

高階高效率實驗設計(Minitab 精華班)

~ 6 sigma (大)黑帶課程 ~

■ 課程簡介

「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；但在實際使用時，會受到許多因素之干擾而無法發揮最大效果，「高階實驗設計」(又稱高效率實驗設計)將幫助您克服與解決這些問題，使您的實驗設計功力更上一層樓!(建議學員上課前需具備：變異數、迴歸、實驗設計等統計知識)。

講授實用案例如下，教您「設計與解析」技巧與解決上述問題，讓您可舉一反三至您的工作上來應用：

PART I

1. 擾亂因子分成三大類：

- 1.1 未知且無法控制，我們採用甚麼方法來克服?如何設計與解析?
- 1.2 已知且無法控制，我們採用甚麼方法來克服?如何設計與解析?
- 1.3 已知且可以控制，我們採用甚麼方法來克服?如何設計與解析?

2. 不同批號原料或不同人員/設備...之困擾，如何要採用區集劃分(blocking)方法來克服?
3. 人工血管是射出成管，如何確認原料批次是該用區集或隨機?如何影響人工血管的良率?
4. 改善雷達鏡偵測能力，如何實驗確認大地雜訊與濾波器種類之影響?此兩者有無交互作用?
5. 單晶圓電漿蝕刻裝置，如何實驗確認電極間隙，氣體流量與 RF 功率對矽氮蝕刻率之影響?
6. 四片晶圓堆疊在氧化爐內，此四片氧化厚度，應算是 replicate 或 duplicate?
如何解析 duplicate(repeat)之平均值與標準差?
如何將 duplicate(repeat)之平均值與標準差疊圖來獲取最佳化區域?
7. 壓力槽內生產化學品，如何實驗確認溫度，壓力，濃度，攪拌速率條件來獲取最大過濾率?

PART II

8. 積體電路製程，如何實驗孔徑，曝光，顯影，光罩，蝕刻條件來進行部分因子，來改善良率?
9. 射出成型製程，如何實驗模溫，螺桿，保壓，週期，澆口條件來進行部分因子，來改善收縮?
10. 噴射渦輪引擎的輪葉是以五軸 CNC 來加工，如何找出哪些機器參數會影響輪廓的偏離?
11. 2^{7-4} 部分因子實驗雖然次數少(七因子 A~G, 只要實驗八次)可得七個效應值：
但 A 會與 BD+CE+CE 交絡，無法區分這效應值是來自 A 或 BD+CE+CE?
教您再實驗另一組 2^{7-4} ，便可得另七個效應值：共 14 個，便能分得出：
七個主效應(A~G)與其他效應(也共七個)。
12. 2^{7-4} 部分因子實驗雖然次數少(七因子 A~G, 只要實驗八次)可得七個效應值：
但 A 會與 BD+CE+CE 交絡，無法區分這效應值是來自 A 或 BD+CE+CE?
教您再實驗另一組 2^{7-4} ，便可得另七個效應值：共 14 個，便能分得出：
A 主效應/A 之二因子交互作用(共七個)與其他效應(也共七個)。
13. 塗佈在矽晶圓上阻光劑，如何實驗轉速，加速度，塗佈量，時間，黏度，排出率條件對厚度影響?
14. 連續穩定製程，如何微調參數以獲取最佳化目標值?

PART III

15. 汽車業的葉片彈簧的未受力高度, 如何進行交叉陣列設計與解析?
與田口品質工程直交表有何差異?
16. 半導體製程, 兩個可控, 三個雜音的實驗設計, 如何進行合併陣列設計與解析?
如何改良田口品質工程直交表?
17. 有隨機因子的實驗設計, 如何進行設計與解析?
18. 有上下兩層因子之套層設計, 如何進行設計與解析? 可跨廠進行實驗設計?
19. 分裂區集設計: 難以變動(更動)之因子, 如何進行設計與解析?
20. 實驗設計解析之柏拉圖之顯著性界限紅線, 如何計算出來? 有那些因素在決定該界限紅線?
21. 實驗設計最佳化之 Weight 與 Importance 之各種設定值, 如何影響各種 Y 與 Desirability?

〈精華班〉學習地圖如下:

大分類	Minitab 功能 或課程名稱	課程 名稱 簡稱	上課前 應具備之 統計知識	課程內容 學習順序相關性	適合 上課人員	六標 準差	授課 時數		
基礎	Basic Statistics (基本統計)	基統	無	↓ 數據統計與迴歸	不限制	綠帶課程	6		
	ANOVA (變異數分析)	變異數	無		不限制				
	Regression (迴歸分析)	迴歸	變異數		不限制				
DOE 實驗 設計 (理想 狀態)	Factorial (因子設計)	因子 (3.1)	變異數、迴歸	↓ 因子 → 曲面 (多目標最佳化)	研發、製造	黑帶課程	6		
	Response Surface (反應曲面)	曲面 (3.2)	變異數、迴歸		研發、製造				
	Taguchi (田口方法)	田口 (3.3)	變異數、迴歸		田口			研發、製 造、品保	6
	Mixture (混合設計)	混合 (3.4)	變異數、迴歸		混合			研發、製造	6
高階 課程 (實務 狀態)	DOE (高階 實驗設計)	高階 (4.0)	變異數、迴歸 、因子設計、 反應曲面	共變數分析、區集設計、 單因子摺疊設計、所有因子摺疊設計、 部分摺疊設計、蛻變作業、 交叉陣列設計、合併陣列設計、 有隨機因子的設計、 套層設計、分裂區集設計	研發、製造	(大) 黑帶	18		

■ 課程目標

1. 「高階實驗設計」教導學員學習如何用Minitab軟體來設計而能夠「消除擾亂因子」。
2. 教導學員學習高階設計方法, 以減少實驗次數而能達成所要的實驗目的。
3. 透過許多Minitab範例, 讓你能運用與仿效到您工作上之案例, 對您有實質幫助。

■ 課程特色

- 少談理論, 多講範例: 先簡述基本理論, 再來學習每個主題之Minitab範例, 做中學。
- 讓學員容易使用Minitab軟體來「設計」各種改善與實驗題目。
- 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。

■ 適合對象

- 對於研發工作有初步概念者。
- 對於Minitab軟體有初步概念者。
- 建議需具備：變異數、迴歸、實驗設計等統計知識。
- 若您已上過「初/中階實驗設計」課程：本「高階實驗設計」是實驗設計課程之進階方法，讓您更上一層樓。
- 若您未上過「初/中階實驗設計」課程：本「高階實驗設計」雖是實驗設計課程之進階方法，因課程一開始有簡單複習「實驗設計」課程，故亦可當作「實驗設計」課程直接學習。
- 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。

註：Part I,II,III 如下,各單元課程無前後因果關係(彼此獨立),故學員可視需求分開上課

■ 課程大綱(Part I) 避開人機料法干擾的實驗設計 (區集設計)

時間	課程單元	課程大綱	時數
09:30 ~ 12:30	擾亂因子	1. 擾亂因子分成三大類： 1.1 未知且無法控制，我們採用甚麼方法來克服？ 1.2 已知且無法控制，我們採用甚麼方法來克服？ Minitab 範例研討(設計與解析) 1.3 已知且可以控制，我們採用甚麼方法來克服？ Minitab 範例研討(設計與解析)	3
	因子設計	有區集與無區集之差別與結果？ Minitab 範例研討(設計與解析)	
12:30 ~ 13:30	午餐		1
13:30 ~ 16:30	2 ^k 因子設計	1. Pure-Error, Lack of Fit. 2. 判斷效應顯著三個方法： ANOVA, 信賴區間, 常態機率圖 3. replicate 與 duplicate(repeat)有何不同？ 如何解析 duplicate(repeat)之平均值與標準差？ 如何將 duplicate(repeat)之平均值與標準差疊圖來獲取最佳化區域？ Minitab 範例研討(設計與解析)	3
	區集劃分與交絡	1. 2 ^k 因子設計的區集劃分與交絡。 Minitab 範例研討(設計與解析)	

★主辦單位保留調整課程內容、行程與講師之權利

■課程大綱(Part II) 避開交絡的實驗設計 (折疊設計)

時間	課程單元	課程大綱	時數
09:30 ~ 12:30	部分因子	甚麼情況要採用摺疊(Fold)方法?如何設計與解析? 單因子摺疊設計 所有因子摺疊設計 Minitab 範例研討(設計與解析)	3
12:30 ~ 13:30	午餐		1
13:30 ~ 16:30	部分因子 蛻變作業	部分摺疊設計 Minitab 範例研討(設計與解析) 連續穩定製程,如何微調參數至最佳化? Minitab 範例研討(設計與解析)	3

★主辦單位保留調整課程內容、行程與講師之權利

■課程大綱(Part III) 田口方法的進階與改進 (合併陣列)

時間	課程單元	課程大綱	時數
09:30 ~ 12:30	交叉陣列 合併陣列 隨機因子	1. 如何進行交叉陣列設計與解析?與田口品質工程直交表有何差異? 2. 如何進行合併陣列設計與解析?如何改良田口品質工程直交表? 3. 有隨機因子的實驗設計,如何進行設計與解析?可跨廠進行實驗設計? Minitab 範例研討(設計與解析)	3
12:30 ~ 13:30	午餐		1
13:30 ~ 16:30	套層設計 分裂區集 界限紅線 Weight 與 Importance	4. 套層設計,如何進行設計與解析? 5. 難以改變之因子,如何進行設計與解析? 6. 實驗設計解析之柏拉圖之顯著性界限紅線,如何計算出來? 7. 實驗設計最佳化之 Weight 與 Importance 之各種設定值,如何影響各種 Y 與 Desirability? Minitab 範例研討(設計與解析)	3

★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，已有二十年之實務經驗。
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。

■ 主辦單位：財團法人工業技術研究院 產業智慧化學習中心

■ 舉辦地點：工研院光復院區一館 806 教室 (新竹市光復路二段 321 號一館 806 教室)

* 實際上課地點，請依上課通知為準！

■ 舉辦日期：2020 年 12/15(二)、12/16(三)、12/22(二)，09:30~16:30；報到 09:00~09:30

■ 報名截止日期：12/8

■ 課程費用：每人每單元 4,500 元；任選兩單元，每人 8,500 元；

全系列三單元，每人 12,500 元，全系列團報(同公司二人以上)，每人 12,000 元；

早鳥(上課前 14 天)再減價優惠\$500； 如全系列三單元早鳥，每人 12,000 元；

團報(同公司二人以上)再減價優惠\$500。如全系列三單元早鳥團報，每人 11,500 元；

非全系列三單元報名者，請聯繫陳小姐。

■ 結訓與認證：報名「全系列」，且課程出席率達 8 成以上，由工研院產業學院頒發培訓證書。

■ 線上報名，工研院學習服務網：<https://college.itri.org.tw/course/all-events/E544A69C-E4F3-44D4-9A9D-2DA7F3EEE932.html> 或 <https://reurl.cc/zymmky>

或直接電話聯繫黃小姐，03-5732034 或 email 至 itri535579@itri.org.tw

■ 注意事項：

1. 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。
2. 因課前教材、講義及餐點之準備及需為您進行退款相關事宜，若您不克前來，請於開課三日前告知，以利行政作業進行並共同愛護資源。
3. 為尊重講師之智慧財產權，恕無法提供課程講義電子檔
4. 若原報名者因故不克參加，但欲更換他人參加，敬請於開課前二日通知。

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。本高階精華班授課亦適用於無攜帶筆電之學員。

請自行安裝 Minitab 試用軟體，**本課程不提供該軟體。**