

广东工业大学

2019 年博士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(3050) 高等工程热力学

满分 100 分

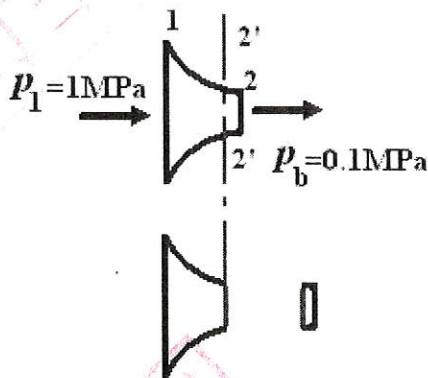
(考生注意：答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

一、概念题（共 20 分，每题 5 分）

- 1、比热容
- 2、可逆过程
- 3、自由度
- 4、闭口系统

二、简答分析题（共 48 分，每题 8 分）

- 1、试用 $p-v$ 图分析理想绝热、理想定温、理想多变压缩过程，哪种过程消耗的功最小？
- 2、压缩蒸汽制冷循环为什么不采用逆向卡诺循环？
- 3、如下图减缩喷管，设 $p_1=1.0\text{MPa}$, $p_b=0.1\text{MPa}$ 。假设沿截面 $2'-2'$ 切去一段，将产生哪些后果？出口截面的压力、流速和流量将发生什么变化？



- 4、压缩因子定义式及其物理意义是什么？它与气体的状态和种类有关吗？简述原因。
- 5、试将满足以下要求的多变过程在 $p-v$ 和 $T-s$ 图上表示出来。（先标出 4 个基本热力过程）
 - (1) 工质膨胀、降压、放热。
 - (2) 工质压缩、升温、放热。
 - (3) 工质升压、压缩、吸热。

6、简述提高蒸汽动力装置循环热效率的方法。

三、计算题（共 32 分，每题 8 分）

1、如果室外温度为 -10°C ，为保持车间内最低温度为 20°C ，需要每小时向车间供热 36000kJ ，求

- (1) 如果采用电热器供暖，需要消耗电功率是多少？
- (2) 如果采用热泵供暖，供给热泵的功率至少是多少？
- (3) 如果采用热机带动热泵进行供暖，向热机的供热率至少是多少？假设：向热机的供热温度为 600K ，热机在大气温度 -10°C 下放热。

2、有两股压力相同的空气流，一股气流的温度为 $t_1=727^{\circ}\text{C}$ ，流量为 $q_{m1}=100\text{kg/h}$ ；另一股气流的温度为 $t_2=127^{\circ}\text{C}$ ，流量为 $q_{m2}=200\text{kg/h}$ 。令它们先绝热等压混合，然后在用 $T_r=1000\text{K}$ 的恒温热源将此混合气流等压加热至 $t_4=527^{\circ}\text{C}$ 以满足工艺要求。设空气比热为定值（ $c_p=1.005\text{kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ ）， $t_0=27^{\circ}\text{C}$ ，试确定：

- (1) 绝热混合后的气流温度 t_3 ；
- (2) 把混合气流加热至 t_4 每小时所需的热量；
- (3) 计算题中的绝热等压混合过程中空气流的熵变。

3、环境温度为 30°C 的夏季，为了维持一室温为 25°C 的空调房温度不变，在房间安装了一台空调器。已知空调器所用的制冷工质为 R134a ，流量为 0.005kg/s ，工质在空调器里进行理想制冷循环，若蒸发器与室内空气的传热温差是 20°C ，冷凝器的冷暖温度是 40°C ，压缩机入口处工质的过热度为 5°C ，冷凝器出口处工质为饱和液体。

- (1) 画出循环的 $\lg P-h$ 图，查表得出各点的焓值；
- (2) 求制冷量；
- (3) 冷凝器的发热量；
- (4) 循环的制冷系数。

4、 1kg 工质经历一个由四个过程组成的循环，计算并填充下表中所缺失的数据

过程	q (kJ/kg)	w (kJ/kg)	Δu (kJ/kg)
1-2	250		1300
2-3	-400	0	
3-4		300	500
4-1	0		