

檔 號：  
保存年限：

## 行政院公共工程委員會 函

地址：110207 臺北市信義區松仁路3號9樓

承辦人：林柏全

電話：02-87897770

傳真：02-87897674

E-Mail：aq3100@mail.pcc.gov.tw

受文者：臺灣區綜合營造業同業公會

發文日期：中華民國112年3月16日

發文字號：工程技字第1120200226號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨 (360000000G\_1120200226\_doc1\_Attach1.pdf、  
360000000G\_1120200226\_doc1\_Attach2.pdf)

主旨：檢送本會112年3月9日召開「公共工程共通性工項施工網  
要規範」「第15620章 冰水機組」編修草案複審會議紀錄  
一份，請查照。

正本：交通部鐵道局、經濟部能源局、內政部營建署、經濟部工業局、臺北市政府工務局、新北市政府工務局、桃園市政府工務局、臺中市政府建設局、臺南市政府工務局、高雄市政府工務局、臺灣區綜合營造業同業公會、中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會、臺灣區冷凍空調工程工業同業公會

副本：



「公共工程共通性工項施工網要規範」第 15620 章  
冰水機組」編修草案  
複審會議紀錄

時間：112 年 3 月 9 日（星期四）下午 2 時 30 分

地點：本會 9 樓第 5 會議室

主席：蔡簡任技正志昌

紀錄：林柏全

出(列)席人員：如會議簽到表

壹、會議緣由：

中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會(以下稱空調技師公會)為落實冷凍空調技師技術服務工作並提升冰水機組工程品質，前於111年11月17日來函提案編修「公共工程共通性工項施工網要規範(以下簡稱網要規範)」第15620章冰水機組」，經本會函請前揭篇章專責機關(內政部營建署)審查後表示無意見。

考量空調技師公會本次提案編修之範圍甚廣，包括「1.3 相關章節」、「1.4 相關準則」、「1.5 品質保證」、「2.1 一般規定」、「2.2 離心式冰水機組」、「2.3 往復式冰水機組」、「2.4 螺旋式冰水機組」、「2.5 吸收式冰水機組」、「3.1 冰水機組之安裝」、「3.2 測試及啟動」、「4 計量與計價」等處，爰依應公共工程共通性工項施工網要規範使用及編修應注意事項第五點第三款規定，由本會召開復審會議，邀請相關目的事業主管機關、工程主辦機關、公(協、學)會、提案單位共同參與審查。

貳、會議結論：

一、有關與會單位提及「第15620章 冰水機組」編修內容與其

它非共通性工項之相關冰水機組篇章(包含第15621、15623、15625、15627章)內容有所競合一節，決議如下：

- (一)前揭非屬共通性工項之4個篇章，雖仍置於本會網站，但本會已不再更新維護，惟為善用空調技師公會提升冰水機組工程品質之用心，爰將前開篇章提案更新之內容儘可能整併至「第15620章 冰水機組」，以利各使用者參考使用。
- (二)第15620章原篇章內容之往復式及吸收式冰水機組，因實務上能效不符(往復式)及非屬蒸氣壓縮式(吸收式)，爰同意予以刪除；另提案新增「渦卷式冰水機組」篇章，經與會單位確認與第15620章內容並無衝突，爰決議將新增「渦卷式冰水機組」篇章內容調整併入第15620章。

二、「第15620章 冰水機組」編修草案，除下列討論決議外，其餘同意依空調技師公會提案內容修正，決議如下：

(一)1.1本章概要

決議：為明確定義本篇章適用範圍，爰1.1節文字修正為「本章規定建築物空調系統中有關蒸氣壓縮式冰水機組之構造、性能、及安裝及檢驗標準」。

(二)1.2工作範圍

決議：1.2.1及1.2.2節合併修正為「空調系統中有關蒸氣壓縮式冰水機組之構造、性能、安裝及檢驗標準」。

(三)1.3相關章節及1.4相關準則

決議：

1.1.3 及 1.4 所列相關章節及準則之增刪，俟第15620章編修完成後，依內容調整。

2. 提案增列 1.4.2(1)及(2)配合綱要規範體例修正為「(1)蒸氣壓縮式冰水機容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項方法及檢查方式」及「(2)用戶用電設備裝置規則」。

3.1.4.5增列行政院環境保護署頒布之「氟氯烴消費量管理辦法」。

(四)編修內容調整：本會前於108年7月30日及11月6日召開「第15621章離心式冰水機組」編修審查會議並於109年1月28日公布V3.0版，因其內容較現行「第15620章冰水機組」101年3月19日公布V4.0版較為完備，爰後續編修改以第15621章V3.0內容進行審查討論。

(五)1.5品質保證

決議：

1.1.5.1 節內容為符實務送審態樣，酌修為「設備資料送審時，應提送設備選用型錄或相關[選機][技術]資料送審。」

2.1.5.2 節維持原條文內容。

3.1.5.3 專業服務：提案單位建議將本節供應商改為承包商，經與會單位討論，本節專業服務係指提供冰水機組設備主體之專業服務，建議仍由供應商負責該產品之品質保證工作為宜，故不同意修正。

4.1.5.3(1)節酌修為「安裝期間供應商應指派工程師至工地指導安裝，並負責最後檢查與初次啟動及調整工作，以確保正常運轉，並符合設計規範。」。

5.1.5.3(2)節約修為「供應商指派之工程師應協助提送檢驗報告，配合說明安裝情形、協助啟動前檢查及運轉並做成紀錄，以證明符合規範所要求之功能。」。

6.1.5.3(3)節約修為「供應商指派之工程師應負責訓練業主指定之操作及保養人員，使其徹底瞭解操作及保養有關事項，以順利執行維修保養作業。」。

(六)其它：

決議：提案建議將「工程司」改為「甲方」及將〔 〕改為□提供勾選部分，因不符綱要規範體例，爰不予修正。

三、有關「第 15620 章冰水機組」編修草案，請作業單位依前述各節決議辦理修正。(修正後，如附件)

四、受限於審查會議時間，本次會議僅審查至 1.5.3 節，其它未審查部分，將擇期再召開會議續審。

五、與會單位如對本次審查結論內容有不同意見，請於會議紀錄文到 7 日內以書面提出。

參、臨時動議：無

肆、散會（下午5時00分）

「公共工程共通性工項施工綱要規範」  
第15620章冰水機組編修草案複審會議

簽 到 表

壹、時 間：112年3月9日（星期四）下午2時30分

貳、地 點：本會第5會議室

記錄：林柏全

參、主持人：蔡簡任技正志昌

*蔡志昌*

出席單位及人員	職 稱	姓 名	職 稱	姓 名
交通部鐵道局	請假			
經濟部能源局	科長	<i>何瑞川</i>		
	管理師	<i>陳怡亭</i>		
經濟部工業局	技正	<i>黃一峰</i>		
內政部營建署	副隊長	<i>薛裕宏</i>	幫工組	<i>黃文輝</i>
台北市政府工務局				
新北市政府工務局	專委	<i>邱垂堯</i>		
桃園市政府工務局	請假			
台中市政府建設局	請假			
台南市政府工務局	請假			
高雄市政府工務局	請假			
中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會	工程組	<i>李國揚</i>		<i>莫鳳民</i>
台灣區冷凍空調工程工業同業公會	理事長	<i>殷春雷</i>	會員	<i>吳旭駁</i>
台灣區綜合營造業同業公會		<i>李桂深</i>		
技術處	技正	<i>林柏全</i>		



# 第15620章 V4.0

## 冰水機組

### 1. 通則

#### 1.1 本章概要

本章規定建築物空調系統中有關蒸氣壓縮式冰水機組之構造及安裝標準。

#### 1.2 工作範圍

~~1.2.1 空調系統中有關冰水機組之構造~~

~~1.2.2 空調系統中有關冰水機組之安裝標準~~

空調系統中有關蒸氣壓縮式冰水機組之構造、性能、安裝及檢驗標準。

#### 1.3 相關章節

1.3.1 第01330章--資料送審

1.3.2 第01450章--品質管理

~~1.3.3 第15131章--空調用泵~~

~~1.3.4 第15640章--冷卻水塔~~

1.3.53 第15950章--空調系統測試、調整及平衡

#### 1.4 相關準則

1.4.1 中華民國國家標準 (CNS)

~~(1) CNS 3326 冷凍設備高壓規章~~

(2) CNS 12575 蒸氣壓縮式冰水機組

(3) CNS 12655 冷凍用壓力容器構造

#### 1.4.2 經濟部

(1) 「蒸氣壓縮式冰水機容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項

方法及檢查方式

(2) 用戶用電設備裝置規則

1.4.23 美國國家及相關團體學會標準

(1) ~~ANSI/ARI 450~~ ~~冷凍冷凝器~~ ANSI/AHRI Standard 551/591 蒸氣壓縮式冰水機性能額定 (Performance Rating of Water Chilling Packages Using the Vapor Compression Cycle)

~~(2) ANSI/ARI 550~~ ~~離心式冰水機組~~

~~(3) ANSI/ARI 590~~ ~~往復式冰水機組~~

~~(4) ANSI/ASHRAE 15~~ ~~機械冷凍設備安全法規~~

~~(5) ANSI/ASHRAE 90A~~ ~~新建築物之能源節約設計~~

1.4.34 美國機械工程師協會 (ASME)

(1) ASME SECTION VIII

1.4.45 美國電機製造業協會 (NEMA)

(1) NEMA 1 工業用電氣箱體 (Industrial Enclosures)

1.4.6 行政院環境保護署頒布之「氟氯烴消費量管理辦法」

1.4.57 主管機關頒布實施之法令規章和技術規則

1.4.68 經由工程司甲方認可之其他國家標準

1.4.79 當中華民國國家標準有效且適用時，~~經工程司認可~~後得優先適用於本章之相關規定。

1.5 品質保證

~~1.5.1 產品持有[經濟部正字標誌][國際公認之外國品質或認證標誌(如ARI等)]者，得免出廠檢驗，未持有上述標記(誌)者，應檢具國內外有關標準，及具有公信力之第三者專業機構檢驗報告及合格認證等文件送審~~

1.5.1 設備資料送審時，應提送設備選用型錄或相關[選機][技術]資料送審。

1.5.2 供應商應在國內設有授權之代理商或專業公司，依相關規定能從事本規

## 範規定之產品

### 1.5.3 專業服務

- (1) 安裝期間供應商應指派工程師至工地指導安裝，並負責最後檢查與初次啟動及調整工作，以確保正常運轉，並符合設計規範。
- (2) 供應商指派之工程師應協助提送檢驗報告，配合說明安裝情形、協助啟動前檢查及運轉並做成紀錄，以證明符合規範所要求之功能。
- (3) 供應商指派之工程師應負責訓練業主指定之操作及保養人員，使其徹底瞭解操作及保養有關事項，以順利執行維修保養作業。

### 1.5.21 冰水機的額定規格能源效率須符合 CNS ~~或 ARI~~ 相關標準。

- (1) 在標準額定條件下：經濟部頒布之「蒸氣壓縮式冰水機容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項方法及檢查方式」規定辦理。
- (2) 主機銘牌標示項目應符合「蒸氣壓縮式冰水機容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項方法及檢查方式」。
- (3) 依1.7.1測試實驗室在實際運轉條件下：符合設計圖說設備表所訂之冰水主機能源效率值。
- (4) [變轉速冰水機：需為整台冰水機壓縮機組皆能做變轉速之容量調控。]

### 1.5.22 冰水機之製造廠，應有曾經製造[ ]容量的冰水機[10][ ]台以上，且連續成功的操作至少[5][ ]年，有資料可考。冰水機組需為專業製造廠產品。

### ~~1.5.43 外貨之供應商應在國內設有授權之代理商或專業公司，能從事本規範規定之產品的安裝指導及售後服務。~~

### 1.5.54 專業服務

- (1) 安裝期間供應承包商應指派經驗豐富之資深工程師駐工地指導安裝，並負責最後檢查與初次啟動及調整工作，使獲正常運轉，並符合設計規範。
- (2) 供應承包商指派之工程師應向業主（工程司）甲方負責，並提送工作報告，說明安裝情形，最後檢查結果，運轉紀錄，同時應說

明是否符合規範所要求之性能，以及建議事項。

- (3) ~~供應~~承包商指派之工程師應負責訓練業主甲方指定之操作及保養人員，使其徹底了解操作及保養有關事項，能順利執行任務。

## 1.6 資料送審

依據第01330章「資料送審」規定辦理資料圖說樣品等送審。

## 1.7 現場環境

施工前應赴現場瞭解環境，並徹底檢查工作情況及施作細節。

# 2. 產品

## 2.1 一般規定

- 2.1.1 所有冰水機組原則上應採用冷媒應符合行政院環境保護署~~[R-22][R-123][R-134a]~~或現行法令允許使用之冷媒。

- 2.1.2 冰水機組原則上應為工廠整體組合完成，包括冷媒壓縮機、蒸發器、冷凝器及附屬設備、配管配線、漏洩測試、抽真空等，經檢驗合格，運往工地經接管接線、必要時須再充填冷媒及試機調整後始可操作。

- 2.1.3 冰水機組從工廠運出前，應填充部分惰性氣體或冷媒達到正壓狀態。

- ~~2.1.4 構造、額定及測試法應依照[ARI 210/240、ANSI/UL 207/303及ASHRAE 14之規定][CNS 12575]~~

- ~~2.1.5 耗能額定：[耗電量不得大於設備表之規定值]~~

## 2.2 離心式冰水機組

- 2.2.1 概述：本機組包括~~[密閉型或開放型]~~離心式單段級或多段級冷媒壓縮機連結驅動馬達電動機，冷凝器、蒸發器、潤滑系統、排氣系統，以及控制盤含儀表及指示燈，附屬設備及馬達電動機啟動器，其構造及額定值須符合~~[CNS 12575][ARI 550]~~規定。機組容量及性能要求詳設備

表。

## 2.2.2 壓縮機及驅動馬達電動機

- (1) ~~壓縮機外殼：由細晶粒鑄鐵或經認可之同等材料製造，水平或垂直對合外殼，氣密試驗壓力為[310kPa (45psig)] [ ]，須裝設壓縮機轉向之檢視視窗。採單級多級壓縮方式，未勾選者則不限制型式。~~
- (2) ~~葉輪：單段或多段，全覆蓋式，由非鐵材料、鑄鋁或經認可之材料製成，經靜力及動力平衡，並且測試至最小[25] [ ]%的超速，裝置於經熱處理之鍛造鋼或軋鋼軸上，段間使用非鐵金屬密封。~~
- (3) ~~導流翼（自動容量控制）：進氣口安裝幅射狀調節葉片，殼外裝設操作器，能配合外界負載需求，作額定負載[100至10] [ ]%之調節，葉片須使用[不銹鋼][非鐵合金] [ ]製造，葉片軸須使用高品質熱處理[不銹鋼][非鐵合金] [ ]材料製造。~~
- (42) ~~軸承：巴氏高速襯套軸承，自行對位，強制壓力潤滑，採用襯套軸承滾珠軸承氣壓軸承陶瓷軸承無油磁浮軸承，可自行對位。未勾選者則不限制型式。~~
- (53) 馬達電動機：壓縮機馬達電動機應符合下列要求：
- A. ~~密閉式，低轉差率鼠籠式感應馬達。~~
- B. ~~框架須為超重型構造，且壓縮機製造廠必須保證此框架能堅固的支撐葉輪外殼。~~
- C. ~~軸承應為[套筒式] [ ]，能堅固的支撐轉動組零件，且容易裝配。~~
- DA. 馬達電動機電源為[380V 3相60Hz]或[ ]規格另詳圖說。
- EB. 製造廠應保證馬達電動機能在最大制動馬力下，連續操作，且能夠連續以[30] [ ]分鐘間隔，作開及關的循環動作而不會損壞。
- C. 壓縮機需設置主斷路器各壓縮機分路斷路器未勾選者以原設計設備規格為標準。

### 2.2.3 潤滑系統

(1) 壓力循環潤滑系統，主潤滑油泵由馬達電動機或壓縮機軸經齒輪直接驅動之容積式油泵。

(2) 潤滑系統應包括：

A. 洩壓閥。

B. 油管。

C. 儀表。

D. 檢視口。

E. 溫度計。

F. 液壓開關。

G. 油冷卻器。

H. 油過濾器。

I. 儲油器。

J. 油加熱器。

(3) 壓縮機潤滑系統型式依據供應商之設計製造圖面配備，如採用無油軸承設計之冰水機本款不適用。

2.2.4 蒸發器：應為殼管式、2或3通 (PASS) 式蒸發器之熱交換器型式，依據製造廠之設計選用，並符合下列要求：

(1) 外殼：~~[ 鋁接鋼管 (筒) ] [ 無縫鋼管 ] 構造~~

(2) 熱交換管：為厚度不小於 $[0.71]$ mm及內徑不小於 $[13]$ mm無縫銅管或紅色黃銅管。積垢係數除另有規定外，應依據CNS 12575或AHRI Standard 551/591之規定辦理。應為 $0.000088\text{m}^2\text{K/W}$ 。滾壓或銀質硬鉚至管板上，銅管支撐板之間距約 $750\text{mm}$  (2.5呎)。銅管能單獨拆換而不影響管板，亦不引起相鄰銅管的洩漏。

(3) 蒸發器之設計須符合[CNS 12655]或[ASME SECTION VIII]壓力容器製造規範，冷媒側工作壓力應以蒸發器最高使用壓力為依據，但不得小於 $[1,240\text{KPa} (180\text{psig})]$ ，水側工作壓力應以在管中流動之水壓為依據，但不得小於 $[1,034\text{KPa}]$

(150psig) ~~[[ ]]~~。水壓試驗壓力應為工作壓力之150%。管內水流速度須在1至2.1m/s之間。

~~(4) 管板：碳鋼製造，能承受設計工作壓力，銲接至蒸發器外殼，設置中間管板支架，以防止管子振動。~~

~~(5) 冷媒擋板：用以防止液體直接衝擊到管子，並能均勻分配液體冷媒。~~

~~(6) 端蓋：鑄鐵或鋼製，連接到外殼，可拆卸便於水管清理。設有洩水及排氣管接頭，凸緣或機械連接式水管接頭。一個具有環首螺栓的分離式蓋子，其位置應能檢查管子而不須拆除冷媒管或水管。~~

~~(73) 裝有安全閥於外殼上，需要時，出口裝一個撓性接頭。~~

~~(84) 對溫度控制及低溫遮斷、壓力控制器等之感測球管井，提供所需之管套。~~

(5) 蒸發器及低溫管路元件應作保溫處理，以避免冷凝現象。

2.2.5 冷凝器：應為殼管式，2通 (PASS) 式冷凝器散熱方式為□水冷式□氣冷式，未勾選者以原設計設備規格為標準。其熱交換器型式依據製造廠之設計選用，並符合下列要求：

~~(1) 外殼：[無縫鋼管][銲接鋼管(筒)]構造。~~

~~(21) 熱交換管：水冷式冷凝器同蒸發器。~~

~~(32) 冷凝器之設計須符合[CNS 12655]或[ASME SECTION VIII]壓力容器製造規範，冷媒側工作壓力應不小於[3,100KPa~~

~~(450psig) ]~~，能配合所選用冷媒之操作壓力。水側工作壓力應以在管中流動之水壓為依據，但應不得小於[2,070KPa

~~(300psig) ]~~1,034KPa (150psig)，水壓試驗壓力應為工作壓力之150%，管內水流速度不超過2.5m/s。

~~(4) 管板：同蒸發器。~~

~~(5) 冷凝器擋板：由抗蝕金屬製成，依下列要求排列：~~

~~A. 須能防止冷媒氣直接衝擊到管子上。~~

~~B. 須能均勻分配冷媒氣到冷凝器的全長上。~~

~~C. 能隔離及收集不冷凝之氣體，以便壓縮排除。排氣接頭亦須使用抗蝕材料。~~

~~(6) 端蓋：同蒸發器。~~

~~(73) 裝有安全閥於外殼上，依需要在出口處裝一個撓性接頭。~~

~~(84) 冷凝器得按廠家標準兼作冷媒之儲槽，冷凝器容量應按所充填冷媒之總容量體積加大20%。~~

2.2.6 排氣系統：使用負壓冷媒系統或其他系統，有需要時應設排氣系統，自動排除從蒸發器及冷凝器返回到系統的冷媒中，排除空氣、水汽及不凝結之氣體，並將可用冷媒予以冷凝分離油質後送回系統中，其系統設備如下：

~~(1) 排氣壓縮機：[往復式][ ]壓縮機，馬達直接驅動。~~

~~(2) 排氣冷凝器：使用冷媒、冰水或冷凝冷卻，盤管為非鐵材料製造，具有電磁閥，與排氣壓縮機馬達連鎖控制。~~

~~(3) 附屬設備：包括冷媒儲槽、油分離器、液位顯示器及保護設備。~~

~~2.2.7 泵集冷凝儲液系統：使用正壓冷媒，除在設計上能允許將冷媒能全部泵集 (Pump Down) 於冷凝器或儲液系統內，合於ARI標準者，無須設獨立之泵集冷凝儲液系統外，否則應有獨立之泵集冷凝儲系統 (Evacuation)。該系統應包括馬達驅動之[往復式][ ]壓縮機、氣冷式或水冷式冷凝器及接管器，其容量足以容納整個系統所使用之冷媒。接受器之構造應符合ASME SECTION VIII壓力容器製造規範。置於冰水機上或獨立置於地板上，設有全高度玻璃管液位計、冷媒排洩閥、通氣閥、碳質破裂式安全閥。必要之管、閥及控制設備，由人工操作。~~

~~2.2.8 節氣器 (Economizer)：如製造廠商選擇使用，應有連接管將汽化之冷媒自節氣器引入壓縮機中段葉輪進口，並有流量控制，自動調節液體冷媒流經節氣器之量。節氣器可與冷凝器共用外殼或獨立設置。節氣器之構造應符合ASME SECTION VIII壓力容器製造規範。工作壓力應以冷媒壓縮後壓力為準。~~

2.2.97 控制裝置：每一冰水機組應有一微電腦處理式或電子式自動操作及安

全控制裝置。具有各項控制及設定功能。所有控制訊息及故障，均可在數位顯示器上示出，包括下列裝置及要求：

- (1) 操作特性：應能全自動控制起動／停止及能配合負載狀況調整容量從10%25%至100%，未勾選者以25%至100%容量調控為標準。壓縮機應能無負載啟動，且有防止機器過份啟停循環而傷害馬達電動機或啟動器。冰水出水溫度能連續被控制及經由機房自動控制系統或中央監控中心之外部控制信號，予以重置。
- (2) 應裝設下列安全控制裝置，任一保護開關動作時，皆能使冰水機自動停機並須手動復歸：
  - A. 冷凝器冷媒高壓開關。
  - B. 蒸發器冷媒低溫開關。
  - C. 蒸發器冷媒低壓開關。
  - D. 軸承溫度高溫開關。
  - E. 馬達電動機線圈溫度開關（僅用於密閉式馬達電動機）。
  - F. 馬達電動機過載及保護器：包括相不平衡、相位變換、配電器故障及接地故障。
- (3) 應裝設下列安全控制裝置，任一保護開關動作時，皆能使冰水機自動停機：
  - A. 低冰水溫度開關。
  - B. 液壓開關（差壓開關）。
  - C. 冰水流量開關。
  - D. 冷卻水流量開關。
- (4) 安全控制裝置應符合下列要求：
  - A. 在沒有適當的冰水及冷卻水流動的情況下，不會啟動冰水機。
  - B. 流過蒸發器或冷凝器的水流量降到預先設定值以下時，應能由差壓開關停掉冰水機。
  - C. 隨冰水機提供的安全控制裝置，當作動時應能停掉相關的冰水機。
  - D. 安全控制裝置應包含有字母數字顯示器。

(5) 控制盤面/微電腦須裝設/顯示下列裝置[或依廠商標準配置]：

- A. 機器停止/自動開關。
- B. 機器運轉開關，包括加載、卸載、保持負載及自動操作。
- C. 順序啟動指示燈。
- D. 運轉指示燈。
- E. 冷凝器高壓表。
- F. 蒸發器低壓表。
- G. 潤滑液壓力表。
- H. 潤滑油泵運轉指示燈。
- I. 潤滑油泵手動或自動操作選擇開關。
- J. 排氣槽壓力表。
- K. 排氣泵運轉指示燈。
- L. 排氣泵手動或自動操作選擇開關。
- M. 排氣系統油分離器電熱指示燈。
- N. 排氣系統油分離器電熱開關。
- O. 蒸發器溫度過低指示燈。
- P. 蒸發器壓力過低指示燈。
- Q. 冷凝壓力過度指示燈。
- R. 負載限制開關。
- S. ~~馬達~~電動機運轉時間計時表。

(6) 應裝設下列運轉控制裝置：

- A. 電子式冰水溫度控制器：—控制電子式導流翼操作器及熱氣旁通，節流溫度範圍為[0.5][~~—~~]°C及調整負載率。溫度感測器須裝於冰水進/出口處。
- B. 可調式30分鐘計時器以防止壓縮機停機後馬上啟動。
- C. 負載限制裝置，可手動設定最大電流於滿載電流之[40%]至[100%]之間。

(7) 冰水機組內含微電腦控制器，具自動操作、安全控制及連接控制網路之通訊功能。所有控制訊息及故障，均可在控制盤上以正體中文或英文說明顯示，未勾選者為正體中文。

## 2.2.108 啟動器

~~(1) 依照冰水機製造廠規範，提供符合[NEMA 1][ ]型鋼製啟動器盤於冰水機上或其附近，包括閉合轉換式[ ]Y △啟動器或降壓啟動器，使啟動電流不超過全負載電流[2.5][ ]倍，並在廠內完成測試。~~

(21) 盤體設計必須適合電纜線能由□側邊□上端或□下端進入，未勾選者則不限制箱門必須與電源斷路器連鎖並附鎖頭。

(32) 啟動器盤內須安裝下列裝置：

- A. 附熔絲之隔離開關[ ]斷路器於電源側。
- B. 標準遮斷容量之電源斷路器，附漏電保護裝置。
- C. 控制電驛接受冰水機控制盤信號，啟動或停止壓縮機運轉。
- D. 電子式過載保護器，保護壓縮機馬達電動機之過載及不穩定電源，並提供馬達電動機電流信號至冰水機容量控制器。

~~E. 控制電源變壓器。~~

~~F. 控制電路、油泵馬達、油電熱器及排氣系統之控制電路之熔絲。~~

GE. 啟動器與控制盤之信號連鎖電驛。

~~H. 每一相須附電容器，修正功率因素至最少95%。~~

~~I. 油泵用熔絲隔離開關及啟動器。~~

FF. 遙控緊急停機電驛。

(4) 起動盤面應裝下列裝置：

~~A. 啟動器故障指示器及復歸開關。~~

~~B. 過載指示器及復歸開關。~~

~~C. 電源故障指示器及復歸開關。~~

~~D. 漏電故障指示器及復歸開關。~~

~~E. 電流表及4位置選擇開關及比流器，作為讀出每一相的電流用。~~

~~F. 電壓表及7位置選擇開關，可讀出每一相及兩相間的電壓。~~

(3) 依據冰水機組電動機之電源供應並符合用戶用電設備裝置規則。

啟動器盤配合電動機供應電源為□機掛式□落地式，未勾選者為

不限定型式。

(4) 冰水機組應採用降壓啟動，降壓啟動器型式應為□Y-△啟動□電抗啟動□緩步啟動□變頻啟動，未勾選者以原設計設備規格為標準。使啟動電流符合「用戶用電設備裝置規則」。

(5) 若採雙壓縮機以上組合之機組，啟動器盤內每台壓縮機應有獨立之電力系統保護。

~~2.2.119 機座：冰水機組應設有共同基座及彈簧避振裝置。避振效率應為95%。~~

~~2.2.12 特殊工具：承包商應提供一整套之特殊工具，置於金屬製工具箱內，作為未來保養之用。~~

~~2.2.1310 冷媒及防凍油填充設備：承包商應提供冷媒及防凍油整套的填充設備，以及1年份的冷媒及防凍油使用量，於系統驗收之同時交付業主。~~  
冷媒系統：冷媒系統應裝設冷媒充填、回收及高低壓檢修口。

### ~~2.3 往復式冰水機組~~

~~2.3.1 概述：本機組包括半密閉型或開放型多缸往復式冷媒壓縮機連結驅動馬達，冷凝器、蒸發器，以及控制盤含儀表及指示燈，在廠組合完成並測試合格。機組之容量及性能要求詳設備表。~~

#### ~~2.3.2 壓縮機及驅動馬達：~~

~~(1) 壓縮機應有卸載裝置，最低的負載不超過滿載容量的50%，全部壓縮機組須安裝在具防振的底座上，防振底座至少應能減少壓縮機誘發振動量的90%。~~

~~(2) 鍛鋼或延性鑄鐵製造之曲軸，經靜力及動力平衡校正，鋁或鋼製連桿，鑄鐵或鋁質活塞、活塞環、低壓（進氣）閥及高壓（排氣）閥、彈簧負載氣缸頭，低壓回流細網過濾器、高低壓關斷閥、內裝彈簧負載釋壓旁通閥，嵌入式背襯鋼片之巴氏合金製主軸承，高壓消音器。~~

~~(3) 潤滑系統：可逆轉正排量油泵，附油充填閥，油位視窗，油過濾器及磁塞式濾網，並有適當安排以確保在啟動、停止或正常運轉~~

~~時，有足夠的潤滑。~~

~~(4) 容量卸載裝置：低壓閥卸載器，使用液壓、排氣壓力或電磁閥操作閥門頂開機構，能使壓縮機卸載啟動。~~

~~(5) 曲軸箱電熱器：在停機時可蒸發返回到曲軸箱內之冷媒。電熱器在壓縮機停止運轉時，須繼續保持通電狀態。~~

~~(6) 馬達：轉速約1,800rpm，低壓冷媒氣體回流冷卻（半密閉）式，或直接聯結（開放）式，附電子式繞線過熱保護開關，全電壓啟動器或分繞啟動器，半密閉式馬達及壓縮機應有下列特性：~~

~~A. 馬達的所有零件必須能與鹵炭素及相關的潤滑油接觸而不會腐蝕。~~

~~B. 冷媒迴路上所有閥，須置於容易檢修的地方。~~

~~C. 驅動軸使用旋轉式機械軸封來防止冷媒散失，在各式操作循環中，軸封皆能維持有效的密封。~~

~~D. 馬達主要電源為[380V AC 3相60Hz][ ]。~~

~~2.3.3 蒸發器：應為殼管式，規範如下：~~

~~(1) 外殼為無縫銅管或銅板鉚製，連鑄鐵或鋼製端蓋。熱交換管應為無縫銅管或紅色黃銅管連緒片，以滾軋或銀鉚至管板上，外殼上裝有安全閥。~~

~~(2) 冷媒側應以工作壓力[1,560][ ]kPa，水側應以工作壓力[1,034][ ]kPa來設計、測試。~~

~~(3) 提供排水管接頭，以及作溫度控制器及低溫遮斷器用之溫度計套管。~~

~~2.3.4 冷凝器：應為殼管式，規範如下：~~

~~(1) 外殼用無縫銅管或銅板鉚製，連鑄鐵或鋼製端蓋。熱交換管應為無縫銅管或紅色黃銅管連緒片，以滾軋或銀鉚至管板上，外殼上裝有安全閥。~~

~~(2) 冷媒側應以工作壓力[3,100][ ]kPa，水側應以工作壓力[1,034][ ]kPa來設計、測試。~~

~~2.3.5 油分離器：壓縮機的高壓管路上須安裝一個油分離器，油分離器外殼~~

~~為鋼板鉚製，設有衝射式分離元件，油坑及浮子操作式回流針閥，回油管，使油能自動回至壓縮機曲軸箱。~~

~~2.3.6 冷媒乾燥器：乾燥器本體為黃銅或碳鋼附套鉚接頭，管帽為凸緣螺栓，心子為乾燥之矽化物或活性礬土，無膨脹性，並能使冷媒順利流通。除另有規定外，乾燥器應裝於液體管線上接收器出口位置，並在進出兩端裝停止閥及旁通閥。接近乾燥器之下流處，應裝設窺視鏡及變色性之水汽顯示器於液體管線上。~~

~~2.3.7 冷媒過濾器：過濾器管徑為38mm及以下者，應為黃銅本體，軟鉚接頭。管徑為50mm及以上者，應為黃銅或不銹鋼或鑄鐵本體，凸緣接頭。蓋頭為凸緣螺栓接合，濾網為帶孔之青銅或白銅片，用於液體管線者，孔徑不得大於[0.25][ ]mm，用於氣體管線者不得大於[0.5][ ]mm，每濾網孔之總面積不得少於管進口面積之[5][ ]倍。~~

#### ~~2.3.8 控制設備~~

~~(1) 裝設鋼製控制盤於冰水機組上，內設有啟動器，電力配線及控制電路，模殼式斷路開關，廠內完成配線及單一電源接頭。~~

~~(2) 須提供過負載保護器，電驛，啟動器之電驛，控制電源用之電源配電盤或接線端子，及手動復置電流過載保護開關。~~

~~(3) 控制盤面須裝設下列裝置：~~

~~A. 壓縮機運轉指示燈。~~

~~B. 啟動/停止開關。~~

~~C. 控制電源無熔線斷路器。~~

~~D. 運轉時間計時器。~~

~~(4) 須裝設下列安全控制設備附指示燈，且任一保護開關動作時，皆能使機器自動停機，並須手動復歸：~~

~~A. 低冰水溫度開關。~~

~~B. 高壓開關。~~

~~C. 低壓開關。~~

~~D. 液壓開關。~~

~~E. 緊急停機用遙控電驛。~~

~~F. 馬達保護裝置。~~

~~(5) 須裝設下列運轉控制設備：~~

~~A. 多段式冰水溫度控制器，用以控制壓縮機運轉及操作汽缸卸載器。~~

~~B. 5分鐘延時電驛，防止壓縮機停機後立即啟動。~~

~~C. 啟動器。~~

~~D. 3相監測器，當欠相、3相不平衡及電壓太低時停止壓縮機運轉，以保護機器。~~

~~E. 裝設高低壓表及液壓表於表盤並接管。~~

~~F. 裝設附有測試按鈕及指示燈之警示設備，能顯示控制電路有電及壓縮機運轉中，當壓縮機無法運轉，冰水溫度太低或蒸發器缺水時，能以音響警告及以指示燈顯示。~~

## 2.43 螺旋式冰水機組

2.43.1 概述：本機組包括單螺旋式或雙螺旋式冷媒壓縮機、連驅動馬達電動機、~~一~~冷凝器、蒸發器、潤滑系統，以及控制設備，在廠組合完成並測試合格。機組之容量及性能要求詳設備表。

### 2.43.2 雙螺旋冷媒壓縮機及驅動馬達電動機

~~(1) 螺旋式壓縮機應為正排量斜螺紋注油式軸流型。~~

~~(2) 壓縮機外殼應為細晶粒鑄鐵或經認可之同等材料，具進氣及排氣孔。~~

~~(3) 轉子：由兩個相配合的斜溝螺紋轉子組成一個體積漸減的壓縮體，將氣體壓縮，主動陽螺紋轉子配對從動陰螺紋轉子，經精細加工及作動力平衡檢驗，具高壓縮效率。~~

~~(4) 主軸承為重型軸承，能承載最大操作負載，由獨立之潤滑油泵連續加壓潤滑。每一轉子裝有角面接觸之推力球軸承。~~

~~(5) 軸封為浸油機械式，在壓縮機運轉及停車期中，軸封內均保持充~~

~~滿潤滑油狀態。~~

~~(6) 驅動馬達：低轉差率，[防滴型鼠籠式感應][ ]馬達，密閉或半密閉馬達應以液態冷媒或低壓端冷媒氣體冷卻。馬達效應不低於[02][ ]%。~~

(1) 壓縮機型式：採單螺旋 雙螺旋 叁螺旋壓縮方式，未勾選者以原設計設備規格為標準。

(2) 主機容量控制：採分段調制壓縮機位移量無段調制壓縮機位移量壓縮機變速控制方式，來達到容量控制需求。未勾選者以原設計設備規格為標準。

(3) 壓縮機電動機應符合下列要求：

A. 電動機額定電源應能符合設計圖說設備表之規定。

B. 電動機冷卻方式應能與壓縮機型式匹配。

C. 電動機絕緣應能與冷媒及潤滑油相容。

D. 電動機在非正常運轉情況下應有保護裝置，以避免設備受損。

E. 壓縮機含電動機應能在以30分鐘以上間隔，作連續啟動及停止動作而不會損壞。

~~(74) 能量控制閥：由鑄鐵製之滑動閥，在預定之最大馬達電流及最低冷媒溫度限制下，以液壓操作方式配合負載情況自[100至15][ ]-100至25%間自動調節且穩定操作。~~

~~(85) 潤滑系統：強迫式潤滑系統或達到同等效益之潤滑系統，使用強迫式潤滑系統包括下列組件：~~

~~A. 潤滑油泵：馬達直接驅動之正排量齒輪式輸油泵，能在壓縮機操作前及操作期間，供應所有潤滑上之需要及壓縮機轉子之注油。~~

~~BA. 油過濾器：應為全量過濾，使用[15  $\mu$ m][ ]濾心，可更換，連同必要之切斷閥，並設有差壓開關，當過濾器有阻塞差壓過高時，提出警號。~~

~~CB. 油粗濾器：置於油泵入口，使用[100網目][ ]之不銹鋼製~~

~~錐形濾網，可拆卸清洗或更換。~~

~~DC. 油冷卻器：應為管殼式，可為水冷或使用液體冷媒噴注直接膨脹，液體冷媒之噴注由油溫感測器及恆溫器控制之。~~

~~ED. 油加熱器：電熱加熱，由恆溫器控制之，以保持停機時油溫。~~

(96) 油分離器：工作壓力應能配合所選用冷媒之操作壓力  $[1,720\text{kPa}$   
 $(250\text{psig})]$ ，油分離器具有冷媒氣體穩定排放通路及油粒完全分離功能。

(107) 冷媒循環系統包括下列組件：

A. 吸/排氣止回閥：應予提供以防止壓縮機反轉，及防止冷媒在停機時流入 2.3.3 蒸發器。

B. 過濾器：吸氣端裝有覆以濾布之孔板，蒸發器前裝可換蕊之過濾乾燥器，以確保系統之清潔無沉積。

(8)  壓縮機需設置主斷路器  各壓縮機分路斷路器，未勾選者以原設計設備規格為標準。

#### 2.4.3 ~~單螺旋冷媒壓縮機及驅動馬達~~

(1) ~~單螺旋壓縮機由一個細晶粒鑄鐵螺旋轉子及三個高密度工程塑膠料製之開門轉子所組成之正排量壓縮機。冷媒氣在螺旋齒槽間，被開門轉子封閉並壓縮後排出。~~

(2) ~~壓縮機外殼應為細晶粒鑄鐵。~~

(3) ~~所有轉子軸承均為油潤滑之球或滾子軸承。且潤滑油箱與低壓側隔離。~~

(4) ~~螺旋轉子與開門轉子啮合部分，由噴入齒槽之潤滑油或液體冷媒潤滑並冷卻。~~

(5) ~~驅動馬達若為全密閉型感應馬達，由低壓回流冷媒氣體冷卻。框架為重型構造，一端裝壓縮機吸入口連過濾器，另一端接壓縮機外殼。轉子直接裝於螺旋轉子主軸上，驅動螺旋轉子。~~

(6) ~~能量控制裝置：由三個滑動閥連活塞、電磁閥及高壓油管或冷媒管所組成，配合負載情況自動調節，自  $[100\text{至}20]$  % 間穩定~~

~~操作。~~

2.43.43 蒸發器：~~應為殼管式，規範如下：~~蒸發器為乾膨式滿溢式噴淋式，未勾選者以原設計設備規格為標準。其熱交換器型式依據製造廠之設計選用，並符合下列要求：

- (1) 外殼為無縫鋼管或鋼板鉸製，連鑄鐵或鋼製端蓋，符合~~CNS 12655~~或~~ASME SECTION VIII~~壓力容器製造標準。~~冷媒直接膨脹或滿液式~~熱交換管應為無縫銅管或紅色黃銅管連鰭片，以滾軋或銀鉸至管板上，外殼裝有安全閥。
- (2) 冷媒側應以~~[1,560]~~ ~~]kPa~~工作壓力應能配合所選用冷媒之操作壓力。水側應以設計壓力除另有規定外，應不得小於~~[1,034]~~ ~~]kPa (150psig)~~為工作壓力來設計、測試。
- (3) 提供排水管接頭，以及作溫度控制及低溫遮斷器用之溫度計套管。
- (4) 交換器設計之積垢係數除另有規定外，應依據 CNS 12575 或 AHRI Standard 551/591 之規定辦理。

2.43.54 冷凝器：~~應為殼管式，規範如下：~~冷凝器散熱方式為水冷式氣冷式蒸發冷卻式，未勾選者以原設計設備規格為標準。其熱交換器型式依據製造廠之設計選用，並符合下列要求：

- (1) 外殼為無縫鋼管或鋼片鉸製，連鑄鐵或鋼製端蓋，符合~~CNS 12655~~或~~ASME SECTION VIII~~壓力容器製造標準，熱交換管應為無縫銅管或紅色黃銅管連鰭片，以滾軋或銀鉸至管板上，外殼上裝有安全閥。
- (2) 冷媒側應以~~[3,100]~~ ~~]kPa~~工作壓力應能配合所選用冷媒之操作壓力。水側應以設計壓力除另有規定外，應不得小於~~[1,034]~~ ~~]kPa (150psig)~~為工作壓力來設計、測試。
- (3) 熱交換器設計之積垢係數除另有規定外，應依據 CNS 12575 或 AHRI Standard 551/591 之規定辦理。

2.43.65 控制設備裝置：每一冰水機組應有一微電腦處理式或電子式自動操作及安全控制裝置。具有各項控制功能及設定。所有控制訊號及安全故障，均可在顯示器上看出。控制設備要求如下：

- (1) 操作控制：應能全自動控制啟動／停止，且有防止機器過份啟停循環（每小時不超過3個循環）而傷害馬達電動機或啟動器。
- (2) 應裝設下列安全控制裝置，任一保護開關動作時，皆能使冰水機自動停機並須手動復歸：
- A. 冷凝器冷媒高壓開關。
  - B. 蒸發器冷媒低溫開關。
  - C. 蒸發器冷媒低壓開關。
  - D. 馬達電動機過載及保護器：包括相不平衡、相位變換、配電器故障及接地故障。
- (3) 應裝設下列安全控制裝置，任一保護開關動作時，皆能使冰水機自動停機：
- A. 低液壓開關。
  - B. 冰水流量開關。
  - ~~C. 冷凝水流量開關~~
- (4) 應可由簡單之操作說明自動顯示操作模式，診斷信號、冰水溫度設定，電流設定、冰水及冷凝水進／出水溫度。每一冰水機組應有控制盤內含微電腦控制器，具自動操作、安全控制及連接控制網路之通訊功能。所有控制及故障訊息，均可在控制盤上以正體中文英文說明顯示，未勾選者為正體中文。
- ~~(5) 控制盤面須裝設下列裝置：~~
- ~~A. 手動／自動開關~~
  - ~~B. 運轉指示燈~~
  - ~~C. 冷凝器高壓表~~
  - ~~D. 蒸發器低壓表~~
  - ~~E. 潤滑液壓力表~~
  - ~~F. 潤滑油溫度表~~
  - ~~G. 負載限制開關~~
  - ~~H. 運轉時間計時器~~
  - ~~I. 潤滑油泵運轉指示燈~~

~~J. 蒸發器壓力過低指示燈~~

~~K. 冷凝器壓力過高指示燈~~

## 2.43.76 啟動器

- (1) 依照冰水機製造規範，提供符合[NEMA 1型][]鋼製啟動器盤於冰水機上，包括[Y-△][]啟動器，在廠完成接線及測試。
- (2) 啟動器盤內須安裝下列裝置：
  - A. 電源電驛，附漏電保護裝置。
  - B. 控制電驛，接受控制盤信號、啟動/停止壓縮機運轉。
  - C. 過載保護器，保護馬達電動機過載及不穩定電壓。
  - D. 控制電源配電盤，控制電路及熔絲。
  - E. 遙控緊急停機電驛。
- (3) 啟動盤面應裝設下列裝置[或依廠商標準配置]：
  - A. 啟動器故障指示器及復歸開關。
  - B. 電源故障指示器及復歸開關。
  - C. 過載指示器及復歸開關。
  - D. 漏電故障指示器及復歸開關。
  - E. 電流表及選擇開關。
  - F. 電壓表及選擇開關。
- (4) 依據冰水機組電動機之電源供應並符合用戶用電設備裝置規則。  
啟動器盤，啟動器盤配合電動機供應電源為機掛式落地式，未勾選者依原設計設備規格為標準。
- (5) 冰水機組應採用降壓啟動，降壓啟動器型式應為Y-△啟動電抗啟動緩步啟動變轉速啟動，未勾選者以原設計設備規格為標準。使啟動電流符合「用戶用電設備裝置規則」。
- (6) 若採雙壓縮機以上組合之機組，啟動器盤內每台壓縮機應有獨立之電力系統保護。

## ~~2.5~~ 吸收式冰水機組

~~2.5.1~~ 概述：本機組由蒸發器、吸收器、發生器及冷凝器所組成，以[冷媒

~~水][ ]和[溴化鋰][ ]為吸收溶液，在冷媒蒸發過程中吸收熱量，產生冰水，其容量及性能要求詳設備表。其構造規範如下：~~

~~2.5.2 蒸發器：水平殼管式與吸收器共用一個筒體，蒸發器管為銅管滾軋或銀鍍於管板上，裝適量之支撐板，管子之設計必須能個別抽換，設有特殊的管束、水盤、擋水板、散佈檔板及噴嘴，使冷媒與冰水能有效地作熱交換，並設有液位視窗。~~

~~2.5.3 吸收器：水平殼管式與蒸發器共用一個筒體，吸收器管為銅鎳合金管，滾軋或銀鍍於管板上，裝適量之支撐板，須能個別抽換，設有液位視窗。~~

~~2.5.4 發生器：水平殼管式，與冷凝器共用一個筒體，發生器管為銅鎳合金管連結片，滾軋或銀鍍於管板上，裝適量之支撐板，須能個別抽換。~~

~~2.5.5 冷凝器：水平殼管式，與發生器共用一個筒體，冷凝器管為銅管，銅管以滾軋或銀鍍於管板上，須能個別抽換。~~

~~2.5.6 筒體應由耐蝕材料製作，吸收器能個別抽換，冷凝器及蒸發器之設計工作壓力不得小於 $[10.5\text{kgf/cm}^2 (150\text{psi})]$ ，測試壓力為工作壓力之1.5倍，並符合ASME SECTION VIII壓力容器製造規定。~~

~~2.5.7 溶液熱交換器：殼管式，殼體為銅板鍍製，熱交換器為無縫銅管，共三[ ]個裝於吸收器及蒸發器下部。~~

~~2.5.8 抽氣裝置：由抽氣室，抽氣用手動閥，真空表，抽氣電磁閥及抽氣泵所組成，抽出冰水機內或下方凝結氣體，以防止冷凍能力下降及內部腐蝕，發揮高效率。~~

~~2.5.9 自動結晶解除裝置：使用高溫度溶液自動從發生器直接溢流回吸收器，提高吸收器內溫度，解除結晶。~~

~~2.5.10 溶液泵：以吸收液潤滑之離心式溶液泵及冷媒泵，泵用馬達之設計，應在保養時，不致使主機破壞真空度。~~

~~2.5.11 控制設備~~

~~(1) 裝設控制盤於冰水機組上或附近，內設接線端子板，控制電源配電盤，水泵啟動器，水泵超載保護器，防凍開關，主機運轉指示燈，水泵運轉指示燈，排氣系統安全指示燈，冰水溫度控制器。~~

~~氣動或電動開關、閥及壓力表等。廠內完成接線及配管。~~

~~(2) 裝設常閉氣動蒸汽或熱水控制閥，其開啟速度須以限制器限制使其由全閉至全開之時間不得少於5分鐘。~~

### 3. 施工

#### 3.1 冰水機組之安裝

3.1.1 依照製造廠說明書安裝，並保證所有的設備能平順操作。

3.1.2 依照~~電機工程施工程規~~範「用戶用電設備裝置規則」連接電力電線，包括緊急電源，啟動器與主機控制盤間及油泵，排氣系統間之電線。

3.1.3 將冰水機組平置於混凝土基礎，平板或基座上，調整水平、灌漿及以基礎螺栓固定於所指定位置。

3.1.4 依照規範要求，連接蒸發器之冰水管路，在進水端裝設溫度控制器使用之管套，溫度計及管套、過濾器、流量開關及管頭、軟管、壓力表、關斷閥。在出水端裝設溫度計管套、軟管、壓力表及關斷閥、平衡閥。

3.1.5 油冷卻系統及排氣系統冷凝器若為水冷式，則須安裝輔助水管。

3.1.6 管線安裝須考慮拆裝容易，以便清潔銅管。

3.1.7 ~~安裝主機需配置有安全閥之排氣管路至屋外，尺度大小由廠商建議。~~

#### 3.2 測試及啟動

~~3.2.1 選派技術熟練之人員提供現場探漏測試，冷媒壓力測試，抽真空乾燥，充填冷媒。~~

~~3.2.2 所有設備須使用高真空泵產生100  $\mu$ m水柱的真空度來脫水，並須在維持4小時的真空壓力後，停止泵的運轉，冷凍及冰水機組須維持24小時的真空壓力，而不會損失50  $\mu$ m水柱以上的真空度。~~

~~3.2.3 冷媒管路現場檢驗必須依業主（工程司）核可方式及機械式冷凍安全法規來執行。~~

~~3.2.4 承包商應保證做好上述的試驗，並提送試驗報告給業主（工程司）核~~

~~備~~

3.2.51 提供首次啟動、調整及控制器校正，並保證設備已安裝妥當，能作正常服務操作。

### 3.3 檢驗

3.3.1 依規定進行產品及施工檢驗，項目如下：

名稱	檢驗項目	依據之方法	規範之要求	頻 率
冰水機組	離心式冰水主機	CNS 相關規定	依契約圖說規定	<del>[1次]</del>
	往復式冰水主機			<del>[每批1次]</del> <del>[提出檢驗試驗報告，不必抽驗]</del> <del>[ ]</del> 每批出廠前檢驗或依原設計圖說、標單項目內容。
	螺旋式冰水主機			
	吸收式冰水主機			

### 3.4 服務

3.4.1 ~~承包商~~施工廠商在安裝工作完成後，應提供資深工程師，以訓練業主甲方指派之工作人員，使其能完全了解操作及維護上所有的細節，以便擔當日後之任務，訓練計畫須在授課前7天提送業主（~~工程司~~）甲方核可。

## 4. 計量與計價

#### 4.1 計量

4.1.1 依契約以~~〔一式〕~~〔實作數量〕~~〔契約數量〕~~計量。

#### 4.2 計價

4.2.1 依契約以~~〔一式〕~~〔實作數量〕~~〔契約數量〕~~計價。

4.2.2 〔單價已包括所需之一切人工、材料、機具、設備、動力、運輸測試、檢驗、試驗及其他為完成工作所需之費用在內。〕

〈本章結束〉