

央行因應氣候變遷相關風險之策略及措施

中央銀行業務局

陳千鶴

111年3月

目錄

壹、前言	1
貳、氣候變遷的影響	2
一、氣候風險種類	2
二、氣候風險對央行的可能危害	3
參、央行如何因應氣候變遷相關風險	5
一、央行應進行氣候風險管理，並協助政府推動氣候相關政策	5
二、央行調整貨幣政策操作架構，以因應氣候風險	5
三、央行因應氣候變遷相關風險之策略	12
肆、NGFS 規劃推動氣候資料蒐集及管理之進程	14
一、第 1 階段：辨識氣候資訊使用者及使用場景	14
二、第 2 階段：建立需求資料庫、辨識目前氣候資料問題	14
三、第 3 階段：發布技術性文件，提供政策建議	18
伍、歐洲主要央行因應氣候變遷之措施	20
一、ECB 因應氣候變遷之重要措施	20
二、BoE 因應氣候變遷之重要措施	23
陸、結論與建議	29
一、結論	29
二、建議	29
參考文獻	31
中英文名詞對照表	32
附錄 1、氣候資料狀態與使用者需求之差異	33
附錄 2、ECB 因應氣候變遷行動計畫	34

央行因應氣候變遷相關風險之策略及措施

壹、前言

近年來各國央行與監理機關逐漸正視氣候變遷(climate change)議題，越來越多央行認為氣候變遷可能威脅經濟成長及金融穩定。首位對氣候變遷議題發聲之央行總裁 Mark Carney¹於 2015 年 9 月發表演說，呼籲投資人與保險業者應留意氣候變遷對金融穩定之潛在衝擊。同年 12 月聯合國簽署新的氣候協議「巴黎協定」(Paris Agreement)，取代「京都議定書」，目標為全球升溫幅度不超過工業革命前平均值之攝氏 2 度，並努力追求升幅小於攝氏 1.5 度。2017 年 12 月由 8 家央行與金融監理機關成立之綠色金融體系網絡(Network for Greening the Financial System, NGFS)應運而生，致力於強化金融機構對環境與氣候風險之管理、引導資金流入綠色產業並支持轉型至永續經濟(sustainable economy)，以協助達成巴黎協定之目標。截至 2021 年 11 月，NGFS 會員數達 101 個，觀察員 16 個，多數主要經濟體央行均已陸續加入。NGFS 與主要央行如何因應氣候變遷所衍生之風險，值得深入探討。

本報告第壹章為前言，第貳章說明氣候變遷對經濟、金融體系及央行之影響；第參章探討央行如何因應氣候變遷相關風險；第肆章說明 NGFS 如何推動氣候相關資料蒐集及管理；第伍章介紹英國央行(Bank of England, BoE)與歐洲央行(European Central Bank, ECB)因應氣候變遷之重要措施，最後為結論與建議。

註：本文純屬作者個人意見，與服務單位無關，如有任何疏漏或謬誤，概由作者負責。

¹ Mark Carney 為英國央行前總裁(2020 年 3 月卸任)，現職為聯合國氣候金融特使。

貳、氣候變遷的影響

氣候變遷為金融風險(financial risk)來源之一，對實體經濟及金融體系潛在影響甚鉅²，將可能不利央行履行金融穩定之職責及執行貨幣政策操作，甚至直接衝擊央行之資產負債表。

一、氣候風險種類

氣候變遷主要透過 2 個管道影響經濟及金融體系，氣候相關金融風險(climate-related financial risk)(以下簡稱「氣候風險」)可依影響管道之不同分為 2 類³：

(一)實體風險(physical risk)

氣候變遷使極端氣候(extreme climate)與天氣事件(weather-related event)如暴雨、乾旱及熱浪之發生頻率及強度增加，直接對實體資產(如辦公大樓、工廠、農作物等)造成嚴重損害。企業因財務損失(financial loss)與資產減損(impaired asset)，使其償債能力下降、違約機率上升，進而損及金融機構所持之金融資產價值。

(二)轉型風險(transition risk)

全球暖化為氣候變遷主要現象，主要成因為人類燃燒化石燃料相關活動所排放之溫室氣體(greenhouse gas, GHG)，尤其是二氧化碳。為避免氣候變遷之不利影響，政府及民間共同推動轉型至低碳經濟(low-carbon economy)，而轉型過程中的重大結構性轉變，包括政府實施氣候相關政策(例如碳定價(carbon pricing))、破壞式創新(disruptive innovation)，以及消費者偏好改變，均可能影響金融資產及負債價值，導致擱置資產⁴(stranded asset)之發生，即資產因未預期的現金流改變而產生價值減損。

² Anwar et al.(2020)。

³ NGFS(2019a)。

⁴ 根據世界銀行定義，擱置資產泛指因市場情勢改變而失去價值的投資或資產。當重大法規、環保限制頻繁且突然地實施或出現科技創新，市場對某些資產的需求驟降，使該類資產價值減少，淪為不良資產、廢棄資產。例如，手機之發明，使固網電信所需之基礎建設如電纜等投資之價值減少。

二、氣候風險對央行的可能危害

(一)氣候風險影響金融穩定，不利央行維護金融穩定

因氣候風險具高度不確定性、難以精確衡量之特性，使其難以準確定價及管理。目前金融資產價格多未完全反映氣候風險，一旦氣候風險發生，金融資產價格會迅速大幅修正，使金融機構淨值下降、交易對手風險提高，加上金融機構所提供之擔保品價值亦下降，降低金融機構於貨幣市場取得流動性之能力，影響金融穩定。鑑於維護金融穩定乃央行重要職責之一，央行若忽視氣候風險，則不利其履行相關職責。

(二)氣候風險可能影響央行貨幣政策有效性

氣候風險可能影響央行貨幣政策傳遞管道及操作，進而影響政策有效性。

1.氣候風險影響貨幣政策傳遞管道

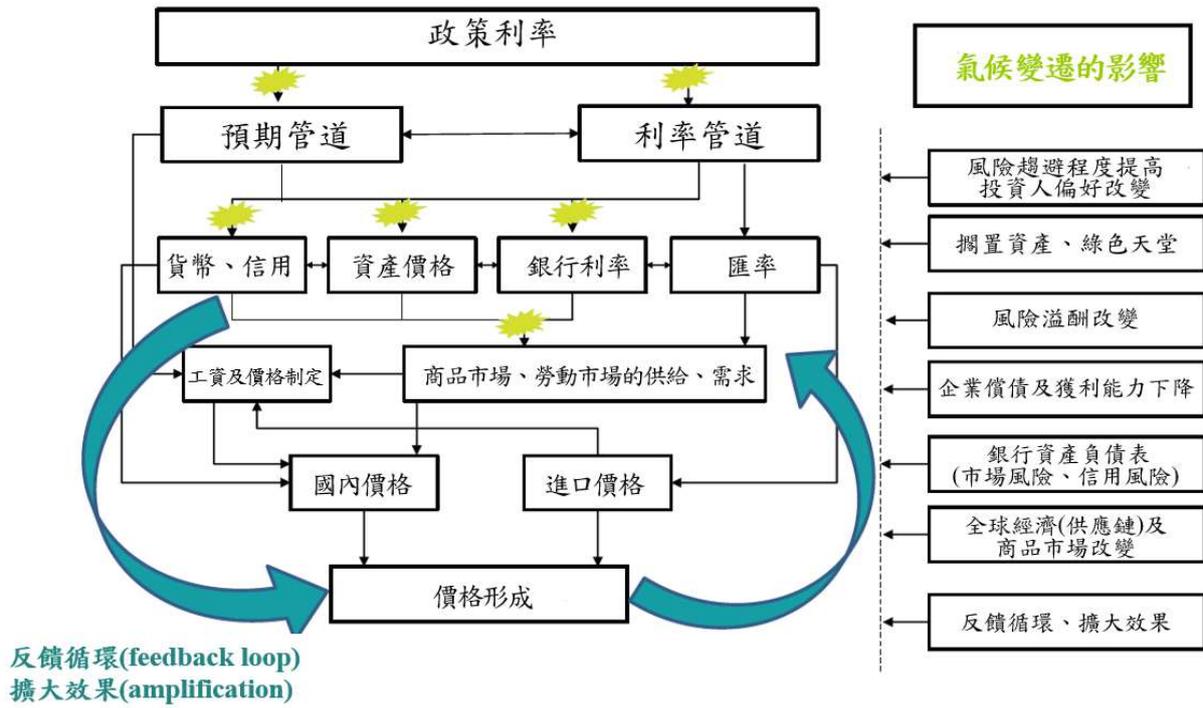
氣候風險影響貨幣政策傳遞管道中的信用管道(credit channel)及預期管道(expectations channel)。氣候風險發生，導致金融資產價格下跌，將使金融機構淨值下降⁵，縮減金融機構資產負債表擴張能力，同時企業及個人亦受氣候風險影響而發生財務狀況惡化或其提供之擔保品價值減損，借款能力下降。企業及個人資金需求無法獲得滿足，投資及消費行為進而減少，資產價格進一步下跌，形成一個反饋循環(feedback loop)(圖 1)。即使氣候風險未發生，金融機構因預期氣候風險之發生，將改變其擴張資產負債表的意願。

2.氣候風險影響央行貨幣政策操作

氣候風險發生，可能使央行貨幣政策操作之交易對手財務狀況惡化，因而喪失央行合格交易對手資格，無法取得央行流動性；亦可能使交易對手提供之擔保品價值大幅下滑，減少交易對手可由央行獲得之流動性。兩者均削弱央行貨幣政策工具提供流動性之功能。

⁵ 金融機構包括銀行等信用機構(credit institution)、保險公司、交易商及投資基金(退休基金、貨幣市場基金及共同基金)。

圖 1、氣候變遷如何影響貨幣政策傳遞管道



資料來源：NGFS(2021a)。

(三)氣候風險可能影響央行資產負債表

氣候風險可能直接衝擊央行持有之金融資產。例如，央行因實施資產購買計畫而持有公司債，若發行公司屬高碳排產業，當政府加大對高碳排產業監理力度時，將影響發行公司的獲利能力及償債能力，使公司債違約機率增加，央行資產可能蒙受損失⁶。

⁶ NGFS(2019b)。

參、央行如何因應氣候變遷相關風險

一、央行應進行氣候風險管理，並協助政府推動氣候相關政策

為降低氣候變遷對央行資產負債表及貨幣政策有效性的可能衝擊，NGFS 會員均認同，央行最低限度應審慎評估氣候風險並對其進行管理。至於央行是否需調整貨幣政策操作架構，以因應氣候風險，國際間央行尚未取得共識。

此外，央行是否須採更為積極的行動或擔任主導氣候政策之角色，需考量現代央行運作實務普遍遵循的 2 項原則，一是央行不應主動對特定企業、家計單位、地區或產業進行融通，二是政府不得將財政赤字貨幣化，以避免引發惡性通膨。央行運作原則隱含央行職權不應過度擴張之意涵，若央行過度涉入氣候相關政策，超過其合理職權範圍，恐損及央行獨立性及可信度(credibility)。

因政府政策工具範圍較廣且有效性較高，目前各國對抗氣候變遷主要由政府主導，例如：制定碳稅(carbon tax)、碳驗證(carbon certification)及補貼綠色創新科技等政策。央行則作為輔助角色，引導金融機構更積極因應氣候變遷，並協助政府政策目標之達成。央行如何與政府互相配合，取決於各央行職責及各地區社會成規，惟至少應注意貨幣政策不宜與政府氣候政策目標相牴觸。

二、央行調整貨幣政策操作架構，以因應氣候風險

就央行因應氣候風險而調整貨幣政策操作架構之議題，NGFS 於 2021 年 3 月發布技術性文件，列舉 9 個調整選項供各國央行參考。NGFS 強調，選項係參考多家主要央行既有政策工具，非 NGFS 之建議或偏好，各國央行可依自身職責、法制環境及自我評估結果，選擇可實施的項目。

(一)貨幣政策架構調整選項

NGFS 主要檢視央行資產面，就 3 項流動性供給(liquidity-providing)政策工具提供調整選項(表 1)：

表 1、央行貨幣政策操作架構調整選項

信用操作 ¹ (credit operations)	
(1)利率訂價反映交易對手對抗氣候變遷的努力	融通利率依交易對手的氣候相關綠色貸款承作量、商業模式減碳量，進行差別訂價。
(2)利率訂價反映交易對手的擔保品組成	<ul style="list-style-type: none"> ◆融通利率依交易對手所提供擔保品之碳密集度，進行差別訂價：交易對手提供低碳(碳密集)資產作為擔保品，融通利率較低(高)。 ◆設立新的融通機制(利率較一般機制優惠)，擔保品僅限低碳資產。
(3)調整合格交易對手條件	合格交易對手須揭露氣候風險資訊，或持有之碳密集資產、低碳資產、綠色投資金額須達特定水準。
擔保品政策 ² (collateral policies)	
(4)調整扣減率	<ul style="list-style-type: none"> ◆扣減率考量氣候風險進行調整。 ◆扣減率作為獎勵性(懲罰性)措施：永續(碳密集)資產扣減率優(差)於一般資產，作為市場增(減)持永續(碳密集)資產的誘因。
(5)負面審查	<p>考量以下因素訂定合格擔保品之排除條件及風險管理架構：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆債務憑證發行人氣候風險暴險及管理情形。 ◆貸款或證券化商品之標的資產碳績效。
(6)正面審查	<ul style="list-style-type: none"> ◆放寬合格擔保品條件：增加永續資產(綠色債券、連結永續目標資產)作為擔保品。 ◆調整風險管理架構：提高永續資產擔保品之總額上限。
(7)擔保品池條件 連結氣候相關目標	擔保品池(collateral pool)所計算之氣候相關指標達一定水準。
資產購買計畫 ³ (asset purchases)	
(8)調整購買偏好	依資產本身或其發行人之氣候風險，調整資產購買計畫合格標的條件及購買比重。
(9)負面審查	增加合格標的之排除條件：資產或其發行人未符氣候相關條件則不得為合格標的。

註：1.信用操作係央行廣泛用以挹注流動性之工具，通常會徵提擔保品。以 ECB 為例，信用操作包括提供流動性之再融通操作(MRO、LTROs)、邊際貸款機制(Marginal Lending Facility)及日間透支。

2.擔保品政策定義可用於信用操作之擔保品種類及風險控管機制。

3.央行透過購買公、私部門資產，影響長期利率水準及長短期利差，並提供市場流動性。

資料來源：NGFS(2021a)。

1.信用操作

央行可透過調整定向信用操作(targeted credit operation)之設計，引導銀行貸放給氣候風險較低或致力於減緩氣候風險之產業或專案，包括：(1)信用操作利率訂價考量交易對手對抗氣候變遷的努力程度，例如，氣候相關綠色貸款承作量或商業模式減碳成果優於產業平均之交易對手，適用較低融通利率；(2)信用操作利率訂價考量交易對手所提供之擔保品溫室氣體密集度(又稱碳密集度)，擔保品碳密集度較低(如綠色貸款、綠色債券)之交易對手，適用較低融通利率；(3)調整合格交易對手條件，要求交易對手揭露氣候風險，或是增持低碳資產、減持碳密集資產、投資綠色產業達一定金額或比率。

2.擔保品政策

央行可調整擔保品政策，以鼓勵金融機構進行氣候風險管理及增持永續資產，包括：(1)調整擔保品扣減率(haircut)以反映氣候風險；(2)調整合格擔保品條件，例如，排除碳密集資產或接受永續資產作為合格擔保品⁷；(3)調整擔保品風險管理架構，例如，調降碳密集資產作為擔保品之總額上限或調高永續資產作為擔保品之總額上限；(4)訂定擔保品池⁸(collateral pool)之氣候目標，例如，擔保品池的加權平均碳密集度⁹(weighted average carbon intensity, WACI)須達一定水準。

3.資產購買計畫

部分實施資產購買計畫之央行可調整計畫參數，以鼓勵低碳產業發展及碳密集產業轉型，包括：調整購買偏好(tilting purchases)及合格標的條件¹⁰。

⁷ 排除條件之訂定，可參考 ESG 評等、產業規範或國際規範合規情形(如國家或企業未簽訂氣候相關國際公約)、地理位置或產業(化石產業)，以及資產及其發行人之風險特性。

⁸ 同一交易對手所提供的所有擔保品統稱擔保品池。

⁹ 加權平均碳密集度(WACI)適用於衡量資產組合的碳排程度。

¹⁰ 具體作為，可參考本文第五章 BoE 綠化公司債購買計畫一節。

(二)央行評估選項之一般性原則

由於各央行貨幣政策操作架構差異性大，故無一體適用之調整選項。NGFS 建議央行可依各調整選項對政策有效性影響程度、氣候變遷減緩程度、防禦風險有效性及操作可行性(operational feasibility)等 4 項一般性原則(圖 2)，遴選出較符合自身需求的調整選項。各央行可視其職責及行動計畫，給予每項原則不同權重，因此各央行對同一選項之評估結果可能相異。

圖 2、NGFS 對央行貨幣操作架構調整選項評估之結果

	信用操作			擔保品政策			資產購買計畫		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	利率訂價反映交易對手對抗氣候變遷的努力	利率訂價反映交易對手提供之擔保品組成	調整合格交易對手條件	調整扣減率	負面審查	正面審查	擔保品池條件連結氣候目標	調整購買偏好	負面審查
影響貨幣政策之有效性	極小	負面	非常負面	極小	負面	正面	極小	極小	負面
減緩氣候變遷	非常正面	非常正面	非常正面	非常正面	非常正面	非常正面	非常正面	非常正面	非常正面
防禦風險有效性	極小	極小	正面	正面	正面	負面	正面	正面	正面
操作可行性	負面	負面	極小	負面	極小	極小	負面	負面	極小

影響程度：非常正面(深綠)、正面(淺綠)、極小(灰)、負面(粉)、非常負面(紅)

資料來源：NGFS(2021a)。

1.影響貨幣政策之有效性

央行設計貨幣政策操作架構時，通常希望將央行干預金融市場程度降至最低、極大化政策傳遞效果，並對金融市場參與者一視同仁。惟調整後的架構，可能造成市場扭曲(distortion)或政策工具使用者汙名化(stigma)問題，並限縮政策工具實施空間，進而削弱政策工具提供流動性之功能，相關可能情形如下：

(1)大型企業(尤其碳密集產業)會優先被要求須揭露氣候資訊，致揭露程度高，而中小企業通常資訊揭露能力較弱；調整選項若涉及揭露程度，例如選項(3)合格交易對手條件若調整為須揭露氣候資訊，將有利於客戶為大型企業的銀行及大企業，而不利於中小企業，進而扭曲產業市占率。為降低此不利影響，央行通常依比例原則(proportionality)進行調整，例如，相對於大型企業，中小企業適用較寬鬆的揭露要求。

- (2)調整選項若涉及排除條件，如選項(3)、(5)及(9)，可能限縮合格交易對手、合格擔保品及合格標的範圍，降低央行購買資產或融通能力，排除範圍越廣，對政策有效性的影響程度越大¹¹。尤應注意，於金融壓力期間金融機構流動性較為緊縮時，不當調整可能阻礙央行提供流動性，而危及金融穩定。
- (3)氣候風險衡量不當導致調整失準，亦可能削弱政策工具功能，易發生於需精確衡量之選項，例如選項(4)扣減率、選項(7)連結氣候目標，以及選項(8)調整購買偏好。過度嚴格的扣減率、氣候目標及購買原則將損害央行提供流動性能力。
- (4)調整選項如不影響原先操作架構，則對政策有效性的影響程度較低，例如選項(6)係擴大合格擔保品範圍。

2.減緩氣候變遷

多數調整選項均有助於減緩氣候變遷。例如，選項(1)及(2)之信用操作利率差別訂價，提供金融機構引導資金流入綠色產業之誘因，可提高借貸市場對投資綠色產業之偏好，並鼓勵碳密集產業轉型，以爭取較優惠利率；選項(3)合格交易對手條件增加氣候資訊揭露程度，可提高金融業氣候資訊揭露程度，並可配合政府強制揭露氣候資訊政策；選項(5)擔保品合格條件考量債券發行人氣候風險暴險及管理情形，可促使發行人強化其氣候風險管理；選項(6)合格擔保品納入永續資產，向市場傳達央行願意支持綠色產業發展之正向訊息，可增加綠色資產市場流動性及吸引力，以活絡市場，促進綠色資產市場發展。

3.防禦風險有效性

央行風險管理架構目標係將金融風險降至最低，同時確保政策目標之達成。多數調整選項應能有效降低央行的氣候風險暴險，惟其他種類的金融風險可能因調整而升高，導致整體金融風險增加。例如，調整(5)限縮合格

¹¹ 如排除對象為特定產業，因排除範圍較廣，影響較大；若為特定資產或人，因排除範圍較窄，影響較小。

擔保品範圍，將使資產集中度風險(concentration risks)升高；調整(9)可能排除氣候風險高但信用風險低的資產作為購買標的，反而導致信用風險增加。

選項(6)增加永續資產為合格擔保品亦可能增加央行暴險，因永續資產仍有信用風險等其他金融風險。永續資產作為擔保品的合格條件越寬鬆，越可能增加央行暴險。

4.操作可行性

操作可行性與政策工具修改幅度及操作複雜度相關。若調整選項係以既有工具小幅度修改，且操作複雜度低，則操作可行性高，例如選項(3)、(5)、(6)、(9)如為合格條件的調整，操作複雜度較低，可行性較高。反之，調整(4)、(7)、(8)之操作複雜度較高，央行須精確評估氣候風險而進行調整，操作可行性較低。

依過去經驗，機制設計越複雜，金融機構使用程度越低。假設央行為極大化資金流向綠色產業之效果，將選項(1)、(2)信用操作利率訂價考量不同金融市場結構進行調整，可能會使機制過度複雜，排擠小型商業銀行使用誘因。

無論操作複雜度高低，央行均需完整、可靠且具可比性的氣候資料供分析研究，以利調整機制之設計。一旦調整無法精準反映氣候風險，可能影響貨幣政策有效性，並衍生作業風險、法律風險及聲譽風險。

此外，氣候相關經濟活動分類標準(taxonomies)、認證標章(certification labels)及指標(metrics)之發展均有助於提升操作可行性。央行若可利用值得信賴的認證標章辨識碳密集資產、低碳資產、綠色投資，有助降低調整的操作複雜度，提升操作可行性；或可運用具市場共識的分類標準、指標作為訂定扣減率、排除條件之參考，將使操作更加容易可行。

(三)調整選項之比較

NGFS 除建議央行可依一般性原則進行調整選項之評估外，亦提出不同選項間的比較說明。

1.流動性供給工具調整之比較

相對於調整擔保品政策，央行調整資產購買計畫資訊揭露較不透明。因

央行係調整購買原則，而實際操作仍保有權衡空間，且基於健全市場運作理由，央行未揭露對特定證券購買情形。

2.擔保品政策調整之比較

(1)調整扣減率與負面審查

相對選項(4)調整扣減率，選項(5)負面審查對貨幣政策有效性的影響較大、減緩氣候變遷程度較高、防禦氣候風險能力亦較強。扣減率係依氣候風險調整，調整幅度通常小於 100%，而負面審查相當於 100%之扣減率，可視為扣減率簡化但強力的工具，適用於高氣候風險資產。

(2)正、負面審查與擔保品池連結氣候目標

相對選項(5)負面審查、選項(6)正面審查，選項(7)擔保品池連結氣候目標對金融市場的干預程度較低，較符合貨幣政策操作架構設計原則。因交易對手得以自由地管理擔保品池以達標，且擔保品池可維持多元資產，有分散風險的好處。

此外，相對選項(5)、(6)，選項(7)的影響是漸進的，較符合減碳應為一個進程，而非特定時點的成就。氣候目標可以鼓勵市場參與者逐步調整對低碳資產的投資偏好、提高投資人對擱置資產的認知，進而對不同碳密度資產重新訂價。

惟因選項(7)對前瞻型(forward-looking)指標¹²需求高，且相關指標目前尚在發展中，致操作可行性較低。另央行為執行選項(7)需制定一個全新的原則，將增加央行監控成本及交易對手之操作負擔。

3.資產購買計畫調整之比較

相對選項(8)調整購債偏好，選項(9)負面審查之排除資產範圍較大，對貨幣政策有效性的影響較大、減緩氣候變遷程度較高，以及防禦氣候風險能力亦較強。

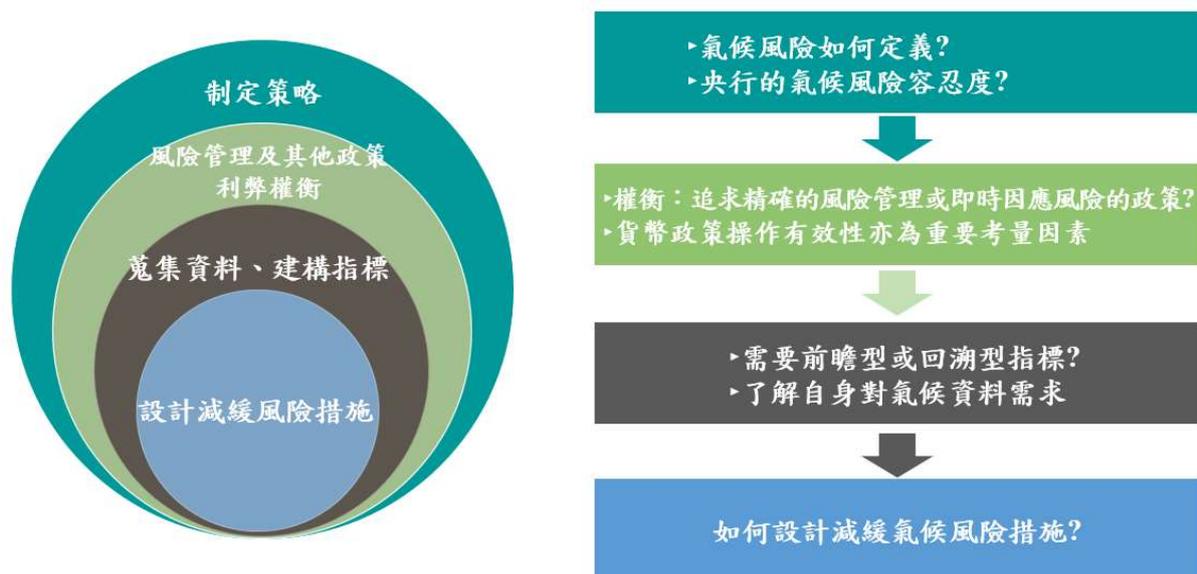
¹² 前瞻型指標係以預測或推估資料建構之指標。

三、央行因應氣候變遷相關風險之策略

(一)央行應視自身條件制定策略

NGFS 於 2021 年 3 月發布之技術性文件除列舉 9 個貨幣政策操作架構調整選項供各國央行參考外，並建議央行於進行調整前應先審視自身條件如下：首先，央行必須定義氣候風險，並瞭解自身風險容忍度¹³。其次，央行需決定氣候風險管理方式，並權衡貨幣政策操作架構調整之利弊，確認調整是否可達氣候風險管理之目的並兼顧政策有效性。接續，若央行決定調整，需先釐清其對氣候資料及指標之需求。最後，決定調整之設計(圖 3)。

圖 3、央行因應氣候變遷相關風險而調整貨幣政策操作架構前之思考流程



資料來源：NGFS(2021a)。

央行於決定氣候風險管理方式時常面臨兩難。由於央行須在特定的法律架構下運作，且受社會大眾監督¹⁴，必須提出嚴謹的研究分析以佐證其風險管理及操作架構之調整。惟目前氣候資訊揭露仍不足，央行欠缺完整、可靠且具可比性的氣候資料來進行精確風險管理。然而，央行資產負債表面臨氣候風險之潛在衝擊，央行又有必須儘快因應及管理氣候風險之壓力。

¹³ 央行應先決定風險胃納(risk appetite)，亦即央行面對風險願意損失的最大數量或金額，才能決定可承受及管理之風險，亦即風險容忍度(risk tolerance)。

¹⁴ 政府交付央行貨幣政策職責並賦予其獨立性。為避免央行濫用獨立性，為實現其自身的最終目標而違背大眾利益，央行行為須受到大眾監督。

鑑此，NGFS 認為若央行希望儘快採取行動，運用非財務氣候相關指標 (non-financial climate-related metrics) 為較務實作法，並應制定政策，定期追蹤氣候資料之發展。

就調整之利弊考量，調整理應有利於氣候風險管理，亦可顯示央行對抗氣候變遷的決心，並樹立典範，影響其他金融市場參與者強化氣候風險管理。惟因短期內氣候資料發展不足以提供央行精確衡量氣候風險，使調整的可行性低且負面影響難以預期，故短期內的調整通常宣示意義大於實質作用。

鑑於氣候風險發生的時點及造成損害規模具高度不確定性，央行應以漸進且可預期之方式，採取防禦性措施，逐步找到最佳因應策略(best practice)。

(二)氣候資訊揭露之重要性

1.央行對氣候資訊的強烈需求

央行需要完整、可靠且可比較的氣候資料進行分析研究，以避免風險管理、操作架構改變可能衍生之法規風險及聲譽風險。因此，氣候資訊揭露程度對央行至關重要。

2.央行操作架構調整對氣候資訊揭露要求，有助氣候資料的發展

央行政策操作如有氣候資訊揭露要求，則可促進更一致、透明且可靠的氣候資料。央行可運用既有的資料申報架構，新增氣候資訊要求，惟需注意勿偏離國家政策方向。

3.央行可根據職責訂定氣候資訊揭露要求相關政策

目前氣候資訊揭露架構多由民間部門主導，由金融機構及企業自願性配合。央行及金融監理機關如可強制要求金融機構及企業揭露氣候相關資訊，將有助於氣候資料之發展。

肆、NGFS 規劃推動氣候資料蒐集及管理之進程

鑑於缺乏完整、可靠且具比較性的氣候資料可供央行、監管單位、金融機構、投資人及政策制定者使用，NGFS 於 2020 年 7 月籌組工作小組，以推動氣候資料蒐集及管理，並於 2021 年 5 月發布技術性文件，說明 3 個推動階段及政策建議。

一、第 1 階段：辨識氣候資訊使用者及使用場景

NGFS 透過文獻回顧¹⁵、問卷調查及雙邊會議，以瞭解氣候資訊使用需求、與其他組織合作機會，以及其他組織改善氣候資訊情形。問卷調查及雙邊會議對象包括 NGFS 其他工作小組、國際組織(如國際財務報導準則基金會(IFRS Foundation))及其他利害相關人(如非營利組織(NGO)、產業團體)等。

二、第 2 階段：建立需求資料庫、辨識目前氣候資料問題

(一)NGFS 以使用者為中心(user-centric)建立需求資料庫

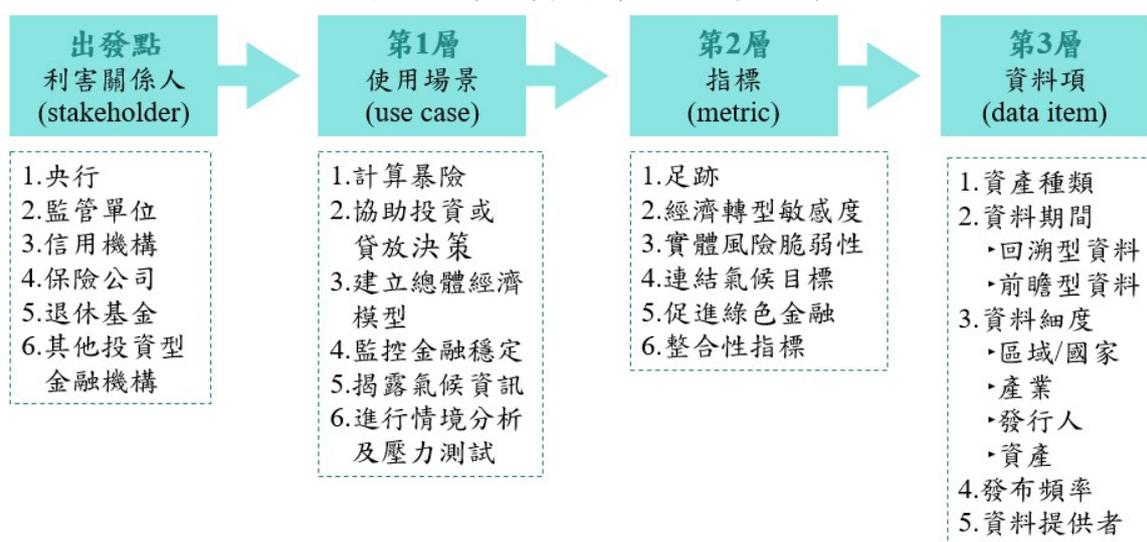
NGFS 舉辦研討會，邀請全球 20 家主要銀行及 20 家投資型金融機構(buy-side firm)，瞭解資料使用者需求及其遭遇的困難，並建立需求資料庫。

該資料庫為 3 層架構(圖 4)。首先，NGFS 以氣候資料利害關係人(即資料使用者)為出發點，辨識常見的氣候資料使用場景。因此，資料庫第 1 層為央行、監管單位、信用機構、保險公司、退休基金及其他投資型金融機構等 6 類利害關係人的 6 種常見使用場景，包括計算暴險、協助投資或貸放決策、建立總體經濟模型、監控金融穩定、揭露氣候資訊，以及進行情境分析及壓力測試。其中，央行對建立總體經濟模型及監控金融穩定的需求最為強烈。

資料庫第 2 層為使用場景所需之指標及其建構方法。指標對於評估氣候風險對經濟及金融體系影響尤其重要，因利用指標衡量之評估結果具可比性，有助決策之執行。NGFS 對目前可用的指標進行系統性分類(初步分類如表 2)，使指標與資料使用場景之對應關係更加清楚明確。

¹⁵ NGFS 回顧約 150 篇相關研究報告。

圖 4、需求資料庫之 3 層架構



資料來源：NGFS(2021b)、作者整理。

表 2、NGFS 初步分類之可用指標

需求指標類型	子類型	範例指標
足跡(footprints)	碳足跡	碳會計金融夥伴 ¹ 提出的資產組合碳排放計算方法
經濟轉型敏感度 (transition sensitivity)	政策敏感度	氣候政策相關產業分類(Battiston et al. 2017)
	科技敏感度	對科技融資比率，例如火力發電廠占能源投資組合之比率
實體風險脆弱性 (physical vulnerability)	長期性災害	營業設備所在地理環境承受水資源短缺之能力
	短期性災害	營業設備所在地理環境承受洪水之能力
連結氣候目標 (alignment)	科技發展目標	電動車占汽車製造比率，偏離國際能源署永續發展情境 (International Energy Agency Sustainable Development Scenario)之程度
	全球氣溫目標	資產組合隱含升溫是否達成巴黎協定資本轉型評估 ² 之永續政策情境
	碳排放目標	油車碳排放占汽車製造業碳排放之比率，偏離國際能源署永續發展情境之程度
促進綠色金融 (scaling up green finance)	綠色商品數量	綠色債券發行人量占債券總發行人量之比率
	報導基礎	企業承諾遵循巴黎協定之家數比率
	分類標準基礎	資產組合遵循歐盟永續分類標準之比率
整合性指標	ESG 評等	企業環境、社會及及公司治理的綜合評估表現

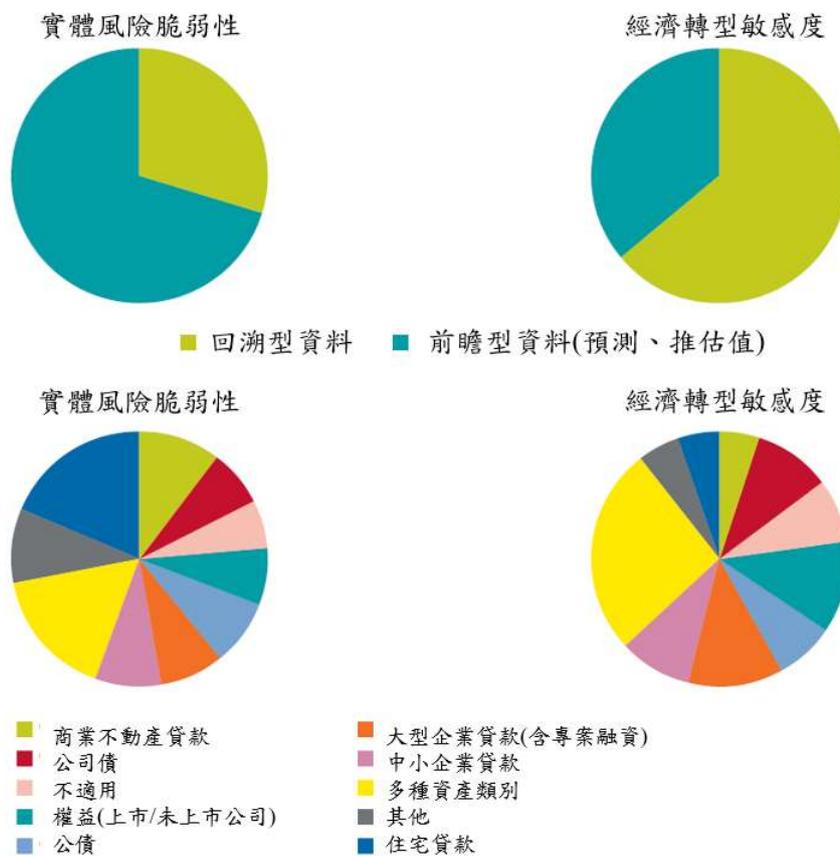
註：1. 碳會計金融夥伴 (Partnership for Carbon Accounting Financials, PCAF) 係以荷蘭、北美銀行為主體，倡議落實巴黎協定的國際組織。

2. 巴黎協定資本轉型評估 (Paris Agreement Capital Transition Assessment, PACTA) 係一氣候情境分析工具，協助銀行評估其資產組合中的碳密集產業是否與巴黎協定目標一致。

資料來源：NGFS(2021b)。

資料庫第3層為指標建構所需原始資料項(raw data item)，資料項係指同一資料點的各種特性如資料期間(time horizon)、資料細度(granularity)、發布頻率及資料提供者等。不同類型的指標所需資料的特性相異(圖5)。就資料期間而言，評估實體風險之指標對前瞻型資料(對未來預測或推估資料)需求較高，評估轉型風險之指標對回溯型資料(歷史資料)需求較高。就資產類別而言，評估實體風險之指標與住宅貸款及商用不動產貸款資料較為相關，轉型風險指標則同時與多種資產類別資料相關。

圖5、不同類型的指標所需資料的特性相異



資料來源：NGFS(2021b)。

(二)目前氣候資料之主要問題

目前的氣候資料無法滿足使用者需求(附錄1)，主要問題可以資料可得性(data availability)、資料可靠性(data reliability)及資料可比性(data comparability)三大面向分析(圖6)。

圖 6、氣候資料三大面向



資料來源：NGFS(2021b)。

1. 資料可得性(data availability)

資料可得性可以資料覆蓋率(coverage)、資料細度(granularity)及容易取得性(accessibility)評估。

- (1) 資料覆蓋率低，資料可得性低：資料覆蓋率係指欲統計對象之資料可取得比率。例如，非洲氣象觀測站數量較少，無法完整取得各區氣候資訊如氣溫或降雨量，導致非洲資料覆蓋率較低。
- (2) 資料細度無法滿足各種使用情境需求(表 3)：以監管單位為例，監管單位評估單一銀行氣候風險暴險金額，需要公司或資產層級資料(資料細度高)，評估實體風險對經濟影響時，需要國家或區域資料(資料細度低)。通常資料細度高，可得性較低。

表 3、不同風險類型指標所需之資料細度

風險類型	資料細度	資料層級
轉型風險	低	國家/產業
	中	公司
	高	活動/供應鏈
實體風險	低	國家
	中	區域
	高	經緯度

資料來源：NGFS(2021b)。

- (3) 資料容易取得性依使用者基於特定目的取得資料的難易度而定。資料容易取得性低的常見原因為資料來源可信度難以確認及取得成本高。2014 年 IPCC¹⁶報告顯示，非洲資料提供機構需透過販售資料，以獲得資金繼

¹⁶ IPCC 為「政府間氣候變遷小組」(Intergovernmental Panel on Climate Change)的簡稱，係聯合國於 1988 年成立之跨政府組織，主要負責研究與評估氣候變遷。

續營運，而使非洲資料取得成本較高。此外，借款人層級資料因常涉及個人隱私問題而難以取得。

2. 資料可靠性

資料可靠性與原始資料品質、審查程序及資料提供者透明度相關。資訊使用者欲確認原始資料品質，需先判斷資訊合理性，再與不同資料來源(例如官方統計數據)交叉比對。資料如經審查程序，可強化資料品質，惟目前氣候資料鮮少有審查流程。此外，資料提供者公開揭露資料的定義、計算方式及治理架構，則視為透明度高，有助提高資料可靠性。

3. 資料可比性

目前的氣候資訊揭露架構及資料來源分散，且資料提供者依不同統計目的，提供之資料包括統計範圍、時間點及方法均有所不同，加上欠缺分類標準、認證標章等一致性標準，使現有氣候資料可比性低。若資訊使用者有共通的識別碼，將有助於連結財務及非財務資訊，例如，企業法人機構識別碼(LEIs)¹⁷、國際證券辨識號碼(ISIN)¹⁸有助於比較不同資料來源的資訊。

三、第3階段：發布技術性文件，提供政策建議

為使利害關係人儘快取得可靠且具比較性之氣候相關資料，NGFS 建議央行與監理機關應制定政策，加速推動全球普遍認同且一致的氣候資訊揭露要求(disclose requirement)、全球普遍接受的分類標準，以及相關認證標章與指標。

(一) 氣候資訊揭露要求

目前氣候資料可得性低的主要原因為企業對該類資訊揭露程度不一且偏低，而癥結在於揭露架構(disclose framework)多為自願性(voluntary nature)、數量多且設計差異性大，使用者可選擇性揭露有利自身之資訊。NGFS 估計目前約有 400 個氣候或永續相關揭露架構，分別由國際組織、政府或特定產業等組織所提出，例如：金融穩定委員會(Financial Stability

¹⁷ LEI 係 Legal Entity Identifier 縮寫，係用以標識與國際金融交易相關法人機構之全球統一編碼。

¹⁸ ISIN 係 International Securities Identification Number 縮寫，係用以辨別各種證券之全球統一編碼。

Board, FSB)於 2017 年發布的「氣候相關財務揭露建議書」(Task Force on Climate-related Financial Disclosures, TCFD)¹⁹，永續會計準則委員會(Sustainability Accounting Standards Board, SASB)發布的準則等。此外，缺乏技術性指引及公正第三方驗證資訊正確性，致企業所揭露之資訊欠缺可靠性。

因此，政府應要求企業使用相同架構揭露氣候資訊，對資料的定義及重大性認定設定相同標準，並發布技術性指引及設計驗證制度。

(二)分類標準

制定全球通用分類標準可改善氣候資料之可比性，以歐盟於 2020 年公布之歐盟永續分類標準(EU Taxonomy)²⁰為例，歐盟內金融機構與企業須依規定辨識及揭露「永續經濟活動」之營收及相關投資支出。永續經濟活動係指至少對六大氣候及環境目標²¹其中 1 項具重大貢獻且不損及其他目標之經濟活動。EU Taxonomy 施行細則²²進一步制定各產業永續經濟活動的定義，使資料使用者有共通語言進行溝通。

根據過往經驗，推動實施全球通用分類標準需耗費數年時間，政策制定者需權衡資料可取得所需時間及資料可比性兩者之重要性。此外，全球通用分類標準之實施亦需考慮各地區國家經濟活動的之差異性。

(三)認證標章與指標

建立透明度高、定義明確及有助決策之認證標章及指標，將有助提升氣候資料之可靠性及可比性。認證標章有利資訊使用者辨識並建立資料庫(例如節能標章)，而指標定義及計算過程標準化，有利資料使用者運用指標進行資料分析比較。

¹⁹ FSB 於 2015 年 12 月成立氣候相關財務揭露工作小組。該工作小組於 2017 年 6 月發布氣候相關財務揭露建議書，要求企業提供利害關係人可靠的氣候相關財務基礎衡量資訊。

²⁰ 2020 年 4 月歐盟執委會通過「建立促進永續投資架構規範」(REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088)。該規範提供歐盟企業與投資人一套通用分類標準，以利其識別具環境永續性的經濟活動。

²¹ 包括減緩氣候變遷、適應氣候變遷、永續利用水資源、轉型至循環經濟、防治污染及恢復生物多樣性。

²² 2021 年 4 月歐盟執委會發布歐盟永續金融方案(European Union Sustainable Finance Package)，引導更多資金進入永續金融商品與營運活動，有助歐盟於 2050 年前達成氣候中和(climate neutral)之目標。該方案第 1 部分係歐盟分類氣候授權法(EU Taxonomy Climate Delegated Act)，作為 EU Taxonomy 之施行細則，訂定歐盟「綠色投資」認證標章之條件。

伍、歐洲主要央行因應氣候變遷之措施

歐洲國家向來為環境保護議題的先驅者，歐洲主要央行對抗氣候變遷之行動亦顯然快於其他地區。ECB 自 2016 年開始關注氣候變遷議題，並於 2021 年 7 月調整貨幣政策架構，納入氣候變遷考量，並制定全面性計畫。BoE 於 2020 年 6 月率先其他央行發布氣候相關財務揭露(climate-related financial disclosure)，並於 2021 年 11 月發布綠化公司債購買計畫(Corporate Bond Purchase Scheme, CBPS)。

一、ECB 因應氣候變遷之重要措施

ECB 自 2016 年開始關注天然災害對總體經濟之影響，並自 2018 年 11 月起頻繁地發表演說及採取積極行為以因應氣候變遷(表 4)。其中，ECB 自 2021 年 1 月起接受票息連結特定永續發展目標(sustainability performance target, SPT)債券作為貨幣政策操作擔保品，並於 2021 年 7 月宣布新貨幣政策策略納入氣候變遷因素，係 ECB 貨幣政策操作架構為因應氣候變遷而進行之重大調整。

表 4、2016 年 11 月至 2021 年 9 月 ECB 因應氣候變遷大事紀

日期	重要事件
2016 年 11 月 21 日	研究氣候災害對通膨的影響。
2018 年 11 月 8 日	研究資產購買計畫(Asset Purchase Programme, APP)對綠色債券市場之影響。結果顯示 APP 有助綠色債券之發展，APP 實施後，綠色債券利差下降且發行量增加。
2019 年 12 月 12 日	宣布進行貨幣政策策略檢視(strategic review)，以反映過去 16 年歐元區重大變革，如重要科技創新及氣候變遷。
2020 年 9 月 22 日	宣布自 2021 年 1 月 1 日起，連結永續發展目標之債券得為 ECB 貨幣政策操作擔保品。
2021 年 1 月 25 日	1.成立氣候變遷研究中心。 2.投資國際清算銀行(BIS)募集的綠色債券基金。
2021 年 7 月 8 日	宣布貨幣政策策略檢視結果，進一步將氣候變遷因素納入貨幣政策策略考量。
2021 年 9 月 22 日	揭露首次對歐元區經濟進行氣候相關壓力測試之結果，顯示歐元區企業及銀行均可受惠於及早開始實施的綠色政策。

資料來源：ECB 網站。

(一)2021 年起 ECB 接受連結 SPT 之債券作為貨幣政策操作擔保品

2020 年 9 月 ECB 宣布，自 2021 年 1 月起票息連結特定 SPT 的債券得作為歐元體系信用操作²³及公開市場操作買斷交易之合格擔保品²⁴。此舉擴大歐元體系擔保品市場性資產²⁵(marketable asset)範圍，並象徵歐元體系支持永續金融(sustainable finance)創新。

1.SPT 之訂定

發行人須於公開發行文件敘明於特定期間內達成 SPT。SPT 可為 1 個或多個，內容須有助達成 EU Taxonomy 之 6 項環境目標，或聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)與氣候變遷或環境退化相關目標²⁶。另 ESG 評等或分數之改善不得作為 SPT。

2.SPT 之審核

SPT 之審核係由可合法交易該債券之國家負責，通常以公開發行文件內容判定，以利於獨立第三方驗證 SPT 達成與否。SPT 如未達成，該債券仍得為合格擔保品，惟債券票息將受影響。

(二)2021 年 7 月 ECB 進一步將氣候變遷考量納入貨幣政策策略

2019 年 12 月 ECB 宣布，將檢視其貨幣政策策略(monetary policy strategy)並進行調整，以反映前次調整(2003 年)至 2019 年間之重大變化，包括科技創新及氣候變遷議題。2021 年 7 月 ECB 公布貨幣政策策略檢視結果，表示由於氣候變遷對物價穩定之影響深遠，ECB 承諾未來將積極因應，並將氣候變遷因素納入貨幣政策架構。ECB 制定全面性的行動計畫(附錄 2)，主要行動如下：

²³ 信用操作包括提供流動性的附條件交易及日間透支。

²⁴ 票息連結特定 SPT 之債券仍須符合歐元體系擔保品之所有其他合格條件。

²⁵ 歐元體系擔保品可分為市場性資產與無市場性資產(non-marketable assets)。市場性資產係指在資本市場交易的證券，而無市場性資產則指該資產無相對應的交易市場。

²⁶ 2015 年聯合國永續發展會議通過 2030 年永續發展議程，兼顧「經濟成長」、「社會進步」與「環境保護」等三大面向下，提出 17 項永續發展目標(SDGs)，其中 SDG 6(淨水及衛生)、SDG 7(可負擔的潔淨能源)、SDG 11(永續城鄉)、SDG 12(責任消費及生產)、SDG 13(氣候行動)、SDG 14(保育海洋生態)及 SDG 15(保育陸域生態)共 7 項係 ECB 認定與氣候變遷或環境退化相關目標。

1. 建構總體經濟模型以評估氣候變遷對貨幣政策傳遞管道之影響

ECB 將加速建立新模型並進行理論與實證分析，以監控氣候變遷及相關政策對經濟、金融體系及貨幣政策傳遞管道的影響。

2. 建構統計指標以利氣候風險分析

ECB 將建構氣候相關指標，以利衡量綠色金融商品績效、金融機構之碳足跡及其對實體風險之暴險。

3. 提升風險評估能力

ECB 將於 2022 年開始對歐元體系²⁷資產負債表進行氣候壓力測試。此外，ECB 將瞭解歐元體系信用評估架構(Eurosystem Credit Assessment Framework)所採用之信評機構評等機制如何納入氣候風險因素，進而修改 ECB 內部評等制度。

4. 調整公司資產購買計畫(Corporate Sector Purchase Programme, CSPP)

(1) 合格條件納入氣候資訊揭露要求

CSPP 標的之合格條件增加氣候資訊揭露要求，或以揭露程度作為差別訂價之依據。合格條件之調整，將配合歐盟及國際組織對環保永續揭露及申報標準之實施進程，並考量比例原則，簡化對中小企業的要求。

(2) 合格證券審查流程考量氣候風險因素。

(3) 2023 年第 1 季開始揭露 CSPP 氣候相關資訊。

5. 調整擔保品政策架構

(1) ECB 擔保品估價及風險管理納入氣候風險因素。

(2) 持續監控永續金融商品市場發展情形，以適時支持永續金融創新。

²⁷ 歐元體系包括 ECB 及歐元區各國央行。

二、BoE 因應氣候變遷之重要措施

BoE 前總裁 Mark Carney 於 2015 年 9 月發表演說，疾呼重視氣候變遷之影響，隨後 BoE 於 2016 年開始研究氣候變遷對經濟、金融體系及央行之影響²⁸，並自 2019 年開始積極因應。2020 年 6 月 BoE 首次發布氣候相關財務揭露年報，說明其因應氣候變遷策略及氣候風險管理方式，2021 年 6 月 BoE 發布第 2 份年報。

2021 年 3 月英國政府調整 BoE 的職責，將「支持轉型為淨零碳排經濟」納入 BoE 次要目標，促使 BoE 計劃綠化公司債購買計畫(CBPS)。同年 5 月，BoE 發布討論文件，向市場徵詢調整意見，並於 11 月發布綠化 CBPS 執行細節。

(一)BoE 因應氣候變遷之 5 個關鍵目標及執行成果

BoE 為達維持金融穩定及支持政府低碳經濟轉型之目標，訂定 5 項關鍵目標，並於 2021 年氣候相關財務揭露年報公開執行成果。

目標 1：確保金融體系有足夠韌性因應氣候風險

2019 年 4 月 BoE 轄下審慎監理局(Prudential Regulatory Authority, PRA)發布監理期許(supervisory expectations)，表示銀行及保險公司均應提升自身風險管理能力以因應氣候風險，目標包括：(1)將氣候風險納入治理架構、風險管理架構；(2)實施較長期的情境分析，以利策略制定及風險評估；(3)依 TCFD 架構揭露氣候風險。2020 年 7 月 BoE 以公開信提供更多指引，確保金融機構可於 2021 年底前達到 BoE 所訂目標。

目標 2：協助有秩序地轉型為零碳排經濟

BoE 亦協助推動轉型為零碳經濟。例如，BoE 積極參與 NGFS 及 FSB 工作小組，甚至主導其中數項重大計畫如 NGFS 之情境分析發展，協助各國央行及政策制定者以情境分析方式評估氣候變遷對總體經濟之影響。BoE

²⁸ BoE 自 2016 年陸續發表氣候變遷相關研究報告，2016 年 5 月發表「氣候變遷對央行的影響」研究報告，於 2016 年 7 月發表「氣候風險與金融穩定」研究報告，2018 年 1 月發表「氣候變遷與總體經濟」研究報告。

亦偕同財政部、金融行為監理局(Financial Conduct Authority, FCA)組織產業工作小組，促進永續投資於綠色科技創新及再生能源基礎建設。

目標 3：推動金融機構及企業採行氣候相關財務揭露

BoE 與英國監管單位及政府聯合組成 TCFD 工作小組，並於 2020 年 11 月發布報告及推動時程，強制要求英國金融機構與企業於 2025 年前依 TCFD 架構揭露氣候相關資訊。此外，BoE 亦支持其他國際組織推動依 TCFD 為基礎架構之揭露原則，如國際財務報導準則基金會(IFRS Foundation)成立之永續準則委員會(Sustainability Standards Board, SSB)。

目標 4：致力於協調國際間因應氣候變遷相關作法

BoE 係 NGFS 創始會員國之一，亦為永續保險論壇(Sustainable Insurance Forum, SIF)共同創辦者，持續進行研究，分享自身經驗，以促進一致且有效的氣候風險因應方式。BoE 亦透過研訓中心(Centre for Central Banking Studies, CCBS)舉辦課程及研討會，向其他央行分享氣候相關金融監理知識。

目標 5：透過自身行動展現因應氣候變遷之最佳實務

BoE 除承諾減少實體營運所致之碳排放外，亦研議政策操作納入氣候風險考量，並自 2020 年 6 月起，將氣候風險管理成果公開於氣候相關財務揭露年報。此外，BoE 退休基金之投資決策將考量氣候風險，且預計於 2022 年起揭露氣候相關資訊。

(二)BoE 氣候風險管理

BoE 採前瞻式方法管理氣候風險，主因氣候風險有別於傳統金融風險的 3 點特性：(1)氣候風險對實體經濟的影響相當深遠且不可逆，並且實體風險與轉型風險會交互影響；(2)氣候風險發生之確切後果不明，但為可預見的風險；(3)氣候風險對未來影響程度取決於當前政府、監管單位及社會大眾的行動。

BoE 將氣候風險納入風險管理的步驟如下：(1)風險辨識：提升資料蒐集能力，以提升 BoE 辨識氣候風險特性及規模之能力；(2)風險評估：透過

量化分析，將所蒐集之氣候資訊納入風險評估架構；(3)風險管理：將氣候風險納入金融風險管理架構；(4)持續改善模型：隨著氣候風險管理發展，持續檢討改善前述流程。

BoE 檢視其政策及資產負債表，認為其持有資產及交易對手係直接受氣候風險影響，擔保品則受間接影響(圖 7)。其中，BoE 持有資產以公債為主(比重 97%)，公司債次之(比重 2%)。

圖 7、BoE 貨幣政策及資產負債表工具

政策目的	維護經濟及金融穩定				BoE其他職責	
政策工具	資產購買機制 (APF)		英鎊貨幣政策操作架構	定期融資計畫(TFS)	BoE持有證券	
	APF公債	APF公司債 (CBPS)	流動性管理操作 (含外幣)	TFS /TFSME	外匯存底投資	英鎊計價債券投資組合
資產 (持有金額)	公債 (7,661億)	英鎊計價公司債 (193億)			主權、超主權及其他機構證券 (32億)	公債 (136億)
擔保品			主權債、公司債及其他合格證券(含貸款)		主權債、公司債及其他合格證券	間接暴險
交易對手	造市商		銀行與其他金融機構		造市商	

註：1.APF: Asset Purchase Facility 資產購買機制；TFS: Term Funding Scheme 定期融資計畫；TFSME: Term Funding Scheme with additional incentives for SMEs 中小企業定期融資計畫。

2.持有金額為 2021 年 2 月資料，幣別為英鎊。

資料來源：BoE(2021a)。

BoE 分別就資產(公債、公司債)、交易對手及擔保品暴險進行管理(圖 8)。公債部分，BoE 已將氣候風險納入金融風險管理架構，並研議新指標衡量公債暴險。公司債部分，主要係與綠化 CBPS 並行。交易對手部分，尚在風險評估初期階段。擔保品部分，如擔保品為放款，BoE 自 2019 年起對放款之金融機構進行盡職調查(due diligence)，蒐集氣候相關資訊，包括金融機構因應氣候變遷的策略、風險管理架構及評價模型有無納入氣候風險考量，以及其放款政策。目前 BoE 正持續蒐集更多氣候資料，以利評估擔保品氣候風險暴險。

圖 8、BoE 氣候風險管理整合過程

BoE 氣候風險管理整合過程				
現階段				
直接 暴露	公債	信用風險評估方法納入氣候風險相關指標	<ul style="list-style-type: none"> 實施氣候風險管理架構 監控氣候風險對內部信評的影響 	定期檢視並改善氣候風險管理架構
	公司債	<ul style="list-style-type: none"> 計算總碳排放量 辨識可能受轉型風險及實體風險影響程度 	<ul style="list-style-type: none"> 精進氣候風險評估模型 綠化公司債購買計畫 	發展公司債信用風險監控工具
	交易對手	對交易對手進行問卷調查，瞭解其因應氣候風險程度，並將新資訊納入信用風險評估方法	監控交易對手氣候風險管理	<ul style="list-style-type: none"> 蒐集更多氣候風險相關資料來源 檢視氣候指標與內部信評之關係
間接 暴露	擔保品	擔保品如為放款，對放款之金融機構進行問卷調查，蒐集氣候風險相關資訊	蒐集更多氣候風險相關資訊，並將資訊納入風險評估模型	評估擔保品折減率是否應考量氣候風險

資料來源：BoE(2021a)。

(三)BoE 綠化公司債購買計畫(CBPS)

為達成 2050 年英國溫室氣體淨零排放之目標，BoE 自 2021 年 11 月起，透過綠化 CBPS 引導貸放者及金融市場投資人改變資金配置偏好，協助促使企業有秩序地轉型為零碳經濟。BoE 綠化 CBPS 有三大原則、4 種工具及揭露政策，分述如下：

綠化 CBPS 的三大原則

原則 1：創造誘因，激勵企業達到淨零碳排之目標

BoE 希望綠化 CBPS 可持續激勵企業進行減碳，以達最終淨零碳排之目標，而不單只是極小化 CBPS 目前的碳足跡。針對未符合 CBPS 要求之標的者，BoE 將減少購買，甚至出售原持有部位。

原則 2：樹立標竿，且向他人學習

BoE 透過自身綠化 CBPS 經驗，向其他金融市場投資人示範投資組合的調整，並說明其所遭遇的困難。因 CBPS 相對公債 APF 的規模小，BoE 徵詢市場及國際組織意見以進行調整。

原則 3：分階段逐步提高要求

隨著氣候相關資料及指標發展日益完善，BoE 認為證券發行人應可制定更可靠的淨零碳排策略。因此，BoE 將每年檢視要求之合理性，漸進式提高氣候相關要求。

綠化 CBPS 的 4 種工具

工具 1：設定目標(target)

BoE 綠化 CBPS 的最終目標-2050 年前 CBPS 投資組合達到淨零碳排。因 CBPS 實施期限需視經濟情勢而定，CBPS 可能未達綠化目標前就必須退場；惟 BoE 認為綠化 CBPS 即使未達標，相關經驗將能影響大型投資人及金融市場資金提供者之投資行為，促進轉型為零碳經濟。

另 BoE 訂定中期目標-2025 年 CBPS 投資組合之 WACI 較 2020 年下降 25%。目標訂於 2025 年係考量政策發酵時間及課責性，若目標時間過短，政策效果可能尚未展現，若時間過長，則政策與碳密度改善的相關性較不明確。此外，BoE 亦計劃增加購買綠色公司債，惟未就購買金額設定明確目標。

工具 2：調整合格證券條件(eligibility)

依原則 1，BoE 認為 CBPS 立刻停止投資高碳排公司非最佳策略，而應獎勵持續轉型之企業。BoE 認定企業進行轉型的具體行為包括：計算、揭露氣候相關暴險，並設計、進行減碳計畫。此外，BoE 排除經實證有違減碳目標(例如英國政府承諾 2025 年終止火力發電)之營業活動。

因此，CBPS 排除符合以下條件的公司債：(1) 2022 年 4 月後，發行人²⁹未依據 TCFD 架構揭露氣候資訊³⁰；(2) 高碳排產業(能源、公用事業)未公布其碳排減少目標；(3) 發行人進行採煤活動或未配合政策減少燃煤使用。

工具 3：調整購買偏好(tilting)

工具 3 係用於獎勵同一產業內氣候治理表現較佳企業，BoE 運用評分卡(scorecard)，將發行人依氣候治理表現分類，表現較佳者的購買比重調

²⁹ 考量比例原則，排除條件適用對象僅限員工人數大於 500 人、營業額大於 5,000 萬英鎊之企業。

³⁰ 此排除條件可加速英國政府推動以 TCFD 架構揭露氣候資訊。

高，BoE 購入價格較佳，反之，調降表現較差者的購買比重及購入價格。計分卡包括 4 項評分項目：目前碳密度、近期碳排減少程度、氣候資訊揭露程度及減碳目標(表 5)。BoE 為鼓勵企業轉型，給予後兩項前瞻型資料較高權重，並逐年調高權重。

表 5、BoE 調整 CBPS 購買偏好

評分項目	評分內容
1 目前碳密度	<ul style="list-style-type: none"> ▸ 碳密度計算方式之分子為碳排，分母為營收。(此法考量公司規模因素，較計算碳排總量更為公平。) ▸ 相對 CBPS 投資組合碳密度較高之企業，得分較低。
2 近期碳排減少	<ul style="list-style-type: none"> ▸ 以過去 3 年加權移動平均碳排，計算近期碳排減少量。 ▸ 相對產業平均碳排減少量較低之企業，得分較低。 ▸ 未自行揭露碳排資訊之企業，則直接歸類為表現最差群組。
3 氣候資訊揭露	相對產業普遍揭露程度較高之企業，予以加分。
4 減碳目標	<ul style="list-style-type: none"> ▸ 發行人公布經第 3 方驗證之減碳目標，予以加分。 ▸ 若發行人所屬產業普遍公布減碳目標，而該發行人未公布減碳目標，予以扣分。

資料來源：BoE(2021b)。

工具 4：設定漸進式要求(escalation)

BoE 每年重新檢視合格證券條件，並視氣候資料覆蓋率及指標穩健性改善情形，提高要求。發行人若連續 3 年未達標，則喪失資格，BoE 將不再購買其發行債券；若連續 5 年未達標，BoE 將出售原持有部位。如發現發行人違反規定，必要時，最嚴重可能於 1 年內即出售證券。

綠化 CBPS 的揭露政策

BoE 為有效激勵企業轉型，作為他人學習榜樣，儘可能揭露 CBPS 氣候相關資訊。揭露 CBPS 執行細節及結果可增加央行操作透明度，以利外界監督 CBPS 運作情形。BoE 將公布 CBPS 合格證券條件、合格證券名單、合格證券發行人名單、綠化成果、CBPS 持有不同氣候治理表現群組的比重，以及其他詳盡的氣候相關財務資訊。

陸、結論與建議

一、結論

(一)氣候變遷潛在影響甚鉅，央行應儘早因應

氣候變遷可能危及金融穩定，亦可能對央行資產負債表及貨幣政策有效性造成嚴重衝擊，影響央行的信譽及財務獨立性。為避免氣候變遷的不利影響，央行應瞭解自身風險容忍度，辨識、衡量及管理氣候風險，並建立模型，進行理論與實證分析，以瞭解氣候風險對經濟、金融體系及貨幣政策傳遞管道的影響。如有必要，央行宜調整貨幣政策操作架構。

(二)氣候資料對因應氣候風險至關重要

國際研究報告顯示，目前氣候資料無法滿足使用者計算暴險、進行投資及貸放決策，以及因應氣候風險進行風險管理架構及總體經濟模型調整等需求。為瞭解氣候資料使用者痛點，NGFS 建立需求資料庫，以利害關係人為中心，先辨識資料使用場景及相對應之衡量指標，進一步分析資料缺漏的情形。NGFS 建議，為改善氣候資料問題，應由政府制定政策，實施強制性揭露要求、推動全球通用分類標準，以及發展相關指標及認證標章。

(三)部分央行因應氣候風險調整貨幣政策操作架構

為因應氣候風險，歐洲主要央行陸續調整其貨幣政策操作架構，例如，ECB 將票息連結 SPT 債券納入操作合格擔保品，以及 BoE 調整 CBPS 購買偏好及增加合格標的排除條件。ECB 主要係為傳達央行支持永續金融創新之訊息，而 BoE 則係基於風險管理目的，以及樹立標竿，向其他金融市場參與者示範如何將氣候風險納入投資組合管理。

二、建議

(一)跨政府部門共同合作推動氣候資訊揭露及分類標準

因資訊揭露架構多為自願性、數量多且設計差異性大，使得目前氣候資料可得性低及可比性低，英國、法國、香港及紐西蘭等國已開始規劃並實施強制性氣候風險揭露，以提升氣候資訊可用性。例如，BoE 與英國政府及其

他監管單位聯合組成 TCFD 工作小組，共同推動以 TCFD 架構揭露氣候資訊。BoE 亦於綠化 CBPS 要求合格標的發行人加速配合揭露政策。為提升我國氣候資訊可用性，建議政府各部會應通力合作，實施強制性的揭露規範及分類標準，並視情況調整政策誘因，鼓勵民間部門儘速配合實施。

(二)持續關注國際氣候風險管理發展，深化資訊交流及合作，以利氣候風險管理

NGFS 發布多份技術性文件，推動氣候風險管理，以及全球主要央行因應氣候風險之作為，值得我國參考。例如，BoE 於年度報告揭露其氣候風險管理方式、使用指標及暴險情形，包括實體營運(physical operation)與財務操作(financial operation)之碳足跡、實體風險暴險及轉型風險暴險。除參考國際公開資料外，我國應積極實際參與因應氣候變遷相關國際論壇或國外央行舉辦之相關課程，與他國進行交流與分享實務經驗，有助增進氣候風險管理實務之瞭解。

(三)審慎評估貨幣政策操作架構因應氣候風險進行調整之可行性

根據 ECB 及 BoE 調整貨幣政策操作架構之經驗，現行央行進行調整之宣示意義大於實質作用，且均選擇對既有操作架構影響較低之調整選項：ECB 係小幅度擴大合格擔保品範圍，對既有操作架構影響程度低；BoE 調整公司債購買計畫，惟其對公司債持有比重僅有 2%。由於短期內氣候資料仍不足以提供央行精確衡量氣候風險，多數 NGFS 調整選項的可行性低且負面影響難以預期，央行因應氣候風險而調整貨幣政策操作架構仍應謹慎為之。例如，央行調整機制如涉及永續資產之辨識，央行應訂定清楚且透明的條件，避免助長漂綠問題(greenwashing)³¹。

³¹ 1986 年環保主義者 Jay Westervelt 提出「漂綠」概念，係指企業運用誤導性資訊或方式誇大自身環境保護之努力。

參考文獻

- Anwar, R.S., M. Mohamed, S.M. Hamzan, N.S.A. Malek, M.H.M. Zain, M.H. Jaafar, S. Sani, R.M. Brazil-De Vera, M.C.T. Desquitado, V. Praneepachachon, D.Wong, B.A. Lim, G. Goh, W. Tan, and J. Hong (2020), “Report on the Roles of ASEAN Central Banks in Managing Climate and Environment-related Risks,” Kuala Lumpur, November 17.
- Battiston, S., A. Mandel, I. Monasterolo, F. Schütze, and G. Visentin (2017), “A Climate Stress-Test of the Financial System,” Nature Climate Change, March 27.
- BoE (2021a), “The Bank of England's Climate-Related Financial Disclosure 2021,” June.
- _____ (2021b), “Greening Our Corporate Bond Purchase Scheme (CBPS),” November.
- NGFS (2019a), “A Call for Action—Climate Change as a Source of Financial Risk,” NGFS First Comprehensive Report, April.
- _____ (2019b), “A Sustainable and Responsible Investment Guide for Central Banks’ Portfolio Management,” NGFS Technical Document, October.
- _____ (2021a), “Adapting Central Bank Operations to a Hotter World: Reviewing Some Options,” NGFS Technical Document, March.
- _____ (2021b), “Progress Report on Bridging Data Gaps,” NGFS Technical Document, May.

中英文名詞對照表

英文		中文
APF	Term Funding Scheme	資產購買機制
CBPS	Corporate Bond Purchase Scheme	公司債購買計畫
CCBS	Centre for Central Banking Studies	英國央行研訓中心
CSPP	Corporate Sector Purchase Programme	公司資產購買計畫
FCA	Financial Conduct Authority	金融行為監理局
FSB	Financial Stability Board	金融穩定委員會
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	政府間氣候變遷小組
ISIN	International Securities Identification Number	國際證券辨識號碼
LEI	Legal Entity Identifier	企業法人機構識別碼
NGFS	Network for Greening the Financial System	綠色金融體系網絡
PACTA	Paris Agreement Capital Transition Assessment	巴黎協定資本轉型評估
PCAF	Partnership for Carbon Accounting Financials	碳會計金融夥伴
PRA	Prudential Regulatory Authority	英國審慎監理局
SASB	Sustainability Accounting Standards Board	永續會計準則委員會
SDG	Sustainable Development Goal	聯合國永續發展目標
SIF	Sustainable Insurance Forum	永續保險論壇
SPT	sustainability performance target	永續發展目標
SSB	Sustainability Standards Board	永續準則委員會
TCFD	Task Force on Climate-related Financial Disclosures	氣候相關財務揭露建議書
TFS	Term Funding Scheme	定期融資計畫
TFSME	Term Funding Scheme with additional incentives for SMEs	中小企業定期融資計畫
WACI	weighted average carbon intensity	加權平均碳密集度

附錄 1、氣候資料狀態與使用者需求之差異

使用者需求	目前資料狀態及問題
評估實體風險	
<ul style="list-style-type: none"> ▶地理位置:企業所持實體資產(機器設備)、供應鏈(上下游)資產所在位置 ▶實體災害:過去極端天氣事件(歷史資料)、未來極端天氣事件對實體資產的可能損害(預測資料) ▶企業應變能力:企業對極端天氣事件的應變計畫及措施(預測資料)及過去因應經驗(歷史資料) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶資產層級資料不完整 ▶工廠設備、上下游所在位置未公開 ▶分析師可依企業對氣候風險的辨識、評估及因應程度評估企業應變能力，但評估結果資料未公開且未經審查。
評估轉型風險	
<ul style="list-style-type: none"> ▶碳排放:Scope 1、2、3，包括過去碳排放、轉型計畫的碳排放目標及碳定價資料 ▶地理位置:實體資產、供應鏈所在位置 ▶能源效率:不動產(辦公大樓、工廠設備)能源使用情形 ▶企業準備轉型情形:企業轉型計畫 	<ul style="list-style-type: none"> ▶Scope 1、Scope 2 較易取得但不完整 ▶Scope 3 難以取得 ▶企業轉型計畫通常未公開
評估實體及轉型風險	
<ul style="list-style-type: none"> ▶理論與實證分析的氣候資料:升溫幅度與極端天氣事件發生頻率及規模之相關性 ▶總體/國家層級資料:產業風險、碳定價、碳足跡及氣候相關目標 ▶個體/公司層級資料:氣候相關營運計畫(減碳計畫及目標) ▶前瞻型指標:資本支出 	<ul style="list-style-type: none"> ▶部分資料可由公開資料庫取得 ▶金融機構缺乏氣候專家協助風險分析 ▶能源石化產業資料較易取得；科技業、農業及零售業資料難以取得 ▶不同國家間資料可取得性差異大 ▶難取得小型企業資料 ▶不易取得資本支出資料

註：溫室氣體盤查議定書(GHG Protocol)規範一般公認溫室氣體會計與報告作業程序，以利企業評估自身營運活動產生的溫室氣體。該議定書依溫室氣體排放來源劃分 3 大類排放範疇：範疇 1(Scope 1)為自有或具控制權的製程或設施之直接排放；範疇 2(Scope 2)包括外購電力、熱或蒸汽之能源利用間接排放；範疇 3(Scope 3)則係非屬自有或具控制權之排放源所產生之排放，如因租賃、委外業務、員工通勤等造成之其他間接排放。

資料來源：NFGS(2021b)、行政院環保署。

附錄 2、ECB 因應氣候變遷行動計畫

	2021	2022	2023	2024
1 歐元體系及ECB總經預測	ECB總經預測模型納入碳訂價的技術性假設，並定期評估氣候相關財政政策對ECB總經預測基本情形(baseline)的影響			
2 總經模型及情境分析		(1)氣候風險納入ECB主要總經模型並評估其對經濟成長的影響 (2)轉型政策的情境分析 (3)建立模型分析氣候變遷對貨幣政策傳遞的影響		
3 氣候風險分析之統計數據	(1)建構綠色金融工具相關指標 (2)建構金融機構氣候暴險相關指標 (3)建構金融機構持有資產組合碳足跡相關指標		制定氣候相關統計資料之蒐集方式	
4 貨幣政策操作的市場中立性及效率	評估貨幣政策致市場不效率(market inefficiency)時，市場資源分配不均情形	提出替代基準(Benchmark)之具體建議，特別是CSPP		
5 擔保品架構與資產購買納入歐盟氣候資訊揭露政策	歐盟發布並實施氣候資訊揭露規範 設計合適的政策，並進行法規面及操作面相關準備工作		正式實施 給予擔保品發行人調整期	揭露首年監管情形 正式實施
6 歐元體系資產負債表進行氣候風險壓力測試	蒐集數據並研議執行方法	對2021年歐元區經濟進行氣候相關壓力測試之試行；2022年就個別銀行進行監管性壓力測試	試行壓力測試，並開始定期實施壓力測試	
7 擔保品架構與資產購買之信評要求納入氣候風險考量	(1)評估信評機構的氣候資訊揭露情形並了解信評機構如何將氣候風險納入信評模型 (2)內部信評模型納入氣候風險最低標準		如有必要，歐元體系信貸評估架構(Eurosystem Credit Assessment Framework,ECAF)納入氣候風險相關信評要求以降低氣候風險	
8 擔保品架構納入氣候風險考量	確保擔保品估價及風控架構反映氣候風險； 評估環境永續相關的金融創新		(1)持續監控擔保品架構確保正確反映氣候風險 (2)如有必要，進行架構調整	
9 CSPP納入氣候風險考量	(1)加強審查CSPP標的，確認將氣候風險納入考量 (2)CSPP增加氣候資訊揭露要求 (3)提議CSPP架構納入氣候風險考量	調整CSPP架構		

註：藍色底為歐元體系(ECB 及歐元區各國央行)的行動；粉色底為歐盟的行動。
資料來源：ECB 網站。