

壹、前言

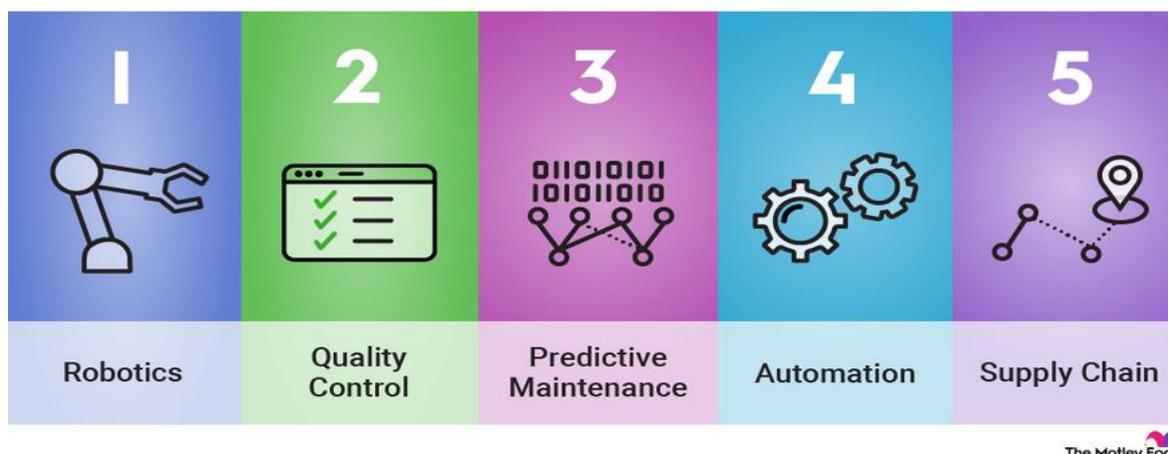
AI 自動化製造，又被稱為智慧製造(Smart Manufacturing)，是指在製造業中應用人工智慧 (AI) 技術及自動化技術，以提高生產效率、優化生產過程和增強製造業的競爭力。這種趨勢涵蓋了多個層面，包括生產線上的機器人應用、智能監控系統、數據分析和預測等。

當前 AI 自動化製造應用層面之簡述包含：(1) 自動化生產線：利用機器人和自主系統執行重複性任務，提高產能與效率。(2) 智能機器人：使用機器人在製造環境中執行各種任務，包括組裝、搬運、檢測等，以提高產品質量和加速生產速度。(3) 數據應用：大數據和數據分析應用於製造過程，以實現即時監控、預測性維護和資源優化，亦能輔助決策。(4) 人機協作：機器和人類共同工作，充分發揮各自的優勢，提高生產力和靈活性。¹ 本篇文章將介紹「AI 自動化製造」之專利分析，初探整體產業之專利技術趨勢概況。

以下圖一為 AI 自動化製造應用範例示意圖²：

圖一 AI 自動化製造應用範例

EXAMPLES OF AI IN MANUFACTURING



The Motley Fool

資料來源：The Motley Fool，華淵公司整理

¹ TAIROA 台灣智慧自動化與機器人協會-產業動態

<https://www.tairoa.org.tw/column/bnGenerator.aspx?Language=zh-TW&CategoryId=1&ColumnId=11135>

² The Motley Fool-How Artificial Intelligence Is Used in Manufacturing

<https://www.fool.com/investing/stock-market/market-sectors/information-technology/ai-stocks/ai-in-manufacturing/>

目前全球專利涉及 AI 自動化製造的專利權人多為美國及中國企業，例如：IBM CORP（國際商業機器）、STATE GRID CORP OF CHINA（中國國家電網）及 MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC（微軟技術授權）等。而台灣相關專利權人則包含台積電、南亞科技、虎尾科技大學及神達電腦等。

貳、專利分析

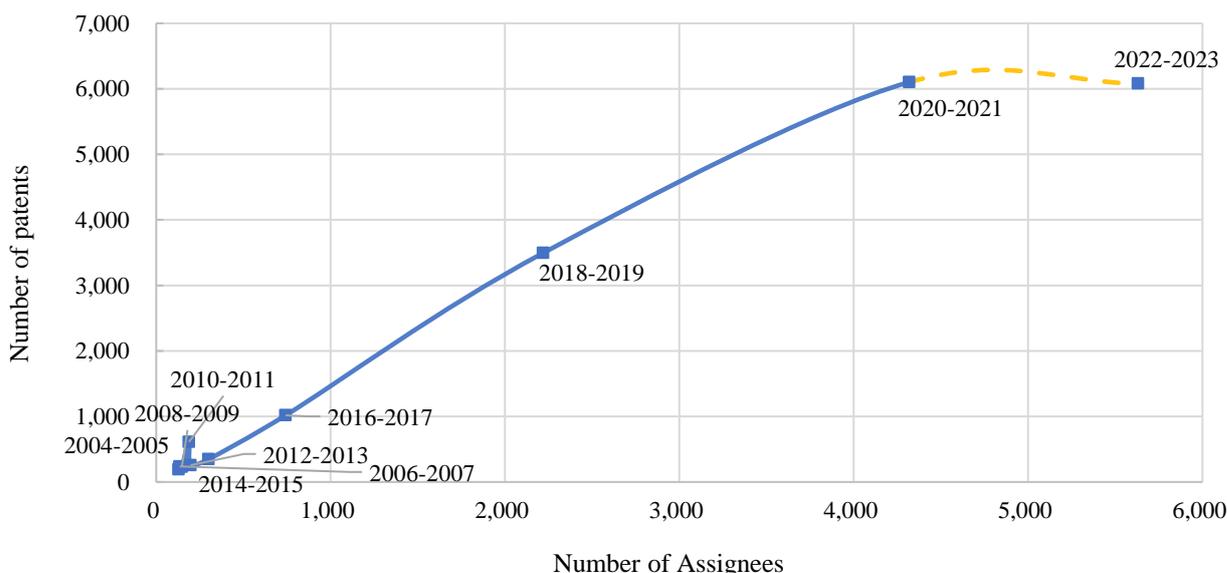
本文透過專利關鍵字檢索，初探全球「AI 自動化製造」相關之專利技術佈局概況。

一、AI 自動化製造相關市場概況-快速成長

近年 AI 自動化製造之相關技術生命週期概況顯示，「專利申請數量」與「專利申請人數」之時間消長，觀察 AI 自動化製造產業所處之技術生命週期階段，如為：技術萌芽期、成長期、成熟期或衰退期等。

如圖二之技術生命週期概況顯示，橫軸為專利權人的投入量，縱軸為專利的申請量。產業整體技術研發量能近年持續上升，客觀推論產業技術目前處於**技術成長期的階段**³。

圖二 近年 AI 自動化製造相關技術生命週期概況（二年期）

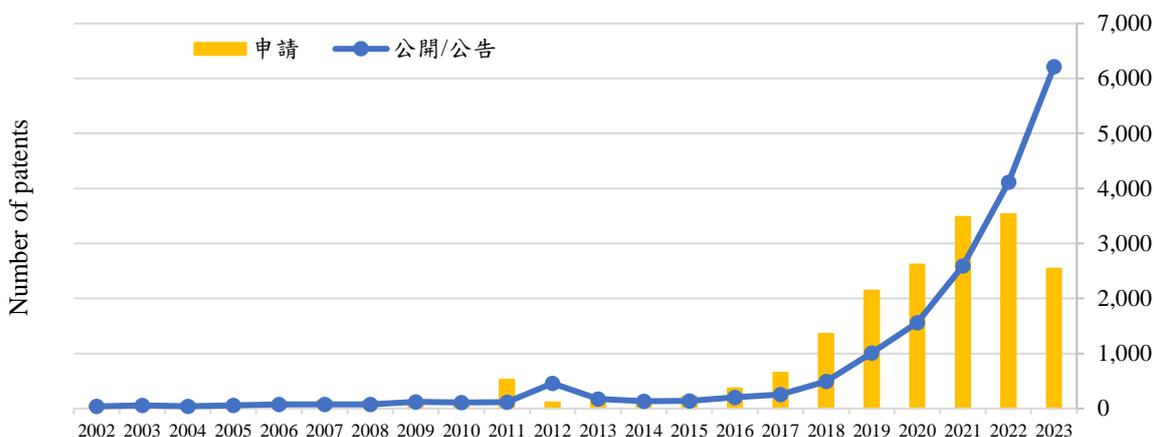


資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

³ 2022-2023 年各國專利資料庫由於專利文本有 18 個月公開期，部分未公告，該數字僅供參考。

AI 自動化製造之相關專利概況如圖三顯示，相關技術的專利申請數及公開/公告數於近年整體呈現快速上升⁴。

圖三 近年 AI 自動化製造之相關專利概況

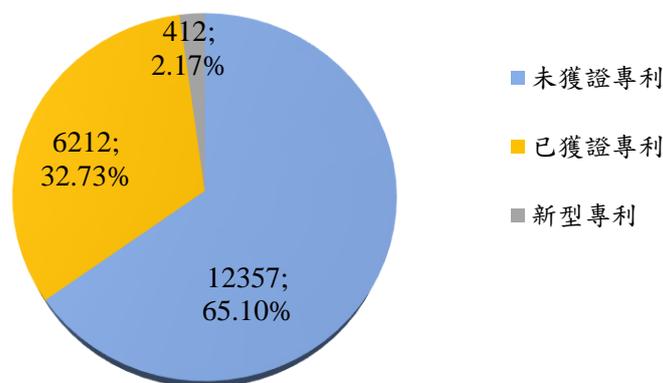


資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

(一)、AI 自動化製造近年專利申請與獲證資訊-核准率約 33%

AI 自動化製造之專利申請與獲證數量如圖四所示，歷年專利申請數量約為 18,981 件專利家族，其中已獲證的發明專利為 6,212 件專利家族，獲證率為 32.73%，而新型專利則有 412 件家族，僅占 2.17%。

圖四 AI 自動化製造之專利申請與獲證數量



資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

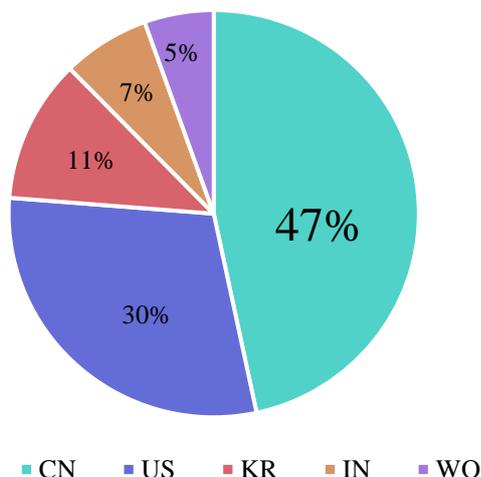
⁴ 2022-2023 年各國專利資料庫由於專利文本有 18 個月公開期，部分未公告，該數字僅供參考。

(二)、全球前五大 AI 自動化製造之專利佈局國家或屬地-以中國為主

全球前五大 AI 自動化製造之專利佈局國家或屬地如圖五所示，其中以 CN（中國）為最大屬地，占比達 47%，其餘依序為 US（美國）、KR（韓國）、IN（印度）及 WO（世界智慧財產權組織）。

圖五 全球前五大 AI 自動化製造之專利佈局國家或屬地

TOP 5 Countries / Territories

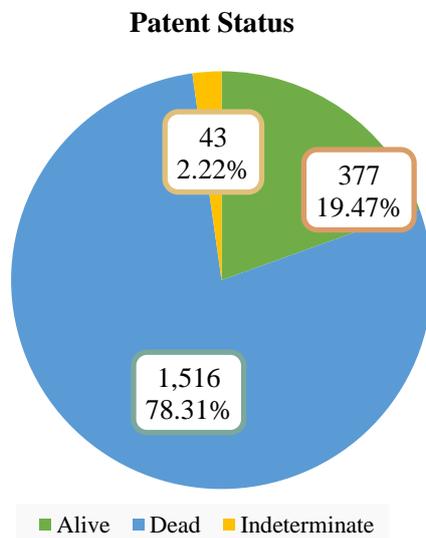


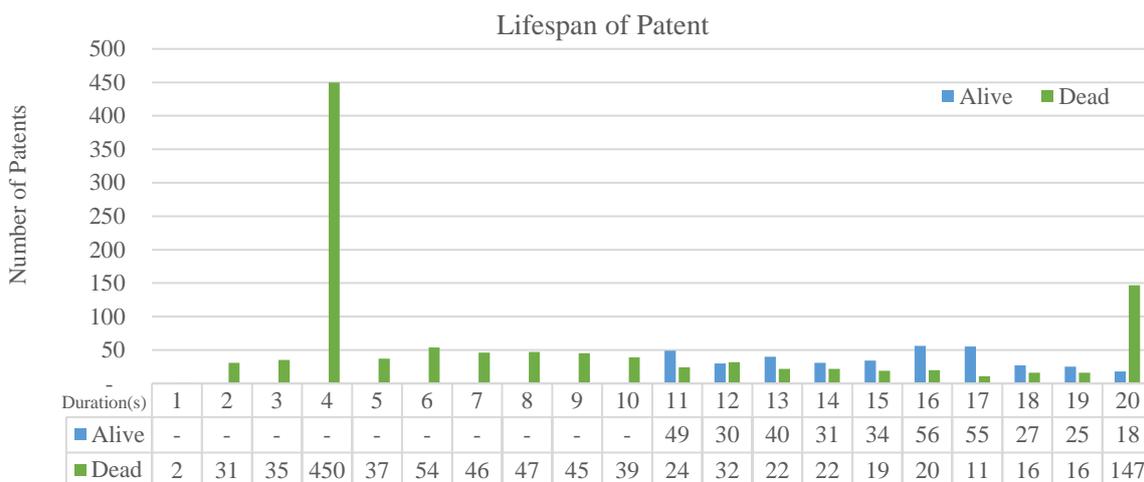
資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

(三)、AI 自動化製造之專利平均維護年期(2013 年以前)-約為 8.6 至 15.1 年

截至 2013 年，產業中核准且已失效的專利平均被持有 8.55 年，仍在維護中的專利之平均壽命目前為 15.11 年。

圖六 AI 自動化製造之產業專利維護狀態





資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

二、AI 自動化製造相關產業之佈局與所屬競爭者分析

下圖七之等高線圖顯示專利技術的分佈，概述發明的性質，地圖上每一點都代表一件專利，較多的專利聚集處會形成白色山峰，較少的專利聚集處則形成平原或海洋。探勘近年專利技術的發展主要落在：

- (1) 金融交易（智能合約、自動化支付和資金管理等金融智能系統）。
- (2) 病患資訊（包含病歷資料或診斷數據等的智能管理或判斷系統）。
- (3) 資料管理（管理製造過程中產生的各種數據之相關技術方法）。
- (4) 人工智慧模型（應用於製程優化、品管、設備監測等的智能模型）。
- (5) 節點（資料結構當中，儲存和處理數據的一個基本單位）。
- (6) 圖像（藉由 AI 來輔助判定及診斷醫療影像的相關技術）。
- (7) 系統（用於輔助製造流程的各類智能系統）。
- (8) 資源（包含人力、設備、原材料等資源）。
- (9) 控制系統（實現對製造過程的實時調整和最佳化之控制系統）。
- (10) 監控（指對製造過程和設備進行實時監測）。
- (11) 智能社會組織（利用 AI 將製造與企業組織進行整合，以更好的運用資源進行管理與生產）。
- (12) 價值鏈系統（利用 AI 進行企業價值鏈的分析與控管，以優化整體

生產效能)。

(13) 預測方法(應用於生產計劃、設備故障預測、品質預測等方面的 AI 技術)。

圖七 AI 自動化製造之技術佈局概況



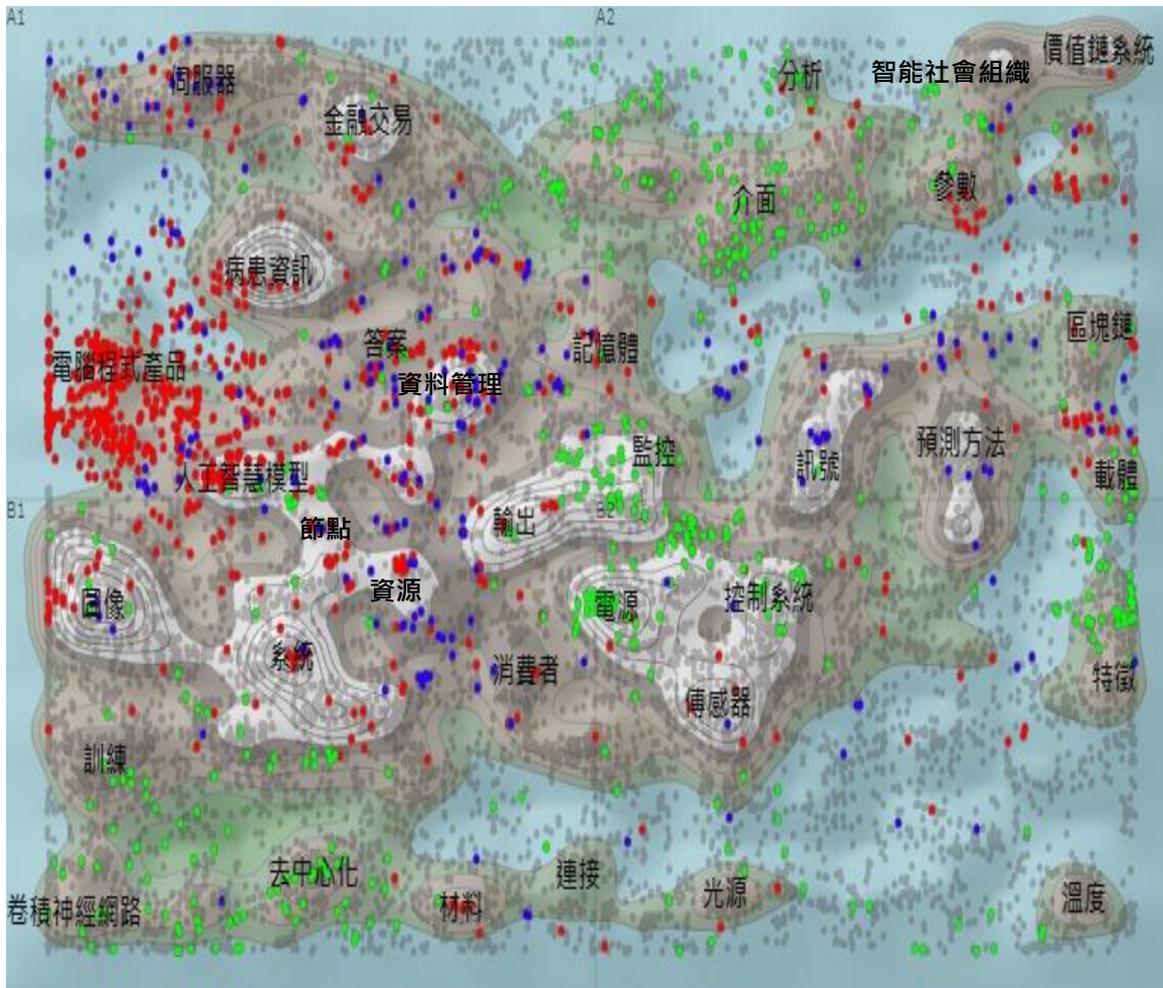
資料來源：Derwent Innovation，華淵公司整理

(一)、相關所屬競爭者之技術佈局

圖八至圖十顯示投入該產業技術之標的公司佈局概況。

探勘全世界專利數量 TOP3 的專利權人，IBM CORP (國際商業機器) 以紅色圓點標註，STATE GRID CORP OF CHINA (中國國家電網) 以綠色圓點標註，MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC (微軟技術授權) 以藍色圓點標註，可看出相關標的公司於 AI 自動化製造相關技術之分佈概況。

圖八 相關標的公司 AI 自動化製造之技術佈局



資料來源：Derwent Innovation，華淵公司整理

圖九 相關標的公司佈局 AI 自動化製造之技術領域



資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

而圖十則顯示相關台灣專利權人投入該產業技術之佈局概況，台積電以紅色圓點標註，南亞科技以綠色圓點標註，虎尾科技大學以黃色圓點標註，而廣達電腦則以藍色圓點標註。

圖十 相關台灣標的公司 AI 自動化製造之技術佈局概況



資料來源：Derwent Innovation，華淵公司整理

(二)、相關所屬競爭者之引證分析

下表顯示「AI 自動化製造」相關領域中，產業競爭者之 TOP 5 平均引證分析，其中包含被引證數 (Forward Citation，專利被他人引用的次數) 與引證數 (Backward Citation，引證他人專利的次數)。若專利具較高的被引證次數，代表該項專利的專利範圍較明確完整，亦可能為該領域的基礎、關鍵技術；而較高的引證次數，表示研發人員對於技術有較充分的瞭解，以上兩者皆可保守推論該項專利擁有較佳的品質。以次數為基準，被引證次數及引證次數最多者分別為 MICROSOFT

TECHNOLOGY LICENSING LLC (微軟技術授權) 及 IBM CORP (國際商業機器)。

表一 產業競爭者之 TOP 5 平均被引證/引證分析

Forward Citation				Backward Citation			
Assignee/Applicant	Patent	Cited	Avg. citation	Assignee/Applicant	Patent	Cited	Avg. citation
MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC	231	3,216	13.92	IBM CORP	862	10,922	12.67
IBM CORP	862	1,741	2.02	MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC	231	5,115	22.14
STATE GRID CORP OF CHINA	483	1,192	2.47	BANK OF AMERICA CORP.	162	2,534	15.64
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	151	279	1.85	STATE GRID CORP OF CHINA	483	1,649	3.41
BANK OF AMERICA CORP.	162	196	1.21	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	151	476	3.15

資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

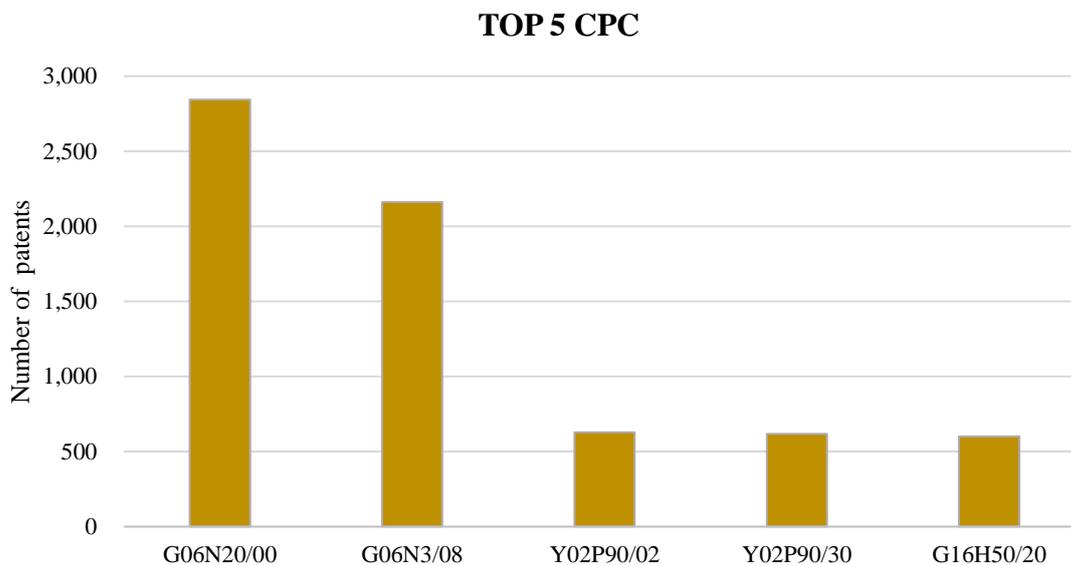
三、合作專利分類 (CPC⁵) 分析

「AI 自動化製造」相關技術中，主要 CPC 技術分類號前五名多為 G06N20/00、G06N3/08、Y02P90/02、Y02P90/30 及 G16H50/20。技術內容涉及「機器學習」、「學習方法」、「工廠全面控制，例如 智慧工廠、彈性製造系統 [FMS] 或整合製造系統 [IMS]」、「專門適用於製造的計算系統」及「用於電腦輔助診斷，例如 基於醫學專家系統」等。再者，透過 CPC 技術分類

⁵ CPC: Cooperative Patent Classification

號的分析，提供給相關技術領域研發者，可利用此分類號更有效率地縮短前案的檢索搜尋，或比較相關前案技術特徵的時間。

圖十一 全球前五大之 AI 自動化製造之 CPC 技術分類號分佈



資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

表二 CPC 技術分類號之詳細說明

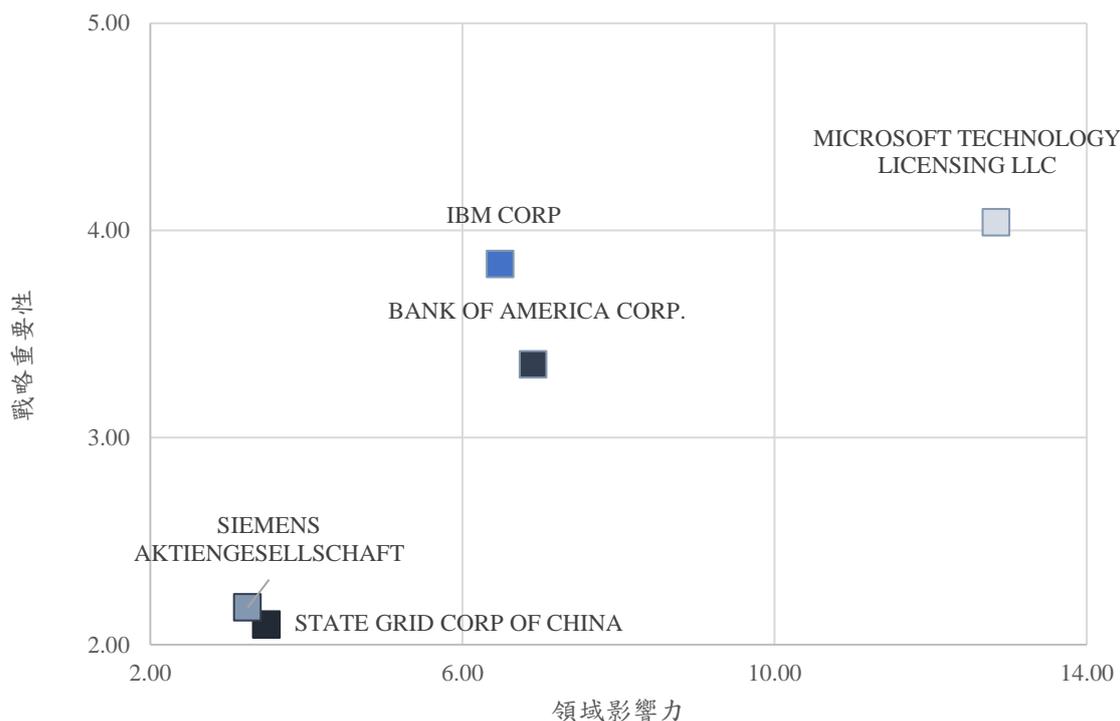
CPC	Definition
G06N20/00	Machine learning
G06N3/08	Learning methods
Y02P90/02	Total factory control, e.g. smart factories, flexible manufacturing systems [FMS] or integrated manufacturing systems [IMS]
Y02P90/30	Computing systems specially adapted for manufacturing
G16H50/20	for computer-aided diagnosis, e.g. based on medical expert systems

資料來源：各國專利局資料庫，華淵公司整理

四、專利指標分析⁶

以 Derwent Innovation 中兩項專利指標，Strategic Importance (戰略重要性)及 Domain Influence (領域影響力)來衡量前五大專利權人之專利質量，其結果如下圖所示。

圖十二 Top 5 專利權人專利指標



資料來源：Derwent Innovation，華淵公司整理

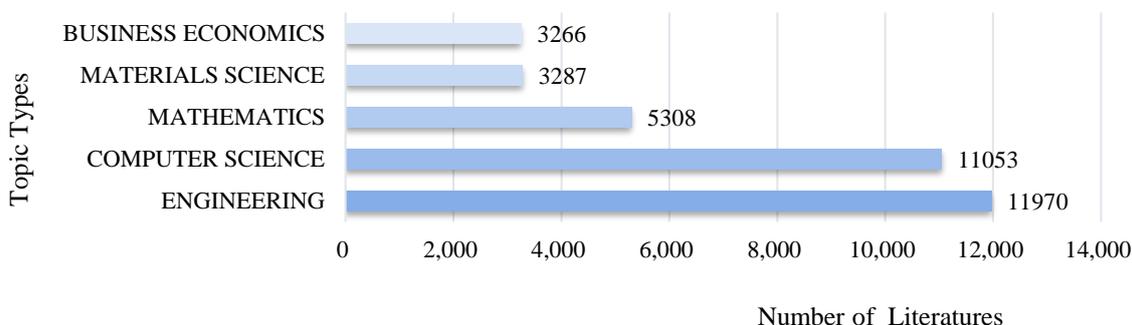
參、AI 自動化製造之相關文獻

一、近 3 年相關文獻主要涉及議題

下圖顯示近 3 年相關文獻 (期刊/會議錄) 主要研究之議題為 ENGINEERING (工程學)、COMPUTER SCIENCE (電腦科學)、MATHEMATICS (數學)、MATERIALS SCIENCE (材料科學) 及 BUSINESS ECONOMICS (商業經濟學)。

⁶ Derwent Innovation 系統之專利指標系統係透過機器學習模型，藉由將已知的公開數據做為訓練數據，進而獲得衡量專利影響力或其強度，滿分為 100。這些計算參數來自專利的訴訟、法律狀態、上下游活動、引用、家族成員狀態、專利申請人的參與情況、專利文本等內容，綜合考慮後對每一件專利進行評估並給予影響力分數及事件預測分數。Strategic Importance (戰略重要性)係為專利權人對於該專利的重視程度，Domain Influence (領域影響力)則為該技術領域中的影響力。

圖十三 近 3 年文獻探討議題之分佈概況

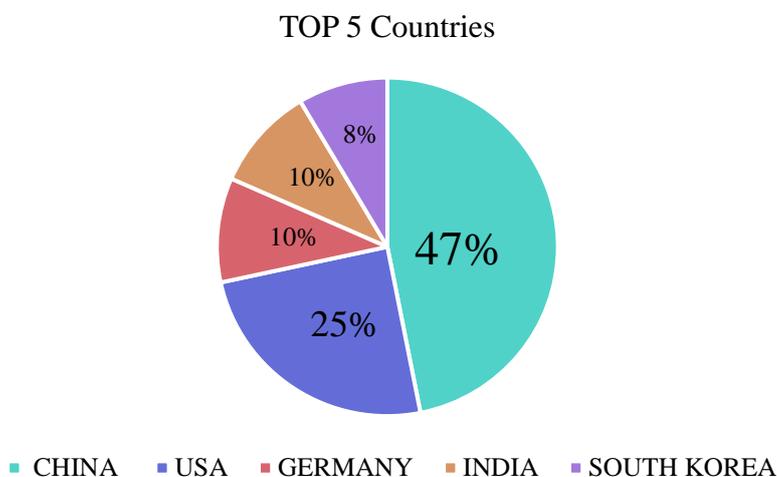


資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

二、近 3 年發佈相關期刊之 TOP 5 國家/屬地

針對近 3 年發佈相關期刊之 TOP 5 國家/屬地中，主要以 CN（中國）為主，占 47%。

圖十四 近 3 年發佈相關文獻之 TOP 5 國家/屬地



資料來源：各國專利資料庫，華淵公司整理

以上內容僅供參考，如貴公司需要更詳細之資料內容

請洽 — 華淵智慧財產顧問股份有限公司
 華淵鑑價股份有限公司 Email:service@wauyuan.com

臺北公司：臺北市承德路一段 17 號 14 樓 (會計研究發展基金會大樓) (02)2559-6059
 台中公司：台中市臺灣大道二段 489 號 26 樓之 3 (林鼎高峰大樓) (04)2252-6059
 高雄公司：高雄市新興區民生一路 56 號 4 樓之 8 (高雄市會計師公會大樓) (07)229-6059