

北商學報 第41期
民國112年1月 第29-56頁

CATIA軟體專利申請之技術分析

許心俞* 張弘佶** 張元*** 王信文****

摘 要

智慧製造的浪潮加速了臺灣製造業自動化的腳步，生產效率為產業競爭之首要關鍵，由達梭系統（Dassault Systemes S.A.）開發之CATIA軟體，將2D、3D整合到同一平臺、解決了相容性問題，而透過二次開發的方式，甚至能解決各企業間存在的差異問題，大幅提升了生產效率。然而臺灣對於CATIA之專利申請量截至2017年僅有21件，導致企業在實施二次開發等方法時，沒有受到專利的保護將為企業帶來極大的風險。因此，本研究目的為分析CATIA在國際專利申請案之關鍵技術為何，並提供企業做為專利申請之參考。本研究以1983-2020年之專利資料庫，分析中國大陸、美國、歐盟、日本與臺灣專利申請案，以AHP層級分析法、Delphi法等方法進行分析，並使用專利檢索軟體分析專利技術之申請案。研究發現，專利申請案數量最多的國家為中國大陸，其中各國皆以CATIA之自動化設計為最主要之專利技術佈局，而國際專利分類號則以G06F 30（電腦輔助設計）、G06T 17（特定功能的數位計算或數據加工與處理方法）、G06F 119（與分析或優化的類型或目標的細節）為目前CATIA最重要的技術應用項目，其中G06F 119之技術為正在快速崛起的專利技術，應及早完成專利佈局。

關鍵詞：CATIA、二次開發、專利申請、AHP層級分析法

*許心俞，國立彰化師範大學財務金融技術學系博士生

**張弘佶，國立陽明交通大學科技管理研究所博士生，通訊作者(E-mail:dddsss5419@gmail.com)

***張元，國立彰化師範大學財務金融技術學系專任教授

****王信文，國立彰化師範大學企業管理學系教授兼全球創意創新創業暨管理科技研究中心主任，通訊作者(E-mail:shinwen@cc.ncue.edu.tw)

收稿日期：110年10月27日；接受刊登日期：111年1月13日

Technical Analysis of CATIA Software Patent Application

Hsing-Yu Hsu* Hung-Chi Chang** Wen Chang*** Hsing-Wen Wang****

Abstract

The wave of smart manufacturing has accelerated the automatization of Taiwan's manufacturing industry, and production efficiency is the primary key to industry competition. The production efficiency is greatly improved. However, the number of patent applications for CATIA in Taiwan is only 21 as of 2017, resulting in the lack of patent protection for enterprises when implementing secondary development methods, which will bring great risks to enterprises. Therefore, the purpose of this study is to analyze the key technologies of CATIA in international patent applications and to provide companies with reference for patent applications. This study analyzed the patent applications in China, the United States, the European Union, Japan, and Taiwan using the patent database from 1983 to 2020, and analyzed them by AHP hierarchical analysis and Delphi method, and use of patent search software to analyze applications for patented technology. The study found that the country with the largest number of patent applications is China, among which each country takes CATIA's automatic design as the main patent technology layout, and the international patent classification numbers G06F 30 (computer-aided design), G06T 17 (digital computing or data processing and processing methods for specific functions), and G06F 119 (details related to the type or goal of analysis or optimization) are the most important technical applications of CATIA, among which the technology of G06F 119 is a fast-emerging patented technology and should be completed as early as possible.

Key words: CATIA, patent applications, secondary development, AHP hierarchical analysis

* Hsing-Yu Hsu, Ph.D, Department of Financial, National Changhua University of Education

** Hung-Chi Chang, Ph.D, Institute of Management of Technology, National Yang Ming Chiao Tung University (E-mail:dddsss5419@gmail.com)

*** Wen Chang, Professor, Department of Financial, National Changhua University of Education

**** Hsing-Wen Wang, Professor, Department of Business Administration, National Changhua University of Education & Chief Executive Officer, Research Centre for Global Creativity, Innovation, Entrepreneurship and Management Technology (E-mail:shinwen@cc.ncue.edu.tw)

Manuscript received: October 27, 2021; Accepted: January 13, 2022

壹、緒論

一、研究背景

在智慧製造的浪潮之下，智慧工廠、產能高效化已成為製造業提升競爭力的重點，然而產品設計與量產規劃，通常需要經過複雜的製程且反覆的測試才能完成，從製程規劃、產品設計、加工測試到品質控管，需經過的部門從設計部、前置部、加工部最後到品管部，才能完成一次測試生產的流程，並從中找出需改進及冗長的製程，重新規劃出正式生產的步驟，才能使產能符合市場需求進而達到量產的目的。熊治民（2019）指出，智慧製造應用範疇包含三個主要領域，分別為產品設計與量產規劃、產品生產製造、以及企業營運管理。

然而從最初產品設計的階段，企業往往面臨了許多的挑戰，李久熙、王春山、趙樹朋、高喜銀和葉振合（2005）指出，產品設計是工業設計的核心，它從根本上決定了產品的功能、成本與價值。然而在傳統的產品設計，會分成2D的平面設計以及3D的立體設計，設計前需大量的做市場調查，來制定設計計畫，而在設計的過程中會經過反覆的修改，並且要與工程人員進行多次的溝通才能建立初步的設計稿，完成之後會將設計圖導入自動化生產機台，此時需要分別輸入2D平面圖與3D立體圖，軟體導入機台的轉譯過程中，容易遇到相容性的問題，此時需要做資料修正的步驟才能成功導入，過程相當費時，且2D與3D分屬於不同的軟體時，過程將更加繁瑣、開發週期更長，提高了開發的成本。

由上述可知一項產品從設計開發到量產規劃，需要經過一段長時間的準備，而幾乎在產品設計階段就決定了產品未來的價值，因此產品設計是產品開發中最重要的階段，然而工業設計師大多沒有多餘時間可以學習複雜的軟體、轉換數據、跨越多平臺進行設計作業，若每個設計案都需從草圖開始重新做起，將會大幅增加產品設計的時長，進而影響到後續的加工製程，將延長整體開發週期，因此需要一套整合了2D、3D，並且可以將模組互通使用的設計軟體，才能提升整體產能，縮短產品開發週期，進而達到產能高效化的高度競爭力。

由達梭系統（Dassault Systemes S.A.）公司開發的CATIA軟體，係一種跨平臺商業3維CAD設計軟體，不僅整合了企業人員、工具、方法和資源的基礎。其特有的「產品/流程/資源（PPR）」模型和工作空間能提供真正的協同環境和以流程為中心的設計流程資訊。CATIA內含的知識擷取和重複使用功能，既能實現最佳的設計經驗，又能讓終端用戶充分發揮創新能力，是企業走入智慧製造的最佳利器。而CATIA軟體，將2D、3D整合到同一平臺、解決了相容性問題。並且還可透過二次開發的方式，解決各企業間所存在的差異問題，大幅提升了生產效率提高企業競爭力，也成為臺灣製造業發展相當重要的軟體之一。

二、研究動機與目的

由上述研究背景得知，在產品設計領域中，CATIA這套軟體解決了在設計階段的軟體複雜性、軟體相容性等問題，不僅將2D與3D軟體整合在同一平臺上，還能將過去的設計經驗重複擷取開發，大幅縮減了產品設計的開發時長；中小企業為臺灣最主要的產業型態，產業類別豐富且複雜，因此各產業所開發的產品也相當複雜多樣，而要以一套軟體囊括臺灣所有產業的產品設計是天方夜譚，因此CATIA還能在該平臺上進行第二次有針對性的二次開發，達到客制化的效果，以因應不同企業的應用需求。

在使用CATIA開發的過程中，首先應該注意的是專利授權的問題，CATIA使用者雖然在購買軟體時皆已完成了專利的授權，但是許多企業會將CATIA進行二次開發，在中華民國專利法的規範當中，發明的定義除了物之發明；方法之發明也是在專利保護的範圍內，而CATIA的二次開發係屬於「方法之發明」因此，在產業應用上若有人申請應用CATIA進行的二次開發方法專利時，若不慎落入他人的申請專利範圍，將會觸犯到專利法第96條，侵害他人之專利權，此時專利權人可以向企業索取損害賠償。因此，若企業本身業務係有關於以CATIA軟體進行客製化的二次開發服務，而沒有申請專利的保護時，除了容易遭人舉發之外，該軟體所應用到的技術，也有可能因尚未進行專利檢索，而有不小心侵害到他人申請專利範圍的疑慮。然而，一般中小企業在對於專利法規不熟悉的情況之下，容易將不適用於專利法規內的產品，向經濟部智慧財產局申請專利，這些專利往往遭到駁回之審定，造成時間及研發成本上的損失。因此，CATIA在國際專利申請案中的專利分類號為何？該技術得以成功申請專利的關鍵為何？以上為本研究之動機之一。

另一方面，AHP資料層級分析法（Analytic Hierarchy Process，簡稱AHP）為一種多目標決策分析的方法，能將複雜的決策問題系統化、結構化並建立起模型，拆解成不同的層級架構，使決策者更容易進行綜合性的評估，其使用的範圍相當廣泛，能針對不同產業進行分析；將專利檢索出來之技術應用在AHP層級架構上，其階層化分解與系統化的特性，能直接將專利技術申請量進行量化分析，能夠直接透過權重來評估技術發展之脈絡，然而目前仍有較少文獻將AHP應用在專利佈局上，並找出關鍵技術；且過去有關於專利佈局分析的文獻皆以IPC（國際專利分類號）為判斷的依據，然而IPC所涵蓋的技術範圍相當廣泛，並無法精準地針對該產業內專用的關鍵技術進行分析，因此使用AHP並透過專家問卷，有助於更精準地分析產業內的關鍵技術。綜上所述，探討CATIA在國際上之專利申請，分別以何種關鍵技術為專利申請的重點為本研究的動機之二。

綜合以上所述之研究背景與動機，本研究的研究目的分別為CATIA專利分類號趨勢、CATIA在國際上專利申請的關鍵技術，並將兩者比對後探討該技術得以成功

申請專利之關鍵，以及目前國際上之關鍵技術專利佈局的趨勢，進而提出臺灣未來在CATIA之專利申請技術的佈局建議。

貳、文獻探討

有關於智慧製造的發展上，吳志平（2019）指出，智慧工廠不應是關燈工廠，也不應是無人工廠，而應是人性化的智慧工廠，是以“人”為本的工廠。也就是讓員工在公司的價值體現，從重複性的工作轉變為高價值的工作。讓前人的寶貴經驗能夠透過數據的方式傳承下去，不斷改善流程，經過一次次的優化使生產流程達到最佳化的狀態，使產品開發的過程也能縮短時長並降低成本。Halpern, Marc（2000）認為隨著CATIA V5版本的發布，達梭系統取得相當重要的成就，其在V5系列的第三版本提供了「知識庫」的服務。知識庫裡面儲存著知識領域專家完成的腳本語言，使用戶能夠直接提取先前設置好的設計草圖，而使用者本身也能夠在知識庫裡存放自己公司的設計草圖，如此一來不僅能夠大幅降低產品設計的開發成本；也能降低員工訓練的成本，符合智慧工廠以“人”為本的高價值工作體現。

另一方面，CATIA軟體內容涵蓋了電腦輔助設計（CAD）、電腦輔助工程分析（CAE）以及電腦輔助製造（CAM），具有3D設計、結構設計、高級外觀曲面、互動式2D圖，等多項功能，能夠將2D圖與3D圖在軟體內自由的轉換，解決了以往需要在兩種以上軟體之間轉換的相容問題，廣泛的應用範圍，使其3D功能甚至可以模擬出數位元模型空間，模擬最佳化的空間配置環境，整合複雜的電路系統與機械設備等，在數位元模型空間同步進行系統性的設計，可讓使用者應用在廠房設備的配置，而電機模組的組合則是同時滿足2D與3D的需求，CATIA管路與儀器圖示和CATIA HVAC圖示都提供了2D邏輯圖表工具，讓使用者可建立2D邏輯設計與3D實體定義間的關係等。在產品設計上做出了相當重要的貢獻，李久熙等人（2005）指出，產品設計是工業設計的核心，它從根本上決定了產品的功能、成本與價值。更顯示出CATIA在產業發展上功不可沒的地位。

侯天祐、郭晨暉和蓋震宇（2020）提到，工具機自動化產線中，為了達到生產效率最大化，需要在規劃生產排程時，將工件整體加工時間納入計算。CATIA V5在NC加工的功能表現，有著優於產業現有NC製造應用的程式，該NC程式控制可用來執行車床與銑床的加工程式編輯，並且能直接輸出，提升了加工效率，並且透過甘特圖來監控不同刀塔的加工時間，以不同顏色來判斷旋轉的主軸、技術診斷，透過圖像式的對話框來執行NC程式，針對多刀塔及主軸進行多種設定，其中還包含了刀塔座標軸系、換刀點、多主軸座標軸系，以及轉速的設定，利用多種設定功能來擬定加工策略。且加工時的數據與資料能夠同步進行計算，設定同步時間點於程式開始、結束、車床進退刀時進行資料同步，建立刀塔甘特圖，並依照時間的順序呈

現所有的加工程式，將加工動作的時間依照程式次序呈現，進行播放來檢測加工路徑，並且計算出每次加工的所需時間，達到精準預測的生產排程，將加工的時間，達到效率最大化的效果。

李維學、王仲奇、康永剛和殷俊清（2010）的研究指出，CATIA介面有兩種與外部程式通信的方式：進程內應用程式（In-Process Application）方式，以及進程外應用程式（Out-Process Application）方式。前者記錄用戶的操作過程，透過VB Script或Java Script來錄製，自動生成代碼；後者則利用CATIA提供的CAA（Component Application Architecture）實現基於組件的開發。CATIA有很強的開放性功能，透過進程外的應用程式方法，可以進行從簡單到複雜的二次開發，在CATIA運行的情況下，進程外的應用程式可以創建、修改CATIA環境和幾何形體的數據、尺寸等，因此，使用者可以利用在CATIA上的二次開發，達到最大化提升軟體效率，降低設計時間或錯誤的客製化功能。

另一方面，根據我國現行專利法第58條第三項規定：「方法發明之實施，指下列各款行為：一、使用該方法。二、使用、為販賣之要約、販賣或為上述目的而進口該方法直接製成之物。」從而，依我國現行專利法之規定，方法發明之專利權人受到法律的保護。因此，如未經專利權人同意即擅自從事已申請發明專利之製造方法，即屬侵害系爭專利方法。由上述可得知，我國在專利法保障的範圍不僅是在物品的發明，方法的發明也受到專利法的保護，而在CATIA上的二次開發方法，也屬於專利法裡所提到的「方法之發明」。李柏靜、康銘元（2002）指出，商品若其相關技術沒有受到適當的智慧財產權保護，將會沒有力量來遏止仿冒的商品。反之，就算是自行研發或進口的商品，也有可能侵犯到他人的智慧財產權，尤其是專利權。若是企業本身是以CATIA之二次開發方法為產品，若是沒有申請專利的保護之下，將會面臨到以下兩點風險：一、該二次開發的方法被競爭對手搶先申請專利，二、因故意或過失侵害到競爭對手之專利權。然而，上述第一點根據專利法第31條第一項規定「相同發明有二以上之專利申請案時，僅得就其最先申請者准予發明專利。」可以得知，若企業在尚未申請發明專利之前，其他人先行申請相同技術之方法發明專利，則企業使用該方法之行為皆會造成上述第二點之侵害事實。

徐世同、陳靜誼（2014）的研究指出，當公司受到專利侵權訴訟時，其市場價值會顯著下降，管理者應立即採用適當的訴訟策略。因此，當企業缺乏專利知識與專利佈局時，就像一個國家沒有成立國防部一樣危險，專利權之於企業是非常重要的武器，然而，透過專利的佈局也能提升企業的價值，李柏靜等人（2002）更進一步指出，在知識經濟時代中，企業擁有的知識或無形資產（Intangible Assets）的價值，已經逐漸超越有形資產，企業的智慧財產權與行銷能力、品牌形象等等各種無形資產中，以專利最能帶來明顯的利益與營收。因此，企業若是能善用專利權的

價值，不僅能替企業帶來保護效果，替企業增加一層防護罩，甚至還能替企業創造利潤。

民國87年經濟部智慧財產局發佈施行「電腦軟體相關發明審查基準」作為智慧財產局對於審理電腦軟體相關發明的依據，「軟體」或是「商業方法」也被納入專利保護的範圍之內，奠定了臺灣軟體專利保護的基礎。然而，專利法對於軟體專利的審查基準也有著嚴格的規範，在專利語言中被稱作「專利適格性」，雖然在專利法中並沒有明確界定適格性之標準，專利法第21條規訂：「發明，指利用自然法則之技術思想之創作。」然而，目前審查基準並未就「技術思想」提供定義或判斷之標準。葉雲卿（2018）指出，目前軟體適格性之審查，除涉及「抽象概念」本身，現階段對於適格性審查定位與判斷標準之建立，仍宜以提供軟體產業發展誘因為主軸。從上述可以得知軟體專利之適格性並沒有一套明確的標準，將使得企業本身在申請專利時，難以預期專利申請案之成功機率，將提升專利佈局的難度且導致降低專利申請之動機。

對於專利佈局關鍵發展要素之相關研究可以發現，使用專利檢索平臺蒐集資料，並以資料層級分析法（AHP）進行分析，常為其中一項研究方法。AHP採用多個評估準則來解決決策問題（decision-making problem），AHP是由1971年美國匹茲堡大學Thomas L. Saaty教授所研發之研究方法。對於專利之研究議題，採用AHP作為研究方法的研究，如Lee, Seong Kon, Mogi, Gento and Kim, Jong Wook.（2008）、熊曉琴、彭曉東（2008）、林亭汝、唐迎華、沈永祺和徐作聖（2010）、陳海聲、周桅和李振中（2011）、Wang, Ming-Kuen and Hwang, Kevin P.（2014）、江梓安、李國榮和黃怡甄（2015）、江尚胤、翁在龍和黃然（2016）、楊曜丞（2017）、Moktadir, A., Rahman, T., Jabbour, C. J. C., Mithun Ali, S., & Kabir, G.（2018）、Hosseinzadeh, S., Mojibi, T., Alvani, S. M., & Rezaeian, J.（2019）、Rafael Angelo Santos Leite1, Iracema M. de A. Gomes, Suzana L. Russo and Cicero C. S. Walter（2019），以及Ashutosh, Sharma, A., and Beg, M. A.（2020）皆使用AHP探討專利佈局關鍵發展要素，值得一提的是，雖然AHP層級分析法是解決關鍵決策問題的研究方法，但其模型中出現不少績效評估及改善建議的看法，其中江梓安等人（2015）針對臺灣太陽能電池業者之專利佈局研究發現，該產業中12家主要公司的最重要關鍵技術皆以IPC（國際專利分類號）：H01（基本電器元件）為主，顯示了透過專利檢索可以得知該產業中對於該專利佈局之關鍵技術，並以AHP分析資料後，便能找出該產業多以何種技術作為專利申請之標的，從而得知以該技術為專利申請之標的審查通過的機率較高，並建議企業以該技術為主要發展目標，不僅能掌握產業趨勢且提高專利申請之成功率，降低專利佈局之難度提升專利申請之動機。

參、研究方法

一、資料層級分析法理論、特性與操作步驟

AHP是1971年匹茲堡大學教授Thomas L. Saaty所提出來的方法，該方法主要應用在不確定情況下及具有多數個評估準則的決策問題上鄧振源、曾國雄（1989）指出，其應用範圍在規劃、預測、判斷、資源分配及投資組合試算等方面。AHP方法通常會以名目尺度（scale）量化評估準則或評估屬性之間的關係，優點在於利用系統性的方法組織數量（tangible）和非數量（intangible）屬性，並且能夠對於決策問題提供一個有結構性且相對簡單的解決方法。

本研究AHP的操作步驟包括：以下六個步驟「問題描述」、「建立層級架構」、「問卷設計」、「建立成對比較矩陣」、「計算特徵向量與特徵值」以及「一致性檢定」。

（一）問題描述

問題描述要儘量擴大範圍，將可能影響問題的要因均需納入問題中，同時成立規劃群，再對問題的範圍加以界定，鄧振源、曾國雄（1989）進行AHP分析評估時，因素與因素之間要互相獨立，不應是某觀念的一體兩面。本研究之因素採用CATIA發展之技術，根據專利法第33條：「申請發明專利，應就每一發明提出申請」一項專利僅能有一種發明，因此每一種技術都是獨立專業的應用技術。

（二）建立層級架構

鄧振源（2012）指出，層級的建立是將影響系統的要素分為數個群體，每個群體再分為數個次群體，逐層分群下去以建立完整的層級架構。在建構層級架構時須注意以下四點：最高層級為評估的整體目標、重要性相近的要素須放在同一層級、層級內要素不宜超過7個，以免影響層級的一致性、層級內各要素須具備獨立性。

將一個複雜的層級系統分解並建立層級結構後，依層級間之關係又可分為兩種層級架構，一種為完整層級（complete hierarchy）另一種則是不完整層級（incomplete hierarchy）。

（三）問卷設計

在層級建構完畢後，須設計成問卷型式以利專家或決策團體利用成對比較法進行層級內要素的相對重要性比較，問卷評估尺度採用名目尺度並劃分為五個等級，依重要性排序為：非常重要（9）、相當重要（7）、重要（5）、稍微重要（3）、同等重要（1），另有四項介於五個基本尺度之間的折衷等級，並分別賦予（2）、（4）、（6）、（8）的衡量值。

(四) 建立成對比較矩陣

鄧振源（2012）指出，依據專家或決策團體填寫問卷所得的結果建立成對比較矩陣，若層級內有n個因素時則需進行n(n-1)/2個成對比較，依此可產生成對比較矩陣。

(五) 計算特徵向量與特徵值

在成對比較矩陣A建立完成後，利用特徵向量理論以計算出特徵向量與特徵值，進而求得各因素間之相對權重。在求取特徵向量時，若對精度要求不高的情形下，可採用近似法求取特徵值 λ_{\max} 及優勢向量 W_i ，一般採用行向量平均值標準化法可得較佳之結果，其方程式則如下所示：

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}}, i, j = 1, 2, \dots, n$$

最大特徵值 λ_{\max} 則可由下列公式求得：

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{nw_i}$$

(六) 一致性檢定

一致性檢定能夠檢測問卷構成的成對比較矩陣，來判斷是否具合理性並且能判斷前後邏輯是否有一致性，依照Saaty（1980）學者的建議，一致性指標（Consistency Index, C.I.）必須小於等於0.1此時才能視為有效之結果，大於0.1時則代表層級內的因素關連性存在問題，必須將所有與因素關連的問題重新進行分析，因此透過一致性指標（Consistency Index, C.I.）可用來衡量矩陣是否具一致性。若C.I. = 0時，表示填答者或專家之前後判斷邏輯完全一致；若C.I. > 0時，代表填答者或專家前後判斷邏輯不連貫；若C.I. ≤ 0.1時，代表矩陣的一致性程度在可接受之範圍。

而C.I.值計算完成後，計算出一致性比率C.R.（Consistency Ratio, C.R.）值來檢測相同層級的矩陣，並計算出一致性指標與隨機指標（Random Index, R.I.）值的比率。隨機指標值，指在評估尺度所產生的值矩陣，在不同階層數下所產生不同的C.I.值，其對應不同矩陣階數之R.I.值則如表1所示。相同階層數之矩陣下，C.I.值與R.I.值的比例，稱為一致性比率，其方程式如下所示：

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad C.R. < 0.1 \text{ 則表示矩陣的一致性程度令人滿意。}$$

表1 隨機指標對照表

階數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.58

資料來源：鄧振源（2012）

二、德菲法

德菲法 (Delphi Method) 由美國蘭德公司 (Rand Corporation) 的若干研究員於 1948 年所發展出來，是一種專家預測法，也是一種群體決策的方法。主要目的在於取得專家共識，尋求對特定內容一致性的意見，形成高品質的決策，不僅達到集思廣益、更能顧及專家於獨立判斷時的品質效果。原本是以軍事策略問題的預測所設計，後來逐漸擴及到教育、科技、運輸、研究發展、太空探測、住宅、預算及生活品質等方面問題之預測，德菲法的理論有下列幾個假設：

- (一) 團體比個人擁有更多的資訊，所以做出的判斷較為正確。
- (二) 專家擁有專業知識，因此以專家來做預測或判斷是合理的。
- (三) 一群的學者專家比其它的群體更能提供正確的資訊。
- (四) 匿名式的訪問或問卷調查可以讓團體訪問或調查時，人際關係的負面影響因素降低，有利於真實意見的呈現。
- (五) 匿名式的訪問或問卷調查，使得少數意見得到尊重。

基於以上假設，德菲法可說是一種匿名式的專家團體意見及判斷的方法，具有評估現況、預測未來的功能。

McKenna (1994) 的觀點認為，眾數的參考標準為：在單一題項中若有 51% 以上的專家表達相同意見，則表示取得共識。本研究將以專家們取得共識為目標進行施測，如遇意見相左且無法取得共識則採眾數原則。

三、研究範圍與資料來源

依據 AHP 之特性，將本研究將層級架構區分成三層，第一層為本研究所欲探討之最終結果、第二層為 CATIA 在產業上實際所應用到的技術構面，第三層為該構面內容範圍內所屬之技術指標，透過文獻資料分析找出 CATIA 在產業上應用之技術，並透過 Delphi 法進行專家施測確認該技術為產業上所使用之技術範圍。接著使用 MTrends 專利檢索軟體，以美國、歐盟、臺灣、日本、中國大陸之專利資料庫對 CATIA 之專利技術進行專利檢索。

(一) 專家效度

專家效度係指徵詢多位專家之專業意見，由專家們審定指標有效與否，以問卷的方式提供專家評分，獲得分數越高代表該指標的適切性越高，並依據專家評分計算內容效度指標 CVI (Content Validity Index) 採專家給予 4 分者為計算標準。

本研究透過文獻分析探討與整理出 CATIA 在實務上所應用之技術，並初步建構了四大構面共 12 個評估指標，根據 Linstone & Turoff (1975) 研究，施測有以下程式：

1. 確定研究問題：本研究主題為「CATIA軟體專利申請之技術分析」。
2. 選擇專家：本研究邀請五位業界工程師來協助施測。

這五位業界專家工程師，為使用CATIA軟體執行工作任務的專家，分別使用CATIA不同的功能來進行不同的工作領域，其中有2D領域的CAD應用工程師以及3D領域的CAM應用工程師，專家產業資歷從3年至30年，由於產業之技術變動相當快速，產業所應用的技術名詞也更新較快，因此較寬的資歷範圍有助於確認產業應用名詞的更新。專家名單如表2：

表2 專家名單

專家代號	職位	產業資歷	初次訪談日期
A	應用工程師	3年	2021/7/3
B	技術長	30年	2021/7/3
C	應用工程師 (CAD)	5年	2021/7/3
D	應用工程師 (CAM)	3年	2021/7/3
E	應用工程師 (CAD/CAM)	5年	2021/7/3

3. 建立資料檢測標準

一致性的明確判定標準，研究者須以個別研究需求來定義。McKenna (1994) 認為眾數參考標準為：在單一題項中若有51%以上的專家表達相同意見，則表示取得共識。本研究以專家取得共識為目標設定專家問卷進行施測，如意見相左且無法取得共識則採眾數原則。

4. 設定專家問卷

專家問卷，以過去的文獻回顧建構成層級架構衍伸而出，對回應意見之確認採行四等第量表的結構化問卷設計，徵詢專家對問卷內容的各項指標細項做「完全同意」、「同意」、「不同意」、和「完全不同意」之意見確認，並分配權重以4、3、2、1表示彼此間之權重，若顯示超過51%的專家認為不同意，則立即採納專家提供的修改建議調整指標。

5. 進行調查與回收：本研究以親自收件為主。
6. 整理並分析前一回合問卷，並發展後續問卷。
7. 取得專家群共識並整理最終結果。

(二) 建立AHP架構

以過去的文獻回顧建構成層級架構衍伸而出，對回應意見之確認採行四等第量表的結構化問卷設計，徵詢專家對問卷內容的各項指標，經過專家施測，從

CATIA軟體專利申請之技術分析，因素評估指標以及其相關評估指標定義經過一些修改後，最後取得所有專家共識的層級結構以及相關評估指標定義如圖1以及表3所示。

表 3 正式評估指標及評估指標定義

主要構面	評估指標	評估指標定義
自動化	自動化設計	Sentai An, Yunjia Liu and Kunfan Liu (2021) 的研究指出，自動化設計在實務上的應用發揮了相當大的功效，建構自動化設計系統將會大幅提升系統的穩定性，無論是在故障監控、節省耗能甚至是遠端控制都有相當大的輔助效果。
	自動化出圖	將電腦輔助設計 (Computer-Aided Design, CAD) 系統應用在自動化的發展，使製圖領域得到了極大的突破，金香花、盧笙和嚴駿 (2011) 指出，使用自動化出圖系統，能大幅提升工作效率、縮短設計工時，降低設計人員的勞動。
	自動化測量	Li-Cheng Chiu and Chiou-Shann Fuh (2010) 的研究認為，自動化測量可以有效減少對焦與搜尋時間，透過自動化測量感測器，不僅可以提高精度並且可以縮短測量校正的時間，大幅減少使用者手動調整的時間，提升使用效率。
參數化	參數化建模	Pablo Hernández-Becerro, Daniel Spescha & Konrad Wegener (2020) 的研究指出實際加工時，往往難以預估機床，如銑床、磨床和車床所產生的耗能，且機床的溫度分布是不均勻的，隨著溫度升高，需要高精密度的工件在長時間的加工以後，會間接影響到加工的精度，甚至導致工件結構變形，因此透過參數化建模的方式可以在加工前先模擬出加工參數，增加準確度並且提高加工效率。
	參數化優化	C. Hanakyan, S. Sivasankara, M. Meignanamoorthy & S. V. Alagarsamy (2021) 的研究認為，參數優化可以透過數字的形式來預測摩擦係數、主軸負荷、刀具轉速和移動速度等重要的加工係數，並且透過參考這些係數來達到最佳的功率輸出，減少不良率與提升效率，來優化整體的加工流程。
	參數化結構	Montiel, O., Melin, P., Sepulveda, R., and Castillo, O. (2004) 的研究指出，要提高加工的精度，一個好的數學模型是基本的，通過參數化計算各種方案，電腦自動挑選最為適合的支撐結構佈置、建模、計算過程、計算結果等，資料與圖形都是交互的、非線性的。可以同時在相同幾何和荷載條件下，比較各種結構體系和結構佈置，快速比對結構動力特性、側向位移、材料用量等各項結構指標。

表 3 正式評估指標及評估指標定義（續）

主要構面	評估指標	評估指標定義
模具	模具製造	Bradley, R. K. (2021) 的研究指出，透過模具製造的產品，需要花上許多間來做前置的設計，並且選定合適的材質進行製造，在製造的過程中將不斷修正至精準，才能製作出相對應的產品，其應用範圍極廣，包括：金屬沖壓零件、塑膠成形零件等，可說與人類生活用品關係十分密切，其應用的材料也相當多元，如：聚合物材料、金屬與陶瓷等。
	模具加工	以塑膠成型、金屬沖壓成型的模具加工方式，幾十年以來已經出現了大量的替代方案，以現今的技術能力已經可以不同的方式來實現模具加工如熔融沉積成型、增材製造等新穎的模具加工技術。Strano, M., Rane, K., Farid, M. A., Mussi, V., Zaragoza, V., and Monno, M. (2021)。
	模具檢查	模具交付時，模具廠商應提供相關的模具資料，如出廠合格證、模具使用說明書、備件與易損件清單等，模具結構部位的加工精度、鑲塊方式、熱處理手段等方面的因素直接影響著模具的使用壽命，Sharratt, L. (2016) 認為，若是缺乏模具維護檢查的流程，工程師將在模具交付檢查時不斷遇到相同的問題。
二次開發	二次開發模型	曾鋒、余述凡 (2006) 的研究認為，二次開發是一種軟體互相通信的方式，由二次開發的模型，可以將複雜的應用程序設計成許多功能簡單的對接軟體，透過組件軟體來完成各種特定的修改，可以在自行開發的應用軟體中實現創建新構造實體的功能。
	二次開發系統	周中祺、朱宇凡和張祐銘 (2017) 認為，二次開發系統因應著不同產業有不同的內容，但並不會改變原有的系統核心架構，一項專案的進行會牽涉到不同組織的角色，因此需要建立一套標準化的系統，因應不同的情況來調整以滿足各種組織的需求，不同角色的使用者可以透過二次開發的過程，製作出特定條件的客製化系統。
	二次開發生成	申宏洲、黃平 (2010) 指出，一套加工模組隨著產品結構來決定零組件的數量與複雜程度，這些訊息往往依賴著人工或半自動而生成，在這個過程中需要耗費大量的時間成本與人力成本，因此如何自動生成這些訊息成為提高工作效率的關鍵。隨著零組件的增加，應用幾何方式推理的方法會組合出爆炸性的資訊量，此時需要透過二次開發系統自動生成出最好的解決方案。

資料來源：本研究整理

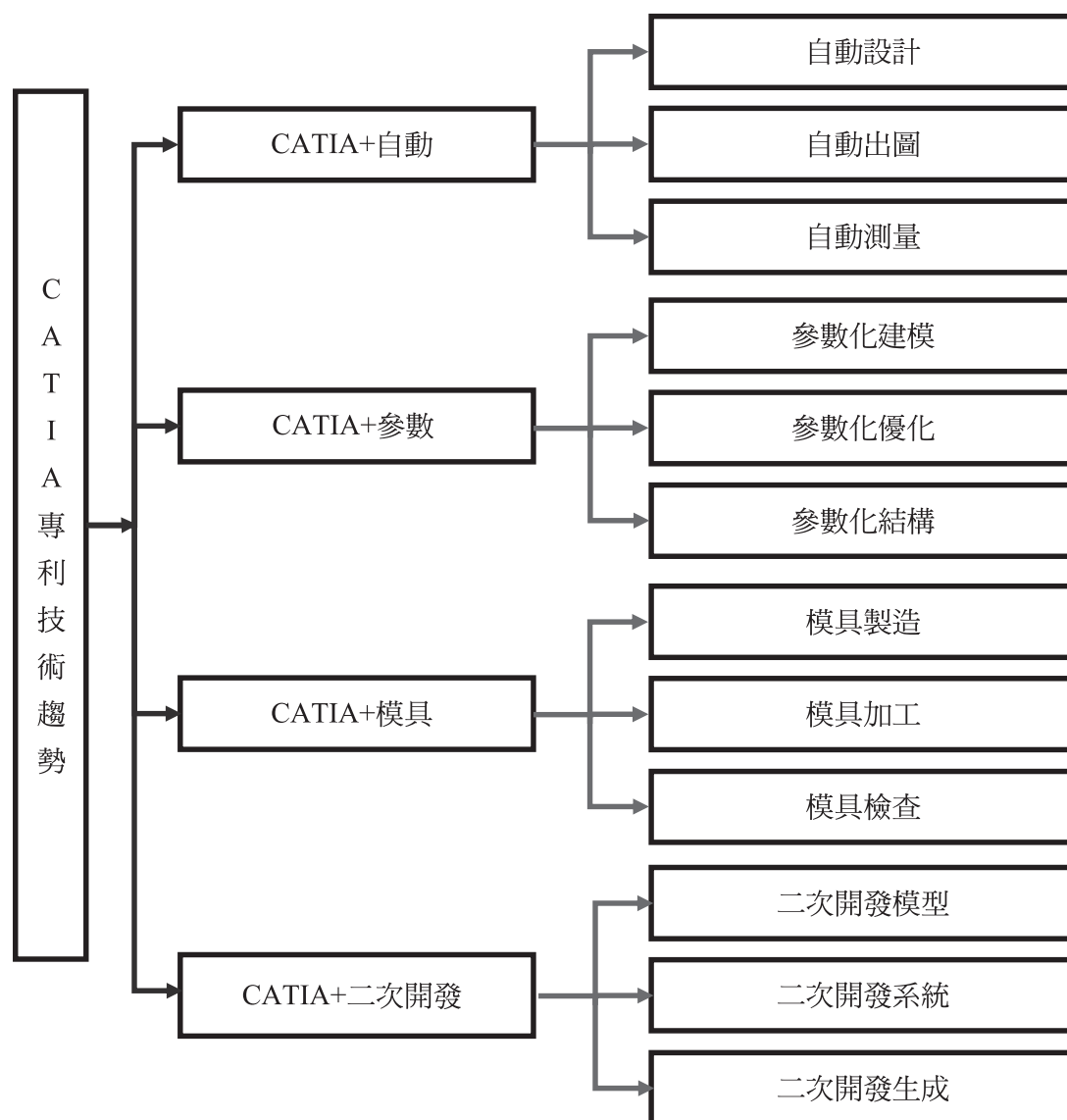


圖1 正式層級結構圖

(三) 專利檢索

透過以上專家施測之後的層級架構確認CATIA之技術關鍵字，使用MTrends軟體進行專利檢索，以美國、歐盟、臺灣、日本、中國大陸之專利資料庫對CATIA之專利技術進行專利檢索，雖然中國大陸為目前全球最主要的工業機市場，但世界各國的專利保護係屬於屬地主義政策，因此各工業機大廠皆需在各國申請專利以保持競爭優勢與市場佔有率，而為了解CATIA之技術在世界各國的專利佈局，本研究增加了對美國專利局、歐洲專利局及日本專利局的專利資料庫進行檢索，以更完整呈現CATIA之技術全貌。因此本研究的資料來源以中國國家知識產權署（CNIPA）美國專利商標局（USPTO）、日本專利局（JPO）、歐洲專利局（EPO）及我國專利資料庫（TWPAT）為主；本研究所蒐集之專利資料樣本之期間為1983年至2020年在五個地區申請的CATIA之專利申請資料。

肆、實證結果分析

本章經由文獻探討建立起初步層級架構，並透過專家問卷修正建構出CATIA專利技術趨勢後，使用MTrends進行專利檢索，並透過專利地圖分析，驗證AHP架構的合理性與正確性，最後進行AHP之權重分析，探討各技術趨勢之相對權重值。本章說明專利地圖、AHP分析結果，與相關管理意涵。

一、架構指標修正

(一) 專家問卷

本研究經由五位業界專家所提出的意見看法進行專家效度檢定。請專家們就每一題內容之意義及和研究主題的相關性給予計分，採四點計分法：1分表示「完全不合適」、2分表示「需大幅修改」、3分表示「需小幅修改」、4分表示「合適」，並透過問卷判定專家相同意見程度，判斷專家是否達到共識，結果顯示所有指標選項皆超過51%表示相同意見，表示專家大部分已達成共識McKenna (1994)，如表4所示。

表 4 專家問卷施測結果

指標關鍵字	專家意見結果確認					備註
	合適	需小幅修改	需大幅修改	完全不合適	相同意見程度	
自動化設計	5				100%	
自動化出圖	5				100%	
自動化測量	5				100%	
參數化建模	5				100%	
參數化優化	5				100%	
參數化結構	4		1		80%	參數化防呆
模具製造	5				100%	
模具加工	5				100%	
模具檢查	5				100%	
二次開發模型	3	1	1		60%	二次開發族表
二次開發系統	4		1		80%	二次開發使用者定義
二次開發生成	3	1	1		60%	二次開發CAA

(二) 專家內容效度指標CVI (Content Validity Index)

依據專家評分計算內容效度指標CVI採專家給予4分者為計算標準。將所有得4分的題數相加之後除以量表的總題數，分別計算五位專家之CVI值，所得結果如表5。

表5 專家效度施測「CVI值」

專家編號	CVI值	計算過程
A	0.91	11/12 = 0.91
B	0.83	10/12 = 0.83
C	1.00	12/12 = 1.00
D	0.83	10/12 = 0.83
E	0.91	11/12 = 0.91
平均	0.896	4.48/5 = 0.896

五位專家之CVI值範圍在0.83到1.00之間，平均值為0.896，已符合CVI值應為0.8或以上之要求Waltz, Strickland & Lenz, (1991)。

二、專利檢索與專利地圖分析

(一) IPC專利群落分析

國際專利分類 (International Patent Classification, IPC) 係根據1971年簽訂的「國際專利分類特拉斯堡協定」所編制，為目前國際專利文獻分類以及檢索的國際標準，透過IPC分類表可使國際專利文件得到一致的分類，使各國之專利局或其他使用者，建立起一套有效的專利文件檢索工具。

本研究檢索CATIA之技術所應用到的專利分類號分別為「G06F 17」、「G06F 30」、「G06F 119」、「G06T 17」及「G05B 19」對應相關之國際專利分類號說明如表6所示：

表6 正式評估指標及評估指標定義

G	物理	
G06	計算；推算；計數	
	G06F次類－ 電子數位資料處理	17/00 專門適用於特定功能的數位計算設備或數據加工設備或數據處理方法 30/00電腦輔助設計[CAD] 119/00 與分析或優化的類型或目標的細節
	G06T次類－ 一般影像資料處理或產生	17/00建立電腦繪圖之3D模型
G05	控制；調節	
	G05B次類－ 一般的控制或調節系統及其功能單元；用於系統或單元之監視或測試裝置	19/00程式控制系統

資料來源：智慧財產局專利主題網

經由專利分析之國際專利分類IPC進行判定，並刪除IPC數量少於50之分類，發現以G06F內之專利數量最多且集中，確認G06F「電子數位資料處理」為CATIA之主要IPC分類，其依序為G06F 17、G06F 30、G06T 17、G06F 119及G05B 19，如圖2所示。

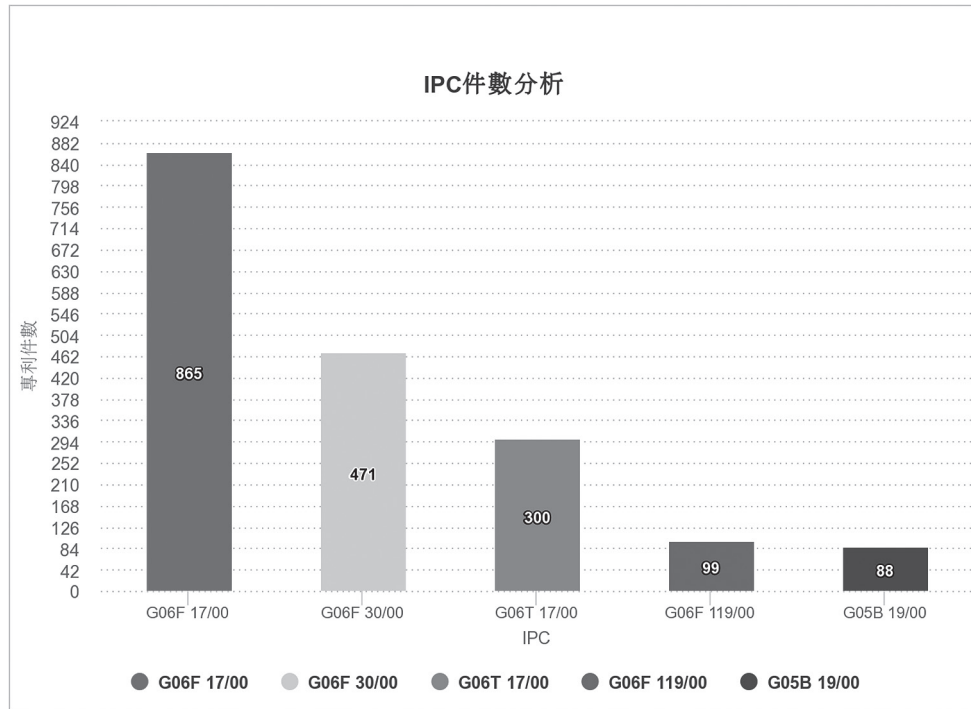


圖2 IPC件數分析

由圖2顯示產品市場以G06F為主，專利位於類別G06F 17相當集中，故「專門適用於特定功能的數位計算設備或數據加工設備或數據處理方法」為CATIA之關鍵技術的研發領域。

(二) 主要公司研發能力分析

研發能力分析係以公司投入「CATIA」技術發展之研發資訊解析，分析資訊包括有各重要公司之專利產出件數、投入之發明人數、以及各專利之平均年齡。其中發明人數顯示該公司之技術密集程度；平均專利年齡，是將各專利權總和年限除以專利件數所得之值。以中國大陸專利權年限20年為例，若分析本案技術之平均專利年齡愈短，表示此專案之本案技術受專利權保護時間愈長，享有較長期之技術獨占性優勢，如下表7所示。

表7 正式評估指標及評估指標定義

專利權人	專利權人國別	專利件數	發明人數	平均專利年齡
達梭系統公司	法國	153	149	6
北京航空航太大學	中國大陸	85	280	6
南京航空航太大學	中國大陸	76	217	4
西北工業大學	中國大陸	69	212	5
成都飛機工業（集團）有限責任公司	中國大陸	50	210	2

*取專利產出數量大於50件以上之公司作為分析標的

資料來源：本研究整理

如表7所示，達梭系統（Dassault Systemes）公司擁有153件為最多，其發明人數為149人為所有公司中最少發明人數，說明達梭系統公司之技術密集度較為集中，平均專利年限部分則以成都飛機工業（集團）有限責任公司最為新，說明其技術受專利權保護時間最長，享有較最長期之技術獨占性優勢。

（三）專利件數歷年趨勢分析

由圖3顯示2007年以前，等待該產品突破點，期間屬於技術萌芽階段；2008突破十位數之後從2013年開始，該產品相關技術持續快速成長；2014年專利申請量暴漲突破百位數，一直到2017年又迎來一次突破性的成長，申請量持續提升中；其中在本研究進行期間2021年尚未結束，因此專利申請量並不明確，故當年專利申請數量不具參考性。

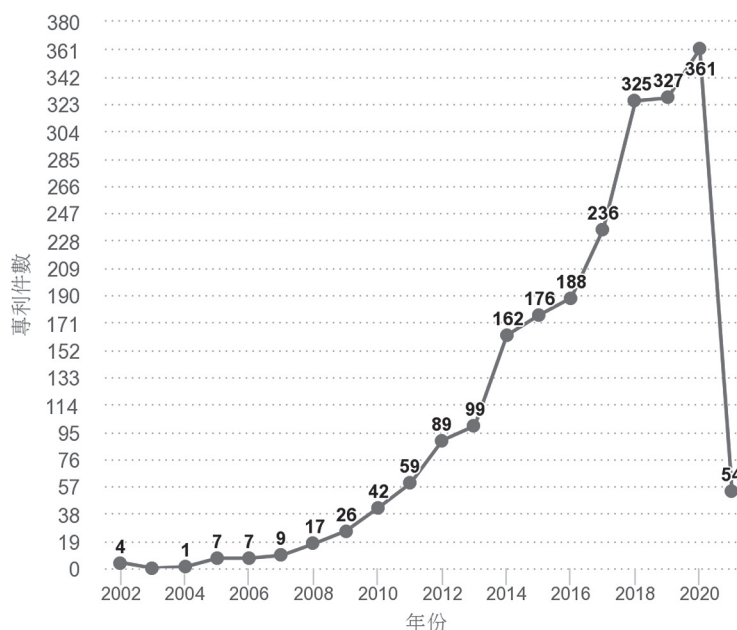


圖3 專利之申請量分析圖（以申請日分析）

(四) 專利IPC件數歷年趨勢分析

IPC專利趨勢分析係主要以「CATIA」技術投入之IPC技術領域進行時間點分析，透過時間區間之觀察，分析本案技術投資之趨勢，觀測本案整體技術發展動向，可作為檢索資料之準確性判別依據外，更能提供技術投資之參考價值。

如圖4所示，本案技術之重要IPC應用類別有「G06F 17」、「G06F 30」、「G06T 17」、「G06F 119」及「G05B 19」；其中「G06F 17」、「G06F 119」、「G06T 17」及「G05B 19」等四大技術項目專利佈局均開始於1996年，此後均穩穩成長，而「G06F 30」技術之首件專利應用起源於2007年，顯示CATIA應用在2D技術領域，相較於3D技術領域較晚。

2010年開始，「G06F 17」技術應用項目之專利產出件數急遽成長，突然大幅爬升，2018年技術落點來到最高峰，有169件專利產出，但於隔年開始大幅衰退，到了2020年只剩下6件專利申請，說明該技術已進入衰退。

起步最晚之技術「G06F 30」，從2016年開始突破十位數，到了2019年與前一年相比成長將近四倍之多，2020年來到了高峰231件，推測在尚未結束的2021年也會持續成長，成為CATIA應用的技術之中，近年來的重點佈局。

綜上所述，「G06F 30」、「G06T 17」、「G06F 119」為目前CATIA最重要的技術應用項目，且專利產出仍處熱烈產出期。

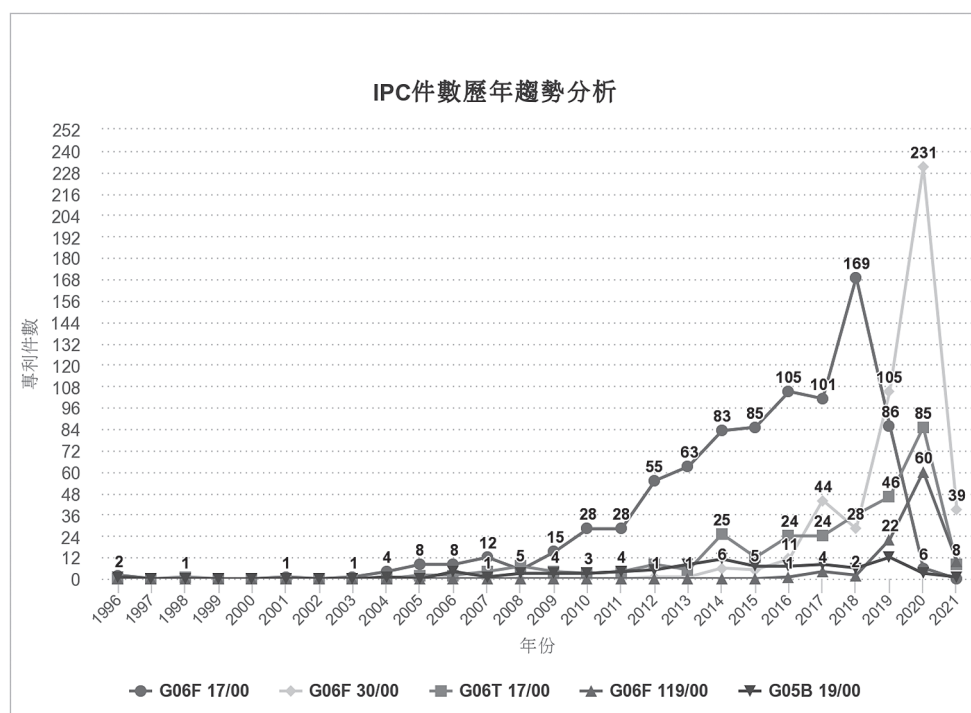


圖4 專利之IPC申請量分析圖

三、AHP層級架構分析

(一) 主要構面之一致性與權重分析

透過專利檢索，在CATIA之專利佈局的構面中，整理其數量在專利總數之權重占比並將之排序，以表示該技術在專利佈局之上的相對重要性，如表8所示，一致性指標C.I.值為0.01；一致性指標C.R.值為0.017，表示整體問卷一致性可被接受，第二層及五個主要構面及第三層及十二項評估指標之C.I.及C.R.值均 ≤ 0.1 ，表示邏輯前後一致且誤差在可接受範圍，為有效問卷。

CATIA在專利佈局之關鍵技術，主要分為四大構面「自動化」、「參數化」、「模具」、「二次開發」，而相對重要之構面第一名為「參數化」、第二名為「自動化」，二次開發之權重相對較低。

表8 第二層主要構面相對權重與排序

主要構面		相對權重	排序	C.I.值	C.R.值
CATIA	自動化	0.34	2	0.02	0.034
	參數化	0.45	1	0.01	0.017
	模具	0.13	3	0.01	0.017
	二次開發	0.07	4	0.00	0.00
主要構面C.I.值= 0.01，C.R.值= 0.017					
整體評估指標C.I.值= 0.01，C.R.值= 0.017					

資料來源：本研究整理

(二) 整體權重分析

整體權重由主要構面裡衍生出第三層之技術指標，本研究中任一構面都檢索三項技術指標，共整理出四大構面、12項技術指標來評估權重。

有別於以往單純以IPC國際專利分類號作為分析指標，IPC僅能了解某一類別範圍之技術，但實務上所使用到的技術範圍，往往不僅涵蓋一項IPC的類別，因此本研究透過AHP層級分析法，分析出更加具體的技術名詞作為分析的指標，使結果更具精準性與實用性。技術指標係以構面之技術領域範圍內，所應用之關鍵技術指標，透過構面內部的專利技術指標申請量計算出相對權重，再將12項技術指標整體比對計算，並做出整體指標之排序，得出在所有技術領域中，專利佈局數量最多之關鍵技術指標的權重順序，提供業界參考專利技術之佈局方向。

如表9所示，在參數化構面裡，參數化建模是權重最重的技術指標；自動化構面則是自動化設計；模具構面則是模具加工；二次開發構面則為二次開發系統最被重視。

表 9 第二層主要構面相對權重與排序

主要構面	主要構面		技術指標	評估指標		整體		C.I.值	C.R.值
	權重	排序		權重	排序	權重	排序		
自動化	0.34	2	自動化設計	0.699	1	0.158	1	0.02	0.034
			自動化出圖	0.094	3	0.021	12		
			自動化測量	0.206	2	0.047	9		
參數化	0.45	1	參數化建模	0.487	1	0.147	3	0.01	0.017
			參數化優化	0.253	3	0.076	7		
			參數化結構	0.260	2	0.079	5		
模具	0.13	3	模具製造	0.330	2	0.076	6	0.01	0.017
			模具加工	0.524	1	0.122	4		
			模具檢查	0.146	3	0.033	10		
二次開發	0.07	4	二次開發模型	0.089	3	0.021	11	0.00	0.00
			二次開發系統	0.622	1	0.149	2		
			二次開發生成	0.289	2	0.069	8		
主要構面C.I.值= 0.01，C.R.值= 0.017									
整體評估指標C.I.值= 0.01，C.R.值= 0.017									

從整體技術指標看來「自動化設計」成為了所有技術指標裡，權重最重的技術，說明在業界有關於CATIA的應用，目前正積極於研發自動化設計等相關技術，其次為「二次開發系統」，代表業界正積極建構一套標準化的開發系統，因應未來的產業發展需求，可以即時做出調整；第三名則是「參數化建模」，顯示業界正開發模擬加工軟體，使加工前可以更精準的預測將來可能會發生的問題，以避免消耗多餘的成本；第四名則是「模具加工」，現今模具加工的技术能力已經可以使用各種不同的方式來實現，如熔融沉積成型、增材製造等，而以上的專利技術皆可以增加模具加工之整體效率，若能透過自動化、標準化以及參數化的方式來提升模具加工的生產效率，將能大幅提升產品的競爭力。

透過以上四種主要技術指標，可以判斷出目前業界欲以自動化、無人化的技術進行發展，大量應用自動化設計並透過二次開發系統建立標準化，且透過參數化建模，來模擬無人化的加工現場會遇到的問題並及早排除，降低研發所需的成本，再將以上三種技術應用在模具加工上，幾乎可以完成一系列的智慧製造工廠，因此建議業界未來可以針對以上技術盡早完成專利之佈局。

表 10 技術指標所涵蓋之IPC國際分類號

排序	技術指標	IPC國際分類號				
		G06F 17	G06F 30	G06T 17	G06F 119	G05B 19
1	自動化設計	✓	✓	✓	✓	
2	二次開發系統	✓	✓	✓		✓
3	參數化建模	✓	✓	✓	✓	
4	模具加工	✓	✓	✓	✓	✓
5	參數化結構	✓	✓			
6	模具製造	✓	✓	✓	✓	✓
7	參數化優化	✓	✓	✓	✓	✓
8	二次開發生成	✓	✓	✓	✓	
9	自動化測量	✓			✓	
10	模具檢查	✓	✓	✓		✓
11	二次開發模型	✓	✓	✓		✓
12	自動化出圖	✓	✓	✓		
總數量		12	11	10	7	6

如表10所示，將所有技術構面在專利檢索系統內搜尋國際分類號，可以發現AHP指標之技術所涵蓋之IPC國際專利分類號，與圖4之IPC專利申請量趨勢完全一致。IPC國際分類號申請量依序為「G06F 17」、「G06F 30」、「G06T 17」、「G06F 119」以及「G05B 19」顯示出本研究探討之技術指標與專利檢索地圖結果一致，已掌握了CATIA在國際專利佈局之技術趨勢。

四、CATIA技術發展之建議

而從上述CATIA相關專利申請趨勢可知，未來在電腦輔助設計，將會以自動化設計且能即時透過二次開發的方式來調整的技術，為整體趨勢的主流。而從國際分類號的專利地圖可以發現，直至2018年以前「專門適用於特定功能的數位計算設備或數據加工設備或數據處理方法」一直為CATIA的主流技術，但2019年直接下降將近一半的趨勢，說明產業變動的快速；而「電腦輔助設計CAD」從2017年開始有了突破性的成長，在2019年開始一躍成為主流之技術，2020年也突破前所未有的申請量，說明近年來CATIA專利技術趨勢的走向為「電腦輔助設計CAD」，值得一提的是，一直穩定成長中的「建立電腦繪圖之3D模型」也在2020年成為了專利申請量第二高的專利技術，因此2020年CATIA的兩大主流技術為「2D的電腦輔助設計」以及「3D的繪圖模型」。由此可知，從2018年開始，CATIA在產業上的專利趨勢，從數據加工技術漸漸走向了繪圖設計的領域，並且以自動化的設計技術提升整體效率。

由CATIA專利技術發展趨勢分析出「2D電腦輔助設計」、「3D繪圖模型」為目前的兩大技術主流，若企業在研發相關技術時，應多加注意專利迴避的部分，應即時做專利檢索關注趨勢動向，以避免侵害到專利權人之權利，也能避免企業重複開發相同之技術，另外值得注意的是「與分析或優化的類型或目標的細節」是從2019年才有較明顯的成長，而在2020年直接成長了三倍以上，說明該技術是目前正快速崛起的相關技術，若是企業有相關技術研發之內容，應盡快完成專利佈局，避免專利早先一步被申請，而導致研發成本血本無歸。

伍、結論與建議

在市場趨勢影響之下，許多國家製造業，為了因應市場變化及滿足客戶需求，從人力、能源、資源、環保、氣候變遷等因素與發展條件變動，紛紛推動工業4.0、智慧製造、企業數位化轉型等重點為主要發展策略。在高速發展的產業環境之下，產能高效化為提升效率保持效能的關鍵之一，除了產能的重視之外，品質的控管也相當重要，因此產業往往在製程規劃時，需要精準的安排與詳細的規劃，而學者已指出產品設計是工業設計的核心，往往決定了產品的成本與價值，因此在產品設計的階段是產業規劃的關鍵，而與之相應的設計軟體也不斷提升其功能，為因應各種產業的需求，近年來的設計軟體也開放了二次開發的功能，使軟體能夠適應各國及各產業間所存在的差異；另一方面，隨著智慧財產觀念意識抬頭，民間與政府紛紛開始重視智慧財產權，政府也對於軟體提供了專利的保護，不僅促進軟體產業技術升級，也保障軟體開發者的權益，然而，若是沒有專利觀念的業者，很容易一不小心就侵害到他人的專利；本身的技術若沒有申請專利，若遭人模仿也求償無門，若業者有一定的專利知識，能夠掌握自身產業的技術趨勢，不僅能夠避免專利侵害之糾紛與申請到非趨勢之技術專利，甚至能夠評估自身產品發展是否有符合趨勢。因此本研究分別將CATIA專利分類號趨勢，以及CATIA在國際上專利申請的關鍵技術，兩者比對後探討該技術申請專利佈局，並提出臺灣未來在CATIA之專利申請技術的建議。

透過文獻探討與整理，首先蒐集了CATIA軟體在產業應用之技術範圍，並整理出構面與指標建立AHP層級架構，並將架構交給業界工程師，透過Delphi法確認其構面是否有符合業界所使用之技術，其次透過MTrends平臺以1983年至2020年的專利資料庫檢索做出專利檢索分析，整理出CATIA之專利佈局及其關鍵技術，最後與AHP的相對權重結果，比較出CATIA的關鍵技術佈局。

從國際專利佈局可以發現CATIA重要的IPC應用類別為「G06F 17專門適用於特定功能的數位計算設備或數據加工設備或數據處理方法」、「G06F 30電腦輔助設計[CAD]」、「G06F 119與分析或優化的類型或目標的細節」、「G06T 17建立電

腦繪圖之3D模型」、「G05B 19程式控制系統」，而CATIA專利技術在AHP層級分析的結果上，則是有「自動化－設計、出圖、測量」；「參數化－建模、優化、結構」；「模具－製造、加工、檢查」；「二次開發－模型、系統、生成」等四大構面與十二項指標。分別進行專利檢索分析出專利地圖以及AHP權重。

最後，在MTrends專利檢索平臺分析顯示，CATIA在IPC專利分類號申請量最高的是「G06F 17」、第二則是「G06F 30」、第三是「G06T 17」、第四「G06F 119」，最後是「G05B 19」顯示出在CATIA專利佈局方面，IPC專類號G06F 17的「專門適用於特定功能的數位計算設備或數據加工設備或數據處理方法」，是最重要的專利技術應用分類，而透過AHP層級分析出來的相對權重前五名裡發現，CATIA最被重視的技術指標為「自動化設計」說明業界目前正積極於研發自動化設計等相關技術，第二名為「二次開發系統」業界正積極建構標準化的二次開發系統；第三名則是「參數化建模」，業界正開發模擬加工軟體，更精準的預測問題並且排除；第四名則是「模具加工」，以上四種主要技術指標，可以判斷出目前業界欲以自動化、無人化的技術方向進行發展，應用自動化設計透過二次開發系統建立標準化，透過參數化建模來模擬無人化的加工現場會遇到的問題並及早排除，再將以上三種技術應用在模具加工上，完成了一系列的智慧製造工廠，因此建議業界未來可以針對以上技術盡早完成專利佈局。而將12項所有技術指標在專利檢索平臺分類時發現，12項技術都涵蓋了「G06F 17」的專利分類；而「G06F 30」則有11項技術使用；「G06T 17」有10項技術涵蓋；「G06F 119」有7項技術涵蓋；「G05B 19」有6項技術涵蓋。顯示出透過專利檢索平臺發現，AHP構面的技術指標與IPC國際專利分類號，分析的結果都是一致的。

根據以上的研究結果，本研究結論建議未來臺灣在CATIA之專利佈局方面，可以朝數據加工設備、數據處理方法、電腦輔助設計、分析優化、電腦繪圖、程式控制等方面來做專利佈局，抓住在趨勢上的優勢，以專利佈局作為企業防守的盾牌；而在企業技術發展之上則是以自動化設計、二次開發系統、參數化建模、模具加工以及參數化結構等方面進行主要的研發方向，專注與市場趨勢同步的研發工作，以專業技術作為攻擊的武器，讓企業具有進可攻、退可守的市場優勢，並且提高企業競爭力。

然而，根據本研究發現「2D電腦輔助設計」、「3D繪圖模型」為目前的兩大技術主流，因此企業在研發相關技術時，應事先做好專利檢索，關注業界目前的發展趨勢，並且多加注意專利迴避的部分，即時做專利檢索關注趨勢動向，才能避免侵害到專利權人之權利，更能避免企業重複開發相同之技術。且各國皆以CATIA之自動化設計為最主要之專利技術佈局、國際分類號以G06F 30（電腦輔助設計）、G06T 17（特定功能的數位計算或數據加工與處理方法）、G06F 119（與分析或優化的類型或目標的細節）為目前CATIA最重要的技術應用項目；值得特別注意的是，

以「G06F 119與分析或優化的類型或目標的細節」為CATIA軟體技術上正在快速崛起的趨勢。從研究中得知從2019年「與分析或優化的類型或目標的細節」的專利技術申請量，有顯著的成長，而在2020年直接成長了三倍以上，說明該技術是目前正快速崛起的相關技術，若是企業有相關技術研發之內容，應盡快完成專利佈局，避免專利早先一步被申請，而導致研發成本血本無歸。

未來研究建議，本研究以專利檢索平臺分析出國際對於CATIA軟體的技術發展趨勢，以資料庫內所有的企業為研究對象，而由於大部分的專利權都掌握在龍頭企業手上，未來或許可以透過個案分析法，針對龍頭企業的專利去做針對性的研究能夠更準確的分析出該產業之龍頭企業的技術發展趨勢，能夠做出更有效的專利佈局以利專利攻防。

參考文獻

- 申宏洲、黃平（2010）。利用Inventor二次開發研究拆卸約束自動生成方法。**現代製造工程**，2010（3），49-52。
- 江尚胤、翁在龍、黃然（2016）。智慧控制產品應用於智慧建築關鍵因素之探討。**專利與產學合作計畫報告**，2（1），120-129。
- 江梓安、李國榮、黃怡甄（2015）。臺灣太陽能電池產業之研發績效評估與專利佈局分析。**創新與經營管理學刊**，6（1），1-22。
- 吳志平（2019）。傳統產業需要什麼樣的智慧工廠？。**機械工業**，437，5-8。
- 李久熙、王春山、趙樹朋、高喜銀、葉振合（2005）。產品設計專家系統研究。**包裝工程**，26（6），176-178。
- 李柏靜、康銘元（2002）。專利蘊含無限能量積極開採價值龐大—如何運用最有效率的智慧金礦瞭解專利價值創造企業利基。**會計研究月刊**，204，85-92。
- 李維學、王仲奇、康永剛、殷俊清（2010）。基於CATIA V5二次開發的產品自動裝配。**機械製造**，48（1），40-43。
- 周中祺、朱宇凡、張祐銘（2017）。工務管理二次開發平臺對產業競爭力之影響。**營建知訊**，418，37-48。
- 林亭汝、唐迎華、沈永祺和徐作聖（2010）。IC設計產業之工業品牌關鍵發展要素。**管理科學研究**，6（2），47-76。
- 金香花、盧笙和嚴駿（2011）。高樁梁板式碼頭總圖的自動化繪製系統。**水運工程**，2011（2），144-148。

- 侯天祐、郭晨暉、蓋震宇（2020）。工具機適應性加工時間預測技術。**機械工業**，**452**，70-75。
- 洪哲倫（2020）。智慧製造的關鍵角色：工業大數據分析。**機械工業雜誌**，**444**，40-44。
- 徐世同、陳靜誼（2014）。專利訴訟首次索賠金額與企業市場價值。**科技管理學刊**，**19**（4），25-54。
- 徐銘鋒（2021）。美國空間設計專利申請暨審查介紹－兼論「Apple Store」室內設計專利佈局實務。**萬國法律**，**238**（1），15-46。
- 陳海聲、周桅、李振中（2011）。基於AHP和FUZZY的專利運營績效綜合評價研究。**科技管理研究**，**31**（1），149-152。
- 曾鋒、餘述凡（2006）。用VC++對SolidWorks進行二次開發。**貴州工業大學學報（自然科學版）**，**35**（2），23-26。
- 葉雲卿（2018）。臺灣軟體專利適格性之審查與司法實務之探討。**萬國法律**，**221**，2-22。
- 葉雲卿（2019）。新一代Alice/Mayo二階段軟體專利適格性判斷基準之形成與運用。**智慧財產評論**，**15**（1），21-79。
- 熊治民（2019）。臺灣智慧製造發展與應用的下一步。**機械工業**，**437**，9-15。
- 熊曉琴、彭曉東（2008）。基於AHP-BCG矩陣的企業專利戰略研究。**情報科學**，**26**（4），576-579。
- 鄧振源（2012）。**多準則決策分析方法與應用**。臺中：鼎茂。
- 鄧振源、曾國雄（1989）。「層級分析法（AHP）的內涵特性與應用（上）」，**中國統計學報**，**27**（6），5-22。
- 鄧振源、曾國雄（1989）。「層級分析法（AHP）的內涵特性與應用（下）」，**中國統計學報**，**27**（7），1-20。
- Ashutosh, Sharma, A., & Beg, M. A. (2020). Strategic analysis using SWOT-AHP: a fibre cement sheet company application. *Journal of Management Development*, 39(4), 543-557.
- Bradley, R. K. (2021). Education in plastics manufacturing: Aluminum mold making and injection molding. *International Journal of Mechanical Engineering Education*. <https://doi.org/10.1177/03064190211051105>
- C. Hanakyan, S. Sivasankara, M. Meignanamoorthy & S. V. Alagarsamy (2021). Parametric

- Optimization of Mechanical Properties via FSW on AA5052 Using Taguchi Based Grey Relational Analysis. *INCAS Bulletin*, 13(2), 21-30.
- Halpern, Marc (2000). CATIA V5: Dassault Strides Forward. *Computer-Aided Engineering*, 19(3), 58.
- Hosseinzadeh, S., Mojibi, T., Alvani, S. M., & Rezaeian, J. (2019). Prioritizing and Analyzing Key Factors of Succeeding Knowledge-Based Organizations Using Analytical Hierarchy Process (AHP). *International Journal of Organizational Leadership*, 8(2), 54-69.
- Lee, Seong Kon, Mogi, Gento and Kim, Jong Wook (2008). The competitiveness of Korea as a developer of hydrogen energy technology: The AHP approach. *Energy Policy*, 36(4), 1284-1291.
- Li-Cheng Chiu, Chiou-Shann Fuh (2010). An Efficient Auto Focus Method for Digital Still Camera Based on Focus Value Curve Prediction Model. *Journal of Information Science and Engineering*, 26(4), 1261-1272.
- Linstone, Harold & Turoff, Murray. (1975). *The Delphi Method: Techniques and Applications*. MA: Addison-Wesley.
- Mckenna, Hugh. (1994). The Delphi technique: A worthwhile research approach for nursing? *Journal of advanced nursing*, 19, 1221-1225.
- Moktadir, A., Rahman, T., Jabbour, C. J. C., Mithun Ali, S., & Kabir, G. (2018). Prioritization of drivers of corporate social responsibility in the footwear industry in an emerging economy: A fuzzy AHP approach. *Journal of Cleaner Production*, 201, 369-381.
- Montiel, O., Melin, P., Sepulveda, R., & Castillo, O. (2004). Asynchronous hybrid architecture for parametric system identification using a fuzzy real coded evolutionary algorithm. *Nonlinear Studies*, 11(1), 79-100.
- Pablo Hernández-Becerro, Daniel Spescha & Konrad Wegener (2021). Model order reduction of thermo-mechanical models with parametric convective boundary conditions: focus on machine tools. *Computational Mechanics*, 67(1), 167-184.
- Rafael Angelo Santos Leite¹, Iracema M. de A. Gomes, Suzana L. Russo and Cicero C. S. Walter. (2008). Portfolio Evaluation of Academic Patent: A Proposal to Brazil. *Journal of Technology Management & Innovation*, 14(4), 66-77.
- Sentai An, Yunjia Liu, Kunfan Liu (2021). The Exploration and Analysis of Electrical

Automation Control System based on Computer Science. *Frontiers in Science and Engineering*, 1(7), 199-204.

Sharratt, L. (2016). A Service Engineer's Guide to Boosting Molding Machine Productivity. *Plastics Technology*, 62(4), 60-63.

Strano, M., Rane, K., Farid, M. A., Mussi, V., Zaragoza, V., & Monno, M. (2021). Extrusion-based additive manufacturing of forming and molding tools. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 117(7/8), 2059-2071. <https://doi.org/10.1007/s00170-021-07162-8>

Waltz, C. F., Strickland, O. L., Lenz, E. R. (1991). *Measurement in nursing research (2nd)*. Philadelphia: F. A. Davis.

Wang, Ming-Kuen and Hwang, Kevin P. (2014). Using FAHP Methods Evaluation and Screening of Intellectual Property Rights Managers in Taiwan. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 31(6), 1-26.