

論地球工程研究成果之專利權保護—自相關個案談專利法與氣候治理之調和

李珮綾

指導老師：沈宗倫

第一章、	前言.....	3
一、	研究動機暨研究目的.....	3
二、	研究範圍.....	4
三、	本文架構.....	4
第二章、	地球工程技術之發展概況.....	5
一、	地球工程技術之概念.....	5
(一)	碳移除技術.....	5
(二)	太陽輻射管理技術.....	9
(三)	技術評析.....	10
二、	地球工程專利的核准概況.....	10
(一)	文獻回顧.....	10
(二)	地球工程專利之基本現象.....	12
(三)	地球工程專利之現況困境.....	16
(四)	可能的解決途徑.....	17
第三章、	重新建構地球工程專利的專利保護要件之解釋.....	19
一、	專利法之立法目的.....	19
二、	專利政策的經濟理論.....	19
三、	地球工程產業的專利政策內涵.....	20
(一)	政策目標之設定.....	21
(二)	符合地球工程產業特性之專利經濟理論.....	22
四、	地球工程專利困境之解決.....	23
(一)	從專利保護要件之解釋著手：進步性之門檻提高？.....	23
(二)	新增專利保護要件—安全性？.....	26
第四章、	論地球工程技術之專利適格的妥適性.....	28
一、	問題之緣起.....	28
二、	地球工程技術可否專利之學界爭議.....	31
三、	將環境法的法律原則納入專利法制之可能.....	32
(一)	問題之源起.....	32
(二)	發展出國際智財法上之 <i>acquis</i>	34
(三)	TRIPS 第 7 條及第 8 條所內涵的比例原則—解釋的指導原則..	35
(四)	納入專利法思考的相關環境法的法律原則.....	36
四、	地球工程技術之專利適格性.....	39
(一)	排除其專利適格的應然性.....	39

(二)	排除其專利適格的可行性.....	40
(三)	因保護公共秩序或道德而排除地球工程的專利適格性.....	41
第五章、	地球工程專利之限制例外.....	47
一、	加拿大藥品專利案就 TRIPS 第 30 條之操作.....	47
(一)	歐盟主張.....	48
(二)	加拿大抗辯.....	49
(三)	爭端解決小組裁決.....	50
二、	加拿大藥品專利案之啟示—就地球工程專利為例外規定.....	53
(一)	藥品專利與地球工程專利之連結.....	53
(二)	加拿大藥品專利案之啟示—地球工程專利之治理模式.....	54
三、	地球工程專利之強制授權？.....	59
第六章、	代結論—地球工程專利治理模式之提出.....	62

第一章、前言

一、研究動機暨研究目的

去年 10 月初，聯合國政府間氣候變遷專門委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）於韓國仁川會議後發布《全球暖化 1.5°C》的決策者摘要（Summary for Policymakers），摘要指出目前全球均溫相較於工業革命前已上升 1°C，依照目前升溫速度直至 2030 年，全球均溫將上升至 1.5°C，屆時一旦突破 1.5°C 基準線，全球均溫將失控性地上升¹。聯合國環境規劃署於 2018 年發布的碳排放差距報告中更進一步指出，單純減少碳排放量並不足以遏止全球均溫上升超過 2°C 的臨界值，人類必須積極地移除大氣中的二氧化碳，也就是產生「負的碳排放量」，才可以將全球均溫維持在 2°C 的臨界值之內²。

然而，人類減排行動自京都議定書簽訂時起至今已約 20 年，減排成效有限，且據歷史經驗顯示，能源轉型至少需花費半世紀，基於控制住全球均溫的迫切性及各國減少溫室氣體排放的成效並不顯著的兩大理由，科學家們遂構思出減緩全球暖化的備援方案（Plan B）——地球工程技術³——人為直接介入太陽與地球之間的熱輻射平衡，來減緩地球暖化，甚至逆轉全球平均溫度，達到工業革命前水平攝氏之水準。此外，雖就全球平均氣溫增幅控制在相較於工業化前水平攝氏 2 度內之議題上，全球達到共識⁴，惟目前全球均溫的控制成效仍不彰，有學者認此須歸因於全球氣候變遷治理的國際規範多屬軟法，即便有具有法律拘束力的條約（如：聯合國氣候變化綱要公約、巴黎條約），其規範內容亦多

¹ IPCC, Global Warming of 1.5 °C, available at <https://www.ipcc.ch/sr15/> (last visited on 20th Mar., 2019) .

² 根據聯合國環境規劃署之預測模型，於 2100 年以前，人類必須移除大氣中 8100 億噸的二氧化碳（相當於 20 年的全球碳排放量），才可以將全球均溫控制在 2°C 的臨界值之內。

³ 且據報導，目前全球均溫已上升至工業化前均溫的 1°C，此外，巴黎協議中國家自主減排的承諾國近年來參與化石燃料的開採，讓全球承諾目標的達成更加困難。例如：英國正在推動天然氣水力壓裂、挪威於北極區域勘探石油、德國預計砍伐漢巴赫森林以挖掘煤炭。由此可知，面對氣候變遷的嚴峻惡化趨勢，各國並無法立即採取嚴峻的能源轉型政策，降低溫室氣體排放的減緩調適手段並無法被各國普及落實，因此，以人為方式改變氣候圈、降低大氣溫度的地球工程手段遂成為另一條各國控制住全球氣溫增幅範圍的新路徑。參 Jonathan Watts, *We have 12 years to limit climate change catastrophe, warns UN*, THE GUARDIAN, Oct. 8, 2018, available at <https://www.theguardian.com/environment/2018/oct/08/global-warming-must-not-exceed-15c-warns-landmark-un-report> (last visited on 20th Mar., 2019) .

⁴ 1992 年聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）第 2 條即揭示「避免對氣候的人為干擾到達不可逆的危險程度」此一氣候變遷規範的原則性目標。2009 年哥本哈根協議（Copenhagen Accord）更進一步具體規範全球均溫需控制在不高於工業化前水平攝氏 2 度範圍內。而在而在 2010 年的坎昆協議（Cancun Agreements）中除重申前次會議攝氏 2 度標準外，更呼籲應強化目標至攝氏 1.5 度以內。《巴黎協議》第 2.1 條（a）款更明確地揭示 UNFCCC 締約方承諾將全球平均氣溫升幅控制在工業化前水準以上低於 2°C 之內，並努力將氣溫升幅限制在工業化前水準以上 1.5°C 之內。參許耀明，巴黎協議一周年：回顧與展望，月旦法學雜誌，第 263 期，頁 214-5，2017 年 4 月。

屬宣示性規定，因此應透過專利法鼓勵技術創新及發展、其具有法律拘束力的硬法性質來協助全球達成氣候治理的控溫目標⁵。從當前控溫的急迫性、既有國際規範的成效不彰等現象來看，以既有的專利法管制地球工程技術遂成為氣候治理的新選項。

然而，地球工程與專利權所保護之一般科技有若干差異，包括地球為全人類共有、地球工程技術所帶來全球降溫之效果為全球共享、效益的反面為巨大的環境健康風險、目前專利權權利人為已開發國家所掌握及地球工程技術多樣而難以界定等差異，該差異該對於既有的國際專利權法制中有何衝擊，亦即，如不調整既有的專利權法制，則對於地球工程技術之發展是否產生負面影響。

二、研究範圍

首先，本文以美國、中國、台灣核准公告的地球工程專利為核心，研究範圍向外放射開展，涵蓋到「地球工程專利的分布概況與現象」、「地球工程專利分布現象所衍生的問題」、「地球工程專利保護要件的解釋」、及「地球工程專利適格的妥適性」幾大主題。另外，本文所探討的地球工程技術，包括碳移除及太陽輻射管理技術，技術範圍限縮在本文第一章、一、地球工程概念中所闡述的七種技術群。地球工程專利的分布概況與現象則以美國 USTPO、中國 CNIPA 及台灣 TIPO 所核准公告之專利為本文的研究對象。

三、本文架構

本文主要分為五大部分，第一部分為本章緒論，先鳥瞰整部研究計畫的架構內容，並指明研究動機與研究範圍。第二部分，首先，介紹地球工程技術的概念與各技術群的技術內涵，其次，並於專利資料庫中搜尋美國 USTPO、中國 CNIPA 及台灣 TIPO 所公告之專利，整理分析出目前全球地球工程專利的分布趨勢與發展，最後，再針對所分析出的專利分布現況提出其可能衍生的問題及可能的解決途徑。第三部分至第五部分即逐一討論各問題的可能解決方法。第三部分，針對前開提出的衍生問題，本文重新檢討地球工程專利之要件解釋，從適於解釋地球工程產業的經濟理論出發，找出地球工程專利保護要件的最妥適解釋標準，而本文發現即便調整專利要件的解釋標準，仍無法兼顧地球工程專利的特殊治理需求，因此本文於第四部分，重新檢討地球工程專利適格之妥適性，並提出在符合 TRIPS 之規定下，一國排除地球工程專利適格性的可能適法性依據。第五部分，本文以加拿大專利案為基礎，提出本文針對地球工程專利治理之模型，並於結論部分，提出本文所未竟之研究方向與議題，以供未來研究者參考。

⁵ Itaru Nitta, *Proposal For A Green Patent System: Implications For Sustainable Development And Climate Change*, 16 SUSTAINABLE DEV. L. & POL'Y 61, 62 (2005) .

第二章、地球工程技術之發展概況

一、地球工程技術之概念

以地球工程技術減緩全球暖化的概念並非新構想，早在 1950 年代就有人提出此概念，但當時的目標並不是減緩全球暖化，而是引導更多陽光照射進高緯度地區，將西伯利亞調整成更適合居住的區域⁶。1961 年美國海軍與氣象局合作執行破風計畫，以散播碘化銀的方式修正埃絲特颶風（Hurricane Esther）的行徑路線，雖成效不理想，但此計畫被視為實際運用地球工程之濫觴。英國皇家學會（the Royal Society）將地球工程定義為，人為刻意、大規模介入地球氣候系統的運作，以達成對抗氣候變遷目標的技術⁷。以大氣層為區隔，整個地球可以看作有室內與室外之分的大溫室，控制此一大溫室的兩大溫度調機制分別為，控制由室外流進室內的熱量（稱為「由外而內」機制），以及控制由室內流出室外的熱量（稱為「由內而外」機制）。「由外而內」機制指的是藉由遮蔽或反射陽光，降低陽光進入大氣層的數量，理論上透過持續遮蔽與反射，其能立即達到全球降溫的效果。而「由內而外」機制指的是藉由移除大氣中的二氧化碳，降低地球的保暖能力，使得全球降溫，但此作法需耗費數十年始能顯現成效⁸。地球工程技術內涵雖尚未有明確的定義，但自地球溫室的角度觀察，可以區分成由內而外機制的碳移除技術（carbon dioxide removal, CDR），以及由外而內的太陽輻射管理技術（solar radiation management, SRM）⁹。以下分別就此兩大技術，說明其具體的技術內涵。

（一）碳移除技術

⁶ 張俊翊，太陽輻射管理客觀評估標準之先期研究，國立成功大學航空太空工程學系碩士論文，2012 年 7 月，頁 12。

⁷ “The deliberate, large-scale manipulation of the Earth’s climate system in order to counteract climate change.” See Shepherd, John, et al., *Geoengineering the Climate: Science, Governance and Uncertainty*, London: The Royal Society, at 9（2009）。；地質生理學家 James Lovelock 則將地球工程定義為經由人為手段，有目的、大規模地改變地球系統，包括大氣圈、水圈、冰雪圈、岩石圈及生物圈。參 James Lovelock, *A Geophysicologist’s Thoughts On Geoengineering*, 366（1822）PHILOS. TRANS. ROYAL SOC. A: MATH., PHYSI. & ENGI. SCI. 3833, 3833（2008）。

⁸ Supra note 6, at 12-3.

⁹ 雖有論者認為氣候改造（weather modification）亦為地球工程技術的一種。See ETC Group, *THE BIG BAD FIX: THE CASE AGAINST CLIMATE GEOENGINEERING*, Nov. 2017, 12-13, available at <http://www.globalwarming-sowhat.com/other/-case-against-geo-engineerin.pdf>（last visited on 24th Mar., 2019）。但因氣候改造僅具有地方、區域性及短暫性的氣候影響，而與地球工程技術旨在永久性改變全球氣候狀態的目標有別，所以本文未將氣候改造納入地球工程技術的討論中。See ETC Group, *A CIVIL SOCIETY BRIEFING ON GEOENGINEERING: CLIMATE CHANGE, SMOKE AND MIRRORS*, May 2017, 5, available at <https://www.boell.de/en/2017/10/09/climate-change-smoke-and-mirrors-civil-society-briefing-geoengineering>（last visited on 24th Mar., 2019）。。

首先，碳移除為移除存在於大氣中，因燃燒化石燃料、砍伐森林或工業而產生的二氧化碳。其技術方法包括海洋施肥(ocean fertilization)、碳捕集及封存(carbon capture and storage)、直接空中捕集(direct air capture or ambient air capture)、生物質有關之技術(biomass-related techniques)、加強風化(enhanced weathering)及植樹復林及土地利用管理(afforestation, reforestation and land-use management)¹⁰。

海洋約佔 70% 的地球表面，且其所能夠吸收的無機碳數量為大氣所能吸收的 50 倍，因此將大氣中的二氧化碳封存進海洋此一龐大的碳匯中，將能有效降低大氣中的二氧化碳濃度。在碳循環(carbon cycle)的過程中，大氣中的碳元素進入海洋的機制有二——生物泵及物理泵，海洋施肥乃是透過強化生物泵及物理泵機制，以增加大氣中的碳元素進入海洋的數量，前者稱為直接施肥——將鐵、氮、磷等元素撒入海洋中，以增加浮游生物的成長速度（即強化生物泵），並透過浮游生物的光合作用吸收大氣中的二氧化碳，當藻類死亡，二氧化碳將隨著藻類的屍骸埋藏進海床中¹¹；後者稱為間接施肥，又可分為人工湧升流(artificial upwelling)及自然沉降流(downwelling)兩種。

人工湧升流乃利用導管將深海層中富有營養鹽的海水引導至海洋表層（即透光帶），以增加浮游生物的成長速度。而自然沉降流則多運用在高緯度地區，在南北半球的高緯度區域，表層海水因受風的冷卻而水溫下降，一方面，海水的蒸發率上升，進而使得表層海水的鹽度上升、密度增加，另一方面，也使得表層海水對二氧化碳的可溶性上升，透過表層海水的自然沉降及其對於二氧化碳的可溶性提高（即強化物理泵）¹²，以增加二氧化碳沉澱在深海層中的數量。

生物質有關之技術包括生質能源附帶碳捕集及封存(bioenergy with carbon capture & storage (or sequestration)，簡稱 BECCS)、生物炭(biochar)、生物質掩埋(biomass burial)三種。

BECCS 乃結合生質能(bioenergy)及碳捕集及封存(carbon capture & storage or sequestration，簡稱 CCS)此兩種技術，BECCS 先透過大量種植生質能作物(bioenergy crops)，將大氣中的二氧化碳封存進作物中，再將作物作為發電燃料或工業原料加以燃燒，將燃燒後所產生的二氧化碳捕獲之後，以管線、槽車、船運等方式，將加壓成液態的二氧化碳運

¹⁰ 碳移除技術的實際運用多元，且用詞分歧，因此本文之技術分類乃綜合以下文獻而統整出來。Shepherd, J. G., et al., *GEOENGINEERING THE CLIMATE: SCIENCE, GOVERNANCE AND UNCERTAINTY*. LONDON, UK: ROYAL SOCIETY, 1 (2009)。

¹¹ Aaron strong et al., *Ocean Fertilization: Time To Move On*, 461 (17) NATURE 346, 346-348 (2009)。

¹² Haomiao Du, AN INTERNATIONAL LEGAL FRAMEWORK FOR GEOENGINEERING: MANAGING THE RISKS OF AN EMERGING TECHNOLOGY 18-23 (2018)；A. Oschlies, M. Pahlow, A. Yool, and R. J. Matear, *Climate Engineering By Artificial Ocean Upwelling: Channelling The Sorcerer's Apprentice*, 37 (4) GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS 1, 1 (2010)，Available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2009GL041961/full/> (last visited on 24th Mar. 2019)。

送至經地質篩選具合格條件的陸上或海域的注儲場，再將二氧化碳注入地表或海床下的高孔隙岩層內，使得超臨界相（supercritical phase）¹³的二氧化碳得以長期封存在地層中¹⁴。其中 CCS 技術，泛指捕捉大氣中的二氧化碳，並將之封存進海床或地層中的所有技術，此技術發想源自於石油增產（enhanced oil recovery）¹⁵，例如：將所排放的二氧化碳引進深海中，在深海高壓低溫的狀態下，二氧化碳會凝華成固態沉積在海底中。又或者將二氧化碳高壓打進鹽水層中，利用鹽水層對二氧化碳的高溶解度將二氧化碳封存在鹽水層中。亦有將二氧化碳高壓打進海床中的可燃冰中，當二氧化碳溶解進可燃冰中後，其中的甲烷會釋放出來，並作為代替石化燃料的新能源¹⁶。

生物炭，乃是有機物質置於無氧或低氧的環境下高溫加熱，反應產生木炭（charcoal）及二氧化碳¹⁷，一方面將反應過程中所產生的木炭撒在土壤中，以改善土壤質地，並提高土地日後植林所產生的碳蓄積（carbon sequestration）；另一方面反應過程中所產生的二氧化碳，利用捕集及封存技術將之永久封存，以達成移除自然界中二氧化碳的目標¹⁸。

生物質掩埋，將生物質（biomass）掩埋在缺氧環境中，如：深土層或深海層，以減緩生物質的分解速度，並透過缺氧環境中的厭氧生物反應（anaerobic biological reactions）將生物質中的二氧化碳轉換成甲烷，將之封存在深土層或深海層中，以阻斷碳循環中將二氧化碳釋放回大氣中的階段進行。

直接空中捕集，乃是利用工業方法直接吸收空氣中的二氧化碳¹⁹，

¹³ 物體通常具有固、液、氣三相，當溫度及壓力皆大於其臨界溫度及臨界壓力時，液體和氣體間沒有明顯的介面，呈現既非氣相亦非液相的另一種均勻相，此稱為超臨界相。參科學 online: 高瞻自然科學教育資源平台，<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=45725>（最後瀏覽日：2019 年 5 月 21 日）。

¹⁴ 俞旗文、黃鐘，台灣地區二氧化碳深部鹽水層地質封存機會與挑戰，地工技術，第 152 卷，2017 年 6 月，頁 17。

¹⁵ 石油礦區的開採末期，會將二氧化碳打入地層中，再次擠壓出岩層縫隙間之儲油，以增加石油之開採量，此為實務上石油增產常用的方式之一。參黃悉雅，綠色及永續化學通訊，2016 年 11 月，頁 2，取自 https://www.center.ch.ntu.edu.tw/Publish/jgreen_web/jgreen_file/green_10511.pdf（最後瀏覽日：2019 年 5 月 21 日）。

¹⁶ International Energy Agency, STORING CO₂ THROUGH ENHANCED OIL RECOVERY: COMBINING EOR WITH CO₂ STORAGE (EOR+) FOR PROFIT 1, 6 (2015) ., available at https://www.iea.org/publications/insights/insightpublications/CO2EOR_3Nov2015.pdf (last visited on 25th Mar. 2019) .

¹⁷ 此處所利用的技術通常為熱裂解（pyrolysis）及氣化反應（gasification）。前者乃是在無氧環境下高溫加熱有機物所產生的反應；後者乃指在低氧環境下對有機物加熱，將有機物轉換為一氧化碳、氫氣和二氧化碳氣體的反應過程。

¹⁸ Moore, J. C., Jevrejeva, S., & Grinsted, A., *Efficacy Of Geoengineering To Limit 21st Century Sea-Level Rise*, 107 (36) PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA 15699, 15699–15703 (2010) .

¹⁹ Maryam Mahmoudkhani & David W. Keith, *Low-Energy Sodium Hydroxide Recovery For Co₂ Capture From Atmospheric Air-Thermodynamic Analysis*, 3 (4) INT. J. GREENHOUSE GAS CONTROL 376, 376 (2009) .

jennifer wilcox 教授將此技術稱之為合成森林 (synthetic forest)²⁰，要建造出此種森林，有兩種方式：一為使用能夠溶解在水中並能抓取二氧化碳的鹼液；另一為使用內含能夠抓取二氧化碳的固態材料。

第一種方式的實際運用為，製造出足以接觸大面積空氣的空氣接觸板 (air contactor)，並讓鹼液充滿整個接觸板中，再輔以風扇幫助空氣於通過鹼液時產生泡泡，使得空氣中的二氧化碳分子得以分離進而與鹼液中的鹼離子相結合，透過此一化學反應便能成功抓取空氣中的二氧化碳²¹，最後再將分離出來的高濃度二氧化碳處理成超臨界相狀態，並利用 CCS 技術將超臨界相二氧化碳封存在地層或海床中。第二種方式的實際運用為人造樹 (artificial tress)，klaus lackner 教授製作出以樹脂包裹的塑膠葉片，而塑膠裏頭內含的碳酸鈉將會把空氣中的二氧化碳抓住，並於葉片表面形成碳酸氫鈉 (即蘇打粉)，而葉片則利用水蒸氣洗滌及風乾方式回復到能夠繼續吸附二氧化碳的初始狀態²²。

加強風化，乃是利用人為方式加速矽酸鈣與二氧化碳相結合的化學反應²³，依據風化反應的發生地點則進一步區分成兩種手段，其一為將石灰粉撒入海洋中 (此手段稱為 ocean liming or ocean-based enhanced weathering)²⁴，而每一公噸的二氧化碳約需消耗 1.4-1.7 公噸重的石灰石²⁵，另一為將碳酸鹽礦物 (如橄欖石) 撒在土壤中²⁶，透過此兩手段，將二氧化碳封存在礦物中並沉積在海床和土壤中。

植樹復林及土地利用管理技術，包含荒地造林 (afforestation)、跡地造林 (reforestation) 及土地利用三種方式。荒地造林指，在至少已長達 50 年非林地上植林；相反地，跡地造林則指，在曾為林地但嗣後遭砍伐的土地上復育天然林相；土地利用則泛指，所有改善土壤質地以提高土地碳蓄積的方式，包括改種植高碳蓄積的森林作物、溼地復育等方式。而此一技術的基本原理，係增加森林面積以擴大碳匯的方式減少大氣中的二氧化碳，此種以自然而非人為的方式移除二氧化碳一般並不會

²⁰ Michael Dorsey, *Internationally Renowned Expert on Capturing and Storing Carbon Dioxide and Other Fossil Fuel Pollutants Is Named WPI's New Manning Professor*, available at <https://www.wpi.edu/news/internationally-renowned-expert-capturing-and-storing-carbon-dioxide-and-other-fossil-fuel> (last visited on Jun. 9, 2019) .

²¹ 步驟一： $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；步驟二： $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3 \downarrow$ ；
步驟三： $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；步驟四： $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{heat}$ 。參前揭註 19，頁 377。

²² 步驟一： $2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ；步驟二： $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HCO}_3^-$
參 K.S. Lackner, *Capture Of Carbon Dioxide From Ambient Air*, 176 (1) EURO. PHYSI. J. SPEC. TOPI. 93, 99 (2009) .

²³ $\text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2$

²⁴ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

²⁵ P.Renforth, B.G.Jenkins, T.Kruger, *Engineering Challenges Of Ocean Liming*, 60 ENERGY 442, 442 (2013) .

²⁶ $\text{Mg}_2\text{SiO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Mg}^{2+} + 4\text{HCO}_3^- + \text{H}_4\text{SiO}_4$

被歸類為地球工程技術²⁷。

(二) 太陽輻射管理技術

太陽輻射管理則是透過增加太陽輻射反射量的方式讓進入大氣中的太陽輻射減少，以達到大氣溫度降低的效果，具體技術包括太空反射鏡（space-based reflectors）、平流層微粒噴灑（stratospheric aerosols injection）及製造人工雲²⁸。太空反射鏡技術依照部屬地點，可分為兩類：近地軌道（Low Earth Orbit, LEO）與拉格朗日點（Lagrangian point）。部屬在近地軌道的方案有：在月亮設置反射裝置、在近地軌道射致反射鏡、配置環繞地球的衛星環。其中衛星環乃由物質或人造衛星組成，並配備監控此環的人造衛星，透過陽光於接觸近日軌道上的反射物質後，產生折射或反射現象，造成地球表面接受的日照強度減少，但會造成地球表面接受的日照強度各地不一，甚至產生局部陰影²⁹。部屬在拉格朗日點的方案則為，在地球製造反光片，再將數萬億片的反光片發射至內拉格朗日點（inner Lagrangian point, L1：此點位於太陽、地球連線上距離地球 160 萬公里之處，太陽與地球在此處施加的重力恰好相等但方向相反，呈現無重力狀態），數萬億片的反光片將形成巨大的遮樣傘，該傘因該點的無重力環境而穩定地停駐在此，並為地球均勻地遮蔽陽光，且不會產生任何汙染大氣層的物質³⁰。

平流層微粒噴灑乃利用氣球或是噴射機將硫酸（sulfuric acid）、硫化氫（hydrogen sulfide）或二氧化硫（sulfur dioxide）等物質噴灑於平流層中，該等物質將與平流層中的水結合成氣體溶膠，小粒徑的氣體溶膠在平流層中將反射來自太陽的輻射，使地表冷卻。此概念發想源自於菲律賓皮納圖博火山於 1991 年的噴發，因該次火山噴發出含有大量硫化物的氣體，此等硫化物與平流層中的氣體融合產稱懸浮液，此懸浮液並隨著平流層繞著地球一圈，因而增加太陽輻射的反射率，形成火山冬天現象，全球均溫下降 0.5°C，時間長達一至兩年³¹。

製造低層海洋層積雲技術乃將海鹽微粒噴灑進低層的雲層中，此些海鹽則形成大量的雲凝結核（cloud condensation nuclei, CCN），造成水滴半徑（droplets radius）下降、太陽輻射反射量（albedo）提高、降雨

²⁷ 參前揭註，頁 25。

²⁸ 增加地表輻射反射率技術（enhanced surface albedo），因多運用在地區性區域（如：將屋頂油漆成白色、增加綠地等，以增加地表太陽輻射的反射率）而未大規模干擾氣候圈之運作，並不符合地球工程傳統定義中的「刻意的、大規模介入地球氣系統的運作」要件，所以此技術不在本文之討論範圍。

²⁹ 參前揭註 6，頁 29。

³⁰ See John Shepherd et al., GEOENGINEERING THE CLIMATE: SCIENCE, GOVERNANCE AND UNCERTAINTY 1, 32 (2009)。

³¹ Sirisha Kalidindi et al., *Modeling Of Solar Radiation Management: A Comparison Of Simulations Using Reduced Solar Constant And Stratospheric Sulphate Aerosols*, 44 CLIMATE DYNAMICS 2909, 2910 (2015)。

量下降的效果。據研究指出，當雲凝結核提高太陽輻射反射率 6-9%，將產生相當於兩倍量的二氧化碳所產生的溫室效應的外溢效果³²。

(三) 技術評析

碳移除技術與太陽能輻射管理技術兩者最大的區別在於其對於環境、健康風險的不同，前者的技術原理為將大氣中的二氧化碳封存於岩石圈中，以減少大氣中的二氧化碳，其所帶來的環境風險為地殼變動導致經封存的二氧化碳散逸進海洋、大氣，其所帶來的後果為海洋酸化、海洋生態鏈的破壞及大氣溫度上升，後者的技術原理為透過改變大氣的組成以增加地球太陽輻射的反射量，降低太陽輻射對於地表的增溫效果，其所帶來的環境風險包括二氧化硫等有害物質散逸在大氣中、惡化酸雨現象、造成同一緯度上不成比例的溫度分布，進而導致全球生態鏈的改變，其影響範圍同時涉及大氣圈、水圈、冰雪圈、岩石圈及生物圈，相較於碳移除技術，太陽能輻射管理的環境風險更為劇烈且難以預測。此外，太陽輻射管理技術亦未能考量將大氣中二氧化碳降低的問題，一旦大氣中的二氧化碳未減少，全球暖化便不會減緩，降低日照量技術的手段則需不斷增強，才能補償暖化影響，如不處理大氣中二氧化碳降低的問題，勢必會演變成太陽輻射管理與溫室效應間的惡質競賽。

除了上述提及的環境風險外，地上物（如：種植生質能作物、儲存液態二氧化碳的注儲場、合成森林的建造）的部屬尚會排擠土地的利用及糧食生產，技術層面所需的研發成本與時間更需經過嚴謹的成本效益評估，否則可能產生研發、評估歷時數十年，但部屬時間僅數年，不但排擠發展節能減碳策略的主計畫資源，亦導致緩不濟急的情況。最後，地球工程技術的成熟前提，除了技術面的研究之外，更需仰賴對於生態環境的研究，氣候、生態、地質、水文等領域屬於非線性系統，實際實施與非線性系統的交互影響非目前模型可以推演出來的，因此此項技術的科學不確定性十分高。雖目前大部分關於地球工程技術的文獻多僅以太陽能輻射管理技術作為討論標的，惟本文為能詳盡針對地球工程專利的分布現象與其所衍生的問題有更完整的論述，本文所指稱的地球工程技術，包含太陽輻射管理及碳移除技術，併此說明。

二、地球工程專利的核准概況

(一) 文獻回顧

本文探討的技術主體為狹義的地球工程技術，並不包括綠色科技³³，

³² John Latham et al., *Marine Cloud Brightening: Regional Applications*, 372 PHIL. TRANS. ROYAL SOC'Y 1, 1-2 (2014) .

³³ 亦稱清潔能源技術 (clean technology)，此指耗費有限或零再生能源的商品、服務或製程，或

合先敘明。

學者 Anthony Chavez 以太陽輻射管理 (SRM) 及碳移除 (CDR) 為關鍵字，在美國專利商標局 (以下簡稱 USPTO) 專利資料庫搜尋與地球工程技術相關的已公告專利數目，其數據顯示，迄 2008 年美國地球工程技術專利的核准與申請數的年度加總額仍未達 20 筆，惟自 2009 年至 2013 年，年度核准與申請數加總急速增長，2013 年的年度核准與申請數加總相較於 2008 年的年度水準為四倍之多，而其中超過 90% 的專利數為碳移除技術³⁴，太陽輻射管理技術僅占 2%³⁵。此外，Chavez 更發現此等專利被集中移轉給少數人持有，而有專利集中現象，且此等專利的專利範圍 (claims) 寬泛，屬於可以廣泛運用於其他非地球工程領域的方法專利³⁶，但此等現象不僅增加周邊發明的困難 (innovate around)，更可能增加尚在初步研發階段的地球工程技術由專利權人掌握其發展的風險，而有悖於公共利益³⁷。

英國皇家學會以氣候工程、地球工程為關鍵字，於 Thomson Innovation 專利資料庫搜尋與地球工程技術相關的已公告專利，自 1971 年至 2013 年間，涉及地球工程技術之已公告專利，共有 143 個專利家族，並連結至 910 個專利成員，核准公告之專利局擴及 12 個國家，其中約九成之已公告專利皆屬於碳移除技術。又按照專利說明書中是否明白提及本技術之適用場域為對抗氣候變遷者，分為「直接」與「間接」類別。其中「間接」類別者，約占整體地球工程專利數的七成，此一現象亦反映出地球工程專利的專利範圍描述寬泛，使得權利人得以主張最大範圍的可能技術應用。

在專利申請人方面，研究指出，在碳移除技術部分，以自然人為單位之申請者甚少，多數申請人乃以法人為單位，其中又以首位提出從大氣中直接捕集二氧化碳以減緩溫室效應的物理學家 Klaus Lackner 所創

是其生產、提供的過程中所產生的廢棄物相較於傳統製程來地少。運用綠色科技的產業別主要為能源、交通、水及材料產業。參 Hee-Eun Kim, *THE ROLE OF THE PATENT SYSTEM IN STIMULATING INNOVATION AND TECHNOLOGY TRANSFER FOR CLIMATE CHANGE: INCLUDING ASPECTS OF LICENSING AND COMPETITION LAW*, Baden-Baden: Nomos Verlagsgesellschaft mbH (2011) ., available at <http://www.jstor.org/stable/j.ctv941r23> (last visited on 20th Mar.,2019) .

³⁴ Anthony E. Chavez, *Exclusive Rights To Saving The Planet: The Patenting Of Geoengineering Inventions*, 13 NW. J. TECH. & INTELL. PROP. 1, 10 (2015) .

³⁵ 根據作者於美國專利商標局專利資料庫搜尋之結果，截至 2014 年之專利核准結果發現，有 54% 之核准專利為碳捕捉技術；有 37% 之專利為碳封存技術；僅 4% 專利為微粒噴灑技術及 2% 之專利為太陽輻射反射技術。因此，有九成之地球工程專利涉及碳捕捉及封存，僅一成之專利涉及太陽能輻射管理技術。

³⁶ Shobita Parthasarathy et al., *A PUBLIC GOOD? GEOENGINEERING AND INTELLECTUAL PROPERTY 5* (Sci. Tech. & Pub. Policy Program, Working Paper No. 10-1, 2010) , available at <http://www.umd.edu/ethics/ethicsgeoengineering/Workshop/articles1/Chris%20Avery.pdf> (last visited on 20th Mar.,2019) .

³⁷ Merges, Robert P. and Richard R. Nelson, *On The Complex Economics Of Patent Scope*, 90 COLUM. L. REV. 839, 869 (1990) .

立的 Global Research Technologies（後改名為 Kilimanjaro Energy）所申請之專利案最多，此外，次多者乃 Searete LLC 和 Invention Sci Fund，此兩家公司據傳為由專利蟑螂之稱的 Intellectual Ventures Inc.所控制³⁸，而如果其所持有的專利範圍寬泛，且皆屬地球工程發展所需的基礎技術，恐造成專利權人壟斷技術，阻礙地球工程技術創新發展，更甚有不當競爭之虞³⁹。

綜上所述，就目前地球工程專利之核准概況，文獻指出若干現象，包括專利範圍寬泛不明確、受核准之專利技術屬於所屬領域發展所需的基礎技術、專利高度集中於少數人手中等現象，為檢驗以上現象是否實際存在，本文爬梳全國專利檢索系統，於下一子節觀察受核准之地球工程專利。

（二）地球工程專利之基本現象

本文作者爬梳全國專利檢索系統，發現目前地球工程專利存在著若干現象。

一，觀察地球工程專利之專利範圍及說明書，部分專利的專利適格性仍有待商榷。首先，大多數涉及太陽輻射管理技術的專利，恐有專利要件中「可據以實現」欠缺之疑義。合先敘明者，因以下討論之標的為美國專利，為提出可供我國借鏡之建議，以下將參考我國法院判決針對可據以實現欠缺的審查步驟予以審查，並以現行施行之專利法規定為斷。

如氣候管制系統（Climate-regulating-system, US9457919B2，以下簡稱 CRS 專利），其為置放在地球軌道上能隨著地球同步自轉的反光片，能夠阻擋太陽輻射進入大氣層的入射量，以減輕太陽輻射對於地球溫室效應的影響。CRS 專利僅具有一個請求項，該請求項僅泛述「this shield is made of an opaque or reflective fabric sheet like shroud that blocks sunlight to the earth [...] the shield is a monolithic structure capable of being joined with other similar shields, the shields are capable of being joined together in various configurations, [...] any assemble of one or more shields will be capable of being positioned in orbit utilizing thrusters, the shield or shields will be capable of automated assembly and operation.」關於該反光片的材質、利用何種技術才能將眾多反光片們相互連結，並能夠在地球軌道上自動編排成運作上所需的隊伍，說明書中皆未提及，該反光片的置放位

³⁸ Roberts, Jeff John, Here's Why Software Patents Are in Peril After the Intellectual Ventures Ruling, available at <http://fortune.com/2016/10/03/software-patents/> (last visited on Jun. 9, 2019) .

³⁹ Shepherd, John, et al., GEOENGINEERING THE CLIMATE: SCIENCE, GOVERNANCE AND UNCERTAINTY, London: The Royal Society, at 9 (2009) .

置亦僅泛述「remains in a single position relative to the sun, thus maintaining a single time related position relative to the earth surface passing beneath the shade.」，相關的實驗數據皆付之闕如⁴⁰。又觀察 CRS 專利之專利原始文件⁴¹，其中美國技術審查官於審查 CRS 專利時，曾查詢過專利 5,762,298A、5,996,943A、8,143,607B2，其公開月份分別為 1991 年 3 月、1993 年 8 月、2008 年 7 月，皆早於 CRS 專利申請日，可為 CRS 專利相關之先前技術。8,143,607B2 為一個根據其所感應的輻射入射量進而調整其屏蔽角度的保護遮罩，旨在提供限定區域內免於輻射照射的保護，其說明書揭示彈性遮罩的設計原理：以鉸接板將感應板組合成六個等邊六邊形的平面，此拼接方式能夠使遮罩朝三個方向上變形，允許最高度的角度適應性，而此一感應板的位置由一套控制系統所控制，該系統包括輻射感應器、數位控制器、驅動器，並提供控制系統如何透過運算程式，調整出最大輻射感應面積的入射角度的運算公式。5,762,298A 為衛星天氣改造系統，將多個衛星分別投射至多個非相互作用的地球軌道上，並於各該衛星的一側安裝若干太陽能電池，另一側安裝反射板，並透過該反射板之反射，以增加太陽輻射入射進太陽能電池之總量。5,996,943A 為利用太陽能以防止旋風、龍捲風、冰雹的裝置及程序，其利用將接收器置放在地球靜止軌道（地球赤道上方 35,786 公里的圓形軌道），該接收器由聚光鏡、

⁴⁰ 產業利用性及可據以實現之主要區別，在於前者屬於實際上有被製造或使用之可能性；後者屬於說明書記載之明確程度是否達到使該發明所屬技術領域中具有通常知識者，可據以製造及使用的程度。若一發明實際上無被製造的可能性而欠缺產業利用性，亦不可能據以實現，兩者間在判斷上具有先後之別。本文所討論的氣候管制系統，自說明書中所引附的學者文章與專書中可知，就現有的科技水準而言，將衛星發射至大氣層外的某一定點，並以地球自轉方向相反的固定軌道運行的構想應屬實際上可行，為達成反射太陽光目的所需的所有技術手段皆已敘明，因而具備產業利用性，但是否具有可實施性，則屬於可據以實現的問題。參經濟部智財局，102 年版專利審查基準彙編，頁 2-3-2。因說明書缺乏相關實驗數據以佐證系爭發明之功效，爭執系爭發明欠缺產業利用性要件的主張，皆經法院予以駁回，並進而認定此乃可據以實現具備與否的問題。參最高行政法院判決 103 年度判字第 705 號、智慧財產法院民事判決 102 年度民專上字第 64 號（嗣經最高法院 106 年度台上字第 1904 號判決駁回上訴，維持原判）、智慧財產法院行政判決 102 年度行專訴字第 32 號。

⁴¹ 發明專利之權利範圍，需以說明書所載之申請專利範圍為準，以該發明所屬技術領域中之通常知識者就該文字於系爭專利申請時，於相關技術領域中所被認知或了解之範圍予以解釋。如請求項之記載有疑義時，則應考量說明書、申請專利範圍、圖式及申請歷史檔案等內部證據。因此，本文除解釋專利申請範圍的字面意義之外，尚需進一步考量專利說明書中所載之先前技術、申請標的描述、最佳實施例等記載。參智慧財產法院 107 年民專上字第 8 號判決：「按「發明專利權範圍，以申請專利範圍為準，於解釋申請專利範圍時，並得審酌說明書及圖式。」專利法第 58 條第 4 項定有明文。蓋申請專利範圍一經公告，即具有對外公示之功能及效果，為使公眾有一致之信賴，因此解釋申請專利範圍應以「客觀合理方式」解釋其文字的客觀意義，非探求申請人之主觀意圖…對於請求項之記載有疑義而須釐清時，應考量說明書、申請專利範圍、圖式及申請歷史檔案等內部證據」；智慧財產法院 102 年民專上字第 64 號判決亦同此見解。

保護鏡、導航單元所組成，每一鏡陣列由電腦操控調整角度，以接收到最大峰值的太陽能，並將所蒐集到的太陽能以特定角度投射至大氣層中，利用太陽能與大氣擾動的作用，以分散太陽能或是將之轉變為蒸氣或電能等能量形式。由 CSR 專利之說明書所引據之以上專利而觀，感應板如何鉸接成可調整式遮罩、如何將衛星投放至目標地球軌道上、如何將太陽輻射感應與調整衛星位置之兩大功能相結合等技術，形成 CSR 專利之先前技術。此外，說明書中的較佳實施例揭示本專利之運作原理，將衛星投放在與地球正常旋轉方向相反的地球軌道上，利用該旋轉方向的差異，豎立屏蔽零件，使之形成與地球保持在單個位置上的同步地球遮蔽衛星，並確保該單個位置能夠隨著地球在其日常週期運轉時，相對於太陽的運轉，在固定時段遮蔽住太陽輻射，並在地球的固定區域中產生陰影。且因赤道為接收太陽輻射最大密度的區域，選擇在正午前後兩小時的赤道區域遮蔽太陽輻射，不僅能利用赤道上海洋與土地的表面積分布幾乎均等的特性，有效降低地球加熱⁴²，亦能在太陽輻射最高密度入射地球大氣的時段，於不影響地球商業活動的情況下阻擋住最高能量的太陽輻射。

就 CSR 專利之「發明說明」是否達到明確且充分揭露之要求，應依申請專利發明之請求項為判斷⁴³，請求項所述及之「不透明或得反射之反光片材質」、「能夠自動調整反光片群位置之技術」、「將反射片投置在適當的地球軌道上之技術」等技術，參酌上開所述之先前技術可知，以上三大技術似能達成，再參酌較佳實施例之記載，CSR 專利之運作原理亦有明確說明，已公開之科學文獻中亦指出，反光片投放之特定位置為內拉格朗日點（inner Lagrangian point, L1：此點位於太陽、地球連線上距離地球 160 萬公里之處，太陽與地球在此處施加的重力恰好相等但方向相反，呈現無重力狀態），以讓反光片群能夠處於該點的無重力環境中而穩定地停駐在固定位置上⁴⁴。然而，CSR 專利既旨在透過遮蔽於正午期間前後兩小時的赤道區域的太陽光以達到降低大氣溫度的目標，關於此目標之達成，科學文獻提出許多質疑，包括當熱帶地區之溫度降低，太陽輻射對於高緯度地區之影響將擴大，進而造成溫室誘捕效果

⁴² 陸地與海水之比熱比約莫為 1:3，亦即，當陸地與海水吸收相同熱能時，陸地的增溫幅度大於海水，但是就能量分配而言，因能量會優先往較低的區域遞送，海水所儲存之能量大於陸地，長期而言，海水之增溫幅度反大於陸地。因此，選擇在陸地與海水表面積接近均等的赤道區域遮蔽太陽光的照射，最能夠有效減少地球加熱。

⁴³ 智慧財產法院行政判決 101 年度行專訴字第 25 號參照。

⁴⁴ Supra note 30.

(Greenhouse Trapping) 增強，此外，緯度氣溫梯度 (Latitudinal Temperature Gradient) 越平緩的情況下，將連帶影響其他的氣候參數，諸如：季節週期的幅度減少、聖嬰現象的強度下降等現象⁴⁵。因此，以目前所屬技術領域中具有通常知識者之角度而觀，太陽能輻射管理技術仍存在眾多待研究解決之問題，而 CSR 專利之說明書與其引據之文獻與專利案皆未對如何透過氣候管理系統達到「降低地球大氣溫度」的成效提出任何電腦模擬的實驗數據，亦未針對以上難題提出理論上的答案，似有因實驗數據缺乏，致所屬技術領域具有通常知識者 (PHOSITA) 仍需投注近乎自行初始研發般的試誤心力與程本，而有可據以實現要件欠缺之疑慮；如就 CSR 專利旨在達成「透過反光片以遮蔽於正午期間前後兩小時的赤道區域的太陽光」的目標來觀察，以 PHOSITA 的角度而觀，上開技術的揭露應足以讓 PHOSITA 能夠重現權利人的技術成果，而符合可據以實現之要件。

二，地球工程專利的專利範圍多指向該技術領域運作的基礎發想，似有進步性要件具備的疑義。

例如，將碳封存進深海層之方法專利 (US6056919A) 的專利範圍，則僅描述：「步驟一：測定一定區域的深海層海水表面，以確認哪種營養素缺乏，及缺乏之劑量；步驟二：投注適當劑量的該種營養素至封存碳的該特定區域；步驟三：以定期定量方式投注劑量，以控制住該特定區域的魚類及藻類成長率；步驟四：測定投注營養素之該特定區域的碳封存數量」。於其說明書中敘及，較優的受測定深海層深度為至少 5000 英尺、更優者為至少 10,000 英尺、最優者為至少 15,000 英尺。關於碳封存區域的最適條件，海域深度需達到於施肥後仍不足以發展成無氧狀態的程度，又海洋施肥所投注的營養素種類與劑量，則需視該區域所缺乏的營養素與所缺乏劑量而定，說明書中並列舉了包括缺乏鐵、礦物質等物質時，於考量投注營養素種類的可能選擇。因此，關於測定的程序內容、定期定量之時間與劑量頻率等事項，專利範圍及說明書並無說明。此種不具體的專利範圍，實質上幾乎將所有海洋施肥之方法全部囊括入專利範圍中。此外，其他專利諸如，氣候管制系統 (US9457919B2)、利用地球工程技術產生碳平衡信用的商業方法專利 (US20120117003A1) 的專利範圍，其用字同樣寬泛。又，同一技術領域之專利，其專利範圍有高度重疊之現象。舉例而言，製造及散布發散的催化劑 (US8152091B2)、大氣運

⁴⁵ Supra note 30, at 32-4.

送系統（GB2476518）及為減緩全球暖化的平流層噴灑（US5003186A）所指涉之技術皆為平流層微粒噴灑，其技術背後原理皆為利用飛機將能夠降低大氣溫度的化學物質噴灑在大氣當中，專利間的技術不同僅在於所使用的化合物、噴灑之高度及頻率之不同。

由此可知，地球工程專利的專利範圍多指向該技術領域運作的基礎發想，同一技術領域的眾多專利之專利範圍，有高度重疊性，造成單一技術領域有眾多專利權覆蓋之現象，前後專利間的技術差異是否有相當程度的技術超越，恐有疑義，因此，地球工程專利的進步性要件，須重新檢討。

三，許多非專屬於地球工程領域之技術，鑑於該技術得運用於地球工程之實施，因此亦被納入地球工程專利之範圍內，例如：防止因長期浸泡海洋而氧化、腐蝕之零件包層方法。此種技術具有得廣泛運用於眾多地球工程技術的特質（如：凡系爭技術須於海洋中實施者，則防海鹽腐蝕及氧化之包材則屬必備之技術、凡系爭技術之實施過程涉及太空者，則衛星定位及發射系統則屬必備之技術），此種技術雖不屬於研究工具及基礎研究，但如受少數權利人掌握及拒絕授權，則將使得眾多地球工程技術無法實施及實驗，因而有反公地悲劇之問題。

然而，以上僅是本文之初步分析，綜觀我國關於專利舉發案件，於原告挑戰專利有效性的爭執中，法院除會先將系爭專利所屬之技術領域為技術分析，並就被告所提出的有效性證據為技術分析，有效性證據則包括先前已公開之科學研究、專利案等以作為先前技術之技術水準，再進一步就系爭專利之專利範圍及說明書為綜合判斷。地球工程技術所涉及之技術領域包含地球科學、氣象學、機械、化學等領域，礙於本文作者科學智識之不足，僅能以美國專利原始文件中所引據的相關文獻及專利案作為所屬技術領域具有通常知識者之技術知識水準，該判斷仍屬粗略而恐有偏誤，惟本文此段的重點乃就文獻中所指出目前地球工程專利所產生的問題，實際上查找相關專利予以映證，並大膽提出若干可能的問題，是否實際存在此些問題，仍需待未來地球工程技術發展純熟及後續爭端之產生，始能定奪，併此說明。

（三）地球工程專利之現況困境

首先，目前地球工程技術已發展出固定的技術概念（如：太空反射鏡的原理即為，將能夠反射太陽光的物質發射到大氣之外，並讓該反射物質能夠穩定地在地球周圍環繞，且能夠穩

定地保持在能夠恰巧反射太陽光的角度。⁴⁶⁾，之後的發展重點為如何增加技術概念的可操作性，亦即如何讓技術概念能夠於全球大尺度的環境中實踐，及如何增進該技術實施的安全性，以確保該技術實踐於全球大尺度的環境中不會造成人類生存的健康及環境風險。在此脈絡下，基於發明人欲增進技術概念的可操作性、降低成本或增加安全性等動機，單一技術領域往往有眾多專利權覆蓋，因此，前發明與後發明間是否有僅是無關緊要的替代性元素替換，及其間的技術界線為何，則應重新審視進步性要件的判斷標準。

第二，地球工程技術牽涉到地球氣候圈非線性的複雜運作機制，因此地球工程技術所含有的高度環境、健康風險，招致是否應繼續發展地球工程與是否實施的高度爭議，將此種尚未發展成熟的高環境風險技術予以專利，將降低科學界反覆檢驗此技術的誘因⁴⁷。地球工程技術的發展目標既為及時遏止全球氣溫的上升，則技術上的安全性應為該技術發展的首要考量，如何透過專利保護要件的判斷標準或是專利法的其他相關措施以確保此技術的安全性，為地球工程專利治理上的第二個需解決之困境。

第三，地球工程技術之本質，乃是透過人為的方式，刻意地介入地球氣候系統的運作，其所帶來的高度環境、健康風險，除了引發健康疑慮之外，介入大自然運作而「玩弄上帝(playing god)」⁴⁸的手段更引發倫理問題。有論者認為基於道德哲學的義務論(deontology)，行為本身如不符合個人的道德責任(干擾氣候的自然運作)，即便該行為產生良善的結果(減緩氣候暖化)，該行為仍不被允許⁴⁹。此涉及道德倫理之地球工程技術，是否得作為專利標的，深具疑義。

第四，一項地球工程技術之實施需同時涉及許多不同的專利技術，如其一技術被專利權人壟斷而不願意授權他人使用，將造成反公地悲劇的現象。

(四) 可能的解決途徑

⁴⁶ 地球工程所包含的所有技術概念，已於第二章、一、地球工程技術之概念一節中，詳細介紹。

⁴⁷ Anita Talberg et al., *Geoengineering Governance-By-Default: An Earth System Governing Perspective*, 18 INT'L ENVTL. AGT. : POLI., L. & ECO., 229, 229-32 (2018) ; Daniel Bodansky, *The Who, What, And Wherefore Of Geoengineering Governance*, 121 CLIMATE CHANGE, 539, 539-551 (2013) .

⁴⁸ 學者 Clive Hamilton 於其專書中即指出，當人類跨越人類所能掌握，並逾越人類權利以外領域，在人類對於氣候系統之運作尚未明朗之際，實施地球工程技術，不啻將地球作為大型實驗場，此行為被學者稱為「playing god」。See Clive Hamilton, *EARTHMASTERS :PLAYING GOD WITH THE CLIMATE* 178 (2013) .

⁴⁹ Paul Ramsey, *FABRICATED MAN: THE ETHICS OF GENETIC CONTROL* 200-04 (1970) .

承接上一節的討論，地球工程專利所呈現者包括，專利要件認定標準的重新檢討、地球工程技術的專利適格妥適性、如何透過專利法的相關措施以確保地球工程技術的安全性及如何避免反公地悲劇，此四大面向的問題。

關於專利要件認定標準的部分，本文參酌學者所提出的專利法具有「產業特定性 (industry-specific)」的理論為基礎，透過尋找出符合地球工程產業特性之經濟理論，立基於該經濟理論，嘗試調整地球工程專利要件的認定標準。

地球工程技術的專利適格妥適性的部分，本文將跳脫既有的專利法架構，以地球工程技術的「特殊性」及氣候變遷治理的「法律原則」為基，討論地球工程技術是否可專利的「應然面」。並進一步將問題延伸到實行面的「可行性」、「如何實行」，及排除地球工程的專利適格性的法律基礎為何。

至於如何透過專利法的相關措施以確保地球工程技術的安全性，本文建議可以從新增「安全性」的專利要件、制定專利權例外規定等方向思考解決方法。此外，如欲根本解決安全性問題，將研究成果公開共享，以供所屬領域之通常知識者得以反覆檢驗該研究成果，並從中發現安全性疑慮進而優化，則似為根本解決之道。因此，本文將以 WTO 爭端解決機構針對加拿大藥品專利案所做成的小組裁決為基礎，延伸討論關於地球工程專利的專利權限制例外之制定及建立資訊共享平台。

最後，針對地球工程專利所衍伸的反公地悲劇，從如何促進權利歸屬單一化、降低協商授權之成本與難度的角度出發，則專利聯盟似為解決方案。本文即從此四大的問題面向出發，以下逐一開展各問題的可能解決方法的討論。

第三章、 重新建構地球工程專利的專利保護要件之解釋

就目前地球工程專利所呈現的若干現象可知，基於地球工程技術尚在研發階段及專利競賽的現狀，衍生出專利品質不佳，進步性等疑義，又此一技術的商業利用具有高度的公共財特性，其市場需求動能恐不足，將此種技術賦予強而有力的專利權保護，恐阻礙此技術的利用與散布，因此，實有必要重新探討地球工程技術的專利政策，以求在現有的法律框架內尋找出能夠兼顧地球工程產業的發展需求及其技術特性的專利政策空間，在現有的專利權保護框架下，調整地球工程專利保護的力度，力求最有效度的地球工程專利保護。

一、專利法之立法目的

按美國憲法第一條的立法權限範疇的章節中明文規定：「為促進科學發展及實用的技藝，國會有權制定法律，於一定期間內賦予著作人及發明人，對於其著作及發明具有排他性的權利」⁵⁰。一方面，透過賦予發明人對於其發明一定期間內的排他性保護，發明人得以在排他期間內收回研發成本並獲取利潤，因而產生發明的誘因，甚至有投資人基於此一獲利願景而提供研發資源；另一方面，發明人基於法律規定需將技術內容揭露予大眾共享，而得立於該技術內容為進一步改良，免去同行技術人員的重複發明程本，達成產業革新的目的。因此，美國專利法的立法目的包含創造發明誘因（incentive to invent）、揭露誘因（incentive to disclose）及技術商品化誘因（incentive to commercialize）三概念，而有功利主義的色彩。

我國專利法第一條規定：「為鼓勵、保護、利用發明與創作，以促進產業發展，特制定本法」，然因申請專利時需充分揭露技術內容至所屬領域具有通常知識者能夠據以重複實施之程度，理應不具以營業秘密保護（know-how）的空間，因此，我國專利法立法目的的主要內涵為，創造發明誘因、利用發明並生產出商品化專利物所帶來的社會正面效益，此一立法目的與美國專利法立法目的不謀而合。然而，就專利法欲追求產業發展的此一政策目標，需探究各個專利理論以釐清特定產業所適合的理論基礎，以形塑出最適合地球工程專利治理的政策基礎⁵¹。

二、專利政策的經濟理論

專利制度主要是將具備公共財特徵的技術資訊財產權化，透過

⁵⁰ [The Congress shall have power] "To promote the progress of science and useful arts, by securing for limited times to authors and inventors the exclusive right to their respective writings and discoveries."

⁵¹ Dan L. Burk & Mark A. Lemley, *Policy Levers In Patent Law*, 89 (7) VA. L. REV. 1575, 1615 (2003).

法律人為地賦予稀少性，而其立論的基礎包括：植基於事前的創新誘因，透過給予法定排他性的市場獨占地位，發明人除得以回收研發成本，其更能有效率地將技術進一步改良及商品化，以解決公共財所帶來的公地悲劇⁵²；不同於前者市場獨占地位能促進技術創新的主張，有論者認為專利權的重點在於給予有限度的排他權（如：將專利權範圍適度限縮，或是針對權利人權利之行使有所限制，以避免專利權人取得市場的獨占地位）以創造發明人的創造誘因，透過發明人間的市場競爭來促成最有效率的科技創新⁵³；另有論者關注於須仰賴研發過程中不斷改良、持續精進始能成就終端產品的技術特性，認為透過技術的原始發明人與技術改良者間經濟誘因的妥善分配與平衡，才能確保技術的後續研發誘因與空間。基此，有論者提出應以各階段的創新對於所屬領域的貢獻程度作為區分專利要件寬嚴的標準，或是侵權認定上有不同程度的逆均等論之適用⁵⁴；有別於累積創新理論者提出賦予原始發明人與改良者分割式權利以鼓勵後續創新的基本構想，當一項產品涉及多種不同專利技術時，產品的生產與研發皆須仰賴多位專利權人的一致同意授權始能為之，將造成搜尋成本、協商成本高等問題，反而阻礙科技的創新⁵⁵；此外，當一項專利範圍大於發明人實際產出的專利物，多數專利範圍過大的專利高度重疊地主張同一項技術領域時，則欲將技術改良或商品化之研發者須與多位專利權人磋商並取得授權始能為之，因而產生與反共有悲劇相同的交易成本過高的問題⁵⁶。

以上解釋專利制度的經濟理論眾多，且似彼此相互矛盾，然實則各個經濟理論係透過專注於特定產業的特定面向而發展出來，該經濟理論能夠提供甲產業的創新發展，但並無法有效促進乙產業的創新發展。因此，本文以 Dan L. Burk 和 Mark A. Lemley 所主張具「產業特定性 (industry-specific)」的專利理論為基礎，嘗試提出能夠符合地球工程產業特性需求的經濟理論，以思擬出妥適的產業特定性政策⁵⁷。

三、地球工程產業的專利政策內涵

雖然專利法已針對專利權保護要件、侵權認定，提供基礎性的判斷標準，但專利法本身並未針對如何適用此些標準有更進一步的

⁵² 此即探勘理論 (prospect theory)。Id. at 1600-04.

⁵³ 此即競爭創新理論 (competitive innovation)。Id. at 1604-07.

⁵⁴ 此即累積創新理論 (cumulative innovation)。Id. at 1607-10.

⁵⁵ 此即反共有悲劇 (the anticommons)。Id. at 1610-13.

⁵⁶ 此即專利叢林 (patent thickets)。Id. at 1614-15.

⁵⁷ Id. at 1589-95.

規定⁵⁸，基此，當本文確認專利法具有得因應產業性質而自我調整的工具性格後，實有必要針對如何細緻化調整法規的專利權保護要件及相關措施的運用作進一步地研析。又，擬定符合特定產業特性需求的專利政策，實需探究該產業技術的特性、市場發展等因素，因此，以下先就地球工程技術的固有技術特質、研發過程的特性、分析該產業之市場發展狀況等部分分析之。

(一) 政策目標之設定

地球工程乃以化學物質、環境微生物、地球物理學原理等方式，改變大氣中溫室氣體的組成及太陽輻射的入射量，由於其中涉及複雜的氣候運作機制，必須經過反覆的試驗始有機會獲得研發成果，從而，此等技術所含有的環境風險需仰賴大量的研究經費與人力始能克服。又，地球工程技術具有累積創新的特性，地球工程項目的實施，從構想、電腦運算實驗模型、區域性實驗到大尺度的實際實施，過程皆須借重諸多的技術知識的累積及研發工具的輔助，因此，地球工程技術的基礎研究到最後的實施，過程中充滿失敗風險與高度的不確定性，故需依賴投資者之資金挹注及發明人的研發動力，始能讓此技術有機會運用在地球中以降低全球溫度，增進社會福祉。雖早期的研究經費多來自於政府補助，且科學家們基於全球暖化問題的急迫性，而多有研發的動力，然而就全球的專利實務而言，早在 1970 年代開始，地球工程技術即已受專利權保護⁵⁹，即便地球工程技術是否能夠商業化的前景仍未明，但至少多數論者仍認為藉由專利權保護至少能提供私部門一定的挹注資金的動能，退步言之，即便專利權保護並無助於地球工程產業的發展，至少在現行地球工程產業的實務上，專利法仍為治理地球工程技術的主要規範⁶⁰，如何借重現有專利規範的政策功能以確保研發誘因的保障、後續改良創新的空間，甚至是為地球工程

⁵⁸ Id. at 1638.

⁵⁹ System and method for irradiation of planet surface areas (US3564253A) 為美國第一個涉及太陽輻射管理技術的專利，於 1971 年核發。

⁶⁰ 其所涉及的其他規範包括：氣候變化綱要公約 (united nations framework convention on climate change, UNFCCC)、生物多樣性公約 (convention on biological diversity, CBD)、關於持有性有機汙染物的斯德哥爾摩公約 (stockholm convention on persistent organic pollutants)、聯合國海洋法公約 (united nations convention on the law of the sea, UNCLOS)、禁止為軍事或任何其他敵對目的使用改變環境的技術的公約 (Convention on the Prohibition of Military or Any Other Hostile Use of Environmental Modification Techniques, ENMOD)、蒙特婁破壞臭氧層物質管制議定書 (Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer)、遠距離越境空氣污染公約 (convention on long-range transboundary air pollution, LRTAP Convention)。See Jesse L. Reynold et al., *Solar Climate Engineering And Intellectual Property: Toward A Research Commons*, 18 (1) MINN. J.L. SCI. & TECH. 1, 16-9 (2017)。

技術開創出商品化的路徑，為經濟理論導入地球工程技術產業的專利適用時所需考量的政策目標。

(二) 符合地球工程產業特性之專利經濟理論

就以上分析可知，地球工程技術本身具有高度環境、健康風險的疑慮，其研發過程所需耗費的時間冗長、成本高昂、人力眾多，且研發過程的失敗風險高，其研發成果有累積創新的特性，及終端實行項目同時涉及多項專利權保護的不同技術領域。鑒於以上眾多的地球工程產業性質，並無完全符合地球工程產業所有特性的單一專利經濟理論，故應同時借重不同的經濟理論，以因應地球工程技術特殊的產業特性，對現存的專利範圍予以調整，並運用相關措施來增進地球工程技術專利的可近用性，進而確保後續研發創新的動力與空間，增進地球工程技術的安全性，最終促成地球工程技術能夠實際運用在地球上的遠程目標。

地球工程所涉及的核心技術十分多元，凡能夠干擾全球氣候運作的技術皆能納入地球工程技術當中，其核心技術擴及太空工程學、環境生物科技、環境物理化學等領域，但此些技術領域的共通點為研發時間冗長、研發成本高昂，且權利人以外之人容易透過置換或刪除部分的化學成分以規避全要件原則，達到專利迴避設計（design around）的目的，如同製藥產業一般，似能夠採擇探勘理論之要旨⁶¹，然而，地球工程技術的複製成本佔研發所需成本的比例高，如無專利權保護，據以實施的成本仍高昂，似無侵權之誘因；此外，多數地球工程技術的研發經費多來自政府補助，並多由大學下設的學研機構執行，又地球工程技術具有武器化的疑慮，而涉及國家安全⁶²，因此，地球工程技術的研發誘因並非來自於專利保護，更多地來自於國家基於氣候變遷、國家安全等考量。在目前各國皆承認地球工程技術的專利適格性的現況下，本文認為地球工程技術並不需要專利權保護賦予權利人排他獨占的市場地位來確保研發

⁶¹ See supra note 51, at 1616-17.

⁶² 文章指出，因地球工程技術得以讓一國以相對低廉的成本控制氣候，又地球工程計畫的實施恐造成跨國界的環境風險，因此，地球工程技術恐演變成各國國防角力的工具之一，因此，學者倡議應將地球工程技術以與管制核子武器相同級別的國際合作與規範來管制。See Olaf Corry, *The International Politics Of Geoengineering: The Feasibility Of Plan B For Tackling Climate Change*, 48 (4) SECURITY DIALOGUE 297, 301-04 (2017) ; Maas A & Scheffran J., *Climate Conflicts 2.0? Climate Engineering As A Challenge For International Peace And Security*, 30 (4) SICHERHEIT UND FRIEDEN (S+F) / SECURITY AND PEACE 193, 193-200 (2012) ; Roberts D (2011) *What Could Possibly Go Wrong? Blotting Out The Sun*. *Popular Science*, 3 February, available at: <https://www.popsci.com/science/article/2011-01/what-could-possibly-go-wrong-blotting-out-sun> (last visited on Jun. 10th, 2019) .

及投資誘因，應採擇競爭創新理論之意旨，盡量縮減專利權的權利範圍，並適度限縮專利權人的權利行使，透過收取合理授權金的方式，讓地球工程的技術資訊使用能夠被充分利用，讓此類能夠創造外部利益的技術資訊被廣泛地進一步研究、改良，確保人類未來實施 B 計畫時，能夠安全有效地及時遏止失控的溫度上升。

目前的地球工程技術研發尚處於初步階段，上位技術的研發當以促進此類技術資訊的充分利用，以保持該技術後續創新改良的空間與動能，尤其在此類充滿高度科學不確定性的高環境風險技術上，尤須如此，故開創性的上位技術應採擇競爭創新理論之意旨，但待至未來此類技術研發漸趨成熟時，或是屬於下位技術者（如：能夠阻防海水腐蝕之特殊包材），則需有較強於上位技術的專利權保護，惟另須考量此類技術的技術互補性（complementarity）特性⁶³，申言之，一項地球工程計畫之執行多涉及諸多不同技術領域的發明，計畫之執行需取得多數不同權利人的授權始能為之，一旦單一權利人拒絕授權或無法尋得其中技術的權利人，皆會造成無法執行計畫，無法產生任何社會效益的後果⁶⁴。因此，於成熟技術或下位技術的部份，則應改採反共有悲劇理論的要旨，應促進權利歸屬單一化，或是節制各權利人的權利主張，甚或是以相關措施降低協商授權之成本與難度。

四、地球工程專利困境之解決

（一）從專利保護要件之解釋著手：進步性之門檻提高？

進步性乃是確保專利保護的研發成果，於在專利申請日時，對於先前技術具有相當程度的「技術超越」。為維持高品質的發明保護，進步性實扮演著兩價值平衡的樞紐，一方面透過針對高品質發明給予排他權，讓發明人得以回收研發成本及獲取利潤；另一方面，透過強制發明人向公眾揭露高品質的技術資訊，讓所屬領域之通常知識者得憑藉著資訊內容為進一步改良，進而達到累積創新的目的⁶⁵，因此，專利權的核發實為揭露技術資訊的對價，然此一運作是否能夠讓該技術市場保持最有效率的研發動能，則繫

⁶³ See supra note 51, at 1612.

⁶⁴ Michael A. Heller, *The Tragedy Of The Anticommons: Property In The Transition From Marx To Markets*, 111 HARV. L. REV. 621, 666 (1998).

⁶⁵ 沈宗倫，由專利法教室因果關係論專利進步性—以組合專利與類似組合專利為中心，台大法學論叢，第 42 卷第 2 期，2013 年 6 月，頁 318-9。

於進步性標準的採擇。

大部分的發明皆是植基於前人之智慧而開創，「是否讓後續發明人取得權利保護」，則屬於主管機關在審查專利要件時，比較系爭申請專利技術與先前技術的差異是否達到進步性的程度要求的問題。如將差異程度要求提高（提高進步性標準），先前技術範圍實質上擴大，相同技術領域之其他技術通過進步性要件的機率降低，即便通過進步性要件，其申請專利範圍則較窄，於最初發明人恐無法收回研發成本的考量下，社會資源將流向技術後續的發展應用；反之，如將差異程度要求降低（降低進步性標準），先前技術範圍實質上縮小，相同技術領域之其他技術通過進步性要件的機率提高，通過進步性要件後，其申請專利範圍則較廣，於後續發明人的研發成本提高的考量下，社會資源將流向技術的基礎研究。由此可知，當投入基礎研究所產生的社會價值高於投入研發應用所產生的社會價值，申請專利範圍應較廣；反之，亦然⁶⁶。

申言之，在交易成本存在的現實中⁶⁷，進步性要件應採嚴格或是寬鬆標準，應視系爭技術於所處的競爭市場中，是否具有高度的獨立價值（stand-alone value），如其獨立價值高，則代表開創發明人能夠從市場中獲得足夠的報酬以填補其研發成本；如其獨立價值低，則代表開創發明人恐無法回收其研發成本，而需要透過給予額外的改良價值（improvement's value）以確保開創發明人有適當的開創

⁶⁶ 有論者從成本效益的觀點出發，其認為，如針對申請專利範圍為廣義解釋，增加專利權人排除市場競爭之權利、可能迫使其他競爭者創造出與既有發明物極具差異之替代性發明、可能減緩專利競賽之發生，也可能反而加劇專利競賽之情形；反之，如對之為狹義解釋，減少後續發明之侵權可能性、可能增加交易成本：一項技術受有多項專利保護，造成後續發明人需向更多專利權人取得授權、也可能增加專利權人之沉默成本：因他發明人更易於免受侵權風險之下，創造出替代性發明物，然專利權人的研發成本卻難以藉由授權或是壟斷定價的方式回收利潤。由此可知，如嚴格解釋申請專利範圍，需考量因競爭者仍有機會獲取專利，則專利權人可能無法收回研發成本，贏者全拿所產生的利益降低；反之，如寬鬆解釋專利申請範圍，則需考量最初發明人的回報增加，但同樣地亦增加後續發明人的研發成本，從而抑制後續的發明動能。以上觀點與本文之推論結論相同。參林雅琇，論專利制度之技術觀點與市場觀點—以專利權侵害與救濟為中心，國立政治大學法律學系碩士學位論文，106年6月，頁89-90。

⁶⁷ 開創性發明與應用性發明皆屬於基礎研究所產生的聯產品（joint products），當投入基礎研究與應用性發明者為同一家公司，則該公司可以完整取得聯產品之商業收益，足以抵銷其研發成本，進而獲得足夠繼續創新研發的誘因。然而，現實中往往投入基礎研究與應用性發明者分屬不同公司，又在現實中交易成本存在的情況下（在寇斯定理中，無交易成本的情境為，發明人嚮可以向他發明人無成本地磋商，並締結有效率的契約），則必須透過主管機關決定申請專利範圍之寬狹，來確保投入開創性發明者的研發誘因。See Robert Cooter & Thomas Ulen, LAW AND ECONOMICS, 120-2 (6th ed. 2016), available at <https://scholarship.law.berkeley.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=books> (last visited on 19th Jun. 2019) .

性研發誘因，因此，獨立價值高的開創性發明應給予較窄的申請專利範圍；反之，獨立價值低的開創性發明應給予較寬的申請專利發明，讓開創發明人能夠分享部分後續應用研發的商業利益（以之作為獨立價值不足所需的改良價值）⁶⁸。

就地球工程技術而言，在理論脈絡下，假設該技術並無專利權保護，此技術的供給仍為獨占市場，蓋此技術的實施需要眾多的人力、物力及財力，非小公司所能提供，又此技術的需求者為以主權為單位的國家，雖就經濟學角度，獨占市場的市場價格較高，發明人似可以從市場中獲取足夠的報酬以填補其研發成本，然而因技術提供的對象涉及主權，其交易價格的決定非由經濟學理論中的供需的交集點所決定，而是由國際政治上的談判籌碼而決定。然，就目前該技術專利的掌握者多為已開發國家的產業現狀脈絡之下，研發者似有強大的價格決定能力，但在氣候變遷的全球行政法的多層次治理架構之下，諸多環境法原則、各國的國家自主貢獻（Intended Nationally Determined Contribution, INDC）⁶⁹等因素，都可能得出已開發國家負有一定的技術移轉義務的結論，如此研發者未必能於市場中得到足夠的利潤以填補其高昂的研究成本。且此技術的提供又涉及氣候變遷法此一多層次治理的全球行政法架構⁷⁰，該技術提供的供給與需求皆可能受到國際環境法下眾多國際機構的任何形式的管轄，從如此多的不確定性因子可知，地球工程技術是否具備高度獨立價值，並無法一概而論，且會隨著國際政治對於氣候變遷議題上的態度而有動態性的變化，至少就目前為止，因各國尚未於外交場合針對地球工程技術為法制上的討論（然已有眾多的學界討論），且目前地球工程技術僅有區域性的實驗，而尚未實際實施，該技術仍有廣大的經濟利益前景，進步性認定於現階段似不能要求過高，惟此部分仍留待未來地球工程

⁶⁸ Id. at 122.

⁶⁹ 巴黎協定第 4 條規定，為達到協議第 2 條的長期目標，會員方應盡可能達到溫室氣體排放的巔峰，依據最佳可能的技術進行快速的減量。此外，會員方應準備、通報與維持其具持續性，且打算達成的國家自主貢獻（INDC），會員方並應採取國家減量措施，以達此一自主貢獻的目標。See Article 4 (1) & (2) of Paris agreement: “1. In order to achieve the long-term temperature goal set out in Article 2, Parties aim to reach global peaking of greenhouse gas emissions as soon as possible [...] and to undertake rapid reductions thereafter in accordance with best available science[...] 2. Each Party shall prepare, communicate and maintain successive nationally determined contributions that it intends to achieve. Parties shall pursue domestic mitigation measures, with the aim of achieving the objectives of such contributions.”.

⁷⁰ 葉俊榮，氣候變遷治理與法律，臺北市：臺大出版中心，頁 440-449。

技術發展成熟且已受國際關注後，才能有更明朗的結論。

(二) 新增專利保護要件—安全性？

與貿易有關之智慧財產權協定（agreement on trade-related aspects of intellectual property rights，簡稱 TRIPS）第 27.1 條即規定：「在符合本條第二項及第三項規定之前提下，所有技術領域之發明應可取得專利...專利之取得及專利權之享有，不得因...技術領域...而有歧視。」，多數論者稱此條為科技中立原則（the principle of technological neutrality）。基於公平（fairness）考量，除非符合 TRIPS 第 27.2 條、第 27.3 條及第 30 條的例外情況，所有技術領域在符合專利要件之下，都應給予專利保護。狹義解讀之下，科技中立原則似不容許國家針對特定科技與產業，另行新增額外的專利保護要件，除非於符合 TRIPS 第 27.2 條、第 27.3 條及第 30 條之例外規定外，始可正當化會員國針對特定產業技術所為之差別性立法。基此，就一國作為 WTO 會員國，因包裹式協定的立法而一體適用 TRIPS 的相關規定式，各會員國似無空間針對特定產業技術新增 TRIPS 第 27.1 條以外之其他專利保護要件。

然而，考量到地球工程技術確實有要求其技術安全性的需求，則似可以透過司法機關運用政策槓桿（policy levers）⁷¹，針對專利法既有專利保護要件的解釋予以滿足，且學界多認為政策槓桿手段亦符合 TRIPS 第 27.1 條科技中立性之要求⁷²。其中，產業可利用性要件似可以擴張解釋，將「安全性」概念納入產業可利用性的解釋中。在 1966 年 Brenner v. Manson 案中，最高法院指出，專利制度的目的既在於得直接利用於商業，而非單純的科學哲理研究⁷³，所以專利的核發須符合商業應用之要求，此等要求程度包括，系爭發明需具備可用於社會公眾之實質產業利用性（substantial utility）⁷⁴、系爭方法發明需於目前可利用之形式時，即已得提供特定效用（specific benefit）⁷⁵，且因 Brenner v. Manson 案所涉之技術領域為化學合成物之

⁷¹ 政策槓桿（policy levers）乃指，允許專利法本身考量技術特定性之因素，而自我調整，以免去針對特定技術另訂專法而可能造成尋租（rent seeking）與規範破碎（balkanization）的問題。See *supra* note 51, at 1630.

⁷² G. B. Dinwoodie & C. R. Dreyfuss, *Diversifying Without Discriminating: Complying With The Mandates Of The TRIPS Agreement*, 13 MICH. TELECOMM. TECH. L. REV. 445, 456（2007）.; *Id.* at 1634.; L. Bennett Moses, *Recurring Dilemmas: The Law's Race To Keep Up With Technological Change*, 2007 U. ILL. J.L. TECH. & POL'Y 239, 270-1（2007）.

⁷³ Brenner v. Manson, 383 U.S. 519, 536（U.S. 1966）.

⁷⁴ *Id.* at 534.

⁷⁵ *Id.* at 534-35.

製程，因此法院尚要求就相關技術方法所製備出的產物需原先所預期者（yields the intended product），且產物本身對於人體社會不會產生負面效益（not itself detrimental）⁷⁶。又，美國專利及商標局（USTPO）所發布的實用性標準審查指引（2107 Guidelines for Examination of Application for Compliance with the Utility Requirement）中提及，相關應用需從通常技藝者之角度觀察，具備充分的可信性（credible）⁷⁷。就地球工程技術而言，該技術的特定效用，似可解釋為「於無害環境的前提下，有效地降低全球均溫」，如系爭發明為化合物製程方法，則至少可要求該製程所生的產物「不會對人體社會產生負面效益」，又或者，從通常技藝者的角度下得被認為具有可信性的地球工程技術，應為於實際實施於地球大氣中對環境與人體「無負面效益者」。以上的解釋途徑皆能夠將地球工程技術所需具備的安全性需求納入產業可利用性的要件解釋中。

⁷⁶ Id. at 530-31.

⁷⁷ United States Patent and Trademark Office, 107 Guidelines for Examination of Applications for Compliance with the Utility Requirement [R-11.2013], available at <https://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/s2107.html> (last visited on 19th Jun. 2019) .

第四章、論地球工程技術之專利適格的妥適性

上一章節乃立基於目前地球工程技術受專利權保護的前提下，探討如何於目前現有的法律架構中為地球工程技術找出可能可行的政策調整空間。相較上一章節皆侷限於現有的法律框架下思考可能的政策空間，本章節將跳脫現有的專利法架構，從地球工程技術不適於作為專利權保護標的的爭論談起，並以地球工程技術的「特殊性」及氣候變遷治理的「法律原則」為基，討論地球工程技術是否可專利的「應然面」。並進一步將問題延伸到實行面的「可行性」及「如何實行」，排除地球工程的專利適格性的法律基礎為何。最後本文將提出適於保護地球工程技術的專利權以外的其他制度。

一、問題之緣起

承如本文「第二章、二、(三) 地球工程專利之現況困境」所述，基於地球工程技術介入大自然運作的技術本質，其所引發的道德疑慮，恐有專利標的適格性的疑慮。歐洲專利條約 (European Patent Convention, 簡稱 EPC) 第 53 (a) 條規定：「(a) 發明之公布或實施違反公共秩序或善良風俗者。不得僅因為全部或部分締約國的法條或法規所禁止，即認為其違反公共秩序或道德。」⁷⁸。我國專利法第 24 條第 3 款規定，對於妨害公共秩序或善良風俗者之發明，不予專利。查我國專利審查基準，妨害公共秩序或善良風俗者乃指「基於維護倫理道德，為排除社會混亂、失序、犯罪及其他違法行為」⁷⁹，然此等定義模糊不清，究竟地球工程技術得否以妨害公共秩序或善良風俗為由，排除地球工程技術之專利適格，尚無法判斷。基此，本文嘗試從 EPO 上訴委員會針對道德檢驗標準所作成的若干案例，整理出歐洲專利局針對「違反公共秩序或道德」之判斷標準，以作為地球工程技術得否以公共秩序或道德為由，排除其專利適格性的判斷上參考⁸⁰。

在 Harvard Onco-Mouse 案 (簡稱哈佛鼠案) 中，系爭向歐洲專利局 (European Patent Office) 申請之專利標的為經基因改造之腫瘤鼠，即透過反轉錄病毒將致癌細胞注入鼠胚細胞，並將該鼠胚細胞植入孕母鼠體中，使長大後的鼠體容易生成腫瘤。該哈佛鼠之發明乃用於藥物的動物實驗，以協助研究員了解藥物對於腫瘤細胞的作用與影響。與本文有關之爭點為，核准系爭哈佛鼠之專利申請是否違反 EPC 第 53 (a) 條公共秩序與道德條款。技術委員會 (Technical Board) 駁回 EPO 審查小組

⁷⁸ Article 53 of EPC : "European patents shall not be granted in respect of :

(a) inventions the publication or exploitation of which would be contrary to " **order public**" or **morality**, provided that the exploitation shall not be deemed to be so contrary merely because it is prohibited by law or regulation in some or all of the Contracting States."

⁷⁹ 我國專利審查基準，第二篇第二章何謂發明，頁 2-2-12，2018 年版。

⁸⁰ Jasemine Chambers, *Patent Eligibility of Biotechnical Inventions in the United States, Europe, and Japan: How Much Patent Policy is Public Policy*, 34 GEO. WASH. INT'L L. REV. 223, 232-39 (2002) .

(Examining Division) 所作成的拒絕給予專利的決定，其認為此判斷應考量哈佛鼠於實驗過程中所受到的痛苦、對於環境的潛在風險及該發明對於人類對抗腫瘤疾病所帶來的益處，此正負面影響間的衡量。⁸¹申言之，將致癌細胞植入鼠胚細胞，造成長成之鼠體罹患腫瘤，此等轉殖行為對於鼠體造成的痛苦應作為考量因素之一，且亦應考量如將基因改造之哈佛鼠釋放至環境中，將對於環境所產生的不可測風險，最後並權衡系爭發明專利對於人類社會所帶來的益處。基於此一判准，受發回的 EPO 審查小組，最終以哈佛鼠對於癌症治療的益處大於動物受難程度及環境風險的權衡結果，核准哈佛鼠的專利申請。

因此，就動物基因改造的議題上，須個案衡量動物權益、對於環境之風險及人類所得之益處，三者利弊權衡之後，再決定系爭專利是否違反公共道德。

而後，數團體向歐洲專利局舉發哈佛鼠專利，其中與本案有關的舉發理由為系爭專利違反 EPC 第 53 (a) 條公共秩序與道德條款，故哈佛鼠應不具專利適格。EPO 上訴委員會 (Boards of Appeal) 表示，專利公約施行規則 Rule23 (d) 之規定 (簡稱 Rule23 (d)) 應優先於 EPC 第 53 (a) 條審查。申言之，系爭哈佛鼠專利因涉及基因科技發明，故，如哈佛鼠專利符合 Rule23 (d) 之規定⁸²，則「事實上 (ipso facto)」毋庸進一步審查 EPC 第 53 (a) 條，逕予以排除專利適格；如哈佛鼠專利不符合 Rule23 (d) 之規定，則需進一步審查 EPC 第 53 (a) 條⁸³。而 Rule23 (d) 本身為利益衡量條款 (balancing test)，當系爭基因科技發明「可能」會造成動物痛苦，卻無法對人類社會帶來「可能的實質」醫療貢獻時，不能核發歐洲專利。如不可能造成動物痛苦者，則始須考量技術利用是否違反公共秩序或道德。不同於 Rule23 (d) 之審查，EPC 第 53 (a) 條將系爭發明對動物的痛苦之於對人類社會的實用性、對環境的潛在風險之於對人類社會的實用性，此兩部分相互衡量⁸⁴。兩者最大的不同在於，Rule23 (d) 關注於動物痛苦的「可能性」及對醫療貢獻的「可能性」；EPC 第 53 (a) 條則承繼於 1990 年哈佛鼠案的利益權衡方法，EPO 上訴委員會更進一步表示，除了 1990 年哈佛鼠案所提及的動物痛苦及環境風險，基因改造動物的突變危險、動物貿易的成長及基因改造動物的道德非難性等因素，皆可納為 EPC 第 53 (a) 條利益衡量的考量因素

⁸¹ Decision T19/90-3.3.2, 1990 O.J. EUR. PAT. OFF. 476, 490.

⁸² Rule 23 : "Under Article 53 (a) European patents shall not be granted in respect of biotechnological inventions which, in particular, concern the following:

(d) processes for modifying the genetic identity of animals which are likely to cause them suffering without any substantial medical benefit to man or animal, and also animals resulting from such processes".

⁸³ Decision T0315/03-3.3.8, 2004 O.J. EUR. PAT. OFF. 1, 81-2.

⁸⁴ Id, at 97-8.

之一⁸⁵。就本案而言，EPO 上訴委員會認為，因於專利申請的當下，並無法預見系爭發明是否對於醫學有實質的貢獻可能，又基因改造造成不正常細胞的增生，進而導致鼠體死亡為已確定之事實，因此，可能造成動物痛苦，但卻無法來任何可能的實質醫療貢獻的哈佛鼠專利，符合 Rule23 (d)，故毋庸再審查 EPC 第 53 (a) 條，直接排除哈佛鼠的專利適格性⁸⁶。

由此可知，因為有 Rule23 (d) 作為 EPC 第 53 (a) 條發動的前提要件，因此，歐洲專利公約下的專利適格性判斷，實質上將利益權衡標準擴張至具備「可能性」即可，且自 2004 年哈佛鼠案之裁決可知，判斷公共秩序與道德時，除了動物痛苦、環境風險及醫療貢獻外，尚需考量以上因素的「程度」、行為本身的道德非難性及其他替代方案的存否等因素。雖然哈佛鼠不同於地球工程技術，其所涉及之技術領域為動物基改科技，但基改科技與地球工程技術同屬於人為介入自然現象的運作機制的道德疑慮，且同具有因改變大自然規則而產生的環境隱憂。此外，其對於人類社會的貢獻有無仍具有高度的科學不確定性，因此，基於以上特質的相似性，本文認為哈佛鼠案的裁決意見可做為判斷地球工程技術可否專利的參考。

將上開標準套用至地球工程技術，因地球工程技術未涉及動物活體實驗，故排除動物受難的考量因素及 Rule23 (d) 之適用。就環境風險而言，如屬於平流層微粒噴灑技術，將硫化物噴灑於大氣中造成酸雨惡化及人類呼吸道損害，該風險顯而易見。如屬於碳封存技術，就目前的技術而言，碳是否能夠抵禦地層變動而避免溢漏，並無法確知，因此，環境風險的有無與高低，繫於當時科技的發展狀況及個案所涉之技術領域。

就遏止氣溫上升而言，於專利申請當下僅能確知能夠短時間降低氣溫，然而該降溫效果的程度及延續時間的長短，皆無法得知，所以對於人類社會實質貢獻不明，兩者欠缺相應的利弊平衡之下。從道德義務論的角度觀察，地球工程技術本身已屬於違反道德責任之行為⁸⁷。從人權角度觀察，氣候脆弱地區之居民因為人為改變氣候運作機制，高度可能地成為氣候狀態變化之下危急其居住環境及糧食供給來源的氣候難民。雖然道德及人權因素並非哈佛鼠案的考量因素，但哈佛鼠裁決已承認得將其他因素納入考量公共秩序及道德條款，因此，以上四個因素皆可做為判斷公共秩序和道德條款的權衡要素。總結來說，於地球工程技術的權衡審查上，正面的人類社會貢獻度未明，且其確定或可能會造成一定的環境健康風險及潛在的氣候難民，則因個案所涉技術而有不同的判斷。

⁸⁵ Id, at 98.

⁸⁶ Id, at 108-10.

⁸⁷ 論述過程，參前揭註 49，頁 200-04。

又，正面的氣候貢獻未能超越其所帶來的負面影響，故，地球工程技術無法通過利弊權衡，似應認其違反公共秩序及道德，我國似得以此論述主張第 24 條第 3 款，以地球工程技術妨害公共秩序或善良風俗者，排除其專利適格性。

然而，學者對此一問題，有若干有別於上開公共秩序與道德之論述，以下簡述學界論述，並於「本章、三、將環境法的法律原則納入專利法制之可能」，改從上位的氣候治理角度，以環境法法律原則為出發，重新檢討地球工程技術的專利適格性。

二、地球工程技術可否專利之學界爭議

關於地球工程技術成果是否應以專利法保護，學者見解分歧，反對者乃從地球工程研究的核心目標出發，認為核心目標為全面性地針對地球工程技術所帶來的環境、健康風險及降溫效果為可靠性的評估，而可靠性評估的前提需仰賴多方（multipolar）且透明（transparent）的研究，亦即需由多元的獨立機構研究此類技術，並找出影響該技術失敗與成功的變因，並將所有研究成果公開給大眾，以讓公眾能夠藉由他人的研究成果進一步分析此類技術的風險。如以專利保護此類技術成果，則該技術所帶來的風險可能未被權利人完整揭露或是被嚴重低估，研究方向可能因此被導往錯誤的方向。此外，此種與世代生存、全球氣候圈緊密相關的技術需仰賴多方獨立機構的嚴謹評估及驗證其可能的風險，如予以專利保護則將使得此類技術在未經嚴格驗證風險的情況下被以商品化方式廣泛運用在全球，該技術風險未被嚴格掌控的後果將使地球陷於不可回復的代間、代際的損害。再者，近幾年來由氣候異常所引發的天災已造成各國鉅額的經濟損失，相較於地球工程技術的低成本，各國投入此類技術研發的誘因已十分充足，再賦予專利權保護反而會抑制各國投入研發的誘因⁸⁸。

亦有論者從經濟學角度分析，認為賦予地球工程技術專利權保護，不僅不會加速地球工程技術的創新發展，反而誘發尋租行為，進而造成社會無謂的損失。經濟租乃指（economic rent）乃指超過其為了產生回報所支出成本的回報，為純利潤，而人們因此認為值得為此付出成本以獲得該部分利潤的行為即為尋租（rent-seeking）。當人們競相投入資源，以取得該專利權實現收益時，因第一位到達終點而取得專利權的競爭者，將獲得專利及該發明的全部價值，所以剩餘競爭者必須承擔因競爭失敗所投入資源的損失。除非競爭過程加速創新的出現，且該時間的節省足以產生現值上的效益，該效益並抵銷因社會整體競爭所增加的投入成本，

⁸⁸ David Keith and John Dykema, Why we chose not to patent solar geoengineering technologies, Harvard university the keith group blog, available at <https://keith.seas.harvard.edu/blog/why-we-chose-not-patent-solar-geoengineering-technologies> (last visited on 24th Mar., 2019)

否則超過最佳競爭模式的部分減去因投資增加所產生的社會利益，皆屬於尋租所造成的社會損失⁸⁹。基於地球工程實施規模的重大、技術成本的高昂、市場性未明等特性，其最初的研發動機即不在於獲取商業利益，而是基於為全球減排策略提供方案 B，以作為遏止地球持續升溫的最後手段，此外，此技術研發多屬大學研究機構下的計畫，其研發經費的支持乃來自於國家，因此，即便不賦予地球工程技術專利權，發明人仍有誘因繼續研發，如賦予專利權排他性強大的權利，恐造成給予超出激勵發明所需必要程度的誘因，恐誘發尋租行為而造成社會損失。

支持者則從專利法的立法目的出發，因地球工程研發成本高昂，且該技術的公共財性質，以專利保護地球工程研究成果有助於將外部效益內部化，進而促進地球工程技術的發展，此外，自目前氣候公約成效不彰，可預見各國難以就地球工程技術制定出治理規範的實然面出發，以既有的專利法管制地球工程為唯一可行性的治理選項⁹⁰。

綜上，目前學界針對地球工程技術是否適於可專利的問題，仍未有定見，本文嘗試從環境法原則的角度來觀察此一問題，然需先解決的前提問題為，目前專利法制是否有納入其他法領域的法律原則的空間？亦即，國家得否以環境法的法律原則作為一國限制地球工程技術的專利適格性或其權限例外的理由？環境法的法律原則得否納入 TRIPS 條文的解釋中，以正當化一國針對地球工程專利所為之限制或排除保護的手段？

三、將環境法的法律原則納入專利法制之可能

(一) 問題之源起

為因應國際貿易往來日趨頻繁，TRIPS 建立起全球智慧財產權保護的最低門檻，各會員國於制定內國智財法時，皆須符合 TRIPS 所揭示的最低保護標準⁹¹，又，爭端解決小組 (Dispute Settlement Panel) 多傾向認為 TRIPS 為剛性法律 (rigid code)，會員國僅具有有限的自主空間 (autonomy) 將內國利益納入專利法的考量中⁹²，因此，一國可否基於氣候變遷的國家利益，於內國專利法中針對特定技術排除其專利適格？可否針對特定技

⁸⁹ Richard A. Posner, 蔣兆康譯，法律經濟學，頁 17-18，2010 年 8 月，轉引自：林雅琇，論專利制度之技術觀點與市場觀點—以專利權侵害與救濟為中心，國立政治大學法律學系碩士學位論文，頁 18-19，106 年 6 月。

⁹⁰ Itaru Nitta, *supra* note 5, at 62.

⁹¹ TRIPS Article 1 (1) : “Members shall give effect to the provisions of this Agreement. Members may, but shall not be obliged to, implement in their law more extensive protection than is required by this Agreement, provided that such protection does not contravene the provisions of this Agreement. Members shall be free to determine the appropriate method of implementing the provisions of this Agreement within their own legal system and practice.”

⁹² Graeme B. Dinwoodie & Rochelle C. Dreyfuss, A NEOFEDERALIST VISION OF TRIPS: THE RESILIENCE OF THE INTERNATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY REGIME, 8 (2012) .

術所授予的專利權為例外的規定？對此，過去國際間針對遺傳資源保護，有過類似問題的討論。

生物多樣性公約（convention on biological diversity, 簡稱 CBD）第 15 條規定，遺傳資源的取得，需經過來源國的事先知情同意⁹³，並與來源國公平分享研究和開發成果，以及商業和其他方面利用獲得之利益⁹⁴，申言之，透過利用後所得利益之共享，包括非金錢上的技術成果或金錢利益，以兼顧遺傳資源豐富之國家與利用國間利益衡平及生態保育，此即遺傳資源近用與利益共享精神（access to genetic resources and benefit-sharing, 簡稱 ABS）⁹⁵。遺傳資源豐富之國家（多為開發中國家）即以 CBD 為依據，主張將 ABS 精神納入 TRIPS 當中，亦即要求於 TRIPS 第 27 條第 3 項第 b 款中，增訂「強制揭露遺傳物質的來源」要件，亦即，於新穎性、進步性、產業利用性及據以實現之專利保護四要件之外，增加揭露遺傳物質來源地之專利保護的第五要件，或是擴大公開揭露的範圍⁹⁶。因 2010 年所簽訂的名古屋議定書，並未將強制揭露來源地納入其中⁹⁷，此項主張於 2011 年 TRIPS 理事會中再度展開討論，但各國仍莫衷一是。又，此等主張是否可被認定為 TRIPS 第 62 條所稱之合理程序及程式（reasonable procedures and formalities），且不牴觸 TRIPS 之規定，尚有疑義，因此，關於 TRIPS 以外之國際公約所揭示的原理原則是否有納入 TRIPS 規範的空間，自

⁹³ CBD Article 15（5）：“Access to genetic resources shall be subject to prior informed consent of the Contracting Party providing such resources, unless otherwise determined by that Party.”

⁹⁴ CBD Article 15（7）：“Each Contracting Party shall take legislative, administrative or policy measures, as appropriate, and in accordance with Articles 16 and 19 and, where necessary, through the financial mechanism established by Articles 20 and 21 with the aim of sharing in a fair and equitable way the results of research and development and the benefits arising from the commercial and other utilization of genetic resources with the Contracting Party providing such resources. Such sharing shall be upon mutually agreed terms.”

⁹⁵ 李森堃，TRIPS 協定與生物多樣性公約：遺傳資源所有權與生物多樣性保護，科技法律透析，2009 年 3 月，頁 28。

⁹⁶ 此一遺傳資源之來源國的公開揭露問題，於近年已成為 WTO 秘書長及副秘書長所主持的非正式諮商的主題之一，於諮商過程中，各國對此問題共提出四種方案，包括：將之列為 TRIPS 義務、修訂 WIPO 有關的專利合作條約，以賦予內國法得要求發明者揭露遺傳資源之來源地之自主空間、將違反揭露義務的法律效果規定於專利法之外、透過內國法或是依內國法所為之契約安排，將遺傳資源的任何商業運用予以揭露。參見 World Trade Org., TRIPS: Reviews, Article 27.3（B） and Related Issues—Background and the Current Situation, available at https://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/art27_3b_background_e.htm（last visited on 16th Jun. 2019）。

⁹⁷ 關於名古屋議定書之介紹，參見黃滋立、李光涵，名古屋議定書條文爭議之初探，國立政治大學經貿法訊，第 108 期，2010 年 12 月；See Nagoya Protocol On Access To Genetic Resources And The Fair And Equitable Sharing Of Benefits Arising From Their Utilization To The Convention On Biological Diversity, available at <https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-en.pdf>（last visited on 16th Jun. 2019）。

TRIPS 理事會的歷年討論而觀，難有解答。

學說上則提供兩條可能的思考路徑供參考：一，發展出國際智財法上之 *acquis*；二，透過 TRIPS 第 7 條及第 8 條所內涵的比例原則，將之作為解釋 TRIPS 所有條文的指導原則。以下就這兩條可能思路逐一介紹，就目前國際智財法是否容有供各國導入其它法領域之原理原則之政策空間的問題提供解答。

(二) 發展出國際智財法上之 *acquis*

acquis 乃指形成活化智慧財產權體系的背後規範的一套基本原則⁹⁸，申言之，透過各國及國際上的智財規範、相關個案裁決、學說討論，整理出特定原則內涵的歷史發展譜系，而其中已形成國際共識的基本規範，學者稱之為 *acquis*。而 *acquis* 不僅作為國際智財法體系整合的促進機制，其更能夠創造出減少潛在的國際法破碎（fragmentation of international law）⁹⁹，並形塑出未來智財規範立法所需的法律框架，尤其當未來 TRIPS 理事會的協商過程針對新興議題產生歧異，*acquis* 能夠提供各國協商過程的準據，除減少各國協商成本外，更能促進各國針對問題有效聚焦，並提供開發中國家談判籌碼，讓開發中國家與已開發國家間的利益衝突獲得平衡的可能¹⁰⁰。

於專利適格性方面，學者指出目前的各國實踐與國際規範，皆顯示與近用相關之原則已形成專利保護之最高上限（act as ceilings on protection），例如，自然法則不能專利之原則既已成為 *acquis*，則會員國不得再基於其他法規或是政策目的，將自然法則予以商品化¹⁰¹，又各國法院有將人權概念導入例外條款的解釋中者¹⁰²，亦有基於維護市場競爭，而制定智財權之例

⁹⁸ We tease out and make explicit the elements of what we term an international intellectual property “acquis”—a set of basic principles that form the background norms animating the intellectual property system. Graeme B. Dinwoodie and Rochelle C. Dreyfuss, *An International Acquis: Integrating Regimes and Restoring Balance* 121, 123. In *A Neofederalist Vision of TRIPS: The Resilience of the International Intellectual Property Regime*.

⁹⁹ 國際法上之破碎性（包括規範意義及組織意義之破碎性），本文所指涉之破碎性乃指規範意義之破碎性，當跨領域之新興議題出現，但卻被割裂由不同的國際條約規範，條約彼此間欠缺關聯性，甚至產生規範衝突，因此，多數論者乃認為，應透過國際法中的調和原則以尋求國際規範間之某種有意義的關聯性。關於國際法上破碎性之更進一步討論，參見 International Law Commission, *Fragmentation of International Law: Difficulties Arising from the Diversification and Expansion of International Law—Report of the Study Group of the International Law Commission* UN Doc.A/CN.4/L.682 (Apr. 13, 2006), as corrected UN Doc. A/CN.4/L.682/Corr.1 (Aug. 11, 2006) (finalized by Martti Koskeniemi), available at http://legal.un.org/ilc/documentation/english/a_cn4_l682.pdf (last visited on 16th Jun. 2019).

¹⁰⁰ Id. at 132-49.; Rochelle Dreyfuss and Susy Frankel, *From Incentive To Commodity To Asset: How International Law Is Reconceptualizing Intellectual Property*, 36 MICH. J. INT'L L. 557, 598-9 (2015).

¹⁰¹ Supra note 98, at 136.

¹⁰² Id. at 140-1.

外或是競爭法之例外者¹⁰³，以上釋例在在顯示，透過 *acquis* 概念，國際智財法已存在一套基本價值引導著全球智財法體系的持續發展，但並不存在價值的最高上限，易言之，於不違反智財法體系所預設的基本價值的前提下，各國仍得基於各國社經需求，而將其它法領域之價值導入智財法體系中，因此，國際智財法存在著價值下限之封閉性，而具有價值上限之開放性。

最後，學者指出，若 *acquis* 包含保護使用者之權益，並將智財法體系重新定位在以使用者為本位，須留意一國立法之自主空間恐反受壓縮，蓋 TRIPS 本已提供最低程度之保護標準，如將使用者權益納入智財法體系中，則使用者權益保護便成為保護的最高上限，一國立法之自主空間將被限縮在 TRIPS 所設定的價值地板與使用者權益所產生的價值天花板間的空間，因此，價值的導入並非絕對代表一國自主立法之空間變大¹⁰⁴。

(三) TRIPS 第 7 條及第 8 條所內涵的比例原則——解釋的指導原則

TRIPS 第 7 條規定，本協定之目的除透過保護權利以促進技術發展之外，亦應有助於知識創造者與使用者之「相互利益」，並有益於「社經福祉」及「權利與義務之平衡」¹⁰⁵，文義而觀，TRIPS 第 7 條之用字隱含了比例原則；體系而觀，其坐落於 TRIPS 第一篇一般規定及基本原則之章節，顯示出本條作為內國專利法政策考量的微觀調控閥的角色¹⁰⁶。另，TRIPS 第 8 條第 1 項規定為保護公共健康、營養或對促進其它公益有特別重要性之產業，會員國得採行符合本協定之必要措施，有學者認為此條即揭示了手段必要性之標準¹⁰⁷。易言之，TRIPS 第 7 條容許會員國得基於其社經福祉需求，於兼顧促進產業發展之目的下，針對內國專利法進行政策目的的微觀調控，且該調控手段需通過 TRIPS 第 8 條第 1 項所設定之標準：比例原則中適當性、必要性、狹義比例性之門檻。

雖然在歷年小組報告中，於解釋 TRIPS 例外條款時，皆未透過 TRIPS 第 7 條及第 8 條，針對會員國的貿易限制措施

¹⁰³ Id. at 142.

¹⁰⁴ Id. at 159-61.

¹⁰⁵ TRIPS Article 7 : "The protection and enforcement of intellectual property rights should contribute to the promotion of technological innovation and to the transfer and dissemination of technology, to the mutual advantage of producers and users of technological knowledge and in a manner conducive to social and economic welfare, and to a balance of rights and obligations."

¹⁰⁶ Matthias Lamping et al., Declaration on Patent Protection - Regulatory Sovereignty under TRIPS, 45 IIC - Int'l Rev. Intell. Prop. & Competition L. 679, 672 (2014) .

¹⁰⁷ Edson Beas Rodrigues, Jr, The customary rules of treaty interpretation and the elements in light of which the general exception clauses of TRIPS should be interpreted, in The General Exception Clauses of the TRIPS Agreement: Promoting Sustainable Development 29, 54-61 (2012) .

與所欲達成的公共目的去作利益衡量¹⁰⁸，但於 2001 年 11 月 WTO 杜哈部長會議作成的「杜哈公共衛生宣言」中則正面肯認，於解釋 TRIPS 條文時，應考量一國之公衛需求，並應依循 TRIPS 第 7 條及第 8 條所揭示之宗旨與原則¹⁰⁹。而杜哈公共衛生宣言之法律定位，學界仍莫衷一是：有認為其為 TRIPS 協定之補充規定；有認為其僅是無法律效力之政治宣言；亦有認為其為具有參考性質的會員國嗣後實踐¹¹⁰，其中，以維也納條約法公約、WTO 協定及杜哈公衛宣言作成之過程為由，認為杜哈公衛協定為 TRIPS 的補充協定的主張為學界多數¹¹¹，學者進而認為，TRIPS 第 7 條及第 8 條所蘊含的比例原則，已成為 TRIPS 條文的解釋指導原則。至於何種公益得被納入考量，則得依循維也納公約第 31 條第 3 項第 c 款，將已形成國際習慣法地位之原理原則或是人權規範納入公益的範圍之內¹¹²。

(四) 納入專利法思考的相關環境法的法律原則

在氣候變遷此一全球跨域性、治理目標高度歧異的議題上，法律原則的高度抽象性、價值指向的特性，正好切合全球氣候變遷治理所需的高度彈性與流動性的需求，能夠被拘束力強與弱的規範吸納，並滲入各層次的治理面中¹¹³。此外，不論是從智財法上的 *acquis*，或是從 TRIPS 第 7 條及第 8 條觀察，皆可推論出於國際智財法的架構下，存在著各國得將其他法領域的法律原則及價值納入的政策空間。因此，在思考地球工程技術規範的同時，實應將國際環境法上之法律原則納入考量，讓永續發展、預警原則等內涵，能夠作為規範地球工程專利的價值指引¹¹⁴，讓地球工程專利能夠同時達到專利法的鼓勵發明創

¹⁰⁸ Max wallot, the proportionality principle in the TRIPS agreement, in *TRIPS plus 20* 213, 227 (2016).

¹⁰⁹ Ministerial conference, Doha declaration on the TRIPS agreement and public health (WT/MIN(01)/DEC/2), 20 Nov. 2001, at para. 17, 19.

¹¹⁰ 牛惠之，從 WTO 自由貿易論「杜哈 TRIPS 協定與公共衛生宣言」對「國家緊急危難或其他緊急情況」的解釋與潛在爭議—兼論預防原則的適用，頁 21-9；S. Charnovitz, the legal status of the doha declaration, 5 (2) J. Int'l Econ. L. 191, 211 (2002)。

¹¹¹ Dr Henning Grosse Ruse-Khan, *Proportionality And Balancing Within The Objectives For Intellectual Property Protection*, in *INTELLECTUAL PROPERTY AND HUMAN RIGHTS: ENHANCED EDITION OF COPYRIGHT AND HUMAN RIGHTS* 161-193 (2008)；F. Aboot, *The Doha Declaration On The TRIPS Agreement And Public Health : Lighting A Dark Corner At The WTO*, 5 (2) J. INT'L ECON. L. 469, 491-2 (2002)；ICTSD/UNCTAD, resource book on TRIPS and development: an authoritative and practical guide to the TRIPS agreement, part 1, ch6 (6.2.1)，available at https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ictsd2005d1_en.pdf (last visited on 17th Jun. 2019)。

¹¹² Dr Henning Grosse Ruse-Khan, *Id.* at 191.

¹¹³ Ronald Dworkin, *TAKING RIGHTS SERIOUSLY* (1978)。轉引自葉俊榮，氣候變遷治理與法律，頁 426-427，2015 年。

¹¹⁴ 有論者大膽地認為，應該從歷年氣候會議中所討論的「公平 (fairness)」出發，重新建構關於氣候變遷技術的智慧財產權的規範體系。就氣候變遷所造成災害的跨世代性及汙染者付費的觀

造、促進技術發展，及環境法的永續發展的目標。本文本於此一基礎，將探討可適用於地球工程專利思考的相關環境法法律原則。

1. 預警原則

里約宣言第 15 條即揭櫫預警原則：「為保護環境，各國應按照本國之能力，廣泛採用預防措施。遇有嚴重或不可逆之損害之威脅時，不得以缺乏科學上之充分可靠性為理由，遲延採取合成本效益之措施來防止環境惡化」，此一原則亦可見於眾多環境公約¹¹⁵。氣候變化公約第三條第三個原則亦要求，當有面臨嚴重或不可回復的損害之虞時，締約方不應以缺乏科學確定性為由，而遲延採取預警措施來預測、防免或最小化氣候變遷的因素，並減緩氣候變遷的不利影響。因此，預警原則有兩大內涵：一，透過預防性措施，及時防免因氣候變遷所帶來的環境傷害；二，即使存在科學不確定性，也應積極採取風險預防行動。因此，預警原則隱含了一個價值判斷，即相較於科學上的實效性，時效性更為重要，科學不確定性的風險相較於氣候變遷所帶來的預期危害，為可容忍的。

2. 永續發展

聯合國世界環境與發展委員會（world commission on environment and development, WCED）於 1987 年出版的《我們共同的未來》（Our Common Future）一書中針對永續發展所為之定義：「足以滿足我們現今的需求，又不妨害後代子孫滿足他們需求的能力」（development that meets needs of the present without compromising the ability

點，前者指涉代際正義，後者指涉代間正義，應該由此兩理論重新檢討專利法制的若干問題，包括由誰負擔對抗氣候變遷所需的科技發展及技術移轉責任？該責任應由已開發國家負擔或是由已開發及開發中國家共同擔負共享責任？基於對抗氣候變遷的時效性與不可回復性，本世代所需負擔的責任是否重於下一個世代？就第一個提問，自汙染者負責原則及量能負責原則皆指向已開發國家為主要的負責國家，又基於現今汙染源已移轉至開發中國家、及技術移轉可完全移轉的特性，應認對抗氣候變遷的責任乃代際間與已開發及開發中國家間共享及比例分擔的責任。就第二個提問，自傷害防免原則可知本世代需擔負較下一世代更重的氣候責任。在目前專利法制中，強制授權、專利聯盟或授權金補助等手段有助於本世代負起較高的氣候責任，惟自效能原則而觀，強制授權、專利聯盟、授權金補助等手段，是否能夠有效率的促進技術移轉，仍有待商榷。此部分，本文將進一步於第五章分析。See Forrest, Heather Ann and Lawrence, Peter, *International Justice: A Framework For Addressing Intellectual Property Rights And Climate Change in Intellectual Property and Clean Energy: The Paris Agreement and Climate Justice*, SpringerVerlag, Matthew Rimmer (ed).
¹¹⁵ 環境公約者有，氣候變化綱要公約（united nations framework convention on climate change）、生物多樣性公約（convention）、關於持有性有機汙染物的斯德哥爾摩公約（stockholm convention on persistent organic pollutants）。

of future generations to meet their own needs.)，其中里約宣言原則四中亦指出：「為了達成永續發展，環境保護應被視為發展進程中的一部分，而不可被切割」，雖其內涵仍模糊未明，其法律地位亦未明¹¹⁶，近年有學者認為，該原則乃上位的法律原則的指導原則，其乃調和環境與發展的價值指引¹¹⁷，其具體落實仍有賴諸多原則與機制的相互搭配¹¹⁸。

3. 共同但有差別的責任

共同但有差別的責任的規範基礎為，氣候變化綱要公約第 3 條第 1 項：「各締約方應於公平之基礎上，依照共同但有差別之責任及各自之能力，為人類當代及後代之利益保護氣候系統，因此，已開發國家締約方應率先因應氣候變化及其不利影響」第 2 項規定：「應充分考慮到開發中國家締約方(尤其是特別易受氣候變化不利影響之開發中國家締約方)之具體需求及特殊情況」¹¹⁹。由規範可知，已開發及開發中國家皆須承擔保護氣候系統的「共同責任」，但各國的責任內容可依實質公平而有差別，亦即，於尊重開發中國家經濟發展之前提下，依實質公平原則妥善分配不同的權利義務給開發中及已開發國家。

4. 小結

承繼著學說上所主張的國際智財法上的 *acquis* 理論及 TRIPS 第 7 條及第 8 條所隱含之比例原則，本文認為目前國際智財法允許將環境法上的法律原則納入考量中，包括預警原則、永續發展及共同但有差別的責任，而此些法律原則對於地球工程專利的啟示包括，國家除積極採取氣候減緩的行動外，更需以環境的永續發展與預警的角度思考

¹¹⁶ 有學者認為該原則因內涵模糊不清，因此其並無法律地位，另有學者認為該原則已演進為絕對法 (*jus cogens*)，另有認為該原則已成為國際習慣法，或有認為該原則的內涵應在立法、行政、司法的脈絡下作為決策的規範性框架。See Philippe Sands, *environmental protection in the twenty-first century: sustainable development and international law*, in ENVIRONMENTAL LAW, THE ECONOMY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: THE UNITED STATES, THE EUROPEAN UNION AND THE INTERNATIONAL COMMUNITY 369, 408 (Richard L. Revesz et al. eds., 2000) .; Stephen J. Toope, *Confronting Indeterminacy: Challenges to International Legal Theory*, 19 CAN. COUNCIL ON INT'L PROC. 209, 211 (1990) .

¹¹⁷ Gabčíkovo-Nagymaros Project (Hungary/Slovakia), 1997 I.C.J. 7, 88 (Sept. 25) (separate opinion of Judge Weeramantry) .

¹¹⁸ Alhaji B. M. Marong, *From Rio To Johannesburg: Reflections On The Role Of International Legal Norms In Sustainable Development*, 16 GEO. INT'L ENVTL. L. REV. 21, 44 (2003) .

¹¹⁹ 翻譯文字參照葉俊榮，氣候變遷治理與法律，臺北市：台大出版中心，頁 438-39。

地球工程技術潛藏的環境風險，著重於技術在本世代中的市場價值，須修正成考量下世代的利益與風險。此外，共同但有差別的責任更凸顯出，即便地球工程技術受專利權保護，基於各國共同的氣候減緩義務，於必要時，已開發國家仍應朝向鼓勵各國利用技術的政策方向管理地球工程技術，開發中國家仍得基於其共同的氣候責任實施地球工程計畫，即便有侵害已開發中國家的發明人所擁有的專利權，似可抗辯已開發國家應負有較高的氣候責任，其權利主張應有所退讓。由此可知，以上原則對於地球工程專利之啟示，在在顯示地球工程技術不適宜以專利保護之，因此，以下即循此一脈絡探討地球工程技術予以專利權保護的妥適性。

四、地球工程技術之專利適格性

(一) 排除其專利適格的應然性

單純僅以專利法的思維（利用排他權所產生的市場獨占利益，作為鼓勵發明人創新研發的誘因）思考地球工程技術的保護，並無法達成鼓勵地球工程技術擴散與研發的政策目標：專利制度僅能「引導」市場需求來激勵發明人的創新研發，並無法「創造」市場需求¹²⁰。亦即，專利乃是利用發明人事前對於市場需求的資訊優勢，透過給予該技術商品化後可期待的經濟利益，作為其事前的研發誘因，但因地球工程技術之研發前提在於針對動態性氣候系統的持續追蹤與研究¹²¹，除了專利制度並無法提供商品化前景未明的基礎研究激勵，於地球工程技術此種公共財色彩強烈¹²²的技術領域中，難以期待倚靠市場供需來決定研發誘因高低的專利制度，能夠有效確保地球工程技術的研發誘因及足額供給量。此外，正因研發誘因的強烈取決於未來取得專利之價值，該價值又繫於市場之供需，則專利權制度反而會加劇公共財於競爭市場中供需不足、其外部效益被忽略之問題。

再者，承接本文於第三章、三、之分析，目前實務上地球工程

¹²⁰ Ofer Tur-Sinai, *Patents And Climate Change: A Skeptic's View*, 48 ENVTL. L. 211, 226-27 (2018) .

¹²¹ Id. at 227-29 (2018) .

¹²² 公共財為基於其外部效果，因而透過私有市場力量將產生系統性供給不足的商品，其具有消費上的共享（non-rivalry，又譯為非敵對性、非競爭性）及使用上的無可排他（nonexcludability）的特性。前者指多人共用而不減損他人使用該商品所享有的利益，後者指無法排除搭便車者使用該商品。有學者以私有財的經濟學模型試算出地球工程技術符合公共財的經濟模型的結論，並以地球工程為公共財的角度出發，嘗試將討論公共財治理的經濟學、社會行為學及政治學等論述比復援引至地球工程的規範設計領域中。See David R. Morrow, *Why Geoengineering Is A Public Good, Even If It Is Bad*, 123 (2) CLIMATIC CHANGE 95, 96-9 (2014) .

研發計畫，多來於國家基於國家安全及對抗氣候變遷為由為補助，更凸顯專利制度並無法激勵地球工程技術研發誘因的問題。

最後，地球工程技術本身具有高度環境風險的特質，亦顯出其未來商品化應用的進程並不能倚賴專利權激勵制度背後的市場機制來決定，而需要考量環境脆弱度高的國家可能承受的風險，及該技術實施對於後代子孫的環境影響，又，倘若該技術安全無虞但成本高昂，則僅關注本世代市場價值的專利制度，亦無法將下一世代的利益納入考慮。以上種種，皆呈現出地球工程技術即便無專利權保護，亦不影響該技術的持續性研發進程，如以專利權保護，亦無法促進該技術的研發誘因，反而更加凸顯專利制度無法解決該技術商品化後仍屬於公共財的問題，再者，目前專利權保護要件並未將對於地球工程是否能有效發揮減緩地球暖化的環境風險、代際利益等決定性因子，納入考量，因此，本文認為站在地球工程治理的角度，地球工程技術不僅不應該亦不適宜以專利權保護之。

(二) 排除其專利適格的可行性

立基於地球工程技術不應以專利法保護的前提上，一國如欲立法針對地球工程技術，排除其專利適格性，其可能面臨的可行性問題可分為兩類：一為適法性的疑慮，二為國內政治生態的困難。

就適法性的疑慮，針對特定技術排除其專利適格性的內國規範，需考量該手段於 TRIPS 第 27.1 條及第 27.2 條的適法性。TRIPS 第 27.2 條既曰「may (得)」，則彰顯會員國針對特定技術領域的專利適格性具有政策裁量的空間，雖有論者認為本條第 2 項既位於第一項原則之後，則代表此為例外條款，基於例外從嚴解釋原則，該條文應嚴格限縮解釋，然本文認為本條第 2 項既已設有「is necessary to protect ordre public or morality (保護公共秩序或道德之必要)」的必要性限制做把關，則先行寬泛認定政策裁量的容許性並無不可，且亦此解釋方法亦呼應 TRIPS 前言¹²³及第 8 條¹²⁴所揭示的「尊重各國發展的公益需求」的立法精神¹²⁵。因此，就排除地球工程專利

¹²³ Preamble of TRIPS: "[...] Recognizing the underlying public policy objectives of national systems for the protection of intellectual property, including developmental and technological objectives."

¹²⁴ Article 8 (1): "Members may, in formulating or amending their laws and regulations, adopt measures necessary to protect public health and nutrition, and to promote the public interest in sectors of vital importance to their socio-economic and technological development, provided that such measures are consistent with the provisions of this Agreement."

¹²⁵ 此一解釋方向亦有國家支持。例如於 2013 年 2 月 27 日，厄瓜多於智慧財產權理事會 (Council for Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights) 中，提出針對促進環境無害技術的技術移轉的提案中，即表示 TRIPS 的前言、第 7 條及第 8 條應作為條文解釋的指導準則，並重申 TRIPS 架構中各國所擁有的政策裁量彈性，厄瓜多並據此主張其得以對抗氣候變遷為由，針對環境無害技術排除其專利適格，以促進該技術的擴散與發展，而不致受私人壟斷而有交易成本高、授權金過於高昂等問題。See WTO, council for trade-related aspects of intellectual property rights—

適格的容許性方面，應無問題。而就是否符合本條第 2 項的必要性要件，將於下子節討論之，又，僅有當系爭手段不符合第 2 項時，始有第 1 項科技中立性違反的疑慮。

就國內政治生態的困難，首先，有別於政府獎勵、特許權等制度，專利權制度對政府而言為「零成本費用」的討好式政策，不僅可作為產業的利多政策，財政上亦無須額外另編列預算（假設組織設置與運作的成本不計）¹²⁶，然專利權制度實係透過權利人取得商品的市場價格決定權，將成本轉嫁給消費大眾，但此種針對消費者所課予的隱藏性賦稅（shadow taxes），一來每位消費者所分攤到的賦稅金額並不高，二來此政策能夠兼顧技術發展及財政的需求，因此，難以期待國內政府有誘因針對特定技術排除專利權保護¹²⁷。此外，因專利權制度所產生的隱藏性賦稅乃消費大眾承擔，而其所產生的獨占市場利益乃由少數權利人所掌握，此種利益人數上的不對稱，相較於多數的消費大眾，少數既得利益的權利人更容易團結成利害一致的團體向政府遊說施壓。甚至多數研究指出，許多權利人將源自於專利權而多獲取的報酬，花用在向政府遊說施壓¹²⁸。因此，各方利益團體的遊說施壓，為排除特定技術專利適格的立法推動上的阻礙¹²⁹。

綜上，於排除地球工程可專利性的立法推動上，法制上雖無困難，但仍應留意內國的政治生態，不論是政府財政上的考量及利益團體的遊說施壓，皆可能讓理論上可行的政策無法推行。

（三）因保護公共秩序或道德而排除地球工程的專利適格性

1. TRIPS 第 27 條第 2 項之檢驗

TRIPS 第 27.2 條（簡稱本條）允許會員國得基於保護公共秩序或道德之必要而限制可專利標的¹³⁰，其中「保護人類、

contribution of intellectual property to facilitating the transfer of environmentally rational technology, IP/C/M/585 (Feb. 27, 2013) .

¹²⁶ Robert P. Merges, *The Economic Impact Of Intellectual Property Rights: An Overview And Guide*, 19 J. CULTURAL ECON. 103, 111 (1995) .

¹²⁷ Daniel J. Hemel & Lisa Larrimore Ouellette, *beyond the patents—prizes debate*, 92 TAXAS L. REV. 303, 371-73 (2013) .

¹²⁸ 相較於其他產業，藥廠花費較多金錢於政治遊說，致力於維護強而有力的專利法規。See Jay P. Kesan & Andres A. Gallo, *The Political Economy Of The Patent System*, 87 N.C.L. REV. 1341, 1353, 1359-61 (2009) .

¹²⁹ Id. at 373-74.

¹³⁰ TRIPS Article 27 (2) : “Members may exclude from patentability inventions, the prevention within their territory of the commercial exploitation of which is necessary to protect ordre public or morality, including to protect human, animal or plant life or health or to avoid serious prejudice to the environment, provided that such exclusion is not made merely because the exploitation is prohibited by their law.”

動物、植物生命或健康或避免對環境的嚴重破壞」則為保護公共秩序及道德的列舉釋例。申言之，只要發明物在國境內的商業利用將損及國內的公共秩序或道德，則可排除該發明物之專利適格性¹³¹。又，本條係使用「ordre public」字眼，該法文之「ordre public」涵義除包括社會上公共安全利益外，更包含了在不危害社會體制下之基本權利不可喪失的原則，因此，此條所指涉的公共秩序範圍較英文的 public order 更為廣泛¹³²。就此條之檢驗方式，依本條之規範架構可區分為兩階段審查：第一步為需符合第 27.2 條及第 27.3 條之專利適格性，第二步為於符合新穎性、進步性、產業可利用性之要件後，即「應」給予專利¹³³。此一規範架構有別於 GATT 第 XX (a) 條及 GATS 第 XIV (a) 條之架構，且此條之功能為不給予專利，有別於 GATT 第 XX (a) 條及 GATS 第 XIV (a) 條的義務豁免功能，因此，本條第 2 項並不適用兩階段測試法 (two-tier test) ¹³⁴，又，因本條項並未有爭端解決機構對此提出檢驗方法，所以，本文之檢驗方法即依循條文之規範架構，著重審查第一步驟的「保護公共秩序或道德之必要」的內涵。而公共秩序或道德乃不確定之法律概念，且文字本身隱含著高度的價值判斷，因此欲探明其內涵，首需解決若干問題：一，「由誰決定」公共秩序與道德之標準；二，「何者事物」得落入公共秩序與道德之範疇；三，公共秩序與道德之「界線」為何；四，「審查標準」為何。並就公共秩序與公共道德此兩不同之概念，分別就以上四個問題逐一討論。

2. 公共道德之解釋標準

關於公共道德之解釋標準，首先，就由誰之視角來決定公共道德的標準，有論者¹³⁵建議可採行歐洲人權法院所採取的國

¹³¹ 「本條將例外之使用與禁止發明之商業利用相連結，係在確保若該發明本身事實上在會員領域內已為商業利用者，不致因公共秩序或道德之理由而否定該發明之專利保護」參林彩瑜，《WTO 與實務》，台北：元照，頁 363。

¹³² 翁乃方，WTO 架構下公共道德及公共秩序例外之探討：共通適用準則之建立，國立台灣大學法律學院法律系研究所碩士論文，100 年 7 月，頁 87-88。

¹³³ TRIPS Article 27 (1) : “**Subject to the provisions of paragraphs 2 and 3**, patents shall be available for any inventions, whether products or processes, in all fields of technology, provided that they are **new, involve an inventive step** and are **capable of industrial application**. Subject to paragraph 4 of Article 65, paragraph 8 of Article 70 and paragraph 3 of this Article, patents shall be available and patent rights enjoyable without discrimination as to the place of invention, the field of technology and whether products are imported or locally produced.”

¹³⁴ 林彩瑜，前揭註 131，頁 143-159。

¹³⁵ 於 Jeremy C. Marwell 的 Trade And Morality: The WTO Public Morals Exception After Gambling 一文中，其討論之脈絡乃是基於 US-Gamblings (WT/DS285/AB/R, 2005.04.07) 上訴機構所提出的公共道德的判斷標準提出其他替代的判斷標準，其解釋標的為 GATT 第 XX (a) 條及 GATS 第 XIV (a) 條中的「public morals」，而非 TRIPS 第 27.2 條中的「public morality」，但 GATS、GATT 及

家裁量餘地原則，容許各國針對相對立的人權普世性及文化相對性間，根據其國情、文化、傳統，保留其自由裁量決定道德之內涵¹³⁶。其次，就事物範疇，各地之風俗習慣、文化、宗教等隨時空變化而產生不同認知之觀點皆應納入，而人權、人道等層面亦應納入考量之中。此外，就公共道德之界限，其主張不僅需為正面且具體的行為準則，尚需審酌該國之歷史實踐、立法資料、國內主流的政治意見等，以此些國內實踐之資料作為國內公共道德標準之佐證。最後，就審查標準部分，本條之法律效果乃就特定發明物不予專利，進而無法在國境內為任何的商業利用，此一禁止效果僅限於國境內之商業利用，而未牽涉超國界管轄，此本屬一國主權所得決定之事物，所以，應採取最輕審查標準 (lighter scrutiny)¹³⁷。而審查標準的具體內涵，靠近最輕審查標準光譜帶的標準有道德多數或多樣化標準 (moral majority or multiplicity)¹³⁸及單方面標準 (unilateralism)¹³⁹，而即便採行單方面標準，允許各國自行認定公共道德之內涵，但仍需留意 TRIPS 第 27.2 條仍有「必要性限制 (is necessary to protect)」，非謂會員國得無限制地以公共道德之名限制可專利標的。

3. 公共秩序之解釋標準

另，就公共秩序之適用標準，首先，就由誰之視角來決定公共秩序的標準，公共秩序既與公共道德同涉及各國之國情與文化，雖此兩概念仍屬不同，前者趨近於公共政策 (public policy)，強調其適法性；後者趨近於道德良善 (public morals)，強調其妥當性¹⁴⁰，但因 TRIPS 第 27.2 條之公共秩序乃指「ordre public」，該法文意涵大於英文的「public order」，基於舉重明輕，

TRIPS 既作為 WTO 協定之三大支柱，且 WTO 協定為一包裹式協定，當然適用於所有 WTO 會員國，不同協定間中條文文字意義相當，又，參酌歷年爭端解決機構針對 GATT 第 XX (a) 條、GATS 第 XIV (a) 條及 GPA 第 III:2 (a) 條中的「public morals」，皆採 US-Gamblings 的判斷標準，基此，本文建議應做相同解釋，亦即，由學說上針對 GATT 第 XX (a) 條及 GATS 第 XIV (a) 條中的「public morals」的解釋標準，作為討論 TRIPS 第 27.2 條中的「public morality」解釋標準之參酌。See Jeremy C. Marwell, *Trade And Morality: The WTO Public Morals Exception After Gambling*, 81 N.Y.U. L. REV. 802, 819 (2006)。

¹³⁶ 王玉葉，歐洲人權法院審理原則—國家裁量餘地原則，歐美研究，37 卷第 3 期，2007 年 9 月，頁 487-8，轉引自翁乃方，前揭註 132，頁 179。

¹³⁷ Steve Charnovitz, the morality exception in trade policy, 38 VA. INT'L L. 689, 694-5 (1997)。

¹³⁸ 不要求會員國所主張的公共道德及公共秩序有全球實踐，但仍要求一定程度有某些國家間的實踐證據，因此，僅需證明某些國家間視之為公共道德及公共秩序即可。Marwell, *supra* note 135, at 822. 轉引自翁乃方，前揭註 132，頁 171。

¹³⁹ 允許各國單方面定義公共道德及公共秩序，但仍要求會員國需就公共道德與公共秩序之內涵設定相當之界線。See Marwell, *Id.* at 823-4 (2006)。轉引自翁乃方，前揭註 132，頁 171。

¹⁴⁰ 彭心儀，全球化與多元價值—論 WTO 公共道德例外條款，台大法學論叢，36 卷第 2 期，2007 年 6 月，頁 177。

此較寬泛之公共道德意涵當同由會員國自己決定之。其次，就事物範疇，公共道德之概念實涵蓋「內國公共秩序」及「國際公共秩序」，蓋公共一詞，乃指「整體人民所有的；屬於、影響、涉及某社群或國家者」(of or pertaining to the people as a whole; belonging to, affecting, or concerning the community or nation)¹⁴¹，舉凡一國或全球社群皆屬於公共之範圍。而內國公共秩序，舉凡涉及「內國及其社會所保存之基本利益而反映在公共政策與法律中」¹⁴²的事物，基本利益包括法律標準、行為準則、國家安全等皆屬之；而國際公共秩序，舉凡「現今所有文明國家共通且具有國際共識及國家實踐之公共秩序」¹⁴³的事物，舉凡具國際習慣法地位、絕對法地位(jus cogens)¹⁴⁴或是該國際公約已受多國批准而得認該規定已具有國際共識者等皆屬之。

此外，就公共道德之界限，除需具備足以證明內國實踐與國際實踐之證據外，尚需達到內國之基本利益及國際之全球共同利益已受危急者，至於何者程度之風險始構成已受危急，則可參考國際公約及國際標準予以佐證。最後，就審查標準部分，同公共道德之審查標準的考量，採擇最輕審查標準，即至多要求內國視角下的公共秩序觀點，亦有他國之國際實踐即可。

綜上，公共道德及公共秩序解釋標準如下：

- 一、皆允許會員國自行認定公共道德及公共秩序的內涵。
- 二、公共道德之事務範疇包括，各地之風俗習慣、文化、宗教等隨時空變化而產生不同認知之觀點皆應納入，而人權、人道等層面亦應納入考量之中。；公共秩序的事物範疇包括，凡涉及「內國及其社會所保存之基本利益而反映在公共政策與法律中」的事物，及涉及「現今所有文明國家共通且具有國際共識及國家實踐之公共秩序」的事物。
- 三、兩者之內部界線皆需達到需有足夠證據足以證明，即一定的證明力要求，且需符合必要性要件，即需達到該事務領域所保護的利益（公共道德或秩序）已受危殆者。

¹⁴¹ Panel report, UNITED STATES –GAMBLING, WT/DS285/R (2004.11.10), ¶6.463.

¹⁴² 此定義乃翁乃方整理自歷年爭端解決機構針對公共秩序之解釋，所下的定義，參翁乃方，前揭註 132，頁 182。

¹⁴³ 此定義乃翁乃方整理自歷年爭端解決機構針對公共秩序之解釋，所下的定義，參翁乃方，前揭註 132，頁 183。

¹⁴⁴ 國際習慣之形成，大體上乃由國家或國際組織的實踐發展而來，可以從國家外交關係之實踐、國際機構之實踐及國內法、國內法院及內軍事或行政方面的實踐，三方面來觀察。又絕對法乃指，國家之國際社會全體接受並公認為不許貶抑且僅有以後具有同等性質之一般國際法規始得更改之規律。義大利法學家亞果認為，絕對法包括維護和平的基本規則、人道性質的基本規則、禁止侵犯國家主權評等與獨立，及保障國際社會成員享有共同資產（如公海、大氣層、外太空）等幾個面向。參丘宏達，現代國際法，三民：台北市，修訂三版，頁 69、78-79。

四、皆採最輕審查標準，盡量尊重會員國對於公共道德與秩序的裁量認定結果。

另，值得注意的是，即便爭端解決機構尊重會員國所欲保護的價值，而得寬鬆地通過公共秩序及道德之要件，其手段仍應受到 TRIPS 第 27.2 條的「必要性 (is necessary to protect)」。¹⁴⁵學者指出，歷年累積的實務見解針對 GATT 第 XX (a) 條及 GATS 第 XIV (a) 條中的「necessary to protect」解釋，包含了比例原則的操作，其中必要性的同等有效標準，倘控訴國所提議之手段被司法機構認定「合理有行，且能達到同等價值的保護程度」時，系爭手段即會被認定為違反 WTO 規範，亦即，比例原則的操作將限縮會員國的手段選擇¹⁴⁵。整體而言，TRIPS 第 27.2 條解釋的結果，形成了「尊重各國所欲保護之價值，但在管制手段方面壓縮了會員國的選擇空間」的情況。

此外，第 27.2 條規定「為禁止某些發明於其境內商業利用，得不給予專利」，因此，當禁止該技術的商業利用方可達環境保護時，才能以環境保護為由不予地球工程技術保護。

4. 以環境法法律原則作為公共秩序與公共道德之內涵？

觀諸 WTO 貿易爭端案件，尚未有國家以對抗氣候變遷、環境保護為理由，主張 WTO 協定¹⁴⁶中公共道德及公共秩序之例外條款，因此，未能有相關案例作為指引。

承前所述，公共道德不同於公共秩序強調手段之適法性，公共道德之概念趨近於道德良善，並強調政策的妥適性。就本文所提及的永續發展、預警原則及共同但有差別的責任等法律原則，其精神或是內涵皆規定於聯合國氣候變化綱要公約中，雖此公約具有拘束力，但該法律原則並非締約方之法律義務，而屬於價值指引式的規範，因此，此些原則較適合以公共道德為主張。此外，就目前爭端解決機構多尊重各國對於公共道德意涵之詮釋與價值選擇，此些法律原則當可以落入公共道德之意涵中，然須注意的是，如欲排除地球工程技術的專利適格性，一國仍應有將永續發展、預警原則等概念落實在內國相關法規範中的立法實踐，以作為此些環境法法律原則確實為國內公共道德內涵的佐證。最後，關於必要性審查，一國須證明「非排除地球工程技術的專利適格性，否則不足以達到內國治理氣候

¹⁴⁵ 彭心儀，前揭註 140，頁 203-7。

¹⁴⁶ 本文所稱之「WTO 協定」係指爭端解決程序規則瞭解書(Understanding on Rules and Procedures Governing the Settlement of Disputes，簡稱 DSU)第 3.2 條所指的「涵蓋協定」(covered agreement)，即泛指 WTO 設立協定之四項附件協定，包括 GATT1994 及貨品貿易協定、服務貿易總協定、與貿易有關之智慧財產權協定、爭端解決程序規則瞭解書、貿易政策檢討機制及複邊貿易協定。

變遷的要求」，如當一國為因應氣候變遷所為的治理程度高，則排除專利適格性的正當性即越高，相反地，如一國針對氣候變遷所為之治理與相關管制密度低，則其排除專利適格性的正當性即越低，此一解釋方能符合爭端解決機構對必要性所為之「合理可行，且能達到同等價值的保護程度」的解釋態度。綜上，一國當有以環境法法律原則作為主張 TRIPS 第 27.2 條基於公共道德排除地球工程技術的專利適格性的空間，然是否能通過 TRIPS 第 27.2 條適法性的要求，則高度繫於該國國內對於氣候變遷議題的關注及立法實踐的密度如何。

最後，須留意者，亦即一國專利法之規範效力僅及於該國之管轄權。倘若一國欲排除地球工程技術的專利適格性，並達到排除地球工程技術的專利適格性的目標，則需要仰賴北美、歐洲、亞洲、拉丁美洲等主要經濟體共同合作，制定跨國界的專利規範，透過修改 TRIPS 第 27.2 條，要求排除地球工程技術的專利適格性，始能達成治理目標¹⁴⁷。

¹⁴⁷ Jesse L. Reynold et al., *supra* note 60, at 93-4.

第五章、地球工程專利之限制例外

將環境法法律原則納入考量，以符合地球工程技術所需的治理需求，除了透過 TRIPS 第 27.2 條，以公共秩序或道德的概念排除地球工程專利的適格性外，會員國亦得考量以 TRIPS 第 30 條的限制例外條款，以下就加拿大藥品專利案的小組裁決報告¹⁴⁸為討論基礎，觀察爭端解決機構如何解釋適用 TRIPS 第 30 條，以落實 TRIPS 第 30 條作為智慧財產權保護與其他社經政策目標間達成平衡的重要調節閥的角色¹⁴⁹。

TRIPS 第 30 條規定：「會員於考量第三人合法利益下，得對所授予專利權為例外規定，但該例外規定並未不合理抵觸專利權之正常使用，且未不合理損害專利所有權人之合法權益。」一般咸將此規定稱為三階段測試：一，例外需有限制（the exception must be "limited"）；二，例外未不合理地抵觸專利的正常利用（the exception must not "unreasonably conflict with normal exploitation of the patent"）；三，於考量第三人之合法利益下，例外未不合理地損及專利權人之合法利益（the exception must not "unreasonably prejudice the legitimate interests of the patent owner, taking account of the legitimate interests of third parties".）¹⁵⁰。與 TRIPS 第 13 條相較，TRIPS 第 30 條於未抵觸正常利用的要件上，多出「不合理」的正當化判斷，並於特定特殊情形的適用情境要件上，修正成「有限制的例外」，又額外多出「考量第三人的合法利益」之要件。其中，第三人合法利益的要件增加，顯示出於第三階段的判斷上，規範上的權衡不再侷限於使用者及權利人的利益。有論者認為，TRIPS 第 30 條相較於 TRIPS 第 13 條多出第三人利益要件，提供不同於著作權更寬廣的彈性空間¹⁵¹。

一、加拿大藥品專利案就 TRIPS 第 30 條之操作

關於 TRIPS 第 30 條之操作，爭端解決小組就 TRIPS 第 30 條的解釋提出以下三項依循準則。

首先，TRIPS 條文解釋應依循國際公法的慣例，亦即其解釋應受維也納條約法公約（簡稱維也納公約）第 31 條及第 32 條之拘束。其中，TRIPS 談判過程的歷史為維也納公約第 32 條所指稱的補充的解釋參考

¹⁴⁸ panel report, Canada-pharmaceutical patents, WT/DS114/R (2000.05.17) [hereinafter Canada-pharmaceutical patents].

¹⁴⁹ 針對 TRIPS 例外條款的彈性解釋空間之討論眾多，包括王立達，TRIPS 協定之例外條款—以概括型例外條款為中心，政大法學評論，頁 83-129，2009 年 2 月；陳曉雯，論智慧財產權彈性空間之解釋與運用—以 TRIPS 合理使用規範及相關爭端解決報告為例，國立清華大學科技法律研究所碩士論文，102 年 7 月；Dr henning grosse ruse-khan, supra note 111；Max wallot, the proportionality principle in the TRIPS agreement. In TRIPS plus 20, 213-240 (Ullrich H., Hilty R., Lamping M., Drexel J. (eds)).

¹⁵⁰ Id. ¶7.20.

¹⁵¹ Christophe Geiger, Daniel J. Gervais & Martin Senftleben, *Understanding The "Three-Step Test"*, in INTERNATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY, 167, 170-71 (2015).

(supplementary means of interpretation)¹⁵²，TRIPS 前言、其附件及已被融入 TRIPS 規範中的他協定的相關條文為維也納公約第 31 條第 2 項的解釋參考資料，如伯恩公約第 9 條第 2 項可作為 TRIPS 第 30 條解釋之指引¹⁵³。第二，TRIPS 第 30 條所規定的三步驟需累積適用，如其一步驟不滿足，即毋庸討論其餘要件，並認定系爭規範違反 TRIPS 第 30 條。此外，三步驟各自有其獨立的意義，解釋時須交互參照，勿使其餘步驟成為贅文¹⁵⁴。第三，TRIPS 第 30 條之三步驟解釋應以其通常文義為重。加拿大主張 TRIPS 第 7 條及第 8 條既作為智財權保護及會員國社會經濟利益考量的調節閥，於解釋 TRIPS 第 30 條的三步驟時應將此利益衡量作為參考¹⁵⁵，然此一主張未被採納。爭端解決小組認為 TRIPS 第 30 條所設的三個限制要件，明白指出解釋本條時，不應引起相當於重新調整本協定基本權利義務的結果。解釋時，應特別留意本條限制性的本質，並以條文之通常文義為本，至於 TRIPS 第 7 條及第 8 條，僅是於解釋文義時，應特別考量公約之宗旨及目的¹⁵⁶。

本案的審查主體有二，一為，加拿大專利法第 55.2 條第 1 項及第 2 項，針對任何與遵法要求有合理相關的製造、使用、販賣發明物的行為賦予侵權豁免(簡稱規範審查條款)¹⁵⁷；二為，加拿大依據專利法第 55.2 條第 3 項之授權，訂定專利藥製造及儲存條例(manufacturing and storage of patented medicines regulations，簡稱儲存條例)¹⁵⁸，該條例規定學名藥廠得於專利藥之專利到期日前的六個月，開始進行學名藥之製造及儲存，以避免因加拿大主管機關審查學名藥上市申請的行政流程過於冗長，導致變相延長專利藥的專利保護期間¹⁵⁹。

(一) 歐盟主張

¹⁵² Id. ¶7.13.

¹⁵³ Id. ¶7.14.

¹⁵⁴ Id. ¶7.21.

¹⁵⁵ Id. ¶7.24.

¹⁵⁶ Id. ¶7.26.

¹⁵⁷ **Patent Act, Section 55.2(1)**: "It is not an infringement of a patent for any person to make, construct, use or sell the patented invention **solely for uses reasonably related to the development and submission of information required under any law of Canada**, a province or a country other than Canada that regulates the manufacture, construction, use or sale of any product."; **Patent Act, Section 55.2(2)**: "It is not an infringement of a patent for any person who makes, constructs, uses or sells a patented invention **in accordance with subsection (1)** to make, construct or use the invention, **during** the applicable period provided for by the regulations, **for the manufacture and storage of articles intended for sale** after the date on which the term of the patent expires."

¹⁵⁸ **Patent Act, Section 55.2(3)**: "The Governor in Council may make regulations for the purposes of subsection (2), but any period provided for by the regulations must terminate immediately preceding the date on which the term of the patent expires."

Manufacturing and Storage of Patented Medicines Regulations: By virtue of these Regulations, "the applicable period referred to in subsection 55.2(2) of the Patent Act is the six month period immediately preceding the date on which the term of the patent expires."

¹⁵⁹ Id. ¶2.1.

歐盟主張，規範審查條款允許任何人得基於研發需要，或是基於藥品許可上市所應繳交文件之所需，不經專利權人同意即得於專利期間中為製造、使用、銷售發明物及方法，該條款未對利用時間、數量及利用行為的態樣為限制，僅針對利用目的為限制，顯與專利制度有違。¹⁶⁰儲存條款（stockpiling provision）實質上將專利保護期間縮短為 19 年 6 個月，並允許人任何人於專利期屆滿前的 6 個月，得不經專利權人的同意製造、使用專利權所保護之發明物或方法，因而違反 TRIPS 第 28.1 條及第 33 條¹⁶¹。且此一規定僅見於製藥產業中，未見於其他技術領域的法規中，此明顯歧視製藥的技術領域，因而違反 TRIPS 第 27.1 條科技中立性原則¹⁶²。

（二）加拿大抗辯

加拿大政府則抗辯，規範審查條款符合 TRIPS 第 30 條。首先，系爭規範不影響權利人於專利期間中完全的市場排他與壟斷力，因此符合第一階段的有限例外。又，該條款僅會於專利期間屆滿之後才會影響到權利人的商業利用，因此符合第二階段的正常利用。至於第三階段的第三人合法利益，加拿大主張該條款乃是基於 TRIPS 第 7 條考量社會福利的國家公益，並基於 TRIPS 第 8（1）條考量公共健康的保護，透過專利法第 55.2 條第 1 項及第 2 項推動價格較低廉的學名藥，以提供私人保險業、公部門的健康財政可負擔的藥品價格¹⁶³。加拿大又進一步指出，TRIPS 第 30 條允許其他人於專利期間中針對專利物或方法為非屬於商業利用之利用行為，因此在允許的行為態樣範圍中，既屬於不牴觸正常利用與權利人之利益，即可省略不合理的要件，且於加拿大學名藥的審核實務上，競爭產品於專利藥保護期間屆滿之後，尚須等待一定的行政審核期間始能進入市場，變相延長專利藥的保護期間，因此，此一條款僅是合理地將專利藥的保護期間限定在法定 20 年，所以規範審查條款並不違反 TRIPS 第 29 條及第 33 條背後鼓勵於專利期間屆滿後鼓勵自由競爭的立法意旨¹⁶⁴。

針對專利法第 55.2 條第 3 項授權訂定的儲存條例，加拿大主張該規範將利用行為態樣限縮在本條第 1 項所列舉之種類，且期間限定為 6 個月，並設有行為目的之限制，已屬於有限制的例外，非如歐盟所稱任何人皆豁免於侵權¹⁶⁵。此外，TRIPS 第 30 條所指的

¹⁶⁰ Id. ¶4.4.

¹⁶¹ Id. ¶4.2.

¹⁶² Id. ¶4.3.

¹⁶³ Id. ¶4.10.

¹⁶⁴ Id. ¶4.11.

¹⁶⁵ Id. ¶4.14.

正常利用並非指「實際利用」發明物或方法，而是指於市場中實際利用發明物或方法的「激勵」，亦即不影響權利人於市場中所取得的報酬。儲存條例既未影專利藥於專利保護期間中的市場獨占地位，不影響權利人正常利用。¹⁶⁶而第三人，乃指與專利權無財產利益之人，包括社會大眾、使用專利物或相對應競爭商品的個人或機構消費者，於本案中即指使用加拿大健康照護系統的個人、需付費購藥的公私部門。就第三人的「利益」而言，系爭條款能夠避免於專利保護期間屆滿之後，專利藥仍不合理地壟斷市場的現象，此外，TRIPS 第 8.2 條及第 40 條皆肯認會員國得基於防免專利權濫用而節制特定專利的排他性權能，又，世界衛生組織（World Health Organization，簡稱 WHO）於 1999 年 1 月通過一項決議，指明學名藥為確保對於所有會員國中的個人供給重要藥品的必要手段，且學名藥能夠讓特定藥品的製造者間的互相競爭¹⁶⁷。於烏拉圭談判過程之紀錄，亦可知 TRIPS 第 30 條不僅允許專利物的非商業目的使用，亦允許就正常使用及專利權人的合法利益為適當的限縮，因此，加拿大的儲存條例除符合 TRIPS 第 30 條之三階段測試，其允許學名藥於專利期間屆滿前先行製造與儲存實符合 TRIPS 第 30 條之立法目的。

就專利法第 55.2 條第 1 項及第 2 項是否有違 TRIPS 第 27.1 條科技中立性之要求，加拿大主張基於條約有效性解釋原則，TRIPS 第 27.1 條所指涉的「專利之取得及專利權之享有」乃指 TRIPS 第 28.1 條所列舉之權利及 TRIPS 第 30 條所未限制到的權利，亦即僅有未被 TRIPS 第 30 條所限制之權利才有需不歧視地一體適用於所有技術領域之要求¹⁶⁸。即便如此，儲存條例亦非僅適用於製藥產業，而是一體適用於其產品需要上市許可程序的所有產業，雖儲存條例實際上僅適用於製藥產業，但此僅為加拿大政府的暫時性措施，母法本身並未剝奪加拿大針對其他產業為相同措施的政策空間¹⁶⁹。

（三）爭端解決小組裁決

1. 規範審查條款（Regulatory Review Exception）

就專利法第 55.2 條第 1 項及第 2 項的規範審查條款，基於例外應從嚴的解釋法理，小組認為規範審查條款已將例外目的限縮在上市審查所需的行政文件及非商業使用，且學名藥的先行測試並未減損權利人的商業利益，符合第一階段的

¹⁶⁶ Id. ¶4.37. -

¹⁶⁷ Id. ¶4.15.

¹⁶⁸ Id. ¶4.16.

¹⁶⁹ Id. ¶4.18.

有限例外¹⁷⁰。第二階段的正常使用，乃指排除所有形式的競爭，以獲取能夠獲取經濟利益的市場排他實施權，而正常使用的形式則會隨著科技發展的狀況而隨之調整。小組認為，並非所有於專利保護期間屆滿之後的排他利用皆屬於「不正常」使用，只有當系爭實質上延長專利保護期間的排他效果非屬於為實施專利權能的正常或自然現象者，始屬於不正常使用。而專利藥於加拿大實質上延長其專利保護期間的結果，乃是專利法與行政程序相結合所產生的非刻意結果，因此屬於「正常」利用，且歐盟未能提出權利人因加拿大的規範審查條款，其經濟利益因而減損的證據，亦未能提出系爭條款未能達成專利法政策目的的論點，故小組認為加拿大的規範審查條款未影響專利權的正常使用，既不影響正常使用，即毋庸考量不合理情事¹⁷¹。第三階段的第三人合法利益，小組參酌伯恩公約第 9.2 條之協商過程記錄，認為 TRIPS 第 30 條的合法利益應大於 TRIPS 第 28.1 條所列舉的法定利益¹⁷²，然而，所謂的合法利益尚需有被廣泛承認的政策規範所支持，才符合「合法的」要件¹⁷³。因為藥品上市許可的審核程序費時，造成專利藥的排他期間事實上縮短，雖歐盟主張各國有透過法律上延長專利權排他期間的方式，以作為對於權利人的補償，但小組支持加拿大立場，其認為法律上延長排他權的實踐並未普及於各國，且法律上延長專利保護期間已破壞專利法所預設的權利義務平衡，此外，事實上延長專利保護期間既是為了確保藥品的安全及有效性，延遲限制學名藥製造者使用發明物，乃為確保藥品安全及有效性的必要結果，因此小組認為加拿大減縮專利藥品專利保護期間的手段並不影響合法利益¹⁷⁴，故規範審查條款未違反 TRIPS 第 30 條的第三階段。

歐盟另指控，加拿大的規範審查條款違反 TRIPS 第 27.1 條。加拿大對此提出兩項抗辯：一，TRIPS 第 27.1 條不適用於 TRIPS 第 30 條；二，規範審查條款並未歧視製藥的技術領域。¹⁷⁵

首先，小組不認同加拿大的主張，小組認為從 TRIPS 第 30 條、第 31 條的用字皆無法推出例外條款不適用於 TRIPS 第 27.1 條之結論。此外，TRIPS 第 27.1 條並非要求所有的例

¹⁷⁰ Id. ¶7.35.

¹⁷¹ Id. ¶7.54-9.

¹⁷² Id. ¶70-3.

¹⁷³ Id. ¶7.77-8.

¹⁷⁴ Id. ¶7.80-3.

¹⁷⁵ Id. ¶7.87.

外條款皆須一體適用於所有的技術領域中，而是禁止針對發明地、技術領域或是發明物的製造或進口地的不同而有差別待遇，因此，TRIPS 第 27.1 條所禁止者為歧視性的例外規定，而容許就特定技術領域所產生的問題為善意的（bona fide）例外規定¹⁷⁶。既然 TRIPS 第 30 條仍有 TRIPS 第 27.1 條之適用，則小組轉而探討加拿大的第二個抗辯：規範審查條款是否歧視製藥的技術領域。

歧視的產生，有分為法律上（de jure）歧視、事實上（de facto）歧視，自規範審查條款之用字可知，該條款乃中立性地適用於所有需要上市許可程序的產品，雖然歐盟另指出，從加拿大專利法的立法過程中集中討論製藥產業可知，該條款的適用上應僅限於製藥產業因而構成法律上歧視，但小組認為因歐盟未能提出加拿大就系爭條款僅適用於製藥產業的官方聲明，故小組認為，既然從法條文字中並無法得出適用範圍限縮在製藥的技術領域中，故規範審查條款不具備法律上歧視¹⁷⁷。

事實上歧視，乃指法條文字表面上中立，但適用結果卻事實上對於特定對象產生差別性的不利效果，且該差別待遇欠缺正當化事由。因此，所需考量的要件有二，一為，系爭規範之適用是否對於特定對象產生差別性的不利效果；二為，系爭規範的目的是否會推論出歧視性目的。針對差別性不利效果，歐盟未能提出足以證明系爭規範僅對專利藥產生不利效果的證據。¹⁷⁸針對歧視性目的，小組認為系爭規範的目的乃為了促進製藥產業的競爭，即便系爭規範實際上僅適用於單一技術領域，亦不代表該規範無適用於其他技術領域的餘地。立法者往往為了解決單一問題，而將法規範的適用範圍擴大，雖然該規範的立法初衷僅是為了解決某特定技術領域的單一問題，但寬廣的法規適用範圍意味著，當日後其他技術領域出現相同問題時，該規範能夠適用並解決之。因此，除非能夠證明系爭規範之目的僅在於保護製藥產業，法律所規定的寬廣的適用範圍僅是欺罔（sham），否則皆應認為系爭規範所反映的主要利益亦能夠適用於其他技術領域中的相同問題¹⁷⁹。

2. 儲存條例（Stockpiling Exception）

關於例外需有限制的第一步驟，小組認為有限制者，乃指

¹⁷⁶ Id. ¶7.91-3.

¹⁷⁷ Id. ¶7.94-9.

¹⁷⁸ Id. ¶7.100-02.

¹⁷⁹ Id. ¶7.103-04.

指字典上的文義，如：「受到明確條件之限制」或「範圍、程度與數量上受到限制」¹⁸⁰者，又，有限制的例外，需衡量專利權利人的「排他權限被限制的範圍」，而無關乎該限制所導致的經濟利益的損失大小。此外，專利權所包含的各種利用行為（如：製造、使用、銷售）皆為同等重要，並不存在位階高低，因此，加拿大主張儲存條例未影響權利人將專利藥銷售給終端消費者的經濟利益的抗辯並不可採，蓋銷售的經濟利益並非 TRIPS 第 28.1 條中最重要的權能，系爭儲存條例已影響專利權人排除他人製造、使用發明物的權能，當已對其排他權能產生限制¹⁸¹。最後，小組認為因儲存條例未針對學名藥廠可提前製造、儲存的數量設定限制，且該條例的效果完全排除專利權人得排除他人製造、使用其發明物的權限，所以儲存條例非屬於有限制的例外，不符合 TRIPS 第 30 條，因而加拿大的儲存條款違反 TRIPS 第 28 條第 1 項¹⁸²。

二、加拿大藥品專利案之啟示—就地球工程專利為例外規定

（一）藥品專利與地球工程專利之連結

雖然加拿大藥品專利案（下稱本案）所涉及的技術領域為製藥技術，與地球工程技術不同，但本案與地球工程專利治理之需求有若干類似之處，因此本案小組裁決對於地球工程專利治理仍有一定的參考價值，以下就若干類似之處逐一說明。

首先，發明物取得成本的主要負擔者皆為政府的公部門。就藥品專利部分，在美國，藥品取得成本的負擔者為私人保險業、主管公共衛生的公部門；在台灣，藥品取得成本的負擔者則為全民健康保險局。就地球工程專利部分，此一工程效果將影響全國甚至全球氣溫，又涉及國家安全與環境保護考量，因此地球工程技術市場中的需求者乃以國家為單位，則該技術取得所需的花費則由國家財政負擔。由此可知，藥品專利與地球工程專利所產生的終端消費品的消費者皆為公部門。

其次，技術市場的提供者皆為資本雄厚的大廠商，且市場競爭者寡，形成獨占或是寡佔的非完全競爭市場。就藥品專利部分，純新藥或類新藥的研發，需經過藥物發現、動物試驗及第一期至第三期的臨床試驗，過程中約需花費 9-13 年，高昂的研發成本與高度的專業人力需求，使得有能力研發出純新藥或類新藥以申請藥品專

¹⁸⁰ Id. ¶7.27.

¹⁸¹ Id. ¶7.30-4.

¹⁸² Id. ¶7.35-8.

利者，為少數資本雄厚的大藥廠。就地球工程專利部分，誠如先前本文所為的地球工程產業分析，研發時間冗長、研發成本高昂、所需專業人力眾多的特性，亦使得地球工程技術的研發者，多為具有一定規模的科研機構。基此，此兩技術的技術提供者皆為大規模機構，並呈現獨占或是寡占市場現象。

另外，藥品與地球工程技術的價格彈性皆小於一，屬於替代性不高之商品。就藥品專利部分，除非系爭藥物具有學名藥，否則屬於純新藥、類新藥的專利藥的可替代性低，就特定疾病的藥物需求，往往僅有一種或是少數幾種的藥物能夠達到減緩或治癒該疾病的療效。就地球工程技術部分，雖地球工程技術尚在發展階段，但已發展出明確的技術領域種類（即本文第二章所列之十二種技術領域），各種類的技術領域所實施的地點與所影響的地球系統皆不盡相同，碳移除技術與太陽輻射管理技術間不僅不具有替代性，碳移除技術領域、太陽輻射管理技術領域內部中的各個子技術領域間亦不具有可替代性，尤其地球工程技術乃是為了因應地球暖化已達不可逆的臨界值狀態下的最後手段，該手段的最後性更凸顯出地球工程技術的不可替代性。

最後，藥品與地球工程技術所涉及者，皆為人類之生存、健康等重大基本權，屬於關涉公共利益重大者，於必要的情況下，政府具有積極介入管制的餘地。

綜上所陳，基於發明物供需市場中的需求者、供給者、價格彈性及所關涉的公共利益重大等四項共通點，可以推知藥品專利及地球工程專利的技術市場特質相近。又，技術市場的特質關係著專利政策的設定，專利政策的目標關係著專利治理模型的建構，因此，在藥品專利及地球工程專利的技術市場特質相近的前提之下，本案小組裁決關於藥品專利治理的法規管制及政策目的皆可作為地球工程專利治理的參考指引。承此一脈絡，以下就加拿大藥品專利案小組裁決的內容爬梳出本文啟示，並從若干啟示中得出地球工程專利之治理模式。

（二）加拿大藥品專利案之啟示——地球工程專利之治理模式

於本案中，加拿大政府允許學名藥藥廠得於符合一定條件下，於專利藥保護期間內為使用、製造、銷售，並豁免於侵權責任，此兩種針對專利藥的限制例外規定，基於專利藥市場與地球工程專利市場具有一定程度的相似性，故可以做為地球工程專利限制例外的立法參考。

1. 專利權之限制例外

加拿大政府為推動價格較低廉的學名藥，以提供私人保險業、公部門的健康財政可負擔的藥品價格，故制定專利法第 55.2 條第 1 項及第 2 項的規範審查條款。該條款允許學名藥廠單純基於研發、申請上市許可所需而使用、製造、銷售發明物，並豁免於專利侵權。承接上一節之分析，地球工程專利與藥品專利市場既具有一定程度的相似性，且地球工程技術之安全性尚未得到確保的現階段，似可援引我國專利法第 59 條第 1 項第 1 款及第 2 款之規定¹⁸³，允許任何人於專利保護期間中，單純基於研發、非商業使用目的而為使用，並豁免於侵權責任。

加拿大依據專利法第 55.2 條第 3 項授權訂定的儲存條例，該條例規定學名藥廠得於專利藥之專利到期日前的六個月，開始進行學名藥之製造及儲存，以避免因加拿大主管機關審查學名藥上市申請的行政流程過於冗長，導致變相延長專利藥的專利保護期間，從避免因行政程序冗長導致延長專利藥保護，而阻礙學名藥發展的觀點來看，為避免因尚未發展成熟的地球工程技術卻受專利保護期間的壟斷，導致其他人無法利用該研究成果為進一步的創新研發，然又受限於現行地球工程技術仍受專利權保護的現況下，為避免以上問題更形嚴重，本文建議應建立專屬於地球工程專利之簡易審查機制（Expedited-Review Mechanism）。雖然簡易審查機制並非屬於專利權之限制例外規定，但因為此一政策建議源自於屬於專利權限制例外的儲存條例，故於本節中一併討論簡易審查機制。

地球工程技術所涉及之技術領域眾多，先前技術之審查範圍廣泛，且就目前地球工程專利之核准概況可知，地球工程專利存在者權利範圍寬泛、過廣及反公地悲劇等問題，針對地球工程專利申請案，設置具有此一技術專業背景之專利審查員，不僅有助於加速先前技術之審查，並能有效減緩專利範圍過廣的問題，有效提升專利核發的品質。此外，獨立的審查程序及審查機關有助於集中地球工程專利之專利資訊。申言之，透過另外設置獨立的程序，申請人得以快速搜尋到在地球工程技術領域中的先前技術與相關的專利資訊，不僅節省申請人的搜尋成本，亦節省專利局審查之時間。最重要的是，獨立審查程序亦有助於專利局發展地球工程專利之專利資料庫，透

¹⁸³ 專利法第 59 條：「發明專利權之效力，不及於下列各款情事：

一、非出於商業目的之未公開行為。
二、以研究或實驗為目的實施發明之必要行為。」

過將此一技術領域之所有專利集結成獨立資料庫，除了能更有效地達成上開利益之外，亦有助於所屬領域之通常知識者及時掌握目前地球工程技術發展的方向，不管從申請人欲縮短檢索先前技術之成本的角度、提升專利局核發專利之品質的角度、所屬領域之通常知識者能夠及時掌握目前已知的研究成果以優化技術的角度來觀察，針對地球工程專利設置專門的審查機制及機關實屬必要。

2. 技術之推廣及擴散

在本案小組裁決中，爭端解決小組於解釋 TRIPS 第 30 條的三步驟時，未能將 TRIPS 第 7 條及第 8 條的公益調節閥功能納入條文的解釋中，小組仍堅守文義解釋的框架，並以避免產生重新調整本協定基本權利義務的結果為由，拒絕加拿大政府得彈性解釋 TRIPS 第 30 條之主張，產生的問題包括忽略本條於體系上，可作為內國社經需求的調節閥功能、要件解釋過於嚴格及拘泥於文義等問題。又，一律不將內國的社經需求納入考量，不僅易流於單方面過於注重智財權之損害，而未能回應各會員國的不同國情與發展需求。此外，過於注重文義解釋的結果，將導致所有限制範圍極小的例外條款都得豁免於 TRIPS 義務的違反政策目的的正當性、必要性，該例外條款的比例性等都不問，恐導致輕重失衡的例外條款仍被 TRIPS 所允許的情況，反而有違 TRIPS 欲建立全球智財最低程度保護機制的宗旨¹⁸⁴。此外，誠如本文於第四章、三、(二)符合地球工程產業特性之專利經濟理論中所述，地球工程技術的研發誘因來源既不在於專利權賦予，則促進地球工程的上位技術資訊能夠被充分利用，此為地球工程專利治理目標之一，又許多成熟的下位技術之間具有技術互補性，如何促進下位技術的權歸屬單一化，甚或是降低下位技術的協商授權成本，此乃地球工程專利治理目標之二。

綜上所陳，於 WTO 爭端解決小組的保守解釋之下，一國針對專利權限制例外條款的設計空間實屬有限，且為達到地球工程專利之兩項治理目標，在既有的專利法框架下（亦即，於符合專利法兩大重要機制的情況下：其一者為，保護專利權人之權利；另一者為，公開揭露技術資訊），本文建議針對地球工程專利，強化公開揭露技術資訊之機制，建立起專利聯盟（Patent Pools）及資訊共享平台（Data Commons）。

首先，就專利聯盟部分，於強制性的專利聯盟，因地球工

¹⁸⁴ 參前揭註 149，王立達，頁 104-5。

程技術之研發、測試及實施多具有跨國界特性，如無可憑信之跨政府組織之推動，強制性的專利聯盟似無從組成；於自願性的專利聯盟，本文則認為應區分不同的技術領域而有不同的建議，於碳移除技術領域中，建議採用自願性專利聯盟，但太陽能輻射管理技術領域則否。

目前成功的自願性專利聯盟多屬於高科技產業，包括半導體、電子通訊、運算系統等，但並非所有產業皆適於組成專利聯盟。如該聯盟中所涵括的技術間具有替代性，則聯盟成員需負擔龐大的反競爭法的遵法成本，因此如欲組成專利聯盟，須確保聯盟所涵括的技術間具有互補性，彼此間不存在替代關係。又自願性的專利聯盟既為非強制性，則市場中對於此技術領域的專利組合需具有足夠的市場需求，權利人始有誘因與他權利人組成聯盟。然實務上仍存在著若干基於非商業目的而組成的專利聯盟，例如：黃金米計畫（Golden Rice Project）及環境專利共享機制（Eco-Patent Commons，簡稱 EPC）。

黃金米乃是經基因改造而富含維生素 A 的稻米，能夠協助糧食短缺的國家住民免於失明、因疾病死亡等健康風險，然而生產黃金米所需的關鍵 11 項專利技術卻分屬於不同公司所掌握，遂於 2000 年由 Syngenta、Bayer、Monsanto、Novartis 等基改公司組成專利聯盟，無償地將技術授權給開發中國家的小農或是研究機構使用¹⁸⁵。

EPC 係第一個為促進綠色科技擴散移轉的專利聯盟，由 IBM、Nokia、Sony 等公司組成，每一位加入聯盟之成員皆須提交一件以上的專利承諾（Patent Pledges），且該專利技術須屬於 EPC 專利分類清單中所載之技術，並須滿足直接或間接提高或保護地球環境或生態的此一要求。系爭環境友好技術的專利一旦被提交承諾，則任何人使用、製造、銷售或進口含有涉及該項專利技術的產品，而不需要支付授權金，亦得豁免於侵權責任。然而，EPC 基礎條款中尚要求，一旦公司成為聯盟成員，則禁止其向其他成員主張其所承諾的該項專利權；而對於非聯盟成員方，其一旦使用聯盟所涵括之專利權，則其必須放棄對聯盟成員方主張其所擁有的專利權。因此，成員不但需無償貢獻其專利權，又需負擔聯盟運作的成本，於缺乏經濟誘因的情況下，企業加入聯盟的意願不足，且即便加入聯盟，則多半僅貢獻不具備核心價值的技術，且聯盟內的技術發展程度

¹⁸⁵ Nicole Ziegler et al., Why Do Firms Give Away Their Patents For Free?, 30 WORLD PATENT INFORMATION 1, 2-3 (2013), available at <https://www.hiig.de/wp-content/uploads/2014/02/1-s2.0-S0172219013001592-main.pdf> (last visited on 20th June, 2019).

參差不一，且領域跨度極大，欠缺完整成熟的技術組合，使得專利聯盟使用人難以運用，實際上仍難以達到綠色科技擴散、廣泛運用的目的¹⁸⁶。

總結而言，決定專利聯盟是否能夠成功推展的因素包括，聯盟所囊括之技術是否具有互補性、技術發展已趨成熟，故該技術領域的運用與研發方向已確定、聯盟中的技術組合已具有足夠的市場需求、聯盟內的技術品質須趨一致，且領域跨度不宜過大，聯盟內的技術組合始具有產業應用的可行性等，因此，以上因素皆須做為考量地球工程技術是否適於組成自願性專利聯盟的考量。

相較於太陽能輻射管理技術，碳移除技術之發展較趨於成熟，其技術發展方向在於將碳封存於海床底或是土地底下，尚未發展成熟者為如何確保二氧化碳能夠被永遠封存住而不洩漏，及如何降低封存成本，且碳移除技術領域間之技術多具有互補性功能，技術間並不具有互斥競爭關係，雖然，碳移除技術的市場需求仍未可知，但相較於具有高環境風險疑慮的太陽能輻射管理技術，碳移除技術的安全性高，當人類必須採擇對抗氣候變遷的備援方案（Plan B）時，無疑地，碳移除技術相較於太陽能輻射管理技術，應為人類首要的選擇方案。因此，碳移除技術專利於現階段，適於組成自願性專利聯盟。此外，藉由組成專利聯盟，除可解決碳移除技術所存在的反公地悲劇，藉由聯盟將實施碳移除技術所需要的技術整合在一起，降低技術的協商授權成本，亦可透過聯盟的技術整合的一體授權，促進碳移除技術的可近性。

而太陽能輻射管理技術，其最大的問題便在於此技術的環境風險極高，目前尚未有技術能夠克服此一障礙，科學家仍致力於尋找較佳的替代方案，如貿然使用專利聯盟，將造成尚未發展成熟的地太陽能輻射管理技術的研發方向及應用受專利聯盟的圈限，反而造成技術封鎖（Technological Lock-In）¹⁸⁷，因此，促進太陽能輻射管理技術的發展方向應不是建立專利聯盟，而是建立起資訊共享平台。

許多太空、大氣、基因工程等領域研究，皆是因為屬於政府資助或是政府採購的研究計畫，基於政府力量而建立資訊共享平台¹⁸⁸，讓政府資金所挹注的研究成果，皆能在整合平台上

¹⁸⁶ Deborah Behles, The New Race: Speeding Up Climate Change Innovation, 11 N.C. J.L. & TECH. 1, 19-20 (2009).

¹⁸⁷ Jesse L. Reynold et al., supra note 60, at 100 (2017).

¹⁸⁸ 例如：National Library of Medicine's Gen Bank and dbGaP Databases of Genomic Data、NASA's National Space Science Data Center、National Center for Atmospheric Research(NCAR)、U.S. Geological

公開查詢，以促進該領域之通常技術者能夠立基於該研究成果進一步研發。而亦有資訊共享平台乃由民間自發性建立，例如：Merck Gene Index Data、SNP Consortium。藥廠巨擘 Merck 將超過 80 萬個的 DNA 序列（又名為表現序列標籤，簡稱 ESTs）整合在資料庫中，並公布予大眾使用，又，若干藥廠與資訊科技公司合作成立 SNP Consortium，將多達 150 萬個單一核苷酸多型性（簡稱 SNP）之資訊¹⁸⁹整合成以單一核苷酸多型性為基礎的人類基因連結地圖供大眾使用，藥廠透過建立資訊共享平台，將人類基因體片段的資訊公開，使之成為先前技術之一部分，以避免人類的 ESTs 及 SNP 被申請專利。因此，就基因科技而言，Merck Gene Index Data、SNP Consortium 為公開的基礎研究工具，供所屬領域之通常知識者利用，並避免基礎研究資訊被私人壟斷。

太陽能輻射管理技術仍在基礎研究階段，技術發展仍未成熟，如將此等技術資訊專利化，反而使得不成熟的技術資訊被壟斷，所屬領域之通常技術者不僅需額外費時耗力地進行重複研究，且技術資訊亦無法經過反覆檢驗而確保其安全性，因此，太陽能輻射管理技術的治理目標應為公開研究資訊，透過建立起太陽能輻射管理技術的資訊共享平台，將現階段的研究成果公開，以供所屬領域之通常知識者充分利用，讓科學界得以立基於前人之研究成果盡快發展出太陽能輻射管理技術的發展方向，並讓科學界得以反覆檢驗目前的研究成果，以確保技術的安全性。

三、地球工程專利之強制授權？

按 TRIPS 第 31.b 條之規定，會員之法律允許於如下情形，不經專利權人之授權而為非 TRIPS 第 30 條之其他使用：如會員處於「國家緊急情況或其他極為緊急情況」時。其他款並規定強制授權所需遵守的相關程序，包括強制授權之標的需為發明專利及新型專利、個案審查、使用範圍和授權期限限於被授權之意圖之內、限制為國內市場供應的目的、使用非獨占且不可移轉等五項程序要求。其中，關於「國家緊急情況或其他極為緊急情況」之內涵，是否能援引杜哈公共健康宣言對於「國家緊急情況或其他極為緊急情況」之解釋，基於全球暖化問題的急迫性，主張構成「國家緊急情況或其他極為緊急情況」，並強制授權地球工程專利？於當前地球工程

Survey's Earth Resources Observation Systems Data Center。Id, at 76-81.

¹⁸⁹ Arther L. Holden, The SNP Consortium: Summary Of A Private Consortium Effort To Develop An Applied Map Of The Human Genome, 32 BIOTECHNIQUES 22, 22 (2002).

專利多集中於已開發國家手中的現況下，此問題對於氣候脆弱國家尤為重要。

杜哈 TRIPS 協定與公共健康宣言（Doha Declaration on the TRIPS Agreement and Public Health，簡稱「杜哈公共健康宣言」）第 5 段（c）即對於 TRIPS 第 31.b 條「國家緊急情況或其他極為緊急情況」為進一步之闡釋。宣言將後天免疫缺乏症候群、結核病、瘧疾及其他傳染病等疾病列為「國家緊急情況或其他極為緊急情況」，並允許各國以公共健康為理由個別認定「國家緊急情況或其他極為緊急情況」之內涵。暫不論杜哈公共健康宣言對於 TRIPS 會員國之法律效力的爭議¹⁹⁰，宣言中賦予國家就尚未發生且未必發生的公共健康議題，得自主認定是否構成「國家緊急情況或其他極為緊急情況」之權限。然而，疾病以外之公共健康議題是否能適用本宣言之解釋，而交由各會員國自主認定？又公共健康議題的範圍為何？氣候變遷議題是否為公共健康議題的範圍？另，「杜哈公共健康宣言」的授權解釋是否僅限於藥品專利？是否有擴張解釋及於氣候變遷議題的空間？

本文認為杜哈公共健康宣言之授權解釋僅適用於藥品專利，地球工程專利如有得適用 TRIPS 第 31.b 條之空間，亦應回歸一般強制授權之規定，而不得類推適用杜哈健康宣言之解釋。然而，基於強制授權的可能負面影響，應作為最後手段的理由，氣候變遷並不構成「國家緊急情況或其他極為緊急情況」之情形，因此，地球工程專利並無強制授權規定之適用。

隨著 TRIPS 生效，各會員國基於 TRIPS 規定而給予藥品專利保護後，藥價居高不下，於 1990 年代中期，非洲及中南美洲國家為取得數量足夠的愛滋病藥品，並以國民可負擔之價格支應國內急迫之需求，遂援引 TRIPS 第 31 條規定，針對愛滋病藥品實施強制授權，此舉引發專利藥品大國等不滿，藥品專利之強制授權的議題於國際間開始討論。2001 年 11 月 14 日 WTO 總理事會作成杜哈部長宣言，而後於 2005 年 12 月 6 日依據該宣言新增 TRIPS 第 31 bis 條之規定。由杜哈議程及發展歷程可知，杜哈公共健康宣言旨在解決藥品專利強制授權時所面臨之問題，且此宣言以跨國傳染病之急迫性為由，排除認定「國家緊急情況或其他極為緊急情況」上應有的客觀性解釋，不僅與 WTO 在健康與安全例外規定的一貫法理有所矛盾外¹⁹¹，此種解釋亦可能有因會員國恣意認定「國家緊急情況

¹⁹⁰ 林彩瑜，WTO/TRIPS 協定下醫藥專利與公共健康之問題及其解決方向，政大法學評論，第 78 期，2004 年 9 月，James Thuong Gathii, The Legal Status Of The Doha Declaration On TRIPS And Public Health Under The Vienna Convention On The Law Of Treaties, 15(2) HARV. J. L. & TECH. 292, 299-312 (2002).

¹⁹¹ 鍾仕偉，未來我國專利法制之發展方向介紹，智慧財產季刊，第 66 期，2008 年 6 月，頁

或其他極為緊急情況」，而產生負面效果¹⁹²。因此，就歷史解釋、目的解釋及例外應從嚴解釋的法理而言，杜哈公共健康宣言針對「國家緊急情況或其他極為緊急情況」之解讀，不宜擴張及於藥品專利以外之專利技術領域。

此外，以產品可替代性的角度觀察，特定藥品對於特定疾病之療效具有一定程度的不可取代性，不同的地球工程專利的實施成本、對環境的風險及對於減緩全球暖化的成效雖各有不同，然而就降低大氣溫度、減緩全球暖化現象的目標皆為相同，於對抗氣候變遷的議題上，地球工程專利並不具有類同於藥品專利相同程度的不可替代性。又，相較於藥品研發，地球工程技術尚未發展成熟，仍需借重專利制度以促進研發動能，雖地球工程技術是否能夠商業化的前景仍未明，但至少多數論者仍認為藉由專利權保護至少能提供私部門一定的挹注資金的動能，有助於地球工程技術的研發。最重要的是，即便針對地球工程專利實施強制授權，實施國未必具有足夠的資金與技術實施地球工程計畫，且就共同但有差別的氣候責任角度觀察，未擁有地球工程專利之氣候脆弱國家，基於實施地球工程計畫之高成本及國際法上不具有絕對的氣候責任的情況下，氣候脆弱國家亦未必具有誘因針對地球工程專利實施強制授權。因此，基於地球工程技術之非不可取代性、對於專利制度的需求性及欠缺相應的實施技術與資金的理由，杜哈公共健康宣言對於「國家緊急情況或其他極為緊急情況」之解讀，不應類推適用於地球工程專利。

最後，本文亦認為地球工程專利並無適用一般強制授權規定之空間。雖地球工程技術是否得以商業化尚有疑義，但地球工程技術領域尚需足夠的資金挹注以支持後續的研發動能，專利制度無疑地扮演著重要的角色。另，地球工程技術之研發，除需考量該技術本身所具有高度環境、健康風險的疑慮，研發過程所需耗費的時間冗長、成本高昂、人力眾多，且研發失敗風險高等因素外，其所可能引發的倫理問題及環境責任，更是導致僅有大國中的少數機構從事研發創新的原因之一，基此，專利制度雖未必能夠主導地球工程技術的改良創新，但至少就此技術研發過程中具有高度風險的環伺，於各國未有共識的情況下，不應擅自將此一極度例外且手段強烈的強制授權制度適用於地球工程專利。

33。

¹⁹² 陳冠綾，專利強制授權制度對醫藥產業發展與藥物可近性之拮抗—各國法制比較與我國法制展望，國立政治大學法律學系碩士學位論文，105年6月，頁18。

第六章、代結論—地球工程專利治理模式之提出

地球工程專利所呈現者包括，地球工程技術的專利適格妥適性、專利要件認定標準的重新檢討、如何透過專利法的相關措施以確保地球工程技術的安全性及如何避免反公地悲劇，此四大面向的問題。

首先，就地球工程專利之適格性，研發誘因之高低取決於日後取得專利之價值，該價值又繫於市場之供需，於地球工程專利之市場需求未明的前提下，賦予地球工程技術專利保護，反而會加劇公共財於競爭市場中供需不足、其外部效益被忽略之問題。此外，以國際智財法的 *acquis* 理論、TRIPS 第 7 條及第 8 條為基礎，將預警原則、代間正義、共同但有差別的責任等環境法原則納入專利法制的思考後，本文發現如將地球工程技術納入專利權保護，不僅忽略地球工程技術潛藏的安全性風險、地球工程技術對下世代的利益與風險並無法適當地反應在專利的市場價值，且各國間有差異的氣候責任亦可能導致已開發國家之專利權主張需有一定程度之退讓，不論從專利制度運作的原理，或是從氣候治理，甚或是義務倫的哲學角度出發，就應然而而言，本文建議應透過 TRIPS 第 27.2 條排除地球工程技術的專利適格性，惟就適法性而言，則高度繫於該國國內對於氣候變遷議題的關注及立法實踐的密度如何，始能決定。另需留意的是，專利權制度乃採屬地主義，欲達到完全排除地球工程專利適格性的目標，尚仍需仰賴國際間的合作始能達成。

次之，就目前地球工程技術已以專利權保護的現況下，本文建議應針對地球工程專利之申請，專門設置獨立的審查程序及機關，不僅有助於加速先前技術之審查，有效提升專利核發的品質，亦能節省申請人搜索先前技術的成本，更能促成日後創建地球工程專利之獨立資料庫之契機。

而獨立審查程序中關於地球工程技術的專利要件審查，就進步性要件，因地球工程技術於所處之競爭市場中，其是否具有高度的獨立價值的此一命題，現階段並無法一概而論，且會隨著國際政治對於氣候變遷議題上的態度而有動態性的變化，因此，進步性要件之認定標準暫不予以調整。最後，就是否新增「安全性」專利要件之問題上，因有違反 TRIPS 第 27.1 條科技中立性之疑慮，本文建議應將產業可利用性要件擴張解釋，將「安全性」概念納入其中，例如：要求系爭發明需具備「於無害環境的前提下，有效地降低全球均溫」之特定效用；如系爭發明為化合物製程方法，則至少可要求該製程所生的產物「不會對人體社會產生負面效益」，又或者，從通常技藝者的角度下得被認為具有可信性的地球工程技術，應為於實際實施於地球大氣中對環境與人體「無負面效益者」。

此外，就地球工程專利之限制例外，本文認為此部分得直接援引我國專利法第 59 條第 1 項第 1 款及第 2 款，允許任何人於專利保護期間中，得單純基於研發、為達成國家所規定的安全性標準而為使用、製造、銷售發明物，

並豁免於專利侵權責任之限制例外規定。就針對地球工程專利實施強制授權的議題上，本文則認為基於地球工程技術並未同藥品專利具有高度的不可取代性、對於專利制度的需求性及欠缺相應的實施技術與資金理由，杜哈公共健康宣言不僅不應類推適用於地球工程專利，就強制授權所帶來的負面影響而言，地球工程專利應排除一般強制授權規定之適用。

最後，就「如何促進地球工程的上位技術資訊能夠被充分利用」，及「如何促進下位技術的權利歸屬單一化，甚或是降低下位技術的協商授權成本」之命題上，本文建議針對尚處於上位技術研發階段的太陽能輻射管理技術，建立資訊共享平台；針對處於下位技術研發階段的碳移除管理技術，建立自願性的專利聯盟。一方面，透過資訊共享平台的建置，將現階段的研究成果公開，以供所屬領域之通常知識者充分利用，讓科學界得以立基於前人之研究成果盡快發展出太陽能輻射管理技術的發展方向，並讓科學界得以反覆檢驗目前的研究成果，以確保技術的安全性；另一方面，透過專利聯盟的組成，除可解決碳移除技術所存在的反公地悲劇，聯盟並可將實施碳移除項目所需要的技術整合在一起，降低技術的協商授權成本，並促進碳移除項目實施的可行性及可近性。

附帶一提的是，受限於地球工程技術（尤其是太陽能輻射管理技術）尚處於基礎發展階段，及各國對於地球工程專利之治理態度皆保持緘默等限制條件下，關於地球工程技術領域中的上位、下位技術的區分標準，本文僅能粗略以各國核發專利之數目數來區分，專利數多者則傾向已處於下位技術研發階段；專利數少者則傾向處於上位技術之基礎研發階段，因此，仍有待於日後各國治理態度、地球工程技術之研發趨於成熟時，始能建立起地球工程技術領域中的上下位技術的區分標準。此外，地球工程技術領域既尚在初期研發階段，則該技術的市場需求仍會隨著技術發展、國際政治的治理態度而動態性地變化，又，技術市場需求將牽動著一國對於該技術領域的專利政策，因此，本文針對地球工程專利所提出的治理模式僅屬於現階段的建議，未來待技術發展純熟、各國對於地球工程專利之治理態度越趨明朗後，需重新研擬地球工程專利之治理政策，始能切合當前地球工程技術產業之發展所需。