

經濟部智慧財產局
108 年專利商品化教育宣導網站維護管理案

沼氣發電技術

專利分析報告

108 年 4 月

目 錄

壹、傑出技術產業應用說明	1
貳、傑出熱門技術說明	3
參、本案之分析流程	6
一、確認分析主題-「沼氣發電技術」	6
二、選定檢索之專利資料庫	7
三、專利檢索策略之擬定	7
四、專利資料檢索	7
五、專利資料之檢覈暨評選	8
六、專利趨勢分析	8
肆、專利管理面趨勢分析(美國專利資料庫)	9
一、專利件數分析	9
(一) 專利趨勢分析	9
(二) 專利件數歷年趨勢分析	15
二、國家或地區別分析	17
(一) 國家或地區別專利分析	17
(二) 國家或地區別專利件數歷年趨勢分析	19
(三) 公司別分析	21
三、IPC 分析	23
(一) IPC 專利件數分析	23
(二) IPC 專利件數歷年趨勢分析	25
(三) 各國 IPC 專利件數分析	27
伍、專利管理面趨勢分析(中華民國專利資料庫)	29
一、專利件數分析	29
(一) 專利趨勢分析	29
(二) 專利件數歷年趨勢分析	34
二、國家或地區別分析	36
(一) 國家或地區別專利分析	36
(二) 國家或地區別專利件數歷年趨勢分析	38

三、公司/個人別分析	39
四、IPC 分析	41
(一) IPC 專利件數分析.....	41
(二) IPC 專利件數歷年趨勢分析.....	43
(三) 各國 IPC 專利件數分析.....	45
陸、專利管理面趨勢分析(歐洲專利資料庫).....	46
一、專利件數分析.....	46
(一) 專利趨勢分析.....	46
(二) 專利件數歷年趨勢分析	52
二、國家或地區別分析.....	54
(一) 國家或地區別專利分析	54
(二) 國家或地區別專利件數歷年趨勢分析.....	56
三、公司/個人別分析	59
四、IPC 分析	61
(一) IPC 專利件數分析.....	61
(二) IPC 專利件數歷年趨勢分析.....	63
(三) 各國 IPC 專利件數分析.....	65
柒、專利管理面趨勢分析(中國大陸專利資料庫).....	67
一、中國大陸專利件數分析	67
(一) 專利趨勢分析.....	67
(二) 專利件數歷年趨勢分析	72
二、中國大陸國家或地區別分析	74
(一) 國家或地區別專利分析	74
(二) 國家或地區別專利件數歷年趨勢分析.....	76
三、公司/個人別分析	78
四、IPC 分析	80
(一) IPC 專利件數分析.....	80
(二) IPC 專利件數歷年趨勢分析.....	82
(三) 各國 IPC 專利件數分析.....	84
捌、總結.....	86

玖、 參考資料.....	88
--------------	----

圖 目 錄

圖 1、專利趨勢分析流程圖	6
圖 2、專利件數歷年趨勢分析圖(美國專利資料庫)-申請年.....	15
圖 3、專利件數歷年趨勢分析圖(美國專利資料庫)-公開/公告年.....	15
圖 4、國家或地區別專利件數占有率分析圖(美國專利資料庫).....	17
圖 5、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(美國專利資料庫).....	19
圖 6、IPC 專利件數分析圖(美國專利資料庫).....	23
圖 7、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖(美國專利資料庫)- C12M 01、C02F 03	25
圖 8、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖(美國專利資料庫)- C12P 05、B01D 53、C02F 11	25
圖 9、各國 IPC 專利件數分析圖(美國專利資料庫)-美國	27
圖 10、各國 IPC 專利件數分析圖(美國專利資料庫)-日本、加拿大、法國	27
圖 11、專利件數歷年趨勢分析圖(中華民國專利資料庫)-申請年.....	34
圖 12、專利件數歷年趨勢分析圖(中華民國專利資料庫)-公開/公告年	34
圖 13、國家或地區別專利件數占有率分析圖(中華民國專利資料庫).....	36
圖 14、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(中華民國專利資料庫)-申請年	38
圖 15、IPC 件數分析圖(中華民國專利資料庫).....	41
圖 16、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖-C02F 03、C02F 11(中華民國專利資料庫).....	43
圖 17、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖-B09B 03、B01D 53、C12M 01 (中華民國專利資料 庫).....	43
圖 18、IPC 專利件數分析圖(中華民國專利資料庫)-中華民國	45
圖 19、專利件數歷年趨勢分析圖(歐洲專利資料庫)-申請年.....	52
圖 20、專利件數歷年趨勢分析圖(歐洲專利資料庫)-公開/公告年.....	52
圖 21、國家或地區別專利件數占有率分析圖(歐洲專利資料庫).....	54
圖 22、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(歐洲專利資料庫)-德國、法國、義大利...	56
圖 23、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(歐洲專利資料庫)-奧地利、荷蘭.....	56
圖 24、IPC 件數分析圖(歐洲專利資料庫)	61
圖 25、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖-C12M 01、C12P 05 (歐洲專利資料庫)	63
圖 26、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖-C02F 03、C02F 11、B01D 53 (歐洲專利資料庫)	63
圖 27、各國 IPC 專利件數分析圖(歐洲專利資料庫)-德國	65
圖 28、各國 IPC 專利件數分析圖(歐洲專利資料庫)-奧地利、法國、荷蘭、義大利	65
圖 29、專利件數歷年趨勢分析圖(中國大陸專利資料庫)-申請年.....	72
圖 30、專利件數歷年趨勢分析圖(中國大陸專利資料庫)-公開/公告年	72

圖 31、國家或地區別專利件數占有率分析圖(中國大陸專利資料庫).....	74
圖 32、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(中國大陸專利資料庫)-中國大陸.....	76
圖 33、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(中國大陸專利資料庫)-中華民國、美國、德國	76
圖 34、IPC 件數分析圖(中國大陸專利資料庫).....	80
圖 35、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖(中國大陸專利資料庫).....	82
圖 36、各國 IPC 專利件數分析圖(中國大陸專利資料庫)-中國大陸	84
圖 37、各國 IPC 專利件數分析圖(中國大陸專利資料庫)-中華民國、美國、德國	84

表 目 錄

表 1、專利資料檢索範圍.....	7
表 2、與本案技術相關之專利數量彙整表.....	8
表 3、專利趨勢分析表(美國專利資料庫)-申請年.....	9
表 4、專利趨勢分析表(美國專利資料庫)-公開/公告年.....	11
表 5、主要國專利件數詳細數據-(美國專利資料庫).....	17
表 6、公司別研發能力詳細數據表(美國專利資料庫).....	21
表 7、主要 IPC 類別定義說明表.....	24
表 8、專利趨勢分析表(中華民國專利資料庫)-申請年.....	29
表 9、專利趨勢分析表(中華民國專利資料庫)-公開/公告年.....	31
表 10、主要國專利件數詳細數據(中華民國專利資料庫).....	36
表 11、公司/個人研發能力詳細數據表(中華民國專利資料庫).....	39
表 12、主要 IPC 類別定義說明表.....	42
表 13、專利趨勢分析表(歐洲專利資料庫)-申請年.....	46
表 14、專利趨勢分析表-(歐洲專利資料庫)-公開/公告年.....	48
表 15、主要國專利件數詳細數據(歐洲專利資料庫).....	54
表 16、公司/個人研發能力詳細數據表(歐洲專利資料庫).....	59
表 17、主要 IPC 類別定義說明表.....	62
表 18、專利趨勢分析表(中國大陸專利資料庫)-申請年.....	67
表 19、專利趨勢分析表(中國大陸專利資料庫)-公開/公告年.....	68
表 20、主要國家或地區專利件數詳細數據(中國大陸專利資料庫).....	74
表 21、公司/個人研發能力詳細數據表(中國大陸專利資料庫).....	78
表 22、主要 IPC 類別定義說明表.....	81

壹、傑出技術產業應用說明



您有聽說過豬隻排泄物可以變「綠金」嗎？同時兼具環保效益且讓養殖場在能源使用上自給自足嗎？沒錯，上述的論點都不是空談，利用「沼氣發電」技術的確可讓豬隻排泄物變成潔淨能源，同時為農家帶來經濟收益，讓污染化身為「綠金」。這樣的轉變在全球第三大養豬大國—丹麥已繳出一張漂亮的成績單，在政府政策支持與沼氣發電技術蓬勃發展下，即使國內沒有核能電廠，也可以透過沼氣發電及其他再生能源，讓丹麥成為電力出口國。

簡單的來說，「沼氣發電」是利用動物排泄物、各式廢棄物、工業廢水、都市污水、城鎮垃圾等廢棄物分解過程所產生的「沼氣」進行發電。以養殖場來說，以往牲畜排泄物常對鄰近環境造成空氣、水質等污染，對此政府也開徵水污染防治費，作為改善環境之用；但透過沼氣發電，廢棄物需要經過發酵、脫硫、脫水等一系列的處理程序，讓養殖場可從中收集到沼氣作為發電、產熱的來源，使養殖場在電力使用上自給自足，或選擇將電力販售給電力公司，賺取額外利潤；同時在沼氣發電的過程，廢棄物被再利用了，不再直接產生大量惡臭與污水，使周遭環境獲得大幅改善；甚至發電過程產出的沼液、沼渣可以做為農地肥分，讓有農作的養殖戶發展生態農場。

沼氣發電除對經濟面、環境面的改善有明顯幫助外，相較於太陽光電、風力或潮汐等再生能源較易受天候因素影響發電效率，沼氣發電具有相對穩定的特性，且可將沼氣予以儲存，待有能源需求時再行利用，因此我國政府在能源轉型的政策下，積極推動沼氣發電，預計在 2020 年沼氣發電豬隻量要達到 250 萬頭，也就是說國內每 2 頭豬隻便要有 1 頭豬隻可發電，解決養殖場環境污染問題，既契合循環經濟，又能帶動綠色能源的蓬勃發展。

回顧 20 多年前，行政院農委會曾在國內推動豬場沼氣發電，但由於處理豬隻排泄物之相關技術與硬體不成熟，加上設置沼氣發電設備、載運排泄物至處理廠之成本高昂，使得養殖場望之卻步；近年，隨著相關技術與設備的發展日益成熟，加上法令鬆綁、各政府部會提供補助/輔導資源，國內能源設備業者積極輔導養殖場建置沼氣發電設備，且將排泄物轉化之肥料就地作為農耕施肥用途，使得沼氣發電的市場接受度大幅提高，也讓豬糞變綠電、變綠金，徹底解決養殖戶長期以來在養殖環境所面臨的困境，並結合養殖場轉型，創造循環經濟的典範！

貳、傑出熱門技術說明

我國因地幅有限，在能源使用上 98%仰賴進口，對石化能源高度依賴，若能發展綠色低碳能源，將成為驅動未來經濟發展的重要關鍵。在此前提下，發展節能、創能、儲能之綠色經濟成為新趨勢。

而什麼樣的能源是方便被利用的呢？除了大自然的陽光、風力、潮汐、地熱外，充斥在我們生活周遭的廢棄物，若能轉化再利用，對於解決環境污染也是一項新選擇。在全球高度注重環保的氛圍下，對廢棄物做好資源回收再利用已成為全民共識，但是對於廢棄物分解過程所產生的「沼氣」若能再利用，一來創造新經濟價值，二來也可解決環境污染問題。

一般而言，動物排泄物、農業廢棄物、工業廢水、都市污水、城鎮垃圾經過長期堆積，在污水溝、糞池、垃圾掩埋場等地點經過微生物分解後皆會產生沼氣，若有人在附近引燃火源，便會氣爆或燃燒；這樣的現象在媒體報導中屢見不鮮，經常是行人將未熄滅煙蒂丟入路面污水孔蓋後，引發氣爆、燃燒，造成居民恐慌。這樣的情形主要是因為沼氣中包含有大量甲烷（約占 50%至 80%）、二氧化碳（約占 20%至 50%）、硫化氫（約占 0.1%至 5%）與其他微量氣體等氣體，其中「甲烷」是一種非常合適的氣體燃料，一旦與空氣混合達到燃點後，便能燃燒作為照明、發電、加熱等用途。

這些在自然環境中的甲烷氣體若可有效利用，作為電力產生、直接燃燒、純化利用、化學原料等用途是相當合適的；若再利用人為方式讓廢棄物產生沼氣、加以蒐集利用，其經濟效益將更明顯與龐大。此外，由於沼氣發電相對於其他依靠自然環境之再生能源具更為穩定之特性，因此也常被各國電力系統界定為基載之再生能源電源。

以下我們將簡介沼氣發電之原理：



一、料源收集/前處理

自養殖場、牧場、污水處理廠或垃圾掩埋場取得動物排泄物及其他廢水、污水，並進行前處理。

二、厭氣槽

將收集之料源投入厭氣槽中進行發酵分解，在隔絕氧氣之厭氣槽中，微生物可將有機物分解為沼氣，此階段為沼氣主要產生階段；在此階段中，可為畜牧業之廢水去除有機質與懸浮固體，讓廢水淨化降低對環境的污染。以往之厭氣槽多採用鐵皮或水泥密封式之厭氣槽，目前已發展有恆溫、具攪拌功能的新式厭氣槽，可提升沼氣產量。

三、脫硫設備

在沼氣中含腐蝕性之硫化氫，硫化氫是導致發電設備、再利用設備腐蝕損壞的主因，為了延長沼氣發電設備使用壽命，在沼氣發電的過程中會進行「脫硫」，脫硫的相關設備依據吸附材質的不同，可區分為固體式、液體式與生物式吸附。養殖場之排泄物經過脫硫程序後，可明顯改善畜舍設施被腐蝕及燃燒異味之情形，對於養殖場之環境品質改善有很大幫助。

四、脫水設備

沼氣在厭氣槽中發酵時，除料源本身之水分外，發酵過程產生的熱，也會增加水分含量，因此在利用之前需先經過脫水的過程，降低水分含量，避免燃燒沼氣發電、發熱時點火之失敗率，也可穩定發電效能。

五、儲氣設備

經過上述程序形成之沼氣可依照發電需求儲存於儲氣槽、高壓鋼瓶等設備中；此外儲氣槽也可以提供穩定壓力之氣源，讓發電機之發電效能維持穩定。

六、發電設備

沼氣發電是透過燃燒沼氣，進而推動發電機產生電能，每台發電機對於氣源之壓力要求不同，因此透過儲氣設備提供之穩定氣源，可使發電機組運作正常，發揮較大效能。沼氣發電機在結構上通常包含有引擎、發電機、控制系統、排氣系統、燃氣系統及散熱系統，就猶如汽車之引擎在燃燒過程中，產生熱能及氣體推動活塞運轉，而產生機械能，運轉電磁鐵產生電能。

為進一步探討各國在沼氣發電技術的發展現況，本分析報告將以上述範疇為主軸，檢索美國、中華民國、歐洲、中國大陸之專利，以窺探各國在沼氣發電技術上之發展情形，達到「知己知彼」之效，使我國從事沼氣發電服務與技術發展相關業者作為研發參考！

參、本案之分析流程

本案分析流程將依六大流程進行，包括：一、確認分析主題-「沼氣發電技術」；二、選定檢索之專利資料庫；三、專利檢索策略之擬定；四、專利資料檢索；五、專利資料之檢覈暨評選；六、專利趨勢分析。本案之分析流程如圖 1 所示。以下就各流程資訊說明之。



圖 1、專利趨勢分析流程圖

一、確認分析主題-「沼氣發電技術」

本案將針對沼氣發電技術有關之專利進行探討。彙整專利檢索關鍵字如下：

1. 沼氣/生物沼氣/生質氣/ biogas
2. 厭氧消化/ anaerobic digestion
3. 廢棄物/ waste
4. 沼氣淨化/ biogas cleaning
5. 甲烷/ methane
6. 硫化氫/ hydrogen sulphide
7. 氫氣生產/ hydrogen production
8. 生質甲烷/ biomethane
9. 汽電共生/combined heat and power (CHP)
10. 發電/ electricity

二、選定檢索之專利資料庫

1. 美國專利商標局專利資料庫-<http://patft.uspto.gov/>
2. 中華民國專利資料庫-<http://twpat.tipo.gov.tw/>
3. 歐洲專利局專利資料庫- <http://www.epo.org/>
4. 中國大陸國家知識產權局專利資料庫-<http://www.sipo.gov.cn/>

三、專利檢索策略之擬定

專利分析首重專利檢索策略，正確之資料分析將能產出正確的分析報告，俾利組織之技術發展與決策性應用。

主要檢索條件、專利資料時間範圍彙整如表 1 所示。

表 1、專利資料檢索範圍

專利資料庫	專利類型	時間範圍
美國專利資料庫	發明專利(核准及公開)、新型專利	1976 年~2019/03/31
中華民國專利資料庫		1950 年~2019/03/31
歐洲專利資料庫		1980 年~2019/03/31
中國大陸專利資料庫		1985 年~2019/03/31

註：本案專利檢索不進行日期限縮，由各專利資料庫之資料起始日檢索至 2019/03/31

四、專利資料檢索

經本案專利檢索策略擬訂後，進行專利資料檢索，並將檢索結果進行初步檢視暨分析，作為專利檢索策略修正之回饋。

五、專利資料之檢覈暨評選

確認專利檢索策略後，逐篇檢覈檢索之專利資料與本案標的之一致性。經本案專家篩選後，符合本案相關技術之專利筆數如表 2 所示：

表 2、與本案技術相關之專利數量彙整表

資料庫	專利數量
美國專利資料庫	1308
中華民國專利資料庫	105
歐洲專利資料庫	740
中國大陸專利資料庫	1205

六、專利趨勢分析

本專題就美國、中華民國、歐洲、中國大陸之沼氣發電技術相關專利進行專利件數、國家或地區別、公司及國際專利分類(IPC)進行趨勢分析，主要分析項目說明如下：

(一) 專利件數分析

1. 專利趨勢分析
2. 專利件數歷年趨勢分析

(二) 國家或地區別分析

1. 國家或地區別專利分析
2. 國家或地區別專利件數歷年趨勢分析

(三) 公司別分析

(四) IPC 分析

1. IPC 專利件數分析
2. IPC 專利件數歷年趨勢分析
3. 各國 IPC 專利件數分析

肆、專利管理面趨勢分析(美國專利資料庫)

本節係自美國專利資料庫 1976 年至 2019 年 3 月 31 日止之 1038 件專利，就其專利件數、國別或地區別、公司及國際專利分類(IPC)作詳細之探討分析。

一、專利件數分析

(一) 專利趨勢分析

表 3、專利趨勢分析表(美國專利資料庫)-申請年

年份	專利件數	專利權人數
1974	3	3
1975	3	3
1976	2	2
1977	4	4
1978	4	4
1979	5	4
1980	7	5
1981	4	4
1982	8	8
1983	10	10
1984	12	12
1985	6	6
1986	7	15
1987	0	0
1988	4	5
1989	6	6
1990	4	4
1991	4	4

年份	專利件數	專利權人數
1992	4	4
1993	6	6
1994	8	8
1995	5	5
1996	6	6
1997	3	4
1998	7	7
1999	10	10
2000	6	6
2001	18	18
2002	19	18
2003	19	20
2004	16	16
2005	20	20
2006	36	41
2007	35	34
2008	59	62
2009	69	75
2010	62	60
2011	85	82
2012	78	87
2013	93	82
2014	80	76

年份	專利件數	專利權人數
2015	75	59
2016	65	67
2017	34	36
2018	27	24
總計	1038	1032

表 4、專利趨勢分析表(美國專利資料庫)-公開/公告年

年份	專利件數	專利權人數
1976	4	4
1977	3	3
1978	3	3
1979	1	1
1980	3	3
1981	5	4
1982	10	8
1983	3	3
1984	7	7
1985	4	4
1986	15	14
1987	8	8
1988	5	6
1989	4	12
1990	5	5

年份	專利件數	專利權人數
1991	4	5
1992	2	2
1993	6	6
1994	4	4
1995	6	6
1996	8	8
1997	5	5
1998	6	7
1999	4	3
2000	6	6
2001	7	7
2002	17	17
2003	13	12
2004	18	18
2005	10	11
2006	21	23
2007	15	17
2008	25	27
2009	26	33
2010	44	48
2011	64	72
2012	69	66
2013	76	81

年份	專利件數	專利權人數
2014	84	76
2015	92	80
2016	103	92
2017	86	71
2018	101	94
2019	36	42
總計	1038	1024

上述表格列出本案技術歷年提出申請專利之專利申請年份、專利公開/公告年份、專利件數以及專利權人數變化。經由本表可得知，歷年在本案技術領域的專利產出數量，以及投入本案技術戰場之專利權人(競爭公司)發展趨勢。

經本案進行美國專利資料庫之檢索調查，自表 3 中可知本案技術在美國市場第一件專利提出於 1974 年，該年度共有三件專利提出申請，此後到 1984 年期間專利均呈現穩定成長，顯示此技術於美國相當早即受到重視，因此專利有持續性之產出與微幅成長，在 1983 年、1984 年專利申請數量達 10 件、12 件，是該段時期產出的高峰，爾後專利申請數量又稍稍下降，在 1985~1998 年期間專利各年度申請不間斷，布局數量約維持在 10 件以下；1999 年之後專利申請數量開始加速成長，1999 年有 10 件專利產出，次年稍下降至 6 件，但 2001 年成長至 18 件，往後四年均在 18 件左右，2006 年開始大幅成長，申請件數一路向上攀升，到了 2011 年當年度專利申請件數已突破 85 件，2013 年有 93 件，是本案技術產出之高峰年，2014 年之後件數略有下降，推估本案技術在美國已進入技術成熟期，各家廠商申請件數均維持在一平穩產出的狀態。

從專利權人數觀察，2000 年以前各年度投入本案技術發展之專利權人大約維持在 10 人以下，2001 年以後投入本案技術者開始增加，且一路向上成長，從專利申請件數與專利權人數觀察，美國在本案技術發展上，各年度專利申請數量與專利權人數相當，表示多數專利為 1 位專利權人持有，投入本案技術之專利權人眾多，市場競爭激烈。2011 年以後專利申請件數仍有成長，但專利權人數已明顯少於專利申請件數，表示重要技術發展廠商已出現，該等公司可能一年申請數件

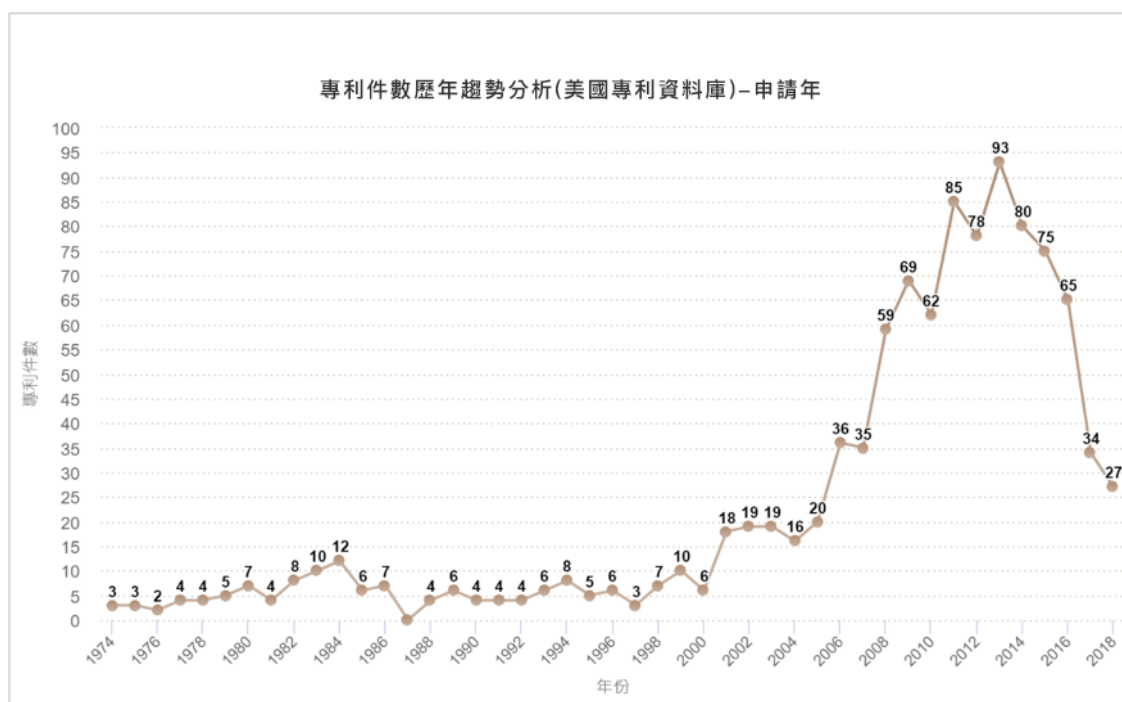
專利，故可見美國市場專利件數雖成長，但投入之專利權人已無明顯之成長，市場發展開始進入成熟期。

另從專利公開/公告件數發展趨勢觀察之，從表 4 可觀察到，1976 年在美國市場開始有本案技術專利進行公開/公開，該年度公開/公告件數有 4 筆；此後各年專利公開/公告件數約維持在 10 件以下；2000 年以後美國專利申請量放大，因此我們也可看到自 2002 年開始，美國專利公開/公告件數一路成長，到 2016 年專利公開/公告件數達到高峰，有 103 件專利公開/公告，另在 2018 年也再次出現 101 年的高公開/公告量，2019 年截至 3 月底止已有 36 件專利公開/公告。

綜上所述，全球第一大沼氣發電國—美國在本案技術發展相當活絡，專利申請數量逐年攀升，近期亦仍維持發展高峰，技術已有進入「技術成熟期」之跡象，隨著再生能源高度受到重視，推估美國未來在技術發展可望仍維持穩定之高產量，市場發展一片欣欣向榮。

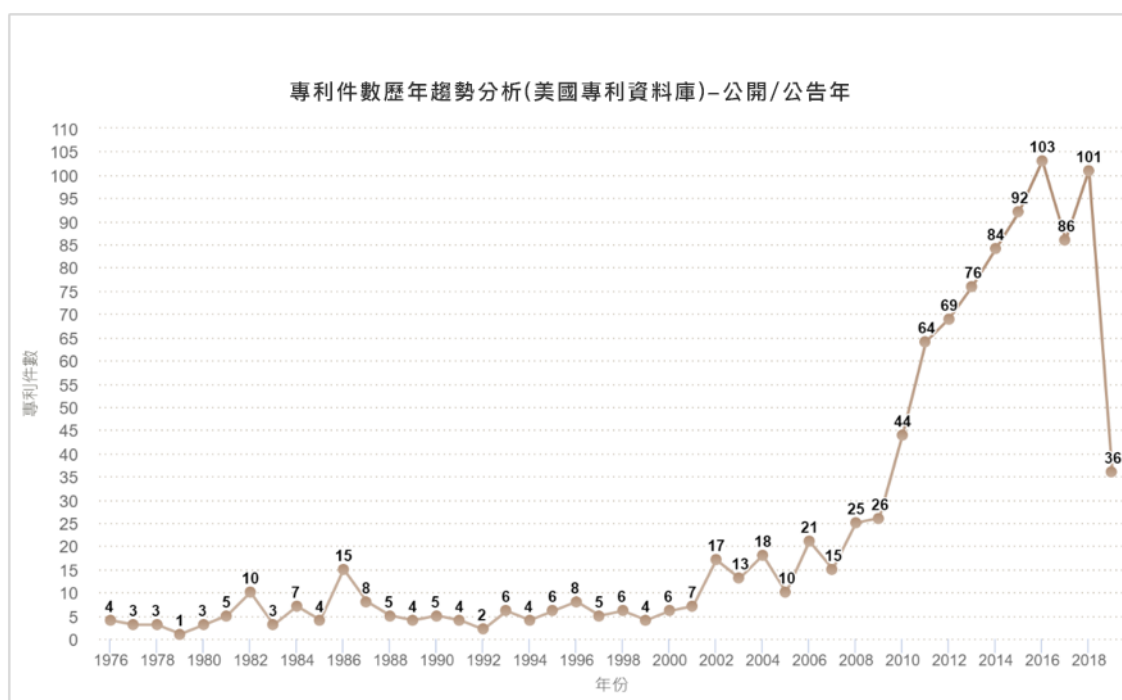
註：上述表 1 與表 2 專利權人數總和有異，其中表 1 為 1032 人，表 2 為 1024 人。主要原因係因同年之同一專利權人如有重複時，則剔除重複值，致在各年度加總和時，累加之專利權人值有所差異。簡言之，兩表之專利權人數有差異性，係受到剔除同年重複之專利權人影響所致。

(二) 專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1976 年~2019/03/31

圖 2、專利件數歷年趨勢分析圖(美國專利資料庫)-申請年



專利查詢期間：1976 年~2019/03/31

圖 3、專利件數歷年趨勢分析圖(美國專利資料庫)-公開/公告年

本案專利件數比較分析係觀察歷年之專利技術產出量，用以掌握本案技術之發展趨勢，藉以推測未來之成長性、充分掌握技術動態。本案專利件數歷年趨勢分析如圖 2 及圖 3 所示。

首先從美國專利資料庫之專利申請趨勢觀察，在美國市場中本案技術最早專利產出始於 1974 年，1974~2001 年以前專利產出約維持在 10 件以下，此對時期在 1982~1984 年曾出現一波小幅成長，各年專利申請數量有 8、10 件及 12 件，但之後專利產出又恢復往昔狀態，顯示市場需求上不明確，未能帶動技術產出向上成長。2002 年之後，專利發展開始進入成長期，2000~2005 年專利產出量約維持在 18、19 件左右，2006 年起本案技術開始進入快速成長期，專利申請件數大幅成長，2006 年、2007 年有 36 件、35 件專利提出申請，2008 年突然上升到 59 件、次年增加到 69 件，2010 年稍稍下滑至 62 件，2011 年再度增加至 80 多件，2013 年便達到本案專利產出高峰，專利申請件數高達 93 件，往後各年專利產出雖有減少，但也都來有 70 件以上之高產出，專利表現亮眼。2017 年以後受到發明專利公開制度影響，專利申請件數尚未能反映真實申請情形，後續發展之勢待觀察之。

若由專利公開趨勢分析觀察，2001 年以前因為專利申請件數有限，故在公開/公告件數上維持穩定、但件數不多，僅在 1986 年出現 15 件之公開/公告件數，其餘各年多在 10 件以下；2001 年本案技術進入成長期，因此在公開/公告件數上也持續增加，2010 年、2011 年公開/公告之成長腳步加速，有較明顯的增長，此後專利公開/公告件數一路從 60 多件到衝破百件，2016 年與 2018 年分別有 103 件、101 件之高峰值出現，顯示本案技術之市場應用在美國市場正熱烈應用中，市場發展一片火熱。

綜上分析，美國市場這個沼氣發電大國，其市場為兵家必爭之地，專利布局發展成績斐然、競爭者眾，有意進入美國市場搶佔技術或市場先機者，需更謹慎掌握技術發展動向，以防誤觸專利地雷。

二、國家或地區別分析

(一) 國家或地區別專利分析

表 5、主要國專利件數詳細數據-(美國專利資料庫)

專利權人國家	專利件數	專利權人數
美國	593	448
德國	106	76
加拿大	67	40
日本	33	33
法國	32	20

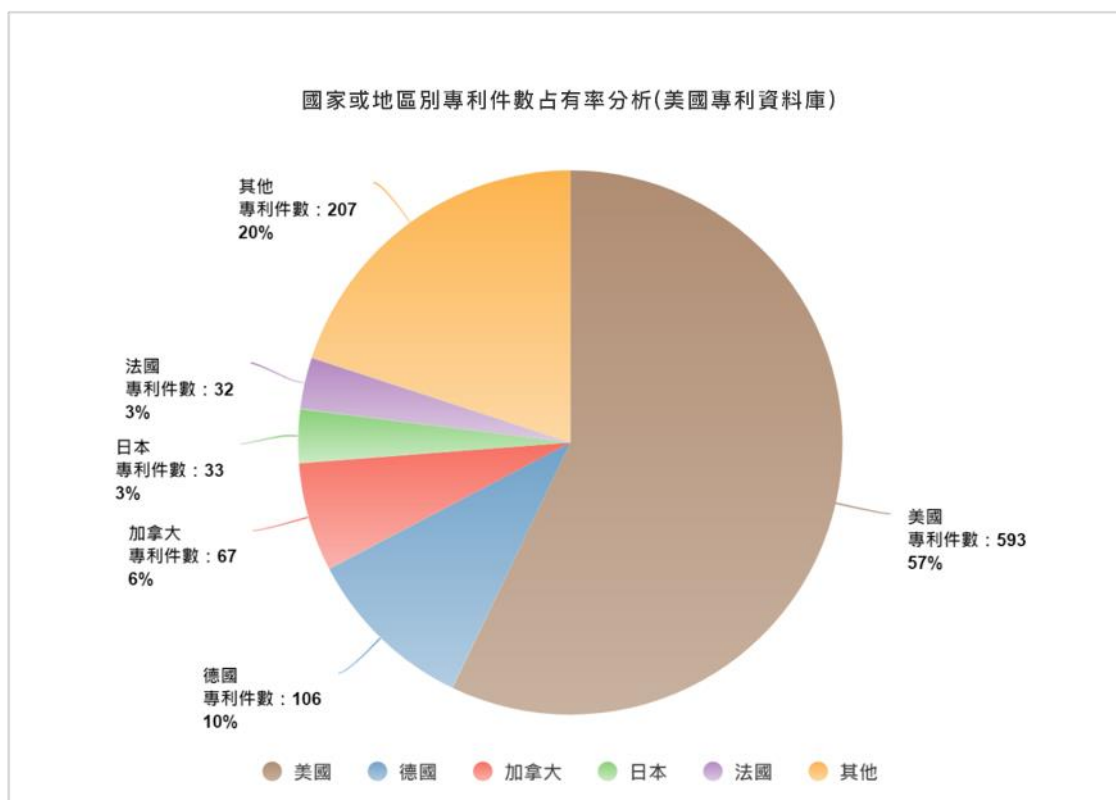


圖 4、國家或地區別專利件數占有率分析圖(美國專利資料庫)

以圖示分析各國於本案技術投入產出之概況，並可探討本案技術之發展重鎮國家；分析資料包括有各重要國家、專利件數、以及各國投入之專利權人數。

經查詢美國專利資料庫可知，各國在美國市場發展相當積極，在市場中以「美國」為技術領頭羊，專利產量已 593 件居冠，遠遠超越境外國家之布局件數，另在該市場上尚有「德國」、「加拿大」、「日本」、「法國」四個國家積極部署專利。

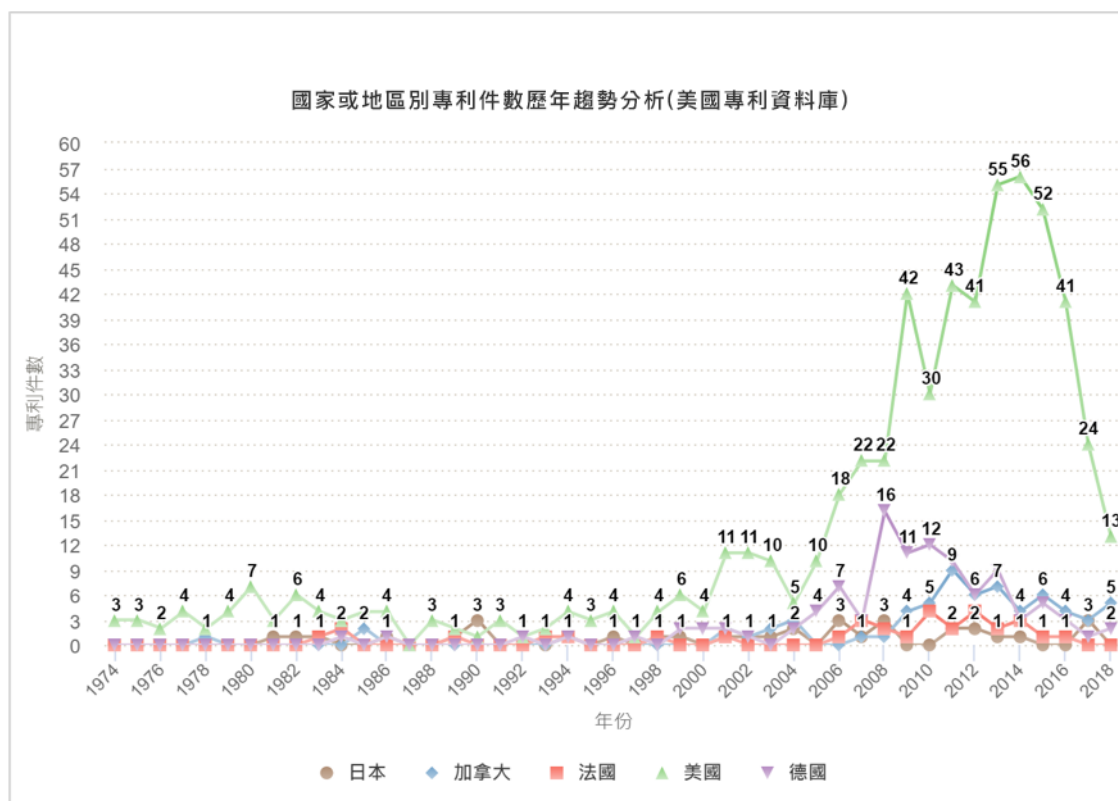
美國市場中，「美國」專利產出件數高達 593 件，占整體專利申請量的 57%，投入之專利權人數有 448 人，顯示美國本地之專利權人在本案技術上抱持高度興趣，因此投入者眾多。在境外國家中，全球第二大沼氣發電國「德國」有 106 件專利產出，占整體專利申請量的 10%，投入之專利權人有 76 位，顯示「德國」高度重視美國市場之發展，因此本案技術之專利產出、投入之專利權人都大大領先其餘國家。

「加拿大」為美國之鄰國，由於美國積極推動沼氣發電，「加拿大」循因應地利之便，積極在美國進行專利布局，該國在美國布局之專利件數高達 67 件，占整體專利申請量的 6%，投入之專利權人有 40 位，技術發展熱度高，在美國專利布局成果斐然。

「日本」、「法國」在美國市場之專利布局件數分別為 33 件、32 件，成績相當；但「日本」投入技術發展專利權人有 33 位之多，大幅領先「法國」的 20 位，顯示「日本」在美國技術之專利權人較「法國」分散，專利權人布局強度恐不如「法國」，若對美國市場有興趣投資者，可再詳細兩國之專利申請案資訊，進一步探究實況。

其餘國家專利申請件數較為零星，故不列入重要國家之分析。

(二) 國家或地區別專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1973 年~2019/03/31

圖 5、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(美國專利資料庫)

針對本案技術，分析各國歷年專利件數產出情況。透過「國家或地區別專利件數趨勢分析」，揭示主要國家在本案技術領域內歷年投資情形，專利產出數量愈多，表示在該年份該國家投資該技術領域資源愈多，對本案技術愈重視，屬於技術領先國家。

美國專利資料庫歷年專利件數分析係就主要國家進行專利產出之歷年趨勢分析。用以觀察各國之技術發展動態，深入了解重要國家之技術投資概況，充分掌握各國之技術研發產出。分析如圖 5 所示。

從美國專利資料庫中可知，本案技術在美國市場專利布局之最大國家為地主國「美國」，該國自 1974 年開始便有專利持續布局，2000 年以前專利布局量約維持在 10 件以下，但布局相當持續，表示市場對於本案技術之需求相當穩定，故專利產出也相當平穩；2001 年之後，專利申請量開始放大，各年度約有 10 多件專利產出，到了 2007 年、2008 年分別有 22 件產出，2009 年之後，專利產

出成績亮眼，專利產出件數從 30 多件、不斷突破成長，至 2013 以後約維持在 40~50 件之高產量，技術發展穩定。

「德國」在美國市場之專利布局開始於 1984 年，此後到 2006 年期間專利產出零星、且不連續，但隨著德國新能源政策的問世，該國技術發展一片熱絡，也帶動該國專利權人進行全球之專利布局，故在美之專利申請件數也大幅增加，2008~2011 年是「德國」在美國布局最積極的時期，每年度均有 10 多件專利提出申請，之後專利布局量稍有所下降，其布局狀況尚待觀察。

另，「加拿大」、「日本」、「法國」主要布局的時間均集中在 2006 年之後，其中「加拿大」布局最多的年度是 2011 年，該年專利申請件數有 9 件，此後約維持 5 件以上之申請量；「日本」在美國之專利布局各年度之專利產出約維持在 1~3 件，但布局並不穩定，時有時無，亦無布局之高峰；「法國」在美國之布局主要集中於 2006 年以後，專利申請件數約在 1~4 件不等。

其餘國家專利申請件數零星，故不列入分析。

(三) 公司別分析

表 6、公司別研發能力詳細數據表(美國專利資料庫)

專利權人	國家或地區別	專利件數	發明人數	平均專利年齡
SHELL OIL COMPANY	美國	43	25	5
logen Corporation	美國、加拿大	17	3	4
ANAERGIA INC.	美國、加拿大	16	15	6
NOVOZYMES A/S	美國、丹麥	13	17	7

註：1.取專利申請件數大於 10 件之公司作為分析標的。

2.發明人數：競爭公司之投入研發發明人數之分析。透過競爭公司在本案技術研發人員投入多寡情況，用以評析該公司對本案技術之企圖心與競爭潛力。

3.平均專利年齡：將各專利權年齡總和除以專利件數所得之值。以美國專利權年限 20 年為例，若分析本案技術之平均專利年齡愈短，表示此專案之本案技術受專利權保護時間愈長，享有較長期之技術獨占性優勢。

公司別研發能力詳細數據分析係就公司投入本案技術發展之研發資訊解析，分析資訊包括有各重要公司之專利產出件數、投入之發明人數、以及各專利之平均年齡。透過此等資訊以評析各公司在本案技術之競爭實力，以達知己知彼之效益。

在美國專利資料庫中，分析本案專利產出件數大於 10 件者，包括有「SHELL OIL COMPANY」、「logen Corporation」、「ANAERGIA INC.」、「NOVOZYMES A/S」四大公司，其餘專利權人布局稀少，均不足 10 件。

在本案技術發展上，「SHELL OIL COMPANY」為美國市場最大的技術產出單位，該公司向來以石化技術為主，但近年也投入新能源之發展應用，該公司之技術主要佈局於生質物發酵產製沼氣、液態燃料、氫氣，故與本案技術相關之專利產出件數有 43 件，大幅領先其他重要競爭公司，該公司投入本案之發明人數有 25 人，平均專利年齡為 5 年，表示該公司屬於近期進行技術發展的公司，且研發團隊人數多，顯示該公司近年積極發展本案技術，市場威脅性大，有意在美

國進行本案技術發展者需高度留意。

加拿大「logen Corporation」為發展生物燃料的技術商，該公司利用農業殘餘物和其他有機廢物產製再生纖維素生物燃料，沼氣燃料也是該公司重要之技術發展項目之一，在本案技術發展上，專利產出件數有 17 件，發明人數有 3 人，平均專利年齡為 4 年，就上述數據分析，該公司為四大重要競爭中最晚投入本案專利布局者，且研發人力相當集中，但其專利申請來勢洶洶，仍值得技術投資者加以留意。

加拿大「ANAERGIA INC.」為全球性的公司，在美洲、歐洲、亞洲等區域均有關係企業從事有機廢物能源之發展，該公司透過各式設備將廢棄物轉換為潔淨能源，觀察該公司在美國之專利布局件數為 16 件，發明人數有 15 人，顯示該公司研發資源充裕，在技術產出上也有相當成果。此外，該公司在德國之關係企業「UTS BIOGASTECHNIK GMBH」於美國也有 6 件專利布局，若以集團角度來看，該集團在美國之專利布局件數高達 23 件，相關技術值得市場關注。

丹麥「NOVOZYMES A/S」為一家致力於發展生物技術的公司，透過微生物及酶之技術發展，可促成沼氣生成的效率，觀察該公司與本案相關之技術在美國申請專利件數有 13 件，投入之發明人有 17 位，平均專利年齡有 7 年，顯示該公司是本案重要競爭公司中，最早進行技術布局者，且研發陣容也相當厚實，技術實力不容小覷。

綜上分析，在美國市場中重要競爭公司均為企業，且各企業技術發展各有特色；其餘專利權人專利布局件數低於 10 件，專利網尚未成形，技術威脅性低，故不列入分析。

三、IPC 分析

(一) IPC 專利件數分析

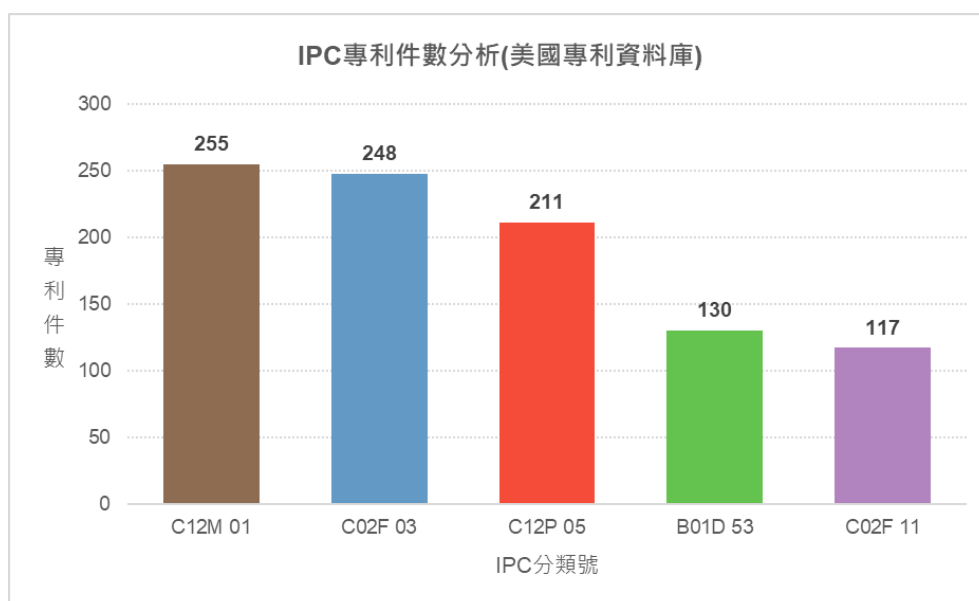


圖 6、IPC 專利件數分析圖(美國專利資料庫)

以圖示揭示本案之技術分類項目，期能更了解分析主題內主要之應用技術，充分掌握重要 IPC 技術應用項目之分布概況。

在美國專利資料庫中，本案 IPC 以四階分析其技術分類項目，在美國市場中本案技術之 IPC 技術應用項目以「C12M 01：酶學或微生物學裝置」為主，此 IPC 技術應用項目之專利產出件數達 255 件，顯示在本案技術發展上，酶學或微生物學提升沼氣生成效率是主要技術核心，專利領先其他項目。

第二大 IPC 技術應用項目為「C02F 03：水、廢水或污水之生物處理」專利應用件數有 248 件，應用情形與「C12M 01」之應用件數相當，表示此技術也是美國高度重視的 IPC 技術應用項目。「C12P 05：煙之製備」為本案技術之第三大 IPC 應用項目，專利應用件數有 211 件，市場應用踴躍。

另，本案技術在美國市場的第四、第五大 IPC 應用技術「B01D 53：氣體或蒸汽之分離；由氣體中回收揮發性溶劑之蒸汽；廢氣例如發動機廢氣、煙氣、煙霧、煙道氣、氣溶膠的化學或生物淨化」、「C02F 11：污泥之處理；其裝置」專利應用件數分別有 130 件、117 件，也是重要之技術應用方向之一。

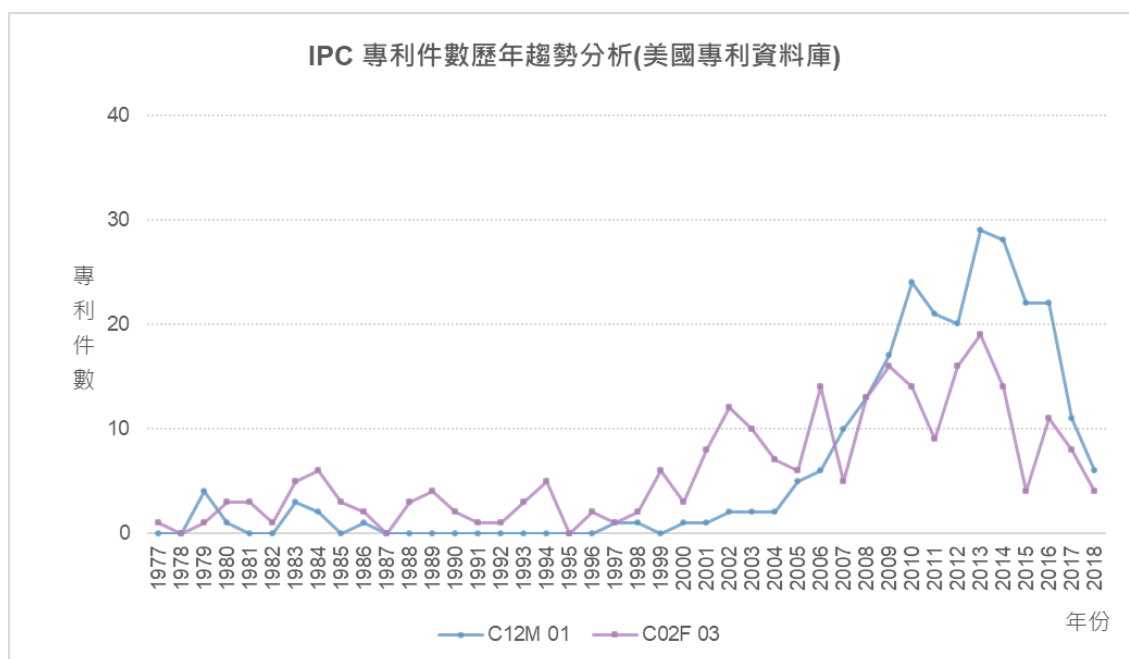
上述 IPC 技術應用項目均為本案技術在美國市場之重要應用領域，各項主要 IPC 類別定義說明及件數整理如表 7。

表 7、主要 IPC 類別定義說明表

IPC 類別	意義說明	件數
C12M 01	酶學或微生物學裝置	255
C02F 03	水、廢水或污水之生物處理	248
C12P 05	煙之製備	211
B01D 53	氣體或蒸汽之分離；由氣體中回收揮發性溶劑之蒸汽；廢氣 例如發動機廢氣、煙氣、煙霧、煙道氣、氣溶膠的化學或生 物淨化	130
C02F 11	污泥之處理；其裝置	117

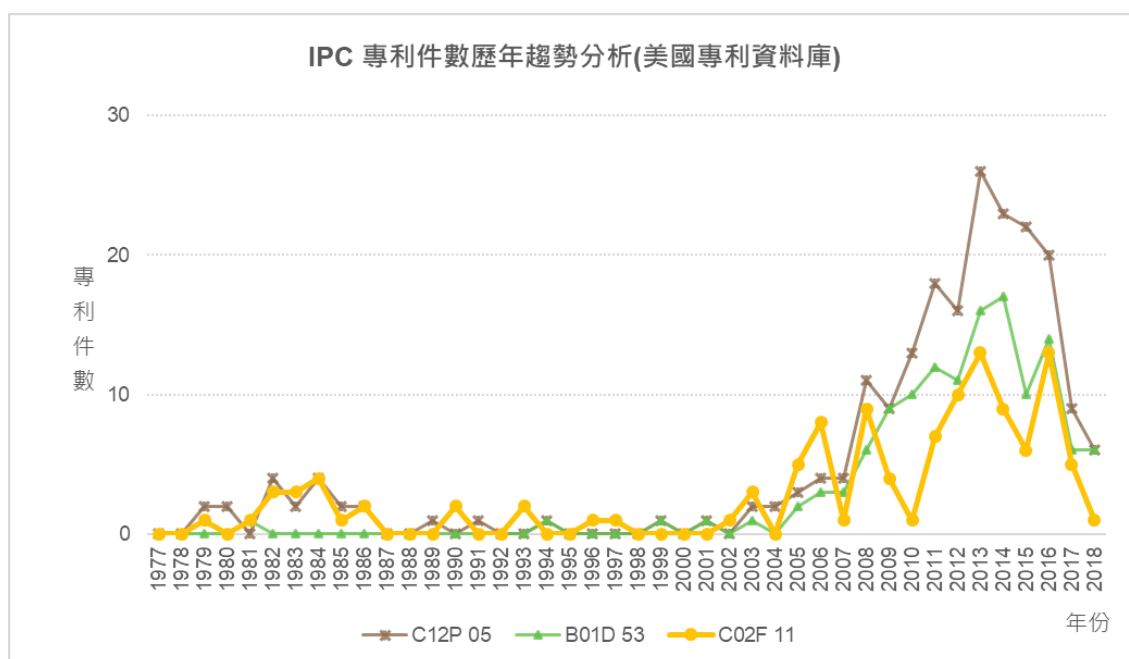
註：因同 1 件專利常有複值 IPC 分類，本案針對 4 階 IPC 分類作為分析基礎，如有複值，其 4 階 IPC 會重複計算之。

(二) IPC 專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1976 年~2019/03/31

圖 7、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖(美國專利資料庫)- C12M 01、C02F 03



專利查詢期間：1976 年~2019/03/31

圖 8、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖(美國專利資料庫)- C12P 05、B01D 53、C02F 11

本案 IPC 專利趨勢分析係就本案技術所應用之 IPC 技術領域進行時間點分析，透過時間區間之觀察，分析本案應用技術投資之消長，觀測整體應用技術發展動向，除可作為檢索資料準確性判別依據外，更能提供技術投資上之參考。

在美國專利資料庫中，本案技術發展 IPC 應用領域有「C12M 01」、「C02F 03」、「C12P 05」、「B01D 53」、「C02F 11」五大項目。在圖 7 中，

本案第一大 IPC 技術應用項目「C12M 01」，在 1979 年開始有專利產出，該年度專利應用件數有 4 件，1983 年又有 3 件專利產出，此後到 2000 年期間幾乎無任何專利提出申請，僅少數年度有 1 件專利產出，到了 2000 年以後，本案技術應用項目發展熱烈，專利產出一路向上成長，到了 2013 年、2014 年專利產出達到高峰，有近 30 件專利產出。本案第二大 IPC 技術應用項目為「C02F 03」，此技術自 1977 年開始陸續有專利進行應用，但 2002 年以後應用更為積極，應用件數雖有上下波動，但應用件數多在 10 件以上，表示本案技術持續有不錯的發展與表現。

「C12P 05」、「B01D 53」、「C02F 11」三項 IPC 技術應用項目主要之發展都在 2004 年之後，其中「C12P 05」、「B01D 53」近年呈現穩定之成長；而「C02F 11」之應用情形有起伏狀況，但應用件數都在 5 件以上，也是重要的專利應用項目之一。

綜上分析，本案技術之各項 IPC 技術應用項目於 2004 年以後大致呈現穩定向上成長的走勢，應用情形隨市場需求日益擴大。

(三) 各國 IPC 專利件數分析

美國 IPC 專利件數分析(以四階為例，選擇主要國家美國、日本、加拿大及法國作為分析標的)

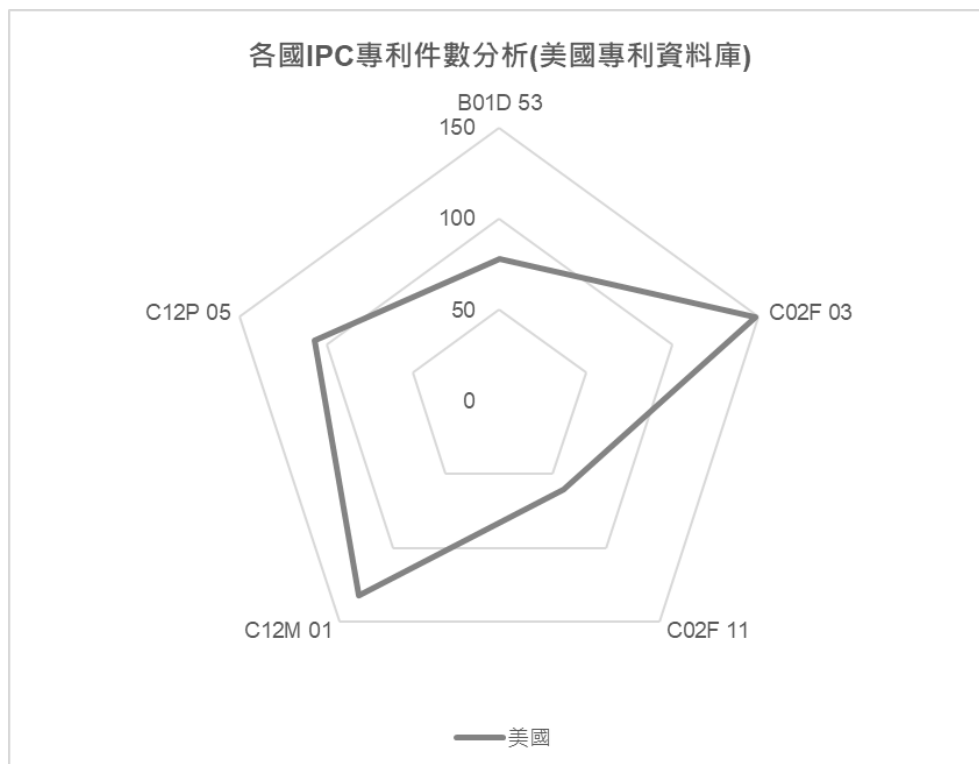


圖 9、各國 IPC 專利件數分析圖(美國專利資料庫)-美國

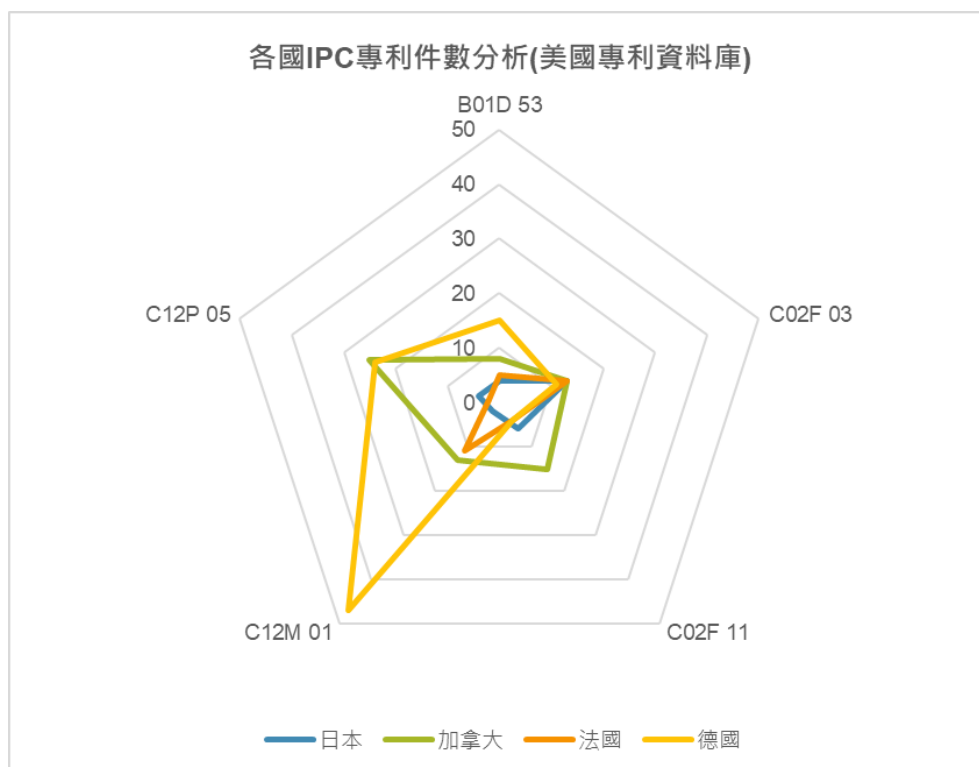


圖 10、各國 IPC 專利件數分析圖(美國專利資料庫)-日本、加拿大、法國

本分析係就主要技術開發國家投資技術領域進行差別化分析，揭示本案技術之主要國家間對重要 IPC 技術分類的投資比較分析，透析各國家間之技術本領，了解主要 IPC 技術在各國應用之概況，推測各國之技術發展趨勢，探討各國發展本案技術是否為主流技術方向。

經調查美國專利資料庫，可知本案技術在美國市場之主要投資國家「美國」，在技術應用上以「C02F 03」為主，專利應用件數有 148 件；「C12M 01」為次要應用項目，專利應用件數為 132 件；其餘 IPC 技術應用項目之專利應用情形與上述 IPC 有落差，顯示「美國」以「C02F 03」、「C12M 01」為技術應用主軸。

「德國」主要 IPC 技術應用項目為「C12M 01」，專利應用件數為 47 件，其餘應用情形並不熱絡；「加拿大」之技術應用多元發展，其中「C12P 05」應用最為熱烈，有 25 件專利，其餘重要之發展項目有「C12M 01」、「C02F 03」、「C02F 11」，專利應用件數落在 13-15 件之間。「法國」之重要技術應用項目落在「C12M 01」、「C02F 03」，其餘項目之專利發展零星，不值得探究。

伍、專利管理面趨勢分析(中華民國專利資料庫)

本節係自中華民國專利資料庫 1950 年至 2019 年 3 月 31 日止之 105 件專利，就其專利件數、國別或地區別、公司及國際專利分類(IPC)作詳細之探討分析。

一、專利件數分析

(一) 專利趨勢分析

表 8、專利趨勢分析表(中華民國專利資料庫)-申請年

年份	專利件數	專利權人數
1982	1	1
1983	0	0
1984	0	0
1985	0	0
1986	0	0
1987	0	0
1988	0	0
1989	1	1
1990	0	0
1991	4	3
1992	3	4
1993	2	2
1994	2	2
1995	0	0
1996	0	0
1997	0	0
1998	0	0
1999	0	0

年份	專利件數	專利權人數
2000	1	1
2001	1	2
2002	0	0
2003	3	7
2004	1	1
2005	2	2
2006	5	4
2007	5	7
2008	5	5
2009	3	5
2010	3	2
2011	3	4
2012	8	7
2013	5	5
2014	9	9
2015	5	5
2016	16	11
2017	9	8
2018	8	7
總計	105	105

表 9、專利趨勢分析表(中華民國專利資料庫)-公開/公告年

年份	專利件數	專利權人數
1987	1	1
1988	0	0
1989	0	0
1990	1	1
1991	1	1
1992	4	2
1993	2	3
1994	1	1
1995	1	1
1996	2	2
1997	0	0
1998	0	0
1999	0	0
2000	0	0
2001	0	0
2002	1	2
2003	2	3
2004	0	0
2005	0	0
2006	2	2
2007	5	4
2008	5	7

年份	專利件數	專利權人數
2009	4	6
2010	6	8
2011	2	2
2012	2	2
2013	6	6
2014	7	8
2015	9	12
2016	10	9
2017	11	11
2018	14	10
總計	105	104

上述表格列出本案技術歷年提出申請專利之專利申請年份、專利公開/公告年份、專利件數以及專利權人數變化。經由本表可得知，歷年在本案技術領域的專利產出數量，以及投入本案技術戰場之專利權人(競爭公司)發展趨勢。

經本案檢索中華民國專利庫資料後，從表 8 可知臺灣市場第一筆沼氣發電專利申請於 1982 年，該年度有 1 件專利提出申請，往後數年專利均無產出，1989 年方又有 1 件專利提出申請；接者到 1991~1994 年期間有連續性之專利產出，申請件數約在 2~4 件之間，此後專利產出再度沈寂。直至 2000 年以後本案技術開始有持續產出，2006 年起專利申請數量增加到 5 件以上，2012 年、2014 年有較高的申請數量，分別是 8 件、9 件，2016 年隨著臺灣能源發展綱領頒佈，各界積極投入本案技術發展，因此該年度專利申請件數達到頂峰，有 16 件專利產出。從專利權人數觀察，2003 年以前投入本案技術發展有限，至 2003 年開始專利權人才有明顯的成長，此後各年多維持在 4~9 位之間；2016 年是專

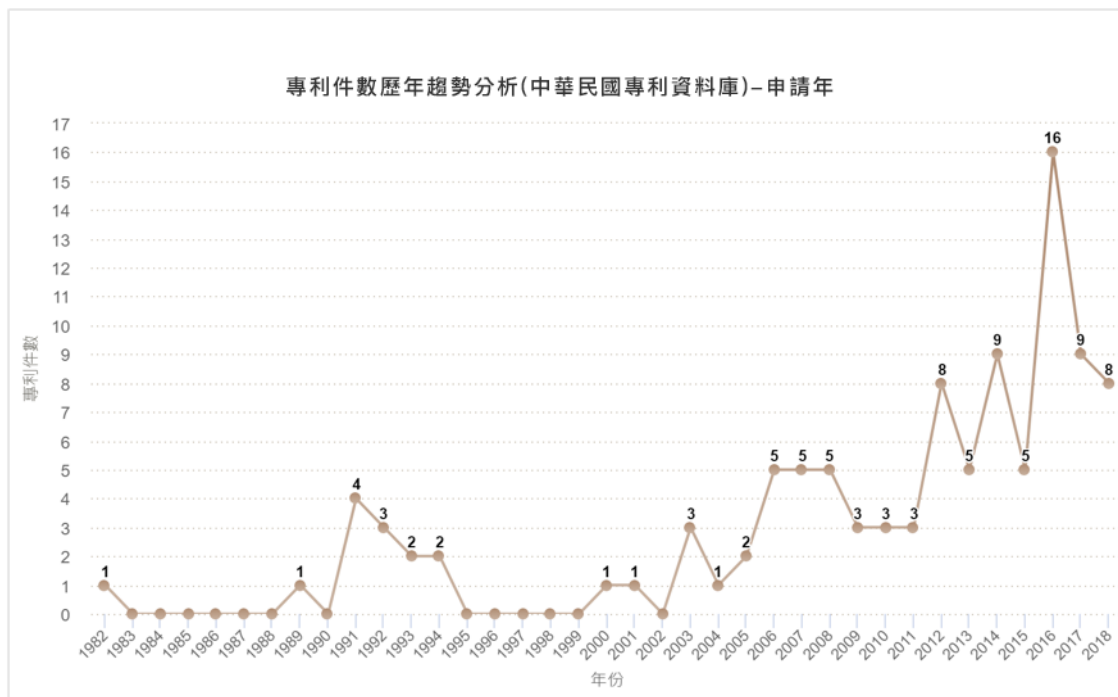
利權人最多的一年，該年度有 11 位投入本案技術發展，2017 年以後受到發明專利公開制度影響，專利申請件數、專利權人投入情形尚未能反應實際申請狀況，後續發展仍待觀察。

另從表 9 中觀察各年度之公開/公告專利件數，2006 年以前因專利申請情形並不熱絡，因此在公開/公告件數上成績平平，2006 年以後專利公開/公告件數有一波成長，維持在 2~6 件之間，2016 之後專利公開/公告件數突破 10 件，在 2016~2018 年各有 10 件、11 件、14 件專利公開/公告。

綜上分析，在臺灣市場中受到政府非核家園政策帶動，因此近年在本案技術上有明顯的提升，但發展力道是否可以持續，受到市場需求面之影響甚深，未來前景如何仍待觀察之。

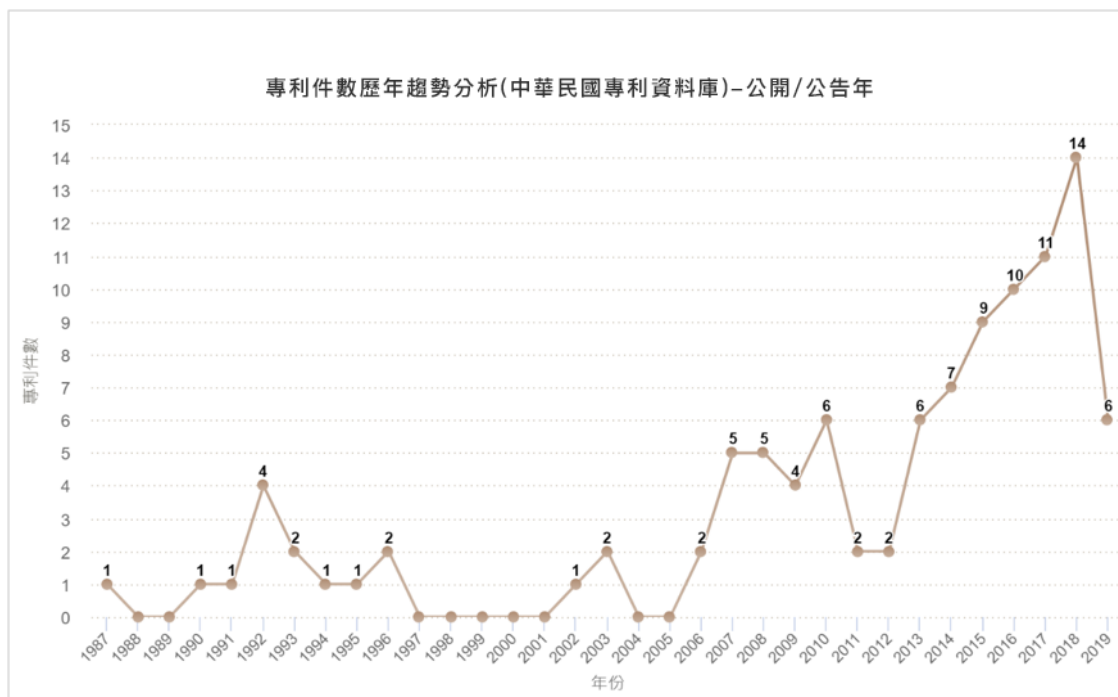
註：上述表 8 與表 9 專利權人數總和有異，其中表 8 為 105 人，表 9 為 104 人。主要原因係因同年之同一專利權人如有重複時，則剔除重複值，致在各年度加總和時，累加之專利權人值有所差異。簡言之，兩表之專利權人數有差異性，係受到剔除同年重複之專利權人影響所致。

(二) 專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1950 年~2019/3/31

圖 11、專利件數歷年趨勢分析圖(中華民國專利資料庫)-申請年



專利查詢期間：1950 年~2019/3/31

圖 12、專利件數歷年趨勢分析圖(中華民國專利資料庫)-公開/公告年

本案專利件數比較分析係觀察歷年之專利技術產出量，用以掌握本案技術之發展趨勢，藉以推測本案技術之未來成長性。專利件數歷年趨勢分析如圖 11 及圖 12 所示。

經調查中華民國專利資料庫可知，在臺灣市場中，本案技術首件專利提出於 1982 年，此後到 2003 年期間，僅有少數年份有專利產出，在此段期間內，1991~1994 年有連續性的專利提出申請，但因市場需求尚不明朗，此技術發展景況無法維持，後續又陷入技術發展空窗期。2003 年以後專利開始有穩定產出，每年陸續有 1~5 筆專利提出申請，2012 年開始專利開始有較大量成長，顯示本案技術受到重視，故專利產出也有對應的成長，2016 年則是本案技術發展最熱烈的一年，該年有 16 件專利提出申請；2017 年以後受到發明專利制度影響，專利申請數量有下滑的情形，但實際之專利申請狀況，須待上述期間之專利完整公開/公開後，方能知悉技術發展之實況。

另從本案技術專利公開趨勢進行分析，本案技術在 1987 年開始有專利公開/公告，1987 年公開/公告件數為 1 件，接下來各年度因為本案技術專利申請量有限，因此在公開/公告件數上呈現不穩定之情形；2006 年以後，專利公開/公告件數開始一路成長，2013 年專利公開/公告件數突破 5 件，2013~2015 年分別有 6 件、7 件、9 件專利公開/公告，2016 年以後公開/公告件數都在 10 件以上，成長趨於穩定。

二、國家或地區別分析

(一) 國家或地區別專利分析

表 10、主要國專利件數詳細數據(中華民國專利資料庫)

專利權人國家	專利件數	專利權人數
中華民國	96	77
美國	6	8
日本	2	3
德國	1	1

國家或地區別專利件數占有率分析(中華民國專利資料庫)

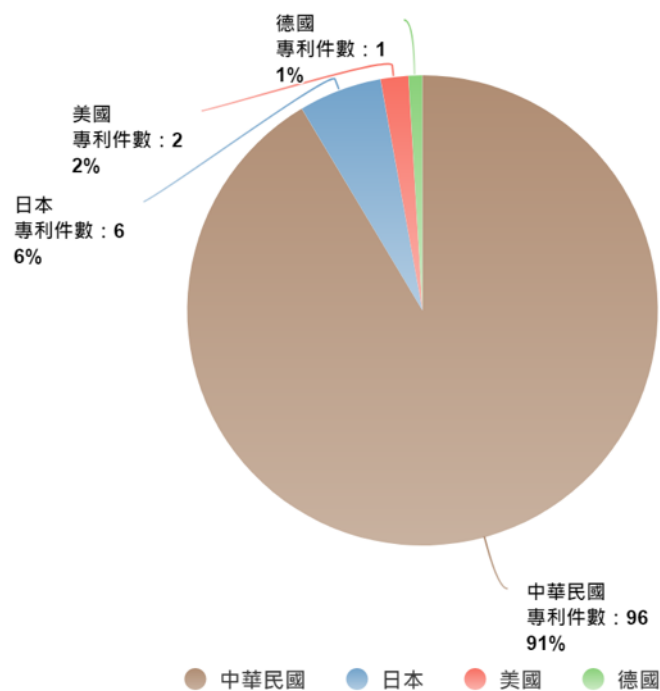


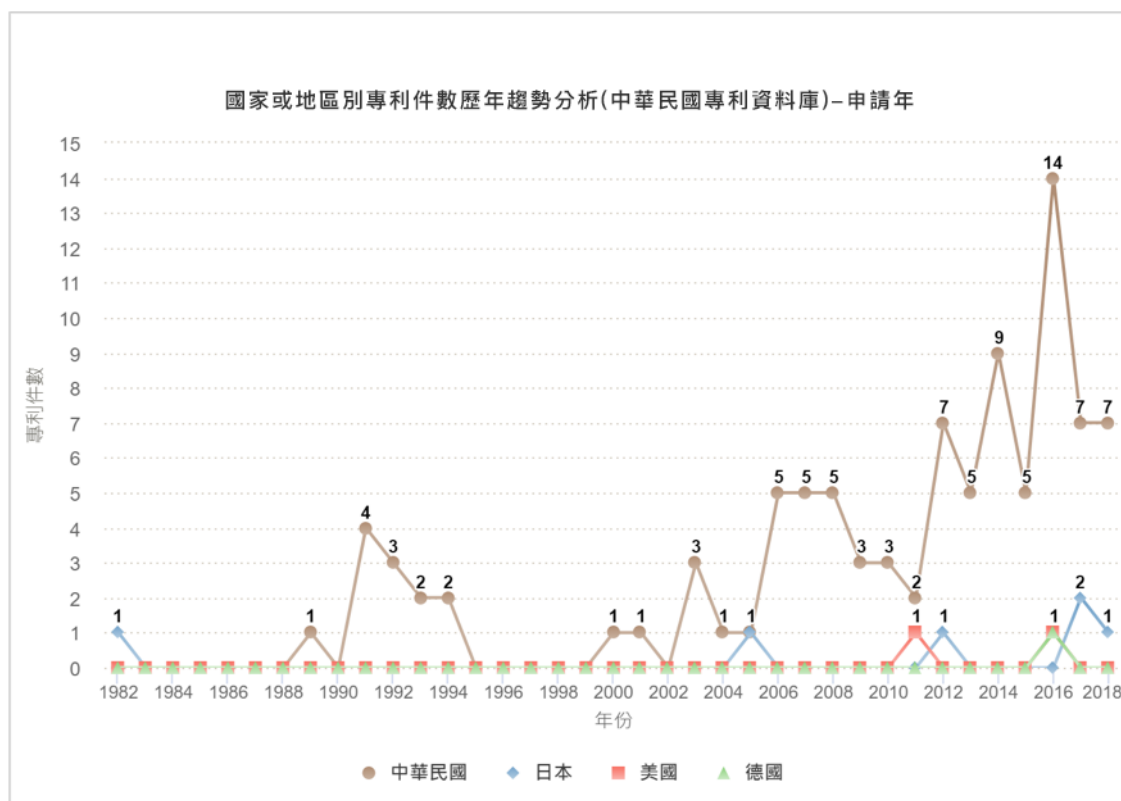
圖 13、國家或地區別專利件數占有率分析圖(中華民國專利資料庫)

以圖示分析各國於本案技術投入產出之概況，並可探討本案技術之發展重鎮國家。分析資料包括有各主要國家、專利件數、以及各國投入之專利權人數。

從中華民國專利資料庫可觀察出，本案技術在臺灣市場的發展，投入國家有限，僅有「中華民國」、「美國」、「日本」及「德國」。本案技術在臺灣市場中，境外國家「美國」、「日本」、「德國」在台專利申請件數分別為 6 件、2 件、1 件，投入相當有限；故本案技術發展主要以境內專利權人——「中華民國」為主，由國人提出之專利申請件數高達 96 件，占整體專利申請件數的 91%，投入技術發展之專利權人有 77 位，顯示發展本案技術之專利權人分散，各專利權人專利申請件數有限。

綜上，我們可知臺灣市場中，技術投資者仍以「中華民國」之專利權人為主，境外國家尚未將臺灣市場列為重要之技術布局區域。

(二) 國家或地區別專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1950 年~2019/3/31

圖 14、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(中華民國專利資料庫)-申請年

分析各主要國家歷年專利件數產出情況。透過「國家或地區專利件數趨勢分析」，揭櫫各國在本案技術領域內歷年投資情形，專利產出數量愈多表示該年份該國家投資該技術領域資源愈多，對分析技術愈重視，屬於技術領先國家。

本案技術在中華民國專利資料庫中，主要技術投資發展國家以「中華民國」為主，在專利申請上約分為兩個時間發展，第一時期為 1991~1994 年，專利申請件數約 2~4 件；第二時期為 2000 年之後，此時期專利申請較為連續，且慢慢地成長，到了 2006 年之後，專利申請件數出現一波成長，專利申請件數約在 5 件左右，2008~2011 年為技術盤整期，專利申請件數下滑，2012 年再次成長，到了 2016 年達到申請高峰，有 14 件提出申請。

至於境外公司於臺灣市場之專利布局有限，故不分析之。

三、公司/個人別分析

公司/個人別研發能力詳細數據分析係利用專利資料對特定之競爭對手進行各式之競爭指標分析。

表 11、公司/個人研發能力詳細數據表(中華民國專利資料庫)

專利權人	國家或地區別	專利件數	發明人數	平均專利年齡
財團法人工業技術研究院	中華民國	8	17	20
潔碳國際開發有限公司	中華民國	7	2	3
高資明	中華民國	6	3	3
逢甲大學	中華民國	4	16	10
董舒麟	中華民國	3	3	2
交通大學	中華民國	3	6	7

註：1.取專利產出數量大於3件者作為分析標的。

2.發明人數：競爭公司之投入研發發明人數之分析。透過競爭公司在本案技術研發人員投入多寡情況，用以評析該公司對本案技術之企圖心與競爭潛力。

3.平均專利年齡：將各專利權年齡總和除以專利件數所得之值。以美國專利權年限20年為例，若分析本案技術之平均專利年齡愈短，表示此專案之本案技術受專利權保護時間愈長，享有較長期之技術獨占性優勢。

公司/個人別研發能力詳細數據分析係就公司投入本案技術發展之研發資訊解析，分析資訊包括有各重要公司之專利產出件數、投入之發明人數、以及各專利之平均年齡。透過此等資訊以評析各公司在本案技術之競爭實力，以達知己知彼之效益。

從在中華民國專利資料庫觀察，可發現在臺灣市場中，投入本案技術發展之重要專利權人有「財團法人工業技術研究院」、「潔碳國際開發有限公司」、「高資明」、「逢甲大學」、「董舒麟」、「交通大學」等。「財團法人工業技術研究院」是本案技術最早之投資者，約在20年前行政院農委會推動沼氣發電政策時，「財

團法人工業技術研究院」便率先投入本案技術之發展，而且投入之研發團隊人數高達 17 人，顯示工研院積極發展相關技術，希望帶動產業之應用。

接著，我們分析「潔碳國際開發有限公司」、「高資明」、「董舒麟」三位重要專利權人，其中「高資明」、「董舒麟」分別為兩家環保科技公司負責人，因此可以看到我國投入本案技術布局者，主要以環保業者為主；該等公司之專利申請件數分別為 7 件、6 件、3 件，但各公司之發明人均僅有 2~3 位，顯示此等公司規模有限，故研發團隊相當精實；此外，上述公司之專利平均年齡也是落在 2~3 年，均屬於近期受到政府政策帶動而加入之投資者。

學術機構投入本案技術者以「逢甲大學」、「交通大學」為代表，上述兩所大學之專產出件數分為 4 件、3 件，但在發明人數上「逢甲大學」有 16 人，大幅領先「交通大學」的 6 人；就專利平均年齡觀察，兩所大學專利平均年齡分別是 10 年及 7 年，顯示兩所大學在早期便已投入本案技術進行發展。其餘公司專利件數甚少，故不列入分析。

四、IPC 分析

(一) IPC 專利件數分析

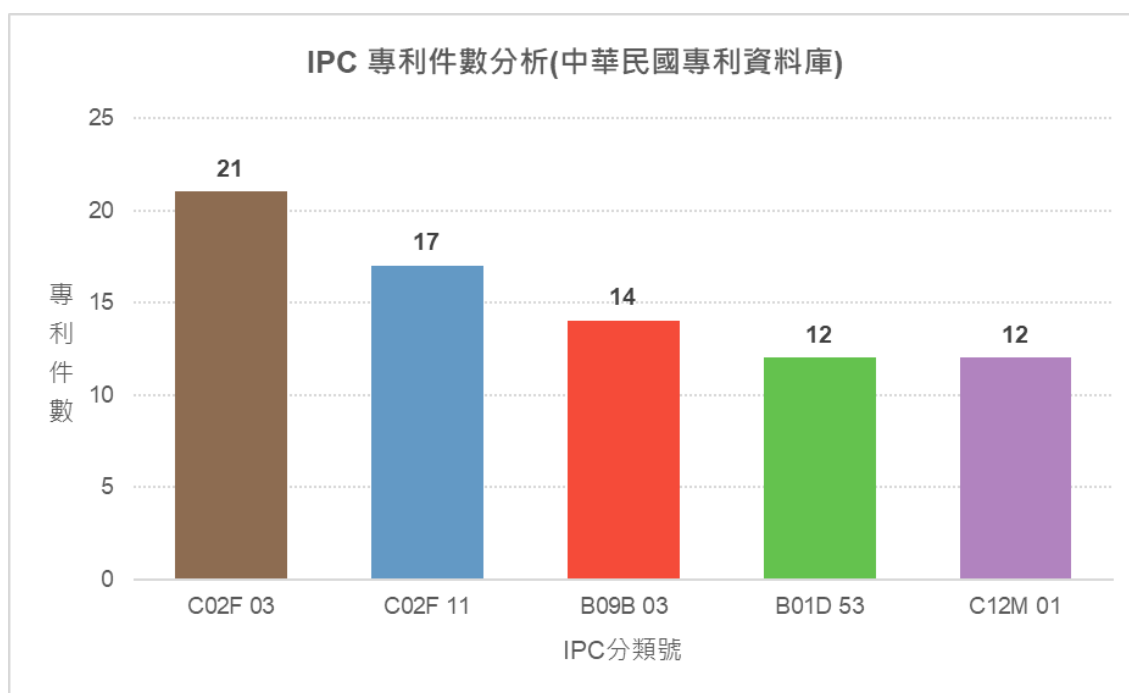


圖 15、IPC 件數分析圖(中華民國專利資料庫)

以圖示揭示本案之技術分類項目，期能更了解分析主題內主要之應用技術，充分掌握重要 IPC 技術應用項目之分布概況。

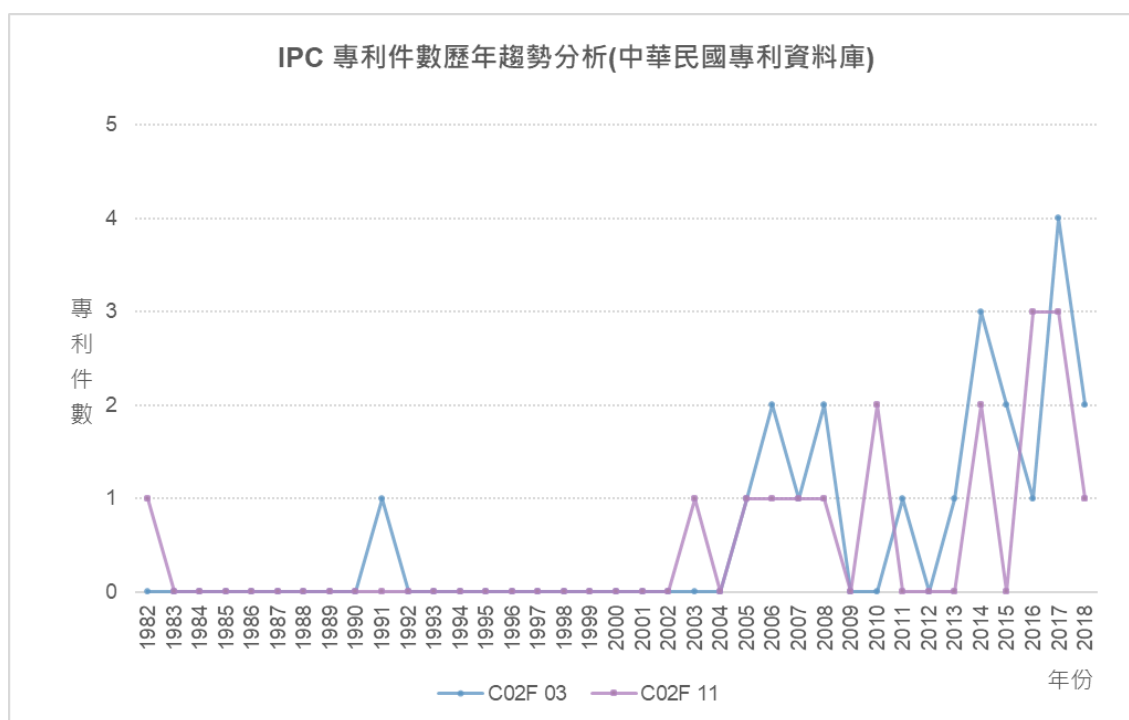
本案 IPC 分析以四階分析其技術分類項目。在中華民國專利資料庫中，本案技術之重要 IPC 技術分類項目包括有「C02F 03」、「C02F 11」、「B09B 03」、「B01D 53」、「C12M 01」五大類。其中 IPC 技術應用項目「C02F 03：水、廢水或污水之生物處理」為主要之技術投資項目，專利應用件數有 21 件；其餘「C02F 11」、「B09B 03」、「B01D 53」、「C12M 01」四個 IPC 技術應用項目專利產出分別為 17 件、14 件、12 件、12 件，應用件數相近，表示上述 IPC 技術應用項目亦為本案技術重要的技術發展標的。各項重要 IPC 類別定義說明整理如表 12。

表 12、主要 IPC 類別定義說明表

IPC 類別	意義說明	件數
C02F 03	水、廢水或污水之生物處理	21
C02F 11	污泥之處理；其裝置	17
B09B 03	固體廢物之破壞或將固體廢物轉變為有用或無害的物品 統	14
B01D 53	氣體或蒸汽之分離；由氣體中回收揮發性溶劑之蒸汽；廢 氣例如發動機廢氣、煙氣、煙霧、煙道氣、氣溶膠的化學 或生物淨化	12
C12M 01	酶學或微生物學裝置	12

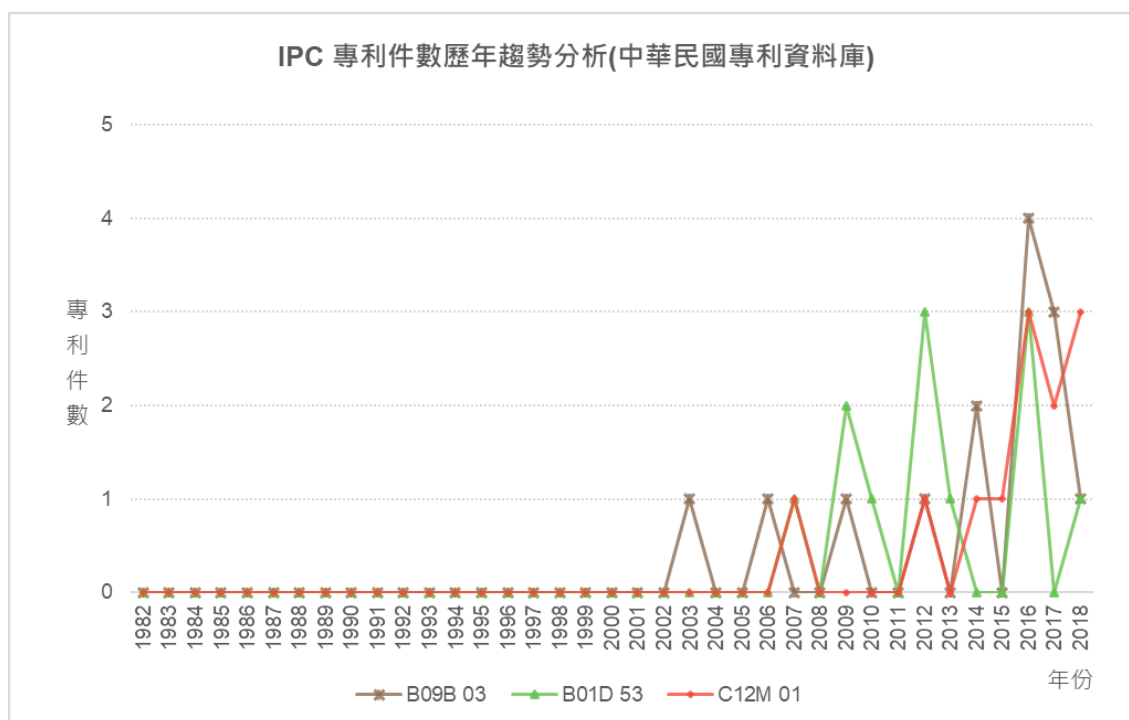
註：因同 1 件專利常有複值 IPC 分類，本案針對 4 階 IPC 分類作為分析基礎，如有複值，其 4 階 IPC 會重複計算之。

(二) IPC 專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1950 年~2019/3/31

圖 16、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖-C02F 03、C02F 11(中華民國專利資料庫)



專利查詢期間：1950 年~2019/3/31

圖 17、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖-B09B 03、B01D 53、C12M 01 (中華民國專利資料庫)

以圖示揭示本案技術之主要 IPC 分類項進行歷年趨勢分析，利用時間點觀測整體產業技術發展動向，充分掌握技術資訊。

在中華民國專利資料庫中，本案技術之主要 IPC 應用類別，主要分佈在「C02F 03」、「C02F 11」、「B09B 03」、「B01D 53」、「C12M 01」。本案第一大 IPC 技術應用項目「C02F 03」在 1991 年方有 1 件專利產出，接者到了 2005 年才有第 2 件專利產出，往後各年技術用亦是斷斷續續，至 2013 年以後方有連續性的產出，專利申請件數約維持在 1~4 件之間，表示此 IPC 技術應用項目為近期主要之應用技術。

「C02F 11」、「B09B 03」、「B01D 53」、「C12M 01」四個 IPC 技術應用項目，僅有「C02F 11」在 1982 年有專利產出，其餘皆是到了近 10 年方有斷斷續續的專利進行應用；其中，「C12M 01」在 2014~2018 年分別有 1 件、1 件、3 件、3 件，表示此 IPC 技術應用項目近期受到重視，是本案技術投資者值得持續關注的重要發展項目。其餘 IPC 技術應用項目因產出件數有限，故不列入分析。

(三) 各國 IPC 專利件數分析

中華民國 IPC 專利件數分析(以四階為例，選擇主要國家作為分析標的，有中華民國、日本、美國及德國)。



圖 18、IPC 專利件數分析圖(中華民國專利資料庫) - 中華民國

本分析係就主要技術開發國家投資技術領域進行差別化分析，揭示本案技術之主要國家間 IPC 技術分類之比較分析，透析各國家間之技術本領，了解主要 IPC 技術在各國應用之概況，推測各國之技術發展趨勢，探討各國發展本案技術是否為主流技術方向。

在中華民國專利資料庫中，本案技術的主要投資國家為「中華民國」，其技術重要發展項目有「C02F 03」、「C02F 11」、「B09B 03」、「B01D 53」、「C12M 01」五大項目，「C02F 03」是應用最多者，應用件數有 20 件；其餘項目之應用多若在 11~15 件。「日本」在本案技術應用上以「C02F 03」、「C02F 11」為主；「美國」在台申請之專利均未利用到上述 IPC 分類，「德國」則僅在「B01D 53」有 1 件專利產出。

陸、專利管理面趨勢分析(歐洲專利資料庫)

本節係自歐洲專利資料庫 1980 年至 2019 年 3 月 31 日止之 740 件專利，就其專利件數、國別或地區別、公司及國際專利分類(IPC)作詳細之探討分析。

一、專利件數分析

(一) 專利趨勢分析

表 13、專利趨勢分析表(歐洲專利資料庫)-申請年

年份	專利件數	專利權人數
1980	3	4
1981	3	2
1982	5	11
1983	6	7
1984	9	8
1985	4	9
1986	9	9
1987	7	7
1988	6	6
1989	6	7
1990	1	1
1991	7	7
1992	7	7
1993	4	3
1994	10	12
1995	5	5
1996	5	5
1997	5	6

年份	專利件數	專利權人數
1998	3	3
1999	6	10
2000	10	14
2001	16	14
2002	14	10
2003	13	17
2004	13	15
2005	31	25
2006	32	32
2007	40	36
2008	51	44
2009	44	37
2010	42	43
2011	51	52
2012	51	50
2013	54	46
2014	67	62
2015	41	48
2016	27	29
2017	19	19
2018	13	12
總計	740	734

表 14、專利趨勢分析表-(歐洲專利資料庫)-公開/公告年

年份	專利件數	專利權人數
1981	1	1
1982	1	1
1983	1	3
1984	6	6
1985	5	5
1986	7	13
1987	7	7
1988	4	5
1989	6	6
1990	4	4
1991	4	4
1992	13	17
1993	4	4
1994	2	2
1995	8	10
1996	3	3
1997	4	4
1998	6	6
1999	5	5
2000	3	4
2001	10	12
2002	10	10

年份	專利件數	專利權人數
2003	10	15
2004	14	12
2005	11	10
2006	13	17
2007	25	21
2008	22	22
2009	32	31
2010	34	29
2011	37	36
2012	41	35
2013	55	56
2014	55	55
2015	56	52
2016	68	67
2017	70	77
2018	60	59
總計	740	748

上述表格列出本案技術歷年提出申請專利之專利申請年份、專利公開/公告年份、專利件數以及專利權人數變化。經由本表可得知，歷年在本案技術領域的專利產出數量，以及投入本案技術戰場之專利權人(競爭公司)發展趨勢。

以歐洲專利資料庫進行技術調查分析，在表 13 中可知本案技術在歐洲地區最早之專利申請始於 1980 年，該年份共有 3 件專利提出申請，此後專利申請數量穩定成長，約在 7 件左右，僅有 1994 年有 10 件專利產出，此情形反應歐洲

地區本案技術穩定發展當中。2000 年以後專利申請數量開始大幅成長，在 2000~2004 年期間約在 10 餘件，2005 年以後迅速攀升至 31 件、2008 年及 2009 年分別有 51 件及 44 件，此後各年度專利均維持在 50~60 件之間，顯示技術發展量能充沛。2017 年以後因發明專利公開制度影響，2017 年 10 月以後之專利尚未公開，因此可看到 2017、2018 年之專利申請數量有下滑情形，此期間之專利產出量未能反應申請實況，發展情形尚待追蹤。

另從表 13 進行專利權人數分析，可發現投入本案技術發展之專利權人相當踴躍，在技術發展初期，投入之專利權人數便高於專利申請數量，例如：1982 年專利產出件數有 5 件，但申請權人卻高達 11 位，往後各年度之專利權人數多與申請件數相當，1999 年之後專利權人數約有 10 餘位，呈現穩定成長，2005 年之後開始快速增加，2014 年是本案技術最活躍的時間，專利申請件數、專利權人數雙雙創下最高技術，該年度有 67 件專利由 62 位專利權人提出申請，是本案技術發展的高峰年。

從表 14 觀察歐洲地區專利公開/公告件數，1981 年本案首件專利公告，此後專利公開/公告數量維持穩定狀態，多在 10 件以下；2001~2006 年專利公開/公告件數約在 10 多件；2007 年開始專利公開/公告件數隨著申請件數穩定成長也有迅速之成長，2007 年有 25 件專利公開/公告、2009 年突破 30 件，很快地 2012 年有 41 件專利公開/公告；2013 年隨即成長到 55 件，此後各年均有 55 件以上專利公開/公告；2017 年以後專利公開/公告件數來到 68 件、2017 年有 70 件、2018 年也有 60 件專利公開/公告。

綜上分析，高度重視環保的歐洲地區，在政府政策帶動與人民環保意識高昂的大環境中，本案技術之發展相當穩定且持續成長當中，顯示沼氣發電也是歐洲能源使用的重要項目，未來發展仍相當有前景！

註：上述表 13 與表 14 專利權人數總和有異，其中表 13 為 740 人，表 14 為 748 人。主要原因係因同年之同一專利權人如有重複時，則剔除重複值，致在各年度加總和時，累加之專利權人值有所差異。簡言之，兩表之專利權人數有差異性，係受到剔除同年重複

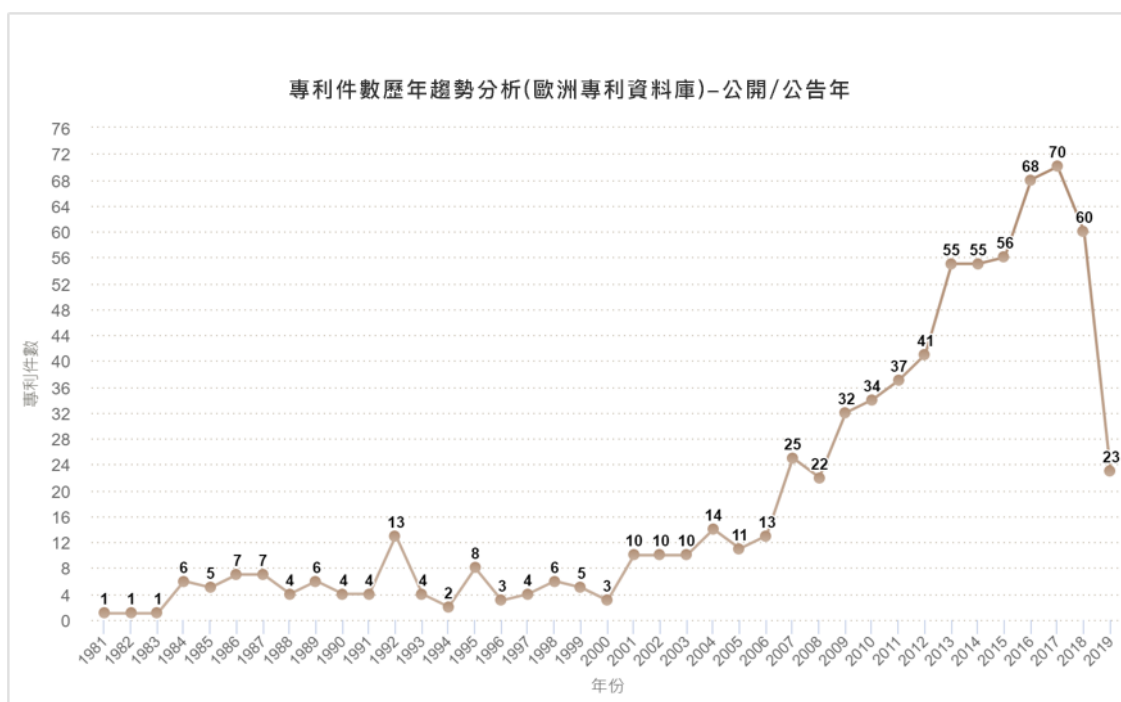
之專利權人影響所致。

(二) 專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1980 年~2019/3/31

圖 19、專利件數歷年趨勢分析圖(歐洲專利資料庫)-申請年



專利查詢期間：1980 年~2019/3/31

圖 20、專利件數歷年趨勢分析圖(歐洲專利資料庫)-公開/公告年

本案專利件數比較分析係觀察歷年之專利技術產出量，用以掌握本案技術之發展趨勢，藉以推測本案技術之未來成長性、充分掌握技術動態。

經調查歐洲專利資料庫可知，自圖 19 之專利申請趨勢可瞭解到，歐洲地區自 1980 年開始有專利提出申請，1980~1999 年 20 年期間專利申請件數多在 10 件以下，各年度均有專利產出，技術發展相當穩定。2000 年之後專利申請件數快速成長，2005 年專利產出快速攀升到 31 件，2006 年有 32 件，2007 年有 40 件，2008 年再度成長至 51 件，此後 2009、2010 年專利產出稍稍下滑，約在 44、42 件；2011 年專利產出再次向上成長，2014 年達到申請高峰，有 67 件專利提出申請；2017 年以後受到發明專利公開制度影響，專利申請數量有下降之情形，真實之技術產出須待專利完整公開後，方能瞭解發展實況。

從圖 20 進行觀察公開/公告件數，可知 2000 年以前各年度專利公開/公告件數相當穩定且不中斷，2001 年之後隨著專利申請件數大幅上升，在專利公開/公告件數也隨之增加，2006 年到 2007 年之間專利公開/公告件數呈現兩倍成長，2006 年專利公開件數僅有 13 件、2007 年便有 25 件，此後專利公開/公告件數一路攀升，隨著技術的公開與公告，市場應用之發展預期也將更加活絡。

綜上分析，受到歐洲各國在 2000 年以後陸續制訂再生能源相關法案影響，因此 2000 年以後本案技術在專利產出上發展穩定，且持續放大成長當中，未來發展前景一片看好。

二、國家或地區別分析

(一) 國家或地區別專利分析

表 15、主要國專利件數詳細數據(歐洲專利資料庫)

專利權人國家	專利件數	專利權人數
德國	331	219
義大利	57	46
法國	51	53
荷蘭	46	35
奧地利	34	28

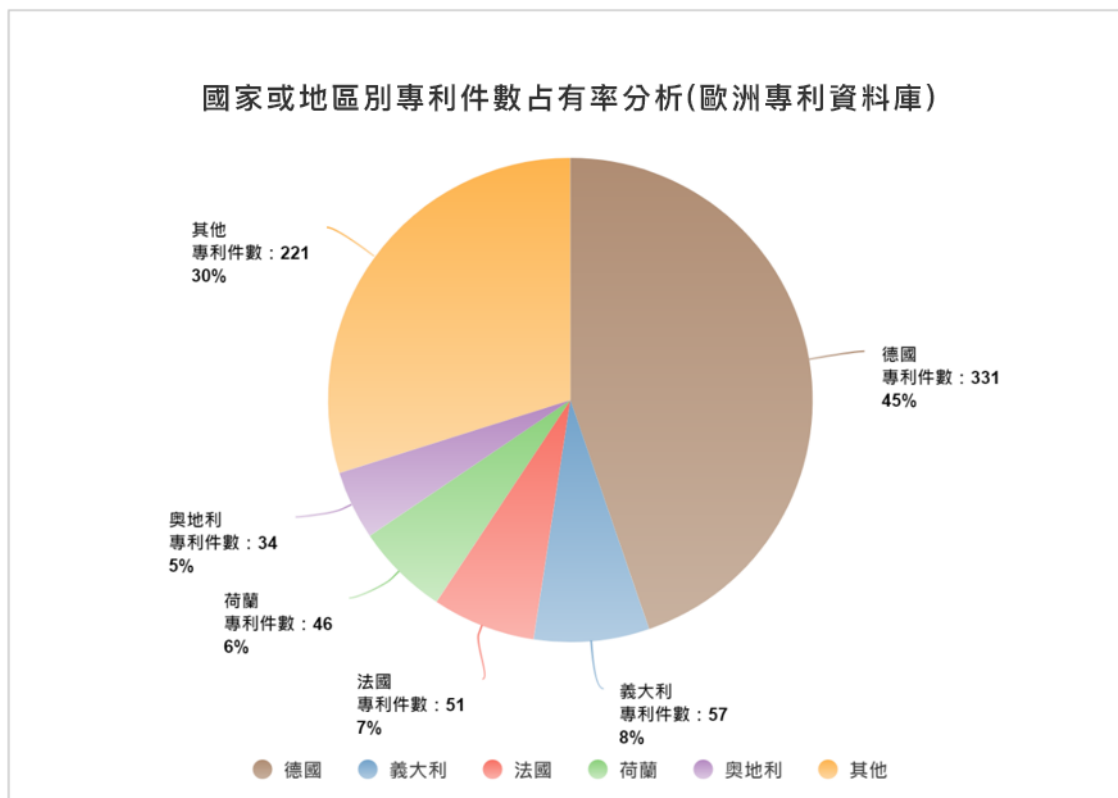


圖 21、國家或地區別專利件數占有率分析圖(歐洲專利資料庫)

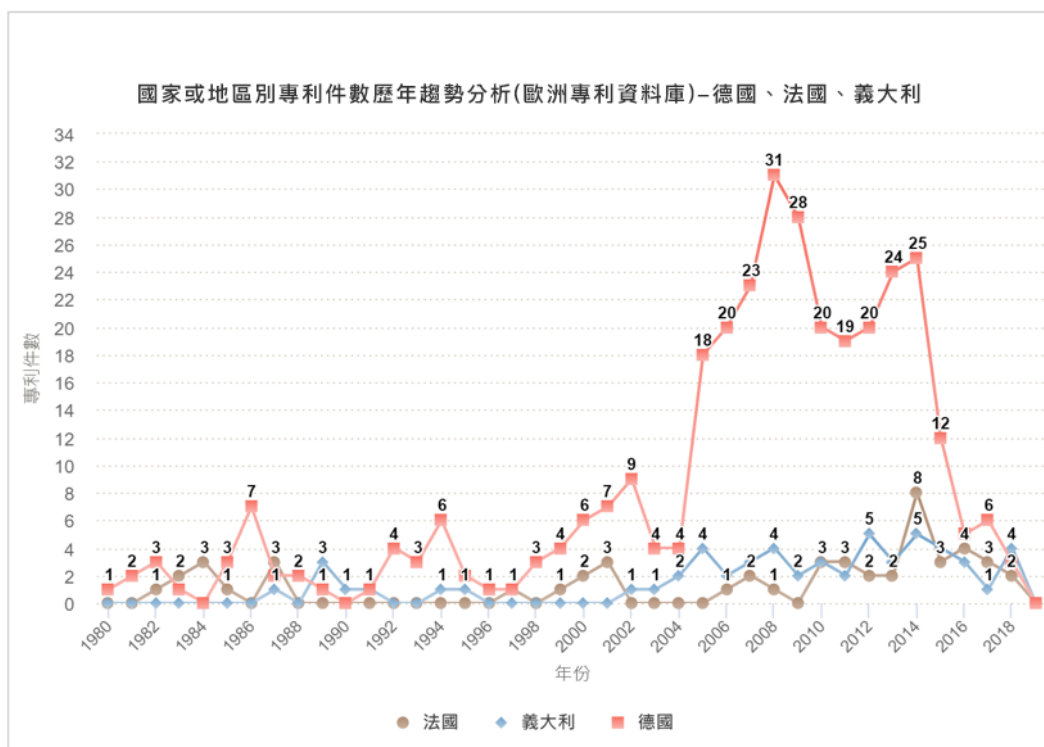
以圖示分析各國於本案技術投入產出之概況，並可探討本研究技術發展重鎮之國家，分析資料包括有各主要國家、專利件數、以及各國投入之專利權人數。

本案技術在歐洲專利資料庫中，主要技術投資國均為歐洲國家，包括有「德國」、「義大利」、「法國」、「荷蘭」、「奧地利」等國，上述國家專利申請件數均在 30 件以上，共占整體專利申請件數的 70%，顯示歐洲地區本案之主要技術產出國為上述五國。

「德國」是本案技術最大的技術產出國，專利產出件數高達 331 件、占整體專利申請件數的 45%，投入技術發展之專利權人有 219 位，顯示德國在本案技術之投入遙遙領先歐洲各國。

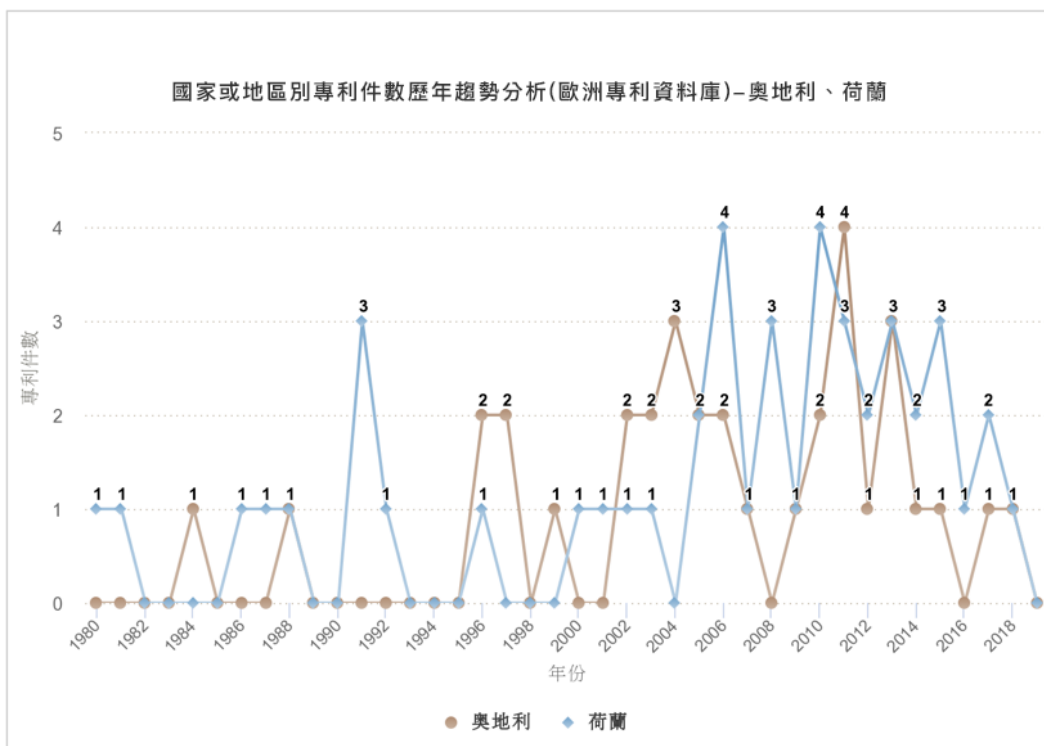
「義大利」與「法國」專利申請件數分別為 57 件、51 件，分別占整體專利申請件數的 8%、7%，在技術投資者部分，專利權人分別有 46 位及 53 位，表示上述兩國亦相當積極發展本案技術。「荷蘭」專利申請件數有 46 件，投入之專利權人有 35 位；「奧地利」專利產出件數有 34 件，專利權人有 28 位，在本案技術發展上也緊追「義大利」與「法國」，技術產出表現與投入廠商數量都相當活躍。

(二) 國家或地區別專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1980 年~2019/3/31

圖 22、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(歐洲專利資料庫)-德國、法國、義大利



專利查詢期間：1980 年~2019/3/31

圖 23、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(歐洲專利資料庫)-奧地利、荷蘭

分析各主要國家歷年專利件數產出情況。透過「國家或地區專利件數趨勢分析」，揭櫫各國在本案技術領域內歷年投資情形，專利產出數量愈多表示該年份該國家投資該技術領域資源愈多，對分析技術愈重視，屬於技術領先國家。

本案技術於歐洲專利資料庫中，重要之技術投資國家有「德國」、「義大利」、「法國」、「荷蘭」、「奧地利」。歐洲地區最大的沼氣發電技術產出國為「德國」，專利申請件數高達 331 件，是第二名「義大利」的 6 倍，該國首件沼氣發電專利申請於 1980 年，專利申請件數為 1 件，2004 年以前在本案技術發展上較為零星，專利申請件數忽高忽低，表示市場無明顯之利多，帶動技術成長；2004 年德國發布新能源政策，預計淘汰核能電廠並強化再生能源電力之利用率，同時發放「再生資源獎勵金」、「熱電共生獎勵金」激勵民間採用禽畜糞肥進行發電，受到此政策影響，2005 年以後，市場技術需求大增，本案技術呈現高度蓬勃之發展，專利申請件數一路快速上升，到 2008 年已達到第一波發展高峰，有 31 件專利產出，此後專利申請力道稍有減弱，但仍有 20 多件；2016 年之後專利產出件數有大幅下降之情形，顯示現階段技術可能再進行新技術之醞釀，後續發展走勢仍需要再行追蹤之。

「義大利」為歐洲第二大沼氣發電國，在本件技術發展上 1987 年提出第一件專利申請，1989 年申請數量突然放大，有 3 件專利提出申請，此後專利產出並不穩定；2007 年以後專利申請件數來到 3 件、次年有 4 件，往後各年專利申請件數都在 3~5 件，技術發展與專利產出穩定。

「法國」在本案技術發展上，專利產出約略可分為三個時期，第一時期在 1982~1987 年，此期間專利產出數量大約在 1~3 件之間；往後 10 年間並無專利產出，1997~2001 年進入第二發展時期，專利申請也是在 1~3 件之間；2002~2005 年間技術再次沈寂，到了 2006 年才又有專利提出申請，此階段專利申請件數放大到 2~4 件之間，且專利有持續性產出，2014 年更是創下 8 件之新高記錄。

「荷蘭」、「奧地利」兩國在專利產出上雖無大量之產出，但各年陸續有 1~4 件之專利提出申請。「荷蘭」首件專利申請於 1980 年，2004 年前專利產出量不

高、零星，2005 年以後專利布局件數上升到 2~4 件之間，且各年度持續有產出；
「奧地利」1984 年開始有本案技術之專利提出申請，2002 年前技術布局不熱絡、且不持續；2004 年後方有較為穩定之產出，各年度之產出約在 1~3 件之間。

三、公司/個人別分析

公司/個人別研發能力詳細數據分析係利用專利資料對特定之競爭對手進行各式之競爭指標分析。

表 16、公司/個人研發能力詳細數據表(歐洲專利資料庫)

專利權人	國家或地區別	專利件數	發明人數	平均專利年齡
UTS Biogastechnik GmbH	德國	28	7	14
Niederbacher, Michael	義大利	10	3	7
DGE Dr.-Ing. Günther Engineering GmbH	德國	10	3	9
Bekon Energy Technologies GmbH & Co. KG	德國	10	1	12

註：1.取專利產出數量大於 10 件以上之公司作為分析標的。

2.發明人數：競爭公司之投入研發發明人數之分析。透過競爭公司在本案技術研發人員投入多寡情況，用以評析該公司對本案技術之企圖心與競爭潛力。

3.平均專利年齡：將各專利權年齡總和除以專利件數所得之值。以美國專利權年限 20 年為例，若分析本案技術之平均專利年齡愈短，表示此專案之本案技術受專利權保護時間愈長，享有較長期之技術獨占性優勢。

公司/個人別研發能力詳細數據分析係就公司投入本案技術發展之研發資訊解析，分析資訊包括有各重要公司之專利產出件數、投入之發明人數、以及各專利之平均年齡。透過此等資訊以評析各公司在本案技術之競爭實力，以達知己知彼之效益。

在歐洲專利資料庫中，分析本案專利產出件數大於 10 件者，包括有「UTS Biogastechnik GmbH」、「Niederbacher, Michael」、「DGE Dr.-Ing. Gunther Engineering GmbH」及「Bekon Energy Technologies GmbH & Co. KG」。上述四大專利權人，均為沼氣設備之技術發展商，除「Niederbacher, Michael」為義大利 BTS Biogas Srl/GmbH 公司之負責人，其餘三家公司均為德國之沼氣設

備及解決方案服務大廠。

德國「UTS Biogastechnik GmbH」專利申請件數有 28 件，發明人數有 7 人，專利平均年齡為 14 年，表示該公司是此等重要技術廠商中，最早進行技術發展與專利布局者，該公司之專利申請件數也大幅領先其他公司。

第二大專利申請人為「Niederbacher, Michael」，此人員為義大利 BTS Biogas Srl/GmbH 公司之負責人，表示此公司在專利布局上係以個人名義進行專利申請。至於「Niederbacher, Michael」、「DGE Dr.-Ing. Gunther Engineering GmbH」及「Bekon Energy Technologies GmbH & Co. KG」專利申請件數均為 10 件，從發明人上來看，發明人相當集中，其中「Bekon Energy Technologies GmbH & Co. KG」又僅僅只有一位發明人 Lutz, Peter(該公司股東)，顯示此公司高度依賴此發明人之技術產出。其餘公司專利件數有限，故不列入分析。

四、IPC 分析

(一) IPC 專利件數分析

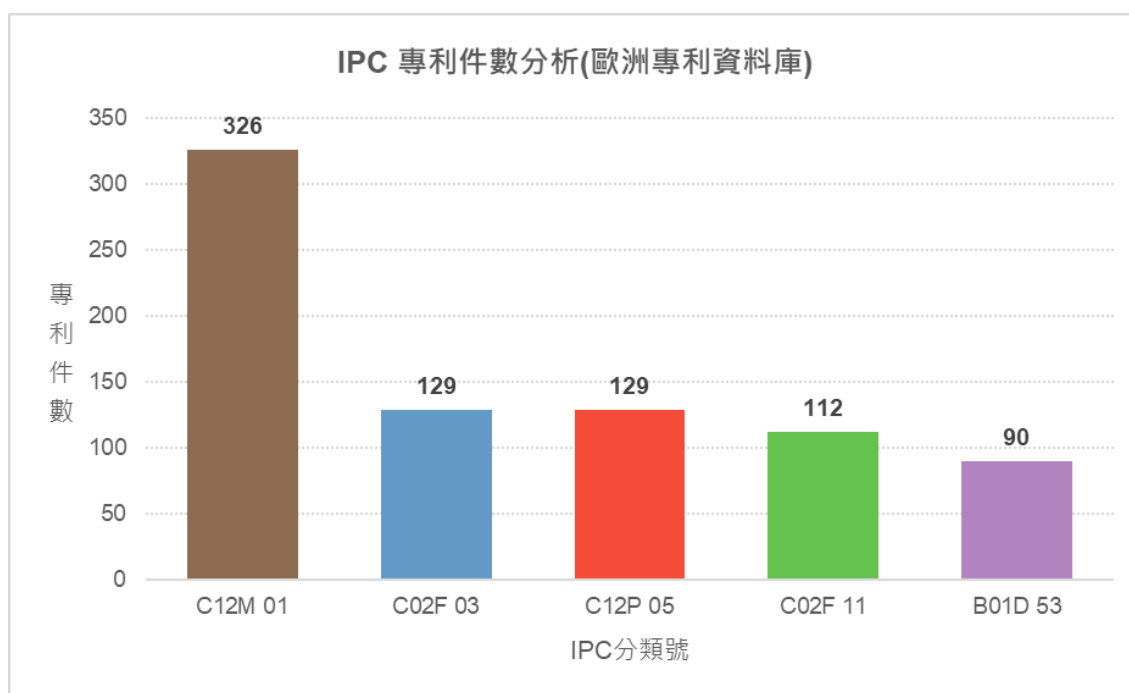


圖 24、IPC 件數分析圖(歐洲專利資料庫)

以圖示揭示本案之技術分類項目，期能更了解分析主題內主要之應用技術，充分掌握重要 IPC 技術應用項目之分布概況。

在歐洲專利資料庫中，本案 IPC 分析以四階分析其技術分類項目，本案技術重要 IPC 技術分類項目以集中在「C12M 01」、「C02F 03」、「C12P 05」、「C02F 11」、「B01D 53」五大領域。

在五大 IPC 技術應用項目中，主要 IPC 技術應用項目集中於「C12M 01：酶學或微生物學裝置」，此技術主要應用於產生沼氣之過程，專利產出件數高達 326 件，大幅領先第二大應用技術，表示此應用技術為本案技術發展之主流。

「C02F 03：水、廢水或污水之生物處理」、「C12P 05：煙之製備」、「C02F 11：污泥之處理；其裝置」、「B01D 53：氣體或蒸汽之分離；由氣體中回收揮發性溶劑之蒸汽；廢氣例如發動機廢氣、煙氣、煙霧、煙道氣、氣溶膠的化學或生物淨化」分別為第二~四大 IPC 技術應用項目，專利應用件數分別為 129 件、

129 件、112 件，專利產出件數也相當踴躍。「B01D 53：氣體或蒸汽之分離；由氣體中回收揮發性溶劑之蒸汽；廢氣例如發動機廢氣、煙氣、煙霧、煙道氣、氣溶膠的化學或生物淨化」專利應用件數有 90 件，也是重要之技術參考項目，技術投資者若有意發展本案技術，上述 IPC 是專利搜尋之重要標的。

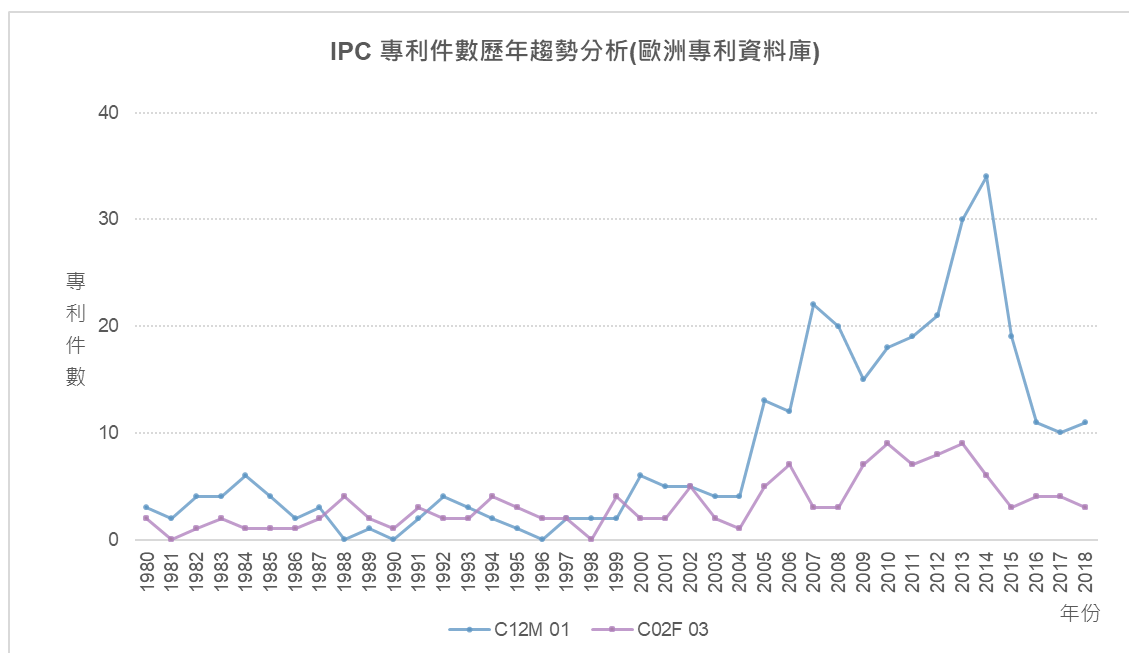
本案技術各項重要 IPC 類別定義說明整理如表 17。

表 17、主要 IPC 類別定義說明表

IPC 類別	意義說明	件數
C12M 01	酶學或微生物學裝置	326
C02F 03	水、廢水或污水之生物處理	129
C12P 05	煙之製備	129
C02F 11	污泥之處理；其裝置	112
B01D 53	氣體或蒸汽之分離；由氣體中回收揮發性溶劑之蒸汽；廢氣例如發動機廢氣、煙氣、煙霧、煙道氣、氣溶膠的化學或生物淨化	90

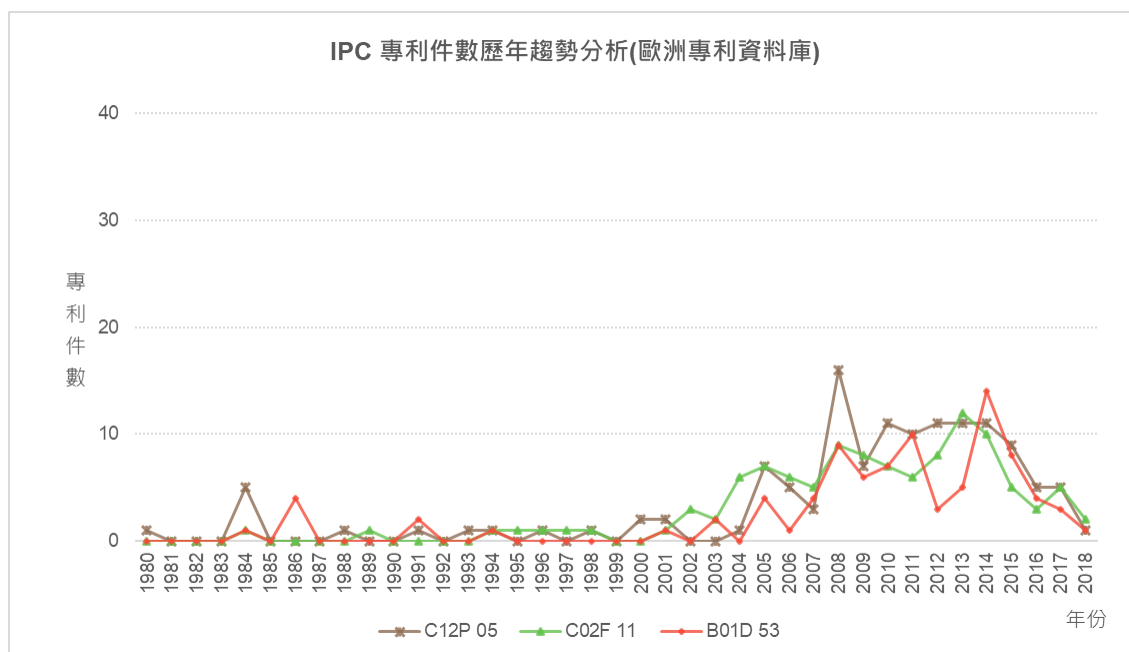
註：因同 1 件專利常有複值 IPC 分類，本案針對 4 階 IPC 分類作為分析基礎，如有複值，其 4 階 IPC 會重複計算之。

(二) IPC 專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1980 年~2019/3/31

圖 25、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖-C12M 01、C12P 05 (歐洲專利資料庫)



專利查詢期間：1980 年~2019/3/31

圖 26、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖-C02F 03、C02F 11、B01D 53 (歐洲專利資料庫)

本案 IPC 專利趨勢分析係針對本案之主要投入技術領域進行時間點分析，透過時間區間之觀察，分析本案技術投資之消長，觀測整體本案技術發展動向，除可作為檢索資料準確性判別依據外，更能提供技術投資上之參考。

在歐洲專利資料庫中，本案 IPC 技術應用項目主要應用技術為「C12M 01」、「C12P 05」、「C02F 03」、「C02F 11」、「B01D 53」。在五大 IPC 應用 IPC 技術應用項目中，「C12M 01」、「C12P 05」、「C02F 03」均在 1980 年有第一件專利產出；「C02F 11」、「B01D 53」發展較晚，約 1984 年才有首件專利提出申請。

上述五大 IPC 技術應用項目之技術發展趨勢相似，2004 年以前專利產出件數不穩定、零星，2004 年之後受到政府政策驅動，專利產出量大增，因此這五大 IPC 技術應用項目，在應用件數上也大幅成長。隨著專利申請件數的增加，2013、2014 年進入應用高峰，2013 年「C12P 05」、「C02F 03」、「C02F 11」三類技術專利達到應用高峰，2014 年「C12M 01」、「B01D 53」也接續達到應用高峰，整體技術發展火熱。

綜上，其餘 IPC 技術應用項目專利產出件數不多，故不探討之。

(三) 各國 IPC 專利件數分析

IPC 競爭國家專利件數分析(以四階為例，選擇重要國家作為分析標的，有德國、奧地利、法國、荷蘭及義大利)

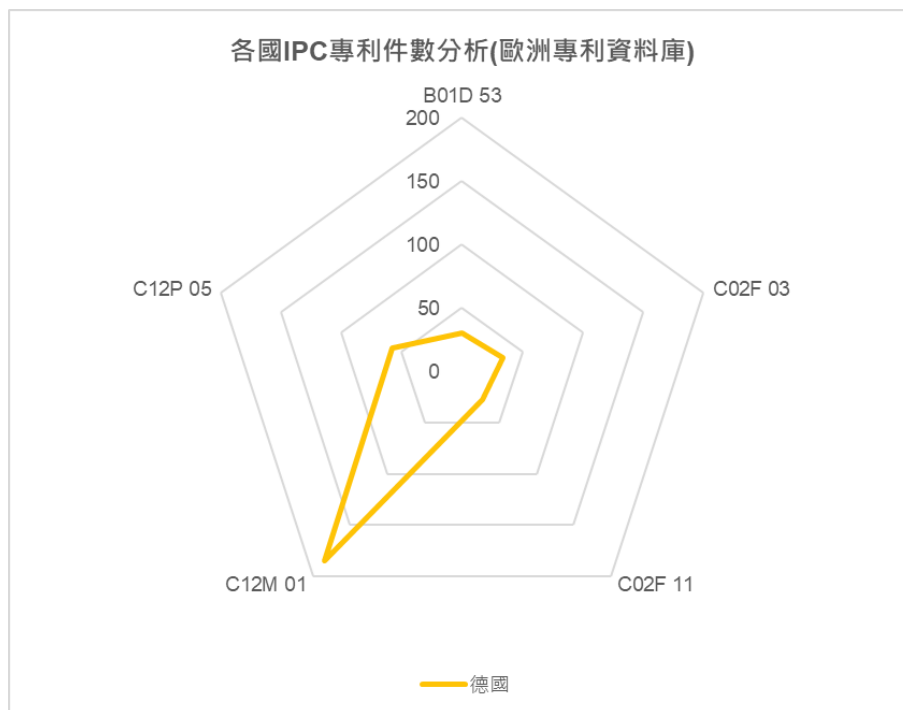


圖 27、各國 IPC 專利件數分析圖(歐洲專利資料庫)-德國

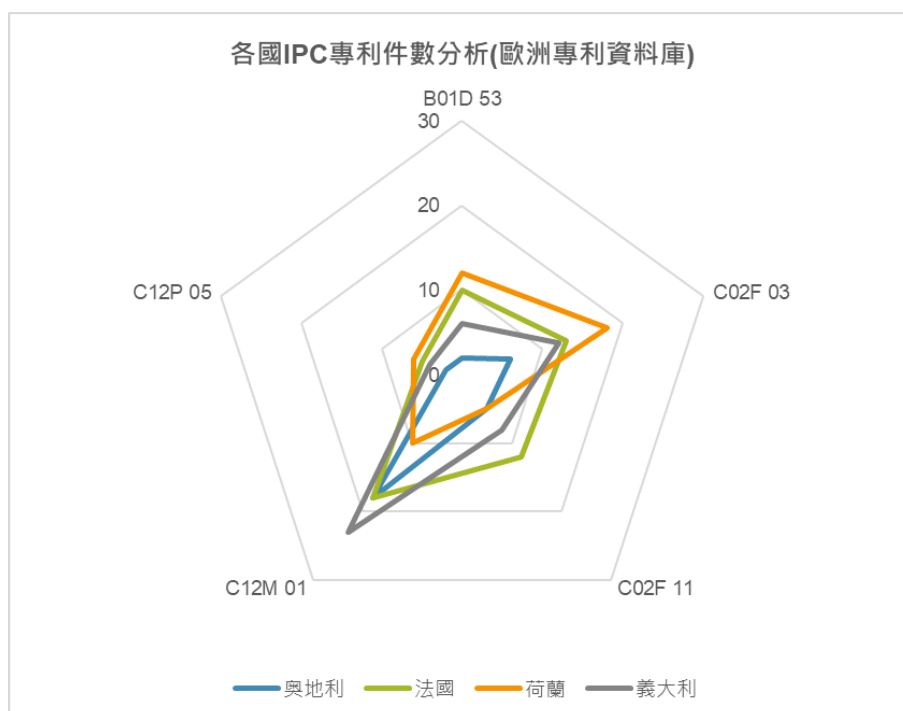


圖 28、各國 IPC 專利件數分析圖(歐洲專利資料庫)-奧地利、法國、荷蘭、義大利

以圖示揭示本案之主要國家間 IPC 技術分類之比較分析，探討主要之 IPC 技術分類在各主要國家發展差異性，以了解主要 IPC 技術在各國應用之概況，亦即，探討各國發展技術之主流技術方向。

在歐洲專利資料庫中，本案技術之主要國家，有「德國」、「奧地利」、「法國」、「荷蘭」及「義大利」等。「德國」之主要 IPC 技術應用項目為「C12M 01」，專利產出件數有 185 件，其餘 IPC 應用項目專利應用件數與此技術有大幅落差，第二大 IPC 技術應用項目「C12P 05」專利應用件數為 58 件，其餘 IPC 技術應用項目僅有 30 件上下，應用熱度低。

「義大利」、「奧地利」、「法國」之主要 IPC 技術應用項目均為「C12M 01」，「荷蘭」最重要的 IPC 技術應用項目為「C02F 03」。在上述國家中，均以第一大 IPC 技術應用項目發展為主，其餘項目應用件數不高，技術應用特徵明顯；但從圖 28 中可觀察出，「法國」IPC 技術應用項目分布較為平均，除「C12P 05」外，其餘均落在 10 多件。

柒、專利管理面趨勢分析(中國大陸專利資料庫)

本節係自中國大陸專利資料庫 1985 年至 2019 年 3 月 31 日止之 1304 件專利，就其專利件數、國別或地區別、公司及國際專利分類(IPC)作詳細之探討分析。

一、中國大陸專利件數分析

(一) 專利趨勢分析

表 18、專利趨勢分析表(中國大陸專利資料庫)-申請年

年份	專利件數	專利權人數
1987	1	1
1988	1	1
1989	1	1
1990	1	1
1991	0	0
1992	1	1
1993	3	4
1994	3	3
1995	1	1
1996	2	1
1997	1	1
1998	1	1
1999	2	5
2000	1	1
2001	5	5
2002	7	4
2003	3	3
2004	4	4

年份	專利件數	專利權人數
2005	13	14
2006	13	12
2007	15	14
2008	31	33
2009	38	39
2010	59	51
2011	98	64
2012	90	70
2013	109	68
2014	105	76
2015	206	119
2016	145	116
2017	185	145
2018	158	133
2019	1	1
總計	1304	993

表 19、專利趨勢分析表(中國大陸專利資料庫)-公開/公告年

年份	專利件數	專利權人數
1988	2	2
1989	0	0
1990	0	0
1991	0	0

年份	專利件數	專利權人數
1992	1	1
1993	1	1
1994	2	2
1995	2	2
1996	2	2
1997	2	1
1998	1	1
1999	0	0
2000	2	3
2001	0	0
2002	2	2
2003	6	5
2004	5	6
2005	3	3
2006	9	9
2007	17	17
2008	12	13
2009	23	24
2010	34	35
2011	52	53
2012	109	72
2013	84	77
2014	100	83

年份	專利件數	專利權人數
2015	152	95
2016	220	141
2017	148	130
2018	257	222
2019	56	51
總計	1304	953

上述表格列出本案技術歷年提出申請專利之專利申請年份、專利公開/公告年份、專利件數以及專利權人數變化。經由本表可得知，歷年在本案技術領域的專利產出數量，以及投入本案技術戰場之專利權人(競爭公司)發展趨勢。

經調查中國大陸專利資料庫之專利申請趨勢分析中，從表 18 可知本案技術在 1987 年便有專利產出，1987~1990 年期間各年均有 1 件專利提出申請，1991 年並無專利提出申請，1992~2000 年開始本案技術呈現穩定發展，各年度約有 1~3 件專利提出申請，顯示陸續有專利權人進行本案技術之發展；2001 年開始專利申請數量雖稍有增加，但至 2004 年專利產出件數都在 10 件以下。2005~2007 年分別有 13 件、13 件、15 件專利產出，2008 年、2009 年有 30 餘件，2010 年之後專利開始大量成長，該年度專利申請件數有 59 件，次年快速成長到 98 件，2013 年專利請件數突破百件，2015 年翻倍成長到 206 件，是本案專利之產出高峰年；2016 年專利產出量下降，但仍有 145 件，2017 年又成長到 185 件，2017 年 10 月之後專利申請件數受到發明專利公開制度影響，專利申請件數尚未能如實反應申請實況，但就目前查詢結果均有 150 件以上之申請件數，可合理推論實際申請件數仍有相當有機會再創新高。

另一方面從專利權人進行觀察，在表 18 中可觀察到投入本案技術之專利權人相當踴躍，2005 年之後隨著本案技術受到重視，投入專利權人有逐年增加之趨勢，2005~2007 年專利權人約在 10 位左右，2008 年開始從 30 多位迅速增加至 2011 年的 64 位，2015 年之後各年度之專利申請權人更是超越百位，顯示

中國大陸發展本案技術者眾，競爭激烈。

另從表 19 之專利公開/公告件數進行趨勢分析，中國大陸在 1988 年開始有專利公開/公告，但之後因專利申請件數稀少，因此專利公開/公告件數亦相當零星；2007 年後受到專利申請件數增加之帶動，專利公開/公告件數開始向上成長，2012 年專利公開/公告件數來到 109 件，2013 年、2014 年下滑至 84 件、100 件，2015 年之後專利公開/公告件數又增長至 152 件，次年大幅成長至 220 件，2017 年大幅下滑至 148 件，但 2018 年又有 257 件專利公開/公告，2019 年至 3 月底止已有 56 件專利公開/公告，就上述專利公開/公告發展趨勢，中國大陸在本案技術之市場應用發展將可迅速展開！

綜上所述，身居全球第二大沼氣發電國的「中國大陸」，在本案技術之專利產出上，2010 年以後如火如荼地展開，在專利申請件數上、技術投資者上屢屢創下佳績，顯示該國目前熱烈發展本案技術當中，未來之發展景況預期將再創高峰。

(二) 專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1985 年~2019/3/31

圖 29、專利件數歷年趨勢分析圖(中國大陸專利資料庫)-申請年



專利查詢期間：1985 年~2019/3/31

圖 30、專利件數歷年趨勢分析圖(中國大陸專利資料庫)-公開/公告年

本案專利件數比較分析係觀察歷年之專利技術產出量，用以掌握本案技術之發展趨勢，藉以推測本案技術之未來成長性、充分掌握技術動態。本案專利件數歷年趨勢分析如圖 29 及圖 30 所示。

調查中國大陸專利資料庫可知，1987 年本案技術的第一件專利提出申請，此後到 2004 年期間，專利產出零星，僅有少數年度有 1~3 件專利產出，其中僅有 2001 年、2002 年分別有 5 件、7 件專利產出；2005 年起專利申請件數開始有較大的成長，2005~2007 年專利申請件數分別為 13 件、13 件及 15 件，2008 年、2009 年專利申請件數成長至 31 件、38 件；2010 年專利申請件數上升至 59 件，2011 年則有近 2 倍數成長，當年專利有 98 件專利產出；2013 年、2014 年專利申請件數繼續增加，分別有 109 件、105 件；2015 年再次 2 倍成長，專利產出達到高峰，該年度有 206 件專利提出申請，2016 年專利產出縮減至 145 件，2017 年以後受到發明專利公開制度影響，目前查詢之專利申請件數尚不能反應實際申請狀況，不過就目前檢索之筆數來看，專利申請件數均在 150 件以上，顯示本案技術專利產出量仍相當驚人，後續發展仍值得期待。

就歷年專利公開件數進行觀察，中國大陸市場在 1988 年開始有本案專利公開/公告，在 2006 年以前專利公開/公告件數相當有限，2007 年開始本案技術專利公開/公告件數迅速增加，2007~2010 年約在 35 件以下，2011 年突然倍增至 52 件、2012 年更是有 109 件之專利公開/公告；2013 年、2014 年專利公開/公告件數量稍有降低，但仍有 84 件、100 件之數量，2015 年又恢復到 152 件，2016 年公開/公告件數猛然增加至 220 件，2017 年公開/公告件數又減少到 148 件，2018 年再次上升，達到 257 件之公開/公告件數，顯示近期中國大陸在本案技術發展有盤整之情形，但整體發展仍有持續成長之跡象。

從上述之技術申請與公開/公開發展趨勢，可推估中國大陸本案技術之應用發展將勢如破竹般展開，帶動該國沼氣發電產業之興盛發展。

二、中國大陸國家或地區別分析

(一) 國家或地區別專利分析

表 20、主要國家或地區專利件數詳細數據(中國大陸專利資料庫)

專利權人國家或地區	專利件數	專利權人數
中國大陸	1197	780
中華民國	37	39
德國	35	35
美國	26	23
其他	9	10

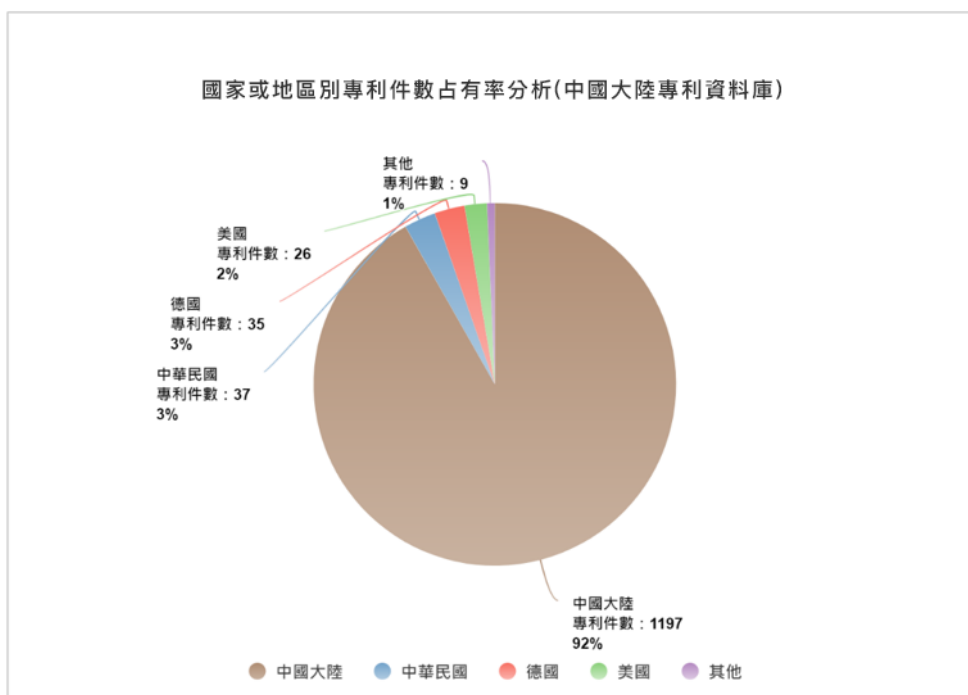


圖 31、國家或地區別專利件數占有率分析圖(中國大陸專利資料庫)

以圖示分析各國於本案技術投入產出之概況，並可探討本案技術發展之重鎮國家。分析資料包括有各主要國家或地區、專利件數、以及其投入之專利權人數。

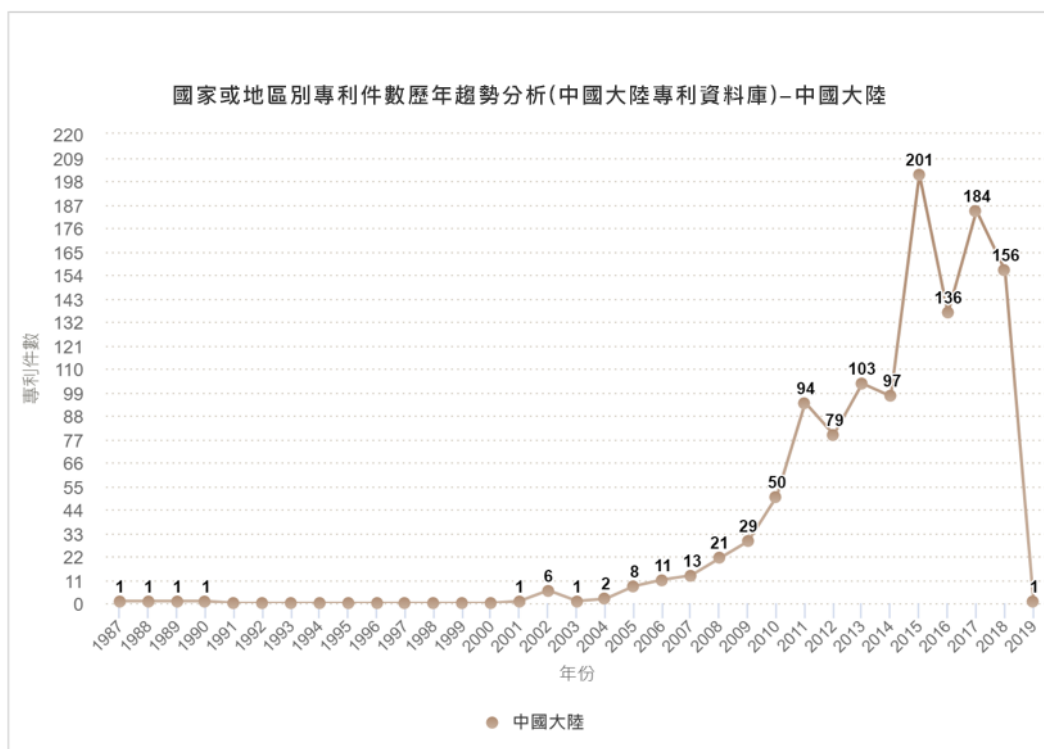
從中國大陸專利資料庫可觀察出，本案之專利產出高達 92%均由中國大陸

本國之專利申請權人提出申請，專利布局件數高達 1197 件，投入技術發展之專利權人計有 780 位，顯示中國大陸境內發展本案技術者如過江之鯽，競爭異常激烈。

另，本案技術在中國大陸市場布局之境外國家，尚包括：中華民國、德國與美國。「中華民國」在中國大陸地區專利申請件數有 37 件，占整體專利申請量之 3%，投入之專利權人有 39 位；世界第一大沼氣發電國家「德國」，在中國大陸共提出 35 件本案技術之相關專利申請案，占整體專利申請量之 3%，投入之專利權人有 35 位，與中華民國之專利布局能量相當。至於全球第三大沼氣發電大國「美國」在中國大陸布局有 26 件專利，占整體專利申請量之 2%，投入之專利權人有 23 位，顯示該國亦重視中國大陸市場之技術防禦。

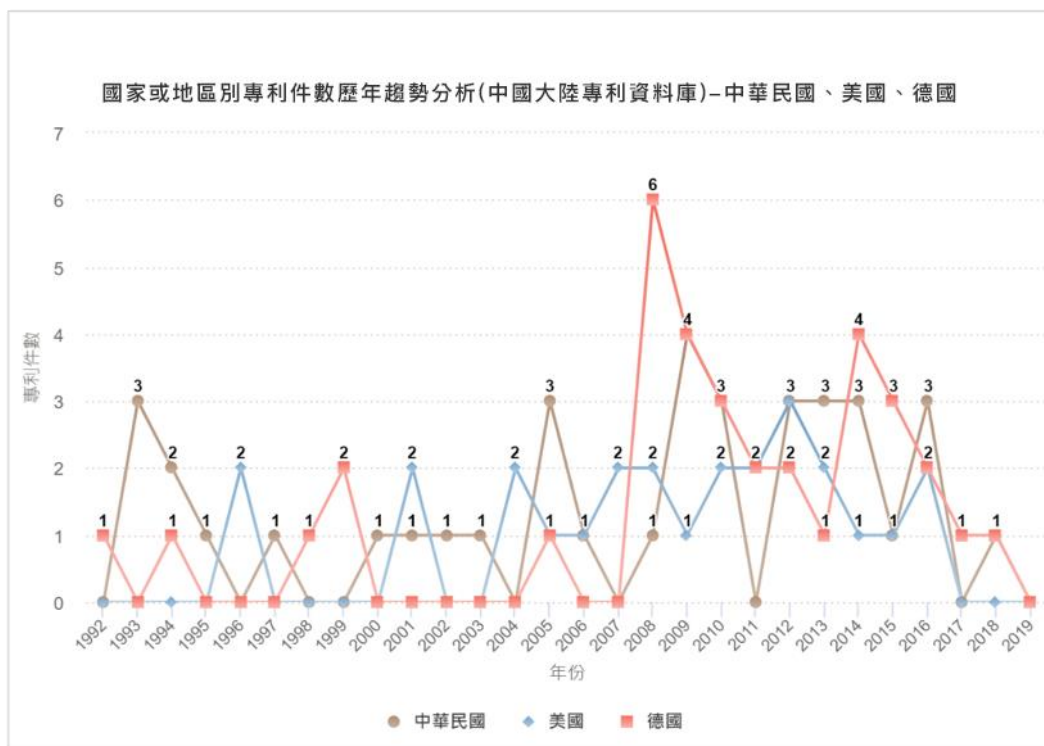
其餘國家多僅有 1~2 件專利在中國大陸提出申請，專利申請件數有限，故不分析之。

(二) 國家或地區別專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1985 年~2019/3/31

圖 32、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(中國大陸專利資料庫)-中國大陸



專利查詢期間：1985 年~2019/3/31

圖 33、國家或地區別專利件數歷年趨勢分析圖(中國大陸專利資料庫)-中華民國、美國、德國

分析各主要國家歷年專利件數產出情況。透過「國家或地區專利件數趨勢分析」，揭櫫各國在本案技術領域內歷年投資情形，專利產出數量愈多表示該年份該國家投資該技術領域資源愈多，對分析技術愈重視，屬於技術領先國家。

本歷年專利案數分析係就主要國家或地區進行專利產出之歷年趨勢分析。用以觀察其技術發展動態，深入了解其技術投資概況，充分掌握各國或地區之技術研發產出。中國大陸歷年專利件數分析如圖 32 及圖 33 所示。

在中國大陸專利資料庫中，中國大陸首件專利提出於 1987 年，在 2004 年以前專利布局非常零星，僅有少數年度有 1 件專利提出申請，顯示該段時期中中國大陸對於本案技術之關注性低；2005 年以後隨著全球開始推動再生能源之利用，本案技術開始受到矚目，因此中國大陸境內發展本案技術者日漸增多，就專利申請數量進行觀察，可知 2005~2007 年期間本案技術處於萌芽階段，故專利呈現緩步增加之趨勢，2008 年以後專利申請件數開始快速成長，2008 年、2009 約在 20 多件，2010 年有 50 件專利提出申請，此後成長步伐加快，2015 年、2017 年都出現申請高峰，分別有 201 件、184 件之多，2017 年之後受到發明專利公開制度影響，專利申請件數將有機會再創高峰。

另，在從圖 33 中觀察可知，「中華民國」、「德國」與「美國」三個國家中，「中華民國」、「德國」在中國大陸市場之專利布局大約始於 1992 年，「美國」開始於 1996 年；上述三個國家 2004 年以前在中國大陸之專利布局並不連續，有專利申請之年度大約僅有 1~2 件專利產出；2004 年之後全球展開本案技術之發展，因此上述三國在中國大陸之專利申請有加碼之現象，後續各年度幾乎都有專利提出申請，申請數量已有提升之趨勢，布局較積極的年度大多有 3~4 件專利提出申請。

其餘國家在中國大陸之專利申請有限，故不分析之。

三、公司/個人別分析

公司/個人別研發能力詳細數據分析係利用專利資料對特定之競爭對手進行各式之競爭指標分析。

表 21、公司/個人研發能力詳細數據表(中國大陸專利資料庫)

專利權人	國家或地區別	專利件數	發明人數	平均專利年齡
朱永彪	中國大陸	63	1	5
牧原食品股份有限公司	中國大陸	19	17	4
无锡同春新能源科技有限公司	中國大陸	18	1	8
河南桑达能源环保有限公司	中國大陸	14	16	6
山东大学	中國大陸	11	19	4
成都美瑞科动力设备有限公司	中國大陸	11	7	6
重庆光煦科技有限公司	中國大陸	10	1	4

註：1.取專利產出數量大於 10 件之公司作為分析標的。

2.發明人數：競爭公司之投入研發發明人數之分析。透過競爭公司在本案技術研發人員投入多寡情況，用以評析該公司對本案技術之企圖心與競爭潛力。

3.平均專利年齡：將各專利權年齡總和除以專利件數所得之值。以美國專利權年限 20 年為例，若分析本案技術之平均專利年齡愈短，表示此專案之本案技術受專利權保護時間愈長，享有較長期之技術獨占性優勢。

公司/個人別研發能力詳細數據分析係就公司投入本案技術發展之研發資訊解析，分析資訊包括有各重要公司之專利產出件數、投入之發明人數、以及各專利之平均年齡。透過此等資訊以評析各公司在本案技術之競爭實力，以達知己知彼之效益。

於中國大陸專利資料庫當中，本案技術重要投入專利權人有「朱永彪」、「牧原食品股份有限公司」、「无锡同春新能源科技有限公司」、「河南桑达能源環保有限公司」、「山東大學」、「成都美瑞科動力設備有限公司」、「重慶光煦科技有限公

司」等。

從上述重要專利權人名單中可發現，目前中國大陸境內發展本案技術者，以產業界居多，科研機構僅有一家。較特別的是本案技術專利申請量最高者為個人發明人「朱永彪」，該發明人專利申請件數高達 63 件，大幅領先其餘專利權人，平均專利年齡為 5 年，顯示該員為本案技術之發明大王；且其專利申請時點與其他專利權人相近，表示其技術發展亦屬新穎，是產業進行本案技術合作之最佳合適對象。

「牧原食品股份有限公司」、「无锡同春新能源科技有限公司」、「河南桑达能源環保有限公司」、「成都美瑞科動力設備有限公司」、「重慶光煦科技有限公

司」五家產業代表專利申請數量均在 10 餘件；就發明人進行分析，可知「牧原食品股份有限公司」、「河南桑达能源環保有限公司」之研發團隊陣容龐大，投入本案技術發展之資源較為充沛；「无锡同春新能源科技有限公司」、「重慶光煦科技有

限公司」兩家公司之發明人均只有一位，該發明人均為公司之主要投資人，表示技術來源穩定，對企業之經營暫無影響。

科研機構代表「山東大學」專利申請件數有 11 件，但發明人有 19 位，研發團隊陣容居重要專利權人之首，顯示該校研究團隊在技術投入上相當踴躍；另一方面，該校產出專利之專利平均年齡為 4 年，顯示該校在近期方有投入本案技術發展，技術威脅性高，值得投資人密切觀察其發展動態，若有技術合作需求，該校亦不失為一可行之合作對象。

其餘公司之專利申請件數不足 10 件，故不列入本案分析。

四、IPC 分析

(一) IPC 專利件數分析

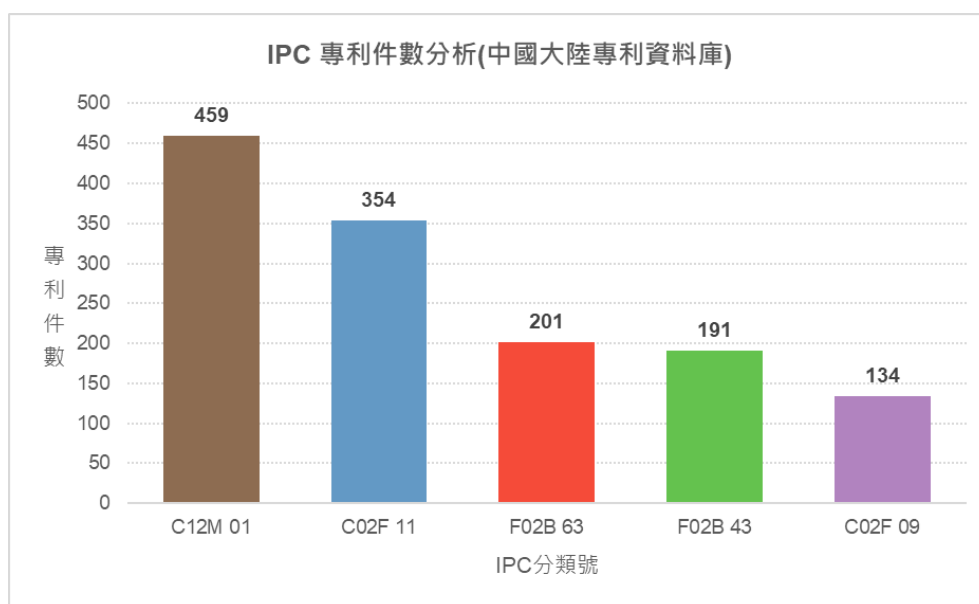


圖 34、IPC 件數分析圖(中國大陸專利資料庫)

以圖示揭示本案之技術分類項目，期能更了解分析主題內主要之應用技術，充分掌握重要 IPC 技術應用項目之分布概況。

本案 IPC 分析以四階分析其技術分類項目，在中國大陸專利資料庫中，本案技術在 IPC 技術分類上以「C12M 01」、「C02F 11」、「F02B 63」、「F02B 43」、「C02F 09」IPC 技術應用項目為重要項目。

在中國大陸專利資料庫中，第一大 IPC 技術應用項目為「C12M 01：酶學或微生物學裝置」，專利應用件數高達 459 件，與第二大 IPC 技術應用項目「C02F 11：污泥之處理；其裝置」的 354 件專利拉開距離，表示「C12M 01」為本案技術在中國大陸市場是應用主流。

在中國大陸市場中第三大 IPC 技術應用項目「F02B 63：用於驅動手提工具、發電機或泵之發動機；發動機與其所驅動裝置之便攜式組套件」、「F02B 43：用氣態燃料工作之發動機；包括該種發動機之設備」專利應用件數分別有 201 件、191 件，表示此等技術在市場發展受到同等重視；另，「C02F 09：水、廢水或污水之多級處理」為本案第五大應用技術，專利件數有 134 件，專利應用

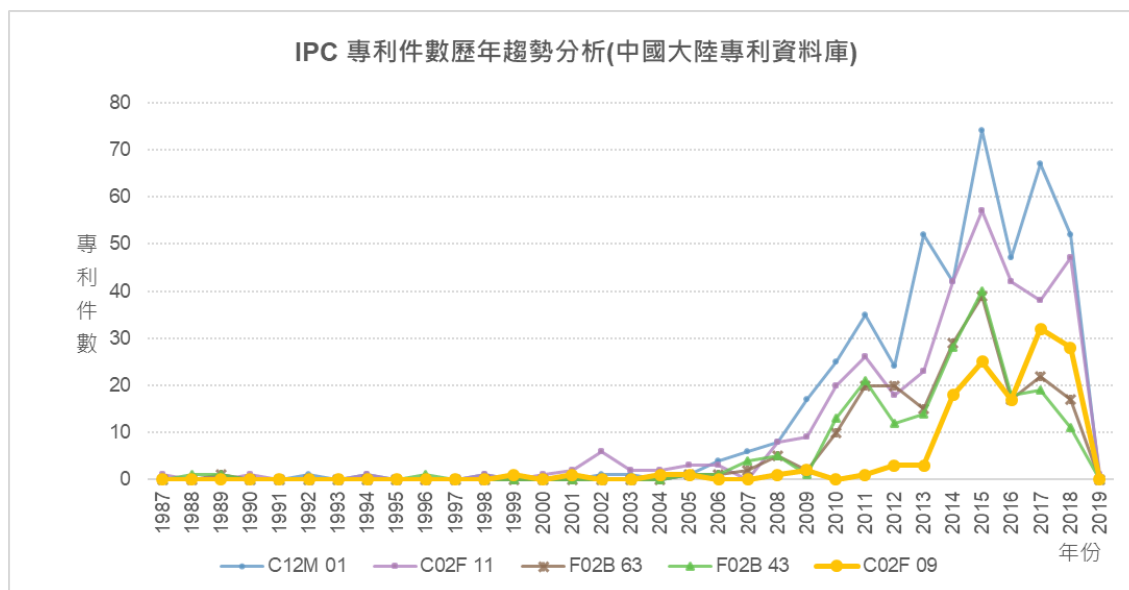
情形也相當熱絡，有意進行技術投資者仍需留意此 IPC 技術應用項目之發展。
各項重要 IPC 類別定義說明整理如表 22。

表 22、主要 IPC 類別定義說明表

IPC 類別	意義說明	件數
C12M 01	酶學或微生物學裝置	459
C02F 11	污泥之處理；其裝置	354
F02B 63	用於驅動手提工具、發電機或泵之發動機；發動機與其所驅動裝置之便攜式組合件	201
F02B 43	用氣態燃料工作之發動機；包括該種發動機之設備	191
C02F 09	水、廢水或污水之多級處理	134

註：因同 1 件專利常有複值 IPC 分類，本案針對 4 階 IPC 分類作為分析基礎，如有複值，其 4 階 IPC 會重複計算之。

(二) IPC 專利件數歷年趨勢分析



專利查詢期間：1985 年~2019/3/31

圖 35、IPC 專利件數歷年趨勢分析圖(中國大陸專利資料庫)

本案 IPC 專利趨勢分析係針對本案技術之主要投入 IPC 技術領域進行時間點分析，透過時間區間之觀察，分析本案技術投資之消長，觀測整體本案技術發展動向，除可作為檢索資料準確性判別依據外，更能提供技術投資之參考。

在中國大陸專利資料庫中，本案技術之重要 IPC 應用類別有「C12M 01」、「C02F 11」、「F02B 63」、「F02B 43」、「C02F 09」。第一大 IPC 技術應用項目「C12M 01」開始應用於 1992 年，但 2005 年以前專利應用件數零星且不連續，2006 年後方有大幅的增長，是近期主要之應用方向。第二大 IPC 技術應用項目「C02F 11」是前五大 IPC 技術應用項目中最早發展者，1987 年開始便有專利提出申請，此技術約在 2001 年開始穩定發展，此後各年度多有專利提出申請，2010 年起進入應用高峰，近年專利應用件數亦維持 40 件以上之水準，技術受到產業重視。

第三、第三大 IPC 技術應用項目「F02B 63」、「F02B 43」，技術發展脈絡相近，約在 1988 年、1989 年有首件專利提出申請，此後便無相關技術產出，到了 2005 年以後開始有少數專利提出申請，2010 年開始進入應用高峰期，截至目前仍是市場熱烈應用的技術之一。

第五大應用技術「C02F 09」屬於較近期的應用，2014 年以前專利應用有限，近年隨著降低廢水污染之議題升溫，因此 2014 年之後專利有較大量的產出，成為市場應用的重要技術之一。

(三) 各國 IPC 專利件數分析

IPC 競爭國家專利件數分析(以四階為例，選擇重要國家作為分析標的，有中國大陸、中華民國、德國及美國)

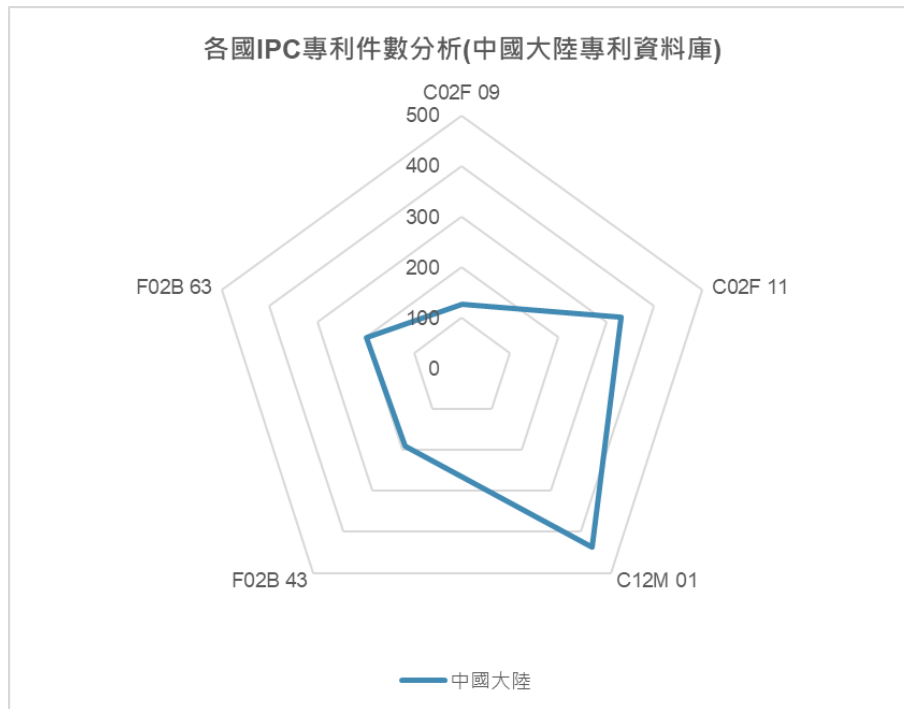


圖 36、各國 IPC 專利件數分析圖(中國大陸專利資料庫)-中國大陸

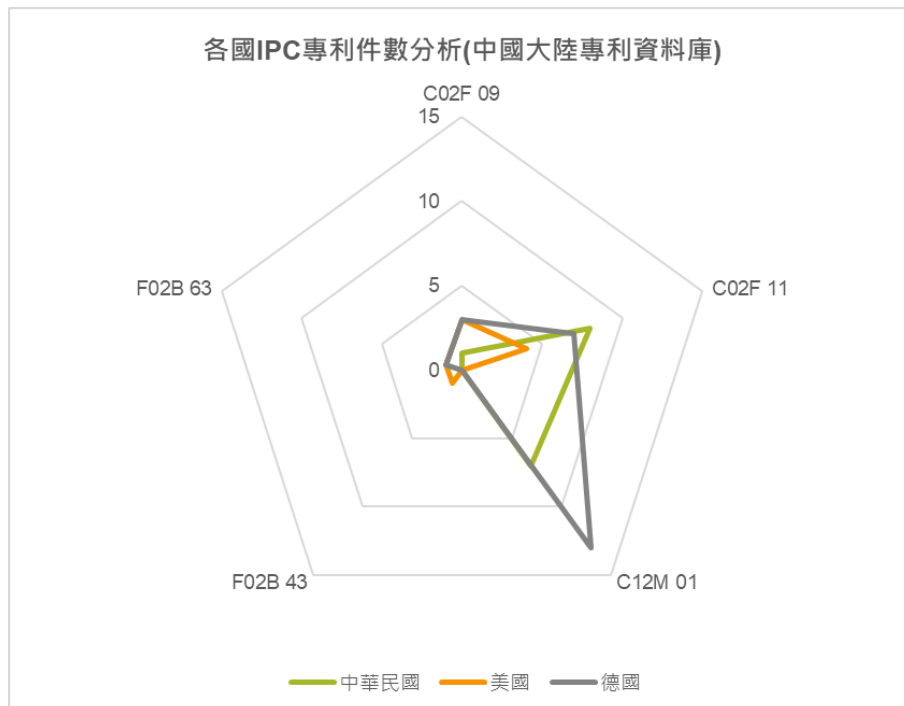


圖 37、各國 IPC 專利件數分析圖(中國大陸專利資料庫)-中華民國、美國、德國

本分析係就主要技術開發國家投資技術領域進行差別化分析，揭示本案技術之主要國家間 IPC 技術分類之比較分析，透析各國家或地區間之技術本領，了解主要 IPC 技術在各國家或地區應用之概況，推測其技術發展趨勢，探討其發展本案技術是否為主流技術方向。

在中國大陸專利資料庫中，本案技術於中國大陸市場主要投資者為「中國大陸」境內之專利權人，技術主要發展集中在「C12M 01」項目，應用件數有 436 件；其次為「C02F 11」，應用件數有 330 件，其餘項目僅有 100 餘件，顯示中國大陸在技術發展上偏重「C12M 01」、「C02F 11」兩大 IPC 技術應用項目。。

在中國大陸市場，「中華民國」、「德國」之技術發展重點與中國大陸相同，均以「C12M 01」、「C02F 11」為主；「美國」之技術應用主軸為「C02F 11」及「C02F 09」，與他國發展不同。

綜上分析，在中國大陸市場中，「C12M 01」、「C02F 11」為中國大陸、中華民國及德國之主要 IPC 技術應用項目，美國則以「C02F 11」為主。

捌、總結

根據 REN21¹發布之「2018 年全球再生能源現況報告」(Renewables 2018 Global Status Report)顯示，2018 年生質能發電裝置容量（包括固態生質能發電裝置容量與沼氣發電裝置容量）較前一年成長了 8.1%，顯示全球沼氣發電應用熱絡，其中美國、中國大陸、德國為全球前三大沼氣發電國，且在報告中顯示沼氣發電成為重要發展議題，透過草本作物、都市廢棄物、農林剩餘資材、畜牧業廢棄物等原料生成沼氣，可大幅減緩廢棄物對地球環境的衝擊，此外因歐美發展沼氣發電技術較早，近期歐美等主要市場逐漸飽和，整體市場發展逐漸轉向東南亞等新興國家，預期未來本案技術在市場上之版圖將發生變化，國人若能掌握此一先機，預先進行新興市場之技術與專利布局，可望成為新興市場重要之技術領航者！

綜觀本案技術在我國、美國、歐洲、中國大陸市場之專利發展趨勢，以「美國」市場最早有技術產出，1974 年該國便有本案技術專利提出申請；「歐洲」與「中華民國」兩市場區域專利產出始於 1980 年、1982 年，「中國大陸」是最晚產出本案技術之市場區域。各國之技術發展，主要受到全球對再生能源之利用與國家政策影響，2004 年以前各國雖都有相關專利產出，但發展有限，2004 年以後各市場受到政策面之影響，投入之專利權人急速增加，帶動技術與專利之蓬勃成長，迄今「美國」已進入技術成熟期，「歐洲」地區專利產出呈現穩定成長，「中華民國」及「中國大陸」尚在積極發展相關技術當中，市場發展前景一片火熱。

從國家別分析各市場領域之專利布局情形，「美國」、「德國」為主要技術產出國，兩大沼氣發電大國在四大市場區域均有專利進行布局。「中國大陸」之專利主要以國內布局為主，在其他市場區域尚未有明顯之布局動作；「中華民國」之專利布局以海峽兩岸為主，在兩地均有投資專利，進行技術保護；另在「歐洲」市場上，主要之技術發展者以歐洲國家為主，其餘洲別國家進入該地布局量低，未見布局網形成。

從專利權人觀察，四大重要市場之技術投資者以「企業」為代表，其中不乏有企

¹ REN21(21 世紀再生能源政策網)為一國際性之再生能源平台：自 2005 年以來，REN21 每年均發表《全球再生能源現況報告》

業經營者以個人名義進行專利申請者。在「中華民國」第一大專利權人為「財團法人工業技術研究院」，其技術投入時間早，肩負引領產業發展本案技術之重責；在「中國大陸」地區，第一大專利權人為「朱永彪」，該員為個人發明人，若有意在中國大陸進行技術與市場布局者，與之商談授權合作不失為一發展良策。另，美國市場之重要專利權人「ANAERGIA INC.」與歐洲地區重要專利權人「UTS Biogastechnik GmbH」為同一集團成員，顯示該集團在歐美市場布局甚深，值得後續技術投資者密切注意，避免落入該集團全球專利布局網中，發生侵權爭議事件，造成市場發展受挫。

本案技術在美國、歐洲之技術發展方向一致，前五大 IPC 技術應用項目相同，其中又以「C12M 01：酶學或微生物學裝置」、「C02F 03：水、廢水或污水之生物處理」、「C12P 05：烴之製備」為主要發展項目。「中國大陸」第一大技術落點落在「C12M 01」與全球之發展一致，第二大 IPC 技術應用項目為「C02F 11：污泥之處理；其裝置」，亦是全球前五大技術發展項目之一。「中華民國」之技術發展標的與他市場較為不同，第一大技術發展為「C02F 03」，第二大技術為「C02F 11」，他國主要技術應用項目「C12M 01」則為我國第五大技術應用項目，此外我國發展有「B09B 03：固體廢物之破壞或將固體廢物轉變為有用或無害的物品統」、「B01D 53：氣體或蒸汽之分離；由氣體中回收揮發性溶劑之蒸汽」技術，上述兩項技術未列入其他市場之重要技術發展項目中，值得注意；上述 IPC 技術應用項目是各市場之主要應用主流，其餘 IPC 技術應用項目在各國之專利應用件數與前述 IPC 之應用件數均有相當距離，顯示目前尚未成為各大市場的發展主軸。有意研究本案技術者，可參考上述重要 IPC 分類，作為檢索與分析之重要參考資訊。

玖、參考資料

1. 能源發展綱領，經濟部，106 年 4 月
2. 綠色貿易資訊網
(<https://www.greentrade.org.tw/zh-hant>)
3. 丹麥利用沼氣發電處理養豬廢水的創新過程
(<http://transdis.ntu.edu.tw/iibrt/press/index.php/2018/10/08/denmark/>)
4. 沼氣發電再造綠色能源
(<https://energymagazine.tier.org.tw/Cont.aspx?CatID=&ContID=2198>)
5. Renewables 2018 Global Status Report
(<http://www.ren21.net/gsr-2018/>)