

國立勤益科技大學  
工業工程與管理系碩士在職專班  
碩士論文

以 IDEF0 方法論建構企業流程再造  
— 以某機器公司為例

研究生：吳煌吉

指導教授：曾懷恩 博士

中華民國 一〇一年六月

以 IDEF0 方法論建構企業流程再造  
— 以某機器公司為例

Use IDEF0 methodology to construct business process  
reengineering — For example a machine company

研 究 生：吳煌吉  
指 導 教 授：曾懷恩 博士

國立勤益科技大學  
工業工程與管理系碩士在職專班  
碩士論文

A Thesis  
Submitted to  
Institute of Industrial Engineering & Management  
National Chin-Yi University of Technology  
in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of  
Master of Engineering

June 2012  
Taiping, Taichung, Taiwan, Republic of China

中華民國 一 〇 一 年 六 月

# 國立勤益科技大學

工業工程與管理系碩士在職專班

## 論文口試委員會審定書

本校 工業工程與管理系 碩士在職專班 吳煌吉 君

所提論文 以 IDEF0 方法論建構企業流程再造

—以某機器公司為例

合於碩士資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：

顧懷忠                      林慶訓  
翁美玲

指導教授：

顧懷忠

系(所)主任：

工業工程與管理系  
主任 陳水涼

中華民國一〇一年六月

# 以 IDEF0 方法論建構企業流程再造 — 以某機器公司為例

學生：吳煌吉

指導教授：曾懷恩 博士

國立勤益科技大學工業工程與管理碩士在職專班

## 摘要

工具機 (Machine Tool) 是所有機械之母，所有產業不管是間接或是直接都離不開工具機然而隨著客戶對加工產品的需求，使工具機逐漸朝著大量客製化 (Mass Customization) 的方向前進，但是工具機多達上千個零件所組成，在客製化的過程中必須投入更多的人力和成本因此往往造成企業資金上的壓力。本研究將以巨型車床為例，利用 IDEF0 (ICAM DEfinition Method) 顯示整個流程的資源分配和相關限制的特性，配合企業流程再造 (Business Process Reengineering; BPR) 的四個程序：準備期、評估期、設計期、建置期，再依據客製化產業的特性找出一套企業流程再造的流程，協助企業找出可能的問題點並加以改善。然後使用工程經濟方法評估改善的投資方案，產生一個該企業的最有效益及最適合的作業流程。而從本研究中也可以發現，要導入大量客製化的流程，最重要且必須優先克服的物料及有效掌握 BOM，此兩因素影響流程是否順暢，一旦只要有效改善此兩點一定可以大大減低時間成本，而本研究提出的方法亦可使用在其他的設備的製造業者，讓設備業者受惠。

**關鍵字：**工具機、大量客製化、IDEF0、企業流程再造

# **Use IDEF0 methodology to construct business process reengineering – For example a machine company**

Student : Huang-Chi Wu

Advisors : Dr. Hwai-En Tseng

Department of Industrial Engineering and Management  
National Chin-Yi Institute of Technology

## **ABSTRACT**

Machine tools are the mother of machine. In another words, all industries whether it is indirectly or directly, cannot be separated from the machine tools. However, with the customer demand for processed products, machine tools moving gradually toward the orientation of mass customization. After all, machine tools are assembled by thousands of parts; it must have to invest more manpower and cost in the customization process. Therefore, it will cause the extreme pressure to enterprise capital. This study focused on giant lathe, using IDEF0 to analyze the characteristics of resource allocation and relative limit in whole process. Besides, with the four steps of Business Process Reengineering: Preparation, Identification, Designing and Implementation, also based on feature in customization, identified a complete process of Business Process Reengineering and assisted enterprises to point out the possible crux and try to improve it. Finally, using engineering economic research methods evaluated improved investment project, then, came up with a the most effective and most appropriate operational process. In this study also indicated that the most important obstacles to adopt Mass Customization were controlling material and BOM. Those two factors concerned with process fluency. If enterprise could improve both key points effectively, it could reduce time cost greatly. The result of this study could also been practice and

benefit others equipment producers.

**Keywords:** Machine tool, Mass Customization, IDEF0 ( ICAM DEFinition method ) , BPR ( Business Process Reengineering )



## 誌謝

2007年5月原本在桃園工作的我因家庭因素而來到離家較近的台中工作，剛到台中之初忽然覺得自己沒有目標，在偶然一次從廣播廣告中得知勤益科大二技進修學院在招生，於是報考工業工程與管理系，從此踏上了我在勤益工管系的旅途。

因我的工作品保相關的工作，所以在二技就讀期間我不斷的加強我在品保的本職學能，畢業後並無再讀研究所的打算，但在一次公司慶生會，創新服務股份有限公司董事長丘于川在致詞中說：「要趁年輕時盡量去嘗試，不要讓自己留下遺憾」，就是這句話讓我開始評估讀研究所的可能，於是報考勤益工管碩專班，運氣似乎不錯的我又讓我順利考上了。

在品保領域著墨八九年的我，希望在兩年研究所的旅途中希望可以在別的領域有所著墨，於是導師康鶴耀教授把我推薦給曾懷恩教授，就這樣跟曾老師結下了緣份，而論文我也希望可以不要在寫跟品保有關係的題目，然而因論文題目的領域並非我的專長，所以在寫論文的過程中一度達不到老師的要求讓我非常灰心也很挫折，好在曾老師不厭其煩的一步一步為我解說，讓我可以順利完成論文，也讓我收穫很多。

首先要感謝的就是丘于川董事長的一席話開啟了我研究所之路，更要感謝曾懷恩老師在這一年多對我的指導讓我獲益良多，其次要感謝永詮機器工業股份有限公司林建佑總經理讓我得以該公司為例完成我碩士論文，還有翁美玲老師和林曼誦老師在論文給予我許多寶貴的意見，還有日間部學妹郭婉儀和潘思瑩幫我檢查整篇論文的錯字及語字的順暢，及同事洪珮珊幫我校對英文，還有我們班的每個同學，有你們當同學讓我兩年過得很充實，最後感謝我的大姐、二姐及哥哥幫我分擔家務讓我得以專心完成碩士學位，謝謝這兩年曾經幫助過我的人。

吳煌吉 謹致於

國立勤益科技大學 工業工程與管理系碩士在職專班

中華民國一〇一年六月

# 目錄

摘要.....	i
ABSTRACT .....	ii
誌謝.....	iv
目錄.....	v
表目錄.....	vii
圖目錄.....	viii
一、前言 .....	1
1.1 研究動機與目的 .....	1
1.2 研究範圍 .....	3
1.3 研究流程 .....	6
二、文獻探討.....	8
2.1 工具機概述.....	8
2.1.1 工具機的組成.....	9
2.2 何謂大量客製化 .....	9
2.2.1 大量客製化的定義 .....	9
2.3 企業流程再造定義 .....	11
2.4 IDEF0 定義.....	13
2.4.1 IDEF 家族介紹.....	13
2.4.2 IDEF0 方法介紹.....	14
三、研究方法 .....	17
3.1 研究方法概述.....	17
3.2 研究步驟 .....	18
3.3 效益評估 .....	25
3.3.1 現金流量圖表示法 .....	25
3.3.2 現值與末值之利息公式.....	26
3.3.3 現值與末值之等額多次付款利息公式.....	27
四、範例說明.....	29



4.1 選定研究公司 .....	29
4.2 公司簡介 .....	29
4.3 步驟說明 .....	30
4.3.1 凝聚共識及設定目標 (A1) .....	30
4.3.2 診斷流程 (A2) .....	31
4.3.3 建置新流程 (A3) .....	47
4.4 研究結果整理 .....	52
五、結論與建議 .....	53
參考文獻 .....	54
附錄一：BOM 表單 .....	56
附錄二：CBR 簡介 .....	57



## 表目錄

表 1. 工具機統計表 .....	2
表 2. 大量客製化定義 .....	10
表 3. 企業流程再造定義 .....	12
表 4. IDEF 家族表 .....	14
表 5. 問題優先改善順序表 .....	38
表 6. 問題改善措施表 .....	38
表 7. 投資相關列表 .....	39
表 8. 方案一投資表 .....	41
表 9. 方案二投資表 .....	43
表 10. 方案三投資表 .....	45



## 圖目錄

圖 1. 巨型車床 .....	3
圖 2. CIM 架構圖 .....	5
圖 3. 研究流程圖 .....	7
圖 4. 企業流程再造階段圖 .....	13
圖 5. IDEF0 的表達圖 .....	15
圖 6. IDEF0 的階層圖 .....	16
圖 7. 企業流程再造實程序 .....	18
圖 8. 流程再造 A0 階層圖 .....	19
圖 10. 流程再造 A11~A12 階層圖 .....	21
圖 11. 流程再造 A21~A26 階層圖 .....	23
圖 12. 流程再造 A31~A33 階層圖 .....	24
圖 13. 流程再造 A41~A42 階層圖 .....	25
圖 14. 現金流量圖 .....	26
圖 15. 人員編制圖 .....	31
圖 16. 公司流程 A0 階層圖 .....	32
圖 17. 公司流程 A1~A4 階層圖 .....	33
圖 18. 公司流程 A11~A13 階層圖 .....	34
圖 19. 公司流程 A21~A23 階層圖 .....	35
圖 20. 公司流程 A31~A32 階層圖 .....	36
圖 21. 公司流程 A41~A42 階層圖 .....	37
圖 22. 方案一年限 5 年的現金流量圖 .....	42
圖 23. 方案一年限 10 年的現金流量圖 .....	42
圖 24. 方案一現金流量圖 .....	43
圖 25. 方案二年限 5 年的現金流量圖 .....	44
圖 26. 方案二年限 10 年的現金流量圖 .....	44
圖 27. 方案二現金流量圖 .....	44
圖 28. 方案三年限 5 年的現金流量圖 .....	45

圖 29. 方案三年限 10 年的現金流量圖 .....	46
圖 30. 方案三現金流量圖 .....	46
圖 31. 新人員編制圖 .....	47
圖 32. 公司流程 A1~A5 階層圖 .....	48
圖 34. 公司流程 A1~A4 階層修改比較圖 .....	50
圖 35. 公司流程 A21~A23 階層修改比較圖 .....	51
圖 36. CBR 實行步驟圖 .....	58



# 一、前言

## 1.1 研究動機與目的

隨著科技日新月異，消費者的購買習性開始會拋棄舊有的觀念，而按照自己的喜好加以選購，使客製化（Customization）的產品應因而生，客製化即依循客戶需求而產生的產品，隨著時代科技的進步，會有越來越多的製造業為了滿足客戶的需求，投入大量的成本朝著大量客製化生產模式的目標前進，Pine（1993）針對客製化也提出了他的論點，他認為大量客製化是在不降低製造的效能、效率及成本的前提下，利用資訊科技和彈性流程再造（Flexible Process Reengineering），來滿足客戶的需求及在大量生產方式下來達成範疇經濟[6]，由此可顯現大量客製化將為業者帶來更大的成本，所以大量客製化是所有業者在未來無法避免的課題，且作業流程可能會隨著客戶的需求而有所不同，故本研究將運用企業流程再造的觀念，降低組織的成本。

企業流程再造是由 Hammer（1990）所提出，當時引起了不少的震撼，他認為企業把多餘的金錢投入在強化舊有的工具及流程，此方式並無法徹底改善企業內部的問題，而 BPR（Business Process Reengineering）是強調可以跨組織內、外的流程改造，期望能在企業的營運成本、服務、品質、及速度上獲得巨幅的改善，Pine（1993）所提出的大量客製化定義也呼應了 Hammer（1990）的說法，由此可見大量客製化與 BPR 的關係，而本研究亦是使用 BPR 的觀念，然而一般流程圖僅提供作業程序的相關作業要點並無法顯示該程序的限制或其他資源等資訊，但 IDEF0 本身具有將整個流程的資源和限制完整的呈現在流程中，可以清楚的讓研究者了解整個流程的相關資訊，所以本研究將使用 IDEF0 配合 BPR 的觀念去試圖找出適合業者的流程，而本研究的研究目的是從量產模式生產的流程轉成客製化流程的過程中找出一套適合該公司的流程。

表 1. 工具機統計表

種類	金額 (千元)	台數
NC 車床	17,723,565	10,654
非 NC 車床	5,119,821	50,016
NC 銼床	2,962,485	5,008
非 NC 銼床	1,140,717	13,747
NC 銑床	5,127,165	13,848
非 NC 銑床	2,895,612	11,509
砂輪機	1,173,953	82,819
NC 磨床	1,186,080	965
非 NC 磨床	2,482,970	5,362
鋸床	4,432,845	71,376
鉋床	103,054	300
搪床	1,159,200	688
綜合加工機	41,372,775	21,267
齒輪機械	123,007	1,007
螺紋機械	879,257	3,392
NC 放電加工機	3,674,193	3,760
專用機	5,764,303	62,741
其他切削機械		
沖床、剪床	19,072,698	46,310
其他成型機械	5,746,663	18,151

資料來源：財團法人工具機發展基金會 2010 年

工具機的客製化是未來的趨勢，根據財團法人工具機發展基金會統計，2010 年台灣工具機產值高達一千二百二十一億四千零三十六萬三千 12 元，台數達四十二萬二千九百二十台（表 1 為 2010 年台灣工具機的相關統計）及財團法人中衛發展中心張啟人經理在協同商務管理電子報 2008 年第

7 期中也提到，面對全球化的競爭，客戶的需求漸趨挑剔，短交期、小批量與高客製化是工具機產業的趨勢，也是台灣工具機產品升級的唯一契機，台灣在工具機之所以有那麼高的產值，乃是台灣具有高超的研發能力，以目前台灣所生產的工具機僅有控制器尚無法自行研發，其餘均已有能力自行生產並組裝，也因為台灣具有不錯的研發能力，所以往往客戶提出的需求皆能完成客戶的使命，因而造就了大量客製化（Mass Customization）的工具機生產型態，由以上兩點可見，工具機在台灣佔有很重要的一席之地，然而大量可製化卻是工具機業者無法避免的課題，但是工具機的客製化勢必為業者帶來更大的成本，所以為提升工具機業者的競爭力，本研究將以巨型車床為例做為本次研究的範例。

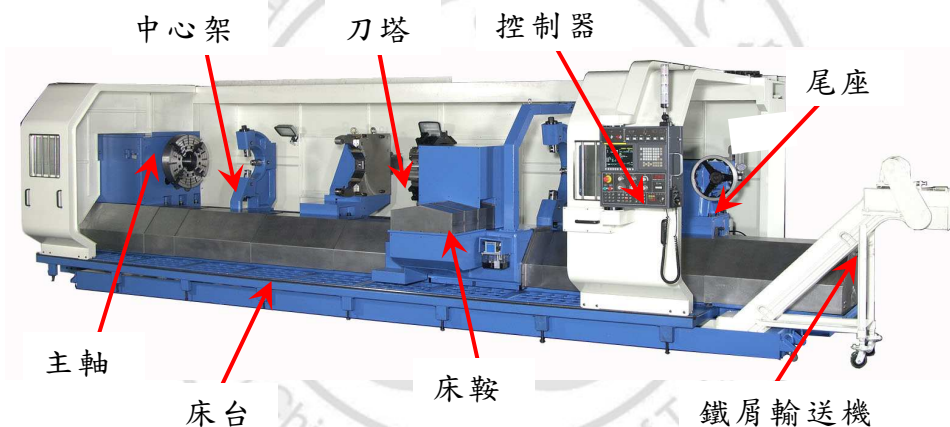


圖 1. 巨型車床

## 1.2 研究範圍

本研究主要是以巨型 CNC (Computer Numerical Control) 車床為研究主題，如圖 1 為巨型車床，其主要構成有：主軸、床台、床鞍、刀塔、尾座、控制器、鐵屑輸送機及中心架等，而非客製化量產模式是當業務收到訂單時，經過訂單的審查，即可循著舊有的標準作業程序展開所有的程序，如圖 2 所示為該公司的 CIM (Computer Integrated Manufacturing) 架構圖，此架構圖為該公司流程電子化的目標，所以在企業流程再造中，將依循此

圖做為改造的依據，而此架構圖由四個系統所組成，其說明如下：

1. 訂單評估系統（黃色圖塊）：

當接到客戶詢價時，必須分別同時進行技術評估（Technical Analysis）即針對客戶提出的需求評估是否可達到客戶要求；商務評估（Cost Analysis）即評估該訂單是否可達到預期獲利；交期評估（Delivery evaluation）即評估交期是否可達到客戶需求，並將這三個資訊整合做為該訂單審查的依據，由上層主管確認是否要承接該訂單，當完成合約審查確定承接該訂單時，再依據人力、物料兩大資訊進行主生產排程的規劃，再分別進入工程管理系統及生產管理系統。

2. 工程管理系統（綠色圖塊）：

進入此系統依據工單及主生產排程的規劃進行該圖塊的流程，電腦輔助設計（Computer Aided Design；CAD）即利用繪圖軟體產出圖面；電腦輔助分析（Computer-aided engineering；CAE）即利用軟體分析機構相關的結構；物料清單（BOM）即分別產出機構、板金、電控之物料清單，產生物料清單後進行生產管理系統。

3. 生產管理系統（紫色圖塊）：

當接獲確定工單時，須先針對大型或長交期物件作規劃，如：床台、尾座、主軸箱、床鞍、刀塔……等等，待所有物料清單齊全後再做全部的物料規劃，並提出物料請購，然後再進行產能規劃（Capacity Planning；CP）及生產排程規劃讓所有部門可以清楚了解機台出機的先後順序。

4. 現場資訊系統（橘色圖塊）：

待物料陸續進廠後，需進行入料檢驗（Input Quality Control；IQC）、入庫、領料、裝配組裝及成品檢測等流程，始可出貨。

上述的四個系統是環環相扣的，每個系統都必須將其資訊做充分的整合，讓每個人員都可清楚知道每個系統目前的進度與狀況，讓其有所依據，該公司在導入大量客製化的過程中即依循著此架構圖做為該作業的要點，



而在依循此架構圖時發現因客製化產品變異大造成後工程的時程會拉長，所以影響整個流程進度及順暢度的系統為工程管理系統及生產管理系統，此兩個系統的資訊牽動著整個架構的順暢度，而這兩個系統其中最大的差異乃是 BOM (Bill of Material) 及 MRP (Material Requirements Planning) 的展開，在這兩部份往往會牽動整個流程的順暢度，所以本研究選定工程及生產管理系統 (如圖 2 紅框處)，利用 IDEF0 的特性，繪出此兩系統的流程圖。

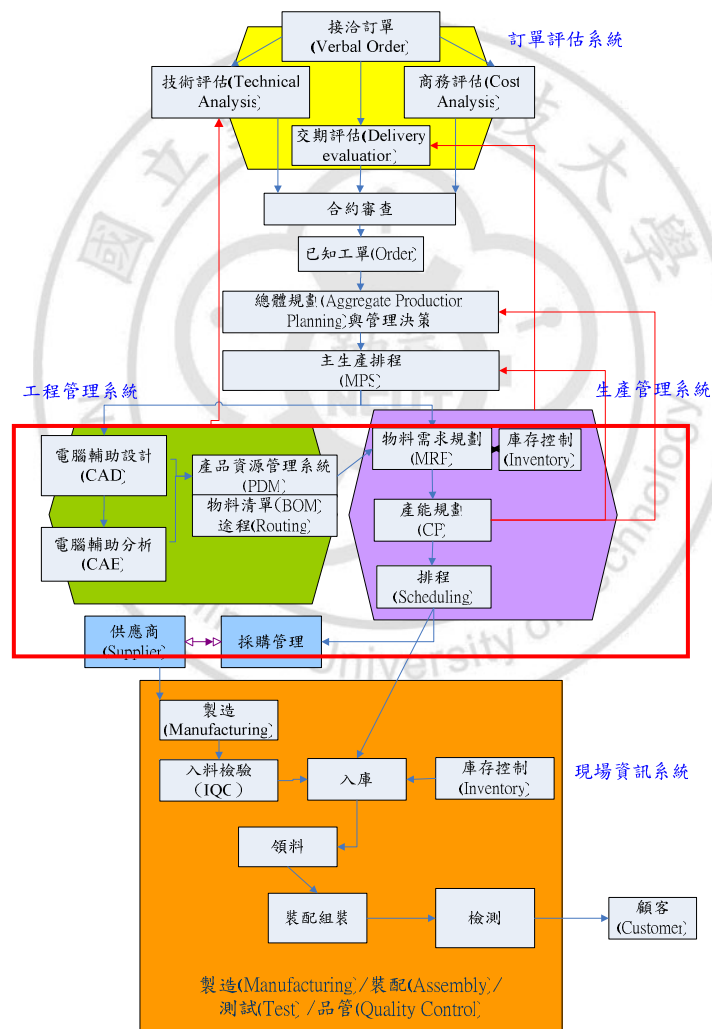


圖 2. CIM 架構圖

資料來源：本圖修改自曾懷恩教授 CIM 講義

### 1.3 研究流程

本研究流程如圖 3 所示，其說明如下：

1. 確立研究題目：

首先必須先確立本研究的主題。

2. 確立研究動機及目的：

確立研究題目後，確立其研究動機及目的，以了解本研究是否有研究價值。

3. 確立研究範圍：

必須確立本研究欲研究的範圍，以利制定研究步驟。

4. 收集文獻及探討：

依據本研究主題，收集相關的文獻，從文獻中整理出本研究的研究工具的方法及背景。

5. 建立研究步驟：

獻探討中可以了解本研究所使用的研究工具及背景，依據文獻的研究工具的相關知識去定出本研究的研究步驟。

6. 實例說明：

依據研究步驟，將其套用在本研究欲研究的對象。

7. 結論與建議：

從實例說明中，可以了解本研究整個步驟的運用情形，進而提出相關的建議。

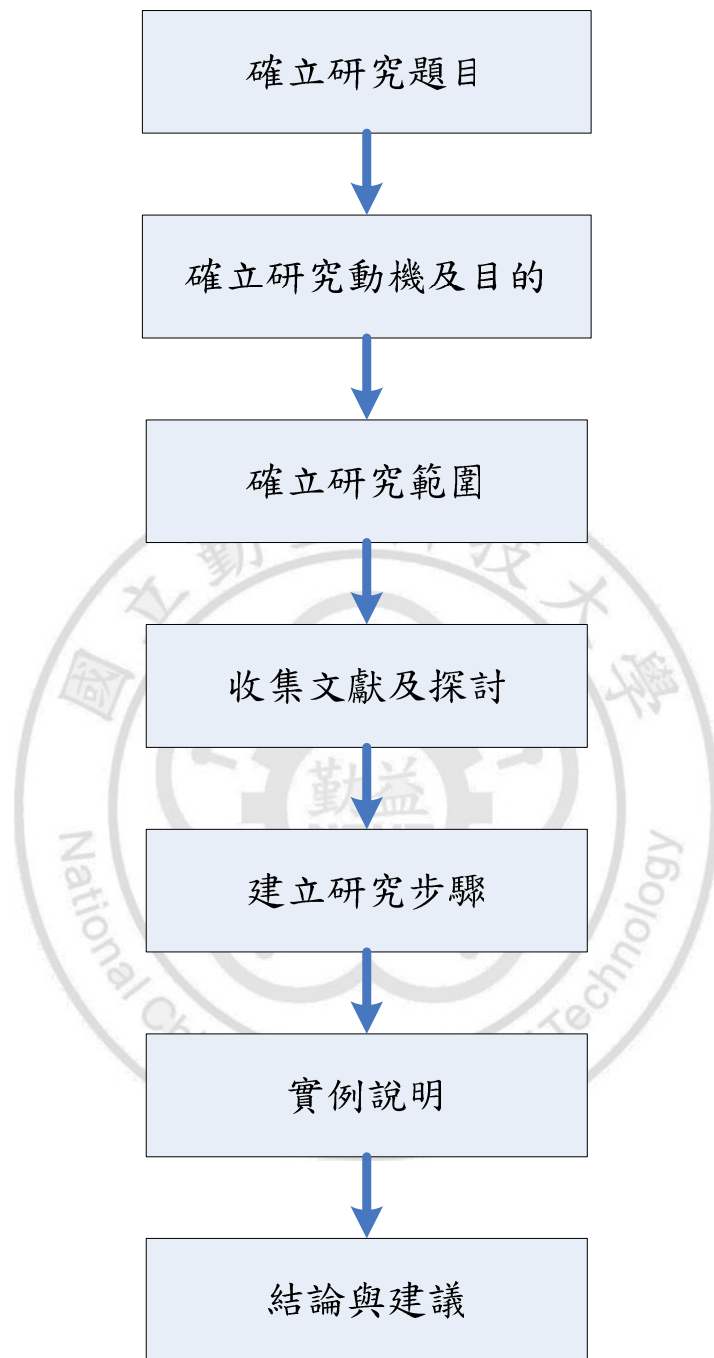


圖 3. 研究流程圖

## 二、文獻探討

### 2.1 工具機概述

根據國際標準機構（ISO）與美國工具機博覽會（IMTS）對工具機所下的定義綜合：「一種利用動力驅動且無法以人力攜帶的設備，藉由切削、衝擊等物理、化學或其他方法的組合，以達到加工物料目的之機器皆可定義為工具機。」

工具機產業早期又稱機密機械產業（現今精密機械已經不再與精密工具機劃上等號，而逐漸形成獨立且跨領域整合之產業範疇），亦稱：機械設備製造修配業、機械設備製造業或金屬加工用機械設備製造業，而中國大陸稱之為機床，日文為“工作機械”，工具機是一切工業發展之基礎，與工業發展息息相關，是國家經濟展的命脈，固有機械之母之稱。

工具機亦有工具母機之稱，即所有機器所組成的零件都必須由工具機加工而成，由此可見工具機在產業界扮演舉足輕重的角色，而工具機的種類多達 20 種，其大致分類如下：

#### 1. 切削工具機：

綜合加工機、車床、磨床、銑床、鑽床...等是刀具加工，以去除不要材料，剩下所要的形狀（材料多以鐵、鋼、鋁...等）。

#### 2. 成型工具機：

沖壓床、剪床、鍛造機、射出成型機（材料多以塑膠），沒有刀具，直接使形成所要的形狀（擠壓或設出成形）。

#### 3. 特殊加工機：

放電加工、線切割機。

### 2.1.1 工具機的組成

工具機的基本組件包括以下組件：

1. 頭座：

可提供驅動與進給刀具或是旋轉工件的動力。內含主軸、變速齒輪系統等。

2. 機柱：

提供垂直的支撐。某些機器的機柱也提供頭座上下移動的能力。

3. 工作檯：

支持固定加工中的工件。某些機器如鋸床，其工作檯也提供進給工件的能力。

4. 鞍座、床檯（基座）、滑道等：

支撐其他組件，有時提供進給自由度。

## 2.2 何謂大量客製化

所謂大量客製化（Mass Customization），亦即針對客戶的需求，利用資訊的技術以大量的生產成本，製造出符合客戶需求的產品稱之。此概念是在 1970 年由 Alvin Toffler 在其所出版的 Future Shock 一書中提及，他認為隨著時代科技的進步，會有越來越的製造商為了滿足客戶的需求，投入大量的生產成本朝向大量客製化的目標邁進。

### 2.2.1 大量客製化的定義

從 1989 年~2001 年皆有學者針對大量客製化有所定義，其整理如表 2：

表 2. 大量客製化定義

學者	定義
Koltler 1989	大量客製化是經濟範疇 (Economics of scope) 的應用，將單一製程模組化，以更低成本和快速的方式來生產更多樣化的產品與服務。
Boynton & Victor 1993	大量客製化為動態穩定性的組織概念，強調組織應以策略性設計、知識創造、長期程序的經驗以及總體 Know-how 來反應快速且不可預期的市場需求。
Pine 1993	大量客製化是在不犧牲生產製造的效能、效率及成本的情況之下，透過資訊科技的運用和彈性流程再造 (Flexible Process Reengineering)，來滿足顧客需求以及在大量生產方式的成本下來達成範疇經濟。
Kay 1993	大量客製化是資訊科技導向下之生產及傳輸系統，能夠在大量生產的成本之下，有效滿足每個顧客的需求。
Stanelands & Eric 1994	大量客製化為使可以與大量生產競爭者的成本下，能夠以多樣化的製造模組過程，生產製造出客製化的產品。
Gregory & Annie 1995	以製程的觀點來看，大量客製化是一種製造藝術，能夠在大量生產的成本之下，使用大量生產的技術製造出客製化的產品。
Silveria et al. 2001	藉由彈性流程以量產方式及合理的價格來提供顧客客製化的產品以及服務。

資料來源：黃懷玉 (2009)

## 2.3 企業流程再造定義

企業流程再造 (Business Process Reengineering) 於 1990 年由 Hammer 所提出，當時引起了不少的震撼，他認為企業把多餘的金錢投入在強化舊有的工具及流程，此方式並無法徹底改善企業內部的問題，而 BPR 是強調可以跨組織內、外的流程改造，期望能在企業的營運成本、服務、品質、及速度上獲得巨幅的改善，而表 3 為各時期由不同學者所提出的 BPR 定義。

Hammer 和 Champy 認為企業流程再造最主要的重點就是「流程」兩字，所以需將組織所有的資訊、目標及願景顯是在「流程」上，Hammer 和 Champy (2003) 提出企業流程再造的施行有四個階段，如圖 4 所示，為準備期、評估期、設計期、建置期。

### 1. 準備期：

成立專案小組，宣導企業流程再造的願景，凝聚專案成員的共識，並對專案成員進行相關的教育訓練。

### 2. 評估期：

針對組織內部的相關流程及資訊進行了解，並找出流程的瓶頸。

### 3. 設計期：

了解組織內部現行流程，制定流程改造的範圍，並確立改造後預期達到的目標。

### 4. 建置期：

制定新流程的施行計畫，並建立新流程實行的衡量指標。

表 3. 企業流程再造定義

學者	定義
Davenport & Short 1990	企業流程再造是針對組織內或組織間的營運流程重新地分析與設計。所指的流程為一連串邏輯上互相關聯活動的集合，而這些活動會為顧客帶來更多附加價值。
Morrow, M. & Hazell, M. 1992	對組織內組成主要企業流程活動和資訊的查核，也是降低成本和品質及彈性的改善。
Short & Venkatraman 1992	企業內部營運活動的重組以改善產品運送至客戶端的績效。
Hammer 1993	BPR 是對企業流程的基本分析及重新設計以獲得更多績效的改善。
Talwar 1993	針對企業流程重新思考、重新設計、並使組織效率化。
Petrozzo & Stepper 1994	BPR 牽涉到現有組織流程再造，並在時限內達到資訊系統有效的改善，如成本、數量、顧客回應及服務等。
Klaus 1994	對組織的策略、具有附加價值的企業流程；相關的系統、策略和組織架構；作快速的、大幅度的重新設計，以促使組織的工作流程和生產力達到最高水準。

資料來源：王本正、林余任（2003）；游偉光（2007）



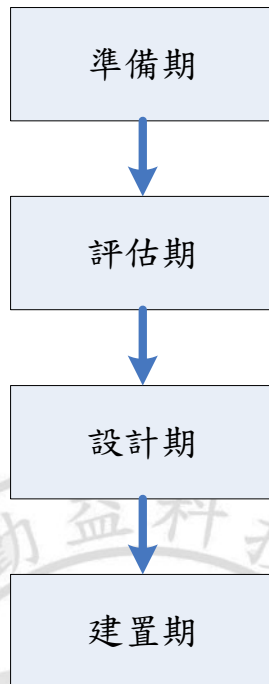


圖 4. 企業流程再造階段圖

## 2.4 IDEF0 定義

IDEF是源起於1970年代美國空軍的ICAM（Integrated Computer Aided Manufacturing）計畫，是一種規格整合技術，源於結構化分析與設計技術（SADT），可以將一個複雜的系統（System），以結構化的模型（Model）表示，藉此了解系統的特性與問題，IDEF 普遍成功應用在混合系統案例上，即牽涉到人員，軟體（程序制度），硬體（設備）間相互關係的系統，例如：物流分析規劃、自動化、企業再造、作業流程規劃、整合資訊系統發展、系統整合與系統轉換等。

### 2.4.1 IDEF家族介紹

IDEF目前已成熟發展至IDEF14，依據其功能及用途本研究將其整理如表4所示。

表4. IDEF家族表

家族	功能說明
IDEF0	企業各項作業之輸入功能目標控制及運用之資源等之分析與描述屬功能性之模組。
IDEF1	企業各項作業之資訊描述分析與設計屬資訊性模組。
IDEF1X	企業各項作業之資料描述分析與設計屬資料性模組。
IDEF2	企業各項作業之模擬分析模擬性之模組。
IDEF3	企業各項作業流程描述流程描述之模組。
IDEF4	物件導向分析設計之模組。
IDEF5	實體描述模組。
IDEF6	設計關聯性建立之模組。
IDEF7	資訊系統審查方法。
IDEF8	使用者介面之模組。
IDEF9	劇本導向資訊系統設計之模組。
IDEF10	執行階層之模組。
IDEF11	資訊人工化之模組。
IDEF12	組織之模組。
IDEF13	樹狀概念圖之設計模組。
IDEF14	網路設計之模組。

資料來源：陳世榮（1995）、王柏元（2007）

## 2.4.2 IDEF0方法介紹

IDEF0的表達系統有輸入（Input）、限制/控制條件（Control）、輸出（Output）及資源（Mechanism），如圖5所示，而它的框架內容為功能及作業，其必須為動詞，其說明如下：

1. 輸入 (Inputs) :  
指資源透過流程消耗或轉換。
2. 限制/控制 (Controls) :  
指對整個流程的指導方針，例如政策、指標、操作標準、法規等。
3. 輸出 (Outputs) :  
指輸入經流程消耗或轉換所產生的事物。
4. 資源 (Mechanisms) :  
指完成活動流程所內含的要素。

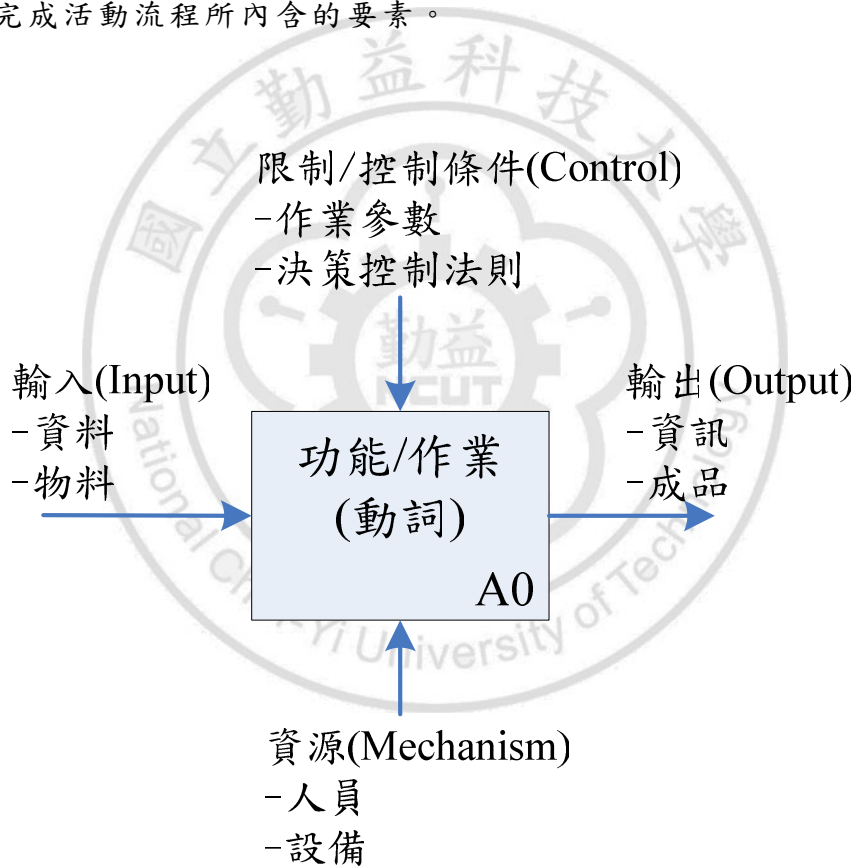


圖5. IDEF0的表達圖

IDEF0是一種從上到下的階層分析活動，A0為母階層，此代表整個活動的主題，由A0可再分成數個子階層，其以A1、A2及A3表示，此代表A0

裡面的次活動，而A1分別可再分成數個子階層，以此類推，將整個程序一個一個繪製出來，可以很清楚的了解母階層可分成幾個子階層，並可以知道每個活動所有的資源及限制，以提供研究人員可以有效分析每個活動的合理性，如圖6所示。

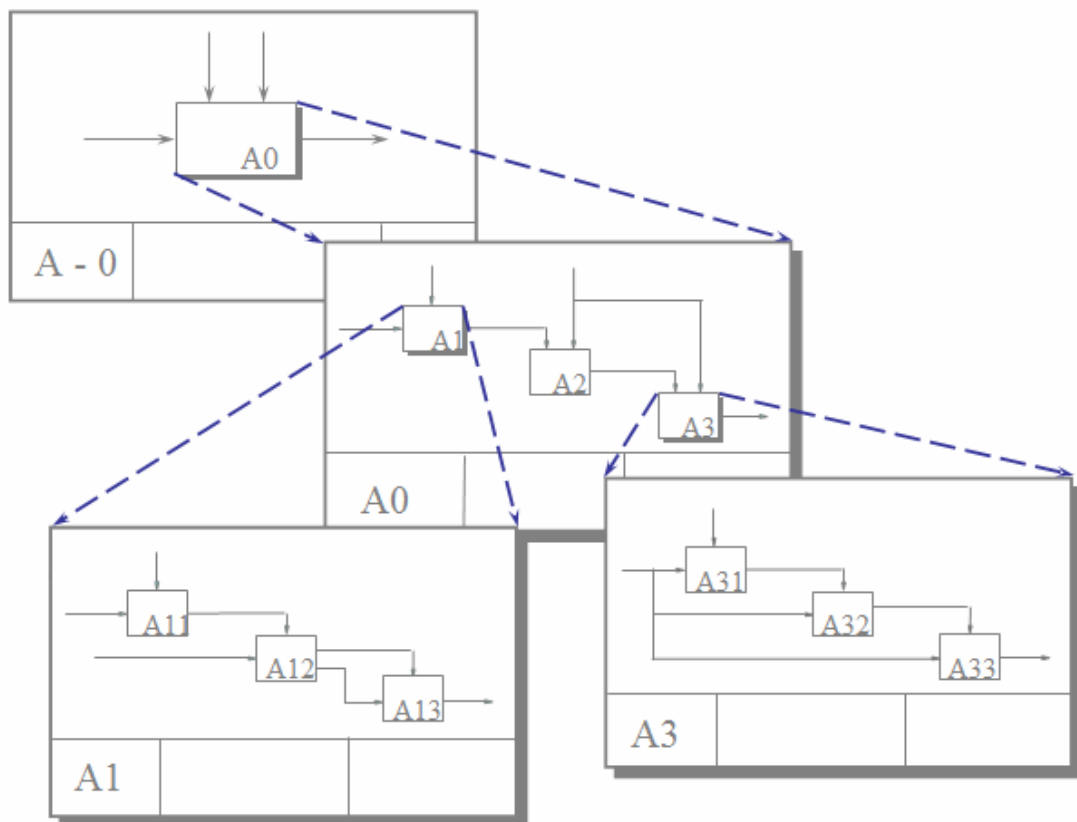


圖 6. IDEF0 的階層圖

## 三、研究方法

### 3.1 研究方法概述

本研究最主要以 IDEF0 為主要的研究方法，利用 IDEF0 將預研究的流程繪出，然後去分析每個流程可能的問題點並加以改善，在改善過程中使用工程經濟的法則，為該企業找出最有效益的投資方案，然後重新繪至改善後的 IDEF0 流程圖，使其產生一個新的流程圖，而新的流程圖即為企業改造後的新流程圖。

本研究也參考 Hammer & Champy 提出的企業流程再造的觀念，整理了企業流程再造的四個程序，如圖 7 所示，而本研究即依循了這四個程序進行企業流程再造。

#### 1. 凝聚共識及設定目標：

對組織內部人員宣導流程改造將對公司帶來的願景及流程改造的目標，以凝聚組織所有人員的共識，讓所有人員可以配合並依任務分配執行。

#### 2. 診斷流程：

針對現行流程的診斷，找出流程的問題點及瓶頸。

#### 3. 建置新流程：

依據現行流程的問題點及瓶頸，並重新思考適合組織內部的流程去建置新的流程。

#### 4. 新流程實行：

制定新流程的實行計畫，並建立組織人員獎勵的規章，用獎勵的方式鼓勵人員按照計畫的實施。

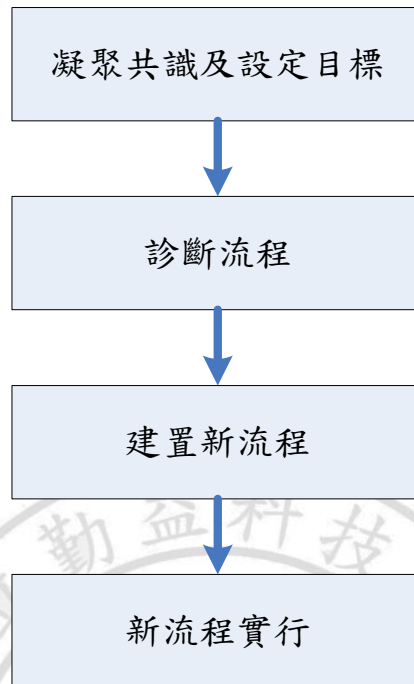


圖 7. 企業流程再造實程序

### 3.2 研究步驟

一般中小型傳統產業不管在做任何的對策或改善把部分是以眼前所見到的情形做直覺上的判斷，但卻未真正的找到問題的根源，使問題無法真正有效改善，本研究架構參考圖 7 作為主架構，再從源頭且有條序的方式去找出可能的問題根源進而加以改善。

本次研究主要以巨型 CNC 車床的大量客製化為研究主軸，將利用 IDEF0 的特性了解各個流程的限制與資源，進而擬訂解決方案加以改進，使該 IDEF0 的流程可以達到最佳化，其步驟說明如下：

從圖 8 可以知道作企業流程再造必須先成立一專案小組，負責整個流程再造的規劃，且需注意公司文化及制度的限制，因企業流程再造必須由公司全體人員一起配合改善，且不能因做企業流程再造而將整個公司的制度全部的改變，此恐造成公司運作上的不順暢而無法達到預期的結果，所

以作流程再造時必須先了解該公司的文化及制度，以利後續可順利進行，最後也要針對流程改造後的成效作驗證，即可了解此次流程再造是否達到預期目標。

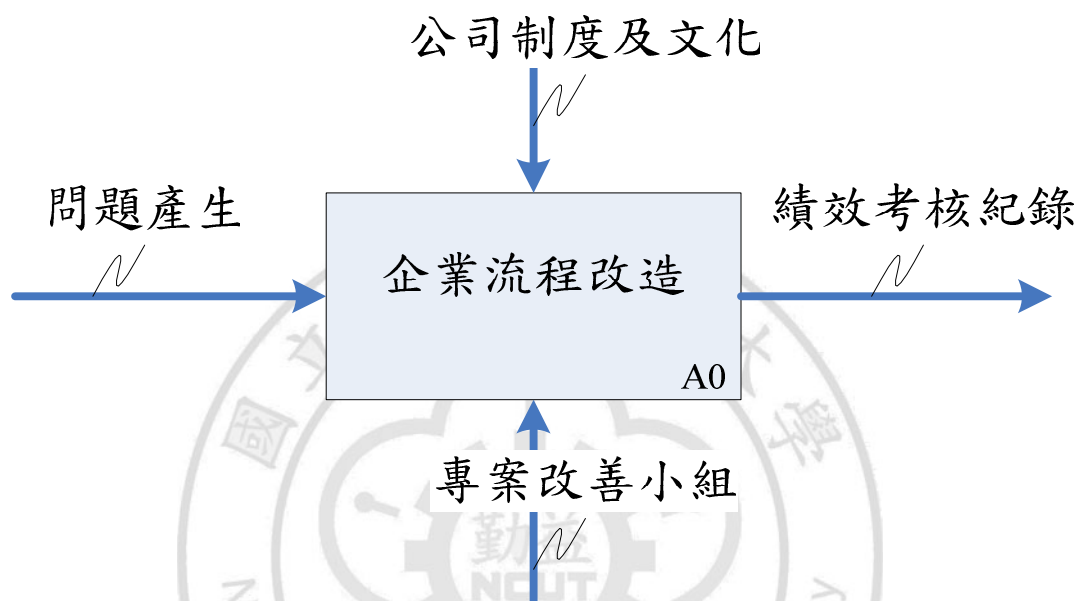


圖 8. 流程再造 A0 階層圖

如圖 9 所示，A0 階層圖會展開四個子階層，即圖 6 的架構圖，本研究將其作為研究的主架構，依序分別為凝聚共識及設定目標 (A1)、診斷流程 (A2)、建置新流程 (A3) 及新流程實行 (A4)，每個程序分別產出流程改造目標、投資方案、新舊流程比對對圖及機效考核紀錄。

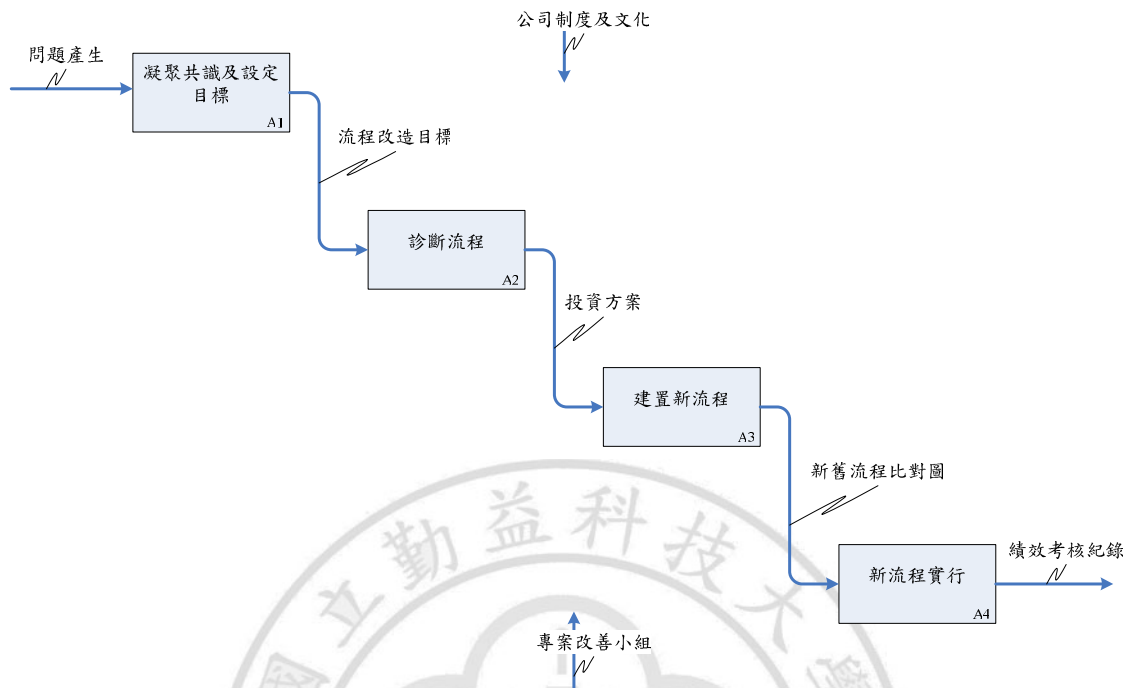


圖 9. 流程再造 A1~A4 階層圖

如圖 10 所示，A1 階層會展開兩個子階層，依序分別為問題點描述 (A11) 及設定目標 (A12)，其詳細說明如下：

1. 問題點描述 (A11)：

為何要作企業流程再造其先有問題產生，所以必須先清楚的描述問題點，以凝聚所有人員的共識，讓所有人員知道作企業流程的目的，所以該階層會產出問題點。

2. 設定目標 (A12)：

了解為何作企業流程再造的目的後，再來就是要設定流程改造後預期可以達到哪些目標，讓所有人依循此目標邁進。



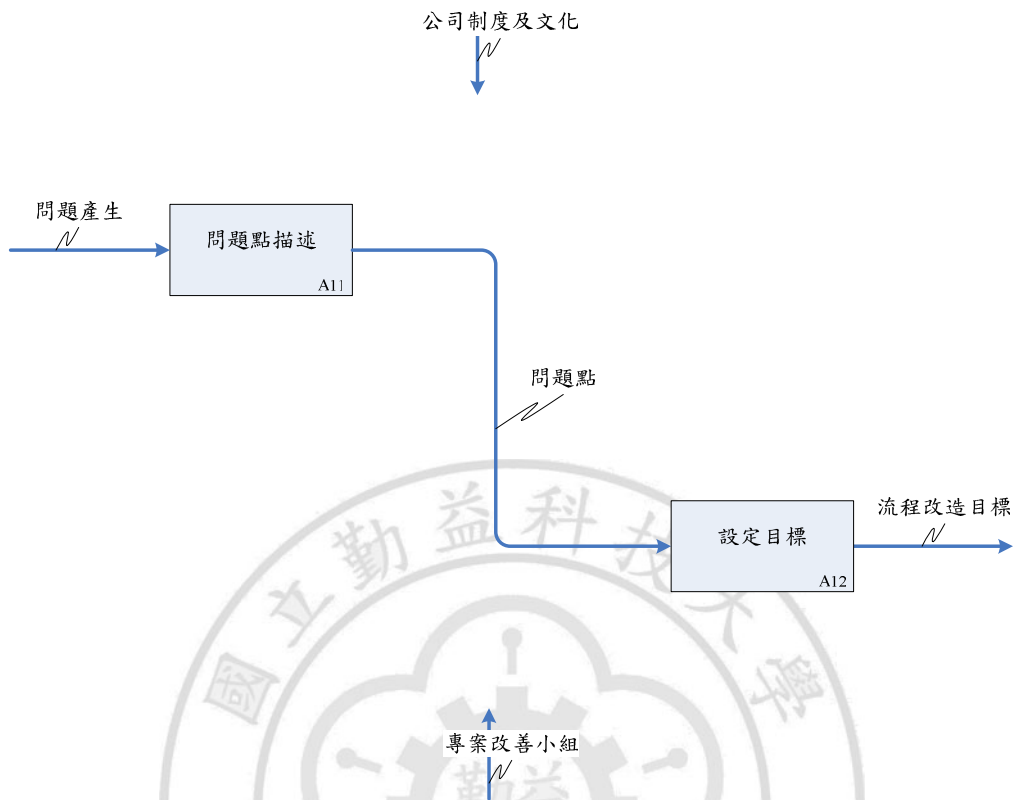


圖 10. 流程再造 A11~A12 階層圖

如圖 11 所示，A2 階層會展開六個子階層，依序分別為繪製公司組織圖 (A21)、繪製現行流程圖 (A22)、列出可能問題點 (A23)、針對問題列出改善對策 (A24)、依據對策進行改善 (A25) 及投資方案效益評估 (A26)，每個程序分別會產出人員編制圖、現況流程圖、問題點列表、改善對策、改善結果及投資方案，其詳細說明如下：

#### 1. 繪製公司組織圖 (A21)：

首先必須先清楚組織內部的人員編制，才可以評估每個流程所需的人力是否符合需求，所以必須先繪製人員編制圖，並清楚標示各單位的人員編制，在繪製 IDEF0 時才可以清楚知道人員的分配，才可以有效的評估人力上的配置。

2. 繪製現行流程圖 (A22):

本研究的範圍如圖 2 所示為工程管理系統及生產管理系統，所以利用 IDEF0 繪製出此階段的流程圖，可以更了解所有流程、限制及資源的配置，讓改善者可以有效的分析找出可能的問題點然後進行對策及改善。

3. 列出可能問題點 (A23):

完成 IDEF0 的繪製後，由本專案規劃人員集思廣益匯集每個人的意見，列出可能造成流程不順或瓶頸的問題點，並將問題點做重點排序，以利後續問題的對策及改善。

4. 針對問題列出改善對策 (A24):

列出相關問題後，由本專案規劃人員集思廣益找出問題點的對策，列出所有問題點的改善對策。然後針對這些對策做可行性的評估，找出對該公司最有益的方案，再依據方案進行改善。

5. 依據對策進行改善 (A25):

針對這些對策開始作改善。

6. 方案效益評估 (A26):

在改善方案中如有需評估其效益時，需先有效評估各個方案的利弊，選擇對公司最有利的方案進行改善。

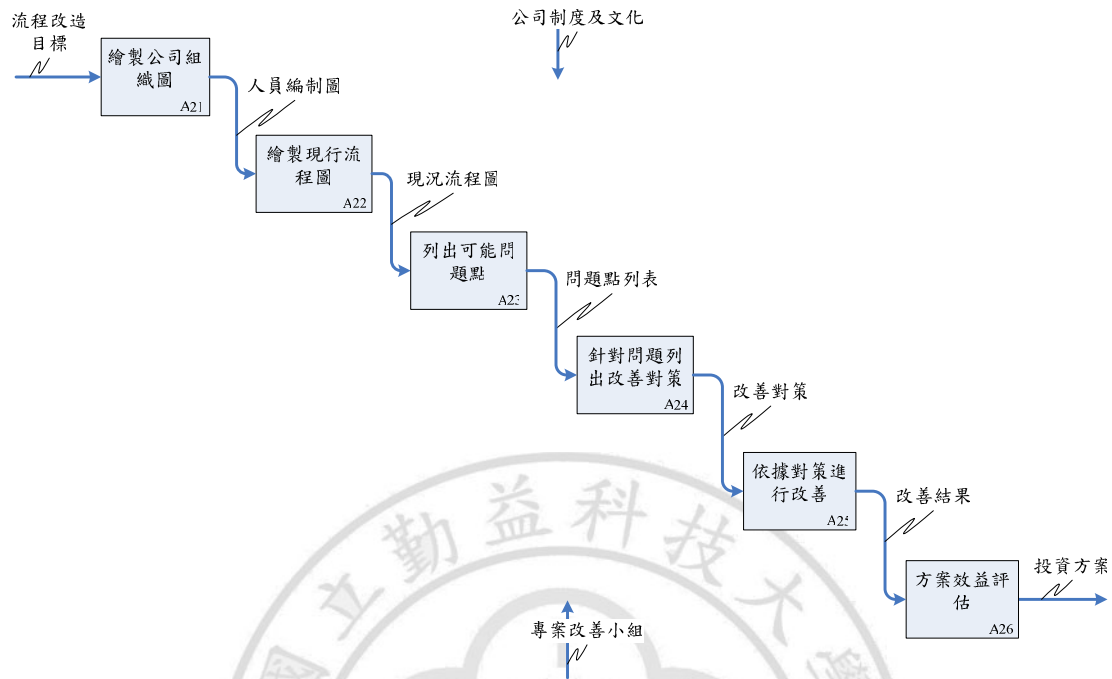


圖 11. 流程再造 A21~A26 階層圖

如圖 12 所示，A3 階層會展開三個子階層，依序分別為重繪人員編制圖（A31）、重新繪製流程圖（A32）及比對改善前後的流程圖（A33），每個程序分別會產出心人員編制圖、新流程圖及新舊流程比對圖，其詳細說明如下：

1. 重繪人員編制圖（A31）：

在流程再造過程中，如因配合流程再造而有人力配置或人員調動時，需重新繪製人員編制圖。

2. 重新繪製流程圖（A32）：

完成問題的改善後，將有變更的階層圖重新繪製，以利與變更前的流程圖做比較。

3. 比對改善前後的流程圖（A33）：

將改善前的流程圖與改善後的流程圖做比較，並列出改善前後的比較表，可以清楚了解改善後的流程圖改善了哪些問題點。

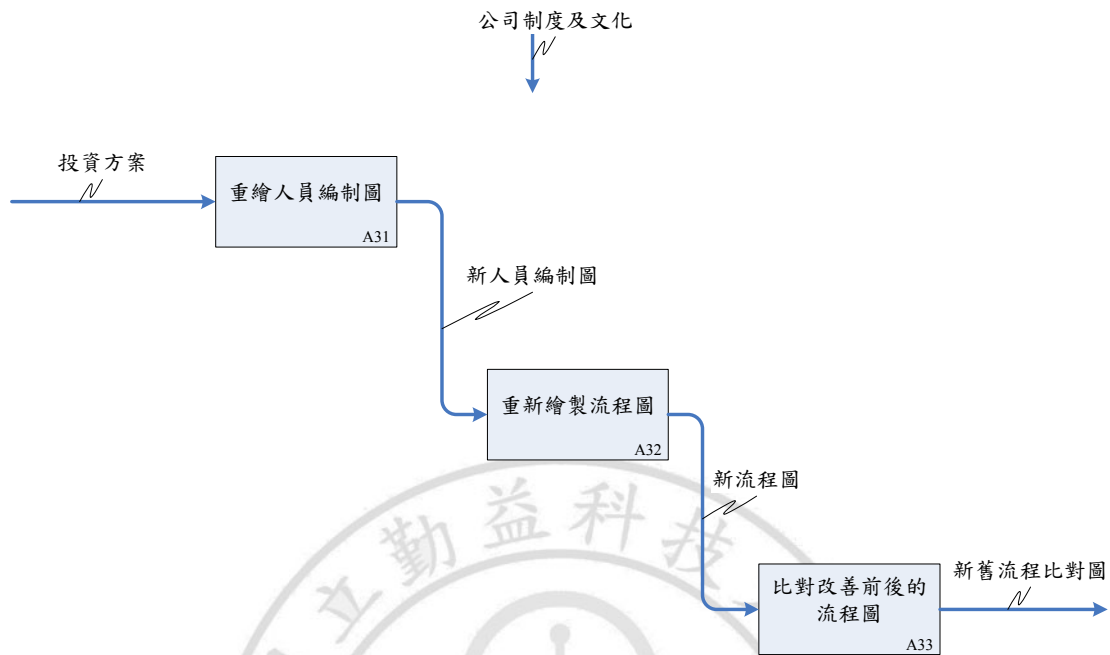


圖 12. 流程再造 A31~A33 階層圖

如圖 13 所示，A4 階層會展開二個子階層，依序分別為制訂獎勵方案（A41）及稽核實施情形（A42），每個程序分別會產出績效評核規章及績效考核紀錄，其詳細說明如下：

1. 制訂獎勵方案（A41）：

為鼓勵人員可以配合新流程的實行，需訂出績效評核方案，可以利用平衡計分卡（The Balanced ScoreCard；BSC）作為績效評核的工具，讓新流程可以進行順利，。

2. 稽核實施情形（A42）：

為使新流程依規劃如期的實施，必須訂出稽核的規範，依據規劃實施稽核，以利了解當前實行的狀況。

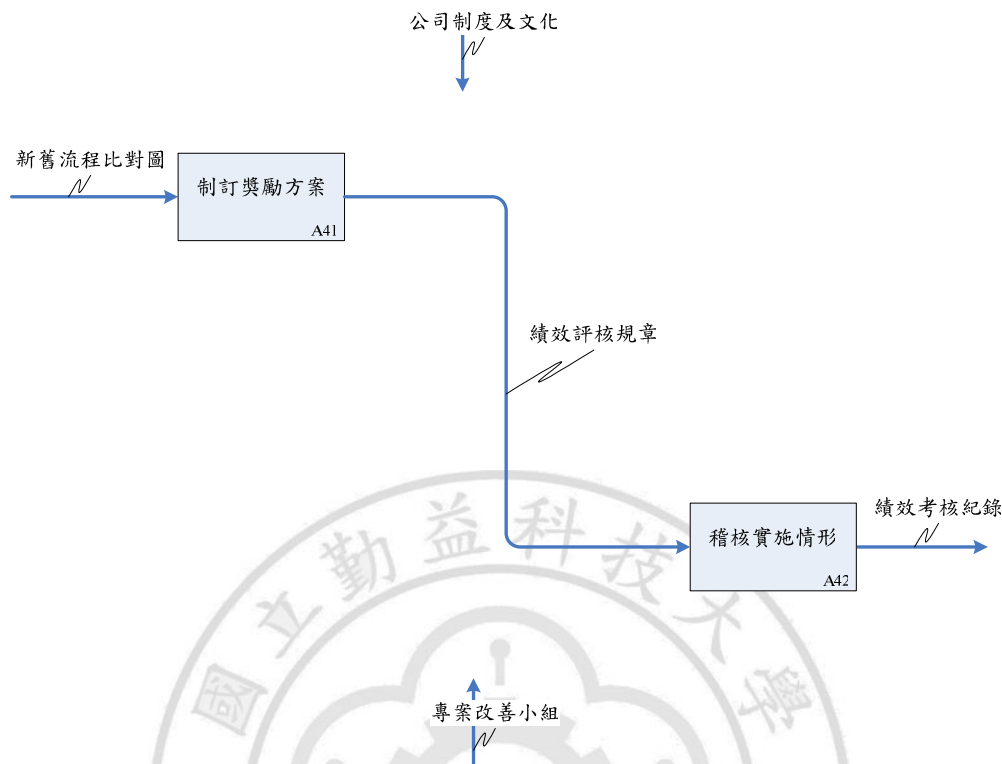


圖 13. 流程再造 A41~A42 階層圖

### 3.3 效益評估

在 A25 中，找出可能問題對策後，其對策除改善流程外，亦可能投資相關軟硬體設施使流程更優化，且使改善後的流程是可行且符合效益，故必須先做其效益評估，選擇對該公司最好的經濟投資方案，讓改善後的流程不僅可以達到效益且是有效的流程，所以本研究將使用工程經濟法則去選擇欲改善的投資方案。

#### 3.3.1 現金流量圖表示法

預評估投資效益前必須先繪出該方案的現金流量圖，使其可以很清楚了解該方案的投資資訊，然後從現金流量圖中算出所需的效益評估值，如圖 14 所示為標準的現金流量圖，箭頭朝下表示支出，箭頭朝上表示收入。

$i$ =每期實際利率  
 $N$ =複利週期數（年）  
 $P$ =現值  
 $F$ =末值  
 $A$ =每期等值

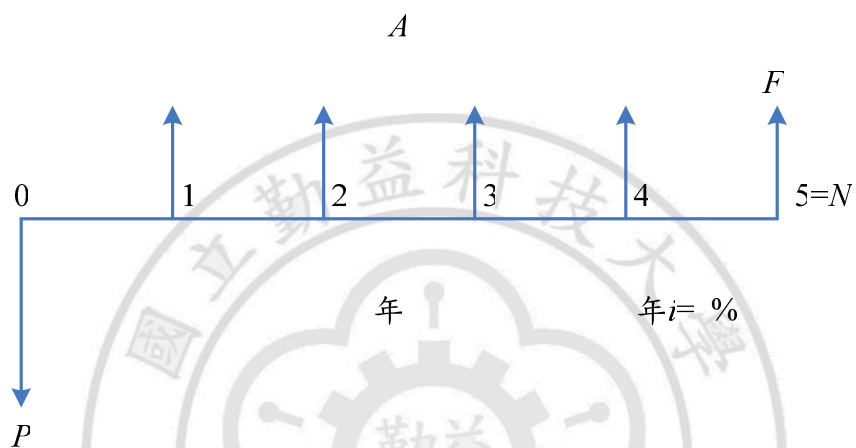


圖 14. 現金流量圖

### 3.3.2 現值與末值之利息公式

1. 已知  $P$  求  $F$

$$F = P(1+i)^N \quad (1)$$

其因子式為

$$F = P(F/P, i\%, N) \quad (2)$$

2. 已知  $F$  求  $P$

由公式 (1) 的倒數可得：

$$P = F \left( \frac{1}{1+i} \right)^N = F(1+i)^{-N} \quad (3)$$

其因子式為

$$P = F(P/F, i\%, N) \quad (4)$$

### 3.3.3 現值與末值之等額多次付款利息公式

1. 已知  $A$  求  $F$

$$F = A \left[ \frac{(1+i)^N - 1}{i} \right] \quad (5)$$

其因子式為

$$F = A(F/A, i\%, N) \quad (6)$$

2. 已知  $A$  求  $P$

將公式 (1) 以公式 (5) 代換，可得：

$$P(1+i)^N = A \left[ \frac{(1+i)^N - 1}{i} \right] \quad (7)$$

二邊皆除以  $(1+i)^N$ ，可得：

$$P = A \left[ \frac{(1+i)^N - 1}{i(1+i)^N} \right] \quad (8)$$

其因子式為

$$P = A(P/A, i\%, N) \quad (9)$$

3. 已知  $F$  求  $A$

以公式 (5) 求  $A$ ，可得：

$$A = F \left[ \frac{i}{(1+i)^N - 1} \right] \quad (10)$$

其因子式為

$$A = F(A/F, i\%, N) \quad (11)$$

4. 已知  $P$  求  $A$

以公式 (8) 求  $A$  可得：

$$A = P \left[ \frac{i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \right] \quad (12)$$

其因子式為

$$A = P(A/P, i\%, N) \quad (13)$$

本研究將利用上述公式去求解 IDEF0 改善後的最佳方案，相信可以清楚了解哪個方案對該公司是最有利也最有效益的。



## 四、範例說明

### 4.1 選定研究公司

本研究將以 XX 機器工業股份公司為例，該公司最主要的產品為巨型車床，創立之初主要是以量產型的巨型傳統車床進入巨型車床的市場，而奠定其基礎，爾後為使市場可以逐漸擴大，慢慢的開始研發 CNC 的巨型車床，並隨著市場的變遷將本來 90% 量產型的生產方式漸漸的變成 90% 客製化的產品，在大量客製化的過程讓該公司的成本一直無法有效降低，所以目前正要導入大量客製化的標準流程，故選定為本研究的對象。

### 4.2 公司簡介

XX 機器工業股份有限公司成立於 1991 年，是專業製造高精密度數控車床的生產廠家。基於家族企業及卓越技術，該公司創造出符合客戶需求的 LC、LD、LS、LL、LFS 和 LFM 一系列品質優良的數控車床。

該公司所生產之 CNC 高精度巨型臥式車床用於加工大型軸類及盤類零件；可加工各類牌號鋼材；可同時完成粗、精加工，要求達到高效率、高精度、高可靠性。

機床結構設計合理，有足夠的靜態、動態、熱穩定，並能採用先進技術，保證系統具有良好的動態品質，所選伺服驅動系統執行元件精度高、可靠性好、回應速度快。機床使用、操作、維修方便，造型美觀。

該公司所生產的重型車床能夠提供最佳操作特性，被廣泛應用於不同的領域，如：

1. 一般製造業----- (通用 CNC 車床 LC/LD 系列)
2. 石油和天然氣----- (大孔徑 CNC 車床 LS/LL 系列)
3. 航空工業----- (轉塔車床 LS 系列)
4. 採礦工業----- (重型 CNC 車床)

5. 長軸類----- (大型平床身 CNC 車床 LL 系列)
6. 模具業----- (轉塔車床 LS 系列)
7. 電力行業及滾筒----- (轉塔車床 LS 系列)
8. 鋼鐵行業----- (高硬度軋鋼車床 LFS/M 系列)

最主要是生產巨型的車床為主，該車床最主要用於重工業，所以在客戶的需求下，其所生產的產品有 90% 為客製化的產品，本研究將其生產的模式定義為大量客製化 (Mass Customization)，為縮短交期及降低成本，所以本研究以該公司的生產模式去做研究，以下為本研究針對該公司所做的研究

### 4.3 步驟說明

#### 4.3.1 凝聚共識及設定目標 (A1)

##### 1. 問題點描述 (A11)

該公司所生產的巨型車床有 90% 為客製化，然而因為客製化的關係其每台的單價皆不同，此造成生產的台數與營業額往往不成比例，有時生產台數較少反而營業額較高。

##### 2. 設定目標 (A12)

該公司每月營業額必須達到 2200 萬才有獲利，而目前產能約在 3~4 台/月，以最近一年的機台單價平均值約在 600 萬，所以該公司必須每個月至少產出 4 台機台，才有辦法達到月營業額 2200 萬的目標，基於此點本研究將使用 IDEF0 做為研究工具，試著從流層圖中找出可以改善的地方。

### 4.3.2 診斷流程 (A2)

#### 1. 繪製公司組織圖 (A21)

如圖 15 所示，為該公司的組織圖，我們可以清楚每個部門的人員編制，待繪製 IDEF0 圖時可以分析人員的配置即可知道人力是否符合需求，該公司最主要有四個部門，其人員編制如下：管理部編制 8 人；廠務部編制 30 人；業務部編制 5 人；生技部編制 6 人。

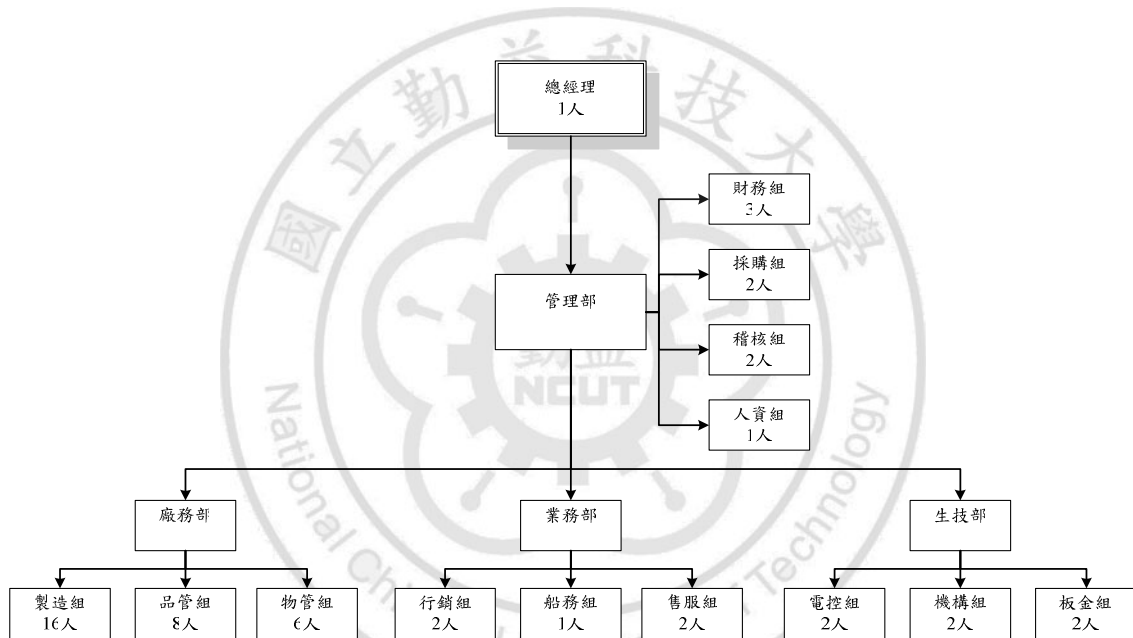


圖 15. 人員編制圖

#### 2. 繪製現行流程圖 (A22)

如圖 16 所示，可以清楚了解，當確定有多張工單時，輸入主生產排程的先後順序讓各部門可以依據此排程做為先後作業的次序，最後產出整機生產排程及人員派工單，但因工單的需求，仍然會有多項的生產限制，如廠房面積、人力需求……等等。

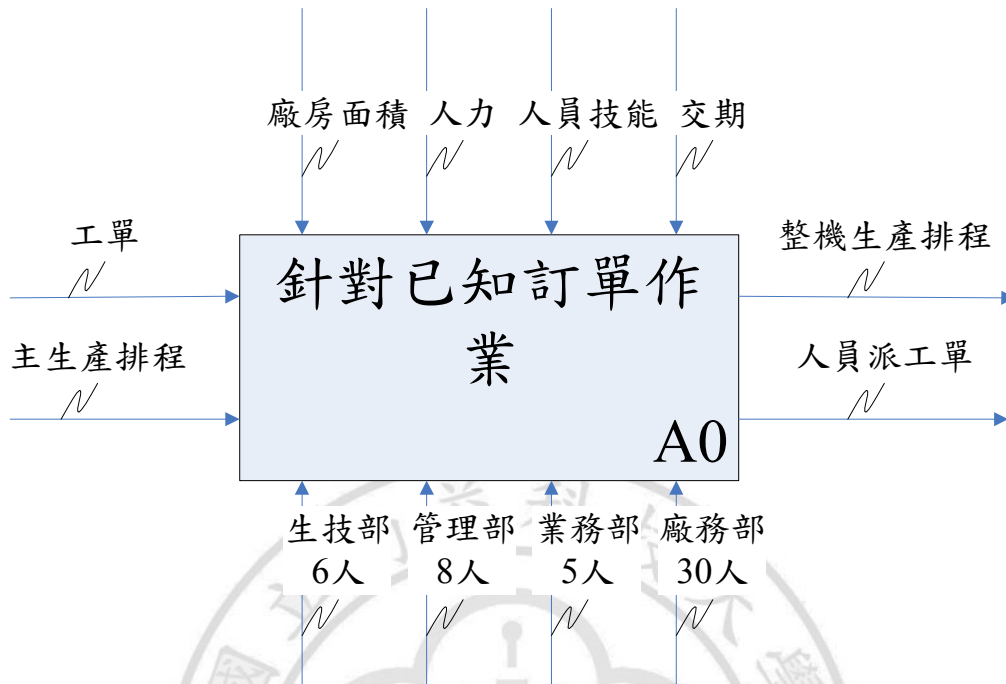


圖 16. 公司流程 A0 階層圖

如圖 17 所示，A0 展開後有四個子階層，其流程說明如下：物料清單 (A1) 主要由生技部負責產出 BOM 由管理部負責稽核其進度，產出 BOM 清單後由廠物部負責物料需求規劃 (A2) 同樣由管理部負責稽核進度，接下來由管理部主導產能規劃 (A3) 及生產排程規劃 (A4) 其餘部門則負責協助並提供資訊給管理部，如：目前物料申購情形、目前來料情形……等等，最後產出整機生產排程及人員派工單，而 A1 會有人力及人員技能的限制，A2 會有人力的限制，A3 會有人力、廠房面積及人員技能的限制，A4 則會有交期上的限制。

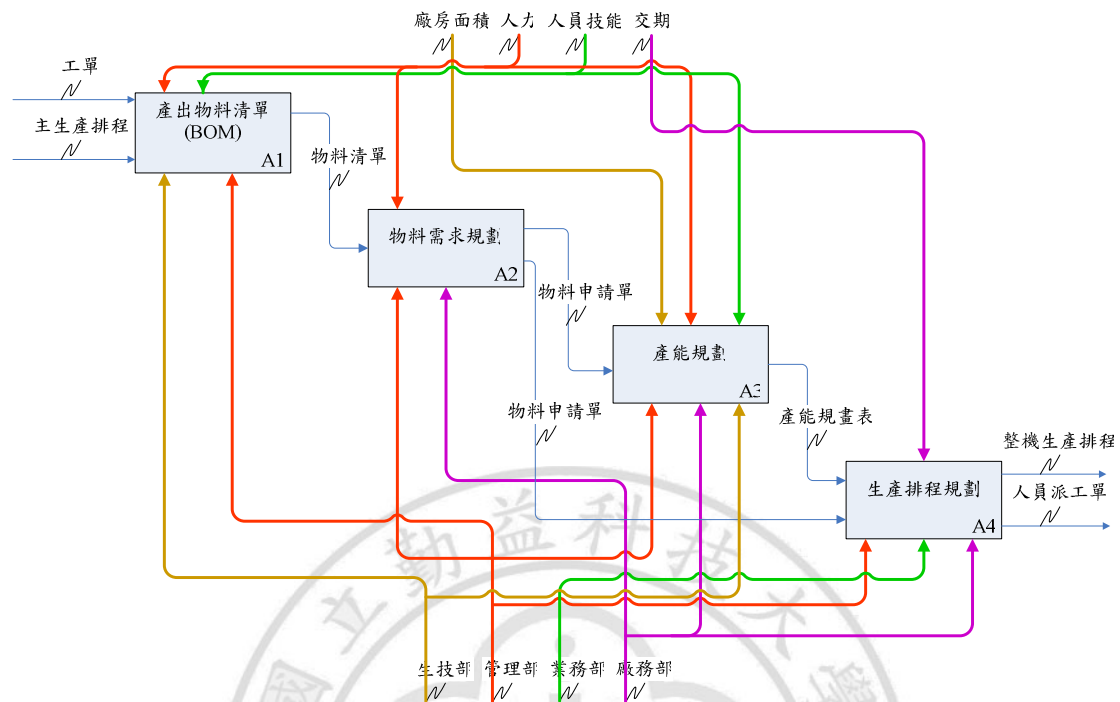


圖 17. 公司流程 A1~A4 階層圖

如圖 18 所示，A1 分別展出三個子階層，依序為產出電控 BOM(A11)、產出機構 BOM (A12) 及產出板金 (BOM)，其中 A11 及 A12 可同時進行，而 A13 必須等 A11 及 A12 完成後才可進行，此四個子階層由生技部完成，管理部負責稽核，其中 A11 需耗費 4 天/人，A12 需耗費 4 天/人，A13 需耗費 5 天/人，且都會有人力及人員技能的限制。

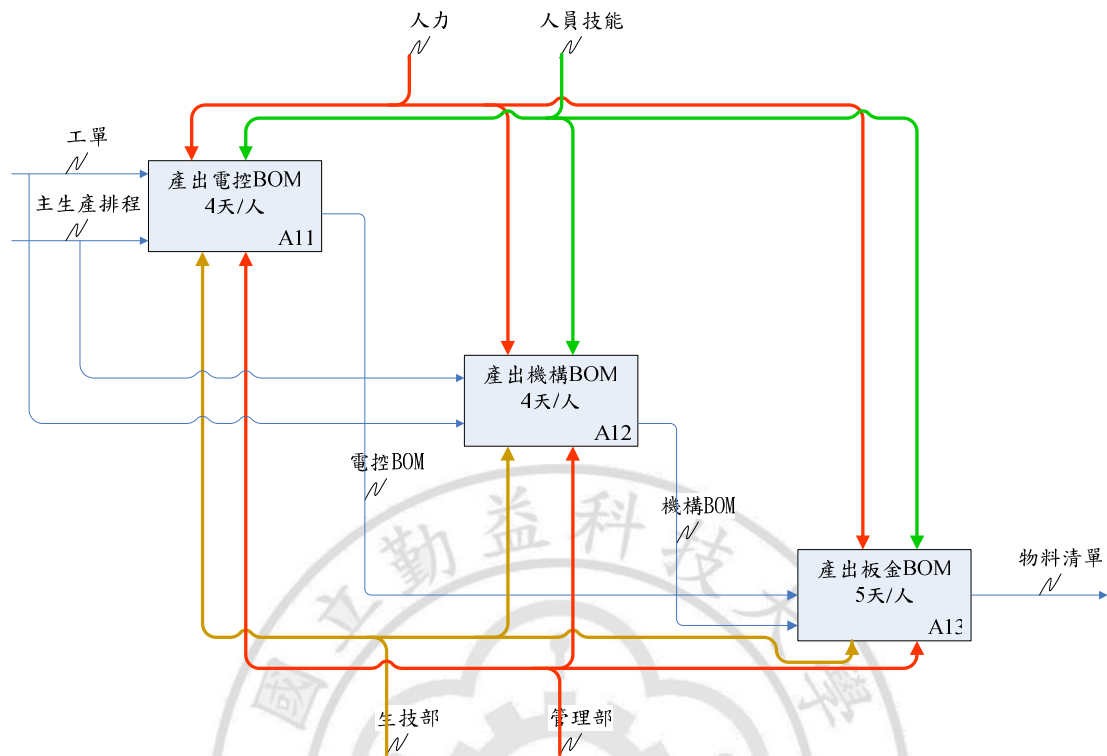


圖 18. 公司流程 A11~A13 階層圖

如圖 19 所示，A2 分別展出三個子階層，依序為庫存清點（A21）、物料需求統計（A22）及物料申請 key 單（A23），此三個子流程由廠務部主導完成管理部負責稽核，且都會有人力上的限制，其分別產出庫存表、物料需求清單及物料申請單。

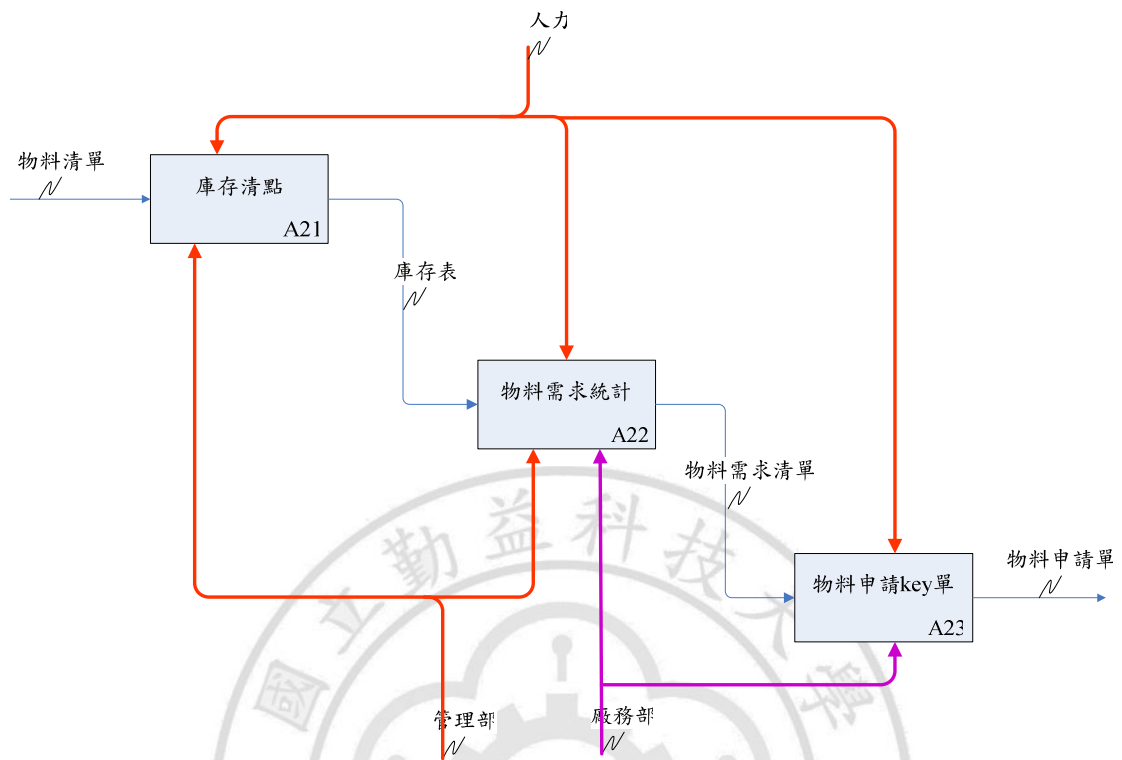


圖 19. 公司流程 A21~A23 階層圖

如圖 20 所示，A3 分別展出二個子階層，依序為設施規劃（A31）及人員編制規劃（A32），A31 由廠務部主導規劃，管理部負責稽核及 A32 規劃，而 A31 會有廠房面積的限制，A32 會有人力及人員技能的考量，其分別產出設施規劃表及產能規畫表。

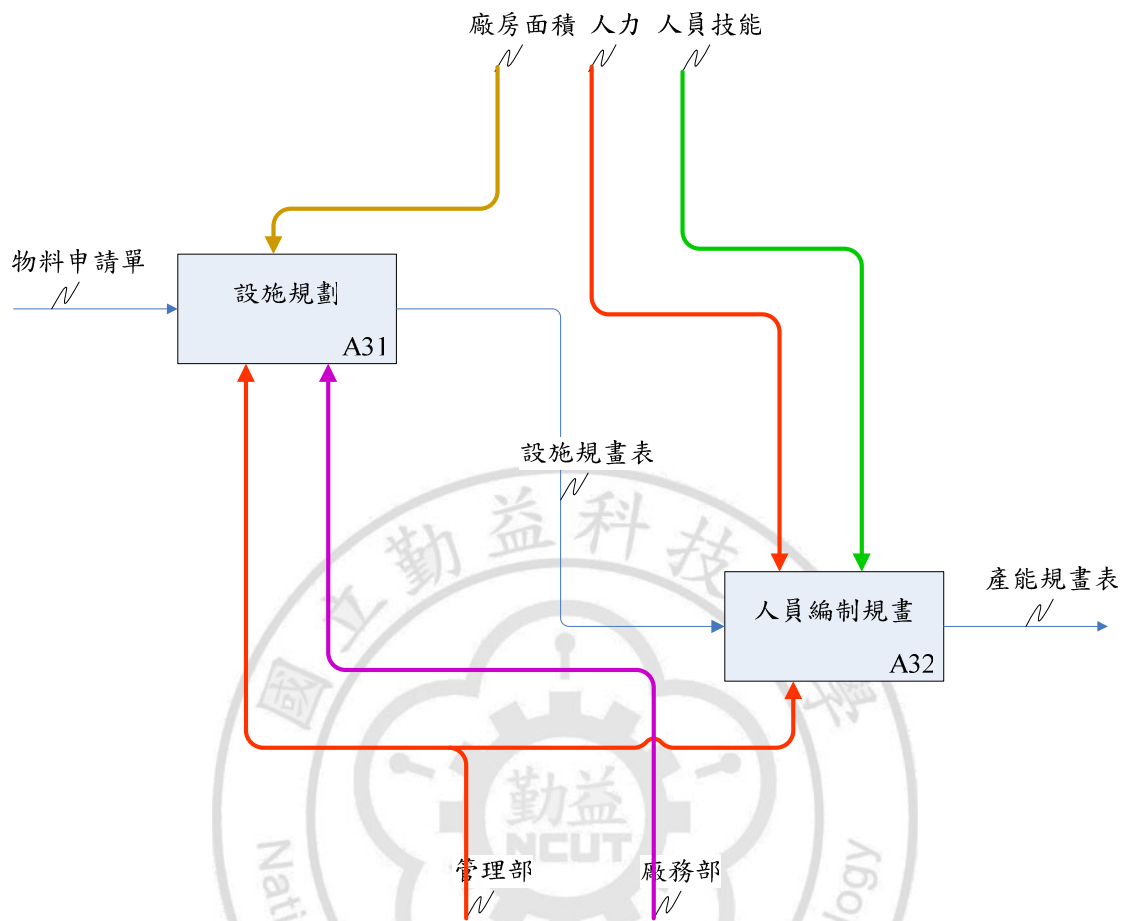


圖 20. 公司流程 A31~A32 階層圖

如圖 21 所示，A4 分別展出二個子階層，依序為機台作業程序制定 (A41) 及排程制定 (A42)，A41 由廠務部及生技部主導，管理部稽核；A42 由管理部主導，廠務部及業務部協助且有交期上的考量，其分別產出機台作業程序表、整機生產排程及人員派工單。



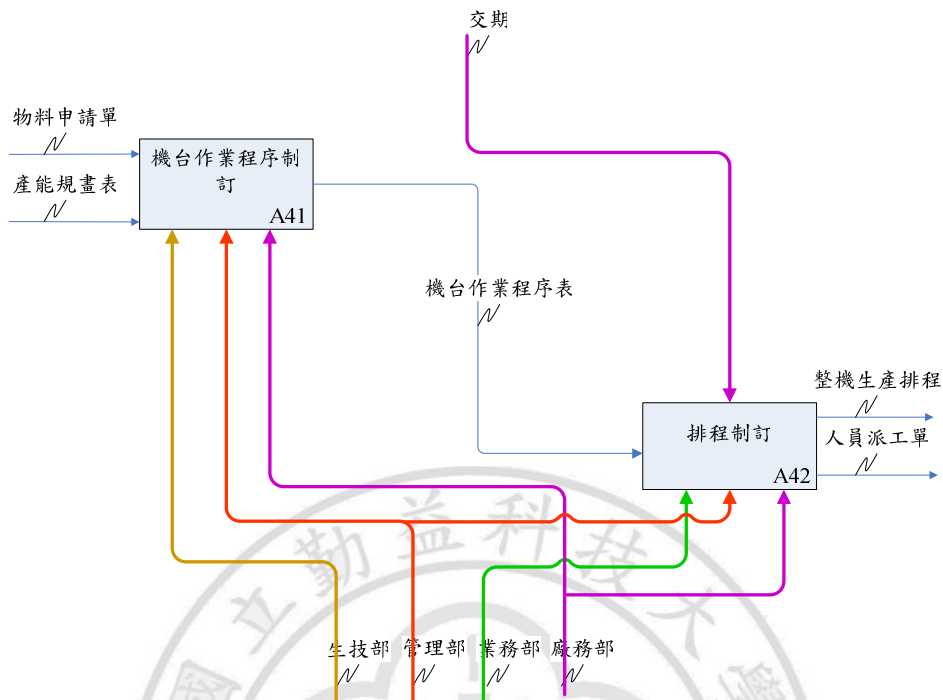


圖 21. 公司流程 A41~A42 階層圖

### 3. 列出可能問題點 (A23)

經由專案規劃人員的集思廣益，從 IDEF0 的流程圖中，分別在：圖 16、圖 17、圖 18 及圖 19 的階層圖中列出了以下六個問題點，如下：

- 問題一、以人工方式展開 BOM，造成 BOM 產出過慢及錯誤率大。
- 問題二、生技部新進人員訓練不足，對產品機構了解不足。
- 問題三、因 BOM 產出過慢，進而也影響出圖過慢。
- 問題四、無正確的庫存清單，導致物料常常漏買或多買。
- 問題五、當同時生產四台以上機台時，恐造成製造人力不足。
- 問題六、物料入廠時間難以掌握，導致製造人員規劃時常變動。

根據上述的問題點，同樣經由專案規劃人員的討論，針對其重點需改善的優先順序，將其列如表 5。

表 5. 問題優先改善順序表

項目	排序
問題一	2
問題二	6
問題三	5
問題四	1
問題五	4
問題六	3

資料來源：本研究整理

#### 4. 針對問題列出改善對策 (A24)

根據 A23 所列出的問題點，經由專案規劃人員討論依據各個問題點的改善措施，本研究將其列如表 6。

表 6. 問題改善措施表

項目	排序	改善措施
問題一	2	1. 建立 PDM (Product Data Management) 系統 2. 導入 CBR (Case-Based Reasoning) 系統
問題二	6	建立完整的教育訓練制度
問題三	5	1. 建立 PDM (Product Data Management) 系統 2. 導入 CBR (Case-Based Reasoning) 系統
問題四	1	1. 變更物料清點 (A21) 該階層位置，將其往前至 A0 的子階層 2. 重新庫存盤點並建立倉庫進出料及盤點制度
問題五	4	增加製造人員的編制至 4 人
問題六	3	增加加工設備，關係零組件自行加工

資料來源：本研究整理

## 5. 依據對策進行改善 (A25)

針對表 6 所列的改善措施，其中問題一、三、四、五、六需要即時投資人員及設備進行改善，而問題二、問題四則是需建立制度、修改 IDEF0 的階層圖，所以本研究將分別針對問題一、三、四、五、六提出投資的有利方案，其投資方案評估如下列，再針對問題四之 1 修改 IDEF0 的階層圖。

## 6. 方案效益評估 (A26)

本研究將預投資的項目、投入期所花費成本、每年所花費固定成本及每年預估的收益列如表 7。

表 7. 投資相關列表

重點排序	投資項目	期初投入成本	從第一年 期成本	從第一年 預估收益	年限
1	倉庫重整	15,000	132,000	180,000	5
2	PDM 系統	506,000	7,920	90,000	5
3	加工設備 1	4,507,500	990,000	1,956,000	10
4	CBR 系統	548,000	7,920	72,000	5
5	加工設備 2	4,507,500	990,000	1,956,000	10
6	製造人員 增加 2 人	50,000	720,000	1,440,000	5
	製造人員 增加 2 人	50,000	720,000	1,440,000	5
	未增加人員	0	1,872,000	2,433,600	5

資料來源：本研究整理

## **(1) 列表名詞說明**

### **<1>重點排序：**

依據表 6 的排序所列出來的重點排序。

### **<2>投資項目：**

依據表 6 的改善措施。

### **<3>投入期成本：**

包含設備、系統及人員的做業成本。

### **<4>每年固定成本：**

包含每年設備所需耗材、水電、折舊及人事成本。

### **<5>每年預估收益：**

包含每年節省時間及直接金額收益。

### **<6>年限：**

即每個投資項目的使用年限。

## **(2) 投資項目說明**

### **<1>庫存盤點：**

該公司並無正確的庫存清單，所以需投入額外的工時進行盤點，並需增加 1 人以維護整個系統。

### **<2>PDM 系統：**

其成本包含 PDM 系統、導入人員所需之成本。

### **<3>CBR 系統：**

其成本包含 CBR 系統、導入人員所需之成本。

### **<4>加工設備：**

其成本包含 2 台加工設備、刀具、導入人員所需之成本。

### **<5>製造人員增加 4 人：**

從圖 14 可以知道製造人員共有 16 人，而一台機台的組裝需有 5 人的編制，但製造人員僅有 16 人，而該公司的目標是每星期需出一台設備，所以必須至少有 4 組人分別組不同的機台，故本研究建議將製造人員增加 4 人。

<6>未增加人員：

表示未增加任何人員時所需增加的額外工時費用。

### (3) 投資方案計算

制定投資方案前，經由該公司評估，每方案的期初投資金額不得低於 500 萬且不高於 600 萬，以利公司的資金運作，其中庫存盤點為該公司的重點項目，所以每方案都必須有此項投資。

因總年限為 10 年，所以先劃出年限 5 年的投資項目現金如量圖，再劃出年限 10 年的投資項目現金流量圖，再將兩者合成一個現金流量圖，始可開始計算期效益，並將年利率設為 7%。

<1>方案一：

表 8. 方案一投資表

項次	投資項目	期初 投入成本	從第一年期 成本	從第一年 預估收益	年限
1	倉庫重整	15,000	132,000	180,000	5
2	CBR 系統	548,000	7,920	72,000	5
3	加工設備 1	4,507,500	990,000	1,956,000	10
4	製造人員增加 2 人	50,000	720,000	1,440,000	5
5	少增加 2 人	0	936,000	1,216,800	5

資料來源：本研究整理

如圖 22 為方案一年限 5 年的現金流量圖

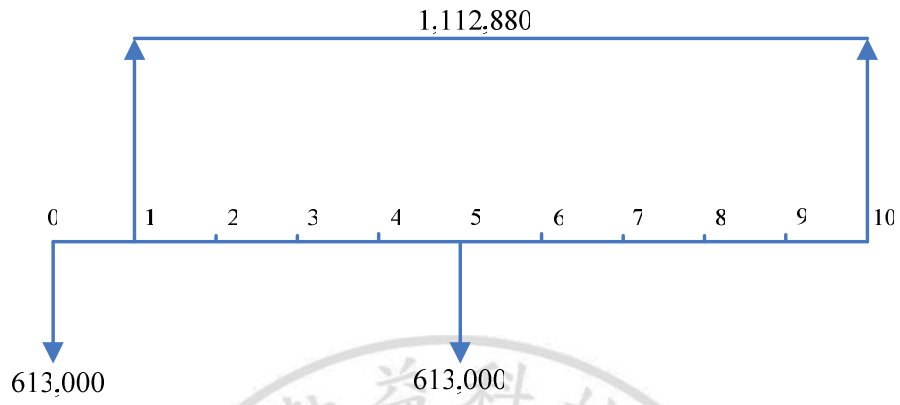


圖 22. 方案一年限 5 年的現金流量圖

如圖 23 為方案一年限 10 年的現金流量圖

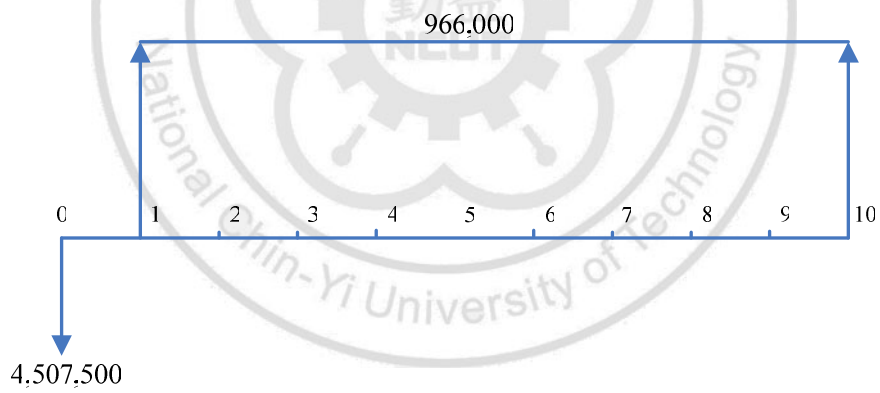


圖 23. 方案一年限 10 年的現金流量圖

將圖 22 及圖 23 的結合成如圖 24

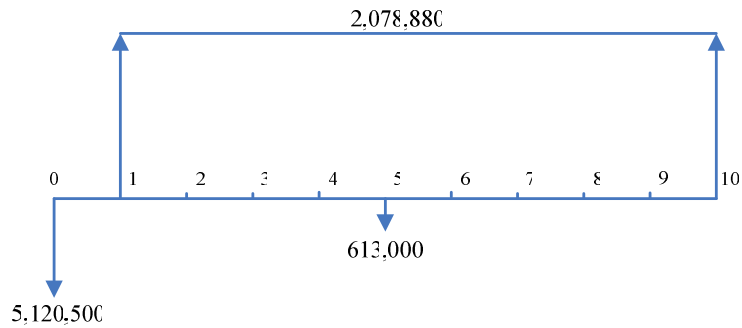


圖 24. 方案一現金流量圖

方案一效益計算如下：

代入公式 (4) 及公式 (9)，可得下式：

$$\begin{aligned}
 PW(7\%) &= -5120500 + 2078880(P/A, 7\%, 10) - 613000(P/F, 7\%, 5) \\
 &= -5120500 + 2078880(7.0236) - 613000(0.7130) \\
 &= 9,043,652.56
 \end{aligned}$$

<1>方案二：

表 9. 方案二投資表

項次	投資項目	期初投入成本	從第一年期成本	從第一年預估收益	年限
1	倉庫重整	15,000	132,000	180,000	5
2	PDM 系統	506,000	7,920	90,000	5
3	加工設備 1	4,507,500	990,000	1,956,000	10
4	製造人員增加 4 人	100,000	720,000	1,440,000	5

資料來源：本研究整理

如圖 25 為方案二年限 5 年的現金流量圖

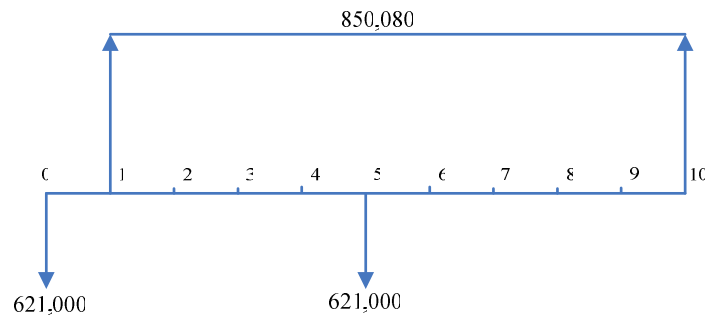


圖 25. 方案二年限 5 年的現金流量圖

如圖 26 為方案二年限 10 年的現金流量圖

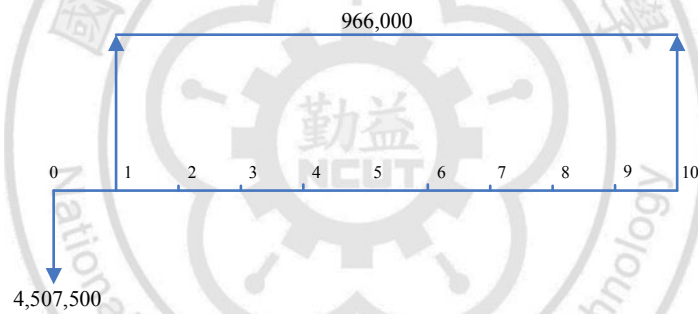


圖 26. 方案二年限 10 年的現金流量圖

將圖 25 及圖 26 的結合成如圖 27

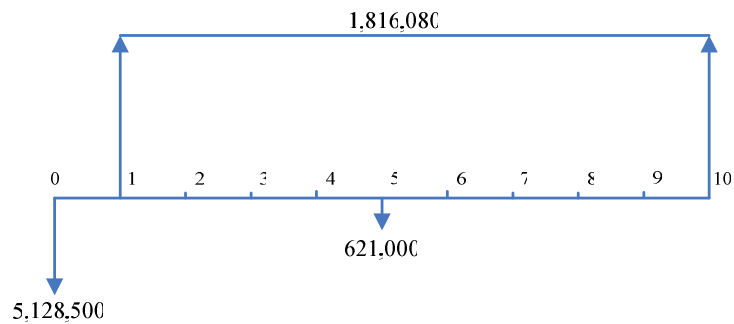


圖 27. 方案二現金流量圖



方案二效益計算如下：

代入公式（4）及公式（9），可得下式：

$$\begin{aligned}
 PW(7\%) &= -5128500 + 1816080(P/A, 7\%, 10) - 621000(P/F, 7\%, 5) \\
 &= -5128500 + 1816080(7.0236) - 621000(0.7130) \\
 &= 7,184,146.48
 \end{aligned}$$

<1>方案三：

表 10. 方案三投資表

項次	投資項目	期初投入成本	從第一年期成本	從第一年預估收益	年限
1	庫存盤點	15,000	132,000	180,000	5
2	CBR 系統	548,000	7,920	72,000	5
3	加工設備 1	4,507,500	990,000	1,956,000	10
4	未增加人員	0	1,872,000	2,433,600	5

資料來源：本研究整理

如圖 28 為方案三年限 5 年的現金流量圖

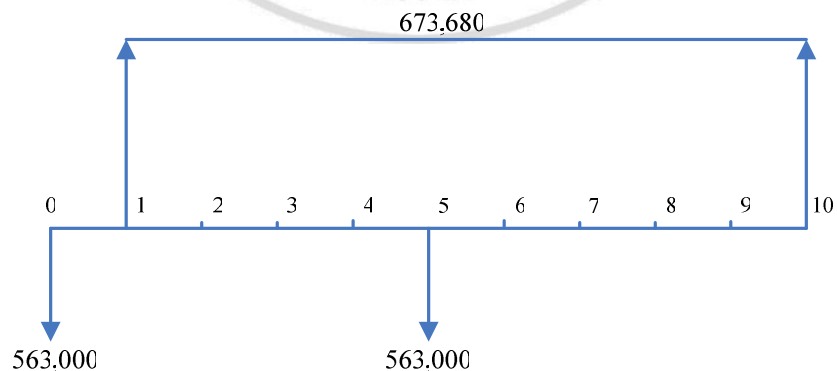


圖 28. 方案三年限 5 年的現金流量圖

如圖 29 為方案三年 10 年的現金流量圖

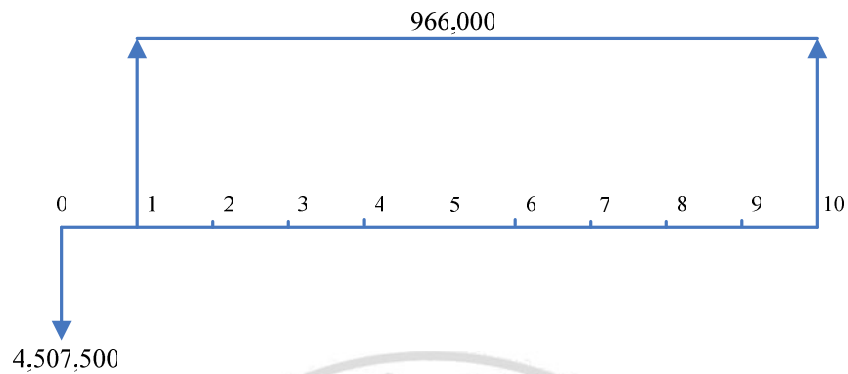


圖 29. 方案三年限 10 年的現金流量圖

將圖 28 及圖 29 的結合成如圖 30

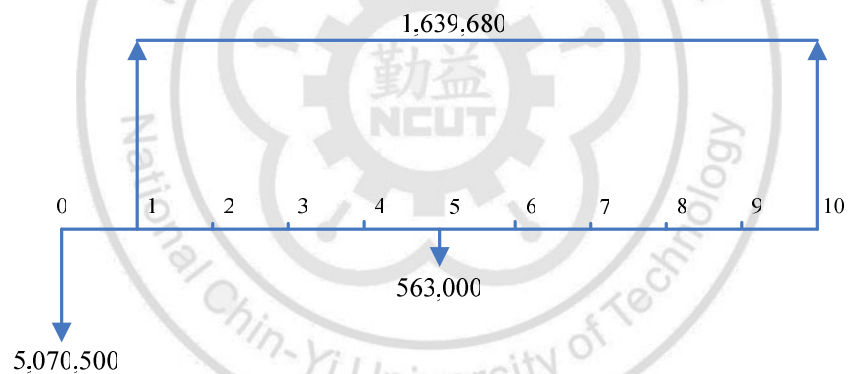


圖 30. 方案三現金流量圖

方案三效益計算如下：

代入公式 (4) 及公式 (9)，可得下式：

$$\begin{aligned}
 PW(7\%) &= -5070500 + 1639680(P/A, 7\%, 10) - 563000(P/F, 7\%, 5) \\
 &= -5070500 + 1639680(7.0236) - 563000(0.7130) \\
 &= 6,044,537.44
 \end{aligned}$$

#### (4) 計算結果

經由三個方案分別為表 9、表 10 及表 11 的效益計算結果可得到，方案一的效益為 9,043,652 元；方案二為 7,184,146 元；方案三為 6,044,537 元，比較三個方案的效益為方案一 > 方案二 > 方案三，故選擇方案一。

### 4.3.3 建置新流程 (A3)

#### 1. 重繪人員編制圖 (A31)

人員調整原本建議將製造人員增至 20 人，但依據 A26 方案效益評估選擇方案一，將製造人員由 16 人增至 18 人，如圖 31 紅框處，而缺少的兩名人力由加班方式補足短缺的工時。

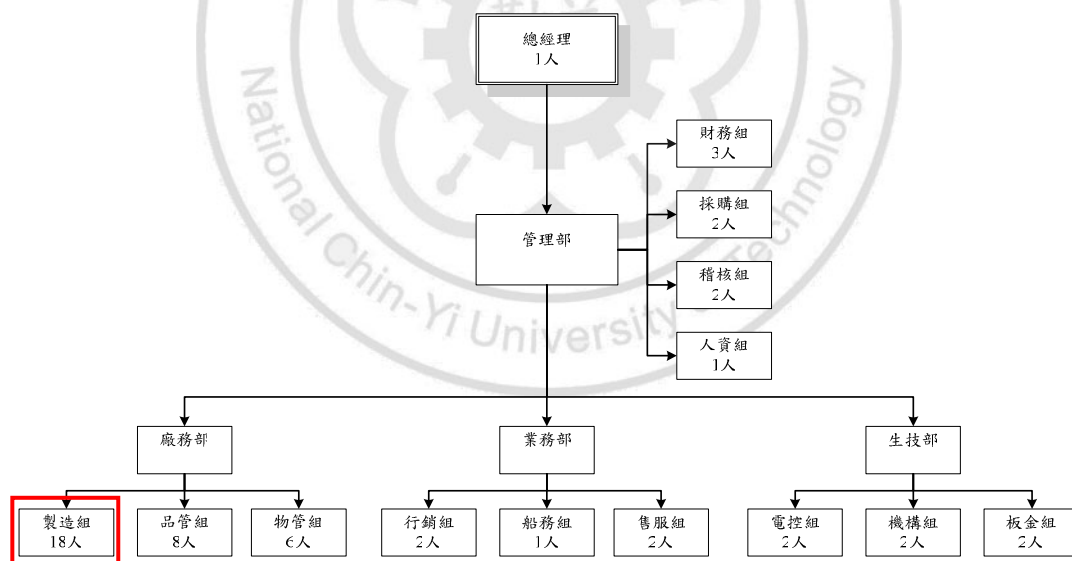


圖 31. 新人員編制圖

## 2. 重新繪製流程圖 (A32)

依據 A24 的建議改善方式，其中有一改善措施是將原本為公司流程 A21 動作的庫存清點往前移至公司流程 A0 階層裡的 A2，如圖 32 和圖 33 所示。

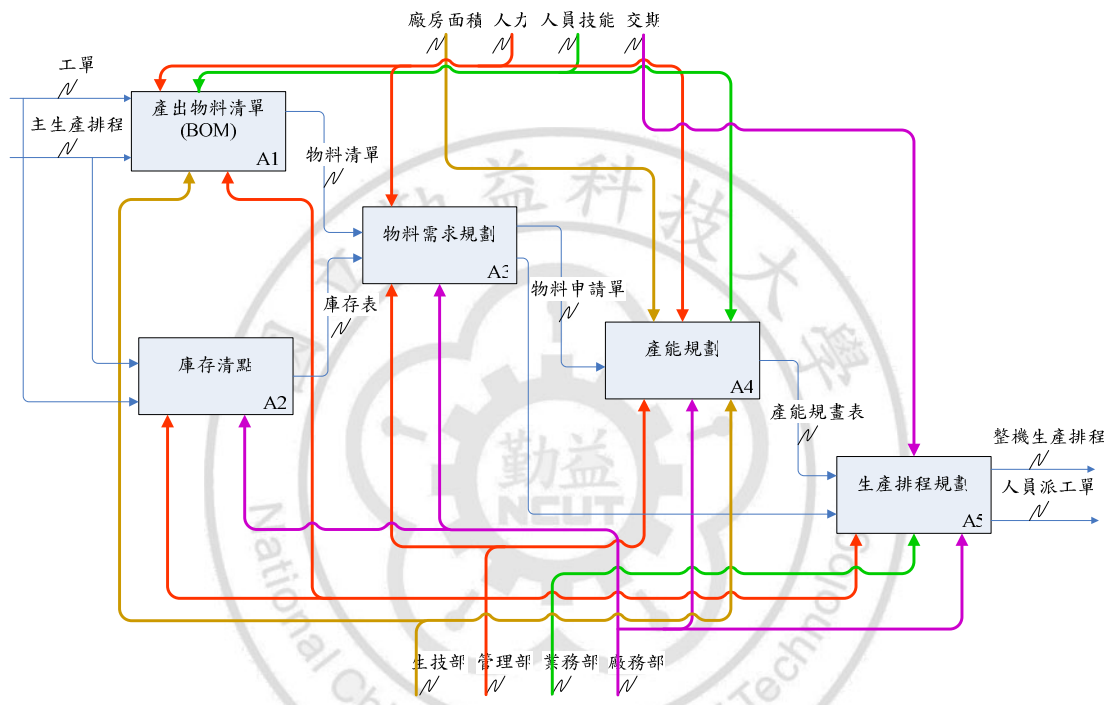


圖 32. 公司流程 A1~A5 階層圖

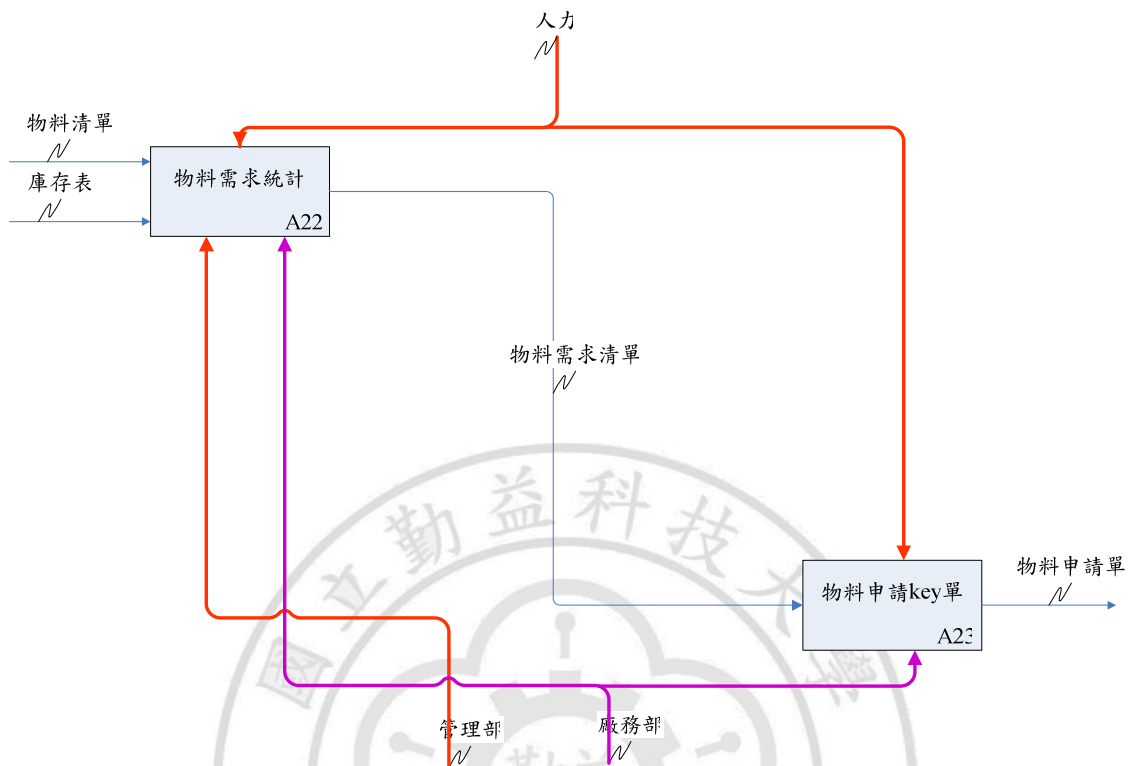


圖 33. 公司流程 A22~A23 階層圖

### 3. 比對改善前後的流程圖 (A33)

依據 A24 重新繪製的流程圖，將其與修改前的的流程圖相比 (圖 34 及圖 35)，當工單及生產排程發行後即必須做庫存的清點，即必須時時清楚庫存的數量，其用意就是當在 BOM 產出後可以即時核料並發料，以減少採購的時程，而該修改後的流程圖即為新流程圖。

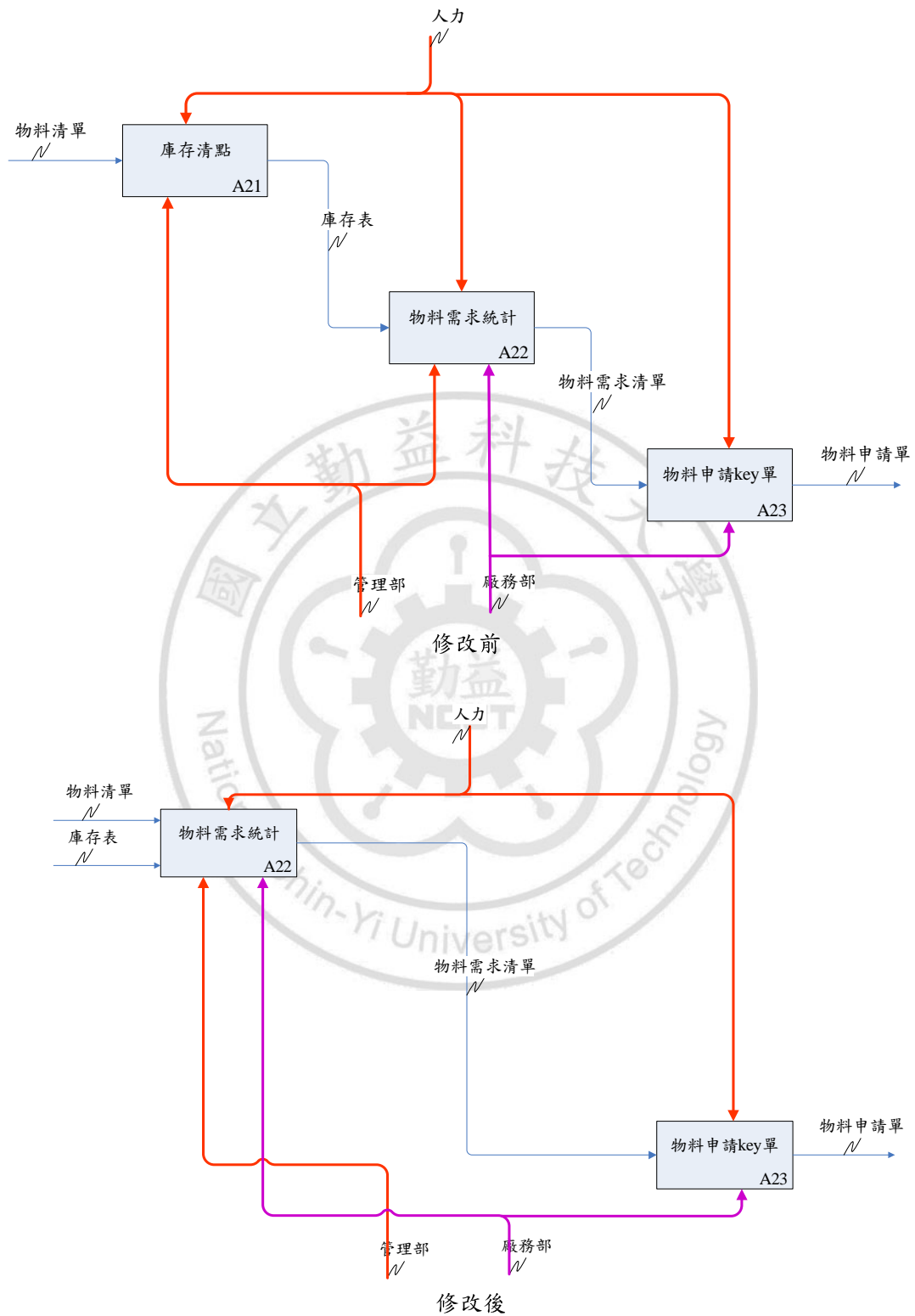


圖 34. 公司流程 A1~A4 階層修改比較圖

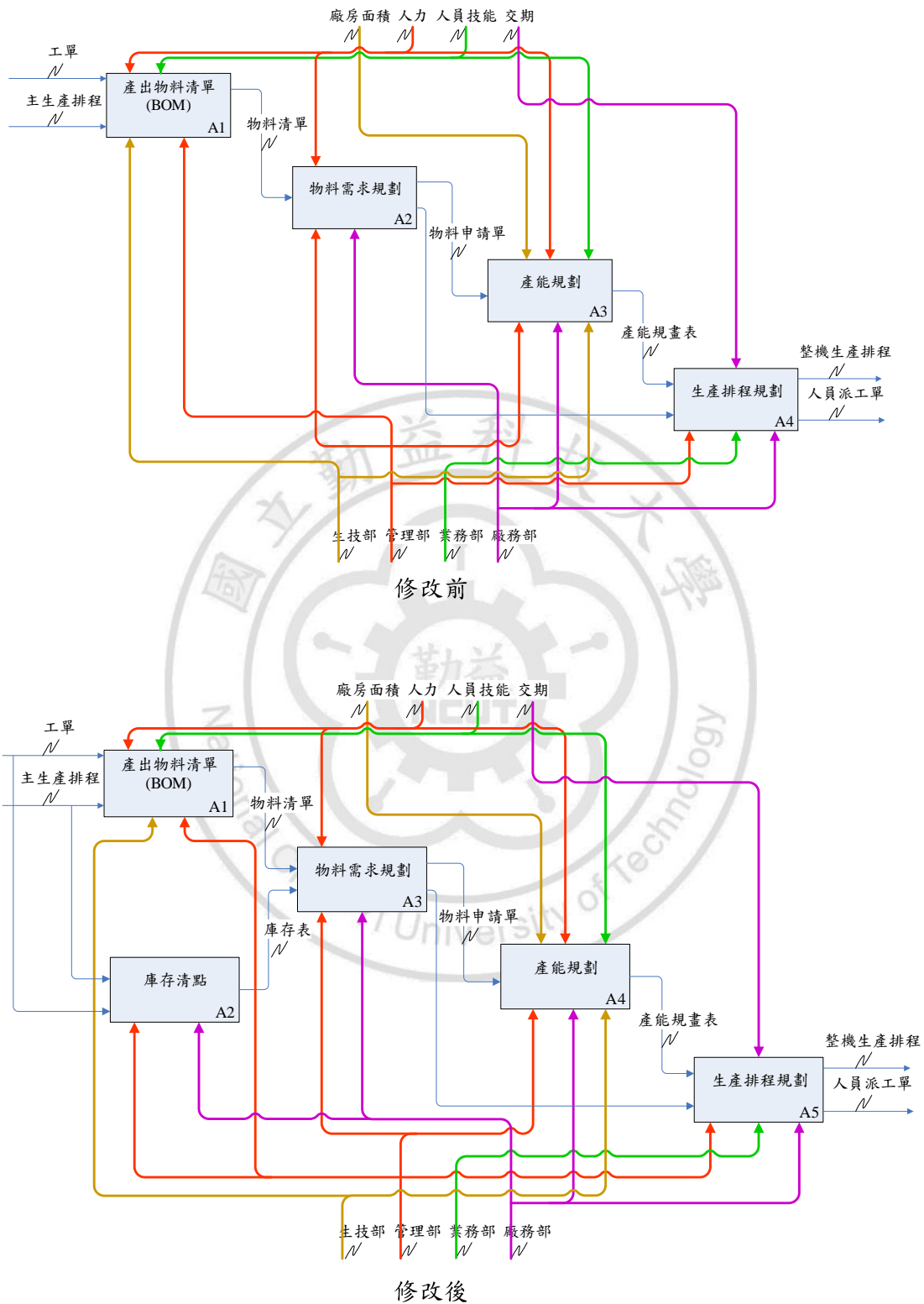


圖 35. 公司流程 A21~A23 階層修改比較圖

#### 4.4 研究結果整理

經過第 4 章的研究步驟一步一步從凝聚共識及設定目標、診斷流程、建置新流程、新流程實行的四個主研究架構實際進行了企業流程再造，從中找出了該公司的問題點並透過效益評估找出了符合該公司效益的方案及改善措施，經過整理本研究總共作了以下改善：

1. 變更物料清點（A21）該階層位置，將其往前至 A0 的子階層，如圖 34 及圖 35。
2. 重新庫存盤點並建立倉庫進出料及盤點制度。
3. 依據效益評估計算，投資一台加工設備。
4. 依據效益評估計算，投資 CBR 系統。
5. 依據效益評估計算，將製造人員增加至 18 人，如圖 31。

上述改善方案經由效益評估及專案規劃人員針對公司現況的所產生建議，而改善後仍需針對改善後的實行情形做稽核，查核是否達到預期所設定目標，因新流程實行需長時間的驗證，故本研究未針對此步驟做研究，建議另設一研究主題加以驗證。



## 五、結論與建議

本研究以 IDEF0 做為流程的表示工具，並配合企業流程再造的改善程序，從凝聚共識及設定目標、診斷流程、建置新流程及新流程實行，將其套用在本研究中，再依據客製化產業的特性找出一套企業流程再造的流程，協助企業找出可能的問題點並加以改善，從本研究中可以發現，原本為大量生產的模式欲改為大量客製化模式時，為使降低成本並使流程順暢，必須先制定該公司理想化的流程，本研究公司的理想流程圖如圖 2，把該架構圖當成目標進行企業流程的改造目標，依循本研究企業改造的模式一步一步的進行解析及改善，進而達到該企業最理想的流程。

本研究也發現影響大量客製化最重要的因素為 BOM 的展開及準確的庫存清單，因 BOM 展開的速度及準確率會影響物料採購的速度及避免組裝時產生的錯誤，而準確的庫存清單可避免物料的漏採購而影響生產速度，簡單的說，只要有準確快速的 BOM 展開及準確的庫存清單即可使整個時程很順暢且可以減少許多無效工時及物料等待時間。

因新流程得實行成效必須經由數個月時間的驗證其是否達到本研究目標，所以範例說明的步驟中並未說明新流程的實行成果，故建議將其納入未來的研究主題，可以將新流程的實行成效利用平衡計分卡 (The Balanced ScoreCard; BSC) 或其他相關的工具作為成效的評核工具，針對每個部門作績效的評核。

## 參考文獻

- [1] B. Joseph Pine II, 1992, “Mass Customization: The New Frontier in business Competition”, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- [2] Hammer M., 1990, “Reengineering work: Don’t automate, obliterate” , Michael Hammer Harvard Business Review, pp. 104-112.
- [3] Kappes S., 1997, “Putting Your IDEF0 Model to Work”, Business Process Management Journal, Vol. 3, No. 2, pp. 151-161.
- [4] Tseng, H.E., Chang, C. C. and Chang, S. H. , 2005, “Applying case-based reasoning for product configuration in mass customization environments”, Expert Systems with Applications, 29,913-925.
- [5] Hammer. M. & Champy. J, 2003, “Reengineering the Corporation: A Manifesto for BusinessReengineering”, Harper Collins Publishers, New York.
- [6] 黃懷玉，2009，大量客製化之關鍵成功因素，國立交通大學，碩士論文。
- [7] 顏期中，2008，大量客製化在投影機產業導入之應用-以P公司為例，國立清華大學，碩士論文。
- [8] 周志祥，2009，以關鍵特性來探討客製化產品之研究，國立勤益科技大學，碩士論文。
- [9] 黃宗宏，2006，客製化生產之最佳決策研究，國立中央大學，碩士論文。
- [10] 張清清，2004，TVBS電視台企業再造關鍵成功因素之研究，銘傳大學，碩士論文。
- [11] 游偉光，2007，ERP與BPR導入之績效評估，國立中央大學，碩士論文。
- [12] 黃志民，2006，工程顧問機構知識管理導向企業流程再造模式之研究，國立台灣科技大學，碩士論文。

- [13] 蘇文鈺，2007，產品開發流程之管理架構-IDEF0造模、QFD方法及VSM價值溪流分析之統合應用，逢甲大學，碩士論文。
- [14] 蘇志棻，2003，應用整合定義功能IDEF0模式探討醫療器材產業之品質保證系統，朝陽科技大學，碩士論文。
- [15] 陳世榮，1995，設計變更管理系統參考模型，國立交通大學，碩士論文。
- [16] 王柏元，2007，以IDEF模型化製造現場監控系統之研究---以微機電生產管制系統為例，國立中央大學，碩士論文。
- [17] 劉瑞祥，2003，以OOIDEF0方法論開發製造單元控制器，朝陽科技大學，碩士論文。
- [18] 張光旭，2001，應用IDEF0方法分析產品研發流程之研究，臺北科技大學學報第三十四之二期，頁171~188，6月7日。
- [19] 王本正，林余任，2003，企業導入ERP之變革管理—以A企業為例，電子商務研究，第一卷，第二期，頁185~206，冬季。
- [20] William G. Sullivan，Elin M. Wicks，James T. Luxhoj，2006，工程經濟學，李克聰，台灣培生教育出版股份有限公司，台灣。
- [21] 張啟人，2008，創造協同合作優勢邁向工具機新紀元-以工具機產業M-team為例，經濟部工業局協同商務管理電子報。
- [22] 財團法人工具機發展基金會，2011，<http://www.tmtf.org.tw/chinese/>
- [23] IDEF0功能建模方法，<http://www.idef.com/idef0.htm>
- [24] L&L MACHINERY INDUSTRY CO., LTD. Lathe manufacture，  
<http://www.llmachinery.com.tw/>

## 附錄一：BOM 表單

項次		件號	品名	數量	項次	件號	品名	數量
30	TB0043-38			1				
31	TB0031-2			2				
32	TB0026-1			1				
33	TB0026-2			1				
34	TB0026-3			1				
36	TB0023			2				
Z11	509-A-001			1				
Z12	CAP0835			4				
Z13	CAP0855			8				
Z14	509-2-014			2				
Z15	HB01-1/4*1800			1				
Z16	CAP0845			8				
Z17	509-2-009			1				
Z18	CAP0520			2				
Z19	PIN-T-6*64			2				
Z30	CAP1460			8				
Z31	WS-SP-M14			8				
Z32	CAP1660			8				
Z33	WS-SP-M16			8				
Z34	KEY2R20*12*140			4				
Z35	CAP0625			16				



## 附錄二：CBR 簡介

在客製化的環境中，如何產生一個正確又快速的 BOM 是一個非常重要的課題，而 CBR 將扮演重要的角色。

CBR 中文名稱為案例式推理，主要是以案例為基礎的推理系統，輸入一個新的問題到 CBR 的系統中，系統便會在本身已有的案例中搜尋相似度最高的資料，利用修改舊有案例使其能符合新案例的需要，客製化產品 BOM 的產生剛好符合 CBR 的概念，導入 CBR 不只可以加速及比對出相似的 BOM，它也有以下的優點：

1. 重用以前成功的推理個案解決一個企業遇到的新的問題。
2. 經由前面的成功案例，可避免同樣的錯誤與可產生替代品完善在品質上的問題解決。
3. 很容易收集以前的失敗或成功的案例，從而降低知識檢索的瓶頸。
4. 當經驗豐富的技術人員離開公司，CBR 可以防止遺失一個企業 Knowhow。

如圖 36 所示為 CBR 的實行步驟圖，共有五個步驟其說明如下：

1. 取得新案例：  
首先必須先取得新的案例，才可以進行舊案例的比對。
2. 從過去的案例中進行比對：  
取得新案例後，透過系統開始進行與舊案例的比對，系統會找出數筆相似的案例提供使用者選擇。
3. 從推薦比對結果中，找出最符合或最相似的案例：  
系統找出數筆相似的案例後，使用者可從這數筆案例中找出與新案例最符合或最相似的案例。
4. 檢查使用結果是否正確：

找出相似案例後將舊案例修改成新案例，產生新案例後檢查是否與預期所需相符。

5. 儲存：

確定無誤後將新案例儲存，讓系統多一筆可以比對的案例。

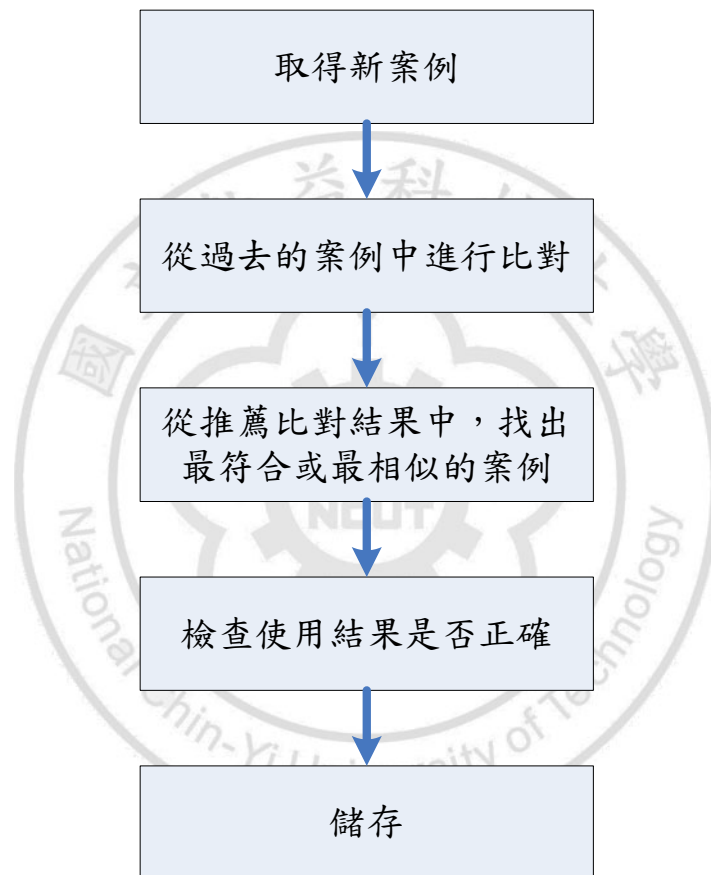


圖 36. CBR 實行步驟圖