

碳中和之路： 香港把握碳市場機遇的 角色



目錄

➤ 行政摘要	1
➤ 簡介	2
➤ 自願碳市場	3
自願碳市場特徵	3
全球自願碳市場的市場概況	5
現行碳信用抵銷項目認證機構及標準的比較	8
➤ 不同市場的自願碳市場機制及相關基礎設施的比較	13
選定自願碳市場概覽	13
➤ 自願碳市場的挑戰	22
一級市場 - 登記註冊	22
二級市場 - 買賣	27
➤ 主要考慮因素	32
碳信用標準	33
科技賦能交易平台	34
建立有利生態系統的能力	35
上游項目開發及產品供應	36
配套服務及政府支持	36
➤ 總結	37
➤ 附錄：合規碳市場	38

行政摘要

可持續發展是塑造更好未來的關鍵，許多國家亦因此踏上可持續發展道路，承諾在本世紀中葉實現淨零排放；全球各國相繼聯手進一步應對氣候變化。其中，中國內地承諾在2030年實現碳達峰，並於2060年實現碳中和；而香港則承諾於2035年前把其碳排放量減半及於2050年實現碳中和。隨着需要從大氣中移除的碳排放量增加，減碳之路變得越來越具挑戰性，而成本亦逐漸上漲。在眾多融資工具當中，自願碳市場 (Voluntary Carbon Markets, VCMs) 已成為為低碳經濟轉型籌集資金的關鍵工具之一。香港作為領先的國際金融中心和區域綠色金融樞紐，應肩負起在區域和全球碳市場中發揮關鍵作用的使命，從而為香港、國家乃至世界的減碳目標作出貢獻。

有賴政府以及社會各界通力合作，促成香港國際碳市場委員會以及Core Climate的成立，一個由香港交易及結算所有限公司推出的國際碳市場。香港金融發展局(金發局)因此成立一個由行業專家組成的工作組進行研究。該研究旨在探討現時 VCM 所面臨的挑戰，並提出構建有利於碳交易，特別是香港VCM發展的整體生態系統的主要考慮因素。各考慮因素羅列如下：

- 接納由國際標準廣泛認可的減碳項目衍生的碳信用額。
- 採用技術解決方案以應對主要營運挑戰，從而提高交易機制的效能。
- 促進標準制定者和註冊認證機構來香港開展業務，以吸引優質碳項目和資產擁有者。
- 呼籲更多金融服務業和政府支持，以促進VCM的健康發展。
- 建構完善的生態系統。

我們相信以上建議將提升香港作為亞洲領先綠色金融中心的定位，從而進一步鞏固香港作為國際金融中心的地位。

簡介

過去數十載全球經濟急速發展，隨之而來的氣候變化亦日益加劇，包括海平面上升、極地冰川融化、熱浪及極端天氣等。據政府間氣候變化專門委員會(IPCC)於2022年2月刊發的報告表示，人為因素引致的氣候變化是「難以避免」及「無法逆轉」的。¹隨著全球暖化升溫1.5°C，估計未來二十年全球將面臨越來越多無可避免的氣候風險。

緩解全球氣候風險迫在眉睫，因而加快制定了「[推進]逐步減少未經溫室氣體排放處理的煤電工作」及「[增加]提供氣候融資」的藍圖。²除地區及政府承諾減少碳排放外，越來越多私營機構亦參與其中。截至2022年8月，聯合國舉辦的「奔向零碳」全球運動³動員了1,049個城市、67個地區、5,235家企業、441家全球最大投資者及1,039家高等教育機構，共同領導及支持推動有韌性的零碳排放復甦之路，實現包容和可持續發展。連同已承諾淨零排放的國家，該等公眾及私營持份者合共佔全球二氧化碳(CO₂)排放量近25%及國內生產總值超過50%。⁴

以上運動不僅動員私營機構的資源，同時碳抵銷亦被視為評估淨零碳排放目標的關鍵之一。⁵由於碳信用為企業管理溫室氣體(GHG)排放提供了有效方法，所以碳信用在「淨零排放」道路中，尤其對“難減排產業”而言，發揮關鍵作用。因此，在眾多市場當中，碳市場最近成為私營機構最廣泛使用的管理氣候風險工具之一。⁶

儘管碳市場交易在歐美國家相當普遍，亞洲地區的碳市場只處於剛起步階段，試圖追趕歐美市場的步伐。舉例來說，東南亞地區自願碳市場(VCM)預計將於2030年前每年創造100億美元的經濟機會。⁷在中國內地，自從全國碳排放交易系統(ETS)推出以來，截至2022年7月，全國碳排放交易系統累計成交量達到1.94億噸二氧化碳當量(tCO₂e)，累計成交額12.6億美元。⁸鑒於香港鄰近中國內地及東南亞市場，迅速發展的亞洲地區碳市場為香港帶來機遇，香港作為國際金融中心的優勢能加以發揮。隨著綠色和可持續金融跨機構督導小組(CASG)，以及香港國際碳市場委員會的成立，在香港設立自願碳市場將鞏固香港作為亞洲領先綠色金融樞紐的地位。

探討在香港設立活躍的碳交易所的可能性之前，了解全球自願碳市場的格局和近期發展至關重要。

¹ 政府間氣候變化專門委員會(IPCC)，2022年氣候變化——減緩氣候變化，2022年2月，https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf

² 聯合國氣候變遷綱要公約(UNFCCC)，決定 - COP26格拉斯哥氣候協議https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cop26_auv_2f_cover_decision.pdf

³ 聯合國，「奔向零碳」運動，<https://unfccc.int/climate-action/race-to-zero-campaign>

⁴ 同上

⁵ Data-Driven EnvironLab & NewClimate Institute，加快淨零碳排放 - 探索城市、地區及公司減碳承諾，2022年9月，http://datadrivenlab.org/wp-content/uploads/2020/09/Accelerating_Net_Zero_Report_Sept2020.pdf

⁶ 麥肯錫公司，為應對氣候挑戰的擴展自願碳市場的藍圖，2021年<https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge>

⁷ 《商業時報》，亞洲碳市場如日方升：走向淨零排放還是風險雷區？2022年3月15日，<https://www.businesstimes.com.sg/government-economy/asias-booming-carbon-market-the-road-to-net-zero-or-a-minefield-of-risks>

⁸ 《環球時報》，中國全國碳市場慶祝一週年，成為全球規模最大碳市場，2022年7月17日，<https://www.globaltimes.cn/page/202207/1270724.shtml>

⁹ Carbon Market Watch, Carbon Markets 101: 全球抵銷機制最終指南，<https://carbonmarketwatch.org/wp/wp-content/uploads/2019/06/CMW-CARBON-MARKETS-101-THE-ULTIMATE-GUIDE-TO-MARKET-BASED-CLIMATE-MECHANISMS-WEB-FINAL-SINGLE.pdf>

¹⁰ 波士頓諮詢公司，自願碳市場，2022年8月

自願碳市場

隨著全球各國進一步減少碳排放，以及推動在大氣中儲存和去除碳的活動，減少碳排放量已成為一項寶貴資產。與金融市場類似，所減少的碳排放量可於碳市場進行買賣，而用來進行買賣的貨幣或單位被稱為碳信用額。

實質上，可進行碳信用交易的市場主要有兩種：自願碳市場及合規碳市場。合規（或強制）碳市場是指由政府及強制排放來源建立或規管的交易系統，參與者需達致某約定的減排目標量，而自願碳市場則由特定機構核證減排量。⁹由於目前的合規市場僅涵蓋全球11%的排放量，自願碳市場對協助減碳過程至關重要。¹⁰鑒於全球自願碳市場發展迅速，加上香港在本地並無產生合規市場所需的大量碳信用額，此報告將重點討論自願市場。下一節將研究自願碳市場的若干主要特徵。

自願碳市場特徵

機制及參與者

自願碳市場在合規市場以外運作，是以自願性質運作的，包括註冊、購買及出售碳信用額。¹¹簡單而言，自願碳市場讓買賣雙方就買賣若干數量的碳信用額達成協議。

自願碳市場不僅涵蓋特定行業或排放者，亦允許私營機構更廣泛參與，使企業、非牟利組織、政府及個人能夠參與相關活動。買家（通常為企業）可自願向從事碳減排工作（即減緩氣候風險及消除溫室氣體排放的項目）的賣家購買碳信用額。企業可因而透過購買碳信用額彌補碳足跡，而所購買碳信用額的主要用途為資助更綠色及更可持續未來作出貢獻的項目。¹²與自願碳市場的自願性質一致，這些市場為企業提供了一個支持發展減碳之路的可行途徑。私營機構的參與亦有助於應對氣候變化的項目提供資金。

標準

為確保所減少溫室氣體排放量的完整性及所產生碳信用額的質量，該等信用額須通過認證機構進行註冊，並遵守該認證機構各自的標準。由於驗證機構可就如如何驗證信用額提供指引及規則，該等標準及其合規性往往是自願碳市場運作的核心。

有別於依賴政府及執法機關由上而下管治方式的合規碳市場，碳標準由自願碳市場領域的標準制定機關（往往是國際非政府組織(NGO)）制定及規管。各標準組織已制定「產生及簽發經認證碳信用額」的全面規則、程序及方法。¹³這些非政府組織有義務就信用額的產生、持份者諮詢和申訴的機制、特定的環境和社會保護措施要求等關鍵元素，¹⁴以及確定基線和項目貢獻等的穩健方法提供明確指引和要求。¹⁵

簡單而言，一套全面的標準應包括會計框架、監察、驗證及認證標準以及註冊執行系統。標準及其合規性在碳中和之路中為投資者提供確定性及透明度，因為相關標準往往旨在為信用額賣家提供質量保證認證。主要自願碳市場標準的詳細比較載於本節後半部。

¹¹ 聯合國開發計劃署，碳市場是甚麼？為何重要？2022年5月18日，<https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-are-carbon-markets-and-why-are-they-important>

¹² 聯合國糧食及農業組織，農業、林業及其他土地使用項目小戶的碳融資可能性，2010年，<https://www.fao.org/3/i1632e/i1632e.pdf>

¹³ Climate Focus，探討自願碳市場，2021年12月，<https://vcprimer.org/chapter-7-what-is-the-role-of-carbon-standards-in-the-voluntary-carbon-market/>

¹⁴ 同上

¹⁵ 聯合國氣候變遷綱要公約(UNFCCC)，指南：用於建立標準基線的數據的質量保證及質量控制，https://cdm.unfccc.int/filestorage/e/x/t/extfile-20140605162815656-meth_guid46.pdf/meth_guid46.pdf?t=NW18cmdzeTJ4fDBNqrsZHpFpDqItHxtFH3Wa

定價

一般而言，碳定價不僅是自願碳市場的關鍵，亦是整體碳減排之路的重要元素，可反映溫室氣體排放的客觀性，提供經濟信號，並作為排放者改變活動及降低排放量的指標。¹⁶碳定價有多種形式，定義因應不同碳排放機制有所不同。

顧名思義，在自願碳市場上進行的採購不會衍生官方碳價格，亦不會如合規市場般直接影響國際碳價格。於2021年，自願碳市場的交易總值約為20億美元，¹⁷碳信用額的交易價是根據自願碳市場內信用額供求而釐定的。自願碳市場機制更像一個作為自願進行信用額交易的平台。然而，倘信用額獲准於合規市場進行買賣，該等信用額將對碳價格產生潛在影響。¹⁸

碳信用資產分類

碳信用交易活動於過去十年蓬勃發展，加上其市場潛力，日漸備受關注圍繞碳信用的資產分類亦被廣泛討論。碳信用作為資產類別的投資需求預期將有所增長。¹⁹參考例子是：與上述14.0億美元的自願碳市場交易相比，全球2,000家最大上市公司（合併銷售收入達14萬億美元）及220家全球資產管理人（所管理資產達57萬億美元）中超過五分之一（21%）已承諾實現淨零排放目標，並將推動碳信用需求以中和未經溫室氣體排放處理的排放量。²⁰

儘管碳信用並無全球公認的官方資產分類，但主要市場及全球資產管理人通常會將碳信用識別為一項衍生工具或商品或與之相關。作為流動及可投資的資產類別，2020年的碳交易規模每天約為10億美元，涵蓋實體碳、期貨及期權。²¹在美國，商品市場監管機構商品期貨交易委員會(CFTC)亦強調，其司法管轄權及法規適用於碳信用期貨交易及與在美國交易所買賣的碳信用定價相關的市場。

¹⁶ 世界銀行，碳定價一覽，<https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/what-carbon-pricing>

¹⁷ 生態系統市場(Ecosystem Marketplace)，誠信的藝術——自願碳市場概況，2022年第三季度，2022年8月，<https://app.hubspot.com/documents/3298623/view/433338095?accessId=3abc8b>

¹⁸ 波士頓諮詢公司(BCG)及全球金融市場協會(GFMA)，2021年，釋放碳市場的潛力，實現全球淨零排放，<https://www.gfma.org/wp-content/uploads/2021/10/unlocking-the-potential-of-carbon-markets-to-achieve-global-net-zero-full-report-consolidated-vfinal1.pdf>

¹⁹ 綠色和可持續金融跨機構督導小組(CASG)，香港碳市場機遇的初步可行性評估，2022年3月，<https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-information/press-release/2022/20220330e3a1.pdf>

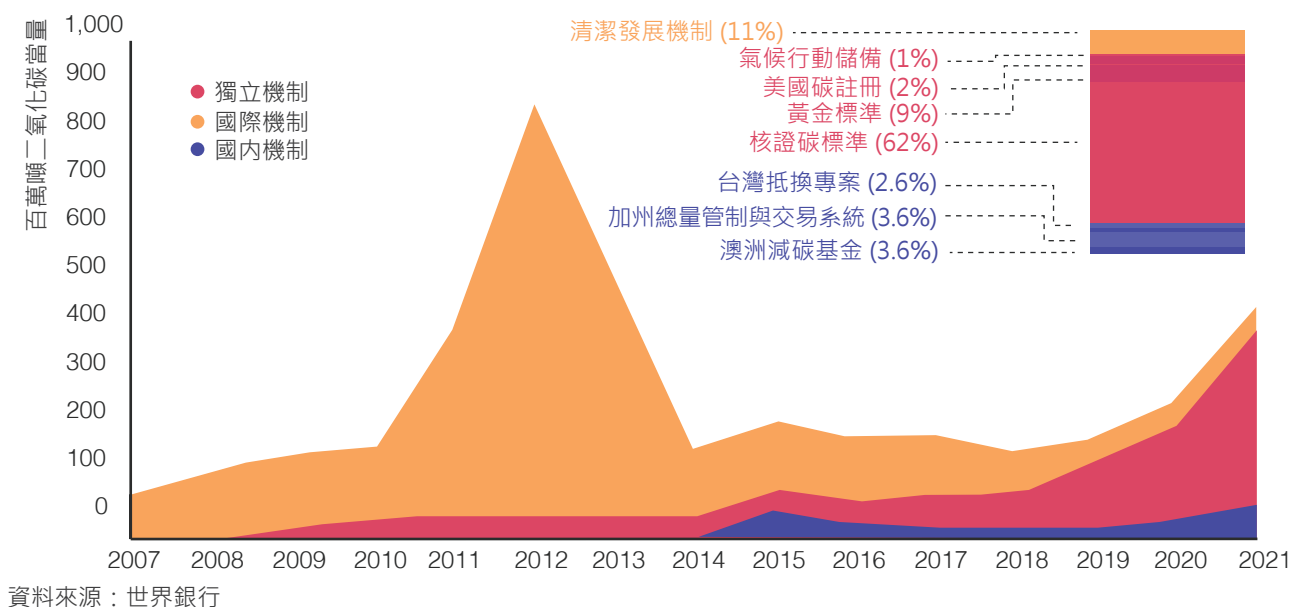
²⁰ 能源和氣候信息小組及牛津大學淨零排放小組，綜合評估：淨零排放目標的全球評估，2021年3月，https://ca1-eci.edcdn.com/reports/ECIU-Oxford_Taking_Stock.pdf?v=1616461369

²¹ 特許金融分析師協會，碳作為新興資產類別，2020年10月，<https://www.cfainstitute.org/en/research/industry-research/case-study-carbon-as-emerging-asset-class>

全球自願碳市場的市場概況

由於自願碳市場逐漸成為國內外市場應對氣候變化的首選工具，近年來碳交易的增長進一步加快，簽發／註冊、交易及價格均大幅增加。隨著大部分碳信用活動於自願碳領域進行，整體碳信用市場於2021年增長48%，來自國際、國內及獨立信用機制已簽發的信用額總量由2020年的32,700萬噸二氧化碳當量增加至2021年的47,800萬噸二氧化碳當量。自2007年以來累計簽發的信用額約為47.0億噸二氧化碳當量。²²

圖1.按信用機制類別劃分的全球簽發量



巴黎協定第6條引入國際管治框架讓自願碳市場獲得了更大的肯定性，亦帶動了自願碳市場的增長。^{23,24} 這些市場發展鼓勵更多企業願意採用自願碳市場作為減緩氣候變化的解決方案。

²² 世界銀行，碳定價的概況及趨勢，2022年，<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37455>

²³ 聯合國，作為巴黎協定締約方會議的締約方大會於2021年10月31日至11月13日在格拉斯哥舉行的第三屆會議的報告，2022年3月，https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_10_add1_adv.pdf#page=11about:blank

²⁴ 該等規則涵蓋減少及消除溫室氣體排放的雙邊行動、「國際轉移的緩解措施」及新的可持續發展機制等領域。普遍認為該等決策可逐步提升國際碳市場的環境及社會完整性、流動性及價值。

²⁵ 波士頓諮詢公司及貝殼公司，2021年，自願碳市場展望，https://www.shell.com/shellenergy/othersolutions/carbonmarketreports/_jcr_content/par/relatedtopics.stream/1642259539869/71ec61dc11bd18fdb02de0f71d0eca4fb36f8466/shell-bcg-report-english.pdf

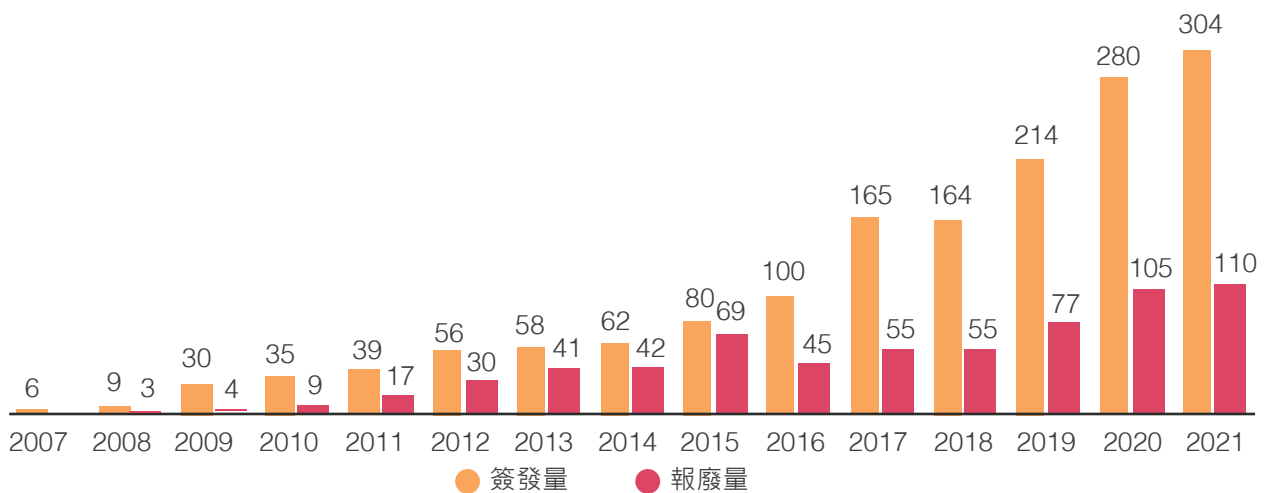
²⁶ DutchGreen Business，全球碳市值於2021年飆升至8,510億美元，2022年2月7日，<https://www.dgb.eur/carbon-offset-blog/global-carbon-market-value-soars-to-851-billion-in-2021>

²⁷ BCG及GFMA，釋放碳市場的潛力，實現全球淨零排放，<https://www.gfma.org/wp-content/uploads/2021/10/unlocking-the-potential-of-carbon-markets-to-achieve-global-net-zero-full-report-consolidated-vfinal1.pdf>

²⁸ 世界銀行，碳定價的概況及趨勢，2022年，<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37455>

根據波士頓諮詢公司(BCG)，全球自願碳市場近年大幅增長，2015年至2021年複合年增長率為30%。²⁵ 僅2021年，全球碳市場價值飆升至8,520億美元，較2020年增長164%。²⁶ 實際簽發的減排量亦加速增長。2007年至2021年，所簽發的減排量由約600萬噸二氧化碳當量增加至約3億噸二氧化碳當量。同期，儘管與簽發量相比，自願碳信用的抵消量較少，但抵消量從2007年的270萬噸二氧化碳當量增加至2021年的1,100萬噸二氧化碳當量。即使報廢量有所增長，自願碳市場信用的碳排放總量市場仍只涵蓋全球排放一小部分（截至2020年，不到約500億噸二氧化碳當量排放總量的0.5%）。²⁷ 從交易量來看，自願市場累計交易額度超過3.62億額度，較2020年增長92%。²⁸

圖2.年度自願碳信用簽發量及報廢量（2007年至2021年10月）



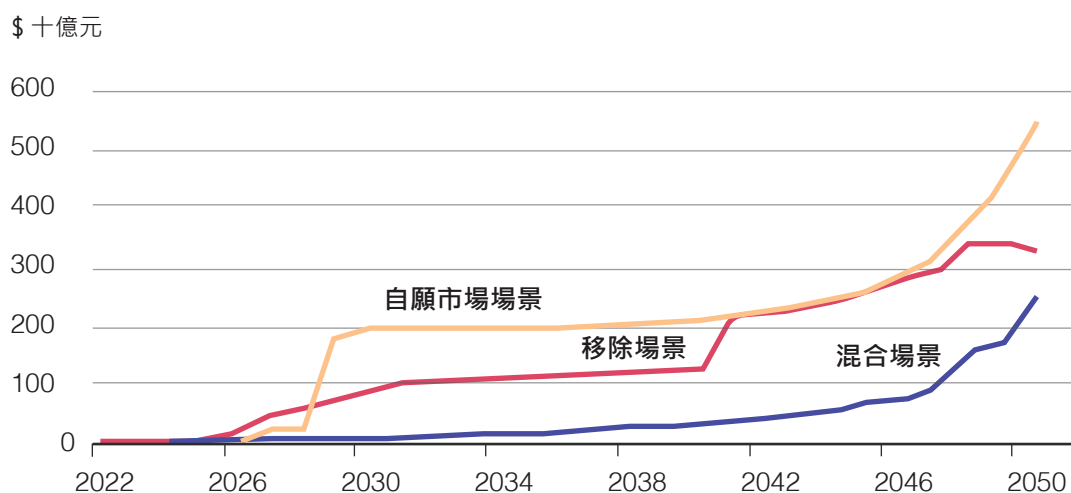
資料來源：波士頓諮詢公司

除了目前自願碳市場信用佔整體排放量比例不大之外，到2030年及2050年，全球對自願碳信用的需求仍預計分別增加15倍及100倍。²⁹ 彭博預測，到2030年及2050年，全球自願碳市場的估值將分別達到1,900億美元及5,460億美元，³⁰ 顯示私營機構的需求強勁，而自願碳市場增長前景可觀。

²⁹ 麥肯錫公司，為應對氣候挑戰的擴展自願碳市場的藍圖，2021年1月29日，<https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge>

³⁰ 彭博，碳抵銷市場的複雜性及機遇，2022年，https://spotlight.bloomberg.com/story/carbon-offset-trading/page/3/5?utm_medium=Adwords_SEM&utm_source=pdsrch&utm_content=UM&utm_campaign=582644&tactic=582644&gclid=Cj0KCQjw8O-VBhCpARIsACMvVLMtJpheSFSm9RvZ2pyNb3QTwy7evSHY6yzW1t8-y7qnub8C-AH8OwkaAjvhEALw_wcB

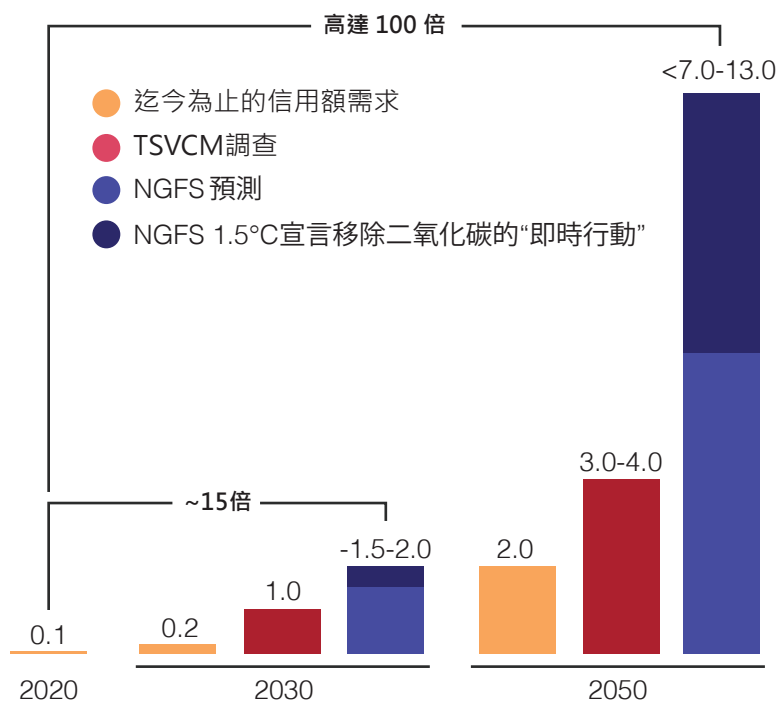
圖3.按情境劃分的全球自願碳市場價值



資料來源：BloombergNEF

注：場景基於價格、供應的交集和需求，並不一定代表市場將如何演變。

圖4.全球對自願碳信用額的需求, 每年十億噸



資料來源：麥肯錫

現行碳信用抵銷項目認證機構及標準的比較

隨著市場對自願碳市場的興趣及參與度增加，更多碳減排項目可獲得融資以降低大氣中的溫室氣體水平。市場上有著各式各樣的減排項目，確保項目及所產生的相應碳信用額的質量及認證已成為了首要任務，因此帶出了具備廣泛代表性的標準及協議的重要性。

誠如此文件較早部分所述，碳排放標準通常是由自願碳市場領域內的非政府組織所規管。在全球範圍內，被廣泛使用的碳抵銷計劃通常能提供從碳信用認證到註冊等一站式服務。該等提供一站式服務的機構擁有成熟完善標準，亦為各地區最受認可的標準。³¹一般而言，市場上由成熟完善機構設計的標準均以合規碳市場的現有認可的指引及框架為藍本，最為人知的是清潔發展機制(CDM)。CDM是京都議定書下的溫室氣體排放指標規定。可是，隨著京都議定書已於2020年失效，CDM將會相繼被巴黎協定中的永續發展機制取替。³²

各持份者已共同努力制定標準及協議，以提高自願碳抵銷的質量及信譽。然而，值得注意的是，目前仍沒有碳信用簽發及認證的統一編碼或基準。不同司法管轄區的不同認證機構所提供的標準可能存在重大差異，尤其在所提供的目標及服務方面。此外，所採用的方法、詳細規定以及所涵蓋的行業及領域可能有所不同。

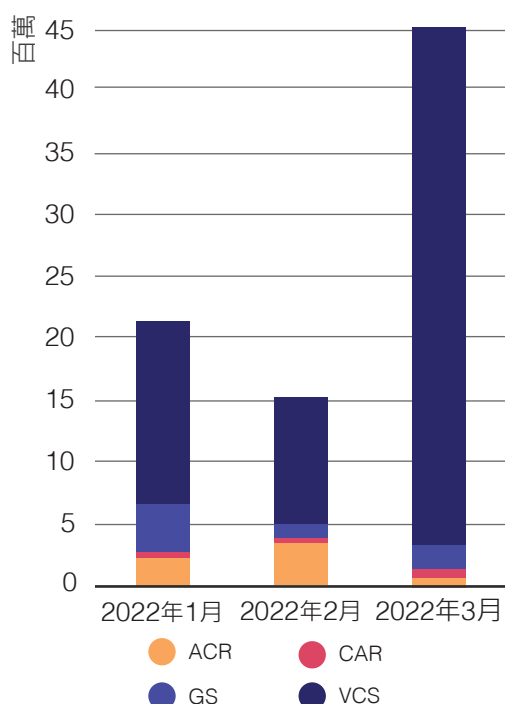
鑒於缺乏統一標準，全球市場的碳信用額主要由四個完善的碳認證機構或標準制定機關所簽發，即核證碳標準(Verified Carbon Standard, VCS或Verra)、黃金標準(Gold Standard, GS)、美國碳註冊(American Carbon Registry, ACR)及氣候行動儲備(Climate Action Reserve, CAR)。截至2022年3月，該四個認證機構的總簽發量達4,500萬美元。如圖6所示，VCS及GS為全球主要標準，分別簽發72.6%及15.3%的信用額。ACR (佔信用額的5.4%) 主要在北美活躍，而CAR (佔信用額的6.7%) 僅在美國活躍。³³

³¹ 伯克利分校碳交易項目，碳交易自願登記資料庫，<https://gspp.berkeley.edu/faculty-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project/offsets-database>

³² Carbon Market Watch, 再見京都：2020年後碳抵消過渡，2017年，https://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2017/04/Good-bye-Kyoto-Transitioning-away-from-offsetting-after-2020_WEB_1final.pdf

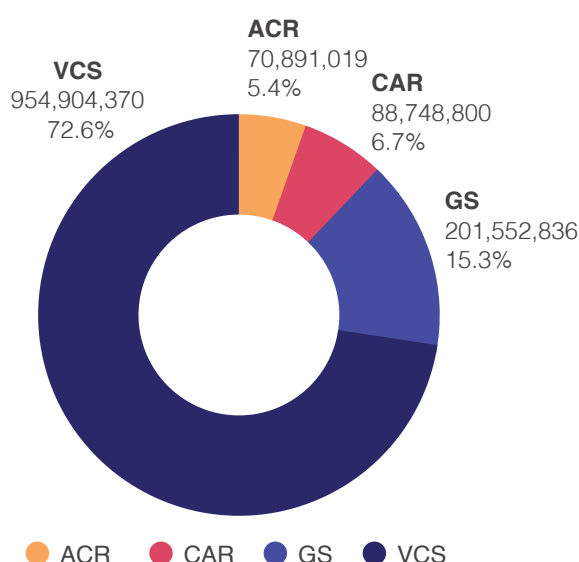
³³ 伯克利分校碳交易項目，碳交易自願登記資料庫，<https://gspp.berkeley.edu/faculty-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project/offsets-database>

圖5.登記處的簽發量



資料來源: 伯克利碳交易項目

圖6.登記處所簽發的碳抵銷信用額 (截至2022年3月)



資料來源: 伯克利碳交易項目

儘管全球公認標準乃基於現有框架設計，具有可持續發展及環境完整性的共同目標，但（其中包括）各標準所涵蓋的行業及範圍有所不同。舉例來說，VCS涵蓋除核電及部分林業項目以外的所有行業項目，而GS、中國核證自願減排量(CCER)及廣東碳普惠核證自願減排量(PHCER)等標準則專注於可再生能源及林業。認證機構設計範圍的差異可歸因於各自所在地區產生的碳信用及項目的供需情況。

在亞洲地區，儘管自願碳市場的發展不如歐美，但中國內地自2000年代初開始投放資源於相關舉措之中。舉例而言，中國內地首宗碳交易乃基於CDM，首個項目於2005年註冊。³⁴於2012年，國家開始發佈中國核證減排量，即中國版的京都議定書的核證減排量。溫室氣體自願減排計劃其後於2015年試行。³⁵CCER於2017年因交易活動減少而暫停簽發，但CCER試點計劃為中國內地發行的碳信用標準化（包括廣東碳普惠核證自願減排量）奠定了基礎。³⁶

實質上，CCER是指由中國政府認證的公司自願進行的減排活動。CCER涵蓋可再生能源發電以及垃圾發電及林業項目。截至2020年4月，已註冊1,047項CCER項目，預計每年減少13,957萬噸二氧化碳當量的排放量。³⁷CCER在中國的全國碳排放交易系統中扮演重要角色，因為目前涵蓋被覆蓋實體5%的排放合規責任。據估計，CCER的初步需求（如簽發量按預期恢復）³⁸可達到每年1.65億噸二氧化碳當量，長遠而言預計將達到每年4億噸二氧化碳當量。³⁹

³⁴ 中國對話，重啟中國碳信用：2022年將會怎樣？2022年6月9日，<https://chinadialogue.net/en/climate/rebooting-chinas-carbon-credits-what-will-2022-bring/>

³⁵ 環境保衛基金及中創碳投，中國溫室氣體自願減排環境保衛基金及中創碳投，中國溫室氣體自願減排計劃概況的分析報告，2022年7月，https://www.edf.org/sites/default/files/documents/Analytical-Report_on_the_Status_of_the_China_GHG_Voluntary_Emission_Reduction_Program-ENG.pdf

³⁶ 廣州碳排放權交易所，廣州碳排放權交易所普惠減排認證交易規則，2019年，<https://files.gemas.com.cn/carbon/201907/20190724120322620.pdf>

³⁷ 環境保衛基金及中創碳投，中國溫室氣體自願減排計劃概況的分析報告，2022年7月，https://www.edf.org/sites/default/files/documents/Analytical-Report_on_the_Status_of_the_China_GHG_Voluntary_Emission_Reduction_Program-ENG.pdf

³⁸ 香港綠色金融協會，全球首個高完整性CCER離岸交易完成，2021年9月，<https://www.hkgreenfinance.org/chinas-carbon-market-first-cross-border-deal-in-august/?lang=zh-hans>

³⁹ 東吳證券，各行業受益CCER幾何？碳價展望及受益敏感性測算，2021年6月，https://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP202106091496826931_1.pdf

如上文所述，儘管中國內地暫停簽發CCER，但PHCER為廣東省正在進行的計劃，在當地稱為碳普惠系統。PHCER允許企業及個人從低碳行為中產生碳信用額，隨後將之兌換為信用額以購買消費品或提升參與者排名。⁴⁰該試點計劃於2017年推出，覆蓋廣東省六個城市：廣州、東莞、中山、河源、惠州及韶關。企業可獲得碳普惠平台產生的PHCER然後將該等額用作CCER，以抵銷年度排放量最多達10%。⁴¹

儘管不同市場均缺乏標準化，但值得注意的是國際市場在這方面的努力。成立自願碳市場誠信委員會(ICVCM)旨在致力設立及執行明確全球門檻標準。⁴²預期優質碳信用的門檻標準——核心碳原則(CCP)將由自願碳市場誠信委員會建立及管理，並將界定符合核心碳原則資格的碳信用計劃及方法類別。⁴³

⁴⁰ 哈佛氣候協議項目，廣東省碳市場抵銷機制：碳普惠制試點經驗及未來展望，2022年2月，<https://www.belfercenter.org/sites/default/files/files/publication/yang-guangdong-offsetting-220227.pdf>

⁴¹ 中國對話，上海個人碳賬戶試點，2022年7月，<https://chinadialogue.net/en/digest/shanghai-to-trial-personal-carbon-accounts/>

⁴² 自願碳市場誠信委員會(ICVCM)，關於自願碳市場誠信委員會，<https://icvcm.org/about-the-integrity-council/about:blank>

⁴³ ICVCM，核心碳原則，<https://icvcm.org/the-core-carbon-principles/>

表1.現有碳排放標準的比較/ 碳排放補償機制

	創辦組織	類別	成立年份	平均價格 (美元) ^{44,45}	已簽發 信用額 ⁴⁶	市場定位
美國碳登記處 (ACR)	溫洛克國際	私營	1996年	11.4美元/噸 二氧化碳當量	880萬噸 二氧化碳 當量	加州限額及交易 計劃的主要自願 信用額提供商
清潔發展機制 (CDM)	聯合國 (透過京都議定書)	公營	1997年	1.1美元/噸 二氧化碳當量	5,950萬噸 二氧化碳 當量	對沒有聲譽問題 的公司提供低成本 選擇
氣候行動儲備 (CAR)	加州	私營	2008年	2.1美元/噸 二氧化碳當量	480萬噸 二氧化碳 當量	專注於北美減排項 目的國家計劃
黃金標準(GS)	世界自然基金會及 其他國際非政府組織	私營	2003年	3.9美元/噸 二氧化碳當量	4,380萬噸 二氧化碳 當量	注重環境和社會 效益的高品質 標準
核證碳標準 (VCS)	Verra	私營	2005年	4.2美元/噸 二氧化碳當量	29,510萬噸 二氧化碳 當量	領先的高品質 標準，並附帶額外 選擇增加共贏
中國核證減排量 (CCER)	國家發展和改革委員會 (目前由生態環境部負責)	公營	2011年	人民幣40.0元/噸 二氧化碳當量	44,370萬噸 二氧化碳 當量	中國限額及交易 計劃的主要自願 信用額提供商
廣東普惠 核證減排量 (PHCER)	廣東省生態環境廳	公營	2016年	人民幣30.8元/噸 二氧化碳當量	540萬噸 二氧化碳 當量	廣東農產品限額 及交易計劃零及 零貿易計劃的主要 自願信貸供應商

⁴⁴ 美國碳登記處、清潔發展機制、氣候行動儲備標準、黃金標準、核證碳標準，以美元計，2021年全年平均價格

⁴⁵ 中國核證減排量，以人民幣計，2021年全年平均價格；廣東普惠核證減排量，以人民幣計，2022年全年平均價格

⁴⁶ 於2022年4月

符合資格參加的 限額及交易計劃	地理／覆蓋地區	所覆蓋行業／行業資格	所提供服務	相關方法及協議	與其他標準的相容性
加州、魁北克省、 國際航空碳抵銷及 減排計劃(CORSIA)	全球，對於部分 行業，僅美國	僅限於燃料燃燒、 工業程序、土地 利用、土地利用變化 及林業(LULUCF)、 碳捕集與封存(CCS)、 禽畜、廢物處理及處置	信用計劃及 登記處	國際標準組織 (ISO)14064	清潔發展機制
歐盟、新西蘭及南韓 碳排放交易系統；國 際民用航空組織 (ICAO)	發展中國家	除核電外，對林業項目 有一些限制（僅允許AF /RF6）	信用標準及 登記	京都議定書	黃金標準
加州、魁北克省、國 際航空碳抵銷及減排 計劃(CORSIA)	美國及墨西哥	僅限於加州的碳抵銷 計劃+堆填區氣體、 禽畜、氮及有機廢物	合規／自願碳抵銷 計劃及登記處	不適用	核證碳排放標準
國際航空碳抵銷及減 排計劃(CORSIA)	全球	僅限於可再生能源、 能源效益、工業廢物 處理及農業、林業和 其他土地利用(AFOLU)	信用計劃及 登記處，以及 若干零售產品	不適用	清潔發展機制
加州、魁北克省、國 際航空碳抵銷及減排 計劃(CORSIA)	全球	除核電外，對林業項目 有一些限制（僅允許A/R）	信用計劃及登記處 以及獨立評估	不適用	清潔發展機制、 聯合執行機制
中國	中國	可再生能源、林業碳匯、 甲烷利用項目	信用計劃及登記處	清潔發展機制	清潔發展機制
中國	廣東省	可再生能源、林業碳匯、 甲烷利用項目（未來 海洋碳匯、紅樹林碳 匯項目）	信用計劃及登記處	中國核證減排量	清潔發展機制

不同市場的自願碳市場機制及相關基礎設施的比較

如前文所述，碳市場（大致分類為合規及自願市場）現為多個司法管轄區應對氣候變化的最重要政策工具之一。就香港而言，儘管香港的「超級聯繫人」角色有助連接內地及全球其他經濟體的碳市場。但本地碳信用額供應有限，因此與其建立合規市場，香港應探索自願碳市場的機會。

許多大型排放司法管轄區訂下減排目標推動了自願碳市場的增長，其中一些重要的司法管轄區包括美國、歐洲和亞洲。本節旨在更詳細探討不同司法管轄區的自願碳市場，當中涵蓋中國內地的北京綠色交易所及上海環境能源交易所、美國的Xpansiv(CBL)、歐洲的能源交易所以及新加坡的AirCarbon Exchange及Climate Impact X。選擇該等自願碳市場作為比較，皆因他們為各自營運司法管轄區的領先或開拓性自願碳市場的例子，其中部分為溫室氣體排放嚴重的司法管轄區。

每個自願碳市場在所涵蓋的產品類型及碳抵銷項目、所使用的標準／方法、質量控制方法及所採用的技術等方面均有所不同。因此，本節將透過專注於該等特徵，比較選定的自願碳市場。此外，儘管這未必是此文件的重點，請參閱附錄了解有關多個合規市場的簡要比較。

選定自願碳市場概覽

北京綠色交易所

北京綠色交易所（北京綠色交易所有限公司(CBGEX)，前稱中國北京環境交易所(CBEEX)）於2008年成立，並於2020年採納新名稱，作為買賣各種環境股票的平台。北京綠色交易所獲中國內地經濟發展組織國家發展和改革委員會（「國家發改委」）指定為自願碳信用交易組織，包括CCER。北京綠色交易所的一些知名合作夥伴為聯合國開發計劃署、聯合國環境規劃署、世界銀行、韓國交易所及非洲碳交易所。⁴⁷

於2011年11月，國務院發佈《國務院關於支持北京城市副中心高質量發展的意見》⁴⁸，支持北京綠色交易所成為全球綠色交易所和可持續發展金融中心。⁴⁹

北京綠色交易所是2011年八個碳配額交易試點城市之一。當中國內地決定上海為全國碳市場的交易平台時，北京綠色交易所增加了綠色產品種類，轉型為自願碳信用交易平台。⁵⁰北京綠色交易所的定位是服務中國內地合規市場未覆蓋但具有碳中和目標的排放者。

⁴⁷ 北京綠色交易所(CBGEX)，關於我們，<https://www.cbeex.com.cn/article/gwym/hzxb/>

⁴⁸ 《國務院關於支持北京城市副中心優質發展的意見》

⁴⁹ 新浪，對話北京綠色交易所董事長王乃祥：碳量化、碳定價與碳金融是雙碳利器，2022年6月，<https://finance.sina.com.cn/esg/pa/2022-06-21/doc-imizirau9712100.shtml>

⁵⁰ 中央電視台(CCTV)，專家解讀北京綠色交易所升級：在全球碳市場的規則制定中將會有中國的聲音，2021年12月，<https://auto.cctv.com/2021/12/02/ARTJYr0lqiuuBXI9ZmUuM0u211202.shtml>

成交量：於2021年，中國核證減排量於北京綠色交易所的成交量佔中國內地CCER年成交量的11%，交易約達1,728萬噸二氧化碳當量。⁵¹於2021年，北京綠色交易所碳配額交易平均價格達到人民幣72.86元/噸（約10美元），最高價格超過人民幣107元/噸（約15美元/噸）。⁵²截至2021年底，北京碳市場配額累計成交額超過人民幣21.10億元（約3億美元）。⁵³

交易機制：北京綠色交易所擁有三個交易平台⁵⁴，即北京市碳排放權電子交易平台、核證自願減排量電子交易平台及自願減排電子交易平台，為CCER提供現貨交易、北京減排量、森林認證減排量及綠色交通認證減排量。⁵⁵

行業覆蓋及產品種類：行業覆蓋及產品種類：北京綠色交易所涵蓋800個來自供電、供暖、水泥、石化、其他工業企業、製造商、服務、公共交通及國內航空等行業的主要排放者⁵⁶。⁵⁷北京綠色交易所的業務包括碳排放交易、排污許可證交易、使用許可證交易及融資以及低碳轉型服務。交易所旨在成為國內外環境類權利產品的價值發現平台及市場交易中心。

標準/方法：於北京綠色交易所其中一個交易平台上市之前，節能項目需要由第三方機構審核及認證相關節能方法。北京綠色交易所接納以下三種在中國內地發佈的節能方法：⁵⁸

- i. CN-TZ-01-1節能產品應用機制節能基線方法及監測方法
- ii. CN-TZ-02-1節能項目機制節能基線方法及監測方法
- iii. CN-TZ-03-1組織能源效率體系優化機制節能基線方法及監測方法

⁵¹ 上海環境能源交易所(SEE)，2021年，碳市場工作報告，2022年4月，<https://www.cneex.com/upload/resources/file/2022/04/29/28212.pdf>

⁵² 金杜律師事務所，中國全國碳市場：投資者指南，2022年8月，<https://www.kwm.com/content/dam/kwm/insights/download-publication/hongkong/2022/>

⁵³ China%20National%20Carbon%20Market%20A%20Guide%20for%20Investors.pdf

⁵⁴ 《北京周報》，碳交易：邁向綠色未來，2022年2月21日，https://www.bjreview.com/Business/202202/t20220221_800276368.html

⁵⁵ 北京綠色交易所(CBGEX)，碳交易中心，<https://www.cbeex.com.cn/article/ywzx/tjyz/tjrfw/>

⁵⁶ Lexology，中國全國碳市場：投資者指南，2022年8月，<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=896b54ca-ac93-46f8-9ff6-d1e1da4b5899>

⁵⁷ 《北京周報》，碳交易：邁向綠色未來，2022年2月，https://www.bjreview.com/Business/202202/t20220221_800276368.html

⁵⁸ Lexology，中國全國碳市場：投資者指南，2022年8月，<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=896b54ca-ac93-46f8-9ff6-d1e1da4b5899>
CBGEX，項目掛牌，<https://www.cbge.com.cn/article/xmzp/gps/zjnxm/>

上海環境能源交易所

上海環境能源交易所(SEE)於2013年11月正式開始營業。上海環境能源交易所專注於氣候變化減緩及適應服務，為上海碳排放配額的指定交易平台，以及中國碳排放配額其中一個交易平台。除買賣碳排放配額外，上海環境能源交易所亦促進買賣CCER。

上海環境能源交易所是中國內地碳排放配額全國層面碳市場的交易平台。於2021年，中國碳排放配額(CEA)在全國碳市場的總成交量為1.79億噸，⁵⁹總成交額為人民幣77.0億元。⁶⁰上海環境能源交易所亦在其他試點城市中領先全國碳市場。雖然全國碳市場及省級碳市場獨立進行買賣，但預期省級碳市場最終將會合併入全國碳市場。值得注意的是，儘管上海環境能源交易所負責建立交易系統，但位於湖北省武漢市的中國湖北碳排放權交易中心負責應用程序及數據收集。⁶¹

成交量：於2021年，CCER在上海環境能源交易所的成交量達到6,050萬噸二氧化碳當量，較上年增長187.78%。成交額高達人民幣13.20億元，佔全CCER總成交量的35%，在中國內地排名第一。⁶²

交易機制：CCER於上海環境能源交易所的交易是透過掛牌交易或協議轉讓於二級市場進行的。這是由於上海碳市場擁有靈活的CCER交易規則，所以於2021年在上海環境能源交易所交易的CCER接近100%(99.99%)⁶³透過協議轉讓進行，靈活的交易規則有助雙方輕易按協定價格及數量實現線上協議交易。

行業覆蓋及產品種類：上海環境能源交易所所涵蓋的行業包括機場、國內航空、化纖、化工、商業、供電及供熱、供水、酒店、金融、鋼鐵、石化、港口、航運、有色金屬、建築材料、紙張、鐵路、橡膠及紡織品。⁶⁴除買賣中國核證減排量外，上海環境能源交易所亦買賣碳排放權/配額（上海碳排放配額及中國碳排放配額）、碳排放遠期產品買賣、碳融資及碳諮詢服務。

⁵⁹ 路孚特，一年之計：中國全國排放交易系統，2022年7月25日，

⁶⁰ 虹口區生態環境局，虹口區2021年生態環境公報，2022年6月<http://www.shhk.gov.cn/English/006002/006002001/20220606/b9f09571-9d1a-4437-9a5c-77b39882421d.html>

⁶¹ 中國政府，中國碳交易試點在中國取得進展，2021年5月，http://english.www.gov.cn/news/topnews/202105/25/content_WS60ac31d8c6d0df57f98da06e.html

⁶² 上海環境能源交易所(SEE)，2021年碳市場工作報告，2022年4月，<https://www.cneee.com/upload/resources/file/2022/04/29/28212.pdf>

⁶³ 於2021年，229個市場實體參與中國核證減排量交易，其中51%為投資機構。

⁶⁴ Lexology，中國全國碳市場：投資者指南，2022年8月，<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=896b54ca-ac93-46f8-9ff6-d1e1da4b5899>

Xpansiv (CBL)

Xpansiv總部設於美國，為買賣能源及環境商品（如碳、可再生能源、天然氣及水）的全球交易平台。主要業務單位之一為CBL，是環境、社會及管治商品（包括碳）的最大現貨交易所。平台上有超過150名活躍市場參與者，包括項目開發商、企業可持續發展經理、銀行、經紀及貿易公司。

成交量：於2021年，CBL碳成交量超過12,150萬噸二氧化碳當量，較上年增長288%。⁶⁵根據CBL自行披露的數據及來自生態系統市場(Ecosystem Marketplace)的數據，CBL於全球自願碳市場的市場份額按成交量及名義價值分別倍增至36%及41%。⁶⁶據報道，CBL擁有全球90%的自願碳信用交易，成為全球自願碳市場的主要參與者。⁶⁷

交易機制：碳信用額於CBL平台進行買賣，投資者可於平台上選擇買賣全球領先認證機構的一系列碳抵銷項目。Xpansiv為市場參與者提供具透明度的訂單簿⁶⁸，使市場參與者能夠看到實時定價。訂單簿亦提供項目層面的資料，並與ACRGS等領先認證機構整合。⁶⁹Xpansiv亦已實施其他措施以提高交易透明度。於2020年，Xpansiv推出XSignals市場數據服務，為自願碳市場及環境、社會及管治商品市場提供交易所衍生數據，以支持公司進行合規及風險管理。⁷⁰於2021年，Xpansiv亦夥拍標普全球普氏制定新基準，以提高自願碳市場資產定價的透明度、嚴謹性及完整性。⁷¹

行業覆蓋及產品種類：除來自世界各地主要登記處（包ACR、VCS及GS）的碳信用額外，CBL平台亦促進加州空氣資源局(CITSS)的排放配額交易。平台亦提供三份旗艦碳抵銷合約，該等合約專為猶豫選擇個別碳抵銷項目的客戶而設，而非來自符合某特定標準（如ICAO-CORSIA標準或Verra的CCB標準）的合約。⁷²

⁶⁵ Xpansiv，2021年企業零淨排放及環境、社會及管治需求急增帶動下，Xpansiv碳成交量增長288%，2022年1月，<https://xpansiv.com/2021-xpansiv-carbon-volume-rises-288/>

⁶⁶ CarbonCredits.Com，2022年碳交易所4強，2022年5月，<https://carboncredits.com/the-top-4-carbon-exchanges-for-2022/>

⁶⁷ CarbonCredits.Com，2022年碳交易所4強，2022年5月，<https://carboncredits.com/the-top-4-carbon-exchanges-for-2022/>

⁶⁸ 訂單簿指列出買賣雙方就某特定證券不同報價的訂單清單。<https://corporatefinanceinstitute.com/resources/wealth-management/order-book/>

⁶⁹ CarbonCredits.Com，2022年碳交易所4強，2022年5月，<https://carboncredits.com/the-top-4-carbon-exchanges-for-2022/>

⁷⁰ Xpansiv，XSignals，<https://xpansiv.com/xsignals/>

⁷¹ Xpansiv，標普全球普氏夥拍Xpansiv推動全球碳市場價格透明度，2021年11月，<https://xpansiv.com/sp-global-platts-and-xpansiv-partner-on-vc-m-transparency/>

⁷² Xpansiv，N-Geo，<https://xpansiv.com/n-geo/>

歐洲能源交易所

歐洲能源交易所(EEX)以德國為基地，隸屬於EEX集團，集團旗下公司提供能源商品產品並為交易相關產品提供市場平台。新加坡的AirCarbon Exchange為EEX集團於該交易平台的相關自願碳市場產品的策略夥伴。

成交量：不適用

交易機制：根據EEX集團發佈的新聞稿，自願碳市場產品將於多個時區開放給市場參與者使用。EEX集團亦與行業夥伴合作，以支持產品開發、風險管理、客戶關係管理及地理覆蓋範圍。⁷³

行業覆蓋及產品種類：EEX集團於2022年6月在北美透過Nodal Exchange推出自願碳市場產品系列，並計劃於2023在歐洲推出EEX的同一系列產品。EEX集團擬提供的自願碳市場合約系列將涵蓋四種產品，重點領域不同：⁷⁴

- **核證減排量(VER)CORSIA標準** - 符合國際民用航空組織監督的國際航空碳抵銷及減排計劃(CORSIA)的合資格規則。
- **核證減排量(VER)自然類** - 自然類解決方案的碳信用額。設有單獨的年份合約，旨在按產生二氧化碳減排的年度區分碳信用額。
- **碳去除** - 一份專注於碳去除及封存的合約。
- **全球減排(GER)** - 代表整個自願碳市場的產品，採用一籃子方法並逐步過渡至淨零排放。

⁷³ 歐洲能源交易所(EEX) · EEX集團概述進入自願碳市場的藍圖 · 2022年5月 · https://www.eex.com/fileadmin/Global/News/EEX/EEX_Press_Release/2022/20220524_EEX_Group_VCM_01.pdf

⁷⁴ EEX · EEX集團概述進入自願碳市場的藍圖 · 2022年5月 · https://www.eex.com/en/newsroom/detail?tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Bnews%5D=4479&cHash=4fc9690f0a813f53aa456d0eac464d6

AirCarbon Exchange

AirCarbon Exchange (ACX)以新加坡為基地，於2019年開始營業，是採用區塊鏈技術模式的自願碳交易所，亦是全球首個全面數字化碳市場。⁷⁵ACX的客戶包括公司實體、金融交易者及碳項目開發商，截至2021年9月，交易所有132家公司。⁷⁶ACX於開發商的碳信用額易手時向開發商支付部分交易佣金。

成交量：於2021年上半年，平台成交量達360萬噸二氧化碳當量。⁷⁷

交易機制：碳信用額根據所服務的行業／領域劃分為不同的可交易碳資產類別。碳信用額由交易所持有，並存放於信託內。就存入信託的每個信用額而言，相應的代幣將記錄在交易所。ACX交易所使用分散式賬本技術將碳信用額證券化為數字代幣（收據），顯示以信託方式持有的碳信用額與數字代幣（收據）之間的所有權。與傳統商品交易所一樣，代幣擁有人可要求實物交付相關碳信用額。⁷⁸

行業覆蓋及產品種類：平台上的當前代幣交易涵蓋航空業項目、自然類項目（如林業）、可再生能源項目、改良烹飪解決方案項目及符合聯合國可持續發展目標的項目。

標準／方法及其他質量控制措施：ACX使用英國標準協會(BSI)核實代幣及碳信用額，以確保有關碳信用額的報告資料準確及符合ACX規定的代幣規格。ACX平台上的所有碳信用額均通過全球標準認證，例如GS、VCS、CAR或CDM。ACX亦與市場監察及風險解決方案供應商Eventus合作，在全球現貨及衍生產品市場進行交易監察、交易監察及反洗錢(AML)工作。⁷⁹

⁷⁵ AirCarbon Exchange (ACX) · AirCarbon夥拍阿布扎比全球市場實現全球首個碳中和國際金融中心 · <https://www.aircarbon.co/adgm-acx>

⁷⁶ Wealth & Society · AirCarbon的Thomas McMahon：「碳交易不是無邊界的」 · 2021年9月 · <https://www.wealthandsociety.com/updates-and-articles/acxs-mcmahon-carbon-trading-is-not-borderlessabout:blank>

⁷⁷ ACX · 上半年表現鞏固了AirCarbon Exchange的國際視野及全球碳交易領導地位 · 2021年8月 · <https://www.aircarbon.co/h12021>

⁷⁸ ACX · AirCarbon Exchange · <https://www.aircarbon.co/exchange>

⁷⁹ 美通社 · AirCarbon Exchange挑選Eventus為合作夥伴推出首個針對自願碳市場的全面市場監察計劃 · 2022年8月 · <https://en.pnnasia.com/releases/apac/aircarbon-exchange-selects-eventus-as-partner-to-introduce-first-comprehensive-market-surveillance-program-for-voluntary-carbon-market-371877.shtml>

Climate Impact X

Climate Impact X (CIX)⁸⁰於2021年透過試行計劃⁸¹推出，是以新加坡為基地的全球市場及碳信用交易所。交易所由星展銀行、新交所、渣打及淡馬錫主權財富基金開發。CIX是新加坡致力將自身定位為碳相關服務樞紐的一部分。於2022年6月，CIX與納斯達克簽署達成戰略技術合作夥伴關係，以提高自願碳市場的價格透明度及流動性。⁸²

成交量：CIX的試點拍賣於2021年3月⁸³至2021年11月期間進行，涉及八個項目及19名買家，成交量達170,000噸二氧化碳當量，平均價格為每噸8美元。⁸⁴

交易機制：CIX擁有三個碳相關產品交易平台，即CIX項目市場、CIX拍賣及CIX交易所，而兩後者即將開始營業。

- CIX項目市場是一個線上平台，讓企業及碳項目開發商列出、比較、購買及報廢碳信用額。⁸⁵
- CIX拍賣會將舉辦獨特項目或定制策展項目組合，適合擁有稀少、大規模或新上市碳信用額的供應商，以及希望物色並獲得相關項目的買家。⁸⁶
- CIX交易所專為尋求買賣無交易對手風險的流動標準合約的專業交易商、經紀及金融機構而設。

行業覆蓋及產品種類：交易平台於2022年底全面運作，為跨國公司及機構投資者提供碳抵銷信用額標準合約的現貨交易服務。⁸⁷平台可買賣源自自然及科技類項目的碳信用額。

標準/方法及其他質量控制措施：信用額及項目必須在不同階段進行各種檢查。⁸⁸

⁸⁰ Climate Impact X (CIX), <https://www.climateimpactx.com/>

⁸¹ CIX, CIX首次完成與全球領先公司的自願自然類碳信用額組合拍賣，2021年11月，[https://uploads-ssl.webflow.com/6230bcdb48cea930e5e38a3e/6230bcdb48cea9245ae38b60_Press%20Release%20-%20CIX%20Pilot%20Auction%20-%201.11.21_FINAL%20\(003\).pdf](https://uploads-ssl.webflow.com/6230bcdb48cea930e5e38a3e/6230bcdb48cea9245ae38b60_Press%20Release%20-%20CIX%20Pilot%20Auction%20-%201.11.21_FINAL%20(003).pdf)

⁸² CIX, Climate Impact X挑選納斯達克技術為新的全球碳交易所提供動力，2022年6月，https://uploads-ssl.webflow.com/6230bcdb48cea930e5e38a3e/62bba4f9d721c4072b3b8f4d_Media%20release%20-%20CIX%20Selects%20Nasdaq%20Technology%20for%20Spot%20Exchange.pdf

⁸³ 美通社, Carbonplace聯拍Climate Impact X革新碳信用額交易，2022年3月，<https://en.prnasia.com/releases/apac/carbonplace-and-climate-impact-x-collaborate-to-revolutionize-carbon-credit-trading-355844.shtml>

⁸⁴ 標普全球, 訪談：新加坡 Climate Impact X將舉行新的碳拍賣，並於2022年推出標準化合約，2021年12月<https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/energy-transition/122221-interview-singapores-climate-impact-x-to-hold-new-carbon-auctions-launch-standardized-contracts-in-2022#:~:text=It%20completed%20its%20pilot%20auction,average%20price%20of%20%248%20FmtCO2e>

⁸⁵ CIX, <https://www.climateimpactx.com/>

⁸⁶ 同上

⁸⁷ CIX, 星展銀行、新交所、渣打及淡馬錫透過全球碳交易所及市場採取氣候行動，2021年5月，[https://uploads-ssl.webflow.com/6230bcdb48cea930e5e38a3e/6230bcdb48cea95eb0e38b63_Climate%20Impact%20X%20Press%20Release%20-%202020%20May%202021%20\(1\).pdf](https://uploads-ssl.webflow.com/6230bcdb48cea930e5e38a3e/6230bcdb48cea95eb0e38b63_Climate%20Impact%20X%20Press%20Release%20-%202020%20May%202021%20(1).pdf)

⁸⁸ CIX, 關於我們，<https://www.climateimpactx.com/about#>

- a. 根據CIX的網站，CIX使用「衛星監控、機器學習及區塊鏈技術以提高碳信用額的透明度、完整性及質量」。⁸⁹
- b. 信用額由VCS和GS等全球標準認證，並由國際諮詢委員會(IAC)認可，該委員會由超過20名可持續發展專家組成，代表非政府組織、項目開發商、標準制定機關和其他企業。
- c. 項目在屬性、生物多樣性、社會完整性及項目管治方面須符合CIX標準，CIX亦對項目進行盡職審查，以確保項目可帶來正外部性，獨立評級公司將進行項目風險評估，項目將受到持續監察。

除上述自願碳市場外，全球其他司法管轄區亦積極尋求在各自的司法管轄區設立自願碳市場。舉例來說，倫敦證券交易所(LSE)於2022年5月進行初步諮詢後，於2022年10月推出自願碳市場。倫敦證券交易所自願碳市場將用於幫助開發商，為緩解氣候變化及產生碳信用額的項目提供資金。⁹⁰已獲准或尋求獲准於倫敦證券交易所市場進行買賣的封閉式投資基金及營運公司可以首次公開發售的形式向投資者籌集資金。尋求減少碳排放的投資者（包括機構、零售及企業投資者）能夠作為資產類別投資碳項目。

香港交易及結算所有限公司（香港交易所）宣佈於2022年10月推出Core Climate。⁹¹Core Climate 是香港一個新的國際碳市場，旨在促進碳信用額及工具的有效及透明交易，所有於Core Climate上市的项目均經認證及符合國際標準。

⁸⁹ 淡馬錫，星展銀行、新交所、渣打及淡馬錫透過全球碳交易所及市場採取氣候行動，2021年5月，<https://www.temasek.com.sg/en/news-and-resources/news-room/news/2021/DBS-SGX-Standard-Chartered-Temasek-to-take-climate-action-through-global-carbon-exchange-and-marketplace>

⁹⁰ 倫敦證券交易所，自願碳市場（2022年10月），https://www.londonstockexchange.com/raise-finance/equity/voluntary-carbon-market?accordionId=0-245e5fa9-c4b1-4cbf-86d0-92fba35ddc7a&moduleId=block_content%3A3978479c-615e-410c-8764-5b0a5c95b0f8

⁹¹ 香港交易所，香港交易所啟動核心氣候——香港國際碳市場支持全球邁向淨零排放（2022年10月），https://www.hkex.com.hk/News/News-Release/2022/221028news?sc_lang=en

表2.部分自願碳市場的比較

實施年份	總部	碳抵銷項目	碳排放配額交易	主要認證機制/信用額簽發	交易市場參與者	成交量 (2021年)	
 北京綠色交易所(CBGEX)	2008年	中國內地	中國核證減排量；北京碳排放配額	有	由中國內地發出的三種方法之一核實	八大行業，涉及800家主要排放企業	中國核證減排成交量約1,728萬噸二氧化碳當量
 上海環境能源交易所(SEEE)	2008年	中國內地	中國核證減排量；碳排放配額；上海市碳排放配額	有	未識別	229家市場實體	中國核證減排成交量6,050萬噸二氧化碳當量
 CBL	2009年	美國	國際信用額，例如：核證碳排放單位及黃金標準信用額	有	全球登記處，例如Verra及黃金標準	150名活躍於平台的市場參與者，包括項目開發商、企業可持續發展經理、銀行、經紀及貿易公司	超過12,150萬噸二氧化碳當量
 歐洲能源交易所(EEX)	2022年底 (已規劃)	歐洲	國際信用額，例如：核證碳排放單位及黃金標準信用額	有	全球登記處，例如Verra及黃金標準	400名由企業到州、市的會員	不適用
 ACX	2019年 (試行) 2022年底 (全面運營)	新加坡	國際信用額，例如：核證碳排放單位及黃金標準信用額	未知	全球登記處，例如Verra及黃金標準	企業實體、金融交易商及碳項目開發商	於2021年首六個月成交量達360萬噸二氧化碳當量
 CIX	2021年	新加坡	國際信用額，例如：核證碳排放單位及黃金標準信用額	未知	全球登記處，例如Verra及黃金標準	主要為國際及跨國公司及機構投資者	成交量達170,000噸二氧化碳當量 (於試行期間)
 Core Climate	2022年10月	香港	國際信用額，例如：核證碳排放單位	未知	全球登記處，例如Verra及黃金標準	國際認證的碳減排項目，包括亞洲、南美及西非的林業、太陽能、風能、水力發電及生物質能等 ⁹²	自10月28日推出之後至11月24錄得超過40宗交易，涉及約400,000噸的碳信用

⁹² 香港交易所，香港全新國際碳市場Core Climate平台推出後取得顯著成績 (2022年11月24日) · https://www.hkex.com.hk/News/News-Release/2022/2211242news?sc_lang=zh-HK

自願碳市場的挑戰

與金融市場一樣，自願碳市場可分為一級及二級市場。一級市場是指項目開發商於產生、核實及簽發信用額後首次向買家出售碳信用額的市場，而二級市場是指所有後續交易發生的市場。⁹³ 部分協助將碳抵銷項目轉化為碳信用額（其後可於一級市場進行買賣）的有關持份者為項目開發商、標準制定機關及經紀。該等持份者類似於一間公司在金融市場的公開上市過程中的若干主要持份者。二級市場包括可幫助提供更佳價格發現及高效交易的私營機構買家及賣家。

自願碳市場是支持政府實現碳排放目標的主要參與者。然而自願市場面臨諸多挑戰，令人質疑自願市場的信譽，削弱了該等市場在減少碳排放方面的作用。本節討論一級及二級碳市場的若干重大挑戰。

一級市場 - 登記註冊

在碳抵銷項目可為買家產生碳信用額之前，項目開發商將需要向碳抵銷計劃（即標準機構）註冊項目。該項目需經過多輪審批，包括但不限於以下步驟：⁹⁴

- a. 根據不同標準機構（如Verra或黃金標準）設計項目時，須進行持份者諮詢，以確保項目不會對當地社區造成不利影響。
- b. 獨立第三方核數師將審閱及驗證項目設計，再經標準機構驗證項目。
- c. 項目開發商隨後將開始運營該項目並收集數據。
- d. 核數師其後將審閱數據及實地審核項目，以確認項目按預期進行。
- e. 開發商將向標準機構提交項目設計方案、驗證報告及公眾諮詢反饋。
- f. 經標準機構成功驗證後，登記處將向項目開發商發放碳信用額。
- g. 碳信用額其後可直接透過經紀或交易所售予買家。

⁹³ 美國氣候與能源解決方案中心，二級碳市場，2016年4月，<https://www.c2es.org/wp-content/uploads/2016/04/secondary-carbon-markets.pdf>

⁹⁴ 碳抵銷研究及教育(CORE)，碳抵銷指南，<https://www.offsetguide.org/understanding-carbon-offsets/carbon-offset-projects/offset-project-implementation/>

圖7.碳抵銷項目開發流程



資料來源：美國銀行⁹⁵

註冊成本高昂

碳抵銷項目由提交登記處註冊直至能夠售予買方涉及的步驟繁複，且成本高昂，包括應付予登記處的註冊及簽發成本，以及應付認可及驗證機構(VVB)的認證、驗證、持續監察及驗證成本。許多自願市場標準可用於驗證碳抵銷項目。

⁹⁵ 來自美國銀行提供的文件。

⁹⁶ 美國國際開發署(USAID)，保護馬拉威生態系統及修復樹林(PERFORM)，2016年2月，https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00TFCR.pdf

三個主要標準收取的成本概述如下。⁹⁶

圖8.部分標準的成本比較

主要成本	核證碳標準 (截至2020年4月) ⁹⁷	美國碳登記處 (截至2021年1月) ⁹⁸	Plan Vivo ⁹⁹
賬戶費	500美元	500美元	1,000美元 ¹⁰⁰
註冊費	0.10美元x估計年度減排量或驗證期數量；上限為10,000美元 註冊費計入未來核證碳排放單位簽發費用。	使用加州空氣資源局性 (CARB)協議的項目：7,500美元 採用美國碳登記處方法的項目：1,000美元	可變
信用額簽發	• 1 - 10,000 — 0.05美元 • 10,001-1,000,000 — 0.14美元 • 1,000,001-2,000,000 — 0.12美元 • 2,000,001-4,000,000 — 0.105美元 • 4,000,001-6,000,000 — 0.085美元 • 6,000,001-8,000,000 — 0.06美元 • 8,000,001-10,000,000 — 0.04美元 • > 10,000,000 — 0.025美元	無收費。於可進行交易、報廢或註銷信用額之前，須支付啟動費（每次抵銷）0.15美元。	• 每年≤ 50,000 PVC¹⁰¹ = 0.40美元/PVC • 每年> 50,000 PVC = 0.35美元/PVC • 每年>250,000 PVC = 0.30美元/PVC

資料來源: VCS、ACR以及 Plan Vivo

視乎項目類型及項目規模，認可、驗證及持續監控成本因項目而異。較大型項目可享有規模經濟效益，因此每單位成本較低。由於認可、驗證及相關費用各有不同，故認可及驗證機構並無廣泛披露有關資料。然而，第三方研究已嘗試識別費用金額。根據由Trove Research及倫敦大學學院進行的2021年研究，就一個規模為72,000噸二氧化碳的生態修復項目而言，項目驗證、管理及監控成本每年約為每個項目40,000美元。¹⁰²

因此，若以上述生態修復項目為例，按三個標準開發及登記碳抵銷項目的成本介乎51,300美元至70,300美元。

⁹⁷ Verra，計劃收費表，2020年4月，https://verra.org/wp-content/uploads/2020/04/Program-Fee-Schedule_v4.1.pdf

⁹⁸ 美國碳登記處，會員，<https://americancarbonregistry.org/how-it-works/membership>

⁹⁹ Plan Vivo，成本及費用，<https://www.planvivo.org/costs-and-fees>

¹⁰⁰ Plan Vivo不收取賬戶費，但就項目概念書(PIN)審查收取1,000美元的費用，該審查界定了建議項目的主要元素及將如何促進可持續生活。請參閱Plan Vivo及註冊程序，<https://www.planvivo.org/registration-process>

¹⁰¹ Plan Vivo證書的PVC標準。

¹⁰² Trove Research，自願碳信用額的未來需求、供應及價格 - 保持平衡，2021年6月，<https://trove-research.com/wp-content/uploads/2021/06/Trove-Research-Carbon-Credit-Demand-Supply-and-Prices-1-June-2021.pdf>

圖9.按部分標準登記一個規模為72,000噸二氧化碳的生態修復項目的成本比較

主要成本 (美元)	核證碳標準	美國碳登記處	Plan Vivo
賬戶費	500	500	1000
註冊費	7,200	1,000 ¹⁰³	4,100 ¹⁰⁴
信用額簽發	9,180	10,800	25,200
認可、驗證及 持續監察	40,000	40,000	40,000
總成本	56,880	51,300	70,300

資料來源：Trove Research、倫敦大學學院及金發局計算

註冊成本高昂經常被指是項目開發商啟動碳抵銷項目的主要障礙。¹⁰⁵倘較高的前期成本可透過碳融資撥付部分資金或／及倘預期投資回報足以彌補成本，項目開發商將更願意開發碳抵銷項目。當有關信用額需求不足時，將導致新的自願市場項目無法達到合理的成本效益水平，這將令項目投資者為該等項目向當地社區提供融資而卻步。

碳信用額的註冊／審批過程漫長

由於碳抵銷項目的開發必須經過如上所述的多個步驟，視乎項目開發商選擇的標準，不同步驟的準備需時，又涉及冗長的註冊過程。在某些情況下，審批過程可能需時兩至三年。¹⁰⁶舉例來說，在下一步（項目驗證）開始之前，監控過程需時達—¹⁰⁷至兩¹⁰⁸年。儘管業界承認全面的審批程序可確保優質的碳信用額，但不必要而漫長的等待使過程變得繁瑣。此外，就發行人而言，推向市場或證明有關投資合理的能力將會受損。¹⁰⁹

¹⁰³ 假設採用美國碳登記處的方法。

¹⁰⁴ 根據核證碳標準及美國碳登記處收取的平均費用計算，因為Plan Vivo所收取的註冊費用有所不同。

¹⁰⁵ 山區綜合發展國際中心(ICIMOD)，小型林業於碳市場的機遇，2010年，<https://lib.icimod.org/record/9230>

¹⁰⁶ 氣候影響合作夥伴(Climate Impact Partners)，對項目開發商的碳市場洞見，2022年2月<https://www.climateimpact.com/news-insights/insights/carbon-market-insights-project-developers/>

¹⁰⁷ CarbonCredits.Com，在項目生命週期內何時購買碳抵銷，<https://carboncredits.com/when-to-purchase-carbon-credits-in-the-project-lifecycle/>

¹⁰⁸ 氣候夥伴(Climate Partner)，碳抵銷項目的生命週期是甚麼？<https://www.climatepartner.com/en/carbon-offset-projects/project-life-cycle>

¹⁰⁹ 麥肯錫可持續發展，為應對氣候挑戰的擴展自願碳市場的藍圖，2021年1月，

<https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge>

圖10. 碳抵消項目的項目開發周期

以黃金標準(GS)為例，項目開發需時約兩年。

項目能夠獲簽發黃金標準信用額所涉及的步驟 ¹¹⁰	時間框架
項目開發商發起項目	不定
項目開發商進行持份者諮詢	不定
黃金標準進行初步檢討	四週
黃金標準—認可及驗證機構進行項目驗證	須於完成上述初步評估後兩年內完成。
黃金標準進行設計檢討	最少四週
PP監察項目	一至兩年
黃金標準—認可及驗證機構進行驗證	取決於認可及驗證機構
黃金標準進行表現檢討	三週
在獲得黃金標準的正面結論後，項目將獲得「黃金標準認證項目」資格，從而允許該項目在支付所需費用後發行任何黃金標準認證產品。	

資料來源: 黃金標準

根據一家氣候科技初創企業進行的2022年研究，驗證出現延誤可令自願碳市場項目開發商花費高達26.0億美元，妨礙於2030年前簽發價值48.0億噸的信用額。¹¹¹

¹¹⁰ 黃金標準，全球目標的黃金標準，2019年10月，https://globalgoals.goldstandard.org/standards/101_V1.2_PAR_Principles-Requirements.pdf

¹¹¹ Thallo，展望：拓展自願碳市場的挑戰，2022年10月，https://www.thallo.io/wp-content/uploads/2022/10/Thallo-VCM-report_FINAL.pdf

二級市場 - 買賣

自願碳市場高度分散，由不同的供應商、標準及碳信用額等組成。該市場分散導致缺乏規模經濟等問題，令二級碳信用交易的吸引力下降，尤其是對機構投資者而言。因此，自願碳市場由一級市場主導，信用額僅一次出售，然後被買方報廢，¹¹²導致交易活動下降及流動性低。合規市場的市值超過1,000億美元。相比之下，當前全球自願碳市場的規模明顯較小，2020年的價值為3億美元。¹¹³然而，自願市場有望到2030年及2050年分別擴大增長至1,900億美元及5,460億美元。¹¹⁴對於二級市場的進一步發展，仍需要解決一些關鍵的挑戰。

缺乏透明度

誠如較早前所詳述，碳信用額的質量受到審查，而碳信用額的標準對有關標準的認可性至關重要。由於並無規定須披露自願碳市場就碳排放額所支付的價格，公司或聲稱有抵銷排放，但可能購買質量較低的碳信用額，或國際持份者接納程度較低的信用額。由於缺乏透明度，自願碳市場更容易出現欺詐行為。

透明度的問題亦與二級市場有關，而二級市場的價格信息共享數據不足。透明度對市場參與者快速找到有關產品或服務的數據及資料以及作出知情決定至關重要。缺乏定價資料令碳信用額買家難以得知是否就所需產品類型支付公平的價格。由於碳信用額的均衡價格並非有效地得出，信息不足亦令供應商難以管理融資及參與碳抵銷項目的風險。

與其他市場的交易一樣，定價透明度對碳信用交易尤其重要，因為高透明度可帶來可持續的經濟可行性及開發碳抵銷項目的投資。對眾多參與者而言，缺乏定價透明度部分解釋了為何自願碳市場是買入持有或買入抵消的市場。由於市場數據（如價格水平及成交量）不足，窒礙了買家對不同自願碳市場信用額進行基準測試，亦妨礙買家識別可以溢價或折扣進行交易的碳信用額，買家無法對碳信用額進行比較。¹¹⁵

自願碳信用定價受多項因素推動，而鑒於投資者需求強勁，顯示若干特徵的信用額的定價往往較高。部分主要因素闡述如下。

¹¹² 聯合國氣候變遷綱要公約(UNFCCC)，看法：以市場為基礎的新機制可提高減排活動的成本效益並推進減排活動，2011年，
<https://unfccc.int/resource/docs/2011/smsn/ngo/227.pdf>

¹¹³ 麥肯錫可持續發展，推動碳市場邁向淨零排放，2021年10月，<https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/putting-carbon-markets-to-work-on-the-path-to-net-zero>

¹¹⁴ 彭博，碳抵銷市場的複雜性及機遇，2022年，

https://spotlight.bloomberg.com/story/carbon-offset-trading/page/3/5?utm_medium=Adwords_SEM&utm_source=pdsrch&utm_content=UM&utm_campaign=582644&tactic=582644&gclid=Cj0KCQjw8O-VBhCpARIsACMvVLMtJpHeSFSm9RvZ2pyNb3QTwy7evSHY6yzW1t8-y7qnub8C-AH8OwkaAjvhEALw_wcB

¹¹⁵ BCG及GFMA，釋放碳市場的潛力，實現全球淨零排放，

<https://www.gfma.org/wp-content/uploads/2021/10/unlocking-the-potential-of-carbon-markets-to-achieve-global-net-zero-full-report-consolidated-vfinal1.pdf>

圖11.自願碳市場信用額定價

描述		驅動力
基本價格	任何特定年度的自願市場平均價格	市場需求增加/市場供應減少均推高價格
登記處	信用額核證水平	具可靠信譽的登記處帶動價格上升
項目類型	林業/土地使用、可再生能源等	主動封存及自然類解決方案一般獲買方青睞
共同利益	設立核心信用額（如教育）的活動所產生的其他利益	信用額的故事更合適可帶動買家以溢價購買
地區	區域（如北美洲地區）	距離優勢
年份	由簽發年份計算	以折扣出售較舊的信用額
項目規模	高或低信用額成交量	高信用額量項目一般以折扣出售

資料來源：BCG 及 GFMA

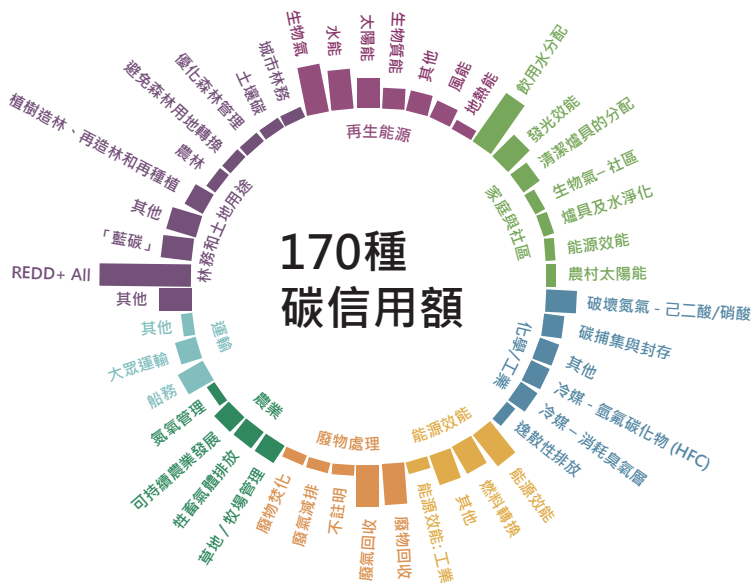
重複計算碳信用額

自願碳市場包括一系列碳抵銷項目，為數百名市場參與者產生碳信用額，以透過不同交易所或場外交易進行交易。¹¹⁶根據生態系統市場(Ecosystem Marketplace)，全球自願碳市場有170種碳信用額。¹¹⁷由於市場格局分散，加上缺乏一套普遍協定的法規及追蹤機制，故出現了重複計算自願碳信用額等挑戰。

¹¹⁶ 諾頓羅氏，在自願市場創造碳抵銷單位，<https://www.nortonrosefulbright.com/-/media/files/nrf/nrfweb/knowledge-pdfs/voluntary-carbon-markets.pdf?revision=8&revision=4611686018427387904>

¹¹⁷ 生態系統市場(Ecosystem Marketplace)，自願碳市場概況2022年第三季度簡報會，2022年8月，<https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/the-art-of-integrity-state-of-the-voluntary-carbon-markets-q3-2022/>

圖12.碳信用額的種類



在碳市場，當兩方聲稱佔有／擁有相同份額的碳去除或減排措施時，便出現了重複計算。這情況可能在自願碳抵銷項目根據超過一項標準（GS及VCS）註冊及／或就同一減排項目發出信用額時發生。透過進行登記處比較便可明確杜絕並核實這情況。¹¹⁸同樣地，當向超過一方簽發碳信用額時，導致擁有碳信用額的兩方均聲稱擁有同一減排效果，便出現了重複計算碳信用額的情況。

資料來源：生態系統市場(Ecosystem Marketplace)

全球各地已推出多項領先的國際標準以降低重複計算的風險，¹¹⁹而由於越來越多公司參與自願市場以抵銷碳足跡，自願碳市場面臨的問題日益增加。¹²⁰根據美國環保協會(Environmental Defense Fund)於2018年進行的研究，全球減排出現重複計算的風險百分比可能高達29.5%，¹²¹相當於全球兩個最重要的排放國中國和美國兩者的綜合排放。¹²²

重複計算削弱了自願碳市場的誠信及信譽。不準確的計算導致高估了碳減排量規模和低估了全球實際排放量，破壞了國際碳減排工作。重複計算可能會阻礙司法管轄區實施急需的氣候行動。¹²³

¹¹⁸ 黃金標準：未來自願碳市場驗證——2020年後重複計算：2018年3月，https://www.goldstandard.org/sites/default/files/documents/future_proofing_the_voluntary_carbon_market_double_counting_final_report.pdf

謝爾曼·思特靈，信賴但驗證：全球碳信用交易系統概覽，2022年7月，<https://www.shearman.com/en/perspectives/2022/07/trust-but-verify-the-recipe-for-a-global-carbon-credit-trading-system>

¹²⁰ 黃金標準：未來自願碳市場驗證——2020年後重複計算，2018年3月，https://www.goldstandard.org/sites/default/files/documents/future_proofing_the_voluntary_carbon_market_double_counting_final_report.pdf

¹²¹ 美國環保協會(Environmental Defense Fund)·國家自主貢獻內外的全球排放量·2018年6月·https://www.edf.org/sites/default/files/documents/EDF_NDC%20Emissions%20Coverage%20Analysis_0.pdf

¹²² CNBC，據報導中國的溫室氣體排放量超過美國及發達國家的溫室氣體排放量，2021年5月，<https://www.cnbc.com/2021/05/06/chinas-greenhouse-gas-emissions-exceed-us-developed-world-report.html>；Investopedia，產生二氧化碳(CO₂)的五個國家，2022年10月，<https://www.investopedia.com/articles/investing/092915/5-countries-produce-most-carbon-dioxide-co2.asp>

¹²³ Energy Post, COP26將迎來蓬勃發展的碳抵銷市場？2021年11月，<https://energypost.eu/will-cop26-set-right-the-booming-carbon-offset-market/>

缺乏流動性／優質碳信用額供應

自願碳市場缺乏充足流動性，而充足的流動性對有效的交易至關重要。自願碳市場缺乏流動性部分是由於市場格局高度分散。此外，由於碳信用額的基本屬性（如項目碳抵銷類型、來源及合規標準）差異較大，碳信用額非常混雜。流動性低將削弱碳信用市場的定價效率。¹²⁴

若大部分（如非全部）碳信用額遵守相同標準，其交投（流動性）應可改善。儘管公認的優質碳信用額「必須相當於至少一公噸額外、永久及其他未獲認領的二氧化碳減排量」，但實現廣泛標準化水平的路途遙遠。¹²⁵

與其他國際機構的描述大致相符，世界自然基金會建議優質自願碳市場信用額應具有以下特徵：真實、可計量、新增、永久、不洩漏、受監控、經報告及經核實，且須遵守社會及環境保護措施。¹²⁶該等特徵獲自願碳市場的不同市場參與者廣泛使用。¹²⁷

¹²⁴ 麥肯錫可持續發展，為應對氣候挑戰的擴展自願碳市場的藍圖，2021年1月，<https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge>

¹²⁵ 碳抵銷研究及教育(CORE)，碳抵銷指南，<https://www.offsetguide.org/high-quality-offsets/>

¹²⁶ 世界自然基金會，世界自然基金會對自願購買碳信用額的立場及指引，2020年3月，<https://www.worldwildlife.org/publications/wwf-position-and-guidance-on-voluntary-purchases-of-carbon-credits>

¹²⁷ 國際金融協會，自願碳市場：藍圖，2021年1月，https://www.iif.com/Portals/1/Files/TSVCM_Report.pdf；Climate Focus，密切關注減少濫伐及森林退化造成的溫室氣體排放(REDD)及碳信用額的質量，2020年3月，<https://climatefocus.com/wp-content/uploads/2022/06/A-close-look-at-the-quality-of-REDD-carbon-credits-2020-V2.0.pdf>

圖13.優質碳信用額的主要特點

特點	描述
真實	每個碳信用額都必須準確計量多少減放量是根據穩健方法得出的。
可計量	每個碳信用額都必須使用準確的量化方法根據可靠的科學數據計算得出，並必須使用標準化溫室氣體指標以量化方式表達。
新增	碳信用額必須相當於在沒有碳市場獎勵的情況下原應不會發生的減排量或去除量。
永久	碳信用額必須相當於無法逆轉的減排量或去除量。倘永久性逆轉的風險顯著，則須制定額外措施或規定以管理有關風險，並於發生逆轉時處理。
不洩漏	碳信用額的產生不應導致其他地方的排放量增加，或必須採取保護措施來監測和減輕有關排放量的增加。
受監控、經報告及經核實	碳信用額的減排量應受到準確監測和報告，並由信譽良好的第三方機構進行驗證。
遵守社會及環境措施	碳信用額的產生必須遵守法律法規或條約，且不會導致社會或環境申訴；碳信用額必須遵守國際社會及環境保護措施的最佳實踐標準。

資料來源：世界自然基金會

實際上，市場對自願碳市場的觀感是充滿「劣質」信用額，部分原因是缺乏管治架構及統一標準，市場參與者無法驗證特定碳信用額的質量。與監管機構制定規則的合規碳市場不同，自願碳市場未必有任何權威管治機構。此外，各項標準均有其本身的碳抵銷項目要求及實體可進入登記處的資格標準。這種非標準化管治架構將難以進行碳信用額的比較，導致參與者較不願意參與相關交易。¹²⁸

¹²⁸ 安永，自願碳市場：綠色轉型工具的挑戰及承諾，2021年8月，https://www.ey.com/en_pl/law/voluntary-carbon-market

主要考慮因素

綜觀全球各地領先／創新的自願碳市場，其成功往往取決於所在城市所發展的動態及穩固生態系統，猶如國際金融中心擁有的生態系統。

憑藉穩健的基本因素及高透明度的經營環境，香港已建立雄厚的資金儲備。投資者、金融家、資產管理、基金及金融機構均能透過香港這個全面且優質的平台經商。值得注意的是，於2021年全球100家¹²⁹頂尖銀行中有78家紮根香港，香港擁有1,457家區域總部及2,483家區域辦事處。¹³⁰香港憑藉其作為領先金融樞紐的優勢，能為所有交易市場吸引投資者，並在資金流方面提供穩固基礎，同時為生態系統提供穩定性。

此外，香港是打入內地市場的主要門戶及中國企業的主要離岸集資樞紐。多項互聯互通計劃進一步加強香港與內地金融市場的連接，憑藉香港與內地密切的聯繫，中國內地作為全球最大經濟體之一，擁有無限市場潛力，香港亦因此可從中受惠。

背靠祖國，獲得祖國的支持，加上擁有獨特的全球投資者渠道，以及政府在環境、社會及管治(ESG)方面的不懈努力，香港自然成為發展自願碳市場市場的首選地點，滿足全球各地企業及投資者的淨零排放需求。

在綠色和可持續金融跨機構督導小組(CASG)發佈的初步評估¹³¹中，將香港發展為全球優質的自願碳市場是香港成為區域碳交易中心的重要下一步之一。香港可利用其服務主導經濟的優勢及作為國際金融中心的地位，發展承認各種碳交易標準的碳交易所。

隨著香港及內地對ESG及碳中和的意識不斷提高，預期私營機構於自願碳市場的參與度將會上升。在香港設立的自願碳交易平台亦應與境內交易所合作，充分利用中國內地龐大市場規模帶來的機遇。

為建立世界一流的碳交易所，此章節羅列多個對奠定其穩固基石至關重要的要素。

¹²⁹ 香港特別行政區財經事務及庫務局(FSTB)，香港：事實一覽 - 金融服務，2020年7月，https://www.gov.hk/en/about/abouthk/factsheets/docs/financial_services.pdf

¹³⁰ 香港政府統計處，香港外資聯屬公司，<https://www.censtatd.gov.hk/en/scode360.html>

¹³¹ 綠色和可持續金融跨機構督導小組(CASG)，香港碳市場機遇 - 初步可行性評估，2022年3月，<https://www.hkma.gov.hk/media/eng/doc/key-information/press-release/2022/20220330e3a1.pdf>

碳信用標準

確保香港交易所遵守廣泛認可的碳標準為首要任務。香港過往在多個方面（如債券市場及股權交易）採納多項國際最佳慣例。這些框架已成為吸引大量潛在國際投資者及資本投資的穩固基礎。

藉鑒香港金融市場的類似經驗，交易所應採用經國際持份者廣泛認可的標準驗證的項目所產生的碳信用額。舉例來說，應考慮根據本文件第二節所述的主要國際自願碳市場標準制定機關及中國內地的CCERs所產生的信用額。此乃由於這些標準制定機關在國際市場佔據主導地位。此外，中國是全球最大的溫室氣體來源，亦應就恢復CCERs發行所釋放的潛在機會進行評估。在此背景下，在集中及互通性平台上協調標準是在香港建立高效及獲廣泛認可的碳交易所的關鍵。

碳信用標準在確保市場整體誠信扮演著舉足輕重的角色，但金發局認為VCM同時需要受到監管。鑒於VCM及其衍生的潛在產品的交易性質與股票及期貨市場相似，監管制度能進一步維護市場的可信性以及確保投資者得到保護。

有見及此，在保護投資者以及市場發展兩者之間取得平衡甚為重要，對處於發展初期的新市場或產品亦然。因此，相關監管方式以及交易機制應保持一定的靈活性，以促進香港碳市場的發展。

科技赋能交易平台

碳信用標準為信用額質量把關，而數碼創新科技應是市場基礎設施的支柱。誠如本文件第四節所詳述，鑒於二級自願碳市場的營運面臨挑戰，應用科技可有效提升交易機制的表現及解決若干主要營運挑戰。

有鑒於此，應考慮採用結合區塊鏈和物聯網技術作為有效及可行的科技解決方案。根據國際排放交易協會於2022年3月發佈有關在自願碳市場中使用區塊鏈的初步指引，有關的結合為可接受的解決方案。¹³²在交易方面，區塊鏈技術可幫助整合高度分散的自願市場並降低交易成本，並適用於由註冊至發行碳信用額等不同階段，尤其是追蹤及記錄交易的數字分類賬，相關技術在碳信用的核實過程中發揮積極作用。透過使用物聯網解決方案，數據可直接從高度準確及自動化的來源收集。此舉可大幅減省核實時間及所記錄任何數據的準確性。結合區塊鏈，可為碳信用生產項目生成不可篡改、可核證的碳相關數據全鏈路，並可隨時進行審核。結合解決方案有助減輕第四節所述的問題，尤其是降低發行碳信用額的成本及推出市場的時間將顯著降低進入香港自願碳市場的門檻，從而鼓勵更多投資者參與。

a) 核證碳信用額

儘管市場參與者致力維持碳信用額的信譽，但由於上述多種原因，市場對自願碳市場的信心度仍然偏低。區塊鏈技術可提高自願碳市場的信譽，確保碳信用可驗證及可追溯，從而減少對重複計算、洩漏及定價問題的擔憂。區塊鏈及物聯網等技術可用於優化碳信用的當前驗證及發行方式，例如通過將來源數據永久依附到信用本身，從而提供更極致的透明度及產品出處。

區塊鏈技術及標記應用可用於驗證及核查碳信用額、提高交易效率及維護碳市場的完整性。透過區塊鏈的數字化會計分類賬，用戶可存儲、核查及分享有關碳抵銷項目的特定資料。然而，用戶不得修改有關資料，從而確保資料的完整性及信用的真實性。¹³³更穩健的碳信用核查程序將支持交易活動，從而提高市場流動性。

b) 定價及數據透明度

擬議的交易所亦應研究加強碳定價及相關資料的披露、交換及標準化的機制。在此背景下，市場可以為不同的信用額設定公平的市場價格，並更好地了解風險，從而使市場更有信心進行交易並提高流動性。此外，各排放控制企業/項目方的碳排放/減排數據真實性及透明度亦相當重要。其關鍵在於倘能釐清責任及迅速採取相應行動，偽造的情況是否能夠避免及準確找出。區塊鏈及物聯網的不可修改及可追溯的特性正好發揮到確保數據可信度的作用。

資料披露方面，交易所應鼓勵/強制市場參與者（如項目開發商、買家及賣家）定期、及時發佈相關資料，如產品範圍及碳信用來源，以及長期有利於市場透明度的其他資料。披露詳情可參考香港聯交所的ESG披露規定以及監管機構或標準制定機關施加的其他資料披露規定。¹³⁴

為減少因市場分割引起的問題，自願碳市場最理想是建立一套通用的語言，可轉化不同碳信用的不同屬性（使用標準、抵銷類型及地點等），以提高透明度及一致性。¹³⁵為達到此目的毋須制定一套新規則，相反，交易所應與標準制定機關及市場參與者合作，規範不同屬性，並制定碳信用的參考等級及指數。在此基礎上，碳信用將變得具有可比性，並能夠就同類產品按溢價或折讓進行交易（如需要）。市場數據更易可用，將促進更有效的碳信用交易，從而為自願碳市場注入流動性。

¹³² 國際排放交易協會、國際排放交易協會理事會數字氣候市場工作組 - 主要發現及建議，2022年3月，<https://www.ieta.org/Digital-Climate-Markets-Resources>

¹³³ 路透社，品牌觀察：區塊鏈能幫助碳市場扭轉森林砍伐潮嗎？，2022年9月，<https://www.reuters.com/business/sustainable-business/brand-watch-can-blockchain-help-carbon-markets-turn-tide-deforestation-2022-09-26/>

¹³⁴ 香港聯交所，附錄27《環境、社會及管治報告指引》，https://en-rules.hkex.com.hk/sites/default/files/net_file_store/HKEX4476_3841_VER18584.pdf

¹³⁵ BCG & GFMA，釋放碳市場潛力，實現全球淨零排放<https://www.gfma.org/wp-content/uploads/2021/10/unlocking-the-potential-of-carbon-markets-to-achieve-global-net-zero-full-report-consolidated-vfinal1.pdf>

建立有利生態系統的能力

為促進香港自願碳市場的長遠發展，最重要是在各方面建立有利的生態系統，包括從創造優質信用以及登記開戶及交易後結算。該生態系統的重要組成部分可包括建立一個與交易所項目相匹配的市場、引入評級機構及風險管理工具，以及啟動碳信用的託管、清算及結算服務等。

建構有利於碳相關產品發展的完善生態系統需要大量數據，香港可以探索與位於武漢的湖北碳排放權交易所進行數據互換的可能性，湖北碳排放權交易所負責在中國內地登記和收集碳交易相關數據。¹³⁶透過分析互換數據，香港可以利用其作為國際金融中心的穩健基礎，提供一系列與碳相關的金融服務和產品，例如託管服務、抵押產品、碳資產管理和再融資。

上游項目開發及產品供應

創造大量優質碳信用的供應是首要任務。有鑒於此，吸引標準的制定者及認證機構於香港營運發展可為關鍵的推動力。接受國際認可的碳信用額在交易所上市是重要的第一步，而這些持份者在香港的營運發展對吸引優質項目及資產擁有者方面的效益倍增，最終在交易所平台上產生優質信用額。以標記碳信用額形式的可驗證及可追溯數據亦可大幅提高透明度，從而阻止信用額「漂綠」，即企業分享有關其可持續發展舉措的虛假或誤導性資料的過程（如重複計算碳信用額）。數據的可核查性亦會阻礙購買以致發行質量低的碳信用額。為進行市場基準交易，我們亦會考慮優先處理若干碳信用／產品的試點交易。

除了透過認可的標準制定者在港營運發展從而吸引優質項目及資產擁有人進駐香港外，全面的生態系統亦應能為發展及融資領域的項目提供支持。項目開發商及融資機構在自願碳市場中扮演重要角色。他們發起並管理項目、進行實地活動及調動融資以實現減排目標。^{137,138}因此，為這些持份者提供充足支持及最佳經營環境對香港自願碳市場的發展至關重要。

就增加建議中的交易所的產品供應方面，可考慮連接香港的自願碳市場與中國內地的碳排放交易系統。如前文所述，香港作為中國內地與國際市場之間的超級聯繫人，可在碳市場領域發揮類似作用。透過連接規模達12.6億美元的中國內地碳排放交易系統市場¹³⁹，香港能夠為投資者提供進入內地龐大碳市場的途徑。廣東碳市場將是一個理想的連接市場。香港應利用廣東的龐大排放及成交量，並尋求成為大灣區碳市場的一部分。¹⁴⁰此舉將加強交易所及香港自願碳市場的重要性。

¹³⁶ 環球時報，中國全國碳排放權交易市場「雙城」模式：交易在上海，配額登記在武漢，2021年3月18日，<https://www.globaltimes.cn/page/202103/1218742.shtml>

¹³⁷ BCG，碳服務價值鏈及生態系統，2022年

¹³⁸ 自願碳市場全球對話，項目開發商參與自願碳市場，2021年，<https://vcm-gd.org/wp-content/uploads/2021/09/20210926-VCM-GD-Project-developers.pdf>

¹³⁹ 《環球時報》，〈中國全國碳市場慶祝成立一周年，成為全球最大的碳市場〉，2022年7月17日，<https://www.globaltimes.cn/page/202207/1270724.shtml>

¹⁴⁰ 香港綠色金融協會，Leading the Way，2021年1月20日，<https://www.hkgreenfinance.org/leading-the-way/>

配套服務及政府支持

此外，其他金融行業可在推動香港自願碳市場發展方面發揮關鍵作用。生態系統的重要組成部分之一是銀行業，尤其是風險管理領域。應致力與銀行業合作，鼓勵銀行為與傳統金融市場（如期貨、遠期、掉期等）類似的自願碳市場投資者創新制定風險管理解決方案。考慮到銀行提供碳信用期貨合約交易的箇中風險，碳市場衍生產品更多元化，能讓投資者更好地對沖風險，從而提高市場穩定性。

銀行業亦可協助調動資金為優質碳抵銷項目提供融資。如前文所述，開發商因多種原因（如對自願碳市場缺乏信心）難以為其項目尋找資金。就處於發展階段的項目而言，銀行業可協助引導投資者投資於這些項目及支持項目的啟動。相反，就處於較成熟階段的項目而言，銀行業可透過擔任流動資金提供者協助擴大交易規模，從而打破自願碳市場只買入持有或買入抵消的模式。

另一方面，由於VCM對許多買家而言依然比較複雜及陌生，保險業界扮演重要角色，確保碳信用額的可信度及增加投資者信心。憑藉其承保風險的能力，保險業的支持能為投資者及項目擁有人添加另一層安全保障。保險/再保險行業能透過去風險化、融資和購買新碳移除服務等發揮其行業優勢。¹⁴¹

除金融服務業外，支持任何自願碳市場健康發展的另一關鍵是政府和公共部門持份者的積極角色。一般來說，莊家的參與有助提高市場流動性，這對於新市場的蓬勃發展很重要。在這種情況下，政府和相關公共部門利益相關者可以考慮通過投資新的碳市場來帶頭推動。

政府可提供支持的另一個方式是向碳信用發行人推出財務激勵舉措。如第四節所述，與抵銷項目相關的高成本一直是項目開發商啟動項目的主要障礙之一。因此，政府補貼將有助降低開發成本及鼓勵開發商發展項目，並吸引他們使用香港的自願碳市場。隨著越來越多發行人及碳抵銷項目的推出，政府的充分支持能在整個自願碳市場引起漣漪效應，最終形成更多元化的市場。長遠而言，香港自願碳市場的開發或發行成本較低，將令交易平台更具競爭力，提高交易及流動性，並鼓勵排放者購買碳信用額及減碳。

香港其他綠色倡議亦採用類似方法，並受惠政府財政支持的多重裨益。例如於2021年5月推出的綠色和可持續金融資助計劃。該計劃為向合資格債券發行人及貸款借款人提供三年補貼計劃，以支付他們的債券發行及外部審閱服務開支。根據政府統計數據，該計劃已獲得行業廣泛認可，截至2022年4月，已有超過60宗申請獲得批准。¹⁴²憑藉香港的集資平台及專業服務，吸引了更多綠色及可持續債券發行人及貸款借款人。¹⁴³政府可利用該計劃的成功，考慮將該計劃複製到碳信用發行人。我們相信，此舉亦將有助於政府實現香港及中國內地的碳減排目標。

金發局意識到，在香港發展自願碳市場需要業內所有相關持份者的共同努力及協調。除政府在促進香港自願碳市場發展方面的角色外，需要進行深入研究以解決市場上發現的痛點，惟本研究報告未能一一盡錄。這些領域包括但不限於碳標準的相容性、註冊及項目啟動成本以及碳標準涵蓋的行業、碳信用額的資產分類，以及碳信用交易的監管框架和清晰度等。舉例來說，大灣區被識別為主要市場，碳項目及信用額供應充足，因此，香港的自願碳市場須處理與該地區相關的行業／界別的項目以及迎合本地需求的行業／界別所制定的項目。註冊及標準涵蓋的項目可擴展至製造、採礦及煉鋼、建築及運輸等行業及領域。

¹⁴¹ 瑞士再保險，除碳解決方案的保險原理 (The insurance rationale for carbon removal solutions)，2021年7月，<https://www.swissre.com/dam/jcr:31e39033-0ca6-418e-a540-d61b8e7d7b31/swiss-re-institute-expertise-publication-insurance-%20rationale-for-carbon-removal-solutions.pdf>

¹⁴² 香港特別行政區政府，立法會十五題：發展綠色金融（2022年4月），<https://www.info.gov.hk/gia/general/202204/27/P2022042600529.htm>

¹⁴³ 香港特別行政區政府，立法會十題：打造香港成為綠色金融中心（2022年2月），<https://www.info.gov.hk/gia/general/202202/23/P2022022200567.htm>

總結

作為國際金融中心，香港一直因其在吸引投資者及調動全球資本流動方面的強大優勢而備受稱譽。隨著全球碳市場的興起，香港可以再次利用優勢，加快自願碳市場的發展。憑藉有利的生態系統，一個一流並高效的自願碳市場不僅符合香港綠色和可持續發展的路線圖，香港更可扮演連通內地和世界的窗口、跳板和中介者的角色，連接內地及國際碳市場。香港的碳交易所將為外國投資者提供一個便捷的渠道，以透過中國內地的溫室氣體減排項目抵銷其碳排放。此外，隨著市場日趨成熟，可推出創新碳衍生工具。舉例來說，允許在中國內地發行／購買的碳信用額用作融資活動或其他投資的抵押品，可進一步刺激人民幣國際化。

由於成立碳交易所亦在加快中國內地實現碳中和及促進整體環境的共同利益方面發揮雙重作用，金發局相信，有關交易所將提升香港作為亞洲領先綠色金融樞紐的地位。

附錄：合規碳市場

合規碳市場是碳配額由國家、地區、國際或行業監管機構買賣及規管的市場。這些碳買賣市場尋求實現淨零溫室氣體排放的共同目標，在產品範圍、買家、配額分配方法（自由分配或拍賣）、合規及價格水平方面有所不同。合規碳市場的標準設置之一是碳排放交易系統(ETS)或限額及交易(CAT)。

碳排放交易系統以及限額及交易是以市場為基礎的工具，透過向公司提供經濟誘因以減少排放來控制碳排放限額。政府通常在一段期間內在一個或多個行業分配或出售有限數量的排放量。上限所涵蓋的公司將獲准排放特定排放量，並向其他公司或碳市場購買額外配額，以補償任何不可避免或剩餘排放。另一方面，設有超額限額的公司可出售其限額或存儲作稍後之用。根據世界銀行的資料，截至2021年，全球共有32個碳排放交易系統。¹⁴⁴其中，2021年29個碳排放交易系統的全球排放總量覆蓋率僅約為16%。¹⁴⁵

全球選定碳排放交易系統概覽

歐洲：歐盟碳排放交易系統於2005年成立，是全球首個國際排放交易系統，亦為歐盟應對氣候變化的主要工具。¹⁴⁶系統的理念是為污染者提供財政誘因以減少排放。歐盟設定碳排放上限，成員國向在其市場經營的公司及工廠提供免費配額。免費配額將於未來數年分四期減少。面對分配不足的公司將須於市場上購買額外配額或依賴先前節省的無碳配額。儘管排放配額將於2005年至2030年的四個階段逐步減少，但交易計劃所涵蓋的行業、界別及氣體將更加廣泛。歐盟配額為歐盟碳排放交易系統的主要貨幣。

中國內地：按排放量計算，中國內地的全國碳排放交易系統是全球最大的碳排放交易系統，覆蓋45億噸二氧化碳當量。該系統於2021年推出，建基於在中國內地多個城市及地區實施的八項碳排放交易系統試點。預期該八項試點計劃將納入國家碳排放交易系統。

中國內地的碳排放交易系統覆蓋2,162個實體，主要來自電力行業，僅涵蓋二氧化碳排放。被覆蓋的實體可按其2018年排放量的70%乘以相應的基準因素獲得免費配額。該配額其後經調整以反映其於2019年及2020年的實際排放量。《暫行條例草案》指明，碳排放的免費配額將逐步被拍賣取代。與其他定價系統相比，排放配額的價格相對較低。

美國：加州的CAT計劃是全球第四大的限額及交易計劃，設定一個全國排放限額，據此，公司可透過拍賣或買賣購買配額。電力公用事業、工業設施及天然氣公用事業按一套基準獲免費配額，免費配額隨時間減少。公司可透過拍賣或買賣購買額外配額。

¹⁴⁴ 世界銀行，全球碳定價錄得收入840億美元，2022年5月[https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/24/global-carbon-pricing-generates-record-84-billion-in-revenue#:~:text=The%20report%2C%20which%20presents%20the,Emissions%20Trading%20Systems%20\(ETSs\)](https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/05/24/global-carbon-pricing-generates-record-84-billion-in-revenue#:~:text=The%20report%2C%20which%20presents%20the,Emissions%20Trading%20Systems%20(ETSs))

¹⁴⁵ BCG & GFMA，釋放碳市場潛力，實現全球淨零排放，<https://www.gfma.org/wp-content/uploads/2021/10/unlocking-the-potential-of-carbon-markets-to-achieve-global-net-zero-full-report-consolidated-vfinal1.pdf>

¹⁴⁶ 歐盟，歐盟碳排放交易系統（歐盟ETS），https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en

表3. 部分合規碳市場比較¹⁴⁷

名稱	中國國家碳排放交易系統	歐盟碳排放交易系統	加州CAT計劃
一般資料			
推出年份	2021年	2005年	2012年
種類	碳排放交易系統	碳排放交易系統	碳排放交易系統
政府收入 (2022年)	不適用	343.26億美元	39.92億美元
範疇			
覆蓋的司法管轄區	中國內地	歐盟、挪威、冰島、列支敦士登	加州
司法管轄區的溫室氣體排放 (2018年)	13,740噸二氧化碳當量	4,001噸二氧化碳當量	418噸二氧化碳當量
所涵蓋的司法管轄區溫室氣體排放量	33%	41%	74%
涵蓋的行業及/或燃料	電力行業的二氧化碳排放	電力行業、製造業及航空	工業、電力、運輸及建築業的溫室氣體排放包括工業過程排放
機制			
上限或總排放單位 (本年度或最近一年，僅適用於碳排放交易系統)	待定	1,572噸二氧化碳當量(2021年)	308噸二氧化碳當量(2022年)
		配額乃自上而下釐定，並每年減少	配額乃自上而下釐定，並每年減少
分配方法 (僅適用於碳排放交易系統)	基準	免費分配及拍賣	免費分配及拍賣
合規週期	待定	每年履行合規責任	三年合規期
應用抵銷	待定	自第四期起 (自2021年起)不允許	有條件允許
價格水平	人民幣59元/噸二氧化碳當量 (9美元/噸二氧化碳當量)	78歐元/噸二氧化碳當量 (87美元/噸二氧化碳當量)	31美元/噸二氧化碳當量

資料來源：世界銀行

¹⁴⁷ 世界銀行，碳定價儀表板，https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data

致謝

金發局感謝以下工作小組成員的寶貴意見：

陳浩華博士

吳柏年先生

曹原先生

陳威震先生

鍾國斌先生

段茂盛教授

Bill Kentrup先生

關靜儀女士

李栩然博士

Ben McQuhae先生

卓慶崇先生

胡炳熙先生

楊巍先生

葉廣濤先生

金發局的運作由行政總監領導：

區景麟博士

行政總監

此報告由金發局的政策研究團隊妥為準備：

董一岳博士

總監・政策研究主管

陸浩賢女士

高級經理

陳晴臻女士

經理

鍾曦文女士

經理

李恩如女士

經理

梁雋邦先生

經理

何俊文先生

助理經理

施凱凝女士

分析師



本報告的連結

本報告pdf版的連結



金發局網頁連結

香港金融發展局

關於香港金融發展局

香港金融發展局於二零一三年一月由特區政府宣布成立，為高層和跨界別的平台，就如何推動香港金融業的更大發展及金融產業策略性發展路向，徵詢業界並向政府提出建議。金融發展局會集中研究如何進一步發展香港金融業，促進金融業多元化，提升香港國際金融中心在國家和地區中的地位 and 作用，並背靠國家優勢、把握環球機遇，以鞏固本港的競爭力。

聯絡我們

電郵：enquiry@fsdc.org.hk

電話：(852) 2493 1313

網頁：www.fsdc.org.hk