超低溫技術與其在工業上的應用-史特靈致冷器

■ 課程簡介

現代工程科學分類眾多且專精，各種科技工業產品都倚賴著不同領域的技術所建立，其中超低溫工程為相當重要一環，相較於室溫或高溫中物質活性高，超低溫環境可提供穩定單純之操作條件，減少物理或化學反應，許多儀器設備於超低溫環境下可以獲得更好之效率表現。在工程中所謂超低溫(Cryogenic temperature)，一般代表低於 120 K 的溫度，此區間包含多種自然氣體之凝結溫度，例如氪氣 Kr (120 K)、氧氣 O_2 (90 K)、氬氣 Ar (87 K)、氮氣 N_2 (77 K)、氫氣 H_2 (20 K)、氦氣 He (4 K)，這些凝結溫度經常作為超低溫性能的標準。在過去數十年中，史特靈致冷器技術的發展日新月異，由於其結構緊湊、超低溫冷凍能力、無需使用 HFCs 冷媒、可靠性高、體積與重量小等特性，近年來在航空、太空、國防、光學感測器、疫苗冷鏈、自體細胞冷凍等領域的超低溫應用中發揮了重要作用。在低於 10 W 的冷卻負載下，與其他類型的超低溫致冷器相比，史特靈致冷器提供了最佳的相對卡諾效率。此外，由於史特靈致冷器壓縮部的改進，其使用壽命已提高到 10 年以上。史特靈致冷器最重要的應用之一，是在紅外線顯像儀與雷達尋標器之感測器的溫控應用。紅外線顯像儀具有紅外線感測器，例如碲化鎘汞 (MCT) 和銻化銦 (InSb) 等材料的紅外線感測器等，為了降低感測器的熱噪聲 (Thermal noise)，感測器必須維持在 70 至 80 K 的超低溫下工作，與未冷卻的顯像儀相比，史特靈致冷器的紅外線顯像儀不管在溫度靈敏度、測量距離、空間分辨率和信號同步方面，皆具有極佳的性能。本課程將介紹史特靈致冷器工作原理、種類、歷史沿革、及相關核心技術，同時簡介史特靈致冷器的設計、製造、理論分析、及工業應用成果。

■ 課程特色

本課程內容主要為課堂講解，與會學員可以獲得完整的史特靈致冷器的相關技術知識。

■ 適合對象

與航空、太空、國防、光學感測器、疫苗冷鏈、自體細胞冷凍等領域相關之低溫設備廠商、工廠工程師、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、冷凍空調之人員。

■ 課程大綱

1.冷凍系統原理

2.史特靈致冷器的基本原理

3.史特靈致冷器 vs 蒸氣壓縮式致冷系統

4.史特靈致冷器技術現況

5.史特靈致冷器未來潛力應用

6.史特靈致冷器的發展實例

7.問題討論

■ 講師簡介

鄭金祥 教授

【現職】國立成功大學航太工程系 特聘教授

國際史特靈學會 理事長 (SIA)

國際宇宙航行科學院院士 (IAA)

亞洲熱科學與工程聯盟會士(AUTSE)

【學歷】大同工學院機械工程博士

【經歷】國立成功大學航太工程系系主任、所長99 年 8 月至 105 年 7 月

中華民國航空太空學會 理事長 101 年 1 月至 102 年 12 月

中華民國力學學會 秘書長 97 年 2 月至 99 年 2 月

【 開 課 資 訊 】

- **主辦單位：**工研院產業學院 台北學習中心
- **舉辦地點：**實體：工研院產業學院 產業人才訓練一部(台北) (實際地點以上課通知為主!)
  線上：線上直播會議室 (使用 Cisco Webex Meetings，將於課前提供會議室連結)
- **舉辦日期：**112/07/26 (三) 09:30~16:30 (6 小時)
- **課程費用：原價：每人 $5,400 元**
  早鳥價 (開課前 3 週)：每人 $4,900 元
  團報價 (三人以上)：每人 $4,600 元
  (以上費用已包含講義及教材費)
- **報名方式：**請以正楷填妥報名表傳真至 02-23811000 或 email 至 **itri535842@itri.org.tw**
- **課程洽詢：**02-2370-1111 *303 陳小姐
- **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。

※因應疫情，主辦單位有權視疫情狀況將課程更改為全線上課程。

工業技術研究院
Industrial Technology Research Institute

超低溫技術與其在工業上的應用-史特靈致冷器 報名表

112/07/26 (三) 09:30~16:30 (6hrs)　　FAX：02-23811000或email至: itri535842@itri.org.tw

公司發票抬頭:	統一編號:
地址:	發票：□二聯式(含個人) □三聯式

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：**

□ 信用卡（線上報名）：繳費方式選「信用卡」，直到顯示「您已完成報名手續」為止，才確實完成繳費。

□ ATM 轉帳（線上報名）：繳費方式選擇「ATM 轉帳」者，系統將給您一組轉帳帳號「銀行代號、轉帳帳號」，但此帳號僅提供本課程轉帳使用，**各別學員轉帳請使用不同轉帳帳號**！！轉帳後，寫上您的「公司全銜、課程名稱、姓名、聯絡電話」與「收據」傳真或E-mail 給 陳小姐。

□ 銀行匯款**(限由公司逕行電匯付款)**:土地銀行工研院分行,帳號 156-005-00002-5(土銀代碼:005)戶名「財團法人工業技術研究院」。匯款後，寫上您的「公司全銜、課程名稱、姓名、聯絡電話」與「收據」傳真或E-mail 給 陳小姐。

□ 即期支票：抬頭「財團法人工業技術研究院」，郵寄至：106台北市大安區復興南路二段237號4樓，陳小姐收 或 於課程當日攜帶給予 陳小姐。

□ 計畫代號扣款**(工研院同仁)**:請從產業學院學習網直接登入工研人報名；俾利計畫代號扣款。

****

★ 為提供良好服務及滿足您的權益，我們必須蒐集、處理所提供之個人資料。

★ 本院已建立嚴謹資安管理制度，在不違反蒐集目的之前提下，將使用於網際網路、電子郵件、書面、傳真與其他合法方式。

★ 未來若您覺得需要調整我們提供之相關服務，您可以來電要求查詢、補充、更正或停止服務。