



## 冷凍真空乾燥機之 PLC Control 研究

指導老師：鄭鴻斌 博士

學生：施承宏 吳宗叡

### 壹、目的

冷凍真空乾燥技術其應用領域遍及食品、生物製品、生醫材料、微奈米材料的乾燥、護色、保鮮、保存、保營養成分的技术。

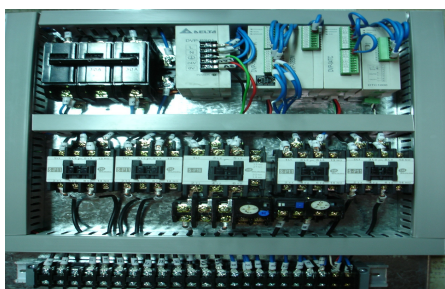
本專題將探討可編程控制器(PLC)在冷凍真空乾燥機的應用。PLC 具有抗干擾能力強、可靠性極高、體積小等顯著優點，是實現機電一體化的理想控制裝置。其中顯示的介面採用人機介面，此特色為觸碰式螢幕，可輕鬆的調整轉速以及有錯誤提示亮燈告知，讓操作者容易上手無複雜介面。利用 PLC 控制取代傳統的控制電路，實現較高的自動化程度，並完成智慧控制、狀態顯示和故障報警等任務，提高了系統的穩定性和可靠性。

### 貳、研究原理

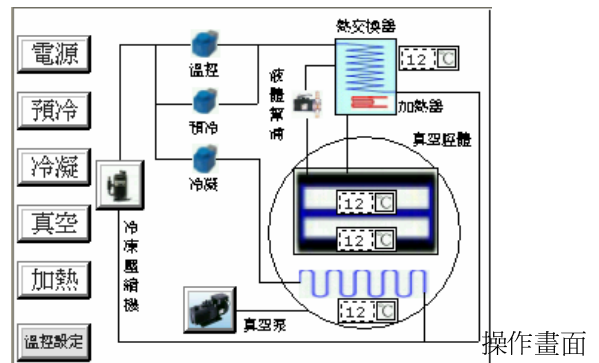
PLC 是一種以數位動作之電子裝置，它使用可程式記憶體以儲存指令，執行諸如邏輯、順序、計時、計數與演算等功能，並透過數位或類比輸入輸出模組，控制各式各樣的機械或工作程序。本專題將研究 PLC 控制冷凍真空乾燥機之可行性。

冷凍真空乾燥機製程中，產品內的水份先被凍結，再進行低壓抽氣過程，此低壓抽氣過程靠真空幫浦不斷抽氣來達成，當壓力達其製程環境壓力下，對產品做加熱昇華的動作，在此利用恆溫循環水槽通入熱水加熱，使產品水份由固態昇華為氣體，昇華後的水分子再經由冷卻盤管將水分凝結下來，使乾空氣經由真空幫浦抽出室外。

### 參、實驗成果



電控箱



|      | 溫度 | 時間(min) |           |
|------|----|---------|-----------|
| 第一階段 | ## | ###.##  | 目前階段      |
| 第二階段 | ## | ###.##  | 1         |
| 第三階段 | ## | ###.##  | 剩餘時間(min) |
| 第四階段 | ## | ###.##  | 123       |
| 第五階段 | ## | ###.##  |           |
| 第六階段 | ## | ###.##  |           |
| 第七階段 | ## | ###.##  |           |
| 第八階段 | ## | ###.##  | 操作畫面      |

溫控設定

### 肆、結果與討論

在冷凍真空乾燥機裝置中，我們使用智慧型的電子儀器，藉著較簡易的操作方式，達到完全人性化的機械控制。在設定數據方面，完全採用觸碰式動作：在所需動作程序中，用手觸碰人機界面選擇欲調整或設定項，再輸入數值，確定後，即完成設定動作。本系統還有一功能，即溫度控制系統，共八階段以供使用者設定，有利於一段時間過後需要調整溫度之產品，便於操作員使用。

專題的最後，要向大家說明，此人機界面控制冷凍真空乾燥機，是利用高科技的智慧型設備，製作出來方便操作員或是有需要之人員，可不需藉由繁複的操作手續，達到系統之便利，也節省下許多在操作的過程中，會碰到操作問題所耗費之時間。誠如研究結果顯示，PLC Control 的確使之更加易於操作、控制，提高穩定及可靠性。