

臺北市 108 學年度國民中學技藝教育課程技藝競賽 電機與電子職群冷凍空調試辦職種實施計畫

壹、依據

臺北市 108 學年度國民中學技藝教育課程試辦職種技藝競賽實施計畫辦理。

貳、目的

- 一、啟發學生瞭解未來新興相關產業的需求，加強學習動機與興趣。
- 二、因應新興相關產業佈局未來，特辦理試辦職種技藝競賽活動。
- 三、引導學生對未來進入新興相關產業的動機，並思考將其納入自身職涯規劃。

參、辦理單位

- 一、指導單位：教育部
- 二、主辦單位：臺北市政府教育局(簡稱教育局)
- 三、承辦單位：臺北市立松山高級工農職業學校(簡稱松山工農)
- 四、協辦單位：臺北市立南港高級工業職業學校(簡稱南港高工)

肆、競賽職種

電機與電子職群冷凍空調職種。

伍、報名對象

凡就讀 108 學年度臺北市國中九年級學生自由報名參加。

陸、報名日期

參賽選手國中學校推薦報名日期為 109 年 3 月 24 日(二)至 3 月 27 日(五)。

柒、報名方式

請國中端學校或高中職(含五專)端填好報名表電子檔(如附件 1 說明)後回傳松山工農實習處建教合作組報名(pra_cor@saihs.edu.tw)，若報名人數少於 5 人則取消該項競賽活動。

捌、競賽內容

- 一、競賽內容應含學、術科，學科部分佔 20%，內容以職種概論為主；術科部分佔 80%。
- 二、競賽試題：學、術科採題庫方式命題，並公布於【臺北市國中技藝競賽】網站(<http://cweb.saihs.edu.tw/web/skillcompetition/default.asp>)。

玖、競賽日期

109 年 4 月 23 日(星期四)。

拾、命題及監評委員

- 一、由南港高工聘請學科及術科命題委員各 1 位，監評委員 3 位。
- 二、監評標準：由各職種監評委員依各職種實作狀況訂定之，並依參賽學生總成績之高低順序排定名次錄取。

拾壹、錄取方式

得獎人數以該職群或主題參賽人數 30% 為上限(小數點以下無條件進位)，其獎項分為第 1~6 名，各 1 名，共 6 名及佳作(若干名)。

拾貳、成績公告相關事宜

- 一、請各協辦單位於 109 年 5 月 1 日(五)前，將核章後成績表函送承辦單位，另電子檔請 e-mail 至 pra_cor@saihs.edu.tw 信箱。
- 二、競賽成績經教育局核定後，於 109 年 5 月 8 日(五)10:00 後，公告於臺北市國中技藝競賽網站。
- 三、選手如對成績有異議，請於公告當日下午 16:00 前由國中學校以書面傳真(Fax：2723-7995)向承辦單位提出，再委請該職群協辦單位處理，逾期不予受理。

拾參、頒獎表揚

由臺北市私立泰北高級中學統籌辦理。

拾肆、獎勵

- 一、學生：參與競賽獲獎學生，由教育局頒發獎狀以資鼓勵，於獎狀內註記職群名稱及獲得名次，比賽名次不得作為升學使用。
- 二、指導教師：凡學生榮獲第 1 名至第 6 名的指導教師(以報名單上之教師為準，每生指導老師至多 2 位)，由教育局頒發獎狀並敘嘉獎 1 次(以不重複為原則)，以資鼓勵。
- 三、辦理本項競賽之承辦及協辦單位，其有功人員陳報教育局予以敘獎。

拾伍、經費

教育部補助經費及教育局編列預算支應。

拾陸、參賽須知

一、競賽分學、術科

- (一)學科題目由題庫中命題，選擇題 50 題，每題 2 分。學科佔總成績 20%。
- (二)術科題目為(1)冷凍空調管路焊接基礎 (60%)；(2)冰箱系統處理及量測 (40%)，共

佔總成績 80%。

(三)學科測試時間：13:20~14:00。

(四)術科測試時間：

試題一：14:00~15:10。

試題二：15:10~16:00。

二、選手報到時間：11:40~12:00；報到地點：南港高工行政大樓 2 樓會議室。

三、選手請於規定時間報到，競賽開始時間逾 10 分鐘仍未到場者，取消參賽資格。

四、競賽當日流程詳如附件。

五、參賽學生請攜帶學生證備查。

拾柒、競賽規則

一、參加競賽學生請穿著各國中校服。

二、競賽使用工具，請依術科(實作)注意事項第 8 項(選手自備工具表)準備(請推薦學校協助準備)。

三、競賽使用材料，由南港高工統籌準備，競賽學生不得攜入。

四、競賽期間參加競賽學生，如有下列情形者，依照規定予以扣分：

(一)傳遞、夾帶、窺視他人操作或與他人談話者，均分別扣總成績 20 分。

(二)未經監評委員許可，擅自離開或變動作業位置者，分別扣總成績 20 分。

(三)行動電話、呼叫器等通訊器材必須關機且須放置於教室前後方，不得隨身攜帶，若經監評人員發現，則扣該科分數 10 分。

(四)其它情事，經監評委員共同認定者，應予扣分。

(五)違反考場規則情節重大者，經監評委員認定，得令其出場，取消競賽資格。

五、競賽時間截止，即停止作業，否則不予計分。試題及競賽場地供應之工具、物品與材料等，均不得攜出場外。

拾捌、命題規範

項目	命題範圍	測驗題型	測驗時間	成績比例	備註
學科	公告命題題庫 (選擇題 150 題)	選擇 50 題	40 分鐘	20%	由公告題庫 範圍命題
術科	(1)冷凍空調管路焊接技術	兩項均考	70 分鐘	60%	題型公告
	(2) 冰箱系統處理及量測		30 分鐘	40%	

拾玖、本計畫奉教育局核定後實施。

附件

電機與電子職群冷凍空調職種競賽當日流程

時間	項目	備註
11:40~12:00 (20分)	選手報到	地點：本校行政大樓 2 樓會議室 (攜帶學生證備查)
12:00~13:00 (60分)	午餐	本校提供
13:10~13:50 (40分)	學科筆試	地點：基礎冷凍空調教 室 (電腦閱卷、攜帶 2B 鉛筆、橡皮擦)
14:00~14:10 (10分)	術科預備時間	冷凍空調基礎實習工 場
14:10~15:20 (70分)	術科考試 第一題	冷凍空調職類銅管焊 接
15:20~15:30 (10分)	術科預備時間	冷凍空調基礎實習工 場
15:30~16:00 (30分)	術科考試 第二題	冷凍空調職類 冰箱系統處理及量測

臺北市 108 學年度國中技藝競賽電機與電子職群冷凍空調職種學科題庫

1. 依據中華民國國家標準 CNS 9103 屋內配線設計圖電驛類符號，配線圖中之符號「」表示(A)交流伏特計 (B)直流伏特計 (C)交流安培計 (D)繼電器。
2. 冷凍循環系統各元件安裝位置，下列敘述何者錯誤？(A)油分離器－壓縮機出口 (B)乾燥過濾器－蒸發器出口 (C)儲液器－冷凝器出口 (D)逆止閥－壓縮機出口。
3. 二氧化碳(CO₂)的冷媒編號？(A)R-717 (B)R-718 (C)R-729 (D)R-744。
4. 兩個12Ω 的電阻串聯時，其等效電阻(Ω)為(A)48 (B)36 (C)24 (D)12。
5. 冷卻水塔冷卻後的水溫較大氣濕球溫度為(A)乾燥 (B)相同 (C)低 (D)高。
6. R-410A 專用綜合壓力錶，下列說明何者錯誤？(A)高壓錶-0.1MPa ~5.3MPa (B)可與 HCFC 冷媒共用 (C)低壓錶-0.1MPa ~3.5MPa (D)冷媒充填軟管加裝關斷閥。
7. 銅管擴杯型口目的是(A)接管時便於焊接 (B)增加冷凍效果 (C)彎曲操作 (D)冷媒管縮脹。
8. COP 性能係數用於評估設備能源效率之性能，其意義是指(A)冷凍能力/壓縮機耗功 (B)壓縮機耗功/冷凍能力 (C)冷凍能力/設備用電 (D)設備用電/冷凍能力。
9. 銅管彎曲部位之管徑變形率不得大於多少(%)？ (A)10 (B)20 (C)30 (D)40。
10. 依 CNS 規定之電冰箱如採用冷氣強制循環方式，在除霜中及除霜完成後，冷凍負載溫度上升須在多少(°C)以下？(A) 0 (B)5 (C)10 (D)15。
11. 液氣分離器(Accumulator)主要目的是(A)分離冷凍油 (B)分離水份 (C)分離不凝結氣 (D)分離液態冷媒。
12. 冷凍空調原理中所使用之冷凍機循環運轉是以何種原理為基礎理論。(A)順卡諾循環原理 (B)逆卡諾循環原理 (C)內燃機原理 (D)燃氣複循環原理。
13. 空調箱之濕度控制係採用(A)乾球溫度開關 (B)濕球溫度開關 (C)相對濕度開關 (D)絕對濕度開關來控制。
14. 有一分路電流為15 安培(A)時，分路電阻為20 歐姆(Ω)，則此分路之功率為(A)2,500W (B)3,500W(C)4,500W (D)5,500W。
15. 家用冰箱使用壓力式溫度控制器時，當感溫筒洩漏後，則將使(A)壓縮機無法啟動 (B)壓縮機無法停機 (C)庫內風扇無法停機 (D)壓縮機開停機頻繁。

16. 變頻空調機，其冷媒流量控制宜選用下列何種降壓裝置較為理想？(A)感溫式膨脹閥 (B)定壓閥(C)電子式膨脹閥 (D)毛細管。
17. 水凝結成冰，體積膨脹率約(A)5% (B)10% (C)15% (D)20%。
18. 已知壓縮機之排氣量為340 m³/hr，若壓縮吸入冷媒之比體積為0.05 m³/kg，冷媒循環量？(A)4,500kg/hr (B)5,500 kg/hr (C)6,800 kg/hr (D)7,800 kg/hr。
19. 壓縮機實際排氣量與理論排氣量之比值為(A)容積效率 (B)壓縮效率 (C)絕熱效率 (D)機械效率。
20. 喇叭口接頭其防漏的方式是靠(A)防漏膠帶 (B)快速膠 (C)燒鉸 (D)銅由令與螺帽間之密合。
21. 1.0 USRT (1.0 冷凍噸)會等於多少？(A)2,024 kcal/hr (D)2,058 kcal/hr (C)3,012 kcal/hr (D)3,024 kcal/hr。
22. 有30kg 的水要由10°C加熱至110°C，若剛好定壓比熱C_p 為1.4 kJ/kg·°C，則約為多少熱量？(A)6,100 kJ (B)5,300 kJ (C) 4,200kJ (D)3,600 kJ。
23. 交流電動機的同步轉速為(A) $N = (P \times f) / 120$ (B) $N = P / (120 \times f)$ (D) $N = (120 \times P) / f$ (D) $N = (120 \times f) / P$ 。
24. 非共沸冷媒的冷媒號碼為(A)2 (B)3 (C) 4 (D)5。
25. 氧乙炔在銲接時，所使用之火焰何者之燃燒溫度為最高(A)氧化焰 (B)中性焰 (C)還原焰 (D)藍色焰。
26. 冷凍機所使用之乙二醇鹵水濃度降低時，其比重和黏滯度(Viscosity)皆(A)升高 (B)降低 (C)不變(D)比重降低黏滯度升高。
27. 冷媒系統加壓探漏確定無漏，但抽真空時絕對壓力無法下降，非其原因為(A)系統內尚有水份 (B)真空泵不良 (C)真空泵所用皮管或接頭漏氣 (D)周圍溫度太高。
28. 冷媒系統管路已知被污染，清潔冷媒採用過濾乾燥器、油分離器及測試水份酸度者，稱謂(A)收回 (Recovery) (B)再生(Recycling) (C)再處理(Reclaim) (D)再循環(Recirculation)。
29. 冷媒不含氯元素者稱謂(A)CFCs (B)HCFCs (C)HFCs (D)ODCs。



30. 工程製圖標準圖例，「」此符號表示為(A)離心式壓縮機 (B)迴轉式壓縮機 (C)往復式壓縮機 (D)螺旋式壓縮機。
31. 冷卻水塔外殼質料大部分採用(A)強化塑膠(F.R.P.) (B)強化橡膠(S.R.P) (C)PU 發泡體 (D)鋼板板金。

32. 如圖之符號，其S 表示(A)單相馬達之運轉線圈 (B)三相馬達線圈 (C)單相馬達之起動線圈 (D)馬達變速線圈的出線端子。
33. 家用分離式空調機，以冷氣功能運轉時，室內外機連接管管徑較大的管內冷媒為下列何種狀態？(A)低壓低溫液態 (B)高壓高溫液態 (C)高壓高溫氣態 (D)低壓低溫氣態。
34. 夏天常溫下用壓力錶量得冷媒瓶內壓力為6 kgf/cm²，若瓶中液態冷媒量約半瓶，此瓶中所裝為(A) R-134a (B)R-22 (C)R-407C (D)R-404A。
35. 在分離式冷氣配管作業中，下列敘述何者正確？(A)披覆銅管作業切割下來的銅管不須清理管口(B)切割銅管的工具可採任意工具 (C)銅管採用扭力扳手進行鎖緊，並依原廠建議之扭力值設定
板手扭力值 (D)配管完成後採用室外機冷媒進行排除銅管內不凝結氣體。
36. 冷凍系統內冷媒充填太少時，將造成下列何種現象？(A)高壓壓力升高，低壓壓力降低 (B)高壓壓力升高、低壓壓力升高 (C)高壓壓力降低，低壓壓力升高 (D)高壓壓力太低、低壓壓力太低。
37. 壓縮機之三個端子C.M.S 中，正常狀況時，下列敘述何者正確？(A)C.M 間之電阻最大 (B)M.S 間之電阻最大 (C)C.S 間之電阻最大 (D)S.M 間之電阻最小。
38. 電冰箱內之蒸發器置於冷藏室上方，其主要是利用熱的(A)對流 (B)輻射 (C)傳導 (D)蒸發 而使內部冷度均勻。
39. 理論冷凍循環系統中，壓縮機壓縮運作過程為(A)等焓 (B)等熵 (C)等壓 (D)等溫。
40. 將銅管做退火處理是為了(A)防止生銅綠 (B)防止氧化 (C)加強銅管材質 (D)方便擴管。
41. 銀焊焊接時，一般需調整氧氣之工作壓力為多少kgf/cm² ？ (A)0.2~0.5 (B)2~5 (C)5~8 (D)8~10。
42. 電熱除霜迴路安裝溫度保險絲的目的是(A)過熱恆溫器失效時做後衛保護 (B)防止除霜電流過大(C)防止庫體溫度過高 (D)防止運轉電流過大。
43. 1 ψ 3W, 110/220V 供電系統，使用於額定電壓220V空調機，試問其外殼接地電阻(Ω)應保持在(A)10(B)25 (C)50 (D)100 以下。
44. 臺灣目前供電系統中，以1 ψ 3W, 110/220 V 可用於用電容量為多少以下？(A)10kW (B)20kW (C)30kW (D)40kW。
45. 冷媒回路系統作無氧化焊接時，一般充灌管內惰性氣體的流量(l/min)約為(A)0.3~0.5 (B)3~5 (C)8~10 (D)11~13。
46. 一電熱器接於200V 電源，若已知通過電流為10A，時間為10 分鐘，則電能轉換為熱能(J)之值

為(A) 3.6×10^4 (B) 2.5×10^5 (C) 2.1×10^7 (D) 1.2×10^6 。

47. 有 3ϕ 380V 10HP 電動機一臺，功率因數為0.83、機械效率為0.86，則其額定電流值約為(A)13.8A (B)17.1A (C)15.5 (D)27.5A。

48. 何者不會造成電冰箱門外冒汗之現象？(A)冷凍室溫度過高 (B)門墊漏氣 (C)保溫不良(D)防汗電熱絲不良。

49. 冷媒循環系統當通過膨脹閥降壓裝置時，其前後焓值(A)先增加後減少冷媒 (B)增加 (C)減少 (D)相等。

50. 分離式冷氣機使用冷媒R-410A 或冷媒R-32 的機種，其敘述何者為正確？(A)冷媒R-410A 機種為混合冷媒其中含有50%的冷媒R-32，冷媒R-32 機種是含有100%的冷媒R-32 (B)冷媒R-410A

機種為混合冷媒其中含有100%的冷媒R-32，冷媒R-32 機種是含有50%的冷媒R-32 (C)冷媒

R-410A 機種為混合冷媒其中含有50%的冷媒R-718，冷媒R-32 機種是含有50%的冷媒R-720 (D)

冷媒R-410A 機種為混合冷媒其中含有30%的冷媒R-1234yf，冷媒R-32 機種是含有80%的冷媒

R-22。

51、依CNS規定，三星級電冰箱之平均冷凍溫度為(A) -5 (B) -12 (C) -15 (D) -18 °C。

52、下列何者為壓力之SI國際單位？(A) psi (B) kgf/cm² (C) Pa/cm² (D) Pa。

53、鐸接時，乙炔工作壓力(kgf/cm²G)？ (A)0.2~0.5 (B)0.5~0.7 (C)1.0~1.2 (D)1.5~2.5。

54、下列何者會造成氣鐸點火冒黑煙？(A)氧氣不足 (B)乙炔不足 (C)氧氣太多 (D)鐸具火嘴太小。

55、何種型式的銅管管壁最薄(A)K型 (B)M型 (C)L型 (D)A型。

56、下述何者為喇叭口接頭防漏方式？(A)防漏膠帶 (B)快速膠 (C)燒焊 (D)銅由令與螺帽間之密合。

57、在氧乙炔鐸接時，下列何者火焰燃燒溫度最高？(A)中性焰 (B)氧化焰 (C)還原焰 (D)藍色焰。

58、U型真空計內一般裝有何種液體？(A)甲醇 (B)乙醇 (C)丙烷 (D)水銀。

59、電冰箱內之蒸發器置於冷藏室上方，其主要是利用熱的(A)對流 (B)輻射 (C)傳導 (D)蒸發 而使內部冷度均勻。

60、電冰箱冷媒系統處理時，有關抽真空的方式，係由下述何者進行抽真空？(A)低壓端 (B)高壓端 (C)高、低壓端 (D)毛細管。

61、氣體溫度保持一定時，氣體體積與壓力的關係為何？(A)成正比 (B)成反比 (C)不變 (D)不一定。

- 62、冷氣機的冷凍能力為332kcal/min時，試求其公制冷凍噸(RT)？(A)0.1 (B)0.33 (C)6 (D)6.6。
- 63、窗型冷氣機裝置溫度控制器主要的目的？(A)控制馬達溫度 (B)控制室內溫度 (C)控制蒸發溫度 (D)控制凝結溫度。
- 64、外氣濕球溫度升高時，冷卻水塔的散熱能力為何？(A)不穩定 (B)降低 (C)增加 (D)不變。
- 65、窗型冷暖氣機主要係由壓縮機(A)、蒸發器(B)、毛細管(C)、冷凝器(D)及四路閥(E)所組成，試問冷氣運轉的過程，下列敘述何者正確？(A) A-D-E-C-E-B-A (B) A-E-D-C-B-E-A (C)A-B-E-C-E-D-A (D)A-E-B-C-D-E-A。
- 66、定頻窗型空調機之壓縮機線圈局部短路，下列敘述何者正確？(A)電流不變 (B)電流降低 (C)電壓升高 (D)電流增加。
- 67、一般家用插座之保險絲應接在下列何者線上？(A)地線 (B)火線 (C)中性線 (D)綠色線。
- 68、SPDT係代表下列何種開關？(A)單極雙投式 (B)單極單投式 (C)雙極單投式 (D)雙極雙投式。
- 69、單相220V，60Hz及4極的馬達，是求其同步轉速(rpm)？(A)1800 (B)1750 (C)1200 (D)1150。
- 70、下述何者為目前電冰箱所用之壓縮機？(A)離心式與螺旋式 (B)螺旋式與迴轉式 (C)離心式與迴轉式 (D)迴轉式與往復式。
- 71、下列何者相當於1 kgf/cm²之壓力？(A)14.7 psi(B)76 psi(C)14.2 psi(D)29.92 psi。
- 72、0°C相當於SI制單位的(A)-273 K (B)32 K (C)273 K (D)460 K。
- 73、瓦特(W)是指下述何種物理量的單位？(A)電流(B)壓力(C)功率(D)熱量。
- 74、下述何者不是能量的單位？(A)kW(B)kcal/h(C)BTU/h(D)kgf/cm²。
- 75、氧氣、乙炔鋼瓶搬運時，下列敘述何者正確？(A)平臥滾動(B)震盪碰撞(C)溫度保持在40°C以上(D)直立滾動。
- 76、冷凍系統在冷凝器和毛細管中間裝有(A)油分離器(B)乾燥過濾器(C)液氣分離器(D)熱交換器。
- 77、錶壓力為20 kgf/cm²G等於(A)21.033 kgf/cm² abs(B)18.967 kgf/cm²abs(C)34.71psia(D)18.967psia。
- 78、一般電冰箱使用下述冷媒何者冷媒？(A)R-507(B)R-134a(C)R-22(D)R-717。
- 79、依CNS標準規定，下述何種單位為冷氣機之標示冷氣能力？(A)kW(B)HP(C)kcal(D)BTU。
- 80、銅管擴杯型口之目的？(A)冷媒管縮脹(B)彎曲操作(C)接管時便於銲接(D)增加冷凍效果。
- 81、R-410A係屬於下列何者之系列冷媒？(A)HFC(B)HCFC(C)CFC(D)HC。
- 82、R-600a係屬於下列何者之系列冷媒？(A)HFC(B)HCFC(C)CFC(D)HC。

- 83、10 mmHg vac等於(A) -100 kPa(B) 750 mmHg abs(C)75 mmHg abs(D) -10 kPa。
- 84、毛細管之切斷以使用何種工具為宜？(A)切管器(B)手弓鋸(C)美工刀(D)斜口鉗。
- 85、綜合壓力錶組之藍色皮管應連接至(A)高壓側(B)低壓側(C)冷媒瓶(D)任意連接。
- 86、下列有關冷媒應具備之條件的敘述，何者正確？(A)冷凝壓力須高(B)冷凝壓力須低(C)氣態時比容積要大(D)蒸發潛熱小。
- 87、某系統抽真空至60cmHg真空度時，相當於多少絕對壓力(cmHg abs)？(A)16(B)60(C)40(D)20。
- 88、蒸發過程，係沿下列何者變化？(A)等壓力線(B)等熵線(C)等焓線(D)等體積線。
- 89、R-134a冷媒鋼瓶的顏色？(A)紅色(B)黑色(C)淺藍色(D)綠色。
- 90、電熱器600W電壓110V當電壓降為100V時，其消耗多少電力(W)？(A)308(B)384(C)496(D)534。
- 91、電冰箱防汗電熱絲主要作用？(A)防止內部冷氣外洩(B)隔熱(C)防止箱殼表面結露(D)增加冷凍效果。
- 92、已知 $R_1 = 1\Omega$ ， $R_2 = 2\Omega$ ， $R_3 = 3\Omega$ ，試求串聯後之總電阻(Ω)？(A)1/6(B)6/11(C)11/6(D)6。
- 93、依據CNS規定，電冰箱標示中之消耗電量單位為何？(A)W(B)kWh/月(C)kWh/天(D)公升。
- 94、電冰箱使用單相110V之電壓，其功率及功率因數分別為1.1kW及0.8，試求其電流(A)？(A)12.5(B)13.75(C)15.63(D)17.85。
- 95、壓縮機之三個端子C.M.S中，正常狀況時，下列敘述何者正確？(A)C.M間之電阻最大(B)M.S間之電阻最大(C)C.S間之電阻最大(D)S.M間之電阻最小。
- 96、下列何者為歐姆定律？(A) $I = V/R$ (B) $V = I/R$ (C) $R = IV$ (D) $I = R/V$ 。
- 97、冷凍循環系統之冷凝溫度為 35°C ，其過冷度為 5°C ，下述何者為毛管前冷媒的溫度($^\circ\text{C}$)？(A)40(B)35(C)30(D)25。
- 98、單相壓縮機再重新啟動時需間隔3~5分鐘原因為(A)讓壓縮機休息(B)讓電動機冷卻(C)讓高低壓平衡(D)讓蒸發器除霜。
- 99、窗型空調機在輕負載時，卸載之方式？(A)熱氣旁通(B)降低頻率(C)啟開(ON-OFF)方式(D)限制冷媒流量。
- 100、空氣相對濕度為95%時，其濕球溫度較乾球溫度？(A)高(B)低(C)一樣(D)無關。
- 101、水的冷媒編號為下列何者？(A)R-718 (B)R-729 (C)R-717 (D)R-744。
- 102、兩個 $12\mu\text{F}$ 電容器串聯時，其等效電容(μF)為(A)24 (B)12 (C)6 (D)36。
- 103、冷卻水塔冷卻後的水溫較大氣濕球溫度為(A)高(B)低(C)相同(D)不一定。

- 104、 R-410A冷媒運轉壓力比R-22冷媒運轉壓力高,必須使用厚度多少(mm)的銅管?(A)厚度0.5 (B)厚度0.6 (C)厚度0.7 (D)厚度0.8。
- 105、 銅管擴杯型口目的是(A)冷媒管縮脹(B)接管時便於焊接(C)增加冷凍效果(D)彎曲操作。
- 106、 所謂EER是指(A)冷凍能力/輸入功率(B)冷凍能力/輸出功率(C)輸入功率/冷凍能力(D)輸出功率/冷凍能力。
- 107、 家用分離式空調機,以冷氣功能運轉時,室內外機連接管管徑較大的管內冷媒為下列何種狀態?(A)低壓低溫液態(B)低壓低溫氣態(C)高壓高溫氣態(D)高壓高溫液態。
- 108、 窗型冷氣機可排除室內之(A)塵埃(B)顯熱(C)顯熱及潛熱(D)潛熱。
- 109、 SPDT 開關是表示一種(A)單極雙投式(B)雙極雙投式(C)單極單投式(D)雙極單投式。
- 110、 夾式電錶可以用來測窗型冷氣機的(A)電流、電壓、電感(B)電流、絕緣、電阻(C)電壓、絕緣、電阻(D)電流、電壓、電阻。
- 111、 無霜風扇式電冰箱,庫內燈會亮,但風扇及壓縮機均不運轉可能故障之原因是(A)除霜定時器卡住(B)迴載保護器不良(C)風扇開關不良(D)除霜電熱器不良。
- 112、 夏天常溫下用壓力錶量得冷媒瓶內壓力為6 kgf/cm²,若瓶中液態冷媒量約半瓶,此瓶中所裝為(A)R-407C (B)R-404A (C) R-134a (D)R-22。
- 113、 依CNS 規定之電冰箱如採用冷氣強制循環方式,在除霜中及除霜完成後,冷凍負載溫度上升須在多少(°C)以下?(A)10 (B)5 (C)15(D)2。
- 114、 已知 $R_1=4\Omega$, $R_2=3\Omega$,則其並聯總電阻(Ω)為(A)12(B)12/7(C)7/12(D)7。
- 115、 窗型空調機實測之EER 值會隨著運轉電流增加而(A)不變(B)升高(C)因廠牌而異(D)降低。
- 116、 下列何種儀錶最適用於測量絕緣電阻?(A)三用電錶(B)夾式電流錶(C)高阻計(D)電壓錶。
- 117、 若將冷媒系統中之毛細管在檢修時切短,則其過熱度會(A)減少(B)增加(C)保持不變(D)發生追逐現象。
- 118、 R-404A 不是由下列那種冷媒混合而成?(A)R-134a(B)R-32(C)R-143a(D)R-125。
- 119、 依CNS 規定能源因數值(E.F)之標示其單位為(A)kcal/kW (B)kcal/h (C)kWh/月(D)L/kWh/月。
- 120、 電熱除霜迴路安裝溫度保險絲的目的是(A)防止除霜電流過大(B)防止庫體溫度過高(C)過熱恆溫器失效時做後衛保護(D)防止運轉電流過大。
- 121、 焊接前清潔工件,其主要目的是(A)美觀(B)去除氧化物(C)防止氧化(D)節省燃料。
- 122、 一般U型真空計內所盛之液體為(A)乙醇(B)丙烷(C)甲醇(D)水銀。
- 123、 電冰箱冷媒系統抽真空時,最好是由(A)低壓端(B)高、低壓端(C)高壓端(D)毛細管抽真空。

- 124、 冷凍油與鹵素冷媒混合後，冷凍油之黏滯度會(A)不變(B)不一定(C)變大(D)變小。
- 125、 焊接管件時，開乙炔與氧氣其順序為(A)先開氧氣後開乙炔(B)不分先後次序(C)先開乙炔後開氧氣(D)乙炔與氧氣可同時開。
- 126、 電冰箱回流管結霜是表示(A)氣溫過高(B)液態冷媒回流(C)冷媒過少(D)性能良好。
- 127、 依冷媒分子組成特性分類R-410A屬(A)HCFC (B)HC (C)CFC (D)HFC之系列冷媒。
- 128、 冷凍機裝設視窗之目的是要觀察(A)冷媒之流動情形(B)冷媒量是否不足(C)冷媒中之氣體(D)冷媒中之油份。
- 129、 冷媒系統之探漏壓力應較耐壓試驗壓力為(A)低(B)高(C)不一定(D)無關。
- 130、 PTC啟動繼電器內之陶質元件須與(A)運轉線圈並聯(B)運轉線圈串聯(C)啟動線圈並聯(D)啟動線圈串聯連接。
- 131、 1冷凍噸(1 USRT)是等於多少？(A)14,000 BTU/hr (B)13,000 BTU/hr (C)12,000 BTU/hr(D)11,000 BTU/hr。
- 132、 冷凍循環系統的過程為(A)冷凝壓縮膨脹蒸發(B)冷凝膨脹蒸發壓縮(C)壓縮膨脹冷凝蒸發(D)蒸發膨脹冷凝壓縮。
- 133、 有50kg的水要由5°C加熱至25°C需熱量(A)1,000,000BTU(B)10,000kcal(C)1,000BTU(D)1,000kcal。
- 134、 分離式空調機之冷媒吸入管保溫主要目的為防止(A)冷媒過冷(B)冷媒過熱(C)振動噪音(D)碰傷。
- 135、 變頻空調機通電後壓縮機無法正常啟動，電流值為零，下列敘述何者正確？(A)運轉電容器斷路(B)風扇馬達損壞(C)依原廠維修判斷手冊查得故障原因(D)運轉電容器短路。
- 136、 冷媒應具備之條件(A)冷凝壓力須低(B)氣態時比容積要大(C)蒸發潛熱小(D)冷凝壓力須高。
- 137、 以防止感電事故為目的裝置漏電斷路者應採用(A)中感度高速型(B)高感度延時性(C)高感度高速型(D)中感度延時性。
- 138、 窗型空調機蒸發盤管裝貼感溫棒，主要目的為？(A)控制風扇速度(B)蒸發器除霜(C)控制過冷度(D)感測室內溫度。
- 139、 冷凝器放出的熱量應(A)等於(B)小於(C)大於(D)時大時小於蒸發器吸收的熱量。
- 140、 在分離式冷氣配管作業中，下列敘述何者正確？(A)披覆銅管作業切割下來的銅管不須清理管口(B)配管完成後採用室外機冷媒進行排除銅管內不凝結氣體(C)切割銅管的工具可採任意工具(D)銅管採用扭力扳手進行鎖緊，並依原廠建議之扭力值設定扳手扭力值。
- 141、 下列何者不會造成電冰箱門外冒汗之現象？(A)冷凍室溫度過高(B)門墊漏氣(C)保溫不良(D)防汗電熱絲不良。

142、冷媒回路系統作無氧化焊接時，一般充灌管內惰性氣體的流量(l/min)約為(A)30~50 (B)300~500 (C)0.3~0.5 (D)3~5。

143、焊劑有腐蝕銅管作用，焊完之工作物表面須用(A)溫水液洗去(B)黃油抹拭(C)酸性清潔液擦拭(D)米糠

144、除濕機除濕能力降低時應(A)改大壓縮機(B)改大風扇(C)改大乾燥過濾器(D)清洗冷卻盤管。

145、依據中華民國國家標準CNS 9108 屋內配線設計圖配電箱類符號，配線圖中之符號「」表示為(A)感應器(B)天線(C)電力總配電盤(D)電燈分電盤。

146、依據中華民國國家標準CNS 9104 屋內配線設計圖計器類符號，配線圖中之符號「」表示為(A)白色指示燈(B)紅色指示燈(C)黃色指示燈(D)綠色指示燈。

147、依據中華民國國家標準CNS 402電力基本之符號「」表示為(A)瓦時計(B)功率因數計(C)電池(D)接地。

148、冷凍系統內冷媒充填太少時，將造成下列何種現象？(A)高壓壓力升高、低壓壓力升高(B)高壓壓力太低、低壓壓力太低(C)高壓壓力降低，低壓壓力升高(D)高壓壓力升高，低壓壓力降低。

149、依據中華民國國家標準CNS 9102屋內配線設計圖開關類符號，配線圖中之符號「」表示為(A)天線(B)保險絲(C)無熔線開關(D)電感器。

150、依據中華民國國家標準CNS 5531計器順序控制符號，下列製圖符號英文縮寫何者為正確？(A)W表示瓦時計(B)WH表示瓦時計(C)WH表示水位計(D)W表示瓦時計。

答案區

1	A	11	D	21	D	31	A	41	B
2	B	12	B	22	C	32	C	42	A
3	D	13	C	23	D	33	D	43	D
4	C	14	C	24	C	34	A	44	A
5	D	15	A	25	A	35	C	45	B
6	B	16	C	26	B	36	D	46	D
7	A	17	B	27	D	37	B	47	C
8	A	18	C	28	B	38	A	48	A
9	C	19	A	29	C	39	B	49	D
10	B	20	D	30	B	40	D	50	A
51	D	61	B	71	C	81	A	91	C
52	D	62	C	72	C	82	D	92	D
53	A	63	B	73	C	83	B	93	B
54	A	64	B	74	D	84	D	94	A
55	B	65	B	75	D	85	B	95	B
56	D	66	D	76	B	86	B	96	A
57	B	67	B	77	A	87	A	97	C
58	D	68	A	78	B	88	A	98	C
59	A	69	A	79	A	89	C	99	C
60	C	70	D	80	C	90	C	100	B
101	A	111	A	121	B	131	C	141	A
102	C	112	C	122	D	132	B	142	D
103	A	113	B	123	B	133	D	143	A
104	D	114	B	124	D	134	B	144	D
105	B	115	D	125	C	135	C	145	C
106	A	116	C	126	B	136	A	146	A
107	B	117	A	127	D	137	C	147	D
108	C	118	B	128	B	138	B	148	B
109	A	119	D	129	A	139	C	149	C
110	D	120	C	130	D	140	D	150	A

臺北市 108 學年度國中技藝競賽電機與電子職群冷凍空調職種術科試題

考生姓名: _____

考生編號: _____

一、 試題題目：冷凍空調管路焊接

二、 完成時間：70 分鐘

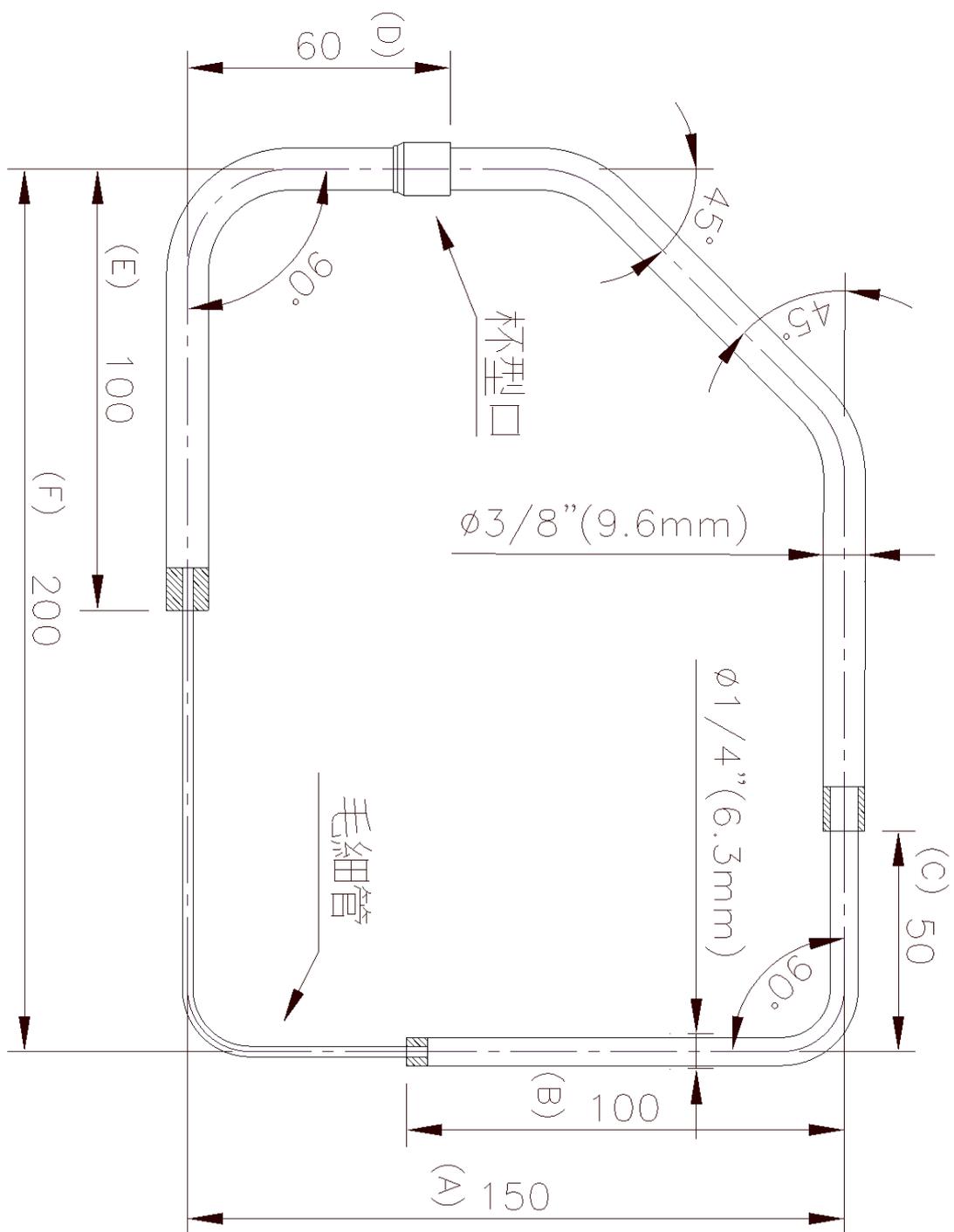
三、 試題內容：

1. 依考試現場所提供之材料及工作圖，進行加工銲接。
2. 完成之後清理場地，並將剩餘材料繳回。
3. 銅管加工銲接材料清單如下表。

項次	材料名稱	規格尺寸	單位	數量	補用材料紀錄
1	銀銲條	Cu-2%Ag	支	1	
2	銅管	1/4" K 管	公分	25	
3	銅管	3/8" K 管	公分	60	
4	毛細管	1mm I.D	公分	25	

四、 其他注意事項：

- 一切操作以最安全為原則。
- 銅管加工銲接時請務必佩帶濾光護目鏡。
- 銅管使用錯誤或不當使用時需更換或補充材料，必須以件扣分。(更換 1 件扣總分 5 分)



說明：

1. 本圖的尺度標註未標註單位者，單位均為 mm。
2. 全部焊接點均以銀銲焊接。
3. 請注意施工順序，以免無法組合完成。
4. 英文代號為評審委員評分參考點，因此考生不必理會。
5. 銲接時請戴遮光護目鏡。

評分標準表

考生姓名		考生編號	
考試項目	冷凍空調管路焊接	評審委員	
測驗時數	70 分鐘	實得總分	

一、分數分配

項次	主要評分項目	分數分配	實得分數	備註
1	精度(尺寸)	35		
2	銅管彎曲	15		
3	擴管製作	5		
4	銲接	16		
5	修飾美觀	9		
6	目測 (加壓試驗)	10		
7	工作安全	5		
8	工作速度	5		
9	是否有更換材料 5 分/次			
13				
實得總分		100		

格式號碼：	A1	評 分 表	職類：	冷凍空調	
主 觀 評 分					
說明：下表分數為基本分數，如果施工方法不當造成缺點過多，裁判必須記錄每個缺點並依每個缺點扣分計算，扣分至該項零分為止。					
分項 編號	代號	評分項目	分數分配	實得分數	計算
2		銅管彎曲(15) 是否彎曲試題所要求角度 (缺點以單點1處扣1分)			
2-1		3/8"銅管彎曲角度 45°(2處)	3		
2-2		3/8"銅管彎曲角度 90°(1處)	3		
2-3		1/4"銅管彎曲角度 90°(1處)	2		
2-4		管路是否水平或垂直?	3		
2-5		管路加工或彎曲時是否無凹痕?	2		
3		擴管製作(5) 是否已移除毛邊?喇叭口尺寸 是否正確?無龜裂?與螺帽是 否能配合? (缺點以單點扣1分)			
3-1		3/8"杯型口製作是否正確 (1處)	3		
3-2		銅管插入深度是否正確?(5mm)	2		
		本頁總分	20		
評審1簽名		評審2簽名		評審3簽名	

格式號碼：	A1	評分表	職類：	冷凍空調					
主觀評分									
說明：下表分數為基本分數，如果施工方法不當造成缺點過多，裁判必須記錄每個缺點並依每個缺點扣分計算，至該大項零分為止。									
分項編號	代號	評分項目	分數分配	實得分數	計算				
4		<p style="text-align: center;">銲接(16)</p> <p>銲接是否可接受？銲條使用是否正確？是否有一完整的銲環？是否無銲淚或穿孔？(缺點以單點1處扣1分)</p>							
4-1		銀銲 (共4處) 1處4分	16						
5		<p style="text-align: center;">修飾美觀(9)</p> <p style="text-align: center;">(請注意此項不可複選)</p>							
5-1		銲接整潔且銲劑移除了嗎？ (缺點以單點扣1分)	1						
5-2		<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="3" style="padding: 5px;">管件是否已清潔與磨光？</td> <td style="padding: 5px;">非常好 8</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">還不錯 4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">還可以 2</td> </tr> </table>	管件是否已清潔與磨光？	非常好 8	還不錯 4	還可以 2	8		
管件是否已清潔與磨光？	非常好 8								
	還不錯 4								
	還可以 2								
6		<p style="text-align: center;">目測加壓試驗(10)</p>							
6-1		利用目測管路是否會洩漏？	10						
		本頁總分	40						
評審 1 簽名		評審 2 簽名		評審 3 簽名					

格式號碼：	A1	評分表	職類：	冷凍空調	
主觀評分					
說明：下表分數為基本分數，如果施工方法不當造成缺點過多，裁判必須記錄每個缺點並依每個缺點扣分計算。(缺點以次計分1次扣1分扣至該大項零分為止)					
分項編號	代號	評分項目	分數分配	實得分數	計算
7		工作安全(5) (缺點以次計分1次扣0.5分)			
7-1		有無正確使用安全眼鏡？	1		
7-2		有無使用正確之工作服？	1		
7-3		有無使用適當手套？	1		
7-4		有無佩帶安全帽？	1		
7-5		有無使用安全工作方式的習慣？	1		
8		工作速度(5) (請注意此項不可複選)			
		提早 20 分鐘以上完成	5		
		提早 15 分鐘以上完成	4		
		提早 10 分鐘以上完成	3		
		提早 5 分鐘以上完成	2		
		提早 2 分鐘以上完成	1		
		本頁總分	10		
評審 1 簽名		評審 2 簽名		評審 3 簽名	

缺失紀錄表

編號	缺失	加減分
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

評審簽名：_____、_____。

臺北市 108 學年度國中技藝競賽電機與電子職群冷凍空調職種術科試題

考生姓名: _____

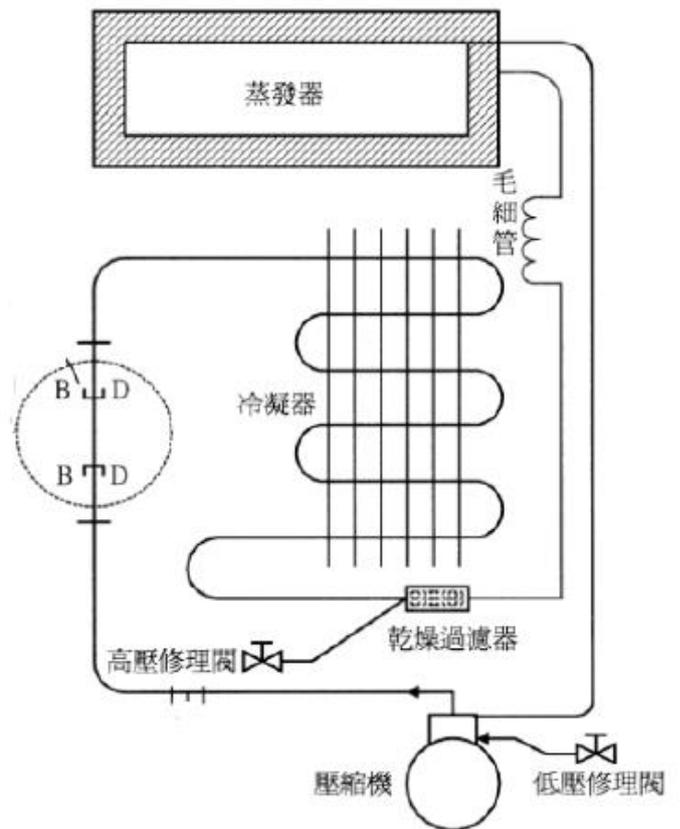
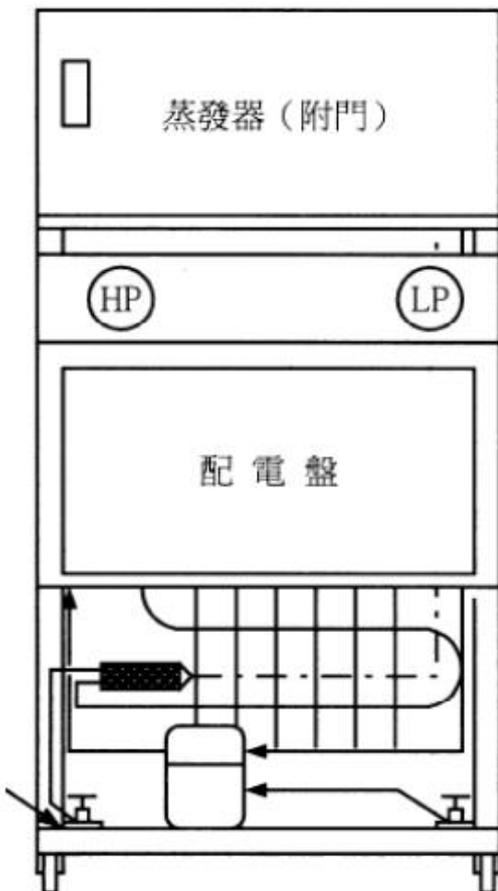
考生編號: _____

一、 試題題目： 冰箱系統處理及判斷

二、 完成時間：30 分鐘

三、 試題內容：

- 1.依考試現場所提供之材料及工作圖，進行正確冷媒系統處理及性能判斷。
- 2.完成之後清理場地，並將剩餘材料繳回。
- 3.材料清單如下表。



臺北市 108 學年度國中技藝競賽電機與電子職群冷凍空調職種術科紀錄表

考生姓名：_____ 考生編號：_____

設備編號：_____ 考試起始時間：_____

請記錄下列各項數值，並填上正確的單位後報驗(正確填入單位與數據)。

一、加壓探漏及站壓

探漏壓力：_____

站壓起始時間：_____ 至 _____

站壓後壓力：_____

二、抽真空

抽真空起始時間：_____ 至 _____

三、站空

站空起始時間：_____ 至 _____

站空後真空度：_____

四、開機後記錄正確運轉數值

室內乾球溫度：_____

高壓壓力：_____ 低壓壓力：_____

運轉電流：_____ 冷凍庫內溫度：_____

五、冰箱性能判斷

正常 不正常

不正常原因： _____

評分標準表

考生姓名		考生編號	
考試項目	冰箱系統處理及判斷	評審委員	
測驗時數	30 分鐘	實得總分	

一、分數分配

項次	主要評分項目	分數分配	實得分數	備註
1	完成加壓探漏	10		
2	完成站壓	5		
3	完成抽真空	10		
4	完成系統站空	5		
5	完成冷媒填充	20		
6	設備開機運轉	10		
7	設備數據量測填寫	25		
8	設備性能判斷	5		
9	工作安全	10		
	實得總分	100		

格式號碼：	A2	評分表	職類：	冷凍空調	
主觀評分					
說明：下表分數為基本分數，如果施工方法不當造成缺點過多，裁判必須記錄每個缺點並依每個缺點扣分計算，至該大項零分為止。					
分項編號	評分代號	評分項目	分數分配	實得分數	計算
1		系統加壓探漏			
1-1	(A)	正確連接複合式壓力錶	2		
1-2	(B)	正確開關手控閥	2		
1-3	(C)	正確的探漏壓力(8kg/cm ²)	4		
1-4	(D)	有無正確的使用肥皂水探漏	2		
2		系統站壓			
1-1	(A)	正確連接複合式壓力錶	2		
1-2	(B)	正確完成站壓(3min)	3		
3		系統抽真空			
1-1	(A)	正確連接複合式壓力錶	3		
1-2	(B)	正確開關手控閥	2		
1-3	(C)	正確抽真空到指定真空壓力 (29.92inHg-vac)	5		
		本頁總分	25		
評審 1 簽名		評審 2 簽名			

格式號碼：	A2	評分表	職類：	冷凍空調	
客觀評分					
說明：下表分數為基本分數，如果施工方法不當造成缺點過多，裁判必須記錄每個缺點並依每個缺點扣分計算，至該大項零分為止。					
分項 編號	評分 代號	評分項目	分數 分配	實得 分數	計算
4		系統站空			
1-1	(A)	正確連接複合式壓力錶	2		
1-2	(B)	正確完成站空（3分鐘）	3		
5		冷媒填充			
1-1	(A)	正確連接複合式壓力錶	1		
1-2	(B)	正確的開關手控閥	2		
1-3	(C)	無正確充填冷媒 （灌入少量冷媒之後開機填充）	8		
1-4	(D)	開機後灌入冰箱正確低壓壓力 （約 1~3psig）	9		
6		設備開機運轉			
1-1	(A)	正確連接複合式壓力錶	3		
1-2	(B)	開機時使用夾式電流錶	3		
1-3	(C)	待系統穩定後再填寫數值	4		
		本頁總分	35		
評審 1 簽名		評審 2 簽名			

格式號碼：	A2	評分表	職類：	冷凍空調	
客觀評分					
說明：下表分數為基本分數，如果施工方法不當造成缺點過多，裁判必須記錄每個缺點並依每個缺點扣分計算，至該大項零分為止。					
分項 編號	評分 代號	評分項目	分數 分配	實得 分數	計算
9		工作安全			
1-1	(A)	探漏時，沒有使用過高的探漏壓力，造成設備損壞	2		
1-2	(B)	抽真空時，正確連接皮管及手控閥，在抽真空前後有注意真空泵浦和真空錶有無冷媒或氣體回衝，避免造成設備損壞	2		
1-3	(C)	充填冷媒時，有戴護目鏡及防凍手套，避免冷媒外洩受傷	2		
1-4	(D)	進行開機前靜態電阻量測，避免造成設備的損壞。	2		
1-5	(E)	開機時，使用夾式電流錶，隨時注意設備運轉狀況。	2		
		本頁總分	10		
評審 1 簽名			評審 2 簽名		

缺失紀錄表

編號	缺失	加減分
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

評審簽名：_____、_____。