

【實驗設計系列課程】

活用田口實驗設計達多目標穩健設計

■ 課程介紹

「**實驗設計**」(**Design of Experiments, DOE**) 是一種以統計方法規劃實驗並分析數據的系統化工具，能在有限的實驗次數、較短的時程與可控的成本下，取得具參考價值的結論與改善方向。透過有架構的試驗安排與數據解析，DOE 可協助工程團隊同時兼顧品質、成本、交期與性能等多重目標，加速研發與製程優化，並降低試誤帶來的時間與資源浪費，已廣泛應用於各產業的產品開發與製程改善。

為了有效發揮 DOE 在多目標最佳化與品質提升上的效益，**業界常見的兩大主流方法為「因子實驗設計」與「田口品質工程 (田口方法)**」。前者屬於較通用的標準型方法，適合用來量化因子影響、進行條件最佳化；後者則著重於雜音因子下的穩健設計，並可在相對精簡的試驗規模下快速取得方向。兩者各有強項，且在實務上具有互補性；**本課程將依序帶領學員先建立因子實驗設計的基礎，再延伸至田口方法的應用，協助您在不同情境中選用合適方法，並形成可複製的解題流程。**

下表彙整兩者在「適用性、差異性與互補性」上的重點，便於快速對照與選用。同時課程將以典型產業情境導入，搭配課堂演練主題，帶領學員掌握兩大主流 DOE 方法在不同任務下的應用時機與操作要點。

兩大主流 DOE 方法比較表 (因子實驗設計 vs 田口方法)

面向	因子實驗設計 (Factorial DOE)	田口品質工程 (田口方法)
適用性 (何時用)	<ul style="list-style-type: none"> ● 同時平衡多個目標 (品質 / 成本 / 交期 / 性能等) ● 以系統化方式找出最佳操作條件 (Xi) ● 以數據釐清因子影響關係，支援工程決策 	<ul style="list-style-type: none"> ● 雜音因子影響明顯，需提升穩健性 (降低變異) ● 試驗資源有限，希望以較精簡試驗快速取得方向 ● 涵蓋控制 / 雜音因子、靜態 / 動態信號因子的設計與解析

<p>差異性 (強調什麼)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 以有組織的方式處理多目標取舍 (解決「魚與熊掌」難題) ● 目標彼此牴觸、且決策偏好不明確時，仍能形成兼顧各方的條件組合 ● 逐步找出關鍵因子與條件組合，作為最佳化依據 	<ul style="list-style-type: none"> ● 核心工具：SN 比 (S/N Ratio) ● 核心流程：兩階段最佳化 (先穩健、再調整) ● 強調降低雜音干擾、提升品質穩定性 ● 透過直交表等設計架構，有效減少實驗次數
<p>互補性 (怎麼搭配)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 方向明確後深化驗證與條件調整 ● 面對多目標需求時，進一步做條件最佳化與決策支持 	<ul style="list-style-type: none"> ● 前期快速找方向，先把品質表現「穩住」 ● 特別適合雜音明顯或試驗資源受限的情境
<p>案例情境/ 演練主題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 化工聚合製程：以時間、濃度、壓力、溫度等因子設計試驗，找出提升良率的最佳條件組合。 ● 半導體製程改善：針對孔徑、曝光、顯影、光罩、蝕刻等參數進行試驗規劃與分析，支援良率提升。 ● 少量試驗快速探索：例如 7 個因子僅需 8 次試驗的規劃思路，協助在研發時程壓力下快速取得方向。 ● 多目標條件最佳化：同時兼顧高品質、低成本、符合法規/規範等需求，運用多目標視覺化整合方式找出最佳 X_i (如溫度、時間) 操作條件。 	<ul style="list-style-type: none"> ● SN 比案例研討：計量值與計數值 SN 比之設計、計算與判讀，強化抗變異思維。 ● 靜態 / 動態信號因子：不同信號因子情境下的設計與解析，掌握輸入-輸出關係的品質設計方法。 ● 直交表選用與差異：理解田口直交表與部分因子直交表之差異與使用時機，提升試驗規劃效率。 ● 多 SN 比下的多目標思路：運用 SN 比加法性概念，在多品質特性需求下探索兼顧多目標的 X_i 操作條件。

■ 課程目標

- 快速掌握實用的實驗設計 (DOE) 工具與應用脈絡，包含〈多目標最佳化〉與〈田口方法〉等常見案例。
- 理解兩大主流方法 (因子實驗設計、田口方法) 的適用情境與選用原則，能依任務需求選擇合適的設計策略。
- 學會運用 Minitab 進行「設計與解析」：從試驗規劃、直交表/因子配置，到結果判讀與改善方向推導，能應用於各類研發創新題目。
- 能在多因子、多目標限制下找出關鍵因子與條件組合，協助縮短試誤時間、提升研發效率與品質表現。

■ 課程特色

- 兩天 12 小時密集實作：以「方法講解 + 案例引導 + 演練操作」的節奏，快速建立完整觀念與操作能力。
- 雙方法一站式學習：先因子實驗設計打底，再延伸田口方法，讓學員能因應不同任務選用合適工具。
- 多個 Minitab 範例貫穿，採做中學方式進行：由講師帶領操作，學完即可延伸到自身題目應用。
- 強調「解析」能力：不只教如何跑軟體，更著重如何解讀運算結果、辨識重點資訊，正確掌握改善與實驗結論。
- 十幾個實務案例數據演練：涵蓋多因子參數探索、多目標條件取捨、田口 SN 比與直交表選用等主題，講師手把手指導練習。

■ 課程對象

建議先備：具備基本統計概念 (平均、變異、常態分布概念) 者更佳；無需程式背景。

1. 對研發工作與試驗規劃有初步概念者：希望建立更有效率的試驗設計與數據解讀能力。
2. 研發 / 設計人員、品保 / 品質工程人員、生產 / 製程工程人員：需透過試驗與數據支持參數設定、良率/品質提升或成本改善者。

3. 需處理多因子、多目標問題的技術與專案人員：常面臨參數取舍、試驗資源有限或需快速取得方向的情境者。

■ 講師簡介

翁顧問

【專業學歷】國立成功大學 化工系

【核心經歷】

- **深耕工業界 35 年**：歷任研發、生產、品保等部門主管，具備完備且豐富的實務管理經驗。
- **品質系統專家**：擁有超過 20 年建立與執行 ISO 9001、ISO/TS 16949 及 Six-sigma 等品質管理與改善系統的寶貴經驗。
- **Minitab 輔導資歷**：投入〈六標準差專案改善〉與〈實驗設計與解析〉之上課與輔導工作已逾 20 年。
- **技術專長**：擅長運用 Minitab 軟體「設計」各種改善與實驗題目，並能精準「解析」運算結果，協助企業正確且全面掌握改善成效。
- **現職**：專業企業顧問，專注於工業界教育訓練與專案輔導。

【指標性講授經歷】

翁顧問曾受邀至多家知名企業與研究機構授課，實績遍及半導體、化學、光電及傳統產業：

產業類別	代表性企業 / 機構
跨國化學 / 材料	杜邦 (DuPont) 桃園廠、 陶氏化學 (Dow) 竹南廠、台灣永光
半導體 / 電子元件	國巨、鼎元光電、聯亞光電、 鈺邦科技、漢民科技
機械 / 製造 / 其他	南港輪胎、拓凱實業、中鋼、 愛爾蘭商速聯、美商慧盛
研究 / 技術中心	工研院、中科院、智慧機械科技中心

■ 課程資訊

- 課程地點：工研院光復院區 1 館 (新竹市東區光復路二段 321 號) · 實際地點以上課通知單為主
- 課程日期：2026 年 6 月 24 日 (週三) 至 25 日 (週四) · 共兩天 12 小時
- 課程時間：09:30-16:30
- 報名方式：線上報名
- 課程費用：
 - 原價：每人\$10,800 元整
 - 早鳥優惠價：開課前 21 天報名 每人 \$ 9,750 元整
 - 同公司/同單位報名 3 位(含)以上 每人 \$ 9,200 元整
- 聯絡資訊：
 - 廖小姐 03-5732859 (課程行政或庶務問題窗口)
 - 萬先生 03-5743996 (課程內涵或技術問題窗口)
- 軟體安裝說明：

學員請自行攜帶筆電並事先安裝 Minitab 試用版 (免費 14 天試用，切勿太早安裝) · 本課程不提供該軟體；Minitab 試用版基本上就是「完整功能版」，可充分輔助學習效果更佳。

■ 課程大綱

課程日期	課程大綱	時數
2026/6/24-25 (週三至週四)	第一天：因子實驗設計 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	12

課程日期	課程大綱	時數
	<p>2. 三因子兩水準四次重複</p> <p>3. 四因子兩水準一次重複</p> <p>四、部分因子實驗子設計(2^{k-p})</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>反應曲面法</p> <p>五、最佳化實驗設計法(反應曲面法:Response Surface)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>六、多目標 (Multiple Responses)最佳化實驗設計法</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>第二天：田口方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 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) <ol style="list-style-type: none"> 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 6. 動態特性的應用 7. 動態 Minitab 範例(設計與解析) <ol style="list-style-type: none"> 7.1 零點比例式案例 	

課程日期	課程大綱	時數
	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	

※以上課程內容均包含 Minitab 範例介紹

■ 繳費方式

- 本課程繳費方式提供 ATM 轉帳、信用卡及銀行匯款（由公司電匯）三種，恕無法受理現場報名與現金繳費。
- 各繳費方式皆請於收到「確認開課通知」後，再進行付款。
- 繳費方式選擇建議：
 - 1.個人報名學員：建議使用「信用卡」繳費，操作便利，且若課程取消，退款作業通常可於約兩週內完成。
 - 2.公司或團體統一付款：請選擇「銀行匯款（由公司電匯）」。
 - 3.個人報名且不使用信用卡者：可選擇「ATM 轉帳」。

ATM 轉帳(僅限個人報名)：

選擇「ATM 轉帳」繳費者，系統將自動產生一組專屬於本次課程與本位學員的虛擬帳號（含銀行代號及轉帳帳號）。

請務必依該帳號所顯示之金額全額匯款，金額若有任何差異，將無法完成轉帳。

※ 本繳費方式僅限個人報名使用，團體報名請改採「銀行匯款」。

完成轉帳後，請提供以下任一資訊以利對帳：

- 匯款日期與帳號後五碼，或
- 匯款完成之交易截圖，

並以 E-mail 回覆至承辦人信箱即可，無須另行填寫其他資料。

信用卡(個人報名建議使用)：

請於收到「確認開課通知」後，再行刷卡繳費即可；若提前刷卡，款項將先完成扣款並保留於系統中，若課程費用金額偏高，請學員自行評估後再操作。

刷卡操作方式：

1. 請至您收到的「報名確認通知」信件中，查找「付款方式修改網址：報名資料網址」之文字連結。
2. 點擊「報名資料網址」後，輸入報名時填寫的 E-mail 與驗證碼，即可進入付款頁面。
3. 進入頁面後，請留意畫面中之信用卡付款選項 (位置較不顯眼)，依指示輸入信用卡資料完成刷卡。
4. 畫面顯示「您已完成報名手續」後，始表示繳費完成。

※ 若無法找到刷卡付款選項，請直接來信洽詢承辦人協助。

銀行匯款(由公司電匯)：

本繳費方式適用於公司或團體由聯絡人統一付款。

主辦單位將於「確認開課」後，將另行通知工研院匯款帳號，請依通知內容完成匯款。

完成匯款後，請提供以下資訊以利對帳：

- 匯款日期與帳號後五碼，或
- 匯款完成之交易截圖，

並以 E-mail 回覆承辦人即可。

退款作業說明 (請留意)

- 信用卡退款：若課程取消，退款作業通常可於 約兩週內完成。
- 銀行匯款 / ATM 轉帳退款：因本院行政流程較為繁複，退款作業約需 2 個月，並須另行填寫退款申請表單。

造成不便，敬請見諒！

■ 注意事項

※ 本注意事項請於報名前詳閱，報名完成即視為同意相關規定。

一、報名確認通知

- 學員完成線上報名並送出成功後，系統通常會立即寄發「報名確認通知」信件至您填寫的 E-mail。
- 若未於短時間內收到通知信，請先檢查垃圾郵件匣或公司信件阻擋設定；如仍未收到，請來信提供「課程名稱、姓名與聯絡電話」，以利協助查詢。

二、開課確認與後續通知

- 當報名人數達最低開辦人數時，主辦單位將先進行出席意願調查。
- 待確認實際出席之學員人數亦符合開辦條件後，將寄發正式「開課確認通知」信，內容包含：上課時間與地點、繳費方式與期限、飲食葷素回報、車輛入院及停車相關資訊。
- 本課程所公告之課程日期為預計辦理日期，實際是否開課，須視報名及確認出席人數而定，並以主辦單位寄發之「開課確認通知」信為準。
- 在收到正式開課確認通知前，請勿據以安排不可更動之個人重要行程，如：出國旅遊、已預訂之機票或住宿、需本人出席之出差或重要會議、國家或專業證照考試等，以免因課程延期或異動影響您的行程規劃。

三、繳費時點說明

- 各繳費方式（ATM 轉帳 / 信用卡 / 銀行匯款）皆請於收到「開課確認通知」後，再行繳費。
- 請勿於尚未收到開課確認前提前付款，以免影響後續退款與行政作業。

四、學員更換（名額轉讓）

- 如學員因故不克出席，可於開課前通知主辦單位指派他人替代上課。
- 請提供替代學員之必要基本資料，以利更新名冊與後續行政作業。

五、退費規定

- 於開課前通知取消者，將辦理全額退費。
- 課程開始後，恕不受理退費申請，說明如下：
 - 1.已參與部分課程者：於培訓期間，若因個人因素無法繼續參與課程，恕不退費，亦無法取得受訓證明。
 - 2.未參與課程且課程當日無法取得聯繫者：視同放棄上課權益，將僅依報名時所留通訊地址郵寄課程講義，恕不退費。
- 如需取消報名，請務必以 E-mail 通知主辦單位，恕不受理電話取消。取消申請之受理時間與認定，將以 E-mail 寄達時間為準。

六、課程教材與智慧財產權

- 本課程不提供講義電子檔，教材以課堂使用為主。
- 課程內容、講義及投影片之著作權屬講師或主辦單位所有，未經同意，不得錄音、錄影、翻拍或散布。

七、課程異動

- 主辦單位保留因實際需求、講師行程或不可抗力因素，調整課程日期、上課方式或更換講師之權利。
- 如有異動，將提前通知學員，並依實際情況提供改期、轉班或退費等配套處理。