

運輸冷凍空調技術人員職能基準

職能基準代碼		SET3113-003v1			
職能基準名稱 (擇一填寫)		職類			
		職業	運輸冷凍空調技術人員		
所屬 類別	職類別	科學、技術、工程、數學 / 工程及技術	職類別代碼	SET	
	職業別	電機工程技術員	職業別代碼	3113	
	行業別	其他服務業 / 個人及家庭用品維修業	行業別代碼	S9523	
工作描述		車輛、船舶、冷凍貨櫃運輸等之冷凍空調系統安裝維護技術人員			
基準級別		3			

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)	
T1 選擇冷媒管 路、配 件及相 關控制 裝置	T1.1 準備選擇管 路、配件及 相關控制裝 置		1. 依工作規格決定冷凍安裝的程度與性質 2. 識別、取得及瞭解冷凍系統應符合的安全與其他法規需求	3	K1 圖面、規格、法規及規範 <ul style="list-style-type: none"> ■ 設備配置與圖面 ■ 現場圖面 ■ 配管圖 ■ 配線圖 ■ 控制圖 ■ 工作規格 ■ 設備製造商的規格與符號 ■ 國家標準/標準符號 ■ 法規與規範 	S1 讀寫技能： <ul style="list-style-type: none"> ■ 撰寫記錄文件並維護記錄 ■ 閱讀並解釋企業程序、手冊及規格 	
	T1.2 制定管道配 置		1. 依工作規格與現場圖面決定冷凍設備的預期位置，或視為符合配置 2. 配置管路，以確保系統安全、符合功能地運作 3. 配置管路，以符合技術標準與工作規格和需求				S2 解釋技術性資料的 計算技能
	T1.3 選擇管路、 配件及相關 控制裝置		1. 選擇適合所要安裝環境的管路與管件 2. 為待使用之冷媒決定符合冷凍參數與能力需求的管徑 3. 依設備位置圖與工作規格決定管道與管路數量				S3 規劃並安 排分內工

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
			4. 根據計算或視為符合的解決方法，選擇符合負載需求的冷媒控制裝置與配件 5. 選擇符合功能、規定及法規需求的控制裝置 6. 選擇符合電流、電壓及 IP 額定值的電氣控制裝置 7. 取得所選冷凍設備與控制裝置符合所有需求的證據		<ul style="list-style-type: none"> ■ 安裝技術 ■ 規格 ■ 製造商規格 K3 冷媒管路與配件 <ul style="list-style-type: none"> ■ 設備位置 ■ 管路配置 ■ 管路配件與位置 ■ 安裝方法 ■ 預防噪音與震動 ■ 管路安裝與緊固 ■ 隔熱 ■ 管路安裝與技術 K4 管路選擇與決定尺寸 <ul style="list-style-type: none"> ■ 尺寸表 ■ 校正因數 ■ 等值長度 ■ 壓降 ■ 過大與過小的管路 ■ 冷媒流速 ■ 回油 ■ 系統能力的效應 K5 冷媒系統控制裝置、冷媒液體/蒸汽流動控制裝置	作優先順序的規劃及組織技能 S4 安全認知技能： <ul style="list-style-type: none"> ■ 採取防範措施及必要行動以盡量減少、控制或排除工作期間可能存在的危險 ■ 遵循企業的職業衛生與安全程序 ■ 有系統地工作，務必注重細節，不造成對自己或他人的傷害，或損壞物品或設備
	T1.4 記載管路、配件及相關控制裝置選擇	冷媒安裝配置與規格紀錄	1. 根據制定的程序記載選擇原因，包括計算書 2. 根據制定的程序記載所有所選項目的冷媒安裝配置與規格，並轉交給合適人員			

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
					<ul style="list-style-type: none"> ■ 類型 ■ 構造 ■ 操作 ■ 應用 ■ 選擇 K6 系統能力控制裝置 <ul style="list-style-type: none"> ■ 方法 ■ 組件 ■ 操作 ■ 應用 	
T2 解決冷凍車系統的問題	T2.1 準備解決運輸冷凍系統的問題		<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過制定的例行工作與程序，辨識、取得及瞭解既定工作區域的職業衛生與安全程序 2. 在準備工作中，遵循制定的職業衛生與安全風險控制措施與程序 3. 記下之前未發現的安全危害，並執行制定的風險控制措施 4. 依文件取得或向監工詢問問題的本質，以制定待進行工作的範圍 5. 尋求監工的建議，以確保有效地與他人協調工作 6. 根據制定的程序，取得工作可能所需的材料來源 7. 根據制定的程序，取得執行工作所需的工具、設備及測試裝置，並檢查其是否能正確操作且安全無虞 	4	K7 系統特性、設計功能、應用、構造、組件及標準配置安排 K8 運轉與控制原理 K9 保養時程 K10 系統故障與測試方法 K11 外部電源	S5 解釋測試設備設定與讀數的分析技能 S6 與客戶聯繫，確認理解其需求且可於時限內達成的溝通技能 S7 解釋技術性規格與
	T2.2		<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵循用於執行工作所制定的職業衛生與安全風險控 			

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
	解決運輸冷凍系統的問題		制措施 2. 恪遵職業衛生與安全需求，並在制定的安全程序內，決定是否需要測試通電與運作系統 3. 若需要，恪遵職業衛生與安全需求與程序，檢查電路/機器/設備是否隔離 4. 利用冷凍車系統的知識，使用觀察、量測、計算及比較標準系統與組件參數/數值的方式，有條理地開始進行問題解決作業 5. 收集解決問題所需的資訊，並根據正常操作參數評估(備註：解決問題所需資訊的範例包括系統規格、竣工圖、保養與維修紀錄，以及量測與計算的組件運轉參數值) 6. 獲得授權人員核准，安全地處理問題 7. 解決問題，不傷害設備、電路、周遭環境或服務，並運用永續能源實務			相關紀錄的讀寫技能 S8 安全意識技能： ■ 採取預防措施與必要行動，減少、控制或排除作業期間可能存在的危害 ■ 使用符合產業與職業衛生與安全標準的必要個人防護設備
	T2.3 完成工作並記載問題解決活動	完工紀錄	1. 遵循職業衛生與安全工作完成風險控制措施與程序 2. 根據制定的程序清理工作區域，並確保其安全 3. 記載用於解決問題的解決方法理由 4. 記載工作完成，並根據制定的程序通知合適人員			
T3 解決冷凍飲料自動販賣機問題	T3.1 準備解決冷凍飲料自動販賣機問題		1. 確認、取得並瞭解特定工作區之職業衛生與安全程序 2. 準備工作時遵循已建立職業衛生與安全風險控管措施與程序 3. 註記之前未確認之安全風險，並執行已建立之風險控	3	K12 冷凍飲料自動販賣機之類型、建構與操作含以下項目： ■ 投幣式冷凍自動販賣機 ■ 投幣式自動販賣機之電子機械運作機制	S9 溝通技巧，以與內部和外部人員就技

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
賣機問題			<p>管措施</p> <p>4. 從文件與 / 或工作主管取得問題本質，以建立待執行工作之範圍</p> <p>5. 尋求工作主管建議，確保與他人有效協調工作</p> <p>6. 根據已建立程序，評量工作可能需要之素材來源</p> <p>7. 取得工作所需之工具、設備與測試裝置，並就正確操作及安全加以檢查</p>		<p>■ 投幣式自動販賣機之電子運作機制</p> <p>K13 操作投幣式冷凍自動販賣機所需特殊構件與特色含以下項目：</p> <p>■ 電動 / 電子控制電路系統</p> <p>■ 氣流分佈與氣簾</p> <p>■ 照明安排</p> <p>K14 投幣式冷凍自動販賣機之安裝要求含以下項目：</p> <p>■ 位置要求</p> <p>■ 通道要求與閃避障礙物</p> <p>■ 供電與電氣服務要求</p> <p>K15 投幣式冷凍自動販賣機之系統操作條件</p> <p>K16 投幣式冷凍自動販賣機之試運轉、保養及維修程序含以下項目：</p> <p>■ 電動 / 電子控制裝置之檢查調整</p> <p>■ 氣流檢查調整</p> <p>■ 機械檢查調整</p> <p>■ 典型故障</p>	<p>術和運 事宜進 行聯 絡</p> <p>S10 閱 讀 技 能，以解 釋 技 術 文 件，如軟 體 和 硬 體 手 冊 和 規 範 以 及 相 關 的 企 業 政 策 和 文 件</p> <p>S11 規 劃 和 組 織 技 能，以 組 織 測 試 和 應 急 計 劃</p> <p>S12 解 決 問 題 的 技 能，以 解 決 軟、硬 體 問 題</p> <p>S13 任 務 管 理 技 能，有 系</p>
	T3.2 解決冷凍飲料自動販賣機問題		<p>1. 遵循執行工作所需之職業衛生與安全風險控管措施與程序</p> <p>2. 嚴格根據職業衛生與安全要求決定現場測試或測量之需求；必要時，於已建安全程序範圍內，進行作業</p> <p>3. 嚴格根據職業衛生與安全與法規要求及程序，依必要絕緣情況檢查電路 / 機械 / 機具</p> <p>4. 井然引用冷凍飲料自動販賣機知識，藉觀察、測量、計算與比較系統構件正常操作所得數值而發現問題</p> <p>5. 就正常操作參數，收集解決問題所需資訊（註記：收集解決問題所需資訊之範例為系統規格、竣工圖、維修保養記錄、依構件操作參數測量計算所得數值）</p> <p>6. 在有權人員核可下，安全因應非預期情況</p> <p>7. 在不損壞器械、電路、週遭環境或服務情形下，發現問題，並採用永續能源之實務作業</p>			
	T3.3 完成工作並	完工紀錄	<p>1. 遵循職業衛生與安全完工風險控管措施與程序</p> <p>2. 根據已建程序，清理工作現場並保障安全</p>			

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
	記錄解決問題之活動		3. 記錄用於解決問題之方案的說明 4. 根據已建立程序，記錄並通知適當人員有關完工事宜			統地工作，並注意細節
T4 運用氨冷媒之安全意識與法定要求	T4.1 準備使用氨冷媒		1. 透過已建例行作業及程序，確認、取得並瞭解特定工作區之職業衛生與安全程序 2. 根據已建立程序，自適當人員處取得工作區通行證 3. 根據已建立程序，準備電氣與非電氣絕緣，以預防機器 / 系統 / 流程失控而造成危險 4. 根據已建立程序與法規要求，取得工作所需之工具、設備與測試裝置，並就正確操作及安全加以檢查	3	K17 氨冷媒之介紹 <ul style="list-style-type: none"> ■ 氨的性質 ■ 職業衛生與安全法令 ■ 氨的物理效應 ■ 氨的可燃性 K18 國家標準 <ul style="list-style-type: none"> ■ 冷凍系統冷媒分類 ■ 固定用途之冷凍系統安全要求 ■ 無水氨—存放與處理 K19 安全 <ul style="list-style-type: none"> ■ 冷媒機具危險 ■ 氨的危險 ■ 因應緊急事件 ■ 個人保護設備 ■ 排油程序 ■ 氨倒出程序 ■ 氨充填程序 ■ 氨泵集程序 ■ 氨排氣程序 ■ 局限空間 	S14 向客戶諮詢的溝通技巧 S15 閱讀並撰寫報告的讀寫技巧 S16 計算技巧 S17 設定基準及辨識範圍的專案規劃技巧 S18 解決問題解決技巧
	T4.2 於氨冷媒作業上運用安全工作實務		1. 準確遵循工作場域程序與工作指示，以控制風險 2. 根據工作程序、責任範圍及能力，遵循因應意外、火災與緊急情況之工作場域程序			
	T4.3 就氨冷媒之危險確認與風險控管遵循工作場域程序	職業衛生與安全事件記錄	1. 與業主及其他員工商議過程中，透過積極參與而確認危險，並進行控管措施 2. 根據已建立程序，找出工作區危險，報知適當人員 3. 根據法規要求與已建立程序，完成職業衛生與安全事件記錄 4. 於已建立程序範圍內，準確遵循工作場域指示與訓練			

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
					<ul style="list-style-type: none"> ■ 氨中毒急救 ■ 化學安全 ■ 物質安全資料表 (MSDS) K20 安全與風險管理 <ul style="list-style-type: none"> ■ 作業程序 ■ 預防性維護計劃 ■ 風險評量 ■ 風險管理計劃 ■ 訓練 ■ 安全稽核 ■ 記錄維護 ■ 許可 ■ 事件調查與報告 ■ 防護責任 	
T5 修復保養氨冷凍系統	T5.1 準備修復保養氨冷凍系統		<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過已建例行作業及程序，確認、取得並瞭解特定工作區之職業衛生與安全程序 2. 準備工作時遵循已建立職業衛生與安全風險控管措施與程序 3. 報告之前未確認之安全風險，並就風險控管措施，尋求工作主管建議 4. 從文件或工作主管取得工作本質，以建立待執行工作之範圍 5. 尋求工作主管建議，確保與他人有效協調工作 	3	K21 氨冷凍系統 <ul style="list-style-type: none"> ■ 蒸氣壓縮系統 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 修訂蒸氣壓縮循環 ➢ 氨性質 ➢ 安全處理氨 ■ 氨系統類型 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 直接膨脹系統 ➢ 沉浸式系統 ➢ 液循環式系統 	S19 與客戶及同事洽談以達成成果的溝通技能 S20 閱讀並解釋企業程序、手冊及規格的讀

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
			6. 透過已建例行作業及程序，評量工作可能需要之素材來源 7. 取得工作所需之工具、設備與測試裝置，並就正確操作及安全加以檢查		<ul style="list-style-type: none"> ■ 多段式系統 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 單段系統 ➢ 多段系統 ➢ 二元系統 	寫技能 S21 解釋技術性資料的計算技能
	T5.2 修復保養氨 冷凍系統		1. 遵循執行工作所需之職業衛生與安全風險控管措施與程序 2. 嚴格根據職業衛生與安全要求與已建安全程序，測量系統作業參數 3. 嚴格根據職業衛生與安全要求與程序，依必要情況檢查確保系統或構件已絕緣 4. 根據法規要求與業界實務，從系統安全移除冷媒 5. 加壓測試系統期間，小心預防損壞構件 6. 根據標準，以相容於氨之壓力進行測試 7. 根據業界實務，以適合系統之測試方式定位確認修補洩漏處 8. 根據業界實務，從可操作氨冷凍系統移除冷凍油 9. 根據業界實務，以氨和相容冷凍油安全填充系統 10. 從測量計算所得數值，就其適用氨氣壓縮與液循環系統程度，利用已建程序決定實際與特定範圍之作業條件 11. 與適當人員討論並記錄建立因應非預期情況之方法事宜 12. 在有權人員核可下，安全因應非預期情況		K22 氨冷凍系統之操作條件 <ul style="list-style-type: none"> ■ 壓縮機 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 壓縮機功能 ➢ 類型、建構與用途 ➢ 壓縮機容量控制 ➢ 影響性能因子 ➢ 節能器操作 ➢ 油分離器類型 ➢ 油冷方式 ➢ 操作維修 ■ 潤滑與潤滑油 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 潤滑方式 ➢ 安全處理潤滑油 ➢ 潤滑油選擇 ➢ 油 / 氨分離 ➢ 氨系統添油除油 ➢ 冷凍油回收方式 ■ 蒸發器 / 冷卻單元 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 蒸發器類型 (空氣 / 液體冷卻) 	S22 規劃並安排分內工作優先順序的規劃及組織技能 S23 問題解決技能： <ul style="list-style-type: none"> ■ 根據安全及特定作業成果處理意外狀況 S24 安全認知技能： <ul style="list-style-type: none"> ■ 遵循企業的職業衛生與安全程序 ■ 有系統地工作，務必注

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
			13.在不損壞系統、電路與週遭環境或服務情形下，決定作業條件，並採用永續能源之實務作業			
	T5.3 完成並報告 保養修復氨 冷凍系統事宜	完工 紀錄	1. 遵循職業衛生與安全完工風險控管措施與程序 2. 根據已建程序，清理工作現場並保障安全 3. 根據法令 / 法規要求，處理受污染冷媒與冷凍油 4. 記錄作業條件，其中包括確認任何不在系統指定範圍內之參數 5. 根據已建程序，通知工作主管有關完工事宜		<ul style="list-style-type: none"> ➢ 直觸式冷凍 ➢ 二次冷媒 ➢ 蒸發器除霜方法與控制 ➢ 操作維修 ■ 冷凝器與高壓儲液器 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 蒸發式冷凝器 ➢ 水冷式冷凝器 ➢ 氣冷式冷凝器 ➢ 高壓儲液器 ➢ 操作維修 ■ 低壓儲液器 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 回流液汽分離器 ➢ 中間冷卻器 ➢ 液態冷媒泵 ➢ 液位控制 ➢ 操作維修 ➢ 排氣 ➢ 不凝結氣體 ➢ 濕度：測量和移除 ➢ 手動氨系統排氣 ➢ 自動冷凍排氣器 ➢ 操作維修 ■ 冷媒流動裝置 	重細節，不造成對自己或他人的傷害，或損壞物品或設備

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
					<ul style="list-style-type: none"> ➤ 膨脹閥 ➤ 自動液體輸入控管裝置 ➤ 調壓裝置 ➤ 操作維修 ➤ 冷凍油回收方式 ■ 附屬構件 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 濾網、隔離閥 ➤ 液位指示器 ➤ 洩壓閥 ➤ 氨洩漏偵測器 ➤ 安全控制 ➤ 操作維修 <p>K23 保養修復</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 保養程序 ■ 洩漏偵測方式 ■ 添加冷媒 ■ 移除冷媒 	
T6 安裝並 試運轉 氨冷凍 系統、 構件與	T6.1 準備安裝並 試運轉氨冷 凍系統		<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過已建例行作業及程序，確認、取得並瞭解特定工作區之職業衛生與安全程序 2. 準備工作時遵循已建立職業衛生與安全風險控管措施與程序 3. 報告之前未確認之安全風險，並從專案工程師處，尋求風險控管措施之建議 	3	<p>K24 解讀圖樣</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 冷凍管路示意圖 ■ 冷凍配置圖 ■ 電氣控制圖 ■ 可程式邏輯控制器 (PLC) 控制圖 <p>K25 專案管理</p>	S25 分析能力： <ul style="list-style-type: none"> ■ 分析解讀研究領域裡結構複雜的資訊

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
相聯設備			4. 從文件或專案工程師取得工作本質，以建立待執行工作之範圍 5. 尋求專案工程師建議，確保與他人有效協調工作 6. 透過已建立例行工作與程序，評量工作可能需要之材料來源		<ul style="list-style-type: none"> ■ 工作分解結構 ■ 網路圖 / 甘特圖 ■ 成本估算 ■ 處理衝突事件 ■ 指派工作 	S26 溝通和團隊合作能力： <ul style="list-style-type: none"> ■ 使用各種溝通技巧諮詢討論 ■ 製作處理複雜構想及概念的書面文件 ■ 創意呈現研究發現，以滿足受眾需求 S27 讀寫能力： <ul style="list-style-type: none"> ■ 記錄技術需求及程序 ■ 評估複雜及正式的文件，如政策或法規 ■ 準備精確的
	T6.2 安裝並試運轉氨冷凍系統		1. 遵循執行工作所需之職業衛生與安全風險控管措施與程序，並建立現場 2. 嚴格根據職業衛生與安全要求與已建安全程序，測量系統作業參數 3. 安裝主要構件與管路，並符合所有適用標準、守則與法規 4. 根據適用標準，以相容於氨之壓力進行壓力測試 5. 加壓測試系統期間，小心預防損壞構件 6. 根據業界實務，以適合系統之測試方式定位確認洩漏處 7. 根據業界實務，將系統排空 8. 根據業界實務，以氨與潤滑油安全填充系統 9. 於所有作業及安全控管元件進行操作前檢查，然後空機運轉 10. 試運轉系統，於作業及安全控管元件進行所有調整，並調整設定所有冷媒膨脹裝置與液位控管裝置 11. 根據業界實務，小心調降冷房與冷凍機溫度 12. 執行維修程序，其中包括檢驗清理所有濾網濾器，並		K26 冷凍管路 <ul style="list-style-type: none"> ■ 管材尺寸原則 ■ 材料相容性 ■ 安裝原則 ■ 焊接 ■ 液壓減震 ■ 洩壓閥 ■ 壓力測試 / 抽真空 K27 隔熱和蒸汽阻隔器 <ul style="list-style-type: none"> ■ 隔熱材料 ■ 蒸汽阻隔器 K28 冷房與冷凍機建構 <ul style="list-style-type: none"> ■ 建構材料 ■ 建構方法 ■ 地底加熱 ■ 除霜方法 ■ 試運轉程序 K29 測試調整冷凍控制系統	

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
			收集油樣，以供分析 13.為負責操作維護冷凍系統人員提供訓練課程		<ul style="list-style-type: none"> ■ 冷媒液位控制 ■ 冷媒壓力控制 ■ 溫度控制 ■ 流動控制 ■ 除霜方法與控制 ■ 中央 PLC 系統 	格式及結構之書面報告
	T6.3 完成並報告安裝試運轉氨冷凍系統事宜	完工紀錄	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵循職業衛生與安全完工風險控管措施與程序 2. 根據已建程序，清理工作現場並保障安全 3. 根據法令 / 法規要求，處理受污染冷媒與潤滑油 4. 記錄作業條件與試運轉數字，其中包括確認任何不在系統指定範圍內之參數 5. 所有機械及電氣文件皆標上「竣工」字樣 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 壓縮機 ■ 蒸發式冷凝器 ■ 水冷式冷凝器 ■ 氣冷式冷凝器 ■ 高壓儲液器 ■ 蒸發器 (空氣 / 液體冷卻) ■ 直觸式冷凍 ■ 二次冷媒 ■ 開關機程序 	S28 計算能力： ■ 分析確認研究發現
T7 設計氨冷凍系統	T7.1 準備設計氨冷凍系統		<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認、取得並瞭解特定工作區之職業衛生與安全程序 2. 從設計規格決定冷凍系統之範圍與本質 3. 確認、取得並瞭解該系統應符合之安全與其他法規要求 	4	<p>K32 技術標準、法規與守則</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 使用處理氨冷媒之環境安全考量 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 氨毒性、對人體健康之影響與加諸於氨冷媒之法令限制 	S29 分析能力：閱讀、評估複雜及正式文

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
			4. 與工作主管或客戶商議，決定欲用系統功能、其參數與書面確認 5. 與其他工作現場參與者商議，計劃設計開發工作，以便達成所排時程		<ul style="list-style-type: none"> ➢ 氨可燃性、濃度與爆炸下限 (LEL-Lower Explosive Limit) ➢ 環境影響 ➢ 安全處理 ➢ 物質安全資料表(MSDS-Material Safety Data Sheet)樣本 ➢ 運輸及現場使用之登記要求 ➢ 氨系統冷媒指示與危險品存放法規之間關係 ➢ 引擎通風要求與決定通風速率 ➢ 消除有害氨影響之洗滌器 K33 氨冷凍系統之設計要求 <ul style="list-style-type: none"> ■ 氨冷媒 (NH₃) 於工業冷凍過程中用途 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 引進工業氨冷凍用途與系統 ➢ 工業冷凍用途：冰冷存放、食品加工、飲料製造廠、肥料廠、CO₂ 系統次要壓縮階段 ➢ 環境控管與空調用途：大型網狀水路 / 二次冷媒系統 ➢ 相較於其他天然與合成冷媒之氨冷媒優缺點 ■ 氨冷媒屬性、用途與限制 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 基於 AS1677 冷凍系統之氨冷媒一般分類 ➢ 氨冷凍系統內常見污染物、水、油、不凝結氣體與同等物質對循環效率及系統耗損之影響 	件之能力，如法規及技術報告 S30 溝通能力：與利害關係人諮詢及聯繫客戶之能力 S31 讀寫能力：以準備書面報告及其他文件，需要能精準表達、使用語言及條理架構，以傳達給目標觀眾 S32 研究能力：分析及
	系統設計	1. 遵循執行工作所需之已建立職業衛生與安全風險控管措施與程序 2. 展開系統設計時，運用氨冷凍系統分析、氨冷凍系統構件管路、性能標準與合格方法等知識 3. 將安全、功能及預算等考量併入安裝設計內 4. 根據設計規格與已建立要求，選擇系統所需設備 5. 記錄系統構件位置，以確保系統功能正常運作 6. 檢查系統設計草圖是否符合設計大綱與法規要求 7. 記錄系統設計，並呈交適當人員核可 8. 提供因應非預期情況、並符合組織政策之解決方法				
	T7.2 設計氨冷凍系統					
	T7.3 取得工程電腦應用設計核可		1. 向客戶代表與 / 或其他相關人士展示說明系統設計 2. 於組織政策限制條件內，與相關人士協商設計變更之要求事宜 3. 記錄最終設計，並取得適當人員之核可 4. 針對個人績效協議與 / 或已建立組織或專業標準，監控工作品質			

工作 任務	工作 活動	工作 產出	行為指標	職能 級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
					<ul style="list-style-type: none"> ➤ 可溶於氨之冷凍機油、油型、用途、與水作用反應 ➤ 相較於其他天然與合成冷媒之氨熱化運輸屬性，其中包括蒸氣壓縮循環之行為 ■ 運用概念與原理 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 輸入乾式膨脹冷媒之單階蒸氣壓縮循環 ➤ 輸入過量液體之單及雙階蒸氣壓縮循環 ➤ 附螺旋式壓縮機、輸入過量液體之單階蒸氣壓縮循環 ➤ 輸入過量乾式膨脹液體之二元式 NH₃/CO₂ 系統 ➤ 輸入重力淹沒式冷媒之單及雙階蒸氣壓縮循環 ➤ 以 NH₃ 作為揮發性二次冷媒單及雙階蒸氣壓縮循環 ➤ 附多重 (>2) 飽和溫度層級之雙階蒸氣壓縮循環 ➤ 含停機空氣除霜、室溫除霜、熱氣除霜、電氣除霜與水除霜之自動除霜原理 ➤ 液體輸入過量系統之氨泵選擇與尺寸 ➤ 高低壓力艙之選擇與尺寸 ➤ 使用氨冷媒之冷媒管尺寸 ➤ 選擇合適冷凍油 	<p>呈現資訊之能力</p>

工作 任務	工作 活動	工作 產出	行為指標	職能 級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
					<p>K34 氨冷凍系統構件與配管</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 腐蝕與材料選擇 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 材料相容表 ➢ 所用素材之受熱與其他屬性 ➢ 管路材料與接合方式 / 材料 ➢ 壓縮機 ➢ 泵浦、葉輪與封蓋 ➢ 隔離控制閥 ➢ 熱交換器 ■ 管路隔熱材料、應力與懸吊方法 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 軟鋼管 ➢ 不銹鋼管 ➢ 夏比 (Sharpy) 測試後管路 ➢ 安裝後隔熱 (就地發泡、成形隔熱、閉孔式彈性隔熱) ➢ 預先隔熱之管路材料 ➢ 蒸汽阻隔層—重要性與維護 ■ 熱轉換器 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 鰭法式冷卻器或蒸發器—抽氣通風、強制通風、不銹鋼 / 鋁、鍍鋅鋼管、全鋁、不銹鋼 / 鋁合金 (AlMg3)、全不銹鋼；說明何種材料因何原因而用於何處；各類冷媒輸入方式，其中包括優點 / 缺點，亦即頂上輸入法、 	

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
					<p>底下輸入法、直立式上升 / 下降氣流；鰭片間距、厚度；管路幾何形狀對流體壓降之影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 冷凝器—蒸發式、氣冷式、絕熱氣冷式、水冷殼管式、水冷平板 / 平板式、水冷平板與外殼式、二元殼管式、二元平板 / 平板式、二元平板與外殼式；冷凝器材料選擇、冷凝器設計排放溫度之重要性 ➤ 冷卻水塔 ➤ 密閉型中間冷器與節省器、液體過冷盤管與套管群尺寸 ➤ 液體冷卻器或蒸發器—平板 / 平板式、平板 / 外殼式、外殼與套管式；材料選擇、冷媒輸入方式、油類管理 ➤ 螺旋式壓縮機油冷器—平板 / 平板式、殼與管式、水冷式、冷媒冷卻式、表面強化選項 ➤ 熱回收—外殼與套管式消除過熱器、平板 / 平板式消除過熱器、各類熱回收冷凝器 ■ 系統控制和監控 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 壓縮機容量控制—壓力和溫度訊號 ➤ 室內溫度及濕度控制—瞭解冷卻及再加熱氣流原理，以控制絕對濕度 ➤ 冷凝器控管—整體機具性能係數 	

工作 任務	工作 活動	工作 產出	行為指標	職能 級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
					<p>(C.O.P.-Coefficient Of Performance)之優化</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 浮動冷凝壓力 ➤ 系統內流體溫度之控制—冷凍油、二次冷媒、過冷度 ➤ 流動控制—感溫式膨脹閥、低壓浮珠閥、高壓浮珠閥、機動閥、電子式膨脹閥、手動節流閥、壓縮機油器分離與壓縮機間之回油系統 ➤ 壓力器—控制蒸發式壓力控制器、感溫式控制器、熱氣旁通閥、曲軸箱壓力調節器、過流閥、NH3 泵壓力控制、流量控制器、除霜壓力控制器 ➤ 除霜控制 ➤ 可程式邏輯控制器 (PLC-Programmable Logic Controller)控制系統 ➤ SCADA 系統 ■ 水處理與乾燥劑除濕機 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 冷凝器水處理—目的與法規要求 ➤ 含監控之二次冷媒環路處理 ➤ 乾燥劑除濕機及其滲透最低化角色、除霜控管與節能 ■ 設備選擇 	

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
					<ul style="list-style-type: none"> ➢ 利用電腦軟體與製造商資料選出氨冷凍機具之主要構件 	
T8 設計二氧化碳 (CO2) 冷凍系統	T8.1 準備設計二氧化碳 (CO2) 冷凍系統		<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認、取得並瞭解特定工作區之職業衛生與安全程序 2. 從設計規格決定冷凍系統之範圍與本質 3. 確認、取得並瞭解該系統應符合之安全與其他法規要求 4. 與工作主管或客戶商議，決定欲用系統功能、其參數與書面確認 5. 與其他工作現場參與者商議，計劃設計開發工作，以便達成所排時程 	4	K35 CO2 冷凍系統之技術標準、法規與守則 <ul style="list-style-type: none"> ■ 標準原理與形式 ■ 適用 CO2 冷凍系統之標準、法規與守則 ■ 設備製造商規格 K36 CO2 冷凍系統之設計要求 <ul style="list-style-type: none"> ■ 運用 CO2 冷凍系統之可能領域 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 汽車空調 ➢ 熱泵熱水器 ➢ 商用冷凍 ■ CO2 熱力學屬性 <ul style="list-style-type: none"> ➢ CO2 相位圖 ➢ CO2 性質表和圖 ■ 傳統冷凍循環比較 CO2 冷凍循環 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 溫度-熵 (T-s) 與壓力-焓 (p-h) 圖示 ➢ 等熵效率 ➢ 容積效率 ■ CO2 冷凍系統組態類型 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 亞臨界操作 ➢ 跨臨界操作 ➢ 二元系統 ■ CO2 冷凍系統之性能分析 	S33 分析技能: 研究、分析及呈現資訊之能力 S34 溝通技能: 諮詢利害關係人之溝通能力 S35 讀寫技能: 執行下列事項之能力 <ul style="list-style-type: none"> ■ 閱讀及評估複雜及正式文件，如法規與技術報告 ■ 準備書面報告及其他文
	T8.2 設計二氧化碳 (CO2) 冷凍系統	系統設計草圖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵循執行工作所需之已建立職業衛生與安全風險控管措施與程序 2. 展開系統設計時，運用 CO2 冷凍系統分析、CO2 冷凍系統構件管路、性能標準與合格方法等知識 3. 將安全、功能及預算等考量併入安裝設計內 4. 根據設計規格與已建立要求，選擇系統所需設備 5. 記錄系統構件位置，以確保系統功能正常運作 6. 檢查系統設計草圖是否符合設計大綱與法規要求 7. 記錄系統設計，並呈交適當人員核可 8. 提供因應非預期情況、並符合組織政策之解決方法 			
	T8.3 取得工程電腦應用設計	系統設計圖	<ol style="list-style-type: none"> 1. 向客戶代表與 / 或其他相關人士展示說明系統設計 2. 於組織政策限制條件內，與相關人士協商設計變更之要求事宜 			

工作任務	工作活動	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
	核可		3. 記錄最終設計，並取得適當人員之核可 4. 針對個人績效協議與 / 或已建立組織或專業標準，監控工作品質		<ul style="list-style-type: none"> ➤ 亞臨界循環 ➤ 跨臨界循環 ➤ 二元系統 K37 CO2 冷凍系統構件與配管 <ul style="list-style-type: none"> ■ 設計前置作業 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 系統操作參數 ➤ 專案規格 ➤ 設備選擇準則 ➤ 選單、圖表與目錄 ■ 熱交換器選擇 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 選擇蒸發器 ➤ 選擇冷凝器 ➤ 選擇冷卻器 ■ 壓縮機選擇 <ul style="list-style-type: none"> ➤ 液體膨脹裝置選擇 ➤ 系統負載平衡點 ➤ 冷凍管線設計與決定尺寸 ➤ 自動控制 ➤ 安全裝置 	件 S36 安全意識 技能:施行 企業之職 業衛生與 安全政策 及程序

職能內涵 (A=attitude 態度)

A01 主動積極：不需他人指示或要求能自動自發做事，面臨問題立即採取行動加以解決，且為達目標願意主動承擔額外責任。

A02 自我管理：設立定義明確且實際可行的個人目標；對於及時完成任務展現高度進取、努力、承諾及負責任的行為。

職能內涵 (A=attitude 態度)

A03 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。

A04 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。

A05 應對不明狀況：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢，完成任務。

說明與補充事項

- 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：大專以上相關科系畢業，相關工作經驗 2 年以上。
- 此項職能基準乃參考國外職能資料發展並經國內專家本土化及檢視完成。