

計畫編號：140210

經濟部中小企業處
中小企業創新服務憑證補(捐)助計畫
結案報告

個案推理基礎木模設計
專家系統技術開發

執行期間：自103年06月01日至103年10月20日止

企業名稱：名冠企業股份有限公司
知識服務機構名稱：崑山科技大學

中華民國 1 0 3 年 1 0 月

書背(側邊)模式

(本頁僅供計畫書書背使用，毋須列印)

計畫編號：140210
計畫名稱：個案推理基礎木模設計專家系統技術開發

補(捐)助企業名稱：名冠企業股份有限公司

結案報告

目錄

	頁碼
壹、審查意見回覆說明表.....	
貳、結案報告摘要.....	1
參、執行總報告.....	3
一、緣起.....	3
二、計畫目標.....	3
三、執行情形與成果.....	5
四、結論與建議.....	18
五、附錄.....	19
(一) 計畫執行成果相關佐證資料及其他補充資料	
(二) 知識服務機構具體服務內容與成效之佐證資料	

壹、 審查意見回覆說明表

企業名稱：名冠企業股份有限公司

計畫名稱：個案推理基礎木模設計專家系統技術開發

申請審查/實地訪視階段：

#	審查意見	回覆說明(請另標明修正處之頁碼)
1	本申請案申請企業之木模經驗豐富,本申請案以提升該企業技術,短縮研發時程,降低成本為目的,創新知識服務團隊於專業上能協助該企業的計劃需求。	感謝委員肯定
2	此計畫的創新性、技術性及產品的連結性均佳。	感謝委員肯定
3	計畫之績效指標清楚,預期產出技術項目亦明確合理。	感謝委員肯定
4		
5		

備註：若表格不敷使用，請自行增列。

貳、結案報告摘要

一、計畫基本資料	計畫名稱	個案推理基礎木模設計專家系統技術開發						
	計畫期間	103 年 6 月 1 日 至 103 年 10 月 20 日						
	公司名稱	名冠企業股份有限公司						
	通訊地址	41141 台中市太平區永義路 95 號						
	計畫主持人	林彥辰	聯絡電話	(04)2278-8046	傳真號碼	(04)2278-5878	電子信箱	pattern.one@msa.hinet.net
			行動電話	0921572687				
計畫聯絡人	林彥辰	聯絡電話	(04)2278-8046	傳真號碼	(04)2278-5878	電子信箱	pattern.one@msa.hinet.net	
		行動電話	0921572687					
二、知識服務機構								
機構名稱/ 聯繫單位	崑山科技大學/ 創新育成中心		聯絡人		黃美瑜/專案助理			
電話	06-2059715轉13/06-2050480		電子信箱		meiyu@mail.ksu.edu.tw			

三、內容摘要：

1. 預定工作目標

在木模的設計中類似的設計重複機率相當頻繁，但依照以往的方法，設計經驗無法被累積與儲存，當設計師遇到一件和以前曾設計過的案例很類似的新案例時，如果已經過一段很長的時間，設計人員已經忘記當時的設計方式，則此時必須花費很長的時間去尋找以前的設計檔案，造成人力、時間上的浪費。透過以案例為基礎的木模設計系統，以前設計過的案例會被保存下來，然後經過適當的萃取方法，可以再被萃取出來作為進行新設計案的參考，如此將以往用以解決問題的工作經驗轉化為數位資料並加以儲存，改以電腦作為設計與製造的輔助工具，不僅可以節省時間和人力，也才能擺脫對人員經驗的依賴，提升設計品質。

2. 計畫工作項目

本案將進行個案推理基礎木模設計專家系統技術開發的先期研究。在個案推理基礎木模設計專家系統技術開發中所會應用到的技術包括：

- (1) 群組技術
- (2) 以案例為基礎的推理技術
- (3) 資料庫管理技術。

3. 重要成果與目標達成情形

目前工作達成情形如下所示：

- (1) 已完成名冠企業股份有限公司木模設計群組技術雛形編碼系統
- (2) 已建立案例為基礎的推理架構
- (3) 已建立資料庫管理技術架構

4. 重要檢討與建議

參、執行總報告

一、緣起

名冠公司已有25年木模製程經驗，所服務之木模件數已達數十萬件，如此大量之製程數據並未加以利用及傳承，導致公司每年投入大量人力及物力在員工專業能力之訓練。雖然近年來名冠公司導入自動化生產機具，以及投入開發木模數位化生產技術，已成功為企業提昇產業競爭力，但對於經驗的傳承目前尚未有進一步的突破，因此名冠公司借由數位化的製程再導入個案推理基礎木模設計專家系統是當務之首要工作。

個案推理基礎木模設計專家系統技術是將對以往曾經設計過的木模案例進行分析，以適當的特徵將問題和以往的案例轉化為指標，透過指標將具有類似特徵之木模設計區別出來並加以歸類與編碼。這些經過編碼後的木模設計案例就可以成為很有用的資訊，每當欲進行新案例設計時，透過案例推理技術就可以對以往設計案例進行搜尋，萃取出最接近新案例的一個或多個案例進行評估，判斷是否可以直接套用，一般而言，舊案例可直接套用的比例通常都很低，但若萃取出類似案例，然後僅針對不適當部分進行修正，比起每個新案例都必須從頭做起的工作方式，如此透過推理、萃取、修正的方式可以節省大量的人力物力。同時，將修正過的案例又可以被儲存起來成為資料庫中的一個新案例，如此資料庫內的資料量也可以持續不斷地被擴充。當然，若缺乏一個完整的資料庫的輔助，再好的推理系統也無法找出一個恰當的案例，因此建置一個完整的資料庫也是這整個系統能否運作的一個重要關鍵，要具有一個完整的系統首要因素就是內部案例的數量必須要有足夠的量，因此系統運作之初必須先以人工方式將公司以往的木模設計案例一個一個輸入進入資料庫中，然後如前所言，之後透過每一次的運作，資料庫即可持續的增加案例，此即是此系統的一個藉由不斷擴充資料庫的學習能力。

二、計畫目標：具體敘述本計畫所要完成之工作。

本案將進行個案推理基礎夾具設計專家系統技術開發的先期研究。在個案推理基礎夾具設計專家系統技術開發中所會應用到的技術包括：(1) 群組技術、(2) 以案例為基礎的推理技術、(3) 資料庫管理技術，以下分別對這些技術做說明：

(1) 群組技術 (Group Technology, 簡稱GT)

在木模製造的接單生產中，常會碰到很多小量的客製化生產，而且木模的設計需依賴很深的設計經驗，設計人員養成不易，培訓時間長。所幸名冠公司已經營多年，公司內累積了以往大量的設計案例，因此若能將這些設計案例依其特徵分門別類，當接到新的訂單時，就可以調出以前的設計案例提供參考，如此即可縮短新進設計人員的培訓時間。群組技術的發展即為改善此種生產狀況的一項技術。

群組技術的觀念其實發展得很早，最早有系統地研究和倡導始自蘇聯的S. P. Mitrofanov氏，他提出此概念之後，在列寧格勒城市中的多家工廠隨即引入應用，發覺可獲得良好的效果，自此東歐各國群起仿效，在同一時候，西德亦已注意此技術的重要性，在阿亨(Aachen)工業大學的H. Opitz教授領導之下進行了更有系統的研究，並於數家工廠中做實驗，發現確可降低成本，收效甚大。後來日本也自組訪問團訪問歐洲實施群組技術的各工廠，歸來後即熱烈地推行此技術，也將此技術帶進亞洲。

群組技術的實施需要經過一定的步驟，簡單地說，即將形狀、尺寸及加工技術

相類似的部品或工件分別歸類成族，各族工件即可利用也已分組的加工機、夾治具、或類似的加工步驟進行加工，因此可以減少工作的準備及安裝夾持所需的勞力、時間、費用，如此也容易進行工廠的自動化。

工件分類為群組技術的基礎所在，適用於分類加工的工件必須為尺寸類似、形狀類似、及加工步驟類似的工件。以此等類似為基準將工件做適當的分類後再加以彙集，為推動群組技術的第一步。然而一個工廠的工件不可能完全憑記憶或直覺來進行分類，尤其規模較大、零件種類較多的工廠，需用資料處理設備或電腦來處理工件的分類，要達到此一目的，可以採用數字號碼或英文字母來做工件的分類編號。產品零件經過編碼分類整理後，很容易找出相似的零件，不但可用以將製造機件分類歸族，提高工廠生產能力，且在設計階段時亦易於根據分類編號對照成類似工件，採用相似設計以節省設計人力。若情況許可，更可以直接採用，而不必重新設計，因而也可減少工件的種類，使分類加工方法更切合實用。

(2) 以案例為基礎推理系統 (Case Based Reasoning, 簡稱CBR)

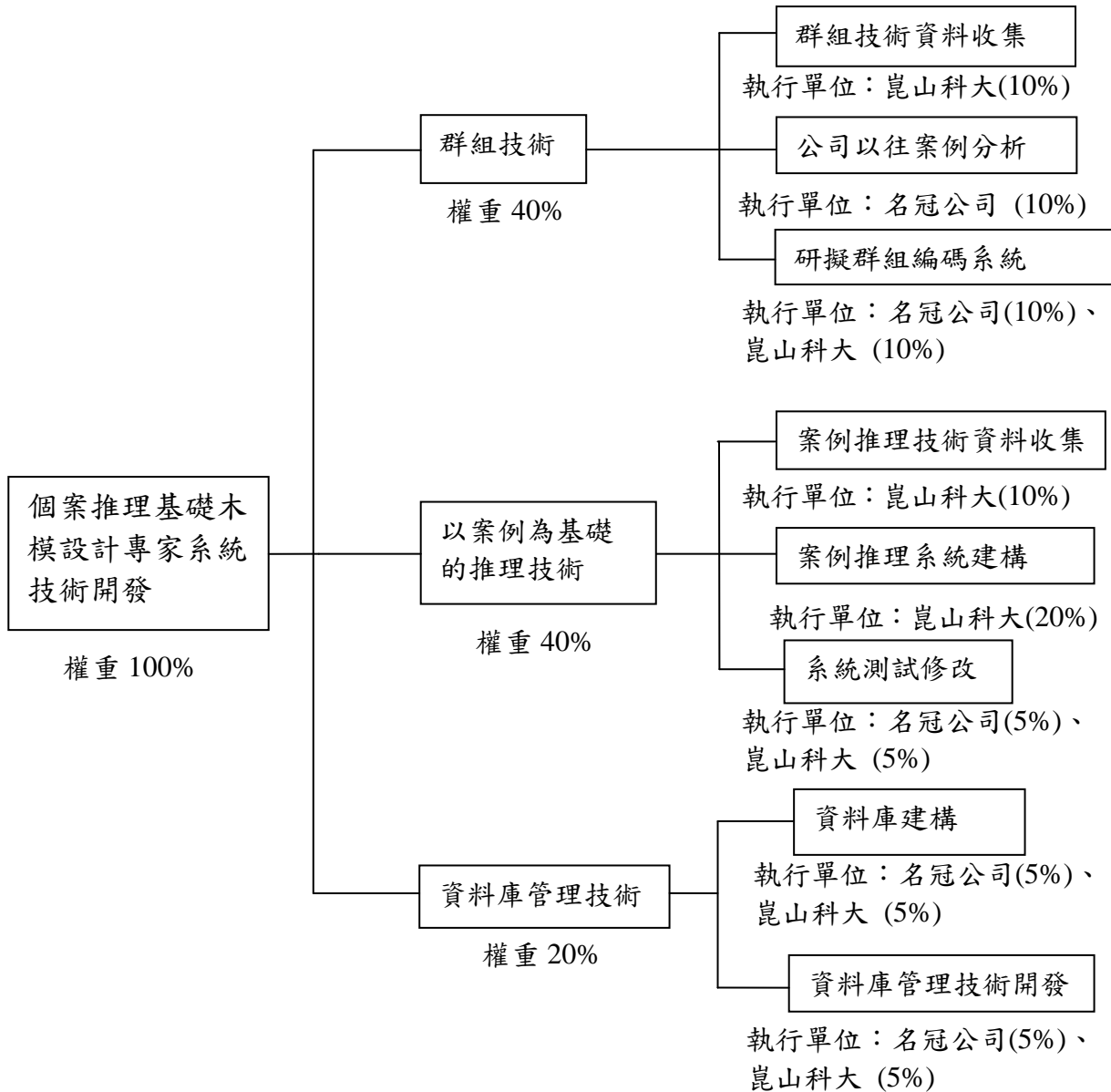
一個CBR推理系統的運作流程總共包括了五個步驟，分別是：(a)分析問題並訂定編碼、(b)搜尋案例庫並找出最適當的案例、(c)解析所取出的案例是否合適，若不合適該如何修正、(d)修正舊案例以滿足所輸入之問題、(e)將新案例儲存進案例庫等步驟。

(3) 資料庫管理技術

所謂資料庫(Database)，即是以電子化的方式來管理檔案或資料，而用來管理資料庫的系統即稱為資料庫管理系統(Database Management System; DBMS)。建立資料庫將個案推理之知識庫數據加以紀錄，並方便管理者做新增、刪除、修改的動作，為了讓資料庫運行無誤，資料庫需要經過正規化；而正規化的目的，簡單的說就是要將資料的重覆性降到最低（避免資料重複的情況發生）。假如在不同的資料表中都有相同之資訊時，一旦有個知識庫改變名稱了，則必須同步更改多個資料表的內容；修改的過程中若是稍有遺漏，有些資料沒有更新，就會發生資料不一致的狀況。因此，避免資料重複是相當重要的。以一般實務經驗來說，將資料庫進行至第三正規化已足夠，多半已不會有什麼狀況了；假如仍有異常狀況發生，則需繼續進行 BCNF，甚至於 4NF 與 5NF。除此之外資外資料庫將與達奈美克之企業資源規劃系統(ERP)及製造執行系統(MES)進行整合。

三、執行情形與成果：請配合原計畫書之工作項目及查核點進行說明

(一) 創新服務實施架構及方式



(二) 創新服務實施進度及查核點

工作項目	月份 進度	計畫權重%	預定投入人月	103 年度			
				6 月	7 月	8 月	9/1-10/14
A. 群組技術		40%	4				
1. 資料收集		10%		—			
2. 公司以往設計 案例分析		10%		—			
3. 研擬群組編碼 系統		20%				A1	
B. 以案例為基礎 的推理技術		40%	4.5				
1. 案例推理技術 資料收集		10%		—			
2. 案例推理系統 建構		20%			—		B1
3. 系統測試修改		10%					
C. 料庫管理技術		20%					C1
1. 資料庫建構		10%					
2. 資料庫管理技術 開發		10%	3				
人月數小計				3	2	2	4.5
進度百分比%				30%	50%	70%	100%

查核點編號	預定完成時間	查核點內容	研發人員編號
A.1	103 年/8 月	完成編碼系統評估報告	1,3,4,5
B.1	103 年/9 月	完案例推理系統先期研究	1,2,3,4
C.1	103 年/9 月	完成資料庫管理先期研究	1, 3,5

(三) 創新服務規劃內容執行情形及成果

1. 執行情形

1-1. 木模設計群組編碼系統雛形

模型乃是在鑄造前，先行製作成一定尺寸和形狀的模穴或模具。鑄造是將熔化成液體的金屬，澆入具有一定形狀之空穴鑄模內，使之冷卻定型的一種製造方法。鑄件之製作歷史早在5000年以前人類為了配合生活、社會需要早就有了鑄造品，至今還有的如佛像、美術工藝品、生活中的日用品、戰爭所用之武器，種種工業上的零件製造及機械等。

而鑄造用的模型，因近幾十年來，鑄品精度水準不斷的提高及鑄品大量生產化，再加上商業競爭的激烈，模型的種類也不斷的求新求變，除了木材模型（簡稱木模）之外，還有金屬模型、石膏模型、樹脂模型、蠟模型、保麗龍（聚苯乙烯）模型等。

但一般人所講之鑄造模型，大多是指木模，主要原因是製造用之主要材料都取之於木材，而木材製作的模型即占鑄造用模型百分之八十以上，在台灣、日本及大陸也有些工廠稱之為木型。

工業的盛衰關係國家之富強，木模為鑄工之鎖鑰，鑄工又為機械工業之樞紐，而機械工業是整個工業界中之主流，且機械為工業之母，而木模則是所有機械製造之始，故有「木模是機械之母」之雅稱，由此可見木模在工業中之重要性。

凡是一部機器的產生，首先是經過工程師的設計，然後再分別繪製藍圖，如果是屬於鑄造的機件，便需要先製成木模，其工作是將藍圖上所指示的形狀及大小用木材製成木模，如圖 1 所示，然後再經過鑄造廠，即將木模按照規定，放置在模砂中印製成砂模，然後將木模從砂中取出，再將熔煉之金屬液，澆注在砂模的空穴內，即鑄成所需要之機器零件，再將鑄件分別用各種機械工作母機等加工成所需要之精確尺寸及形狀，最後經過裝配及嚴格檢驗試車，即完成一部機械，所以木模工作在機械製造上是非常重要的環。

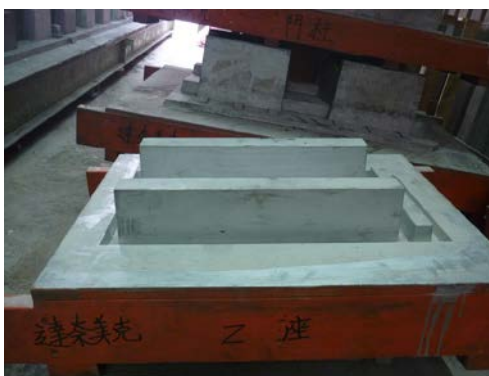


圖1 名冠為達奈美克公司之加工機零件製作之木模

木模種類是依鑄造方法來決定，而鑄造方法是依模型的形狀大小、材質、砂模的種類、造模的方式、鑄件數量和價格而定，然後依照此鑄造方法來決定木模的種類，所以木模要配合此鑄件來製作。

而如果鑄件含有中空的部位，則需製作砂心頭與砂心盒。砂心頭是承放砂心端部的砂模，砂心盒是製造砂心之木盒，如圖 2 所示。就以模型製作技術而言，砂心製作不比外模容易，尤其結構複雜、內部形狀變化多的機件，砂心製作有時非常困難。如內燃機、蒸氣機，內部有許多間隙、孔、槽，常是砂心中又有砂心，層層

組合。多個砂心組合時，製作上非常費時費神，所以砂心設計是模型製作的重要技術。砂心的設計和製作的好壞，對鑄件成敗和品質優劣，有著密切關係，對鑄模製作程序，更有決定性的影響。

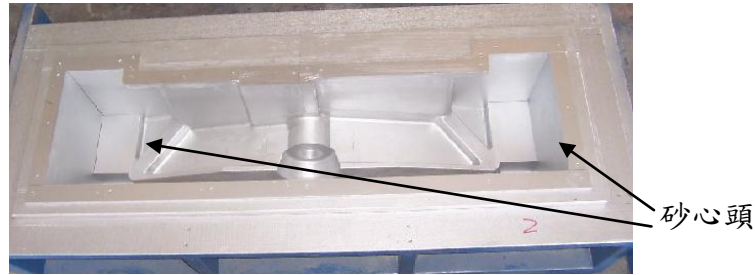


圖2 砂心盒與砂心頭

計畫的執行採用每月兩次討論的方式進行，因名冠公司有進駐於崑山科技大學育成中心，因此討論地點就訂於育成中心內的名冠公司辦公室。由於知識服務機構輔導人員崑山科大機械系孫書煌副教授初開始對木模設計並不熟悉，因此計畫前半階段的討論主要著重於計畫主持人名冠公司的林彥辰經理對孫書煌副教授進行木模設計講解，使之瞭解木模設計的流程及設計重點考量。

名冠公司經營木模設計製造已有二十多年的經驗，因此累積了大量的以往曾經製造過的木模設計圖面，因此第二階段先由孫書煌副教授向林彥辰經理講解群組技術概念，並由兩人一起檢視這些設計圖，進行歸納與分類，透過不斷的討論，訂定適合名冠公司所使用的木模設計群組編碼系統。

群組編碼之訂定和木模設計之歸類有異曲同工之處，大項分類者代表主分類，其編碼需置於前面，小項分類者代表次分類，其編碼需置於後面。按照此原則，訂出名冠公司的木模群組編碼規則如下所示，共分八碼如下表，詳細說明如下所示。

編碼 內容	第 I 碼	第 II 碼	第 III 碼	第 IV 碼	第 V 碼	第 VI 碼	第 VII 碼	第 VIII 碼
	模型使用材料	上下模或砂心盒	工具機種類	工具機型式一分類	工具機型式二分類	零件分類	是否為部分模	鑄造廠商
1	木材模型	上木模	銑床	立式	C 型	底座	非部分模	廠商 1
2	鋁模型	下木模	車床	臥式	龍門	鞍部	部分模	廠商 2
3	保麗龍模型	砂心盒	磨床		臥式	床台		廠商 3
4						立柱		:
5						頭部		:
6						尾座		:
7						其他		:

(1) 模型使用材料：

鑄模之製造材料包含許多種，例如有金屬模型、石膏模型、樹脂模型、蠟模型、保麗龍模型、鋁模型、木材模型等，材料的差異會導致整個鑄模設計上的導向完全不同的，因此此分類是最大的主分類，在編碼上需置於第一碼。其中名冠公司使用最多的是木材模型、鋁模型、保麗龍模型，以此三種材料所製作的模型約佔名冠公司鑄模的 90% 以上，因此將此三種材料分別編號為：木材模型→1、鋁模型→2、保麗龍模型→3。

(2) 上下模或砂心盒：

鑄造的概念類似塑膠射出，砂模就類似於塑膠模具，需分為上下兩半模具，因此在製作砂模時也需要製作一個上砂模和一個下砂模，如圖 3 所示，也因此，製造木模時就也要跟著製作上木模及下木模。基於此概念，在編碼時必須利用一個碼區分出此木模為上模或下模。

但此分類有一個例外是砂心盒。如前所述，如果鑄件含有中空的部位，則需製作砂心，然後在製作砂模時將砂心安置於砂模中，如圖 3 所示。而要製作出砂心則需先製作一個砂心盒，如圖 2 所示。在製作砂心盒時就不需要分為上下模，而單製作一個盒子即可。如此可歸納為，若該木模為產生鑄件砂模則需分為上下模，若該木模為產生砂心，則為砂心盒，因此此碼可分類為：上木模→1、下木模→2、砂心盒→3。

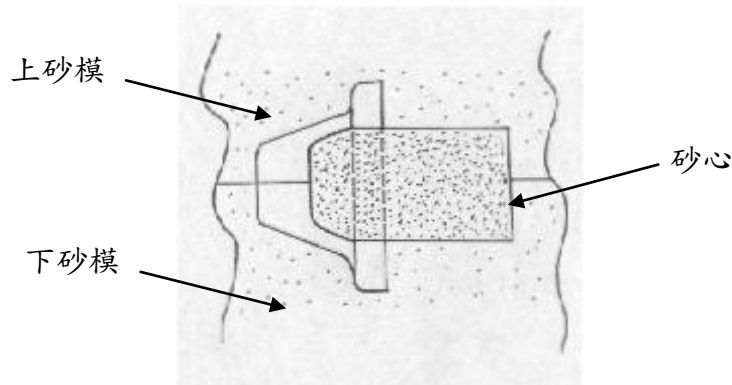


圖3 上砂模、下砂模與砂心

(3) 工具機種類：

舉凡所有的鑄件的生產過程都需先製作鑄模，翻成砂模，然後再澆鑄鐵水形成鑄件，因此鑄模的形式千變萬化。在這一方面因名冠公司所接受的訂單大部分皆以製作工具機鑄件為主，因此相對單純，在本輔導案中也因此僅針對工具機鑄件模型進行分類編碼，其中鑄件零件的形狀因工具機類別的不同會有很大的差異，因此第III碼編碼為工具機種類，並區分為：銑床→1、車床→2、磨床→3。

(4) 工具機型式一分類：

工具機有一個很大的分類區分為立式與臥式，不論銑床或車床都可分為立式銑床、臥式銑床和立式車床、臥式車床，群組編碼的第IV碼稱為工具機型式一分類，依工具機為立式或臥式分為：立式→1、臥式→2。

(5) 工具機型式二分類：

群組編碼的第V碼稱為工具機型式二分類，類似於第IV碼，當機器為立式時，可分類為C型加工機或龍門加工機，但臥式時沒有此分類，因此在此碼零件鑄模區分為：C型→1、龍門→2、臥式→3，當機器為立式時，則依其為C型或龍門，此碼選擇1或2，當機器為臥式時，則此碼一律為3。

(6) 零件分類：

此碼之主要功用在於區分工具機零件類別，設計此碼的原因在於每一台工具機其大致上都可被區分為幾大部位，而不同工具機的相同部位零件會有類似形狀的情況發生，因此可以使用此碼來區分此零件是位於工具機的那個部位，舉例來說，在圖 4 的兩台不同的銑床中，可看得出來其床台零件的形狀很類似，都是一塊長方形的大平板，原因是因為在銑床上床台都是設計用來承載工件在 x、y 軸上移動之用，因此必須設計為一長方形平板。而另外，若在車床上亦會有床台零件，但很明顯，車床的床台大部分均設計為圓形，以方便其旋轉，如圖 5 所示。基於此概念，若將零件依其在工具機上的部位進行分類，就很容易能找出類似形狀的設計方案提供參考，因此此碼可說是此編碼系統中很重要的一碼。

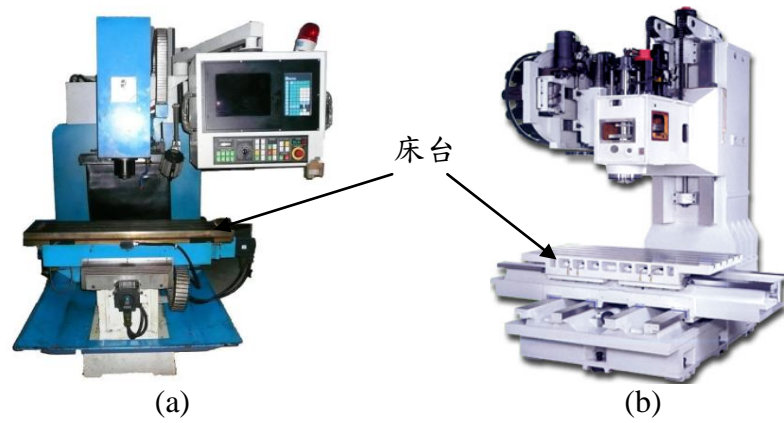


圖4 不同設計的銑床有形狀類似的床台

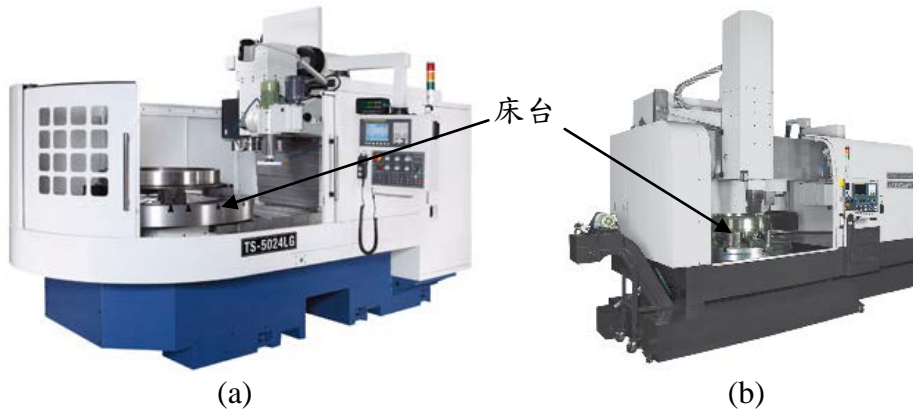


圖5 不同設計的車床亦有形狀類似的床台

在此碼之分類中，參考各不同設計之工具機，可將其鑄件區分為七大類，分別是：底座→1、鞍部→2、床台→3、立柱→4、頭部→5、尾座→6、其他→7，如圖 6 所示。而且探討了各式的工具機發現雖然是不同工能的工具機，如銑床、車床、磨床也幾乎都具有前五大鑄件；另外再探討立式和臥式機型之後也發現不管是立式或臥式，也是都有包含這前五大鑄件，如圖 7 為一台臥式 CNC 車床，由圖中可看出也是具有這前五個鑄件，但其形狀可能會有很大的差異，例如此圖的頭部與銑床（圖6）的頭部，所幸在第IV碼中已將立式與臥式區分出來，因此不會造成問題。另外，在進行零件歸類時，發現臥式車床中尚有一重要鑄件是尾座，但是此鑄件僅在臥式車床中獨有，其他工具機並不含此鑄件，沒有被歸類於這五大鑄件之中的，因此另外再設定一碼為尾座，編號 6 號，但注意只有當前面的編碼歸類為臥式車床時，此碼才有可能出現 6 這個編號。

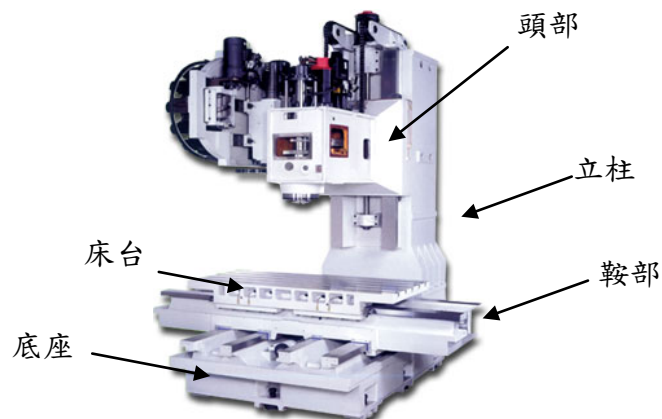


圖6 CNC工具機所具有的五大鑄件



圖7 臥式車床亦含有頭部鑄件

(7) 是否為部分模：

有些時候要做的鑄件體積過於龐大，如果完全按照鑄件的大小來製作木模，會導致木模體積過大，不僅費時費料，而且木材也容易變形，影響製作效果，故凡是大件的鑄件，而且形狀規律重複，則在木模上可以僅製作部分模型，以此木模製作砂模時再連續重複製作成鑄件所需的最終砂模。名冠公司由於經常製作工具機的木模，在工具機零件上有許多鑄件都屬於這一類體積大但形狀重複鑄件，因此需制訂此碼以區分木模是否屬於部分模，此碼區分為：非部分模→1、部分模→2。

(8) 鑄造廠商：

木模製作完成之後需送至鑄造廠進行澆鑄，因此各家木模製作工廠都會有其相互搭配的下游鑄造廠，但各家鑄造廠因其製作工法的差異，常會對其上游木模製造廠做若干客制要求，因此縱使一模一樣的零件，若交給不同的鑄造廠，在設計上亦會有些微的差異，因為此差異的存在，因此必須制訂此碼，又因其差異甚小，因此將此碼置於編碼系統的最後一碼。分類為：鑄造廠商1→1、鑄造廠商2→2、鑄造廠商3→3…。在此因基於商業機密，故不列出廠商名稱。

依照上述所訂定的編碼系統實際進行名冠公司內木模的編碼測試可獲得如下之結果。

圖8所示為名冠公司曾製作過的一個木模，它的鑄件是一台立式C型銑床的底座，此木模用以製作用來澆鑄該鑄件之砂模的下砂模，因此依據編碼系統可編碼為：

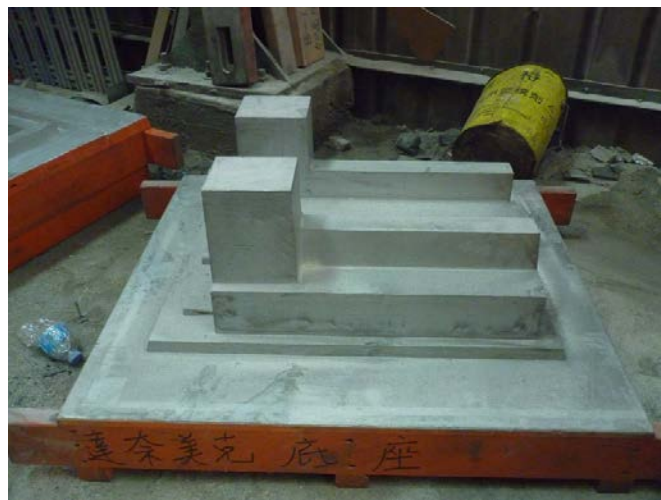


圖8 名冠公司的木模，編碼為：12111123

(1) 模型使用材料：木材模型→1

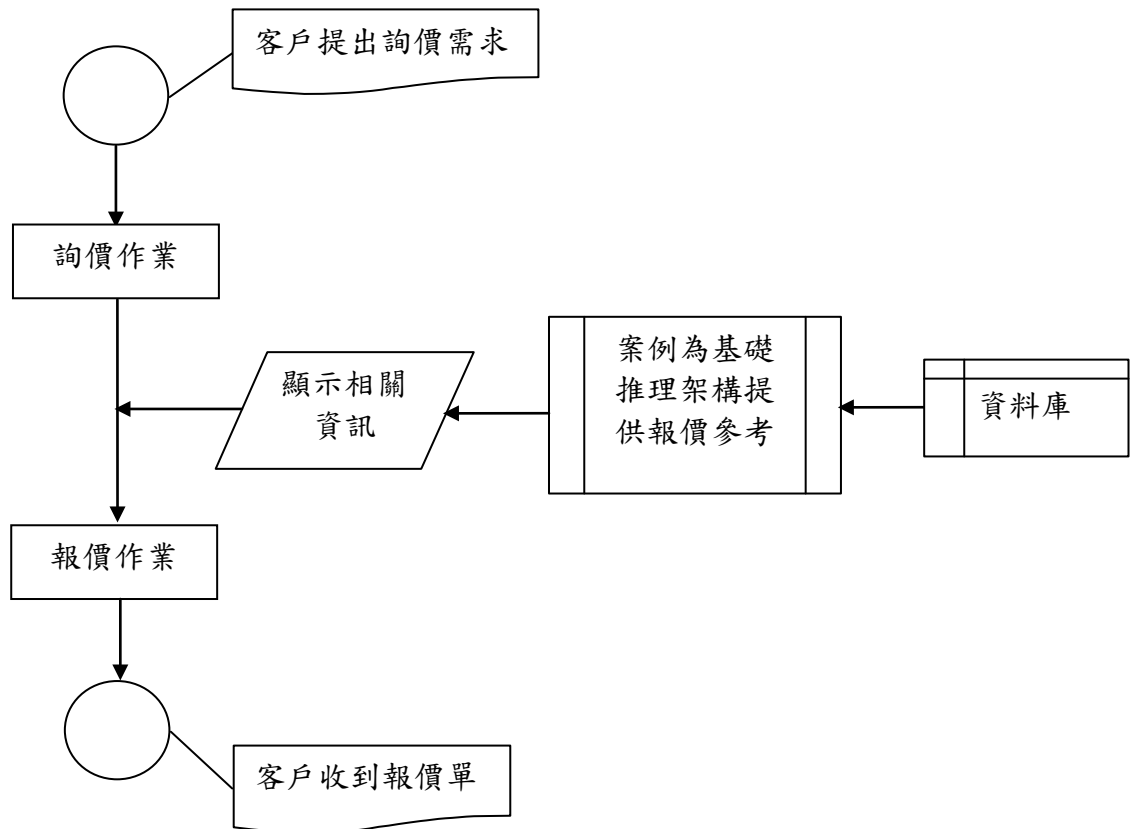
- (2) 上下模或砂心盒：下木模→2
 - (3) 工具機種類：銑床→1
 - (4) 工具機型式一分類：立式→1
 - (5) 工具機型式二分類：C型→1
 - (6) 零件分類：底座→1
 - (7) 是否為部分模：部分模→2
 - (8) 鑄造廠商：廠商3→3
- 因此此木模編碼為：12111123。

1-2. 案例為基礎的推理架構

案例為基礎的推理架構主要架構於編碼系統之上，有了編碼系統的幫助之後，才能將複雜的木模設計系統化；將類似的木模歸類在一起，然後在接獲新的木模製作訂單時，可進入完成編碼的歷史木模設計資料庫進行搜尋，找出與此次欲進行設計方案中最相近的以前設計案例。如此對名冠有兩項幫助：第一，當接到訂單時可找出以前曾製作過的類似案子，參考其價格，快速對客戶進行報價動作。第二，可以參考該搜尋到的類似案例，進行新的設計，由於此搜尋結果案例類似於本次的設計需求，因此在有依據可供參考的情況底下，可縮短設計時程，於最短時間內完成木模製作。以下即對此兩點進行說明：

(1) 應用案例為基礎的推理架構於客戶報價：

一. 流程：



說明：當客戶透過 EMAIL 傳送相關圖檔資料後，透過案例為基礎推理架構的資料搜尋程序，將相關的資訊提供給報價者報價依據，避免報價者錯估價格，造成公司的損失。

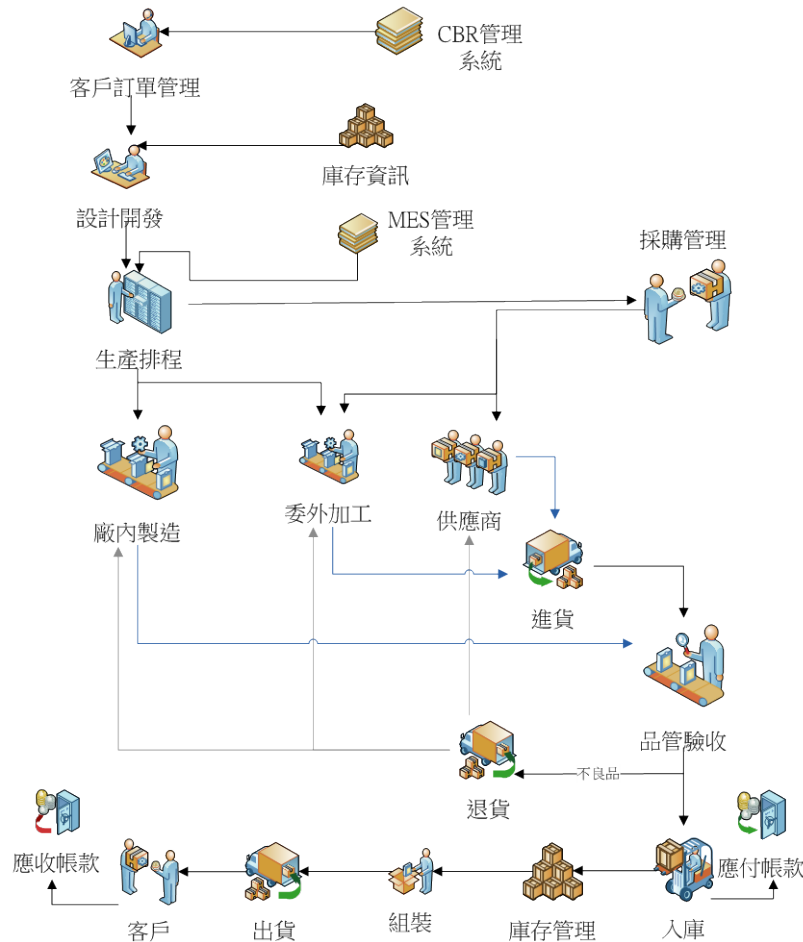
二. 案例說明：

01 訂單管理 >> 訂單查詢

圖片	訂單編號	客戶名稱	訂單日期	產品名稱	規格	數量	單價	單位	特徵	說明單
	D1009150018	基益企業股份有限公司	2013/9/15	覆動座	67*67*30	4	NT\$7500.00	個		M201309-00029
	D1008150018	基益企業股份有限公司	2013/9/15	蓋	17*15*15	10	NT\$4000.00	個		M201309-00029
	D1009150018	基益企業股份有限公司	2010/9/15	聯軸器	30*30*26	4	NT\$5000.00	個		M201309-00029

說明：利用此功能來查詢歷史訂單，依照相關欄位查詢歷程紀錄，也可查看該訂單的完整內容的相關資訊，評估此次報價是否需要調整，以做出符合公司成本考量的報價依據。

三. 案例為基礎推理架構與製造執行系統間之整合：



說明：案例為基礎推理架構提供生產規劃之群組技術，由編碼資料與製造執行系統(MES) 進行生產管理，其中由案例為基礎推理架構中取出過去案例與現今案例相近之編碼，並取得相關加工程式片段與 MES 系統進行重新製造。

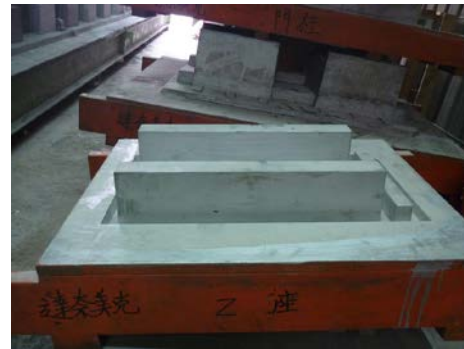
將所完成之新加工資訊上傳回資料庫加以儲存。

(2) 應用案例為基礎的推理架構於設計修改：

編碼系統完成後，以一個日前剛接獲的案例進行測試，在該案例中，客戶委託的是一件立式C型銑床的頭部鑄件，欲進行木模設計，為部分模，澆鑄廠商為廠商1。將此需求進行編碼可得上木模為11111521、下木模為12111521，然後依此編碼進入資料庫中進行搜尋，得到2個類似的設計，其中上木模找到11111525、11111527，下木模找到12111525、12111527，如圖 9 所示，這四個以前的設計案例就可以用來作為此次設計的參考，如此一來就不需再從頭設計起，可大大簡化木模的設計工作。



11111525



11111527



12111525



12111527

圖9 搜尋到的類似案例

1-3. 資料庫管理技術架構

資料庫管理技術，包括資訊的整合、MES系統、CBR系統、會計系統、電子報行銷。相關流程圖如下所示：

(1) 資訊的整合：

- (a) 利用C#程式開發工具進程式開發，並應用微軟內建的IE瀏覽器進行開發，降低使用者適應新系統所需的時間。
- (b) 伺服器安裝或更新，使用者就能同步使用，佈署方便。
- (c) 透過製令單整合從訂單到出貨當中的所有資訊與紀錄。
- (d) 保留住訂單內的相關文件與紀錄，方便日後查詢。
- (e) 透過個人日誌的撰寫，保留住在製作過程當中所有的相關歷程。
- (f) 透過訊息管理可發送訊息給相關人員，在短時間內對方即可收到，方便日後查閱。

(2) MES系統：

- (a) 廠內加工排程，根據工作性質及加工機數量，再配合在線工作量，調整出最

合適的工作安排，讓機台運轉效率達到優化。

- (b) 透過機台的監控感測裝置，將細微的資訊回饋到系統內，以利於整合相關的智慧型優化排程系統。
 - (c) 透過帳號的權限管理，請處劃分每個帳號所能使用的功能項目。
 - (d) 避免造成使用到與職務不相關的功能。
 - (e) 工作流程資訊化，降低出錯率與資料完整性。
 - (f) 在機台旁邊就能看出目前加工機上的工作狀況，以及將要做的工作項目，簡化操作人員的工作項目及內容。
- (3) 會計系統：
- (a) ERP資訊自動拋轉至會計系統，並提供會計總帳的相關管理系統。
- (4) 電子報行銷系統：
- (a) 發送系統整合客戶，供應商，電子報訂戶等多重身份進行發送電子報。

2. 目標、預期成果、未來衍生效益達成情形與差異分析：

(1)執行成效：(請依據計畫書原訂預期成果說明其達成情形)

本計畫是為個案推理基礎木模設計專家系統技術開發流程研究的一個先期研究計畫，基於此計畫的成果，後續將繼續提出相同研究主題的SBIR完整研究計畫，在該SBIR計畫中將發展整個流程的完整研究，使國內在此方面的技術能趕上國外的水準。在本先期研究計畫中預期要完成E化管理之(1) 群組技術、(2) 以案例為基礎的推理技術、(3) 資料庫管理技術三項工作項目。其中各項工作均達成預期目標。

由於在木模的設計中，類似的設計重複機率相當頻繁，透過本計畫所完成的木模設計群組技術雛形編碼系統，以前設計過的案例會被編碼並加以保存下來，由於編碼系統的協助，這些龐大的資料庫設計案例，能夠依其相似性加以分門別類，因此當接獲新的訂單，欲進行新的設計案時，就可以從以往的設計資料庫中尋找出以前曾做過、且和這次的設計類似的案例進行修改，以符合這次設計之所需。如此將以往解決問題的工作經驗轉化為數位資料並加以儲存，改以電腦作為設計與製造的輔助工具，就可以擺脫以前設計經驗儲存不易、每次設計都得從頭做起的缺點，不僅可以節省時間和人力，也才能擺脫對人員經驗的依賴，提升設計品質。

本計畫所完成的木模設計群組技術雛形編碼系統詳細編碼規則如前一小節所述，系統完成後，公司也以實際接獲的訂單進行系統測試，如上一小節所述，所找到的參考案例雖非十分正確，但以此參考案例進行修改，已經比以往必須從無到有的設計節省許多時間，因此評估此雛形系統確實可作為日後進行設計時的輔助之用。接下來就必須再接再厲，提出SBIR計畫，將此雛形系統再加以改良，並加入更強大的萃取及修正系統，讓搜尋到的案例更符合新設計之所需。

在質化效益方面，本計劃將有助於名冠公司建立E化能量，提高木模設計效率與縮短製程時間，並可由產學合作培育E化產業開發人才。

項目	「預期」成果	「實際」成果	差異分析	檢討與改善對策
A. 質化效益 (例如:創新研發能量建立、研發人員技術能)	(1)木模設計群組技術雛形編碼系統	完成的木模設計群組技術雛形編碼系統，以前設計過的案例會被編碼並加以保存下來。	無	無

力提升、研發風險降低...等)	(2)以案例為基礎的推理技術	完成以案例為基礎的推理技術，當接到訂單時可找出以前曾製作過的類似案子，參考其價格，快速對客戶進行報價動作。欲進行新的設計案時，也可以從以往的設計資料庫中尋找以前的類似案例。		
	(3)資料庫管理技術。	完成管理資料庫，資料庫內包括資訊的整合、MES系統、CBR系統、會計系統、電子報行銷。		

B. 量化效益

● 增加產值(仟元)	500,000	500,000		
● 產出新產品或服務(項)	1	1		
● 衍生商品或服務(項)	1	1		
● 投入研發費用(仟元)	350,000	350,000		
● 促成投資額(仟元)				
● 降低成本(仟元)				
● 增加就業人數(人)				
● 成立新公司(家)				
● 發明專利(件)				
● 新型、新式樣專利(件)				
● 期刊論文(篇)				
● 研討會論文(篇)				
● 教師或學生創業(家)				
● 其他				
C. 外溢效果				

備註：(1)預期達成情形：需依據原計畫書所列之項目進行填寫。

(2)實際達成情形：說明各項預期成果效益之達成程度。

(3)差異分析：詳述「計畫目標」、「預期成果效益」與「實際達成情形」差異原因。

(4)檢討與改善對策：請針對差異原因提出改善作法。

(5)上表所列之「研發投入費用」金額不含政府補助款之費用。

(2)未來衍生效益：(請依據計畫書原訂預期成果說明其達成情形)

本計劃目標定義出一套編碼系統、產出一項技術移轉、估計可為公司增加產值約500,000元。公司目前已完成相關流程架構，研討SBIR相關技術內容與評估開發風險。

公司生產經過編碼系統的分類之後，每一次公司訂單的設計案例都可被儲存進入案例庫中，而且形狀相同或設計類似的零件也都被系統化地分門別類，然後透過推理系統的協助，當再一次接到類似的鑄件訂單之後，設計人員可以由推理系統獲得以往類似案例的設計建議，如此在設計時程的縮短、設計人員的教育訓練上都可省下可觀的成本費用，因此系統的建置約可為公司的產值提升500,000元。

項目	「預期」成果	「實際」成果
A. 質化效益 (例如：提升獲利性、企業轉型、對周邊產業群聚與地方經濟發展之貢獻...等)	(1)建立 E 化能量，提高木模設計效率 (2)縮短設計時間 (3)由產學合作培育 E 化產業開發人才	(1)導入電腦化個案推理技術 (2)搜尋以往設計案例，縮短設計時間 (3)進駐學校育成中心，建立產學合作平台
B. 量化效益		
● 增加產值(仟元)	500,000	500,000
● 產出新產品或服務(項)	1	1
● 衍生商品或服務(項)	1	1
● 投入研發費用(仟元)	350,000	350,000
● 促成投資額(仟元)		
● 降低成本(仟元)		
● 增加就業人數(人)		
● 成立新公司(家)		
● 發明專利(件)		
● 新型、新式樣專利(件)		

● 期刊論文(篇)		
● 研討會論文(篇)		
● 教師或學生創業(家)		
● 其他		
註、上述所列之「研發投入費用」金額不含政府補助款之費用		

四、結論與建議

本計畫與崑山知識服務機構共同開發，個案推理基礎木模設計專家系統技術開發，初步已為公司建立完整設計與製造流程，接下來公司將與及崑山科大研究提出SBIR研究計畫之可能性。在執行此案之後，有一項建議點是，本計畫的執行時程太短，僅有4個月，經濟部SBIR計畫亦有類似的先期研究計畫，但執行時程為6個月，因此建議日後此計畫能比照SBIR Phase 0的先期研究計畫，將時程延長為6個月。

五、附錄

附錄一、計畫執行成果(KPI)之相關佐證資料或其他補充資料，說明如下：

	說明
增加產值(仟元)	500,000 元 (請檢附具體顯示金額相關佐證資料)
產出新產品或服務(項)	木模設計群組技術雛形編碼系統，相關佐證資料如下
衍生商品或服務(項)	

促成投資額(仟元)：

投資類別代碼	投資金額	產品名稱
a	350,000	木模設計群組技術雛形編碼系統
投資類別 a 研發投資、b 生產投資		

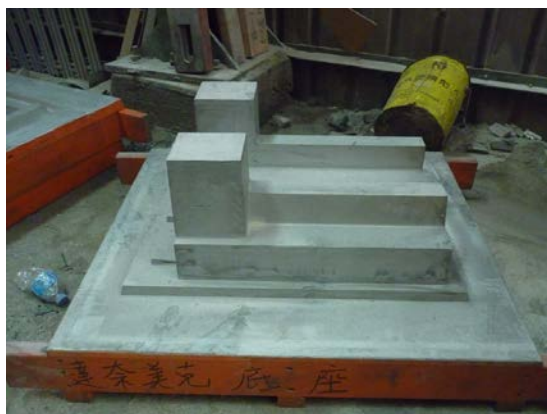
1. 木模設計群組技術雛形編碼系統

編碼 編號	內容	第 I 碼	第 II 碼	第 III 碼	第 IV 碼	第 V 碼	第 VI 碼	第 VII 碼	第 VIII 碼
		模型使用材料	上下模或砂心盒	工具機種類	工具機型式一分類	工具機型式二分類	零件分類	是否為部分模	鑄造廠商
1	木材模型	上木模	銑床	立式	C 型	底座	非部分模	廠商 1	
2	鋁模型	下木模	車床	臥式	龍門	鞍部	部分模	廠商 2	
3	保麗龍模型	砂心盒	磨床		臥式	床台		廠商 3	
4						立柱		:	
5						頭部		:	
6						尾座		:	
7						其他		:	

2. 系統測試

2.1 舊案例編碼

以前的設計案例：它立式C型銑床底座，以木模製作下砂模，依據編碼系統可編碼為：



- (1) 模型使用材料：木材模型→1
- (2) 上下模或砂心盒：下木模→2
- (3) 工具機種類：銑床→1
- (4) 工具機型式一分類：立式→1
- (5) 工具機型式二分類：C型→1
- (6) 零件分類：底座→1
- (7) 是否為部分模：部分模→2
- (8) 鑄造廠商：廠商3→3

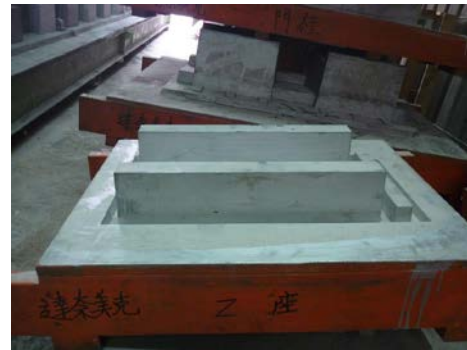
因此此木模編碼為：12111123。

2.2 舊案例搜尋

新案例：立式C型銑床的頭部鑄件，欲進行木模設計，為部分模，澆鑄廠商為廠商1，編碼後上木模為11111521、下木模為12111521，進入資料庫中進行搜尋得到2個類似的設計，上木模找到11111525、11111527，下木模找到12111525、12111527。



11111525



11111527



12111525



12111527

附錄二、 知識服務機構具體服務內容與成效之佐證資料(如知識服務機構結案報告、相關會議紀錄、研究紀錄簿等)

經濟部中小企業處創新服務憑證補（捐）助計畫

知識服務機構期末滿意度調查問卷(請至線上填答)

合約編號：

敬啟者

恭喜貴公司通過經濟部中小企業處（以下簡稱：本處）評選通過「中小企業創新服務憑證補（捐）助計畫」。目前已接近本年度計畫執行尾聲，本處為瞭解企業對於知識服務機構的服務概況與企業合作服務的實際滿意程度，作為期末審查與後續執行內容修正之參考，特進行本滿意度問卷調查。請至線上進行填寫(網址：<http://Orz.tw/kAzDd>)。本問卷調查結果僅提供本處審查書面期末報告的委員參考之用，您所填答的意見將保密不對貴公司合作的知識服務機構或其他單位公開，請放心並撥空填答，謝謝您的支持。

順頌

商祺

主辦單位：經濟部中小企業處
執行單位：社團法人中華民國管理科學學會

聯絡人：陳宥里小姐 / 電話：(02)3343-5421

企業名稱	名冠企業股份有限公司
計畫主持人	林彥辰
知識服務機構名稱	崑山科技大學
計畫執行期間	103年6月1日至103年10月20日

第一部分：計畫申請階段

請問您對於本計畫在申請階段相關準備事宜與投入資源之實際執行的滿意程度如何？	執行滿意程度				
	非常 不滿意	普 通			非常 滿意
	←—————→				
	1	2	3	4	5
1. 本計畫申請資訊的取得管道便利性 【取得管道： <u>崑山科技大學創新育成中心</u> 】					V
2. 本計畫協助搜尋知識服務機構的媒合支援服務 【支援機構： <u>崑山科技大學創新育成中心</u> 】					V
3. 本計畫與知識服務機構的洽談過程					
3.1 服務機構的洽談方式					V
3.2 洽談地點的便利性				V	
3.3 洽談人員的專業性					V
4. 本計畫認可知識服務機構					
4.1 本計畫認可知識服務機構的家數				V	
4.2 本計畫認可知識服務機構的類型				V	
5. 本計畫申請計畫書的準備工作					V

第二部分：計畫審查階段

請問您對於本計畫在審查階段之實際執行的滿意程度如何？	執行滿意程度				
	非常 不滿意	普 通			非常 滿意
	←—————→				
	1	2	3	4	5
1. 本計畫書面審查的便利性					V
2. 本計畫審查指標的合理性				V	

第三部分：計畫執行階段

請問您對於本計畫在執行階段與知識服務機構合作過程之實際執行的滿意程度如何？	執行滿意程度				
	非常 不滿意	普 通	普 通	普 通	非常 滿意
	←—————→				
	1	2	3	4	5
1. 知識服務機構的組織概況					
1.1 貴公司合作知識服務機構的專業程度					V
1.2 貴公司合作知識服務機構的配合程度 (例如：洽談效率、回覆速度..等)					V
1.3 貴公司合作之知識服務機構所一併提供的周邊資源 (如：設備、產業資訊...等)				V	
2. 知識服務機構執行人員執行概況					
2.1 知識服務專家的專業能力					V
2.2 貴公司對於知識服務單位提供服務之滿意度					V
2.3 知識服務機構內部產學相關單位整合程度				V	

第四部分：計畫結案階段

請問您對於本計畫在服務完成後相關成果之實際執行的滿意程度如何？	執行滿意程度				
	非常 不滿意	普 通	普 通	普 通	非常 滿意
	←—————→				
	1	2	3	4	5
1. 本計畫知識服務確實依照進度規劃完成				V	
2. 本計畫知識服務成果對創新研發的實用性					V
3. 本計畫知識服務成果的未來延續性					V
4. 本計畫知識服務成果對企業整體的助益性 (例如：成本降低、研發風險降低、提升產值、提升研發人員之研發能力...等)					V

第五部分：對於本計畫之綜合建議

建議：

感謝您的填答！