

低碳永續家園-綠色運輸推動方案工作計畫

執行單位：台灣三益策略發展協會

主持人：國立台灣大學機械工程系馬小康教授

協同主持人：國立台北科大車輛工程系吳浴沂教授

中華民國 100 年 12 月 13 日

目 錄

第一章、前言

- 1.1 規劃源起及背景
- 1.2 規劃目的及願景
- 1.3 規劃方法及步驟
- 1.4 預期效益

第二章、成功經驗及問題分析

- 2.1 國外成功經驗及問題分析
- 2.2 國內綠色運輸實施範例

第三章、實施策略

- 3.1 規畫理念
- 3.2 規畫策略

第四章、建議推動方案之運作機能內容

- 4.1 推動方案之運作機能內容 (主協辦單位、期程、經費)
- 4.2 推動方案之運作經費

參考文獻

第一章、前言

由於全球暖化的衝擊，暖化議題逐漸受到重視，二氧化碳減量與排放已成為當今全人類所亟需面對的問題。行政院於 2008 年 6 月核定「永續能源政策綱領」及其行動方案，2009 年 11 月又核定「六大新興產業—綠色能源產業旭升方案」行動計畫等重大政策，致力於將國內二氧化碳排放減量，於 2020 年回到 2005 年排放量，於 2025 年回到 2000 年排放量。在面臨全球能源供應安全、氣候變遷的挑戰下，行政院環保署目前正推動低碳永續(清淨、健康、綠色、生態)家園，希望利用創新的研發技術包括：再生能源、零碳製程、電動機車、汽電共生、地熱系統及永續建築等；並包括整合式的能源管理模式：結合水資源管理調適、建築法規、新電力網、綠色交通及清潔生產系統等，盼能達到「低碳永續城市」目標。。

1.1 規劃源起及背景

臺灣地區 1992~2011 年國民所得從 9.6 千元到 2 萬元逐漸上升，國人平均擁有汽車亦是高度成長從 5.7 人到 1.09 人，依表 1 交通部網站中華電信公司數據通信分公司資料所示。1992~2011 年汽車總保有量從 362 萬輛一路成長，到 2011 年 10 月底機動車輛登記數突破 22,176,566 輛規模，大客車為 29,792 輛，大貨車為 163,656 輛，小客車為 5,931,052 輛，小貨車為 846,290 輛，特種車為 50,234 輛，機器腳踏車為 15,155,542 輛。機動車輛之高度成長已造成臺灣地區都會區空氣污染的最大來源，它所排放出的二氧化碳會造成溫室效應，氮氧化物會造成酸雨、氮氧化物及碳氫化合物，經陽光照射後形成光化學煙霧，對人體肺部造成極大的傷害。

如何有效減少運輸系統建設及運作對民眾造成的負面影響，並將運輸系統零污染化、寧靜化與生活化的觀念，落實於綠色運輸的規劃，是台灣未來低碳永續城市發展的一項重要工作。回歸大眾運輸以及使用低污染的私人運具也將成為改善環境品質的重要政策方針。評估具低成本效益之替代能源與再生能源供運輸之用，例如天然氣及新能源如氫燃料、煤炭液化和氣化技術，在能源的選擇上更符合綠色交通的需求。

1.2 規劃目的及願景

在面臨全球能源供應安全、氣候變遷的挑戰下，行政院環保署目前正推動低碳永續(清淨、健康、綠色、生態)家園，推動方案願景包括：

- (1) 台灣地區北中南東四大生活圈中之縣市，藉由六個低碳永續示範城市(二離島及北中南東各一縣市中的鄉鎮市區)及五十個低碳永續示範社區(各縣市二個村里)與生活圈中其他各縣市及各縣市中其他鄉鎮市區與村里，共同分工合作形成推動群組；
- (2) 結合十大低碳永續相關專業技術與資訊之產業、學術與研究之諮詢團隊，構成全面推動之組織架構；透過生活圈、縣市、鄉鎮市區與村里各層級之年度評比機制，逐步建構完成推動體系之運作機能，全面同步尋找各地區當前低碳永續之重要課題與解決方案，推動實施，逐步提升全國各村里所有成員與設施之低碳永續程度。

1.3 規劃方法及步驟

(1)成立推動群組：中央成立低碳永續家園綠色運輸技術與資訊諮詢小組，由學術機構、研究機構、產業公會、ESCO 廠商及相關機關專業人士代表組成，設召集人。進而推動海洋與海岸、四大生活圈、縣市、鄉鎮市區、村里、市區發展協會、社區技術與資訊諮詢團隊。

(2)強化運作機能：低碳永續家園綠色運輸方案推動與協調小組會議作業，由各生活圈及縣市代表組成，設召集人。研商綠色運輸與評比工具(訓練、輔導、評鑑、資訊建置與國際合作等工作納入社會行為科學與評比工具之研究範疇)。

(3)研擬綠色運輸推動策略及措施：召集前二小組聯合會議3場次，研擬綠色運輸推動策略及措施，納入方案規劃草案。

(4)研析綠色運輸規劃及改善制度：研析綠色運輸規劃及改善制度，納入方案規劃草案。蒐集國內外綠色運輸技術路徑圖，建議及協助確認可採行路徑，做成整理分析報告。

(5)建立綠色運輸應用資料：建立綠色運輸之產品、技術、訓練、宣導、諮詢等資料。

(6)辦理綠色運輸推廣宣導：協助環保署於北、中、南、東各辦理1場共4場宣導說明會。並邀集諮詢非小組國內學者、專家至少5位，召開相關諮商會2場次。

1.4 預期效益

綠色運輸推動規劃專案工作計畫預期效益如下：

(1)研擬綠色運輸推動策略及措施

1. 蒐集分析國際綠色運輸發展趨勢，應包含策略、措施、效能指標及獎補助配套等項目。
2. 研析國際綠色運輸推廣策略及相關配套措施。
3. 分析我國現行綠色運輸推廣策略及措施。
4. 蒐集國內外綠色運輸技術路徑圖，建議及協助確認可採行路徑，做成整理分析報告。
5. 比較我國與國際綠色運輸推廣策略及措施之差異，研提我國階段性綠色運輸推動策略及措施(含技術與研發等)，101年2月提出應先完成草案架構。

(2)研析綠色運輸規劃及改善制度

1. 分析綠色運輸技術，評析綠色運輸規劃。
2. 蒐集國外綠色運輸推廣及管理政策，包括策略、制度、技術、產品、獎補助措施等。
3. 研擬綠色運輸推廣制度。
4. 研擬管考執行與評比機制，包含管考及評比之項目與評定方法及綜評方法。

(3)籌組綠色運輸技術與資訊諮詢小組(簡稱諮詢小組)

1. 成立低碳永續家園綠色運輸技術與資訊諮詢小組，由學術機構、研究機構、產業公會、ESCO 廠商及相關機關專業人士代表組成，設召集人。諮詢小組應提供中央及地方政府低碳、永續推動辦公室各相關領域重要課題與解決方案(含技術、經濟、財稅、法律與社會工具運用與研發)、相關產品、技術規範、廠商、成本效能與效益、管考等資訊建置諮詢。

2. 成立低碳永續家園綠色運輸方案推動與協調小組，由各生活圈及縣市代表組成，設召集人。
3. 召集前二小組聯合會議3場次，研商低碳永續家園綠色運輸課題與對策(含實體改進措施、訓練、輔導、評鑑、資訊建置、國際合作等)納入方案規劃草案。

(4)建立綠色運輸應用資料

1. 規劃低碳永續家園綠色運輸技術資訊系統內容架構，包括重要課題與解決方案(含技術、經濟、財稅、法律與社會工具運用與研發)、其相關產品、技術規範、廠商及成本效能與效益、成功案例等資訊及諮詢。
2. 建立綠色運輸之產品、技術、訓練、宣導、諮詢等資料。
3. 蒐集彙整及研析國內、外綠色運輸應用案例及改善方法。

(5)辦理綠色運輸推廣宣導

1. 協助環保署於北、中、南、東各辦理1場共4場宣導說明會。
2. 邀集諮詢非小組國內學者、專家至少5位，召開相關諮商會2場次。

第二章、成功經驗及問題分析

行政院環保署目前正推動低碳永續(清淨、健康、綠色、生態)家園，如何面對機動車輛之高度成長已造成臺灣地區都會區嚴重的空氣污染，如何參考國外的成功經驗，在低碳策略的框架下發展新的經濟結構及產生新的環境、經濟與社會效益。利用創新的研發技術包括：再生能源、零碳製程、電動機車、汽電共生、地熱系統及永續建築等以及整合式的能源管理模式，來達到「低碳永續城市」目標。

2.1 國外成功經驗及問題分析

2.1.1 加拿大溫哥華

溫哥華最綠都市行動計劃(Vancouver Greenest City Action Plan)十年十大目標(Goals in 2011~2020)如下：

第一部分：綠色工作的經濟

- (1)、建設綠色經濟之都：輔導並提供更多綠色企業的商機。計劃到 2020 年，創造 2 萬個新的綠色工作職位。
- (2)、居世界氣候應變領導：減少對石油的依賴。計劃到 2020 年，減少溫室氣體排放量到 2007 年的 33%。
- (3)、綠色健康建築：協助節能健康建築設計。計劃到 2020 年，新建築達到碳中和；提升現有建築 20%效率。

第二部分：綠色環保的社區

- (4)、綠色節能交通：促進步行、騎自行車和公共運輸。計劃到 2020 年，超過 50%行動使用綠色交通方式。
- (5)、零垃圾：透過垃圾減量，重新使用，資源回收及有機堆肥，計劃到 2020 年，減少 40%的廢棄物。
- (6)、親近自然：提供更多鄰近綠色空間與步道。計劃到 2020 年，在溫哥華市免費學習種植及照顧 15 萬棵樹。
- (7)、減輕碳足跡：藉由生態密度都市計畫，提供方便食衣住行育樂。計劃到 2020 年，降低生態碳足跡 33%。

第三部分：健康安全的環境

- (8)、安全水源：提供安全飲水，補助省水用具，協助檢查水管漏水。計劃到 2020 年，減少耗水量 33%。
- (9)、潔淨空氣：教導減少汽車能源消耗，維護室內外空氣品質。計劃到 2020 年，達到世界標準。
- (10)、本地食物：提供公共花園，教導栽培蔬菜水果，購買本地安全食物。到 2020 年，減少 33%碳印跡。

其中綠色環保的社區之綠色節能交通目標為促進步行、騎自行車和公共運輸。計劃到 2020 年，超過 50%行動使用綠色交通方式。在溫哥華市提供新行人和單車基礎設施的改進，以及好而方便的運輸系統，達到綠色交通。溫哥華市議會已將受歡迎的無車日擴大至全市，增加人力三輪車牌照一倍，以及在布勒街(Burrard Street)橋上設置單車

專用線。調整居民區在市中心分佈的上升，則進一步降低了私人車輛的使用率。溫哥華市成為最綠色環保的都市，消除對石油燃料的依靠(Eliminate dependence on fossil fuels)鼓勵搭乘公車。自從 1997 年以來，步行人口增加了 44%、自行車的使用增加了 180%，和私人小汽車使用量則減少 10%，另外乘坐大眾運輸的乘客在過去十年增加了 50%。

目前運輸部門的二氧化碳排放中，私人小汽車大約佔了 40%。因此，我們有必要降低交通壅塞、減少空氣污染、以及交通運輸所衍生的疾病和噪音問題，並將目前的旅運工具轉型為更有效率而清潔的運輸模式。例如：使用低污染交通工具的接駁系統、大眾運輸的新路線、共乘制度、自行車專用道路與停車區域的管理等。這些可以區分為七個主題：

- (1)大眾運輸(Public Transport)：各種不同交通工具的使用以及如何讓人們舒適的利用這些交通工具，例如候車亭的改善。
- (2)自行車(Cycling)：建設更安全的自行車專用道，或介紹特殊造型的新型自行車。
- (3)生活化街道/綠色道路(Living Streets/Greenways)：調查與試驗如何改善街道，讓街道成為所有人都能夠享用的無障礙空間。進行綠化，讓林蔭道路成為舒適而輕鬆的徒步空間等。
- (4)小汽車使用責任：評估車輛的管制、停放規劃、清潔宣導，宣導有效節約能源的駕駛方法等。
- (5)旅運管理：旅運管理計畫、自用車合用/共乘、彈性上下班時間、居家就業等。
- (6)休閒與購物：提供商店、餐廳、休閒設施的資訊或地圖，推廣使用鄰近的休閒設施，或推出認識自己城市的導覽活動等。
- (7)旅運健康：探討空氣品質及噪音對人類健康的影響、走路和騎自行車的好處，以及施行健康檢查的必要等。

2.1.2 德國漢堡市

為推動低碳永續家園，行政院環保署、德國在台協會與台灣永續能源研究基金會共同主辦「2011 台德低碳城市論壇—永續城市發展經驗」，於 11 月 21 日至 24 日分別於宜蘭縣、台中市、新北市、台南市舉辦四場次論壇，並邀請德國漢堡邦城市環境及都市規畫部部長馬斯 (Mr Christian Maass) 及德國赫森邦環境部氣候變遷處處長徐密爾 (Mr Rudiger Schweer) [2, 3]，說明漢堡市榮獲今年歐洲綠色城市獎的成功經驗，闡述德國城市如何在低碳策略的框架下發展新的經濟結構及產生新的環境、經濟與社會效益。兩位演講者並說明德國利用創新的研發技術包括：再生能源、零碳製程、電動機車、汽電共生、地熱系統及永續建築等；其中包括整合式的能源管理模式：結合水資源管理調適、建築法規、新電力網、綠色交通及清潔生產系統等，方能達到「低碳永續城市」目標。

漢堡市榮獲今年(2011)歐洲綠色城市獎(圖 1)，在低碳策略的框架下發展新的綠色運輸推動規劃，產生新的環境、經濟與社會效益。漢堡市新的綠色運輸推動規劃特點如下：



圖 1 漢堡市榮獲 2011 年歐洲綠色城市獎

(1)城市規畫策略(Urban planning strategy):漢堡市以綠地及藍色水路驚艷世人!(amazingly green and blue)

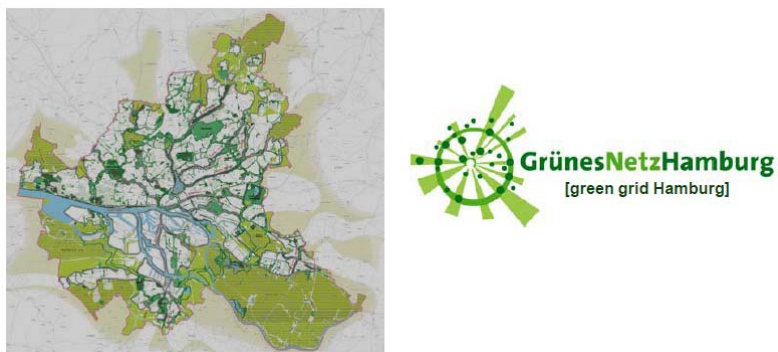


圖 2 漢堡市城市規畫策略以綠地及藍色水路驚艷世人



圖 3 漢堡市城內交通要道改換成綠色路網

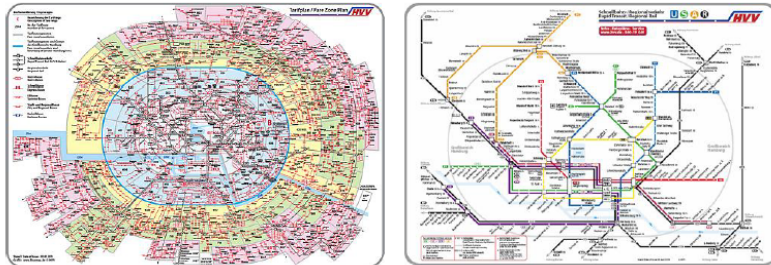
(2) 公共運輸(Public Transport)

12 rapid transit lines and 12 regional trains

650 bus lines

10,700 bus stops and railway stations

five ferry services in the port



(3) 自行車道(Bicycles)

Share of the modal split:

Hamburg: today 9%;

planning for future: 18%

Copenhagen: today 35%;

planning for future: 50%

Amsterdam: today 38%;

Measures:

- new cycle lanes
- new bike-sharing-system with 1000 bikes



26.10.2010

273 von 0

(4) 汽車(Going by car)

- Car-sharing: 300 efficient „smart“-cars in the city
- Green-cab programme



(5) 人行步道(Green walks, Info-pavillion)

Involve civil society:
in communication

- NGO's

•Private enterprises

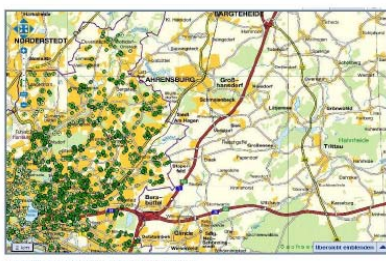
•Public enterprises



(6) 視覺(Visibility in the City)



(7) 林蔭道(My tree, my city)

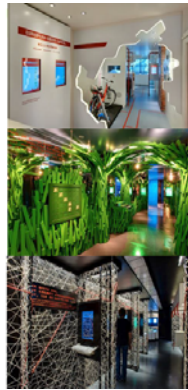


Make people be proud of
environmental achievements



(8) 創意火車(Train of Ideas)

- European Green Capital on wheels
- Modern and interactive exhibition: "Visions for future cities"
- Travelling through 18 European Cities
- Disseminating European experiences and best practices



(9) 觀光之城旅(Tourplan)



(10) 公眾討論會議及展覽之城(Public discussions, conventions, fairs)



2.2 國內綠色運輸實施範例

(1) 智慧電動車先導運行[5]

智慧電動車先導運行營運啟動典禮於2011年11月16日上午假國際台灣科學教育館正式舉行，經濟部與台中市政府、車輛同業公會以及民間出車業參與下，正式宣示智

慧電動車先導運行計劃上路運行。

經濟部長施顏祥表示，為推動低碳島之政策目標，政府除了將智慧電動車列為四大智慧型產業之一，並在去年發布智慧電動車發展策略與行動方案，在中央與地方政府以及民間團體等力量運作下，由經濟部工業局主導的智慧電動車先導運行計畫，促成格上租車及裕隆酷比的「台北都會區低碳旅遊計畫」和台中市政府及裕隆日產的「世界的大台中-夢想生態城綠色交通計畫」兩案先導運行計畫，宣告智慧電動車正式在台灣上路，期待藉由從政策面、製造面、需求面全力推動智慧電動車的發展，開展綠色車輛產業新頁，加速節能減碳的落實，為我國能源、經濟、及環保創造三贏局面其中由民間租車公司提出的大台北租賃旅遊先導運行專案，乃集結裕隆集團電動車技術能量基礎，透過租賃業者及旗下自主品牌電動車，以其營運及技術專業度、較佳的執行能力與完善租賃規劃，搭配完整的電能補充基礎設施、服務系統規劃，順利通過審核，成為企業公司參與先導運行的第一件專案。

業者表示，初期將於板橋車站設立電動車租賃據點，並投入一百輛電動車做為都會觀光使用，民眾可透過短時或短期租賃方式，實際駕駛體驗電動車的純淨動力，未來也將會在公有停車場及觀光景點廣建充電站，包含故宮、士林、北投、淡水、鶯歌及三峽等提供電動車快充服務，並結合一零一大樓、微風廣場及京站等企業，透過異業結盟與商家優惠等活動，提升民眾對電動車的接受度與能見度，為電動車普及化打下基礎建設。

(2)停車怠速逾3分鐘最高罰6萬[6]

汽機車怠速超過三分鐘，明年三月擬正式開罰，最高可罰六萬！環保署預告《機動車輛怠速管理辦法》草案，除明訂娃娃車、遊覽車可寬限十五分鐘，計程車招呼站前三輛不罰，其餘機車、小型車、大型車如怠速超過三分鐘，將分別開罰一千五百元、三千元及五千元，如不改善可每三分鐘連續開罰到六萬。

目前新竹市、台中市、南投縣、台南市及嘉義縣已有地方自訂怠速處罰條款，今年四月立法院通過《空氣汙染防制法》修正案，明訂全國機動車輛如汽、機車怠速超過三分鐘，將處一千五百元到六萬元罰鍰，環保署昨擬定《機動車輛怠速管理辦法》草案，預估明年三月一日實施，全國將一體適用中央法規。

《機動車輛怠速管理辦法》開罰標準，包含一般汽機車停於紅綠燈以外的停車場、市街道路（不含國道及快速道路），停車不熄火超過三分鐘者，機車將開罰一千五百元、小型車罰三千元、大型車罰五千元，經勸導不改善者，當次最高每三分鐘連續開罰，以六萬元為上限。

不過行駛中或因塞車停滯的車輛，以及消防車、救護車、警車、工程車、運靈車、裝卸貨的冷凍車、作業中的新聞轉播車則排除在外，不受時間限制；幼童專用車、遊覽車，得於乘客上車前十五分鐘啟動引擎，乘客下車停妥後必須關閉；計程車前三部排班車輛也可免罰。日前引起爭議的「室外溫度超過攝氏三十度就不取締」因反對聲音太多，暫不列入。所謂怠速，是指機動車輛停車時，引擎持續運轉、沒有熄火。環保署空保處長謝燕儒表示，據研究顯示，車輛怠速三十秒以上，排放的一氧化碳、碳氫化合物及氮氧化物就高於引擎啟動瞬間排放量，對人體健康有害，為減少空汙才推動汽機車怠速熄火政策，年底公告後經宣導期將規畫重點稽查場所。

第三章、實施策略

3.1 規畫理念

以新的低碳永續觀念規劃低碳永續示範社區及低碳永續示範城市之綠色運輸。

3.2 計畫工作具體內容

綠色運輸推動規劃專案工作計畫內容包括：

(1) 研擬綠色運輸推動策略及措施

1. 蒐集分析國際綠色運輸發展趨勢，應包含策略、措施、效能指標及獎補助配套等項目。
2. 研析國際綠色運輸推廣策略及相關配套措施。
3. 分析我國現行綠色運輸推廣策略及措施。
4. 蒐集國內外綠色運輸技術路徑圖，建議及協助確認可採行路徑，做成整理分析報告。
5. 比較我國與國際綠色運輸推廣策略及措施之差異，研提我國階段性綠色運輸推動策略及措施（含技術與研發等），101 年 2 月提出應先完成草案架構。

(2) 研析綠色運輸規劃及改善制度

1. 分析綠色運輸技術，評析綠色運輸規劃。
2. 蒐集國外綠色運輸推廣及管理政策，包括策略、制度、技術、產品、獎補助措施等。
3. 研擬綠色運輸推廣制度。
4. 研擬管考執行與評比機制，包含管考及評比之項目與評定方法及綜評方法。

(3) 籌組綠色運輸技術與資訊諮詢小組（簡稱諮詢小組）

1. 成立低碳永續家園綠色運輸技術與資訊諮詢小組，由學術機構、研究機構、產業公會、ESCO 廠商及相關機關專業人士代表組成，設召集人。諮詢小組應提供中央及地方政府低碳、永續推動辦公室各相關領域重要課題與解決方案(含技術、經濟、財稅、法律與社會工具運用與研發)、相關產品、技術規範、廠商、成本效能與效益、管考等資訊諮詢。
2. 成立低碳永續家園綠色運輸方案推動與協調小組，由各生活圈及縣市代表組成，設召集人。
3. 召集前二小組聯合會議 3 場次，研商低碳永續家園綠色運輸課題與對策(含實體改進措施、訓練、輔導、評鑑、國際合作等)納入方案規劃草案。

(4) 建立綠色運輸應用資料

1. 規劃低碳永續家園綠色運輸技術資訊系統內容架構，包括重要課題與解決方案(含技術與研發)、其相關產品、技術規範、廠商及成本效能與效益、成功案例等資訊諮詢。
2. 建立綠色運輸之產品、技術、訓練、宣導、諮詢等資料。
3. 蒐集彙整及研析國內、外綠色運輸應用案例及改善方法，並納入環保署資訊平台。

(5) 辦理綠色運輸推廣宣導

1. 協助環保署於北、中、南、東各辦理 1 場共 4 場宣導說明會。
2. 邀集諮詢非小組國內學者、專家至少 5 位，召開相關諮商會 2 場次。

第四章、推動方案之運作機能內容

4.1 推動方案之運作 (主協辦單位、期程、甘特圖)

(1) 執行單位

執行單位：台灣三益策略發展協會

主持人：國立台灣大學機械工程系馬小康教授

協同主持人：國立台北科大車輛工程系吳浴沂教授

顧問：具備永續能源、綠色科技及綠色運輸等專長者，並能提供本計畫諮詢。

專/兼任助理：由國立台灣大學、國立台北科大聘用之。

(2) 期程：中華民國 101 年 1 月 1 日至 101 年 10 月 31 日

(3) 計畫執行之甘特圖

月次 工作項目	第1-2月	第3-4月	第5-6月	第7-8月	第9-10月	備註
蒐集相關擬綠色運輸資訊						
研擬綠色運輸推動策略及措施						
研析綠色運輸規劃及改善制度						
籌組綠色運輸技術與資訊諮詢 小組						
建立綠色運輸應用資料						
辦理綠色運輸推廣宣導						
撰寫期末報告						
預定進度累計百分比	20	40	60	80	100	

圖 1 本計畫執行之甘特圖
(藍線為預定執行進度)

4.2 推動方案之運作經費

低碳永續家園-綠色運輸推動方案				
項 目	說 明	金額 (元)	備註	比例
一、人事費				55.71%
(一)工作人員薪資				
1.計畫主持人	11,000 元/人月 × 1 人 × 10 月	110,000		
2.協同主持人	10,000 元/人月 × 1 人 × 10 月	100,000		
3.學士研究助理（專任）	27,000 元/人月 × 1 人 × 8 月	216,000		
4.研究助理（兼任）	6,000 元/人月 × 2 人 × 10 月	120,000		
(二)人事費合計		546,000		
二、業務費				35.71%
(一)資料蒐集與彙整費	35,000 元/式 × 2 式	70,000		
(二)出席審查費 (專家諮詢會議)	2,000 元/人次 × 34 人次	68,000	8 人*3 場次 5 人*2 場次	
(三)工作進度及期中、期末報告印製費	400 元/本 × 80 本	32,000	期中、期末 初稿、修正 本、定稿本	
(四)設備使用費(電腦耗材)	2,500 元/月 × 10 月	25,000	印表機碳粉 匣、墨水匣	
(五)郵電費	2,500 元/月 × 10 月	25,000		
(六)文具紙張費	4,000 元/月 × 10 月	40,000		
(七)雜支(含座談 諮商會議 餐點/便當/場地/場佈/雜支等 支出)	18,000 元/式 × 5 式	90,000		
(八)業務費用合計		350,000		
三、差旅費				3.67%
短中程國內差旅	3,000 元/人次 × 12 人次	36,000	平均	
差旅費合計		36,000		
四、管理費及營業稅：	(一、～三、項費用總和之 5%編列)	48,000		4.90%
五、總計(一～四項之總和)		980,000		100.00%

機動車輛登記數

Number of Registered Motor Vehicles

單位：輛

Unit:Car

年(月)底別 End of Year and Month		總 計 Grand Total	大 客 車 Bus			大 貨 車 Truck			小 客 車 Passenger Car				小 貨 車 Pick-up Truck (Light Truck)			特種車 Specially Constructed Vehicles	機 器 腳 踏 車 Motorcycle		
			合 計 Total	自 用 Private	營 業 Business	合 計 Total	自 用 Private	營 業 Business	合 計 Total	自 用 Private	營 業 Business		合 計 Total	自 用 Private	營 業 Business		合 計 Total	重 型 Heavy-type	輕 型 Light-type
											計程 車 Taxi								
90 年底	2001	17,465,037	24,053	2,580	21,473	155,140	81,813	73,327	4,825,581	4,720,641	104,940	104,940	675,533	665,718	9,815	51,528	11,733,202	7,131,438	4,601,764
91 年底	2002	17,906,957	25,079	2,326	22,753	155,805	82,649	73,156	4,989,336	4,888,050	101,286	101,286	700,978	690,750	10,228	52,002	11,983,757	7,386,784	4,596,973
92 年底	2003	18,500,658	25,628	2,196	23,432	157,156	83,912	73,244	5,169,733	5,071,981	97,752	97,752	728,624	717,915	10,709	52,653	12,366,864	7,759,650	4,607,214
93 年底	2004	19,183,136	26,453	2,042	24,411	160,460	85,662	74,798	5,390,848	5,262,693	128,155	95,665	758,809	743,939	14,870	52,616	12,793,950	8,239,700	4,554,250
94 年底	2005	19,862,807	26,967	1,883	25,084	164,248	88,049	76,199	5,634,362	5,495,693	138,669	94,278	789,222	770,659	18,563	52,743	13,195,265	8,746,286	4,448,979
95 年底	2006	20,307,197	27,522	1,812	25,710	166,211	90,142	76,069	5,698,324	5,555,507	142,817	92,418	805,590	783,979	21,611	52,522	13,557,028	9,225,155	4,331,873
96 年底	2007	20,711,754	27,361	1,793	25,568	164,004	91,050	72,954	5,712,842	5,567,687	145,155	89,738	811,646	787,361	24,285	52,428	13,943,473	9,762,555	4,180,918
97 年底	2008	21,092,358	27,339	1,723	25,616	161,231	91,215	70,016	5,674,426	5,530,314	144,112	88,779	812,440	786,782	25,658	51,480	14,365,442	10,349,865	4,015,577
98 年底	2009	21,374,175	27,667	1,909	25,758	158,812	91,543	67,269	5,704,312	5,559,247	145,065	88,589	827,955	792,288	35,667	51,099	14,604,330	10,749,348	3,854,982
99 年底	2010	21,721,447	29,030	1,856	27,174	161,084	93,304	67,780	5,803,413	5,642,969	160,444	87,449	832,466	803,493	28,973	50,522	14,844,932	11,112,224	3,732,708
100 年 10 月底	2011	22,176,566	29,792	1,870	27,922	163,656	94,578	69,078	5,931,052	5,760,212	170,840	87,058	846,290	815,662	30,628	50,234	15,155,542	11,530,795	3,624,747
本年累計%																			
Accumulate Jan. to Date		2.37	3.43	0.38	3.64	1.99	1.90	2.12	2.60	2.47	7.22	-0.81	1.88	1.78	4.65	-0.99	2.32	4.28	-3.46

資料來源：交通部網站 <http://www.motc.gov.tw>

表 1 機動車輛登記數(Number of Registered Motor Vehicles)

參考文獻

1. 交通部網站 <http://www.motc.gov.tw/>
2. Christian Maaß, LOW CARBON CITIES-Experiences from Hamburg –European Green Capital 2011, 2011 台德低碳城市論壇—永續城市發展經驗。
3. Rüdiger Schweer, Cities of the Future”Climate-KIC in Europe&Climate-KIC Region Hessen / Germany, 2011 台德低碳城市論壇—永續城市發展經驗。
4. 加拿大溫哥華綠色運輸實施
http://www.greenclub.bc.ca/Greenest_City/Green_Transportation/green_transportation.htm
5. 來源：2011/11/17 台灣新生報。
6. 來源：2011/11/09中時電子報。
7. 陳賓權、黃新薰、黃運貴，綠色運輸系統發展政策之探討，交通部運輸研究所，中華民國98年10月。
8. 馬小康，2003，『子計畫三：綠色交通導向之污染防治科技研發(I)』，主持人，委託單位：國科會，計畫編號：NSC 92-2621-Z-002-017，2003/08-2004/07。
9. 馬小康，2004，『子計畫三：綠色交通導向之污染防治科技研發(II)』，主持人，委託單位：國科會，計畫編號：93-2621-Z-002-020，2004/08-2005/07。
10. 馬小康，2005，『溫室氣體減量之工程科技之研發現況與前瞻規劃計畫—子計畫一：潔淨新能源之開發與使用技』，主持人，委託單位：國科會，計畫編號：NSC94-2621-Z-002-007，2005/02-2005/08。
11. 馬小康，2009，『輕型車輛用燃料電池之開發』，主持人，委託單位：經濟部計畫編號：98-EC-17-A-13-S2-0130，2009年07月~2010年06月。
12. 馬小康, 2010.0416, “低碳城市建設規劃之我見”, 2010低碳發展國際論壇, 深圳, 中國。
13. 馬小康, 2010.0803, “潔淨電力運用於氫能燃料電池混合動力系統之開發”, 太原理工學報, ISSN1007-9432, Vol. 41, No. 5, p. 543-553, 2010.
14. H.K. Ma, 2010.11, “A "Zero Waste" policy for establishing a sound WEEE Material-cycle Society in Taiwan”, 5th World Recycling forum WRF 2010, International Conference& Exhibition on Electronics, Battery & Car Recycling, Hong Kong.
15. H.K. Ma, 2010.11, “Panel Discussion: Recycling: What are the business drivers in Asia?”, 5th World Recycling forum WRF 2010, International Conference& Exhibition on Electronics, Battery & Car Recycling, Hong Kong. **(Invited Discussant &Session chairman)**
16. H.K. Ma, 2011.05, “Strategy on Promotion of Multi-Fuel Boiler in Taiwan”, International Forum on Establishment of Combined Cooling, Heating and Power System toward Low Carbon Community, Taipei, Taiwan, 2011.
17. H.K. Ma, 2011.0728, “Studies of an Innovative Piezoelectric Micro-proton Exchange Membrane Fuel Cell and Development of 3.5KW PEMFC Hybrid”, The 11th Emerging Information & Technology Conference, Chicago, USA. (Invited speaker)
18. Hsiao-Kang Ma, Jyun-Sheng Wang, Ya-Ting Chang, “Development of a novel pseudo

- bipolar piezoelectric proton exchange membrane fuel cell with nozzle and diffuser ”, *J. Power Sources*, Vol. 196, p. 3766-3772, 2011. (Elsevier: SCI, IF4.283)
19. Hsiao-Kang Ma, Jyun-Sheng Wang, Wei-Han Su, Wei-Yang Cheng, “The performance of a novel pseudo-bipolar bi-cell piezoelectric proton exchange membrane fuel cell with a smaller nozzle and diffuser ”, *J. Power Sources*, Vol. 196, p. 7564-7571, 2011. (Elsevier: SCI, IF4.283)