

# Rubrics評量TTQS職能導向課程之成效與分析 - 高精度塑膠射出成型模具設計人才培訓計畫

戴國政<sup>1</sup> 鄭哲鈞<sup>2</sup> 林倩伶<sup>3</sup>

<sup>1</sup>逢甲大學機械與電腦輔助工程系(評核委員)

<sup>2</sup>逢甲大學機械工程碩士在職專班(台中市西屯區文華路100號)

<sup>3</sup>逢甲大學工學院(評核委員)

[kctai@fcu.edu.tw](mailto:kctai@fcu.edu.tw)

## 摘要

模具產業為現代工業基石，而其製造技術是評比一個國家工業水準的指標。在 3c 產品當道的時代，模具產業就像是傳統產業一樣，被關注度較為微弱，所以投入模具設計的人踴躍度不似半導體產業，所以模具人力市場嚴重的供需失調，甚至有些青黃不接。

勞動部勞動力發展署近年來積極推動的訓練品質管理系統(Taiwan TrainQuali System, TTQS)，在職能分析的基礎下，展開有效的教育訓練，讓人力資源充分運用。裡面包含Plan、Design、Do、Review、Outcome等五個訓練流程(PDDRO)，強調教育訓練的落實。在TTQS架構下，依據職務需求、分析設計、發展和實施，針對模具設計人才培訓，藉由蒐集資料之相關方法，清楚勾勒出人員職位之工作說明，明確人員之工作內容和應用知識技能。依據分析歸納結果，清楚定義工作職能，建立職務所需具備之職能層級架構。

本研究以高精度塑膠射出成型模具廠模具設計人才需求為討論對象，利用透過 TTQS 架構之職能指標建立模具設計職能基準，在完成一套可供實踐的塑膠射出成型模具設計人才培訓課程後，針對課程的分析檢討，是否有合乎業界需求，受檢驗的對象不再只是單純學生，包含老師甚至問卷本身，透過 Rubrics 的評量方式，明訂各項評量標準與表現指標，經過課前課後填寫，學生可以知道該課程的重點，與自身課程後提升的能力與加強的項目，也可以提供人力挑選的準則。

**關鍵字**：TTQS、職能基準、模具設計、Rubrics。

## 1. 前言

台灣模具技術人才面臨青黃不接，優秀人才不是轉進大陸，就是轉換了職場跑道。中小型模具廠在2008年金融風暴下，因模具開發量過少，轉換型態的廠商不在少數，以至於渡過金融風暴後，要發展模具技術的時候，面臨不足的人力。而且在學校教育上，在機械的課程的設計上，有時因為教學的整體性，不易培育出符合產業界基本技術與實務需求的模具專業人才。台灣塑膠射出成型製造廠商過去多以較低市場競爭力的產品為主，因中國大陸低成本競爭下，低價市場逐漸轉移而萎縮，也因為這樣讓不少模具廠往更精密的模具進步，來提高自身的利潤，而拜3C產品的精密性，模具要求也逐漸朝

向高精度塑膠射出產品的技術領域發展。而以往有自我產品的企業需要高精度塑膠射出成型的都委外，委託其他模具廠開模或向原開發商直接購買高精度模具，近年來因為產品的PLM周期縮短，在生產製程上要求縮短產品開發時程，在成本上希望降低成本，並能自行掌握產品品質與模具技術，開始籌設專屬模具部門，整合產品設計、研發、開模、量產等工程，使企業生產技術一條龍具下，有更完整而自主的生產體系，提升技術層次，市場競爭力就更強。

然而塑膠射出成型公司在設置模具部門時，出現模具設計人才的進用問題，公司人資部門非常重視人才的選、訓、育、用、留，但是對於模具設計人才的職能內涵還很陌生，當公司投入財力與物力，希望能在短時間內完成高精度模具開發與量產，正面臨相當程度的挑戰。

在透過TTQS架構之職能指標建立模具設計職能基準，並發展於模具部門設計人才的培訓計畫，進而展開相關課程設計後，透過Rubrics的評量方式回饋課程的方向是否正確，也得知經過培訓後的學員其學習狀況，如果遇到不足的地方讓其學員知道該如何加強的建議，而課程評量部分，讓優秀模具師傅針對實作使用技能區分，如有問題回頭將課程內容作相對應修正，讓培訓人員不再上完課後，應用還是只能在課本上。

## 2. 研究方法

### 2.1 職能基準

職能(competency)的觀念源自於哈佛大學心理學教授McClelland(1973)所倡導的職能評鑑法(job competence assessment)，McClelland認為智力並非決定一個人工作績效優劣的唯一因素，其中還包含個人特質、知識與技術等，並將這些跟績效有相對關係的原因稱為職能，透過分析績效好與不好的員工間之「行為」差異，亦即傳統工作分析技術中的關鍵事例法，當作職能的鑑別指標【1】。

職能理論已廣泛為職場接受及應用，Spencer and Spencer(1993)研究發現，根據不同組織的經驗，以職能為基礎的招募甄選模式，可以評估員工是否適合或有潛能從事不同工作。職能是一個人潛在的特質，隱含著表現力和思考力，這種特質可以反應到工作或生活層面的各種不同情況，且能保留在個人身心內涵相當長久的時間【2】。吳欣蓓等(2010)認

為職能為導致卓越績效背後的態度、認知及個人特質，即高績效者所擁有一組關鍵能力【3】。黃培文等(2008)指出，工作職能不單是定義或要求個人應具備的知識與技能，也可以說職能是一種知識、技能及態度之相關的綜合體，包含各種先天及後天塑造而成的特質及行為，而這些職能項目與個人工作表現或績效有密切的相關【4】。Parry(1998)指出職能包含知識(knowledge)、態度(attitudes)與技能(skills)，而這些職能會影響到一個人的工作績效表現【5】。

從人員角度來看，職能是指一定職位的人完成其職務的能力，機構的職能一般包括機構所承擔的任務、職權、作用等內容。由冰山模型概念瞭解職能包含冰山以上顯而易見部分-知識、技能，以及冰山以下內在隱藏部分-自我概念、人格特質與動機。內隱的個人特質部份是影響個人表現的基本關鍵特性，與卓越的工作績效之間具有高度的因果關係。

職能一般而言概分為核心職能、管理職能、專業職能等三大類：(1)核心職能係指確保一個組織成功所需的技術與能力的關鍵成功因素。主要是來自於企業組織經營使命(mission)、價值觀(value)、以及企業策略(business strategy)等。(2)管理職能就屬組織中管理階層(高階、中階、基層)所需具備的能力。(3)專業職能通常是指企業組織各職位所需或特有的技術所在，包括一般性的與特殊性的專業職能。

透過職能分析，對於企業或特殊專案的職能結構，可定義明確的職能要求。具體確定企業或特殊專案應該具備的基本職能。在全部職能中，確定關鍵職能。在企業或特殊專案中，確定與經營策略和核心價值相聯繫的職能。確定企業內部或特殊專案縱向各層次，橫向各部門如何合理地分工承擔責任。

職能模式(competency model)是某一產業或職業所需職能的組合，每個職能模式內含職能數量與類型，係依職業本質、複雜度和所在場所的文化與價值觀而定。其職能模式包含：職能名稱與明細定義、各職能的相關活動或行為說明、模式圖形。職能標準含以下職能要素，即職能的行動說明：被期望的工作表現結果、員工在職場有效執行工作所需表現的可被接受層級、工作表現的行為描述、勝任員工必須具備的知識、員工必須展現以證明具有職能的佐證類別、員工應該展示其被期望之工作表現層級的條件與情境、經雇主審查通過及經產業驗證符合工作表現之最低標準。產業職能模式架構的程序包含下列六大步驟：

蒐集背景資訊：利用熟悉本產業術語、必要程序和能力的產業或內容專家，分析和綜整本產業部門中現有的國內外能力標準、技術課程和檢定要求。

發展職能模式草案：利用積木架構確保產業架構草案之周全，包含(a)辨認資訊中現有主題與類

型、(b)將術語和積木內容領域予以關聯、(c)發展出職能模式草案。職能模式架構草案含職能名稱及其定義與說明。

從產業代表蒐集回饋：透過本職能模式使用者的意見投入，修正模式草案。受邀代表或部門的焦點團體成員須符合下列規準：(a)熟悉產業的職能需求、(b)具地理區位和次部門的代表性、(c)具多元觀點的代表性。

修正職能模式架構：借重專家經由下列程序修正模式草案，(a)分析透過焦點團體場次蒐集的資訊、(b)編輯職能名稱定義和行為，並反映所蒐集的意見、(c)從模式中做適切的職能增刪。

有效化職能模式架構：為確保職能被使用者群體所接受，職能架構中和職能有關的行為，應是成功工作績效所必須的重要行為。

因此，若能設計出職能運用方法並快速適當的導入職場中，並從工作經歷/職掌/學歷/訓練歷程，著手分析與檢視目前具備的職能是否與模具設計所需要的能力相互吻合？將有助於提昇模具設計品質，及達成工作任務中的關鍵績效指標。運用職能基準可以建構模具設計人才的培訓計畫，本研究設計職能基準的調查方式，進而產生職能模型中的職能需求，來進行人才發展及管理規劃為主要目標。職能基準可以展現績效增進的貢獻成效，透過管理技巧與管理時機，在最短的時間內提升模具設計能力，讓專業能力得以充分發揮。

## 2.2 模具設計

模具是高度技術密集的產業，對於技術依存性很高，模具設計技術的層次必須取決於所依附的產業。近年來由於科技產業的快速發展，造就模具產業的技術提升，為了滿足客戶需求及提高產品上市速度，必須強化模具設計的效率。因而開啟系統整合的模具設計，以滿足產業需求，包含：模具設計軟體的系統化、引用協同工程於模具設計、模具設計的階段任務等流程。

模具設計軟體的系統化：模具設計者使用軟體工具的技巧，由 AutoCAD 全 2D 拆模、模仁 3D 繪製、組立圖與零件 2D 標註，發展至全 3D 拆模，各種 CAD 軟體因應模具快速設計的要求，已經具有諸多特色，如模具設計自動化、模組化與智能化系統，其目的是在於提供模具產業，可以有效的進行全面的技術管理。

引用協同工程於模具設計：早期模具設計者的工作較為單純，依據成品圖完成模具設計工作，並按時出圖給模具製造部門。設計者與成品開發、製造及量產間垂直工序關係，模具設計者肩負開發與製造工程間問題的解決與對策。協同工程是系統整合的方法，主要是整合產品同時發展與其相關程序，強調回應客戶期望，在產品生命週期內採行差

異化平行工程程序，促使團隊合作、互相信賴、資訊共享。在協同工程的引導下，所有參與的團隊人員都要有共同的使命，齊頭並進、並擁有平等的權責。模具設計必須涵蓋產品生命週期管理的階段，在協同工程的要求下，成品開發、模具設計與製造及量產必須呈現水平差異化的平行工序。因此，在協同工程中一個全方位的模具設計者，除了原來的問題解決與對策外，還必須執行產品資料管理的職責，以達到協同工程的模具設計目標。

模具設計的階段任務：模具設計流程可分為開模檢討、組立圖建構、繪圖標註等三個階段。

開模檢討階段即在產品開發完成或即將完成時，針對開模與後續製造、生產等問題所召開的技術檢討程序。本階段的主要目的是會同產品開發、模具製造與成型量產等三方部門人員，召開開模檢討會議，以達到提高品質、效率與產量，並降低問題、時程與成本。根據成品圖與模具式樣書透過開模檢討會議產出開模檢討報告書，作為模具設計、模具製造與射出成型的工作依據。任務有：協同產品開發，以提高產品品質與縮短開發時程；預知開模問題點，事先對策以提高開模效率與量產性，並降低開模時間與成本；為量產作事先準備，尋找合理化、最佳化的生產條件與需求。

組立圖建構階段根據開模檢討報告書進行拆模工作，再依據模具任務書設計模座結構，以完成模具組立圖設計的工作，並提交客戶確認與進行必要的修正。任務有：針對成品圖進行分析與修正、進行2D或3D模仁拆模、設計模座結構、完成模具組立圖設計。

繪圖標註階段根據模具組立圖完成模具零件的2D尺寸標註、工程出圖、拆電極圖、零件BOM等相關表單，作為模具製造的依據。任務有：進行2D或3D模具零件拆解、將3D模型轉成2D視圖、進行尺寸標註以完成工程出圖、拆電極圖、製作零件BOM表。

### 2.3 TTQS

近幾年有愈來愈多的企業導入以職能為基礎的人力資源管理，在所有的工作職務中定義工作特性與應具備的能力，並據此進行人員的選才、育才、用才、留才。事實上，職能分析在國外先進國家已實踐多年，且一直受到企業的重視，勞動部勞動力發展署積極推動的訓練品質管理系統(Taiwan TrainQuali System, TTQS)是結合ISO10015精義【6】，及國內產業特色，在職能分析的基礎下，展開有效的教育訓練，讓人力資源充分運用。

TTQS架構中包含PDDRO：Plan、Design、Do、Review、Outcome等五個訓練流程【7】，強調教育訓練的落實。在TTQS架構下，企業人資部門人員能循序依據願景、策略、核心價值，進行各類職位

工作及知識技能之職能分析，藉由蒐集資料之相關方法，清楚勾勒出人員職位之工作說明，明確人員之工作內容和應用知識技能。依據分析歸納結果，清楚定義工作職能，建立職務所需具備之職能層級架構。

TTQS可以結合企業營運目標與個人工作目標，實踐職能建構與績效的聯結，TTQS流程是在說明培育和訓練程序的重要性，訓練是基於公司的成長與發展的需要而促使企業內的員工改善績效，進而提升能力與獲得發展【8】。傳統的訓練重點在於強調對技能的訓練，而現代企業的訓練重點放在整體績效的達成，隨著科技日新月異，以網路環境的方式實施員工教育訓練的網路課程訓練成為企業教育訓練新的學習方式，此學習模式不但突破了傳統教室學習在時間及空間上的限制，並以學習者為中心，讓學習者能彈性的選擇課程和時間來學習，已引起許多企業的採用【9】。

### 2.4 評分量尺 (Rubrics)

Rubrics 評分表是直接將評分標準表列出的評分機制，不僅讓學員清楚知道而且事前就讓學生了解了評分標準，在幫助課程中能知道學習重點，讓教學效果提升。Rubrics的呈現方式，就是「評量指標」與「評分等第」交織而成的評分表，評分表內各項目詳細列出得分的標準【10】。在本研究中課程設計之後，所在意的是人員是否能得到相對應的職能，對於學員特定學習期望之描述，亦即在特定的職能上學習及表現的結果。透過學習成果，描述我們期待學員在完成課程之後，應該知道與理解什麼，以及運用所知將能夠做些什麼，通常包括：知識與理解力（認知）、態度與價值觀（情意）、實際技能（技能）及行為【11】。但以Rubrics評量問題需要客觀與多方檢討，與區分評分等級要明確，要與學員多次溝通讓其了解問題與評分標準，這樣實行下教育培訓計畫時，才會讓學員抓到學習重點。

## 3. 研究結果

本研究在探討利用TTQS建立職能導向課程成效，以質性評量分析其學習效果，以高精度塑膠模具設計人才職能為探討對象。利用建立的職能課程去做分析，分別對K(知識)與S(技術)作評量。首先依據1111、104、yes123人力銀行所揭露的塑膠射出模具人員的徵求資格予以整理，完成模具設計人員職能基準草案。同時參考塑膠射出成型公司模具部門年度計畫所訂定出的人力政策，以及由模具開發流程與部門組織架構的交互關係，從而產生的職務工作說明書，訂出模具設計職能基準諮詢表與課程規劃諮詢表。透過資料蒐集、專家訪談等手段建構出塑膠模具設計人才的職能模型與基準表，再以模具設計職務職掌與技術能力分級職能項目，定義出

職能指標相對應的職能內涵。

完成職能指標後進而發展出職能評鑑量表，以進行職能落差分析，依據落差分析安排適合的課程設計，展開培訓計畫，經培訓後利用質性評量，來確定課程的設計所教學品質的確認。其職能落差的結果必須與訓練關鍵績效指標結合，如此才能使職能分析發揮出應有的功效。研究成果除了運用於人才訓練外，並且可以運用於各項人力資源措施，如招募甄選、績效管理、訓練課程設計、個人發展與職涯規劃、薪酬管理、升遷評核等等，有助於高精度塑膠射出成型公司達成年度經營績效指標。

### 3.1 模具設計職能基準諮詢表

模具設計職能基準諮詢表包含職務名稱、工作描述、入門基準、專業職能、核心職能、行為描述等項目。

(1)職務名稱：塑膠模具設計人員

(2)工作描述：①對新模設計，加工，精度，製作，週期和成本的分析；②在規定時間內，完成模具分模圖和零件圖；③配合模具製作人員發現模具存在問題和分析可能出現的問題並找到最佳的解決方案；④熟悉模具加工現場的加工能力與水平，結合實際進行模具設計；⑤對於修模和改模的模具進行分析，找出最佳改模方案。

(3)入門基準：①大專以上學歷；②模具、機械、化工等相關科系；③具工程數學與英文的能力要求；④具機械加工能力與金屬材料基本知識；⑤具金屬塑性加工與塑膠射出成型的基本概念；⑥具製圖與識圖的基本能力。

(4)專業職能：①使用CAD軟體以2D與3D進行模具設計的能力；②會使用二種以上的加工機台對模具零件進行加工；③能夠獨立完成整組模具調整與組立工作；④能協助試模工作，並對應試模的問題點；⑤具有模具變更對應與不良品型修的能力；⑥具模具估價、成本分析與成型品價格概念。

(5)核心職能：①工作態度：責任感、吃苦耐勞、細心謹慎、安全至上；②對人的能力：反應力、情緒安定、溝通力、團隊合作；③對事的能力：專業能力、執行力、獨立作業、創造力；④領導策略：解決問題、危機處理、全盤掌控。

(6)行為描述：

①使用CAD軟體以2D與3D進行模具設計的能力：

- (a)開模檢討與成品分析。
- (b)拆開公母模與機構件。
- (c)完成模具組立與BOM表。
- (d)模具零件工程出圖。
- (e)設計變更型修。

②會使用二種以上的加工機台對模具零件進行加工：

- (a)排定模具加工製程。
- (b)依模具零件圖進行備料、加工與檢測。

(c)模具加工常見製程，如銑床、車床、磨床、鑽床、放電加工、線切割、拋光、熱處理等。

③能夠獨立完成整組模具調整與組立工作：

- (a)依據模具組立圖進行模具組立規劃。
- (b)匯集已加工完成的模具零件與清點外購標準件。
- (c)進行零件細部調整、檢修、合模、型整，並完成模具組立。

④能協助試模工作，並對應試模的問題點：

- (a)試模前進行模具檢測與調整。
- (b)會同試模，並協助完成試模準備工作。
- (c)試模良品限度收集，問題研判、故障排除、試模品送檢測。

⑤具有模具變更對應與不良品型修的能力：

- (a)由客戶端來的對應，因成品變更所需要的模具修正。
- (b)由生產端來的對應，因不良品改善所需要的模具修正。
- (c)由本身模具開發過程中產生的問題對應，如加工不良、規格錯誤、功能失效等，所採取的模具修正措施。

⑥具模具估價、成本分析與成型品價格概念：

- (a)在開模檢討之初即關注成品規格、模具結構與投入量產後的成本關係。
- (b)在模具設計過程中同時進行模具成本分析，務必將成本控制一定範圍內，設計出品質最好、量產性最高的模具。

### 3.2 課程規劃諮詢表

模具課程規劃諮詢表包含學科的相關知識與術科的相關技能。

(1)學科的相關知識：①基礎設計製圖；②塑膠材料；③塑膠射出成型概論；④金屬材料(鋼鐵)；⑤模具加工法；⑥成品設計。

(2)術科的相關技能：①電腦輔助2D製圖；②電腦輔助3D製圖；③電腦輔助拆模技術；④電腦輔助模具組立設計；⑤快速模具實務；⑥模具與成品估價方法。

### 3.3 職能基準訪談表

職能基準訪談表內容有：職能基準項目、行業別、職類別、職業別、工作描述、入門水準、職能級別、工作任務、行為指標、職能內涵、工作產出等項目。

(1)職能級別：

①能夠在可預測及有規律的情況中，在密切監督及清楚指示下，執行常規性及重複性工作。且通常不需要特殊訓練、教育及專業知識與技術。

②能夠在大部分可預測及有規律的情況中，在經常性監督下，按指導進行需要某些判斷及理解性的工作。需具備基本知識、技術。

③能夠在部分變動及非常規性的情況中，在一般監督下，獨立完成工作。需要一定程度的專業知識與技術及少許的判斷能力。

④能夠在經常變動的情況中，在少許監督下，獨立執行涉及規劃設計且需要熟練技巧的工作。需要具備相當的專業知識與技術，及作判斷及決定的能力。

⑤能夠在複雜變動的情況中，在最少監督下，自主完成工作。需要具備應用、整合、系統化的專業知識與技術及策略思考與判斷能力。

⑥能夠在高度複雜變動的情況中，應用整合的專業知識與技術，獨立完成專業與創新的工作。需要具備策略思考、決策及原創能力。

(2)工作任務：①前置討論；②模具設計；③圖面標示。

(3)行為指標：①檢討是否符合客戶需求及當下解決客戶的問題；②依內容進行分工、設計，並做好交期管控；③標示圖面作為加工精度的依據，減少試模次數。

(4)職能內涵：

①知識構面：

(a)塑膠材料特性。

(b)塑膠射出模具結構概念。

(c)基本量測概念。

②技能構面：

(a)塑膠射出成型概念。

(b)模具設計經驗。

(c)標註圖面尺寸與公差判斷。

③態度構面：

(a)符合客戶需要。

(b)內部溝通與協調。

(c)責任心與耐心。

(d)時間觀念。

(5)工作產出：①可作為開模依據；②製作客戶需要的塑膠產品；③成品尺寸符合客戶要求。

### 3.4 模具設計職能基準表

經由資料蒐集與專家訪談後，得出塑膠模具設計人才的職能基準表，職能基準表內容有：職能基準項目、職能基準代碼、行業別、行業別代碼、職類別名稱、職類別代碼、職業別名稱、職業別代碼、工作描述、入門水準、基準級別、工作任務、職能級別、行為指標、職能內涵、工作產出等項目。

(1)工作描述：針對此職業或工作內容進行整體描述，包含最主要的工作內容及工作產出之重要成果。計有①對新模設計，加工，精度，製作，週期和成本的分析；②在規定時間內，完成模具分模圖和零件圖；③配合模具製作人員發現模具存在問題和分析可能出現的問題並找到最佳的解決方案；④熟悉模具加工現場的加工能力與水平，結合實際進行模具設計；⑤對於修模和改模的模具進行分析，找出最佳改

模方案。

(2)入門水準：要擔任此職業或工作之必要學經歷及能力條件。包括①大專以上學歷；②模具、機械、化工等相關科系；③具工程數學與英文的能力要求；④具機械加工能力與金屬材料基本知識；⑤具金屬塑性加工與塑膠射出成型的基本概念；⑥具製圖與識圖的基本能力。

(3)基準級別：依各工作任務及對應之行為指標，判斷所需能力之程度。

(4)工作任務：依據職業(職類)或工作之主要目的，依層次細分出各項主要職責、工作任務、工作活動項目，層次視工作複雜度而定，分為①前置討論；②模具設計；③圖面標示；④試模；⑤模具調整與組立；⑥加工機台對模具零件的加工。

(5)行為指標：用以評估人員是否成功完成工作任務之標準。需具體描述在何種任務情境下，有哪些應有的行為。

①檢討是否符合客戶需求及當下解決客戶的問題。

②-1依內容進行分工、設計，並做好交期管控。

②-2開模檢討與成品分析。

②-3拆開公母模與機構件。

②-4完成模具組立與BOM表。

②-5模具零件工程出圖。

③標示圖面作為加工精度的依據，減少試模次數。

④-1試模前進行模具檢測與調整。

④-2會同試模，並協助完成試模準備工作。

④-3試模良品限度收集，問題研判、故障排除、試模品送檢測。

⑤-1依據模具組立圖進行模具組立規劃。

⑤-2匯集已加工完成的模具零件與清點外購標準件。

⑤-3進行零件細部調整、檢修、合模、型整，並完成模具組立。

⑥-1依模具零件圖進行備料、加工與檢測。

⑥-2模具加工常見製程，如銑床、車床、磨床、鑽床、放電加工、線切割、拋光、熱處理等。

(6)職能內涵：

①知識構面：執行某項任務所需瞭解可應用於該領域的原則與事實。

(a)塑膠材料特性。

(b)塑膠射出模具結構概念。

(c)識圖能力。

(d)公差訂定與誤差分析。

(e)基本量測概念。

(f)金屬材料基本知識。

(g)機械常識。

(h)工安衛法規知識。

②技能構面：執行某項任務所需具備可幫助任務進行的認知層面能力，或技術性操作層面的能力。

(a)塑膠射出成型概念。

- (b) 模具設計經驗。
- (c) CAD軟體以2D與3D進行模具設計的能力。
- (d) 標註圖面尺寸與公差判斷。
- (e) 整組模具調整與組立。
- (f) 使用加工機台對模具零件進行加工。

③ 態度構面：執行某項任務所需具備會影響績效表現的態度。

- (a) 內部溝通與協調能力。
- (b) 責任心與耐心。
- (c) 時間觀念。
- (d) 細心謹慎。

(7) 工作產出：執行某職務最主要的關鍵工作產出，包含過程及最終的關鍵產出項目，計有①可作為開模依據；②製作客戶需要的塑膠產品；③成品尺寸符合客戶要求；④試模檢測報告；⑤模具調整；⑥成品製作。

### 3.5 模具設計職能評量表

針對所建立的模具設計職能基準表，對應於模具設計工作上的職務，發展出模具設計職能評量表。在職能評量表中規劃52項指標【12】：

- (01) 能了解成型品的設計要點
- (02) 能了解各種塑膠的物性
- (03) 能了解射出成形原理
- (04) 能說明模具設計流程
- (05) 能說明模具開發流程
- (06) 能說明試模流程
- (07) 能了解成型品與模具間的公差關係
- (08) 能了解模具的溫度控制方法
- (09) 能了解成型品的外觀問題與對策
- (10) 能了解模具流道與澆口的設計要點
- (11) 能運用各種頂出機構
- (12) 能運用各種滑塊機構
- (13) 能運用各種退牙機構
- (14) 能運用各種型開機構
- (15) 能運用各種冷卻方法
- (16) 能運用各種排氣方法
- (17) 能講解模具之種類
- (18) 能說明模具之原理、構造
- (19) 能說明熱處理之原理
- (20) 能了解模具用合金鋼的熱處理硬度
- (21) 能了解表面熱處理
- (22) 能了解銑床加工之原理與精度
- (23) 能了解車床加工之原理與精度
- (24) 能了解鑽床加工之原理與精度
- (25) 能了解槍鑽加工之原理與精度
- (26) 能了解 CNC 加工之原理與精度
- (27) 能瞭解放電加工的之原理與精度
- (28) 能瞭解線切割加工之原理與精度
- (29) 能瞭解雷射加工之原理與精度

- (30) 能了解磨床加工之原理與精度
- (31) 能了解 JG 加工之原理與精度
- (32) 能說明塑膠各種成形的加工方法
- (33) 能說明塑膠原料及塑膠的組成
- (34) 能瞭解塑膠加工機械
- (35) 能瞭解模具動作原理
- (36) 能瞭解模具組裝、拆卸技術
- (37) 能說明模具材料之外觀表面處理
- (38) 能說明模具之配合公差
- (39) 能選用模具標準零件
- (40) 能了解模具成本結構
- (41) 能了解模具零件加工製程
- (42) 能了解射出成本結構
- (43) 能說明工件表面處理之目的與原理
- (44) 能瞭解模具耐磨耗性的表面處理
- (45) 能說明工件表面硬化處理
- (46) 能瞭解逆向工程量測原理
- (47) 能說明逆向工程資料後處理
- (48) 能了解射出品埋入件的設計
- (49) 能了解射出品二次加工的方法
- (50) 能了解射出品表面塗裝法
- (51) 能了解射出品表面電鍍法
- (52) 能了解電鑄模仁加工法

### 3.6 模具設計培訓課程

依據模具設計職能基準表與模具設計職能評量表，進而規劃模具設計培訓課程，共有六項領域：

- (1) 一般材料領域：金屬材料、鋼鐵材料、塑膠材料、塑模鋼材選用、熱處理技術。
- (2) 精密量測領域：精密量測概論、公差與配合、表面粗糙度、一般常用量具、高精度量測設備。
- (3) 識圖製圖領域：正投影、三視圖、剖視圖、輔助視圖、標註尺寸、標準機械零件繪製、電腦輔助設計製圖、電腦輔助2D製圖、電腦輔助3D製圖。
- (4) 機械加工領域：手工具操作、銑床工作法、車床工作法、鑽床工作法、磨床工作法、放電加工法、線切割工作法、CNC數控工具機操作。
- (5) 模具加工領域：平行磨削實務、六面體磨削實務、肩角磨削實務、鑽孔攻牙實務、外角磨削實務、溝槽磨削實務。
- (6) 模具設計領域：射出成型概論、模具設計專業技術、模具組立設計、模具拆模技術、成品設計、模具與成品估價方法

### 3.7 學習成果評量

透過Rubrics量表分析模具設計培訓課程與學員是否合乎所需，利用分析型的質性評量，將工作任務裡面細分知識(K)與技術(S)的職業內涵，再由評鑑準則、評分策略及品質定義三要素組成的評量策略，來做批判式的評量，其品質定義經討論與業者回饋作修正，來定義製作指標。

參考文獻

評估項目	再再輔導(1)	有待加強(3)	普通(5)	水準之上(7)	優良(10)
評價分析					
產品設計概念	無法清楚地說明注意事項，以至於增加製程難度與成本無法控制	能說明注意事項，以至於製程難度與成本能獲得良好控制	能清楚說明注意事項，以至於製程難度與成本能獲得良好控制	能清楚說明注意事項，以至於製程難度與成本能獲得良好控制	能清楚說明注意事項，以至於製程難度與成本能獲得良好控制
成本分析技術	不知道保仁、公差係、縮水率、披覆角度、材料厚度這些名稱超過一半者。	知道保仁、公差係、縮水率、披覆角度、材料厚度這些名稱，但超過一半不了解其程度功用。	了解保仁、公差係、縮水率、披覆角度、材料厚度這些名稱，其程度則從資深工程師程度。	了解保仁、公差係、縮水率、披覆角度、材料厚度、其程度都能清楚資料來源與程度。	了解保仁、公差係、縮水率、披覆角度、材料厚度、其程度都能清楚資料來源與程度。
評價修正					
模具設計技術	分模線的位置與滑塊的規則上和拋光係與種類上並無仔細說明新完善	再不加入滑塊下可定義出分模線，會使用二級或三級分模線。	在二級或三級分模線中，可劃分滑塊與分模線把上下保仁規則完成。	能以三級或四級分模線劃分滑塊與分模線，其分模線與滑塊係獨立運作。	能以四級或五級分模線劃分滑塊與分模線，其分模線與滑塊係獨立運作。
模具結構與加工概念	1.無法清楚描述二級分模線的位置與各板用途 2.無實際描述製造加工機	1.熟悉二級分模線結構與了解其合模與開模運動 2.知道其結構、放電加工及線切割工程與程序	1.熟悉二級分模線結構與了解其合模與開模運動 2.知道其結構、放電加工及線切割工程與程序	1.熟悉三級分模線結構與了解其合模與開模運動 2.知道其結構、放電加工及線切割工程與程序，參與以上二級工程至少一層	1.熟悉四級分模線結構與了解其合模與開模運動 2.參與過其結構、放電加工及線切割工程與程序
模具結構與新模範					
模具結構設計	透過指導者在引導模具結構時，不了解其結構與各部份之關係	指導者在引導模具結構時，能說明各部份之關係與各部份之用途	指導者在引導模具結構時，能說明各部份之關係與各部份之用途	指導者在引導模具結構時，能說明各部份之關係與各部份之用途	指導者在引導模具結構時，能說明各部份之關係與各部份之用途
公差與加工誤差分析	對公差與加工誤差分析不了解	了解模具各部份的誤差設計，並知道其對公差等級	能初步了解各加工法的誤差，目標到公差等級上	能大部分的加工誤差都能回到公差等級上	能將誤差分析的數值能回到公差等級上，並能針對公差不良時能提出可修正的公差等級與修正的數值
模具結構概念	對模具各部份結構用途與位置不清楚	可從圖面指出其相對位置與用途	可從圖面指出其相對位置與用途	可從圖面指出其相對位置與用途	可從圖面指出其相對位置與用途
模具結構評估與設計					
機械元件設計概念	對產品外觀設計要點無法掌握	能	能	能	能
以CAD工具軟體(2D&3D)進行設計模具的能力	1.對2D/3D軟體不熟悉 2.無法對一簡單結構完成2D圖紙	1.對3D軟體指令使用上，需提示之後方能理解 2.需提示尺寸時，需指導者提示	1.對3D軟體指令熟悉，但繪圖時能理解指導者的操作再作一次 2.能理解指導者繪圖2D尺寸，但不知怎麼	1.對3D軟體熟悉，能繪圖繪出一些簡單外殼 2.能理解指導者繪圖2D尺寸者，並能將公差等級上改善	1.對3D軟體熟悉，能理解指導者繪圖2D尺寸者，並能將公差等級上改善

利用評量來回饋與讓學員知道該職能課程注意重點，並將現場實際使用到的職能要求，實際需求反應到評量表。在課程前填寫與課後填寫後比較，利用TTQC所建立的職能課程，依分數的提高而學習效果也有增加，課程確實可以針對模具人才培訓效果可行。

結語

本研究確認 Rubrics 評量 TTQS 架構的職能指標，可以作為設計模具設計職能課程的評量，先完成模具設計職能基準諮詢表、課程規劃諮詢表、職能基準訪談表、模具設計職能基準表、模具設計職能評量表，進而針對模具設計人員的培訓課程予以規劃，開設有效培訓模具設計人才的專業課程，再利用 Rubrics 評量其學習成果。

綜合本研究結果，整理以下數項結論：

- 1.透過資料蒐集與專家訪談，得以有效修正模具設計職能基準表，並發展為模具設計職能評量表。
- 2.結合模具設計職能基準表與模具設計職能評量表，依據職能落差，研擬培訓計畫，規劃適合的模具設計培訓課程。
- 3.利用 Rubrics 可以讓課程培訓者更清楚課程需求，透過回饋修改也可以修正職能課程設計的偏差，當評量表反覆修改確認後，更能接近業界需求，職能課程安排就會越精準。

- 1.McClelland D. C. "Testing for competence rather than for intelligence", American Psychologist, 28(1), 1-14 (1973).
- 2.Spencer L.M. and Spencer, S.M. "Competence at work- Models for Superior Performance", NY: John Wiley & Sons, 17-22(1993).
- 3.吳欣蓓、陸洛、巫姍如，「績效優異員工之背景與職能條件:在上市電腦系統公司為例」，人力資源管理學報，10(2)，第 1-26 頁(2010)。
- 4.黃培文、王志蓮、林佳蓁、張維真、李永信，「籌備期的職能分析與訓練規劃之個案研究-以某流通服務業為例」，商管科技季刊，9(4)，第503-524頁(2008)。
- 5.Parry, S.B. "Just what is a competency? ", Training, 35(6), 58-62(1998).
- 6.ISO10015:1999(Quality management-Guidelines for training)。
- 7.TTQS評鑑標準(03 TTQS Benchmark Standard)。
- 8.石銳，「人力資源管理與職涯發展」，揚智文化，台北(2003)。
- 9.張美燕、曾欽正、葉福進，「網路化訓練效益之研究」，台灣企業績效學刊，2(1)，第119-140頁(2008)。
- 10.蘇錦麗，確保教與學品質方法之運用—以評分量尺(Rubrics)為例，國立新竹教育大學教育學系教授102年5月7日於中華科技大學觀光餐旅系
- 11.網路資料，  
[http://libir.tmu.edu.tw/bitstream/98765432/1/54150/2/078\\_201409.pdf](http://libir.tmu.edu.tw/bitstream/98765432/1/54150/2/078_201409.pdf)
- 12.戴國政、曾正堂、林倩伶，「以TTQS架構之職能指標建立模具設計人才培訓計畫以光學模具廠為例」，第十屆管理學術研討會，台中市(2012)。

# Rubrics評量TTQS職能導向課程之成效與分析 - 高精度塑膠射出成型模具設計人才培訓計畫

戴國政<sup>1</sup> 鄭哲鈞<sup>2</sup> 林倩伶<sup>3</sup>

<sup>1</sup>逢甲大學機械與電腦輔助工程系(評核委員)

<sup>2</sup>逢甲大學機械工程碩士在職專班(台中市西屯區文華路100號)

<sup>3</sup>逢甲大學工學院(評核委員)

[kctai@fcu.edu.tw](mailto:kctai@fcu.edu.tw)

## 摘要

模具產業為現代工業基石，而其製造技術是評比一個國家工業水準的指標。在3c產品當道的時代，模具產業就像是傳統產業一樣，被關注度較為微弱，所以投入模具設計的人踴躍度不似半導體產業，所以模具人力市場嚴重的供需失調，甚至有些青黃不接。

勞動部勞動力發展署近年來積極推動的訓練品質管理系統(Taiwan TrainQuali System, TTQS)，在職能分析的基礎下，展開有效的教育訓練，讓人力資源充分運用。裡面包含Plan、Design、Do、Review、Outcome等五個訓練流程(PDDRO)，強調教育訓練的落實。在TTQS架構下，依據職務需求、分析設計、發展和實施，針對模具設計人才培訓，藉由蒐集資料之相關方法，清楚勾勒出人員職位之工作說明，明確人員之工作內容和應用知識技能。依據分析歸納結果，清楚定義工作職能，建立職務所需具備之職能層級架構。

本研究以高精度塑膠射出成型模具廠模具設計人才需求為討論對象，利用透過TTQS架構之職能指標建立模具設計職能基準，在完成一套可供實踐的塑膠射出成型模具設計人才培訓課程後，針對課程的分析檢討，是否有合乎業界需求，受檢驗的對象不再只是單純學生，包含老師甚至問卷本身，透過Rubrics的評量方式，明訂各項評量標準與表現指標，經過課前課後填寫，學生可以知道該課程的重點，與自身課程後提升的能力與加強的項目，也可以提供人力挑選的準則。

**關鍵字：**TTQS、職能基準、模具設計、Rubrics。