【實驗設計系列課程】

可靠度函數及參數的估計與預測

■ 課程介紹

可靠度可視為**「時間維度的品質」：產品在指定期間與環境條件下，能維持正常功能的機率**。對研發與品保而言，光是做出當下合格並不足夠，更需要能用數據回答「用多久才會壞」「在不同條件下壽命差多少」「失效率是否會隨時間上升」等關鍵問題。

在實驗設計系列課程中（六標準差、DOE、田口等），多數案例的 Y 值常是「良率、強度、尺寸、缺陷率」這類即時量測指標；但在**半導體、光電、車用電子、材料、機構件等領域，更關鍵的 KPI 往往是壽命與失效風險**：例如失效時間分布、特定條件下的失效率、保固期間存活率等。也因此，本課程的角色是把「前面課程找出的配方/參數最佳化條件」，延伸到「壽命/失效」的驗證與預測，讓改善不只停留在當下數據變好，而是能**支撐長期穩定與上市/保固門檻的判斷**。

本課程**以 Weibull 分佈為主軸，搭配機率圖紙與 Minitab 實作**，帶領學員將壽命/失效資料（包含截尾資料）轉換成可解讀的可靠度函數與參數（例如 β、α），進一步進行壽命預測與風險評估。換句話說，您將能把可靠度分析從「看得懂報告」提升到「能自己估、能用來決策」，並讓可靠度結論更能對應保固、客訴、可靠度驗證與產品上市門檻。

實作成果展示：可靠度估計與壽命預測圖表

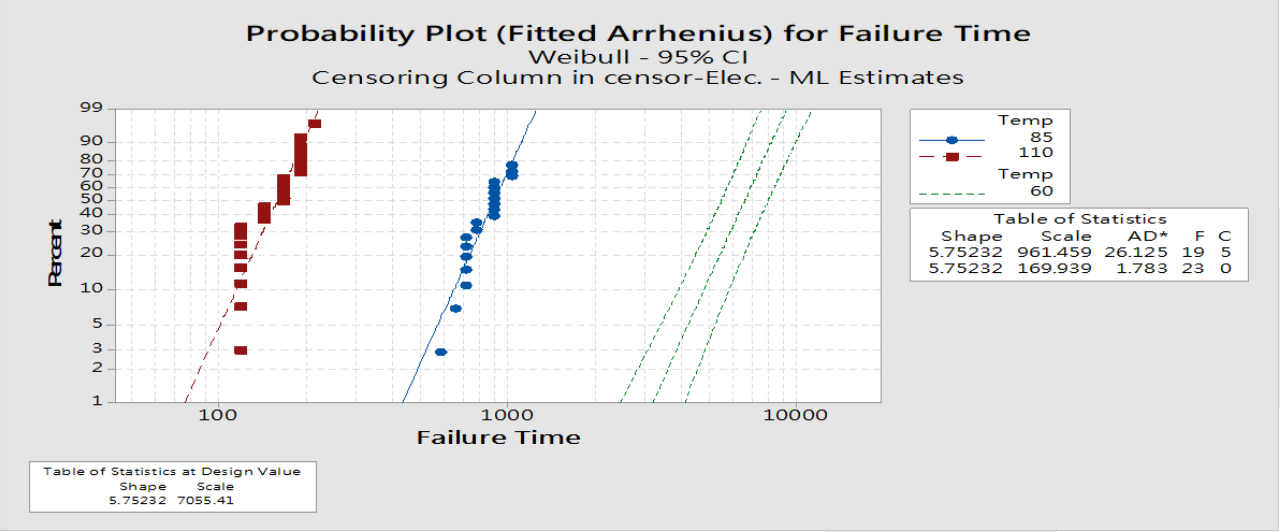

圖 1 | 多溫度 Weibull 失效時間機率圖（比較不同條件可靠度差異）

以 Weibull 機率圖將多個溫度條件的失效時間分佈並列，直觀比較各條件下的壽命水準與分佈差異，並可讀取/估計對應的 Weibull 參數。

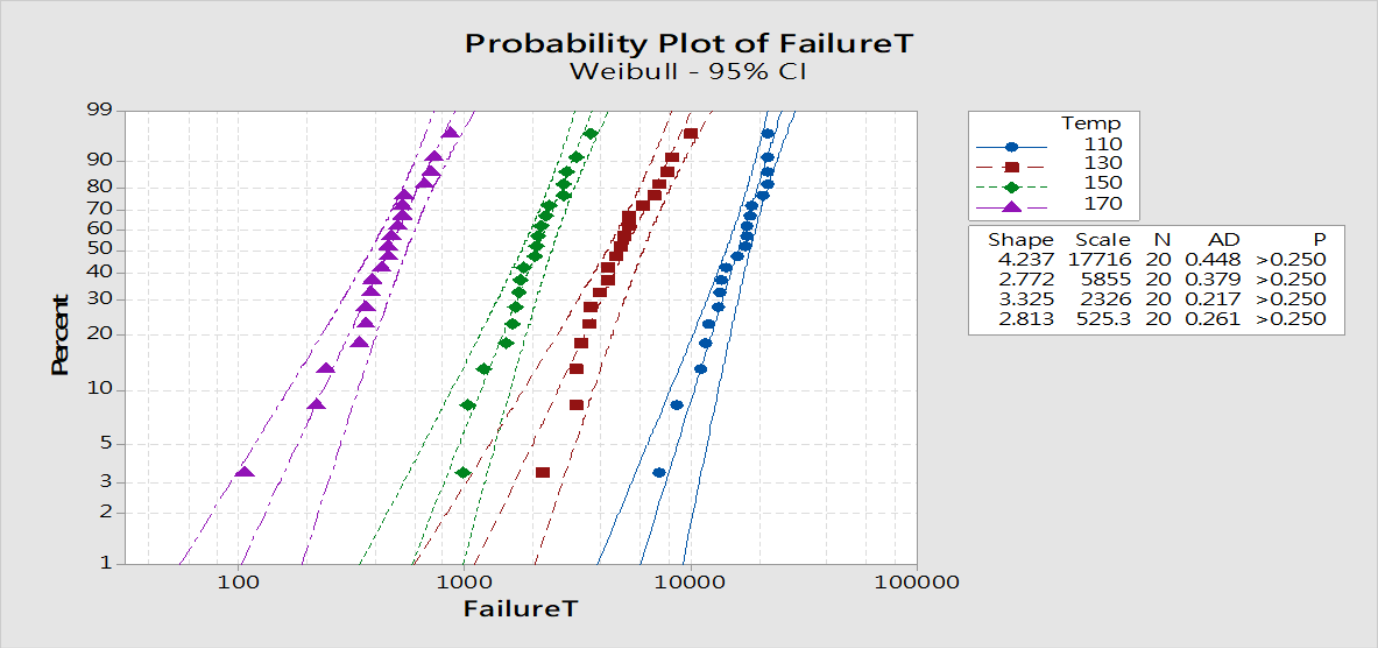

圖 2 | Arrhenius–Weibull 失效時間機率圖（含溫度加速）

用不同溫度條件下的失效時間資料配適 Weibull，並結合 Arrhenius 模型呈現加速效應，協助在較短測試時間內推估常溫/目標條件下的壽命表現。

■ 課程目標

- **Weibull 上手：**快速掌握〈Weibull 分配〉的基本概念與常見應用情境，能用於壽命/失效時間資料的建模與判讀。
- **函數全掌握：**理解並能運用可靠度常用函數〈f(t)〉、〈F(t)〉、〈R(t)〉、〈λ(t)〉來描述失效行為與風險趨勢。
- **參數能判讀：**學會解讀〈形狀參數 β〉與〈尺度參數 α〉的工程意涵，將參數轉化為壽命特性與失效型態的判斷依據。
- **圖紙會估計：**熟悉機率圖紙的判讀邏輯，能用圖形化方式快速掌握資料分佈與模型適配狀況。
- **Minitab 實作：**能運用 Minitab 進行可靠度參數的「估計與預測」，並將結果整理成可溝通、可用於決策的輸出。

■ 課程特色

- **實作帶著做**：多個 Minitab 範例貫穿課程，採做中學方式，從資料整理到模型建立由講師逐步引導。
- **判讀更到位**：不只教操作步驟，更強調如何「解析」Minitab 運算結果，避免常見誤讀，掌握關鍵判斷點。
- **例題夠完整**：十幾個實務數據案例練習，涵蓋不同失效型態與資料情境，強化上手速度與應用信心。
- **輸出可應用**：課堂練習聚焦於把結果轉成工程語言（壽命、失效率趨勢、可靠度水準），便於研發/品保溝通與後續驗證規劃。

■ 課程對象

1. **具統計概念**：具基本統計概念（平均、變異、分佈概念）者，想建立可靠度分析能力的學員。
2. **研發設計端**：研發 / 設計人員，需評估壽命表現、驗證改版成效或支援可靠度驗證規劃者。
3. **品保品質端**：品保 / 品質工程人員，需解讀可靠度報告、建立風險判斷依據或支援保固/客訴分析者。
4. **製程製造端**：製程 / 生產工程人員，需理解失效風險、比較不同條件下壽命差異，或支援改善後的可靠度追蹤者。

■ 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 9 月 10 日 (週四)，共 6 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$5,400 元整

  早鳥優惠價：開課前 21 天報名 每人 $ 4,900 元整

  同公司/同單位報名 3 位(含)以上 每人 $ 4,600 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
2026/9/10 (週四)	**可靠度函數與參數** 1. 失效機率密度函數: f(t) 2. 失效機率累積函數(不可靠度): F(t) 3. 可靠度函數: R(t) 4. 失效率函數: λ(t) 5. 形狀參數: β、尺度參數: α 6. 線性化不可靠函數 7. 建立不可靠函數的機率圖紙 8. 決定實驗數據的 X 軸與 Y 軸的位置 9. 讀取所需的β, α與其他數據 **參數估計與預測** 10. 使用機率圖紙來估計可靠度函數的參數 11. 使用機率圖紙來預測可靠度函數的參數 12. 使用 Minitab 統計軟體來估計可靠度函數的參數 13. 使用 Minitab 統計軟體來預測可靠度函數的參數	6

■ 繳費方式

- **本課程提供 ATM 轉帳及信用卡兩種線上繳費方式，恕不受理現場報名與現金繳費。**
- **如公司或團體需採「銀行匯款（由公司電匯）」方式付款，請先來信洽詢承辦人，由主辦單位確認後另行協助處理。此課程不預設開放銀行匯款選項，請勿自行轉帳至非通知指定之帳號。**
- **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；若課程取消，退款作業通常可於約兩週內完成。

2. 個人報名 (不使用信用卡)：可選擇「ATM 轉帳」。
3. 團體報名一併繳費者：可選擇「ATM 轉帳」。系統將產生一組對應本次報名資料的虛擬帳號，金額為多位學員課程費用總計。
4. 團體報名但希望個別付款者：使用「銀行匯款（由公司電匯）」，並先來信洽詢承辦人。經主辦單位確認後，將另行通知匯款帳號及繳費方式。

ATM 轉帳

選擇「ATM 轉帳」繳費者，系統將自動產生一組專屬於本次報名資料的虛擬帳號，內容包含銀行代號及轉帳帳號。

- 若為個人報名，該虛擬帳號將對應該位學員之課程費用。
- 若為團體報名，該虛擬帳號將對應本次報名之多位學員課程費用總計。

請務必依系統顯示之帳號及金額完成全額轉帳。若轉帳金額與系統顯示金額不符，將無法完成轉帳。

信用卡(個人報名建議使用)：

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。

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，以免因課程延期或異動影響您的行程規劃。

三、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。

四、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。

五、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。

六、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。