

# 昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码： 876

考试科目名称： 工程热力学

## 考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

### 一、判断题（每题 2 分，共 20 分）

- 1、气体吸热后一定膨胀，热力学能一定增加。（ ）
- 2、膨胀功、技术功和流动功三者之间的关系为： $w=\Delta(pv)+w_t$ 。（ ）
- 3、实际气体绝热节流后，温度有可能会升高。（ ）
- 4、若收缩管进口截面参数不变，背压提高，则喷管流量下降。（ ）
- 5、水在定温汽化成水蒸气的过程中温度保持不变（ $\Delta T=0$ ），其热力学能 $\Delta u$ 也不变。（ ）
- 6、一逆向卡诺循环，其制冷系数为 4，则高温热源与低温热源温度之比为 5/4。（ ）
- 7、不可逆循环的熵变等于 0。（ ）
- 8、燃气轮机装置定压加热理想循环，如选取最佳增压比，可获得最高的循环热效率。（ ）
- 9、再热循环可以提高循环的平均吸热温度，使蒸汽动力系统的热效率更高。（ ）
- 10、湿空气的绝热加湿过程中焓近似不变。（ ）

### 二、填空题（每题 1 分，共 20 分）

- 1、表压力、环境压力和绝对压力之间的关系为\_\_\_\_\_，真空度、环境压力和绝对压力之间的关系为\_\_\_\_\_。
- 2、摩尔气体常数的值为\_\_\_\_\_J/(mol·K)，氧气的气体常数为\_\_\_\_\_J/(kg·K)。
- 3、卡诺热机工作于温度为  $T_1=1000\text{K}$  和  $T_2=300\text{K}$  两热源之间， $q_1=700\text{kJ/kg}$ ，则每 kg 工质的作功量为\_\_\_\_\_kJ/kg。
- 4、焓的定义式为\_\_\_\_\_，工质经绝热流动后焓值\_\_\_\_\_，经绝热膨胀后焓值\_\_\_\_\_。（填“增加”，“不变”或“减小”）
- 5、水在定压加热过程中，由饱和水变为饱和干蒸汽时，温度\_\_\_\_\_，若某压力下饱和水焓为  $h'$ ，汽化潜热为  $\gamma$ ，则饱和干蒸汽的焓为\_\_\_\_\_。
- 6、在某一指定温度下，若水（或水蒸气）的压力低于该温度下的饱和压力，则其处于\_\_\_\_\_状态。

## 昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题

7、系统从 1500K 的热源吸热 1000kJ，环境温度为 300K，若热源与系统传热温差为 100K，则此系统从热源获得的有效能（焒）为\_\_\_\_\_。

8、不同种类与质量的混合气体处于平衡状态时，各组分所处的温度\_\_\_\_\_，分压力\_\_\_\_\_。（填“相同”，或“不同”）

9、内燃机的定容加热理想循环的热效率表达式为\_\_\_\_\_，一般汽油机压缩比，比柴油机压缩比\_\_\_\_\_。

10、朗肯循环中采取回热后，耗汽率\_\_\_\_\_，循环热效率\_\_\_\_\_。（填“增加”，“不变”或“降低”）

11、湿空气由\_\_\_\_\_组成，未饱和湿空气中的水蒸气是\_\_\_\_\_状态。

三、名词解释（每题 4 分，共 20 分）

1、技术功

2、理想气体

3、压气机的容积效率

4、焓产

5、含湿量

四、简答题(每题 6 分，共 30 分)

1、试分别写出  $q=\Delta u+w$  和  $q=\Delta u+\int_1^2 p dv$  两个热力学第一定律解析式的适用范围。

2、工质经历了等熵压缩、可逆等压加热、等熵膨胀及可逆等压放热后又回到初始状态，试将此循环在  $T-s$  图和  $p-v$  图上表示出来。

3、当压缩比和容积效率相同时，理想气体的等温压缩和等熵压缩，哪个耗功大？请画图说明理由？

4、何谓汽耗率？何谓热耗率？它们与热效率有什么关系？

5、热力系统的熵增加，则其必经历不可逆过程，对吗？为什么？

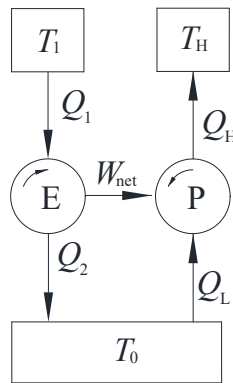
五、计算题（每题 10 分，共 60 分）

1、空气在压气机中被压缩，压缩前空气参数为： $p_1=0.1\text{MPa}$ 、 $v_1=0.845\text{m}^3/\text{kg}$ ，压缩后的参数是  $p_2=0.8\text{MPa}$ 、 $v_2=0.175\text{m}^3/\text{kg}$ ，设在压缩过程中 1kg 空气的热力学能增加 139.0kJ，同时向外放出热量 50kJ。压气机每分钟产生压缩空气 10kg。试求（1）压缩过程中对 1kg 空气作的功；（2）每生产 1kg 压缩空气所需要的功（技术功）；（3）带动此压气机要用多大功率的电动机？

## 昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题

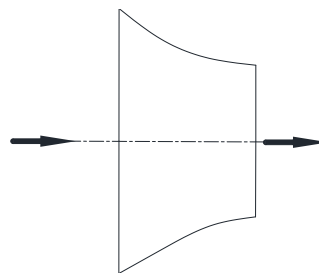
2、某气缸活塞系统中空气  $p_1=100\text{kPa}$ 、 $t_1=17^\circ\text{C}$ ，体积为  $V_1=0.6\text{m}^3$ 。对空气进行加热，推动活塞移动后，压力变为  $p_2=300\text{kPa}$ ，体积变为  $V_2=2V_1$ ，假设此过程为一多变过程，空气气体常数  $R_g=0.287\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ 。求：（1）空气最终温度；（2）空气对外作功量。

3、在恒温热源  $T_1$ 、 $T_0$  之间工作的热机作出的循环净功  $W_{\text{net}}$ ，正好带动工作于  $T_H$ 、 $T_0$  之间的热泵，热泵的供热量为  $Q_H$ ，已知  $T_1=1000\text{K}$ 、 $T_H=360\text{K}$ 、 $T_0=290\text{K}$ 、 $Q_1=100\text{kJ}$ 。（1）若热机效率  $\eta_t=40\%$ ，供热系数  $\varepsilon'=3.5$ ，求  $Q_H$ ；（2）设 E 和 P 都以可逆机代替，求  $Q_H$ 。



题 3 图

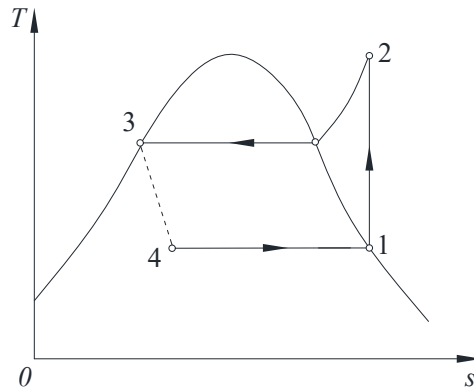
4、空气由输气管送来，管端接一出口截面积为  $A_2=10\text{cm}^2$  的渐缩喷管，进入喷管前空气压力  $p_1=2.5\text{MPa}$ ，温度  $T_1=353\text{K}$ ，速度为  $c_{f1}=40\text{m/s}$ 。已知喷管出口背压  $p_b=1.5\text{MPa}$ ，若空气作理想气体，比热容为定值，且  $c_p=1.004\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ， $v_{cr}=0.528$ ， $\kappa=1.4$ 。试确定出口截面上空气的比体积  $v_2$ 、 $T_2$  以及速度  $c_{f2}$ 。



题 4 图

## 昆明理工大学 2021 年硕士研究生招生入学考试试题

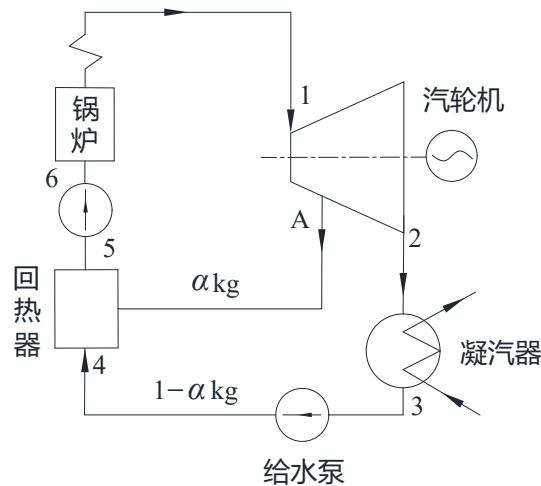
5、某蒸气压缩式制冷循环如  $T-s$  图所示，压缩机出口压力  $p_2=1.60\text{MPa}$ ， $h_2=475.25\text{kJ/kg}$ ，蒸发器进口压力为  $p_1=0.14\text{MPa}$ ， $h_1=386.63\text{kJ/kg}$ ，冷凝器出口焓  $h_3=284.01\text{kJ/kg}$ 。若夏季通过维护结构的传热量为  $4.5\text{kW}$ 。试求：（1）将循环过程表示在  $p-h$  图上；（2）求此空调机的制冷系数；（3）若用此制冷循环供暖，求供暖系数；（4）求制冷剂流量。



题 5 图

6、具有一级抽汽回热的蒸汽动力循环如图下所示，不计泵功，试：（1）画出循环的  $T-s$  图；（2）求循环热效率。

点	$p/\text{MPa}$	$h/\text{kJ/kg}$	$s/\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$	$h'/\text{kJ/kg}$	$h''/\text{kJ/kg}$	$s'/\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$	$s''/\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$
1	4.0	3260	6.82	—	—	—	—
A	0.4	2715	6.82	605	2738	1.777	6.8969
2	0.004	2125	6.82	121	2553	0.559	8.2740



题 6 图