经过等温过程完成整个可逆循环。(10 分)

- (1) 将此三个过程画在 p - v 图上, 并求出各状态点的 p 、 v 、 T 值;
- (2) 分别求出这三个过程中的膨胀功、技术功和热量。

草 稿 纸

姓名： _____

学号： _____

