

102-136-6167  
MOTC-IOT-101-TAA007

# 從生命週期觀點探討國內替代 能源車輛之能源消耗與溫室氣 體排放之研究



交通部運輸研究所

中華民國 102 年 8 月

102-136-6167

MOTC-IOT-101-TAA007

# 從生命週期觀點探討國內替代 能源車輛之能源消耗與溫室氣 體排放之研究

著者：黃新薰、朱珮芸、蕭為元、陳國岳

交通部運輸研究所

中華民國 102 年 8 月

從生命週期觀點探討國內替代能源車輛之能源消耗與溫室氣體排放之研究 / 黃新薰等著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運研所，民 102.08 面；公分  
ISBN 978-986-03-7763-7(平裝)

1. 交通管理 2. 能源政策

557

102016225

從生命週期觀點探討國內替代能源車輛之能源消耗與溫室氣體排放之研究

著者：黃新薰、朱珮芸、蕭為元、陳國岳

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 102 年 8 月

印刷者：承亞興企業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 90 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：120 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1010201658 ISBN：978-986-03-7763-7 (平裝)

著作財產權人：中華民國 (代表機關：交通部運輸研究所)

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

# 交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                            |                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 出版品名稱：從生命週期觀點探討國內替代能源車輛之能源消耗與溫室氣體排放之研究                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                            |                                                              |
| 國際標準書號（或叢刊號）<br>ISBN 978-986-03-7763-7(平裝)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 政府出版品統一編號<br>1010201658 | 運輸研究所出版品編號<br>102-136-6167 | 計畫編號<br>MOTC-IOT-101-TAA007                                  |
| 主辦單位：綜合技術組<br>主管：張瓊文<br>計畫主持人：黃新薰(前任主管)<br>研究人員：朱珮芸、蕭為元、陳國岳<br>聯絡電話：(02)23496870<br>傳真號碼：(02)27120223                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                            | 研究期間<br>自 101 年 1 月<br>至 101 年 12 月                          |
| 關鍵詞：生命週期、MPV、汽油車、電動車、GREET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                            |                                                              |
| 摘要：<br><p>由於環保意識的抬頭及油價逐漸高漲，促使替代能源車輛的技術逐漸發展，以期達到更為節能減碳的未來。為通盤了解國內運具能耗與溫室氣體的排放，利用生命週期觀點探討確有其必要性。</p> <p>本所上(100)年度「從生命週期觀點探討國內私人小客車之能源消耗與溫室氣體排放之研究」中，採用美國GREET車輛生命週期評估模式，並將模式中部分參數調整為國內本土化數值，進行汽油小客車及柴油小客車在生命週期中的能耗與二氧化碳排放之分析。本(101)年度同樣利用GREET模式，以國內替代能源車輛中的國產多功能休旅車(Multi-Purpose Vehicle, MPV)之電動車為主要研究對象，進行生命週期中各階段能耗及溫室氣體排放之研究及分析。</p> <p>結果顯示，電動車在車輛使用階段並不會直接排放二氧化碳，且該階段能耗較汽油車低。若從生命週期觀點分析，電動車在全生命週期每公里行駛的能耗及二氧化碳排放仍低於汽油車，但在電力生產配送過程的能耗及二氧化碳排放量則較汽油從提煉至運銷過程高。本研究並針對分析結果進行相關課題探討及提出推動策略，以期在考量生命週期觀點下，電動車可朝更節能減碳方向推展，研究成果可作為國內未來推廣電動車之參據。</p> |                         |                            |                                                              |
| 出版日期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 頁數                      | 定價                         | 本出版品取得方式                                                     |
| 102 年 8 月                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 160                     | 120                        | 凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。 |
| 機密等級：<br><input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密<br>（解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密，<br><input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密）<br><input checked="" type="checkbox"/> 普通                                                                                                                                                                                |                         |                            |                                                              |
| 備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |                            |                                                              |

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS  
INSTITUTE OF TRANSPORTATION  
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TITLE: A life cycle analysis of domestic alternative fuel vehicles regarding energy consumption and greenhouse gas emissions                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                        |
| ISBN(OR ISSN)<br>ISBN 978-986-03-7763-7 (pbk.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER<br>1010201658 | IOT SERIAL NUMBER<br>102-136-6167 | PROJECT NUMBER<br>MOTC-IOT-101-TAA007                                                                                                                                                                                  |
| DIVISION: Interdisciplinary Research Division<br>DIVISION DIRECTOR: Chiung-Wen Chang<br>PRINCIPAL INVESTIGATOR: Hsin-Hsun Huang (former principal investigator)<br>PROJECT STAFF: Pei-Yun Chu, Wei-Yuan Hsiao, Kuo-Yueh Chen.<br>PHONE: (02)2349-6870<br>FAX: (02)2712-0223                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                              |                                   | PROJECT PERIOD<br>FROM 2012/01<br>TO 2012/12                                                                                                                                                                           |
| KEY WORDS: life-cycle, MPV, gasoline vehicle, electric vehicle, GREET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                        |
| ABSTRACT:<br><p>The alternative fuel vehicles technology has been developed substantially to accommodate the raising environmental awareness and the rising global petroleum price for the purpose of providing the general public a future with less energy consumption and GHG emissions. Thus, to make use of the life-cycle perspective to investigate in detail the energy consumption and GHG emissions of domestic modes is indeed inevitable.</p> <p>The GREET model from the US was utilized in the report of A Life Cycle Analysis of Domestic Private Cars regarding Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions published by IOT in 2011. And, the modified GREET model with some parameter adjustments to meet local situations was used to analyze the energy consumption and GHG emissions of gasoline and diesel vehicles. In this study, the modified GREET model is also used to investigate the characteristics of energy consumption and GHG emissions of the domestic-produced MPV electric vehicles for each stage during the life-cycle.</p> <p>The results indicate that, electric vehicles do not emit CO<sub>2</sub> during the operation stage, and its energy consumption is less than that of the gasoline vehicles. In addition, from the life-cycle perspective, the energy consumption and GHG emissions per kilometer of the electric vehicles are still less than those of the gasoline vehicles. Nevertheless, the energy consumption and GHG emissions during the electricity generation/distribution process are relatively high compared with those of the refinement/distribution process of gasoline. This paper also drew up policies based upon the findings with the life-cycle perspective. We hope that the results could also be served as reference for the promotion of electric vehicles in the future with less energy consumption and GHG emissions.</p> |                                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                        |
| DATE OF PUBLICATION<br>August 2013                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | NUMBER OF PAGES<br>160                       | PRICE<br>120                      | CLASSIFICATION<br><input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL<br><input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET<br><input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED |
| The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                              |                                   |                                                                                                                                                                                                                        |

# 目錄

|                                                  |      |
|--------------------------------------------------|------|
| 第一章 緒論.....                                      | 1-1  |
| 1.1 研究緣起.....                                    | 1-1  |
| 1.2 研究目的.....                                    | 1-2  |
| 1.3 研究範圍.....                                    | 1-3  |
| 1.4 研究內容與流程.....                                 | 1-3  |
| 第二章 文獻回顧.....                                    | 2-1  |
| 2.1 生命週期定義與內涵.....                               | 2-1  |
| 2.2 私人小客車生命週期與生命週期評估(LCA) .....                  | 2-4  |
| 2.3 替代能源技術及替代能源車輛之發展.....                        | 2-7  |
| 2.4 我國智慧電動車發展及推廣概況.....                          | 2-26 |
| 2.4.1 我國智慧電動車發展優勢及概況.....                        | 2-26 |
| 2.4.2 我國智慧電動車之推動概況.....                          | 2-27 |
| 2.5 私人小客車生命週期能源消耗與溫室氣體排放 GREET 評<br>估模式工具簡介..... | 2-31 |
| 2.6 小結.....                                      | 2-50 |
| 第三章 我國私人小客車生命週期能源消耗與溫室氣體排放<br>試算與評估.....         | 3-1  |
| 3.1 我國私人小客車生命週期盤查.....                           | 3-1  |
| 3.1.1 評估工具選擇.....                                | 3-1  |
| 3.1.2 國內汽油車及電動車相關參數資料蒐集.....                     | 3-2  |
| 3.1.3 GREET1 2012 模式參數本土化.....                   | 3-4  |
| 3.1.4 GREET2 2012 模式參數本土化.....                   | 3-13 |
| 3.2 我國私人小客車生命週期能源消耗與溫室氣體排放<br>試算與評析.....         | 3-18 |
| 3.2.1 GREET1 2012 模式試算結果.....                    | 3-18 |
| 3.2.2 GREET2 2012 模式試算結果.....                    | 3-24 |
| 3.3 小結.....                                      | 3-31 |

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| 第四章 重要課題探討與推動策略研擬.....    | 4-1   |
| 4.1 重要課題探討.....           | 4-1   |
| 4.1.1 GREET 模式試算過程檢討..... | 4-1   |
| 4.1.2 GREET 模式分析結果探討..... | 4-6   |
| 4.1.3 其他相關課題之探討.....      | 4-11  |
| 4.2 推動策略研擬.....           | 4-14  |
| 第五章 結論與建議.....            | 5-1   |
| 5.1 結論.....               | 5-1   |
| 5.2 建議.....               | 5-5   |
| 參考文獻.....                 | 參-1   |
| 附錄 1 計畫摘要.....            | 附 1-1 |
| 附錄 2 簡報資料.....            | 附 2-1 |

# 圖目錄

|                                                 |      |
|-------------------------------------------------|------|
| 圖 1-1 國內私人小客車生命週期概述圖.....                       | 1-3  |
| 圖 1-2 研究流程圖.....                                | 1-5  |
| 圖 2-1 汽車生命週期簡易圖.....                            | 2-4  |
| 圖 2-2 汽車技術生命週期.....                             | 2-5  |
| 圖 2-3 串聯式 Hybrid.....                           | 2-19 |
| 圖 2-4 並聯式 Hybrid.....                           | 2-20 |
| 圖 2-5 串並聯式 Hybrid.....                          | 2-21 |
| 圖 2-6 臺灣智慧電動車發展藍圖.....                          | 2-28 |
| 圖 2-7 GREET 模式之生命週期流程.....                      | 2-32 |
| 圖 2-8 GREET 模式使用現況.....                         | 2-34 |
| 圖 2-9 GREET 模式燃料週期運作流程圖.....                    | 2-34 |
| 圖 2-10 GREET 燃料週期燃油製造耗能分析.....                  | 2-36 |
| 圖 2-11 GREET 燃料週期運輸耗能與污染分析.....                 | 2-37 |
| 圖 2-12 GREET 燃料週期軟體所設定燃料的路徑.....                | 2-37 |
| 圖 2-13 GREET 燃料週期軟體分析原油運送路徑.....                | 2-38 |
| 圖 2-14 GREET 燃料週期分析氫能製造與運輸.....                 | 2-40 |
| 圖 2-15 GREET 車輛週期定義.....                        | 2-41 |
| 圖 2-16 GREET2.7 車輛週期試算表組成.....                  | 2-42 |
| 圖 2-17 GREET2.7 車輛週期分析流程.....                   | 2-43 |
| 圖 3-1 GREET 燃料週期模式預測年、車種及使用燃料的選擇.....           | 3-5  |
| 圖 3-2 汽油含氧量、含硫量、氧化劑及車輛引擎參數輸入.....               | 3-6  |
| 圖 3-3 GREET 模式中的兩套發電結構：運輸使用之邊際發電結構及平均發電結構.....  | 3-7  |
| 圖 3-4 GREET 模式中的發電結構.....                       | 3-7  |
| 圖 3-5 美國原油開採到煉油廠的運輸途徑.....                      | 3-12 |
| 圖 3-6 不同類型燃料在 WTP 階段每生產 1 mmBtu 之能耗與二氧化碳排放..... | 3-19 |
| 圖 3-7 汽油車與電動車燃料週期各階段之能耗分析圖.....                 | 3-22 |

|                                            |      |
|--------------------------------------------|------|
| 圖 3-8 汽油車與電動車燃料週期各階段之二氧化碳排放分析圖..           | 3-23 |
| 圖 3-9 汽油車與電動車全生命週期各階段之能耗分析圖.....           | 3-29 |
| 圖 3-10 汽油車與電動車全生命週期各階段之二氧化碳排放分析<br>圖 ..... | 3-30 |
| 圖 4-1 我國夏季日電力負載曲線(以 100 年 8 月 18 日為例)..... | 4-16 |

# 表目錄

|        |                                                   |      |
|--------|---------------------------------------------------|------|
| 表 2-1  | 各部會權責分工及辦理情形.....                                 | 2-9  |
| 表 2-2  | 我國可正式領牌之電動車車型(至 2011 年底).....                     | 2-27 |
| 表 2-3  | 智慧型電動車先導運行計畫之推動工作.....                            | 2-30 |
| 表 2-4  | 車輛系統組成.....                                       | 2-44 |
| 表 2-5  | GREET2.7 車輛週期預設車輛重量.....                          | 2-44 |
| 表 2-6  | GREET2.7 車輛週期預設車輛材料重量百分比.....                     | 2-45 |
| 表 2-7  | GREET2.7 車輛週期預設鋁製品耗能係數.....                       | 2-46 |
| 表 2-8  | GREET2.7 車輛週期預設動力與傳動系統組成參數.....                   | 2-47 |
| 表 2-9  | GREET2.7 車輛週期系統預設電池成分.....                        | 2-48 |
| 表 3-1  | Luxgen 7 MPV (M722T L91 P/L)汽油車規格及能耗分析<br>資料..... | 3-3  |
| 表 3-2  | Luxgen 7 MPV EV 電動車規格資料.....                      | 3-3  |
| 表 3-3  | 臺電公司 2011 年各類電場之發電量.....                          | 3-9  |
| 表 3-4  | 民營電廠 2011 年各類電場之發電量.....                          | 3-9  |
| 表 3-5  | 汽電共生 2011 年之發電量.....                              | 3-10 |
| 表 3-6  | 2011 年我國各發電類別發電量統計.....                           | 3-11 |
| 表 3-7  | 其他類發電方式發電量統計.....                                 | 3-11 |
| 表 3-8  | 國內油料運輸途徑本土化調整列表.....                              | 3-12 |
| 表 3-9  | 國內油料熱值本土化調整列表.....                                | 3-13 |
| 表 3-10 | 我國自用小客車各主要用途別比例及年平均行駛里程..                         | 3-15 |
| 表 3-11 | 流體替換次數.....                                       | 3-16 |
| 表 3-12 | 流體更換廢液占比.....                                     | 3-16 |
| 表 3-13 | 流體在汽車中所占的重量.....                                  | 3-17 |
| 表 3-14 | 不同類型燃料 WTP 階段之能耗與二氧化碳排放試算表..                      | 3-19 |
| 表 3-15 | Luxgen 7 MPV 汽油車燃料週期各階段能耗與二氧化碳<br>排放試算表.....      | 3-20 |
| 表 3-16 | Luxgen 7 MPV 電動車燃料週期各階段能耗與二氧化碳<br>排放試算表.....      | 3-21 |

|        |                                                           |      |
|--------|-----------------------------------------------------------|------|
| 表 3-17 | Luxgen 7 MPV 汽油車與電動車燃料週期各階段能耗與<br>二氧化碳排放試算表.....          | 3-21 |
| 表 3-18 | 汽油車與電動車車輛週期 (不含車輛使用階段)各階段<br>能耗與二氧化碳排放試算表.....            | 3-25 |
| 表 3-19 | Luxgen 7 MPV 汽油車全生命週期各階段能耗與二氧化碳<br>排放試算表.....             | 3-26 |
| 表 3-20 | Luxgen 7 MPV 電動車全生命週期各階段能耗與二氧化碳<br>排放試算表.....             | 3-27 |
| 表 3-21 | 汽油車與電動車全生命週期各階段能耗與二氧化碳排放<br>試算表.....                      | 3-27 |
| 表 4-1  | 流體的替換次數(車輛使用 20 年).....                                   | 4-8  |
| 表 4-2  | 汽油車與電動車之全生命週期各階段能耗與二氧化碳<br>排放試算表(車輛使用 15 年與 20 年之比較)..... | 4-8  |
| 表 4-3  | 使用年限調整對車輛週期之能耗與二氧化碳排放變動<br>百分比(以車輛使用 15 年之結果為基準).....     | 4-9  |

# 第一章 緒論

## 1.1 研究緣起

自 18 世紀工業革命開始，人們藉由大量化石燃料的使用來創造經濟的發展，然而在化石燃料大量使用下，全球開始產生能量短缺的警訊，而其中製造大量的溫室氣體不但促使地球逐漸暖化，亦造成全球氣候變遷，並危及到環境生態。為了減緩人類經濟活動下的能源消耗及溫室氣體產生對地球環境造成的影響，1992 年聯合國通過「聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)」作為綱領，繼 2005 年之後的「京都議定書」正式生效及 2009 年「哥本哈根協議」之簽訂，世界各國配合國際公約管制溫室氣體排放已成為不可避免之國際趨勢。

在我國能源消費上，工業部門是我國的能源消費主要部門，據 2012 年統計，其能源消費約占我國總能源消費 38.16%。而運輸部門則是我國第二大能源消費部門，雖其歷年來的能源消費占全國能源消費比呈下降趨勢，但據 2012 年統計，其能源消費仍占全國能源消費比約 11.89%，較 2011 年略為減少。在國內運輸系統的能源消耗中，歷年來均以公路系統為最大宗，約占國內運輸系統的 9 成以上。

在溫室氣體所有組成氣體當中，以二氧化碳為最大宗。據經濟部能源局 2011 年統計資料顯示，在所有部門的溫室氣體排放（包含電力消費）中，運輸部門的排放量占總排放的 14.4%，繼工業部門之後，排名第二。然一般而言，運輸部門二氧化碳排放的估算，是根據所使用的各類化石燃料消耗量乘上其相對應的碳排放係數計算得到，因此運輸部門的二氧化碳排放占比與能源消耗占比大致相似。歷年來運輸部門二氧化碳排放占比仍以公路系統為主，約占 90%以上，其中私人小客車的排放是公路運輸排放的主要來源，而這些運具的使用亦有逐年增加的趨勢。

然而目前在運輸部門的能耗與溫室氣體排放量統計上，主要是以運具在行駛過程中因燃燒化石燃料或用電過程中所造成的能耗與溫室氣體

排放的推估為主，並非整體運輸過程中實際每延人公里的能耗與溫室氣體排放量，因在整個運輸系統中，如道路、軌道、車輛的建造過程中即會開始產生能耗與溫室氣體排放。為通盤了解整個運輸過程中能耗與溫室氣體的排放，在運輸部門中利用生命週期觀點探討能耗與溫室氣體的排放是必要的。

所謂從生命週期觀點來探討運輸部門的能耗與溫室氣體排放，是指將運輸系統的生命週期中會產生的能耗及溫室氣體的推估皆納入考量，包含了公路及鐵路之建設、原料開採、車輛的製造和使用、車輛及設施的維護、燃料的生產與使用，以及最終的車輛或設施之廢棄物處理及回收。

在上(100)年度「從生命週期觀點探討國內私人小客車之能源消耗與溫室氣體排放之研究」中，採用美國 GREET 車輛生命週期評估模式，並將模式中部分參數調整為國內本土化數值後，進行汽油小客車及柴油小客車在生命週期中的能耗與二氧化碳排放之分析。本(101)年度同樣利用 GREET 模式，以國內替代能源車輛中的國產多功能休旅車(Multi-Purpose Vehicle, MPV) 之電動車為主要研究對象，進行生命週期中各階段之能耗及溫室氣體排放的研究及分析，以釐清電動車在生命週期各階段及全生命週期的總能耗與溫室氣體排放量，以及節能減碳之效率，研究結果亦可作為未來推動電動車之參據。

## 1.2 研究目的

本研究主要目的如下：

1. 透過參數本土化之生命週期評估模式，分析比較國產電動車從原料組成、製造與運銷、使用與維護、棄置與回收等階段之能源消耗與溫室氣體排放，可得到較符合國內車輛全生命週期之實際數值。
2. 藉由國產電動車在生命週期各階段的能源消耗與溫室氣體排放之研究成果，探討未來在推動電動車的策略方向與重點。

### 1.3 研究範圍

本研究以國產電動車在原料組成、製造與運銷、使用與維護、棄置與回收等生命週期各階段中（圖 1-1），所涉及能源消耗與溫室氣體排放之相關範疇為主要研究範圍，並以國產車 Luxgen MPV 電動車及汽油車為研究對象；另在溫室氣體排放部分，僅探討二氧化碳排放。

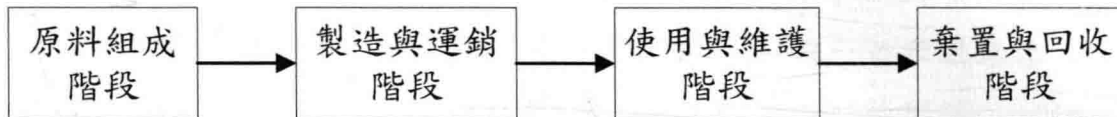


圖 1-1 國內私人小客車生命週期概述圖

### 1.4 研究內容與流程

本研究之研究流程如圖 1-2 所示，具體研究項目分述如下：

#### 1. 目標與範疇之界定

本研究探討主題為國內替代能源車輛在生命週期中的能源消耗與溫室氣體排放之比較，因此首先需了解生命週期的理論及評估方法，並界定所欲分析之車輛，之後進行各種替代能源車輛在生命週期各階段的能耗及溫室氣體排放之資料蒐集分析與比較，並進行相關課題探討，以了解未來在相關替代能源車輛推動上之因應對策。本研究並將替代能源車輛研究範疇定為國產電動車。

#### 2. 文獻回顧與資料蒐集

蒐集彙整國內外有關車輛之全生命週期之研究資料，並了解車輛生命週期各階段之定義，之後進行替代能源車輛技術及發展現況介紹，並針對我國目前電動的推行概況進行說明。另針對本研究所使用的 GREET 車輛生命週期評估模式內容及 2012 年最新版修訂部分進行說明。

#### 3. 利用生命週期評估模式進行替代能源車輛能源消耗與溫室氣體排放分析

利用參數本土化之 GREET 生命週期評估模式進行汽油車與電動

車生命週期各階段之能源消耗與溫室氣體中二氧化碳排放量之分析與比較，並以圖表整理各流程架構及相關能耗與二氧化碳排放。

4. 替代能源車輛生命週期各階段能源消耗與溫室氣體排放之課題探討

將電動車之生命週期模式評估結果，進行生命週期各階段能源消耗與溫室氣體中二氧化碳排放量之研究分析，並比較電動車之全生命週期排放之結果，以進行相關課題之研究探討。

5. 未來推動替代能源車輛因應對策之探討

根據前述電動車之研究結果，探討未來推動電動車之策略方向與重點。

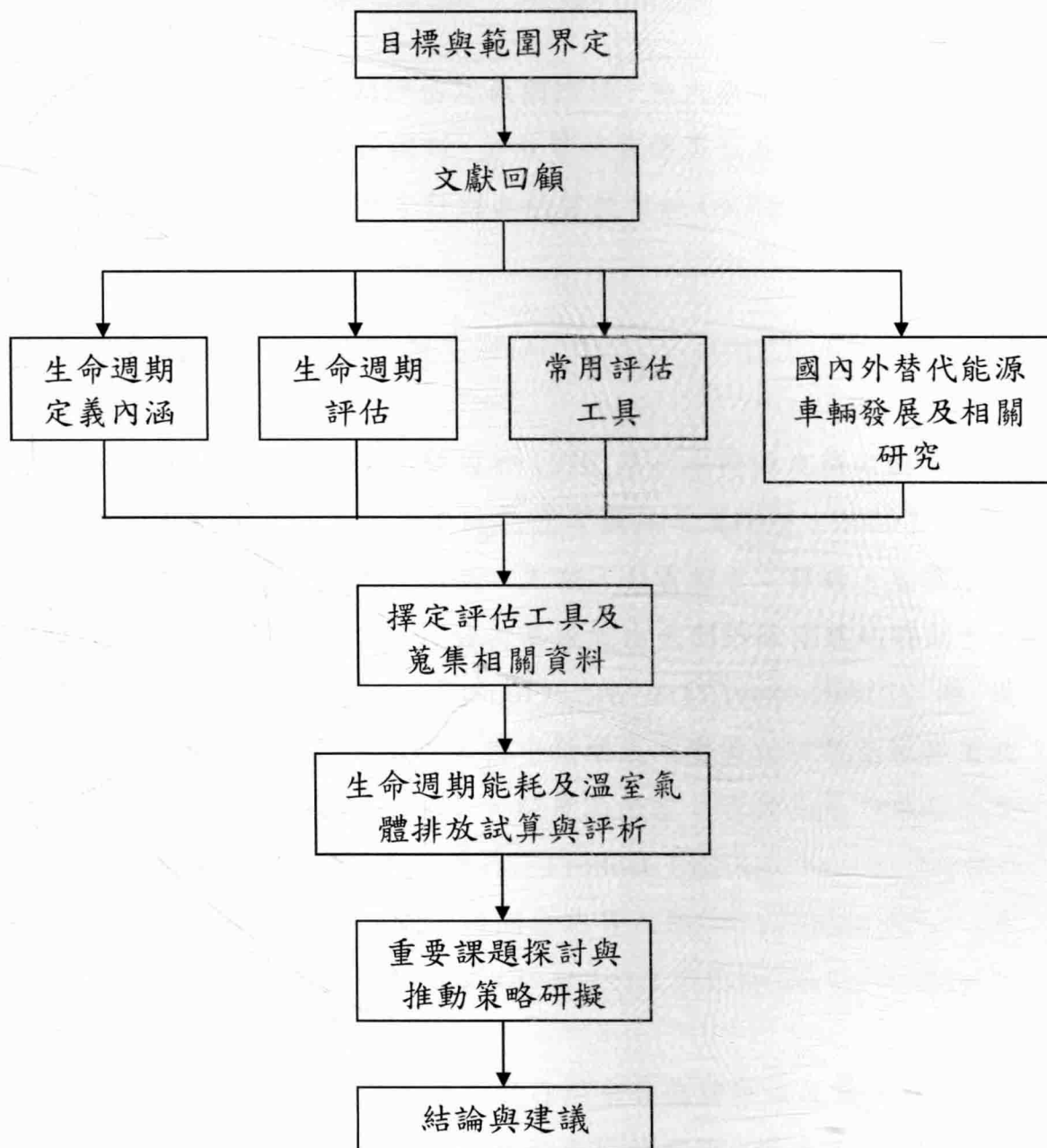


圖 1-2 研究流程圖

