

## 105 學年度大四工工專題摘要

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----|
| 第九組                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 以工業 3.5 混合性策略建構紡織業染整廠染機排程決策支援系統 |     |
| 指導教授                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 簡禎富                             |     |
| 參與學生                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 102034018                       | 郭軒安 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 102034022                       | 伍書霈 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 102034035                       | 劉禎宇 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 102034056                       | 王薇雅 |
| 摘 要                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                 |     |
| <p>● 研究背景與動機</p> <p>文明的推手往往源自於製造的改革，自 18 世紀瓦特發明蒸氣機推動工業革命至今由德國推起的工業 4.0，在產業升級的必要性與背後硬體的強力支援下，工業不斷的追求精進的製造與創造高品質的效益，相較於工業 3.0 自動化的概念，工業 4.0 提倡的是以顧客需求為導向的核心價值，並以少量多樣的智能化、客製化生產為執行能力的指標，再進一步設計品質滿足多層次的需求，帶動經濟與產業環境競爭力的起飛。然而以台灣的製造業為例，在產業升級至工業 4.0 的過渡期間，若一味追求與模仿德、美、日等工業強國的升級方法，在系統與硬體未能充分整合的狀況下，未免顯得不夠務實，意即必須在推動工業革新與自身產業限制規則模式(Rule Base)之間取得平衡，這有賴於系統與資料的有效的整合與硬體設施的改良等全方面的探討，因此我們需要透過混合性的策略在自動化的環境中建立完善的系統，整合大數據的分析能力和管理標準機制，從自動化生產由根本上破壞性的創新破繭昇華為智能化生產的決策分析能力。以本案為例，我國紡織產業做為全球服飾供應鏈中供應與研發布料的上游，除了年營收百億的業績外，更是我國產業環境中的具有強大競爭力的「隱形冠軍」，為了因應全球化訂單少量多樣變異的趨勢，相較於過去大量生產(Mass Production)的模式，紡織業染整工段除了必須具備因應客製化不同製程高穩定性與高品質的產出外，更需要能夠及時地在交期內生產完畢。本案中該企業垂直整合假撚、撚紗、織布、染整、印花、貼合塗佈等加工步驟，供應紡織產業中下游產品給運動、戶外活動、休閒、時尚等領域之品牌商。近年來由於消費習慣的改變，需要生產布料款式愈趨增加，以染整廠為例，目前約有 400 多種顏色組合。愈趨複雜的款式組合增加了染色規則的複雜度，亦造成在製品重工率增加、產能下降的現象。本計畫目的為發展排程作業最佳化模式及其決策支援系統，以提升染機稼動率為考量，進行符合資源限制條件的生產計畫，以提昇公司整體經營績效，有效縮短決策的時間與提升決策品質。以上述多層次的需求，更有賴於以資料挖礦的基礎進行數據分析建立彈性生產的機制與潛在規則的挖掘並透過長時間多目標之自動排程的規劃建構系統的精準度與穩定度，進而提升製程的企業價值。</p> |                                 |     |

## ● 研究目的

本專案的目的在於將工業 3.5 結合過去管理經驗與大數據思維引入製造業中，透過建構與整合資料系統後進一步以大數據分析指標並導入相關智能化生產的技術、分析做為產業與學界的試金石。對於紡織業而言，染整工段中高程度的不良率與機台的產能利用率實則為創造優良品質中一道難以突破並改善的製程瓶頸，本專案的架構將以階段性的方式進行，首先將藉由六個標準差的方法分析染整工段中的瓶頸與問題後，以提升染整廠良率的改善指標，本部分將藉由資料挖礦找尋影響良率的潛在規則與透過數據分析建構彈性派工法則。其次，由於近年來布料顏色種類愈趨複雜，使得以人工考量所有染色規則變得很困難，因此有必要建立一個自動化排程之決策支援系統，能夠減少調度室人員在複雜與現場壓力下的犯錯機會與減少重工率，進而減少排程作業之不確定性與提升產能。建立決策支援系統雛形，內建求解引擎和重算模組，並提供基本圖形介面和配套表單，作為協助廠商在生產調度時的考量依據，並配合使用單位導入，完成染整工段作業改善規劃與系統整合，提升智能化生產品質與製程的決策分析能力。

## ● 研究架構

本論文分為六章，第一章為緒論，闡明研究背景、動機與目的並構築該篇論文之架構；第二章將為後續議題進行文獻回顧與方法論的研究後找出適用於本案之品管改善手法、數據分析與系統整合的理論；第三章將針對本案染整廠以品管六個標準差之改善手法，對染整廠個案以 DMAIC 模式進行問題的定義、衡量並透過資料挖礦、問題診斷後進行分析。第四章將進一步以 ECRS 概念為藍圖改善並定位自動化排程之決策系統在本專案中的定位與染整排缸流程作業優化的價值並深入探討決策系統之數學規劃模型與人機介面設計；第五章則再更進一步分析 DMAIC「控制」階段，分析該決策系統有效性，並透過敏感度分析等方式探討染整段總體排缸規劃變因（機台、時間、布料等）之影響，提出改善效益；第六章總結以工業工程品質管理 DMAIC 整體的改善過程與成果，進而提出未來的研究方向。