

東 海 大 學

工業工程與經營資訊學系

碩士論文

商業智慧於時間導向作業基礎成本制
之應用 - 以鍛造廠為例

研究生：黃思智

指導教授：洪堯勳 教授

中華民國一〇六年六月

**Application of Business Intelligence Systems in
Time-Driven Activity-Based Costing:
A Case Study in a Forging Industry**

By
Szu-Chih Huang

Advisor : Prof. Jau-Shin Hon

A Thesis
Submitted to the Institute of Industrial Engineering and Enterprise
Information at Tunghai University
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
in
Industrial Engineering and Enterprise Information

June 2017
Taichung , Taiwan

商業智慧於時間導向作業基礎成本制之應用-以鍛造廠為例

學生：黃思智

指導教授：洪堯勳 教授

東海大學工業工程與經營資訊學系

摘 要

現今產業的結構改變，廠商們追求短時間內大量製造出高品質的產品而導入了機械化與自動化，製造費用也水漲船高，若是使用以往傳統成本方法將導致成本結構失真，故在製程複雜，製造費用提升的環境下，需尋求更準確且快速的成本管控方法。

本研究以我國某鋁合金鍛造廠為例，為其導入時間導向作業基礎成本制(Time-Driven Activity-Based Costing)之模型，讓公司對製造費用的於產品、作業以及產品間流動的情形更加透明化，並透過商業智慧(Business Intelligence)的概念將資料結構化的轉化為資訊，將資訊可視化呈現，在透過作業基礎管理(Activity-Based Management)將成本資訊與管理議題結合，為公司提出管理上的建議。

本研究研究結果如以下：

1. 時間導向作業基礎成本制是以時間為基礎來進行成本的計算，比傳統成本方法更能反應作業的差異對產品成本的影響，又比傳統的作業基礎成本制更能反應作業的產能利用率，透過時間導向作業基礎成本制的建置計算個案公司產品成本分攤情形，以瞭解產品的真實成本。
2. 運用商業智慧的概念，透過資訊系統的設計，將廠內的各項數據資料儲存、擷取、轉入資料倉儲，將數據轉化為成本資訊，並透過商業智慧的軟體應用，讓資訊可以迅速的呈現，藉此加速成本模型的建置與維護。
3. 透過作業基礎管理，將商業智慧軟體所呈現的時間導向作業基礎成本制之成本資訊轉化為管理資訊，透過各作業資源的運用程度瞭解作業的產能利用率，使生產作業的效率維持在最佳狀況，持續提升公司的競爭力。

關鍵字詞： 時間導向作業基礎成本制、商業智慧、作業基礎管理、鍛造業

Application of Business Intelligence Systems in Time-Driven Activity-Based Costing : A Case Study in a Forging Industry

Student: Szu-Chih Huang

Advisor: Prof. Jau-Shin Hon

Department of Industrial Engineering and Enterprise Information
Tunghai University

ABSTRACT

Under the change of present industrial structure, manufacturers may adapt mechanization and automation to enhance their production capability. Successful adaption enables manufactures to produce greater amounts of high quality products in a shorter length of time. However as result there is a substantial increase in the manufacturing costs as one would expect. But if traditional cost control was to be applied in this situation, there would be inevitable biases on cost structure. Therefore, in environments typified by complicated manufacturing processes and increasing costs, there is an urgent demand of a more accurate and quick reacting (or responding) cost control methodology.

In this study, a time-driven activity-based costing (Time-driven ABC) method was implemented on a case study of an aluminum alloy forging plant in Taiwan. As result of the application of this method, the structure of manufacturing cost among products and processes became more transparent. We also integrated the concept of business intelligence (BI) with activity-based management (ABM), transforming structured cost data into valuable and visualized information. The firm could then effectively exploit this cost information and provide managerial suggestions according to the status quo.

The results of this study are as following:

1. Time-driven ABC is more responsive on how the difference of manufacturing process affects product cost than traditional costing method; it is also more responsive on capacity utilization rate than ABC. The true cost of the product could be revealed by applying Time-driven ABC to calculate the cost allocation of the case company.
2. Based on BI concept, different kinds of cost data from the plant were captured, stored, and delivered to data warehouse, and then converted into cost information

through the design of the information system. By using BI application software, information could be demonstrated immediately, which accelerated the development and maintenance of the cost model.

3. Through ABM, the case company was able to transform the cost information generated from Time-driven ABC and BI into useful managerial information. The company could exploit this information to maintain its production efficiency in an optimal condition by understanding the capacity utilization rate, and thus improve its competitiveness.

**Keywords: Time-Driven Activity-Based Costing , Business Intelligence ,
Activity-Based Management , Forging Industry**

致謝詞

很快的碩士生活即將要進入尾聲，很難想像從大學畢業後進入碩士那個什麼都感到害怕什麼都想推給旁邊的人做的自己可以成長至此，在這段期間有很多的人是我不必須感謝的，不管是在心理上的支持還是實際論文上的幫助，沒有這些人我的論文是無法順利完成的。

首先是研究室的學長與夥伴們，信嘉學長我們差了兩屆在我還沒正式入學時帶我入門了成本分析的領域讓我先找到研究的最初輪廓；育正學長在研究室中處理的大小事都是由你來指導，雖然我常常嗆你但你都能夠包容我的幼稚；我的同屆夥伴章蓬，在課業與論文上與我互相扶持互相調侃，才能讓我在面臨各種挑戰的緊張時刻有一個喘口氣的空間。研究室就像在學校的另一個家，這個家陪伴我直到我畢業，當然最重要的就是一家之主洪堯勳老師，無論是談吐、觀念、心態、處事態度，無一經過老師的指導，論文也在與老師的開會中不斷精益求精直到完成，沒有這個家就沒有這篇論文，這個家是我在學校永遠的回憶。

接著紹璿、紹鈞、安杰、柏威，你們一直是我的心靈支柱，沒能跟你們一起畢業是我的遺憾，在我最迷惘的時候，有你們的在旁邊，安慰我、支持我，就像是我的兄弟一樣，論文內容可能你們沒幫上忙，但沒有你們我根本連寫出論文的動力都沒有，你們照亮我的路，讓我依然在研究所這條路上走到最後。

最後感謝我的父母，默默地在背後支持我，讓我可以無後顧之憂的研讀碩士，謝謝你們長久以來的照顧在致謝詞這微小的篇章不足以表達我的感謝。

此篇論文，絕不是憑我一己之力完成，路上的種種困難都是有著不同的夥伴一同跨過，為這些恩人在此致上我的謝意，感謝有你們讓我走完這條長達兩年的道路。

黃思智，于東海大學工業工程與經營資訊學系 2017年6月

目錄

摘要	i
ABSTRACT.....	ii
致謝詞	iv
目錄	v
表目錄	vi
圖目錄	vii
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究問題與目的.....	2
1.3 研究範圍與限制.....	2
1.4 研究流程.....	3
第二章 文獻探討	5
2.1 鍛造產業.....	5
2.2 傳統成本制度.....	5
2.3 作業基礎成本制度.....	7
2.4 時間導向作業基礎成本制.....	11
2.5 商業智慧.....	13
2.6 作業基礎管理.....	14
2.7 相關研究整理.....	16
第三章 研究方法	20
3.1 時間導向作業基礎成本制.....	20
3.2 商業智慧概念應用.....	26
第四章 實證應用	29
4.1 實例介紹.....	29
4.2 個案公司時間導向 ABC 制之建構	31
4.3 時間導向 ABC 分攤計算	38
4.4 商業智慧資訊系統.....	48
4.5 作業基礎管理(ABM)之應用	59
第五章 結論與建議	63
5.1 結論.....	63
5.2 未來研究建議.....	64
參考文獻	66

表目錄

表 2.1 ABC 定義彙整	7
表 2.2 傳統成本制與 ABC 差異比較表	11
表 2.3 國外 ABC 相關研究分類	16
表 2.4 國外商業智慧相關研究分類	17
表 3.1 一般模式與時間導向動因差異表	20
表 3.2 1 月 TDABC 分攤情形	21
表 3.3 時間導向 ABC 產品成本計算	26
表 4.1 資源項目說明	32
表 4.2 資源動因表	34
表 4.3 作業項目表	34
表 4.4 不同作業機種	36
表 4.5 時間方程式	37
表 4.6 資源費用	38
表 4.7 直接歸屬費用	39
表 4.8 資源動因量	39
表 4.9 第一階段費用攤提	40
表 4.10 總作業費用	41
表 4.11 單位時間產能成本	42
表 4.12 批次作業時間換算	44
表 4.13 成本標的	44
表 4.14 成鍛時間方程式	45
表 4.15 T4 熱處理時間方程式	45
表 4.16 經過作業站次數	45
表 4.17 產品於各作業站耗用時間	46
表 4.18 作業成本分攤表	47
表 4.19 產品成本	48
表 4.20 系統軟體需求	49
表 4.21 3 月份產品生產數量	60
表 4.22 3 月份作業站標準與實際費用	60

圖目錄

圖 1.1 研究流程架構	4
圖 2.1 傳統兩階段製造費用分攤法	6
圖 2.2 二維架構的 ABC 模式	8
圖 2.3 ABC 的兩階段分攤程序	9
圖 2.4 傳統 ABC 與 TDABC 之差異	12
圖 2.5 資料擷取、轉換、載入示意圖	14
圖 2.6 商業智慧基本架構	14
圖 2.7 ABC/ABM 構面整合圖	15
圖 3.1 成本資訊系統架構圖	27
圖 4.1 個案公司主要製造流程	31
圖 4.2 個案公司時間導向 ABC 架構圖	38
圖 4.3 程式啟用介面	50
圖 4.4 資源費用輸入介面	51
圖 4.5 資源項目費用系統畫面	51
圖 4.6 資源總量設定介面	51
圖 4.7 前段製程資源設定介面	52
圖 4.8 作業站資源占比系統畫面	52
圖 4.9 第一階段分攤介面	53
圖 4.10 第一階段分攤系統畫面	53
圖 4.11 單位時間成本計算介面	54
圖 4.12 單位時間成本系統畫面	54
圖 4.13 製程時間設定介面	55
圖 4.14 產品製程時間系統畫面	55
圖 4.15 第二階段分攤介面	56
圖 4.16 第二階段分攤系統畫面	56
圖 4.17 產品成本與時間儀表板	57
圖 4.18 單獨顯示產品成本與時間儀表板	57
圖 4.19 產能及資源利用率儀表板	58
圖 4.20 單獨顯示產能及資源利用率儀表板	58
圖 4.21 產品成本堆疊直條圖	60
圖 4.22 作業站產能利用率	61

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

根據台灣經濟部工業生產統計，台灣的金屬加工產業的產值由 2010 年起逐年成長，於 2014 年已成長至新台幣 7,654 億元，其複合成長率為 1.65%，呈現微幅成長的趨勢，但是尚未恢復至 2008 年金融海嘯之前的 7,938 億元(黃自啟，2015)。

在金屬加工技術中，鍛造乃是古老的工藝之一，此產業在台灣的經貿發展扮演著重要的角色，台灣的鍛造業早期依賴於日本的技術轉移，如今台灣鍛造技術的發展已經相當成熟，能夠自行生產出具高品質、高附加價值、高精密技術之產品，儘管握有先進的製造技術，台灣的鍛造廠商仍以 OEM/ODM 為主，對成本進行管控並降低成本已成為提升競爭力的要點。

隨著產業環境急速的變遷，迫使各產業尋求更具有競爭力且快速生產出高品質的產品的方法而導入了機械化與自動化，其結果造成所有產業在國際間的競爭更為激烈，產品的種類與其製程愈來愈多樣與複雜，看似性質類似的產品其製程卻極具差異，加上產品訂價上的競爭，成本的管控已成為學術界與實務界探討的重點，在這之中鍛造業也不例外，為多樣、多量且勞力與資本皆為密集的企業型態，在產品生命週期減短、製程技術日亦複雜的環境，Cooper & Kaplan(1988)提及的傳統成本算法已經無法因應快速變遷下的企業需求。

綜合上述，要有一較新的成本方法來幫助企業在製程如此複雜的環境下能提供正確成本資訊的方法，因此 Kaplan and Anderson(2004)提出了時間導向作業基礎成本制(Time-Driven Activity-Based Costing, TDABC)，期望能解決使用傳統成本制度所造成的成本扭曲與解決傳統作業基礎成本制(Activity-Based Costing, ABC)實施時所遇上的問題，以提供精確的成本及獲利資訊，使管理者從成本資訊為工廠在不同的面向做出更好的決策。

本研究動機透過時間導向作業基礎成本制建立一套專屬於台灣

鋁合金鍛造廠之成本模型，幫助其成本能合理分攤至不同產品，並透過商業智慧(Business Intelligence, BI)之應用，使 TDABC 更容易導入，以提供企業許多管理意涵，協助相關決策制定。

1.2 研究問題與目的

本研究所探討的個案公司為台灣一鋁合金鍛造廠，加工的流程有迴流與跳躍的情形發生，其中的部分製程已經改為機械化與自動化生產，部分卻還是由人員進行手動加工，不同種類產品製造時所耗費的費用將會難以歸屬至各產品之中，造成成本與定價扭曲。

透過時間導向作業基礎成本制度雖可以改善製造費用過度武斷分攤的情況，但是在實務上卻較難以被廠商接受與實施。其主因為二階段的分攤概念雖為較簡單的理論，但生產的製程複雜及資料量龐大，難以整理歸納，導致成本資料的收集，轉換與計算難以執行，實施成本極高。

本研究希望透過建立時間導向作業基礎成本模型為個案公司正確地計算與分攤成本。此外，導入新的成本會計制度需要一個能快速反應與更新，即時回報現場狀況的系統支援，才能及時掌控不斷變化的成本數據。最後，透過成本模型與系統所提供的資訊轉化為管理的指標給相關人員與決策者參考。

綜合上述，本研究歸納出以下三個目的：

1. 了解鍛造廠的製程特性，使用 TDABC 建立製造費用於製程、機台與產品中精確分攤的成本模式。
2. 透過商業智慧的概念建立成本維護系統，透過 Microsoft Power BI 的應用將資訊可視化呈現。
3. 透過作業基礎管理(Activity-Based Management)將整理出的成本資訊轉化為管理資訊，作為流程改善及管理者進行決策所參考的依據。

1.3 研究範圍與限制

本研究以鋁合金鍛造產業為案例，進行 TDABC 制度之實行。所面臨的限制問題，主要在於實際時間導向作業基礎成本資料之收集與

呈獻問題。在進行本研究中，鑑於實際成本數字之機密性問題，因此無法詳細列出個案製造費用之實際數字。一方面衡量本研究主要探討的目的與方向，因此對於個案公司原本的製造費用分攤制度無較詳細介紹，所建立模型之重點為產品成本的計算，以廠內主要三項製程不同的產品作為成本分攤的終點。此外，數據收集上大多透過訪談以及公司的內部資料為來源，由於權責之問題，無法對於較細部之作業分析，且因本研究是根據個案公司提供的當月資料進行成本分析，故無法有遞延性之探討。

1.4 研究流程

本研究流程共分為六個步驟：第一步驟為瞭解及界定研究主題，從觀察到的情況與現象提出研究的背景、動機與目的。第二步驟針對成本制度的發展來瞭解各成本制度的優缺點，並透過對商業智慧的相關應用與作業基礎管理的相關研究進行整理，做為個案研究的基礎。第三步驟對時間導向作業基礎成本制度之內容與方法做詳盡的介紹，藉此做為將 TDABC 於個案廠導入的步驟及邏輯。第四步驟為將第三步驟所作之方法探討為基礎，進行 TDABC 模型製作，並藉由商業智慧概念的應用，建構成本系統之雛形。第五步驟將成本資訊可視化呈現，以作業基礎管理角度對個案公司資源分布及作業情況提出改善的方向，最後步驟將針對本研究做一結論，提出相關建議以供未來相關研究參考，研究流程如圖 1.1。

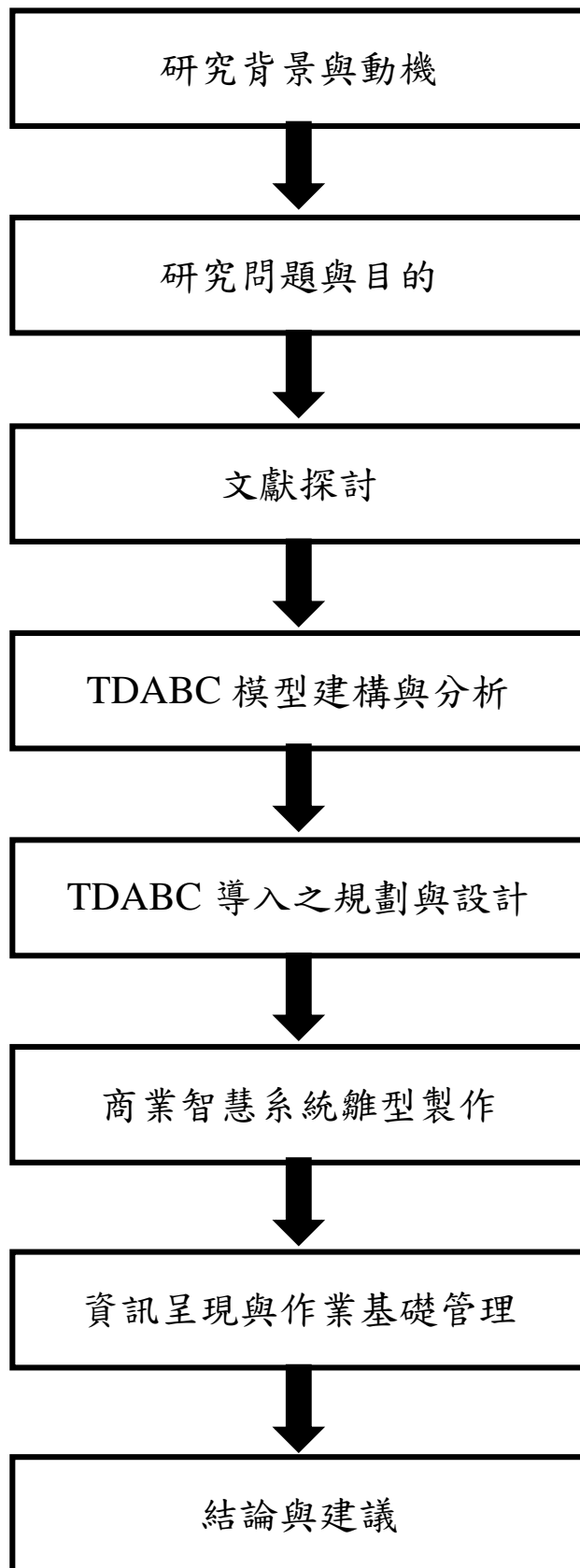


圖 1.1 研究流程架構

資料來源：本研究整理

第二章 文獻探討

2.1 鍛造產業

2.1.1 鍛造定義

金屬成型的加工法可分為兩大類，一為鑄造，一為鍛造，鑄造品之表面常有氣孔、偏折與粗大組織等現象產生。而鍛造屬於台灣的傳統工業，鍛造是透過手錘、鍛錘或加工機等工具對加熱過的鍛件進行衝擊或敲，打減少內部空隙及缺陷，使材質更加細密，並使其產生獨特的鍛流線，讓鍛件在質量與材料不發生變化下變形成需求的樣貌(台灣鍛造協會，2013)，因此機械性質及強韌性常比鑄造品優良，適合用於製造強調高安全性之零件。

2.1.2 鍛造廠成本特性

過去鍛造業為規模小、勞力密集且產業群聚明顯，產品為較為單一的手工具為主(林松楨，2013)，此時主要的成本為直接原料費用，製程多由人工進行，直接人工成本比例高，製造費用成本佔比相對較低。如今的鍛造業因機械化與自動化的導入，直接人力的投入比例降低，產品客製化程度越來越高，直接原料依然佔據大半成本，但製造費用的佔比相對也隨之提升，成本分攤於產品的方式將產生改變，且鍛造業容易受國際金融趨勢影響，要有合理產品價格才有辦法在國際競爭激烈的市場中生存(鐘進民，2010)。

2.2 傳統成本制度

早期傳統成本會計制度發展，由於產品較為簡單，種類較少，為投入多以勞力為主的生產模式，因此直接物料(direct material)以及直接人工(direct labor)的佔比較高，製造費用(overhead)的佔比相對較少，所以多以直接人工的比例或其他簡單的依據做為製造費用分攤的基礎，對產品成本的扭曲也較無影響。過去幾位學者已指出，傳統成本制將難以應付不斷改變的產業環境與成本結構，Raffish(1991)指出產品成本結構由1980年至2000年發生巨大變化，直接原料約占45%至50%，直接人工降低為5%至15%，製造費用則提升至30%至50%，

且因自動化使製造費用由變動轉變為固定，使成本分攤受到系統性的扭曲程度將更為嚴重。Cooper(1988)也指出當生產數量(production volume)、產品大小(size)、產品複雜度(complexity)、原料(material)、整備(set up)等條件越趨多樣化的情況下，資源費用與直接人工間不一定具有相關性，大有可能使成本的估算發生嚴重的扭曲。

Cooper and Kaplan(1988)於製造業進行成本分攤調查，發現許多企業是以二階段的方式來分攤成本，將資源歸屬至各項成本中心，再以單一基礎動因分攤到不同產品上，如圖 2.1 所示：

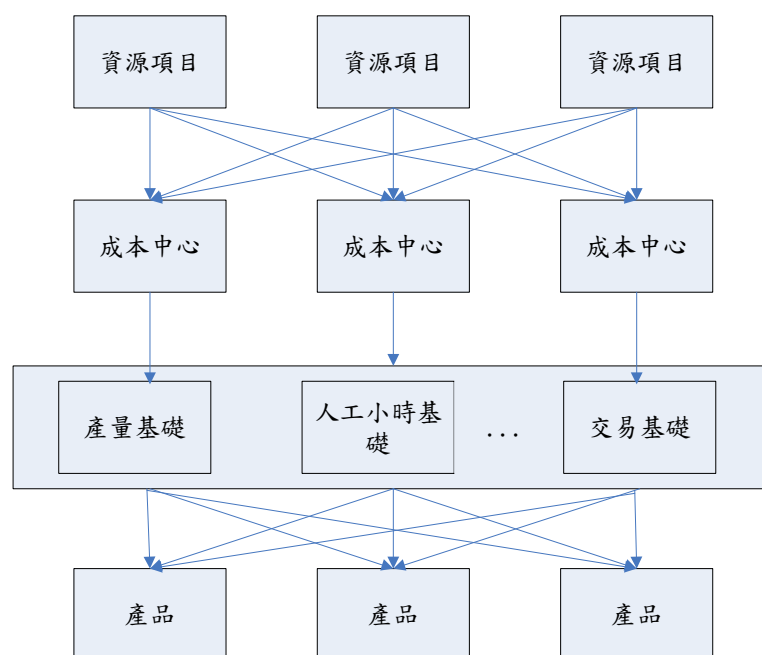


圖 2.1 傳統兩階段製造費用分攤法

資料來源：Cooper & Kaplan(1988)與本研究整理

在資源分配上，Turney(1992)認為傳統成本制把所有製造費用都分攤至成本標的上，完全分攤的計算方式造成產能利用率下降時產品分攤到的成本提升；使決策者誤以為產品沒有利潤將其停產，造成剩下的產品分攤到更多的成本，導致後續的錯誤決策發生。

Giacomo Carli(2013)則說明了傳統成本制度通常只會考慮單一的因素，使製造費用無法正確的分攤至製程複雜但批量小的產品或是製程簡單但是批量大的產品，而使管理者做出錯誤的選擇。Cao & Yu(2016)也指出傳統的成本分攤方式已不能夠滿足現代企業管理的需求，因為傳統成本分攤方式過於簡單將會扭曲產品真實的成本。

綜合上述，傳統成本制度已不符合現在產業的需求，作業基礎成本制(Activity-based Costing, ABC)是在這樣的需求發展出的成本管理方法，以提供更正確的生產、行銷、管理活動的成本資訊，也可用於衡量產品成本與獲利能力，將有企業的各项營運活動進行。

2.3 作業基礎成本制度

2.3.1 作業基礎成本制度的發展與定義

透過 Johnson(1992)指出，作業基礎成本制度的觀念可追朔至兩個不同的時間的案例。一為 1960 年代，美國的奇異公司成立一小組對公司的營運過程進行剖析，以作業成本分析法(activity cost analysis)將營運的過程解析為作業(activity)，並探討與由進行作業所發生的成本，以對逐漸增加的間接成本進行有效的管理。二為 1980 年代，由美國的哈佛大學企管學院教授 Robin Cooper 提出以成本動因(Cost Driver)為核心的作業基礎成本制度(activity-based management)。因此，從 1980 年末至 1990 年初期，許多學者與實務界人士如 Cooper 及 Turney 開始大力提倡作業基礎成本制度，表 2.1 整理各年代學者對 ABC 的定義與說明。

表 2.1 ABC 定義彙整

作者	定義
Turney(1992)	一用來衡量作業與成本標的的成本與績效方法。依據作業所耗用的資源，將資源的費用歸屬至作業，再根據成本標的所使用的作業將費用歸屬至成本標的。ABC 的成本動因與作業之間具有因果關係。
Cooper & Kaplan (1997)	ABC 是指根據企業支出與獲利情況的一張作業基礎經濟地圖 (activity-based economic map)，以顯現出企業現有與預估的作業及營運流程成本，顯示企業個別產品、服務、顧客與營業單位的成本與獲利情形。
Cao & Yu(2016)	ABC 是對成本產生的原因的分析，由於成本產生原因的差異，導致其收集，控制，分配發生變異。根據產品在生產過程中的所發生的各項活動匯集成活動中心，將花費的資源分配至活動中心，再根據每個產品或服務所使用的作業活動將的每個活動中心的費用分攤至產品。

資料來源：本研究整理

2.3.2 ABC 基本架構

初期的 ABC 系統的設計是為了戰略目的，ABC 系統是將製造費用分配到多個成本中心，再將每一個成本中心的成本使用單一動因歸屬至產品。Turney(1992)則對 ABC 至度發展出心的定義，稱為 Consortium for Advanced Manufacturing – International (CAM - I)二維架構的 ABC 模式，二維架構的 ABC 模式具有成本歸屬觀點(Cost Assignment View)以及程序觀點(Process Assignment View)，如圖 2.2 所示。

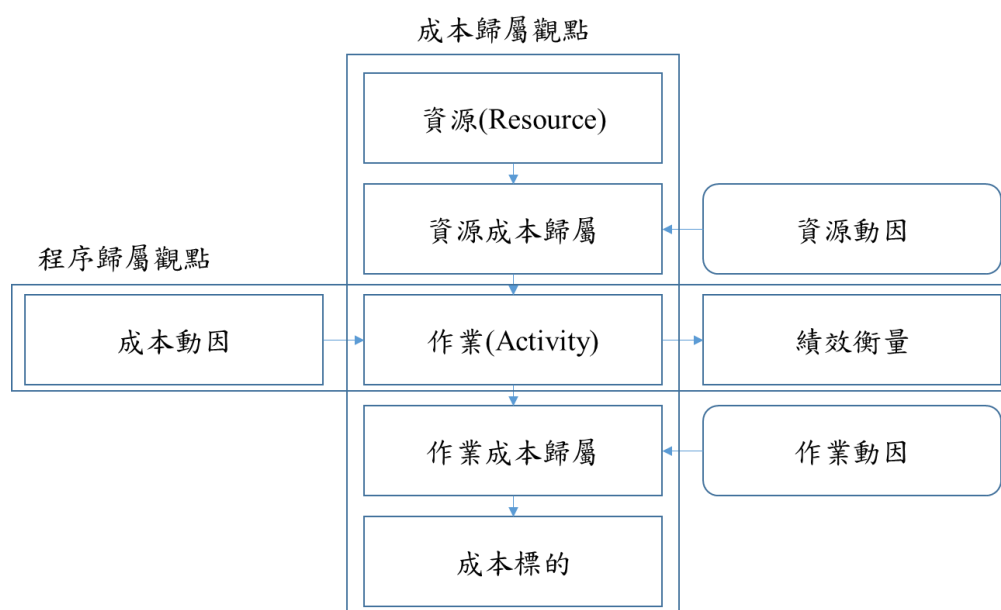


圖 2.2 二維架構的 ABC 模式

資料來源：Turney(1992)與本研究整理

成本歸屬觀中包含資源、資源動因、作業、作業中心、作業成本池、成本要素、作業動因與成本標的，此觀點指出成本標的會引起作業需求，而作業會引起資源需求，此一觀點的成本歸屬方法屬於兩階段分攤法，各因子定義如下：

1. 資源 (Resource)：執行作業所耗用的經濟要素。
2. 作業 (Activity)：組織內執行的工作單位。
3. 資源動因 (Resource driver)：連結資源與作業，將資源成本從總帳歸屬至作業中。
4. 作業動因 (Activity driver)：將作業成本歸屬至成本標的，其為成

本標的對作業使用頻率與強度的衡量。

5. 成本標的 (Cost objective)：作業執行的產出，包含產品、服務、顧客、專案與契約。

Tsai et al.(2012)提到利用作業基礎成本制能夠準確將製造費用攤至產品上。成本分攤是透過兩階段方式進行分攤：第一階為將資源費用成本透過各資源動因分攤至各作業之中。各資源費用分別歸屬到各項作業成為一個作業的成本池，進行加總可得作業總成本。第二階為將作業成本透過作業動因的方式分攤至各項成本標的之中，架構如圖 2.3 所示。

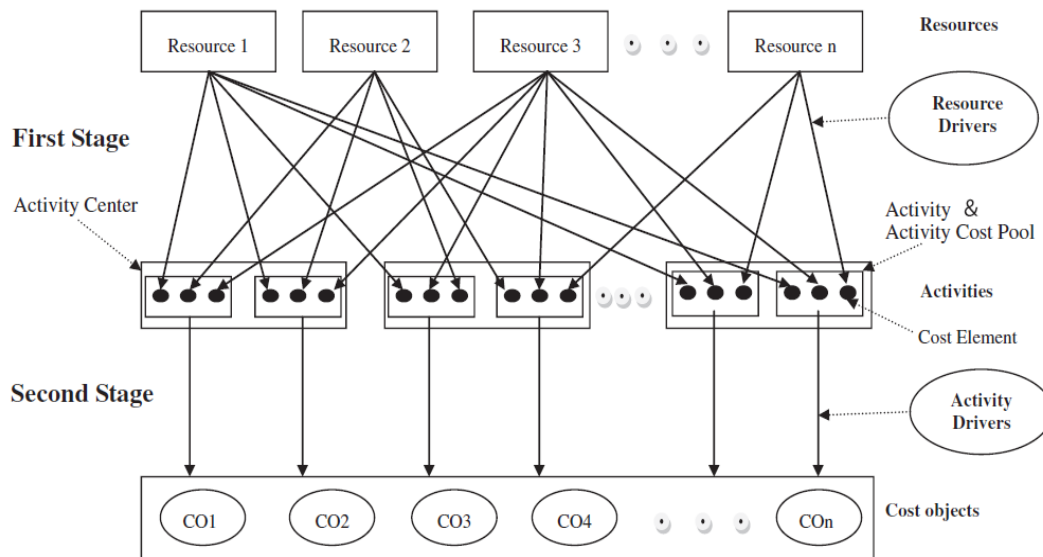


圖 2.3 ABC 的兩階段分攤程序

資料來源：Tsai et al.(2012)

ABC 制度是透過作業活動為基礎進行成本分攤，Cooper & Kaplan (1991)以製造業為例將各項作業進行層級分析，分別把作業活動分為四個層級：

1. 單位層級之作業(unit-level activities)：此係指此類作業為重覆發生的。指每一各別產品或服務單位執行作業時耗費經濟資源，其會隨產品總量通過某設施而產生，如與直接原料、直接人工、機器小時等。
2. 批次層級之作業(batch-level activities)：指作業每批產品的生產，均需執行的作業，資源的耗費與產品或服務單位的集合有關，而

與產品或服務的個別單位數無關，因此成本未必隨產品總量通過某設備等比例產生。如機器整備、訂單處理、生產排程作業等。

3. 支援產品之作業(product-sustaining activities)：係指為支援某特定產品而需執行的作業，而其成本與其支援的特定產品有關，與其他產品無關。如特定產品設計、測試等。
4. 廠務設施之作業(facility-sustaining activities)：係指為支援企業一般性製造過程的作業，因此成本與產品數量、批次量或產品種類數之關係不是線性且較不明確或難以計算，如人事管理、廠房維修、廠務管理等。

2.3.3 ABC 與傳統成本制度之差異

作業基礎成本制係由傳統成本制於間接成本分攤之不精確從而發展起來，兩者內容如前面所說明，而彼此的主要差異可分為：

1. 分攤方式

Rezaie et al.(2008)描述 ABC 與傳統成本制的兩階段分攤方法主要不同在第二階段，傳統制度主要依直接人工小時或機器小時等間單的依據為費用歸屬的依據，將各成本中心的成本依單一的費率攤入成本標的之中，由於使用單一分攤基礎過於簡單，成本分攤的精確度相對降低而容易使成本與定價發生扭曲；而 ABC 則同時考慮作業水準及成本動因，能獲得較精確的成本資訊。

2. 發展背景

在全球經濟價格競爭激烈的情境下，企業重視長久的發展與生存，Tzvi Raz(1999)提到 ABC 解決了傳統成本制中成本扭曲現象，使企業可更精確的訂定產品價格。

林勇志(2004)也由環境面、產品面、分攤基礎、產品成本、營運面來探討兩者發展的差異，其差異由表 2.2 所示：

表 2.2 傳統成本制與 ABC 差異比較表

	傳統成本	ABC制度
環境面	競爭壓力較小	技術變革、競爭激烈
產品面	生命週期較長、製程單一、標準化 大量生產型態	生命週期短、製程複雜、少量 多樣生產型態
分攤基礎	較單一的分攤基礎	使用複數製造費用成本庫
產品成本	較易隱藏成本與利潤	精確的成本預估
營運面	僅注重成本與利潤	回饋與改善的機制

資料來源：林勇志(2004)

2.4 時間導向作業基礎成本制

2.4.1 時間導向作業基礎成本制的發展與定義

作業基礎成本制度相較於傳統成本制度雖然能夠提供更精確的成本資訊，但是在實務界成功導入應用的案例並不多，Everaert et al.(2008)指出 ABC 系統仍有部分問題，其問題整理如下：

1. 要執行 ABC 所需的資料複雜，難以蒐集與更新，無法呈現短期的成本資訊。
2. 現今的作業流程日趨複雜，作業所重視的動因難以抓取，作業動因的制定與區分更為困難。
3. 作業的項目區分的太精細將倒是成本模型過度龐大與複雜，但如果區分不夠詳細，又無法反映真實的成本狀況。

Ríos-Manríquez et al.(2014)表示大部分的中小型企業都還是使用傳統制度，有些企業甚至未使用任何成本運算系統，其主要原因可整理為以下：

1. 建置 ABC 系統需要花費大量的金前與時間，除非有易於操作的軟體可以使用。
2. 財務會計的分析計算與行政管理之間兼容性不足，造成系統不適合該組織結構。
3. 使用比例關係分攤成本，使某單一成本標的的成本提高。

雖有精確的成本計算方法卻難以實施的情況下，Kaplan & Anderson(2004)提出了時間導向作業基礎成本制(Time-Driven

Activity-Based Costing)。此方法也是將間接成本透過二階段的方式分攤至成本標的，第一階段為計算作業所耗用的資源，將資源的費用歸屬至作業中心，在透過計算各成本標的經過各作業所花費的時間，將作業中心的資源費用歸屬至成本標的。

2.4.2 TDABC 基本架構

吳安妮(2007)表示 TDABC 與傳統 ABC 的差異主要在於傳統 ABC 是將作業中心的費用依據作業動因完全的分配到成本標的之中，而 TDABC 則是透過計算各作業活動的單位時間作業費用以及每次作業的時間，依照建置的時間方程式將費用加總後歸屬至成本標的，以圖 2.4 表示。

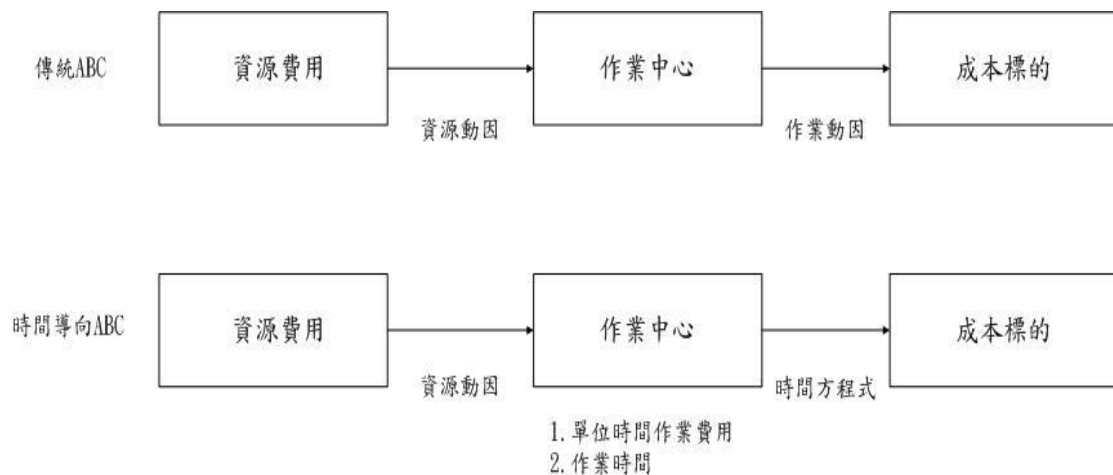


圖 2.4 傳統 ABC 與 TDABC 之差異

資料來源：吳安妮(2007)

透過成本標的通過流程圖的時間，將時間乘上各流程所使用人員的費率以及所使用的設備與空間的費率進行加總，即可獲得成本標的的實際成本。

綜合上述，時間導向作業基礎成本制與傳統的作業基礎成本制所反映的成本資訊皆精確於傳統成本制度，時間導向作業基礎成本制又較易於執行，且更能反應產能的使用狀況，故本研究將採用時間導向作業基礎成本制來進行成本模型的設計。

2.5 商業智慧

縱使時間導向作業基礎成本制已經將成本模型進行簡化，但是在數據的收集以及計算過程也依然是較為困難的，Anandarajan & Srinivasan(2012)提及商業智慧(Business Intelligence, BI)在各個領域被用來建立產品、服務定價策略，而 Larson & Chang(2016)則表示透過商業智慧的快速分析可與數據科學的應用，可使企業更容易使用較為複雜的模型或方法。

2.5.1 商業智慧定義

商業智慧由 Howard Dresner 於 1989 年所提出，代表協助企業進行決策的技術與工具的統稱。隨著時間的演進，各個年代不同的學者對商業智慧的異也有些許的差異。

Sabherwal & Fernandez(2011)將 BI 定義為將各種結構化與非結構化的數據來源當作依據，替決策者提供有價值的訊息與知識。國立中央大學管理學院 ERP 中心(2012)則將商業智慧定義為透過資料倉儲(Data warehouse)的技術將企業營運的資料(Data)轉換為資訊(Information)再適當的界面方便使用者查詢與現上分析處理過程，用來支援使用者作出對企業較好的決策並管理、改善企業營運績效的一套程序、方法和資訊技術的整合運用。Silahtaroglu & Alayoglu(2016)表示商業智慧是從大數據中提取有價值信息的過程。

商業智慧軟體包含兩大範疇，一為使用者查詢、報表與分析，二為進階分析。使用者查詢、報表與分析中包含即時查詢(Ad Hoc Query)、多維度分析(Multidimensional)、儀表板(Dashboard)及報表產生工具(Reporting Tools)，而進階分析包含資料探勘(Data mining)及統計分析(Statistical Analysis)等。

2.5.2 商業智慧架構

在 BI 的系統架構，是由資料倉儲環境(Data Warehousing Environment)與分析環境(Analytical Environment)交集而成。資料倉儲環境是由技術團隊對企業中的資料進行擷取、轉換、載入(Extract, Translate, Load, ETL)的過程，將資料載入資料倉儲之中，如圖 2.5

所示。分析環境是由企業用戶使用各種分析工具，提取資料倉儲中的資料進行查詢、探勘、分析以及報表製作，從中獲得的資訊以進行對企業有幫助的決策。其系統組成架構圖 2.6。

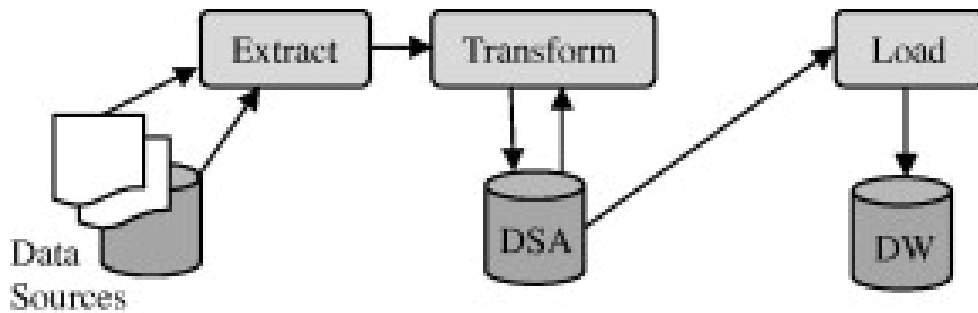


圖 2.5 資料擷取、轉換、載入示意圖

資料來源：El-Sappagh (2011)

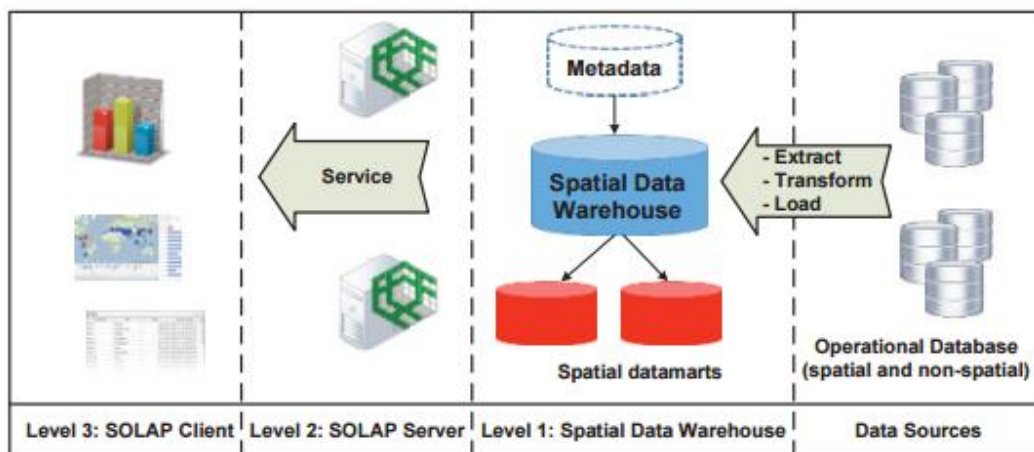


圖 2.6 商業智慧基本架構

資料來源：Boulekrouche et al.(2015)

本研究將商業智慧定義為使用一套方法與工具來收集、儲存、分析資料，並再使用者容易使用的界面呈現結果資訊，讓使用者能更容易做出對企業有易的決策。後續也以此定義設計成本系統的雛形。

2.6 作業基礎管理

作業基礎管理（Activity Based Management, ABM）主要是透過 ABC 所提供之成本資訊，進行不斷循環的改善作業的運作，讓管理者可以更清晰的了解作業中的問題與可改善的空間，其中包含成本動因分析、作業分析、以及績效評估等，達到各種管理績效。成本動因分

析是探討資源與作業因果關係（哪些因素造成作業的執行）；作業分析則是確認有無附加價值作業，並減低或消除對無附加價值作業的執行；績效分析包括品質、效率以及作業完成所需時間等方面之衡量，透過適當的績效指標，可成為作業改善的標的，最終提高客戶價值並且增加企業的利潤(Zhao et al ,2011)。

對於ABM之應用，Cooper & Kaplan(1997) 將之區分為營運性ABM(Operational ABM)與策略性ABM(Strategic ABM)。營運性ABM的目的是為了瞭解作業改善的目標與方向、建立作業的優先順序，將成本更合理的表示與分攤、追蹤效益與評估持續改善的績效，可使效率提高，成本降低，加強資產的利用。策略性ABM是在作業效率維持不變的前提下，改變作業需求以提高獲利，透過減少無獲利能力的作業降低這類作業對企業資源所需要的成本動因，策略性ABM的管理範疇包含產品生產組合與定價、顧客關係與供應商關係的管理以及產品開發。

Cokins(2002)指出營運性應用包括品質成本分析、企業程序/作業價值分析、成本動因分析（產出單位成本）、自製或外包分析、企業程序改造、標竿分析、作業基礎預算、閒置產能分析。策略性應用則包括產品定價、產品獲利分析、顧客獲利分析、資本支出分析、績效衡量、目標成本、生命週期成本。Cokins 並將原本的雙構面 ABC 模型與 ABM 之觀念結合，提出 ABC/ABM 構面整合圖，如圖 2.7。

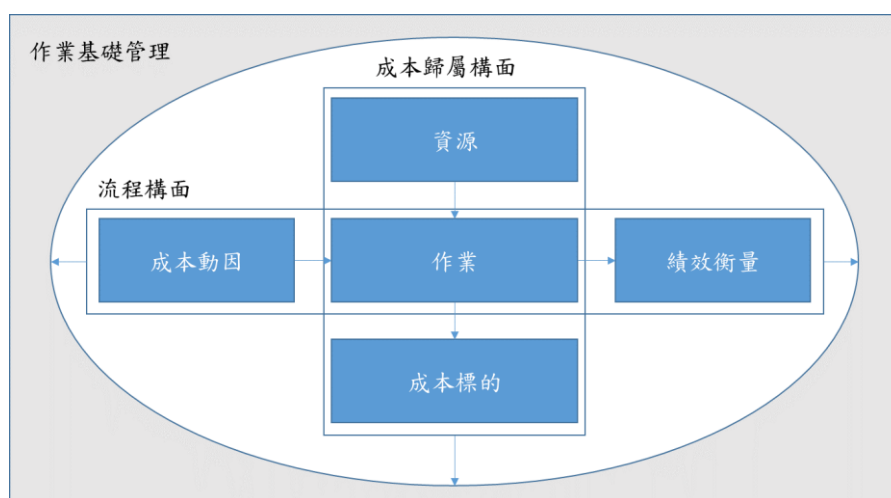


圖 2.7 ABC/ABM 構面整合圖

資料來源：Cokins(2002)與本研究整理

2.7 相關研究整理

本節介紹本論文相關研究加以彙整說明，ABC 相關研究如表 2.3；國外商業智慧相關研究如表 2.3，透過文獻整理，進而幫助本研究。

表 2.3 國外 ABC 相關研究分類

年代	作者	研究主題	研究內容
2007	Rezaie et al.	Activity-based costing in flexible manufacturing systems with a case study in a forging industry	使用 ABC 探討製造費用在鍛造廠的各製程與產品中的分配情況，並對視為浪費的製程進行改善。
2008	Everaert et al.	Sanac Inc.: From ABC to time-driven ABC (TDABC) – An instructional case	提出 T-ABC 與 ABC 兩成本分攤運算之不同，並以 SANCE 公司做為案例，為公司找出合理成本制度以計算公司營利能力。
2012	Tsai et al.	Integrating information about the cost of carbon through activity-based costing	針對環保議題，將 CO ₂ 的排放視為製造費用，計算製作不同種類紙張時的碳排放加以計算表示出真實成本。
2015	Kaplan et al.	Measuring the cost of care in benign prostatic hyperplasia using time-driven activity-based costing (TDABC)	透過 TDABC 方法計算出良性前列腺增生從看診至手術至回診的成本，並做為醫院提供患者手術方法建議的參考。

年代	作者	研究主題	研究內容
2015	Shigaev	Accounting Entries for Activity-Based Costing System: the Case of a Distribution Company	已分銷公司為例透過兩個帳戶，一為普通資源財務帳目，另一為紀錄活動成本帳目，將一般會計在ABC的環境下把成本推至顧客上，再將和客戶相關的營利能力分錄列出。
2016	Anzai et al.	Dissecting Costs of CT Study: Application of TDABC (Time-driven Activity-based Costing) in a Tertiary Academic Center	以 TDABC 方法建構學術放射科進行腹部和骨盆計算機斷層掃描 (APCT) 的成本模型，並改進流程希望提高患者使用這種服務的使用機率。

資料來源：本研究整理

經由上述整理歸納的結果，作業基礎成本制與時間導向作業基礎成本制適用領域相當廣泛，本研究探討其在不同產業對於各項動因定義之方式，而應用於鍛造業中當機械化、自動化與人力同時在廠中運作時應如何對整體製程進行作業基礎分析。

表 2.4 國外商業智慧相關研究分類

年代	作者	研究主題	研究內容簡述
2009	Cheng et al.	An ontology-based business intelligence application in a financial knowledge management system	將客戶於銀行的各種交易活動記錄儲存於資料庫，篩選資料以評定客戶的信用水準，給予客戶不同的服務。

年代	作者	研究主題	研究內容簡述
2016	Lukić et al.	A hybrid approach to building a multi-dimensional business intelligence system for electricity grid operators	通過自行開發的商業智慧應用，將原本內部使用 ERP 所記錄不到的資訊與現況加以整合，使內部資訊可以更加的完整。
2016	Pereira et al.	Pervasive Business Intelligence: A New Trend in Critical Healthcare	將患者的資料儲存於資料庫，並於醫院內共享資料，使醫生為患者看診時可了解患者過去的病歷史，以對病症的判斷有更多的參考。
2016	Silahtaroglu & Alayoglu	Using or Not Using Business Intelligence and Big Data for Strategic Management: An Empirical Study Based on Interviews with Executives in Various Sectors	透過訪談調查各企業的高層管理人員對 BI 的看法，結果顯示管理人員皆贊同 BI 帶來的益處，但也不全盤相信 BI 顯示的結果，原因在於市場的不穩定以及風險的承擔。
2017	Banerjee & Mishra	Retail supply chain management practices in India: A business intelligence perspective.	為印度零售業導入供應鏈，透過商業智慧的應用，蒐集內部庫存狀況，將信息共享給供應商與合作夥伴，企圖更加即時的整合供應鏈的流動。

資料來源：本研究整理

經由有關商業智慧概念與應用的論文整理，瞭解企業如何透過商業智慧的導入分析企業內部資訊，並且瞭解何種訊息能被企業所接受，以提供使用者做為決策參考的依據。因此，本研究將利用商業智慧之概念將時間導向作業基礎成本制資料系統化，發展出一套快速反應成本資訊的資訊系統。

第三章 研究方法

3.1 時間導向作業基礎成本制

3.1.1 TDABC 模式介紹

時間為導向作業基礎成本制為 Kaplan & Anderson 所提出的方法，用於解決傳統 ABC 制度在資料量龐大、作業流程及作業動因複雜時所引發建置困難的問題。管理者以時間導向的方式接預估每筆交易、客戶、產品所產生的所有資源需求，而不需要將資源成本先分攤到各項作業上，進而再透過動因比率分攤到相關的成本標的。

如同文獻探討中所述，TDABC 與 ABC 主要結構大致相同，都是由資源、作業、成本標的三大要素所組成。成本分攤也透過兩階段分攤模式，第一階段同樣式將資元費用透過資源動因分攤至各項作業之中。兩者的差異點在於第二階段作業費用分攤至各成本標的的計算方式上。相關差異如表 3.1 所示：

表 3.1 一般模式與時間導向動因差異表

動因類別	一般 ABC 模式	時間導向 ABC 模式
時間型	直接由各作業占總工時之比例進行費用分攤	由作業流程需耗用工時為分攤基礎進行計算
交易型	根據實際交易次數進行計算	實際交易流程耗用時間進行計算
密集程度型	依實際作業情形進行計算	實際作業流程耗用時間進行計算

資料來源：林勁廷(2005)

Kaplan & Anderson(2004)最早表示要實施 TDABC 時第二階段分攤所需的參數也與 ABC 不同，主要的參數有兩個：

1. 單位成本估算(Unit Cost Estimate)

單位成本的估算方式是以審查過去一段時間內的活動水準來進行，需將審查時間內各項作業活動進行作業所花費的時間加總，接著將審查時間內該作業項目所花費的總資源費用除以行作業所花費的總時間，即可獲得該作業的單位成本(Unit cost)。

一般而言產能的耗用情形與時間以大略估算獲得，或以過去作業的資料進行估計，這之中可容許 5% ~ 10% 的誤差，其作為作業活動的寬放時間。而由於是以時間為導向，紀錄方式將以時間的紀錄為主，如產品的生產可由紀錄生產產品的數量改為紀錄生產產品機器所花費時間。

2. 單位時間估計(Unit Time Estimate)

當完成單位成本的估算後，接著需要估算各項作業執行一次所耗費的時間(Unit Time)，如以機器生產產品所花費的時間做為衡量基準，就須估算機器每生產一個產品所耗用的時間，重點有下列兩點：

- (1) 時間估計可經由標準作業程序中所規定之各項製程活動標準時間進行估算，或是透過員工訪談、直接觀察收集，甚至是直接進行工業工程的時間分析，精度並不是最重要，粗略的準確性就足夠了。
- (2) 重點不在處理某項作業占所有時間的比例，而是完成這項作業需要多長的時間。

在估算完單位成本與單位時間後，透過瞭解成本標地需經過的作業的次數，將各作業的單位時間與單位成本相乘可獲得，單位時間成本，透過各作業單位時間成本的加總來觀察產能利用情形，可作為未來預算編列與成本管控的依據，以下透過表 3.2 的資料進行 1 月份產品生產成本計算的演示。

表 3.2 1 月 TDABC 分攤情形

1 月	生產數量	單位時間	總作業時間	單位成本	總費用
滾軋機台	40	5hr	200hr	50	10,000 元
折彎機台	10	10hr	100hr	200	20,000 元

資料來源：本研究整理

接著假設 2 月份的滾軋機台與折彎機台分別生產了 35 個以及 10 個，我們會發現滾軋機台的作業總時間減少為 175 小時，耗用的資元降低為 8,750 元此時以 1 月份的 TDABC 模型做為基礎進行評估，可發現滾軋機台的產能利用率只有 87.5%，就可以對該機台產能的降低

來進行評估。

時間導向 ABC 模型有下列幾項特點：

1. 快速導入與設置

傳統 ABC 模式中，由於使用的作業動因會因制定的人主觀的評斷其選擇而有所不同，若是負責人進行變更或是產品製程特性發生改變，勢必須要在花費大量的時間重新評估與選擇動因，這個過程加號費大量的成本。而 TDABC 制度可直接由相關人員初步評估進行單次作業所需時間來做為基礎，因此獲取的標準也較為標準，資訊的取得也相對容易，若員工無法有效的估計，也可以利用工時測量或是機台參數設定等方式來進行資料蒐集。

2. 成本動因費率之變更

造成成本動因費率改變的因素可歸於兩個原因：

- (1) 總資源費用變動影響供應產能的單位時間成本。例如，人事薪資的增減，使得單位成本動因費率產生變動。
- (2) 作業效率變化。企業內部流程發生變動時，整體作業流程與時間也隨之變動，此時可使用各作業項目的時間成本那入新的流程，以檢視新的流程的成本分攤狀況。

3. 時間方程式的設計

各項作業面客戶不同類型的訂單或是客製化需求時，往往會有不同的時間差異，利用時間方程式的制定可以讓多重特性的作業有較大的彈性來進行變更。例如，針對客戶在對產品成型的需求上，有的客戶會要求多噴上一層離型劑。以 TDABC 估算的標準作業時間概念，可由底層作業回推至加總之資源耗用，較具彈性，也較能反應實際作業的複雜性。

時間方程式的設計，可根據 Bruggeman et al. (2005) 所提出數學模式，表達如下：

$$t_{j,k} = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_p \cdot X_p$$

$t_{j,k}$ = 針對交易 k 執行作業 j 所耗用時間

β_0 = 執行作業 j 固定耗用時間，不受交易 k 的特性所影響

β_1 = 每一單位時間動因 1 所需時間

X_1 = 第 1 項時間動因、 X_2 = 第 2 項時間動因...

X_p = 第 p 項時間動因

P = 影響執行作業 j 所需時間之時間動因數

以甲產品成型來說，成型作業本身普遍耗用時間為 2 分鐘，但客戶若要求加噴離型劑，噴離型劑的固定時間為 1 分鐘，藉由時間方程式的設計，將這樣處理過程納入考慮。舉例如下：

單次產品成型作業時間 = $2 + 1 \times X_1$

X_1 = 客戶是否有需求

若客戶有要求噴離型劑 $X_1 = 1$ ；否則 $X_1 = 0$

4. 與相關企業系統如 ERP、APS 進行整合

傳統 ABC 制度許多資料需經由直接調查而獲得，如時間分配比例等，無法透過其他方法快速的取得，但 TDABC 則是以單位時間成本來進行計算，ERP 或是 APS 等資訊系統內的生產管理模組或製程管理模組中對於各項作業的標準作業時間都有較完整的紀錄，因此可以透過資料的匯入進行系統整合。此外 TDABC 模型有對產能的利用情況有更詳細的紀錄，對於管理活動有較大的幫助。

3.1.1 TDABC 主要執行步驟

Kaplan et al.(2015)表示要執行 TDABC 需要有 3 個步驟：

1. 建立流程圖：

要建立 TDABC 模型需有個成本標地產生的完整流程圖，其中包含所需使用的空間、設備以及人員，將通過使用各空與設備的流程的時間進行紀錄。

2. 計算人員的費率：

將作業流程中各工作站的人員所花費的費用轉換為「元/分鐘」的方式了解每個人員進行作業的單位時間成本。

3. 計算使用設備與空間的費率：

將流程中使用的設備與空間所耗費的資源(如維修費用或折舊費用等)加以紀錄，並且計算總使用時間，再將費用以「元/分

鐘」的方式轉換為每空間與設備使用時所花費的單位時間成本。

以上述步驟為基礎，本研究再透過幾個要點的提出與整合，歸納出建立 TDABC 模型的主要步驟：

Step1. 確認資源項目

首先需確認各項資源項目以及資源費用，TDABC 模型多以無法被直接歸屬之間接成本為主要計算對象。TDABC 模型的起點是由會計總帳(General ledger)的重整帳目做起，判斷哪些屬於直接費用哪些屬於間接成本(Overhead，或稱為製造費用、攤費)，藉以作為間接費用分類的的第一步。然而，總帳通常是為了財務報告所設計的。因此，要能在 TDABC 系統中提供作業成本資訊，總帳必須加以重整分類。在此包括定義成本中心，成本中心可視為成本池(cost pool)來看，指直接用來製造最終產品的資源。包含人力資源與相關的機台設備等。

間接費用是指成本需被分攤在最終產品上。這些費用是指難以被判斷與產品直接相關，包括辦公室場地租金、清潔、採購、維修以及水電費用、軟體購置費用、網路、行政工作、文書、影印費用等。

Step2. 確認作業活動與相關資源項目之歸屬

作業的確認與建立 TDABC 模型的目的可說是息息相關，隊作業進行區隔的詳細程度需視使用目的為何而定。如果模型是以策略管理為目的，如要制訂定價策略，精確地計算產品成本為 TDABC 主要的工作，此時則可將細部作業項目予以合併；若是以管理流程績效為目的，則主要工作為提供相關作業與成本標的之各種資訊，此時需要將作業劃分的較為詳細。

在此階段須定生產流程中的各項作業，另外作業的制訂需針對成本中心的業務項目與成本標的所需要的相關作業進行連結。以界定支援項目與實際生產項目。

Step3. 將資源成本分攤到作業項目

資源動因即為作業活動耗用資源項目的主要因素，瞭解各項資源所包含的內容及成本發生原因後，即可將資源費項目內的費用按照其依據分攤至各個作業中心之中。成本動因分攤依據可能是以人工小時或是次數，或是所佔用面積等，藉此算出資源動因的單位耗用成本。資源動因耗用分攤率計算如下：

$$R_iA = \frac{TR_iC}{TR_iS} \quad (1)$$

R_iA ：第 i 項資源項目的動因耗用分攤率

TR_iC ：第 i 項資源項目之總資源成本

TR_iS ：第 i 項資源項目之總耗用量

資源動因耗用的情形與作業總成本可透過下列數學式求得：

$$A_pR_iC = R_iA \times R_iTS_p \quad (2)$$

A_pR_iC ：第 i 項資源項目在第 p 項作業之資源成本

R_iA ：第 i 項資源項目的動因耗用分攤率

R_iTS_p ：第 i 項資源項目分攤在第 p 項作業的總耗用量

Step4. 確認成本標的與相關作業歸屬

TDABC 在此步驟將作業動因改以時間做為成本標的耗用各作業中心之資源的依據，需估計各作業流程的單位時間以及單位成本，藉此定義各項作業的單位時間成本，並且為具有多重特性的作業設計時間方程式，以評估評估作業時間的單位耗用成本。

Step5. 將作業成本分攤至成本標的

TDABC 的特色在於，透過成本標的經過各作業項目的流程，將各作業活動的單位時間成本與該作業所設計的時間方程式相乘之後進行加總，即可獲得成本標的之成本。以表 3.3 說明，產品 A 之生產流程為作業 1、作業 2 以及作業 3。

表 3.3 時間導向 ABC 產品成本計算

作業項目	耗用時間(分)	單位時間耗用成本	作業費用
作業 1	20	8	\$160
作業 2	50	15	\$750
作業 3	30	10	\$300
合計			\$1,210

資料來源：本研究整理

3.2 商業智慧概念應用

3.2.1 成本資訊系統架構

為了能讓企業更容易接受 TDABC 方法，也讓企業更容易對成本進行更新以及維護，並快速的從成本資訊中瞭解各資源的分布情況與產能的使用情形，本研究以商業智慧概念來設計一可收集、儲存、分析資料，並在使用者容易使用的界面呈現結果資訊的成本資訊系統，讓使用者能做出對企業有利的決策。

其系統架構圖如圖 3.1 所示，使用者透過使用者介面將廠中的各項資源費用、作業進行時間或是機台加工時間以及各項資源動因的占比數據透過使用者介面匯入，透過 TDABC 模型為基礎的運算系統將資料轉化為成本資料進行儲存，再透過整合型商業智慧軟體 Microsoft Power BI 的應用，將成本資訊繪製成報表與圖表，讓管理者能透過可視化呈現的資訊來掌控廠內成本的分攤狀況以及各作業產能的使用情形。

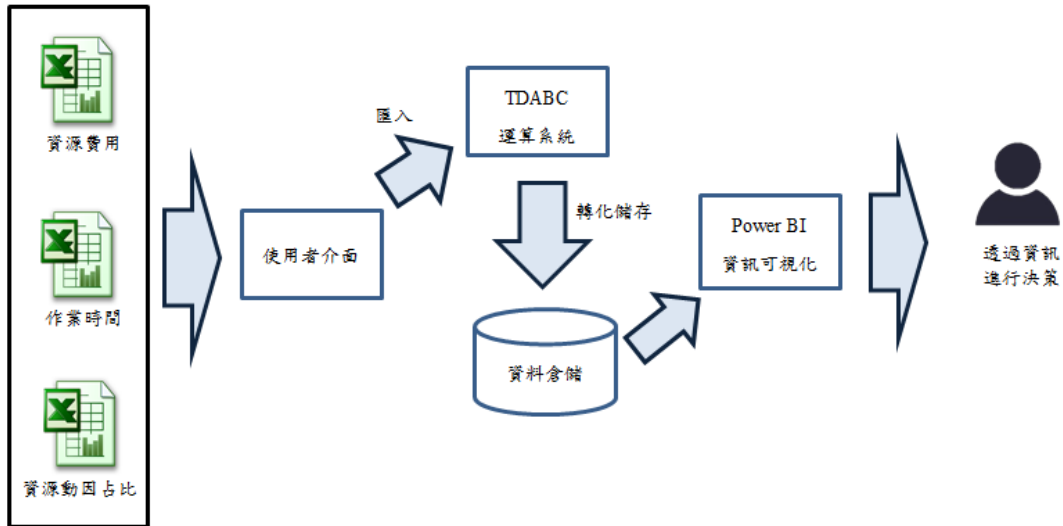


圖 3.1 成本資訊系統架構圖

資料來源：本研究整理

3.2.1 成本資訊系統建立流程

根據成本資訊系統架構圖，可將系統的建立流程分為 3 個步驟，以下分別介紹：

1. 資料來源確認

資料來源可分為資源費用、作業時間、資源動因占比，其中資源費用可由廠內財務會計人員由會計報表中分類擷取，作業時間則由生管人員從作業標準流程或是機械加工時間的設定檔中進行擷取，資源動因率由本研究進行 TDABC 模型建立時紀錄，如有更新指派特定人員來進行動因制訂，以上數據皆使用 Microsoft Excel 活頁簿來進行紀錄。

2. 使用者介面與 TDABC 運算系統建立

透過 Microsoft Excel 中的 Visual Basic for Applications(VBA) 巨集功能來刻劃出使用者資料輸入介面，幫助資料來源的數據資料可以匯集至系統當中，再透過 TDABC 的運算邏輯，以 VBA 程式語言的編寫進行系統程式碼的編寫，將資料透過運算後轉化為各產品的成本訊息，並將訊息以另一 Excel 之活頁簿進行儲存，將其視為資料倉儲的目標。

3. 資訊可視化呈現

透過整合型商業智慧軟體 Microsoft Power BI 的應用，擷取資料倉儲活頁簿中的成本資料，透過應用軟體中的報表繪製功能，將廠內成本分攤資訊、各作業產能的使用狀況與產品生產數量及種類等資訊呈現於儀表版中，使管理者能夠即時掌控廠內資訊，對各項營運管理活動進行決策或流程改善。

第四章 實證應用

4.1 實例介紹

4.1.1 產業介紹

本研究以國內某鋁合金鍛造業公司為實例探討對象，透過建立時間導向作業基礎成本制模型來對工廠營運狀況做出進一步分析與探討。鍛造業乃台灣重要的傳統工業，為金屬材料加工不可替代的環結，從早期簡單的手工具到現今的各式精密的金屬零件，皆有高品質的製造技術，根據台灣鍛造協會 2014 年的報告中顯示，目前台灣主要的鍛造產品為汽機車零件，占了總產量的 62%，對台灣的出口貿易有重大的影響。鍛造產業極為容易受到國際的景氣影響，自 2008 年金融風暴開始，產業產值一度大幅下滑，近幾年才逐漸回穩，但是依然未回升至金融風暴前的情況。而現在產業所面臨的是國際之間的低價競爭，且鋁合金之鍛件依賴國外的進口，使得鋁合金鍛造品受國際價格的波動更為明顯，在面臨全球化競爭的情況下，廠商需要具備良好的作業流程，並要能洞悉各產品的成本將資源做最有效的利用，方能在國際競爭激烈的市場中生存。

4.1.2 個案公司介紹

個案公司為鋁合金鍛造廠，主要的生產範圍為機汽機車的鍛造零件，包含汽車結構中的控制臂、前控制臂、拖架等，生產方是以高噸數沖床為主要生產機器，對鍛件進行沖壓的閉模鍛造，本研究將針對主力的汽車零件為對象分析其成本結構。

廠內由於自動化產線的導入，間接成本占比大幅提升，料工費的比例依序為直接原料 50%、間接費用 40%，直接人工 10%，因此對製造廠商來說，生產成本的掌握已是刻不容緩。

4.1.3 個案製造流程介紹

汽車零件的鍛造製程，主要為以下項目：

1. 加熱製程

透過加熱機以極高溫度對鋁合金鍛件進行加熱，使鍛件軟化

進入適合加工的條建溫度。

2. 成型製程

程行製程可分為兩大階段，一為粗鍛，一為成鍛，粗鍛製程主要是讓鋁合金鍛材進行大幅度的變動使外觀符合進行成鍛的加工條件，成鍛製程的目的在於使鍛件的細部外觀成型成最終產品的樣貌，接著會將零件泡入水中冷卻。

3. 切邊製程

進行成鍛後產品周邊會有因為沖壓溢出的鋁合金凝固所產生的毛邊，透過切邊機台，將多出毛邊切下，使汽車零件能有更加完整的外型。

4. 沖孔製程

由於不同的汽車零件，其外貌與加工條件都具有一定程度上的差異，部分產品會有孔洞的設計，就會在進行切邊後執行沖孔使孔洞產生。

5. T4 熱處理

透過 T4 加熱爐經固溶熱處理後，而使零件經自然時效硬化至穩定狀態，部分零件在使用 T4 爐後會進行整型處理。

6. T6 熱處理

透過 T6 加熱爐經固溶熱理後，使零件經人工時效硬化處理。

7. 刻碼

個案工廠對產品賣出的後續服務與追蹤有嚴格的把關，每個產品零件都會有屬於自己的編號編碼，刻碼即為賦予這些產品代碼的作業。

8. 振動

透過振動機台，將產品放入有砂石的水中，進行振動處理，目的為利用砂石與產品互相摩擦以去除切邊機台無法切除的細微毛邊，使產品表面更加光滑。

9. 洗白

使用天車將產品放入清水與不同的化學物質中進行浸泡，一方面可增加零件強度，一方面可去除品表面雜質，使外觀變得更加具有光澤。

10. 檢驗與包裝

透過目視檢察來檢驗產品是否有瑕疵，目的以除去不良品，確保產品的品質，並將檢查無誤的產品進行包裝準備出貨。

其中較為特別的製程為成型製程中的粗鍛，不同的汽車零件其外觀與功用也不相同，所以執行粗鍛製程時需根據產品需求，分成以四種不同的機台來進行加工，分別為滾軋機台、折彎機台、壓扁機台、粗鍛成型機台，不同產品所需的加工次數也不同。汽車零件的生產流程歸納如圖 4.1。

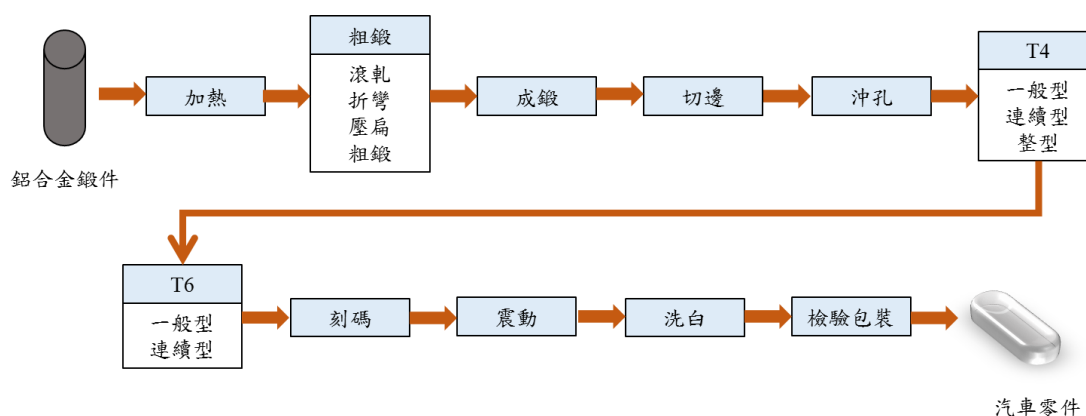


圖 4.1 個案公司主要製造流程

資料來源：本研究整理

4.2 個案公司時間導向 ABC 制之建構

4.2.1 資源費用整理

TDABC 建立的原點為會計總帳，必需透過對總帳進行整理以及歸納，才能將料工費用分類為不同的資源項目，而總帳是因應財務報告而設計，若分類時未考慮到與之後的作業流程連結的方法，則無法讓成本數據提供管理資訊，所以分類時必須將逐條審查才能將同類型的帳目整合，以便後續分攤之進行，後續的分攤也才具管理價值。

透過本研究整理以及與個案公司進行討論後，將會計帳目整理為

以下幾項資源項目，如表 4.1 所示。

表 4.1 資源項目說明

資源項目	內容說明
直接人工	於作業現場之作業員的花費，包含薪資、加班費、伙食費與勞健保費用。
廠房折舊	廠房場地及建物的折舊費用。
廠房維修	廠房場地及建物保養維修的費用。
機台折舊	廠房內從事主要生產活動的機台折舊的費用。 (包含自動化產線手臂機台)
機台維修	廠房內從事主要生產活動的機台之保養維修的費用。 (包含自動化產線手臂機台)
水電費用	維持廠房機能運作之廠務資源。
間接人事	非現場直接作業人員如現場管理人員的花費，包含薪資、加班費、伙食費與勞健保費用。
消耗品	購入供直接單位生產作業使用之消耗性物料，如離型劑費用等。

資料來源：本研究整理

資源項目透過整理能夠發現在鍛造業中主要的開銷還是來自各種生產用的機台，水電費用主要也適用於支援機台的運作，因此在後續考慮作業流程時會將差異較大之機台獨立計算。

4.2.2 定義資源動因

透過資源項目的整理，對各項目進行定義，其主要目的為要找出這些資源是如何被作業耗用的，藉此才能訂定出適合的資源動因，從而連接作業與資源之間的歸屬依據。

資源動因是作業使用各種資源的根本依據或原因。將資源歸屬至作業的方法如果公司有進行紀錄或是明確的劃分，以透過直接歸屬為最佳，若無法明確的紀錄，則再選擇資源與作業的因果關係進行分攤，透過瞭解各項費用項目細部內容來定義各項資源與作業連結的作業動因：

1. 直接人工

於作業站直接執行作業之作業員的的薪水、加班費等，以各作業直接人工人數比率進行此費用的分攤。

2. 廠房折舊費用

廠房與場地及建物的折舊費用，依據作業站的佔地面積進行此費用的分攤。

3. 廠房維修費用

廠房的損壞的維修與定期維護保養的費用，依據作業站的佔地面積進行此費用的分攤。

4. 機台折舊費用

廠房內從事主要生產活動的機台折舊的費用，此費用根據每台機台使用年限的不同，廠中有進行獨立紀錄，此費用直接歸屬在作業項目中。

5. 機台維護修繕費用

廠房內從事主要生產活動的機台零件損壞所做的更換與定期保養之費用，此費用的歸屬依照公司內機台維修保養單據直接歸屬在作業項目中。

6. 水電瓦斯費

維持廠房機能運作之廠務資源，主要的消耗來原為生產機台的電費，依據作業站的機台耗用電功率進行此費用的分攤。

7. 間接人事費用

間接人事費用包含現場非直接生產人員的薪水、加班費等，費用分攤需依照管理份量輕重為依據，以各作業直接人工人數比率進行此費用的分攤。

8. 消耗品費用

購入供直接單位生產作業使用之消耗性物料，依據各作業站的消耗，此費用直接歸屬在作業項目中。

將上述各資源項目所屬之資源動因，整理如表 4.2。

表 4.2 資源動因表

資源項目	資源動因
直接人工	直接人工人數比率
廠房折舊	作業占地面積
廠房維修	作業占地面積
機台折舊	直接歸屬
機台維修	直接歸屬
水電費用	機台用電功率
間接人事	直接人工人數比率
消耗品	消耗費用直接歸屬

資料來源：本研究整理

4.2.3 作業項目確認

時間導向作業基礎成本制，主要就是以時間與作業為基礎來進行成本分攤，因此作業項目的確認是相當重要的。因 TDABC 是透過作業流程提供作業時間與成本標的之相關資訊，在此需將各項作業進行定義，以此作為營運與生產的相關流程，此外，作業的定義需針對成本中心之業務項目與成本標的所需要的相關作業進行連結，依照相關作業情形來進行層級的劃分，其中包含單位作業、批次作業、支援廠務、支援生產四種作業層級。

分析個案公司的製造流程後，由於 TDABC 必須針對細項作業之單位時間進行調查，本研究對個案公司作業項目的定義，除了自動化產線以及差異性較大機台做為獨立項目，其餘之作業將以概括性的方式表達其作業項目。各作業項目以及其所屬的層級以表 4.3 表示。

表 4.3 作業項目表

生產作業		
操作方式	作業項目	作業層級
人工操作	加熱	單位層級
人工操作	滾軋	單位層級
人工操作	折彎	單位層級
人工操作	壓扁	單位層級
人工操作	粗鍛	單位層級
人工操作	成鍛	單位層級

生產作業		
操作方式	操作方式	操作方式
人工操作	切邊	單位層級
人工操作	沖孔	單位層級
人工操作	T4 熱處理(普通)	批次層級
人工操作	T6 熱處理(普通)	批次層級
人工操作	T4 熱處理(連續)	批次層級
人工操作	T6 熱處理(連續)	批次層級
人工操作	刻碼	單位層級
人工操作	振動	批次層級
人工操作	洗白	批次層級
人工操作	檢驗包裝	單位層級
自動化	折彎	單位層級
自動化	粗鍛(自動)	單位層級
自動化	環狀加熱	批次層級
自動化	成鍛(自動)	單位層級

資料來源：個案公司與本研究整理

4.2.4 確認單位成本

TDABC 與 ABC 之間的差異點在於第二階段的分攤方式，為了找出單位時間的作業費用，由實地訪談加上人工測量的方式，找尋出各作業人員實際工作輪班情形以及作業機台維修保養的時間。藉由個案公司專業人員提供的資料對各作業的實際情形進行考量，找出個案公司中每種作業項目所提供的總生產時間。再依據 TDABC 的概念，將每個作業項目由資源項目歸屬所獲得的費用依照作業所提供的總時間，計算出每一作業站之單位時間成本。單位時間成本的演算方式如下：

$$\text{單位成本} = \frac{\text{作業費用}}{\text{作業站或機台可使用時間}} \quad (3)$$

個案公司為因應不同製程需求，於相同的作業中會使用不同的機台來進行，如 T4 熱處理作業又可以分為：T4 熱處理(普通)、T4 熱處理(連續)，在使用普通 T4 熱處理後需經過整型，將會有不同的時間因素考量，相同作業可能使用不同作業機台整理如下表 4.4：

表 4.4 不同作業機種

作業名稱	機台 1	機台 2
T4 熱處理	普通型	連續型
T6 熱處理	普通型	連續型
折彎	人工操作	自動化
粗鍛	人工操作	自動化
成鍛	人工操作	自動化

資料來源：本研究整理

將各項作業站的單位成本分攤到成本標地之中，由於產品加工條件不同，依照作業流程的差異，為產品通過流成時間制定專屬時間方程式，以區別不同產品的作業時間，因此需詳細的確認作業時間以確保 TDABC 的準確性。

4.2.5 確認各作業機台時間

本個案公司的作業項目訂定是依照公司生產流程的需求，作業時間的制訂若是以機器為主的加工，以機器固定加工時間作為作業的時間，如果以非機器的人力進行作業(如檢驗包裝)，將以現場測量時間為標準作業時間進行計算。

作業時間的制定為 TDABC 的重要環節，瞭解前述的單位成本與本章節所提的作業時間相乘，可幫助本研究從鍛造製程中找到每項作業各自的單位時間成本。

4.2.6 確認成本標的

本研究個案公司之產品是屬於汽車的內裝零件，透過在汽車中裝配於不同的位置，本研究將產品規格劃分三大類：前控制臂、控制臂、拖架並再細分製程差異與自動化產線的使用區分出六項產品。本研究將根據個案公司所提供這六項產品的製程資訊以 TDABC 的分攤方法計算汽車零件單件成本。

4.2.7 時間方程式之設計

時間方程式的設計是確認作業時間的關鍵，也是影響 TDABC 模

型分攤準確度的要點，產品是根據製程需求在各作業站完成，但是相同作業站可能因製產品特性差異而有不同的時間需求，而時間方程式的優點在於藉由時間的差異客觀的解析產品的成本結構以及讓管理者明瞭作業的複雜度。

鋁合金鍛材投入工廠生產，會依據生產作業順序在指定的作業站中執行指定的製程，需估算各作業站生產各種產品一個所需的生產時間。本研究根據各作業的作業層級，藉由時間方程式將產品在製造過程可能的情形包含在內，執行作業時會有前置作業，如上下料時間，有些產品會因產品特性而產生額外作業時間。在傳統 ABC 遇到此情況需再另外制訂一作業動因以符合實際狀況，此狀況會增加模型的複雜程度而難以維護，因此時間方程式的建立可以減少上述情況所花費的成本提供模型管理的簡便性。本研究針對時間方程式之設計如表 4.5：

表 4.5 時間方程式

	作業	時間動因		作業時間
第 i 項 作業	上下料作業	X_0	$X_0=0$ 表不需要 $X_0=1$ 表需要	t_0
	固定加工作業	X_1	$X_1=0$ 表無生產 $X_1=1$ 表單位生產	t_1
	額外作業	X_2	$X_2=0$ 表無額外作業 $X_2=1$ 表需額外作業	t_3
	作業時間 $T_i = X_0 t_0 + X_1 t_1 + X_2 t_2$			

資料來源：本研究整理

經由前幾節，逐步解析 TDABC 的建立過程，本研究依據個案公司提供資料初步建立成本分攤模型，其架構由如圖 4.2 表示，後續將依此架構進行費用分攤。

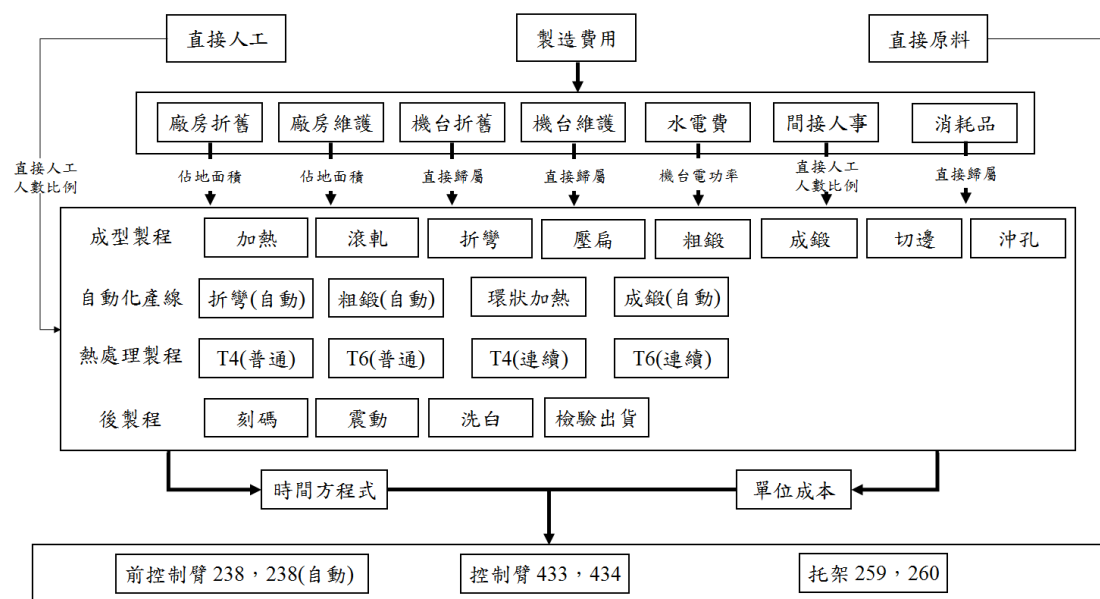


圖 4.2 個案公司時間導向 ABC 架構圖

資料來源：本研究整理

4.3 時間導向 ABC 分攤計算

4.3.1 相關費用蒐集

根據個案公司提供之月會計資料，其費用整理如表 4.6：

表 4.6 資源費用

資源項目	費用(元)
直接人工	\$1,150,851
廠房折舊	\$4,325,031
廠房維修	\$624,555
機台折舊	\$2,266,687
機台維修	\$808,423
水電費用	\$1,658,419
間接人事	\$568,963
消耗品	\$1,105,315

資料來源：本研究整理

4.3.2 計算資源費用與資源動因

本研究對資源動因歸屬主分為兩種模式，第一種是依照廠內實際的記錄為歸納標準，為將費用直接歸屬於作業的直接歸屬，製造費用若可進行直接歸屬將為最準確的數據，直接歸屬的項目有：機台折舊費、機台維修費、消耗品費，如表 4.7 所示；另一種是選擇資源費用

與作業之間關係為動因，將作業費用依照資源動因比例進行作業費用的分攤，使用此方式進行分攤的項目其動因量以表 4.8 表示。

表 4.7 直接歸屬費用

作業項目	機台折舊	機台維修	消耗費	總計
加熱	\$71,381	\$30,316	\$516	\$102,213
滾軋	\$75,167	\$13,895	\$2,581	\$91,643
折彎	\$82,227	\$6,947	\$2,323	\$91,497
壓扁	\$78,174	\$10,421	\$1,549	\$90,144
粗鍛	\$222,495	\$76,421	\$242,852	\$541,768
成鍛	\$213,475	\$53,842	\$250,080	\$517,397
切邊	\$105,234	\$31,263	\$1,136	\$137,633
沖孔	\$75,167	\$20,842	\$774	\$96,783
T4 熱處理(普通)	\$98,575	\$92,921	\$111,100	\$302,596
T6 熱處理(普通)	\$92,629	\$89,448	\$114,714	\$296,791
T4 熱處理(連續)	\$89,555	\$58,184	\$52,486	\$200,225
T6 熱處理(連續)	\$81,649	\$54,711	\$74,563	\$210,923
刻碼	\$6,013	\$0	\$1,291	\$7,304
振動	\$129,288	\$36,474	\$54,972	\$220,734
洗白	\$141,314	\$41,684	\$162,471	\$345,469
檢驗包裝	\$3,007	\$0	\$6,712	\$9,719
折彎(自動)	\$144,321	\$53,842	\$1,187	\$199,350
粗鍛(自動)	\$189,288	\$40,816	\$9,035	\$239,139
環狀加熱	\$186,415	\$59,053	\$3,356	\$248,824
成鍛(自動)	\$181,314	\$37,342	\$11,616	\$230,272

資料來源：本研究整理

表 4.8 資源動因量

作業項目	占地面積 (坪)	機台功率 (KW)	配製人數 (人)
加熱	288.9	5.1	3
滾軋	149.5	2.6	2
折彎	151.4	2.6	2
壓扁	113.3	1.3	2
粗鍛	253.2	7.5	3

作業項目	占地面積 (坪)	機台功率 (KW)	配製人數 (人)
成鍛	299.1	8.9	3
切邊	133.5	2.3	3
沖孔	52.2	1.3	2
T4 熱處理(普通)	74.5	17.6	1
T6 熱處理(普通)	72.2	17.5	1
T4 熱處理(連續)	76.5	14.7	1
T6 熱處理(連續)	76.5	14.3	1
刻碼	40.2	0.3	3
振動	66.1	3.5	1
洗白	65.0	5.8	1
檢驗包裝	68.2	0.5	5
折彎(自動)	70.5	4.2	0
粗鍛(自動)	99.6	5.5	1
環狀加熱	75.5	5.3	0
成鍛(自動)	99.6	6.0	1
總計	2325.5	126.9	36

資料來源：本研究整理

將所需之資源動因量整理完後，再依據各個作業站直接人工的人數、作業站機台本身耗電功率與各作業站所占用場地面積，計算資源費用將透過源動因的比例進行分攤。以加熱作業為例，將間接人事費分攤至該作業，此資源費用所使用的資源動因為直接人工的配置人數比例，分攤方式為 $568,963 \times 3 \div 36 = 47,414$ ，加熱作業從間接人事費分攤得到元，其他的資源費用的分攤將比照相同作法。；依照比例將資源費用分配到作業站中完成第一階段分攤如表 4.9。

表 4.9 第一階段費用攤提

作業項目	直接人工	廠房折舊	廠房維修	水電費用	間接人事	總計
加熱	\$95,904	\$537,304	\$77,589	\$66,942	\$47,414	\$825,153
滾軋	\$63,936	\$278,044	\$40,151	\$34,360	\$31,609	\$448,100
折彎	\$63,936	\$281,578	\$40,661	\$34,360	\$31,609	\$452,144
壓扁	\$63,936	\$210,719	\$30,429	\$17,337	\$31,609	\$354,030
粗鍛	\$95,904	\$470,909	\$68,001	\$97,558	\$47,414	\$779,786

作業項目	直接人工	廠房折舊	廠房維修	水電費用	間接人事	總計
成鍛	\$95,904	\$556,275	\$80,329	\$115,752	\$47,414	\$895,674
切邊	\$95,904	\$248,287	\$35,854	\$30,407	\$47,414	\$457,866
沖孔	\$63,936	\$97,083	\$14,019	\$17,337	\$31,609	\$223,984
T4 熱處理 (普通)	\$31,968	\$138,557	\$20,008	\$229,747	\$15,805	\$436,085
T6 熱處理 (普通)	\$31,968	\$134,280	\$19,391	\$228,785	\$15,805	\$430,229
T4 熱處理 (連續)	\$31,968	\$142,277	\$20,545	\$192,627	\$15,805	\$403,222
T6 熱處理 (連續)	\$31,968	\$142,277	\$20,545	\$187,106	\$15,805	\$397,701
刻碼	\$95,904	\$74,765	\$10,796	\$3,921	\$47,414	\$232,800
振動	\$31,968	\$122,935	\$17,752	\$45,297	\$15,805	\$233,757
洗白	\$31,968	\$120,889	\$17,457	\$75,809	\$15,805	\$261,928
檢驗包裝	\$159,840	\$126,840	\$18,316	\$6,535	\$79,023	\$390,554
折彎 (自動)	-	\$131,118	\$18,934	\$54,896	-	\$204,948
粗鍛 (自動)	\$31,968	\$185,239	\$26,749	\$72,337	\$15,805	\$332,098
環狀加熱	-	\$140,417	\$20,277	\$69,326	-	\$230,020
成鍛 (自動)	\$31,968	\$185,239	\$26,749	\$77,983	\$15,805	\$337,744

資料來源：本研究整理

4.3.3 計算作業站總費用

以上一節所計算的直接歸屬與動因分攤的兩筆費用，將之加總即可獲得各作業站所分攤到的成本，如表 4.10。

表 4.10 總作業費用

作業項目	直接歸屬	動因分攤	總費用(元)
加熱	\$102,213	\$825,153	\$927,367
滾軋	\$91,643	\$448,100	\$539,743
折彎	\$91,497	\$452,144	\$543,642
壓扁	\$90,144	\$354,030	\$444,173

作業項目	直接歸屬	動因分攤	總費用(元)
粗鍛	\$541,768	\$779,786	\$1,321,553
成鍛	\$517,397	\$895,674	\$1,413,070
切邊	\$137,633	\$457,866	\$595,499
沖孔	\$96,783	\$223,984	\$320,768
T4 熱處理(普通)	\$302,596	\$436,085	\$738,682
T6 熱處理(普通)	\$296,791	\$430,229	\$727,018
T4 熱處理(連續)	\$200,225	\$403,222	\$603,447
T6 熱處理(連續)	\$210,923	\$397,701	\$608,623
刻碼	\$7,304	\$232,800	\$240,105
振動	\$220,734	\$233,757	\$454,490
洗白	\$345,469	\$261,928	\$607,396
檢驗包裝	\$9,719	\$390,554	\$400,273
折彎(自動)	\$199,350	\$204,948	\$404,298
粗鍛(自動)	\$239,139	\$332,098	\$571,236
環狀加熱	\$248,824	\$230,020	\$478,843
成鍛(自動)	\$230,272	\$337,744	\$568,017

資料來源：本研究整理

4.3.4 計算單位成本

TDABC 於第二階段的第一步驟為找出作業的單位成本，透過公司規定之排班表，找出各作業站於當月份之工作時數以符合實際情形。個案公司的可作業時間如下公式：

作業站可工作時間 = 作業站人員每日作業時數 × 當月可工作天數

另外，作業站有各自的機台數量，因此，要找出當月作業站的總工時必須同時考慮每日可作業時間與機台數量。以加熱製程為例，當月的實際提供時間為 $432 \times 21 \times 4 = 36,288$ 分；單位成本的計算，以加熱製成為例， $927367 \div 36,288 = 25.6$ 元/分。本研究各作業站之單位時間成本如表 4.11。

表 4.11 單位時間產能成本

作業項目	作業費用	每日可作業時間	當月工作天數	可使同時進行數	作業站可工作時間	單位成本
加熱	\$927,367	432	21	4	36,288	\$25.6

作業項目	作業費用	每日可作業時間	當月工作天數	可使同時進行數	作業站可工作時間	單位成本
滾軋	\$539,743	456	21	2	19,152	\$28.2
折彎	\$543,642	456	21	3	28,728	\$18.9
壓扁	\$444,173	456	21	2	19,152	\$23.2
粗鍛	\$1,321,553	432	21	3	27,216	\$48.6
成鍛	\$1,413,070	432	21	4	36,288	\$38.9
切邊	\$595,499	456	21	3	28,728	\$20.7
沖孔	\$320,768	456	21	2	19,152	\$16.7
T4 熱處理 (普通)	\$738,682	420	21	1	8,820	\$83.8
T6 熱處理 (普通)	\$727,018	420	21	1	8,820	\$82.4
T4 熱處理 (連續)	\$603,447	420	21	1	8,820	\$68.4
T6 熱處理 (連續)	\$608,623	420	21	1	8,820	\$69.0
刻碼	\$240,105	456	21	3	28,728	\$8.4
振動	\$454,490	432	21	3	27,216	\$16.7
洗白	\$607,396	420	21	1	8,820	\$68.9
檢驗包裝	\$400,273	456	21	3	28,728	\$13.9
折彎(自動)	\$404,298	420	21	1	8,820	\$45.8
粗鍛(自動)	\$571,236	420	21	1	8,820	\$64.8
環狀加熱	\$478,843	420	21	1	8,820	\$54.3
成鍛(自動)	\$568,017	420	21	1	8,820	\$64.4

資料來源：本研究整理

4.3.5 確認作業時間

第二階段分攤的第二步驟是確認各作業項目耗用的時間。鍛造廠製程部分為批次作業，部分為單位作業，批次作業會因產品不同可處理的數量不同，製程時間主要來自機台參數以及人員現場實測的時間，批次處理部分會換算為單位處理時間，批次轉換為單位之時間以表 4.12 呈現。

表 4.12 批次作業時間換算

作業項目	每批加工數量	批次加工時間(分)	單位加工時間(分)
T4 熱處理(普通)	前控制臂 600	120	0.20
	拖架 1200	120	0.10
T6 熱處理(普通)	前控制臂 600	210	0.35
	拖架 1200	210	0.18
T4 熱處理(連續)	260	90	0.35
T6 熱處理(連續)	260	90	0.35
振動	前控制臂 300	30	0.10
	控制臂 260	30	0.12
	拖架 500	30	0.06
洗白	前控制臂 300	20	0.07
	控制臂 260	20	0.08
	拖架 500	20	0.04
環狀加熱	15	10	0.67

資料來源：本研究整理

4.3.6 確認成本標的

個案公司的成本標的定義為產出的汽車零件，影響規格的原因是在汽車的不同部位，以成型外觀差異為區分方法，本研究將依據在汽車中不同部位的零件各取 2 種做為產品標的，如表 4.13。

表 4.13 成本標的

零件名稱	代號	
前控制臂	238	238(自動)
控制臂	433	434
托架	259	260

資料來源：本研究整理

4.3.7 時間方程式之設計

時間方程式的確立是要複雜的製造過程透過時間的概念進行簡化，鍛造複雜之處多於成型製程中不同種類產品的特性不同，使相同作業產生作業時間變化，以下列出差異較大作業的時間方程式設計如表 4.14、表 4.15。

表 4.14 成鍛時間方程式

成鍛時間	238	433	434	259	260
上下料	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
機台固定加工	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
噴灑離型劑	0.22	0.16	0.20	0.30	0.40
總計	0.62	0.56	0.60	0.70	0.90

資料來源：本研究整理

表 4.15 T4 熱處理時間方程式

熱處理時間	238	238(自動)	259	260
上下料	0.10	0.10	0.10	0.10
機台固定加工	0.20	0.20	0.10	0.10
整型	0.05	0.05	0	0
總計(分)	0.35	0.35	0.2	0.2

資料來源：本研究整理

藉由時間方程式的設計將上述作業可能產生差異的情況加總得出實質的作業時間，此步驟完成可更加完整的建立產品作業時間，本研究將對產品經過作業站的次數進行記錄，如表 4.16。

表 4.16 經過作業站次數

作業項目	238	238(自動)	433	434	259	260
加熱	2	1	2	2	2	2
滾軋	1	1	1	2	0	0
折彎	2	0	1	1	0	0
壓扁	1	0	1	1	1	2
粗鍛	1	0	1	1	1	1
成鍛	1	0	1	1	1	1
切邊	1	1	1	1	1	1
沖孔	0	0	1	0	1	0
T4 熱處理 (普通)	1	1	0	0	1	1
T6 熱處理 (普通)	1	1	0	0	1	1

作業項目	238	238(自動)	433	434	259	260
T4 熱處理 (連續)	0	0	1	1	0	0
T6 熱處理 (連續)	0	0	1	1	0	0
刻碼	1	1	1	1	1	1
振動	1	1	1	1	1	1
洗白	1	1	1	1	1	1
檢驗包裝	1	1	1	1	1	1
折彎(自動)	0	2	0	0	0	0
粗鍛(自動)	0	1	0	0	0	0
環狀加熱	0	1	0	0	0	0
成鍛(自動)	0	1	0	0	0	0

資料來源：本研究整理

透過了解作業站的次數，與該作業站進行加工的時間相乘，可獲得較符合現況的作業時間。作業時間以表 4.17 表示。

表 4.17 產品於各作業站耗用時間

作業項目	產品					
	238	238(自動)	433	434	259	260
加熱	0.80	0.40	0.76	0.76	0.60	0.60
滾軋	0.42	0.42	0.42	0.84	0.00	0.00
折彎	1.00	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00
壓扁	0.36	0.00	0.36	0.36	0.36	0.72
粗鍛	0.60	0.00	0.60	0.60	0.60	0.60
成鍛	0.62	0.00	0.56	0.60	0.70	0.90
切邊	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
沖孔	0.00	0.00	0.36	0.00	0.36	0.00
T4 熱處理 (普通)	0.35	0.35	0.00	0.00	0.20	0.20
T6 熱處理 (普通)	0.40	0.40	0.00	0.00	0.23	0.23
T4 熱處理 (連續)	0.00	0.00	0.45	0.45	0.00	0.00

作業項目	產品					
	238	238(自動)	433	434	259	260
T6 熱處理 (連續)	0.00	0.00	0.45	0.45	0.00	0.00
刻碼	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
振動	0.27	0.27	0.30	0.30	0.19	0.19
洗白	0.17	0.17	0.18	0.18	0.14	0.14
檢驗包裝	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
折彎(自動)	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
粗鍛(自動)	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00
環狀加熱	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
成鍛(自動)	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00

資料來源：本研究整理

4.3.8 計算產品成本

個案公司的產品種類眾多，依照前幾章節所提，每個零件外形大不相同，主要差異在於成型製程的流程，本研究所列之六項產品製程皆不同，通過產品作業時間的確立以及各製程的單成本計算，將可導出個案公司 TDABC 成本計算的分攤結果如表 4.18、表 4.19。

表 4.18 作業成本分攤表

產品	238	238(自動)	433	434	259	260
加熱	20.44	10.22	19.42	19.42	15.33	15.33
滾軋	11.84	11.84	11.84	23.67	0.00	0.00
折彎	18.92	0.00	9.46	9.46	0.00	0.00
壓扁	8.35	0.00	8.35	8.35	8.35	16.70
粗鍛	29.13	0.00	29.13	29.13	29.13	29.13
成鍛	24.14	0.00	21.81	23.36	27.26	35.05
切邊	8.29	8.29	8.29	8.29	8.29	8.29
沖孔	0.00	0.00	6.03	0.00	6.03	0.00
T4 熱處理(普通)	29.31	29.31	0.00	0.00	16.75	16.75
T6 熱處理(普通)	32.97	32.97	0.00	0.00	18.96	18.96
T4 熱處理(連續)	0.00	0.00	30.79	30.79	0.00	0.00
T6 熱處理(連續)	0.00	0.00	31.05	31.05	0.00	0.00
刻碼	3.76	3.76	3.76	3.76	3.76	3.76

產品	238	238(自動)	433	434	259	260
振動	4.51	4.51	5.01	5.01	3.17	3.17
洗白	11.71	11.71	12.40	12.40	9.64	9.64
檢驗包裝	7.38	7.38	7.38	7.38	7.38	7.38
折彎(自動)	0.00	27.50	0.00	0.00	0.00	0.00
粗鍛(自動)	0.00	44.04	0.00	0.00	0.00	0.00
環狀加熱	0.00	36.37	0.00	0.00	0.00	0.00
成鍛(自動)	0.00	43.79	0.00	0.00	0.00	0.00

資料來源：本研究整理

表 4.19 產品成本

產品	每個成本(元)
前控制臂 238	211
前控制臂 238(自動)	272
控制臂 433	205
控制臂 434	212
托架 259	154
托架 260	164

資料來源：本研究整理

4.4 商業智慧資訊系統

完成個案公司的時間導作業基礎成本制之模型，可發現計算過程非常繁瑣，本研究企圖解決 TDABC 計算過程繁瑣之問題，使成本模型能夠快速的建置與維護，本研究透過商業智慧架構(Business Intelligence; BI)之概念完成上述理想之成本資訊系統。

4.4.1 系統開發環境

本節介紹本研究所設計成本資訊系統所需的軟體與規格，以供使用者進行參考，整理如下表 4.20。

表 4.20 系統軟體需求

軟體	說明
Microsoft Excel 2003 以上版本	以 Visual Basic for Applications(VBA)巨集功能撰寫成本資訊系統主體，以及作為資料倉儲空間。
Microsoft Power BI Desktop	作為資訊可視化呈現的工具。

資料來源：本研究整理

4.4.1 成本資訊系統建構

本研究所設計之資訊系統，主要透過載入、轉換、轉換將個案公司內的財務資料以及作業資料轉化為成本資訊集中存放於 Excel 中的 Sheets 當中做為資料倉儲，再透過 Power BI 的應用抓取該 Sheet 之資料，製作各種報表於儀表版上，讓公司管理人員從報表終瞭解公司內部資訊。根據上述概念，本研究將資訊系統分為以下幾個區塊分別進行解說：

1. 程式啟用介面

程式啟動介面為使用者初始進入系統的畫面，內含系統所有的區塊以及項目，資源設定區塊包含資源費用輸入、資源總量設定、前段製程資源設定、熱處理與後段製程資源設定、自動化產線資源設定，設定完成後可執行第一階段的分攤將資源費用分攤至各項作業之中。作業區塊則包含了單位時間成本設定與計算以及各產品的製程時間設定，之後便能進行第二階段的分攤將作業中的費用分攤至產品，便可快速的以 TDABC 的運算邏輯整合成本資訊。如圖 4.3。



圖 4.3 程式啟用介面

資料來源：本研究整理

2. 資源設定區塊

其中資源費用輸入即為讓使用者輸入已經劃分好的各資源項目費用的功能，輸入畫面如圖 4.4，如入結果會儲存至 Sheets("資源項目費用")之中，各項目說明以及使用的資源動因皆會顯示於 Sheets 內如有小幅度修改也可至 Sheets 中直接修改，如圖 4.5。資源總量設定為輸入非直接歸屬之動因的總量，包含廠房總面積、電量總功率、直接人工總人數，如圖 4.6。接著為前段製程、熱處理與後段製程、自動化產線的資源設定，以前段製程資源設定為例，輸入各工作站的佔地面積、機台折舊費用、機台維護費用、機台使用的電功率、直接人工人數與消耗品費用，輸入後的資料將儲存至 Sheets("作業站資源占比")，入有小幅度更動可直接於 Sheets 中修改，如圖 4.7、圖 4.8。

直接人工	1,150,851	元
廠房折舊	4,325,031	元
廠房維護	624,555	元
機台折舊	2,266,687	元
機台維護	808,423	元
水電費用	1,658,419	元
間接人事	568,963	元
消耗品	1,105,315	元

圖 4.4 資源費用輸入介面

資料來源：本研究整理

資源項目	內容說明	總費用(元)	資源動因
直接人工	於作業站直接執行作業之作業員的的薪水、加班費。	1,150,851	直接人工人數比例
廠房折舊	廠房場地及建物的折舊費用。	4,325,031	占地面積
廠房維護	廠房場地及建物保養維修的費用。	624,555	占地面積
機台折舊	廠房內從事主要生產活動的機台折舊的費用。	2,266,687	直接歸屬
機台維護	廠房內從事主要生產活動的機台之保養維修的費用。	808,423	直接歸屬
水電費	維持廠房運作之廠務資源。	1,658,419	電表功率
間接人事	非現場直接生產人員，如辦公室人員之付出成本，包括薪資、加班費。	568,963	直接人工人數比例
消耗品	購入供直接單位生產作業使用之消耗性物料。	1,105,315	消耗費用直接歸屬

圖 4.5 資源項目費用系統畫面

資料來源：本研究整理

廠房總面積	2325.5	坪
總功率	126.9	KW/HR
直接人工人數總數	36	人

圖 4.6 資源總量設定介面

資料來源：本研究整理

	佔地面積(坪)	機台折舊歸屬	機台維護歸屬	機台功率	直接人工人數	消耗品歸屬	
加熱	288.9	71,381	30,316	5.1	3	516	
滾軋	149.5	75,167	13,895	2.6	2	2,581	
折彎	151.4	82,227	6,947	2.6	2	2,323	
壓扁	113.3	78,174	10,421	1.3	2	1,549	
粗鍛	253.2	222,495	76,421	7.5	3	242,852	
成鍛	299.1	213,475	53,842	8.9	3	250,080	確認
切邊	133.5	105,234	31,263	2.3	3	1,136	
沖孔	52.2	75,167	20,842	1.3	2	774	下一步

圖 4.7 前段製程資源設定介面

資料來源：本研究整理

G2		1105315					
	A	B	C	D	E	F	G
1	Total	總面積	機台折舊總費用	機台維護總費用	總功率	直接人工總數	消耗品總費用
2		2,325.5	2,266,687	808,423	126.9	36	1,105,315
3		佔地面積(坪)	機台折舊歸屬	機台維護歸屬	機台功率	直接人工人數	消耗品歸屬
4	加熱	288.9	71,381	30,316	5.1	3	516
5	滾軋	149.5	75,167	13,895	2.6	2	2,581
6	折彎	151.4	82,227	6,947	2.6	2	2,323
7	壓扁	113.3	78,174	10,421	1.3	2	1,549
8	粗鍛	253.2	222,495	76,421	7.5	3	242,852
9	成鍛	299.1	213,475	53,842	8.9	3	250,080
10	切邊	133.5	105,234	31,263	2.3	3	1,136
11	沖孔	52.2	75,167	20,842	1.3	2	774
12	T4熱處理(普通)	74.5	98,575	92,921	17.6	1	111,100
13	T6熱處理(普通)	72.2	92,629	89,448	17.5	1	114,714
14	T4熱處理(連續)	76.5	89,555	58,184	14.7	1	52,486
15	T6熱處理(連續)	76.5	81,649	54,711	14.3	1	74,563
16	刻碼	40.2	6,013	-	0.3	3	1,291
17	震動	66.1	129,288	36,474	3.5	1	54,972
18	洗白	65.0	141,314	41,684	5.8	1	162,471
19	檢驗包裝	68.2	3,007	-	0.5	5	6,712
20	折彎(自動)	70.5	144,321	53,842	4.2	-	1,187
21	粗鍛(自動)	99.6	189,288	40,816	5.5	1	9,035
22	環狀加熱	75.5	186,415	59,053	5.3	-	3,356
23	成鍛(自動)	99.6	181,314	37,342	6.0	1	11,616

圖 4.8 作業站資源占比系統畫面

資料來源：本研究整理

3. 第一階段分攤

透過 VBA 程式碼的撰寫，將 TDABC 第一階段的運算邏輯寫入，通過按下第一階段分攤的按鈕，將會自動將資源項目中的費用透過資源動因的比例，將費用分攤至各作業站中，如圖 4.9，分攤結果將儲存至 Sheets("第一階段分攤")中，如圖 4.10。



圖 4.9 第一階段分攤介面

資料來源：本研究整理

直接人工	廠房折舊	廠房維護	機台折舊	機台維護	水電費用	間接人事	消耗品	總和
1,150,851	4,325,031	624,555	2,266,687	808,423	1,658,419	568,963	1,105,315	12,508,244
直接人工人數比	占地面積	占地面積	直接歸屬	直接歸屬	功率	直接人工人數比	直接歸屬	
95,904	537,304	77,589	71,381	30,316	66,942	47,414	516	927,366
63,936	278,044	40,151	75,167	13,895	34,360	31,609	2,581	539,743
63,936	281,578	40,661	82,227	6,947	34,360	31,609	2,323	543,641
63,936	210,719	30,429	78,174	10,421	17,337	31,609	1,549	444,174
95,904	470,909	68,001	222,495	76,421	97,558	47,414	242,852	1,321,554
95,904	556,275	80,329	213,475	53,842	115,752	47,414	250,080	1,413,071
95,904	248,287	35,854	105,234	31,263	30,407	47,414	1,136	595,499
63,936	97,083	14,019	75,167	20,842	17,337	31,609	774	320,767
31,968	138,557	20,008	98,575	92,921	229,747	15,805	111,100	738,681
31,968	134,280	19,391	92,629	89,448	228,785	15,805	114,714	727,020
31,968	142,277	20,545	89,555	58,184	192,627	15,805	52,486	603,447
31,968	142,277	20,545	81,649	54,711	187,106	15,805	74,563	608,624
95,904	74,765	10,796	6,013	-	3,921	47,414	1,291	240,104
31,968	122,935	17,752	129,288	36,474	45,297	15,805	54,972	454,491
31,968	120,889	17,457	141,314	41,684	75,809	15,805	162,471	607,397
159,840	126,840	18,316	3,007	-	6,535	79,023	6,712	400,273
-	131,118	18,934	144,321	53,842	54,896	-	1,187	404,298
31,968	185,239	26,749	189,288	40,816	72,337	15,805	9,035	571,237
-	140,417	20,277	186,415	59,053	69,326	-	3,356	478,844
31,968	185,239	26,749	181,314	37,342	77,983	15,805	11,616	568,016

圖 4.10 第一階段分攤系統畫面

資料來源：本研究整理

4. 作業區塊

作業區塊內的單位時間成本項目，其功用為讓使用者輸入各作業站的可工作天數，以及單日可作業的時間與同時可進行的作業數量，如圖 4.11，透過 VBA 程式碼撰寫，可自動計算出各作業站的可進行作業的總時間以及該作業站的單位成本，輸入的數據以及計算的結果會儲存至 Sheets("單位時間成本")，如圖 4.12。產品製程時間為讓使用者輸入各種費產品經過的作業站的時間，輸入後的資料儲存於 Sheets("產品製程時間")，若有小幅度更動可直接於 Sheets 中修改，如圖 4.13、圖 4.14。

	可工作天數(天)	單日可作業時間	同時作業數		可工作天數(天)	單日可作業時間	同時作業數
加熱	21	432	4	T4熱處理(連續)	21	420	1
滾軋	21	456	2	T6熱處理(連續)	21	420	1
折彎	21	456	3	刻碼	21	456	3
壓扁	21	456	2	震動	21	432	3
粗鍛	21	432	3	洗白	21	420	1
成鍛	21	432	4	檢驗包裝	21	456	3
切邊	21	456	3	折彎(自動)	21	420	1
沖孔	21	456	2	粗鍛(自動)	21	420	1
T4熱處理(普通)	21	420	1	環狀加熱	21	420	1
T6熱處理(普通)	21	420	1	成鍛(自動)	21	420	1

圖 4.11 單位時間成本計算介面

資料來源：本研究整理

	A	B	C	D	E	F	G
	作業項目	第一階段分攤費用(元)	可工作天數(天)	單日可作業時間(分)	可同時進行作業數	可進行作業的總時間	單位作業費用
2	加熱	927,366	21	432	4	36,288	25.6
3	滾軋	539,743	21	456	2	19,152	28.2
4	折彎	543,641	21	456	3	28,728	18.9
5	壓扁	444,174	21	456	2	19,152	23.2
6	粗鍛	1,321,554	21	432	3	27,216	48.6
7	成鍛	1,413,071	21	432	4	36,288	38.9
8	切邊	595,499	21	456	3	28,728	20.7
9	沖孔	320,767	21	456	2	19,152	16.7
10	T4熱處理(普通)	738,681	21	420	1	8,820	83.8
11	T6熱處理(普通)	727,020	21	420	1	8,820	82.4
12	T4熱處理(連續)	603,447	21	420	1	8,820	68.4
13	T6熱處理(連續)	608,624	21	420	1	8,820	69.0
14	刻碼	240,104	21	456	3	28,728	8.4
15	震動	454,491	21	432	3	27,216	16.7
16	洗白	607,397	21	420	1	8,820	68.9
17	檢驗包裝	400,273	21	456	3	28,728	13.9
18	折彎(自動)	404,298	21	420	1	8,820	45.8
19	粗鍛(自動)	571,237	21	420	1	8,820	64.8
20	環狀加熱	478,844	21	420	1	8,820	54.3
21	成鍛(自動)	568,016	21	420	1	8,820	64.4

圖 4.12 單位時間成本系統畫面

資料來源：本研究整理

製程時間設定

前控制臂238

加熱	0.8	T4熱處理(連續)	0
滾軋	0.42	T6熱處理(連續)	0
折彎	1	刻碼	0.45
壓扁	0.36	震動	0.27
粗鍛	0.6	洗白	0.17
成鍛	0.62	檢驗包裝	0.53
切邊	0.4	折彎(自動)	0
沖孔	0	粗鍛(自動)	0
T4熱處理(普通)	0.35	環狀加熱	0
T6熱處理(普通)	0.40	成鍛(自動)	0

確認

下一步

圖 4.13 製程時間設定介面

資料來源：本研究整理

G2 0.6

	A	B	C	D	E	F	G
1		前控制臂 238	前控制臂 238(自動)	控制臂 433	控制臂 434	拖架 259	拖架 260
2	加熱	0.8	0.4	0.76	0.76	0.6	0.6
3	滾軋	0.42	0.42	0.42	0.84	0	0
4	折彎	1	0	0.5	0.5	0	0
5	壓扁	0.36	0	0.36	0.36	0.36	0.72
6	粗鍛	0.6	0	0.6	0.6	0.6	0.6
7	成鍛	0.62	0	0.56	0.6	0.7	0.9
8	切邊	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
9	沖孔	0	0	0.36	0	0.36	0
10	T4熱處理(普通)	0.35	0.35	0	0	0.2	0.2
11	T6熱處理(普通)	0.4	0.4	0	0	0.23	0.23
12	T4熱處理(連續)	0	0	0.45	0.45	0	0
13	T6熱處理(連續)	0	0	0.45	0.45	0	0
14	刻碼	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
15	震動	0.27	0.27	0.3	0.3	0.19	0.19
16	洗白	0.17	0.17	0.18	0.18	0.14	0.14
17	檢驗包裝	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53
18	折彎(自動)	0	0.6	0	0	0	0
19	粗鍛(自動)	0	0.68	0	0	0	0
20	環狀加熱	0	0.67	0	0	0	0
21	成鍛(自動)	0	0.68	0	0	0	0

圖 4.14 產品製程時間系統畫面

資料來源：本研究整理

5. 第二階段分攤

透過 VBA 程式碼的撰寫，將 TDABC 第二階段的運算邏輯寫入，通過按下第二階段分攤的按鈕，將會自動將作業站中的費

用根據產品在作業站中的不同作業時間已經製造流程分攤至各產品中，如圖 4.15，分攤結果將儲存至 Sheets("第二階段分攤")中，如圖 4.16。

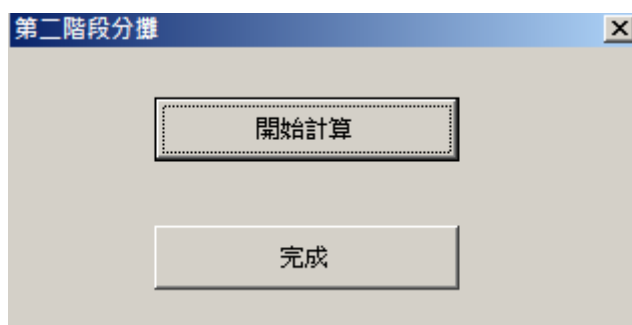


圖 4.15 第二階段分攤介面

資料來源：本研究整理

G2		fx 164.172767498537					
	A	B	C	D	E	F	G
1		前控制臂 238	前控制臂 238(自動)	控制臂 433	控制臂 434	拖架 259	拖架 260
2	總製造費用(元)	211	272	205	212	154	164
3	加熱	20.4	10.2	19.4	19.4	15.3	15.3
4	滾軋	11.8	11.8	11.8	23.7	0.0	0.0
5	折彎	18.9	0.0	9.5	9.5	0.0	0.0
6	壓扁	8.3	0.0	8.3	8.3	8.3	16.7
7	粗鍛	29.1	0.0	29.1	29.1	29.1	29.1
8	成鍛	24.1	0.0	21.8	23.4	27.3	35.0
9	切邊	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
10	沖孔	0.0	0.0	6.0	0.0	6.0	0.0
11	T4熱處理(普通)	29.3	29.3	0.0	0.0	16.8	16.8
12	T6熱處理(普通)	33.0	33.0	0.0	0.0	19.0	19.0
13	T4熱處理(連續)	0.0	0.0	30.8	30.8	0.0	0.0
14	T6熱處理(連續)	0.0	0.0	31.1	31.1	0.0	0.0
15	刻碼	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8
16	震動	4.5	4.5	5.0	5.0	3.2	3.2
17	洗白	11.7	11.7	12.4	12.4	9.6	9.6
18	檢驗包裝	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
19	折彎(自動)	0.0	27.5	0.0	0.0	0.0	0.0
20	粗鍛(自動)	0.0	44.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	環狀加熱	0.0	36.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22	成鍛(自動)	0.0	43.8	0.0	0.0	0.0	0.0

圖 4.16 第二階段分攤系統畫面

資料來源：本研究整理

6. Microsoft Power BI 應用

透過整合型商業智慧軟體 Microsoft Power BI，選取資料來源為 Excel 中的各 Sheets，可將內部資訊圖表化，並呈現於儀表上。

本研究使用兩儀表板，分別為「產品成本與時間」與「產能及資源利用率」，產品成本與時間是透過 Sheets("產品製程時間")與 Sheets("第二階段分攤")為資料來源，以 Power BI 中的堆疊直條圖功能以及資料表功能進行呈現，儀表板中將顯示出各產品生產成本的堆疊直條圖與資料清單，透過堆疊直條圖能快速瞭解各製程耗用成本的分佈資料清單能瀏覽詳細成本數值，下方清單顯示各產品於每製程所耗用的時間，如圖 4.17，使用滑鼠選取堆疊直條圖中的產品，清單將會改為單獨顯示該產品資訊，能更加清晰針對不同產品的成本與時間進行探討，表示如圖 4.18。

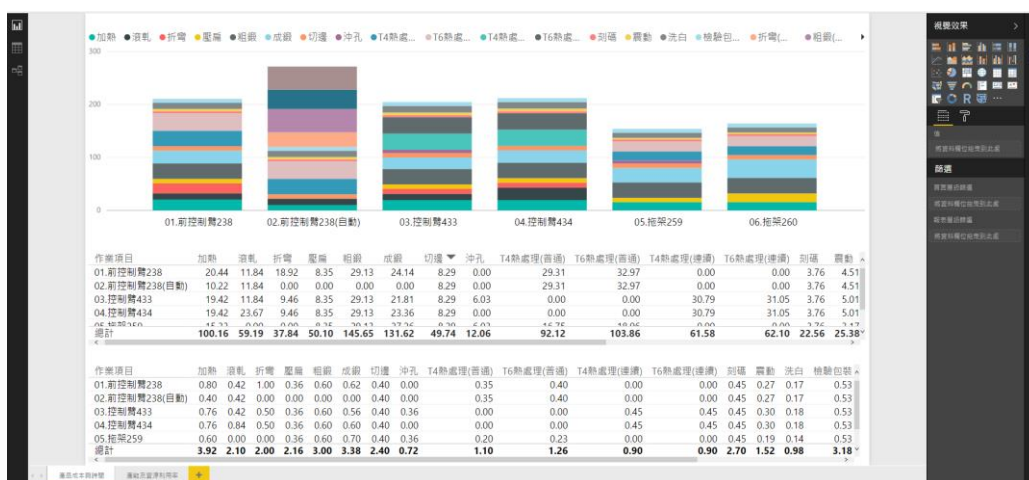


圖 4.17 產品成本與時間儀表板
資料來源：本研究整理



圖 4.18 單獨顯示產品成本與時間儀表板
資料來源：本研究整理

產能及資源利用率是透過輸入當月產品的實際生產數量所計算出的作業費用與 Sheets("第一階段分攤")中的作業站標準作業費用進行比較，以堆疊直條圖功能顯示出各作業站的產能利用率，並在圖形上設置 1 與 0.5 的管制線，讓使用者能快速判斷過低或是過載的產能，右方以資料表功能呈現各作業站標準的作業費用以及當月實際的作業費用詳細數值，下方以 100%堆疊直條圖功能顯示各作業站中不同資源的占有的百分比，讓使用者能了解作業站的成本組成結構，如圖 4.19，透過點選產能利用率之堆疊直條圖，其他圖表將會單獨顯示該作業站的資訊，使管理者能針對產能過低或過載的作業站進行資源分配的檢討，如圖 4.20。

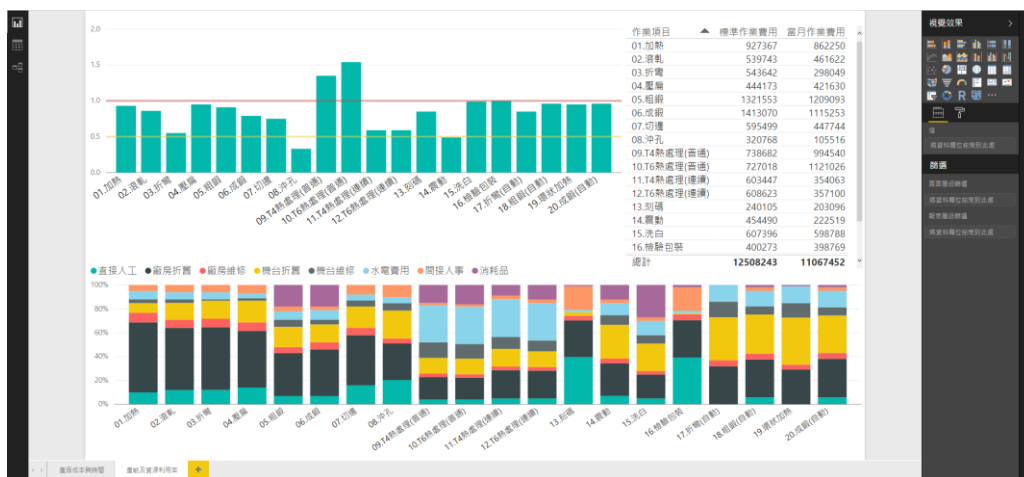


圖 4.19 產能及資源利用率儀表板

資料來源：本研究整理

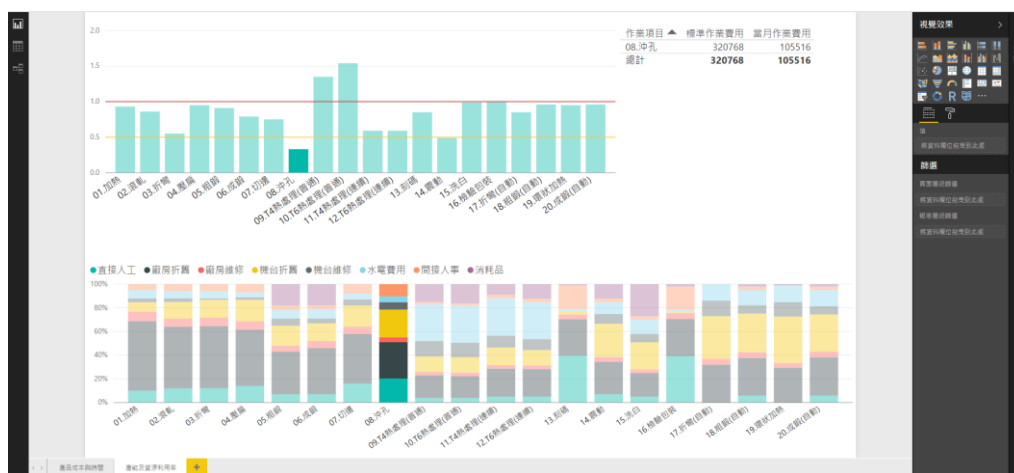


圖 4.20 單獨顯示產能及資源利用率儀表板

資料來源：本研究整理

當成本資料更新時儀表版中的資訊也會隨之更新，讓管理者能夠即時掌握產品成本與各種作業以及費用的使用情況，提供管理者決策面的參考。

4.5 作業基礎管理(ABM)之應用

ABM 是從 ABC 衍生出的一套管理方式，藉由 ABC 提供的成本資訊，推導出產品的成本與作業間的關聯性，將成本資訊轉化為管理資訊，可以持續性的改善顧客所接收到的價值與企業獲利能力，透過商業智慧概念的資訊系統的使用，可以加速此管理的過程。

由個案公司經過 TDABC 模式運算出的產品標準成本以 Power BI 的堆疊直條圖來進行呈現如圖 4.21，可以發現同樣的前控制臂 238 透過自動化產線製作的成本是較高的，主要因為自動化產線的機台折舊與維護費用較高，並且個案公司對自動化產線的穩定程度較無信心仍然分配兩名作業員於現場隨時對發生問題的製程進行修正，如果要使自動化產線的產品成本降低，建議在機台作業時間的平衡進行著手，提高產線的穩定程度，當產線完全平穩時可嘗試增加產線的作業時間，於下班時間讓機台持續運作，增加機台的使用時間，減少產線的單位時間成本，便可降低自動化產線所生產產品的成本。

以上為從成本計算角度進行探討，成本降至最低為生產產品的必要條件，在營運上必須考慮到獲利比率，成本較高的生產方式要是能有更高的獲利比率或是該生產方式為顧客所要求，那必然需繼續以該生產方式進行製造，而不是因生產的成本較高就放棄該生產方式或是停止生產成本較高之產品。

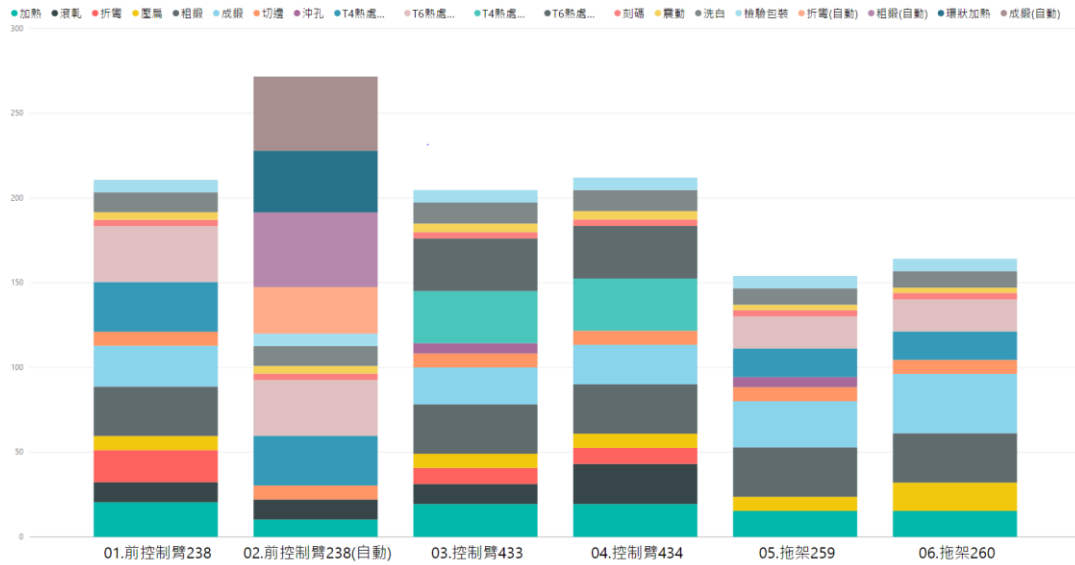


圖 4.21 產品成本堆疊直條圖

資料來源：本研究整理

由個案公司的所推算各作業站可使用的資源，與公司當月的實際產出進行比較，將可瞭解各作業站的預期產出以及實際產出的差距，以公司 3 月份的實際產出為例，生產產品數量以表 4.21 表示，往回推算出該月份各作業站實際耗用的費用，作業站的標準費用與實際費用以表 4.22 表示，以此為基礎便可推算各作業站的產能利用率，計算方法如下：

$$\text{產能利用率} = \frac{\text{當月作業站實際作業費用}}{\text{標準作業站作業費用}} \quad (4)$$

表 4.21 3 月份產品生產數量

產品	238	238(自動)	433	434	259	260
生產數量	10,000	12,500	6,500	5,000	11,000	9,000

資料來源：本研究整理

表 4.22 3 月份作業站標準與實際費用

製程	標準作業費用	實際作業費用
加熱	\$927,367	\$862,250
滾軋	\$539,743	\$461,622
折彎	\$543,642	\$298,049
壓扁	\$444,173	\$421,630

製程	標準作業費用	實際作業費用
粗鍛	\$1,321,553	\$1,209,093
成鍛	\$1,413,070	\$1,115,253
切邊	\$595,499	\$447,744
沖孔	\$320,768	\$105,516
T4 熱處理(普通)	\$738,682	\$994,540
T6 熱處理(普通)	\$727,018	\$1,121,026
T4 熱處理(連續)	\$603,447	\$354,063
T6 熱處理(連續)	\$608,623	\$357,100
刻碼	\$240,105	\$203,096
振動	\$454,490	\$222,519
洗白	\$607,396	\$598,788
檢驗包裝	\$400,273	\$398,769
折彎(自動)	\$404,298	\$343,791
粗鍛(自動)	\$571,236	\$550,511
環狀加熱	\$478,843	\$454,683
成鍛(自動)	\$568,017	\$547,409

資料來源：本研究整理

3 月份各作業站的產能利用率以圖 4.22 表示，圖中以長條圖越靠近紅線 1 為產能越被充分的利用當產能超過 1 時為該作業站利用率過載；當低於黃線 0.5 時則要注意該作業站的產能沒被充足的耗用。

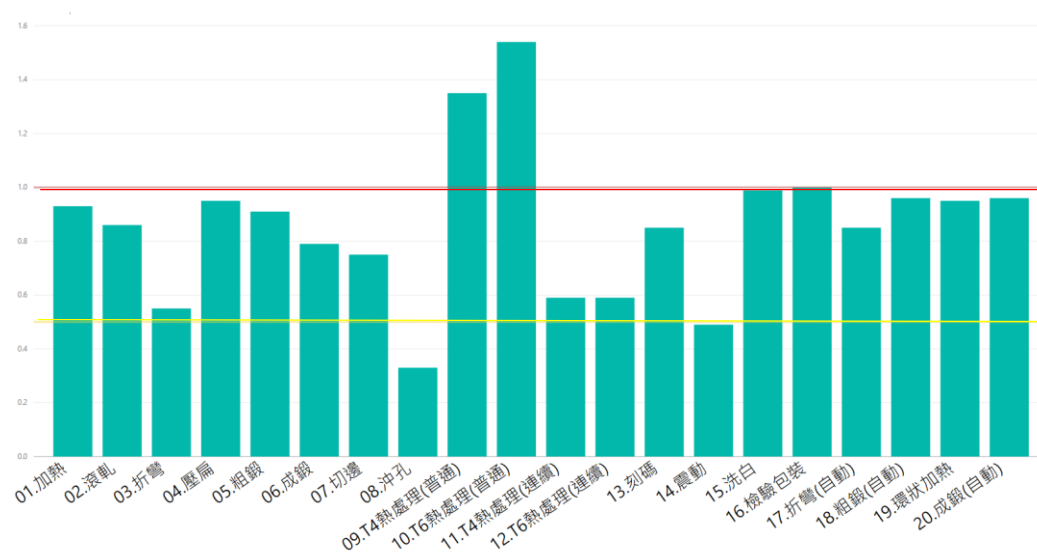


圖 4.22 作業站產能利用率

資料來源：本研究整理

透過圖 4.22 可以看到 T4 熱處理(普通)與 T6 熱處理(普通)是產能利用率過載的，代表兩種熱處理的作業超出標準的使用時間，為加班作業的主要項目，為了減緩兩作業機台的負載率，建議個案公司將部分產品改用產能利用率較低連續型加熱爐來進行加工，讓普通型加熱爐有充分的時間保養維護，以增加產品的良率。在折彎、沖孔與振動製程產能的利用率是較低落的，往作業站的資源分佈探討，可發現折彎製程與沖孔製程所分配到的機台與作業人員較多，但在產品製造時不需要那麼多的機台與人員，建議個案公司透過機台設定將兩製程所使用的沖床機台分配至同為使用沖床機台產能利用率卻較高的壓扁製程進行支援，人力部分可將部分員工分配至產能利用率趨近滿載的檢驗包裝進行支援。振動製程則是因為所需的作業時間不高，但是機台較為昂貴，折舊費用較高，並且耗電量偏高，振動時的砂石需要經常更換造成消耗品費用也較高，個案公司對此製程表示：如果提高前面製程的良率，將可直接廢除該製程，換以整體費用較低的噴砂機台進行替代。

針對利用率過載或是不足的作業項目進行審查，檢討產能異常的原因，再透過對該作業進行更進一步的分析，可以推算於該作業上所耗用的資源為哪些類型，進而瞭解哪些資源可能被浪費了，以減少該類型的資源的投入，減少資源不必要的浪費或重新分配資源至其他使用率更好的作業之中。

第五章 結論與建議

5.1 結論

本研究以國內某鋁合金鍛造廠為研究對象。首先，透過時間導向作業基礎成本制，以產品生產流程所經過的作業站之作業時間為基礎串聯整個產品製程，更加精確的分攤產品成本以及部門應攤提之成本，解決個案公司因製程複雜而使製造費用分攤動因的選擇與資料蒐集困難之問題；再者利用商業智慧架構，透過資訊系統建立快速反應與維護成本模型，並顯示出產品成本分攤的實際情況，使管理者能夠在更短的時間內獲得最貼近現況的資訊，最後本研究所推導出的相關資訊可作為管理者對企業的改善之參考，藉由成本資訊，應用作業基礎管理進行各項作業的改善，以及資源的重新分配，以探討各項作業的產能利用率、資源耗用合理性。

鍛造廠隨著時代的演進，導入了大量的機械製程，並且開始初步的導入自動化生產流程，造成製造費用的占比相當程度的提升，在製程中部作業會重複進行的迴流現象以及不一定會經過某作業的跳躍現象，都使產品製程更為複雜，若仍使用傳統成本制或是對成本制度毫無規劃，製造費用無較合理的進行分攤，將會造成產品成扭曲，於定價上無法做出準確的判斷，也無法瞭解成本是如何被應用的。本研究透過作業基礎成本概念分攤成本，但因傳統作業基礎成本在作業的動因選擇上較難以快速制定，造成成本系統維護較為困難，再者傳統作業基礎成本為透過百分本方式進行成本分攤，無法反應各項作業的產能利用情況，因此本研究利用能改善傳統作業基礎成本制問題之時間導向作業基礎成本制來分攤成本，將作業動因統一導向以作業時間來探討，不僅可以更快速地分攤的產品成本，另外也可以從成本分攤過程以及流程中的作業時間得知各項作業產能利用情形，並針對作業產能利用情形與資源分佈情況進行分析，藉此提供管理者管理意涵。

本研究應用商業智慧架構之優勢，建立一套屬於個案公司的成本資訊系統，讓時間導向作業基礎成本制之模型可以更加快速的被建置，讓廠內人員可以不必透過繁雜的計算過程，只需輸入新的資料便能快

速的計算出產品成本，可以更即時的維護成本模型，並且透過商業智慧軟體應用，讓資訊可視化程度提高，讓管理者可從中快速掌握廠內資訊。

透過成本資訊系統所顯示之報表，從分攤結果能發現部分資源被使用情形並未達到預期，透過作業基礎管理應用，找出產能利用率低落之作業，評估目前公司訂單數量與作業產能提供進行作業量刪減，嘗試以投入更少的資源成本來達成相同的作業量，或是透過改善作業程序，使該作業產能利用率提升，藉此提高產品的產出量，因此時間導向作業基礎成本制除了能更精確分攤成本，也能有效管理產能利用情況。透過時間導向作業基礎成本制之特性，可讓管理者更了解整體作業流程使用率分配情形，並藉由作業基礎管理之應用，對於產能利用率低落的作業流程進行分析與改善，並找出合理之解決辦法，了解每筆資源費用是否合理地分攤在作業站中，以上都可提高管理者對於各種資訊的控管。

本研究導入時間導向作業基礎成本模型針對製造費用進行客觀的分攤，得出較為精確產品成本，藉由商業智慧之概念設計成本資訊系統，供產業解決時間導向作業基礎成本制更新及維護之問題，最後並利用作業基礎管理手法針對資訊系統顯示之報表反映出的產能資訊、資源耗用進行作業面改善。透過以上方法縮短報價時間、快速回應顧客，讓在競爭激烈環境下的企業能夠持續生存並佔有一席之地。

5.2 未來研究建議

於成本面本研究僅針對鍛造廠進行成本分析，大部分資料取自公司過去資料或是透過訪談來對內部營運狀況進行瞭解，由於製程細節為公司之機密資料，對製程的作業站切割無法做詳細的表述，只能透過大致的歸納來進行作業站的整理，對於數據上的誤差是無可避免的；另外汽車零件會因車種型號不同，相同位置的零件會有製程上些許的差異，本研究只能以明確差異的產品進行討論，如果能針對作業進行詳細的劃分，能更進一步的對其進行分析，便能更準確的反映個案公司的現況，更能展現時間導向作業基礎成本制的優勢與效益。

模型所計算出的成本各有高低差異，但不代表個案公司該放棄使用該方式進行產品的製造，在業界使生產成本可以降到最低雖是必要的條件，但還要考慮到邊際成本與獲利比例的問題，所以不代表成本較高的生產方式不該使用或是成本較高的產品不該生產。

於資訊系統面，本研究尚以 Excel 作為資料倉儲目標，對於未來更大量的資料會無法進行儲存與管理，未來研究者於資料倉儲部分可透過其他軟硬體的應用來設立更明確的儲存欄位，並且透過物聯網的運用，讓機台作業時間可透過感測器快速回傳而不必透過人工記錄與輸入的方式取得資料，以加速成本系統的反應時間，並且取得更加精確的數字來進行分析，達到對企業營運更加即時的回饋。

參考文獻

1. 吳安妮 (2007)。作業基礎成本制之發展與整合。會計研究月刊, 263, 60-75。
2. 林松楨 (2013)。台灣手工具產業出口值長期趨勢之研究(碩士論文), 國立臺中科技大學企業管理系, 臺中市。
3. 林勁廷 (2005)。時間導向作業基礎成本制度之規劃與設計-以精密鍛鑄業為例(碩士論文), 東海大學工業工程與經營資訊學系, 臺中市。
4. 林勇志 (2004)。作業基礎成本制度之規劃與設計-以汽機車零組件製造業為例(碩士論文), 東海大學工業工程與經營資訊學系, 臺中市。
5. 國立中央大學管理學院 ERP 中心 (2012)。商業智慧(第二版)。臺北市: 滄海。
6. 黃自啟、宋承穎 (2015)。2015 金屬製品業年鑑—總論篇。取自 http://www2.itis.org.tw/book/download_sample.aspx?pubid=55537661
7. 鍛造概論 (2013)。台灣鍛造協會。取自 http://www.forging.org.tw/?p=about_detail&pd_id=1。
8. 鐘進民 (2010)。運用平衡計分卡建立鍛造業經營績效指標之研究(碩士論文)。國立臺灣海洋大學航運管理學系, 基隆市。
9. Anandarajan, M., Anandarajan, A., & Srinivasan, C. A. (Eds.). (2012). *Business intelligence techniques: a perspective from accounting and finance*. New York, NY: Springer Science & Business.
10. Anzai, Y., Heilbrun, M. E., Haas, D., Boi, L., Moshre, K., Minoshima, S., ... & Lee, V. S. (2017). Dissecting Costs of CT Study: Application of TDABC (Time-driven Activity-based Costing) in a Tertiary Academic Center. *Academic radiology*, 24(2), 200-208.
11. Banerjee, M., & Mishra, M. (2017). Retail supply chain management practices in India: A business intelligence perspective. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 34, 248-259.
12. Boulekrouche, B., Jabeur, N., & Alimazighi, Z. (2015). An Intelligent ETL Grid-Based Solution to Enable Spatial Data Warehouse Deployment in Cyber Physical System Context. *Procedia Computer Science*, 56, 111-118.
13. Bruggeman, W., Everaert, P., Anderson, S. R., & Levant, Y. (2005). *Modeling logistics costs using time-driven ABC: a case in a distribution company* (No. 05/332). Ghent University, Faculty of Economics and Business Administration.
14. Cao, X., & Yu, Z. (2016, June). Applied research of activity-based costing under ERP environment. In *Service Systems and Service Management (ICSSSM), 2016 13th International Conference on* (pp. 1-5). IEEE.

15. Carli, G., & Canavari, M. (2013). Introducing direct costing and activity based costing in a farm management system: A conceptual model. *Procedia Technology*, 8, 397-405.
16. Cheng, H., Lu, Y. C., & Sheu, C. (2009). An ontology-based business intelligence application in a financial knowledge management system. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3614-3622.
17. Cokins, G. (2002). *Activity-based cost management: an executive's guide* (Vol. 10). New Jersey, America: John Wiley & Sons.
18. Cooper, R. and R.S. Kaplan, (1988). How Cost Accounting Distorts Product Costs. *Management Accounting*, 69(10), 20-27.
19. Cooper, R. and R.S. Kaplan. (1997). *Cost and Effect : Using Integrated Cost Systems to Drive Profitability and Performance*. Boston : Harvard Business School Press.
20. El-Sappagh, S. H. A., Hendawi, A. M. A., & El Bastawissy, A. H. (2011). A proposed model for data warehouse ETL processes. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 23(2), 91-104.
21. Everaert, P., Bruggeman, W., & De Creus, G. (2008). Sanac Inc.: From ABC to time-driven ABC (TDABC)—An instructional case. *Journal of Accounting Education*, 26(3), 118-154
22. Johnson, H. T. (1992). It's Time to Stop Overselling Activity-Based Concept. *Management Accounting*, 74, 26-33.
23. Kaplan, A. L., Agarwal, N., Setlur, N. P., Tan, H. J., Niedzwiecki, D., McLaughlin, N., ... & Saigal, C. S. (2015, March). Measuring the cost of care in benign prostatic hyperplasia using time-driven activity-based costing (TDABC). In *Healthcare* (Vol. 3, No. 1, pp. 43-48). Elsevier.
24. Kaplan, R. S., Anderson, S. R. (2004) Time-driven activity-based costing. *Harvard Business Review*, 82, 131-138.
25. Larson, D., & Chang, V. (2016). A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science. *International Journal of Information Management*, 36(5), 700-710.
26. Lukić, J., Radenković, M., Despotović-Zrakić, M., Labus, A., & Bogdanović, Z. (2016). A hybrid approach to building a multi-dimensional business intelligence system for electricity grid operators. *Utilities Policy*, 41, 95-106.
27. Pereira, A., Portela, F., Santos, M. F., Machado, J., & Abelha, A. (2016). Pervasive Business Intelligence: A new trend in Critical Healthcare. *Procedia Computer Science*, 98, 362-367.
28. Raffish, N., & Tunney, B. B.(1991). Glossary of Activity-Based Management, *Journal of Cost Management*, Fall, 53-63.

29. Raz, T., & Elnathan, D. (1999). Activity based costing for projects. *International Journal of Project Management*, 17(1), 61-67.
30. Rezaie, K., Ostadi, B., & Torabi, S. A. (2008). Activity-based costing in flexible manufacturing systems with a case study in a forging industry. *International Journal of Production Research*, 46(4), 1047-1069.
31. Ríos-Manríquez, M., Colomina, C. I. M., & Pastor, M. L. R. V. (2014). Is the activity based costing system a viable instrument for small and medium enterprises? The case of Mexico. *Estudios gerenciales*, 30(132), 220-232.
32. Sabherwal, R., & Becerra-Fernandez, I. (2011). *Business intelligence: Practices, technologies, and management*. New Jersey, NJ: John Wiley & Sons.
33. Shigaev, A. (2015). Accounting entries for activity-based costing system: The case of a distribution company. *Procedia Economics and Finance*, 24, 625-633.
34. Silahtaroglu, G., & Alayoglu, N. (2016). Using or Not Using Business Intelligence and Big Data for Strategic Management: An Empirical Study Based on Interviews with Executives in Various Sectors. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235, 208-215.
35. Tsai, W. H., Shen, Y. S., Lee, P. L., Chen, H. C., Kuo, L., & Huang, C. C. (2012). Integrating information about the cost of carbon through activity-based costing. *Journal of Cleaner Production*, 36, 102-111.
36. Turney, P. B. (1992). What an activity-based cost model looks like. *Journal of Cost Management*, 5(4), 54-60.
37. Zhao, X., Zhang, X. S., & Zhao, M. (2011, September). Transformation of economic development and activity-based management. In *Industrial Engineering and Engineering Management (IE&EM), 2011 IEEE 18Th International Conference on* (pp. 1084-1088). IEEE.