

落實公務生活於低碳實踐方案

-以臺中市政府研考人員為例-



研究機關:臺中市政府研究發展考核委員會

研究人員:組長 黃文鳳、研究員 陳春綢

助理研究員 陳惠婷、組員 廖倖娟

編印日期:101 年 8 月 30 日

目 錄

第一章 緒論

第一節 研究緣起	1
第二節 研究目的	3
第三節 研究流程	4
第四節 研究範圍與限制	6

第二章 文獻探討

第一節 氣候變遷與國際溫室氣體排放減量行動	7
第二節 低碳城市發展背景及演變過程	10
第三節 國內外推動節能減碳措施	11
第四節 碳足跡的發展趨勢與碳足跡計算	25

第三章 臺中市政府低碳城市計畫之分析

第一節 現況定位與情勢分析	31
第二節 低碳計畫暨重要議題	36
第三節 課題分析	40

第四章 研究設計

第一節 研究方法	41
第二節 研究分析	45
第三節 研究發現	67

第五章 結論與建議

第一節 研究結果	69
第二節 研究建議	71
第三節 後續研究建議	73

參考文獻	74
------	----

表目次

表 2-1	日常生活中的碳足跡範例·····	29
表 3-1	臺中市推動低碳城市 SWOT 分析表 ·····	32
表 4-1	研考人員主要三大類別業務之問項 ·····	41
表 4-2	推動低碳研考業務調查問卷之各變項統計表·····	48
表 4-3	各類機關研考人員基本資料統計表·····	53
表 4-4	各類機關研考人員認知/知悉問項結果統計表 ·····	54
表 4-5	各類機關研考人員辦理開會/教育訓練業務問項統計表 ···	55
表 4-6	各類機關研考人員辦理稽催業務問項結果統計表·····	57
表 4-7	各類機關研考人員辦理工程管考業務問項結果統計表····	58
表 4-8	辦理開會/教育訓練及稽催業務一年使用紙量統計表 ·····	58
表 4-9	辦理教育開會/訓練及稽催業務之研考人員各項業務一年平均之工作量統計表 ·····	59
表 4-10	研考人員性別、年齡及辦理業務方式與「環保低碳活動平台」知悉度分析表 ·····	60
表 4-11	研考人員性別、年齡及辦理業務方式與是否參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式分析表·····	62
表 4-12	研考人員性別與年齡別之分佈與其對辦理各項業務及辦理方式分析表 ·····	63
表 4-13	研考人員年齡別與辦理各類業務及辦理方式分析表····	65

圖目次

圖 1-1	研究流程圖.....	5
圖 2-1	我國碳標籤.....	26
圖 2-2	TFT-LCD 系統邊界圖.....	28
圖 3-1	臺中市低碳城市願景目標與行動計畫.....	36
圖 4-1	研究架構圖.....	41

第一章 緒論

西元 2005 年 2 月 16 日，「京都議定書」(Kyoto Protocol)正式生效，全球正式邁入管制二氧化碳等溫室氣體的新紀元，許多國際大城市亦積極進行控制能源消耗與抑制溫室氣體排放等工作。臺灣雖未簽署京都議定書，但以「世界的大臺中」為施政願景的臺中市，自不能脫離這股國際應共同擔負的責任，更應採取積極回應減量趨勢之措施，以全球思維落實至在地行動，達到環境保護及市民健康維護之目標。

第一節 研究緣起

「一片草地，改變城市」是 市長在爭取本市成為中區低碳示範城市簡報中，最令人印象深刻的一句話，或許也是最打動評審的一段故事。因為從這件事可以看出：一個有遠謀的首長，可以從一片荒蕪的草地，成就一個綠色基底城市。

政府的施政方針應從永續性評估的角度確實考量，臺中市在改制為直轄市後，為了形塑城市品牌並達到直轄市該有的規模與格局，在環境永續與經濟發展並重之考量下，規劃多項重大建設，例如：兼具蓄洪功能的秋紅谷廣場、結合榕樹意象的城市地標-「臺灣塔」及以「都會綠洲、城市之肺」為定位的中央生態公園等，都是低碳綠能城市之實踐。除了大型的公共建設之外，落實低碳生活及工作亦是每個人可為環境貢獻己力之重要一環。相較於業務機關在市政推動上有顯著之產出，幕僚機關之業務大多屬於內部行政，是屬於隱性之建設成果，然而其工作項目及總量所造成的碳排放量卻不容小覷。以市府幕僚機關而言，若要選擇一個具有政策影響性且業務範圍含蓋面較廣之機關作為研究對象，「研究發展考核委員會」將是最佳選擇方案。

研考會扮演著市政研究與規劃之先趨角色，肩負計畫執行進度及成果的管控責任，不僅擔任為民服務的門面，更是推動資訊科技的基地。其業務涉及層面甚廣，舉凡列管、催辦項目填報及回覆、實地督導流程、為民服務系統之應用及研討會與重大會議舉辦等，均與其他機關業務推

動息息相關。期望藉由本研究報告，檢討目前業務流程，研擬更具環保且效率之推動模式，從研考會及研考單位出發，進而推展至本府各機關，將有助於本市加速達成低碳示範城市所設定之減碳效益。

第二節 研究目的

本研究係從研考業務推動之角度出發，以本府研考會及各機關主責研考業務單位員工為對象，探討本府推動研考業務能以何項政策工具達到節能減碳之目的？並分析中央政府之節能減碳政策及法規對於本府推動低碳研考業務之影響。此外，本研究將蒐集國內外推動節能減碳之政策工具，以規劃建構適宜本府推動低碳研考業務之策略及方法。期望引導研考部門有效利用相關工具創造更高服務績效及行政效率。基此，本文之研究目的如下：

- 一、 分析低碳城市應具備之要件及國內外推動節能減碳之策略。
- 二、 藉由 SWOT 分析臺中市在推動節能減碳之優劣情勢，瞭解當前推動低碳城市之現況及課題。
- 三、 瞭解碳足跡發展趨勢及計算指引，藉以落實於低碳生活之應用。
- 四、 探討碳權交易型態及規範，研擬建構適宜本市之碳市場機制。
- 五、 藉由低碳生活與公務生態之比較分析，結合本市特質及發展願景，提供本府推動綠能政策之參考資料。
- 六、 瞭解研考人員對於節能減碳之概念及態度與本府推動減碳政策之關聯性，並綜理研考人員意見，參採國內外城市節能減碳運作經驗，研擬適合本府研考業務推動節能減碳之政策工具組合。
- 七、 經由低碳研考工作流程之規劃與推行，逐步推廣至本府其他機關，帶領本市朝向先進低碳城市邁進。

第三節、研究流程

本篇研究共分為五章，第一章為緒論，其內容包含研究緣起、研究目的、研究流程及研究範圍與限制；第二章為文獻探討，經由相關文獻探討及歸納，瞭解低碳城市之發展背景及國內外推動節能減碳之作為分析；第三章為本府推動低碳城市現況評析，藉由 SWOT 分析臺中市在推動節能減碳之優劣情勢，並說明當前推動低碳城市之現況與課題；第四章為研究設計，經由相關文獻探討及研究目的，說明問卷形成的過程及實施方式，並透過系統性分析作為本研究探討之依據，並經由問卷整理與分析，探討承辦研考業務人員對節能減碳概念、態度與行為的相關性、研考業務推動現況在本府節能政策之實踐及研考人員對於低碳研考業務之期待與需求；最後第五章為結論與建議事項，以本研究獲致之結果，歸納提供本府推動低碳研考業務作業流程之參考。

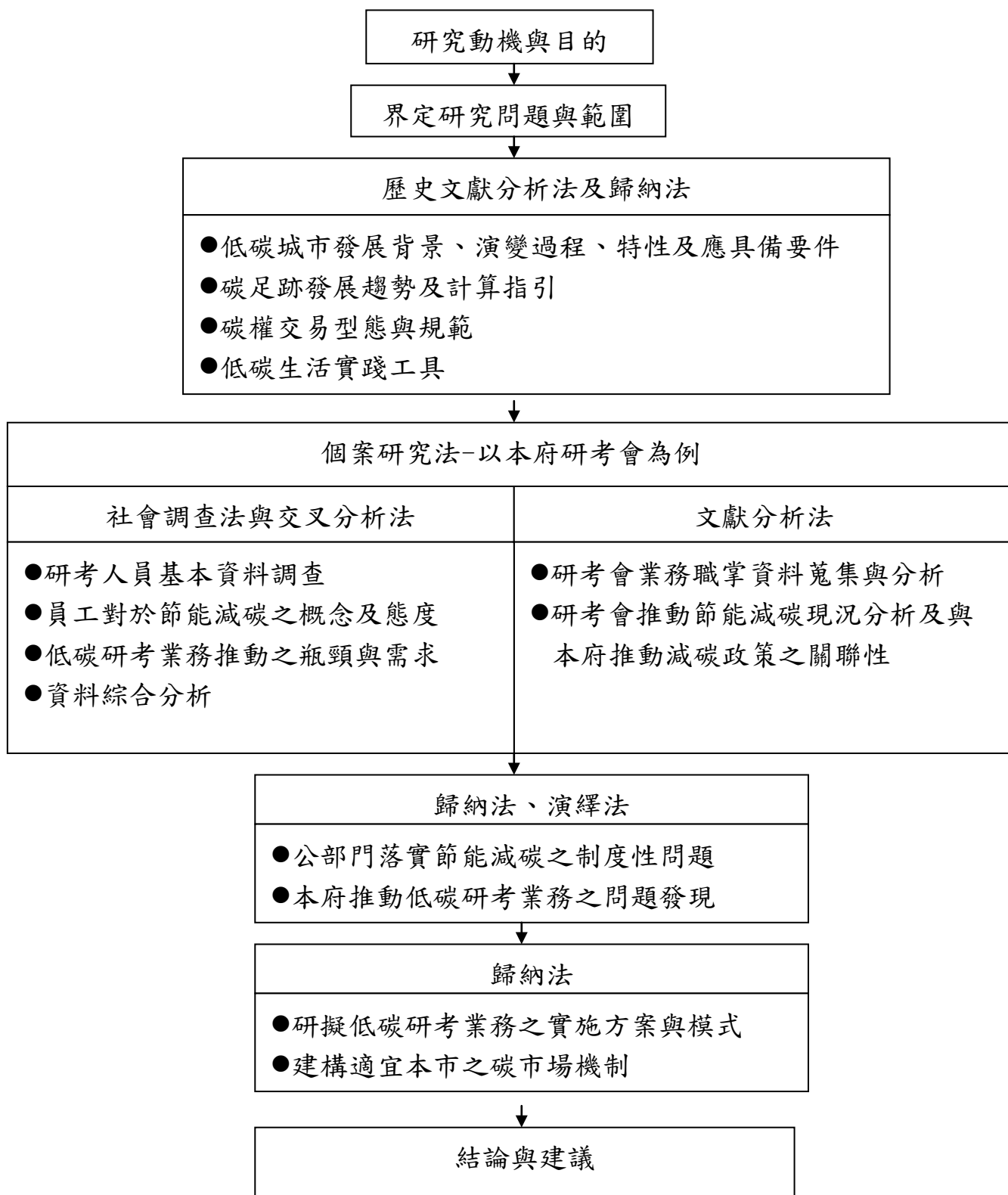


圖 1-1 研究流程圖

第四節 研究範圍與限制

一、研究範圍

本研究係臺中市政府研究發展考核委員會(含二級機關)及各機關推動研考業務之主責單位人員為對象，探討減碳政策如何落實於研考業務之推動，並將各種低碳技術、行為、服務等導入日常工作流程應用。

二、研究限制

礙於各項主觀、客觀條件等因素，本文主要研究限制如下：

(一) 研究地域之限制

本研究係以「臺中市政府」為研究主體，尚不包含其他縣市政府之研考機關。

(二) 研究對象之限制

本研究對象為研考會編制內員工(含資訊中心)、各機關研考窗口及主管人員為限。

(三) 研究方法之限制

本研究受限於人力、經費、時間等許多因素限制，研究方法以文獻探討、問卷調查及演繹歸納為限。

第二章 文獻探討

為使本研究有充足的理論基礎，因此我們將探討國內外節能減碳策略之相關背景與實證性研究。本章節主要分為四節來探討，第一節為「氣候變遷與國際溫室氣體排放減量行動」；第二節為「低碳城市發展背景及演變過程」；第三節為「國內外推動節能減碳措施」；第四節為「碳足跡的發展趨勢與碳足跡計算」。

第一節 氣候變遷與國際溫室氣體排放減量行動

一、氣候變遷

地球的溫度，是取太陽日照的熱量及地球本身向宇宙放出的熱量兩者間平衡的結果。太陽光通過大氣層後，為地球表面所吸收，而地球表面吸收太陽光後，會放射出紅外線，再為大氣中「溫室氣體」吸收，大氣中「溫室氣體」會將所吸收紅外線轉變成熱，一部分會向下發散至地球表面，另一部分則向上發散至大氣層上方。發散至地球的熱再加上日照的熱量，使地球表面溫度上升，這種效果即稱為「溫室效應」。目前，大氣中「溫室氣體」的濃度，正受到人類活動大量排放「人為溫室氣體」的影響而逐漸提高，而隨著「溫室效應」的增強，地球表面的溫室正逐漸提高中。

1988年，聯合國環境規劃小組（United Nations Environment Programme, UNEP）與世界氣象組織（World Meteorological Organization）成立了聯合國氣候變化政府間專家委員會（Intergovernmental Panel on Climate Change, 簡稱IPCC），集合來自世界各國數百位在全球溫暖化研究領域的頂尖科學家及專家，評估目前氣候變遷的相關科學知識及對於環境及社會經濟的潛在衝擊。兩年之後IPCC發表首份重要報告之結論指出，大氣中人為溫室效應氣體的持續累積，將使下世紀

的溫室效應增強，除非能限制溫室氣體的排放，否則溫度將會持續增加。1996年IPCC第二次評估報告則指出，人類活動所排放的溫室氣體，若不採取任何防制措施，全球平均地面氣溫於2100年時將比1990年時增加2°C（介於1至3.5°C），海平面將上升50公分（介於15至95公分）。至2001年1月發表的第三次評估報告中顯示，2100年全球平均氣溫可能比1990年上升1.5至6°C，全球海平面可能上升14公分至80公分，預估21世紀當中，全球也將出現更多的乾旱、水災、昆蟲媒介之傳染病，以及其他因氣候變暖所造成之有害影響。顯示過去大自然生態緩和、自然變化的時代已過去，未來地球將面臨劇烈且大幅變化的窘境之中。

二、國際溫室氣體排放減量行動

為防制氣候變遷，世界各國於1992年6月在巴西里約簽署了「聯合國氣候變化綱要公約」(U.N. Framework Convention on Climate Change)（簡稱UNFCCC），由公約成員承擔共同但不同程度的責任，由工業化國家率先進行減量工作，以「經濟有效」及「最低成本」措施減緩氣候變遷。1997年12月在日本京都舉行「氣候變化綱要公約」第三次締約國大會（COP-3），會中提出了「京都議定書」，在西元2008年至2012年期間，以工業化國家為主的國家，藉由國內減量行動及清潔發展機制（Clean Development Mechanism, CDM）、排放交易（Emission Trade, ET）及共同執行（Joint Implementation, JI）等跨國彈性機制，將溫室氣體排放量平均抑制在1990年溫室氣體排放水準以下5.2%。京都議定書於2005年2月16日正式生效，這意味著碳排放限制的時代正式來臨。截至2011年底已召開過17次公約締約國大會(COP)及4次議定書締約國會議(CMP)。聯合國氣候變化政府間專家委員會(IPCC)於2007年發布第四次評估報告(AR4)，平息了世人對於氣候變遷尚存的一絲懷疑，強調全球平均溫度增加

非常可能(Very likely > 90%)係由人為溫室氣體造成，並預估至21世紀末，平均氣溫將比20世紀末上升1.8~4°C、海平面也將上升18~59公分。IPCC呼籲全球應控制增溫在2°C以內，二氧化碳(CO²)排放濃度低於450ppm以下，方能避免地球環境遭受不可逆的衝擊或毀滅。(資料來源:財團法人國家基金會，2001、行政院環境保護署，2009)

第二節 低碳城市發展背景及演變過程

全球氣候暖化對人類生存和發展帶來嚴峻挑戰。隨著全球人口和經濟規模的不斷增長，能源使用帶來的環境問題日趨嚴重。據統計，全世界五成以上的人口集中在城市，使用百分之七十五的能源，八成的溫室氣體來自都會區；預估到了 2050 年後，全球三分之二的人口將集中在城市。城市成為最大的排碳來源，對環境造成極重的負擔，因此城市環境的改善乃解決氣候變遷的關鍵，唯有降低城市的碳排放，才能因應地球暖化、氣候變遷趨勢，也才有機會實現更美好的生活。英國在 2003 年率先提出「低碳經濟」概念，接著衍生出「低碳建築」、「低碳城市」等新概念。如今很多國際大都市以發展低碳城市為榮，例如西雅圖、倫敦、柏林、東京... 等大城，早已擬定多項策略積極控制能源消耗與抑制溫室氣體排放。

由全球主要地方政府組成的「地方環境行動國際委員會(ICLEI)」也認為，暖化和氣候變遷源自城市，「城市製造的問題該由城市自行解決」，地方政府可用他們的決策、影響力增加能源效率、改變能源結構（例如：從高排碳的火力發電改為低碳的再生能源）、減少溫室氣體排放並從中獲益，既可提升城市生活品質，也順勢創造低碳經濟、增加環保方面的「綠領」就業機會。

城市競爭的趨勢也逐漸導向低碳城市優勢評比。面對全球化，城市扮演的角色逐漸超越國家，成為國際社會積極的行動者和競爭者，競爭條件也從過去重視地理位置、自然資源等先天優勢，逐漸轉為強調具有高技能人才或更優質生活環境等創新利基的比較。因此，唯有取得低碳發展優勢，才是城市競爭力的保證。（資料來源：內政部營建署，2010）

第三節 國內外推動節能減碳措施

為瞭解國內外推動節能減碳措施，作為本研究分析及研擬最適之本府研考業務推動節能減碳政策工具組合，本章節除了說明我國及臺中市節能減碳政策工具外，並以美國舊金山，紐約及日本東京等城市作為探討及分析基礎。

一、我國推動節能減碳措施

我國因應氣候變遷行動，從奠定法制基礎及健全溫減管理體系作起，期能促使產業及早投入減碳行列。而溫室氣體盤查、登錄及自願減量、排放交易的能力建構工作，是面對全球溫室氣體減量所採取的重要因應措施，並扣合「峇里行動計畫」主軸，符合可量測、可報告、可查證(Measurable, Reportable, Verifiable)原則，據以建構與國際接軌之管理機制；此外，行政院環保署極力推展全民節能減碳新生活運動，據以提升社會潛能，並積極參與國際合作交流，宣揚我國實質行動與成效，爭取國際認同以厚植未來談判利基。

(一) 呼應全球減碳願景，與全球共同減碳

臺灣是一個海洋國家，氣候變遷帶來的威脅和衝擊是最直接和嚴重的。為減緩溫室氣體效應衝擊，環保署業依總統政見及行政院於2008年6月5日通過之「永續能源政策綱領」，揭示我國國家二氧化碳減量目標與期程，即於2016年至2020年間回到2008年排放量的水準，於2025年回到2000年排放量水準；長期而言，於2050年回到2000年排放量的50%的水準，俾利與世界趨勢接軌。上開目標與期程是參酌我國減量與調適能力所及，來承擔共同但差異的責任，不僅符合公約基本原則，清楚宣示我國減碳的努力，且為開發中國家之首例，顯示我國推動溫減的決心與立場。

(二) 推動溫室氣體減量法立法

2006年2月京都議定書生效屆滿一週年的同時，環保署即率先提出開發中國家的第一個「溫室氣體減量法(草案)」，目前立法院雖未完成審議，然而一旦通過後將可作為我國因應氣候變遷的重要法制基礎。對外可宣示我國願意善盡共同保護地球環境之責任，對內落實經續會等重大會議立法共識，規範政府間跨部會推動溫室氣體減量機制、減量執行模式及執行工具，以降低溫室氣體排放，並有助於國際認同我國對溫室氣體減量之努力。倘若能再配合「再生能源條例」、「能源稅條例」立法及「能源管理法」之修訂，即可完備我國溫減法制基礎，逐步以經濟誘因推動減碳工作。溫室氣體減量法(草案)重點如下：

1. 結合國際最新溫減策略及我國國情需求與能力建構，具體規劃四階段減量策略，即「自願盤查登錄」、「強制盤查登錄與自願減量」、「效能標準與抵換交易」及「總量管制與抵換交易」等，並設計相關必要配套措施。
2. 由行政院整合分工及推動各級政府機關之方案，中央主管機關訂定「國家溫室氣體減量推動方案」，中央目的事業主管機關訂定「部門溫室氣體排放管制行動方案」。
3. 為使我國與國際接軌，該法參考歐盟現行排放交易(EU ETS)與美國東北州電力業溫室氣體交易制度(RGGI)等作法，在國家有法定減量責任時強化總量管制及排放交易機制設計，將一定比例之排放權改以「拍賣」或「配售」制度售出，較「全部無償分配」更為公平，並讓新設廠商容易取得排放權。
4. 肯定企業先期減量之努力，於總量管制實施前，執行排放源減量專案(先期專案)之排放額度可供交易或抵換。
5. 配合總量管制及排放額度交易、拍賣或配售等新興制度規劃，成立溫室氣體減量基金，專供溫室氣體減量及氣候變遷調適之用。本基金與京都議定書現行之特種基金相仿，符合

污染者付費精神，並可降低政府財政負擔。

6. 授權中央目的事業主管機關得獎勵或補助事業採行自願減量措施，並鼓勵事業參與國內或國際合作執行抵換專案。事業所採行的抵換專案應於國內優先推動，實質達成我國減量要求。
7. 明確遵約管理制度，規定對違法行為之處罰要件，助於排放源遵守相關規定及降低因應成本。

(三)健全溫室氣體減量管理體系

依「溫室氣體減量法(草案)」及「永續能源政策綱領-節能減碳行動方案」，推動各項具體管理措施，以建構溫室氣體減量能力，並進行實質減量。

1. 建置溫室氣體盤查登錄制度及登錄平台：

2007年7月啟動之「國家溫室氣體登錄平台」，不僅提供產業上傳盤查資料，並已完成第一階段系統整合，各部會資料可相互流通。至2009年4月已有139家廠商自主性提報盤查資料，提報家數增加120%。

2. 研擬執行「溫室氣體減量近期推動方案(草案)」：

為於溫室氣體減量法生效前，及早建置具公信力之溫室氣體減量管理方法及認可程序機制，鼓勵業者提前進行溫室氣體減量工作，並保障業者所努力之減量成果，環保署依據立法院審議之溫減法草案規範，研擬「溫室氣體減量近期推動方案(草案)」。針對業者執行專案型減量，或是環保署公告排放源之其減量成果優於公告之排放強度(標竿值)者，經查驗機構查證屬實，均可提出減量額度認定申請，經認可之額度即可作為國內抵換之用。

3. 建立我國認證及查驗機構管理體系：

配合溫室氣體減量法(草案)，積極研議與國際接軌之溫室氣體認證及查驗機構管理機制、產業溫室氣體查證指引等相關配套措施。

4. 研擬開發行為環境影響評估溫室氣體審議參考要點(草案)：

溫室氣體減量法(草案)已將一定規模新設或變更排放源納入溫室氣體排放管理策略及機制規範，目前重大開發或變更案，亦依環評程序及環評委員要求，進行溫室氣體排放管理。另為提供開發單位及環評審查委員於製作或審查，涉及溫室氣體排放增量及抵換作業之環境影響說明書、環境影響評估報告書(初稿)等作業之基準，環保署針對工業及能源部門開發行為，已初擬審議參考原則(草案)。此外，對已通過環評程序重大投資案之溫室氣體排放管理，環保署亦啟動溫室氣體相關承諾之追蹤監督機制，持續掌握環評個案最新發展。

5. 輔導事業參與境內外溫室氣體抵換專案：

由於溫室氣體並非地區性的空氣污染物，溫室效應屬全球的環境問題，並不會造成排放當地之局部危害，因此並無所謂在境外種樹或減碳，污染留在臺灣的結果，而宜以全球觀點且顧及經濟成本，來思考有效的減碳策略。環保署依溫室氣體減量法(草案)規範，鼓勵事業應於國內施行溫室氣體減量計畫為優先，以實質達成我國減量要求。而境外合作減碳亦為聯合國氣候公約所明確規範的彈性作法，常見於其他歐美先進國家的減量策略項目，且國際間已有嚴謹的審核、監控與查核配套機制，以確保減量計畫具體執行。環保署提醒產業界應注意國際減碳合作的發展趨勢，掌握境外碳權經營的先機，來創造環保經濟雙贏的契機。此外，環保署亦將規劃與產業合作執行境外碳權經營試行方案，並設計與國外碳市場接軌機制，以利未來於國內進行抵換認可。

(四)推動減碳新生活運動

建構未來低碳經濟社會，除寄望於技術創新及制度改革之外，最根本解決之道莫過於民眾減量意識的覺醒，從無止境使用能源或地球資源、追求物質享受之生活方式，回歸至關懷環

境、簡樸樂活之新生活態度，進而帶領產業走向更經濟有效且環境和諧之設計發展。因此，環保署積極推動「節能減碳無悔措施全民行動方案」，以提倡簡約樂活生活，由食、衣、住、行、育、樂等生活化及多樣性方式，推展全國減碳新生活運動。同時培訓環保志(義)工及社區、企業、機關與學校物業管理人員，落實減碳及節能教育宣導，讓全民參與減碳行動，邁向低碳社會。

1. 2008年6月5日環境日當天由馬總統率先簽署「減碳宣言」，並由各機關首長帶頭簽署，宣示減碳決心；規範政府公部門每年至少減少油電用量1%，作為全國人民表率。
2. 建置啟用「清淨家園顧厝邊綠色生活網—節能減碳」，提供民眾上網簽署減碳宣言及登錄實際執行績效，並設立部落格(Blog)來分享減碳節能經驗；迄今簽署減碳宣言人數已超過39萬人、登錄活動日誌筆數達6,000筆。為鼓勵民眾參與簽署及登錄減碳成效，2009年每季辦理乙次抽獎活動。
3. 環保署製作47萬份節能減碳隨身卡，免費發送並提供全民實踐1人1天至少減碳1公斤之10項具體建議作法。
4. 編印節能減碳宣導種子教師教材，2008年辦理11場次「全民節能減碳行動種子教師訓練」，共1,115人次參與培訓。同時，與教育部合作共同推動校園減碳節能教育，深植環保意識於學生。透過地方政府輔導全國社區參與減碳運動。
5. 研擬節能減碳行動標章及低碳活動指引與檢核表：為鼓勵商店、飯店及學校等主動落實節能減碳，環保署將審核績優者，研議頒發「節能減碳行動標章」，並辦理績優單位參訪交流，作為落實節能減碳之示範參考。
6. 環保署2009年將進行低碳會議推動策略之研析，擬定辦理會議或活動之檢核表以供查核、評估達成低碳項目及節能減碳之成效。

(五)推廣綠色路網低碳運輸

為了因應高油價時代的來臨，不論是中央或地方政府均以政策導引的方式，促使國人改變交通的習慣。

1. 推廣使用低污染車輛

(1)推廣計程車改裝或新購為油氣(LPG)雙燃料車，每輛補助新臺幣2萬5,000元。另由經濟部積極推動分年增設加氣站，迄今已設置42站。

(2)推廣使用油電混合車：除提供新臺幣4萬元之購車補助外，並將油電混合車認定為電動車之一種，減半徵收貨物稅，並爭取比照最小排氣量進口汽車徵收關稅，以降低油電混合車售價，提高民眾購買使用意願。

(3)推動電動機車、電動自行車及電動輔助自行車等適合短程用途之電動車輛，以逐步取代汽油引擎機車。

(4)推動「建置接駁型公共腳踏車租賃系統示範運行計畫」，提供腳踏車讓民眾可以低價或免費租賃，做為短程交通工具。

(5)鼓勵使用生質柴油、酒精汽油及液化天然氣(LNG)等清潔燃料：建置液化天然氣/柴油雙燃料(LNG/DDF)污染測試平台，協助業者進行柴油車改為LNG/DDF車之污染減量效益評估，並根據污染測試結果研議後續推動垃圾車、客貨運業柴油車改為LNG/DDF車策略。此外，自2007年1月1日起，生質燃料已免徵空氣污染防制費，藉由經濟誘因鼓勵使用生質柴油及酒精汽油等生質燃料。

2. 設置空品淨化區及自行車道

(1)藉由植栽綠化及自行車道設置，可減少揚塵、淨化空氣品質並增加碳匯，自1996年迄今共完成植樹綠化約1,635公頃，自行車道約266公里，累計每年約可淨化臭氧17,680公噸，減少揚塵884公噸及二氧化碳40,664公噸。

(2)利用設置完成自行車道起迄點之經緯度，建置自行車道

GIS系統，藉以串聯全國景點、商圈、行政區、學校，供民眾上網查詢及利用，規劃最佳交通及旅遊路徑，使自行車轉變為兼具休閒及生活必需的交通工具，進而減少汽機車使用，達節能減碳的目的。

(六)促進氣候變遷國際合作

積極參與公約活動、宣揚我國減碳決心與作法：2008年12月6日，環保署代表首度應邀出席由氣候變化綱要公約與國際排放交易協會（International Emissions Trading Association, IETA）共同主辦的正式官方周邊會議，專題報告我國因應氣候變遷之立場與推動策略。此為會期內數百場次活動中，極少數被選為錄影轉播的周邊會議，全球均可於公約網站上瀏覽，對於宣揚我國減碳策略規劃與積極作為極有助益。另於IETA辦理之周邊會議，亦有5場次由我國民間產學研各界發表我國推動經驗與執行成果，有助於提高我國自願減量市場跨入國際的能見度。此外，我代表團與會期間與友邦國家環境部會代表們進行超過12場次以上的官方雙邊會談，成果豐碩並開創環保外交的新局面。推動與美國、日本及歐盟等環保先進國家之雙邊環保技術交流，引進永續發展、溫室氣體排放減緩及政策制訂能力建構等相關政策與技術，建置我國推動低碳節能之基礎能力，並強化與中美洲、太平洋等友邦國家或其他友好國家因應氣候變遷之能力建構經驗交流，共同致力於發展衝擊調適合作夥伴關係，並尋求於境外進行碳權經營之可能機會。而未來也將持續鼓勵國內城市參與國際自願減碳行動，例如地方環境行動國際委員會（International Council for Local Environmental Initiatives, ICLEI），可學習並分享城市之減碳管理推動經驗，並將成功策略推廣至國內其他縣市區域。（資料來源：環保署，2009）

二、國外城市推動節能減碳情形

(一)美國紐約市

PlaNYC（規劃紐約）由市長彭博於2007年4月22日發布，是一個「綠色城市」的願景與具體行動計畫，為所有紐約人準備加強經濟、應對氣候變化、提高生活質量的計畫，該計畫匯集了超過25個城市機構朝著綠色大紐約的理想，目標在2030年前將溫室氣體減量30%。2005年紐約市的溫室氣體總排放量為58.3萬公噸二氧化碳當量（不包括航空和海洋貨運），其中79%的由建築物的能源消耗所造成；2006年市政府操作導致排放3.8萬公噸二氧化碳當量，其中64%來自經營城市的建築物、17%由水和下水道操作產生。政府減少溫室氣體排放措施有：「街道植樹計畫」、「更換更有效率的街燈」、「垃圾填埋場沼氣回收」及「使用替代燃料車輛及固體廢物循環再利用」等。其節能減碳措施如下：

1. 建築物稅收抵免：

提供每一建築物和5年內給業主、住戶、租戶符合綠色建築資格大樓稅收信貸高達200萬美元。項目必須符合一定的“綠色”標準，這些大型商業和住宅大樓必須提高能源效率，改善室內空氣質量，減少對環境的影響。

2. 物業稅激勵：

在紐約建築物或不動產建置太陽能 and 風能系統，可以不動產稅租稅減免。

3. 國家回贈計畫：

紐約州能源研究和發展管理局提供公司多種不同的融資方案。例如提高商業設施的照明效率能夠獲得高達5萬美元融資。另有節能技術評估、能源效率的措施、建築設計和抵消高達75%的增量資本成本，購買並安裝節能設備。最高獎勵金額依獎勵範疇項目類型有所不同。

4. 實用回扣計畫：

公用事業公司為企業提供能源效率及節約能源回扣。例如，中央哈德遜天然氣和電力提供效率提升高達70%的設備成本；長島電力局為提高能源效率提供各種激勵企業措施，通過其商業設施建設項目，根據不同的項目，補助的範圍可以從1萬元至5萬元。全國燃料提供全面定制的回扣，從單位到輪船熱水器和鍋爐，高達2萬5,000美元用於能源效率的設備。

5. 紐約州綠色建築稅收信用法：

於2000年通過，第二部分第63章的法律，建立了綠色建築稅收抵免，允許對各種企業和個人所得稅，綠色建築稅收抵免提供稅收優惠，以業主和住戶符合資格樓宇的空間和承租人符合一定的「綠色」標準，這些標準是大型商業和住宅大樓提高能源效率，改善室內空氣質量，減少對紐約州環境的影響。（資料來源：許淑品，2010）

（二）美國舊金山

舊金山的溫室氣體減量是以低於1990年排放基準之20%為目標，美國國會於2005年7月29日通過「2005年能源政策法案」（Energy Policy Act of 2005），該法案是為了對抗不斷增加的能源問題，改變美國的能源政策，提供稅收優惠和貸款擔保用於能源生產的各種類型，主要規範內容包括：1. 能源效率；2. 再生能源；3. 石油和天然氣；4. 煤；5. 部落能源；6. 核問題和安全；7. 車輛和汽車燃料，包括乙醇；8. 氫；9. 電力；10. 能源稅收優惠政策；11. 水電和地熱能源；12. 氣候變化的技術。

舊金山企業消耗大量的能源，一年總需求和消費成本近4億美元，商業大樓的用電量照明占 40%，其次是電機 / 空調（40%）和其他設備（20%），舊金山市政府提供照明和建築技術、建築節能、交通的替代品、替代車用燃料、發電和再生

能源等獎勵辦法推動節能減碳，相關措施及計畫如下：

1. 舊金山碳基金 (The San Francisco Carbon Fund)：

舊金山碳基金是一個創新的碳減排計畫，以減少溫室氣體污染和支持地方經濟發展。該基金是完全透明的，基金的運用項目包括：減少溫室氣體的產生、創新項目的快速發展、市民的教育、宣傳和獎勵、支持非營利組織合作，通過提供更好的社會資源，降低經營成本、打破市場壁壘、非污染技術的展示和各種技術推廣、增加綠領就業機會和支持地方經濟、減少與空氣污染有關的發電。

2. 商業照明條例 (Commercial Lighting Efficiency Ordinance)：

舊金山的商業照明效率條例規定，螢光燈照明在商業大樓的能源效率標準，於2011年12月31日前，要求所有商業大樓的4英尺或8英尺的螢光燈和整流器系統，每瓦的電力消耗其照度必須是81流明（這個標準最常見是T8燈管加電子式安定器）；此外，2011年12月31日後燈具安裝還必須滿足的汞含量標準：每4英尺的線性螢光燈不得超過5毫克，每8英尺的線性螢光燈不得超過10毫克的汞。任何商業建築物的擁有人或經理不遵守可能會受到罰款、收費和留置，不符合標準的建築，能源部的檢驗者不會核准簽字。

3. 舊金山能源視察 (San Francisco Energy Watch)：

舊金山能源視察是由美國加州公用事業納稅人和太平洋天然氣和電氣公司合作在2007年推出，以幫助企業和業主降低大樓管理能源費用，並減少對城市環境的影響。該計畫提供：免費現場評估，節約能源、新的節能設備和技術服務、專家安裝節能設備、使用比較低水電費的新設備，降低了能源成本。小企業可以選擇直接安裝服務方案，承辦人員會協助處理設備和選擇承包商，協調安裝，包括：照明和照明控制、暖氣，通風和空調（HVAC）設備和HVAC控制並進行檢查，

直到工作完成。舊金山能源視察已經協助很多餐館，零售商店，辦公室，酒店等行業及學校與住宅進行節能減碳，這個方案的主要目的是降低能源的使用，符合舊金山城市的遠景規劃，使舊金山的環境更永續發展。

4. 商業Plus 計畫 (Commercial Plus Program):

該計畫在幫助企業及非營利性組織節省資金和能源，同時減少碳足跡。該計畫提供免費上門能源評估，並幫助安排合格的首選承辦商完成節能升級，從照明到計算機網絡的改善，大大降低成本，所有在市區範圍內是電力或天然氣和電氣公司用戶的企業都有資格參加。

5. 商業建築的能源效率扣稅：

由全國電氣製造商協會與商業大樓扣稅聯盟合作開發的照明系統事業網站，提供有關照明方面教育和資源，以協助進行一系列的照明燈飾行業教育活動並解決照明質量和效率，減少照明的能源成本。根據美國能源部成本節約會統計，照明節能平均45%的投資在2.2年回收。由於能源法規和經濟優勢，照明節能是在新建築中最普遍最簡單，最有利可圖的建築體系節能投資。商業建築物能源效率扣稅是2005年能源政策法案創造的一種特殊的財政激勵，旨在降低初始投資於照明節能和其他建築系統成本，加速通過於稅前扣除。這種特殊的稅前扣除允許業主（或租戶）註銷提升建築物的室內照明，空調 / 熱水和維護結構及當年的新設備完整的成本，新的照明或其他建築系統的成本，可以在一個納稅年度內扣除，而不是為10 年攤銷。

6. 能源效率提升：

舊金山能源效益事務處提供舊山市和零售客戶主機服務，包括能源審計、能源效率設計和能源效率的建設和改造。在過去的十年中，該系統改造和升級城市的市政設施和建築物，減少能源消耗、降低溫室氣體排放量和節省費用。

7. 電力資源計畫 (Electricity Resource PlanClimate Action Plan)

(1)太陽能 (Solar Energy)：

為鼓勵更多的太陽能發電裝置，舊金山政府提供補助居民和企業安裝太陽能發電，2008 年推出了GoSolarSF29 太陽能電池板回扣計畫。2009 年有3,850 戶企業和非營利組織通過該方案。目前，舊金山有1,350 個太陽能屋頂，市長辦公室計劃到2018 年將這一數字提高到15,000。GoSolarSF 的管理工作由舊金山公共事業公司 (PUC) 負責，補助購買太陽能電池板金額從4,000 元至10,000 元不等，低收入家庭最多可以收到1.2 萬美元的補助。

(2)水力發電：

利用自由流動的水動能，改造為清潔，可再生的水力發電。

(3)風力發電：

舊金山電力企業部安裝了25 台監控整個城市和偏遠地區的城市監測發展再生能源項目，包括舊金山總醫院，舊金山國際機場等地點，測量風速和方向，充分瞭解舊金山城市的風能潛力。

(4)海洋動力 (Ocean Power)：

利用自然運動的海水，其潮汐和水流發電。海洋動力（也稱為海洋能源、海洋能源、海洋可再生能源）是一個新興領域的再生能源，舊金山已探索到可能起很大的作用，在未來數年能為其提供清潔能源。該市目前正在探討該種能源的可行性，並與電力研究所 (ElectricPower Research Institute, EPRI) 進行第二階段的研究，以找到最好的網站為波浪能試點項目，沿加利福尼亞海岸（其中一個地點是舊金山的海洋海灘）為境外波電廠。

(5)生物柴油 (Biodiesel)：

國內生產的生物柴油是以植物油、動物脂肪或餐館油

脂回收作為再生燃料的生產，以減少空氣污染物、微粒，碳氫化合物和空氣有毒物質。混合20%的生物柴油與80%石油柴油（B20）可用於柴油發動機，純生物柴油（B100）可能需要修改，以避免發動機維修和性能問題。它可作為使用替代運輸燃料清潔的空氣、促進再生能源、減少溫室氣體排放量。舊金山現有超過800Kw的替代燃料汽車，一些城市的部門和機構已經成功地測試和使用B20生物柴油混合或更高使用生物柴油的試驗計畫。（資料來源：許淑品，2010）

（三）日本東京

為落實節能減碳對抗氣候暖化，日本環境部2011年（平成23年3月）公佈「2011年東京減碳10年的措施」，該措施從2007年已開始執行，是日本因應及對抗氣候變化行動方案，利用環保技術，建立東京的大企業、小企業及每個家庭的減碳機制，並各依其角色負責減碳責任，最初實施的三、四年重點定位為社會的全面節能減碳，透過民間資金、防止全球變暖基金，並利用稅收制度，進行溫室氣體減量之相關投資。東京市之溫室氣體減量目標以2000年之排放量為基期至2020年減少25%。本措施主要針對工業和商業、住宅、交通等四個部門，分為五大重要政策措施：

1. 大力推廣企業減少二氧化碳排放政策：

引進金融機構債權受益擔保憑證(Collateralized Bond Obligation, CBO)作為中小企業、大型企業推動二氧化碳排放量交易和減排承諾的保護措施，並要求擴大環境功能公共投資的融資。

2. 住家全面減少二氧化碳的排放：

從家庭做起清理白熾燈，推廣使用高效率的太陽能熱水器。

3. 城市的減碳政策：

制定世界頂級節能建築規格，設施完全適用於城市授權

能源效益的建築物和其他新的大型建設。

4. 交通的減碳政策：

推廣使用混合動力汽車，宣導「節油汽車的使用規則」使用汽車燃料的擴張項目，並發展「光動能運動」以減少二氧化碳。

5. 建立各部門減碳機制：

中小型企業建立推廣和支持保護家庭工作者系統，企業引進家庭工作者有稅務優惠，再運用稅收促進能源節約。

6. 加速開發和實際應用的節能技術：

包括商業計畫主題設計、節能空間、高效照明節能設備和裝置及發展高效能的照明設備製造設備LED。

7. 推廣潔淨零能耗建築：

促進研究和開發高效率的設備和照明，加強和強制節能標準的建築物，並獎勵採用節能設備和高效率產品開發項目（產品開發的中小企業），技術開發項目2010年商業計畫主題設計「節能空間」，高效照明節能設備和裝置，發展高效能的LED 照明設備。（資料來源：許淑品，2010）

三、結語

全球暖化和氣候變遷顯然已是當今國際上最為關注的重大議題，也是地球村上每一份子須共同承擔的後果。如何因應氣候變遷的衝擊無疑是政府和全民刻不容緩的要務。各城市政府機關已積極展開行動，從簽訂國際協定或參與區域性減碳組織聯盟，主動進行節能減碳行動，並衡酌自我屬性定位擬定低碳藍圖，設定減碳目標與執行期程納入施政規劃。為減緩溫室氣體效應的衝擊，不但採取適當政策和制訂法規，對於溫室氣體排放量大的產業部門促其減量，也積極鼓勵消費者和社會大眾與產業界一起實行節能減碳，期望由政府部門帶動，共同打造低碳的生態城市。

第四節 碳足跡的發展趨勢與碳足跡的計算

碳足跡(Carbon Footprint)可被定義為與一項活動(Activity)或產品的整個生命週期過程所直接與間接產生的二氧化碳排放量。生命週期(life cycle)指從自然資源取得或產生的原物料到最終處置，有關該產品系統中連續與互相連結的期程。

一、碳足跡的發展趨勢：

目前世界各國正如火如荼的展開碳足跡相關的政策及工作，例如英國 Carbon Trust 在 2007 年 3 月於 Walkers 馬鈴薯片包裝上，標示碳標示及碳排放量，並於 2008 年 10 月正式公布碳足跡評估指引 (PAS 2050)；日本經濟產業省於 2008 年 4 月成立推動委員會，並向全國公開徵求碳標章設計，確定日本碳標章圖樣及可適用商品；韓國於 2008 年 7 月試行推動碳標章。雖然國際間規範商品碳足跡計算的 ISO 14067 目前僅為草案，但英、法、日、韓、澳等國已陸續有部份商品進行自願性的碳足跡標示。我國環保署則於 98 年 4 月開始參採英國 PAS 2050 與 ISO 14067 草案，研擬我國碳足跡計算指引，已置於國家溫室氣體登錄平台資料下載區，供國內業者在 ISO 碳足跡計算標準定案前採用，並輔導國內業者針對國內代表性商品進行商品碳足跡計算，陸續完成 LCD 電視機、瓶裝茶飲料、光碟片、牛軋糖及餅乾碳足跡計算。並已於 98 年 12 月 15 日公布碳標籤圖示，成為全球第 11 個推動碳標籤之國家。臺灣產品碳足跡標籤係由綠色心形及綠葉組成腳印，並搭配「CO₂」化學符號及愛心中的數字揭露產品「碳足跡」，整體圖示意涵用愛大自然的心，減碳愛地球及落實綠色消費，以邁向低碳社會，如圖 2-1 所示。

「台灣碳標籤」意涵說明



圖 2-1 我國碳標籤

二、碳足跡的計算：

(一)環保署輔導國內具有代表性商品進行商品碳足跡計算舉例如下：

1. 食品業（瓶裝茶飲料、糖果及餅乾）

目前國際間進行碳足跡標示的商品，大多以民生消費性、產品銷售期較長及消費者能見度較高之品項為對象，例如飲料、餅乾等產品為優先推動產品。因此環保署優先協助國內主要食品大廠，進行產品碳足跡盤查工作，方便消費者了解使用期限及熱量等數值外，亦提供產品的碳排放量及減量。

在評估食品業產品生命週期碳排放，首要劃分明確之系統邊界(System boundaries)，以茶飲料為例，其銷售模式為企業到消費者 (Business to Customer, B2C)，系統邊界就必須包含原料、製造、配送與銷售、使用以及廢棄與回收五階段。各個階段盤查項目如后：

- (1)原料階段：包含茶葉、聚脂粒、PE 粒、PVC 以及紙板之原物料取得以及運輸原料造成之排放。(排放比例占 79%)
 - (2)製造階段：包含瓶胚吹瓶，瓶蓋、標籤與紙箱製造；萃茶、飲料調配、殺菌、填充、裝瓶、裝箱後再運輸至倉儲造成之排放。(排放比例占 15%)
 - (3)配送與銷售階段：包含由工廠運送至北、中、南配送中心以及由配送中心到銷售點之運輸排放，以及於銷售點冷藏造成之排放。(排放比例占 6%)
 - (4)使用階段：消費者飲用一瓶茶飲料造成之排放(為零)。
 - (5)廢棄與回收階段：包含寶特瓶、紙箱之回收再利用，瓶蓋與 PVC 膜廢棄處理造成之排放。
2. 資訊產品（液晶面板電視機及顯示器、光碟片）

我國為資訊產品生產大國，其中面板產能位居世界第二，光碟產品擁有亞洲地區市佔率第一，各項產品最終成為終端消費品銷售至各國。然而資訊產品，組成元件眾多，且上游供應鏈綿長，甚至生產及組裝皆非在我國境內，在碳足跡盤查數據彙整上推動困難度極高，因此環保署及民間企業成功推動資訊產品碳足跡盤查，包括液晶面板電視機及顯示器等，多項資訊產品已成為世界第一首例。

資訊產品示範案例盤查，除了應考量產品生命週期 5 個階段外，以液晶面板顯示器為例，各產品型式各異，組成元件除了包括電源板(Power Board)、訊號轉換板(Interface Board)、液晶面板(TFT-LCD Panel)、前框(Bezel)、後蓋(Back Cover)，底座 (Stand)，鐵件(Chassis)，按鍵板(keypad)等基本組件外，亦有可能增加其他小元件，因應消費者對於產品功能性需求，因此在評估同類型產品時必須依產品類別規則(Product-Category Rules ,PCR)才能有一致性的評估基礎。TFT-LCD 顯示器產品類別規則之系統邊界(System boundaries)如圖 2-2 所示。

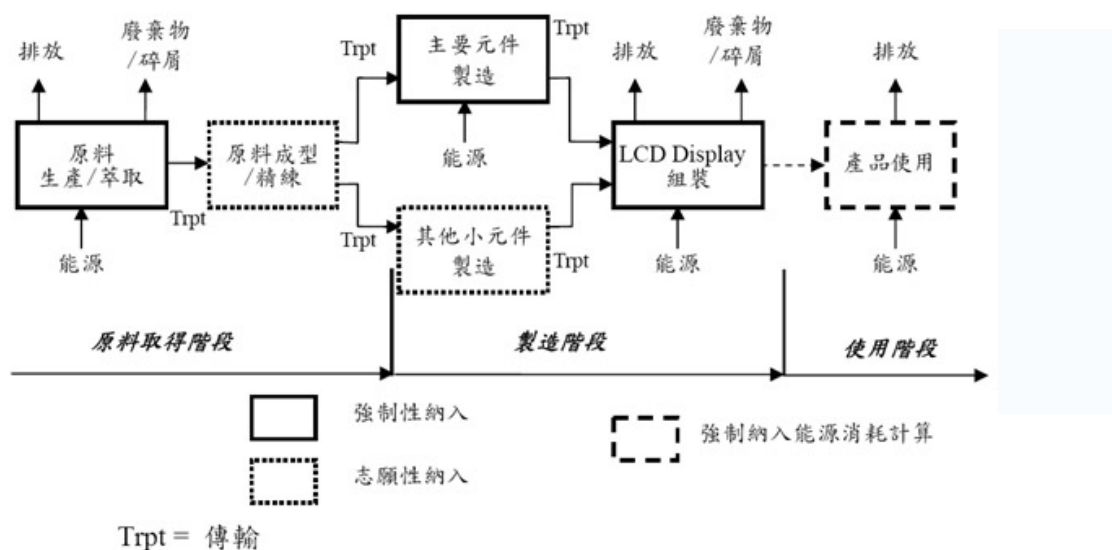


圖 2-2 TFT-LCD 系統邊界

(二) 低碳活動：

低碳活動是為減少辦理活動或會議時對環境造成不利影響，並降低溫室氣體排放的一種活動設計方式。近年來國際間開始出現提倡綠色會議（Green Meeting）或綠色活動（Green Event）的聲音。現階段，國際間綠色會議與活動的辦理幾乎都是透過自願性的機制辦理，由政府與民間組織提供各種辦理綠色會議之指引（Guide）或自評表（Checklist），以鼓勵會議或活動的主辦單位自行配合辦理。

各類型活動中（研討會、活動等）貫徹低碳活動的各項行為，包含建置電子化報名系統、全程不使用紙張宣傳、會場不提供會議論文集、提供低碳路線與交通工具、發展低碳飲食等面向進行規劃。

(三) 低碳生活：

低碳生活(Low Carbon Living)，透過改變日常生活的習慣以及節約能源，減少引致溫室氣體排放的生活方式，就是低能量、低消耗、低開支的生活。亦即減少生活作息時所耗用的

能量，從而減低碳，特別是二氧化碳的排放量，以減少對大氣的污染，減緩生態惡化。例如將不使用的電器關上、盡量使用公共交通工具、遵守環保 3R 原則：減少耗用資源、再利用、循環使用等來改變生活細節。低碳生活是目前全世界環保主義者倡導保護地球、保護生存環境的健康生活方式。

每個人或公司組織在活動時及活動後，所產生的溫室氣體計算方式(碳足跡)，以開冷氣來說，平均每月約製造出 101.25 公斤的二氧化碳；常用的電腦大約也要 83.25 公斤；節水、節電及節省汽油等等都可以減少二氧化碳的排放。

表2-1 日常生活中的碳足跡範例

日常生活中的碳足跡範例					
碳排放(kgCO ₂)			碳減排(kgCO ₂)		
項目	單位	排碳量	項目	單位	減碳量
肉	1 公斤	13	種樹	1 棵	-0.033
衣服	1 件	4.2	自備環保餐具	1 人 1 個月	-0.030
用電量	1 度	0.61	回收舊衣服	5 件	-10.500
用水量	1 度	0.19	隨手拔冷氣插頭	1 人 1 個月	-0.350
天然氣量	1 度	2.09	隨手拔洗衣機插頭	1 人 1 個月	-1.720
瓦斯量	1 公斤	1.75	隨手拔微波爐插頭	1 人 1 個月	-1.580
電鍋	1 小時	0.4	隨手拔電視機插頭	1 人 1 個月	-1.330
烤箱	20 分	0.12	隨手拔桌上型電腦插頭	1 人 1 個月	-1.040
微波爐	10 分	0.09	隨手拔 TFT-LCD 電腦螢幕插頭	1 人 1 個月	-0.330
電熱水瓶保溫	1 天	0.84	隨手拔噴墨印表機插頭	1 人 1 個月	-1.840
看電視	1 小時	0.096	淋浴	1 人 1 個月	-0.410
開省電燈泡	1 小時	0.011	每月至少清洗一次冷氣機的濾網	1 人 1 個月	-157.000
開鎢絲燈泡	1 小時	0.041	回收紙類	1 公斤	-0.006
開電扇	1 小時	0.045	回收廚餘	1 公斤	-0.001

續上表

碳排放(kgCO ₂)			碳減排(kgCO ₂)		
項目	單位	排碳量	項目	單位	減碳量
開冷氣	1 小時	0.096			
開電暖爐	1 小時	0.414			
電冰箱	1 小時	0.081			
除濕機	1 小時	0.126			
倒垃圾	1 公斤	2.06			
用電腦	1 小時	0.001			
瓦斯熱水器	15 分	0.42			
電熱水器	15 分	0.637			
吹風機	10 分	0.072			
小客車	1 公里	0.025			
小貨車/休旅車	1 公里	0.32			
機車	1 公里	0.06			
公車	1 公里	0.04			
高鐵	1 公里	0.05			

第三章、臺中市政府推動低碳城市計畫現況評析

第一節 現況定位與情勢分析

一、現況定位

臺中市位在臺灣中心，像是臺灣的心臟，得天獨厚的樞紐位置，搭配縝密的交通網絡，讓臺中市掌握南北往來的交流脈動。臺中縣市自民國 99 年 12 月 25 日合併後，土地面積為 2,214 平方公里，人口數超過 266 萬人。為提升都市發展及營造友善可親的生活環境，已整體擘劃全球性的「山・海・花・都」思維，並積極與鄰近縣市緊密互動合作，以區域發展概念整合中部資源，成為中部區域發展的火車頭角色，以躍升成為國際性海、空港的國際級都會城市為目標。

為因應全球氣候變遷問題，本市爰依民國 98 年全國能源會議結論，積極推動低碳示範社區，並爭取成為全國 6 個低碳城市之一，期望儘速達成中臺灣低碳生活圈之目標。為達此目標本市依造城市特色訂出「無碳無憂 Carbon Free Trouble Free」的願景，並依本市所擁之六大優勢：地理位置優、自然條件優、生活品質優、經濟發展優、教育文化優及執行實力優，積極推動並創造優質的綠色生活環境，且擬定由政府單位率先帶頭示範方式，建立本市居民低碳生活觀念。

臺中市建構低碳城市之推動期程分為短、中期二階段，短期目標（101~103 年）為民國 103 年，溫室氣體排放量回到 98 年水準並再降 10%，減量 151.99 萬公噸，主要以減少能資源消耗為優先考量，推動低碳運具之整體規劃，健全低碳運輸環境及全面推動減碳行動，營造低碳生活環境作為發展之重點，並藉由獎勵補助機制，促使各種自主性低碳行為之發展，作為低碳城市發展之基礎；中期目標（104~109 年）為民國 109 年，溫室氣體排放量回到 98 年水準並再減 20%，減量 322.92 萬公噸，主要透過各項低碳措施成功經驗之分享及推動模式，自主

性複製而擴大規模推廣為低碳生活圈，加速臺中市低碳願景之實現。

本市低碳城市建構計畫係從一個「無碳無憂」低碳城市的期盼，延伸到生活、生產、生態三個面向，讓全市不論政府單位、教育學術機構、民間企業及至每一位市民都能為全市減碳節能盡一份心力。

二、情勢分析

為瞭解臺中市推動「低碳城市」之優劣情勢，茲結合國際發展、現況、定位、資源等相關面向，採取 SWOT 分析架構：

表 3-1 臺中市推動低碳城市 SWOT 分析表

優勢(Strength)	劣勢(Weakness)
1. 首長全力支持推動「低碳城市」。 2. 年輕族群匯聚，具傳承示範成果。 3. 三級產業完備，有助於發揮中臺灣產業聯盟潛移默化效應。	1. 城鄉差距大，各區節能減碳觀念不一。 2. 捷運路網推動時程長，減碳成效需長時間發酵。 3. 地方政府對於「減碳」法令無自主權。
機會(Opportunity)	威脅(Threat)
1. 區位居核心都市地位，帶動中部地區低碳生活圈之形成。 2. 「節能減碳」為國際趨勢，多數民眾具備低碳社會觀念。 3. 獲選為中部低碳城市，將得到較充裕的資源。	1. 經濟發展與減碳政策之衝突。 2. 低碳生活習慣養成不易。

(一)優勢

1. 首長全力支持推動「低碳城市」

一項政策是否成功，組織首長的支持為其決定性的關鍵。臺中市於 2011 年 8 月經行政院環保署遴選為中區低碳示範城市，為利相關政策順利推動，業於 2011 年 11 月 1 日成立「低碳城市推動辦公室」，這也是全國第一個率先成立直屬於縣市首長，低碳推動專責單位的城市，顯見本市市長對於推動推碳城市之決心與願景。

2. 年輕族群匯聚、傳承示範成果

臺中市是全臺數一數二的年輕城市，共有 18 所大專院校、47 所高級中學及職業學校，為中部五縣市中，學校最多的縣市。市民教育水準僅次於臺北市，對於推動低碳城市之支持度亦高。

3. 區位適中、發揮中臺灣產業聯盟潛移默化效應

臺中位居北部技術產業密集區和南部的接合地理位置，擁有傳統製造業、和農業、觀光產業優勢，長期以來與彰化、南投結為中臺灣產業聯盟。因此就低碳城市發展而言，亦可由本市為核心，發揮磁吸效應，形塑宜居、樂活、低碳的中部生活圈。

(二)劣勢

1. 城鄉差距大，各區節能減碳觀念不一

臺中縣市合併後複雜且多元，文化生態歧異度高，區域內城鄉差異大，低碳工作之推行無法一體適用。簡單而言，愈都市化、所得越高之民眾越能接受「節能減碳」的觀念，反之，越鄉村地區，民眾節能減碳的觀念相對薄弱，因此應訂定不同策略分別推廣。

2. 捷運路網推動時程長，減碳成效需長時間發酵

臺中市目前缺乏便捷大眾運輸網絡系統，相關計畫（BRT、MRT 等）初步推動，因此其減碳成效無法立馬顯現。此

外，培養民眾使用公共運輸之習慣亦為本府目前亟待突破的困境之課題。

3. 地方政府對於「減碳」法令無自主權

「低碳城市」涉及的法令頗多，在我國舉凡能源、產業、運輸及住商等部門之相關法令多由中央政府訂定，地方機關能自主之法案著實不多，例如花蓮縣政府擬對水泥業者課徵「碳稅」、雲林縣政府擬向台塑六輕課徵碳稅等行動，皆被中央機關以碳稅為國稅之理由予以駁回。

(三)機會

1. 位居核心都市地位，帶動中部地區低碳生活圈之形成

臺中市為中臺灣人口聚居、工業發展、交通運輸樞紐，區位良好位處中臺灣核心區域，未來低碳發展可推動具整體規劃的全盤性計畫，住商及運輸減碳空間大。此外，合併後的臺中市躍升為擁有海、陸、空的國際級都會城市，透過低碳交通運輸網絡，具結合中部鄰近縣市，共同構築低碳生活圈之潛力。

2. 「節能減碳」為國際趨勢，多數民眾具備低碳社會觀念

在 1985 年以後，世界各國為了降低「溫室氣體效應」，世界平均排放量與 OECD 國家的平均排放量都維持穩定甚至下降，而臺灣的人均排放量卻不減反增，顯示我國推動低碳城市之成效未如預期。中央政策推動之成敗，端視地方政府的配合度與執行率。臺中市區域內基礎建設完善、大專院校等學術機構團體眾多，提供良好智庫諮詢，相較於其他城市而言，推廣低碳教育較能收立竿見影之效。

3. 獲選為中部低碳城市，將得到較充裕的資源

臺中市於 2011 年 8 月經行政院環保署遴選為中區低碳示範城市，對於各項方案與計畫有較充裕之執行資源；此外，臺中市於縣市合併後，對於新都市開發之個案亦可全新規劃各項具地方特色之低碳措施。

(四)威脅

1. 經濟發展與減碳政策之衝突

臺中火力發電廠排碳量大，中科三期持續開發亦將帶來工業部門增量，除住商運輸減碳外，產業減量仍需配合推動。

2. 低碳生活習慣養成不易

低碳生活習慣的養成，需重新教育、從心改變，易造成與民眾衝突，產業執行上的威脅。

第二節 低碳計畫暨重要議題

為打造中臺灣低碳生活圈，本市以「無碳無憂」為願景，「建構綠能生活首都」、「推動省能產業經濟」及「營造低碳永續環境」為目標，三大目標分別隱涵「生活、生產、生態」的精神，延伸發展出六大策略，分別是「形塑永續觀光(Sustainable tourism)」、「深耕環境教育(Plowing environmental education)」、「發展低碳社區(Regenerating low carbon community)」、「開創能源科技(Innovating energy technology)」、「推動綠色運輸(Network of green transportation)」及「擴增綠活空間(Green living space expansion)」。

在六大策略的方向指引下，研擬 6 大旗艦計畫，分別為「智慧型交通運輸系統計畫」、「全回收零廢棄再利用計畫」、「風光共構綠建築計畫」、「低碳旅遊行動計畫」、「大宅門計畫」及「全民綠生活實踐計畫」（如圖 3-1），以徹底執行與實踐計畫願景，且使各子計畫間能具體連結，追求相輔相成效果。



圖 3-1 臺中市低碳城市願景目標與行動計畫

(資料來源：臺中市政府低碳城市建構白皮書, 2012)

一、智慧型交通運輸系統計畫

宜居城市除提供居民良好的生活品質之外，亦應兼備運輸與交通之便利性及可及性，因此「智慧型交通運輸系統」也是臺中市推動低碳城市的重點，目前共有 7 個具體行動方案，包括「公車搭乘轉乘優惠計畫」、「臺中市快捷巴士(BRT)綠能雙節公車」、「推動捷運烏日文心北屯線建設計畫」、「綠能運具推廣計畫」、「發展智慧型運輸系統」、「通勤及觀光自行車道系統規劃」及「電動汽車運行與周邊充電站設置計畫」。以 8 公里免費乘車方式、設置客運轉運站，建置大眾運輸路網、建置 BRT 及捷運、鼓勵業者購置綠能車輛、規劃自行車租賃系統、擴建智慧型站牌、進行號誌時制重整作業及建置即時交通資訊網與平台等方式，提升大眾運輸使用率與便利性，同時培養民眾搭乘大眾交通工具的習慣，減少民眾使用私人運具之需求，以達節能減碳之效。

二、全回收零廢棄再利用計畫

資源回收制度的建立，讓臺灣廢棄物處理方式不再只是末端焚化、掩埋，而是轉變為回收再利用型態，讓資源可重覆使用、重製再利用的概念落實在每個人的生活領域裡，本市推動資源回收已連續 5 年榮獲行政院環保署評鑑全國第一，在廚餘回收亦連續 8 年獲得環保署評鑑第一，未來將推動臺中市零廢棄物的產生，使得原物料的消耗下降，朝永續發展之目標邁進。目前共有 3 個具體行動方案，包括「低碳農業推廣」、「垃圾零廢棄推廣」及「藍精靈生活污水再利用計畫」。以稻草、菇類太空包資源回收再利用、推動景觀綠肥作物、寶之林二手家具再生、掩埋場沼氣回收再利用、焚化底渣再利用、實施垃圾費隨袋徵收、廚餘、堆肥系統建立、資源回收系統之強化及水資源回收再利用計畫，達成零廢棄目標，朝永續發展之目標邁進。

三、風光共構綠建築計畫

本市沿海日照時數平均每日約有 5.6 小時，夏季更可達 8 小時以上，利用此優越之風場條件，規劃於本市海線區域建立為再生能源發展示範區，目前共有 6 個具體行動方案，包括再生能源輔導計畫、推動住商節能、綠建築推廣計畫、建構低碳示範公寓大廈、建構工業區智慧產業聚落及文山焚化廠轉型為生質能源中心等。以沿海再生能源發電示範帶建構計畫、獎勵屋頂設置太陽能發電設施、推動臺中市建物設置太陽能熱水器、清淨能源使用推廣計畫、推動商圈評鑑、汰換節能燈具、建築工程工地施工圍籬綠美化、低碳公寓大廈補助與認證、推廣工業區裝設數位電錶與數位水錶等子計畫的推動，提升清淨能源的使用率，並節省電力及能源消耗，達節能減碳之目標。

四、低碳旅遊行動計畫

本市觀光資源豐富，不僅具有豐富林相變化與生態資源的「山野臺中」、沿海壯闊海景的「海洋臺中」，也有著人文、生態休閒區、屯區浪漫景觀的「花樣臺中」以及時尚的「都會臺中」，依循著溫室氣體減量、建構低碳城市之總目標，將以此四大觀光遊憩區塊，以低碳概念規劃遊程及推薦順遊景點，營造「低碳觀光，永續家園」的觀光旅遊環境，形塑臺中市成為兼具山、海、花、都的魅力觀光城市。目前共有 4 個具體行動方案，包括建構逢甲低碳商圈(商圈人行徒步區、電動接駁車、汰換照明燈具)、臺中市節能旅館評比計畫、大坑生態纜車計畫及發行低碳旅遊護照-大玩臺中旅遊手冊。

五、大宅門計畫

「大宅門計畫」係以舊機場改建為中央生態公園為核心綠地貫穿整個園區，以「低碳生活」、「智慧生活」及「環境共生」為開發願景，並依其機能規劃國際經貿園區、生態住宅社區、

文化商業區及創新研究園區等四區。其基盤設施興闢、建築開發建設至園區化管理皆導入低碳、智慧化思維，以達永續之發展。具體行動方案包括低碳建築、園區內 BAF 指標推廣、園區植栽綠化、園區生態循環及園區綠色運輸等。

六、全民綠生活實踐計畫

本市長期都市化的影響，造就了繁榮的工商業環境，但也造成嚴重的熱島效應，因此設置如同都市之肺的公園綠地，提供景觀緩衝地帶更形重要，除具有降低都市噪音、空氣污染及高溫效應外，亦可達到節能減碳目的。目前共有 10 個具體行動方案，包括「綠樹成蔭計畫」、推動「有機農業及建立農產品產地地銷系統」、推動「低碳校園」、「每週擇一蔬食日並推動綠色消費」、成立「臺中市低碳城市推動論壇」、「建構西屯藍綠帶生態廊道串連計畫」、「海區藍寶石計畫」、「山區藍寶石計畫」、「東勢漂流木藝術園區」及「愛水城市」。以開發台糖湖濱生態公園、推動環保生態園區植栽綠化、草悟道計畫、大造綠色臺中港計畫、休閒自行車道植栽綠化及打造大臺中花園城市等計畫，增加市民每人享有公園綠地面積。以推動臺中市優質農特產品牌、推動有機農業、推動低碳校園認證、校園節能照明汰換、推廣落實校園環保教育、推廣每週擇一蔬食日、推動綠色消費、公私部門與民間共同參與節水等方案，落實全民綠生活實踐計畫。

第三節 課題分析

檢視本市低碳城市建構白皮書之各項行動計畫及其子計畫，除全面增加本市植栽綠化外，在交通上則著重在建置健全的公共運輸網絡及推廣使用綠能運具為主，以補貼的方式鼓勵民眾搭乘大眾交通工具，減少私人運具之使用；在住商部份則是從硬體改變，以鼓勵使用節能燈具、推廣綠建築、鼓勵使用太陽能等方式進行節能減碳；資源回收再利用方面則是以強化資源回收系統為主，推廣廚餘回收計畫、二手家具再生計畫及垃圾隨袋徵收計畫等方式減少垃圾產生。在全民綠生活實踐計畫中，主要也是以建設低碳綠生活的硬體設施為主，對於主要實踐者「人」的相關實踐計畫或評估計畫幾乎沒有，因此在低碳城市的各項行動計畫中，除硬體上的減碳外，我們無法得知實踐者「人」到底做了多少努力，實踐了多少節能減碳作為。

減少能源浪費，是大家都知道的事，其實大家或多或少都知道一些方法，例如：隨手關燈、少開冰箱及空調溫度控制等等的方法，但是卻不能真正的力行這些我們所熟知的方式。減少能源浪費不能只停留在人人都可以喊出來的口號，而是要成為人人都能實現的習慣，才能達到減少二氧化碳的目標。因此，本文改變傳統以「政策」為研究主題，創新性地以「人的行為」為研究重點。

第四章、研究設計

第一節 研究方法

本研究綜合質性研究與量性研究，進行公務生活於低碳實踐方案之探索調查。首先透過文獻探討，了解國內外節能減碳政策推動情形及成效，另一方面透過問卷調查方式了解本府研考人員之節能減碳概念與目前研考業務執行狀況，最後再參考國內外城市節能減碳之運作經驗，研擬適合本府研考業務推動節能減碳之政策工具組合，供決策者及執行者參考。

一、研究架構

本研究透過收集國內外城市節能減碳之運作經驗及相關文獻之探討，界定研究範疇並以研考人員主要之工作類別為基礎，研擬臺中市政府低碳研考業務調查問卷，作為評估本府研考人員節能減碳概念與低碳研考業務執行狀況之工具，進而找出適合本府推動低碳研考業務之政策工具組合工決策者及執行者參考。研究架構如圖 4-1 所示。

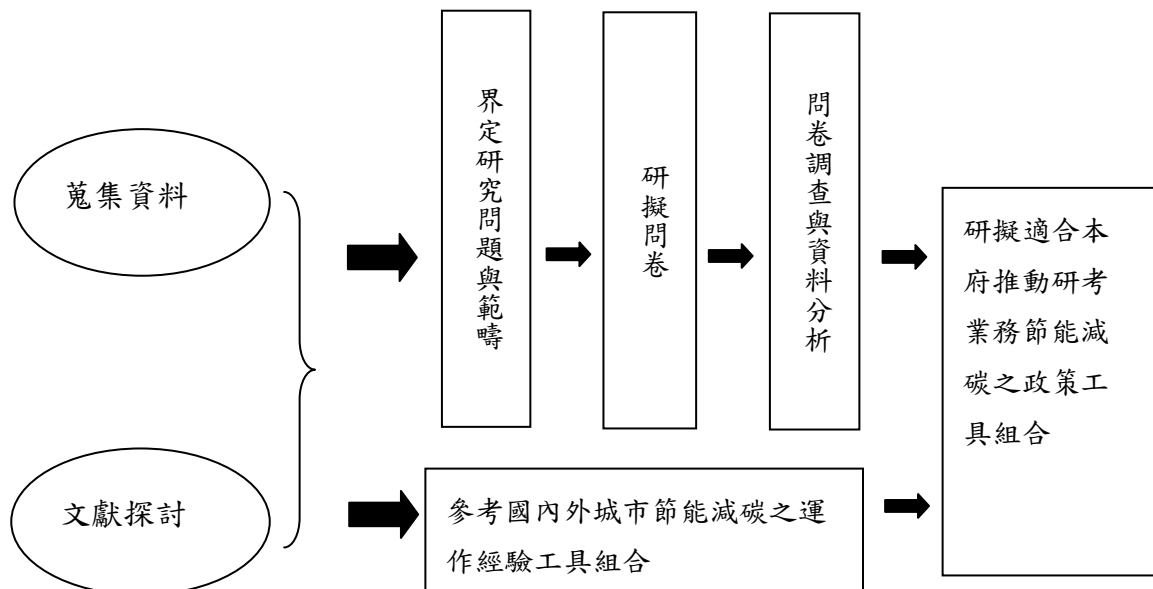


圖 4-1、研究架構圖

二、研究對象

本研究對象為臺中市政府 28 個一級機關、各地政事務所及資訊中心等機關之研考人員。

三、研究工具

(一)問卷內容的設計

本研究所設計的問卷分為三部份：

1. 第一部份為個人基本資料，藉由此部份了解填答者的背景特性。子題項目如下所示：
 - (1)性別：區分為男性與女性。
 - (2)年齡：由研考人員自填目前的實際年齡。
 - (3)機關：將服務之機關分成研考會、一級機關(不含研考會及地政局)、地政機關(地政局及地政事務所)及二級機關。
 - (4)上班主要的交通工具：由研考人員自填目前上班時主要使用的交通工具。
 - (5)辦公時是否使用檯燈：由研考人員依實際情況自填。
2. 第二部份為研考人員認知/知悉問項：包括使用檯燈是否符合低碳目標、是否知道行政院環境保護署建置之「環保低碳活動平台」及您認為提供與會人員自行下載資料服務是否符合低碳目標等。
3. 第三部份為研考人員主要三大類別業務，包括開會/訓練業務、稽催及工程管考等業務之辦理頻率及辦理方式進行調查，調查問項如表 4-1。

表 4-1、研考人員主要三大類別業務之問項

題號	問項
6	是否辦理開會或教育訓練之業務
6-1	平均一年辦理幾場次會議
6-2	平均一場會議應參與的人數

題號	問項
6-3	會議場所是否開放冷氣
6-4	是否要求與會人員自行攜帶環保杯/水壺
6-5	每場次會議資料平均使用之紙張數量
6-6	會議資料大多採何種方式列印為原則
6-7	原則上，是否會以回收紙製作便條紙供與會人員使用
6-8	原則上，是否提供與會人員紙本之會議資料
6-8-1	如未提供書面資料，是否提供與會人員自行下載資料服務
7	請問您是否需辦理稽催業務
7-1	平均一年稽催次數及件數
7-2	稽催方式為何種方式為主
7-2-1	稽催業務平均一年使用之紙張數量
8	請問您是否辦理工程管考
8-1	請問您是否因辦理工程管考，而須辦理會勘業務
8-2	聯絡會勘時，是以何種方式連繫
8-3	平均一年進行工程會勘次數及管考件數
8-4	平均每次會勘參加人員數
8-5	前往會勘地點之方式
8-6	會勘時搭乘之交通工具
8-7	是否提供與會人員礦泉水
8-8	是否需準備書面資料
8-9	外出會勘時，是否會關閉辦公室之電腦電源

(二)問卷的調查方式：

問卷係以電子郵件方式發送至各機關研考人員，並請其以電子郵件方式回覆。

四、資料分析

(一)交叉分析

交叉分析法可探討兩個變數之間的關聯性，雙變項交叉表示用以分析自變項與一變項之間是否存有關聯，如性別(男生

女生)與課程滿意度是否有關或性別對所使用的手機偏好是否有關。雙變項交叉分析結果可了解兩個變項是否有關係存在、變項間的關聯性有多強、關係的樣態與方向為何……等。

(二)本研究分析方法

將回收之問卷予以檢查、清點及整理後，進行資料編碼及電腦建檔登錄作業，資料的分析則是利用 SAS 9.1 版(SAS Institute, Cary NC)統計軟體作為統計分析工具。主要採用之統計分法為描述性統計，分析變項包括性別、年齡別、上班主要交通工具、使用檯燈的習慣、行政院環境保護署建置之「環保低碳活動平台」知悉度及研考業務主要業務類型(如：開會/訓練、稽催、工程管考)之辦理原則及情況。

第二節、研究分析

一、問卷的調查方式及回收率

問卷係以電子郵件方式發送至各機關研考人員，共寄送 127 份，回收 110 份，問卷回收率為 86.6%。

二、個人基本資料統計結果

針對回收問卷當中有效填答問卷共 110 份進行個人基本資料描述性統計分析，羅列次數統計與百分比，以了解本府研考人員之背景變項特性。本研究調查背景變項包括：性別、年齡、機關、上班主要的交通工具及辦公時是否使用檯燈。資料分析彙整如表 4-2 所示。

(一)性別

在研考人員性別資料方面，男性有 33 位，所佔比例為 30.28%；女性有 76 位，所佔比例為 69.72%。呈現研考業務的主要人力為女性員工。

(二)年齡

在研考人員年齡資料方面，年齡介於 40 歲以上，未滿 50 歲者計有 44 位，所佔比例最多為 40.74%；其次為年齡介於 30 歲以上，未滿 40 歲者計有 39 位，所佔比例為 36.11%，再其次為年齡介於 20 歲以上，未滿 30 歲者計有 16 位，所佔比例為 14.81%；年齡介於 50 歲以上，未滿 60 歲者計有 9 位，所佔比例最少為 8.33%。

(三)機關

問卷數量以主辦研考業務的臺中市政府研究發展考核委員會最多計有 40 份，所佔比例為 36.70%，其餘機關僅秘書單位設有 1~2 位研考人員，將其區分為一級機關(不含研考會、地政局)、地政局與地政事務所及二級機關等三類，其數量分別為 38、14 及 17 份，所佔比例分別為 34.86%、12.84%及 15.6%。

(四)上班主要的交通工具

研考人員上班主要的交通工具以騎摩托車者所佔比例 47.27%最多，計有 52 位；其次為自行開車者計有 32 位，所佔比例為 29.09%；搭乘公車/交通車/火車者計有 21 位，所佔比例為 19.09%；走路/騎腳踏車者計有 5 位，所佔比例僅 4.5%。

(五)辦公時是否使用檯燈

110 份問卷中，有 91.82%的研考人員在辦公室無使用檯燈習慣，僅 8.18%的人因辦公場所照明不足或於休息/加班時間的情況下使用檯燈，其中因辦公場所照明不足計有 3 位，休息時間/加班時間使用者計有 6 位。

三、研考人員認知問項統計結果

- (一)在辦公室有使用檯燈習慣的 9 位中，有 5 位認為使用檯燈是符合低碳目標(71.43%)，有 2 位認為不符合低碳目標(28.57%)。
- (二)在 110 份問卷中，知道行政院環境保護署建置之「環保低碳活動平台」網站者計有 40 位，所佔比例為 36.36%；不知道者有 70 位，所佔比例為 63.64%。進一步針對知道此平台的 40 位研考人員進行調查，僅有 23 位有參考該平台之各種低碳活動建議方式辦理相關活動、會議或展覽，所佔比例為 57.50%。
- (三)針對不提供紙本會議資料之 30 位研考人員，有 19 位(65.52%)認為提供網路下載會議資料服務是符合低碳目標。

四、研考人員主要三大類別業務，包括會議/教育訓練、稽催及會勘等業務之辦理頻率及辦理方式統計結果

(一)是否需辦理會議/教育訓練

110 份問卷中，辦理開會/教育訓練之研考人員計有 54 位，所佔比例為 49.09%。進一步針對 54 位需辦理開會/教育訓練之研考人員進行調查，其平均每人一年辦理 17.6 場次的

會議/教育訓練。在一場會議/訓練平均應參與人數之問項下，以參與人數為 25 人以下者，計有 27 位，所佔比例為 50.00% 最多，其次為 25-50 人者，計有 19 位，所佔比例為 35.19%；會議場所以開放冷氣為原則，其中會因季節/人數決定是否開放冷氣者，計有 33 位，所佔比例為 60%；有 87.04%(47 位)研考人員會要求與會人員攜帶環保杯/水壺；在每場會議平均使用紙張數量問項下，以 10 張以下者所佔比例最多(44.44%)，其次為 11-30 張(31.48%)；有 53 位(98.15%)研考人員會以黑白列印會議資料；有 19 位(35.19%)研考人員會使用回收紙製作便條紙供與會人員使用；有 30 位(55.56%)研考人員在辦理開會/教育訓練時不會提供紙本會議資料，其中有 25 位(83.3%)研考人員會提供網路自行下載會議資料之服務。

(二)是否辦理稽催業務

110 份問卷中，辦理稽催業務之研考人員計有 58 位，所佔比例為 52.73%。進一步針對 58 位需辦理稽催業務之研考人員進行調查，其平均每人一年稽催次數為 163 次，平均一年稽催件數為 378 件；主要的稽催方式問項下，以電話稽催者佔 41.38%(24 位)最多，其次依序為電子郵件稽催佔 31.03%(18 位)及紙本稽催佔 25.86%(15 位)；15 位使用紙本方式稽催的研考人員，其一年平均使用在稽催業務的紙張數量，以大於 50 張者佔 53.3%(8 位)最多，其次為小於 10 張者佔 20.00%(3 位)。

(三)是否辦理工程管考業務

110 份問卷中，辦理工程管考之研考人員計有 16 位，所佔比例為 14.55%。進一步調查此 16 位研考人員，其中會因辦理工程管理需辦理會勘者僅佔 2 位，所佔比例為 12.50%。

表 4-2、推動低碳研考業務調查問卷之各變項統計表

變項/問項	分類	Frequency(%)	備註
性別	男性	33 (30.28)	Missing=1
	女性	76 (69.72)	
年齡	20-29歲	16 (14.81)	Missing=2
	30-39歲	39 (36.11)	
	40-49歲	44 (40.74)	
	50-59歲	9 (8.33)	
工作機關	研考會	40 (36.70)	Missing=1
	一級機關(不含研考會、地政局)	38 (34.86)	
	地政機關(含地政局與地政事務所)	14 (12.84)	
	二級機關	17 (15.6)	
通常上班使用的交通工具	走路/騎腳踏車	5 (4.55)	
	搭乘公車/交通車	18 (16.36)	
	自行開車	32 (29.09)	
	騎摩托車	52 (47.27)	
	其它 (如：火車)	3 (2.73)	
使用檯燈	是	9 (8.18)	
	否	101 (91.82)	
使用檯燈原因	辦公場所照明不足	3 (33.33)	
	休息/加班時間使用	6 (66.67)	
認為使用檯燈是否符合低碳目標	是	5 (71.43)	Missing=2
	否	2 (28.57)	
是否知道行政院環境保護數建置之「環保低碳活動平台」網站	是	40 (36.36)	
	否	70 (63.64)	
是否參考該平台之各種低碳活動建議方式辦理相關活動、會議或展覽	是	23 (57.50)	
	否	17 (42.50)	
是否辦理開會或教育訓練業務	是	54 (49.09)	
	否	56 (50.91)	
一場會議平均應參與人數	≤25人	27 (50.00)	
	26-50人	19 (35.19)	
	51-75人	4 (7.41)	
	76-100人	3 (5.56)	
	≥100人	1 (1.85)	
會議場所冷氣開放情形	任何季節都開	21 (38.89)	
	視季節/人數決定是否開放	33 (61.11)	

是否要求與會人員攜帶環保杯/水壺	是	47 (87.04)	
	否	7 (12.96)	
每場會議平均使用紙張數量	≤10張	24 (44.44)	
	11-30張	17 (31.48)	
	31-50張	4 (7.41)	
	51-100張	4 (7.41)	
	101-200張	4 (7.41)	
	201-300張	1 (1.85)	
會議資料列印方式	彩色	1 (1.85)	
	黑白	53 (98.15)	
是否使用回收紙製作便條紙供與會人員使用	是	19 (35.19)	
	否	35 (64.81)	
是否提供紙本會議資料	是	24 (44.44)	
	否	30 (55.56)	
是否提供與會人員自行下載會議資料服務	是	25 (86.21)	Missing=1
	否	4 (13.79)	
認為網路下載會議資料是否符合低碳目標	是	19 (65.52)	Missing=1
	否	10 (34.48)	
是否辦理稽催業務	是	58 (52.73)	
	否	52 (47.27)	
主要稽催方式	紙本	15 (25.86)	
	電子郵件	18 (31.03)	
	電話	24 (41.38)	
	其它(如口頭)	1 (1.72)	
稽催一年平均使用紙張量	≤10張	3 (20.00)	
	11-20張	1 (6.67)	
	21-30張	1 (6.67)	
	41-50張	2 (13.33)	
	≥50張	8 (53.33)	
是否辦理工程管考	是	16 (14.55)	
	否	94 (85.45)	
是否因辦理工程管考而須辦理會勘業務	是	2 (12.50)	
	否	14 (87.50)	

註：Missing 表遺漏值

五、各類機關研考人員基本資料分析及其辦理研考三大類別業務各問項分析結果（詳表 4-3、表 4-4、表 4-5、表 4-6 及表 4-7）

機關類別區分為主辦研考業務的研考會、一級機關之研考人員（不含研考會及地政局）、地政機關（含地政局與地政事務所）及二級機關。

（一）性別

四類機關之研考人員中，研考會女性所佔的比例為 75%、一級機關女性所佔比例為 81.58%、地政機關女性所佔比例為 57.14%及二級機關女性所佔比例為 41.18%。四類機關中，僅二級機關之研考人員男性比例高於女性，餘三類機關之研考人員則女性比例多餘男性。

（二）年齡

研考會之研考人員以 30-39 歲年齡層所佔比例最高（43.59%）；其次為 40-49 歲，所佔比例為 33.33%；50-59 歲年齡層者所佔比例最少，僅佔 5.13%；一級機關之研考人員以 40-49 歲年齡層所佔比例最高（50.00%）；其次為 30-39 歲，所佔比例為 23.68%；50-59 歲與 20-29 歲等年齡層所佔比例最少，皆為 13.16%；地政機關之研考人員年齡集中在 30-49 歲間；二級機關之研考人員以 30-39 歲所佔比例最高（35.29%），其次為 40-49 歲（29.41%），所佔比例最少的為 50-59 歲，僅 11.76%。

（三）上班主要之交通工具

研考會之研考人員以騎摩托車上班所佔比例最高（57.50%），其次依序為自行開車（22.50%）、搭乘公車/交通車（17.50%）及走路/騎腳踏車（2.50%）；一級機關之研考人員以騎摩托車上班所佔比例最高（42.11%），其次依序為自行開車（28.95%）、搭乘公車/交通車（13.16%）及走路/騎腳踏車（10.53%）；地政機關之研考人員則以自行開車上班所佔比例最

高(57.14%)，其次依序為騎摩托車(28.57%)及搭乘公車/交通車(7.14%)；二級機關之研考人員以騎摩托車上班所佔比例最高(47.06%)，其次依序為搭乘公車/交通車(29.41%)及自行開車(23.53%)。

(四)辦公時是否使用檯燈

各機關之研考人員中，以一級機關之研考人員使用檯燈之比例最高(18.42%)，其次為地政機關之研考人員(7.14%)，研考會僅 2.5%之研考人員有使用檯燈之習慣。

(五)是否知道行政院環境保護署有建置「環保低碳活動平台」

研考會之研考人員有 55%知道此平台，一級機關之研考人員有 28.95%知道此平台，地政機關 21.43%研考人員知道此平台，二級機關有 23.53%研考人員知道此平台。

知道此平台的 40 位研考人員中，有參考此平台建議辦理相關活動之比例以研考會最多(63.64%)，其餘依序為一級機關有 54.55%、二級機關有 50%及地政機關有 33.33%。

(六)是否辦理開會/教育訓練業務

研考人員需辦理開會/教育訓練業務之比例以地政機關最多(92.86%)，其餘依序為二級機關(64.71%)、一級機關(52.63%)及研考會(25.00%)。

平均一場會議應參加人數方面，以參加人數為 25 人以下所佔之比例較高，包括研考會、一級機關及地政機關；而二級機關則以參加人數為 26-50 人所佔比例 63.64%最高；其次為 25 人以下，佔 27.27%；參加人數超過 75 人會議僅有研考會及一級機關。

會議場所是否開放冷氣方面，四類機關之研考人員皆以開放冷氣為原則，但會視季節/人數決定是否開放者，以地政機關所佔比例最高(100%)，其次為一級機關(55.00%)，所佔比例最低的機關為研考會，僅 40%。

是否要求與會人員自行攜帶環保杯/水壺方面，有 8 成以

上的之研考人員都會要求與會人員自行攜帶環保杯/水壺，其中以二級機關所佔比例最高，達 90.91%。

平均每場會議使用之紙張數量方面，在研考會及一級機關中，以使用紙張數為 11-30 張項所佔比例最高，分別為 30%及 54%；而地政機關及二級機關則以使用紙張數為 10 張以下居多，所佔比例分別為 61.54%及 54.55%；使用紙張數為超過 100 張者僅研考會 2 人及地政機關 3 人。

辦理開會/教育訓練業務之 54 位研考人員中，以彩色列印會議資料者僅一級機關 1 人，其餘 53 位皆以黑白列印為原則。在以回收紙製作便條紙供與會人員使用方面，以二級機關之研考人員所佔比例最高(63.64%)，其餘各類機關之研考人員僅二至三成使用回收紙製作便條紙供與會人員使用。在提供與會人員紙本會議資料方面，研考會有 70%的研考人員會提供與會人員紙本會議資料，一級機關有 55%、地政機關有 30.77%及二級機關有 18.18%。在 30 位不提供與會人員紙本會議資料的研考人員中，有提供網路下載會議資料服務者，以二級機關所佔比例最高，其次為地政機關，研考會所佔比例最低。

(七)是否辦理稽催業務

研考人員需辦理稽催業務之比例以地政機關最多(92.86%)，其餘依序為一級機關(60.53%)、研考會(47.50%)及二級機關(17.65%)。其中使用紙本方式辦理稽催業務的機關僅地政機關及一級機關地政機關有 61.54%的研考人員以紙本方式辦理稽催業務，而一級機關有 30.43%的研考人員以紙本方式辦理稽催業務，其中有平均一年用於稽催業務之紙張數超過 50 張者約佔 71.43%，另研考會及二級機關皆以電子郵件或電話等方式辦理稽催業務。

(八)是否辦理工程管考業務

四類機關之研考人員有七成以上無需辦理工程管考業務，需辦理工程管考業務的研考人員以一級機關及地政機關所佔比

例較高，分別為 28.95%及 28.57%。且因管考工程而需辦理會勘者，僅一級機關 2 位研考人員。

表 4-3、各類機關研考人員基本資料統計表

	機關				備註
	研考會	一級機關 (不含研考會、地政局)	地政機關 (含地政局與地政事務所)	二級機關	
性別(n=110)					
男(%)	10(25.00)	7(18.42)	6(42.86)	10(58.82)	Missing=1
女(%)	30(75.00)	31(81.58)	8(57.14)	7(41.18)	
合計(%)	40(100)	38(100)	14(100)	17(100)	
年齡(n=110)					
20-29 歲(%)	7(17.95)	5(13.16)	0(0)	4(23.53)	Missing=2
30-39 歲(%)	17(43.59)	9(23.68)	7(50.00)	6(35.29)	
40-49 歲(%)	13(33.33)	19(50.00)	7(50.00)	5(29.41)	
50-59 歲(%)	2(5.13)	5(13.16)	0(0)	2(11.76)	
合計(%)	39(100)	38(100)	14(100)	17(100)	
上班主要之交通工具 (n=110)					
走路/騎腳踏車(%)	1(2.50)	4(10.53)	0(0)	0(0)	Missing=1
搭乘公車/交通車(%)	7(17.50)	5(13.16)	1(7.14)	5(29.41)	
自行開車(%)	9(22.50)	11(28.95)	8(57.14)	4(23.53)	
騎摩托車(%)	23(57.50)	16(42.11)	4(28.57)	8(47.06)	
其它(%)	0(0)	2(5.26)	1(7.14)	0(0)	
合計(%)	40(100)	38(100)	14(100)	17(100)	
辦公時是否使用檯燈(n=110)					
是(%)	1(2.50)	7(18.42)	1(7.14)	0(0)	Missing=1
否(%)	39(97.50)	31(81.58)	13(92.86)	17(100)	
合計(%)	40(100)	38(100)	14(100)	17(100)	
使用檯燈的原因(n=9)					
辦公場所照明不足(%)	0(0)	2(28.57)	1(100)	0(0)	
休息/加班時間使用(%)	1(100)	5(71.43)	0(0)	0(0)	
合計(%)	1(100)	7(100)	1(100)	0(0)	

表 4-4、各類機關研考人員認知/知悉問項結果統計表

	機關				備註
	研考會	一級機關 (不含研考會、地政局)	地政機關 (含地政局與地政事務所)	二級機關	
認為使用檯燈是否符合 低碳目標(n=9)					
是(%)	0(0)	5(83.33)	0(0)	0(0)	Missing=2
否(%)	1(100)	1(16.67)	0(0)	0(0)	
合計(%)	1(100)	6(100)	0(0)	0(0)	
是否知道行政院環境保 護署有建置「環保低碳活 動平台」網站(n=110)					
是(%)	22(55.00)	11(28.95)	3(21.43)	4(23.53)	Missing=1
否(%)	18(45.00)	27(71.05)	11(78.57)	13(76.47)	
合計(%)	40(100)	38(100)	14(100)	17(100)	
是否參考該平台之各種 低碳活動建議方式辦理 相關活動、會議或展覽 (n=40)					
是(%)	14(63.64)	6(54.55)	1(33.33)	2(50.00)	
否(%)	8(36.36)	5(45.45)	2(66.67)	2(50.00)	
合計(%)	22(100)	11(100)	3(100)	4(100)	
您認為網路下載會議資 料是否符合低碳目標 (n=30)					
是(%)	1(33.33)	4(50.00)	6(66.67)	8(88.89)	Missing=1
否(%)	2(66.67)	4(50.00)	3(33.33)	1(11.11)	
合計(%)	3(100)	8(100)	9(100)	9(100)	

表 4-5、各類機關研考人員辦理開會/教育訓練業務問項結果統計表

	機關				備註
	研考會	一級機關 (不含研考會、地政局)	地政機關 (含地政局與地政事務所)	二級機關	
是否辦理開會/教育訓練之業務(n=110)					
是(%)	10(25.00)	20(52.63)	13(92.86)	11(64.71)	Missing=1
否(%)	30(75.00)	18(47.37)	1(7.14)	6(35.29)	
合計(%)	40(100)	38(100)	14(100)	17(100)	
平均一場會議應參與的人數(n=54)					
≤25 人 (%)	4(40.00)	11(55.00)	9(69.23)	3(27.27)	
26-50 人(%)	1(10.00)	7(35.00)	4(30.77)	7(63.64)	
51-75 人(%)	2(20.00)	1(5.00)	0(0)	1(9.09)	
76-100 人(%)	2(20.00)	1(5.00)	0(0)	0(0)	
≥100 人(%)	1(10.00)	0(0)	0(0)	0(0)	
合計(%)	10(100)	20(100)	13(100)	11(100)	
會議場所是否開放冷氣(n=54)					
任何季節都開(%)	6(60.00)	9(45.00)	0(0)	6(54.55)	
視季節/人數決定是否開放(%)	4(40.00)	11(55.00)	13(100)	5(45.45)	
都不開放(%)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
合計(%)	10(100)	20(100)	13(100)	11(100)	
是否要求與會人員自行攜帶環保杯/水壺(n=54)					
是(%)	8(80.00)	18(90.00)	11(84.62)	10(90.91)	
否(%)	2(20.00)	2(10.00)	2(15.38)	1(9.09)	
合計(%)	10(100)	20(100)	13(100)	11(100)	
平均每場會議平均使用之紙張數量(n=54)					
≤10 張(%)	2(20.00)	8(40.00)	8(61.54)	6(54.55)	
11-30 張(%)	3(30.00)	9(45.00)	2(15.38)	3(27.27)	
31-50 張(%)	1(10.00)	1(5.00)	0(0)	2(18.18)	
51-100 張(%)	2(20.00)	2(10.00)	0(0)	0(0)	
101-200 張(%)	2(20.00)	0(0)	2(15.38)	0(0)	
201-300 張(%)	0(0)	0(0)	1(7.69)	0(0)	
合計(%)	10(100)	20(100)	13(100)	11(100)	

表 4-5、各類機關研考人員辦理開會/教育訓練業務問項結果統計表
(續上表)

	機關				備註
	研考會	一級機關 (不含研考會、地政局)	地政機關 (含地政局與地政事務所)	二級機關	
會議資料以何種方式印刷(n=54)					
彩色(%)	0(0)	1(5.00)	0(0)	0(0)	
黑白(%)	10(100)	19(95.00)	13(100)	11(100)	
合計(%)	10(100)	20(100)	13(100)	11(100)	
是否以回收紙製作便條紙供與會人員使用(n=54)					
是(%)	3(30.00)	6(30.00)	3(23.08)	7(63.64)	
否(%)	7(70.00)	14(70.00)	10(76.92)	4(36.36)	
合計(%)	10(100)	20(100)	13(100)	11(100)	
是否提供與會人員紙本會議資料(n=54)					
是(%)	7(70.00)	11(55.00)	4(30.77)	2(18.18)	
否(%)	3(30.00)	9(45.00)	9(69.23)	9(81.82)	
合計(%)	10(100)	20(100)	13(100)	11(100)	
會議資料是否提供網路下載服務(n=30)					
是(%)	2(66.67)	6(75.00)	8(88.89)	9(100)	Missing=1
否(%)	1(33.33)	2(25.00)	1(11.11)	0(0)	
合計(%)	3(100)	8(100)	9(100)	9(100)	

表 4-6、各類機關研考人員辦理稽催業務問項結果統計表

	機關				備註
	研考會	一級機關 (不含研考會、地政局)	地政機關 (含地政局與地政事務所)	二級機關	
是否辦理稽催業務					
(n=110)					
是(%)	19(47.50)	23(60.53)	13(92.86)	3(17.65)	Missing=1
否(%)	21(52.50)	15(39.47)	1(7.14)	14(82.35)	
合計(%)	40(100)	38(100)	14(100)	17(100)	
稽催方式(n=58)					
紙本(%)	0(0)	7(30.43)	8(61.54)	0	
電子郵件(%)	9(47.37)	7(30.43)	0(0)	2(66.67)	
電話(%)	10(52.63)	8(34.78)	5(38.46)	1(33.33)	
其它(%)	0(0)	1(4.35)	0(0)	0(0)	
合計(%)	19(100)	23(100)	13(100)	3(100)	
稽催業務平均一年使用					
紙張數量(n=15)					
≤10 張(%)	0(0)	1(14.29)	2(25.00)	0(0)	
11-20 張(%)	0(0)	0(0)	1(12.50)	0(0)	
21-30 張(%)	0(0)	0(0)	1(12.50)	0(0)	
31-40 張(%)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
41-50 張(%)	0(0)	1(14.29)	1(12.50)	0(0)	
≥50 張(%)	0(0)	5(71.43)	3(37.50)	0(0)	
合計(%)	0(0)	7(100)	8(100)	0(0)	

表 4-7、各類機關研考人員辦理工程管考業務問項結果統計表

	機關				備註
	研考會	一級機關 (不含研考會、地政局)	地政機關 (含地政局與地政事務所)	二級機關	
是否辦理工程管考業務 (n=110)					
是(%)	1(2.50)	11(28.95)	4(28.57)	0(0)	Missing=1
否(%)	39(97.50)	27(71.43)	10(71.43)	17(100)	
合計(%)	40(100)	38(100)	14(100)	17(100)	
是否因工程管考業務需 辦理會勘(n=16)					
是(%)	0(0)	2(18.18)	0(0)	0(0)	
否(%)	1(100)	9(81.82)	4(100)	0(0)	
合計(%)	1(100)	11(100)	4(100)	0(0)	
以何種方式聯絡會勘 (n=2)					
電話(%)	0(0)	1(100)	0(0)	0(0)	Missing=1
合計(%)	0(0)	1(100)	0(0)	0(0)	

六、辦理開會/訓練及稽催業務一年平均使用紙張數（詳表 4-8）

（一）辦理開會/訓練業務一年平均預估使用紙張數量約為

1,033,010 張，其中因推動會議資料電子化及自行下載服務，減少 32%的紙張數。

（二）以紙本方式辦理稽催業務者，目前使用紙張數約 545 張。

表 4-8、辦理開會/教育訓練及稽催業務一年平均使用紙量統計表

	使用紙本張數	未使用紙本張數	合計
辦理開會/教育訓練之業務 (n=53)	706,710 (68%)	326,300 (32%)	1,033,010 (100%)
稽催業務(n=58)	545	—	—

七、辦理教育開會/訓練及稽催業務之研考人員各項業務一年均之工作量(詳表 4-9)

(一)辦理開會/訓練業務之研考人員每年每人平均辦理 18 場次之開會/訓練業務。

(二)辦理稽催業務的研考人員每年每人平均稽催 164 次、辦理 379 件稽催案件。

表 4-9、辦理教育開會/訓練及稽催業務之研考人員各項業務一年平均工作量統計表

	數量
辦理開會/教育訓練業務之研考人員每年每人平均辦理開會/教育訓練數量	18
辦理稽催業務之研考人員每年每位平均稽催次數	164
辦理稽催業務之研考人員每年每位平均稽催件數	379

八、交叉分析

(一)研考人員性別、年齡及辦理業務方式與「環保低碳活動平台」知悉度之交叉分析(詳表 4-10)

1. 性別：男性研考人員中，有 33.33%知道「環保低碳活動平台」；女性研考人員中，有 38.16%知道「環保低碳活動平台」。
2. 年齡：20-29 歲之研考人員有 18.75%知道「環保低碳活動平台」；30-39 歲之研考人員有 38.46%知道「環保低碳活動平台」；40-49 歲之研考人員有 45.45%知道「環保低碳活動平台」；50-59 歲之研考人員有 22.22%知道「環保低碳活動平台」。
3. 辦理開會/訓練業務：需辦理開會/訓練業務之研考人員有 25.93%知道「環保低碳活動平台」；無需辦理開會/訓練業務之研考人員有 46.43%知道「環保低碳活動平台」。
4. 辦理稽催業務：需辦理稽催業務之研考人員有 24.48%知道「環保低碳活動平台」；無辦理稽催業務之研考人員有 38.46%知道「環保低碳活動平台」。

5. 稽催方式：辦理稽催業務以紙本稽催之研考人員中，有 73.33% 不知道「環保低碳活動平台」；以電子郵件或電話等方式稽催不知道該平台者亦高達六成以上。
6. 辦理工程管考業務：需辦理工程管考業務之研考人員有 12.50% 知道「環保低碳活動平台」；無辦理工程管考業務之研考人員有 40.43% 知道「環保低碳活動平台」。

表 4-10、研考人員性別、年齡及辦理業務方式與「環保低碳活動平台」知悉度分析

	您是否知道行政院環境保護署有建置 「環保低碳活動平台」		
	是(%)	否(%)	合計(%)
1.性別(n=110)			
男	11(33.33)	22(66.67)	33(100)
女	29(38.16)	47(61.84)	76(100)
Mission=1			
2.年齡(n=110)			
20-29 歲	3(18.75)	13(81.25)	16(100)
30-39 歲	15(38.46)	24(61.54)	39(100)
40-49 歲	20(45.45)	24(54.55)	44(100)
50-59 歲	2(22.22)	7(77.78)	9(100)
Mission=2			
3.是否辦理開會/教育訓練業務(n=110)			
是	14(25.93)	40(74.07)	54(100)
否	26(46.43)	30(53.57)	56(100)
3-1.是否提供與會人員紙本之會議資料(n=54)			
是	7(29.17)	17(70.83)	24(100)
否	7(23.33)	23(76.67)	30(100)
4.是否辦理稽催業務(n=110)			
是	20(24.48)	38(65.52)	58(100)
否	20(38.46)	32(61.54)	52(100)
4-1.稽催方式(n=58)			
紙本	4(26.67)	11(73.33)	15(100)
電子郵件	7(38.89)	11(61.11)	18(100)
電話	9(37.50)	15(62.50)	24(100)
其它	0(0)	1(100)	1(100)
5.是否辦理工程管考業務(n=110)			
是	2(12.50)	14(87.50)	16(100)
否	38(40.43)	56(59.57)	94(100)

(二)研考人員性別、年齡及辦理業務方式與是否參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動之交叉分析
(詳表 4-11)

1. 性別：知道有「環保低碳活動平台」的男性研考人員中，有 63.64%有參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動；知道有「環保低碳活動平台」的女性研考人員中，有 55.17%有參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動。
2. 年齡：知道有「環保低碳活動平台」的 20-29 歲之研考人員有 33.33%有參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動；30-39 歲之研考人員有 46.67%有參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動；40-49 歲之研考人員有 70.00%有參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動；50-59 歲之研考人員有 50.00%有參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動。
3. 辦理開會/訓練業務：知道有「環保低碳活動平台」且需辦理開會/訓練業務之研考人員有 71.43%有參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動；無需辦理開會/訓練業務之研考人員有 50.00%有參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動。
4. 辦理稽催業務：知道有「環保低碳活動平台」且需辦理稽催業務之研考人員有 75.00%有參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動；無辦理稽催業務之研考人員有 40.00%有參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動。
5. 稽催方式：知道有「環保低碳活動平台」且辦理稽催業務以紙本稽催之研考人員中，有 75.00%無參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動；以電子郵件方

式辦理稽催者，有 28.57%無參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動。

6. 辦理工程管考業務：知道有「環保低碳活動平台」且需辦理工程管考業務之研考人員中，有參考該平台之建議辦理活動者計有 2 位。

表 4-11、研考人員性別、年齡及辦理業務方式與是否參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式分析表

	是否參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動、會議或展覽 (n=40)		
	是(%)	否(%)	合計(%)
1.性別			
男	7(63.64)	4(36.36)	11(100)
女	16(55.17)	13(44.83)	29(100)
2.年齡			
20-29 歲	1(33.33)	2(66.67)	3(100)
30-39 歲	7(46.67)	8(53.33)	15(100)
40-49 歲	14(70.00)	6(30.00)	20(100)
50-59 歲	1(50.00)	1(50.00)	2(100)
3.是否辦理開會/教育訓練業務			
是	10(71.43)	4(28.57)	14(100)
否	13(50.00)	13(50.00)	26(100)
3-1.是否提供與會人員紙本之會議資料			
是	4(57.14)	3(42.86)	7(100)
否	6(85.71)	1(14.29)	7(100)
3-2.是否要求與會人員自行攜帶環保杯/水壺			
是	9(69.23)	4(30.77)	13(100)
否	1(100)	0(0)	1(100)
4.是否辦理稽催業務			
是	15(75.00)	5(25.00)	20(100)
否	8(40.00)	12(60.00)	20(100)
4-1.稽催方式			
紙本	1(25.00)	3(75.00)	4(100)
電子郵件	5(71.43)	2(28.57)	7(100)
電話	9(100)	0(0)	9(100)
5.是否辦理工程管考業務			
是	2(100)	0(0)	2(100)
否	21(55.26)	17(44.74)	38(100)

(三) 研考人員性別與年齡別之分佈與其對辦理各項業務及辦理方式之交叉分析(詳表 4-12)

1. 年齡：男性研考人員中，以 40-49 歲所佔的比例 50.00%最高，其次為 30-39 歲(40.63%)；女性研考人員中，以 40-49 歲所佔的比例 36.84%最高，其次為 30-39 歲(34.21%)。
2. 辦理開會/訓練業務：男性研考人員中，需辦理開會/訓練業務者約 57.58%；女性研考人員中，需辦理開會/訓練業務者約 46.05%。
3. 辦理開會/訓練業務時是否提供與會人員書面資料：男性研考人員中，提供與會人員書面資料者約 42.11%；女性研考人員中，約有 45.71%會提供與會人員書面資料。
4. 辦理開會/訓練業務時是否提供與會人員自行下載服務：不提供與會人員書面資料之男性研考人員中，皆有提供自行下載服務；在不提供與會人員書面資料的女性研考人員中，約有 78.95%會提供自行下載服務。
5. 辦理稽催業務：男性研考人員中，需辦理稽催業務者約 54.55%；女性研考人員中，約有 52.63%需辦理稽催業務。
6. 稽催方式：辦理稽催業務的男性研考人員中，其主要的稽催方式為電話，約 44.44%，以紙本稽催的比例為 27.78%；辦理稽催業務的女性研考人員中，其主要的稽催方式亦為電話，約 40.00%，以紙本稽催的比例為 25.00%。
7. 辦理工程管考業務：男性研考人員中，需辦理工程管考業務者約 12.12%；女性研考人員中，約有 15.79%需辦理工程管考業務。

表 4-12、研考人員性別與年齡別之分佈與其對辦理各項業務及辦理方式分析表

年齡別	性別		備註
	男	女	
20-29 歲(%)	2(6.25)	14(18.42)	Missing=2
30-39 歲(%)	13(40.63)	26(34.21)	
40-49 歲(%)	16(50.00)	28(36.84)	

50-59 歲(%)	1(3.13)	8(10.53)	
合計(%)	32(100)	76(100)	
是否辦理開會/教育訓練業務(n=110)			
是(%)	19(57.58)	35(46.05)	
否(%)	14(42.42)	41(53.95)	
合計(%)	33(100)	76(100)	
辦理開會/教育訓練時是否提供與會人員書面資料(n=54)			
是(%)	8(42.11)	16(45.71)	
否(%)	11(57.89)	19(54.29)	
合計(%)	19(100)	30(100)	
辦理開會/教育訓練時是否提供與會人員自行下載會議資料服務(n=30)			
是(%)	10(100)	15(78.95)	Missing=1
否(%)	0(0)	4(21.05)	
合計(%)	10(100)	19(100)	
是否需辦理稽催業務(n=110)			
是(%)	18(54.55)	40(52.63)	Missing=1
否(%)	15(45.45)	36(47.37)	
合計(%)	33(100)	76(100)	
辦理稽催主要使用方式(n=58)			
紙本(%)	5(27.78)	10(25.00)	
電子郵件(%)	4(22.22)	14(35.00)	
電話(%)	8(44.44)	16(40.00)	
其它(%)	1(5.56)	0(0)	
合計(%)	18(100)	40(100)	
辦理工程管考業務(n=110)			
是(%)	4(12.12)	12(15.79)	Missing=1
否(%)	29(87.88)	64(84.21)	
合計(%)	33(100)	76(100)	
是否因辦理工程管考而需辦理會勘業務(n=16)			
是(%)	0(0)	2(16.67)	
否(%)	4(100)	10(83.33)	
合計(%)	4(100)	12(100)	

(四) 研考人員年齡別與辦理各項業務及辦理方式之交叉分析(詳表 4-13)

1. 需辦理開會/訓練業務的研考人員中，以年齡別為 40-49 歲者，所佔比例 42.59% 為最高，其餘依序為 30-39 歲、20-29 歲及 50-59 歲，分別為 37.04%、14.81% 及 5.56%。

2. 辦理開會/教育訓練時提供與會人員書面資料者以年齡別為 30-39 歲者最高，所佔比例為 41.67%，其餘次依序為 40-49 歲、20-29 歲及 50-59 歲，分別為 37.50%、16.67%及 4.17%。
3. 未提供與會人員書面資料而提供自行下載會議資料服務的研考人員以年齡別為 30-39 歲及 40-49 歲者最高，所佔比例皆為 36.84%，其餘次依序為 20-29 歲及 50-59 歲，分別為 21.05% 及 5.26%。
4. 需辦理稽催業務的研考人員中，以年齡別為 30-39 歲者，所佔比例 44.83%為最高，其餘依序為 40-49 歲、20-29 歲及 50-59 歲，分別為 41.38%、12.07%及 1.72%。
5. 需辦理稽催業務的研考人員中，以紙本方式稽催者，以 40-49 歲者，所佔比例 60.00%為最高，其餘依序為 30-39 歲及 20-29 歲，分別為 33.33%及 6.67%；以電子郵件稽催者，以 30-39 歲者，所佔比例 50.00%為最高，其次為 40-49 歲及 20-29 歲 (22.22%)，以 50-59 歲所佔比例 5.56%最少；以電話方式稽催者，以 30-39 歲者，所佔比例 50.00%為最高，其餘依序為 40-49 歲及 20-29 歲，分別為 41.67%及 8.33%。
6. 需辦理工程管考業務的研考人員中，以年齡別為 40-49 歲者，所佔比例最高為 43.75%；其餘依序為 30-39 歲及 20-29 歲，分別為 31.25%及 25.00%。

表 4-13、研考人員年齡別與辦理各類業務及辦理方式分析表

	年 齡				合 計(%)
	20-29 歲 (%)	30-39 歲 (%)	40-49 歲 (%)	50-59 歲 (%)	
是否辦理開會/教育訓練業務					
(n=110)					
是	8(14.81)	20(37.04)	23(42.59)	3(5.56)	54(100)
否	8(14.81)	19(35.19)	21(38.89)	6(11.11)	54(100)
Missing=2					
辦理開會/教育訓練時是否提供與會人員書面資料(n=54)					
是	4(16.67)	10(41.67)	9(37.50)	1(4.17)	24(100)

否	4(13.33)	10(33.33)	14(46.67)	2(6.67)	30(100)
辦理開會/教育訓練時是否提供與會人員自行下載會議資料服務(n=30)					
是	4(21.05)	7(36.84)	7(36.84)	1(5.26)	19(100)
否	0(0)	3(30.00)	6(60.00)	1(10.00)	10(100)
Missing=1					
是否需辦理稽催業務(n=110)					
是	7(12.07)	26(44.83)	24(41.38)	1(1.72)	58(100)
否	9(18.00)	13(26.00)	20(40.00)	8(16.00)	50(100)
Missing=2					
辦理稽催主要使用方式(n=58)					
紙本	1(6.67)	5(33.33)	9(60.00)	0(0)	15(100)
電子郵件	4(22.22)	9(50.00)	4(22.22)	1(5.56)	18(100)
電話	2(8.33)	12(50.00)	10(41.67)	0(0)	24(100)
其它	0(0)	0(0)	1(100)	0(0)	1(100)
辦理工程管考業務(n=110)					
是	4(25.00)	5(31.25)	7(43.75)	0(0)	16(100)
否	12(13.04)	34(36.96)	37(40.22)	9(9.78)	92(100)
Missing=2					
是否因辦理工程管考而需辦理會勘業務(n=16)					
是	0(0)	1(50.00)	1(50.00)	0(0)	2(100)
否	4(28.57)	4(28.57)	6(42.86)	0(0)	14(100)

第三節、研究發現

- 一、有七成的研考人員為女性，且以 40-49 歲居多(40.0%)，其次為 30-39 歲(35.5%)，其主要的上班交通工具以騎摩托車居多(47.27%)，其次為自行開車(29.09%)，使用低碳之交通工具僅佔 23.64%（包括：大眾交通工具/走路/騎腳踏車）。
- 二、本府研考人員對行政院環境保護署建置之「環保低碳活動平台」網站知悉度為 36.36%，其中有參考該平台之各種低碳活動建議方式辦理相關活動之比例為 57.50%；將研考人員之機關別分成研考會、一級機關、地政機關及二級機關等四類，以研考會之研考人員知悉度最高(55%)，而其餘三類機關之研考人員表示不知道此平台者達七成一以上，其中參考此平台之各種低碳活動建議方式辦理相關活動者，以研考會最多(63.64%)，其次為一級機關有 54.55%，而地政機關僅 33.33%之研考人員有參考「環保低碳活動平台」之建議辦理各項活動。
- 三、研考人員中約有 49.09%需辦理開會/訓練業務，52.73%需辦理稽催業務，14.55%需辦理工程管考業務。
 - (一)需辦理開會/訓練業務之研考人員中，平均每人一年需辦理 17.6 場次的會議/訓練，參加人數規模以 25 人以下所佔比例最高(50.00%)；會議場所皆以開放冷氣為原則，其中會考量季節/人數決定是否開放冷氣者約有 60%；有 87.04%會要求與會人員自行攜帶環保杯/水壺；會議資料所需紙張數量以 10 張以下所佔比例最多(44.44%)，且九成八都是使用黑白方式列印；有 55.56%研考人員開會/訓練時不提供書面資料，其中有 83.3%有提供網路下載會議資料服務。
 - (二)需辦理稽催業務之研考人員中，平均每人一年稽催次數為 163 次，電話方式稽催所佔比例最高(41.38%)，而紙本稽催所佔比例為 25.86%。
 - (三)需辦理工程管考業務的 16 位研考人員中，僅 2 位因工程管考需辦理會勘，可能是因為辦理工程管考人員在機關都是屬內勤

角色，如需配合工程會勘時，則會通知負責工程的承辦單位或承辦人員配合會勘。

四、將研考人員之服務機關分成研考會、一級機關、地政機關及二級機關等四類，發現地政機關之研考人員上班使用低碳交通工具（包括走路/騎腳踏車/搭乘大眾交通工具）之比例最少，僅 14.28%，其可能原因是因為各地政事務所分駐於各區，其交通較位於市中心之一級機關不方便，因此使用低碳交通工具上班的比例較其它機關少。

五、研考人員對「環保低碳活動平台」知悉度與其辦理各項業務方式之影響

（一）研考會之研考人員對「環保低碳活動平台」知悉度較其它三類機關高；女性研考人員對「環保低碳活動平台」知悉度較男性高；年齡別在 40-49 歲間的研考人員對「環保低碳活動平台」知悉度亦較其它年齡別高。

（二）知道「環保低碳活動平台」且參考「環保低碳活動平台」之各種低碳活動建議方式辦理相關活動上，以研考會所佔比例最高（63.64%），地政機關所佔比例最少（33.33%）；女性較男性所佔比例高；40-49 歲年齡層較其它年齡層所佔比例高。

（三）需辦理開會/訓練、稽催或工程管考業務的研考人員對「環保低碳活動平台」知悉度較無需辦理該類業務的研考人員低；在稽催方式上，紙本稽催者較電子郵件或電話方式稽催者，在不知道「環保低碳活動平台」之比例為高。

（四）知道「環保低碳活動平台」且不提供與會人員紙本會議資料所佔比例為 50.00%；知道「環保低碳活動平台」且以電子郵件或電話方式辦理稽催業務者所佔比例為 80.00%。

（五）辦理開會/教育業務且有參考「環保低碳活動平台」之低碳活動建議方式辦理活動者有 71.43%；辦理稽催業務且有參考「環保低碳活動平台」之低碳活動建議方式辦理活動者有 75.00%。

第五章 結論與建議

發展低碳城市已是全球的趨勢，也是全民共識，面對全球暖化挑戰，此議題已成為必選題而非選擇題；但其低碳城市考量議題的複雜性，及所需思考的面向相當多元，長期以來，臺灣公部門多以推廣綠能交通、綠建築、環保等議題為切入點，以主要碳排放量為控制重點，卻鮮少檢視公部門員工對低碳的認知與貢獻，公務員為一城市中執法人員，雖受民選市長指揮，但其觀念與認知直接關係到城市發展與進步。

本研究打破以往以政府政策或計畫為主的思考主軸，改以公務員中負責研考工作之同仁為對象，因研究對象涵括臺中市政府所有機關的研考人員，樣本代表性相當高，研考人員為一機關內熟稔全局計畫及政策，並負責政策研究、推廣與考核的基層人員，故從其日常生活作息與工作習慣為調查範圍，藉由敘述統計與交叉分析方法深究公務員處理公務時對低碳認知之正確性，並試圖建構一符合低碳並兼顧效率的做法，故本研究之結果定位為結果導向之研究。

第一節、研究結果

本研究經由對文獻與研究議題之分析、討論及研究設計操作後，得到以下結論：

一、臺中市政府低碳作為

- (一)發展低碳城市已成為臺中市政府施政目標，因此在施政預算分配上佔有大部分比例。
- (二)在低碳作為的宣傳與實踐上，著重於以重大建設計畫之實踐達成低碳的目標，但個人作為卻減少檢討。
- (三)本研究案以臺中市政府研考人員為調查對象，其角色已是每個機關中熟稔政策之推動與行銷者，但研究卻發現六成以上人員不知道行政院環境保護署建置之「環保低碳活動平台」網站，更遑論推動過低碳會議或可站在推動者角色協助該機關減碳之目標，顯示雖已宣傳，但效果不彰。

(四)大部分同仁都知道搭乘大眾運輸工具是達成低碳城市最有效方式，臺中市政府亦積極於推廣普及公車及 BRT 系統，可是統計數字顯示只有 16.4%的人搭乘大眾運輸，若加上走路/騎自行車 4.6%，亦僅有 21%，此數據仍偏低，顯示政策執行與實務之落差，有賴市府交通局進一步深入研究問題所在。

二、方法應用

- (一)低碳研究牽涉領域相當多元，自 2005 年 2 月 16 日，「京都議定書」(Kyoto Protocol)正式生效迄今，各領域紛紛投入不同研究，已獲致相當研究文獻，但屬於個人行為，尤其政府部門之人員調查，相當不容易，其中以機關中研考人員之調查更屬創舉，資訊得來不易。
- (二)為求研究結果得以落實，本研究之受訪者是根據已建檔之各機關研考人員為對象，其樣本回收率高、代表性亦高，有效提升本研究案之準確度。
- (三)由於不同機關研考人員業務屬性略有不同，分析因子繁雜，本研究以交叉分析法加上歸納演繹法，可對不同機關進一步分析，其結果更具系統性，獲致良好結果。

第二節、 研究建議

本研究成果茲提出以下建議：

- 一、臺中市政府已成立低碳辦公室統籌處理低碳相關計畫，為讓市民及公務員熟稔低碳已成為臺中市施政重要目標，建議低碳辦公室除建立發言人制度，統一對外發言，並應每半年或每季發布臺中市低碳成效，如：多植幾棵樹，減碳多少公噸；大眾運輸人次增加多少旅次，減少碳排放量多少；臺中市公務機關每月用電減少多少碳排放等等。
- 二、各機關低碳課程之安排應客製化，且深入淺出，符合公務員需求。目前各機關安排與低碳相關之課程不勝枚舉，但內容年年幾乎如出一轍，儘管每位同仁上課時數已達一定標準，卻因對執行公務時減碳之實際做法少有碰觸，上完課程很難舉一反三，反覆上相同課程內容僅會加深同仁的抱怨與浪費時間，因此為達成目標，課程安排應客製化並以工作坊方式進行。例如：都發局著重綠建築推廣與碳排放計算；建設局行道樹或公園植栽數量與樹種選擇及碳排放的計算等等。
- 三、低碳辦公室建立各機關人員評估指標，並以競賽方式鼓勵同仁達成目標；例如可透過要求各機關公務人員訂定執行公務時減碳預定目標值，並定期抽檢評核，以鼓勵代替懲罰建立由公務員個人做起的低碳作為。

第三節、 後續研究建議

本研究之後續研究建議如下：

- 一、由於現實環境中各機關低碳作為尚有無法掌握之處，建議未來其他機關可參考研考人員之方式進行低碳認知之檢視，藉此提升同仁對低碳的知識，並進一步回饋至業務計畫。
- 二、本研究以文獻分析法配合歸納、演繹獲得文獻回顧，再以交叉分析法進一步分析研考之作為，雖已獲得系統性資料，但未來可進一步於問卷進行前先以專家問卷方式修訂；並搭配專家訪談法針對所獲得結論進一步抽絲剝繭將更有助於問題分析與研提創新方案及制度。
- 三、建議財政局可考慮評估建立碳權交易市場機制，既可解決財政困難，又可達成減碳目標。目前世界上的碳交易所共有五個包括：歐盟的歐盟排放權交易制（European Union Greenhouse Gas Emission Trading Scheme，EU ETS）、英國的英國排放權交易制（UK Emissions Trading Group，ETG）、美國的芝加哥氣候交易所（Chicago Climate Exchange，CCX）、澳洲的澳洲氣候交易所（Australian Climate Exchange，ACX）、中國的天津排放權交易所（China Tianjin Climate Exchange，TCX），由於美國及澳洲均非《京都議定書》成員國，所以只有歐盟排放權交易制及英國排放權交易制是國際性的交易所，美澳的兩個交易所只有象徵性意義。截至第3季，歐盟排放權交易制2006年的交易金額達188億美元。顯示碳交易市場的龐大獲利，臺灣在2009年推動縣市合併改制直轄市後，財政收支劃分法卻未配合修正，致縣市政府雖已完成升格改制，但市政建設與社福卻仍維持原規格與服務，民眾對政府不滿意度逐漸升高，此可從近一年民調資料顯示，因此擴大稅入財源為唯一方法，其中以碳權交易市場之建立為最困難，但卻是符合低碳之目標，作法可包括：溫室氣體減

量法通過前：準自願性交易市場由政府購買廠商自願性減碳信用；或於溫室氣體減量法通過前：建立碳交易帳表(carbon transaction log)、由參與自願性減量協議廠商間進行交易；溫室氣體減量法通過：由政府核配排放權、設立臺中市國際碳權公司代表臺中產業購得碳權。

參考文獻

一、書籍

張楊乾(2009)，” 低碳生活的 24 堂課”，朱雅文化事業有限公司。

左峻德(2011)，” 建構低碳綠活社會”，台灣經濟研究院。

二、論文

陳聖芳(2011)，” 工程人員對節能減碳概念及政策的態度與行為之研究”，朝陽科技牽定環境工程與管理系碩士論文。

遲正憲(2010)，” 推動節能減碳的社會教育之層級分析”，朝陽科技大學環境工程與管理系碩士論文。

林珮君(2010)，” 國中學生節能減碳行為意圖及其相關因素之研究-以台北縣某國中為例”，臺灣師範大學健康促進與衛生教育學系碩士論文。

馬耀祖(2009)，” 政府宣導節能減碳傳播效能之探討-以優仕網受訪民眾為例”，世新大學廣播電視電影學系碩士論文。

許淑品(2011)，” 臺北市政府推動商業部門節能減碳政策之研究:政策工具觀點”，臺北大學公共行政暨政策學系碩士論文。

許欣榮(2009)，” 臺北縣推動低碳社會之研究”，臺北大學公共行政暨政策學系碩士論文。

謝耀霆(2010)，” 台北市節能減碳政策之研究-以政策行銷角度分析”，開南大學公共事務管理學系。

三、網站資訊

低碳生活部落格(<http://lowestc.blogspot.tw/>)

綠建築資訊網(<http://green.abri.gov.tw/>)

台灣綠建築發展協會(<http://www.taiwangbc.org.tw/chinese/>)

中華民國低碳環境學會

(<http://inventory16.fo.ntu.edu.tw:8081/index.php>)

行政院環境保護署 (<http://www.epa.gov.tw/>)

行政院經濟建設委員會 (<http://www.cepd.gov.tw/>)

內政部營建署 (<http://www.cpami.gov.tw/>)

四、其他文件

The IPCC special report on emission scenarios, SRES(2007)
IPCC(2008), IPCC Fourth Assessment Report: Climate Chang
2007, IEA/OECD, " CO² Emission from Fuel Combustion, 1971–2002, 2004
Edition

IEA, Key World Energy Statistics(2006), 2008 Edition