

綠能分散供電專利技術趨勢分析（上） ——全球專利技術趨勢分析

黃文謙^{*}、王志成^{**}、許文軒^{***}、
盧業昇^{****}、黃泰淵^{*****}

壹、前言

貳、綠能分散供電發展概念

參、全球專利趨勢分析

一、全球專利申請趨勢

二、前十大 IPC 相關分析

三、前五大技術主題分析

四、前二十大申請人／專利權人相關分析（以優化專利權人為主）

五、前二十大申請人／專利權人相關分析（以終屬母公司為主）

六、專利局／專利組織相關分析

七、專利申請人／專利權人國籍相關分析

八、前十大專利申請人／專利權人 v. 前十大 IPC

九、前十大專利申請人／專利權人 v. 前十大專利局／專利組織

肆、結語

* 作者現為經濟部智慧財產局專利助理審查官、中華民國電機工程技師及專利師考試及格。

** 作者現為經濟部智慧財產局專利審查官、中華民國電機工程技師考試及格。

*** 作者現為經濟部智慧財產局專利助理審查官。

**** 作者現為經濟部智慧財產局專利助理審查官。

***** 作者現為經濟部智慧財產局專利高級審查官兼科長。

本文相關論述僅為一般研究探討，不代表任職單位之意見。

摘要

為解決溫室氣體排放對於全球氣候變遷造成的影響，聯合國成員國於 2015 年聯合國氣候峰會中通過氣候協議《巴黎協定》，期望能共同遏阻全球暖化趨勢。在此協定下，綠能是一種可滿足環保、永續的能源，綠能分散供電能夠提升能源自主與區域韌性，也具有減少碳排放的優點。本文首先介紹全球綠能分散供電發展概況，後續對全球綠能分散供電相關專利資料進行蒐集與分析，主要以分散式能源併入電網之技術為專利檢索關鍵字，如分散式能源電網之交流幹線及配電網路技術內容；本文利用 Derwent Innovation 及 Global Patent Search System 兩大資料庫進行相關專利檢索，分析全球綠能分散供電之專利技術趨勢。

關鍵字：綠能、綠電、分散式能源、分散式電網、再生能源、專利分析

Green Energy、Green Power、Distributed Energy、Distributed Power
Grid、Renewable Energy、Patent Analysis

壹、前言

巴黎協定¹已成為國際間應對氣候變遷的主要趨勢，國際上許多國家對於環境保護議題都十分重視，對於全球氣候變遷所造成的影響及危機，推動一系列的能源轉型措施，來實現環境與經濟上的平衡，透過能源轉型來降低傳統能源和提升綠色能源的使用率，減少對環境排放溫室氣體來減少氣候變遷的風險和影響，提高適應氣候變遷不利影響的能力，促進氣候抵抗力。

有鑒於此，本文藉由蒐集國際綠能分散供電相關前瞻專利技術文獻，分析國際相關技術發展及專利布局趨勢，希望能提供國內產業界參考及運用。

貳、綠能分散供電發展概念

綠色能源是指可持續、永續的能源，如果能源「滿足當前的需求，且不損害子孫後代滿足其自身需求的能力」，那麼該能源就是可持續的。永續能源的大多數定義都包括對溫室氣體排放等環境因素以及社會和經濟方面（如能源缺乏）的考慮，旨在考慮供需的同時亦能提供最大環境效益，如：風能、水力發電和太陽能等再生能源通常比化石燃料來源更具永續性。

用分散式能源電網可以提升電網的韌性，產生足夠的可用資源來防止電力中斷，並搭配備用電力及蓄電池設備以強化電網。分散式能源電網能提高電網系統的電力餘裕與備用空間，不受大規模事件的影響，當主電網供應中斷時，分散式能源電網可持續運作供電，成為一種電網資源。

參、全球專利趨勢分析

本文對全球綠能分散供電相關專利資料進行蒐集，其中以綠能分散式能源併入電網之技術為專利檢索關鍵字。資料範圍限定在最近 20 年，也就是 2004 年 1

¹ WIKIPEDIA, Paris Agreement, https://en.wikipedia.org/wiki/Paris_Agreement (last visited Aug. 21, 2025).

月 1 日至 2023 年 12 月 31 日之間的發明專利，並以公開／公告的案件計為 1 件進行統計分析，避免因同一專利重複計算而造成數據失真，使研究數據更能反應實際發明的數量；本文利用資料庫 Derwent Innovation（DI）及 Global Patent Search System 進行相關專利檢索，分析全球綠能分散供電之專利技術趨勢。

一、全球專利申請趨勢

全球綠能分散供電專利申請趨勢，如圖 1 所示，圖中左縱軸以及藍色字體標示申請件數，右縱軸以及紅色字體標示年增加件數，以黑線標示逐年申請件數增減趨勢；如圖 1 所示，綠能分散供電專利技術近二十年來整體呈現穩定成長的申請趨勢，並未於某年出現爆發性成長。

另本文蒐集 2023 年 12 月 31 日前之專利資料，因專利有 18 個月早期公開的規定（自申請日或是最早優先權日起算），導致 2023 年申請之專利有部分未公開而蒐集不完整，也會使申請件數之數量下降，故不做申請件數增減統計。

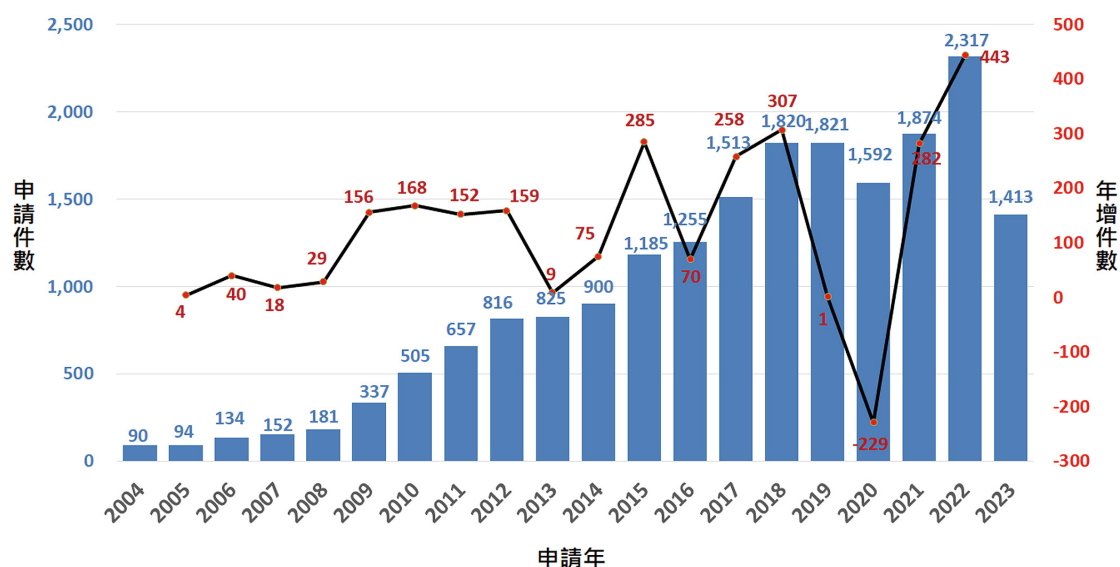


圖 1 全球綠能分散供電專利申請趨勢圖

二、前十大 IPC 相關分析

本文國際專利分類（International Patent Classification, IPC）之版本為 2024.01 版，以綠能分散式能源併入電網之技術為專利檢索關鍵字，已過濾傳統集中式發電方式，僅篩選出綠能分散供電之相關申請專利。綠能分散供電專利申請案前十大 IPC 申請量，如圖 2 所示，第一大為 H02J 3/38 配合綠能分散供電檢索關鍵字過濾之後，係有關於多個綠能分散發電對一個網路並聯饋電技術；第二大為 H02J 3/32 係有關於搭配綠能分散供電之儲能電池平衡負載的裝置；第三大為 H02J 3/00 係關於綠能分散供電之交流幹線或配電之電路裝置；第四大為 H02J 3/46 係有關於多個綠能發電輸出分配之控制技術；第五大為 H02J 3/24 係有關於綠能分散供電之電網內防止功率振盪之裝置。

其餘第 6 至 20 大 IPC 相關說明請參照下表 1 所示，可大致歸納出綠能分散供電相關專利技術內容，以供電或配電相關技術（H02J）為主軸，其中供電或配電之電路裝置或系統（H02J）占據第 6 至 18 大 IPC，其餘 IPC 分別為，第 19 大 IPC 係有關於特殊用途之風力發動機及其驅動的裝置（F03D 9/00），以及第 20 大 IPC 係有關於直流輸入變換為交流輸出（H02M 7/48）。

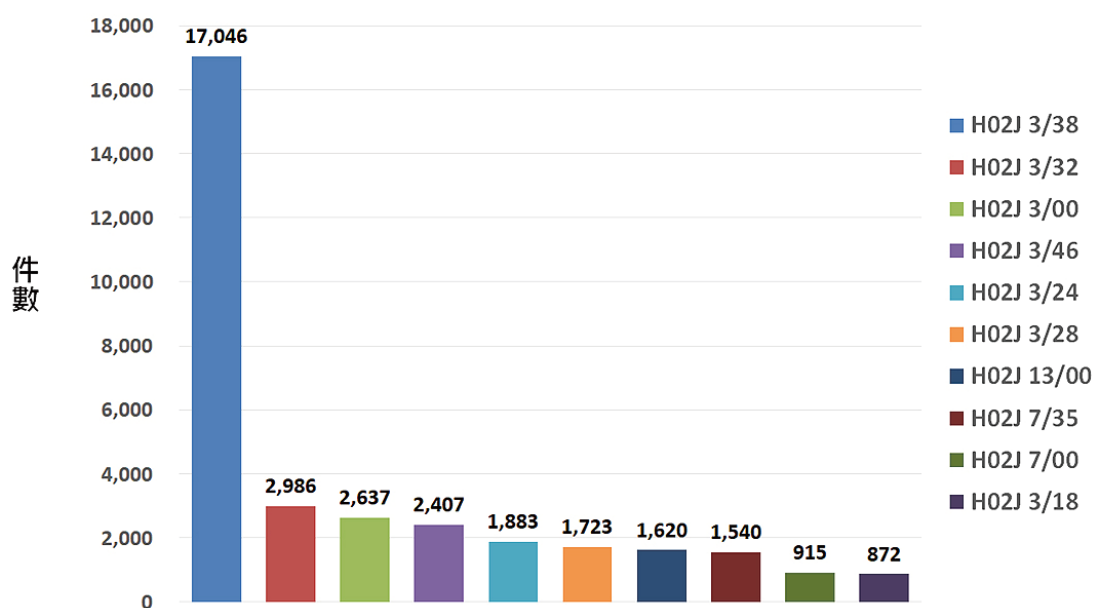


圖 2 全球綠能分散供電專利前十大 IPC

表 1 綠能分散供電全球專利前二十大 IPC 說明

排名	IPC	說明
1	H02J 3/38	由兩個或兩個以上發電機、交換器或變壓器對一個網路並聯饋電之裝置
2	H02J 3/32	用儲能方法網路內平衡負載的裝置 - 應用有變換裝置之電池組
3	H02J 3/00	交流幹線或交流配電網路之電路裝置
4	H02J 3/46	由兩個或兩個以上發電機、交換器或變壓器對一個網路並聯饋電之裝置 - 發電機、變換器或變壓器之間輸出分配之控制
5	H02J 3/24	於網路內防止或減少功率振盪之裝置
6	H02J 3/28	用儲能方法網路內平衡負載的裝置
7	H02J 13/00	對網路情況提供遠距離指示之電路裝置
8	H02J 7/35	兼用蓄電池與其他直流電源之網路內的並聯運行，例如提供緩衝作用 - 有光敏電池者
9	H02J 7/00	用於電池組之充電或去極化或用於由電池組向負載供電之電路裝置
10	H02J 3/18	網路內調整、消除或補償無功功率之裝置
11	H02J 3/48	由兩個或兩個以上發電機、交換器或變壓器對一個網路並聯饋電之裝置 - 發電機、變換器或變壓器之間輸出分配之控制 - 同相分量分配之控制
12	H02J 3/36	通過高壓直流鏈路於交流網路之間轉換電力之裝置
13	H02J 3/16	用於利用改變網路負載之一個特性以調整交流網路中之電壓者 - 用調整無效功率者
14	H02J 3/06	用於連接以相同頻率但由不同電源供電的網路 - 相連網路之間電力轉換之控制；相連網路之間負荷分配之控制
15	H02J 3/14	用於利用改變網路負載之一個特性以調整交流網路中之電壓者 - 用將負載接入網路或由網路斷開者

（續下頁）

排名	IPC	說明
16	H02J 3/01	減少諧波或波紋之裝置
17	H02J 3/50	由兩個或兩個以上發電機、交換器或變壓器對一個網路並聯饋電之裝置 - 發電機、變換器或變壓器之間輸出分配之控制 - 反相分量分配之控制
18	H02J 9/06	其中之配電系統由正常電源斷開關連至備用電源者 - 其中之配電系統由正常電源斷開關連至備用電源 - 具有自動轉換者
19	F03D 9/00	特殊用途之風力發動機；風力發動機與受其驅動的裝置之組合；特別適合於安裝在特定位置的風力電動機
20	H02M 7/48	不可逆的直流功率輸入變換為交流功率輸出者 - 利用靜態變換器者 - 應用有控制極之放電管或有控制極之半導體裝置

綠能分散供電前十大 IPC 近十年申請趨勢，如圖 3 所示，泡泡中的數字代表該年（橫軸）該 IPC 技術類別（縱軸）的專利申請數量。根據圖 3，多數年份以 H02J 3/38 以及 H02J 3/32 為前兩大專利申請技術，因此，綠能分散供電相關技術申請趨勢，主要以兩個或兩個以上發電機、交換器或變壓器對一個網路並聯饋電之裝置、用有變換裝置之電池組的儲能方法網路內平衡負載的裝置為近十年來主要之專利布局技術。

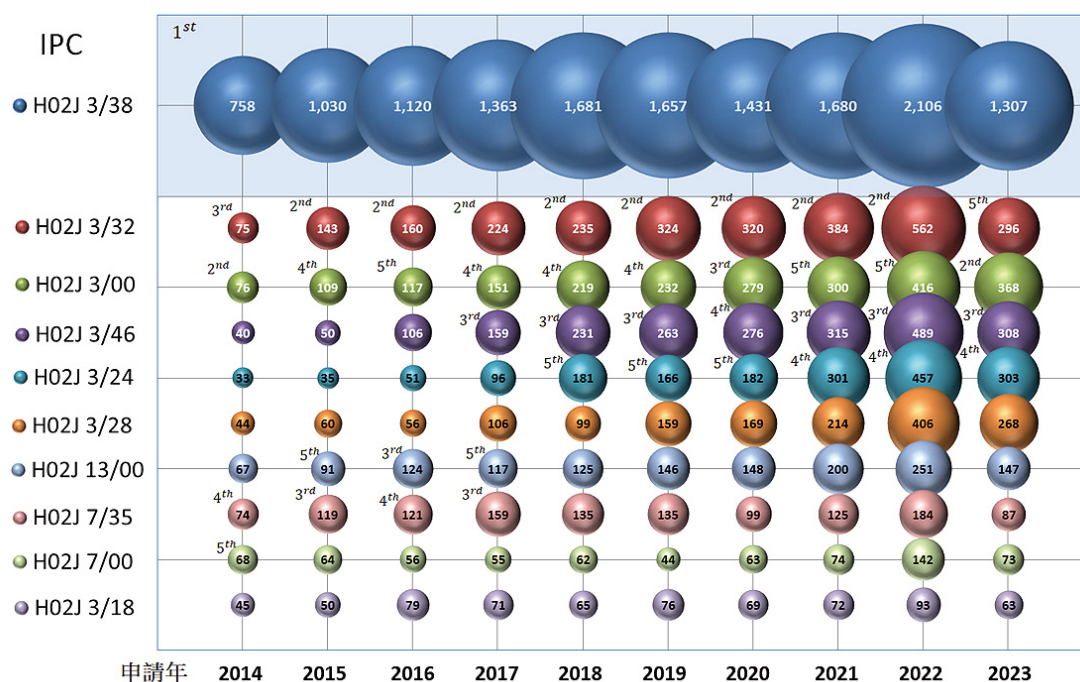


圖 3 十大 IPC 近十年申請量趨勢

在 2014~2016 年，是以有關蓄電池系統之相關 IPC 分類（H02J 7/35、H02J 7/00 等）為主，在 2017 年開始，H02J 3/46 開始出現在第 3 位，並在其後皆維持於前 5 位，顯見有關不同發電機、變換器或變壓器之間輸出分配控制的重要性提升，另外從 2018 年開始，H02J 3/24 也開始出現在前 5 位並一路維持到現在，可見網路內防止或減少功率振盪之裝置，以增加電網系統穩定度之技術也是重點。

三、前五大技術主題分析

另外，從表 1 中可以得出，在綠能分散供電相關專利技術可分為五大技術主題，如下所示：

- （一）分散式能源併網技術，如 H02J 3/38、H02J 3/00 等。
- （二）電網穩定技術，如 H02J 3/32、H02J 3/28 等。
- （三）蓄電池系統並聯技術，如 H02J 7/00、H02J 7/35 等。
- （四）功率分配及調節技術，如 H02J 3/46、H02J 3/48 等。
- （五）電壓轉換技術，如 H02J 3/36、H02M 7/48 等。

全球前五大技術主題分析，如圖 4 所示。

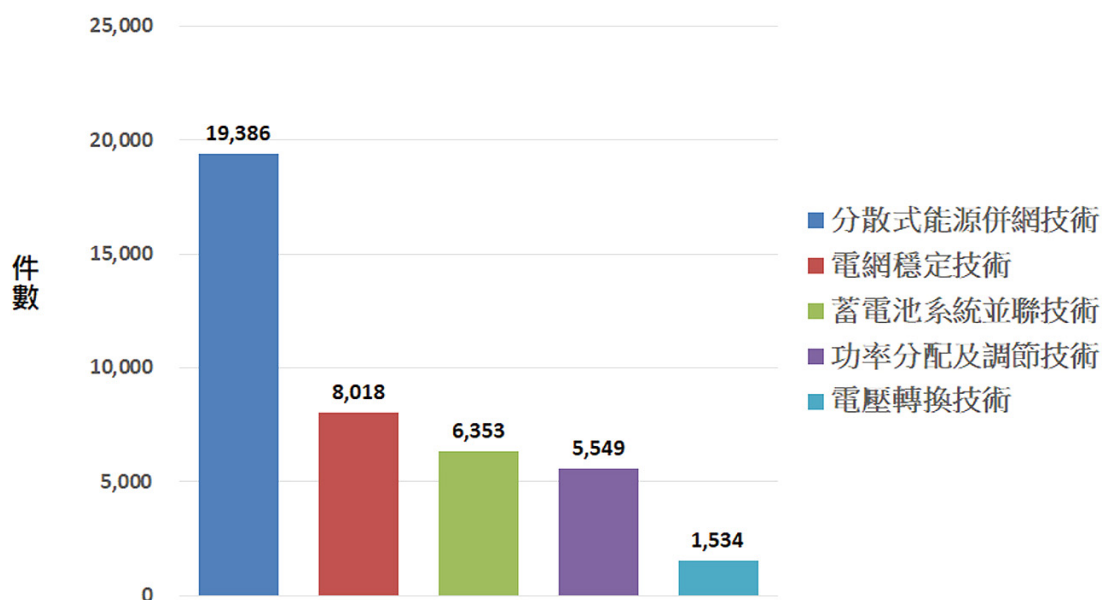


圖 4 全球前五大技術主題分析

在圖 4 中，以分散式能源併網技術最多，其他依序為電網穩定技術、蓄電池系統並聯技術、功率分配及調節技術，以及電壓轉換技術。

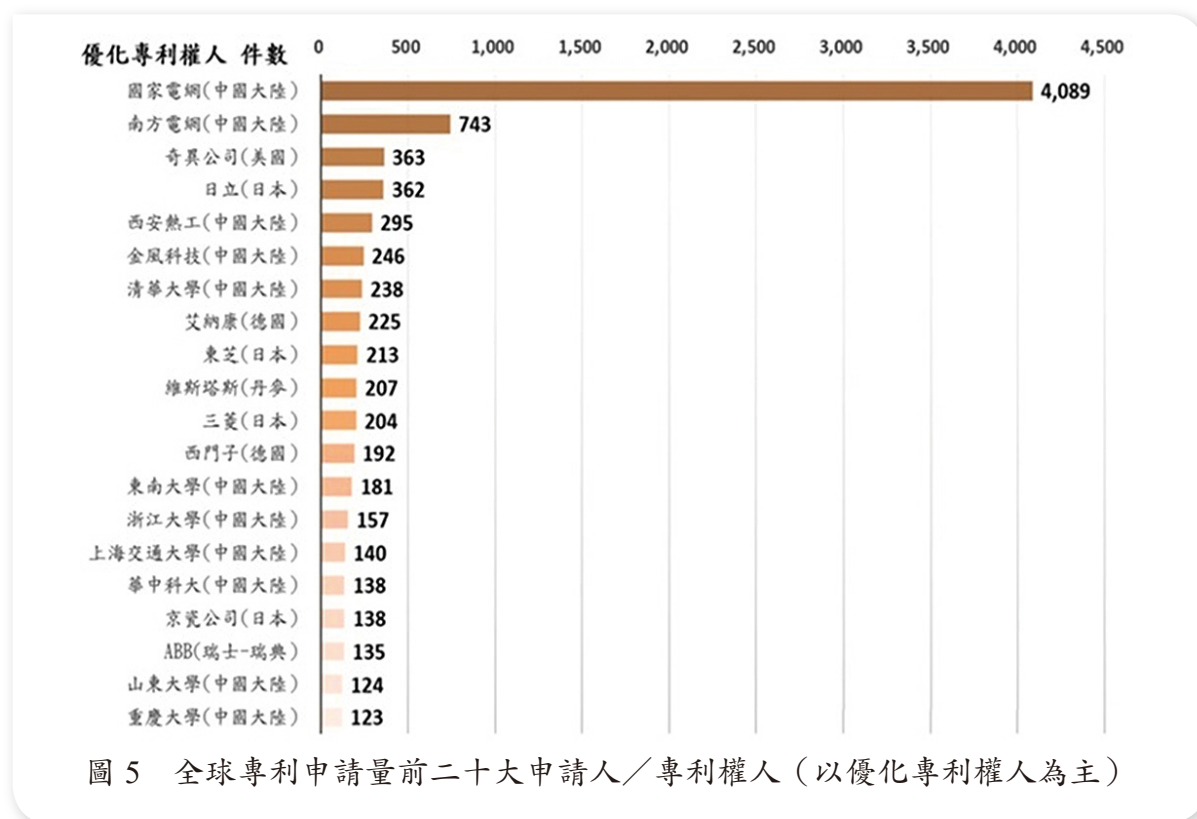
其中每個專利申請案可能包括多個技術主題，如以 JP 6789866B2 為例，名稱為「電力儲存裝置及電力管理系統」，IPC 分類為 H02J 3/38、H02J 7/35、H02J 3/32，故該專利分別是分散式能源併網、蓄電池系統並聯以及電網穩定等技術主題。該專利之發明目的如下：該裝置具有連接到蓄電池的直流／交流轉換零件。控制部件獨立控制各直流／交流轉換部件。控制部件將蓄電池的容量分割到多個虛擬蓄電池中，並根據各直流／交流轉換零件轉換後的電力管理各虛擬蓄電池的剩餘容量，從而降低用戶在安裝設備時的前端成本。

綜上所述，在電網穩定技術中，會利用蓄電池系統或是功率分配（如虛功分配）等方式使電網中各項參數不易受到干擾，故電網穩定技術容易與其他技術主題有交集，易使整體數量較其他兩技術者多。

四、前二十大申請人／專利權人相關分析（以優化專利權人為主）

本文所指優化專利權人²（Optimized assignee）為 DI 所定義，是指 DI 依據人工智慧提出的建議，建議「擁有本專利」的企業／組織，或解讀為「與本專利有關係」的企業／組織。

以優化專利權人為主的全球專利申請量前二十大申請人／專利權人，如圖 5 所示。中國大陸申請人／專利權人占 11 位，日本申請人／專利權人占 4 位，德國申請人／專利權人占 2 位，美國、丹麥以及瑞士—瑞典³申請人／專利權人各占 1 位。



² CLARIVATE，確認專利權的歸屬，要獲得答案可能比想像中還要困難，<https://clarivate.com/intellectual-property/zh/blog/optimized-assignee-patent-ownership/>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

³ Wikipedia, ABB, <https://en.wikipedia.org/wiki/ABB> (last visited Aug. 20, 2025).

申請量第一位為中國大陸國家電網（State Grid Corporation of China），為國營企業，擁有中國大陸近 90% 的輸電線路。該企業於 2013 年提出「國家電網公司關於促進分散式電源併網管理工作的意見」，著重於分散式能源併網的條件與資金補貼⁴等，致力打造數位智慧化堅強電網，為大電網、配電網以及微電網等多種電網形態組合銜接，集中式及分散式能源系統相互補充。

申請量第二位為中國大陸南方電網（China Southern Power Grid），為國營企業，負責雲南、貴州、廣西、廣東以及海南的電網業務，近年來積極發展風力發電、太陽能發電、儲能以及智慧電網等項目⁵。2023 年，該公司在廣東及廣西建立分散式能源服務平臺，同步開展虛擬電廠調控，實現調頻等快速回應，為中國大陸首個區域級虛擬電廠投入運行⁶。

申請量第三大為美國奇異公司（General Electric, GE），業務涉及電力、再生能源以及數位化產業等⁷。2024 年，奇異公司將天然氣及風力發電渦輪機業務與奇異公司能源業務合併為 GE Vernova 公司，重組再生能源業務⁸，在綠能分散式供電方面，研發技術包含風力發電以及能源管理等。

申請量第四大為日本日立（Hitachi），是一間跨國企業集團，業務範圍涵蓋廣泛，包括：人工智慧、物聯網以及基礎建設等⁹。2018 年日立與瑞士—瑞典電機大廠 ABB 合作¹⁰，成立日立永續能源（Hitachi energy）¹¹。在綠能分散式供電方面，研發技術包含能源管理及電網整合等。

⁴ 北極星太陽能光伏網，國家電網關於促進分散式電源併網管理工作的意見（修訂版），<https://mguangfu.bjx.com.cn/mnews/20170615/831349.shtml>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

⁵ 廣東省發改委，廣東要求 630 後併網陸風、集中光伏項目，配 10%*1h 儲能！，<https://m.in-en.com/article/html/energy-2324415.shtml>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

⁶ EESiA，區域級虛擬電廠來了！南方電網公司分散式源荷聚合服務平臺完成多省聯調，<http://www.eesia.cn/contents/34/3717.html>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

⁷ Wikipedia, General Electric, Top, https://en.wikipedia.org/wiki/General_Electric (last visited Aug. 20, 2025).

⁸ Taiwantrade，美國奇異公司（GE）拆分業務將專注於能源業務，<https://info.taiwantrade.com/biznews/%E7%BE%8E%E5%9C%8B%E5%A5%87%E7%95%B0%E5%85%AC%E5%8F%B8-ge-%E6%8B%86%E5%88%86%E6%A5%AD%E5%8B%99%E5%B0%87%E5%B0%88%E6%B3%A8%E6%96%BC%E8%83%BD%E6%BA%90%E6%A5%AD%E5%8B%99-2601538.html>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

⁹ Wikipedia, Hitachi, Top, <https://en.wikipedia.org/wiki/Hitachi> (last visited Aug. 20, 2025).

¹⁰ Line today，日立完成 78 億美元收購 ABB 電力系統事業，望成為世界最大電網公司，<https://today.line.me/tw/v2/article/Mn1Bvz>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

¹¹ Hitachi energy，臺灣日立永續能源，<https://www.hitachienergy.com/about-us/country-and-regional-information/taiwan>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

申請量第五位為中國大陸西安熱工研究院有限公司（Xi'an Thermal Power Research Institute）為國營企業華能集團有限公司的子公司¹²，該公司圍繞新能源及分散式能源等領域¹³。在綠能分散供電方面，其母公司近年將目光鎖定儲能，持續增加蓄電池系統以及發電機配合計畫¹⁴。

申請量第六位為中國大陸金風科技股份有限公司（Xinjiang Goldwind），是以風機系統設計與製造為主的公司。2018 年，金風科技為中國大陸最大風力發電機製造商¹⁵。該公司近年推出包含分散式風力、分散式太陽能、儲能和數位化能源管理平臺的「三減碳＋一平臺」解決方案，幫助達成減碳¹⁶。

申請量第七大為中國大陸清華大學，在 2024 年 QS 世界大學排名第 24 位。該校在再生能源、先進電網、儲能以及智慧電網等領域均有研究¹⁷；2019 年，清華大學－國家電網新一代電力系統聯合研究院揭牌，該研究院聚焦在電力物聯網以及新能源等領域，促進產學研用深度融合，解決電力轉型問題¹⁸。在國家知識產權局 2023 年專利調查報告中提到，為落實「『十四五』國家知識產權保護和運用規劃」，需強化產學研合作創新¹⁹，故在清華大學的專利中，與國家電網有關的專利占 43%，顯見雙方在產學合作的配合與專利布局的企圖。

申請量第八大為德國艾納康（Enercon），是風力發電機製造商之一，從 1990 年代中期就是德國風力發電機的市場領導者，在各國都有生產設施²⁰。在綠能分散供電相關技術方面，研發技術包含風力發電及電網整合等²¹。

¹² 維基百科，華能集團，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E5%8D%8E%E8%83%BD%E9%9B%86%E5%9B%A2>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

¹³ 華能集團有限公司，西安熱工研究院有限公司，https://www.chng.com.cn/detail_cygs/-/article/Z1xDkiiMZwaW/v/774310.html（最後瀏覽日：2025/08/20）。

¹⁴ 維科網，儲能，“全行業基本都不賺錢！”儲能萬億市場與“五大發電”的痛點何解？，<https://chuneng.ofweek.com/news/2024-02/ART-180222-8420-30626118.html>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

¹⁵ 維基百科，金風科技，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%87%91%E9%A2%A8%E7%A7%91%E6%8A%80>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

¹⁶ 東方風力發電網，《風能》專訪金風科技：讓風機擁有綠色的一生，<http://www.eastwp.net/experts/show.php?itemid=31938>（最後瀏覽日：2025/08/20）。

¹⁷ 清華大學本科招生網，能源與電氣類，<https://join-tsinghua.edu.cn/info/1061/1276.htm>（最後瀏覽日：2025/08/21）。

¹⁸ 北極星輸配電網，寇偉出席清華大學－國家電網新一代電力系統聯合研究院揭牌儀式，<https://m.bjx.com.cn/mnews/20191111/1019661.shtml>（最後瀏覽日：2025/08/21）。

¹⁹ 國家知識產權局，2023 年專利調查報告，頁 II，2023 年。

²⁰ Wikipedia, Enercon, <https://en.wikipedia.org/wiki/Enercon> (last visited Aug. 21, 2025).

²¹ NORTH DATA, WOB BEN PROPERTIES GMBH, <https://www.northdata.com/Wobben+Properties+GmbH,+Aurich/HRB+1966> (last visited Aug. 21, 2025).

申請量第九大為日本東芝（Toshiba），為一家跨國企業集團，經營多元化產品和服務，包括電力、工業基礎設施與電子元件等²²。東芝在電網相關技術涉獵廣泛，包含電力產生之再生能源相關、智慧電網²³、儲能與虛擬電廠²⁴等。

申請量第十大為丹麥維斯塔斯（Vestas），是風力發電機製造商之一，2013年度該公司風機裝置量居世界首位²⁵。在綠能分散供電相關技術方面，研發技術包含風力發電及電網整合等²⁶。

申請量第十一大至第二十大分別為日本三菱、德國西門子、中國大陸東南大學、浙江大學、上海交通大學、華中科大、日本京瓷、瑞士－瑞典跨國企業ABB、中國大陸山東大學，以及重慶大學。

五、前二十大申請人／專利權人相關分析（以終屬母公司為主）

本文所指終屬母公司²⁷（Ultimate Parent Company）亦為DI所定義，是指DI基於前述優化專利權人的資料，顯示涉及專利的企業／組織其母公司，而以終屬母公司為主的全球專利申請量前二十大申請人／專利權人，如圖6所示。

²² Wikipedia, Toshiba, <https://en.wikipedia.org/wiki/Toshiba> (last visited Aug. 21, 2025).

²³ TOSHIBA United States, Power Progress, https://www.toshiba.com/tai/products_power_energy.jsp (last visited Aug. 21, 2025).

²⁴ TOSHIBA Global, Energy System & Solutions, <https://www.global.toshiba/ww/products-solutions/energy.html> (last visited Aug. 21, 2025).

²⁵ Wikipedia, Vestas, <https://en.wikipedia.org/wiki/Vestas> (last visited Aug. 21, 2025).

²⁶ NORTH DATA, Vestas Wind Systems A/S, Aarhus, Denmark, <https://www.northdata.com/Vestas+Wind+Systems+A%2FS,+Aarhus/CVR+10403782> (last visited Aug. 21, 2025).

²⁷ CLARIVATE，確認專利權的歸屬，要獲得答案可能比想像中還要困難，<https://clarivate.com/zh-hant/blog/optimized-assignee-patent-ownership/>（最後瀏覽日：2025/08/21）。

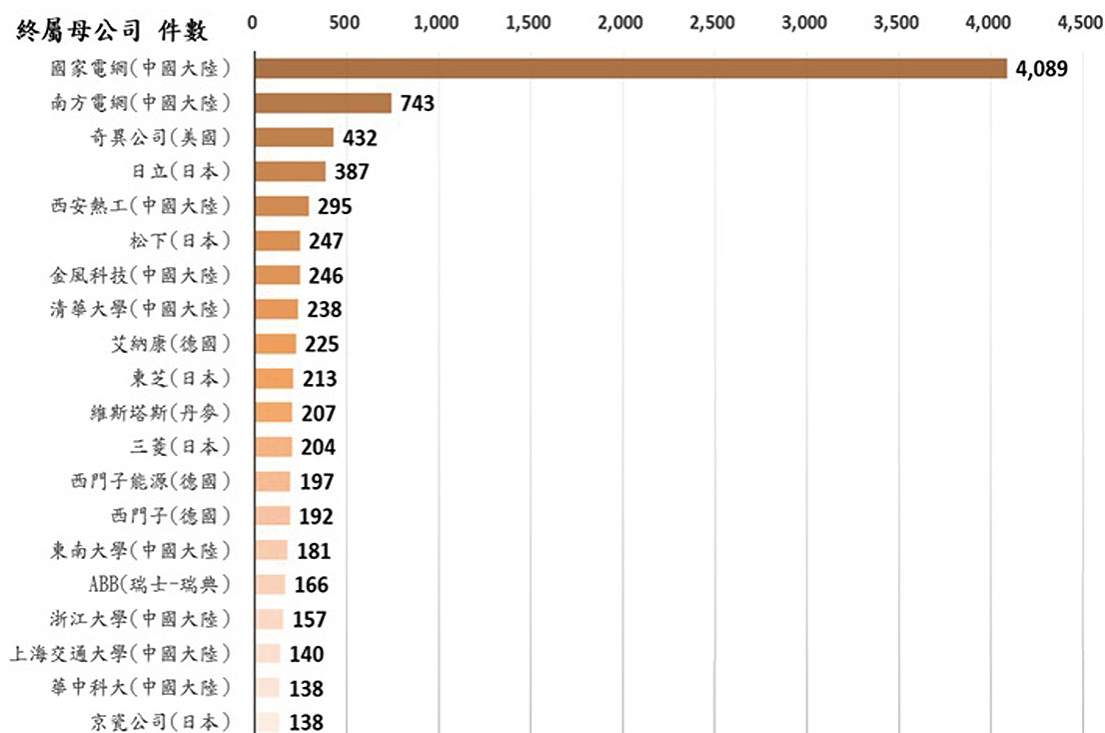


圖 6 全球專利申請量前二十大申請人／專利權人（以終屬母公司為主）

在優化專利權人與終屬母公司的二十大申請人／專利權人的分析中，差異在於終屬母公司多了松下公司（panasonic）與西門子能源（Siemens Energy）兩家公司，其中松下公司更是進入了第六大申請人／專利權人，故進一步分析其差異之原因。

松下公司正式全名為 Panasonic 控股株式會社（日語：パナソニックホールディングス株式会社，英語：Panasonic Holdings Corporation）是源自日本的跨國電機製造商，公司舊稱松下電器產業株式會社，於 2008 年改名，包含生產家電與居家用品的「國際牌」（National）在內，品牌於全世界同步改為「Panasonic」²⁸。

松下公司的專利除本身外，包含松下智財管理株式會社（115 件）、三洋電機（sanyo，42 件）、松下電器（matsushita，24 件）等共 247 件，其中松下智

²⁸ 維基百科，松下電器，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%9D%BE%E4%B8%8B%E9%9B%BB%E5%99%A8>（最後瀏覽日：2025/08/21）。

財管理株式會社（Panasonic Intellectual Property Management）於 2014 年成立，是一家由松下公司 100% 持股的專門從事智慧財產權業務的公司²⁹，並且從 2015 年開始，松下公司旗下專利均由松下智財管理株式會社進行申請與管理。另外三洋電機於 2008 年被松下公司併購³⁰。最後，松下公司於 2008 年前的名稱是 matsushita，於 2008 年統一為 panasonic。該公司在綠能分散供電上，以節能、創能、儲能及能源管理四大面向進行努力，發展再生能源及儲能³¹。

在終屬母公司中出現的另一個不同的申請人／專利權人是西門子能源，是西門子將旗下天然氣和電力部門與可再生能源業務合併後成立擁有完全獨立的公司³²。進一步分析發現，除西門子能源本身外，還有歌美颯（Gamesa）與森敏（Senvion）兩家公司，其中西門子能源持有歌美颯 67% 的股份³³。在綠能分散供電上，聚焦於交直流能源轉換系統以及能源管理軟體工具平臺等技術³⁴。

從終屬母公司角度分析，反映各國公司集團持有的專利總數，因而前 20 大申請人之中多增加日本及歐洲各 1 位，中國大陸從 11 位降低為 9 位。

²⁹ Panasonic, パナソニックと知的財産の歩み Panasonic Intellectual Property, <https://www.panasonic.com/jp/company/pipm/histoy.html> (last visited Aug. 21, 2025).

³⁰ 同註 28。

³¹ Panasonic，邁向 RE100，https://www.panasonic.com.tw/csr/RE100/?utm_source=pstw_website&utm_medium=link&utm_content=pstw_website_aboutus_small_tile（最後瀏覽日：2025/08/21）。

³² 維基百科，西門子能源股份公司，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E8%A5%BF%E9%97%A8%E5%AD%90%E8%83%BD%E6%BA%90%E8%82%A1%E4%BB%BD%E5%85%AC%E5%8F%B8>（最後瀏覽日：2025/08/22）。

³³ 同前註。

³⁴ CTIMES，西門子三大電力整合架構促進智慧能源基礎建設發展，<https://www.ctimes.com.tw/DispNews/tw/%E6%99%BA%E6%85%A7%E8%83%BD%E6%BA%90/%E9%9B%BB%E5%8A%9B%E6%95%B4%E5%90%88%E6%9E%B6%E6%A7%8B/%E8%A5%BF%E9%96%80%E5%AD%90/2112091058KM.shtml>（最後瀏覽日：2025/08/22）。

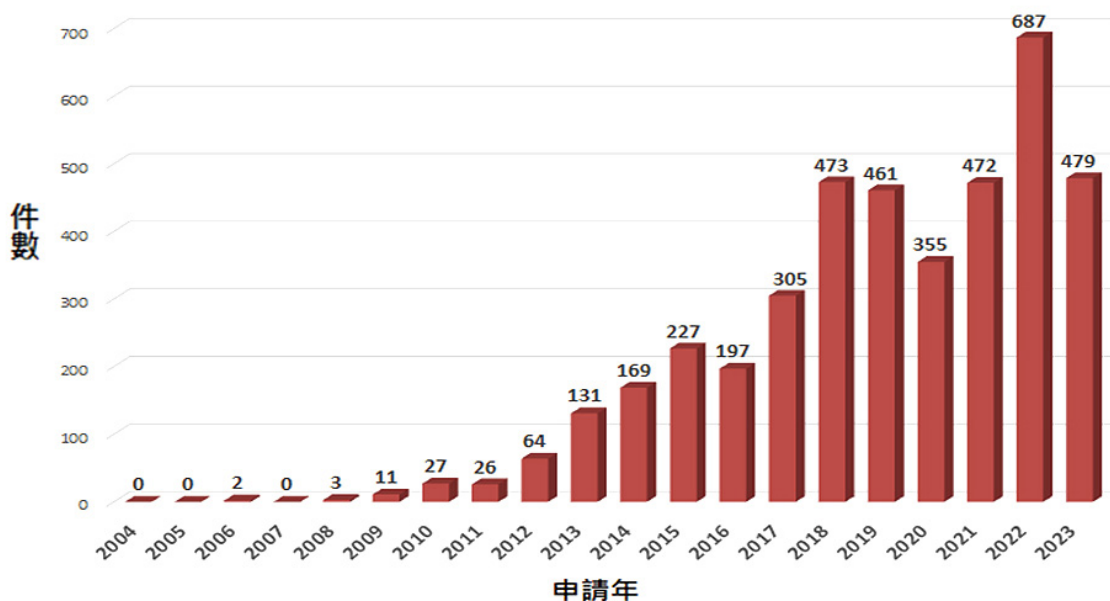


圖 7 第一大申請人／專利權人年申請趨勢

十大申請人／專利權人申請趨勢圖，如圖 7、圖 8 所示。因第一大申請人／專利權人：國家電網，申請量遠大於第二至第十大申請人／專利權人，故將國家電網專利申請趨勢圖獨立呈現於圖 7。

查圖 7 後可發現，國家電網申請趨勢除了 2016、2019、2020 年申請量衰退外，其餘各年皆呈現穩定成長，年增量約為 50~100 件／年，然而於 2022 年，年增量大幅提升至約 200 件／年，顯見國家電網在綠能分散供電專利布局上之趨勢，漸從穩定布局朝向積極布局。

國家電網 2019 年申請數雖下降，惟從圖 1 可發現，全球 2019 年的申請數與 2018 年相比持平，進一步分析，除中國大陸下降 2.8% 外，其餘國家申請量均上升，使當年全球申請量無下降。另外在 2020 年國家電網申請數出現降低，僅為偶發事件，觀察國家電網 2020 年專利申請數中，前 10 大 IPC 僅 H02J 3/38 下降，其餘均上升。查看 2021~2022 年 H02J 3/38 申請量依舊上升，未持續下降，可見國家電網並未停止在該領域之技術進行研發與申請。

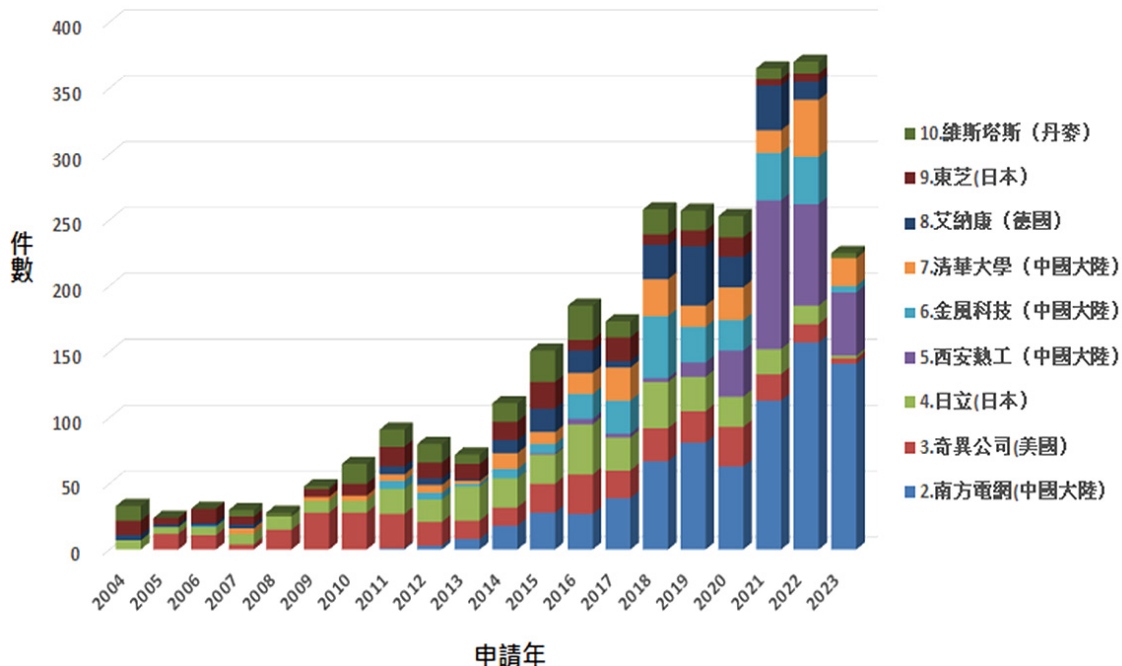


圖 8 第二至第十大申請人／專利權人年申請趨勢

從圖 8 中可以發現，第二至第十大申請人／專利權人於 2004 年至 2018 年左右，申請量基本呈現穩定成長的趨勢，然而從 2019 年至 2020 年間，中國大陸申請人除西安熱工上升外，其餘申請人在 2018~2020 年申請數基本持平。

觀前十大非中國大陸的專利申請人可知，近年專利申請量皆呈現停滯或甚至衰退的形勢，從 2015 年開始成長趨緩，並在 2019 年達到最高點後開始衰退，呈現除中國大陸申請人的申請數仍在成長外，其餘申請人皆出現停滯的狀況。

六、專利局／專利組織相關分析

受理綠能分散供電專利申請量之專利局／專利組織分析，如圖 9 所示。依據申請人申請專利時所選擇之國家或地區，可以得知該專利技術在該國家或地區之市場競爭程度與布局之重要性。從圖中可以發現，受理綠能分散供電專利申請量第一大國家為中國大陸國家知識產權局（下稱中國大陸國知局），其件數為 18,531 件，其量之大甚至超過申請量第二大至第十大專利局／專利組織的總和（ $4068+3657+2069+1796+1116+968+587+556+393=15,120$ 件），足見中國大陸國

本月專題

綠能分散供電專利技術趨勢分析（上）

——全球專利技術趨勢分析

知局為申請人在綠能分散供電專利布局上主要之技術市場。申請量第二大至第十大依序為：美國專利商標局（4,068 件）、日本特許廳（3,657 件）、歐洲專利局（2,069 件）、WIPO（1,796 件）、韓國智慧財產局（1,116 件）、印度智慧財產局（968 件）、澳洲智慧財產局（587 件）、加拿大智慧財產局（556 件），以及德國專利局（393 件）。

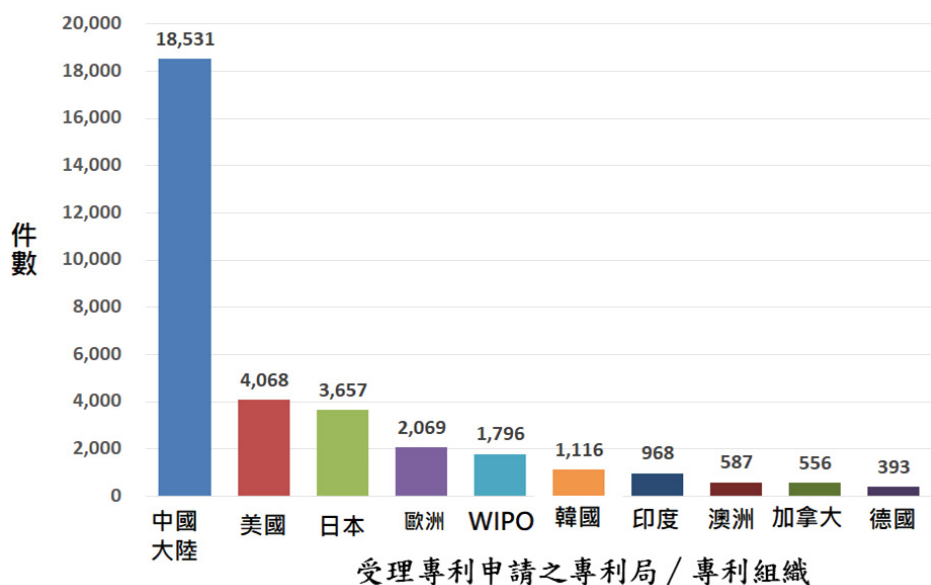


圖 9 專利局／專利組織分析

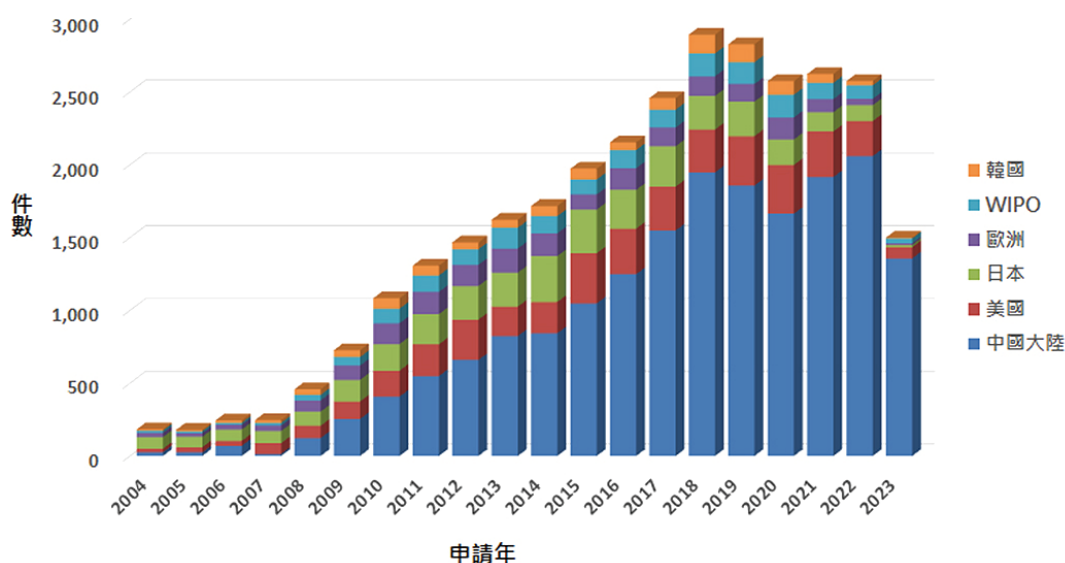


圖 10 前六大專利局／專利組織綠能分散供電專利申請趨勢

受理綠能分散供電專利申請量前六大專利局／專利組織分別為中國大陸國知局、美國專利商標局、日本特許廳、歐洲專利局、WIPO 以及韓國智慧財產局，其申請趨勢如圖 10 所示。由圖中可發現，2004 年至 2018 年左右，各專利局受理專利申請量逐年呈穩定成長趨勢，然而於 2019 年至 2022 年，除了中國大陸國知局外，其餘專利局／專利組織申請量並未有顯著成長，甚至有衰退的跡象，另 2023 年因有部分申請案未公開導致整體申請數下降。

七、專利申請人／專利權人國籍相關分析

綠能分散供電專利申請人／專利權人前五大國籍分析，如圖 11 所示。圖中僅針對特定國家／地區（中國大陸、歐洲、美國、日本以及韓國）列出數據資料，其餘申請人國籍以總括方式用「其他」代表。申請量第一大之國籍為中國大陸申請人／專利權人，其申請量領先其他各國申請人／專利權人，甚至超過申請量第二至第五大國籍申請人／專利權人（歐洲、美國、日本以及韓國）申請量之總和，顯見中國大陸申請人在綠能分散供電專利布局上之積極度。

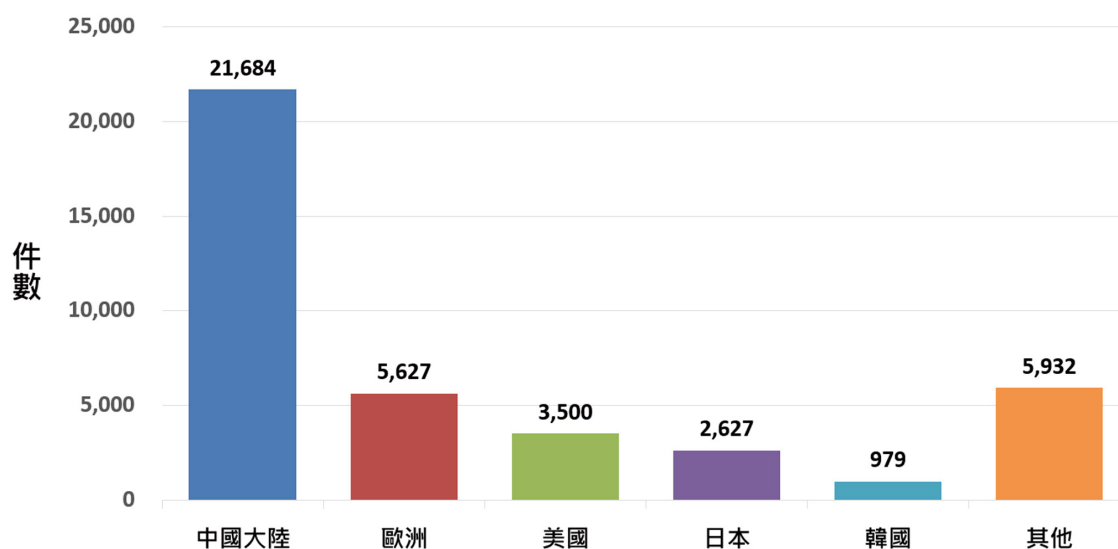


圖 11 綠能分散供電專利申請人／專利權人前五大國籍分析

綠能分散供電專利申請人／專利權人前五大國籍申請趨勢，如圖 12 所示，觀察後可發現中國大陸申請人／專利權人近二十年來申請量穩定地成長，相較之下，第二至第五大國籍申請人／專利權人申請趨勢雖於早年（2003~2012 或 2013 年）有成長，然於近十年來申請量並未有顯著成長的趨勢。

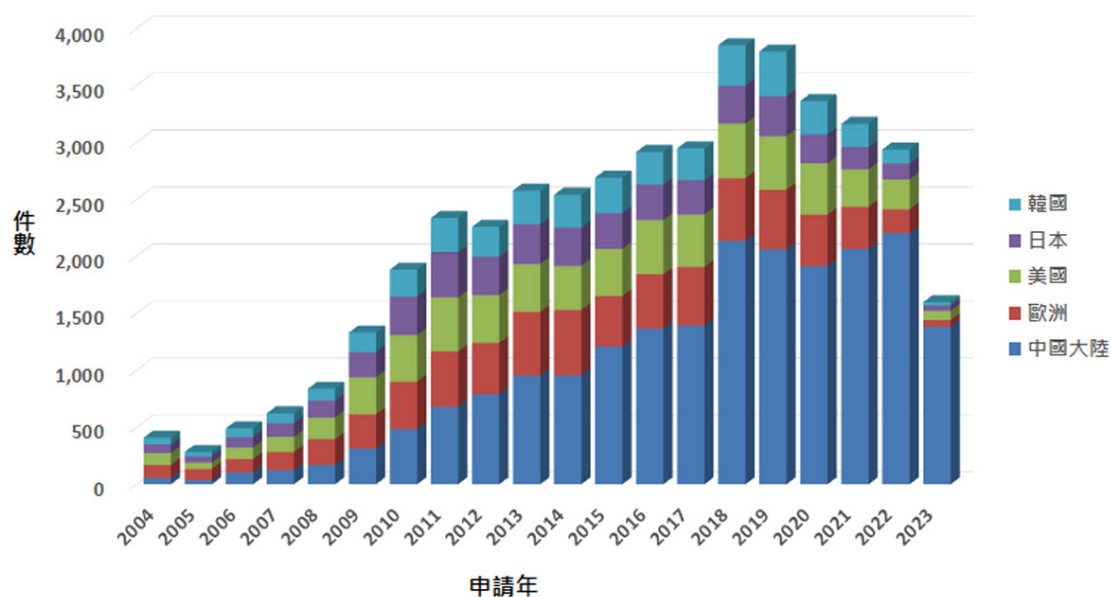


圖 12 綠能分散供電專利申請人／專利權人前五大國籍申請趨勢

八、前十大專利申請人／專利權人 v. 前十大 IPC

綠能分散供電專利申請量前十大申請人／專利權人在前十大 IPC 上的專利布局分析，如圖 13 所示。前十大專利申請人／專利權人皆以 H02J 3/38 作為首要的專利技術布局，即交流配電網路上的電路裝置，由兩個或兩個以上發電機、交換器或變壓器對一個網路並聯饋電之裝置。

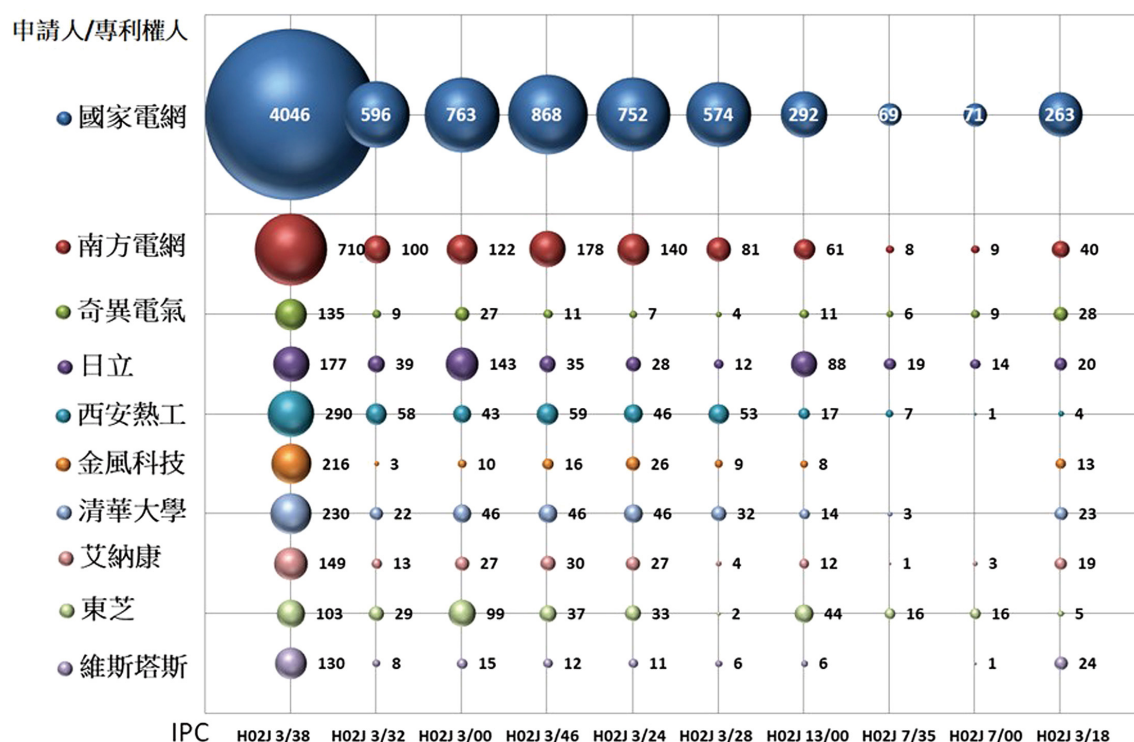


圖 13 前十大專利申請人／專利權人 v. 前十大 IPC

觀察 H02J 7/35 與 H02J 7/00 等可以發現，10 大申請人在這些 IPC 較無布局，但這些 IPC 卻出現在 10 大 IPC 中，因這些 IPC 技術皆屬蓄電池系統並聯技術，基於電力自由化，電網的削峰填谷係利用多家業者的蓄電池系統對其進行平衡，故蓄電池系統並聯專利技術容易分散，不同於發電、輸配電相關專利技術（如輸出分配）被特定企業大量持有。

觀察奇異公司、金風科技、艾納康與維斯塔斯 4 家公司發現，除 H02J 3/38 外，該些公司在其他技術領域持有專利數量不多，因該些公司屬風機廠商，主要技術著重在 F03D 與 H02P，即風力發動機之控制與用於取得所需輸出的發電機的控制裝置相關技術。由於風機本身提供的無效功率較低，該些公司在 H02J 3/18 即網路內調整、消除或補償無效功率之裝置有布局，故這些申請人較注重於風機聯網與控制，對於蓄電池系統較無布局專利。

最後，觀察日立、東芝及 panasonic 3 家日本公司之專利布局，可發現與各國不同，除了 H02J 3/38 外，主要在 H02J 13/00 即對網路情況提供遠距離指示之電路裝置技術進行布局。

九、前十大專利申請人／專利權人 v. 前十大專利局／專利組織

前十大專利申請人／專利權人在前十大專利局／專利組織的布局，如圖 14 所示。專利申請人／專利權人將其大部分申請量布局在其所在國家專利局／專利組織為常態。

其中，十大專利申請人／專利權人中，中國大陸國營企業或是公立大學的專利申請人／專利權人（國家電網、南方電網、西安熱工以及清華大學）更將 90% 以上的專利布局在中國大陸。

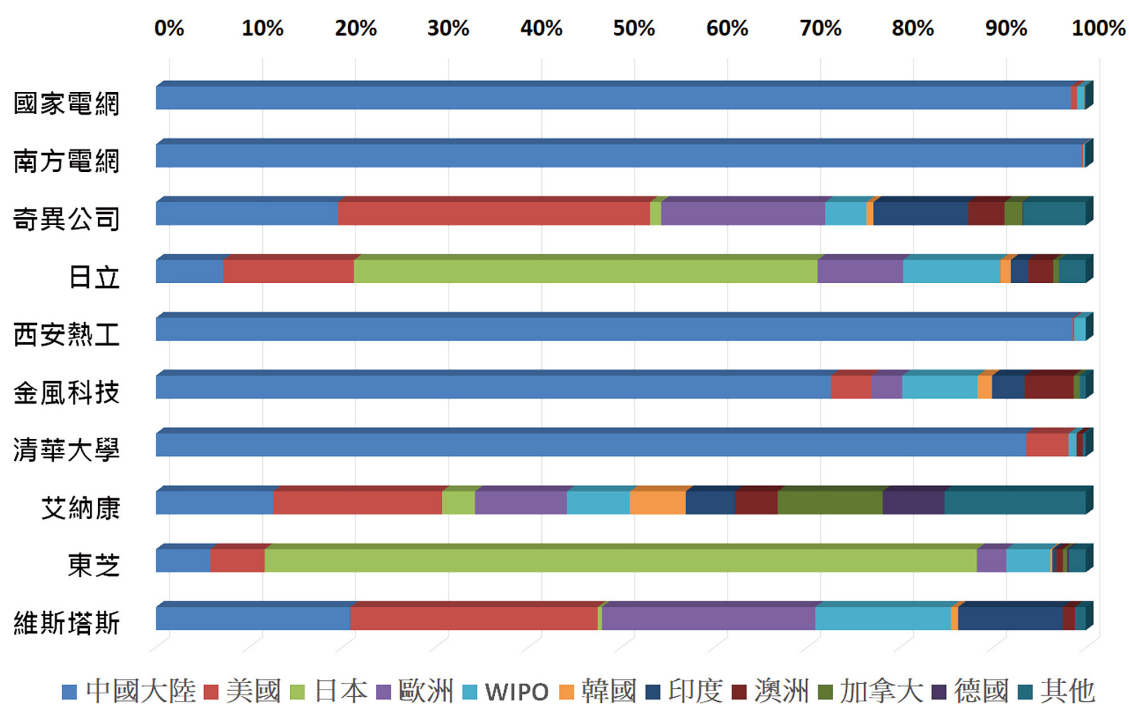


圖 14 前十大專利申請人／專利權人 v. 前十大專利局／專利組織

前十大申請人／專利權人中，除各自所在地之專利局／專利組織外，五大專利局／專利組織中，日本公司（日立以及東芝）會將專利布局於中國大陸國知局、美國專利商標局以及歐洲專利局，且少量布局於韓國智慧財產局；美國公司（奇異公司）將專利布局於中國大陸國知局以及歐洲專利局，且少量布局於日本特許廳以及韓國智慧財產局；歐洲國家公司（維斯塔斯）則將專利布局於中國大陸國知局以及美國專利商標局，少量布局於日本特許廳以及韓國智慧財產局；另一歐洲國家公司艾納康的專利布局呈現較為平均，除了在歐洲專利局、美國專利商標局以及中國大陸國知局外，在其他地區亦有相當比例的布局。

另比較圖9與圖10發現，日本專利局／專利組織在申請數量上雖然為第3位，但在圖14中前十大專利申請人／專利權人除日本企業外，其餘申請人／專利權人在日本的專利布局較少。

肆、結語

綠能分散供電之專利公開／公告件數前三位的國家或地區，分別為中國大陸、美國及日本，這三個國家或地區的申請量占了全世界總申請量的八成以上，中國大陸的件數大於其他國家或地區，呈現明顯的成長趨勢。

全球前十大申請人／專利權人，依序為中國大陸國家電網、中國大陸南方電網、美國奇異公司、日本日立公司、中國大陸西安熱工、中國大陸金風科技、中國大陸清華大學、德國艾納康、日本東芝以及丹麥維斯塔斯；其中全球前五大申請人於H02J 3/38（分散式能源併網技術）申請量最多，故其在該技術領域的競爭亦較大。

全球前二十大申請人／專利權人中以中國大陸占比較多，其中包含中國大陸的7間大學，其原因為該些學校與國家電網或南方電網進行產學合作，導致前十大中國大陸申請人數增加，這7間大學與國家電網共同合作之專利將近占半數，可見中國大陸大學與企業的密集交流。

在「全球前十大專利申請人／專利權人 v. 前十大 IPC」中可以發現，蓄電池系統並聯技術未集中於特定申請人／專利權人，因電力自由化，電網的削峰填谷係利用多家業者的蓄電池系統對其進行調度，以達平衡網路，故蓄電池系統技術容易分散在其他公司，不像發電、輸配電相關專利技術（如電網穩定度或輸出分配）被特定輸配電公司、企業大量持有。

在「前十大專利申請人／專利權人 v. 前十大專利局／專利組織」中專利申請人／專利權人將其大部分申請量布局在其所在國家之專利局／專利組織係為常態，中國大陸國營企業或是公立大學的專利申請人／專利權人更將 90% 以上的專利布局在中國大陸國知局；前十大專利申請人／專利權人除日本公司外，其餘申請人／專利權人在日本特許廳的專利布局較少。

因綠能分散供電相關專利近年依然出現大幅增加的趨勢，顯示目前各國能源業在面對全球淨零排碳的壓力下，均紛紛研發綠能分散供電技術，故建議我國的能源業者可多參考前述國家地區的綠能分散供電技術，以利後續研發。