

# 智能型反應蒸餾程序於乙酸異丙酯 穩態啟動教學計畫

*Department of Chemical Engineering,  
National Taiwan University of Science & Technology,  
Taipei, Taiwan*



# 大綱

---

## □ 內容介紹

- 反應蒸餾試驗場
- 合作企業與技術引用

## □ 總整課程實施方式

- 核心課程訓練及資料採集監控系統

## □ 實務能力評量

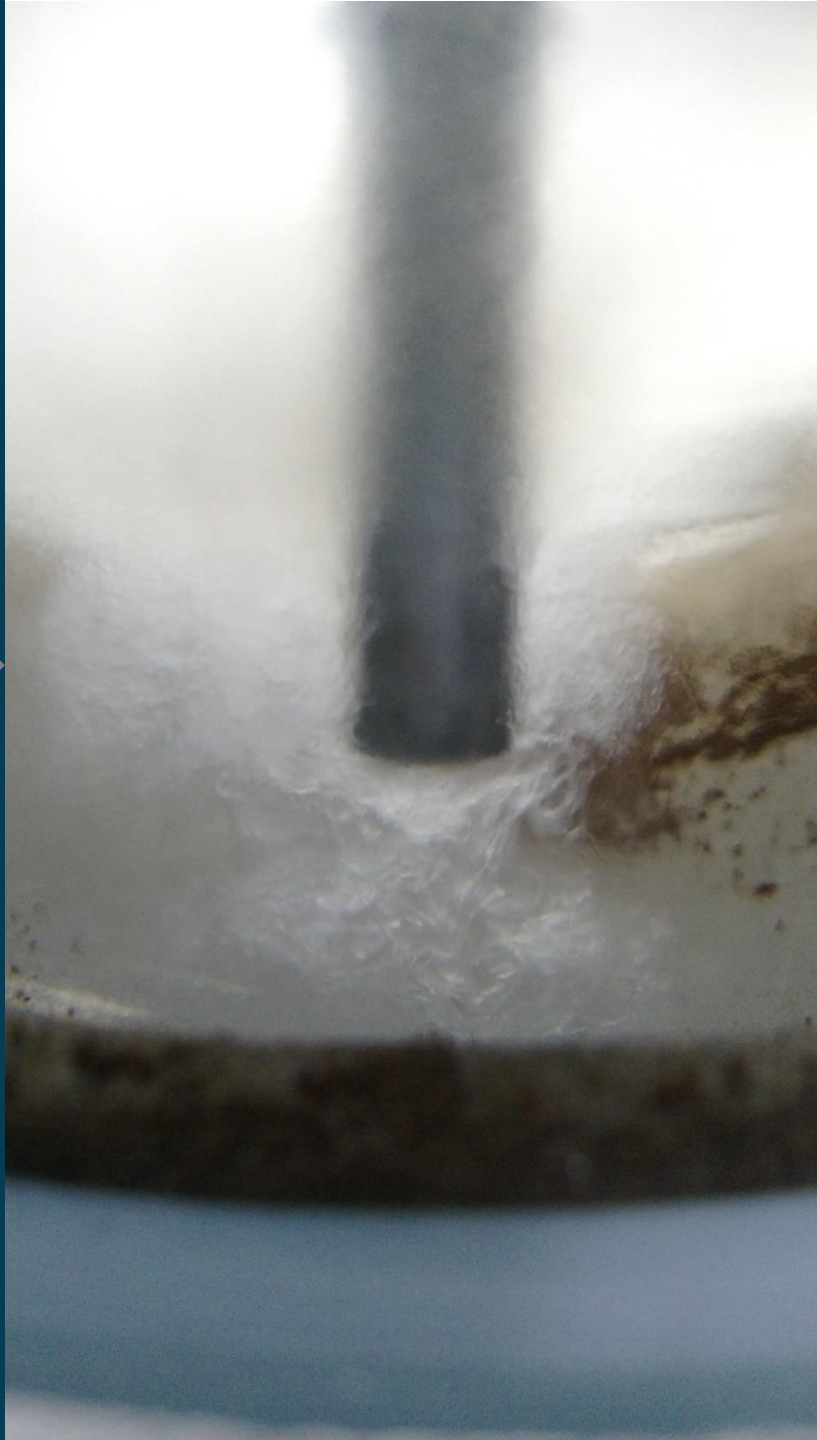
- 評量方式與預期成效

## □ 教學成果



## 內容介紹

- 反應蒸餾試驗場
- 合作企業與技術引用



# 背景簡介



- 全球半導體產業鏈當中，異丙醇(IPA)溶劑廣泛使用於晶圓體(wafer)乾燥除塵，然而須處理大量之異丙醇廢液；因此為有效回收異丙醇，利用反應蒸餾(Reactive Distillation)將異丙醇酯化及搭配薄膜滲透蒸發脫水生產出高值化酯類產品。
- 本試驗場由臺科大化工系與新鼎系統股份有限公司合作研究，探討實廠試俾啟動程序並採用Aspen®公司之Aspen DMC+及Matlab®/Simulink®高階製程控制提供現場操作指引，促進舊式生產模式轉型為製程智能化控制。
- 反應蒸餾試驗場設定一套資料採集監控系統(SCADA)，學生們可從人機介面(HMI)修改程序控制參數及熟稔Aspen Plus模擬，以幫助化工系核心課程之深度學習、實作訓練。





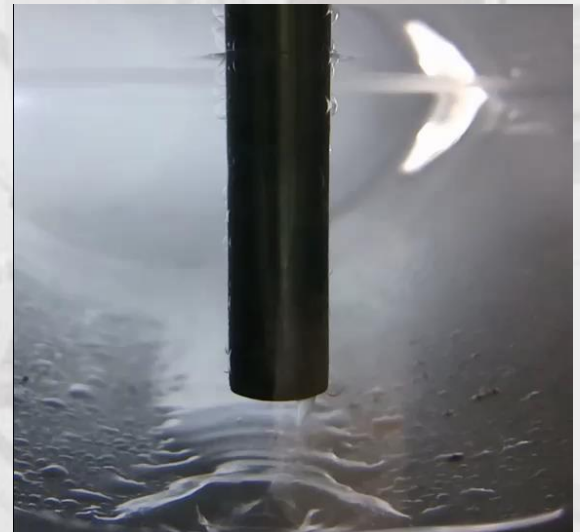
## 總整課程實施方式

- 核心課程訓練及資料採集監控系統

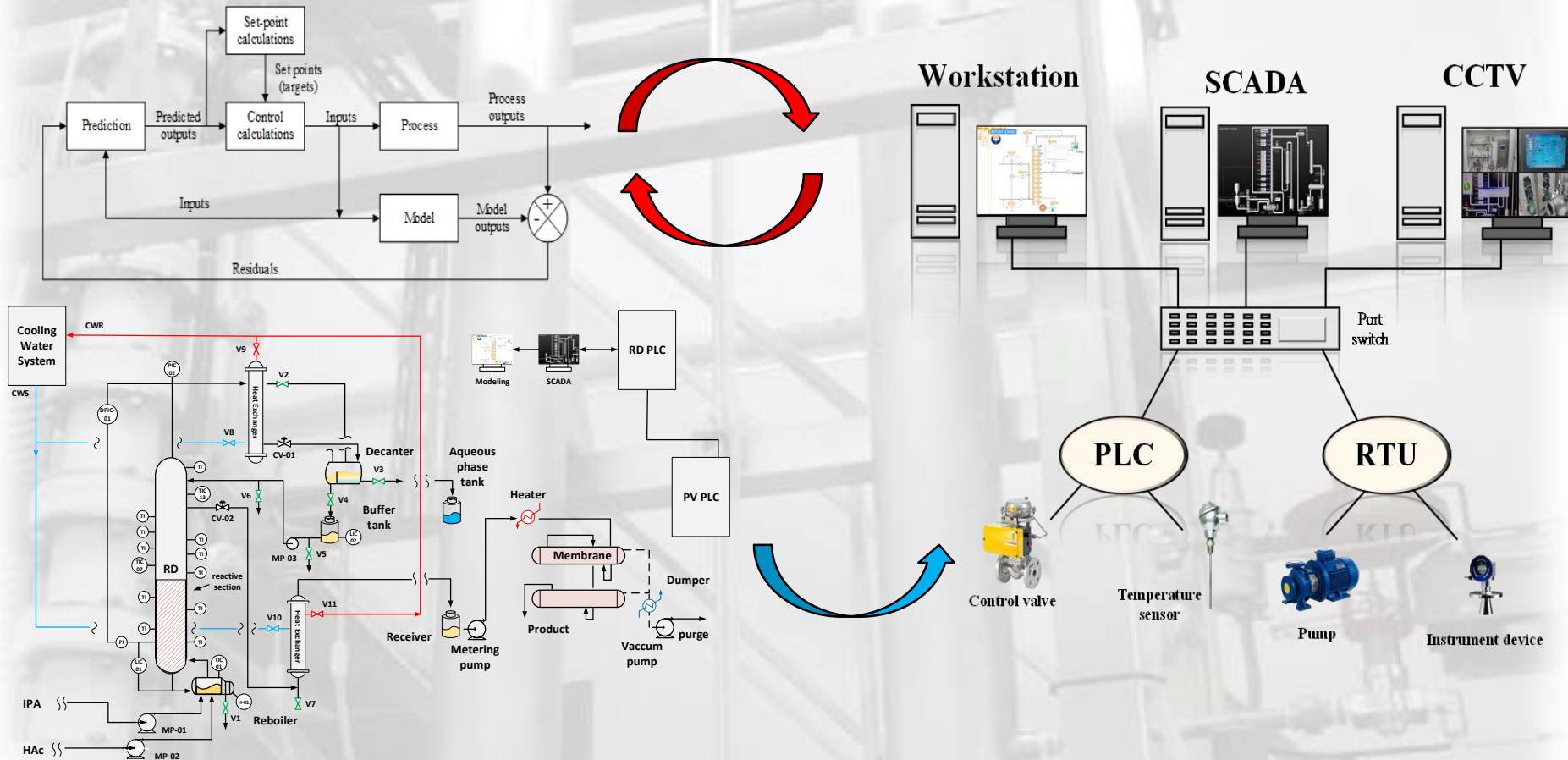


# 核心課程訓練

- 傳統化工單元操作之化學反應及蒸餾分離是各別進行，但受限反應之平衡轉化率導致產率無法提升，而藉由結合反應與分離將產品不斷從蒸餾系統移出，並利用填充固體觸媒以大幅提高產品轉化率；預期實驗過程中同學可從臺科大化工系大學課程中了解反應蒸餾原理與精神。
- 本課程安排方式為：
  1. 熟讀技術操作手冊
  2. Aspen Plus 設計任一穩態擾動模擬
  3. 分組輪班制：蒸餾塔啟動至穩態、穩態下擾動變化、收料停俾
  4. 數據處理並分析比較模擬結果
- 本教育計畫期望化工系學生落實之專業課程如下：
  - ✓ 有機化學 (酯化反應)
  - ✓ 化工熱力學 (多成分間物性分析)
  - ✓ 化工動力學 (觸媒反應動力式)
  - ✓ 單元操作與輸送現象 (蒸餾塔)
  - ✓ 程序控制 (PID control、變數分析)
  - ✓ 程序設計 (Aspen Plus)



# 資料採集監控系統

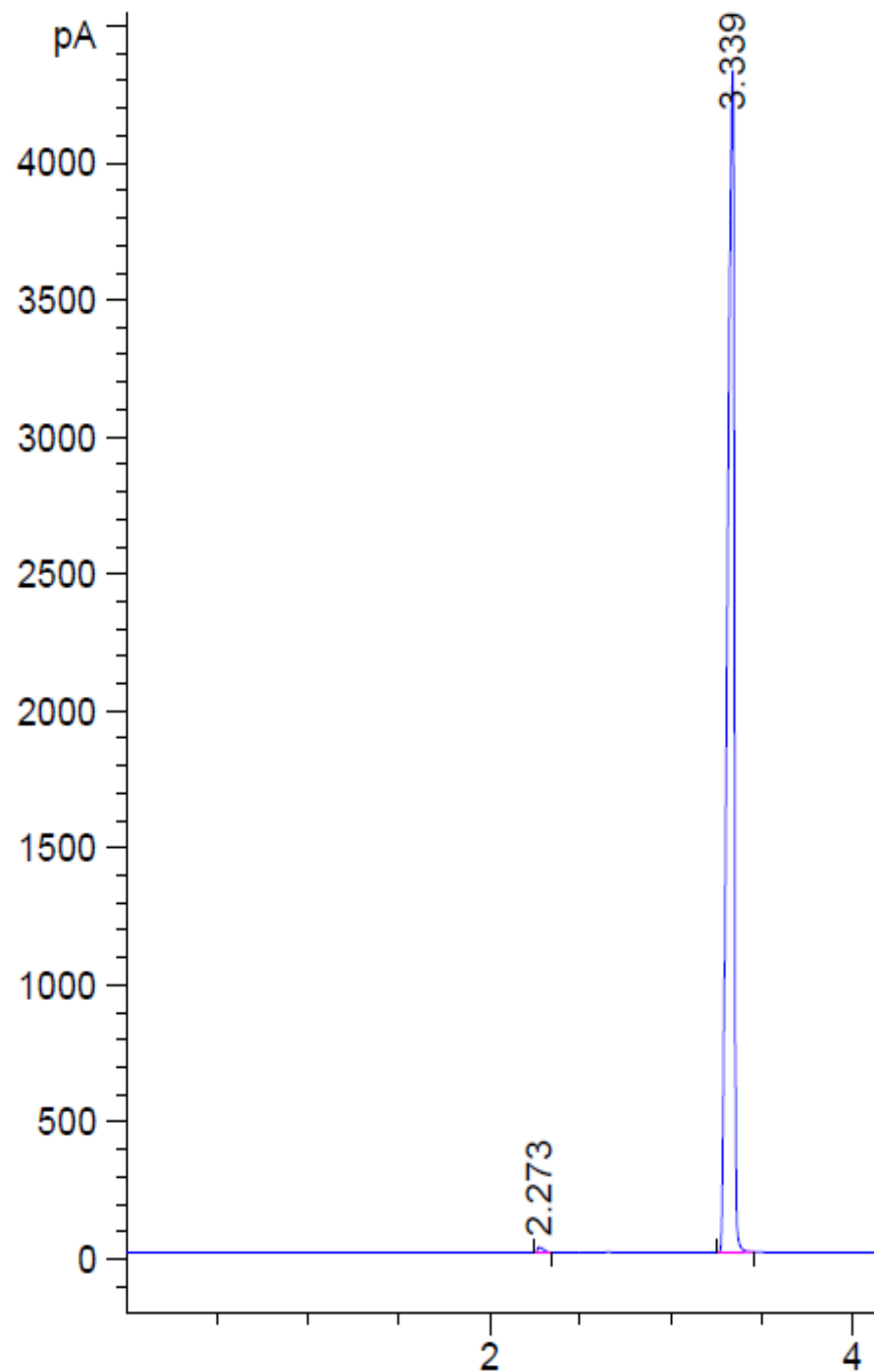


- 藉由試驗場取得之實際數據回饋至Matlab/Simulink建立之類神經網絡(Artificial neural network)演算出一組建議操作值，學生可記錄操作過程中設定值變化判斷並分別比較Apsen DMC<sup>+</sup>製程擾動之變化趨勢，訓練學生分析及解釋數據能力。



## 實務能力評量

➤ 評量方式與預期成效





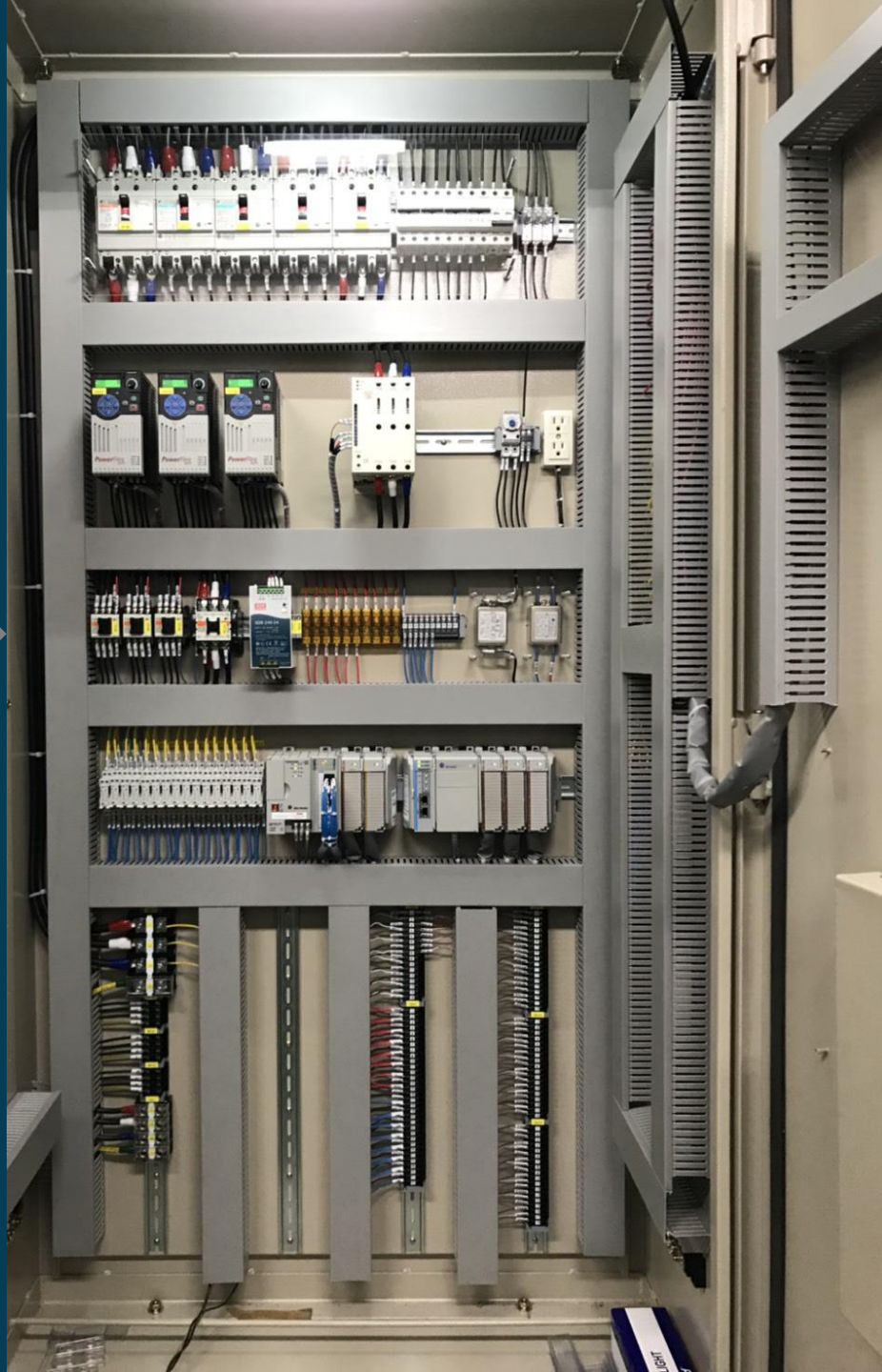
# 評量方式與預期成效

- 化工系同學經過核心課程訓練後，本課程對於學生評估方式略分：
  1. 針對實驗內容的技術操作及反應蒸餾原理進行提問
  2. 各組實驗設計的完整度以及對數據能力分析、解釋與總結
  3. 分組輪班之合作參與度
- 在專業課程整合訓練下，期望化工系學生提升實務之能力為：
  1. 對於實驗內容操作及相關原理學以致用
  2. 學理分析及現場實作兩者與時並進
  3. 強化實驗設計及數據分析
  4. 團隊合作



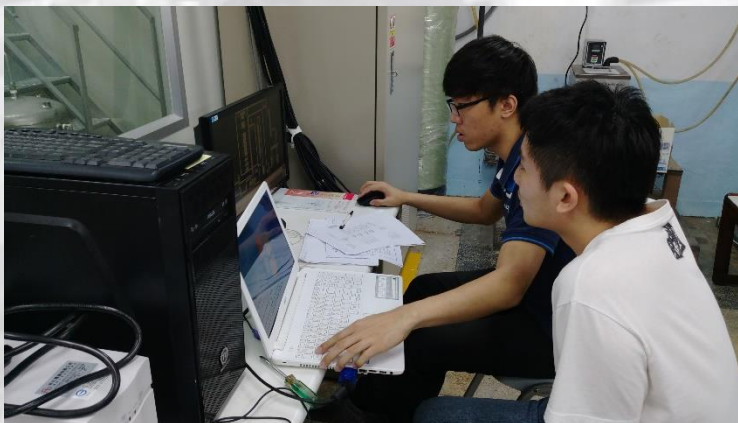


## 教學成果





# 教學照片



反應蒸餾系統圖控教學



臺中高工化工科參訪



新竹高工化工科參訪



中技社與新鼎公司合作團隊