1. 孤立系统的热力学能和熵都是一定值。
2. 能量平衡关系对任何系统、任何过程均适用。
3. 热力学第二定律告诉我们，熵产为零的过程，熵流也为零。
4. 一切实际过程的总熵变大于等于零。
5. 能量衡算法用于过程的合理用能分析与熵分析法具有相同的功效。
6. 合理用能的总则是按质用能，按需供能。
7. 节能的正确含义是减少用能过程中有效能向无效能转化。
8. 绝热等熵膨胀比绝热节流膨胀的冷冻量大。
9. 一切实际过程总能量守恒，过程熵产不为零，有有效能损失。
10. 功的传递不会引起熵的流动。
11. 某封闭系统经一可逆过程，作功500kJ且放热1000kJ，则系统的熵变小于零。
12. 自然界一切实际过程的熵产必大于零。
13. 对于同一热力过程完成同一状态变化而言，其理想功与有效能变化*△EX*的关系是。
14. 有效能实际上就是理想功，即。
15. 高压蒸汽的有效能较低压蒸汽的有效能为大，而且热转化为功的效率也较高。
16. 热力学第二定律指出：热从低温物体传给高温物体是不可能的。
17. 若一敞开系统经历—绝热、等熵过程，则该过程一定是可逆过程。
18. 一切实际过程的能量守恒。
19. 一切实际过程的有效能守恒。
20. 系统经过一个绝热可逆过程，其熵没有变化。
21. Carnot制冷循环的制冷系数与制冷剂的性质有关。

1. 从工程实际出发，合理用能分析的实质是（ ）。

A、过程是否最经济 B、损耗功最小 C、能耗最小 D、理想功最小

2. 稳定流动系统的能量累积等于零，熵的累积则 （ ）

A，大于零 B，不确定

C，小于零 D，等于零

3. 从合理用能的角度出发，流体流动过程中，液体的流速比气体的流速（ ）。

A、大 B、小 C、相等 D、可大可小

4. 单元操作的经济性分析中，功耗费用和下列哪个因素有关（ ）。

A、理想功 B、有效能 C、损耗功 D、环境温度

5. 能量衡算法用于过程合理用能分析（ ）。

A、不是最可取的 B、不能指出用能不合理之处

C、与熵分析法具有相同功效 D、能抓住合理用能的实质之处

6. 过热蒸汽通过可逆绝热膨胀，对外作功为*W*S，经计算此过程的理想功为*W*id，则*W*S（ ）*W*id。

1. 大； B、小； C、相等； D、不确定

7. 一流体从状态1分别经历可逆过程R与不可逆过程NR到达状态2，两个过程的环境状态相同，则过程R的理想功比过程NR的理想功要：（ ）

1. 大； B、相等； C、小； D、不确定

8. 某封闭系统经历一不可逆过程，系统所作的功和排出的热量分别为100kJ和45kJ，问系统的熵变 （ ）

A，等于零 B，大于零

C，小于零 D，说不清楚

9. 熵分析法用于过程合理用能分析。（ ）

A、不是最可取的 B、与能量衡算法具有相同功效

C、不能指出用能不合理之处 D、能抓住合理用能的实质之处

10. 自然界一切实际用能过程、从能量角度讲，应（ ）

A 同时满足热力学第一第二定律。 B 满足第一定律即可。

C 满足第二定律即可。 D 说不清楚

12. 过热蒸汽通过可逆绝热膨胀，对外作功为*W*S，经计算此过程的理想功为*W*id，则*W*S（ ）*W*id。

1. 大于 B、小于 C、相等 D、不确定

13. 某封闭系统经历一不可逆过程，系统所作的功和排出的热量分别为500kJ和20kJ，问系统的熵变 （ ）。

A、等于零 B、大于零

C、小于零 D、说不清楚

1. 蒸汽压缩制冷循环过程中，制冷剂蒸发吸收的热量一定　　制冷剂冷却和冷凝放出的热量

A 大于 B等于 C小于

2.卡诺制冷循环的制冷系数与 有关。

A制冷剂的性质 B制冷剂的工作温度

C制冷剂的循环速率 D压缩机的功率

12. 绝热可逆膨胀过程线在T-S图上是

A. 平行于横坐标的直线 B. 平行于纵坐标的直线

C. 沿等焓线变化的 D. 沿等干度线变化的

16. 不可逆过程中孤立体系的

A. 总熵是增加的，未标题-9也是增加的

B. 总熵是减少的，未标题-9也是减少的

C. 总熵是减少的，但未标题-9是增加的

D. 总熵是增加的，但未标题-9是减少的

17. 关于做功和加热本领的描述，不正确的是

A. 压力相同，过热蒸汽的做功本领比饱和蒸汽大

B. 温度相同，高压蒸汽的作功本领比低压蒸汽强

C. 温度相同，高压蒸汽的加热能力比低压蒸汽强

D. 放出的热相同，高温高压蒸汽的作功本领比低温低压蒸汽的大

18. 对同一朗肯循环装置，在绝热条件下如果提高汽轮机入口蒸汽压力，而温度等其余条件不变，则其热效率

A. 有所提高，乏气干度下降 B. 不变，乏气干度增加

C. 有所提高，乏气干度增加 D. 热效率和干度都不变

19. 关于制冷原理，以下说法不正确的是

A. 任何气体，经等熵膨胀后，温度都会下降

B. 只有当，经节流膨胀后，气体温度才会降低

C. 在相同初态下，等熵膨胀温度下降比节流膨胀温度下降的多

D. 任何气体，经节流膨胀后，温度都会下降

20. 吸收式制冷循环中解吸器，换热器，吸收器和泵这一系统的作用相当于蒸汽压缩制冷循环的

A. 节流阀 B. 膨胀机 C. 压缩机 D. 蒸发器

25. 体系从同一初态到同一终态，经历二个不同过程，一为可逆过程，一为不可逆过程，此二过程环境熵变关系为

A. （ΔS环）可逆< （ΔS环）不可逆 B. （ΔS环）可逆 >（ΔS环）不可逆

C. （ΔS环）可逆 = （ΔS环）不可逆 D. （ΔS环）可逆= 0

27. 衡算的依据是

A. 热力学第一定律 B. 热力学第二定律

C. 热力学第三定律 D. 热力学第一、二定律

29. 在T-S图上，绝热可逆过程工质的状态总是沿着下列哪条线进行的

A. 等焓线 B. 等熵线 C. 等干度线 D. 等压线

30. 理想功实现的条件为

A. 完全不可逆 B. 完全可逆

C. 部分可逆 D. 部分不可逆

31. 气体真空节流膨胀产生冷效应时的微分节流系数是

A.  B.  C.  D. 不确定

33. 熵产是由于下列哪种原因而引起的

A. 体系与环境之间的热量交换 B. 体系与外界功的交换

C. 体系内部的不可逆性 D. 体系与外界的物质交换

习题7.1 1mol理想气体，400K下在气缸内进行恒温不可逆压缩，由0.1013MPa压到1.013MPa。压缩过程中，由气体移出的热量流到一个300K的蓄热器中，实际需要的功较同样情况下的可逆功大20%。试计算气体的熵变、蓄热器的熵变以及压缩过程的。

解：以汽缸为体系，蓄热器为环境，过程稳定流动。

由热力学第一定律



对理想气体 





由热力学第二定律，气体的熵变



蓄热器的熵变 

压缩过程的总熵变：

习题7.2 某换热器完全保温。热流体的流量为0.042，进、出换热器时的温度分别为150℃、35℃，其比恒压热容为4.36。冷流体进、出换热器时的温度分别为25℃、110℃，其比恒压热容为4.69。试计算冷热流体有效能的变化、损失功和有效能效率。

解：以换热器为体系，冷流体流量可依据热力学第一定律计算：



热流体有效能变化为：



冷流体有效能变化为：





有效能效率



同理：



有效能效率： 

习题7.3 计算恒压下将2kg 90℃的液态水和3kg10℃的液态水绝热混合过程所引起的总熵变。水的恒压摩尔热容。

解：依据热力学第一定律，设混合后的温度为*Tm*



依据式7－45



习题7.4 一车间要利用26.7℃、Pa的空气和-195.5℃的液氮来产生20、-162.05℃、Pa的低温空气。拟采取的方案有两个：

(1)空气先经节流阀节流膨胀到Pa，再冷却至所需温度-162.05℃；

(2)不采用节流膨胀，而是使空气先在等熵效率为80%的透平机中膨胀做功，然后再进入换热器冷却。

求(1)、(2) 二方案中冷却器的热负荷以及过程的，并将它们进行比较。

解：第一种方案，节流膨胀，

查表：26.7℃，6.9×105Pa时，

在时



在时



依据热力学第一定律



过程的熵产：



式中78.65应为77.65

第二种方案，等熵膨胀后，

H2通过等熵效率求得

依据热力学第一定律



过程的熵产：



可以发现第二种方案可以大大降低热负荷。

习题7.5 某制冷机中采用Freon134a为制冷剂。以25℃的饱和液体进入节流阀，离开阀的温度为-20℃，试求：(1)节流过程的有效能损失；设，。

解：查图，对Freon134a，



设汽化率为x，则：





可得P2＝133.18kPa，忽略此时压力有效能

有效能损失：

习题7.6 1kg甲烷由300K、Pa压缩后冷却至300K、Pa，若实际压缩功耗为1021.6kJ，，试求：(1)冷却器中需要移走的热量；(2)压缩与冷却过程的损耗功；(3)该过程的理想功；(4)该过程的热力学效率。

解：以该过程为体系，先计算过程的

由于初始的压力很小，可以认为初态时其剩余焓，熵等于零

当300K、Pa时，查甲烷 

由热力学软件可以计算得到：



所以：



由热力学第一定律，对稳定流动系统





由熵衡算方程，对稳定流动系统





过程的损耗功为 

过程的理想功为 

该过程的热力学效率为

习题7.7 673K、1.5MPa的过热蒸汽经渐缩喷嘴绝热膨胀至0.1MPa，其等熵效率为90%。计算此过程中有效能的损失和有效能效率。设环境条件为：=298K，=Pa。

解：由，可查得：



若，发觉是汽液混合物。

，饱和态时，



则：



由：



由P2，H2查得

而 











习题7.8 有人设计一种程序，使得每kg温度为373.15K的饱和水蒸气经过一系列的复杂步骤后，能连续地向463.15K的高温储热器输送900kJ的热量，蒸汽最后在Pa、273.15K时冷凝为水离开装置。假设可以无限制取得273.15K的冷凝水，试从热力学观点分析，该过程是否可能？

解：从有效能角度分析，

查表：

以273.15K的冷凝水为基准态，此时焓，熵接近零

有效能变化为 

而：

，可能的。

7．9 某人称其能用100℃的饱和水蒸汽，提供140℃的热能，且每公斤水蒸汽可供热量1800*kJ·kg-1*。请验证其可靠性。

解：热泵可以提高热能的温度，其原理采用某工质，使其在低于环境的温度下蒸发，即从环境吸入热量，再压缩到较高压力，在高于环境温度下冷凝放热，达到供热的目的。0.1MPa，100℃的饱和水蒸汽，若取298K，液态水为基准态，其有效能





热能的有效能为：



487.1<501.2，显然这一说法是不可行的，实际过程中热损耗是不可避免的，二者之间的差距更大。