

聯合國氣候變遷調適政策與發展

王京明

中華經濟研究院能源環境中心研究員

摘要

溫度上升、海平面升高、降雨量改變、強烈風化、冰川溶解這些氣候變遷的衝擊，未來將會更廣泛的影響人類生活及自然環境生態，除了對人類健康、食物生產、供水系統產生影響外，亦對各地的環境與經濟及社會層面造成巨大衝擊。為了降低氣候變遷對人類及環境的影響，需要預測未來氣候的變化，並且根據衝擊程度及範圍訂定適當調適策略，以減低氣候變遷所帶來的損害。本文整理分析聯合國氣候變遷調適政策與相關策略發展的重要資訊，以供我國相關部會未來研擬規劃氣候變遷調適政策與措施之參考。

關鍵字：調適政策(adaptation policy)、聯合國氣候變化綱要公約 (UNFCCC)、氣候變遷 (climate change)

一、前言

全球經濟蓬勃發展，帶動能源與自然資源大量消耗，尤其是化石燃料與森林，打亂自然環境系統的碳循環，導致全球暖化與氣候變遷。國際上因應氣候變遷的方式有減緩 (mitigation) 與調適 (adaptation) 兩大類別，減緩係指「減少人造溫室氣體排放至氣候循環中，包括溫室氣體的源頭減量與加強溫室氣體的匯庫吸存」；另一種方式是調適，其定義為「調整自然界或人類系統來因應氣候變遷的影響，減少損害，或開發有益的機會」，聯合國氣候變化綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 的歷次締約國會議討論中，已開發國家以能源節約與減少溫室氣體排放作為全球暖化之主要因應措施，而開發中國家則以調適能力的建構為主。

我國過去對於氣候變遷的因應主要在於減緩的面向，分別於 1998 年與 2005 年召開「第一次全國能源會議」與「第二次全國能源會議」，今年四月已召開「第



三次全國能源會議」，同時，也規劃〈溫室氣體減量法草案〉，致力於減少國內的溫室氣體排放，但是，不論全球的溫室氣體減量的成功與否，氣候變遷的趨勢也不會停止，即使是達到京都議定書的減量目標，也不代表全球就不會升溫，氣候極端事件就不會發生。因此除了需符合國際減量壓力外，對台灣而言，不論溫室氣體總排放量減少的程度如何，台灣都將受到氣候變遷的影響。基於全球氣候變遷衝擊是無法避免的，如何做好調適氣候變遷也應是我們著重而且不會後悔的目標。

世界各地已經可以發現氣候變遷所造成的衝擊(溫度上升、海平面升高、降雨量改變、強烈風化、冰川溶解)，而未來這些衝擊將會更廣泛的影響人類生活及自然生態，除了對人類健康、食物生產、供水系統產生影響外，亦對各地的經濟及社會層面造成衝擊。為了降低氣候變遷對人類及環境的影響，需要預測未來氣候的變化，並且根據衝擊程度及範圍訂定調適策略，以減低氣候變遷所帶來的衝擊。

為了規劃我國未來全球溫暖化之調適政策與策略，並因應國際發展趨勢，研擬具體方案，我們必需充分瞭解聯合國這個管理全世界氣候變遷最重要之國際組織的調適策略，因此本文收集分析聯合國氣候變化綱要公約相關之調適政策與規範，並針對其氣候變遷調適策略提出之報告及重要文件進行整理，包括：「布宜諾斯艾利斯調適與因應措施工作計畫(Buenos Aires Programme of Work On Adaptation and Response Measures)」、「氣候變遷調適技術報告(Technologies for Adaptation to Climate Change)」及「開發中國家氣候變遷衝擊、脆弱度與調適(Climate Change: Impacts, Vulnerabilities and Adaptation in Developing Countries)」，以供我國相關部會研擬規劃氣候變遷調適政策與措施之參考。

二、聯合國氣候變化綱要公約與調適策略

UNFCCC 相關調適的條文包括第二條與第四條，第二條規範公約的目標在於「穩定大氣中溫室氣體的濃度於一可避免氣候系統受危險人為干擾的水準上，而這一水準應當在足以使生態系統能夠自然地調適氣候變遷、確保糧食生產免受威脅，並使經濟發展能夠在永續進行的時間範圍內實現。」，第四條第四項更直接指出「已開發的締約國將協助因氣候變遷的不利影響的特別脆弱的開發中締約國，並付給其調適費用。」，第四條第八項則特別強調協助對下列各類國家的衝

擊與調適：

- 1.小島嶼國家；
- 2.有低窪沿海地區的國家；
- 3.有乾旱和半乾旱地區、森林地區和容易發生森林劣化的地區；
- 4.有易遭自然災害地區的國家；
- 5.有容易發生旱災和沙漠化的地區；
- 6.有城市大氣嚴重污染的地區；
- 7.有脆弱生態系統包括山區生態系統的國家；
- 8.其經濟高度依賴於礦物燃料和相關的能源密集產品的生產、加工和出口帶來的收入，和/或高度依賴於這種燃料和產品的消費的國家；
- 9.內陸國和過境國。

因此已開發締約國對開發中國家自 2005 年起開始進行「奈洛比工作計畫-對氣候變化衝擊、脆弱度和調適 (Nairobi work program on impacts, vulnerability and adaptation to climate change)」。致力於對氣候變遷衝擊、脆弱度和調適的科學、技術和社會經濟各方面的努力。此外，在京都議定書之下的調適，也是一個重要工作項目，例如，從清潔發展機制 (CDM) 的收益和其它捐贈來源，提供「調適基金」的經費，來資助具體調適措施。

調適策略之建構能幫助調適極端氣候所帶來的衝擊，並可長期協助氣候風險管理，1995 年第一次締約國大會建立了調適架構的三階段：第一階段之短程目標主要是定義出高脆弱度國家或地區以草擬調適策略；第二階段為施行調適政策前的準備工作，其中包含能力建構等；第三階段為施行調適策略來調適氣候變遷的衝擊；後兩個階段的施行則屬於中長期目標。大致上來說，各國目前的成果皆集中在前兩個階段，其中多方或雙方的援助基金目前大多用在建立開發中國家的調適能力，使其具有評估氣候變遷衝擊對國家脆弱性的影響，以及制定調適策略的能力。

依循聯合國氣候變化綱要公約所提出的調適機制，是訂定調適策略最有條理的方法之一，並且可藉以建構或修正已經制定的調適行動方案。以聯合國氣候變化綱要公約為基礎訂定調適機制的特性包含：



- (一) 協助高脆弱性國家發展廣泛的國家調適策略。
- (二) 以信託基金及國家調適行動計畫協助低度開發國家因應氣候變遷之衝擊，並協助施行具高優先順序的調適策略。
- (三) 建立及架構國際性組織以提供技術援助，並協助訂定適當的調適策略，以及選擇高優先順序的調適計畫以進行資金援助。

聯合國氣候變化綱要公約提出調適策略必須依據地區狀況與實施成效不斷檢討及調整，訂定理想調適策略之流程如圖 1 所示，第一，收集及解釋氣候變遷衝擊的資訊；第二，以可行性技術、國家未來發展及政策標準來設計合宜的調適策略，而這些策略必須符合經濟效益、環境永續發展、文化相容及社會接受度等特性；第三，在國際組織的支持下實行所發展的調適策略；最後必須持續的監測及修正這些調適技術；此外這些發展出來的調適技術亦可以在適當的修訂後用於其他國家的調適行動。

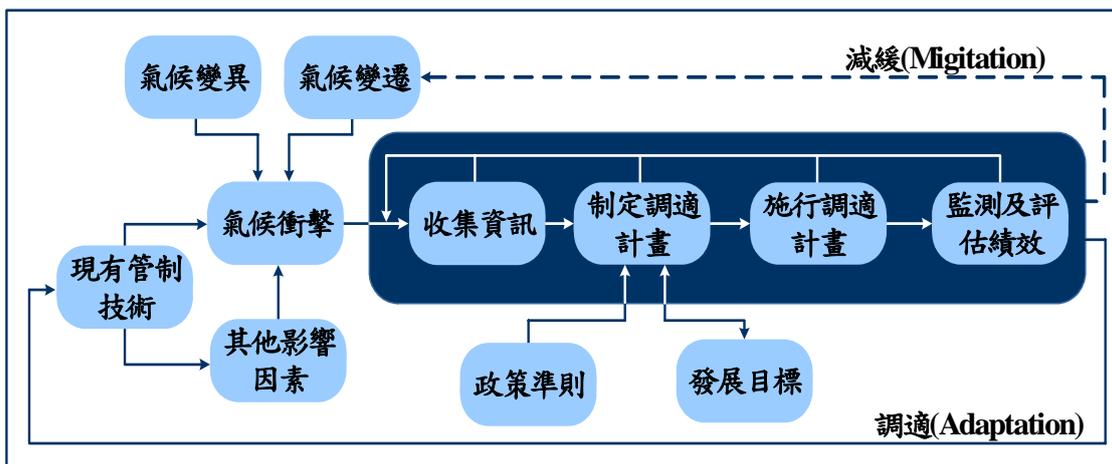


圖 1 訂定理想調適策略之流程圖 (聯合國氣候變化綱要公約，2006)

三、布宜諾斯艾利斯調適與因應措施工作計畫

2004 年在阿根廷布宜諾斯艾利斯舉行的第十屆締約國大會以聯合國氣候變化綱要公約生效 10 週年為會議主軸，會中決議通過「布宜諾斯艾利斯調適與因應措施工作計畫」，包含：

- (一) 資訊之收集與方法論之建立

會議中決議以締約國大會現有的編制指南，協助發展中國家申請全球環境基金及氣候變化特別基金之資金援助來制定優先調適策略及進行能力建

設，因此首先必須加強易受氣候變遷衝擊區域的監視系統，將所收集的資料傳送至全球氣候觀測系統加以彙整及分析，藉以推動資訊之收集與方法論之建立；此外亦可將所收集之地理資訊傳遞予附件一及非附件一之國家。

在能力構建方面必須增強國內資料收集、管理和分析的能力，並將成果傳遞予氣候變遷衝擊相關的部門分析；此能力建設包含發展和加強國內評估氣候變遷衝擊的模式及區域氣候變遷之發展趨勢，並提昇易受衝擊部門(包含農業和水資源部門)調適技術的轉移，使相關部門能更彈性的調適氣候變遷所帶來的衝擊。

(二) 氣候變遷衝擊模式之建立

氣候變遷衝擊模式之建立除了將重點著重於開發中國家對氣候變遷衝擊資料的收集、分析、解釋及宣導，並請 IPCC 委員會在《第四次評估報告》中提出氣候變遷對各特殊區域造成的衝擊模式，以及邀請開發中國家的研究人員參與衝擊評估。

(三) 針對氣候變遷的影響、脆弱性和調適策略訂定未來工作計畫

公約附屬科學與技術諮詢會議 (SBSTA) 針對氣候變遷的影響和調適工作所涉科學、技術與社會經濟之問題進行探討，在會議期間召開「區域模型影響評估、脆弱性和調適工作之運用方法和工具，以及調適工作與永續發展間關係」研討會，以促進各國相關專家學者與國際組織之相互交流。此外，附屬科學與技術諮詢會議並進一步決定持續作為提供資訊和經驗交流的平台。

最後第十屆締約國大會針對調適提出以下宣言：

- 1.除非氣候變化發展已受到解決及控制，否則持續推動調適活動是必須的。
- 2.小島國家已提醒我們，他們的生存受到威脅，需強調將調適融入永續發展計畫中，且調適的問題必須深植國內策略之中。
- 3.資金及技術方法的提供有其必要性。
- 4.為了使調適工作取得進展，應有強而有力的減緩行動同時努力。



四、氣候變遷的調適技術報告

2006 年於肯亞首都奈洛比市聯合國環境保護署舉行第十二屆聯合國氣候變化綱要公約締約國大會時，聯合國氣候變化綱要公約小組發表了氣候變遷的調適技術報告（聯合國氣候變化綱要公約，2006），依據其報告內容，對受氣候變遷影響之高脆弱領域：海岸地區、水資源、農業、公共衛生及基礎建設進行調適技術的探討：

（一）海岸地區之調適技術

面對氣候變遷對海岸地區的影響時，有三個基本的調適策略可以應用：保護性技術、後撤性技術及適應性技術如表 1；保護性技術是指建造堤防，後撤性技術是指重新安置家庭與工作，或是劃分禁止進入的區域，適應性技術則是指訂定健全的建築法規或加強預警系統。

表 1 海岸地區之調適技術（聯合國氣候變化綱要公約，2006）

保護性技術 (Protect)	後撤性技術 (Retreat)	適應性技術 (Accommodate)
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 硬性建設－堤防、海堤、海塘、防潮堰、防波堤 ◆ 軟性建設－沙丘和溼地的修復與建造、灘地復育 ◆ 傳統性建設－利用木頭、石塊、椰子樹的葉子築牆、造林 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 建立後撤區 ◆ 重置受威脅建築物 ◆ 限制暴露區域的開發 ◆ 建立高地緩衝帶 ◆ 地役權轉移(Rolling Easement) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 預警及撤離系統 ◆ 災害保險 ◆ 新的農業技術，如使用防鹽化的農作物 ◆ 新的建築規範 ◆ 改善排水系統 ◆ 海水淡化系統

（二）水資源之調適技術

氣候變遷對水資源的供應與使用都會造成影響，在供應方面，氣候變遷會改變全球各地降雨量的分佈，進而影響防洪、海(河)運以及以水資源維持生計的業者；在使用方面，氣候變遷會增加各地人民的用水量，以及加速植物或湖泊表面水分的蒸發。供水系統的調適技術如表 2 所示，其中部份調適技術以建造蓄水池或以雨水集流的方法作為農業用水來增加供應端的量，其他則以降低管線漏水率或使用免水清潔衛生設施來減少需求端的使用量；這些調適技術中新建設的建築物或各種類的調適設備被定義成硬性技術，而管理的部份則被區分成軟性技術，因此，政策制定者需要同時考慮以更有效的灌溉形式(硬性技術)及用水成本(軟性技術)來解決農業方面的水資源問題。

表 2 供水系統之調適技術 (聯合國氣候變化綱要公約, 2006)

使用範疇		供應端	需求端
公共區域及生活用水		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 增加水庫蓄水 ◆ 海水淡化 ◆ 跨領域轉運 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 使用低水質水源 ◆ 降低漏水率 ◆ 使用免水盥洗設備 ◆ 加強水質標準
工業冷卻用水		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 使用低水質水源 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 提昇用水效率及回收
水利發電		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 增加水庫蓄水 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 提升渦輪效率
水上運輸		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 建築水壩和水閘 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 改變船舶尺寸及航次
水污染控制		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 提昇廢水處理能力 ◆ 物質之回收再利用 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 降低廢水排放 ◆ 推動替代之化學處理劑
防洪管理		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 建設水庫及堤壩 ◆ 保護及復育溼地 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 改善防洪警報系統 ◆ 遏止洪水平原之開發
農業	雨水供給	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 提升土壤保育 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 種植抗旱作物
	灌溉	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 改變耕作技術 ◆ 雨水之使用 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 提昇灌溉效率 ◆ 改變灌溉用水的水價

(三) 農業之調適技術

一般而言，農產品的生長皆和氣候有相當大的關係，氣候變遷所造成溫度和溼度的改變會嚴重的影響到農作物的產量，而氣候模式的改變會使植物疾病及病蟲害的分佈範圍產生變化，進而危害作物的生產。農業領域之調適技術如表 3 所示，一般來說，農業系統對氣候變遷之衝擊的適應性具有很大的彈性，因此只要農民擁有正確的訊息與工具即可自行進行調適；但若是遇到土壤貧脊、不良的供水系統、缺乏資金等問題則無法自行解決，因此政府應有計畫的提供新的知識、設備及技術等援助。

表 3 農業領域之調適技術 (聯合國氣候變化綱要公約, 2006)

因應策略	調適項目
◆ 使用不同農作物	◆ 研發新作物品種
◆ 改善地形結構，以改善取水並防止風蝕	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 細分牧地 ◆ 保留草溝 ◆ 保持地表崎嶇 ◆ 築防風林
◆ 改善用水並防止渠道被水侵蝕	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 利用塑膠膜被覆渠道 ◆ 利用微鹹水灌溉農作物 ◆ 在成長尖峰期集中灌溉 ◆ 使用滴灌技術
◆ 改變耕作方式以保存土壤中的水分和養分，並防止沖刷及土壤流失	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 覆蓋作物收割後餘留的殘株和麥梗 ◆ 輪流栽種不同農作物 ◆ 避免連年栽種同一作物 ◆ 降低種植密度
◆ 改變農作時程	◆ 延長播種期以彌補溫暖季節水分的短缺



(四) 公共衛生領域之調適技術

氣候變遷對公共衛生所造成的影響是非常複雜的，表 4 列出了氣候會影響公共衛生的主要因素與潛在的有害影響，除了氣候因素外，人民收入、公共衛生建設的條件、營養均衡、民生用水、良好的衛生環境等皆會影響氣候變遷對公共衛生的衝擊。

表 4 氣候變遷對公共衛生所造成的影響 (聯合國氣候變化綱要公約，2006)

項目	潛在的有害影響
氣候暖化	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 造成瘧疾、登革熱、壁虱性腦炎(春夏腦炎)等病媒散播 ◆ 縮短病原發育時間
乾旱	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 衛生用水不足 ◆ 糧食生產不足造成營養不良 ◆ 森林火災造成空氣污染
熱浪	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 增加中暑、心血管和循環呼吸系統疾病的死亡率
水災、山崩、和暴風	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 造成傷亡 ◆ 破壞供水、衛生及醫療系統 ◆ 災後的心理創傷 ◆ 蚊蟲等病媒滋長

聯合國氣候變化綱要公約針對公共衛生的領域，提出了立法、技術、教育以及社會文化及行爲等方面的調適技術，如表 5 所示；資金不足是這些調適技術最常見的問題，因此對於開發中國家來說，財政資金不足及設備短缺會使其無法順利進行基礎公共衛生建設；此外民眾不了解環境及公共衛生之間的關係也是常見的問題。

表 5 公共衛生領域之調適技術 (聯合國氣候變化綱要公約，2006)

公共衛生方面	立法方面	技術方面	教育諮詢方面	社會文化方面
極端氣候和熱適應力	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 制定新的法律 ◆ 編纂新的建築規範 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 擬定計劃降低熱島效應 ◆ 空調調節 	<ul style="list-style-type: none"> 建立預警系統 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 選擇合適的布料 ◆ 在溫和的氣候下休憩 ◆ 防風建築
空氣品質	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 廢氣排放控制 ◆ 運載量限制 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 改善大眾運輸 ◆ 催化轉換器 ◆ 將煙囪升高 	<ul style="list-style-type: none"> 告知污染的情況 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 鼓勵交通工具共乘
傳染病媒介傳播的疾病		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 病媒控制 ◆ 接種疫苗 	<ul style="list-style-type: none"> 倡導公共衛生教育 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 謹慎貯水
水媒疾病	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 制訂水土保持法律 ◆ 制定水質規範 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 偵測病原體 ◆ 改善水質和公共衛生 	<ul style="list-style-type: none"> 慎飲生水 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 養成洗手的習慣和擁有好的衛生觀念 ◆ 使用蹲式公用廁所

(五) 基礎建設領域之調適技術

基礎建設領域之調適技術如表 6 所示，主要分為硬體技術及軟體技術，建築部門在進行都市區域劃分時需避開易淹水的部份，並改善都市能源利用效率及加強植樹範圍來減少熱島效應。政府也必須修改建築法規，並藉由培訓計畫來提供住宅及商業建築部門適當的資訊及訓練，除此之外也必須提供研究發展及示範計畫給營建業者，同時必須加強地方政府及行政機構的執行能力，以及加強宣導使屋主能配合政府實施的調適計畫。

交通部門在調適方面的挑戰主要來自於石油燃料、個人運輸模式以及交通方式，因此主要調適策略為發展便利的交通運輸系統，並且建設公路以減少交通的路程。

工業部門的調適策略大都和工業區設置位置有關，因此工業區應避免坐落於脆弱性高的區域(如海岸地區)；受到氣候變遷直接影響的廠商，其調適方法大都與工廠進料(例如：水)有極大的關係，因此需降低產業對特定稀有資源的依賴性。

表 6 基礎建設領域之調適技術 (聯合國氣候變化綱要公約，2006)

硬體技術部份	軟體技術部份
建築部門	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 改善都市能源系統之效率並適當使用太陽能 ◆ 減少鋪面並加強植樹，以緩和都市熱島效應和降低空調能源需求 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 限制洪水平原和潛在山崩區域的開發 ◆ 建立適當建築規範標準 ◆ 協助低收入民眾置產
交通部門	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 聚集住宅區、就業區及商業圈 ◆ 藉由財稅方式管制車輛，例如透過關稅、管制車流量和收取過路費等等 ◆ 發展都市軌道運輸系統 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 鼓勵大眾運輸 ◆ 全面整合系統規劃 ◆ 城市交通系統與土地使用配合
產業部門	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ 建造防洪硬體建設 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 降低產業對稀有資源之依賴性 ◆ 限制受威脅地區的產業開發



五、開發中國家之衝擊、脆弱度及調適

根據 UNFCCC (2007)針對開發中國家進行的衝擊、脆弱度及調適報告，衝擊、脆弱度的分析分為衝擊(impacts)、部門別的脆弱度(Sectoral vulnerabilities)及調適能力(Adaptive Capacity)，三大區塊，衝擊評估的面向可分為溫度、降雨與極端事件三大類，脆弱度則分為五大領域探討，分別為水資源、農業與糧食安全、公共衛生與健康、陸域生態系、海岸地帶與海洋生態系，調適能力則包含社會結構、文化、經濟能力、地理環境及環境的狀態。詳細內容見表 7。根據 UNFCCC (2007)將調適措施分為反應性調適(Reactive Adaptation)與規劃性調適(Anticipatory Adaptation)兩類，細分類詳見表 8。

表 7 UNFCCC 衝擊、脆弱度評估分類

衝擊 (impacts)	部門別的脆弱度 (Sectoral vulnerabilities)	調適能力 (Adaptive Capacity)
溫度 降雨 極端事件	<p>水資源 Water Resources</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 是否增加供水壓力 2. 是否增加升溫引起的洪水頻率與強度 <p>農業與糧食安全 Agriculture and food security</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 是否減少農作面積 2. 是否減少土壤濕度與水分蒸發量 3. 農業生產力是否下降 <p>公共衛生與健康 Human health</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 升溫的壓力是否改變疾病發生的模式 2. 是否增加死亡率與傳染病 <p>陸域生態系 Terrestrial ecosystems</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 是否因為氣候變遷造成系統性的風險與棲地減少，導致增加物種滅絕的機率 2. 是否增加森林火災的頻率與事件 <p>海岸地帶與海洋生態系 Coastal zones and marine ecosystems</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 海岸地帶是否面臨海平面上升與颱風密度增加的壓力 2. 海岸地帶的洪水是否嚴重影響到水產養殖業及當地的基礎建設 3. 濕地、紅樹林是否面臨威脅 	<p>調適能力包含許多面向，社會結構、文化、經濟能力、地理環境及環境的狀態。</p> <p>能力建置可包括颱風、洪水的早期預警系統及技術緊急應變能力等。</p>

資料來源：UNFCCC (2007), Climate Change: IMPACTS, VULNERABILITIES AND ADAPTATION IN DEVELOPING COUNTRIES, 2007.

表 8 UNFCCC 調適措施分類

部門別	反應性調適(Reactive Adaptation)	規劃性調適(Anticipatory Adaptation)
水 資 源 (Water Resources)	<ul style="list-style-type: none"> ● 地下水資源的保育 ● 改善現存供水系統之管理與維護 ● 集水區保護 ● 地下水與雨水收集及去鹽化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 妥善利用回收水 ● 集水區保育 ● 改善水管理系統 ● 水政策改革(如水價政策)及灌溉 ● 發展水災控制及乾旱監測
農業與糧食安全 (Agriculture and food security)	<ul style="list-style-type: none"> ● 侵蝕控制 ● 建築灌溉水壩 ● 肥料使用的改變 ● 新作物的引進 ● 土壤肥力的維持 ● 種植與收穫時間的改變 ● 轉換栽種不同植物品種 	<ul style="list-style-type: none"> ● 發展對於乾旱、蟲害等具忍受度/抵抗力的作物 ● 研究與發展 ● 土壤-水管理 ● 食物與農場作物的多樣性與強化 ● 政策措施、稅、誘因與補助、自由市場 ● 發展早期預警系統
公共衛生與健康 (Human health)	<ul style="list-style-type: none"> ● 公共健康管理改革 ● 改善居家及生活條件 	<ul style="list-style-type: none"> ● 發展早期預警系統 ● 改善或更好的疾病/傳染媒介監督與監測 ● 環境品質改善 ● 都市及居住設計改善
陸 域 生 態 系 (Terrestrial ecosystems)	<ul style="list-style-type: none"> ● 改善管理系統 ● 推廣農林業以促進林業產品及服務 ● 發展與改善國家森林火災管理規劃 ● 促進森林碳儲存 	<ul style="list-style-type: none"> ● 建立公園、保護區、及生物多樣性廊道 ● 鑑別與發展能對抗氣候變遷的物種 ● 生態系統脆弱性評估 ● 物種監測 ● 種子銀行的发展與維護 ● 考量管理政策的社經因素
海岸地帶與海洋生態系 (Coastal zones and marine ecosystems)	<ul style="list-style-type: none"> ● 基礎建設的保護 ● 提升海岸區域及海洋生態系統保護之公共意識 ● 建造海牆(sea walls)及海灘強化設施 ● 珊瑚礁、紅樹林、海草、及海岸植物保護與保育 	<ul style="list-style-type: none"> ● 整合海岸地帶管理 ● 更佳的海岸規劃與分區 ● 海岸保護的立法 ● 沿海地區及沿海生態系的研究與監測

資料來源：UNFCCC (2007), Climate Change: IMPACTS, VULNERABILITIES AND ADAPTATION IN DEVELOPING COUNTRIES, 2007.

六、結論與建議

溫室氣體減量議題為目前國內關注之焦點，然而即使能研發出有效的溫室氣體減量技術或減量成功，還是無法避免未來氣候變遷可能造成對環境的衝擊，因此推動調適應該和減緩策略同樣重要。目前我國在氣候變遷衝擊調適之探討已有相當的成果，但缺乏整合性的評估工具及機制來深入及完整的規劃我國因應氣候變遷之調適策略及行動方案，因此未來建議應參考聯合國及國際間對氣候變遷衝



擊調適所作之規劃思維及程序，致力於調適機制之規劃推動並落實管理，以達成我國能有效調適因氣候變遷地球暖化造成之衝擊，如果無法發展出有效的調適策略，將會導致我國生態環境與社會經濟系統加速惡化，並且降低環境與經濟社會發展之能力；為能符合永續發展，政府相關決策者必須盡早提出相關調適策略與規劃管理方案，以因應氣候變遷對環境造成之衝擊影響。

參考文獻

1. UNFCCC (2007), Climate Change: IMPACTS, VULNERABILITIES AND ADAPTATION IN DEVELOPING COUNTRIES, 2007.
2. 王運銘，2005，參加聯合國氣候變化綱要公約（UNFCCC）第十屆締約國會議（COP10），經濟部能源局。
3. 聯合國氣候變化綱要公約，2006，氣候變遷調適技術報告(Technologies for Adaptation to Climate Change)。

參考網址：

1. 聯合國氣候變化綱要公約網址，<http://unfccc.int/2860.php>
2. http://www.tri.org.tw/unfccc/download/unfccc_c.pdf
3. http://www.tri.org.tw/unfccc/download/unfccc_e.pdf
4. http://unfccc.int/meetings/cop_10/items/2944.php