

## 本月專題

### 世界資源研究所「評估政策與行動對溫室氣體排放影響之準則」摘要報告

蔡玉琬<sup>1</sup>

#### 摘要

我國「溫室氣體減量及管理法」明定我國 139 年溫室氣體排放減量目標，並以 5 年為一期訂定溫室氣體階段管制目標，逐期檢視排放量達成情形。且環保署亦於 106 年的發布「溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則」，要求階段管制目標訂定過程應進行國家溫室氣體排放趨勢推估及情境分析、部門溫室氣體減量情境及減量貢獻估算。

爰此，本文整理世界資源研究所出版「評估政策與行動對溫室氣體排放影響之準則」(GHG Protocol Policy and Action Standard)，該準則目的為評估政策與行動對溫室氣體排放量的影響，並透過將溫室氣體排放推估步驟標準化，且提供各項推估步驟所有應考量事項，協助各單位藉此推估機制提高減量政策與行動之有效性。

建議我國在推估各項政策的溫室氣體排放量影響時，可參酌該準則的規範與步驟，以確保溫室氣體排放影響推估的相關性、完整性、一致性、透明性與準確性，期能透過提供更好的反應與分析各項政策與行動對溫室氣體造成的影響，使我國能制定更有效的減量政策與行動。

<sup>1</sup>財團法人台灣綜合研究院 專案副研究員

## 前言

世界資源研究所(World Resource Institution)於 2014 年為協助有關單位制訂強而有力的減量目標、改善政策並追蹤進展，以有助於其達成氣候目標，同時出版「減緩溫室氣體排放之目標訂定準則」(GHG Protocol Mitigation Goal Standard)與「評估政策與行動對溫室氣體排放影響之準則」(GHG Protocol Policy and Action Standard)兩本報告。其中「減緩溫室氣體排放之目標訂定準則」旨在提供各國制定強而有力與透明的排放核算與提報方式，以便各國政府追蹤減量目標進展。而「評估政策與行動對溫室氣體排放影響之準則」制定目的為評估政策與行動對溫室氣體排放量的影響，透過將溫室氣體排放推估步驟標準化，且提供各項推估步驟所有應考量事項，協助各單位藉此推估機制提高減量政策與行動之有效性。

我國「溫室氣體減量及管理法」明定我國 139 年溫室氣體排放減量目標，並以 5 年為一期訂定溫室氣體階段管制目標，逐期檢視排放量達成情形。環保署 106 年 3 月 28 日會同相關機關共同發布「溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則」，明定階段管制目標規劃考量、訂定方式、達成情形檢視及調整機制等相關程序性規範。其中亦要求階段管制目標訂定過程應進行國家溫室氣體排放趨勢推估及情境分析、部門溫室氣體減量情境及減量貢獻估算。

爰此，本文整理並摘要「評估政策與行動對溫室氣體排放影響之準則」，加以彙整 WRI 於 2016 年所更新的資料，與其編製的網路課程資訊，供我國在排放量趨勢推估與減量貢獻估算參酌。本文將分六部分介紹此報告：第一部份先介紹此準則與推估步驟，第二部份說明如何定義政策，第三部份則確認政策與行動的影響範疇，第四部分為政策與行動對溫室氣體排放影響評估，第五部份查證，第六部份為資訊與評估結果提報，最後再提出對我國的建議。

### 一、評估政策與行動對溫室氣體排放影響之準則導論與步驟

## (一) 評估政策與行動對溫室氣體排放影響之準則導論：

## 1. 準則介紹與使用說明：

此準則是用於提供評估與提報政策與行動所導致溫室氣體排放量變化的標準流程，並可用於了解政策與行動設計之前與政策與行動執行之後的溫室氣體排放量影響，其詳細適用範圍、對象、時機與限制等請見表 1。

表 1 評估政策與行動對溫室氣體排放影響之準則使用說明

項目	說明	
目的	1. 了解政策與行動可能導致未來溫室氣體排放量改變 2. 追蹤政策與行動是否在路徑上並可達到預期目標 3. 了解政策與行動已對溫室氣體排放量造成的影響	
目標	1. 協助使用者以正確、一致、透明與完整性方式，評估特定政策與行動對溫室氣體排放量的影響 2. 協助決策者更適切了解政策與行動對溫室氣體排放量的影響，以發展有效策略與更有效的管理溫室氣體 3. 協助一致且透明的公開政策有效性與溫室氣體排放量 4. 協助更具國際一致性與透明性得推估政策與行動對溫室氣體排放量的影響	
適用對象	1. 政府單位：推估規劃中的政策與行動提供給政策決策者、監測已實施的政策與行動的進展、透過經驗學習評估溫室氣體效果 2. 捐贈與投資機構：估計融資者的溫室氣體排放量影響，以貸款或贈與協助溫室氣體減量與低碳發展策略 3. 企業：評估私部門多於單一計畫的行動，如電廠實施能源效率計畫、自願性行動、新技術與流程導入、私部門融資與投資 4. 研究單位與非政府組織(NGO)：推估上述機構的政策與行動對溫室氣體排放量的影響，並評估其表現或提供政策決策者協助	
適用政策與行動的範圍	對象	1. 各層級(國家、區域與地方)政府 2. 所有部門(如能源、工業、住宅與商業建築、運輸、廢棄與農林等土地利用)與跨部門 <sup>2</sup> 如碳稅與碳交易)
	情況	1. 欲減少溫室氣體排放量，或與氣候變遷目標無關但對溫室氣體排放有影響 2. 正處於規劃、核定、實施的政策與行動應延長、調整或取消
使用時機	1. 政策實施前：估計未來政策與行動的可能影響 2. 政策實施期間：估計達成目標時間點、觀測主要表現指標與預期政策與行動的未來效果 3. 政策實施後：估計政策與行動已產生的影響	

<sup>2</sup>若用於包裹政策評估，須先定義個別政策工具、技術、流程與應用

項目	說明		
與其他標準差異	溫室氣體評估	國家	區域與城市轄區
	溫室氣體排放清冊	IPCC 國家溫室氣體清冊指南(IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)	城市行政轄區溫室氣體盤查指引(Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories)
	溫室氣體減量	評估政策與行動對溫室氣體排放影響之準則(GHG Protocol Policy and Action Standard) 計畫別溫室氣體議定書(GHG Protocol for Project Accounting)	
	目標進程	減緩溫室氣體排放之目標訂定準則(GHG Protocol Mitigation Goals Standard)	
限制	<p>1.使用評估政策的正確性與在有限時間、資源與能力間抵換。</p> <p>2.比較結果：若比較溫室氣體評估時，須注意不同排放影響提報可能基於不同計算方式，與其他相關資訊如評估期程、涵蓋的溫室氣體範疇、行政轄區、基線假設與資料來源等。</p> <p>3.綜整結果：若政策與行動影響相同排放源或碳匯(sink)，與政策間存在潛在相互影響的關係而未釐清時，不應直接加總所有政策與行動對溫室氣體的影響。</p> <p>4.溫室氣體減量潛力評估：此準則不足以評估溫室氣體排放減量政策與行動對碳市場額度的影響，應有更細部如特定部門的計算方式引導更一致與可比較的結果。</p>		

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 1& Chapter 2。本報告整理。

## 2. 準則內重要概念說明：

為確保本文後續用語與討論內容與讀者一致，表 2 將簡要說明本文內的重要概念，包含基線情境與政策情境的定義與考量要素，評估方法的排放量推估方式(由上而下(top-down)或由下而上(bottom-up))，以及數個政策與行動所導致溫室氣體排放量估算應注意的事項。

表 2 重要概念說明

主要內容	說明
政策與行動	政府、機構或單位所採取的干涉措施或規範
溫室氣體評估	估計政策與行動所導致溫室氣體排放量的變化
溫室氣體(GHG effect)與非溫室氣體影響	溫室氣體影響為因政策或行動所導致的溫室氣體排放量變化 非溫室氣體影響為環境、社會與經濟等非溫室氣體排放量變化的影響。

主要內容	說明		
<sup>3</sup> (non-GHG effect)			
溫室氣體評估邊界	評估範圍包括在溫室氣體評估中的溫室氣體影響範圍(以及相關的非溫室氣體影響)。		
評估期間	政策與行動對溫室氣體排放量影響的期間，溫室氣體評估期間可能與政策或行動實施期間不同，應盡量包含完整受政策或行動所導致溫室氣體排放量變化的時間。		
政策與行動對溫室氣體排放量變動的貢獻	<p>此準則是設計用來協助了解政策與行動對於溫室氣體排放量變化貢獻的有效性，然而溫室氣體排放量變化可能受許多要素影響，包含：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.受評估的政策。</li> <li>2.其他直接或間接相關的政策。</li> <li>3.外部要素，如經濟活動、人口、能源價格、氣候、技術進步與產業結構。</li> </ol> <p>建議依循下列三基本步驟：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.定義基線情境與推估基線排放量。</li> <li>2.定義政策情境與推估政策情境排放量。</li> <li>3.基線情境與政策情境的排放差距。</li> </ol>		
基線情境與政策情境	基線情境代表在未採取政策與行動下最可能發生的情境，基線情境並非歷史資料，其假設是基於政策實施期間的各種條件情況，包含相關政策實施、外在要素與市場驅動要素(如經濟活動與人口等)對溫室氣體排放量的影響。		
事前(ex-ante)與事後(ex-post)評估	<p><b>事前評估：</b>於政策推動前或推動期間進行評估，基線情境與政策情境都是基於假設與預估，而非透過觀察。</p> <p><b>事後評估：</b>於政策推動後或推動期間進行評估，只有基線情境是假設的，事後評估是透過觀察而得。</p>		
由下而上或由上而下的資料蒐集與評估方法	方式	由下而上	由上而下
	資料	各排放源、設施或專案之蒐集資料、量測與監測	行政轄區或部門層級的總體統計數據
	評估方法	計算或模擬各排放源、專案或設施受到政策行動所導致的溫室氣體變更，彙整所有排放源資料以決定整體溫室氣體排放變化(如工程模型)。	利用統計方法計算或模擬溫室氣體變化(如計量或迴歸模型)，亦可用於由下而上。
選定準確性與完整性	<p>有許多推估溫室氣體排放量變化的方式，但這些方式通常面臨準確性或完整性與執行成本間的取捨問題，可基於下列考量決定準確性與完整性程度：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.評估目的與評估結果的用途。</li> </ol>		

<sup>3</sup>非溫室氣體影響可大致分為對社會的影響、對經濟的影響與對環境的影響，附件一提出各類別影響與相關項目

主要內容	說明
	2.評估相對重要的政策或行動。 3.數據可蒐集性。 4.能力、資源與時間限制。
政策間相互干擾	個別政策與其他政策間的相互關係與加總個別政策效果不同，應考量多個政策的重疊或加乘效果，且在考量溫室氣體評估時應考量政策間相關性，決定個別評估或整體評估方式。
避免重複計算	推動數個政策與行動時，應考量類似或重疊政策與行動的溫室氣體減量情況以避免重複計算，可透過更正確或完整的推估方式。特別是在制訂基線情境時應包含其他對溫室氣體有顯著影響且已實施的政策或行動，或透過包裹政策評估。使用者應提報所有潛在可能重複計算的政策與行動，以確保透明性。 若溫室氣體減量有貨幣價值或收到可交易的排放額度時，使用者應採取額外措施以避免重複計算申報額度，包含減量措施實施的行政轄區與販售的區域、國內或國際交易登錄、雙方合約擁有者。

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 3。

## (二) 評估政策與行動對溫室氣體排放影響準則之步驟

運用此準則進行評估時，須依循表 3 的步驟與順序，除了事前評估與事後評估擇一即可，以及驗證步驟是選擇性之外，其餘步驟皆屬「必要<sup>4</sup>」依循，而各步驟必要提報細節請參照附件二。

表 3 政策與行動對溫室氣體影響評估之流程步驟

步驟	細部流程	必要提報事項
1.定義政策與行動	1.1 選定政策	清楚定義政策與行動
	1.2 定義政策與行動	
	1.3 決定個別或包裹評估	
	1.3.1 政策間關聯性與程度	
	1.3.2 運用判斷要素決定個別或包裹政策評估	
	1.4 選定事前或事後評估.	
2.定義影響範圍	2.1 定義影響與因果鏈	1.確認可能受政策與行動而導致的溫室氣體排放量變化 2.釐清與歸類行政轄區內與外之影響
	2.1.1 確認政策對可能引起的溫室氣體排放影響	

<sup>4</sup> 報告在提及考慮事項時，使用 3 種型態：Shall(必要)、Should(應該)與 May(可以)

步驟	細部流程	必要提報事項
	2.1.2 確認所有溫室氣體排放類別 2.1.3 繪製因果鏈	3.指出政策與行動所導致的溫室氣體排放量變化的所有碳匯與排放源類別 4.發展因果鏈地圖
	2.2 定義評估邊界 2.2.1 評估可能產生顯著溫室氣體影響範圍 2.2.1.1 估計各溫室氣體影響發生機率 2.2.1.2 估計各溫室氣體影響相對規模 2.2.2 決定溫室氣體排放源類別與評估邊界 2.2.3 決定評估溫室氣體排放量影響的期間	1.包含溫室氣體評估邊界內，所有重要溫室氣體影響、排放源與碳匯類別 2.定義評估溫室氣體排放量變化期間
3.政策與行動對溫室氣體影響評估	3.1 基線情境推估	<u>若運用情境法</u> 1.定義基線情境(通常代表在缺乏政策與行動下最可能發生的情況) 2.推估基線排放量與溫室氣體減量期間 3.運用 IPCC 的溫室氣體暖化潛勢(Global warming potential, GWP)進行評估  <u>若運用群組比較法</u> 1.指出每個類別可比較的群組 2.推估對照組與政策推動組的排放量與變化 3.運用 IPCC 的 GWP 值進行評估
	3.1.1 檢視重要概念與決定步驟	
	3.1.2 選定基線推估方式	
	3.1.3-1 <u>利用情境推估基線排放</u>	
	3.1.3-1.1 定義最可能發生的基線	
	3.1.3-1.2 選定準確性程度	
	3.1.3-1.3 定義基線排放量的模型與參數	
	3.1.3-1.4 推估基線內各參數值	
	3.1.3-1.5 推估各排放源之基線排放量	
	3.1.3-2 <u>利用比較群組推估基線排放(事後)</u>	
	3.1.4 跨部門基線排放整合	
	3.2 政策情境溫室氣體影響的事前評估	
	3.2.1 定義最可能發生的政策情境	
	3.2.2 確認應被估計的參數	
3.2.3 選擇準確性程度		
3.2.4 估計政策情境的參數值		
3.2.5 推估政策情境的排放量		
3.2.6 推估政策對溫室氣體排放影響		
		1.定義基境 2.政策情境的減量推估 3.運用 IPCC 的 GWP 值進行評估 4.推估政策與行動的溫室氣體排放量變化

步驟	細部流程	必要提報事項
	3.3 持續監測表現 3.3.1 定義重要表現指標與事後評估參數 3.3.2 定義政策監測期間 3.3.3 建立監測計畫 3.3.4 持續監測	1. 定義監測表現的主要指標 2. 建立主要表現指標之監測計畫 3. 持續監測各項參數
	3.4 政策情境溫室氣體影響的事後評估 3.4.1 更新基線排放或事前評估(若有) 3.4.2 選定事後評估方式 3.4.3 選定準確性程度 3.4.4 推估政策情境的排放量 3.4.5 推估政策對溫室氣體排放影響 3.4.6 進一步分析溫室氣體影響	1. 推估每個類別的排放源與碳匯在政策情境下的排放量 2. 運用 IPCC 的 GWP 值進行推估基線排放 3. 推估受政策與行動導致的溫室氣體排放量變化，運用彙整各排放源與碳匯在政策情境與基線情境排放量的差距
	3.5 評估不確定性 3.5.1 釐清不確定性 3.5.2 質化或量化不確定性 3.5.3 敏感度分析 3.5.4 質化或量化敏感度分析	1. 進行溫室氣體排放量變化評估結果的不確定性分析 2. 訂定主要參數與假設的敏感度分析
<b>4. 查證</b>	4.1 查證目的 4.2 查證類型 4.3 保證等級 4.4 查證過程	可透過第三方查證溫室氣體排放量影響
<b>5. 提報</b>	資料與方法論提報	必要提報與應該提報事項請參照附件二

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 3。本研究整理

### (三) 計算與提報原則

溫室氣體提報與計算必須基於相關性、完整性、一致性、透明性與正確性，相關原則說明請參照表 4，各階段應特別考量的原則可參考歐盟環境署建議，詳參附件三。

表 4 溫室氣體提報與計算原則

原則	說明
<b>相關性 (Relevance)</b>	確保能適當反應政策與行動的溫室氣體影響評估，並提供決策者所需訊息。在選定計算方式時，考量正確性與完整性情況下，應

原則	說明
	運用此原則。
<b>完整性 (completeness)</b>	應包含所有顯著溫室氣體排放量變化的來源與碳匯。
<b>一致性 (consistency)</b>	運用一致性的資料蒐集方式、計算方式與提報路徑。
<b>透明性 (transparency)</b>	提供清楚且完整資訊給內部與外部檢視者以評估結果的可信度與可靠性，應揭露所有相關方法、資料來源、計算、假設與不確定性。透過具有清楚文件審計追蹤，以清楚、事實、中立與可理解的方式揭露溫室氣體排放量變化的評估、程序與限制。
<b>正確性 (accuracy)</b>	確保溫室氣體排放量和移除量的估計是系統性地，並儘可能減少不確定性。具備充足的準確性，使各利益相關者能夠對報告訊息的完整性保有合理信賴，以做出適當和明智的決定。應儘可能追求準確性，但若無法降低實質不確定性，應使用保守估計。

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 4。本研究整理

## 二、步驟 1：定義政策與行動

### (一) 步驟 1.1：選定政策

選定受評估的政策與行動，並予以分類，類別可參照附件四。

### (二) 步驟 1.2：定義政策與行動

應完整且正確定義與描述政策，以確保後續評估過程的有效性與透明性，必須提供之政策資訊清單可參考表 5，此清單適用於個別或包裹政策評估。

表 5 受評估的政策與行動資訊清單

項目	細節
行動名稱	政策或行動名稱
行動類別	參照附件四類型
具體的干預措施的說明	特定的政策或行動干預
規劃中或已執行 <sup>5</sup>	規劃(plan) 核定(adopt)

<sup>5</sup>定義政策階段：

規劃：在討論階段並將採取實際策略/操作方式，但未核定

核定：已作出明確承諾並正式決定實施，但尚未開始被實施

實施：政策與行動處於執行階段，如包含下列其中一種情況即符合：1. 相關立法或規定生效 2. 一項或多項自願協議成立並生效;3. 已獲得財政資源 4. 已進行人力資源調配。

項目	細節
	執行(implement)
正式實施起始日	政策或行動執行日(非法令通過日)
完成日(如果有)	預定政策執行結束期間(如補助等)
主責單位	相關主責單位，包含個地方 次國家層級與國際等不同層級所扮演的角色
行動目標	政策目標的效果或效益
地理涵蓋範圍	政策執行的地理或行政區
主要部門、次部門與排放源的類別	鎖定主要部門、次部門與排放源的類別，可利用 IPCC 國家溫室氣體清冊報告推估或釐清
管制氣體(如果有)	特定溫室氣體
其它相關政策與行動	其他可能有相關的政策
預定行動可達成之情況	所有減量氣體的目標
法令管制或行動規範名稱	法令或規定名稱
監測提報與驗證過程	執行政策的監測、提報或驗證過程
強制機制	法定流程，如罰則
相關指南	參與者可使用與遵循的手冊
政策與行動廣泛內容或意義	其他更廣泛的政策意義
非溫室氣體影響	其他非溫室氣體影響，如能源安全、空氣品質改善、健康益處、工作機會

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 5。本研究整理

### (三)步驟 1.3：決定個別或包裹政策評估

#### 1.步驟 1.3.1：政策間關聯性與程度

數個政策間對溫室氣體排放量影響可能有下列 4 種關聯性：獨立(independent)、重疊(overlapping)、加乘(reinforcing)、重疊與加乘同時存在。進行政策評估前，應先釐清政策間的對溫室氣體排放量影響的相互關係與關聯程度。關聯程度主要可分為 3 種：重要、中等與輕微。可透過專家判斷、相似政策研究、或相關對象諮詢，以判定政策間的相互關係與影響程度。

#### 2.步驟 1.3.2：運用評斷要素決定個別或包裹政策評估

應先了解個別或包裹政策評估優缺點，並以 3 項評斷要素作為評估基礎，包含評估目標(assessment objective)、政策間關聯程度(significant interactions)與可行性(feasibility)，如表 6 進行判斷。

表 6 決定個別政策或包裹政策評估之考量基礎

個別或包裹政策評估優缺點		
評估方式	優點	缺點
個別政策	1.明確顯示個別政策之效益 2.評估方式簡易	無法直觀加總所有政策的減量效益
包裹政策	1.可呈現包裹內政策間關係並更良好的反應 溫室氣體排放量的整體影響 2.某些狀態下較個別政策更容易評估效益， 因可避免個別政策效益	無法顯示個別政策效果
評估個別政策或包裹政策的評斷要素		
標準	問題	建議
評估目標	是否想得知個別政策的評估結果，例如是否持續推行政策？	是，則持續推行
政策間關聯程度	政策互動影響是否很高，使個別政策效應評估困難	是，則考量整體評估
可行性	若為整體評估下，該評估是否可管理，而若為整體評估，是否具有整體的數據資料。	否，則採用個別評估
	事後評估，是否可能分解觀察政策間的互動。	否，考量整體評估

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 6。本研究整理

#### (四)步驟 1.4；選定事前或事後評估

依據政策與行動的狀態選定事前或事後評估，若政策仍在規劃中，但尚未執行則選擇事前評估，但若政策已執行則可選擇事前、事後或兩種皆評估。

### 三、步驟 2：定義影響範疇

#### (一)步驟 2.1：定義影響與因果鏈(causal chain)

##### 1.步驟 2.1.1：確認政策可能引起的溫室氣體影響

使用者必須定義與提報所有因政策與行動可能造成溫室氣體排放量變化的影響，可透過指出因政策與行動執行所伴隨的相關投入與活動，與其產生的中間影響，推估最後造成的溫室氣體與非溫室氣體的影響，如圖 1。



註：投入：執行政策的資源，如資金

活動：參與實施與推動政策或行動

中間影響：從政策或行動造成行為上、技術、流程或做法的變更

溫室氣體影響：溫室氣體排放量的變化

非溫室氣體影響：非溫室氣體相關的環境，社會和經濟變化(可參照附件一)

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 6，本研究整理

### 圖 1 推估投入與影響之步驟

應考量不同類別與層面的影響效果，並儘可能考量各種溫室氣體排放量的影響範疇，包含長/短期、邊界區或外、目的性或非目的性的長期影響，如技術研發政策加速技術發展，發生的可能性等。並考量對不同層面所產生的影響，如技術效果或消費者行為改變等，詳述如表 7。

表 7 推估影響應考量之範疇、層面與判定方式

考量要素	細項	說明
影響範疇	邊界區內/外	邊界內發生的影響超過執行者的權責範圍，如城市的邊界或國界以及地緣政治外的影響。若造成邊界外的溫室氣體減量效應稱為溢出效應(spillover effects)或乘數效應(multiplier effects)，反之若造成區域外的增量則稱為洩漏(leakage)
	短/長期	區分與定義短期與長期減量效果
	目的/非目的性影響	根據政策目標區分為目的性與非目的性影響，影響可以包括各種效果，包含： 1.反彈效應(rebound effect)，例如能源效率提高導致能源使用的活動或行為增加 2.目標政策的部門政策對其他部門的影響(如部門間的洩漏(leakage)) 3.非參加者的溢出效應，對非政策或行動目標對象所產生的影響 4.政策正式推動前的行為影響(如先期行動)
	可能/不可能發生	所有的潛在影響，不論發生機率高低。
	溫室氣體增減量	對溫室氣體增量與減量的影響
影響	技術效果(Technology)	新技術的設計或部署

考量要素	細項	說明
層面	effects)	
	基礎設施效果 (Infrastructure effects)	新基礎設施的發展
	消費者購買行為或實務上的改變 (Consumer behavior and practices)	購買決定或其他做法的變化
	企業或製造者決策改變 (Business behavior and practices)	製造決策或其他做法的變化
	市場效果 (Market effects:)	供需價格變更或市場結構改變
	生命週期效果 (Life-cycle effects:)	改變上下游活動，如材料與能源生產方式
	總體經濟效果 (Macroeconomic effects)	改變總體經濟條件如 GDP、所得、就業與產業結構
	貿易效果 (Trade effects)	改變進出口，如洩漏
判定影響方式	1. 之前相似的政策評估與文獻 2. 調查與諮商專家小組以及利益相關者 3. 運用法規審查、法定機構或研究進行影響分析與評估或經濟研究 4. 專屬部門的指導或方法 5. 專家判斷	

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 6。本研究整理

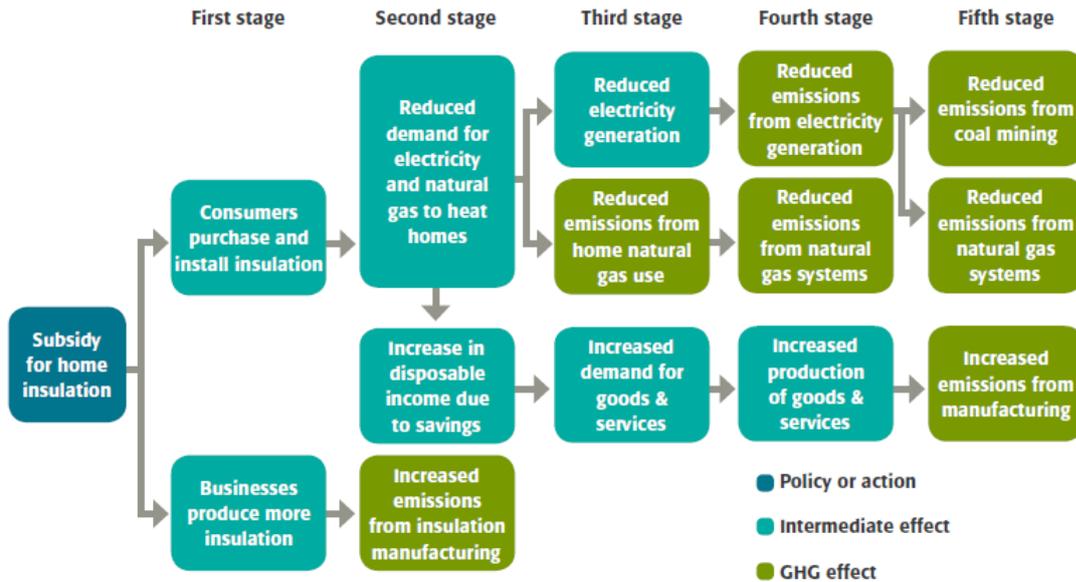
## 2. 步驟 2.1.2：確認所有溫室氣體排放類別

使用者須列出所有排放源類別(可參考 IPCC 國家清冊指南的分類方式)，與目標對象的溫室氣體種類(如二氧化碳或甲烷等)。

## 3. 步驟 2.1.3：繪製因果鏈

因果鏈必須提供投入與活動，並包含所有中間影響與溫室氣體影響，其代表政策與行動期間可能導致的改變，這些改變反應基線情境與政策情境間的差異，並應盡量完整，不侷限於時間性或地理區域內的影響。因果鏈有助於圖像化政策與行動帶來的影響，並改善政策有效性與利益相關者的互動。

圖 2 為補貼住宅部門建築隔溫的因果鏈範例，其依序推論政策可能導致的中間影響，與各階段所造成的溫室氣體影響。可以選定個別評估或整體評估，但在評估時應定義排放源與碳匯(sink)，並窄化與著重受政策與行動所影響的範圍，確保後續步驟未涵蓋非必要的評估。



資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 6

圖 2 溫室氣體排放量影響的因果鏈範例

(二)步驟 2.2：定義評估邊界

基於措施、時間、數據、政策目標相關性與資源及能力決定揭露評估所涵蓋的範圍，並判斷哪些區塊可不涵蓋。

1.步驟 2.2.1：評估可能產生顯著溫室氣體影響範圍

可根據先前研究、經驗或排放係數資料庫、專家、利益相關者諮詢進行下列判斷：

(1)步驟 2.2.1.1：估計各溫室氣體影響發生機率：

評估各種溫室氣體影響發生機率，可大致分為 5 種程度，如圖 3 顯示，但使用者可依需要自行調整，若無法估計可能性應認定為有機會(possible)。

**(2) 步驟 2.2.1.2：估計各溫室氣體影響相對規模：**

- A. 相對規模區分：**不需要精確計算溫室氣體影響數據，但須基於溫室氣體變化絕對值數量進行評估以區分相對規模，報告建議的規模分類如圖 3，但可依使用者需求調整。
- B. 考量多重政策與多個排放源：**政策可能不只影響單一排放源，在考量受影響排放源規模下，可能使該政策的影響幅度很顯著。且可能有單一排放源受單一影響程度不顯著，但卻受多重政策影響導致整體影響很顯著，但卻因此被排除在外。
- C. 須依據不同氣體區分影響規模：**各類溫室氣體的 GWP 值差異很大，且對存在於大氣的期間也有所差異，故應將各類溫室氣體區分，以避免排除排放量較小但對暖化影響效果大的氣體。

**2. 步驟 2.2.2：決定溫室氣體排放源類別與評估邊界：**

評估必須涵蓋所有對溫室氣體有顯著影響的措施，報告建議在考量相對規模影響中等與至少發生機率的程度在有可能的情況下，如圖 3，皆應納入評估。

影響發生可能性		相對影響規模		
		影響規模		
發生機率(%)		輕微 Minor	中等 Moderate	重要 Major
		<1%	1-10%	>10%
幾乎會發生 Very likely	90-100	可不納入考量	應納入考量	
相當有可能 Likely	66-90			
有可能 Possible	33-66			
低可能性 Unlikely	10-33			
幾乎不可能 Very unlikely	0-10			

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 7

### 圖 3 應納入評估範圍之基準

使用者為符合完整性原則，須提報所有重要影響，然而實務上可能基於許多限制包含：資料可蒐集性、資料衡量困難、可運用的資源與能力，以及與政策目的與內容的關聯性，使用者可在考量相關原則後，刪除部份評估事項，但須確保評估結果能適切反應溫室氣體排放量變化。而使用者若可能因為資料不足而刪除部份重要影響，報告建議可透過利用簡易或較粗略的方式推估影響範圍，或是利用相關參數取代缺乏的資料。

#### 3. 步驟 2.2.3：決定評估溫室氣體排放量影響的期間：

短期與長期的溫室氣體減量效果皆在評估範圍內，使用者必須定義受政策與行動所影響的評估期間。事前評估的影響期間，應考量在邊界範圍內所造成最長期的影響，且應盡可能完整涵蓋全部有重要影響效果的期間。事後評估應涵蓋政策執行期間與進行評估日期。若為結合事前與事後的評估，應涵蓋上述所有評估期間。此外若評估期間較長，如評估期間為 2015-2040 年，建議可分開評估影響結果為 2015-20 年、2015-30 年與 2015-40 年。

#### 四、步驟 3：政策與行動對溫室氣體影響評估

##### (一) 步驟 3.1：基線情境推估

##### 1. 步驟 3.1.1：檢視重要概念與決定步驟

##### (1) 重要概念：

為推估溫室氣體排放量變化，應先定義兩種情境：基線情境與政策情境，情境說明如表 8，並釐清各類政策或非政策類要素在不同情境下的假設。

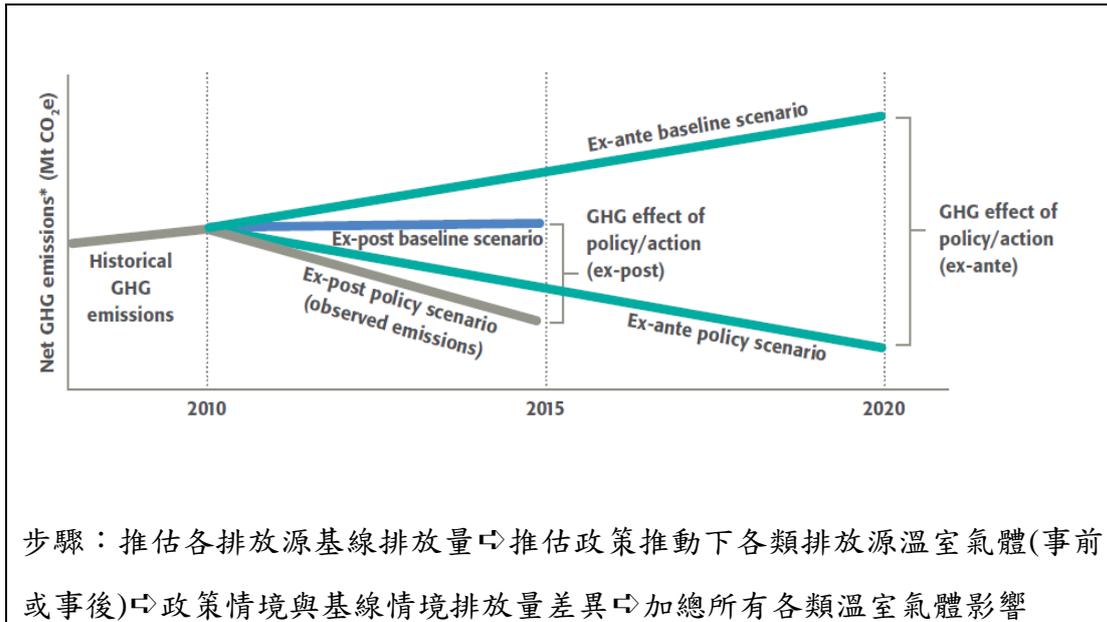
表 8 各類情境概念

情境	說明	
基線情境	未有任何政策下最可能的發生的情境，應包含已執行或核定的其它政策，與其他非政策性要素(如經濟條件、能源價格與技術發展)	
	事前基線	在政策推動前對未來的預測，推估未來排放(基於如人口、經濟活動與其他可能影響要素下)
	事後基線	回顧情境，應包含更新的事後預測與影響排放的相關因子。
政策情境	最有可能推動政策下的情境	

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 8。本研究整理。

##### (2) 決定政策與行動的溫室氣體排放量影響之推估步驟：

估計政策情境與基線情境的排放量差異與推估步驟，如圖 4 顯示。推估步驟則依使用者需求，基線與政策情境的推估或可同步進行，或可先進行基線情境再推估政策情境，反向進行亦可，最後再整合因政策與行動導致的溫室氣體排放量的影響。



資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 8，本研究整理

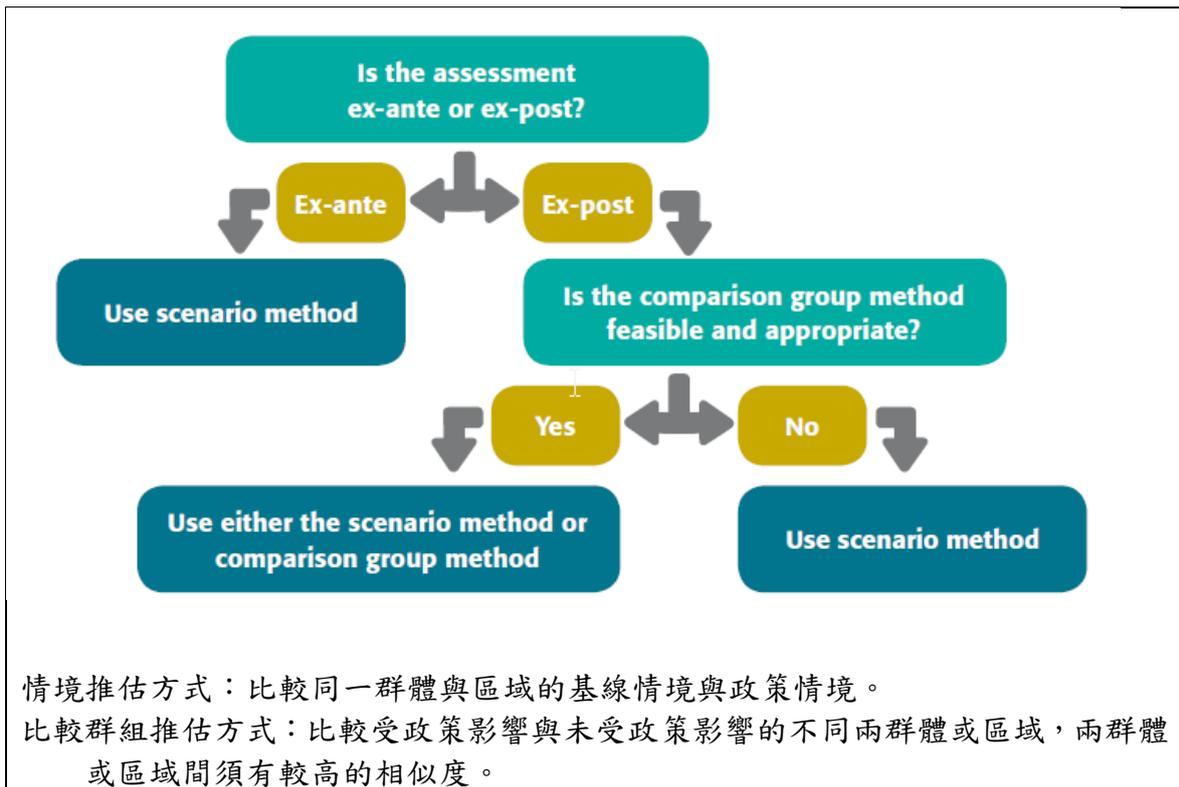
#### 圖 4 基線情境與政策情境的溫室氣體排放量影響推估

然而在特定情況下，使用者可利用認定估計(deemed estimate)<sup>6</sup>方式，利用蒐集政策與行動對溫室氣體排放量影響的數據，並利用參考值作為基線情境的假設(如特定建築的年平均能源使用)，在政策間關聯的影響則採取保守估計值。

#### 2. 步驟 3.1.2：選定基線推估方式

選定情境推估方式(Scenario method)或比較群組推估方式(Comparison group method)，情境推估方式適用於基線的事前評估與事後評估，但比較群組只適用於事後評估，且比較群組適用於有執行與未執行政策的區域間比較，以推估政策造成的影響，較不適用於整體皆導入相同政策與行動的單一部門，如法令、標準、稅制與排放交易制度等，適用對象與決定基線評估方法的決策樹可參考圖 5。

<sup>6</sup>認定估計計算方式為推估行動數量，推估每個行動所造成的排放量影響，並加總所有溫室氣體影響



資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 8，本研究整理

圖 5 基線情境選擇的決策樹

### 3.步驟 3.1.3-1：利用情境模式推估基線排放

#### (1)步驟 3.1.3-1.1：定義最可能發生的基線

基線情境必須最能代表在未有政策與行動條件下，最可能發生的實際情況，其主要包含兩類可能影響排放之要素：

- A.其他政策：基線情境必須包含所有規劃中、已核定與實施中的政策與行動，且該政策顯著影響溫室氣體排放。
- B.非政策要素(包含社經與市場影響)：應包含所有不受政策影響的非政策因素，且預期應顯著影響溫室氣體基線排放變化，以及其他搭便車效果。相關變數如：經濟活動(GDP、家庭所得)、人口、能源價格、其他相關商品價格、不同技術成本、氣候、技術持續改善(能源效率提高、低碳經濟、經濟去碳化)、結構性影響(經濟部門的結構改變、

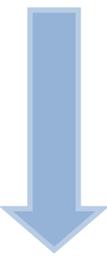
從工業移轉至服務業)、消費者偏好(車輛、住宅模式、通勤方式)。

須定義最可能發生的單一情境，若有需要亦可提報多個基線情境，但須提供各種基線選項下的敏感度分析。

### (2) 步驟 3.1.3-1.2：選定準確性程度(desired level of accuracy)

通常假設或參數估計越詳細、涵蓋的政策與非政策影響要素越多、參數設定越細緻、來源較具地方代表性等，其基線推估會相對較複雜，但準確性程度亦較高。使用者可基於評估目的、數據可蒐集性與能力，選擇適用的估計方式與準確程度，影響基線準確性程度的估計方式、涵蓋範圍、假設與資料來源等相關細節可參考表 9。

表 9 情境模式的基線推估方式

準確性程度	估計方式	包含其它政策與行動	包含其它非政策要素	要素與參數假設	要素與參數來源
低  高	低度正確性(如 IPCC 國家清冊指南 Tier1)	部份重要政策	部份重要要素	多數基於歷史趨勢統計或線性推估假設	國際資料的預設值
	中度正確性	多數重要政策	多數重要要素	結合	國家平均資料
	高度正確性(如 IPCC 國家清冊指南 Tier3)	全數重要政策	全數重要要素	多數基於動態假設與詳細的模型與公式	特定地區性資料

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 8

### (3) 步驟 3.1.3-1.3：定義基線排放量的模型與參數

確認基線排放量的計算方式(如模型或公式)，再指出用於排放量估算的參數，如活動數據(activity data)與排放係數(emission factor)，並運用各類溫室氣體的 GWP 值換算成每公噸二氧化碳當量(CO<sub>2</sub>e)，建議引用 IPCC 報告中影響期達 100 年的數據。相關推估方式與其可運用之工具，以及各參數的說明與範例可參考表 10。

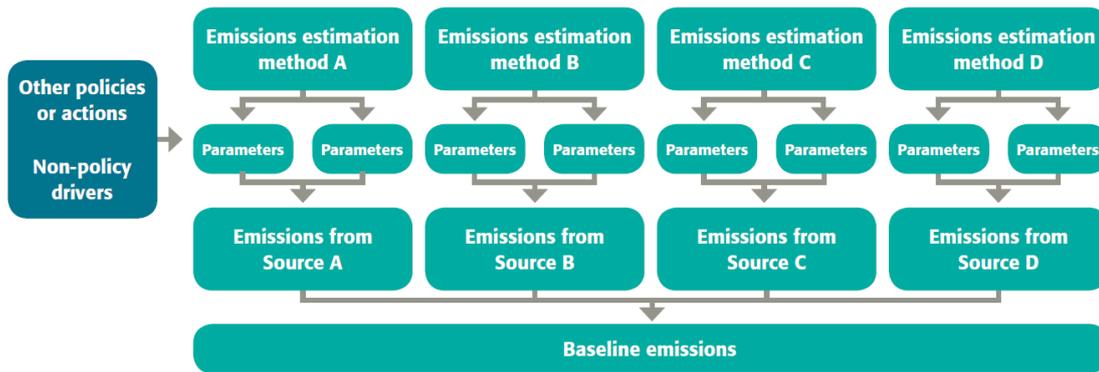
表 10 排放推估方式與參數引用說明

排放推估方式		
應參考最新版 IPCC 國家清冊指南中各部門與排放源的推估方式與公式		
推估方式	說明	工具
由上而下	通常需要整體數據來模擬經濟關係	如計量經濟學模型、回歸分析與一般均衡模型
由下而上	通常使用個別排放源或碳匯數據。	如工程模型
結合由下而上與由上而下法	結合兩種方式的優點進行估算	
簡單方程式	某些情況下，簡單方程式可能不足以準確估計基線或政策情境的複雜性。需要較詳細的模型來估計某些政策或行動(如排放交易制度)的影響。且當排放估計方法包括多個相互影響的參數時，更詳細的模型是較適當的。	簡單外插法
複雜模型		模擬模式或整合評估模式
排放推估方式的參數		
計算要素	說明	計算範例
活動數據	導致溫室氣體排放活動的定量測量，如一定期間內燃油消費公升數量。	計算方式： 住宅空間供暖天然氣燃燒的溫室氣體排放(tCO <sub>2</sub> e)=用於空間供暖的天然氣(Btu)×天然氣排放係數(tCO <sub>2</sub> e / Btu)
排放係數	將活動數據轉換為溫室氣體排放數據的要素。如下： 1. 能源消費計算(如每升柴油消費所排放的二氧化碳當量) 2. 實質產出(如生產每公噸鋼鐵所排放的 CO <sub>2</sub> e)	

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 8，本研究整理

#### (4) 步驟 3.1.3-1.4：推估基線內各個參數值

推估基線情境的各個參數必須提供：用於推估基線的主要參數、參數的假設與計算方式(包含參數為線性固定或動態，或參數間相互影響的假設)、所有參數的資料來源(包含活動數據、排放係數與假設)，以及其他可能互相影響的政策與之間的關係，推估各參數對基線排放量影響的流程如圖 5。



資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 8

### 圖 5 各參數估計對基線排放量的推估流程

各參數之數據可透過兩種方式決定：援引公開資料或自行開發。

- A. 援引公開資料作為基線值：可透過歷史資料，如政府統計、學術回顧、國際組織(如國際能源總署、IPCC、世界銀行等)報告、與經濟及工程模型分析來預測未來數據，但須注意數據品質應符合下列原則：技術代表性<sup>7</sup>、當代代表性<sup>8</sup>、地理代表性<sup>9</sup>、完整性<sup>10</sup>與具可性度<sup>11</sup>。
- B. 訂定新基線值：須蒐集歷史資料，並確認所有非政策與其他政策要素對參數的影響，再基於外在要素對每個參數的假設，推估各參數的基線值，步驟說明如表 11。

表 11 訂定新基線值步驟與各步驟說明

步驟	說明
蒐集歷史資料	應蒐集至可追溯的歷史資料，並盡可能使用較頻繁的資料，如月資料優於季資料。
確認其它政策與非政策要素對各參數的影響	確認可能影響排放量的參數其他政策與非政策要素(請參照前述非政策要素說明與舉例)
對上步驟的每個影響要素進行假	1. 假設其他政策與非政策要素對於基線的影響，此假設應能代表各要素最可能發生的狀態，若無法判斷則應使用保守性假設。

<sup>7</sup> 該數據能反應特定相關技術的程度

<sup>8</sup> 該數據能反應特定相關期間的程度

<sup>9</sup> 該數據能反應特定地區的程度，如國家、城市或地點

<sup>10</sup> 數據的能代表相關活動的程度，並涵蓋的資訊蒐集代表樣本使否可代表特定活動的比例，亦包含季節性與其他常態變動資料

<sup>11</sup> 包含資料蒐集方式與驗證程序的程度。

步驟	說明
設後，推估各參數的基線值	2.若政策間可能互相影響其基線情境的參數，應估計所有政策的淨影響。 3.推估各參數的基線值，與參數在推估期間的內變化，可能是固定狀態或動態，固定狀態指在區間為一固定值，而動態則假設參數為線性增加或減少或非線性變動。動態變化通常較符合現實狀態。

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 8，本研究整理

C.不論是援引公開資料或訂定新基線值，皆應提供敏感度分析，以判定所有參數值的上限與下限。

#### (5)步驟 3.1.3-1.5：推估各排放源之基線排放量

利用步驟 3.1.3-1.3 的排放量推估方式，與步驟 3.1.3-1.4 的各參數值推估，進行各排放源與碳匯的基線排放量推估。

#### 4.步驟 3.1.3-2：利用比較群組推估基線排放(事後)

此方式為比較受政策與未受政策影響的相似兩個地區，僅能運用於事後評估，推估步驟為：選定兩個比較群組(受政策與未受政策影響)，蒐集兩群組資料，最後推估因政策而導致兩群組之溫室氣體排放量差異，詳如表 12。

表 12 比較群組推估基線排放步驟

步驟	說明
選定兩個比較群組	應選定兩個既有受政策與未實施相關政策的群體(團體、企業、設施、地區等)，且兩群體應該下列方面具有相似性：地理區域(如同個城市內的設備)、時間、技術、其他政策或行動與其他非政策的影響要素(如經濟活動、人口等)。 並可運用統計方式控制兩群組的特定要素。
蒐集兩個群組資料	應蒐集兩族組的所有參數(包含活動數據與排放要素)，並蒐集不同時間點資料以估計期間的排放量變化，至少須蒐集政策執行前與後的資料。由上而下或由下而上的方式皆可，若由下而上必須考量統計樣本數據的代表性
推估兩個群組差異方式	必須透過統計檢確認差異具顯著性，才能確定政策對兩群體的差異具影響力。若原始數據可能影響結果，使用者應利用統計方式，如迴歸分析(Regression analysis)、差異中差異方法(Difference-in-difference methods)與比對法(Matching methods)等方式控制變數以避免誤差。

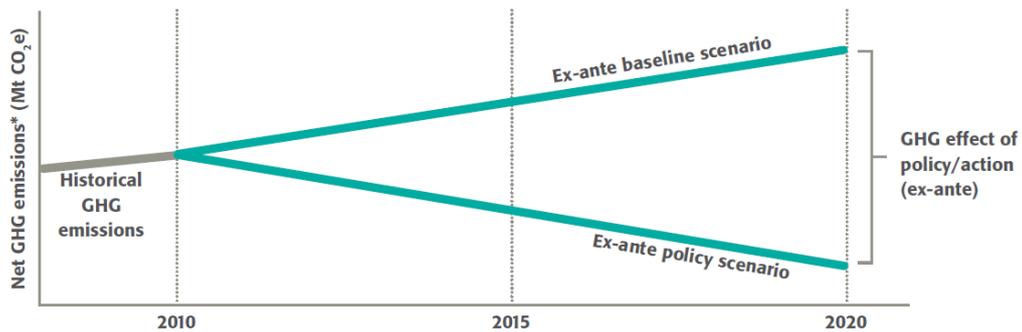
資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 8，本研究整理

#### 5.步驟 3.1.4：整合跨部門的基線排放

最後步驟為綜整所有排放源的排放量，需注意是否有重複或是互相影響，以避免高估或低估，並提出年度與累計排放量。

## (二) 步驟 3.2：政策情境溫室氣體影響的事前評估

推估政策執行前的各排放源與碳匯的事前評估，並估計其與基線排放量的差異，如圖 6，推估步驟如下：



Note: \* Net GHG emissions from sources and sinks in the GHG assessment boundary.

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 9

圖 6 事前推估政策與行動對溫室氣體排放量的影響

### 1. 步驟 3.2.1：定義最可能發生的政策情境

僅政策情境適用於事前估計，使用者可設定多種不同政策情境選項，選擇最可能發生的政策情境作為代表，並詳細描述政策情境的設定，但不影響基線情境與政策情境間的排放差異，則不需描述。

### 2. 步驟 3.2.2：確認應被估計的參數

用於推估政策情境排放的方法應與基線情境相同，持續確認排放量變化以反應兩種情境的差異，而非兩種不同推估方法的差異，可參照前述基線參數推估部份。為能推估政策情境排放，使用者應先確認所有在排放量推估方法中所使用的參數，而不用推估不影響政策與行動排放量的參數，因為參數值在基線情境與政策情境是固定的。

### 3. 步驟 3.2.3：選擇準確性程度

使用者可基於評估目的、數據可蒐集性與能力選擇準確性程度，請參照表 9，並提報政策情境排放量的估計方式。

#### 4. 步驟 3.2.4：估計政策情境的參數值

##### (1) 不受政策與行動所影響的參數：

預期在政策執行期間，部份參數在政策情境與基線情境下是相同的。

##### (2) 受政策與行動所影響的參數：

在政策情境與基線情境下，預期政策與行動推動期間有所變化的參數，必須提報下列事項：政策情境的主要參數值；用於推估政策情境參數值的方法與假設，包含假設是動態或靜態；所有參數來源，包含活動數據、排放要素、GWP 值與假設；與其他政策或行動有互動關係。

使用者可基於文獻回顧、模型、政府統計或專家判斷最可能發生的情境，並視情況調整，參數值可為動態或靜態，推估參數考量要素的說明如表 13。

表 13 受政策所影響的參數之考量要素

要素	說明
依歷史趨勢估計	歷史參數有助於估計未來參數的變化，可用於基線情境與政策情境的參數估計。
時間點的影響	1. 遞延效果：政策執行與影響發酵之間可能存在延遲情況。 2. 先期效果：在政策執行之前也可能發生影響，因為預期未來將執行的政策與行動，而提早採取行動。 3. 政策是有時間限制或無時間限制 4. 政策評估期間是否變更
政策實施困境與有效性	政策情境應基於相關政策執行與有效性，可採用兩種估計值： 1. 採取政策全面實施後，最大值的影響結果 2. 基於實施限制，將預期最大影響結果打折 若有政策執行與有效性的不確定時，應使用較保守的假設
政策間的關聯性	應推估在基線情境與政策情境下，多重政策間是否有關聯性與互相影響的幅度。若有重疊情況發生，應扣除重疊部分。若有加成效果，則應增加影響效果。
假設參數的敏感度分析	利用敏感度分析以了解各參數值的變化範圍，並決定最可能發生的情境，並了解各參數的不確定性。

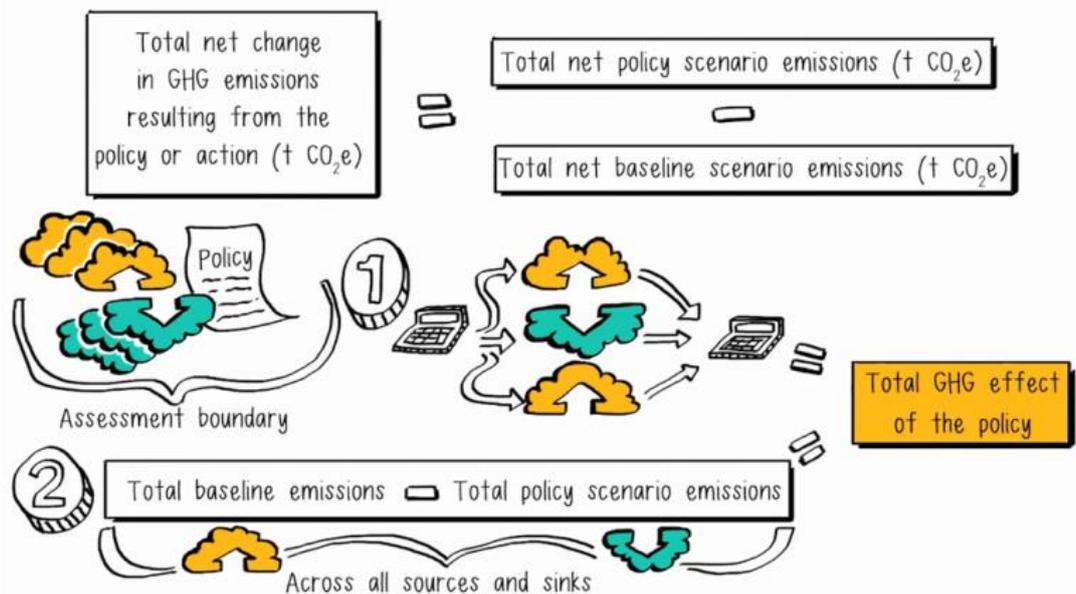
資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 9，本研究整理

### 5. 步驟 3.2.5：推估政策情境的排放量

使用者必須推估邊界內各排放源的政策情境排放量，並運用在基線情境中所使用的 GWP 值估計政策情境的排放量，最後整合各排放源的政策情境排放估計值，並解釋多重政策間的關聯性與強度，且推估每年的政策情境排放量與累積政策情境排放。

### 6. 步驟 3.2.6：推估政策與行動對於溫室氣體排放的影響

政策與行動的溫室氣體排放量影響推估方式，是將各排放源的政策情境排放量減去基線情境排放量，可透過兩種方式計算總排放變化量。計算個別政策與行動導致排放源的排放量變動，再加總所有排放源排放量變動。或推估所有排放源的基線情境排放量，並減去所有政策與行動政策情境排放量。此兩種計算方式所得出來的最終數據會是相同的，如圖 7。



資料來源：WRI (2016), Policy and Action Standard (on line course)

圖 7 彙整所有排放源因政策與行動導致排放量變動的計算方式

### (三) 步驟 3.3：持續監測表現(如指標或模型)

在政策執行期間持續監測表現與蒐集事後評估所需資訊。政策執行期間的表現監測可提供兩種主要功能：監測執行進展

與估計溫室氣體排放量影響，後續則依序介紹實施監測的步驟。

### 1. 步驟 3.3.1：定義重要表現指標與事後評估參數

主要有兩種持續監測政策與行動表現的方式：主要表現指標與事後評估參數，這兩種方式可能有重疊的部分，使用者可依目標選擇監測方式，可擇一或兩者皆採用，但皆應先定義監測內容。兩種監測方式的主要功能、特性與案例請參照表 14。

表 14 進一步分析溫室氣體影響的方式

監測方式	重要表現指標	事後評估參數
功能	用於呈現政策或行動的表現	更廣泛用於估計排放量的資料
特性	1. 低成本了解政策有效性的方式 2. 較簡易估計溫室氣體排放量影響 3. 可較即時反應未在路徑的政策進展 4. 不足以估計溫室氣體排放量 5. 通常利用投入與活動的相關指標監測政策執行情況 6. 通常利用中間影響與非溫室氣體影響監測政策與行動所產生的影響 7. 指標可為絕對數量或是密集度等	1. 需要更完整的參數才能進行溫室氣體排放量影響的事後評估 2. 可利用由上而下或由下而上的資料蒐集方式與推估方式 3. 應監測事前基線排放的參數，包含其他政策與非政策要素，以決定持續採原假設或重新計算
案例 住宅節 能活動	住宅能源使用(利用抽樣或平均能源使用)	進行住宅部門能源使用調查，包含節能意識、活動主軸、住宅面積、家戶所得、住宅能源使用等。

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 10，本研究整理

### 2. 步驟 3.3.2：定義政策監測期間

政策監測期間應至少長於政策執行期間，若有需要則可涵蓋政策執行之前與之後的時期。

### 3. 步驟 3.3.3：建立監測計畫

利用建立監測計畫以確保必要資訊被蒐集與分析，最好能於政策執行之前的設計階段就建立，且監測計畫應包含要素與細節如表 15。

表 15 監測計畫涵蓋內容

要素	細節	
監測計畫要素	1.測量或資料蒐集方式：透過測量、模擬、計算與推估得到的數據	
	數據取得方式	說明
	量測數據	通常只直接測量而得，如於排放口的量測數據
	模擬數據	利用定量模型而得到的資料，如畜牧牲畜排放
	計算數據	通常指活動數據與排放細數相乘而得之資料
	估計數據 (監測範疇)	是指用於在沒有更多可準確或代表性數據的情況下，填補數據缺口的資料
	2.數據來源(既有資料或需要另外蒐集)	
	3.監測頻率：原則上應以可行的情況下，盡可能頻繁的監測。適當頻率應取決於決策者和利益相關者的需求、相關性原則與指標及數據的可行性。	
	4.量測單位	
	5.用於測量、模擬、計算或估計的數據；任何測量或估計的不確定性程度；如何解釋這種不確定性	
	6.抽樣程序(如適用)	
	7.是否驗證數據，若是請使用查證程序	
	8.負責監督相關活動的機構，以及相關人員的權責範圍	
	9.所需的能力以及確保人員具備必要技能	
	10.用於產生、儲存、蒐集與報告監控參數數據的方法	
	11.用於蒐集與管理的資料庫、工具或軟體	
	12.內部審計程序，品質保證(quality assurance, QA)與品質控制(quality control, QC)	
	13.品質保證與品質控制所需的記錄保存與內部文件程序	
	14.其他相關訊息	

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 10，本計畫整理

#### 4.步驟 3.3.4：持續監測

應按照監控計畫隨時間監控每個參數，與持續追蹤報告政策與行動的重要績效指標，以及判斷該政策與行動的績效是否符合預期。且必須提出事前評估中的假設是否適用，若監測顯示事前評估中使用的假設不符合實際情況，應在更新事前評估或進行事後評估時，記錄差異並考慮監測結果。

#### (四)步驟 3.4：政策情境溫室氣體影響的事後評估

##### 1.步驟 3.4.1：更新基線排放或事前評估(若有)

事後評估資料來自觀察與蒐集實際執行政策。基線排放應在每次進行事後評估時重新計算，應包含對溫室氣體排放有顯著影響的所有其他已執行的政策，與其他非政策要素應調整為實際發生數據。若不影響政策或行動的評估，則不納入，因其在基線情境與政策情境的排放量是相同的。

## 2. 步驟 3.4.2：選定事後評估方式

事後估計通常分為兩種推估方式：由上而下或由下而上，且可被用於情境模式或比較群組方式，方式選定則依據可蒐集之資料、政策類型、部門與受政策與行動影響要素等，評估工具介紹與方法挑選原則如表 16。

表 16 事後評估方法與方法挑選原則

方式類別	方式名稱	說明
由下而上	蒐集受影響對象的資料(Collection of data from affected participants/sources/other affected actors)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒐集受影響對象的資料，來確定政策情境中的參數值。</li> <li>2. 數據收集方法可能包括直接監測排放(如連續排放監測系統)、監測參數(如量測能源消費量)，收集帳單或計費數據(如採購記錄)或抽樣方法。</li> <li>3. 結合活動數據與排放係數，以估計政策情境排放量。</li> </ol>
	工程模型(Engineering estimates)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 政策情境中的參數值是利用工程模型來估計</li> <li>2. 假設參數值來自特定建築、設備、車輛或其他單位的使用結果。</li> </ol>
	認定估計(Deemed estimates)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 排放量的變化是運用過去經驗或類似政策所產生的影響。</li> <li>2. 需要蒐集所推動的行動數量(如採取隔溫設備建置的建築物數量)，並運用預設值推估溫室氣體排放量的變化。</li> <li>3. 此方式可基於過去研究、設備規格、問卷調查或其他方式。</li> <li>4. 此方式的成本較低，通常其外在環境同質性較高，以便估計政策或行動的影響。</li> <li>5. 可以利用對受影響對象進行抽樣，來確定估計值是否足夠準確和具有代表性。</li> <li>6. 此方法不需利用政策情境排放減去基線情境排放量。</li> </ol>

方式類別	方式名稱	說明
兩者皆可 (依內容而定)	<b>庫存模型 (Stock modeling)</b>	1.利用庫存模型、市場統計或調查來衡量擴散、吸收或庫存周轉率來估計政策情境中的參數值。 2.通常用於設備或車輛這類隨著時間而消費或購買的產品。 3.進行庫存模型分析時，應考慮是否利用採購指標衡量設備替換率，或者其實是總使用數量的增加。
	<b>擴散指標 (Diffusion indicators)</b>	1.利用指標反應特定設備市占率或市場活動變化，來估計政策情境中的參數值，通常用於最終消費所導致的溫室氣體排放。 2.與庫存模型相反，用戶可能只有有限的新設備或其他單位的庫存數據，但可能有消費指標數據。
由上而下	<b>監測指標 (Monitoring of indicators)</b>	1.利用部門活動數據改變來估計政策情境中的參數值。 2.此情況下，可能缺乏(或有限)最終使用者或庫存統計資料，但可能有部門(如運輸或建築物)或次部門(如建築物中的空間供暖)的相關指標變化資料。 3.應比較政策情境參數值與基線參數值，以估計變化。
	<b>經濟模型 (Economic modeling)</b>	1.利用計量經濟模型、回歸分析、延伸模型(如價格彈性的投入/產出分析)或一般均衡模型。 2.這類型模型最適合於財政政策(如稅收或補貼)。 3.經濟模型可以指定一個因變量(溫室氣體排放或能源使用)是各種自變量的函數(如被評估的政策、其他政策與各種非政策性因素，如物價、燃料價格彈性、經濟活動，天氣和人口)。 4.透過這種方式，模型可以控制影響排放的各種因素。
<b>事後評估方式挑選原則</b>		
1.資料可蒐集性，包含資料類型、品質、數據等。 2.政策的類型與部門 3.與其他政策與行動有關聯性的數量，通常具關聯性的數量較多較適合由上往下的估計方式。 4.受政策與行動影響的要素，通常受影響者較多，較適合由上往下的方式。 5.能力、資源與推估方式的專業度。		

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 11，本研究整理

### 3.步驟 3.4.3：選定準確性程度

使用者應該根據評估目的、相關數據品質與可蒐集性、能力與計算方式選則評估的準確程度，如表 9。

### 4.步驟 3.4.4：推估政策情境排放量

依據表 16 選定方式估計政策情境排放量，此外使用者應評估因果鏈所推估的影響是否實際發生，包含政策落實情況，確保政策執行如規劃所預期，後續應該運用觀察數據更新因果鏈的影響，並運用當初用於估計基線排放的 GWP 值推估溫室氣體受影響的情況。應提出資料包含：每年與累積的政策情境排放量、用於推估政策情境排放量的方法(包含模型等)、所有參數的資料來源(包含活動數據、排放係數、GWP 與假設)

### 5.步驟 3.4.5：推估受政策與行動影響的溫室氣體排放量

使用者必須提報因政策與行動所導致的淨溫室氣體排放量變化，以 CO<sub>2</sub>e 為單位並提供每年與累積溫室氣體排放量評估，計算方式與事前估計相同，可參照圖 7。

### 6.步驟 3.4.6(非必要)：進一步分析溫室氣體影響

此外可進一步分析政策與行動的溫室氣體影響，以供政策決策者採取下一步動作，主要包含：將結果標準化(Normalizing results)、一致化由上而下與由下而上的評估(Harmonizing top-down and bottom-up assessments)、比較政策對溫室氣體的影響與國家清冊排放、因素分解(Decomposition analysis)與結合事前與事後評估。

表 17 進一步分析溫室氣體影響的方式

加值評估結果方式	說明
標準化結果	利用標準化將不同條件資料一致化，使其具可比較性。透過移除不影響政策或行動的波動，比較政策的有效性，如天氣變數。若資料被標準化後，標準化與未標準化後的結果與用於標準化的方式皆必須提供。
一致化由上而	由上而下或由下而上的評估方式皆有其限制。若評估時同時採

加值評估結果方式	說明
下與由下而上的評估	用兩種方式，應將兩種評估方式一致化以比較與控制兩方式的差異。
比較政策與行動對溫室氣體的影響與國家清冊排放	比較事後溫室氣體排放量評估與每年國家清冊報告，以確保政策與行動的溫室氣體排放變化已反應於國家清冊報告中。此比較亦有利於控制溫室氣體評估的信賴度與品質，通常用於由上而下的指標或兩者結合，個別政策的影響可能無法適用，特別是政策導致基線排放量的相對減少，而非絕對減少。
因素分解	可利用因素分析了解不同因素對整體溫室氣體變化，並拆解各部門的排放量變化。因素分析是將排放量細分為個別影響要素的方法，可以單獨追蹤以了解排放隨時間變化的原因。 如住宅能源消費可拆解為：住宅數量*平均住宅面積*能源排放密集度(tCO <sub>2</sub> e per Btu)
結合事前與事後評估	在監測表現指標時，可結合滾動式監測方式。此模式持續利用事後評估結果取代事前評估，以比較預期結果與實際結果。結合事前與事後數據，滾動式監測可顯示初始溫室氣體排放量與溫室氣體減量達成情形。

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 11，本研究整理

### (五)步驟 3.5：評估不確定性

#### 1.步驟 3.5.1：釐清不確定性

不確定性評估是系統性質化或量化溫室氣體評估的不確定性，透過提出與紀錄不確定性可協助改善評估品質並提高結果的可信度。通常將不確定性以量化方式呈現較質化方式，能提供更完善的評估結果，並協助比較各因素不確定性的差異。但若無法量化不確定性，應質化其不確定性。

可將不確定性分為三種類別：參數不確定性、情境不確定性與模型不確定性。參數不確定性，是指參數值是否準確地表示參數的真實值；情境不確定性，是指由於方法選擇造成的排放量變化；模型不確定性，是指模擬方法、方程式或計算方式反映現實世界的能力的侷限性。詳細說明與不確定因子如表 18。

表 18 不確定性類型與說明

類別	說明	不確定因子
----	----	-------

類別	說明	不確定因子
參數不確定性	參數不確定性可能源自測量誤差、不準確的近似值或建模建立方式。若能確定參數不確定性程度，則可以將其表示為可能值的概率分配。可以結合個別參數的不確定性，以數量化評估結果的不確定性，或可以機率分配表示。	1.活動數據 2.排放係數 3.GWP 值
情境不確定性	當有多種方法選擇可用時，例如選擇基線假設，就會產生情境不確定性。為了確定這些選擇對結果的影響，用戶應對關鍵參數進行敏感性分析。	1.方法選擇 2.選擇基線情境和估計基線排放 3.選擇政策情境與估計政策情境排放
模型不確定性	將現實世界簡化為數字模型總是引入一些不準確之處，應描述模型的限制。若可行的情況下，用戶可透過下列方式進行驗證：比較模型結果與獨立數據來估計模型不確定性、比較其他模型的預測結果、利用專家判斷等方法。	模型限制

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 12

### 2.步驟 3.5.2：質化或量化不確定性

報告提供者應提出結果的不確定性分析，質化或量化描述其排放量估計結果的不確定性，並提出主要參數與假設的敏感度分析。並提出不同參數值(上限值與下限值)的可能結果的不確定性程度，當不確定性高時，可考慮提出一個區間範圍，而非單一數值。可用許多方式呈現不確性，包括不確定性來源的定性描述與定量表示，如誤差槓(error bar)、直方圖(histograms)與概率密度函數(probability density functions)。

### 3.步驟 3.5.3：敏感度分析

敏感度分析可用來分析運用不同方法與假設導致的產出不同，並必須對重要參數與假設進行敏感度分析。可透過調整主要參數值以反應影響情況，並考慮合理變化的參數值。並非所有參數都需有相同幅度正負影響，但應根據合理性而調整。

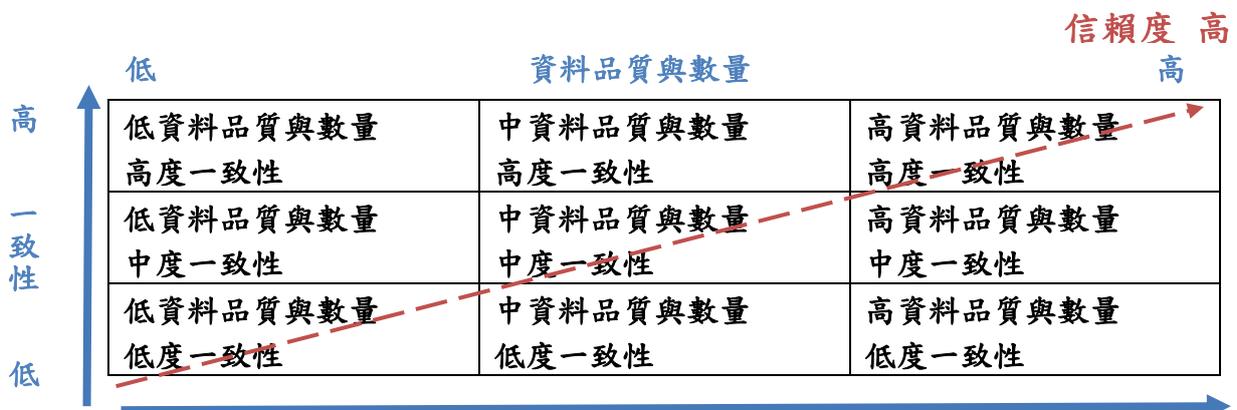
可參考過去趨勢作為合理範圍，原則上敏感度分析變化應至少介於正負 10% 範圍。

#### 4. 步驟 3.5.4：質化或量化敏感度分析

##### (1) 質化敏感度分析

可分為兩種方式進行質化不確性評估：資料的品質與數量，是指作為判斷參數值基礎的資料來源，通常可將資料的品質與數量分為充份(robust)、中等(media)與有限(Limited)。以及資料的一致性程度，是指參數值來源與結果的一致性，通常可分為高度、中度與低度。

信賴度由此兩方式進行綜合判斷，其關係請見圖 8，可分為五種程度，為非常高、高等、中等、低等、非常低，當資料的品質越高與數量越多則信賴度越高，或當資料一致性程度越高其信賴度亦高。



資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 12，本計畫整理

圖 8 評估結果之信賴度程度

##### (2) 量化敏感度分析

在可行的情況下，先個別評估重要參數的不確定性，之後再綜整各類別的不確定性評估，再估計總體估計值不確定性的信賴區間(最好為 95%)。實務上，很難用同一種方式推估所有參數的不確定性，建議個別參數估計應採用最

佳的估計方式，將可能結合量測數據、公開資訊、模型與專家判斷等方式。

一旦推估單一參數的不確定性後，可以利用下列兩種方式：誤差傳遞方程式(Error propagation equations:)與蒙地卡羅模擬(Monte Carlo simulation)合併，以進行整體的不確定性估計。

**表 19 量化敏感度分析方法**

單一參數的不確定性推估方法	結合單一參數不確定的評估方式	
1.測量誤差法(以標準差表示) 2.特定活動或參數的不確定性估計(如 IPCC 國家清冊指南) 3.商業資料庫的機率分配 4.文獻回顧中的參數不確定性因素 5.系譜矩陣法(系譜矩陣)(基於質性數據與指標)	誤差傳遞方程式	結合各情境中的各個參數值的不確定性。方程式包含每個投入活動的平均值和標準差估計。
6.專家問卷調查(設定上下限估計) 7.專家判斷(蒐集多量數據) 8.其他方法	蒙地卡羅模擬	一種用於不確定性分析的隨機抽樣形式，顯示每個參數值的範圍與機率分配。蒙特卡羅模擬為隨機輸入參數，但受限於每個參數的發生機率，並不斷重複計算以預測輸出值的分佈，可反映各種參數組合不確定性。

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 12，本計畫整理

## 五、步驟 4：查證

查證是評估保證等級的過程，而保證是一種信賴程度，指所提報資訊是有關、完整、準確、一致、透明且沒有重大錯誤。為了提供保證，查證者遵循嚴格記錄與系統性驗證過程，並根據規範標準評估報告資訊，以進行品質保證(QA)與品質控制(QC)。查證過程為評估是否符合標準要求、是否遵循溫室氣體計算與提報原則，以及是否採用合理的方法與假設。可以兩種方式提供事前與事後估計的保證：確證(Validation)是指在實行政策或行動之前或期間，提供事前估計的保證；查證(Verification)是指在實行政策或行動之後或期間，提供事後估計的保證。但此報告中的「查證」則包含確證與查證。應依據其目標決

定進行第一方查證<sup>12</sup>或第三方查證<sup>13</sup>，查證應涵蓋主張、保證意見、保證標準、證明、實質性主體事項與查證結果，相關說明請參照表 20，應查證者或受查單位應提供資料則參照表 3。

### (一)查證目的

表 20 查證的主要概念說明

概念	說明
主張 (Assertion)	政策或行動執行單位報告對結果的聲明。
評估報告 (Assessment report)	記錄所有必要的計算步驟與報告要求。
保證意見 (Assurance opinion)	查證單位對於政策或行動造成的溫室氣體排放量影響估計結果的意見。如果查證者確定不能表達結論，則應說明原因。
保證標準 (Assurance standards)	驗證者使用的標準，確定保證流程與查證步驟如何執行，以便能夠制定保證意見。
證明 (Evidence)	用於計算排放變化的數據來源、估算方法與文件，並支持報告執行者的主張。
實質性 (Materiality)	查驗者的主要核心是評估使用者報告的溫室氣體排放變化的差異風險。差異是指使用者提報的訊息與適當應用此「政策和行動準則」要求和指導可能產生的差異。當個人或總體錯誤、遺漏和錯誤陳述對溫室氣體排放量的估計變化有重大影響，而影響使用者決策時，會發生實質差異 (Material discrepancy) 或實質性 (Materiality) 問題。實質性門檻 (Materiality threshold) 是實質差異的量化等級，為若超過門檻，其主張都被認為是不符合標準、法規。
主體事項 (Subject matter)	評估報告中與溫室氣體評估結果有關的訊息，查驗類型將決定應評估哪些主體
查證 (Verification)	保證意見是否符合政策與行動準則要求的過程

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 13

### (二)查證類型

不論是第一方或第三方查證，皆依循類似的步驟。一般來說，第三方因為外部組織查證，其可信賴度通常較高，因相對

<sup>12</sup>第一方查證：由獨立個體或單位進行內部查證

<sup>13</sup>第三方查證：由獨立機構進行表現保證

客觀與獨立。可能影響獨立性因素包括：忠於雇主，在提出政策或行動評估報告之前延緩或重新提供資助，依據表現作為升遷考量，或執行者與查證者之間的政治壓力與其他利益衝突。第一方查證者應提供，在查證過程中其潛在衝突與如何避免。

### (三)保證等級(Level of assurance)：

保證等級是指對於執行者所提出的溫室氣體影響評估的可信賴程度，若相關資料提供過於粗略，較可能獲得有限保證等級<sup>14</sup>(Limited assurance)，僅能表示報告無發現明顯錯誤，而合理保等級<sup>15</sup>(Reasonable assurance)則代表執行者所主張的影響是有效的。但無絕對保證(Absolute assurance)，因無法完全測試所有投入與評估結果。

### (四)查證過程

不論是第一方或第三方查證，或提供有限等級保證或合理等級保證，其查證時程應由受查驗者與驗證項目決定，而受查驗者應準備相關查證資料以支持其主張，查驗者依範疇制定、資料、實質性評估、提供保證意見等步驟完成查證，相關說明可參照表 21。

表 21 查證過程

事項	說明
查證時程	查證的時程由受查驗者與查驗項目決定，若受查驗者想提高對政策或行動的溫室氣體影響事情評估之可信賴度，可在執行前進行查證。或在執行之後，對事後評估進行查證，對於政策的表現與有效性提出結論。但此查證時間必須夠長，使執行者能依據查證結果，在事前評估進行規劃的修正，或修正最終版本的事後評估。
查證準備	查證準備是確保查證者能有充足的證明驗證受查驗者的主張。 查證者要求的證據和文件的類型取決於主題，所考慮的政策或行動的類型以及尋求的保證類型與級別。 查證應準備資料如下：

<sup>14</sup>有限保證等級：負面評價(Negative opinion)，例如，根據我們的查證，我們不確定執行者主張該政策對基線情境的溫室氣體排放量影響達減少 200 萬噸二氧化碳當量，或符合此準則。

<sup>15</sup>合理保證等級：正面評價(Positive opinion)，根據我們的查證，從基線情境來看，政策對溫室氣體排放量的影響為減少 200 萬噸二氧化碳當量，且所有重要資料都是合理並符合準則。

事項	說明					
	1.執行者對政策或行動造成的溫室氣體排放與清除量估計變化的書面聲明 2.完成的評估報告與描述所用參考工具與方法 3.獲得充分與適當證明(如基線數據、決策與支持理由、期中報告、內部評估與績效報告以及同儕評閱)。					
查證步驟	1.規劃與訂定範疇：優先使驗證者能取得，有可能影響溫室氣體排放量的資料、方法與資訊，實際上驗證者應評估在溫室氣體主張中，所潛在錯誤、疏漏與錯誤表達的風險。它確定保證等級與目標、標準與範圍(驗證主體與素材)，實質門檻與查證者的活動與查證規劃。 2.確認數據、假設與方法：確認排放源與碳匯的基線與政策情境的溫室氣體排放，與用於推估溫室氣體排放變化的假設與方法，以及與政策或行動有關的內部控制與系統，如品質控制、品質保證或內部查核。 3.查證活動規劃： <table border="1" data-bbox="331 790 1321 1473"> <thead> <tr> <th data-bbox="331 790 826 835">步驟</th> <th data-bbox="826 790 1321 835">查證方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="331 835 826 1473">               1.確定準則中提報事項是由受查證者合理解釋或應否符合準則規範                2.評估提供數據(訊息)的相關性、完整性、一致性、透明度與準確性，以及資料來源的可靠性與可信賴度                3.在多種方法、公式或參數選項下，受查證者是否提供充分理由解釋其所擇定的選項                4.是否明確揭露所有使用的假設、數據、參考資料與資料來源，以及是否提供合理的證據                5.釐清需要進一步研究或分析的問題             </td> <td data-bbox="826 835 1321 1473">               1.採訪利益相關者與專家                2.審查相關文件，包括可用的評估報告或其他類似政策或行動的研究                3.交叉確認受查證者與獨立來源(如獨立研究)的資料                4.實地訪查以觀察監測系統，並進行抽樣測量(若適用)                5.其他標準審查技術與程序             </td> </tr> </tbody> </table> 4.評估實質性：包括確定驗證結果是否支持受查證者政策與行動對溫室氣體排放影響的主張。 5.進行保證意見： <ol style="list-style-type: none"> <li>1)研究政策或行動的描述</li> <li>2)覆述受查證者在溫室氣體評估報告中的主張</li> <li>3)描述保證過程</li> <li>4)政策和行動準則的原則和要求清單</li> <li>5)對政策執行者與驗證者的職責描述</li> <li>6)由第一方或第三方執行驗證</li> <li>7)查證所依循的標準，如 ISO</li> <li>8)在第一方查證的情況下，如何避免任何潛在的利益衝突</li> <li>9)摘要報告內容</li> <li>10)保證等級的水平，或為何不能表達意見的聲明</li> </ol>		步驟	查證方式	1.確定準則中提報事項是由受查證者合理解釋或應否符合準則規範 2.評估提供數據(訊息)的相關性、完整性、一致性、透明度與準確性，以及資料來源的可靠性與可信賴度 3.在多種方法、公式或參數選項下，受查證者是否提供充分理由解釋其所擇定的選項 4.是否明確揭露所有使用的假設、數據、參考資料與資料來源，以及是否提供合理的證據 5.釐清需要進一步研究或分析的問題	1.採訪利益相關者與專家 2.審查相關文件，包括可用的評估報告或其他類似政策或行動的研究 3.交叉確認受查證者與獨立來源(如獨立研究)的資料 4.實地訪查以觀察監測系統，並進行抽樣測量(若適用) 5.其他標準審查技術與程序
步驟	查證方式					
1.確定準則中提報事項是由受查證者合理解釋或應否符合準則規範 2.評估提供數據(訊息)的相關性、完整性、一致性、透明度與準確性，以及資料來源的可靠性與可信賴度 3.在多種方法、公式或參數選項下，受查證者是否提供充分理由解釋其所擇定的選項 4.是否明確揭露所有使用的假設、數據、參考資料與資料來源，以及是否提供合理的證據 5.釐清需要進一步研究或分析的問題	1.採訪利益相關者與專家 2.審查相關文件，包括可用的評估報告或其他類似政策或行動的研究 3.交叉確認受查證者與獨立來源(如獨立研究)的資料 4.實地訪查以觀察監測系統，並進行抽樣測量(若適用) 5.其他標準審查技術與程序					

事項	說明
	11)實質性門檻，若有的話 12)除了結論外，查證者對於任何其他細節的意見，包括在執行查證過程中遇到的任何差異或問題 13)協助調整任何差異的實際修正

資料來源：WRI (2014), Policy and Action Standard, Chapter 13

## 六、步驟 5：提報

提報為解釋什麼樣的資訊應該被公開，以確保溫室氣體評估報告符合準則要求，詳細必須提報內容如附件二。

## 七、結論與建議

### (一)溫室氣體影響評估步驟小結

#### 1.定義政策與影響範疇：

依據評估政策與行動對溫室氣排放量影響之準則，應先釐清政策與行動執行者的目標、目的、對象與相關限制，再定義政策與行動的權責範疇並確認各政策關聯性與相互影響程度，釐清納入溫室氣體影響評估考量的範疇。

#### 2.溫室氣體影響推估：

進行基線情境估計與政策與行動執行前的溫室氣體影響事前推估或執行後的事後推估，後續則比較基線與政策後的排放差異，同時訂定監測計畫。不論在基線或事前事後推估，都必須要先定義參數，參數主要分為兩大類，其它政策與非政策要素(如社經與市場)，須明確描述參數的假設與訂定方式，並基於評估目的、數據可蒐集性與能力選定參數推估方式的準確性程度，且在進行基線與事前事後推估比較時，應運用相同的訂定工具，如由上而下的迴歸分析，以確保數據的一致性與可比較性。最後則彙整基線排放量與政策與行動推動下的溫室氣體排放量的影響。而為確保持續追蹤政策與行動對溫室氣體的

影響，應依評估目的訂定監測方式與監測計畫，並適時評估初始假設與實際情況差異。在整個溫室氣體排放量影響的假設、推估與監測過程都須詳述其相關資料使用的不確定性，若有需要則應進行敏感度分析，並結合多的參數不確定性資料進行整體不確定性估計。

### 3. 查證與資料提報：

在完成整個溫室氣體影響評估後，提報相關必要事項，包含政策與行動內容與範疇，多重政策與行動間的影響，各項溫室氣體影響評估的參數假設、計算方式與資料來源等，以及追蹤指標與不確定性估計，最後進行第一方或第三方查驗與查證機構的意見。

## (二) 對我國的建議

建議我國在推估各項政策的溫室氣體排放量影響時，可參酌 WRI 準則的規範與步驟，以確保溫室氣體排放影響推估的相關性、完整性、一致性、透明性與準確性，期能透過提供更好的反應與分析各項政策與行動對溫室氣體造成的影響，使我國能制定更有效的減量政策與行動。

### 1. 在制定推動方案前，擬定我國基線排放

在進行溫室氣體減量推動方案之前，中央機關應先擬訂我國溫室氣體排放量的基線推估，在基線推估中的其它政策與非政策要素的參數值假設則可透過文獻回顧、模型或專家諮詢等方式決定。

### 2. 訂定全國性的基線情境供各部會與地方政府參酌

中央機關在制定推動方案後，後續將涉及各部會專責的減量行動方案，而執行方案又涉及各地方政府所屬行政轄區的減量計畫推動，建議我國中央機關在訂定基線時能提出一全國性適用的基線假設，讓各部會或地方政府在政策擬訂時，有參酌

依據，並可依所屬部會或地方特性調整參數，如各產業的產值成長率或各縣市人口成長率與全國趨勢並不盡相同。

### **3.擬訂監測計畫與機制時，考量不同減量方案的關聯性：**

擬訂監測機制與計畫時應以政策與行動目的為考量依據，然我國減量推動方案、行動方案與執行方案間有高度關聯性，建議我國在各方案管考時，應考量不同方案間的勾稽，在監測計畫與機制符合評估需求下，避免各單位重覆監測相似事項。

### **4.利用事後評估機制，定期檢視政策有效性：**

依據溫管法第十條規範，我國每年必須提供排放管制目標執行狀況與達成情形的分析與檢討，建議此時應利用事後情境評估了解政策與行動的有效性，並依據事後觀察的實際數據調整溫室氣體減量影響參數，以利持續視現況調整政策與行動。

### **5.制訂溫室氣體減量方案提報資料**

建議我國應參酌此準則的相關提報事項規範，並制定適用各部會與地方政府的減量方案提報格式，以確保相關單位資料提報的完整性、一致性與透明性。

**資料來源：**

1. 環保署將依法訂定溫室氣體階段管制目標。民國 106 年 3 月 30 日，取自：行政院環保署網頁  
<http://www.epa.gov.tw/mp.asp?mp=ghgact>
2. 溫室氣體階段管制目標及管制方式作業準則總說明。民國 106 年 3 月 30 日，取自：行政院環保署網頁  
[http://enews.epa.gov.tw/enews/enews\\_ftp/106/0328/163634/1060328%E6%96%B0%E8%81%9E%E9%99%84%E4%BB%B6-%E7%B8%BD%E8%AA%AA%E6%98%8E%E5%8F%8A%E9%80%90%E6%A2%9D%E8%AA%AA%E6%98%8E.pdf](http://enews.epa.gov.tw/enews/enews_ftp/106/0328/163634/1060328%E6%96%B0%E8%81%9E%E9%99%84%E4%BB%B6-%E7%B8%BD%E8%AA%AA%E6%98%8E%E5%8F%8A%E9%80%90%E6%A2%9D%E8%AA%AA%E6%98%8E.pdf)
3. World Resources Institute (2014), GHG Protocol Policy and Action Standard, Retrieved March 25, 2017 from  
<http://ghgprotocol.org/policy-and-action-standard>
4. European Environment Agency (2016), Environment and climate policy evaluation, Retrieved March 25, 2017 from  
<http://www.eea.europa.eu/publications/environment-and-climate-policy-evaluation>

## 附件一、非溫室氣體排放量影響類別與例子

類型	非溫室氣體影響的事項	
環境影響	1. 空氣品質與空氣污染(如懸浮微粒、一氧化碳、二氧化硫、氧化亞氮、鉛與汞等) 2. 水品質、水污染與水缺乏 3. 臭氧耗竭 4. 廢棄物 5. 有毒化學品/污染物	6. 生物多樣性/野生動物喪失 7. 生態體系功能的喪失或退化 8. 毀林與森林退化 9. 表土流失 10. 自然資源的損失或退化 11. 能源使用
社會影響	1. 公共衛生 2. 生活品質 3. 性別平等 4. 交通擁塞	5. 道路交通安全 6. 行人友善 7. 能源獲取、適宜室內溫度與燃料貧窮 8. 利益相關者參與決策過程
經濟影響	1. 就業和創造就業 2. 生產力(如農業產量) 3. 商品與服務的價格(如降低能源價格) 4. 節省成本(如降低能源成本) 5. 總體經濟活動(如 GDP)	6. 家計收入 7. 減少貧困 8. 新的商業/投資機會 9. 能源安全/獨立 10. 進出口 11. 通貨膨脹 12. 預算盈餘/赤字

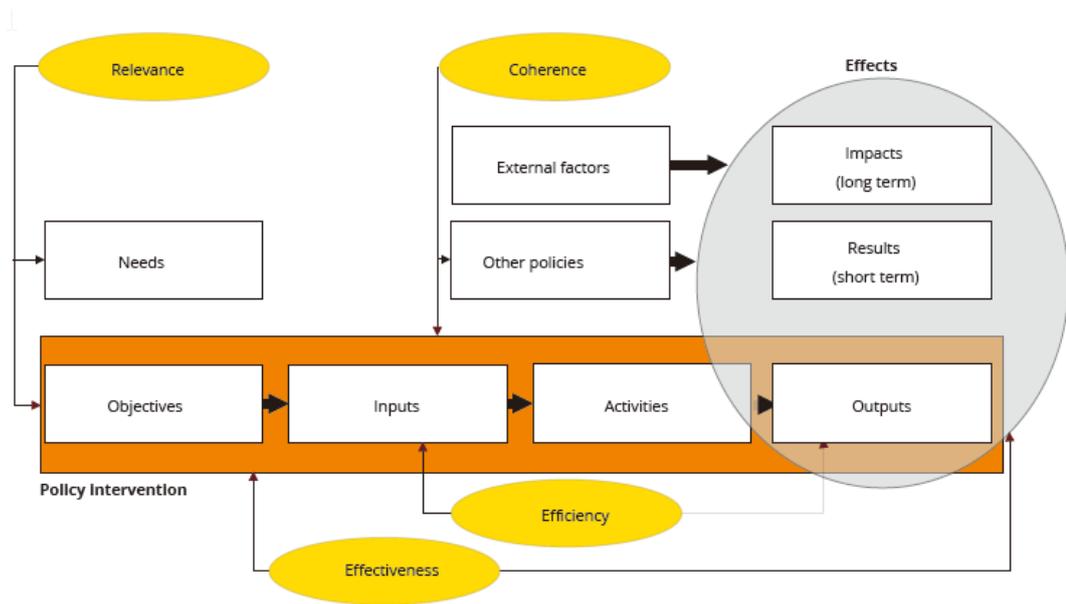
## 附件二、評估政策與行動導致的溫室氣體排放量變化之必要提報事項

步驟	提報內容
<b>整體</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.政策或行動名稱</li> <li>2.個別評估或包裹評估(包裹評估需說明涵蓋那些個別政策或行動)</li> <li>3. 溫室氣體評估的目標與對象</li> <li>4.開發評估報告的年份</li> <li>5. 所報告的評估是否是以前評估的更新</li> <li>6.事前評估或事後評估，或結合事前與事後評估</li> <li>7.評估溫室氣體排放量變化期間</li> <li>8.評估期間內因政策或行動導致的溫室氣體排放量與移除量的總淨變化，以公噸計二氧化碳當量提報年度和累計溫室氣體排放量</li> <li>9.邊界範圍內的溫室氣體排放量變化影響或邊界外(如果有資料)</li> </ol>
<b>定義政策與行動</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.政策與行動的現行狀態(規劃、核定與執行)，執行的起迄日</li> <li>2.執行者</li> <li>3.政策或行動目標</li> <li>4.政策或行動類型</li> <li>5.具體描述干預的政策或行動</li> <li>6.政策或行動的地理轄區、部門、次部門與排放源/匯類別溫室氣體(若適用)</li> <li>7.其他可能相互作用的相關政策或行動</li> </ol>
<b>定義政策與行動可能產生的溫室氣體排放量變化</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.納入考量的政策或行動的所有潛在溫室氣體排放量影響的清單</li> <li>2.所有與政策或行動有關的排放源與碳匯的類別與溫室氣體清單</li> <li>3.因果鏈</li> </ol>
<b>定義溫室氣體排放量評估邊界</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.任何潛在的溫室氣體影響，或在溫室氣體評估邊界之外的排放源與碳匯</li> <li>2.判定確定溫室氣體效應是否具顯著性的方法</li> </ol>
<b>推估所有排放源與碳匯的基線排放</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.對基線情景的描述(在不存在政策或行動時，描述最可能發生的情況)，以及為什麼它被認為是最可能發生的情況</li> <li>2.根據所使用的方法，評估在期間內年度與累計的溫室氣體排放和清除總量(基線情境)</li> <li>3.用於估算基線排放的方法與假設，包括計算公式與模型</li> <li>4.選擇維持或開發新基線情境假設與數據的理由</li> <li>5.包含在基線情境中的政策、行動與專案清單</li> <li>6.任何已實施或已核定的政策與行動，但被排除在基線情境的理由</li> <li>7.所有已納入基線情境中的已規劃政策</li> <li>8.基線情境中所有非政策類的影響因子清單</li> </ol>

步驟	提報內容
	9.排除在基準線情境外的相關非政策影響因子 10.基線排放推估方法中的重要參數(如活動數據、排放因子與GWP值) 11.用於估計重要參數基準值的方法和假設，包括假設每個參數是靜態的還是動態的，以及關於影響每個參數的其他政策與行動與非政策類影響因子的假設 12.所有用於重要參數的資料來源 13.與其他政策與行動的任何可能的互動，以及如何估計政策間的相互影響 14.在溫室氣體評估邊界中，但未納入基線情境內估計的所有排放源與碳匯的描述
<b>事前評估</b>	1.政策情境描述(在政策或行動存在的情況下，最可能發生的事件或條件描述) 2.根據所使用的方法，評估在期間內年度與累計的溫室氣體排放和移除總量(政策情境) 3.用於估算政策情境排放量的方法與假設，包括計算公式與模型 4.用於估計重要參數基準值的方法和假設，包括假設每個參數是靜態的還是動態的 5.政策情境排放量推估方法中的重要參數(如活動數據、排放因子與GWP值) 6.所有用於重要參數的資料來源 7.與其他政策與行動的任何可能互動，如何估計政策間的相互影響 8.在溫室氣體評估邊界中，但未納入政策情境內估計的所有排放源與碳匯的描述
<b>訂定主要表現指標</b>	1.選擇的關鍵績效指標及其選擇的理由 2.指標數據的來源 3.根據主要績效指標衡量，政策或行動隨著時間的推移的表現 4.事前評估中，重要參數的假設是否符合現實情況
<b>事後評估</b>	1.根據所使用的方法，評估在期間內年度與累計的溫室氣體排放和移除總量(政策情境) 2.用於估算政策情境排放量的方法與假設，包括計算公式與模型 3.所有重要參數的數據來源，包括活動數據、排放因子、GWP值與假設 4.與其他政策與行動的任何可能互動，如何估計政策間的相互影響 5.如果將數據標準化，應將標準化與未標準化的結果分開，並提出標準化的方式 6.自上而下和自下而上的結果之間的差異(如果適用) 7.在溫室氣體評估邊界中，但未納入政策情境內估計的所有排

步驟	提報內容
	放源與碳匯的描述
評估不確定性	1.對結果不確定性的量化估計或質性描述 2.重要參數與假設的敏感度分析結果 3.用於評估不確定性的方法或路徑
驗證	1.是否已驗證溫室氣體評估。若已驗證，應提出驗證類型(第一方或第三方)、驗證單位意見與有關驗證資料

### 附件三、歐盟環境署建議各階段應著重之提報與計算原則



## 附件四、政策與行動類型與定義

類別	說明
法規與標準 (Regulations and Standards)	特定減量技術(法規或標準)，包含能源消費、污染或其他活動或最低要求(性能標準)。通常包括罰則
稅費(Taxes and charges)	依來源訂定收費標準，包含碳稅、燃料稅、塞車費或進出口稅
補貼與獎勵(Subsidies and incentives)	政府提供特定行動的相關財務協助，包含直接支付、減稅等
排放交易系統 (Emissions trading programs)	它建立在指定源的排放總量限制的程序，來源需要持有許可證，或其他單位等於其實際排放量，並允許排放源之間可進行交易。
自願性措施 (Voluntary agreements or measures)	公私部門自願性取得協議、承諾或措施
資訊揭露與相關評等工具(Information instruments)	要求揭露資訊予公眾，包含標示計畫、排放報告、評等認證、標竿，並透過資訊提供或教育等倡議以達成行為改變
研究與技術擴散 (Research, development, and deployment (RD &D) policies)	透過直接政府資金投入或投資以協助發展先進技術，包含技術研究、開發、示範與部屬行動
政府採購(Public procurement Policies)	要求特定屬性(如溫室氣體排放量)策略被認為是部分公共採購流程
基礎建施 (Infrastructure programs)	基礎設施建設，如道路、水與都市服務；高速鐵路
新技術應用 (Implementation of new technologies, processes, or practices)	新技術執行或大規模實施
融資與投資(Financing and Investment)	公或私有部門給予資金或貸款