工程热力学习题集

一、填空题

1．能源按使用程度和技术可分为_____能源和_____能源。

2．孤立系是与外界无任何_____和_____互换的热力系。

3．单位质量的广延量参数具有_____参数的性质，称为比参数。

4．测得容器的真空度 $p_V = 48KPa$，大气压力 $p_b = 0.102MPa$，则容器内的绝对压力为_____。

5．只有_____过程且过程中无任何_____效应的过程是可逆过程。

6．饱和水线和饱和蒸汽线将压容图和温熵图提成三个区域，位于三区和二线上的水和水蒸气展现五种状态：未饱和水　饱和水　湿蒸气、_____和_____。

7．在湿空气温度一定条件下，露点温度越高阐明湿空气中水蒸气分压力越____、水蒸气含量越____，湿空气越潮湿。（填高、低和多、少）

8．克劳修斯积分 $\oint \delta Q / T$ _____为可逆循环。

9．熵流是由_____引起的。

10．多原子理想气体的定值比热容 $c_V =$ _____。

11．能源按其有无加工、转换可分为_____能源和_____能源。

12．绝热系是与外界无_____互换的热力系。

13．状态公理指出，对于简朴可压缩系，只要给定_____个互相独立的状态参数就可以确定它的平衡状态。

14．测得容器的表压力 $p_g = 75KPa$，大气压力 $p_b = 0.098MPa$，则容器内的绝对压力为_____。

15．假如系统完毕某一热力过程后，再沿本来途径逆向进行时，能使_____都返回本来状态而不留下任何变化，则这一过程称为可逆过程。

16．卡诺循环是由两个_____和两个_____过程所构成。

17．相对湿度越_____，湿空气越干燥，吸取水分的能力越_____。（填大、小）

18．克劳修斯积分 $\oint \delta Q/T$ _____为不可逆循环。

19．熵产是由_____引起的。

20．双原子理想气体的定值比热容 $c_p=$_____。

21、基本热力学状态参数有：（　　）、（　　）、（　　）。

22、理想气体的热力学能是温度的（　　）函数。

23、热力平衡的充要条件是：（　　）。

24、不可逆绝热过程中，由于不可逆原因导致的熵增量，叫做（　　）。

25、卡诺循环由（　　）热力学过程构成。

26、熵增原理指出了热力过程进行的（　　）、（　　）、（　　）。

31.当热力系与外界既没有能量互换也没有物质互换时，该热力系为_____。

32.在国际单位制中温度的单位是_____。

33.根据稳定流动能量方程，风机、水泵的能量方程可简化为_____。

34.同样大小的容器内分别储存了同样温度的氢气和氧气，若二个容器内气体的压力相等，则二种气体质量的大小为 m_{H_2} _____ m_{O_2}。

35.已知理想气体的比热 C 随温度的升高而增大，当 $t_2>t_1$ 时，$C\Big|_0^{t_2}$ 与 $C\Big|_{t_1}^{t_2}$ 的大小关系为_____。

36.已知混合气体中各组元气体的质量分数 ω_i 和摩尔质量 M_i，则各组元气体的摩尔分数 x_i 为_____。

37. 由热力系与外界发生_____互换而引起的熵变化称为熵流。

38. 设有一卡诺热机工作于 600℃和 30℃热源之间，则卡诺热机的效率为_____。

39. 在蒸汽动力循环中，汽轮机排汽压力的减少受_____温度的限制。

40. 燃气轮机装置定压加热循环的_____是决定循环热效率的唯一的条件。

41.与外界既无能量互换也无物质互换的热力系称为_____热力系。

42.热力系的储存能包括_____。

43. 已知某双原子气体的气体常数 Rr=260J/(kg · k)，则其定值定体质量比热容 c_v=_____J/(kg · k)。

44.已知 1kg 理想气体定压过程初、终态的基本状态参数和其比热容，其热力学能的变化量可求出为 Δu=_____。

45.定值比热容为 c_n 的多变过程，初温为 t_1,终温为 t_2，其熵变量 Δs=_____。

46.水蒸汽的临界压力为_____MPa。

47.流体流经管道某处的流速与_____的比值称为该处流体的马赫数。

48.汽轮机的排汽压力越低，循环热效率越高，但排汽压力的减少受到了_____的限制。

49.压气机增压比较大时，为了减少滞胀容积、提高容积效率，除了尽量减小余隙容积外，一般还采用_____的措施。

50.未饱和湿空气的相对湿度值在_____之间。

二、单项选择题

1. _____过程是可逆过程。（　　）

A. 可以从终态答复到初态的　　B. 没有摩擦的

C. 没有摩擦的准平衡　　D. 没有温差的

2.绝对压力 p，真空 p_v，环境压力 P_a 间的关系为(　　)

A. $p+p_v+p_a=0$　　B. $p+p_a-p_v=0$　　C. $p-p_a-p_v=0$　　D. $p_a-p_v-p=0$

3.闭口系能量方程为(　　)

A. $Q+\triangle U+W=0$　　B. $Q+\triangle U-W=0$　　C. $Q-\triangle U+W=0$　　D. $Q-\triangle U-W=0$

4.气体常量 Rr(　　)

A.与气体种类有关,与状态无关　　B.与状态有关,与气体种类无关

C.与气体种类和状态均有关　　D.与气体种类和状态均无关

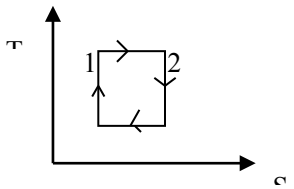
5.理想气体的_____是两个互相独立的状态参数。(　　)

A.温度与热力学能　　B.温度与焓　　C.温度与熵　　D.热力学能与焓

6.已知一理想气体可逆过程中,$w_t=w$,此过程的特性为(　　)

A.定压　　B.定温　　C.定体　　D.绝热

7.卡诺循环如图所示,其吸热量 Q_1=(　　)



A. $RrT_1\ln\frac{p_1}{p_2}$　　B. $RrT_1\ln\frac{v_1}{v_2}$

C. $T_1\triangle S_{34}$　　D. $T_1\triangle S_{21}$

8.在压力为 p 时,饱和水的熵为 s′;干饱和蒸汽的熵为 s″。当湿蒸汽的干度 $0<x<1$ 时,其熵为 s,则(　　)

A. $s''>s>s'$　　B. $s>s''>s'$　　C. $s<s'<s''$　　D. $s'>s>s''$

9.电厂热力设备中，_____内的热力过程可视为定温过程。

A.锅炉　　B.汽轮机　　C.凝汽器　　D.水泵

10.可逆绝热稳定流动过程中,气流焓的变化与压力变化的关系为(　　)

A. $dh=-vdp$　　B. $dh=vdp$　　C. $dh=-pdv$　　D. $dh=pdv$

11.水蒸汽动力循环的下列设备中,有效能损失最大的设备是(　　)

A.锅炉　　B.汽轮机　　C.凝汽器　　D.水泵

12.活塞式压气机的余隙容积增大使(　　)

A.w_c增大，η_v减小　　B.w_c不变，η_v减小

C.w_c不变，η_v不变　　D.w_c减小，η_v减小

13.已知燃气轮机理想定压加热循环压气机进,出口空气的温度为T_1、T_2;燃烧室出口燃气温度为T_3,则其理想循环热效率为(　　)

A．$1-\frac{T_2}{T_1}$　　B.$1-\frac{T_1}{T_2}$　　C.$1-\frac{T_3}{T_2}$　　D.$1-\frac{T_2}{T_3}$

14．饱和湿空气的相对湿度（　　）

A．$\varphi>1$　　B．$\varphi=1$　　C．$\varphi<1$　　D.$0<\varphi<1$

15.湿空气的焓 h 为（　　）

A．1kg 湿空气的焓

B．1m^3湿空气的焓

C．1kg 干空气与 1kg 水蒸汽焓之和

D．1kg 干空气的焓与 1kg 干空气中所含水蒸汽的焓之和

16.若已知工质的绝对压力 P=0.18MPa，环境压力 Pa=0.1MPa，则测得的压差为(　　)

A.真空 p_v=0.08Mpa　　B.表压力 p_g=0.08MPa

C.真空 p_v=0.28Mpa　　D.表压力 p_g=0.28MPa

17.简朴可压缩热力系的准平衡过程中工质压力减少，则(　　)

A.技术功为正　　B.技术功为负

C.体积功为正　　D.体积功为负

18.理想气体可逆定温过程的特点是(　　)

A.q=0　　B. W_t=W

C. W_t>W　　D. W_t<W

19.若从某一初态经可逆与不可逆两条途径抵达同一终态，则不可逆途径的△S 必(　　)可逆过程△S。

A.不不大于　　B.等于　　C.不不不大于　　D.不不大于等于

20.饱和蒸汽经历绝热节流过程后(　　)

A.变为饱和水　　B.变为湿蒸汽

C.作功能力减小　　D.温度不变

21.绝热节流过程中节流前、后稳定截面处的流体(　　)

A.焓值增长　　B.焓值减少

C.熵增长　　D.熵减少

22 空气在渐缩喷管内可逆绝热稳定流动，其滞止压力为 0.8MPa，喷管后的压力为 0.2MPa，若喷管因出口磨损截去一段，则喷管出口空气的参数变化为(　　)

A.流速不变，流量不变　　B.流速减少，流量减小

C.流速不变，流量增大　　D.流速减少，流量不变

23.把同样数量的气体由同一初态压缩到相似的终压，经(　　)过程气体终温最高。

A.绝热压缩　　B.定温压缩　　C.多变压缩　　D.多级压缩

三、判断题

1．处在平衡状态的热力系，各处应具有均匀一致的温度和压力。　　（　　）

2．稳定流动系统中，维持工质流动的流动功和技术上可资运用的技术功，均是由热能转换所得的工质的体积功转化而来的。（　　）

3．稳定流动系统进出口工质的状态相似。（　　）

4．稳定流动系统的能量方程可理解为控制质量系统的能量方程。（　　）

5．不也许把热量从低温物体传向高温物体。（　　）

6．在相似温度界线之间变温热源可逆循环的热效率等于卡诺循环的热效率。（　　）

7．水蒸气在定温过程中 $q = w$。（　　）

8．湿空气的相对湿度越高，吸取水分的能力越强。（　　）

9．理想气体的比定容热容是比体积的单值函数。（　　）

10．当气流的 M<1 时，要使流速增长，则需使用渐扩喷管。（　　）

11．热力系破坏平衡的速度要比恢复平衡的速度快得多。（　　）

12．技术功为轴功和流动功之和。（　　）

13．稳定流动系统与外界互换的功和热量相等且不随时间而变。（　　）

14．焓是开口系统中流入（或流出）系统工质所携带的取决于热力学状态的总能量。（　　）

15．不也许从单一热源取热使之完全变为功。（　　）

16．概括性卡诺循环的热效率不不不大于卡诺循环的热效率。（　　）

17．对任何温度的气体加压都能使其液化。（　　）

18．由饱和水定压加热为干饱和蒸汽的过程，温度不变。（　　）

19．理想气体的比定压热容是温度的单值函数。（　　）

20．工程上规定气体从 M<1 加速到 M>1，则应采用拉伐尔喷管。（　　）

四、简答题

1. 准平衡过程与可逆过程有何共同处?有何区别?有何联络?

2. 理想气体状态方程有哪些常见形式?方程中的常数项与物性与否有关?

3. 干饱和蒸汽与湿饱和蒸汽的状态参数各有何特点?

4. 何谓汽流在喷管中的临界状态?何谓临界压力比?理想气体的临界压力比与哪些原因有关?

5. 何谓汽耗率?何谓热耗率?它们与热效率有什么关系?

6.平衡状态与稳定态有什么联络与区别?

7.能量方程 $q=\triangle u+w$ 和 $q=C_v\triangle T+\int_1^2 pdv$ 的合用条件有何不同样?

8.夏天，自行车在被太阳晒得很热的马路上行驶时，为何轻易引起轮胎爆破?

9.不可逆过程熵的变化怎样计算?

10.在工程实际中，常引用哪些参数来体现因摩擦对喷管流动的影响?它们之间有何关系?

五、名词解释(每题 5 分，共 25 分)

1.热力系的储存能

2.平均质量热容

3.熵产

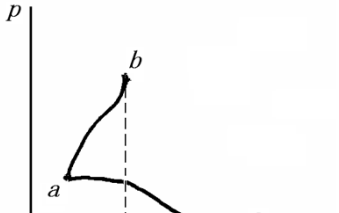
4.稳定流动

5.湿空气的焓

六、分析题

1、如图 1，某种理想气体有两任意过程 $a-b$ 和 $a-c$，已知 b，c 在同一可逆绝热线上，试分析：Δu_{ab} 和 Δu_{ac} 哪个大?

2、某理想气体经历 4 个过程，如图 2 所示。指出各过程加热或放热，膨胀或压缩。



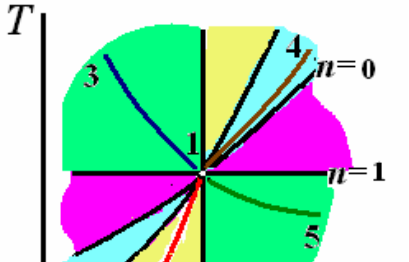


图 1

图 2

3、请分析如下几种说法对的吗？为何？

（1）熵增大的过程必为不可逆过程；

（2）熵产 $S_g > 0$ 的过程必为不可逆过程。

4、某循环在 700K 的热源及 400K 的冷源之间工作，如图 3 所示。

（1）用克劳修斯积分不等式鉴别循环是热机循环还是制冷循环，可逆还是不可逆?

（2）用卡诺定理鉴别循环是热机循环还是制冷循环，可逆还是不可逆?

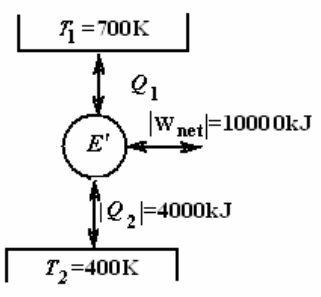


图 3

七、计算题

1．某蒸汽动力装置，蒸汽流量为 40 t/h，进口处压力表读数为 $9.0MPa$，进口比焓为 3440 kJ/kg；出口真空表读数为 $95.06KPa$，比焓为 2240 kJ/kg ，当时当地大气压力为 $98.66KPa$，汽轮机对环境放热为 6.3×10^3kJ/h。试求：

（1）汽轮机进出口蒸汽的绝对压力各为多少？

（2）单位质量蒸汽经汽轮机对外输出功为多少？

（3）汽轮机的功率为多大？

（4）若进出口蒸汽流速分别为 60m/s 和 140m/s 时，对汽轮机输出功有多大影响？

2．将 0.8kg 温度为 1000℃的碳钢放入盛有 6kg 温度为 18℃的水的绝热容器中，最终抵达热平衡。试求此过程中不可逆引起的熵产。

碳钢和水的比热容分别为$c_c = 0.47kJ/(kg\cdot K)$和$c_w = 4.187kJ/(kg\cdot K)$。

3、0.5kmol 某种单原子理想气体 ，由 25℃，2m³可逆绝热膨胀到 1atm，然后在此状态的温度下定温可逆压缩回到 2m³。

（1）画出各过程的 p-v 图及 T-s 图；（5 分）

（2）计算整个过程的 Q，W，ΔU，ΔH及 ΔS。

4．系统经一热力过程，放热 8kJ，对外作功 26 kJ。为使其返回原状态，对系统加热 6 kJ，问需对系统作功多少？

5．一卡诺机工作在 800℃和 20℃的两热源间，试求：

（1） 卡诺机的热效率；

（2） 若卡诺机每分钟从高温热源吸入 1000 kJ 热量，此卡诺机净输出功率为多少 kW？

（3） 求每分钟向低温热源排出的热量。

6．$1kg$ 空气从相似初态 $p_1 = 0.2MPa$、$t_1 = 35$ ℃经定容过程至终温 $t_2 = 180$ ℃，试求吸热量、膨胀功、技术功和初终态焓差。（空气的 $c_p = 1.004kJ/(kg\cdot K)$，$c_V = 0.717kJ/(kg\cdot K)$，$R_g = 0.287kJ/(kg\cdot K)$。）

8、封闭气缸中气体初态 p_1=8MPa，t_1=1300℃，通过可逆多变膨胀过程变化到终态 p_2=0.4MPa，t_2=400℃。已知该气体的气体常数 Rg=0.287kJ/(kg·K)，比热容为常数，c_V=0.716

kJ/(kg·K)。

（1）求多变过程的多变指数；

（2）求多变过程的膨胀功；

（3）试判断气体在该过程中各是放热还是吸热的？

9.m=2.26kg 理想气体的气体常数 Rr=430J/(kg·k)，比热比 k=1.35。初温 T_1=477K，经可逆定体过程后终温 T_2=591K。求 Q、ΔU、W、ΔS。

10.设炉膛中火焰的温度恒为 t_r=1500℃，汽锅内蒸汽的温度恒为 t_s=500℃，环境温度为 t_0=25℃，求火焰每传出 1000kJ 热量引起的熵产和作功能力损失。

11.空气可逆绝热流过一喷管，入口压力 p_1=0.7MPa，温度 t_1=800℃，出口压力 p_2=0.15MPa，此喷管是什么外型的喷管?入口空气流速忽视不计，比热容和比热比取定值，分别为 c_p=1.004kJ/(kg·K)，k=1.4，求喷管出口空气的温度、流速、马赫数。

12. m=1.5kg 空气按可逆定温过程由初态 T_1=328K,P_1=0.25×10^6Pa 变化到终态 P_2=0.15×10^6Pa，空气的 R_r=0.287KJ/(kg·k)，试求此定温过程的 Q、W、△U、△H。

13. 空气在渐缩喷管进口截面上的压力 P_1=1.5×10^6Pa，比体积 V_1=0.065m^3/kg，VC_1≈0；喷管出口截面上的压力 P_2=0.8×10^6Pa 出口截面积 A_2=14cm^2；设空气的 R_r=287J/(kg·k)，比热容比 K=1.4。

试求：(1)喷管出口截面上的比体积 V_2，温度 T_2

(2)空气流经出口截面时的速度 V_{C2}

14. 某燃气轮机排气 1.20kg/s，温度为 T_1=576K,定压排入温度 T_0

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

https://d.book118.com/178133135064006073