

2023 年
經濟部智慧財產局
產業專利分析與布局競賽
報告書

團隊名稱：紫牛效應

競賽主題：指定主題 / (技術領域代號：A-22 淨零智慧城)

競賽題目：智慧建築 X AI 專利分析

中華民國 112 年 10 月 11 日

目錄

壹、	前言.....	1
貳、	技術介紹與產業概況.....	3
一、	人工智慧緣起與發展.....	3
(一)、	人工智慧發展歷程.....	3
(二)、	人工智慧各國發展現況.....	5
(三)、	人工智慧技術分類.....	6
二、	智慧建築緣起與發展.....	8
(一)、	智慧建築介紹.....	8
(二)、	智慧建築技術及分類.....	9
(三)、	智慧建築產業鏈.....	10
(四)、	智慧建築優點與發展困境.....	11
(五)、	各主要國家智慧建築政策.....	12
三、	智慧建築與人工智慧技術的關係.....	13
參、	專利檢索分析方法論.....	15
一、	資料蒐集.....	15
二、	智慧建築與 AI 產品技術拆解.....	15
三、	專利檢索.....	15
四、	專利佈局分析方法.....	16
(一)、	管理圖表分析法.....	16
(二)、	AI 專利分析法.....	16
五、	產業競爭力與策略發展分析方法.....	16
肆、	檢索策略與實作.....	17
一、	智慧建築/建築相關字串選定.....	18
二、	AI 相關字串選定.....	18
三、	分類號之選定.....	19
四、	最終字串設定.....	19
五、	檢準率.....	20
伍、	專利佈局趨勢分析.....	24
一、	四局歷年申請趨勢.....	24
二、	技術生命週期分析.....	25
三、	各國歷年申請趨勢分析.....	26
四、	各國十大主要專利申請人專利數量分析.....	29
五、	各國十大主要專利申請人專利佈局分析.....	32
六、	各國十大主要專利申請人專利 IPC 三階分類號分析.....	37
七、	各國專利技術分析.....	44
八、	小結.....	53
(一)、	專利發展趨勢分析.....	53
(二)、	主要專利權人分析.....	54
(三)、	各國專利佈局分析.....	61
陸、	產業競爭力分析及發展策略.....	63
一、	專利/技術觀點之建議.....	63
二、	產業/市場觀點之建議.....	64
柒、	結論.....	65
捌、	附錄.....	67
一、	初賽評審意見回覆.....	67
二、	產學合作策略及分工方式.....	70

圖目錄

圖 1 各國 AI 發展指數.....	6
圖 2 人工智慧技術分類.....	7
圖 3 智慧建築市場規模與預估.....	10
圖 4 智慧建築產業鏈.....	11
圖 5 專利分析與佈局流程圖.....	15
圖 6 智慧建築發展圖.....	17
圖 7 專利分群技術佔比.....	23
圖 8 四局歷年申請趨勢.....	24
圖 9 技術生命週期.....	25
圖 10 美國歷年申請趨勢.....	26
圖 11 中國歷年申請趨勢.....	27
圖 12 台灣歷年申請趨勢.....	28
圖 13 美國十大申請人.....	30
圖 14 中國十大申請人.....	31
圖 15 台灣十大申請人.....	32
圖 16 全球十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請分佈.....	33
圖 17 美國十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請分佈.....	34
圖 18 中國十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請分佈.....	35
圖 19 台灣十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請分佈.....	36
圖 20 全球十大申請人整體 IPC 三階分類號分析.....	37
圖 21 美國十大申請人整體 IPC 三階分類號分析.....	39
圖 22 中國十大申請人整體 IPC 三階分類號分析.....	41
圖 23 台灣十大申請人整體 IPC 三階分類號分析.....	43
圖 24 GPSS 的技術功效矩陣分析條件.....	45
圖 25 美國技術功效矩陣圖.....	45
圖 26 美國專利分群.....	47
圖 27 中國技術功效矩陣圖.....	48
圖 28 中國專利分群.....	51
圖 29 台灣技術功效矩陣圖.....	52
圖 30 台灣專利分群.....	53
圖 31 技術發展 S 曲線.....	54
圖 32 三星 AI 產品技術分群說明.....	55
圖 33 三星專利範例說明.....	56
圖 34 海爾 AI 產品與專利技術分群說明.....	57
圖 35 海爾專利範例說明.....	58
圖 36 CARRIER(開利)AI 產品與專利技術分群說明.....	58
圖 37 CARRIER 專利範例說明.....	59
圖 38 VIEW AI 產品與專利技術分群說明.....	60
圖 39 VIEW 專利範例說明.....	60
圖 40 智慧建築與 AI 產業鏈.....	66

表目錄

表 1 專利檢索結果表(1).....	18
表 2 專利檢索結果表(2).....	18
表 3 專利檢索結果表(3).....	19
表 4 專利檢索結果表(4).....	19
表 5 專利分群結果.....	21
表 6 四局歷年申請件數.....	24
表 7 全球十大申請人.....	29
表 8 全球十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請件數.....	33
表 9 美國十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請件數.....	34
表 10 中國十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請件數.....	35
表 11 台灣十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請件數.....	36
表 12 全球十大申請人 IPC 三階分類號技術說明.....	38
表 13 美國十大申請人 IPC 三階分類號技術說明.....	40
表 14 中國十大申請人 IPC 三階分類號技術說明.....	42
表 15 台灣十大申請人 IPC 三階分類號技術說明.....	44
表 16 美國專利技術分群說明.....	46
表 17 中國專利技術分群說明.....	48
表 18 台灣專利技術分群說明.....	52
表 19 全球十大申請人主要 IPC 分類號(四階).....	61
表 20 各國智慧建築與 AI 專利佈局技術重點.....	62

壹、前言

智慧建築（Smart Building）是一個將傳統建築與資訊技術相結合的概念，旨在創造更高效、節能、舒適和可持續的建築環境，並符合全球 ESG（Environmental, Social, and Governance）發展方向。智慧建築利用先進的感測器、控制系統和互聯網技術，實現建築內部和外部的監測、調控和自動化，從而提高建築的功能性、可靠性和安全性，同時改善人們的生活品質。

智慧建築正處於快速發展的階段，受益於技術的快速進步和對可持續發展的需求增加。許多大型商業建築、辦公樓和公共機構已經開始導入智慧建築技術，以提高能源效率、減少維護成本和提供更好的用戶體驗。此外，智慧建築也在住宅市場中獲得了越來越多的關注，人們對於居住環境的智能化和便利性提出了更高的要求，形成所謂智能家居（Smart Home）。

智能家居將範圍縮小至家庭環境，使家居環境變得更加便利、舒適和節能的概念。它同樣利用物聯網（Internet of Things, IoT）、人工智慧（Artificial Intelligence, AI）和自動化技術，將家庭中的各種設備和系統連接起來，實現智能化的控制和管理。智能家居可以包括智能照明系統、智能安防系統、智能家電、智能音響、智能家居助手等，為居住者提供更便捷、舒適和安全的居家體驗。

智慧建築涉及多個技術領域，包括建築自動化、能源管理、AI、大數據分析、建築物聯網等。建築自動化技術包括自動控制系統、智能照明、智能門窗和自動化安全系統等，可以實現對建築內部環境的監測和調節。能源管理技術包括能源監測、節能控制和可再生能源應用等，旨在提高建築的能源效率和可持續性。AI和大數據分析技術可以利用建築內部和外部的數據，進行預測和優化，以實現更智能的建築運營和管理。建築物聯網技術通過連接和集成各種感測器和設備，實現建築內各子系統的互聯和智能化控制。智能家居相關技術亦是以前述技術作為基礎，通過連接設備和系統，實現智能控制和監測，並使用 AI 技術的發展使得智能家居系統能夠學習和適應居住者的習慣和需求，提供更加智能化和個性化的服務。此外，無線通信技術、感應器技術、大數據分析等也在智能家居領域得到廣泛應用。

許多國家和地區已經制定了相應的政策和標準，以促進智慧建築的發展。例如，歐盟通過《建築能源效率指令》，要求成員國在公共建築和大型商業建築中推行智慧建築技術，以實現節能目標。中國政府也提出了智慧城市和智慧建築相關的政策和計劃，鼓勵建築業主和開發商導入智慧建築技術，同時支持相關的研發和標準制定。美國、日本、韓國等國家也在智慧建築領域進行了一系列的政策和項目推動。台灣政府推動智慧建築的主要政策包括以下幾個方面：

1. 法規與標準：政府制定智慧建築相關法規和標準，以確保建築物在設計、建造和運營過程中符合節能、安全和環保要求。其中包括能源管理法、建築節能法和智慧建築相關標準。
2. 能源效能：政府鼓勵建築業者和居民使用節能設備和技術，以降低能源消耗。並推廣能源管理系統的應用，監測和管理建築物的能源使用情況，提升能源效率。
3. 數位建築：政府推動建築數位化轉型，使用資訊科技和物聯網技術實現建築物的智能化控制和監測。透過數據收集和分析，提升建築物的運營效能和舒適度。
4. 綠建築：政府鼓勵綠色建築設計和施工，以減少對環境的影響。推廣使用環保建材、節水設備和再生能源系統，促進建築物的可持續發展。
5. 資金支持與補助：政府提供相應的資金支持和補助，鼓勵建築業者和居民投資智慧建築相關技術和設備。例如，提供節能裝置補助、綠建築獎勵和智慧建築相關研發基金。

儘管智慧建築有許多潛在的優勢和應用價值，但仍面臨一些發展困境。首先，智慧建築的技術標準和互操作性仍然是一個挑戰，不同的系統和設備難以實現互聯和集成。其次，智慧建築涉及大量敏感數據的收集和處理，涉及個人隱私和訊息安全問題，需要制定相應的法律和標準來保護用戶的權益。此外，智慧建築的部署和維護成本較高，需要建築業主和投資者仔細評估投資回報和長期效益，制定相應的商業模式和策略。最後，智慧建築的可持續性和環境影響也需要關注，需要更多的可持續性考慮和環境保護措施。

總結來說，智慧建築是一個具有巨大潛力的發展領域，可以提供更智能、節能、舒適和可持續的建築環境。然而，智慧建築的發展仍需要克服各種技術問題，特別是智慧建築各類技術未來將與 AI 做結合，此亦為各主要國家未來的技術發展方向，基於此，本報告旨將目標設定智慧建築與 AI 之相關技術調研，即透過專利資訊的檢索與整理，進行相關專利技術分析，讓建築或其相關產業能夠掌握智慧建築與 AI 之專利佈局、技術趨勢，以及建築產業鏈上主要相關廠商需如何接合 AI 來強化自身競爭力與國際業務發展。

貳、技術介紹與產業概況

一、人工智慧緣起與發展

近年來，人工智慧（AI）的快速發展和廣泛應用引起了廣泛關注。AI 技術在各個領域都取得了重要突破，從醫療到金融，從交通到智慧家具，都可以看到 AI 的身影。其中，ChatGPT 的興起更是 AI 領域的重要里程碑。

人工智慧（AI）這個詞最早在 1956 年出現於美國達特茅斯學院的一個研討會中。1956 年，達特茅斯學院的約翰·麥卡錫教授 (J. McCarthy) 發起了一場意義非凡的活動：夏季人工智慧研究計劃。從此便誕生了人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 這個名詞，這場活動也被後人視為人工智慧革命的開端，又稱為達特茅斯會議 (Dartmouth Conference)。這場會議集結了來自各界的高手，共同討論這門新學科的定義與方向，目標是找出某種明確的方法，讓機器能模擬人類的學習行為和智慧，並嘗試使機器可以理解人類的語言、抽象概念，甚至能自我進步，以解決人類的各種問題。

從 AI 一詞的出現到後來的 1974 年，可以稱之為 AI 的萌芽期。當時的研究著重於邏輯推理和數學問題的解決，但由於當時的技術限制，模擬人類思考的能力仍然非常有限。

(一)、人工智慧發展歷程

人工智慧是一個持續發展的過程，難以區分發展的階段，但有一些時間可以做為發展的分水嶺，以下會依照發展的年代來區分介紹。

1. 1980-2000 年代

在 1980 年至 2000 年期間，人工智慧（AI）經歷了重要的發展和面臨的困境。這一時期被視為 AI 的第二次繁榮期，也是 AI 技術商業化和應用的關鍵時期。

在這期間，AI 取得了一些重要的突破。1980 年代初，專家系統成為 AI 的熱門研究方向。專家系統是基於人類專家知識和推理規則構成的電腦程式，用於解決特定領域的問題。這些系統在醫學、工程、金融等領域的應用取得了顯著的進展。在推理和知識表示方面，AI 研究者取得了重要的進展。傳統的符號邏輯和推理方法被引入 AI 研究中，通過形式化和符號化的方式來表示和推理知識。這些方法在專家系統和自然語言處理等領域發揮了重要作用。然而，AI 也面臨了一些困境和挑戰。其中一個主要困境是知識獲取問題。建構專家系統需要大量的專家知識，但獲取和轉化專家知識是一個耗時且困難的過程。此外，知識的表示和推理也存在限制，無法覆蓋所有領域和複雜情況。另一個困境是計算能力的限制。在 80 年代和 90 年代初，電腦的處理能力相對較弱，限制了 AI 算法的複雜性和規模。許多 AI 技術需要大量的計算資源和儲存空間，而這在當時是非常昂貴和不可行的。

此外，AI 還面臨語義理解、不確定性處理和機器學習等方面的挑戰。語義理解是電腦對自然語言的理解和解釋，在自然語言處理中是一個重要問題。處理不確定性也是一個複雜的挑戰，因為現實世界的資訊往往是不完整和不確定的。機器學習技術在這個時期還處於早期階段，缺乏大規模訓練數據和高效的算法。

2. 2000-2010 年代

AI 的發展到 2000 年代時，主要是統計學習階段。統計學習是利用統計理論和概率論，通過從數據中學習和推斷，使電腦能夠提取模式、規律和知識，並進行預測和決策的過程。

統計學習的核心思想是基於數據來建構和訓練模型。在監督學習中，我們有一組已標記的訓練數據，包括輸入特徵和對應的目標輸出。通過分析這些數據，機器

學習算法可以建立一個模型，能夠對新的輸入數據進行預測。監督學習在圖像識別、語音識別、自然語言處理等領域有廣泛應用。無監督學習則是從無標籤的數據中尋找模式和結構。通過對數據進行聚類分析、降維或異常檢測等操作，電腦能夠自動發現數據中的隱藏規律。無監督學習在推薦系統、市場分析和社交網路分析等領域發揮著重要作用。此外，強化學習是通過與環境的交互學習來優化決策過程。機器學習算法通過試錯和獎懲機制，逐步學習如何做出最優的決策。強化學習在自主駕駛、遊戲策略和智能機器人等領域有著重要的應用。

3. 2010-至今

在 2010 年代之後，人工智慧（AI）領域經歷了快速的發展與廣泛的應用。這段時間的 AI 取得了許多重要的突破，尤其是深度學習技術的興起和大數據的廣泛應用。

深度學習是一種模擬人腦神經網路的技術，透過多層神經元網路進行訓練和學習，使得電腦能夠從大量的數據中自動學習和提取特徵。深度學習的核心是人工神經網路，它由多個神經元和層組成。每個神經元接收來自前一層的輸入，並將其進行權重調整和非線性轉換後輸出到下一層。通過層與層之間的連接和權重調整，神經網路能夠進行複雜的模式辨識和預測。

深度學習在圖像處理、語音識別和自然語言處理等領域取得了卓越的成果。例如，在圖像識別方面，深度學習可以從大量的圖像數據中學習辨識物體、人臉和場景等。這使得智慧相機、人臉識別系統和自動車輛駕駛等應用成為可能。在語音辨識方面，深度學習可以分析聲音波形，辨別出語音中的文字內容，並實現語音助手和語音控制技術。在自然語言處理方面，深度學習可以理解 and 生成自然語言，實現智慧翻譯、情感分析等應用。而訓練過程需要大量的標記數據和計算資源。然而，隨著大數據的興起，收集和標記大量數據變得更加容易。這使得深度學習能夠從大數據中學習並提取有用的資訊，從而實現更準確的預測和分析。在深度學習中，演算法的設計和優化也起著重要的作用。常用的深度學習演算法包括卷積神經網路（CNN）、循環神經網路（RNN）和生成對抗網路（GAN）。卷積神經網路在圖像處理中表現出色，能夠有效地捕捉圖像的局部和全局特徵。循環神經網路在序列數據處理中具有優勢，能夠記憶並利用前面的資訊。生成對抗網路通過競爭式學習的方式，能夠生成逼真的圖像和語音等。

除了深度學習以外，大數據的廣泛應用為 AI 演算法提供了更多學習和發現的機會。透過對大數據的分析，AI 能夠發現資料中隱藏的模式、關聯和趨勢，幫助人們更好地理解 and 運用資料。例如，在商業領域，透過對大量銷售資料的分析，企業可以發現產品的潛在需求、市場趨勢和消費者行為，從而做出更精準的定位和決策。

大數據的廣泛應用領域涵蓋了許多行業和領域。在醫療方面，大數據的分析可以幫助醫生進行疾病診斷、藥物研發和個體化治療。透過整合和分析大規模的病例資料和基因組資料，AI 可以幫助醫生更準確地辨識疾病風險、選擇適當的治療方法，並提供專門的醫療建議。大數據也可以幫助銀行和金融機構進行風險管理、詐騙檢測和個人信譽評估。透過分析大量的交易資料 and 使用者行為資料，AI 可以辨識潛在的風險和異常，提供更精準的信譽評估和詐騙檢測，從而保護使用者和機構的利益。而在城市規劃和交通領域，大數據的分析可以提供智慧交通的解決方案。透過收集和分析大量的交通資料和 city 感知資料，AI 可以優化交通流量、提供即時的交通導航和管理，從而提高城市的運行效率和人們的出遊體驗。此外，在智慧建築和智慧家具領域，大數據的應用也非常重要。通過收集和分析大量的傳感器數據 and 使用者

行為數據，AI可以實現智慧的能源管理、安防系統和個性化的家庭體驗，為人們提供更智慧和舒適的生活環境。

在智慧建築領域，AI的應用為建築管理和能源效率提供了創新的解決方案。感測器和監測設備收集的數據可用於分析室內外環境，如溫度、濕度和光照等，並自動調整和優化。AI技術能根據實時數據預測和控制能源消耗，提高能源效率，降低能耗成本。此外，AI還可應用於智慧安防系統，透過圖像識別和行為分析辨識異常活動並採取相應措施。智慧家電領域也受益於AI的發展。AI技術賦予家電設備更先進的功能和操作體驗。智慧家電設備可與AI語音助手連接並進行互動，實現自動控制和個性化服務。使用者可以透過語音指令控制家電設備，如調整室內溫度、控制照明和播放音樂等。此外，AI技術可以學習使用者的喜好和習慣，提供個人化的推薦和建議，為使用者提供更智慧的家庭體驗。

而去年才發跡的ChatGPT更是為AI帶來新的里程碑，ChatGPT的應用非常廣泛。在虛擬助手方面，ChatGPT可以提供人性化的對話交互，幫助用戶解答問題、提供資訊和執行任務。這使得用戶可以更輕鬆地與智慧系統進行溝通，享受更方便的服務。此外，在自然語言處理領域，ChatGPT能夠實現智慧的文章生成、摘要和語言翻譯等功能，提供更高效和精準的自然語言處理能力。值得一提的是，ChatGPT的出現也為智慧建築和智慧家具帶來了新的可能性。透過與智能家電設備的對話，ChatGPT可以實現自動控制和個性化的家居體驗，使居住環境更加智慧、便捷和舒適。

(二)、人工智慧各國發展現況

依英國傳媒機構Tortoise Media發表的2023年全球AI指數排名，美國與中國屬於發展較為迅速的兩個國家，美國政府通過國家人工智慧研究和發展戰略，致力於促進AI技術的發展，並在AI政策、法規和投資方面持續推進。中國則提出了"新一代人工智慧發展規劃"，將AI列為國家戰略重點領域。新加坡的政府和大學積極合作，建立了AI研究中心和實驗室，以促進AI技術的創新和應用。同時也鼓勵AI初創公司的成長，並吸引國際性的AI研究和發展項目。加拿大以其在深度學習領域的卓越聲譽而著稱，加拿大的大學和研究機構在AI研究和人才培養方面表現出色。英國政府推出了"數位英國"計劃，旨在促進AI和數位技術的發展。倫敦等城市也成為吸引AI初創企業和投資的熱點。日本一直在機器人技術和自動化領域具有強大的實力，現在也積極參與AI技術的研究和應用，並在自動駕駛車輛、機器人、自然語言處理等領域進行了重大投資。韓國則推出了"AI 3.0"計劃，旨在加強AI技術的研究和應用。



圖 1 各國 AI 發展指數

資料來源：Tortoise Media

(三)、人工智慧技術分類

隨著人工智慧科技的進步與大數據資料庫的快速發展，各領域逐漸導入人工智慧增加其產業之競爭力，以達到人為失誤減少或人力成本之負擔，以解決產業發展之瓶頸及困境。以圖 2 之分類，可大致將目前人工智慧的發展分為七個部分，分別為：機器學習、規劃、機器人技術、演講、專家系統、自然語言處理與機器視覺。

而目前的發展又著重於機器學習中的強化學習、機器人技術、自然語言處理與機器視覺為主，以下將分別介紹四種技術。

1. 機器學習

機器學習是一種讓電腦自己學習和進步的技術。它可以從大量的資料中找出規律和模式，並根據這些學習結果來做出預測、分辨或辨識新的資料。機器學習被廣泛運用在自然語言處理、圖像辨識、醫療診斷等領域，為人工智慧的發展提供了重要的技術支持。

2. 深度學習

深度學習是一種模擬人腦神經網路的機器學習技術。它透過建立多層神經元網路，從大量數據中學習和提取特徵，實現對圖像、語音和文本等資料的理解和分析。深度學習在計算機視覺、自然語言處理等領域取得顯著進展，為智能化應用帶來了更高效、準確的解決方案。

深度學習更具有人工智慧的預測能力，故單獨從機器學習拉出來討論。更具體地說，深度學習可以當成是機器學習的進化。深度學習使用可編程的神經網路，讓機器能夠在不需要人類協助的情況下，做出準確的決策。就實務層面而言，深度學習只是機器學習的一個分支，兩者運作方式也很類似（因此就廣義層面而言，兩個術語有時可互換使用）。然而，兩者所能發揮的功能並不相同。雖然基本的機器學習模型在功能上會越來越精進，但還是需要人為介入指引。如果人工智慧演算法傳回不準確的預測，工程師就要介入並進行調整。在深度學習的模型中，演算法可透過自有的神經網路自行判定預測結果是否準確，較接近我們目前希望人工智慧能做的事。

3. 自然語言處理

自然語言處理技術的發展趨勢主要集中在提高語言理解和生成的準確性和自然度。人們希望機器能夠更好地理解複雜的語義、上下文和情感資訊，實現更智慧、自然的對話。

4. 機器視覺

機器視覺技術在圖像和影像理解方面取得了顯著進展，但仍面臨一些挑戰。當前的發展趨勢包括更準確的目標檢測和辨識、圖像生成和增強現實等領域的創新。

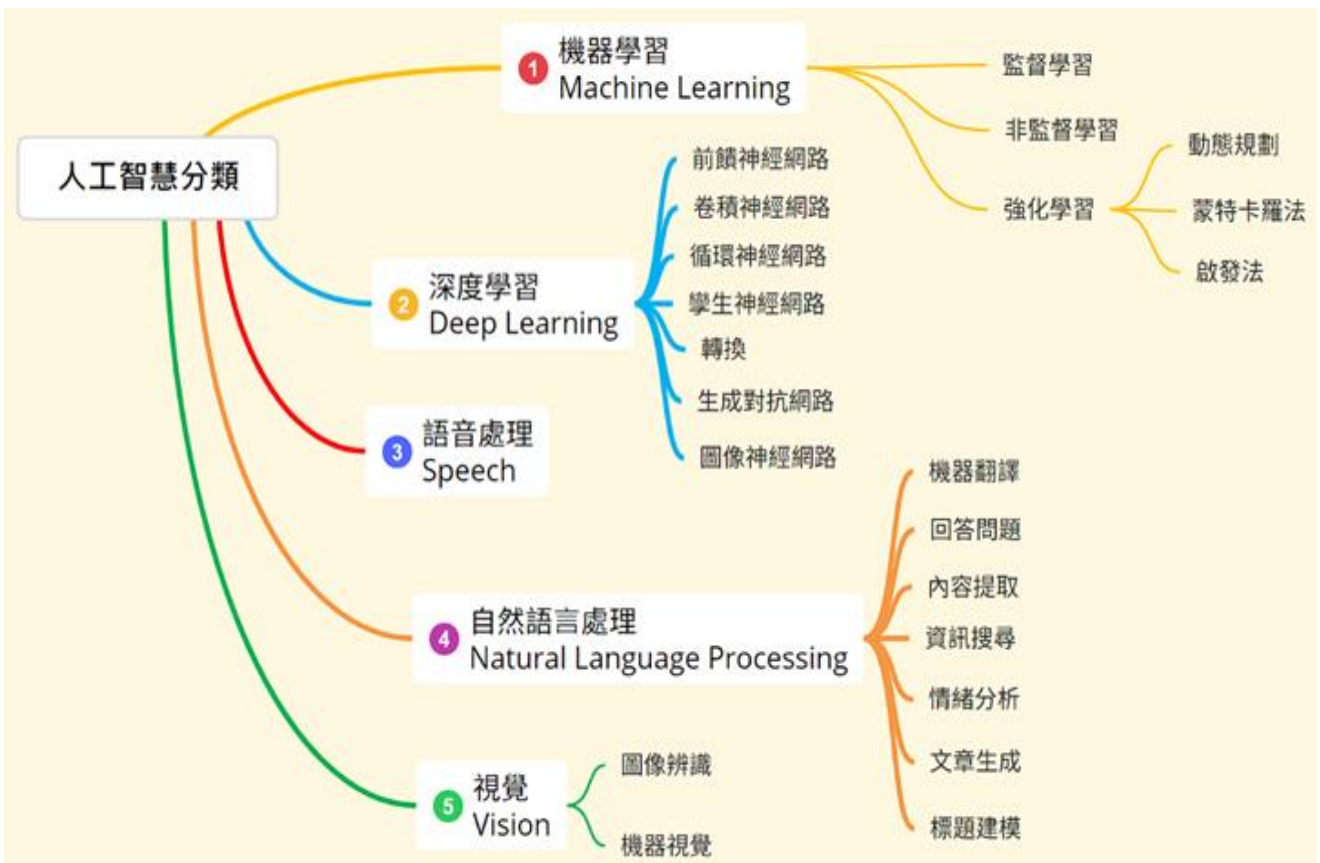


圖 2 人工智慧技術分類

資料來源：本研究整理；Review of Artificial Intelligence and Machine Learning Technologies: Classification, Restrictions, Opportunities and Challenges, 2022

二、智慧建築緣起與發展

(一)、智慧建築介紹

智慧建築概念的開始可以追溯到 20 世紀 80 年代初，當時人們開始意識到將先進技術應用於建築領域可以改善建築物的功能和性能。然而，智慧建築的概念在不同的地區和領域可能有不同的起源。

日本的三菱電機公司。該公司在 1980 年代提出了“生態建築”概念，旨在將先進技術應用於建築中，實現節能、環保和舒適的建築環境。他們開發了一系列智慧建築技術和解決方案，如自動化控制系統、能源管理和室內環境監測等。

另一個影響智慧建築概念的機構是在美國，Massachusetts Institute of Technology (MIT) 於 1985 年成立了建築設計實驗室 (Design Lab)，專注於研究建築與科技融合。該實驗室在推動智慧建築概念和技術方面起到了重要的作用，提出了將計算機和先進技術應用於建築設計和運營的概念。

同時，在歐洲和其他地區，智慧建築概念也逐漸得到關注。例如，德國的 Fraunhofer 研究機構在 1990 年代開展了智慧建築相關的研究項目，致力於開發能源效率和可持續性的解決方案。此外，許多大型建築項目和可持續發展倡議也推動了智慧建築概念的推廣和應用。

而智慧建築的發展則是一個逐步演進的過程，其發展時間可以追溯到數十年前。以下為其發展的主要階段和相對時間範圍：

1. 早期自動化與控制（20 世紀 70 年代-80 年代）：這一階段開始引入自動控制系統，包括照明、空調和安全系統等。這些系統通過自動調節和控制來提高建築的運營效率和使用者舒適度。
2. 能源管理與節能（20 世紀 80 年代-90 年代）：這一階段，對能源效率和環境可持續性的關注增加，智慧建築的發展開始關注能源管理和節能。能源監測、節能控制和可再生能源應用等技術被引入，旨在實現節能減排目標。
3. 數據監測與分析（20 世紀 90 年代-2000 年代）：這一階段，感測器技術的發展使建築能夠實時監測和收集數據。數據分析和監測系統被應用於建築運行狀態和使用情況的分析，為建築運營和管理提供更全面的訊息基礎。
4. 建築物聯網（2000 年代至今）：這一階段，建築物聯網技術的發展推動了建築內部系統的互聯和智能化控制。通過連接各種感測器和設備，建築能夠實現協同工作和優化運行，提供更高效、便捷和安全的使用體驗。
5. 人工智慧與大數據分析（2010 年代至今）：這一階段，人工智慧和大數據分析技術的應用為智慧建築帶來了新的突破。機器學習和深度學習算法使得建築能夠根據數據模式和趨勢做出智能決策，實現更智能化的建築運營和管理。

需要注意的是，智慧建築的發展進程並不是嚴格按照時間框架進行的，不同地區和領域的發展時間可能有所不同。此外，智慧建築的技術和應用仍在不斷演進和創新，特別是這幾年 ESG 評估幫助社會大眾更全面地了解企業的風險和機會，促使企業更好地管理環境和社會問題，提升長期價值和競爭力。這個概念已經在金融界廣泛應用，並對企業的經營和投資決策產生深遠影響。未來如何從智慧建築推展 ESG 還會有更多的發展和突破。

(二)、智慧建築技術及分類

目前，智慧建築所涉及的主要技術包括：

1. 建築自動化：建築自動化技術通過自動控制系統，如智能照明、智能空調、智能門窗和自動化安全系統等，實現對建築內部環境的監測和調節。
2. 能源管理：能源管理技術包括能源監測、節能控制和可再生能源應用等，旨在提高建築的能源效率和可持續性。
3. 感測與監測技術：感測器技術的進步使得建築能夠實時監測和收集數據，包括室內溫度、光線強度、二氧化碳濃度等，為建築運營和管理提供準確的數據基礎。
4. 建築物聯網（IoT）：通過連接和集成各種感測器、設備和系統，建築物聯網技術實現建築內各子系統的互聯和智能化控制，提供協同工作和優化運行。
5. 健康防災：健康與防災是智慧建築重要的一環，因為相關產品技術涉及提升智慧建築安全，同時亦可以兼顧到建築內使用者的健康，一旦面臨到意外事故時，是否能提前預警，或意外發生時能夠導引使用者進行正確的決策。
6. 智能家居：智能家居是基於智慧建築技術的延伸，通過連接設備和系統，實現智能控制和監測，並使用人工智慧技術使得智能家居系統能夠學習和適應居住者的習慣和需求，提供更加智能化和個性化的服務。

智慧建築的實際案例，展示了智慧建築技術在不同領域的應用和效益：

1. 智慧辦公大樓：例如美國舊金山的 Salesforce 塔是一座智慧辦公大樓，擁有先進的節能系統、自動化控制和智能照明等。通過集成多種智慧建築技術，該建築實現了能源效率的提高和使用者舒適度的增強。
2. 智慧醫院：例如美國紐約的 Columbia Presbyterian 醫院利用智慧建築技術實現了病房內部環境的自動控制和監測。系統根據患者的需求調節室內溫度、照明和空氣質量，提供更舒適的病房環境。
3. 智慧學校：例如南韓的 Pohang University of Science and Technology (POSTECH) 是一所智慧學校，應用智慧建築技術實現了建築內部的自動化控制和監測，包括室內溫度、照明和空氣質量等。這提供了更舒適的學習和工作環境。
4. 智慧酒店：例如中國的深圳瀚基城市中心酒店應用智慧建築技術，實現了客房自動化控制、智能照明和節能系統等功能。客人可以通過手機控制房間環境，提供個性化的服務體驗。
5. 智慧商場：例如日本的日本橋三越本店是一個應用智慧建築技術的商場，採用自動照明、室內導航和智能零售等服務，提供更方便和舒適的購物體驗。

這些案例僅代表了智慧建築應用的一小部分，實際上還有許多不同類型的建築都在應用智慧建築技術，如機場、體育場館、展覽中心等。這些案例展示了智慧建築技術對建築效能、能源效率、使用者體驗和可持續發展的積極影響。

(三)、智慧建築產業鏈

智慧建築的相關產業鏈是能達成智慧建築節能永續並提供一個安全、高效、舒適、便利的建築環境目標之相關產業，過去已經發展很長一段時間，以現階段政府的綠建築標章與智慧建築標章的法令規定下，台灣在智慧建築或智慧綠建築關聯產業已經開始迅速發展。根據 Fortune Business Insight 市場報告揭露 2030 年全球智慧永續建築市場規模預計為 4082.1 億美元，在 2022 至 2030 年期間的複合年增長率將高達 22.8%。其中北美於 2022 年得市場規模預估為 321.8 億美元，未來將持續成長。

North America Smart Building Market Size, 2019-2030 (USD Billion)

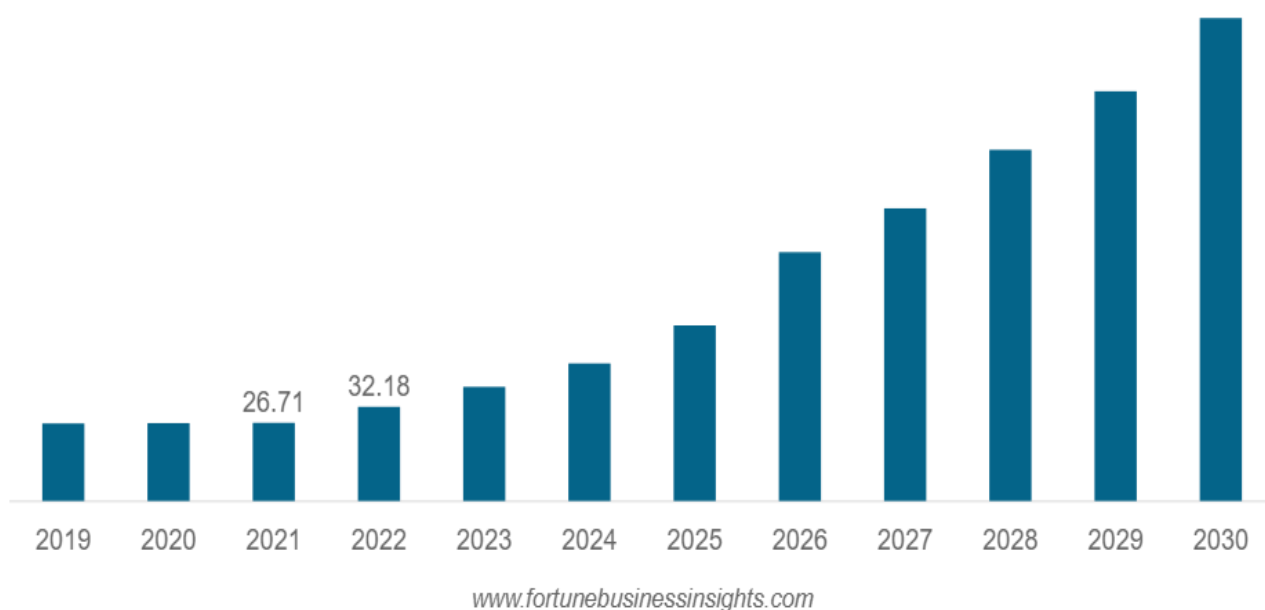


圖 3 智慧建築市場規模與預估

資料來源：Fortune Business Insight¹

智慧建築產業鏈中包括：上游包括智慧建築所需控制及感應元件與設備，如系統設備、自動控制模組及元件、智慧空調、智慧家電、創儲能設備、能源傳輸線材、中水回收系統與省水器材等；中游則為智慧建築系統整合廠商，包含智慧能源管理、節能家電、智慧綠能電網、節能照明、節能節水設備系統等；下游則為智慧建築設計、建造、管理相關營造公司、建設公司、工程承攬、裝潢公司與能源服務公司及智慧建築相關課程及軟體之教育培訓等。整體而言，過去所指之智慧建築，多仍與能源相關，本研究從專利角度去分析，觀察是否智慧建築結合 AI 後，會有其他產品或技術領域會涉入發展，或是各國的專利分佈是否有所差異，若台灣廠商未來需要投入智慧建築與 AI 整合，應該採用何種策略，都是值得去探討的部分。

¹ The global Smart building market，網址：<https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/smart-building-market-101198>。

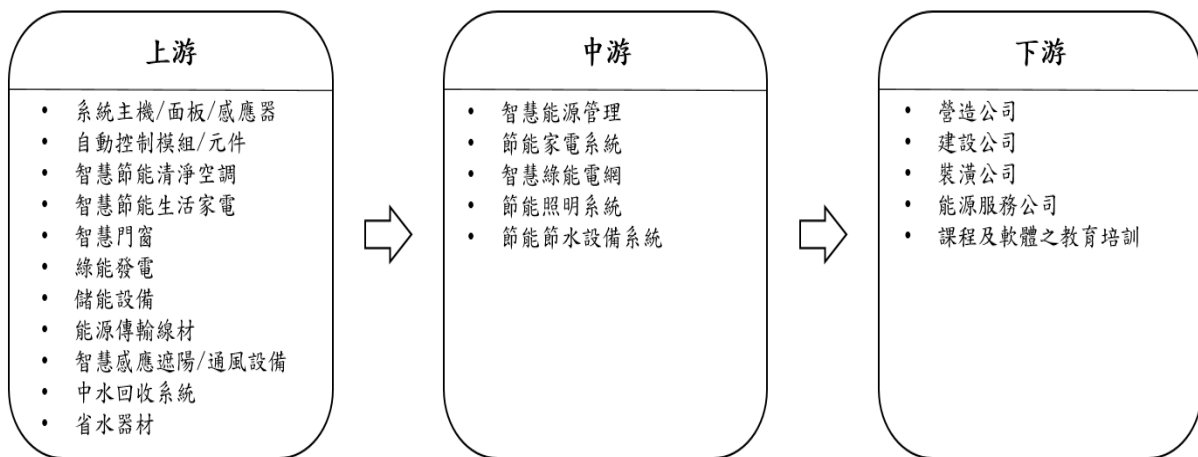


圖 4 智慧建築產業鏈

資料來源: 經濟部國際貿易局

(四)、智慧建築優點與發展困境

智慧建築具有以下優點：

1. 能源效率：智慧建築可以自動調節能源使用，優化照明、供暖、冷卻和通風系統，以減少能源浪費，降低能源成本，並減少對環境的不良影響。
2. 舒適性提升：通過感應器和自動控制系統，智慧建築可以根據使用者的需求調整室內環境，提供更舒適的工作和生活環境，從而提高生產力和生活品質。
3. 安全性增強：智慧建築可以集成安全系統，如監視攝影機、入侵警報和智能門禁，以提高建築物的安全性，防止不懷好意的入侵和事故。
4. 運營成本降低：通過自動化和監控，智慧建築可以降低維護和管理成本。設備的故障和維修需求可以更早地檢測到，從而減少停工時間和成本。
5. 數據驅動決策：智慧建築通常配備數據收集和分析系統，可以實時監測建築運營狀況。這些數據可以幫助建築管理者做出更明智的決策，提高效率，提供更好的服務。
6. 可持續性：智慧建築的能源效率和資源使用優化有助於減少對自然資源的依賴，從而有助於實現可持續發展目標，減少對環境的衝擊。

智慧建築仍面臨許多困境待解決：

1. 高成本：將傳統建築升級為智慧建築通常需要高昂的投資。這包括購買和安裝感應器、自動化系統、數據分析工具和相關的設施。這種高成本可能限制了許多建築主人和管理者的參與。
2. 標準化和互操作性：智慧建築領域缺乏標準化，導致不同供應商的系統難以相互通信和協同工作。這可能導致混亂、不一致的系統和集成困難，增加了實施的複雜性。
3. 隱私和安全：智慧建築收集大量數據，包括個人訊息，這帶來了隱私和安全風險。如果不妥善管理和保護這些數據，可能會導致數據洩露和駭客攻擊。
4. 技術過時：建築物的壽命通常很長，但技術進步迅速。因此，已經部署的智慧建築系統可能會在幾年內變得過時，需要昂貴的更新和升級。

5. 故障和維護：智慧建築系統可能會出現故障，而維修這些系統可能比傳統設施更複雜。如果沒有適當的維護計劃，這些故障可能會導致停工和額外的成本。
6. 教育和培訓：智慧建築需要許多不同的技術和管理技能，但缺乏培訓和教育可能使人難以理解和運營這些系統。
7. 可持續性：儘管智慧建築可以提高能源效率，但在某些情況下，它們可能需要大量的電力供應，這可能反過來增加了能源消耗。因此，實現真正的可持續性可能需要綜合的能源管理策略。

(五)、各主要國家智慧建築政策

智慧建築仍面臨許多困境待解決：

1. 美國：
 - 聯邦稅收抵免：美國聯邦政府通常提供能源效率和可持續建設的稅收抵免，如太陽能、風能、節能設備等。
 - 能源性能稅收減免：一些州和城市提供稅收減免，以鼓勵能源效率高的建築項目，包括智慧建築。
 - 能源效率貸款和補助金：一些州和城市提供低息貸款或補助金，以支持能源效率改進和智慧建築技術的應用。
2. 歐洲：
 - 歐洲各國通常實行不同的稅收政策，以鼓勵可持續建設和能源效率。
 - 歐洲聯盟（EU）提供資金和資源，用於支持可持續建設和智慧城市項目。
3. 中國：
 - 中國政府推動可持續建設，通常通過補貼和稅收減免等方式鼓勵智慧建築項目。
 - 城市發展計劃：中國一些大城市制定了城市發展計劃，以支持智慧城市和智慧建築發展。
4. 加拿大：
 - 加拿大聯邦和省級政府提供稅收減免和補助金，以鼓勵能源效率改進和可持續建設。
 - 省級和地方政府可能提供特定的支持措施，如能源效率計劃和綠色建築倡議。
5. 澳大利亞：
 - 澳大利亞各州和地區可能提供稅收優惠，以鼓勵可持續建設和能源效率。
 - 綠色建築認證：澳大利亞有多個綠色建築認證計劃，如 Green Star，它們可以鼓勵智慧建築的應用。
6. 韓國：
 - 《智慧建築技術發展計劃》的推行，在 2020-2025 年間投入約 1.73 億美金希望促進智慧建築創新及發展。

- 稅收優惠、能源效率補貼、節能建築認證計劃、智慧城市發展計劃的推行。

三、智慧建築與人工智慧技術的關係

1. 機器學習/深度學習

- 感知和自動化：深度學習是人工智慧的一個重要分支，它特別擅長處理大量的感測數據和圖像數據。在智慧建築中，深度學習可以用來處理來自感測器、監控攝影機和其他來源的數據，以實現自動化控制。例如，深度學習模型可以識別房間內的人數，自動調整照明、冷暖空調和安全系統。
- 人機交互：深度學習在人機交互方面也發揮著重要作用。在智慧建築中，深度學習可以用於語音識別、手勢識別和人臉識別等技術，使建築內的控制和互動更加自然和便捷。這增強了用戶體驗，使用戶能夠更容易地控制和管理建築內的設施。
- 數據分析和預測：智慧建築生成大量的數據，這些數據可以用於優化能源管理、預測設備故障、改進安全性等。深度學習模型可以用於數據分析，幫助建築管理者提取有價值的訊息，並做出智能決策。例如，它可以預測能源使用趨勢，以幫助節省能源成本。
- 安全和監控：深度學習在智慧建築的安全和監控方面也發揮著關鍵作用。深度學習模型可以用於人臉識別、異常行為檢測和入侵檢測，提高了建築的安全性。這些模型可以分析監控攝影機的數據，迅速識別潛在的風險或安全問題。
- 自適應和優化：深度學習模型可以通過不斷學習和調整，實現建築系統的自適應和優化。例如，它可以根據實際使用情況調整照明和溫度，以提供更節能和舒適的環境。

2. 自然語言處理

- 語音助手和智慧控制：NLP 技術使得語音助手（如 Siri、Alexa 和 Google Assistant）能夠理解和回應人類語言。在智慧建築中，這些語音助手可以用來控制照明、冷暖空調、家電等設施。這樣的智慧控制使居民或用戶能夠通過語音指令來管理建築內的各種功能。
- 自然語言界面：NLP 技術還可用於開發自然語言界面，使居民或用戶能夠通過自然的語言與建築系統進行互動。這意味著用戶可以通過對話來提出問題、提出要求，甚至解決問題，而不需要使用複雜的控制界面。
- 能源管理和優化：NLP 和 AI 技術可以用於分析建築中的大量文本數據，例如能源使用報告、設備故障報告等。這些數據可以用來優化能源管理，預測維護需求，降低能源浪費，提高建築的環境可持續性。
- 智慧服務和反饋：NLP 和 AI 可以用於提供智慧服務，例如建築內的虛擬助手可以回答用戶的問題、提供建議，並根據用戶的反饋不斷改進服務。這提高了用戶的滿意度，並使建築運營更加高效。
- 數據分析和決策支援：NLP 技術還可以用於分析建築相關的大量 BIM 資訊，例如建築規格、合約文件、用戶反饋等。這些訊息可以用於決策支援，幫助建築管理者更好地了解建築運營狀況，並做出更明智的決策。

3. 機器視覺

- 機器視覺、人工智慧（AI）和智慧建築之間存在密切的關聯性，它們可以協同工作，以創建更智能、高效和便捷的建築環境。以下是它們之間的關聯性的一些主要方面：
- 感知和分析：機器視覺是人工智慧的一個重要分支，它使機器能夠理解和解釋視覺訊息。在智慧建築中，機器視覺技術可以用來感知建築內部和周圍環境的情況。這包括識別房間內的人數、檢測設備的狀態、監控安全攝影機的影像，以及分析能源使用模式。這些感知能力為建築提供了寶貴的數據，用於優化運營和提高效率。
- 自動化和優化：機器視覺和 AI 可以通過自動化和優化程序來改善智慧建築的性能。識別房間內的人數和動態可以觸發自動照明和溫度調整，以提供更節能和舒適的環境。此外，AI 算法可以分析大量的感測數據，以優化能源使用、預測設備維護需求，甚至改進安全措施。
- 安全和監控：機器視覺和 AI 在智慧建築的安全和監控方面起著關鍵作用。智能監控系統可以使用機器視覺技術來檢測入侵者、識別訪客或員工，並迅速警報適當的人員。同時，AI 可以分析大量的監控影像，以檢測異常情況，例如火災、洩漏或其他安全風險。
- 客戶體驗：在商業和住宅建築中，機器視覺和 AI 可用於改進客戶體驗。例如，在飯店中，機器視覺可以用來自動辨識客人，從而提供個性化的服務。同樣，在零售店鋪中，AI 可以用於客戶行為分析，以改進商品展示和銷售策略。

參、專利檢索分析方法論

本研究主要是針對智慧建築與 AI 技術蒐集、檢索與分析相關之專利，進而了解其技術現況以及專利布局情形等資訊。

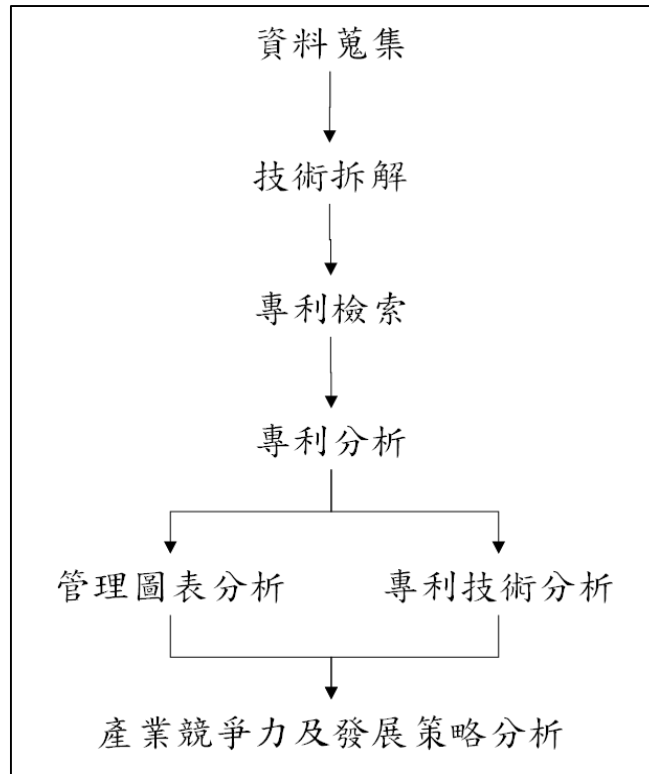


圖 5 專利分析與佈局流程圖

資料來源：本研究整理

一、 資料蒐集

多方資料蒐集包括人工智慧相關資料文獻，以及智慧建築產品應用類型、產業現況及產業鏈之相關資料文獻。

二、 智慧建築與 AI 產品技術拆解

由上述之資訊獲知產業與產品技術相關資訊後，將智慧建築與 AI 產品技術拆解為智慧建築相關產品或應用，以及 AI 相關技術領域(包括深度學習、機器學習、機器視覺等)，目的是為了有利於後續專利檢索及分析。

三、 專利檢索

本研究進行之專利檢索方法與步驟如下所述：

1. 確定檢索範圍：以智慧建築與 AI 技術等為主要檢索目標。
2. 提取關鍵字：從產業報告、專業書籍、相關專利，以及前述產品技術拆解過程中得到技術專業用語及關鍵字。
3. 專利檢索：將 2 所找尋出之關鍵字組合並進行檢索。
4. 確認專利集合：將檢索出來的專利集合進行確認，以確保集合內專利為本研究的範圍，以利後續之專利分析。

四、 專利佈局分析方法

(一)、 管理圖表分析法²

透過產出的分析圖表，可以了解智慧建築與 AI 相關專利之產品技術分布，亦可透過專利權人所相對應的專利，釐清該專利權人於各國專利申請時間與布局狀況，進而得知每個公司的專利分佈與布署情形，同時透過產業鏈與上中下游的分佈掌握那些專利所處的重要位置具有較高的價值。除此之外，以主要專利權人進行分析，進而整合產業資訊與專利分析成果作為智慧建築與 AI 專利分析資料庫，藉由此報告分析結果與資料庫內容提供廠商未來進行研發工作與專利布局策略之參考。

(二)、 AI 專利分析法³

AI 除了能使用在本次分析主題智慧建築外，本團隊亦採用 AI 技術將專利文獻進行兩項工作，一為計算檢準率，二為產品技術分群與技術歸納，透過該分析方法，可以將一批專利的產品技術分門別類與歸納，初步了解該批專利的產品技術分布，更可快速且精確地掌握主要產品技術。本方法流程如下：

1. 專利資料預處理與分群：

將資專利文字資料 BERT 語意模型協助作資料預處理與分群。預處理是 BERT 模型的基本作業，藉由用大量的文字來訓練語言模型。在預訓練階段，BERT 模型會學習到大量的語言知識，如詞彙、語法、句子結構等。預處理的目的是為了讓 BERT 模型具有足夠的語言能力來處理各種不同的自然語言任務，並依照預處理結果進行分群。

2. 專利資料整合與歸納：

使用 GPT 模型將分群結果進行歸納。生成式預先訓練轉換器 (通常稱為 GPT) 是一系列使用轉換程式架構的神經網路模型，是人工智慧 (AI) 為 ChatGPT 等生成式 AI 應用程式提供支援的關鍵進步。GPT 模型可讓應用程式建立類似人類的文字和內容 (影像、音樂等)，並以對話方式回答問題、建立文字摘要、內容歸納等。

五、 產業競爭力與策略發展分析方法

藉由專利分析結果建議可於產品開發階段進行完整的確認與調查。根據分析內容，提予國內廠商於技術研發、專利布局、產品規劃、風險管控與市場行銷等觀點以下建議。

² 本方法係使用經濟部智慧財產局的全球專利檢索系統(GPSS)進行專利管理圖表產出。

³ 本方法係使用專利系統服務商 InQuartik 的 Due Diligence 平台進行 AI 專利分析。

肆、 檢索策略與實作

本團隊使用經濟部智慧局開發的「全球專利檢索系統(GPSS)」作為本次主題「智慧建築與人工智慧技術」的專利檢索，我們設定國家包括台灣、美國、中國、以及 PCT 公開公告案，本次報告並未對日本和韓國檢索，除了考量對於日文和韓文的關鍵字詞非熟悉語言外，參考圖 1 AI 發展指數，美國和中國為發展優勢國家，因此本報告僅針對台灣、美國、中國、以及 PCT 公開公告案檢索，此亦為本報告限制條件之一。

我們以 1995 年作為檢索年份的開端，該年人們逐步將電腦與建築資訊整合的時間，如下圖所示，這也代表著智慧建築與使用 AI 作為統計及分析的工具由此時開始。因此檢索的時間區間範圍設定為 1995/01/01 至 2023/07/21。檢索方式主要分成兩區塊的關鍵字整理，一是針對智慧建築相關產品技術關鍵字，其次則針對 AI 相關關鍵字，兩者皆先從前章節所掌握的產品技術背景，進行簡要的關鍵字搜尋，再藉人工閱讀部分專利並判斷出相關專利內含的可能關鍵字，經過團隊反覆討論與確認適合的關鍵字組成檢索字串，最後再透過各檢索字串做檢索。

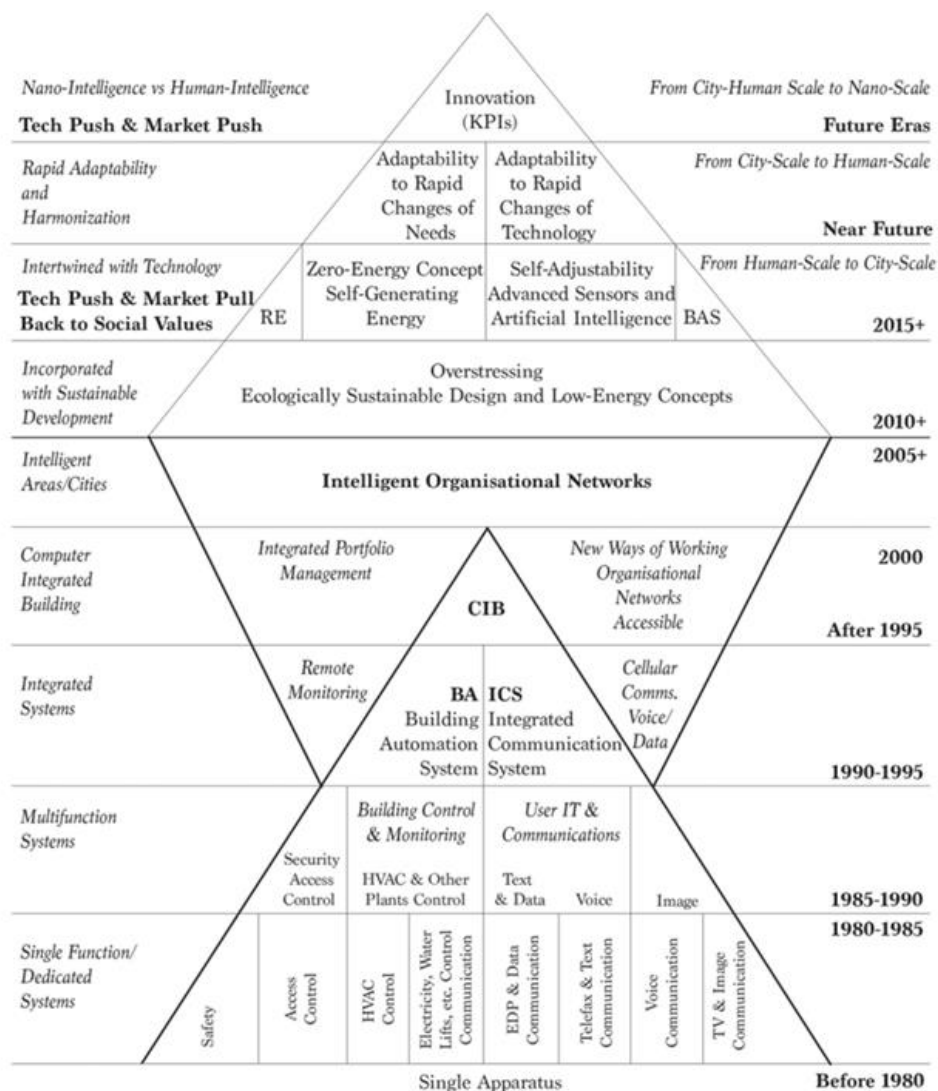


圖 6 智慧建築發展圖

資料來源：Ghaffarianhoseini, Amirhosein, et al (2016)⁴

⁴ Ghaffarianhoseini, A., Berardi, U., AlWaer, H., Chang, S., Halawa, E., Ghaffarianhoseini, A., & Clements-Croome, D. (2016). What is an intelligent building? Analysis of recent interpretations from an international perspective. *Architectural Science Review*, 59(5), 338-357.

一、 智慧建築/建築相關字串選定

透過部分專利解析，中文部分依據建築或家居做關鍵字設定，英文部分則直接設定智慧建築相關字詞，並設定檢索欄位於專利標題、專利摘要及專利權利範圍，其中中文的部分有稍作擴張，主因是若僅是用「智慧建築」或「智能建築」等關鍵字，台灣與中國專利並不完整有缺漏，故以選定更上位的字串。

表 1 專利檢索結果表(1)

集合	說明	檢索關鍵字	檢索欄位	專利件數
1	建築或智慧建築 相關字串	例：建築 or 房屋 or 房子 or 家居 or 建物 or "smart home" or "smart building" or "smart buildings" or "smart house" or "smart houses" or "intelligent building" or "intelligent buildings" or "intelligent house" or "Sustainable building" or "Sustainable buildings" or "Sustainable house" or "Sustainable houses" or "Data-driven building" or "Data-driven buildings" or "Data-driven house" or "Data-driven houses" 等	<TTL or ABST or CLMS >	4,213,013

資料來源：本研究整理

二、 AI 相關字串選定

透過前章節 AI 文獻的分析，以及團隊成員討論與確認，依據相關 AI 關鍵字設定字串，並設定於檢索欄位為專利說明書全文。

表 2 專利檢索結果表(2)

集合	說明	檢索關鍵字	檢索欄位	專利件數
2	AI 相關字串	例：邊緣計算 or 機器學習 or 強化學習 or 數據挖掘 or 神經網路 or 決策樹 or 深度學習 or 長短期記憶 or "edge computing" or "Machine learning" or "regression" or "Reinforcement learning" or "data mining" or "Neural networks" or "Decision tree" or "K-Means" or "deep learning" or "Convolutional Neural Network" or "CNN" or "Recurrent Neural Network" or "RNN" or "Deep Neural Network" or "DNN" or "Long short-term memory" or "LSTM" 等	<SPEC>	2,199,286

資料來源：本研究整理

三、 分類號之選定

本團隊在選定 IPC 分類號時，並未找到直接與智慧建築相關的分類號，故決定找出 AI 技術與建築結合最可能落入的 IPC，我們先針對較大範圍的專利檢索結果進行人工抽樣判斷至少 100 件專利，後發現三階分類號 G06、G05、H04 及其下位階的分類號與本報告的標的較相關，未避免遺漏關聯專利，我們以三階作為 IPC 條件限制。

表 3 專利檢索結果表(3)

集合	說明	檢索關鍵字	檢索欄位	專利件數
3	IPC 字串	例: G06* or G05* or H04* 等	<IPC>	22,770,041

資料來源：本研究整理

四、 最終字串設定

依據集合 1 至集合 3 於 GPSS 進行交叉檢索美國、中國、台灣與 PCT 資料，年代從 2003 年至 2023 年，檢索關鍵字與檢索結果如下表 4，最後總共檢索出相關專利共 9,946 件。

表 4 專利檢索結果表(4)

集合	說明	檢索關鍵字	檢索欄位	專利件數
4	集合 1 and 集合 3	例:(建築 or 房屋 or 房子 or 家居 or 建物 or "smart home" or "smart building" or "smart buildings" or "smart house" or "smart houses" or "intelligent building" or "intelligent buildings" or "intelligent house" or "Sustainable building" or "Sustainable buildings" or "Sustainable house" or "Sustainable houses" or "Data-driven building" or "Data-driven buildings" or "Data-driven house" or "Data-driven houses")@TI,AB,CL and (G06* or G05* or H04*)@IC	<TTL or ABST or CLMS > and <IPC>	108,959
5	集合 2 and 集合 3	例:(邊緣計算 or 機器學習 or 強化學習 or 數據挖掘 or 神經網路 or 決策樹 or 深度學習 or 長短期記憶 or "edge computing" or "Machine learning" or "regression" or "Reinforcement learning" or "data mining" or "Neural networks" or "Decision tree" or "K-Means" or "deep learning" or "Convolutional Neural Network" or "CNN" or "Recurrent Neural Network" or "RNN" or "Deep Neural Network" or "DNN" or "Long short-term memory" or "LSTM")@DE and (G06* or G05* or H04*)@IC	<SPEC> and <IPC>	1,346,698

集合	說明	檢索關鍵字	檢索欄位	專利件數
6	集合 4 and 集合 5	例: (建築 or 房屋 or 房子 or 家居 or 建物 or "smart home" or "smart building" or "smart buildings" or "smart house" or "smart houses" or "intelligent building" or "intelligent buildings" or "intelligent house" or "Sustainable building" or "Sustainable buildings" or "Sustainable house" or "Sustainable houses" or "Data-driven building" or "Data-driven buildings" or "Data-driven house" or "Data-driven houses")@TI,AB,CL and (G06* or G05* or H04*)@IC and (邊緣計算 or 機器學習 or 強化學習 or 數據挖掘 or 神經網路 or 決策樹 or 深度學習 or 長短期記憶 or "edge computing" or "Machine learning" or "regression" or "Reinforcement learning" or "data mining" or "Neural networks" or "Decision tree" or "K-Means" or "deep learning" or "Convolutional Neural Network" or "CNN" or "Recurrent Neural Network" or "RNN" or "Deep Neural Network" or "DNN" or "Long short-term memory" or "LSTM")@DE	<TTL or ABST or CLMS > and <IPC> and <SPEC>	11,534

資料來源：本研究整理

五、 檢準率

為了解本次研究檢索出的專利相關程度，相較於一般採用抽樣的方式進行檢準率計算，本團隊採用 InQuartik 的「Due Diligence」平台進行 AI 專利分析法所得出的結果作為檢準率計算依據，並透過雙方產學合作，將結果回饋給 AI 團隊調整演算法。最終我們透過 AI 分析得到下列結果，從表格中專利技術說明，其中 AI 分群的邏輯為先進行所有的專利資料預處理與分群，得到分群結果以及各群的專利資料後，透過 AI 技術(GPT) 提取相關特定技術文、技術摘要與歸納。本報告依據可分群的專利，再去除掉雜項無法歸納之專利，並經由人工判斷該些歸納的技術與本報告標的相關，可以初步判斷與智慧建築結合 AI 相關的專利佔比約 89.4%(從最初 75.9% 提升至 89.4%)。此分析檢準率預估為 89.4%。⁵

⁵ 檢全率：因本研究智慧建築範圍較廣，且並未有明確針對智慧建築與 AI 的系統性整合廠商，故不針對檢全率進行分析判斷。

表 5 專利分群結果

房地產資訊系統	23.30%
這個類別包括各種方法和系統，用於分析和報告房地產資訊，例如基於 BIM 的多樣化設計方案，用於現場質量分析的影像技術，食品加工方法和裝置，用於實體模型的自動化設計框架，預測建設專案成本，建築外立面的智慧設計系統，以及用於實時評估和預警工業和商業災害造成的損害的系統。此外，它還涵蓋了用於空巢老人健康的智慧護理系統，以及在智慧電網網路上以最低功耗成本安排日常活動的系統。	
影像處理方法	20.70%
這個類別包括了在影像處理中使用的各種方法和技術，例如影像融合、影像縮放、影像品質評估、影像拼接和物體檢測。這些方法利用機器學習、神經網路、小波分析和其他演算法來增強影像感知、檢測異常、提取資訊和建模實體。這個類別中具體方法的例子包括顏色融合影像品質評估、高解析度衛星影像縮放、自動標記高壓輸電線路缺陷以及檢測傾斜航空影像中建築物外牆損壞。	
能源管理系統	9.00%
這個類別包括了各種控制和管理建築物能源消耗的方法和裝置。它涵蓋了能源消耗控制的關聯規則挖掘、基於真實硬幣價值的智慧家居控制方法、智慧家居資料點陣圖控制、智慧建築管理系統、飲食管理系統，以及基於人工智慧的物聯網資料測量、傳輸和分析方法。	
資料提取與隱私保護	7.60%
這個類別包括從網頁文字中提取地名地址的各種方法和系統，支援最相鄰系統和查詢方法領域的隱私保護障礙，並利用大量智慧電力消耗資料進行雲端計算。它還涵蓋了一種基於最大機率估計的修復城市公共交通系統中缺失資料的方法。	
智慧家居系統	5.30%
這個類別包括與智慧家居系統相關的各種方法和裝置。它涵蓋了網路處理方法、基於物聯網的資料儲存系統、監測專案、乾燥機的空氣通道控制方法、家庭安全裝置的安全判斷方法、系統的邏輯控制方法、人機物融合雲端計算平臺的資源管理和監測方法，以及智慧家居裝置的事件指紋提取方法。	
智慧系統	2.90%
這個類別包括了各種創新的方法和系統，利用機器學習模型、深度學習技術和互動設計系統來動態調整短租房價格，設計城市虛擬公園，以及建立物件租賃的智慧合約。這些進展是基於對大量房源資料的分析，旨在提高住房、城市規劃和合約管理等各個領域的效率和準確性。	
定位科技	2.80%
這個類別包括與技術相關的各種方法和裝置，例如基於 GPU 的高並發人員位置資料計算、基於 ZigBee 無線技術的塔式起重機傾斜監測裝置、基於分類的路徑損耗預測、資料驅動的小區接收功率預測方法、確定干擾能量，以及基於 5G 網路和 RFID 技術的無人機巡邏系統。	
識別和檢測方法與裝置	2.50%
這個類別包括了各種方法和裝置，用於識別和檢測視線方向、影像變形、人體方向和虛擬建築生成。它還包括了模型訓練、直播處理和基本變形識別等技術。這些方法和裝置旨在分析和處理實時影片資料，並且可以在計算機裝置和儲存媒介上實現。	
營運管理和裝置	1.90%
這個類別包括了與營運管理、電機裝置和預警系統相關的各種方法、系統和裝置。其中包括了用於建立電機裝置的伺服器、基於物聯網的電氣火災預警系統、確定預警範圍的方法、家用滾動檢測方法、雲平臺資源審計方法、老年人健康監測系統、生成和處理房屋二維碼的方法，以及商家資料處理方法和系統。	
機器人技術與自動化	1.90%
這個類別包括與自主導航、車輛操作風險評估、影像處理、手勢識別、裂紋檢測、路線識別、使用者行為監控和動態環境下的鐳射 SLAM 相關的各種技術和系統。這些技術旨在透過整合多感測器融合、動態風險評估、影像建模結構學習、毫米波雷達、卷積神經網路和語義約束，提升家庭服務機器人、無人機和其他自主系統的能力。	
建築系統的智慧控制方法	1.70%

這個類別包括了各種建築系統的智慧控制方法和系統，例如地震反應控制、利用 BIM 技術進行溫度控制和人流統計、利用機器學習最佳化建築溫度控制裝置、城市集中供暖系統的靈活排程，以及基於智慧控制策略的室內環境調節。這些方法和系統旨在提高建築系統的效率、安全性和舒適度。	
智慧相機和影片互動系統	1.70%
該類別包括利用影片技術的智慧攝影裝置和互動系統。它還涵蓋了提醒訪客重要資訊的方法和裝置，以及安全保護方法、裝置和系統。此外，它還包括用於調整電子裝置拍攝角度的方法和裝置。最後，它涵蓋了使用區塊鏈技術挖掘建設現場安全影像資料，特別是來自前置攝影機拍攝資料的用途。	
人工智慧應用程式	1.60%
這個類別包括了各種利用深度學習和影像處理技術的方法和裝置，用於增強現實導航、影像空白填充、建築元件識別、虛擬場景地圖顯示、智慧家居裝置中的多維投影系統控制、影像標記以及車輛自動駕駛模擬器中的場景渲染等任務。	
身份驗證和隱私保護	1.60%
該類別包括用於確定許可權、驗證步驟、隱私保護方法和基於同態加密區塊鏈的系統的方法和裝置。它還包括非閾值多屬性物理層驗證方法和相關裝置。此外，它還涵蓋了動態令牌桶容量調整方法、儲存介質和電子裝置。該類別的重點是確保在移動智慧房屋等各種情境下的安全驗證、隱私保護和高效令牌管理。	
定位和追蹤技術	1.10%
這個類別包括了各種推薦騎乘位置的方法和系統，例如 GNSS 定位控制、基於通道分類的室內定位，以及終端室內定位。它還涵蓋了在這些技術中使用的裝置、伺服器、移動終端和儲存媒介。此外，它還涉及視距路徑的追蹤和利用廣播訊號進行室內定位的利用。	
網路和通訊技術	1.10%
這個類別包括了各種網路分享、儲存媒體、網路橋接裝置、基於深度強化學習的基站快取替換方法、多功能整合邊緣運算閘道和管理系統、裝置繫結方法、基於邊緣運算的智慧家居電力管理系統、目標無線網路確定方法、基於 C2C 帳號連結的智慧家居環境中對物聯網裝置的多重控制方法、資料傳輸方法，以及在無線網路中透過 MDAS 伺服器協助的切換最佳化方法。	
語音識別技術	1.00%
該類別包括與語音識別技術相關的各種方法、裝置、裝置、系統和伺服器。它包括了家庭語音識別的 CNN 分類和特徵匹配組合技術、基於語音表達的智慧建築人員多模式情感識別技術，以及語音表達影像中有序情感特徵的分析。	
農業實踐	0.50%
這個類別涵蓋了各種農業實踐，例如輪作、休耕管理和遠端感測監測方法，專門針對東北地區的寒冷地區。它還包括一種基於無線電頻率訊號特徵的非約束型文章識別方法，利用訊號指數來建立一個文章識別網路模型。	
智慧建築系統	0.50%
這個類別包括了各種用於建築物的智慧系統和裝置，例如電致變色玻璃、兒童安全保護人工智慧門窗，以及基於環境影像的智慧燈控方法。這些系統和裝置利用深度學習模型等先進技術，提供了調節建築環境、確保兒童安全和控制照明系統的高效自動化解決方案。	
通訊系統	0.40%
這個類別包括使用自動編碼器減少通訊物理層傳輸系統複雜性的方法和裝置，基於使用者分群和斯塔克伯格模型的聯合資源分配方法，以及在無線通訊系統中傳輸上行通道的技術。	
智慧服務機器人	0.30%
這個類別涵蓋了家庭智慧服務機器人的控制系統和方法。它包括機器人家庭控制的控制系統、掃地機器人的控制方法，以及相關的電子裝置和儲存媒介。重點是開發用於家庭任務的智慧服務機器人的高效和有效的控制機制。	
雜項專利	10.60%
此組專利包括不屬於任何特定類別的專利。	

資料來源：本研究整理

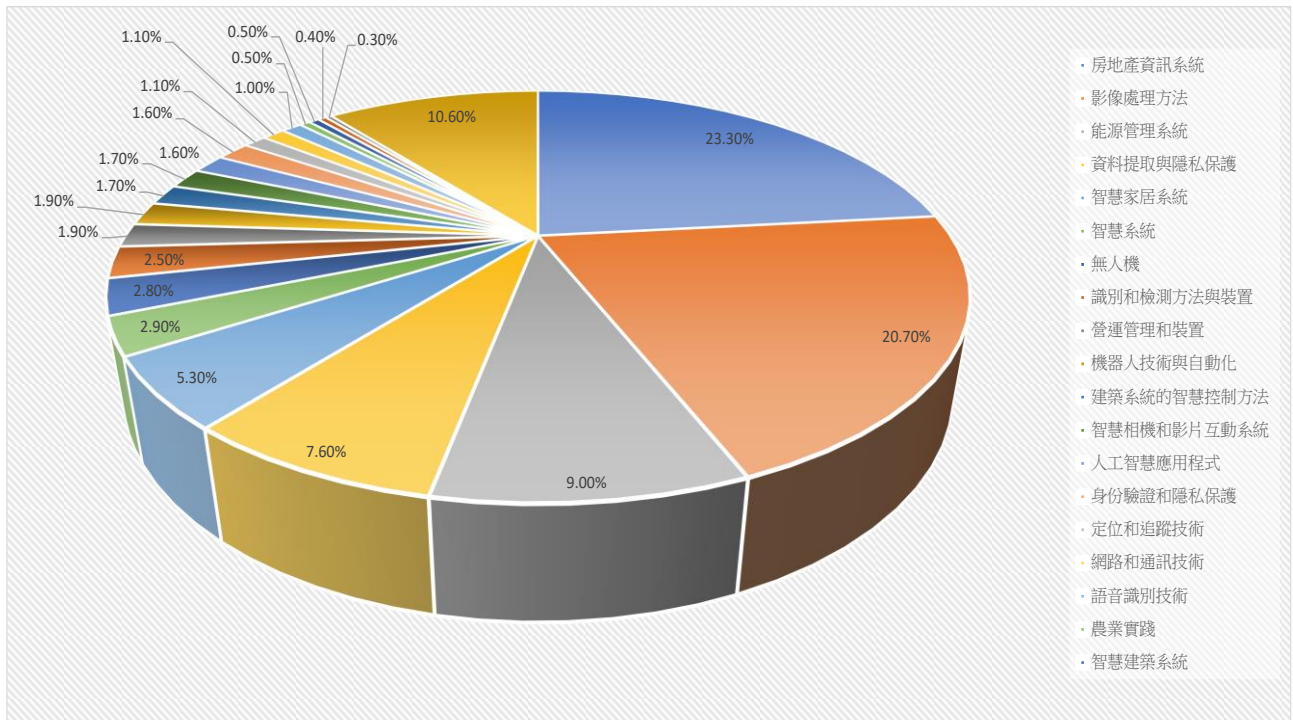


圖 7 專利分群技術佔比

資料來源：本研究整理

伍、專利佈局趨勢分析

一、 四局歷年申請趨勢

以表 6 和圖 8 的申請趨勢來看，中國在近幾年的申請數量遠大於其他國家，甚至在 2022 年申請數量達到 2,556 件，比其他國家的總和還要多出好幾倍，也由此可知中國在近年來非常重視智慧建築與 AI 的發展。而我國的專利申請數量與其他各國相差不遠，數量雖不及中國，但數量也是逐年增加，顯示我國對於此方面的發展也是越發重視，未來還是有許多發展機會。

表 6 四局歷年申請件數

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
CN	99	175	217	458	769	1141	1534	2090	2556	856
US	7	36	35	71	89	117	136	112	65	21
WO	7	9	11	14	34	47	73	84	53	5
TW	2	2	13	11	20	35	42	36	17	1

資料來源：本研究整理

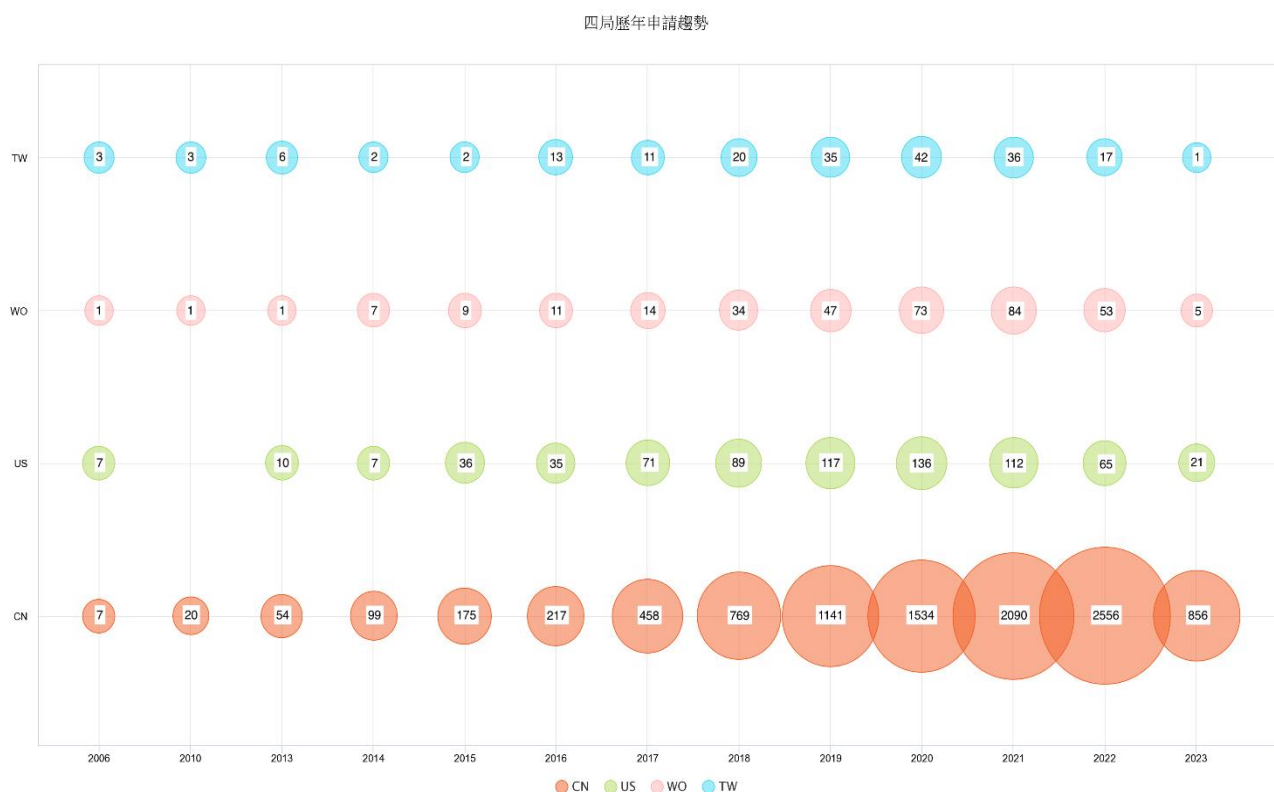


圖 8 四局歷年申請趨勢

資料來源：本研究整理

二、 技術生命週期分析

依專利申請人數及專利申請件數，並搭配申請年從 1999 年到 2023 年期間，所繪製出的技術生命週期圖，由圖 9 可得知，1999 年到 2014 年間，專利申請人及專利申請件數較少，由此可知該技術剛起步還在剛發展階段是屬於「技術萌芽期」，從 2015 年開始到 2022 年期間進入「技術成長期」階段，並在 2022 年專利申請件數達到高峰，而專利申請件數開始有趨緩的現象，主因是專利申請案件有 18 個月的公開期及審查的時間，所以在 2022 年至 2023 年專利申請量還無法完整的呈現，但是由技術生命週期圖的趨勢來看該技術還處於技術成長及技術成熟階段，還沒有進入到「技術衰退期」階段，還是有很大的發展空間。

技術生命週期圖

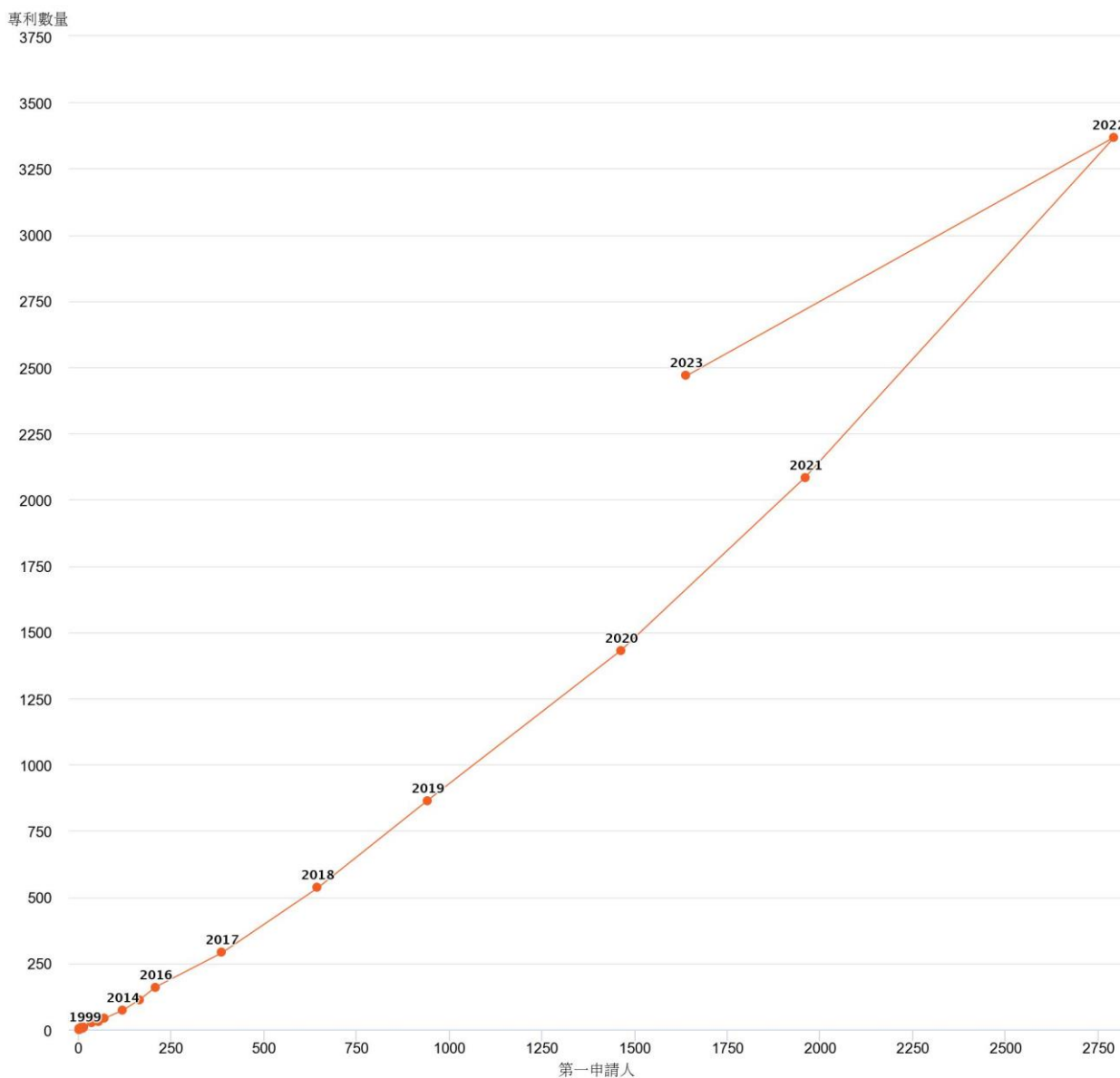


圖 9 技術生命週期

資料來源：本研究整理

三、 各國歷年申請趨勢分析

1. 美國

美國在此領域的發展情形一直都領先於其他各國，從圖 10 中也能發現自 2001 年起就一直有專利申請中，且申請件數連年上升，到 2022 年為高峰，且 2022 年單年度申請件數達到近 200 件，而 2023 年的件數下降，推測主因為 18 個月的不公開期。但也由此可知美國目前正處於蓬勃發展的時期。



圖 10 美國歷年申請趨勢

資料來源：本研究整理

2. 中國

中國的申請趨勢與美國有些差異，前期因技術落後或其他因素導致申請數量低落，而自 2015 年起，中國的申請數量就急遽上升，每一年都創新高，甚至到 2022 年有超過 2300 件申請數量，而由於專利不公開，導致 2023 年的數據有所下跌，但據推測，中國大陸目前還處於發展期，未來應該還有很大的發展空間。

中國歷年申請趨勢

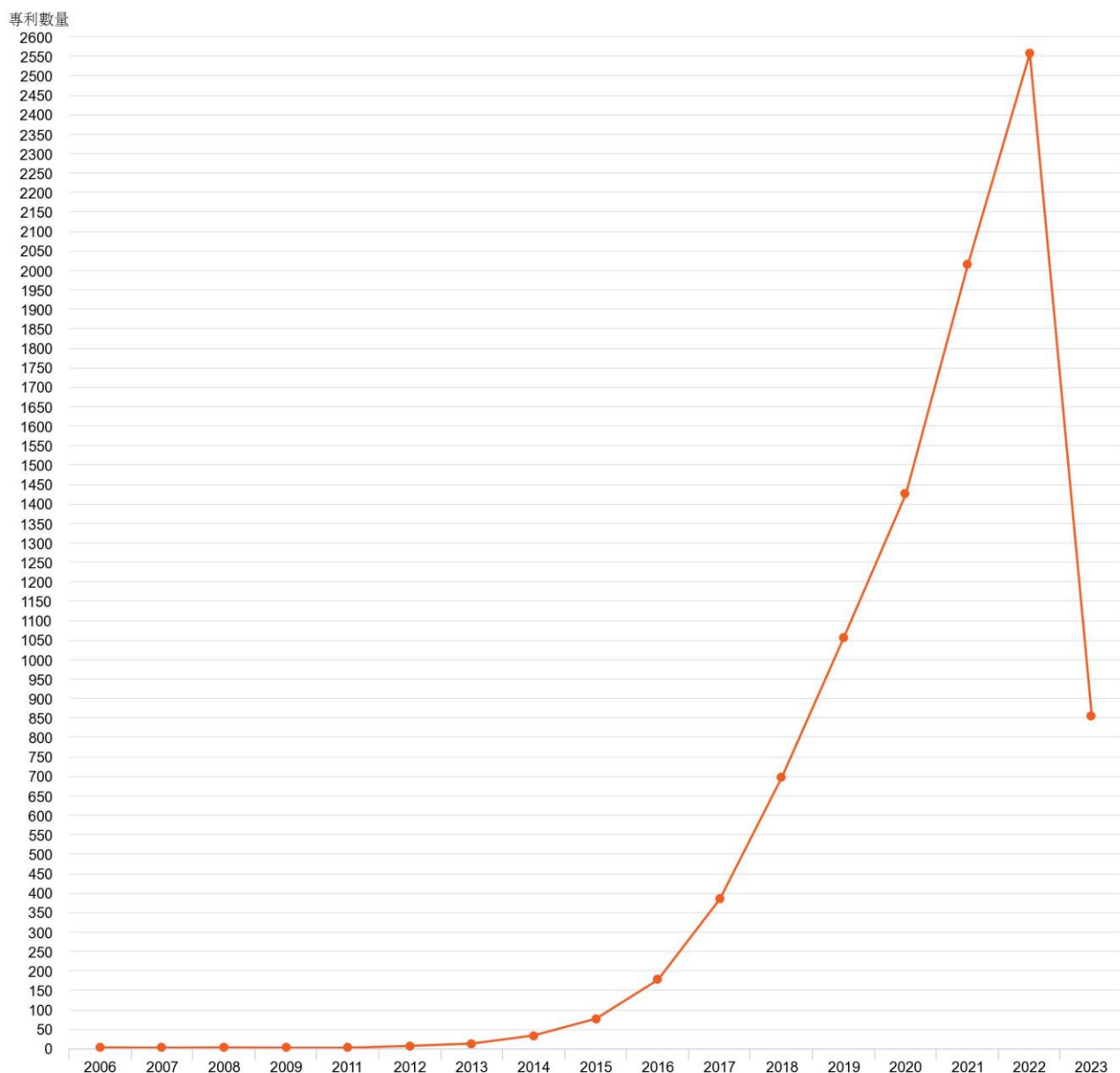


圖 11 中國歷年申請趨勢

資料來源：本研究整理

3. 台灣

台灣的發展與其他亞洲國家較為接近，屬於較晚開始發展的情形，雖 2012 至 2013 有上升的趨勢，但可能因為發展的瓶頸，導致投資減少，帶動申請量下降，而自 2016 年開始，由於全球的發展都有顯著進步，國內的研究與專利申請也隨之提升，一直到 2019 至 2020 年才趨緩，推測除了台灣企業針對智慧建築整合 AI 這塊發展較慢外，也可能與國內的疫情有關，但可預見在未來國內的申請還是會持續增加。

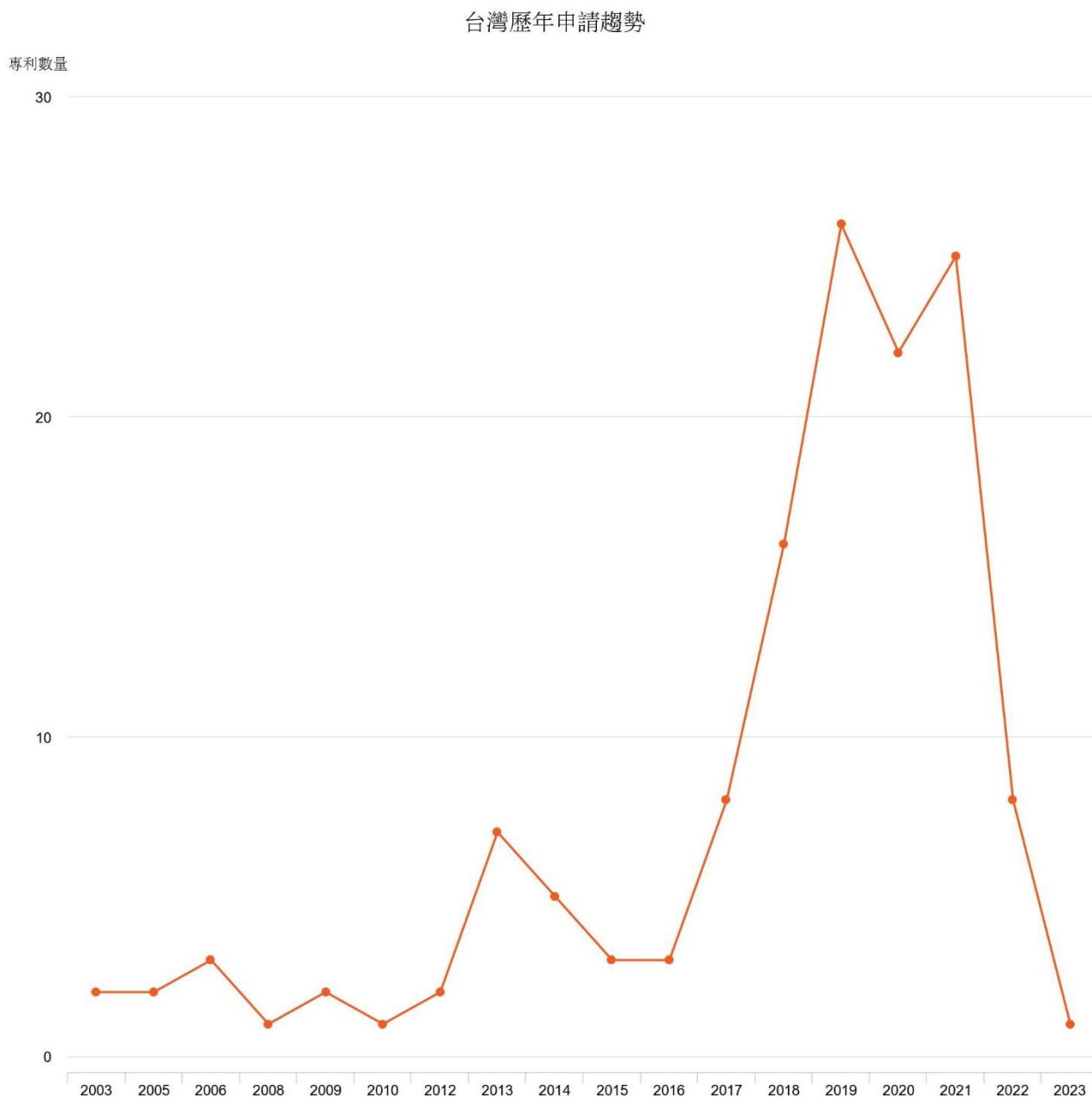


圖 12 台灣歷年申請趨勢

資料來源：本研究整理

4. 小結

根據上述圖表可以發現雖然美國的專利申請時間較早，也一直在持續申請，但中國大陸的發展速度實在過於驚人，短短數年便產生許多專利，而我國的發展雖也有持續，

但數量及規模相較起中國就少了一些，不過就整體而言不管是哪一個國家，目前這個領域的專利發展都是持續增加的，同時也代表此領域的未來性還是十分值得期待。

四、 各國十大主要專利申請人專利數量分析

1. 全球十大主要專利申請人

表 7 為根據檢索式所找尋近 20 年來全球前十大主要專利申請人，分析主要專利申請人可知道產業的主要參與者有哪些，知道該產業的領導者是誰，第一名為中國的海爾公司申請量達 510 件，申請量領先第二名韓國 SAMSUNG 公司 391 件，第 3 名到第 5 名依序為武漢大學、東南大學與清華大學三所中國大學，其申請量在伯仲之間分別為 132 件、122 件及 119 件，第 6 名之後申請量逐漸下降，前十名主要專利申請人依排序分別為：海爾、三星、武漢大學、東南大學、清華大學、珠海格力電器有限公司、國家電網有限公司、北京百度網訊科技有限公司、天津大學。該些申請人以申請中國專利為主，以及學界與業界皆有

表 7 全球十大申請人

	CN	WO	US
海尔智家股份有限公司	504	6	0
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	91	119	181
武汉大学	132	0	0
东南大学	117	5	0
清华大学	110	4	0
珠海格力电器股份有限公司	105	6	0
国家电网有限公司	92	0	0
北京百度网讯科技有限公司	89	1	0
天津大学	75	0	0
TSINGHUA UNIVERSITY	57	4	0

資料來源：本研究整理

2. 美國十大主要專利申請人

美國的主要申請人幾乎都是在業界十分有名的公司，第一名為 GOOGLE，其技術跨足多方面，其中以智能家居為主，例如控制家中的智慧家電，以減少能源的消耗。第二名的 STATE FARM 公司較多是提供保險應用，例如可以透過 AI 安全系統提供智能保護。第三名的 CARRIER(開利)公司，主要的產品是智慧空調，能夠透過 AI 監測室內溫度與溼度等，達到最適合空間的環境，並在監測的同時進行節能。而第四名的 VIEW 公司則是專門開發 AI 智慧窗戶，藉由使玻璃著色以優化自然光，同時控制熱量和眩光，創造可降低能耗溫室氣體排放的智慧建築

美國十大申請人

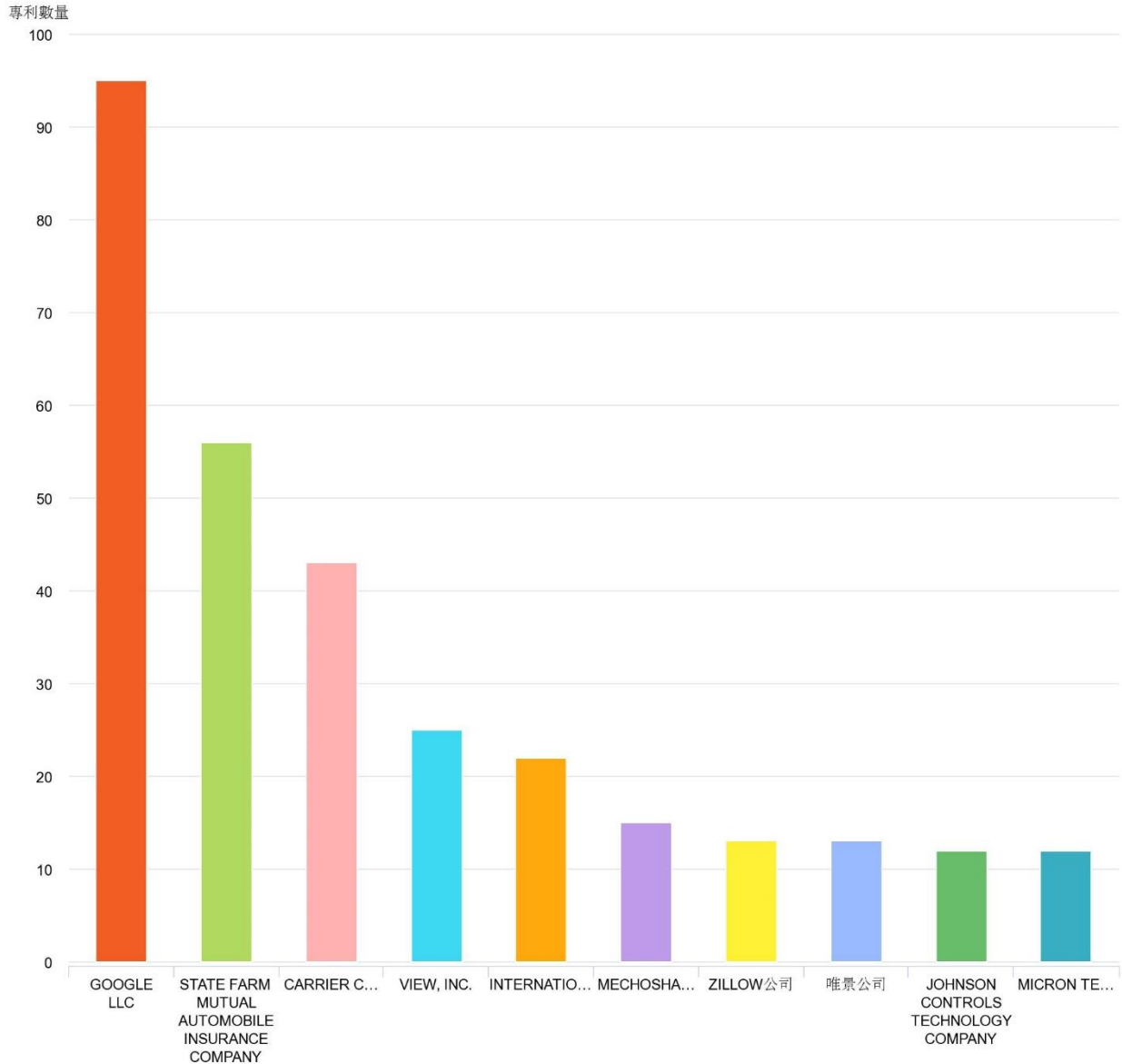


圖 13 美國十大申請人

資料來源：本研究整理

3. 中國十大主要專利申請人

中國的主要申請人除了申請量最多的為海爾外，二三四名皆為學術界的大學，而關於申請量占中國最多的海爾，是一個致力打造智慧家居的多面向公司，跨足領域多元，從客廳、浴室到廚房的智慧家電都有開發，不僅可以透過智慧家電來達成節能環保得效果，也可以讓家庭生活更方便。而武漢大學的專利申請數量因應中國將武漢市作為首批智慧發展城市，帶動整個地區的智慧建築發展，連帶增加了武漢大學的申請量，其包含利用 AI 技術強化智慧建築能力。整體數據可以看出學校是帶動 AI 中國智慧建築發展的基礎。

中國十大申請人

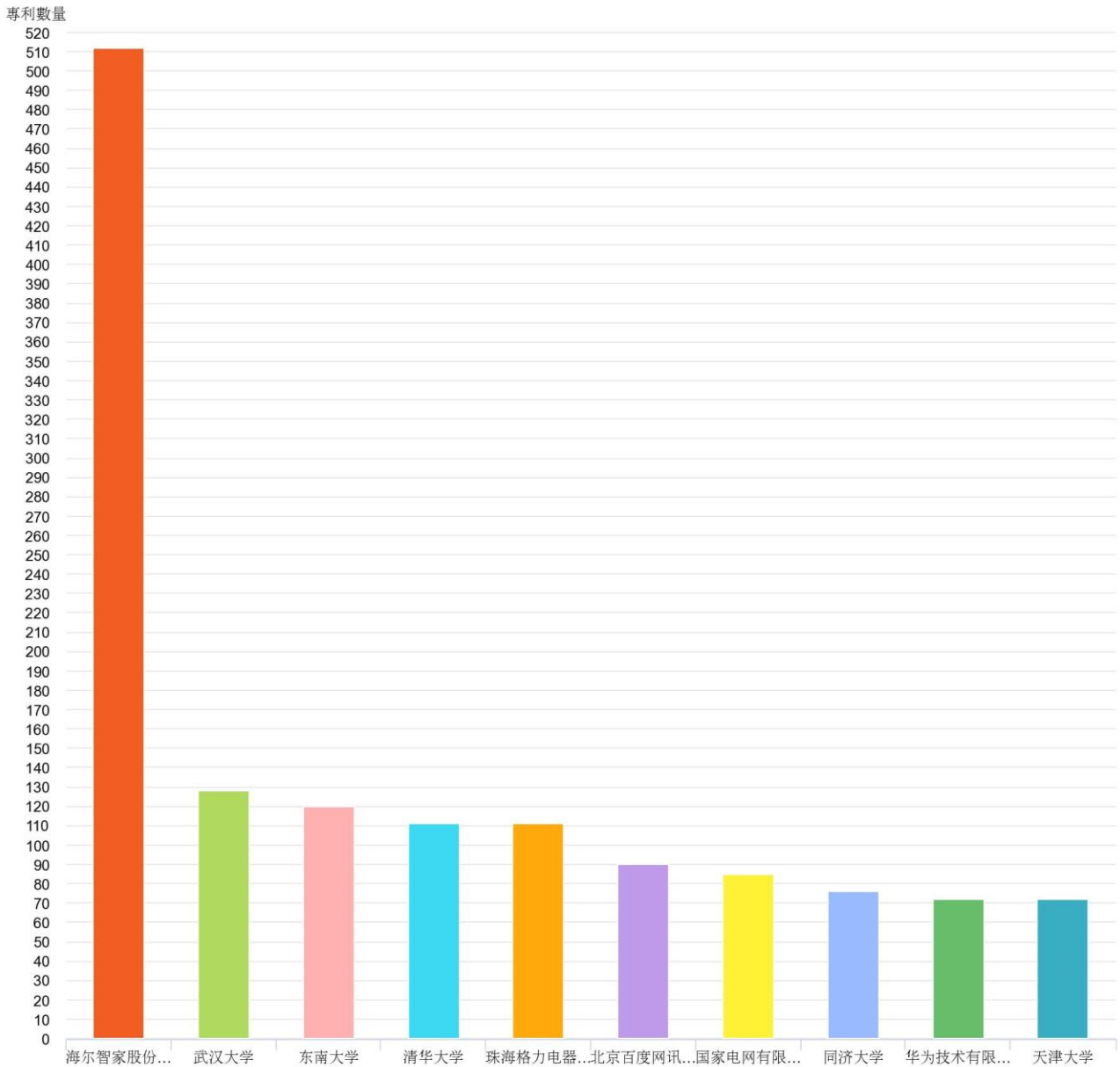


圖 14 中國十大申請人

資料來源：本研究整理

4. 台灣十大主要專利申請人

由圖 15 與全球十大專利申請人圖比較可以看出，全球前十大申請人中，沒有我國公司，其次在智慧建築相關專利方面全球十大申請人在我國申請量亦未在我國十大申請人中出現，顯示國際在我國佈局的意願不高，而我國在此方面的發展在國際上也相對較為弱勢。

台灣企業在智慧建築及 AI 專利上，申請人之產業結構由金融業(第一銀行、土地銀行)、科技業(群光電能、台達電子)、學研界(台灣大學、工研院、逢甲大學)、電信公司(中華電信)及房地產(信義房屋)組成，專利佈局零散且數量都不多，顯示並非發展重心。未來若要往智慧建築結合 AI 的方向發展，不僅是研發需要持續進行，也需要掌握 AI 技術並佈局相關專利。

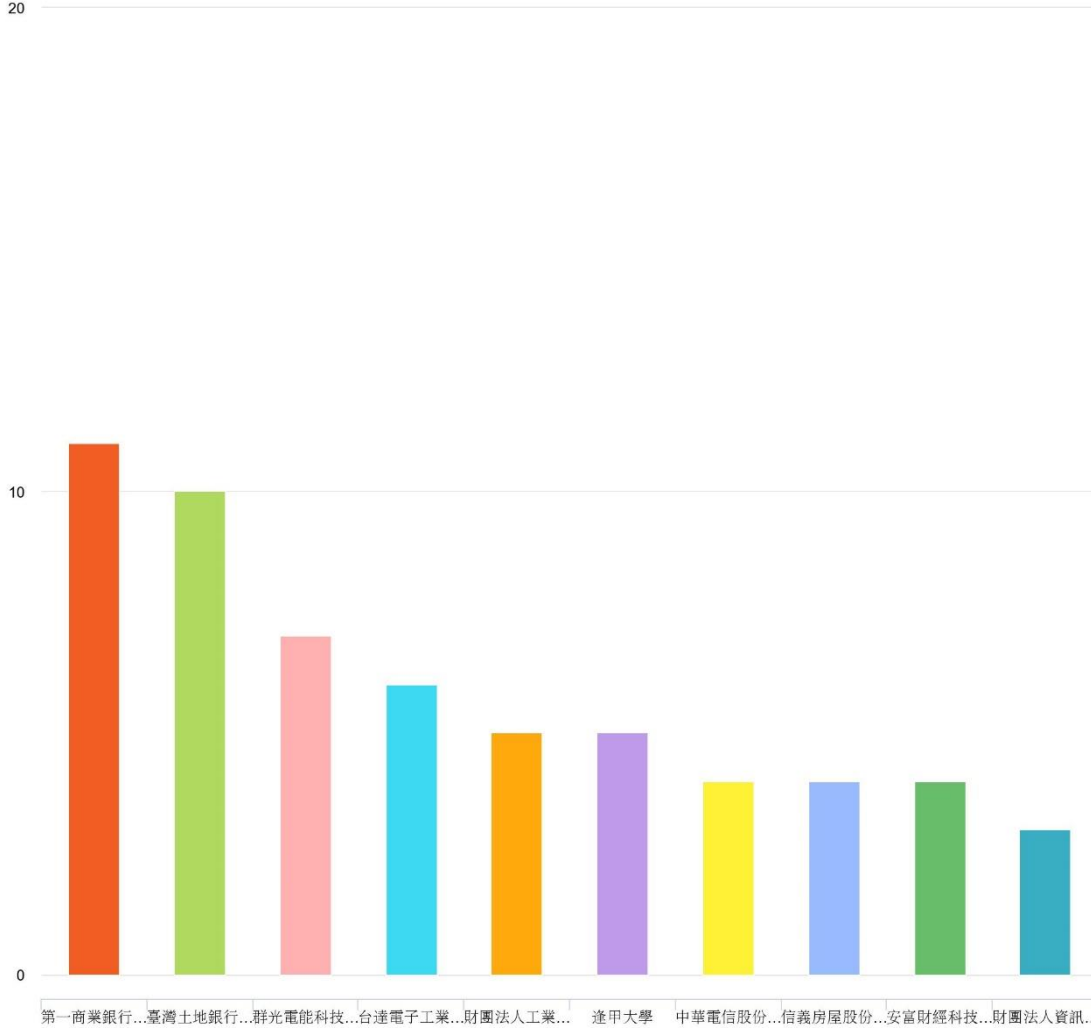


圖 15 台灣十大申請人

資料來源：本研究整理

五、 各國十大主要專利申請人專利佈局分析

1. 全球前十大申請人

針對全球前十大專利申請人在各國提出專利申請數量分析，可以看出前十大申請人均有向中國申請，本團隊研判此現象是因為中國在智慧建築上發展程度較高，全球十大大多來自中國公司外，其他公司亦因此會在中國做較多布局以利其專利攻防規劃。

此外圖 16 上顯示除了武漢大學、國家電網有限公司及同濟大學外均有向 WO 申請。而三星電子(SAMSUNG ELECTRONICS.LTD)則是唯一在美國、中國、台灣及 PCT 均有申請，可以看出其在全球各地區均有規劃佈局。

表 8 全球十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請件數

	CN	WO	US
海尔智家股份有限公司	504	6	0
SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.	91	119	181
武汉大学	132	0	0
东南大学	117	5	0
清华大学	110	4	0
珠海格力电器股份有限公司	105	6	0
国家电网有限公司	92	0	0
北京百度网讯科技有限公司	89	1	0
天津大学	75	0	0
TSINGHUA UNIVERSITY	57	4	0

資料來源：本研究整理

全球十大申請人於美、中、台、PCT專利申請分佈

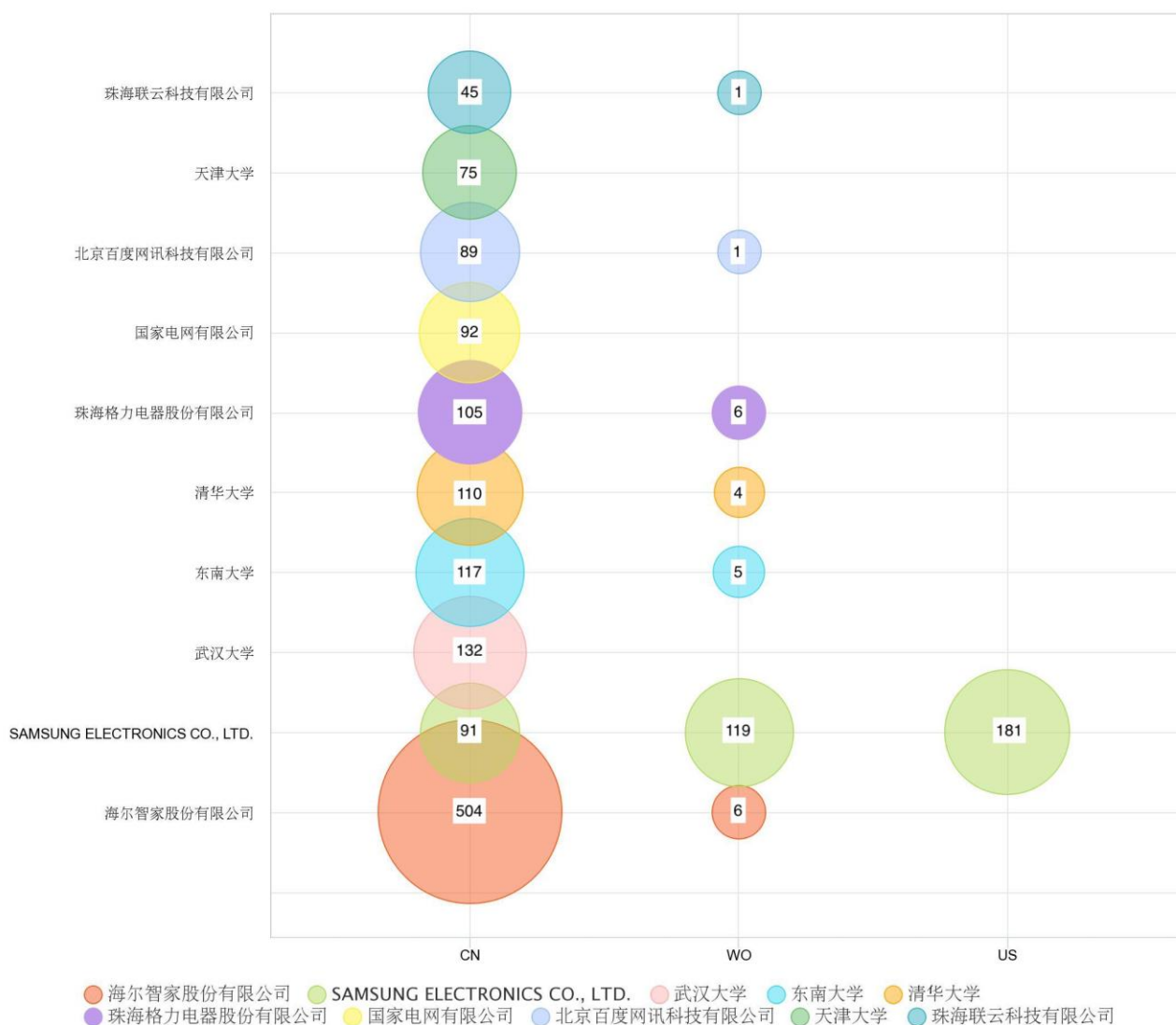


圖 16 全球十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請分佈

資料來源：本研究整理

2. 美國前十大申請人

依據表 9 上美國十大申請人於四局專利申請分布，顯示十大申請人中有六個公司向中國申請，本團隊研判因中國在此產業發展蓬勃，故美國十大申請人在此進行佈局規劃。向台灣申請的僅有智能互聯建築科技公司(VIEW.INC)。

圖 17 上一有趣現象是智能互聯建築科技公司(VIEW.INC)僅有向中國及台灣申請，且相對其他申請人在中國之申請量均大於其他國家，智能互聯建築科技公司(VIEW.INC)在台灣之申請量大於中國。

表 9 美國十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請件數

	US	WO	CN	TW
GOOGLE LLC	45	7	5	0
STATE FARM MUTUAL AUTOMOBILE INSURANCE COMPANY	56	0	0	0
CARRIER CORPORATION	11	7	10	0
VIEW, INC.	0	0	4	21
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION	16	2	5	0
MECHOSHADE SYSTEMS, LLC	14	1	0	0
ZILLOW公司	0	0	13	0
唯景公司	0	0	13	0
MICRON TECHNOLOGY, INC.	9	3	0	0
美商視野公司	0	0	0	11

資料來源：本研究整理

美國十大申請人於美、中、台、PCT專利申請分佈

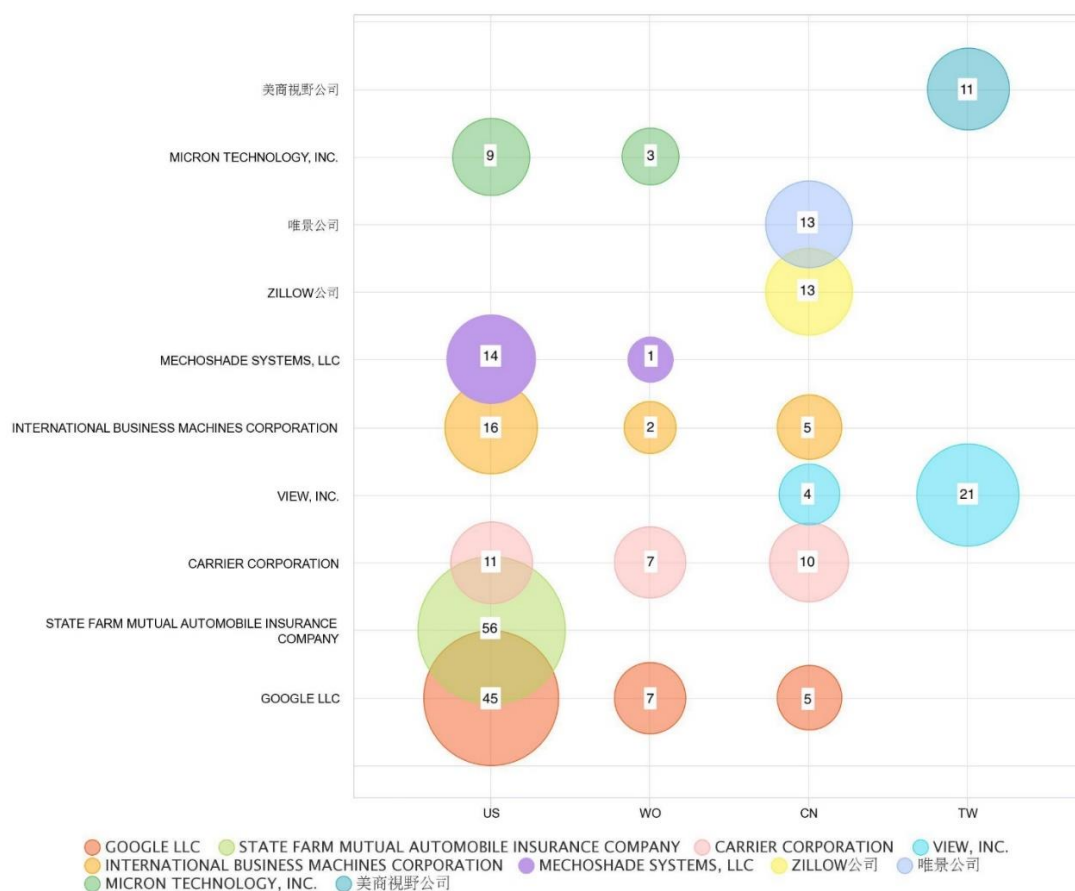


圖 17 美國十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請分佈

資料來源：本研究整理

3. 中國前十大申請人

依據中國十大申請人於五局專利申請分佈圖，可以看出其申請人恰好一半為學術單位，另一半為事業單位，都只有向中國及 PCT 申請，且 PCT 申請之數量與其向 CN 申請數量相比並不多。中國前十大申請人中，有四位並未向 PCT 提出申請，分別是武漢大學、國家電網有限公司、同濟大學及天津大學，其中三位為學術單位。

而在數量上則以海爾為首，申請量為排名第二的兩倍之多，可以看出其公司在智慧建築及 AI 相關專利研發上的優勢。

表 10 中國十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請件數

	CN	WO	US
海尔智家股份有限公司	506	6	0
武汉大学	128	0	0
东南大学	115	5	0
清华大学	107	4	0
珠海格力电器股份有限公司	105	6	0
北京百度网讯科技有限公司	89	1	0
国家电网有限公司	85	0	0
同济大学	76	0	0
天津大学	72	0	0
华为技术有限公司	41	23	5

資料來源：本研究整理

中國十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請分佈

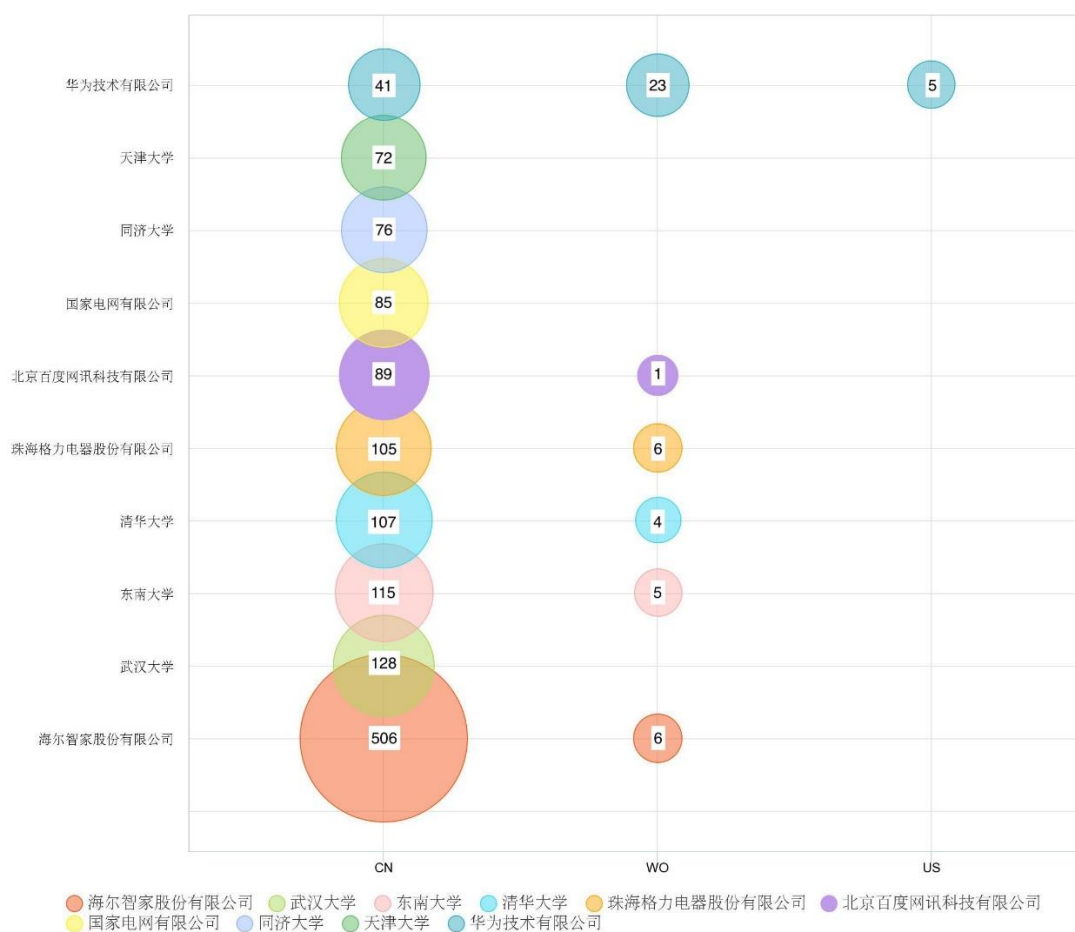


圖 18 中國十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請分佈

資料來源：本研究整理

4. 台灣前十大申請人

依據台灣十大申請人於五局專利申請分佈圖，可以看出台灣十大申請人沒有向 PCT 申請，向中國及美國申請的申請人數亦不多，分別是向中國申請的財團法人工業技術研究院，及向美國申請的群光電能科技股份有限公司及台達電子工業股份有限公司。

其中值得注意的是，群光電能科技股份有限公司向美國申請的專利數量比在台灣申請的數量要多，顯示其可能將專利佈局之重心放在美國市場。

表 11 台灣十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請件數

	TW	CN	US
第一商業銀行股份有限公司	11	0	0
臺灣土地銀行股份有限公司	10	0	0
群光電能科技股份有限公司	2	0	5
台達電子工業股份有限公司	4	0	2
財團法人工業技術研究院	4	1	0
逢甲大學	5	0	0
中華電信股份有限公司	4	0	0
信義房屋股份有限公司	4	0	0
安富財經科技股份有限公司	4	0	0
財團法人資訊工業策進會	2	1	0

資料來源：本研究整理

台灣十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請分佈

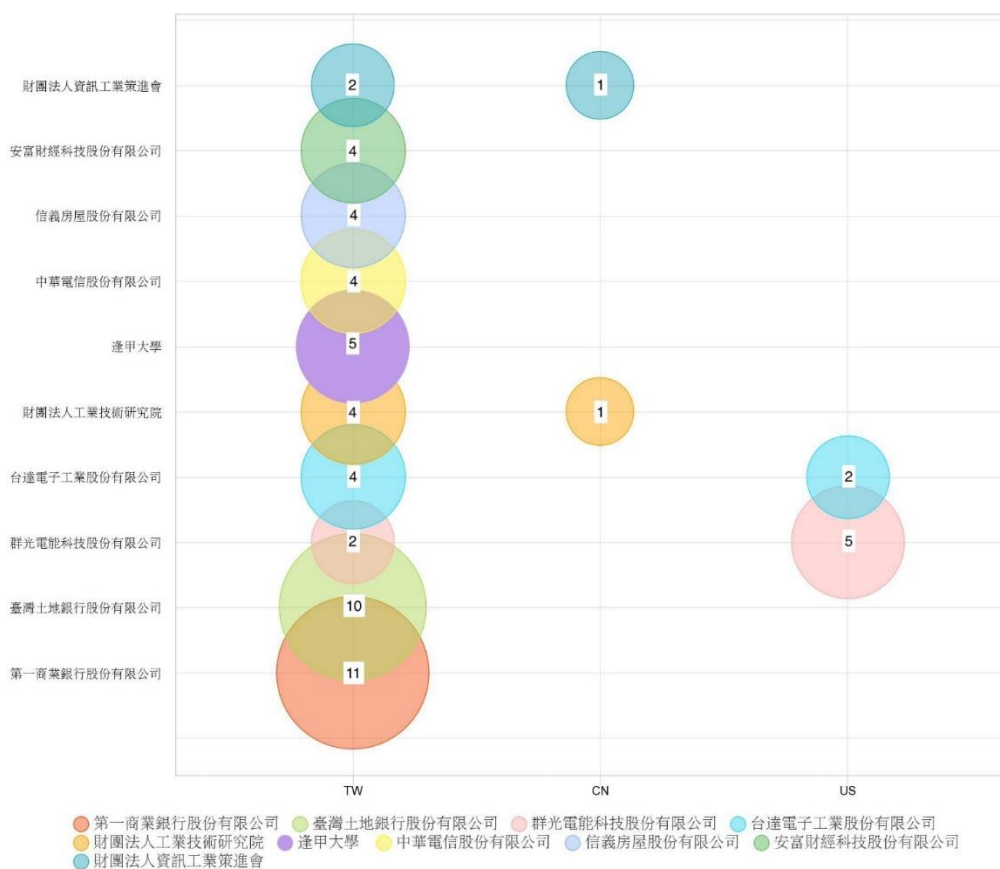


圖 19 台灣十大申請人於美、中、台、PCT 專利申請分佈

資料來源：本研究整理

六、 各國十大主要專利申請人專利 IPC 三階分類號分析

1. 全球十大主要專利申請人

全球十大申請人整體 IPC 三階分類號如下圖 20，IPC 國際分類號是指專利合作條約下的國際專利分類系統，全稱為「International Patent Classification」，是由世界知識產權組織（WIPO）負責管理的。IPC 的主要目的是將各國提交的專利文件歸類並進行分類，以便對專利技術進行統一和系統化的整理、搜索和檢索。本研究一階分類號為 G、H，累計最多的三階分類號依序為 G06F、H04W、G06N、H04L、G06K、G06Q、G06T、G05B、G06V、H04B。

全球十大申請人整體 IPC 三階分類號分析

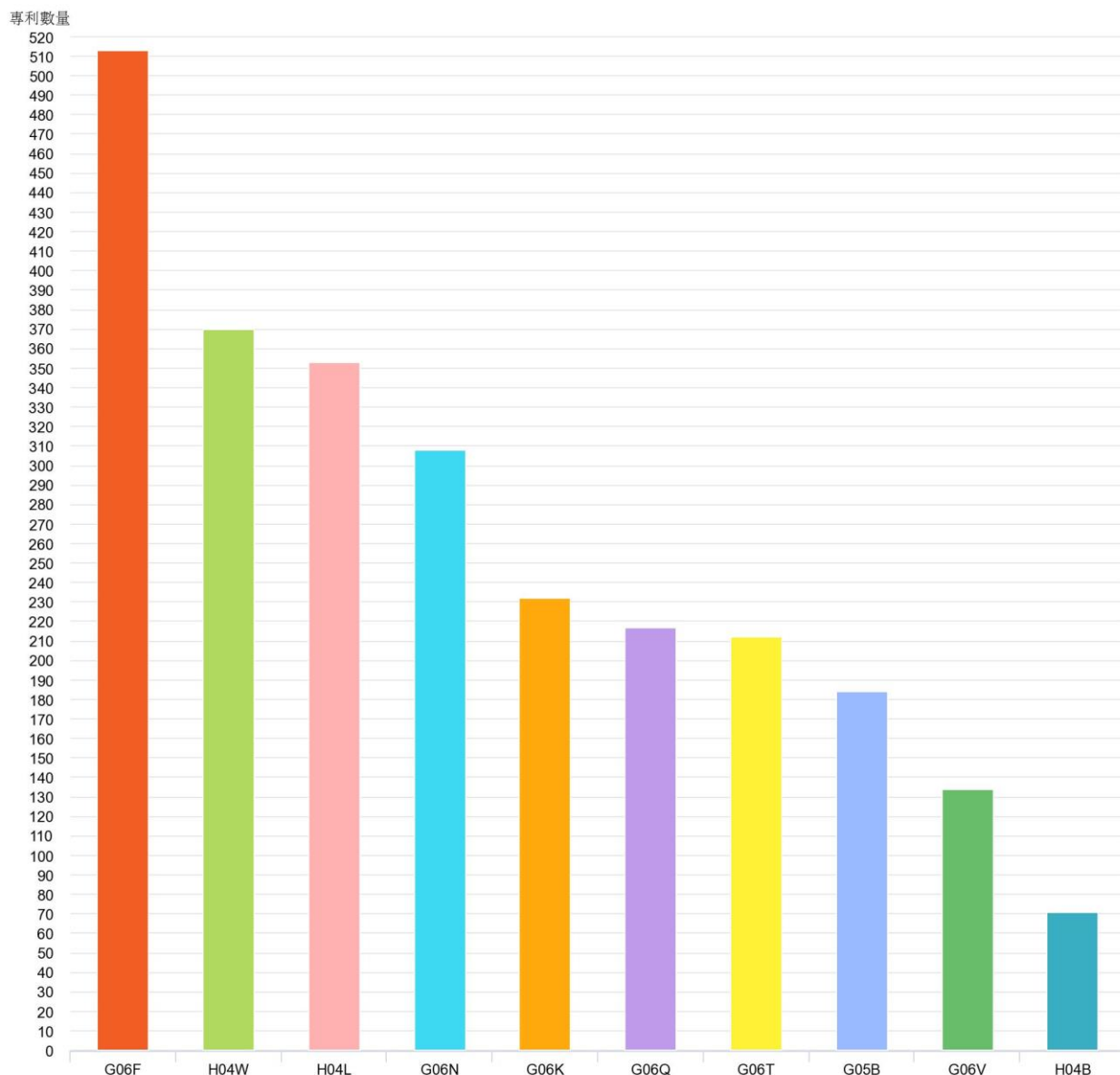


圖 20 全球十大申請人整體 IPC 三階分類號分析

資料來源：本研究整理

表 12 全球十大申請人 IPC 三階分類號技術說明

全球		
排名	IPC三階分類號	說明
1	G06F	電子數位資料處理
2	H04W	無線通訊網路
3	H04L	數位資訊之傳輸，例如電報通信
4	G06N	基於特定計算模式之計算機配置
5	G06K	圖形數據讀取；數據表示；記錄載體：記錄載體之處理
6	G06Q	專門適用於行政、管理、商業、經營、監督或預測目的的數據處理系統或方法；其它類目不包含的專門適用於行政、管理、商業、經營、監督或預測目的的數據處理系統或方法
7	G06T	一般影像資料處理或產生
8	G05B	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
9	G06V	影像或影片識別或理解
10	H04B	傳輸

資料來源：本研究整理

2. 美國十大主要專利申請人

美國十大申請人整體 IPC 三階分類號分析如下圖 21，本研究一階分類號為 F、G、H，與全球十大申請人整體 IPC 三階分類號不同的一階分類號為 F，F 之主要技術領域為：「機械工程；照明；加熱；武器；爆破」。而此研究累計最多的三階分類號依序為 G05B、H04L、G06F、F24F、E06B、G06Q、H05B、G02F、G06N、H04W。與全球十大申請人整體 IPC 三階分類號不同的有 F24F、E06B、H05B、G02F，如表 13 內黃底所示。

美國十大申請人整體 IPC 三階分類號分析

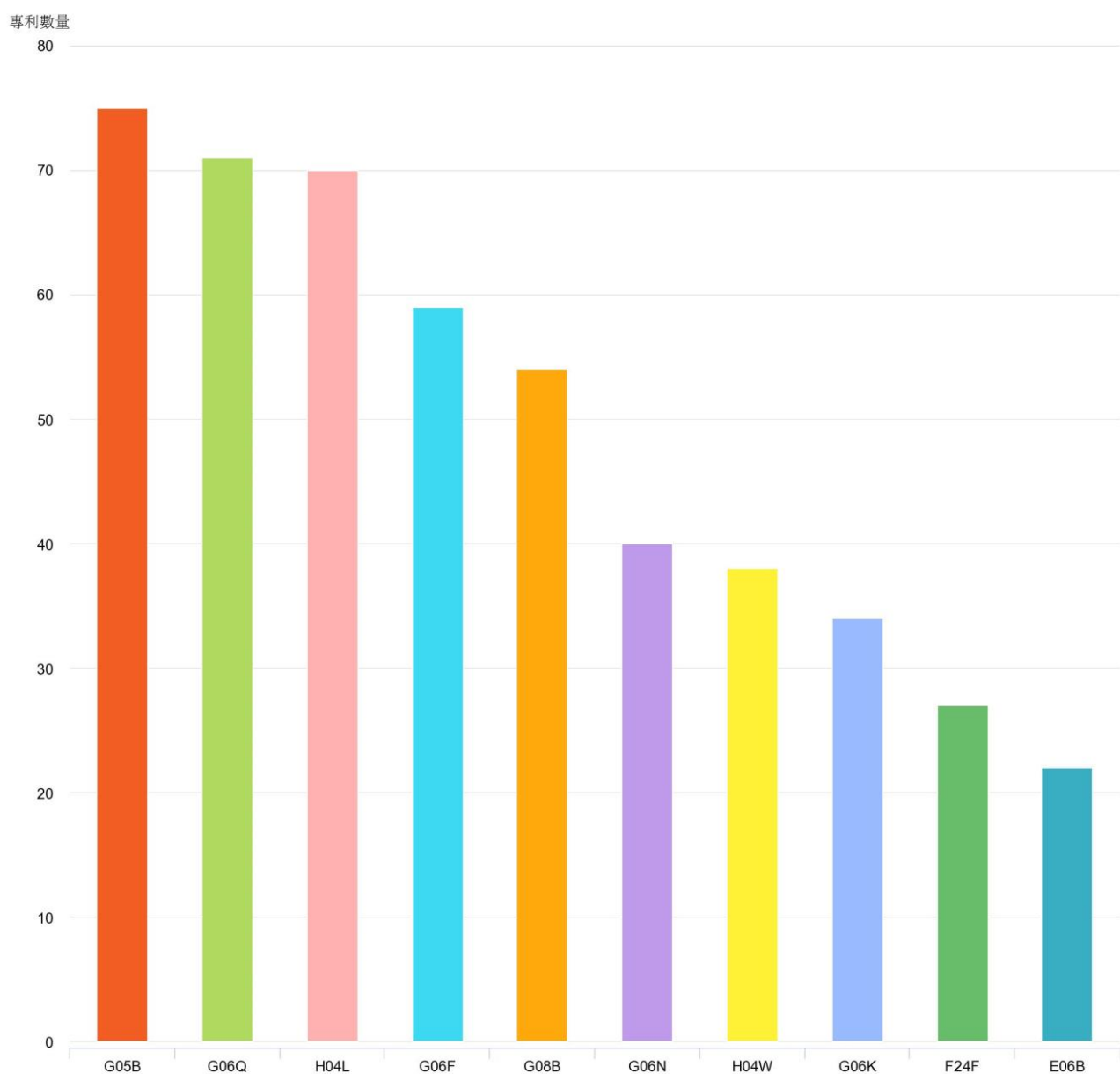


圖 21 美國十大申請人整體 IPC 三階分類號分析

資料來源：本研究整理

表 13 美國十大申請人 IPC 三階分類號技術說明

美國		
排名	IPC三階分類號	說明
1	G05B	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
2	G06Q	專門適用於行政、管理、商業、經營、監督或預測目的的數據處理系統或方法；其它類目不包含的專門適用於行政、管理、商業、經營、監督或預測目的的數據處理系統或方法
3	H04L	數位資訊之傳輸，例如電報通信
4	G06F	電子數位資料處理
5	G08B	信號裝置或呼叫裝置；指令發信裝置；報警裝置
6	G06N	基於特定計算模式之計算機配置
7	H04W	無線通訊網路
8	G06K	圖形數據讀取；數據表示；記錄載體：記錄載體之處理
9	F24F	空氣調節；空氣增濕；通風；空氣流作為屏幕之應用
10	E06B	於建築物，車輛，圍欄或類似圍繞物之開口處用的固定式或移動式閉合裝置，例如門，窗，遮簾，柵門

資料來源：本研究整理

3. 中國十大主要專利申請人

中國十大申請人整體 IPC 三階分類號分析如下圖 22，本研究一階分類號為 G、H。而此研究累計最多的三階分類號依序為 G06F、G06N、G06Q、G06K、G06T、G06V、H04L、G05B、H04W、H04N。與全球十大申請人整體 IPC 三階分類號相異的有 G05B、H04N，如表 14 內黃底所示。

中國十大申請人整體 IPC 三階分類號分析

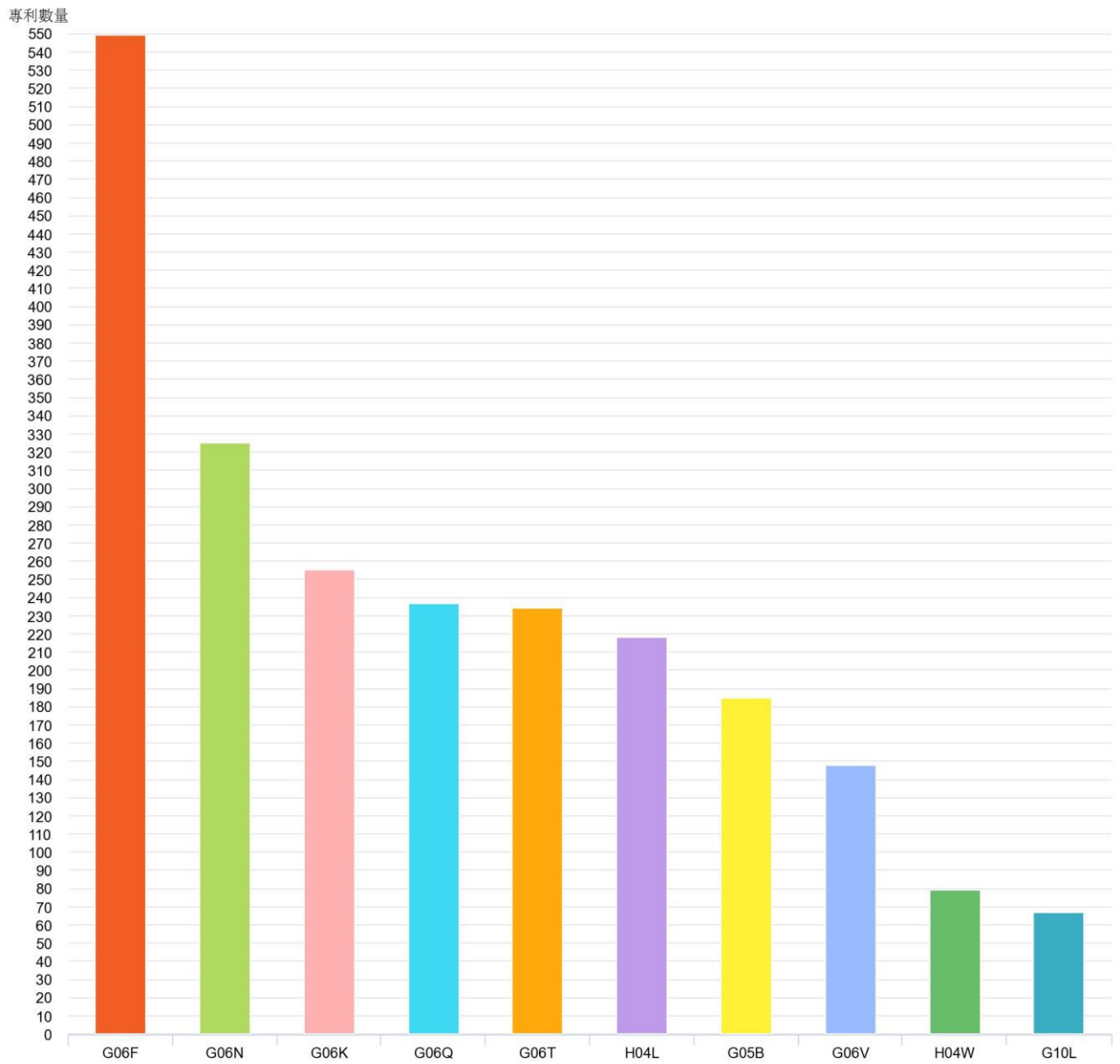


圖 22 中國十大申請人整體 IPC 三階分類號分析

資料來源：本研究整理

表 14 中國十大申請人 IPC 三階分類號技術說明

中國		
排名	IPC三階分類號	說明
1	G06F	電子數位資料處理
2	G06N	基於特定計算模式之計算機配置
3	G06K	圖形數據讀取；數據表示；記錄載體； 記錄載體之處理
4	G06Q	專門適用於行政、管理、商業、經營、 監督或預測目的的數據處理系統或方 法；其它類目不包含的專門適用於行 政、管理、商業、經營、監督或預測目 的的數據處理系統或方法
5	G06T	一般影像資料處理或產生
6	H04L	數位資訊之傳輸，例如電報通信
7	G05B	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
8	G06V	影像或影片識別或理解
9	H04W	無線通訊網路
10	G10L	語言分析或合成；語言識別

資料來源：本研究整理

4. 台灣十大主要專利申請人

台灣十大申請人整體 IPC 三階分類號分析如下圖 23，本研究一階分類號為 G、H。而此研究累計最多的三階分類號依序為 G06Q、G06F、G06N、G06K、G06T、H04W、G08B、H04L、G01V、H04N。與全球十大申請人整體 IPC 三階分類號相異的有 G08B、G01V、H04N，如表 15 內黃底所示。

台灣整體IPC三階分類號分析

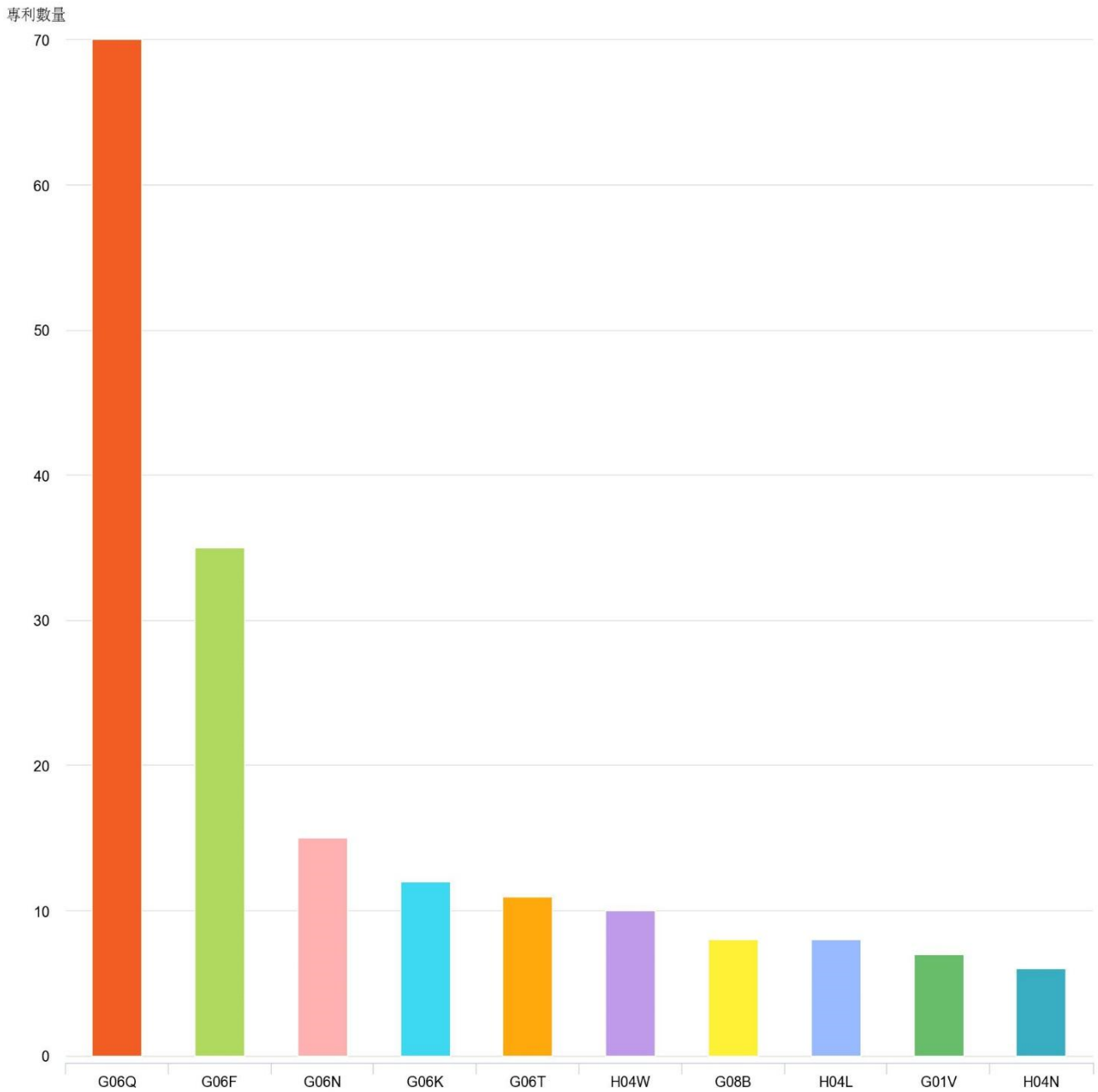


圖 23 台灣十大申請人整體 IPC 三階分類號分析

資料來源：本研究整理

表 15 台灣十大申請人 IPC 三階分類號技術說明

台灣		
排名	IPC三階分類號	說明
1	G06Q	專門適用於行政、管理、商業、經營、監督或預測目的的數據處理系統或方法；其它類目不包含的專門適用於行政、管理、商業、經營、監督或預測目的的數據處理系統或方法
2	G06F	電子數位資料處理
3	G06N	基於特定計算模式之計算機配置
4	G06K	圖形數據讀取；數據表示；記錄載體；記錄載體之處理
5	G06T	一般影像資料處理或產生
6	H04W	無線通訊網路
7	G08B	信號裝置或呼叫裝置；指令發信裝置；報警裝置
8	H04L	
9	G01V	地球物理；重力測量；物質或物體的探測；示蹤物
10	H04N	影像通信，例如電

資料來源：本研究整理

七、 各國專利技術分析

技術功效矩陣能夠清楚地揭示技術研發領域的兩大特徵。首先是熱區，這些是技術研究的熱門領域，技術研發在這些區域相對密集，聚集了眾多投入者和資源。這些熱區往往代表著技術發展的主流方向，它們是激烈競爭的兵家互爭之地。然後是空白地，這些區塊相對於熱區，技術研發的數量集中度較低，少有人關注和投入。但這並不意味著它們的價值不高，實際上，這些空白地可能是潛藏著巨大創新價值的藍海區域。然而，也不能排除這些區域技術的商品化困難，例如可能受制於市場需求不明確、成本高昂或良率不佳等種種限制，這些因素都可能導致乏人問津。

對於研發人員而言，這些熱區和空白地都有著各自的挑戰與機遇。熱區雖然機會眾多，但競爭也相當激烈，研發人員需要在激烈的競爭中脫穎而出。而空白地雖然可能潛藏著創新的契機，但同時也要面對技術商品化上的不確定性和風險。為了更好地掌握技術研發的脈絡，研發人員應該深入研究技術功效矩陣，精確地定位技術的熱區和空白地，以及了解這些區域背後的市場需求和技術挑戰。這樣的洞察力將使他們能夠更有針對性地制定研發策略，選擇適切的技術方向，並充分利用現有的研發資源，以取得更大的成功。

下圖 24 為本研究使用 GPSS 的技術功效矩陣分析功能進行的分析條件，其中功效的部份我們稍作轉換為智慧建築的產品應用面，後續將依照該些分析條件針對美國、中國、台灣相關專利進行各地區的專利的技術功效矩陣分析。同時我們也輔以 AI 技術分群去深入了解專利技術的主要技術細節。

進行分析		技術名稱	深度學習	機器學習	數據挖掘	影像辨識	自然語言	語音辨識
功效名稱	檢索條件		深度學習或神經網路或 neural networks or deep learning or convolutional neural network or CNN	Machine learning or 機器學習 or Reinforcement learning or 強化學習	數據挖掘 or data mining regression or 迴歸 or 決策樹 or Decision tree or 邊緣計算 or edge computing	圖像辨識 or 影像辨識 or image processing or 圖像採集 or image Acquisition or 圖像增強	自然語言 or Natural Language Processing or 句子 or 句子分割 or Sentence segmentation	語音識別 or 語音辨識 or Speech recognition
建築自動化	建築自動化 or 自動控制 or 照明 or 空調 or 門窗 or 安全系統 or 監測 or 調節							
能源管理	能源管理 or 監測 or 節能 or 電力 or 動力 or 節約 or 整合 or 管理 or 感測 or 再生能源 or 可持續性							
建築物聯網 (IOT)	連網 or 連網 or IOT or internet of Things or 網路 or 網絡							
健康防災	空間 or 溫熱 or 空氣 or 水 or 健康 or 照護 or 識別 or 追蹤 or 偵測 or 監測 or 通報 or 排除 or 避難							
智能家居	連接 or 適應 or 習慣 or 需求 or 環境 or 家電 or 攝影機 or 監視器 or 監控 or 電子鎖 or 門鎖 or 鑰匙							
感測與監測技術	感測器 or 監測 or 實時 or 收集 or 數據 or 溫度 or 光線 or 強度 or 二氧化碳 or 濃度							

圖 24 GPSS 的技術功效矩陣分析條件

資料來源：本研究整理

1. 美國專利技術分析

從美國專利的技術功效分佈來看，可以發現大多的 AI 技術是應用於機器學習、深度學習及數據挖掘，而機器學習所涉及的領域最廣，包含建築自動化、能源管理、建築物聯網、健康防災、智能家居及感測與監測等，但整體觀察可以了解美國專利的技術重點較偏向資訊的蒐集與基礎的處理演算，而針對影像辨識、自然語言、語音辨識等則相對佈局較少。

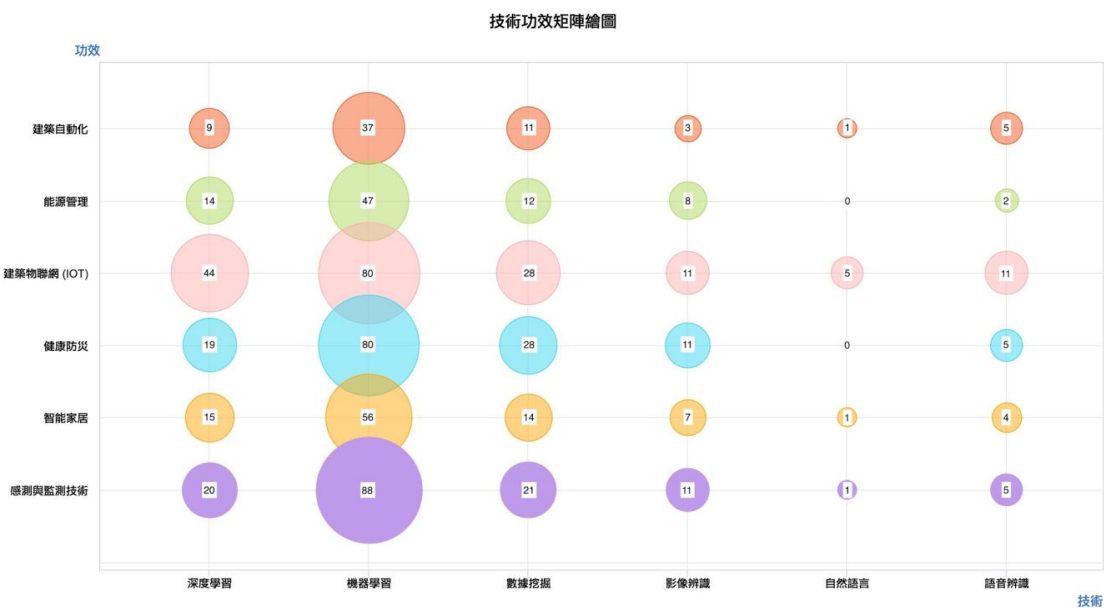


圖 25 美國技術功效矩陣圖

資料來源：本研究整理

我們進一步透過 AI 分群法討論美國專利的技術分類，下為經過 AI 計算出的結果，一共可以分為五大類，其中無線通訊相關專利占比為 28.4%，其可作智慧建築通訊或物聯網等的主要技術重點，如下表與圖所示：

表 16 美國專利技術分群說明

無線通訊技術	28.40%
這個類別包括了與智慧家居環境、智慧建築和蜂窩網路相關的無線通訊技術的各種方法、裝置和系統。它涵蓋了使用無線區域網系統中的氣體來獲取晶片裝置資訊、使用定向佔用感測器進行智慧建築控制、用於智慧建築感測器網路的故障診斷平臺、無線網路中的 MDAS 伺服器輔助切換最佳化、無線通訊網路中的頻率掃描、蜂窩網路中高效的 PDU 會話啟動和停用、無線感測器網路中的稀疏訊號的傳輸和接收，以及為行動通訊網路中的 RFSP 指標選擇提供網路分析資訊。	
智慧家居系統和自動化	13.80%
這個類別包括各種技術、軟體程式和方法，用於建立和控制智慧家居系統。它涵蓋了智慧家居自動化平臺的開發，實施家庭政策以促進居民實現目標，為老年護理建立自動化家居系統，以及制定智慧家居的家庭政策。此外，它還涉及在智慧家居環境中使用聚類進行分散式資料處理，以及利用生物特徵作為家庭控制監測的反饋，以增強福祉。	
實時位置檢測和智慧家居技術的通訊	8.10%
這個類別包括了各種技術和方法，用於與感應器和裝置進行通訊，以實現對物體的實時定位檢測。它涉及利用公用事業使用和社交媒體的資訊，以提高定位檢測的準確性。此外，它還包括了動態風險評估的概念，以提高安全性。這個類別的另一個方面是為智慧家居開發注重隱私的個性化內容，確保在提供定製內容的同時保護使用者的隱私。此外，它還涵蓋了將完整的計算機功能整合到手機中，實現先進功能。最後，它還涉及使用人工智慧進行條件電子交易處理，利用人工智慧引擎進行高效智慧的交易處理。	
智慧能源管理系統用於智慧家居暖通空調控制	7.00%
這個類別包括各種創新技術和系統，用於管理和控制智慧家居。它包括一個可在多個感測器和裝置配置中重複使用的持續家庭熱舒適模型，一個能源管理模型類的半定規劃放鬆，一個帶有使用者識別和中央攝影系統的智慧家居系統，基於近期預測的暖通空調控制軌跡協調不同控制裝置的能源使用，一個用於智慧建築控制的天空攝影系統，用於物聯網應用的自動本體生成，一個用於實時動態照明模擬的系統，以及一個用於生成潛在危險環境的擴增實境場景的智慧家居管理系統。	
先進的智慧家居技術，為個人化的安全和維護提供保障。	7.00%
這個類別包括各種個人化智慧家居建議的技術和方法，認知負荷分析，無接觸式睡眠檢測和多使用者干擾歸因，使用專家系統進行工業裝置預防性維護，潛在溺水事件檢測，以及基於自適應模式識別的控制系統和方法。這些技術旨在透過先進的監測、分析和控制系統增強智慧家居的功能和安全性。	
虛擬助理系統	7.00%
這個類別包括了各種系統和方法，利用虛擬助理技術來加快諸如餐飲準備和跨語言溝通等過程。它涵蓋了實施聲音識別和位置感應的電腦裝置和方法，以及自動翻譯和語音翻譯的方法和裝置。	
物聯網 (iot) 裝置	6.20%
這個類別包括與合併與計算裝置相關的帳戶、確定物聯網裝置的安全漏洞以及具有安全和通訊功能的增強型危害檢測裝置相關的主題。它還涵蓋了用於智慧家居系統和門口的多功能智慧門鎖。	
智慧家居系統的高階控制和監測	5.90%
這個類別包括與智慧家居系統相關的各種主題，例如在智慧家居中監控傳統控制、使用立體成像裝置檢測害蟲的影像，以及根據時間、內容和存在調整音訊和影片播放水平和模式。	

智慧系統	5.40%
這個類別包括各種系統，例如水漏檢測系統、智慧日曆系統用於管理任務和日程安排、具有物聯網（IoT）功能的風險管理系統等等。這些系統利用機器學習引擎和特定社群觸發器，實現基於個人的行動，提高各個領域的效率。	
機器學習框架	3.80%
這個類別包括一個全面的機器學習框架，稱為 SULLU，它利用統一的編碼器。它還包括一種結合微積分、統計學和資料歸一化技術的方法和裝置，用於分析大量的資料。此外，它還包括一個專為家庭醫療治療而設計的人工智慧智慧家居助手。最後，它涵蓋了利用神經網路或迴圈神經網路透過反饋訊號來補償功率放大器噪音的無線裝置和系統。	
雜項專利	7.30%
此組專利包括不屬於任何特定類別的專利。	

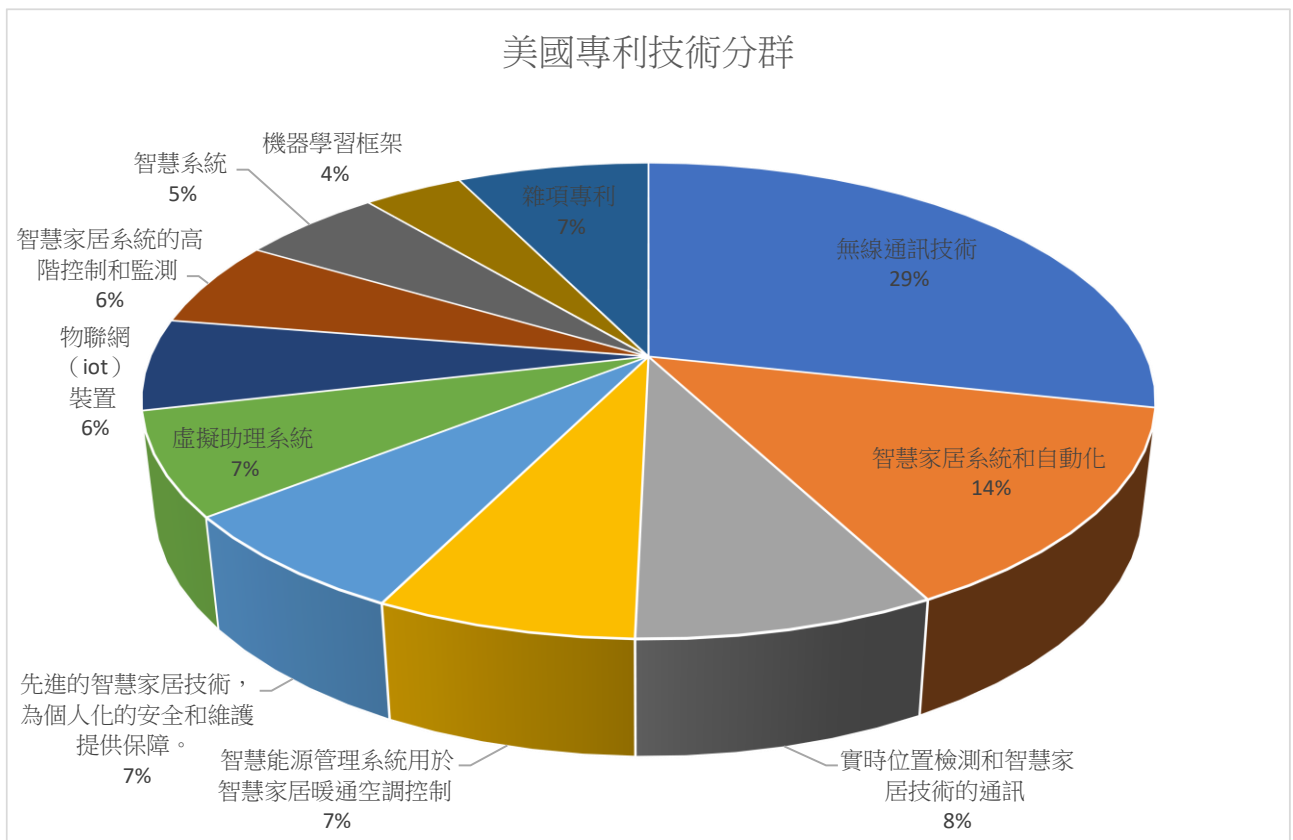


圖 26 美國專利分群

資料來源：本研究整理

2. 中國專利技術分析

從中國專利的技術功效分佈來看，除了大多的 AI 技術是應用於機器學習、深度學習及數據挖掘，針對影像辨識的部分也有專利進行佈局。而針對功效的部分，又以智能家居與感測與監控為主，可以理解數據分析與影像辨識是屬於相輔相成的技術，目前也大量應用在智能產品上。



圖 27 中國技術功效矩陣圖

資料來源：本研究整理

我們進一步透過 AI 分群法討論中國專利的技術分類，下為經過 AI 計算出的結果，一共可以分為五大類，其中遙感影像建築物提取方法、智慧建築設計系統和方法、智慧建築技術為主要技術類別，如下表與圖所示：

表 17 中國專利技術分群說明

影像處理方法	25.00%
這個類別包括了在影像處理中使用的各種方法和技術。它涵蓋了一些主題，如基於神經網路的鋼筋繫結方法、基於視覺任務的彩色融合影像質量評估方法、用於檢測的高解析度衛星影像縮放方法、從斜攝攝影結果中進行地面特徵分類和物體提取、從遙感影像中自動提取房屋廢棄物基本資訊、結合建築結構特徵的實時能耗異常檢測方法、用於架空輸電線路缺陷的自動標記圖片資料來源擴充套件方法、基於熱電紅外檢測的人體動作分層識別、基於內容感知的城市建築實體建模方法，以及遙感影像中地面物體的影像拼接方法。	
房地產和資料分析	23.80%
這個類別包括各種分析和處理房地產資料的方法和系統，例如房地產資訊資料庫、基於建築資訊模型 (BIM) 的多樣化設計方案、用於現場質量分析的影像技術，以及建築外立面的智慧設計系統。它還涵蓋了食品加工的方法和裝置，用於處理電力設施的空間資料探勘技術，建築物內機電裝置的運營管理，針對空巢老人健康的智慧護理系統，以及基於影像學習的房屋建築結構圖資料和三維補丁模型的構建方法。	

智慧建築系統與方法	13.40%
這個類別包括了各種用於控制和管理建築物能源消耗的裝置、方法和系統，例如基於關聯規則挖掘的控制裝置、使用真實硬幣價值的智慧家居控制方法、智慧建築管理系統、M2M 家庭網路處理方法、基於物聯網的資料儲存系統、用於乾燥機的空氣通道控制方法、基於改進的決策樹演算法的智慧家居安全裝置的安全判斷方法，以及系統邏輯控制方法和裝置。	
資料提取與隱私保護	7.90%
這個類別包括從網頁文字中提取地名地址的各種方法和系統，支援最相鄰系統和查詢方法領域的隱私保護障礙，並利用大量智慧電力消耗資料進行雲端計算。它還涵蓋了一種基於最大機率估計的修復城市公共交通系統中缺失資料的方法。	
科技創新	3.30%
這個類別包括了與視線方向識別、影像變形檢測、擴增實境導航、直播處理、虛擬場景地圖顯示、虛擬建築生成以及智慧家居裝置的多維投影系統控制相關的各種方法、裝置和模型。這些創新利用深度學習、計算機裝置和儲存媒介來增強人體方向識別、識別影像變形、導航室內自然場景、處理實時影片資料、在虛擬場景中顯示地圖、生成虛擬建築以及控制智慧家居裝置的多維投影系統。	
智慧系統	2.70%
這個類別包括了各種創新的方法和系統，利用機器學習模型、深度學習技術和互動設計系統來動態調整短租房價格，設計城市虛擬公園，以及建立物件租賃的智慧合約。這些進展是基於對大量房源資料的分析，旨在提高住房、城市規劃和合約管理等各個領域的效率和準確性。	
智慧相機和影片互動系統	2.40%
這個類別包括與智慧攝影裝置和影片互動系統相關的各種發明。它涵蓋了基於物聯網的電氣火災早期警報系統、智慧插座溫度值監測、早期警報範圍確定方法、訪客資訊提醒方法、調整拍攝角度的提示方法、房屋二維碼生成和處理方法、安全保護方法，以及使用無線感測網路和無人機進行地空協同宇宙建設健康監測方法等技術。	
資料分析與預測	2.40%
這個類別包括各種分析和預測資料的方法和裝置，例如基於 GPU 的高並發人員位置資料計算方法，基於 ZigBee 無線技術的塔式起重機傾斜監測裝置，基於分類的路徑損耗預測方法和裝置，資料驅動的小區接收功率預測方法，以及確定干擾能量的方法和裝置。這些技術旨在改善不同領域的資料分析和預測。	
建築系統的智慧控制方法	1.60%
這個類別包括了各種建築系統的智慧控制方法和系統，例如地震反應控制、利用 BIM 技術進行溫度控制和人流統計、利用機器學習最佳化建築溫度控制裝置、城市集中供暖系統的靈活排程，以及基於智慧控制策略的室內環境調節。這些方法和系統旨在提高建築系統的效率、安全性和舒適度。	
機器人技術	1.40%
這個類別包括與機器人的自主導航和控制相關的各種裝置和系統。它涵蓋了多感測器融合用於機器人控制、家庭服務機器人以及基於動態風險潛能能量場的多車環境中車輛操作的風險評估系統等技術。	
科技與安全	1.30%
這個類別包括了與許可權確定、認證步驟、辨識模型設計、隱私保護和動態容量調整相關的各種方法、裝置和系統。它涵蓋了裝置識別、裝置識別模型最佳化、同態加密區塊鏈和電子裝置儲存等主題。	
工程和建設	1.20%
這個類別包括與工程和建設相關的各種主題，例如基於 BIM 的電網基礎建設工程、智慧船閘操作和維護系統、建築分散式光伏儲能系統連續運營排程方法和平臺，以及基於邊緣計算的電氣裝置識別方法、系統、裝置和介質。這些主題涵蓋了工程和建設領域的成本預測、裝置管理、排程方法和識別技術等領域。	
定位和追蹤技術	1.10%
這個類別包括了各種推薦騎乘位置的方法和系統，例如 GNSS 定位控制、基於通道分類的室內定位，以及終端室內定位。它還涵蓋了在這些技術中使用的裝置、伺服器、移動終端和儲存媒介。此外，它還涉及視距路徑的追蹤和利用廣播訊號進行室內定位的利用。	

資訊處理和飲食管理系統	1.00%
這個類別包括各種資訊處理方法、裝置、裝置、系統和伺服器，以及飲食管理系統。它涵蓋了處理資訊、管理飲食、構建飲食管理系統和管理食材的方法。此外，它還包括一種基於 CNN 分類和特徵匹配組合的家庭聲紋識別方法，用於家庭環境中的語音識別。	
網路和通訊技術	0.80%
這個類別包括與網路共享、儲存媒介、網路橋接裝置、基於使用者聚類和 Starkelberg 模型的聯合資源分配方法、基於深度強化學習的基站快取替換方法和系統、基於邊緣計算的智慧家居電力管理系統和方法、裝置繫結方法和裝置、以及用於確定目標無線網路的方法和裝置相關的各種方法和裝置。這些技術旨在增強電信、智慧家居和無線網路等各個領域中的網路效率、資源分配、快取管理、電力管理和網路連线性。	
健康監測系統	0.60%
這個類別包括各種用於檢測和監測人體活動特徵的方法和系統，專為家庭使用而設計。它涵蓋了用於檢測跌倒的方法，以及基於端邊雲架構的老年人健康監測系統，包括殘障人士。這些系統旨在確保個人在家中的福祉和安全。	
農業實踐	0.60%
這個類別包括了各種農業實踐，例如輪作、休耕、遙感監測方法以及專為東北寒冷地區設計的裝置。這些實踐旨在透過有效的輪作耕作和監測技術來提高作物產量和土壤健康。	
雲端運算	0.50%
該類別包括用於人機物融合雲端計算平臺的資源管理和監控方法，以及用於物理融合雲端計算平臺的技術。它還涵蓋了一種智慧家居裝置的通用且強大的事件指紋提取方法和裝置，該方法從事件中提取指紋資訊。	
先進感測和監測系統	0.50%
這個類別包括了在不同環境中感應和監控的各種創新方法和系統。它涵蓋了使用毫米波雷達和卷積神經網路進行微動作手勢識別、用於狹窄建築空間的裂紋檢測系統、帶有語義約束的動態環境鐳射 SLAM 方法，以及用於電器裝置和家庭監控系統的室內使用者行為監測方法和裝置。這些進展旨在提高感應和監控在各種應用中的準確性和效率。	
通訊系統	0.30%
這個類別包括使用自動編碼器來減少通訊物理層傳輸系統中的複雜性的方法。它還涵蓋基於 5G 網路和 RFID 技術的無人機巡邏系統，包括這些車輛的控制終端。	
電致變色玻璃	0.20%
這個類別涵蓋了用於建築電致變色玻璃的智慧調整方法、系統和裝置。電致變色玻璃是指一種在施加電壓時可以改變透明度或顏色的玻璃。這些智慧調整方法、系統和裝置旨在控制和調節電致變色玻璃，根據外部因素或使用者偏好實現透明度或顏色的動態調整。	
雜項專利	8.10%

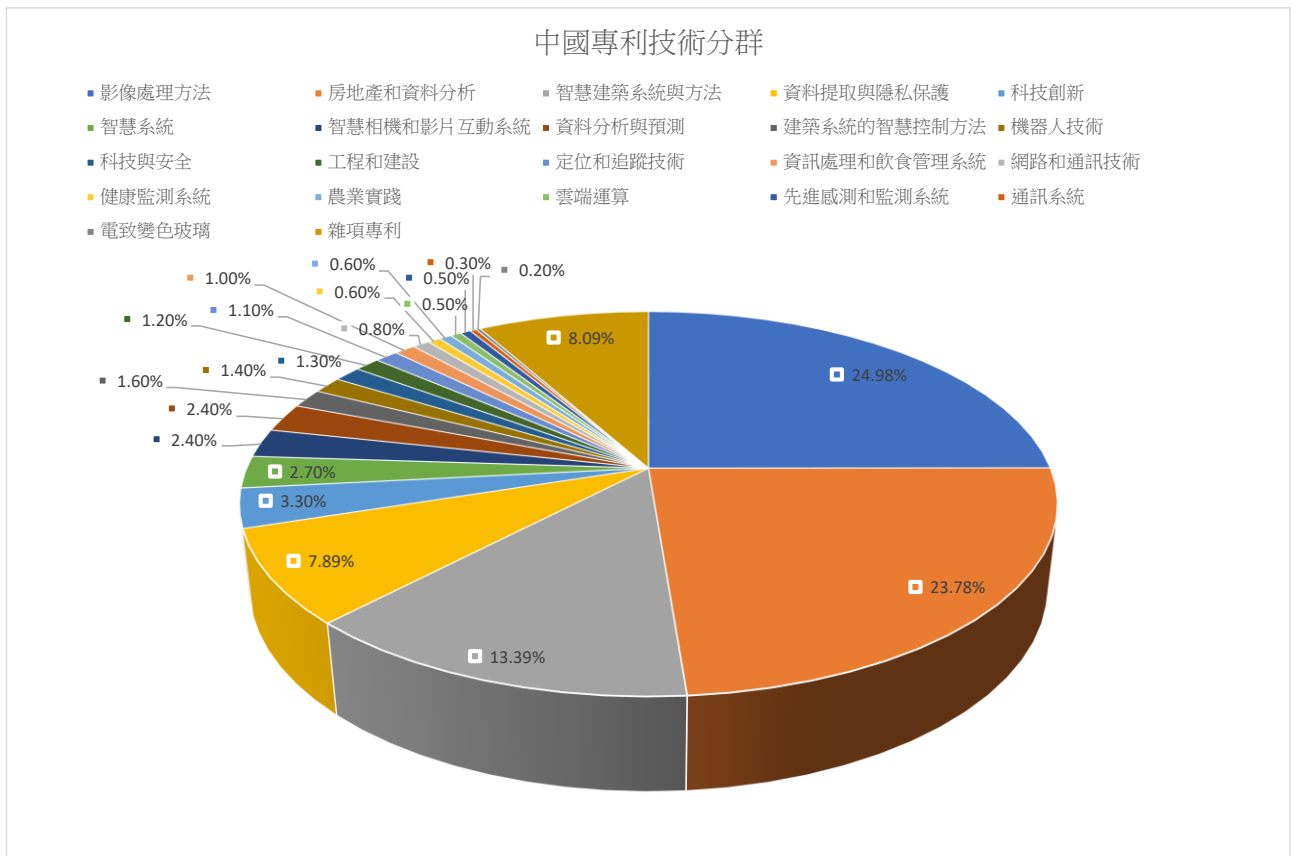


圖 28 中國專利分群

資料來源：本研究整理

3. 台灣專利技術分析

從台灣專利的技術功效分佈來看，大多的 AI 技術是應用於機器學習、深度學習及數據挖掘，其餘相對是比較少，其中也以對於建築物聯網、健康防災，以及智能家居為主。



圖 29 台灣技術功效矩陣圖

我們進一步透過 AI 分群法討論台灣專利的技術分類，下為經過 AI 計算出的結果，其中以三種類別較為相關，其中包括整合雲系統、媒體展示方法、智慧房地產管理系統和建築模型為主要技術類別，如下表與圖所示：

表 18 台灣專利技術分群說明

整合雲系統	23.40%
該類別包括一個實時可審查的風水資訊整合雲系統，一個用於實體模型的自動化設計框架和方法，以及一個利用神經網路學習進行綠色建築效能模擬和分析的系統。它還包括一個智慧家居跌倒影像檢測系統和一個建築模型重建系統和方法。這些技術旨在為建築、家居自動化和環境效能分析等各個領域提供高效和先進的解決方案。	
協作媒體展示	12.10%
這個類別涵蓋了能夠透過媒體顯示在遠端參與者之間實現沉浸式協作的技術和系統。它包括虛擬參與者投影、智慧建築管理系統和多建築物管理系統等功能。這些系統允許實時通訊和協作，同時提供能源消耗狀態的資訊，並在封閉空間中實現聲學對映，以實現最佳聲學調節。	
智慧房地產管理系統	8.50%
這個類別涵蓋了一種智慧的房地產管理方法和系統，包括遠端對講和遠端對話功能。它旨在為房地產提供高效和先進的管理解決方案。	
建築模型	6.40%
這個類別包括使用自動識別技術來生成 3D 建築模型的方法和系統。它涉及使用尺寸建築影像和紅外線影像識別系統進行遠端建築分析。這些方法和系統旨在透過自動識別和分析各種建築特徵，準確高效地生成建築物的 3D 模型。	
定位科技	5.00%
這個回傳格式包含了與各種技術進展相關的類別和摘要，例如地圖建構裝置和方法、透過人工神經網路進行現場即時地震分析，以及用於移動裝置的室內定位方法和系統。	
房地產科技	5.00%
這個類別包括用於房地產評估和案件選擇的電子裝置和系統。它涵蓋了使用 RNN 模型和資料庫來分析和處理房地產資料以進行評估的用途。	
室內空氣淨化模型	2.80%

這個類別專注於使用計算流體力學（CFD）模型對室內空間進行空氣淨化操作的建模。它涵蓋了室內空間建模和空氣淨化技術的各個方面。	
無線網路管理系統	2.80%
這個類別包括了多區域的無線管理和通訊網路系統，以及該網路系統的管理方法。它包括了無線管理、通訊網路系統、網路系統和區域控制器等各種元件。	
技能學習	2.10%
這個方法和系統利用虛擬實境模組來促進各種技能的學習。	
元件在元件社群中的本地化	1.40%
這個類別專注於元件社群內部元件的本地化。它涉及在社群中識別和放置元件，考慮到它們的特定角色、互動和暫時性等因素。	
移動智慧屋	1.40%
一個移動智慧家居是指利用移動裝置來控制和監控房屋各個方面的管理系統。這個系統允許使用者透過他們的移動裝置遠端管理安全、照明、溫度和家電等功能。它提供了便利性、靈活性和對房屋運營的增強控制，使居民的生活更加高效和舒適。	
雜項專利	29.10%
此組專利包括不屬於任何特定類別的專利。	

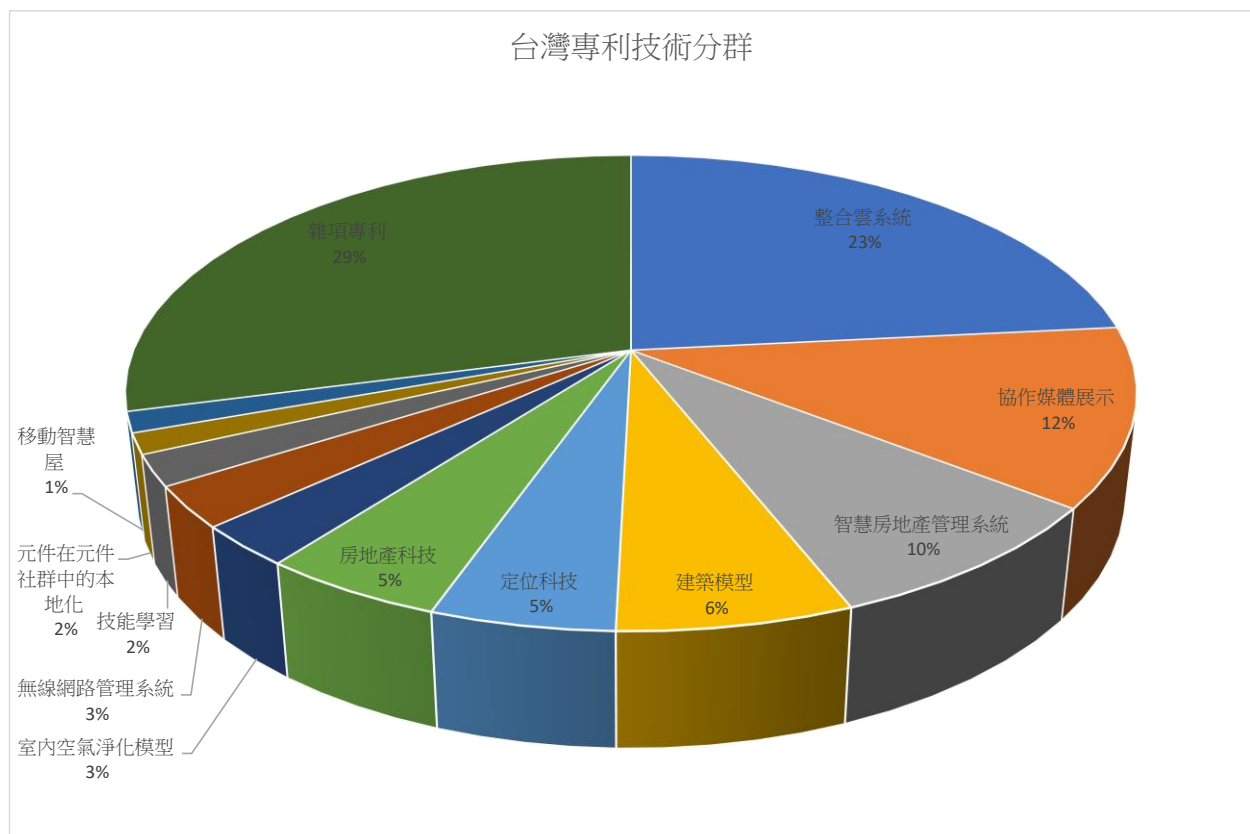


圖 30 台灣專利分群

八、 小結

(一)、 專利發展趨勢分析

技術生命週期圖的趨勢來看該技術還處於技術成長及技術成熟階段，還沒有進入到「技術衰退期」階段，還是有很大的發展空間。而從統計數據觀察，可以發現美國較早有相關專利成長，但自 2016 年起，中國的申請數量就急遽上升，每一年

都創新高，甚至到 2022 年有超過 2300 件申請數量，而台灣雖然這幾年專利申請量有提升，但數量及規模相較起中國就少了一些。整體而言，從技術生命週期或各國專利申請趨勢，目前這個領域的專利發展都是持續增加的，同時也代表此領域的未來性或發展性仍有機會。若從專利申請趨勢搭配 S 曲線說明智慧建築整合 AI 的發展現況，應落在所謂的關鍵期，而突破關鍵期的主因為導入 AI 的成功與否，若智慧建築能夠持續和做整合發展，很有機會將智慧建築推往下一世代的發展。

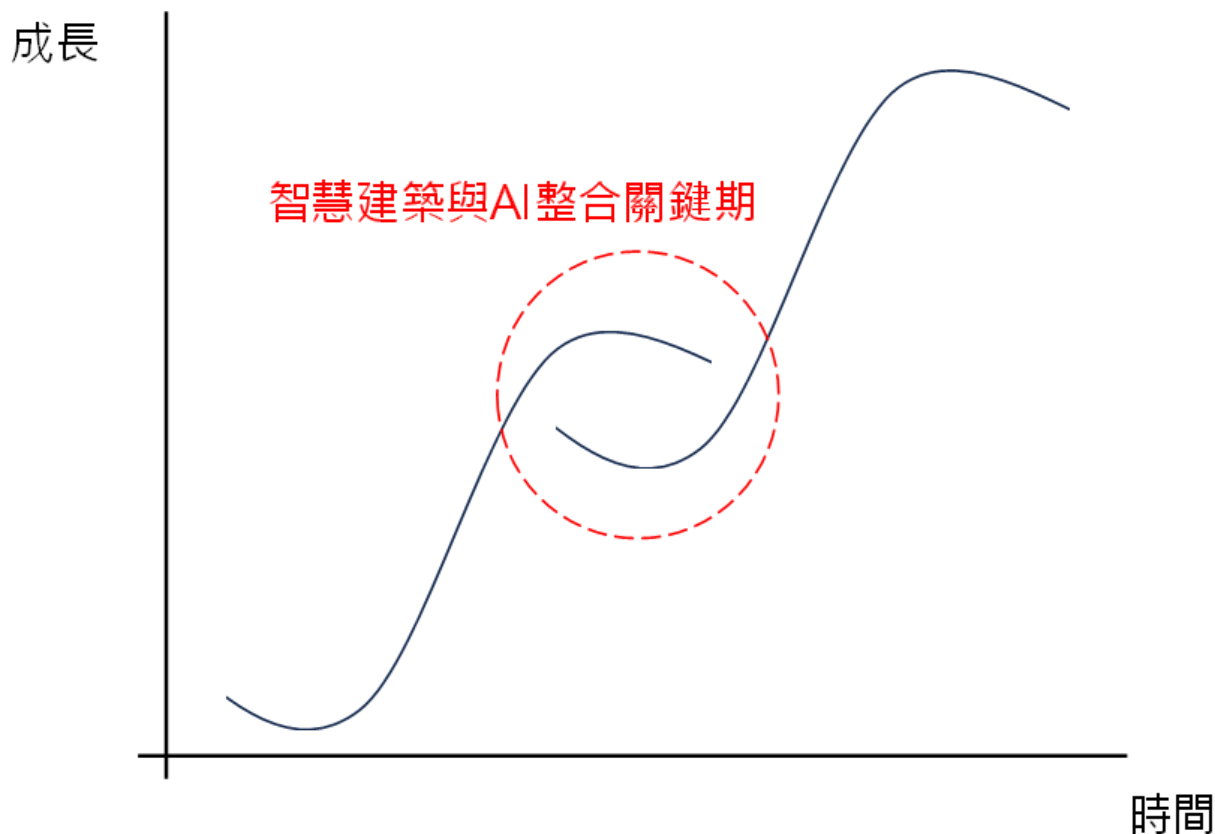


圖 31 技術發展 S 曲線

資料來源: 本研究繪製

(二)、主要專利權人分析

以目前檢索的資料顯示，智慧建築與 AI 相關技術較多掌握在中韓兩國，而韓國以業界掌握較多技術，例如三星，中國則是學界與業界皆有，其中業界為海爾與格力。若進一步探討美國專利權人，則 CARRIER 主要研發智慧空調，皆由感測溫度與溼度等進行空調智慧節能。而第二名的 VIEW 公司則是專門製造智慧窗戶，透過人工智慧和機器學習技術，控制窗戶的開關或透光等，據以運用在節能建築。以下針對主要專利權人的 AI 產品進行介紹：

1. 三星：

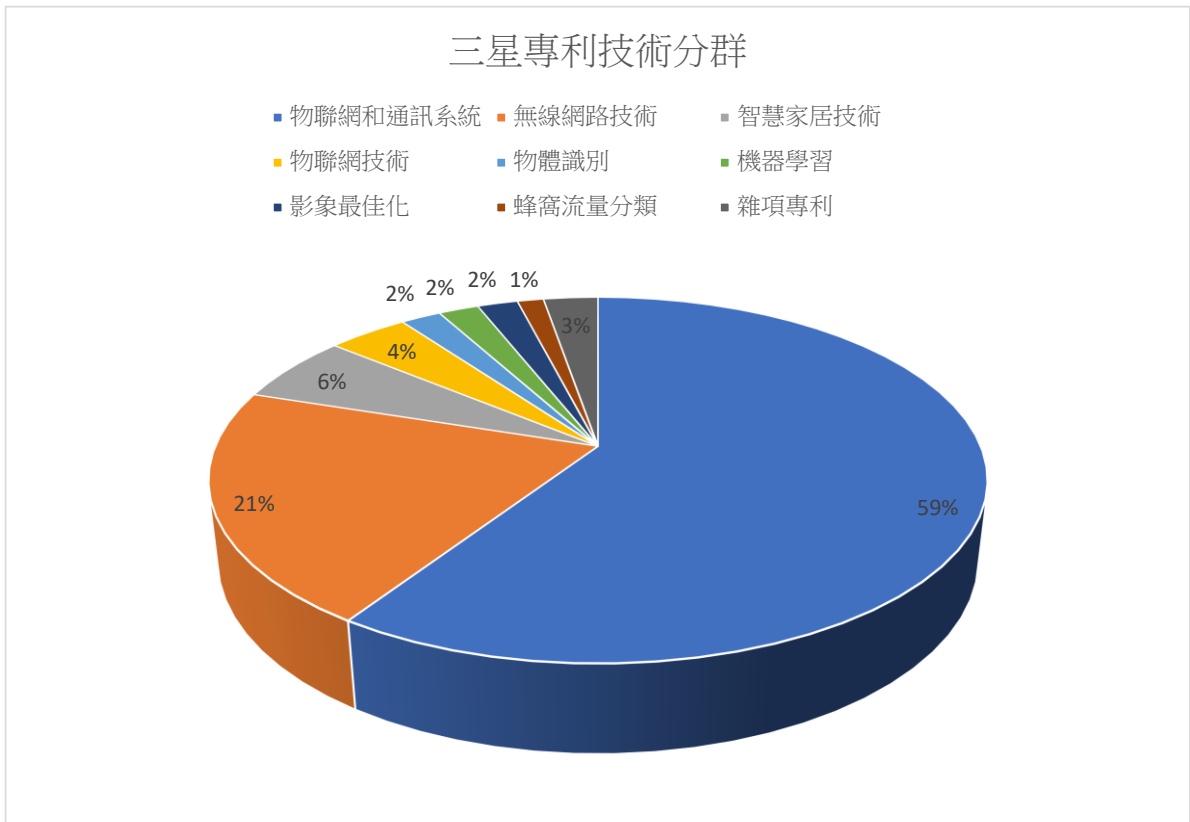
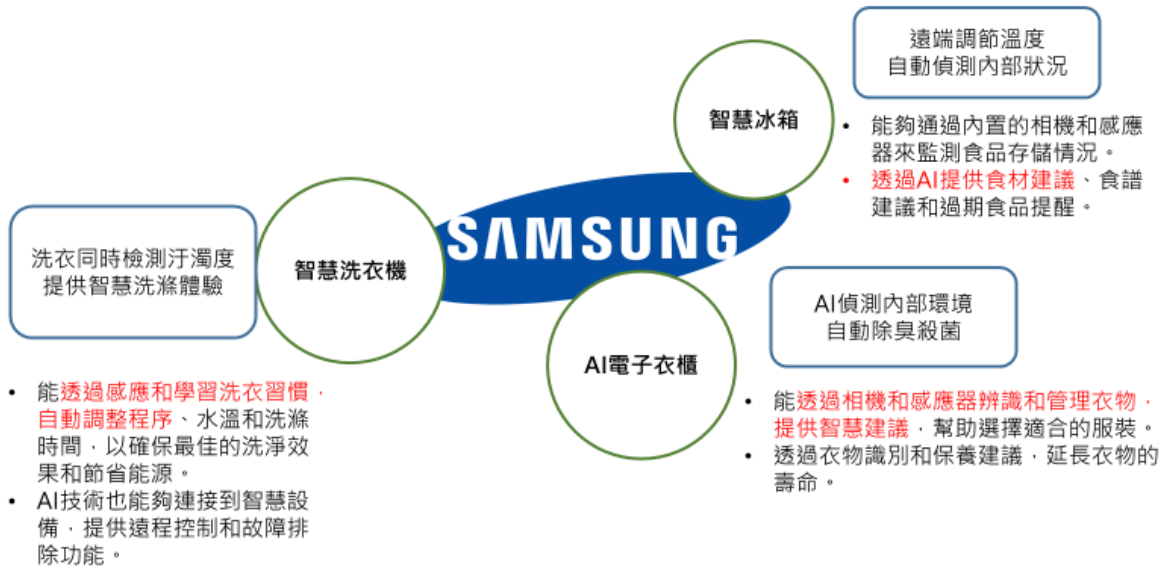


圖 32 三星 AI 產品技術分群說明

專利範例：

專利號 CN106233321A (用于优化电力消耗的智能系统的操作方法和装置)

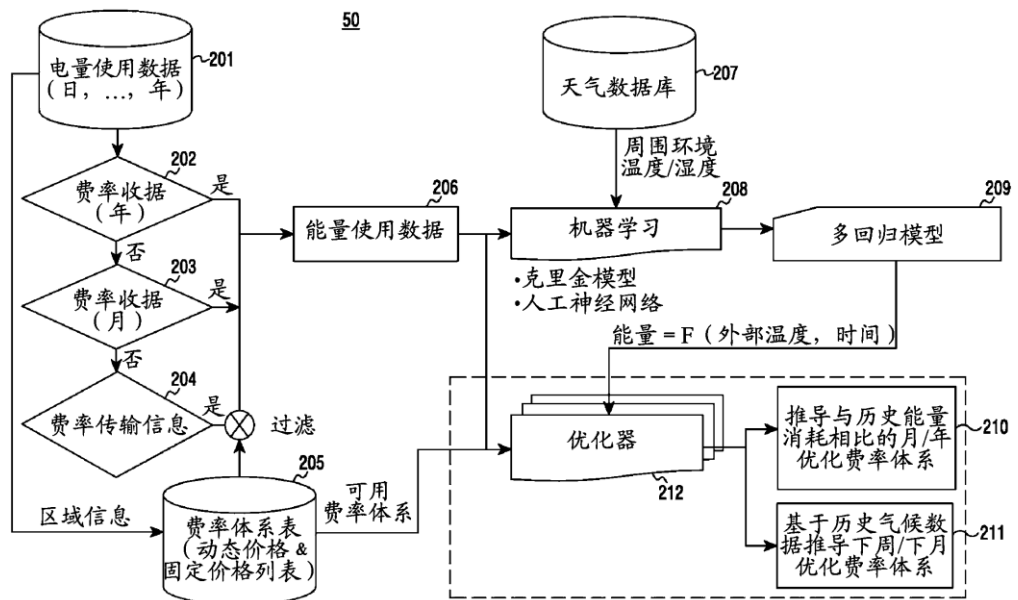


圖 33 三星專利範例說明

2. 海爾：



海爾專利技術分群

- 智慧家居系統和裝置
- 資訊檢索方法
- 智慧家居場景建立和評估系統
- 權威管理和身份驗證系統
- it基礎設施的運營和維護
- 預測性維護
- 溝通與科技
- 智慧警報技術
- 場景判定和資料聚類方法和裝置
- 合作互動技術
- 影片錄製和儲存
- 智慧家居裝置的網路路由和更新管理
- 顯示頁面渲染方法和裝置、儲存媒介和電子裝置

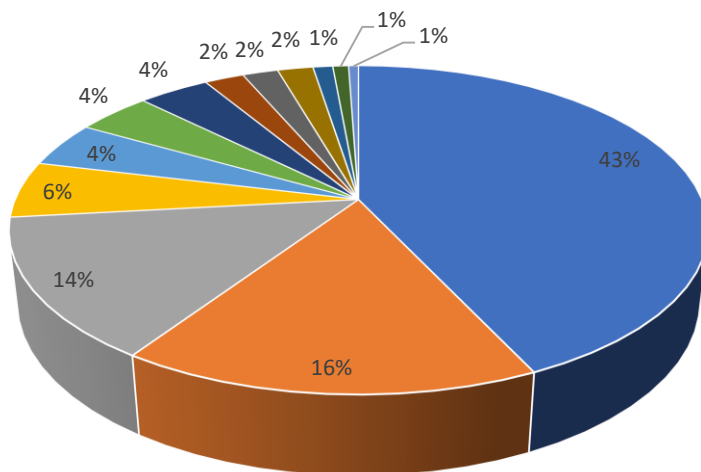


圖 34 海爾 AI 產品與專利技術分群說明

專利範例：

專利號 CN114815641A (智能设备的监控方法和装置、存储介质及电子设备)

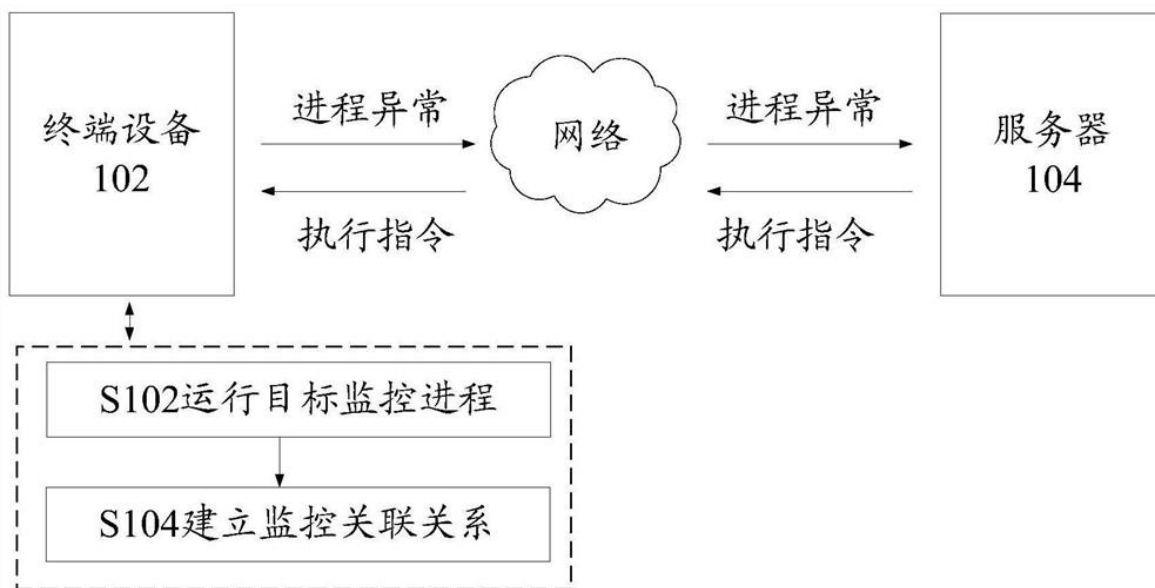


圖 35 海爾專利範例說明

3. CARRIER(開利)：

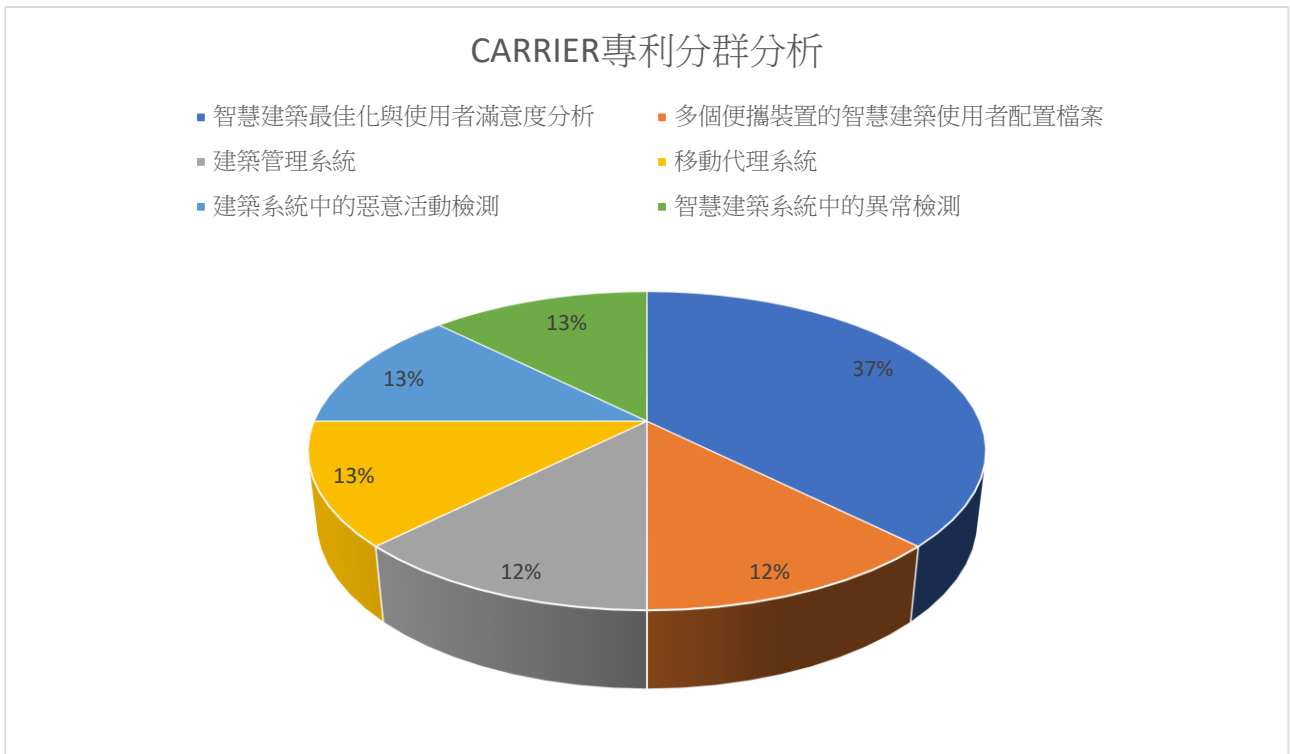
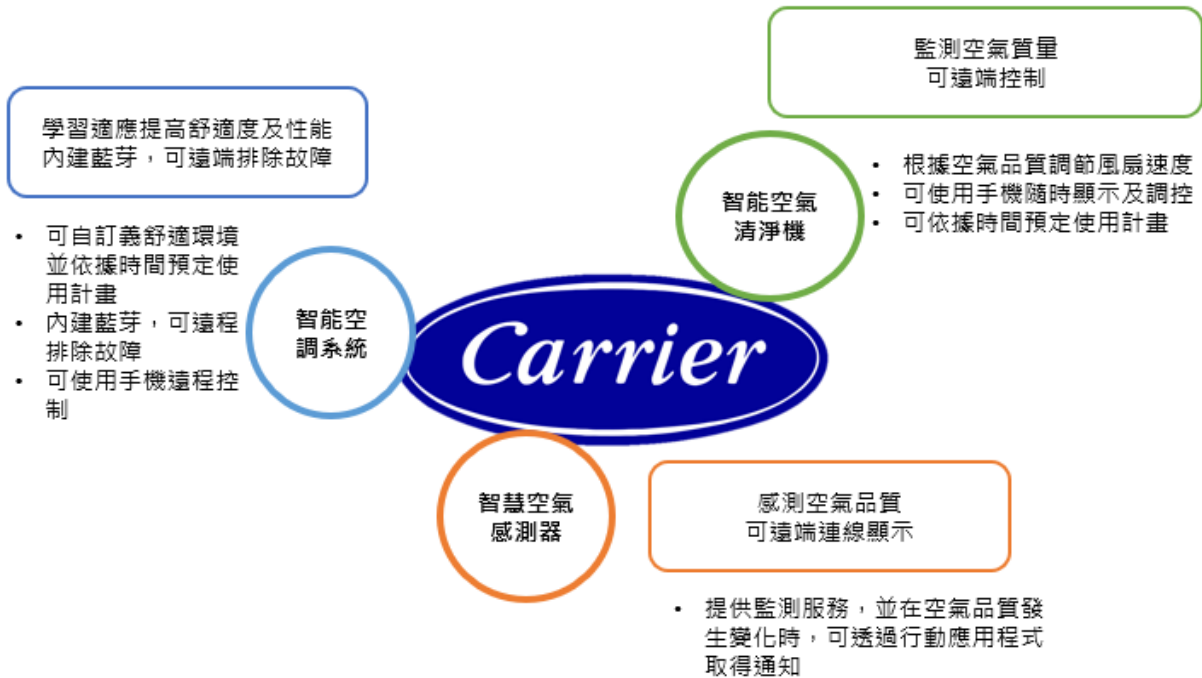


圖 36 CARRIER(開利)AI 產品與專利技術分群說明

專利範例：

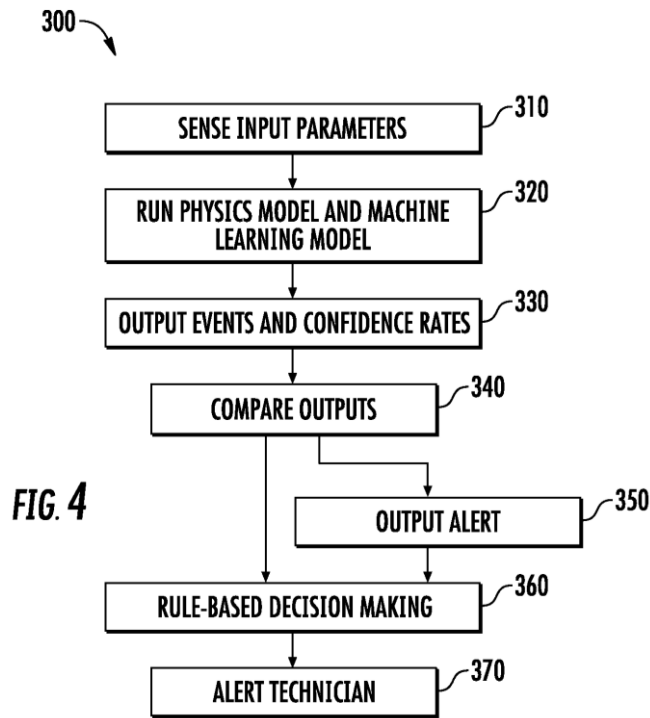


圖 37 CARRIER 專利範例說明

4. VIEW :

view



根據陽光自動調整
減少眩光及熱量

- 可透過網路控制玻璃變色程度
- 遮蔽陽光減少空調需求

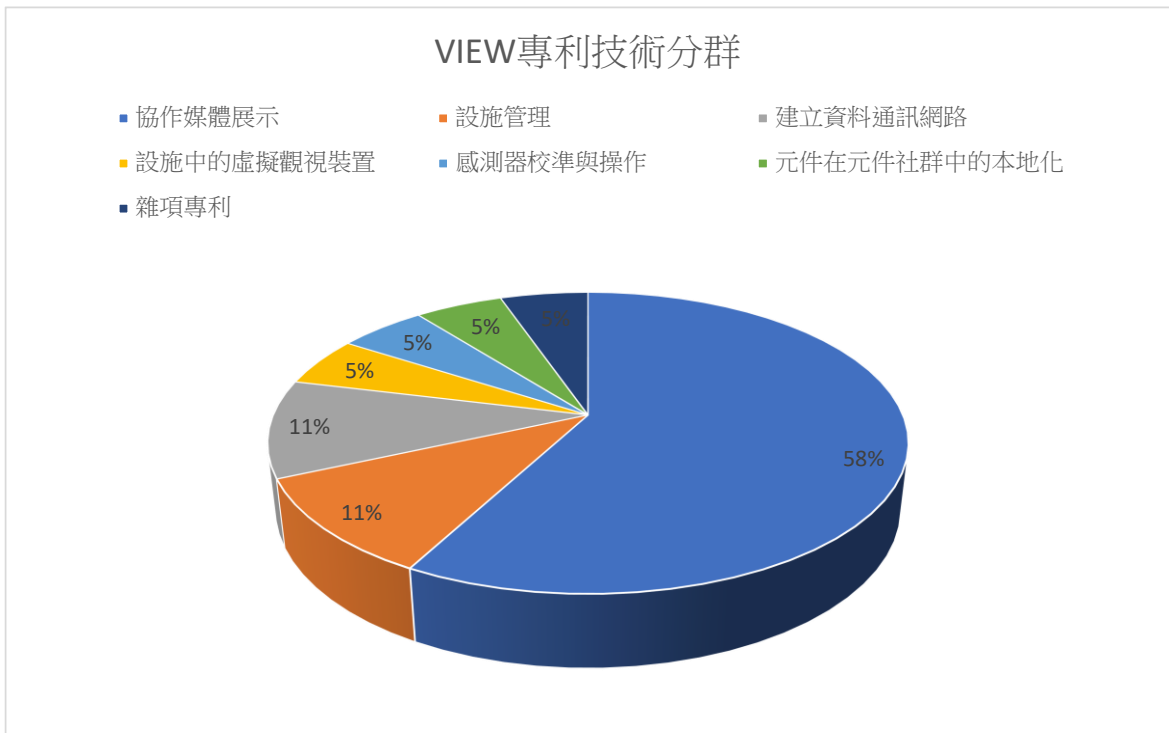


圖 38 VIEW AI 產品與專利技術分群說明

專利範例：

專利號CN105096406A (用于建筑能耗设备的视频分析系统和智能楼宇管理系统)

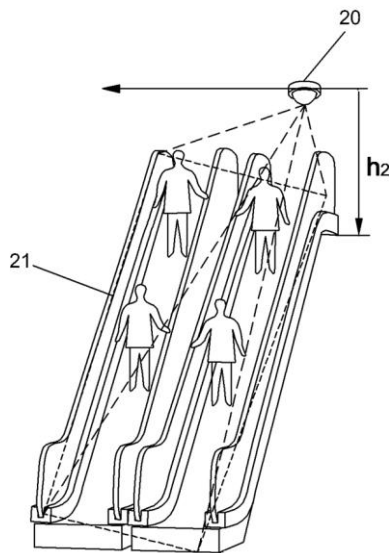


圖 39 VIEW 專利範例說明

台灣公司的相關專利則較少，其中台達電子有一些相關專利申請，例如智慧型建築管理系統及多建築管理系統(專利號：I492185)，以及多區域無線管理與通訊網路系統及其管理方法（專利號：I559807B）。整體而言，現階段智慧建築與 AI 的整合，各國除了學研單位的研究產出外，主要專利權人仍是申請與智慧家居相關的專利為居多，但不論是美國、中國或台灣的專利權人申請的主要技術領域多落在

G06分類號，如下表 19 所示，包括資料處理與圖形處理等產品技術，該些產品技術也是偏 AI 所涉及的領域。

表 19 全球十大申請人主要 IPC 分類號(四階)

全球		
排名	IPC四階分類號	說明
1	G06N3	基於生物模式之計算機配置
2	G06K9	圖形數據讀取，用於識別圖形
3	G06F16	電子數位資料處理
4	G06Q50	專門適用於特定經營部門的數據處理系統或方法，如保健、公用事業、旅遊、法律服務
5	G06Q10	行政，如辦公自動化或預定；管理，如資源或項目管理
6	G06T7	影像分析
7	G06F30	電腦輔助設計
8	G05B19	程序控制系統
9	H04L12	以交換功能為特徵為網路
10	H04W76	連接管理，例如連接建立，操作或釋放

資料來源: 本研究整理

(三)、各國專利佈局分析

從各國專利佈局情況可以了解各個國家的智慧建築與 AI 的專利分佈並不相同，總結如下：

美國專利主要佈局無線通訊與智能家居，包括使用感測器和裝置進行通訊，以實現智能家居的解決方案。其他相關技術也是圍繞智能家居，包括安全、身分辨識等。

中國專利則著重於 AI 技術與智慧建築的整合，其中包括導入影像辨識技術與應用在建築工程上，例如從遙感影像中提取建築物的各種方法和技術其中導入影像辨識相關技術。或是應用 AI 進行建築管理，例如節能環保結構、基於建築資訊模型（BIM）的設計方法、基於機器學習的設計方法、智慧建築設計系統、自動設計方法、綠色建築設計方法以及建築工程施工最佳化系統。最後還有一塊則是針對智慧家居控制方法和系統，包括各種控制和管理智慧家居的方法和系統。例如通訊、個性化服務、天線控制、整屋控制、環境資訊等。這些方法和系統旨在利用先進技術和 AI 演算法來增強智慧家居的功能和便利性。此外，無人機的運用在傳統建築工程的勘察設計階段、施工階段和維運階段，都需要進行測繪或監測。傳統的方式是用人工進行測繪及測量，這種方法耗時長、勞動量大，若使用無人機(UAV)，資訊獲取速度快且精確，並結合 5G、IoT、影像辨識、雲平臺等 AI 技術，提高智慧建築中智慧營建領域每一個環節的工程效率。

台灣專利則佈局較為廣泛但過於零散，相較於美國和中，整體專利佈局能量不強，多落在建築管理系統，包括各種系統和方法，空間管理、分散式發電和建築內

部管理物件。它還涵蓋了智慧建築管理系統、智慧房地產管理、智慧建築負載預測、移動智慧住宅和機器學習輔助庫存配置。整體而言，相較於美中，還有很多空間可以進行專利佈局。

表 20 各國智慧建築與 AI 專利佈局技術重點

	美國	中國	台灣
建築自動化	△	◎	◎
能源管理	△	○	△
感測與監測技術	△	◎	○
建築物聯網	◎	○	○
健康防災	○	○	○
智能家居	○	△	○

備註：目前專利佈局重點

◎：專利分群該技術佔比>25%

△：專利分群該技術佔比 5%-25%

○：專利分群該技術佔比 0%-5%

資料來源：本研究整理

陸、產業競爭力分析及發展策略

整體而言，智慧建築本身技術已發展多年，而 AI 技術則是近幾年發展迅速，尤其是將 AI 應用於不同領域等將是未來的發展趨勢，建議觀察至智慧建築產業發展，並確認那些 AI 技術或 API 能夠與智慧建築整合開發，包括能源監控、安全管理、智能家居等，特別是需要 AI 協助優化的應用可優先考量，以掌握進入智慧建築產業鏈升級。而同時也需要跟隨 AI 相關技術的世代發展包括深度學習、NLP、影像處理等，確保有更新的 AI 技術對應各類智慧建築應用，另一方面，藉由專利分析結果建議可於產品開發階段進行完整的確認與調查。根據前節策略分析內容，提予國內廠商於技術研發、專利布局、產品規劃、風險管控與市場行銷等觀點以下建議：

一、專利/技術觀點之建議

1. 從技術生命週期圖與專利申請趨勢來看，可以發現目前 AI 智慧建築仍處於發展階段，也可能 AI 本身技術尚未非常成熟，或是使用於智慧建築等特定產業的可靠度與技術應用尚未發展完整，這部分仍有專利佈局空間。
2. 從各國專利權人的專利申請趨勢中觀察，專利佈局仍以中國為多，其中國企業以海爾、格力、百度為首，海爾、格力的專利多佈局在建築自動化、智能家居或物聯網技術，百度則是以資料處理與分析，而中國學術單位的專利則將 AI 技術應用在智慧建築上，目前尚未看出學界的技術是否已有導入產業界，這應持續關注。
3. 各個國家的智慧建築與 AI 的專利佈局並不相同，整體而言，美國專利主要佈局在強化 AI 與邊緣運算的整合技術，並以智慧家居為主，中國專利則主要佈局在建築管理技術，並以影像處理作為建築結合 AI 的應用為主，台灣相關專利佈局數量較少，產業結構由金融業(第一銀行、土地銀行)、科技業(群光電能、台達電子)、學研界(台灣大學、工研院、逢甲大學)、電信公司(中華電信)及房地產(信義房屋)組成，未來若要往智慧建築結合 AI 的方向發展，不僅是研發需要持續進行，也需要掌握 AI 技術並佈局相關專利。此外，台灣企業反而是能借鏡其他國家專利，如能源也是台灣企業關注的議題之一，建議可以優先考慮分析相關能源管理專利。
4. 針對能源管理與 AI 的整合，美國和中國專利佈局數量較多，建議台灣企業欲投入相關研發前，可針對該些專利內容與自身產品的關聯性進行分析，除了作為研發方向參考外，並依據自身在產業鏈的位置，進而判斷應是否透過授權、迴避設計等方式，減少專利侵權的風險，甚至可以透過產業鏈上中下游的企業進行產品技術合作，加速技術研發，降低研發成本。
5. 因智慧建築和 AI 可以是兩種不同開發的面向，以初期階段技術的整合，產業鏈上或許分開，如下圖 40 所示。可以以台灣建築產業為例，建築業本身要開發 AI 相關非易事，僅能透過 API 來進行初步的 AI 開發與應用，若需有真正符合需求的產品，可能需要重新自組 AI 團隊，或尋求來自外部的 AI 開發資源，無論如何，需仰賴加速兩領域的整合開發。建議可透過本次競賽的專利資料庫初步了解目前各專利權人專利佈局的面向及技術發展趨勢，作為建築產業未來設定的規格，進而與專業 AI 團隊開發出新技術並進行專利布局，同時可藉由妥適的專利組合，持續布局優質專利。

6. 承前，專業 AI 團隊可以來自於 AI 創新企業、研究單位、學校機構等，就如同中國許多智慧建築結合 AI 的專利是源自於大學，可以依據自身在產業鏈的位置，確認自身產品技術導入 AI 技術或解決方案的關聯性，可以分為短、中、長期規劃，甚至可以透過產業鏈上中下游的智慧建築相關企業進行策略合作或是 AI 人才培育，共同導入 AI 或提供人才支援(包括產學合作或實習就業等模式)，即可逐步導入或建立 AI 標準技術，加速技術研發，降低研發成本，並有效佈局專利。

二、 產業/市場觀點之建議

1. 對於市面上相關性的智慧建築相關 AI 產品或解決方案，需了解產品所使用技術與相關專利技術之差異性，或該些產品是否有專利保護。
2. 台灣企業或學校目前針對智慧建築與 AI 整合的專利佈局較少，未來若要持續發展該些產品技術，建議仍要考慮到專利佈局的方向與策略，除了智能家居在市場較為發展明確外，智慧建築的其他技術亦需要關注，若能事先研發智慧建築與 AI 整合這塊，甚至發展出模組化產品，都需要專利保護以利進入市場的營運自由。
3. 目前應以智慧建築內的智能家居應用發展較快，包括 Google、三星、海爾等，該些廠商多以家電及相關設備著手，是建築使用者最常感受到的部份，且可直接反應在消費市場上，其對於藉由專利主張權利保護自家產品都有相當有經驗，台灣廠商必需小心嚴陣以待。若台灣廠商有針對相關技術開發或並進行專利布局的廠商，可評估自身專利強度，與國外廠商進行交互授權，或進入其供應鏈，但智慧財產的布局須符合整個產業鏈與供應鏈發展的需求。
4. 提高專利的價值與品質，由於智慧建築與 AI 結合等相關應用，其中、下游端仍有許多技術手段與專利布署位置尚未窮盡，例如智慧建築結合影像處理技術、語音辨識技術等，甚至將 AI 在智慧建築中的應用可以提升使用者體驗。AI 可以分析人們的行為模式，優化空間配置，提供個性化的服務和環境。因此更需透過產、官、學界間的共同合作，規劃完整的智慧財產組合與布局，創造高品質與高價值的專利。
5. 智慧建築與 AI 整合目前尚未有明確的標準化機制，未來若要發展智慧建築與 AI 標準化系統，需能整合產業鏈上中下游的規範，並建立相對應的合作標準，以利產業加速發展。
6. AI 應用於智慧建築或營造不只分析能夠預測能源需求，優化供應鏈，降低能源成本，提升環保效益。透過 AI 和大數據分析，可以實現更優化的企業治理和風險管理，及時發現潛在的 ESG 風險，幫助企業提前應對問題，符合 ESG 的公司治理要求。同時，AI 也可以協助投資者評估企業的 ESG 表現，指導投資決策，實現長期價值和可持續發展目標，該些需更多的不同產業領域專業的技術支持。
7. 以系統化的資料庫，例如具備可作為產業化的分析系統，監控專利權人(尤其是主要專利權人)專利申請、侵權訴訟及授權訊息，特別是本研究發現許多 AI 基礎技術(如邊緣運算技術)掌握在美國企業手中，若未來台灣企業想將 AI 技術打入美國市場，則需注意掌握該產業技術的領導者以及主要競爭者的產品技術發展動向。
8. 善用專利資訊與資料庫，據以作為研發的參考方向，一則縮短研發的學習曲線；次則可加速產品開發；三則可藉由專利揭露結合自身開發的創新技術，規

劃並佈局優質的智慧財產，使企業於智慧建築結合 AI 的產品或解決方案於市場上具有優勢競爭。

柒、 結論

智慧建築是一個在全球都受到關注和推動的趨勢，台灣政府也積極支持智慧建築的發展，通過相應的政策和措施，鼓勵企業投入研發並應用智慧建築技術。此外，智慧建築也有助於提升建築產業的國際競爭力，以及推動城市的可持續發展。在台灣也已有相關的發展，以下是其中幾個例子：

- (1) 台北 101：台北 101 是台灣著名的摩天大樓，憑藉其智慧建築系統，實現了節能、環保和高效運營。它擁有先進的能源管理和自動化系統，能夠根據不同時間和需求調整照明、空調等設施，以降低能源消耗。
- (2) 台中世貿大樓：台中世貿大樓是台灣中部地區的主要國際會展場館，擁有智慧型照明和節能系統。該建築利用感測器和自動控制，實現了照明和空調的智能調節，以提高能源效益。
- (3) 高科技園區：台灣的一些高科技產業園區，如新竹科學園區，也在智慧建築方面進行了發展。這些園區應用物聯網技術，實現了建築監控、節能管理和智慧停車等功能，提升了整體運營效率。
- (4) 智慧城市計劃：台灣多個城市也積極推動智慧城市建設，將智慧建築技術應用於城市管理和公共服務。例如，台北市進行了智慧路燈的部署，實現了路燈照明的節能和遠程監控。
- (5) 智慧住宅：在私人住宅領域，台灣也有一些智慧住宅項目，透過家居自動化和智能設備，提升了居住品質和便利性。

智慧建築包括兩種概念，其一是強調的是建築物內部的智能化和自動化，提高建築物的運營效率、節能減排、舒適性和安全性，而且著重於提供用戶更好的居住體驗，並優化建築內部環境。二則為智慧營建，其著重於建築物的建造和施工過程中的技術應用，它包括在建築的設計、施工、管理和維護階段中使用現代科技和數位化解決方案，可能涵蓋建築資訊模型（BIM）、數位孿生、遠程監測、機器人技術、3D 列印等領域，目標是提高建築專案的效率、品質和永續性。換句話說，智慧建築著重於建築物內部的智能化和運營，而智慧營建則更關注於運用技術改進建築的設計和建造過程。

然而，不論是智慧建築或智慧營建若需要結合 AI 的發展還面臨一些挑戰，例如產品整合、數據隱私和安全等問題。隨著技術的不斷進步和解決方案的完善，智慧建築結合 AI 在台灣有望實現更大的突破和發展。就目前國內產業發展看，是以 AIoT 為主要發展主軸，包括 AIoT 與智慧家居、健康安全等的應用，但離智慧建築或智慧營建的應用仍有一段距離，包括連中國的智慧建築與 AI 的整合發展處於政府機關推動和學術研究為主，尚未完整的產業化或商品化，表示還有發展空間，也是台灣企業的機會與挑戰。

要如何因應？因智慧建築和 AI 可以是兩種不同開發的面向，以台灣建築產業為例，建築產業本身要開發 AI 相關非易事，若需有真正符合需求的產品，應借鏡台灣不錯的軟體人才與量能，先建構完整的產業鏈，選擇自組 AI 團隊，或尋求來自外部的 AI 開發資源，或異業整合策略同盟，無論如何，仰賴兩領域的互助合作整合將是智慧建築與 AI 的加速發展的關鍵，同時須考量將 ESG、智慧建築和人工智慧結合，可以在環境、社會和公司治理層面實現多方面的優化，促進可持續發展，並在未來建設更智慧、綠色的城市環境。另外也建議能將研發成果針對需求市場進行專利佈局，確保未來產品的營運自由。

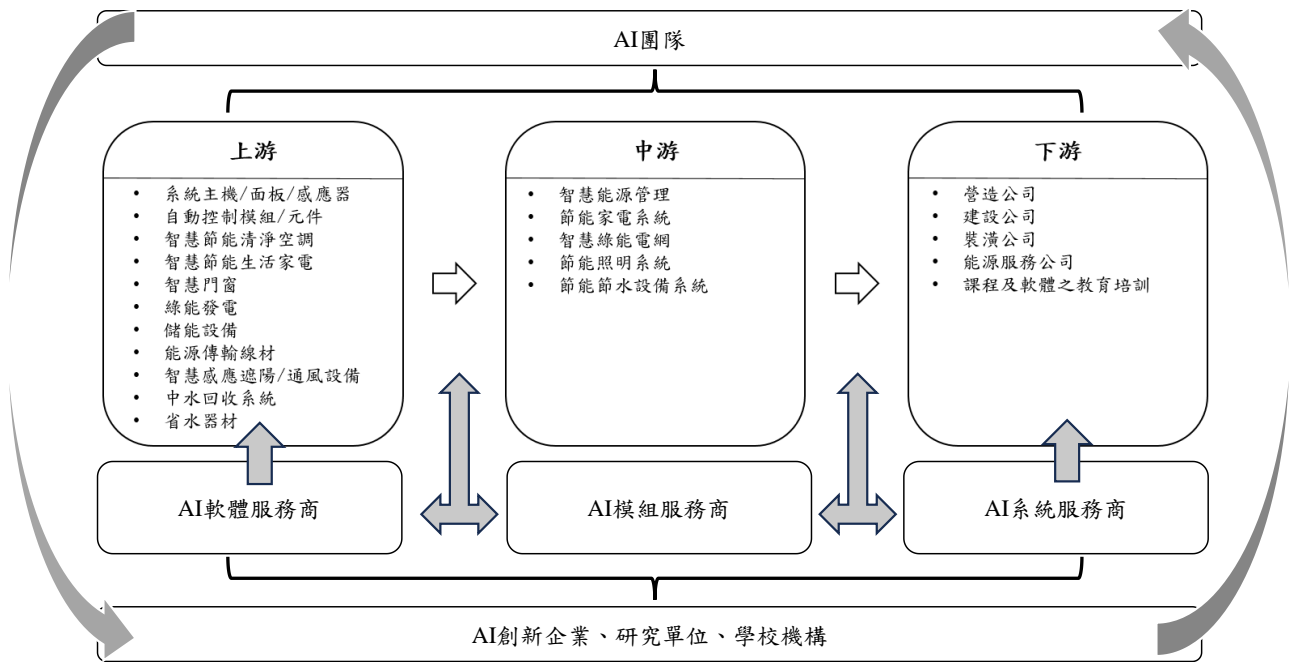


圖 40 智慧建築與 AI 產業鏈

資料來源: 本研究整理

捌、 附錄

一、初賽評審意見回覆

	初審意見	回覆內容
1	對於智慧建築目前潛在優勢、應用價值、發展困境，各國對於智慧建築之發展與目標，以及該報告欲分析的內容說明詳細；而如歐盟通過《建築能源效率指令》之相關描述，若能同樣在中國、美國、日本、韓國中舉出類似的實際政策標準，在說明時會更具公信力	感謝審委建議，已補充相關資訊於 P.12 (五)、各主要國家智慧建築政策。
2	理論上，深度學習為機器學習中的一種方法，故不太清楚圖 1 中的機器學習與深度學習為何屬平行關係，建議可於相關段落中補充說明分類角度。	感謝審委建議，已補充相關說明於 P.7，說明為何深度學習另外提出來進行分析。
3	建議說明本報告所述之智慧建築是否與人工智慧一定要有關聯性。機器視覺與人工智慧之關聯性屬非必要性。	感謝審委建議，已補充相關說明於 P.14，說明機器視覺與智慧建築的關聯性與應用層面。
4	建議再增加主要廠商的分析會更全面。	感謝審委建議，已補充相關說明於 P.54~P.60。
5	方法論之論述完整且詳細，但未提出限制條件。	感謝審委建議，已補充相關限制條件於 P.17。
6	在策略與實作雖描述完整，邏輯清晰，但對於僅「選擇台灣、美國、中國、以及 PCT 公開公告案進行檢索」及「檢索的時間區間範圍設定為 1995/01/01 至 2023/07/21」未加以說明，無法與技術介紹與產業概況所提及的年份(1980)與國家(日本)連結。	感謝審委建議，已補充相關限時間範圍區間的選擇說明於 P.17。
7	P.6 中說明歐盟、中國、美國、日本、韓國、台灣等國家/地區制定相應政策和標準以促進智慧建築發展，但在 P.15 卻僅針對主要國家包括台灣、美國、中國、以及 PCT 公開公告案進行檢索，建議可補充其他說明來解釋為何不檢索歐盟、日本、韓國...等國家/地區專利的原因。	感謝審委建議，已補充原因解釋說明條件不檢索歐盟、日本、韓國...等國家/地區專利的原由於 P.17。
8	關於 IPC 選定部分，G06 內含有 AI 技術的分類號，但不太清楚 G05、H04 如何挑選出來，且也沒有看到有關智慧建築相關的 IPC，建議可再詳細(或是舉例)說明如何選定出與 AI 以及智慧建築這兩者技術相關的 IPC。另外，建議可將選定的 IPC 往下限縮至 3-4 階，避免後續找到太多不相關的專利內容	感謝審委建議，已補充原因解釋說明於 P.19，說明選擇 G06、G05、H04 及其下位階的分類號作為 IPC 檢索條件。
9	建議可補充說明表 5 專利分群結果的多項專	感謝審委建議，已補充原因解釋說明於

	利技術名詞如何產生。	P.20。
10	智慧建築跟 AI 的連結可能是運用 AI 演算出來的結果，但目前關鍵字著重在 AI 的類型，建議可再考慮。	感謝審委建議，我們先以建築+AI 的方式限縮，但實際產出的結果不完善，故改由 AI 下位階關鍵字進行檢索，整體而言也是希望看到時即 AI 的運用於智慧建築的專利。
11	觀察筆數好像未去重及家族收合，部分分析結果恐失真。	感謝審委建議，本次報告有針對各國單獨分析，希望可以看各國專利佈局情況。但針對專利技術分群，我們則是用家族的方式去分類。
12	檢索使用過多 OR，導致檢準率預估為 75.9%，建議檢索式加入「人工智慧」關鍵詞。	感謝審委建議，檢索時有嘗試用人工智慧，但結果不是太好，故後續加入人工智慧相關技術關鍵字。
13	請說明如何由 Due Diligence 得到查準率。運用 AI 工具進行檢全率/檢準率測試，應人工驗證確保其正確性。	感謝審委建議，藉由調整演算法，已提升檢準率至 89.4%。同時也人工抽樣專利檢示，確定多為合理屬於本報告標的範圍。說明請參 P.20。
14	運用 AI 進行技術分類，分類較為上位，與 GPSS 的分類結果未進行比較。	感謝審委建議，本報告 AI 分群與 GPSS 的 IPC 分類比較，目前看 AI 分權的結果較為具體和明確。
15	請說明無人機與智慧建築之相關性。	感謝審委建議，已補充相關說明於 P.61。
16	P.15 與 P.17 所述時間區間「1995/01/01 至 2023/07/21」與「2003 年至 2023 年」不一致，應補充理由。	感謝審委建議，因版面有限，有些較早年份會刪除。
17	各國專利分開進行技術分析，可能有重複計算問題。	感謝審委建議，本次報告有針對各國單獨分析，希望可以看各國專利佈局情況。但針對專利技術分群，我們則是用家族的方式去分類。
18	從專利數量來看，於 USPTO、WIPO 及 TIPO 申請之專利數量接近，建議可增加英文相關關鍵字進行檢索。	感謝審委建議，已新增英文關鍵字”Smart Home”做檢索修正
19	建議可針對主要專利權人之做技術分析。	感謝審委建議，已補充專利權人產品技術分析於 P.54~P.60。
20	專利布局趨勢分析面向多元，但部分分析起始年份不一致(「一、四局歷年申請趨勢」與「二、技術生命週期分析與三、各國歷年申請趨勢分析之 1. 美國」)。	感謝審委建議，因版面有限，有些較早年份會刪除，或採用近幾年的起始年份
21	表 7 為呈現 US、WO、CN、EP 的專利申請件數，但其對應的描述則是美、中、台、PCT 專利申請件數，建議確認後修正。	感謝審委建議，已修正
22	應確認 P.31 的美國 CARRIER(開利)公司，主要的產品是智慧空調,VIEW 公司是否有申請美國專利，若真的沒有建議可分析探討。	感謝審委建議，已補充專利權人產品技術分析於 P.58。

23	P.39 所述「與全球十大申請人整體 IPC 三階分類號相異有 G05B、H04N」，其中 G05B 應無相異。	感謝審委建議，已修正
24	三星為第 1 大申請人，建議可再進一步探討分析。	感謝審委建議，已補充專利權人產品技術分析於 P.55。
25	表 16 呈現好，但應補充說明如何區分強中弱。	感謝審委建議，已補充區分方式於 P.62。
26	建議增加前 5 或 10 大申請國的分析，至少要包含日本及韓國。	感謝審委建議，因本報告重點為分析美中台 PCT 為主，作為限制條件，日韓不列入本報告分析國家，可於未來的分析再列入。
27	圖表編號與內容不一致，圖表文字過於模糊，品質呈現可再強化。需修正	感謝審委建議，已修正。
28	報告中提及目前應以智慧建築內的智能家居應用發展較快，包括三星、海爾等，請說明智能家居與智慧建築之關聯性。	感謝審委建議，已補充說明於 P.64。
29	建議將分析結果連結至國內產業現況，多加探討。	感謝審委建議，已補充說明方式於 P.65。

二、產學合作策略及分工方式

目前結合國立中央大學智慧營建研究中心、世博科技顧問股份有限公司及豐興營造工程有限公司成立「創新與智財營運中心」，本中心致力於協助客戶建立創新研發管理、智慧財產管理與技術資產管理。智財管理的好壞將持續影響企業研發、製造、銷售等營運。本中心除協助企業進行專利組合管理，亦藉由專利生命週期內的各階段的管控，包括從專利調查、專利佈局、發明提案、準備申請、專利審查、答辯、核准、獲證、維護到貨幣化等階段，更掌握與擬定不同的企業營運規劃、商業模式和產品技術發展策略。因此本中心將提供智慧建築智財專業的協助，以強化企業的智財保護與營運自由。

本中心是由國立中央大學陳介豪特聘教授擔任總顧問、世博科技顧問股份有限公司卓立庭博士擔任執行長、豐興營造工程有限公司翁國展博士擔任副執行長，以及世博科技顧問股份有限公司林佑俞總監擔任副執行長，期望能在建築產業中整合智慧建築相關智慧財產及開發新技術，據以促進智慧建築產業永續發展，並與國際接軌。

本報告是由中央大學智慧營建中心及土木工程系的專業團隊、熟悉 AI 技術的師大資工系成員、在業界累積豐富經驗的豐興營造高級團隊，以及提供智慧財產專業協助的世博科技顧問成員共同合作完成的。本次競賽參與成員亦是藉由產學合作所產出的作品，其說明與分工如下：

成員	姓名	經歷	職稱	分工
指導教練	卓立庭	世博科技顧問股份有限公司	副總經理	協助審閱報告，提供相關建議
團隊成員	陳介豪	中央大學智慧營建研究中心	特聘教授	協助審閱報告，提供相關建議
團隊成員	翁國展	豐興營造工程有限公司	協理	專利分析，產業競爭力與發戰策略分析
團隊成員	周倩如	中央大學土木工程學系	碩士	資料蒐集，管理圖表分析
團隊成員	沈廉	中央大學土木工程學系	碩士	資料蒐集，管理圖表分析
團隊成員	宋立晴	師範大學資訊工程學系	碩士	專利檢索，專利分析

三、產學合作佐證資料

1. 國立中央大學智慧營建研究中心與世博科技顧問股份有限公司產學合作

| 創新與智財營運中心 |

關於中心

智慧財產包括專利、商標、營業秘密等。作為一個跨領域的綜合性團隊，本中心致力於協助客戶建立創新研發管理、智慧財產管理與技術資產管理。智財管理的好壞將持續影響企業研發、製造、銷售等營運。

本中心除協助企業進行專利組管理，亦藉由專利生命週期內的各階段的管控，包括從專利調查、專利佈局、發明提案、準備申請、專利審查、答辯、核准、獲證、維護到貨幣化等階段，更掌握與擬定不同的企業營運規劃、商業模式和產品技術發展策略。

創新整合智慧財產管理一直以來是企業相當重要的一環，也是本中心極力推行企業能藉由創新智財營運，包括新技術的開發、交易與授權等，來創造企業最大價值，以達

執行長



卓立庭

國立台灣科技大學資訊管理研究所
博士, 國立政治大學智慧財產管理研
究所 碩士, 國立台灣科技大學電子



聘函

(112)中大工智第 001 號

茲敦聘 **卓立庭 先生**

為本中心創新與智財營運中心執行長

此聘

國立中央大學智慧營建研究中心

主任 **陳介豪**



中華民國 112 年 6 月 1 日

2. 國立中央大學智慧營建研究中心與孚創雲端股份有限公司產學合作

國立中央大學智慧營建研究中心與孚創雲端股份有限公司 產學合作備忘錄

RCSC-MOU20230801001

立備忘錄人 國立中央大學智慧營建研究中心 (以下簡稱甲方)
孚創雲端股份有限公司 (以下簡稱乙方)

- 一、國立中央大學智慧營建研究中心與孚創雲端股份有限公司(以下簡稱雙方)為進行產學合作,特簽訂本備忘錄,以為雙方進行具體合作之依據。
- 二、甲乙雙方秉持互信互惠原則,議定本備忘錄,擬計畫通過後,雙方再簽訂產學合作合約書。
- 三、甲方同意國立中央大學智慧營建研究中心之創新與智財中心團隊參與乙方「專利系統 AI 分析」計畫,計畫期間:自 2023 年 8 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日止。合作方向及分工初步規劃如下列幾點,未來實際執行仍以核定之計畫書為準。
 - (一) 平台使用意見反饋與證言 (Testimonial)。
 - (二) 乙方提供合理數量的免費帳戶供甲方在合作期間使用,甲方提供意見反饋,以及使用者具名的證言;超過合理數量,或者超過合作期間,乙方願提供甲方遠優於標準價格之優惠。
 - (三) 乙方人工智慧 (Artificial Intelligence) 模型與演算法測試、驗證與反饋。
 - (四) 乙方提供演算法相關文件與實作細節,甲方反饋實際案例演練之量化驗證結果,包括但不限於:a. 專利品質價值評量; b. 語意檢索技術; c. 專利分群與摘要技術。
- 四、雙方因本合作案而知悉或持有他方之技術資料、營業秘密等,應負保密之義務,非經他方書面同意不得洩漏予第三人。
 - (一) 雙方在未經他方事先書面同意前,不得使用他方之名稱、商標、或任何標識於任何產品、包裝、型錄、廣告、平面或電子媒體。
 - (二) 雙方同意任一方違反本備忘錄而致他方遭受損害,違約方應負相關法律責任。
- 五、雙方合作成果之智慧財產權及其衍生利益之分配,應本雙方互惠之原則於合約內訂定之。
- 六、本備忘錄僅為表達雙方合作之誠意,除本備忘錄第四點外,本備忘錄並無拘束雙方之效力,亦不當然視為雙方最終協議及雙方進行後續合作之保證。
- 七、本備忘錄自簽訂日起生效,為期 5 個月,期滿經協商後可辦理續約,於發生下列事由之一時自動失效:
 - (一) 申請計畫未通過審查。
 - (二) 雙方完成合作契約之簽訂。
 - (三) 本合作備忘錄屆滿期限未辦理續約。
- 八、本備忘錄一式二份,由甲、乙雙方及計畫主持人各執乙份為憑。

簽署人

甲方:
國立中央大學智慧營建研究中心
代表人/職稱: 陳介豪 主任 (簽章)
計畫主持人: 陳介豪 (簽章)
地址: 桃園市中壢區中大路 300 號工程五館五樓
E6-A500 室
電話: 03-422-7151 #34048

乙方:
孚創雲端股份有限公司
代表人/職稱: 徐歷農 執行長 (簽章)
統一編號: 24771111
地址: 台北市內湖區瑞光路 605 號 3F
電話: 02-77330277

中 華 民 國 一 一 二 年 八 月 一 日