

## 石化從業人員能力培訓-化工基礎系列課程（嘉義班）

### ■ 課程介紹

為了提升國內石化產業的競爭力，經濟部積極推動「石化高值化」的政策。而在推動之際，國內石化及化工產業廠商對於人才素質的要求也日漸提升，新進工程師的教育訓練，是國內石化及化工產業迫切需求的重點。

由於國內現今大專院校的相關化工學系，對於化工製程、化工基礎知識...等相關課程在大專院校中比重有日趨降低的趨勢，相關化工專業技能的培育訓練，與業界對於人才職能的需求，逐漸產生落差。造成石化產業新進從業人員所應具備的職能產生了相當大的缺口，對石化產業推動在生產製程的改善，產生相當大的影響。

工研院產業學院有鑑於此，特地與中油嘉義訓練所、台灣大學石化研究中心合作，規劃【石化從業人員能力培訓課程】，群聚產、學、研的力量，同時參照「經濟部產業專業人才發展推動辦公室」所規劃之【化工製程設計工程師職能基準】，針對石化與化工產業新進從業人員急迫需要的核心能力，規劃本系列培訓課程。期望藉由本系列循序漸進的各單元課程的培訓，補強化工產業從業人員職能缺口，有效厚植國內化工產業人員能力，提升石化及化工產業技術能力與水準。

### ■ 各單元課程時數與日期

單元編號	單元名稱	課程時數	課程日期	原價	會員優惠價
F1	化工熱力學與物性	6	7/9	3600	3300
F2	質能平衡與程序分析	6	7/10	3600	3300
F3	程序控制	6	7/16、7/17	7000	6300
F4	程序設計	6	7/23、7/24	7000	6300
F5	化工動力學、反應工程與觸媒	12	7/30、7/31	7000	6300
F6	化工單元操作	12	8/7、8/8	7000	6300
F7	化工製程安全績效指標與製程安全管理	12	8/14、8/15	7000	6300



## ■ 全系列課程規劃一覽表

模組 名稱	單元課程名稱	課程 時數	講師 姓名	現職單位	課程時間
化工基礎	化工熱力學與物性	6	李明哲	台灣科技大學 化學工程學系教授	7/9
	質能平衡與程序分析	6	童國倫	國立臺灣大學 化學工程學系教授	7/10
			陳誠亮	國立臺灣大學 化學工程學系教授	
	程序控制	12	陳誠亮	國立臺灣大學 化學工程學系教授	7/16、7/17
	程序設計	12	錢義隆	國立臺灣大學 化學工程學系教授	7/23、7/24
	化工動力學、反應工程與觸媒	12	吳紀聖	國立臺灣大學 化學工程學系教授	7/30、7/31
	化工單元操作	12	何宗仁	工研院材料與化工研究所 技術經理	8/7、8/8
			劉文宗	工研院材料與化工研究所 資深工程師	
石化工業 程序	化工製程安全績效指標與製程安全管理	12	于樹偉	財團法人安全衛生技術中心 董事長	8/14、8/15
			王世煌	財團法人安全衛生技術中心 顧問	
	石化原料工業製程介紹	3	李順欽	中油公司總經理室	8/21
	高分子材料之生產與應用： 以聚丙烯 PP 為例	3	李啟志	李長榮化學工業公司 工程副總經理	
	石化廠管理實務概說	6	謝旻志	中油公司煉製事業部 高雄煉油廠五輕組	8/22
	程序控制概說與電腦模擬	12	江郁文	中油公司煉製事業部 大林煉油廠資訊室	8/28、8/29
	觸媒在石化產業之應用	3	楊英傑	中油公司煉製研究所 製程研究組	9/4
	輕裂工廠規劃、建廠及試爐實務	3	陳維德	中油公司石化事業部 林園石化廠廠長室	
	現場參訪--中油林園石化廠	6	羅立新	中油公司石化事業部 林園石化廠六輕組	9/5
			何信杰	中油公司石化事業部 林園石化廠芳三組	
	輸儲系統運作實務	2	謝天佑	中油公司石化事業部 執行長室	9/12
	公用系統操作實務	2	黃文傑	中油公司石化事業部 前鎮儲運所	
	石化品市場介紹與實務	2	沈震宏	中油公司石化事業部 行銷室	
熱傳系統 與機構設 計	加熱爐原理介紹與操作安全	6	陳孟宏	中油公司煉製研究所 技術服務組	10/2
	轉動機械原理概論	6	蘇崇禧	中油公司煉製事業部 高雄煉油廠廠長室	10/3
	離心泵浦特性曲線之量測	3	陳枋沃	中油公司潤滑油事業部 執行長室	10/16
	化工熱傳設備介紹	3	林忠琳	中油公司煉製事業部 高雄煉油廠環境改善特案小組	
	轉動機械之操作實習	12	蘇崇禧	中油公司煉製事業部 高雄煉油廠廠長室	10/23、 10/24
	化工熱傳設備實習	12	林忠琳	中油公司煉製事業部 高雄煉油廠環境改善特案小組	

## ■ 課程規劃方向

【石化從業人員能力培訓課程】是依據「經濟部產業專業人才發展推動辦公室」所規劃之【化工製程設計工程師職能基準】，同時拜訪石化及化工產業產、學、研相關先進，彙整相關觀點與建議後，所規劃出之人才養成培訓課程。課程內容包含「**化工基礎課程**」、「**石化工業程序**」、及「**熱傳系統與機構設計**」三大模組。而在「**化工基礎課程**」下，又分類成「**化工程序系統**」、「**熱力學、動力學與單元操作**」及「**化工製程安全**」三大系列。藉由課程內容之課室訓練、搭配實習場地實務演練、中油新三輕廠區的參訪的綜合性的學習，補強化工產業從業人員職能缺口與提升基礎能力，提昇國內化工產業整體競爭力。

## ■ 課程目的

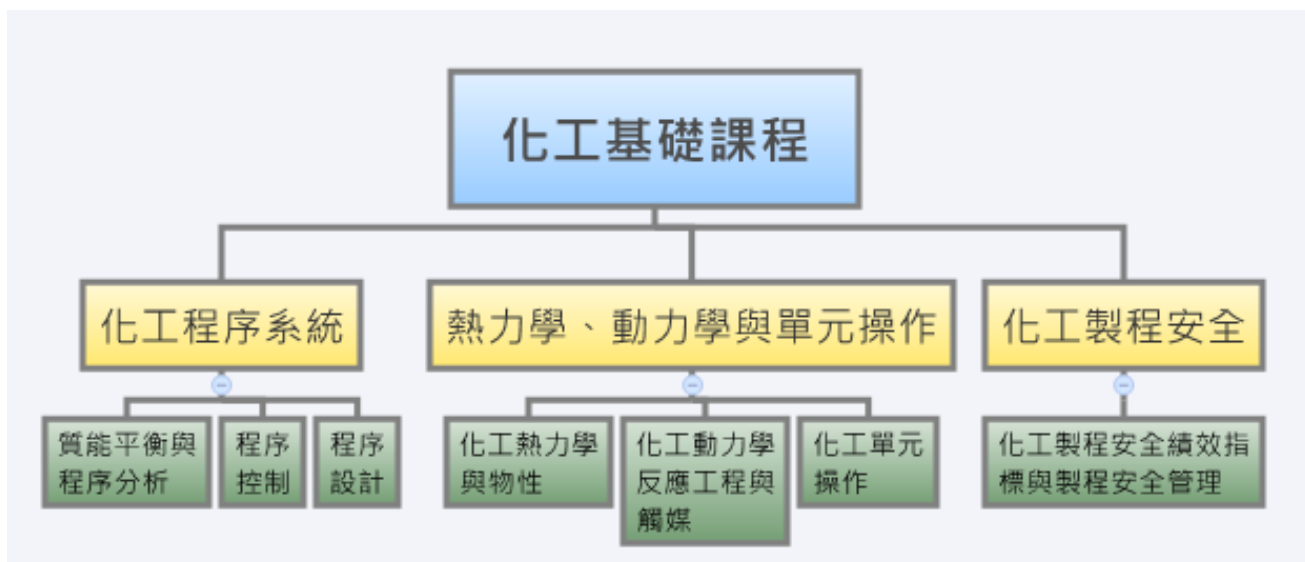
1. 使其培訓學員具備化工基礎能力與專業知識
2. 彌補其化工基礎能力之缺口，降低應具備之專業職能落差
3. 有效達到職務上的接軌，降低人員在 O.J.T 上所需花費的時間與資源

## ■ 目標授課對象

1. 石化及化工相關產業 2 年內新進員工。
2. 相關下游廠商（材料廠、電子廠）內部材料研發工程師。
3. 國內大專院校現今化工系、材料系及電子電機學系研究所及大四之學生。
4. 石化、化工、材料、電子產業從業人士。

## ■ 課程架構及各單元課程內容

【**化工基礎**】模組主架構分為「**化工程序系統**」、「**熱力學、動力學與單元操作**」及「**化工製程安全**」三大模組，各模組下另發展出所屬課程，【**化工基礎課程**】課程架構及各單元課程介紹如下：



## ➤ 單元一 ( F1 ) 介紹—化工熱力學與物性

本課程介紹熱力學的原理，以及其應用在化工程序的方法，包括程序熱力學分析(能量與熵的平衡)、相平衡與化學反應平衡的量測與計算等。

化學工業程序主要透過物質與不同能量的傳遞與轉換而完成，而這些過程都必須遵守熱力學定律的規範，例如：反應器內發生化學能與熱能的轉換，分離純化則往往透過混合物組成與相態的變化達成。本課程的目標為訓練學員活用熱力學原理，包括了解能量轉換的原則、相平衡與各種分離程序間的關係、物性量測，以及利用熱力學模式計算各種熱力學性質的方法。

### 課程綱要

#### 1. 基礎原理

- 化工基礎原理
- 熱力學定律
- 化工程序熱力學分析
- 熱力學性質計算
- 平衡(自發性程序)
- 相平衡與相律
- 化學反應平衡

#### 2. 實驗量測與計算

- 化工製程與相平衡
- 低壓汽液相平衡行為
- 高壓汽液相平衡行為
- 液液與汽液液相平衡量測
- 化學平衡量測
- 相平衡數據關聯計算
- 狀態方程式
- 活性係數模式
- 預測性熱力模式

## ➤ 單元二 ( F2 ) 介紹—質能平衡與程序分析

本課程的講授目的為建立學員的化工程序分析基礎與能力，使學員們不論在從事製程研發、生產、設計或參與決策時，都能具備快速分析程序結構的能力。本課程同時為後續各專門單元課程的基礎，於講述的同時將分別說明各程序中與後續課程間的關聯性，使學員能輕易掌握與後續課程間的關聯性。例如何時須引入化工熱力的概念以輸入或取得正確的熱力學物性參數、哪些是重要的反應程序需導入化工動力學的計算以設計合適的反應裝置、各個單元操作間如何整合以達到製程的最適化操控、以及如何尋求更強化、更安全的製程設計等。

### 課程綱要

#### (一) 質能平衡與化工計算

1. 單元程序之質量平衡
2. 多單元程序之質量平衡
3. 含化學反應之質量平衡
4. 含相變化之質量平衡
5. 能量平衡

#### (二) 質能平衡與程序分析

1. 程序合成與流程圖
2. 程序分析與自由度分析
3. 程序流程的質量守恒分析
4. 程序流程的能量守恒分析

## ➤ 單元三 ( F3 ) 介紹—程序控制

本課程首先將透過日常生活當中習以為常的行為反應，以深入淺出方式，引導工程師們徹底認識比例、積分、微分控制器的基本構造與運作原理；接著再以一般認知中待人處事的基本準則，寓意出數種在實務界應用得相當普遍的控制策略，例如串級控制、閥位控制、前饋控制、凌駕控制、比例控制等。具備此等程序控制基本素養之後，將依照操作單元的個別需求，靈活應用所學的各项控制策略。最後，將彙整介紹整廠控制中，值得吾人特別注意的幾個整廠動態特性。透過案例，本課程亦將簡單介紹整廠程序控制系統的設計原則與做法。

### 課程綱要

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 比例、積分、微分控制器深度解析 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 從人生比積微談起</li> </ul> </li> <li>2. 實用控制策略新解 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 從分層負責到串級控制</li> <li>● 從抓大放小到閥位控制</li> <li>● 從未雨綢繆到前饋控制</li> <li>● 從明察秋毫到凌駕控制</li> <li>● 從同甘共苦到比例控制</li> <li>● 從精益求精到最適控制</li> <li>● 從綜覽全局到整廠控制</li> </ul> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 單元操作程序控制 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 反應器</li> <li>● 熱交換器</li> <li>● 蒸餾塔</li> <li>● 冷卻水塔</li> <li>● 蒸汽鍋爐</li> <li>● 其他操作單元等</li> </ul> </li> <li>4. 整廠動態特性與控制概論</li> </ol> |
|---|--|

## ➤ 單元四 ( F4 ) 介紹—程序設計

「化工程序設計」課程是訓練學員構思程序組合、利用程序合成的觀念由粗部至細部規劃出程序流程、然後學習如何設計出最佳化的流程，並考量能源價格之日益昂貴，進一步學習程序的節能設計，另程序的加熱及冷卻仍需要用到公共系統，故本課程亦會講授公用系統的整合設計。同時因為設計出的程序必須有足夠的操作韌性以應付各類干擾，故程序設計與整廠的控制架構應該要一起來考量，故本課程亦會講授整廠的控制架構應該如何來決定。

本課程所設計出的程序流程應可以接著進行詳細的細部設計及經濟評估、以及進行採購及建廠的後續工作。課程的目的是使學員不論從事研發、生產、設計或參與決策，都能具備「程序系統工程」的基本觀念。在此門課程中，學員要整合過往所學的化工核心課程如「質能平衡」、「有機化學」、「物理化學」、「單元操作」、「化工熱力學」、「化工動力學」及「程序控制」等課程內容，來學習如何設計出一個化工程序。





## 課程綱要

- |  |  |
|--|--|
| 1. 如何決定程序之流程 <ul style="list-style-type: none"> <li>原料及反應途徑的選擇</li> <li>連續或批次程序的選擇</li> <li>程序進出料結構的決定</li> <li>反應段流程及迴流結構的決定</li> <li>分離純化流程的決定</li> <li>如何分離共沸物</li> </ul> | 2. 程序流程最佳化<br>3. 各類程序節能設計<br>4. 公用系統整合設計<br>5. 整廠控制架構之決定 |
|--|--|

### ➤ 單元四 ( F5 ) 介紹—化工動力學、反應工程與觸媒

本課程是化工的基礎課程，目的是學習反應器的基本原理與設計，包括化學反應動力原理、反應器設計和計算，觸媒製備與檢測，催化反應速率式，實驗設計與數據分析以及反應程序最適化。訓練學員解決工業化學反應問題的能力，進而培養創造力，以運用、評估或設計於化學工業的反應器和觸媒。

## 課程綱要

- |  |   |
|--|---|
| <b>Chemical Kinetics and Reactor Design</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mole Balances</li> <li>● Conversion and Reactor Sizing</li> <li>● Rate Laws and Stoichiometry</li> <li>● Isothermal Reactor Design</li> <li>● Experimental and Analysis of Rate Data</li> <li>● Non-elementary reaction Kinetics</li> <li>● Distributions of Residence Times for Chemical Reactors</li> <li>● Non-ideal reactors</li> </ul> | <b>Catalysis</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Adsorption and Surface Reactivity</li> <li>● Catalytic Kinetics and L-H Models</li> <li>● Preparations of Catalysts</li> <li>● Supported Metal Catalysts</li> <li>● Solid acid catalysts</li> <li>● Zeolite and Molecular sieves</li> <li>● Characterization methods</li> <li>● Photocatalysis</li> </ul> |
|--|---|

### ➤ 單元六 ( F6 ) 介紹—化工單元操作

本課程主要針對一般化工廠常見的操作程序單元，進行實務性的介紹。介紹的單元設備有「反應器」、「分離設備」、「熱交換器」、「流體輸送」及「新穎的化工設備技術」為主軸，內容包含這些製程設備的「基礎設計」、「選用指引」、「設備性能」及「操作與維護」等主題。期能為剛步入產業界的化學工程師，彌補學校教育較缺乏的工程實務知識，快速建立學理以外的工業化工設備基礎技術能力，為所服務的工廠貢獻所長。



## 課程綱要

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 反應器介紹 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 攪拌式</li> <li>● 固定床式</li> <li>● 鼓泡式</li> <li>● 滴流式</li> <li>● 靜態/機械混合器</li> </ul> </li> <li>2. 分離設備介紹 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 氣/液分離: 蒸餾/氣提/吸收塔、蒸發器等</li> <li>● 液/液分離: 萃取、分相等</li> <li>● 固/液分離: 結晶、過濾、乾燥與離心機</li> <li>● 其它: 膜分離、吸附分離</li> </ul> </li> <li>3. 桶槽 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 儲槽/緩衝槽</li> </ul> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 熱交換器介紹 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 管殼式</li> <li>● 板框式</li> <li>● 螺旋板式</li> <li>● 氣冷鰭片式</li> </ul> </li> <li>5. 轉動(流體輸送)設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 泵浦</li> <li>● 壓縮機</li> <li>● 蒸氣渦輪機</li> </ul> </li> <li>6. 新穎設備技術介紹 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 微波加熱</li> <li>● 超臨界設備</li> <li>● 超重力設備</li> </ul> </li> </ol> |
|--|--|

### ➤ 單元七 ( F7 ) 介紹—化工製程安全績效指標與製程安全管理

2005 年 3 月 23 日下午 1:20，位於休士頓東南 30 英哩的英國石油公司德州煉油廠發生爆炸，是美國近來最嚴重的工安意外，爆炸與火災造成 18 人死亡、170 人受傷及財務損失 15 億美元。無獨有偶的，在 BP 未及全面改善，2010 年 4 月 22 日，BP 在墨西哥灣的鑽油平台深水地平線又發生爆炸，同時導致了史上最嚴重的海上油污染事件。製程安全管理(PSM)是杜邦公司在 1960 年代初發展出來的製程安全解決方案，目前在美國是聯邦法(29CFR part 1910.119)，同時也是化工業責任照顧制度 6 項主要規範之一，近年來全球各地所發生的重大工業意外事故及美國 CSB 的調查報告顯示，主要的原因都出在 PSM 的成效不彰。

本課程除概述 PSM 的內容外，將聚焦在管理系統的關鍵，危害風險評估，另也將以保護層的觀念說明危害預防和風險控制的相關措施，簡介 IEC 61511 安全儀控系統功能安全與風險控制的關連性及其應用。

BP Texas City 事故後，英國石油公司採納美國化學安全與危害調查委員會的建議，組成專案小組進行診斷分析，貝克專案小組向英國石油提出了十項改善建議如安全文化、管理系統整合、製程安全稽核、董事會監督等，其中最關鍵的建議就是製程安全績效指標。本課程也將就此課題邀請于樹偉教授作精闢的講述與討論。

## 課程綱要

1. 製程安全績效指標
2. 製程安全管理(PSM)概論及 Video 案例研討
3. 製程危害分析(PHA)概論
4. 風險評估、保護層分析(LOPA)與安全儀控系統
5. PHA/LOPA 實例演練 Workshop

## ■ 系列課程講師介紹

### ■ 陳誠亮 教授

**現職：**台灣大學化學工程學系教授  
台灣大學石化研究中心主任  
台灣大學能源研究中心副主任  
中美和石油化學股份有限公司 董事

**學歷：**台灣大學化工博士

**經歷：**台灣大學化學工程學系副教授  
台灣中油公司董事

**專長：**程序系統工程、程序設計、程序控制



---

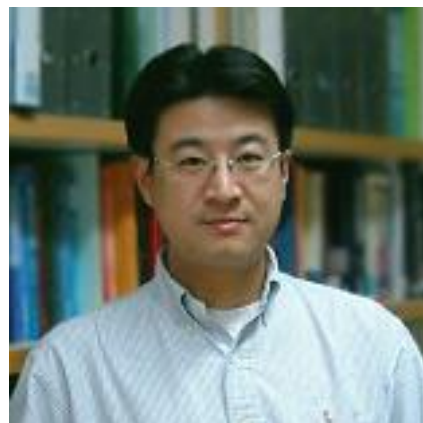
### ■ 童國倫 教授

**現職：**國立臺灣大學化學工程學系 教授  
英國過濾學會 理事  
國際水協會(IWA)薄膜技術組 副秘書長  
Journal of Water Sustainability 期刊編輯 (Editor)  
Desalination and Water Treatment 期刊編輯委員

**學歷：**國立臺灣大學化學工程學研究所 博士

**經歷：**中原大學薄膜技術研發中心 主任  
中原大學薄膜技術研發中心 副主任  
中原大學化學工程學系 教授  
一銘科技股份有限公司 陶瓷花轆滾筒技術顧問  
和泰工業股份有限公司 製程工程師

**專長：**薄膜分離、無機薄膜、過濾技術





## ■ 李明哲 教授

**現職：**台灣科技大學化工系教授

**學歷：**美國普渡大學化工博士

**經歷：**國際操作分析顧問公司工程師

台灣科大化工系講師

台灣科大化工系副教授

台灣科大化工系教授

台灣科大化工系系主任

**專長：**相平衡量測、流體熱物性量測

反應動力量測

超臨界流體技術



---

## ■ 錢義隆 教授

**現職：**台大化工系教授

**學歷：**美國加州大學聖塔巴巴拉校區化工博士

**經歷：**杜邦總工程部高級顧問工程師

長庚醫學暨工程學院化工系副教授

台科大化工系副教授

台科大化工系教授

**專長：**程序設計、程序控制

程序模擬、程序最適化



---

## ■ 吳紀聖 教授

**現職：**國立臺灣大學化學工程學系教授

兼副系主任

**學歷：**美國匹茲堡大學化學工程博士

**經歷：**臺灣大學教授

美國鋁業(ALCOA)資深研究工程師

**研究領域：**光觸媒、反應工程、再生能源



## ■ 何宗仁 老師

現職：工研院 材料與化工研究所 技術經理

學歷：東海大學 化工系 學士、碩士

中央大學 化材系 博士

經歷：工研院 化學工業研究所 副研究員、工程師

工研院 材料與化工研究所、資深工程師

專長：化工程序模擬與設計、化工製程基本設計、  
分離塔器設計與診斷



## ■ 于樹偉 董事長

現職：財團法人安全衛生技術中心 董事長

國立中央大學環境工程研究所 教授

學歷：美國杜蘭大學 化學工程博士

經歷：工業技術研究院

環境與安全衛生技術發展中心 主任

工業技術研究院

工業安全衛生技術發展中心 主任

國立中央大學化工系教授

專長：化工程序控制、工業安全衛生、風險管理



## ■ 王世煌 老師

現職：財團法人安全衛生技術中心 顧問

新鼎系統股份有限公司 顧問

學歷：國立中央大學化學工程研究所 碩士

經歷：工研院 工業安全衛生技術中心

量化風險技術組 經理

工研院環安中心

製程安全整合技術部 經理

專長：製程安全評估、風險評估、製程安全管理





## 【開課資訊】

- **主辦單位：**工研院南部學習中心/台灣中油股份有限公司/台大石化中心/財團法人安全衛生技術中心

- **舉辦地點：**中油嘉義訓練所/嘉義市吳鳳南路 94 號

- **舉辦日期：**103/07/09 ( 三 ) ~ 8/15 ( 五 ) · ( 共 72 小時 )

- **課程費用：**加入工研院產業學院會員

( <http://college.itri.org.tw/LoginMember.aspx> ) 可以保存您的學習紀錄、查詢及檢視您自己的學習歷程，未來有相關課程，可優先獲得通知及更多優惠！

1. 原價每人 43,200 元，**報名全系列課程優惠價為 30,000 元。**

**2. 加入工研院產業學院會員可享全系列課程會員優惠價 28,000 ！**

**( 各單元課程價格請見課程列表 )**

**※ 參加全系列課程，可免費參加石化產業趨勢分析講座 3 小時**

**( 講座時間於全系列課程結束後另行安排 ) ※**

- **報名方式：**請以正楷填妥報名表傳真至 07-3367855 或 E-mail 至 [itrikhs@itri.org.tw](mailto:itrikhs@itri.org.tw)

- **課程洽詢：**07-3367833 \*14 曾先生

- **注意事項：**

1. 為確保您的上課權益，報名後若未收到任何回覆，敬請來電洽詢方完成報名。
2. 因課前教材、講義及餐點之準備及需為您進行退款相關事宜，若您不克前來，請於開課三日前告知，以利行政作業進行並共同愛護資源。
3. 若原報名者因故不克參加，但欲更換他人參加，敬請於開課前二日通知。



## 石化從業人員能力培訓-化工基礎系列課程（嘉義班）

FAX : 07-3367855 或 E-mail 至 : [itrikhs@itri.org.tw](mailto:itrikhs@itri.org.tw)

公司發票抬頭：								統一編號：			
地址：								發票： <input type="checkbox"/> 二聯式(含個人) <input type="checkbox"/> 三聯式			
單元							姓 名	部 門	職 稱	電 話/ 手機號碼	電子郵件 (請以正楷書寫)
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7					
承辦人姓名							部 門	職 稱	電 話	傳 真	電子郵件 (請以正楷書寫)
單元	單元名稱								時數	舉辦日期/時間	
F1	化工熱力學與物性								6	07/09(三) 09:30~16:30	
F2	質能平衡與程序分析								6	07/10(四) 09:30~16:30	
F3	程序控制								12	07/16(三)、07/17(四) 09:30~16:30	
F4	程序設計								12	07/23(三)、07/24(四) 09:30~16:30	
F5	化工動力學、反應工程與觸媒								12	07/30(三)、07/31(四) 09:30~16:30	
F6	化工單元操作								12	08/07(四)、08/08(五) 09:30~16:30	
F7	化工製程安全績效指標與製程安全管理								12	08/14(四)、08/15(五) 09:30~16:30	