

【實驗設計系列課程】

活用 DOE 田口實驗設計多目標最佳化 (Minitab 精華班)

■ 課程簡介

「實驗設計」(Design of Experiments, DOE), 係一種安排實驗和分析實驗數據的數理統計方法; 實驗設計主要對實驗進行合理安排, 以較小的實驗規模(實驗次數)、較短的實驗周期和較低的實驗成本, 獲得理想的實驗結果以及得出科學的結論。實驗設計是一套非常科學化、系統化之研發創新之極佳利器, 能達到多目標最佳化、大幅縮短新產品的開發時間、快速提高產品品質、有效降低生產成本等效益, 已為各國先進企業廣泛採用。

實驗設計為能達到多目標最佳化等效益, 其方法的兩大主流是「因子實驗設計」與「田口品質工程(田口方法)」, 兩者各有其擅長之處, 「因子實驗設計」可說是「標準型」實驗設計, 而「田口方法」, 可說是「特殊型」實驗設計, 可說是田口博士對於「因子實驗設計」之創新方法。我們對此兩種主流實驗設計應同時學習, 應了解此兩種主流於工作上之適用性與互補性。總體而言, 應先學習「因子實驗設計」, 再來學習「田口方法」, 效果最佳。本課程即以此順序來進行, 並找出「多目標最佳化」實驗設計法之 Xi 操作條件。

■ 課程單元與簡介

課程單元	簡介
各種實驗設計方法之差異性比較表	適用性、差異性、互補性
因子實驗設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. 即是將多種(互為矛盾)Yi 目標(高品質、低成本、短交期、物性、化性等等)一起平衡考量, 同時滿足而得最佳化 Yi 目標之 Xi 操作條件。 2. 多目標最佳化便是以有組織的方式解決工程上, 魚與熊掌難以取捨問題的方法。 3. 尤其是在決策者對目標函數的了解不明確, 沒有辦法偏好於任何一個目標函數時, 多目標最佳化的選擇是很適合用來求解的方法。
田口方法實驗設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. 田口 SN 比, 兩階段最佳化程序, 此為田口方法(品質工程)精華所在, 並減少實驗次數。 2. 教您如何將控制/雜音因子問題, 使用 Minitab 來設計與解析。 3. 教您如何將靜態/動態信號因子, 使用 Minitab 來設計與解析。

■ 課程案例

課程單元	案例
<p style="text-align: center;">因子實驗設計</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 聚合槽內生產化學品，如何實驗確認時間，濃度，壓力，溫度條件來獲取最大良率？ 2. 積體電路製程，如何實驗確認孔徑，曝光，顯影，光罩，蝕刻條件來改善良率？ 3. 七個因子只要做八次實驗，為您省時，可快速完成您的研發題目。 4. Y1=高品質，Y2=低成本，Y3=符合規範，同時滿足最佳化 Y1，Y2，Y3 之 Xi(溫度，時間)操作條件。教您多目標等高圖形堆疊在一起，去找出最佳化實驗設計法之 Xi 操作條件。
<p style="text-align: center;">田口方法 實驗設計</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 教您田口計量值與計數值 SN 比之各種案例之設計與研討。 2. 教您田口靜態與動態信號因子之各種案例之設計與研討。 3. 田口直交表與部分因子直交表之差異？教您看懂兩者之差異。 4. 多個 SN 比時，SN 比有加法性，故亦可獲取多目標最佳化之 Xi 操作條件。

■ 課程目標

- 快速學會實用之〈多目標最佳化〉、〈田口方法〉實驗設計等案例。
- 瞭解如何用Minitab軟體來「設計與解析」各種研發創新題目。

■ 課程特色

- 學習多個Minitab範例，**做中學**，經由實作來學習及衍生應用。
- 讓學員更容易瞭解「解析」Minitab軟體運算結果，正確而全面性掌握改善與實驗之結果。
- 共有**十幾個實務上的範例數值**，由講師手把手教導練習。

■ 適合對象

對研發工作有初步概念者，研發/品保/生產等部門研發/設計人員。

■ 課程大綱

第一天: 因子實驗設計

時間	課程單元	課程大綱	教學法
09:30 ~ 12:30	因子設計法	一.各種實驗設計方法之差異性比較表：適用性、差異性、互補性 二.變異數分析(ANOVA) 1.基本原理 2.單因子(One-way) 變異數分析 3.兩因子(Two-way) 變異數分析 三.全因子實驗設計(2^K) 1.基本原理 2.三因子兩水準四次重複 3.四因子兩水準一次重複 四.部分因子實驗子設計(2^{K-P}) 1.基本原理 2. 2^{4-1} 四因子兩水準一次重複 3. 2^{5-1} 五因子兩水準一次重複	講述 、 Minitab 範例研討
12:30 ~ 13:30	午餐		
13:30 ~ 16:30	反應曲面法	五.最佳化實驗設計法(反應曲面法:Response Surface) 1.基本原理 2.一階模式+中心點設計 3.最陡坡度實驗法 4.一階模式+中心點設計 5.二階模式(反應曲面法 CCD) 6.再求得最佳化 Y 之 X_i 操作條件 六.多目標 (Multiple Responses)最佳化實驗設計法 1.基本原理 2. $Y_1 \cdot Y_2 \cdot Y_3$ · 多目標之個別迴歸方程式 3.同時滿足最佳化 $Y_1 \cdot Y_2 \cdot Y_3$ 之 X_i 操作條件 4.以圖形呈現 $Y_1 \cdot Y_2 \cdot Y_3$ 之 X_i 操作條件範圍 5.依此 X_i 操作條件範圍去實驗驗證 $Y_1 \cdot Y_2 \cdot Y_3$ 之真實數據	講述 、 Minitab 範例研討

第二天: 田口方法

時間	課程單元	課程大綱	教學法
09:30 ~ 12:30	田口方法	1.基本概念 2.田口品質工程學 3.直交表 4.信號雜音比 5.靜態 Minitab 範例(設計與解析) 5.1 計量值案例 5.2 SN 比加法性案例・多目標最佳化 5.3 計數值案例	講述 、 Minitab 範例研討
12:30 ~ 13:30	午餐		
13:30 ~ 16:30	田口方法	6.動態特性的應用 7.動態 Minitab 範例(設計與解析) 7.1 零點比例式案例 7.2 參考點比例式案例 7.3 非線性動態案例 7.4 雙動態案例	講述 、 Minitab 範例研討

★主辦單位保留調整課程內容、行程與講師之權利

■ 講師簡介

翁顧問

【學歷】 國立成功大學化工系

【經歷】

1. 服務於工業界 35 年，歷任研發、生產、品保之部門主管諸職，經歷豐富而完備。
2. 對於品質管理與改善系統(ISO9001,ISO/TS16949,Six-sigma)之建立與執行,已有二十年之寶貴經驗。
3. 使用 Minitab 來從事〈六標準差專案改善活動〉與〈實驗設計與解析〉之上課與輔導工作已有二十年經驗。
4. 擅長使用 Minitab 軟體來「設計」各種改善與實驗題目。並擅長「解析」Minitab 軟體運算結果，正確而全面性掌握改善與實驗之結果。
5. 現為企業顧問，從事〈六標準差專案改善活動〉與〈實驗設計與解析〉之教育訓練與輔導工作。

【講授經歷】

杜邦(DuPont)桃園廠、陶氏化學(Dow)竹南廠、國巨、鼎元光電、聯亞光電、美商慧盛、鈺邦科技、台灣永光、南港輪胎、漢民科技、愛爾蘭商速聯、拓凱實業、中鋼、智慧機械科技中心、中科院、工研院等多家知名企業等。

■ 課程資訊

1. 課程地點：新竹，工研院光復院區
2. 課程日期：114年09月03日、114年09月04日
3. 課程時間：09:30-16:30(報到時間：09:00-09:30)
4. 報名方式：線上報名
5. 聯絡資訊：劉小姐 03-5743729 或 email：itri537622@itri.org.tw

■ 課程費用

方案	費用
一般報名	10,800元/人
早鳥價(需在開課前三週報名)	9,800元/人
3人以上團報價	9,200元/人

■ 繳費方式

繳費方式為信用卡、ATM 轉帳，無法受理現場報名和繳費。

ATM 轉帳 (線上報名)

繳費方式選擇「ATM 轉帳」者，系統將給您一組虛擬帳號「銀行代號、轉帳帳號」，此帳號只提供本次課程轉帳使用，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」E-mail 給蔡小姐 itri538626@itri.org.tw。

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。

■ 注意事項：

1. 學員請自行攜帶筆電，可下載Minitab試用版(免費30天試用，切勿太早安裝)，輔助學習效果更佳。
2. 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。
3. 為配合講師時間或臨時突發事件，主辦單位有調整日期或更換講師之權利。
4. 講義將於課程當天提供紙本，請尊重講師智財權勿外流。
5. 報名時請註明欲開立發票完整抬頭，以利開立收據；未註明者，一律開立個人抬頭，恕不接受更換發票之要求。