

減碳技術發展之專利地圖

經濟部智慧財產局

中華民國 110 年 10 月 1 日

摘 要

「2050 年淨零轉型」是全世界的目標，減碳技術的研發不僅可促進「淨零碳排」，更是創新科技很好的商機，世界智慧財產權組織(WIPO)於 2010 年建立綠色技術的相關國際專利分類目錄(WIPO IPC GREEN Inventory)，此綠色目錄分為七大類別(1.替代能源；2.運輸；3.節能；4.廢棄物管理；5.農業/林業；6.行政、監管及設計方面；7.核能發電)，其中包含了約 200 個直接與環境友善技術(Environmental Sound Technologies，ESTs)相關之國際專利分類(IPC)。

本報告係依據 WIPO 所建立的綠色目錄，利用智慧局所建置的全球專利檢索系統(Global Patent Search System，GPSS) 並使用 Derwent Innovation 專利資料庫圖像化功能 Theme Scape Map，蒐集相關外國及本國申請人在我國申請專利數據，整理分析 2011 年到 2021 年 6 月七大類別的相關技術領域的專利趨勢。

智慧局已於官網的全球專利檢索系統(GPSS)設立完成「綠色技術專區」，此專區係依據 WIPO 綠色目錄之分類主題，提供相關主題之技術分析報告，並建置具有協助帶入檢索條件功能之查詢介面。相關產業可善用此「綠色技術專區」搜尋其欲研發創新的相關專利，有助於加快綠色技術的專利研發。

目錄

壹、前言	1
貳、全球專利檢索系統(GPSS)資料分析	4
一、綠色專利整體綜合分析	4
(一)申請人國籍、類型分析	4
(二)前十大申請國分析	7
(三)前十大申請人分析	11
二、綠色專利所屬七大類別各別分析	14
(一)申請件數及比例	14
(二)申請人國籍分析	15
1.我國申請人分析	17
2.日本申請人分析	20
3.美國申請人分析	21
(三)申請人類型分析	23
(四)前十大申請人分析	26
(五)各年份公開數量趨勢分析	29
(六)七大類別之第一階技術專利分析	31
(七)七大類別之第二階技術專利分析	35
三、七大類別第一大申請人分析及相關案例	38
(一)替代能源	38
1.第一大申請人：工業技術研究院	38
2.替代能源相關專利案	40
(二)運輸	45
1.第一大申請人：(日商)島野股份有限公司	45
2.運輸相關專利案	46
(三)節能	51
1.第一大申請人：鴻海股份有限公司	51
2.節能相關專利案	52
(四)廢棄物管理	55
1.第一大申請人：(日商)栗田工業股份有限公司	55
2.廢棄物管理相關專利案	56
(五)農業/林業	60
1.第一大申請人：(美商)陶氏農業科學公司	60
2.農業/林業相關專利案	61
(六)行政、監管及設計	64

1.第一大申請人：(香港商)阿里巴巴集團服務有限公司/中華電信股份有限公司.....	64
2.行政、監管及設計相關專利案.....	65
(七)核能發電.....	67
1.第一大申請人：行政院原子能委員會核能研究所.....	67
2.核能發電相關專利案.....	69
參、Theme Scape 專利地圖分析.....	73
一、替代能源.....	73
(一)近 10 年技術分析.....	73
(二)前、中、後期技術詞彙變化.....	75
二、運輸.....	78
(一)近 10 年技術分析.....	78
(二)前、中、後期技術詞彙變化.....	80
三、節能.....	83
(一)近 10 年技術分析.....	83
(二)前、中、後期技術詞彙變化.....	85
四、廢棄物管理.....	87
(一)近 10 年技術分析.....	87
(二)前、中、後期技術詞彙變化.....	89
五、農業/林業.....	91
(一)近 10 年技術分析.....	91
(二)前、中、後期技術詞彙變化.....	93
六、行政、監管及設計.....	96
(一)近 10 年技術分析.....	96
(二)前、中、後期技術詞彙變化.....	96
七、核能發電.....	99
(一)近 10 年技術分析.....	99
(二)前、中、後期技術詞彙變化.....	100
肆、結論與建議.....	103
一、結論.....	103
(一)替代能源.....	103
(二)運輸.....	105
(三)節能.....	108
(四)廢棄物管理.....	110
(五)農業/林業.....	112
(六)行政、監管及設計.....	113

(七)核能發電	114
二、建議	115
(一)WIPO 綠色目錄分類之技術的相關建議	115
(二)相關產業的建議	118
 伍、附錄	 - 1 -
附錄 1：名詞說明	- 1 -
附錄 2：WIPO 綠色目錄	- 2 -

圖 目 錄

圖 1、綠色專利申請人國籍比例	5
圖 2、綠色專利第一專利申請人類型比例	6
圖 3、綠色專利所有申請人類型比例	6
圖 4、綠色專利所有申請人類型各年份(公開年)公開件數及比例	7
圖 5、綠色專利十大申請國各年份(公開年)公開件數	9
圖 6、綠色專利十大申請國在七大類別各自申請件數	10
圖 7、綠色專利十大申請人各年份(公開年)公開件數	11
圖 8、綠色專利十大申請人在七大類別各自申請件數	12
圖 9、七大類別所占比例	15
圖 10、七大類別各自十大申請國籍	17
圖 11、我國申請人在七大類別各年份(公開年)公開件數	18
圖 12、日本申請人在七大類別各年份(公開年)公開件數	20
圖 13、美國申請人在七大類別各年份(公開年)公開件數	22
圖 14、七大類別各自第一申請人類型個數	25
圖 15、七大類別各自第一申請人類型比例	25
圖 16、七大類別各自所有申請人類型合作比例	26
圖 17、七大類別各自十大申請人排名	27
圖 18、七大類別於各年份(公開年)公開件數	30
圖 19、第一階技術類別排名	34
圖 20、第二階技術類別排名	36
圖 21、替代能源第一大申請人(工研院) 在七大類別各年份(公開年)公開件數	39
圖 22、有關貼膜方法的示意流程圖	42
圖 23、固態氧化物燃料電池的陰極層的剖面示意圖	43
圖 24、廢機動車輛粉碎殘餘物的燃料化處理方法的流程圖	44
圖 25、運輸第一大申請人(島野) 在七大類別各年份(公開年)公開件數	46
圖 26、人力驅動車輛用控制裝置之電氣構成之方塊圖	47
圖 27、電動車自動充換電系統的立體示意圖	48
圖 28、平交道障礙物偵測系統之使用狀態示意圖	50
圖 29、平交道障礙物偵測系統之方塊示意圖	50
圖 30、節能第一大申請人(鴻海) 在七大類別各年份(公開年)公開件數	51
圖 31、發光二極體的結構示意圖以及金屬等離子體產生層的高倍掃描電鏡照片	53
圖 32、廢熱回收系統的方框圖	54
圖 33、無線充電馬路的結構示意圖	55
圖 34、廢棄物管理第一大申請人(栗田) 在七大類別各年份(公開年)公開件數	56
圖 35、矽晶圓的蝕刻廢水處理裝置的系統圖	57
圖 36、排氣處理裝置的截面圖	58
圖 37、底灰的脫鹽、水泥原料化裝置整體結構圖	59

圖 38、農業/林業第一大申請人(陶氏農業科學)在七大類別各年份(公開年)公開件數	60
圖 39、注入靶定染色質重塑 ATP 酶的 dsRNA 後英雄美洲蟪雌體存活率	62
圖 40、建築物植栽牆結構示意圖	63
圖 41、行政監管設計第一大申請人(阿里巴巴)在七大類別各年份(公開年)公開件數..	64
圖 42、雲端用電監控系統之系統方塊圖	66
圖 43、電費診斷系統及其方法之應用架構圖	67
圖 44、核能發電第一大申請人(核研所)在七大類別各年份(公開年)公開件數	68
圖 45、核子燃料密封鋼筒封存之裝置示意圖	70
圖 46、核反應器啟動中子源貯存裝置示意圖	71
圖 47、進步型沸水式核能電廠圍阻體事件樹	72
圖 48、2011 至 2021 年替代能源專利地圖	75
圖 49、2011 至 2013 年替代能源專利地圖	76
圖 50、2014 至 2017 年替代能源專利地圖	76
圖 51、2018 至 2021 年替代能源專利地圖	77
圖 52、2011 至 2021 年運輸專利地圖	80
圖 53、2011 至 2013 年運輸專利地圖	81
圖 54、2014 至 2017 年運輸專利地圖	81
圖 55、2018 至 2021 年運輸專利地圖	82
圖 56、2011 至 2021 年節能專利地圖	85
圖 57、2011 至 2013 年節能專利地圖	85
圖 58、2014 至 2017 年節能專利地圖	86
圖 59、2018 至 2021 年節能專利地圖	86
圖 60、2011 至 2021 年廢棄物管理專利地圖	89
圖 61、2011 至 2013 年廢棄物管理專利地圖	89
圖 62、2014 至 2017 年廢棄物管理專利地圖	90
圖 63、2018 至 2021 年廢棄物管理專利地圖	90
圖 64、2011 至 2021 年農業/林業專利地圖	93
圖 65、2011 至 2013 年農業/林業專利地圖	93
圖 66、2014 至 2017 年農業/林業專利地圖	94
圖 67、2018 至 2021 年農業/林業專利地圖	94
圖 68、2011 至 2021 年行政、監管及設計專利地圖	96
圖 69、2011 至 2013 年行政、監管及設計專利地圖	97
圖 70、2014 至 2017 年行政、監管及設計專利地圖	97
圖 71、2018 至 2021 年行政、監管及設計專利地圖	98
圖 72、2011 至 2021 年行政、監管及設計減碳相關技術專利地圖	99
圖 73、2011 至 2021 年核能發電專利地圖	100
圖 74、2011 至 2013 年核能發電專利地圖	101
圖 75、2014 至 2017 年核能發電專利地圖	101

圖 76、2018 至 2021 年核能發電專利地圖	102
圖 77、在電弧爐中自可再生能源的鋼鐵生產方法概觀圖	122

表 目 錄

表 1、替代能源相關技術的變化	77
表 2、運輸相關技術的變化	83
表 3、節能相關技術的變化	87
表 4、廢棄物管理相關技術的變化	91
表 5、農業/林業相關技術的變化	95
表 6、核能發電相關技術的變化	102

壹、前言

「2050 年淨零轉型」是全世界的目標，全球目前已有 130 個國家宣布推動「淨零碳排」，而《巴黎協定》亦期望能共同遏阻全球暖化趨勢，把全球平均氣溫升幅控制在工業革命前水準以上低於 2°C 之內¹。我國「行政院國家永續發展委員會第 33 次委員會議」也請環保署積極辦理修正「溫室氣體減量及管理法」為「氣候變遷因應法」的法制作業，將「2050 淨零排放」納入，以完善法規，落實永續發展。

雖然要達到碳中和的目標，綠電是非常關鍵的要件之一，但是僅推動企業使用綠電，仍無法達到碳中和，綠電只能抵銷「用電產生」的碳排放，而公司的營業及生產活動相當複雜，其他來源的排放，必須搭配負碳技術和其他政策工具來達成碳中和²。

2021 年 5 月國際能源署(International Energy Agency; IEA)正式發布了其年度重磅報告《2050 年淨零排放：全球能源行業路線圖》(Net Zero by 2050, A Roadmap for the Global Energy Sector)，報告描述了實現淨零的途徑，包括立即大規模部署所有可用的清潔和高效能源技術，並在可再生能源、能源效率、

¹ 《巴黎協定》是由聯合國 195 個成員國於 2015 年 12 月在 2015 年聯合國氣候峰會中通過的氣候協議，取代京都議定書，期望能共同遏阻全球暖化趨勢。

² 買綠電憑證＝碳中和？錯！先搞懂國際認定的 3 種碳排放
<https://www.businessweekly.com.tw/carbon-reduction/blog/3007644>

電氣化、生物能源、碳捕集、氫和氫基燃料、行為改變等方面，全球範圍大力推動和加快創新³。IEA 建議淨零碳排分兩階段發展，第一階段是從現在到 2030 年，使用現有的技術進行減碳，並可朝行為改變、電氣化、再生能源三大方向著手；第二階段是 2030 到 2050 年，必須使用現在尚未出現或現階段仍是雛形的新技術，才能達到淨零碳排⁴。

世界智慧財產權組織(World Intellectual Property Organization；WIPO)依據聯合國氣候變遷綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change；UNFCCC)列出的技術詞語清單，於 2010 年以國際專利分類為基礎，建立與綠色技術相關的目錄(WIPO IPC Green Inventory；以下簡稱 WIPO 綠色目錄)，每一主題都與來自全世界專家所選定最相關的國際專利分類(IPC)連結，此綠色目錄分為七大類別(1.替代能源；2.運輸；3.節能；4.廢棄物管理；5.農業/林業；6.行政、監管及設計方面；7.核能發電)，共包含了約 200 個直接與環境友善技術(Environmental Sound Technologies, ESTs)相關主題⁵。

³ 國際能源署發布《2050 年淨零排放：全球能源行業路線圖》
<https://grains.org.tw/%E5%9C%8B%E9%9A%9B%E8%83%BD%E6%BA%90%E7%BD%B2%E7%99%BC%E4%BD%88%E3%80%8A2050%E5%B9%B4%E6%B7%A8%E9%9B%B6%E6%8E%92%E6%94%BE%EF%BC%9A%E5%85%A8%E7%90%83%E8%83%BD%E6%BA%90%E8%A1%8C%E6%A5%AD%E8%B7%AF/>

⁴ 發揮科技力 邁向淨零碳排
https://money.udn.com/money/story/5612/5706588?from=edn_referralnews_story_ch10846

⁵ 詳參本文附錄 2：WIPO 綠色目錄。WIPO 相關參考網站如下：

為了由綠色技術提升到綠色專利⁶，藉由 WIPO 綠色目錄將有助於研發人員和產業界大略了解相關布局及發展趨勢，避免將研發資源浪費在已存在的綠色技術。因此，本報告係藉由 WIPO 綠色目錄所指引的七大類別相關技術，利用智慧局所建置的全球專利檢索系統 (Global Patent Search System, GPSS) 探討 2011 年至 2021 年 6 月在我國專利申請案件中之綠色專利整體綜合分析、綠色專利所屬七大類別個別分析以及七大類別各自十大申請人排名分析。此外，亦利用 Derwent Innovation 專利資料庫圖像化功能 Theme Scape Map，蒐集相關外國及本國申請人在我國專利申請數據，整理分析七大類別的相關技術領域的技術詞彙趨勢。最後，試著整理出減碳技術之專利地圖，並提出可供我國產業發展的相關結論與建議，以提供各界參考。

<https://www.wipo.int/classifications/ipc/green-inventory/home>

⁶ 由於「綠色」之用語在各領域中的用法不盡相同，因此，本報告中所稱的「綠色專利」係指依據 WIPO 綠色目錄所定義的架構下之技術所申請的專利。

貳、全球專利檢索系統(GPSS)資料分析

為了瞭解減碳技術研發狀況，本章節擬將以 WIPO 所建立的綠色目錄，利用智慧局所建立的全球專利檢索系統(GPSS)蒐集相關外國及本國申請人在我國專利申請數據，整理分析 2011 年到 2021 年 6 月相關技術領域公開專利(共 85,395 件)，並對七大類別進行分析，以了解相關專利技術發展趨勢及專利布局的變化。相關分析說明如下：

一、綠色專利整體綜合分析

(一)申請人國籍、類型分析

1. 專利申請人國籍分析

2011 年到 2021 年 6 月之間 WIPO 綠色目錄相關技術領域公開專利，如圖 1 所示，整體而言，第一大申請國為台灣(60.2%)，第二為日本(17.6%)，兩者已將近 8 成且超過 1 萬件，其餘依序美國(8.6%)、歐洲(4.9%)、中國大陸(2.4%)、南韓(2.4%)、香港(1.8%)、開曼群島(0.7%)、新加坡(0.5%)及加拿大(0.1%)。與綠色目錄有關的專利申請人，主要還是以國內申請人與五大局申請人為主，皆有 2 千件以上。值得一提的是，香港也有 1 千件以上，其主要是阿里巴巴集團，而開曼群島雖然屬於外國申請人，但主要是台商所註冊的公司。

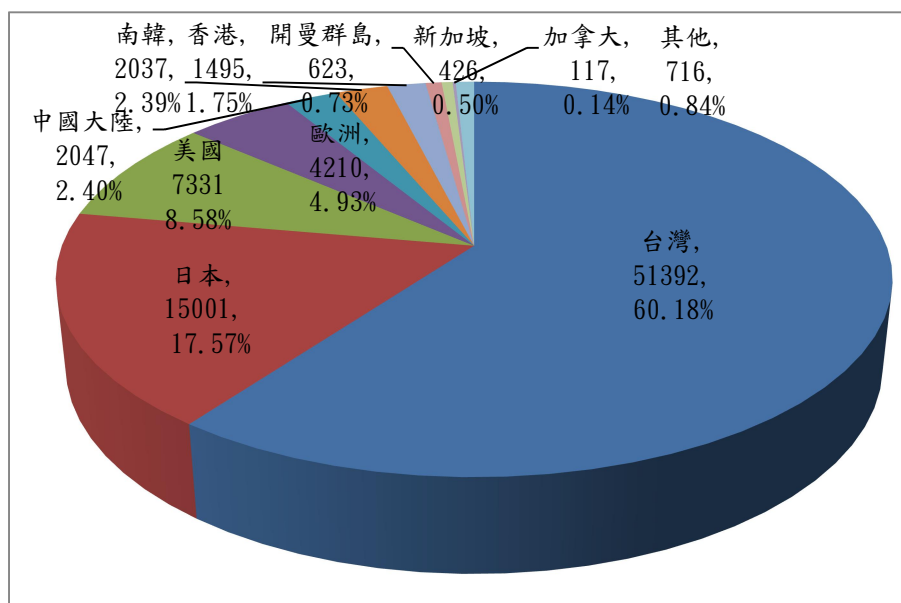


圖 1、綠色專利申請人國籍比例

2. 申請人類型比例

(1) 以第一申請人類型分析

如圖 2 所示，若對第一申請人類型予以分析⁷，其中公司占 75.0%、學術及研究機構(學術機構)占 11.3%、個人占 13.8%。經分析顯示，公司的申請人占了絕大多部分的比例，而個人申請人的件數反而多於學術機構，此代表仍有一定數量的個人申請人重視綠色技術的研發與專利布局。

⁷ 部分專利申請案有兩個以上的專利申請人，本節所指第一申請人係以專利申請書上第一順位的申請人進行分析。

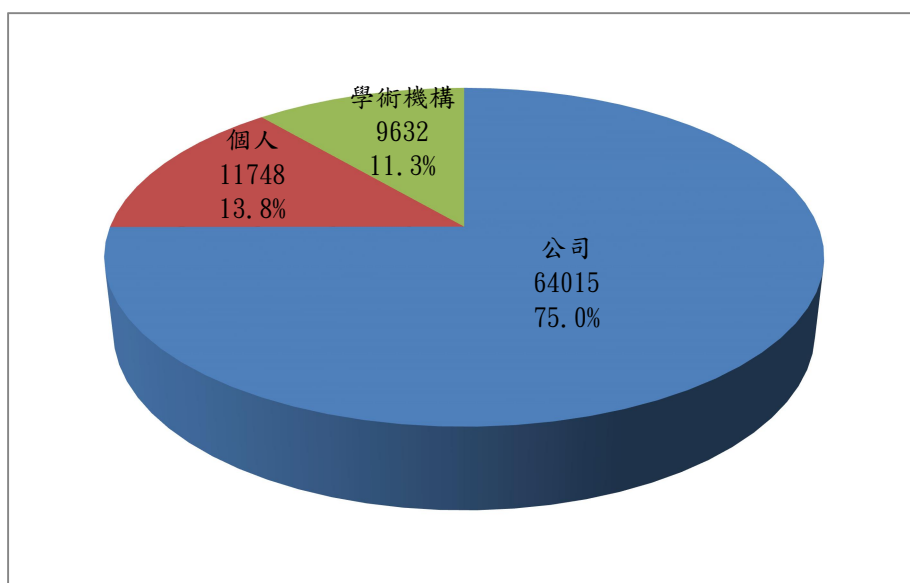


圖 2、綠色專利第一專利申請人類型比例

(2) 同一件專利所有申請人的類型分析

若對同一件專利所有申請人的類型予以分析，可以得到圖 3，其中單一申請人中公司占 71.8%、學術機構占 10.6%、個人占 11.1%，而其餘 6.5%為多個申請人合作所得到，可見共同合作研發仍有一定比例。

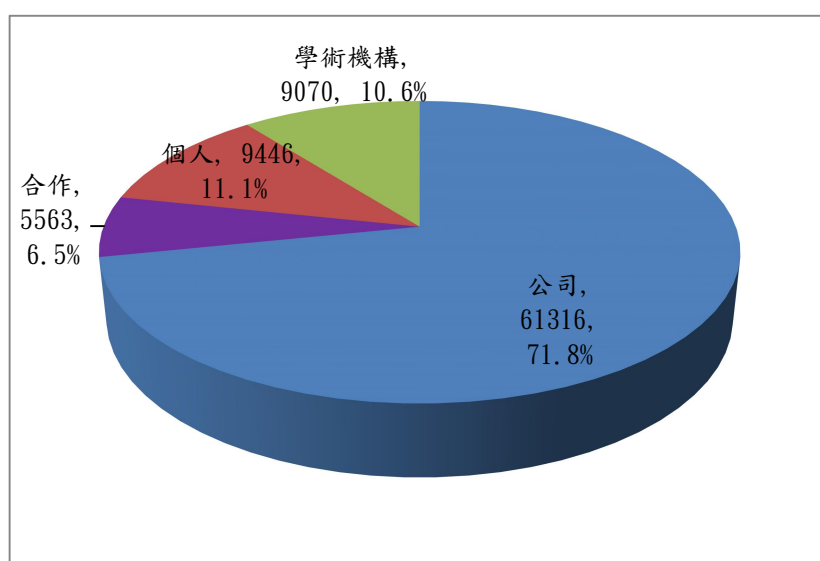


圖 3、綠色專利所有申請人類型比例

(3) 以申請人類型的公開案件分析

進一步對同一件專利所有申請人類型對於公開年的案件數予以分析，可以得到圖 4，可以發現公開案件數最多的為單一的申請人，而單一的申請人類型中又以公司類別為最多，自 2011 年占 65.9% 比例開始，持續增加。單一申請人中，個人或學術機構則似乎有先增再降的情況，尤其是學術機構更是明顯。此外，共同合作研發的案件，從 2013 年公開案件數衝到 500 件以上之後，每一年公開案件數都保持在 500 件以上，就算 2021 年結至 6 月也已經有 270 件的水準，可見共同合作研發似乎仍有一定比例。

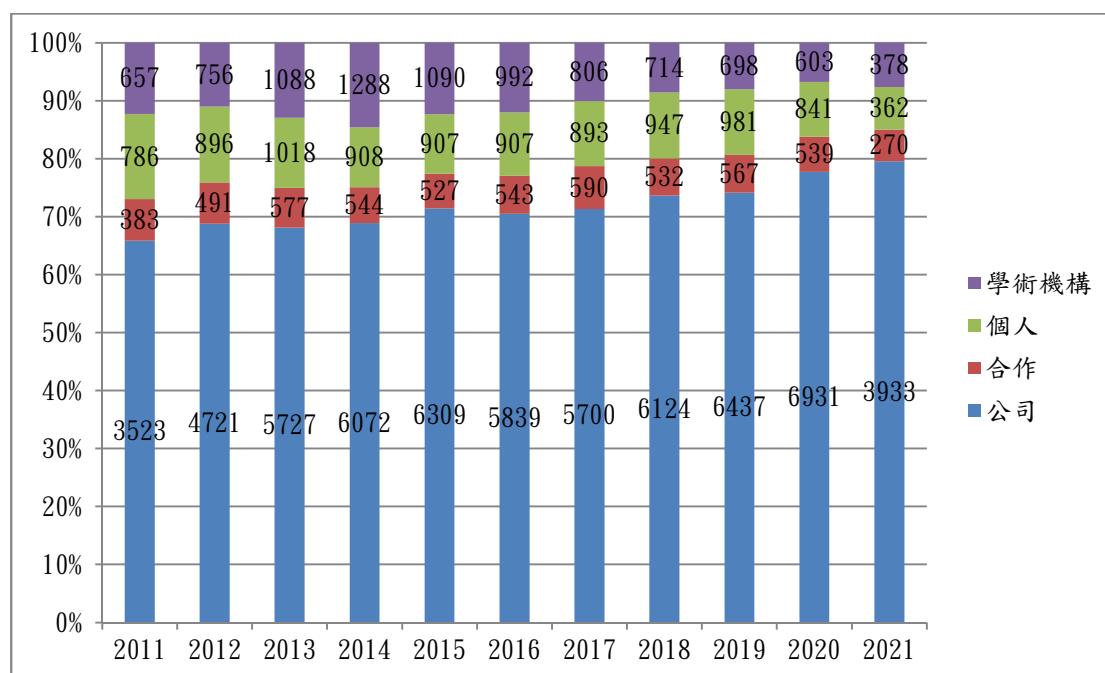


圖 4、綠色專利所有申請人類型各年份(公開年)公開件數及比例

(二) 前十大申請國分析

1. 前十大申請國公開件數

觀察前述圖 1 所得到綠色專利整體十大申請國，於各年份專利公開數量，可以得到圖 5，就本國申請人而言，公開件數在 2014 年達到最高有 5,673 件，之後逐漸下降，2017 年呈現局部低點只有 4,636 件，之後又緩慢增加，但都不到 5000 件，直到 2020 才又達到 5042 件。其次，第二大申請國日本，則在 2015 年達到局部高點有 1611 件，隔年往下降，2017 年呈現局部低點只有 1,398 件，之後又逐漸增加，在 2019 年達到最高有 1,736 件，而 2020 及 2021 似乎仍有部分案件未公開。第三大申請國美國，則在 2015 年達到最高點有 881 件，隔年往下降，在 2019 年稍微增加呈現局部高點 594 件，而 2020 以後似乎仍有部分案件未公開。

就本國申請人與五大局而言，各國最低點都在 2011 年，此似與金融海嘯有關。除了美國以外，均存在雙峰，其中中國大陸及歐洲部分低點出現在 2014、2015 年，但減少幅度並不明顯，而我國、日本及南韓則出現在 2017、2018 年，減少幅度相對較大，尤其是南韓。

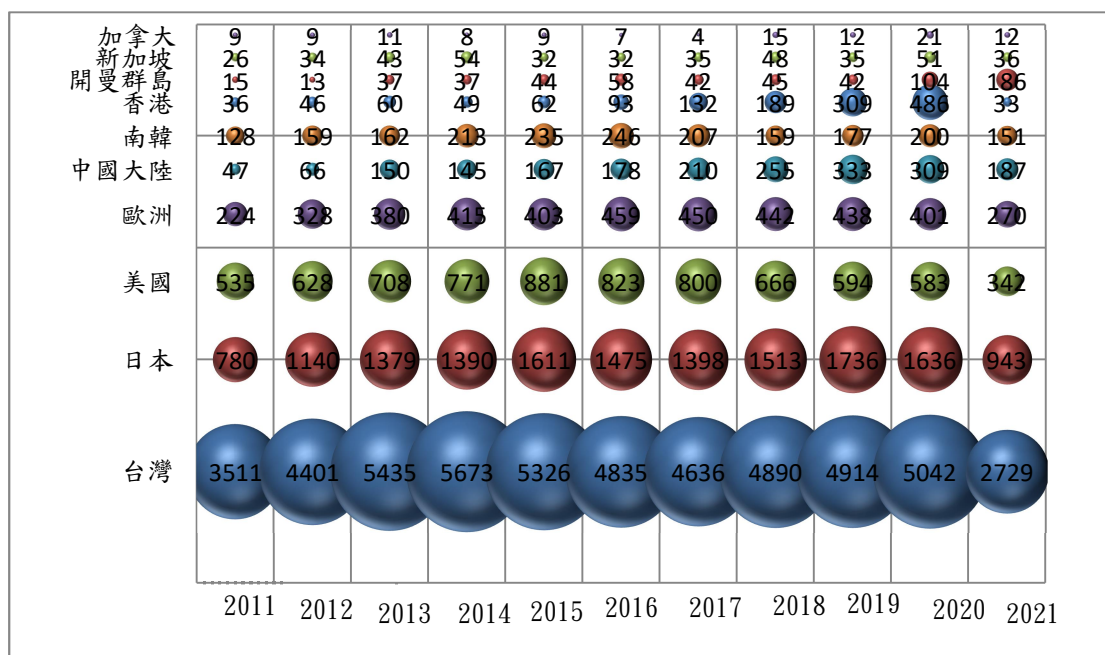


圖 5、綠色專利十大申請國各年份(公開年)公開件數

2. 前十大申請國在七大類別申請情形

將綠色專利十大申請國之公開專利對七大類別予以細分可以得到圖 6，由於同一件專利案可能同時被歸類在不同類別，因此在統計上，將在各類別中同時予以記數，先予說明。

就本國申請人所申請的案件中，其公開案件最多的是在「節能」相關技術，共 19,396 件。其次依次為「行政、監管及設計」方面，有 16,128 件；「替代能源」則有 13,690 件，其餘「運輸」、「廢棄物管理」、「農業/林業」及「核能發電」皆不滿 1 萬件。最少為「核能發電」僅 160 件，主要原因應該為核能存在安全性的疑問及廢料處理的問題，且進行核能研究的機構也不多。

日本、美國和歐洲的申請案件中，前日本和美國申請案件最多的技術類別同樣為「節能」，其次排名第二及第三者，則分別為「替代能源」與「行政、監管及設計」，其與本國申請人的排名不同，此可能與台灣市場較小，但替代能源有政府大力推廣，相較之下對於外國申請人較有吸引力有關。

值得一提的是，在「行政、監管及設計」類別中，除了本國申請人的申請件數仍為最多，申請案件數第二多的是香港，而非日本、美國或是歐洲，其主要原因為阿里巴巴公司是以香港商的名義大量在我國進行專利申請。由於近幾年該領域發展迅速，然而 IPC 分類趕不上發展技術的變化，導致該類位案件數眾多，但是 IPC 未有更多階的分類予以細分，因此，有可能造成部分專利案並不一定完全屬於「行政、監管及設計」類別。

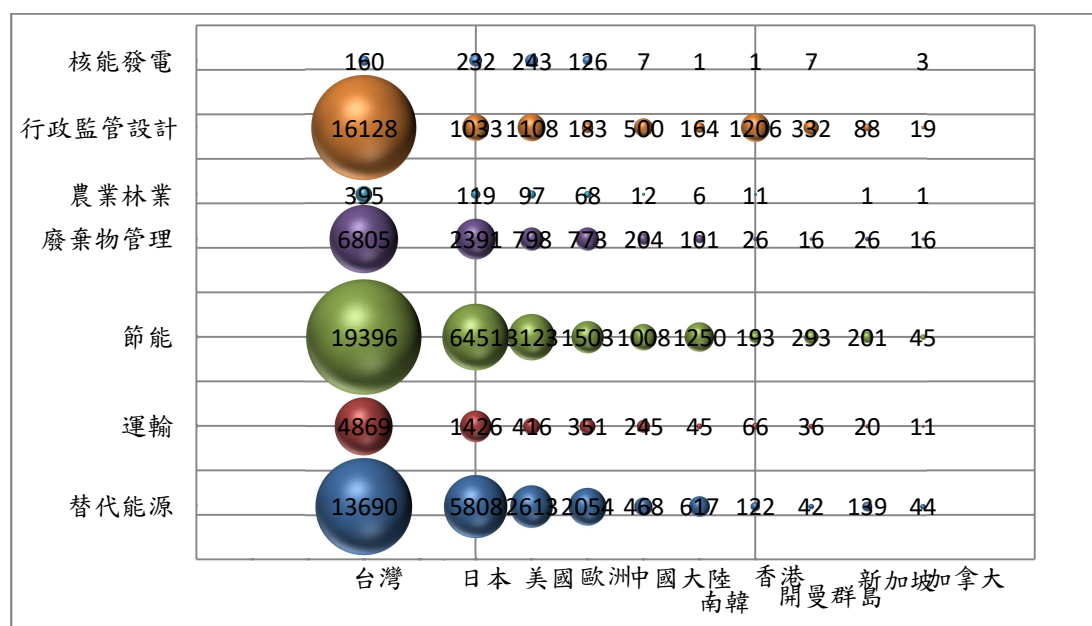


圖 6、綠色專利十大申請國在七大類別各自申請件數

(三)前十大申請人分析

1. 前十大申請人公開件數

綠色專利的前十大專利申請人依序為：鴻海公司、工研院、(香港商)阿里巴巴公司、晶元光電公司、榮創能源公司、中華電信、(日商)東芝公司、核研所、友達光電公司及(日商)島野公司，綠色專利整體十大申請人各年份專利公開數量，如圖 7 所示，其中公司占 8 名、學術機構占 2 名。

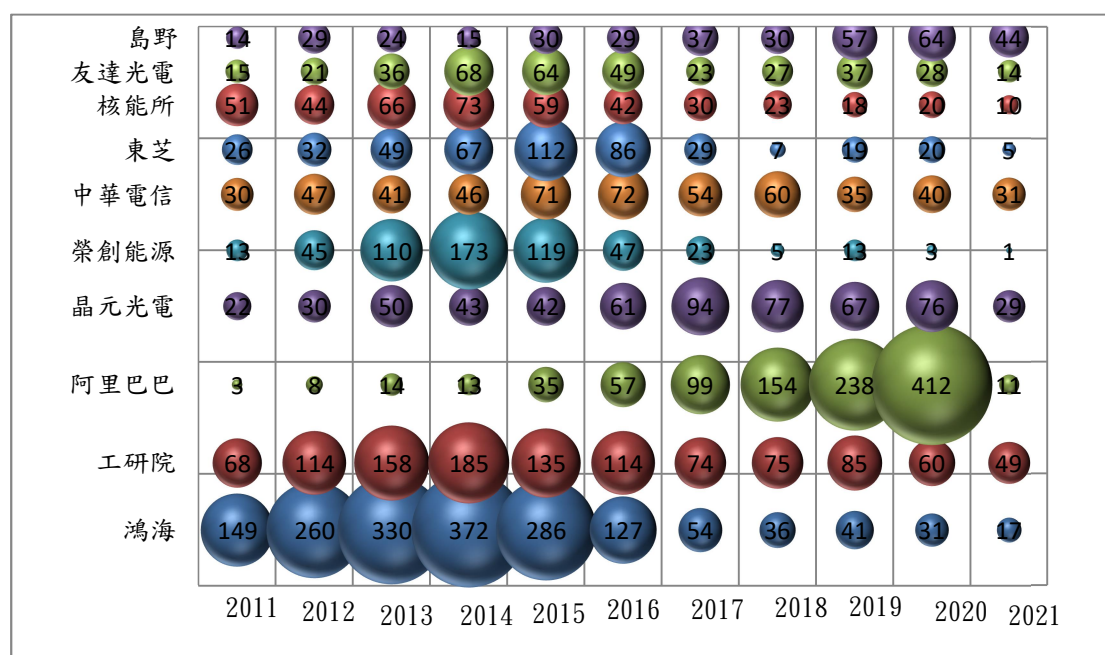


圖 7、綠色專利十大申請人各年份(公開年)公開件數

2. 前十大申請人在七大類別申請情形

第一大專利申請人鴻海的專利公開量從 2011 年逐年增加至 2014 年的高峰(372 件)後，專利公開量逐年遞減；前十大專利申請人的專

利公開趨勢幾乎也都跟鴻海於 2014 至 2015 年之間達到專利公開高峰後，逐年遞減(晶圓光電公開量最高峰為 2017 年)。其中比較值得關注的為：第三大專利申請人阿里巴巴公司及第十大專利申請人日商島野公司的專利公開量為逐年增加。阿里巴巴公司的專利公開量 2012 年以前不到 10 件，但於 2018、2019 年專利累積公開量大幅增加，躍居前三大專利申請人，甚至超越了榮創能源公司與晶元光電公司。

進一步就綠色專利的前十大申請人的綠色專利申請案，對七大類別予以細分可以得到圖 8。

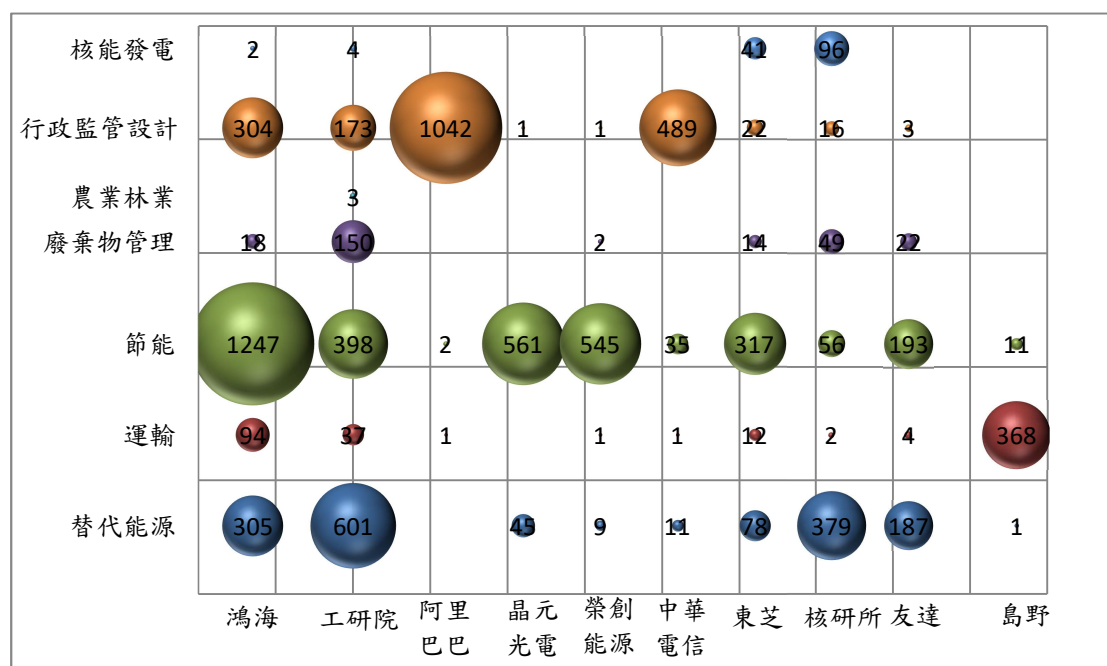


圖 8、綠色專利十大申請人在七大類別各自申請件數

前十大申請人專利布局技術，分析如下：

- (1) 鴻海公司：「節能」 63.3%、「替代能源」 15.5%及「行政、監管及設計」 15.4%。

(2)工研院：「替代能源」44.0%、「節能」29.1%及「行政、監管及設計」12.7%。

(3)(香港商)阿里巴巴公司：「行政、監管及設計」99.7%、「節能」0.2%及「運輸」0.1%。

(4)晶元光電公司：「節能」92.4%、「替代能源」7.4%及「行政、監管及設計」0.2%。

(5)榮創能源公司：「節能」97.7%、「替代能源」1.6%及「行政、監管及設計」0.2%。

(6)中華電信：「行政、監管及設計」91.2%、「節能」6.5%及「替代能源」2.1%。

(7)(日商)東芝公司：「節能」65.5%、「替代能源」16.1%及「核能發電」8.5%。

(8)核研所：「替代能源」63.4%、「核能發電」16.1%及「節能」9.4%。

(9)友達光電公司：「節能」47.2%、「替代能源」45.7%及「廢棄物管理」5.4%。

(10)(日商)島野公司：「運輸」96.8%、「節能」2.9%及「替代能源」0.3%。

比較值得關注的為：前十大專利申請人中阿里巴巴公司、晶元光電公司、榮創能源公司、中華電信及島野公司的專利申請技術類別

較為集中，且其中晶元光電與榮創能源的主要綠色專利的布局技術類別與比例範圍相近且重疊。

二、綠色專利所屬七大類別各別分析

將綠色專利對於七大類別予以分類，如前所述由於同一件專利案可能同時被歸類在不同類別，因此在統計上，將在各類別中同時予以記數。

(一)申請件數及比例

有關七大類別的件數及比例，分析 2011~2021 年間在我國申請之件數可以得到圖 9，其中以「節能」技術相關為最多案件，達 33,701 件且占整體比例 33.4%；其次為「替代能源」有 25,877 件，占整體比例 25.7%；「行政、監管及設計」（遠端工作、線上交易等）達 20,970 件佔整體比例 20.8%。

上述三類技術主要構成了我國近年申請及研發綠能相關專利之內容，且似乎以「行政、監管及設計」相關的專利成長速度最快，但若仔細分析，可以發現 WIPO 對於「行政、監管及設計」主要包含通勤及碳/排放交易這兩個子類別，然兩者之 IPC 皆為 G06Q，這可能會造成某些專利案與綠色專利有所差異，可能原因似乎是由於近幾年在該領域迅速發展，但 IPC 分類趕不上技術發展的變化，導致該類位案

件數眾多，且未有更多階的分類予以細分。

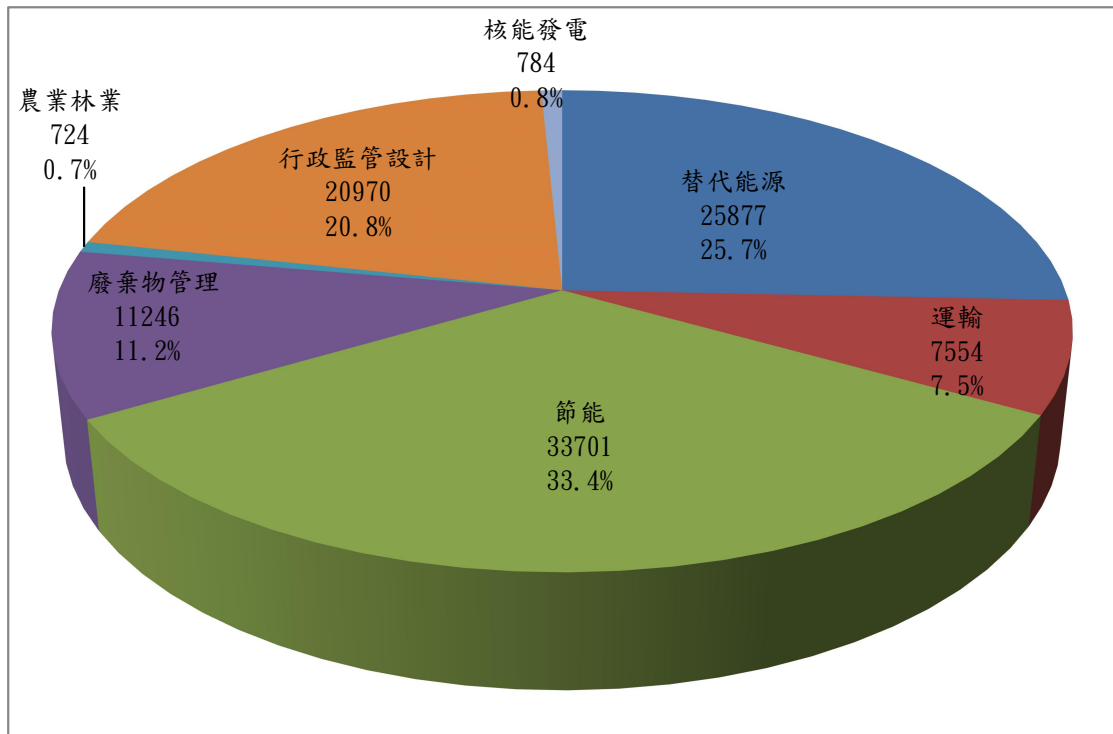


圖 9、七大類別所占比例

(二)申請人國籍分析

七大類別各自十大申請國籍排名，如圖 10 所示，分析如下：

「替代能源」主題的十大申請國籍依序為：台灣(52.9%)、日本(22.4%)、美國(10.1%)、歐洲(7.9%)、南韓(2.4%)、中國大陸(1.8%)、新加坡(0.5%)、香港(0.5%)、澳大利亞(0.3%)及加拿大(0.2%)，仍以我國申請人為大量。

「運輸」主題的十大申請國籍依序為：台灣(64.5%)、日本(18.9%)、美國(5.5%)、歐洲(4.6%)、中國大陸(3.2%)、香港(0.9%)、南韓(0.6%)、開曼群島(0.5%)、新加坡(0.3%)及貝里斯(0.2%)，值得觀

注的為仍以我國申請人為大量，且汽車製造大國「南韓」於我國運輸主題專利技術布局並不多。

就「節能」而言，第一大申請國為台灣 19396 件(57.6%)，其餘依次為日本 6451 件(19.1%)，美國 3123 件(9.3%)，我國與日本占了將近八成，美國以下各自所占比例皆不到 10%。

就「廢棄物管理」而言，第一大申請國為台灣 6805 件(60.5%)，其餘依次為日本 2391 件(21.3%)，美國 798 件(7.1%)，我國與日本占了超過八成，美國以下各國申請件數皆未滿一千件，所占比例皆不到 10%。

「農業/林業」技術亦為我國申請件數較多，其次為日本。

「行政、監管及設計」類別，我國申請人申請件數為最多，其次為香港，其原因為阿里巴巴公司主要作為香港商進行專利申請。

「核能發電」技術以美、日為最多，其原因為目前國內相關核能發電技術主要屬於自國外引進相關技術進行使用。

整體而言，除了「行政、監管及設計」與「核能發電」以外，前四大依序皆為台灣、日本、美國及歐洲，「行政、監管及設計」除了第二的香港以外，美國略多於日本，而歐洲布局件數更是少，公開件數更是落於中國大陸與開曼群島之後。而「核能發電」技術，台灣排在美、日之後，接著為歐洲。

	替代能源	運輸	節能	廢棄物管理	農業林業	行政監管設計	核能發電
第1大	台灣	台灣	台灣	台灣	台灣	台灣	美國
第1大	13690	4869	19396	6805	395	16128	243
第2大	日本	日本	日本	日本	日本	香港	日本
第2大	5808	1426	6451	2391	119	1206	232
第3大	美國	美國	美國	美國	美國	美國	台灣
第3大	2613	416	3123	798	97	1108	160
第4大	歐洲	歐洲	歐洲	歐洲	歐洲	日本	歐洲
第4大	2053	351	1503	773	68	1033	126
第5大	南韓	中國大陸	南韓	中國大陸	中國大陸	中國大陸	開曼群島
第5大	617	245	1250	204	12	500	7
第6大	中國大陸	香港	中國大陸	南韓	香港	開曼群島	中國大陸
第6大	468	66	1008	101	11	332	7
第7大	新加坡	南韓	開曼群島	新加坡	南韓	歐洲	加拿大
第7大	139	45	293	26	6	183	3
第8大	香港	開曼群島	新加坡	香港	以色列	南韓	南韓
第8大	122	36	201	26	5	164	1
第9大	澳大利亞	新加坡	香港	印度	澳大利亞	新加坡	維京群島
第9大	76	20	193	20	4	88	1
第10大	加拿大	貝里斯	加拿大	加拿大	印度	薩摩亞	香港
第10大	44	18	45	16	2	42	1
				開曼群島		安地卡及巴布達	薩摩亞
				16		42	1

圖 10、七大類別各自十大申請國籍

由於我國、日本及美國為主要申請綠色專利的國家，因此，再進一步分析其專利布局情形如下：

1.我國申請人分析

我國申請人在七大類別各年份公開件數，如圖 11 所示。

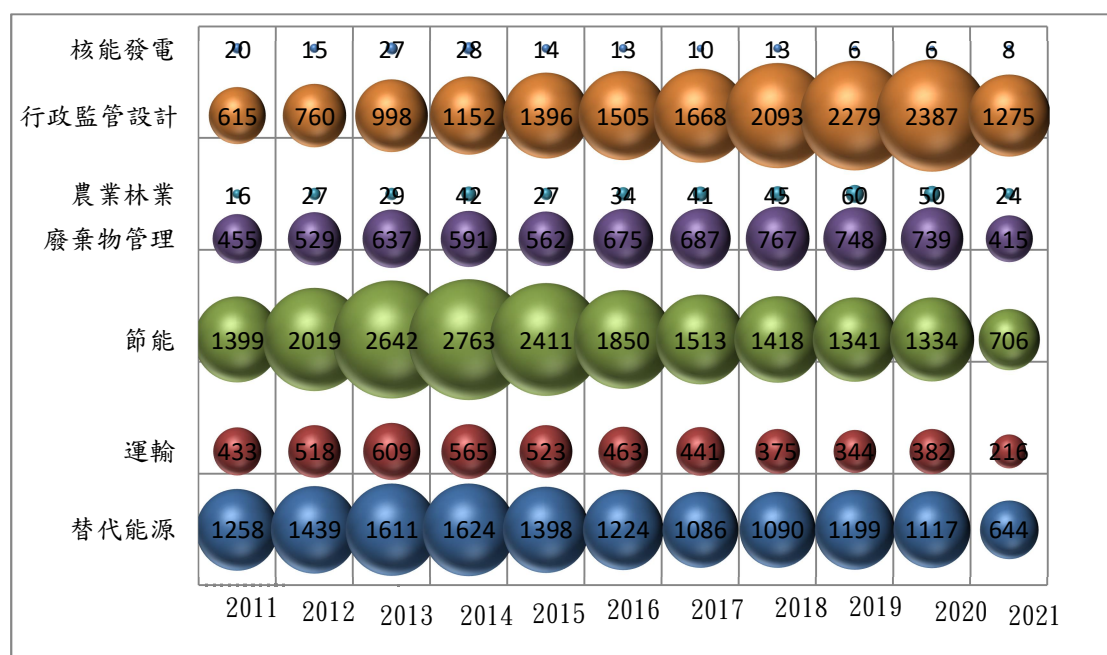


圖 11、我國申請人在七大類別各年份(公開年)公開件數

「替代能源」主題的專利申請公開件數自 2011 年逐年增加至 2014 年最高峰(1,624 件)後，近幾年逐年遞減，即表示我國相關產業近幾年並未持續進行替代能源主題技術的發展與專利布局，或許跟石油能源的價格有所關係。

「運輸」主題的專利申請公開件數自 2011 年逐年增加至 2013 年最高峰(609 件)後，近幾年逐年遞減，即表示我國相關產業近幾年運輸主題技術的發展與專利布局並無顯著績效。

就「節能」而言，公開件數在 2014 年達到最高有 2763 件，之後逐漸下降，在 2012 年至 2015 年都有 2,000 件以上，但 2018 年之後每年不到 1,500 件，2019 年之後更是不到 2014 年的一半，有可能部

分案件尚未公開，但與電致發光光源(例如 LED、OLED、PLED)申請量大幅滑落息息相關。

就「廢棄物管理」而言，公開件數在 2013 年達到局部高點 637 件，之後逐漸下降，在 2015 年達到局部低點 562 件，之後又緩慢增加，2018 年達到最高點 767 件，之後有可能部分案件尚未公開所以稍微降低，在 2012 年至 2020 年都有 500 件以上，而 2018 年至 2020 年每年更是有 700 件以上。

「農業/林業」主題的專利申請公開件數大致屬於逐年增加，於 2019 年達 60 件為最多、次高為 2020 年的 50 件，整體而言此類別總件數並不多。

「行政、監管及設計」主題的專利申請公開件數明顯逐年增加，2020 年為最高峰(2,387 件)，且屬七大類別中最多件數者，顯見此類別技術領域於我國發展蓬勃。

「核能發電」主題的專利申請公開件數自 2011 年逐年增加至 2014 年最高峰(28 件)後，近幾年逐年遞減，且總件數也不多，可知我國相關產業並未於此類別技術領域進行較多的布局。

整體而言，「節能」主題從 2011 年至今的專利公開累計量總是維持最多，「替代能源」主題於 2019 年的專利公開累計量被「行政、監管及設計」超越，或許為電子商務或金融科技技術之發展，造成「行

政、監管及設計」之專利公開量大幅提升之因素，「廢棄物管理」主題於 2018 年專利公開累計量明顯增加，相較於「運輸」、「農業/林業」及「核能發電」主題，「廢棄物管理」主題有更多的我國技術相關人員願意於我國專利布局。

2.日本申請人分析

日本申請人在七大類別各年份公開件數，如圖 12 所示。

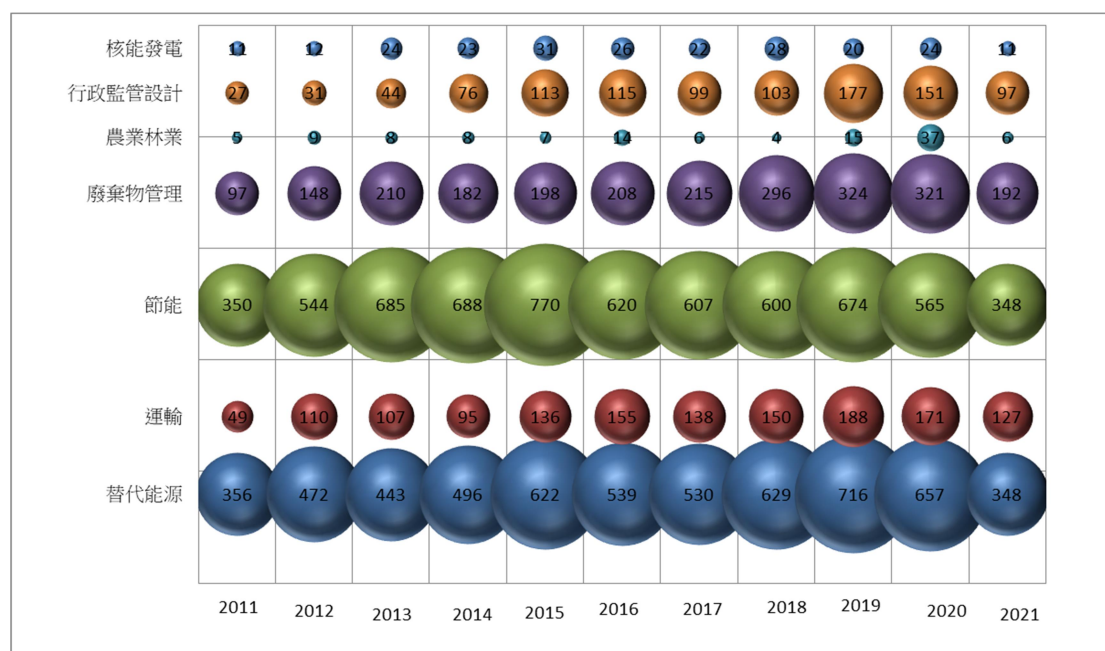


圖 12、日本申請人在七大類別各年份(公開年)公開件數

「替代能源」專利公開量的趨勢大致逐年增加，到 2019 年為最高峰 716 件，「替代能源」占整體綠色專利的比例，2011 年為最多，雖然次年 2012 至 2017 少於「節能」主題，但 2018 年開始回歸為七大主題的最大宗。

「運輸」主題，2011 年開始逐年增加，但增加幅度最多的年度為 2012 年(2.24 倍)。

就「節能」技術而言，公開件數在 2015 年達到最高有 770 件，之後逐漸下降，在 2018 年達到局部低點 600 件，之後又緩慢增加，2019 年達到局部高點有 674 件，在 2013 年至 2019 年都有 600 件以上，2020 年之後有可能部分案件尚未公開所以稍微降低。

就「廢棄物管理」而言，公開件數在 2013 年達到局部高點 210 件，隔年 2014 年掉到局部低點 182 件，之後又逐漸增加，2019 年達到最高點 324 件，之後有可能部分案件尚未公開所以稍微降低，估計在 2019 之後都有 300 件以上。

「農業/林業」類別大致上為逐年增長，以 2020 年 37 件為最多。

「行政、監管及設計」類別大致上為逐年增長，以 2019 年 177 件為最多。

「核能發電」類別在各公開年份內並沒有明顯的差異。

整體而言，日本申請人在我國申請件數以 2015 及 2019 年為最多，主要技術集中在「節能」、「替代能源」以及「廢棄物管理」相關的技術。

3.美國申請人分析

美國申請人在七大類別各年份公開件數，如圖 13 所示。

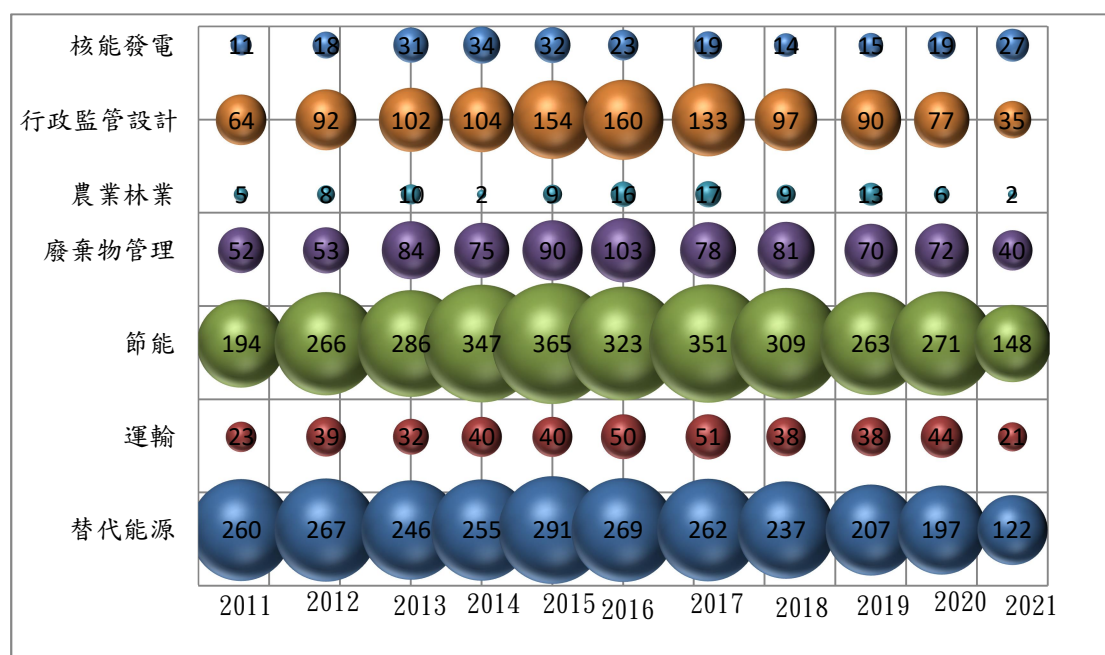


圖 13、美國申請人在七大類別各年份(公開年)公開件數

「替代能源」的專利公開量每年維持 200~300 件的趨勢，最高峰為 2015 年的 291 件，並未有明顯成長，且近三年有些許降低的趨勢，2020 年更跌破 200 件(僅 197 件)。

「運輸」技術自 2011 年逐年增加 2017 年最高峰 51 件，近三年維持 38~44 件的公開量，並未有明顯增加或降低的趨勢。

就「節能」而言，公開件數在 2015 年達到最高有 365 件，之後逐漸下降，但在 2014 年至 2018 年都有 300 件以上，2019 年低於 300 件可能是因為有部分案件尚未公開，若以優先權年來看，更是貼近油價變化。

就「廢棄物管理」而言，公開件數在 2013 年達到局部高點有 84 件，2016 年達到最高 103 件之後稍微下降，2013 年至 2020 年都有 70 件以上。

「農業/林業」類別沒有明顯差異，以 2017 年 17 件為最多，且總件數偏少。

「行政、監管及設計」類別大致上為先增後減，以 2016 年 160 件為最多。

「核能發電」類別在各公開年份內並沒有明顯的差異，以 2014 年的 34 件為最多。

整體而言，美國申請人在台灣申請量一直以來以「農業/林業」最少，以「替代能源」與「節能」最多，在 2012 年以前以「替代能源」居冠，但兩者差異不大，2013 年以後則以「節能」位居首位，「替代能源」都在 300 件以下，而「節能」在 2014 年至 2018 年則超過 300 件。

(三)申請人類型分析

將第一申請人類型依照公司、學術機構與個人予以分類，觀察七大類別各自件數及所占比例可以得到圖 14 及圖 15。

「替代能源」技術中，申請人的類型依序為：公司占 67.4%、學術機構占 17.1%及個人占 15.5%。

「運輸」技術中，申請人的類型依序為：公司占 71.9%、個人占 21.0%及學術機構占 7.1%，值得關注的為個人申請量的比例遠大於學術機構，學術機構對於運輸技術的研發與專利布局，相較少數。

就「節能」技術而言，公司申請最多，高達 83.6%，個人其次，學術機構最少，但兩者都不到 1 成差異不大。

就「廢棄物管理」而言，公司申請最多有 64.7%，個人其次 21.6%，學術機構最少 13.7%。

「農業/林業」技術以公司申請人為主，不過佔比為七大類別中最低的(62.6%)，其中自然人申請亦為七大類別中最高的(23.1%)，其原因推測為國內相關農業技術(如有機蔬果)需求較多且發展成熟。

「行政、監管及設計」方面主要以公司申請人為最多，其原因為在通訊、遠端連線、線上交易支付等服務主要由大型網路或金融服務商提供。

「核能發電」技術以公司申請人為最多。

件數	公司	個人	學術機構
替代能源	17435	4006	4436
運輸	5430	1589	535
節能	28184	2977	2540
廢棄物管理	7278	2431	1537
農業林業	453	167	104
行政監管設計	14608	3567	2795
核能發電	626	29	129

圖 14、七大類別各自第一申請人類型個數

比例%	公司	個人	學術機構
替代能源	67.4%	15.5%	17.1%
運輸	71.9%	21.0%	7.1%
節能	83.6%	8.8%	7.5%
廢棄物管理	64.7%	21.6%	13.7%
農業林業	62.6%	23.1%	14.4%
行政監管設計	69.7%	17.0%	13.3%
核能發電	79.8%	3.7%	16.5%

圖 15、七大類別各自第一申請人類型比例

整體而言，七大類別中第一申請人類型都是公司的申請案件最多，其次除了「替代能源」與「核能發電」為學術機構排名第二以外，其餘則大多為個人，在「運輸」與「廢棄物管理」技術領域的個人申請人的申請案件量更是大幅領先學術機構。

公司占比前三大依序為：「節能」、「核能發電」及「運輸」；個人占比前三大依序為：「農業/林業」、「廢棄物管理」及「運輸」；學術機構占比前三大依序為：「替代能源」、「核能發電」及「農業/林業」。節能對於公司減低成本有較大的誘因，因此較多公司企業願意專利布

局，至於核能技術所涉及的技術門檻高且有核安疑慮，因此個人申請人較少。

將七大類型中共同合作研發之公開案，所有申請人依照公司、學術機構與個人予以分類，觀察七大類別各自所占比例可以得到圖 16，可以發現七大類型中共同合作研發主要以「廢棄物管理」與「農業/林業」為主，兩者皆有超過 10% 以上之公開案包含兩個申請人，而共同合作研發之申請人類型以個人與個人合作、公司與公司合作為主，共同合作研發整體所占比例雖然平均只有 7%，未來發展仍有待觀察。

合作類型比例(%)	替代能源	運輸	節能	廢棄物管理	農業林業	行政監管設計	核能發電	合作類型平均比例
公司-公司	28.6	29.1	47.8	30.7	18.1	16.2	64.7	32.2
公司-個人	8.1	7.3	8.0	15.3	9.6	10.9	2.0	9.8
公司-學術機構	9.1	1.8	5.2	4.8	25.3	2.1	7.8	5.8
個人-公司	1.7	1.8	1.1	3.1	2.4	2.5	2.0	1.9
個人-個人	38.7	53.3	29.5	37.9	37.3	57.3	9.8	39.9
個人-學術機構	0.2	0.4	0.1	0.2	0.0	0.7	0.0	0.3
學術機構-公司	7.8	1.1	4.1	4.5	2.4	1.5	5.9	4.7
學術機構-個人	2.6	4.7	3.1	2.5	1.2	6.2	2.0	3.4
學術機構-學術機構	3.2	0.4	1.3	1.1	3.6	2.6	5.9	2.0
七大類別合作平均比例	8.1	6.0	5.6	11.7	11.5	5.6	6.5	7.0
七大類別合作總案件數	2095	450	1874	1311	83	1164	51	7028
總案件數	25877	7554	33701	11246	724	20970	784	100856

圖 16、七大類別各自所有申請人類型合作比例

(四)前十大申請人分析

七大類別各自十大申請人排名，如圖 17 所示。

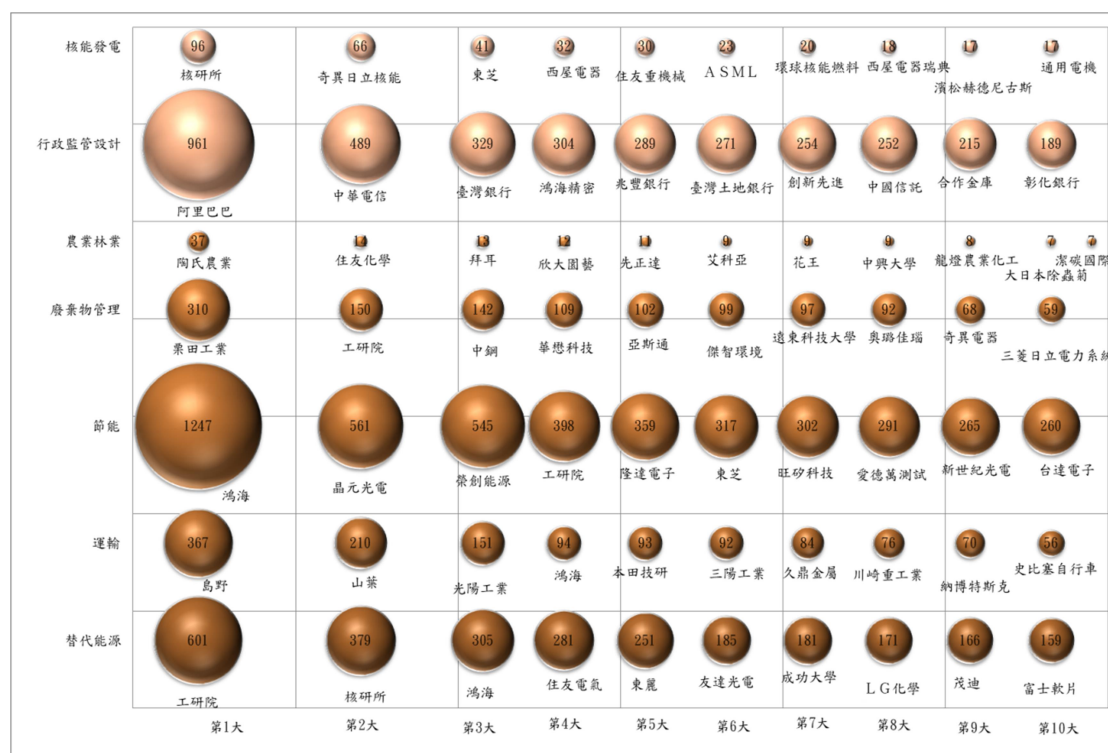


圖 17、七大類別各自十大申請人排名

「替代能源」主題的十大申請人依序為：工研院、核研所、鴻海、(日商)住友電氣、(日商)東麗、友達光電、成功大學、(南韓商)L G 化學、茂迪、(日商)富士軟片，可發現替代能源主題的專利布局係以我國重要研發學術機構為主，且公司企業除了本國的鴻海、友達光電、茂迪外，日商占 3 名，此與「替代能源」主題中日本籍專利申請人的國籍為第二大趨勢相符。

「運輸」主題的十大申請人依序為：(日商)島野、(日商)山葉發動機、光陽工業、鴻海、(日商)本田技研、三陽工業、久鼎金屬、(日商)川崎重工業、(日商)納博特斯克、(美商)史比塞自行車組件公司。

可發現係以汽機車產業公司布局為主，並無學術機構，且其中第一名的島野為日本有名的自行車產業公司。

就「節能」而言，除了日本東芝排行第六以外，其他皆為本國籍，其中第一大申請人為鴻海 1,247 件(3.7%)，其餘依次為晶元光電 561 件(1.7%)，榮創能源 545 件(1.6%)，兩者主要皆為 LED 產業，屬低能耗照明，其餘申請人皆未滿 500 件。

就「廢棄物管理」而言，學術機構有兩家，申請人國籍變化較大，最多同樣為台灣有 5 家，其次依序為日本 3 家(栗田第一、奧璐佳璫第八、三菱日立電力第十)、歐洲(亞斯通第五)及美國(奇異第九)各一家，第一大申請人為日本栗田工業 310 件(2.8%)，其次為工研院 150 件(1.3%)，中鋼 142 件(1.3%)，兩者皆為本國籍，其餘所占比例皆不到 1%。

「農業/林業」類別以(美商)陶氏農業科學為最多，共申請 37 件。此技術類位的案件數不多。

「行政、監管及設計」類別以(香港商)阿里巴巴公司為最多，共申請 961 件，而本國申請人則以中華電信為最多達 489 件。

「核能發電」以核研所為最多，共有 96 件，其次為美商奇異日立核能公司及日商東芝公司。

整體而言，各類別十大申請人差異頗大，除了「廢棄物管理」的十大申請人比較沒有與特定產業有關，各種產業類別都有，這應該與此類別幾乎是各行各業都必須面對的問題有關。雖然如此，但仍有部分申請人在不同領域都有布局，且申請量在各類別排行前十，例如：工研院(替代能源第一、節能第四、廢棄物管理第二)、核研所(核能發電第一、替代能源第二)、鴻海(節能第一、替代能源第三、運輸第四、行政監管設計第四)、日商東芝(核能發電第三、節能第六)，主要以本國學術單位為主，但仍有一家日本公司。特別的是，各類別第一大申請人與其他申請人的申請量差異較大，幾乎都領先第二大申請人兩倍左右，而其餘申請人的申請量差異較小。

(五)各年份公開數量趨勢分析

七大類別於各年份專利公開數量，如圖 18 所示，相關分析如下：

「替代能源」技術的專利公開量由 2011 年至 2014 年為逐年增加，2014 年後專利公開量有減少的趨勢。

「運輸」技術的專利公開量由 2011 年至 2013 年為逐年增加，2014 年以後專利公開量為維持 675~766 件。

就「節能」技術而言，公開件數在 2014 年達到最高有 4,314 件，之後逐漸下降，但都有 2,600 件以上。

就「廢棄物管理」而言，公開件數在 2013 年達到局部高點有 1,065 件，之後稍微下降，但都有 960 件以上，而 2016 之後又持續增加，2016 及 2017 年將近 1,100 件，而 2018~2020 更超過 1,250 件。

「農業/林業」專利申請件數近年來逐年增加，從 2011 年公開的 27 件增至 2020 年公開的 108 件之多，顯見農林相關綠能技術(農藥替代物、農業廢棄物處理等)之研究近年來在我國綠能發展方面越顯重要。

「行政、監管及設計」方面專利申請件數主要在 2016 年後顯著增加，主要包含了遠端工作、通勤、無紙(線上)交易部分，特別是以線上支付方式進行交易的比例大幅增加，也促進了相關技術的發展。

「核能」相關技術逐年公開件數相差不多，屬於穩定發展的技術類型，主要以 2014 年的 98 件為最多。

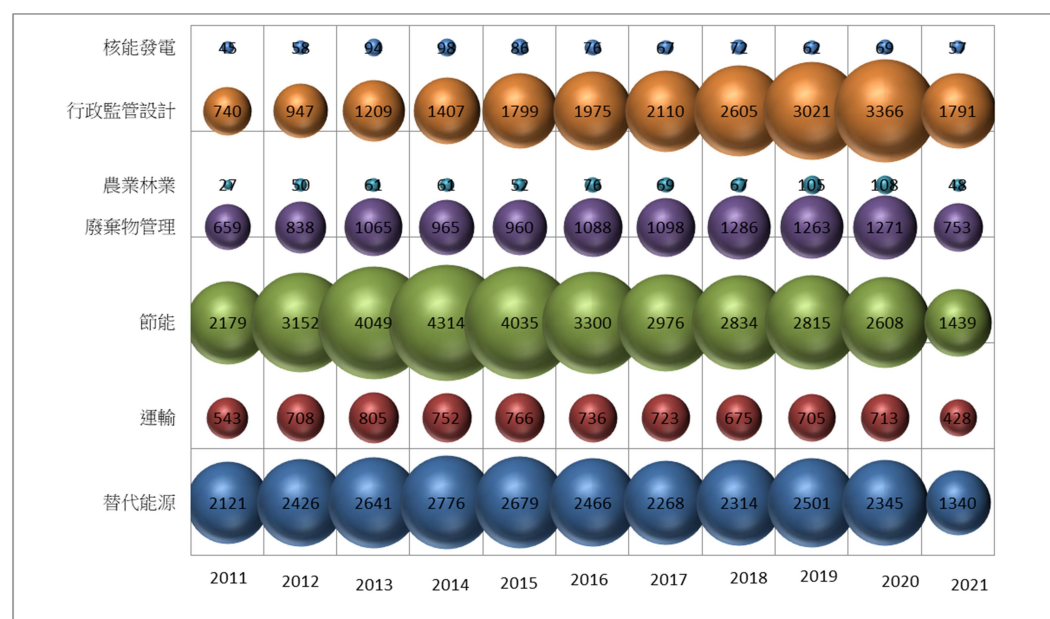


圖 18、七大類別於各年份(公開年)公開件數

整體而言，七大類別中雖然早期申請案的公開數量以「節能」及「替代能源」為主力，但似乎隨著 LED 與太陽能等相關產業的獲利衰退，公開數量也跟著縮水，可能原因應該與油價在 2011 年至 2014 年 6 月持續在每桶 100 美元高檔徘徊，而 2014 年之後跌至每桶 50 美元有關，公開數量呈現先升再降的走勢，且相關產業趨於成熟，但仍保有一定的數量，而「行政、監管及設計」及「廢棄物管理」整體來說似乎是持續增加，尤其是「行政、監管及設計」，歸因於電子商務方面有相當大量的專利申請，但是否屬於綠色專利仍有待更進一步確認。

(六)七大類別之第一階技術專利分析

七大類別各自第一階技術類別(即七大類別的技術中，再進一步細分其相關的技術領域)專利數量排名，如圖 19 所示，分析如下：

「替代能源」主題中的第一階類別排名依序為太陽能(48.6%)、燃料電池、(16.0%)、利用人造廢棄物產生的能源(14.4%)、風能(6.6%)、生物燃料(6.5%)、水力能(3.2%)、使用餘熱(1.8%)、地熱能(1.7%)、從力學能產生機械動力裝置(0.5%)、生物質的熱解或氣化(0.4%)。可發現「替代能源」主題中太陽能技術的專利布局占了近五成。

「運輸」主題中的第一階類別排名依序為軌道車輛以外的車輛⁸(49.0%)、一般車輛(42.3%)、軌道車輛(8.6%)及船舶推進(0.2%)。可發現「運輸」主題中軌道車輛以外的車輛技術的專利布局占了近五成。

就「節能」技術而言，研究主力在於低能耗照明有 11,786 件(35.0%)，其次為電力消耗的測量有 10,246 件(30.4%)，而電源電路有 7,628 件(22.6%)，三者占了將近 9 成，其中後兩者大致可歸類為智慧電網。

就「廢棄物管理」技術而言，研究主力在於污染控制有 7,995 件(71.1%)，其次為「廢棄物處理」有 10,246 件(12.0%)，廢棄物再利用有 1,209 件(10.8%)，三者占了超過 9 成。

「農業/林業」技術以農藥替代品為最多，其與土壤改良技術之內容有部分重疊，故實際上並沒有多寡之差異。

「行政、監管及設計」在 WIPO 綠色目錄中例示為通勤以及碳排放交易，兩者 IPC 皆歸類於 G06Q，惟 G06Q 涉及的應用相當廣泛，除金融科技之外，尚包含農業、製造業、服務業、物流、運輸方面的管理。關於通勤及碳排放之技術，分散於不同的應用之中，難以直接區分出該二者占據之比例，故在此先不細分第一階技術，待後續專利地圖分析再剖析此大類技術內容。

⁸ 有關「軌道車輛以外的車輛」，WIPO 綠色目錄的定義係指例如人力車輛等非電力發電的車輛。

「核能發電」以核工程為主，台灣有關核源為熱源的燃氣發電技術僅有一件，該方面技術相當欠缺。

整體而言，專利申請案件量的多寡，還是與台灣產業趨勢有所關連，如數量最多的以太陽能與低碳⁹照明(LED)為主，這兩者正是台灣主力產業之一。

⁹「低碳」是指利用過程中產生較少二氧化碳等溫室氣體，而「減碳」是指減少二氧化碳等溫室氣體排放量之，兩者所指應該可視為相同，僅在詞性差異。

	替代能源	運輸	節能	廢棄物管理	農業林業	核能發電
第1大	太陽能	軌道車輛以外的車輛	低能耗照明	污染控制	農藥替代品	核工程
第1大	12575	3702	11786	7995	347	783
第2大	燃料電池	一般車輛	電力消耗的測量	廢棄物處理	土壤改良	使用核源熱源的燃氣輪機發電廠
第2大	4146	3192	10246	1345	287	1
第3大	利用人造廢棄物產生的能源	軌道車輛	電源電路	廢棄物再利用	替代灌溉技術	
第3大	3725	646	7628	1209	85	
第4大	風能	船舶推進	電能儲存	燃燒消耗廢棄物	林業技術	
第4大	1703	14	3015	504	5	
第5大	生物燃料		一般建築隔熱	處理廢棄物		
第5大	1678		717	193		
第6大	水力能		回收機械能			
第6大	839		166			
第7大	使用餘熱		熱能儲存			
第7大	459		143			
第8大	地熱能					
第8大	428					
第9大	從力學能產生機械動力裝置					
第9大	117					
第10大	生物質的熱解或氣化					
第10大	100					

圖 19、第一階技術類別排名

(七)七大類別之第二階技術專利分析

七大類別各自第二階技術類別(即前述第一階技術類別再進一步細分其相關的技術領域)專利數量排名，如圖 20 所示，由於 WIPO 綠色目錄中部分技術並未分類第二階技術類別，此時，第二階技術類別將填入第一階技術類別。

	替代能源	運輸	節能	廢棄物管理	農業林業	核能發電
第1大	太陽能光電PV	人力車輛	電致發光光源（例如LED，OLED，PLED）	控制水污染	農藥替代品	核工程
第1大	10421	3684	11786	4285	347	424
第2大	非活性部件	電動車充電站	電力消耗的測量	空氣品質管理	從廢棄物中提取的有機肥料	核反應器
第2大	2204	2392	10246	3465	262	295
第3大	燃料電池	軌道車輛	電源電路	廢棄物處理	替代灌溉技術	核能發電站
第3大	1616	644	7553	1345	85	47
第4大	垃圾掩埋場氣體	混合動力汽車，例如混合動	電能儲存	廢料的回收或加工	土壤改良	核融合
第4大	1584	490	3015	807	25	17
第5大	風能	帶有外部電源的電動推進器	一般建築隔熱	燃燒消耗廢棄物	林業技術	使用核源熱源的燃氣輪機發電廠
第5大	1496	128	394	504	5	1
第6大	太陽能	由自然力供電的電力推進裝置，例如太陽，風	隔熱建築元件	從廢棄物或垃圾中生產肥料		
第6大	1049	54	323	279		
第7大	液體燃料	再生制動系統	回收機械能	碳捕獲和儲存		
第7大	931	48	156	241		
第8大	醫院廢棄物	無刷電機	熱能儲存	污染土壤的再生		
第8大	822	26	143	133		
第9大	化學垃圾	使用氣態燃料運行的內燃機，例如氫	具有節能模式	使用廢料作為砂漿、混凝土的填料		
第9大	816	24	75	100		
第10大	液體機器或發動機	減阻力	車載可充電機械蓄能器	廢紙的機械處理		
第10大	785	20	10	22		

圖 20、第二階技術類別排名

「替代能源」主題中的第二階類別排名依序為太陽能光電PV(40.3%)、非活性部件(8.5%)、燃料電池(6.2%)、垃圾掩埋場氣體

(6.1%)、風能(5.8%)、太陽能(4.1%)、液體燃料(3.6%)、醫院廢棄物(3.2%)、化學垃圾(3.2%)、液體機器或發動機(3.0%)、.....等。其中第二階類別排名最多的太陽能光電 PV 占整體替代能源主題比例的 4 成；其中，關於本段所述「太陽能 (4.1%)」的 IPC 為 F24S 及 H02S 之技術。

「運輸」主題中的第二階類別排名依序為人力車輛(48.8%)、電動車充電站(31.7%)、軌道車輛(8.5%)、混合動力汽車(例如混合動力電動汽車 HEV)(6.5%)、帶有外部電源的電動推進器(1.7%)、由自然力供電的電力推進裝置(例如太陽，風)(0.7%)、再生制動系統(0.6%)、無刷電機(0.3%)、使用氣態燃料運行的內燃機(例如氫)及減阻力(0.3%)。可發現運輸主題中人力車輛技術的專利布局占了近五成。

就「節能」而言，研究主力在於電致發光光源(例如 LED、OLED、PLED)11,786 件(35.0%)，其次為電力消耗的測量有 10,246 件(30.4%)，電源電路有 7,553 件(22.4%)，電能儲存有 3,015 件(8.9%)，占了超過九成五，其中電力消耗的測量及電源電路大致可歸類為智慧電網，而電能儲存則屬於儲能。

就「廢棄物管理」而言，研究主力在於控制水污染有 4,285 件(38.3%)，其次為空氣品質管理有 3,465 件(30.99%)，廢棄物處理有 1,345 件(12.03%)，廢料的回收或加工有 807 件(7.2%)，占了將近九成。

「農業/林業」技術以農藥替代品為最多，其與土壤改良技術之內容有部分重疊，故實際上並沒有多寡之差異。

「行政、監管及設計」類別如前述「(六)七大類別之第一階技術專利分析」所指出，其涉及的技術非常廣泛，待後續專利地圖分析再剖析此大類技術內容。

「核能發電」以核工程為主，台灣有關核源為熱源的燃氣發電技術僅有一件，該方面技術相當欠缺。

整體觀之，「電致發光光源(例如 LED、OLED、PLED)」與「太陽能光電 PV」技術的專利量最多。由於我國擁有優異的半導體製程技術及科技人才，且為全球重要的半導體科技國，因此涉及半導體工業的綠色技術(電致發光光源、太陽能光電 PV)的研發與專利布局理當不少。甚者，太陽能光電技術亦是我國重要的產業、能源政策。

三、七大類別第一大申請人分析及相關案例

本節主要在探討 WIPO 綠色目錄七大類別中，第一大申請人專利布局情形，另提供七大類別的技術的案例，除了第一大申請人專利的技術外，亦提供其他申請人的案例參考。

(一)替代能源

1. 第一大申請人：工業技術研究院

「替代能源」主題中的第一大申請人工業技術研究院(工研院)在七大類別各年份公開件數，如圖 21 所示，然而工研院在「替代能源」主題的專利申請公開量，自 2011 年至 2014 年達到高峰(119 件後)，逐年遞減，且 2017 至 2021 年平均僅有不到 40 件的專利公開量。經分析，2012 至 2014 年「替代能源」主題占其整體綠色專利公開量的比例分別為 56%、55%及 53%，2015 年後「替代能源」主題占其整體綠色專利公開量的比例不到 40%，即表示工研院的「替代能源」主題雖為綠色專利占比最多，但對於「替代能源」主題的技術研發與專利布局能量，有轉移至其餘綠色技術趨勢。

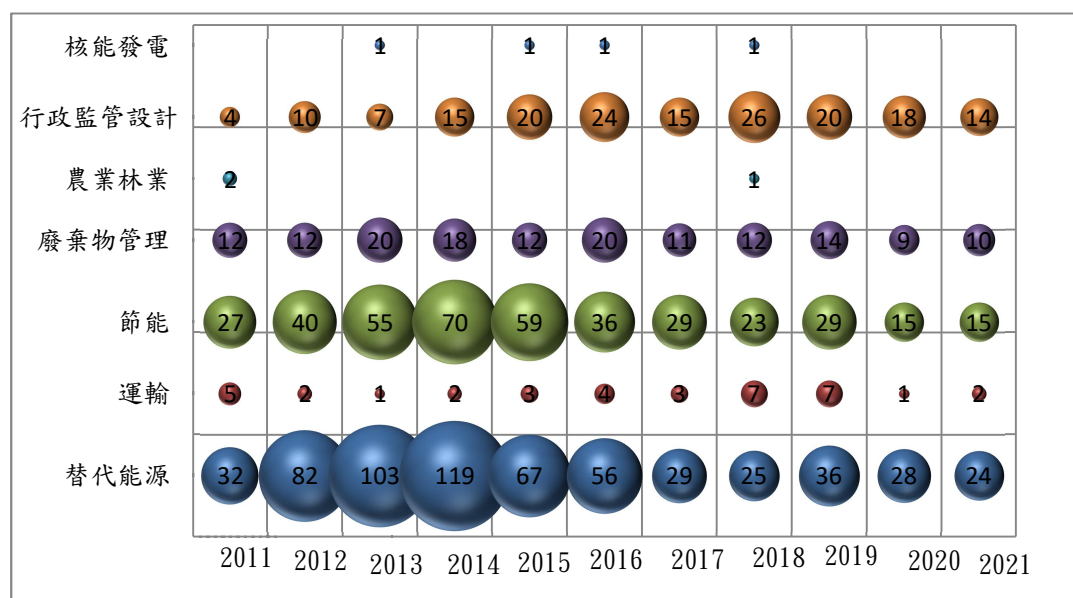


圖 21、替代能源第一大申請人(工研院) 在七大類別各年份(公開年)公開件數

工研院的「運輸」主題每年的公開案件量不到 10 件，雖然每年都有專利布局，但運輸並非工研院專利布局的主要綠色主題，每年僅占不到 10%。

就「節能」主題而言，公開件數在 2014 年達到最高有 70 件，之後逐漸下降，除了 2019 年較前一年稍微增加，且 2017 年以後皆低於 30 件。

就「廢棄物管理」而言，似乎沒有明顯趨勢，但大致可以 2013 年至 2016 年份成三個區間，公開件數在 2013 年及 2016 年存在最高點有 20 件，而 2012 年以前與 2017 年以後都不到 15 件。

另外，其他如「農業/林業」申請件數不多僅有 3 件，「行政、監管及設計」以 2018 年 26 件為最多，沒有明顯隨時間增加或減少的趨勢，而「核能發電」技術申請件數不多僅有 4 件。

整體而言，工研院之綠色專利的申請公開量最高峰為 2014 年(224 件)，2015 年至今逐年衰減，但仍維持每年 71~106 件的水準。「替代能源」主題雖為工研院綠色專利布局中最大之部分，但近幾年的專利公開量為逐年遞減，而「行政、監管及設計」及「廢棄物管理」主題的比例有增加的趨勢。

2. 替代能源相關專利案

案例 1¹⁰

¹⁰ 我國專利申請案號：107134838(公開號：202015245；公告號：I685119；專利家族：CN110379634B(2021-07-20)、US10987909B2(2021-04-27))。

申請人：(1)臺灣塑膠工業股份有限公司、(2)財團法人工業技術研究院。係屬綠色目錄中的【替代能源、太陽能(一階)、太陽能光電 PV(二階)】。

本案例主要有關染料敏化電池之貼膜方法(相關圖式請參考圖22)，主要技術特徵在於：提供一種染料敏化電池之貼膜方法，其可以自動化製程取代人工，精確地將熱熔膠層設置於電極上，此種貼膜方法可在設置熱熔膠層的同時即固定熱熔膠層於電極上，以避免對準後又產生偏移。其中貼膜方法的步驟包含：(202)提供一包含離型層、保護層和夾設於該離型層與該保護層之間的熱熔膠層的複合膜；(204)提供一基材於一移載平台上，其中該基材之一表面上具有複數個第二靶點，其中該移載平台加熱該基材達至少該軟化點溫度；(206)使用一機械手臂取出該複合膜；(208)將該複合膜經由該保護層吸附於一滾壓裝置上；(210)使用該機械手臂，自該複合膜上移除該離型層；(212)定位該些第一靶點與該些第二靶點，以使該基材對準該熱熔膠層；(214)使該熱熔膠層靠近該基材；(216)利用該滾壓裝置之一滾輪，沿一第一方向滾壓該複合膜，以使該熱熔膠層貼附至該基材上；以及(218)移除該保護層。

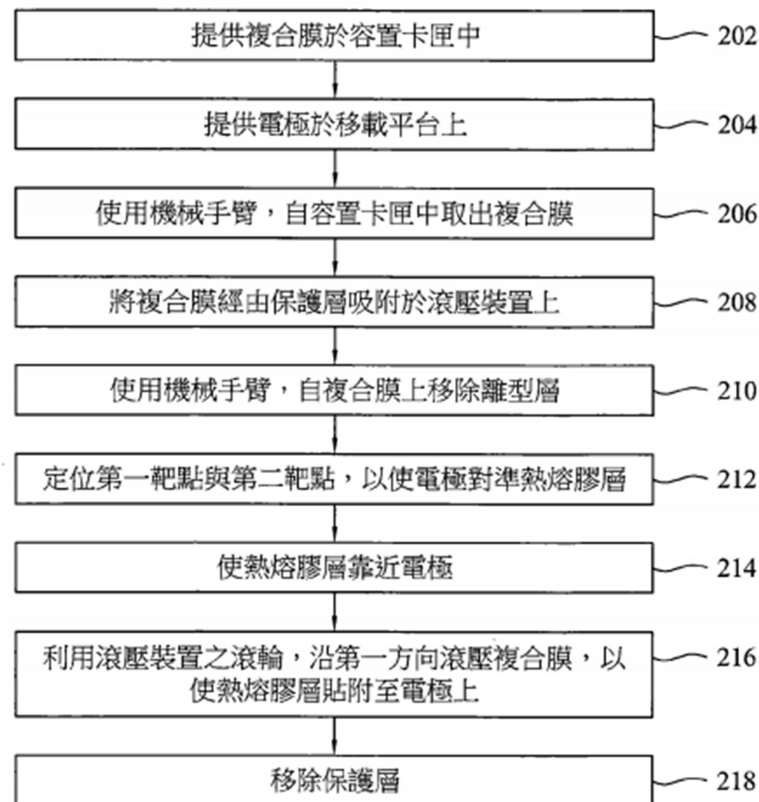


圖 22、有關貼膜方法的示意流程圖

案例 2¹¹

本案例主要有關固態氧化物燃料電池的陰極層與膜電極組(相關圖式請參考圖 23)，主要技術特徵在於：提供一種固態氧化物燃料電池的陰極層，發明藉由多數層鈣鈦礦晶體層構成陰極層，並通過控制各層之線性熱膨脹係數往固態電解質層減少，因此膜電極組能對於熱衝擊具有高的抵抗性，大幅降低熱循環應力對固態氧化物燃料電池效能的影響。其中固態氧化物燃料電池的陰極層由多數個鈣鈦礦晶體層

¹¹ 我國專利申請案號 107144783(公開號：201933662；公告號：I694634；專利家族：CN110085873B。

申請人：財團法人工業技術研究院。係屬綠色目錄中的【替代能源、燃料電池(一階)、非活性部件(二階)】。

所構成，所述鈣鈦礦晶體層的材料包括釳鋇鈷鐵氧化物、釳鋇鐵氧化物或釳鋇錳氧化物，且所述多數個鈣鈦礦晶體層的線性熱膨脹係數在厚度方向的平均變化率為 5%至 40%。

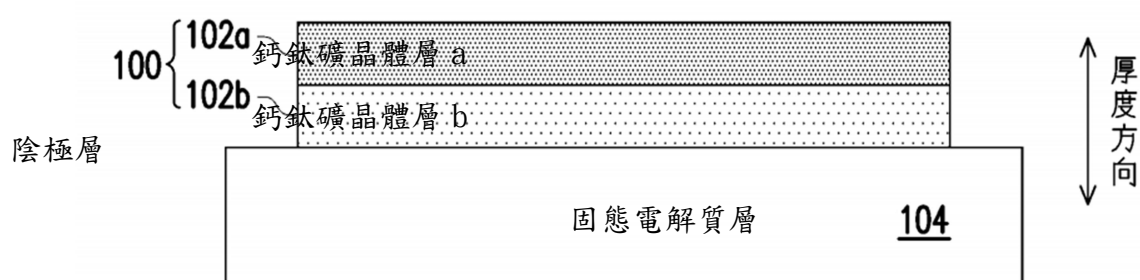


圖 23、固態氧化物燃料電池的陰極層的剖面示意圖

案例 3¹²

本案例主要有關廢機動車輛粉碎殘餘物的燃料化處理裝置及其方法(相關圖式請參考圖 24)，主要技術特徵在於：提供一種廢機動車輛粉碎殘餘物的燃料化處理技術，其中將一台廢棄車輛經過初步的分解為可回收跟不可回收的廢料，不可回收的廢料經由粉碎、篩選及撕碎而形成廢機動車輛粉碎殘餘物(ASR 原料)，ASR 原料經由篩選、磁性物質分離和有色金屬分離去除其中的沙土、磁性物質和有色金屬等無機物質之後，經由均質設備均質化，並送入裂解氣化設備中在缺氧

¹² 我國專利申請號：108123821(公開號：202102316；公告號：I709444)。

申請人：隆順綠能科技股份有限公司。係屬綠色目錄中的【替代能源、利用人造廢棄物產生的能源(一階)、化學垃圾、工業廢料醫院廢棄物、垃圾掩埋場氣體(二階)】；【廢棄物管理、廢棄物處理(一階)、廢棄物處理(二階)】；【廢棄物管理、廢棄物再利用(一階)、廢料的回收或加工(二階)】。

的環境下進行裂解氣化處理，以產生可作為燃料及發電用途的合成氣。

接著包含作為燃氣的合成氣的煙氣被送入二次燃燒設備中進行燃燒，

以去除其中的有害物質並且產生熱能，接著將燃燒後的氣體送入熱能

回收設備中以收集燃燒的熱能，並將收集的熱能供應至能量轉換設備

中以產出可用能源。在回收可用能量後，剩餘的煙氣經過淨化處理後

經由排氣設備排放至外部。

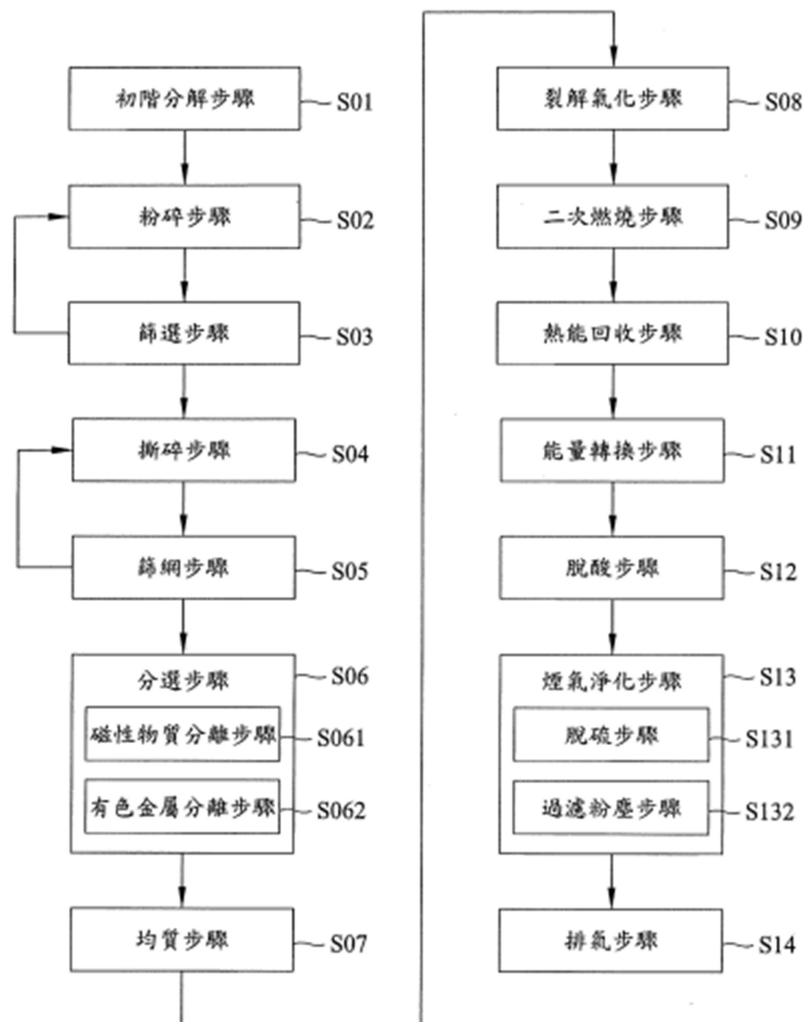


圖 24、廢機動車輛粉碎殘餘物的燃料化處理方法的流程圖

(二)運輸

1.第一大申請人：(日商)島野股份有限公司

「運輸」主題中的第一大申請人(日商)島野股份有限公司在七大類別各年份公開件數，如圖 25 所示，僅 2021 年有 1 件「替代能源」主題的專利公開，「替代能源」主題並非島野公司的主要綠色專利布局標的。「運輸」主題的專利公開量逐年增加，至 2020 年已達到 62 件。島野公司雖然對於「運輸主題」的布局專利公開量於 2013、2014 有些許衰減外，2015 開始逐年增加，並且平均有 1.2% 的成長。

另外，有關其他主題，就「節能」技術而言，申請量不多，主要集中在近三年，但也僅 2019 年 3 件及 2020 年 4 件，其餘各年就算有也僅 1 件。

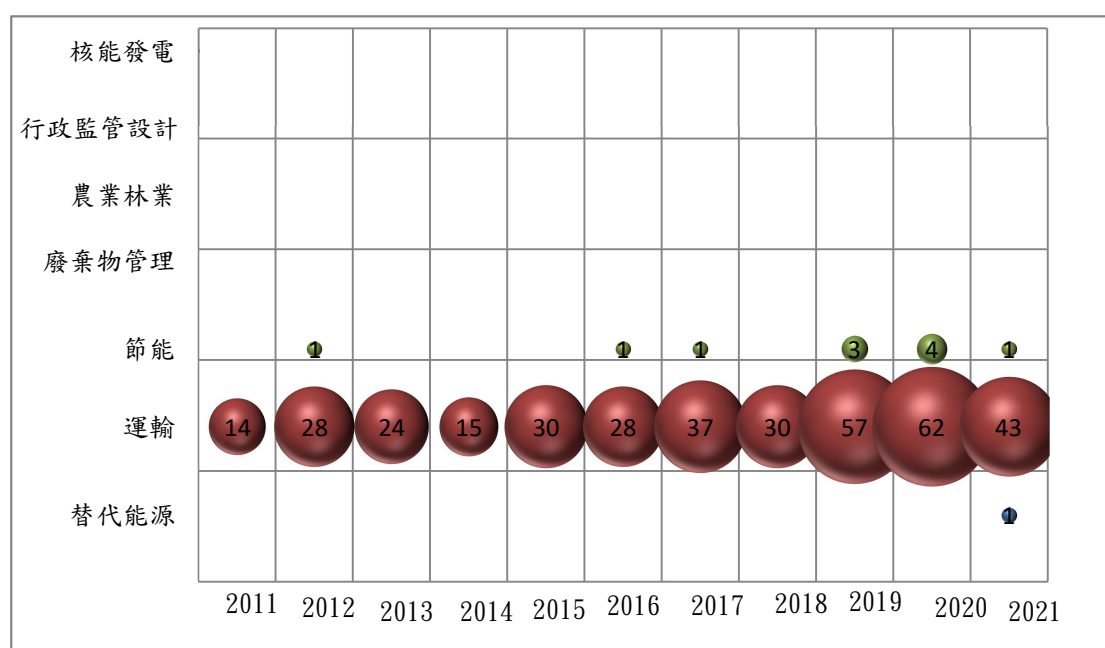


圖 25、運輸第一大申請人(島野) 在七大類別各年份(公開年)公開件數

整體而言，島野公司於我國綠色專利之布局僅涉及「節能」、「運輸」及「替代能源」主題，其中以運輸主題為大宗，占 97%。

2.運輸相關專利案

案例 1¹³

本案例主要有關人力驅動車輛用控制裝置(相關圖式請參考圖 26)，主要技術特徵在於：以前(習知)的人力驅動車用控制裝置若不操作開關，則無法變更馬達之輸出特性，本發明之目的在於提供一種即便不操作開關亦可變更馬達之輸出特性之人力驅動車用控制裝置。本發明的人力驅動車輛用控制裝置包含對輔助人力驅動車輛之推進之馬達進行控制之控制部，上述控制部係根據輸入至上述人力驅動車輛之人力驅動力而控制上述馬達，且根據上述人力驅動車輛之搭乘者之姿勢，變更上述馬達之輸出轉矩相對於上述人力驅動力之變化之應答特性。

¹³ 我國專利申請號：107136467(公開號：201922580；專利家族：CN109720497B、DE102018218178A1、JP2019-81512A、US11124267B2)。

申請人：日商島野股份有限公司。係屬綠色目錄中的【運輸、軌道車輛以外的車輛(一階)、人力車輛(二階)】。

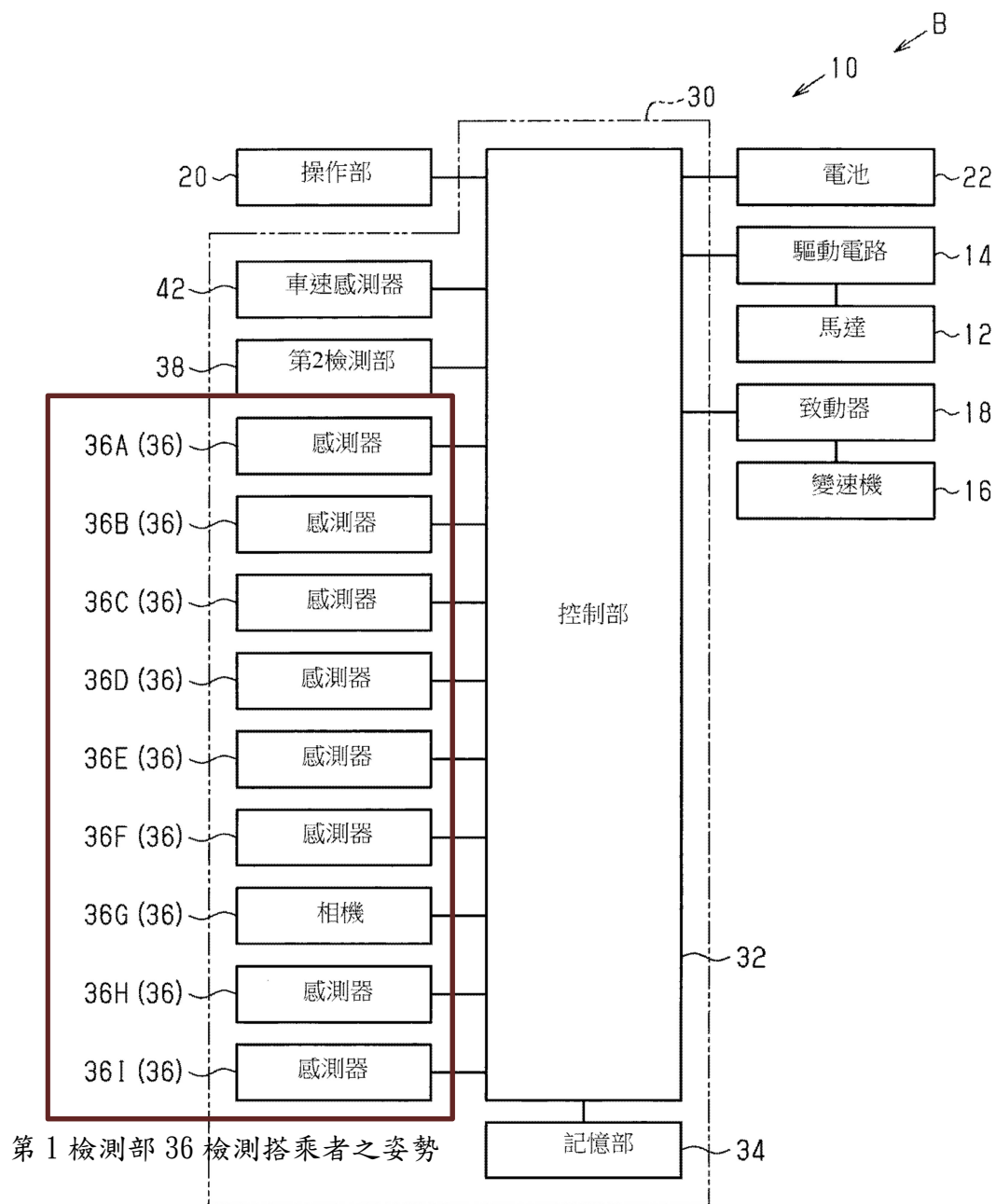


圖 26、人力驅動車輛用控制裝置之電氣構成之方塊圖

案例 2¹⁴

本案例主要有關電動車自動充換電系統及電動車自動充換電方

¹⁴ 我國專利申請號：107129894(公開號：202009159；專利家族：CN110893790A、US11088555 B2)。

申請人：鴻海精密工業股份有限公司。係屬綠色目錄中的【運輸、一般車輛(一階)、電動車充電站(二階)】。

法(相關圖式請參考圖 27)，主要技術特徵在於：提供一種能夠降低人員勞動強度，自動化程度高的電動車自動充換電系統及電動車自動充換電方法。電動車自動充換電系統包括電動車(10)、裝載於該電動車一端的電池組件(20)、及用來給該電池組件補充電能的充電裝置(30)。其中該電池組件(20)靠近擋板一側的磁性件被該充電裝置(30)的電磁配合件吸引，此時該電池組件的移動支架在吸引力作用下帶動電池包沿該支撐板移動以使該電池包的電極接出件與該充電裝置的充電器電性接觸。

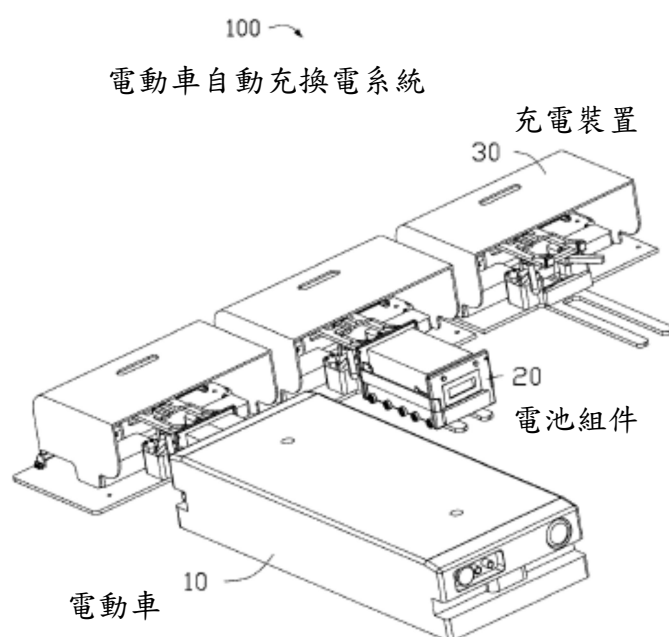


圖 27、電動車自動充換電系統的立體示意圖

案例 3¹⁵

本案例主要有關平交道障礙物偵測系統及其偵測方法(相關圖式請參考圖 28 及圖 29)，主要技術特徵在於：提供一種軌道平交道障礙物偵測系統及其偵測方法，可利用發射模組於夜間產生完全清晰之『單一波長光源』，提供接收模組穩定且不會造成反光、暈光之影像，以準確判定出現於感測區域之障礙物，而達到提昇夜間監視之準確性、增加障礙物辨視效果、使用方便以及有效節能之功效。偵測系統包括有：至少一承載單元(11)、一遠紅外線感測單元(12)，其包含有至少一與承載單元(11)結合之發射模組(121)、及一與發射模組對應之接收模組(122)，而該發射模組與接收模組之間係形成有一感測區域(123)；一處理單元(13)，係與遠紅外線感測單元(12)電性連接，且處理該感測訊號；以及一電力單元(14)與遠紅外線感測單元及處理單元電性連接。

¹⁵ 我國專利申請號：101144861(公開號：201425110；公告號：I455842)。

申請人：財團法人中華顧問工程司，係屬綠色目錄中的【運輸、軌道車輛(一階)、軌道車輛(二階)】。

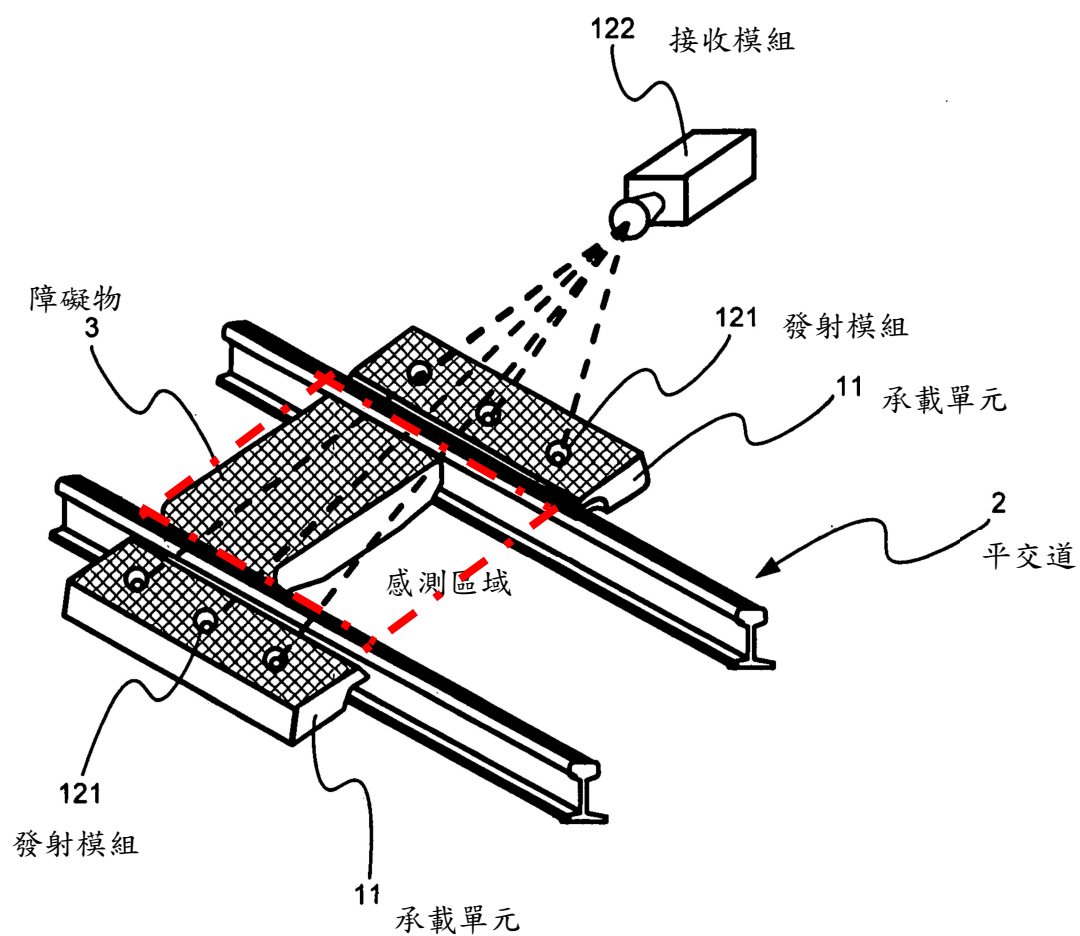


圖 28、平交道障礙物偵測系統之使用狀態示意圖

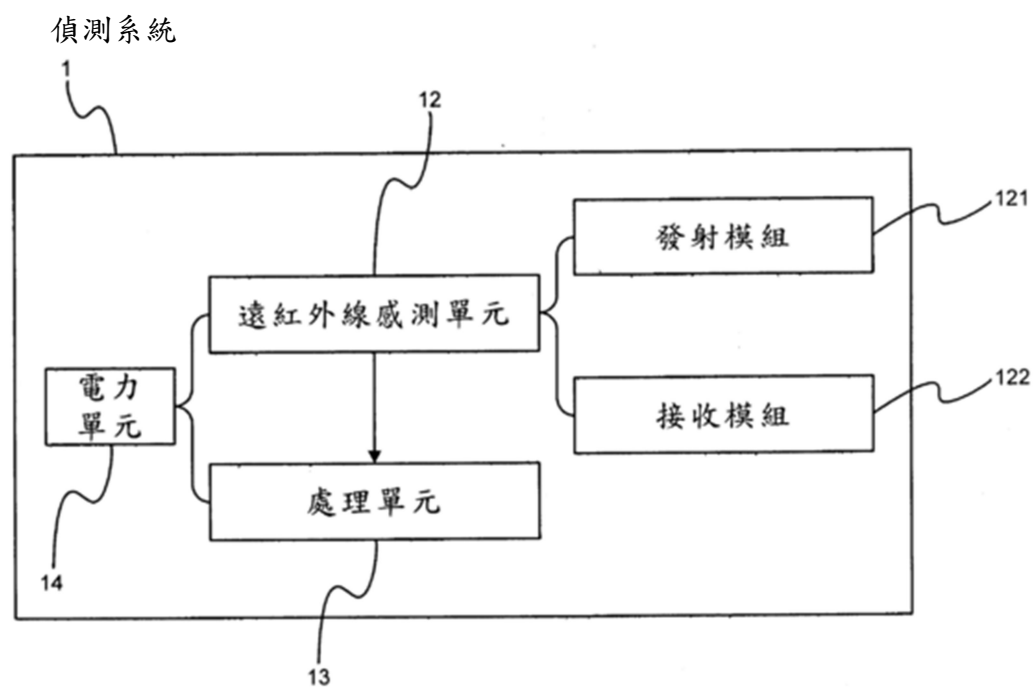


圖 29、平交道障礙物偵測系統之方塊示意圖

(三)節能

1.第一大申請人：鴻海股份有限公司

「節能」主題的第一大申請人鴻海股份有限公司在七大類別各年份公開件數，如圖 30 所示。

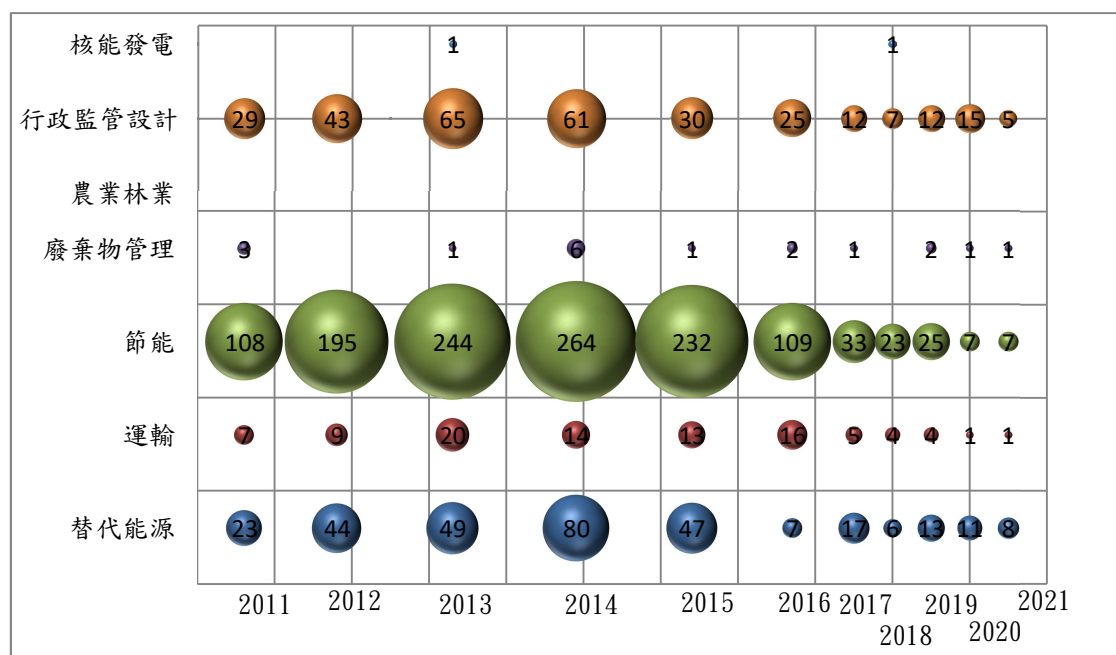


圖 30、節能第一大申請人(鴻海) 在七大類別各年份(公開年)公開件數

鴻海公司對於「替代能源」主題的專利布局僅佔 15%，且 2011 至 2014 年有增加趨勢外，2015 年逐年遞減，甚至 2020 年僅有 11 件，但是 2020 年「替代能源」主題占鴻海公司綠色專利公開量比例高達 31%，或許與鴻海公司對於整體綠色專利布局的申請量衰減有所關係。

鴻海公司對於「運輸」主題的專利布局僅佔 5%，且甚至 2021 年僅 1 件專利公開。就「節能」主題方面，公開件數在 2012 年至 2015 年都有將近 200 件或超過 200 件，2014 年達到最高有 264 件，之後逐漸下降，除了 2019 年較前一年稍微增加，但也差異不大，且 2017 年以後皆低於 40 件。就「廢棄物管理」主題而言，似乎沒有明顯趨勢，但大致可以 2013 年至 2016 年分成三個區間，公開件數在 2013 年及 2016 年存在最高點有 20 件，而 2012 年以前與 2017 年以後都不到 15 件。「行政、監管及設計」方面於 2013 年有 65 件最多，此後隨時間申請件數逐漸減少。另外，在「核能發電」技術僅在 2013 及 2018 年各有 1 件。

整體上，鴻海雖然在「節能」(第一)、「替代能源」(第三)、「運輸」(第四)、「行政、監管及設計」(第四)等類別的申請量都有進入前十大申請人之一，但整體而言，還是以「節能」技術為大宗，在 2012 年至 2015 年都有將近 200 件或超過 200 件，遠多於其他類別，其餘各類別每年皆未滿 100 件，但「節能」技術相關的申請案在 2017 年以後卻大幅萎縮，2020 年後更是未滿 10 件，甚至低於「替代能源」及「行政、監管及設計」的主題。

2. 節能相關專利案

案例 1¹⁶

本案例主要有關發光二極體(相關圖式請參考圖 31)，主要技術特徵在於：金屬等離子體產生層(160)包括複數個平行且間隔設置的三維奈米結構(161)，成週期性排列」，合理設計光柵的週期可以提高等離子體與光的耦合效率，控制光的出射方向，可以顯著提高發光強度，使得出光面積變大，進而使得金屬等離子體產生層表面產生更多的散射，從而使得金屬等離子體產生層中產生的金屬等離子體可以更容易地從金屬等離子體產生層中釋放出來，減少被電極或發光層吸收，因而提高了發光二極體的發光效率。

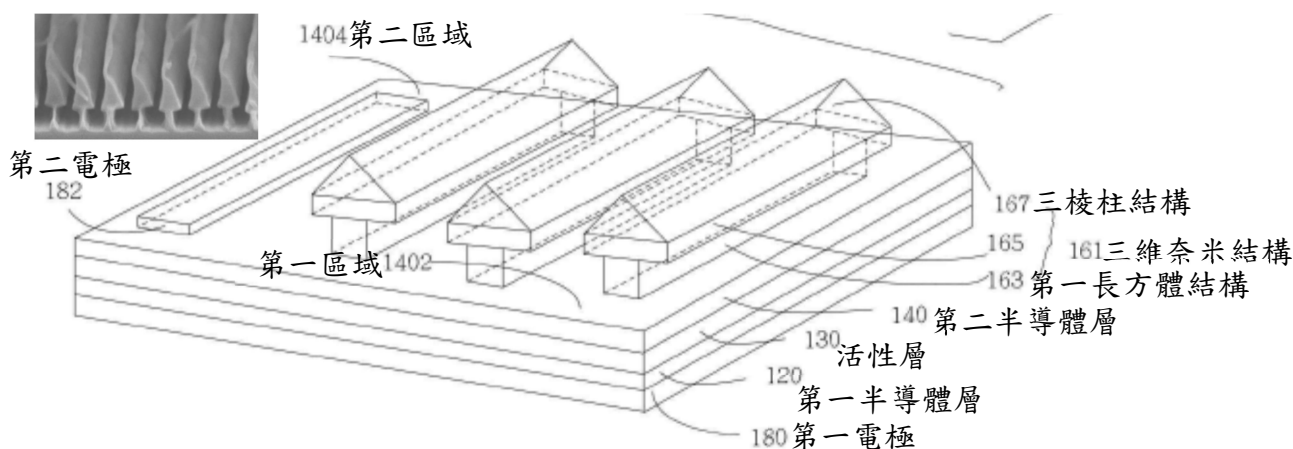


圖 31、發光二極體的結構示意圖以及金屬等離子體產生層的高倍掃描電鏡照片

案例 2¹⁷

¹⁶ 我國專利申請號：106119929(公開號：201904086；公告號：I643359；專利家族：CN109004075B、US10388833B2)。

申請人：鴻海精密工業股份有限公司，綠色目錄中第一階技術為低能耗照明，第二階技術電致發光光源（例如 LED、OLED、PLED）。

¹⁷ 我國專利申請號：98128743(公開號：201107695；公告號：I445916；專利家族：CN101995109B、US8302874B2)。

本案例主要有關廢熱回收系統(相關圖式請參考圖 32)，主要技術特徵在於「廢熱回收系統透過控制器控制第一(101)及第二(102)進風裝置的進風量進而實現對進入該第一進風裝置的廢熱進行降溫或透過該控制器控制該加熱器開啟進而實現對進入該第一進風裝置的廢熱進行加熱升溫，並控制該第一出風裝置將經該廢熱回收系統處理後的廢熱提供給後端設備使用」，從而實現有效地回收及利用廢熱。

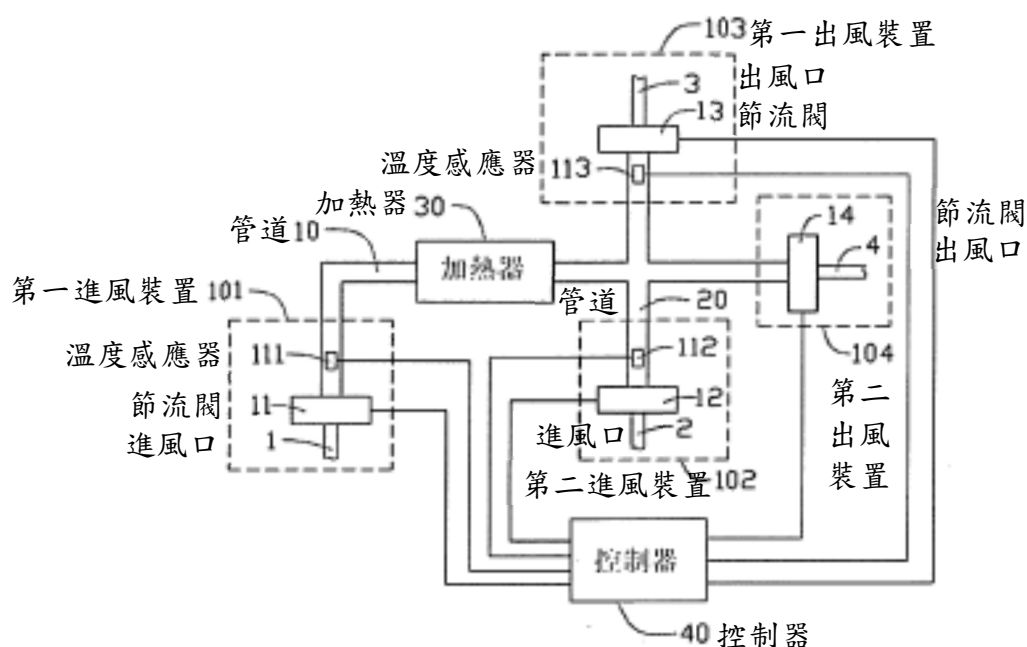


圖 32、廢熱回收系統的方框圖

案例 3¹⁸

本案例主要有關一種無線充電汽車及無線充電馬路(相關圖式請參考圖 33)，主要技術特徵在於「無線充電汽車在無線充電馬路上行

申請人：鴻海精密工業股份有限公司，綠色目錄中第一階技術及第二階技術為熱能儲存。
¹⁸ 我國專利申請號：106139761(公開號：201924183；公告號：I678047；專利家族：CN110014896A、US10479222B2、US10759289B2)。

申請人：鴻海精密工業股份有限公司，綠色目錄中第一階技術及第二階技術為電源電路。

駛時，由於所述磁場產生裝置(23)產生的磁場線(230)在單位時間內被所述感應導線切割，可以產生感應電動勢」，可以在行駛的過程中對無線充電汽車進行充電，不僅節省了時間，而且通過切割磁場線的方式充電，實際上也是發電的過程，無需消耗原有能源，節約了能耗。

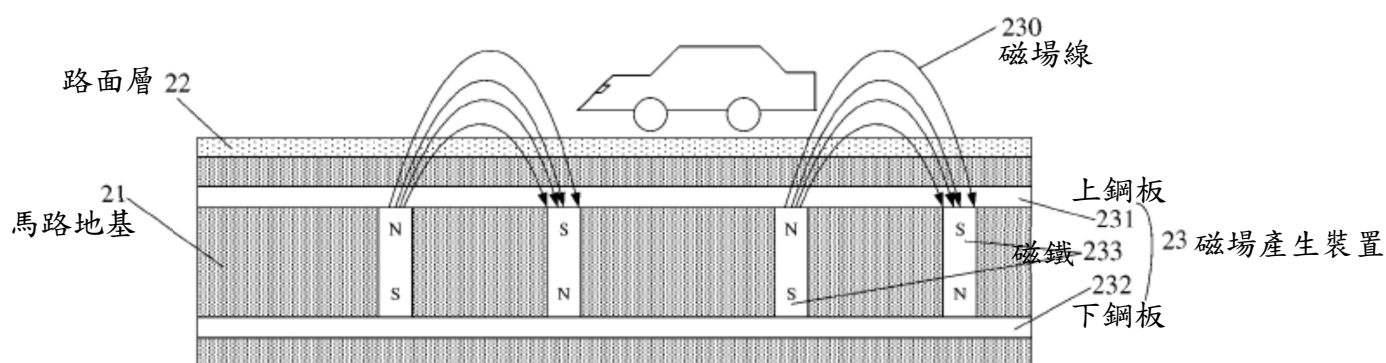


圖 33、無線充電馬路的結構示意圖

(四)廢棄物管理

1.第一大申請人：(日商)栗田工業股份有限公司

「廢棄物管理」主題的第一大申請人日本栗田工業股份有限公司在七大類別各年份公開件數，如圖 34 所示。「替代能源」主題的專利公開量占整體綠色專利的 13%，平均每年不到 10 件專利公開。其中 2015 年替代能源占整體綠色專利 26%為最高峰。就「廢棄物管理」而言，公開件數持續增加，除了 2016 年較前一年稍微減少，2019 年達到最高有 55 件，之後逐漸下降。此外，栗田公司在 2018 年以後，雖然在「農業/林業」、「行政、監管及設計」、「核能發電」技術，多

少有些布局，但大多僅在單一年份出現，僅在「行政、監管及設計」的技術每年都有案件公開，但最多也僅 4 件。

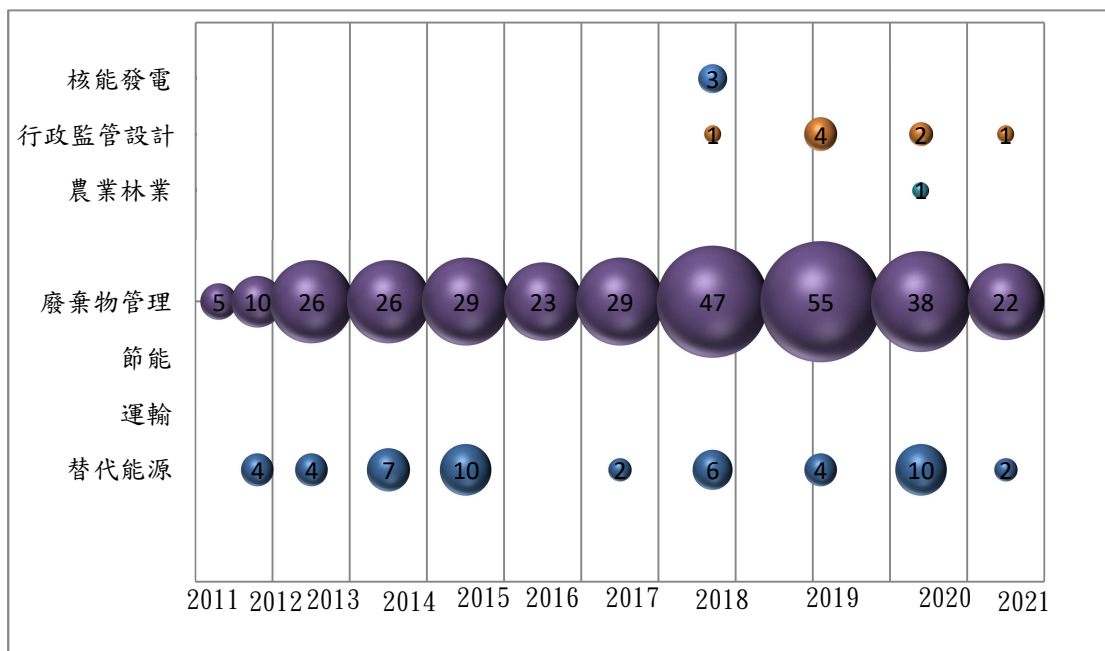


圖 34、廢棄物管理第一大申請人(栗田) 在七大類別各年份(公開年)公開件數

整體而言，栗田公司是在「廢棄物管理」類別少數專業的公司，且專利申請案的公開量排行第一，每年都有申請，而「替代能源」雖然不是每年都有申請，但除了 2011 及 2016 年以外都有申請，且有兩年也達到 10 件，「行政、監管及設計」則是 2018 年之後才開始布局，且之後每年都有案件公開，值得後續觀察。

2.廢棄物管理相關專利案

案例 1¹⁹

¹⁹ 我國專利申請號：99144157(公開號：201125825，公告號：I560150；專利家族：JP5440199B2、

本案例主要有關矽晶圓的蝕刻廢水處理方法以及處理裝置(相關圖式請參考圖 35)，主要技術特徵在於「利用氫氧化鈉水溶液對矽晶圓進行蝕刻時所排出之含有矽酸鈉和氫氧化鈉的廢水，將酸作為與被固液分離的部分污泥的混合物而添加到該廢水中而析出二氧化矽，並對該析出的二氧化矽進行固液分離的處理方法」，能夠減少凝聚劑的添加量、生成污泥的容積、污泥含水率以及提高脫水性、且實現處理水質穩定。

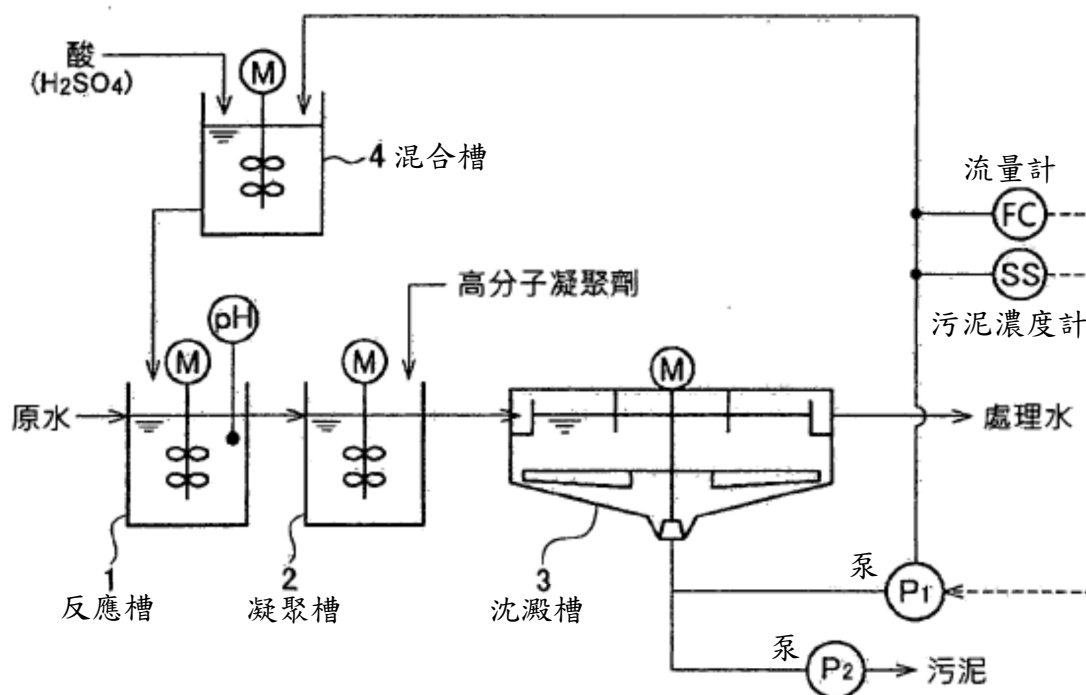


圖 35、矽晶圓的蝕刻廢水處理裝置的系統圖

案例 2²⁰

CN102126764B)。

申請人：日商栗田工業股份有限公司，綠色目錄中第一階技術為污染控制，第二階技術為控制水污染。

²⁰ 我國專利申請號：104130775(公開號：201627607；公告號：I675170；專利家族：WO2016/117167A1、EP3249295B1、US10502417B2、JP6307769B2、CN107110500B、

本案例主要有關排氣處理方法及排氣處理裝置(相關圖式請參考圖 36)，主要技術特徵在於「第 1 燃燒步驟，處理從用以將纖維狀物質在惰性氣體環境中進行碳化的碳化爐及進行石墨化之石墨化爐所排出的第 1 排氣(A)，係以氧氣比設在 0.8 以下的低氧氣比燃燒第 1 排氣；以及第 2 燃燒步驟，處理從用以在空氣環境中進行耐火化之耐火化爐所排出的第 2 排氣(B)，在第 2 燃燒爐(40)中，利用由第 1 燃燒步驟所排出之第 3 排氣的顯熱與潛熱，而燃燒第 2 排氣」，可以抑制 NO_x 的發生，並且，能以少量的燃料處理第 1 排氣及第 2 排氣之排氣處理方法。

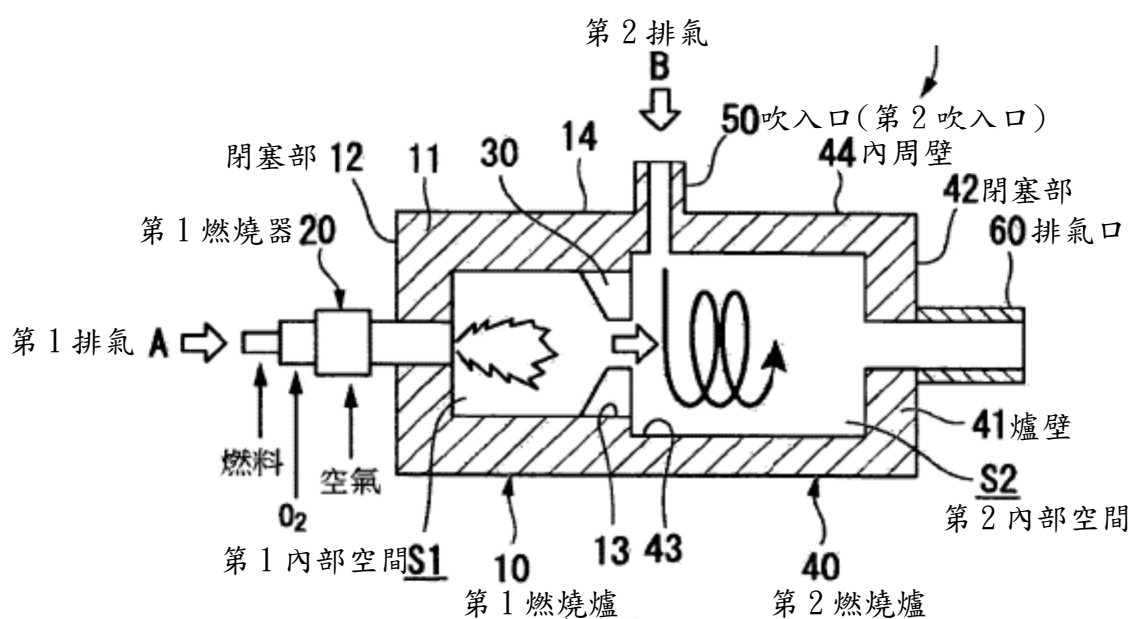


圖 36、排氣處理裝置的截面圖

KR101973957B1、ES2742896T3)。

申請人：日商大陽日酸股份有限公司，綠色目錄中第一階技術為污染控制，第二階技術為空氣品質管理。

案例 3²¹

本案例主要有關底灰的脫鹽、水泥原料化方法及裝置(相關圖式請參考圖 37)，其主要技術特徵在於「於底灰添(M)加重量為該底灰的 0.1 倍以上且小於 1 倍之水(W1)來進行碎解，將該碎解後的底灰漿料(S1)進行分選，並將經該分選所得之微粒子漿料(S2)進行水洗」，所述碎解係指讓處於混合狀態之固體粒子凝集體與液體分散，可從焚化都市垃圾等時所產生的垃圾焚燒灰燼(底灰)除去氯成分，將運轉成本及設備成本壓低同時將底灰脫鹽，並利用於水泥原料等。

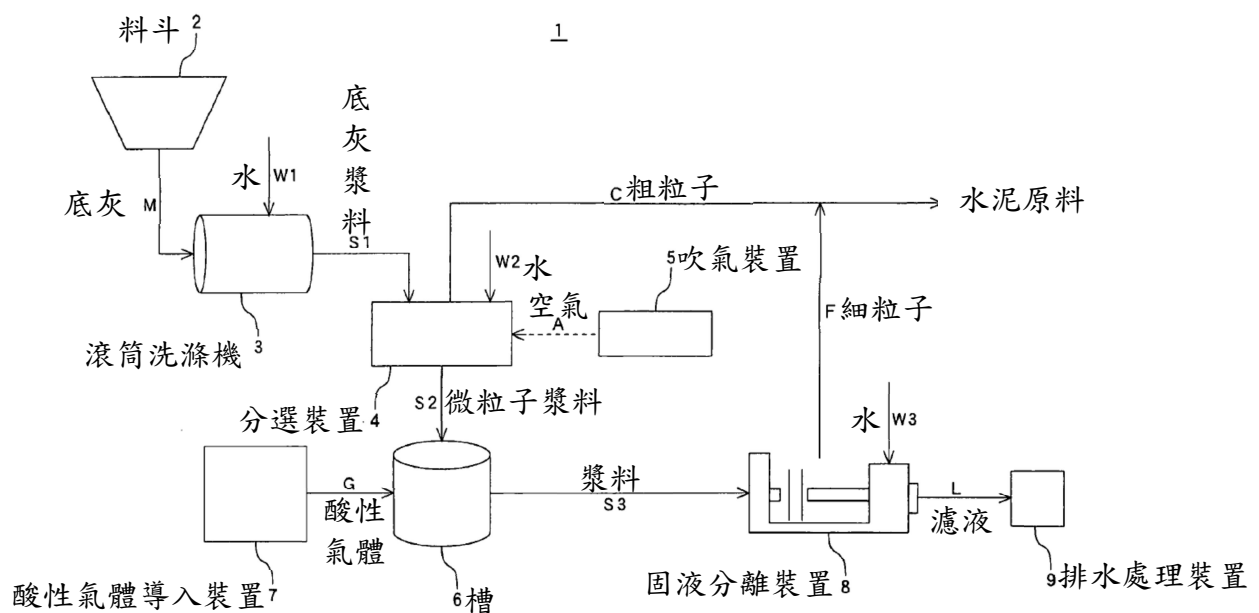


圖 37、底灰的脫鹽、水泥原料化裝置整體結構圖

²¹ 我國專利申請號：104122366(公開號：201611896；公告號：I660782；專利家族：WO2016/047235A1、JP6905337B2、KR20170063545A)。

申請人：日商太平洋水泥股份有限公司，綠色目錄中第一階段技術及第二階段技術為廢棄物處理。

(五)農業/林業

1.第一大申請人：(美商)陶氏農業科學公司

「農業/林業」的第一大申請人美商陶氏農業科學公司在七大類別各年份公開件數，如圖 38 所示。雖然陶氏農業科學公司為「農業/林業」的第一大專利申請人，但以「替代能源」技術專利布局為主，占其整體綠色專利的 56%，甚至，「替代能源」技術於 2013 年、2014 年與 2018 年占整體綠色專利公開量 7 成以上；而在「農業/林業」雖然總量低於替代能源，但是卻是在 2020 年之後唯一仍持續有案件公開的類別。

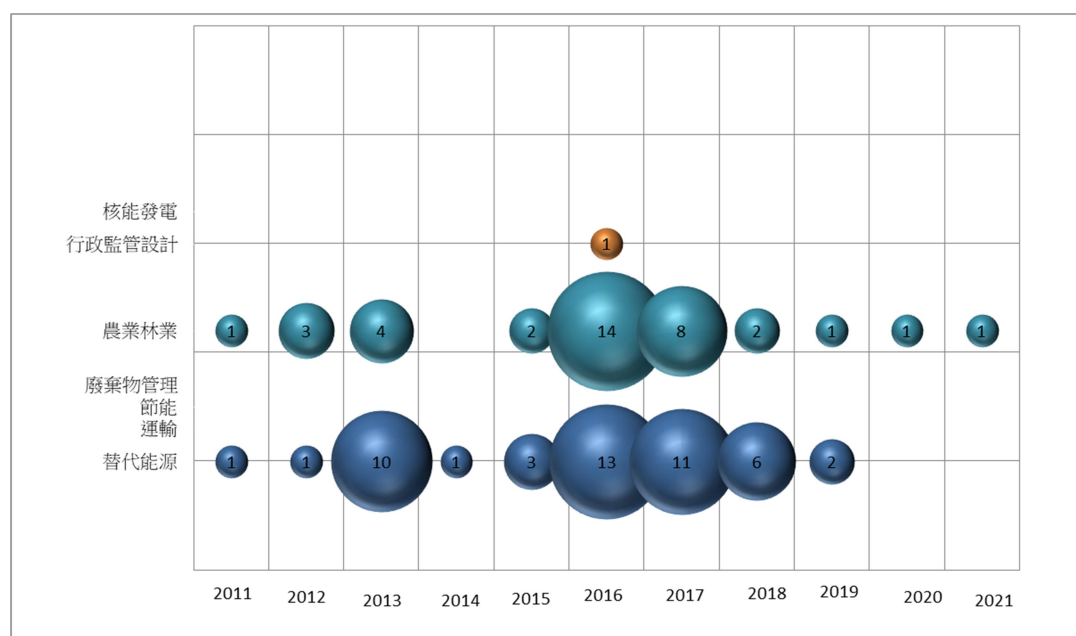


圖 38、農業/林業第一大申請人(陶氏農業科學)在七大類別各年份(公開年)公開件數

整體而言，陶氏農業科學公司除了在「農業/林業」有不少申請件數外，於「替代能源」類別亦有相當的申請案，其有可能是包含生質能源相關的技術。

2. 農業/林業相關專利案

案例 1²²

本案例主要有關以染色質重塑基因之親代RNA干擾（RNAi）抑制作用來控制半翅目害蟲之技術(相關圖式請參考圖 39)，主要技術特徵在於：關於核酸分子及使用其等用於控制半翅目害蟲的方法，其係透過RNA干擾-媒介的靶定編碼與轉錄的非編碼序列在半翅目害蟲中之抑制作用；同時亦揭示關於用於製造基因轉殖植物的方法，該植物表現對控制半翅目害蟲有用的核酸分子，以及由此獲得的植物細胞與植物。

²² 申請號：104142140(公開號：201629219，專利家族：CN107109426A、US2016/0222408A1、US2018/0305713A1、WO2016/100507A1 等)。

申請人：陶氏農業科學公司，2015/12/15 申請，屬於綠色目錄農業/林業之農藥替代品相關領域。

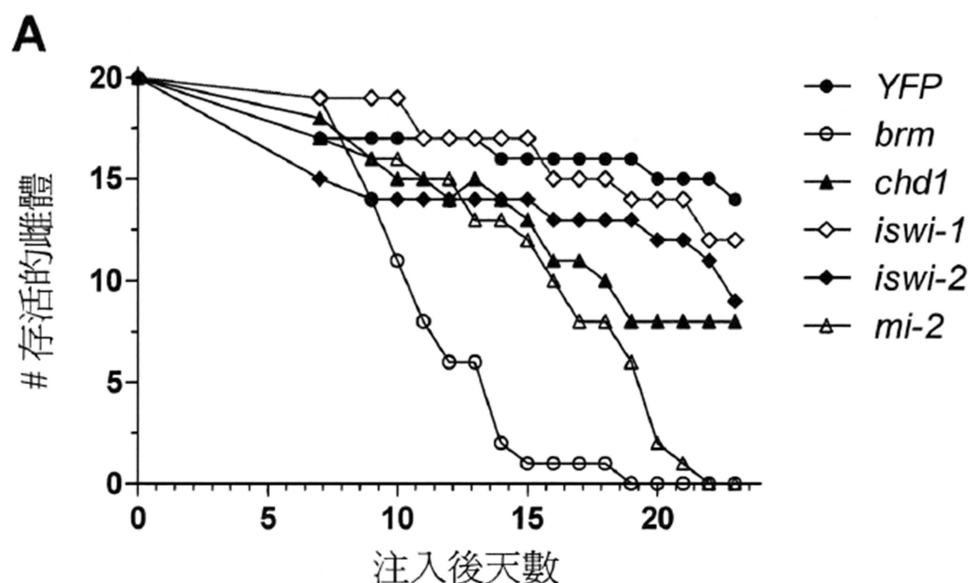


圖 39、注入靶定染色質重塑 ATP 酶的 dsRNA 後英雄美洲蟬雌體存活率

案例 2²³

本案例主要有關使用微生物之含鈣地盤的固結方法，主要技術特徵在於：加入微生物於含鈣地盤中，藉由微生物之代謝作用產生的二氧化碳與鈣反應而固結地盤，另外，加入鹼土金屬化合物及微生物於地盤中，藉由微生物之代謝作用產生的二氧化碳與鹼土金屬化合物反應而固結地盤。

案例 3²⁴

本案例主要有關建築物植栽牆結構(相關圖式請參考圖 40)，主要技術特徵在於設具有得併組並固設於建築物牆面之複數基板(10)，基板的前面側設具有縱向嵌槽，俾供複數附設有引流管之植栽盆嵌套組

²³ 我國專利申請號：096147038(公開號：200925357；公告號：I414664；專利家族：JP4621634B2)。

申請人：強化土工程股份有限公司，屬於綠色目錄農業/林業之土壤改良相關領域。

²⁴ 我國專利申請號：105110609(公開號：201735776；公告號：I577275)。

申請人：林鼎堯，2016/04/01 申請，屬於綠色目錄之替代灌溉技術領域。

設(40)，並以複數連接管連結組設上、下植栽盆之引流管(50、60)而固定其上、下間距位置，而在基板內部至少設有一道縱向之引流通道，並於基板頂、底端分別結合組設有出水導蓋及進水塞蓋，使每一基板得構成一獨立之供水導引單元，再配合外接供水管(70)及分流管件接組於各基板的進水塞蓋、各基板的出水導蓋與各最上端植栽盆之引流管頂端相接、以及各最下端植栽盆下端連接管與回流管(80)的接組，乃組構成其完整之循環供水系統，其中 75 為儲水槽、74 為泵浦、71 及 72 分別為分歧管及控水閥。

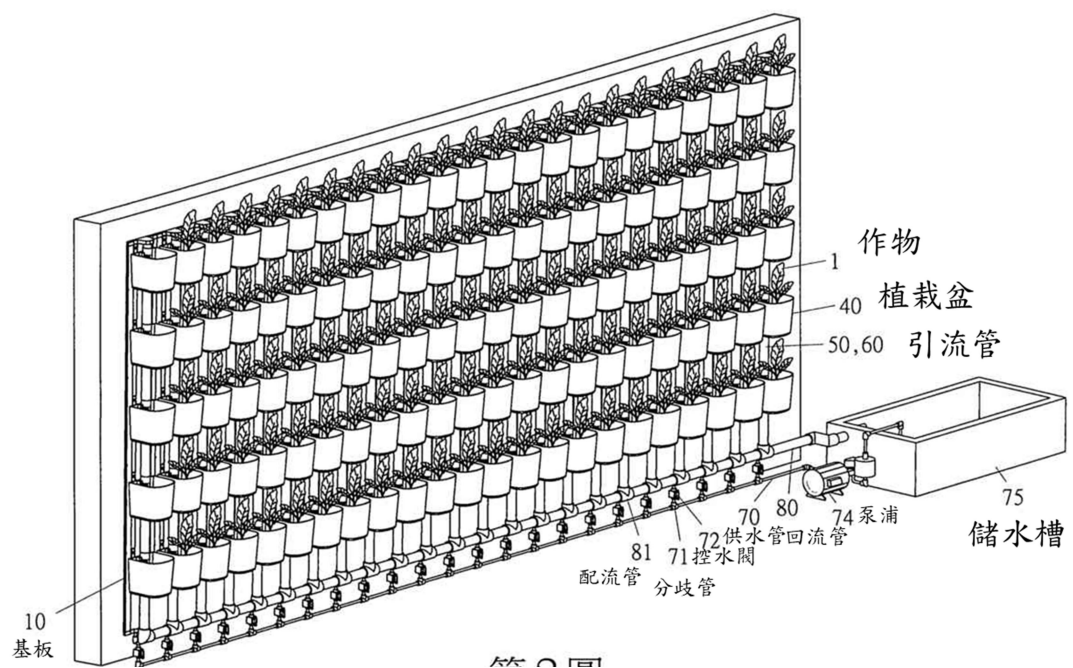


圖 40、建築物植栽牆結構示意圖

(六)行政、監管及設計

1.第一大申請人：(香港商)阿里巴巴集團服務有限公司/中華電信股份有限公司

「行政、監管及設計」的第一大申請人香港商阿里巴巴公司在七大類別各年份公開件數，如圖 41 所示。阿里巴巴公司的申請量較集中，除了「運輸」技術在 2020 年有 1 件案件，「節能」技術在 2019 年有 2 件公開外，其主要只在「行政、監管及設計」類別申請，且逐年增加以 2020 年申請 412 件為最高峰，其主要申請的案件為「電子商務」的部分。

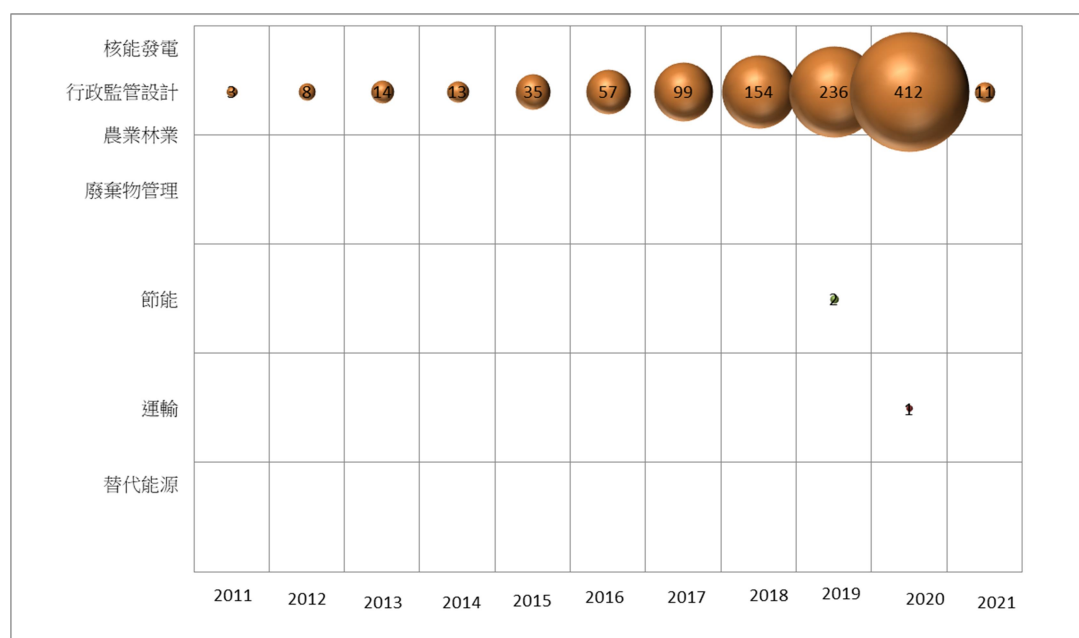


圖 41、行政監管設計第一大申請人(阿里巴巴)在七大類別各年份(公開年)公開件數

惟觀察阿里巴巴公司之技術多以商業目的為主，而非以節能減碳為主要目的，故在此類別進一步以「減碳」、「碳交易」、「碳排放」、「碳權」等關鍵字進行檢索，以尋找節能減碳目的之技術手段，其中數量最多的申請人為「中華電信股份有限公司」²⁵。其專利多是針對電網的控制，包含電表判讀、電費診斷、用電監控、節能分析等，應用環境都是減少人力、遠端管理。中華電信股份有限公司在節能減碳技術方面，相當早就在研發技術並作專利布局。

2.行政、監管及設計相關專利案

案例 1²⁶

本案例主要是希望以雲端監控的手段，協助家庭了解各電器之電力消耗，並依用電資訊提出排程或節能建議(相關圖式請參考圖 42)，其主要技術特徵為一種用以監控電子裝置之用電的雲端用電監控系統及其方法，該系統包括：與該電子裝置連接之監控裝置、收發器以及管理平台。該方法包括：令監控裝置監測與該監控裝置連接的電子裝置的用電，以輸出用電資訊予收發器，令收發器接收電子裝置的用電資訊之後，藉由網路輸出至管理平台，令管理平台再根據電子裝置

²⁵ 請參考本報告貳、一、(三)節第 2 點，中華電信股份有限公司在「行政、監管及設計」主題的申請案件，占該公司的 91.2%，故中華電信股份有限公司的申請的技術確有其參考價值。

²⁶ 我國專利申請案號 100143275，公開號 TW201322579。

的用電資訊產生命令，並將該命令藉由網路透過收發器發送至監控裝置，以令監控裝置根據該命令控制電子裝置的用電。

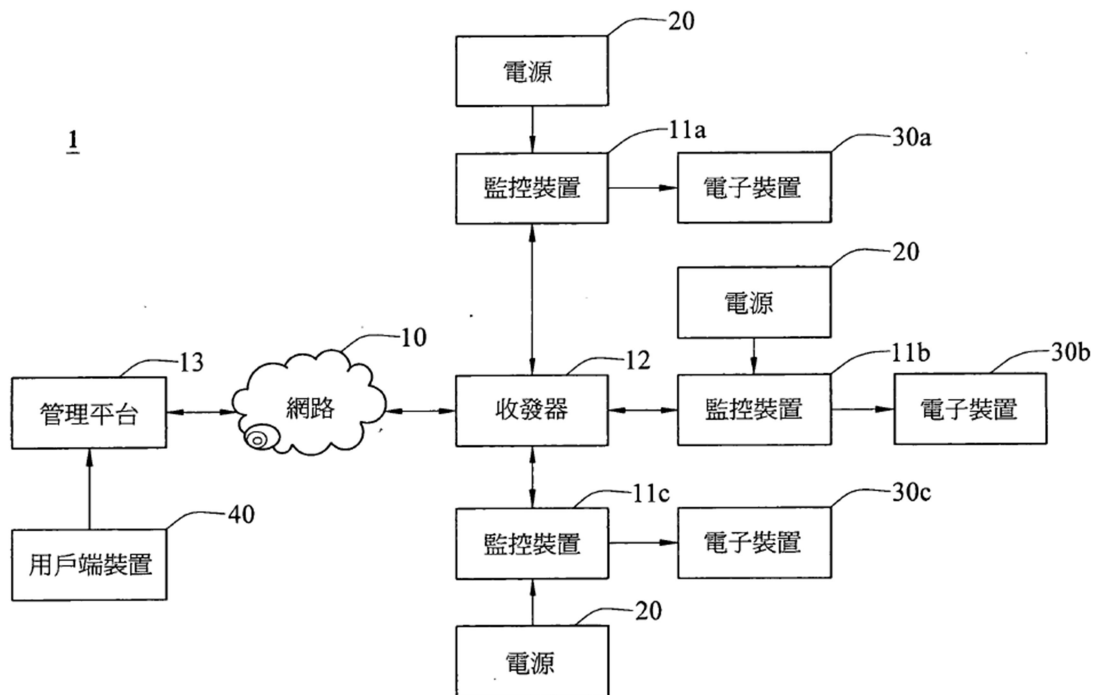


圖 42、雲端用電監控系統之系統方塊圖

案例 2²⁷

本案例主要為利用電費模擬試算，提供每月最佳契約容量，以節省電費及碳排放(相關圖式請參考圖 43)，其主要技術特徵：一種電費診斷系統及其方法，係包含：一系統參數設定模組、一電費模擬試算模組、一異常用電查詢模組、一異常用電自動通知模組，以及一用電資料統計分析模組；利用蒐集歷史用電資訊，並藉由歷史用電度數資料計算最佳契約容量，提供最佳電費與比對歷史用電費

²⁷ 我國專利申請案號 99135682，公開號 TW201218111。

用，除評估最佳用電方案，進而向電力公司申請調整用電契約容量，達成節省電費支出之目的；同時也可利用異常用電查詢模組分析異常用電費用，並通知對應之簡訊接收群組人員，達到即時掌握異常用電資訊。

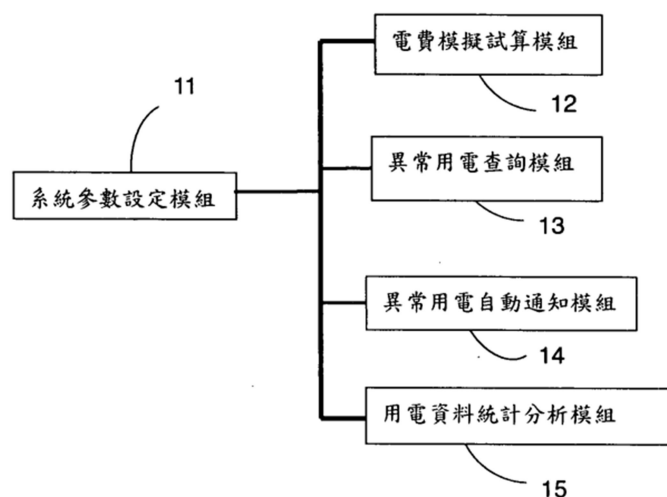


圖 43、電費診斷系統及其方法之應用架構圖

(七)核能發電

1.第一大申請人：行政院原子能委員會核能研究所

「核能發電」的第一大申請人行政院原子能委員會核能研究所(核研所)在七大類別各年份公開件數，如圖 44 所示。

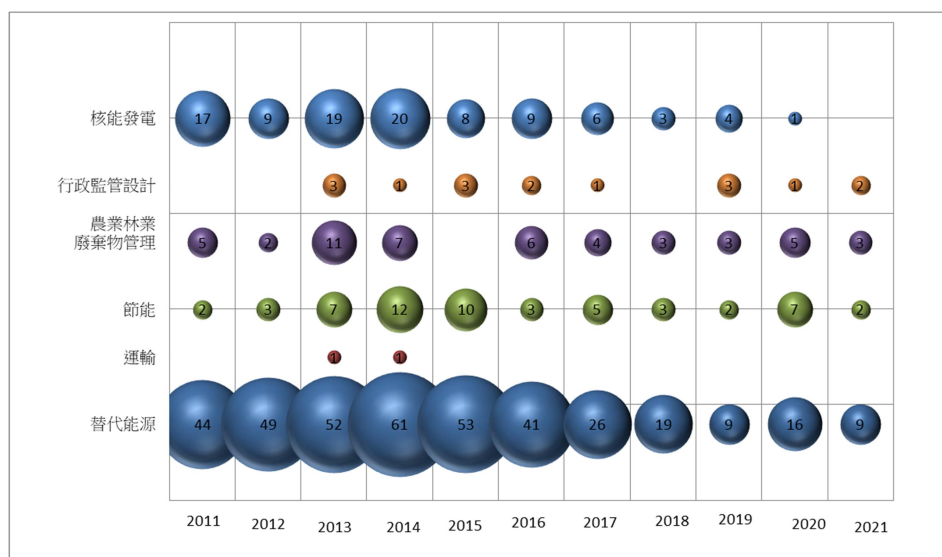


圖 44、核能發電第一大申請人(核研所)在七大類別各年份(公開年)公開件數

雖然核研所為「核能發電」的第一大專利申請人，但仍以「替代能源」技術專利布局為主，占其整體綠色專利的 63%，甚至，「替代能源」技術於 2012 年與 2015 年占其整體綠色專利公開量 7 成以上，但逐年有減少的趨勢，近三年僅占 5 成左右(43%、53%、56%)。

此外，就「運輸」主題而言，僅 2013、2014 年各 1 件專利公開。就「節能」主題而言，公開件數雖然每年都有，但主要集中在 2013 年至 2015 年，尤其在 2014 年及 2015 年都有 10 件以上，2014 年達到最高有 12 件，之後除了 2019 年有 7 件以外，其餘多在 5 件以下震盪。就「廢棄物管理」而言，除了 2015 年沒有公開件數以外，其餘每年都有，但主要集中在 2013 年及 2014 年，2014 年最多有 11 件，之後多在 6 件以下震盪。「農業/林業」類別以 2013 年 11 件為最多，且隨時間並沒有明顯趨勢變化。「行政、監管及設計」類別申請件數

不多，亦沒有明顯趨勢變化。「核能發電」類別以 2014 年 19 件為最多，且隨後逐年減少。

整體而言，核研所雖在「核能發電」類別申請件數為最多，但其主要技術開發還包含替代能源部分(例如太陽能、生質能源等)，申請件數在 2014 年達 61 件為最多。

2.核能發電相關專利案

案例 1²⁸

本案例主要有關可快速進行用過核子燃料密封鋼筒封存之裝置(相關圖式請參考圖 45)，主要技術特徵在於一種可快速進行用過核子燃料密封鋼筒封存之裝置，尤指一種可用於封存裝載用過核子燃料後之密封鋼筒，以執行排水、抽真空、灌氬氣...等作業，除符合相關法規要求之外，更可於作業完成後可迅速收整，以避免可移動式台車操作時可能之污染，有利於用過核子燃料跨機組運送或乾式貯存作業之執行者。

²⁸ 我國專利申請號：100139652(公開號：201318003；公告號：I438782)。
申請人：原能會核能研究所，2011/10/31 申請，屬於核廢料處理相關領域。

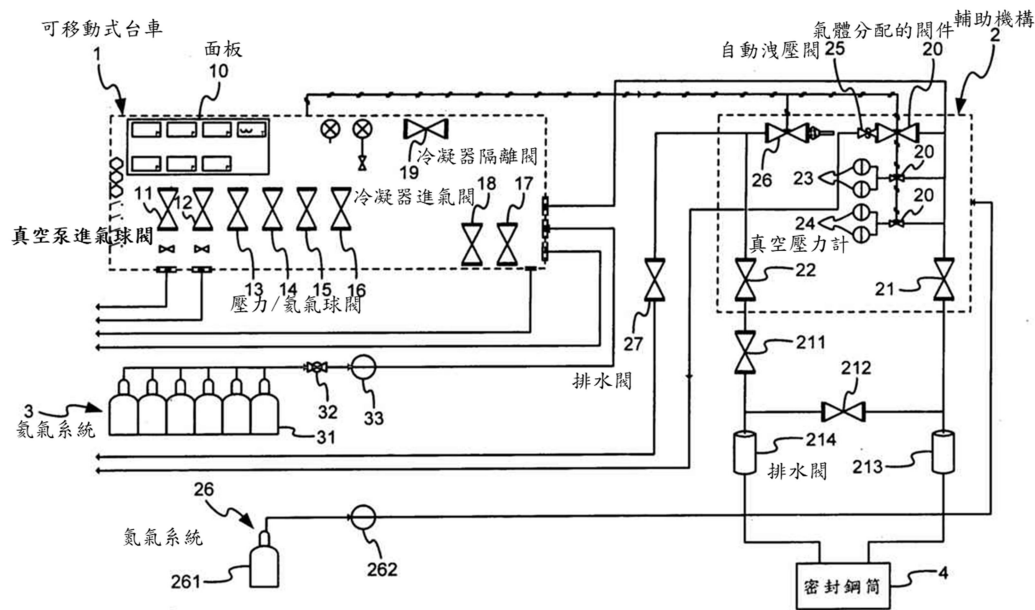


圖 45、核子燃料密封鋼筒封存之裝置示意圖

案例 2²⁹

本案例主要有關於核反應器啟動中子源貯存裝置(相關圖式請參考圖 46)，主要技術特徵在於：一種核反應器啟動中子源貯存裝置，係至少包含一貯存罐主體(1)、一貯存罐蓋(20)及一貯存罐吊桿(30)所構成。當運用時，若新建核電廠尚未容許執行爐心燃料裝填作業，而中子源已先行運至廠區時，係可將核電廠中子源自專用運輸容器中移出後，暫時存放於該核反應器啟動中子源貯存裝置中，再置放於燃料水池適當區，當燃料裝填前再取出安裝於爐心，即可避免租賃專用運輸容器之大量費用。

²⁹ 我國專利申請號：099131372(公開號：201214461，公告號：I434292)。
申請人：原能會核能研究所，2007/12/10 申請，屬於核反應器相關領域。

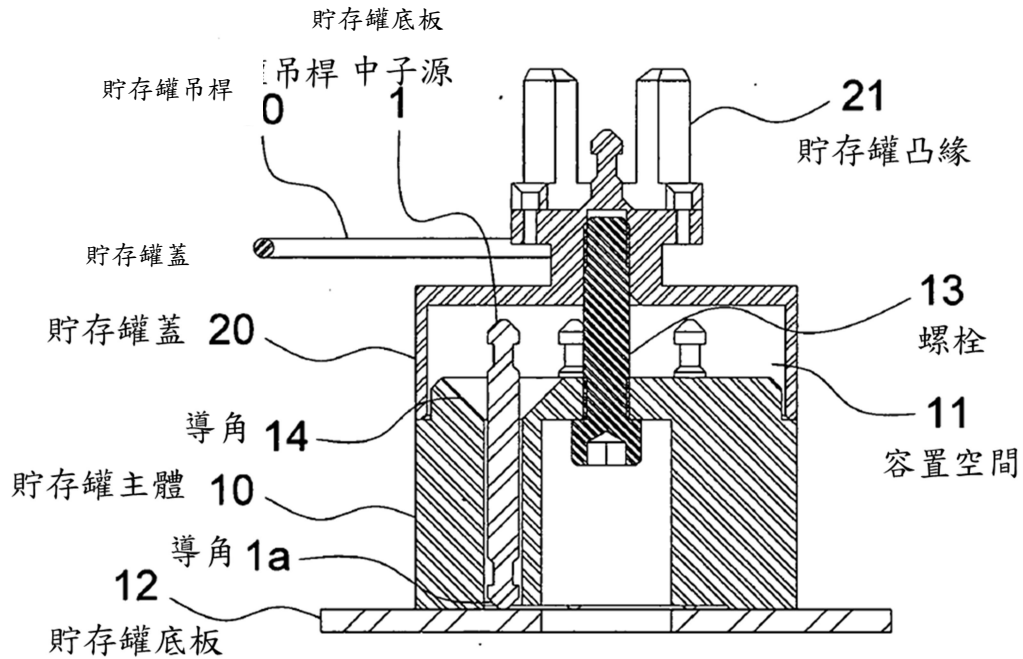


圖 46、核反應器啟動中子源貯存裝置示意圖

案例 3³⁰

本案例主要有關進步型沸水式核能電廠鄰近民衆定量健康指標評估系統(相關圖式請參考圖 47)，主要技術特徵在於：一種進步型沸水式核能電廠鄰近民衆定量健康指標評估方法，引用該核能電廠既有之一階活態安全度評估模式所計算的爐心熔損發生頻率，考量進步型沸水式核能電廠特有的圍阻體設計、緊急操作程序書與運轉員訓練後，透過保守的簡易圍阻體分析，評估該核能電廠於事故發生時，足以顯著影響廠外民衆健康的放射性物質在廠外民衆未能進行有效撤離之前，釋放至廠區外的發生頻率，藉以作為鄰近該電廠民衆之定量性健康指標。

³⁰ 我國專利申請號：096140920(公開號：200919487；公告號：I384489)。
申請人：原能會核能研究所，2007/10/31 申請，屬於核能電廠相關領域。

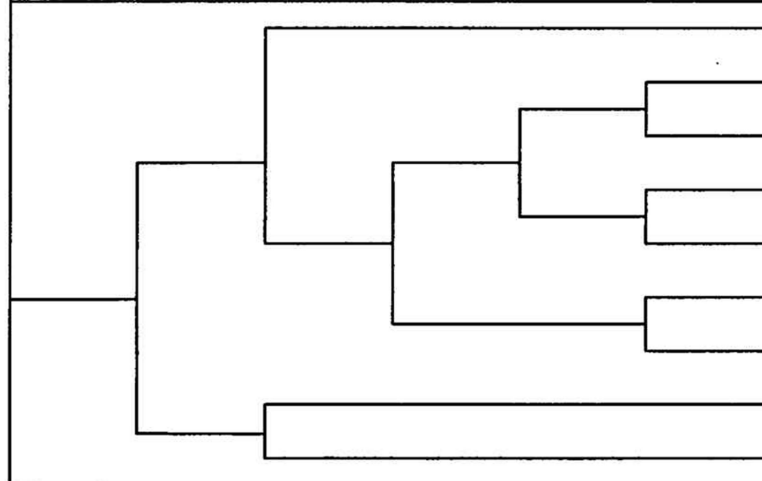
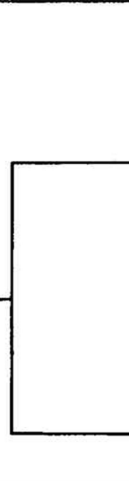
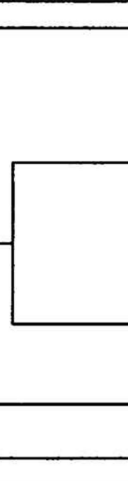
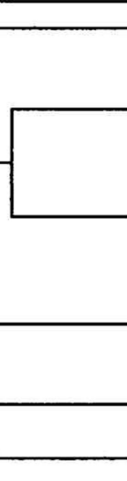
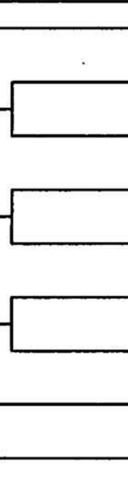
一階分析 事故序列	非預期暫態 未停機	無圍阻體 早期失效 之顧慮	事故發生時 爐水流失無 旁通圍阻體	反應爐 壓力槽 低壓力	壓力槽失效 前爐心已 停止熔損	電廠 狀態 編號	發生機率
AS	AT	PL	BP	DP	VI		
						1	0
						2	0
						3	0.01
						4	0
						5	0.3
						6	0
						7	1
						8	0
						9	0.4

圖 47、進步型沸水式核能電廠圍阻體事件樹

參、Theme Scape 專利地圖分析

為了瞭解減碳技術研發狀況，本章節擬將 WIPO 所建立的綠色目錄七大類別之 IPC，利用 Derwent Innovation 專利資料庫圖像化功能 Theme Scape Map，整理 2011 年到 2021 年 6 月外國及本國申請人在我國申請專利之相關技術領域的公開專利，進行技術發展趨勢及專利布局的研究分析。相關分析說明如下：

一、替代能源

(一)近 10 年技術分析

將 WIPO 綠色目錄所賦予的替代能源 IPC，篩選 2011 至 2021 年 6 月於我國公開的專利資料可得到圖 48，可發現專利聚集出現數個山峰，其顯示出來的技術詞彙包括：芳香基(有機材料)、透明導電膜、有機載體、封裝、坩堝、矽棒、電池殼、電池電極、薄片層結構、葉片、廢氣、沸石、油催化劑及影像感測器。

由上述的技術詞彙，再依據 WIPO 綠色目錄可分類至如下範疇：太陽能、燃料電池、利用人造廢棄物產生的能源、風能及生物燃料。至於綠色目錄中「替代能源」主題所分類之水力能、使用餘熱、地熱能、從力學能產生機械動力裝置、生物質的熱解或氣化、其他生產或使用熱量、及海洋熱能轉換(Ocean Thermal Energy Conversion, OTEC)

所具有的技術詞彙，並未出現於圖式中，或許與布局我國替代能源主題中各技術的專利量多寡有所關連。以下就相關技術說明如下：

1. 太陽能可分為太陽能材料及太陽能光電：

(1) 太陽能材料：太陽能電池所使用之導電漿包括有機載體，且優異的有機載體可提高導電漿塗佈分散性，以藉此提升導電性質，且芳香基(有機材料)為有機太陽能電池常見的成分，透明導電膜為太陽能常見的元件。

(2) 太陽能光電：坩堝、矽棒的使用為矽晶生長製程中所被使用的元件及成品，且封裝製程被視為重要的太陽能光電製程階段，其可影響太陽能光電池的發電效率及使用壽命。

2. 燃料電池：電池殼、電池電極、薄片層結構為常見的電池裝置元件，且燃料電池的電池殼組件與電極技術的發展，對於電池穩定、安全性與能量效率的改良，相當重要。

3. 利用人造廢棄物產生的能源：廢氣再利用產生能源或資源化被視為重要的減碳技術。至於影像感測器近幾年常被使用於工業製程中的智慧監控，對於利用人造廢棄物產生能源或資源化製程，有一定的幫助。

4. 風能：風能中的風機葉片為風力發電機的重要部件，其影響到風機的性能與效益。

5. 生物燃料：沸石、催化劑等化學品技術的研發對於生物燃料的產率與純度相當的重要。

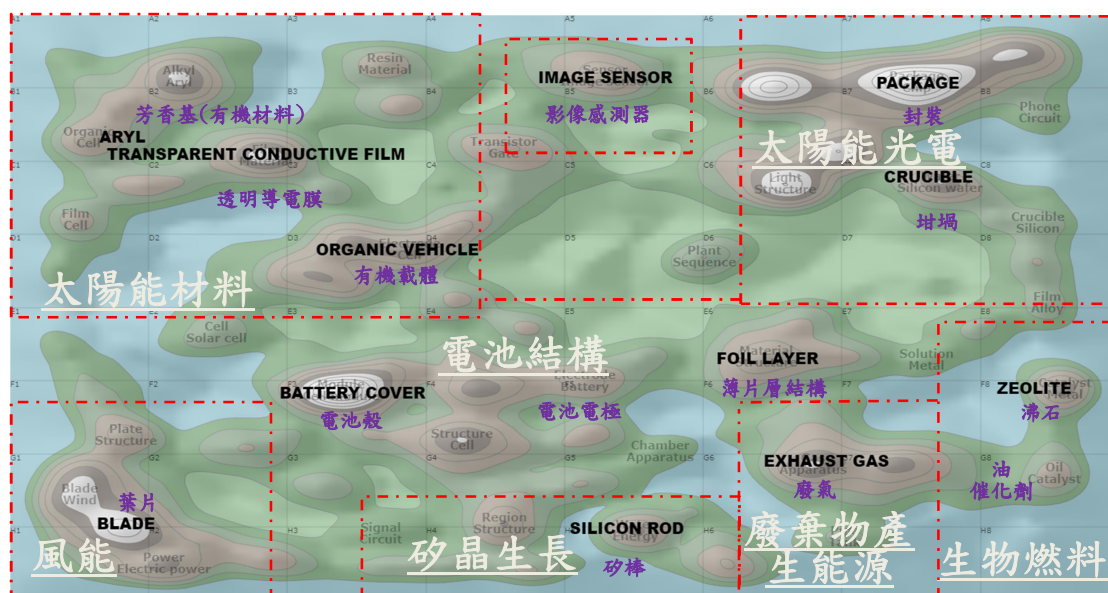


圖 48、2011 至 2021 年替代能源專利地圖

(二)前、中、後期技術詞彙變化

進一步將篩選 2011 至 2021 年的我國公開的專利資料，分為前期(2011-2013 年)、中期(2014-2017)及後期(2018-2021)，分別如圖 49 至 51 所示。

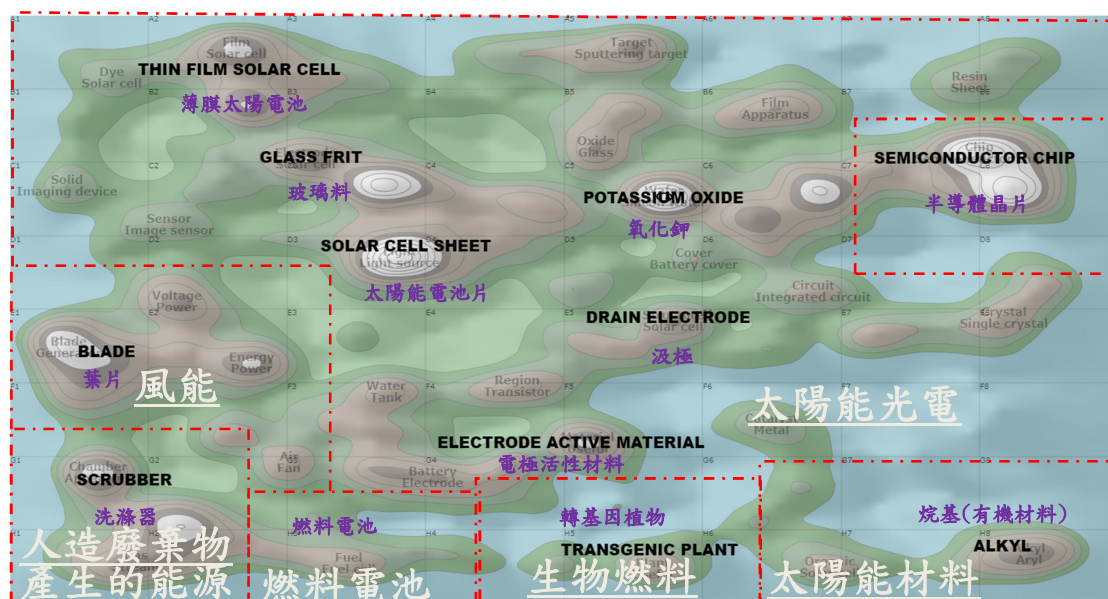


圖 49、2011 至 2013 年替代能源專利地圖

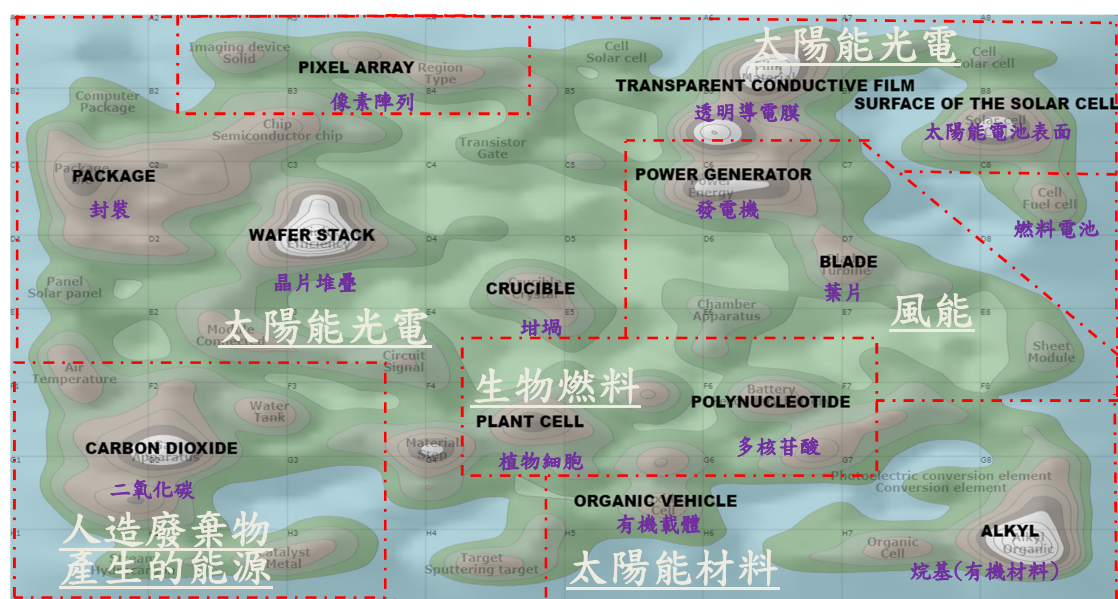


圖 50、2014 至 2017 年替代能源專利地圖

			薄片層結構 集電裝置
燃料電池	燃料電池	燃料電池	
利用人造廢棄物 產生的能源	洗滌器	二氧化碳	二氧化 氣體 熱(溫度)
風能	葉片	葉片 發電機	支撐架 集電裝置 發電機
生物燃料	轉基因植物	植物細胞 多核苷酸	植物細胞

二、運輸

(一)近 10 年技術分析

將 WIPO 綠色目錄所賦予的「運輸」主題國際分類號(IPC)，並篩選 2011 至 2021 年 6 月於我國公開的專利資料，可得到圖 52，可發現專利聚集出現數個山峰，其顯示出來的技術詞彙包括：電子控制器、操作裝置、輪、前框架、轉向頭、齒輪、磁極、電動機、電力傳輸設備、電能儲存設備、電池加熱電路、電池充電、充電儲存元件、電晶體及輸出電壓。

由上述的技術詞彙，再依據 WIPO 綠色目錄可分類至如下範疇：一般車輛(包含混合動力汽車(HEV)的齒輪、無刷電機及電動車充電站)、軌道車輛以外的車輛(包含電動機車及電動自行車)及軌道車輛。至於綠色目錄中運輸主題所分類之船舶推進及使用太陽能的宇宙飛

船所具有的技術詞彙，並未出現於圖式中。從上述可知，我國於運輸主題的專利布局與我國產業發展息息相關。以下就相關技術說明如下：

1、一般車輛可分為混合動力汽車的齒輪、無刷電機及電動車充電站：

(1)混合動力汽車的齒輪：齒輪是構成變速器主要的元件，尤其

行星齒輪組更是混合動力汽車的利器，混合動力汽車普遍比同型純內燃機車輛有更好的燃油效率及加速表現，被視為較環保的選擇，同時也可達到低碳排放量。

(2)無刷電機：無刷電機利用定子線圈迴路的磁力來驅動永久磁

鐵的轉子，通過傳感器與電子電路實現以前利用帶刷直流電機的電刷與整流子實現的電流切換，具有無電刷、低干擾、噪音低，運轉順暢、壽命長，低維護成本的優點。無刷電機運用於汽車中，將汽車轉向裝置從以往的油壓式改為電動式後，可實現節省燃油 3-5%的效果，隨着電動化技術的進步，節能效果也越來越明顯。

(3)電動車充電站：是一種為電動汽車補充電能的裝置，類似燃

油汽車所使用的加油站或加氣站，電動車充電站是電動汽車充換電設施的一種。按照電動車充電站提供的輸出電流分類，

電動車充電站可以分為交流充電站和直流充電站。

2、軌道車輛以外的車輛：包含電動機車及電動自行車，「電動」優

點部分大多數人第一個想到的就是「減碳」！因為電動機車不排廢氣，所以沒有空氣污染的問題，而且電動機車安靜、免發動引擎，所到之處都不會有太大的噪音污染。

3、軌道車輛：為抑制汽車成長未歇的排碳狀況，鼓勵民眾搭乘大

眾運輸，尤其是軌道車輛，成為各國政府的必備作法。軌道車輛是屬於密集運輸的載具，是所有載具中能源使用效率最高之一，因為它可以同時載運許多人或物。

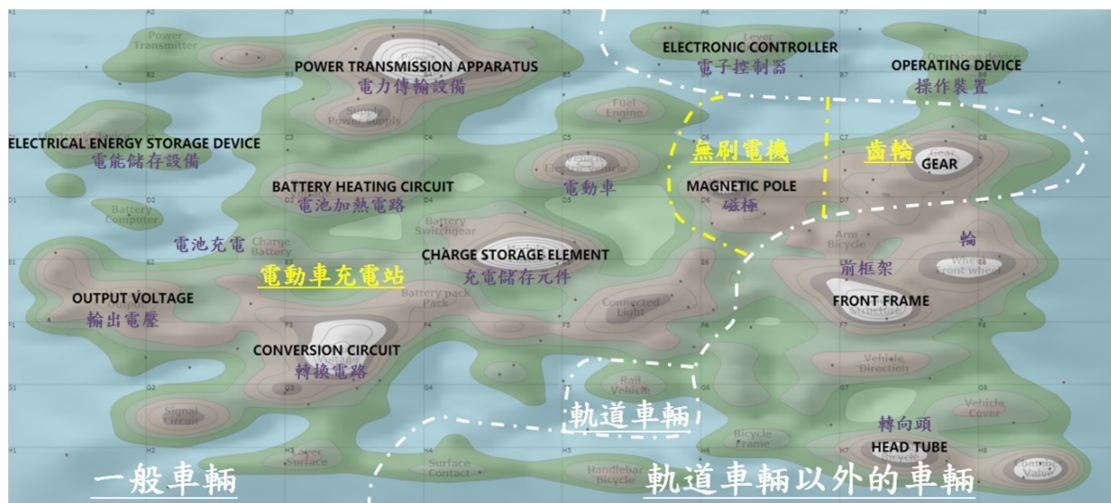


圖 52、2011 至 2021 年運輸專利地圖

(二)前、中、後期技術詞彙變化

進一步將篩選 2011 至 2021 年的我國公開的專利資料，分為前期(2011-2013 年)、中期(2014-2017)及後期(2018-2021)，分別如圖 53 至

55 所示。

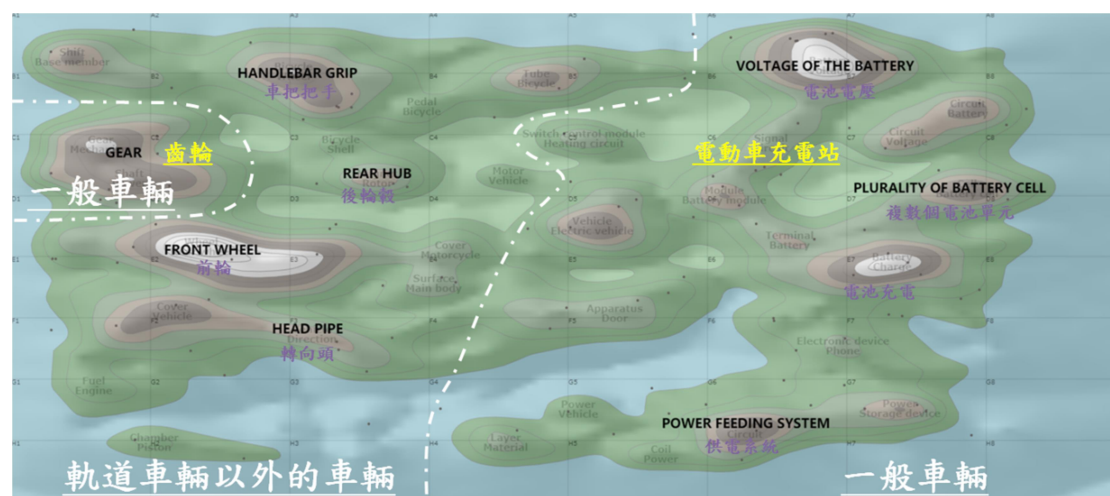


圖 53、2011 至 2013 年運輸專利地圖

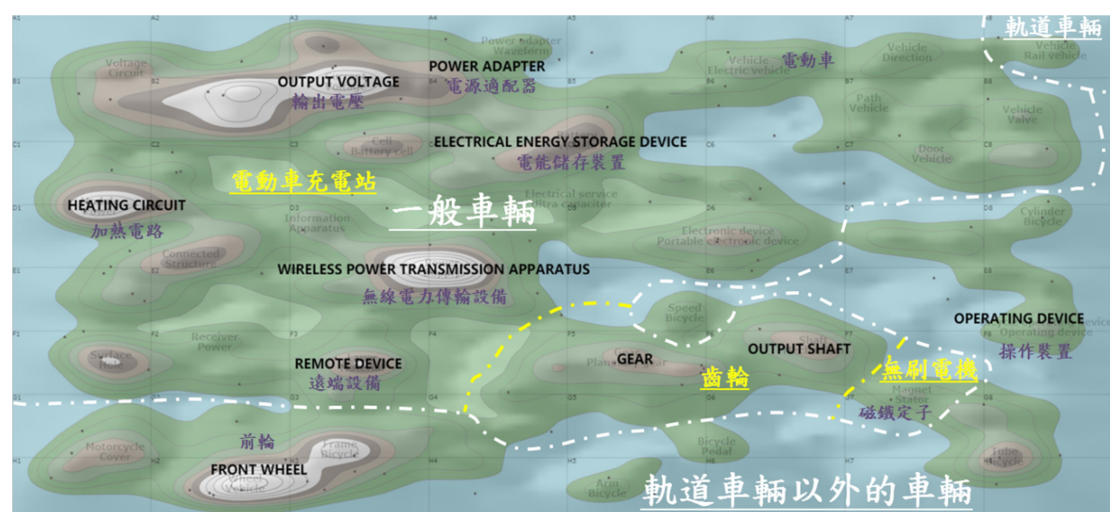


圖 54、2014 至 2017 年運輸專利地圖

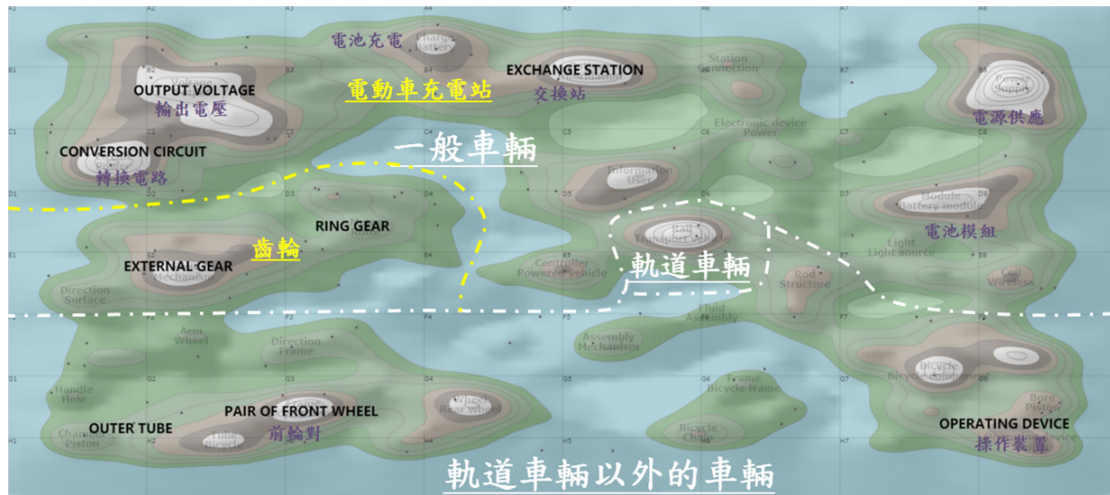


圖 55、2018 至 2021 年運輸專利地圖

以技術表格形式觀察專利布局中技術發展的技術詞彙變化：可發現，一般車輛範疇中，混合動力汽車的「齒輪」於前期、中期、後期並無改變。無刷電機的「磁鐵定子」僅出現於中期。電動車充電站的「交換站」於後期出現，其他「電池充電」、「電源供應」於前期、中期、後期都有出現；軌道車輛以外的車輛範疇於前期、中期、後期，都是集中在「操作裝置」、「前輪」；軌道車輛範疇的中、後期增加「軌道車輛」詞彙。相關技術的變化，整理如表 2。

表 2、運輸相關技術的變化

	前期 (2011-2013 年)	中期 (2014-2017)	後期 (2018-2021)
一般車輛	齒輪 電池電壓 複數個電池單元 電池充電 供電系統 儲能裝置	齒輪 磁鐵定子 電動車 輸出電壓 電源適配器 電能儲存裝置 加熱電路 無線電力傳輸設備 遠端設備	齒輪 電源供應 電池模組 電池充電 交換站 輸出電壓 轉換電路
軌道車輛以外的車輛	車把把手 前輪 後輪轂 轉向頭	操作裝置 前輪	操作裝置 前輪對
軌道車輛		軌道車輛	軌道車輛

三、節能

(一)近 10 年技術分析

將 WIPO 綠色目錄所賦予的「節能」主題國際分類號(IPC)，並篩選 2011 至 2021 年 6 月於我國公開的專利資料，可以得到的圖 56，可發現專利聚集出現數個山峰，其顯示出來的技術詞彙包括：烷基、像素電極、蒸鍍遮罩、半導體薄膜、半導體層、白光、測試板、探針設備、運算放大器、時脈信號、無線電源及電池電壓。

由上述的技術詞彙，再依據 WIPO 綠色目錄可分類至如下範疇：
低能耗照明、電源電路、電力消耗的測量及電能儲存。至於綠色目錄

節能主題所分類之熱能儲存、一般建築隔熱及回收機械能所具有的技術詞彙，並未出現於圖式中，或許與布局我國節能主題中各技術的專利量多寡有所關連。以下就相關技術說明如下：

- 1、**低能耗照明**：電在照明上，消耗非常驚人，傳統照明採用的是熱發光技術，它浪費 90% 的能源。為對環境友善，低能耗照明被視為重要的減碳技術，低能耗照明進一步分為電致發光光源，例如 LED、OLED、PLED 等，相較於傳統照明，低能耗照明具有電高效轉換、減少發熱及壽命長等優點。
- 2、**電源電路**：能源管理是達到綠色節能的重要方式之一，自動化監控與管理設備能有效掌控用電，進而降低耗能，提升用電效率。
- 3、**電力消耗的測量**：近年來，為實現模組小型化及高積體化，而分別於電子元件的上、下表面設置有電路與電極，並將複數電子元件彼此疊合封裝。於檢查電子元件時，藉由探針抵接於電子元件之電極而傳輸電氣信號，然而伴隨電子元件之高密度化，電極之密度升高，如何使探針能精確測量電極尤為重要。
- 4、**電能儲存**：儲能是綠色節能的必要環節，完整的儲能系統將可讓管理者智慧控管電力，在能源轉型過程中，規劃出最佳化的用電策略。

表 3、節能相關技術的變化

	前期 (2011-2013 年)	中期 (2014-2017)	後期 (2018-2021)
低能耗照明	烷基(有機材料) 原子 像素電路 傳輸層 沉積設備 固態光源	烷基(有機材料) 樹脂組成 有機電子裝置 光源模組 沉積遮罩 蒸鍍遮罩 檢驗設備	芳基(有機材料) 樹脂組成 有機電子元件 發射(光)譜 偏光(片)板 沉積遮罩 檢驗設備
電源電路	時脈信號	電壓偵測電路	時脈信號 閘極
電力消耗的測量	探針 質心位置	探針卡 波導探針	探針 探針卡
電能儲存	電源接收器 電池電路	電能儲存裝置 交流電源	產生模組 功率發射器

四、廢棄物管理

(一)近 10 年技術分析

廢棄物管理相關 IPC，將 2011-2021 年 6 月間在我國公開的專利進行分析，可以得到的圖 60，所得到白色山峰表示較多的專利聚集於此，代表說明書內容中「高頻率討論」的技術主題，相對的，平原、海洋則代表較低密度的專利聚集於此，大致上可發現集中在：重金屬離子、生物處理、煙道氣、工業廢氣、混泥土、膜元件、電極、燃燒室、熱交換、紫外光、消毒器等技術詞彙。

由上述的技術詞彙，再依據 WIPO 綠色目錄可歸納如下範疇：廢水處理(控制水污染)、廢氣處理(空氣品質管理)、燃燒消耗廢棄物、

廢棄物處理方式、廢棄物再利用、碳捕獲和儲存、污染土壤再生等，幾乎涵蓋了綠色目錄中廢棄物管理主題所有分類，其中廢水處理(控制水污染)、廢氣處理(空氣品質管理)、碳捕獲和儲存等皆屬於污染控制，處理廢棄物方式及污染土壤再生等屬於處理廢棄物；對於燃燒消耗廢棄物與廢氣處理(空氣品質管理)以及碳捕獲和儲存與廢氣處理(空氣品質管理)似乎有所重疊，這也可以由其 IPC 所得到證實。以下就相關技術說明如下：

1. **廢水處理**：大致有膜元件(逆滲透膜)、電極、生物處理、廢水、管道裝置等技術主題及特徵，包含了廢水處理常見處理方法及裝置。
2. **廢氣處理**：大致有煙道氣、工業廢氣等。
3. **碳捕捉和儲存**：有植物光合作用以及碳酸鹽的形成，使二氧化碳轉換為氧氣或固化為鹽類，減少環境中之二氧化碳。
4. **燃燒消耗廢棄物**：有燃燒室、熱交換，將無法回收再利用之廢棄物，焚化取得熱能再利用。
5. **處理廢棄物方式**：包含藉由紫外光或消毒器來消毒或滅菌。
6. **廢棄物再利用**：大致有由重金屬離子、金屬、纖維等廢料回收或加工，以及使用廢料作為沙漿或混泥土，或轉製成高純度矽粉及碳化矽粉，使其重新成為工業原材料。

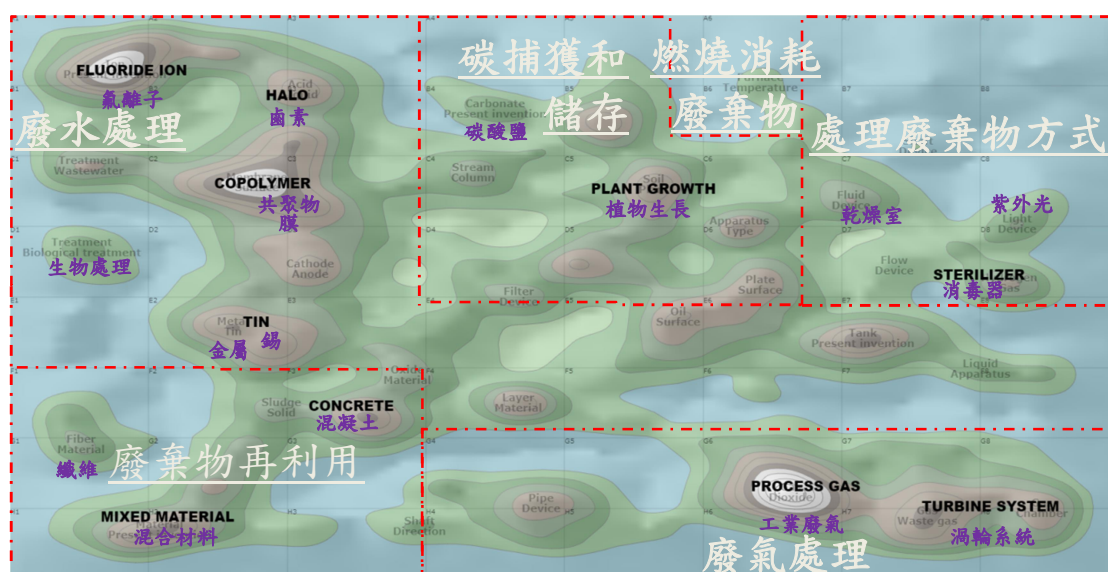


圖 62、2014 至 2017 年廢棄物管理專利地圖

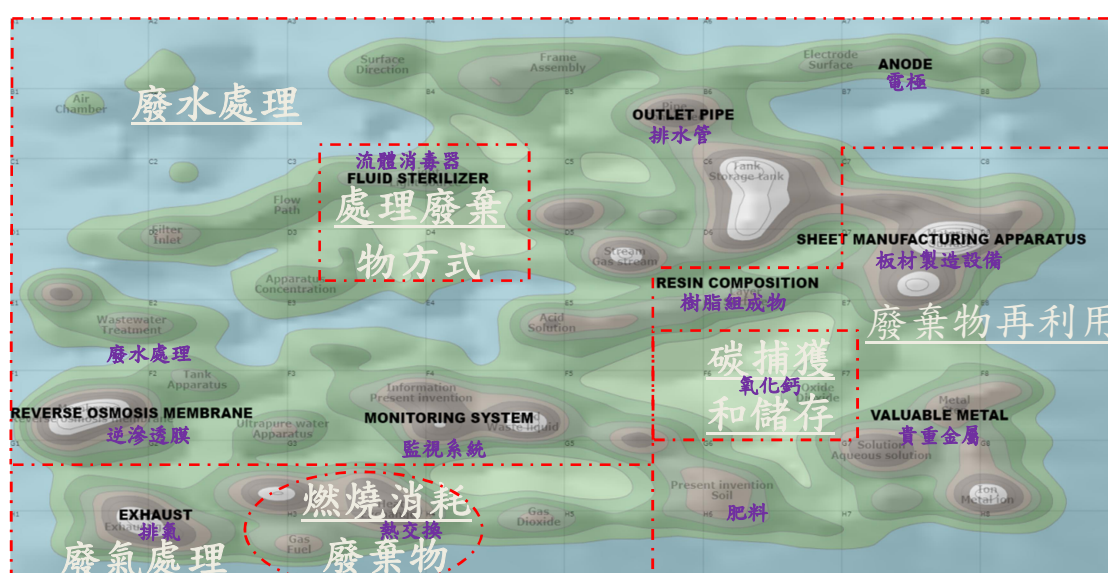


圖 63、2018 至 2021 年廢棄物管理專利地圖

以技術表格形式觀察專利布局中技術發展的技術詞彙變化：可發現，廢水處理由前期的處理液體污染物之材料，到後期增加了監控系統與管道裝置；廢氣處理似乎以相關設備為主；廢棄物處理(方式)以消毒器為主；廢棄物再利用主要以金屬離子與肥料為大宗；燃燒消耗廢棄物主要為獲得熱量，並以熱交換器進行廢熱回收；碳捕獲和儲存

則以植物和形成碳酸鹽為主。相關技術的變化，整理如表 4。

表 4、廢棄物管理相關技術的變化

	前期 (2011-2013 年)	中期 (2014-2017)	後期 (2018-2021)
廢水處理(控制水污染)	氫氧化物溶液 水系統 負極 有機廢水 中空纖維膜 淨水器	氟離子 鹵素 共聚物 膜 生物處理 金屬	逆滲透膜 監視系統 排水管 電極 廢水處理
廢氣處理(空氣品質管理)	燃燒器 曝氣噴嘴 飛灰	工業廢氣 渦輪系統	排氣
廢棄物處理(方式)		消毒器 紫外光 乾燥室	流體消毒器
廢棄物再利用	金屬離子 肥料 廚餘垃圾	混泥土 纖維 複合材料	板材製造設備 貴重金屬 肥料
燃燒消耗廢棄物	熱交換	爐	熱交換
碳捕獲和儲存	捕獲系統	植物生長 碳酸鹽	氧化鈣
污染土壤再生			

五、農業/林業

(一)近 10 年技術分析

將 WIPO 綠色目錄所賦予的「農業/林業」主題國際分類號(IPC)，並篩選 2011 至 2021 年 6 月於我國公開的專利資料，可得到圖 64，可發現專利聚集出現數個山峰，其顯示出來的技術詞彙依序包括：核

苷酸、二甲基環丙烷羧酸鹽、殺蟲劑、除草劑、枯萎病、癌症、皮膚彈性、鹵代官能基、植物生長劑、突變、土壤、經濟作物、烷基醚、水膜、液態材料、氯化銨、界面活性劑、加工液、肥料。

由上述技術詞彙，再依據 WIPO 綠色目錄可分類如下範疇：農藥替代品、替代灌溉技術、土壤改良、從廢棄物中提取的有機肥料。而綠色目錄中「農業/林業」主題所分類之林業技術所具有的技術詞彙，並未出現於圖式中，與相關專利數量較少有關。以下就相關技術說明如下：

1. **農藥替代品：**常見的殺蟲、除草化學物質常常包含一些特殊官能基，例如鹵代官能基(鹵代烷基、環烷基)、二甲基環丙烷羧酸鹽等，作為使用殺蟲劑與除草劑之替代，亦有基因改良技術對作物進行改造而提高抵抗力的方法，相關常見字串如核苷酸、基因序列等等。
2. **替代灌溉技術：**通常用於缺乏水源的耕種場所，使用保水或儲水相關特性的技術特徵亦屬常見，例如水膜、液態材料、界面活性劑、加工液、氯化銨等等。
3. **土壤改良：**植物生長劑、突變、土壤、經濟作物、線蟲防治皆與土壤改良有關。
4. **從廢棄物中提取的有機肥料：**以肥料為關鍵字的主題在整體的

專利地圖較少，僅占據一角。

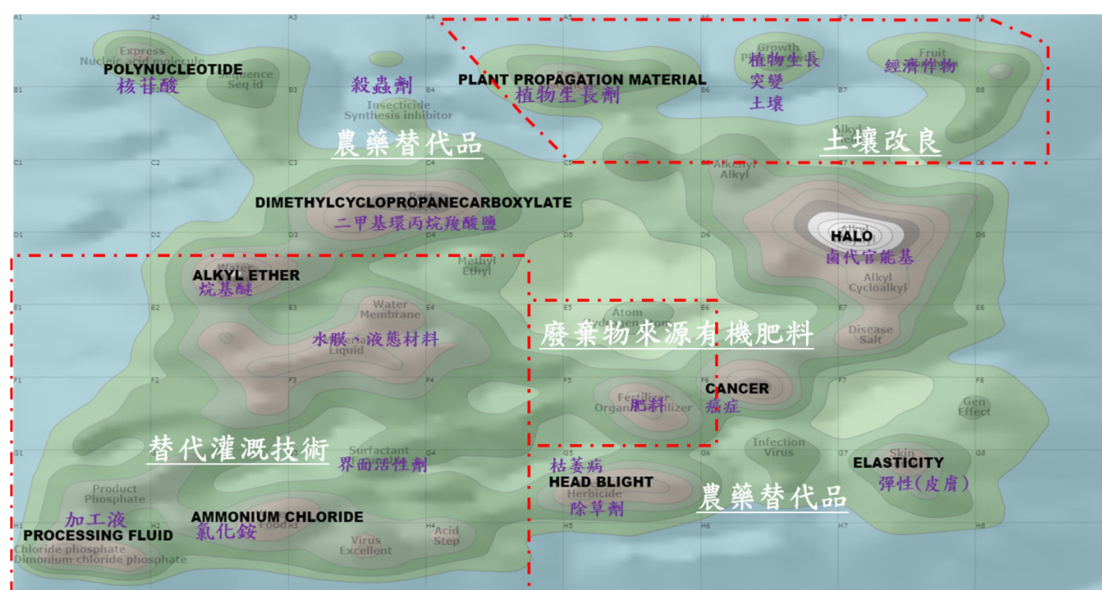


圖 64、2011 至 2021 年農業/林業專利地圖

(二)前、中、後期技術詞彙變化

進一步將篩選 2011 至 2021 年的我國公開的專利資料，分為前期 (2011-2013 年)、中期(2014-2017)及後期(2018-2021)，所得如圖 65 至 67。

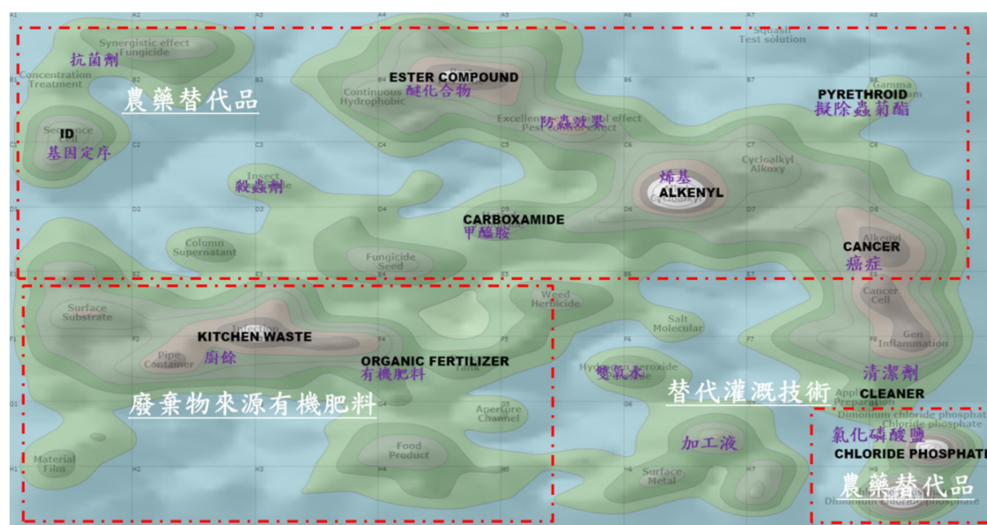


圖 65、2011 至 2013 年農業/林業專利地圖

面活性劑、天然基質)；從廢棄物中提取的有機肥料包含廢棄物、廚餘、肥料技術詞彙變化不大且長期存在，而無法分類且於農業/林業出現之詞彙中，後期出現了二氧化碳氣體顯示關於二氧化碳氣體之控制在此類別技術中逐漸顯現其重要性。

表 5、農業/林業相關技術的變化

	前期 (2011-2013 年)	中期 (2014-2017)	後期 (2018-2021)
農藥替代品	抗菌劑 殺蟲劑 醚化合物 防蟲效果 甲醯胺 烯基 擬除蟲菊酯 氯化磷酸鹽 癌症 基因定序	氮烷基 雜烷基 烷基磺醯基 大環內酯 除草劑	腺癌 除草劑 烷基團 殺蟲劑(烷基) 鹵代官能基衍生物
土壤改良	無	線蟲 不需要的線蟲	協同(植物生長) 合成 植物
替代灌溉技術	清潔劑 加工液 雙氧水	入水口 界面活性劑 泡沫 細胞修補 彈性(皮膚)	植物 界面活性劑 天然基質
從廢棄物中提取的有機肥料	廚餘 有機肥料	純天然 有機肥料 肥料	廢棄物 肥料
其他		活性成分 微生物感染	活性成分 磨損 二氧化碳氣體

六、行政、監管及設計

(一)近 10 年技術分析

在行政、監管及設計主題方面，係以電子化、無紙化作業為主要目的，因此被歸類於綠色分類，其涉及的應用相當廣泛，除金融科技之外，尚包含農業、製造業、服務業、物流、運輸方面的管理。

從圖 68 所示 2011 至 2021 年的專利地圖，會發現主題相當分散，較為集中的「管理」、「處理模組」、「伺服器」等關鍵字都是各種應用所通用的，因此必須進一步依時間分析其演進。

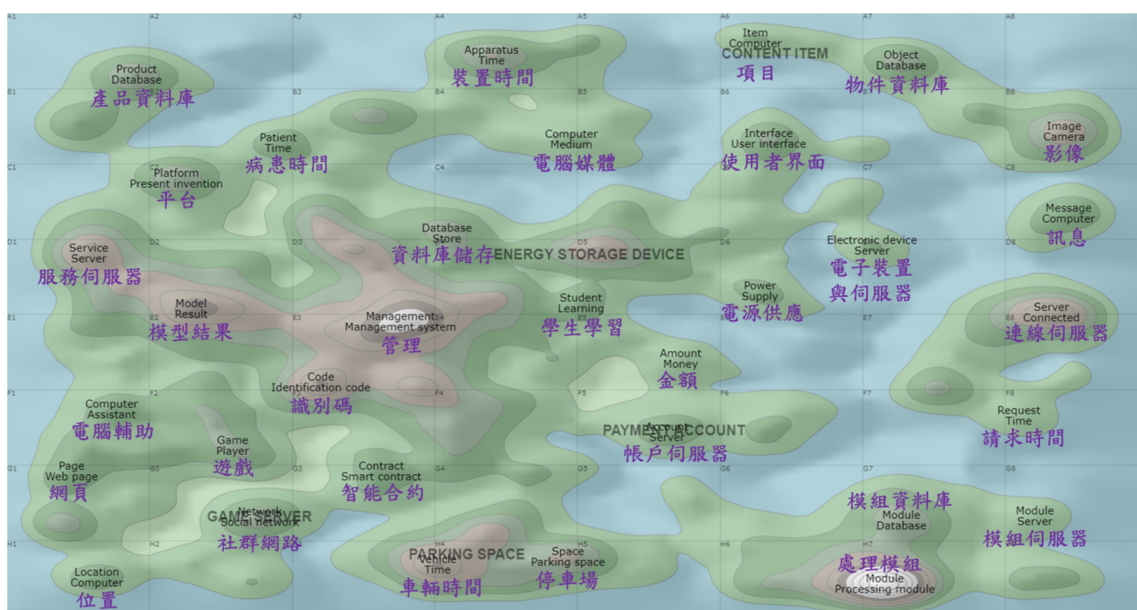
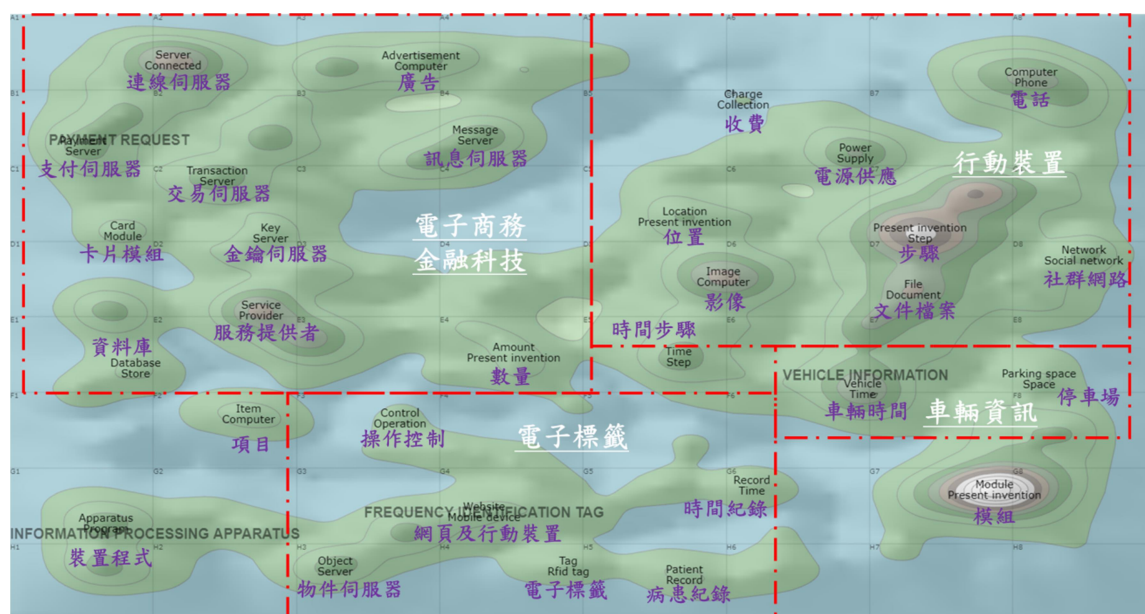


圖 68、2011 至 2021 年行政、監管及設計專利地圖

(二)前、中、後期技術詞彙變化

從圖 69 所示 2011 至 2013 年，以電子商務相關技術為主，無論是對消費者的廣告、管理，或是支付相關技術，都在這個主題中占據

到了 2014 至 2017 年，如圖 70 所示，電子商務或金融科技仍占相當重要的一塊，但針對行動裝置的服務漸漸增加，同時崛起的還有電子標籤的應用。



97

圖 71 所示 2018 至 2021 年，板塊有明顯變化，電子商務技術漸趨成熟，已少有基礎支付或單純商業服務技術，而是轉移或結合到區塊鏈、行動裝置及雲端應用的發展。

除此之外，最值得注意的是將資訊技術應用於製造業。隨著人工智慧的發展，各種產業都引進人工智慧協助管理，尤其是半導體製造業，在行政、監管及設計主題之中占據了相當重要的一部分。

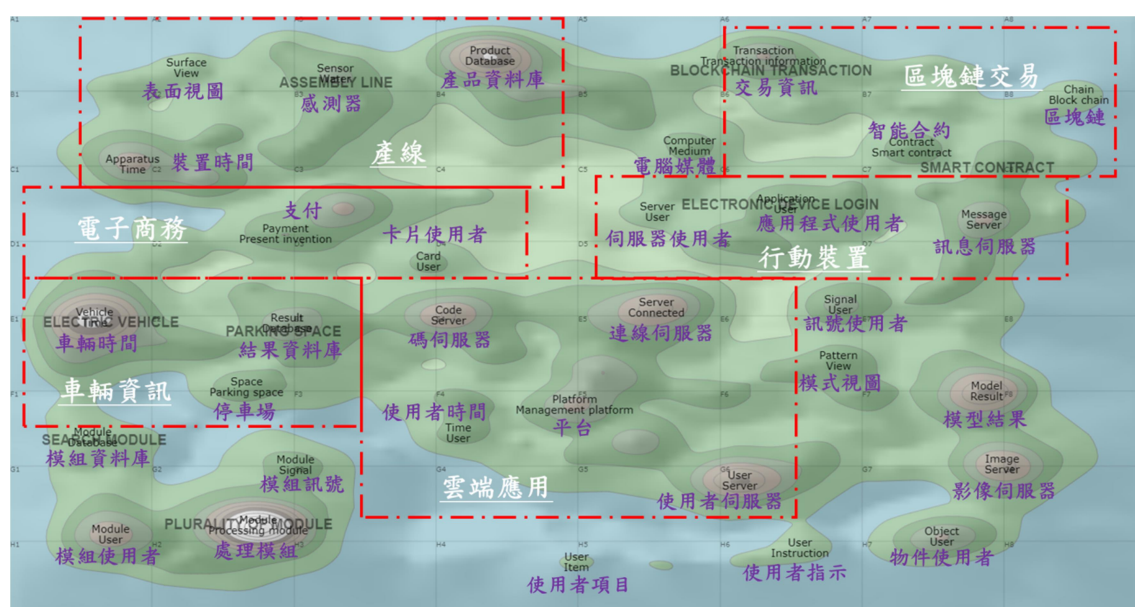


圖 71、2018 至 2021 年行政、監管及設計專利地圖

雖然本主題之技術手段符合綠色主題，但由於涵蓋範圍較廣，僅由上述分析不易找出指標性綠色技術，故我們以「減碳」、「碳交易」、「碳排放」、「碳權」等關鍵字進行檢索，希望能進一步針對「綠色目的」之技術手段作分析。

由於這類專利數量較少，故以 10 年整體觀之，而不再區分時段，

如圖 72 所示，其中數量最多、最集中的是「時間區段（電力機械）」，也就是與時間相關的能源管理；而第二多的技術項目是「氣體排放（最佳化）」，以數據分析進行控制。專利多集中於藉由分析碳排放而控制機械運作。

至於碳交易或成本計算等商業模式或交易系統，也有少量專利申請。

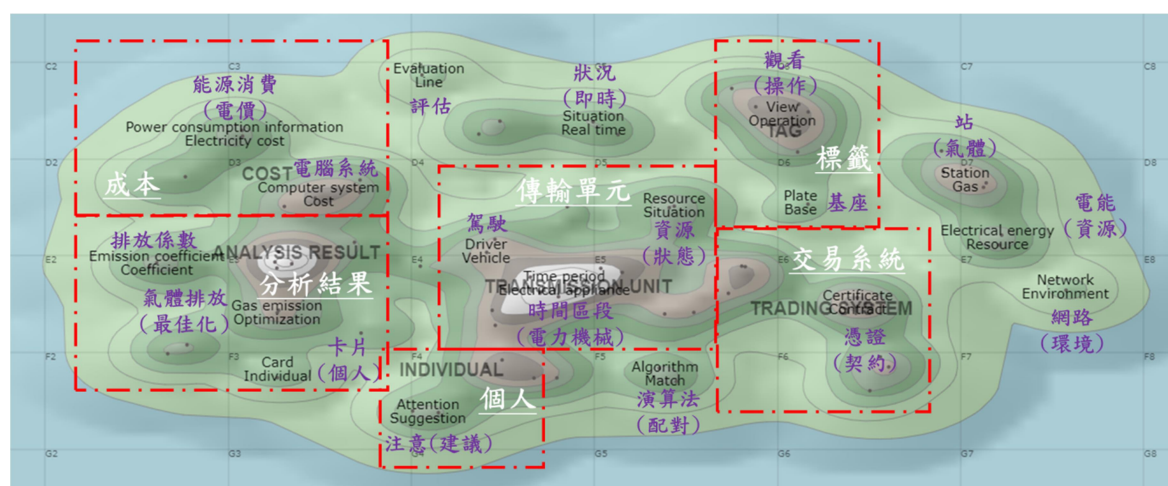


圖 72、2011 至 2021 年行政、監管及設計減碳相關技術專利地圖

七、核能發電

(一)近 10 年技術分析

將 WIPO 綠色目錄所賦予的「核能發電」主題國際分類號(IPC)，並篩選 2011 至 2021 年 6 月於我國公開的專利資料，可得到圖 73，可發現專利聚集出現數個山峰，其顯示出來的技術詞彙依序包括：輻射探測、放射性廢料、燃料池、燃油模組、注入、中子束、光束寫法、電子束、閃爍體探測、輻射系統、小波束、液化溶液。

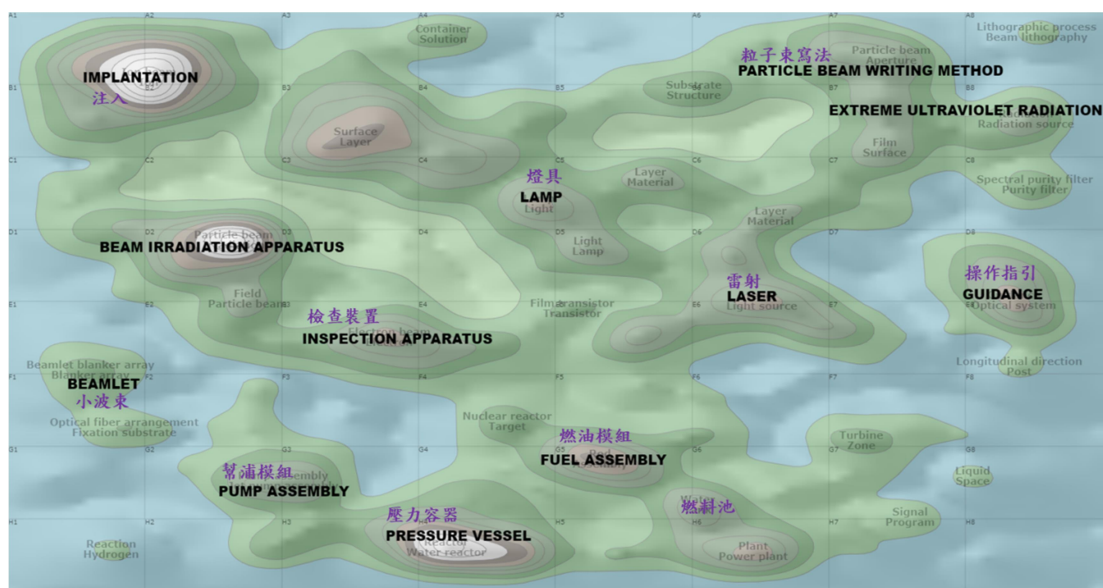


圖 74、2011 至 2013 年核能發電專利地圖

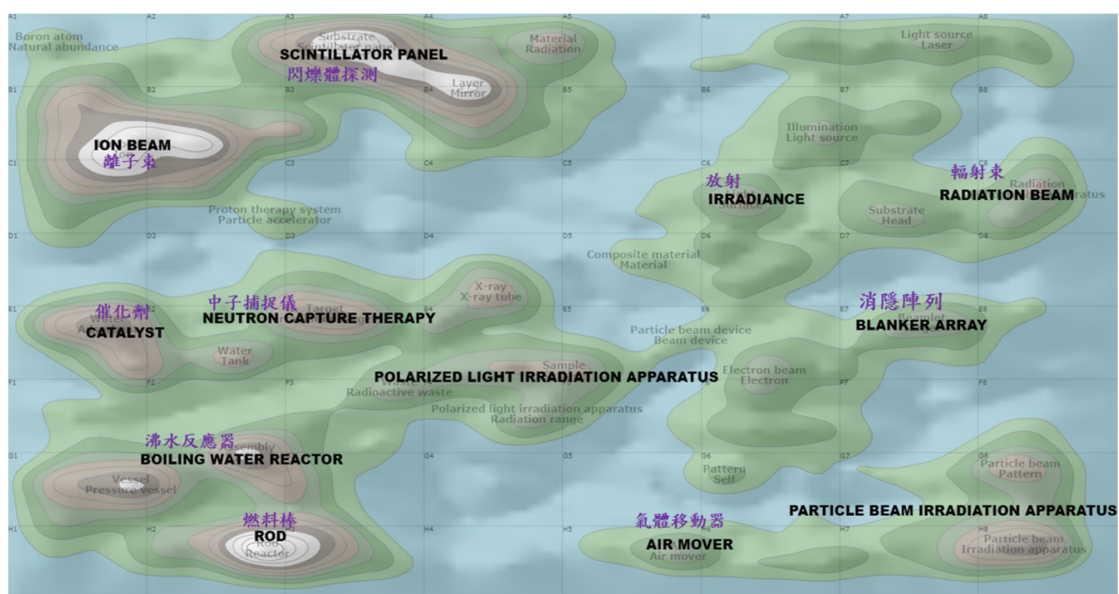


圖 75、2014 至 2017 年核能發電專利地圖

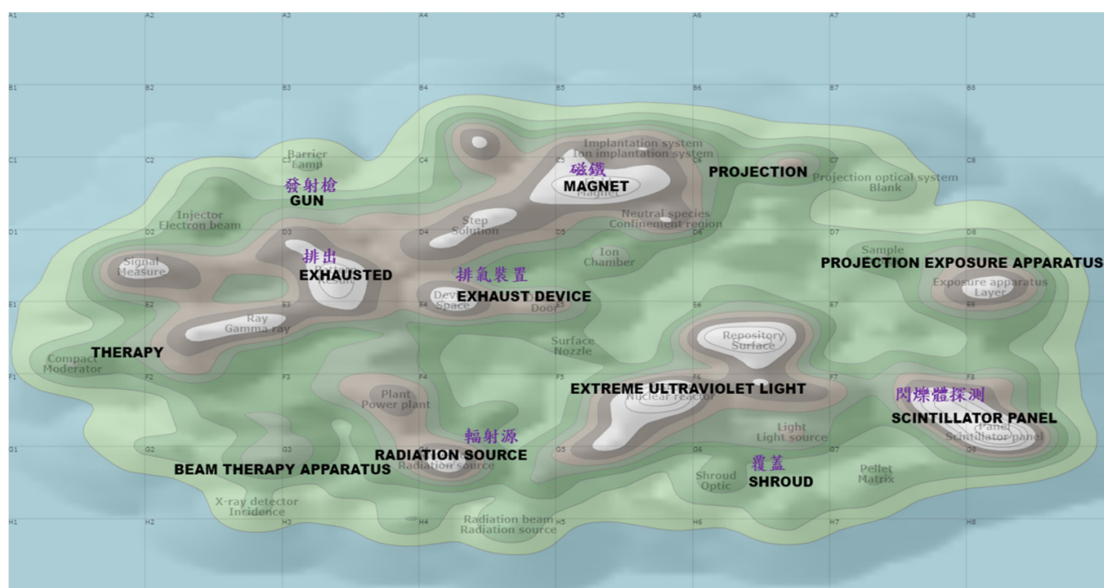


圖 76、2018 至 2021 年核能發電專利地圖

以技術表格形式觀察專利布局中技術發展的技術詞彙變化，可得表 6，提供相關領域研究者作為參考。

表 6、核能發電相關技術的變化

	前期 (2011-2013 年)	中期 (2014-2017)	後期 (2018-2021)
核反應器	注入 幫浦模組 燃油模組 壓力容器 雷射 燃料池 小波束 燈具 粒子束寫法	閃爍體探測 離子束 輻射束 中子捕捉儀 催化劑 沸水反應器 燃料棒 氣體移動器 消隱陣列 放射	閃爍體探測 發射槍 磁鐵 排出 排氣裝置 輻射源 覆蓋
其他	操作指引 檢查裝置	無	無

肆、結論與建議

一、結論

(一)替代能源

本分析報告的替代能源技術包括：生物燃料、整體煤氣化聯合循環(IGCC)、燃料電池、生物質的熱解或氣化、利用人造廢棄物產生的能源、水力能、海洋熱能轉換(OTEC)、風能、太陽能、地熱能、其他不是由燃燒產生(例如自然熱)的生產或使用熱量、使用餘熱及從力學能產生機械動力裝置。其中屬於 IEA 淨零排放技術清單的技術為：屬於再生能源的太陽光電、風力發電、地熱及海洋能；屬於新能源的生質能及氫能(燃料電池)。

經分析，我國自 2011 至 2021 年 6 月所公開的替代能源專利占整體綠色專利的比例為 25.7%，且專利公開量由 2011 年至 2014 年為逐年增加，但 2014 年至今年的專利公開量有減少的趨勢，顯示整體替代能源技術已趨近成熟，且我國替代能源專利公開的趨勢亦與 IEA 專利分析³¹相同，再生能源整體技術已趨於成熟。

替代能源專利的申請人的類型占比依序為：公司占 67.4%、學術機構占 17.1%及個人占 15.5%，且前三大專利申請人依序為工研院、

³¹ IEA 能源技術展望特別報告-潔淨能源技術創新，閱讀日期 2021 年 9 月 27 日
https://km.twenergy.org.tw/KnowledgeFree/knowledge_more?id=7245。

核研所及鴻海。其中第一大專利申請人為位居我國學術機構技術領先地位的工研院，其替代能源主題的專利申請公開量，2011 年至 2014 年達到高峰(119 件後)，逐年遞減，且 2017 至 2021 年平均僅有不到 40 件的專利公開量。即表示工研院的替代能源主題雖為綠色專利占比最多，但對於替代能源主題的技術研發與專利布局能量，有轉移至其餘綠色技術趨勢。

由 Derwent Innovation 專利資料庫圖像化功能 Theme Scape Map 分析，可歸納範疇為：太陽能、燃料電池、利用人造廢棄物產生的能源、風能及生物燃料，其所歸納的技術可對應於 IEA 淨零排放技術清單的再生能源與新能源範疇。至於再生能源主題所分類之地熱能、海洋能所具有的技術詞彙，並未出現於圖式中，或許與布局我國替代能源主題中各技術的專利量多寡有所關連。此外，地熱能、海洋能係屬尚未成熟的減碳技術，因此專利公開量理當較少。

欲達到淨零排放，多元化的能源形式和賦能技術，建立再生能源與新能源相當重要，例如藉由風力、太陽能發電、氫能燃料電池與生質能，取代傳統化石燃料能源，以達到碳淨零排放之需求。然而隨者各國對於淨零排放的需求，其替代能源的市場與其可獲取的商業利潤，理當將會增長，其中替代能源產業中已技術成熟與專利布局多的技術，例如太陽能、燃料電池、風能，隨之而來的專利訴訟將會增加

³²，值得相關產業以企業專利策略、專利布局策略選擇對於替代能源技術，進行超前部屬。

(二)運輸

本分析報告的運輸技術包括：一般車輛、軌道車輛以外的車輛、軌道車輛、船舶推進、使用太陽能的宇宙飛船。其中一般車輛中的電動車充電站與混合動力汽車(例如 HEV)的專利申請量較多；其中軌道車輛以外的車輛係以人力車輛技術的專利申請量較多。IEA 永續發展情境(SDS)提出 3 項關鍵脫碳策略，其中第 1 項為運輸、工業與建築電氣化發展，結合電力部門再生能源發電的推廣³³，因此運輸為減碳技術用途之其中一項重點項目。IEA 專利報告³⁴並說明 2020 年全球潔淨技術創新現況中的私部門研發資金，在近十年間，能源技術部門的能源研發支出成長了 40%，其中各類減碳技術中，**車輛技術**的研發投資遠高於其他部門，其主要包括各國能源政策與市場競爭壓力的驅動，使其更致力於燃油效率改善與電動車相關技術研發。若由各項技

³² 清潔技術知識產權：生態標記、綠色專利和綠色創新，作者：【美】埃里克·L.萊恩，中國知識產權出版社，ISBN：9787513063524。

³³ 2020 年能源技術展望特別報告-潔淨能源技術創新，工研院 綠能與環境研究所，經濟部節能減碳推動辦公室，109 年 11 月專題。

³⁴ IEA 能源技術展望特別報告-潔淨能源技術創新，閱讀日期 2021 年 9 月 27 日
https://km.twenergy.org.tw/KnowledgeFree/knowledge_more?id=7245。

術研發投入之於該產業整體收入的比例而言，車輛技術亦是最高的(2019 年為 4.4%)。

經分析，我國自 2011 至 2021 年 6 月所公開的運輸專利占整體綠色專利的比例為 7.5%，且專利公開量由 2011 年至 2013 年為逐年增加，2013 年後專利公開量為維持 675~766 件，近幾年的專利公開並未明顯增長。

運輸專利的申請人的類型占比依序為：公司占 71.9%、個人占 21.0%及學術機構占 7.1%，其中個人申請量的比例遠大於學術機構，學術機構對於運輸技術的研發與專利布局，相較少數。

運輸主題的十大申請人依序為：(日商)島野公司、(日商)山葉發動機公司、光陽工業公司、鴻海公司、(日商)本田技研公司、三陽工業公司、久鼎金屬公司、(日商)川崎重工業公司、(日商)納博特斯克公司、(美商)史比塞自行車組件公司。可發現前三大專利申請人均為傳統運輸產業，其中前兩家為日商公司，日本籍也是外國籍專利申請人的第一大(本國籍專利申請人為最多)。其中第一大專利申請人日商島野公司為日本有名的自行車產業公司，日商島野公司於我國綠色專利之布局僅涉及節能、運輸及替代能源主題，其中以運輸主題為大宗，占 97%。

由 Derwent Innovation 專利資料庫圖像化功能 Theme Scape Map 分析，可歸納範疇為一般車輛(包含混合動力汽車(HEV)的齒輪、無刷電機及電動車充電站)、軌道車輛以外的車輛(包含電動機車及電動自行車)及軌道車輛。至於綠色目錄中運輸主題所分類之船舶推進及使用太陽能的宇宙飛船所具有的技術詞彙，並未出現於圖式中，可知我國於運輸主題的專利布局與我國產業發展息息相關。以專利布局中技術發展的技術詞彙變化，可發現電動車充電站的「交換站」於後期出現，其他「電池充電」、「電源供應」於前期、中期、後期都有出現。

根據我國 2020 年國家溫室氣體排放清冊報告³⁵所呈現二氧化碳溫室氣體排放趨勢中，運輸占 12.45%，且運輸部門燃料燃燒溫室氣體排放，依據國家清冊分類分為空運、公路運輸、鐵路、水運與其他等大項，即為對應本分析報告的一般車輛、軌道車輛以外的車輛、軌道車輛、船舶推進技術範疇。

有鑒於交通運輸工具多仰賴化石燃料，發展綠運輸，提升運輸系統能源使用效率及低碳車輛使用最具減碳貢獻，並輔以公共運輸使用，可有效降低化石燃料的依賴性，達成減碳目標，「發展綠運輸，提升運輸系統能源使用效率」有三大推動策略，包含：「發展公共運輸系統，加強運輸需求管理」、「建構綠色運輸網絡，推廣低碳運具使

³⁵ 2020 年中華民國國家溫室氣體排放清冊報告，109 年 10 月，行政院環境保護署。

用，建置綠色運具導向之交通環境」、「提升運輸系統及運具能源使用效率」。因此減碳技術中運輸技術的發展，除了目前最夯的電動車外，亦有人力車輛、太陽能的宇宙飛船、軌道車輛等大眾運輸等技術需要一併持續開發，以實現運輸提升能源效率及減碳效益。

(三)節能

對於 WIPO 綠色目錄第一階技術來說，節能研究主力在於低能耗照明 11,786 件(35.0%)，其次為電力消耗的測量 10,246 件(30.4%)，電源電路 7,628 件(22.6%)，三者占了將近九成，其中後兩者大致可歸類為智慧電網。

對於 WIPO 綠色目錄第二階技術來說，節能研究主力在於電致發光光源(例如 LED、OLED、PLED)11,786 件(35.0%)，其次為電力消耗的測量 10,246 件(30.4%)，電源電路 7,553 件(22.4%)，電能儲存 3,015 件(8.9%)，占了超過九成五，其中電力消耗的測量及電源電路大致可歸類為智慧電網，而電能儲存則屬於儲能。

由 Derwent Innovation 專利資料庫圖像化功能 Theme Scape Map 所得到之專利地圖可以發現，節能主要發展技術主題同樣在於低能耗照明、電力消耗的測量、電源電路及電能儲存，而隨著時間演變低能

耗照明研發主力似乎由無機慢慢轉向有機，即發光二極體(LED)產業趨向於成熟，轉到有機發光二極體(OLED)。

節能技術的第一大申請國為台灣 19,396 件(57.6%)，其餘依次為日本 6,451 件(19.1%)，美國 3,123 件(9.3%)，台灣與日本占了將近八成，美國以下各自所占比例皆不到 10%。

就節能技術的十大申請人而言，除了(日商)東芝公司排行第六以外，其他皆為本國籍，其中第一大申請人為鴻海公司 1247 件(3.7%)，其餘依次為晶元光電公司 561 件(1.7%)，榮創能源公司 545 件(1.6%)，兩者主要皆為 LED 產業，屬低能耗照明，其餘申請人皆未滿 500 件。

節能技術的第一大申請人鴻海公司，雖然在「節能」(第一)、「替代能源」(第三)、「運輸」(第四)、「行政、監管及設計」(第四)等類別的申請量都有進入各類別前十名，但整體而言，還是以「節能」為大宗，在 2012 年至 2015 年都有將近 200 件或超過 200 件，遠多於其他類別，但在 2017 年以後卻大幅減少，2020 以後更是未滿 10 件。

有關能源技術，除了可積極開發再生能源外，節能亦不可或缺，應當充分運用節能技術與設備。除工業生產與運輸工具外，主要的能源消耗多屬於各項民生系統(如空調與照明等)之使用，因此如何讓民生系統的效能提升一直是國內節能研究的重要課題之一。過往國內節能研究的重點在於改善各類系統之運轉效率，或著重在單一關鍵零組

件之改良，然而如何將個別研發成果整合，並提出創新技術，用於各式民生系統之效能提升，才能真正達到節能之目的，此外，為了促進熱能系統餘熱的使用，研發增加高效廢熱轉化與電加熱技術亦為一個方向。

(四)廢棄物管理

對於 WIPO 綠色目錄第一階技術來說，廢棄物管理研究主力在於污染控制 7,995 件(71.1%)，其次為廢棄物處理 10,246 件(12.0%)，廢棄物再利用 1,209 件(10.8%)，三者占了超過九成。

對於 WIPO 綠色目錄第二階技術來說，廢棄物管理研究主力在於控制水污染 4,285 件(38.3%)，其次為空氣品質管理 3,465 件(30.99%)，廢棄物處理 1,345 件(12.03%)，廢料的回收或加工 807 件(7.2%)，占了將近九成。

由 Derwent Innovation 專利資料庫圖像化功能 Theme Scape Map 所得到之專利地圖可以發現，廢棄物管理主要發展技術主題同樣在於控制水污染(廢水處理)、空氣品質管理(廢棄處理)、廢棄物處理方法、廢料的回收或加工(廢棄物再利用)、碳捕獲和儲存，而污染土壤再生公開案件本來就不多，且似乎在近幾年更是明顯減少。

廢棄物管理第一大申請國為台灣 6,805 件(60.5%)，其餘依次為日本 2,391 件(21.3%)，美國 798 件(7.1%)，台灣與日本占了超過八成，美國以下各國申請件數皆未滿一千件，所占比例皆不到 10%。

就廢棄物管理十大申請人而言，學術機構有兩個，申請人國籍變化較大，最多同樣為台灣有 5 個，其次依序為日本 3 個(栗田公司第一、奧璐佳瑙公司第八、三菱日立電力公司第十)、歐洲(亞斯通公司第五)及美國(奇異公司第九)各一個，第一大申請人為日本栗田公司 310 件(2.8%)，其餘依次為工研院 150 件(1.3%)，中鋼 142 件(1.3%)，兩者皆為本國籍，其餘所占比例皆不到 1%。

廢棄物管理第一大申請人栗田公司，是廢棄物管理類別少數專業的公司，廢棄物管理的十大申請人比較沒有與特定產業有關連性，各種產業類別都有，這應該與本類別幾乎是各行各業都必須面對的問題有關，此外，廢棄物管理也是共同研發比例最高的類型，可見對於某些產業所產生的副產品可能為廢棄物，但是對於另一產業可能是不可或缺之原料。

廢棄物管理不能單純只是做回收，還得追求回收資源使用率，效率高廢棄物就會減少，對於二氧化碳捕捉與再利用，空氣碳捕捉予以封存或將二氧化碳製成綠色碳氫化合物，當今的技術能力僅能以昂貴的成本與極低的效率，每年捕捉及封存 0.4 億噸二氧化碳，相對於 IEA

認為所需要的 76 億噸仍相差甚遠，為了達成 2050 年淨零碳排，碳捕捉及封存(CCS)將成為能源系統中的關鍵技術，但仍取決於它所能達到的規模及成本效益，目前市場對於現有 CCS 技術仍持保留態度，因此需要創新研發。

(五)農業/林業

在農業/林業技術中，申請案件數並不多，主要尋求的是降低環境污染(例如使用農藥替代品降低化學殺蟲劑的使用以及進行土壤改良再生之技術)以及減少廢棄物產生(例如從廢棄物中提取的有機肥料)，此類別在我國申請人中亦以自然人為主，故採用於工業減碳技術發展之比重及重要性均不大，比較值得注意的是，在 Theme Scape 專利地圖的分析中，較近期的相關專利出現了二氧化碳氣體的相關關鍵字，或許關於減碳技術應用於此類主題逐漸受到重視。

森林具有吸存大氣二氧化碳，並固定碳素之貢獻，在全球減緩溫室氣體之策略中已是經國際間確認之事實。因此，由大量林木所組成之森林生態系對人類生活所發揮之功能將不僅止於國土保安、水源涵養、氣候調節、木材生產、野生動物保護、生態教育、健康旅遊及性靈陶冶等公益功能而已，基本上也是利用自然資源(陽光、水、土地)，透過光合作用吸收大氣中之二氧化碳並釋出氧氣，將碳元素在樹木體

內轉化為有機形式加以固定貯存，經過時間累積而形成木材，木材再透過加工技術產製各式各樣多元化產品，如何在有限土地面積提高植物產率，又不會造成環境污染以及廢棄物產生，應當是未來發展重點。

(六)行政、監管及設計

行政、監管及設計技術專利成長速度最快，並占相當大的比例。此類別係以電子化、無紙化作業為主要目的，因此被歸類於綠色分類，其涉及的應用相當廣泛，除金融科技之外，尚包含農業、製造業、服務業、物流、運輸方面的管理。雖然阿里巴巴公司在「行政、監管及設計」主題方面的申請量最多，惟觀察阿里巴巴公司之技術多以商業目的為主，而非以節能減碳為主要目的，故在此類別進一步以「減碳」、「碳交易」、「碳排放」、「碳權」等關鍵字進行檢索，以尋找節能減碳目的之技術手段，其中數量最多的申請人為中華電信股份有限公司，其專利多是針對電網的控制，包含電表判讀、電費診斷、用電監控、節能分析等，應用環境為減少人力及遠端管理之情境。中華電信股份有限公司在節能減碳技術方面，相當早就在研發技術並作專利布局。

(七)核能發電

在核能發電中，核電雖被 WIPO 歸於綠色目錄中，核電與減碳技術之關聯性應是屬於平行或替代的能源技術，但核能發電爭議較大，台灣本身申請量並不多，應該是核能存在安全性的疑問及廢料處理的問題。核能發電的申請量以美國及日本的申請人為最多，其原因為目前國內相關核能發電技術主要屬於自國外引進相關技術進行使用，核能發電的第一大專利申請人雖然為我國核研所，但其主要仍以替代能源技術專利布局為主，占其整體綠色技術的 63%，而非核能發電相關技術。

二、建議

(一)WIPO 綠色目錄分類之技術的相關建議

由於全球各國國際大廠都承諾在 2030 年要達到碳中和甚至淨零排放³⁶，且範圍將擴及到供應鏈，台灣身為國際供應鏈一員，面對淨零趨勢牽動的國際政經與金融脈動，承受巨大的減碳壓力，淨零碳排不僅使產業面臨的巨大挑戰，相對的也會為台灣綠色創新科技提供無限商機，台灣製造業產業鏈完備，企業當在碳中和的目標下，進一步加速生產方式轉變，推動科技創新步伐，研發淨零碳排技術，並隨著科技推陳出新與外部環境變化，策略有系統地滾動更新。

智慧局已於官網的全球專利檢索系統(GPSS)設立完成「綠色技術專區」³⁷，此專區係依據 WIPO 綠色目錄之分類主題，提供相關主題之技術分析報告，並建置具有協助帶入檢索條件功能之查詢介面。除了本報告之分析以外，相關產業也可利用此「綠色技術專區」搜尋其欲研發創新的相關專利，有助於加快綠色技術的專利研發。

由本報告專利分析可以發現，在綠色目錄中七大類別中，屏除爭議性較大的「核能發電」、IPC 分類較模糊的「行政、監管及設計」、申請案相對較少的「農業/林業」以及「運輸」等類別，「替代能源」、

³⁶ 例如 Facebook、Google、Microsoft、Apple、Amazon、IKEA、微軟等國際大廠。

³⁷ 請參照本報告附錄 2 之 WIPO 綠色目錄之相關技術，以及智慧局 GPSS 網址：
<https://gpss1.tipo.gov.tw/gpsskmc/gpssbkm?@@0.8539476239387214>

「節能」與「廢棄物管理」的技術似乎是台灣產業均會遇到，且為創新研發的重點。針對「替代能源」、「節能」與「廢棄物管理」的技術建議如下：

1. 替代能源

能源可以採取幾種不同的形式存在：熱，電，輻射，化學能等，化石燃料為當今能源的主要來源，但化石燃料的使用必然產生大量溫室氣體，研發新型替代能源，全面採用替代能源是最直接實現減碳效果的技術。

由我國的替代能源專利分析結果，可知悉太陽能、燃料電池、風能等技術為替代能源產業中已技術成熟且專利布局最多的技術，相關產業對於後續專利申請布局與技術迴避，需謹慎面對。至於地熱、海洋能、先進太陽能技術等技術屬尚未成熟的低碳技術，專利量較少。IEA 報告中所說明專利趨勢隱含了兩個隱憂：(1)尚未成熟的重要低碳技術(包括先進生質燃料、新型太陽光電、地熱、海洋能等)專利核准數並未成長；(2)低碳產品供應鏈中，各項技術發展速度不一，例如電動車用電池發展迅速，但車輛輕量化相關的金屬製程技術則未能跟上，或許也與我國的替代能源專利趨勢狀況相符。

2. 節能

節能是實現碳中和目標的關鍵，也是推動產業結構優化的重要措施，能源效率偏低是淨零碳排的癥結點所在，大力推進能源領域科技創新，發展「智慧製造」，推進節能減碳產業創新發展，有效率地使用資源，例如可以占節能研究主力的低能耗照明(例如 LED、OLED 等)、電力消耗的測量及電源電路的方向思考，而電力消耗的測量及電源電路大致可歸類為智慧電網，亦即有效率的用電，也是節能很重要的一環。

企業如明確掌握碳排放總量，制定科學的碳排放目標，發展「智慧製造」使製程優化，提升生產及能源使用效率，通過產業結構調整和減碳技術創新降低能源強度，且進一步優化能源結構，減少生產中的能量及材料損失，實現經濟成長同時降低碳強度，減碳技術的應用也會增加產業鏈各環節中間產品、中端消費品的成本，實現需考慮減碳與市場發展的平衡，在技術可行的前提下做到成本可控，這樣才能達到永續發展。

3.廢棄物管理

再生能源發展最終可達成零碳電力目標，但在經濟發展的前提下，工業上仍急需除掉不得不排放的二氧化碳，碳捕捉與封存以及碳循環技術應只用於無法透過電氣化減碳的行業以及對大氣環境進行減碳，碳捕捉與封存可輸送到地底封存，碳循環涉及化學技術，在工

業過程產生(例如電力產業、石化產業或鋼鐵產業等)的煙氣中分離二氧化碳，然後將二氧化碳回收和重複利用。

產業減廢策略可納入「循環經濟」思維，循環經濟與低碳經濟兩大思維也正快速的整合互補中，從源頭避免污染與廢棄物的產生，因產業系統能循環再利用資源，因此可以做到使用更少資源來創造更多價值，透過回收再利用減少對碳密集產品的需求，以廢鋼為例，使用廢鋼進行煉鋼大約可節省 60% 以上一般製程所用之能量。

藉由研發創新技術與商業模式，確保製程副產物與廢棄資源，可以減量、回收、再利用或跨廠異業交換，讓循環物料被引導到適合位置，走向永續共享。

(二)相關產業的建議

以下對於部分碳排放較高的產業整理相關參考建議。

1.電力產業

全球發電與供熱部門占碳排放量比重超過 4 成，台灣更是高達 5 成以上，從供給端的能源產業及降低傳輸過程電力損失來降低碳排是必須的，因此透過使用綠能、增氣減煤、智慧電網、能源管理等做法，已成為電力產業減碳主力。增氣減煤雖然可以降低碳排放量，但仍有廢棄物管理的問題，當火力發電未被綠能完全取代，為了進入淨零碳排時代，電業必須發展綠色技術，並與不同產業跨域合作，開發多樣

替代能源、提高副產物再利用率以及碳捕捉與封存等創新科技進一步減碳，同時思考如何在「替代能源」、「節能」與「廢棄物管理」等綠色技術轉換為專利，並廣泛布局。

2.石化產業

研究指出石化業若導入先進技術，2050 年將可增產 40%同時碳排放量也可減少一半³⁸，煉油廠碳排放越是老舊且複雜的煉油廠碳排放越高，似乎可以思考如何盡量降低煉油的加工油耗、提高能源效益、改變煉油廠的燃料結構、降低廢棄物產生並提高再利用率，小型煉油廠需要轉型或者產能合併，大型煉油廠煉油工藝必須簡單並可操作性強，利用簡單的技術生產出複雜的產品。

對於年輕的煉油廠裝備先進，運營效率高，可精煉重質原油，生產多類型輕質油產品，而其剩餘的運營時間較長，將會帶來更大的排放量，迫切需要採用減碳技術來減少其二氧化碳排放，而對於較為老舊煉油廠，提高運營效率、淘汰落後產能、完成煉油配置升級是平衡不斷增長的輕質成品油需求和減少二氧化碳排放的關鍵手段，輕油裂解廠汰舊換新，朝多元進料發展裂解廠持續精進並與上下游結合，新建或更新的輕油裂解廠利用輕質原料進料，提高煉油廠效率，煉油廠

³⁸ 石化業高排碳是必要之惡？學者：關鍵是納入轉型政策，
https://ghgrule.epa.gov.tw/news/news_page/1/333

重油加工技術低碳化升級，輔以碳捕捉與封存技術是碳中和的關鍵途徑，研發創新科技達到減碳效果，同時思考如何在「替代能源」（例如生物燃料技術等）、「節能」（例如電力消耗測量技術等）與「廢棄物管理」（例如相關的廢棄物再利用、污染控制，即碳捕獲和儲存技術、空氣品質管理等）等綠色技術轉換為專利，並廣泛布局。

此外，「塑膠裂解煉油」原則上可以處理未經分類、特殊分類、或複合材質的塑膠，經催化裂解、分餾、過濾等程序，以低成本製造出優質輕質油品。由於目前塑膠回收的項目有限，且須經過嚴格的塑膠分類才能再處理，而未經分類、特殊材質、複合材質以及保麗龍等塑膠就只能被當成垃圾，「塑膠裂解煉油」將可大幅減少廢棄物污染，故此等創新研發的技術也是一個思考的方向。

3.鋼鐵產業

煉鋼廠屬高耗能產業之一，但發展再生能源需要更多鋼鐵，生產過程也將產生大量副產物或廢熱，可回收再利用或與鄰近的廠商進行跨產業合作，落實區域能資源整合，除了可將高爐石、轉爐石、礦泥拌合料、煤焦油、廢酸洗液等相關副產物回收再利用或供給有需求的廠商，鋼鐵業與石化/塑化業對於電能、熱能及工業氣體的需求呈現互補，單一廠區或產業較難規劃高效率的熱電轉換組合，煉鋼廢熱或汽電共生廠產出的蒸汽，以及空氣分離廠產出的氧氣、氮氣、氫氣等

也可輸出給鄰近業者，並從石化/塑化業輸入能源，實現資源循環最大化，產業鏈上利益共同體的協同努力，開發多樣替代能源，共同研發副產物再利用及碳捕存等創新科技進一步減碳，並可以在「替代能源」、「節能」與「廢棄物管理」的技術上布局相關專利的方向思考。

雖然如此，在現有煉鋼技術下，尤其高爐煉鋼利用煤碳中的碳跟鐵礦中的氧化鐵反應產生純鐵，過程中必然產生大量二氧化碳，對於取代煤碳的煉鋼技術是必將成為淨零碳排所必要的新技術，目前氫能煉鋼、電解煉鋼等技術正在研究發展，台灣鋼鐵業者勢必需要對於後高爐時代提前研發布局。

值得一提的是，為了取代傳統高爐煉鋼的焦碳，許多新創煉鋼方法被提出來，氫氣煉鋼是其中之一，例如使用可再生能源生產鋼鐵的方法³⁹ 可以參考圖 77 用於在直接還原法中還原鐵礦的方法，其主要技術特徵在於鐵礦石用氫氣還原，在還原的過程中，使用綠色氫氣或沼氣，最後生產出所謂「海綿鐵」(DRI 或 HBI)，此為可減少甚至無碳排放的煉鋼技術。

³⁹ 此為在歐洲申請專利之專利申請案，公告號：EP2895631B1(2018/07/18)。專利申請人：Voestalpine Stahl GmbH(奧地利商奧鋼聯)，2013/9/10 申請，公告申請專利範圍共 7 項，其中請求項 1 為獨立項，此案專利家族共有 25 件，在五大局皆有申請，雖於我國未申請專利，但奧鋼聯正積極研發在煉鋼還原過程中使用綠色氫氣或沼氣等「碳中和綠技術」。

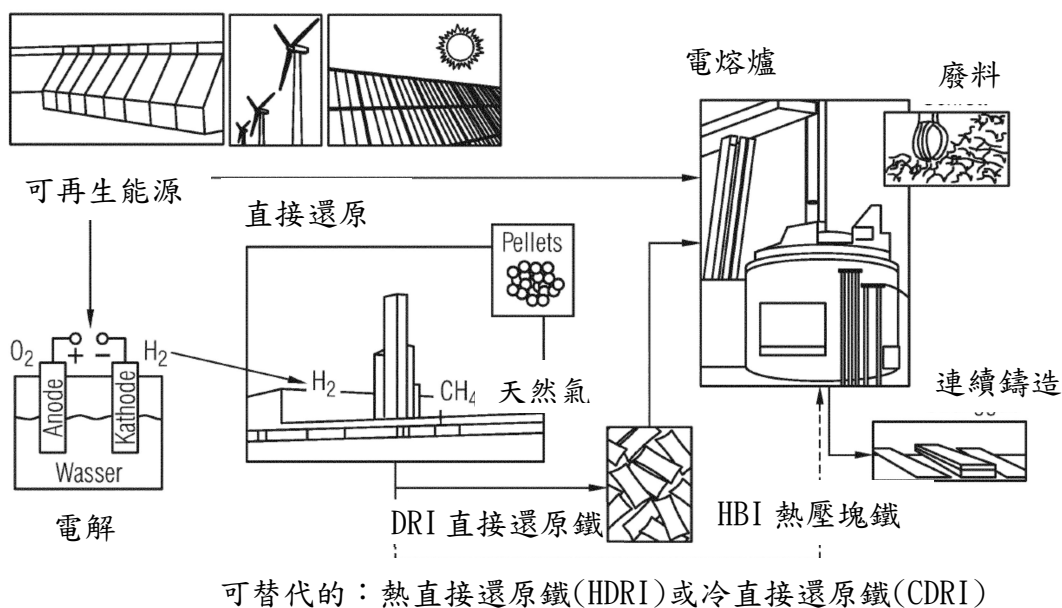


圖 77、在電弧爐中自可再生能源的鋼鐵生產方法概觀圖

4. 塑化產業

塑化業若導入先進技術，可提高產能同時也可以減少排碳放量，以更高的效率生產化學品及材料，使用永續的生質或廢棄物原物料，以及循環使用物料以避免其洩漏進入外界環境中，利用製程與能源優化，提升生產製程中各環節的能源效率，是化學產業最具立即性及可行性的手段，此外，減碳技術的研發極為重要，生產化學製品的過程中可能排放大量溫室氣體，加劇氣候變遷，此外，低碳商品展現強勁的市場需求，推動零碳化學製品的商業化，將是淨零碳排最具效益的行動。

塑化產業製程本身即具備物料再處理的功能，故具有高度的循環經濟意義與去碳影響力，業者可與下游廠商合作，提高塑化製品的回

收率，並將其再造為可用的新產品，並透過異業結盟的方式，利用其他產業所產生的廢物料為替代原物料，提高物質循環度，化學產業的技術本身亦有助其他產業推動循環經濟，例如**塑料製品的機械回收製程、毒化或一般化學物質回收再處理**，又或將有機回收物再製為生質燃料或化肥。因此，化學業者可評估與各類產業結合的可能性，製造業生產過程中產生的二氧化碳，透過碳捕捉技術，將二氧化碳資源化，提供塑化業者作為新碳源，開發二氧化碳製備綠色化學品技術，將溫室氣體二氧化碳經過吸附與純化，開發出綠色化學品，降低碳排放量以及提高碳循環使用效益，提升廢棄物資源化，因此，「**節能**」與「**廢棄物管理**」的技術上布局相關專利，或許是相關業者可以思考的方向。

5. 電子產業

由於國際大廠紛紛承諾響應全球 2050 年全球淨零碳排目標，且範圍將擴及到供應鏈，擬將供應鏈碳足跡及減碳績效列入公司採購重要指標，若無法配合相關措施恐痛失訂單，台灣身為國際供應鏈一員，可尋求以再生能源取代燃煤發電，才能有效減少碳排放。

電子產業基於良率考量，對於製程環境與原物料要求相當高，需要耗費大量能源來維持生產環境條件，因此，空調系統最佳化、蒸汽

回收、物聯網控制系統等「**節能**」改善以及廢水回收、廢棄物回收再利用等「**廢棄物管理**」都是可改善的方向。

電子產業雖非高耗能產業，二氧化碳排放量不高，製程中會使用大量特用化學品與特殊氣體，部分為氟化物，而氟化物產生的溫室效應是二氧化碳的幾千倍，而且過程中卻可能有大量的特用化學品與特殊氣體並未消耗，直接從設備排出或混到廢棄物中，又或是相關化合物的使用可能造成大量溫室氣體排放，因此如何在淨零碳排與產品良率平衡中，可思考發展相關材料的回收再利用，以及降低或取代相關化合物使用量的技術。

6.水泥產業

一般水泥主要由氧化鈣、氧化矽、氧化鋁和氧化鐵 4 種氧化物所組成，取自富含氧化鈣的礦石，以及富含其餘 3 種成分的黏土、矽礦、鐵礦砂等原料，因此，只要含有鈣、矽、鋁和鐵 4 種元素的廢棄物，便可用來替代相關天然資源，減少天然礦石的開採，藉由產業結構的調整及導入循環經濟的概念，相關的廢棄物經適當的處理，研究開發符合各項標準之再生資源生產的水泥產品。

可做為水泥製程中的替代原料來自電廠、光電及半導體業、造紙業、建築業、化工廠、鋼鐵廠等多樣產業類別的「**事業廢棄物**」，經過前處理程序做為替代燃料的「**生活廢棄物**」及廢輪胎，藉由水泥窯

1,500 度以上高溫協助處理生活與事業廢棄物，燃燒效率遠高於一般垃圾焚化爐，水泥窯製程可以將廢棄物裡面的矽鋁鐵鈣元素取出成為原料，也可以把廢棄物中的熱值轉為能源，減少生產過程中使用的能源，同時解決廢棄物掩埋問題，並利用碳排放捕捉系統，如石灰石作為吸收劑，利用其吸收容量高且能耗較低，失去的活性吸收劑還可再投入水泥製程做為原料，達到零廢棄物產生。不過，燃燒家庭或事業廢棄物，會產生有毒氣體，必須要充分掌握廢棄物之料性成分及來源，協助處理各項複雜的廢棄物問題，並研發空氣污染防制設備，提升廢棄物資源化，因此，「節能」與「廢棄物管理」技術上布局相關專利，或許是相關業者可以思考的方向。

伍、附錄

附錄 1：名詞說明

名 詞	說 明
碳中和(carbon neutrality)	國家、企業、產品、活動或個人在一定時間內直接或間接產生的二氧化碳或溫室氣體排放總量，通過使用低碳能源取代化石燃料、植樹造林、節能減排等形式，以抵消自身產生的二氧化碳或溫室氣體排放量，實現正負抵消，達到相對「零排放」，一般有兩種做法：透過碳補償機制及使用低碳或零碳排的技術。
淨零排放(net zero emissions)	溫室氣體淨排放為零，在近幾年更常被使用。與碳中和不同的是，淨零排放包含所有溫室氣體，且抵銷排放的做法只考慮能實際將溫室氣體從大氣移除的方式(如：植樹造林、碳捕集與封存)。
溫室氣體排放	可分為直接排放及間接排放，直接排放來源包括使用燃料燃燒、製程排放、交通運輸設備燃料燃燒及逸散排放源，間接排放則包括電力使用及蒸汽使用。

附錄 2：WIPO 綠色目錄

主題 1	替代能源	IPC
	生物燃料	
	固體燃料	C10L 5/00, 5/40-5/48
	生物質的烘培	C10B 53/02 C10L 5/40, 9/00
	液體燃料	C10L 1/00, 1/02, 1/14
	植物油	C10L 1/02, 1/19
	生物柴油	C07C 67/00, 69/00 C10G C10L 1/02, 1/19 C11C 3/10 C12P 7/64
	生物乙醇	C10L 1/02, 1/182 C12N 9/24 C12P 7/06-7/14
	沼氣	C02F 3/28, 11/04 C10L 3/00 C12M 1/107 C12P 5/02
	來自基因工程生物	C12N 1/13, 1/15, 1/21, 5/10, 15/00 A01H
	整體煤氣化聯合循環(IGCC)	C10L 3/00 F02C 3/28
	燃料電池	H01M 4/86-4/98, 8/00-8/24, 12/00-12/08
	電極	H01M 4/86-4/98
	具有催化活性的惰性電極	H01M 4/86-4/98
	非活性部件	H01M 8/00-8/24, 50/00-50/171
	混合性電池	H01M 12/00-12/08
	生物質的熱解或氣化	C10B 53/00 C10J
	利用人造廢棄物產生的能源	
	農業廢棄物	C10L 5/00
	動物糞便和作物殘留物的燃料	C10L 5/42, 5/44
	田間、花園或木材廢棄物焚化	F23G 7/00, 7/10

		爐	
		氣化	C10J 3/02, 3/46 F23B 90/00 F23G 5/027
		化學廢棄物	B09B 3/00 F23G 7/00
		工業廢棄物	C10L 5/48 F23G 5/00, 7/00
		在高爐中使用爐頂煤氣為生鐵生產提供動力	C21B 5/06
		漿液	D21C 11/00
		工業廢棄物的厭氧消化	A62D 3/02 C02F 11/04, 11/14
		工業木材廢棄物	F23G 7/00, 7/10
		醫院廢棄物	B09B 3/00 F23G 5/00
		垃圾掩埋場氣體	B09B
		分離成分	B01D 53/02, 53/04, 53/047, 53/14, 53/22, 53/24
		城市垃圾	C10L 5/46 F23G 5/00
		水力能	
		水力發電廠	E02B 9/00-9/06
		潮汐或波浪發電廠	E02B 9/08
		液體機器或發動機	F03B F03C
		使用波或潮汐能	F03B 13/12-13/26
		機器或發動機的調節、控制或安全手段	F03B 15/00-15/22
		使用來自水運動的能量推進船舶	B63H 19/02, 19/04
		海洋熱能轉換(OTEC)	F03G 7/05
		風能	F03D
		發電機與機械驅動電機的結構組合	H02K 7/18
		風力渦輪機的結構方面	B63B 35/00 E04H 12/00 F03D 13/00

		使用風力發電的車輛的推進	B60K 16/00
		使用風能的車輛的電力驅動	B60L 8/00
		通過風力發動機船舶推進	B63H 13/00
		太陽能	F24S H02S
		太陽能光電(PV)	
		適用將輻射能量轉化為電能的設備	H01L 27/142, 31/00-31/078 H01G 9/20 H02S 10/00
		使用有機材料作為活性部分	H01L 27/30, 51/42-51/48
		多個太陽能電池的組裝	H01L 25/00, 25/03, 25/16, 25/18, 31/042
		矽；單晶生長	C01B 33/02 C23C 14/14, 16/24 C30B 29/06
		調節太陽能電池的最大可用功率	G05F 1/67
		具有太陽能電池或可使用太陽能電池充電的電力照明設備	F21L 4/00 F21S 9/03
		充電電池	H02J 7/35
		染料敏化太陽能電池(DSSC)	H01G 9/20 H01M 14/00
		使用太陽能熱	F24S
		用於家用熱水系統	F24D 17/00
		用於空間加熱	F24D 3/00, 5/00, 11/00, 19/00
		用於游泳池	F24S 90/00
		太陽能上升氣流塔	F03D 1/04, 9/00, 13/20 F03G 6/00
		用於處理水、廢水或污泥	C02F 1/14
		使用太陽能熱源的燃氣輪機發電廠	F02C 1/05
		混合太陽能熱光伏系統	H01L 31/0525 H02S 40/44
		使用太陽能的車輛的推進	B60K 16/00
		使用太陽能的車輛電力驅動	B60L 8/00

	用太陽能生產機械動力	F03G 6/00-6/06
	能量收集裝置的屋頂覆蓋方面	E04D 13/00, 13/18
	使用太陽能產生蒸汽	F22B 1/00 F24V 30/00
	使用太陽能的製冷或熱泵系統	F25B 27/00
	使用太陽能乾燥材料或物體	F26B 3/00, 3/28
	太陽能聚光器	F24S 23/00 G02B 7/183
	太陽能貯藏池	F24S 10/10
	地熱能	F24T
	地熱的使用	F01K F24F 5/00 F24T 10/00-50/00 H02N 10/00 F25B 30/06
	從地熱能產生機械能	F03G 4/00-4/06, 7/04
	其他生產或使用熱量，而不是由燃燒產生，例如自然熱	F24T 10/00-50/00 F24V 30/00-50/00
	中央供暖系統中的熱泵使用蓄熱體中積累的熱量	F24D 11/02
	其他家用或空間供暖系統中的熱泵	F24D 15/04
	家用熱水供應系統中的熱泵	F24D 17/02
	使用熱泵的空氣或熱水器	F24H 4/00
	熱泵	F25B 30/00
	使用餘熱	
	為了生產機械能	F01K 27/00
	內燃機	F01K 23/06-23/10 F01N 5/00 F02G 5/00-5/04 F25B 27/02
	蒸汽機廠	F01K 17/00, 23/04
	燃氣輪機廠	F02C 6/18
	作為製冷設備的能源	F25B 27/02
	用於處理水、廢水或污水	C02F 1/16
	造紙餘熱回收	D21F 5/20
	利用熱載體的熱量產生蒸汽	F22B 1/02

	垃圾焚燒熱能的回收	F23G 5/46
	空調中的能量回收	F24F 12/00
	使用來自爐子、窯爐、烤箱或蒸餾器的廢熱的安排	F27D 17/00
	蓄熱式熱交換裝置	F28D 17/00-20/00
	氣化廠	C10J 3/86
	從力學能產生機械動力裝置	F03G 5/00-5/08
主題 2	運輸	
	一般車輛	
	混合動力汽車，例如混合動力電動汽車(HEV)	B60K 6/00, 6/20
	控制系統	B60W 20/00
	齒輪	F16H 3/00-3/78, 48/00-48/30
	無刷電機	H02K 29/08
	電磁離合器	H02K 49/10
	再生制動系統	B60L 7/10-7/22
	由自然力供電的電力推進裝置，例如太陽，風	B60L 8/00
	帶有外部電源的電動推進器	B60L 9/00
	使用燃料電池供電，例如氫燃料汽車	B60L 50/50-58/40
	使用氣態燃料運行的內燃機，例如氫	F02B 43/00 F02M 21/02, 27/02
	來自自然力的電源，例如太陽，風	B60K 16/00
	電動車充電站	H02J 7/00
	軌道車輛以外的車輛	
	減阻力	B62D 35/00, 35/02 B63B 1/34-1/40
	人力車輛	B62K B62M 1/00, 3/00, 5/00, 6/00
	軌道車輛	B61
	減阻力	B61D 17/02
	船舶推進	
	由風直接作用的推進裝置	B63H 9/00
	風力發動機驅動	B63H 13/00
	利用水運動產生的能量推進	B63H 19/02, 19/04

	肌肉力量的推進	B63H 16/00
	來自核能的推進	B63H 21/18
	使用太陽能的宇宙飛船	B64G 1/44
主題 3	節能	
	電能儲存	B60K 6/28 B60W 10/26 H01M 10/44-10/46 H01G 11/00 H02J 3/28, 7/00, 15/00
	電源電路	H02J
	具有節能模式	H02J 9/00
	電力消耗的測量	B60L 3/00 G01R
	熱能儲存	C09K 5/00 F24H 7/00 F28D 20/00, 20/02
	低能耗照明	
	電致發光光源(例如 LED、OLED、PLED)	F21K 99/00 F21L 4/02 H01L 33/00-33/64, 51/50 H05B 33/00
	一般建築隔熱	E04B 1/62, 1/74-1/80, 1/88, 1/90
	隔熱建築元件	E04C 1/40, 1/41, 2/284-2/296
	用於門或窗開口	E06B 3/263
	對於牆壁	E04B 2/00 E04F 13/08
	對於地板	E04B 5/00 E04F 15/18
	對於屋頂	E04B 7/00 E04D 1/28, 3/35, 13/16
	對於天花板	E04B 9/00 E04F 13/08
	回收機械能	F03G 7/08
	車載可充電機械蓄能器	B60K 6/10, 6/30 B60L 50/30
主題 4	廢棄物管理	
	廢棄物處理(waste disposal)	B09B

		B65F
	處理廢棄物(treatment of waste)	
	消毒或滅菌	A61L 11/00
	有害或有毒廢物的處理	A62D 3/00 , 101/00
	處理被放射性污染的材料；為此進行的去污安排	G21F 9/00
	垃圾分類	B03B 9/06
	污染土壤的再生	B09C
	廢紙的機械處理	D21B 1/08 , 1/32
	燃燒消耗廢棄物	F23G
	廢棄物再利用	
	在鞋類中使用橡膠廢料	A43B 1/12 , 21/14
	用廢金屬顆粒製造製品	B22F 8/00
	從廢料中生產液壓水泥	C04B 7/24-7/30
	使用廢料作為砂漿、混凝土的填料	C04B 18/04-18/10
	從廢棄物或垃圾中生產肥料	C05F
	廢料的回收或加工	C08J 11/00-11/28 C09K 11/01 C11B 11/00 , 13/00-13/04 C14C 3/32 C21B 3/04 C25C 1/00 D01F 13/00-13/04
	從廢棄物中回收塑膠材料	B29B 17/00
	為回收可挽救零件而拆卸車輛	B62D 67/00
	聚合物	C08J 11/04-11/28
	從橡膠廢料中生產液態碳氫化合物	C10G 1/10
	來自廢棄物的固體燃料	C10L 5/46 , 5/48
	從廢料中獲取金屬	C22B 7/00-7/04 , 19/30 , 25/06
	分解纖維材料以供再利用	D01G 11/00
	處理廢紙以獲得纖維素	D21C 5/02
	從放電管或燈中回收可挽救的組件或材料	H01J 9/50 , 9/52
	回收廢電池、電池或蓄電池的	H01M 6/52 , 10/54

		可維修部件	
		污染控制	
		碳捕獲和儲存	B01D 53/14 , 53/22 , 53/62 B65G 5/00 C01B 32/50 E21B 41/00 , 43/16 E21F 17/16 F25J 3/02
		空氣品質管理	
		廢氣的處理	B01D 53/00-53/96
		帶有廢氣處理裝置的內燃機廢氣裝置	F01N 3/00-3/38
		使廢氣無害	B01D 53/92 F02B 75/10
		去除鋼鐵生產中的廢氣或粉塵	C21C 5/38
		使用煙氣再循環的燃燒裝置	C10B 21/18 F23B 80/02 F23C 9/00
		廢氣或有毒氣體的燃燒	F23G 7/06
		廢氣處理裝置的電氣控制	F01N 9/00
		從氣體或蒸汽中分離分散的顆粒	B01D 45/00-51/00 B03C 3/00
		從爐子中清除灰塵	C21B 7/22 C21C 5/38 F27B 1/18 F27B 15/12
		在燃料或火災中使用添加劑來減少煙霧或促進煙塵去除	C10L 10/02 , 10/06 F23J 7/00
		用於處理燃燒裝置產生的煙霧或煙霧的裝置的佈置	F23J 15/00
		除塵或吸塵材料	C09K 3/22
		污染警報器	G08B 21/12
		控制水污染	
		處理廢水或污水	B63J 4/00 C02F
		生產肥料	C05F 7/00

		處理液體污染物的材料	C09K 3/32
		清除開放水域的污染物	B63B 35/32 E02B 15/04
		廢水管道裝置	E03C 1/12
		污水管理	C02F 1/00, 3/00, 9/00 E03F
		發生反應堆洩漏時防止放射性污染的措施	G21C 13/10
主題 5	農業/林業		
		林業技術	A01G 23/00
		替代灌溉技術	A01G 25/00
		農藥替代品	A01N 25/00-65/00
		土壤改良	C09K 17/00 E02D 3/00
		從廢棄物中提取的有機肥料	C05F
主題 6	行政、監管及設計方面		
		通勤，例如 HOV，遠端辦公等	G06Q G08G
		碳/排放交易，例如污染信用	G06Q
		靜態結構設計	E04H 1/00
主題 7	核能發電		
		核工程	G21
		核融合反應器	G21B
		核子(分裂)反應器	G21C
		核電廠	G21D
		使用核源熱源的燃氣輪機發電廠	F02C 1/05