

# 冷凍空調裝修技術士技能檢定規範

## 目錄

一、冷凍空調裝修技術士技能檢定規範說明.....	1
二、丙級冷凍空調裝修技術士技能檢定規範.....	2
三、乙級冷凍空調裝修技術士技能檢定規範.....	9
四、甲級冷凍空調裝修技術士技能檢定規範.....	15

## 冷凍空調裝修技術士技能檢定規範說明

- 一、冷凍空調裝修技術士技能檢定規範於民國六十二年七月三十日公告，依其技能範圍及專精程度分為甲、乙、丙三級。前曾於民國六十八年、七十年、七十五年及八十一年四度修訂，為配合本行業之技術成長與社會工商業發展之需求，並達到專業人員技能水準隨之提昇目的，爰於八十六年再予修訂。
- 二、冷凍空調為社會工商業之繁榮，國民生活品質之提升，精密科技工業之成長與發展的一項必需或輔助之實用專技與科技，因冷凍空調設備應用範圍頗為廣泛，且近年來有大幅度之成長、改變與提升，故技能訓練務必做適當的調整。但若完全配合其成長與提升，投資於技能訓練及檢定設備費用則相當龐大，否則又會與社會脫節，在兩者兼顧原則下本次修訂著重在以「最少」、「最必要」之投資，落實在必須配合社會成長及發展所需。
- 三、本職類技能檢定規範本次修訂之重點有四：
  1. 本檢定規範仍分甲、乙、丙三級，工作範圍原以「應用技術層次」分類，本次修改為按「應用技術層次」與「容量大小」合併考慮之分級，以適應冷凍空調專技人才培育，社會成長及工商業與科技發展所需。
  2. 將原甲、乙、丙三級技能檢定規範之工作項目、技能種類、技能標準及相關知識之內容均重新編訂；特別重視符合「環保冷媒」、「節能」、「環境因子控制」等冷凍空調新設備及新技術所需之技能種類與技能標準做適當之修正及增列，並加強在「相關知識」項目中增添基礎知識與基本技能所須之基本原理及學科示教內容，以達到用最最少最必要之投資落實技能之提升。
  3. 丙級技能標準及相關知識中，增列 HFC 冷媒及標準以替代破壞臭氧層之 CFC 冷媒，並增列 CFC 冷媒回收設備之性能及操作等內容。  
乙級技能標準及相關知識中，增列 HFC 冷媒及標準以代替破壞臭氧層之 CFC 冷媒，並增列 CFC 冷媒回收設備、高阻計、相序計、大銅管（1 5/8"Ø）銲接，空氣側防災安全連鎖系統等內容。  
甲級技能標準及相關知識中，增列 HFC 冷媒及標準以替代破壞臭氧層之 CFC 冷媒，並增列震動及聲音控制、風量、水量平衡系統之量測及調整，數位式控制系統調整、校正及中央空調系統中以微電腦控制方式之螺旋式、離心式冰水主機等內容。
  4. 以實務及明確步驟與方法修訂技能標準，以落實技能成果。

## 冷凍空調裝修技術士技能檢定規範

62.07.30 台內勞字第 551152 號公告  
 68.06.22 台內勞字第 21505 號修正  
 70.02.23 七十台內勞字第 2463 號修正  
 75.10.22 台內職字第 440698 號修正  
 81.09.19 台勞職檢字第 32008 號修正  
 87.05.14 台勞職檢字第 019667 號修正  
 105.8.15 勞動發能字第 1050509449 號修正

級別：丙級

工作範圍：從事家用小型商用冷凍空調設備之裝修及操作工作。(含：窗型冷暖氣機、氣冷分離式冷暖氣機、電冰箱、除濕機、飲水機、3KW(含)以下電功率輸入之冷凍冷藏櫃、陳列櫃、冰霜淇淋機、製冰塊機與小型客貨車冷氣機等。)

應具知能：應具備下列各項技能及相關知識：

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、識圖與製圖	(一) 識圖	1. 能認識家用小型商用冷凍空調設備之冷媒、電路、控制零件(含溫度開關、壓力開關、過載器、起動器等)、管路等之縮寫符號、代表、與標準圖示方法。 2. 能認識家用小型商用冷凍空調系統圖及控制電路圖。 3. 能認識家用之冷凍空調設備及機件構造圖。	(1) 瞭解圖說 (2) 瞭解家用小型商用冷凍空調設備之 CNS 縮寫符號、代號及圖號等。 (3) 瞭解圖面線法與字法。 (4) 瞭解冷凍空調基本原理。 (5) 瞭解簡易莫里爾線圖(Mollier chart)及空氣性質圖 (6) 瞭解各種系統之簡易相關知識及原理。 (7) 瞭解簡易施工範圍及內容。
	(二) 製圖	1. 能繪出基本冷媒管路圖。 2. 能繪出基本電路圖。 3. 能繪出基本冷凍空調系統圖。	(1) 瞭解基本製圖儀器之使用方法。 (2) 瞭解立體圖，平面圖及剖面圖之基本畫法。 (3) 瞭解圖面標示、圖例配置及畫法。
二、作業準備	(一) 材料準備	1. 能選用符合中國國家標準(CNS)冷媒管及保溫材料之種類及規格。	(1) 瞭解冷媒管及保溫材料之種類、規格、性質及功用。 (2) 瞭解毛細管規格。
		2. 能依裝修所需準備各種冷媒系統之零件。	(1) 瞭解家用小型商用冷凍空調設備之相關冷媒系統零件名稱及規格。(如壓縮機、蒸發器、冷凝器、膨脹閥等)。 (2) 瞭解零件存放、搬運及吊裝要領。
		3. 能依裝修所需準備有關之電路系統裝修及控制零件。	瞭解家用小型商用冷凍空調設備之相關電氣系統零件名稱及規格。(如溫度開關、過載繼電器、電容器、除霜開關、起動繼電器、定時器及操作開關等)
		4. 能準備裝修家用小型商用冷凍空調設備所需之材料。	瞭解家用小型商用冷凍空調設備安裝架之型式、規格、種類及選用方法。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(二)機具準備	能依工作需要準備有關之機具	<p>(1)瞭解冷媒系統處理所需之相關設備及工具(如真空泵、複合壓力錶、冷媒填充器、銅管裝修所需之工具等)。</p> <p>(2)瞭解電路系統裝修所需之工具。(如壓著鉗、斜口鉗、尖嘴鉗及三用電錶、夾式電流錶及起子等)。</p> <p>(3)瞭解運轉測試所需之儀器(如乾溼球溫度計、風速計、壓力計)。</p>
	(三)安全防護器具之準備	能依工作需要,準備安全防護器具	瞭解各種安全防護器具(如滅火器、安全帽、護目鏡及氣銲設備回火安全裝置等)之種類及功用。
	(四)場地準備	能依工作需要選擇適當之工作場地及相關設施。	<p>(1)瞭解裝修作業場地之通風要求。</p> <p>(2)瞭解裝修作業場地之照明要求。</p> <p>(3)瞭解裝修作業、場地之安全要求。(如銲接作業需遠離或隔離易燃物、易爆環境或電氣設備等)。</p>
三、冷媒管處理	(一)、切管	能以適當之切管器依正確之方法切斷 $\text{Ø}19\text{mm}$ 以下之冷媒管,並使圓管不變形及清除切斷口毛邊。	<p>(1)瞭解切管工具之種類、規格、功用、使用方法及要領。</p> <p>(2)瞭解量具之種類、功用及其使用要領。</p> <p>(3)瞭解切斷口研磨整修及毛邊刮除要領。</p> <p>(4)瞭解冷媒管變形之原因及防止方法。</p>
	(二)擴喇叭口	能以適當之擴管工具依正確之方法將 $\text{Ø}19\text{mm}$ 以下之各種冷媒管擴成喇叭口,使形狀端正,表面光滑而無裂痕,以喇叭螺帽固定時,螺帽要能轉動自如,加壓至 $10\text{kg}/\text{cm}^2\text{G}$ ,以檢漏器測試時,不得有洩漏現象。	<p>(1)瞭解擴管工具之種類、規格、使用方法及要領。</p> <p>(2)瞭解喇叭口之種類、一般規格及功用。</p> <p>(3)瞭解冷媒管路連接之種類與方法。</p> <p>(4)瞭解喇叭口之歪斜、裂傷過大、過小對接合之影響及防止方法。</p>
	(三)擴杯形口	能以適當之擴杯形口工具,以正確之方法將 $\text{Ø}19\text{mm}$ 以下之冷媒管擴成規定之杯形口,接合時,其套合長度等於管徑長度,擴展部分端正,不得偏心、歪斜及裂傷。	<p>(1)瞭解擴杯形口工具之種類、規格、使用方法及要領。</p> <p>(2)瞭解杯形口之偏心、歪斜、裂傷、及防止方法。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(四) 彎管	能以適當之彎管工具，以正確之方法將 Ø19mm 以下之各種冷媒管，依圖示之形狀尺寸彎曲，彎曲部分之管徑變形率不得大於 30%。	(1) 瞭解彎管工具(如彈簧彎管器，槓式彎管器)之種類、規格、使用方法及要領。 (2) 瞭解彎管曲度之規定。 (3) 瞭解管徑變形之防止及對系統之影響。
	(五) 銲接	1. 能以正確之方式安裝氧氣、乙炔之壓力調節器等相關器具。 2. 能依需要正確調整氧氣，乙炔瓶上之壓力調節器之工作壓力。(氧氣：1.2~3kg/cm <sup>2</sup> G，乙炔：0.2~0.6kg/cm <sup>2</sup> G)。 3. 能以正確之方法操作銲接設備、點火、調整火焰及熄火。 4. 能以正確方法搬運氧氣、乙炔瓶，並選擇安全場所存放。 5. 能正確使用氧、乙炔銲接設備並依規定做各種位置銲接冷媒管，銲接處不可有針孔或過多的銲料及銲劑附著於接頭上。試壓時，加壓至 20kg/cm <sup>2</sup> G 不得洩漏。銲接部分切開檢查時，銲料必須均勻填滿銲接部分之間隙，不可有銲料或銲劑滲入管內。	(1) 瞭解氧、乙炔銲接設備機具之構成元件，使用方法、要領及工作安全應注意事項。 (2) 瞭解銲接用氣體之種類及特性。 (3) 瞭解火嘴之規格及選用要領。 (4) 瞭解銲具及火焰種類、特性及操作整理銲具要領。 (5) 瞭解銲具回火之原因及防止方法。 (1) 瞭解銲接、銲條、銲劑之種類、規格、特性、功能及選用方法。 (2) 瞭解各種冷媒管之銲接溫度、銲接位置與銲條、銲劑之關係與注意事項。 (3) 瞭解銲料、銲劑之過多、過少或滲入管內之防止與補救方法。 (4) 瞭解各種銅管、鍍銅鋼管及鋁管之銲接方法與要領。 (5) 瞭解充氮銲接之目的與方法。 (6) 瞭解各種冷媒管之銲接位置之銲接方法與要領。
四、冷媒系統處理	(一) 冷媒識別	能以冷媒鋼瓶之顏色、或複合壓力錶組判斷冷媒之種類及正確選用所需冷媒。	(1) 瞭解冷媒種類(如 R-12、R-22、R-134a 及 R-600 等)及其飽和溫度與飽和壓力之關係。 (2) 瞭解判斷冷媒之種類之方法及要領。 (3) 瞭解冷媒壓焓圖(如 R-12、R-22、R-134a、及 R-600 等)之構成與使用方式。 (4) 瞭解冷媒鋼瓶之種類、顏色、規格及使用安全注意事項。 (5) 瞭解冷媒安全性。
	(二) 冷媒分裝	依冷媒瓶之安全容量規定能以正確之方法能將冷媒由大型容器分裝置小型容器，並不使空氣、水分及雜質混入。	(1) 瞭解冷媒分裝之目的、方法、要領及安全注意事項。 (2) 瞭解空氣、水分及雜質混入冷媒瓶或系統所造成之不良影響。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(三)冷媒存放	能以正確之方法搬運冷媒瓶，並選擇安全場所存放。	瞭解冷媒存放位置之條件及安全注意事項。
	(四)加壓、探漏、站壓、釋氣及補漏	能以正確方法選用加壓氣體並充入系統至標準檢漏壓力，並以適當之探漏工具以正確方法將各種冷媒系統管路洩漏處檢出，並能實施站壓、釋氣及補漏。冷凍空調設備技能檢定探壓力如下： R-12，R-134a 冷媒系統：8kg/cm <sup>2</sup> G R-22 冷媒系統：10kg/cm <sup>2</sup> G R-600 系列冷媒系統：3kg/cm <sup>2</sup> G	(1)瞭解加壓探漏設備之規定使用方法及要領。 (2)瞭解加壓探漏用氣體之種類與特性。 (3)瞭解探漏及補漏之目的、方法與要領。 (4)瞭解各種冷媒系統之探漏壓力標準。 (5)瞭解站壓之目的與方法。 (6)瞭解複合壓力錶組、溫度計器等之構造、功用、操作方法、要領及安全注意事項。 (7)瞭解檢漏及補漏之安全注意事項。 (8)瞭解檢漏用工具(如肥皂水、電子檢漏氣、鹵素檢漏燈等)之種類、性能、操作方法及要領。
	(五)抽真空及站空	能使用真空泵及複合壓力錶組以正確之方法將各種冷媒系統抽真空及站空，並以真空計測定真空壓力或真空度，其真空壓力標準為 1mmHG abs 以下，真空度標準為 759mmHG VAC 以上。	(1)瞭解真空泵之種類、規格、性能、功用、操作方法及要領。 (2)瞭解站空之目的與方法。 (3)瞭解 U 型水銀真空計之種類、規格、性能、功用、操作方法及要領。 (4)抽真空達不到要求之原因及處理方法。
	(六)排空、破空及充灌冷媒	1. 能選用正確之冷媒及冷媒量以低壓氣態方法充灌於各種冷媒系統中，並使系統運轉正常。 2. 能依系統運轉狀況判斷冷媒充灌過多或過少之現象，及處理系統異常能力。	(1)瞭解冷媒系統之基本構造與運轉原理。 (2)瞭解冷媒系統正常運轉時之壓力，溫度、電流、冒汗結霜等現象。 (3)瞭解冷媒系統之正確冷媒充灌量的判斷方法與要領。 (4)瞭解冷媒充灌過多或過少之現象及其處理方法。 (5)瞭解充灌冷媒之方法與要領。 (6)瞭解排空與破空之目的與操作方法。 (7)瞭解系統內有不凝結氣體、水份對系統之害處及其處理方法。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(七)冷媒回收	能選用適當冷媒回收器具，將系統中之冷媒回收到冷媒瓶中。	(1)瞭解冷媒回收器具及使用方法。 (2)瞭解冷媒回收之目的及冷媒外洩對環保之影響。 (3)瞭解冷媒回收機性能及操作要件。
五、電路系統處理	(一)儀錶使用	能正確使用各種形式之三用電錶、夾式電流錶、高阻計等儀錶。	(1)瞭解三用電錶、高阻計、夾式電流錶等測試儀器之使用方法及應注意事項。 (2)瞭解歐姆定律、惠斯登電橋、串並聯電路、電阻、電容、電感、電功率等基本電學。
	(二)馬達測試	能正確測試與判斷單相馬達之主、副線圖及變速線圈，並判斷各線圈是否短路，接地或斷路並測試其運轉是否正常。	瞭解冷媒空調用單相馬達之構造原理及性能。
	(三)電氣零件測試	能正確測試及判斷並連接各種電容器、過載繼電器、過熱繼電器、溫度開關及起動繼電器(如電壓式、電流式、熱線式)等是否良品。	瞭解各種繼電器之構造原理及選用方法。
	(四)電路連接與檢查	能按配線圖連接及檢查窗型冷暖氣機、分離式冷暖氣機、電冰箱、除濕機、飲水機及轎車冷氣機等電路。	(1)瞭解單相馬達各種起動方法及優缺點。 (2)瞭解各種窗型冷暖氣機、分離式冷暖氣機、電冰箱、除濕機、飲水機、3KW(含)以下電功率輸入之冷凍冷藏櫃、冰霜淇淋機、製冰塊機、小型客貨車冷氣機之電路及其電路系統零件構造、功用及動作原理。
六、運轉測試	(一)起動運轉	能依正確步驟與方法起動各種家用小型商用冷凍空調相關設備，並能判斷設備是否正常運轉。	瞭解家用小型商用冷凍空調設備之使用及操作要領。
	(二)測試調整	能依正確步驟與方法測試設備運轉必要之溫度、電流壓力等數據，並就各種開關做必要之調整使設備正常運轉。	(1)瞭解溫度開關、壓力開關、操作開關等機件之校正及調整方法。 (2)瞭解各種數據之測試及記錄方法與要領。
七、故障排除	(一)故障徵候判斷	能判斷家用小型商用冷凍空調設備不正常現象及原因。	(1)瞭解家用小型商用冷凍空調設備之基本運轉原理及正常運轉狀況。 (2)瞭解家用小型商用冷凍空調設備冷媒系統零件之構造原理及功能。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(二)故障排除	<p>能按正確方法排除家用小型商用冷凍空調設備之故障。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能按正確方法換修冷媒系統之膨脹閥、乾燥過濾器、壓縮機、冷凝器、毛細管、蒸發器等零件。</li> <li>2. 能按正確步驟換裝操作開關、電容器、馬達、溫度調節器、壓力開關、除霜定時開關、電磁閥、電路基板等零件。</li> <li>3. 能按正確步驟充灌及回收冷媒使系統正常運轉。</li> </ol>	瞭解家用小型商用冷媒空調設備之故障原因及其診斷與排除方法。
八、安裝與維護保養	(一)設備安全	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能選擇適當容量之冷凍空調設備。</li> <li>2. 能依正確步驟安裝家用小型商用冷凍空調設備。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 瞭解簡易冷凍空調設備負荷計算方法。</li> <li>(2) 瞭解安裝位置及容量選擇方法與要領。</li> <li>(3) 瞭解家用小型商用冷凍空調設備裝置之正確搬運、安裝方法及要領。</li> <li>(4) 瞭解能源效率之規定與改進方法。</li> </ol>
	(二)配管配線及保溫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能以正確方法裝配室內機與室外機等設備間之冷媒管、配線與保溫。</li> <li>2. 能以正確方法裝配家用小型商用冷凍空調設備之管路。</li> <li>3. 能以正確方法裝配家用小型商用冷凍空調設備之接地線。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 瞭解冷媒管路、保溫裝配方法與要領。</li> <li>(2) 瞭解水配管之裝配方法與要領。</li> <li>(3) 瞭解台電屋內配線裝置規則。</li> <li>(4) 瞭解保溫材料之特性、選擇及施工方法。</li> </ol>
	(三)設備維護保養	能依正確步驟維護保養家用小型商用冷凍空調設備。	瞭解家用小型商用冷凍空調設備維護保養正確方法與要領。
九、安全措施	(一)安全衛生防護	能依據銲接工作安全要求穿戴安全防護器具，選擇適當工作場地及相關設備。	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 瞭解裝修工作之一般防護。</li> <li>(2) 瞭解裝修工作之防護方法與器具。</li> <li>(3) 瞭解作業場地通風要求</li> <li>(4) 瞭解作業場地照明要求。</li> </ol>
	(二)電擊防止及急救	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能依據電工有關法規及電工安全規定施工。</li> <li>2. 能施行各種急救措施。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 瞭解電擊防止所應具備之基本常識。</li> <li>(2) 瞭解電工法規</li> <li>(3) 瞭解觸電急救之重要性。</li> <li>(4) 瞭解急救法之種類、方法及要領。</li> </ol>



工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(三)高壓與 易燃氣體之安全處理	1. 能安全搬運、存放及使用相關冷媒。 2. 能安全搬運、存放及使用氮氣。 3. 能安全搬運、存放及使用氧氣與乙炔。	(1) 瞭解高壓氣體容器安全管理法規。 (2) 瞭解易燃氣體之性質及安全注意事項。 (3) 瞭解氣體之溫度與壓力之關係

冷凍空調裝修技術士技能檢定規範

62.07.30 台內勞字第 551152 號公告  
 68.06.22 台內勞字第 21505 號修正  
 70.02.23 七十台內勞字 2463 號修正  
 75.10.22 台內職字第 440698 號修正  
 81.09.19 台勞職檢字第 32008 號修正  
 87.05.14 台勞職檢字第 019667 號修正  
 105.8.15 勞動發能字第 1050509449 號修正

級 別：乙級

工作範圍：從事商用及工業用冷凍空調設備與系統之裝修及操作工作。(包括：箱型冷暖氣機、352kw (100 冷凍噸) (含) 以下中央空調系統、50KW (含) 以下冷凍冷藏庫、運輸冷氣、冷凍冷藏陳列櫃、3KW 以上之冰霜淇淋機、製冰塊機等。)

應具知能：除應具備丙級技術士技能及相關知識外，並應具備下列各項技能與相關知識：

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、識圖與製圖	(一) 識圖	1. 能認識各種設備與系統之風管、水管、配電及自動控制等之工程圖及規範圖說。 2. 能認識各種系統之設備與冷媒管路圖。 3. 能認識各種系統主機及附屬設備之控制電路圖	(1) 瞭解規範圖說 (2) 瞭解各種設備與系統之 CNS 縮寫符號、代號及圖說等。 (3) 瞭解各種設備與系統之施工圖及標準圖例。 (4) 瞭解各種設備與系統之應用原理與方法。 (5) 瞭解各種設備與系統流程與冷凍循環之基本原理。 (6) 瞭解各種設備系統之一般控制零件之功能與符號。
	(二) 製圖	1. 能繪製基本設備、風管、水管等相關管線及電路圖等。 2. 能繪製簡易施工圖等。	(1) 瞭解冷凍與空調之負荷估算。 (2) 瞭解空氣性質圖之運用及相關知識。 (3) 瞭解莫里爾線圖 (Mollier chart) 之運用及相關知識。 (4) 瞭解風管、水管與配管等管路之設計基本知識。 (5) 瞭解一般冷凍空調自動控制原理。 (6) 瞭解相關材料之選用。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
二、作業準備	(一) 材料準備	1. 能選用符合中國國家標準 (CNS) 之商用及工業用冷凍空調設備與系統所需之材料及配件。	(1) 瞭解 CNS 規定之相關資料之種類、規格、性質及功能。 (2) 瞭解相關配件之種類、規格及功用。
		2. 能依裝修所需準備各種冷媒系統之零件。	(1) 瞭解商用及工業用冷凍空調設備之冷媒系統零件名稱、規格與功用。 (2) 瞭解零件存放、搬運及吊裝要領。
		3. 能依裝修所需準備有關電路系統之零件。	(1) 瞭解電路控制零件種類、規格、功用及運用方式。 (2) 瞭解各種安全保護裝置之種類、規格、功用及選用方式
	(二) 機具準備	能依工作所需準備有關之機具。	(1) 瞭解各種冷媒系統處理之相關設備及工具 (如真空泵、複合壓力錶、冷媒充填器、U 型真空針、冷媒回收機、及銅管裝修所需之工具等)。 (2) 瞭解電路系統裝修所需之工具 (如剝線鉗、壓著鉗、斜口鉗、尖嘴鉗及起子等) (3) 瞭解運轉測試所需之儀器 (如乾溼球溫度計、風速計、壓力計、高阻計、相序計、三用電錶及夾式電錶等)。
	(三) 安全防護器具之準備	能依工作需要準備安全防護器具、並能正確有效的使用。	瞭解各種安全防護器具(如滅火器、安全帽、護目鏡及氣銲設備回火安全裝置等。)之種類及功用。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(四) 場地準備	能依工作需要選擇適當之工作場地及相關設施，並符合工業安全標準。	(1) 瞭解裝修作業場地之通風要求。 (2) 瞭解裝修作業場地之照明要求。 (3) 瞭解裝修作業場地之安全要求。(如銲接作業需遠離或隔離易燃物、易爆環境或電氣設備等)。
三、配管處理	(一) 冷媒配管	能選用適當之機具以正確之方法依規定將銅管與銅管(含管徑達 1 5/8" Ø 等)、銅管與鋼管銲接，試壓時，加壓至 10kg/cm <sup>2</sup> G 不得洩漏。	(1) 瞭解各種銲接方式、工作方法及銲接有關知識。 (2) 瞭解各種銲接安全注意事項。
	(二) 水配管	能以正確使用水配管工具拆裝水管而不損壞螺紋，且重裝後，經水壓 10kg/cm <sup>2</sup> G，30 分鐘試驗而不漏水為合格。	(1) 認識水配管正確之裝修與施工方法。 (2) 認識水配管之拆裝方法與要領。
四、冷媒系統處理	(一) 加壓、探漏、站壓、釋氣及補漏	能按正確步驟實施加壓、探漏、站壓、釋氣及補漏。冷凍空調技能檢定探漏壓力如下： R-12，R-134a 冷媒系統： 8kg/cm <sup>2</sup> G R-22 冷媒系統：10kg/cm <sup>2</sup> G R-502 冷媒系統：10kg/cm <sup>2</sup> G R-717 冷媒系統：10kg/cm <sup>2</sup> G	(1) 認識加壓、探漏及站壓之目的、方法要領及相關知識。 (2) 瞭解各種冷媒系統之探漏壓力。
	(二) 抽真空及站空	能以正確步驟依各種冷凍空調系統真空壓力之要求標準，實施抽真空及站空。	瞭解抽真空及站空方法、要領之目的及相關知識。
	(三) 排空、破空、冷媒充灌及調整	能按正確步驟實施排空、破空冷媒充灌及調整冷媒充灌量。	瞭解排空、破空之目的、方法、冷媒充灌及調整之要領及相關知識。
	(四) 泵集 (Pump-Down)	能依需要以正確之步驟實施泵集。	瞭解泵集之目的、方法要領及相關知識。
	(五) 冷媒回收	能按正確之方法回收冷媒。	(1) 瞭解各種莫里爾線圖 (Mollier Chart) 之應用及相關知識。 (2) 認識冷媒回收之目的及冷媒洩漏對環保之影響。
	五、電路系統處理	商用及工業用冷凍空調設備	能按配線圖裝配商用及工業用冷凍空調設備與系統之控

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	與系統之電路連接	制電路。	裝置之構造、功能與動作原理。 (3) 瞭解商用及工業用冷凍空調各類機型電路之動作與控制原理。 (4) 瞭解商用及工業用冷凍空調設備相關馬達之起動方法。
六、試車調整	(一) 風量調整	能以正確之步驟與方法測試、調整及平衡風量，使系統正常運轉。	(1) 瞭解風量計之使用方法與要領。 (2) 瞭解風量測試調整平衡之目的、步驟、方法、要領與相關知識。
	(二) 水量調整	能以正確之步驟與方法測試、調整及平衡水量，使系統正常運轉。	瞭解水量測試、調整與平衡之目的、步驟、方法、要領與其相關知識。
	(三) 操作及保護開關之設定、調整與試驗	能以正確之步驟與方法設定、調整與試驗操作開關及保護開關(含空氣側防災安全連鎖系統)。	瞭解保護開關之種類、構造、動作原理、功用、設定標準及調整方法。
	(四) 連鎖及順序控制試驗	能以正確之步驟與方法連接、檢查與試驗相關設備之電路連鎖與順序控制。	瞭解連鎖及順序控制動作原理、功能與測試方法。
	(五) 主機起動	能以正確之步驟與方法起動附屬設備與主機。	瞭解開機與關機之方法、步驟與應注意事項。
	(六) 運轉調整	能以正確之步驟與方法調整使系統正常運轉。	(1) 瞭解過熱度、過冷度、卸載裝置等之定義、功能、調整方法與其相關知識。 (2) 瞭解試車運轉有關之安全事項。 (3) 瞭解過熱度、過冷度、卸載對系統運轉之影響。 (4) 瞭解各種冷凍空調設備系統之容量控制原理、方法與調整要領。
	(七) 停機與封機	能以正確之步驟與方法停機與封機。	瞭解各種設備與系統之停機與封機之目的、步驟及應注意事項。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
七、故障排除	(一) 主機故障排除	能以正確之步驟與方法判斷故障原因及排除故障。	(1) 瞭解各式主機之構造、功用及動作原理。 (2) 瞭解各式主機之故障徵狀、原因與排除方法。
	(二) 空調箱及風機盤管故障排除	能以正確之步驟與方法判斷故障原因及排除故障。	(1) 瞭解空調箱及風機盤管構造、功用及動作原理。 (2) 瞭解空調箱及盤管風機之故障徵狀、原因與排除方法。
	(三) 冷卻水塔、循環水泵等附屬設備故障排除	能以正確之步驟與方法判斷故障原因及排除故障。	(1) 瞭解冷卻水塔、循環水泵之構造、功用及動作原理。 (2) 瞭解冷卻水塔、循環水泵之故障徵狀、原因與排除方法。
八、安裝與維護保養	(一) 主機之安裝	能依正確之步驟與方法安裝各型系統之主機。	瞭解各型主機之安裝規範與要領。
	(二) 空調箱及風機盤管之安裝	能依正確之步驟與方法安裝各型空調箱及風機盤管。	瞭解各型空調箱及風機盤管之安裝規範與要領。
	(三) 冷卻水塔之安裝	能依正確之步驟與方法安裝各型冷卻水塔。	(1) 瞭解各型冷卻水塔之安裝規範與保養要領。 (2) 瞭解冷卻水塔對人體健康之影響。
	(四) 水泵之安裝	能依正確之步驟與方法安裝各型水泵。	瞭解各型水泵之安裝規範與要領。
	(五) 連軸器、皮帶輪及皮帶等之校正及調整	能以正確之步驟與方法校正連軸、皮帶輪，並調整皮帶鬆緊度，以防止運轉時之異常震動。	(1) 瞭解連軸器、皮帶輪、皮帶之校正及調整要領。 (2) 瞭解各種量規之使用方法及偏心率容許公差等。 (3) 瞭解各種皮帶之規格、種類及鬆緊度調整方法與要領。
	(六) 風管、水管系統等管路之拆裝	能以正確之施工法拆裝風管、水管及附件。	瞭解風管、水管系統及附件正確之拆裝方法與相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(七) 主機及附屬設備之維護保養	能依正確之步驟維護保養商用及工業用冷凍空調主機及附屬設備。	瞭解商用及工業用冷凍空調主機及附屬設備操作維護保養手冊之維護保養方法與要領。
九、安全措施	(一) 安全衛生防護	能依據工作安全要求，穿戴安全防護器具。	(1) 瞭解裝修工作之一般防護。 (2) 瞭解裝修工作之防護方法與器具。
	(二) 電擊防止及急救	1. 能依據電工有關法規及電工安全規定施工。 2. 能施行各種急救措施。	(1) 瞭解電擊防止所應具備之基本常識。 (2) 瞭解電工法規。 (3) 瞭解觸電急救之重要性。 (4) 瞭解急救法之種類、方法及要領。
	(三) 高壓及易燃氣體之安全處理	1. 能安全搬運、存放及使用相關冷媒。 2. 能安全搬運、存放及使用氮氣。 3. 能安全搬運、存放及使用氧氣及乙炔氣。	(1) 瞭解高壓氣體容器安全管理法規。 (2) 瞭解易燃氣體之性質及安全注意事項。 (3) 瞭解氣體之溫度與壓力關係。

## 冷凍空調裝修技術士技能檢定規範

62.07.30 台內勞字第 551152 號公告  
 68.06.22 台內勞字第 21505 號修正  
 70.02.23 七十台內勞字 2463 號修正  
 75.10.22 台內職字第 440698 號修正  
 81.09.19 台勞職檢字第 32008 號修正  
 87.05.14 台勞職檢字第 019667 號修正  
 105.8.15 勞動發能字第 1050509449 號修正

級 別：甲級

工作範圍：從事 352kw (100 冷凍噸) 以上空調設備及 50kw 電功率輸入以上之冷凍設備與系統之裝修及操作工作。(含：中央空調系統、儲冷式冷凍空調系統、吸收式空調系統、加濕除濕設備、冷凍冷藏庫、氨冷凍系統、超低溫冷凍系統、潔淨室系統、化學除濕系統等)。

應具知能：除應具備乙、丙級技術士技能及相關知識外，並應具備下列各項技能及相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、識圖與製圖	(一) 識圖	1. 能認識各種設備與系統之風管、水管、配電及自動控制等之工程圖及規範圖說。 2. 能認識各種設備與系統之冷媒管路圖。 3. 能認識各種系統之主機及附屬設備之控制電路圖	(1) 瞭解規範圖說 (2) 瞭解各種設備與系統之 CNS 縮寫符號、代號及圖說等。 (3) 瞭解各種設備與系統之冷凍設備施工圖及標準圖例。
	(二) 製圖	1. 能繪製各種設備與系統之風管、水管、配電控制及相關管線圖等。 2. 能繪製設備配置及系統流程圖。 3. 能繪製機件構造圖。 4. 能繪製施工詳圖。 5. 能繪製竣工圖。	(1) 瞭解冷凍與空調之負荷估算。 (2) 瞭解空氣性質圖之應用及相關知識。 (3) 瞭解莫里爾線圖之應用及相關知識。 (4) 瞭解風管、水管與配電等管路之設計基本知識。 (5) 瞭解震動及聲音之控制。
二、作業準備	(一) 材料準備	1. 能選用符合中國國家標準 (CNS) 之冷凍空調設備與系統所需之材料及配件。	(1) 瞭解 CNS 規定之相關材料之種類、規格、性質及功用。 (2) 瞭解相關配件之規格及功用。



工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
		2.能依裝修所需準備各種冷媒系統之零件。	(1) 瞭解各種空調設備及冷凍設備之冷媒系統零件名稱、規格與功用。 (2) 瞭解零件存放、搬運及吊裝要領。
		3.能依裝修所需準備有關電路及控制系統之零件。	(1) 瞭解電路及控制系統零件、規格、功用及選用方法。 (2) 瞭解各種安全保護裝置之規格、功用及選用方法。
	(二) 機具準備	1.能依工作需要準備有關之機具。 2.能依工作需要使用操作調整風管及水管系統有關之量測儀控設備。	(1) 瞭解冷媒系統處理之相關設備及工具。(含電子真空計、多點式電子溫度計等)。 (2) 瞭解電路及控制系統裝修所需之工具。 (3) 瞭解風管及水管系統所需之量測儀控設備。 (4) 瞭解運轉測試所需之儀器，與配電等管路之設計基本知識。 (5) 瞭解震動及聲音之控制。
	(三) 安全防護器具之準備	能依工作需要準備安全防護器具。	瞭解各種安全防護器具。(如滅火器、安全帽、護目鏡及氣銲設備回火安全裝置等)之種類及功用。
	(四) 場地準備	能依工作需要選擇適當工作場地及相關設施。	(1) 瞭解機具設備吊運場地應注意事項。 (2) 瞭解機具設備場地安裝維修應準備事項。 (3) 瞭解銲接作業場地之通風要求。 (4) 瞭解銲接作業場地之照明要求。 (5) 瞭解銲接作業場地之安全要求。(如銲接作業需遠離或隔離易燃物、易爆環境或電氣設備等)

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
三、冷媒系統處理	(一) 加壓、探漏、站壓、釋氣及補漏	<p>1. 能以正確之方法將往復式、離心式、螺旋式、吸收式冷凍空調系統、氨冷凍系統及超低溫冷凍系統等，以適當冷媒及氮氣加壓至下列之探漏壓力，然後以鹵素檢漏或電子檢漏器檢出洩漏處，並能實施站壓、釋氣及補漏。冷媒系統技能檢定探漏壓力如下：</p> <p>R-11、R123：0.7kg/cm<sup>2</sup>G  R-12、R134a：8kg/cm<sup>2</sup>G  R-22、R717：10kg/cm<sup>2</sup>G  R-502：10kg/cm<sup>2</sup>G</p> <p>2. 冷媒系統經站壓 10 分鐘後，其壓力變化不得大於 5%。</p>	<p>(1) 瞭解中央空調設備之構造及原理。</p> <p>(2) 瞭解冷凍冷藏設備之構造及原理。</p> <p>(3) 瞭解儲冷式冷凍空調設備及系統之構造、種類及原理。</p> <p>(4) 瞭解吸收式冷凍空調設備及系統之構造及原理。</p> <p>(5) 瞭解氨冷凍系統之構造及原理。</p> <p>(6) 瞭解超低溫冷凍系統—複合多段式 (Compound)、多元式 (Cascade) 及消耗性冷媒系統之組成，設備之構造及原理。</p>
	(二) 抽真空及站空	能以正確之步驟依各種冷凍空調系統真空壓力之要求標準，實施抽真空及站空。	<p>(1) 瞭解抽真空及站空之目的與相關知識。</p> <p>(2) 瞭解各種冷凍空調系統抽真空所需真空壓力要求標準。</p>
	(三) 排空、破空、冷媒充灌及調整	<p>1. 能依正確之方法及適當之冷媒量，以液態方式充灌至冷凝器內。</p> <p>2. 能於充灌冷媒時，不得使空氣滲入系統內。</p> <p>3. 能判斷冷媒過多或過少之現象。</p> <p>4. 能調整冷媒充灌量使系統正常運轉。</p>	<p>(1) 瞭解排空及破空之目的與相關知識。</p> <p>(2) 瞭解各種冷凍空調系統冷媒充灌及調整之要領及相關知識。</p>
	(四) 泵集 (Pump-Down)	能依需要以正確之步驟實施泵集關機。	瞭解泵集之目的、方法要領及相關知識。
	(五) 冷媒回收	能以正確方法回收冷媒。	<p>(1) 瞭解各種冷媒莫里爾線圖 (Mollier Chart) 之應用及相關知識。</p> <p>(2) 瞭解冷媒回收之目的及冷媒洩漏對環保之影響。</p>
四、電路系統處理	各種冷凍空調設備與系統之	能依配線圖裝修各種冷凍空調設備與系統之控制電路。	<p>(1) 瞭解電工法規。</p> <p>(2) 瞭解各種控制含以微</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	電路連接		<p>電腦控制方式之冰水主機及冷卻水溫節能之控制及保護裝置之構造、功能與動作原理。</p> <p>(3) 瞭解空調設備及冷凍設備與系統之電路動作與控制原理。</p> <p>(4) 瞭解空調設備及冷凍設備相關馬達之起動方法。</p>
五、控制系統處理	(一) 電氣式控制系統之配接、調整及校正	能依圖配接各式電氣式控制系統並能校正、設定及調整感測器、控制器及操作器等使其正常動作。	瞭解電器控制系統之相關原理與知識。
	(二) 電子及數位式控制系統之配接、調整及校正	能依圖配接各式電子及數位式控制系統，並能校正、設定及調整感測器、控制器及操作器等使其正常動作。	瞭解電子及數位式控制系統之相關原理與知識。
	(三) 氣動式控制系統之配接、調整及校正	能依圖配接各式氣動式控制系統，並能校正、設定及調整感測器、控制器及操作器等，使其正常動作。	瞭解氣動式控制系統之相關原理與知識。
	(四) 電/氣動式控制系統之配接、調整及校正	能依圖配接各式電/氣動式控制系統，並能校正、設定及調整感測器、控制器及操作器等使其正常動作。	瞭解電/氣動式控制系統之相關原理與知識。
	(五) 自給式 (Self-Power) 控制之配接、調整及校正	能依圖配接各式自給式控制系統，並能校正、設定及調整感測器、控制器及操作器等使其正常動作。	瞭解自給式控制系統之相關原理與知識。
六、試車調整	(一) 風量調整	能以正確之步驟與方法測試、調整及平衡風量，使系統正常運轉。	<p>(1) 瞭解風量、風壓計之使用方法與要領。</p> <p>(2) 瞭解風量測試調整與平衡之目的、步驟、方法、要領與其相關知識。</p>
	(二) 水量調整	能以正確之步驟與方法測試調整與平衡水量，使系統正常運轉。	瞭解水量測試、調整與平衡之目的、步驟、方法、要領與相關知識。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(三) 操作及保護開關之設定、調整與試驗	能以正確之步驟與方法設定、調整與試驗操作保護開關。	瞭解操作及保護開關之種類、構造、動作原理、設定標準、功用及調整方法。
	(四) 連鎖、順序及安全控制試驗	能以正確之步驟與方法連接、檢查與試驗相關設備之電路連鎖與順序及安全控制。	瞭解連鎖、順序及安全控制動作原理、功能與測試方法。
	(五) 主機啟動	能以正確之步驟與方法啟動附屬設備與主機。	瞭解開機之方法、步驟及應注意事項。
	(六) 運轉調整	能以正確之步驟與方法調整使系統正常運轉。	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 瞭解過熱度、過冷度、卸載裝置等之定義、功能及調整方法與其相關知識。</li> <li>(2) 瞭解試車運轉有關之安全事項。</li> <li>(3) 瞭解過熱度、過冷度、卸載對系統之影響。</li> <li>(4) 瞭解各種冷凍空調設備系統之容量控制原理、方法與調整要領。</li> <li>(5) 瞭解潔淨室 (Clean Room) 系統之構造及原理。</li> <li>(6) 瞭解吸收劑特性及相關理論。</li> <li>(7) 瞭解冷媒及二次冷媒特性及相關理論。</li> <li>(8) 瞭解加濕除濕設備之構造、原理及應用。</li> </ol>
	(七) 潤滑系統調整	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能於開機前後判斷油溫是否正常，並能調整油溫，並保持正常使用溫度。</li> <li>2. 能於開機前後判斷油壓是否正常，並能調整油壓，並保持正常之使用壓力。</li> <li>3. 能於開機前後判斷油面高度是否正常，並能充放潤滑油，至保持正常之油量。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 瞭解各種冷凍油之特性及相關知識。</li> <li>(2) 瞭解油路構造、功能與動作原理。</li> <li>(3) 瞭解各種設備之油路系統與油冷卻系統。</li> </ol>
	(八) 排氣系統檢查調整	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能以正確方法判斷系統內是否有不凝結氣體。</li> <li>2. 能以正確方法調整排氣裝置並排放系統內不凝結氣體。</li> </ol>	瞭解各式排氣系統之構造及動作原理。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(九) 各種自動控制系統之檢查及調整	1. 能依各種控制系統要求條件設定調整。 2. 能依使用情況重新修正各控制器之差動值、靜帶寬度及增益值等，使控制系統保持穩定運轉。	(1) 瞭解各種控制開關之種類、構造、規格、功用及動作原理。 (2) 瞭解各種控制元件之檢查方法與調整要領。
	(十) 停機與封機	能以正確之步驟與方法停機與封機。	瞭解各種設備與系統之停機與封機之目的、步驟及應注意事項。
七、故障排除	(一) 主機故障排除	能以正確之步驟與方法判斷故障原因及排除故障。	(1) 瞭解各式主機之構造、功用及動作原理。 (2) 瞭解各式主機之故障徵候、原因與排除方法。
	(二) 空調箱及冷風機 (Unit Cooler) 之故障排除	能以正確之步驟與方法判斷故障原因及排除故障。	(1) 瞭解空調箱及冷風機之構造、功用及動作原理。 (2) 瞭解空調箱及冷風機之故障徵候、原因與排除方法。
	(三) 冷卻水塔、循環水泵等附屬設備之故障排除	能以正確之步驟與方法判斷故障原因及排除故障。	(1) 瞭解冷卻水塔、循環水泵之構造、功用及動作原理。 (2) 瞭解冷卻水塔、循環水泵之故障徵狀、原因與排除方法。
	(四) 除霜設備之故障排除	能以正確之步驟與方法判斷故障原因及排除故障	(1) 瞭解各式除霜設備之構造、功用及動作原理。 (2) 瞭解各式除霜設備之故障徵候、原因及排除方法。
	(五) 冷媒回油系統之故障排除	能以正確之步驟與方法判斷故障原因及排除故障。	(1) 瞭解各式冷媒回油系統設備之構造、功用及動作原理。 (2) 瞭解各式冷媒回油系統之故障徵候、原因及排除方法。
八、安裝與維護保養	(一) 主機之安裝	能依正確之步驟與方法安裝各型系統之主機。	瞭解各型主機之安裝規範與要領。
	(二) 空調箱及風機盤管之安裝	能依正確之步驟與方法安裝各型空調箱及風機盤管。	瞭解各型空調箱及風機盤管之安裝規範與要領。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識	
	(三) 冷卻水塔之安裝	能依正確之步驟與方法安裝各型冷卻水塔。	(1) 瞭解各型冷卻水塔之安裝規範、及保養要領。 (2) 瞭解冷卻水塔對人體健康之影響。	
	(四) 水泵之安裝	能依正確之步驟與方法安裝各型水泵。	瞭解各型水泵之安裝規範與要領。	
	(五) 連軸器、皮帶輪及皮帶之校正及調整	能依正確之步驟與方法校正連軸器、皮帶輪，並調整皮帶鬆緊度，以防止運轉時之異常震動。	(1) 瞭解連軸器、皮帶輪、皮帶之校正及調整要領。 (2) 瞭解各種量規之使用方法及偏心率、容許公差等。 (3) 瞭解各種皮帶之規格、種類及鬆緊度之調整方法與要領。	
	(六) 風管、水管系統及附件之拆裝	1. 能以正確之施工法拆裝風管、水管及其附件。 2. 能以正確之施工法拆裝防火風門及其附件。	(1) 瞭解風管、水管系統及附件正確之拆裝方法與相關知識。 (2) 瞭解消防法規有關之防火及排煙規定。	
	(七) 主機及附屬設備之維護保養	能依正確之步驟維護保養各種冷凍空調主機及附屬設備。	瞭解各種冷凍空調主機及附屬設備操作維護保養手冊之維護保養方法及要領。	
	九、安全措施	(一) 安全衛生防護	能依據工作安全要求，穿戴安全防護器具。	(1) 瞭解裝修工作之一般防護。 (2) 瞭解裝修工作之防護方法與器具。
		(二) 電擊防止及急救	1. 能依據電工有關法規及電工安全規定施工。 2. 能施行各種急救措施。	(1) 瞭解電擊防止所應具備之基本常識。 (2) 瞭解電工法規。 (3) 瞭解觸電急救之重要性。 (4) 瞭解急救法之種類、方法及要領。
(三) 高壓及易燃氣體之安全處理		1. 能安全搬運、存放及使用相關冷媒。 2. 能安全搬運、存放及使用氮氣。 3. 能安全搬運、存放及使用氧氣及乙炔氣。	(1) 瞭解高壓氣體容器安全管理法規。 (2) 瞭解易燃氣體之性質及安全注意事項。 (3) 瞭解氣體之溫度與壓力之關係。	