

環境部國家環境研究院委託研究

淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫

成果報告定稿

案號：113FE010

計畫執行期間：自 113 年 03 月 09 日起

至 113 年 12 月 31 日止

受託單位：財團法人中華經濟研究院

中 華 民 國 113 年 12 月 24 日

統一編號
NERA024113053

- * 本報告係受託單位或計畫主持人個人之意見，僅供本院施政之參考，不代表本院立場。
- * 本報告之著作財產權屬國家環境研究院所有，非經國家環境研究院同意，任何人均不得重製、仿製或其他之侵害。

「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」計畫成果報告
基本資料表

委辦單位	國家環境研究院（國環院氣候變遷研究中心）		
執行單位	財團法人中華經濟研究院		
參與計畫人員姓名	張軒瑜、林俊旭		
年 度	113	計畫案號	113FE010
研究性質	☒ 基礎研究 ☐ 應用研究 ☐ 技術發展		
研究領域	環境經濟學		
計畫屬性	☐ 科技類 ☒ 非科技類		
全程期間	113 年 3 月～113 年 12 月		
本期期間	113 年 3 月～113 年 12 月		
本期經費	___億___1400___千元		
	資本支出		資本支出
	土地建築___千元		人事費 593 千元
	儀器設備___千元		業務費 658 千元
	其 他___千元		材料費___千元
			其 他 149 千元
摘要關鍵詞（中英文各三則）			
淨零轉型；綠色通貨膨脹；經濟衝擊評估			
Net-Zero Transition；Green Inflation；Economic Impact Analysis			

國家環境研究院計畫成果中英文摘要（簡要版）

一、中文計畫名稱：

淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫

二、英文計畫名稱：

Green Inflation Impact Analysis for the Net Zero Transition

三、案號：

113FE010

四、執行單位：

財團法人中華經濟研究院

五、計畫主持人（包括共同主持人）：

張軒瑜、林俊旭

六、執行開始時間：

113/03/09

七、執行結束時間：

113/12/31

八、報告完成日期：

113/12/24

九、報告總頁數：

194

十、使用語文：

中文，英文

十一、報告電子檔名稱：

113FE010.DOC

十二、報告電子檔格式：

WORD 5.0

十三、中文摘要關鍵詞：

淨零轉型；綠色通貨膨脹；經濟衝擊評估

十四、英文摘要關鍵詞：

Net-Zero Transition, Green Inflation, Economic Impact Analysis

十五、中文摘要：

隨著氣候變遷和環境問題日益嚴重，減碳、淨零、永續轉型等環保議題逐漸受到各國政府重視。為了達成淨零及永續發展目標，近年來許多國家紛紛提出碳邊境調整機制、碳定價、永續金融等氣候政策，卻也同時引起迅速發展的氣候政策是否可能導致綠色通膨之疑慮。爰此，本報告首先從經濟學學理上探討通貨膨脹之成因及其影響，進一步定義綠色通貨膨脹。其次，透過國際組織、主要經濟國等案例分析，討論目前世界各國對綠色通膨的關注及發展現況；彙整已實施碳定價制度的國家／地區中，相關制度對綠色通膨的評估方法及評估結果。最後，蒐羅現今各國與綠色通膨相關之政策，俾供執行單位參考。

針對各主要經濟體和國家現況與相關政策回應進行研析，可看出各國因對於綠色通膨意識的不同，以及各國政府在面臨潛在衝擊之態度，進而使得在提出因應策略時，採取之政策工具亦有所不同。而蒐研國際關於綠色通膨之相關評估，研擬國內綠色通膨之估算工具以及方法論，並以碳費徵收為例進行評估。若以碳費徵收對象皆不提交自主減量計畫、皆繳納 300 元/公噸 CO₂e 進行估算，評估結果顯示對消費者物價影響約為 0.07%。

十六、英文摘要：

As climate change and environmental issues become increasingly severe, environmental topics such as carbon reduction, net zero, and sustainable transformation are

gradually gaining attention from governments worldwide. To achieve net-zero and sustainable development goals, many countries in recent years have introduced climate policies such as carbon border adjustment mechanisms, carbon pricing, and sustainable finance. However, these rapidly developing climate policies have also raised concerns about the potential for green inflation.

This report first examines the causes and effects of inflation from an economic perspective, further defining green inflation. Next, through case studies of international organizations and major economic countries, it discusses the global attention and development status of green inflation. It also consolidates the methods and results of green inflation assessments in countries and regions that have implemented carbon pricing systems. Finally, it gathers policies related to green inflation from various countries for reference by executing agencies.

By analyzing the major economies' policy responses on green inflation, it is evident that countries have different levels of awareness and varying attitudes toward potential impacts. This leads to differences in the policy tools they adopt when proposing strategies. In addition, the report studies international assessments of green inflation, develops estimation tools and methodologies for domestic green inflation, and uses carbon fees as an example for evaluation. Based on the assumption that all entities subject to carbon fees submit no self-determined reduction plans and pay a carbon fee of 300 NTD/ton CO₂e, the evaluation shows that the impact on consumer prices is approximately 0.07%.

國家環境研究院計畫成果中英文摘要（詳細版）

計畫名稱：淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫

計畫案號：113FE010

計畫執行單位：財團法人中華經濟研究院

計畫主持人(包括協同主持人)：張軒瑜

計畫期程：113 年 3 月 9 日起 113 年 12 月 31 日止

計畫經費：新臺幣 1,400 千元整

摘要

隨著氣候變遷和環境問題日益嚴重，減碳、淨零、永續轉型等環保議題逐漸受到各國政府重視。為了達成淨零及永續發展目標，近年來許多國家紛紛提出碳邊境調整機制、碳定價、永續金融等氣候政策，卻也同時引起迅速發展的氣候政策是否可能導致綠色通膨之疑慮。爰此，本報告首先從經濟學學理上探討通貨膨脹之成因及其影響，進一步定義綠色通貨膨脹。其次，透過國際組織、主要經濟國等案例分析，討論目前世界各國對綠色通膨的關注及發展現況；彙整已實施碳定價制度的國家／地區中，相關制度對綠色通膨的評估方法及評估結果。最後，蒐羅現今各國與綠色通膨相關之政策，俾供執行單位參考。

針對各主要經濟體和國家現況與相關政策回應進行研析，可看出各國因對於綠色通膨意識的不同，以及各國政府在面臨潛在衝擊之態度，進而使得在提出因應策略時，採取之政策工具亦有所不同。而蒐研國際關於綠色通膨之相關評估，研擬國內綠色通膨之估算工具以及方法論，並以碳費徵收為例進行評估。若以碳費徵收對象皆不提交自主減量計畫、皆繳納 300 元/公噸 CO₂e 進行估算，評估結果顯示對消

費者物價影響約為 0.07%。

As climate change and environmental issues become increasingly severe, environmental topics such as carbon reduction, net zero, and sustainable transformation are gradually gaining attention from governments worldwide. To achieve net-zero and sustainable development goals, many countries in recent years have introduced climate policies such as carbon border adjustment mechanisms, carbon pricing, and sustainable finance. However, these rapidly developing climate policies have also raised concerns about the potential for green inflation.

This report first examines the causes and effects of inflation from an economic perspective, further defining green inflation. Next, through case studies of international organizations and major economic countries, it discusses the global attention and development status of green inflation. It also consolidates the methods and results of green inflation assessments in countries and regions that have implemented carbon pricing systems. Finally, it gathers policies related to green inflation from various countries for reference by executing agencies.

By analyzing the major economies' policy responses on green inflation, it is evident that countries have different levels of awareness and varying attitudes toward potential impacts. This leads to differences in the policy tools they adopt when proposing strategies. In addition, the report studies international assessments of green inflation, develops estimation tools and methodologies for domestic green inflation, and uses carbon fees as an example for evaluation. Based on the assumption that all entities subject to carbon fees submit no self-determined reduction plans and pay a carbon fee of 300 NTD/ton CO₂e, the

evaluation shows that the impact on consumer prices is approximately 0.07%.

前言

隨著氣候變遷和環境問題日益嚴重，減碳、淨零、永續轉型等環保議題逐漸受到各國政府重視。為了達成淨零及永續發展目標，近年來許多國家紛紛提出碳邊境調整機制、碳定價、永續金融等氣候政策，卻也同時引起迅速發展的氣候政策是否可能導致綠色通膨之疑慮。爰此，本報告首先從經濟學學理上探討通貨膨脹之成因及其影響，進一步定義綠色通貨膨脹。其次，透過國際組織、主要經濟國等案例分析，討論目前世界各國對綠色通膨的關注及發展現況；彙整已實施碳定價制度的國家／地區中，相關制度對綠色通膨的評估方法及評估結果。最後，蒐羅現今各國與綠色通膨相關之政策，俾供執行單位參考。

執行方法

本計畫目標為研析國際綠色通膨趨勢並探討國內綠色通膨估算工具與方法論，提供未來政策參考。計畫執行方法如下：

- 一、 提出綠色通膨影響分析，蒐整國際間與綠色通膨相關之政策面及研究面文獻成果及結論，包括綠色政策、淨零排放或財政政策，至少包含三個國家或地區（例如：美國、歐洲聯盟、東南亞國協等），探討包括美國《降低通膨法案（Inflation Reduction Act）》等相關作法，並分析相關政策與綠色通膨的相關性。
 - 二、 探討近期國際淨零轉型相關政策對物價之影響、衝擊與風險，分析國際運用總體經濟模型在估算綠色通膨上的差異，並提出總體研析報告。
 - 三、 蒐集目前國際上對於綠色通膨的相關研究，包含定義、計算方
-

法與預測方式等，並提出分析報告。

- 四、參考國際對於綠色通膨的相關研究，研擬國內綠色通膨之估算工具以及方法論，提出綠色通膨影響之量化分析，分析我國淨零排放或收取碳費政策對消費者物價指數（Consumer Price Index, CPI）可能的衝擊影響及風險（例如投入產出模型估算分析）。
- 五、辦理至少兩場專家諮詢會議（每場次需含三位以上專家學者，且每場次總參與人數至少 10 人）。並綜整會議結論，納入本案報告研析。會議邀請對象為計劃相關領域專家學者（須經本院同意），及本院指定人員。需提供與會人員膳食茶水、場地布置、與會人員會議資料、桌牌製作、會議紀錄，會議規劃等服務。

結果

就通貨膨脹以及綠色通貨膨脹的定義進行深入研析。首先，我國主計總處以消費者價格指數之年增率衡量通貨膨脹，並且對於通貨膨脹有著嚴格的定義，即「一般物價水準在某一時期內，連續性地以相當的幅度上漲」。

就全球綠色通貨膨脹量化評估結果進行研析，事前評估結果發現徵收碳稅確實會提升通貨膨脹率，但其為短期影響，且多不顯著；而事後分析的結果指出，是各經濟體情況不同，碳稅對通貨膨脹率的影響約為 0.08 至 0.63 個百分點。經濟模型的理論推估結果顯示氣候政策不一定會導致通脹，但可能會產生通貨膨脹和產出之間的交換效果，而碳稅收入的重新分配是減輕對最脆弱家庭和企業的收入遞減影響並有利於綠色投資的關鍵。

就各國認知現況而言，多數國家已意識到綠色通膨議題，以及思考該議題對國家有什麼樣的衝擊。然而，相較於美國和歐盟，東協針

對綠色通膨議題之認知較不普遍。在相關政策及因應措施方面，美國推出《降低通膨法案》，藉此降低通膨並兼顧氣候變遷目標；歐盟開始思考歐洲央行在綠色通膨議題可如何權衡，其主要思考之角度大多為如何針對美國《降低通膨法案》進行政策回應與因應；東協對於綠色通膨之態度較為悲觀，認為綠色通膨將對其低碳轉型有更大的衝擊。

參考國際對於綠色通膨的相關研究，研擬國內綠色通膨之估算工具以及方法論，提出綠色通膨影響之量化分析，分析我國淨零排放或收取碳費政策對消費者物價指數可能的衝擊影響及風險。在情境費率情境設定上，參考費率審議會會議紀錄，自 1800 元/公噸 CO₂e 至 10 元/公噸 CO₂e 等進行估算，結果分別為 0.423%至 0.002%不等。

結論

1. 關於綠色通膨之定義，歐洲中央銀行將綠色通膨定義為「源於綠色轉型所造成的通貨膨脹」。因此，廣義而言，綠色通膨不僅源於政策措施，而是只要是綠色轉型所誘發的經濟變化，都可計入此列。
 2. 目前全球通貨膨脹之主要肇因為（1）氣候變遷造成原物料價格上漲；（2）與俄烏戰爭相關的國際能源價格衝擊；（3）疫情造成的供應鏈中斷。氣候政策因素並非主要肇因。
 3. 就環境部之施政立場及職權而言，（1）由於全球趨勢及法源授權，因此社會對綠色通貨膨脹的擔憂應不致阻礙綠色轉型；（2）部分國家在碳稅稅率中考量通貨膨脹之主因是希望能確保企業減碳誘因，因此稅率會依據通貨膨脹率進行正向調整，此亦較符合環境部施政立場；（3）《氣候變遷因應法》所規定溫管基金之支用用途，與國際機制相較，亦為一致，預期未來應可透過支用規劃，使我國綠色轉型更為順暢，以降低衝擊。
 4. 蒐研國際關於綠色通膨之相關評估，主要有三種面向。（1）事前評估：徵收碳稅確實會提升通貨膨脹率，但其為短期影響，且多不顯著；（2）事後分析：視各經濟體情況不同，碳稅對通貨膨脹率
-

的影響約為每年 0.08 至 0.63 個百分點；（3）模型理論推估：氣候政策不一定會導致通膨，但可能會產生通貨膨脹和產出之間的交換效果；碳稅收入的重新分配是減輕對最脆弱家庭和企業的收入遞減影響，並有利於綠色投資的關鍵。

5. 就國家層級而言，多數國家已意識到綠色通膨議題，以及思考該議題對國家有什麼樣的衝擊。然而，相較於美國和歐盟，東協針對綠色通膨議題之認知較不普遍。在相關政策及因應措施方面，（1）美國推出《降低通膨法案》，藉此降低通膨並兼顧氣候變遷目標；（2）歐盟開始思考歐洲央行在綠色通膨議題可如何權衡，其主要思考之角度大多為如何針對美國《降低通膨法案》進行政策回應與因應；（3）東協對於綠色通膨之態度較為悲觀，認為綠色通膨將對其低碳轉型有更大的衝擊。
 6. 根據世界銀行《2024 年碳定價現狀與趨勢》年度報告，2023 年碳定價收入達到創紀錄的 1040 億美元。目前全球有 75 個碳定價工具在運作。超過一半的收入用於資助與氣候和自然相關的計畫。針對各主要經濟體和國家現況與相關政策回應進行研析，可看出各國因對於綠色通膨意識的不同，以及各國政府在面臨潛在衝擊之態度，進而使得在提出因應策略時，採取之政策工具亦有所不同。
 7. 美國、法國和德國採取之工具為綠色產業/潔淨能源提供補貼和 / 或稅賦減免；英國雖然編列資金預算於綠色產業，然而相較於法國和德國之金額較低，可反映其仍欲傾向自由市場運作；東協國家多數由於尚在綠能 / 綠色產業發展初期，且仰賴多邊資金，大多缺乏私人資金和國際資金。
 8. 研究團隊應用產業關聯分析，依照環境部公告的「碳費收費辦法」，以碳費徵收對象皆不提交自主減量計畫、皆繳納 300 元/公噸 CO₂e 進行估算，對消費者物價影響約為 0.07%。
 9. 專家諮詢會議委員皆同意碳費制度會對消費者物價指數產生影響，但其程度是否致使通貨膨脹，仍須審慎研判。針對本計畫後續執行之分析方法，專家委員皆同意投入產出分析法是評估綠色通
-

膨可行的分析方法，也同意評估過程尚稱合理。

建議事項

碳費徵收是重要議題，相關數據未來也會陸續更新，除了建議密切關注國內外相關政策與評估進展外，在評估過程中，研究團隊亦彙整幾項未來可供精進方向以供參考。

1. 在模型精進方面，建議如下：

- (1) 使用更貼近繳費年度的數據。隨著明年開始試申報，預計會有更精準的排放量數據，另一方面，主計總處亦預告今年 11 月底將發布新的產業關聯表（內容為 110 年產業關聯結構），都是未來數據可精進之處。
- (2) 由於目前尚無法確定廠商繳交自主減量計畫的比例及其減量目標，因此尚未考慮提交自主減量計畫後，碳排放降低、導致碳費總額降低，也未考慮提交自主減量計畫後，廠商被認定為高碳洩漏風險事業、適用排放量調整係數，進一步降低碳費總額。這些過渡配套機制同樣也能在自主減量計畫提交、審核後，進行更細緻的分析。
- (3) 模型本身的限制與調整。目前研究團隊尚未對投入產出模型進行調整，因此評估結果仍然立基於完全轉嫁的假設。未來若要拓展此面向的研究方法，需要專家對於各產業的轉嫁比例進行評估，給定各產業的轉嫁比例後，可以來進行調整與推算。

2. 在延伸議題探討方面，建議如下：

- (1) 高碳排放密集度的產業分析：從產業面向出發，計算各產業的碳排放密集度，並就高碳排放密集度的產業，以具體數據和案例，分析其在綠色轉型中的挑戰和機會。
 - (2) 生產者價格影響分析：分析綠色轉型對十大高碳排放生產者的具體影響，包括成本增加、技術改造需求和市場競爭力變化。
 - (3) 消費者價格影響分析：評估消費者在綠色轉型中的成本負擔變化，特別是對於能源、交通和日常消費品的價格影響。
-

綜上所述，建立綠色通膨的估算模型在未來我國推進綠色轉型的過程中至關重要，惟綠色通膨定義牽涉甚廣，不僅源於政策措施，只要是綠色轉型所誘發的經濟變化，包含生產模式轉變、綠色技術投資等，都可計入此列，碳費並非唯一因素。本案採用碳費作為衝擊評估案例，是由於碳費開徵在即、國內又未有先例，因此亟需進行衝擊影響評估，一方面可資政策參考、另一方面也避免消費者擔心而產生預期性通貨膨脹。

最後，誠如前述，本計畫估算成果僅以碳費徵收對象皆不提交自主減量計畫、皆繳納 300 元/公噸 CO₂e 碳費為例，尚未考慮配套措施對經濟衝擊的減緩效果。未來若有更細緻的數據，建議重新納入估算，以取得更嚴謹的估算結果。

基本摘要內容

計畫名稱：淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫

案號：113FE010

主管機關：國家環境研究院（國環院氣候變遷研究中心）

執行單位：財團法人中華經濟研究院

計畫主持人：張軒瑜

聯絡人：張軒瑜

聯絡電話：(02)2735-6006 #427

傳真號碼：(02)2739-6835

期 程：自113年3月9日起至113年12月31日止

經 費：(全程)：1,400千元(年度)：1,400千元

執行情形：

1.執行進度：預定(%)		實際(%)	比較(%)
總進度	100	100	0
2.經費支用：預定(千元)		實際(千元)	支用比率(%)
總經費	1400	1400	100

3.主要執行內容：

團隊目前已執行內容及執行成果如下所列。

- [1] 關於綠色通膨之定義，歐洲中央銀行將綠色通膨定義為「源於綠色轉型所造成的通貨膨脹」。因此，廣義而言，綠色通膨不僅源於政策措施，而是只要是綠色轉型所誘發的經濟變化，都可計入此列。
 - [2] 目前全球通貨膨脹之主要肇因為（1）氣候變遷造成原物料價格上漲；（2）與俄烏戰爭相關的國際能源價格衝擊；（3）疫情造成的供應鏈中斷。氣候政策因素並非主要肇因。
-

- [3] 就環境部之施政立場及職權而言，(1) 由於全球趨勢及法源授權，因此社會對綠色通貨膨脹的擔憂應不致阻礙綠色轉型；(2) 部分國家在碳稅稅率中考量通貨膨脹之主因是希望能確保企業減碳誘因，因此稅率會依據通貨膨脹率進行正向調整，此亦較符合環境部施政立場；(3) 《氣候變遷因應法》所規定溫管基金之支用用途，與國際機制相較，亦為一致，預期未來應可透過支用規劃，使我國綠色轉型更為順暢，以降低衝擊。
- [4] 蒐研國際關於綠色通膨之相關評估，主要有三種面向。(1) 事前評估：徵收碳稅確實會提升通貨膨脹率，但其為短期影響，且多不顯著；(2) 事後分析：視各經濟體情況不同，碳稅對通貨膨脹率的影響約為每年0.08至0.63個百分點；(3) 模型理論推估：氣候政策不一定會導致通膨，但可能會產生通貨膨脹和產出之間的交換效果；碳稅收入的重新分配是減輕對最脆弱家庭和企業的收入遞減影響，並有利於綠色投資的關鍵。
- [5] 就國家層級而言，多數國家已意識到綠色通膨議題，以及思考該議題對國家有什麼樣的衝擊。然而，相較於美國和歐盟，東協針對綠色通膨議題之認知較不普遍。在相關政策及因應措施方面，(1) 美國推出《降低通膨法案》，藉此降低通膨並兼顧氣候變遷目標；(2) 歐盟開始思考歐洲央行在綠色通膨議題可如何權衡，其主要思考之角度大多為如何針對美國《降低通膨法案》進行政策回應與因應；(3) 東協對於綠色通膨之態度較為悲觀，認為綠色通膨將對其低碳轉型有更大的衝擊。
- [6] 根據世界銀行《2024年碳定價現狀與趨勢》年度報告，2023年碳定價收入達到創紀錄的1040億美元。目前全球有75個碳定價工具在運作。超過一半的收入用於資助與氣候和自然相關的計畫。針對各主要經濟體和國家現況與相關政策回應進
-

行研析，可看出各國因對於綠色通膨意識的不同，以及各國政府在面臨潛在衝擊之態度，進而使得在提出因應策略時，採取之政策工具亦有所不同。

- [7] 美國、法國和德國採取之工具為綠色產業 / 潔淨能源提供補貼及稅賦減免；英國雖然編列資金預算於綠色產業，然而相較於法國和德國之金額較低，可反映其仍欲傾向自由市場運作；東協國家多數由於尚在綠能 / 綠色產業發展初期，且仰賴多邊資金，大多缺乏私人資金和國際資金。
- [8] 研究團隊應用產業關聯分析，依照環境部公告的「碳費收費辦法」，以碳費徵收對象皆不提交自主減量計畫、皆繳納300元/公噸 CO₂e 進行估算，對消費者物價影響約為0.07%。
- [9] 專家諮詢會議委員皆同意碳費制度會對消費者物價指數產生影響，但其程度是否致使通貨膨脹，仍須審慎研判。針對本計畫後續執行之分析方法，專家委員皆同意投入產出分析法是評估綠色通膨可行的分析方法，也同意評估過程尚稱合理。

4.計畫變更說明：無變更

5.落後原因分析：無落後

6.解決辦法：(若無法自行解決，請求協助事項)
計畫執行順暢。

7.主管機關管考建議：

目錄

第一章 緒論.....	1-1
1.1 計畫背景.....	1-1
1.2 計畫目標及工作項目.....	1-3
1.3 計畫執行進度.....	1-4
第二章 綠色通貨膨脹定義及影響.....	2-1
2.1 通貨膨脹之定義.....	2-1
2.2 通貨膨脹之影響.....	2-3
2.3 綠色通貨膨脹之定義.....	2-6
2.4 小結.....	2-9
第三章 國際綠色通膨現況.....	3-1
3.1 全球通貨膨脹現況.....	3-1
3.2 國際組織對綠色通膨之估計及分析.....	3-6
3.3 各國政府對綠色通膨之估計及分析.....	3-9
3.4 小結.....	3-11
第四章 各國綠色通膨相關政策.....	4-1
4.1 美國.....	4-1
4.2 歐盟.....	4-9
4.3 東北亞與中國.....	4-16
4.4 東南亞國協.....	4-22
4.5 小結.....	4-26
第五章 消費者物價指數衝擊評估模型.....	5-1

5.1 模型說明	5-1
5.2 數據說明	5-6
5.3 評估過程及結果	5-9
5.4 小結	5-14
第六章 專家諮詢會議.....	6-1
6.1 第一場專家諮詢會議規劃	6-1
6.2 第一場會議委員意見綜整	6-2
6.3 第二場專家諮詢會議規劃	6-5
6.4 第二場會議委員意見綜整	6-6
6.5 小結	6-7
第七章 結論與建議.....	7-1
7.1 執行成果及結論	7-1
7.2 建議	7-3
附錄一 世界各國近五年通貨膨脹率.....	附 1-1
附錄二 綠色通膨報告－政策溝通版.....	附 2-1
附錄三 評選會議意見回復.....	附 3-1
附錄四 啟動會議會議紀錄.....	附 4-1
附錄五 第一次工作進度報告會議記錄及意見回復.....	附 5-1
附錄六 第一場專家諮詢會議紀錄及意見回復.....	附 6-1
附錄七 期中審查意見回復.....	附 7-1
附錄八 第二次專家諮詢會議紀錄及意見回復.....	附 8-1
附錄九 事業排放量與產業關聯表產業部門對應表.....	附 9-1
附錄十 期末審查意見回復.....	附 10-1

表目錄

表 1-1 計畫執行進度規劃（甘特圖）	1-4
表 1-2 計畫工作查核重點說明	1-5
表 2-1 主要國家歷年通貨膨脹率（%）	2-3
表 4-1 配合 IRA 之美國相關潔淨能源稅種（摘錄）	4-2
表 4-2 日本實現綠色轉型的主要策略（摘錄）	4-16
表 4-3 APAEC 2021-2025 年之行動計畫.....	4-22
表 5-1 111 年應盤查登錄對象盤查登錄數據（節錄）	5-6
表 5-2 111 年及 112 年列管事業家數、排放源數量及排放量比較.....	5-7
表 5-3 各費率情境下，物價指數影響幅度的估算結果	5-11
表 5-4 各費率情境下，不同產業結構年度之估算結果	5-12
表 5-5 各費率情境下，不同產業結構年度之估算結果	5-13
附表 1-1 世界各國近五年通貨膨脹率	附 1-3
附表 4-1 線上會議簽到單	附 4-7

圖目錄

圖 1-1 我國 2050 淨零轉型之十二項關鍵戰略	1-1
圖 2-1 2023 年臺灣 CPI 查價項目	2-2
圖 2-2 綠色通膨路徑	2-9
圖 3-1 央行因應氣候變遷之政策架構	3-3
圖 3-2 不同減碳目標下對於各潔淨能源技術的礦物需求	3-7
圖 3-3 綠色通膨對於新興市場及成熟市場之影響	3-8
圖 3-4 德國碳定價對於消費者物價指數之影響	3-10
圖 4-1 2022 年 RGGI 投資類別.....	4-7
圖 4-2 全球 2022 年碳稅和 ETS 收入使用情形	4-27
圖 5-1 產業關聯表基本架構示意圖	5-2
圖 5-2 實物單位投入產出表示意圖	5-4
圖 5-3 105 年產業關聯基本表及供給使用表編制流程	5-8
圖 5-4 碳費衝擊模擬架構圖	5-9
圖 5-5 碳費收費辦法	5-10
圖 5-6 碳費衝擊推估過程	5-11
附圖 4-1 專家分享建議	附 4-10
附圖 4-2 線上同仁參與	附 4-10
附圖 8-1 專家分享建議	附 8-9

第一章 緒論

1.1 計畫背景

隨著氣候變遷和環境問題日益嚴重，「減碳」、「淨零」、「永續轉型」等環保議題逐漸受到各國政府重視，根據淨零追蹤網站「Net Zero Tracker」統計，截至今（2024）年9月4日止，全球已有147國提出淨零碳排或氣候中和目標，總計涵蓋全球93%之國內生產總額（Gross Domestic Product, GDP），其中，約75%的國家已經將淨零目標納入法律規範或政策文件當中¹；為了達成淨零及永續發展目標，近年來許多國家紛紛提出碳邊境調整機制、碳定價、永續金融等氣候政策，卻也同時引起迅速發展的氣候政策是否可能導致綠色通膨之疑慮。



資料來源：臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明（國家發展委員會，2021）。

圖 1-1 我國 2050 淨零轉型之十二項關鍵戰略

在眾多討論中，「綠色通膨」常被稱為經濟轉型的必要之惡²，成為各國能否

¹ Net Zero Stocktake 2024 （Net Zero Tracker, 2024）<https://zerotracker.net/analysis/net-zero-stocktake-2024>

² 日本野村總合經濟研究所首席經濟學家辜朝明於「2022 世界投資人論壇周聯合論壇」之專題演講「通膨影響下的總經趨勢（Macro Economic Trend under Inflation Impact）」。

順利推動氣候政策之重要挑戰。在氣候政策方面，臺灣已經於 2021 年 4 月宣示 2050 淨零轉型之目標，並於 2022 年 3 月發布「2050 淨零排放路徑」，規劃「12 項關鍵戰略」整合跨部會資源。在能源、產業、生活、社會等四大轉型策略下，制定具體行動計畫，以落實長期淨零轉型目標。事實上，隨著我國碳管理制度從「自願減量專案」、「抵換專案」等非強制性的獎勵機制，逐漸轉向列入納管、繳交碳稅費的強制性機制，牽涉到綠色通膨等公正轉型相關議題因此浮出水面，使社會、企業憂慮的同時，甚至可能影響我國推行碳管理制度的期程及強度。

爰此，本報告首先從經濟學學理上探討通貨膨脹之成因及其影響，進一步定義綠色通貨膨脹。其次，透過國際組織、主要經濟國等案例分析，討論目前世界各國對綠色通膨的關注及發展現況；彙整已實施碳定價制度的國家／地區中，相關制度對綠色通膨的評估方法及評估結果。最後，蒐羅現今各國與綠色通膨相關之政策，俾供執行單位參考。

1.2 計畫目標及工作項目

1.2.1 計畫目標

研析國際綠色通膨趨勢並探討國內綠色通膨估算工具與方法論，提供未來政策參考。

1.2.2 工作內容

綜上所述，本計畫工作內容及對應章節如下：

項次	工作內容	對應章節
1	提出綠色通膨影響分析，蒐整國際間與綠色通膨相關之政策面及研究面文獻成果及結論，包括綠色政策、淨零排放或財政政策，至少包含三個國家或地區（例如：美國、歐洲聯盟、東南亞國協等），探討包括美國《降低通膨法案（Inflation Reduction Act）》等相關作法，並分析相關政策與綠色通膨的相關性。	第四章
2	探討近期國際淨零轉型相關政策對物價之影響、衝擊與風險，分析國際運用總體經濟模型在估算綠色通膨上的差異，並提出總體研析報告。	第三章
3	蒐集目前國際上對於綠色通膨的相關研究，包含定義、計算方法與預測方式等，並提出分析報告。	第二章（定義）及第三章（計算方法與結果）
4	參考國際對於綠色通膨的相關研究，研擬國內綠色通膨之估算工具以及方法論，提出綠色通膨影響之量化分析，分析我國淨零排放或收取碳費政策對消費者物價指數（Consumer Price Index, CPI）可能的衝擊影響及風險（例如投入產出模型估算分析）。	第五章
5	辦理至少兩場專家諮詢會議（每場次需含三位以上專家學者，且每場次總參與人數至少 10 人）。並綜整會議結論，納入本案報告研析。會議邀請對象為計劃相關領域專家學者（須經本院同意），及本院指定人員。需提供與會人員膳食茶水、場地布置、與會人員會議資料、桌牌製作、會議紀錄，會議規劃等服務。	第六章

1.3 計畫執行進度

本計畫執行期程為自 113 年 3 月 9 日起至 113 年 12 月 31 日止，為達成本團隊計畫之計畫目標及預期效益，本計畫依計畫目標及執行進度之規劃執行，執行進度甘特圖及查核點內容如表 1-1 與表 1-2 所示，並提出初步報告予以審核。

表 1-1 計畫執行進度規劃（甘特圖）

工作內容項目	月次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	年度	113									
	月份	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 國際綠色通膨相關之文獻成果蒐整			A1							A2	
2. 國內淨零政策對通膨之衝擊影響評估			B1						B2		
3. 國內淨零政策對通膨可能影響之專家意見綜整			C1							C2	
期中及期末報告			D1		D2					D3	
預定進度累積百分比（%）		15	25	35	45	55	65	75	85	95	100

註：「」表示實際進度，「」表示預定進度。

表 1-2 計畫工作查核重點說明

查核點	預定完成時間	查核點內容說明
A1	113.04	完成蒐整國際間與綠色通膨相關之政策面及研究面文獻成果及結論，包括綠色政策、淨零排放或財政政策，至少包含三個國家或地區（例如：美國、歐洲聯盟、東南亞國協等），分析相關政策與綠色通膨的相關性，並提出初步報告。
A2	113.11	完成近期國際淨零轉型相關政策對物價之影響、衝擊與風險，分析國際運用總體經濟模型在估算綠色通膨上的差異，並提出總體研析報告。
B1	113.04	完成目前國際上對於綠色通膨的相關研究蒐集，包含定義、計算方法與預測方式等，並提出初步報告。
B2	113.10	完成綠色通膨影響之量化分析，評估我國淨零排放或收取碳費政策對消費者物價指數可能產生的衝擊影響。
C1	113.04	辦理第一場專家諮詢會議，並綜整會議結論，納入工作進度報告。
C2	113.11	辦理第二場專家諮詢會議，並綜整會議結論，納入期末報告初稿。
D1	113.04	提交工作進度報告予環境部審核。
D2	113.06	提交期中報告初稿予環境部審核。
D3	113.11	提交期末報告初稿予環境部審核。

第二章 綠色通貨膨脹定義及影響

2.1 通貨膨脹之定義

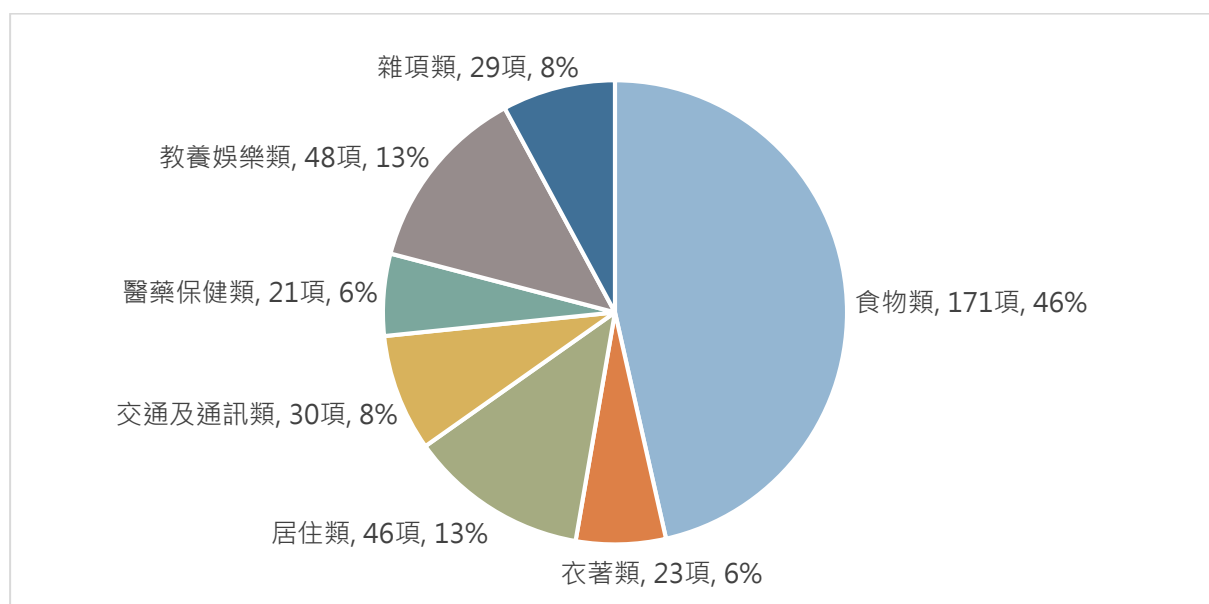
在貨幣銀行學的脈絡中，可以將「貨幣（通貨）」及「商品與勞務」都視為一種物品。秉持著物以稀為貴的原則，當市場上流通的貨幣變多，等值貨幣能夠換取到的商品與勞務就變少，因此，需要用更多的貨幣來換取與先前同等的商品與勞務。若此現象持續且高強度的發生，在經濟學上即定義為通貨膨脹。

根據我國行政院主計總處與物價指數相關欄目之常見問答，通貨膨脹（Inflation）係指「一般物價水準在某一時期內，連續性地以相當的幅度上漲」或是「等值的貨幣，其購買力持續性的下滑」。因此一個經濟體之物價必須具有「普遍」、「持續」與「顯著上漲」等特點，才稱為有通貨膨脹之現象。而通貨膨脹的肇因，理論上可分為：

1. 成本推動：主要係工資、原料等投入成本變動透過生產反映於售價上，再影響到一般物價。
 - (1) 工資推升：工資為構成生產成本主要部分。工資漲幅大於生產力提升的幅度，導致生產成本增加，物價上揚。
 - (2) 輸入誘致：進口貿易依存度高的國家，進口物品價格的上揚會對國內一般物價產生壓力，其影響途徑不外乎直接衝擊消費品價格，或透過中間投入影響生產成本。
2. 需求拉動：總需求大於充分就業時的總供給，導致物價上漲。

由於通貨膨脹並無單一衡量指標，因此主計總處使用一般常用的消費者物價指數（Consumer Price Index, CPI）年增率來衡量一般民眾日常生活消費支出的通貨膨脹率。由於民生消費商品眾多，因此在編製時，消費者物價指數為當期一籃子商品與勞務的總價格除以基期一籃子商品與勞務總價格。由 113 年 1 月之物價統計月報指出，目前我國消費者物價指數共有 368 項商品與勞務組成，其中食物

類占 171 項、衣著類 23 項、居住類 46 項、交通及通訊費 30 項、醫藥保健類 21 項、教養娛樂類 48 項、雜項 29 項。在性質別分類上，共計有商品類 280 項、勞務類 88 項。這些項目，依照其價格變動特性，價格較穩定者每月調查一次、價格較敏感者每旬調查一次，由基層調查員以實地或電話訪查，經縣市政府主計處審核後，報送行政院主計總處複核。部分公共費率或網路平台商品價格，則由主計總處直接蒐集相關單位公務資料，或透過網路爬梳後整理計算而得。



資料來源：行政院主計總處《物價統計月報》民國 113 年 1 月第 637 期。

圖 2-1 2023 年臺灣 CPI 查價項目

商品價格蒐整完畢後，再以各類商品占消費者支出比重加權平均，以反映各項商品與勞務對大眾生活的影響程度，進而得到該期消費者物價指數，我國消費者物價指數計算公式如下：

$$L_{t,0} = \frac{\sum P_t Q_0}{\sum P_0 Q_0} \times 100 = \sum \frac{P_t}{P_0} \times \frac{P_0 Q_0}{\sum P_0 Q_0} \times 100,$$

其中， P_0 為某項目群基期（第 0 期）之販售價格、 P_t 為某項目群第 t 期之販售價格、 Q_0 為某項目群基期（第 0 期）之消費數量、 Q_t 則為某項目群第 t 期之消費數量。在最右式中， P_t/P_0 為某項目群第 t 期與基期之價格比例，而 $P_0 Q_0 / \sum P_0 Q_0$ 則為某項目群在基期之消費支出比例。

最後，我國通貨膨脹率係以消費者物價指數年增率來衡量，即：

$$\text{通貨膨脹率 (\%)} = (\text{今年某月 CPI} - \text{去年某月 CPI}) / \text{去年某月 CPI}。$$

2.2 通貨膨脹之影響

就一個健全的經濟體發展軌跡而言，通貨膨脹似乎是不可阻擋的態勢。實務上很少有經濟體在通貨緊縮的狀況下仍維持良好發展，因為通貨緊縮意味著民眾不願意花錢、企業不願意投資，貨幣的流通性下降後，經濟體的發展自然也趨於停滯。通貨膨脹並不是萬惡的，若控制得宜，對經濟體的運作、對經濟發展將有正面意義。因此，一個理性政府的任務，就是盡可能將通貨膨脹率控制在一定區間內，避免其持續大幅上漲（通貨膨脹）或下跌（通貨緊縮）。

表 2-1 羅列了主要國家近 20 年來的通貨膨脹率。由表可以看出，臺灣的通貨膨脹率長期以來多控制在 0% 至 2% 之間，比其他主要國家相對穩定。自 2015 年以來，全球的通貨膨脹率也相對穩定，皆維持在 3% 以下。近 20 年來，最明顯的通貨膨脹案例為 2022 年歐、美之通貨膨脹。

表 2-1 主要國家歷年通貨膨脹率 (%)

年度	中國大陸	香港	日本	新加坡	南韓	英國	美國	臺灣
2000	0.40	-3.70	-0.70	1.30	2.30	0.80	3.40	1.20
2001	0.70	-1.60	-0.70	1.00	4.10	1.20	2.80	0.00
2002	-0.70	-3.00	-0.90	-0.40	2.80	1.30	1.60	-0.20
2003	1.10	-2.60	-0.30	0.50	3.50	1.40	2.30	-0.30
2004	3.80	-0.40	0.00	1.70	3.60	1.30	2.70	1.60
2005	1.80	0.90	-0.30	0.50	2.80	2.10	3.40	2.30
2006	1.60	2.00	0.30	1.00	2.20	2.30	3.20	0.60
2007	4.80	2.00	0.00	2.10	2.50	2.30	2.90	1.80
2008	5.90	4.30	1.40	6.60	4.70	3.60	3.80	3.50
2009	-0.70	0.60	-1.30	0.60	2.80	2.20	-0.30	-0.90
2010	3.20	2.30	-0.70	2.80	2.90	3.30	1.60	1.00
2011	5.50	5.30	-0.30	5.20	4.00	4.50	3.10	1.40
2012	2.60	4.10	0.00	4.60	2.20	2.80	2.10	1.90
2013	2.60	4.30	0.30	2.40	1.30	2.60	1.50	0.80

年度	中國大陸	香港	日本	新加坡	南韓	英國	美國	臺灣
2014	2.10	4.40	2.80	1.00	1.30	1.50	1.60	1.20
2015	1.50	3.00	0.80	-0.50	0.70	0.00	0.10	-0.30
2016	2.10	2.40	-0.10	-0.50	1.00	0.70	1.30	1.40
2017	1.50	1.50	0.50	0.60	1.90	2.70	2.10	0.60
2018	1.90	2.40	1.00	0.40	1.50	2.50	2.40	1.40
2019	2.90	2.90	0.50	0.60	0.40	1.80	1.80	0.60
2020	2.50	0.30	0.00	-0.20	0.50	0.90	1.30	-0.20
2021	0.90	1.60	-0.20	2.30	2.50	2.60	4.70	2.00
2022	1.90	1.90	2.50	6.10	5.10	9.10	8.00	2.90
2023	0.70	2.20	3.20	5.50	3.40	7.70	4.10	2.10

資料來源：國際貨幣基金（International Monetary Fund, IMF）

<https://www.imf.org/external/datamapper/PCPIPCH@WEO/WEOWORLD/VEN>

2022 年後歐、美通貨膨脹受多重因素影響，首先是歐洲、美國及日本等主要貿易大國長期以來量化寬鬆的貨幣政策，加上疫情期間諸如補助、減稅等財政措施，皆使市場上貨幣量增加，埋下通貨膨脹的隱憂。其次，受俄烏戰爭影響，歐美與俄羅斯之間相互經濟制裁，致使石油和天然氣等原物料高漲，導致全球通貨膨脹居高不下。《經濟學人》三月底針對全球十個富裕國家（美國、加拿大、澳洲、西班牙、法國、義大利、英國、德國、南韓及日本）的通貨膨脹研究報告指出，繼 2022 年底的物價指數年增率 10.7% 高峰後，2024 年初的物價指數年增率約為 5.7%，多有所緩解，其中，非英語系之歐盟和亞洲國家的緩解幅度，相較美國、加拿大、澳洲、英國等英語系國家而言較佳。有幾項因素可能導致各國的通貨膨脹緩解程度不同：首先是 COVID-19 疫情期間的財政刺激措施，英語系國家的財政刺激強度比其他地方約高 40%，因此，其核心通膨率仍在消化疫情間透過擴大政府支出、減稅等措施所產生的流動資金。其次是移民所造成的人口增長，2023 年澳洲、英國和加拿大打破了淨移民記錄，而人口的大幅成長能夠支撐消費需求。最後，則是民眾對通貨膨脹的預期心理。³

³ Which country will be last to escape inflation? (Mar 27th 2024) *The Economist*.

IMF 的統計數據顯示，2023 年全球通貨膨脹率最高各國，分別為委內瑞拉（360%）、辛巴威（314.5%）、蘇丹（256.2%）、以及阿根廷（121.7%），其中，委內瑞拉及辛巴威長期處於高通膨的經濟狀態。1980 年代辛巴威元的幣值甚至比美元更高，其後，辛巴威政府透過大量印鈔償還國債，致使國家在世界銀行的認定標準下，瞬間從中等收入國家淪為赤貧國家，民眾甚至棄本國貨幣而採用美元進行交易。阿根廷之通貨膨脹原因，部分源於乾旱，部分同樣源於債務問題：至 2023 年底，阿根廷政府已積欠 IMF 共計 450 億美元。目前新上任的阿根廷政府正採行一系列強硬措施，包含將貨幣貶值 50%、減少對地方政府的援助、暫緩部分公共工程、削減能源補貼、提高部分稅收，期望能遏制惡行通膨。

臺灣也曾經歷通貨膨脹之苦。在日治時期，日本政府將臺灣貨幣發行準備的黃金與白銀，抽調運回國內，掏空台銀抵充戰爭債務，戰爭後期大量發行「臺灣銀行券」，其發行量於兩個月中暴增 12 億 5000 萬元，造成物價飛漲，通貨膨脹。到了二次大戰結束，臺灣省行政長官公署雖即公布《處理省內日本銀行兌換券及臺灣銀行背書之日本銀行兌換券辦法》，禁止繼續發行固有銀行券，以抑止惡性通貨膨脹。然而，中國央行授權地方視需要印鈔，造成市面上流通貨幣大幅增加。1945 年後臺灣發生通貨膨脹的原因包括日據時期台銀承購巨額日本發行的公債，埋下通膨的種子；1946 年起國共內戰擴大，軍政方面支出龐大，動員臺灣提供物資支援；大陸居民撤退來台，生產力尚未恢復，造成物資嚴重缺乏，物價上漲；而大量工商游資從大陸流向臺灣也影響金融市場。種種因素造成惡性通貨膨脹，連帶使舊臺幣幣值大幅貶值，造成臺灣物價水準急遽上揚，引爆經濟危機。舊台幣的最大面額，從 1946 年的 1 元，到 1949 年的 100 萬元，僅歷時 3 年。隨著台銀大量發行貨幣，物價也隨之飆升。官方統計顯示，1946 年至 1949 年，每年平均物價漲幅達 922%。最終，透過發行新台幣，將其匯率對準美元，準備足夠黃金、白銀、外匯供外匯存底，並規定新臺幣發行總額以 2 億元為限，避免浮濫發行，造成惡性循環。

通貨膨脹率之所以成為學者解讀經濟的重要指標，是因為它反映了整體價格或物價水準持續上漲的經濟現象。當整體物價水準上漲，民眾購買力就會減少。

就生產面而言，通貨膨脹會導致原材料、勞動力等生產成本上升，使得企業必須提高產品價格以保持利潤水準。而在商品價格過高的情況下，最終將導致消費者無法進行消費而出現總需求的下降，企業則會透過降低生產來避免過高成本和低市場需求所帶來的虧損風險。間接而言，通貨膨脹會導致企業難以預測未來的成本及需求，進而導致投資減少。

就消費面而言，通貨膨脹使得物價上漲，消費者使用相同數量的貨幣可以購買到的商品和服務數量將會減少。如果薪資成長幅度趕不上通貨膨脹之幅度，民眾的生活成本則上升。就儲蓄和現今的價值而言，在高通膨環境下，現金和儲蓄的回報率（利率）一般低於通貨膨脹率，表示民眾的實際存款利率為負值。

最終，過高的通貨膨脹會導致貨幣貶值、消費者的購買力下降、企業的生產能力降低，導致市場需求的大量減少，最終會引發經濟的不穩定性。而在這種惡性循環不斷延伸下，最終會導致經濟進入放緩的狀態。倘若政府沒有很好的工具控制通膨率，將形成惡性通貨膨脹，屆時貨幣如廢紙，對經濟發展將有毀滅性的打擊。

2.3 綠色通貨膨脹之定義

2022 年 3 月，歐洲中央銀行將綠色通膨定義為「源於綠色轉型所造成的通貨膨脹」。⁴ 不過，早在 2020 年，就有專家學者關注到歐元區為履行氣候協議所採用的政策措施對於通貨膨脹的影響，並且使用「Green Inflation」一詞。⁵ 由於當時仍處於疫情期間，因此相關研究多為金融分析師就歐元區之貨幣政策及財政措施，推估其疫後經濟復甦之時程及幅度。其中，摩根士丹利（Morgan Stanley）分析師表示，相比其他類型的財政政策，綠色新政具有更大的短期乘數效應⁶，可

⁴ Schnabel, Isabel (2022) A new age of energy inflation: climateflation, fossilflation and greenflation. https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220317_2~dbb3582f0a.en.html

⁵ The Corner (2020) Green Inflation in The Eurozone: Is The Deal For Climate The Catalyst That Will Reactivate Inflation? <https://thecorner.eu/news-europe/european-economy/green-inflation-in-the-eurozone-is-the-deal-for-climate-the-catalyst-that-will-reactivate-inflation/83952/>

⁶ 乘數效應係指經濟變化產生的影響因經濟活動的連鎖效應而被放大。

以成為經濟成長和通膨反彈的催化劑，並提高長期生產力。在此脈絡下，綠色通膨其實是被投資人視為正向的經濟訊號，反映市場疫後復甦的可能性及幅度，供投資人判斷是否對該經濟體進行投資，並分配投資比重。

由於 2020 年貨幣政策已近臨界、財政政策又因為歐盟預算架構的限制而缺乏餘裕，「綠色新政」為達成 2030 年溫室氣體排放量比 1990 年減少 55% 以上，規劃未來 10 年內投資至少 1 兆歐元以因應氣候變遷。此投資不僅可加速脫碳進程，還可以推動投資帶來的通膨。綠色新政可持續刺激稅收的四種可能路徑如下：

1. 修改預算框架，允許為綠色專案投資發行額外公債；
2. 歐洲央行自身行動鼓勵對此類項目的投資；
3. 德國政策變化導致對綠色專案投資的財政刺激增加；
4. 利用政府擔保（綠色新政中的融資機制）加速綠色專案，考慮到再生能源的報酬率⁷ 已經與化石燃料相同，這是現在的關鍵。

摩根士丹利專家預計，如果德國可持續實施財政激勵措施，經濟成長潛力將達到 0.2 個百分點，而可能的綠色新政將帶來 0.25 個百分點的成長潛力。預計未來 2 年至 3 年歐盟經濟成長仍有 0.4 個百分點的上升潛力。

後續，隨著疫情間的財政措施逐漸發酵，全球通貨膨脹由 2021 年的 4.7% 上漲到 2022 年的 8.7%，政府的施政重心從「振興經濟」轉為「穩定經濟」；同時，對於綠色轉型所誘發的經濟影響及觀點，才逐漸從經濟成長潛力，轉為通貨膨脹隱憂，其中，以歐洲央行執行委員之演說尤為代表。歐洲央行執行委員施納貝爾（Isabel Schnabel）於 2022 年 3 月「貨幣政策與氣候變遷」的演講中指出，在全球建立更永續經濟體系的過程中，世界將同時受到三種類型的通貨膨脹所帶來的

⁷ 投資報酬率指投資後所得的收益與成本之間的百分比率，公式為（淨利潤/投資成本）×100%。

衝擊：⁸

1. 氣候通膨

頻繁的自然災害及極端氣候破壞了農業生產，造成糧食緊縮；全球嚴重乾旱導致食品價格因收成不佳而急劇上升。

2. 化石通膨

如石油與天然氣公司因再生能源政策把資金投入綠色能源發展、現有油氣供給無法面對如戰爭等不確定因素的挑戰而導致價格上漲，化石通膨反映了經濟體過於依賴化石能源的問題。

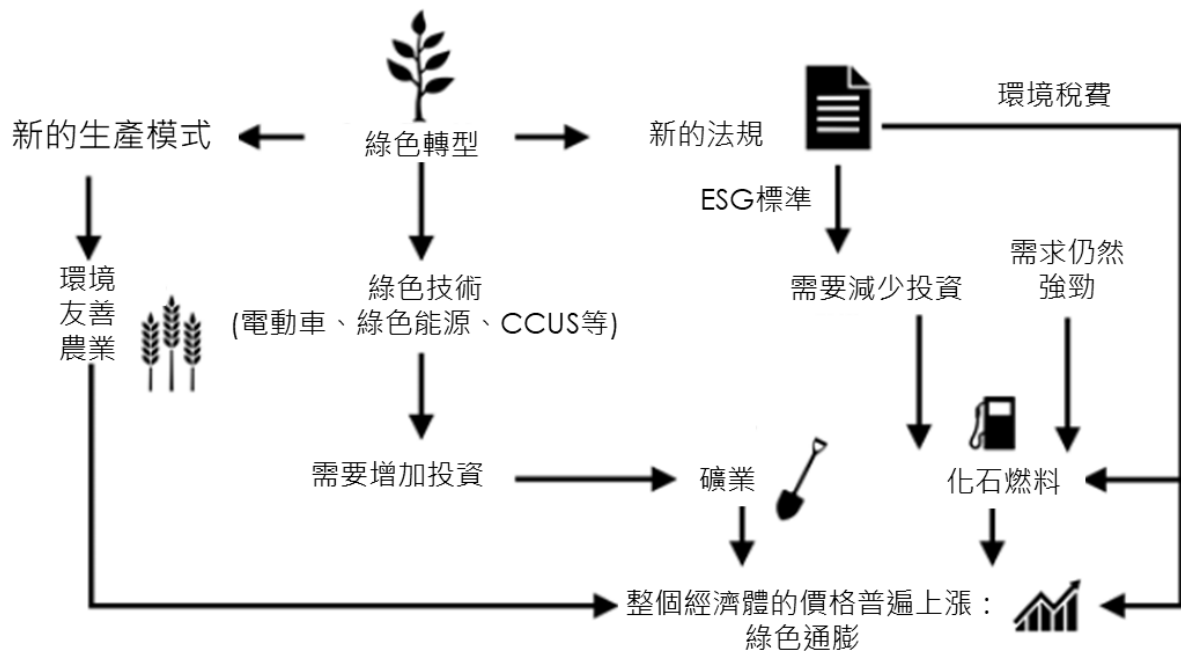
3. 綠色通膨

因發展再生能源而發生的通貨膨脹，需求上升和供應有限是價格大幅上漲的原因。例如自 2020 年 1 月以來，鋰的價格上漲了 1,000%。鎳、鋁、鈷等對能源轉型至關重要的原料數量不足且近年來價格成倍數增長，導致太陽能電池、電動汽車、電動自行車的電池成本更高。向綠色經濟轉型的速度越快、越緊迫，成本在短期內可能就越高，造成相關通貨膨脹。

廣義而言，綠色通膨不僅源於政策措施，只要是綠色轉型所誘發的經濟變化，都可計入此列。**圖 2-2** 舉例了綠色通膨其他可能發生的路徑。例如：因應綠色轉型，業者可能需要轉型成低碳、但成本較高的生產模式，因而推升產品價格；或者需要增加投資，以研發相應的綠色技術，造成相應的商品價格上漲；另一方面，若綠色技術需要大量的金屬和礦物，但開發新礦需要一定的時間，隨著需求急遽上升，將造成短期和中期的供給短缺，致使關鍵商品價格大幅上漲；最後，隨著綠色法規的公告及實施，業者在無法達成法規要求的情況下（例如空污排放超過

⁸ Schnabel, Isabel (2022) A new age of energy inflation: climateflation, fossilflation and greenflation. https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2022/html/ecb.sp220317_2~dbb3582f0a.en.html

標準、減碳成效不彰等)，需要繳納環境稅費，此類環境稅費也將視生產者、消費者間的議價能力不同，反映於商品價格上。⁹ 值得注意的是，綠色通膨的實際現況可能依據不同國家和地區政策實施的期程、減碳目標、經濟發展等多方因素而有不同程度的影響。



資料來源：研究團隊繪製。

圖 2-2 綠色通膨路徑

2.4 小結

本章就通貨膨脹以及綠色通貨膨脹的定義進行深入研析。首先，我國主計總處以消費者價格指數之年增率衡量通貨膨脹，並且對於通貨膨脹有著嚴格的定義，即「一般物價水準在某一時期內，連續性地以相當的幅度上漲」。

就過往經驗而言，臺灣的通貨膨脹率長期以來多控制在 0%至 2%之間，比

⁹ 彈性（elasticity）可視為議價能力的經濟學定義。當商品價格上漲時，消費者可以轉而購買其他商品、或者選擇不購買漲價商品，此時消費者對於該商品的需求彈性較大、議價能力也較高，生產者就比較難以透過調漲商品價格，將間接稅（例如環境稅費）所增加的生產成本，轉嫁給消費者。

其他主要國家相對穩定。近 20 年來，最明顯的通貨膨脹案例為 2022 年歐、美之通貨膨脹，其主要肇因包含長期以來量化寬鬆的貨幣政策，加上疫情期間諸如補助、減稅等財政措施，以及受俄烏戰爭影響，歐美與俄羅斯之間相互經濟制裁，致使石油和天然氣等原物料價格高漲等諸多因素。

根據歐洲央行定義，綠色通膨為「源於綠色轉型所造成的通貨膨脹」。廣義而言，綠色通膨不僅源於政策措施，而是只要是綠色轉型所誘發的經濟變化，都可計入此列。不過需要注意的是，儘管氣候政策確實可能影響消費者物價指數，其影響幅度也必須滿足主計總處對通貨膨脹之定義，才能稱為綠色通膨。

第三章 國際綠色通膨現況

3.1 全球通貨膨脹現況

社會大眾對於氣候變遷的憂慮，可以從國際問卷調查的結果中窺得一二。根據美國皮尤研究中心 2023 年的調查，有超過 70% 的美國人認為氣候變遷對美國民眾造成傷害，且有 78% 的受訪者認為，氣候變遷對人類造成的傷害在他們的一生中會變得更加嚴重。¹⁰

為回應德國社會對綠色通膨的擔憂，德意志經濟研究所（Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, DIW）的研究報告指出，一定程度的「綠色通膨」是正確且必要的，因為綠色通膨反映了相對價格的調整：破壞氣候行為的價格必須上漲，以激勵創新和替代、最終達到氣候中和。相較於氣候政策，氣候變遷才是造成原物料價格上漲的主要因素。例如，乾旱加劇導致森林火災和蟲害更加頻繁，造成木材變得更加昂貴。雖然碳定價及碳管制可能會導致短至中期之能源成本上升，但考量到氣候政策及碳定價對於確保供應鏈和基本供應之重要性，就國家經濟的長期發展而言，是有利且必要的，因此，該研究主張德國政府繼續實施擴張性財政政策。¹¹

奧地利國家銀行（Oesterreichische Nationalbank, OeNB）指出，氣候政策使民生生活成本增加，但此效果很容易被誇大，且很難證明。根據該研究，碳定價對奧地利的通貨膨脹影響不大。總體而言，通膨可能更是「灰色」，而不是綠色的，亦即，目前的高通膨主要成因是與俄烏戰爭相關的國際能源價格衝擊，並非氣候政策。氣候變遷因應措施確實可能推升商品價格，使得奧地利央行和歐洲央行更

¹⁰ Pew Research Center （2023） How Americans View Future Harms From Climate Change in Their Community and Around the U.S. <https://www.pewresearch.org/science/2023/10/25/how-americans-view-future-harms-from-climate-change-in-their-community-and-around-the-u-s/>

¹¹ Fratzscher, Marcel （2021） Willkommen grüne Inflation. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. https://www.diw.de/de/diw_01.c.830761.de/nachrichten/willkommene_gruene_inflation.html

難以確保物價穩定。然而，從長遠來看，推遲綠色能源轉型的成本可能會更高。

12

綠色通貨膨脹在日本社會也曾掀起討論，金融集團及其旗下智庫都曾對此進行深度研究。索尼金融集團執行長撰文指出：「氣候變遷因應措施對經濟和金融市場的影響逐漸清晰。同時，COVID-19 疫情造成的供應鏈中斷正在引發供應擔憂，隨著經濟活動恢復而需求增加，進一步加速了價格上漲。未來，隨著向潔淨能源轉型的進展，這些化石燃料價格波動對消費者價格的影響應該會下降，但在轉型期間，綠色策略實際上會顯著推高化石燃料價格，導致通貨膨脹。」¹³ 相較於失業率，通貨膨脹成為社會主要關注議題。物價在薪資不漲的情況下不斷飛漲，不僅會對經濟造成壓力，還會引發民眾不滿，從政治穩定的角度來看是極為不利的。日本綜合研究所也指出綠色通貨膨脹不會永遠持續下去，因為向綠色經濟的過渡將在幾年內趨於穩定。然而，如果不顧能源轉型需要時間的現實因素，而倉促的推動能源轉型，將會導致經濟上的副作用。儘管負面影響應該會隨著時間的推移而減弱，但由於歐洲和美國物價上漲幅度增加，金融市場開始擔心金融風險，亦引發了民眾對停滯性通貨膨脹（即通貨膨脹與經濟衰退同時發生）的擔憂。因此，日本綜合研究所建議日本中央銀行和當局需要預測碳中和道路上所有可能的突發事件，並制定措施應對最壞的情況。¹⁴

為回應氣候變遷風險衝擊經濟金融之憂慮，我國中央銀行於 2022 年底發布《因應氣候變遷策略方案》，指出低碳轉型過程可能帶來產業營運挑戰、推升綠色通膨壓力，進而增加金融部門風險，影響金融穩定，因此將「強化經濟金融體系因應氣候變遷風險之韌性」及「協助經濟體系順利轉型至永續之綠色經濟」訂為主要政策目標；「協助發展綠色永續投融資環境」、「積極建構本行對氣候議題之專

¹² Oesterreichische Nationalbank (2024) Wie grün ist die Inflation? Klimaschutz treibt die Preise nur wenig. <https://www.oenb.at/Presse/oenb-blog/2024/wie-gruen-ist-die-inflation.html>

¹³ 尾河眞樹 (2021) 当局悩ます「グリーンフレーション」 思わぬ円安のリスク. The Reuters. <https://jp.reuters.com/article/idUSKBN2I02BA/>

¹⁴ 日本經濟新聞 (2021) 広がる「グリーンフレーション」 金融当局の手腕問う. <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC078F60X01C21A2000000/>

業能力」及「本行營運與外匯存底管理運用納入氣候風險考量」訂為核心策略；從「貨幣政策」、「貨幣政策操作工具」、「總體審慎」、「外匯存底管理」及「國際交流」等面向規劃 11 項具體政策措施，發布後即實施，強調未來將加強與金管會在此議題上的監理合作，並持續滾動檢討及調整。



資料來源：中央銀行因應氣候變遷策略方案（中央銀行，2022）。

圖 3-1 央行因應氣候變遷之政策架構

一般而言，通貨膨脹可以藉由中央銀行之貨幣政策（例如調整重貼現率、存款準備率，以及進行公開市場操作等）¹⁵ 或財政部之財政政策（例如調整關稅配額、各項稅率、稅額等）¹⁶ 進行控管。就環境部的立場及職權而言，綠色通膨所衍生的考量主要有幾個面向：首先，綠色通膨所引起的社會憂慮是否會使環境部在推行相關政策時窒礙難行？其次，碳費費率之訂定是否能夠合理地考量通貨膨

¹⁵ 中華民國中央銀行全球資訊網（2008）「中央銀行是對抗通貨膨脹的尖兵」
<https://www.cbc.gov.tw/tw/cp-731-24679-CC2CF-1.html>

¹⁶ 中華民國財政部綜合規劃司（2024）113 年已採行重大施政措施之穩定物價
<https://www.mof.gov.tw/singlehtml/127?cntId=68556>

脹？最後，由於《氣候變遷因應法》授權中央主管機關運用溫室氣體管理基金，執行溫室氣體減量及氣候變遷調適相關事項，這就讓環境部得以用更為積極的態度，去思考如何規劃碳費的支用方向，使我國綠色轉型進行得更加順暢、進一步降低社會對綠色通膨之擔憂。

首先，社會對綠色通貨膨脹的擔憂是否可能阻礙綠色轉型，康橋匯世集團（Cambridge Associates）的研究報告認為這不太可能。¹⁷ 首先，多國政府的轉型政策，已經從口頭承諾進入法律規範，使其難以逆轉。例如，歐盟的綠色新政承諾到 2030 年歐盟有 40% 的能源來自再生能源、2021 年美國的《基礎設施投資和就業法案》以及更新的燃油效率標準都將促進美國電動車市場持續發展。其次，綠色轉型雖有陣痛期，但多為短期影響，潔淨能源與混氫、混氨燃燒的發電成本競爭力逐漸增加。根據 Lazard 投資銀行的平準化能源成本報告（Levelized Cost of Energy），在 2009 至 2021 年間，陸域風電設施的發電成本下降 71.9%，而太陽能下降 90%；相較之下，天然氣的發電成本僅下降 27.3%，而燃煤發電的成本僅下跌 2.7%，推測是由於潔淨能源的技術發展及規模經濟效應所導致。¹⁸ 換言之，現在擔心綠色通膨的政治阻力會破壞綠色轉型似乎為時過早，而消費者的短期壓力可能會增加對再生能源的投資，進而降低成本曲線。

至於碳費費率之訂定是否能夠合理地考量通貨膨脹？蒐研各國制度，部分國家確實有在碳稅稅率中考量通貨膨脹的機制，不過考量主因是希望能確保企業減碳誘因，因此稅率會依據通貨膨脹率進行正向調整。例如哥倫比亞之碳稅稅率，就是基於前一年的通貨膨脹率加一個百分點進行調整¹⁹；南非曾經一度基於通貨

¹⁷ O'Brien, Wade and Dsani, Sehr （2022） Will Concerns Over "Greenflation" Derail the Energy Transition? Cambridge Associates. <https://www.cambridgeassociates.com/insight/will-concerns-over-greenflation-derail-the-energy-transition/>

¹⁸ Lazard （2023） 2023 Levelized Cost Of Energy+. <https://www.lazard.com/research-insights/2023-levelized-cost-of-energyplus/>

¹⁹ 哥倫比亞 2022 年國家稅務和海關總署第 19 號決議 （Resolución 019 de 2022 Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales）. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=120554&dt=S>

膨脹率增加兩個百分點進行調整，不過自 2022 年起，與瑞典、丹麥、比利時等國一致，僅依據通貨膨脹率進行調整，以確保企業的減碳誘因。²⁰

而臺灣在碳費支用方面，由《氣候變遷因應法》規定溫管基金共有十三項支用用途，詳列如下：

- 一、 排放源檢查事項。
- 二、 補助直轄市、縣（市）主管機關執行溫室氣體減量工作事項。
- 三、 補助中央目的事業主管機關執行溫室氣體減量工作事項。
- 四、 補助及獎勵事業投資溫室氣體減量技術。
- 五、 辦理前三款以外之輔導、補助、獎勵溫室氣體減量工作事項、研究及開發溫室氣體減量技術。
- 六、 資訊平台帳戶建立、免費核配、拍賣、配售、移轉及交易相關行政工作事項。
- 七、 執行溫室氣體減量及管理所需之約聘僱經費。
- 八、 氣候變遷調適之協調、研擬及推動事項。
- 九、 推動碳足跡管理機制相關事項。
- 十、 氣候變遷及溫室氣體減量之教育及宣導事項。
- 十一、 氣候變遷及溫室氣體減量之國際事務。
- 十二、 協助中央目的事業主管機關執行公正轉型相關工作事項。
- 十三、 其他有關氣候變遷調適研究及溫室氣體減量事項。

²⁰ KPMG（2024） South Africa: Increase in carbon tax rate and carbon fuel levies.
<https://kpmg.com/us/en/home/insights/2024/02/tmf-south-africa-increase-carbon-tax-rate-carbon-fuel-levies.html>

這些支用項目，與國際排放交易市場（Emission Trading Scheme, ETS）收入或碳稅稅收之支用方向亦為一致。以美國為例，雖然美國並無聯邦層級的碳定價機制，但部分州或地區有該區域之碳交易機制，例如範疇為美國西部各州之 Western Climate Initiative（WCI）、中部各州之 Midwest Greenhouse Gas Reduction Accord（MGGRA）、以及區域性質之 Regional Greenhouse Gas Initiative（RGGI）。

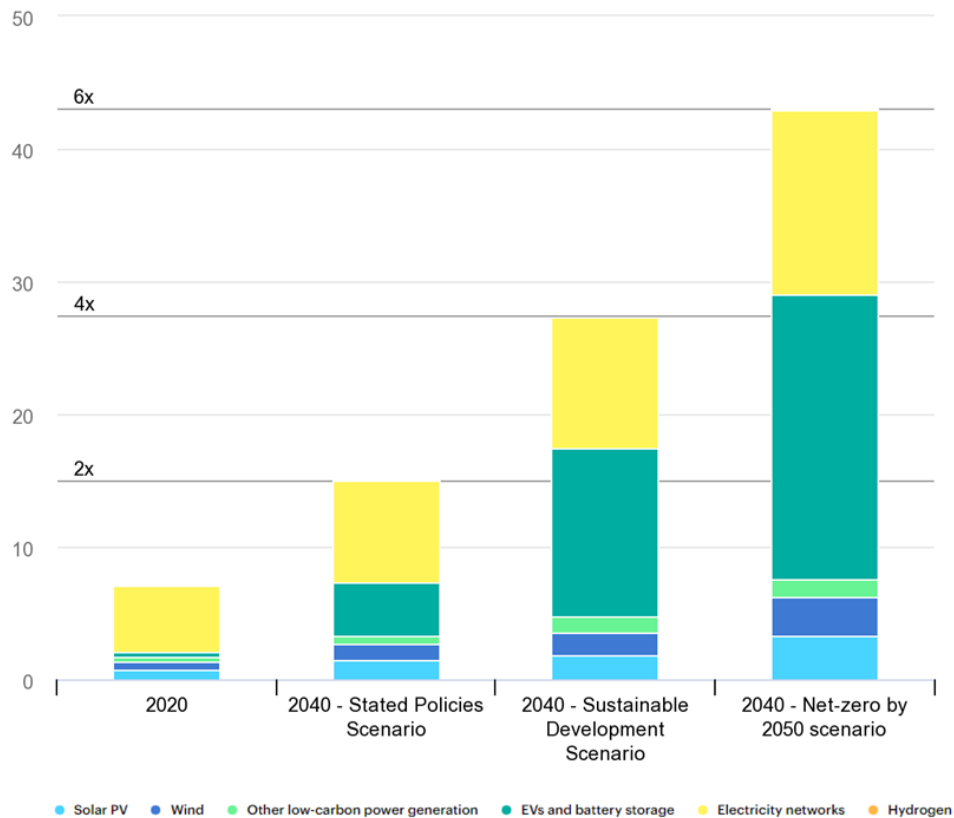
²¹其中，於 2011 年起實施之加州總量管制交易制度，大約涵蓋該州 85% 的碳排放量。加州財政部門規劃將碳交易收入用於減少溫室氣體排放之相關活動，以及投資於潔淨能源開發、低碳運輸工具、自然資源保護以及永續基礎建設等。²²

3.2 國際組織對綠色通膨之估計及分析

就減碳目標而言，國際能源總署（International Energy Agency, IEA）曾預估在當前政策情境下（Stated Policies Scenario），2040 年全球潔淨能源技術的礦物需求可能將翻倍；若為達到《巴黎協定》的目標（全球氣溫上升遠低於 2°C），2040 年發展潔淨能源的礦物需求將成長四倍；而若要實現 2050 年全球淨零排放情境，2040 年的礦物需求將是 2020 年的六倍（圖 3-2）。

²¹Joseph E. Aldy, Dallas Burtraw, Carolyn Fischer, Meredith Fowlie, Roberton C. Williams III, and Maureen L. Cropper（2022）How Is the US Pricing Carbon? How Could We Price Carbon? Resources for the Future Working Paper.

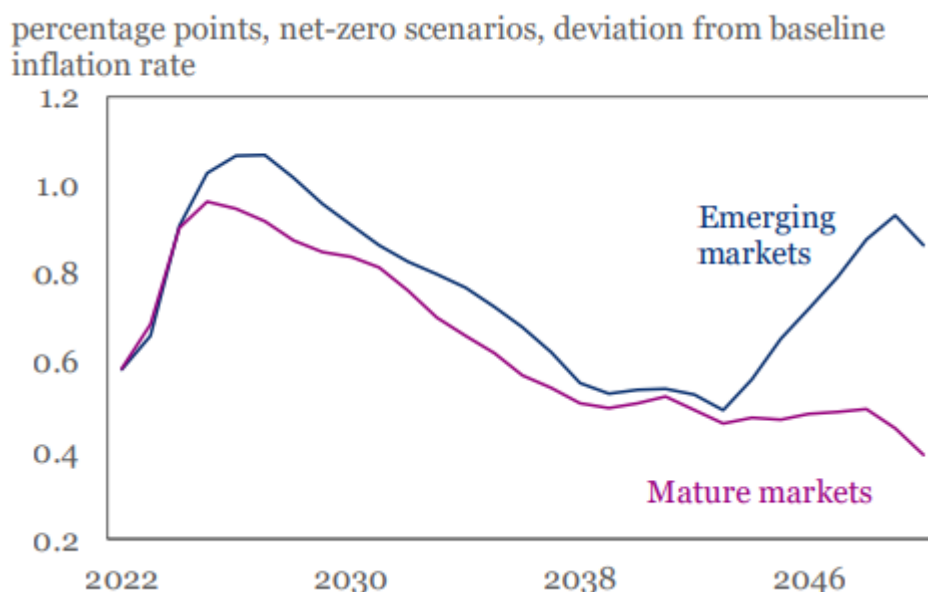
²² 加州碳權收入支用計畫 <https://www.caclimateinvestments.ca.gov/all-programs>
加州碳權基金支用年度報告 <https://www.caclimateinvestments.ca.gov/annual-report>
加州碳權支用準則 <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/funding-guidelines-agencies-administer-california-climate-investments>



資料來源：The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions（IEA，2021）。

圖 3-2 不同減碳目標下對於各潔淨能源技術的礦物需求

此外，在經濟發展程度上，中央銀行與監理機關綠化金融系統網絡（Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System, NGFS）氣候情境亦指出，實現 2050 年淨零碳排將導致通貨膨脹，且在轉型初期，通膨壓力在成熟和新興市場均更為明顯。另一方面，在新興市場內，各國的價格動態預計將有明顯區別，尤其是那些延遲轉型的化石燃料出口國，可能在轉型後相當長的一段時間內面臨更多通膨壓力，這將提高新興市場的平均通膨率（圖 3-3）。



資料來源：Navigating to Net-Zero: Greenflation Risk (IIF Green Weekly Insight , 2021)。

圖 3-3 綠色通膨對於新興市場及成熟市場之影響

隨著歐盟碳交易市場執行已有一段時間，開始累積足夠數據可以支撐事後分析。Konradt 等人於國際貨幣基金（International Monetary Fund, IMF）工作論文中分享其針對歐盟的碳相關政策進行事前評估、事後評估以及反事實評估。首先，針對歐盟碳交易市場（EU ETS）及碳稅所引起的碳價變化，進行通貨膨脹之事後評估，發現並無顯著影響，且若有些微影響，也是短期影響。整體而言，碳稅改變了相對價格，提高了能源成本，但商品與勞務價格並無顯著上漲。其次，根據芬蘭 2011 年稅收修訂和法國 2014 年碳稅頒布，透過建構各自的不徵收碳稅情境進行反事實分析，以估計消費者價格，發現是否徵收碳稅，在稅改後五年內的差異很小（每年約 0.15 個百分點）。最後，利用投入產出表，進行未來與歐盟「Fit-for-55」目標一致之有效碳價對消費者物價影響的事前分析。模擬結果發現 2022 年至 2030 年期間，歐元區整體消費者價格每年上漲 0.2 至 0.4 個百分點，具體取決於生產者價格到消費者價格的傳遞程度，而且各國之間存在一定差異。²³

²³ Konradt, M., McGregor, T., & Toscani, F. (2024). Carbon Prices and Inflation in the Euro Area. IMF Working Paper.

3.3 各國政府對綠色通膨之估計及分析

在事前評估面向，奧地利於 2022 年針對未涵蓋在 EU ETS 的部門徵收碳稅，事前估計的結果預期將造成調和消費者物價指數（Harmonised Index of Consumer Prices, HICP）通膨在 2025 年前，每年上升 0.1 至 0.2 個百分點，但此效果並不包括間接影響與二次效應。²⁴ 另一方面，使用法國的高頻月資料並結合企業層級的調查數據來評估碳稅政策之衝擊影響，評估結果發現碳政策衝擊短期在總體層面對 CPI 通膨約提升 0.2 個百分點、生產者物價指數（Producer Price Index, PPI）通膨約上升 0.6 個百分點；而在 1 年後對通膨則未具有顯著影響。此外，對企業的預期通膨影響則相較總體層面的影響幅度來得小，但也更為持久。²⁵

而在事後評估的面向，針對德國本身的國家排放交易系統（nETS），根據德國復興信貸銀行（Kreditanstalt für Wiederaufbau, KfW）的計算，在 2021 年實施 nETS 後，直接導致消費者物價指數提升 0.63 個百分點，且相對於 2020 基準年，碳價將導致六年間整體通膨率上升約 1.49 個百分點。此外，碳定價政策也引發社會不平等議題，根據估算，nETS 可能使得德國最高收入家庭每年額外負擔約佔家庭收入 0.6% 支出，而最低收入的家庭則需額外負擔 1.2% 支出²⁶。德國慕尼黑大學的經濟研究中心則是利用 1995 年至 2020 年間 35 個 OECD 經濟體的資料估計碳定價如何影響通貨膨脹，發現 ETS 價格每公噸調升 10 美元將導致能源 CPI 通膨顯著增加 0.8 個百分點，而對整體通膨在 10% 顯著水準下將增加 0.08 個百分點，但是對核心以及食品 CPI 通膨沒有顯著影響。²⁷ 而針對 26 個涵蓋在 EU ETS 的 OECD 國家，使用其 1985 年至 2018 年的資料分析則發現，在碳稅實施 5 年

²⁴ Breitenfellner, Andreas, Friedrich Fritzer, Doris Prammer, Fabio Rumler, and Mirjam Salish (2022), “What is the Impact of Carbon Pricing on Inflation in Austria?” *Monetary Policy & the Economy*, 23-41.

²⁵ Hensel, Jannik, Giacomo Mangiante, and Luca Moretti (2023), “Carbon Pricing and Inflation Expectations: Evidence from France,” CESifo Working Paper No. 10552.

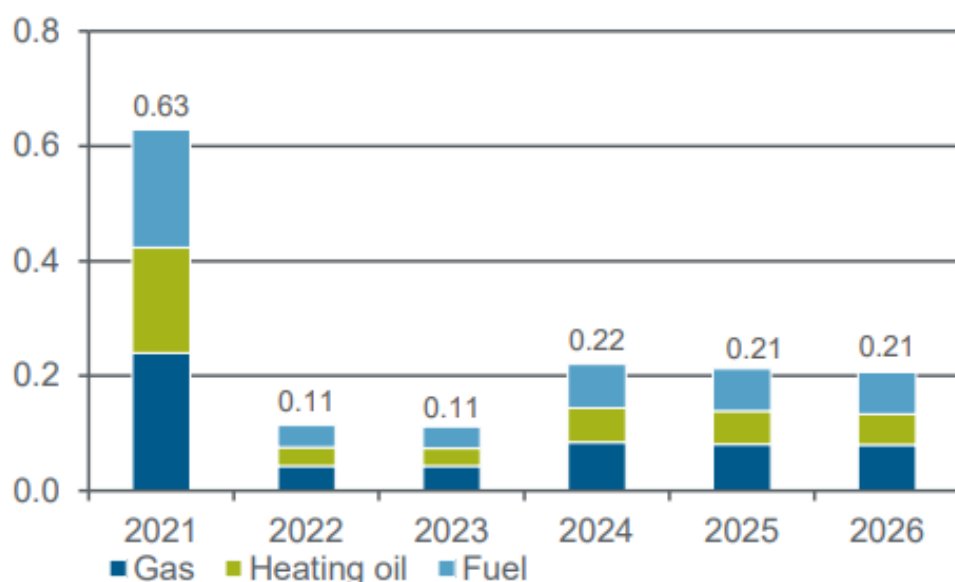
²⁶ Green inflation? Between climate action and price stability (KfW, 2022)

²⁷ Moessner, Richhild (2022), “Effects of Carbon Pricing on Inflation,” CESifo Working Paper No. 9563.

後，整體通膨累積上升 0.5 個百分點，但此結果與碳稅實施前並無顯著差異。²⁸

Diagram 1: Direct contribution of national CO₂ pricing to CPI

In percentage points



Note: Calculation based on the CPI weighting pattern of the year 2015. The assumption is that the price ceiling of EUR 65 per tonne of CO₂ provided for under the BEHG applies in 2026.

資料來源：Green inflation? Between climate action and price stability (KFW, 2022)

圖 3-4 德國碳定價對於消費者物價指數之影響

在總體模型推估方面，紐約聯邦儲備銀行報告運用多部門的新凱因斯模型來分析氣候政策對通貨膨脹的影響。結果顯示氣候政策不一定會導致通膨，但可能會產生通貨膨脹和產出之間的交換效果（trade-off effect，又譯為權衡、取捨），其程度取決於「環保」和「污染」部門相對於其他經濟部門的價格彈性，以及氣候政策是否包括稅收或補貼。²⁹ 此報告亦根據美國的投入產出關聯，以及部門異質

²⁸ Konradt, Maximilian and Beatrice Weder di Mauro (2023), “Carbon Taxation and Greenflation: Evidence from Europe and Canada,” *Journal of the European Economic Association*, 21 (6), 2518-46.

²⁹ 交換效果通常是指失業率越高、通貨膨脹率越高。實務上常觀察到，當失業率越高，雇主相對於員工有議價能力，導致名目工資成長率越低，此時同樣工作一個月，能買的東西變少了，即為通貨膨脹率增加。若進一步把失業率換成產出，可以得到「通貨膨脹率和產出之間的反向變動」。此效果通常為短

的污染排放量、價格僵固數據，對理論模型進行定量校正。結果表明，碳稅的增加將產生可觀的交換效果：若以貨幣政策遏制因碳稅而產生的通貨膨脹，將導致嚴重的經濟衰退。儘管此效果規模相當劇烈，但其相對較為短暫，一年後即會回復。³⁰ 拉丁美洲開發銀行的工作報告則是運用高效利用能源的小型開放經濟模型，研究綠色轉型過程中的通貨膨脹動態。結果發現非潔淨能源價格和稅收的上漲減少了非潔淨能源的使用，但並沒有顯著擴大綠色部門，而企業邊際成本飆升導致綠色通貨膨脹和產出損失。公共投資和補貼有效提高了綠色能源的使用；綠色投資提高了綠色部門的生產力，從而擴大產出並降低了綠色能源價格。補貼意味著轉型速度較慢，產出成本較低，導致綠色能源價格較高。³¹

根據西班牙外匯銀行之研究報告，無論是透過法規明示或暗示徵收碳稅費，都會使化石燃料和碳密集型產品變得更加昂貴，從而抑制生產和消費。碳稅收入的重分配是減輕對最脆弱家庭和企業的收入遞減影響並有利於綠色投資的關鍵。至於綠色產品價格，例如再生能源密集使用的商品（銅、鋰），由於生產對需求成長的反應緩慢，預計價格也會上漲。能源轉型不會改變經濟名目穩定的經濟政策：不訴諸貨幣融資的財政政策、追求物價穩定的獨立央行、明確規定的通膨目標。最後，在許多引導綠色轉型的氣候政策尚未實施的情況下，維護經濟政策在控制通貨膨脹方面的可靠性至關重要。³²

3.4 小結

本章就全球綠色通貨膨脹現況進行研析，發現民眾對氣候變遷的憂慮漸深，且認為氣候變遷造成民生生活成本提高。就我國環境部的立場及職權而言，綠色通膨所衍生的考量主要有以下面向：首先，綠色通膨所引起的社會憂慮是否會使環

期影響，在長期、或是工資靈活度很高的情況下（例如每月依通貨膨脹率調整薪資），此時交換效果就會輕微很多。

³⁰ Marco Del Negro, Julian di Giovanni, and Keshav Dogra (2023) Is the Green Transition Inflationary? *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, no. 10533

³¹ Florencia S. Airaud, Evi Pappa, Hernán D. Seoane (2022) Greenflation: The cost of the green transition in small open economies. Corporación Andina de Fomento working paper.

³² <https://www.bbvaresearch.com/en/publicaciones/global-green-inflation-nope-brown-price-hikes/>

境部在推行相關政策時窒礙難行？其次，碳費費率之訂定是否能夠合理地考量通貨膨脹？最後，碳費支用之規劃，是否能使我國綠色轉型更加順暢、進一步降低社會對綠色通膨之擔憂？就這些面向而言，首先，由於有法源授權，因此綠色轉型勢在必行。研究結果亦顯示，氣候政策對國家經濟的長期發展而言，是有利且必要的。因為不進行轉型的話，氣候變遷將導致更嚴重的經濟損失。其次，蒐研各國制度發現，部分國家確實有在碳稅稅率中考量通貨膨脹的機制，不過考量主因是希望能確保企業減碳誘因，因此稅率會依據通貨膨脹率進行正向調整，而非考慮緩解通貨膨脹，降低碳稅稅率。確保企業減碳誘因之作法亦較符合環境部施政立場。最後，《氣候變遷因應法》已規定溫管基金之支用用途，此用途與國際機制相較，亦為一致。此外，就各方量化評估結果而言，事前評估結果發現徵收碳稅確實會提升通貨膨脹率，但其為短期影響，且多不顯著；而事後分析的結果指出，是各經濟體情況不同，碳稅對通貨膨脹率的影響約為 0.08 至 0.63 個百分點。經濟模型的理論推估結果顯示氣候政策不一定會導致通膨，但可能會產生通貨膨脹和產出之間的交換效果，而碳稅收入的重新分配是減輕對最脆弱家庭和企業的收入遞減影響並有利於綠色投資的關鍵。

第四章 各國綠色通膨相關政策

4.1 美國

為減緩居高不下的通膨率，美國總統拜登（Joe Biden）於 2022 年 8 月 16 日簽署通過 4,370 億美元的《降低通膨法案》（Inflation Reduction Act, IRA）。該法案頒布之目的，是提升美國經濟競爭力、創新和工業生產力，使美國能夠因應氣候危機、推進環境正義，進而達到 2050 年實現零碳經濟之目標。該法案目標為製造業、基礎建設和氣候變遷，內容著重於潔淨能源、醫療保健以及稅制改革三大面向，透過提供優惠以因應通貨膨脹。其中，在潔淨能源上，美國白宮投入了大約 3,690 億美元於對抗能源安全和全球暖化，透過增加潔淨能源補貼，以扶持能源製造業發展，並鼓勵美國家戶節約能源，希冀美國得以在 2030 年減少 50-52% 碳排放（以 2005 年為基線）。在白宮發表之聲明中，亦強調「此法案將是美國史上對氣候和能源最大的投資」。而在稅制改革上，為了降低聯邦政府財政赤字。除了對大企業課徵最低公司稅 15%，亦針對實施庫藏股的企業課徵 1% 特別稅，這些徵收而來之稅賦將用於扶植美國潔淨能源製造業、擴大低碳住行補貼、降低處方藥定價等。

IRA 並未包括許多傳統上認為對去碳化作為有效的措施（如義務和目標）或直接限制使用化石燃料或低效率技術的措施（如禁令）。反之，該法案使永續活動更容易獲得銀行融資，並依賴其他既有立法和市場驅動因素，以促進潔淨能源之部署。因此，IRA 的主要作用為創造市場需求，透過使用更多獎勵而非懲罰，使未來的潔淨能源計畫和關鍵技術部署更容易獲得銀行支持。透過 IRA，在實現減少碳排及空污、提升人民生活品質、且兼顧永續發展的同時，美國估計將可減少數千億美元的赤字，因而有助於對抗通膨，長遠來看，可支持強勁、穩定的經濟成長。2023 年 8 月，時任總統拜登表示當時之整體通膨率相較於 2022 年 8 月的

8.3%，已降至 3.2%，可見其在因應通膨方面已初見成效。³³

在 IRA 中，為支持國家氣候願景，針對潔淨能源，美國主要採取之形式為稅收補貼，此亦可視為美國針對綠色通膨之因應策略。截至 2023 年 9 月，美國推出以下之潔淨能源稅：³⁴

表 4-1 配合 IRA 之美國相關潔淨能源稅種（摘錄）

稅名	描述	符合資格者	基本額度
再生能源發電的生產稅收抵免	為再生能源發電提供稅收抵免	利用風能、生質能、地熱、太陽能、小型灌溉、垃圾掩埋場和垃圾、水力發電，以及海洋和流體動力再生能源發電設施	0.3 美分/kW (通膨調整後)
能源財產投資稅收抵免	為再生能源專案投資提供稅收抵免	燃料電池、太陽能、地熱、小型風能、儲能、沼氣、微電網控制器以及熱電聯產。對於太陽能，包括 (1) 使用太陽能發電、加熱或冷卻（或提供熱水以供建築物使用）或提供太陽能集熱的設備，以及 (2) 利用太陽能照明結構內部的設備，使用光纖分散式太陽光或電致變色玻璃，利用電力改變其透光率特性，以加熱或冷卻結構	合格投資的 6% (能源財產基礎)
低收入社區獎勵扣抵	為南卡 Indian Land 和低收入社區的小型太陽能和風能設施提供額外投資稅收抵免	最大淨輸出功率小於 5 MW 的太陽能和風能設施，包括相關儲能技術	合格投資的 6% (能源財產基礎)
潔淨電力生產稅收抵免	為潔淨電力的生產提供技術中立的稅收抵免。將取代再生能源發電的生產稅收抵免（針對 2025 年後投入使用的設施）	溫室氣體排放率不大於 0 的發電設施	0.3 美分/kWh (通膨調整後)

³³ The White House (2023). Remarks by President Biden on the Anniversary of the Inflation Reduction Act. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2023/08/16/remarks-by-president-biden-on-the-anniversary-of-the-inflation-reduction-act/>

³⁴ The White House (n.d.). Clean Energy Tax Provisions in the Inflation Reduction Act. <https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/clean-energy-tax-provisions/>

稅名	描述	符合資格者	基本額度
潔淨電力投資稅收抵免	為潔淨電力生產設施的投資提供技術中立的稅收抵免。將取代能源財產投資稅收抵免（針對2025年後投入使用的設施）	溫室氣體排放率不大於零的發電設施和合格的儲能技術	合格投資的 6%（基礎）
先進能源專案扣抵	為先進能源專案的投資提供稅收抵免	（1）重新裝備、擴建或建立工業或製造設施，用於生產或回收一系列潔淨能源設備和車輛的計畫； （2）為工業或製造設施重新配備，以減少至少 20% 溫室氣體排放之設備； （3）重新裝備、擴建或建立工業設施，用於加工、精煉或回收關鍵材料	納稅人合格投資的 6%
先進製造生產扣抵	為太陽能、風能組件、逆變器、電池組件和關鍵礦物的國內製造提供生產稅收抵免	美國國內廠商	因技術而異
潔淨車(clean vehicle)扣抵	為潔淨車的購買者提供稅收抵免	稅收抵免不適用於當年或上一年調整後總收入超過 30 萬美元（伴侶）、22.5 萬美元（戶主）、或 15 萬美元（單身）的消費者。	0
過往擁有潔淨車的扣抵	為二手潔淨車購買者提供稅收抵免	當前或上一年度調整後總收入超過 15 萬美元（伴侶）、11.25 萬美元（戶主）、或 7.5 萬美元（單身）的消費者無法享有稅收抵免。個人只能每三年申請一次。車輛須由經銷商出售；銷售價格必須為 25,000 美元以下；每輛車只能領取一次扣抵。	4,000 美元或銷售價格的 30%，以價低者計
合格商用潔淨車扣抵	為合格商用清潔車的購買者提供稅收抵免	購買機動車輛或移動機械以供使用或租賃的企業；購買其以供使用的適用實體。	抵免額為以下兩者取較低者：（a）車輛基礎（即購買者的成本）的 15% 或不帶內燃機的車輛的 30%，或（b）購買價格超過車輛價格的金額。

稅名	描述	符合資格者	基本額度
替代燃料汽車加油財產扣抵	為低收入和農村地區的替代燃料汽車加油和充電提供稅收抵免	合格的替代燃料汽車加油場所必須是法規中定義的潔淨燃燒燃料，且必須位於低收入或農村地區。 (替代燃料包括電力、乙醇、天然氣、氫氣、生質柴油等)	企業成本的 6%，企業每項財產的抵免限額為 10 萬美元。 個人 30%，限額為 1,000 美元。
擴大對生質柴油、再生柴油和替代燃料的獎勵措施	為生質柴油和再生柴油提供稅收抵免	生質柴油、生質柴油混合物和再生柴油生產者。	每加侖 1 美元。為小型農業柴油生產商額外提供 0.1 美元扣抵。生質柴油和再生柴油混合物另有每加侖 1 美元的消費稅抵免。
延長替代燃料稅收抵免	為替代燃料提供稅收抵免	註冊生產者	替代燃料和替代燃料混合物每加侖 0.5 美元。
延長第二代生質燃料獎勵措施	為第二代生質燃料生產提供所得稅抵免	第二代生質燃料註冊生產商	每加侖 1.01 美元
潔淨燃料生產扣抵	自 2025 年起，為國內生產潔淨運輸燃料（包括永續航空燃料）提供稅收抵免	在美國註冊的生產商。CO ₂ e/mmBTU 低於 50 公斤的燃料有資格獲得扣抵	非航空燃油的基本金額為 0.2 美元/加侖，航空燃油的基本金額為 0.35 美元/加侖，乘以燃料的二氧化碳排放係數。 2024 年後依通膨率進行調整。
永續航空燃料（sustainable aviation fuel, SAF）扣抵	為銷售或使用永續航空燃料提供稅收抵免	航空使用 SAF 煤油燃料混合物的生產商和混合商。合格的 SAF 混合物必須在美國生產，且飛機加油也須在美國進行。	每加侖 1.25 美元
二氧化碳封存的扣抵	為二氧化碳封存以及美國境內允許的最終用途提供扣抵	美國設施的最低排放量：DAC 設施每年排放 1,000 噸二氧化碳；18,750 噸用於發電設施（碳捕獲能力為基準二氧化碳產量的 75%）；其他任何設施為 12,500 公噸。	碳捕獲和封存：每噸 17 美元；為提高石油採收率而注入或利用者為 12 美元/噸。用於直接空氣捕獲設施的金額分別為 36 美元和 26 美元。

稅名	描述	符合資格者	基本額度
潔淨氫能稅收抵免	為合格的潔淨氫能生產設施生產清潔氫氣提供稅收抵免	美國氫能生產商	0.60 美元/公斤乘以適用百分比（範圍為 20% 至 100%，取決於生命週期溫室氣體排放量），且據通膨調整。
能源效率家居裝修扣抵	為住宅能效改善提供稅收扣抵	房東；租客要求之改善部分	成本的 30%，各類型的改善和每年總量都有限制
住宅潔淨能源扣抵	為購買住宅潔淨能源設備提供稅收抵免，包括至少 3 kWh 的儲能	屋主（包括租屋者）	2032 年為 30% 設備成本；2033 年為 26%；2034 年為 22%
新節能住宅扣抵	為建造新的節能住宅提供稅收抵免	住宅建商	符合能源之星標準的新屋為 2,500 美元；經認證零能耗住宅為 5,000 美元。對於多戶住宅，能源之星標準的基本金額為每單位 500 美元，零能耗標準的基本金額為每單位 1,000 美元
節能商業建築扣抵	為商業建築的能效改善提供稅收減免	商業建築的業主和長期承租人。節能建築設計師（建築師、工程師）。	每平方英尺 0.50 至 1 美元，取決於效率提升程度，四年期間的扣除上限為每平方英尺 1 美元。依通膨調整。

資料來源：The White House

白宮認為推動潔淨能源可降低能源成本，並提出以下數據：³⁵

- 使用潔淨能源和電動車的家庭，預計每年將節省超過 1,000 美元之稅收。
- 為購買熱泵或其他節能家電的家庭提供 14,000 美元的直接消費折扣，每年預計為家庭節省至少 350 美元。
- 新增 750 萬個家庭可在屋頂安裝太陽能，並享有 30% 的稅收抵免，在系統使用壽命期間預計為家庭節省 9,000 美元，或每年節省至少 300 美元。
- 新電動車最高可達 7,500 美元的稅收抵免，二手電動車最高可達 4,000 美元的稅收抵免，預計協助家庭每年節省 950 美元。
- 每個家庭平均每年預計可節省 500 美元的能源成本。

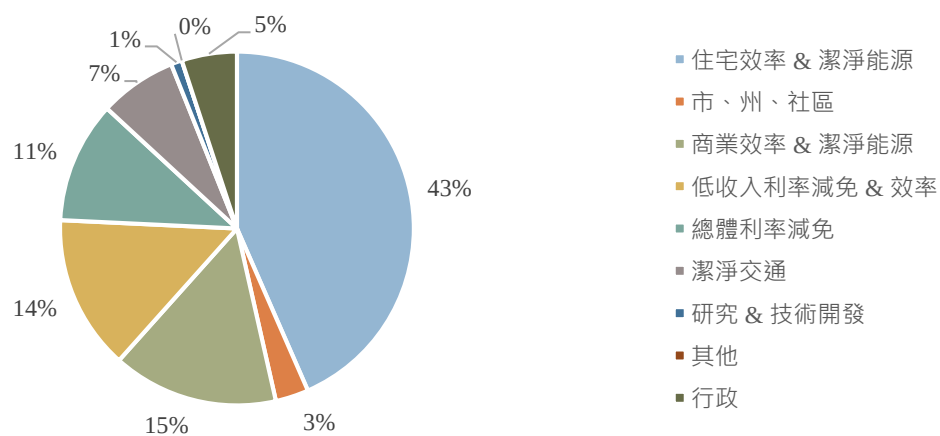
截至 2023 年，美國共增設 9.5 億片太陽能板、12 萬座風力發電機，以及 2,300 座儲能電廠，消費者對風力發電和太陽能等相關再生能源投資，可享長達 10 年的消費者稅收抵免；超過 600 億美元的投資，將為美國綠能產業創造數百萬個就業機會。而截至 2024 年 4 月，私部門於潔淨能源製造領域之投資已達到近 800 億美元，也持續在建立和保障國內供應鏈上取得進展；美國近期之行動亦包括³⁶（1）加速離岸風電部署，預計在未來 20 年可為該產業節省約 19 億美元之成本；（2）將公共土地之太陽能和風力發電專案費用降低 80%，且美國內政部（US Department of the Interior, DOI）已核准超過 25GW 之潔淨能源專案，此已超過 2025 年設定之里程碑，促進公共土地上再生能源之發展；（3）推動一系列之重大

³⁵ The White House（2022）. BY THE NUMBERS: The Inflation Reduction Act. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2022/08/15/by-the-numbers-the-inflation-reduction-act/>

³⁶ The White House（2024）. FACT SHEET: Biden-Harris Administration Announces Key Actions to Strengthen America's Electric Grid, Boost Clean Energy Deployment and Manufacturing Jobs, and Cut Dangerous Pollution from the Power Sector. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2024/04/25/fact-sheet-biden-harris-administration-announces-key-actions-to-strengthen-americas-electric-grid-boost-clean-energy-deployment-and-manufacturing-jobs-and-cut-dangerous-pollution-from-the/>

輸電改革，包括簡化併聯流程，加速新建發電廠併網之進程；（4）利用豐富的地熱資源，DOI 採用除外類別（categorical exclusions）程序，以加速於公共土地進行地熱探勘之審查與核准；以及（5）改善州和地方再生能源選址之流程，美國能源部為州級合作機構提供資助機會³⁷，以改善再生能源規劃和選址流程之能力，進而加速整體流程，並改善社區和地方政府之狀況。

此外，以美國的區域溫室氣體倡議（Regional Greenhouse Gas Initiative）為例，各州會定期招標碳排放配額，將競標收入主要投資在再生能源中。³⁸ 2024 年 7 月《2022 年 RGGI 投資收益》報告估算 2022 年 RGGI 投資中所帶來之效益（例如節省能源帳單和避免二氧化碳排放），這些利潤來自於當年 3.64 億美金的 RGGI 投資，包括能源效率、乾淨與再生能源、電氣化、溫室氣體減排、氣候變遷調適、直接帳單協助，以及與這些計畫相關的行政成本。³⁹



資料來源：RGGI

圖 4-1 2022 年 RGGI 投資類別

³⁷ <https://www.energy.gov/eere/articles/funding-notice-12-million-available-expand-capacity-renewable-energy-planning-siting>

³⁸ RGGI 是美國第一個旨在減少溫室氣體排放的強制性以市場為本之總量管制與交易計畫，由美國東北部州組成，同意透過區域排放交易計畫，限制發電所產生之排放。

³⁹ RGGI (2024). The Investment of RGGI Proceeds in 2022.

https://www.rggi.org/sites/default/files/Uploads/Proceeds/RGGI_Proceeds_Report_2022.pdf

2024 年 11 月，美國總統大選結果出爐，由川普（Donald Trump）再度當選，且共和黨成功掌握兩院。有諸多分析指出，此結果可歸因於美國對於目前高通膨之現況感到不滿。在選前，除了再次承諾將退出《巴黎協定》外，川普即提到其主要目標將是拜登簽署的 IRA，並揚言撤回綠能的稅務抵免、取消 7,500 美元的電動車稅收抵免、廢除 IRA 下的未動用資金等，以「終止賀錦麗的綠色新騙局，並撤銷所有未動用的資金」。⁴⁰ 川普認為，在拜登總統領導下，納稅人資金遭到浪費，也推高通膨和能源成本。⁴¹ 川普亦承諾開放阿拉斯加北極圈鑽探和解除暫停液化天然氣出口，以「在未來 12 個月將能源成本削減一半」。⁴²

美國參眾兩院亦在本次選舉中，完全由共和黨掌控，川普未來對於關鍵環境相關立法具有一定影響力，包括 IRA 可能被廢除或面臨被修改的風險。然而對於川普回歸可能造成的影響，有專家認為，川普重返白宮，並不會將過去四年來迅速加快步伐的潔淨能源轉型敲響喪鐘。由於《兩黨基礎設施法（Bipartisan Infrastructure Law）》和 IRA 釋出數十億美元的投資，共和黨州和民主黨州皆看見風電、太陽能 and 電池製造和部署的好處，也因為兩黨的州長和國會代表已意識到潔淨能源可帶來巨額和就業機會，若川普試圖取消潔淨能源相關獎勵措施，他將面臨兩大黨的反對。⁴³ 然而，可以預見的是，雖然 IRA 本身可能會生存下來，但 IRA 多達 30% 的能源和氣候相關資金面臨不同程度的縮減風險。⁴⁴

⁴⁰ Tamborrino, K. (2024). Trump vows to pull back climate law's unspent dollars. <https://www.politico.com/news/2024/09/05/trump-inflation-reduction-act-00177493>

⁴¹ Gross, S. & Sall, L. (2024). Trump has big plans for climate and energy policy, but can he implement them? <https://www.brookings.edu/articles/trump-has-big-plans-for-climate-and-energy-policy-but-can-he-implement-them/>

⁴² Milman, O. (2024). Five ways a Trump presidency would be disastrous for the climate. <https://www.theguardian.com/us-news/2024/oct/28/donald-trump-climate-change-environment>

⁴³ WRI (2024). STATEMENT: Climate Action Faces a Setback with Trump's Second Term; Momentum for Clean Energy Transition to Continue. <https://www.wri.org/news/statement-climate-action-faces-setback-trumps-second-term-momentum-clean-energy-transition>

⁴⁴ ING (2024). Trump constrained scenario: energy dominance and transition in parallel. <https://think.ing.com/articles/energy-transition-scenario-one-trump-constrained/>

4.2 歐盟

歐盟為全球氣候行動與綠色經濟的領頭羊，2019 年 12 月，歐盟發布了「歐洲綠色政綱」(European Green Deal)，宣示歐盟將在 2050 年以前成為全球首個氣候中和 (Climate Neutrality) 的大陸。在美國《降低通膨法案》生效前，歐盟採取之氣候行動早已倚賴其於 2020 年推出之復甦暨韌性基金 (Recovery and Resilience Facility, RRF)，而在 IRA 生效後，進而抵銷 IRA 對歐盟經濟的影響。RRF 專注於綠色和數位轉型，並針對綠色作為提供大多數之補貼，預計在 2026 年將停止提供補助與貸款。歐盟執委會將透過發行 NextGenerationEU (NGEU) 綠色債券提供高達 2500 億歐元 (或 30%) 的資金，成為全球最大之綠色債券發行人。歐盟透過 RRF 以及成員國層級之行動來運作其氣候計畫、並動員相關資金。其他政策工具亦包括與其他會員國合作之 REPowerEU，於 2022 年 5 月推出，協助歐盟節能、生產潔淨能源，並實現能源供應多元化，以因應俄烏戰爭下之能源供應挑戰。⁴⁵ 歐盟認為，去碳化應成為經濟復甦、能源安全和全球競爭力的催化劑，而非阻礙。RRF 亦增加專門的 REPowerEU 章節，在永續能源安全措施和經濟復甦的財政支持之間，建立更具體的連結。⁴⁶ REPowerEU 亦促使人民可更仔細地考慮歐盟在潔淨技術供應鏈中之策略依賴，從而提出專門立法建議，以加強歐盟在關鍵淨零技術和關鍵原材料方面的供應安全。⁴⁷ 歐盟執委會亦提議設立歐盟主權基金 (European Sovereignty Fund)，進而對投資需求做出結構性回應。

另外，美國《降低通膨法案》之兩個主要目標為透過消除美國經濟的購買力以降低通膨，以及為美國因應氣候變遷做出貢獻，此使美國透過該法案以稅收補貼推進其氣候政策，卻也因其直接了當的「購買美國貨」條款而使歐盟擔心其對美

⁴⁵ 詳細內容可參考 https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en。

⁴⁶ European Commission (2023). NextGenerationEU: Questions and Answers on REPowerEU and on the revision of national recovery plans. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_2489

⁴⁷ Jevnaker, T., & Munchmeyer, M. (2024). Performance and Prospects of the EU Green Deal. <https://fsr.eui.eu/performance-and-prospects-of-the-eu-green-deal/>

國之出口將受阻。⁴⁸ 因此，歐盟執委會於 2023 年 2 月公布「綠色新政產業計畫」（Green Deal Industrial Plan, GDIP），可視為歐洲版之《降低通膨法案》。歐洲議會於 2024 年 4 月 25 日投票通過，在獲得所有 57 個歐盟成員國核准後，預計於 2024 年下半年開始實行。GDIP 透過加速許可流程，並針對為歐盟 2050 年碳中和（淨零排放）有重大貢獻之專案提供財務上的支持，以提升歐洲淨零產業競爭力，並支持其快速邁向氣候中和轉型，為歐盟擴大潔淨技術與產品之製造能力提供更有利的環境，以滿足歐洲具企圖心的氣候目標。再生能源、核能（含核分裂）、工業去碳化、電網、儲能技術、永續航空燃料（SAF）、碳捕獲和生物技術皆有資格獲得 GDIP 之支持。⁴⁹ GDIP 主要建立在進一步放寬國家援助規則（EU State aid rules）的基礎上，從而允許更多的國家支持，包括透過稅收優惠。

GDIP 基於四大支柱：可預測與簡化的法規環境、加速融資管道、提升技能、開放具韌性之供應鏈貿易等。透過這些措施，歐盟將其綠色新政策策略從全球氣候議題，轉向歐洲產業競爭力和放鬆管制。其中，尤其在法規環境上，歐盟執委會亦將基於 GDIP 陸續提出《淨零產業法案》（Net-Zero Industry Act, NZIA）、《關鍵原物料法》（Critical Raw Materials Act），並改革電力市場設計。⁵⁰ 《淨零產業法案》設定了歐盟在 2030 年滿足自身潔淨技術需求 40% 的目標，法案亦於 2024 年 2 月在歐洲議會及理事會達成政治協議。在加速融資管道上，歐盟執委會將促進運用現有歐盟資金，為潔淨技術創新、製造與部署提供資金，另將根據刻正進行的投資需求評估，探索在歐盟層級實現更多共同融資的方式，以支持對淨零技術製造的投資。2023 年 3 月，歐盟執委會修訂了「臨時國家補助危機與轉型框架」（Temporary State aid Crisis and Transition Framework, TCTF），以加速與簡化補助的發放，也是對美國 IRA 的回應之一。根據 TCTF，在多數情況下仍需通知國家

⁴⁸ European Parliament （2023）. EU's response to the US Inflation Reduction Act （IRA）. https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2023/740087/IPOL_IDA（2023）740087_EN.pdf

⁴⁹ Todorović, I. （2024）. EU completing Green Deal Industrial Plan as Net Zero Industry Act awaits go-ahead. <https://balkangreenenergynews.com/eu-completing-green-deal-industrial-plan-as-net-zero-industry-act-awaits-go-ahead/>

⁵⁰ 詳細內容可參考 https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/net-zero-industry-act_en。

援助，然而如果滿足某些條件，則將宣布援助是相容的。連同一齊修訂的《通用集體豁免規定》（General Block Exemption Regulation, GBER），以進一步促進和加速綠色經濟和數位轉型，有效期至 2026 年底。GBER 主要根據通膨提升成員國的援助配額，實際的政策措施（即補貼）則是在國家層級利用國家資源實施，並對歐盟較不發達之國家引入更多的國家援助補貼。

考量綠色通膨對歐洲的影響，歐洲議會於 2023 年 11 月發布之《貨幣政策實行之低碳配置》（Low-carbon allocation in the implementation of monetary policy）報告中開始聚焦綠色通膨相關議題，提及歐洲央行（European Central Bank, ECB）在政策回應方面所面臨之權衡。為減少綠色通膨，歐洲央行可能放慢用於實行「減少其資產和抵押資產池配置至碳密集資產」之貨幣政策工具。歐洲央行可實施之貨幣政策工具可提升對低碳資產的配置，並與其他歐洲綠色新政法規政策一致。另一個權衡為，對抗高通膨率可能阻礙對融資條件敏感的綠色投資；而矛盾的是，化石燃料造成價格不穩定進而導致之脆弱性卻透過此方式得以保留。為減輕能源價格對通膨的影響並加速能源轉型，歐洲央行可鼓勵私人銀行為綠色投資提供更多資金，和/或將其資產和抵押資產組合傾向至低碳資產，藉此減少對化石燃料的依賴。

另外，根據歐洲環境署（European Environmental Agency, EEA）於 2023 年之分析，EU ETS 中，多數排放配額由參與歐盟碳市場之企業進行競標；⁵¹ 近年來，隨著碳費大幅上漲，競標收入也隨之增加：從 2017 年的 50 億歐元，已增加到 2022 年的 300 億歐元。競標收入由成員國使用，2013~2022 年間總收入的 76% 用於氣候、再生能源和能源效率等相關用途。

以國家層級來說，一些歐洲國家也為了因應綠色通膨，在兼顧氣候、減碳目標下，推行相關政策。舉例來說，法國本身已致力於在 1990 年至 2030 年間將溫室氣體排放量減少 40%，並隨著 2019 年通過之能源暨氣候法（Energy and Climate

⁵¹ EEA（2023）。Use of auctioning revenues generated under the EU Emissions Trading System.
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/use-of-auctioning-revenues-generated>

Law)，預期於 2050 年將排放量相較於 1990 年減少六倍以上，進而實現碳中和。法國政府在收入上的目標是透過對污染較多的企業和活動提高稅收，並利用所得資金為綠色投資提供資金，以推行綠色稅收政策；2023 年，法國為綠色技術投資提供新的稅收抵免，預計將於 2030 年產生共 200 億歐元之私人投資，涵蓋企業風能和太陽能設施、熱泵和電池投資的資本支出之 25% 至 40%。⁵² 法國隨後於同年秋季亦推出綠色產業法案，旨在增加對綠色產業之融資，並作為此計畫之一部份，建立綠色產業投資稅收抵免（C3IV），期許此融資框架可有助於法國因應 IRA 的衝擊，且能為綠色產業提供更大規模、更迅速和更簡化的補貼。

德國亦正致力將 2030 年之溫室氣體排放量相較於 1990 年減少 65%。德國製造業近年受到全球通膨、需求疲軟，以及俄烏戰爭下能源成本飆升等打擊，而經歷低迷之際，德國為兼顧氣候保護、且於 2045 年實現碳中和之目標，在 2023 年推出重大綠色補貼計畫「碳差價合約（Carbon Contracts for Difference, CCfD）」，所有減少二氧化碳排放並將其生產轉變為對氣候友善之企業皆有資格從此計劃受益，且能獨立於其生產規模獲得補助金。⁵³ 該政策亦視為回應 IRA 的行動。

「碳差價合約」之概念為能源密集產業可透過為期 15 年的氣候保護協議獲得補償，以彌補其在轉變生產型態而產生之額外成本。CCfD 第一波規劃 40 億歐元，於 2024 年 3 月啟動招標，為鋼鐵、玻璃、造紙、化學品等能源密集型產業轉型至綠色製造，提供 15 年之補貼，以換取減少生產過程中之碳排放，各投標者的支持上限為 10 億歐元；而下一波之 190 億歐元補貼將於同年秋季開展。CCfD 不僅涵蓋資本支出（CapEx），亦涵蓋營運支出（OpEx），從而降低綠色產業生產的投入成本（如電力和氫氣成本）的風險。

英國雖非歐盟會員國，然而其對綠色轉型具有野心。英國設定 2030 年溫室氣體排放量相較於 1990 年減少 68%，並於同年欲達到零碳發電。英國也是第一

⁵² Reuters (2023). France to offer new tax credit for investments in green technologies.

<https://www.reuters.com/sustainability/france-offer-new-tax-credit-business-investments-green-technologies-2023-05-11/>

⁵³ Financial Times (2024). Germany takes a page from US playbook with new climate subsidy.

<https://www.ft.com/content/2c1a2f4c-52c7-42c7-931e-b8544d3b5161>

個將 2050 年實現溫室氣體淨零目標寫入法律文件的主要經濟體。為實現淨零目標，英國政府制定了一系列旨在減少導致氣候變遷的溫室氣體排放的政策。英國政府的主要氣候變遷政策文件是 2021 年 10 月發布之淨零策略，其中制定了英國所有部門去碳化的政策和建議。在能源上，英國亦在 2023 年通過能源安全法案（Energy Security Bill），致力於長期提供一個更潔淨、更可負擔、且更安全的能源系統。⁵⁴ 然而，相較於上述提及之歐盟國家，英國對於諸如美國 IRA、歐盟 GDIP 等之反應較為緩慢，在落實其淨零目標上亦面臨諸多挑戰：例如英國排放交易（ETS）實施新上限、零排放車款（Zero Emission Vehicle, ZEV）已於立法中開始實施、第五輪（AR5）差價合約（Contracts for Difference, CfD）招標未能吸引任何離岸風電投資。⁵⁵ 英國總理 Rishi Sunak 在 2023 年 9 月更宣布取消對淨零有益之目標（如豁免/推遲化石燃料汽車和鍋爐之時程），且決定不針對出租房屋的能源效率提高進行監管，此舉主要考量到這些計畫為消費者帶來成本。然而，這也使該國在綠色承諾上倒退，對實現未來排放目標的可行性產生影響。⁵⁶

相較於美國的鉅額獎勵措施，英國選擇更便宜的路線。英國財政大臣 Jeremy Hunt 表示在面對美國 IRA，考量到國家嚴格的財政限制，並無法像美國形同「補貼盃（subsidy bowl）」，並認為英國反而是選擇擁抱更自由的市場；然而，政府仍視具體情況提供補貼。⁵⁷ 英國財政大臣於 2024 年 3 月發布之春季預算提到，雖然能源價格所受到的衝擊已經減弱，但價格仍高。⁵⁸ 英格蘭銀行的貨幣政策委員會（Monetary Policy Committee, MPC）透過緊縮貨幣政策以因應高通膨：將銀行

⁵⁴ UK Government (2023). Energy Security Bill overarching factsheet.

<https://www.gov.uk/government/publications/energy-security-bill-factsheets/energy-security-bill-overarching-factsheet>

⁵⁵ Climate Change Committee (2023). Progress towards reaching Net Zero in the UK.

<https://www.theccc.org.uk/uk-action-on-climate-change/progress-snapshot/>

⁵⁶ Carbon Brief (2023). In-depth Q&A: What do Rishi Sunak's U-turns mean for UK climate policy?

<https://www.carbonbrief.org/in-depth-qa-what-do-rishi-sunaks-u-turns-mean-for-uk-climate-policy/>

⁵⁷ Nelson, E. (2023). In Global Race to Offer Green Subsidies, U.K. Prefers Slow and Steady.

<https://www.nytimes.com/2023/10/31/business/uk-green-subsidies-investment-hunt.html>

⁵⁸ HM Treasury (2024). Spring Budget 2024. <https://www.gov.uk/government/publications/spring-budget-2024/spring-budget-2024-html>

利率從 2021 年 12 月的 0.1%提高至 5.25%。⁵⁹ 透過 MPC 的行動、佐以政府之財政政策的推動下，通膨率已從 2022 年 10 月的峰值 11.1%，降至 2024 年 1 月的 4.0%。此外，在促進英國綠色產業增長的措施的基礎上，英國政府宣布再為綠色產業成長加速器（Green Industries Growth Accelerator）提供資金 1.2 億英鎊，以支持擴大英國的低碳製造供應鏈；3.9 億英鎊將用於支援離岸風電和電網供應鏈；另外的 3.9 億英鎊用於碳捕集、利用與封存以及氫氣供應鏈等。然而，氣候變遷機構投資人團體（The Institutional Investors Group on Climate Change）認為：儘管英國在預算上概述如何推動能源系統去碳化和再生能源改革，英國仍缺乏大幅增加對這些技術投資的配套措施，使得在促進永續成長所需之綠色產業投資上仍有不足之處，相較於美國和歐盟其他國家所提供之獎勵措施，英國額外分配 1.2 億英鎊予 GIGA 顯得相形見绌。⁶⁰

2024 年 7 月，英國工黨睽違 14 年後再次掌權，很顯然地看到整體政策的轉向。新首相施凱爾（Keir Starmer）上任後，2024 年，工黨政府宣布了幾項與淨零相關的新法案。其中包括《大英能源法案（Great British Energy Bill）》、《英國王室產業法案（Crown Estate Bill）》（取消限制並允許在公共基礎設施上更容易投資）、《永續航空燃料法案（Sustainable Aviation Fuel Bill）》（以收入支持機制，支持此類燃料的生產）。基於《大英能源法案》，英國成立新的國營潔淨能源公司——大英能源（Great Britain Energy, 或稱 GB Energy），以加速再生能源投資。該公司的運作模旨在解鎖而非擠壓到私營資本對去碳化技術和潔淨能源專案的投資（如離岸風電和氫能）。GB Energy 提供一種更直接的共同投資方式，為納稅人創造更多的風險和潛在之收益。⁶¹ 根據工黨政綱，GB Energy 初始投資為 83 億英鎊，其中

⁵⁹ Bank of England （2023）. Monetary Policy Report - August 2023.

<https://www.bankofengland.co.uk/monetary-policy-report/2023/august-2023>

⁶⁰ IIGCC （2024）. IIGCC Responds to UK Chancellor's Spring Budget. <https://www.iigcc.org/media-centre/iigcc-responds-to-uk-chancellors-spring-budget>

⁶¹ Johnson, R. （2024）. Why the Labour Government's Pathbreaking New Clean Energy Company Could Be A Bellwether for the Energy Transition. <https://www.energypolicy.columbia.edu/why-the-labour-governments-pathbreaking-new-clean-energy-company-could-be-a-bellwether-for-the-energy-transition/>

33 億英鎊用於當地能源計畫撥款，50 億英鎊用於收購能源公司和專案的股權。⁶² GB Energy 將專注於提供股權資本，預計也將以有吸引力的資本成本幫助能源基礎設施開發商。⁶³

此外，更新的「國家財富基金（National Wealth Fund）」已經啟動，將投資於電動車生產、工廠改造、潔淨鋼鐵、綠氫生產和碳捕捉技術，總共將獲得 73 億英鎊，其中 25 億英鎊用在「綠色鋼鐵」。政府亦放寬陸域風電申請程序，且將重新禁止水力壓裂、暫停發放新的石油和天然氣開採許可。另外，政府已承諾在未來五年內對汽車產業提供新的 20 億英鎊資助，以更快採用電動車和電池之生產。英國亦基於最近宣布的潔淨能源使命（Clean Power Mission）和啟動 Invest 2035 產業策略，強調綠能在英國產業策略中的重要性。⁶⁴ 然而，2024 年 10 月所公告之新版碳預算，在利用綠色稅收獎勵以促進高成長綠色技術方面上，幾乎未作出具體安排。

由於國家面臨經濟挑戰，包括通貨膨脹、經濟增長停滯和生活成本上升，因此施凱爾政府能多快速且果斷地實施這些綠色政策，仍需持續觀察。氣候變遷委員會（Climate Change Committee, CCC）作為政府之氣候變遷法定獨立顧問，對有助於實現 2050 年淨零排放目標之政策進行年度評論。在 2024 年進度報告中，CCC 指出，低碳技術儘管採用率仍低，其正變得越來越便宜；報告亦列出 2025 年的 10 項建議優先行動，其中即包括讓電更便宜和扭轉上屆政府的政策倒退。⁶⁵

⁶² <https://www.politico.eu/article/labour-party-energy-company-uk-election-keir-starmer/>

⁶³ <https://www.common-wealth.org/publications/the-greatest-Generation-how-public-power-can-deliver-net-zero-faster-fairer-and-cheaper>

⁶⁴ <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/6711176c386bf0964853d747/industrial-strategy-green-paper.pdf>

⁶⁵ Climate Change Committee (2024). 2024 Progress Report to Parliament.

<https://www.theccc.org.uk/publication/progress-in-reducing-emissions-2024-report-to-parliament/>

4.3 東北亞與中國

在東北亞國家，如日本和南韓，政府對相關議題亦愈趨重視。日本宣布 2050 年實現碳中和，再生能源將增至現有規模的四倍，佔日本全國電力的 50% 以上，且已認知到在低碳轉型的過程中可能會對經濟造成影響，藉此，反映在其政府全面管理去碳化相關成本和促進綠色成長之方法中。因此，為因應綠色通膨，日本已啟動多項類似於美國 IRA 之策略。在美國 IRA 尚未推出前，2022 年 5 月，時任首相岸田即宣布將在十年內對公私部門綠色轉型投資超過 150 兆日圓，日本經濟產業省（Ministry of Economy, Trade, and Industry, METI）亦於 2023 年推出《GX 促進法案（Green Transformation（GX）Promotion Strategy）》策略，其中包括發行國家轉型債券以資助綠色專案。⁶⁶ 相關具體目標如下表所示。⁶⁷

表 4-2 日本實現綠色轉型的主要策略（摘錄）

倡議	措施	說明
以確保穩定能源供應為前提下的綠色轉型倡議	徹底推動能源效率提升	- 藉由補貼加強對中小企業能源效率提升的支持，這些補貼適用於多年期投資計劃。 - 相關部會和機構將共同努力，加強對房屋更換窗戶的支持，以提升能源效率。 - 政府鼓勵向非化石燃料能源轉型，並對於高耗能產業（如鋼鐵、化學、電池、造紙及汽車產業）提出新的政策指引。
	將再生能源打造為主要電力來源	以 2030 年達到 36~38% 再生能源佔比為目標，基於國家總體規劃，將在未來十年加速推進電網系統之興建，且相較於前十年成長超過八倍的規模。此外，將建立從北海道到日本本州的海底直流輸電線，計畫於 2030 年完成。為此，政府將提供必要的財務環境促進這些系統投資。

⁶⁶ METI（2023）. “Basic Policy for the Realisation of GX” approved by Cabinet.
<https://www.meti.go.jp/press/2022/02/20230210002/20230210002.html>

⁶⁷ METI（2023）. Outline of the Basic Policy for the Realization of GX（Green Transformation）.
https://www.meti.go.jp/english/press/2023/pdf/0210_003b.pdf

倡議	措施	說明
		- 為了增加離岸風電部署，將建立集中式系統，並透過新制定的法規進行公開招標。 - 將強化商業法規，透過再生能源與地方社區共生。此外，將實施新一代太陽能電池（鈣鈦礦太陽能電池）和浮式離岸風電。
	其他重要措施	- 發展氫能和氨的生產和供應鏈。 - 透過實施儲備電廠制度和長期去碳化電力競標，進而穩定容量市場之運轉和系統性推動低碳能資源投資，以確保電力市場的供電能力。 - 有鑑於 LNG 市場的不確定性日益增加，將建立一機制，策略性確保 LNG 儲備，並支持開發如甲烷水合物等相關技術。 - 將推動碳循環燃料（如甲烷化、可持續航空燃料、燃料）、電池、資源循環、次世代汽車、次世代飛機、零排放船舶、數位技術減碳投資、住宅和建築物、港口和其他基礎設施、食品和農業、林業和漁業，以及地區和民生領域之研發、資本投資、需求創造，和其他綠色轉型措施。
實現「促進增長的碳定價概念」與其他倡議	透過綠色經濟轉型債券（GX Economy Transition Bond）支持投資	將發行 GX 經濟轉型債券（以符合國際標準的形式發行），初期提供 10 年期 20 兆日圓的綠色債券以作為投資支持，以形成長期支持措施並提高私營企業的投資可預見性。對於非常困難的案例，將與法規和系統性措施結合，此將有助於加強產業競爭力、經濟成長和減少碳排。
	透過「促進成長的碳定價概念」提供企業財政獎勵	- 將透過成長導向的碳定價，以確定碳排放定價，並提升與 GX 相關產品和業務的增值。 - 將設定一特定時間實施綠色轉型，以減少中長期總能源相關負擔。此外，將建立一個機制，提供獎勵予處於 GX 第一線的企業。 - GX 聯盟將分階段發展—2026 年起，相關企業將全面進行碳排放交易系統，包括高

倡議	措施	說明
		排放產業。 ○ 2033 年起，將實施類似歐洲的競標制度(基於二氧化碳排放的固定貢獻)，逐步在發電業中導入競標制。 ○ 2028 年起，將針對化石燃料進口商徵收「綠色轉型附加費 (GX Surcharge)」，以減少化石燃料使用，並促進再生能源投資。⁶⁸ ○ 將成立 GX 推動組織 (GX Promotion Organization)，統一執行上述措施。
	使用新金融工具	● GX 推進組織將在 GX 技術逐步落地之過程中，考慮並實施因應風險的補充措施，以加速對綠色轉型的投資。 ● 將推進氣候相關的財務揭露，促進永續金融，並強化國際社會對轉型金融之理解。
	國際策略、公正轉型，以及對中小企業的支持	● 將透過「亞洲淨零排放社區 (Asia Zero Emission Community, AZEC) 倡議」，在亞洲促進綠色轉型發展。⁶⁹ ● 透過技能再培訓等措施，促進技能培訓、以及在綠色領域的勞動力流動， ● 在實施去碳化和全國推廣中，地方政府將發揮重要作用，並引領行政營運去碳化。未來三年內，將實施總額達 7 千億日圓的支持措施，協助中小企業進行低碳轉型，特別是提高能源效率和實現建築淨零排放。⁷⁰ ● 透過向中小企業提供人力資源培訓，進一步擴展「合作夥伴宣言」計畫，將提供對整體供應鏈（包括中小企業）的支持。

資料來源：METI

⁶⁸ https://www.japan.go.jp/kizuna/2024/01/together_for_action_japan_initiatives.html

⁶⁹ https://www.japan.go.jp/kizuna/2024/02/asias_various_pathways_to_net_zero.html

⁷⁰ https://grjapan.com/sites/default/files/content/articles/files/january_2024_gr_japan_update_on_gx_plans.pdf

「綠色經濟轉型債券」主要支持的倡議有二：其一，是透過法規和系統性配套措施，加強產業競爭力和經濟成長，同時實現減排目標；其二，則是著重綠色技術之投資，且優先投資在離岸風電、太陽光電、氫能、氨、先進核反應爐和碳管理技術。⁷¹

南韓亦認知到綠色轉型可能對經濟產生之衝擊。早至 2021 年，韓國產業銀行（Korea Development Bank）已注意到綠色通膨議題，更認為這是在實現碳中和的過程中無可避免的，因此是全球需面對的任務，且需要有效地回應此衝擊。⁷² 韓國開發研究院（Korea Development Institute）發布的《綠色轉型策略暨實施（Green Transition Strategy and Implementation）》研究報告亦提出，在分析通膨因素的對韓國經濟會產生的效果時，發現此肇因是由需求端或供給端，所致之衝擊會有所不同，因此建議韓國政府在因應措施中，應區分需求端和供應端的通膨因素。⁷³

南韓於 2020 年公布《綠色新政（Korea Green Deal）》，重點在於因應氣候變遷的同時實現永續經濟成長，計畫在 2025 年於綠色基礎設施、再生能源和低碳技術上投資約 73.4 兆韓元（約 610 億美元）。⁷⁴ 同時也開始實施多項政策和措施，如綠色債券、綠色技術補貼、綠色汽車補助等。南韓發行綠色債券以資助永續相關計畫。這些債券吸引對支持環保倡議感興趣的投資人，為綠色計畫提供穩定的資金來源，且不會直接增加消費者的成本。此外，政府為再生能源計畫和綠色技術提供大量補貼和補助。這些財政支持有助於抵消採用新技術的初始成本。南韓也為購買電動車和氫燃料電池車提供大量補貼，以降低消費者的前期成本，鼓勵

⁷¹ https://www.meti.go.jp/english/policy/energy_environment/transition_finance/index.html

⁷² KDB（2021）. Background and Trends of Greenflation. <https://rd.kdb.co.kr/fileView?groupId=18781AF2-0C73-89AA-62C6-761B2ED31FBE&fileId=EEA8A3E9-B1E7-B56C-B88D-96E9E50E1868>

⁷³ KDI（2023）. Strategic Roadmap for Korea's Green Transition: Challenges and Pathways. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/ce763c3a8293601a6487d3fff1f9f2c5-0320072024/original/Session-1-1-Jungwook-Kim-F.pdf>

⁷⁴ MOEF（2020）. Korean New Deal. https://english.moef.go.kr/co/fixFileDown.do?orgNm=Korean_New_Deal.pdf

使用綠色運輸載具，並有助於穩定此技術的市場價格。⁷⁵

南韓在 2015 年開始運作全國碳排放交易系統（K-ETS）允許企業交易碳權，建立一以市場為本之方法以減少排放。該系統鼓勵企業投資更潔淨的技術，而不會施加直接的財務懲罰，從而避免消費者價格上漲。南韓碳定價機制的實施亦確保企業將碳排成本內部化。透過逐步引入這些價格，政府為產業提供調適的時間，減少價格突然上漲可能導致的綠色通膨風險。K-ETS 獲得之收入為透過特設之氣候行動基金（Climate Action Fund）輸送，該基金依法設立、並由企劃財政部（Ministry of Economy and Finance, MOEF）管理。MOEF 有權決定該基金的分配，韓國環境公司（Korea Environment Corporation, KECO）下之的氣候行動基金中心已被指定為支持該基金運作的信託機構。南韓目前亦正在準備啟動連結碳排配額的指數投資證券（Exchange Traded Note, ETN），有望成為亞洲第一個向散戶投資人開放碳排交易的國家。⁷⁶

中國致力於 2060 年實現碳中和的「雙碳」目標。2023 年，中國宣稱其能源轉型投資達 6,760 億美元，是全球能源轉型投資最多的國家。⁷⁷ 2024 年 1 月自願性減排交易市場正式啟動後，形成最高已達到超過每噸 100 人民幣的碳市場規模。中國大陸國家發展改革委等部門在 2024 年 2 月聯合發布《綠色低碳轉型產業指導目錄》，提供企業在綠色低碳轉型發展過程的可能方向。⁷⁸ 該目錄列示的產業，將作為中國各區政府日後推出有關綠色低碳產業政策時，對生產、流通、消費等各環節給予政策鼓勵支持之基礎。中國亦祭出相關稅務優惠，對於符合規定的節能節水、環境保護和安全生產專用設備數位化、智慧化在 2024 年 1 月 1 日至 2027 年 12 月 31 日改造，在不超過該專用設備購置時原計稅基礎 50% 的部分，可按照

⁷⁵ <https://ev.or.kr/nportal/buySupprt/initBuySubsidySupprtAction.do>

⁷⁶ <https://www.straitstimes.com/asia/east-asia/south-korea-to-launch-asia-s-first-retail-carbon-linked-investment-product>

⁷⁷ 新華社（2024）。中國的能源轉型。https://www.gov.cn/zhengce/202408/content_6971115.htm

⁷⁸ 綠色低碳轉型產業指導目錄（2024 年版）。

<https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/202402/P020240229576133467957.pdf>

10%比例抵免企業當年應納稅額。

另外，中國的《可再生能源法》規定了政府對再生能源的支持政策，包括確保再生能源的上網電價等，促進發電企業的投資意願。中國政府為再生能源相關企業提供了多種稅務優惠。對於某些再生能源的生產和銷售，提供增值稅的免稅或優惠稅率。針對從事再生能源業務的企業，提供一定比例的企業所得稅減免。對太陽光電、風電等新專案，提供裝置補貼和發電補貼，以提高其經濟效益。中國在 2024 年 10 月發布《中國因應氣候變遷的政策與行動：2024 年度報告》上，反映了其積極採取多元化的投資與補助措施，特別是在新能源和綠色技術領域的投資。⁷⁹ 國家持續推動新能源汽車的購置稅減免政策，並加強對潔淨能源基礎設施的資金保障。尤其，在碳定價上，中國已建立相對完善的碳排放權交易市場，並推出相關的政策與規範。中國自 2024 年 5 月起施行《碳排放權交易管理暫行條例》，首次以行政法規的形式明確了碳排放權市場交易制度，這也是中國因應氣候變遷的首部專項法規，其中明確了碳排放權市場交易及相關活動的主要環節和各主體的法律責任，強化依法監督管理和對違法違規行為嚴懲重罰之相關規則。

80

由於中國為美國 IRA 和相關政策之主要重點打擊對象之一，因此近年來，中國以大量補貼之形式扶植相關產業。以電動車為例，《新能源汽車產業發展規劃（2021-2035 年）》於 2020 年公布，旨在大力推廣新能源汽車的使用，促進電動汽車產業的發展，以減少傳統燃油車的使用，進而降低整體碳排放。2024 年，中國財政部下達 2024 年第一批節能減碳補助資金預算，新能源汽車補貼合計共 229.3313 億人民幣，包括 2022 年度結算達資金 156.4661 億人民幣、以及 2024 年預撥資金 72.8652 億人民幣。⁸¹

⁷⁹ 中華人民共和國生態環境部（2024）。中國應對氣候變化的政策與行動：2024 年度報告。

<https://www.mee.gov.cn/ywgz/ydqhbh/wsqtz/202411/W020241106685054014098.pdf>

⁸⁰ https://www.gov.cn/zhengce/content/202402/content_6930137.htm

⁸¹ <https://mcn.solarbe.com/news/20240510/88876.html>

4.4 東南亞國協

東南亞國協（以下簡稱東協）長期是氣候變遷下的高脆弱地區，雖然在潔淨能源等指標上有逐步改善之跡象，然而，仍存在諸多挑戰。尤其在後疫情時代，加上綠色通膨，對於東協之衝擊相較其他歐美國家更大。整體而言，東協之各國政府根據各自的經濟狀況和政策空間，強調不同措施。新加坡和菲律賓等國家主要透過激進的貨幣緊縮來因應通膨，其中前者利用匯率目標以降低輸入性通膨。相較之下，印尼、馬來西亞和泰國則追求更漸進的升息，並利用燃料和食品補貼來控制通貨膨脹。⁸² 而在能源上，印尼和馬來西亞採取補貼之方式；菲律賓、泰國和越南則是削減燃料關稅和稅收。⁸³

自 2016 年起，東協展開了東協能源合作行動計畫（ASEAN Plan of Action for Energy Cooperation, APAEC），目前已進入第二階段（2021-2025），以加速能源轉型，並透過更多創新合作，以強化能源韌性為主軸，規劃七大領域合作行動計畫（如表 4-3）。其中，東協在再生能源上均還有成長空間，不過所有東協國家皆已提出再生能源目標和/或相關政策。

表 4-3 APAEC 2021-2025 年之行動計畫

計畫	關鍵策略
東協電網（ASEAN Power Grid）	擴大區域多邊電力交易，加強電網韌性和現代化，促進潔淨和再生能源整合
跨東協天然氣管道（Trans-ASEAN Gas Pipeline）	透過加強天然氣和液化天然氣的互通性和可近用性，促成東協發展共同的天然氣市場
煤炭與潔淨煤技術（Coal and Clean Coal Technology）	優化潔淨煤技術在促進永續和低排放發展轉型的作用
能源效率和節約能源（Energy Efficiency and Conservation）	以 2005 年為基礎下，2025 年將能源密集度降低 32%，並鼓勵進一步提升能效和節能工作，特別是在運輸和工業部門

⁸² The Japan Times （2024）. A new economic policy agenda for Asia. <https://www.japantimes.co.jp/commentary/2024/02/04/world/new-asia-economic-policy-agenda/>

⁸³ Dingwall, D., & Kupu, M. （2024）. Asia-Pacific countries are trying to beat inflation and cost-of-living pressures — but are they winning the fight? <https://www.abc.net.au/news/2024-03-11/asia-pacific-countries-are-beating-inflation/103561410>

計畫	關鍵策略
再生能源 (Renewable Energy)	實現 2025 年再生能源在東協能源結構中的比例提高到 23 % 的理想目標，以及 2025 年再生能源在總發電裝置容量 (installed power capacity) 中的比例提高到 35 %
區域能源政策和規畫 (Regional Energy Policy and Planning)	促進能源政策和規劃，以加速東協的能源轉型和韌性
民用核能 (Civilian Nuclear Energy)	核能發電之人力資源能力建構

資料來源：《東協氣候變遷現狀報告》(ASCCR)

多數東協國家透過綠色氣候基金 (Green Climate Fund, GCF)、全球環境基金 (Global Environmental Facility)、信託基金 (Trust Fund)、人民生存基金 (People's Survival Fund) 等多邊基金獲得財政支持。GCF 為目前最大的氣候變遷基金。除了汶萊和新加坡，東協國家大多缺乏私人資金和國際資金。由於潔淨技術的前期投資成本通常很高，因此除了現有的貸款補貼和投資擔保外，還需要對私部門採取額外的激勵措施，有多種替代融資模式的工具可用於支持轉型，例如發行綠色債券。另外，國家財政資源也會在能源轉型發揮重要作用。

然而，相較於歐盟和美國意識到綠色通膨而進而採取行動，東南亞國協的國家在綠能發展上仍在較早期之發展階段，在綠色通膨上受到的衝擊相對更大。牛津經濟研究院 (Oxford Economics) 在 2024 年 2 月的報告中提到，由於對化石燃料徵收碳稅，東南亞主要經濟體在去碳化的初始階段將面臨能源成本上升的影響，加上電動車生產和其他綠色投資而造成產品的需求增加，而使得金屬和礦物價格上漲。⁸⁴

考量到綠色通膨可能對國家的影響，本節以印尼、馬來西亞、新加坡為例，探討這些國家目前的相關情境與因應。以整體通膨控制來說，由於地緣政治緊張情

⁸⁴ Oxford Economics (2024). The costs and eventual benefits of smooth decarbonisation in ASEAN. <https://www.oxfordeconomics.com/resource/the-costs-and-benefits-of-decarbonisation-in-asean/>

勢升級，加上後疫情經濟復甦，導致全球大宗商品價格波動，印尼 2022 年通膨率大幅上升。印尼在控制通膨率上，可歸功於財政、貨幣和實體部門當局之間的成功協同。2023 年 8 月，印尼統計局表示當時之印尼通膨率為 3.3%，遠低於 2022 年的 5.5%。然而，政府仍保持警惕，將控制通膨訂定為印尼政府在 2023 年必須完成的四大優先議程之一。為了保持較低的利率，各種減緩與政策措施已被設計為國家通膨控制議程的一部分；該議程亦持續由中央通膨控制小組和地區通膨控制小組精心策劃。⁸⁵ 另外，印尼初步設定於 2060 年達到淨零，目前採取環境稅等政策工具、並於 2023 年 2 月啟動東南亞首個 ETS。然而，現實是印尼政府於 2024 年下修其再生能源目標。⁸⁶ 印尼國家委員會於 2024 年 1 月透露其計畫將 2025 年再生能源佔比目標自原訂之 23% 下修為 17—19%、2030 年目標亦自原訂之 26%，下修至 19—21%。同時，印尼能源部亦將碳稅實施的日程，從最初預計 2022 年即生效，進一步延到 2025 年或 2026 年。這些舉動皆反映出印尼擔憂能源轉型成本不斷升高，以及放棄化石燃料、改採低碳技術而可能帶來的綠色通膨衝擊。截至 2023 年，印尼之再生能源佔比僅達 13.2%。

在馬來西亞，馬來西亞國家銀行（Bank Negara Malaysia）反而並未積極於提高政策利率以因應通膨，自 2022 年 5 月至 2023 年 11 月，僅累積升息 0.125 個百分點。雖然馬來西亞經濟成長強勁，但通膨相對溫和。此歸功於協調一致地使用貨幣政策、財政政策、外匯干預，以及宏觀審慎和資本流動管理措施，以協助政策制定者解決多個同時存在且看似相互衝突的宏觀經濟目標，而無需依賴貨幣政策等單一工具（如貨幣政策）。尤其，貨幣政策和財政政策協調一致，有利於抑制通膨壓力。透過財政措施，如基礎的燃料和電力補貼，特別是全球能源上漲的壓

⁸⁵ The Jakarta Post （2023）. Indonesia takes second look at controlling inflation in the future.
<https://www.thejakartapost.com/adv/2023/09/22/indonesia-takes-second-look-at-controlling-inflation-in-the-future.html>

⁸⁶ Nikkei Asia （2024）. Greenflation causes Indonesia and Vietnam to backtrack on renewables.
<https://asia.nikkei.com/Business/Energy/Greenflation-causes-Indonesia-and-Vietnam-to-backtrack-on-renewables>

力下，馬來西亞仍緩解了供應面的通膨壓力。⁸⁷ 另外，馬來西亞開始採取具雄心的去碳化方法，2023 年 7 月，政府公布國家能源轉型路徑（National Energy Transition Roadmap）且訂出十大旗艦項目，涵蓋能源效率、再生能源、氫能、生質能、綠色運輸、CCUS 等能源轉型策略，預計至 2030 年產生超過 250 億馬元（約 55 億美元）的投資，其中包括建設再生能源專區。⁸⁸ NETR 為國家能源結構、溫室氣體減排和能源轉型措施建立途徑，亦強化馬來西亞於實現淨零排放的承諾。到 2050 年，NETR 預計能源部門的溫室氣體排放量比 2019 年減少 32%。然而，過去三年在大環境下發生諸多變化，從資本成本上升、供應鏈壓力、成本通膨等，對再生能源技術成本產生相當大的衝擊。馬來西亞依賴零組件進口，而馬元的持續疲軟使得這些零組件變得更加昂貴。馬來西亞政府亦預期到投資人可能對新興技術相關風險與綠色通膨之潛在衝擊保持警惕，進而使取得綠色技術融資變得更有挑戰性。

至於新加坡，整體來說，新加坡採用以匯率為基礎的貨幣政策框架，由於進口價格主導著新加坡經濟，因此其核心是管理新加坡幣匯率，而非基準利率。此框架行之有效，提供了有利於永續成長的低通膨環境，協助該國經濟抵禦了過去幾十年的外部經濟衝擊。⁸⁹ 此外，該國宣布其 2050 年淨零排放之願景，為實現該目標，於 2021 年公布 2030 新加坡綠色發展藍圖（Singapore Green Plan 2030），做為該國之國家永續發展路徑。⁹⁰ 該藍圖由新加坡教育部、國家發展部、永續發展與環境部、貿工部和交通部聯合主導，藍圖包括「大自然中的城市」、「永續生活」、「能源策略」、「綠色經濟」和「具有韌性的未來」。新加坡將潔淨能源產業確立為策略成長領域，吸引企業來開發、測試和驗證新技術。新加坡於 2019 年 1 月

⁸⁷ Pongsaparn, R., & Koh, W. C. (2023). Malaysia: Finding the Right Policy Mix to Balance Inflation and Growth. <https://amro-asia.org/malaysia-finding-the-right-policy-mix-to-balance-inflation-and-growth/>

⁸⁸ 詳細資訊可參考 https://www.ekonomi.gov.my/sites/default/files/2023-09/National%20Energy%20Transition%20Roadmap_0.pdf

⁸⁹ SMU City Perspectives team (2023). A balancing act: How Singapore's policies reduce risk and control inflation. <https://cityperspectives.smu.edu.sg/article/balancing-act-how-singapores-policies-reduce-risk-and-control-inflation>

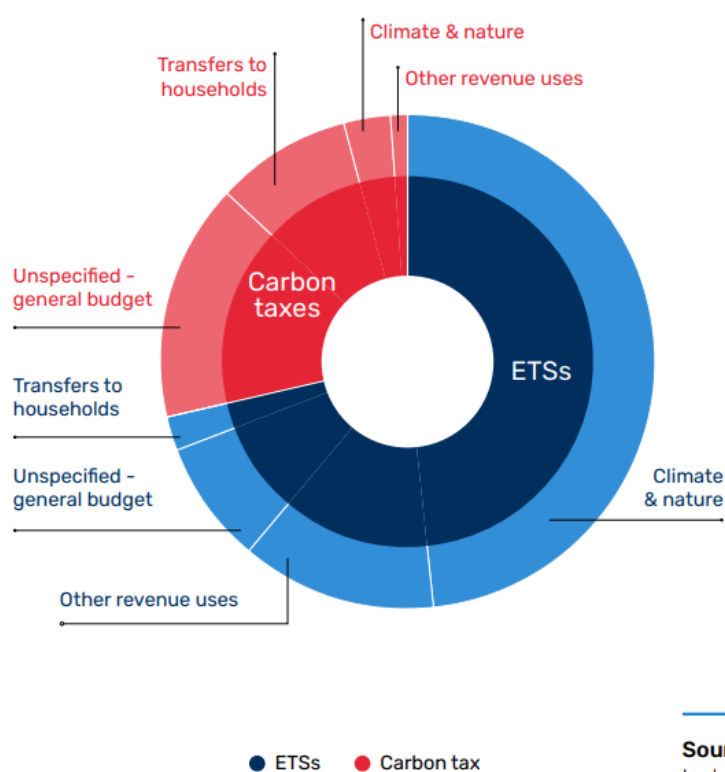
⁹⁰ 詳細內容可參考 <https://www.greenplan.gov.sg/>

開始徵收碳稅，也是東協第一個以碳稅實施強制性碳定價之國家。新加坡設定價格為每噸二氧化碳當量 5 星幣（約新台幣 118 元），2024 年增加至每噸 25 星幣（約新台幣 590 元），2030 年更提高至每噸 50—80 星幣（約新台幣 1,180—1,888 元）。透過階段性的碳稅制度，且碳稅的其中 5% 可由符合規範之國際碳權抵減，使產業、經濟及社會加速投資並採用低碳技術。2024 年 1 月，新加坡金融管理局成立新加坡永續金融協會（Singapore Sustainable Finance Association），將重點關注在五個關鍵領域：碳市場、轉型金融、混合金融、自然資本暨生物多樣性，以及永續分類法。

4.5 小結

根據世界銀行《2024 年碳定價現狀與趨勢》年度報告，2023 年碳定價收入達到創紀錄的 1040 億美元。目前全球有 75 個碳定價工具在運作。超過一半的收入用於資助與氣候和自然相關的計畫（圖 4-2）。⁹¹ 本章亦從各主要經濟體和國家深度切入，針對其現況與相關政策回應進行研析。綜觀以上案例，可看出各國因對於綠色通膨意識的不同，以及各國政府在面臨潛在衝擊之態度，進而使得在提出因應策略時，採取之政策工具亦有所不同。

⁹¹ World Bank Group (2024). Global Carbon Pricing Revenues Top a Record \$100 Billion. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2024/05/21/global-carbon-pricing-revenues-top-a-record-100-billion>



Source: Based on I4CE Data.⁵⁶
Includes revenue usage from largest carbon pricing instruments by revenue in 2022

圖 4-2 全球 2022 年碳稅和 ETS 收入使用情形

資料來源：World Bank Group

首先，在綠色通膨上，多數國家已具備相關意識且了解議題重要性，以及思考該議題對國家有什麼樣的衝擊；然而，相較於美國和歐盟，東協針對綠色通膨議題之認知較不普遍、且討論較少。基於以上，各國面臨綠色通膨（或是廣義的通膨）之態度也有所不同。美國推出 IRA，藉此降低通膨且兼顧氣候變遷目標。歐盟開始思考歐洲央行在綠色通膨議題可如何權衡；拉到國家層級，各國主要思考或出發之角度大多為如何針對美國 IRA 進行政策回應與因應。身為綠色產業上的新興市場，東協對於綠色通膨之態度較為悲觀，認為綠色通膨將對其低碳轉型有更大的衝擊，也使得像是印尼下修其再生能源目標；馬來西亞則是在發展其國家能源轉型路徑時，擔憂綠色通膨的衝擊將對相關綠色技術融資更加挑戰。

最後，各國在因應通膨上，所採取之策略亦有所差異。美國、法國和德國採取之工具為綠色產業/潔淨能源提供補貼和/或稅賦減免。美國在因應通膨挑戰時，主要透過《降低通膨法案》，以稅收補貼的方式，針對再生能源、儲能、電動車、節能等提供不同誘因，也促使美國在減少政府赤字的過程，進而使通膨降低。然而，未來川普上任後對《降低通膨法案》的實行效力，以及其政策主張可能在綠色通膨上之影響，仍有待觀察。歐盟作為首先提出「綠色通膨」概念的經濟體，在 IRA 生效前，就已經透過復甦暨韌性基金以支持其氣候行動，並在 IRA 生效後發揮其效果，降低 IRA 對歐盟經濟的影響。歐盟為了回應 IRA，亦提出了「綠色新政產業計畫」，以提升歐洲產業競爭力。在此基礎下，歐盟一些國家，如法國和德國，亦制定了國家層級之補貼計畫。英國雖然編列資金預算於綠色產業，然而相較於法國和德國之金額較低，可反映其採取較保守之態勢來採取因應作為，且仍傾向於自由市場運作；然而，今年新總理施凱爾上任，可望能看到較積極的態度。

相較之下，本研究之亞洲國家多數並未特別針對綠色通膨進行因應，而是延續其原先之綠色策略。日本、南韓和中國本身都已具備不同發展程度之碳市場。此外，日本以確保穩定能源供應為基礎，推動全面的綠色轉型。政府強調提升能源效率，因此針對中小企業提供補貼；同時，日本亦計劃發行綠色經濟轉型債券，以支持相關投資，並針對高耗能產業訂定新政策。南韓則是在 2020 年推出「綠色新政」，積極投資綠色基礎設施、再生能源和低碳技術，政府亦提供各類補貼以促進綠色技術之使用，並發行綠色債券以支持相關計畫，降低消費者使用綠色交通工具的成本。中國的「十四五」規劃（2021 至 2025 年）中明確提到將加速再生能源的使用和提升能效，中國亦持續推動新能源汽車的購置稅減免，並加強潔淨能源基礎設施的資金保障，身為美國 IRA 之主要受衝擊國家，中國之因應方式為大量補貼相關產業。相較這些國家，多數東協國家尚在綠能/綠色產業發展初期，且仰賴多邊資金，大多缺乏私人資金和國際資金。本研究中列舉之國家所採取之因應仍是以整體通膨作為考量。舉例來說，新加坡持續基於碳定價、綠色發展藍圖等，再加上持續控制通膨率，作為該國面臨諸多挑戰下之策略。

第五章 消費者物價指數衝擊評估模型

我國於 2021 年 4 月宣示 2050 淨零轉型之目標，並於 2022 年 3 月發布「2050 淨零排放路徑」，規劃「12 項關鍵戰略」整合跨部會資源，在能源、產業、生活、社會等四大轉型策略下，制定推動具體行動計畫，以落實長期淨零轉型目標。在「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」中，提及將考量排放源類型、國家溫室氣體階段管制目標分階段徵收碳費、並穩健推動碳交易制度。如何在推動碳定價政策同時穩定經濟，已成為我國淨零路徑的主要挑戰。

影響評估（*impact assessment*）又稱為衝擊評估，係指政府針對某一項政策或計畫，事前以科學、客觀和系統進行調查和分析，藉以預測和了解未來可能產生的影響程度。本研究擬採用之評估方法為投入產出分析。

本計畫擬採用之評估方法為投入產出分析方法，投入產出分析方法立基於產業關聯表，代表著一國的國民所得會計帳，而整個投入產出架構可以代表經濟體系內產業間相互關係及經濟活動之縮影，因此投入產出分析法可作為分析產業間生產活動相互影響程度的理想工具。此分析法不僅在已開發國家被廣為應用，且在開發中國家的經濟計劃裡亦扮演著不可或缺的角色。目前世界各國大多編有投入產出表，以為政府擬定經濟計劃之依據，並供學者專家研究分析及各企業廠商擬定投資計劃之參考。

本章參考國際對於綠色通膨的相關研究，研擬國內綠色通膨之估算工具以及方法論，提出綠色通膨影響之量化分析，分析我國淨零排放或收取碳費政策對消費者物價指數可能的衝擊影響及風險（例如投入產出模型估算分析）。

5.1 模型說明

由於產業關聯統計包括範圍甚廣，需用資料繁多，編製過程耗時費力，我國之產業關聯表由行政院主計總處發布，係配合工業及服務業普查，每 5 年編製一次完整基本表，中間年份 另編一次延長表。目前最新版為 109 年所發布之 105 年

產業關聯表，正在編製中的 110 年產業關聯表則預計於今（113）年底發布。

投入產出表		購 買 部 門 (中 間 需 求)				最終需求	總產出
		1	2	...	n	F	X
銷（中 售 間 部 投 門 入 ）	1	Z_{11}	Z_{12}	...	Z_{1n}	F_1	X_1
	2	Z_{21}	Z_{22}	...	Z_{2n}	F_2	X_2
	⋮	⋮	⋮	⋱	⋮	⋮	⋮
	n	Z_{n1}	Z_{n2}	...	Z_{nn}	F_n	X_n
附加價值 (原始投入)	V	V_1	V_2	...	V_n		
總投入	X	X_1	X_2	...	X_n		

資料來源：楊浩彥《政策評估：多部門分析法》。

圖 5-1 產業關聯表基本架構示意圖

產業關聯表基本架構如圖 5-1 所示。假設此經濟體由 n 個經濟部門構成， $n = 5$ ，且部門 1 至部門 5 分別為農業、工業、批發零售業、運輸倉儲業及其他服務業，則表中 Z_{21} 表示部門 1 在生產最終商品貨服務時，必須使用部門 2 的產品做為中間投入的需求，例如：農業部門在生產農作物時必須使用農具，而農具為工業部門的產品。以縱列來看，附加價值包含勞動報酬、營業盈餘、固定資本耗損、間接稅淨額等；總投入為該部門中間投入與附加價值之和。以橫列來看，最終需求包含民間消費、政府消費、固定資本形成、存貨變動、淨出口等；總產出為中間需求與最終需求之和。最後，產品之總供給與總需求必須相等，此總需求即為國內生產總額（Gross Domestic Product, GDP）。

圖 5-1 可以表示如下：

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & \cdots & Z_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Z_{n1} & \cdots & Z_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} F_1 \\ \vdots \\ F_n \end{bmatrix}$$

寫成矩陣形式為

$$\mathbf{X}_{n \times 1} = \mathbf{Z}_{n \times n} \mathbf{l}_n + \mathbf{F}_{n \times 1} \quad (1)$$

簡單的 Leontief 投入產出模型建立在三個基本假設下，分別為

1. 單一產品假設：假設每個產業只生產一種產品，一個廠商如果生產兩種或是兩種以上產品則將其歸類在主要生產的產品之產業內；
2. 固定係數假設：假設投入與產出之技術關係固定不變，此生產特性為固定規模報酬；
3. 固定比例：假設生產一種商品所需要的生產要素之間的比例固定不變，且該比例不受產量水準的影響，意即生產要素之不可替代。

這些假設基本上是採用投入產出分析方法之研究限制，即假設經濟體的產業結構不變。由於此結構是基於調查得到的統計數據，不需要假設生產者生產函數、消費者效用函數等經濟方程，因此所產出的分析結果仍具有可信度。

生產要素之投入與總產出間的固定比例係數，即投入係數 (input coefficients)，為生產一單位的 j 產品所需投入的 i 產品數量，定義如下：

$$a_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_j}, \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, n, \quad (2)$$

由於 $Z_{ij} = a_{ij} \cdot X_j$ ，代入 (1) 式可得

$$\mathbf{X}_{n \times 1} = \mathbf{A}_{n \times n} \mathbf{X}_{n \times 1} + \mathbf{F}_{n \times 1}, \quad (3)$$

其中 $\mathbf{A}$ 即為投入係數矩陣。將 (2) 式兩邊同減 $\mathbf{A}\mathbf{X}$ ，並進行轉換，可得

$$\mathbf{X}_{n \times 1} = (\mathbf{I}_n - \mathbf{A}_{n \times n})^{-1} \mathbf{F}_{n \times 1},$$

其中 $\mathbf{I}_n$ 為 $n \times n$ 的單位矩陣， $(\mathbf{I}_n - \mathbf{A}_{n \times n})^{-1}$ 稱為產業關聯程度係數矩陣 (inter industry interdependence coefficients matrix)。

由於消費者物價指數之探討涉及商品價格，因此需要進一步根據 Leontief 價格模型，來探討原始投入成本（即附加價值）的變動對價格所產生的相對影響效

果。將價格從產業結構中拆出後，實物單位投入產出表如下圖所示。運用實物單位投入產出表進行分析之價格模型，能夠評估勞動報酬、經營盈餘、間接稅（例如碳稅費）與資本折舊等相關議題對產業物價之影響。

投入產出表		價格	購 買 部 門				實物最終需求	實物總產出
		P	1	2	...	n	f	Q
銷 售 部 門	1	P_1	Q_{11}	Q_{12}	...	Q_{1n}	f_1	Q_1
	2	P_2	Q_{21}	Q_{22}	...	Q_{2n}	f_2	Q_2
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	n	P_n	Q_{n1}	Q_{n2}	...	Q_{nn}	f_n	Q_n
貨幣性 附加價值		V	V_1	V_2	...	V_n		
實物總投入		Q	Q_1	Q_2	...	Q_n		
價格		P	P_1	P_2	...	P_n		

資料來源：楊浩彥《政策評估：多部門分析法》。

圖 5-2 實物單位投入產出表示意圖

因此，可以將總投入（等於總產出） X_j 拆分為價格與數量，方程式表示如下：

$$X_j = P_j Q_j = \sum_{i=1}^n P_i Q_{ij} + V_j \quad (3)$$

且

$$Z_{ij} = P_i Q_{ij} \quad (4)$$

將（3）式及（4）式代入（2）式可得

$$a_{ij} = \frac{P_i Q_{ij}}{P_j Q_j} = \frac{P_i}{P_j} q_{ij}, \quad (5)$$

其中， P_i/P_j 為相對價格。

此外，將（3）式遍除 Q_j ，可得到以實物為基礎的 Leontief 價格模型：

$$P_j = \sum_{i=1}^n P_i q_{ij} + v_j, \quad (6)$$

其中， $q_{ij} = Q_{ij}/Q_j$ 為實物投入係數， $v_j = V_j/Q_j$ 為以貨幣單位表示之第 j 部門單位實物產出的附加價值。進一步將（6）式遍除 P_j ，即將各產業的價格以其本身的價格標準化，可以得到

$$1 = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{P_j} q_{ij} + \frac{v_j}{P_j} = \sum_{i=1}^n a_{ij} + \bar{v}_j, \quad (7)$$

其中， $\bar{v}_j$ 為第 j 個產業每元產出的貨幣性附加價值。寫成矩陣形式為

$$P^* = A'P^* + \bar{V},$$

當 $(I - A')$ 可逆時，可推得

$$P^* = (I - A')^{-1}\bar{V},$$

此一模型通常假設 $\bar{V}$ 為外生變數。當原始投入成本（即附加價值）發生變動時，可據以求出相對價格的變動如下：

$$\Delta P^* = (I - A')^{-1}\Delta\bar{V}. \quad (8)$$

5.2 數據說明

本計畫評估主要使用的數據說明如下。

根據「溫室氣體排放量盤查登錄及查驗管理辦法」規定，公告應盤查登錄及查驗溫室氣體排放量排放源之事業，應於每年 4 月 30 日前盤查登錄前一年度溫室氣體排放量，並於每年 10 月 31 日前上傳查驗結果。本計畫使用環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台之 111 年事業盤查及查驗資料蒐集特定行業別及全廠（場）溫室氣體排放量達每年 2.5 萬公噸二氧化碳當量之製造業排放量，共計 550 廠，依照各廠所屬行業別，推算各產業應繳納碳費金額。⁹²

表 5-1 111 年應盤查登錄對象盤查登錄數據（節錄）

年度	管制編號	事業名稱	事業統編	直接排放量 (公噸CO ₂ e)	能源間接排放量 (公噸CO ₂ e)	合計排放量 (公噸CO ₂ e)	縣市別	行業分類
111	B2311535	台灣康寧顯示玻璃股份有限公司	04388145	40,142.36	333,933.32	374,075.68	台中市	其他非金屬礦物製品製造業
111	B2313762	宏全國際股份有限公司台中二廠	58176511	727.3885	32,930.96	33,658.35	台中市	其他金屬製品製造業
111	B2313780	友達光電股份有限公司台中廠	84149738	17,671.75	831,888.57	849,560.33	台中市	光電材料及元件製造業
111	B23A2532	亞東工業氣體股份有限公司-中科園區分公司	22522453	542.2728	61,411.58	61,953.85	台中市	未分類其他化學製品製造業
111	B23B6125	台灣積體電路製造股份有限公司十五B廠	22099131	244,358.12	1,659,220.99	1,903,579.11	台中市	半導體製造業
111	B24A7498	大立光電股份有限公司精密機械園區廠	22480876	468.205	38,445.61	38,913.82	台中市	光學儀器及設備製造業
111	B24B8988	大立光電股份有限公司七廠	22480876	405.962	64,368.98	64,774.94	台中市	光學儀器及設備製造業
111	B24B8998	大立光電股份有限公司七之一廠	22480876	629.5009	44,930.68	45,560.19	台中市	光學儀器及設備製造業

去（112）年應盤查登錄對象之盤查數據於 11 月 15 日公布。112 年應盤查登錄事業共 553 廠，相較 111 年增加 3 廠，其中新增排放源計 13 廠，減少排放源計 10 廠，增加原因主要為新廠營運及營運量增加致排放量達 2.5 萬公噸 CO₂e，減少原因包括停工關廠及製程改變等。112 年應盤查登錄事業之直接溫室氣體排放量，相較 111 年 223.2 百萬公噸 CO₂e 減少 8.7 百萬公噸 CO₂e（約 3.9%），能源

⁹² 環境部氣候變遷署事業溫室氣體排放量資訊平台 https://ghgregistry.moeenv.gov.tw/epa_ghg/

間接溫室氣體排放量，相較 111 年 56.9 百萬公噸 CO₂e 減少 2.3 百萬公噸 CO₂e（約 4%）。因此，雖應盤查登錄對象增加 3 廠，但合計總排放量減少 11.13 百萬公噸 CO₂e。

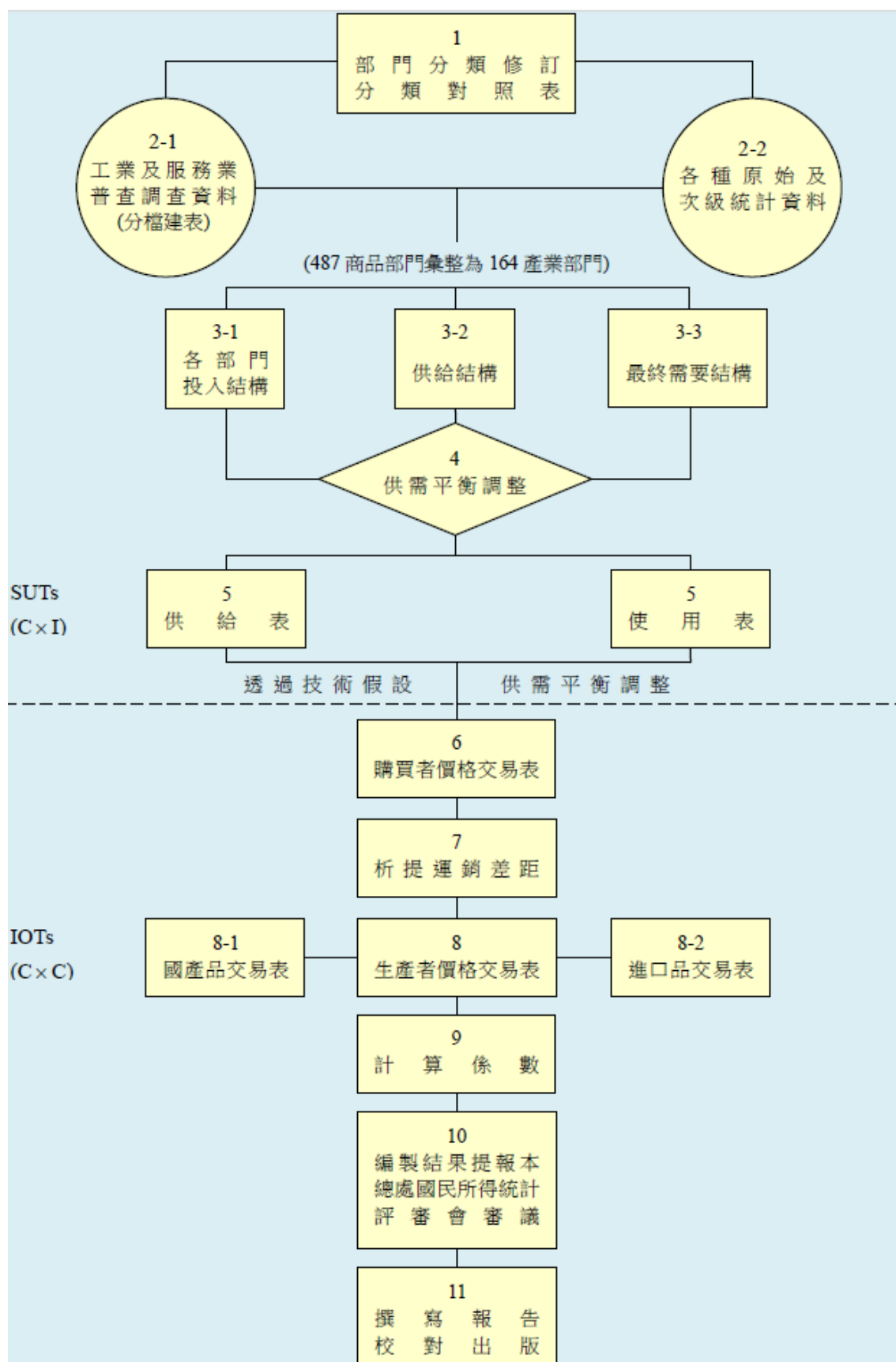
表 5-2 111 年及 112 年列管事業家數、排放源數量及排放量比較

年度	列管公司 家數	列管對象 排放源 (廠)	排放量（單位：百萬公噸 CO ₂ e）		
			直接排放	能源間接排放	合計
111	304	550	223.24	56.94	280.18
112	302	553	214.48	54.57	269.05

資料來源：環境部新聞專區「環境部公告列管事業均於 113 年法定期限前完成溫室氣體盤查登錄及查驗」。

關於費率水準的參考來源，本計畫依據環境部 113 年 10 月 21 日之公告，以及 113 年第 6 次碳費費率審議會會議紀錄，除了公告之新臺幣 300 元/公噸二氧化碳當量（一般費率）、50 元/公噸二氧化碳當量（符合行業別指定削減率之優惠費率）、100 元/公噸二氧化碳當量（符合技術標準指定削減率之優惠費率）之外，也考慮審議會會議記錄中提及的，自 1800 元/公噸二氧化碳當量至 10 元/公噸二氧化碳當量不等之費率水準，進行衝擊評估。

最後，本計畫使用主計總處編製之 105 年產業關聯表計算各產業部門附加價值率，由於碳費收取對象僅限國內企業，因此使用國產品交易表估算政策衝擊。在產業關聯表編製過程中，首先利用供給使用表（Supply and Use Tables, SUTs）中的「供給表」與「購買者價格使用表」，過技術假設，再經多次檢討調整，達供需平衡後，完成「購買者價格交易表」。在「購買者價格交易表」架構下，析出各部門應攤之運費及商業加價後，即得「生產者價格交易表」，再利用各產品進貨來源及流通資料，編算「進口品交易表」，生產者價格交易表各項分配減進口品交易表對應各項分配後，其差額即構成「國產品交易表」。因此，在國產品交易表中，產業部門間之交易價值僅限於對國產品的需要，不含進口品之投入，故能清晰顯示各部門間之國內相互依存關係。



資料來源：行政院主計總處《產業關聯統計編制報告 105 年》。

圖 5-3 105 年產業關聯基本表及供給使用表編制流程

5.3 評估過程及結果

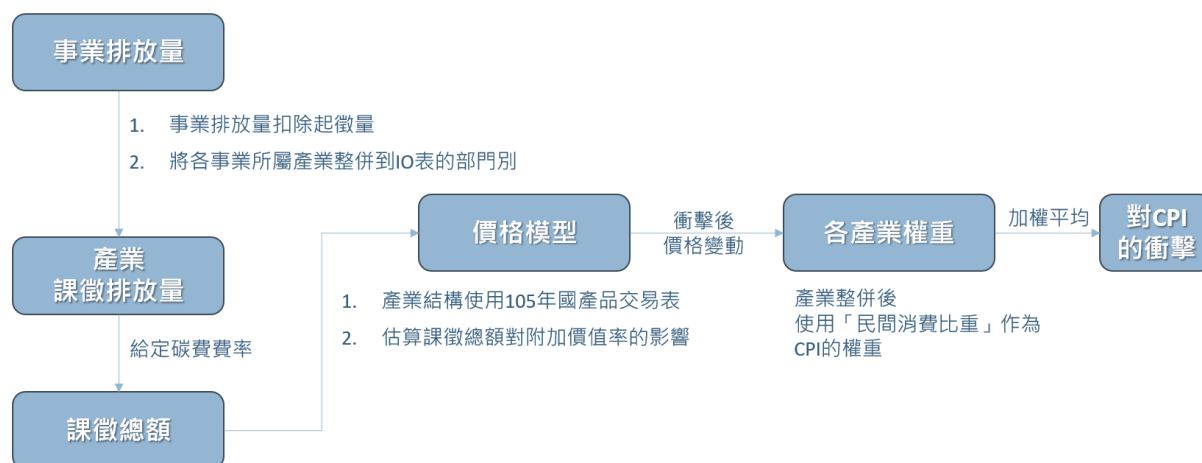


圖 5-4 碳費衝擊模擬架構圖

依據環境部 113 年 8 月 29 日公告之碳費三項子法（碳費收費辦法、自主減量計畫管理辦法、碳費徵收對象溫室氣體減量指定目標）內容，碳費之計算由以下公式及配套措施組成：⁹³

$$\text{碳費} = \text{收費排放量} \times \text{徵收費率},$$

其中，收費排放量 = (年排放量 - K 值) × 排放量調整係數，K 值為目前的起徵門檻 2.5 萬公噸。若企業提交符合減量目標的自主減量計畫，經審查核定為高碳洩漏風險行業，可適用排放量調整係數值（目前為 0.2）；若非高碳洩漏風險行業，則視其減量目標，享有不同的優惠費率。由於目前尚無法確定提出自主減量計畫的廠商家數及其排放量、高碳洩漏風險行業比例及減量目標，本計畫暫不進行細部假設，而是以所有產業皆不提交自主減量計畫、皆適用一般費率為主要模擬情境，其他費率水準為參考情境。

⁹³ 環境部新聞專區「碳費三子法公告 正式邁入碳定價時代」
<https://enews.moen.gov.tw/Page/3B3C62C78849F32F/3a4730be-9e7c-4f67-a78c-cd7e625e4992>

① 碳費收費辦法

- **收費對象：**溫室氣體年排放量達2.5萬公噸CO₂e以上之電力、燃氣供應業及製造業
- **繳費時程：**自費率公告生效次年起，於每年5月底前，將前一年度全年排放量，依公告費率繳費。
(倘費率114年1月1日公告生效，115年5月要繳交114年全年排放量之碳費)
- **碳費計算：**碳費 = 收費排放量 × 徵收費率
- **過渡配套機制：**收費排放量 = (年排放量 - K值) × 排放量調整係數值
 1. **屬高碳洩漏風險行業**(參考國際評估方法，考量貿易密集度及排放密集度，且提出自主減量計畫經審查核定)，初期排放量調整係數為0.2；未來第二期及第三期分別為0.4 及 0.6
 2. **非屬高碳洩漏風險行業**，年排放量扣除碳費起徵門檻 K值 (2.5萬公噸，未來分階段調整)
 3. **使用減量額度：**國內減量額度可扣減收費排放量上限10%；
國外減量額度應經環境部認可，且非高碳洩漏行業才可使用，上限5%

資料來源：環境部新聞專區「碳費三子法公告 正式邁入碳定價時代」。

<https://enews.moe.gov.tw/Page/3B3C62C78849F32F/3a4730be-9e7c-4f67-a78c-cd7e625e4992>

圖 5-5 碳費收費辦法

評估過程依循碳費收費辦法，將碳費徵收對象之事業排放量扣除 2.5 萬公噸的起徵量後，得到各事業課徵排放量。再將各事業課徵排放量，依據盤查登錄資料彙整為行業分類。盤查登錄資料之行業分類與產業關聯表之行業分類略有不同，依附錄 6 對應後，得到各產業的課徵排放量。將之乘以碳費費率，即可得到價格模型中的受衝擊產業以及衝擊規模。

在盤查登錄資料中，由於應盤查登錄對象以廠（場）為單位，因此同一法人之排放量有可能被分配到不同產業。產業關聯統計之部門分類通常假設一種產業部門之生產活動原則上對應一種主產品，不過在主計總處的產業關聯統計編製報告中，亦有提到對生產活動之副產品的處理方法，其中分離法適用於當某一企業所生產之副產品，另外有其他獨立生產方法，為不同企業所生產者，則應將該企業之主、副產品分別劃分其產出與投入，其共同費用則以主、副產品之產值比例分攤為原則，惟須考慮兩個部門盈虧之合理性，並作必要之調整。因此將課徵排放量及應繳納費用，依照各廠（場）劃分到不同的產業別，就分離法的角度來說亦為合理。

	價格模型						
	國內生產總額 新台幣百萬元	附加價值率	附加價值 新台幣百萬元	課徵排放量 公噸CO2e	課徵總額 新台幣百萬元	附加價值率改變 量	價格變動率
	S1[原表]	原始投入/投入合計[原表]	國內生產總額 *附加價值率			由課徵總額計算 對附加價值率之 衝擊	由附加價值率改 變及價格模型 計算
1 稻作	37940	0.5023	19056	0	0	0	0.0008
2 雜糧	12982	0.5127	6656	0	0	0	0.0006
3 特用作物	14444	0.6700	9678	0	0	0	0.0005
4 蔬菜	91902	0.7350	67545	0	0	0	0.0005
5 水果	102792	0.7846	80651	0	0	0	0.0006
6 其他農作	43921	0.5661	24864	0	0	0	0.0009
7 豬	88813	0.2406	21368	0	0	0	0.0004
8 其他畜牧	98660	0.1917	18918	0	0	0	0.0006
9 農事服務	49021	0.7814	38304	0	0	0	0.0007
10 林產品	1423	0.8250	1174	0	0	0	0.0004
11 漁產品	89359	0.4641	41474	0	0	0	0.0007
12 原油及天	2808	0.7564	2124	0	0	0	0.0003
13 砂、石及	37937	0.5674	21525	0	0	0	0.0011
14 屠宰生肉	114537	0.0686	7856	0	0	0	0.0005
15 肉類其他	71618	0.1461	10463	72281.7085	21.68451255	0.00030278	0.0010
16 水產加工	22819	0.1805	4119	0	0	0	0.0005
17 蔬果加工	30902	0.2003	6191	0	0	0	0.0008
18 動植物油	38529	0.0191	736	103316.7276	30.99501828	0.000804459	0.0013
19 乳品	35825	0.1727	6186	0	0	0	0.0009
20 米	53957	0.0930	5016	0	0	0	0.0008

圖 5-6 碳費衝擊推估過程

將各產業受衝擊規模作為間接稅衝擊納入價格模型，可以估算各產業價格變動率，如圖 5-6。再將各產業價格變動率，依照民間消費比重進行加權，便可以得到對於消費者物價指數的估算結果，如表 5-3。

表 5-3 各費率情境下，物價指數影響幅度的估算結果

費率	對物價指數的影響幅度	費率	對物價指數的影響幅度
1800	0.4231%	150	0.0353%
1200	0.2821%	100	0.0235%
900	0.2116%	75	0.0176%
500	0.1175%	50	0.0118%
300	0.0705%	10	0.0024%

費率水準參考資料來源：113 年第 6 次碳費費率審議會

<https://www.cca.gov.tw/affairs/carbon-fee-fund/carbon-fee-rate-committee/review-status/12369.html>

費率單位：元/公噸。

研究團隊參考碳費審議會會議紀錄，列舉各委員建議費率，自 1800 元/公噸 CO₂e 至 10 元/公噸 CO₂e，評估結果如表 5-3。以所有受管制對象皆繳納 300 元/公噸 CO₂e 進行推估，對消費者物價影響約為 0.07%。需要注意的是，本計畫雖然也有評估優惠費率情境，但此情境為「所有廠商皆以優惠費率繳費」，尚未考慮提交自主減量計畫後，碳排放降低、導致碳費總額降低，也未考慮提交自主減量計畫後，廠商被認定為高碳洩漏風險事業、適用排放量調整係數，進一步降低碳費總額。

環境部 10 月新聞稿提及：「碳費費率審議會也已經確認以一般費率 300 元/公噸 CO₂e、優惠費率 B 100 元/公噸 CO₂e 到優惠費率 A 50 元/公噸 CO₂e 的費率情境下，對總體經濟（GDP）影響為 0.009%到 0.12%；對消費者物價指數（CPI）的影響則是 0.006~0.08%，...」⁹⁴ 判斷本案評估結果（300 元/公噸 CO₂e 對 CPI 的衝擊為 0.07%、50 元/公噸 CO₂e 的衝擊為 0.01%）與環境部模型評估結果（300 元/公噸 CO₂e 對 CPI 的衝擊為 0.08%、50 元/公噸 CO₂e 的衝擊為 0.006%）十分相近。

表 5-4 各費率情境下，不同產業結構年度之估算結果

費率	產業結構年度		費率	產業結構年度	
	105	110		105	110
1800	0.4231%	0.2923%	150	0.0353%	0.0407%
1200	0.2821%	0.2008%	100	0.0235%	0.0330%
900	0.2116%	0.1550%	75	0.0176%	0.0292%
500	0.1175%	0.0940%	50	0.0118%	0.0254%
300	0.0705%	0.0635%	10	0.0024%	0.0193%

⁹⁴ 資料來源：環境部「新聞發布」專區，徵收碳費不會造成綠色通膨 環境部籲請各界不要以錯誤資訊引發恐慌 <https://enews.moe.gov.tw/Page/3B3C62C78849F32F/002676e7-4605-4bb6-afa6-bd048843b8ad>

主計總處於今(113)年11月29日發布110年產業關聯表，由164部門調整至163部門，研究團隊依據新表，使用110年產業關聯表更新推估結果(表5-4)，並依據專家諮詢會議委員建議，臚列估算後前十大受衝擊產業以資參考(表5-5)。

表 5-5 各費率情境下，不同產業結構年度之估算結果

		生產者價格變動率前 10 大產業		消費者物價衝擊前 10 大部門	
105 年 產 業 結 構	1	水泥	10.0398%	石油煉製品	0.0107%
	2	基本化學材料	5.5650%	電力及蒸汽	0.0054%
	3	生鐵及粗鋼	3.9084%	餐飲	0.0041%
	4	合成纖維原料	1.7799%	零售	0.0035%
	5	水泥製品	1.6688%	住宅服務	0.0033%
	6	紙漿、紙及紙板	1.6323%	汽車及其零件	0.0030%
	7	鋼鐵初級製品	1.4447%	批發	0.0024%
	8	肥料及氮化合物	1.1301%	其他陸上運輸	0.0023%
	9	人造纖維紡紗及織布	0.9585%	航空運輸	0.0021%
	10	石油煉製品	0.8305%	教育	0.0016%
110 年 產 業 結 構	1	水泥	9.7692%	石油及煤製品	0.0097%
	2	基本化學材料	4.8243%	電力及蒸汽	0.0045%
	3	生鐵及粗鋼	2.7362%	住宅服務	0.0040%
	4	合成纖維原料	2.0717%	餐飲	0.0032%
	5	紙漿、紙及紙板	1.4549%	汽車及其零件	0.0029%
	6	水泥製品	1.1524%	零售	0.0028%
	7	肥料及氮化合物	0.9548%	批發	0.0025%
	8	人造纖維紡紗及織布	0.9516%	其他陸上運輸	0.0019%
	9	鋼鐵初級製品	0.9410%	金屬結構及建築組件	0.0012%
	10	印染整理	0.7309%	教育	0.0012%

表 5-5 中，以「汽車及其零件」為例，其生產原料中，有 10%來自「鋼鐵初級製品」，且平均而言佔消費者所有消費的 2.15%，因此「鋼鐵初級製品」的生產者價格變動，就會透過此類產業關聯結構，傳遞到消費者物價中。

5.4 小結

綜上所述，本計畫應用產業關聯分析，依照環境部公告的「碳費收費辦法」，以碳費徵收對象皆不提交自主減量計畫、皆繳納 300 元/公噸 CO₂e 進行估算，對消費者物價影響約為 0.07%。就表 5-3 各種費率情境之下，此為最悲觀的結果。就短期而言，在廠商提交自主減量計畫後，碳費機制對於價格的衝擊應會進一步降低。首先是在費率上有一定的優惠，無論是適用優惠費率，或可能經認定是用排放量調整係數；其次是減量措施實施後能降低碳排放，可以進一步降低碳費。就中期而言，碳費徵收後，將依照《氣候變遷因應法》規定，專款專用於執行溫室氣體減量及氣候變遷調適之用，預期能夠適度的緩解我國在綠色轉型過程中的經濟衝擊。就長期而言，綠色轉型將使產業發展出新的生產模式、市場達到新的均衡。

碳費徵收是重要議題，相關數據未來也會陸續更新。在評估過程中，研究團隊彙整以下幾項未來能夠進一步精進評估結果的方向：

首先，是使用更貼近繳費年度的數據。隨著明年開始試申報，預計會有更精準的排放量數據，另一方面，主計總處亦預告今年 11 月底將發布新的產業關聯表（內容為 110 年產業關聯結構），都是未來數據可精進之處。

其次，由於目前尚無法確定廠商繳交自主減量計畫的比例及其減量目標，因此尚未考慮提交自主減量計畫後，碳排放降低、導致碳費總額降低，也未考慮提交自主減量計畫後，廠商被認定為高碳洩漏風險事業、適用排放量調整係數，進一步降低碳費總額。這些過渡配套機制同樣也能在自主減量計畫提交、審核後，進行更細緻的分析。

最後，則是模型本身的限制與調整。目前研究團隊尚未對投入產出模型進行調整，因此評估結果仍然立基於完全轉嫁的假設。未來若要拓展此面向的研究方法，需要專家對於各產業的轉嫁比例進行評估，給定各產業的轉嫁比例後，可以來進行調整與推算。

第六章 專家諮詢會議

根據規劃，本計畫期間將至少辦理兩場專家諮詢會議（每場次需含三位以上專家學者，且每場次總參與人數至少 10 人），並已於 113 年 04 月 24 日舉辦首場專家諮詢會議、113 年 11 月 21 日舉辦次場專家諮詢會議。詳細會議規劃、委員意見綜整、會議結論說明如下。

6.1 第一場專家諮詢會議規劃

本計畫第一場專諮會著重於定性內容，期藉由蒐整國際間與綠色通膨相關之政策面及研究面文獻成果（例如：國際淨零政策、現況、方法論等），分析相關政策與綠色通膨的相關性、進而盤點出我國 2050 淨零排放路徑十二項關鍵戰略當中，最有可能導致綠色通膨之轉型政策，並且確立國內綠色通膨之估算工具及方法論。詳細會議規劃如下所列。

- 會議時間：113 年 04 月 24 日（星期三）下午 2 時 00 分
- 會議地點：中華經濟研究院第 204 會議室
- 會議主席：國家環境研究院氣候變遷中心許主任元正，以及永豐環境管理顧問公司溫合夥人麗琪
- 會議內容：
 1. 綠色通膨定義及國際現況
 2. 國際淨零政策與綠色通膨的相關性
 3. 各國通貨膨脹相關政策及因應作法
 4. 本計畫綠色通膨之估算工具及方法論

● 會議議程：

時間	流程
13:45-14:00	報到
14:00-14:10	主持兼開場： 氣候變遷中心 / 許元正主任；ERM Taiwan / 溫麗琪合夥人
14:10-14:30	簡報： 題目：國內外淨零轉型對於綠色通膨相關性及方法論研析 講者：中華經濟研究院綠色經濟研究中心 / 張軒瑜博士
14:30-16:00	綜合討論，與會專家： • 台北大學經濟系 / 陳孝琪教授 • 嘉義大學應用經濟系 / 林幸君教授 • 世新大學財金系 / 郭迺鋒教授 • 台北大學統計系 / 許玉雪教授
16:00	散會

● 討論提綱：

1. 國內綠色通膨之可能性。
2. 目前是否有建立綠色通膨因應措施之需求？各國之因應政策可供我國借鏡之處？
3. 綠色通膨評估方法論之妥適性。
4. 如何建構長期持續性之評估模式？

6.2 第一場會議委員意見綜整

本節先就四項提綱綜整專家意見，並將其餘相關意見另列於後。

首先，就國內氣候政策導致綠色通膨之可能性，專家委員皆同意碳費制度會對 CPI 產生影響。由於環境部所規劃的碳費制度將會提高排放大戶（水泥、石化及鋼鐵）的成本，進而轉嫁給消費者，勢必會對 CPI 造成影響。且「綠色通膨」與各國努力履行其環境承諾有關（例如，我國 2050 淨零轉型、2025 徵收碳費）。

隨著越趨廣泛的綠色轉型之實施，中短期生產成本也變得越來越高，國內綠色通膨將在所難免。不過，專家委員也同時提醒到，通貨膨脹需滿足其定義，雖碳費制度會對 CPI 產生影響，但其程度是否致使通貨膨脹，嚴謹起見，須由主計總處認定，因此使用「綠色通膨」一詞需要十分謹慎。

其次，從政策準備的角度出發，及早準備因應措施有助於後續即時因應。委員建議徵收碳費所得的款項應該專款專用，用於研發如何降低水泥、石化或鋼鐵產業的減碳技術，期待在長期這些排碳大戶都能自主性的大幅降低排碳。其次，在稅率優惠部分，若企業能產出綠色產品，便給與碳稅優惠、設備貸款優惠、才能提供企業轉型誘因、降低綠色通膨衝擊。最後，建議參酌歐盟策略，進行跨部門合作。就綠色轉型產品（以碳稅課徵對策為主）的生產給予技術協助（歐盟的策略可供參考，例如：德國重視技術轉型，國家主動研發技術轉型研究提供企業使用，以降低企業技術轉型研究成本）及稅率優惠降低其綠色轉型的成本，以間接降低綠色通膨的可能性。例如，美國的再生能源生產及使用的稅收抵免政策，歐盟 GDIP 之綠色產業技能提升策略。依據《氣候變遷因應法》，碳費所得將納入溫室氣體管理基金，用於有關溫室氣體減量及氣候變遷調適事項，因此就法源授權而言即是專款專用。惟如何支用能發揮最大效益，尚須科學理性討論及評估。

第三，針對本計畫後續執行之分析方法，專家委員皆同意投入產出分析法是評估綠色通膨可行的分析方法，可就投入面能源價格的提高及碳稅（費）支出所反應的成本上升來評估綠色通膨的大小。在分析實務上，委員亦提出幾項需要注意的細節，茲列舉如下：

1. 情境設計上需貼切目前衡量方法，建議可引用目前環境部既有數據，來做為模擬方案評估。
2. 建議依專業判斷進行投入係數調整。
3. 數據建議根據環境變動進行調整。並根據部門，拆分出排放較大部門，從產值來進行，並訂定碳費情境模擬，以此數據做為向立法院回應的基礎。

4. 建議執行團隊在估算時要注意不同產業的市場結構，例如是獨占、寡占或者是獨占性競爭。這可能會影響到價格上升幅度的不同。此外可能也要注意廠商提供的商品是否為同質或異質。

第四，則需要依據不同需求建構長期持續性之評估模式。如果要對物價長期及持續性的評估，可能要引進個體經濟學中的動態模型或者總體經濟學的經濟內生成長模型，才能評估徵收碳費對產業價格的長期影響。此外，也可以嘗試建構綠色產品相關會計帳及產業關聯表作為長期持續性之評估模式。建立綠色產品成本及碳稅總體經濟模式，或含色產品生產及碳稅的計量經濟模式，以反應綠色產品及碳稅與 PPI、CPI 之關聯。

最後，其他相關建議如下：

1. 建議研究團隊正反並陳，也提出推動減碳後，為經濟體系所創造之中長期價值，如：創造就業人數、GDP 等正面影響，因其可能抵銷通膨所帶來之負面影響。
2. 碳費僅是因應歐盟碳邊境調整機制（Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM）之暫時性工作，以長期而言，排放交易體系（Emissions trading scheme, ETS）仍為長期推動下對於環境治理較為有效的政策，因此中長期政策應回歸於 ETS 課題之討論。
3. 提醒研究團隊注意政策溝通方向，在架構上建議將 2050 年的 12 項關鍵指標進行矩陣架構，以時序釐清 CBAM 政策所帶來之短期焦點議題，最後聚焦於碳費帶來的衝擊。

6.3 第二場專家諮詢會議規劃

本計畫第二場專家諮詢會議著重於定量評估結果，使用 105 年產業關聯表、111 年盤查數據，以會議紀錄中所提及的費率水準作為稅費衝擊，分別使用（1）主計總處查價項目權數以及（2）民間消費比重作為 CPI 的權重，藉由產業關聯分析，估算徵收碳費對我國消費者物價之衝擊影響。詳細會議規劃如下所列。

- 會議時間：113 年 11 月 21 日（四）下午 2：00 至 4：00
- 會議地點：中華經濟研究院 204 會議室
- 會議內容：我國徵收碳費對於消費者物價之衝擊評估
- 會議議程：

時間	流程
13:45-14:00	報到
14:00-14:10	主持兼開場： 氣候變遷中心 / 許元正主任；ERM Taiwan/溫麗琪合夥人
14:10-14:30	簡報： 題目：我國徵收碳費對於消費者物價之衝擊評估 講者：中華經濟研究院綠色經濟研究中心/張軒瑜博士
14:30-16:00	綜合討論
16:00	散會

- 討論提綱：
 1. 使用投入產出模型估算碳費衝擊影響之適用性。
 2. 針對本次碳費衝擊評估之方法及結果，可持續精進的方向。
 3. 除碳費衝擊外，此評估模型可延伸應用的方向。
 4. 未來若要拓展至其他綠色通膨項目的衝擊評估，如特定產業綠色轉型影響、再生能源發展之電費影響等，投入產出模型是否可行？以及應注意事項。

6.4 第二場會議委員意見綜整

委員們皆認同投入產出分析法確可用以估算碳費衝擊影響，就投入面碳費支出所反應的成本上升來評估綠色通膨的大小。而針對本次碳費衝擊評估之方法及結果，可持續精進的方向，主要可區分為以下幾個方向。

1. 在方法論方面，可以拓展模型設定（例如設定轉嫁比例）、分析向前向後關聯效果等。⁹⁵ 此外，本計畫在專家諮詢會議時，分別使用 IO 表的民間消費結構與物價統計處 CPI 權重，作為消費者物價之加權權數。由於 CPI 權重是過去經部門分類整合後的結果，多於查價時使用，委員建議本計畫以 IO 表民間消費比重為權重，較為妥適。
2. 在結果論述方面，為便於使讀者易懂，建議可以特定公司為例，說明課徵碳費會如何影響相關產業及其產品的價格，並進而影響消費者物價指數。就產業層次而言，建議可以篩選個別產業的價格變動率，與經驗值做對比，以檢視結果的可信度。
3. 廠商的自主減量措施可能也會造成生產成本上升，進而提高價錢，未來建議可考慮評估。

至於此評估模型可延伸應用的方向，委員亦表示，如果希望將此投入產出模型應用於分析其他環境政策對經濟的衝擊，首先需要清楚的瞭解碳費課徵對消費者物價指數的影響過程。因為環境政策除了透過改變商品價格，就是透過改變商品數量來影響消費者。前者的環境政策包括碳費及環境稅，後者則包括自主性污染減量及限制污染排放量。這兩種環境政策將會透過不同管道，對消費者物價指數產生不同的影響。所以，研究團隊需要將碳費課徵對消費者物價指數的過程了解清楚，則未來應該可以將相同的研究方式用於研究環境稅的課徵對消費者物價

⁹⁵ 每一產業部門最終需要皆變動一單位時，對特定產業產品需求之總變動量，也就是特定產業受感應的程度，稱為「向前關聯效果」。某一產業部門需求變動一單位時，各產業必須增（減）之數量和，也就是該特定產業對所有產業的影響程度，稱為「向後關聯效果」。

指數的影響。

此外，委員們也提到評估模型可延伸應用的方向取決於模型涵蓋的變數及資料可得性，例如內生及外生變數的設定。外生變數涵蓋的政策變數及模型相關的社經變數反映政策及社會經濟的變動，需要先預先設定；而內生變數是欲評估或預測的變數，反映模型想要得到的決策資訊。

若未來要將此模型拓展至其他綠色通膨項目的衝擊評估，需要謹記投入產出分析物價模型之最重要的兩個假設為：

1. 無替代情形：即產品相對價格變動，或生產因素相對成本改變，購買者或生產者均無替代情形發生。
2. 完全轉嫁：當生產要素投入成本改變時，廠商將依照投入係數所反映的要素使用比率調整產出價格。

長期而言，若能建構一個綠色產業關聯表並與綠色國民所得會計帳之總體資料銜接，涵蓋能源使用、碳排放量、綠色產品相關的會計帳及產業關聯表，可作為長期持續性之評估模式。就短、中期而言，可以初步嘗試將現有產業根據能源使用或排碳量分群，再結合目前的產業關聯表進行分析。

6.5 小結

經第一場專家諮詢會議，研究團隊瞭解碳費制度將會對 CPI 產生影響，而依據環境部規劃，我國將於 114 年開始徵收碳費，為未雨綢繆，現階段有必要建立綠色通膨因應措施，以降低後續可能引發之相關影響。研究團隊將參酌委員建議，蒐集歐盟等國際跨部門合作之綠色通膨因應措施，作為我因應綠色通膨策略之參考方向。此外，研究團隊亦確立本計畫將透過投入產出分析法來評估我國綠色通膨情況，並遵照委員指示，引用目前環境部既有數據，來做為模擬方案評估，並於估算時納入不同產業市場結構之考量等。最後，於建構長期持續性之評估模式，研究團隊將依據研究需求篩選評估模型，以確保所選模型能夠精確反映政策措施

對綠色通膨之影響。

第二場專家諮詢會議針對量化評估模型及評估結果進行討論，研究團隊亦獲益良多，在期末報告中也已盡量呈現短期可處理的更新結果（例如，保留以 IO 表中民間消費比重為權數的評估結果），並呈現於第五章；部分未竟事宜將於修正稿中進一步完善（例如，以特定公司舉例進行結果論述）；數據方面也會視主計總處的發布結果進行產業結構更新。惟產業進行自主減量措施，造成生產成本上升的影響，還需要蒐集更多技術面及財務面的數據，無法在今年計畫中完成。

後續研究團隊將持續與相關部門和專家學者合作，並密切追蹤國際綠色通膨因應措施的最新進展，期作為未來之政策參考，協助我國更有效因應綠色通膨之挑戰。

第七章 結論與建議

7.1 執行成果及結論

本計畫執行期間，已依照計畫執行進度規劃，完成（1）蒐整國際間與綠色通膨相關之政策面及研究面文獻成果及結論，包括綠色政策、淨零排放或財政政策，包含美國、歐洲聯盟、東南亞國協，分析相關政策與綠色通膨的相關性，並提出初步報告；（2）探討近期國際淨零轉型相關政策對物價之影響、衝擊與風險，分析國際運用總體經濟模型在估算綠色通膨上的差異；（3）蒐集目前國際上對於綠色通膨的相關研究，包含定義、計算方法與預測方式等，並提出初步報告；（4）研擬國內綠色通膨之估算工具以及方法論，提出綠色通膨影響之量化分析，分析我國淨零排放或收取碳費政策對消費者物價可能的衝擊影響及風險；（5）辦理至少兩場專家諮詢會議，並綜整會議結論，納入本案報告研析。主要成果概述如下。

1. 關於綠色通膨之定義，歐洲中央銀行將綠色通膨定義為「源於綠色轉型所造成的通貨膨脹」。因此，廣義而言，綠色通膨不僅源於政策措施，而是只要是綠色轉型所誘發的經濟變化，都可計入此列。
2. 目前全球通貨膨脹之主要肇因為（1）氣候變遷造成原物料價格上漲；（2）與俄烏戰爭相關的國際能源價格衝擊；（3）COVID-19 疫情造成的供應鏈中斷。氣候政策因素並非主要肇因。
3. 就環境部之施政立場及職權而言，（1）由於全球趨勢及法源授權，因此社會對綠色通貨膨脹的擔憂應不致阻礙綠色轉型；（2）部分國家在碳稅稅率中考量通貨膨脹之主因是希望能確保企業減碳誘因，因此稅率會依據通貨膨脹率進行正向調整，此亦較符合環境部施政立場；（3）《氣候變遷因應法》所規定溫管基金之支用用途，與國際機制相較，亦為一致，預期未來應可透過支用規劃，使我國綠色轉型更為順暢，以降低衝擊。
4. 蒐研國際關於綠色通膨之相關評估，主要有三種面向。（1）事前評估：徵收碳稅確實會提升通貨膨脹率，但其為短期影響，且多不顯著；（2）事後分析：視各經濟體情況不同，碳稅對通貨膨脹率的影響約為每年 0.08 至

- 0.63 個百分點；(3) 模型理論推估：氣候政策不一定會導致通膨，但可能會產生通貨膨脹和產出之間的交換效果；碳稅收入的重新分配是減輕對最脆弱家庭和企業的收入遞減影響，並有利於綠色投資的關鍵。
5. 就國家層級而言，多數國家已意識到綠色通膨議題，以及思考該議題對國家有什麼樣的衝擊。然而，相較於美國和歐盟，東協針對綠色通膨議題之認知較不普遍。在相關政策及因應措施方面，(1) 美國推出《降低通膨法案》，藉此降低通膨並兼顧氣候變遷目標；(2) 歐盟開始思考歐洲央行在綠色通膨議題可如何權衡，其主要思考之角度大多為如何針對美國《降低通膨法案》進行政策回應與因應；(3) 東協對於綠色通膨之態度較為悲觀，認為綠色通膨將對其低碳轉型有更大的衝擊。
 6. 根據世界銀行《2024 年碳定價現狀與趨勢》年度報告，2023 年碳定價收入達到創紀錄的 1040 億美元。目前全球有 75 個碳定價工具在運作。超過一半的收入用於資助與氣候和自然相關的計畫。針對各主要經濟體和國家現況與相關政策回應進行研析，可看出各國因對於綠色通膨意識的不同，以及各國政府在面臨潛在衝擊之態度，進而使得在提出因應策略時，採取之政策工具亦有所不同。
 7. 美國、法國和德國採取之工具為綠色產業/潔淨能源提供補貼和/或稅賦減免；英國雖然編列資金預算於綠色產業，然而相較於法國和德國之金額較低，可反映其仍欲傾向自由市場運作；東協國家多數由於尚在綠能/綠色產業發展初期，且仰賴多邊資金，大多缺乏私人資金和國際資金。
 8. 研究團隊應用產業關聯分析，依照環境部公告的「碳費收費辦法」，一般費率為 300 元/公噸 CO₂e、優惠費率 B 為 100 元/公噸 CO₂e、優惠費率 A 為 50 元/公噸 CO₂e。以碳費徵收對象皆不提交自主減量計畫、皆繳納 300 元/公噸 CO₂e 進行估算，對消費者物價影響約為 0.07%。
 9. 專家諮詢會議委員皆同意碳費制度會對消費者物價指數產生影響，但其程度是否致使通貨膨脹，仍須審慎研判。針對本計畫後續執行之分析方法，專家委員皆同意投入產出分析法是評估綠色通膨可行的分析方法，也同意

評估過程尚稱合理。

7.2 建議

碳費徵收是重要議題，相關數據未來也會陸續更新，建議密切關注國內外相關政策與評估進展。在評估過程中，研究團隊亦彙整幾項未來可供精進方向，建議如下。

1. 在模型精進方面，有以下建議：

- (1) 是使用更貼近繳費年度的數據。隨著明年開始試申報，預計會有更精準的排放量數據，另一方面，主計總處亦預告今年 11 月底將發布新的產業關聯表（內容為 110 年產業關聯結構），都是未來數據可精進之處。
- (2) 由於目前尚無法確定廠商繳交自主減量計畫的比例及其減量目標，因此尚未考慮提交自主減量計畫後，碳排放降低、導致碳費總額降低，也未考慮提交自主減量計畫後，廠商被認定為高碳洩漏風險事業、適用排放量調整係數，進一步降低碳費總額。這些過渡配套機制同樣也能在自主減量計畫提交、審核後，進行更細緻的分析。
- (3) 模型本身的限制與調整。目前研究團隊尚未對投入產出模型進行調整，因此評估結果仍然立基於完全轉嫁的假設。未來若要拓展此面向的研究方法，需要專家對於各產業的轉嫁比例進行評估，給定各產業的轉嫁比例後，可以來進行調整與推算。

2. 在延伸議題探討方面，有以下建議：

- (1) 高碳排放密集度的產業分析：從產業面向出發，計算各產業的碳排放密集度，並就高碳排放密集度的產業，以具體數據和案例，分析其在綠色轉型中的挑戰和機會。
- (2) 生產者價格影響分析：分析綠色轉型對十大高碳排放生產者的具體

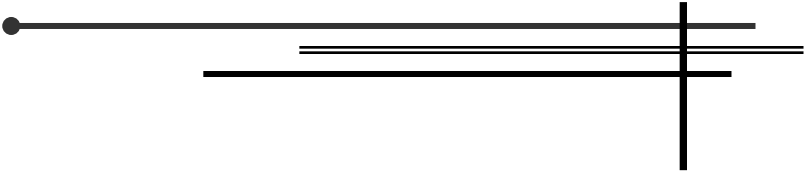
影響，包括成本增加、技術改造需求和市場競爭力變化。

- (3) 消費者價格影響分析：評估消費者在綠色轉型中的成本負擔變化，特別是對於能源、交通和日常消費品的價格影響。

綜上所述，建立綠色通膨的估算模型在未來我國推進綠色轉型的過程中至關重要，惟綠色通膨定義牽涉甚廣，不僅源於政策措施，只要是綠色轉型所誘發的經濟變化，包含生產模式轉變、綠色技術投資等，都可計入此列，碳費並非唯一因素。本案採用碳費作為衝擊評估案例，是由於碳費開徵在即、國內又未有先例，因此亟需進行衝擊影響評估，一方面可資政策參考、另一方面也避免消費者擔心而產生預期性通貨膨脹。

最後，誠如前述，本計畫估算成果僅以碳費徵收對象皆不提交自主減量計畫、皆繳納 300 元/公噸 CO₂e 碳費為例，尚未考慮配套措施對經濟衝擊的減緩效果。未來若有更細緻的數據，建議重新納入估算，以取得更嚴謹的估算結果。

附錄 1 世界各國近五年通貨膨脹率



附表 1-1 世界各國近五年通貨膨脹率

	2019	2020	2021	2022	2023
阿富汗	2.3	5.6	5.1	13.7	no data
阿爾巴尼亞	1.4	1.6	2	6.7	4.8
阿爾及利亞	2	2.4	7.2	9.3	9
安道爾	0.5	0.1	1.7	6.2	5.2
安哥拉	17.1	22.3	25.8	21.4	13.1
安地卡及巴布達	1.4	1.1	1.6	7.5	5
阿根廷	53.5	42	48.4	72.4	121.7
亞美尼亞	1.4	1.2	7.2	8.6	3.5
阿魯巴島	3.9	-1.3	0.7	5.5	4.5
澳洲	1.6	0.9	2.8	6.6	5.8
奧地利	1.5	1.4	2.8	8.6	7.8
亞塞拜然	2.6	2.8	6.7	13.9	10.3
巴哈馬	2.5	0	2.9	5.6	3.9
巴林	1	-2.3	-0.6	3.6	1
孟加拉	5.5	5.6	5.6	6.1	9
巴貝多	2.3	0.5	1.5	5	5.2
白俄羅斯	5.6	5.5	9.5	15.2	4.7
比利時	1.3	0.4	3.2	10.3	2.5
貝里斯	0.2	0.1	3.2	6.3	3.7
貝南	-0.9	3	1.7	1.4	5
不丹	2.8	3	8.2	5.9	5.2
玻利維亞	1.8	0.9	0.7	1.7	3
波士尼亞與赫塞哥維納	0.6	-1.1	2	14	5.5
波札那	2.7	1.9	6.7	12.2	5.9
巴西	3.7	3.2	8.3	9.3	4.7
汶萊達魯薩蘭國	-0.4	1.9	1.7	3.7	1.7
保加利亞	2.5	1.2	2.8	13	8.5
布吉納法索	-3.2	1.9	3.9	14.1	1.4
蒲隆地	-0.7	7.3	8.3	18.9	20.1
維德角	1.1	0.6	1.9	7.9	5.2
柬埔寨	1.9	2.9	2.9	5.3	2
喀麥隆	2.5	2.5	2.3	6.3	7.2
加拿大	1.9	0.7	3.4	6.8	3.6
中非共和國	2.8	0.9	4.3	5.8	6.5

	2019	2020	2021	2022	2023
查德	-1	4.5	-0.8	5.8	7
智利	2.2	3	4.5	11.6	7.8
中華人民共和國	2.9	2.5	0.9	1.9	0.7
哥倫比亞	3.5	2.5	3.5	10.2	11.4
葛摩	3.7	0.8	0	12.4	11.1
剛果民主共和國	4.7	11.4	9	9.3	19.1
剛果共和國	0.4	1.4	2	3	3.5
哥斯大黎加	2.1	0.7	1.7	8.3	0.7
克羅埃西亞	0.8	0	2.7	10.7	8.6
賽普勒斯	0.6	-1.1	2.2	8.1	3.5
捷克共和國	2.8	3.2	3.8	15.1	10.9
象牙海岸	0.8	2.4	4.2	5.2	4.3
丹麥	0.7	0.3	1.9	8.5	4.1
吉布地	3.3	1.8	1.2	5.2	1.2
多明尼加	1.5	-0.7	1.6	6.8	6.2
多明尼加共和國	1.8	3.8	8.2	8.8	4.9
厄瓜多	0.3	-0.3	0.1	3.5	2.3
埃及	13.9	5.7	4.5	8.5	23.5
薩爾瓦多	0.1	-0.4	3.5	7.2	4.4
赤道幾內亞	1.2	4.8	-0.1	4.9	2.4
厄利垂亞	1.3	no data	no data	no data	no data
愛沙尼亞	2.3	-0.6	4.5	19.4	10
斯瓦蒂尼	2.6	3.9	3.7	4.8	5.5
衣索比亞	15.8	20.4	26.8	33.9	29.1
斐濟	1.8	-2.6	0.2	4.3	3
芬蘭	1.1	0.4	2.1	7.2	4.5
法國	1.3	0.5	2.1	5.9	5.6
加彭	2	1.7	1.1	4.3	3.8
甘比亞	7.1	5.9	7.4	11.5	17
喬治亞州	4.9	5.2	9.6	11.9	2.4
德國	1.4	0.4	3.2	8.7	6.3
迦納	7.1	9.9	10	31.9	42.2
希臘	0.5	-1.3	0.6	9.3	4.1
格瑞那達	0.6	-0.7	1.2	2.6	3.6
瓜地馬拉	3.7	3.2	4.3	6.9	6.3

	2019	2020	2021	2022	2023
幾內亞共和國	9.5	10.6	12.6	10.5	8.3
幾內亞比索共和國	0.3	1.5	3.3	7.9	7
蓋亞那	2.1	1.2	3.3	6.5	5.5
海地	17.3	22.9	15.9	27.6	43.6
宏都拉斯	4.4	3.5	4.5	9.1	6.4
香港	2.9	0.3	1.6	1.9	2.2
匈牙利	3.4	3.3	5.1	14.5	17.7
冰島	3	2.8	4.5	8.3	8.6
印度	4.8	6.2	5.5	6.7	5.5
印尼	2.8	2	1.6	4.2	3.6
伊朗	34.7	36.4	40.2	45.8	47
伊拉克	-0.2	0.6	6	5	5.3
愛爾蘭	0.9	-0.5	2.4	8.1	5.2
以色列	0.8	-0.6	1.5	4.4	4.3
義大利	0.6	-0.1	1.9	8.7	6
牙買加	3.9	5.2	5.9	10.3	6.5
日本	0.5	0	-0.2	2.5	3.2
約旦	0.7	0.4	1.3	4.2	2.7
哈薩克	5.2	6.8	8	15	15
肯亞	5.2	5.3	6.1	7.6	7.7
吉里巴斯	-1.8	2.6	2.1	5.3	9
韓國	0.4	0.5	2.5	5.1	3.4
科索沃	2.7	0.2	3.3	11.7	4.7
科威特	1.1	2.1	3.4	4	3.4
吉爾吉斯共和國	1.1	6.3	11.9	13.9	11.7
寮國	3.3	5.1	3.8	23	28.1
拉脫維亞	2.7	0.1	3.2	17.2	9.9
黎巴嫩	2.9	84.9	154.8	171.2	no data
賴索托	5.2	5	6	8.2	6.9
賴比瑞亞	27	17	7.8	7.6	10.6
利比亞	-2.9	1.5	2.9	4.5	3.4
立陶宛	2.2	1.1	4.6	18.9	9.3
盧森堡	1.7	0	3.5	8.1	3.2
澳門	2.8	0.8	0	1	0.9
馬達加斯加	5.6	4.2	5.8	8.2	10.5

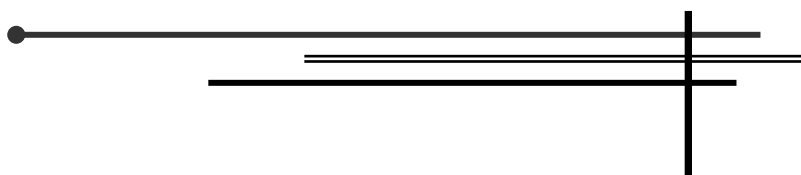
	2019	2020	2021	2022	2023
馬拉威	9.4	8.6	9.3	20.8	27.7
馬來西亞	0.7	-1.1	2.5	3.4	2.9
馬爾地夫	1.3	-1.6	0.2	2.6	3.5
馬利	-3	0.5	3.8	9.7	5
馬爾他	1.5	0.8	0.7	6.1	5.8
馬紹爾群島	-0.1	-0.7	2.2	3.2	5.2
茅利塔尼亞	2.3	2.4	3.6	9.6	7.5
模里西斯	0.5	2.5	4	10.8	7.8
墨西哥	3.6	3.4	5.7	7.9	5.5
密克羅尼西亞	2.2	1	1.8	5	5.3
摩爾多瓦	4.8	3.8	5.1	28.6	13.3
蒙古	7.3	3.7	7.4	15.2	12.3
蒙特內哥羅	0.4	-0.2	2.4	13	8.3
摩洛哥	0.2	0.7	1.4	6.6	6.3
莫三比克	2.8	3.1	5.7	9.8	7.4
緬甸	8.6	5.7	3.6	16.2	14.2
納米比亞	3.7	2.2	3.6	6.1	6
諾魯	4.2	1	2	4.8	6.1
尼泊爾	4.6	6.1	3.6	6.3	7.8
荷蘭人	2.7	1.1	2.8	11.6	4
紐西蘭	1.6	1.7	3.9	7.2	4.9
尼加拉瓜	5.4	3.7	4.9	10.5	9.1
尼日	-2.5	2.9	3.8	4.2	4.6
奈及利亞	11.4	13.2	17	18.8	25.1
北馬其頓	0.8	1.2	3.2	14.2	10
挪威	2.2	1.3	3.5	5.8	5.8
阿曼	0.1	-0.9	1.5	2.8	1.1
巴基斯坦	6.7	10.7	8.9	12.1	29.2
帛琉	0.4	0.7	-0.5	13.2	12.5
巴拿馬	-0.4	-1.6	1.6	2.9	1.5
巴布亞紐幾內亞	3.9	4.9	4.5	5.3	5
巴拉圭	2.8	1.8	4.8	9.8	4.7
秘魯	2.1	1.8	4	7.9	6.5
菲律賓	2.4	2.4	3.9	5.8	5.8
波蘭	2.2	3.4	5.1	14.4	12

	2019	2020	2021	2022	2023
葡萄牙	0.3	-0.1	0.9	8.1	5.3
波多黎各	0.1	-0.5	2.4	5.9	2.9
卡達	-0.9	-2.5	2.3	5	2.8
羅馬尼亞	3.8	2.6	5	13.8	10.7
俄羅斯聯邦	4.5	3.4	6.7	13.8	5.3
盧安達	2.4	7.7	0.8	13.9	14.5
聖克里斯多福及尼維斯	-0.3	-1.2	1.2	2.7	2.9
聖露西亞	0.5	-1.8	2.4	6.4	3.6
聖文森及格瑞那丁	0.9	-0.6	1.6	5.7	4.4
薩摩亞	2.2	1.5	-3	8.7	12
聖馬利諾	0.5	-0.1	2.1	5.3	5.9
沙烏地阿拉伯	-2.1	3.4	3.1	2.5	2.5
塞內加爾	1	2.5	2.2	9.7	6.1
塞爾維亞	1.8	1.6	4.1	12	12.4
塞席爾	1.8	1.2	9.8	2.6	-0.8
獅子山	14.8	13.4	11.9	27.2	42.9
新加坡	0.6	-0.2	2.3	6.1	5.5
斯洛伐克共和國	2.8	2	2.8	12.1	10.9
斯洛維尼亞	1.6	-0.1	1.9	8.8	7.4
索羅門群島	1.6	3	-0.1	5.5	4.9
索馬利亞	4.5	4.3	4.6	6.8	5.7
南非	4.1	3.3	4.6	6.9	5.8
南蘇丹共和國	49.3	24	30.2	-3.2	16.3
西班牙	0.8	-0.3	3	8.3	3.5
斯里蘭卡	4.3	4.6	6	45.2	no data
蘇丹	51	163.3	359.1	138.8	256.2
蘇利南	4.4	34.9	59.1	52.4	53.3
瑞典	1.7	0.7	2.7	8.1	6.9
瑞士	0.4	-0.7	0.6	2.8	2.2
敘利亞	no data	no data	no data	no data	no data
聖多美和普林西比	7.7	9.8	8.1	18	20.8
臺灣	0.6	-0.2	2	2.9	2.1
塔吉克	7.8	8.6	9	6.6	4.6
坦尚尼亞	3.4	3.3	3.7	4.4	4
泰國	0.7	-0.8	1.2	6.1	1.5

	2019	2020	2021	2022	2023
東帝汶	0.9	0.5	3.8	7	6
多哥	0.7	1.8	4.5	7.6	5
東加	3.3	0.4	1.4	8.5	10.2
千里達及托巴哥	1	0.6	2.1	5.8	5.4
突尼西亞	6.7	5.6	5.7	8.3	9.4
土庫曼	5.1	6.1	19.5	11.2	5.9
吐瓦魯	3.5	1.9	6.2	11.5	6.2
土耳其共和國	15.2	12.3	19.6	72.3	51.2
烏干達	2.1	2.8	2.2	7.2	5.8
烏克蘭	7.9	2.7	9.4	20.2	17.7
阿拉伯聯合大公國	-1.9	-2.1	-0.1	4.8	3.1
英國	1.8	0.9	2.6	9.1	7.7
美國	1.8	1.3	4.7	8	4.1
烏拉圭	7.9	9.8	7.7	9.1	6.1
烏茲別克	14.5	12.9	10.8	11.4	10.2
萬那杜	2.7	5.3	2.3	7	9.3
委內瑞拉	19906	2355.1	1588.5	186.5	360
越南	2.8	3.2	1.8	3.2	3.4
約旦河西岸和加薩	1.6	-0.7	1.2	3.7	3.4
葉門	15.7	21.7	31.5	29.5	14.9
尚比亞	9.2	15.7	22	11	10.6
辛巴威	255.3	557.2	98.5	193.4	314.5
已開發經濟體	1.4	0.7	3.1	7.3	4.6
全球	3.5	3.2	4.7	8.7	6.9

資料來源：國際貨幣組織。

附錄 2 綠色通膨報告－政策溝通版



一、緒論

隨著氣候變遷和環境問題日益嚴重，「減碳」、「淨零」、「永續轉型」等議題逐漸受到各國政府重視，根據淨零追蹤網站統計，截至今（2024）年 2 月 7 日止，全球已有 151 國提出淨零碳排或氣候中和目標，總計涵蓋全球 92%GDP，其中，約 75%的國家已經將淨零目標納入法律規範或政策文件當中；為了達成淨零及永續發展目標，近年來許多國家紛紛提出碳邊境調整機制、碳定價、永續金融等氣候政策，卻也同時引起迅速發展的氣候政策是否可能導致綠色通膨之疑慮，成為各國能否順利推動氣候政策之重要挑戰。

全球經濟正值通貨膨脹之際，通貨膨脹之成因多元，是否應歸咎於綠色轉型或氣候政策亦有待釐清。而在氣候政策方面，臺灣已於 2021 年 4 月宣示 2050 淨零轉型之目標，並於 2022 年 3 月發布「2050 淨零排放路徑」，規劃「12 項關鍵戰略」，整合跨部會資源。在能源、產業、生活、社會等四大轉型策略下，制定推動具體行動計畫，以落實長期淨零轉型目標。事實上，隨著我國碳管理制度從「自願減量專案」、「抵換專案」等非強制性的獎勵機制，逐漸轉向列入納管及繳交碳稅費的強制性機制，綠色通膨等公正轉型相關議題因此浮出水面，使社會及企業憂慮的同時，甚至可能影響我國推行碳管理制度的期程及強度。

爰此，本報告首先從經濟學學理上探討通貨膨脹之成因及其影響，進一步定義綠色通貨膨脹。其次，透過國際組織、主要國家等案例分析，討論目前世界各國對綠色通膨的關注及發展現況；並且在已實施碳定價制度的國家或地區中，瞭解相關制度對綠色通膨的評估方法及評估結果。最後，蒐羅現今各國與綠色通膨相關之政策，並提出結論與建議。

二、綠色通貨膨脹定義及國際現況

「通貨膨脹」議題涉及物價，影響重大且全民關注。根據我國行政院主計總處之常見問答，通貨膨脹係指「一般物價水準在某一時期內，連續性地以相當的幅度上漲」或是「等值的貨幣，其購買力持續性的下滑」。因此一個經濟體之物價必須具有「普遍」、「持續」與「顯著上漲」等特點，才稱為有通貨膨脹之現象。

就一個健全的經濟體發展軌跡而言，正的通貨膨脹率是不可阻擋的態勢。實務上很少有經濟體在通貨緊縮的狀況下仍維持良好發展，因為通貨緊縮意味著民眾不願意花錢，企業不願意投資，貨幣的流通性下降後，經濟體的發展自然也趨於停滯。通貨膨脹率如若控制得宜，對經濟體的運作及發展將有正面意義。由表 1 主要國家歷年通貨膨脹率可以看出，臺灣的通貨膨脹率長期以來多控制在 0% 至 2%之間，比其他主要國家相對穩定。

表 1、主要國家歷年通貨膨脹率（%）

年度	中國大陸	香港	日本	新加坡	南韓	英國	美國	臺灣
2014	2.10	4.40	2.80	1.00	1.30	1.50	1.60	1.20
2015	1.50	3.00	0.80	-0.50	0.70	0.00	0.10	-0.30
2016	2.10	2.40	-0.10	-0.50	1.00	0.70	1.30	1.40
2017	1.50	1.50	0.50	0.60	1.90	2.70	2.10	0.60
2018	1.90	2.40	1.00	0.40	1.50	2.50	2.40	1.40
2019	2.90	2.90	0.50	0.60	0.40	1.80	1.80	0.60
2020	2.50	0.30	0.00	-0.20	0.50	0.90	1.30	-0.20
2021	0.90	1.60	-0.20	2.30	2.50	2.60	4.70	2.00
2022	1.90	1.90	2.50	6.10	5.10	9.10	8.00	2.90
2023	0.70	2.20	3.20	5.50	3.40	7.70	4.10	2.10

資料來源：國際貨幣組織（International Monetary Fund, IMF）。

近 20 年來，最明顯的通貨膨脹案例為 2022 年歐、美之通貨膨脹，此通貨膨脹受多重因素影響，諸如歐洲、美國及日本等主要貿易大國長期以來量化寬鬆的貨幣政策，加上疫情期間諸如補助、減稅等財政措施，皆使市場上貨幣量增加，

埋下通貨膨脹的隱憂。此外，受俄烏戰爭影響，歐美與俄羅斯之間相互經濟制裁，致使石油和天然氣等原物料高漲，導致全球通貨膨脹居高不下。

通貨膨脹率之所以成為學者解讀經濟的重要指標，是因為它反映了整體價格或物價水準持續上漲的經濟現象。當整體物價水準上漲，人們的購買力就會減少。就生產面而言，通貨膨脹會導致原材料、勞動力等生產成本上升，使得企業必須提高產品價格以保持利潤水平。而在商品價格過高的情況下時，這最終會導致消費者無法進行消費而出現總需求的下降，企業則會通過降低生產來避免過高成本和低市場需求所帶來的虧損風險。間接而言，通貨膨脹會導致企業難以預測未來的成本及需求，進而導致投資減少。

就消費面而言，通貨膨脹使得物價上漲，消費者相同數量的貨幣可以購買到的商品和服務數量將會減少。如果薪資成長幅度趕不上通貨膨脹幅度，則意味著民眾的生活成本上升。就儲蓄和現今的價值而言，在高通膨環境下，現金和儲蓄的回報率（即利率）一般低於通貨膨脹率，表示民眾的實際存款利率為負值。

最終，過高的通貨膨脹會導致貨幣貶值、消費者的購買力下降、企業的生產能力降低，導致市場需求的大量減少，最終會引發經濟的不穩定性。而在這種惡性循環不斷延伸下，最終會導致經濟進入放緩的狀態。倘若政府沒有很好的工具控制通膨率，將形成惡性通貨膨脹，屆時貨幣如廢紙，對經濟發展將有著毀滅性的打擊。

主計總處使用一般常用的消費者物價指數（Consumer Price Index, CPI）年增率來衡量一般民眾日常生活消費支出的通貨膨脹率。由於民生消費商品眾多，因此在編製時，消費者物價指數為當期一籃子商品與勞務的總價格除以基期一籃子商品及勞務總價格。目前我國消費者物價指數共有 368 項商品組成，商品價格蒐整完畢後，再以各類商品占消費者支出比重加權平均，以反映各項商品或服務隊大中生活的影響程度，進而得到該期消費者物價指數。

前面提及，由於各國綠色政策影響顯著，企業紛紛進行綠色轉型，可能延伸出「綠色通貨膨脹」的可能性。綠色通貨膨脹受到矚目，而根據歐洲中央銀行，綠色通膨定義為「源於綠色轉型所造成的通貨膨脹」。因此，綠色通膨不僅源於政策措施，而是只要是綠色轉型所誘發的成本上升及成本轉嫁行為，諸如業者之生產模式調整、設備更換、供應鏈要求等；新興綠色技術所需之關鍵稀有原物料、研發資金及技術人員投入等都可計入此列。

不過，早在 2020 年，就有專家學者關注到，歐元區為履行氣候協議所採用的政策措施，對於通貨膨脹的影響，並且使用「Green Inflation」一詞。由於當時仍處於疫情期間，因此相關研究多為金融分析師就歐元區之貨幣政策及財政措施，推估其疫後經濟復甦之時程及幅度。其中，摩根士丹利（Morgan Stanley）分析師表示，相比其他類型的財政政策，綠色新政具有更大的短期乘數效應¹，可以成為經濟成長和通膨反彈的催化劑，並可以提高長期生產力。在此脈絡下，綠色通膨其實是被投資者視為正向的經濟訊號，反映市場疫後復甦的可能性及幅度，供投資人判斷是否對該經濟體進行投資，並分配投資比重。後續，隨著疫情間的財政措施逐漸發酵，全球通貨膨脹由 2021 年的 4.7%上漲到 2022 年的 8.7%，各國政府的施政重心從「振興經濟」轉為「穩定經濟」，對於綠色轉型所誘發的經濟影響及觀點，才逐漸從經濟成長潛力，轉為通貨膨脹隱憂。

在我國所使用的政策工具中，由於碳費機制之目的在於將排碳所產生的外部成本內部化，亦即將以往生產成本中未計算到的碳排放成本，透過碳費機制，反映在生產成本當中，以藉此讓廠商在生產時有更多誘因採用低碳的生產模式；而轉型成本較高的廠商則透過繳納碳費，將碳費收入納入溫管基金，用於溫室氣體減量及氣候變遷調適，進而間接對實質減量產生貢獻。在此過程中，所徵收之碳費將視生產者、消費者間的議價能力不同，體現於商品價格，進而對消費者物價

¹ 乘數效應係指經濟變化產生的影響因經濟活動的連鎖效應而被放大。

產生影響。而我國氣候政策對消費者物價指數所造成的影響，也需要滿足主計總處所定義通貨膨脹之特點，才能夠被稱為綠色通貨膨脹。

由於綠色通膨可能形成之路徑眾多，其中以環境稅費課徵及生產成本之關聯性較為直接，在環境部所轄業務中，尤以預計開徵之碳費引起社會高度關注。因此本研究報告聚焦於此因素影響分析，在資源有限的情況下，亦為本報告之研究範圍設定。

三、國際通貨膨脹與綠色轉型之風險衝擊

根據德意志經濟研究所、奧地利國家銀行、日本綜合研究所等各國機構研究，目前全球經濟仍處於通貨膨脹的境況，其肇因主要為氣候變遷造成原物料價格上漲、與烏克蘭戰爭相關的國際能源價格衝擊，以及疫情造成的供應鏈中斷。而氣候相關政策，在通膨驅動因素方面，雖然氣候變遷因應措施可能對物價指數產生影響，導致中、短期能源成本上升，但從長遠來看，推遲綠色能源轉型的成本可能會更高。²

社會大眾對於氣候變遷的憂慮，可以從問卷調查的結果中窺得一二。根據美國皮尤研究中心 2023 年的調查，有超過 70%的美國人認為氣候變遷對美國民眾造成傷害，且有 78%的受訪者認為，氣候變遷對人類造成的傷害在他們的一生中會變得更加嚴重。³

2

- Fratzscher, Marcel (2021) Willkommene grüne Inflation. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. https://www.diw.de/de/diw_01.c.830761.de/nachrichten/willkommene_gruene_inflation.html
- Oesterreichische Nationalbank (2024) Wie grün ist die Inflation? Klimaschutz treibt die Preise nur wenig. <https://www.oenb.at/Presse/oenb-blog/2024/wie-gruen-ist-die-inflation.html>
- 尾河真樹 (2021) 当局悩ます「グリーンフレーション」 思わぬ円安のリスク. The Reuters. <https://jp.reuters.com/article/idUSKBN2I02BA/>
- 日本經濟新聞 (2021) 広がる「グリーンフレーション」 金融当局の手腕問う. <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC078F60X01C21A2000000/>

³ Pew Research Center (2023) How Americans View Future Harms From Climate Change in Their

為回應氣候變遷風險衝擊經濟金融之憂慮，我國中央銀行於 2022 年底發布《因應氣候變遷策略方案》，指出低碳轉型過程可能帶來產業營運挑戰，推升綠色通膨壓力，進而增加金融部門風險，影響金融穩定，因此將「強化經濟金融體系因應氣候變遷風險之韌性」及「協助經濟體系順利轉型至永續之綠色經濟」訂為主要政策目標。⁴ 一般而言，通貨膨脹可以藉由中央銀行之貨幣政策（例如調整重貼現率、存款準備率，以及進行公開市場操作等）或財政部之財政政策（例如調整關稅配額、各項稅率、稅額等）進行控管。在實施各種碳定價相關的政策時，亦存在透過調整稅率等財政措施做為配套之可能性，以降低因成本上升而產生的轉嫁行為。本院考量環境部立場及職權，綠色通膨所衍生的相關議題主要有三個面向：首先，綠色通膨所引起的社會憂慮是否會使環境部在推行相關政策時窒礙難行？其次，碳費費率之訂定是否能夠合理地考量通貨膨脹？最後，由於《氣候變遷因應法》授權中央主管機關運用溫室氣體管理基金，執行溫室氣體減量及氣候變遷調適相關事項，因此，得以藉由碳費的支用方向，降低其負面衝擊。

就這些面向而言，首先，由於有法源授權，因此綠色轉型勢在必行。法源授權指的不僅只是我國《氣候變遷因應法》，而是全球各國陸續將氣候政策入法規範並執行。在此趨勢下，順應局勢、及早因應布局，才能有效減緩我國產業、經濟所受之衝擊。其次，蒐研各國制度發現，部分國家（諸如瑞典、丹麥、比利時、南非及哥倫比亞等）確實有在碳稅稅率中考量通貨膨脹的機制，不過考量主因是希望能確保企業減碳誘因，因此稅率會依據通貨膨脹率進行正向調整，而非考慮緩解通貨膨脹，降低碳稅稅率。⁵ 確保企業減碳誘因之作法亦較符合環境部施政

Community and Around the U.S. <https://www.pewresearch.org/science/2023/10/25/how-americans-view-future-harms-from-climate-change-in-their-community-and-around-the-u-s/>

⁴ 中央銀行（2022）中央銀行因應氣候變遷策略方案。

⁵

- 瑞典 <https://www4.skatteverket.se/rattsligvagledning/2785.html?date=2022-01-01#h-2-kap-Energiskatt-och-koldioxidskatt-pa-branslen>
- 丹麥 <https://info.skat.dk/data.aspx?oid=2049787&vid=219250>

立場，不過最終之費率設定，依《氣候變遷因應法》授權，當由費率審議委員會訂定。目前費率正由費率審議會審議中，碳費徵收之影響需俟費率公告後方可進一步進行評估。最後，我國《氣候變遷因應法》業已規定溫管基金十三項支用用途，用於氣候變遷調適及溫室氣體減量有關事項。這些用途與國際機制相較，亦為一致，後續可藉由碳費的支用，使我國綠色轉型進行得更加順暢、進一步降低社會對綠色通膨之擔憂。

前面提及綠色通貨膨脹可能僅為通貨膨脹的原因之一，要具體量化通貨膨脹來自於綠色轉型的比例究竟有多高？就國際組織及各國針對綠色通膨之量化評估而言，目前以三種不同的評估模式為主。

首先，是政策執行前，結合經濟模型及總體經濟數據所進行的事前評估。各方之事前評估結果多發現：徵收碳稅確實會提升通貨膨脹率，但其為短期影響，且多不顯著。此負面影響將會隨著轉型過程逐漸降低，但碳稅所造成之生產模式變化等正面影響則會持續發酵。

其次，隨著歐盟碳交易市場執行已有一段時間，開始累積足夠數據可以支撐政策執行後的事後分析，而事後分析的結果指出，視各經濟體情況不同，碳稅對通貨膨脹率的影響約為 0.08 至 0.63 個百分點，事實上，其影響並不顯著。根據國際貨幣組織之評估，碳稅改變相對價格，提高能源成本，但商品和服務價格並未顯著上漲，使得最終碳稅對通貨膨脹率之影響有限。⁶

-
- 比利時 https://klimaat.be/doc/National_Carbon_Pricing_Debate_-_Final_Report.pdf
 - 南非 <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/carbon-pricing-background-notes.pdf>
 - 哥倫比亞 <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=120554&dt=S>
- 6
- Konradt, M., McGregor, T., & Toscani, F. (2024). Carbon Prices and Inflation in the Euro Area. IMF Working Paper.
 - Breitenfellner, Andreas, Friedrich Fritzer, Doris Prammer, Fabio Rumler, and Mirjam Salish (2022), “What is the Impact of Carbon Pricing on Inflation in Austria?” *Monetary Policy & the Economy*, 23-41.
 - Hensel, Jannik, Giacomo Mangiante, and Luca Moretti (2023), “Carbon Pricing and Inflation

最後，則是以經濟模型進行推估，紐約聯邦儲備銀行、拉丁美洲開發銀行、西班牙外匯銀行等研究結果顯示：氣候政策不一定會導致通貨膨脹，但可能會產生通貨膨脹和產出之間的交換效果，儘管此效果規模相當劇烈，但其相對較為短暫，一年後即會回復。此外，碳稅收入的重新分配是減輕對最脆弱家庭和企業的收入遞減影響，並有利於綠色投資的關鍵，公共投資和補貼能夠有效提高綠色能源的使用。⁷

綜上所述，由於碳定價機制之設計理念之一在於落實排放有價、把原先忽略的成本責任重新回歸給受益的生產者或消費者，理論上，排碳成本可能透過層層傳遞，影響消費者物價指數。然而實務上，由於其主要影響能源價格，因此在各類商品占消費者支出比重加權後，對於消費者物價指數之影響幅度可能有限。由於碳定價機制為各國重要的碳管理機制，各界多有質疑其是否帶來通貨膨脹的可能性，而此議題將是未來各國在綠色轉型過程所關注的重點之一，因此應持續觀察其實務估算結果及相關方法論發展。

四、各國因應綠色通膨相關政策

全球針對綠色通膨之議題認知上有所落差，進而導致各國面對該議題之態度，以及採取之因應方式上，亦有所差異。大致上，美國和歐盟已具備相關意識、也開始思考綠色通膨對國家會產生什麼樣的衝擊，進而作出回應與政策因應。舉例

Expectations: Evidence from France,” CESifo Working Paper No. 10552.

- Green inflation? Between climate action and price stability (KfW, 2022)
- Moessner, Richhild (2022), “Effects of Carbon Pricing on Inflation,” CESifo Working Paper No. 9563.
- Konradt, Maximilian and Beatrice Weder di Mauro (2023), “Carbon Taxation and Greenflation: Evidence from Europe and Canada,” *Journal of the European Economic Association*, 21 (6), 2518-46.
- 7
- Marco Del Negro, Julian di Giovanni, and Keshav Dogra (2023) Is the Green Transition Inflationary? *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, no. 10533
- Florencia S. Airaud, Evi Pappa, Hernán D. Seoane (2022) Greenflation: The cost of the green transition in small open economies. Corporación Andina de Fomento working paper. <https://www.bbvaresearch.com/en/publicaciones/global-green-inflation-nope-brown-price-hikes/>

來說，美國、法國和德國主要採取之工具為綠色產業/潔淨能源提供補貼和/或稅賦減免；英國則是採取較保守之態勢來因應，且仍傾向於自由市場運作。另外，歐盟原先就有「復甦暨韌性基金」，此基金在美國《降低通膨法案》（Inflation Reduction Act, IRA）生效後亦有緩解歐盟經濟面衝擊的效果；歐盟並於 2023 年進一步提出「綠色新政產業計畫」，作為回應 IRA 之方式，除了降低 IRA 歐盟經濟的影響，並提升歐洲產業競爭力。⁸

相較美國和歐盟國家，東協在綠色通膨議題的認知上較不普遍，討論較少；在因應上，仍是以整體通膨作為出發點，進行貨幣緊縮、需求抑制等傳統方式，舉例來說，新加坡持續基於碳定價、綠色發展藍圖等，再加上長期以來持續控制通膨率，作為該國面臨諸多挑戰下之策略。⁹ 新加坡為首個引入碳稅的東南亞國家，其稅率為階梯式調升，2019 年為每噸 5 星幣、並於 2024 年調升至每噸 25 星幣，此碳稅收入將用於支持脫碳工作和綠色經濟轉型，並緩解碳稅對企業和家庭的影響。根據新加坡國家氣候變遷委員會（National Climate Change Secretariat,

8

- The White House (2023). Remarks by President Biden on the Anniversary of the Inflation Reduction Act. <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/speeches-remarks/2023/08/16/remarks-by-president-biden-on-the-anniversary-of-the-inflation-reduction-act/>
- The White House (n.d.). Clean Energy Tax Provisions in the Inflation Reduction Act. <https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/clean-energy-tax-provisions/>
- European Commission (2023). NextGenerationEU: Questions and Answers on REPowerEU and on the revision of national recovery plans. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_23_2489
- Jevnaker, T., & Munchmeyer, M. (2024). Performance and Prospects of the EU Green Deal. <https://fsr.eui.eu/performance-and-prospects-of-the-eu-green-deal/>
- European Parliament (2023). EU's response to the US Inflation Reduction Act (IRA). [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2023/740087/IPOL_IDA\(2023\)740087_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2023/740087/IPOL_IDA(2023)740087_EN.pdf)
- Todorović, I. (2024). EU completing Green Deal Industrial Plan as Net Zero Industry Act awaits go-ahead.

9

- The Japan Times (2024). A new economic policy agenda for Asia. <https://www.japantimes.co.jp/commentary/2024/02/04/world/new-asia-economic-policy-agenda/>
- Dingwall, D., & Kupu, M. (2024). Asia-Pacific countries are trying to beat inflation and cost-of-living pressures — but are they winning the fight? <https://www.abc.net.au/news/2024-03-11/asia-pacific-countries-are-beating-inflation/103561410>
- The Singapore Green Plan 2030. <https://www.greenplan.gov.sg/>

NCCS) 評估，在碳稅為 25 星幣的情境下（約新台幣 600 元），平均而言會使一個四口之家的電費上漲 1 星幣（約新台幣 24 元）。針對此類衝擊，新加坡政府亦規劃增加符合資格之受補助家戶的電費減免，並補助家戶改用節能電器，以降低碳稅造成之衝擊。¹⁰

從各國經驗中，可以看到他們在處理通膨議題時，亦試圖兼顧綠色發展與轉型。首先。美國的 IRA 投入大約 3,690 億美元，總統拜登並表示「此法案將是美國史上對氣候和能源最大的投資」。IRA 針對製造、基礎建設和氣候變遷，內容著重於潔淨能源、醫療保健以及稅制改革三大面向。該法案針對潔淨能源/車輛/建築/製造提供大量公共補貼（public subsidies）、稅收減免，以扶持能源製造業發展。在稅制改革上，為了降低聯邦政府財政赤字。除了對大企業課徵 15% 之最低公司稅負（minimum corporate tax），亦針對實施庫藏股的企業增收 1% 特別稅，這些稅負收入將用於扶植美國潔淨能源製造業、擴大低碳住行補貼、降低處方藥定價等綠色轉型、公平正義相關用途。在多管齊下，美國在法案公布的一年後，就發揮了預期效益，在減少赤字的同時，也有助於該國對抗通膨，2023 年 8 月之整體通膨率相較於 2022 年 8 月的 8.3%，已降至 3.2%。同時為美國國民之家庭和中產階級減稅，進而提升國家能源安全，同時也積極因應全球暖化。

歐盟以德國為首，也採取相對應的作為，作為注重技術轉型的國家，德國政府決定透過「碳差價合約（Carbon Contracts for Difference, CCfD）」計畫，為能源密集型產業提供資金，協助其降低碳排放，並將轉變為氣候友善之生產模式。致力於此的公司，包括中小企業，都有資格從此計畫中受益，並且能夠獨立於其生產規模獲得補助金。所謂的「碳差價合約」，其概念是能源密集產業可透過為期 15 年的氣候保護協議獲得補償，以彌補他們在轉變生產型態的額外成本（包括營運支出和資本支出）。因此，這些氣候保護協議讓綠色技術對能源密集型產業更具

¹⁰ <https://www.nccs.gov.sg/singapores-climate-action/mitigation-efforts/carbontax/>

吸引力。聯邦政府預計為 CCfD 分配數十億美元的預算。CCfD 第一波於 2024 年 3 月啟動招標，共規劃 40 億歐元，為鋼鐵、玻璃、造紙、化學品等能源密集型產業，提供 15 年之補貼，以換取減少生產過程中之碳排放量。

五、結論與建議

通貨膨脹是全球關切議題。根據我國行政院主計總處，通貨膨脹係指「一般物價水準在某一時期內，連續性地以相當的幅度上漲」。因此，一個經濟體之一般物價必須具有「普遍」、「持續」與「顯著上漲」等特點，才能稱為有通貨膨脹之現象，而非通貨膨脹率為正，就是發生通貨膨脹。

在此前提下，依據歐洲央行執行委員之定義，綠色通膨為「源於綠色轉型所造成的通貨膨脹」，也因此，綠色通膨不僅源於政策措施，而是只要是綠色轉型所誘發的成本上升及成本轉嫁行為都可能是形成綠色通膨的原因。諸如業者為實現綠色轉型所執行的各項投資、或是受到相關法規規範所須付出的遵約代價（例如：滿足技術標準、支付環境稅費等）等皆屬之。惟成本上升及轉嫁最後是否形成通膨，則仍視該價格上漲的現象是否滿足「普遍」、「持續」與「顯著上漲」等通膨構成要件而定。為回應社會各界對氣候政策可能產生綠色通膨之擔憂，氣候署目前公布之碳費草案內容，亦在強調減量必要性之前提下，對於減緩成本衝擊給予相關的調整設計。據草案內容，收費對象繳納碳費金額之影響因子有：收費排放量、起徵門檻（考慮產業競爭公平性）、是否提出符合指定目標之自主減量計畫（考慮實質減量）、是否為高碳洩漏風險產業（考慮產業受衝擊程度）以及收費費率（考慮逐步調升以提供企業過渡調整期）等，也都有減緩衝擊之機制設計。¹¹

就國際現況而言，在疫後復甦期間，全球通貨膨脹率由 2020 年的 3.2%急遽

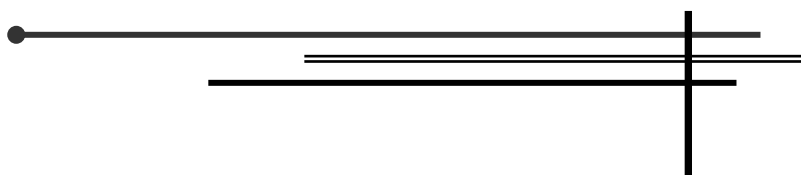
¹¹ 環境部預告「碳費收費辦法」、「自主減量計畫管理辦法」及「碳費徵收對象溫室氣體減量指定目標」三項草案。<https://enews.moe.gov.tw/Page/3B3C62C78849F32F/81c06c43-fb95-49a8-9cff-ef10a7bc92e9>

攀升至 2022 年的 8.7%。由各項研究判斷，此通貨膨脹之因素，除了各國長期以來量化寬鬆的貨幣政策外，亦有疫情期間用於紓困的財政措施、供應鏈中斷、氣候變遷造成的原物料價格上漲，以及與烏克蘭戰爭相關的國際能源價格衝擊等種種因素。本報告所關切之氣候政策因素，根據各國文獻所示，在通膨驅動方面，目前並非主要肇因。

氣候政策對經濟環境所造成之影響，在短中期上確實可能影響消費者物價指數，不過由於消費者物價指數計算過程考慮多項商品，在依據消費者支出比重加權後，此影響可能不若想像中這麼顯著。此外，由於綠色轉型具有長期結構性特徵，將帶來的新的產業與就業，在轉型完成後，其通膨因素將消失，形成新的均衡。最終，綠色轉型所帶來的效益將持續影響社會，為我國的經濟及環境帶來正向循環。

碳定價係目前全球趨勢，亦是我國近期在氣候政策面向之重大議題。為回應社會各界對氣候政策可能產生綠色通膨之擔憂，目前政府積極積極推動諸多相關配套措施，諸如「商業服務業智慧減碳補助計畫」、「以大帶小製造業低碳化及智慧化升級轉型補助計畫」、「中小型製造業（經常僱用員工數 10 人以上）低碳及智慧化升級轉型個案補助計畫」、「中小型製造業（經常僱用員工數 9 人以下）低碳及智慧化升級轉型補助計畫」，以及「綠色金融行動方案 3.0」等，都將是有效緩解綠色通貨膨脹的相關機制。綠色通膨是我國邁向淨零轉型過程中，必須考量之議題，本院亦將持續觀察後續政府各部門間之相關措施對於國內綠色通膨可能產生之影響，攜手企業和民眾一起向 2050 年淨零願景而努力。

附錄 3 評選會議意見回復



國家環境研究院「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」

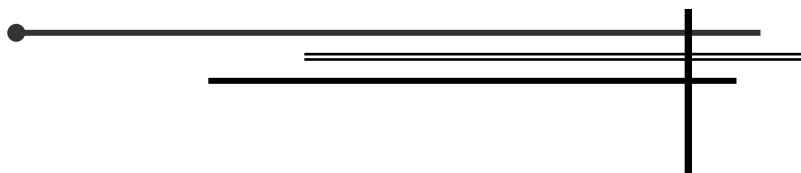
評選會議意見回復表

審查意見	回復說明
一、張四立委員	
1. 本服務建議書之工作內容，依計畫需求撰寫，投標團隊亦具執行相關研究的專業與經驗，整體規劃，尚符合本計畫之需求。	感謝委員認可。研究團隊後續將依照服務建議書規劃工作內容執行本計畫。
2. 本計畫擬蒐集的國際資料，包括綠色政策、淨零排除及財政政策的內容、執行成果；綠色通膨的衝擊評估方法論、總體模型及分析結果之相關研究；及相關政策與綠色通膨間的相關性研究。並區分美、歐盟及東南亞國協三國家與地區，請補充說明執行單位具體分工及協作方式。	感謝委員意見。本計畫執行層面上，中華經濟研究院主要負責綠色通膨之量化評估，永豐環境管理顧問公司主要協助國際相關政策之蒐集。兩個團隊的工作相互補充、相互支持，例如，定性分析所蒐集到的國際案例可作為定量分析成果之參照，也可相互參酌研擬綠色通膨之因應方案。
3. 衝擊評估方法，本計畫擬採用產業關聯分析模型，請具體說明產出衝擊的項目及目標年設定（2025、2030、2050？）	感謝委員意見。本計畫初步研擬衝擊之目標年為碳費課徵當年，即2025年之事前分析。衝擊來源為政府稅收，衝擊產業為臺灣碳排站比較高之產業，如塑化、水泥、鋼鐵等。
二、吳孟道委員	
4. 針對國外政策及相關作法研究，東協部分是否應鎖定特定國家（積極推動淨零轉型者），不然每個國家差異頗大。	感謝委員建議。誠如委員所述，相較於歐盟，東南亞國協各國共識較不明確，由於新加坡目前亦實施碳稅費制度，因此研究團隊幾經權衡後，將以新加坡為東協分析代表。
5. 國外評估綠色通膨及其衝擊影響也是用投入產出（IO）方式分析？	感謝委員提醒。國際上評估綠色通膨衝擊除了使用IO，亦有用可計算一般經濟均衡模型（Computable General Equilibrium Model, CGE）、總體計量模型等。惟總體計量模型需要使用實

審查意見	回復說明
	際數據進行計算、而 CGE 模擬成果若要與國際成果對接，其模型假設也需要盡量接近。IO 一方面為 CGE 模型之基礎，另一方面其產業結構為工商普查實際調查所得，作為短期內的分析工具應較為妥適。
6. 地緣政治風險是否應納入衝擊影響評估？因 IEA(2021)提到，中國在銅、鎳、鈷、鋰等影響綠色通膨元素中，加工生產比重分別為 40%、35%、65%、58%，且石墨、稀土全球開採占比達 6 成，兩岸關係影響不能輕忽。	感謝委員建議。委員所言甚是，綠色通膨之衝擊來源甚廣，關鍵綠色技術之發展及其原物料來源議是影響因素之一。但囿於計畫規模，加諸碳費徵收迫在眉睫，因此今年計畫仍以徵收碳費為主要衝擊來源。
7. 計畫經費配置部分，人力配置似乎不太一致，建議調整、修正。	感謝委員指正，已提交修正後經費表予國家環境研究院審核。
三、徐世勳委員	
1. 本計畫綠色通膨影響研究是事前分析？還是事後分析？請補充說明。	感謝委員意見，今年的計畫是事前分析為主。若後續有事後分析之需求，可能需要待碳費實施後，取得實際相關數據再釐清變動因素來源。
2. 綠色通膨的定義，請補充說明。	感謝委員建議，依本計畫服務建議書第三章第一節所述，歐洲中央銀行將綠色通膨定義為「源於綠色轉型所造成的通貨膨脹」，圖 3-2 亦舉例了綠色通膨可能發生的路徑。
3. p. 2-3 頁的工作重點只有兩項，但 p. 1-6 本計畫工作內容有 5 項，請說明。	感謝委員意見。計畫書自第二章起分章節敘述個工作項目重點，分別為：國際現況研析（包含 2 項工作重點）、計畫執行方法（包含 2 項工作重點）、諮詢會議辦理（包含 1 項工作重點）。
4. 本計畫的定性分析與定量分析如何區分？又如何整合？請補充說明。	本計畫執行層面上，中華經濟研究院主要負責綠色通膨之量化評估（定量分析），永豐環境管理顧問公司主要協助國際相關政策之蒐集（定性分析）。兩個團隊的工作相互補充、相互

審查意見	回復說明
	支持，例如，定性分析所蒐集到的國際案例可作為定量分析成果之參照，也可參酌研擬因應方案。
四、沈建中委員	
1. 表 6-1 與表 7-1 之經費編列顯未符合，請依投標須知修正。	感謝委員指正，已提交修正後經費表予國家環境研究院審核。
五、許元正委員	
1. 本計畫內容中，中華經濟研究院與 ERM 的分工細節宜再加強釐清，並針對相關內容進行修正。	感謝委員建議。本計畫執行層面上，中華經濟研究院主要負責綠色通膨之量化評估(定量分析)，永澧環境管理顧問公司主要協助國際相關政策之蒐集(定性分析)。兩個團隊的工作相互補充、相互支持，例如，定性分析所蒐集到的國際案例可作為定量分析成果之參照，也可參酌研擬因應方案。

附錄 4 啟動會議會議紀錄



國家環境研究院
「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」計畫啟動會議
會議紀錄

壹、時間：113年3月19日上午9時00分

貳、地點：meet.google.com/cjb-jqv-cav（視訊）

參、主席：許元正主任 紀錄：鄭承閔

肆、出（列）席單位及人員：（詳如會議簽到單）

伍、主席致詞：（略）

陸、報告事項：計畫工作規劃及執行進度：（略）

柒、綜合指（裁）示事項：

- 一、造成綠色通膨的因素眾多，建議報告中先列出盤點各項因素後再聚焦在碳費的影響。
- 二、本計畫採用之評估方法為 IO 模型的方式。
- 三、研究國際綠色通膨政策之東南亞部分參考新加坡。
- 四、上述三點，請於報告中詳述選擇的理由（如優勢、與政策走向相關或客觀環境等），且需充分具有說服力。
- 五、有關工作報告部分，蒐集及分析各國綠色通膨政策後，在可供我國作參考的地方，做一個簡單的結論納入報告。
- 六、在第一次專家諮詢會議中，可以將研究成果做簡單發表，參考專家的建議，並納入工作報告中。
- 七、請團隊依會議意見規劃相關工項，並依契約規定辦理後續事宜。

捌、散會：上午10時00分

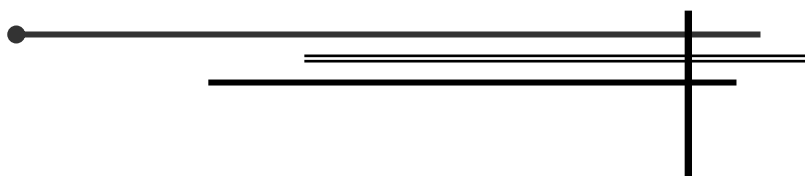
國家環境研究院 會議簽名單			
會議/課程名稱：「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」計畫啟動會議			
會議/課程時間：113年03月19日(星期二)上午9時			
會議地點：視訊會議			
主持人(主席)：許元正			
承辦人(紀錄)：鄭承閔			
出席單位及人員：			
機關單位名稱	職稱	姓名	報到
主席	主席	許元正	已報到
氣候變遷研究中心	簡任研究員	李如訓	已報到
氣候變遷研究中心	特約高級環境技術師	王欽彥	已報到
氣候變遷研究中心	副研究員	謝炎恭	已報到
氣候變遷研究中心	副研究員	毛栩毅	已報到
氣候變遷研究中心	助理研究員	陳誌賢	已報到
氣候變遷研究中心	助理研究員	鄭承閔	已報到
中華經濟研究院	計畫主持人	張軒瑜	已報到
中華經濟研究院	協同主持人	林俊旭	已報到
永澧環境管理顧問股份有限公司	協同主持人	溫麗琪	已報到
永澧環境管理顧問股份有限公司	研究人員	呂依庭	已報到

機關單位名稱	職稱	姓名	報到
永澧環境管理顧問股份有限公司	研究人員	鄭伊庭	已報到

列席單位人員：

機關單位名稱

附錄 5 第一次工作進度報告會議記錄及意見 回復



國家環境研究院

「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」

第一次工作進度報告會議紀錄

壹、時間：113年5月9日上午10時00分

貳、地點：視訊會議（<https://meet.google.com/chy-sjzt-xog>）

參、主席：許元正主任

紀錄：陳誌賢

肆、出（列）席單位及人員：（詳如會議簽名單）

伍、主席致詞：（略）

陸、報告事項：

一、業務單位報告計畫規定：（略）

二、計畫執行團隊報告工作執行進度：（略）

柒、綜合指（裁）示事項：

一、報告附錄三第五節「結論與建議」可多闡述我國既有推動中之政策，以扣合歐美相關政策或措施，另相關文字敘述及架構可再調整及收斂，避免產生爭議。

二、報告書內之專有名詞，請於文內第一次提及時先敘明中英全名，針對較難懂之專有名詞亦請補充註腳解釋（如「乘數效應」）。

三、報告書內之「汙染」、「污染」，統一修正為「污染」。

四、報告書 P.1-5及 P.1-6查核時間日期誤繕，請修正。

五、報告書有兩個3.1小節，請修正。

六、避免使用大陸用語如「出台」及「祭出」等。

七、專家諮詢會議屬本計畫工作項目之一，建議可於報告本文內多一小節綜整論述，並敘明會議後得到之結論及回饋，不宜只放紀錄於附錄二。

八、本次報告符合計畫預定進度，第一次工作報告原則審查通過，請團隊依契約規定辦理後續請款事宜，並依會議意見納入計畫內容修改且確實執行。

捌、散會：上午11時10分

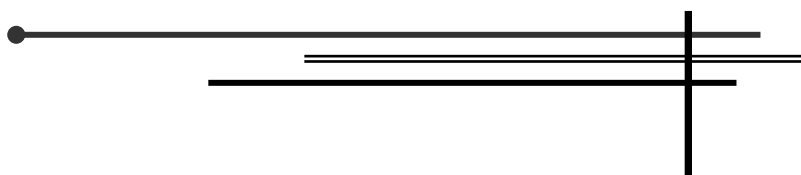
國家環境研究院「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」

第一次工作進度報告意見回復表

綜合指（裁）示事項	回復說明
1. 報告附錄三第五節「結論與建議」可多闡述我國既有推動中之政策，以扣合歐美相關政策或措施，另相關文字敘述及架構可再調整及收斂，避免產生爭議。	感謝建議，已補充「商業服務業智慧減碳補助計畫」、「以大帶小製造業低碳化及智慧化升級轉型補助計畫」、「中小型製造業（經常僱用員工數 10 人以上）低碳及智慧化升級轉型個案補助計畫」、「中小型製造業（經常僱用員工數 9 人以下）低碳及智慧化升級轉型補助計畫」，以及「綠色金融行動方案 3.0」等措施。
2. 報告書內之專有名詞，請於文內第一次提及時先敘明中英全名，針對較難懂之專有名詞亦請補充註腳解釋（如「乘數效應」）。	感謝建議，遵照辦理，並補充於註腳。
3. 報告書內之「汙染」、「污染」，統一修正為「污染」。	感謝提醒，已修正用字。
4. 報告書 P.1-5 及 P.1-6 查核時間日期誤繕，請修正。	感謝提醒，已修正查核日期的年度。
5. 報告書有兩個 3.1 小節，請修正。	感謝提醒，已修正。
6. 避免使用大陸用語如「出台」及「祭出」等。	感謝提醒，已重新檢視並修正相關用詞。
7. 專家諮詢會議屬本計畫工作項目之一，建議可於報告本文內多一小節綜整論述，並敘明會議後得到之結論及回饋，不宜只放紀錄於附錄二。	感謝建議，已增加於報告正文中，請詳見第五章內容。
8. 本次報告符合計畫預定進度，第一次工作報告原則審查通過，請團隊依契約規定辦理後續請款事	遵照辦理。

綜合指（裁）示事項	回復說明
宜，並依會議意見納入計畫內容修改且確實執行。	

附錄 6 第一場專家諮詢會議紀錄及意見回復



環境部國家環境研究院 113 年國內外淨零轉型對綠色通膨相關性及方法論研析 專家諮詢會議紀錄

壹、會議時間：113 年 04 月 24 日（星期三）下午 2 時 00 分

貳、會議地點：中華經濟研究院第 204 會議室

參、主席：ERM Taiwan 永澧環境管理顧問公司 溫麗琪 合夥人

肆、出席單位及人員：詳如會議簽到表

伍、主席致詞：（略）

陸、執行單位簡報：（略）

柒、委員建議：

一、國家環境研究院氣候變遷研究中心 許元正主任

建議報告中可強調綠色轉型只是造成物價上漲之因素之一，雖綠色政策成本面向可能造成物價上漲，然亦帶來許多正面效益，例如：產值創造、工作機會創造等。

二、國家環境研究氣候變遷研究中心 王欽彥高級環境技術師

以中長期而言，碳費對於物價影響微乎其微，且只是暫時性之附加效果，建議結論強調碳費對於經濟體具有正面影響，且可能抵銷物價上漲等負面影響。

三、台北大學經濟系 陳孝琪教授

- （一）根據環境部所規劃的碳費為對每公噸碳排放徵收 300 元。這樣子的設計對於排放大戶（水泥、石化及鋼鐵）將會提高這些產業的成本，進而轉嫁給消費者，勢必會對 CPI 造成影響。所以接下來重要的問題應是，精準估計 CPI 上升的幅度為多少。由於簡報內容只提到會使用價格模型來估算，但未清楚說明價格模型的內容，所以暫時無法提出具體的建議。但由目前碳費的徵收方式，應該是以課徵從量稅的方式來估算。此外也建議執行團隊在估算時要注意不同產業的市場結構，例如是獨占、寡占或者是獨占性競爭。這可能會影響到價格上升幅度的不同。此外可能也

要注意廠商提供的商品是否為同質或異質。

- (二) 如果徵收碳費會對通膨造成較大的影響，政府的確應該考慮其他因應措施來降低通膨上升的幅度。我個人比較關心的是，政府如何找到補貼的財源。本人建議徵收碳費所得的稅款應該專款專用，用於研發如何降低水泥、石化或鋼鐵產業的減碳技術，期待在長期這些排碳大戶都能自主性的大幅降低排碳。
- (三) 最後，由於電價已於 4 月份調高。若在此時碳費也同時開徵，我比較擔心的是，執行團隊要如何區分這兩種造成 CPI 上升的來源，才能夠正確估算出來徵收碳費對 CPI 的影響。請問執行團隊所要使用的價格模型，能否區分電價上升所造成的通貨膨脹或徵收碳費所造成的通貨膨脹？
- (四) 如果要對物價長期及持續性的評估，可能要引進個體經濟學中的動態模型（例如，價格適應性預期模型）或者總體經濟學的經濟內生成長模型，才能評估徵收碳費對產業價格的長期影響。
- (五) 建議提出因推動減排後為經濟體系所創造之中長期價值，如：創造就業人數、GDP 正面影響，可能抵銷通膨所帶來之負面影響。
- (六) 碳費僅是因應 CBAM 之暫時性工作，以長期而言，ETS 主要仍在於長期推動下對於環境有效的政策，因此中長期政策應回歸於討論 ETS 課題。
- (七) 研究團隊應探討課徵碳費後資金的運用問題，個人建議碳費徵收後以專款專用進行，來協助課徵廠商的 R&D 減碳技術，以減少企業轉型成本、降低業界反彈。
- (八) 現階段 IO 模型較舊，建議投入係數部分可依專業判斷進行修正。

四、嘉義大學應用經濟系 林幸君教授

- (一) 簡報第 24-25 頁綠色通膨評估方法論之妥適性-能源平衡表及評估步驟：
 - 1. 將能源平衡表部門與 IO 部門對應:其中高爐工場、抽水用電等能源消費端如何對應至 IO 部門？油氣礦業未使用石化能源或是自用？

2. 油當量單位能源平衡表，以公秉油當量（kloe， kiloliter of oil equivalent，含 0.9×10^7 千卡）為衡量單位，如何與以貨幣價值（新台幣百萬元）的 IO 表對應連結？
 3. 各產業部門所消費的進口、國產能源，其能源品質不同，碳排放係數應該有所差異？
 4. 計算各部門所需繳納之碳費總額：碳費是否為間接稅？
 5. 利用價格模型計算對 CPI 的衝擊：是否採用基本價值模型以原始投入之間接稅衝擊？若是，計算結果為各部門產出價格變動，如何加權至對 CPI 的影響，為何沒有計算對 WPI 的影響？
 6. IO 價格模型為短期分析模型，因資源無法調整致評估結果將較其他模型大且為價格成本會完全轉嫁的假設。
- (二) 採用 IO、CGE 模型評估比較，若是衝擊相同通常 IO 模型是短期分析，評估結果較大，CGE 模型因為是長期分析，資源可以調整，評估結果（效果）較小。
- (三) 主計總處 IO 基本表 5 年編算一次，使用普查資料，雖目前為 2016 年最新版，但可透過投入系數調整來修正最新資料，惟各年的年表無法使用，因投入系數僅以 RAS 修正。
- (四) 建議使用環境部各產業別排放係數當量數據乘上碳費來估算對於 CPI 之衝擊。

五、世新大學財金系 郭迺鋒副教授

- (一) 注意政策溝通方向，在架構上建議將第五頁 2050 年的 12 項關鍵指標進行矩陣架構，以時序釐清 CBAM 政策所帶來之短期焦點議題，最後聚焦於碳費帶來的衝擊。
- (二) 情境設計上需貼切目前衡量方法，建議可引用目前環境部既有數據，來做為模擬方案評估。

六、台北大學統計系 許玉雪教授

- (一) 國內綠色通膨之可能性。

「綠色通膨」與各國努力履行其環境承諾有關（例如，我國 2050 淨零轉型、2025 徵收碳費）。因應氣候變遷政策的執行將導致公私部門無碳（或減碳）技術的支出不斷增加，誘發相關基礎設施的材料價格上漲；此外，環境法規限制了高污染採礦計畫的投資，也限制了原料的供應並加速能源轉型，此亦導致原物料價格上漲。因此，隨著越趨廣泛的綠色轉型之實施，中短期生產成本也變得越來越高，國內綠色通膨將在所難免。

(二) 目前是否有建立綠色通膨因應措施之需求？各國之因應政策可供我國借鏡之處？

未雨綢繆，目前是有建立綠色通膨因應措施之必要性。需跨部門合作，就綠色轉型產品（以碳稅課徵對策為主）的生產給予技術協助（歐盟的策略可供參考，例如：德國重視技術轉型，國家主動研發技術轉型研究提供企業使用，以降低企業技術轉型研究成本）及稅率優惠降低其綠色轉型的成本，以間接降低綠色通膨的可能性。例如，美國的再生能源生產及使用的稅收抵免政策，歐盟 GDIP 之綠色產業技能提升策略。

(三) 綠色通膨評估方法論之妥適性。

投入產出分析法是可行的分析方法，就投入面能源價格的提高及碳稅（費）支出所反應的成本上升來評估綠色通膨的大小。

(四) 如何建構長期持續性之評估模式？

1. 建構一個與綠色產品相關的會計帳及產業關聯表作為長期持續性之評估模式。
2. 將綠色產品成本及碳稅總體經濟模式，或建立含色產品生產及碳稅的計量經濟模式，以反應綠色產品及碳稅與 PPI、CPI 之關聯，做為未來情境模擬之基礎。

(五) 稅率優惠部分，若企業能產出綠色產品，便給與碳稅優惠、設備貸款優惠、才能提供企業轉型誘因、降低綠色通膨衝擊。

(六) IO 雖然只能反映短期衝擊，但現階段是較為合適的模型，惟 IO 係數反應五年前情況，在現今經濟環境變動這麼大的情況下，可能會導致反應太慢的問題。因此數據建議根據環境變動進行調整。

並根據部門，拆分出排放較大部門，從產值來進行，並訂定碳費情境模擬，以此數據做為向立法院回應的基礎。

(七) 北市府曾經調查企業因應氣候變遷之成本變動，可以此作為情境分析之數據基礎。

捌、散會：下午 4 時 00 分

附表 4-1 線上會議簽到單

時間戳記	單位	姓名	職稱
2024/4/24 下午 1:39:18	氣候變遷中心	林婉琪	助理研究員
2024/4/24 下午 2:06:55	國家環境研究院	李如訓	研究員
2024/4/24 下午 2:07:15	國家環境研究院氣候變遷研究中心	林志鴻	專員
2024/4/24 下午 2:08:25	國環院氣候變遷研究中心	許令宜	副研究員

會議簽到單

會議名稱：113 年「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」專家座談會

會議時間：中華民國 113 年 4 月 24 日(三) 14 時

會議地點：204 會議室

單位	簽名
台北大學統計系 許玉雪 教授	許玉雪
台北大學經濟系 陳孝琪 教授	陳孝琪
世新大學財金系 郭迺鋒 副教授	郭迺鋒
嘉義大學應用經濟系 林幸君 教授	林幸君
國家環境研究院 氣候變遷研究中心 許元正 主任	許元正
國家環境研究院 氣候變遷研究中心 王欽彥 高級環境技術師	王欽彥
國家環境研究院 氣候變遷研究中心 陳誌賢 助理研究員	陳誌賢
永豐環境管理顧問股份有限公司 溫麗琪 合夥人	溫麗琪
永豐環境管理顧問股份有限公司 呂依婷 高級諮詢助理	呂依婷
永豐環境管理顧問股份有限公司 鄭伊庭 專案專員	鄭伊庭

會議簽到單

會議名稱：113 年「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」專家座談會

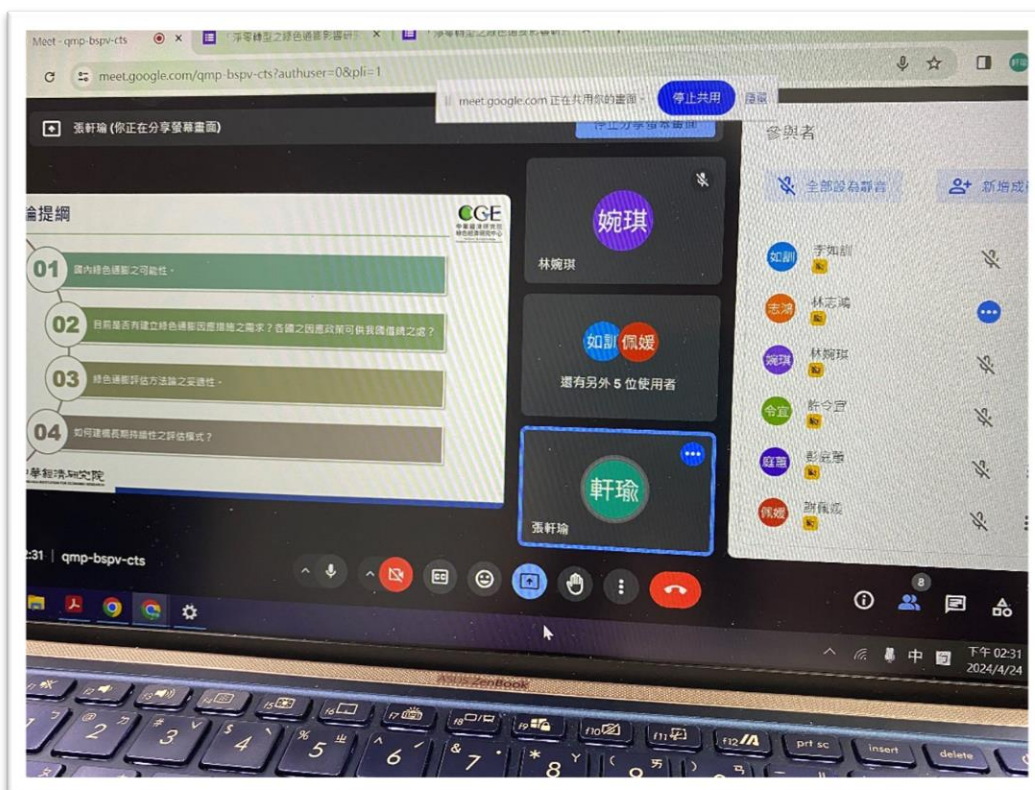
會議時間：中華民國 113 年 4 月 24 日(三) 14 時

會議地點：204 會議室

單位	簽名
中華經濟研究院綠色經濟研究中心 張軒瑜 助研究員	張軒瑜
中華經濟研究院綠色經濟研究中心 李小鳳 助理	李小鳳



附圖 4-1 專家分享建議



附圖 4-2 線上同仁參與

國家環境研究院「113 年國內外淨零轉型對綠色通膨相關性 及方法論研析」專家諮詢會議意見回復表

專家建議	回復說明
1. 建議報告中可強調綠色轉型只是造成物價上漲之因素之一，雖綠色政策成本面向可能造成物價上漲，然亦帶來許多正面效益，例如：產值創造、工作機會創造等。	感謝建議，遵照辦理，並補充於附錄 2。
2. 以中長期而言，碳費對於物價影響微乎其微，且只是暫時性之附加效果，建議結論強調碳費對於經濟體具有正面影響，且可能抵銷物價上漲等負面影響。	感謝建議，遵照辦理，並補充於附錄 2。
3. 根據環境部所規劃的碳費為對每公噸碳排放徵收 300 元。這樣子的設計對於排放大戶（水泥、石化及鋼鐵）將會提高這些產業的成本，進而轉嫁給消費者，勢必會對 CPI 造成影響。	產業關聯分析的基本假設為完全轉嫁，因此可捕捉此轉嫁效果。
4. 建議執行團隊在估算時要注意不同產業的市場結構，例如是獨占、寡占或者是獨占性競爭。這可能會影響到價格上升幅度的不同。此外可能也要注意廠商提供的商品是否為同質或異質。	感謝建議，目前模型設定完全轉嫁，即最悲觀、影響幅度最劇烈的情境。
5. 建議徵收碳費所得的稅款應該專款專用，用於研發如何降低水泥、石化或鋼鐵產業的減碳技術，期待在長期這些排碳大戶都能自主性的大幅降低排碳。	同意專家看法，專款專用亦與溫管法內容相符。
6. 請問執行團隊所要使用的價格模型，能否區分電價上升所造成的通貨膨脹或徵收碳費所造成的通貨膨脹？	目前使用事前評估模型，即給定電價、產業結構等參數，評估費徵收對物價造成的影響。
7. 建議提出因推動減排後為經濟體系所創造之中長期價值，如：創造就業人數、GDP 正	感謝建議，遵照辦理。

專家建議	回復說明
面影響，可能抵銷通膨所帶來之負面影響。	
8. 綠色通膨評估方法論之妥適性-能源平衡表及評估步驟： (1) 將能源平衡表部門與 IO 部門對應:其中高爐工場、抽水用電等能源消費端如何對應至 IO 部門？油氣礦業未使用石化能源或是自用？ (2) 油當量單位能源平衡表，以公秉油當量 (kloe, kiloliter of oil equivalent, 含 0.9×10^7 千卡) 為衡量單位，如何與以貨幣價值 (新台幣百萬元) 的 IO 表對應連結？ (3) 各產業部門所消費的進口、國產能源，其能源品質不同，碳排放係數應該有所差異？ (4) 計算各部門所需繳納之碳費總額：碳費是否為間接稅？ (5) 利用價格模型計算對 CPI 的衝擊：是否採用基本價值模型以原始投入之間接稅衝擊？若是，計算結果為各部門產出價格變動，如何加權至對 CPI 的影響，為何沒有計算對 WPI 的影響？ (6) IO 價格模型為短期分析模型，因資源無法調整致評估結果將較其他模型大且為價格成本會完全轉嫁的假設。	(1) 能源部門自用部分不納入考量。 (2) 將能源使用量乘上碳排放係數，計算各部門碳排放量；再乘上碳費費率，估算各部門的碳費衝擊 (3) 感謝委員建議，後續可納入差異進行估算 (4) 是的，目前擬將碳費視為間接稅衝擊，使用價格模型進行評估。 (5) 擬採用主計總處查價商品對應權數。 (6) 感謝委員提醒。
9. 建議使用環境部各產業別排放係數當量數據乘上碳費來估算對於 CPI 之衝擊。	感謝委員提供資訊，團隊後續會檢視環境部各產業別排放係數當量數據。
10. 情境設計上需貼切目前衡量方法，建議可引用目前環境部既有數據，來做為模擬方案評估。	感謝建議，遵照辦理。
11. 長期評估模式建議： (1) 建構一個與綠色產品相關的會計帳及產業關聯表作為長期持續性之評估模	感謝委員建議，將納入期末報告內文提供委託單位參考。

專家建議	回復說明
式。 (2) 將綠色產品成本及碳稅總體經濟模式，或建立含色產品生產及碳稅的計量經濟模式，以反應綠色產品及碳稅與 PPI、CPI 之關聯，做為未來情境模擬之基礎。	
12.IO 雖然只能反映短期衝擊，但現階段是較為合適的模型，惟 IO 係數反應五年前情況，在現今經濟環境變動這麼大的情況下，可能會導致反應太慢的問題。因此數據建議根據環境變動進行調整。並根據部門，拆分出排放較大部門，從產值來進行，並訂定碳費情境模擬，以此數據做為向立法院回應的基礎。	感謝委員建議。調整產業關聯表還需考慮供需平衡問題，我們再來評估如何調整較為妥適。

附錄 7 期中審查意見回復



國家環境研究院「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」

期中報告審查意見回復表

審查意見	回復說明
一、徐世勳委員	
1. 缺少國際關於綠色通膨影響評估文獻回顧，尤其是評估模型的回顧與比較。	感謝委員建議，將相關內容補充於第三章。
2. 缺少專章討論本研究採用投入產出分析法的特點，為何適用於本研究計畫的綠色通膨影響評估？如何來做此評估？（What？Why？How？）	感謝委員建議，已補充於第五章第一節。
二、吳孟道委員	
1. 近期英國大選工黨取代保守黨，11月美國總統大選若川普當選，政局變化是否會影響這些國家的淨零轉型作法？對綠色通膨又會帶來何種不一樣的影響？或許可以在期末報告中補充。	感謝建議，已將相關分析補充至內文，詳見第四章。
2. P.2-7，倒數第二段，「經濟成長潛力將達到 20 個百分點...，25 個百分點...，40 個百分點...」，文字論述可能需要調整，不然會讓人誤會經濟成長率增幅高達 20%、25%及 40%。	感謝委員提醒，團隊再次查證，報告原文為：Morgan Stanley experts see an upward potential of 20bps growth if Germany applies a sustainable fiscal stimulus and 25bps derived from a possible Green New Deal. This combined leaves an estimate of 40bps of upward potential to EU growth for the next 2-3 years，譯為中文應為 20 個基點，即 0.2 個百分點，已更正內文。
3. P.3-1，第二段，結論是「該研究主張德國政府繼續實施擴張性金融政策」，這個結論似乎與整段敘	感謝委員提醒，更正專有名詞為「擴張性財政政策」。本段主要說明，儘管民眾擔憂通貨膨脹，但研究認為

審查意見	回復說明
述無關？另何謂擴張性金融政策？	一定程度的綠色通膨是正確且必要的，故而主張政府應繼續實施擴張性財政政策，例如減稅、擴大財政支出等，以刺激消費及投資。
4. P. 3-1，第三段，前後文字敘述似乎矛盾。前面說氣候政策在通膨驅動因素方面只發揮邊際效果，而非主因，但後面卻說氣候變遷因應措施確實可能帶來通膨，使得奧地利央行和歐洲央行更難以確保物價穩定？	感謝委員提醒。研究團隊用字不慎造成誤解，已更正內文：氣候政策在通膨驅動因素方面只發揮邊際效果，而非主因，但氣候變遷因應措施確實可能推升商品價格，只是其影響幅度尚不足以被定義為通貨膨脹。
5. P. 3-8，(1) IMF 全名應為國際貨幣基金；(2) 作者應不是 IMF，而是下面註 23 的 Konradt、McGregor 與 Toscani。	感謝委員提醒，已更正內文。
6. P. 3-10，註腳 29，「交換效果通常是指失業率越高、通貨膨脹率越高」，解釋似乎與一般經濟學定義不太相符（包括後面論述），是否可進一步說明？	委員應該是指「失業率越高、薪資調整幅度越低」。當薪資調整幅度低，而物價維持相同增速時，推得通貨膨脹率較高。
7. P.4-1 到 P.4-6，這邊大部分在論述美國 IRA，主要是針對降低現有通膨的做法（如潔淨能源、醫療保健及稅制改革），其與綠色通膨的相關性為何？內容似未提及。	本研究將綠色通膨定義為「因發展再生能源而發生的通貨膨脹，需求上升和供應有限是價格大幅上漲的原因」，因此，雖然美國 IRA 從潔淨能源、醫療保健和稅制改革三大面向著手，在本研究中有敘明潔淨能源為著重探討之主題，且列舉出相關稅賦優惠，此部分即為該國對綠色通膨之因應。已於文中調整語句，以強化連結至綠色通膨主題。
8. 一些文字用語可能需要調整，譬如本部（應為環境部）；通脹（可統一為通膨）；有英文縮寫的就直接用英文縮寫（如 IRA）；如果英	感謝委員建議，遵照辦理。

審查意見	回復說明
文名稱只出現一次，後面不用加縮寫。	
9. 綠色通膨是否有一致性定義？如何釐清淨零轉型對綠色通膨影響？如：碳稅（費）、ETS、再生能源資本支出...等不同變數的影響？	本案將綠色通膨定義為：源於綠色轉型造成的通貨膨脹。由於商品價格受到多重因素交互影響，目前以事前分析為主。
三、林委員淑娟	
1. 臺灣的碳費政策預計今（113）年底確定費率，今（113）年7月5日召開了第4次碳費費率審議委員會，各界也認為徵收碳費勢在必行。為了降低衝擊，積極探討低碳經濟活動的未來圖像是必須的，顯現本案的重要性。	感謝委員建議，本案後續將以碳費徵收作為評估政策。
2. 有關第一次專家諮詢會議委員意見： (1) 碳費制度會對CPI產生影響，但是否致使通膨，宜審慎。 (2) 有建立綠色通膨因應措施之必要性。 (3) 「投入產出分析法」(IO)是可行的分析方法，可就投入面能源價格的提高及碳稅（費）所反應的成本上升來評估綠色通膨的大小。 (4) IO為短期分析模型，建議也應有對物價長期或持續性的評估方式，如引進個體經濟學中的動態模型或總體經濟學的經濟內生成長模型，才能評估徵收碳費對產業價格的長期影響。建構綠	感謝委員提醒，本案將以投入產出分析法作為評估模型，並思考建構長期動態評估模型之可行性。

審查意見	回復說明
色產品相關會計帳及產業關聯表作為長期持續性之評估模式建立綠色產品成本及碳稅總體經濟模式，或含色產品生產及碳稅的計量經濟模式，已反應綠色產品及碳稅與 PPI、CPI 之關聯。 在期中報告中，執行團隊都已納入未來規劃方向。	
3. 有關 P.6 簡報，服務建議書查核點提及蒐集目前國際上對於綠色通膨的相關研究包含定義、計算方法與「預測方式」等，並提出分析報告。在期中報告與未來規劃方向似都未提及預測方式，請補充說明。	感謝委員提醒。與委託單位確認，此處「預測方式」應為「估算方式」。
4. 請留意附 2-4 (三) 陳孝琪教授提到電價已於今(113)年 4 月調高，若碳費也同時徵收，如何區分電價上漲或徵收碳費所造成的通膨？另 CPI 是否有結構改變問題？	感謝委員提醒，本案以事前評估方法為主，故能控制其他變項，以電價調漲前的產業關聯結構進行分析。主計總處每五年會更新一次 CPI 查價項目及權數，本計畫原定亦依照最新的 110 年查價權數對各產業價格變動進行加權，後調整為使用產業關聯表既有的民間消費比重作為權數。
5. 當國家推行重大永續環境政策時，確保該政策不會過度削弱自身經濟與社會穩定至關重要。永續政策包含減碳，但不等於只有減碳。如聯合國 2015 年宣布的「2030 永續發展目標」(SDGS)，包含 17 項核心目標：第 8 項為促進良好工作及經濟成長，第 13 項	感謝委員建議，已於相應章節進行補充，請見第三章及附錄 2。

審查意見	回復說明
為氣候變遷對策。亦即減碳固然重要，但應該儘量找出環境與經濟的共存之道，畢竟經濟衰退，氣候治理行動也會欲振乏力。因此贊同如許元正主任建議，應強調綠色轉型只是造成物價上漲的因素之一，雖會帶來物價上漲，但也會帶來許多正面效益。以及王欽彥高級環境技術師建議，就中長期而言，碳費對於物價影響微乎其微，只是暫時性的附加效果，應強調碳費的正面影響，且可抵銷物價上漲的負面影響。	
6. 有關報告內容格式問題： (1) 建議統一字體（本文內容與每頁上方字體不一）；另綠色通膨報告-政策溝通版與報告內容字體也不一。 (2) 「Covid19」與「新型冠狀病毒」、「台」灣與「臺」灣、「全型」括弧與「半型」括弧宜統一。	感謝委員提醒，遵照辦理。
7. P.5-4，我國將於「今年」徵收碳費，建議更正。	感謝委員指正，已更正為「我國將於114 年開始徵收碳費」。
四、顏振華委員	
1. 簡報 P.14，有關環境部對綠色通膨之考量，提到碳稅稅率...正向調整，惟目前係以徵收碳費先行，碳稅機制尚未推動僅在研議階段，報告中建議再予說明。	感謝委員建議。目前國際常見碳訂價制度為徵收碳稅，稅額由財政部統收統支；我國目前執行碳費制度，費額由環境部專款專用，此為兩者較大的差異。
2. 就 IRA 來看，主要採取之形式為稅收補貼，本計畫可否產出對本部「氣候變遷戰略辦公室」提出	感謝委員建議，本案就 IRA 有充分的討論及分析說明，後續若有需求可配合提出建議措施。

審查意見	回復說明
可行的建議，俾考量總統府「國家氣候變遷對策委員會」提供值得請各部會協助推行的措施。	
五、許元正委員	
1. 第五章請增列專家諮詢意見處理對照表，以明確說明專家意見的回饋處理情形。	感謝委員建議，遵照辦理。惟第五章已有意見綜整，故先整理於附錄，待定稿時再請定奪是否調整至報告正文內。
2. 請說明第二次專諮會規畫辦理的日期及相關內容。	本案第二次專諮會辦理時間為期末報告前，以量化分析內容為討論主題。
3. 綠色轉型事實上也有在許多正面的機會誘因，後續是否也能收集相關資料進行評估。	感謝委員建議，已補充於相應章節，請見第三章及附錄 2。
六、本部氣候變遷署	
1. 建議後續可增加我國主要貿易國家（如中國）及主要競爭或鄰近亞洲國家（日本、韓國等）之相關政策。	感謝建議，已補充至內文中。
2. 建議後續可分析國際間將碳定價收入用於減緩綠色通膨之具體措施及支用占比，並提出我國碳費收入之支用建議。	感謝建議，目前有較清楚的案例為歐盟，已補充至內文中。
3. 就後續綠色通膨之量化分析，除碳費徵收以外，建議亦可將國家發展委員會所推動十二項關鍵戰略之各項行動可能之影響與衝擊納入評估。	感謝委員建議，惟十二項關鍵戰略之各項行動涉及範疇過廣，需要進行廣泛研究及數據蒐集後，才能進行較為可靠的評估。未來若有機會，可以執行。
4. 本部於 113 年 7 月 5 日召開 113 年第 4 次碳費費率審議會，會上以投入產出模型評估徵收碳費對消費者物價指數（CPI）之影響，	感謝委員建議，會再與部內分析結果進行比對與確認。

審查意見	回復說明
經委員確認對 CPI 影響不顯著，本計畫後續如有相關研究分析，請確認數據及資料呈現之一致性。	
5. 報告涉及本部施政立場及職權處，建議將碳稅一詞修正為碳稅/費或碳定價，以符合本部施政方向。	感謝委員建議，遵照辦理。
七、本院氣候變遷研究中心（書面初審意見）	
1. 報告第 3-1 頁提及「目前高通膨主要原因……只發揮了邊際效果」，請補充說明邊際效果的定義為何？	感謝委員建議。原文意指高通膨另有其他因素造成，氣候政策雖也會影響價格，但並非主因。未免讀者誤解，將原文調整為：目前的高通膨主要成因是與俄烏戰爭相關的國際能源價格衝擊，並非氣候政策。
2. 報告書部分如有專有名詞第一次提及宜先說明完整全稱如報告中第 3-8 頁 EU ETS。	感謝委員提醒，遵照辦理。
3. 有關計畫評選會議及第一次工作進度報告委員意見回復說明表請納入後續期末（成果）報告附錄中。	感謝建議，遵照辦理。

附錄 8 第二次專家諮詢會議紀錄及意見回復



環境部國家環境研究院 我國徵收碳費對於消費者物價之衝擊評估 專家諮詢會議紀錄

壹、會議時間：113 年 11 月 21 日（星期四）下午 2 時 00 分

貳、會議地點：中華經濟研究院第 204 會議室

參、主席：ERM Taiwan 永澧環境管理顧問公司 溫麗琪 合夥人

肆、出席單位及人員：詳如會議簽到表

伍、主席致詞：（略）

陸、執行單位簡報：（略）

柒、委員建議：

一、 國家環境研究氣候變遷研究中心 王欽彥高級環境技術師

（一）建議找一個代表性產業說明，讓不懂的人可以更好的理解。

（二）在審查之前產業關聯表若有更新，報告資料也請同步更新。

二、 台北大學經濟系 陳孝琪教授

（一）因為報告書中並未提及碳費課徵影響消費者物價指數的過程，為使讀者更清楚了解本計畫的價值，建議以台積電或友達公司（因為這兩家公司的碳排放量為前兩名）為例子，說明課徵碳費會如何影響那些相關產業及其產品的價格，並進而影響消費者物價指數。

（二）由於課徵碳費會提高廠商的生產成本，然後透過將商品價格提高轉嫁給消費者。請問這過程的轉嫁比例為多少？是否會因為產業不同而不同？是否會因商品不同而不同？此外，在估計的過程當中，是否做了一些假設？而此些假設為何？

（三）是否存在一個計量的檢驗方式，用於事後來評估以投入產出表來預測課徵碳費對消費者物價上升的幅度是否正確？例如，在課徵碳費一年後，以計量方法來評估消費者物價指數真實的上升幅度中，有多少比例是來自於碳費的課徵，及有多少比例來自

於其他因素？

- (四) 在未來，如果研究團隊希望將此投入產出模型應用於分析其他環境政策對經濟的衝擊，首先需要清楚的了解碳費課徵對消費者物價指數的影響過程。這是因為環境政策要不透過改變商品價格，要不就是透過改變商品數量來影響消費者。前者的環境政策包括碳費及環境稅，後者則包括自主性污染減量及限制污染排放量。這兩種環境政策將會透過不同管道，對消費者物價指數產生不同的影響。所以，如果研究團隊能夠將碳費課徵對消費者物價指數的過程了解清楚，未來應該可以將相同的研究方式用於研究環境稅的課徵對消費者物價指數的影響。但對其他環境政策的影響，研究團隊可能要重新評估其估計的方式。
- (五) 廠商的自主減量可能也會造成廠商的生產成本上升，進而提高價錢。

三、嘉義大學應用經濟系 林幸君教授

(一) 第 13、16 頁：

1. 15 肉類其他加工及保藏品、18 動植物油脂兩個部門，課徵排放量、課徵總額數據如何對應？
2. 價格模型計算式為何？
3. 外生衝擊新附加價值率如何設定？加值稅若由 5%上升至 7%時，變動幅度是 $(7\%-5\%) / 5\% = 40\%$ ，增幅是四成。

(二) 第 17 頁：IO 表民間消費結構與物價統計處 CPI 權重不盡相同，過去部門分類整合後，以 CPI 權重為主。本計畫建議以 IO 表民間消費比重為權重，較為妥適。

(三) 第 20 頁：提醒投入產出分析物價模型之最重要的兩個假設為：

1. 無替代情形：即產品相對價格變動，或生產因素相對成本改變，購買者或生產者均無替代情形發生。
2. 完全轉嫁：當生產要素投入成本改變時，廠商將依照投入係數所反映的要素使用比率調整產出價格。

(四) 投入產出係數可用年表 (SUT) 調整、日前最新為 2022 年、63 部

門，目前基本表每 5 年普查一次，中間自 93、98 年已無抽樣表。
目前 2021 年普查年表預計今年 11 月 29 日後公布。

(五) 若是限量可用投入產出供給面模型。

(六) CP2 權數與價格模型是否僅同產品或國產加進口應一致。

四、世新大學財金系 郭迺鋒副教授

(一) 利用價格的產業別變動率可以與經驗值做對比得知可信度。

(二) 利用向前向後關聯表沿點分析與價格是否一致。

五、台北大學統計系 許玉雪教授

(一) 使用投入產出模型估算碳費衝擊影響之適用性

投入產出分析法確可用以估算碳費衝擊影響，就投入面碳費支出所反應的成本上升來評估綠色通膨的大小。惟須注意以下資訊的收集：

- (1) 收費對象之業別：排碳大戶，首波徵收碳費對象，已經完成炭盤的公司業別（目前共 302 家公司，553 廠？）
- (2) 另建碳排業別資訊及碳排放量估計模式。
- (3) 現有投入產出表所使用的普查資訊（105 年產業關聯表、111 年盤查數據：資料舊了一點），其投入產出係數需要採用較新調查的資料或社經指數進行調整或修正以與目前的經濟狀況銜接。

(二) 針對本次碳費衝擊評估之方法及結果，可持續精進的方向：

- (1) 相關資料需要更新（產業關聯係數、情境係數）。
- (2) 根據環境部長最近觀點，單位炭費將不會提高但是申報的標準則會降到 5,000 噸。
- (3) 評估過程尚稱合理，惟與主計總處的評估結果有顯著的差異。就消費者物價影響，本計畫：0.07%~0.01%；主計總處：

0.006~0.08%，本計畫影響偏高。¹

(三) 除碳費衝擊外，此評估模型可延伸應用的方向：

此評估模型可延伸應用的方向要看模型涵蓋的變數及資料可得性。就內生及外生變數來看，外生變數涵蓋的政策變數及模型相關的社經變數反映政策及社會經濟的變動，要先預設；而內生變數是欲評估或預測的變數，反映模型想要得到的決策資訊。

(四) 未來若要拓展至其他綠色通膨項目的衝擊評估，如特定產業綠色轉型影響、再生能源發展之電費影響等，是否可行？以及應注意事項：

- (1) 若能建構一個綠色產業關聯表並與綠色國民所得會計帳之總體資料銜接，即可做很多相關的分析。
- (2) 綠色產業關聯表涵蓋能源使用/炭排/綠色產品相關的會計帳及產業關聯表可作為長期持續性之評估模式。

(五) 比較簡單的作法是將現有產業根據能源使用或排碳量分群（Grouping）再結合目前的產業關聯表進行分析。

捌、散會：下午 4 時 00 分

¹ 研究團隊澄清，報告中第 5-11 頁提及「碳費費率審議會也已經確認以一般費率 300 元/公噸 CO₂e、優惠費率 B 100 元/公噸 CO₂e 到優惠費率 A 50 元/公噸 CO₂e 的費率情境下，對總體經濟（GDP）影響為 0.009%到 0.12%；對消費者物價指數（CPI）的影響則是 0.006~0.08%，…」為環境部新聞稿內容，主計總處並未對碳費徵收進行衝擊評估。

會議簽到單

會議名稱：113 年「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」專家座談會

會議時間：中華民國 113 年 11 月 21 日(四) 14 時

會議地點：中華經濟研究院 204 會議室

單位	簽名
國立臺北大學統計系 許玉雪 教授	許玉雪
國立臺北大學經濟系 陳孝琪 教授	陳孝琪
世新大學財務金融學系 郭迺鋒 副教授	郭迺鋒
國立嘉義大學應用經濟系 林幸君 教授	林幸君
國家環境研究院 氣候變遷研究中心 許元正 主任	
國家環境研究院 氣候變遷研究中心 王欽彥 高級環境技術師	王欽彥
國家環境研究院 氣候變遷研究中心 謝炎恭 副研究員	謝炎恭
永澧環境管理顧問股份有限公司 溫麗琪 合夥人	溫麗琪
中華經濟研究院綠色經濟研究中心 林俊旭 主任	林俊旭
中華經濟研究院綠色經濟研究中心 張軒瑜 助研究員	張軒瑜

會議簽到單

會議名稱：113 年「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」專家座談會

會議時間：中華民國 113 年 11 月 21 日(四) 14 時

會議地點：中華經濟研究院 204 會議室

單位	簽名
中華經濟研究院綠色經濟研究中心 林靖慈 輔佐研究員	林靖慈
	李鳳



附圖 8-1 專家分享建議

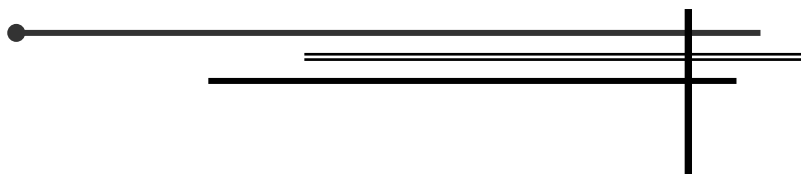
國家環境研究院「我國徵收碳費對於消費者物價之衝擊評估」

專家諮詢會議意見回復表

專家建議	回復說明
1. 建議找一個代表性產業說明，讓不懂的人可以更好的理解。	感謝建議，遵照辦理，為期程因素，將補充於修正稿中。
2. 在審查之前產業關聯表若有更新，報告資料也請同步更新。	感謝建議，遵照辦理。
3. 由於課徵碳費會提高廠商的生產成本，然後透過將商品價格提高轉嫁給消費者。請問轉嫁比例為多少？在估計的過程當中，是否做了一些假設？	目前假設完全轉嫁。此模型主要假設（1）無替代情形：即產品相對價格變動，或生產因素相對成本改變，購買者或生產者均無替代情形發生。（2）完全轉嫁：當生產要素投入成本改變時，廠商將依照投入係數所反映的要素使用比率調整產出價格。
4. 是否存在一個計量的檢驗方式，用於事後來評估以投入產出表來預測課徵碳費對消費者物價上升的幅度是否正確？例如，在課徵碳費一年後，以計量方法來評估消費者物價指數真實的上升幅度中，有多少比例是來自於碳費的課徵，及有多少比例來自於其他因素？	感謝建議。目前國際上常見是以計量模型進行事後檢驗，可蒐集同時段可能影響物價的其他變量，以檢視「在控制其他變量不變的情況下，主要評估的政策影響為何」。不過經濟因素常互有關聯，因此在模型判讀及解釋亦須審慎評估。
5. 價格模型計算式為何？外生衝擊新附加價值率如何設定？	感謝提點，已將方法論補充於第五章。
6. IO 表民間消費結構與物價統計處 CPI 權重不盡相同，過去部門分類整合後，以 CPI 權重為主。本計畫建議以 IO 表民間消費比重為權重，較為妥適。	感謝建議，遵照辦理。為一致性考量，成果報告呈現民間消費權重評估結果。

專家建議	回復說明
7. 評估過程尚稱合理，惟與主計總處的評估結果有顯著的差異。就消費者物價影響，本計畫：0.07%~0.10%；主計總處：0.006~0.08%，本計畫影響偏高。	感謝提點。此處結果為環境部以 300 元/公噸 CO₂e、100 元/公噸 CO₂e 及 50 元/公噸 CO₂e 的費率情境進行評估，對消費者物價指數（CPI）的影響為 0.006~0.08%。即 300 元/公噸 CO₂e 對 CPI 的衝擊為 0.08%、50 元/公噸 CO₂e 的衝擊為 0.006%。團隊將補充說明以免讀者誤解。

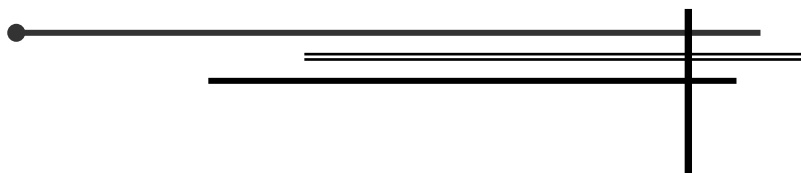
附錄 9 事業排放量與產業關聯表產業部門
對應表



流水號	事業排放行業分類	對應 IO 產業別
1	人造纖維製造業	人造纖維紡紗及織布
2	不織布業	不織布
3	化學原材料製造業	基本化學材料
4	水泥及其製品製造業	水泥
5	半導體製造業	半導體
6	未分類其他化學製品製造業	未分類其他化學製品
7	未分類其他製造業	未分類其他製品
8	石油及煤製品製造業	石油煉製品
9	光電材料及元件製造業	光電材料及元件
10	光學儀器及設備製造業	輻射及電子醫學設備、光學儀器
11	印刷電路板製造業	印刷電路板
12	肉類加工及保藏業	肉類其他加工及保藏品
13	自行車及其零件製造業	自行車及其零件
14	汽車零件製造業	汽車及其零件
15	車體製造業	汽車及其零件
16	乳品製造業	乳品
17	其他金屬製品製造業	其他金屬製品
18	其他非金屬礦物製品製造業	其他非金屬礦物製品
19	其他食品製造業	其他食品
20	其他紙製品製造業	其他紙製品
21	其他基本金屬製造業	其他基本金屬
22	其他專用機械設備製造業	其他專用機械設備
23	其他電力設備及配備製造業	其他電力設備及配備
24	其他電子零組件製造業	其他電子零組件
25	肥料及氮化合物製造業	肥料及氮化合物
26	金屬加工用機械設備製造業	金屬加工用機械設備
27	金屬加工處理業	金屬加工
28	金屬結構及建築組件製造業	金屬結構及建築組件
29	染整業	印染整理
30	玻璃及其製品製造業	玻璃及其製品
31	耐火、黏土建材及其他陶瓷製品製造業	陶瓷製品
32	氣體燃料供應業	燃氣
33	紙漿、紙及紙板製造業	紙漿、紙及紙板

流水號	事業排放行業分類	對應 IO 產業別
34	紡紗業	人造纖維紡紗及織布
35	紡織品製造業	人造纖維紡紗及織布
36	動植物油脂製造業	動植物油脂
37	被動電子元件製造業	被動電子元件
38	塑膠及合成橡膠原料製造業	塑膠原料
39	印刷電路板製造業	合成橡膠原料
40	塑膠製品製造業	塑膠製品
41	資料儲存媒體製造業	資料儲存媒體
42	電力供應業	電力及蒸汽
43	電池製造業	電池
44	電腦及其週邊設備製造業	電腦
45	綜合研究發展服務業	研究發展服務
46	蒸汽供應業	電力及蒸汽
47	銅製造業	其他基本金屬
48	碾穀、磨粉及澱粉製品製造業	製粉
49	鋁製造業	鋁
50	機車及其零件製造業	機車及其零件
51	機械器具批發業	通用機械設備
52	橡膠製品製造業	橡膠製品
53	鋼鐵製造業	鋼鐵初級製品
54	織布業	人造纖維紡紗及織布

附錄 10 期末審查意見回復



國家環境研究院「淨零轉型之綠色通膨影響研究計畫」

期末報告審查意見回復表

審查意見	回復說明
一、吳孟道委員	
1. P.1-1，Net Zero Tracker 統計只到 2024 年 2 月 7 日，建議可更新到 2024 年 11 月底。	感謝委員的意見，目前 Net Zero Tracker 網站之數據僅更新至 2024 年 9 月 4 日，因此以該日為更新基準。
2. 摘要的建議事項及第七章結論與建議部分均提到，主計總處已公布最新產業關聯表(110 年)，有可能更新第五章評估模型的數據分析？	感謝委員建議，已補充最新產業關聯表(110 年)估算結果至第五章。
3. 第四章各國綠色通膨相關政策，美國及日本都有摘錄，統一起見，建議可一併摘錄歐盟、韓國、中國及東協相關政策。另外，前後幾張圖表都有列出資料來源，但第四章的圖卻未列出，建議補列。	感謝委員建議，已摘錄相關政策，且已將圖表的資料來源全數補上。
4. 第四章 4.5 小結部分，第二段及第三段基本上沿用期中報告文字，只比較美國、歐盟及東協的相關政策，卻未納入東北亞及中國相關政策的比較說明。建議應將期末增列的 4.3 節東北亞與中國政策一併納入比較。	感謝委員建議，已增列東北亞與中國於 4.5 節之小結中。
5. P.附錄 8-5，第二次專家會議委員提到，本計畫評估結果(0.07%-0.1%)相較主計處(0.006%-0.08%)偏高，但期末版本評估結果已修正至 0.01%-0.07%，與主計處十分相近(P.5-12)，請問這中間的差異？有調整過什麼重要參數嗎？	感謝委員提醒，會議記錄誤繕，本計畫評估結果應為「0.07%-0.01%」(同表 5-3)，已修正會議紀錄。此外，並於腳註澄清此評估結果為環境部氣候變遷署評估結果，並非主計總處。

審查意見	回復說明
6. 承上，P.5-11，表 5-3 的估算結果，除了主計總處的估算數字外，國外是否有相關類似的實證模型研究，可與之對比？	感謝委員提醒，目前國際上的碳稅制度與我國碳費機制不盡相同，多採能源附加稅方式徵收，而我國碳費機制則是針對大排放源之製造業(目前僅針對部分生產者)，因此國內碳費機制對消費者物價造成的衝擊多半小於國外的碳稅衝擊。
7. 一些撰述上的小瑕疵，建議修正。如 P.4-20&21，注釋簡體字建議改為繁體；P.5-7，表 5-2，排放量沒有單位；P.5-11，表 5-3，費率沒有單位，另本頁第二段第二行，應為表 5-3；第六章最後兩頁，標題及頁碼不一致(或許可以不用放)；第七章，應該是 7-1 與 7-2，標題及頁碼部分也應同步修正。	感謝委員建議，已將注釋簡體字修正為繁體字眼，並已修正格式。
二、郭迺鋒委員	
1. 價格傳遞過程：可以詳細描述綠色淨零轉型如何影響不同產業的成本結構，並進一步傳遞到最終產品的價格。例如，能源成本上升如何影響產業產者和消費者價格。	感謝委員建議，已補充於第五章，表 5-5 下方論述。
2. 碳密集度產業前十大：列出碳排放密集度最高的十大產業，並分析這些產業在綠色轉型中的挑戰和機會。例如，鋼鐵、化工和水泥等行業的具體數據和案例分析。	感謝委員建議，碳密集度是很好的討論方向，已將委員建議納入本計畫建議中以供參考。
3. 模型產出影響分析： (1) 生產者價格影響：分析綠色轉型對十大高碳排放生產者的具體影響，包括成本增加、技術改造需求和市場競	感謝委員建議，已將相關研究內容及方向納入本計畫建議中以供參考。

審查意見	回復說明
爭力變化。 (2) 消費者價格影響：評估消費者在綠色轉型中的成本負擔變化，特別是對於能源、交通和日常消費品的價格影響。	
三、楊喜男委員	
1. 各國政府對綠色通膨之估計共有事前評估、事後評估及總體模型推估，依計畫成果，未來國內較適合那項評估方式？	事前評估適用於政策執行前，可以採用總體模型或過往資料對衝擊進行推估，方便政策制定者提前掌握衝擊大小、評估成本效益、研擬配套措施等；事後評估則是在政策執行後，以真實數據為基礎進行量化分析，藉此評估政策是否有達到預期效果。由於真實世界中影響因子眾多，因此事後分析的困難度在於如何拆分非政策因素。 以碳費機制為例，由於機制上在研議中，目前國內尚未有數據可供分析，因此僅可採用總體經濟模型，以過去的產業結構為基礎，推估政策可能造成的衝擊。未來碳費實施後，若可蒐集到數量足夠的相關數據，才可以進行事後分析。
2. 105 年衝擊最大為石油煉製品，但價格變動率為第 10 大產業，而 110 年非價格變動率前 10 大產業，但消費者物價衝擊仍為第一，其因為何？	委員所提到的「石油煉製品」剛好是在 110 年產業結構中有被調整到的部門（110 年的產業結構中將「石油煉製品」及「焦炭及其他煤製品」合併為「石油及煤製品」）。 在 105 年產業結構中，「石油煉製品」價格變動率為 0.8305%（變動率第 10 大部門）、「焦炭及其他煤製品」價格變動率為 0.0167%（在 164 部門中變動率為倒數第 9）；110 年產業結構

審查意見	回復說明
	中，「石油及煤製品」的價格變動率為 0.7266%，為變動率第 11 的部門，與 105 年的第 10 名差異不大，只是剛好被截斷。
四、許元正委員	
1. 期末報告審查會議口頭簡報內容許多補充資料請列入報告書。	感謝委員建議，遵照辦理。
2. 產業及消費者影響與碳費徵收費率之關係，若考量自主減量優惠費率應有相當程度的降低影響，這部分在報告中請補充論述，可強化計畫評估結果。	感謝委員建議，遵照辦理，並補充於第五章結論： 「就表 5-3 各種費率情境之下，此為最悲觀的結果。在廠商提交自主減量計畫後，碳費機制對於價格的衝擊應會進一步降低。首先是在費率上有一定的優惠，無論是適用優惠費率，或可能經認定是用排放量調整係數；其次是減量措施實施後能降低碳排放，可以進一步降低碳費。」
五、本部氣候變遷署	
1. 本研究以碳費徵收做為評估綠色通膨之案例研究，建議於報告內強化說明或敘明研究限制，各項氣候政策或淨零轉型措施，皆為可能造成綠色通膨之成因，碳費並非唯一因素。	感謝委員建議，已在第七章中增加相關論述。
2. 我國碳費徵收後，將依照氣候變遷因應法規定，專款專用於執行溫室氣體減量及氣候變遷調適之用，本研究未考量碳費進行相關支用後造成之經濟影響，建議補充相關內容。	感謝委員建議，已補充至第五章小結中。
3. 本研究所指「列管對象」，建議區分「應盤查登錄對象」或「碳費徵	感謝委員建議，修改後僅表 5-2 仍保留「列管對象」字眼，與氣候變遷署公告一致。

審查意見	回復說明
收對象」，以使敘述更為精確。	
4. 二氧化碳化學式 (CO ₂)，數字請下標。	感謝委員提醒，已更正。
5. 英文摘要，碳費徵收對象建議使用 entities subject to carbon fees，自主減量計畫建議使用 self-determined reduction plan。	感謝委員提醒，已更正。
6. p.6-2，結論第 8 點，參照法規建議新增「碳費徵收費率」。	感謝委員提醒，原頁碼誤繕，已增加費率資訊於 p.7-2。
7. 本研究結果顯示碳費徵收對消費者物價影響為 0.07%，惟部分文獻回顧中，通貨膨脹或經濟影響採用百分點表示，建議統一。	感謝委員建議，百分點與百分比在數學上定義不太相同：百分比是指以 100 為分母的分數、而百分點主要指兩個百分比的差。 因此說明指數的變動，通常會用百分比，例如消費者物價指數從 100 變動至 103，是變動 3%；但通貨膨脹率本身單位就是「%」，因此通貨膨脹率從 2%變動到 2.3%，是變動 0.3 個百分點。
8. p.5-7，表 5-2 建議補充數值單位。	感謝委員提醒，遵照辦理。
六、本院氣候變遷研究中心	
1. 建議本計畫於期末報告定稿內增加工作項目與報告內容對照表，以利後續檢閱。	感謝委員提醒，遵照辦理，並補充於第一章。
2. 報告書部分如有專有名詞第一次提及宜先說明完整全稱如報告中第 1-1 頁 GDP。	感謝委員建議，遵照辦理。
3. 有關本計畫期末報告委員審查意見回復說明表請納入後續期末（成果）報告定稿附錄中。	感謝委員提醒，遵照辦理。