

技能檢定規範之〇五〇

石油化學

行政院
職業訓練局編印
政委會
勞工

中華民國九十年六月

石油化學技術士技能檢定規範

目 錄

石油化學技術士技能檢定規範說明.....	1
壹、石油化學技術士技能檢定規範.....	2
一、乙級石油化學技術士技能檢定規範.....	2
二、甲級石油化學技術士技能檢定規範.....	14

石油化學技術士技能檢定規範說明

一、為提升煉油及石化業從業人員之技能水準，配合產業技術升級及環境變遷等因素，並落實企業內證照制度，使技術人力之技能評價與職務升遷有一定客觀標準，特訂定本職類。

二、本職類分為甲級、乙級。

三、本規範所稱技術士之技能範圍應涵蓋煉油及石化業操作人員應具備之一般及異常事故處理之相關知識與技能。

四、本職類技能檢定規範內容：

(一)乙級石油化學技術士技能檢定規範內容：

1.學科規範分為「工作項目」、「技能種類與相關知識」等二部分。工作項目共列有「基本知識」、「公用系統」、「單元設備」、「單元機械」、「維修作業與預防保養」、「工業儀器」、「工業安全與衛生」、「環境保護」、及「品質管制」等九項。

2.術科規範分為「工作項目」、「技能種類」及「技能標準」等三部分。工作項目共列有「轉動機械操作」、「熱傳送設備操作」、「塔槽操作」、「設備維修」、「工業儀器操作」及「消防滅火與個人防護技能」等六項。

(二)甲級石油化學技術士技能檢定規範內容：

1.學科規範分為「工作項目」、「技能種類與相關知識」等二部分。工作項目共列有「基本知識」、「公用系統」、「單元設備」、「單元機械」、「維修作業與預防保養」、「工業儀器」、「工業安全與衛生」、「環境保護」、及「品質管制與生產管理」等九項。

2.術科規範分為「工作項目」、「技能種類」及「技能標準」等三部分。工作項目共列有「轉動機械操作」、「熱傳送設備操作」、「塔槽操作」、「設備維修」、「工業儀器操作」及「意外事故之應變處理」等六項。

五、本職類技能檢定分學科與術科測驗兩項，其試題之依據及範圍如下：

(一)學科規範中所列相關知識為學科測驗試題命題依據與範圍。

(二)術科規範中每一工作項目均有其技能種類與技能標準，其全部技能即為術科測驗試題命題之依據與範圍，測驗採現場實作進行。

石油化學技術士技能檢定規範

內政部 68.08.22 台內勞字第 24052 號公告
 行政院勞工委員會 83.12.05 勞職檢字第 111012 號修正
 行政院勞工委員會 90.05.28 勞職檢字第 0200374 號修正
 本規範自九十一年一月一日起實施

級 別：乙級

工作範圍：從事煉油或石油化學原料製造工場之操作及維護。

應具知能：除應具備丙級化工或化學技術士之技能及相關知識外，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、基本知識的瞭解	(一)基本原理認識	瞭解石油化學品特性與應用。	石油產品及其衍生物的基本特性與應用。
	(二)單元程序認識	瞭解各種不同單元程序所涉及之製程。	製造過程所涉及的單元程序： 1.加氫 2.脫氫 3.重組 4.煤裂 5.熱裂 6.烷化 7.轉烷化 8.醚化 9.酯化 10.鹵化 11.硝化 12.氨化 13.磺化 14.氧化 15.還原 16.水解 17.聚合 18.縮合 19.醛化 20.氨氧化 21.蒸汽重組
	(三)單元操作認識	瞭解各種不同單元操作之實務運用。	製造過程所涉及的單元操作： 1.蒸餾 2.蒸發 3.吸收 4.吸附 5.萃取 6.熱傳 7.輸送 8.乾燥 9.混合 10.結晶 11.過濾 12.碎研
二、公用系統操作	(一)給水系統操作	1.能進行水質分析。 2.瞭解水處理方法。 3.瞭解冷卻水處理方法。	(1)水的性質與分析。 (2)過濾原理與操作維護。 (3)水處理方法與設備。 (4)冷卻水塔種類與構造。 (5)冷卻水塔操作與維護。 (6)冷卻水的化學處理。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(二)蒸汽系統操作	瞭解蒸汽系統之操作步驟。	(1)水蒸汽特性及其應用。 (2)蒸汽發生裝置的種類與構造及操作與維護。 (3)熱傳送與熱平衡。
	(三)空氣系統操作	瞭解空氣系統操作方法。	(1)濕度與露點關係。 (2)壓縮機原理與應用。 (3)乾燥器構造、原理、操作與再生。
	(四)氬氣系統操作	瞭解氬氣系統操作方法。	(1)氬氣性質及其應用。 (2)液氬氣化原理、設備及操作與維護。
	(五)燃料系統操作	瞭解燃料系統操作方法。	(1)燃料種類與性質。 (2)燃料之輸儲與設備。 (3)燃料系統操作與維護。 (4)燃燒原理與控制。 (5)燃料點火與安全規則。 (6)燃燒器種類、構造與操作維護。
	(六)電力系統操作	1.瞭解電力系統操作方法。 2.瞭解馬達、電氣設備操作方法。	(1)電工基本原理與常識。 (2)電力系統操作與安全防護。 (3)馬達構造、性質、操作、維護與安全防護。 (4)電氣設備種類、構造與操作維護。
三、單元設備操作	(一)塔槽 1.蒸餾塔操作	1.了解蒸餾塔相關設備及儀控系統。 2.熟悉蒸餾塔啟用前的準備工作與檢核要項。 3.熟悉蒸餾塔的啟用與停用操作。 4.依據化驗分析報告調整操作變數。	(1)塔盤(tray)之水平度及溢流堰(weir)高度對蒸餾影響。 (2)塔盤種類及特性。 (3)蒸餾系統附屬設備之操作、維護及應用。 (4)蒸餾塔之分餾操作與控制。 (5)蒸餾塔開停爐之操作程

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			<p>序與步驟。</p> <p>(6)操作壓力、溫度、迴流比、進料位置對產品流量與組成影響。</p> <p>(7)真空蒸餾之原理與應用。</p> <p>(8)萃取蒸餾之原理與應用。</p> <p>(9)填充塔之原理與應用。</p>
	<p>(二)熱傳送設備</p> <p>1.加熱爐操作</p>	<p>1.了解加熱爐系統及操作前準備工作。</p> <p>2.熟悉加熱爐開停爐之操作程序與步驟。</p> <p>3.熟悉加熱爐有關操作之安全措施及應注意事項。</p>	<p>(1)燃油、燃氣、噴霧蒸汽及其控制系統。</p> <p>(2)煙囪的用途及其排煙原理。</p> <p>(3)爐管表面結垢的原因及其清除方式與步驟。</p> <p>(4)過剩空氣的意義及調整方法。</p> <p>(5)加熱爐烘爐乾燥的方法與步驟。</p> <p>(6)燃油系統的循環建立與操作步驟。</p> <p>(7)加熱爐開停爐之操作程序與步驟及安全注意事項。</p> <p>(8)爐溫升降不可太快的原因。</p> <p>(9)爐膛內壓力太高或太低對加熱爐操作影響。</p> <p>(10)後燃燒現象發生的原因。</p> <p>(11)爐管表面溫度過高的原因及解決方法。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			(12)消防蒸汽 (snuffing steam)之作用及使用時機。
	2.再沸器操作	1.了解再沸器系統及操作前準備工作。 2.熟悉再沸器啟用及停用之操作程序與步驟。 3.熟悉再沸器有關操作之安全措施及注意事項。	(1)再沸器之種類與特性。 (2)再沸器之型式及其與蒸餾塔間之關係。 (3)再沸器操作之控制方法。 (4)再沸器啟用及停用之操作程序與步驟。 (5)再沸器之操作及安全注意事項。
	3.冷凝器操作	1.了解冷凝器系統及操作前準備工作。 2.熟悉冷凝器啟用及停用之操作程序與步驟。 3.熟悉冷凝器有關操作之安全措施及注意事項。	(1)冷凝器之種類與特性。 (2)冷凝器之型式及其與蒸餾塔間之關係。 (3)冷凝器操作之控制方法。 (4)冷凝器啟用及停用之操作程序與步驟。 (5)冷凝器之操作及安全注意事項。 (6)換熱器名牌上各項數據的意義。 (7)溫度差及熱傳係數對熱傳送之影響。 (8)流體壓力差降增加之原因。 (9)管側流程數對熱傳係數及壓力差降之影響。
	(三)儲槽操作	瞭解不同種類儲槽之操作方法。	(1)儲槽之種類、構造及特性。 (2)儲槽之附屬設備及功能。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			(3)儲槽氮封之原理及應用。 (4)儲槽之監測與安全防護系統。 (5)儲槽進出油料之操作與維護。
	(四)壓力容器操作	瞭解不同種類壓力容器之操作方法。	(1)壓力容器的種類、構造及特性。 (2)壓力容器之附屬設備及功能。 (3)壓力容器進出流體之操作與維護。 (4)壓力容器之操作、維護及安全注意事項。 (5)壓力容器之監測與安全防護系統。
	(五)反應器操作	1.瞭解不同種類反應器之操作方法。 2.瞭解觸媒裝卸與再生之處理方法。	(1)反應器之種類及其特性。 (2)反應器構造及其附屬設備功能。 (3)反應器之操作步驟及其控制系統。 (4)觸媒之裝卸與再生步驟。
	(六)乾燥器操作	瞭解不同種類乾燥器之操作方法。	(1)乾燥器之種類及其特性。 (2)乾燥器構造及其附屬設備功能。 (3)乾燥器之操作與再生步驟及其控制系統。 (4)操作條件對乾燥速率之影響。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(七)廢氣燃燒塔操作	瞭解不同種類廢氣燃燒塔之操作方法。	(1)廢氣燃燒塔種類、構造及其特性。 (2)分子密封罐及水封(seal)之作用。 (3)廢氣燃燒塔操作及維護。
四、單元機械操作	(一)轉動機械 1.離心式泵浦操作	熟悉並能夠操作各種轉動機械。 1.建立冷卻或加熱系統。 2.建立潤滑系統。 3.建立軸封系統。 4.熟悉啟動前檢核要項。 5.熟悉開停泵浦之操作步驟。 6.熟悉保養拆修安全動作。	(1)各種離心式泵浦之輸送原理、機械構造及其性能。 (2)各種離心式泵浦之操作及維護。 (3)相關附屬設備之構造及其用途。 (4)各種軸封的種類及其用途。 (5)潤滑原理、潤滑油種類及管理。 (6)相關釋壓裝置及安全保護控制系統。
	2.齒輪式泵浦操作	1.建立冷卻系統。 2.建立潤滑系統。 3.建立軸封系統。 4.熟悉並能夠操作加熱、過濾與釋壓等系統。 5.熟悉啟動前檢核要項。 6.熟悉開停泵浦之操作步驟 7.熟悉保養拆修等安全動作。	(1)各種齒輪式泵浦之輸送原理、機械構造、及其性能。 (2)各種齒輪式泵浦之操作及維護。 (3)相關附屬設備之構造及其用途。 (4)各種軸封的種類及其用途。 (5)潤滑原理、潤滑油種類及管理。 (6)相關釋壓、過濾等裝置及其安全保護控制系統。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	3.往復式壓縮機操作	1.建立冷卻及加熱系統。 2.建立潤滑系統。 3.建立軸封系統。 4.熟悉並能夠操作相關附屬設備，如蓄氣緩衝、氣液分離、冷卻過濾、安全釋壓及連鎖保護等系統。 5.熟悉啟動前檢核要項。 6.熟悉開停壓縮機之操作步驟。 7.熟悉保養拆修等安全動作。	(1)各式壓縮機壓縮之原理、機械構造及其性能。 (2)各式壓縮機之操作及維護。 (3)相關附屬設備之構造及其用途。 (4)各種軸封的種類及其用途。 (5)潤滑原理、潤滑油種類及管理。 (6)相關釋壓裝置及安全保護控制系統。
	(二)物料輸送設備操作	瞭解各種輸送設備之操作及維護。	(1)各種輸送設備之輸送原理、機械構造及其性能。 (2)各種輸送設備之操作及維護。 (3)各種輸送設備之特性及其應用。 (4)相關附屬設備及其用途。 (5)各種軸封的種類及其用途。 (6)潤滑原理、潤滑油種類及管理。 (7)相關釋壓裝置及安全保護控制系統。
	(三)分離機械操作	瞭解各種分離機械之操作及維護。	(1)各種分離機械之分離原理、機械構造及其性能。 (2)各種分離機械之操作及維護。 (3)各種分離機械之特性及

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			<p>其應用。</p> <p>(4)相關附屬設備及其用途。</p> <p>(5)各種軸封的種類及其用途。</p> <p>(6)潤滑原理、潤滑油種類及管理。</p> <p>(7)相關安全保護控制系統。</p>
	(四)馬達與電工設備操作	瞭解馬達與電工設備之操作與維護。	<p>(1)馬達與電工設備之種類、原理、構造及用途。</p> <p>(2)馬達與電工設備之操作及維護。</p> <p>(3)馬達啟動前之檢核要項。</p> <p>(4)電工設備之防爆等級及其應用。</p> <p>(5)安全保護系統之設定及維護。</p>
五、維修作業與預防保養	(一)維修作業 1.管殼式換熱器設備查漏	<p>完成設備維修之隔離、清理、清洗、查漏、維修、試壓及復原工作。</p> <p>1.熟悉管殼式換熱器試漏程序。</p> <p>2.對設備的基本資料能夠判讀與應用。</p> <p>3.選擇適當的盲板、螺栓及墊圈等。</p> <p>4.熟悉管線與管件並能選擇及使用適當之工具。</p> <p>5.熟悉管束清洗、試壓及查漏方法。</p>	<p>(1)對材料、管件及工具的辨識與使用。</p> <p>(2)一般工具與輔助器具的使用方法與危險防止。</p> <p>(3)基本設計資料的辨識與應用。</p> <p>(4)設備的查漏及測試流體之選用。</p> <p>(5)設備試壓的步驟與方法。</p> <p>(6)查漏的方法與處理。</p> <p>(7)簡單配管方法與常識。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	2.容器設備 清理操作	1.辨識管線、管件與儀控設備，並能繪製簡單的吹除路徑系統圖。 2.熟悉系統裝置之吹除、蒸煮與清理方法。 3.熟悉設備內殘留物的回收、水洗與氮氣吹除方法。 4.能辨識設備容器所允許之最高溫度與壓力。	(1)設備所容許最高溫度與壓力之限制。 (2)容器設備之清理原則、方法與步驟。 (3)系統清理檢查後之測試與復原。 (4)系統殘餘物之處理原則與方法。
	3.化學藥品 清洗操作	瞭解酸洗、鹼煮、除銹、中和之正確處理方法（含排放處理）。	(1)一般常用的酸洗、鹼煮、除鏽、中和等化學藥品之種類及應用。 (2)酸洗、鹼煮、除鏽、中和之正確操作方法與步驟。 (3)酸洗、鹼煮、除鏽、中和等化學藥品之污染性與排放處理。 (4)使用化學藥品維修作業時之安全防護。 (5)化學藥品的儲存、分析與管理。
	(二)預防保養 1.自動安全 檢查	1.瞭解鍋爐、壓力容器、儲槽、塔槽等之安全檢查。 2.瞭解電氣設備、轉動機械、危險機具及設備之安全檢查。	(1)鍋爐及相關附屬設備的日常檢點。 (2)壓力容器外部檢點要領。 (3)儲槽安全檢點。 (4)塔槽安全檢點。 (5)電氣設備安全檢點。 (6)轉動機械安全檢點。 (7)危險性機具及設備安全檢點。 (8)腐蝕原理及防治方法。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	2.潤滑作業管理	1.瞭解潤滑油之特性。 2.正確選用潤滑劑。	(1)機械潤滑原理與作用。 (2)潤滑油之種類、性質與應用。 (3)潤滑劑之選擇與使用。 (4)機械潤滑保養作業之管理。 (5)軸承與潤滑油的關係。 (6)潤滑裝置的種類、構造及潤滑方式。
六、工業儀器調整與操作	(一)工業儀器操作 1.控制器與串級控制器之操作	熟悉工業儀器之操作與PID參數之調諧 1.啟用並讀取各種指示器、記錄器和控制器上的指示，並了解其在流程圖上所代表的意義。 2.了解控制元件與主、次控制器之關係、作用與連接方法。 3.啟用並操作控制器和串級控制器，同時能以正確步驟完成各種控制方法之穩定轉換和控制條件之設定。	(1)流量、溫度、壓力及液位等測量原理及單位換算。 (2)儀控符號與邏輯。 (3)感測元件與訊號傳送轉換。 (4)各種工業儀器及其附屬設備之種類、性能和用途。 (5)控制器、控制閥與控制迴路之原理、作用與操作。 (6)程控電腦系統軟硬體的基本知識。 (7)連鎖保護系統之原理及作用。 (8)各種儀器在使用及停用時的保護原則和方法。
	2.控制器PID參數之調諧	1.針對不同的程序變數選擇適當的P控制器或PI控制器或PID控制器。 2.了解PID參數調整的方法與步驟。	(1)PID的意義與控制作用。 (2)控制器比例帶對程序控制之作用。 (3)控制器積分對程序控制

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
		3.調整適當的PID參數。	<p>之作用。</p> <p>(4)控制器微分對程序控制之作用。</p> <p>(5)不同性質的控制器對PID參數設定之需求。</p>
七、工業安全 衛生認識 與消防及 防護應用	(一)消防與滅火 1.消防滅火技能(20#手提式乾粉滅火器)	<p>1.完成滅火前之準備動作。</p> <p>2.正確操作滅火器。</p> <p>3.有效使用滅火器撲滅火焰。</p> <p>4.正確應用個人的滅火防護。</p> <p>5.正確處理使用後的滅火器。</p>	<p>(1)火災發生之原因與要素。</p> <p>(2)滅火器的種類與使用。</p> <p>(3)火災分類與滅火劑之選擇應用。</p> <p>(4)消防設備之種類與使用。</p> <p>(5)滅火要領與安全注意事項。</p> <p>(6)滅火劑之檢查及儲存。</p> <p>(7)消防器材使用後之處理。</p> <p>(8)爆炸成因與防爆措施。</p>
	(二)個人防護與急救 1.個人防護器具使用	<p>1.選擇正確的個人防護器具。</p> <p>2.檢查個人防護器具的有效性。</p> <p>3.正確穿戴及使用個人防護器具。</p>	<p>(1)個人防護器具之防護原理與應用。</p> <p>(2)個人防護器具之種類與構造。</p> <p>(3)個人防護器具使用及維護方法。</p> <p>(4)簡易個人急救。</p> <p>(5)有關個人防護器具與作業環境之法令規章。</p>
	(三)法令規章 1.勞工安全衛生法令認識	瞭解勞工安全衛生法令及規章。	<p>(1)勞工安全衛生法。</p> <p>(2)勞工安全衛生法施行細則。</p> <p>(3)其它相關法令與規章。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	2.一般性安全衛生規則應用	1.瞭解製程作業安全規則。 2.瞭解緊急應變處理。	(1)作業安全規則 A.塔槽工作安全規則 B.加熱爐操作安全規則 C.油槽操作及修護安全規則 D.氮氣使用安全規則 (2)機械設備安全。 (3)作業環境檢測。 (4)危害預知及事故防治。 (5)設備安全措施及管理。 (6)緊急應變處理。 (7)物質安全資料。
八、環境保護與污染防治	(一)環境監測與污染防治	1.瞭解環境政策與環保法令。 2.瞭解石化業污染防治。	(1)環境政策與環保法令。 (2)空氣污染防制。 (3)水污染防治。 (4)噪音管制及防治。 (5)廢棄物清理與處理。 (6)土壤及地下水污染整治。
	(二)危害物和廢棄物之識別	1.能辨識危害物和廢棄物的標誌與標示。 2.瞭解毒性化學物質管理。	(1)有害物質之毒性與危害性認識。 (2)毒性化學物質管理。 (3)危害物通識規則。
九、品質管制應用	品質管理與控制	1.瞭解品質管制手法運用技巧。 2.瞭解 ISO-9000 品質管理系統之實務運用。	(1)取樣與分析 (2)資料統計與運用。 (3)品質管制原理與手法運用。 (4)ISO--9000 品質管理系統。

石油化學技術士技能檢定規範

內政部 68.08.22 台內勞字第 24052 號公告
 行政院勞工委員會 83.12.05 勞職檢字第 111012 號修正
 行政院勞工委員會 90.05.28 勞職檢字第 0200374 號修正
 本規範自九十一年一月一日起實施

級 別：甲級

工作範圍：從事煉油或石油化學原料製造工場之操作維護及管理。

應具知能：除應具備乙級石油化學技術士之技能及相關知識外，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、基本知識的瞭解	(一)基本原理認識	熟悉石油化學品輸送原理、熱力學及動力學等知識。	了解石油及石化產品相關製程的輸送原理、熱力學及動力學等基本知識。
	(二)單元程序認識	熟悉各種不同單元程序所涉及之製程及化學反應。	了解製造過程所涉及的單元程序及反應特性： 1.加氫 2.脫氫 3.重組 4.煤裂 5.熱裂 6.烷化 7.轉烷化 8.醚化 9.酯化 10.鹵化 11.硝化 12.氯化 13.磺化 14.氧化 15.還原 16.水解 17.聚合 18.縮合 19.醛化 20.氨氧化 21.蒸汽重組
	(三)單元操作認識	熟悉各種不同單元操作之實務運用與原理。	了解製造過程所涉及的單元操作與原理： 1.蒸餾 2.蒸發 3.吸收 4.吸附 5.萃取 6.熱傳 7.輸送 8.乾燥 9.混合 10.結晶 11.過濾 12.碎研
二、公用系統操作	(一)給水系統操作	1.能進行水質分析。 2.熟悉水處理方法與異常處理。 3.熟悉冷卻水處理方法與異常處理。	(1)水的性質與分析。 (2)過濾原理與操作維護。 (3)水處理方法與設備。 (4)冷卻水塔種類與構造。 (5)冷卻水塔操作與維護。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			(6)冷卻水的化學處理。 (7)給水系統故障原因分析與異常處理。
	(二)蒸汽系統操作	熟悉蒸汽系統之操作步驟與異常處理。	(1)水蒸汽特性及其應用。 (2)蒸汽發生裝置的種類與構造及操作與維護。 (3)熱傳送與熱平衡。 (4)蒸汽系統故障原因分析與異常處理。
	(三)空氣系統操作	熟悉空氣系統操作方法與異常處理。	(1)濕度與露點關係。 (2)壓縮機原理與應用。 (3)乾燥器構造、原理、操作與再生。 (4)空氣系統故障原因分析與異常處理。
	(四)氮氣系統操作	熟悉氮氣系統操作方法與異常處理。	(1)氮氣性質及其應用。 (2)液氮氣化原理、設備及操作與維護。 (3)氮氣系統故障原因分析與異常處理。
	(五)燃料系統操作	熟悉燃料系統操作方法與異常處理。	(1)燃料種類與性質。 (2)燃料之輸儲與設備。 (3)燃料系統操作與維護。 (4)燃燒原理與控制。 (5)燃料點火與安全規則。 (6)燃燒器種類、構造與操作維護。 (7)燃料系統故障原因分析與異常處理。
	(六)電力系統操作	1.熟悉電力系統操作方法與異常處理。 2.熟悉馬達、電氣設備操作方法與異常處理。	(1)電工基本原理與常識。 (2)電力系統操作與安全防護。 (3)馬達構造、性質、操作、維護與安全防護。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			(4)電氣設備種類、構造與操作維護。 (5)電力系統故障原因分析與異常處理。
三、單元設備操作	(一)塔槽 1.蒸餾塔操作	1.了解蒸餾塔相關設備及儀控系統。 2.熟悉蒸餾塔啟用前的準備工作與檢核要項。 3.熟悉蒸餾塔的啟用與停用操作。 4.依據化驗分析報告調整操作變數。 5.異常狀態分析、判斷及處理。 6.熟悉塔槽在異常狀態下之安全措施及應注意事項。	(1)塔盤種類及特性。 (2)蒸餾系統附屬設備之操作、維護及應用。 (3)蒸餾塔之分餾操作與控制。 (4)蒸餾塔開停爐之操作程序與步驟。 (5)蒸餾塔之質量與熱量結算。 (6)蒸餾原理及影響塔盤壓力差降與蒸餾效率因素。 (7)操作壓力、溫度、迴流比、進料位置對產品流量與組成影響。 (8)側餾油取出量及側迴流對蒸餾塔操作影響。 (9)真空蒸餾之原理與應用。 (10)萃取蒸餾之原理與應用。 (11)填充塔之原理與應用。 (12)塔槽操作可能之異常狀態、原因及處理方法。
	(二)熱傳送設備 1.加熱爐操作	1.了解加熱爐系統及操作前準備工作。 2.熟悉加熱爐開停爐升溫、及	(1)加熱爐種類、構造及應用。 (2)燃燒室之通風方法與設備。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
		爐膛吹除之操作程序與步驟。 3.熟悉加熱爐有關操作之安全措施及應注意事項。 4.熟悉加熱爐最適化操作之調整方法。 5.異常狀態分析、判斷及處理。	(3)燃油、燃氣、噴霧蒸汽及其控制系統。 (4)煙囪的用途及其排煙原理。 (5)爐管表面結垢的原因及其清除方式與步驟。 (6)過剩空氣的意義及調整方法。 (7)加熱爐烘爐乾燥的方法與步驟。 (8)燃油系統的循環建立與操作步驟。 (9)加熱爐開停爐之操作程序與步驟及安全注意事項。 (10)煙道氣化學成份及其含量所代表之意義。 (11)加熱爐操作可能發生之異常狀態、原因及處理方法。 (12)熱傳送原理。 (13)加熱爐之質量與能量結算。
	2.再沸器操作	1.了解再沸器系統及操作前準備工作。 2.熟悉再沸器啟用及停用之操作程序與步驟。 3.熟悉再沸器有關操作之安全措施及注意事項。 4.異常狀態分析、判斷及處理。	(1)再沸器之種類與特性。 (2)再沸器之型式及其與蒸餾塔間之關係。 (3)再沸器操作之控制方法。 (4)再沸器啟用及停用之操作程序與步驟。 (5)再沸器之操作及安全注意事項。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			<p>(6)再沸器操作可能發生之異常狀態、原因及處理方法。</p> <p>(7)熱傳送原理。</p> <p>(8)再沸器之質量與能量結算。</p>
	3.冷凝器操作	<p>1.了解冷凝器系統及操作前準備工作。</p> <p>2.熟悉冷凝器啟用及停用之操作程序與步驟。</p> <p>3.熟悉冷凝器有關操作之安全措施及注意事項。</p> <p>4.異常狀態分析、判斷及處理。</p>	<p>(1)冷凝器之種類與特性。</p> <p>(2)冷凝器之型式及其與蒸餾塔間之關係。</p> <p>(3)冷凝器操作之控制方法。</p> <p>(4)冷凝器啟用及停用之操作程序與步驟。</p> <p>(5)冷凝器之操作及安全注意事項。</p> <p>(6)冷凝器操作可能發生之異常狀態、原因及處理方法。</p> <p>(7)冷凝器之質量與能量結算。</p>
	(三)儲槽操作	熟悉不同種類儲槽之操作方法及異常處理。	<p>(1)儲槽的種類、構造及特性。</p> <p>(2)儲槽之附屬設備及功能。</p> <p>(3)儲槽氮封之原理及應用。</p> <p>(4)儲槽之監測與安全防護系統。</p> <p>(5)儲槽進出油料之操作與維護。</p> <p>(6)儲槽液體及氣體儲存容量估算。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			(7)儲槽操作可能之異常狀態、原因及處理方法。
	(四)壓力容器操作	熟悉不同種類壓力容器之操作方法及異常處理。	<p>(1)壓力容器的種類、構造及特性。</p> <p>(2)壓力容器之附屬設備及功能。</p> <p>(3)壓力容器進出流體之操作與維護。</p> <p>(4)壓力容器之操作、維護及安全注意事項。</p> <p>(5)壓力容器之監測與安全防護系統。</p> <p>(6)壓力容器液體及氣體儲存容量估算。</p> <p>(7)壓力容器操作可能之異常狀態、原因及處理方法。</p>
	(五)反應器操作	<p>1.熟悉不同種類反應器之操作方法及異常處理。</p> <p>2.熟悉觸媒裝卸與再生之處理方法及異常處理。</p> <p>3.熟悉觸媒活性、選擇性與產率異常時之處理。</p>	<p>(1)反應器之種類及其特性。</p> <p>(2)反應器構造及其附屬設備功能。</p> <p>(3)反應器之操作步驟及其控制系統。</p> <p>(4)觸媒之裝卸與再生步驟。</p> <p>(5)觸媒活性、選擇性與產率之關係。</p> <p>(6)反應器之熱量與質量結算。</p> <p>(7)反應器操作可能之異常狀態、原因與處理方法。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(六)乾燥器操作	熟悉不同種類乾燥器之操作方法及異常處理。	(1)乾燥器之種類及其特性。 (2)乾燥器構造及其附屬設備功能。 (3)乾燥器之操作與再生步驟及其控制系統。 (4)操作條件對乾燥速率之影響。 (5)乾燥器操作可能之異常狀態、原因與處理方法。
	(七)廢氣燃燒塔操作	熟悉不同種類廢氣燃燒塔之操作方法及異常處理。	(1)廢氣燃燒塔種類、構造及其特性。 (2)分子密封罐及水封(seal)之作用。 (3)廢氣燃燒塔操作及維護。 (4)廢氣組成、流量與霧化蒸汽流量之關係。 (5)燃燒塔操作可能之異常狀態、原因與處理方法。
四、單元機械操作	(一)轉動機械 1.離心式 泵浦操作	熟悉並能夠操作各種轉動機械。 1.建立冷卻或加熱系統。 2.建立潤滑系統。 3.建立軸封系統。 4.熟悉啟動前檢核要項。 5.熟悉開停泵浦之操作步驟。 6.熟悉保養拆修安全動作。 7.異常狀態分析、判斷及處理。	(1)各種離心式泵浦之輸送原理、機械構造及其性能。 (2)各種離心式泵浦之操作及維護。 (3)相關附屬設備之構造及其用途。 (4)各種軸封的種類及其用途。 (5)潤滑原理、潤滑油種類及管理。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			<p>(6)相關釋壓裝置及安全保護控制系統。</p> <p>(7)各種離心式泵浦操作可能之異常狀態、原因與處理方法。</p>
	2.齒輪式泵浦操作	<p>1.建立冷卻系統。</p> <p>2.建立潤滑系統。</p> <p>3.建立軸封系統。</p> <p>4.熟悉並能夠操作加熱、過濾與釋壓等系統。</p> <p>5.熟悉啟動前檢核要項。</p> <p>6.熟悉開停泵浦之操作步驟。</p> <p>7.熟悉保養拆修等安全動作。</p> <p>8.異常狀態分析、判斷及處理。</p>	<p>(1)各種齒輪式泵浦之輸送原理、機械構造、及其性能。</p> <p>(2)各種齒輪式泵浦之操作及維護。</p> <p>(3)相關附屬設備之構造及其用途。</p> <p>(4)各種軸封的種類及其用途。</p> <p>(5)潤滑原理、潤滑油種類及管理。</p> <p>(6)相關釋壓、過濾等裝置及其安全保護控制系統。</p> <p>(7)各種齒輪式泵浦操作可能之異常狀態、原因與處理方法。</p>
	3.往復式壓縮機操作	<p>1.建立冷卻及加熱系統。</p> <p>2.建立潤滑系統。</p> <p>3.建立軸封系統。</p> <p>4.熟悉並能夠操作相關附屬設備，如蓄氣緩衝、氣液分離、冷卻過濾、安全釋壓及連鎖保護等系統。</p> <p>5.熟悉啟動前檢核要項。</p> <p>6.熟悉開停壓縮機之操作步驟。</p> <p>7.熟悉保養拆修等安全動作。</p>	<p>(1)各式壓縮機壓縮之原理、機械構造及其性能。</p> <p>(2)各式壓縮機之操作及維護。</p> <p>(3)相關附屬設備之構造及其用途。</p> <p>(4)各種軸封的種類及其用途。</p> <p>(5)潤滑原理、潤滑油種類及管理。</p> <p>(6)相關釋壓裝置及安全保護控制系統。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			(7)各式壓縮機操作可能之異常狀態、原因與處理方法。
	(二)物料輸送設備操作	熟悉各種輸送設備之操作及維護和異常處理方法。	<p>(1)各種輸送設備之輸送原理、機械構造及其性能。</p> <p>(2)各種輸送設備之操作及維護。</p> <p>(3)各種輸送設備之特性及其應用。</p> <p>(4)相關附屬設備及其用途。</p> <p>(5)各種軸封的種類及其用途。</p> <p>(6)潤滑原理、潤滑油種類及管理。</p> <p>(7)相關釋壓裝置及安全保護控制系統。</p> <p>(8)各種輸送設備操作可能之異常狀態、原因與處理方法。</p>
	(三)分離機械操作	熟悉各種分離機械之操作及維護和異常處理方法。	<p>(1)各種分離機械之分離原理、機械構造及其性能。</p> <p>(2)各種分離機械之操作及維護。</p> <p>(3)各種分離機械之特性及其應用。</p> <p>(4)相關附屬設備及其用途。</p> <p>(5)各種軸封的種類及其用途。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			<p>(6)潤滑原理、潤滑油種類及管理。</p> <p>(7)相關安全保護控制系統。</p> <p>(8)各種分離機械操作可能之異常狀態、原因與處理方法。</p>
	(四)馬達與電工設備操作	熟悉馬達與電工設備之操作與維護和異常處理方法。	<p>(1)馬達與電工設備之種類、原理、構造及用途。</p> <p>(2)馬達與電工設備之操作及維護。</p> <p>(3)馬達啟動前之檢核要項。</p> <p>(4)電工設備之防爆等級及其應用。</p> <p>(5)安全保護系統之設定及維護。</p> <p>(6)馬達與電工設備操作可能之異常狀態、原因與處理方法。</p>
五、維修作業與預防保養	<p>(一)維修作業</p> <p>1.管殼式換熱器設備查漏</p>	<p>完成設備維修之隔離、清理、清洗、查漏、維修、試壓及復原工作。</p> <p>1.能夠規劃設備維修之隔離及清洗系統圖。</p> <p>2.熟悉管殼式換熱器試漏程序。</p> <p>3.選擇適當的盲板、螺栓及墊圈等。</p> <p>4.熟悉管束清洗、試壓及查漏方法。</p> <p>5.完成系統之復原與查核規劃。</p>	<p>(1)對材料、管件及工具的辨識與使用。</p> <p>(2)一般工具與輔助器具的使用方法與危險防止。</p> <p>(3)基本設計資料的辨識與應用。</p> <p>(4)設備的查漏及測試流體之選用。</p> <p>(5)設備試壓的步驟與方法。</p> <p>(6)查漏的方法與處理。</p> <p>(7)簡單配管方法與常識。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			<p>(8)管束維修及清管程序注意事項。</p> <p>(9)了解操作中換熱器檢查及管理要領。</p> <p>(10)規劃換熱器防蝕方法。</p>
	2.容器設備清理操作	<p>1.辨識管線、管件與儀控設備，並能繪製完整的吹除路徑系統圖。</p> <p>2.熟悉系統裝置之吹除、蒸煮與清理方法。</p> <p>3.熟悉設備內殘留物的回收、水洗與氮氣吹除方法。</p> <p>4.能辨識設備容器所允許之最高溫度與壓力。</p> <p>5.能夠正確判斷容器設備是否清理完成。</p>	<p>(1)設備所容許最高溫度與壓力之限制。</p> <p>(2)容器設備之清理原則、方法與步驟。</p> <p>(3)系統清理檢查後之測試與復原。</p> <p>(4)系統殘餘物之處理原則與方法。</p> <p>(5)管線冷縮熱脹固定要領。</p> <p>(6)熟悉各種濾網種類及功能。</p> <p>(7)了解開車中容器設備檢查及管理要領。</p>
	3.化學藥品清洗操作	<p>1.辨識管線、管件與儀控設備，並能繪製完整的化學路徑清洗系統圖。</p> <p>2.熟悉化學酸洗、碱煮、中和等方法步驟。</p> <p>3.能夠規劃化學清洗設備與相關管線。</p> <p>4.能夠正確判斷化學清洗、碱煮、中和是否確實完成。</p> <p>5.能夠正確使用化學藥品及殘留物之處理。</p>	<p>(1)一般常用的酸洗、鹼煮、除鏽、中和等化學藥品之種類及應用。</p> <p>(2)酸洗、鹼煮、除鏽、中和之正確操作方法與步驟。</p> <p>(3)酸洗、鹼煮、除鏽、中和等化學藥品之污染性與排放處理。</p> <p>(4)使用化學藥品維修作業時之安全防護。</p> <p>(5)化學藥品的儲存、分析與管理。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			<p>(6)了解各類化學藥品洩漏緊急處理程序。</p> <p>(7)了解作業環境各類化學藥品 MSDS 及危害通識查核。</p>
	<p>(二)預防保養</p> <p>1.自動安全檢查</p>	<p>1.熟悉及規劃鍋爐、壓力容器、儲槽、塔槽等之安全檢查。</p> <p>2.熟悉及規劃電氣設備、轉動機械、危險機具及設備之安全檢查。</p>	<p>(1)鍋爐及相關附屬設備的日常檢點。</p> <p>(2)壓力容器外部檢點要領。</p> <p>(3)儲槽安全檢點。</p> <p>(4)塔槽安全檢點。</p> <p>(5)電氣設備安全檢點。</p> <p>(6)轉動機械安全檢點。</p> <p>(7)危險性機具及設備安全檢點。</p> <p>(8)腐蝕原理及防治方法。</p> <p>(9)了解自動檢查分類與實施。</p> <p>(10)規劃自動檢查計畫實施要領。</p> <p>(11)了解自動檢查資料管理要領。</p>
	2.潤滑作業管理	<p>1.熟悉潤滑油之特性及規範。</p> <p>2.正確選用潤滑劑，並規劃潤滑系統查核要領。</p>	<p>(1)機械潤滑原理與作用。</p> <p>(2)潤滑油之種類、性質與應用。</p> <p>(3)潤滑劑之選擇與使用。</p> <p>(4)機械潤滑保養作業之管理。</p> <p>(5)軸承與潤滑油的關係。</p> <p>(6)潤滑裝置的種類、構造及潤滑方式。</p> <p>(7)了解潤滑油規範意義。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			<p>(8)了解潤滑油品質評價要領。</p> <p>(9)能夠訂定潤滑系統查核要領。</p>
六、工業儀器應用與操作	(一)儀器控制迴路與控制器操作	熟悉工業儀器之操作，包括控制器之操作，以及異常處理方法。	<p>(1)流量、溫度、壓力及液位等測量原理及單位換算。</p> <p>(2)儀控符號與邏輯。</p> <p>(3)感測元件與訊號傳送轉換。</p> <p>(4)各種工業儀器及其附屬設備之種類、性能和用途。</p> <p>(5)控制器、控制閥與控制迴路之原理、作用與操作。</p> <p>(6)程控電腦系統軟硬體的基本知識。</p> <p>(7)連鎖保護系統之原理及作用。</p> <p>(8)各種儀器在使用及停用時的保護原則和方法。</p>
	(二)控制器控制原理與PID參數應用	熟悉PID參數之調諧及異常處理方法。	<p>(1)PID的意義與控制作用。</p> <p>(2)控制器比例帶對程序控制之作用。</p> <p>(3)控制器積分對程序控制之作用。</p> <p>(4)控制器微分對程序控制之作用。</p> <p>(5)不同性質的控制器對PID參數設定之需求。</p>

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(三)PLC、DCS、UPS及線上分析儀器操作	熟悉 PLC、DCS、UPS 及線上分析儀器，以及異常處理方法。	(1)PLC 控制原理與邏輯應用。 (2)DCS 硬體架構與方塊基本功能及其應用。 (3)UPS 原理、構造、應用與維護。 (4)各種線上分析儀器之測定原理、構造與應用。
七、工業安全衛生認識與應變處理	(一)防火防爆及消防滅火應變處理 1.火災之事故應變處理	1.正確完成緊急應變停爐措施。 2.能夠有效完成系統隔離、泵空或釋壓吹除等工作。 3.有效而且正確完成滅火工作。 4.處理意外災害與緊急應變等通報措施。	(1)火災發生之原因與要素。 (2)滅火器的種類與使用。 (3)火災分類與滅火劑之選擇應用。 (4)消防設備之種類與使用。 (5)滅火要領與安全注意事項。 (6)滅火劑之檢查及儲存。 (7)消防器材使用後之處理。 (8)爆炸成因與防爆措施。 (9)緊急應變處理的原則。
	(二)污染源洩漏應變處理 1.有害(毒)物質洩漏事故應變處理	1.完成緊急應變停爐措施。 2.能夠有效完成系統隔離、泵空或釋壓吹除等工作。 3.有效制止污染物繼續洩漏。 4.正確地規劃防護警戒工作。 5.有效地收集並回收洩漏污染物。	(1)個人防護器具之防護原理與應用。 (2)個人防護器具之種類與構造。 (3)個人防護器具使用及維護方法。 (4)個人急救方法。 (5)有關個人防護器具與作業環境之法令規章。 (6)物質安全資料。 (7)緊急應變處理的原則。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(三)法令規章 1.勞工安全衛生法令認識	熟悉勞工安全衛生法令及規章。	(1)勞工安全衛生法。 (2)勞工安全衛生法施行細則。 (3)其它相關法令與規章。
	2.一般性安全衛生規則應用	1.熟悉製程作業安全規則。 2.熟悉.緊急應變處理。	(1)作業安全規則 A.塔槽工作安全規則 B.加熱爐操作安全規則 C.油槽操作及修護安全規則 D 氮氣使用安全規則 (2)機械設備安全。 (3)作業環境檢測。 (4)危害預知及事故防治。 (5)設備安全措施及管理。 (6)緊急應變處理。 (7)物質安全資料。
八、環境保護 監測與管理應用	(一)環保法規認識	熟悉環保法規及其實際應用。	(1)空氣污染防治法。 (2)水污染防治法。 (3)噪音管制法。 (4)廢棄物清理法。 (5)毒性化學物質管理法。 (6)土壤及地下水污染防治法。
	(二)環境監測與管理	1.熟悉環境監測及異常處理方法。 2.熟悉環境管理策略。 3.熟悉工業減廢與回收方法。	(1)環境監測原理與方法。 (2)環境政策與環境管理系統。 (3)工業減廢與回收。
九、品質管制與生產管理應用	(一)品質管理與控制	1.熟悉品質管制手法運用技巧。 2.熟悉 ISO-9000 品質管理系統與稽核之實務運用。 3.異常數據之解析與處理。	(1)取樣與分析。 (2)資料統計與圖表運用解析。 (3)品質管制原理與手法運用。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
			(4)ISO--9000 品質管理系統與稽核。 (5)異常數據原因之追查與處理。
	(二)生產管理 應用	1.熟悉倉儲管理。 2.熟悉原物料、化學藥品、添加劑等成本管控及操作調整。 3.熟悉製程等能源管理方法。	(1)原物料與成品之倉儲管理。 (2)生產成本控制。 (3)能源管理、方法與應用。