

## 【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	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	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
因子實驗設計	<p>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？</p> <p>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？</p> <p>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。</p> <p>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>
田口方法 實驗設計	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>

## ■ 課程目標

1. 教導學員學習如何用Minitab軟體來「設計與解析」各種研發創新題目。
2. 少談理論，多講範例，教您快速學習最高階最實用之〈多目標最佳化〉、〈田口方法〉實驗設計。

## ■ 課程特色

1. 本課程係全新的DOE課程規劃安排，符合普遍工程師於實驗設計上最常碰到的問題、講授最好用的課程 (工具、手法)。
2. 先簡述課程之基本理論，再來學習每個課程之多個Minitab範例。
3. 讓學員容易使用Minitab軟體來「設計」各種改善與實驗題目。
4. 讓學員容易了解「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。
5. 共有十幾個實務上的範例數值，可經由實作來學習及衍生應用。

## ■ 適合對象

1. 對於研發工作有初步概念者。或對於Minitab軟體有初步概念者。
2. 多目標最佳化: 研發/設計人員學習2K+Nc、多目標最佳化·Minitab可輕鬆進行「設計與解析」。
3. 田口方法: 研發/設計人員學習田口SN比，Minitab可輕鬆進行多目標最佳化。

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十五年經驗。
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〉之上課與輔導工作。

【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：113 年 01 月 24 日、113 年 01 月 25 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：姚小姐 03-5732863 或 email：[itriB10617@itri.org.tw](mailto:itriB10617@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 給姚小姐。

### 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。

### 銀行匯款(公司或個人電匯付款)：

主辦單位將於確認開班後通知您相關匯款帳號，匯款後，寫上您的「公司全銜、課程名稱、姓名、聯絡電話」與「收據」E-mail 給姚小姐。

## ■ 注意事項：

1. 學員若能自行攜帶筆電，可下載 Minitab 試用版(免費 30 天試用，請勿太早安裝)，則其輔助學習效果更佳。本精華班授課亦適用於無攜帶筆電之學員。
2. 請自行安裝 Minitab 試用軟體，本課程不提供該軟體。
3. 視疫情狀況，本課程保留實體授課或線上授課之權利。
4. 若原報名者因故不克參加，可指派其他人參加，並於開課前二日通知。
5. 出席率達 80%以上，將可取得產業學院之培訓證書。
6. 尊重老師之智慧財產權，授課時請勿錄影錄音。
7. 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。

更多實驗設計系列課程：<https://reurl.cc/4WQDyj>