

九十八年度第一次機械專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

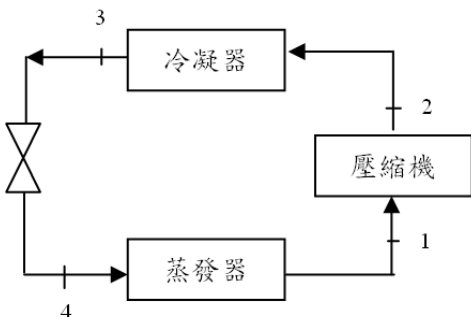
科目：基本熱工原理與應用

考試日期：98年5月24日 13:30~15:00

第 1 頁，共 5 頁

一. 選擇題 30 題 (佔 60%)

1. 是否有可能設計一部熱機執行某一循環，將所加入的熱全部轉換成可用的功？
(A)可能，因符合熱力學第一及第二定律 (B)不可能，因違反熱力學第一定律
(C)不可能，因違反熱力學第二定律 (D)以上皆非。
2. 氣體在下列何種狀態下，其可用之能量最高？
(A)高溫高壓 (B)高溫低壓 (C)低溫高壓 (D)低溫低壓。
3. 熱力學中封閉系統(close system)之主要特徵為：
(A)能量未進出系統 (B)動量未進出系統 (C)質量未進出系統 (D)以上皆非。
4. 熱機之熱效率定義為：
(A)所作的功與所加入之電能的比值 (B)所作的功與所加入之熱能的比值
(C)所作的功與所加入之燃料質量的比值 (D)所產生之電能與所加用之熱的比值。
5. 有一熱機，在 527°C 下接受 $18,000\text{kJ/h}$ 之熱能，而於 77°C 下放熱，試問該熱機可能達到之最高熱效率為：(A)56.25% (B)43.75% (C)85.4% (D)14.6%。
6. 一冷凍循環系統，如果壓縮機入口狀態之焓值為 h_1 、壓縮機出口狀態之焓值為 h_2 、冷凝器出口狀態之焓值為 h_3 、蒸發器入口狀態之焓值為 h_4 ，則：
(A)壓縮機作功為 h_2-h_1 (B)蒸發器之熱交換量為 h_1-h_4
(C)冷凝器之熱交換量為 h_3-h_2 (D)以上皆是。



九十八年度第一次機械專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：98年5月24日 13:30~15:00

第 2 頁，共 5 頁

7. 下列敘述中，那一個符合熱力學第零定律(Zeroth law of thermodynamics)?
- (A)若 a 物體與 b 物體分別與 c 物體達壓力平衡，則 a 物體與 b 物體之壓力達平衡；
(B)若 a 物體與 b 物體分別與 c 物體達密度平衡，則 a 物體與 b 物體之密度達平衡；
(C)若 a 物體與 b 物體分別與 c 物體達熱量平衡，則 a 物體與 b 物體之熱量達平衡；
(D)若 a 物體與 b 物體分別與 c 物體達速度平衡，則 a 物體與 b 物體之速度達平衡。
8. 已知等容比熱 c_v 與等壓比熱 c_p 分別為 $c_v \equiv \left(\frac{\partial u}{\partial T}\right)_v$ 及 $c_p \equiv \left(\frac{\partial h}{\partial T}\right)_p$ ，
若焓 h 與內能 u 之關係為 $h = u + pv$ ，則下列式子何者正確？
- (A) $c_p \cdot c_v = R$ (B) $c_p + c_v = R$ (C) $c_p - c_v = R$ (D) $\frac{c_p}{c_v} = R$ 。
9. 熱力學是一門將熱能轉換為
- (A)機械能 (B)地熱能 (C)核能 (D)火力能的學問。
10. 汽油引擎是那一種熱力循環的應用？
- (A)鄂圖循環 (B)迪塞爾循環 (C)朗肯循環 (D)卡諾循環。
11. 能量不會無故消失，也不會無故產生，只能從一種形式轉化成另一種形式，或者從一個物體轉移到另一個物體，而總量保持不變”為熱力學
- (A)第一定律 (B)第二定律 (C)第三定律 (D)第零定律。
12. 一含理想氣體的密閉容器 $0.5 m^3$ ，四週絕熱，壓力為 2Mpa；若定容輸入熱能使其壓力變為 3Mpa，則其內能變化與所需輸入熱能的關係為 (A)內能變化>所需輸入功
(B)內能變化<所需輸入功 (C)內能變化=所需輸入功 (D)無法判定。
13. 一般溫度計所顯示的溫度為
- (A)濕球溫度 (B)乾球溫度 (C)露點溫度 (D)視情況而定。

九十八年度第一次機械專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：98年5月24日 13:30~15:00

第 3 頁，共 5 頁

14. 在濕度 90%空氣中
(A)乾球溫度>濕球溫度 (B)乾球溫度<濕球溫度 (C)乾球溫度=濕球溫度 (D)視情況而定。
15. 一冷凍機中，蒸發器入、出口的焓值分別為 350 kJ/kg 及 1400kJ/kg；冷凝器入、出口的焓值分別為 1510 kJ/kg 及 350kJ/kg，則其冷凍效果為
(A)1160kJ/kg (B)110kJ/kg (C)1050kJ/kg (D)1750kJ/kg。
16. 500kJ 熱能可逆、等壓地被加入一置於一密閉容器內之氣體，該氣體之初始溫度為 200°C (假設該容器內之氣體為理想氣體)。若環境溫度為 27°C，且該系統初始與終了狀態間之熵值差為 0.7kJ/k，則該加入熱能之可用能為 (A)210kJ (B)19kJ (C)481kJ (D)290kJ。
17. 下列那一種冷媒不會破壞地球臭氧層，造成溫室效應的指數也最低：
(A)CFC-12 (B)HCFC-22 (C)HFC-134a (D)NH₃。
18. 一般將冷媒壓縮機所壓縮排出的高壓高溫冷媒進行放熱的熱交換器稱為：
(A)蒸發器 (B)儲熱器 (C)冷凝器 (D)毛細管。
19. 一般冷氣機常用 COP 值(Coefficient of Performance)來表示其性能優劣，請問 COP 單位是：(A)kcal/h/W (B)kcal/h (C)kcal/W (D)kW/kW。
20. 若冷卻盤管的表面溫度低於濕空氣的露點溫度，則濕空氣通過冷卻盤管時，可產生何種作用：(A)加熱與除濕 (B)冷卻與加濕 (C)冷卻與除濕 (D)加熱與加濕。
21. 所列示各材料的熱傳導係數，由大到小的比較，何者正確：
(A)銅>鐵>鋁>銀 (B)銀>銅>鋁>鐵 (C)銅>鋁>銀>鐵 (D)銅>銀>鋁>鐵。
22. 蒸氣在等壓冷卻下發生凝結或凝固時的溫度稱為：
(A)蒸發溫度 (B)凝結溫度 (C)露點溫度 (D)臨界溫度。

九十八年度第一次機械專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：98年5月24日 13:30~15:00

第4頁，共5頁

23. 下列敘述，何者錯誤：
- (A) 氣體的等壓比熱大於等容比熱；
 - (B) 比熱比是等壓比熱除以等容比熱；
 - (C) 奧圖(Otto)循環的工作氣體比熱比越大，其熱效率越低；
 - (D) 比熱是單位質量物質溫度升高1度所需要的熱量。
24. 已知卡諾循環最高溫度為 2000°C 及最低溫度為 10°C ，它的循環效率是：
- (A)80% (B)83.31% (C)87.54% (D)90.43%。
25. 冷凍機的膨脹閥或毛細管的功用為：(A)升高液體的動能 (B)降低液體的動能
(C)降低液體的溫度與壓力 (D)升高液體的溫度與壓力。
26. 熱泵(heat pump)的功用是：(A)冷卻一物體 (B)自熱體取熱，向冷體放熱
(C)自冷體取熱，向熱體放熱 (D)類似冷氣機。
27. 當氣體通過渦輪機(Turbine)後 (A)溫度升高，壓力降低 (B)溫度降低，壓力升高
(C)溫度降低，壓力降低 (D)溫度降低，壓力不變。
28. 理想的鄂圖循環(Otto Cycle)下列敘述何者錯誤 (A)等壓加熱 (B)等容放熱
(C)可視為火花點火引擎(SI Engine)的理想循環 (D)熱效率與壓縮比有關。
29. 冷凍循環中的冷媒通過膨脹閥後，變成
- (A)高溫高壓 (B)低溫低壓 (C)高溫低壓 (D)低溫高壓 的蒸汽。
30. 一密閉系統，在絕熱下，若系統膨脹作功為 100kJ ，則其內能變化為
- (A)+100 (B)-100 (C)0 (D)+50 kJ。

九十八年度第一次機械專業人才認證考試試題

專業等級：初級機械設計工程師

科目：基本熱工原理與應用

考試日期：98年5月24日 13:30~15:00

第 5 頁，共 5 頁

二. 問答題 4 題 (佔 40%) : 共 4 題，任選 2 題作答；每題佔 20 分；作答超過 2 題者，以分數較高的 2 題計分。

1. 有一氣輪機(gas turbine)工作流體為空氣，入口壓力 6 bar，溫度 750 K，流速 100 m/s，截面積 5.0 cm^2 ；出口壓力 1 bar，溫度 450K，流速 200m/s；熱傳損失 15 kJ/kg。空氣的等壓比熱 1004 J/kg-K ，氣體常數 287 J/kg-K ，假設位能沒有變化。請計算：
 - (1) 出口與入口之動能變化(kJ/kg)
 - (2) 輸出功率(kW)
 - (3) 出口截面積(cm^2)
2. 請敘述卡諾循環(Carnot cycle)始終具有的四個基本過程。
3. 請寫出家用冷氣機系統能進行熱工循環的五項基本零組件名稱。
4. 初始容積為 0.1 m^3 的活塞裝有 25°C ， 150 kPa 的氮。活塞移動並壓縮，直到氮氣變成 1 MPa ， 150°C 。壓縮過程外界所作的功為 20 kJ ，試問此過程熱傳遞量為多少？(氮氣體常數 $R=0.2968 \text{ kJ/kgK}$ ，定容比熱 $C_v=0.745 \text{ kJ/kgK}$)