

106年專門職業及技術人員高等考試  
建築師、技師、第二次食品技師考試暨  
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00920

全一張  
(正面)

等 別：高等考試

類 科：冷凍空調工程技師

科 目：空調工程與設計

考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

※若計算有需要，請參照附表一。

一、有關無塵室 (cleanroom) 空調系統：

(一)何謂無塵室之三種不同的操作狀態 (occupancy state)。並詳述比較製藥用無塵室及工業用無塵室在等級 (class) 標準之差異。(15 分)

(二)繪圖說明外氣空調箱 (Make-up air unit, MAU) 系統中，使用熱回收循環節能盤管 (run-around coil) 之原理功能及繪空氣線圖上詳加說明之。(10 分)

二、冷卻水塔設計時，冷卻水由  $45^{\circ}\text{C}$  降至  $25^{\circ}\text{C}$ ，若冷卻水量為  $110,000\text{ kg/h}$ ，且當時空氣狀態為乾球  $20^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度  $55\%\text{RH}$ ，離開水塔空氣狀態乾球  $40^{\circ}\text{C}$ ，相對濕度  $95\%\text{RH}$ ，若假設大氣壓力為  $92\text{ kPa}$ ，請計算：

(一)所需空氣量 ( $\text{kg/h}$ )。(15 分)

(二)水因蒸發之損失量 ( $\text{kg/h}$ )。(10 分)

三、飛機空調系統可視為一簡單空氣標準冷凍循環。空氣進入壓縮機之壓力為  $0.1\text{ MPa}$ ，溫度為  $-20^{\circ}\text{C}$ ，且離開時之壓力為  $0.5\text{ MPa}$ ，空氣進入膨脹之溫度為  $15^{\circ}\text{C}$ ，空氣之定壓比熱  $C_p = 1.0035\text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ 。

(一)繪出系統之簡圖及溫-熵圖 (T-S 圖)。(5 分)

(二)此系統之性能係數 COP？(10 分)

(三)冷凍能力為  $1\text{ kW}$  時，進入壓縮機之空氣流率 ( $\text{kg/s}$ )？(10 分)

四、濕空氣在  $0.1\text{ MPa}$ ，乾球  $30^{\circ}\text{C}$ ，溼度比  $0.015$  時，試計算比較其在  $85\text{ kPa}$  及  $100\text{ kPa}$  之下列數值：

(一)焓值。(10 分)

(二)露點溫度。(15 分)

(請接背面)

106年專門職業及技術人員高等考試  
 建築師、技師、第二次食品技師考試暨  
 普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

代號：00920

全一張  
 (背面)

等 別：高等考試  
 類 科：冷凍空調工程技師  
 科 目：空調工程與設計

附表一

Water: properties of liquid and saturated vapor

| $t, ^\circ\text{C}$ | Saturation<br>pressure,<br>kPa | Specific volume,<br>$\text{m}^3/\text{kg}$ |       | Enthalpy,<br>kJ/kg |        | Entropy,<br>kJ/kg · K |        |
|---------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|-------|--------------------|--------|-----------------------|--------|
|                     |                                | Liquid                                     | Vapor | Liquid             | Vapor  | Liquid                | Vapor  |
| 0                   | 0.6108                         | 0.0010002                                  | 206.3 | -0.04              | 2501.6 | -0.0002               | 9.1577 |
| 2                   | 0.7055                         | 0.0010001                                  | 179.9 | 8.39               | 2505.2 | 0.0306                | 9.1047 |
| 4                   | 0.8129                         | 0.0010000                                  | 157.3 | 16.80              | 2508.9 | 0.0611                | 9.0526 |
| 6                   | 0.9345                         | 0.0010000                                  | 137.8 | 25.21              | 2512.6 | 0.0913                | 9.0015 |
| 8                   | 1.0720                         | 0.0010001                                  | 121.0 | 33.60              | 2516.2 | 0.1213                | 8.9513 |
| 10                  | 1.2270                         | 0.0010003                                  | 106.4 | 41.99              | 2519.9 | 0.1510                | 8.9020 |
| 12                  | 1.4014                         | 0.0010004                                  | 93.84 | 50.38              | 2523.6 | 0.1805                | 8.8536 |
| 14                  | 1.5973                         | 0.0010007                                  | 82.90 | 58.75              | 2527.2 | 0.2098                | 8.8060 |
| 16                  | 1.8168                         | 0.0010010                                  | 73.38 | 67.13              | 2530.9 | 0.2388                | 8.7593 |
| 18                  | 2.062                          | 0.0010013                                  | 65.09 | 75.50              | 2534.5 | 0.2677                | 8.7135 |
| 20                  | 2.337                          | 0.0010017                                  | 57.84 | 83.86              | 2538.2 | 0.2963                | 8.6684 |
| 22                  | 2.642                          | 0.0010022                                  | 51.49 | 92.23              | 2541.8 | 0.3247                | 8.6241 |
| 24                  | 2.982                          | 0.0010026                                  | 45.93 | 100.59             | 2545.5 | 0.3530                | 8.5806 |
| 26                  | 3.360                          | 0.0010032                                  | 41.03 | 108.95             | 2549.1 | 0.3810                | 8.5379 |
| 28                  | 3.778                          | 0.0010037                                  | 36.73 | 117.31             | 2552.7 | 0.4088                | 8.4959 |
| 30                  | 4.241                          | 0.0010043                                  | 32.93 | 125.66             | 2556.4 | 0.4365                | 8.4546 |
| 32                  | 4.753                          | 0.0010049                                  | 29.57 | 134.02             | 2560.0 | 0.4640                | 8.4140 |
| 34                  | 5.318                          | 0.0010056                                  | 26.60 | 142.38             | 2563.6 | 0.4913                | 8.3740 |
| 36                  | 5.940                          | 0.0010063                                  | 23.97 | 150.74             | 2567.2 | 0.5184                | 8.3348 |
| 38                  | 6.624                          | 0.0010070                                  | 21.63 | 159.09             | 2570.8 | 0.5453                | 8.2962 |
| 40                  | 7.375                          | 0.0010078                                  | 19.55 | 167.45             | 2574.4 | 0.5721                | 8.2583 |
| 42                  | 8.198                          | 0.0010086                                  | 17.69 | 175.31             | 2577.9 | 0.5987                | 8.2209 |
| 44                  | 9.100                          | 0.0010094                                  | 16.04 | 184.17             | 2581.5 | 0.6252                | 8.1842 |
| 46                  | 10.086                         | 0.0010103                                  | 14.56 | 192.53             | 2585.1 | 0.6514                | 8.1481 |