

工廠節能系列課程(高雄班)

■ 系列課程簡介

國際間能源及環保意識漸長，再加上國內綠色規範政策的推行，高耗能的工廠首當其衝，如何增加工廠能源使用效率以及減少污染排放之節能技術便成為當務之急。工研院為協助廠商掌握節能重要技術，以進一步提升國內工業部門的能源使用效率與競爭力，於 101 年度 8-10 月陸續開辦「工廠節能系列課程」。本課程匯集工研院與產學界專家經久累積之節能技術研發經驗，精心規劃了四大模組，涵蓋設計規劃、公用設備節能、製程節能、及發電新技術應用等技術平台，共同交流學習。本課程更融合實驗室觀摩、個案研討等貼近實務之教學方式，提升學習成效，協助學員一次全面性提升工廠節能知識與技能。

■ 學程特色

● 掌握最新節能動向

剖析低溫差熱能發電(ORC)、氣化技術於工廠節能之應用與趨勢，並探討現行工廠設備與製程效能提升的新技術解決方案。

● 加強節能診斷與最適化

整合工研院專家豐富工廠輔導經驗，切中節能診斷要點、問題、及提升效益之技術觀點，進一步探討達到節能最適化之發展。

● 深入實務操作

課程闡述技術原理與實務應用個案，並輔以實驗室參訪，實地觀摩了解技術操作重點，提升學習成效。

■ 適合對象

工廠公用設備工程師、製程工程師、環安工程師、能源管理師等負責工廠維運管理、節能提升之人員，或對工廠節能知識與技術有興趣之相關人員。

■ 學程單元列表

單元	日期	課程主題	講師群	地點
E1	08/24 (五)	自配電設計植入節能基因	杜國良	高雄
E2	10/04(四)	能源查核與節能案例	詹益亮	高雄
E3	09/06 (四)	馬達系統與送風系統節能技術與應用	王建昌、翁凌家	新竹
E4	09/13 (四)	鍋爐系統節能技術與應用 - 小型鍋爐最適化調整與燃煤鍋爐節能技術 - 微富氧與乳化油燃燒技術	吳國光、李以露 張育誠、焦鴻文	高雄
E5	09/20 (四)	鋼鐵製程節能：泵浦與冷卻水系統節能技術與案例、加熱爐節能技術與案例	方進忠、謝煒東	高雄
E6	09/27 (四)	石化製程系統節能	陳誠亮	高雄
E7	10/18 (四)	低溫差熱能發電技術與應用	郭啟榮	高雄
E8	10/24 (三)	氣化技術多元化應用	徐恆文	高雄

【各單元課程內容與師資介紹】

E1：自配電設計植入節能基因

首先概述工業配電系統規劃設計之基本概念，以建立學員未來開列供電和配電系統規範時，能掌握並提點重要節能架構。進一步透過解說，使學員理解如何在配電設計時，即植入節能因子，達到工廠壽年節能之目的。對於既有廠舍，則以實例解說執行電能管理之利益。最後，簡述相關節能政策，使與潮流接軌。

日期	課程大綱	講師
08/24 (9:30~16:30)	一、配電系統規劃設計基本概念 二、供電和配電系統規畫(範) 1.系統架構 2.系統電壓考量 3.電力工程計算 4.照明系統 三、選用(替換)節能設備元件 1.投資回收年限簡介 2.功率因素改善 3.高效率電力設備 4.電能管理 四、其他重要議題 1.太陽光電發電系統 2.綠色工廠標章 3.ISO50001	中鼎工程 杜國良顧問 現任：中鼎工程(股)公司顧問/明良電機工業技師事務所 專長：石化工業配電、專案/設計管理、電能管理/自動化 經歷：中鼎工程(股)公司資深協理，於石化工程、工業、基礎建設之規劃設計擁有38年之豐厚經驗

E2：能源查核與節能案例

我國工業部門能源消費量占全國高達 52%，其中能源大用戶耗能占比約 39%，因此加強能源查核管理與節能輔導能源用戶，對提升能源效率有事半功倍之效果。我國目前針對 3,300 家能源大用戶進行能源查核，針對工廠製程或能源設施的能源流向進行能源節約之檢查、調查、分析及評估，以達到不影響產出的情況下來降低能源之使用量，並藉以訂定節能計畫、節能措施及定期檢查各使用能源設備，以提高能源使用效率、降低成本、增加生產力及競爭力。本課程匯集工研院專家經久累積之能源查核輔導經驗，為學員剖析工業能源查核技術與管理要領，並透過節能實務案例，協助學員深入瞭解節能診斷與耗能合理化基準操作管理。

日期	課程大綱	講師
08/31 (9:30~16:30)	一、能源查核 二、能源查核制度 三、能源平衡 四、節能技術與案例介紹	工研院綠能所 詹益亮經理 現任：工研院綠能所 資深專案經理 專長：工廠能源查核、節約能源、電廠能源查核 經歷：工研院綠能所 主任、副組長

E3：馬達與送風系統節能技術與應用

根據日本經濟產業省(Ministry of Economy, Trade and Industry)資源廳(Agency for Natural

Resources and Energy)的調查與統計結果顯示，2003 年日本國內總計的電力消耗約在 9,850 億 kWh (千瓦-小時)，主要的用電區域分類為家庭、工廠、辦公大樓，其中，馬達的電力消耗占總消費電力的一半以上。因此，馬達節能對一個國家整體消耗電力總量的降低，仍有很大努力空間。而國際上各國也皆著手制訂強制性的規範來約束馬達的效率表現。正值高效率馬達迫切需求之際，2010 年開始逐漸惡化的稀土危機，造成馬達節能技術發展的重大衝擊，為待突破的課題。本課程由電動機技術演進過程切入，以機構、電路與磁路為基礎，闡述馬達最新技術發展動向，說明時空背景下的馬達產業需求趨勢、馬達能源效率管制現況，最後，透過馬達節能關鍵技術介紹與實例研究，讓學員掌握新世代馬達核心技術，養成馬達節能技術能力。

日期	課程大綱	講師群
09/06 (9:00~16:00)	<p>一、馬達系統節能技術與應用</p> <ul style="list-style-type: none"> - 馬達技術發展趨勢與展望 -馬達效率的國際規範 - 稀土危機與對策 -馬達節能方案與應用 <p>二、送風機系統節能技術與應用</p> <ul style="list-style-type: none"> - 風機分類 / 風機的工作原理與基本定義 - 風機的性能測試方法與性能曲線 - 風機的無因次分析與風機定律(Fan Law) - 風機適用範圍 / 風機節能途徑與潛力 - 管路風阻特性曲線、風機與管路的工作點與風機選用程序 / 送風機節能標章介紹 	<p>工研院綠能所 王建昌工程師 現任：工研院綠能所機電系統研究室資深研究員 專長：磁路設計、精密機械、機電整合 經歷：工研院電光所資訊存取技術組工程師、加拿大麥基爾大學電機系訪問學者1年</p> <p>工研院綠能所 翁凌家工程師 現任：工研院綠能所工程師 專長：風機設計、通風系統、CFD</p>

E4：鍋爐系統節能技術與應用

鍋爐是工廠最重要的熱能來源，無論是高壓高溫的蒸汽或低壓高溫的熱煤均為工廠生產的命脈。本課程匯聚工研院專家，針對鍋爐節能之關鍵技術進一步解析，深入剖析小型鍋爐最適化調整與節能技術、燃煤鍋爐節能與診斷技術、微富氧燃燒之技術/應用案例/設備介紹、乳化油燃燒技術等主題，引領學員加深鍋爐節能技術之專業，掌握技術實務應用關鍵。

日期	課程大綱	講師群
09/13 (9:30~16:30)	<p>一、小型鍋爐最適化調整與節能技術</p> <ul style="list-style-type: none"> - 影響鍋爐能源效率的因素 - 提升鍋爐效率的方法 - 鍋爐燃燒性能的調整 - 實際調整案例說明 - 變頻技術的運用 <p>二、燃煤鍋爐節能技術</p> <ul style="list-style-type: none"> - 燃煤鍋爐運轉常見問題與燃煤鍋爐性能提升技術 - 燃煤鍋爐性能提升與診斷技術實廠應用 - 燃煤鍋爐性能提升與診斷技術效益 <p>三、微富氧燃燒技術</p> <ul style="list-style-type: none"> - 微富氧燃燒原理 - 製氧原理及設備 - 微富氧燃燒應用實例介紹 <p>四、乳化油燃燒技術</p> <ul style="list-style-type: none"> - 乳化燃料原理/機制/特性 - 均質機原理/設計/製作 - 乳化燃料燃燒特性/效率/排放特性 	<p>工研院綠能所研究員群</p> <p>-焦鴻文 專長：燃燒調整、蓄熱式燃燒技術開發</p> <p>-張育誠 專長：能源、燃燒、非晶材料製備</p> <p>-吳國光 專長：能源、燃燒、數值模擬</p> <p>-李以露 專長：熱傳、劉立、燃燒</p>

	-	
--	---	--

E5：鋼鐵製程節能

目前國內多數工廠對於耗能設備的管理制度仍欠缺，各種轉動設備從規劃設計、試車、運轉、至維護等階段，均未能正確的導入節約能源的觀念，以至於建廠之初就無『節能始於規劃設計』的觀念，日後設備加入運轉後就立即產生耗能及效率不彰的問題，往往事後的改善及運轉電力的耗損，更造成數十倍的成本浪費。本課程除說明供水系統阻抗曲線及泵浦特性等基本知識外，在課程設計上，簡介燃燒與加熱之原理，了解加熱爐的運作原理。再透過能源平衡分析技巧，進行加熱爐的診斷，以了解目前加熱爐能源損失主要是何處所造成，作為節能方案選擇依據。最後以加熱爐相關節能技術與應用案例作為結尾。將提供完整的節能管理作法，包括節能規劃原則、設備的生命週期成本、運轉定期績效驗證、維修效能保證等觀念，以確保轉動設備維持於原有效率及應有的壽命，同時增加設備可靠性及減少能耗損失。

日期	課程大綱	講師群
09/20 (9:30~16:30)	<p>一、泵浦與冷卻水系統節能技術與案例</p> <ol style="list-style-type: none"> 馬達系統節能 泵浦基本概況(特性/選用/效損/品管/運轉/維護) 泵浦節能概念與管理 泵浦及水系統之節能技術與作法 泵浦及水系統之節能案例 <p>二、加熱爐節能技術與案例</p> <ol style="list-style-type: none"> 燃燒與加熱原理 加熱爐能源系統分析 加熱爐節能技術 節能案例：爐壓調控、空燃比調整、復熱器插入物、熱電材料 	<p>中鋼公司 方進忠工程師 專長：水系統運轉管理、泵浦能源管理、空壓系統運轉管理 經歷：中鋼水處理場課長、中鋼能源查核員、工研院能源查核員</p> <p>中鋼公司 謝煒東工程師 專長：燃燒、熱流、加熱爐 經歷：內政部建築研究所防火實驗中心、成大博士後、KAUST博士後</p>

E6：石化製程系統節能

臺灣能源供應有 99% 依賴進口，工業部門之消耗量超過一半，因此，工業部門的競爭力與其能源使用效率息息相關。本課程擬介紹狹點技術(Pinch Technology)的基本原理與其在製程熱整合上的應用，除了熱交換器網路的合成之外，也將介紹重要化工製程單元如蒸餾塔、蒸發罐、反應器等之熱整合應用。其次，擬透過幾個案例，介紹程序控制系統與製程最佳化節能操作的密切關聯性。透過本課程，學員將具備分析製程熱整合潛能及提出改善方案的基本能力，應有助於製程工程師提升程序設計基本知能，並強化改善製程操作效能之基本技能。

日期	課程大綱	講師群
09/27 (9:30~16:30)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 程序設計基本概念 2. 製程熱整合之標的：狹點分析法 3. 熱交換器網路設計：狹點設計法 4. 熱交換器網路設計：案例探討 5. 公用系統之選用 6. 操作單元之熱整合：蒸餾塔、蒸發罐、反應器等 7. 控制系統設計與程序節能操作：案例探討 	<p>台大 陳誠亮教授 現任：台大化工系教授、台大石化研究中心主任、台灣中油董事 專長：程序系統工程、程序整合、程序最適化 經歷：台大化工系副教授</p>

E7：低溫差熱能發電技術與應用

低溫差發電機組係利用有機朗肯循環系統(organic Rankine cycle, ORC)將低溫熱源和冷源間的溫差熱能，轉換為電力輸出，其主要關鍵元件和工作原理為：(1)昇壓泵：增壓工作流體至設計壓力；(2)蒸發器：汲取熱源熱能，以增溫工作流體並使其由液態成為汽態；(3)膨脹機：將工作流體熱能、壓力能轉換成膨脹機機械能，再利用發電機將機械能轉換成電力輸出；(4)冷凝器：利用冷源的冷能將經過膨脹機後的汽態工作流體轉換成液態，並流至昇壓泵入口，完成熱力循環。ORC 為目前低溫熱能發電效率最高且最成熟的發電機組，可應用於海洋溫差能、工業餘熱、地熱/溫泉、生質熱能、太陽熱能等範疇。

日期	課程大綱	講師群
10/18 (9:30~16:30)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ORC 介紹 2. ORC 系統設計與分析 3. ORC 關鍵元件類型與功能 4. ORC 機組測試 5. ORC 應用技術 (以工業餘熱發電和地熱發電為例) 6. ORC 節能與經濟效益分析 	<p>工研院綠能所 郭啟榮正工程師 現任：工研院綠能所資源技術組正工程師、低溫差發系統電開發負責人 專長：熱流、旋轉機械、溫差發電 經歷：空油壓機械、清大圖學/工廠實習講師、工研院航太中心/綠能所研究員</p>

E8：氣化技術多元化應用

氣化技術(Gasification Technology)具有進料多元化之彈性(如煤炭、石油焦、生質物與廢棄物等)。其獨特優點，就是利用合成氣體生產多種產品，除發電及直接作為燃料外，其氣化合成氣，亦可生產氫氣、液態燃料及化學原料等。98 年 6 月啟動之「能源國家型科技計畫」，明訂淨煤技術策略方向為，建立以煤為主之「氣化技術」，引進與推動產業利用煤氣化技術，建立合成氣多元化利用理念為主軸，促進區域能源整合利用與合成氣多元化應用，並提昇整體能源效率。本課程將從永續能源穩定供應之觀點，說明淨煤技術之重要性，再導入課程之核心氣化技術與其多元進料暨多元化應用之特

色，並特別安排氣化實驗廠之實廠觀摩，使學員能更深入了解氣化技術之產業優勢。

日期	課程大綱	講師群
10/24 (9:30~16:30)	<p>一、氣化技術多元化應用</p> <ul style="list-style-type: none"> - 淨煤技術發展趨勢 - 氣化技術原理與各式氣化爐概論 - 氣化系統多元化應用 - 工業區氣化系統規劃案例 - 小型氣化系統工業應用規劃案例 <p>二、實驗室參訪</p> <ul style="list-style-type: none"> - 參訪地點：工研院高雄楠梓氣化實驗廠 - 解說主題：壓力式挾帶床氣化實驗系統技術 	<p>工研院綠能所 徐恆文副組長</p> <p>現任：工研院綠能所資源應用技術組副組長；能源局「淨煤技術及二氧化碳捕獲封存技術發展」計畫主持人</p> <p>專長：氣化技術、排煙脫硫、CO₂捕獲</p> <p>經歷：室經理、能源局「氣化技術開發與淨煤技術發展」計畫主持人</p>

【開課資訊】

- **主辦單位：**工研院南部學習中心 ■ **協辦單位：**中國鑛冶工程學會
 - **舉辦地點：**工研院南部學習中心/高雄市前鎮區一心一路 243 號 4F-1 (光華路 and 一心路口)
 (E3 之上課地點：工研院中興院區 51 館 / 新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號)
 (E8 之上課地點：金屬工業研究發展中心 / 高雄市楠梓區高楠公路 1001 號)
 - **舉辦日期：**101/08/24~101/10/24 09:30~16:30 (每單元 6 小時，共 48 小時)
 - **課程費用：**報名全系列課程優惠價，每人 24,000 元 (原價 28,000 元)。
 每人每單元，原價 3,500 元；**開課 10 天前報名或同一公司二人報名同一單元，每人 3,000 元。**
 同公司三人(含)以上報名同一單元，每人 2,500 元。
 - **報名方式：**請以正楷填妥報名表傳真至 07-3367855 或 email 至 itrikhs@itri.org.tw
 線上報名請至學習服務網 college.itri.org.tw，點選工廠節能系列
 - **報名洽詢：**07-3367833#19 吳小姐 ； **課程洽詢：**07-3367833#14 曾先生
- ✂✂✂-----

工廠節能系列課程(高雄班) 報名表

101/08/24~10/24

FAX：07-3367855或email至itrikhs@itri.org.tw

單元	課程名稱	單元	課程名稱				
E1	自配電設計植入節能基因 (8/24)	E5	鋼鐵製程節能 (9/20)				
E2	能源查核與節能案例 (8/31)	E6	石化製程系統節能 (9/27)				
E3	馬達與送風系統節能技術與應用 (9/6)	E7	低溫差熱能發電技術與應用 (10/18)				
E4	鍋爐系統節能技術與應用 (9/13)	E8	氣化技術多元化應用 (10/24)				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%; border: none;">公司發票抬頭:</td> <td style="width: 40%; border: none;">統一編號:</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">地址:</td> <td style="border: none;">發票：<input type="checkbox"/>二聯式(含個人) <input type="checkbox"/>三聯式</td> </tr> </table>				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
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						
欲報名單元	姓名	部門/職稱	電話	手機號碼	電子郵件(請以正楷書寫)		
承辦人	姓名	部門	職稱	電話	傳真	電子郵件(請以正楷書寫)	

繳費方式：請收到上課及繳費通知後，依說明於開課日二天前繳費
 系列課程因有實作與參訪，上課地點不同，敬請留意每單元課程之上課地點。
 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。
 因課前教材、餐點及退款相關事宜，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。



歡迎您來電索取課程簡章～服務熱線07-3367833#19～工研院產業學院南部學習中心歡迎您的蒞臨～